

技能 と 技術

ISSN 1884-0345
通巻第268号

職業能力開発技術誌

2/2012

特集●企業と連携した取り組み



Vol.47

技能と技術

2/2012号

通巻No.268

特集●企業と連携した取り組み

この人のことば	材料加工学から見たモノづくり教育	1
福本 功	琉球大学 工学部 教授	
特集①	高知県の電気工業における人材育成の取り組みについて—地域に根差した人材育成を目指して—	3
島田 道仁	高知職業能力開発促進センター	
特集②	地元団体との連携からみる今後の能力開発の可能性について “千葉土建技術研修センターとの取り組み”	11
大根 律久	沖縄職業能力開発大学校	
提言	学生サポートセンターの提案	15
伊東久美子	職業能力開発総合大学校東京校	
実践報告	キャリア形成支援に関する取り組み① 専門学校における教員研修会の取り組み ～フェイス・トゥ・フェイスによるジョブ・カードを活用したキャリア・コンサルティングのあり方～	19
今村 榮一	広島商工会議所 広島県地域ジョブ・カードセンター	
実践報告	機械設計製作課題の設定について—授業科目の連携による実践的ものづくり教育の取り組み—	25
喬橋 憲司	山形職業訓練支援センター	
池田 愛彦・若林 晃	千葉職業能力開発短期大学校	
実践報告	ソーラーエネルギー利用住宅からの提案—ソーラーモデル棟からソーラーコミュニティー論の復興計画案まで—	29
角本 邦久	千葉職業能力開発短期大学校	
職業訓練教材コンクールのご案内		45



「材料加工学から見たモノづくり教育」

私は機械工学の材料加工学を専門に教育研究に取り組んでいますが、モノづくり教育で実践していることを紹介したいと思います。

私は地域の資源素材を活用した加工技術の開発を目標に研究を行っています。例えばサトウキビの搾りカスのバガスをプラスチックの強化繊維として用いる射出成形の研究を長年続けています。当初は、予算が十分なかった関係で、油圧ポンプとシリンダーだけを購入して、その他は全部手作りで射出成形機を独自に設計製作しました。その過程で正確に作る「精度」の重要性を学びました。さらにマシニングセンタやCAD/CAMを駆使した金型製作を通して加工技術の進化を実感しました。実際の射出成形においても金型内の樹脂流れやガス抜き、離型等を考慮した加工や研磨技術には熟練した技術職員の技能が必須です。特に複合材料の射出成形は樹脂単体に比較して粘性がきわめて高いため、成形では多くの工夫と技術が要求されますが、それを支えているのが技術職員の匠の技です。

次に、これらの研究の流れの中で、沖縄県赤瓦事業協同組合からの委託研究で瓦製作のための押出金型の設計と製作があります。まず、依頼者のイメージによるスケッチに始まり、大学でCADを用いて三次元的な具体的な図面に仕上げていく工程です。その際、形状や寸法が自由に変わりますので、依頼者のイメージを正確に具体化していきます。次は施工現場での作業を想定してのCAEでの力学的強度計算です。その後はCAMを用いてのマシニングセンタによる加工製作後、実際に瓦工場での実機へ取り付け試運転となります。これらの工程を繰り返しながら最終的な金型が決定されます。この研究で学んだことは、コンピュータソフトを駆使した技

術は確かに有効なツールではありますが、それを使いこなすためには切削加工に関する多くの知識と経験が必要です。また最後の段階では必ず卓越した匠の技が必要です。このような実践的な研究は大学院生、卒研学生のモチベーションを高めるのに非常に有効であり、これからの教育研究の課題としてはきわめて有効なスタイルだと思います。

ところで、現在の機械工学のJABEE教育で求められていることにデザイン能力の育成があります。それは解に至る解決方法がいくつもある課題を与えてグループで取り組み、そして改善を通して目的を達成することとなっています。そこで、材料加工学の立場からは次のことを実践しています。まず1年生に対して、精度の重要性を学ばせる目的で、次の課題を与えています。それは2枚の正方形の亚克力板を与え、それぞれを1/4切り取ってそれらを組み合わせるとき、特定箇所の寸法が許容誤差に収まるよう加工することです。ルールは使用する材料、道具と器具はすべて準備し提示しますが、教員は作業の指図は一切せず、学生が自ら考え作業することです。また作業の過程で必ず改善の工程を経ることです。ポイントは材料にプラスチックを用いていることで、金鋸、ヤスリ、エメリー紙等で簡単に加工できますが、よく考えないと削り過ぎることです。最終的にはほとんどの学生がクリアし、アンケートの結果も非常に好評です。総括ではプラモデルの話や金型の話を通して、工作機械への関心を引き出します。加工学実習では、課題として鋳造、鍛造、溶接、機械加工を指導しますが、CAD/CAMとマシニングセンタは最後の段階にあり、基礎と応用を兼ね備えた技術者養成を実践しています。また工学実験では、実際の射出成形における成形体の収縮率の

実験を通して金型の転写性を学びます。次に、高学年のデザイン教育では、学んだ専門知識を活用しグループで解決することが求められていることから、私の研究室では機械工学演習の一環として、学科(Mechanical Systems Engineering)のロゴマークを鋳造と金型の知識を利用して、実際にサンプルを製作する課題を与えています。写真は、学生が砂型鋳造と金型を用いた樹脂のプレス加工で得られたサンプルに着色した作品を示します。卒業研究もデザイン教育として位置づけていますが、私のスタンスは、学生とのコミュニケーションを図りつつ、学生が自ら考えて主体的に興味をもって取り組むように指導しています。このように、4年間を通して材料加工学の立場から体系的にデザイン教育を実施し

ています。

最後に、加工技術は時代と社会の要請とともに進化していますが、それを支える人材育成は急務です。コンピュータソフトはますます重視され、それを駆使する技術、また関連する専門知識の習得は当然のこととして、経験体験を通しての技術や技能の修得はより重要と思われます。そのためには、モノづくりの面白さを実感させると同時にいいモノを作りたいと強く思う感性を育てることもきわめて大切です。国際的な技術競争が激しくなるなかで、技術者はハードとソフトの技術をバランス良く使いこなし、かつ絶えず技能と技術のスキルアップを目指す自己啓発が求められています。



砂型鋳造による作品



金型



プレス成形体の作品

ふくもと いさお

略歴

1976年 琉球大学助手
1986年 工学博士(大阪大学)
1988年 琉球大学助教授
1993-1994年 米国コーネル大学客員研究員

2002年 琉球大学教授
2008-2009年 琉球大学工学部副学部長
2011年 日本機械学会フェロー

高知県の電気工事業における人材育成の 取り組みについて

—地域に根差した人材育成を目指して—

高知職業能力開発促進センター 島田 道仁

表1 人材高度化研究会の流れ

第1回人材高度化研究会	・目的の確認と方向性の検討および人材育成ニーズ調査の概要説明
人材育成ニーズ調査（事務局で実施）	・各委員への予備調査と郵送による本調査の実施 ・調査結果の分析
第2回人材高度化研究会	・人材育成ニーズ調査結果の報告と能力開発体系の提示および検討 ・モデルコースの提案
人材育成ニーズ補完調査（事務局で実施）	・分析した結果、不明確であった内容の補完調査（主要企業へのヒアリング調査）
第3回人材高度化研究会	・人材育成プラン（案）と人材育成コース（案）の提案

1. はじめに

高知職業能力開発促進センターでは平成18年度の事業として、高知県の電気工事業を対象とした人材高度化研究会（現：人材育成研究会）を実施した（対象団体：高知中央電気工事業協同組合）。

