

はじめに

東日本大震災および東京電力福島第一原子力発電所の事故により、国のエネルギー政策の見直しやそれに伴う再生可能エネルギーへの期待と推進の機運が高まり、国や被災県の復興施策においてもその必要性が問われている。

具体的には、国の「東日本大震災からの復興の基本方針（H23.7.29）」では再生可能エネルギー関連産業の集積、福島県の復興ビジョン（H23.8）においては、再生可能エネルギーのプロジェクトの推進といったように、再生可能エネルギーは復興計画の重点項目であり、推進・普及、関連産業の雇用創出が復興のカギを握っている。

このような背景のもと、本校が工業分野をもつ被災県の専門学校として、被災地の復興に必要な人材――再生可能エネルギーの知識と技術を持った若い技術者を輩出することが、教育機関としての使命であり今の福島に必要なことである。

本事業は平成23年度からの継続事業となる。平成23年度事業の核となる試行講座では再生可能エネルギーの中の太陽光発電と風力発電に焦点を当て、学科と実習を行った。この分野はまだ教育のプログラムが確立されておらず、文字通り試行錯誤の中、内容の構築をしていった。この平成23年度に作成した教育プログラムを平成24年度の10月からの後期授業に導入し、実証講座として本校の電気電子工学科1年生に対して実施された。今年度はそれに加えて、EV電気自動車分野とITスマートグリッド分野の教育内容についても検討され、教育プログラム案を作成した。さらに、本事業に関連した企業と人材の現状と将来の予測のアンケート調査を行うことで、今後の事業展開においてとても重要な情報が得ることができた。

このように調査と実績を積み重ねて開発された再生可能エネルギー分野の人材育成カリキュラムは、次年度も福島県、企業、大学、研究機関等との連携を強化することでさらに発展させ、全国に普及させていきたい。

内容

I 事業計画.....	4
II 議事録	11
第1回分科会 議事録	12
第1回推進協議会 議事録	15
第2回分科会 議事録	23
第3回分科会 議事録	27
第2回推進協議会 議事録	34
第4回分科会 議事録	41
第5回分科会 議事録	46
第3回推進協議会 議事録	52
第6回分科会 議事録	63
第4回推進協議会 議事録	67
第7回分科会 議事録	69
第5回推進協議会 議事録	75
第8回分科会 議事録	86
第6回推進協議会 議事録	91
第9回分科会 議事録	101
第10回分科会 議事録	108
第11回分科会 議事録	113
第7回推進協議会 議事録	120
第8回推進協議会 議事録	139

合同事業成果発表会 議事録.....	159
Ⅲ 実証授業.....	161
(1)再生可能エネルギー分野実証授業	162
再生可能エネルギー	162
太陽光発電基礎.....	174
安全衛生.....	178
太陽光発電システム	183
太陽光発電施工（建築・屋根）	188
太陽光発電施工（建築・屋根）	193
太陽光発電施工（模擬屋根）	194
太陽光発電施工（取付）	198
(2)授業アンケートの結果.....	200
(3)スマートグリッド(IT)分野試行授業.....	207
Ⅳ 視 察.....	210
アースソーラーカレッジ.....	211
SMART CITY WEEK 2012	212
ふくしま復興 再生可能エネルギー産業フェア 2012.....	216
けいはんなエコシティ	219
とよたエコフルタウン	229
三重大学スマートキャンパス.....	233
住まいの耐震博覧会見学.....	240
Ⅴ アンケート	241
Ⅵ 教育プログラム案と総括	258

I 事業計画

1.事業の概要

(1)事業名

再生可能エネルギー・スマートグリッド分野技術者育成事業

(2)メニュー・分野

(3)メニュー

1-①専修学校等における中長期的な人材育成コースの開発・実証

「その他」分野名

再生可能エネルギー・スマートグリッド

(4)事業実施期間

平成 24 年 8 月 15 日～平成 25 年 3 月 15 日

(5)事業の概要

工業分野の専門学校として、これからの成長分野である太陽光や風力発電等の再生可能エネルギー、被災地の街づくりにおいて推進が見込まれるスマートグリッド分野についての関連する知識や技術を習得できる中長期的な人材の育成教育プログラムの開発・開設を産官と連携し開発・実証する。

①人材ニーズにあった必要な知識・技術を検討し具体的な教育プログラム・教育モデル(案)を開発する。

②上記プログラムを本校既存学科に反映させ、実証を行い推進協議会で評価し、必要に応じて改善する。

③改善したカリキュラムの実証を繰り返し人材ニーズにあった新しい教育プログラムを完成させる。

④完成した教育プログラムを全国に普及する。

上記①は平成 23 年度の事業で策定され、引き続き実証と評価を重ねて精度を高める。

平成 24 年度以降に上記②～④を検討し実証する。

2. 文部科学省との連絡担当者

氏名	村上 史成				
所属・役職	学校法人新潟総合学院 専門学校国際情報工科大学校 副校長				
郵便番号	963－8811	所在地	福島県郡山市方八町二丁目4－15		
電話番号	024－956－0030		FAX番号	024－956－0013	
E-mail	murakami.fuminari@nsg.gr.jp				

3. 事業内容の説明

(1)事業の目的

東日本大震災および原子力災害事故により、国のエネルギー政策の見直しやそれに伴う再生可能エネルギーへの期待と推進の機運が高まり、国や被災県の復興施策においてもその必要性が問われている。

具体的には、

①国の「東日本大震災からの復興の基本方針(H23.7.29)」において、復興を支える人材育成の項目でエネルギー等、成長分野における職業訓練の実施や、復興を牽引する人材育成のための先進的な教育の実施が盛り込まれている。また再生可能エネルギーの利用促進・導入の項目では、太陽光や風力発電設置の実証研究やスマートコミュニティの地域導入促進などが地域再生の要素となっている。

②福島県の復興ビジョン(H23.8)においても、基本理念および復興に向けた主要施策(ふくしまの未来を見据えた対応)の中で、再生可能エネルギーの飛躍的推進・普及、関連産業の雇用創出が掲げられ、分科会での検討が行われている。

以上により、本校が工業分野をもつ被災県の専門学校として、これまでの既存の人材育成に加えて、これからの福島をはじめとした被災地の復興・復旧、街づくりに必要な分野の人材育成に携わることは地域の教育機関としての使命であり、地域貢献であると考えます。

このような状況を踏まえ、本事業では本分野に精通する学識経験者、地元自治体、企業と連携し、即戦力の人材育成に必要な新プログラムの開発を行い、本校既存学科に反映させ実証を行う。開発したカリキュラムは推進協議会による評価を実施し、必要に応じて改善し、全国に普及する。

(2)教育プログラム・教材の開発内容等

成長分野である太陽光や風力発電等の再生可能エネルギー、被災地の街づくりに関しては推進が見込まれるスマートグリッド分野についての関連する知識や技術を習得できる中長期的な人材の育成教育プログラムの開発。

①再生可能エネルギー対応の電気施工技術者育成プログラム。【H23 年度検討試行⇒H24 年度実証】

・中期:「再生可能エネルギー」履修科目 長期:「新エネルギー工学科」(2 年制課程)

②電気自動車のテレマティクスをスマートシティに活用する際に必要な技術者育成プログラムの策定。

【H24 年度検討実証】

・新設学科である電気自動車工学科(3 年制課程の 3 年時)のカリキュラム・シラバス等の教育プログラム策定

③スマートグリッドに対応する IT 技術者育成プログラム。【H24 年度検討実証】

・情報システム系学科を対象にしたスマートグリッドに関する概論と実習の履修科目の構築

I 事業計画

上記①～③を組み合わせ総合的な技術・知識を持つ新しい技術者育成のプログラムを完成させる。

【H24 年度完成】

(3) 地域の人材ニーズの状況、事業の必要性等

福島県の復興ビジョンの基本理念および主要施策において、再生可能エネルギーの飛躍的推進による新たな社会づくりとして同エネルギーの家庭・企業・団体への普及やスマートグリッド等の地域モデルの構築が謳われ、その推進の重要性が認識される中で、今後の人材育成の視点を考慮すると、再生可能エネルギー・スマートグリッド分野の知識を持ったインフラ整備に従事する施工技術者の人材ニーズ・必要性は高まると推測する。

○福島県：復興ビジョン、再生可能エネルギー推進ビジョン

平成 23 年以降、国や県の政策を基に産学官の連携事業が多く立ちあがっており、今後も増加していくことが予測される。そこで県内の現状と人材に関する調査を行っていき、この調査結果を教育プログラムの中に反映させていく。

○産総研：再生可能エネルギー研究開発拠点施設を郡山市に平成26年2月完成

○メガソーラー計画：南相馬市と東芝、森トラストと泉崎村、GS ユアサといわき市、エコセンターNRW(ドイツ)と川内村など

○浮体式洋上風力発電実証事業(東大、丸紅など)

しかし、人材育成に関しての言及がない事業が殆どである。これらの多くの事業はまだ準備の段階にあることから、産業を誘致し雇用の拡大をうたっているもののまだ雇用や採用人数の具体的な計画の明示までは至っていない。そこで、いちはやくこの分野の人材育成の課題に取り組む必要がある。数年後には確実に雇用が広がっていくとみられるからである。再生可能エネルギー関連産業が県内で立ち上がることで、県内出身者が福島にとどまり、そして県外から人が集まってくるという復興の道筋ができてくる。

本校は電気・IT・自動車・建築分野を持つ専門学校であり、これまでの既存ノウハウを活かしながら、これらの分野の人材育成に取り組むことで地域に貢献し、地域の教育機関としての使命を果たしたい。

(4) 実証講座等の内容

①再生可能エネルギー対応の電気施工技術者育成プログラム。【H23 年度検討試行⇒H24 年度実証】

【1】短期プログラム

本校でのオープンキャンパス、サマースクール、地域貢献活動などの学内外のイベントで催行することができるもので、幅広い年齢層を対象とするためにわかりやすい内容で行う。出張授業の依頼等にも対応する。

○対象者：小中高生、専門学校生、保護者

○時間：3 時間から 6 時間程度

I 事業計画

○内容:学習キットで実際に発電を体験し、自然エネルギーのしくみを理解をする

【2】中期プログラム:履修科目「再生可能エネルギー」の授業を実証

再生可能エネルギーに対応した電気施工技術者育成プログラムである。

○対象学科:電気電子工学科・エネルギー工学科 1 年・2 年 本校既存学科の教育課程に反映する

○コース設定:太陽光発電と風力発電を履修する

○時期:後期履修科目

○時間(50 分授業): 1 年:週 3 時間×15 週 計 45 時間 2 年:週 3 時間×7 週 計 21 時間

◆プログラムの検討・改善

当教育プログラムは平成 23 年度の本事業の推進協議会で検討、開発された人材ニーズにあった必要な知識・技術を持つ技術者を育成するための具体的な教育プログラム・教育モデル(案)である。

平成 24 年度以降、以下検討し実証していく。

○推進協議会で評価し必要に応じて改善する

○評価改善されたカリキュラムを人材ニーズに応える教育プログラムとして完成させる

○完成した教育プログラムを全国に普及する

【3】長期プログラム:専門学校の学科設立案の策定

本校が平成 25 年度に実施・実証するために、平成 24 年度に推進協議会で審議し策定する、再生可能エネルギーに対応した電気施工技術者育成プログラムの素案である。

○学科:新エネルギー工学科 1 年課程・2 年課程のカリキュラム・シラバスを策定する

②電気自動車のテレマティクスをスマートシティに活用する際に必要な技術者育成プログラムの策定。

・推進協議会と分科会において試行授業を企画立案し本校自動車工学科で実施(6～10 時間)

・新設学科である電気自動車工学科(3 年制課程の 3 年時)のカリキュラム・シラバス等の教育プログラム策定

・学科、実習の内容や教材、備品、設備等の検討

③スマートグリッドに対応する IT 技術者育成プログラム。

・スマートグリッドの概論と実習の試行授業を本校情報系の学科で実施する。(6～10 時間)

・情報システム系学科の履修科目の設定

・教育内容について検討しシラバスの作成、教材の選定

(5)成果の普及・平成25年度以降の事業展開の予定(自校・他校・企業・団体・地域との関係)

再生可能エネルギーに関しては平成 23 年度に策定されたプログラムの(案)を原案とし、平成 24 年度より、本校既存学科に反映させ実証を行う。そのために後期履修科目として「再生可能エネルギー」を組

I 事業計画

み入れた。推進協議会による評価を実施し、必要に応じて改善する。EV 電気自動車とIT スマートグリッド分野に関しては、分野担当より素案を提示してもらい、分科会と推進協議会で細部にわたって審議検討していく。同様に数日間の試行授業を経てそれぞれの教育プログラムを策定する。

完成した新プログラムは報告会を推進協議会のみではなく、一般に公開する等の方法をとることを検討している。報告書の送付先も見直しをはかり、事後のフィードバックを受ける体制を作りたい。グループ校への報告提案をする機会をつくることと、ネットワークを駆使して全国の専門学校への普及を目指す。加えて、平成 23 年度に築いてきた産学官連携をさらに強め、広げていきたい。また、福島県内の新聞テレビなどへのパブリシティ活動を行い成果を広報していく。

4. 事業のスケジュール

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考
協議会				●	●	●	●	●	●		月1回開催
分科会				●	●	●	●	●	●		月2回開催
調査				●	●	●	●	●			視察5か所
開発											
実証講座				●							
成果発表会									●		

5. 事業実施体制

(1) 推進協議会の構成

組織名	代表者	役割等	都道府県
福島大学共生システム理工学類	教授 佐藤 理夫	委員長	福島県
日本大学工学部機械工学科	教授 西本 哲也	評価	福島県
福島県産業創出課	主任主査 藁谷 豪	評価	福島県
テクノアカデミー郡山	副教務主任 渡邊 真義	開発	福島県
NPO ふくしま未来戦略研究所	理事長 星 亮一	評価	福島県
情報ネットワーク・リベラ	エディター 阿部 恒雄	アドバイザー	福島県
株式会社エービーシステム	マネージャー 羽田 篤史	開発	福島県
株式会社えこでん	代表取締役 久我 和也	開発	福島県
株式会社ヨンダコーポレーション	企画開発室室長 丸岡一志	アドバイザー	福島県
新潟工科専門学校	副校長 仁多見 透	実証	新潟県
富山情報ビジネス専門学校	企画推進課長 小平 達夫	開発	富山県
専門学校国際情報工科大学校	学校長 水野 和哉	運営責任者	福島県
専門学校国際情報工科大学校	教務部長 村上 史成	運営担当者	福島県
専門学校国際情報工科大学校	学科長 和田 秀勝	開発	福島県
学校法人新潟総合学院	常務理事 双石 茂	総括	福島県
一般社団法人 福島新エネルギー総合研究所	理事長 長南 輝美	コーディネーター	福島県
一般社団法人 福島放射線総合研究所	理事長 内田 章	開発	福島県
イメージスタジオ	代表 村山 隆	企画・調査・記録・報告	福島県

I 事業計画

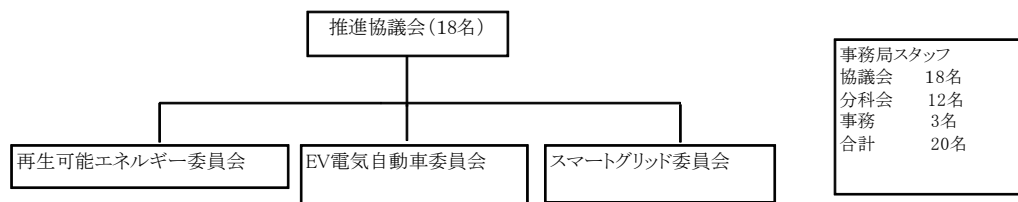
(2) 分科会の構成(設置は任意)

組織名	代表者	役割等	都道府県
テクノアカデミー郡山	副教務主任 渡邊 真義	プログラム開発	福島県
株式会社エービーシステム	マネージャー 羽田 篤史	プログラム開発	福島県
株式会社えこでん	代表取締役 久我 和也	プログラム開発	福島県
一般社団法人 福島新エネルギー総合研究所	理事長 長南 輝美	コーディネーター	福島県
一般社団法人 福島放射線総合研究所	理事長 内田 章	開発	福島県
専門学校国際情報工科大学校	学校長 水野 和哉	運営責任者	福島県
専門学校国際情報工科大学校	教務部長 村上 史成	運営担当者	福島県
専門学校国際情報工科大学校	学科長 和田 秀勝	エネルギー分野PG開発	福島県
専門学校国際情報工科大学校	EV分野教員 佐藤 弘二	EV分野プログラム開発	福島県
専門学校国際情報工科大学校	IT分野教員 藁谷 昌司	IT分野プログラム開発	福島県
学校法人新潟総合学院	常務理事 双石 茂	総括	福島県
イメージスタジオ	代表 村山 隆	企画・調査・記録・報告	福島県

(3) 事業実施協力専修学校・企業・団体等

組織名	代表者	役割等	都道府県
福島県産業創出課	藁谷 豪		福島県
福島大学共生システム理工学類	佐藤 理夫		福島県
日本大学工学部機械工学科	西本 哲也		福島県
テクノアカデミー郡山	渡邊 真義		福島県
NPOふくしま未来戦略研究所	星 亮一		福島県
情報ネットワーク・リベラ	阿部 恒雄		福島県
新潟工科専門学校	仁多見 透		新潟県
富山情報ビジネス専門学校	小平 達夫		富山県
株式会社エービーシステム	高村 明		福島県
株式会社シンダコーポレーション	丸岡 一志		福島県
株式会社えこでん	久我 和也		福島県
一般社団法人 福島新エネルギー総合研究所	長南 輝美		福島県
一般社団法人 福島放射線総合研究所	内田 章		福島県
イメージスタジオ	村山 隆		福島県

(4) 事業の推進体制(図示)



Ⅱ 議事録

平成 24 年 9 月 11 日

第 1 回分科会 議事録

日時：平成 24 年 9 月 11 日（火）17:30～

場所：WiZ 204 教室

出席者（敬称略）：

- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

- | | |
|-------------------|-------|
| 1. 開会のあいさつと事業説明 | 村上 |
| 2. 構成委員について | 村上 |
| 3. スケジュールについて | 村上 |
| 4. 教育プログラムについて | 村山・和田 |
| 5. 視察について | 村上 |
| 6. 第 1 回推進協議会について | 村上・村山 |
| 7. その他意見交換 | |

以上

Ⅱ 議事録

議題 1 : 開会のあいさつと事業説明 <事業計画書>別紙参照

村上 : 文科省に採択された事業計画書の説明

質疑・意見等

双石 : NSG も新エネルギー関連の新たな動きがある。福島から世界に発信する意義のある事業だ。

議題 2 : 構成委員について <事業計画書>別紙参照

村上 : 名簿参照。委員 18 名、簡単に紹介。

質疑

水野 : 富山情報ビジネス専門学校も小平さんも参加してもらえる。

議題 3 : スケジュールについて 別紙参照

◆事業期間 2 月末まで

◆推進協議会月 1 回、分科会月 2 回、事業報告会 2 月

◆報告書 2 月下旬～3 月上旬完成

村上 : エネルギーと放射線も合わせたスケジュール。曜日はできるだけ固定した。

質疑

双石 : 時間は

村上 : 17 : 30 です。

水野 : 場所は

村上 : WiZ204 教室（現在の場所）です。

水野 : 分科会で検討した内容を協議会で審議していきます。

議題 4 : 教育プログラムについて

・電気電子工学科対象に、前回作成中期プログラムに基づく授業を実施する。

【1年】 週 3 時間×15 週 計 45 時間---太陽光・風力の学科と実習

【2年】 週 3 時間×7 週 計 21 時間---太陽光・風力の実習

※詳細は推進協議会にて

・見学は別時間で布引高原、日大を予定。時間の確保ができれば会津方面等も

Ⅱ 議事録

村山：授業内容の詳細は次回の推進協議会で提示する。

質疑意見なし

議題 5：視察について 別紙参照

- ① 三重大学：再生可能エネルギーを活用するスマートキャンパス
- ② けいはんな：次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト
- ③ 福岡市：緑の分権改革推進事業 太陽光発電、風レンズ風車
- ④ パシフィコ横浜：スマートシティウィーク 10/29～11/2 他
- ⑤ 豊田：スマートハウスの街 東山・高橋エリア
- ⑥ 秋田（湯沢）：地熱エキスポ 10/23～28

質疑・意見

双石・水野：日程、参加者について再調整していくように。

議題 6：第 1 回推進協議会について---議題内容について確認・意見等あれば

- | | | |
|--------------------|-------|--------------------|
| ・あいさつ | 校長 | |
| ・事業説明 | 村上 | 事業内容、委員、スケジュールについて |
| ・授業詳細 | 村山・和田 | カリキュラム等について |
| ・視察について | 村上 | |
| ・各委員よりあいさつ | 抱負など | |
| ・EV、スマートグリッドへの取り組み | | |
| ・その他 | | |

質疑・意見なし、承認された。

平成 24 年 9 月 20 日

第 1 回推進協議会 議事録

日時：平成 24 年 9 月 20 日（木）17:30～

場所：WiZ 204 教室

出席者（敬称略）：

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●日本大学工学部西本 哲也教授、●福島県産業創出課 藁谷 豪、
- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●NPO ふくしま未来戦略研究所 理事長 星 亮一、
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、●株式会社ヨシダコーポレーション 丸岡一志
- 新潟工科専門学校 仁多見 透 副校長、●富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

- | | |
|------------------|----------------------------------|
| 1. 開会のあいさつ | 専門学校 国際情報工科大学校 水野校長 |
| 2. 委員紹介 | 各委員の皆様よりひとこと |
| 3. 事業概要・スケジュール説明 | 専門学校 国際情報工科大学校 村上 |
| 4. 教育プログラムについて | 専門学校 国際情報工科大学校 和田
イメージスタジオ 村山 |
| 5. 視察について | 専門学校 国際情報工科大学校 村上 |
| 6. その他意見交換 | |
| 7. 連絡事項 | |

以上

議題 1：開会のあいさつ

水野：

- ・平成 23 年度の課題を継続して取り組んでいきたい。
- ・新メンバーを協議会委員に加えてスマートグリッド、EV の新たな取り組みもはじまる。

議題 2：委員の紹介　＜事業計画書＞別紙参照

◆各委員の皆様よりひとことずつお願いします。

福島大学佐藤教授：

県内 5-6 の市町村のエネルギー、除染の委員をはじめ福島県の再生可能エネルギー推進委員長をしている。復興に向けて積極的にやらなければならない。県も力を入れているので人材育成のために頑張りたいと思う。

日大西本教授：

機械工学科で自動車の研究に携わっている。今は高齢者用の小さな車のデザインや人と機械の安全基準を経産省とつくっている。

NP0 ふくしま未来戦略研究所 理事長 星 亮一：

設立間もない NP0 だが、ふくしまの未来をプランニングしていく。講演会等の企画。川内村に日本一の花園を作るプロジェクトが始まり、除染をしてから実験を開始する。

情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄：

震災を機にネット新聞のサイトを作った。

ヨシダコーポレーション 丸岡一志：

県と環境事業も取り組んでいる。布引の風車一基を市民風車にできないかと電源開発に打診したことがある。福島の本当の空、水と空と風による電気を雑誌メディアで首都圏に売り込んでいく。環境と社会の人材育成に経験を生かしたい。

えこでん 久我和也：

節電、エコプランニング、コンサルティングから施工までの商社。販売から施工まで受け持つ。創エネと節電を普及させることがテーマ。自分がやってきたことで役に立てればと思う。

エービーシステム 羽田篤史：

Ⅱ 議事録

泉崎村。産業用システム CAD、LED、省エネ、太陽光発電などを取り扱う。これから伸びていく産業と一緒に成長していきたい。産業を築いて働ける場を作りたい。人材育成にいっしょにカリキュラムを作りかわり、彼らと一緒に働けるようになりたい。

イメージスタジオ村山 隆：

記録、議事の記録と報告書作成、教育プログラムの開発のお手伝いをしていく。

放射線総合研究所理事長 内田 章

復興に向けて新たな産業を興していかなければならない。

新潟工科専門学校 仁多見 透 副校長：

工業系専門学校。環境エネルギーの新しい学科を立ち上げた。新しい分野のカリキュラムを作っていくことが大事。まだこの分野を目指す若者は少ないが、再生可能エネルギーの知名度を高めていくことが必要。

富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫：

富山でも原発に対する思いは変わってきている。自然エネルギーにも興味関心が高まっている。福島県だけではなく日本全体で取り組んでいく問題。

テクノアカデミー郡山 渡邊 真義

機械材料系 短期大学校 2 年課程。組み込み、精密機械工学科を担当。軽い材料や石油を使わない材料を研究。エネルギーを使う方をサポートしていく。自分たちができることで貢献したい。

福島県産業創出課 藁谷 豪

震災からの復興の柱である産業集積、太陽光などの普及推進をしており、産業集積を担当。研究会立ち上げ、展示会開催、ビジネスマッチングを行っている。人材の育成にいいものを生み出したい。

専門学校 国際情報工科大学校 和田 秀勝：

電気電子工学科 エネルギー工学科 担任。みなさんの知恵を拝借してよりよい事業運営をしたい。

専門学校 国際情報工科大学校 村上教務部長

運営担当として事業を統括。

新潟総合学院 双石 茂 常務理事：

Ⅱ 議事録

これからの福島の若者のために、復興と未来のために、人材育成に努めていきたい。いろいろな意見を頂戴したい。

福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美

再生可能エネルギーのセミナー開催を企画し告知している。この事業ではまとめ役、コーディネータとして運営にかかわっていく。

議題 3：事業概要・スケジュールについて <事業計画書>別紙参照

- ◆事業期間 2 月末まで
- ◆推進協議会月 1 回、分科会月 2 回、事業報告会 2 月
- ◆報告書 2 月下旬～3 月上旬完成

村上：

事業内容の説明

- ① 目的 ②教育プログラム ③地域の人材のニーズ状況 ④実証講座の内容
事業実施体制とスケジュール

質疑なし

議題 4：教育プログラムについて 次項参照

- ・電気電子工学科対象に、前回作成中期プログラムに基づく授業を実施する。

【3年】 週 3 時間×15 週 計 45 時間---太陽光・風力の学科と実習

【4年】 週 3 時間× 7 週 計 21 時間---太陽光・風力の実習

- ・見学は別時間で布引高原、日大を予定。時間の確保ができれば会津方面等も

Ⅱ 議事録

平成24年度実施:再生可能エネルギー技術者養成カリキュラム

対象		電気電子工学科	学生数	12名
講座期間		3時間×15日 計45時間	習得技術	太陽光発電・風量発電設備の 施工・運用
	科目	主な科目の概要		時間
学 科	再生可能エネルギー と環境政策	エネルギー・環境問題と太陽光発電など再生可能エネルギー 環境政策及び環境に関する法規		3 時間
	太陽光発電基礎	太陽エネルギー 電気と発電の基礎 太陽光発電の原理(太陽電池) スマートグリッド モジュールの仕組み		2 時間
	太陽光発電システム	システムを構成する各機器の意味と役割、設置条件など構成機器類の関する知識 設備費用の償却、光熱費の削減効果、売電による導入効果のシュミレーション演習 積算方法を習得し見積書の作成の演習		2 時間
	太陽光発電設計	PCシステムを使用し平面図、モジュール配置図作成を学ぶ		1 時間
	太陽光発電施工	建築の基礎知識 屋根構造の理解とモジュール設置に関するルール、屋根材毎に異なる 施工方法とその特徴の知識		3 時間
	風力発電基礎	世界の風力発電事情、風とエネルギー、風力発電のメカニズム、風車の種類と性能などの 基礎知識を習得する 環境政策や地域社会と風力発電の関わりについて理解する		2 時間
	風力発電の 開発計画	風況調査・立地調査、電力系統、用地、輸送など導入のプロセス 設計と設置工事の計画及び各種法令等手続関連 立案される事業計画 輸送・土木・電気・組立の建設工事の工程		1 時間
	風力発電システム	発電機の原理と電気の専門的な知識		3 時間
	風力発電の 運転と保守	発電のオペレーションとモニタリング、点検などのメンテナンスの知識		0 時間
	安全衛生	作業環境、作業方法の改善 労働安全法の理解と労働災害の防止		3 時間
実 習	太陽光発電 現場調査実習	取り付ける屋根の現場を調査する		3 時間
	太陽光発電 施工実習	モジュールを屋根に設置し接続ボックスやパワーコントロール等の機器に接続する。		6 時間
	太陽光発電 運用・保守実習	実際に発電、運用しメンテナンスの技術を身につける		6 時間
	風力発電 施工実習	風力発電ユニットの設置場所の準備と組立設置		6 時間
	風力発電 運用・保守実習	風力発電ユニットの運用・保守		0 時間
	開講式 オリエンテーション	カリキュラム時間割の説明		1 時間
	アンケート 修了式	授業アンケート記入 確認テスト		3 時間
計		45 時間		

Ⅱ 議事録

授業日程

1年

週	コマ	月日	曜	種別	科目	学習内容	講師
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など	
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など	
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	
6	3	11月12日	月	実習	現場調査	取り付けの屋根の現場を調査する	
7	3	11月19日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	
8	3	11月26日	月	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続	
9	3	12月3日	月	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続	
10	3	12月10日	月	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス	
11	3	1月8日	火	学科	風力発電基礎	基礎知識 開発計画	
12	3	1月9日	水	学科	風力発電システム	発電機の原理と電気の専門的な知識	
13	6	1月10日	木	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備と組立設置	
14		1月21日	月	実習	風力発電施工	運用保守(予備日)	
15	3	1月28日	月	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート	

45

2年

1	3	10月19日	金	学科	再生可能エネルギー技術	業界の動向 環境政策	
2	3	11月2日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備	
3	3	11月16日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの組立設置	
4	3	11月30日	金	実習	風力発電施工	運用保守	
5	3	1月18日	金	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続	
6	3	1月25日	金	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス	
7	3	2月1日	金	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート	

21

行事・見学

1・2年

週	コマ	月日	曜	種別	場所	内容
	3	10月中	水	見学	布引高原風力発電所	発電設備の見学
6		11月7日	水	参加	再生可能エネルギー産業フェア	

9

村山：上記カリキュラムと日程を説明

和田：

委員の皆さまからの意見や提案をいかして作りあげていきたい。

産業フェアに参加。学習内容の発表をする。

内田：

法律関係 通産省と電力会社電気事業法 電気工事業務の適正に関する法律 電気用品安全取締法 工作物 建築基準法に一部を盛り込んでいく必要がある

村上：

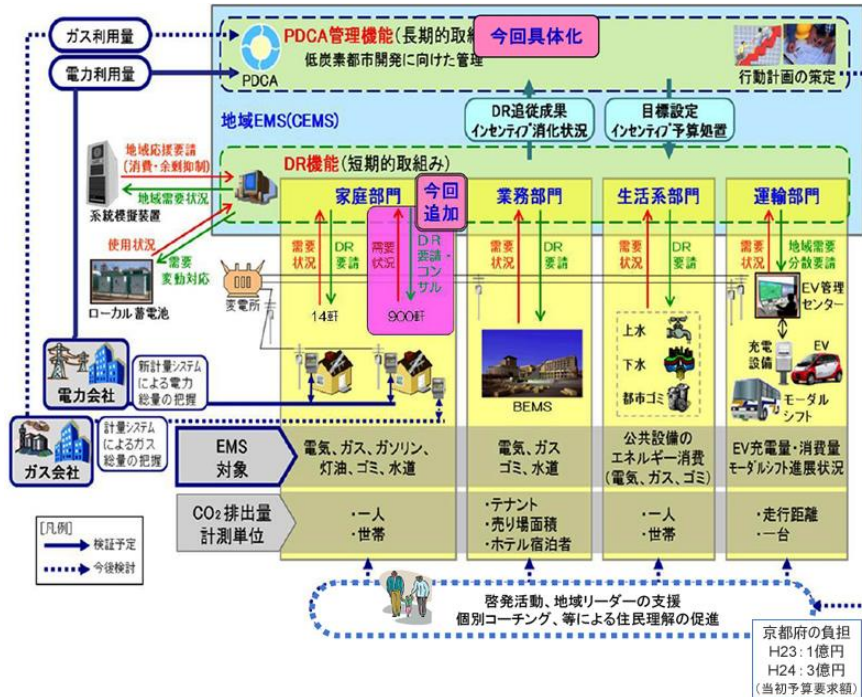
詳しくは分科会で検討する。

議題 5：視察について 別紙参照

- ⑦ 三重大学：再生可能エネルギーを活用するスマートキャンパス

＜キャンパス配置図は省略 視察の項 P230 を参照＞

- ⑧ けいはんな：次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト



- ⑨ 福岡市：緑の分権改革推進事業 太陽光発電、風レンズ風車

●福岡市の「緑の分権改革」推進事業

- ①クリーンエネルギー賦存量、利用可能量等の調査をしました。

⇒利用可能量が多い順に、①太陽光、②風力、③バイオマス、④小水力となりました。

今後は、太陽光発電と風レンズ風車を使った風力発電を基本としながら、バイオマスや小水力を組み合わせたエネルギー利用が望まれます。

【出典：「福岡市新エネルギー」、福岡市環境局温暖化対策課】

- ②風力発電システムの具体的展開のための実証調査をしました。

福岡市が九州大学と連携して進めている風レンズ風車の普及可能性検討の資料とするために、実証調査（設置適地の検討、障害要因調査、4つの実証調査地点での風況（風向・風速）調査と風況シミュレーション）を行いました。

- ⑩ パシフィコ横浜：スマートシティウィーク 10/29～11/2 他 コンファレンスと展示会

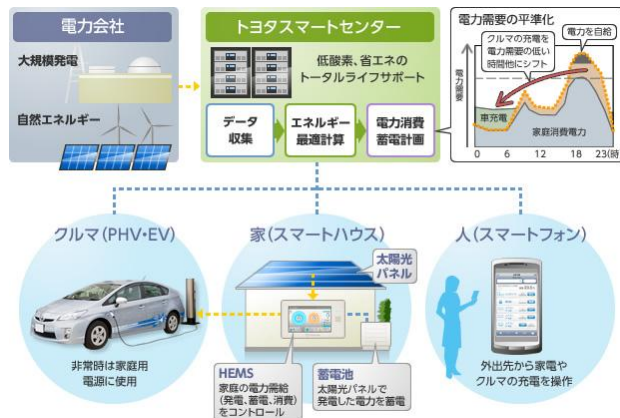
Ⅱ 議事録

「世界の成功事例や新たな挑戦など、スマートシティの最新情報を共有することは関係者にとって不可欠です。世界から情報が集まる場、そして日本の事例を世界に発信していく“場”。それが「Smart City Week」です。スマートシティに関わる“人”と“情報”と“ビジネス”が集まります。」

(日経 BP 社 開催概要 代表者メッセージより)

横浜市も同時に見学

⑪ 豊田：トヨタホーム スマートハウスの街 東山・高橋エリア



⑫ 秋田（湯沢）：地熱エキスポ 10/23～28 日本地熱学会

講演会・地熱開発機器類展示会・美の郷ゆざわ地熱観光&体感ツアー

村上：

三重 京都 豊田市を一回で回る。京都エコエネルギー学院とコンタクトが取れたので訪問したい。福岡は日程と予算の関係で今回は見送り。

議題 6：その他意見交換

特になし

議題 7：連絡事項

●次回 第2回推進協議会 10月18日（木）17：30～

閉会

平成 24 年 9 月 26 日

第 2 回分科会 議事録

日時：平成 24 年 9 月 26 日（火）18:00～

場所：WiZ 204 教室

出席者（敬称略）：

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 事業計画書一部修正 村上
2. 業務分担について 村山
3. 教育プログラム・講師依頼 村山・和田
4. 視察について 村上
5. その他

以上

議題 1：事業計画書一部修正について＜別紙参照＞

村上：赤字のところが修正箇所。事業内容の説明の中で

- (2) 教育プログラムの詳細、(3) 人材ニーズについて追加、(4) 講座内容の②と③を具体的に記述。
(5) 成果の普及については入れ替えた。

双石：福島大学のフォーラムに参加してきた。県内で復興に向けていろいろなところで再生可能エネルギーに取り組んでいる。人材育成についての必要性について今後しっかりと調査が必要である

村上：スケジュール変更 再生可能エネルギーフェアに参加する都合で 11/7 の分科会を 9 日に変更したい。

一同：了承。

村上：視察 11/28～の予定

水野：栃木のベルシオン型風車が効率がいいらしい。近いので見に行けたらいい。

村上：福島高専も再生可能エネルギーとスマートグリッドに取り組んでいるらしい。

長南：コンタクトをとってみる。

村上：他に情報ありましたらお互いに共有しましょう。

議題 2：業務分担について＜表は省略＞

村山：

◆課題として以下のことに取り組んでいく。

1. 実証授業の準備。スケジュール→内容→講師依頼→機材部材の準備
2. 新分野スマートグリッド、IT 関連の教育の方向性について検討する 分科会の開催 10/10 または 24
3. 2 年生の授業の準備（10/19～風力発電実習）
4. 人材ニーズ調査 県内の再生可能エネルギー関連の組織・団体・企業の現状と見込みについて

双石：アンケートなどの評価、把握をしっかりとやってほしい。

渡邊：人材のニーズの把握を先行していければと思うが。

村山：前回の事業を基に作っているが改善していきたい。

Ⅱ 議事録

双石：南相馬が東芝とスマートグリッドに取り組むらしいので調査していくといい。しかし、メガソーラー計画では再び津波が来た時の保険や農地転用が法的にできないとか法的にいろいろな壁があるそうだ。

議題 3：教育プログラム・試行授業の講師依頼について

◆試行授業開始 10月10日（水）4時間目より

4：オリエンテーション 学生に事業説明 村上部長

5～6：再生可能エネルギー 福島大学 佐藤教授

◆授業アンケートは毎回授業終了時にとる（約10分～15分）

◆それ以降の講師の依頼

村山：電気電子工学科1年と2年の授業、1年生が主になる。羽田さん、久我さんに授業を受け持っていただきたい。（了承された）詳細は別途打ち合わせをしたい。

月日	曜	科目	講師
10月10日	水	再生可能エネルギー技術	佐藤
10月15日	月	太陽光発電基礎	村山
10月22日	月	安全衛生	羽田
10月29日	月	太陽光発電システム	久我
11月5日	月	太陽光発電施工	近内
11月12日	月	現場調査	
11月19日	月	太陽光発電施工	

渡邊：昨年度の報告書によると太陽光パネルの取付金具の手配が必要だったそうだが、メーカーによって違うということは、実習として汎用性がない点はどう考えているか。

久我：メーカーごとに仕様が全く違う。安全や製品保障の問題も絡んでくる。

羽田：メーカー主導で市場が形成されてきた。施工については研修を受けIDを取得しメーカーからライセンスを受けないといけない。

和田：規格統一化の動きもあるらしいが現実的には厳しい。

双石：車だと自動車整備士はメーカーに関係なく資格がある。部品の共通化を業界に提案できたらいいのだが。

和田：太陽光設計士という民間資格がある。（京都エコエネルギー学院）

Ⅱ 議事録

村上：業界のことは羽田さん、久我さんにアドバイスをもらいながら進めていく。また、産業構造の実態を把握した上で求められる人材像のアンケート調査をしていきたい。

渡邊：求人は営業系が多いらしいが。施工もできるといいと思うのだが。

内田：学生は営業＝ノルマ＝セールスマンのイメージが強い。サービスエンジニアということを理解させないといけない。

議題 4：視察について 11 月 28 日（水）～予定

- ① 三重大学：再生可能エネルギーを活用するスマートキャンパス
- ② けいはんな：次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト
- ③ 豊田：スマートハウスの街 東山・高橋エリア

議題 5：その他 スケジュール確認等

双石：次回今後の全体の動きを教えてください。

村上：詳細のスケジュールを提示します。

以上

平成 24 年 10 月 10 日

第 3 回分科会 議事録

日時：平成 24 年 10 月 10 日（水）17:30～

場所：WiZ 204 教室

出席者（敬称略）：

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美、●福島放射線総合研究所 内田 章、
- イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. スマートグリッド・EV 分野について 村上
2. 授業準備について 村山
3. 視察について 村上
4. その他

村上：はじめに、議題に入る前に報告。本日より授業が開始され、佐藤教授による再生可能エネルギーの概論をしていただいた。また、調査については現在、県内に関連企業 76 社、団体では 4 団体というリストを作成しており、アンケートの依頼を今後していく予定。

Ⅱ 議事録

議題 1：スマートグリッド EV 分野について

① 教育プログラム、試行授業の内容を検討

◆EV：電気自動車工学科 教育課程 下図参照

スマートグリッド分野の授業をどう取り入れていくか→試行授業の設定 3～9 時間程度

学科名：電気自動車工学科				
本校の教育課程および授業時間				
年次	授業科目	必修の別	年間授業時間数	週授業時間数
1年	構造・性能学	必	108 時間	12 時間
	力学・数学	必	16 時間	4 時間
	電気・電子理論	必	36 時間	4 時間
	材料学	必	8 時間	2 時間
	燃料・潤滑剤	必	8 時間	2 時間
	エンジン	必	64 時間	8 時間
	シャシ	必	32 時間	4 時間
	電装	必	32 時間	4 時間
	整備作業機器	必	18 時間	4 時間
	測定機器	必	8 時間	2 時間
	手仕上げ工作	必	11 時間	11 時間
	機械工作	必	11 時間	11 時間
	基本計測	必	43 時間	13 時間
	エンジン整備	必	215 時間	35 時間
	シャシ整備	必	210 時間	35 時間
	電装整備	必	210 時間	35 時間
	自動車工学総合演習	必	42 時間	2 時間
	就職実務	必	16 時間	時間
	1年次小計		1,088 時間	
2年	構造・性能学	必	140 時間	12 時間
	力学・数学	必	18 時間	2 時間
	電気・電子理論	必	52 時間	4 時間
	図面学	必	18 時間	2 時間
	エンジン	必	16 時間	2 時間
	シャシ	必	16 時間	2 時間
	電装	必	16 時間	2 時間
	故障原因探求	必	34 時間	2 時間
	検査学	必	24 時間	3 時間
	自動車整備法規	必	24 時間	3 時間
	エンジン整備	必	147 時間	35 時間
	シャシ整備	必	140 時間	35 時間
	電装整備	必	140 時間	35 時間
	故障原因探求	必	147 時間	35 時間
	検査作業	必	56 時間	35 時間
	自動車工学総合演習	必	30 時間	3 時間
	就職実務	必	17 時間	1 時間
	2年次小計		1,035 時間	
3年	電気自動車概論	必	18 時間	2 時間
	電気自動車構造	必	36 時間	3 時間
	電気自動車機能	必	36 時間	3 時間
	駆動モータ	必	36 時間	3 時間
	モータコントロール	必	36 時間	3 時間
	電力変換	必	36 時間	3 時間
	蓄電デバイス	必	36 時間	3 時間
	バッテリーマネジメント	必	36 時間	3 時間
	充電システム	必	36 時間	3 時間
	EV車両制作実習	必	360 時間	30 時間
	EV車両設計実習	必	120 時間	30 時間
	電気工事士特別講義	必	120 時間	30 時間
	就職実務	必	10 時間	1 時間
	3年次小計		916 時間	
合 計			3,039 時間	

Ⅱ 議事録

◆ 試行授業（案）

- ・自動車工学科の学生対象---機械工学+電気電子
- ・①小型 EV の設計と製作をソーラーカー、EV エコランカーを題材に学ぶ②または自動車メーカーの技術者のセミナー
- ・エネルギー、スマートグリッドの基本的な知識も学ぶ
- ・専門的な内容は時間的にできないので学生の興味関心を持ってもらうことを主眼とする

1 時限目	（学科）EV 電気自動車概要：構造としくみ、スマートグリッド
2	（学科）モータ：基本原理、種類
3	（学科）バッテリー：電気、電池、充電
4～6	（実習）設計、製作

村上：前項の資料以下の追加資料をもとに、原案について説明。

<資料 1 >EV・PV 関連産業人材育成研修（鳥取県雇用創造協議会）研修内容

<資料 2 >スマートグリッド学習キット（協栄エレクトロニクス）

ハードブロック図とセミナー案内

長南：自動車整備士に電気技術を習得させるのか、電気工事士に自動車整備の技術を習得させるのかで違ってくるが。

内田：電気工事の資格を持っているから電気工事をしていいということではなく事業所として認可されなければ法的に電気工事には従事できない。

村上：電気技術者に対して EV を教えた方がいいのか。

和田：スマートグリッド等をトータルで教育するのであればその方がわかりやすいのでは。

長南：充電器とかの扱いには資格は必要か

和田：低圧電気取扱安全衛生教育が必要。事故防止労災事故防止のための講習を受ける。

内田：いちばん気になるのは絶縁のところ。

村上：電気の学生に自動車の先生から教わる。

和田：自動車科では直流のことは多く学ぶが交流のことはあまりやらないので必要だ。

Ⅱ 議事録

内田：電気の学生は直流の知識がないがソーラーや蓄電をやるには勉強しないといけない。

和田：将来 EV のインフラが整っていくことで新しい街づくりになっていくはず。

長南：EV の充電の規格は各メーカーで違うのか互換性はあるのか。

村上：プラグは共通の仕様になっている。規格は統一されている。

和田：各家庭でも使われるようになると技術者は必要になる。

村上：学校の充電器取り付けミスがあつて電気工事士がやってショートさせてしまった。

内田：インバータの接続、逆につけたか。

渡邊：普及が進むと各家庭の状況に合わせて充電器を設置する技術者の需要は高まっていくはず。

内田：普通充電は単相、急速充電は三相。

和田：電気の学生はクルマにも興味はある。

内田：制御をやっている電気工事士はいいが、配線しかしていない電気工事士がやるとそんなことになったりする。

渡邊：オーダーメイドで家を建てる時にソーラーと EV を連携しトータルでリアルタイムに電力や蓄電が見られるシステムをプログラミングできたりする技術者がいたら自分もお願いしたい。

久我：電力の見える化のシステムはいろいろなメーカー、ハウスメーカーから出ている。フレッツ光のオプションが一番安くできる。コンパクトな液晶で見ただけなら既存のものを入れた方が結果的に早く安く済む。

渡邊：セキュリティや水道もメータ、警報が出たときとかがみんなスマホで見られるとか。

村上：スマホでクルマの充電量もわかる。

羽田：ホームネットワークはいろいろできる。

Ⅱ 議事録

内田：基盤のコントロールの知識は必要。

渡邊：警報をキャッチする BOX の組み込みはやっている。必要に応じて組合せのユニットを作ってくれる人がいたらいい。

久我：スマホのアプリならまとめられそうな気がする。

渡邊：視覚・聴覚に障害者に気付かせる光とか振動で伝えるしくみを作るノウハウがあるといい。プログラミングキットで基礎的なことを理解した上で流れを作ってやればいい。

村上：そこで資料のスマートグリッド学習キットを

内田：バラで組み合わせて同じものを作れるようにすればいい。

渡邊：専用のトレーニングキットを自作すれば安く教材ができる。

和田：その方が学生も楽しくできる。

内田：蓄電・バッテリーが大事。

村上：意見を組み合わせて考えてみる。

村山：時間をいただいて細かい内容を考えて、次回の分科会で形にしたい。時宗の協議会には間に合わないが、1月に試行講座を実施するので11月中旬に概要を固めていきたい。

② 準備、依頼事項、スケジュール等について

- ・試行授業は1月中旬から下旬に実施予定
- ・IT分野については次回分科会で検討
- ・カリキュラム、シラバス案を担当学科系で作成する依頼

Ⅱ 議事録

議題 2：授業準備について 教育プログラム・講師依頼等

① 試行授業開始 10月10日（水）4時間目より

4：オリエンテーション 学生に事業説明 村上部長

5～6：再生可能エネルギー 福島大学 佐藤教授

② それ以降の講師の依頼

授業日程

1年							
週	コマ	月日	曜	種別	科目	学習内容	講師
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	佐藤
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など	村山
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	羽田
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など	久我
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	近内
6	3	11月12日	月	実習	現場調査	取り付けの屋根の現場を調査する	
7	3	11月19日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	
8	3	11月26日	月	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続	

45

2年							
1	3	10月19日	金	学科	再生可能エネルギー技術	業界の動向 環境政策	
2	3	11月2日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備	
3	3	11月16日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの組立設置	
4	3	11月30日	金	実習	風力発電施工	運用保守	

21

村山：11月までは上記の表のように決まっている。羽田さん、久我さん後ほど詳細について打ち合わせをしたい。現場調査も久我さんのところで検討していただきたい。

2年生の授業に関しては消耗品の部材の購入の許可が出てから準備に入るので、11月からになりそう。1年生は11月に模擬屋根の製作に入る。

II 議事録

③ 授業アンケート項目について

平成23年度文部科学省委託事業 東日本大震災からの復旧・復興を担う専門人材育成支援事業 再生可能エネルギー・スマートグリッド分野技術者育成事業		試 行 講 座 ア ン ケ ー ト	
科目名	再生可能エネルギー	2/13(月)1～3時間 福島大学佐藤教授	
I 以下の質問について1～5段階の評価をしてください。番号を○で囲んでください			
①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。			
1：役に立たない 2：あまり役に立たない 3：役に立つ 4：よく役に立つ 5：とても役に立つ			
②科目の難易度はどうでしたか。			
1：とても難しい 2：やや難しい 3：普通 4：やや簡単 5：とても簡単			
③どの程度理解できましたか			
1：理解できなかった 2：3～4割ほど理解した 3：半分以上理解した 4：7割ぐらい理解した 5：8割以上理解した			
④授業に対してのあなたの自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。			
1：やる気がなかった 2：あまりやる気が出なかった 3：ふつう 4：がんばった 5：とてもがんばった			
II この科目の感想を書いてください			

村山：アンケートは早速今日から使い始めた。数値を比較したいので前回と項目は同じ。

議題 3：視察について 12 月 10 日（月）～に予定変更

- ① 三重大学：再生可能エネルギーを活用するスマートキャンパス
- ② けいはんな：次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト
- ③ 豊田：スマートハウスの街 東山・高橋エリア

村上：三重大が 12/10・11 に変更になった。11/28～けいはんな、豊田になる。旅行会社に旅程の作成を依頼しているので、次回の推進協議会で案内する。

議題 4：その他 スケジュール確認等

次回推進協議会 10/18 (木)

以上

平成 24 年 10 月 18 日

第 2 回推進協議会 議事録

日時：平成 24 年 10 月 18 日（木）17:30～

場所：WiZ 203 教室

出席者（敬称略）：

- 福島大学 佐藤 理夫教授、
- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●NPO ふくしま未来戦略研究所 理事長 星 亮一、
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、●株式会社ヨシダコーポレーション 丸岡一志
- 富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 実証授業について
2. EV 電気自動車試行授業カリキュラムについて
3. 人材ニーズ調査について
4. 視察について
5. その他意見交換
6. 連絡事項 スケジュール確認

以上

議題 1 : 実証授業について

(1)

授業日程

1年

週	コマ	月日	曜	種別	科目	学習内容
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線
6	3	11月12日	月	実習	現場調査	取り付けの屋根の現場を調査する
7	3	11月19日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作
8	3	11月26日	月	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続
9	3	12月3日	月	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続
10	3	12月10日	月	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス
11	3	1月8日	火	学科	風力発電基礎	基礎知識 開発計画
12	3	1月9日	水	学科	風力発電システム	発電機の原理と電気の専門的な知識
13	6	1月10日	木	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備と組立設置
14		1月21日	月	実習	風力発電施工	運用保守(予備日)
15	3	1月28日	月	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート

45

2年

1	3	10月19日	金	学科	再生可能エネルギー技術	業界の動向 環境政策
2	3	11月2日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備
3	3	11月16日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの組立設置
4	3	11月30日	金	実習	風力発電施工	運用保守
5	3	1月18日	金	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続
6	3	1月25日	金	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス
7	3	2月1日	金	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート

21

(2)報告事項

- 10/10 より開講し2週消化した。
- 受講後アンケートによると前回と比べて学生の意識と取り組み姿勢は若干下回っている。
- 現在、11月の授業の準備を行っている。
- 文科省の返答待ちで機材と消耗品が未発注。
- 布引風力発電所への学生の見学日程調整中。
- 11/7,8【ビッグパレットふくしま 再生可能エネルギー産業フェア】出展：パネル展示

村上：上記資料説明

佐藤：授業を教えるの感想。大学生と違うところは専門的なことには食い付きがいいところ。前回と比べて、若干眠そうな様子だった。

和田：学生たちに授業の後にヒヤリングした。役に立つわかりやすい内容であったということだった。クラス全体のモチベーションを上げていくように指導していく。

Ⅱ 議事録

村山：太陽光発電の基礎知識を担当した。パワーポイントで説明する形式ではなく、ワークシートを作成し、自分で板書・メモを記入していき、学生が手を動かして考えさせる工夫をした。しかし、アンケートを見てみるとまだ少し難しい内容だと感じていたようだ。

羽田：次回安全衛生を担当するが、ディスカッション形式を取り上げて盛り上がる工夫をする。

久我：前回までの詳しい内容を教えて欲しい。

和田：後ほど打ち合わせをします。

丸岡：今回の事業のミッション（使命）はどのように伝えたのか。

村上：事業概要をオリエンテーションで説明し、理解してもらえたと思う。

長南：第1回の推進協議会で配布した事業計画書で明記してある。

佐藤：学生に十分伝わったか疑問な部分はあるが、前回と今回も、大切なことを2時間の中で詰め込んで講義をした。現在の電力需給の状況とそれに対する再生可能エネルギーをどう取り入れていくかという、福島が目指していく方向性を示す話からはいって、（再生可能エネルギーの）需要の伸びを想定したビジョンができていますので、君たちが活躍する場所はとてたくさんあるから希望を持っていいというイントロダクションを多くの時間を割いて話した。なので、受け取ってもらえればこれからの実習を頑張ってもらえるんじゃないか。

内田：反原発や原発はなくなっていくからこれからは再生可能エネルギーだという考え方ではなく、学生たちの活躍する場であったり可能性の話を明確にして示していくことが必要だ。

佐藤：改善点があれば手厚く考えていくことだ。

村上：意見を反映していきたい。

星：川内村に日大のロハスの家を導入できたらと考えていたが、日大だけではなくいろいろなところでやればいいのかと思う。学生を川内村に連れて行って住民と一緒に実習をやるのもいいのではないか。

議題 2 : EV 電気自動車試行授業カリキュラムについて

参考◆EV：電気自動車工学科 教育課程

3年	電気自動車概論	必	18 時間	2 時間
	電気自動車構造	必	36 時間	3 時間
	電気自動車機能	必	36 時間	3 時間
	駆動モータ	必	36 時間	3 時間
	モータコントロール	必	36 時間	3 時間
	電力変換	必	36 時間	3 時間
	蓄電デバイス	必	36 時間	3 時間
	バッテリーマネジメント	必	36 時間	3 時間
	充電システム	必	36 時間	3 時間
	EV車両制作実習	必	360 時間	30 時間
	EV車両設計実習	必	120 時間	30 時間
	電気工事士特別講義	必	120 時間	30 時間
	就職実務	必	10 時間	1 時間
	3年次小計		916 時間	

スマートグリッド分野の授業をどう取り入れていくか⇒試行授業の設定 3～9 時間程度

◆試行授業（案）

- ・自動車工学科の学生対象---機械工学+電気電子
- ・①小型 EV の設計と製作をソーラーカー、EV エコランカーを題材に学ぶ
②または自動車メーカーの技術者のセミナー
- ・エネルギー、スマートグリッドの基本的な知識も学ぶ
- ・専門的な内容は時間的にできないので学生の興味関心を持ってもらうことを主眼とする
- ・「EV・PV 関連産業人材育成研修（鳥取県雇用創造協議会）」の研修内容を参考とした

1 時限目	(学科) EV 電気自動車概要：構造としくみ、スマートグリッド
2	(学科) モータ：基本原理、種類
3	(学科) バッテリ：電気、電池、充電
4～6	(実習) 設計、製作

◆第 3 回分科会での意見

- ・試行講座の対象学科は自動車工学科だが、スマートグリッド等の教育までトータルで考えると電気工学科の学生に EV を教えた方がいいのでは
- ・充電器の取付、蓄電、バッテリーが重要な教育項目になる
- ・次回の分科会での審議を経て、推進協議会までにカリキュラム案を提示する予定

Ⅱ 議事録

村上：カリキュラムと分科会での意見の前項資料を説明。ニーズの把握に努めていく。

双石：カリキュラムの内容の検討でもあるが、産官学の連携という意味でもみなさんからいろいろな意見をいただきたい。

星：川内村では高齢者が多く残っている。このような老人社会に向けた乗り物の研究がされていけばと思う。

双石：本当に必要なニーズの調査が必要になってくる。

村上：日大の西本教授が県の事業で同様の研究が進められている。

水野：福島ならではの視点での意見をみなさんから出していただいてカリキュラムに反映させていきたいのがこの協議会の狙い。

佐藤：移動手段としての自動車を考えるのか、電気で動くものとして考えるかで方向性が変わってくるので、注意していかなければならない。（EVの研究は）大学で将来研究開発にも関与する形式のものであったり、自治体や関連した企業に勤める可能性のある人たちに向けてこそやるべきだと聞いている。それとも、もっと現場に近いところでやっている技術を学生に向けて教える内容なのかを吟味して厳選していかないと、カリキュラムの方向性が脱線してしまうデメリットもある。

渡邊：カリキュラムの中にニーズの調査をする時間も入れてもいいのでは。どこまで（EVに関する教育を）入れるのかということを、我々がニーズの調査をしなければならないのか、学生が調査をしていくのか。

内田：学生が（ニーズを）聞くというよりも、現実的にそれに直接従事している方に（ニーズを）聞いていくことになるだろう。カリキュラムではそのことを（学生が）学ぶ姿勢の方が大事なのではないかと思う。

Ⅱ 議事録

議題 3：人材ニーズ調査について

今後も調査を継続し、リストを作成。人材に関するヒヤリングのアンケートを行う。
情報等ありましたらお寄せください。

太陽光発電取扱店、企業、団体（県内）

県北	県中	いわき
1 (株)アポロガス アポロエナジー	1 株式会社サンワークス	1 株式会社リビングソーラー
2 アサヒ電子株式会社	2 パナソニック株式会社 エコソリューション社	2 カネハナ住材(株)
3 株式会社ソーラーポスト	3 ヒートエナジー株式会社	3 シオヤ産業株式会社
4 株式会社ソーラーポスト	4 福島バルス株式会社	4 エステック株式会社
5 株式会社ソーラーポスト	5 株式会社サイトー	5 日本エコシステムサービス
6 アース株式会社 京セラソーラーFC福島	6 (株)セキノ産業 郡山店	6 有限会社 グッドハウス
7 (株)カノウヤ	7 株式会社 エヌエス工業	7 株式会社 マルエイ
8 株式会社 倉島商店	8 株式会社 ハウジングベスト	8 伸栄商事有限会社
9 光陽システム	9 株式会社 大喜	9 メイワ住設
10 菊池電設工業株式会社	10 (株)スマートエコソーラー	10 日伸電工
11 シーアイエー株式会社	11 株式会社 クリーンシステムコーポレーション 郡山支店	11 南相馬太陽光発電所企業組合
12 株式会社アポロガス ほっとリビング	12 株式会社 長井商事	
13 有限会社 ライフエナジー	13 いいね産業株式会社	
14 株式会社 日本エス・ジェーシー	14 オフィス・フェイス環境事業部	
15 株式会社 ウエスギ	15 東栄産業株式会社	
16 株式会社 アプト	16 三洋サンソーラシステム	
17 岡崎設備	17 株式会社メニハンズ	
18 一般社団法人東北再生可能エネルギー協会	18 株式会社エダックス	
19 伊達太陽光発電所企業組合	19 株式会社 コーエイ・アールシー	
20 福島太陽光発電所企業組合	20 東北エコロジー株式会社	
21 株式会社 斎井	21 株式会社 東日本アーステック	
	22 東北ビルエンジニアリング株式会社	
	23 有限会社 総合電設協進	
	24 有限会社 アラテック	
	25 株式会社 ケントソーラーエナジー	
	26 いいね瓦	
	27 株式会社 マキノ	
	28 株式会社 レクエ	
	29 有限会社 オールサブライ	
	30 有限会社ランズ・アイ	
	31 株式会社アメテック東日本設備	
	32 京セラソーラーFC 鏡石	
	33 アイアンドエヌ	
	34 株式会社エコクリーン	
	35 福陽ガス株式会社	
	36 有限会社 佐藤工業 設備部	
	37 吉田電気工事	
	38 株式会社ボバイ	
	39 株式会社丸ウ吉田工務店	
		会津
		1 若松ガス株式会社
		2 有限会社 福島空調システム
		3 株式会社カナメ
		県南
		1 株式会社タツミ太陽光発電事業部
		2 八溝マテリアル株式会社
		3 高田産商株式会社 本社
		4 福島セントラルガス株式会社
		5 株式会社フレイム 京セラソーラーFC 白河
		6 福島県太陽光発電協同組合
		7 株式会社三州プランニング

長南：現時点で県内 81 社ある。アンケートの内容は今後分科会で検討していく。

村上：太陽光発電に関するリストだが、他に市町村自治体、企業などの情報があれば欲しい。

内田：業種別に分類してほしい。

長南：詳細の把握と合わせて今後進めていく 予定である。

Ⅱ 議事録

議題 4 : 視察について

(1) アースソーラーカレッジ訪問 <詳細は省略 視察の項 P208 を参照>

村上 : 上記について報告

(2) 視察スケジュール

① 京都けいはんなエコシティ・エコエネルギー学院、豊田市

日程 : 11 月 28 日 (水) ~ 30 日 (金) 2 泊 3 日 時間の詳細は調整中

11/28 (水) (夕方~夜) 郡山発-----京都泊

11/29 (木) 京都エコエネルギー学院、けいはんなエコシティ見学-----名古屋泊

11/30 (金) 豊田スマートハウスの街----- (夕方~夜) 郡山帰着

② 三重大学

日程 : 12 月 10 日 (月) ~ 11 日 1 泊 2 日

12/10 (月) 12:01 郡山駅発-----16:28 津駅着 (泊)

12/11 (火) 三重大学-----19:28 郡山駅着

◆参加希望の方は村上までお申し出ください。

村上 : 後日改めて参加申し込みについて案内する。

議題 5 : その他意見交換

水野 : 3 月までにエネルギーマネジメントができる校舎に改修する計画がある。社会人講座とエネルギーを学ぶ入学対象者への奨学金も作る。電力の見える化と売電のシステムの構築や太陽光発電施工のための実習模擬屋根の設置なども現在調査しているところだ。

双石 : 三重大学ほどの規模ではなく校舎の屋上などの限られたスペースであるが、実証モデルとして実績が期待できる。学校での日中の消費電力や太陽光発電量のデータ等の記録をしていく。

丸岡 : EV については産業構造の転換点であることを学生に伝えること。スマートグリッドについてはエイモリーロビンスの提言を知ってもらいたい。人材ニーズについては県内だけではなく県外、首都圏の関連企業まで視野を広げてはどうか。

議題 6 : 連絡事項・スケジュール確認

●次回 第 3 回推進協議会 11 月 15 日 (木) 17:30~

以上

平成 24 年 10 月 24 日

第 4 回分科会 議事録

日時：平成 24 年 10 月 24 日（水）17:30～

場所：WiZ 204 教室

出席者（敬称略）：

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島放射線総合研究所 内田 章、
- イメージスタジオ 村山 隆

議題：

- | | |
|--------------|----|
| 1. 授業について | 村上 |
| 2. EV 分野について | 村上 |
| 3. IT 分野について | 村山 |
| 4. その他 | |

以上

Ⅱ 議事録

議題 1 : 授業について

＜授業日程の表は省略＞

村上：上記の予定を説明。3 週まで終了した。

和田：

- ◆11 月の担当講師の決定
- ◆消耗品・機材の発注 文科省の確認待ち。実習授業にむけて模擬屋根の準備をする。
- ◆見学の日程を調整中
- ◆再生可能エネルギー産業フェア 11/7, 8 展示パネル製作を進めている。

村山：現場調査の授業は久我さんのところでできそうか。日程の調整化可能なので、現場となる場所等の選定をお願いしたい。

和田：水・金で時間の移動は可能。

久我：現場をあたって探してみます。

羽田：ちょうど今は実習に適した場所がない。

和田：工務店、住宅展示場でもいい。近内先生にも協力してもらおう。解説は久我さんをお願いしたい。

内田：新築の住宅で初めから屋根にパネルがあるものと、後から設置したものとの違いを見るだけでも勉強になる。

村山：スケジュールが前後してもカリキュラム上は支障がないので現場調査先の選定をよろしくお願いします。

議題 2 : EV 分野について

① 教育プログラム、試行授業の内容を検討

◆EV：電気自動車工学科 教育課程 下図参照

スマートグリッド分野の授業をどう取り入れていくか→試行授業の設定 3～9 時間程度

◆試行授業（案）

- ・自動車工学科の学生対象---機械工学+電気電子
- ・①小型 EV の設計と製作をソーラーカー、EV エコランカーを題材に学ぶ②または自動車メーカーの技術者のセミナー
- ・エネルギー、スマートグリッドの基本的な知識も学ぶ

Ⅱ 議事録

- ・専門的な内容は時間的にできないので学生の興味関心を持ってもらうことを主眼とする

- | | |
|-------|---------------------------------|
| 1 時限目 | (学科) EV 電気自動車概要：構造としくみ、スマートグリッド |
| 2 | (学科) モータ：基本原理、種類 |
| 3 | (学科) バッテリ：電気、電池、充電 |
| 4～6 | (実習) 設計、製作 |

⇒カリキュラム・シラバスについて担当学科系で作成を依頼したい

- ・科目名、内容、時間数、――1 年間のカリキュラム表作成まで

② 準備、依頼事項、スケジュール等について

- ・試行授業は 1 月中旬から下旬に実施予定
- ・カリキュラム案を 12 月推進協議会で提示

村上：上記資料に基づいて説明。

村山：EV に取り組んでいる専門学校はあるが、体系的なカリキュラムの公開までは至っていないようだ。

双石：再生可能エネルギーとスマートグリッドの連携、そして福島ならではの独自色を打ち出した、先駆的なものを構築していければと思う。対象の学生は？

村上：電気自動車工学科の学生はまだいないので、試行授業は自動車工学科の 1 級自動車整備士、3 年生に対して行う。

和田：資料書籍を発注したので次回紹介する。

水野：今後、ガソリンスタンドにも充電設備が設置されていくので技術者が必要になってくる。

内田：低圧電気取扱講習を受ける必要がある。

村山：自動車系の先生方に協力していただいてディーラーごとに情報収集をしたい。

双石：就職や人材についても調べて欲しい。

議題 3 : IT 分野について

＜プログラム案＞ ＜参考＞「スマートグリッド教科書」より ＜項目は省略＞

◆以上をまとめ 3 科目に集約してプログラム（カリキュラムとシラバスを作成）

- ① スマートグリッド概論 2 時間/週 34 週 68 時間
- ② ネットワーク技術概論 2 時間/週 34 週 68 時間 基礎知識あるなら不要
- ③ スマートグリッド演習 2 時間/週 34 週 68 時間 ネットワークシステム

◆実習の内容については今後情報を収集⇒情報系の先生に協力を依頼

- 1) スマートメータ試作 2) キット使用 3) データベース 4) ネットワーク
- のいずれかまたは組合せ…など

村山：別紙資料について説明。スマートグリッド分野は取り扱う技術がとても範囲が広く、教育に関しては修士課程で研究するレベルのようだ。資料は明治大学総合数理学部ネットワークデザイン学科のもの。技術開発研修のプログラムは、熊本県のスマートグリッド人材養成事業のもの。人材像に関してのリクルートの記事は後ほどお読みください。カリキュラム内容について今後情報系の先生方と相談しながら進めていく。

渡邊：組み込みを担当しているが、これらの内容を期間内にすべてトレースするのは難しい。

村山：具体的で分かりやすい目標ということで、スマートメータの試作を提示してみた。

双石：電気系、IT 系相互に係り合っている。IT 系の学生に電気の知識を教えていくようなやり方なのか。

村上：システム系の学生にスマートグリッドの情報通信技術を教えていくことが軸にはなるが、当然電気や制御系のことも必要になってくる。

水野：既存の学科の電気工事士、自動車整備士、情報通信技術者のスキルにスマートグリッドの内容を付加していく。

渡邊：基礎的な部分をだけの講座を作って勉強させていくのはどうか。前回紹介されたキットに準じたものということであれば、7000 円ぐらいからある。もうちょっと見た目がいいものでは LED がすでについていてピカピカと光るものだと 30,000 円くらいで買える。制御する技術の基礎はそういったものでできる。そして、実際にプログラミングして「できたー！」ということに