この研究会は、当センターと地域の産業界が共に意見を出し合い「これからの業界を担う人材の育成」を考えるための場として「業界を活性化させる人材をどのように育成していくか」を体系的・具体的に構築することを目的とした。

本稿では人材高度化研究会による職業能力開発体系の作成と更新、および平成19年度から平成23年度までの人材育成コース実施状況について報告する。

2. 平成18年高知県電気工事業人材高度化研究会

2.1 人材高度化研究会の実施について

平成18年における人材高度化研究会は3回で実施した。実施内容については表1のとおりである。

2.2 人材育成プランの提示

第2回人材高度化研究会では、人材育成ニーズ調査結果をもとに職業能力開発体系の提案を行った。

提案した能力開発体系のポイントは「新技術」「原価管理・積算」「施工管理」とし、電気工事業の標準的な職業能力開発体系に組み込んで提示した。

提示した体系（案）に対し、内容については「調

査結果が反映されており良くできている」と評価をいただいたものの、表現が一般的でないことから「活用しづらいのではないか」という意見等もあった。また、他団体やメーカーなどでもさまざまな能力開発コースが存在するが、一覧で見ることのできる資料が存在しないことから、他団体やメーカー等が主催するコースも含んだ体系を作成してほしいとの要望も出された。

第3回人材高度化研究会では、職業能力開発体系という表現を「人材育成プラン」と改め、内容も標準的な職業能力開発体系からポイントとなる項目のみを抜粋して作成した。また、人材育成ニーズ調査結果から分析した「課題解決のために必要な要素」と要素を習得するための「コース体系」が一目でわかるように改善し、第2回人材高度化研究会で要望のあった「他団体等の主催するコース」については実施機関がわかるように表現を追加した。さらに、現在は「未計画」であるが体系的に必要なコースも

含めてコース体系を作成し、再提案を行った。

その結果、各委員から「わかりやすく使いやすい体系ができた」と好評であった（図1 平成18年高知県電気工事業人材育成プラン参照）。

2.3 人材育成コースの設定

第3回人材高度化研究会では人材育成プランとともに人材育成コースのモデルカリキュラムについても提案を行った。モデルカリキュラムを提案するには当センターで実施が可能かどうかを考慮せず、必要と考えるコースすべてについて提案を行うこととした。また、講師およびコース内容、コース料金等に関する最終調整は、団体が「自立してコース設定を行えること」を目標として、高知中央電気工事業協同組合に「作業部会」を設置して行った。

作業部会には当センター職員も委員として参加し、平成19年度の実施コースに関する企画・調整を行った。実施コースは、「電気設備設計」「原価管理、積算」「実践施工技術」「光LAN、地上波デジタル放送」の4コースとし、「光LAN、地上波デジタル放送」は当センターセミナーコースとして、他3コースについては団体の主催する事業内援助コースとして企画した。「電気設備設計」「原価管理、積算」の担当講師は実際に現場で活躍されている方を選任することとなったが、「実践施工技術」は講師が見つからず当センター講師が担当することとした。

コース料金に関しては多数の団体組合員に受講していただくことを考慮し、高知中央電気工事業協同組合でコース料金に対する助成制度を行うことが総会で提案され承認された。これにより、団体組合員は¥3,000程度（受講者数等により異なる）の料金で人材育成コースの受講が可能となった。

3. 人材育成コースの実施状況

3.1 受講者数の推移

平成19年から平成23年までに実施した人材育成コースの受講者数の推移を図2に示す。

人材育成コースの受講者数は平成19年度が41名（定員60名、定員充足率68.3%）、平成20年度が98名

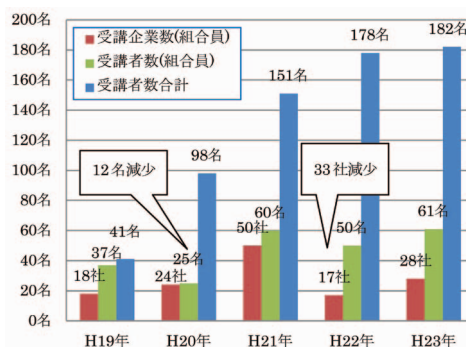


図2 人材育成コース受講者数の推移

（定員80名、定員充足率123%）、平成21年度が151名（定員120名、定員充足率126%）、平成22年度が178名（定員120名、定員充足率148%）、平成23年度が183名（定員152名、定員充足率120%）で5年連続の増加となっている。また、団体組合員については、平成20年度に受講者数が25名（12名減少）、平成22年度に受講企業数が17社（33社減少）と実績の低下があったことから、人材育成コースの追加や公報の見直しなどの対応を行った。

実施した人材育成コースでは受講者アンケートを実施しており、分析したデータをもとに総括を作成し、団体役員会等で実施報告と次年度への改善提案を行った。（詳細については次節に記述する）

3.2 人材育成コースの企画・実施と改善提案

平成19年度からの平成23年度における人材育成コースの企画・実施の状況と、受講者アンケート等から分析した年度ごとの課題、および改善提案を表2に示す。

4. 人材育成プランの更新

平成19年度から平成23年度における人材育成コースの実施は平成18年高知県電気工事業人材高度化研究会で作成した「人材育成プラン」（職業能力開発体系）に基づくものであり、各年度で整理した実施上の課題（人材育成コースの総括）やニーズ調査結果等を「人材育成プラン」に反映するとともに、平成21年度には社団法人高知県設備協会を対象団体として「平成21年高知県設備業（電気工事分野）人材