Ⅱ 議事録

はなる。その延長としてアナログの世界があつてという、もっていき方ができる。本来ならこの資料にあるくらいの時間が必要だが。

村上：情報系の学生もハード系のことは興味があつてやりたいとは思っているはずだと思うが。

水野：学生の就職先もそちらの方に向かせていきたい。将来的には学科の中にコースができるといい。

渡邊：実際に 30 人クラスだつていていけない学生も出てくるのである程度達成感を味わわせてあげるには準備、お膳立てが必要になってくる。モジュールの作業になると PSoC（ピーソック）という小さなチップを使って簡単にできるかもしれない。スマートグリッドの形に近い例題をやらせるような教材を準備するといいたいだろう。

村上：学生のレベルと授業の内容を検討していくので、また具体的なアドバイスをいただきたい。

水野：久我さんのところでは実際に家庭でスマートメータの設置実績はあるか。

久我：いや、そこまではまだない。うちでやるとすると監視装置ぐらい。これに連動して空調の制御をすとか。NTT 東日本のフレッツで、オムロンの装置を使って光ケーブルと分電盤を接続して消費電力が分かるサービス（月 420 円）がある。現状では太陽光発電システムのモニタが最も一般的なものだ。

議題 4：その他 スケジュール確認等

次回分科会 11/9（金）

再生可能エネルギー産業フェア 11/7, 8

分科会 11/21 も 22 か 19 に変更の可能性あり。

以上

平成 24 年 11 月 9 日

第 5 回分科会 議事録

日時：平成 24 年 11 月 9 日（金）17:30～

場所：WiZ 204 教室

出席者（敬称略）：

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

- | | |
|-------------------|----|
| 1. 授業について | 村上 |
| 2. 視察について | 村上 |
| 3. アンケートについて | 村山 |
| 4. 第 3 回推進協議会について | 村上 |
| 5. その他 | |

以上

Ⅱ 議事録

議題 1 : 授業について

◆報告事項

- ・1年生5週目まで終了した。学生の反応は「役に立つ内容だが、若干難しい」。
- ・再生可能エネルギー産業フェア出展 11/7,8 展示パネル製作

◆11月~12月の担当講師の決定

- ・現場調査
- ・施工（模擬屋根）
- ・施工（モジュール取付）
- ・風力（2年生）

◆消耗品・機材は文科省の確認が取れたので発注と納期確認をする。

◆見学の日程調整

村山：上記資料の説明。

和田：実習は施工に入るので準備をしている。現場調査実習は市内開成の場所が決まり日程の返答待ち。

村山：12月にはモジュール取付に入れるようにお願いします。

久我：後ほどアンケートを見せてください。

村山：了解しました。今回は毎回授業の後にすぐアンケートを取るようにしています。

議題 2 : 視察について

（1）スマートシティウィーク

1. 日程：平成24年10月31日（水）
2. 行先：Smart City Week 2013（スマートシティウィーク 2013） 横浜市 パシフィコ横浜
3. 参加者：
 - 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、
 - 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
 - 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

4. 目的：

本事業の展開に必要とされるスマートシティの成功事例や新たな実証事業などの最新動向の情報収集と調査を行う。

5. 概要

- 世界では現在、多くのスマートシティ・プロジェクトが立ち上がり、多数の企業が各都市でプロジェクトに参画している。技術的な検証や政策的な実証においては多くの成果が得られているものの、事業化に向けたビジネスモデルが未整備だという課題が指摘されている。
- スマートシティに関わる世界中のキーパーソンや政府・自治体関係者を招き、実ビジネスの段階へと進んでいくスマートシティビジネスの具体例や目指す方向、スマートシティのビジネスモデルなどについて議論された。
- 期間中は、構成要素と要素技術にフォーカスした専門セミナーや、横浜市、北九州市が主催する自治体セミナーなどが開かれた。関連企業による商品・サービスを集めた展示会も開催された。

村山：上記報告について説明。その他補足等あればお願いします。

内田：出展する企業によって着目する点が違うと感じた。スマートグリッドの技術分野の範囲はとて広く、我々も含めて各企業や組織は連携するにあたってどの技術に専門的に関わっていくのかを探るのが課題である。電気自動車は自動車メーカーが作るのではなく電機メーカーが作った方が売れるのではないかなんて考えてみたりすることもできる。今までの産業構造も変革の時期が来ている。

長南：南相馬市の市長の講演から幕を開けるなど、復興を意識したスマートグリッドの展示であった。福岡の 5Kw 出力のレンズ風車が 60 世帯ほど導入されている。九州大学の実証事業も興味深かった。訪問見学は可能だそうだ。

羽田：スマートシティといってもどう売っていくかが難しい。

双石：実証段階のものが多く、ビジネスとしての目標はこれからだ。

久我：電気・ガス・水道、どこかがイニシアチブをとって推進していかないとと思う。

双石：理想の未来図は掲げられているが、誰かが具体的にやらなければならない。政府主導から民間主導になっていかないといけない。

久我：ひとつの家で実現する方が技術の普及になると思うが。

Ⅱ 議事録

内田：分譲住宅地単位で行うのが効率的で導入しやすい。

久我：WiZ でも実習用の家を作って、エネルギーを学習できたらいい。

（２）ふくしま復興 再生可能エネルギー産業フェア

1. 日程：平成 24 年 11 月 6 日（火）7 日（水）

2. 行先：ビッグパレットふくしま（郡山市）

3. 参加者：

専門学校国際情報工科大学校

電気電子工学科・エネルギー工学科 1 年 2 年

4. 展示：

平成 23 年度の文部科学省事業と復興プロジェクトの成果を発表した。

A1・A2 パネル計 4 枚、スライドショー、太陽光発電・風力発電実験機

村山：上記資料を説明。セミナーでは福島大学の渡邊教授の「再生可能エネルギー産業のための人材育成プログラム計画」が参考になった。事業プランナーとしての人材ということだったが、我々のところでは施工管理の人材といった持ち味を生かした事業展開ができればいいと思う。他に産総研の詳しい内容があるので次回推進協議会で紹介する。他に意見・感想や情報提供があればお願いいたします。

和田：学生にとっても収穫があったと思う。学校関係では日大工学部が多くの人を動員していてよくやっていた。福島高専は防災という観点でのシステムを構築していたところがよかった。企業では富士通の会津若松のスマートシティが印象に残ったが、プロジェクトが立ち上がったところだそう。

学生は 2 名ずつ交代でブース担当をさせた。一番多かった質問は学校の所在地だった。展示の風車を売ってくれないかというお客さんもいた。

渡邊：学生を引率して見に行った。「再生可能エネルギー」というキーワードに対して学生が憧れるようなものがないといけないなと感じた。電気自動車なら分かりやすいが、風車やソーラーでワクワクするような、引き付けられるようなことができればいいのだが。

Ⅱ 議事録

和田：学生は発電所を管理する仕事には興味があるようだ。自分が電気を送りだして見守っている感じが学生の心に響くみたいだ。

内田：再生可能エネルギー・スマートグリッドはいろいろな分野の技術が共有結合されて成り立っていくものだという印象。

渡邊：実際の施工管理の授業ができればいいのだが。

内田：ソーラーも風車水車は電気工事の知識がすべてではなく物理や化学の技術であり、設備の保守管理のスペシャリストの方が求められている。

双石：興味を持ってくれる若い人がいないと育てたくても学びたい人材が集まってこない。中高生にもこの分野はわかりやすくしないと。進路指導をする学校の先生にも伝えていかないと。

内田：発電所では電気の専門家は5%位で配管や土木関係の技術者ばかり。私の地元で夏休みに小学校5・6年生に再生可能エネルギーの勉強会を企画したら子どもが集まらなかったらしい。

双石：生涯学習としての内容もどうしたらいいかを考えていく必要がある。

長南：このイベントは平成20年から省エネフェアとしてやっていたもの。来年も開催されるであろう。

渡邊：生涯学習のプログラムは考えていたのか

村山：短期プログラムで中高生向けのものは23年度のこの事業の中で作成した。

双石：来年度にまた生涯学習の計画の予定がある。

渡邊：夏休みとかに小中生を集めて、ソーラー発電をして暮らし方も変わるということを教えたらいいと思う。暮らしを体験できる空間を作ってできたらおもしろい。

久我：WiZで作ってしまったらいい。

内田：日大のロハスの家では地中熱使っている。

久我：既存のものでも十分できる。250万円くらいのキットもあって太陽光とエネファームを組み合わせたり、電力のモニターシステムもある。施工は学生ができて実習にもなる。

議題 3： 企業アンケート（送付）について

◆項目等で意見があればうかがいたい。（以下再エネフェアでのアンケート）

＜アンケート質問項目は省略＞

●目的：再生可能エネルギー・スマートグリッド分野において企業等で求められている人材に関する情報収集をする。

＜フローとして…以下のような流れでどうでしょうか、ご意見を＞

再生可能エネルギーへの対応があるかないか、あるとすれば、どの分野（太陽光、EV…）

であって、人材を確保できているか？または新たな人材が必要なのか？

こういう職種：（営業、技術、開発、マネジメント…）であり。

必要なスキルや資格は何であり、何人ぐらいを、いつ頃までに必要か。

村山：企業リストの作成を継続している。今回提示したものは先日の展示の際に使ったもの。以後質問項目について検討していくので意見等ありましたら出していただきたい。項目は12月に確定し1月には実施したい。形式としてWebサイトでできないか情報収集している。

長南：次回協議会でも提示して検討していく。

久我：FAX DMの方法もある。

議題 4： 11/15（木）：＜日程注意！＞第3回推進協議会について

【予定している議題】他に取り上げる議題あれば…

1. 授業の報告と今後の予定
2. EV、IT 分野カリキュラムについての分科会の報告
3. 視察等について
 - ①スマートシティウィーク視察の報告
 - ②再エネフェア展示の報告
 - ③けいはんな視察の案内
3. 三重大学旅程について
4. 人材アンケートについて 質問項目について討議
5. その他 連絡事項等

議題 5：その他 スケジュール確認等

次回分科会 ＜日程変更＞ 第6回分科会 11月19日（月）17:30～

平成 24 年 11 月 15 日

第 3 回推進協議会 議事録

日時：平成 24 年 11 月 15 日（木）17:30～

場所：WiZ 203 教室

出席者（敬称略）：

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、
- NPO ふくしま未来戦略研究所 理事長 星 亮一、●情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、
- 株式会社えこでん 久我 和也、●株式会社ヨシダコーポレーション 丸岡一志
- 新潟工科専門学校 仁多見 透 副校長、●富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 授業の報告と今後の予定
2. EV、IT 分野カリキュラムについての分科会の報告
3. 人材アンケートについて 質問項目について討議
4. 視察の報告
 - ①スマートシティウィーク視察の報告
 - ②再エネフェア展示の報告
5. けいはんな・三重大学視察の旅程について
6. その他 連絡事項等

以上

Ⅱ 議事録

議題 1：授業の報告と今後の予定

(1)

授業日程

1年

週	コマ	月日	曜	種別	科目	学習内容	講師	状況
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	佐藤	済
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など	村山	済
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	羽田	済
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など	久我	済
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	近内	済
6	3	11月12日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作 設計図と模型	近内	済
7	3	11月19日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	近内	
8	3	11月26日	月	実習	現場調査	取り付ける屋根の現場を調査する	久我	
9	3	12月3日	月	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続		
10	3	12月10日	月	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス		
11	3	1月8日	火	学科	風力発電基礎	基礎知識 開発計画		
12	3	1月9日	水	学科	風力発電システム	発電機の原理と電気の専門的な知識		
13	6	1月10日	木	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備と組立設置		
14		1月21日	月	実習	風力発電施工	運用保守(予備日)		
15	3	1月28日	月	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート		

45

日程調整中

2年

1	3	10月19日	金	学科	再生可能エネルギー技術	業界の動向 環境政策		延期
2	3	11月2日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備		延期
3	3	11月16日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの組立設置		延期
4	3	11月30日	金	実習	風力発電施工	運用保守		
5	3	1月18日	金	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続		
6	3	1月25日	金	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス		
7	3	2月1日	金	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート		

21

行事・見学

1・2年

週	コマ	月日	曜	種別	場所	内容		
3		10月中	水	見学	布引高原風力発電所	発電設備の見学		調整
6		11月7日	水	参加	再生可能エネルギー産業フェア	学習内容の発表		済

9

(2)報告事項

・1年生5週目まで終了した。学生の反応は「役に立つ内容だが、若干難しい」。

・再生可能エネルギー産業フェア 11/7,8 展示パネル製作

◆11月～12月の担当講師の決定

・現場調査 久我先生：実習場所が決まり先方との日程確認中

・施工（模擬屋根） 近内先生：次週より製作

・施工（モジュール取付） 担当講師依頼中

・風力（2年生） 担当講師依頼中

◆消耗品・機材は文科省の確認が取れたので発注と納期確認をする。

◆布引風力発電所への学生の見学日程調整中。

●11/7,8【ビッグパレットふくしま】再生可能エネルギー産業フェア出展：パネル展示

久我：授業を受け持った感想について、積算の部分は本気になって取り組んでいた。見積の際の図面の見方についても、正解がないということで戸惑った部分もあった。実際に自分で頭を使って考えるということと、これから自分がどう関わっていくかということを意識してもらえたところが良かった。

議題 2 : EV、IT 分野カリキュラムについての分科会の報告

①EV 分野教育カリキュラム参考例

◆「EV・PV 関連産業人材育成研修（鳥取県雇用創造協議会）」の研修内容

＜表は省略 前出＞

◆試行授業（案）

- ・1 級自動車整備士 3 年生を対象とする
- ・①小型 EV の設計と製作をソーラーカー、EV エコランカーを題材に学ぶ
- ②自動車メーカーの技術者のセミナー
- ・エネルギー、スマートグリッドの基本的な知識も学ぶ
- ・専門的な内容は時間的にできないので学生の興味関心を持ってもらうことを主眼とする

1 時限目	（学科）EV 電気自動車概要：構造としくみ、スマートグリッド
2	（学科）モータ：基本原理、種類
3	（学科）バッテリー：電気、電池、充電
4～6	（実習）設計、製作

◆第 4 回分科会での意見

- ・自動車系の先生にカリキュラムの編成を依頼
- ・ディーラーごとの情報収集をする（技術、特徴、人材など）
- ・充電設備の施工、低圧電気取扱講習の内容が必要
- ・次回の分科会での審議を経て、推進協議会までにカリキュラム案を提示する予定

◆ 12 月の推進協議会でカリキュラム案を提示、試行授業は 1 月中旬～下旬の予定

村山：以上説明。

村上：試行授業は学生の反応や企業アンケートを生かして構築していく。

佐藤：3 時間程度のキットを使う実習ということだが、実際の物を作ることが大事。

双石：ディーラーごとの状況はかなり違うのか。ヒヤリングはどの程度の規模で考えているのか。

村上：かなり違う。県内の自動車ディーラーだけでなく幅広い企業に聞かなければならない。

佐藤：再生可能エネルギー産業フェアでは日産リーフのような乗用車もあったが、一人乗りのコミューターのような展示もあり、自動車メーカー以外の企業も取り組んでいる。

水野：具体的なリストは現在作っているなのでその辺の背景も加えて調査していく。

Ⅱ 議事録

②IT 分野教育カリキュラム 以下「スマートグリッドの教科書」参考

＜表は省略＞

◆以上をまとめ3科目に集約してプログラム（カリキュラムとシラバスを作成）

- ④ スマートグリッド概論 2時間/週 34週 68時間
- ⑤ ネットワーク技術概論 2時間/週 34週 68時間 基礎知識あるなら不要
- ⑥ スマートグリッド演習 2時間/週 34週 68時間 ネットワークシステム

◆試行授業

実習の内容については今後情報を収集⇒情報系の先生に協力を依頼

スマートグリッド技術に近い例題を PSoC（ピーソック）等のキットを使用してプログラミングなど具体的なやり方を検討していく。

村山：以上資料説明。広範囲で高度な内容であり、専門学校に学生に適した内容にするためには今後検討が必要である。試行授業は実習の内容が決まれば行えるが、学科の授業は概要の説明にとどまる見込である。

内田：再生可能エネルギーとスマートグリッドにおいて、EV、エネルギー、ITの全部の学ぶべき事をやるのは際限のないこと。電気系の学生であれば再生可能エネルギーに特化した部分、情報系ではオンデマンドと系統連携と制御の部分がメインになるであろう。IT系の学生に電気のしくみとかはやったところで彼ら自身に深く入っていかないと思う。この分野は国の政策的なところが大きかったり、あまりにも技術の範囲が広く各分野での棲み分けが非常に難しくなっている。

村上：分科会でも話し合ってきたが分野を絞って作り上げていく。

水野：現在既存の学科の来年度のカリキュラムを検討しているのだが、今まで電気の方で通信をやっていたが、情報系の方でこそ通信をやるべきだという議論もあり、いろいろな角度での検証が必要だ。

村上：IT系の学科で通信を学び工事担任者のイメージでいる。

長南：IT系の学科は情報システム、SE、プログラマーの分野。

佐藤：通信とは情報の伝達がベースとなる。それにエネルギーの制御という概念があるということを知ってもらう。

Ⅱ 議事録

水野：けいはんなでの実証実験があるように電気を街で制御する、ネットワークを構築する人材は必要になってくる。今までの情報通信技術に加えてエネルギーの制御技術が求められる。3年課程で考えている。

佐藤：知り合いの電設・電気工事は工場の分電盤を作っているが制御系でわからない部分は外注してしまうそうだ。

内田：私の知り合いの会社でも電気系・制御系の両方に精通した社員はいない。社員募集でも最近では電気工事士採らないんだ、制御やプログラムできる人を採るんだという声もあったりする。メーカーの制御盤、防犯設備の下請けの会社だが。

和田：強電の部門と制御系も含めたワンストップでできる会社もある。

双石：どの技術がどのくらいの範囲で必要とされているのか調査しないといけない。

久我：デマンド監視の現場では、電気工事士が取り付けて、ネットワークはシステム系の技術者がセットアップする。分業されていて必ずしも両方の技術が必要とされているわけではない。

内田：電気設備、通信工事と消防設備など一人で全部できる人は殆どいない。

佐藤：分業になっていることを前提とすれば、私の仕事はここまでだけどあなたの仕事はちょっと知っているよということで打ち合わせやコミュニケーションができることが大事。

双石：電気やEVも基本の知識は共通して持っていることは必要だ。

水野：この校舎の改修の業者も、エネルギーマネジメントとデータ運用管理は別の会社が担当する。

久我：専門的な技術者が必要なのか、システムをマネジメントできる人材が必要なのかでも変わってくる。

内田：OA機器のサービスエンジニアのイメージがあるが。

村上：いろいろなケースを考えて対応していきたい。

II 議事録

長南：具体的な部分で今後も情報と意見の交換をしていき、内容については分科会で再度話し合っていきたい。

議題 3 : 企業アンケート (送付) について

◆項目等で意見があればうかがいたい。（以下再エネフェアでのアンケート）

●目的：再生可能エネルギー・スマートグリッド分野において企業等で求められている人材に関する情報収集をする。

Q1 勤務地はどちらですか。

1. 福島県内 市町村名_____
2. 県外 都道府県、市区町村名_____

Q2 該当する勤務先の業種に○をつけてください。

1. 建設業 2. 製造業 3. 電気・ガス・水道業 4. 情報通信業 5. 運輸業
6. 卸・小売業 7. 金融・保険業 8. 不動産業 9. 飲食店・宿泊業
10. 医療・福祉業 11. 教育・学習支援業 12. 広告マスコミ業 13. サービス業
14. 公務員 15. 各種団体 16. 自営業 17. その他

Q3 該当する勤務先の従業員数に○をつけてください。

1. 29 人以下 2. 30~99 人 3. 100~299 人 4. 300~999 人 5. 1000 人以上

Q4 現在のあなたの勤務先は再生可能エネルギー関連の業務との関わりはありますか。

1. 全くない 2. 少しある 3. 普通（半分位） 4. 多くある
5. ほとんど 6. わからない

Q5 あなたの勤務先では近い将来、再生可能エネルギー関連の業務を新規に始めたり拡大していく予定や計画がありますか。

1. ある 2. ない 3. わからない

Q6 Q5 であると回答した方は該当する再生可能エネルギー(新エネルギー)を以下から選んでください。
(複数可)

1. 太陽光発電 2. 風力発電 3. バイオマス発電 4. 中小規模水力発電
5. 地熱発電 6. 太陽熱発電 7. 温度差熱利用 8. バイオマス熱利用
9. 雪氷熱利用 10. バイオマス燃料製造 11. その他（ ）

Ⅱ 議事録

Q7 あなたの勤務先において、再生可能エネルギー・スマートグリッド分野の人材は今後必要になっていきますか。

1. 必要である 2. どちらかという必要 3. あまり必要でない 4. 必要でない
5. わからない

Q8 Q7で1か2に回答した方は再生可能エネルギー（新エネルギー）関連業務で必要とされる職種を以下から選んでください。（複数可）

1. 営業職 2. 事務職 3. 企画職 4. 専門職
5. ソフトウェア・ネットワーク系技術職 6. 素材・化学系技術職 7. 建築・土木系技術職
8. 電気電子機械系技術者 9. 農林水産系技術職 10. その他技術職

Q9 Q7で4-10を選んだ方は再生可能エネルギー分野で必要とされる技術者を選んでください。（複数可）

1. 太陽光発電施工技術者 2. 風力発電技術者
3. 電気設備工事技術者 4. EV 電気自動車技術者
5. ネットワークエンジニア 6. プログラマー 7. プロジェクトマネージャ
8. 低圧電気取扱者 9. スマートグリッド技術者
10. その他（ ）

Q10 Q8 にあげた再生可能エネルギー・スマートグリッド分野の技術者はどのような方法で確保しますか。

1. 社内の人材を育成 2. 経験者の中途採用 3. 新卒採用 4. 必要でない
5. わからない

Q11（経営・人事を担当されている方のみお答えください）再生可能エネルギー・スマートグリッド分野の技術系人材の採用予定人数は何人ですか。

1. 若干名 2. 5 から 10 名 3. 10 名以上 4. 必要でない
5. わからない

Q12 「スマートグリッド」についてどのくらい知っていますか。

1. 全く知らない 2. 聞いたことはあるが意味は分からない 3. 何となく理解している
4. よく理解している 5. 詳しく説明することができる

※ 今後、資格やスキルについての内容の質問項目を作成して加えていく。

双石：Q9について問いの番号が違う。

Ⅱ 議事録

村山：Q 7ではなくてQ 8の間違い。

内田：Q 9の3を省エネも入れてはどうか。技術者の分類も考えて。

佐藤：例えば、スマートグリッドの技術者を拡大したいということで、Q 9の4, 5, 6あたりでNOとなってしまうたらアンケートは成立するか。「再生可能エネルギー」と「スマートグリッド」の問いかけが明確でない感じがするが。

丸岡：Q 9では発電領域の種別で聞いているが、発電・送電の分け方もあっていい。

佐藤：省エネに関わる人たちもスマートグリッドと同じように配慮していく。

内田：日経エコロジーとかアンケートもくるのだが、やっていて気持ち悪くなる。質問が多すぎて。

双石：Q 1 2が一番最後にあるのがおかしい。

内田：再生可能エネルギーとスマートグリッドの関係性もとらえ方が人によって違うこともある。

佐藤：再生可能エネルギー関連の業務といったときに、スマートグリッド分野が含まれるのかどうかの認識は人によって違ってくる。スマートグリッド関連の業務をしている人がQ 4、5で「ほとんどない」という解答になるということもありうる。スマートグリッドは再生可能エネルギーと関連があると見た方がいいと思っはいるが、アンケートを読んだ人がそう思わなかったらアンケートがこちらの意図と違った結果になってしまう。強調するのであればQ 5で選択肢を再生可能エネルギー全般とするのなら、つくるエネルギーと省エネルギーとスマートグリッドも含めるというふうに最初に定義してあげるようにすればいいのでは。

久我：「スマートグリッド」って今さら何？と聞けなかったりもする人も多いのでは。はじめに説明を入れるとか。

長南：再生可能エネルギーとスマートグリッドの組み合わせた問い方でいいと思うか。

内田：再生可能エネルギーありきでスマートグリッドはあとについてくる物だと思う。どれだけの人がスマートグリッドの概念を理解しているか。電気工事士がソーラーや風車を取り付けていてもどれだけスマートグリッドを意識していることか。スマートグリッドということについて掘

Ⅱ 議事録

り下げて質問しないとスマートグリッドという言葉がどれだけ浸透しているかわからない。このアンケートでは理解していることを前提にしているが、よくメルマガでくるのが、「企業の環境に対する取り組みについてご存じでしょうか」とか、動画のリンク先が貼ってあったり。始めに説明することがあってもいいだろう。スマートグリッドについてどれだけ知っているかを質問して掘り下げて行くのもおもしろいのでは。

佐藤：分けて詳しく聞く方法もある。Ｑ７とか、１０、１１の質問は再生可能エネルギーとスマートグリッドで分けて質問したほうがいい。

双石：目的はどういう人材が必要なのかということ。

丸岡：今回の事業は両方を取り扱っているから難しくなっている。スマートグリッドというコンセプトと産業の分類が合致していない側面もある。ＥＶ分野を取り上げても、蓄電・充電や再生可能エネルギーの要素も入ってきて、人材の持つ技術も新たに広がっている。スマートグリッドで必要な人材といってもなかなか簡単には語れない。

内田：これこれの技術分野がスマートグリッドの一翼を担うというとならえ方になる。

村上：業種職種の分類がまとめられたものがあればありがたいのだが。

藁谷：再生可能エネルギーとなると産業分類の指標がないのが現状だ。

内田：電気工事業、建設工事業、通信工事業、消防防災設備業であったりそれぞれが一翼を担うが、スマートグリッドのスキームというところと政策的なところであったり、新たな産業がこれから出てくることもある。

藁谷：電力を生み出す機械を作るとしてもどう分類していくかは難しい。

富山：富山県でもいろいろな業界が取り組み始めた。

村上：県内外の企業で１００から１２０くらいの企業のリストアップをした。

長南：県外企業にも広げていくことで丸岡さんよりアドバイスをいただいたが。

丸岡：この分野に新規参入ということになればある程度の資本力のある東京の企業ということになる。産業分野として確立していない分、欲しい人材のイメージが引き出せる。

Ⅱ 議事録

双石：対象の企業を明確にする方がアンケートを取りやすいが、多くの業種が関わってきている状況を考えると、どこまで対象を広げるかも検討事項になってくる。

長南：アンケートの項目に関しても次週の分科会で話し合う。

議題４：視察の報告

- ① スマートシティウィーク＜詳細は視察の項を参照＞
- ② 再生可能エネルギー産業フェア＜詳細は視察の項を参照＞

村山：上記資料を説明。

和田：専門学校での技術者育成の取り組みを紹介できた。また、出展社との情報交換の場でもあり参加した学生も勉強になった。

長南：２日間で４２００名の動員だった。

藁谷：目標は３０００人の動員だった。２日目の入場が多かった。

佐藤：初日のテレビ等の報道があってからいった人も多いようだ。

藁谷：来年度に向けてまた準備をしていく。

議題５：けいはんな・三重大学視察の旅程について

① 京都けいはんなエコシティ・エコエネルギー学院、豊田市

日程：１１月２８日（水）～３０日（金）２泊３日 詳細別紙

１１/２８（水） （夕方～夜）郡山発-----京都泊

１１/２９（木） 京都エコエネルギー学院、けいはんなエコシティ見学-----名古屋泊

１１/３０（金） 豊田スマートハウスの街-----（夕方～夜）郡山帰着

② 三重大学

日程：１２月１０日（月）～１１日１泊２日

１２/１０（月） １２：０１ 郡山駅発-----１６：２８ 津駅着 （泊）

１２/１１（火） 三重大学-----１９：２８ 郡山駅着

村上：上記日程を説明。

Ⅱ 議事録

議題 6 : その他意見交換、連絡事項・スケジュール確認

富山 : 富山県は人口 110 万人だが太陽光の買い取り 1 万 8 千件 (7 万 6 千 KW)

佐藤 : 福島県は 2011 年末で約 7 万 KW。2 年間で 1.7 倍に増えた。

●次回 第 4 回推進協議会 12 月 13 日 (木) 17 : 30～

以上

平成 24 年 11 月 19 日

第 6 回分科会 議事録

日時：平成 24 年 11 月 19 日（月）17:30～

場所：WiZ 204 教室

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 授業について 村上
2. 11～12 月の業務について 村山
3. アンケートについて 村山
4. その他

以上

Ⅱ 議事録

議題 1：授業について

＜授業日程表は省略＞

◆報告事項

- ・1年生6週目まで終了した。
- ・実習消耗品等の購入待ち

◆11月～12月の担当講師の決定

- ・現場調査 久我先生 日程返答待ち 26日の週になる
- ・施工（模擬屋根）
- ・施工（モジュール取付）
- ・風力（2年生）

◆消耗品・機材は文科省の確認が取れたので発注と納期確認をする。

◆見学の日程調整

村上：上記資料を説明

（質疑なし）

議題 2：11月から12月の業務について 進行状況等

村山：別紙業務分担表の説明。

◆課題

1. 実証授業の準備。スケジュール→内容→講師依頼→機材部材の準備

- モジュール取付以降が未定

2. EV、IT カリキュラム策定

- EV 自動車系に依頼 12月協議会でカリキュラムと試行授業案を発表したい

3. 2年生の授業の準備（10/19～風力発電実習）

- 機材準備遅れている

4. 人材ニーズ調査 県内の再生可能エネルギー関連の組織・団体・企業の現状と見込み

- 企業リストを継続して作成 県外、大手関連企業もピックアップ
- アンケート項目を継続審議

村上：機材の発注は契約が済んでからの指示が文科省よりあった。

議題 3： 企業アンケート（送付）について

◆項目等で意見があればうかがいたい。（以下再エネフェアでのアンケート）
＜アンケート項目は省略＞

村山：上記について説明。

内田：アンケートについては委員からも意見を出し合った方がいい。次回の推進協議会でよく検討したい。

村上：アンケートのコンセプトは人材育成の視点で考える。どんな知識と技術を持った人材なのかをリサーチしたい。再生可能エネルギー・スマートグリッドの取り組みに関する視点もあるが、優先されるのはカリキュラム作成のためのものであることである。

双石：趣旨と項目とをまとめて、討議の元になるものをもう一度上げてもらうようにしたい。

水野：次回の分科会の事前にメンバーに知らせて考えてもらうようにすればいい。成果報告でも重要だ。

村山：データをメールでお送りします。

渡邊：対象企業の選び方でも結果が変わってくるが、どのような視点で決めていくかを検討した方がいい。

村上：業種に注視していくことになると思う。

内田：現場にブルーカラーとして実際に携わっているかがポイントで、大手企業の管理職についてはよく技術者の把握はできていないと思う。電気工事、通信、情報サービス、建設、設備あたりが対象になるのでは。新規参入企業の業種は多岐にわたるが、それらの企業に絞った方がいいのではないか。

村上：カリキュラムを学んだ専門学校生が就職することができる企業。

内田：取り組んでいる会社は、電気工事業、給排水、ボイラー、ガス、通信であれば電話、情報サービスでは制御をやっている会社、建設は地元での中堅以下の会社で顧客や工事業者と直接関わっている会社。

Ⅱ 議事録

双石：専門学校としての人材育成、その人材がつながる企業。

村上：再生可能エネルギーと、スマートグリッドを分けて考えることも必要。予算も取っている。

村山：回収率を上げる方策も練っていかなければならない。ネット利用について現在調査中。

内田：紙、FAX、ネットいずれの方法でもできるように案内する。

羽田：封筒で送るにも開けてもらえないといけない。

久我：確実なのは送付の前後で確認の電話を入れると回収率は高まる。

双石：重要な会社は直接会社を訪問して記入してもらうこともあるだろう。

水野：企業リストの検討作業も会議で話し合いたい。

村山：企業のリストを継続して収集していき、選定をお願いしたい。

長南：スケジュールは12月5日の分科会の前にもう一度原案を提示し、委員の中で意見交換をする。

議題4：その他 スケジュール確認等

村上：視察について連絡と確認。

次回 第7回分科会 12月5日（水） 17:30～

平成 24 年 11 月 28 日

第 4 回推進協議会 議事録

日時：平成 24 年 11 月 28 日（水）18:30～

場所：京都リッチホテル

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、
- 富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 視察の予定等について
 - ・けいはんな
 - ・豊田スマートシティ
2. 人材アンケートについて
3. その他 連絡事項等

- 次回 第 7 回分科会 12 月 5 日（水）17:30～

以上

議題 1：視察の予定について

村上：以下説明

◆京都エコエネルギー学院は先方から連絡で訪問不可となった

9:00 ホテル発

11/29(木) 12:00 着 けいはんなエコシティ見学-----名古屋リッチホテル泊

11/30(金) 11:00 着 とよたエコフルタウン-----17:28 郡山帰着

議題 2：アンケートについて

村山：以下説明

①【調査企画】 アンケートを行う前の準備として必要な項目をまとめました。

＜表は省略 アンケートの項を参照＞

②【調査内容の流れ】

＜表は省略 アンケートの項を参照＞

③【検討事項】

1)再生可能エネルギーとスマートグリッドを分けたが、この形でよいか。

- ・ 2つの分野の認知度や理解度等に対象者によって差があるのではないかという予測
- データを集計する上でも分類した方が明確なレポートができる
- ×な点は質問内容が繰り返される、質問項目数が多くなる
- ？再生可能エネルギーだけに絞った方がよいか

2)現在の状況と将来の予測と、別々に同様な内容で質問しているが、これでいいか。

それともうまくミックスさせた方がいいか。

- ・「現状はこうだが」「将来はこうしたいという」差やギャップが明らかになると、問題点や課題が浮き上がってくるのではないかという予測

3)質問項目、質問文について意見訂正等あればお願いします。

4) 選択肢の項目（職種・資格）について過不足があれば意見訂正等お願いします。

5)職種・資格についての表記を3パターン提案してありますが、適切なものを決めたい。

6)今後の流れは、本日の結果をもとにメールで次回分科会の前日までに送信します。12/5（水）の分科会で再度確認します。

以上次回分科会(12/5)で討議する

議題 3：その他 連絡事項 なし

平成 24 年 12 月 5 日

第 7 回分科会 議事録

日時：平成 24 年 12 月 5 日（水）17:30～

場所：WiZ 204 教室

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 授業について 村上
2. 視察報告 村上
 - (1)けいはんなエコシティ
 - (2)とよたエコフルタウン
3. アンケートについて 村山
4. 第 5 回推進協議会について 村上
5. 三重大学視察について
6. その他 連絡事項

以上

Ⅱ 議事録

議題 1 : 授業について

◆報告事項

- ・12/4 に予定していた現場調査は雨天のため延期
- ・年内授業終了につき模擬屋根製作と太陽光モジュール取付は1月に延期
- ・実習消耗品等の購入待ち

◆消耗品・機材は文科省の確認が取れたが再び承認待ちの状態。

◆見学の日程調整

村上：上記内容を説明。

和田：模擬屋根はスレートと和瓦の2種類を製作する。

議題 2 : 視察報告

(1) けいはんなエコシティ

1. 訪問先：京都府精華町

けいはんなエコシティ「次世代エネルギー・社会システム」実証プロジェクト

2. 日時：平成24年11月29日（木）13:00～15:00

3. 参加者：（敬称略）

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

4. 概要：

＜省略 視察の項を参照＞

(2) とよたエコフルタウン

1. 訪問先：豊田市

とよたエコフルタウン

2. 日 時：平成 24 年 11 月 30 日（金）11:00～12:00

3. 参加者：（敬称略）

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、
- 株式会社エービーシステム 羽田 篤史
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

4. 概要：

①豊田市の最先端の環境技術開発の取組み

②パビリオン

③スマートハウス モデル棟

<省略 視察の項を参照>

村上：けいはんなでは実際に講義を受けていい内容であった。豊田でも説明員の方から実際のスマートハウスの運用について説明を受けた。人材についてのヒントはなかなか得られなかったのが残念であった。

内田：とよたエコフルタウンは豊田市のプロジェクトだがトヨタ自動車がリーダーシップをとっている。

村上：けいはんなでは実証実験としてデータをとることが大事である。

双石：理想としては素晴らしいものがあるが、実現には産官学の連携が難しい。人材育成という点ではとても考えさせられた。

内田：産官学のそれぞれの目指すものが違うところが難しい。産がリーダーシップをとって利益を生み出していかないとなかなか市場は広がっていかない。

羽田：企業としての立場からいろいろ見させてもらった。（スマートグリッドは）これからインフラのところから整備されていくと思うが、やろうとしても人を投入するには限りがあると感じた。また、ネットワークでプライベートな情報を収集することもあり、情報モラルやセキュリティについてのシステムづくりと人材教育についての課題があるようだ。

村上：情報提供者にはポイントやインセンティブが支給されるそうだ。

長南：ビジネスモデルの構築や雇用につながるまで発展させていくことがこれからの課題。

議題 3： 企業アンケート（送付）について

村山：資料の説明。別紙のアンケート用紙には佐藤教授からの指摘を赤で記入してある。

【検討事項】

1) 再生可能エネルギーとスマートグリッドを分けたが、この形でよいか

- ・ 2つの分野の認知度や理解度等に対象者によって差があるのではないかという予測
- データを集計する上でも分類した方が明確なレポートができる
- × な点は質問内容が繰り返される、質問項目数が多くなる
- ？ 再生可能エネルギーだけに絞った方がよいか

2) 現在の状況と将来の予測と、別々に同様な内容で質問しているが、これでいいか。

それともうまくミックスさせた方がいいか。

- ・ 「現状はこうだが」「将来はこうしたいという」差やギャップが明らかになると、問題点や課題が浮き上がってくるのではないかという予測

村山：上記 1) と 2) について意見ををお願いします。

渡邊：再生可能エネルギーの分類の仕方はいいと思うが、スマートグリッドは職種が多く複雑なので（再生可能エネルギーと）同じような訊き方は難しいのではないかと。

一同：難しい。

村山：HEMS、BEMS、CEMS の用語は一般には浸透していないと思う。EV は身近になってきたが。最新の情報によるとスマートグリッドの未来は医療や介護の分野まで広がっていくそう。スマートグリッドでは質問内容を変えていく必要がある。来週の協議会では同様に質問していく。今回の分科会の意見では人材アンケートは再生可能エネルギー分野の人材の現状と未来ということで質問項目を決めていく。

3) 質問項目、質問文について意見訂正等あればをお願いします。

4) 選択肢の項目（職種・資格）について過不足があれば意見訂正等をお願いします。

Ⅱ 議事録

5) 職種・資格についての表記を 3 パターン提案してありますが、適切なものを決めたいと思います。

村山：以上 3 つのパターンについてはどうでしょうか。

内田：資格だけではうまく合致しない場合もある。従事している職務内容で訊いた方がいい。

村山：職種の質問のところの選択肢をよく検討する必要がある。また選択肢リストを作るので次回検討していきたい。

渡邊：プラント設計とか…。

◆訂正・意見等ありましたら 12/11 までにメールで村上宛にお願いします。

村山：細かい内容になっていくので委員の皆さんで見ていただいてメールで職種の提案や訂正意見をいただきたい。

【調査企画】 アンケートを行う前の準備として必要な項目をまとめました。

＜表は省略 アンケートの項を参照＞

【調査内容の流れ】

＜表は省略 アンケートの項を参照＞

村山：リストの件数は？ サンプル 100 で 3 割の回収率を目指すとするすると約 300 件必要だが。

村上：重複もあるがそのくらいはあると思う

村山：特に職種に関するアドバイスをみなさんをお願いしたい。

Ⅱ 議事録

議題 4：第 5 回推進協議会について

議題

1. 授業の報告と今後の予定
2. 視察報告 (1)けいはんなエコシティ (2)とよたエコフルタウン (3)三重大学
3. 人材アンケートについて
- (4. EV IT のカリキュラムが未決定)

その他 連絡事項

村上：日程の確認をしてください。12 月 13 日（木）17:30～

議題 5：三重大学視察について

テーマ：再生可能エネルギーを活用するスマートキャンパス

参加者：水野・村上・双石・佐藤・内田・久我・羽田・阿部・小平・村山

議題 6：その他 連絡事項

- ◆次回 第 5 回推進協議会 12 月 13 日（木）17:30～
- 第 8 回分科会 1 月 9 日（水）

平成 24 年 12 月 13 日

第 5 回推進協議会 議事録

日時：平成 24 年 12 月 13 日（木）17:30～

場所：WiZ 203 教室

出席者：(敬称略)

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、
- NPO ふくしま未来戦略研究所 理事長 星 亮一、
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、●株式会社ヨシダコーポレーション 丸岡一志
- 新潟工科専門学校 仁多見 透 副校長、●富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成副校長、近内 広樹
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、佐藤 和典
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 授業の報告
2. EV 分野試行講座カリキュラムについて
3. 人材アンケートについて
4. 視察の報告
 - ①けいはんなエコシティ
 - ②とよたエコフルタウン
 - ③三重大学スマートキャンパス
5. その他 連絡事項等

以上

Ⅱ 議事録

議題 1：授業の報告と今後の予定

(1)授業日程

1年

週	コマ	月日	曜	種別	科目	学習内容	講師	状況
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	佐藤	済
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など	村山	済
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	羽田	済
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など	久我	済
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	近内	済
6	3	11月12日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作 設計図と模型	近内	済
7	3	11月19日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	近内	延期
8	3	11月26日	月	実習	現場調査	取り付けの屋根の現場を調査する	久我	延期
9	3	12月3日	月	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続		延期
10	3	12月10日	月	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス		延期
11	3	1月8日	火	学科	風力発電基礎	基礎知識 開発計画		
12	3	1月9日	水	学科	風力発電システム	発電機の原理と電気の専門的な知識		
13	6	1月10日	木	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備と組立設置		
14		1月21日	月	実習	風力発電施工	運用保守(予備日)		
15	3	1月28日	月	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート		

45

2年

1	3	10月19日	金	学科	再生可能エネルギー技術	業界の動向 環境政策		延期
2	3	11月2日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備		延期
3	3	11月16日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの組立設置		延期
4	3	11月30日	金	実習	風力発電施工	運用保守		延期
5	3	1月18日	金	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続		
6	3	1月25日	金	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス		
7	3	2月1日	金	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート		

21

行事・見学

1・2年

週	コマ	月日	曜	種別	場所	内容		
	3	10月中	水	見学	布引高原風力発電所	発電設備の見学		調整
	6	11月7日	水	参加	再生可能エネルギー産業フェア	学習内容の発表		済

9

(2)報告事項

- ・12/4 に予定していた現場調査は雨天のため延期
- ・年内授業終了につき模擬屋根製作と太陽光モジュール取付は1月に延期
- ・模擬屋根はスレートと和瓦の2種類を製作
- ・実習消耗品・機材は文科省の確認が取れたが再び承認待ちの状態
- ・見学の日程調整

村上：上記資料の説明。

佐藤：布引高原は冬季通行止めになってしまった。

村上：見学場所を再検討する。

議題 2 : EV 分野試行講座カリキュラムについて

◆試行講座実施案——九州工科事業と共催

- (1) 日程：平成 25 年 1 月 21 日（月）～25 日（金）の間で 2 日間
 (2) 場所：専門学校国際情報工科大学校
 (3) 対象：本校 1 級自動車工学科 3 年生 18 名
 (4) 時間割：

	1 日 目	2 日 目
1 限目 9:30～10:20	講座① 「EV・HV の普及と自動車整備 業界の状況」 担当：県自動車整備振興会	講座③ 「EV 周辺の技術」 担当：外部依頼
2 限目 10:30～11:20	講座② 「EV の技術」 担当：日産サティオ福島	
3 限目 11:30～12:20	or 外部依頼	
昼休み 12:20～13:20		
4 限目 13:20～14:10	講座②の続き	講座④ 「スマートグリッド実習」 担当：外部依頼
5 限目 14:20～15:10		
6 限目 15:20～16:10		

(5) 講座内容

講座① 「EV・HV の普及と自動車整備業界の状況」

- 近年の EV・HV の動向
- 福島県における EV・HV の整備需要の状況
- 自動車整備業界としての取り組み
- これからの自動車整備士に求められる技術

教材：スライド資料、等

講座② 「EV の最新技術」

- EV の特徴
- エンジン車・HV との違い
- EV 固有の技術

Ⅱ 議事録

- 回生ブレーキ
- インホイールモータ
- スマートフォントの連携（車外からエアコンを ON にする、等）
- VtoH（Vehicle to Home）
- 充電インフラ（設備、チャデモ方式・コンボ方式、整備状況、等）
- その他、日産リーフ固有の技術・実演
 - 整備モードへの移行
 - ダイアグコード
 - その他（実演は可能な範囲で）

教材：スライド資料、リーフ実車、等

講座③ 「EV 周辺の技術」

- 再生可能エネルギー
 - 太陽光発電、風力発電、バイオマス、等
 - 活用事例
 - 福島県での取り組み
- スマートグリッド
 - 概要
 - スマートグリッドに使われる装置
 - スマートハウス
 - 活用事例
 - 福島県での取り組み
- EV と再生可能エネルギー、スマートグリッドの関わり

教材：スライド資料、等

講座④ 「スマートグリッド実習」

- スマートグリッドキットの概要
- バッテリー制御の仕組み
 - 定電圧制御、定電流制御、PWM 制御、MPPT 制御
- スマートグリッドキット製作
- スマートグリッドキットによるバッテリー制御実習
 - 定電圧制御、定電流制御、PWM 制御、MPPT 制御

教材：スライド資料、スマートグリッドキット、等

村上：上記資料の説明。

（質疑なし）

議題 3： 企業アンケート（送付）について （質問項目は別紙）

●第 7 回分科会の議事録より

【検討事項】

1) 再生可能エネルギーとスマートグリッドを分けたが、この形でよいか

- ・ 2つの分野の認知度や理解度等に対象者によって差があるのではないかという予測
- データを集計する上でも分類した方が明確なレポートができる
- × な点は質問内容が繰り返される、質問項目数が多くなる
- ？ 再生可能エネルギーだけに絞った方がよいか

2) 現在の状況と将来の予測と、別々に同様な内容で質問しているが、これでいいか。

それともうまくミックスさせた方がいいか。

- ・ 「現状はこうだが」「将来はこうしたいという」差やギャップが明らかになると、問題点や課題が浮き上がってくるのではないかという予測

1) 2)についての意見

- ・ スマートグリッドの概念はまだ一般的でないので、エネルギーと分けて質問内容も変える。
- ・ 再生可能エネルギー分野の人材の現状と未来ということで質問項目を決めていく。

3) 質問項目、質問文について意見訂正等あればお願いします。

- ・ 細かい内容になっていくので委員の皆さんで見ていただいてメールで訂正意見をいただきたい。

4) 選択肢の項目（職種・資格）について過不足があれば意見訂正等お願いします。

- ・ 職種＝資格ではないので職種の選択肢を現状に合わせて充実させる。
- ・ 人数が知りたい：現在●名 → 将来増員●名、増員したいが未定…など

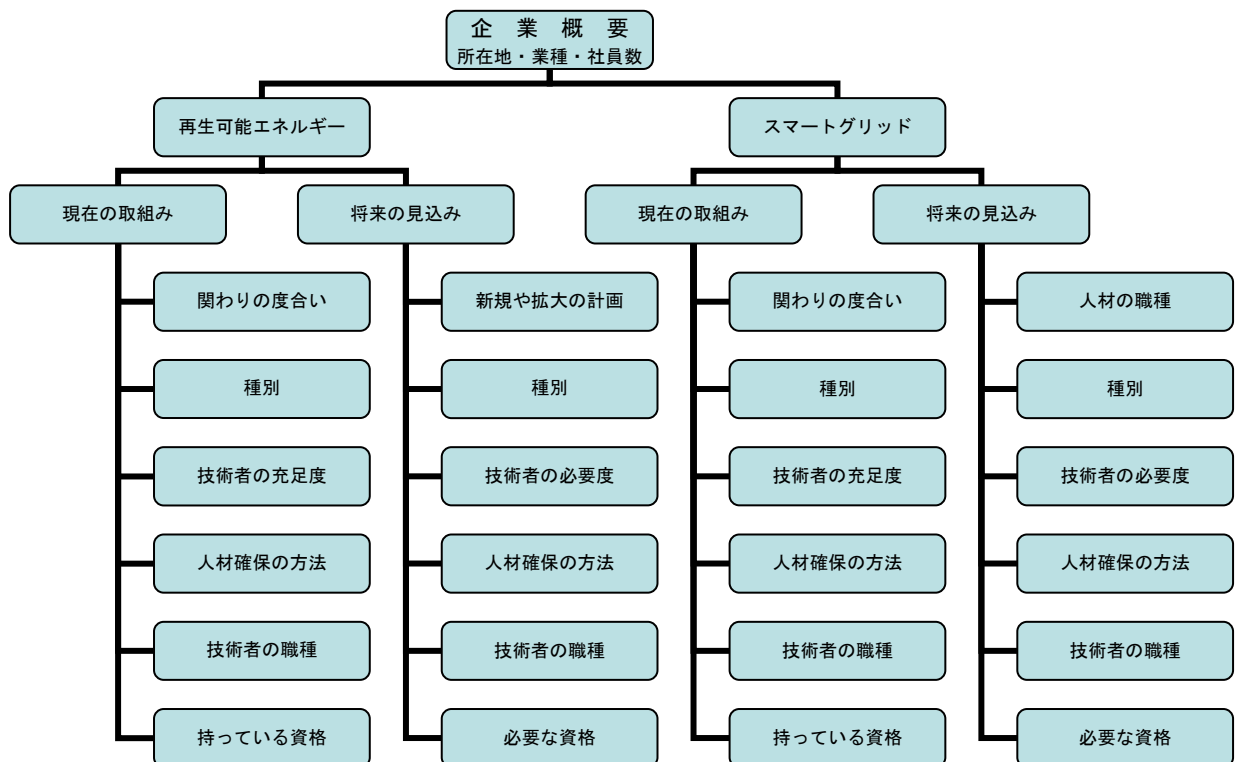
5) 職種・資格についての表記を 3 パターン提案してありますが、適切なものを決めたいと思います。

- ・ 3 番目の表にしたものが適切。大分類を付け加えるとよい。
- ・ 2 番目の表で自由記入欄を設ける。

【調査企画】 アンケートを行う前の準備として必要な項目をまとめた。

①背景	再生可能エネルギー分野の人材ニーズを調査する
②調査目的	同分野の人材に関する情報を収集し、育成カリキュラム作成に反映させる
③内容把握	各企業の同分野への取り組みと必要とされる人材の確保と職種・資格について現状と将来に分けて尋ねる
④調査対象	同分野の事業に関わると思われる産業に属する企業
⑤調査地域	主に福島県内
⑥調査時期	平成 25 年 1 月 20 日～2 月中旬
⑦調査対象者の名簿	再生可能エネルギー産業フェア出展社リスト、本校就職実績企業リスト、本校取引企業他
⑧調査方法	基本的に郵送、FAX 返信とするが Web アンケートの準備をする。電話によるフォローもしていく。
⑨サンプル抽出方法	名簿クリーニングの後、層化抽出法 比例割り当て
⑩サンプルサイズ	配信数 300、サンプルサイズ 100、回収率 33.3%、標本誤差±9.8%

【調査内容の流れ】



Ⅱ 議事録

村山：上記資料、別紙アンケート用紙について説明。前回の分科会で委員の方の意見を赤で追記してある。1)と2)で再生可能エネルギーとスマートグリッドは分けて聞くということでもいいか？全体の流れはこれでいいでしょうか？

阿部：各企業の専門的な人を対象に聞いていくのか。

村山：企業の代表または人事担当者を対象としている。電話がけも必要だと認識している。

佐藤：集計後の報告についてはどのように考えているか。

村山：1月の推進協議会で内容を確定したい。時間的に集計が2月下旬までというスケジュールは厳しい。集計結果は報告書に入れられるがプログラムに反映できない。

佐藤：今回のアンケートはどのような形で生かしていくのか。

村上：次年度の事業計画を立てる上での貴重な資料としたい。

村山：4)と5)の職種と資格についての項目や表記についての意見をうかがいたい。

内田：太陽光、風力発電の技術者といっても実際はとび職や板金工や屋根、配管工事の人だったりする。

渡邊：厚生労働省の技能検定の分類を参考にしたらいいのでは。資格がなくてもできるのということもあるが。

村上：必要なものを選択して、再度組み直していくようにする。

村山：Q10の質問形式、①②③のどれかを決定したいが、意見をうかがいたい。

村上：分科会では③に自由記入欄を設けるという意見であった。

双石：記入する立場として羽田さんはどう思いますか。

羽田：③でいいと思うが「わからない」という人もいるかもしれない。

久我：②でもいいかとも思うが、③だと重要かどうかを実際分かりにくいかもしれない。

Ⅱ 議事録

村上：こちら側からすると③の方で進めていきたい。（一同了承）

村山：分科会ではスマートグリッドに関して同じ問題は厳しいという意見が多数であったが意見をうかがいたい。職種についてはかなり種類が広範になってしまい現実的ではない。例えば重要な項目のチェックなのか、「知っていますか」程度の質問なのか。

村上：Q21以降は不要だと思う。

佐藤：回答者が知っているかどうかになる。

内田：アンケートに役職や立場を記入してもらう必要がある。

佐藤：スマートグリッドの概念は広い。省エネの分野があいまいで、誤解されないようにしたい。

内田：知らないという前提で進めた方がいいのでは。スマートグリッドは国の施策によるところが大きく、民間でやっているのも大企業が多く、県内の中小企業で従事している人たちのイメージがしにくい。

双石：中途半端に聞くよりは再生可能エネルギーに絞ってもかまわないと思う。

久我：スマートグリッドの中身をこちら側から限定して提示することが必要。エネルギーのマネジメントにしてもどう効率よくエネルギーを使うかということとどうエネルギーを減らすかという2つがある。聞かれた方がイメージしやすいようにすること。

村上：人材については再生可能エネルギーの方で十分に聞くこととし、スマートグリッドは簡単な質問だけでいい。

佐藤：スマートグリッドの施工に関しては中小の電設工事会社に関わっており、このあたりがカギになる。全体的なシステム構築は大企業が行っているが、関連した省エネ等に関わる中小企業は地元でも多い。地域のニーズを吸い上げたいのなら、きちんとそのあたりの設問が欲しい。省エネルギーを再生可能エネルギーの項目にあげないのであればスマートグリッドに「省エネ関連も含みます」と入れるか。蓄電池などのシステムも再生可能エネルギーに入れるほうがいいのかもわからない。

久我：質問の最後に記入する側が考えるスマートグリッドを自由に書いてもらったらどうか。

水野：企業が考えるスマートグリッドに必要な技術者を書いてもらう。

久我：例えば「御社でスマートグリッドを構成する場合何と何の技術が必要ですか？」といった質問とか。

村山：いただいた意見をもとに再構成したものをメールでお送りいたします。

議題 4：視察の報告

(1) けいはんなエコシティ

1. 訪問先：京都府精華町

けいはんなエコシティ「次世代エネルギー・社会システム」実証プロジェクト

2. 日 時：平成 24 年 11 月 29 日（木）13:00～15:00

3. 参加者：（敬称略）

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

4. 概要：

＜以下省略 詳細は視察の項 P216 を参照＞

(2) とよたエコフルタウン

1. 訪問先：豊田市

とよたエコフルタウン

2. 日 時：平成 24 年 11 月 30 日（金）11:00～12:00

3. 参加者：（敬称略）

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、
- 株式会社エービーシステム 羽田 篤史
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

4. 概要：

＜以下省略 詳細は視察の項 P226 を参照＞

(3) 三重大学スマートキャンパス

1. 訪問先：三重県津市 国立大学法人 三重大学

三重大学スマートキャンパス（MIESC）実証事業

2. 日 時：平成 24 年 12 月 11 日（火）10:00～14:00

3. 参加者：（敬称略）

- 株式会社エービーシステム 羽田 篤史 ●株式会社えこでん 久我 和也
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄 ●富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成副校長、和田 秀勝部長
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事 ●福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章 ●イメージスタジオ 村山 隆

4. 概 要：

国立大学法人 三重大学（三重県津市）では経済産業省の「次世代エネルギー技術実証事業」によるスマートキャンパスの実証事業を平成 23 年 10 月から平成 26 年 3 月まで行っている。目標は平成 22 年度比で CO₂ を 24%削減する。

<以下省略 詳細は視察の項 P230 を参照>

村上：参加者から代表して感想をいただきたいと思います。

佐藤：「けいはんなエコシティ」は実際に商用化する上で必要な実験をやっているなという印象。

村上：けいはんなでは事業終了後の計画はまだなく、各設備は撤去してしまうようだ。人材に関して質問をしたが、担当企業の人材に関しては明確な回答は得られなかった。システムに関しては参考になった。

久我：三重大学についてはとても規模が大きな事業だったが、もっと収益性のあるコンパクトにできる方法を考えたい。予算規模の大きい補助金ありきではビジネスとしては成り立たない。高価なコージェネレーションもガスの燃料代も必要である。実現までの課題は多い。人材にしても大きな資本がないと雇用が生まれないということではなく、施設もコンパクトにしてそこに技術者を育成していく方が現実的だ。

村上：三重大学では実際に各所でこの事業の工事が行われていて、太陽光モジュールの取付や電気配線を行う電気工事技術者や、風車の建設工事とメンテナンスの技術者の作業の様子も見られた。同様の設置工事等が増えていけば必ず人材は必要になると思う。

Ⅱ 議事録

内田：風車の現場では元請けは大手商社で、1次下請けは駒井鉄工（ハイテック）。2次下請けになるとそこに電気工事、建築工事、土木工事、鋼構造物塗装工事、鳶土工事と広がってくる。これらの職人が集結している。

渡邊：大学での実証事業に学生が関わってくる機会はあるのか。

村上：直接関わっている授業はないそうだ。エコ活動は教職員で推進している。

内田：学生が工事に関わることは現実的にできない。

双石：事業の目的が人材育成ではなく CO₂ の削減という違いもある。

佐藤：この 1/10 位の規模だが梁川町の中小企業の連合体が実証事業を行っている。20kw の太陽光発電と 5.5Kwh の蓄電池を中核としたファクトリー・エネルギー・マネジメント・システム。80kVA の契約を 50kVA に下げると基本料金が安くなるので、その分を蓄電池の費用に充てるということだった。特別新しい技術を使っているわけではなく、県内でも十分できるケースだ。

双石：施設や設備の大小もあるが、専門学校の人材育成の中身を我々が作れたらいいと思う。そして具体的に雇用に結び付ける。

佐藤：この桑折町の小さな電設会社には見学にも行けるだろうし、人材についてはプロジェクトのアドバイザーに聞いてみるのもいいだろう。他にも事例はいくつかあって、100kw の太陽光発電の計画をしている会社などもある。いかにしてシステムにつなぎどのような施工しているかを見るには県内でも可能だ。学生の就職先としても見ていければと思う。

双石：必要とされる内容を今後も作りこんでいきたい。

議題 5：その他意見交換、連絡事項・スケジュール確認

● 1 月のスケジュール

■ 第 8 回分科会	1 月 9 日	(水) 17:30～
■ 第 6 回推進協議会	1 月 17 日	(木) 17:30～
■ 第 9 回分科会	1 月 23 日	(水) 17:30～
■ 第 10 回分科会	1 月 30 日	(水) 17:30～

以上

平成 25 年 1 月 9 日

第 8 回分科会 議事録

日時：平成 25 年 1 月 9 日（水）17:30～

場所：WiZ 204 教室

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、●福島新エネルギー総合研究所 佐藤 和典
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 1 月の業務について 村上
2. アンケートについて 村山
3. 第 6 回推進協議会について 村上
4. その他 連絡事項

以上

Ⅱ 議事録

議題 1 : 1 月～2 月の業務について

授業日程

1 年

週	コマ	月日	曜	種別	科目	学習内容	講師	状況
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	佐藤	済
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など	村山	済
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	羽田	済
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など	久我	済
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	近内	済
6	3	11月12日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作 設計図と模型	近内	済
7	3	11月19日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	近内	延期
8	3	11月26日	月	実習	現場調査	取り付ける屋根の現場を調査する	久我	延期
9	3	12月3日	月	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続		延期
10	3	12月10日	月	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス		延期
11	3	1月8日	火	学科	風力発電基礎	基礎知識 開発計画		延期
12	3	1月9日	水	学科	風力発電システム	発電機の原理と電気の専門的な知識		延期
13	6	1月10日	木	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備と組立設置		延期
14		1月21日	月	実習	風力発電施工	運用保守(予備日)		
15	3	1月28日	月	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート		

45

2 年

1	3	10月19日	金	学科	再生可能エネルギー技術	業界の動向 環境政策		延期
2	3	11月2日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの設置場所の準備		延期
3	3	11月16日	金	実習	風力発電施工	風力発電ユニットの組立設置		延期
4	3	11月30日	金	実習	風力発電施工	運用保守		延期
5	3	1月18日	金	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続		
6	3	1月25日	金	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス		
7	3	2月1日	金	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート		

21

行事・見学

1・2 年

週	コマ	月日	曜	種別	場所	内容		
3		10月中	水	見学	布引高原風力発電所	発電設備の見学		調整
6		11月7日	水	参加	再生可能エネルギー産業フェア	学習内容の発表		済

9

業務分担工程表

11～12月

種別	業務	主担当	担当	開始	終了	説明
エネ	実証授業	村上副校長	和田部長	1月7日	2月23日	模擬屋根⇒取付 風力の準備
エネ	講師依頼	村上副校長	和田部長	1月7日	2月23日	終了までの授業の講師依頼
エネ	1年授業準備	村上副校長	和田・村山	1月7日	2月23日	カリキュラムシラバス確認 講師依頼
エネ	2年授業準備	村上副校長	和田・村山	1月7日	2月23日	延期中 1月開始? 風力実習準備
エネ	協議会準備	村山		1月7日	2月14日	会議資料作成
エネ	分科会準備	村山		1月7日	2月6日	会議資料作成
エネ	機材発注	村上副校長	和田	1月7日	1月18日	納期確認 支払い時期
エネ	見学準備	和田部長		1月7日	2月23日	学生の見学日程の決定 バス手配
エネ	EV試行授業	村上副校長		2月23日	2月24日	準備物 カリキュラム案作成
エネ	人材ニーズ調査	村山	佐藤	1月7日	2月22日	アンケート項目と企業リスト 送付1/22目標

◆課題

- 実証授業の準備。スケジュール→内容→講師依頼→機材部材の準備
 - モジュール取付以降が未定
- EV、ITカリキュラム策定
 - 試行授業準備
 - EV自動車系に依頼 カリキュラムと試行授業案作成
- 2年生の授業の準備(風力発電実習)
 - 機材準備遅れている
- 人材ニーズ調査 県内の再生可能エネルギー関連の組織・団体・企業の現状と見込みについて
 - 企業リストランクづけ、送付準備
 - アンケート項目ほぼ確定
 - 送付1/22目標、集計3週間後 2/12

Ⅱ 議事録

■延期分の授業日程は2月2週目に集中して実施するよう再度調整する

■学生の見学は以下に変更

- ①行先：「住まいの耐震博覧会 2013 東京」東京ビッグサイト
- ②日程：2月11日（祝・月）バスで日帰り
- ③内容：低酸素住宅、ゼロエネルギー住宅、スマートハウスの見学

和田：以上資料を説明

議題2：アンケートについて 別紙

■アンケート調査票

1) 前回までの意見をもとに修正した。

- ・職種の選択肢を A) 電気電子機械 B) 建築土木 C) IT に分類した
- ・資格スキルを表の形にして回答しやすくした
- ・スマートグリッドに関しては内容を簡潔にまとめた

2) 質問項目、質問文について意見訂正等あればお願いします。

3) 選択肢の項目（職種・資格）について過不足があれば意見訂正等お願いします。

4) データをメールで送る。

◆訂正・意見等ありましたら 1/15 までにメールで村上宛に返信お願いします。

村山：＜省エネ関連＞の記述を再生可能エネルギーに含めていいか。県内の対象企業で取り組んでいる会社が多い。資源エネルギー庁による再エネの区分には含まれていない。

久我・羽田：いいと思う。

村山：＜職種について＞の表記についての意見をお願いしたい。

双石：職種区分の参照は何をもとにしたか。

村山：厚生労働省も調べたが、現実的なのがリクナビの分類であった。

村山：＜資格について＞職種とリンクした形でまとめた。電気電子機械、建築土木は資格がないとその仕事に携われない。IT系は必ずしも資格＝職種ではない、という違いがある。現状と将来で分けている。ここでは現状でどの有資格者がいればいいかを知りたい。

内田：これでも多いかなと思うがこれでいいのでは。対象の属性がよく考えられている。

和田：人数に関してはどうか。

Ⅱ 議事録

村山：記入者は代表もしくは人事担当者等になると、調べる手間と時間が大変になる。

双石：必要とされるかどうかだけでいいのでは。重要性は将来の項目できければいいのでは。

一同：（意見多数の後）、質問数と集計を考えると、資格を持っているかどうかだけでいい。

村山：＜スマートグリッドについて＞

内田：うちはやっていないという場合は。

村山：取り組んでいないという選択肢を入れてもいいが、最後に自由記入欄を設けている。
取り組んでいなくても「重要かどうか」というきき方をしている。

羽田：「貴社における」を「貴社の考える」とするといいい

村山：なるほど。その方がスマート。

和田：関心があるか、これから取り組んでいくかという質問は。

村山：これは問 20 の「重要度」の質問に集約したつもりである。来週の協議会でも検討しますのでよろしくお願いいたします。

■Web アンケート

- 1) サーベイモンキー社のサイトで作成とデータ収集を行う
- 2) スタンダードプラン ¥2,900/月を 1～3 月まで利用
- 3) 現在ベーシックプランで質問 10 問で試験的に運用しているので

以下にアクセスして実際に回答してみしてほしい

<http://www.surveymonkey.com/s/722JHLC>

- 4) 機能はほぼ要求を満たしている

村山：以上、PC 画面をスクリーンに投影して説明。ほぼ必要な機能は満たしている。

和田：ユーザ ID パスワードは必要か。

Ⅱ 議事録

村山：管理者には必要だが、回答者には必要ない。セキュリティはしっかりしている。複数のアンケートを管理できる。

和田：スマートフォンは対応しているか。

村山：iPad では動作確認をした。画面が小さいと見にくい。ケータイは未対応。

水野：質問の入力はどうするのか。

村山：フォームに入力して作成する。定型質問文のテンプレートが豊富にある。

■ リスト

再エネフェア出展企業、本校就職実績のある企業等から電気電子機械、建築土木、情報、自動車分野に分けての企業リストをクリーニング中

- ・ 不足情報の確認（郵便番号、担当者、FAX 番号など）
- ・ ランク付けを行って対応していく
- ・ 地域や業種が偏らないように配分を考える

村山：以上項目を説明。郵送と Web の両方を実施し、なんとかサンプル数 100 件を確保したい。

双石：FAX 回答分はどう処理をするか。

村山：さきほどのサイトに手入力ができるのでデータの統合は容易。

議題 3：第 6 回推進協議会について

1. 授業の報告と今後の予定
2. 人材アンケートについて
3. その他 連絡事項

議題 4：その他 連絡事項

- ◆ 次回 第 6 回推進協議会 1 月 17 日（木）17:30~
- 第 9 回分科会 1 月 23 日（水）17:30~

渡邊：次回 EV のカリキュラムについて検討したい。

村上：次回分科会で取り上げる。参考資料を準備しておく。報告会は 2 月 26 日～28 日で日程を調整している。

以上

平成 25 年 1 月 9 日

第 6 回推進協議会 議事録

日時：平成 25 年 1 月 17 日（木）17:30～

場所：WiZ 204 教室

出席者（敬称略）：

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●福島県産業創出課 藁谷 豪
- NPO ふくしま未来戦略研究所 理事長 星 亮一、
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、●株式会社ヨシダコーポレーション 丸岡一志
- 新潟工科専門学校 仁多見 透 副校長、●富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉 校長、村上 史成 副校長、和田 秀勝 教務部長
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、佐藤 和典
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

- | | |
|------------------|----|
| 1. 実証授業について | 村上 |
| 2. 教育プログラム開発について | 村上 |
| 3. EV 試行授業について | 村上 |
| 4. アンケートについて | 村山 |
| 5. その他 連絡事項 | |

以上

Ⅱ 議事録

議題 1：実証授業について

授業日程

1年								
週	コ	月日	曜	種別	科目	学習内容	講師	状況
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	佐藤	済
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など	村山	済
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	羽田	済
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など	久我	済
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	近内	済
6	3	11月12日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作 設計図と模型	近内	済
7	6	2月18日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	近内	延期
7	6	2月19日	火	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	近内	延期
7	6	2月20日	水	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続		延期
7	6	2月21日	木	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続		延期
7	3	2月22日	金	実習	太陽光発電施工	発電 運用 メンテナンス		延期
7	3			実習	現場調査	取り付ける屋根の現場を調査する	久我	調整
7	3	2月22日	金	学科	確認テスト アンケート	学習内容の理解度テストと授業アンケート		