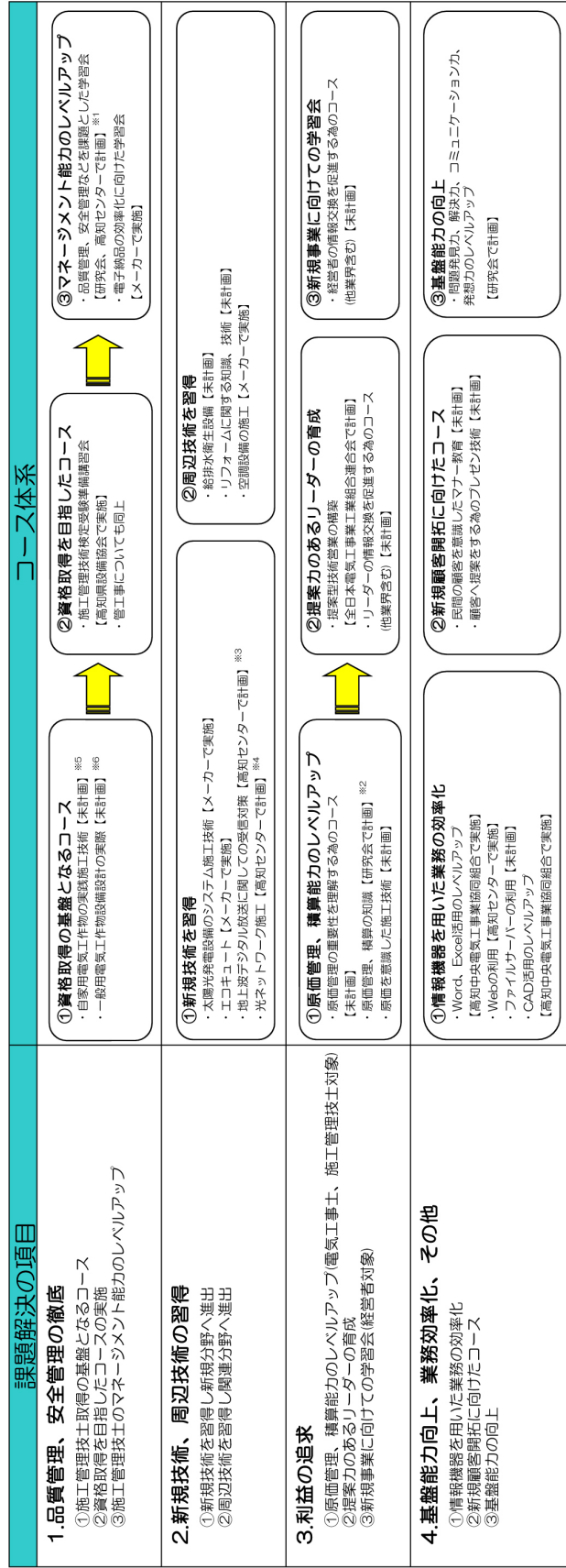
高知県の電気工事業界活性化に向けて

業界を取り巻く背景	現在の経営状況	経営課題解決の為に
<ul style="list-style-type: none"> ●地方財政の急激な悪化にとまなない、県及び市が発注する工事は年々減少している。 ●品質管理、安全管理は更に厳格化し、資格審査には企業や施工管理技士の施工能力、施工経験も厳しく問われている。 ●民間の工事においては品質管理・安全管理のみならず、一層の底価格が求められている。 ⇒電気工事業界再編の動き	<ul style="list-style-type: none"> ●公共工事の資格審査が厳しく、施工及び施工管理の実績を積み込むのが困難である。(工事の請負数を増やすのが困難) ●先行きの不透明感から、新規事業への進出が困難である。 ●工事単価が下がる一方であり、「ムリ、ムラ、ムダ」を省くことが必要であるが、現場で十分にできずおとす利益が出ない。 ●施工管理の実務は現場でのOJTに頼っているのでもベテランの知識、技術を全て伝達するのが困難である。特に構算能力が落ちている 	1.品質管理、安全管理の徹底 2.新技術及び周辺技術の習得 3.利益の追求 4.基盤能力向上、業務効率化

厳しい現状を乗り越える為、躍進力のある人材を育てる。



『人材育成プラン』



※1～6についてはカリキュラムモデルを提示。

図1 平成18年高知県電気工事業界人材育成プラン

育成研究会」を実施し、「人材育成プラン」の見直しを行った。

社団法人高知県設備協会は管工事部会と電気工事部会から組合員が構成されており、高知県設備協会の電気工事部会と高知中央電気工事業協同組合の組合員企業は8割以上が重複している。また、平成21年度に実施した人材育成研究会の委員は10名中5名が平成18年度に引き続いての委嘱であった。

平成21年度の人材育成研究会では、平成18年度同様に目的・方針の確認と人材育成ニーズの企画・調査実施から取り組んだが、調査結果が平成18年度と

ほぼ同様であったことから、「人材育成プラン」は平成18年度版の更新・発展版として作成することとした。また、新たな「人材育成プラン」作成の方針としては「多能工の育成」をテーマとし、「人材育成プラン」を作成することが目的ではなく、「これからの業界を担う人材の育成」が目的であることを確認した。

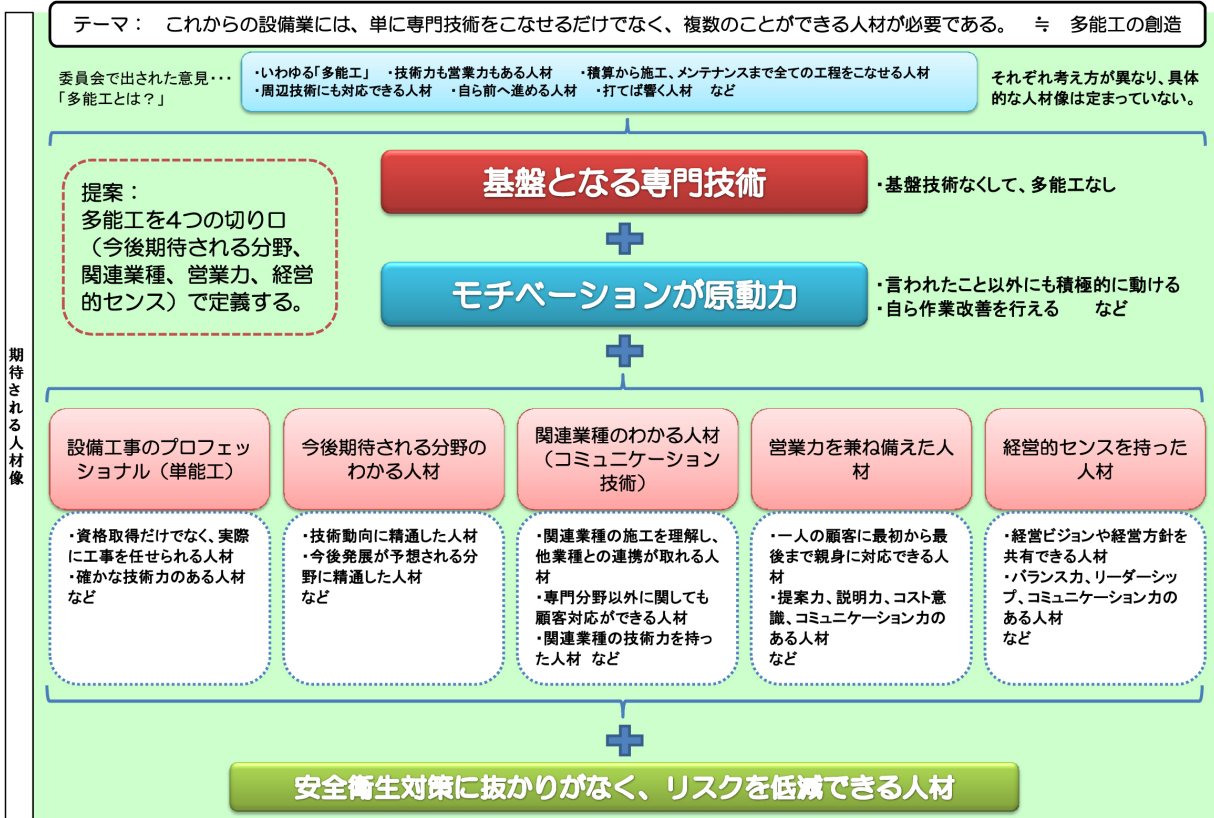
そこで「人材育成プラン」は、単に「期待される人材像」と「求められる能力」、および「人材育成コースの体系」を明確にする資料というだけではなく、企業ごとで社員のキャリアを構築していくため

表2 人材育成コースの企画・実施と改善状況

年	人材育成コース名	人材育成コースの企画	実施状況・課題	改善提案
平成19年度	【技術習得コース】 1. 電気設備設計 2. 原価管理・積算 3. 実践施工技術 4. 光LAN, 地上波デジタル放送 (No. 4は当センター在職者訓練コース)	・団体作業部会を設置して企画・調整を行い、全4コースを計画した。 ・光LAN, 地上波デジタル放送は当センター在職者訓練として、その他のコースは団体主催の事業内援助コースとして実施した。 ・電気設備設計, 原価管理・積算の2コースについては団体で講師を担当したが、実践施工技術は講師が見つからず当センター職員が担当した。	・定員を15名と設定したが、1コース当たり10名程度しか受講者を確保できず、団体事務局に不足金が発生した。	・団体役員会で、定員と価格設定の見直しを提案した。⇒次年度より10名定員で価格等の見直しを行った。
			・実践施工技術のカリキュラム内容が電気設備設計および原価管理, 積算コースと重複していた。	・実践施工技術は次年度より廃止とした。
平成20年度	【技術習得コース】 1. 電気設備設計 2. 原価管理, 積算 【資格取得コース】 3. 第二種電気工事士学科対策講習 4. 第二種電気工事士実技対策講習 5. 消防設備士4類対策講習 (すべて団体主催の事業内援助コース)	・団体事務局長が退任したため、当センター職員が企画・調整を代行し、全5コースを計画した。 ・前年度に実施した受講者アンケートの結果より、要望の多かった資格取得コース(3コース)を追加した。	・消防設備士4類対策講習の受講申込者が6名と少なく、団体事務局と相談の上、中止とした。	・消防設備士4類対策講習は次年度より廃止とした。
			団体事務局の事情により、団体作業部会を設置せずにコースの企画・調整を行った。	・団体役員会で、次年度に向けて再度団体作業部会を設置することを依頼した。⇒団体経営委員会で担当することとなった。
			・全体の受講者数は増加したが、技術習得コースを2コース廃止して資格取得コースを3コース追加したため「団体組合員受講者」が減少してしまった。	・団体作業部会でニーズ調査を行い、要望の高い技術習得コースを追加することとなった。
平成21年度	【技術習得コース】 1. 電気設備設計 2. 原価管理, 積算 【資格取得コース】 3. 第二種電気工事士学科対策講習 4. 第二種電気工事士実技対策講習 5. 第一種電気工事士学科対策講習 6. 第一種電気工事士実技対策講習 (すべて団体主催の事業内援助コース)	・平成21年度の人材育成コースは団体作業部会でニーズ調査を行い企画・調整を行うとしたが、組合員数185社中5社しか回答が得られず、計画どおり進めることができなかった。 ・ニーズ調査が分析できなかったため、受講者アンケートで要望の高かった第一種電気工事士対策講習を追加した。	・平成21年度の人材育成コースは団体作業部会での企画・調整を検討し、取り組みを実施したが、人材育成ニーズ調査や企画・調整に関するノウハウが不足しており、計画どおり進めることができなかった。 ・団体事務局としての業務も多忙であり、ノウハウの習得や人材育成コースの企画・実施に時間をかけることも難しいとのことであった。	・人材育成ニーズ等は当センターで毎年調査しており、データ共有が可能であることから、今後は当センター職員と協力して人材育成コースの企画・調整を行い、団体役員会の了承を経て実施することで整理した。

年	人材育成コース名	人材育成コースの企画	実施状況・課題	改善提案
平成22年度	<p>【技術習得コース】</p> <p>1. 電気設備設計</p> <p>2. 原価管理、積算</p> <p>【資格取得コース】</p> <p>3. 第二種電気工事士学科対策講習</p> <p>4. 第二種電気工事士実技対策講習</p> <p>5. 第一種電気工事士学科対策講習</p> <p>7. 第一種電気工事士実技対策講習 (すべて団体主催の事業内援助コース)</p>	<p>・平成22年度の人材育成コースは、高知センター職員が企画を作成して事務局と調整後、団体役員会に提出し、了承を得て実施した。</p> <p>・人材育成コースが4年目となり、技術習得コースの受講者が減少してきたことから、団体事務局で公報の見直しを行い、他支部組合員等へも積極的に案内するとともに、団体組合員企業へFAXによる直前の案内を行った。</p>	<p>・全体の受講者数は増加したが、団体組合員の受講者は17社、50名と大幅な減少があった。(H21年度は50社、60名)特に、技術習得コースの組合員受講者は2コースを合わせて5名しかおらず早急な対応が必要となった。</p> <p>・技術習得コースの受講者が「電気設備設計(6名)」「原価管理、積算(5名)」と低調であったため、不足金が発生してしまった。</p> <p>・公報の見直しにより、他支部組合員の受講者が増加したことで、技術習得コースなどの開催人数を確保することはできたものの、団体組合員受講者の増加にはつながらなかった。(他支部組合員は一般扱い)</p>	<p>・H19年度から実施している電気設備設計、原価管理・積算両コースの受講者が述べ65名に達しており、団体組合員企業で未受講の育成対象者が少なくなってきたことが原因であると推測し、団体役員会で説明した。(組合員企業は185社、内5名以下の企業が過半数を占めており、ここ数年は企業数が若干ながら減少してきている。)</p> <p>・技術習得コースを追加し、受講できるメニューを増やすことで組合員受講者の増加を目指すことを提案した。</p> <p>・両コースの実施について団体事務局に相談し、団体役員会での確認を依頼したところ、不足金が発生することは問題ではあるが人材育成という性質上「中止」するよりも「実施すべき」とのことであったことから、引き続き実施することとなった。</p> <p>・技術習得コース等のコースについて、団体組合員だけの開催は困難になってきており、次年度以降も引き続き他支部等への公報を依頼した。</p>
平成23年度	<p>【技術習得コース】 (在職者訓練コース)</p> <p>1. 電気設備設計</p> <p>2. 原価管理、積算</p> <p>3. 有接点シーケンスによる電動機制御</p> <p>4. PLCによる自動化制御技術</p> <p>5. PLCによる自動化、省力化制御技術</p> <p>6. LAN構築施工、評価技術</p> <p>【資格取得コース】 (団体主査の事業内援助コース)</p> <p>7. 第二種電気工事士学科対策講習</p> <p>8. 第二種電気工事士実技対策講習</p> <p>9. 第一種電気工事士学科対策講習</p> <p>10. 第一種電気工事士実技対策講習</p>	<p>・平成23年度は技術習得コースの追加を検討したが、技術習得コースを開催する時期を業界の閑散期に当たる4月～7月を設定すると、育成対象者が団体青年部に所属しているため行事等が多く受講が困難であること、また同様の時期に複数の団体が講習会を計画しており(当センターの在職者訓練を含む)、日程を確保すること自体が困難であることがわかった。</p> <p>・上記理由から、新たに人材育成コースを企画・追加するのではなく、当センター(電気・電子系)が計画する在職者訓練を人材育成コースとして認定し、受講できるコースを増やすことを提案した。(役員会で了承)</p> <p>・これまで団体事業内援助コースとして実施していた「電気設備設計」「原価管理、積算」両コースについても在職者訓練としてモデルカリキュラムに申請し、全6コースの技術習得コースをこれまでと同様に組合員価格で提供できることとなった。</p>	<p>・技術習得コースの受講者は定員42名に対して33名であった。(受講者のうち団体組合員は18名と前年度に比べ13名の増加であった)</p> <p>・当センターで企画する在職者訓練は高知県の人材育成ニーズに基づいて企画するものであり、当センター電気・電子系の在職者訓練を団体の「人材育成コース」として認定し実施することにより、コースの企画・実施および人材育成プランの更新等についての団体の負担が軽減された。</p> <p>・人材育成コースの申し込みなどについても当センター在職者訓練として実施することで、これまで団体事務局が行っていた受付等の事務処理の簡略化に繋がった。</p> <p>・ここ数年、受講者が少なく不足金が発生していた団体主催の事業内援助コース(主に技術習得コース)は、当センター在職者訓練として実施することで、受講者が少ない場合でも不足金が発生しないなど改善に繋がった。</p> <p>・公報については、当センターの在職者訓練として実施することで、電気工事業以外の企業に対しても広く案内をすることができたことから、団体組合以外の参加者が増加した。(情報入手経路は団体リーフレットが15%、当センターパンフレットが13%であった)</p>	<p>・平成22年度に比べて団体組合員受講者は増加したものの、次年度も継続して組合員受講者の増加を目標とし、公報の「方法」と「範囲」の見直しを行うことを提案した。</p> <p>・具体的には、当センター修了生の採用企業等に訪問して人材育成コースの案内等を行うなど、個別での開拓を行うことを計画している。</p>