■延期分の授業日程は2月2週目に集中して実施する。

・1年生のみの実施 2年生、風力発電の授業は実施しない

■学生の見学は以下に変更

①先行：「住まいの耐震博覧会 2013 東京」東京ビッグサイト

②日程：2月11日（祝・月）バスで日帰り

③内容：低炭素住宅、ゼロエネルギー住宅、スマートハウスの見学

和田：上記内容を説明

（質疑なし）

議題 2 : 教育プログラム開発について

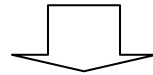
○手順

(1) 試行授業の評価

- ①科目、授業内容、時間数、講師、充実度
- ②良好な点、問題点・反省点とその解決策

(2) 学生からアンケート

- ①学生アンケート実施
- ②5段階評価のマークと感想などの意見を記述してもらう



(3) カリキュラム・時間割、シラバス案の提示

- 中期プログラム：各 30～60 時間程度での講義向け
専門学校等を対象
- 長期プログラム：通年で単位として扱う科目、もしくは学科として構築する
専門学校等を対象
- 教科書・教材の選定

<作成するプログラム>

- 1. 再エネ 昨年版を修正する
- 2. EV 学科として運営していくための長期プログラム
- 3. IT 履修科目としての「スマートグリッド」長期プログラム

■素案を次回協議会で審議する。

次回分科会にて再エネ、EV、IT のカリキュラムの検討をしていく (1/23, 2/6 の分科会)

村上：上記内容を説明

小平：再生可能エネルギーの教科書テキストは作成するか。

村上：カリキュラムを修正する内容になる。分科会で審議したものをメールで送付する。

Ⅱ 議事録

議題 3 : EV 試行授業について

日程：平成 25 年 1 月 23 日（水）～24 日（木）の 2 日間

場所：専門学校国際情報工科大学校

対象：同校 1 級自動車工学科 3 年生 18 名

時間割：

	1 日目 (1/23(水))	2 日目 (1/24(木))
1 限目 9:30～10:20	講座① 「自動車整備業界の動向」 担当：振興会 志賀 様	講座④ 「EV 周辺の技術」 担当：テクノウォーカー 末石 吾朗 様
2 限目 10:30～11:20	講座② 「EV の技術」 担当：日産サティオ福島 菅野 雅幸 様	
3 限目 11:30～12:20		
昼休み 12:20～13:20		
4 限目 13:20～14:10	講座③ 「EV の基礎知識」 担当：テクノウォーカー 末石 吾朗 様	講座⑤ 「スマートグリッド実習」 担当：ワイズマン 原田 賢一 様
5 限目 14:20～15:10		
6 限目 15:20～16:10		

講座内容（案）

講座① 「自動車整備業界の動向」

- 自動車整備業界の動向
- これからの自動車整備士に求められる技術

教材：スライド資料、配付資料、等

講座② 「EV の技術」

- 日産リーフに使われている技術
 - リーフの特徴
 - LEAF to Home
 - 充電インフラ（設備、整備状況、等）
- 日産リーフによる実演
 - 整備モードへの移行

Ⅱ 議事録

- ダイアグコード
- その他（実演は可能な範囲で）
- 日産の将来動向
 - HV、EV の今後の開発
 - 関連事業について、等

教材：スライド資料、配付資料、リーフ実車、等

講座③ 「EV の基礎知識」

- 電気自動車の概要
 - 電気自動車の種類や歴史、普及の課題、スマートグリッドとの連携などの総論
 - EV HV PHV FCV、歴史、基本構造、スマートフォンとの連携、充電インフラ、VtoH
- モータと駆動回路
 - 各種モータの構造と特性、モータ制御回路から EV のモータ制御など
 - 誘導モータ、同期モータ、リラクタンسモータ
 - パワーエレクトロニクス、直流電圧制御(降圧、昇圧)
 - 交流モータ駆動、同期モータの制御回路
- 自動車用電池と制御回路
 - 二次電池、燃料電池、キャパシタなどから、リチウム電池の特性まで
 - 鉛蓄電池、アルカリ蓄電池、ニッケル水素電池、リチウム・イオン電池
 - ニッケル水素電池の充放電特性、充電・放電保護回路

教材：スライド資料、配付資料、モータキット、EV カート、等

講座④ 「EV 周辺の技術」

- 再生可能エネルギー
 - 自然エネルギーの活用
 - サムソ島プロジェクト、太陽エネルギー、風力エネルギー、地熱エネルギー
 - 海洋・河川エネルギー、温度差エネルギー、バイオマスエネルギー
- スマートグリッド
 - スマートグリッドの概要
 - ・ スマートグリッド概説、国際標準化活動、電力システム（電力系統）の基礎
 - ・ デマンドレスポンス
 - 分散型電源技術と電力貯蔵システム
 - ・ 需要家用電力供給システム、分散型電源技術、電力貯蔵記述、電気自動車
 - ・ 通信基盤 AMI、WASA、スマートメータ、AMI システム

教材：スライド資料、配付資料、等

Ⅱ 議事録

講座⑤ 「スマートグリッド実習」

- 導入概説
- 太陽光発電実験
 - キットに含まれる太陽光パネルと準備していただくバッテリーで、発電電圧・充電電流などを計測する
- 放電実験
 - キットに含まれるインバータを使い、充電したバッテリーで、AC100V の機器を駆動する
- 通信実験
 - キットに含まれる、簡易モニターユニットを使い、車にも使われるシリアル通信を行い、PC との双方向通信を行う
- 実験キット解説
 - 開発したキットの全体を詳細に説明する
- 組み立て
 - キットを組み立てる
- PWM 実験
 - キットを使用して、DC モータの PWM 制御を行い、周波数や DUTY の計測を行う
- Bluetooth 通信実験
 - キットに組み込まれている、Bluetooth 通信機能を用いた、通信実験を DEMO します
- まとめ
 - スマートグリッド実習のまとめと質疑応答

教材：スライド資料、スマートグリッドキット、等



村上：上記内容を説明。

長南：講座①の自動車整備業界の動向とは。

村上：県内の動向について話していただく予定だ。

Ⅱ 議事録

佐藤：講座③の電池のところについて。EV といえバリウム・イオン電池になるがニッケル水素についても取り上げるようだが。

村上：従来の電池で教えることが多いので内容に入れている。

佐藤：講座③EV の基礎知識の時間を増やした方がいいのではないかな。内容が④と比べてもとても多いと思う。

村上：同じ講師なので調整は可能。

議題 4：アンケートについて 別紙参照

■アンケート調査票

1) 前回までの意見をもとに修正しました。

- ・案内と導入等の文章を追加した
- ・資源エネルギー庁による再エネ区分に含まれてはいないが、関連企業数が多いため省エネ関連を含めた
- ・職種の選択肢を A) 電気電子機械 B) 建築土木 C) IT に分類した
- ・資格スキルを表の形にして回答しやすくした
- ・職種・資格についてはリクナビの分類が最も現実的だったので参考にした
- ・スマートグリッドに関しては内容を簡潔にまとめた

2) 質問項目、質問文について意見訂正等あればお願いします。

3) 選択肢の項目（職種・資格）について過不足があれば意見訂正等お願いします。

■Web アンケート

- 1) サーベイモンキー社のサイトで作成とデータ収集を行う
- 2) スタンダードプラン ¥2,900/月を 1～3 月まで利用
- 3) 現在ベーシックプランで質問 10 問で試験的に運用しているので

以下にアクセスして実際に回答してみてください

<http://www.surveymonkey.com/s/722JHLC>

4) 機能はほぼ要求を満たしている

Ⅱ 議事録

再生可能エネルギー分野の人材に関するアンケート

1. 現在の貴社は再生可能エネルギー関連の業務との関わりはありますか。(は1つ)

☐全くない ☐少しある ☐半分くらい ☒多くある ☐ほとんど ☐わからない

2. 前問で「ある」と回答した方は該当する再生可能エネルギーの種別を以下から選んでください。(複数可)

☒ 太陽光発電 ☒ 地熱発電 ☐ 蓄熱利用

☐ 風力発電 ☐ 大規模発電 ☐ バイオマス燃料製造

☐ バイオマス発電 ☐ 温度差熱利用 ☐ 省エネ・エコ環境

☐ 中小規模水力発電 ☐ バイオマス熱利用

その他

3. 現在貴社では再生可能エネルギー関連の人材(技術者)は充足していますか。(は1つ)

☐ 充足している ☐ やや充足している ☐ どちらともいえない ☒ あまり充足していない ☐ 充足していない ☐ 必要としている

4. 電気電子機械分野:現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者が持っている資格・スキルを教えてください。(複数可)

	重要でない	あまり重要でない	どちらともいえない	やや重要	重要である
電気工事士(第一種・第二種)	☐	☐	☐	☐	☐
電気主任技術者(電験第一種・第二種)	☐	☐	☐	☐	☐
工事担任者(DD1～D種)	☐	☐	☐	☐	☐
電気工事施工管理技士(1級・2級)	☐	☐	☐	☐	☐
電気設備設計施工者	☐	☐	☐	☐	☐
PV(太陽光)施工技術者	☐	☐	☐	☐	☐
低圧電気取扱者	☐	☐	☐	☐	☐

【作成機能】

●質問数無制限 1,000 回答/月 ●SurveyMonkey の社名が表示されます●使いやすい ウェブベース アンケートツール●15 種類の質問タイプ(選択肢 1 個、複数、文字入力、マトリックス…)●ページロジック(1 ページ、2 ページ…)●質問ロジック●ランダム割り当てなし●質問 & 回答のハイピングなし●質問のランダム表示なし●テーマのカスタマイズ●アンケートのブランド構築(ロゴあり)●回答の選択肢を並べ替え / ランダム化して表示●15 種類のテーマから選択●アンケートの完了 進捗状況バー●自動番号付け(ページ & 質問)●検証/必須化(アンケート回答)●アクセシビリティ対応 / 第 508 条準拠●アンケート完了時のカスタムリダイレクトなし●カスタマイズ可能な「サンキュー」ページ●PDF 印刷可能バージョン

【回収機能】

●Web リンク、メール、もしくはツイッターを利用したアンケートの送信●カスタム URL●Facebook でアンケートを共有する●ページや Web サイトへのアンケートの組み込み●Web サイトのポップアップ画面を利用してアンケートを実施●メールマネージャーを利用したアンケートの送信●セキュリティ強化(SSL)

【分析機能】

●リアルタイムで結果を表示●テキスト分析なし●SPSS の統合なし●複数のカスタムレポート●回答をカスタム基準によりフィルタリングおよびクロス集計●回答をダウンロード●カスタムグラフを作成 & ダウンロード●回答を共有

■リスト

再エネフェア出展企業、本校就職実績のある企業等から電気電子機械、建築土木、情報、自動車分野に分けての企業リストをクリーニング中

- ・不足情報の確認(郵便番号、担当者、FAX 番号など)

Ⅱ 議事録

- ・ ランク付けを行って対応していく

A：再エネフェア出展企業、重要企業（電話・面談による個別フォローをする）

B：選択した企業（特にフォローはしない）

C：調査票送付のみ

D：対象外

- ・ 地域や業種が偏らないように配分を考える

- ・ 郵送と Web の両方を実施し、サンプル数 100 件の確保をめざす

村山：上記内容を説明。

再生可能エネルギーのその他のカテゴリに省エネ関連を含めた形にしたが、意見等がありますか。

一同：意見なし、承認。

小平：産廃業者で再生可能エネルギーに関わっているのはその他に書くことになるのか。

村山：明記されていない業種を受けとめるために「その他」の記述欄を設けている。

小平：最近話題になっている PV（太陽光）施工技術者は Q10 に入らないのか。

内田：Q10 は職種、Q14 は資格についての質問なので入らない。

村山：PV 技術者は職種というより資格でとらえている。

佐藤：1 必要である→5 必要でない、を逆順にした方がいい

村山：修正します。

渡邊：エネルギー管理士はどうか。

内田：電気とエネルギー(熱)を将来統合する考えもあるようだが。

水野：資格としてあるなら入れてもいい。Q28 について、「選んでください」という聞き方だと「重要かどうか」という評価に合っていない。

村山：「資格について選んでください」を「資格の重要度についてお答えください」に訂正する。

Ⅱ 議事録

佐藤：Q28、Q27 の自由記入欄は、分野別に「その他」があるので不要だと思うが。

村山：同様に Q13、Q17 も同様の理由で削除する。

長南：今両面印刷になっているが、FAX 返信となると片面印刷になるのか。

村山：片面になる。

佐藤：Web 版と質問番号が違うという点は

村山：違うと集計上不都合があるので同じになるようにしていく。

村山：アンケートの Web サイトの画面を投影して説明。

佐藤：匿名のアンケートになるのか。

村山：リストに基づいて案内するが、管理するために、回答には社名と氏名とメールアドレスを記入してもらうようにする。

議題 5：その他 連絡事項

◆次回 第 7 回推進協議会 2 月 14 日（木）17:30～
第 9 回分科会 1 月 23 日（水）17:30～
第 10 回分科会 2 月 6 日（水）17:30～

報告会は 2 月 26 日～28 日で日程を調整中。

小平：富山県の太陽光発電・地熱発電などの再生可能エネルギーについての報告。

星：川内村の被災者支援活動の講座の開催案内。

以上

平成 25 年 1 月 23 日

第 9 回分科会 議事録

日時：平成 25 年 1 月 23 日（水）17:30～

場所：WiZ 204 教室

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 福島新エネルギー総合研究所 佐藤 和典
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. アンケートについて 村山
2. 教育プログラムについて 村上・村山
 - (1)再生可能エネルギー分野
 - (2)EV 電気自動車分野
 - (3)IT スマートグリッド分野
3. その他 連絡事項

以上

Ⅱ 議事録

議題 1 : アンケートについて

■ アンケート調査票

修正完了。リスト完成待ち。

■ Web アンケート

入金済み。サイトの制作に入った。委員にテストメールの送信をする。
メールアドレスの収集が進んでいない。

■ リスト

再エネフェア出展企業、本校就職実績のある企業等から電気電子機械、建築土木、情報、自動車分野に分けての企業リストをクリーニング中

- ・ 不足情報の確認（郵便番号、担当者、FAX 番号など）
- ・ ランク付けを行って対応していく

A : 再エネフェア出展企業、重要企業（電話・面談による個別フォローをする）

B : 選択した企業（特にフォローはしない）

C : 調査票送付のみ

D : 対象外

- ・ 地域や業種が偏らないように配分を考える
- ・ 社数は 300 から 500 の間で絞り込み。
- ・ 送付は 1 月中、締め切り 2/22 の設定で期間は 3 週間。

■ 封入発送作業

1 セット 10 ページ×300 社に及ぶため印刷会社に発送を依頼

村山 : 以上資料の説明。

議題 2：教育プログラムについて

◆中期プログラム

(1) 再生可能エネルギー分野の教育プログラム (H23 年度報告書より)

- ・全 99 時間 (50 分授業)
- ・1 日 6 時間×16.5 日間 夏休みなど休業期間内に実施
- ・もしくは 3 時間×33 回 (週 3 時間授業で 1 年間相当)
- ・太陽光発電と風力発電の共通の科目
再生可能エネルギー 8 時間 安全衛生 3 時間

(2) 中期プログラム時間割案

◆長期プログラム

(1) 履修科目: 再生可能エネルギー

- ・通年で週 3 時間×30 週 (前期・後期各 15 週)
- ・太陽光発電 60 時間、風力発電 30 時間
- ・3 単位
- ・科目名: 再生可能エネルギー
- ・電気電子工学科向け
- ・太陽光モジュール取付の模擬屋根製作時間含まず (約 12 時間)

<シラバスの表は省略 教育プログラムの項を参照>

(2) 専門学校の 1 年課程学科:

1. 学科名: 新エネルギー工学科
2. 分野: 工業課程
3. 修業年限: 1 年制 (昼間)
4. 定員: 入学定員 20 名 男女
5. 設置趣旨:

東日本大震災および福島第一原子力発電所の事故による復興計画の中でも再生可能エネルギー関連産業の集積施策が今後推進されていくにあたり、復興の使命感に燃える若い人材を育成するニーズが高まっていくことが予想される。求められている知識と技術を持つ人材を養成することが急務である。

6. 人材育成方針:

- ①太陽光発電のシステムを理解し、設計・施工ができる
- ②風力発電のシステムを理解し、保守点検に必要な技術を身につける
- ③環境やエネルギーに精通し、地域や顧客にあった企画提案ができる

Ⅱ 議事録

④電気工事、住宅建築、住宅設備の知識と技術を持っている

7. 取得可能な資格：第二種電気工事士

8. 卒業後の代表的な職種・職業

太陽光発電システムメーカー、エネルギー関連エンジニアリング会社、

電気設備会社、住宅設備会社、住宅メーカ、電力会社、電機メーカ

9. カリキュラム

①科目・内容・時間・単位数<表は省略>

②カリキュラム表<表は省略>

③時間割例<表は省略>

④備考

- ・ 専門学校の教育課程 1 年に準拠 週 30 時間×34 週
- ・ 通年 34 週（前期・後期各 17 週）年間授業時間数 1020 時間
- ・ 前期太陽光発電中心、後期風力発電中心
- ・ テスト等評価の期間を含む
- ・ 電気電子工学科・エネルギー工学科等に 2 年課程を修了後 3 年目の課程として
- ・ 1 年課程で履修する場合でも第二種電気工事士の受験資格が得られる

◆シラバスは平成 24 年度の成果をもとに作成する予定

⑤教材等

- ・ 太陽光発電モジュールキット、風力発電キット（中期プログラムの項参照）
- ・ 設置場所の確保（太陽光モジュール、風車）

⑥講師

- ・ 専門学校専任講師、メーカ、エンジニアリング会社の協力、大学講師

村山：平成 23 年度の内容だが、意見等があればお願いします。

内田：法規・法令が必要だ。

村山：「再生可能エネルギー」の知識の中に含めているがシラバスを確認する。

水野：この時間数が多いが伴った内容はあるのか。

村山：シラバスを今回の資料に出していないが、様々な知識の授業、概論をこの科目に含めている。

和田：流体力学の内容などは。

村山：風力発電機その中に含まれている。

Ⅱ 議事録

内田：風力発電は、1Mクラスの風車が主流だが実際の設置は建設の人材になる。メンテナンスに関しても人材ニーズは今のところ不透明だ。太陽光発電のウエイトの方が高いだろう。小水力も取り上げられてはいるが、ビジネスとしての市場や事業性についてはあまり大きな動きは今のところ見込めていない。

村上：大型風力発電のメンテナンス技術者のイメージがあった。

久我：電気もあるが、機械やベアリングなどの知識が必要になってくる。発電機の構造も。

和田：一般家庭で使われる小型風車もあるが、市場規模を考えると人材の必要性の太陽光発電との違いは昨年度から取り組んできて見えてきた部分ではある。

渡邊：情勢では太陽光発電プラスその他という構図になっている。

村上：今回のアンケート調査の結果で動向が見られると思う。次回の分科会でも引き続き討論していく。

村山：シラバスはもう一度見直していく必要はあるようだ。次回修正点を提示したい。

（２）EV分野教育カリキュラム

◆参考例「EV・PV関連産業人材育成研修（鳥取県雇用創造協議会）」の研修内容

＜表は省略＞

◆試行授業 1/23・24 講座③ 「EVの基礎知識」より＜項目省略＞

◆第4回分科会での意見

- ・自動車系の先生にカリキュラムの編成を依頼
- ・ディーラーごとの情報収集をする（技術、特徴、人材など）
- ・充電設備の施工、低圧電気取扱講習の内容が必要

◆ 12月の推進協議会での意見

- ・実習で実際の物を作ることが大事
- ・自動車メーカー以外の企業の動向（コミュータなど）

◆今年度作成する教育プログラム

- ・対象学科： 電気自動車工学科
- ・修業年限： 3年課程のうちの3年時の教育課程
- ・取得資格： 2級自動車整備士＋第二種電気工事士＋EV設備工事技術者＋自動車電装整備士

村山：上記資料を説明。

村上：試行講座での学生の様子についてだが、自動車の構造などは良く取り組んでいたようだが、再生可能エネルギーやスマートグリッドの講義は授業の意味がよくわかっていないかもしれない。EVとスマートグリッドの関係性を良く理解させていかなければいけないことが課題である。

村山：次回分科会で引き続き討議します。

(3) IT分野教育カリキュラム 以下「スマートグリッドの教科書」参考
＜表は省略＞

◆以上をまとめ3科目に集約してプログラム（カリキュラムとシラバスを作成）

スマートグリッド概論 2時間/週 34週 68時間
ネットワーク技術概論 2時間/週 34週 68時間 基礎知識あるなら不要
スマートグリッド演習 2時間/週 34週 68時間 ネットワークシステム
組込・制御系の学科と実習??

◆今年度作成する教育プログラム

- ・対象学科： 情報システム工学科 スマートグリッド専攻
- ・修業年限： 3年課程のうちの3年時の教育課程
- ・取得技術： 応用情報技術者試験、データベーススペシャリスト試験、情報セキュリティスペシャリスト試験、C、Java、PHP

◆試行授業＜項目省略＞

村山：上記資料を説明。モバイルアプリケーション科の学生に授業をする。電気工作等のスキルは全くない学生である。

村上：試行授業の担当講師から情報をもらいながら次回分科会で再度提示するが、皆さんからの意見も頂きたい。

水野：いろいろな角度からアプローチしていく。

Ⅱ 議事録

内田：スマートグリッドの理解を進めていくことには、目的を明確にしていくことが必要。オール電化や省エネと混同してはいけない。便利さと快適さと統制と。

村上：ビジネスには時期尚早な部分もある。

渡邊：アメリカから入って生きた考え方が日本の政策にとりいれられており、国の補助金で行われているという背景。

村山：実証実験段階から早くビジネスモデルの構築がされればいいのだがまだ時間はかかるであろう。利用者、市民の生活の向上が目的ではあるが新しいライフスタイルの提案などをもっと企業が行っていかなければならないと思う。

議題 3：その他 連絡事項

◆次回 第 10 回分科会 1 月 30 日（水）17:30～

和田：学生の見学の行程と模擬屋根製作の状況について説明。

村山：風力関係のキットの発注をした。

以上

平成 25 年 1 月 30 日

第 10 回分科会 議事録

日時：平成 25 年 1 月 30 日（水）17:30～

場所：WiZ 204 教室

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉 校長、村上 史成 副校長、和田 秀勝 部長
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美、佐藤 和典
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. アンケートについて 村山
2. 教育プログラムについて 村上・村山
 - (1)再生可能エネルギー分野
 - (2)EV 電気自動車分野
 - (3)IT スマートグリッド分野
3. 授業について
4. その他 連絡事項

以上

議題 1 : アンケートについて

■ アンケート調査票

データ入稿済み。

■ Web アンケート

作成しテスト確認済み。ページ確定し以下 URL で案内。

<https://www.surveymonkey.com/s/S6ZCX6N>

■ リスト…500 件

A : 再エネフェア出展企業、重要企業（電話・面談による個別フォローをする） 170 件

B : 選択した企業（特にフォローはしない） 127 件

C : 調査票送付のみ 129 件

D : 対象外 74 件

・ 地域や業種が偏らないように配分を考える

■ 封入発送作業

1 セット 12 ページ×500 社に及ぶため印刷会社に発送を依頼 2/1 発送予定

◆ メールアドレスの収集について

- ・ 上記 A ランクで 68 件のみ
- ・ もし再エネフェア出展社の方の名刺をお持ちでしたらリストに加えたい
- ・ サイトのアドレス帳を使うと未回答の場合重ねて依頼することができる
- ・ 知人の方にメールで案内する場合、案内文のテンプレ送ります。

■ しめきり 2 月 22 日（金） 回収目標 100 件

村山：上記内容を説明。

議題 2：教育プログラムについて

(1) 再生可能エネルギー分野の教育プログラム

■中期プログラムについて

○コース設定

- | | |
|-----------------------|-------|
| 1. 太陽光発電のみを履修する | 60 時間 |
| 2. 風力発電のみを履修する | 48 時間 |
| 3. 太陽光発電と風力発電の両方を履修する | 99 時間 |

▶太陽光の方が内容時間数とも多い

■長期プログラム(エネルギー工学科)科目のバランスについて

就職実務	68
再生可能エネルギー	68
スマートグリッド	68
共通科目	204

太陽光発電システム	51
太陽光発電設計施工	51
太陽光学科	102

風力発電システム	51
風力発電機器	51
風力学科	102

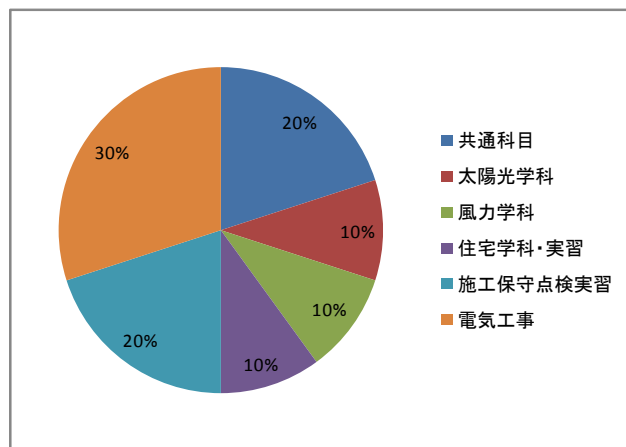
住宅建築	51
住宅設備	51
住宅学科・実習	102

施工保守点検実習	204
----------	-----

電気工事	102
電気工事実習	204
電気工事	306

総時間数	1020
------	------

科目名	時間数	割合
共通科目	204	20%
太陽光学科	102	10%
風力学科	102	10%
住宅学科・実習	102	10%
施工保守点検実習	204	20%
電気工事	306	30%
総時間数	1020	100%



・学科(概論)においての時間数は、太陽光＝風力であるが、「施工保守点検実習」では5:1の比率で太陽光の時間を多く取っている。

・法規、法令、環境政策は3時間から6時間「再生可能エネルギー」のシラバスに含めて設定している。

Ⅱ 議事録

＜詳細は省略＞

村上：上記内容を説明。

村山：詳細について説明。次回推進協議会で長期プログラムのシラバスを提示する。

和田：電気工事の時間は基礎も含むのか。

村山：電気工事の時間は週 12 時間とっているので十分。3 年目のカリキュラムなので電気工事士は取得している。

（２）EV 分野教育カリキュラム

■電気自動車工学科 3 年時のカリキュラム

＜表は省略＞

■取得資格： 2 級自動車整備士＋第二種電気工事士＋EV 設備工事技術者＋自動車電装整備士

◆試行授業 1/23・24 講座③ 「EV の基礎知識」より＜以下項目は省略＞

村山：上記内容を説明。

（九州工科の授業での資料を回覧）

村上：試行授業では遠隔操作の実際も講義してもらえた。スマートグリッドの学科の授業は学生にとっては動機づけが必要であった。スマートグリッドの実習授業では楽しく学べたようだ。

水野：このカリキュラムは実際に申請するのか。

村上：実際に使っていく。

渡邊：単位数について説明してほしい。

村山：単位制の学校もあり、大学編入に必要なになるので記載した。

村上：3 年制課程は高度専門士に該当しないので、授業時間数のみ注意する。この時間(1000 時間以上)なら満たしている。

(3) IT 分野教育カリキュラム

◆以下 3 科目のシラバスを作成

スマートグリッド概論 2 時間/週 34 週 68 時間

ネットワーク技術概論 2 時間/週 34 週 68 時間

スマートグリッド演習 2 時間/週 34 週 68 時間 組込系とネットワーク

◆今年度作成する教育プログラム

- ・対象学科： 情報システム工学科 スマートグリッド専攻
- ・修業年限： 3 年課程のうちの 3 年時の教育課程
- ・取得技術： 応用情報技術者試験、データベーススペシャリスト試験、情報セキュリティスペシャリスト試験、C、Java、PHP

村山：上記内容を説明。詳細の内容は次週試行授業の講師の原田先生にアドバイスをもらいながら作成し、次回推進協議会で提示する。

◆試行授業＜項目は省略＞

【1 日目】 2/6

1. プログラミング入門（実習）

【2 日目】 2/7

2. 環境エネルギー利用・スマートグリッド活用に必要な制御技術

- 1) PWM 制御プログラミング（実習）
- 2) アンドロイドタブレットシステム（講義）
- 3) スマートグリッドキットの実験・考察（3 人×2 グループで実習）

村上：試行授業について説明。次週分科会に講師の原田氏に出席してもらう。

議題 3：その他 連絡事項

◆2 月の予定

第 11 回分科会 2 月 6 日（水）17:30～

第 7 回推進協議会 2 月 14 日（木）17:30～

第 8 回推進協議会 2 月 28 日（木）17:30～予定です

◆報告会

3 月 5 日（火）時間（午後）場所調整中

以上

平成 25 年 2 月 6 日

第 11 回分科会 議事録

日時：平成 25 年 2 月 6 日（水）17:30～

場所：WiZ 204 教室

- テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、
- 専門学校国際情報工科大学校：村上 史成 副校長、和田 秀勝 部長
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美、佐藤 和典
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆
- ワイズマン 原田 賢一

議題：

1. 2 月～3 月の業務について 村山
2. 授業について 和田
3. 教育プログラムについて 村上・村山
 - (1)再生可能エネルギー分野
 - (2)EV 電気自動車分野
 - (3)IT スマートグリッド分野
4. アンケートについて
5. その他 連絡事項

以上

Ⅱ 議事録

議題 1 : 2 月～3 月の業務について

業務	開始	終了	説明
分科会準備	2 月 4 日	2 月 6 日	会議資料作成
協議会準備	2 月 11 日	2 月 14 日	会議資料作成
議事録	2 月 15 日	2 月 16 日	議事録作成
実証授業	2 月 19 日	2 月 22 日	模擬屋根⇒取付 風力の準備
機材設置	2 月 19 日	2 月 22 日	設置工事と簡単な授業
授業レポート	2 月 25 日	2 月 26 日	授業日誌 アンケート 取材 レポ
視察見学 レポ	2 月 11 日	2 月 12 日	資料起こし
アンケート管理	2 月 4 日	2 月 22 日	管理 電話がけ依頼 メール再送
アンケート分析	2 月 25 日	2 月 26 日	分析 報告書
報告書	2 月 15 日	3 月 7 日	協議会でほぼ完パケ？
プレゼン準備	3 月 1 日	3 月 4 日	パワポ・資料

■推進協議会

- ・第 6 回 2 月 14 日（木）
- ・第 7 回 2 月 28 日（木）（臨時：プレ報告会）

■成果報告会

- ・合同 3 月 5 日（火）午後

■報告書

- ・授業終了 2 月 22 日
- ・アンケート 2 月 22 日
- ・教育プログラム

村山：上記資料を説明。

議題 2 : 実証授業について

◆電気電子工学科 1 年生

2/20（水）模擬屋根製作

2/21（木）模擬屋根製作・太陽光モジュール取付

2/22（金）太陽光モジュール接続・風力発電キット組立

和田：上記内容を説明。

久我：太陽光モジュールの取付は 1 日に集約してほしい。天候とスケジュールもあるが。

和田：了解しました。

議題 3：教育プログラムについて

(1) 再生可能エネルギー分野の教育プログラム

<以下 中略>

(2) EV 分野教育カリキュラム

■電気自動車工学科 3 年時のカリキュラム

<表は省略>

■取得資格： 2 級自動車整備士＋第二種電気工事士＋EV 設備工事技術者＋自動車電装整備士

◆試行授業 1/23・24 講座③ 「EV の基礎知識」より

- 電気自動車の概要
 - 電気自動車の種類や歴史、普及の課題、スマートグリッドとの連携などの総論
 - EV HV PHV FCV、歴史、基本構造、スマートフォンとの連携、充電インフラ、VtoH
- モータと駆動回路
 - 各種モータの構造と特性、モータ制御回路から EV のモータ制御など
 - 誘導モータ、同期モータ、リラクタンスモータ
 - パワーエレクトロニクス、直流電圧制御(降圧, 昇圧)
 - 交流モータ駆動、同期モータの制御回路
- 自動車用電池と制御回路
 - 二次電池、燃料電池、キャパシタなどから、リチウム電池の特性まで
 - 鉛蓄電池、アルカリ蓄電池、ニッケル水素電池、リチウム・イオン電池
 - ニッケル水素電池の充放電特性、充電・放電保護回路

教材：スライド資料、配付資料、モータキット、EV カート、等

<表は省略 「電気自動車工学」「電気・充電設備概論」「モータ技術」>

(3) IT 分野教育カリキュラム

◆以下 3 科目のシラバスを作成

- ⑦ スマートグリッド概論 2 時間/週 34 週 68 時間
- ⑧ ネットワーク技術概論 2 時間/週 34 週 68 時間 不要かもしれない
- ⑨ スマートグリッド演習 2 時間/週 34 週 68 時間 組込系とネットワーク

◆今年度作成する教育プログラム

- ・対象学科： 情報システム工学科 スマートグリッド専攻
- ・修業年限： 3 年課程のうちの 3 年時の教育課程
- ・取得技術： 応用情報技術者試験、データベーススペシャリスト試験、情報セキュリティスペシャリスト試験、C、Java、PHP

◆試行授業

【1 日目】 2/6

1. プログラミング入門 (実習)

- 1) PC プログラミング (MS-Office プログラミング)
 - ① プログラミング実習
- 2) 組込系マイコンプログラミング
 - ① 環境構築 ② プログラミング実習 (VBA)

【2 日目】 2/7

2. 環境エネルギー利用・スマートグリッド活用に必要な制御技術

- 1) PMW 制御プログラミング (実習)
- 2) アンドロイドタブレットシステム (講義)
- 3) スマートグリッドキットの実験・考察 (3 人×2 グループで実習)

＜スマートグリッド概論のシラバス表は省略＞

村山：上記内容を説明。

(1) 再生可能エネルギー

- ・長期プログラムの「エネルギー工学科」のシラバスの作成になる。
- ・科目「施工・保守点検実習」では、太陽光発電モジュールの取付施工が中心だが、屋根の種類による金具と取付方法の違いを実習していく。

羽田：メーカーによる違いは。

村山：検討材料ではある。

Ⅱ 議事録

渡邊：1年課程でも第二種電気工事士は取得できるのか。

和田：養成施設の要件は満たさないが、受験資格は得られるので学生個々ががんばって臨むことになる。試験直前の対策授業は組んでいく。電気電子工学科の課程では一般的に2年時まで取得している。

内田：再生可能エネルギー分野は、電気工事士法に定める規制管理区にならないのは確認している。1年だけで養成するとなると現実的な時間数ではない。（1日16時間授業はできない）経産省でも変えるつもりは全くない。

(2)EV

村山：

- ・「電気自動車工学」でEVの基礎から要素技術を学ぶ
- ・「電池・充電設備」はバッテリー、充電設備を学ぶが内容は多い
- ・「モータ技術」ではモータ制御を学ぶが1年は長い。制御全般も含めていくようだ。専門の先生の意見を聞いていく。
- ・実習のシラバスはこれから。整備、設計、製作の3科目と電気工事の計4科目。

原田：モータは種類も多く新しいものが次々と出てくる。決めてかかっても他の物にとって替ってしまうこともある。柔軟性のあるものにしたい方がいい。制御をしっかり学ばせることが大事。

久我：電気自動車に限らずポンプもモータで動いている。インバータ制御を知れば省エネの知識にもつながる。

内田：自動車用の小型モータに限らない方がいい。

原田：どうして動くかはしっかりやった方がいい。

村上：自動車科の先生と相談して作っていきましょう。

(3)IT

村山：「スマートグリッド概論」ということでまとめた。高度なネットワーク概論は専門的すぎて厳しい。業界の標準化もされていない現状があり、各大手企業も独自にシステムを開発している。学科と実習をセットにした内容でこれからシラバスを作っていく。実習ではスマートグリッドキットを使った基礎から、スマートメータの製作とアプリ開発までやっていきたい。

Ⅱ 議事録

内田：オンデマンドのプログラムとか、PLC、リレーの制御ならいろいろな分野で応用できるし時間数も少なくて済む。

村山：情報系の学生は電気系の知識はないので基礎はやりたい。

原田：実際に作らせて動かせることで記憶に残る。

渡邊：パソコンの中だけよりも実際に作ったものが動くって学生も喜ぶ。

内田：例えば見える化のグラフ、天気予報から発電量を予測したりできるとスマートグリッドに関連してくる。

村山：京セラの表示システム・小型計測装置の「Solar Link Zero」の開発元の株式会社ラプラス・システムは専門にやっている。

久我：計測器メーカーから低価格でいろいろ見える化のシステムが出でており使い勝手もいい。

村上：今年度立てた計画をもとに次年度試行授業でやっていきたい。

村山：このあたりのネットワーク関連の内容がポイントになってくるだろう。

<ゲスト 原田 賢一 氏 (有) ワイズマン >

IT 分野試行授業の講師

- ・ MICROCHIP PICK it (TM) 3 を使用してマイコンと PC を通信 (USB, Serial)
- ・ AD 変換計測が可能
- ・ Bluetooth でタブレットと通信
- ・ 学生の PC に環境を作るところから開始した。
- ・ ツール (アプリ) をダウンロードしてインストール
- ・ 午前中に Microsoft EXCEL を使った VBA のプログラミングの基本 学生はできていた
- ・ 事務処理系に持っていくか制御系に持っていくかはニーズに応じて
- ・ 読み書きの対象を Excel のワークシートとするか、Access のデータベースにするかの切替
- ・ 自分のスキルをあげる
- ・ そこそこプログラムはできる学生だった

Ⅱ 議事録

- ・組込系のプログラミングでは LED のピカピカは基本なので取り入れた
- ・配線は LAN ケーブルをばらして加工して使った
- ・0.5 秒ごとに LED が点滅するプログラムを作った
- ・LED とトランジスタが 12V のバッテリーからインバータでスイッチングをする
- ・ユニットがインバータを駆動する
- ・AC100V の電球をこれでも制御できる実験をやった

あすは

- ・スイッチを同期して電球がついたり消えたりするプログラム
- ・同じものを 4 人でつなげて、2 ビットのカウンタをするものを作ってもら
- ・1, 2, 3, 4 で桁上がりするのでとなりのマイクとユニットに桁上りを伝えるものをやる
- ・言語は気にせずに取り組むこと
- ・信号が取り出せれば機械は動くことを身をもって体験できるものにしたい
- ・オシロスコープで波形を見せたり、振り子が揺れているものも見せた
- ・PWM 制御 周波数を変えてやること、半分しか通電しなければ 50%節電になることを教えた
- ・Bluetooth と Android タブレットの通信を見せる
- ・開発環境を見せる

議題 4 : アンケートについて

■しめきり 2 月 22 日 (金) 回収目標 100 件 発送済み

◆メールアドレスの収集について

- ・上記 A ランクで 68 件に「福島県ものづくり企業データベース」から追加する
- ・もし再エネフェア出展社の方の名刺をお持ちでしたらリストに加えたい
- ・サイトのアドレス帳を使うと未回答の場合重ねて依頼することができる
- ・知人の方にメールで案内する場合、案内文のテンプレ送ります。

議題 5 : その他 連絡事項

◆2 月の予定

第 7 回推進協議会 2 月 14 日 (木) 17:30～

第 8 回推進協議会 2 月 28 日 (木) 17:30～予定です

◆報告会

3 月 5 日 (火) 午後から場所調整中

以上

平成 25 年 2 月 14 日

第 7 回推進協議会 議事録

日時：平成 25 年 2 月 14 日（木）17:30～

場所：WiZ 204 教室

出席者：

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、●株式会社ヨシダコーポレーション 丸岡一志
- 富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉 校長、村上 史成 副校長、和田 秀勝 教務部長
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美、佐藤 和典
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 授業について 村上・和田

(1)EV・IT 試行授業の報告

(2)再生可能エネルギー実証授業の予定

2. 教育プログラムについて 村上・村山

(1)再生可能エネルギー分野

(2)EV 電気自動車分野

(3)IT スマートグリッド分野

3. アンケートについて 村山

4. その他 スケジュール 連絡事項

議題 1：授業について

(1)EV・IT 試行授業の報告<<以下省略 詳細は授業の項を参照>

村山：上記内容を説明。

村上：原田氏には分科会に出席いただいて IT のアドバイスをいただいた。

(2)再生可能エネルギー実証授業

■学生の見学<次項参照>

①行先：「住まいの耐震博覧会 2013 東京」東京ビッグサイト

②日程：2 月 11 日（祝・月）バスで日帰り

③内容：低炭素住宅、ゼロエネルギー住宅、スマートハウスの見学

■実証授業

2/20（水）模擬屋根製作

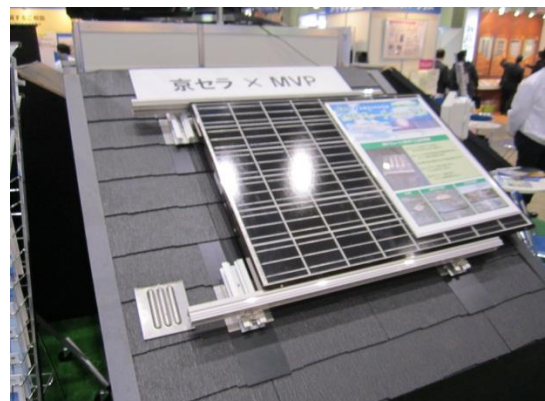
2/21（木）模擬屋根製作、風力発電キット組立

2/22（金）太陽光モジュール取付・接続

住まいの耐震博覧会見学【平成 25 年 2 月 11 日】

東京ビックサイト西 1・2・3 ホールにて「住まいの耐震博覧会」の見学を実施致しました。ナイス株式会社 資材事業本部が主催での開催でありました。テーマは「耐震・免震住宅」では有りましたが、ブースの「エネルギーゾーン」では「低炭素住宅、ゼロエネルギー住宅、スマートハウス」をテーマに各国内メーカーを中心とした太陽光パネルの展示、低炭素住宅の概要、HEMS、蓄電池の展示などもあり再生可能エネルギーを学んでいる学生達の良い学習の場でありました。住宅に関する工法や屋根の仕組み、屋根材の種類など今後の太陽光パネル施工に関する基礎知識も身に付けることが出来ました。近未来の住宅の姿と電気技術者が目指すべき姿も見取れる博覧会でありました。

パナソニックなどは住宅用電気機器、ソーラーパネル、キッチン機器、照明関連など同一メーカーで設置出来るなどの強みの説明もあり電気自動車への充電装置も含めた販売商品の囲い込み策を前面に打ち出していたように感じました。今回の博覧会は実用的なスマートハウスをイメージ出来る展示内容になっており風力発電などの機器類の展示は無い状況であり再生可能エネルギー全体を知るのには物足りない内容でも有りましたが、現状の住宅事情・エネルギー事情を知るには十分な博覧会だったと思います。



佐藤：展示会の活用はいいと思う。企業向けの展示会での制御機器類は勉強になる。

議題 2：教育プログラムについて

(1) 再生可能エネルギー分野の教育プログラム
以下（H23 年度報告書より）

◆長期プログラム

◆プログラムの活用

本校が平成 25 年度に実施・実証するために、平成 24 年度に推進協議会で審議し策定する、再生可能エネルギーに対応した電気施工技術者育成プログラムの素案である。

○対象学科：電気電子工学科・エネルギー工学科

○科目：再生可能エネルギー 週 3 時間（50 分授業）通年 34 週

○学科：新エネルギー工学科 1 年課程

＜2 年課程は平成 24 年度推進協議会で検討する＞

○時期：4 月～3 月

(1)履修科目:再生可能エネルギー

- ・通年で週 3 時間×30 週（前期・後期各 15 週）
- ・太陽光発電 60 時間、風力発電 30 時間
- ・3 単位
- ・科目名：再生可能エネルギー
- ・電気電子工学科向け
- ・太陽光モジュール取付の模擬屋根製作時間含まず（約 12 時間）

＜教材等＞

- ・太陽光発電モジュールキット、風力発電キット（中期プログラムの項参照）
- ・設置場所の確保（太陽光モジュール、風車）

＜講師＞

- ・本校専任講師、メーカー、エンジニアリング会社の協力、大学講師

＜シラバスは省略＞

(2) 専門学校の 1 年課程学科：

1. 学科名：新エネルギー工学科

2. 分野：工業課程

3. 修業年限：1 年制（昼間）

4. 定員：入学定員 20 名 男女

5. 設置趣旨：

東日本大震災および福島第一原子力発電所の事故による復興計画の中でも再生可能エネルギー関連産業の集積施策が今後推進されていくにあたり、復興の使命感に燃える若い人材を育成するニーズが高まっていくことが予想される。求められている知識と技術を持つ人材を養成することが急務である。

6. 人材育成方針：

- ①太陽光発電のシステムを理解し、設計・施工ができる
- ②風力発電のシステムを理解し、保守点検に必要な技術を身につける
- ③環境やエネルギーに精通し、地域や顧客にあった企画提案ができる
- ④電気工事、住宅建築、住宅設備の知識と技術を持っている

7. 取得可能な資格：第二種電気工事士

8. 卒業後の代表的な職種・職業

太陽光発電システムメーカー、エネルギー関連エンジニアリング会社、
電気設備会社、住宅設備会社、住宅メーカ、電力会社、電機メーカ

Ⅱ 議事録

9. カリキュラム

①科目・内容・時間・単位数

対象		専門学校	履修期間	1年間			
講座期間		週30時間×34週 計1020時間	習得技術	再生可能エネルギー技術			
	科目	主な科目の概要		期間	週授業時間	年間授業時間	取得単位
学科	再生可能エネルギー	太陽光発電・風力発電の基礎知識		通年	2 時間	68 時間	4
	就職実務	業界研究 自己分析 応募書類作成 面接対策 ビジネスマナー		通年	2 時間	68 時間	4
	スマートグリッド	スマートグリッド 環境関連法規 ビジネス 環境技術に関する最新の動向と情報		通年	2 時間	68 時間	4
	電気工事	電気工事施工 電気基礎 電気機器 電子技術 制御技術		通年	3 時間	102 時間	6
	太陽光発電システム	構成機器、設置条件、導入効果、積算、見積		前期	3 時間	51 時間	3
	太陽光発電設計・施工	平面図、配置図作成、設置方法、屋根材毎に異なる施工方法の知識		前期	3 時間	51 時間	3
	住宅建築	建築の基礎知識 屋根 増改築 エコロジー住宅		前期	3 時間	51 時間	3
	住宅設備	オール電化機器 電力会社 電気料金 ガス設備		後期	3 時間	51 時間	3
	風力発電システム	風力発電の原理 風車の構造 機種 風力発電の導入と開発計画		後期	3 時間	51 時間	3
	風力発電機器	風量発電機の電気と機械の基礎知識 タワー 増速機 ブレード		後期	3 時間	51 時間	3
	安全衛生	作業環境、作業方法の改善 労働安全法の理解と労働災害の防止		臨時	3 時間		
実習	施工・保守・点検実習	現場調査、太陽光発電・風力発電システムの施工とメンテナンス		通年	6 時間	204 時間	6
	電気工事実習	電気配線まで、電気工事に関する総合的な技術 電気設備管理		通年	6 時間	204 時間	6
計				週	30 時間	1,020 時間	48

②カリキュラム表

SEQ	科目	4		5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		合計時間														
		4/9	4/16	4/23	5/7	5/14	5/21	5/28	6/4	6/11	6/18	6/25	7/2	7/9	8/20	8/27	9/3	9/10	9/17	9/24	10/1	10/8	10/15		10/22	10/29	11/5	11/12	11/19	11/26	12/3	12/10	1/14	1/21	1/28	2/4	2/11	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
1	就職実務		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	68	
2	再生可能エネルギー		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	68	
3	スマートグリッド		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	68	
4	電気工事		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	102	
5	太陽光発電システム		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
6	風力発電システム																			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
7	太陽光発電設計施工		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
8	風力発電機器																			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
9	住宅建築		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
10	住宅設備																			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
11																																					0	
12	施工保守点検実習		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	204
13	電気工事実習		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	204
			0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0
			0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	1020

Ⅱ 議事録

③時間割例

	月	火	水	木	金
1時限	就職実務	電気工事	前期 太陽光発電 設計・施工 後期 風力発電 機器	電気工事実習	施工保守点検 実習
2時限					
3時限	再生可能 エネルギー				
4時限					
5時限	スマート グリッド	前期 太陽光発電 システム 後期 風力発電 システム	前期 住宅建築 後期 住宅設備		
6時限					

④備考

- ・ 専門学校の教育課程 1 年に準拠 週 30 時間×34 週
- ・ 通年 34 週（前期・後期各 17 週）年間授業時間数 1020 時間
- ・ 前期太陽光発電中心、後期風力発電中心
- ・ テスト等評価の期間を含む
- ・ 電気電子工学科・エネルギー工学科等に 2 年課程を修了後 3 年目の課程として
- ・ 1 年課程で履修する場合でも第二種電気工事士の受験資格が得られる

◆シラバスは平成 24 年度の成果をもとに作成する予定

⑤教材等

- ・ 太陽光発電モジュールキット、風力発電キット（中期プログラムの項参照）
- ・ 設置場所の確保（太陽光モジュール、風車）

⑥講師

- ・ 専門学校専任講師、メーカー、エンジニアリング会社の協力、大学講師

Ⅱ 議事録

科目名	再生可能エネルギー	指導担当者名	
単位数	－	時間数	2時間
使用教材	－		
学習目標	エネルギー・環境問題と再生可能エネルギー スマートグリッド 環境政策及び環境に関する法規について学習する		
評価方法	確認テストを実施		
日	時間	指導項目	
前期	1	再生可能エネルギー技術概論-1 太陽光・風力	
	2	再生可能エネルギー技術概論-2 地熱・水力・バイオマス	
	3	大型発電所 コンバインドサイクル コージェネレーション 系統連係と節電について	
	4	エンジニアへの期待	
	5	人間活動と気温上昇	
	6	自然エネルギーと新エネルギー	
	7	電気 電力化率 電気と水素	
	8	発電の方式	
	9	直接発電の方法	
	10	電力の制御と安定	
	11	蓄エネルギー	
	12	スマートメータ	
	13	法規・法令-1	
	14	法規・法令-2	
	15	法規・法令-3	
	16	前期試験	
	17	試験講評	
後期	18	環境政策-1 低炭素社会 温室効果ガス削減	
	19	環境政策-2 低炭素社会 補助金制度	
	20	環境政策-3 RPS法 FIT法 グリーン電力制度	
	21	スマートグリッドの概要	
	22	電力システムとスマートグリッドの関係	
	23	地球温暖化問題	
	24	電力系統・電力潮流-1	
	25	電力系統・電力潮流-2	
	26	電力システムの制約	
	27	スマートグリッドのネットワーク 6LowPAN	
	28	スマートフォンで電力料金をみる	
	29	セキュリティ対策	
	30	電力の貯蔵	
	31	電気自動車	
	32	電気自動車	
	33	後期試験	
	34	試験講評とまとめ	

Ⅱ 議事録

科目名	太陽光発電システム	指導担当者名	
単位数	3単位/前期	時間数	3時間
使用教材	メーカー資料 カタログ		
学習目標	太陽光発電システムの概要を理解し、機器と設置条件、導入効果、積算・見積作成を演習する		
評価方法	確認テストを実施		
日 時間	指導項目		
前期	1	太陽光発電システムの概要	
	2	設置角度 日照時間と障害物 製品概要	
	3	システムの仕様 設置の留意点	
	4	電気配線工事 配線の種類とサイズ	
	5	セルとモジュール システム 設置 -1	
	6	セルとモジュール システム 設置 -2	
	7	変換効率	
	8	屋根の条件	
	9	設置条件基準(積雪・塩害・風圧)	
	10	据付場所	
	11	システム構成 発電効率	
	12	設備費用の償却 光熱費の削減効果 売電	
	13	システムの積算方法 見積書の作成-1	
	14	システムの積算方法 見積書の作成-2	
	15	販売 営業について	
	16	前期試験	
	17	試験講評	

科目名	太陽光発電施工	指導担当者名	
単位数	3単位/前期	時間数	3時間
使用教材	メーカー資料 カタログ		
学習目標	建築の基礎知識 屋根構造の理解とモジュール設置に関するルール、屋根材毎に異なる施工方法		
評価方法	プリントアウトして提出		
日 時間	指導項目		
前期	1	太陽光発電施工の概要	
	2	システム部材	
	3	施工手順と工程	
	4	墨出し	
	5	屋根ごとの設置方法 ラック・金具-1	
	6	屋根ごとの設置方法 ラック・金具-2	
	7	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-1	
	8	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-2	
	9	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-3	
	10	屋根と外壁の平面図を描画-1 切妻 寄棟 寄棟変形 屋根の形状パターンごと	
	11	屋根と外壁の平面図を描画-2 切妻 寄棟 寄棟変形 屋根の形状パターンごと	
	12	モジュール配置-1	
	13	モジュール配置-2	
	14	部材選定と見積 発電シミュレーション-1	
	15	部材選定と見積 発電シミュレーション-2	
	16	前期試験	
	17	試験講評	

Ⅱ 議事録

科目名		施工・保守・点検実習	指導担当者名	
単位数		6単位	時間数	6時間
使用教材		模擬屋根 太陽光モジュール取付機材一式 小型風力発電ユニット一式		
学習目標		モジュールを屋根に設置し接続ボックスやパワーコントロール等の機器に接続する。小型の風力発電ユニットを安全な場所に組立設置をする。		
評価方法		設置・動作確認		
日	時間	指導項目		
前期	1	現場調査-1 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	2	施工手順基礎-1 作業前準備 墨だし		
	3	施工手順基礎-2 架台支持金具の取付 架台の取付 モジュールの取付 結線 配線		
	4	施工手順基礎-3 アース工事 アレイ出力確認		
	5	施工-1 支持瓦方式でのモジュール取付		
	6	施工-2 支持金具方式でのモジュール取付		
	7	施工-3 粘土系瓦屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	8	施工-4 スレート屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	9	施工-5 金属板金屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	10	施工-6 金属折板(ハゼ折板)屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	11	施工-7 金属折板(重ね折板)屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	12	施工-8 アンカー方式でのモジュール取付		
	13	施工-9 陸屋根における架台の取付作業		
	14	施工-10 地盤設置型の基礎の工法		
	15	現場調査-2 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	16	前期試験		
	17	試験講評		
後期	18	現場調査-3 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	19	運用・保守-1 系統連系 発電確認		
	20	運用・保守-2 取扱説明		
	21	運用・保守-3 完成検査		
	22	運用・保守-4 トラブルシューティング 不具合事例		
	23	運用・保守-5 定期点検		
	24	運用・保守-6 アフターサービス 保証システム		
	25	現場調査-4 風力発電		
	26	風力発電システム 施工基礎		
	27	風力発電施工-1 設置場所の確認と基礎工事		
	28	風力発電施工-2 設置台工事		
	29	風力発電施工-3 ユニット組立 配線		
	30	風力発電施工-4 発電確認 発電量チェック 測定データ分析		
	31	風力発電保守点検-1 回路構成 保護装置 発電機 変圧器 遮断機 コンバータ		
	32	風力発電保守点検-2 定期点検 メンテナンス		
	33	後期試験		
	34	試験講評とまとめ		

Ⅱ 議事録

(2) EV 分野教育カリキュラム

■電気自動車工学科 3 年時のカリキュラム

長期：再生可能エネルギー技術者養成講座カリキュラム

対象		専門学校	履修期間	1年間			
講座期間		週30時間×34週 計1020時間	習得技術	EV電気自動車工学			
	科目	主な科目の概要		期間	週授業時間	年間授業時間	取得単位
学 科	就職実務	業界研究 自己分析 応募書類作成 面接対策 ビジネスマナー		通年	1 時間	34 時間	4
	再生可能エネルギー	太陽光発電・風力発電の基礎知識		前期	1 時間	34 時間	2
	スマートグリッド	スマートグリッド 環境関連法規 ビジネス 環境技術に関する最新の動向と情報		後期	1 時間	34 時間	2
	電気工事	電気工事施工 電気基礎 電気機器 電子技術 制御技術		通年	3 時間	102 時間	6
	電気自動車概論	EV基礎理論 構造 機能		通年	3 時間	102 時間	3
	モーター理論	モーターの原理と種類 設計基礎・製造技術と絶縁技術		通年	3 時間	102 時間	3
	電池・充電設備理論	電池と充電設備の理論 電気回路 電気制御 充電設備の施工 低電圧講習		通年	3 時間	102 時間	3
実 習	EV整備実習	車両構造 モーター・バッテリー 電気電子 EV整備		通年	3 時間	102 時間	6
	EV設計実習	EV車両の設計		通年	3 時間	102 時間	3
	EV車両制作実習	オリジナルEV 電動カート等を製作		通年	3 時間	102 時間	3
	電気工事実習	電気配線まで、電気工事に関する総合的な技術 電気設備管理		通年	6 時間	204 時間	6
計				週	30 時間	1,020 時間	41

■取得資格： 2 級自動車整備士＋第二種電気工事士＋EV 設備工事技術者＋自動車電装整備士

◆試行授業 1/23・24 講座③ 「EV の基礎知識」より

- 電気自動車の概要
 - 電気自動車の種類や歴史、普及の課題、スマートグリッドとの連携などの総論
 - EV HV PHV FCV、歴史、基本構造、スマートフォンとの連携、充電インフラ、VtoH
- モーターと駆動回路
 - 各種モーターの構造と特性、モーター制御回路から EV のモーター制御など
 - 誘導モーター、同期モーター、リラクタンسモーター
 - パワーエレクトロニクス、直流電圧制御(降圧，昇圧)
 - 交流モーター駆動、同期モーターの制御回路
- 自動車用電池と制御回路
 - 二次電池、燃料電池、キャパシタなどから、リチウム電池の特性まで
 - 鉛蓄電池、アルカリ蓄電池、ニッケル水素電池、リチウム・イオン電池
 - ニッケル水素電池の充放電特性、充電・放電保護回路

教材：スライド資料、配付資料、モータキット、EV カート、等

II 議事録

科目名	電気自動車工学	指導担当者名	
開講時期	通年	対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位	週時間数	3時間
使用教材			
学習目標	電気自動車の基礎理論。バッテリー、モータ、充電インフラなどの電気自動車の要素技術を学ぶ。エネルギーネットワークやスマートグリッドとの関係も理解する。		
評価方法	中間・期末に筆記試験		
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等
前期	1	オリエンテーション	電気自動車とは 開発の歴史と背景
	2	電気自動車の方向 -1	電気自動車と社会、モビリティとの調和
	3	電気自動車の方向 -2	国際的なモータリゼーション
	4	電気自動車の方向 -3	スマートグリッドと電気自動車
	5	電動車両の種類	EV,HEV,PHEV,FCEV
	6	電気自動車の技術-1	ガソリン車との比較
	7	電気自動車の技術-2	安全(高圧安全、電気自動車固有安全)
	8	電気自動車の要素技術-1	バッテリー
	9	電気自動車の要素技術-2	バッテリー
	10	電気自動車の要素技術-3	リチウムイオン電池
	11	電気自動車の要素技術-4	モーター-1
	12	電気自動車の要素技術-5	モーター-2
	13	電気自動車の要素技術-6	インバータ-1
	14	電気自動車の要素技術-7	インバータ-2
	15	電気自動車の要素技術-8	最新のモータ インバータ
	16	前期試験	テスト
	17	試験講評	まとめ
後期	18	電気自動車の要素技術-9	充電インフラ-1
	19	電気自動車の要素技術-10	充電インフラ-2
	20	電気自動車の要素技術-11	充電インフラ-3
	21	電気自動車の要素技術-12	充電インフラ-4
	22	電気自動車の要素技術-13	強電システム
	23	電気自動車の要素技術-14	エアコン
	24	電気自動車の要素技術-15	DCDCコンバータ
	25	電気自動車の要素技術-16	ブレーキ
	26	電気自動車の性能計画 -1	性能計画-1
	27	電気自動車の性能計画 -2	性能計画-2
	28	電気自動車とエネルギーネットワーク -1	V2H,V2G
	29	電気自動車とエネルギーネットワーク -2	V2H,V2G
	30	電気自動車と情報ネットワーク-1	スマートグリッド、CDM、ITS
	31	電気自動車と情報ネットワーク-2	スマートグリッド、CDM、ITS
	32	今後の課題	
	33	後期試験	後期試験
	34	試験講評・まとめ	まとめ

Ⅱ 議事録

科目名	電池・充電設備概論	指導担当者名	
開講時期	通年	対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位	週時間数	3時間
使用教材			
学習目標	電気自動車の基礎理論。バッテリー、モータ、充電インフラなどの電気自動車の要素技術を学ぶ。エネルギーネットワークやスマートグリッドとの関係も理解する。		
評価方法	中間・期末に筆記試験		
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等
前期	1	オリエンテーション	EV PHVの現在と電気需要設備としての電動車両
	2	充電設備の標準規格と種類	国際標準規格と日本の標準
	3	建築電気設備・電動車両用受給電設備	電動車両と電力供給
	4	電動車両用充電設備	電気設備の技術基準の解釈と普通充電回路の施設
	5	充電設備の適用法規と規格基準	保安法令 製品規格 施工規定
	6	電気自動車の適用法規と規格基準	法規 国際調和 安全技術基準 電気自動車の規格
	7	普通充電設備の設計-1	充電設備の選択 電気的特徴
	8	普通充電設備の設計-2	幹線設計 分岐回路設計 配線設計
	9	普通充電設備の設計-3	充電設備の据付
	10	急速充電設備設計-1	CHAdeMO方式 急速充電器 電力需給計画
	11	急速充電設備設計-2	電源設備の設計
	12	急速充電設備設計-3	設置の留意点 設置工事
	13	急速充電設備設計-4	関連法規 メンテナンス 故障発生時の対応
	14	急速充電設備設計-5	セキュリティ対策 ユーザーサービス
	15	急速充電設備設計-6	施工事例 戸建・集合住宅・オフィス
	16	前期試験	テスト
	17	試験講評	まとめ
後期	18	過電圧保護	雷による被害 インパルス耐電圧
	19	地絡(感電)保護	地絡リスク 地絡保護 地絡電流の検出
	20	電源品質	電源品質の影響 現状 電圧変動対策手法
	21	安全衛生	安全衛生作業講習
	22	バッテリー―1	バッテリー 電池 蓄電池 の種類としくみ
	23	バッテリー―2	リチウムイオン電池
	24	バッテリー―3	電気自動車とバッテリー
	25	低圧電気-1	低圧の電気に関する基礎知識
	26	低圧電気-2	低圧用の安全作業用具に関する基礎知識
	27	低圧電気-3	低圧の活線作業及び活線近接作業の方法
	28	低圧電気-4	関係法令
	29	低圧電気-5	低圧充電回路の停電・復電の確認
	30	低圧電気-6	作業充電部が露出している開閉器の操作方法
	31	充電設備施工-1	普通充電設備
	32	充電設備施工-2	急速充電設備
	33	後期試験	後期試験
	34	試験講評・まとめ	まとめ

Ⅱ 議事録

科目名	モータ技術	指導担当者名	
開講時期	通年	対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位	週時間数	3時間
使用教材			
学習目標	電気自動車の基礎理論。バッテリー、モータ、充電インフラなどの電気自動車の要素技術を学ぶ。エネルギーネットワークやスマートグリッドとの関係も理解する。		
評価方法	中間・期末に筆記試験		
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等
前期	1	オリエンテーション	電気自動車の動向
	2	自動車用モータの歴史	
	3	モータの役割	自動車用モータの特徴
	4	モータの動作原理と制御-1	DCモータ 同期モータ
	5	モータの動作原理と制御-2	DCモータ 同期モータ
	6	モータの動作原理と制御-3	DCモータ 同期モータ
	7	自動車用小型モータ-1	始動・発電系モータ
	8	自動車用小型モータ-2	電動パワーステアリング
	9	自動車用小型モータ-3	その他の小型モータ
	10	自動車駆動用モータ-1	EV
	11	自動車駆動用モータ-2	PHV
	12	自動車駆動用モータ-3	DCM(直流モータ)
	13	自動車駆動用モータ-4	SM(永久磁石型同期モータ)
	14	自動車駆動用モータ-5	IM(誘導モータ)
	15	自動車駆動用モータ-6	SRM(スイッチリラクタン্সモータ)
	16	前期試験	テスト
	17	試験講評	まとめ
後期	18	パワーエレクトロニクス-1	パワーエレクトロニクス
	19	パワーエレクトロニクス-2	電力用半導体デバイス
	20	パワーエレクトロニクス-3	コンバータ
	21	パワーエレクトロニクス-4	インバータ-1
	22	パワーエレクトロニクス-5	インバータ-2
	23	モータ制御-1	直流モータのサーボ制御
	24	モータ制御-2	誘導モータのインバータ制御-1
	25	モータ制御-3	誘導モータのインバータ制御-2
	26	モータ制御-4	誘導モータのセンサレス制御
	27	モータ制御-5	BLDCMとその制御-1
	28	モータ制御-6	BLDCMとその制御-2
	29	モータ制御-7	SRMとその応用
	30	モータドライブ-1	モータドライブの動向-1
	31	モータドライブ-2	モータドライブの動向-2
	32	モータドライブ-3	モータドライブの動向-3
	33	後期試験	後期試験
	34	試験講評・まとめ	まとめ

(3) IT 分野教育カリキュラム

◆以下2科目のシラバスを作成

スマートグリッド概論 2時間/週 34週 68時間

スマートグリッド演習 2時間/週 34週 68時間 組込系とネットワーク

◆今年度作成する教育プログラム

- ・対象学科： 情報システム工学科 スマートグリッド専攻
- ・修業年限： 3年課程のうちの3年時の教育課程
- ・取得技術： 応用情報技術者試験、データベーススペシャリスト試験、情報セキュリティスペシャリスト試験、C、Java、PHP

Ⅱ 議事録

科目名		スマートグリッド概論	指導担当者名	
単位数		2単位	時間数	2時間
使用教材		スマートグリッドの教科書		
学習目標		IT技術者に必要なスマートグリッドの技術の理論を学ぶ		
評価方法		設置・動作確認		
日	時間	指導項目		
前期	1	スマートグリッド基礎-1	スマートグリッドの概要 定義、目的、	
	2	スマートグリッド基礎-2	国際標準化活動、社会環境問題	
	3	電力システム（電力系統）基礎-1	電力システムの安定的運用	
	4	電力システム（電力系統）基礎-2	分散型電源（太陽光・風力）の導入	
	5	電力システム（電力系統）基礎-3	系統監視と制御技術	
	6	通信ネットワークと通信技術-1	スマートグリッド環境の通信ネットワーク	
	7	通信ネットワークと通信技術-2	日本の電力会社での通信ネットワーク	
	8	通信ネットワークと通信技術-3	スマートグリッドに必要なICT技術-1	
	9	通信ネットワークと通信技術-4	スマートグリッドに必要なICT技術-2	
	10	通信ネットワークと通信技術-5	通信技術IEFT系：6LowPAN ROLL CoRE	
	11	通信ネットワークと通信技術-6	通信技術IEEE系：ZigBee WiFi BPL SUN	
	12	サイバーセキュリティ-1	スマートグリッドにおけるセキュリティの基本	
	13	サイバーセキュリティ-2	セキュリティの課題-1 双方向通信領域、AMI領域、	
	14	サイバーセキュリティ-3	セキュリティの課題-2 情報通信基盤の領域、事業者の領域	
	15	前期まとめ		
	16	前期試験		
	17	試験講評		
後期	18	エネルギー管理システム-1	需要家用エネルギー管理システム：マイクロEMSの役割	
	19	エネルギー管理システム-2	HEMS BEMS	
	20	エネルギー管理システム-3	FEMS CEMS	
	21	スマートグリッドのビジネスとサービス-1	スマートグリッドのビジネスの展開 各国の事例	
	22	スマートグリッドのビジネスとサービス-2	エネルギーサービスとしてのHEMSの役割	
	23	スマートメーター-1	通信基盤AMIシステムとスマートメーター	
	24	スマートメーター-2	HAN（ホームエリアネットワーク） MDMS（健診データ管理）	
	25	分散型電源技術と再生可能エネルギー-1	太陽光発電と風力発電	
	26	分散型電源技術と再生可能エネルギー-2	その他の自然エネルギーと系統連系技術	
	27	電力貯蔵技術と蓄電池	揚水発電 リチウム電池 超電導	
	28	EV電気自動車-1	EVの背景と現状 充電 インフラ	
	29	EV電気自動車-2	EVの技術	
	30	国際標準化と各国の取り組み-1	スマートグリッドの国際標準化	
	31	国際標準化と各国の取り組み-2	各国の展開と実証実験の事例	
	32	後期まとめ		
	33	後期試験		
	34	試験講評		

Ⅱ 議事録

科目名	スマートグリッド演習	指導担当者名	
単位数	2単位	時間数	2時間
使用教材	スマートグリッドの教科書		
学習目標	IT技術者に必要なスマートグリッドの技術の演習		
評価方法	設置・動作確認		
日	時間	指導項目	
前期	1	オリエンテーション	ガイダンス 組込系プログラミング概要
	2	アナログ回路	OPアンプ フィルタ回路
	3	デジタル回路	フリップフロップ回路 カウンタ回路 シフトレジスタ AD,DA変換
	4	電子回路設計	電子製図 回路図 アートワーク 組立
	5	プログラミング・アルゴリズム-1	C言語によるマイコン制御プログラミング レジスタ I/Oポート
	6	プログラミング・アルゴリズム-2	C言語によるマイコン制御プログラミング 演算子 論理演算
	7	プログラミング・アルゴリズム-3	C言語によるマイコン制御プログラミング タイマー
	8	プログラミング・アルゴリズム-4	C言語によるマイコン制御プログラミング I/Oとタイマー
	9	マイクロコンピュータ-1	A/D変換
	10	マイクロコンピュータ-2	PWM制御 LED制御
	11	マイクロコンピュータ-3	PWM制御 モータ制御
	12	インターフェイス-1	各種回路の活用 入出力回路
	13	インターフェイス-2	A/D変換回路
	14	インターフェイス-3	インターフェイス回路設計
	15	前期まとめ	
	16	前期試験	
	17	試験講評	
後期	18	組込ソフトウェア-1	組込オペレーティングシステム
	19	組込ソフトウェア-2	組込ソフトウェア技術-1
	20	組込ソフトウェア-3	組込ソフトウェア技術-2
	21	ファームウェア-1	HDL-1 基本
	22	ファームウェア-2	HDL-2 回路記述
	23	ファームウェア-3	HDL-3 シミュレーション 書込み 動作確認
	24	組込機器製作-1	基本設計 回路試作と実験
	25	組込機器製作-2	ソフトウェア設計
	26	組込機器製作-3	回路設計
	27	組込機器製作-4	組立と試験調整
	28	ネットワークシステム-1	通信技術IEFT系:6LowPAN ROLL CoRE
	29	ネットワークシステム-2	通信技術IEEE系:ZigBee WiFi BPL SUN
	30	ネットワークシステム-3	サイバーセキュリティ
	31	ネットワークシステム-4	通信基盤AMIシステムとスマートメーター
	32	後期まとめ	
	33	後期試験	
	34	試験講評	

Ⅱ 議事録

村山：上記内容(1)(2)(3)を説明。以下質疑。

(1)再生可能エネルギー分野について

水野：1年間で第二種電気工事士の資格を取得するのか。取得可能資格についてはどうか。

村上：現実的に2年修了時には第2種電気工事士はすでに取得している。

村山：生涯学習等で社会人向けのコースにも対応できるものである。2年プラス1年のものと単年度のものと区別するなり考えて修正を加える。

(2)EV分野について

村上：モータは作るわけではないので理論的なことをしっかりやっていく。

内田：電気工事は法的に事業所が届け出が必要である。これだけの時間数があれば問題はない。

村上：ディーラーの話では電気工事のニーズは高まるらしい。

佐藤：3年時に急に電気を学ぶことに違和感はないのか。

村上：養成施設の要件でなかなか他の科目の時間は取れない

内田：1年時で電気工事士を集中してやった年もあったが2年間でやった方がいい。

村上：2年時までには2級自動車整備士を取得、3年時に電気工事士を取得する流れだ。

水野：車体工学科では2年時までには2級自動車整備士を取得して3年時に塗装板金をやる。3年時にカリキュラムが変わることでやる気を出す学生もいる。今後民間から電気自動車整備養成カリキュラムが出てくることも考えられる。

佐藤：それを先取りできるならいいことだ。

村上：4年制の1級自動車整備士には電気自動車のカリキュラムが含まれる。

Ⅱ 議事録

(3) IT 分野について

村上：この分野はまだ就職先として確立されていないものでもあるが、興味のある学生がしっかり学べる内容にしていきたい。

水野：エネルギーの制御の技術者のイメージか。

村山：簡単なスマートグリッドの製作ができるといいと考えている。通信、組込プログラミングとキットの組み立てなどを実習でやっていきたい。

議題 3：アンケートについて

■2/8（金）に 500 社に発送済み しめきり 2 月 22 日（金） 回収目標 100 件

■途中経過 2/13 現在 回答済み 42 件 郵送 26 件（5.2%）、メール 16 件（17.4%）

議題 4：その他 連絡事項

■推進協議会

・第 8 回 2 月 28 日（木）17:30～（臨時：プレ報告会）

■成果報告会

・合同 3 月 5 日（火）午後

■報告書

・授業終了 2 月 22 日

・アンケート 2 月 22 日

・教育プログラム 2 月 22 日

以上

平成 25 年 2 月 28 日

第 8 回推進協議会 議事録

日時：平成 25 年 2 月 28 日（木）17:30～

場所：WiZ 204 教室

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●テクノアカデミー郡山 渡邊 真義、
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●株式会社エービーシステム 羽田 篤史、
- 株式会社えこでん 久我 和也、●株式会社ヨシダコーポレーション 丸岡一志
- 新潟工科専門学校 仁多見 透 副校長、●富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉 校長、村上 史成 副校長、和田 秀勝 教務部長
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美、佐藤 和典
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

議題：

1. 実証授業の総括 和田・村山
 - (1)再生可能エネルギー実証授業の報告
 - (2)授業アンケートの結果
2. アンケート集計結果報告 村山
3. 教育プログラムについて 村上・村山
 - (1)再生可能エネルギー分野
 - (2)EV 電気自動車分野
 - (3)IT スマートグリッド分野
4. その他 スケジュール 連絡事項

以上

Ⅱ 議事録

議題 1：実証授業の総括

(1) 再生可能エネルギー実証授業の報告

週	マ	月日	曜	種別	科目	学習内容	講師	状況
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	佐藤	済
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など	村山	済
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	羽田	済
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など	久我	済
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	近内	済
6	3	11月12日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作 設計図と模型	近内	済
7	6	2月20日	水	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	近内	済
7	6	2月21日	木	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	吉田	済
7	3	2月22日	金	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続	羽田	済
	0			実習	現場調査	取り付ける屋根の現場を調査する	久我	未

33

授 業 日 誌			
平成 25 年 2 月 20 日 (水)			担当者名
			近内 広樹
時 限	科目名	授業内容	
1	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	模擬屋根図面の説明・施工手順の説明	
2	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	木材加工 (桁・束)	
3	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	木材加工 (垂木)	
4	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	桁・束組立	
5	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	垂木取付け	
6	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	野地板の取付け	
使用教材テキスト資料			
自由記入欄		屋根構造の各部の名称や取り付けられる寸法を確認しながら組立をすることができてよかった。学生も前向きに取り組むことができた。	

授 業 日 誌			
平成 25 年 2 月 21 日 (木)		担当者名	
		吉田 正吉・木目沢 文雄	
時 限	科 目 名	授業内容	
1	太陽光発電施工 (模擬屋根)	太陽光パネル・模擬屋根施工 屋根構造と屋根材の説明	
2	太陽光発電施工 (模擬屋根)	スレート瓦の施工方法と施工	
3	太陽光発電施工 (模擬屋根)	スレート瓦の施工	
4	太陽光発電施工 (模擬屋根)	和瓦の施工方法と施工	
5	太陽光発電施工 (模擬屋根)	和瓦の施工	
6	太陽光発電施工 (模擬屋根)	和瓦の施工	
使用教材テキスト資料			
自由記入欄		普段体験することのできない屋根材の施工を体験することができた。屋根材の特徴や屋根に上る際の注意事項も合わせて説明できたので、実際に施工する事を想定した内容となった。	

授 業 日 誌			
平成 25 年 2 月 22 日 （金）		担当者名	
		羽田 篤史	
時 限	科目名	授業内容	
1	太陽光発電施工	太陽光発電モジュール設置前の準備 施工前の確認事項 (安全衛生 スレート瓦の施工できない箇所 スミ出しの仕方)	
2	太陽光発電施工	スミ出しの実施 金具の位置決めと固定	
3	太陽光発電施工	モジュールの配置と固定 発電の確認	
使用教材テキスト資料		京セラ「太陽光発電システム施工」	
自由記入欄		パネルがひと組しかないので実習中は積極的に参加する学生と消極的な学生に分かれてしまったので、4人1組位で実習できる環境が望ましいと思います。	

◆太陽光発電施工（模擬屋根架台施工）



◆太陽光発電施工（模擬屋根）



◆太陽光発電施工 モジュール取付



Ⅱ 議事録

(2) 授業アンケートの結果

各授業終了後に科目ごとの授業アンケートを実施した。科目ごとに5段階評価の質問4項目と、その授業の感想を記述してもらった。

【1】 質問

(1) 科目別（12科目）、科目名：

科目名 担当

I 以下の質問について1～5段階の評価をしてください。番号を○で囲んでください

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1：役に立たない 2：あまり役に立たない 3：役に立つ 4：よく役に立つ 5：とても役に立つ

②科目の難易度はどうでしたか。

1：とても難しい 2：やや難しい 3：普通 4：やや簡単 5：とても簡単

③どの程度理解できましたか

1：理解できなかった 2：3～4割ほど理解した 3：半分以上理解した 4：7割ぐらい理解した 5：8割以上理解した

④授業に対してのあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1：やる気がなかった 2：あまりやる気が出なかった 3：ふつう 4：がんばった 5：とてもがんばった

Ⅱ この科目の感想を書いてください

【2】集計結果

＜グラフは省略＞

参考平均値	Q1 役に立つ	Q2 難易度	Q3 理解度	Q4 意欲
学科平均	3.9	2.7	3.3	3.5
実習平均	4.1	3.1	3.5	3.6
全体平均	4.0	2.9	3.4	3.6
H23 太陽光科目平均	4.1	2.6	3.1	4.0
H23 と比較して H24 は	0.1 ↑	0.3 ↑	0.3 ↑	0.4 ↓

【3】分析

- ・傾向は昨年と同様で、「(Q1) 役に立つ内容で (Q2) やや難しい内容であるが、(Q3) まあまあ理解できており、(Q4) 興味を持って取り組んだ。」となる。
- ・昨年度より Q1, Q2, Q3 はわずかにスコアはアップしているが、意欲は 0.4 ポイント下がっている。今年の学生が低いのではなく、昨年度の学生のモチベーションが高かったと見られる。

【4】学生コメント

＜学生コメントは 「授業 アンケート」の P201 を参照＞

【5】総括として

- ・授業時間の確保が難しかった。天候不順等で現場調査ができなかった。
- ・文科省との契約遅れによる機材発注のずれこみにより風力発電ができなかった。
- ・総時間数 33 時間の消化で予定していた 45 時間にならなかった。

和田：上記内容を説明。屋根材はいったん解体して保管。

双石：この授業に入る前の事前のアンケートも取っておくと効果が確認できるので次回は事前の意識調査もしておきたい。

議題 2：アンケート集計結果報告

■500 社に郵送 しめきり 2 月 22 日（金） 回答 66 件

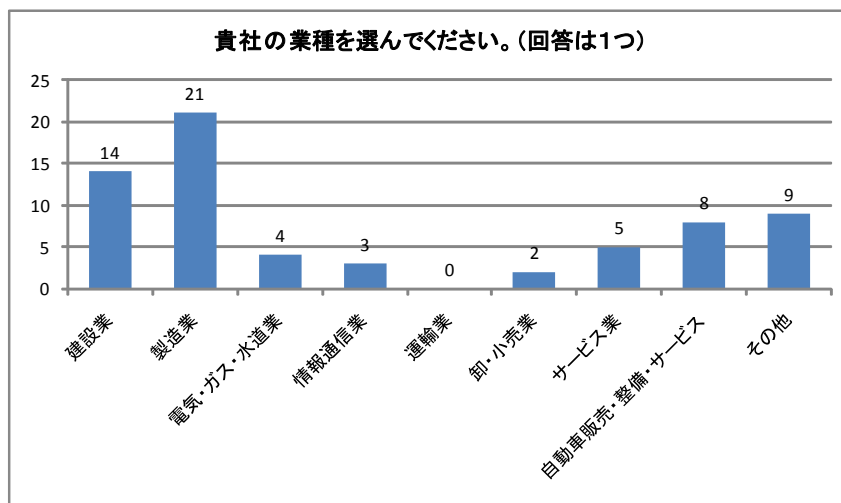
■回答 66 件

- ・郵送 41 件（8.2%）
- ・再エネフェア出展企業へのメール 18 件（26.0%）
- ・福島ものづくり企業 DB へのメール 7 件（15.6%）
- ・3 回の催促メールは効果的だったが件数は伸び悩んだ

1. 連絡先情報 <以下一部表データ省略>

Q2 貴社の業種を選んでください。（回答は 1 つ）

回答選択肢	回答率	回答数
建設業	21.2%	14
製造業	31.8%	21
電気・ガス・水道業	6.1%	4
情報通信業	4.5%	3
運輸業	0.0%	0
卸・小売業	3.0%	2
サービス業	7.6%	5
自動車販売・整備・サービス	12.1%	8
その他	13.6%	9
回答された質問		66
スキップされた質問		0



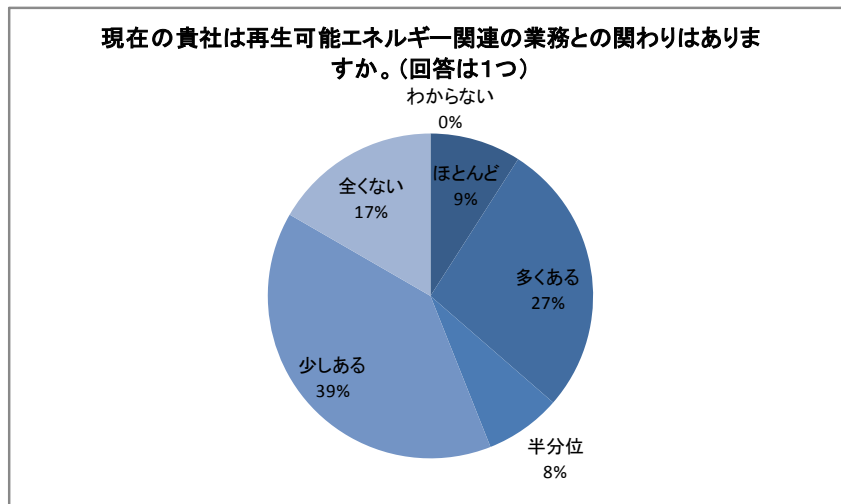
Q3 該当する貴社の従業員数に○をつけてください。（○は 1 つ）

- 従業員数は、30 人以下の中小企業で約半数を占める。

2. 現在の再生可能エネルギーへの取り組み

Q4 現在の貴社は再生可能エネルギー関連の業務との関わりはありますか。（回答は1つ）

回答選択肢	回答率	回答数
ほとんど	9.1%	6
多くある	27.3%	18
半分位	7.6%	5
少しある	39.4%	26
全くない	16.7%	11
わからない	0.0%	0
回答された質問		66
スキップされた質問		0



- 全くないという企業は17%。少し関連しているという企業が39%と最も多く、何らかの再生可能エネルギーの業務があるという企業はこれらを含めると83%と高い。

Q5 Q4であると回答した方は該当する再生可能エネルギーの種別を以下から選んでください。（複数可）

- 太陽光発電がダントツでトップ。省エネ・エコ・環境関連は予想通り多かった。

Q7 現在貴社では再生可能エネルギー関連の人材（技術者）は充足していますか。（〇は1つ）

- 24.5%の「必要としていない」はさておき、「あまり充足していない」と「充足していない」を合わせると40%。これは高いといえるか低いといえるか…。「充足している」、「やや充足している」を合わせた数字は30%。

Q8 現在貴社では再生可能エネルギー関連の人材（技術者）は何名従事していますか。（〇は1つ）

- 「いない」という回答が41%、従事している技術者は10人以下と少ない。

Q9 現在貴社では再生可能エネルギー関連の人材（技術者）をどのような方法で確保していますか。（複数可）

- 人材の確保は「社内での人材育成や配置転換」が最も多く、中途採用新卒採用ともあまり積極的ではないようだ。

Q10・11・12 現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者を選んでください。（複数可）

- A 電気・電子・機械：該当なしが 46%と半数近い。電気設備工事の多さが目に付く。
- B 建築・土木：該当なしが半数。施工管理が多く、プランニング、設計と続く
- C ソフトウェア・ネットワーク：該当なし 70%。現状では従事者はとても少ないようだ。

Q14・15・16 現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者が持っている資格・スキルを選んでください。（複数可）

- A 電気・電子・機械：該当なしが半数以上だが、電気工事士は 32%と多い。PV 太陽光施工技術者は 9 件の回答があったが、この資格が認知されていて選択されたかは疑問。
- B 建築・土木： 67%が該当なしとの回答。
- C ソフトウェア・ネットワーク： 9 割が該当なし。現状の IT 系資格は無縁か。

3. 将来の再生可能エネルギーへの取り組み

Q18 近い将来、貴社では再生可能エネルギー関連の業務を積極的に拡大していく計画がありますか。（○は1つ）

- 「ない」と言い切ってしまう回答は 15%。「ある」は 43%、「わからない」が 41%と多いのは、先行きが不透明な部分を反映しているのか…。「ある」の 43%という数字は、Q4 の「現在の…」の「ほとんど」、「多くある」、「半分位」の合計 43%と一致する。

Q19 Q18 であると回答した方は該当する再生可能エネルギーの種別を以下から選んでください。（複数可）

- ここでも「現在…」と同様の結果となっている。太陽光、省エネの双方が回答数 20 件を超えている。風力、小水力に続いて、バイオマス燃料製造がここでは数値が伸びている。

Q20 Q18で「ない」「わからない」と回答した方に、該当する理由に○をつけて下さい（複数可）
やはり会社の戦略や経営方針による理由が最多だが、人的理由が次に多いのは人材不足を裏付けているのか。

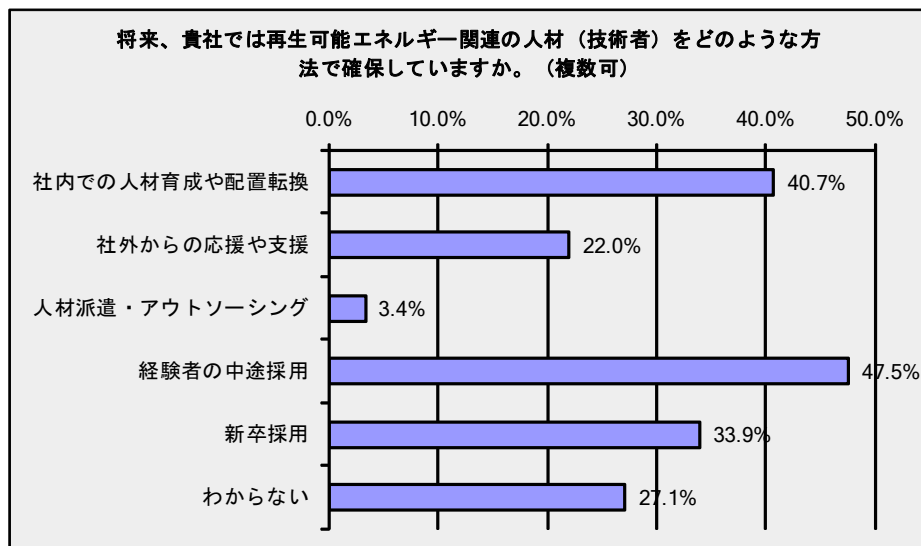
Q21 この2～3年のうちに貴社では再生可能エネルギー分野の技術者は今後必要になっていきますか。
（○は1つ）

➤ 「必要である」と「やや必要」を合わせて55%。この数値の微妙さをどう考えるか…。

Q22 この2～3年のうちに貴社では再生可能エネルギー分野の技術者の新規採用は何名位を予定していますか。（○は1つ）

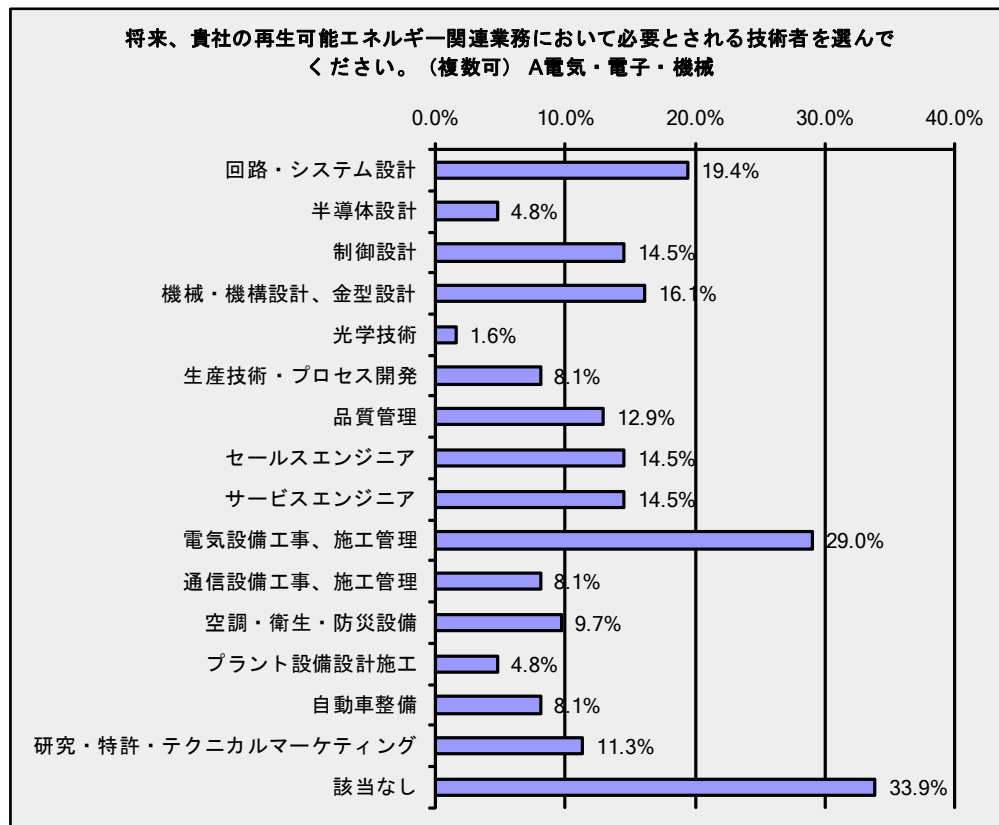
➤ 「未定」58%が最多。採用しても「若干名」と明確な採用意欲は見えてこない。

Q23 将来、貴社では再生可能エネルギー関連の人材（技術者）をどのような方法で確保していますか。（複数可）		
回答選択肢	回答率	回答数
社内での人材育成や配置転換	40.7%	24
社外からの応援や支援	22.0%	13
人材派遣・アウトソーシング	3.4%	2
経験者の中途採用	47.5%	28
新卒採用	33.9%	20
わからない	27.1%	16
その他		1
回答された質問		59
スキップされた質問		7



➤ 「現在」では社内の人材育成が最多であったが、ここでは中途採用に期待がかかっている。新卒採用との解答件数も「現在の…」に比べて回答数は多く、若い力に期待している希望が見える。

Q24 将来、貴社の再生可能エネルギー関連業務において必要とされる技術者を選んでください。 (複数可) A電気・電子・機械		
回答選択肢	回答率	回答数
回路・システム設計	19.4%	12
半導体設計	4.8%	3
制御設計	14.5%	9
機械・機構設計、金型設計	16.1%	10
光学技術	1.6%	1
生産技術・プロセス開発	8.1%	5
品質管理	12.9%	8
セールスエンジニア	14.5%	9
サービスエンジニア	14.5%	9
電気設備工事、施工管理	29.0%	18
通信設備工事、施工管理	8.1%	5
空調・衛生・防災設備	9.7%	6
プラント設備設計施工	4.8%	3
自動車整備	8.1%	5
研究・特許・テクニカルマーケティング	11.3%	7
該当なし	33.9%	21
その他		0
回答された質問		62
スキップされた質問		4



- 「現在の…」Q10 と比較しても同様の傾向である。電気設備工事がトップ。回路・システム設計の人気も高い。該当なしの回答は減り、将来については意欲が高いようだ。

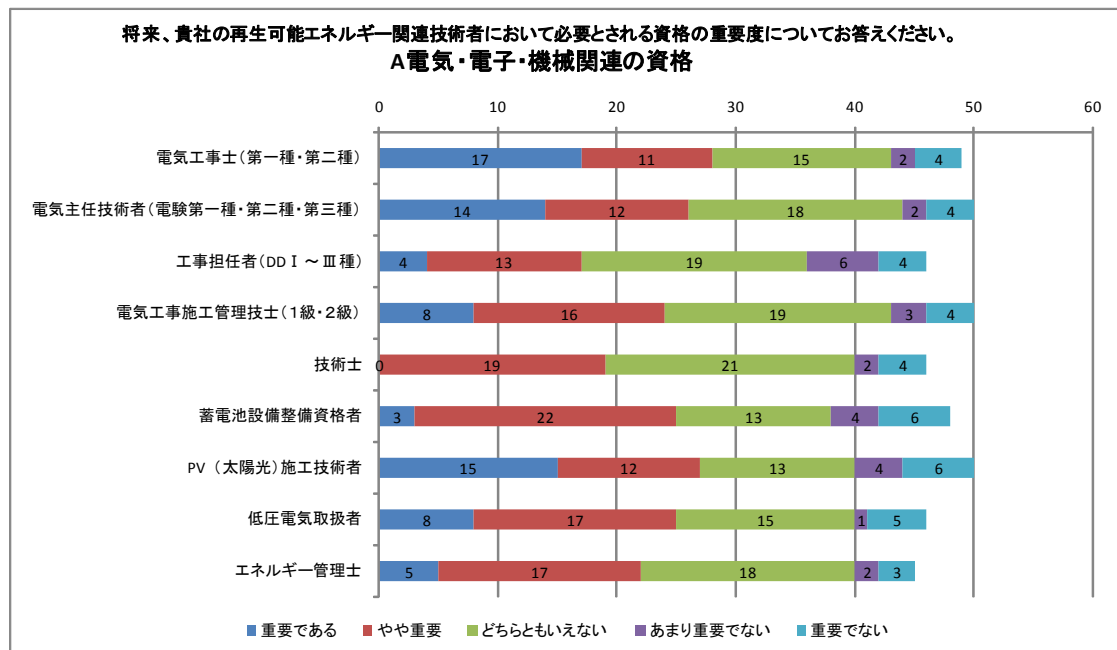
Q25 B：建築・土木

- 現在 Q11 と比較してもほぼ同様の結果。施工管理のトップは変わらず。プランニングと設計の数値が伸びている。また、セールスエンジニア、サービスエンジニアのニーズもある。

Q26 Cソフトウェア・ネットワーク

- IT系は Q12 と比較。全体の回答件数は増えているが目立った傾向は見えてこない。該当なしの回答が多い。

Q28 将来、貴社の再生可能エネルギー関連技術者において必要とされる資格の重要度についてお答えください。 A電気・電子・機械関連の資格						
回答選択肢	重要でない	あまり重要でない	どちらともいえない	やや重要	重要である	回答数
電気工事士（第一種・第二種）	4	2	15	11	17	49
電気主任技術者（電験第一種・第二種・第三種）	4	2	18	12	14	50
工事担任者（DDⅠ～Ⅲ種）	4	6	19	13	4	46
電気工事施工管理技士（1級・2級）	4	3	19	16	8	50
技術士	4	2	21	19	0	46
蓄電池設備整備資格者	6	4	13	22	3	48
PV（太陽光）施工技術者	6	4	13	12	15	50
低圧電気取扱者	5	1	15	17	8	46
エネルギー管理士	3	2	18	17	5	45
その他上記以外で重要な資格						0
回答された質問						51
スキップされた質問						15



- 電気電子の資格ではここでも電気工事士が強い。ここでも太陽光施工技術者が注目されている。

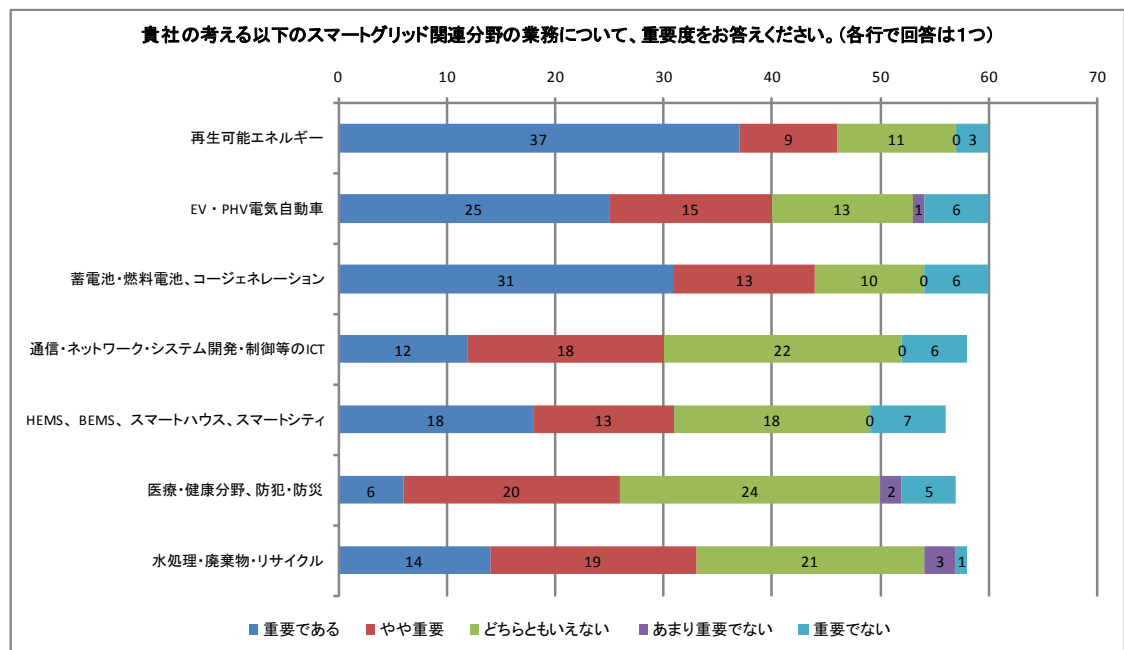
Q25 B：建築・土木

- 建築士と建築施工管理技士の回答数が多いが、建築・土木分野は「どちらともいえない」の解答が最多だ。

Q26 Cソフトウェア・ネットワーク

- IT系はやはり重要度は低い。

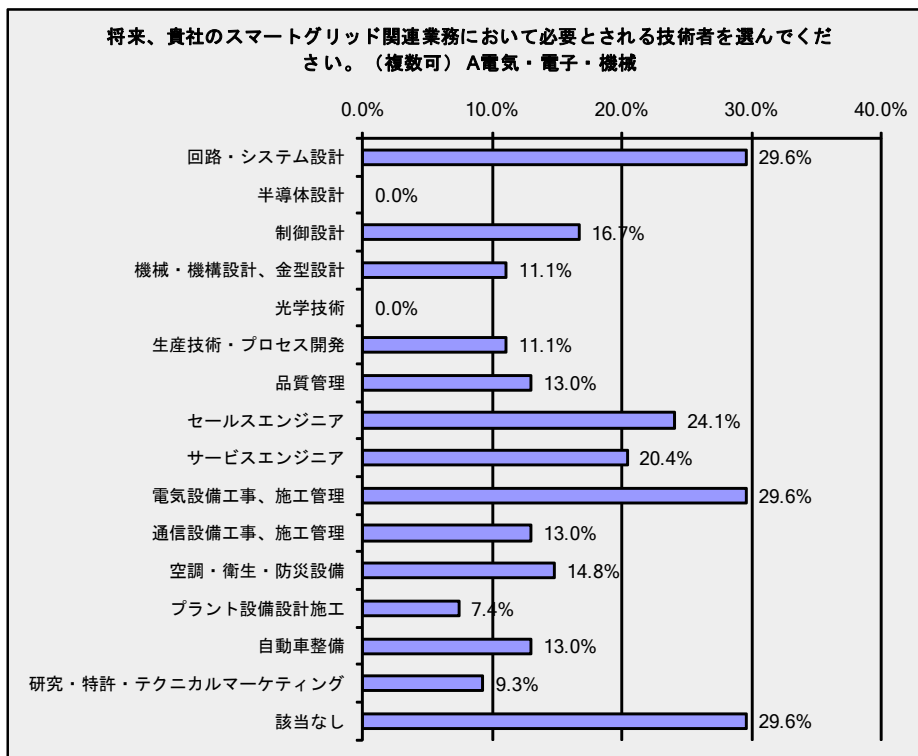
Q32 貴社の考える以下のスマートグリッド関連分野の業務について、重要度をお答えください。（各行で回答は1つ）						
回答選択肢	重要でない	あまり重要でない	どちらともいえない	やや重要	重要である	回答数
再生可能エネルギー	3	0	11	9	37	60
EV・PHV電気自動車	6	1	13	15	25	60
蓄電池・燃料電池、コージェネレーション	6	0	10	13	31	60
通信・ネットワーク・システム開発・制御等のICT	6	0	22	18	12	58
HEMS、BEMS、スマートハウス、スマートシティ	7	0	18	13	18	56
医療・健康分野、防犯・防災	5	2	24	20	6	57
水処理・廃棄物・リサイクル	1	3	21	19	14	58
その他重要なものがありましたら記入してください						0
回答された質問						62
スキップされた質問						4



- 「重要である」と「やや重要である」を合計した数値だと、①再生可能エネルギー、②蓄電池・燃料電池、コージェネレーション③EV・PHV 電気自動車の順となる。通信ネットワークや HEMS、スマートハウスなどの項目は実現性がいまだに明確ではないことを暗に示しているかもしれない。

Q33 将来、貴社のスマートグリッド関連業務において必要とされる技術者を選んでください。（複数可） A 電気・電子・機械

回答選択肢	回答率	回答数
回路・システム設計	29.6%	16
半導体設計	0.0%	0
制御設計	16.7%	9
機械・機構設計、金型設計	11.1%	6
光学技術	0.0%	0
生産技術・プロセス開発	11.1%	6
品質管理	13.0%	7
セールスエンジニア	24.1%	13
サービスエンジニア	20.4%	11
電気設備工事、施工管理	29.6%	16
通信設備工事、施工管理	13.0%	7
空調・衛生・防災設備	14.8%	8
プラント設備設計施工	7.4%	4
自動車整備	13.0%	7
研究・特許・テクニカルマーケティング	9.3%	5
該当なし	29.6%	16
その他		0
回答された質問		54
スキップされた質問		12



- やはり電気工事士強し。回路・システム設計と制御設計がつづく。セールスエンジニアとサービスエンジニアもニーズが高いところに注目。

<以下省略>

議題 3：教育プログラムについて

(1) 再生可能エネルギー分野の教育プログラム
以下 (H23 年度報告書より)

◆長期プログラム

◆プログラムの活用

本校が平成 25 年度に実施・実証するために、平成 24 年度に推進協議会で審議し策定する、再生可能エネルギーに対応した電気施工技術者育成プログラムの素案である。

○対象学科：電気電子工学科・エネルギー工学科

○科目：再生可能エネルギー 週 3 時間 (50 分授業) 通年 34 週

○学科：新エネルギー工学科 1 年課程

＜2 年課程は平成 24 年度推進協議会で検討する＞

○時期：4 月～3 月

(1)履修科目:再生可能エネルギー

- ・通年で週 3 時間×30 週 (前期・後期各 15 週)
- ・太陽光発電 60 時間、風力発電 30 時間
- ・3 単位
- ・科目名：再生可能エネルギー
- ・電気電子工学科向け
- ・太陽光モジュール取付の模擬屋根製作時間含まず (約 12 時間)

＜教材等＞

- ・太陽光発電モジュールキット、風力発電キット (中期プログラムの項参照)
- ・設置場所の確保 (太陽光モジュール、風車)

＜講師＞

- ・本校専任講師、メーカー、エンジニアリング会社の協力、大学講師

＜シラバスは省略＞

(2)-1 専門学校の 1 年課程学科:

Ⅱ 議事録

1. 学科名：エネルギー工学科
2. 分野：工業課程
3. 修業年限：1年制（昼間）
4. 定員：入学定員 20 名 男女
5. 設置趣旨：

東日本大震災および福島第一原子力発電所の事故による復興計画の中でも再生可能エネルギー関連産業の集積施策が今後推進されていくにあたり、復興の使命感に燃える若い人材を育成するニーズが高まっていくことが予想される。求められている知識と技術を持つ人材を養成することが急務である。

6. 人材育成方針：

- ①太陽光発電のシステムを理解し、設計・施工ができる
- ②風力発電のシステムを理解し、保守点検に必要な技術を身につける
- ③環境やエネルギーに精通し、地域や顧客にあった企画提案ができる
- ④電気工事、住宅建築、住宅設備の知識と技術を持っている

7. 取得可能な資格：第二種電気工事士

8. 卒業後の代表的な職種・職業

太陽光発電システムメーカー、エネルギー関連エンジニアリング会社、
電気設備会社、住宅設備会社、住宅メーカ、電力会社、電機メーカ

(2)-2 社会人等向けの課程：

Ⅱ 議事録

9. カリキュラム <以下表は省略 教育プログラムの項を参照>

①科目・内容・時間・単位数

②カリキュラム表

③時間割例

④備考

- ・専門学校の教育課程 1 年に準拠 週 30 時間×34 週
- ・通年 34 週（前期・後期各 17 週）年間授業時間数 1020 時間
- ・前期太陽光発電中心、後期風力発電中心
- ・テスト等評価の期間を含む
- ・電気電子工学科・エネルギー工学科等に 2 年課程を修了後 3 年目の課程として
- ・1 年課程で履修する場合でも第二種電気工事士の受験資格が得られる
- ◆シラバスは平成 24 年度の成果をもとに作成する予定

⑤教材等

- ・太陽光発電モジュールキット、風力発電キット（中期プログラムの項参照）
- ・設置場所の確保（太陽光モジュール、風車）

⑥講師

- ・専門学校専任講師、メーカ、エンジニアリング会社の協力、大学講師

科目名	太陽光発電施工	指導担当者名	
単位数	3単位/前期	時間数	3時間
使用教材	メーカー資料 カタログ		
学習目標	建築の基礎知識 屋根構造の理解とモジュール設置に関するルール、屋根材毎に異なる施工方法		
評価方法	プリントアウトして提出		
日 時間	指導項目		
前期	1	太陽光発電施工の概要	
	2	システム部材	
	3	施工手順と工程	
	4	墨出し	
	5	屋根ごとの設置方法 ラック・金具-1	
	6	屋根ごとの設置方法 ラック・金具-2	
	7	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-1	
	8	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-2	
	9	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-3	
	10	屋根と外壁の平面図を描画-1 切妻 寄棟 寄棟変形 屋根の形状パターンごと	
	11	屋根と外壁の平面図を描画-2 切妻 寄棟 寄棟変形 屋根の形状パターンごと	
	12	モジュール配置-1	
	13	モジュール配置-2	
	14	部材選定と見積 発電シミュレーション-1	
	15	部材選定と見積 発電シミュレーション-2	
	16	前期試験	
	17	試験講評	

Ⅱ 議事録

科目名		施工・保守・点検実習	指導担当者名	
単位数		6単位	時間数	6時間
使用教材		模擬屋根 太陽光モジュール取付機材一式 小型風力発電ユニット一式		
学習目標		モジュールを屋根に設置し接続ボックスやパワーコントロール等の機器に接続する。小型の風力発電ユニットを安全な場所に組立設置をする。		
評価方法		設置・動作確認		
日	時間	指導項目		
前期	1	現場調査-1 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	2	施工手順基礎-1 作業前準備 墨だし		
	3	施工手順基礎-2 架台支持金具の取付 架台の取付 モジュールの取付 結線 配線		
	4	施工手順基礎-3 アース工事 アレイ出力確認		
	5	施工-1 支持瓦方式でのモジュール取付		
	6	施工-2 支持金具方式でのモジュール取付		
	7	施工-3 粘土系瓦屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	8	施工-4 スレート屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	9	施工-5 金属板金屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	10	施工-6 金属折板(ハゼ折板)屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	11	施工-7 金属折板(重ね折板)屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	12	施工-8 アンカー方式でのモジュール取付		
	13	施工-9 陸屋根における架台の取付作業		
	14	施工-10 地盤設置型の基礎の工法		
	15	現場調査-2 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	16	前期試験		
	17	試験講評		
後期	18	現場調査-3 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	19	運用・保守-1 系統連系 発電確認		
	20	運用・保守-2 取扱説明		
	21	運用・保守-3 完成検査		
	22	運用・保守-4 トラブルシューティング 不具合事例		
	23	運用・保守-5 定期点検		
	24	運用・保守-6 アフターサービス 保証システム		
	25	現場調査-4 風力発電		
	26	風力発電システム 施工基礎		
	27	風力発電施工-1 設置場所の確認と基礎工事		
	28	風力発電施工-2 設置台工事		
	29	風力発電施工-3 ユニット組立 配線		
	30	風力発電施工-4 発電確認 発電量チェック 測定データ分析		
	31	風力発電保守点検-1 回路構成 保護装置 発電機 変圧器 遮断機 コンバータ		
	32	風力発電保守点検-2 定期点検 メンテナンス		
	33	後期試験		
	34	試験講評とまとめ		

(2) EV 分野教育カリキュラム

■電気自動車工学科 3 年時のカリキュラム <以下の表は省略 教育プログラムの項を参照>

科目名	EV車両制作実習	指導担当者名	
開講時期	通年	対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位	週時間数	3時間
使用教材			
学習目標	一人乗りEV車の自動運転制御システムを、学生が分担して開発する。超小型EV車または小型EV車を用いた制御システム開発と、車両シミュレータを用いた制御シミュレーションを行う。小型EV車自動運転制御を本格的に行う。EV車を複数台使用し、班に分かれて、センサ実装、自己位置認識、障害物認識、ルート探索、走行制御を学生が分担し、共同して開発する。最後に開発したEV車で、自動運転実験を行い、開発成果を競う。		
評価方法	中間・期末に筆記試験		
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等
前期	1	オリエンテーション	次世代モビリティと電気自動車の研究開発
	2	カーロボスティクス-1	概要 事例・特徴・用途
	3	カーロボスティクス-2	次世代モビリティ実証実験の事例研究
	4	システムデザイン	制御システムの概要
	5	開発プロセス	ソフトウェアとハードウェア
	6	センサ-1	コンピュータとセンサ
	7	センサ-2	カメラと画像認識機能
	8	自動制御とV字プロセス	カーロボスティクスプラットフォームを使用した実験
	9	モータ制御-1	モーター制御学習キットを使用した実験
	10	モータ制御-2	モータ制御の基本
	11	モータ制御-3	C言語プログラミング-1
	12	モータ制御-4	C言語プログラミング-2
	13	モータ制御-5	ブレッドボードを使用した基本回路の演習
	14	モータ制御-6	H8 CPUを用いたプログラミング演習
	15	モータ制御-7	CPLDを活用したハードウェア設計
	16	前期試験	テスト
	17	試験講評	まとめ
後期	18	バッテリーマネジメント-1	バッテリーマネジメントシステム教材を使用した実験
	19	バッテリーマネジメント-2	充放電の制御装置 リチウムイオン電池の運用
	20	車輪型ロボット-1	倒立振り子・倒立二輪型ロボットを使用した実験
	21	車輪型ロボット-2	マイコン通信 PD PID制御
	22	車輪型ロボット-3	倒立台車の制御系設計
	23	システム設計まとめ実装と検証-1	RoboCar 1/10 を使用した実験のまとめ
	24	システム設計まとめ実装と検証-2	実車サイズ 超小型電気自動車 RoboCar MicroEV の実験
	25	一人乗りEV車の製作-1	製作作業
	26	一人乗りEV車の製作-2	製作作業
	27	一人乗りEV車の製作-3	製作作業
	28	一人乗りEV車の製作-4	製作作業
	29	一人乗りEV車の製作-5	製作作業
	30	一人乗りEV車の製作-6	製作作業
	31	一人乗りEV車の製作-7	製作作業
	32	一人乗りEV車の製作-8	製作作業
	33	後期試験	後期試験
	34	試験講評・まとめ	まとめ



車輪型ロボット教材 e-nuvo WHEEL

■特徴

- ✓ 車輪型ロボットを用いた実験教材(二輪・四輪)
- ✓ 組込みプログラミングなどの工学基礎演習からSimulinkを用いた高度な運動解析まで
- ✓ ロボットを動かす物理法則と制御方法を学び、理論の正しさを実際のロボットで確認
- ✓ 4つのカリキュラムテキストあり(ライトレース、古典制御、現代制御、Matlab実習)
- ✓ Model Based Designの基本(現代制御理論対応)の学習

■導入事例

- ✓ 企業
 - ✓ エンジニア研修にて利用。(自動車メカ、自動車関連メカ、電機メカ、等)
- ✓ 大学
 - ✓ (研究用途) 制御アルゴリズムの検証用として利用。
 - ✓ (教育用途) 組込みプログラミング、古典制御(PID制御)の実習で利用。

監修: 慶應義塾大学 足立修一教授

ZMP



倒立振り子実験



倒立二輪実験



ライトレース実験

e-nuvo WHEEL

(c) 2010 ZMP INC.

26

(3) IT 分野教育カリキュラム

◆以下 2 科目のシラバスを作成 <表は省略 教育プログラムの項を参照>

⑩ スマートグリッド概論 2 時間/週 34 週 68 時間

⑪ スマートグリッド演習 2 時間/週 34 週 68 時間 組込系とネットワーク

◆今年度作成する教育プログラム

- ・対象学科： 情報システム工学科 スマートグリッド専攻
- ・修業年限： 3 年課程のうちの 3 年時の教育課程
- ・取得技術： 応用情報技術者試験、データベーススペシャリスト試験、情報セキュリティスペシャリスト試験、C、Java、PHP

議題 4：事業の評価と次年度の事業計画について

1. 協議会委員のみなさまへ

(3/4 までに和田部長あてにメールでお送りいただければ幸いです)

①実施報告においてのご意見ご感想をお願いします

②次年度の事業継続において、取り入れる内容等のご提案やアドバイスがありましたらお願いいたします。

③電気電子工学科の学生に対してメッセージや励ましの言葉等ありましたらお願いします。

④その他ご意見ご要望がありましたらお願いします。

⑤【授業を担当された委員の方のみ】学生のような授業をしての感想などをお願いします。

2. この場でご意見やご提案がありましたらお願いいたします。

議題 5：その他意見交換・連絡事項・スケジュールの確認

■合同事業報告会 3 月 5 日 (火) 14:00～16:00

郡山ビューホテルアネックス 4 階 花勝見の間

以上

平成 25 年 2 月 28 日

合同事業成果発表会 議事録

日時：平成 25 年 3 月 5 日（火）14:00～

場所：郡山ビューホテルアネックス 4 階 花勝見

出席者（敬称略）：

- 福島大学 佐藤 理夫教授、●福島県産業創出課 藁谷 豪、
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄、●株式会社えこでん 久我 和也、
- 新潟工科専門学校 仁多見 透 副校長、
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉 校長、村上 史成 副校長、和田 秀勝 教務部長
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美、佐藤 和典
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

次第：

13：40 開場

14：00 開会挨拶・趣旨説明

学校法人新潟総合学院 専門学校国際情報工科大学校 校長 水野 和哉

14：10 発表①

「再生可能エネルギー・スマートグリッド分野技術者育成」事業成果報告
学校法人新潟総合学院 専門学校国際情報工科大学校

14：35 発表②

「被災地を中心とするEV車等の普及加速に対応した整備人材育成」事業成果報告
学校法人九州総合学院 九州工科自動車専門学校

15：00 発表③

「被災地復興に関するソーシャルアプリ開発エンジニア育成」事業成果報告
学校法人コンピュータ総合学園 神戸電子専門学校

15：25 発表④

「放射線の知識を持つ測定技術者の育成及び計測支援」事業成果報告
学校法人新潟総合学院 専門学校国際情報工科大学校

Ⅱ 議事録

15 : 50 閉会挨拶

16 : 00 閉会

◆本事業の発表内容：＜スライドはP277に掲載＞

I 事業計画

Ⅱ 議事録

推進協議会・分科会

Ⅲ 実証授業・試行授業

- (1)再生可能エネルギー実証授業の報告
- (2)授業アンケートの結果

Ⅳ 視察

- (1)アースソーラーカレッジ (2)SMART CITY WEEK 2012
- (3)ふくしま復興 再生可能エネルギー産業フェア 2012
- (4)けいはんなエコシティ (5)とよたエコフルタウン
- (6)三重大学スマートキャンパス (7)住まいの耐震博覧会

V アンケート

再生可能エネルギー・スマートグリッド分野人材アンケート集計結果

Ⅵ 教育プログラム案

- (1)科目：再生可能エネルギー
- (2)学科：エネルギー工学科
- (3)講座：太陽光発電システム施工技術者養成

Ⅶ 発展と普及

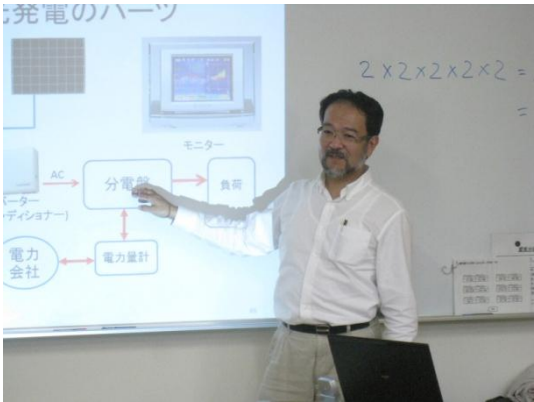
Ⅲ 実証授業

(1)再生可能エネルギー分野実証授業

再生可能エネルギー

授 業 日 誌

平成 24年 10月10日 （水）			担当者名
			福島大学 佐藤理夫教授
時 限	科目名	授業内容	
5	再生可能エネルギー	日本の電力システムの現状 大型発電所(火力・原子力) コンバインドサイクル・コージェネレーション 系統連系と節電について	
6	再生可能エネルギー	再生可能エネルギー技術概論 (太陽光・風力・水力・地熱・バイオマス) エンジニアへの期待	
使用教材テキスト資料			
自由記入欄		大切なことを2時間の中で詰め込んで講義をした。現在の電力需給の状況とそれに対する再生可能エネルギーをどう取り入れていくかという、福島が目指していく方向性を示す話からはいて、(再生可能エネルギーの)需要の伸びを想定したビジョンができていますので、君たちが活躍する場所はとてたくさんあるから希望を持っていいというイントロダクションを多くの時間を割いて話した。	



W i Z国際情報工科大学校
2012年 10月10日

**再生可能エネルギー分野で
活躍するエンジニアへ**

福島大学 共生システム理工学類
低炭素社会研究所 所長
うつくしまふくしま未来支援センター

佐藤 理夫

*Fight! がんばろう
ふくしま!*

本日のメニュー

日本の電力システムの現状
大型発電所(火力・原子力)
コンバインドサイクル・コージェネレーション
系統連系と節電について
―――

再生可能エネルギー技術概論
太陽光・風力・水力・地熱・バイオマス
エンジニアへの期待

佐藤 理夫
さとう みちお

子供大好き・歌大好き
サイエンス屋台村
出前実験講座
音楽イベント参加♪

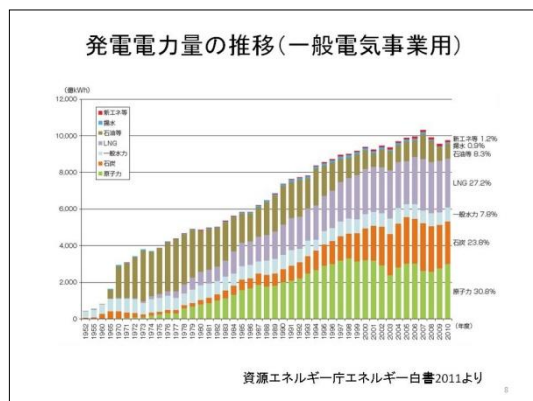
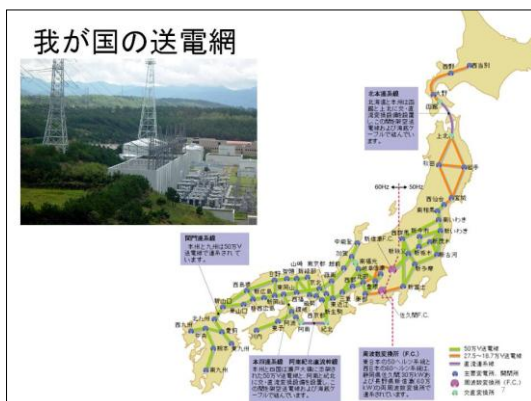
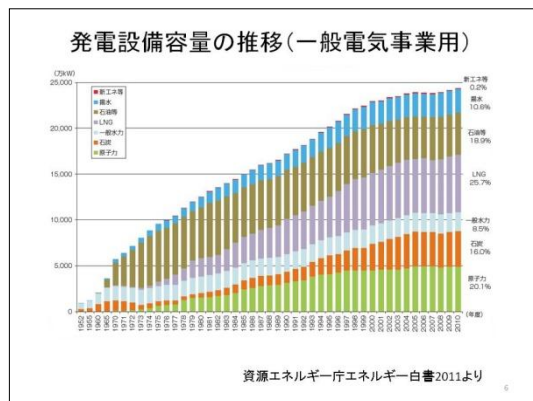
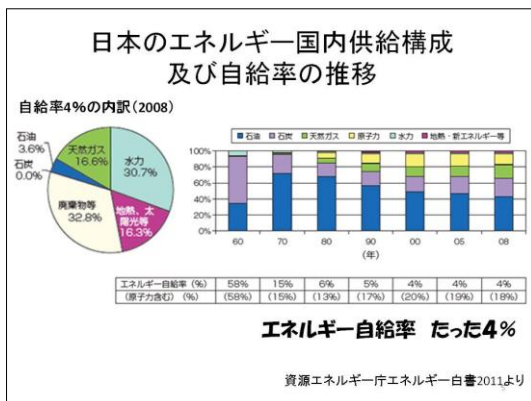
専門分野: 製造プロセス工学
物質とエネルギーの収支解析
機能性材料・製造法の解析
新エネルギー・リサイクル

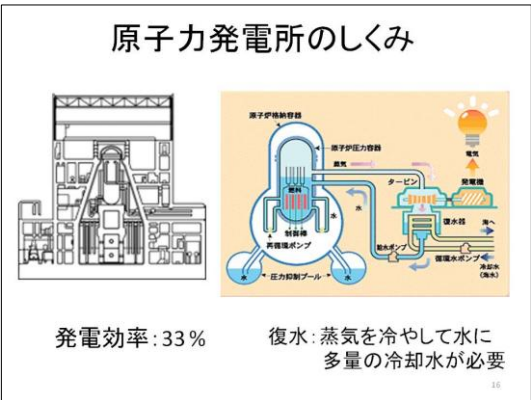
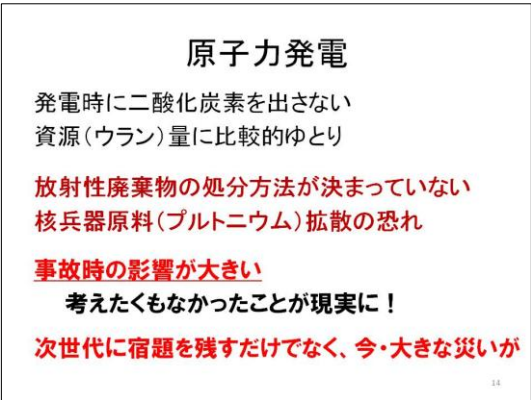
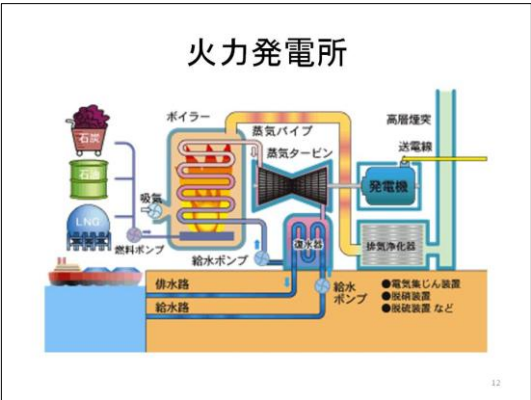
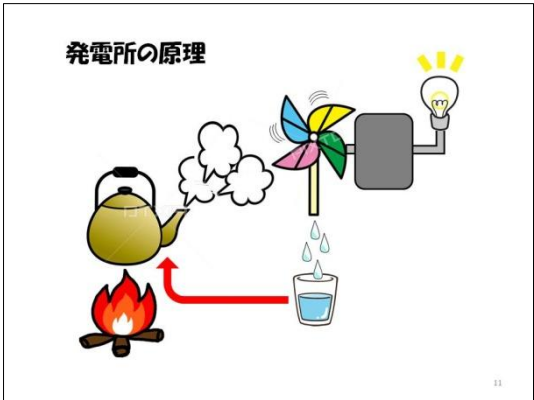
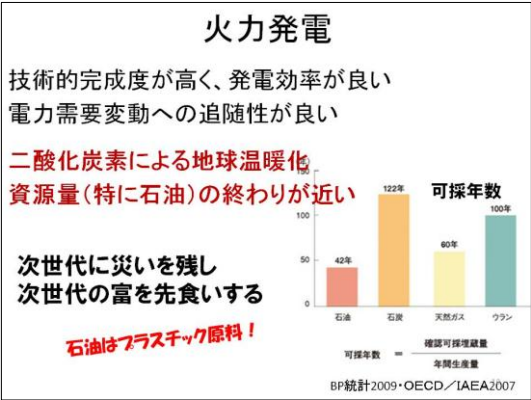
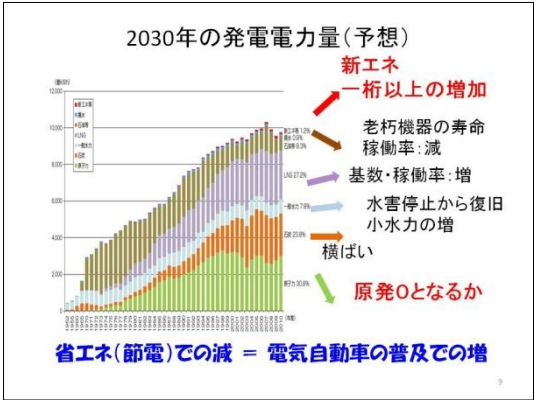
スケールアップとは

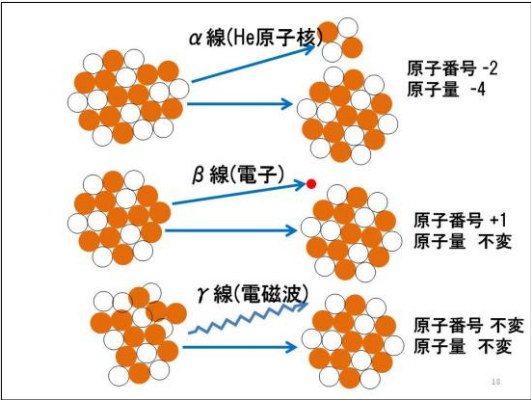
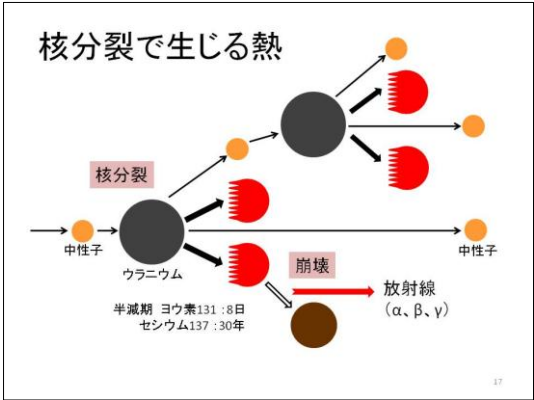
直径10倍 → 表面積?倍・体積?倍

試薬を加えて、温めて、よく混ぜる
→ 供給・伝熱・攪拌 すべての制御が必要に

何がどれだけ起こるのか 量も把握







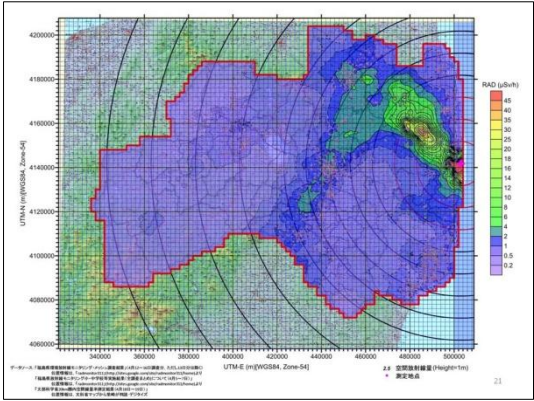
発電効率 33%とは

発電 100万kW ⇔ 300万kW (kJ/s)の炉出力
200万kWの損失(熱)

200万kW → 48万キロカロリー/秒
48トン/秒の水を10℃温める

阿武隈川@福島・3月 30~150トン/秒

国土交通省 水文水質データベース
<http://www1.river.go.jp/>



事故の影響

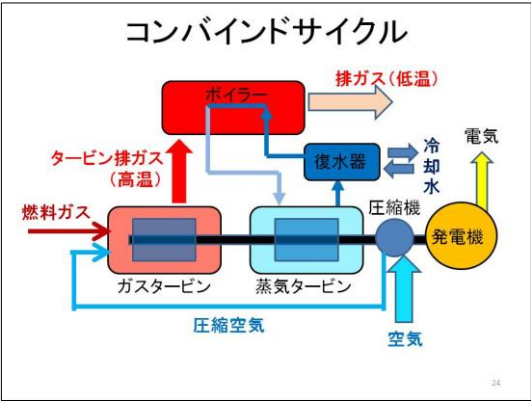
多数の避難者
汚染された土地・使えない農地
出荷制限・風評被害
健康不安・放射性物質への不安

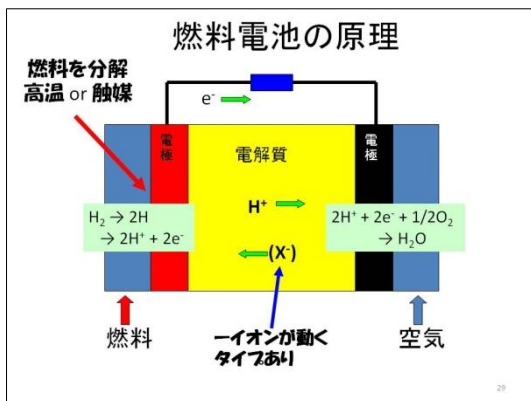
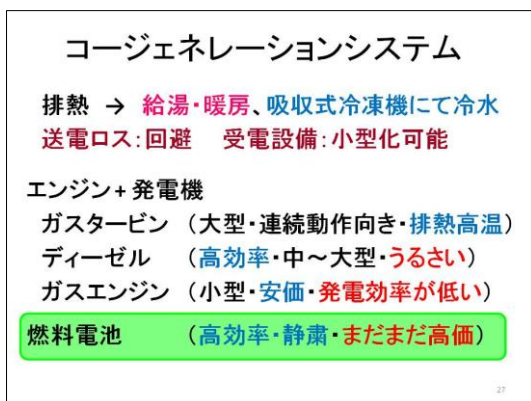
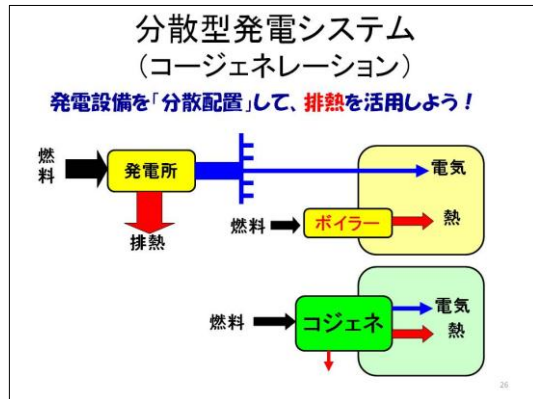
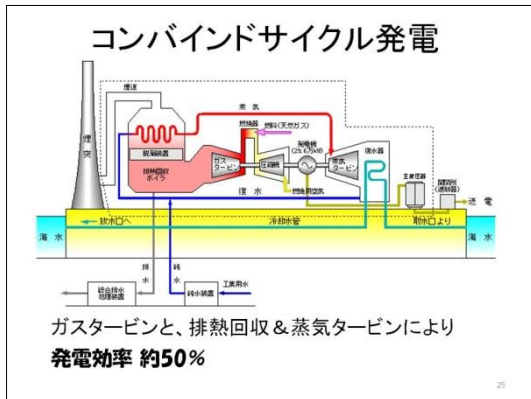
電力供給能力の低下 → 計画停電・節電要請
物流の停止長期化

火力に頼らない脱原発

エネルギー消費を削減
エネルギー利用効率(発電効率)を向上
カスケード利用(排熱利用など)を推進

再生可能エネルギーの活用



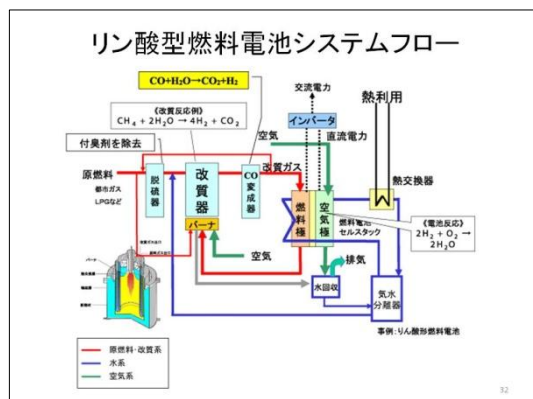
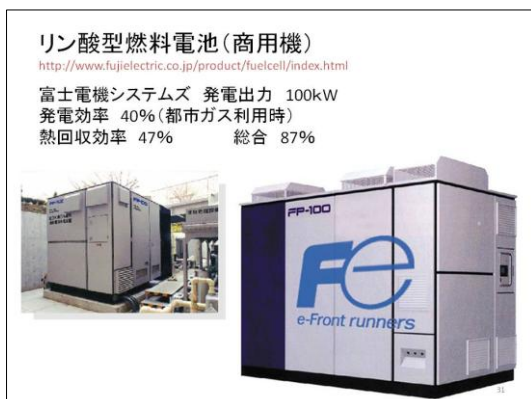


燃料電池 (Fuel Cell) の種類

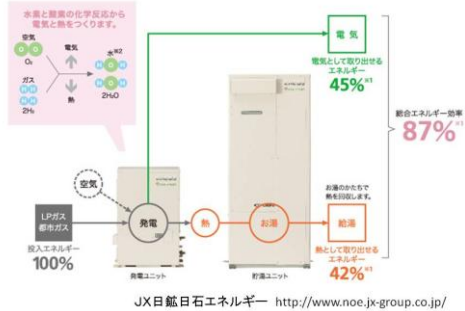
分類	高分子固体電解質型	リン酸型	溶融炭酸塩型	酸化物固体電解質型
略称	PEFC	PAFC	MCFC	SOFC
電解質	スルホン酸系ポリマ (高分子材料)	リン酸水溶液	リチウム・ナトリウム・カリウムの炭酸塩 (溶融状態)	酸化ジルコニウム系セラミックス
移動するイオン	水素イオン	水素イオン	炭酸イオン	酸素イオン
動作温度	70~90℃	200℃	650~700℃	900~1000℃
電極の触媒	白金	白金	ニッケル	ニッケル
燃料	水素ガス (他の燃料を用いる場合は、改質器により水素を生成。一般に炭素は触媒を劣化。)	水素ガス	液体・ガスの各種燃料 (FCMでの改質が可能。燃料の制約が少なく。)	液体・ガスの各種燃料 (FCMでの改質が可能。燃料の制約が少なく。)

小型・モバイル 商用機 高効率・大規模

動作温度: 高 → 排熱の価値: 高



エネファーム(家庭用燃料電池)



世界に誇れる日本の電力品質

停電なし

電圧と周波数が安定

ゆとりある発電能力(過去形)

需要に応じて

火力発電の出力制御・揚水発電

原発事故・再生可能エネルギー比率増大で、
状況は変化しつつある。

系統連系(発電設備の協調)

交流を使用

トランスで変圧が容易

長距離送電 超高電圧(10~50万V)

事業所近傍 高電圧(6600Vなど)

周波数 東日本 60 Hz 西日本 60 Hz

電圧 家庭用 単相100V(3線200V)、動力 3相200V

位相 ピークの位置が揃う必要あり

電力会社間の連系

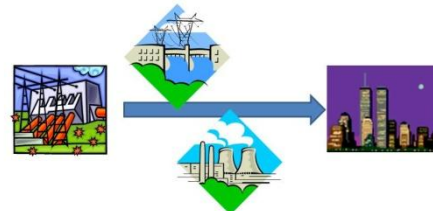
東京電力・東北電力(北海道は、直結せず)

西日本各社

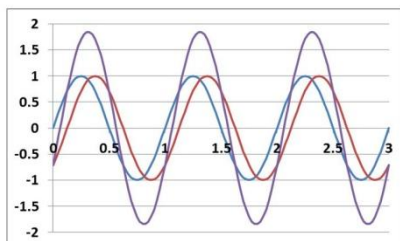
需要と供給のバランス

発電量 = 消費量

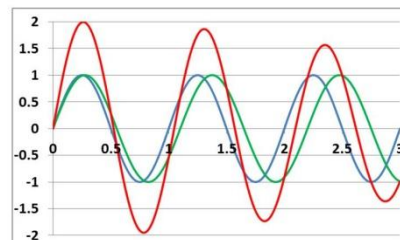
全ての発電機が、同期して発電



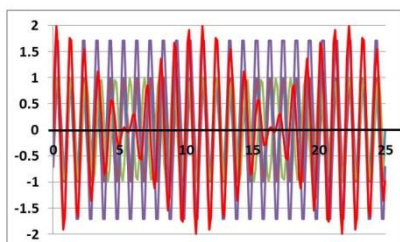
タイミングが1/8ずれる



周波数が5%ずれる



0.5秒間の波形



節電の意義

電力消費のピーク(kWを減らす)

夏: 暑い日の日中(冷房負荷)

冬: 寒い日の夕方~夜(暖房・照明・調理)

→ 発電能力を超えないようにし、**停電回避**

全般(kWhを減らす)

エネルギー(燃料)消費を減らし、**温暖化防止**

福島の誇る再生可能エネルギー

2009年度実績で、一次エネルギー供給の

21.2% が再生可能エネルギー

(国全体の目標: 2020年度に、10%)

大規模水力

バイオマス熱利用(ボイラー)

地熱発電、バイオマス発電(混焼含む)

風力発電、小水力発電、太陽光発電

41

福島県再生可能エネルギー推進ビジョン(2012年版) 導入目標

	2009年度実績		2010年度目標		2020年度目標	
	再生可能エネルギー 占める割合	再生可能エネルギー 供給量	再生可能エネルギー 占める割合	再生可能エネルギー 供給量	再生可能エネルギー 占める割合	再生可能エネルギー 供給量
太陽光発電	9.28%	38,874	41	229,175	1,000,000	1,000,000
風力発電	11.26%	69,880	122	899,561	2,000,000	4,380
水力発電	0	0	0	597,898	1,000,000	2,629
バイオマス発電	75.39%	66,360	331	468,989	360,000	1,798
地熱発電	123.29%	597	150,000	2,000,000	500,000	2,487
小水力発電	1.75%	29	290	3,980,690	3,980,690	7,183
水力発電	1,288,230	3,973,490	7,069	1,634,361	4,000,000	2,45
太陽光発電	77.73%	65,000	34%	80,522	67,000	84
地熱発電	0	0	0	2,789	2,000	1.2
バイオマス発電	1,884,379	4,213,604	7,881	3,555,457	7,407,680	14,651
小水力発電	21.7%	40,746	40,746	5,238,650	10,730,000	21,777
一次エネルギーに占める割合	21.2%		21.2%		21.2%	
一次エネルギーに占める割合	9,081,228	9,081,228	9,229,893	9,229,893	13,725,296	
二酸化炭素削減	5,041,842					

2011年版(震災前に策定・公表が延期)からの変更点

すべて上方修正。エネルギー消費は減少。→ 再生可能の比率が増大(30%から40%へ)

風力(特に洋上風力)の大幅増。産業育成も。

小水力の適地の最大活用。

地熱の活用。大規模地熱も開発。

2040年ごろには、消費量に匹敵する再生可能エネルギーが！

42

再生可能エネルギー発電・導入実績 (設備容量 kW)

種類	2009年度実績	2011年度速報	2020年度目標
太陽光	38,874	67,166	1,000,000
風力(陸上)	69,880	143,880	1,000,000
風力(洋上)	0	0	1,000,000
水力	3,973,490	3,973,490	3,980,690
地熱	65,000	65,000	67,000
バイオマス	66,360	73,410	360,000

太陽光: 2年で1.7倍
風力: 遼根(46,000)、松山高原(28,000)
バイオマス: 福山クリーンセンター(1,950)、新あらかわクリーンセンター(5,100)
勿来の混焼は含まず。

43

屋根があったら太陽光発電



44

レンゴー(株)福島矢吹工場

<http://www.rengo.co.jp/environment/keihakutanishiyo.html>

約9,000枚の太陽光パネル

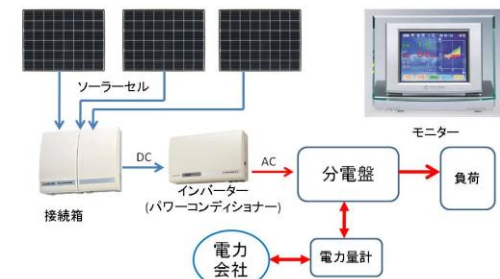


軽量・薄型の段ボール製品
古紙のリサイクル
工場の省エネ・低炭素化
工場敷地での太陽光発電



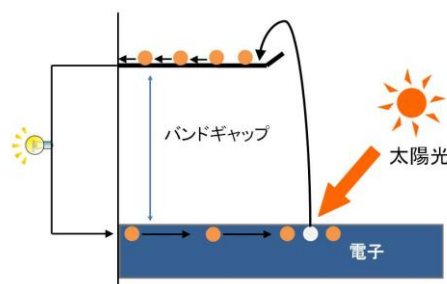
45

太陽光発電のパーツ



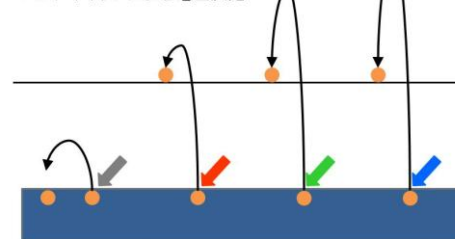
46

太陽光発電の原理

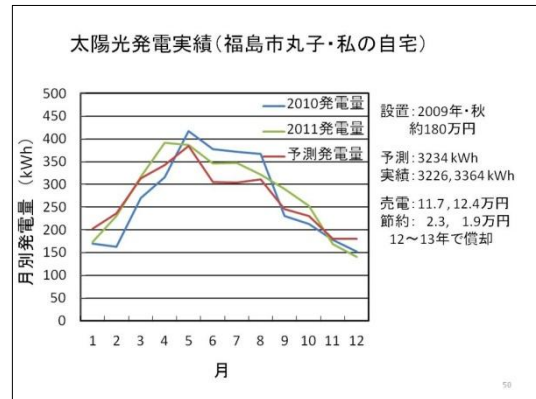
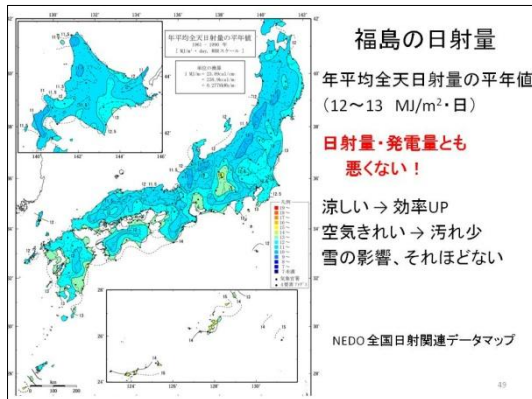


47

発電効率の限界 夜間・雲・影・表面汚れ バンドギャップによる電圧決定



48



郡山布引高原風力発電所

<http://www.jpowers.co.jp/wind/index.html>

風力設備33機、総出力65,980kW

平成19年2月に営業運転開始

年間発電量: 約12,500万kWh (14,270kW)

国内最大!