高知県設備業(電気工事分野)人材育成プラン <表1 期待される人材像>



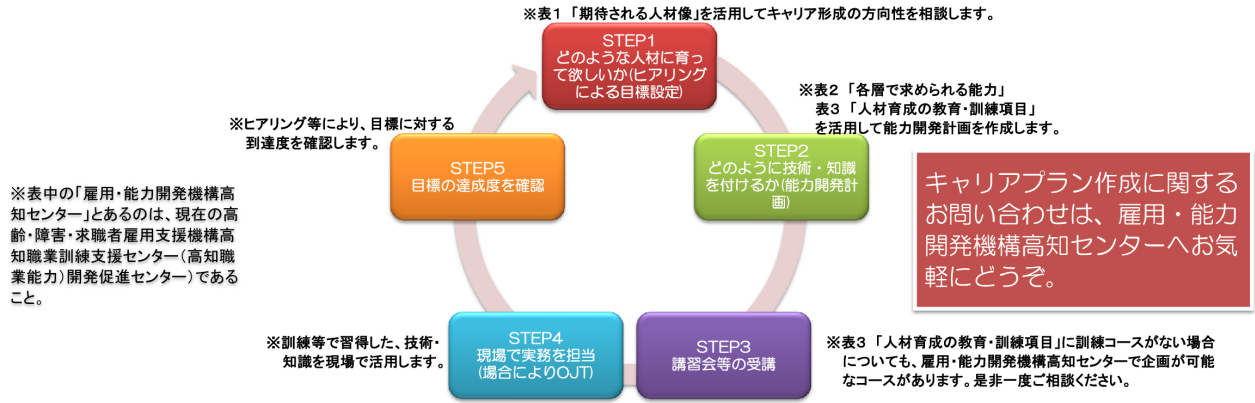
<表2 各層で求められる能力>

人材像	設備工事のプロフェッショナル(単能工)	今後期待される分野のわかる人材	関連業種わかる人材(コミュニケーション技術)	営業力を兼ね備えた人材	経営的センスを持った人材
経営者層	<ul style="list-style-type: none"> ● 経営的視点からの電気設備工事全般の管理・監督能力(安全・品質・工程) など ● 安全衛生に係るリスクアセスメント 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新規・発展技術の情報を収集する能力 ● 情報から事業を起こす能力 ● 事業を起こすための計画能力 など 		<ul style="list-style-type: none"> ● トップセールス能力 ● クレーム、トラブル収拾能力 ● 広報、顧客開拓力 ● 受注ネットワーク構築力 など 	<ul style="list-style-type: none"> ● リーダーシップ能力 ● 経営上のマネージメント能力 ● 事業戦略実現のための思考能力 ● リーダー育成能力
ベテラン層(経験15年以上)	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気設備工事の高度専門技術、知識、施工能力 ● 電気設備工事全般の管理・監督(安全・品質・工程)能力 ● 後輩への技術指導力 ● 現場管理能力 ● 設計図、施工図作成能力 ● 原価管理・積算能力 ● 工程管理能力 ● 電気設備工事の専門技術知識、施工能力 ● 現場改善力 ● 原価を意識した施工 ● 安全管理能力、改善力 など 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新規・発展技術の情報を収集する能力 ● 新規・発展技術を社内提案できる能力 ● 新規・発展技術に関する知識、施工技術 など 	<ul style="list-style-type: none"> ● 他専門業者の技術に関する知識、施工技術 ● 他専門業者とのコミュニケーション(関連知識)力 ● 工程中で他専門業者と連携する為の知識 ● 他専門業者との調整力 など 	<ul style="list-style-type: none"> ● 顧客に対する提案力、プレゼンテーション能力 ● 設計能力 ● 原価を意識した施工・管理能力 ● 問題解決能力、現場対応力 ● 顧客フォローアップ力 など 	<ul style="list-style-type: none"> ● 経営方針・戦略の理解力 ● 現場のリーダーシップ ● 部下に伝える力 ● 部下の意見を聴く力 ● 部下を育成する能力 ● 部下のモチベーションを上げる能力 など
中堅層(経験3年～15年程度)				<ul style="list-style-type: none"> ● コスト管理能力 ● 品質管理能力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 原価管理能力 ● トラブル対応能力 など
初心者層(経験3年未満)	<ul style="list-style-type: none"> ● 工事の流れ、用語が理解できる ● 図面読みの基礎知識 ● 作業標準に沿った施工・工程の理解 ● 電気設備工事の基礎的な専門技術知識、施工能力 ● 安全の基礎知識 など 	<ul style="list-style-type: none"> ● パソコントラブル対応能力 ● LAN、PCシステム設定能力 ● 電子入札・納品対応能力 ● word、excel ● 電子データ活用能力 ● CAD操作能力 ● 情報セキュリティ(電子データ管理、保存、漏えい防止知識) など 	<ul style="list-style-type: none"> ● コミュニケーション能力(聴く力、話す力、伝える力、考える力) ● 社会人としての時間管理能力 ● ビジネスマナー基本 など 	<ul style="list-style-type: none"> ● 仕事を効率よく進めるための時間管理能力、作業改善能力 ● コスト管理基礎 ● 建設業経理知識 ● ビジネスマナー など 	

図3-1 平成21年度高知県設備業(電気工事分野)人材育成プラン

人材育成プランの使い方（キャリアプランの作成法）について

会社と個人の将来について、社員と話してみませんか？



最大のポイントは、講習会等で「身につけた技術・知識」を実際に使うこと。
 目標は、「具体的な業務内容」である方が良い。
 ⇒ “仕事を任せ”て、“評価”することで、“モチベーション”を高める。

*この資料は、設備業（電気工事分野）人材育成研究会で作成した「人材育成のためのメニュー表」です。この中から、必要なものを部分的に抜き出したり、ないものは補強することで、各社の現状に合わせた資料に修正することもできます。始めから全てに取り組みことを前提とした資料ではありません。ご活用の際には、お気軽に雇用・能力開発機構高知センターまでご相談ください。