風力発電

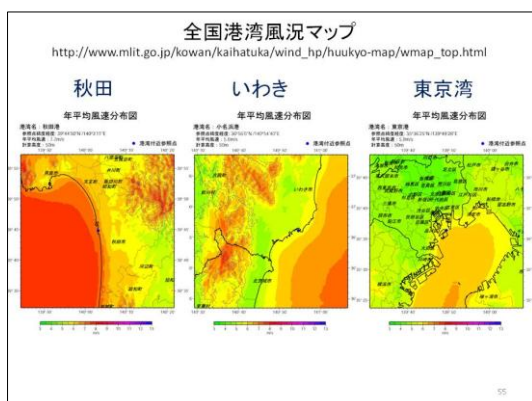
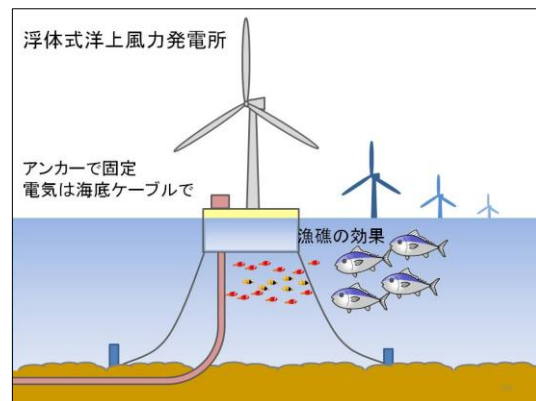
流体の運動エネルギーを電気に

$$E = \frac{1}{2} m v^2$$

風速が2倍になったら、発電量は? **8倍!**

洋上風力発電への期待

福島沖は風況が良い
風速変動が少ない
騒音問題が少ない
200万kW(!?)
首都圏へも連系
水深が大きい
→ 浮体式を開発
開発拠点・実証拠点
生産・保守
→ 福島に新産業を



2030年 太陽光 200万kW

一般家庭 5 kW 14万户 → 70万kW
72万世帯(H22)の2割

小規模事業所

コンビニなど 10 kW 5千か所 → 5万kW

町工場 50 kW 4千か所 → 20万kW

大規模事業所 200 kW 2千か所 → 40万kW

メガソーラー 1500 kW 500か所 → 75万kW

2030年 風力 400万KW

陸上 2000kW風車 1000基分
小型風車の分散配置にも期待

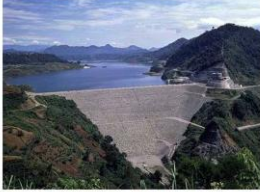
洋上 5000kW風車 400基分

発電ピーク時 = 福島県消費電力の2倍強
年間発電量 ≒ 福島県の消費電力
余る電力が収入に

57

水力発電

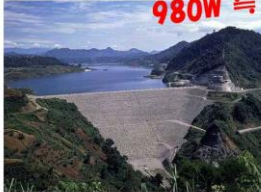
大規模水力は開発済
中小水力の適地が豊富
(農業用水・砂防ダム・・・)
規制緩和・水利権調整で推進を！



58

水力発電

位置エネルギーを電気に
 $E = mgh$
毎秒100L・1メートル では？



980W ≒ 約1kW

59

水量:大 落差:小



60

水量:小 落差:大



会津三島町 2012年8月

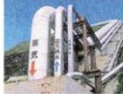
61

柳津西山地熱発電所

<http://www.tohoku-epco.co.jp/pr/index.html>

国内最大！

奥会津地熱(株)・東北電力(株)
発電出力 65,000 kW
運転開始 平成7年5月



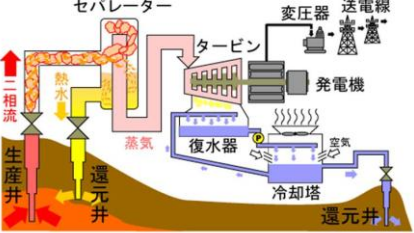
62

日本の地熱発電所



63

地熱発電の仕組み



64

地熱バイナリー発電

低沸点の媒体を用い、100℃以下の熱源でも発電
温泉排熱などの活用も検討

2000kW級地熱バイナリー発電システム

九州電力 八丁原地熱発電所

西日本環境エネルギー(株)
<http://www.neeco.co.jp/>

バイオマス発電

そのまま燃やす

- ・ 石炭火力発電所で、混焼
- ・ バイオマス専焼
(ゴミ焼却炉での発電)

ガスにする

- ・ 部分酸化(木質や草の蒸し焼き)
- ・ メタン発酵(糞尿・汚泥)

カーボンニュートラルな木質バイオマス発電

森林への再吸収 CO₂ 電気

林業の再生・雇用創出 発電所 グリーン電力供給

製材・建築・パルプ・燃料 自給率向上 灰 ミネラル分の農地還元

木質専焼バイオマス発電所 大信発電所

発電出力: 11,500kW 燃料種類: 木質チップ
運転開始: 2006年10月

バイオマス発電のしくみ

発電所全景

主要部分(ボイラー側面)

タービン

復水器(空冷型)

環境改善? / 環境破壊?

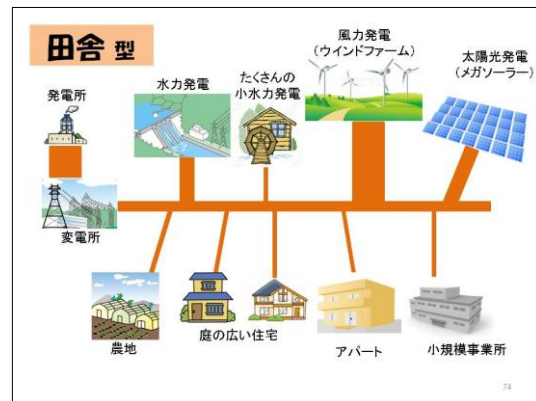
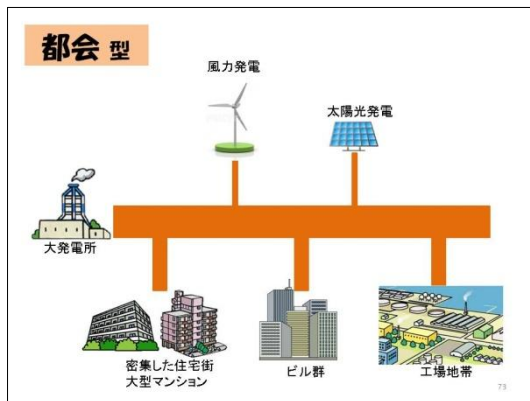
デメリットへの配慮

自然環境の改変・生態系への影響
景観破壊・騒音・排水・排ガス
温泉枯渇・観光資源への悪影響
資源の使用

リスクコミュニケーションの必要性
利益再分配のシステムを
回避策・低減策も、ビジネスチャンスに!

地方都市型・農村型のシステムを

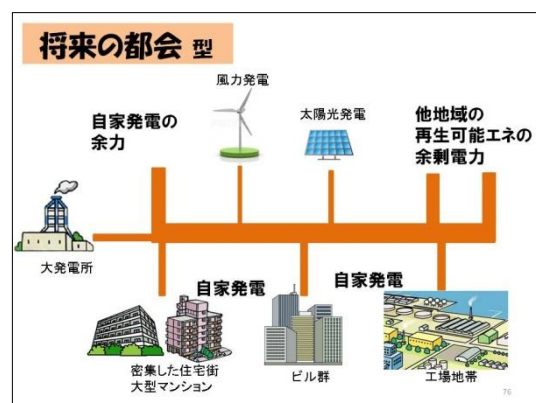
都市人口・人口密度: 小
広大な農地・山林
再生可能エネルギー比率: 大
エネルギー消費構造は、首都圏と異なる



風がなく、曇った日には、発電しない
→ 電気を使わない(あまり使えない)

貴重な化石資源で発電・蓄電池や揚水発電
広い範囲で融通・多種の再生可能エネルギー源
需要の制御・重要なもののみ無停電に
→ 賢く使うスマートコミュニティ

エネルギー自立の社会構造を、福島から全国へ



My 発電所・Our 発電所 vs. Someone's 発電所

My 発電所・Our 発電所	Someone's 発電所
元気に回って 光り輝いて	嬉しい 誇らしい
利益 日常メンテ デメリット 最悪ケース	うるさい うとうしい
自分たちに できることは自分で 工夫して低減 止める決断が可能	場所他の他は他所へ どこから出張してくる 我慢or文句(訴訟) 紛争のタネ

熱の需要も大きい

大型の住宅・冬季気温が低い
→ 暖房需要が大きい

高温は不要
低品位の熱源でOK

高付加価値農業が盛ん
(ハウス栽培・通年栽培)
→ 加温に熱需要

融雪・霜対策・入浴施設での加温

バイオマスや排熱を活用することにインセンティブを！

木質ペレット
粉末状の木材を圧縮成型
灰は農地へ還元可能

農業用ボイラー
重油・灯油 → バイオマス燃料へ



再生可能エネルギーは高いのか

化石資源はもっと高いはず！！
何億年もの貯えを、何十年かで浪費！
地球温暖化のマイナスは誰が負担？

原発は本当に安いのか？

開発費・立地補助は税金で！
放射性廃棄物処理コストは？

原発事故被害の原状回復費用は！！

再生可能エネルギーのデメリット

天気任せ・風任せ → 不安定要因あり
エネルギー密度が薄い → 大面積が必要
初期コストが大きい

系統連係

発電量の変動 → 電圧変動・周波数変動
最悪の場合、大規模停電も

再生可能エネルギー技術

エネルギー源は多種
新規技術がどんどん出てくる
発展途上の技術が多い
改善・工夫の余地あり

**常に新しい技術に関心を！
地域・顧客に合った提案型で！**

再生可能エネルギーの導入

支援制度が毎年変わる
設備投資補助 → 電力買取価格上乘せ
買取方式が変わる
余剰買取？ 全量買取？ エネルギー種別
導入コストに地域差あり
エネルギー密度・送電線・道路・・・
規制の緩和／強化

技術以外へのアンテナも高く！



原発にも化石資源にも頼らない発電
再生可能エネルギー100%の社会
持続循環型の産業と暮らし

再生可能エネルギー先駆けの地に
活躍の場が待っている！！



太陽光発電基礎

授 業 日 誌

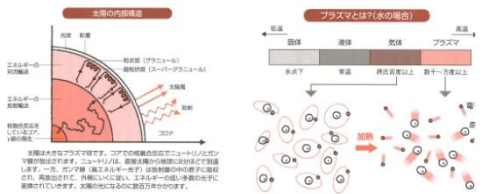
平成 24年 10月 15日 (月)		担当者名
		村山 隆
時 限	科目名	授業内容
4	太陽光発電基礎	I 太陽の科学 ①太陽の誕生②太陽の構造③太陽のエネルギー④太陽エネルギーと気候変化⑤人間活動と気温上昇⑥自然エネルギーと新エネルギー
5	太陽光発電基礎	II 電気 ①電気の正体②電力化率③電気と水素④発電の方式 ⑤直接発電の方法⑥電力の制御と安定⑦蓄エネルギー ⑧スマートメータ
6	太陽光発電基礎	III 太陽光発電 ①光②太陽光のスペクトル分析③太陽光発電システム ④太陽光発電の原理⑤太陽電池の種類と効率 ⑥メガソーラ計画⑦開発の歴史⑧生産量⑨可能性と問題点
使用教材テキスト資料		ワークシート
自由記入欄		太陽光発電を学ぶ上で基礎的な知識を3時間に凝縮。専門的な内容は後に授業に任せることにして、楽しく太陽の偉大さとスケールを改めて認識してもらうことを主眼にした。プロジェクタを使わない形で、ワークシートに板書をうつすという手法で授業をした。

太陽光発電基礎 ワークシート

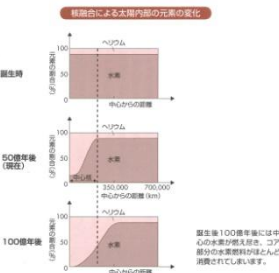
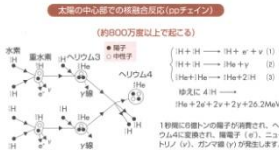
I 太陽の科学

1. 太陽の誕生

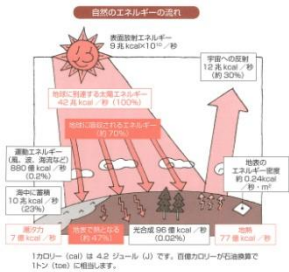
2. 太陽の構造



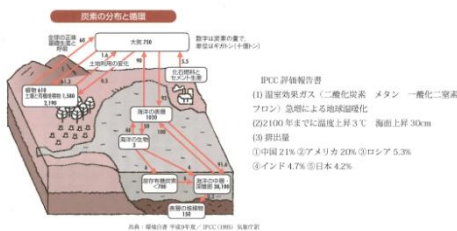
3. 太陽のエネルギー



4. 太陽エネルギーと気候変化



5. 人間活動と気温上昇



6. 自然エネルギーと新エネルギー

再生可能エネルギー

新エネルギー

発電分野

熱利用分野

革新的なエネルギー高度利用技術

●日本の再生可能エネルギーはまだ2%

●日本の新エネルギー等分野別投資額 風力43% 太陽光24% バイオ燃料17%

2030年 現状の3倍を目標 日本のエネルギー効率世界最良水準

2. 電気

1. 電気の正体

(1) 原子核 (+) 電子 (-)

(2) 歴史

古代ギリシャの静電気 フランクリンの雷の放電 1752年 エジソンの電燈発明 1882年
陰極線管 (カールツェッペリン) 電子の発見 1898年

2. 電力化率

(1) 電力化率：1次エネルギー供給量うち発電量の占める割合

(2) 世界 % 日本 %

(3) 世界あたりのエネルギー源

電気 % 都市ガス % LPガス % 灯油 %

(4) 安定した供給ー停電による影響

3. 電気と水素

(1) 石油 (ガソリン) 経済から水素 (液体水素) 経済へ

(2) 水素から電気の変換は

(3) 電気から水素への変換は で

燃料電池が注目

(電気分解の逆反応) (燃料電池の原理)

燃料電池は電気分解の逆のプロセスです。

4. 発電の方式

(1) エネルギーと発電

利用エネルギー	発電方式
①熱エネルギー	
②力学エネルギー	
③化学エネルギー	
④光エネルギー	

→道草の発電はタービンを回して力学エネルギーを経由して発電
→電磁誘導による発電 (ファラデーの原理)
(2) 太陽光発電の変換効率は 10 ~ 20%

電磁誘導の原理

電磁誘導の原理

タービンの構造

5. 直接発電の方法

(1) 直接発電： を介さない 発電効率を高く

(2) 種類

①太陽光発電 光→電気
②熱電発電 熱電子発電 熱→電気
③燃料電池 化学→電気
④MFC 発電 電解液エネルギー→電気

(3) ー固体高分子形 白金触媒で運転温度は 100℃以下

(4) 家庭用では 都市ガスを燃料 水素で発電 騒音振動がない 電気と熱を併給 太陽光と組み合わせ

家庭用燃料電池(エネファーム)による電力供給と熱供給

燃料電池の構造

燃料電池の構造

6. 電力の制御と安定

(1) 日本の電気：100Vの交流電力 消費量 500億 kWh

(2) 交流送電：電圧の電圧が低減 高圧で電力損失割合が少ない

(3) 高圧送電：送電線での安定な電力輸送に達する

(4) 太陽光発電では：太陽電池から直流の電圧を得る
→直 (インバータ) 交 DC12V または 24V → AC100V に変換

7. 蓄エネルギー

(1) 蓄電の方法

- ①力学的

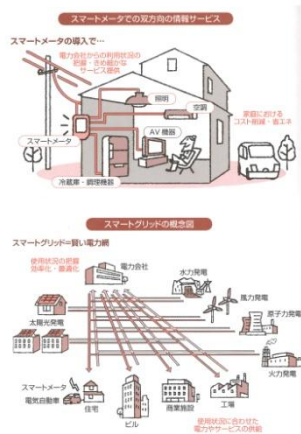
②科学的

© 2004 Blackwell Publishing Ltd

⑤ 地 震 烈 度

- (2) ソーラーボンド（太陽池）一発電利用には難しい
(3) 太陽光水素製造一燃料電池による発電
(4) 太陽光から直接水素をつくる 光触媒の原理

8. スマートメーター



9

3. 太陽光発電

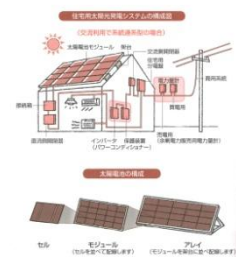
1. 光

- (1) (フェルマーの原理 1661 年) : 光の直進, 反射, 屈折
(2) : 光を波動として扱う
(3) : 波と粒子の二重性に基づく

2. 太陽光のスペクトル分布

- (1) プランクの放射線
・黒体放射の波長依存性は、材質によらず温度だけで決まる
・太陽の光は 6000 度の放射光で近似される
- (2) 可視光領域が太陽エネルギーは最大

3. 太陽光発電システム

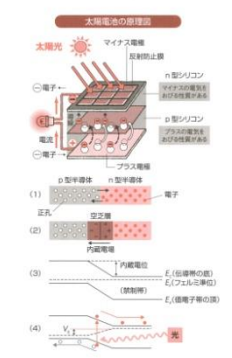
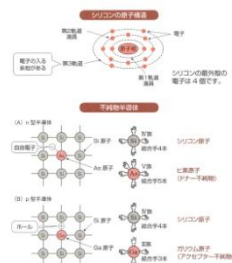
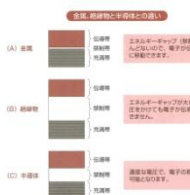
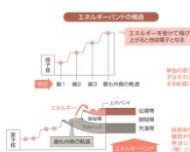
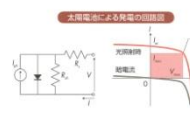


10

4. 太陽光発電の原理

- (1) 太陽電池（ソーラーセル）：

- ・電子の充満帯(価電子帯)、禁制帯、伝導帯
 - ・p型不純物半導体では充満帯の上にアクセプター
 - ・n型では伝導帯の下にドナー単位
- (3) 最大電力点追従装置
- ・太陽電池ではpn接合の半導体への光照射で発電
 - ・効率よく発電するには最大電力点で運転



11

5. 太陽電池の種類と効率

- (1) 太陽電池には高純度のシリコンが必要 — 高純

- (2) 材料による分類 表
- | | |
|---------------------|-------------------|
| ・結晶シリコン多結晶シリコンが主流 | モジュール変換効率 16% |
| ・高純度シリコンから非シリコン型に | |
| ・アモルファス太陽電池 薄く安価大面積 | モジュール変換効率 6 ~ 10% |
- (3) 非シリコン型
- ・化合物半導体
 - ・色素増感型有機半導体
 - ・有機薄膜型
 - ・量子ドット型



材料による分類のほか、厚み（結晶、薄膜）、結合剤（単層、多層）、動作原理（コンタクト、負電荷転写）による分類ができます。

6. メガソーラー計画

12

安全衛生

授 業 日 誌

平成 24年 10月 22日 （月）			担当者名
			羽田 篤史
時 限	科目名	授業内容	
4	安全衛生	屋根の上の危険について	
5	安全衛生	事例によるディスカッション 事例1・2 どうしたら安全に作業できるか？	
6	安全衛生	事例3 太陽光パネル施工不良の紹介	
使用教材テキスト資料			
自由記入欄		座学については眠そうな学生が多かったが、事例を学べる内容では活発に意見を出していた。	





太陽光システム施工
安全衛生

株式会社エービーシステム

高所作業と安全衛生について

はじめに

- 皆さんがこれから学んでいく『太陽光発電システム』の設置場所は【屋根】です。
- 【屋根】には、**危険**がいっぱい！
- それらの危険がどういふものなのか？安全に作業するにはどうしたら良いのか？考えて行きましょう！

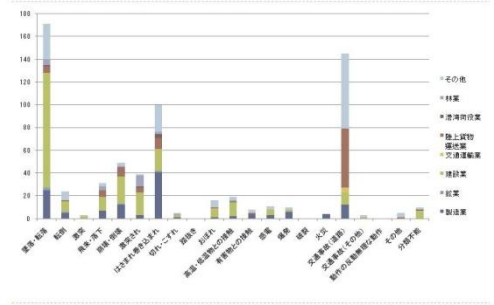


業種、事故の型別死亡災害発生状況（平成24年）
（平成24年9月7日） 単位：人

業種	建設業	製造業	鉱業	電気・ガス・熱供給・水道業	運輸業	情報・通信業	サービス業	その他	合計
建設業	177	24	31	48	29	100	5	0	384
製造業	25	5	0	12	3	41	0	0	81
鉱業	2	0	0	1	0	0	0	0	3
電気・ガス・熱供給・水道業	100	8	2	12	24	20	18	2	184
運輸業	8	0	0	0	0	0	0	0	8
情報・通信業	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サービス業	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0

厚生労働省「労働安全衛生」ウェブサイト
(<http://zeninfo.shlw.go.jp/information/sokuhou.html>)より転記

業種、事故の型別死亡災害発生状況
（平成24年9月7日現在）



屋根の上ってどんなところ

- とても暑い！真夏の温度は**60℃**以上（条件によってはもっと高温80℃近くに…また冬は寒い）
- とても斜め！屋根勾配は標準で3.5寸程度（20度弱）（太陽光パネルの設置理想は**30度**前後）
- 屋根材は意外と**脆い**！瓦やスレート葺きは割れる事も…
- 雨、風、霧！天候の悪化で危険倍増
- Etc…

屋根の上で行うような作業も「**高所作業**」と云います。

高所作業とは・・・



- 作業する床面の高さが**2メートル以上**は高所作業という、労働安全衛生規則で定められています。
- 高所作業を労働者に行わせる場合、転落防止の措置を講ずる責任が事業者者に求められます。高所作業については転落の防止措置として、足場の組み立てや高所作業車の活用、安全帯の使用などをはかるため、事業者としての教育・指導が責務となります。
- 「**高所作業は危険だからやらない**」ということではなく、きちんとした安全対策を講じて作業を行いましょう。

労働安全衛生規則 (<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47E04101000032.html>)

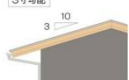
ちょっとひと休み）屋根勾配について



勾配(高)	角度
3.5 寸	19.29 度
4.0 寸	21.80 度
4.5 寸	24.23 度
5.0 寸	26.57 度
5.5 寸	28.81 度
6.0 寸	30.96 度
7.0 寸	34.99 度
8.0 寸	38.66 度

アルツシュスキー場 上級コースの最大斜度

コース名	距離	最大傾斜	平均傾斜	標高差
4コース	800m	37度	16度	270m
16コース	270m	33度	20度	90m
13コース	660m	30度	17度	190m
11コース	340m	29度	22度	130m
14コース	660m	29度	18度	210m
15コース	1,050m	29度	13度	270m
18コース	570m	28度	13度	130m
22コース	270m	23度	20度	100m
23コース	230m	11度	8度	30m
5コース	110m	10度	10度	10m



高所作業にはどんな危険があるのか？

- ▶ 太陽光システム設置の現場では下記の様な事故が起こり得ます。
 - ①、雨・風・体調不良による転落・墜落事故
 - ②、不注意による工具の落下やパネル飛来事故
 - ③、高温による熱中症
 - ④、太陽光パネルによる感電
- ▶ 今回は具体的に転落（墜落）事故の事例を見ながら原因と対策を考えてみましょう

事例1）屋根の塗装作業において、屋根上で滑り墜落



この災害は、二階建て家屋の屋根の塗装作業において、塗料を補充するため屋根上を移動中、足を滑らせて約6m下の地面に墜落したものである。当日、被災者は同僚二人とともに塗装作業を開始したが、塗装の作業は主に被災者が行った。

【作業状況】

- ▶ 作業の方法は、前日と同様に30mの長さのロープを被災者の腰に巻き付け、他の二人がそのロープの端部を上方で引っ張っていた。
- ▶ 手持ちの塗料がなくなったので、被災者は二階のベランダに置いてある塗料缶から手持ちの缶へ塗料を移し替えることにし、屋根からベランダに降りるため腰に巻いたロープをほどいたときに、屋根上（高さ5.8m、勾配23度）で足を滑らせ地上に墜落した。
- ▶ この工事では、足場は設置されておらず、三人とも安全帯を着用せず、また、保護帽も持参していなかった。
- ▶ 屋根への昇降のため、地上から二階ベランダまでと、ベランダから二階小部屋部分の屋根へは「はしご」を設置し、「はしご」は「ずれ防止」のためベランダの柱に結束していた。

厚生労働省：職場のあんぜんサイト(https://anzeninfo.ahw.go.jp/anzen_sa/SAI_FND.aspx)より転記

事例1）この災害の原因としては、次のようなことが考えられる。

- 1 安全な通路を確保していなかったことと塗装作業中に塗料の補給を行うため、傾斜した屋根の上を通行する必要があったのに、屋根からベランダまで塗料缶を持って安全に昇降するための通路が確保されていなかった。
- 2 安全衛生教育を実施していなかったこと
この会社では、作業員に対して墜落防止措置に関する安全衛生教育を全く実施していなかった。
- 3 墜落防止措置が不十分な作業方法であったこと
この作業は、民家の屋根の塗装であるため比較的短期間で終了することが予想されていたが、地上からの高さが約6mで、しかも勾配が23度であり、墜落による危険があったにもかかわらず、次のような不十分な作業方法を採用していた。
 - (1) 足場を設置して安全な作業床、手すりを設置することを怠っていたこと
 - (2) 安全な箇所に緊結した親綱に安全帯をかけることなく、長いロープを直接身体に巻きつけ、しかも他の作業員にその端部を保持させていたこと
 - (3) 保護具として基本のものである保護帽および安全帯を携帯させていなかったこと

事例2）屋根上で天窓の取り付け作業中に墜落



この災害は、木造2階建住宅建築工事において、2階屋根上で天窓の取り付け作業中に発生したものである。災害発生当日、下請業者の作業員（大工）4名で、1階屋根のたる木の取り付けおよび野地（のじ）張りをし、その後、2階屋根東側に天窓を取り付ける作業を行うこととしていた。

【作業状況】

- ▶ 午前8時から作業を開始したが、前日の作業の流れから、大工Aと大工Bの2人で天窓を2階屋根上の東側の取り付け位置まで運んだ。
- ▶ 2階屋根には、野地（のじ）板からの滑りを防ぐ足掛りが3箇所設置されており、天窓の取付け位置付近の足掛り上では大工Bが押さえ、大工Aが天窓の梱包をばらしていた。
- ▶ 天窓取付け用の金具をビス止めしていたと思われる大工Aが、当日朝から小雨が降っていて滑り易くなっていた2階屋根上を何かのはずみで滑り落ち、軒端から約5.25m下のアスファルト舗装道路の上に墜落した。

厚生労働省：職場のあんぜんサイト(https://anzeninfo.ahw.go.jp/anzen_sa/SAI_FND.aspx)より転記

事例2）この災害の原因としては、次のようなことが考えられる。

- 1 屋根の野地（のじ）板上が急勾配で滑りやすい状態にあったこと
屋根勾配が32度であり、また、災害発生当日、朝から小雨が降っていた。
- 2 被災者は、天窓を取り付けるため、天窓の木枠に天窓の取り付け用の金具をビスで取り付ける作業を行っていたと思われるが、そのとき何かのはずみで体の姿勢を崩して野地（のじ）板上を滑り落ち、2階屋根の軒先部にある野地（のじ）板からの滑りを防ぐための足掛りにも引っかからずに墜落したこと
- 3 2階屋根の軒先付近には、墜落防止の手すりや作業のための足場が設けられておらず、また、被災者自身も保護帽は着用していたが、安全帯は着用しておらず、墜落防止のための措置が何もとられていなかったこと
- 4 元請としても足場や手すりの設置など墜落防止設備を提供せずに建築物の組立、天窓の取り付け作業を行なったこと
- 5 墜落防止等の安全管理対策を元請まかせにしており、下請の事業主自身が墜落防止措置のない屋根上で、作業員に作業させていたこと

事例3）住宅の太陽熱温水器の交換作業中に風に煽られ墜落



この災害は、個人住宅の屋上に設置されている太陽熱温水器を交換する作業中に発生したものである。災害発生当日、被災者は、前日に下請けの2名とともにトラック積載型クレーン（2t）でコンクリートブロック造住宅の2階屋上に吊り上げていた新しい太陽熱温水器の取り付けと古い太陽熱温水器の撤去作業の準備を1人で行うことになり、朝から現場で作業を行っていた。

【作業状況】

- ▶ 午後4時20分頃、被災者から会社の工事部長のところに、取り付け作業が終了したので古い太陽熱温水器の撤去作業を行うための人員手配の電話が入った。しかし、人員の手配ができなかったため、部長は自分でトラック積載型クレーンを運転して現場に行き、まず太陽熱温水器のタンクを吊り降ろした。
- ▶ 続いて、パネル部分を吊り降ろするため、パネルの中央部分にベルトスリングを一本吊りの形で玉掛けし、部長がクレーンを操作し、被災者が屋上で建物に傷をつけないようにパネルの端を手で支え1mほど吊り上げた。
- ▶ そのとき、強風が吹きパネルが揺られて大きく揺れたことから被災者が手で揺れを止めようとしたので、部長は「危ないから寄るな」と叫んだが、被災者はパネルに押されるような形で約4m下の地面に墜落し、その後、病院に移送したが出血性ショックのため6時間後に死亡した。

厚生労働省：職場のあんぜんサイト(https://anzeninfo.ahw.go.jp/anzen_sa/SAI_FND.aspx)より転記

事例3）この災害の原因としては、次のようなことが考えられる。

- 1 墜落防止の措置をせずに作業を行ったこと
墜落の直接の原因は強風にパネルが揺らぐことであるが、被災者が立っていたところは屋上の端でわずかに高さ17cmのコンクリートパラベットがあるだけで、墜落の危険があるのに何ら墜落防止の措置を行っていなかった。また、被災者は安全帯、保護帽も着用していなかった。
- 2 無資格者が玉掛けを行ったこと
パネル等に玉掛けした被災者および部長は、いずれも玉掛け技能講習を修了した者ではなく、無資格のまま一本吊りの形で玉掛けしていたことがパネルの揺れを大きくした間接的な原因である。
- 3 作業方法を定めずに作業を行ったこと
太陽熱温水器などは相当な重量であり、その上げ降ろしについてはあらかじめ安全な方法、手順を定めて作業を行う必要があったのに、短時間の作業であること、経験があること等の理由で安易に作業を繰り返していた。

その他）本宮で男性が屋根から転落死

- ▶ 1月3日午後3時50分ごろ、本宮市の農業の男性（71）方で、男性が土蔵の屋根から転落し、頭などを強く打って死亡した。
- ▶ 郡山北署本宮分庁舎によると、男性は東日本大震災で壊れた土蔵の屋根にかぶせていたブルーシートを直すため1人で屋根に上り、誤って転落したとみられる。
- ▶ （2012年1月5日 福島民友ニュース）
<http://www.minyu-net.com/news/news/0105/news3.html>

その他) ソーラーパネルの配線作業中に転落 男性重体

- ▶ 今朝(2日)海安市で、ソーラーパネルの配線作業をしていた、43歳の男性が、民家の屋根から転落して、意識不明の重体になっています。海警察署の調べによりますと、きょう(2日)午前9時すぎ、海安市重根(しこね)の2階建て民家で、屋根に登ってソーラーパネルの配線作業などをしていた

▶ (2011年7月2日 和歌山放送)
<http://wbs.co.jp/news.html?p=31616>

事故を起こさない為に...

1. 正しい服装と保護用具の着用義務

- ▶ 作業服は上下とも、身軽に動ける体格に合ったものを着用して下さい。
- ▶ 保護用具(安全帯・親綱)は必ず着用・使用して下さい。
- ▶ 保護帽(ヘルメット)は正しく着用し、顎紐をきちんと締めて下さい。
- ▶ 滑りにくい履物(安全靴、地下足袋)を使用して下さい。



事故を起こさない為に...

2. 屋根上の危険防止

- ▶ 安全帯は必ず着用する
可能な限り2フック安全帯を着用
- ▶ 発熱など体調不良時は、作業しない
- ▶ 踏み抜きの危険がある屋根(大波スレートなど)の場合は歩み板を敷く
(幅30cm以上)
- ▶ 作業は2名以上の複数人数で行う
- ▶ 足場を設置し作業床を確保する
- ▶ 落下物防止の為、安全ネットを設置する
- ▶ モジュール(ガラス面)には乗らない



事故を起こさない為に...

3. 悪天候時の作業中止

- ▶ 雨天あるいは、雨天がはっきりと予想される場合
- ▶ 雨上がり直後や朝霧で足場が濡れている場合(1回の降雨量が50mm以上の時)
- ▶ 風が強い時、あるいは強風注意報が出ており強風が予想される場合
目安...10分間の平均風速が10m/s以上の場合は作業を中止する
- ▶ 雪が降っている時や残雪がある場合
- ▶ 震度4以上の地震が発生した場合



ちなみに...

- ▶ 労働安全衛生法により危険防止、健康障害について規定されている事項を事業者が実施しなかった場合
- ▶ 『6か月以下の懲役または50万円以下の罰金』が科せられます。
- ▶ もし、重度障害事故や死亡事故になると『業務上過失致死傷』の刑罰が適用されますので、経営者になる方は特に気を付けましょう!

施工で注意すること

施工の心構え

- ▶ メーカー施工基準を守らないと、大変な事故に繋がります。
- ▶ 生命の危機は無いかもしれませんが、場合によっては賠償問題で一家離散なんて事も...
- ▶ ここからは、手抜き工事や施工ミスで起こった事例を紹介いたします。

手抜き工事、不良工事による事故事例



不良工事での雨漏れ

株式会社ビックストリート様ホームページ@<http://www.bicstreet.jp/contract/case.html>より転載

手抜き工事、不良工事による事故事例



又貸しIDによる無資格工事台風によるパネル落下事故

株式会社ビックストリート様ホームページ(<http://www.bixstreet.jp/contract/case.html>)より転載

手抜き工事、不良工事による事故事例



又貸しIDによる無資格工事台風によるパネル落下事故

株式会社ビックストリート様ホームページ(<http://www.bixstreet.jp/contract/case.html>)より転載

手抜き工事、不良工事による事故事例



メーカー施工基準を無視した工事事例 ちょっとした強風でパネルが吹き飛びます。

株式会社ビックストリート様ホームページ(<http://www.bixstreet.jp/contract/case.html>)より転載

まとめ

- ▶ メーカーの施工基準や労働安全衛生規則は、安全に作業を行う為に必ず守らなければなりません。これらは先人の失敗を基にまとめられたものと言っても過言ではありません。

決められた事をしっかりと学び、守り、もっと安全に作業するにはどうすればよいかを改善・提案を日々考えてこれからの太陽光システム普及の先導となってください。

『安心』『安全』『明るい未来』を皆さんの手で！！

愛知県労働局発表 平成24年5月28日
太陽光電池パネル設置工事などで屋根からの転落死亡
災害続発！

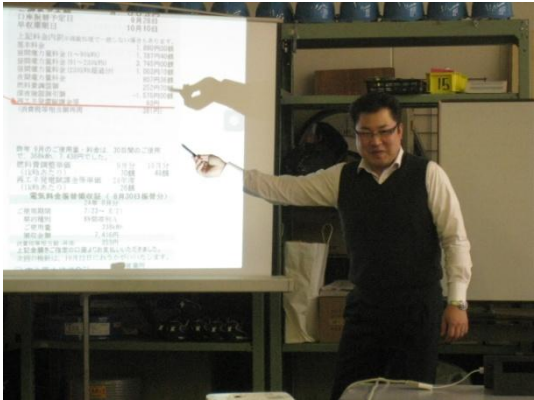
安全帯を掛ける場所がない現場 足場が設置できない現場では...

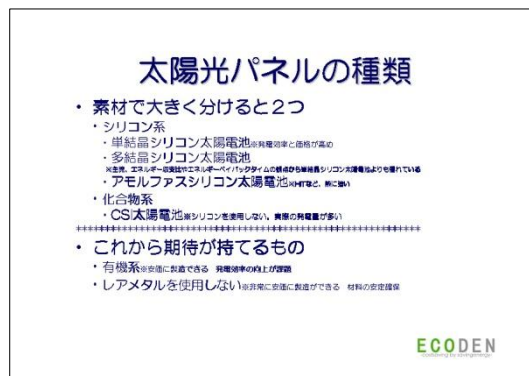
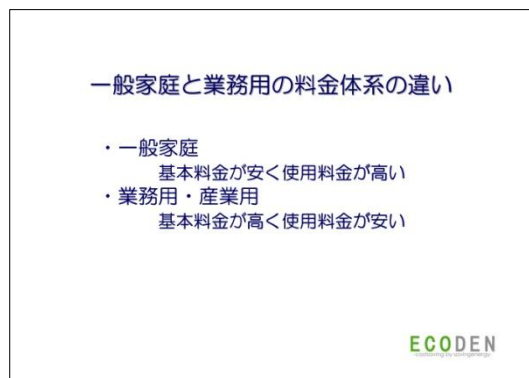
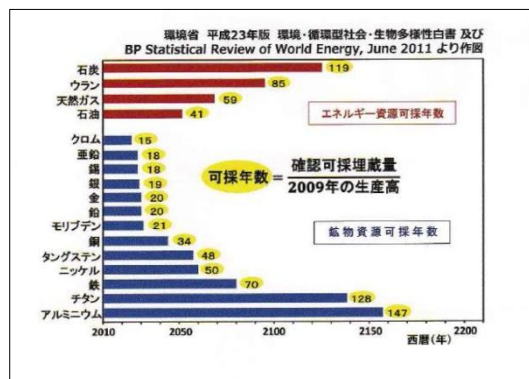
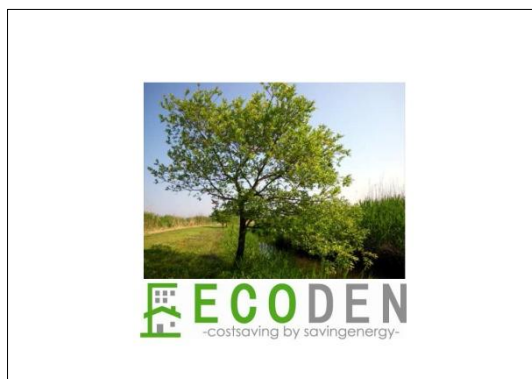
- ▶ 足場が設置できない、または安全帯を掛ける場所がない屋根もあります。その場合はどうするか？
- ▶ 安全帯を掛けられるようなシステムを構築する
例えばミドリ安全社の「ラクボ」システムなど
- ▶ <http://rakubo.midori-sh.jp/>

太陽光発電システム

授 業 日 誌

平成 24年 10月 29日 （月）			担当者名
			久我 和也
時 限	科目名	授業内容	
4	太陽光発電システム	現存のエネルギー事情(国内)と太陽光パネルの種類 自然エネルギーへの国内外の取り組み	
5	太陽光発電システム	節電・省エネの考え方 太陽光パネルの活かし方、考え方 自立可能なエネルギー社会に必要な太陽光発電の話 太陽光発電システムの構成	
6	太陽光発電システム	見積・積算の仕方の実習	
使用教材テキスト資料			
自由記入欄		未来の話には興味を示すが、実務についてはあまり興味を示さない学生が散見された。	





太陽光発電システムは投資対象としても優秀

- ・ 固定価格での買取が保証されている。
※一般住宅の場合余剰買取となるので、自家消費抑制にもつながる
- ・ 歴史が長く全国各地の日照データや発電量のデータが豊富にあるのでシュミレーションしやすい。
- ・ 補助金の手厚い※一般住宅用

ECODEN
Combining the convergences

シュミレーションの一例

※発電した電力を全て売電したと仮定

- ・ 設置費用
郡山市で4kw設置の場合最大40万円の補助金
 $55\text{万円}/\text{kw} \times 4\text{kw} = 220\text{万円}$
 $220\text{万円} - 40\text{万円} = 180\text{万円}$
- ・ 発電量
 $4\text{kw} \times 1,000\text{kwh}/\text{年} = 4,000\text{kwh}$
 $4,000\text{kwh} \times 42\text{円} = 168,000\text{円}$
- ・ 費用回収期間
 $180\text{万円} \div 168,000\text{円} = 10.7\text{年}$

ECODEN
Combining the convergences

一般家庭の平均使用量と補助金

- ・ 年間約5,500kw※内閣府調べ
- ・ 太陽光発電システム4~5kwで賄える?
上手に使うには蓄電池が不可欠?
- ・ 補助金の活用 ※設置費用55万円/kw以下
 - ・ 国 3~3.5万円/kw ※9.99kwまで
※国産かつ自給システム構築の55万円以下である自立型システムを要約
1000kw以下のシステム構築の55万円以下である自立型システムを要約
 - ・ 県 5万円/kw ※9.99kwまで ※残りおよそ480円
 - ・ 市 2万円/kw ※4kwまで ※10/1~12/28受付 2008年度定例

例) 郡山市で4kw設置の場合最大40万円の補助金
 $55\text{万円}/\text{kw} \times 4\text{kw} = 220\text{万円}$
 $220\text{万円} - 40\text{万円} = 180\text{万円}$

ECODEN
Combining the convergences

ソーラーローン

- ・ 無担保・無保証がほとんど
- ・ 最長180回と長期支払が可能
- ・ 低金利※住宅ローンと同水準

エコリース

- ・ リース料総額の3%を補助する補助金制度
※平成24年6月25日から前電効果の期待に高い製品群については補助率を5%に引き上げ
また、東北三県（岩手県、宮城県、福島県）における補助率は10%

ECODEN
Combining the convergences

国内外のメーカー保証

	メーカー保証内容				
	京セラ	三菱	三洋	Sharp	SOLATEC
システム・構成機器	10年、設置工事が原因によるシステム動作不良	10年	10年	10年、設置工事が原因によるシステム動作不良	10年
出力保証	10年	10年	10年	10年	25年
自然災害	火事・台風・竜巻・雷・落石・地震・洪水・津波・戦争等（のぞく）	×	×	×	×
保証条件	定額保証を受けたいらふこと メーカーが認めた施工店による工事	メーカーが認めた施工店による工事	メーカーが認めた施工店による工事		
対応件	ソーラー発電モニター（1年）、設置工事	パワーモニター	カラーモニター（2年）	ソーラーモニター、インバータの修理・交換	モニター

ECODEN
Combining the convergences

太陽光パネルを今後どう活かすのか?

- ・ 売電で投資性を重視
- ・ 電力会社への依存度を低くする
ハイブリッドシステムの構築 ※その地域に適した組合せ
（最終的には自立式電力サイクルを確立し電力の自給自足へ）
- ・ 電力発電
- ・ 地熱利用
- ・ 太陽熱温水システム
- ・ ガス発電
- ・ 太陽光照明

等々

ECODEN
Combining the convergences

しかし！それだけでは足りません・・・

- ・ 目指すところは？
- ・ 原発や化石燃料に便らないクリーンなエネルギー社会の実現
- ・ その為には？
- ・ 代替えである再生エネルギーだけでは目的の達成は遠い※電力の消費量は40年前の約2倍
- ・ 使う分を減らす取り組み“省エネ・節電”が必須！今こそ“もったいない”の精神

ECODEN
Combining the convergences

節電・省エネは暗い後ろ向きなイメージ?

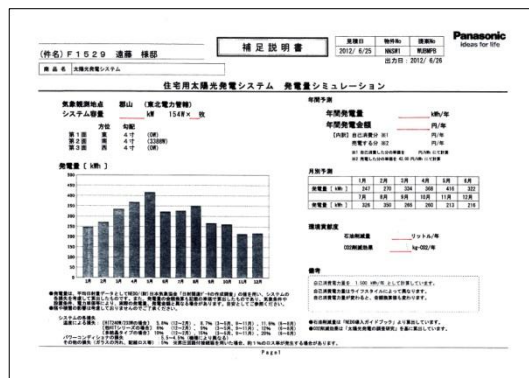
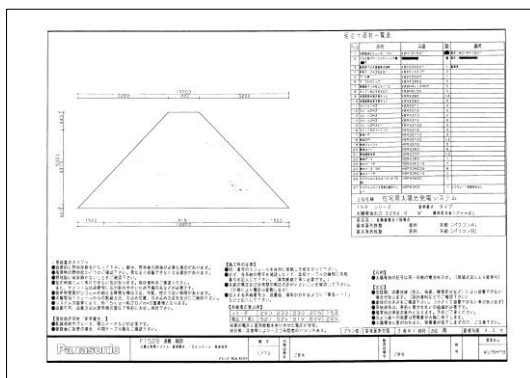
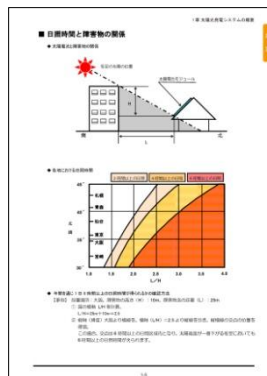
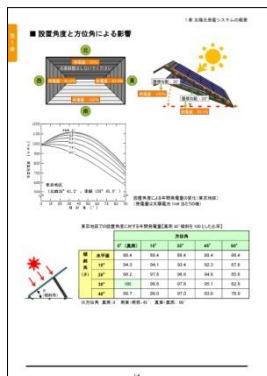
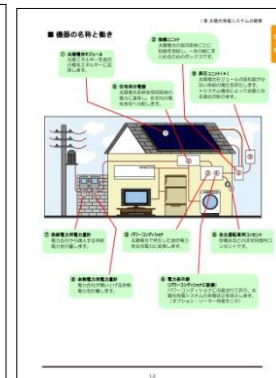
- ・ 節電は今からでも出来る取り組み
ケチケチではなく当たり前の“もったいない”の感覚を大事に豊かに生活をしよう！
“メリハリ”を楽しむ
“必要な場所”に“必要なだけ”使う

ECODEN
Combining the convergences

皆で「いっせーのせっ！で出来るのが節電」

- ・まずは、自分がどれだけ電気を使っているのか？を知ることから始めましょう！
(^^)
- 消費電力×時間÷1,000＝使用電力量
(w) (h) (kwh)

ECODEN
Creating by livingenergy



III 実証授業

[illegible]

見積明細書				見積日 2012/06/25	発行日 2012/06/25	振込先 株式会社 日立	Panasonic Customer Site
(件名) F1529 通運 様				お名前 2012/06/26			
品名	数量	単価	金額	税率	税額	備考	
HSP3500	機カバートP		8	0%	2,760		
			小計 1		2,638,710		
HSP3500	ワイヤレスシステムモニター (5台)		3	18,000	54,000		
HSP3500	ワイヤレスシステムモニター増設ユニット		3	35,000	105,000		
			小計 2		83,000		
●設置が可能なセキスイ産業品には消費税はかかりませんのでこの金額にたします。							
			(小計)		2,722,710		
			商品合計		2,732,710		
			(商品小計)		2,732,710		
			商合計		2,732,710		
			(税込)		2,899,448		

表 1 設計計算一覽表

項目	単位	計算式	結果
1. 土質		砂質土	
2. 土質		砂質土	
3. 土質		砂質土	
4. 土質		砂質土	
5. 土質		砂質土	
6. 土質		砂質土	
7. 土質		砂質土	
8. 土質		砂質土	
9. 土質		砂質土	
10. 土質		砂質土	
11. 土質		砂質土	
12. 土質		砂質土	
13. 土質		砂質土	
14. 土質		砂質土	
15. 土質		砂質土	
16. 土質		砂質土	
17. 土質		砂質土	
18. 土質		砂質土	
19. 土質		砂質土	
20. 土質		砂質土	
21. 土質		砂質土	
22. 土質		砂質土	
23. 土質		砂質土	
24. 土質		砂質土	
25. 土質		砂質土	
26. 土質		砂質土	
27. 土質		砂質土	
28. 土質		砂質土	
29. 土質		砂質土	
30. 土質		砂質土	
31. 土質		砂質土	
32. 土質		砂質土	
33. 土質		砂質土	
34. 土質		砂質土	
35. 土質		砂質土	
36. 土質		砂質土	
37. 土質		砂質土	
38. 土質		砂質土	
39. 土質		砂質土	
40. 土質		砂質土	
41. 土質		砂質土	
42. 土質		砂質土	
43. 土質		砂質土	
44. 土質		砂質土	
45. 土質		砂質土	
46. 土質		砂質土	
47. 土質		砂質土	
48. 土質		砂質土	
49. 土質		砂質土	
50. 土質		砂質土	
51. 土質		砂質土	
52. 土質		砂質土	
53. 土質		砂質土	
54. 土質		砂質土	
55. 土質		砂質土	
56. 土質		砂質土	
57. 土質		砂質土	
58. 土質		砂質土	
59. 土質		砂質土	
60. 土質		砂質土	
61. 土質		砂質土	
62. 土質		砂質土	
63. 土質		砂質土	
64. 土質		砂質土	
65. 土質		砂質土	
66. 土質		砂質土	
67. 土質		砂質土	
68. 土質		砂質土	
69. 土質		砂質土	
70. 土質		砂質土	
71. 土質		砂質土	
72. 土質		砂質土	
73. 土質		砂質土	
74. 土質		砂質土	
75. 土質		砂質土	
76. 土質		砂質土	
77. 土質		砂質土	
78. 土質		砂質土	
79. 土質		砂質土	
80. 土質		砂質土	
81. 土質		砂質土	
82. 土質		砂質土	
83. 土質		砂質土	
84. 土質		砂質土	
85. 土質		砂質土	
86. 土質		砂質土	
87. 土質		砂質土	
88. 土質		砂質土	
89. 土質		砂質土	
90. 土質		砂質土	
91. 土質		砂質土	
92. 土質		砂質土	
93. 土質		砂質土	
94. 土質		砂質土	
95. 土質		砂質土	
96. 土質		砂質土	
97. 土質		砂質土	
98. 土質		砂質土	
99. 土質		砂質土	
100. 土質		砂質土	

見積明細書

発注日 2012/04/25 納入予定日 2012/05/07
見積り日 2012/05/07
見積り部 営業課

Panasonic
Interna Part Size

(件名) F1529 通機 部材

品名	単位	数量	単価	金額	標準	備考
■ 主材 大光電機システム						
大光電機システム 通機 標準型 1545V107 緑色付板						
1545V107 緑色付板 1545V107						
VH010147	モーター 型別: M30-PM1545V	26	9,103.8	238,698.8	22	88,000 1,936,000
VH020043	ファンベルト付ファン(1545V)	26	8,148.1	211,850.6	1	250,000 250,000
VH020047	ファンベルト付ファン(標準型) 緑色付板 1545V107	13	207.1	2,692.3	1	34,000 34,000
VH010119	底板ケーブルホルダー	13	207.1	2,692.3	0	12,900 38,700
VH020044	ケーブル	1	4,700	4,700		
VH010401	ケーブルホルダー(10ピン)	1	8,000	8,000		
VH010389	制御盤用デジタルユニット(10ピン)	1	9,500	9,500		
VH010388	デジタルユニット(10ピン)	1	9,500	9,500		
VH010387	デジタルユニット(5ピン)	14	3,370	47,180		
VH010386	デジタルユニット(5ピン)	14	3,370	47,180		
VH010377	ファンM2	819	4	3,276		
VH010376	ファンM2	1609	3	4,827		
VH010375	ファンM2	1609	3	4,827		
VH010374	ファンM2	1609	3	4,827		
VH010373	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010372	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010371	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010370	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010369	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010368	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010367	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010366	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010365	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010364	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010363	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010362	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010361	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010360	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010359	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010358	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010357	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010356	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010355	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010354	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010353	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010352	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010351	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010350	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010349	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010348	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010347	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010346	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010345	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010344	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010343	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010342	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010341	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010340	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010339	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010338	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010337	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010336	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010335	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010334	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010333	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010332	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010331	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010330	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010329	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010328	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010327	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010326	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010325	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010324	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010323	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010322	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010321	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010320	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010319	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010318	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010317	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010316	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010315	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010314	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010313	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010312	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010311	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010310	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010309	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010308	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010307	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010306	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010305	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010304	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010303	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010302	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010301	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010300	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010299	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010298	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010297	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010296	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010295	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010294	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010293	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010292	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010291	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010290	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010289	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010288	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010287	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010286	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010285	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010284	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010283	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010282	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010281	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010280	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010279	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010278	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010277	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010276	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010275	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010274	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010273	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010272	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010271	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010270	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010269	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010268	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010267	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010266	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010265	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010264	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010263	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010262	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010261	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010260	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010259	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010258	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010257	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010256	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010255	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010254	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010253	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010252	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010251	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010250	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010249	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010248	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010247	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010246	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010245	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010244	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010243	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010242	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010241	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010240	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010239	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010238	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010237	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010236	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010235	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010234	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010233	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010232	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010231	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010230	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010229	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010228	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010227	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010226	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010225	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010224	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010223	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010222	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010221	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010220	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010219	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010218	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010217	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010216	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010215	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010214	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010213	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010212	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010211	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010210	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010209	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010208	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010207	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010206	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010205	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010204	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010203	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010202	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010201	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010200	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010199	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010198	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010197	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010196	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010195	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010194	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010193	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010192	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010191	ファンM2	1710	3	5,130		
VH010190	ファンM2	1710	3	5,130		

[illegible]

太陽光発電施工（建築・屋根）

授 業 日 誌

平成 24年 11月 5日 （月）		担当者名
		近内 広樹
時 限	科目名	授業内容
4	太陽光発電施工	現場チェックシート 現場調査チェックマニュアルについて
5	太陽光発電施工	建築の構造について 屋根の形状について 屋根材の勾配について
6	太陽光発電施工	木造屋根下地について 取付金具の選定
使用教材テキスト資料		
自由記入欄		建築に興味を持って前向きに取り組んでいました。



住宅用太陽光発電システム施工

住宅の構造と屋根

本日の学習内容

- 1-1現場チェックリスト
- 1-2建築の構造について
- 1-3屋根の形状について
- 1-4屋根材と勾配について
- 1-5木造屋根下地について

1-1 現場チェックシート

参考資料2-3

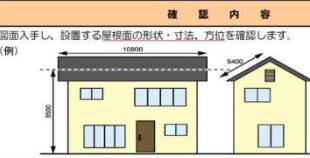
※施工に入る前に現場を調査します。

■現場調査チェックマニュアル

●建物調査

チェック項目	確認内容
建物区分	【建物区分を確認する】 ① 新築:これから家を建てる、または建築中の建物 ・屋根仕様の確認: 取付金具・モジュールの選定 ・工事スケジュール: モジュール取付工事・電気工事の日程調整等 ・周辺機器の設置場所: 配線経路引込 ② 既築:既に建っている建物 ・屋根仕様: 金具選定(設置不可) ・屋根勾配・方位: 発電発電能力量の説明 ・周辺の建築物等: 障害物の影響確認 ③ 増改築:既に建っている建物を増築または改築する建物 屋根仕様・増改築工事とモジュール設置工程調整等

建物構造	【建物構造、屋根構造を調べる】 ・在来軸組工法、工業化住宅、ツーバイフォー住宅、鉄筋系住宅、 鉄筋コンクリート住宅、その他
建物年数	【建物を建ててからの年数、増改築履歴を調べる】 販売店・工事はお客様、ハウスメーカー、建築士など建築物の強度設計がわかる人に強度確認することを基本とします。建物の強度計算は建築士等に問い合わせください。
建物強度	1981年(昭和56年)の改正建築基準法以前の対象建築物への設置は原則不可。 ハウスメーカー、建築士などが最新の建築基準法に基づいて強度を保証し、お客様が了解をした場合は設置可となります。
建物状態	築年数に関わらず、建物状態の調査確認を行ってください。状況によっては屋根材の置き替え等の対応が必要になります。(お客様に説明) 屋根材のスレ・欠け・割れ等が無いこと。野地板・垂木・柱・基礎・壁等に著しい腐食が無いこと。

建物階数	【建物の階数を確認する】 ・設計支援ソフトには、設置する屋根面の平均高さを入力する必要があります。 ・工事費用(足場等)の見積り ◆1階建 ◆2階建  注意 8.5m以下(陸屋根は除く)
屋根寸法	図面入手し、設置する屋根面の形状・寸法、方位を確認します。 (例) 

屋根勾配	【屋根の勾配(角度)を確認する】 図面等から確認します。4寸〜6寸勾配が一般的です。 注意 ・金具によって勾配制限があります ・屋根上(高所)の作業となります。安全対策を必ず実施してください。 勾配(角度)がきついほど、より高度の安全対策を施してください。 ◆4.5寸勾配 ◆60°勾配 
------	---

屋根材	【傾斜屋根の屋根材を確認する】 屋根材により対応可能な金具を選択してください。
瓦材	日本瓦 平板瓦 セメント瓦 厚物スレート S瓦 
スレート瓦	コロニアル フルベスト20 
金属系屋根材	縦置き板金(板金瓦葺) 横置き板金 折板屋根(ハゼ式、重ね式) 
アスファルトシングル材	

陸屋根	【陸屋根での防水方法を確認する】 (ろくやね) 必ず図面にて防水方法を確認してください。
防水方法	アスファルト防水 シート防水 塗膜防水 

植物構造	【苗木サイズを確認する】 45mm×45mm以下が苗木が必要になります。 苗木サイズが小さい場合は、「補助木」が必要になります。 ※3 幅5mm ツアーパイフォー材苗木 38mm×89mm 【苗木ピッチを確認する】 図参照で確認できます。 必要に応じて屋根裏での確認を行ってください。 (設計支援ソフトに入力必要) 苗木ピッチ：455mm 配置が基本。
農木	天井裏をみることも 点検口が必要
※3	
野地板	【鉄骨等の場合もサイズ、ピッチを確認する】 【野地板の種類を確認する】 構造用合板、パーティクルボード、硬質木片セメント板、ALC 板など 【補記事項】 小編野地板、ばら板
ルーフィング	【ルーフィングの種類を確認する】 アスファルトルーフィング、改質アスファルトルーフィング、合成樹脂系、天然素材系（杉、檜等）

[illegible]

1-2 建築の構造について

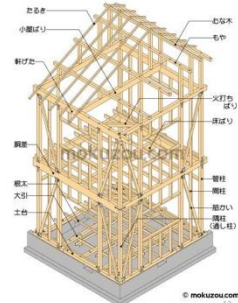
■構造の種類

- ①在来工法(在来軸組工法)
- ②木造桝組壁工法(2×4工法)
- ③鉄骨造(S造)
- ④鉄筋コンクリート造(RC造)
- ⑤プレハブ工法

①在来軸組工法

・日本に古くからある工法
コンクリートの基礎の上に
土台を据えて、柱や梁
筋交いなどを組合せて構
造体にする。

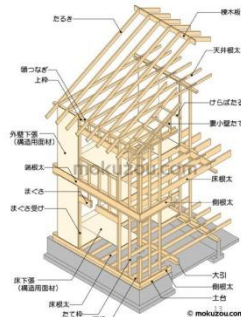
一般住宅で最も多い工法



© mokuzou.com

②木造枠組壁工法(2×4工法)

・断面寸法2×4インチ(38mm×89mm)の構造材を組み上げて枠を作り、その枠に構造用合板を打ち付け、枠組み壁を作ります。



© mokuzou.com

③鉄骨造(S造)

・建築物の躯体に鋼材を用いる構造
木造軸組工法と同様に柱、梁、筋交いを用いた
ブレース構造。
柱と梁を完全に固定して筋交いを不要としたラーメン構造。
小さな三角形を多数組合せたトラス構造がある。

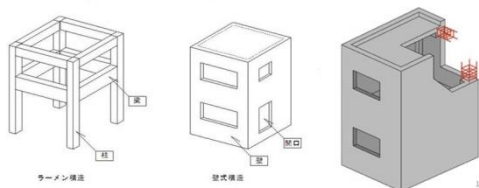


④鉄筋コンクリート造（RC造）

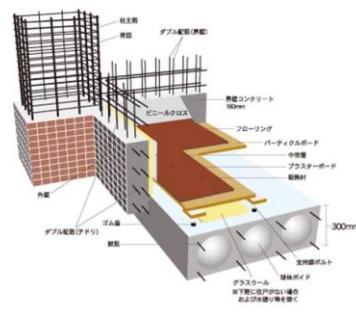
・鉄筋の引張強度とコンクリートの圧縮強度を併用した構造。

鉄筋を網の目のように組み、型枠をはめ、コンクリートを
流し込んで構造体を作る
※工期が長く、建築費も高い

※工期が長く、建築費も高い



15



⑤プレハブ工法

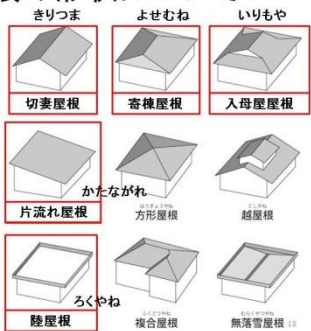
- ・あらかじめ部材を工場で生産・加工し、建築現場で加工を行わず組み立てる建築工法
- ・鉄骨系(ダイワハウス、積水ハウス、パナホーム)
- ・木質系(ミサワホーム、エス・バイ・エル)
- ・ユニット系(トヨタホーム)
- ・コンクリート系(大成建設)



17

1-3 屋根の形状について

■屋根の形状



■屋根の勾配

屋根勾配(寸勾配)と傾斜角度について

3寸とか5寸勾配とは?