<表3> 高知県設備業(電気工事分野)の人材育成のための教育・訓練項目

職務・資格	設備工事のプロフェッショナル(単工種)	今後期待される分野のわかる人材	関連業種のおかたの人材(コミュニケーション技術)	営業力を兼ね備えた人材	経営的センスを持った人材	資格	
経営者層	<ul style="list-style-type: none"> 安全衛生管理者講習(リスクアセスメント、建設業労働安全衛生マネジメントシステム)など 	<ul style="list-style-type: none"> 新市場、新技術に関する情報収集・分析 異業種交流、シンポジウムへの参加 		<ul style="list-style-type: none"> 広報戦略 新規顧客開拓手法 資金調達戦略 仕入先の確保戦略 営業部門と技術部門の連携戦略 受注ネットワーク 協業化手法 顧客フォローアップ戦略 品質管理 原価管理 	<ul style="list-style-type: none"> 経営指針・戦略の立て方 財務管理手法 適切な能力評価手法 体系的な人材育成戦略 社員の労働時間管理、工程管理手法 地域のリーダーシップ 部下のモチベーション向上 業界や地域への講演などを通じた営業活動 	<ul style="list-style-type: none"> (※1) 高知県設備協会が実施 (※2) 高知中央電気工事組合が実施 (※3) 雇用・能力開発機構高知センターが実施 (※4) 上記以外の各種団体が実施 (※5) メーカーが実施 	
ベテラン層(経験15年以上)	<ul style="list-style-type: none"> 情報セキュリティ対策技術(個人情報、機密情報の管理、保存、漏えい防止) 情報収集力 情報判断力 	<ul style="list-style-type: none"> ヒューマンスキル等(管理者層、ベテラン層、中堅層共通) 企画・発想力 情報収集 情報判断力 モチベーション向上 キャリア形成意識啓発 社内コミュニケーションの改善(聴く、話す、双方向の意思疎通) パランス力向上 コンプライアンス 		<ul style="list-style-type: none"> 品質管理手法 原価管理手法 技術者の提案営業手法 技術者の問題解決手法 工程管理手法 施工管理手法 改善提案手法 	<ul style="list-style-type: none"> 現場のリーダーシップ、マネージメント 経営指針・戦略の理解 技術の伝承 仕事の教え方 	<ul style="list-style-type: none"> ※経年数に關しては目安です。取得の際には主催協会、団体等にお問い合わせください。 第一種電気主任技術者 第二種電気主任技術者 第三種電気主任技術者 1級電気工事施工管理技士(※1) 2級電気工事施工管理技士(※1) 2級管工事施工管理技士(※1) 建設業経理士2 高圧電気取扱者(※4) 安全衛生特別教育(※4) 	
中堅層(経験3年~15年程度)	<ul style="list-style-type: none"> 電気工事(土木・配線・通信)施工 施工図作成 高圧電気設備設計 高圧電気設備施工 高圧受変電設備設計 高圧受変電設備運用 低圧電気設備設計(※2) 電気工事の積算(※2) 照明設計 PC(シーケンサ)制御技術(※3) 営業対策技術 電気工事の竣工検査 自動化製造ラインの保守(※3) 電源トラブルとノイズ対策 有接点シーケンス制御技術(※3) 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電施工技術・保守(※5) 地上波デジタル放送施工技術 光ネットワーク施工技術 燃料電池施工技術、保守 ホームセキュリティ施工技術、保守 電力監視による省エネルギー対策 風力発電関連 ネットワーク構築技術(情報通信)(※3) 直流電源システム 	<ul style="list-style-type: none"> 空調設備施工(※5) リフォーム施工 建築計画・設計 福祉性環境計画・設計(※3) 耐震診断・補強 ライフサイクルマネジメント 改修計画 給排水設備施工 建築積算 デザイン計画 建築設計図 屋根施工 バス図 ガス設備施工 	<ul style="list-style-type: none"> 技術者の営業手法 技術者の顧客対応 作業改善手法 	<ul style="list-style-type: none"> 会社の方針の理解 技能・技術の学び方 キャリア形成意識啓発 	<ul style="list-style-type: none"> 1級電気工事士(※2) 2級電気工事施工管理技士(※1) 2級管工事施工管理技士(※1) 建設業経理士3級 低圧電気取扱者(※4) 	
初心者層(経験3年未満)	<ul style="list-style-type: none"> 電気工事(土木・配線・通信)標準理解(OUT/作業手順、専門用語理解など) 配線・器具設置の原則と基本事項 工具の名称、使い方、管理方法 材料の名称、使用目的、扱い出し、積算の基礎 安全衛生(KY、SSなど)(※4) 	<ul style="list-style-type: none"> パソコン対応 電子入札・電子納品対応 Auto-CAD word, excel Power Point 	<ul style="list-style-type: none"> Auto-CAD word, excel Power Point 		<ul style="list-style-type: none"> 技術者の営業手法 技術者の顧客対応 作業改善手法 	<ul style="list-style-type: none"> 会社の方針の理解 技能・技術の学び方 キャリア形成意識啓発 	<ul style="list-style-type: none"> 消防設備士 消防設備点検資格者講習(※4) 技能講習(玉掛、車両系建設機械運転、高所作業車、小型移動式クレーンなど) 各種自動車運転免許 建設業経理士事務3級 低圧電気取扱者(※4)

図3-2 平成21年度高知県設備業(電気工事分野)人材育成プラン

の手法を「PDCAサイクル」を用いて整理し、「人材育成プラン」に追加して提案を行った。(図3-1, 図3-2 高知県設備業(電気工事分野)人材育成プラン参照)

提案した「人材育成プラン」は、各委員から「実際に利用したい」と意見が出るなど好評であった。

また、社団法人高知県設備協会が主催する「平成22年度経営管理者研修会」のテーマとして取り上げられ、「人材育成プランを活用したキャリア構築」について研修を行った。

5. 取り組み5年間のまとめ

「平成18年高知県電気工事業人材高度化研究会」から始まった人材育成の取り組みは、現在も継続中である。6年前に作成した「人材育成プラン」は一度の見直しを行ったものの、すべてが陳腐化したわけではなく、基本的な流れは変化していない。やはり業界の基盤となる技術と人材像は長い間をかけて築かれたものであり、人材育成プランはそれを整理し、表現したにすぎないことを実感した。

そして、当初目的として掲げた「自立してコース設定が行えること」は残念ながら難しいことも見えてきた。企業や団体は人材育成で利益を得るのではないため、人材を育成することはコース料金以上に

会社へ負担が掛かる。

しかしながら、団体と協力して人材育成を進めるなかで、お互いの得意分野を確認し、協力しあえば「地域の人材育成」を継続すること、できることも実感できた。やはり、人材育成のニーズ調査やコースの企画などは専門機関である当センター等の職業訓練施設で実施すべきであり、在職者訓練などのメニューを提供することで安定した人材育成を行うことができるのである。

ただし、当センターが単独で人材育成を実施するのではなく、人材育成研究会などを通して団体や関係機関等と積極的に連携し、人材育成プランに基づいて人材育成を実施する意識が大切であることを今回の取り組みで実感した。得意分野だけを提供するのではなく、不得意分野を補い合い、サービスを提供することが地域から望まれる人材育成である。今後も積極的に地域とかわり、企業や団体、関係機関等と連携して地域ぐるみの人材育成を継続していく。

本稿の作成に当たり、人材高度化研究会を実施しお力添えをいただきました、高知中央電気工事業協同組合の皆さま、また研究会事務局、研究会役員の皆さまへ心より感謝いたします。誠にありがとうございました。

地元団体との連携からみる 今後の能力開発の可能性について

“千葉土建技術研修センターとの取り組み”

沖縄職業能力開発大学校 大根 律久

1. はじめに

今日めまぐるしい技術の進歩、躍進を遂げている社会の背後にはかつてその土台として支えていた伝統的な技術が多く存在する。建築技術においても、住宅のプレハブ化やプレカット工法に見られる工場生産型住宅が主流を占める一方で大工技能をはじめ建築技術の根幹ともいえる技能習熟者の存在というものはその1つであろう。そうした熟練技能者の卓越した技能を若手技能従事者に伝授をし、そのサポートを行うためには豊富なカリキュラムと目の行き届いた指導、それに応じた能力開発を積極的に推し進めることは非常に重要なことである。そこで、千葉県内の中小零細の建設関係企業の技能の伝承を継承しつつ、最新の技術の提供や技能者スキルアップおよび資格取得等に寄与する千葉土建組合技術研修センターを例に取り上げ、能力開発促進と若手技能者の育成という共通認識を持つ千葉職業能力開発短期大学校（以下千葉短大という）とのかかわりについて活動経緯とそこからみえてくる今後への期待を検証していく。