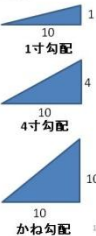
屋根の傾斜(勾配)を寸の尺書法で表しています。

5寸勾配は、1尺(10寸)の間に5寸上昇する傾斜です。

メートルで表現すると1mの間に50cm上昇する傾斜です。角度は高さ/底辺の逆三角関数で計算できます。5寸勾配を角度に換算するには $\tan^{-1}5/10 = \tan^{-1}0.5 = 26.56^\circ$ です。

日本家屋の平均屋根勾配は、4.5寸(24.2°)〜5寸(26.6°)といわれています。

寸勾配	傾斜角度(°)	寸勾配	傾斜角度(°)
1寸	5.7	6寸	31.0
2寸	11.3	7寸	35.0
3寸	16.7	8寸	38.7
4寸	21.8	9寸	42.0
5寸	26.6	10寸	45.0



19

1-4屋根材と勾配について

屋根材



屋根勾配



■屋根材と屋根勾配

陸屋根 屋根勾配 1/100

アスファルト防水



- ・アスファルト防水・・・アスファルトルーフィングを2〜4枚重ねる工法。防水層に厚みがあるため、強度・耐久性に優れており信頼性の高い防水工法。

※屋上など広い平坦な面の施工に適している。

シート防水



- ・シート防水・・・接着剤を用いて、シートを下地に接着させる工法。1層のシートに頼ることになるので確実な施工が求められる。

※屋根、屋外廊下、ベランダなどの平坦な面の施工に適している。

21

■屋根材と屋根勾配

塗膜防水

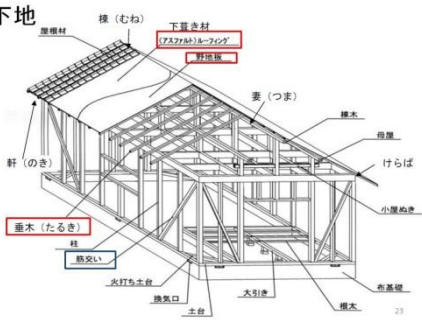


- ・塗膜防水・・・ウレタンゴム系防水材料などを塗布するなどして防水層を形成する工法。

22

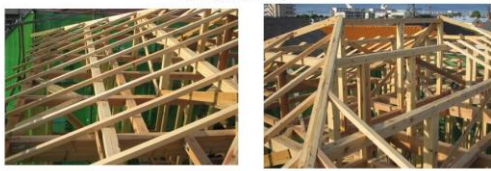
1-5 木造屋根下地について

■屋根下地



23

■垂木(たるき) 棟から母屋や軒桁に架け渡される部材。野地板を受ける



部材の断面寸法とその間隔
断面寸法 45×45
間隔 @455



24

■建築の基本寸法

「尺モジュール」
1尺=303mm=10寸
3尺=910mm
910mm÷2=455mm=1尺5寸
910mm÷3=303mm=1尺
910mm×2=1820mm=6尺=1間

1畳・・・3尺×6尺(910mm×1820mm)
1坪・・・2畳=6尺×6尺(1820mm×1820mm)

25

■野地板(のじいた)

垂木の上に張る下地板。
瓦などの屋根の仕上げ材を支える



構造用合板

小幅野地板

26

■ルーフィング

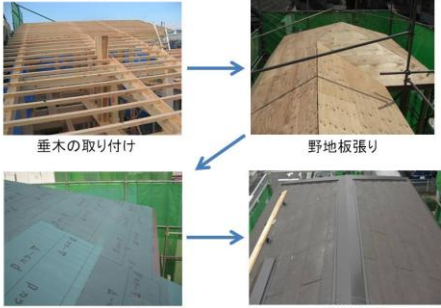
野地板の上に張る防水目的のシート
屋根材の隙間に入り込んだ水を屋根内に入れず外に流すもの



アスファルトルーフィング

27

■屋根の施工手順



垂木の取り付け

野地板張り

ルーフィング張り

屋根材完成

28

※構造、屋根の種類、勾配、屋根の材料を考慮して取り付け金具の選定を行う。

屋根材	エコノルーフ<typeR>	SAMURAI
スレート系	固定金具方式 → 主に屋根勾配が浅い (新築も可)  支持金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅い 	固定金具方式 → 主に屋根勾配が浅い (新築も可)  支持金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅い 
和瓦	瓦留め方式 → 和瓦など各種瓦材に対応  瓦留め方式 → 新築、既存屋根勾配が浅い 	瓦留め方式 → 和瓦など各種瓦材に対応  瓦留め方式 → 新築、既存屋根勾配が浅い 
平瓦	瓦留め方式 → 平瓦など各種瓦材に対応  瓦留め方式 → 新築、既存屋根勾配が浅い 	瓦留め方式 → 平瓦など各種瓦材に対応  瓦留め方式 → 新築、既存屋根勾配が浅い 

※スレートは穴をあける際
割れやすいので、下穴をあけてから
ビスを止めるなど注意する。

バードナーズサイト(和瓦)の
「瓦金具A対応瓦留め金具」を参照下さい

29

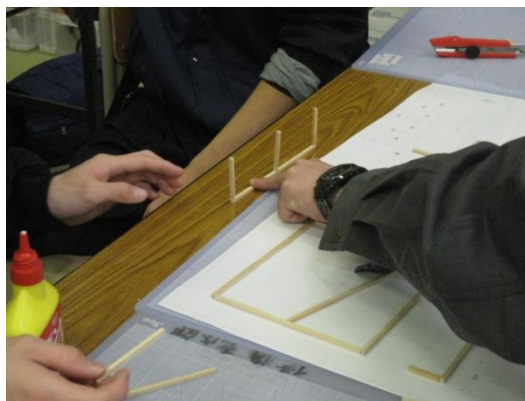
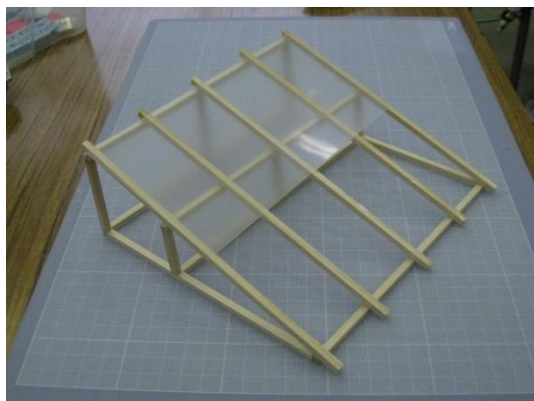
屋根材	エコノルーフ<typeR>	SAMURAI
瓦 J形3A J形3B F形4C (両端・中央部が 浅い瓦) F形4D (両端・中央部が 深い瓦)	支持金具方式 	支持金具方式 
瓦葺き屋根	固定金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅いでも可  支持金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅いでも可 	固定金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅いでも可  支持金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅いでも可 
瓦葺き屋根	固定金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅いでも可  支持金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅いでも可 	固定金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅いでも可  支持金具方式 → 新築、既存屋根勾配が浅いでも可 

バードナーズサイト(和瓦)の
「瓦金具A対応瓦留め金具」を参照下さい

太陽光発電施工（建築・屋根）

授 業 日 誌

平成 24年 11月 12日 （月）		担当者名
		近内 広樹
時 限	科目名	授業内容
4	太陽光発電施工	模擬屋根 施工手順と工程 設計図と模型
5	太陽光発電施工	設計図を見ながら模擬屋根の模型製作
6	太陽光発電施工	設計図を見ながら模擬屋根の模型製作
使用教材テキスト資料		
自由記入欄		建築に興味を持って前向きに取り組んでいました。



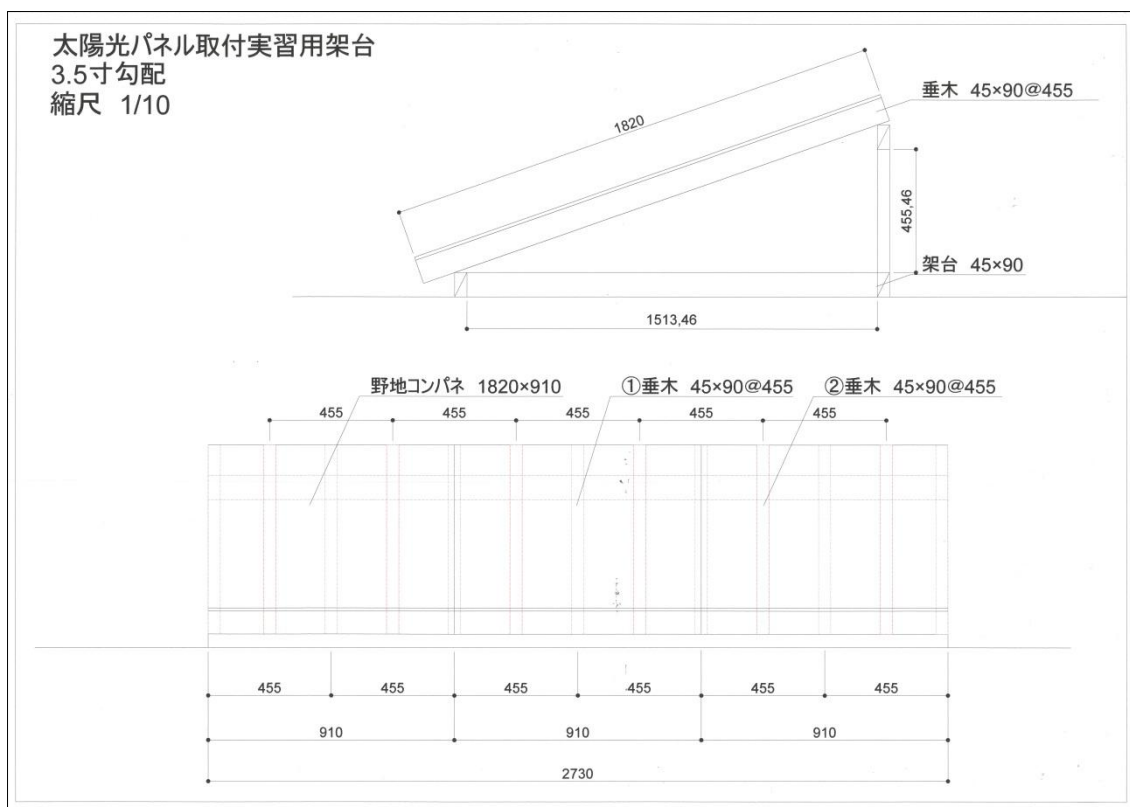
太陽光発電施工（模擬屋根）

授 業 日 誌

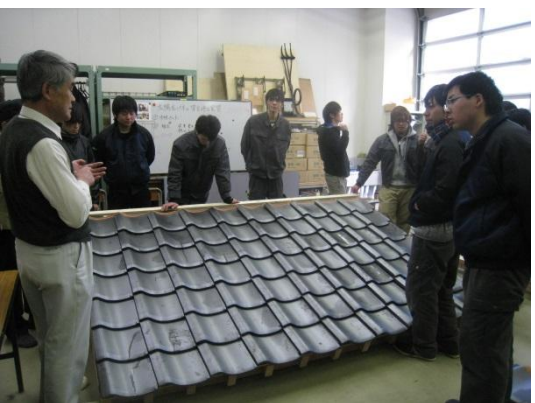
平成 25年 2月 20日 （水）			担当者名
			近内 広樹
時 限	科目名	授業内容	
1	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	模擬屋根図面の説明・施工手順の説明	
2	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	木材加工(桁・束)	
3	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	木材加工(垂木)	
4	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	桁・束組立	
5	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	垂木取付け	
6	太陽光発電施工 (模擬屋根架台施工)	野地板の取付け	
使用教材テキスト資料			
自由記入欄			屋根構造の各部の名称や取り付けられる寸法を確認しながら組立をすることができてよかった。学生も前向きに取り組むことができた。

授 業 日 誌

平成 25年 2月 21日 (木)			担当者名
			吉田 正吉・木目沢 文雄
時 限	科目名	授業内容	
1	太陽光発電施工 (模擬屋根)	太陽光パネル模擬屋根施工 屋根構造と屋根材の説明	
2	太陽光発電施工 (模擬屋根)	スレート瓦の施工方法と施工	
3	太陽光発電施工 (模擬屋根)	スレート瓦の施工	
4	太陽光発電施工 (模擬屋根)	和瓦の施工方法と施工	
5	太陽光発電施工 (模擬屋根)	和瓦の施工	
6	太陽光発電施工 (模擬屋根)	和瓦の施工	
使用教材テキスト資料			
自由記入欄		普段体験することのできない屋根材の施工を体験することができた。屋根材の特徴や屋根に上る際の注意事項も合わせて説明できたので、実際に施工する事を想定した内容となった。	



Ⅲ実証授業



太陽光発電施工（取付）

授 業 日 誌

平成 25年 2月 22日 （金）		担当者名
		羽田 篤史
時 限	科目名	授業内容
1	太陽光発電施工	太陽光発電モジュール設置前の準備 施工前の確認事項 (安全衛生 スレート瓦の施工できない箇所 スミ出しの仕方)
2	太陽光発電施工	スミ出しの実施 金具の位置決めと固定
3	太陽光発電施工	モジュールの配置と固定 発電の確認
使用教材テキスト資料		京セラ「太陽光発電システム施工」
自由記入欄		パネルがひと組しかないので実習中は積極的に参加する学生と消極的な学生に分かれてしまったので、4人1組位で実習できる環境が望ましいと思います。

Ⅲ実証授業



(2) 授業アンケートの結果

各授業終了後に科目ごとの授業アンケートを実施した。科目ごとに5段階評価の質問4項目と、その授業の感想を記述してもらった。

【1】 質問

(1) 科目別、科目名：

科目名 担当

I 以下の質問について1～5段階の評価をしてください。番号を○で囲んでください

①この科目は将来どの程度役に立つと思いますか。

1：役に立たない 2：あまり役に立たない 3：役に立つ 4：よく役に立つ 5：とても役に立つ

②科目の難易度はどうでしたか。

1：とても難しい 2：やや難しい 3：普通 4：やや簡単 5：とても簡単

③どの程度理解できましたか

1：理解できなかった 2：3～4割ほど理解した 3：半分以上理解した 4：7割ぐらい理解した 5：8割以上理解した

④授業に対してのあなた自身の取り組みの姿勢はどうでしたか。

1：やる気がなかった 2：あまりやる気が出なかった 3：ふつう 4：がんばった 5：とてもがんばった

II この科目の感想を書いてください

(2) 今回の試行講座全般について教えてください

Q1 講座を受けてエネルギーや環境についての関心や興味は高まりましたか？

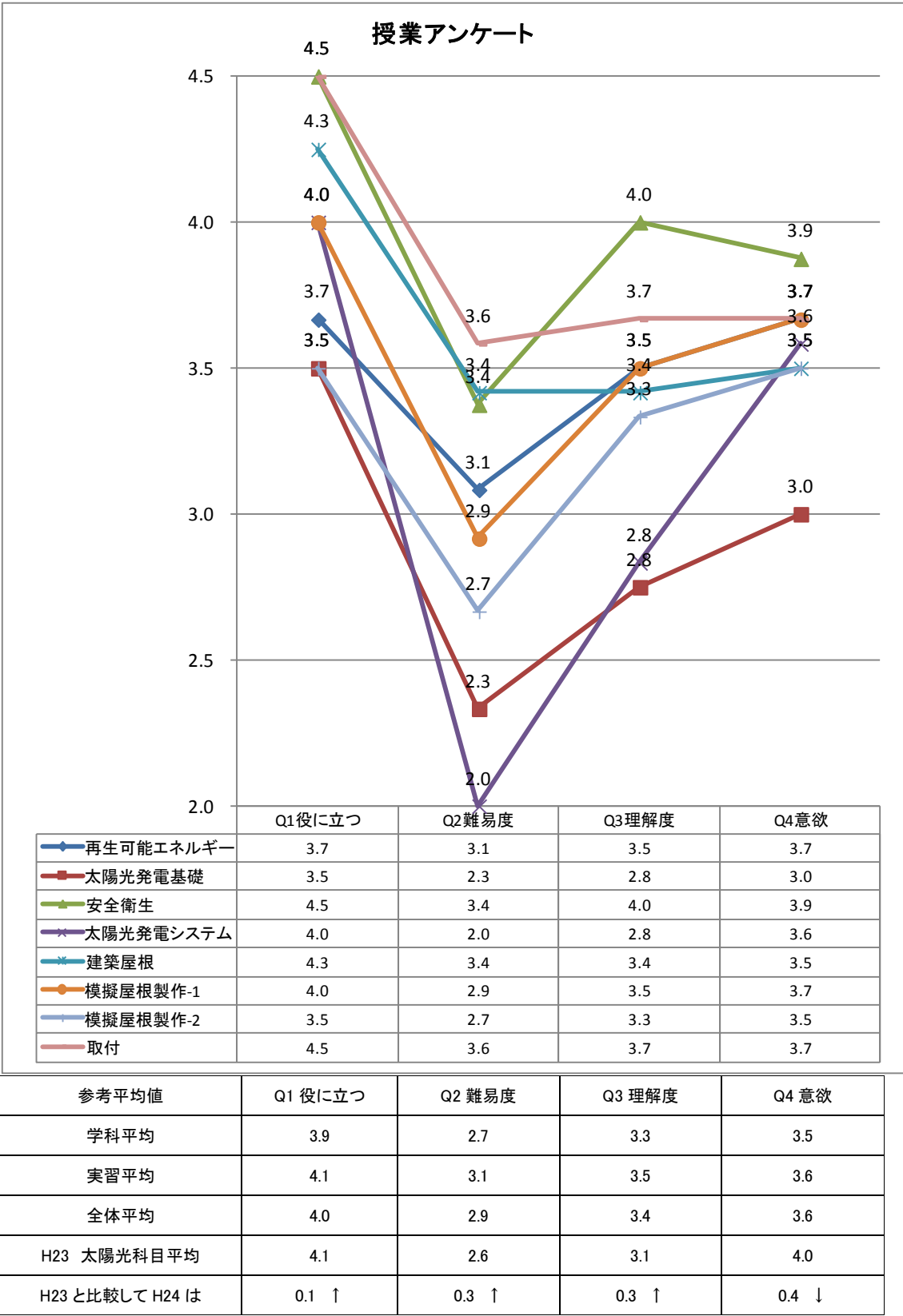
Q2 太陽光発電システムの業界に就職してみたいと思いますか？

Q3 風力発電関連の業界に就職してみたいと思いますか？

Q4 福島県での再生可能エネルギー分野の産業の振興を期待していますか？

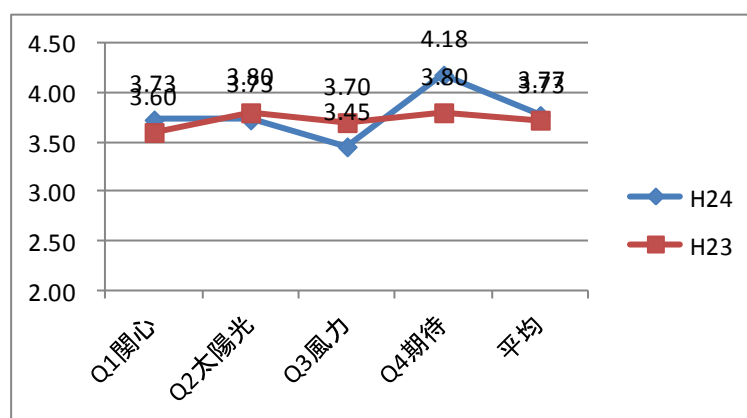
【2】集計結果

(1) 科目別



(2) 講座全般

質問	Q1 関心	Q2 太陽光	Q3 風力	Q4 期待
H24 平均	3.73	3.73	3.45	4.18
H23 平均	3.60	3.80	3.70	3.80



【3】 分析

(1) 科目別

- ・傾向は昨年と同様で、「(Q1) 役に立つ内容で (Q2) やや難しい内容であるが、(Q3) まあまあ理解できており、(Q4) 興味を持って取り組んだ。」となる。
- ・昨年度より Q1, Q2, Q3 はわずかにスコアはアップしているが、意欲は 0.4 ポイント下がっている。今年の学生が低いのではなく、昨年度の学生のモチベーションが高かったと見られる。

(2) 講座全般

- ・関心や期待が前年より高まっている。「再生可能エネルギー」「太陽光発電」の認知度が上がり学生も将来の状況に期待している姿が見える。
- ・太陽光・風力のスコアは前年より低くなっているが、今年度は実習時間数が減少しているなど充実度の影響があるようだ。

【4】学生コメント

＜再生可能エネルギー＞

- ・この講座を受講するまではあまり再生可能エネルギーについては興味がわかなかったのですが、講義を聞いて今後の社会を作れる人になりたいと思いました。
- ・とても有意義な時間を過ごせたと思える講話でした。私自身、再生可能エネルギーに関心があり、将来的に自宅にはソーラー発電機を設置したいと思っており、具体的な施工額などが知りたいです。
- ・再生可能エネルギーについて、どのようなものなのか、また、将来こんな風になっていくのかということを知れてとても良かったです。発電所のしくみなども少しできていたのでとても興味をもったことが聞けたと思います。
- ・再生可能エネルギーの将来性の高さが理解できた。
- ・今後、就職した後の仕事に関わってくる内容だったので、非常に有意義でした。

＜太陽光発電基礎＞

- ・太陽光発電についてのしくみなどを知ることができた。太陽の構造など細かいところまで学べて良かったです。
- ・太陽光発電についてよくは知りませんでしたがこの講義をうけて前より理解できました。
- ・太陽光発電に仕組みなど、今までよくわからなかった事が理解できて有意義でした。
- ・太陽の科学はとてもむずかしかったけどもう少し勉強したいと思った。

＜安全衛生＞

- ・高所作業は危険がたくさんあるということを初めて知った。自分が高所作業するときは、気を付けようと思いました。
- ・ディスカッション形式は他の授業に取り入れるべきなのだが、発言の多少が出てしまったので、慣れておきたい。
- ・今回の講話を聞き、安全の大切さと、ちょっとしたミス、見落としがちな事により災害が起こることを知ることができました。そしてなにより大切なのは、ヘルメットと安全帯の装着ってことを知りました。
- ・作業の安全について今まで以上に考えるようになりました。今後、就職後などに生かしていきたいと思います。

＜太陽光発電システム＞

- ・今回の講話を聞いて、価格や発電量、寸法など具体的な事を知ることができました。
- ・太陽光パネルについての本格的な内容ですごく参考になった。
- ・将来、ソーラーパネルを設置する仕事を行う可能性もあるので生かしていきたいと思いました。
- ・計算するのが大変だった。発電について改めて自分たちの将来どう関わっていくのかなどいうことを考えることができた。

- ・太陽光パネルのみつもりをたてるのが、はじめてやりましたが、うまくできませんでした、やり方を知れてよかったです。

＜太陽光発電施工（建築・屋根）＞

- ・いつもなにげなく見ている屋根には形状や種類があることがはじめて知りました。
- ・電気科けど建築という違う分野からエネルギーについて学ぶことができ、とても参考になった。
- ・屋根に複数種類があったことは驚きだった。機会があれば注視してみようと思う。又、天井裏にも様々な規定があるので注意したい。
- ・建築について知ることができた。屋根の構造などについても、これから太陽光発電が使われてくるかもしれないので、とても勉強になりました。
- ・住宅の普段見えない基礎構造がにわかながら理解できた。

＜太陽光発電施工（模擬屋根製作 1）＞

- ・屋根のしくみが知れてよかったです。ノコギリなどの道具の使い方が知ることができました。
- ・久しぶりに木工作業をやった。インパクトがなかなか難しかったので素早く作業できるように慣れておきたい。
- ・屋根のしくみを知ることができた。釘打ちの天才になれたからよかった。
- ・近内先生の適切な指導でとても勉強になりました。

＜太陽光発電施工（模擬屋根製作 2）＞

- ・かわらのつけ方が分かるようになったのが良かった。
- ・ホチキスで止める作業がおもしろかった。
- ・意外に屋根作り楽しい。
- ・かわらを取り付けるのはけっこうたのしかった。

＜太陽光発電施工（モジュール取付）＞

- ・たのしかったです。この3日間でまず分かったことは、スミ入れの重要性を知りました。また瓦の仕組みや特徴などあまり触れる機会がないので、とても良い経験をさせていただきました。
- ・太陽光パネルががっちり付いているのかと思ったら、はめ込んでいるだけだったのは驚きだった。
- ・ソーラーパネルの設置が意外とシンプルで分かりやすかった。
- ・太陽光パネルについての取り付けや構造をよく理解することができた。
- ・これからの仕事にかかわることなのでとてもいい勉強になった。

Ⅱ-①この講座を受けてためになったことは何ですか？（文章で記述）

- ・スミ入れの重要性を知りました。また普段はあまり関わることはない屋根の仕組み、瓦屋根の組み方、スレートの特性など、ソーラーパネル施工についてとても重要なこ

とを知りました。

- ・この講座を受けるまではエネルギーに関心が薄くて、受けてからは将来この講座で学んだことを役に立てたい。
- ・再生可能エネルギーや福島復興に関する興味ができた。
- ・これから必要とされるエネルギーなんて自分の仕事のためになると思います。

Ⅱ-②この講座で印象に残ったことは何ですか？（文章で記述）

- ・瓦の組み方がとても楽しく印象に残っています。
- ・パネル一つ置くにも手間やコストがかかる事、意外にも瓦が割れやすい事。
- ・ホチキスのすごいやつ。

Ⅱ-③この講座で学んだことは学習面や生活面でどのように活かしていきますか？（文章で記述）

- ・これからの時代は、いかに省エネルギーで便利な生活にするかを重要だと思い節電を心がけていきたいです。
- ・この講座で最近屋根の上に上がることがあったので役に立ちました。
- ・自分の将来に！
- ・今後社会に出たあと、仕事に生かせると思う。

Ⅱ-④2 年次も継続して講座を受けるとしたらどのような要望がありますか？（授業、教科書・教材、講師…）（文章で記述）

- ・実際に自分で組んだソーラー発電システムを運転してみたいです。
- ・可能ならば、理論より実技を増やしてほしい。
- ・蛍光灯をつけてみたい。
- ・もっと大きいものを作りたい。
- ・次は風力について学びたい。

Ⅱ-⑤原発事故があった福島県民として電力やエネルギーについてどのような考えを持っていますか？（文章で記述）

- ・発電所などの生活ラインに関わる物は安全基準をもっと上げるべきだと思いました。
- ・ソーラーパネルを1枚でも多く取り付けたい。
- ・再生可能エネルギーは大事だと思った。
- ・電気の使い過ぎ。もう少しおさえよう。
- ・これからの自然エネルギーがどのようなことになっていくのかとても関心ができました。
- ・エネルギーの今の状態があまり良くないことが分かり、自然でクリーンなエネルギーの大切さを考えるようになった。
- ・やはり安全安心のエネルギーが一番だと思います。
- ・再生可能エネルギーが更に活用されればと思う。

Ⅱ-⑥全体の感想など自由に記述してください

- ・この講座で将来ソーラーパネルを取り付けたいと思えるようになり、世の中にすすめていきたいと思いました。
- ・電気分野だけでなく、建築分野も学べたのでとても有意義な授業だった。
- ・普段の授業では学べないようなとても詳しいところ、専門的なことを学べてよかったと思うことと、これからの電力がどのようなふうになっていくかなどとても興味がわいた授業になりました。
- ・再生可能エネルギーに少し関心を持った。
- ・未来に関わる大切な授業なので、積極的に取り組んでいきたい。
- ・まさか、屋根を作るとは思わなかった。
- ・おもしろかった！
- ・とてもこの分野に興味がわきました。
- ・とても有意義な時間だったため、今後もこのような授業にも積極的に取り組んでいきたい。

【5】総括として

週	コマ	月日	曜	種別	科目	学習内容	講師	状況
1	3	10月10日	水	学科	再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	佐藤	済
2	3	10月15日	月	学科	太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など	村山	済
3	3	10月22日	月	学科	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	羽田	済
4	3	10月29日	月	学科	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など	久我	済
5	3	11月5日	月	学科	太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	近内	済
6	3	11月12日	月	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作 設計図と模型	近内	済
7	6	2月20日	水	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	近内	済
7	6	2月21日	木	実習	太陽光発電施工	模擬屋根製作	吉田	済
7	3	2月22日	金	実習	太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続	羽田	済
	0			実習	現場調査	取り付けの屋根の現場を調査する	久我	未
33								

- ・授業時間の確保が難しかった。天候不順等で現場調査ができなかった。
- ・文科省との契約遅れによる機材発注のずれこみにより風力発電ができなかった。
- ・総時間数 33 時間の消化で予定していた 45 時間にならなかった。

(3) スマートグリッド(IT)分野試行授業

日程：平成25年2月6日(水)・7日(木)

対象：モバイルアプリケーション科1年生6名

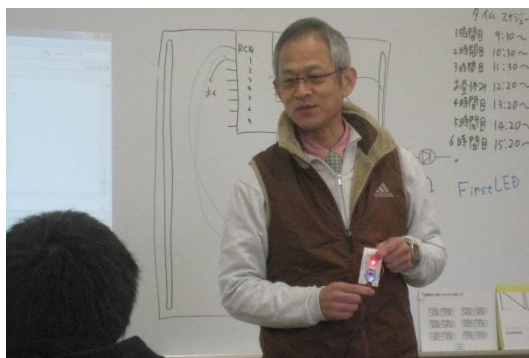
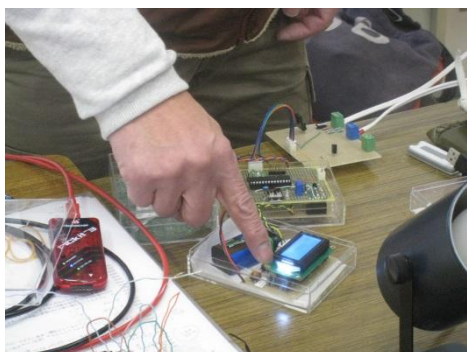
講師：(有)ワイズマン 原田賢一 氏

授 業 日 誌

平成25年 2月 6日 (水)			担当者名
			原田 賢一
時 限	科目名	授業内容	
1	VBA プログラミング	【MS-Officeプログラミング】 Excel VBAにて下記オブジェクトのコントロールプログラムの作成実習 ①セルアクセス ②シートアクセス ③メッセージボックス ④インプットボックス⑤ユーザフォーム ⑥ボタン ⑦ラベル ⑧テキストボックス *その他プログラミングに必要な、If, While, For 流れ制御やプロシージャの作り方を学習した	
2	VBA プログラミング		
3	VBA プログラミング		
4	組込マイコンソフト の開発実習	【組込マイコンの開発環境の構築】 (米マイクロチップ社IDEとコンパイラダウンロード、インストール、配線材の作成)	
5	組込マイコンソフト の開発実習	【IDEとコンパイラの使い方の説明、C言語によるLEDピカピカプロジェクト開発】 ・マイコン(PIC18F14K50)の仕様の理解のため、同社のDataSeet(英語)を解説	
6	組込マイコンソフト の開発実習	⇒LED点灯制御の信号を取り出し、別に作ったFETによるスイッチング回路で150Wのインバータを駆動するデモを行い、小さなLEDの制御(ON, OFF)ができればAC100Vもコントロールできる事を示した	
使用教材テキスト資料			
自由記入欄		内容が多いので、進み具合が心配だったが、最終的には全員できた。 次回同様の講座ができるようであれば、マイコンにプログラムを書き込む装置を各自に準備したい。(使い回しができる)	

授 業 日 誌

平成 25年 2月 7日 (木)		担当者名
		原田 賢一
時 限	科目名	授業内容
1	組込マイコンソフトの開発実習	【組込マイコンソフトの開発実習】 1)スイッチ(以下SW)のON/OFFに対応してLEDのON/OFF制御するプログラム 2)SW1回クリックで1カウントする2bitカウンタ開発 3)3bit目に桁上がりするカウンタにバージョンアップ 4)全員のマイコンを連結したシステム構成の実験 5)LEDピカピカの周期をいろいろ変えたプログラムの実験とオシロスコープで波形の観測 6)スマートグリッドキットの実験 ・簡易モニタ、メインボード間通信のデータ観測による考察(マイコンとPC接続の可能性) 7)アンドロイドタブレットシステムの開発について ・スマートグリッドキットで用いているタブレットのアプリ開発の内容の解説 8)まとめ
2	組込マイコンソフトの開発実習	
3	組込マイコンソフトの開発実習	
4	組込マイコンソフトの開発実習	
5	組込マイコンソフトの開発実習	
6	組込マイコンソフトの開発実習	
使用教材テキスト資料		
自由記入欄		使用予定のBluetooth dongle が不調で使えなかったため、Bluetooth通信の部分が解説のみに終わってしまい残念。今後、機会があればフォローアップしたい。全体を通してシステム開発によって「プログラミング言語」は「多種使用することはあたりまえ」の感覚を養えたと思う。初日のOfficeプログラミングは、社会に出ても大いに役立つスキルなので卒業までにコツコツと育てていただきたい。



◆学生のようす：内容が多いので進み具合が心配だったが最終的には全員できた

◆アンケート

質問	Q1 役に立つ	Q2 難易度	Q3 理解度	Q4 意欲
平均	4.6	4.2	4.2	4.0

◆学生コメント

- ・ソフトとハードの両方の仕組みを理解しながらだったので、座学の授業よりも詳しく学ぶことができました。この授業を受けて、ソフトのプログラムだけでなく、ハードの媒体の方の知識も勉強して見ようと思いました。将来の選択肢と興味が生まれたので今回の授業はとても良かったです。
- ・Visual Basic やプログラムを組んで LED をつけたり、高校の時やっていたのですが、ほとんど忘れてしまっており、また思い出ことができました。高校で学んでいた時より良く理解できたので良かったです。
- ・プログラムを書いて即、どういう結果が返ってくるのか分かったので、普段の授業より楽しく勉強できた。
- ・高校の頃にも PIC をやったことがありましたが、今回の授業もおもしろくやることができました。今後またやることができたならやってみたいと思いました。
- ・マイクロコンピュータやブルートゥース、C 言語や VB などの実践的な知識を得ることができとても良かったです。機会があれば自分でマイコンなどを購入して簡単な装置を作りたいです。

IV 視 察

アースソーラーカレッジ

埼玉県所沢市の㈱ヤマニエコライフが運営している日本最初の太陽光発電施工士養成施設。現在の受講者6名は求職者支援制度（高齢者・障害・求職者雇用支援機構-厚生労働省）で6カ月のコースで学んでいる。

10/12(金) 水野、村上、和田、村山

以下のコースがある。●プロ営業養成コース A ●
プロ営業養成コース B ●プロ施工士養成コース
●短期集中コース ●カスタマイズコース

特徴

ヤマニグループの太陽光ビジネス18年の販売実績と施工技術ノウハウを結集した、体系的プログラムです。調査、設計積算、見積、提案、販売、補助金申請、施工、メンテナンスのプロフェッショナルを総動員し各種セミナーを実施します。

1. 単独メーカーに偏らない直販経験の実務指導

国内各社の太陽光発電モジュールの特徴・販売方法・施工方法を実機を使用して習得することができます。

2. 実務経験のある講師陣（I D取得の営業・施工士）による即戦力指導

現地の調査方法、図面作成（汎用CAD）、見積計算、投資回収シミュレーション、提案書作成など

営業・拡販ツールを駆使し、現場最前線で活躍する講師が講義を実施します。

太陽光発電システム施工技術者の施工実習については、スレート屋根、和瓦屋根の各種屋根を使用して、各社のモジュール施工実習を行います。

（ヤマニエコライフ Web サイトより）



実習場は本物に近い模擬屋根



模擬屋根の裏 垂木は通常の倍の密度



取付金具が一体になった瓦



実習場外観

講師の宮澤さん

・1 か月ぐらいで何も指示しなくてもパネルはつけられるようになる。

・工具を扱ったことがなく、グループ作業もした経験がない人も多い。あの人にこれをやってもらうにはどういう頼み方をすればいいのかということから教えなくてはならない。現場監督の役割であったり、例えば、わかっている人がぼーっとしている人に「こうしたらいいんじゃないか」という助言をするなど、現場のひとりひとりが役割を果たすことで仕事をする組織が成り立っているんだということまで教えていくことはとてもおもしろいしやりがいがある。

SMART CITY WEEK 2012

日本はもとより、世界中で今、スマートシティ・プロジェクトが稼働している。展示とセミナー・コンファレンスでその最先端の動向をつかむ。

1. 日程：平成 24 年 10 月 31 日（水）

2. 行先：Smart City Week 2012（スマートシティウィーク 2012） 横浜市 パシフィコ横浜

3. 参加者：

- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事、
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章、●イメージスタジオ 村山 隆

4. 目的：

本事業の展開に必要とされるスマートシティの成功事例や新たな実証事業などの最新動向の情報収集と調査を行う。

5. 概要

●世界では現在、多くのスマートシティ・プロジェクトが立ち上がり、多数の企業が各都市でプロジェクトに参画している。技術的な検証や政策的な実証においては多くの成果が得られているものの、事業化に向けたビジネスモデルが未整備だという課題が指摘されている。

●スマートシティに関わる世界中のキーパーソンや政府・自治体関係者を招き、実ビジネスの段階へと進んでいくスマートシティビジネスの具体例や目指す方向、スマートシティのビジネスモデルなどについて議論された。

IV視察

●期間中は、構成要素と要素技術にフォーカスした専門セミナーや、横浜市、北九州市が主催する自治体セミナーなどが開かれた。関連企業による商品・サービスを集めた展示会も開催された。

6. セミナー・コンファレンス プログラム

<国際会議>

【復興に学ぶまちづくり】

東日本大震災をはじめ世界の巨大災害から得た教訓と知見をテーマ。

「人のこころの再生と、避難せざるをえなかった住民たちの帰還なくして街の再生はない」と南相馬市の桜井市長

【リアルビジネスの胎動】

都市化の課題とビジョン：インフラ交通システム、自治体運営、進化する新しい都市づくり
事業化の課題と解決策：ビジネスチャンスはどこにあり、どのように事業化するか

リーディング企業の戦略：

【アジアスマートシティ会議】：主催者である横浜市ほか10都市の代表

参加都市は、経済発展を遂げながら、住みやすく持続可能な社会を実現するために、スマートシティを構築していくことが重要だと共通認識を持った。

- ・再生可能エネルギーやスマートテクノロジーを導入
- ・防災や水供給、排水処理、廃棄物処理、都市交通システムなどの社会基盤を整備

<自治体セミナー>

・【神奈川 Day】「神奈川発！エネルギー革命」と題する神奈川県が取り組む「かながわスマートエ

ネルギー構想」を解説し、エネルギーを軸にした新しい街づくりへの市民の参加を訴えた。

<専門セミナー>

【太陽光発電の運用リスクと保守のあり方】

- ① 日本気象協会の板垣昭彦 事業本部 環境事業部 技師：「太陽光発電を見守る番犬『PV-DOG』の紹介」

PV-DOG は、太陽光発電システムを設置した住宅における発電の実績と、アメダスによるその住宅周辺の気象データから推定・期待できる発電量を比較することで、太陽光発電設備が正常に稼働しているかを診断する仕組みである。

- ② オムロンフィールドエンジニアリング清水孝信 環境事業部環境設計部部長：

「全量買取制度に対応 太陽光発電システム見守りサービスについて」

同社が展開する遠隔監視と同社グループの全国140拠点の保守網によって、大規模な太陽光発電システムを安定的に運用するための支援策を紹介した。

- ③ 安川電機の櫛原俊明 応用技術担当部長：

「太陽光発電のリスクを低減する分散発電・監視の提案」

小型のパワーコンディショナーを大規模な太陽光発電所に適用することで、20年間の安定的な発電を実現する仕組みを紹介した。パワーコンディショナーを集中型ではなく分散させていることで、全体の平均発電量との差から太陽電池の表面の汚れなどによる発電量の低下などの検知が容易になるといった利点もあるとする。

7. 企業ブース展示

●三井不動産

スマートシティづくりのコンセプト

- (1) 人類が直面する課題に挑戦する街
- (2) 人が主役で、賢く働き、賢く暮らす
- (3) 複合プレミアムとタウンマネジメントによって成長し続ける街。

技術的な観点に偏りがちなスマートシティづくりにおいて、人々の暮らしを中心に据えた取り組みを強めていく考え。

●パナソニック



神奈川県藤沢市で展開するスマートシティ開発プロジェクト「Fujisawa（フジサワ）サステイナブル・スマートタウン（Fujisawa SST）」概要を展示。同社工場跡地に開発するスマートタウン。2012年9月に着工し、2014年春の街開きの予定。約1000戸の住宅を分譲し、すべての一戸建て住宅において、太陽電池や蓄電池を設置するとともに、太陽光や自然の風をうまく取り込む自立共生型のエネルギーマネジメントの実現を目指す。公共地には、100kW規模の太陽光発電システムを導入するほか、電気自動車（EV）や電動アシスト付き自転車のシェアリング、充電用バッテリーのレンタル、センサ付きLED街路灯の設置などを計画している。

●北九州市



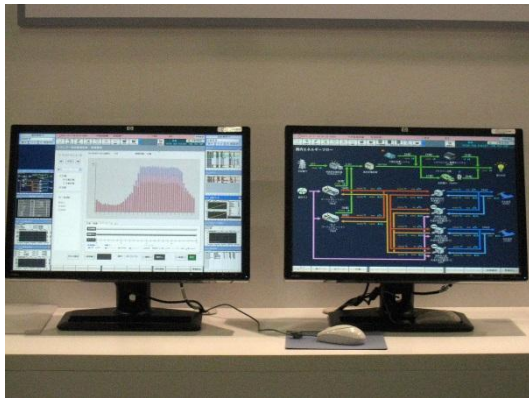
八幡東区の東田地区で実証中の「北九州市スマートコミュニティ創造事業」（経済産業省：次世代エネルギー・社会システム実証事業に採択された）の取り組みを展示。「地域節電所」と呼ぶCEMS（地域エネルギー・マネジメント・システム）では、現地でのエネルギーの需給状況が表示され、CEMSを中核に、地域における電力の需要と供給を統合管理する。CEMSは、翌日の天気（気温、日射量、風量など）を基に地域のエネルギー需要と再生可能エネルギーの発電量を予測し、需要家が持つEMS（エネルギー・マネジメント・システム）からの運転計画を加味し、地域の発電・蓄電計画を立てる。それに沿って、需要家にデマンドレスポンス（需要応答）などを要請するものである。

●東芝

スマートコミュニティ・マネジメントシステムとは、同社が持つ情報通信技術や制御技術、センシング技術を活用した社会インフラにおいて重要性の高い情報をリアルタイムに集約して見える化するための仕組み。例えば災害時には、区域や建物ごとに所在している人数や河川の氾濫、停電や断水といった社会インフラの運営状況などを1台のディスプレイに表示することができる。

IV視察

●明電舎



スマートエネルギー制御技術「サステナブル・グリッド」

- ・平常時は再生可能エネルギーと蓄電池で電力のピークをシフトし節電と非常時の自立運用ができる

- ・スマート BEMS（ビルエネルギー管理システム）・FEMS（工場エネルギー管理システム）：

エネルギー使用量を見える化に加え、その結果が示す意味や関連する情報を統合することで、より無駄のないエネルギー供給や制御を自律的に実現するための仕組み。

- ・CEMS（地域エネルギー供給システム）

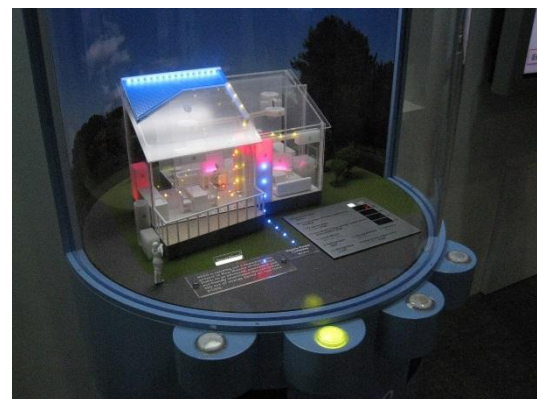
●NEDO

プロジェクトの案内

1. スマートコミュニティ：米ニューメキシコ州、ハワイ州マウイ島、スペインマラガ市、仏リヨン市など
2. エネルギーを作る：発電側の要素技術、太陽光発電、洋上風力発電、燃料電池、海洋エネルギー
3. エネルギーを送る：配電・送電、再生可能エネルギーの系統連系、送電網の効率化、蓄電技術、系統用蓄電池

4. エネルギーを使う：需要側の要素技術、スマートハウス、スマートビル、電気自動車と充電インフラ

5. JSCA：スマートコミュニティ・アライアンス、活動例国際戦略ワーキンググループ



以上

ふくしま復興 再生可能エネルギー産業フェア 2012

県内外から136の企業、自治体、教育機関、支援機関・団体が出展し、再生可能エネルギー関連の製品展示や研究発表を行った。
本県復興への願いが再生可能エネルギーの発展につながるという思いを出展者も入場者も共有できるイベントであった。

1. 名称：

ふくしま復興 再生可能エネルギー産業フェア 2012

2. 日程：

平成24年11月7日（水）・8日（木）
10:00～17:00

3. 会場：

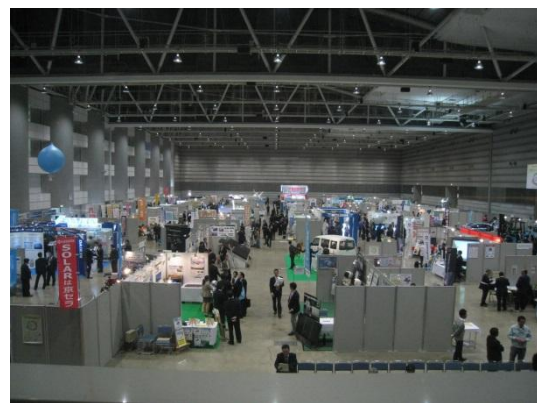
郡山市 ビッグパレットふくしま

4. 参加：

（展示）本校電気電子工学科1・2年生、
（視察）推進協議会委員

5. 概要：

主催/福島県 公益財団法人福島県産業振興センター



展示…大手・専門企業に負けず地元企業も数多く出展していた。

- ・再生可能エネルギー関連：太陽光、風力、バイオマス、地中熱、地熱、水力
- ・省エネルギー関連：LED、EV
- ・ものづくり産業コーナー：県内の企業が3分の2を占めていた。
- ・複合：スマートシティ・スマートグリッドのICT技術、蓄電システム

IV 視察



▲日立製作所：エネルギー管理システム実証実験



▲奥会津地熱 柳津地熱発電所の模型



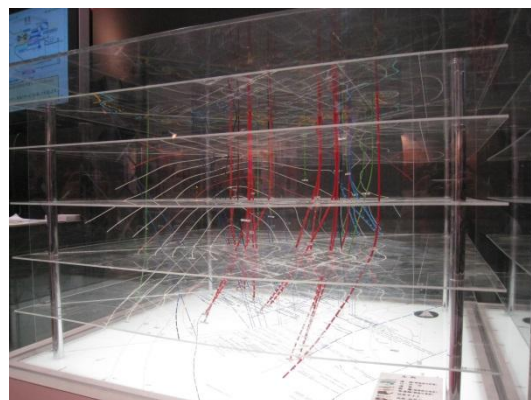
▲積水ハウス：創エネと蓄エネ」



▲富士通の会津若松でのスマートグリッド計画



▲日産自動車：LEAF とコンセプトカー



▲浮体式洋上風力発電

セミナー

・「福島県内大学における新たな取り組み」:

研究成果や開発計画のプレゼンテーションがされた。多くの関連事業やプロジェクトは産学官の連携が欠かせない。研究開発や人材育成に占める県内の教育機関の役割と使命は大きい。

・分野別専門セミナー：太陽電池、風力、バイオマス、EV、の最新の動向や今後の展開を知ることができた。また、産総研 企画本部企画副本部長の大和田野芳郎氏が「産総研福島拠点における再生可能エネルギー研究開発」も興味深い内容の講演であった。

・中央官庁セミナー：文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省

・トップセミナー：

「21 世紀世界の再生可能エネルギー・真の
価値」再生可能エネルギー協議会 代表 黒
川浩助氏

WiZ の出展

・平成23年度の文部科学省事業と復興プロジェクトの成果を発表した。

・A1・A2 パネル計 4 枚、スライドショー、太陽光発電・風力発電実験機



再生可能エネルギー人材育成プログラム

太陽光発電

●太陽光発電基礎 ●太陽光発電システム ●太陽光発電設計
●太陽光発電施工 ●現場調査実習 ●施工実習 ●運用保守実習

●再生可能エネルギー ●環境政策 ●安全衛生

風力発電

●風力発電基礎 ●風力発電の開発計画 ●風力発電システム
●風力発電運転保守 ●風力発電施工実習 ●風力発電運用保守実習




WIZ復興支援プロジェクト1

平成25年度
新設!

電気自動車工学科

「環境と
交通」を
支援!

電気自動車と充電設備の
開発・製造・販売の
技術者を育成する
復興支援に貢献!

日本の将来に必要なとされる分野の学科を設立!

平成24年度
新設!

エネルギー工学科

地球温暖化
対策に
貢献!

太陽電池・風力発電・水素
エネルギーの
開発・製造・販売の
技術者を育成する
復興支援に貢献!

平成24年度
新設!

放射線工学科

放射線・放射能に関する
高度な技術者を育成する
復興支援に貢献!

WIZ復興支援プロジェクト2

主要分野分野

● 電気・電子技術
● 機械・金属技術
● 建築・土木技術
● 情報・IT技術
● 環境・安全技術
● 医療・福祉技術
● スポーツ・健康技術
● 芸術・文化技術
● 社会福祉技術
● 国際交流技術
● その他

創設工学

● 電気・電子技術
● 機械・金属技術
● 建築・土木技術
● 情報・IT技術
● 環境・安全技術
● 医療・福祉技術
● スポーツ・健康技術
● 芸術・文化技術
● 社会福祉技術
● その他

国と連携した技術者育成事業への取り組み!

協力事業分野

● 電気・電子技術
● 機械・金属技術
● 建築・土木技術
● 情報・IT技術
● 環境・安全技術
● 医療・福祉技術
● スポーツ・健康技術
● 芸術・文化技術
● 社会福祉技術
● その他

1. 共同研究

● 共同研究
● 共同研究
● 共同研究
● 共同研究
● 共同研究
● 共同研究
● 共同研究
● 共同研究
● 共同研究
● 共同研究

WIZ復興支援プロジェクト4

放射線関連事業との連携協力!

WIZ復興支援プロジェクト5

**ボランティア活動
被災者支援活動**

WIZ復興支援プロジェクト3

「復興支援対象学科 特別特待生入試制度」を導入!

平成25年度
入試開始

平成25年度
入試開始

WIZ復興支援プロジェクト1

WIZ復興支援プロジェクト2

WIZ復興支援プロジェクト3

WIZ復興支援プロジェクト4

WIZ復興支援プロジェクト5

WIZ復興支援プロジェクト6

WIZ復興支援プロジェクト7

WIZ復興支援プロジェクト8

WIZ復興支援プロジェクト9

WIZ復興支援プロジェクト10

WIZ復興支援プロジェクト11

WIZ復興支援プロジェクト12

WIZ復興支援プロジェクト13

WIZ復興支援プロジェクト14

WIZ復興支援プロジェクト15

けいはんなエコシティ

関西文化学術研究都市、けいはんな学研都市は、京都、大阪、奈良の三府県にまたがる京阪奈の緑豊かな丘陵において、関西文化学術研究都市研究促進法に基づき、建設・整備を進めているサイエンスシティ。

1. 訪問先：京都府精華町

けいはんなエコシティ「次世代エネルギー・社会システム」実証プロジェクト

2. 日時：

平成 24 年 11 月 29 日（木）13:00～15:00

3. 参加者：（敬称略）

- 福島大学 佐藤 理夫教授
- 株式会社エービーシステム 羽田 篤史
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄
- 富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章
- イメージスタジオ 村山 隆

①けいはんな学研都市とは

現在、110 を超える研究施設、大学施設、文化施設など立地し、我が国を代表する国際研究開発拠点として発展し成果を上げている。そして今、

「『エコ』をけいはんな学研都市の『文化』にする」をコンセプトにスマートコミュニティをはじめ、環境・エネルギー分野の研究開発や新産業の創出、科学技術と生活分野の融合した京都議定書誕生の地京都にふさわしい持続可能なモデル都市「けいはんなエコシティ」の実現に向けた取り組みが進められている。

②次世代エネルギー社会システム実証プロジェクトについて

経済産業省の選定を受け、「けいはんなモデル」のスマートグリッド（地域ナノグリッド）の構築に向けて、太陽光発電などの再生可能エネルギーや電気自動車の大量導入をはじめ、家庭におけるエネルギー消費の「見える化」や家庭、ビル、電気自動車、地域全体の最適なエネルギー・マネジメント・システムの開発など、様々な実証プロジェクトを展開している。

4. 概要：





▲概要図

6. 視察内容：

同プロジェクトは、CEMS、HEMS、BEMS、電力デマンドレスポンス、EV 等のワーキングと呼ばれる分科会と推進協議会によって構成され、関西電力、大阪ガス、三菱電機、三菱重工、三菱自動車、オムロン、シャープなど 22 の企業が参画している。

◎コンセプト

- ・街全体のエネルギー消費を対象に一体的に CO₂ 排出のマネジメントを行う
- ・電力需要抑制および負荷平準化の効果検証
- ・震災復興への活用

5. 目的：

日本でも有数のスマートシティ実証実験プロジェクトを視察することで、本事業における同分野での最新の動向と人材育成の情報を得ること。また、推進協議会委員が多数参加し見識を高めることで、今後の推進協議会と分科会においてより活発な意見を出し議事を進行できるようになること。

■VTR

関西文化学術研究都市、けいはんな学研都市は、京都、大阪、奈良の三府県にまたがる京阪奈の緑豊かな丘陵において、関西文化学術研究都市研究促進法に基づき、建設・整備を進めているサイエンスシティです。現在、110 を超える研究施設、大学施設、文化施設など立地し、我が国を代表する国際研究開発拠点として発展し成果を上げています。そして今、「『エコ』をけいはんな学研都市の『文化』にする」をコンセプトにスマートコミュニティをはじめ、環境・エネルギー分野の研究開発や新産業の創出、科学技術と生活分野の融合した京都議定書誕生の地京都にふさわしい持続可能なモデル都市「けいはんなエコシティ」の実現に向けた取組みが進められています。

けいはんなエコシティ推進会議 会長 柏原 康夫氏

IV 視察

「25 年経過して参りました。その間に 110 の施設が出来上がっておりまして、いろいろな形で新しいテーマに取り組んでいこうと大きく盛り上がってきたというのが今の現状です。エコハウスとかエコシティと言われますように非常に環境に優しい街づくり、あるいは産業としての植物工場というものにつきましてもこれを商品化して世に問うということが今後実現していけるのではないかと、いうふうに期待しております。」

けいはんなエコシティを実現していくための柱となるテーマは5つあります。

中心となるのが①スマートコミュニティ、それとともに大切なのが、②環境保全活動、そして③エコライフと④グリーンイノベーション、これらの取り組みや成果についての⑤けいはんなエコシティモデルの情報発信です。それではテーマごとにご紹介しましょう。

まずはけいはんなエコシティの中心的なテーマであるスマートコミュニティについて。国の次世代エネルギー社会システム協議会委員であります公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）理事所長であります山地憲治先生にお話を伺いました。

「エネルギーの需給調整に需要側にも参加してもらおう、これが実はスマートグリッドとエネルギーネットワークということで展開されています。スマートコミュニティ、社会一般の情報化と結びついているわけです。いまけいはんなも参加していますけれども次世代エネルギーと社会システムと実証をやっているのですが、特徴的なのはエネルギーと情報が統合される、情報とエネルギーを統合した新しいシステムということに関してはまだ日本の地の利を生かせる。だからこのスマート

コミュニティの形成を通して日本の成長戦略に役立てる。これが非常に大きな視点だと思っています。」

次世代エネルギー、社会システムの実証についてはエネルギーの最適利用を地域レベルで実現するスマートコミュニティの構築を目指しており、けいはんな学研都市が経済産業省から全国の4つの実証地域として指定されています。具体的にその取り組みをご紹介します。

スマートハウスとは、IT を使って家庭内のエネルギー消費を最適にマネジメントする住宅です。家庭内のエネルギー管理システムは、ホーム・エネルギー・マネジメント・システム HEMS（ヘムス）と呼ばれています。けいはんなでは太陽光発電システムや蓄電池、HEMS などを導入することで、省エネ、省 CO₂ を実現し、かつ最適な生活を実現するスマートな住宅を目指しています。エネルギーの見える化とともにアドバイスやインセンティブなどの提供により入居者自身による効率的な省エネが可能になります。

スマートビルとはエネルギーを作り蓄え効率よく運営し、最適なマネジメントをすることで環境性と経済性を向上させた、オフィスビルや複合施設のことで、BEMS（ベムス）と呼ばれています。けいはんなではエネルギーの効率的運用に向け、太陽光発電システムや、蓄電池、スマートメータ

（BEMS）などを導入しエネルギーの見える化やデマンドレスポンスなどによりビル全体から個人レベルまでの無駄を省き、省エネ、省 CO₂ を促進させます。

電気自動車 EV の充電ネットワークの実証では、EV 充電電力のマネジメントを行うためのシステムを

IV視察

構築します。このシステムはEV管理センターにおいて車の位置や電池残量を把握する一方、ユーザーに対し最適な充電タイミングや場所、充電量の指示を行うほか地域全体のマネジメントシステムCEMS（セムス）と連携した実証も行います。

次にエコシティ実現のために大切なテーマ。それは環境保全活動です。最先端技術を用いて推進される、スマートシティ構想。そしてけいはんな地域のこの豊かな自然との共生があってこそ、次世代持続可能都市が実現するのです。その一環として木津地域ではUR都市再生機構が中心となって、緑の街づくりプロジェクトが進められています。

ヘルスケアシステムの開発などを中心としたエコライフについてご紹介しましょう。けいはんな学研都市には、健康関連分野を研究する大学や研究機関、企業が数多く集積しており、これらの研究成果をもとにヘルスケアシステムの開発に取り組んでいます。

最先端技術を農業や植物工場などの新産業として構築する、グリーンイノベーションの取組みも進められています。

以上のようなけいはんなエコシティの実現に向けた様々な取組みは、関西では関西経済連合会を中心に地域経済産業局など国の機関の支援をいただきながら、情報発信に取り組んでいます。また、東京を中心とする、首都圏に向けては国際スマートグリッドエキスポなど大規模な展示会に出展をしています。

けいはんな学研都市ではこうした取り組みを一層加速していくことにより、エコをけいはんなの文化にする、けいはんなエコシティの早期実現とけいはんなエコシティの国際展開を図り、けいはん

なから世界に、人類に貢献する国際研究開発拠点としての役割を果たしていきます。

■年表

1978年：関西学術研究都市調査懇談会（座長 奥田東京大学元総長）が発足

1983年：関西文化学術研究都市建設推進協議会が発足

1986年：財団法人関西文化学術研究都市推進機構が設立

1987年：関西文化学術研究都市建設促進法が公布・施行

1989年：株式会社けいはんな設立

1993年：けいはんなプラザが竣工・オープン

1994年：けいはんな学研都市フェスティバル94開催

1998年：セカンド・ステージ・プランの実現化を目指す

2006年：関西文化学術研究都市サード・ステージ・プランを策定

2010年：学研都市地域が経済産業省の「次世代エネルギー・社会システム実証地域」に選定

■説明

1. プロジェクトの概要

(1) けいはんな学研都市

・京都府（京田辺市、木津川市、精華町）、大阪府（枚方市、四条畷市、交野市）、奈良県（奈良市、生駒市）。次世代エネルギー・社会システムの実証地域は京都府の2市1町に展開。

・人口は約24万人、京都府は10万人

・10年ごとにステージプランを策定しており、

ファーストステージ：道路や交通網のインフラ整備

セカンドステージ：企業の研究所や工場の誘致

サードステージ（現在）：国土交通省 持続可能エネルギーを利用した環境面で先進的な地域として発展していく

推進協議会		会長：京都府、副会長：三菱重工・(財)関西文化学術研究都市推進機構（他22の企業等）							
推進幹事会		（財）関西文化学術研究都市推進機構、エネルギーの情報化ワーキンググループ、UR都市機構、同志社山手サステナブルアーバンシティ協議会、関経連、京都府、京田辺市、木津川市、精華町、関西電力、大阪ガス、三菱電機、三菱重工、オムロン、富士電機、三菱商事、エネゲート							
WG （ワーキング）	CEMS	HEMS	電力DR	BEMS	EVセンター	EV充電 ネットワーク	V2x	先進的実証	
WGリーダー	三菱電機	オムロン	三菱重工	富士電機	三菱重工	エネゲート	三菱商事	京都大学	
参加企業 ・団体	三菱重工 オムロン 富士電機 三菱商事	シャープ NEC	三菱電機	古川電工 古川電池 けいはんな	三菱自動車 ルネサス テクノロジー	日本ユニシス	三菱自動車 三菱電機	エネルギー の情報化ワー キング各社	
	支援企業 ・団体	関西電力 大阪ガス	関西電力 大阪ガス UR都市機構	関西電力	関西電力 大阪ガス	関西電力	関西電力 大阪ガス		
地域住民の意識改革や行動の定着に向けた取り組み									
京都府、(財)関西文化学術研究都市推進機構									

京都府では平成 21 年 12 月にけいはんなエコシティ推進プランを策定。「エコをけいはんなの文化にしよう」翌年に経済産業省の「次世代エネルギー・社会システム実証地域」に選定された。

(2) プロジェクトの概要

省エネ、省 CO₂などの環境問題から再生可能エネルギーの大量導入の必要性が高まり、このけいはんなは風の強い地域ではないので太陽光発電システム導入が検討されてきた。しかし太陽光発電システムでは余剰電力が大量になって逆潮流が起こった時に系統システムに影響が出ることが想定される。そこで、再生可能エネルギーを地域で使い切るシステムができないかということから始められた。多岐にわたるプロジェクトは、まず任意の団体で構成される全体を推進する協議会を設置してその下に幹事会の組織があり、で実質的な内容や方向性を決めていく。その下にプロジェクトごとの WG (ワーキング) を設けている。CEMS、HEMS、BEMS、電力 DR (デマンドレスポンス)、EV センター・EV 充電ネットワーク、V2x (電気自動車の活用)、先進的実証の WG がある。上図参照。

【コンセプト】

○電気・ガスだけでなく、交通系・生活系まで含め、街全体のエネルギー消費を対象に一体的に CO₂ 排出のマネジメントを行う

- ・交通系：電気自動車にシフトした時にどれだけ CO₂ が削減できるのか
- ・生活系：ごみ処理、下水処理施設では相当のエネルギーが必要となる
- ・年間を通して平準化する正月・連休・お盆の休みはエネルギーが余る⇔大量稼働して集中して使う

<目標値> 実証地区内において

一人当たり CO₂ 排出量 1.6t- CO₂/人・年の達成
[Quality of Life(QOL:生活の質)を一切犠牲にすることなく、単位あたり CO₂ 総排出量(絶対値)が日本一少ない街を実際に造る]

○電力需要抑制および負荷平準化の効果検証とビジネスモデル構築に関わる”けいはんなモデル”の提案

○成果の震災復興への活用 ・モデルの実用化、ピークカットをし、計画停電を避ける

2. エネルギーマネジメントの概要

(1) HEMS: HEMS を活用した機器別のエネルギー計測と省エネ、省 CO₂ エネルギーマネジメントの実施

①見える化	100 軒	エネルギー使用量の見える化による省エネ行動の促進（しょうよう：勧めること） ・HEMS を回線で結び地域の中で属性ごとにわかる→自主的な省エネ行動変革を促す ・インセンティブ：平均以下ならエコポイントを付与（商品券）→効果促進
②HEMS	14 軒	機器別のエネルギー消費の計測とエネルギーマネジメントの実施 ・本格的システムの導入による効果の測定 ・10 軒：蓄電池導入（オール電化 5 軒、ガス併用 5 軒）容量 10kWh で 500 万円 ・4 軒：蓄電池なしのマネジメント
③大規模実証	700 軒	スマートメータを設置電気使用量のロードカーブを用いたシンプルなエネルギーマネジメント手法について検討 ・需要のピークを抑える実証、DR（デマンドレスポンス） ・「電気のかしい使い方プログラム」 7000 円のポイントでスタートし省エネでポイントを得る→需要抑制効果 1) 変動する電気料金の設定——想定の料金変動 例) 20 円→80 円 (1kWh) 2) 電気使用状況の情報提供——1 時間ごとの電気の使用状況 3) 省エネアドバイスの実施 ※メニュー1)2)3)の組合せで 4 グループに分類する

<主な導入機器類> ■HEMS コントローラ ■太陽光発電 ■蓄電池 ■宅内モニタ ■センサ類 等

①気象予報に基づく PV 発電予測

②過去データに基づく電気の需要予測

③見える化、省エネ、省 CO₂ アドバイスによる間接制御

④DR による需給調整、省エネ推進

⑤PV と連動した蓄電池制御



▲HEMS 画面イメージ

(2) BEMS: 既存のビル管理システムと連携したけいはんなプラザのエネルギー最適運用

<主な導入機器類> ■エネルギーコントローラ

■スマート PCS（パワーコンディショナー） ■リチウム・イオン蓄電池 ■需要家向けスマート子メータ ■宅内表示機 等

①気象予報に基づく PV 発電予測

②エリアごと（用途ごと）の電気の熱と需要予測

③発電と需要予測に基づく、電気と熱設備の最適な運用計画作成とオンライン制御

④大容量リチウム・イオン蓄電池を用いた負荷平準化制御

⑤DR による需給調整、省エネ推進

⑥CEMS と連携した地域エネルギー最適運用

IV視察

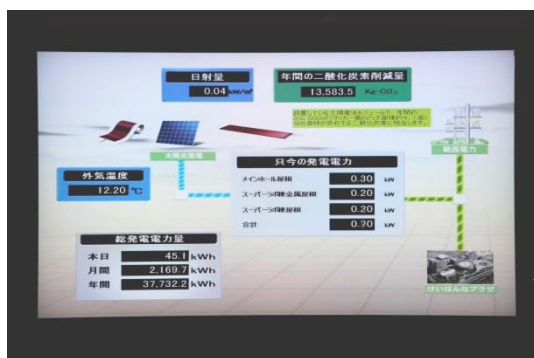
- ・ けいはんなプラザは複合施設

ラボ棟：研究施設・一般事務所、テナント（レストラン・物販）

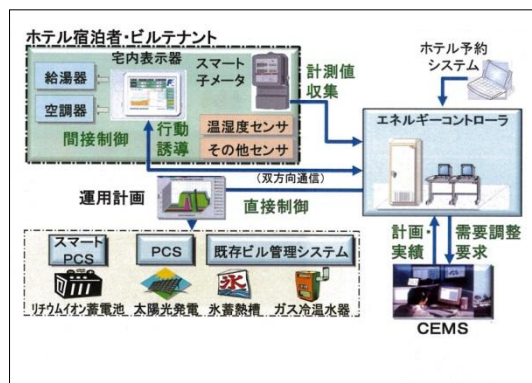
交流棟：ホテル、劇場、イベントホール、



▲けいはんなプラザの外観



▲発電量モニタ



▲BEMS 画面イメージ

(3) EV 充電管理システム

EV 充電管理システムの構築

- ・ EV 管理センターを設置→EV 充電の管理 →CEMS と連携した電力マネジメント (DR) の実施
- ・ EV (EV 車載装置)、充電設備と通信
- ・ EV 充電電力のマネジメントを実施 (EV100 台を導入予定)

【特徴】

- ①充電電力需要予測
 - ・ 新たな電力需要の予測手法の確立
- ②充電電力需要制御
 - ・ ユーザの行動変革 (DR 追従) 手法の確立 (充電タイミング・場所等)
 - ・ インセンティブ (計画中) →ポイント付与、充電料金変動設定
 - ・ 例えば太陽光発電での余剰電力を系統に流さずに EV の充電に回していくなど、街全体で EV が調整弁の役割をする
 - ・ EV の車載装置に「どこの充電器で何時に充電してください」指令を出し、ドライバーが指示に従うと一定のポイントが付与される (ローソンの PONTA カード)
 - ・ 管理センターでは車両稼働状況モニタで 100 台の EV の現在地・充電残量が把握できる
 - ・ EV の車載装置にはナビ画面、充電案内画面、ドライブインフォ画面等が表示される



▲三菱自動車の i-MiEV

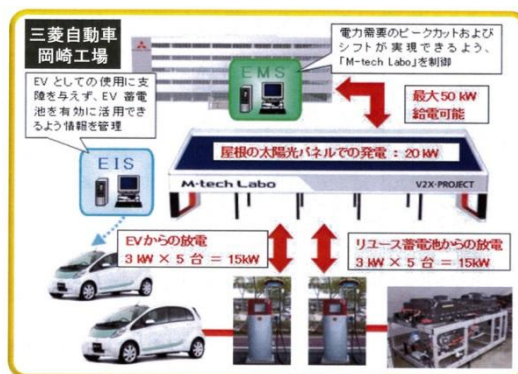


▲急速充電器

(4) V2x : EV 蓄電池、EV リユース蓄電池を活用する仕組み

【概要】

- ①蓄電池、PV からの電力を最適利用するエネルギー管理システムの開発と有効性の検証
 - ②EV (ユーザ) 側からの情報 (利用可能な放電容量、時間帯) を統合管理するシステムの開発と有効性の検証
- ・三菱自動車岡崎工場に PV を設置した事務所一体型の電気自動車車庫で実証実験 (写真左)



【特徴】

- ①EV 放電の通信プロトコルを開発済み 規格化を目指す
- ②工場施設の電力需要と PV 発電量及び EV 側情報を連携させ、EV 蓄電池を自動で充放電させることで、電力需要の平準化と EV ユーザの利便性を両立

地域エネルギーマネジメントの概観



(5)CEMS 地域 EMS

- ・HEMS、BEMS、EV 管理センターとオンライン連携
- ・各需要家のエネルギー需給状況を収集、地域の需給状況を確認
- ・系統側 (系統模擬装置) からの余剰電力対策や需要逼迫対策の要請も踏まえ、各需要家個別にデマンドレスポンス (DR) 要請を指令



- ・DR 要請への対応度合いに応じて DR 評価値を付与

(評価値はポイントに変換した後、需要家に還元)

IV視察

- ・インセンティブと DR の応答性を評価
(インセンティブの与え方、量による感度を検証)

■質疑



Q:住宅購入時の補助金はあるか？

A:ない。実証実験は同意した家庭に参加してもらっている。コンセントごとに何を何時にどれくらい使用したかがわかるようになっている。TV、風呂、トイレ… 月2万円を限度に謝礼という形で支払っている。ほとんどが新築の家庭なのでローンに充当していることもあるかもしれないが。こちらで説明等の対応をしている。

Q:10kWh 500万円の蓄電池の費用負担は？

A:企業の開発費 2/3、国の負担 1/3。相当大きい。180cmの高さでかなり重いのでクレーンがないと設置できない。

Q:逆潮流は実際に起きたのか？

A:現時点では起きていない。国で想定している範囲で影響を実験し開発している。

Q:PVの発電量は1世帯どのくらいか？

A:2kWh~5kWhのあいだ

Q:実証実験終了後の各家庭の設備はどうなるのか？

A:完全に撤去する。各企業の開発中の製品であり、一般的な市販製品と仕様が異なるため製造者責任法とか安全基準に問題があるため。現在、保険・保障に関しては協議会が負担している。例えば蓄電池が発火して火事になるとかいう可能性も有り得る。

Q:太陽光発電モジュールのメーカは決まっているのか？

A:大和ハウス、積水ハウスが個別に調達している。メーカは限定していない。

Q:EV管理センター等で働いている人の知識や技術はどのようなものが必要か？

A:実証自体は企業が中心となり行っているのですが専門家が従事し開発しているのでこちらでは詳しい事情は答えられない。

Q:今後、実社会にこれらのシステムを導入するにはどのような課題が残されているか？

A:システムを社会に導入していくにはまだ様々なハードルがある。例えば事業継続中であればインセンティブの付与の原資は国の補助金で100%賄えるが、事業終了後までには事業化に向けてインセンティブを付与しても利益が得られるしくみ作りが求められる。

Q:700世帯はこの区域だけなのか？

A:学研都市区域だけではなく従来からある旧町村の地域からも募っている。

IV 視察

Q: 太陽光発電の電力が余っているから蓄電するのではなく、地域全体のピークが来たから放電するということもあるのか？

A: そういうこともある。蓄電池の制御システムで想定している。

Q: CEMS のコミュニティ地域全体の規模の大きさは？

A: 現時点では限られた範囲になる。HEMS14 軒、BEMS 1 棟と EV で実証実験を行っている。次の段階では 1000 軒を目標にしている。

Q: HEMS の 14 軒はまとまった地域にあるのか？

A: まとまっている。住宅分譲時に設定した。

Q: EV を所有する家庭の地域の範囲はどのくらいか？

A: 100 台の台数を確保するには地域を限定することは難しかった。

Q: 充電器の電力は太陽光発電か？

A: 太陽光発電の想定だが実際は系統から取っている。太陽光発電からのものを 1 基建設中である。1 基 1000 万円以上かかる。家につなぐ HEMS のような単体でクローズドな仕組みでは効果が発揮できて実用段階にきているが、全体を CEMS でつなぐにはまだ時間がかかる。実証期間終了後の平成 26、27 年あたりでもまだ難しいかもしれない。逆に例えば中国や東南アジアで一から街づくりをしていくような場合であれば、最初から管理センターを配置してインフラとして始められる。

Q: 福島県で避難区域において、復興するための集団化地域に CEMS 等を導入する計画を県は考えている。

A: 100 数十億という国費を投入している事業である以上、やはり実用化につなげなければならない。プロジェクトマネージャを本年度から配し、ビジネス展開や実用化に向かっている。

Q: メガソーラーなどの発電設備については？

A: 太陽光発電の調査費を計上し計画をしている。

Q: 福島県の都市は大きくても 30 万人規模で、土地は広いが人口が少なく電力の需給バランスを取るのが難しい。供給過剰になるかもしれない。けいはんなの地域の人口と比べて興味深い。

A: 人口増加も学研都市で住宅開発が活発なのが一番の理由。京都府内の町村はどれも人口は減少傾向だが、精華町・木津川町だけが増加している。大阪、京都にも 30 分程と比較的交通の便が良い地域にあることももう一つの理由。



Q: ひと世代前に実証されている、BEMS の基本は被災した地域の新しい施設に入ってきている。ある街では震災で全壊した街の拠点の再構築にはエネルギーセンターを作るという計画がある。これは 2014~15 年の計画なので今年と来年のデータを生かしていくようである。

震災復興への活用の具体的な取り組みは？

A: 実証が始まったばかりで実用化に向けてはまだ先になる。HEMS、BEMS 等の個々の要素については

IV視察

事業化できるものから復興支援に役立てていきたいと考えている。東北地方の自治体との調整にプロジェクトマネージャが外向いていることはしているが、現実的に地域や内容についてはまだない。

Q：福島からの視察は他にあったか？

A：町村議会、役場、数件あった。

■けいはんなプラザ屋上より



けいはんなプラザのビルでは、スーパーラボ棟には軽量の金属一体型のかまぼこ型のアモルファスシリコン薄膜型パネルと一般的な結晶シリコン系パネルが、メインホール屋根（右）には防水シート一体型のアモルファスシリコン薄膜型のパネルが設置されている。出力は全体で 30kWh。温水パネルからは湯気が出ている。ビル内には 150～200 件のテナントがあり、ホテルや厨房もあるが蓄電池は不要で PV のみでまかなえる。オフィスも多く入居しており消費電力のピークは重なるのでデマンド制御に適している。

とよたエコフルタウン

平成 24 年 5 月にオープンしたオールインワンでシステムが体験できるスマートハウスと豊田市の実証プロジェクトの取り組み。

1. 訪問先：

豊田市とよたエコフルタウン

2. 日 時：

平成 24 年 11 月 30 日（金）11:00～12:00

3. 参加者：（敬称略）

- 福島大学 佐藤 理夫教授
- 株式会社エービーシステム 羽田 篤史
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄
- 富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成部長、和田 秀勝
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章
- イメージスタジオ 村山 隆

4. 概要：

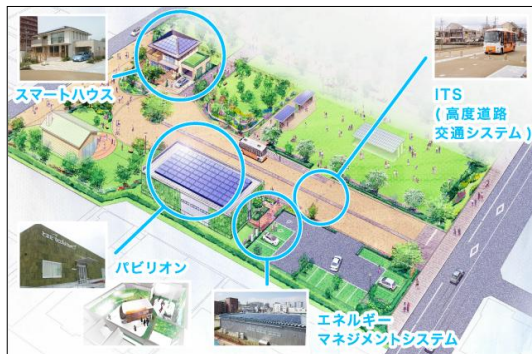
豊田市の最先端の環境技術開発の取り組み

- 1) 環境モデル都市アクションプラン
- 2) 豊田市低炭素社会システム実証プロジェクト
- 3) 次世代エネルギー・モビリティ創造特区

5. 目的：

平成 24 年 5 月にオープンしたオールインワンでシステムが体験できるスマートハウスと豊田市の実証プロジェクトの取り組み内容を理解することで、本事業における同分野での最新の動向と人材育成の情報を得ること。また、推進協議会委員が多数参加し見識を高めることで、今後の推進協議会と分科会においてより活発な意見を出し議事を進行できるようになること。

6. 内容



パビリオン：最初に訪れるとよたエコフルタウンの入り口。ここでは、映像やゲームを通じて、豊田市の低炭素社会に向けた取組や、次世代の環境技術を、楽しく見て、学ぶことができる。

スマートハウス：家庭で使用するエネルギーを創る・蓄える・節約するという3つの視点で、生活者にとって、環境面・コスト面などで常に最適な状態に制御する“かしこい家”。ここでは、無理なく、無駄なく、快適なエコライフを提案している。

①パビリオン

パビリオンでは、このエネルギーの利用状況を見ることができ、エネルギーやエコについて最新の環境技術を体験することができる。

■目的

豊田市の低炭素社会に向けた取組によって生活にもたらされるメリットを実感することができる。最新の環境技術を体験してもらい、より低炭素社会な暮らしへとライフスタイルを変えるきっかけづくりをする。

■特徴

大型の液晶画面による映像や体を動かして答えるクイズなど、誰にでも分かりやすく低炭素社会への取組みを知ることができる。



■環境設備

- ・**太陽光発電パネル**：20KWのパネルを屋上に載せており、発電された電気は施設内で使用する。
- ・**壁面緑化**：ワイヤー式壁面緑化（南面、西面）、コケパネル（北面、東西、西面一部）
- ・**エコナビゲーション**：豊田市の環境に関するこれまでの取り組みを映像にて紹介するコーナー。バス車内に設置したモニタにて環境モデル都市、次世代エネルギー・社会システム実証など先進的な取り組みを学習することができる。
- ・**スマートライフにチャレンジ！**：クイズに参加し、スマートライフを学ぶことができる。
- ・**スマートプロダクツギャラリー**：民間企業の新しい環境技術を展示、紹介するコーナー。
- ・**スマートライフギャラリー**：

次世代エネルギー・社会システム実証で進めるHEMS（ホーム・エネルギー・マネジメント システム）、EDMS（エネルギー データ マネ



ジメント システム) が実現する家庭・コミュニティにおけるエネルギー利用最適化について紹介。
スマートシティとよたクルージング: 豊田市が目指すスマートシティを自転車に乗りながらCGにて体験できる。

・**デマンドバスシステム**: とよたおいでんバス(中心市街地玄関口バス)の呼び出しシステム。モニターに表示されたバス位置情報を確認し、バスをボタンで呼び出すことができる。バス停は、パビリオンの玄関前に設置されている。

【協力企業一覧(五十音順)】●株式会社デンソー●豊田市アーバングリーン協会●トヨタ自動車株式会社●株式会社豊田自動織機●トヨタホーム株式会社●トヨタメディアサービス●日本信号株式会社●日本節電力開発株式会社●日本無線株式会社



▲「スマートライフギャラリー」では次世代エネルギー・社会システム実証で進める HEMS、EDMS(エネルギー・データ・マネジメントシステム)が展示されている。

②スマートハウス モデル棟

スマートハウスでは HEMS、EV・PHV 充電設備、太陽光発電システム、蓄電池、エコキュート、エネファーム等最先端のスマートハウスが展示されている。

IV視察



▲太陽光発電は 7.748kW



▲蓄電池で効率的な電力利用



▲HEMS のモニタはリビングの TV でも見られる



▲ガスで発電・給湯するエネファーム



▲リビングで丁寧に解説していただいた



▲トヨタ車体の超小型 EV 車 COMS



▲キッチンの HEMS モニタの説明

H24.12.10現在

三重大学スマートキャンパス (MIESC) 実証事業の概要

目的 CO₂排出量の削減

地域のエネルギーを有効に活用しながら学内の多様なコミュニティから排出されるCO₂を削減する。また国の補助金を活用し大学の負担も最小限に抑える。削減目標はH22年度比24%。
災害時には、発電設備を自立で運転し電力を供給する機能を持たせる。
また、得られた成果を同種の大学に適用する場合の指針を得ることを目的とする。

CO₂：二酸化炭素（地球を温暖化する温室効果ガス）

三重大学コミュニティイメージ図

※経済産業省補助金「次世代エネルギー技術実証事業」

期 間

平成23年10月17日～平成26年3月10日

事業計画

- 1 キャンパスで再生可能エネルギーを活用し、需要を制御するキャンパスコミュニティマネジメント
- 2 学生・教職員による環境活動
- 3 大学内コミュニティの特性別CO₂削減施策モデル：三重大学スマートキャンパスモデルの作成

事業内容

- 1 再生可能エネルギー活用と需要を制御するキャンパスコミュニティマネジメント
 - ① 再生可能エネルギー（太陽光発電、風力発電）、蓄電池、ガスコージェネ[®]の設置

※ガスコージェネ：都市ガスから電気と熱（蒸気と温水）を効率よく取り出すシステム
 - ② 太陽光発電の電気を直流のまま利用する照明（LED）設備
 - ③ スマートメーターを用いた室内空調条件直接制御

老朽化したガス空調機を電気式空調機に更新。スマートメーターにより、空調条件を直接制御する。
 - ④ エネルギーマネジメントの統合制御

気象予測データから、翌日の再生可能エネルギーの発生電力量を予測し、エネルギーの需要と供給設備の効率的な運用を実施。
また、夏季や冬季の電力負荷平準化への部門毎の貢献度による電力料金の新しい仕組み（ダイナミックプライシング）を作り、効果を検証する。
- 2 学生・教職員による環境活動（MIEUポイント活動）

携帯電話の機能を用いた自主的環境マネジメント活動を行い、CO₂排出量の削減を実証する。
- 3 大学内コミュニティ別のCO₂削減施策モデルの作成

本学で得られた再生可能エネルギー需要を分析し、これらの成果を他大学や他のコミュニティで活用できるようなモデルを作成する。

三重大学スマートキャンパス

経済産業省の「次世代エネルギー技術実証事業」によるスマートキャンパスの実証事業を平成23年10月から平成26年3月まで行っている。目標は平成22年度比でCO₂を24%削減する。

1. 訪問先：

三重県津市 国立大学法人 三重大学

三重大学スマートキャンパス (MIESC) 実証事業

スマートキャンパス部門 部門長 大学院地域イノベーション学研究所

工学博士 坂内 正明 教授

2. 日 時：

平成24年12月11日（火）10:00～14:00

3. 参加者：（敬称略）

- 株式会社エービーシステム 羽田 篤史
- 株式会社えこでん 久我 和也
- 情報ネットワーク・リベラ 阿部 恒雄
- 富山情報ビジネス専門学校 小平 達夫
- 専門学校国際情報工科大学校：水野 和哉校長、村上 史成副校長、和田 秀勝部長
- 学校法人新潟総合学院 双石 茂 常務理事
- 福島新エネルギー総合研究所 長南 輝美
- 福島放射線総合研究所 内田 章
- イメージスタジオ 村山 隆

4. 概要：

国立大学法人 三重大学（三重県津市）では経済産業省の「次世代エネルギー技術実証事業」によるスマートキャンパスの実証事業を平成23年10月から平成26年3月まで行っている。目標は平成22年度比でCO₂を24%削減する。

＜事業内容＞

- (1)再生可能エネルギーを活用した電力需要を制御するキャンパスコミュニティマネジメント
- (2)学生・教職員による環境活動
- (3)大学内コミュニティ別のCO₂削減施策モデルの作成

各施設の建設と設置が急ピッチで行われており、すでに一部稼働しているものがある。来年度より本格的な運用と検証が開始される。

＜主な施設・機器＞

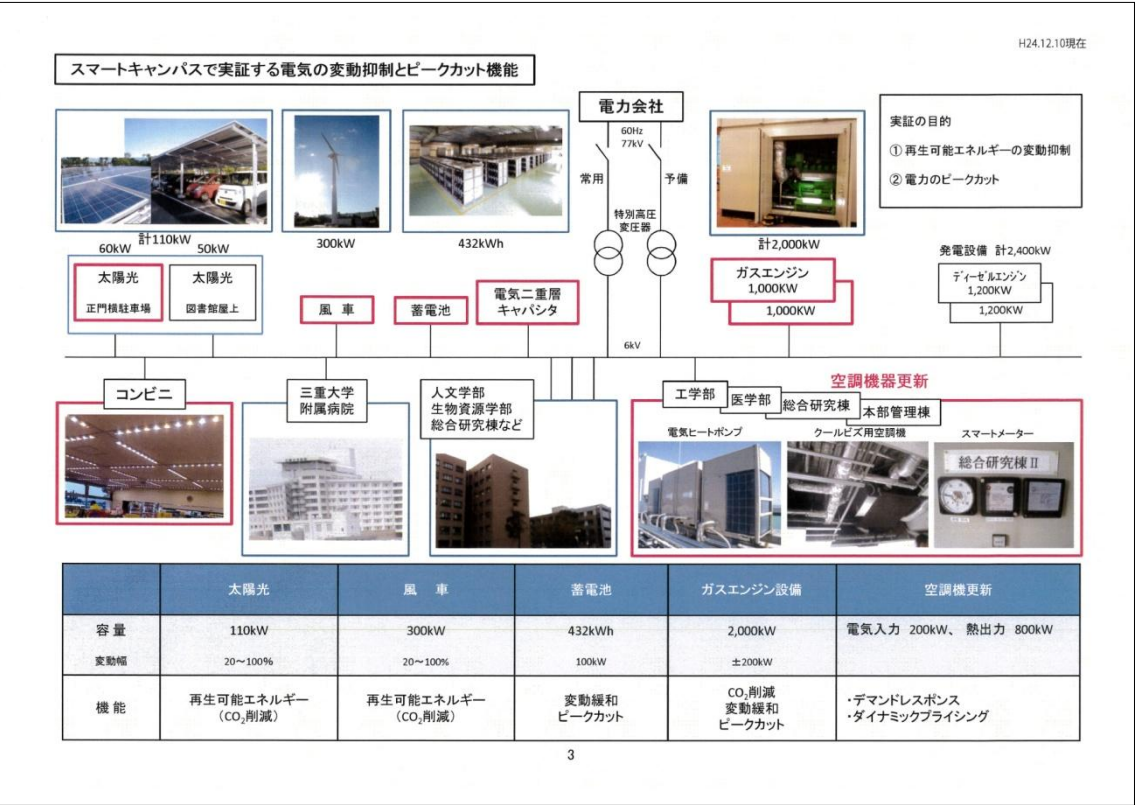
- 太陽光発電（60kW 計画では180kW）●風力発電（300kW）●蓄電池（432kW）
- ガスコージェネレーション（2,000kW）●LED照明（太陽光発電の直流をそのまま利用）
- スマートメータ（空調直接制御）
- EMS エネルギー・マネジメント・システム

なお、実証期間終了後も15年間にわたりエネルギーサービス事業として設備の運転を継続する。総

事業費は約19億円。

5. 目的：

スマートキャンパス実証実験プロジェクトを視察することで、本事業における同分野での最新の動向の情報を得る。スマートコミュニティを将来本校に導入する計画立案に向けて事業概要からシステム構築や設備の運用等、予算面も含めて多面的に情報収集をする。また、教育機関としての特徴的な取り組み等を参考にし、カリキュラム作成に役立てる。推進協議会委員が多数参加し見識を高めることで、今後の推進協議会と分科会においてより活発な意見を出し議事を進行できるようになること。



三重大大学と周辺の新エネルギー源の特長

4

需給設備とエネルギー	エネルギー需給の特長	重要度など
全学部が一キャンパス内に集約している。		
医学系研究科	年間を通して高密度長時間稼働している	病室へのエネルギー供給の重要度:極めて高い
人文系研究科	不安定(授業、学生活動に連動)	
自然科学系研究科	不安定(授業、学生活動に強く連動)	

エネルギー	風	○ 海に面しており風況良好	○ 年間のCO ₂ 削減効果大
	太陽光・熱	○ 年間の日照時間が長い	○ 同上
	バイオマス	○ 中勢・南勢地区においてバイオマス資源が豊富	△ 資源の加工・運搬が課題

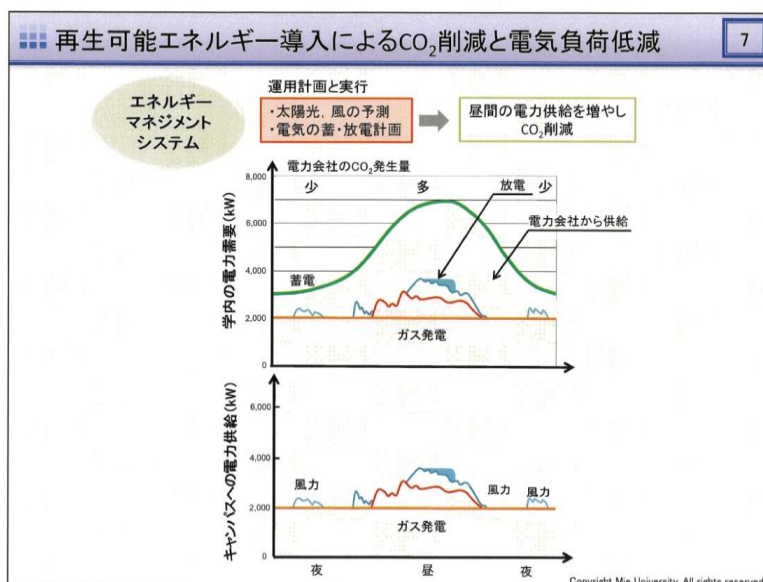
Copyright Mie University. All rights reserved.

三重大大学スマートキャンパス実証事業の完成予想

5



▲大学は海に近く風況・日照も良好なロケーションにある。全学部が一か所にまとまっているが、特に医学部付属病院でのエネルギー供給は非常に重要である。



▲上図：電力のピークカットと変動抑制のため様々な機器が連携している。コージェネレーションでほぼ半分の電力供給をまかなうのが特徴だ。

▲下図：天候の予測により電力の需要と供給を全自動で判断し、最適化され安定した電力を供給する。CO₂削減のコミュニティモデルとしての成果が期待される。

6. 視察内容：次項以降の資料参照

- ① 事業の概要説明
- ② キャンパス内施設見学 写真：視察の様子
- ③ 事業内容の紹介

資料：「三重大学のスマートキャンパス実証事業の紹介」より引用

IV視察



▲駐車場の屋根に太陽光が取り付けられている



▲コージェネレーション工事



▲校舎内の発電量モニタ



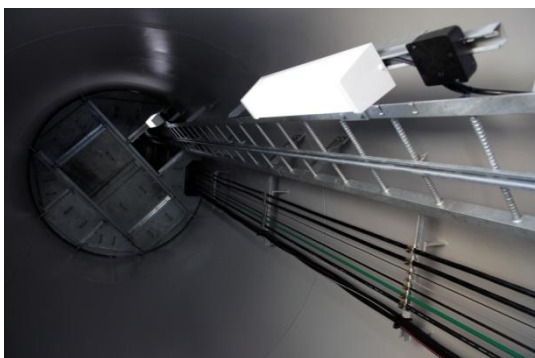
▲配管工事の規模も大掛かりだ



▲風車の高さは約 60m で出力 300kW



▲坂内教授に丁寧に解説していただいた



▲風車のタワーの内部



▲受講のようす

IV視察

■スマートメータ：課金の仕組み、各部門ごとに電気料金を調べる

■蓄電池：蓄電池で夜の電気を平滑化

■風力発電：60mの風車 騒音・振動の予測＝影響なし

■空調機：

ヒートポンプ 冷暖房 デシカント空調 除湿

温度を上げて湿度を下げる 冬は逆

■ガスコージェネレーション：

都市ガスから電気 排熱を給湯に CO2削減に大きく寄与する 配管パイプは外に出せない

■LED：コンビニ 太陽光で

■EMS：統合制御 今日の夜中に明日の予測をする 天気気温 運転自動化 無人化

■目的・期間など

・設備総額19億円 期間終了後の15年間運用 維持費用は削減した電気代で設備費を回収

・エネルギーサービス事業 15年間で回収

・自主的な環境活動 自己申告でポイント付与
同じ概念をほかの大学でも 中部地区の大学 に提案

・三重大学全景 学生数 CO2 24%削減

・コミュニティは複合化しているので大学をひとつの街として有効にスマート化できる

・再生可能エネの活用

・地震で電気が来なくても風力と太陽光だけでも運用できるか蓄電池導入して信頼性を

・災害拠点病院に電力供給

・日照風況がよい バイオマスは含まれていない

・初期投資に加えて発電にガスを使うと維持管理費がかかる 1億・15年

・夏の一番暑いとき

ピーク 8500kw 夜は 1/3

重要カーブ 午後1時から4時がピーク

・ガス発電 2000kw 常時稼働 年間 消費量の約半分をまかなう、太陽光 風車 夜蓄電

・年間4億円の電気代、2億円 ガスを買うのでちょっと安くなる

■太陽光発電 駐車場の屋根

現在1期分 60kw 稼働開始した 夏休み中に設置工事

・年間22万kw 250万円から300万円分

■風力 60m 30万kwh 350万円~400万円

・50円の電気 12円の電気 保守費が必要 200万円・年

・年150万円の利益 60年かかる回収

・本当は800kwが欲しかったが 音の問題 300kwに落ち着く

■空調

・人間吐く息でCO2が出るので換気が必要

・外気が高温 多湿 取り込むときに除湿すると28℃を29℃に温度を上げることができる

・クールビズ対応 冬は逆 加湿して

学内空調はガスエンジンで 維持費がかかるが

■EMS 契約電力超過のとき29℃を30℃に制御する デマンドレスポンス制御

90分の授業の前半と後半で設定を変えてアンケートを取る

・国内ではダイキン工業のみ

・順番制空調設備の群管理

■コンビニ 太陽光からの直流電源を変換せずに高効率利用 LED

IV視察

■夏

・契約電力 7130kw ピーク 8500kw

・自家発電設備 運転員が判断 9時から 予測データをもとに というロジックを入れる

A: 現在はないが、環境活動に関しての講義はあり、省エネの啓蒙活動はかなり浸透している。

Q:

A: 完全稼働で 5400t 削減

■電力単価

コージェネ 10 円 > 買電 12 円 > 自家発電 20 円 (オイル) で料金が違う 自家発電を使わない

・学内に概念を周知させる

Q: 自家発電の自動制御はいつ頃から開始されるか?

A: 年内の準備を経て来年 2 月 3 月に稼働予定。

・18 キャンパス内の電力需要 24 時間予測していく

・19 電力需要と外気エンタルピーの相関

・22 騒音予測

■質 疑■

Q: 騒音の問題等はどのように納得してもらったのか?

A: 全体の企画は役員会で承認を得た。研究価値との兼ね合いで学内の調整はとても大変だった。

Q: 吸収式冷凍機を使うメリットは?

A: 消費電力が少ないこと。ガスエンジンの排熱を有効活用して蒸気とお湯を再利用できる。アンモニアではなく臭化リチウムを使う。

Q: クールビズ対応の空調の特徴は?

A: 温度と湿度を別々にコントロールすることで快適性がアップし省エネも可能になる。設定温度を 1℃シフトすると夏で 13%、冬で 10%省エネになる。

Q: 学部学科で関連した授業はあるか?

住まいの耐震博覧会見学

ナイス株式会社 資材事業本部が主催
テーマは「耐震・免震住宅」
東京ビックサイト

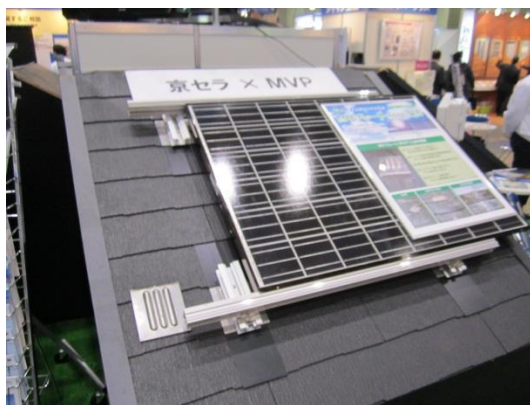
日時：平成 25 年 2 月 11 日

参加：（引率） 和田・内内、

（学生）電気電子工学科 1 年 12 名・2 年 10 名、建築 CAD 設計科 1 年 10 名

東京ビックサイト西 1・2・3 ホールにて「住まいの耐震博覧会」の見学を実施致しました。テーマは「耐震・免震住宅」では有りましたが、ブースの「エネルギーゾーン」では「低炭素住宅、ゼロエネルギー住宅、スマートハウス」をテーマに各国内メーカーを中心とした太陽光パネルの展示、低炭素住宅の概要、HEMS、蓄電池の展示などもあり再生可能エネルギーを学んでいる学生達の良い学習の場でありました。住宅に関する工法や屋根の仕組み、屋根材の種類など今後の太陽光パネル施工に関する基礎知識も身に付けることが出来ました。近未来の住宅の姿と電気技術者が目指すべき姿も見取れる博覧会でありました。

パナソニックなどは住宅用電気機器、ソーラーパネル、キッチン機器、照明関連など同一メーカーで設置出来るなどの強みの説明も有り電気自動車への充電装置も含めた販売商品の囲い込み策を前面に打ち出していたように感じました。今回の博覧会は実用的なスマートハウスをイメージ出来る展示内容になっており風力発電などの機器類の展示は無い状況であり再生可能エネルギー全体を知るのには物足りない内容でも有りましたが、現状の住宅事情・エネルギー事情を知るには十分な博覧会だったと思います。



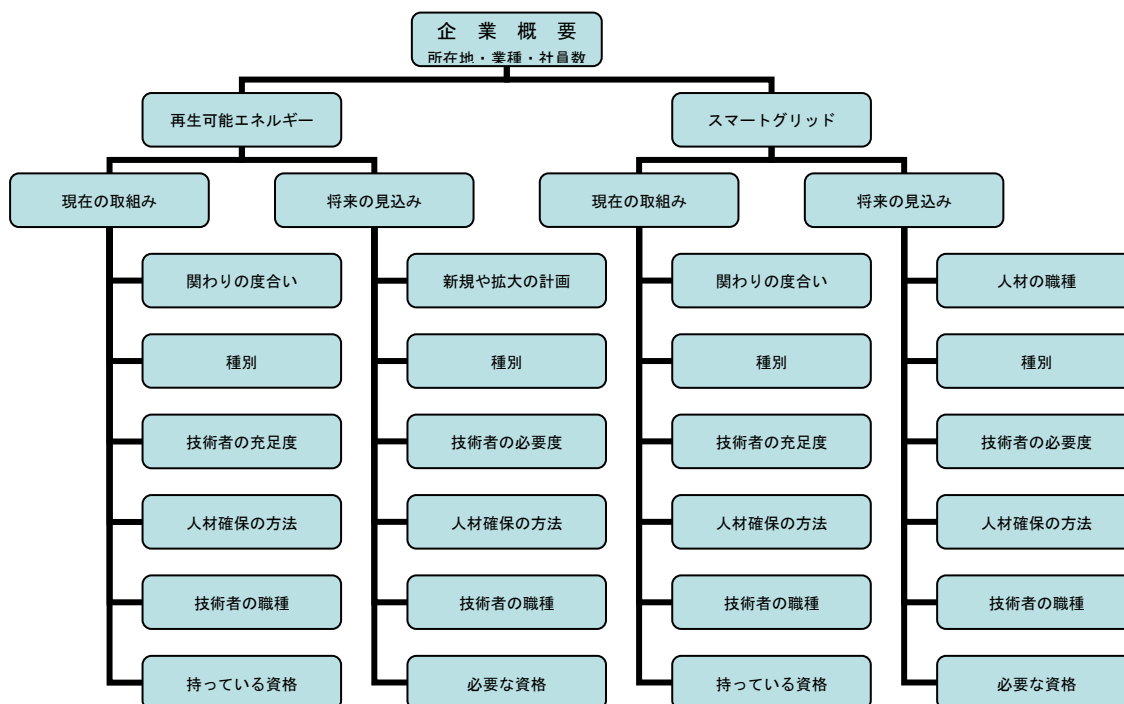
V アンケート

再生可能エネルギー・スマートグリッド分野人材について

【調査企画】 アンケートを行う前の準備として必要な項目をまとめた。

①背景	再生可能エネルギー分野の人材ニーズを調査する
②調査目的	同分野の人材に関する情報を収集し、育成カリキュラム作成に反映させる
③内容把握	各企業の同分野への取り組みと必要とされる人材の確保と職種・資格について現状と将来に分けて尋ねる
④調査対象	同分野の事業に関わると思われる産業に属する企業
⑤調査地域	主に福島県内
⑥調査時期	平成 25 年 1 月 20 日～2 月中旬
⑦調査対象者の名簿	再生可能エネルギー産業フェア出展社リスト、本校就職実績企業リスト、本校取引企業他
⑧調査方法	基本的に郵送、FAX 返信とするが Web アンケートの準備をする。電話によるフォローもしていく。
⑨サンプル抽出方法	名簿クリーニングの後、層化抽出法 比例割り当て
⑩サンプルサイズ	配信数 300、サンプルサイズ 100、回収率 33.3%、標本誤差±9.8%

【調査内容の流れ】



Vアンケート

■500 社に郵送

しめきり 2 月 22 日（金） 回答 66 件

■回答 66 件

①郵送 41 件（8.2%）

②再エネフェア出展企業へのメール 18 件
（26.0%）

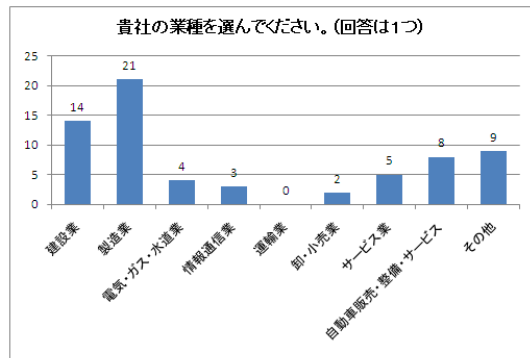
③福島ものづくり企業 DB へのメール 7 件
（15.6%）

・3 回の催促メールは効果的だったが件数は
伸び悩んだ

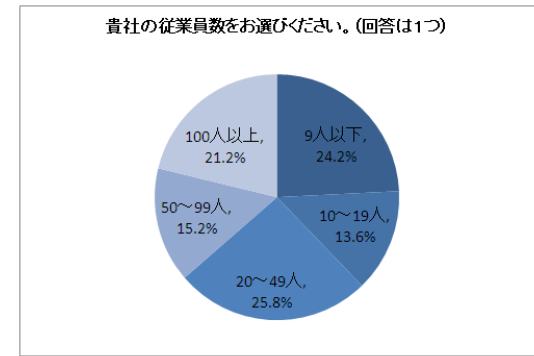
1-1. 回答先情報

Q1 連絡先情報をご記入ください。		
回答選択肢	回答率	回答数
名前:	100.0%	66
会社名:	100.0%	66
部署名:	66.7%	44
役職名:	78.8%	52
市区町村名:	100.0%	66
都道府県:	97.0%	64
電子メールアドレス:	100.0%	66
電話番号:	95.5%	63
回答された質問		66
スキップされた質問		0

Q2 貴社の業種を選んでください。（回答は1つ）		
回答選択肢	回答率	回答数
建設業	21.2%	14
製造業	31.8%	21
電気・ガス・水道業	6.1%	4
情報通信業	4.5%	3
運輸業	0.0%	0
卸・小売業	3.0%	2
サービス業	7.6%	5
自動車販売・整備・サービス	12.1%	8
その他	13.6%	9
回答された質問		66
スキップされた質問		0



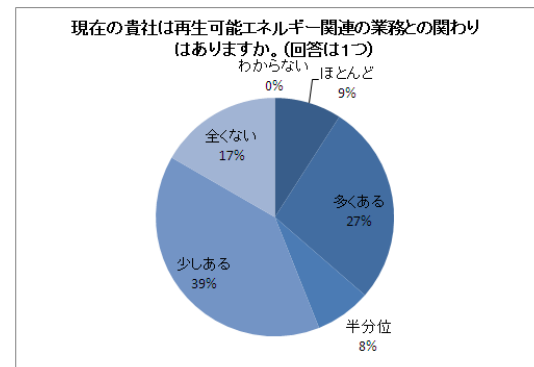
Q3 貴社の従業員数をお選びください。（回答は1つ）		
回答選択肢	回答率	回答数
9人以下	24.2%	16
10～19人	13.6%	9
20～49人	25.8%	17
50～99人	15.2%	10
100人以上	21.2%	14
回答された質問		66
スキップされた質問		0



・従業員数は、30 人以下の中小企業で約半数を占める。

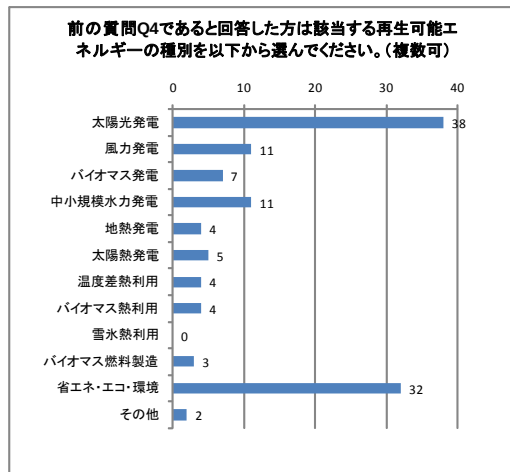
2-1. 現在の再生可能エネルギーへの取り組みについて

Q4 現在の貴社は再生可能エネルギー関連の業務との関わりはありますか。（回答は1つ）		
回答選択肢	回答率	回答数
ほとんど	9.1%	6
多くある	27.3%	18
半分位	7.6%	5
少しある	39.4%	26
全くない	16.7%	11
わからない	0.0%	0
回答された質問		66
スキップされた質問		0



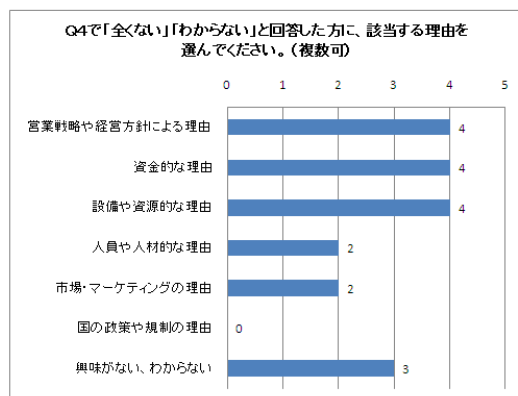
・全くないという企業は 17%。少し関連しているという企業が 39%と最も多く、何らかの再生可能エネルギーの業務があるという企業はこれらを含めると 83%と高い。

Q5	前の質問Q4であると回答した方は該当する再生可能エネルギーの種別を以下から選んでください。(複数可)		
回答選択肢	回答率	回答数	
太陽光発電	69.1%	38	
風力発電	20.0%	11	
バイオマス発電	12.7%	7	
中小規模水力発電	20.0%	11	
地熱発電	7.3%	4	
太陽熱発電	9.1%	5	
温度差熱利用	7.3%	4	
バイオマス熱利用	7.3%	4	
雪氷熱利用	0.0%	0	
バイオマス燃料製造	5.5%	3	
省エネ・エコ・環境	58.2%	32	
その他		2	
回答された質問		55	
スキップされた質問		11	



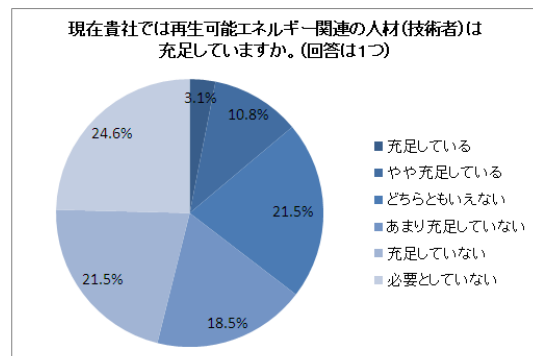
太陽光発電がダントツでトップ。省エネ・エコ・環境関連は予想通り多かった。

Q6	Q4で「全くない」「わからない」と回答した方に、該当する理由を選んでください。(複数可)		
回答選択肢	回答率	回答数	
営業戦略や経営方針による理由	36.4%	4	
資金的な理由	36.4%	4	
設備や資源的な理由	36.4%	4	
人員や人材的な理由	18.2%	2	
市場・マーケティングの理由	18.2%	2	
国の政策や規制の理由	0.0%	0	
興味がない、わからない	27.3%	3	
その他		0	
回答された質問		11	
スキップされた質問		55	



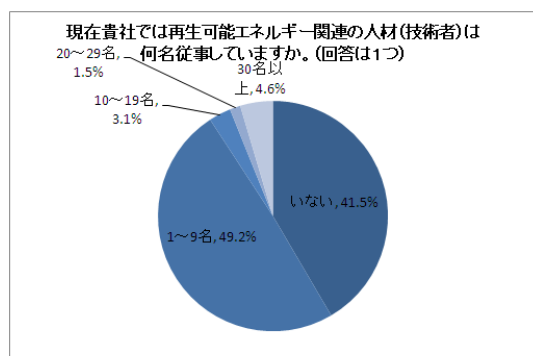
2-2. 現在の再生可能エネルギー関連の人材（技術者）について

Q7	現在貴社では再生可能エネルギー関連の人材（技術者）は充足していますか。(回答は1つ)		
回答選択肢	回答率	回答数	
充足している	3.1%	2	
やや充足している	10.8%	7	
どちらともいえない	21.5%	14	
あまり充足していない	18.5%	12	
充足していない	21.5%	14	
必要としていない	24.6%	16	
回答された質問		65	
スキップされた質問		1	



・24.5%の「必要としていない」はさておき、「あまり充足していない」と「充足していない」を合わせると40%。これは高いといえるか低いといえるか…。「充足している」、「やや充足している」を合わせた数字は13%。

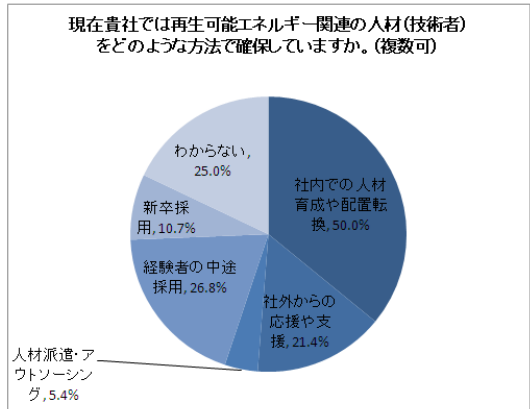
Q8	現在貴社では再生可能エネルギー関連の人材（技術者）は何名従事していますか。(回答は1つ)		
回答選択肢	回答率	回答数	
いない	41.5%	27	
1～9名	49.2%	32	
10～19名	3.1%	2	
20～29名	1.5%	1	
30名以上	4.6%	3	
回答された質問		65	
スキップされた質問		1	



・「いない」という回答が41%、従事している技術者は10人以下と少ない。

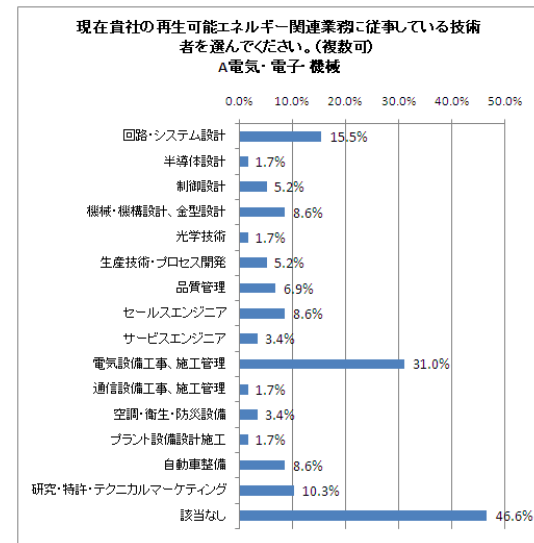
Vアンケート

Q9	現在貴社では再生可能エネルギー関連の人材（技術者）をどのような方法で確保していますか。（複数可）		
回答選択肢	回答率	回答数	
社内での人材育成や配置転換	50.0%	28	
社外からの応援や支援	21.4%	12	
人材派遣・アウトソーシング	5.4%	3	
経験者の中途採用	26.8%	15	
新卒採用	10.7%	6	
わからない	25.0%	14	
その他		3	
回答された質問		56	
スキップされた質問		10	



・人材の確保は「社内での人材育成や配置転換」が最も多く、中途採用新卒採用ともあまり積極的ではないようだ。

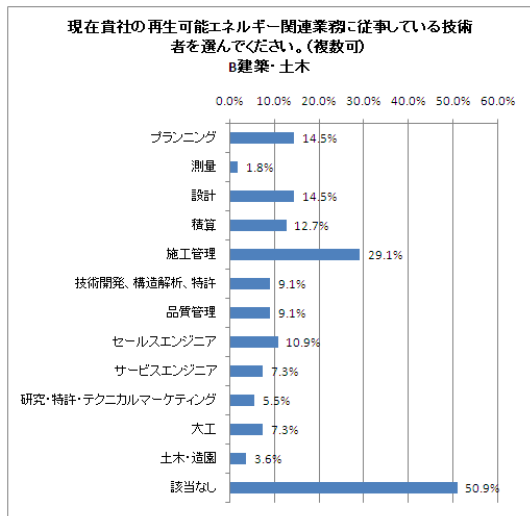
Q10	現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者を選んでください。（複数可） A電気・電子・機械		
回答選択肢	回答率	回答数	
回路・システム設計	15.5%	9	
半導体設計	1.7%	1	
制御設計	5.2%	3	
機械・機構設計、金型設計	8.6%	5	
光学技術	1.7%	1	
生産技術・プロセス開発	5.2%	3	
品質管理	6.9%	4	
セールスエンジニア	8.6%	5	
サービスエンジニア	3.4%	2	
電気設備工事、施工管理	31.0%	18	
通信設備工事、施工管理	1.7%	1	
空調・衛生・防災設備	3.4%	2	
プラント設備設計施工	1.7%	1	
自動車整備	8.6%	5	
研究・特許・テクニカルマーケティング	10.3%	6	
該当なし	46.6%	27	
その他		1	
回答された質問		58	
スキップされた質問		8	



・該当なしが 46%と半数近い。電気設備工事の多さが目に付く。

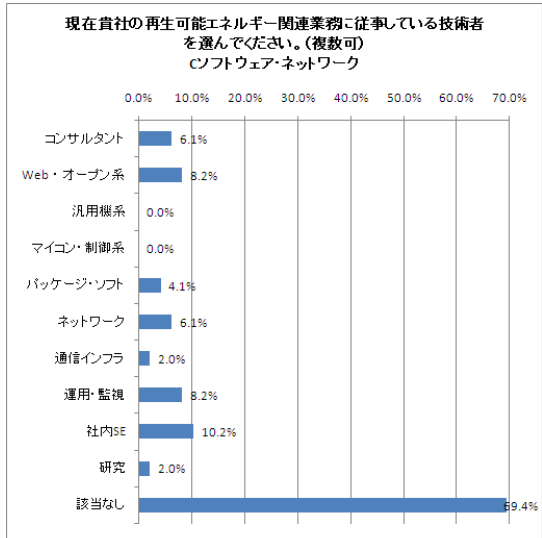
Vアンケート

Q11	現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者を選んでください。(複数可) B建築・土木	
回答選択肢	回答率	回答数
プランニング	14.5%	8
測量	1.8%	1
設計	14.5%	8
積算	12.7%	7
施工管理	29.1%	16
技術開発、構造解析、特許	9.1%	5
品質管理	9.1%	5
セールスエンジニア	10.9%	6
サービスエンジニア	7.3%	4
研究・特許・テクニカルマーケティング	5.5%	3
大工	7.3%	4
土木・造園	3.6%	2
該当なし	50.9%	28
その他		0
回答された質問		55
スキップされた質問		11



・ここでも該当なしが半数。施工管理が多く、プランニング、設計と続く。

Q12	現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者を選んでください。(複数可) Cソフトウェア・ネットワーク	
回答選択肢	回答率	回答数
コンサルタント	6.1%	3
Web・オープン系	8.2%	4
汎用機系	0.0%	0
マイコン・制御系	0.0%	0
パッケージ・ソフト	4.1%	2
ネットワーク	6.1%	3
通信インフラ	2.0%	1
運用・監視	8.2%	4
社内SE	10.2%	5
研究	2.0%	1
該当なし	69.4%	34
その他		0
回答された質問		49
スキップされた質問		17



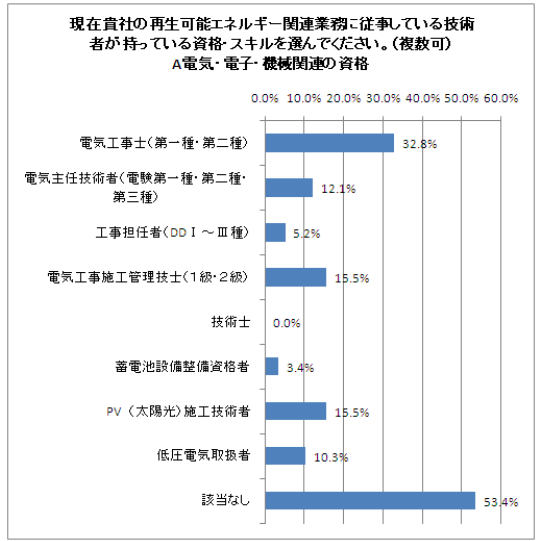
・IT系は該当なし70%。現状では従事者はとても少ないようだ。

Q13	現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者で、上記以外の分野・職種がありましたらご記入ください。Dその他	
回答選択肢	回答率	回答数
分野	100.0%	5
職種	100.0%	5
回答された質問		5
スキップされた質問		61

分野	職種
電気工事業	電気工事士
エコ・省エネ	企画・仕入
資源、物理、化学など	企画、調査、コンサルなど
電気設備一般 消防設備	電気工事士 電気工事施工管理技士 消防設備士
コンサルタント	テクニカルアドバイザー

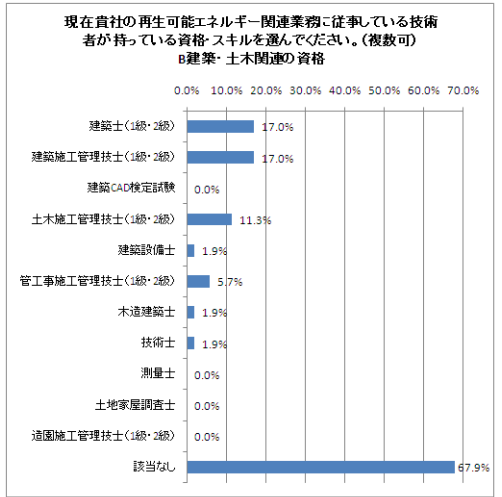
Vアンケート

Q14 現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者が持っている資格・スキルを選んでください。(複数可) A電気・電子・機械関連の資格		
回答選択肢	回答率	回答数
電気工事士(第一種・第二種)	32.8%	19
電気主任技術者(電験第一種・第二種・第三種)	12.1%	7
工事担任者(DDⅠ～Ⅲ種)	5.2%	3
電気工事施工管理技士(1級・2級)	15.5%	9
技術士	0.0%	0
蓄電池設備整備資格者	3.4%	2
PV(太陽光)施工技術者	15.5%	9
低圧電気取扱者	10.3%	6
該当なし	53.4%	31
その他		2
回答された質問		58
スキップされた質問		8



・該当なしが半数以上だが、電気工事士は32%と多い。PV太陽光施工技術者は9件の回答があったが、この資格が認知されていて選択されたかは疑問。

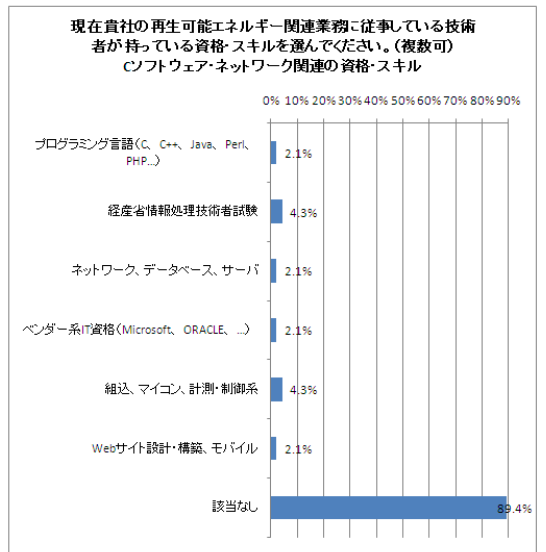
Q15 現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者が持っている資格・スキルを選んでください。(複数可) B建築・土木関連の資格		
回答選択肢	回答率	回答数
建築士(1級・2級)	17.0%	9
建築施工管理技士(1級・2級)	17.0%	9
建築CAD検定試験	0.0%	0
土木施工管理技士(1級・2級)	11.3%	6
建築設備士	1.9%	1
管工事施工管理技士(1級・2級)	5.7%	3
木造建築士	1.9%	1
技術士	1.9%	1
測量士	0.0%	0
土地家屋調査士	0.0%	0
造園施工管理技士(1級・2級)	0.0%	0
該当なし	67.9%	36
その他		1
回答された質問		53
スキップされた質問		13



・67%が該当なしとの回答。

Vアンケート

Q16 現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者が持っている資格・スキルを選んでください。(複数可) Cソフトウェア・ネットワーク関連の資格・スキル		
回答選択肢	回答率	回答数
プログラミング言語 (C、C++、Java、Perl、PHP)	2.1%	1
経産省情報処理技術者試験	4.3%	2
ネットワーク、データベース、サーバ	2.1%	1
ベンダー系IT資格 (Microsoft、ORACLE、...)	2.1%	1
組込、マイコン、計測・制御系	4.3%	2
Webサイト設計・構築、モバイル	2.1%	1
該当なし	89.4%	42
その他		1
回答された質問		47
スキップされた質問		19



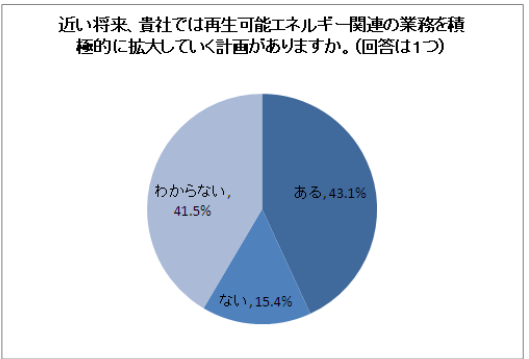
・9割が該当なし。現状のIT系資格は無縁か。

Q17 現在貴社の再生可能エネルギー関連業務に従事している技術者が持っている資格・スキルで、上記以外の重要な資格・スキルがありましたらご記入ください。Dその他		
回答選択肢	回答率	回答数
分野	100.0%	3
資格・スキル	66.7%	2
回答された質問		3
スキップされた質問		63

分野	職種
エネルギー全般	エネルギー管理士
LED 照明関連	照明コンサルティング (通信教育習得中)
営業 設計	営業 設計

3-1. 将来の再生可能エネルギーへの取り組みについて

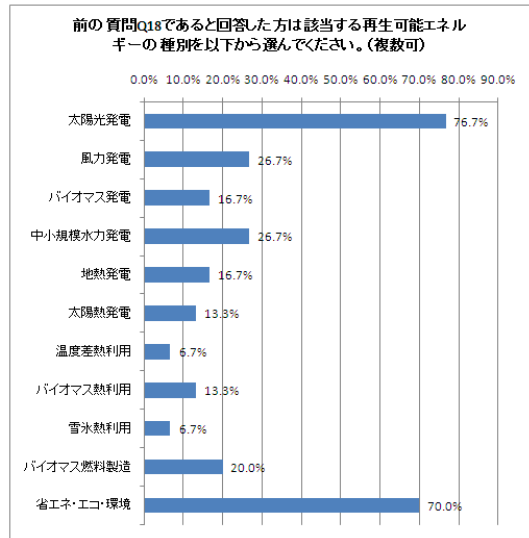
Q18 近い将来、貴社では再生可能エネルギー関連の業務を積極的に拡大していく計画がありますか。(回答は1つ)		
回答選択肢	回答率	回答数
ある	43.1%	28
ない	15.4%	10
わからない	41.5%	27
回答された質問		65
スキップされた質問		1



・「ない」と言い切ってしまう回答は15%。「ある」は43%、「わからない」が41%と多いのは、先行きが不透明な部分を反映しているのか…。「ある」の43%という数字は、Q4の「現在の…」の「ほとんど」、「多くある」、「半分位」の合計43%と一致する。

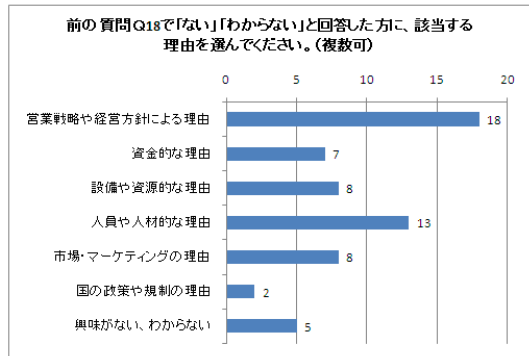
Vアンケート

Q19	前の質問Q18であると回答した方は該当する再生可能エネルギーの種別を以下から選んでください。(複数可)	
回答選択肢	回答率	回答数
太陽光発電	76.7%	23
風力発電	26.7%	8
バイオマス発電	16.7%	5
中小規模水力発電	26.7%	8
地熱発電	16.7%	5
太陽熱発電	13.3%	4
温度差熱利用	6.7%	2
バイオマス熱利用	13.3%	4
雪氷熱利用	6.7%	2
バイオマス燃料製造	20.0%	6
省エネ・エコ・環境	70.0%	21
その他		2
回答された質問		30
スキップされた質問		36



・ここでも「現在…」と同様の結果となっている。太陽光、省エネの双方が回答数 20 件を超えている。風力、小水力に続いて、バイオマス燃料製造がここでは数値が伸びている。

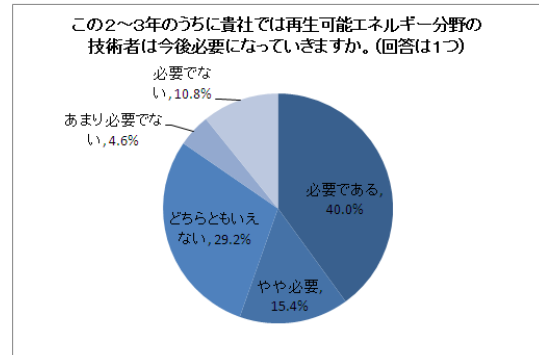
Q20	前の質問Q18で「ない」「わからない」と回答した方に、該当する理由を選んでください。(複数可)	
回答選択肢	回答率	回答数
営業戦略や経営方針による理由	52.9%	18
資金的な理由	20.6%	7
設備や資源的な理由	23.5%	8
人員や人材的な理由	38.2%	13
市場・マーケティングの理由	23.5%	8
国の政策や規制の理由	5.9%	2
興味がない、わからない	14.7%	5
その他		0
回答された質問		34
スキップされた質問		32



・やはり会社の戦略や経営方針による理由が最多だが、人的理由が次に多いのは人材不足を裏付けているのか。

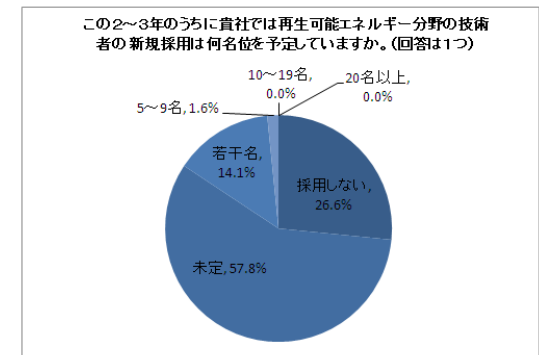
3-2. 将来の再生可能エネルギー関連の人材（技術者）について

Q21	この2～3年のうちに貴社では再生可能エネルギー分野の技術者は今後必要になっていきますか。(回答は1つ)	
回答選択肢	回答率	回答数
必要である	40.0%	26
やや必要	15.4%	10
どちらともいえない	29.2%	19
あまり必要でない	4.6%	3
必要でない	10.8%	7
回答された質問		65
スキップされた質問		1



・「必要である」と「やや必要」を合わせて 55%。この数値の微妙さをどう考えるか…。

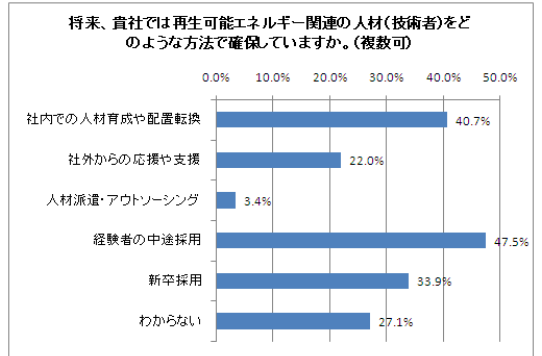
Q22	この2～3年のうちに貴社では再生可能エネルギー分野の技術者の新規採用は何名位を予定していますか。(回答は1つ)	
回答選択肢	回答率	回答数
採用しない	26.6%	17
未定	57.8%	37
若干名	14.1%	9
5～9名	1.6%	1
10～19名	0.0%	0
20名以上	0.0%	0
回答された質問		64
スキップされた質問		2



・「未定」58%が最多。採用しても「若干名」と明確な採用意欲は見えてこない。

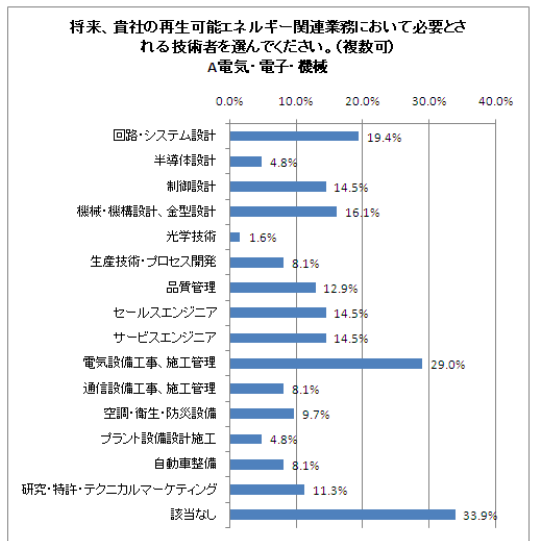
Vアンケート

Q23	将来、貴社では再生可能エネルギー関連の人材（技術者）をどのような方法で確保していますか。（複数可）		
回答選択肢	回答率	回答数	
社内での人材育成や配置転換	40.7%	24	
社外からの応募や支援	22.0%	13	
人材派遣・アウトソーシング	3.4%	2	
経験者の中途採用	47.5%	28	
新卒採用	33.9%	20	
わからない	27.1%	16	
その他		1	
回答された質問		59	
スキップされた質問		7	



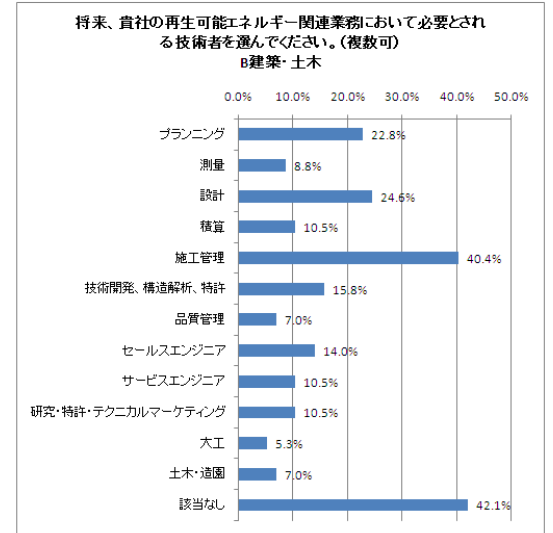
・「現在」では社内の人材育成が最多であったが、ここでは中途採用に期待がかかっている。新卒採用との解答件数も「現在の…」に比べて回答数は多く、若い力に期待している希望が見える。

Q24	将来、貴社の再生可能エネルギー関連業務において必要とされる技術者を選んでください。（複数可） A電気・電子・機械		
回答選択肢	回答率	回答数	
回路・システム設計	19.4%	12	
半導体設計	4.8%	3	
制御設計	14.5%	9	
機械・機構設計、金型設計	16.1%	10	
光学技術	1.6%	1	
生産技術・プロセス開発	8.1%	5	
品質管理	12.9%	8	
セールスエンジニア	14.5%	9	
サービスエンジニア	14.5%	9	
電気設備工事、施工管理	29.0%	18	
通信設備工事、施工管理	8.1%	5	
空調・衛生・防災設備	9.7%	6	
プラント設備設計施工	4.8%	3	
自動車整備	8.1%	5	
研究・特許・テクニカルマーケティング	11.3%	7	
該当なし	33.9%	21	
その他		0	
回答された質問		62	
スキップされた質問		4	



・「現在の…」Q10と比較しても同様の傾向である。電気設備工事がトップ。回路・システム設計の人気も高い。該当なしの回答は減り、将来については意欲が高いようだ。

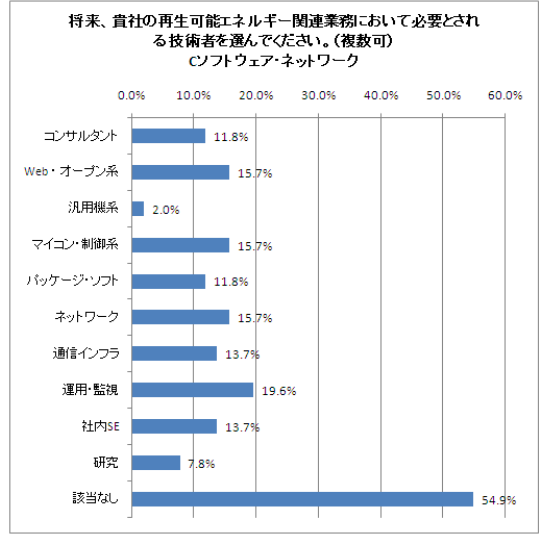
Q25	将来、貴社の再生可能エネルギー関連業務において必要とされる技術者を選んでください。（複数可） B建築・土木		
回答選択肢	回答率	回答数	
プランニング	22.8%	13	
測量	8.8%	5	
設計	24.6%	14	
積算	10.5%	6	
施工管理	40.4%	23	
技術開発、構造解析、特許	15.8%	9	
品質管理	7.0%	4	
セールスエンジニア	14.0%	8	
サービスエンジニア	10.5%	6	
研究・特許・テクニカルマーケティング	10.5%	6	
大工	5.3%	3	
土木・造園	7.0%	4	
該当なし	42.1%	24	
その他		0	
回答された質問		57	
スキップされた質問		9	



・現在 Q11と比較してもほぼ同様の結果。施工管理のトップは変わらず。プランニングと設計の数値が伸びている。また、セールスエンジニア、サービスエンジニアのニーズもある。

Vアンケート

Q26 将来、貴社の再生可能エネルギー関連業務において必要とされる技術者を選んでください。(複数可) Cソフトウェア・ネットワーク		
回答選択肢	回答率	回答数
コンサルタント	11.8%	6
Web・オープン系	15.7%	8
汎用機系	2.0%	1
マイコン・制御系	15.7%	8
パッケージ・ソフト	11.8%	6
ネットワーク	15.7%	8
通信インフラ	13.7%	7
運用・監視	19.6%	10
社内SE	13.7%	7
研究	7.8%	4
該当なし	54.9%	28
その他		1
回答された質問		51
スキップされた質問		15