2. 千葉土建技術研修センター設立の経緯

かつての徒弟制度による劣悪かつ過酷な職場環境と非合理的な仕組みの改善の呼び掛けと同時に、千葉土建の上部団体である全建総連により『伝統技能の伝承・発展と新しい技術への対応の強化』という呼び掛けにより技術センター方式による総合的系統

的な技術・技能活動の展開を投げかけられた。これを受けて平成15年8月全般的な技術・技能対策を進めていくためには、各講習や研修が単独的にバラバラに行われるものではなく、基本的な技術から新工法、知識、あるいは経営改善（健康、安全への配慮も含む）に至るまで会員の要求、社会的要請、運動の必要性によって一元的に管理運営する共同企業内訓練施設として技術センターを設立する運びとなる。この段階では、教務運営委員や外部講師陣としての役割はほとんどなかった。

3. 雇用・能力開発機構とのかかわりについて

その後、技術センターの目指す方向について一部学術経験者や千葉短大を含む雇用・能力開発機構の支援することにより将来あるべき方向を示していく検討委員会が設置された。今後の技術センターでの主軸となるのは役員、事務職員のほか車の両輪となり得る技術講師陣とその組織の根幹となる教務運営委員が実務を担うこととなった。その後、雇用・能力開発機構職員が参加することになるのは、平成17年度外部委員という立場でということになる。

4. 千葉職業能力開発短期大学校との主な活動について

技術研修センターにおける教務運営委員会の外部委員として参加するようになった後、その当時建設業における問題点、今後改善しなければならない技術的な問題、資格取得に必要な仕組みや技能者のス

スキルアップにつながる人材育成に対するシステム構築などを検討するために各月一回のペースで教務運営委員会が行われた。そこで、当校でできる支援、職業能力開発の支援プログラムのノウハウを伝授することによってさまざまな連携活動が行われてきた。その主な活動を紹介する。

(1) 共同研究

マクロ型生涯体系プログラムの作成、生涯体系づくりと技能伝承指導法の確立と題して平成19年度に取り組みられた。その研究の概要は次のとおりである。

- ① 全組合員の職種、年齢、階層等に仕分けし、個人のスキルアップをサポートするために必要人材育成プログラム、生涯体系を作成する。これらは組合員個人に対して、職種別、年齢別、階層別等独自の技能判定表を作成しスキルチェックを図るとともにその他の能力を身につけるために必要な講習内容さらにはそのカリキュラムを提示する。
- ② 自分のスキルを時系列的に容易に判定できるプログラムの作成も行う。
- ③ 技能講習等カリキュラム、指導技法を整備することで技術センターの講師陣の指導レベルの向上を図るとともに受講者全員の知識習得力の強化を図る。その第一段階として、指導力の差異を少なくするために共通指導案を作成することとなった。それと同時に、指導に必要なツールの使い方（パソコンソフトの活用法）を検討するというもの。
- ④ 技能伝承（伝統技術を後世に残すために）
プレゼンテーションソフトを活用し、技能、技術を映像化し、見える教材として残していくというもの。

以上の結果を踏まえて研究成果が公表されるまでのプロセスとしては以下のとおりである。

ステップ1

現状の問題点の抽出と整理（研修の柱となる技能、スキルアップ、資格等の区分とそれに応じたカリキュラム構成）

ステップ2

構成要素のまとめ（区分別、および全体像の形成作業）

スキルアップツールの整備（年齢、階層別体系表、スキルチェックシートおよび評価表の作成）

カリキュラム表の作成、指導技法のまとめ

ステップ3

各分野別指導書、指導案を作成し、あわせて技能伝承のための映像を整理する。

ステップ4

分野別、スキル別構成表のデータベース化および整理。

最終仕上がりとしては生涯体系プログラムのデータベース化（各組合員への配信システム）のほか指導案、および技能伝承のための教材開発をしようというものであった。なお、現在も教務運営委員会を通じてそれらシステム構築の継続作業中である。

(2) 人材育成研究会

今まであまり手のつけられていなかった建築大工職に焦点を絞り、雇用・能力開発機構の生涯職業能力開発体系に準拠したものに整理をしていく作業を進行中である。職務別職業能力体系から作業イベントとレベルの軸に仕分けしてどの段階でどのような作業ができるようになればよいのかを明確にし、さらに各作業における細目のカリキュラムを検討している。なお、同時作業として、先に述べた共同研究のマクロ型生涯体系プログラムに移行し、年齢層別、職務別に合わせて個人カルテを作成することでジョブカードや能力開発を推進するための講習会参加、資格の取得を奨励することができるような仕組みづくりを模索している。

(3) 在職者訓練

増改築相談員等特に高齢者福祉に起因するリフォーム事業の拡充から高齢者配慮住宅のリフォーム計画のセミナーが千葉短大にて平成15年より平成18年まで行われた。参加者はリフォーム事業に積極的に取り組まれている建設業の方から、女性ならではの視点から高齢者リフォームのあり方を考えたい

という主婦の会からの要望を受けてのことであった。タイミングとしても介護福祉における建設業者の見方の変化が見られた時期でもあり、多数の受講者が参加をした。また、平成20年度に静的加力による耐力壁の破壊の状況を知るということで教務運営委員会へ提案をし、全支部への声掛けをした。教材としては普段から関心のあった納まりから、日ごろから疑問を抱いていた耐力壁の試験体の崩壊過程を確認したいとの要望で実現した。その結果、44名の参加をみて、普段みられない体験を通して新技術への対応の足掛かりとなった。

(4) ポリテクビジョンへの参加

小中学生をターゲットにし、大工に限らず、建築に関するさまざまな職種におけるものづくりの大切さ、面白さを体験することで、将来の進路の道標となるようその架け橋として活用していただいている。千葉土建技術研修センター内部講師が中心として指導に当たり、過去には、鉋削り体験のほか軸組みパズル体験、丸太切り体験（図1）、タイルアート、ミニ畳作り体験を行っている。作業としては各作業15分程度の短時間でできる簡単で用意をしているが、建築大工職はじめ建築関連職種に対する興味を十分に惹きだせる内容である。今後もポリテクビジョンの続く限り参加をいただく予定になっている。

(5) 専門課程科目への技術指導

千葉短大住居環境科の専門実習科目である建築施



図1 丸太切り体験の様子



図2 継ぎ手実習の様子

工実習 I にて木材を扱った実習を行っている。指導には千葉土建技術研修センターならびに技術対策部から技能伝承という目的と若手技能者育成の一環として協力いただいている。図2は継手の加工実習を行っている風景である。追掛け大栓継ぎと金輪継ぎが主な課題である。5日間の実習を通して正しい道具の使い方から先人の築き上げた技術的な知恵を踏襲し、さらに工夫を重ねることによって今後のものづくり技能者としての感覚を身につけている。

また、時期を変えて上棟実習を行っている。屋根の形状（切妻、寄棟）に変化をつけた木造平屋建てを狭小の敷地において実施している。実習の内容としては足場の組み立てから、柱、梁、桁などの構造