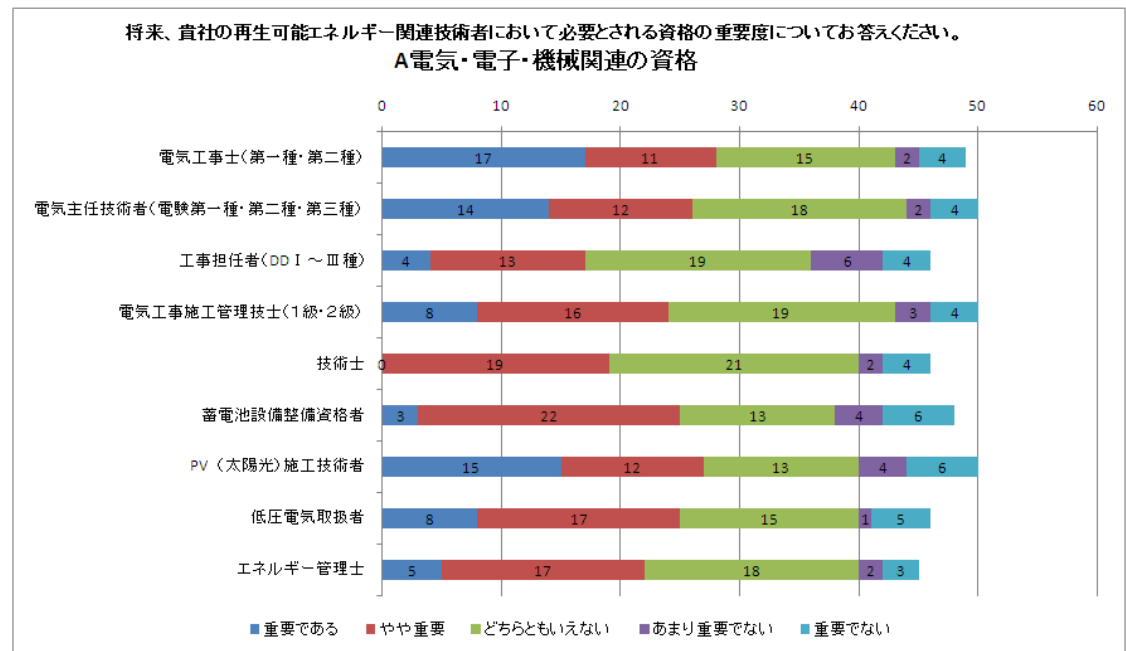
・IT系はQ12と比較。全体の回答件数は増えているが目立った傾向は見えてこない。該当なしの回答が多い。

Q27 将来、貴社の再生可能エネルギー関連業務において必要とされる技術者で、上記以外の分野で重要な技術者がありましたらご記入ください。 Dその他		
回答選択肢	回答率	回答数
分野	100.0%	1
技術者	0.0%	0
回答された質問		1
スキップされた質問		65

分野 営業

Vアンケート

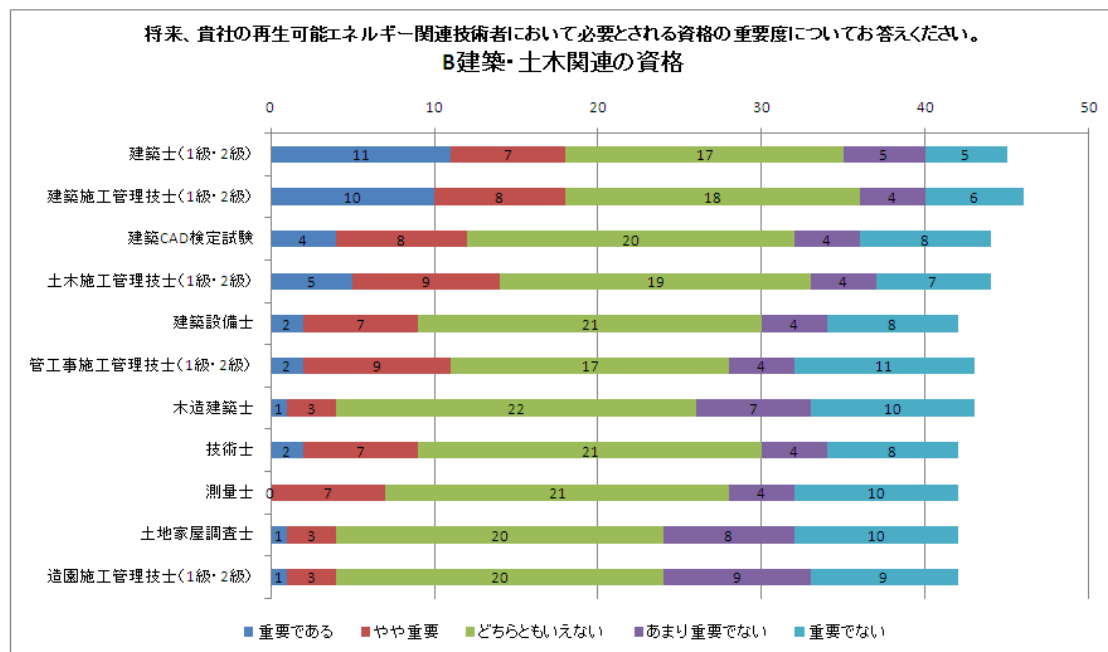
Q28 将来、貴社の再生可能エネルギー関連技術者において必要とされる資格の重要度についてお答えください。 A電気・電子・機械関連の資格						
回答選択肢	重要でない	あまり重要でない	どちらともいえない	やや重要	重要である	回答数
電気工事士（第一種・第二種）	4	2	15	11	17	49
電気主任技術者（電験第一種・第二種・第三種）	4	2	18	12	14	50
工事担任者（DDⅠ～Ⅲ種）	4	6	19	13	4	46
電気工事施工管理技士（1級・2級）	4	3	19	16	8	50
技術士	4	2	21	19	0	46
蓄電池設備整備資格者	6	4	13	22	3	48
PV（太陽光）施工技術者	6	4	13	12	15	50
低圧電気取扱者	5	1	15	17	8	46
エネルギー管理士	3	2	18	17	5	45
その他上記以外で重要な資格						0
回答された質問						51
スキップされた質問						15



・電気電子の資格ではここでも電気工事士が強い。ここでも太陽光施工技術者が注目されている。

V アンケート

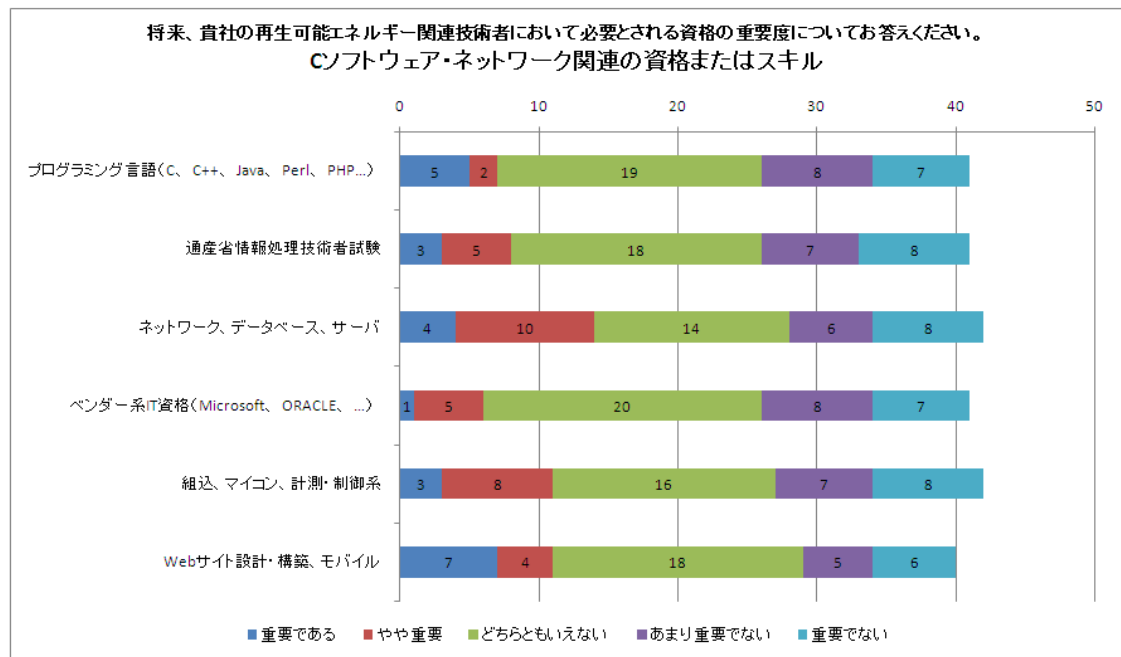
Q29 将来、貴社の再生可能エネルギー関連技術者において必要とされる資格の重要度についてお答えください。 B建築・土木関連の資格						
回答選択肢	重要でない	あまり重要でない	どちらともいえない	やや重要	重要である	回答数
建築士〈1級・2級〉	5	5	17	7	11	45
建築施工管理技士〈1級・2級〉	6	4	18	8	10	46
建築CAD検定試験	8	4	20	8	4	44
土木施工管理技士〈1級・2級〉	7	4	19	9	5	44
建築設備士	8	4	21	7	2	42
管工事施工管理技士〈1級・2級〉	11	4	17	9	2	43
木造建築士	10	7	22	3	1	43
技術士	8	4	21	7	2	42
測量士	10	4	21	7	0	42
土地家屋調査士	10	8	20	3	1	42
造園施工管理技士〈1級・2級〉	9	9	20	3	1	42
その他上記以外で重要な資格						0
回答された質問						47
スキップされた質問						19



・建築士と建築施工管理技士の回答数が多いが、建築・土木分野は「どちらともいえない」の解答が最多だ。

Vアンケート

Q30	将来、貴社の再生可能エネルギー関連技術者において必要とされる資格の重要度についてお答えください。 C)ソフトウェア・ネットワーク関連の資格またはスキル					
回答選択肢	重要でない	あまり重要でない	どちらともいえない	やや重要	重要である	回答数
プログラミング言語（C、C++、Java、Perl、PHP）	7	8	19	2	5	41
通産省情報処理技術者試験	8	7	18	5	3	41
ネットワーク、データベース、サーバ	8	6	14	10	4	42
ベンダー系IT資格（Microsoft、ORACLE、...）	7	8	20	5	1	41
組込、マイコン、計測・制御系	8	7	16	8	3	42
Webサイト設計・構築、モバイル	6	5	18	4	7	40
その他上記以外で重要な資格						0
回答された質問						42
スキップされた質問						24



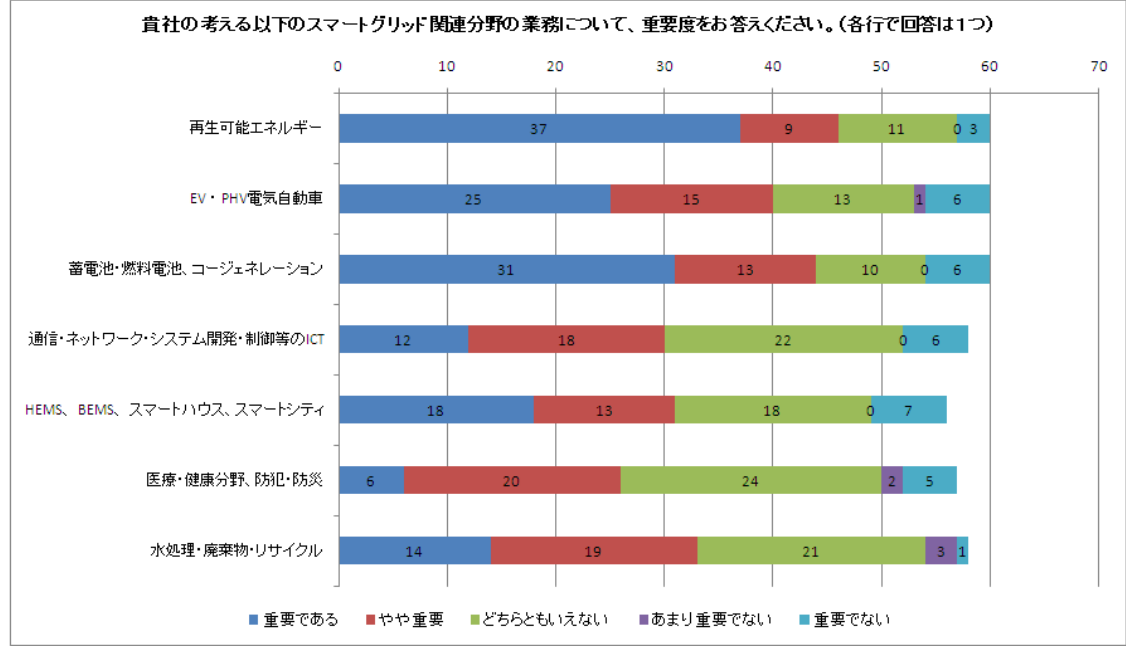
・IT系はやはり重要度は低い。

Q31	将来、貴社の再生可能エネルギー関連技術者において、上記以外の分野で重要な資格があればご記入ください。Dその他	
回答選択肢	回答率	回答数
分野	0.0%	0
技術者	100.0%	1
回答された質問		1
スキップされた質問		65

技術者 鑄造技術

4. 将来のスマートグリッドへの取り組みについて

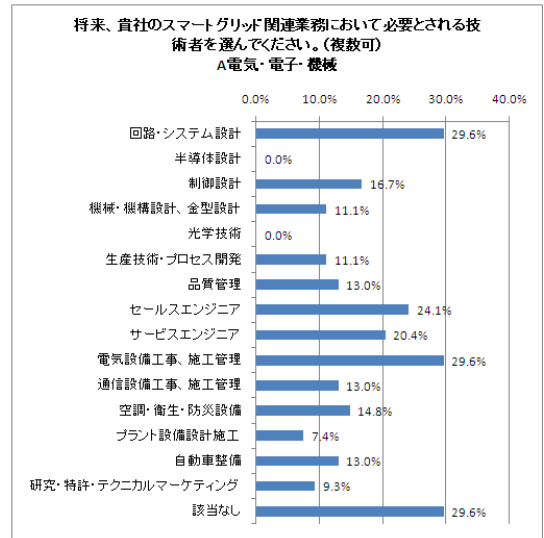
Q32 貴社の考える以下のスマートグリッド関連分野の業務について、重要度をお答えください。（各行で回答は1つ）						
回答選択肢	重要でない	あまり重要でない	どちらともいえない	やや重要	重要である	回答数
再生可能エネルギー	3	0	11	9	37	60
EV・PHV電気自動車	6	1	13	15	25	60
蓄電池・燃料電池、コージェネレーション	6	0	10	13	31	60
通信・ネットワーク・システム開発・制御等のICT	6	0	22	18	12	58
HEMS、BEMS、スマートハウス、スマートシティ	7	0	18	13	18	56
医療・健康分野、防犯・防災	5	2	24	20	6	57
水処理・廃棄物・リサイクル	1	3	21	19	14	58
その他重要なものがありましたら記入してください						0
回答された質問						62
スキップされた質問						4



・「重要である」と「やや重要である」を合計した数値だと、①再生可能エネルギー、②蓄電池・燃料電池、コージェネレーション③EV・PHV 電気自動車の順となる。通信ネットワークやHEMS、スマートハウスなどの項目は実現性がいまだに明確ではないことを暗に示しているかもしれない。

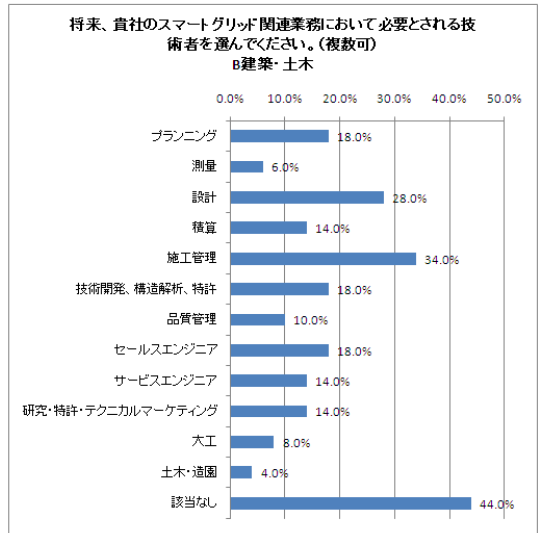
VI教育プログラム案と総括

Q33	将来、貴社のスマートグリッド関連業務において必要とされる技術者を選んでください。(複数可) A電気・電子・機械	
回答選択肢	回答率	回答数
回路・システム設計	29.6%	16
半導体設計	0.0%	0
制御設計	16.7%	9
機械・機構設計、金型設計	11.1%	6
光学技術	0.0%	0
生産技術・プロセス開発	11.1%	6
品質管理	13.0%	7
セールスエンジニア	24.1%	13
サービスエンジニア	20.4%	11
電気設備工事、施工管理	29.6%	16
通信設備工事、施工管理	13.0%	7
空調・衛生・防災設備	14.8%	8
プラント設備設計施工	7.4%	4
自動車整備	13.0%	7
研究・特許・テクニカルマーケティング	9.3%	5
該当なし	29.6%	16
その他		0
回答された質問		54
スキップされた質問		12



・やはり電気工事士強し。回路・システム設計と制御設計がつづく。セールスエンジニアとサービスエンジニアもニーズが高いところに注目。

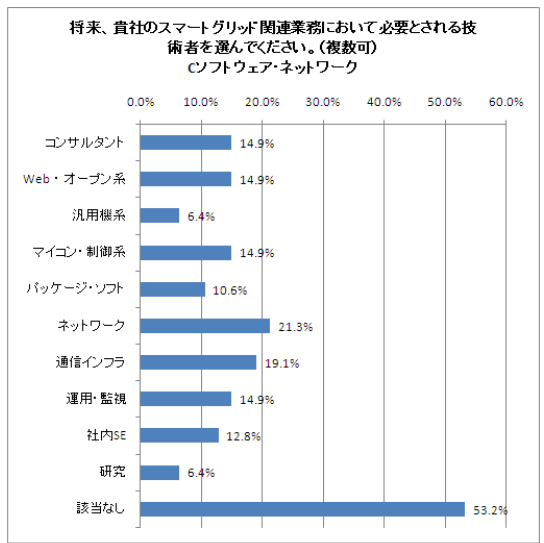
Q34	将来、貴社のスマートグリッド関連業務において必要とされる技術者を選んでください。(複数可) B建築・土木	
回答選択肢	回答率	回答数
プランニング	18.0%	9
測量	6.0%	3
設計	28.0%	14
積算	14.0%	7
施工管理	34.0%	17
技術開発、構造解析、特許	18.0%	9
品質管理	10.0%	5
セールスエンジニア	18.0%	9
サービスエンジニア	14.0%	7
研究・特許・テクニカルマーケティング	14.0%	7
大工	8.0%	4
土木・造園	4.0%	2
該当なし	44.0%	22
その他		0
回答された質問		50
スキップされた質問		16



・これまでの回答と同様の傾向だが、「プランニング」のニーズが目立つ。

VI教育プログラム案と総括

Q35	将来、貴社のスマートグリッド関連業務において必要とされる技術者を選んでください。(複数可) ソフトウェア・ネットワーク		
回答選択肢	回答率	回答数	
コンサルタント	14.9%	7	
Web・オープン系	14.9%	7	
汎用機系	6.4%	3	
マイコン・制御系	14.9%	7	
パッケージ・ソフト	10.6%	5	
ネットワーク	21.3%	10	
通信インフラ	19.1%	9	
運用・監視	14.9%	7	
社内SE	12.8%	6	
研究	6.4%	3	
該当なし	53.2%	25	
その他		0	
回答された質問		47	
スキップされた質問		19	



Q26と比較しても同様の傾向。わずかに「ネットワーク」と「通信インフラ」の回答数が「将来の…」に比べて多い。

Q36	将来、貴社のスマートグリッド関連業務において必要とされる技術者で、上記以外に重要なものがありましたらご記入ください。 Dその他		
回答選択肢	回答率	回答数	
分野	100.0%	1	
技術者	100.0%	1	
回答された質問		1	
スキップされた質問		65	

分野・自動車修理に関する業務
技術者・自動車整備士

Q37	貴社のスマートグリッド関連業務において必要とされる技術者の人材像についてご自由にご記入ください。		
回答選択肢	回答数		
	11		
回答された質問		11	
スキップされた質問		55	

- 自動車の動力エネルギーは環境問題なども同時進行的に解決が見込まれることから、石油に代わり蓄電池や燃料電池などへの移行が加速されるものと思います。この背景では、革新的技術開発が進められ、それと並行し高度な技術を備える者の育成と確保が欠かせないものとなりそうです。
- 技術に特化していて詳しい知識を持っている
- 知識の習熟と指導ができる人物
- 営業スキルがある人材施工者はやはり実践しれないと思われるの

●今有る自然エネルギーを如何に利用出来るか？利用するか？を、常に思考して生活し、ものづくりを発想できる若い（20代）技術者を多く育成して欲しい。これからの日本の産業発展のためにも。また、その様な技術者により日本国内での生産工場を増やしてほしい。

●専門技術や資格は当然のこととして、様々な業務に柔軟に対応できる人物が必要になると思います。

●トータルプランの作れるプランナー

●専門知識はもちろんのこと、営業も施工も全てできるオールラウンドプレイヤー型の人材。各種制度や税制、法規などにもある程度の知識と理解がほしい。

●夢を持ち、仕事に情熱と自信を持って取り組める人

モバイルアプリの開発ができる20代の男性

Q38	最後に、再生可能エネルギー、スマートグリッドに関してのお考えやご意見等がありましたら自由にご記入ください。		
回答選択肢	回答数		
	10		
回答された質問		10	
スキップされた質問		56	

●再生可能エネルギー、スマートグリッドなどの取り組みは大企業が参入して構築するのではなく、地元企業の参入により築き上げていかなければいけないのではないかと思います。立案から設置・運用まで地産地消することで、地元の活性化に繋がっていくものと考えます。二本松市の小さな会社ですが、がんばっていきますので、今後ともよろしくお願いいたします。

●企業の人材育成を含めた教育という分野から見るとき、それを全くの無の状態から積み重ねるという作業を行うより、ある程度の知識や技術を備えた者への対応は効率的であり、また逆にその様な下地があることにより、設備技術者として人材確保を行う上での判断基準にもなる為、専門的知識や技術を学べる教育機関の必要性を感じる。

●スマートグリッドに関しては、まだまだこれからのモノだと考えています。当面は太陽光発電システムとエコ・省エネ関連の業務が主流だと考えています。

●当社は不動産販売会社のため、質問には該当しないと思われます。

●スマートグリッドは電力会社の電気を使わずにすることが重要と考える。

●再生可能エネルギーのあらゆる種類を使って発電して生活できることが望ましい

●これからの日本の主なる産業と捉え、世界に通用するものをつくり（技術と品質で）、「将来の地球環境を次世代のために良くする」と言う目標で事業化できる企業、技術者を増やしてほしい。

●最近の再生可能エネルギーやスマートグリッド関連業務では海外製を国内で検査梱包した物が主流になりつつあり、技術者のみ育成しても次世代の生産技術や製造技術が育たない土壤になっている事から当社及びサンケングループでは次世代の為に国内生産を貫いております。その為のスキルアップのご紹介を頂ける際はどうぞ宜しくお願い致します。

●制度や税制、法律に左右されやすい分野でもあるので、今後の市場動向を見極めたうえで事業の方向性や拡大縮小を検討していくことが必要だと思われる。

●今の全量買取制度は大変疑問である。基本は自家消費、地産地消であろう。

●スマートグリッドは、個々がまずスマート化しないと無理である。

●スマートグリッドは国の実証事業以外にビジネスモデルの構築が望まれる。蓄電池や燃料電池の改良と低価格化を早急に実現できたらいいと思う。

VI 教育プログラム案と総括

(1) 再生可能エネルギー分野の教育プログラム

◆中長期プログラム

◆プログラムの活用

本校が平成 25 年度に実施・実証するために、平成 24 年度に推進協議会で審議し策定する、再生可能エネルギーに対応した電気施工技術者育成プログラムの素案である。

○対象学科：電気電子工学科・エネルギー工学科

○科目：再生可能エネルギー 週 3 時間（50 分授業）通年 34 週

○学科：エネルギー工学科 1 年課程

○時期：4 月～3 月

(1)履修科目:再生可能エネルギー

- ・通年で週 3 時間×30 週（前期・後期各 15 週）
- ・太陽光発電 60 時間、風力発電 30 時間
- ・3 単位
- ・科目名：再生可能エネルギー
- ・電気電子工学科向け
- ・太陽光モジュール取付の模擬屋根製作時間含まず（約 12 時間）

<教材等>

- ・太陽光発電モジュールキット、風力発電キット（中期プログラムの項参照）
- ・設置場所の確保（太陽光モジュール、風車）

<講師>

- ・本校専任講師、メーカー、エンジニアリング会社の協力、大学講師

科目名	再生可能エネルギー		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	電気電子工学科
単位数	3単位		週時間数	3時間
使用教材				
学習目標	太陽光発電と風力発電の学科と実習を主に、再生可能エネルギーや環境政策のスキルを持つエネルギー関連に強い技術者を養成する。太陽光発電システムメーカーや風力発電所のエンジニアリング会社への就職も視野に入れた実践的な履修内容である。			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	再生可能エネルギー技術	地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス	
	2	太陽光発電基礎	太陽の科学 電気	
	3	太陽光発電基礎	太陽光発電	
	4	太陽光発電基礎	環境政策 関連法規	
	5	スマートグリッド	スマートグリッドの概要	
	6	安全衛生	高所作業 屋根の勾配	
	7	太陽光発電システム	システムの構成と仕様 据付場所 屋根	
	8	太陽光発電システム	償却 売電 積算 見積	
	9	現場調査	建物調査 電気設備調査	
	10	現場調査	設置方法 金具 部材	
	11	太陽光発電設計	平面図 モジュール配置図	
	12	太陽光発電施工 学科	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線	
	13	太陽光発電施工 実習	注意事項 工具 機器と部材の説明	
	14	太陽光発電施工 実習	ラックの取り付け パネルの取り付け 接続	
	15	太陽光発電施工 実習	前回続き まとめ テスト	
	16	前期試験	テスト	
	17	試験講評	まとめ	
後期	18	太陽光発電施工 実習	モジュール取付 屋根違い	
	19	太陽光発電施工 実習	モジュール取付 屋根違い	
	20	太陽光発電施工 実習	モジュール取付 屋根違い	
	21	運用保守	系統連係 取扱説明 完成検査	
	22	運用保守	トラブルシューティング 定期点検	
	23	風力発電基礎	太陽光テスト 風力発電概要	
	24	風力発電基礎	風車と社会	
	25	風力発電機	風車の性能評価 発電機	
	26	風力発電の開発計画	調査 事業計画と設計 建設	
	27	見学	日大工学部	
	28	見学	布引高原風力発電所	
	29	風力発電施工	設置台工事	
	30	風力発電施工	ユニット組立設置	
	31	風力発電運用	配線 発電	
	32	風力発電の運用と保守	電気回路 機械系統 点検 保守	
	33	後期試験	後期試験	
	34	試験講評・まとめ	まとめ	

(2) 専門学校の 1 年課程学科：

1. 学科名：エネルギー工学科

2. 分野：工業課程

3. 修業年限：3 年制（昼間）2 年時までは電気工事士養成課程。

4. 定員：入学定員 20 名 男女

5. 設置趣旨：

東日本大震災および福島第一原子力発電所の事故による復興計画の中でも再生可能エネルギー関連産業の集積施策が今後推進されていくにあたり、復興の使命感に燃える若い人材を育成するニーズが高まっていくことが予想される。求められている知識と技術を持つ人材を養成することが急務である。

6. 人材育成方針：

- ①太陽光発電のシステムを理解し、設計・施工ができる
- ②風力発電のシステムを理解し、保守点検に必要な技術を身につける
- ③環境やエネルギーに精通し、地域や顧客にあった企画提案ができる
- ④電気工事、住宅建築、住宅設備の知識と技術を持っている

7. 取得可能な資格：第二種電気工事士

8. 卒業後の代表的な職種・職業

太陽光発電システムメーカー、エネルギー関連エンジニアリング会社、
電気設備会社、住宅設備会社、住宅メーカ、電力会社、電機メーカ

9. カリキュラム

①科目・内容・時間・単位数

対象		専門学校	履修期間	1年間			
講座期間		週30時間×34週 計1020時間	習得技術	再生可能エネルギー技術			
	科目	主な科目の概要		期間	週授業時間	年間授業時間	取得単位
学 科	再生可能エネルギー	太陽光発電・風力発電の基礎知識		通年	2 時間	68 時間	4
	就職実務	業界研究 自己分析 応募書類作成 面接対策 ビジネスマナー		通年	2 時間	68 時間	4
	スマートグリッド	スマートグリッド 環境関連法規 ビジネス 環境技術に関する最新の動向と情報		通年	2 時間	68 時間	4
	電気工事	電気工事施工 電気基礎 電気機器 電子技術 制御技術		通年	3 時間	102 時間	6
	太陽光発電システム	構成機器、設置条件、導入効果、積算、見積		前期	3 時間	51 時間	3
	太陽光発電設計・施工	平面図、配置図作成、設置方法、屋根材毎に異なる施工方法の知識		前期	3 時間	51 時間	3
	住宅建築	建築の基礎知識 屋根 増改築 エコロジー住宅		前期	3 時間	51 時間	3
	住宅設備	オール電化機器 電力会社 電気料金 ガス設備		後期	3 時間	51 時間	3
	風力発電システム	風力発電の原理 風車の構造 機種 風力発電の導入と開発計画		後期	3 時間	51 時間	3
	風力発電機器	風量発電機の電気と機械の基礎知識 タワー 増速機 ブレード		後期	3 時間	51 時間	3
実 習	安全衛生	作業環境、作業方法の改善 労働安全法の理解と労働災害の防止		臨時	3 時間		
	施工・保守・点検実習	現場調査、太陽光発電・風力発電システムの施工とメンテナンス		通年	6 時間	204 時間	6
計	電気工事実習	電気配線まで、電気工事に関する総合的な技術 電気設備管理		通年	6 時間	204 時間	6
				週	30 時間	1,020 時間	48

②カリキュラム表

SEQ	科目	4		5		6		7		8		9		10		11		12		1		2		合計時間													
		4/9	4/16	4/23	5/7	5/14	5/21	5/28	6/4	6/11	6/18	6/25	7/2	7/9	8/20	8/27	9/3	9/10	9/17	9/24	10/1	10/8	10/15		10/22	10/29	11/5	11/12	11/19	11/26	12/3	12/10	1/14	1/21	1/28	2/4	2/11
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	就職実務		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	68	
2	再生可能エネルギー		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	68	
3	スマートグリッド		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	68	
4	電気工事		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	102	
5	太陽光発電システム		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
6	風力発電システム																																			51	
7	太陽光発電設計施工		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
8	風力発電機器																																			51	
9	住宅建築		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	
10	住宅設備																																			51	
11																																				0	
12	施工保守点検実習		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	204	
13	電気工事実習		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	204	
			0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	1020

③時間割例

	月	火	水	木	金				
1時限	就職実務	電気工事	前期 太陽光発電 設計・施工 後期 風力発電 機器	電気工事実習	施工保守点検 実習				
2時限									
3時限	再生可能 エネルギー	前期 太陽光発電 システム 後期 風力発電 システム	前期 住宅建築 後期 住宅設備						
4時限									
5時限	スマート グリッド								
6時限									

④備考

- ・専門学校の教育課程 1 年に準拠 週 30 時間×34 週
 - ・通年 34 週（前期・後期各 17 週）年間授業時間数 1020 時間
 - ・前期太陽光発電中心、後期風力発電中心
 - ・テスト等評価の期間を含む
 - ・電気電子工学科・エネルギー工学科等に 2 年課程を修了後 3 年目の課程として
 - ・1 年課程で履修する場合でも第二種電気工事士の受験資格が得られる
- ◆シラバスは平成 24 年度の成果をもとに作成する予定

⑤教材等

- ・太陽光発電モジュールキット、風力発電キット（中期プログラムの項参照）
- ・設置場所の確保（太陽光モジュール、風車）

⑥講師

- ・専門学校専任講師、メーカー、エンジニアリング会社の協力、大学講師

VI教育プログラム案と総括

科目名	再生可能エネルギー	指導担当者名	
単位数	－	時間数	2時間
使用教材	－		
学習目標	エネルギー・環境問題と再生可能エネルギー スマートグリッド 環境政策及び環境に関する法規について学習する		
評価方法	確認テストを実施		
日	時間	指導項目	
前期	1	再生可能エネルギー技術概論-1 太陽光・風力	
	2	再生可能エネルギー技術概論-2 地熱・水力・バイオマス	
	3	大型発電所 コンバインドサイクル コージェネレーション 系統連係と節電について	
	4	エンジニアへの期待	
	5	人間活動と気温上昇	
	6	自然エネルギーと新エネルギー	
	7	電気 電力化率 電気と水素	
	8	発電の方式	
	9	直接発電の方法	
	10	電力の制御と安定	
	11	蓄エネルギー	
	12	スマートメータ	
	13	法規・法令-1	
	14	法規・法令-2	
	15	法規・法令-3	
	16	前期試験	
	17	試験講評	
後期	18	環境政策-1 低炭素社会 温室効果ガス削減	
	19	環境政策-2 低炭素社会 補助金制度	
	20	環境政策-3 RPS法 FIT法 グリーン電力制度	
	21	スマートグリッドの概要	
	22	電力システムとスマートグリッドの関係	
	23	地球温暖化問題	
	24	電力系統・電力潮流-1	
	25	電力系統・電力潮流-2	
	26	電力システムの制約	
	27	スマートグリッドのネットワーク 6LowPAN	
	28	スマートフォンで電力料金をみる	
	29	セキュリティ対策	
	30	電力の貯蔵	
	31	電気自動車	
	32	電気自動車	
	33	後期試験	
	34	試験講評とまとめ	

VI教育プログラム案と総括

科目名	太陽光発電システム		指導担当者名	
単位数	3単位/前期	時間数	3時間	
使用教材	メーカー資料 カタログ			
学習目標	太陽光発電システムの概要を理解し、機器と設置条件、導入効果、積算・見積作成を演習する			
評価方法	確認テストを実施			
日	時間	指導項目		
前期	1	太陽光発電システムの概要		
	2	設置角度 日照時間と障害物 製品概要		
	3	システムの仕様 設置の留意点		
	4	電気配線工事 配線の種類とサイズ		
	5	セルとモジュール システム 設置 -1		
	6	セルとモジュール システム 設置 -2		
	7	変換効率		
	8	屋根の条件		
	9	設置条件基準(積雪・塩害・風圧)		
	10	据付場所		
	11	システム構成 発電効率		
	12	設備費用の償却 光熱費の削減効果 売電		
	13	システムの積算方法 見積書の作成-1		
	14	システムの積算方法 見積書の作成-2		
	15	販売 営業について		
	16	前期試験		
	17	試験講評		

科目名	太陽光発電施工		指導担当者名	
単位数	3単位/前期		時間数	3時間
使用教材	メーカー資料 カタログ			
学習目標	建築の基礎知識 屋根構造の理解とモジュール設置に関するルール、屋根材毎に異なる施工方法			
評価方法	プリントアウトして提出			
日	時間	指導項目		
前期	1	太陽光発電施工の概要		
	2	システム部材		
	3	施工手順と工程		
	4	墨出し		
	5	屋根ごとの設置方法 ラック・金具-1		
	6	屋根ごとの設置方法 ラック・金具-2		
	7	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-1		
	8	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-2		
	9	電気工事 配線工事 設置と配線 系統連系-3		
	10	屋根と外壁の平面図を描画-1 切妻 寄棟 寄棟変形 屋根の形状パターンごと		
	11	屋根と外壁の平面図を描画-2 切妻 寄棟 寄棟変形 屋根の形状パターンごと		
	12	モジュール配置-1		
	13	モジュール配置-2		
	14	部材選定と見積 発電シミュレーション-1		
	15	部材選定と見積 発電シミュレーション-2		
	16	前期試験		
	17	試験講評		

VI教育プログラム案と総括

科目名		施工・保守・点検実習	指導担当者名	
単位数		6単位	時間数	6時間
使用教材		模擬屋根 太陽光モジュール取付機材一式 小型風力発電ユニット一式		
学習目標		モジュールを屋根に設置し接続ボックスやパワーコントロール等の機器に接続する。小型の風力発電ユニットを安全な場所に組立設置をする。		
評価方法		設置・動作確認		
日	時間	指導項目		
前期	1	現場調査-1 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	2	施工手順基礎-1 作業前準備 墨だし		
	3	施工手順基礎-2 架台支持金具の取付 架台の取付 モジュールの取付 結線 配線		
	4	施工手順基礎-3 アース工事 アレイ出力確認		
	5	施工-1 支持瓦方式でのモジュール取付		
	6	施工-2 支持金具方式でのモジュール取付		
	7	施工-3 粘土系瓦屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	8	施工-4 スレート屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	9	施工-5 金属板金屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	10	施工-6 金属折板(ハゼ折板)屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	11	施工-7 金属折板(重ね折板)屋根における支持金具方式でのモジュール取付		
	12	施工-8 アンカー方式でのモジュール取付		
	13	施工-9 陸屋根における架台の取付作業		
	14	施工-10 地盤設置型の基礎の工法		
	15	現場調査-2 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	16	前期試験		
	17	試験講評		
後期	18	現場調査-3 建物調査 電気設備調査 設置方法 金具・部材の確認		
	19	運用・保守-1 系統連系 発電確認		
	20	運用・保守-2 取扱説明		
	21	運用・保守-3 完成検査		
	22	運用・保守-4 トラブルシューティング 不具合事例		
	23	運用・保守-5 定期点検		
	24	運用・保守-6 アフターサービス 保証システム		
	25	現場調査-4 風力発電		
	26	風力発電システム 施工基礎		
	27	風力発電施工-1 設置場所の確認と基礎工事		
	28	風力発電施工-2 設置台工事		
	29	風力発電施工-3 ユニット組立 配線		
	30	風力発電施工-4 発電確認 発電量チェック 測定データ分析		
	31	風力発電保守点検-1 回路構成 保護装置 発電機 変圧器 遮断機 コンバータ		
	32	風力発電保守点検-2 定期点検 メンテナンス		
	33	後期試験		
	34	試験講評とまとめ		

(3) 社会人向けプログラム：

1. 名称：太陽光発電システム施工技術者養成課程

2. 期間：6週間と2日

3. 時間：192時間 1日6時間、週5日

4. 定員：10名程度

5. 対象者：一般社会人等

電気工事、建築板金、金属屋根、防水工事、瓦屋根、鳶の経験があると望ましい

6. 人材育成方針：

- ①太陽光発電のシステムを理解し、設計・施工ができる
- ②環境やエネルギーに精通し、地域や顧客にあった企画提案ができる
- ③電気工事、住宅建築、住宅設備の知識と技術を持っている

7. 取得可能な資格：第二種電気工事士

8. 卒業後の代表的な職種・職業

太陽光発電システムメーカー、エネルギー関連エンジニアリング会社、
電気設備会社、住宅設備会社、住宅メーカ、電力会社、電機メーカ

太陽光発電システム施工技術者養成課程カリキュラム

対象		社会人向け	学生数	10名程度
講座期間		6時間×32日(約6週間) 計192時間	習得技術	太陽光発電設備の施工・運用
	科目	主な科目の概要		時間
学 科	再生可能エネルギーと環境政策	エネルギー・環境問題と太陽光発電など再生可能エネルギー環境政策及び環境に関する法規		8 時間
	太陽光発電基礎	太陽エネルギー 電気と発電の基礎 太陽光発電の原理(太陽電池) スマートグリッド モジュールの仕組み		6 時間
	太陽光発電システム	システムを構成する各機器の意味と役割、設置条件など構成機器類の関する知識 設備費用の償却、光熱費の削減効果、充電による導入効果のシミュレーション演習 積算方法を習得し見積書の作成の演習		6 時間
	太陽光発電設計	PCシステムを使用し平面図、モジュール配置図作成を学ぶ		3 時間
	太陽光発電施工	建築の基礎知識 屋根構造の理解とモジュール設置に関するルール、屋根材毎に異なる施工方法とその特徴の知識		3 時間
	安全衛生	作業環境、作業方法の改善 労働安全法の理解と労働災害の防止		3 時間
	電気工事	第二種電気工事士試験対策 電子機器設置施工 低圧電気取扱		70 時間
実 習	現場調査実習	取り付ける屋根の現場を調査する		6 時間
	施工実習	モジュールを屋根に設置し接続ボックスやパワーコントロール等の機器に接続する。 屋根の種類別の取付 電気機器・安全器具取扱		80 時間
	運用・保守実習	実際に発電、運用しメンテナンスの技術を身につける		5 時間
	開講式 オリエンテーション	カリキュラム時間割の説明		1 時間
	アンケート 修了式	授業アンケート記入 確認テスト		1 時間
計		192時間		

(2) EV 分野教育カリキュラム

■電気自動車工学科 3 年時のカリキュラム

長期:再生可能エネルギー技術者養成講座カリキュラム

対象		専門学校	履修期間	1年間			
講座期間		週30時間×34週 計1020時間	習得技術	EV電気自動車工学			
	科目	主な科目の概要		期間	週授業時間	年間授業時間	取得単位
学科	就職実務	業界研究 自己分析 応募書類作成 面接対策 ビジネスマナー		通年	1 時間	34 時間	4
	再生可能エネルギー	太陽光発電・風力発電の基礎知識		前期	2 時間	34 時間	2
	スマートグリッド	スマートグリッド 環境関連法規 ビジネス 環境技術に関する最新の動向と情報		後期	2 時間	34 時間	2
	電気工事	電気工事施工 電気基礎 電気機器 電子技術 制御技術		通年	3 時間	102 時間	6
	電気自動車概論	EV基礎理論 構造 機能		通年	3 時間	102 時間	3
	モーター技術	モーターの原理と種類 設計基礎・製造技術と絶縁技術		通年	3 時間	102 時間	3
	電池・充電設備理論	電池と充電設備の理論 電気回路 電気制御 充電設備の施工 低電圧講習		通年	3 時間	102 時間	3
実習	EV整備実習	車両構造 モーター・バッテリー 電気電子 EV整備		通年	3 時間	102 時間	6
	EV設計実習	EV車両の設計		通年	3 時間	102 時間	3
	EV車両制作実習	オリジナルEV 電動カート等を製作		通年	3 時間	102 時間	3
	電気工事実習	電気配線まで、電気工事に関する総合的な技術 電気設備管理		通年	6 時間	204 時間	6
計				週	30 時間	1,020 時間	41

■取得資格： 2 級自動車整備士＋第二種電気工事士＋EV 設備工事技術者＋自動車電装整備士

科目名	電気自動車概論	指導担当者名	
開講時期	通年	対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位	週時間数	3時間
使用教材			
学習目標	電気自動車の基礎理論。バッテリー、モーター、充電インフラなどの電気自動車の要素技術を学ぶ。エネルギーネットワークやスマートグリッドとの関係も理解する。		
評価方法	中間・期末に筆記試験		
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等
前期	1	オリエンテーション	電気自動車とは 開発の歴史と背景
	2	電気自動車の方向 -1	電気自動車と社会、モビリティとの調和
	3	電気自動車の方向 -2	国際的なモータリゼーション
	4	電気自動車の方向 -3	スマートグリッドと電気自動車
	5	電動車両の種類	EV,HEV,PHEV,FCEV
	6	電気自動車の技術-1	ガソリン車との比較
	7	電気自動車の技術-2	安全(高圧安全、電気自動車固有安全)
	8	電気自動車の要素技術-1	バッテリー
	9	電気自動車の要素技術-2	バッテリー
	10	電気自動車の要素技術-3	リチウムイオン電池
	11	電気自動車の要素技術-4	モーター-1
	12	電気自動車の要素技術-5	モーター-2
	13	電気自動車の要素技術-6	インバータ-1
	14	電気自動車の要素技術-7	インバータ-2
	15	電気自動車の要素技術-8	最新のモータ インバータ
	16	前期試験	テスト
	17	試験講評	まとめ
後期	18	電気自動車の要素技術-9	充電インフラ-1
	19	電気自動車の要素技術-10	充電インフラ-2
	20	電気自動車の要素技術-11	充電インフラ-3
	21	電気自動車の要素技術-12	充電インフラ-4
	22	電気自動車の要素技術-13	強電システム
	23	電気自動車の要素技術-14	エアコン
	24	電気自動車の要素技術-15	DCDCコンバータ
	25	電気自動車の要素技術-16	ブレーキ
	26	電気自動車の性能計画 -1	性能計画-1
	27	電気自動車の性能計画 -2	性能計画-2
	28	電気自動車とエネルギーネットワーク -1	V2H,V2G
	29	電気自動車とエネルギーネットワーク -2	V2H,V2G
	30	電気自動車と情報ネットワーク-1	スマートグリッド、CDM、ITS
	31	電気自動車と情報ネットワーク-2	スマートグリッド、CDM、ITS
	32	今後の課題	
	33	後期試験	後期試験
	34	試験講評・まとめ	まとめ

科目名	電池・充電設備概論	指導担当者名	
開講時期	通年	対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位	週時間数	3時間
使用教材			
学習目標	電気自動車の基礎理論。バッテリー、モータ、充電インフラなどの電気自動車の要素技術を学ぶ。エネルギーネットワークやスマートグリッドとの関係も理解する。		
評価方法	中間・期末に筆記試験		
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等
前期	1	オリエンテーション	EV PHVの現在と電気需要設備としての電動車両
	2	充電設備の標準規格と種類	国際標準規格と日本の標準
	3	建築電気設備・電動車両用受給電設備	電動車両と電力供給
	4	電動車両用充電設備	電気設備の技術基準の解釈と普通充電回路の施設
	5	充電設備の適用法規と規格基準	保安法令 製品規格 施工規定
	6	電気自動車の適用法規と規格基準	法規 国際調和 安全技術基準 電気自動車の規格
	7	普通充電設備の設計-1	充電設備の選択 電気的特徴
	8	普通充電設備の設計-2	幹線設計 分岐回路設計 配線設計
	9	普通充電設備の設計-3	充電設備の据付
	10	急速充電設備設計-1	CHAdeMO方式 急速充電器 電力需給計画
	11	急速充電設備設計-2	電源設備の設計
	12	急速充電設備設計-3	設置の留意点 設置工事
	13	急速充電設備設計-4	関連法規 メンテナンス 故障発生時の対応
	14	急速充電設備設計-5	セキュリティ対策 ユーザーサービス
	15	急速充電設備設計-6	施工事例 戸建・集合住宅・オフィス
	16	前期試験	テスト
	17	試験講評	まとめ
後期	18	過電圧保護	雷による被害 インパルス耐電圧
	19	地絡(感電)保護	地絡リスク 地絡保護 地絡電流の検出
	20	電源品質	電源品質の影響 現状 電圧変動対策手法
	21	安全衛生	安全衛生作業講習
	22	バッテリー-1	バッテリー 電池 蓄電池 の種類としくみ
	23	バッテリー-2	リチウムイオン電池
	24	バッテリー-3	電気自動車とバッテリー
	25	低圧電気-1	低圧の電気に関する基礎知識
	26	低圧電気-2	低圧用の安全作業用具に関する基礎知識
	27	低圧電気-3	低圧の活線作業及び活線近接作業の方法
	28	低圧電気-4	関係法令
	29	低圧電気-5	低圧充電回路の停電・復電の確認
	30	低圧電気-6	作業充電部が露出している開閉器の操作方法
	31	充電設備施工-1	普通充電設備
	32	充電設備施工-2	急速充電設備
	33	後期試験	後期試験
	34	試験講評・まとめ	まとめ

科目名	モータ技術	指導担当者名	
開講時期	通年	対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位	週時間数	3時間
使用教材			
学習目標	電気自動車の基礎理論。バッテリー、モータ、充電インフラなどの電気自動車の要素技術を学ぶ。エネルギーネットワークやスマートグリッドとの関係も理解する。		
評価方法	中間・期末に筆記試験		
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等
前期	1	オリエンテーション	電気自動車の動向
	2	自動車用モータの歴史	
	3	モータの役割	自動車用モータの特徴
	4	モータの動作原理と制御-1	DCモータ 同期モータ
	5	モータの動作原理と制御-2	DCモータ 同期モータ
	6	モータの動作原理と制御-3	DCモータ 同期モータ
	7	自動車用小型モータ-1	始動・発電系モータ
	8	自動車用小型モータ-2	電動パワーステアリング
	9	自動車用小型モータ-3	その他の小型モータ
	10	自動車駆動用モータ-1	EV
	11	自動車駆動用モータ-2	PHV
	12	自動車駆動用モータ-3	DCM(直流モータ)
	13	自動車駆動用モータ-4	SM(永久磁石型同期モータ)
	14	自動車駆動用モータ-5	IM(誘導モータ)
	15	自動車駆動用モータ-6	SRM(スイッチリリアクタンスモータ)
	16	前期試験	テスト
	17	試験講評	まとめ
後期	18	パワーエレクトロニクス-1	パワーエレクトロニクス
	19	パワーエレクトロニクス-2	電力用半導体デバイス
	20	パワーエレクトロニクス-3	コンバータ
	21	パワーエレクトロニクス-4	インバータ-1
	22	パワーエレクトロニクス-5	インバータ-2
	23	モータ制御-1	直流モータのサーボ制御
	24	モータ制御-2	誘導モータのインバータ制御-1
	25	モータ制御-3	誘導モータのインバータ制御-2
	26	モータ制御-4	誘導モータのセンサレス制御
	27	モータ制御-5	BLDCMとその制御-1
	28	モータ制御-6	BLDCMとその制御-2
	29	モータ制御-7	SRMとその応用
	30	モータドライブ-1	モータドライブの動向-1
	31	モータドライブ-2	モータドライブの動向-2
	32	モータドライブ-3	モータドライブの動向-3
	33	後期試験	後期試験
	34	試験講評・まとめ	まとめ

VI教育プログラム案と総括

科目名	EV整備実習		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位		週時間数	3時間
使用教材				
学習目標	EV・PHV車の実車を使いながら学科の授業で学んだ内容を実践し点検と整備の技術を身に付ける。			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	オリエンテーション-1	低圧電気の基礎知識 低圧電気 交流・直流	
	2	オリエンテーション-2	HV・EV基礎 点検・整備時の注意事項	
	3	リーフ ZEO 構造・作動-1	性能 コントロールシステム 構成部品 システム概要 回路図	
	4	リーフ ZEO 構造・作動-2	起動 モータ 高電圧 バッテリ エアコン 可変電圧 バッテリ	
	5	リーフ ZEO 構造・作動-3	駆動モータ インバータ	
	6	リーフ ZEO 構造・作動-4	コントローラ モジュール 温度センサ バッテリ制御 回路図	
	7	リーフ ZEO 構造・作動-5	車載充電器 スイッチ ポート インジケータ モード	
	8	リーフ ZEO 構造・作動-6	減速機 電制シフト	
	9	リーフ ZEO 構造・作動-7	電動型制御ブレーキ	
	10	リーフ ZEO 構造・作動-8	電動パーキングブレーキ	
	11	リーフ ZEO 構造・作動-9	エアコンシステム	
	12	リーフ ZEO 構造・作動-10	車両接近通報装置 2ステップ&3ステップタイプコネクタ	
	13	リーフ ZEO 整備点検-1	EVの注意事項 サービスプラグの取り外し	
	14	リーフ ZEO 整備点検-2	コンデンサの放電点検	
	15	リーフ ZEO 整備点検-3	電動パーキングブレーキ	
	16	前期試験	テスト	
	17	試験講評	まとめ	
後期	18	リーフ ZEO 整備点検-4	ブレーキ・フルード	
	19	リーフ ZEO 整備点検-5	高電圧冷却水の交換	
	20	リーフ ZEO 整備点検-6	ヒータ・フルードの交換	
	21	リーフ ZEO 整備点検-7	減速機のアース・ブラシ	
	22	プリウス NHW20 (ZVW30) 構造・作動-1	性能 THS II 概要とシステム	
	23	プリウス NHW20 (ZVW30) 構造・作動-2	HVバッテリー パワーケーブル	
	24	プリウス NHW20 (ZVW30) 構造・作動-3	電動インバータ・エアコン	
	25	プリウス NHW20 (ZVW30) 整備点検-1	点検整備の注意事項	
	26	プリウス NHW20 (ZVW30) 整備点検-2	サービス・プラグ・グリップ	
	27	プリウス NHW20 (ZVW30) 整備点検-3	整備モード	
	28	プリウス NHW20 (ZVW30) 整備点検-4	ブレーキ・フルード取替	
	29	プリウス NHW20 (ZVW30) 整備点検-5	インバータ用冷却水の交換	
	30	プリウス NHW20 (ZVW30) 整備点検-6	高圧電気端子の脱着	
	31	追加解説・作業-1	駆動モータ インバータ	
	32	追加解説・作業-2	降圧・昇圧コンバータ 駆動用バッテリー	
	33	後期試験	後期試験	
	34	試験講評・まとめ	まとめ	

科目名	EV車両制作実習		指導担当者名	
開講時期	通年		対象学科	電気自動車工学科
単位数	3単位		週時間数	3時間
使用教材				
学習目標	一人乗りEV車の自動運転制御システムを、学生が分担して開発する。超小型EV車または小型EV車を用いた制御システム開発と、車両シミュレータを用いた制御シミュレーションを行う。小型EV車自動運転制御を本格的に行う。EV車を複数台使用し、班に分かれて、センサ実装、自己位置認識、障害物認識、ルート探索、走行制御を学生が分担し、共同して開発する。最後に開発したEV車で、自動運転実験を行い、開発成果を競う。			
評価方法	中間・期末に筆記試験			
学期	週数	指導項目	学習のねらい・内容・準備資料等	
前期	1	オリエンテーション	次世代モビリティと電気自動車の研究開発	
	2	カーロボスティクス-1	概要 事例・特徴・用途	
	3	カーロボスティクス-2	次世代モビリティ実証実験の事例研究	
	4	システムデザイン	制御システムの概要	
	5	開発プロセス	ソフトウェアとハードウェア	
	6	センサ-1	コンピュータとセンサ	
	7	センサ-2	カメラと画像認識機能	
	8	自動制御とV字プロセス	カーロボスティクスプラットフォームを使用した実験	
	9	モータ制御-1	モーター制御学習キットを使用した実験	
	10	モータ制御-2	モータ制御の基本	
	11	モータ制御-3	C言語プログラミング-1	
	12	モータ制御-4	C言語プログラミング-2	
	13	モータ制御-5	ブレッドボードを使用した基本回路の演習	
	14	モータ制御-6	H8 CPUを用いたプログラミング演習	
	15	モータ制御-7	CPLDを活用したハードウェア設計	
	16	前期試験	テスト	
	17	試験講評	まとめ	
後期	18	バッテリーマネジメント-1	バッテリーマネジメントシステム教材を使用した実験	
	19	バッテリーマネジメント-2	充放電の制御装置 リチウムイオン電池の運用	
	20	車輪型ロボット-1	倒立振り子・倒立二輪型ロボットを使用した実験	
	21	車輪型ロボット-2	マイコン通信 PD PID制御	
	22	車輪型ロボット-3	倒立台車の制御系設計	
	23	システム設計まとめ実装と検証-1	RoboCar 1/10 を使用した実験のまとめ	
	24	システム設計まとめ実装と検証-2	実車サイズ 超小型電気自動車 RoboCar MicroEV の実験	
	25	一人乗りEV車の製作-1	製作作業	
	26	一人乗りEV車の製作-2	製作作業	
	27	一人乗りEV車の製作-3	製作作業	
	28	一人乗りEV車の製作-4	製作作業	
	29	一人乗りEV車の製作-5	製作作業	
	30	一人乗りEV車の製作-6	製作作業	
	31	一人乗りEV車の製作-7	製作作業	
	32	一人乗りEV車の製作-8	製作作業	
	33	後期試験	後期試験	
	34	試験講評・まとめ	まとめ	

(3) IT分野教育カリキュラム

◆以下2科目のシラバスを作成

⑫ スマートグリッド概論 2時間/週 34週 68時間

⑬ スマートグリッド演習 2時間/週 34週 68時間 組込系とネットワーク

◆今年度作成する教育プログラム

- ・対象学科： 情報システム工学科 スマートグリッド専攻
- ・修業年限： 3年課程のうちの3年時の教育課程
- ・取得技術： 応用情報技術者試験、データベーススペシャリスト試験、情報セキュリティスペシャリスト試験、C、Java、PHP

科目名	スマートグリッド概論	指導担当者名	
単位数	2単位	時間数	2時間
使用教材	スマートグリッドの教科書		
学習目標	IT技術者に必要なスマートグリッドの技術の理論を学ぶ		
評価方法	設置・動作確認		
日	時間	指導項目	
前期	1	スマートグリッド基礎-1	スマートグリッドの概要 定義、目的、
	2	スマートグリッド基礎-2	国際標準化活動、社会環境問題
	3	電力システム(電力系統)基礎-1	電力システムの安定的運用
	4	電力システム(電力系統)基礎-2	分散型電源(太陽光・風力)の導入
	5	電力システム(電力系統)基礎-3	系統監視と制御技術
	6	通信ネットワークと通信技術-1	スマートグリッド環境の通信ネットワーク
	7	通信ネットワークと通信技術-2	日本の電力会社での通信ネットワーク
	8	通信ネットワークと通信技術-3	スマートグリッドに必要なICT技術-1
	9	通信ネットワークと通信技術-4	スマートグリッドに必要なICT技術-2
	10	通信ネットワークと通信技術-5	通信技術IEFT系:6LowPAN ROLL CoRE
	11	通信ネットワークと通信技術-6	通信技術IEEE系: ZigBee WiFi BPL SUN
	12	サイバーセキュリティ-1	スマートグリッドにおけるセキュリティの基本
	13	サイバーセキュリティ-2	セキュリティの課題-1 双方向通信領域、AMI領域、
	14	サイバーセキュリティ-3	セキュリティの課題-2 情報通信基盤の領域、事業者の領域
	15	前期まとめ	
	16	前期試験	
	17	試験講評	
後期	18	エネルギー管理システム-1	需要家エネルギー管理システム:マイクロEMSの役割
	19	エネルギー管理システム-2	HEMS BEMS
	20	エネルギー管理システム-3	FEMS CEMS
	21	スマートグリッドのビジネスとサービス-1	スマートグリッドのビジネスの展開 各国の事例
	22	スマートグリッドのビジネスとサービス-2	エネルギーサービスとしてのHEMSの役割
	23	スマートメーター-1	通信基盤AMIシステムとスマートメーター
	24	スマートメーター-2	HAN(ホームエリアネットワーク) MDMS(健診データ管理)
	25	分散型電源技術と再生可能エネルギー-1	太陽光発電と風力発電
	26	分散型電源技術と再生可能エネルギー-2	その他の自然エネルギーと系統連系技術
	27	電力貯蔵技術と蓄電池	揚水発電 リチウム電池 超電導
	28	EV電気自動車-1	EVの背景と現状 充電 インフラ
	29	EV電気自動車-2	EVの技術
	30	国際標準化と各国の取り組み-1	スマートグリッドの国際標準化
	31	国際標準化と各国の取り組み-2	各国の展開と実証実験の事例
	32	後期まとめ	
	33	後期試験	
	34	試験講評	

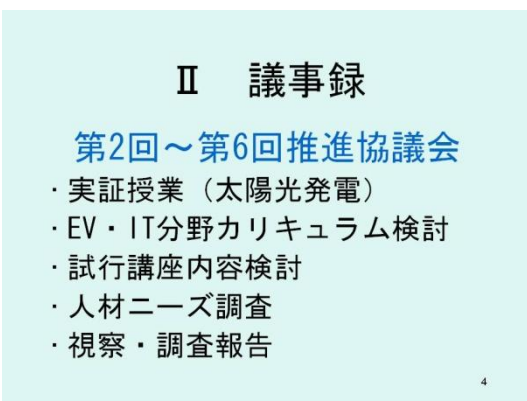
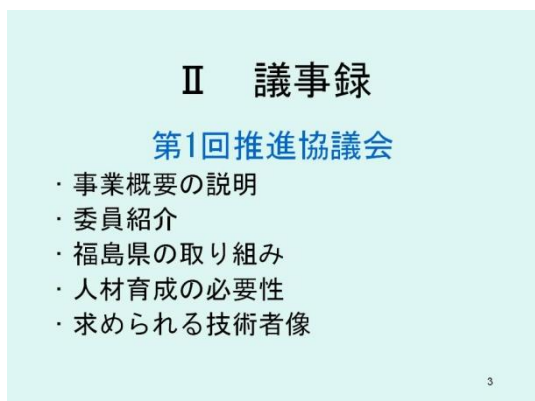
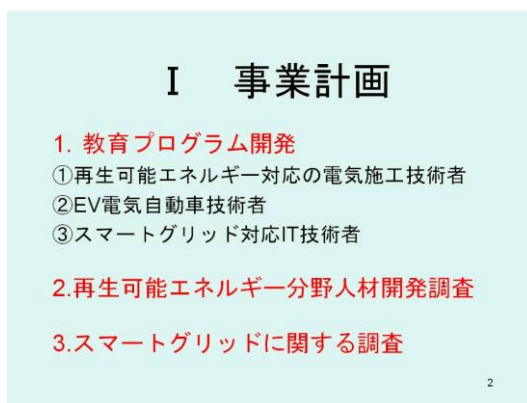
VI教育プログラム案と総括

科目名	スマートグリッド演習		指導担当者名	
単位数	2単位		時間数	2時間
使用教材	スマートグリッドの教科書			
学習目標	IT技術者に必要なスマートグリッドの技術の演習			
評価方法	設置・動作確認			
日	時間	指導項目		
前期	1	オリエンテーション	ガイダンス 組込系プログラミング概要	
	2	アナログ回路	OPアンプ フィルタ回路	
	3	デジタル回路	フリップフロップ回路 カウンタ回路 シフトレジスタ AD,DA変換	
	4	電子回路設計	電子製図 回路図 アートワーク 組立	
	5	プログラミング・アルゴリズム-1	C言語によるマイコン制御プログラミング レジスタ I/Oポート	
	6	プログラミング・アルゴリズム-2	C言語によるマイコン制御プログラミング 演算子 論理演算	
	7	プログラミング・アルゴリズム-3	C言語によるマイコン制御プログラミング タイマー	
	8	プログラミング・アルゴリズム-4	C言語によるマイコン制御プログラミング I/Oとタイマー	
	9	マイクロコンピュータ-1	A/D変換	
	10	マイクロコンピュータ-2	PWM制御 LED制御	
	11	マイクロコンピュータ-3	PWM制御 モータ制御	
	12	インターフェイス-1	各種回路の活用 入出力回路	
	13	インターフェイス-2	A/D変換回路	
	14	インターフェイス-3	インターフェイス回路設計	
	15	前期まとめ		
	16	前期試験		
	17	試験講評		
後期	18	組込ソフトウェア-1	組込オペレーティングシステム	
	19	組込ソフトウェア-2	組込ソフトウェア技術-1	
	20	組込ソフトウェア-3	組込ソフトウェア技術-2	
	21	ファームウェア-1	HDL-1 基本	
	22	ファームウェア-2	HDL-2 回路記述	
	23	ファームウェア-3	HDL-3 シミュレーション 書込み 動作確認	
	24	組込機器製作-1	基本設計 回路試作と実験	
	25	組込機器製作-2	ソフトウェア設計	
	26	組込機器製作-3	回路設計	
	27	組込機器製作-4	組立と試験調整	
	28	ネットワークシステム-1	通信技術IEFT系:6LowPAN ROLL CoRE	
	29	ネットワークシステム-2	通信技術IEEE系:ZigBee WiFi BPL SUN	
	30	ネットワークシステム-3	サイバーセキュリティ	
	31	ネットワークシステム-4	通信基盤AMIシステムとスマートメーター	
	32	後期まとめ		
	33	後期試験		
	34	試験講評		

(4)総括 事業成果報告会（一部） 3月5日（火）

<まとめ>

- ①**実証授業**：後期の授業に平成23年度の実績を導入し検証できた。
- ②**視察**：十分な情報収集ができた。「スマートグリッド」分野は実証段階からビジネスモデルへの発展が望まれる。
- ③**アンケート**：「太陽光発電システム施工の技術と第二種電気工事士の資格を持つ電気工事施工技術者」が最もニーズが高いという結果が出たことで、本事業の方向性が正しいことを明確に証明できた。
- ④**教育プログラム開発**：再生可能エネルギー分野は特に太陽光発電システム施工技術が教育の重点目標として構築できた。一方でEVとIT分野においてはさらなる調査と試行授業等の検証が必要で次年度以降の課題である。



III 実証授業 再生可能エネルギー

種別 科目	学習内容
学科 再生可能エネルギー技術	オリエンテーション 地熱・風力・水力・太陽光・バイオマス
学科 太陽光発電基礎	太陽光発電の基礎知識 環境政策など
学科 安全衛生	高所作業 屋根の勾配
学科 太陽光発電システム	システムの構成と仕様 設計 積算 見積など
学科 太陽光発電施工	建築と屋根 施工手順と工程 設置と配線
実習 太陽光発電施工	模擬屋根製作 設計図と模型
実習 太陽光発電施工	模擬屋根製作
実習 太陽光発電施工	模擬屋根製作
実習 太陽光発電施工	モジュール設置 機器の接続



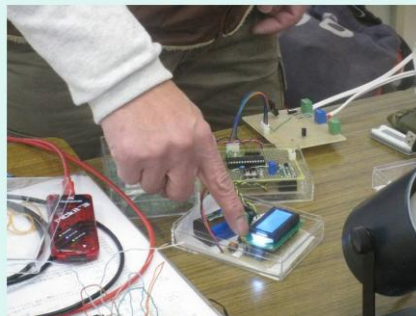
Ⅲ 実証授業 太陽光発電

太陽光モジュール設置



Ⅲ 試行授業 EV・IT

組込マイコンソフト



Ⅳ 視察 スマートシティウィーク



Ⅳ 視察

再生可能エネルギー
産業フェア出展



Ⅳ 視察 けいはんなエコシティ

「次世代エネルギー・社会システム」実証プロジェクト



12

Ⅳ 視察 けいはんなエコシティ

「次世代エネルギー・社会システム」実証プロジェクト



13

Ⅳ 視察 とよたエコフルタウン

スマートハウス モデル棟



14

Ⅳ 視察 三重大学スマートキャンパス



15

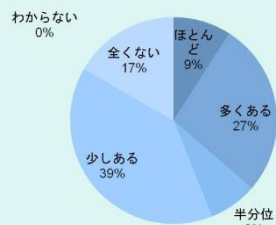
V アンケート

再生可能エネルギースマートグリッド分野人材について

- ①県内500社にDM送付Web集計 67件回答
- ②現在の再生可能エネルギーの取組
- ③現在の人材について（職種と資格）
- ④将来の再生可能エネルギーの取組
- ⑤将来の人材について（職種と資格）
- ⑥スマートグリッドに関して

16

現在の貴社は再生可能エネルギー関連の業務との関わりはありますか。（回答は1つ）



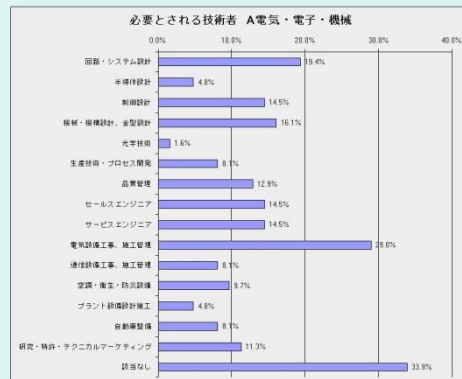
17

再生可能エネルギーの種別を以下から選んでください。（複数可）



18

必要とされる技術者 A電気・電子・機械



19

将来必要とされる資格の重要度 A電気・電子・機械関連



20

再生可能エネルギー人材育成プログラム

- 太陽光発電** ●太陽光発電基礎●太陽光発電システム●太陽光発電設計
●太陽光発電施工●現場調査実習●施工実習●運用保守実習
- 再生可能エネルギー●環境政策●安全衛生
- 風力発電** ●風力発電基礎●風力発電の開発計画●風力発電システム
●風力発電運転保守●風力発電施工実習●風力発電運用保守実習



VI プログラム案

(1) 科目

- ・科目名「再生可能エネルギー」
- ・通年で週3時間×30週（前期・後期各15週）

(2) 学科

- ・学科名：「エネルギー工学科」
- ・3年制課程の3年時（2年時までは電気工事士養成課程）

(3) 社会人等対象

- ・講座名：「太陽光発電システム施工技術者養成」

22

VII 発展と普及（平成25年度）

①再生可能エネルギー対応電気施工技術者

- ⇒エネルギー工学科の運営
- ⇒太陽光発電施工技術者養成

②EV電気自動車技術者育成プログラム

③スマートグリッド対応IT技術者

- ⇒教育プログラムの完成と教材開発

23

平成 24 年度 文部科学省
東日本大震災からの復旧・復興を担う専門人材育成支援事業

再生可能エネルギー・スマートグリッド分野技術者育成事業 事業報告書

発行 ■ 平成 25 年 3 月

編集・発行 ■ 再生可能エネルギー・スマートグリッド分野技術者育成事業推進協議会

問い合わせ ■ 連絡先

wiz 専門
学校 国際情報工科大学校

〒963-8811 福島県郡山市方八町 2-4-15

フリーダイヤル  0120-454-443

<http://www.wiz.ac.jp>

E-mail : wiz@nsg.gr.jp