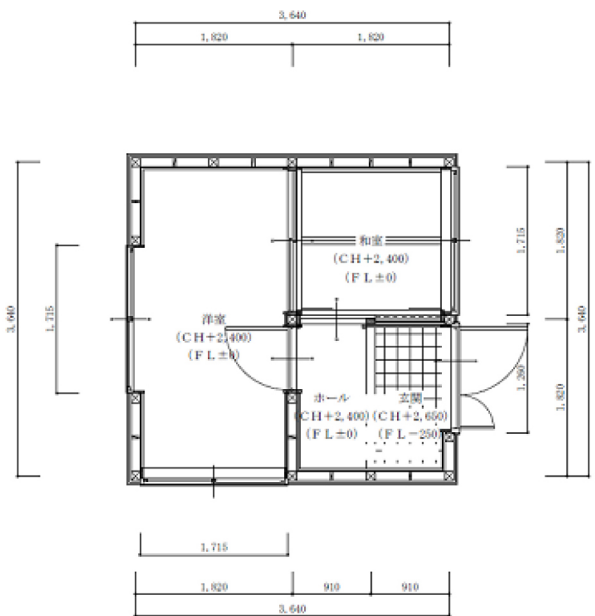


図3 上棟実習教材平面図



図4 上棟実習課題完成の様子

部材から筋かい、垂木などの羽柄材の組み立て、解体までより大工実務に近づけた形でその心得を含めて5日間の予定で実施している(図3, 図4)。

実大の実習を行うことで、職方の苦労や作業上の段取り、注意すべき要点などがはっきりわかり、将来進むべき高度技能者や施工管理技術者の養成と技能伝承の一部として十分役だっている。

(6) 千葉短大との共催で実施している公開講座実施

毎年秋に千葉土建技術研修センターと公開講座を共同開催している。今年度も10月15日(金)に予定されているが、この講座もすでに3回を教え、各回80名程度の参加がみられている。テーマは社寺建築の構造や木にまつわる話題性のある話を土建会員のほか高校生から一般の方まで幅広く聞いていただいている。伝統的手法にとらわれない新しい技術の提



図5 公開講座の様子

供ということで業界に対する関心度を一層深める行事となっている(図5)。

5. 今後取り組むべき課題

今回は千葉土建技術研修センターとの連携を例にあげいくつかの能力開発業務を紹介したが、今後考えなくてはならない大事な要素は2つあると考えている。1つは、前述した実績のある行事が今後いかんとして継続的に、かつ有効に行われていけるのかということである。これは関連団体との付き合い方を常に前向きで取り組み、時代の変化とともに教務運営委員会の中で研鑽を深め、その時流にうまく乗れるように努力を続けていくことであろう。さらには教務運営委員会に参加し、今注目されている話題の新技術や工法を提供し、お互いが意見を交わし次代に向けた提案ができる環境を整えることも重要であろう。2つ目は相手団体の要望にどの程度まで応えることができるのかということである。当機構の強みは建築分野に限らず工学的な要素ではさまざまな専門家の集団である。専門性の枠を超えてコラボレーションを図れば新しい可能性が生まれてくることであろう。いずれにしても当機構と各種団体との共栄共栄が果たすことで新たな生涯教育の礎となれりと期待している。

6. 謝辞

本報告書を作成するに当たり、多大なる示唆や情報をいただいた千葉土建一般労働組合技術研修センターの風戸直樹事務局長、伝統技法において技術対策部指導者として大変なご尽力をいただいた教務運営委員長 佐藤治夫氏、中島工務店 中島敏一氏、飯田工務店 飯田 誠氏ほか千葉土建一般労働組合の方々に対し、ここに記して謝意を表します。

なお、筆者は平成24年3月まで千葉職業能力開発短期大学校 住居環境科に所属していた。

<参考文献>

- 1) 千葉土建技術研修センター設立総会資料

学生サポートセンターの提案

職業能力開発総合大学校東京校 伊東久美子

1. はじめに

数年前から、私の部屋にくる学生の話を知っている。19歳から22歳までの時期は大人への移行期であり、親から自立するためのトラブルを抱える学生も少なくない。また、進路についてよく考えずなんとなく入学して、漠然とした悩みを抱える学生も増えた。

しかし、最近の学生はとても傷つきやすく自分のことをクラスメートにも話せない人が多い。そこで、学生生活を支援する学生サポートセンターの仕組みを考えたので報告したい。

2. 他大学の学生サポートについて

提案に当たり、他大学での学生サポートの体制について調べた。

朝日新聞と河合塾の共同調査によると、クラス担任制をとっている大学は8割、カウンセラーを常駐する大学や保護者会を開催する大学は7割にのぼる。「1, 2年から手厚く支援しないと学生は続かない」と欠席が増えたらすぐに声掛けをしたり、課外活動や学習室などのコミュニケーションの場をつくるなど「きめ細かな学生の支援策」を打ち出している大学は少なくない。

いくつかの大学の学生支援の取り組みを調べた(表1)。各大学とも学生生活支援とキャリア形成支援を柱にしており、障害をもつ学生の支援や健康支

援を学生支援の組織に取り入れている大学も多い。

信州大学では、学務と学生相談を行う学生総合支援センターとキャリアサポートセンターのほかに、学生支援GP(文部科学省の新たな社会ニーズに対応した学生支援プログラム)を運営している。表2に学生支援GPの各部門を示す。ライフスキル支援部門やフィールド体験部門はユニークである。前者は、意思決定スキルやコミュニケーションスキルなどのライフスキルを高めるためのワークショップを行うなど、学生の自己啓発のサポートを実施している。後者は、教員が学生をサポートするだけでなく学生が学生をサポートしたり、学生が地域連携活動をするうえでのサポートを行う仕組みをつくっている。プロジェクト推進本部で4つの部門を統括し、初期ニーズの把握や全体の調整、支援のコーディネートなどを行う。

同志社大学でもS-cubeというプロジェクトで学生の自己啓発支援を行っている。なんでも相談に加え

表1 各大学の学生サポート

信州大学 ¹⁾	大阪大学 ²⁾	東京工業大学 ³⁾	同志社大学 ⁴⁾	同志社大学 ⁵⁾
学生総合支援センター	コミュニティスペース	運営部門	総合相談、総合案内	学生相談
キャリアサポートセンター	学生生活相談	学習支援部門	カウンセリングセンター	キャリア支援
	進路相談	キャンパスライフ支援部門	キャリアセンター	
	障害学生支援	キャリア支援部門	障害学生支援	
	StationCafe	健康支援部門	保健センター	
			学生生活支援	
			スポーツ支援	

表2 先駆的な取り組み

信州大学 学生支援GP	同志社大学 S-cube
ライフスキル支援部門	総合案内, 総合相談
フィールド支援部門	S-cubeWorld
発達障害支援部門	S-cubeBoard
健康管理支援部門	S-cubeNET

て、セミナーやイベント、ツアーの企画、アルバイトやボランティアなどの情報を提供する S-cube World, 学生が思いついた企画を持ち込むことができる投稿ボックス S-cubeBoard などがある。若者がとりつきやすいコミュニティーサイトの形式を採用しており、学生のより積極的な活動を促す工夫が感じられる。

東京工業大学には各ユニットの案内役の機能をもつ運営部門があり、支援専門員がいろいろな学生支援の総合的な実施に貢献している。学習支援部門では近年問題視されている学生の学力低下に対応するほか、留学生や女子学生などの専用相談窓口を設けて各種相談に応じている。また、先輩が後輩を支援するピアサポートも導入されている。

大阪大学の学生支援ステーションは学生生活相談、進路相談、障害学生支援の3つのユニットの連携をはかる機能をもつ。インテーカーが常駐するコミュニティースペースはランチのためのお茶の用意があるなど、学生が気軽に立ち寄れる窓口になっている。また、自己啓発のためのリーダーシップ養成支援の講座や各種のイベントが開催されている。

そのほか、厳しい経済事情に対応して学費の相談にのる大学もあるようだ。

3. 学生サポートセンターの提案

これまでの学生相談の経験と他大学の学生サポートの資料をもとに、学生サポートセンターの仕組みを提案したい。

3.1 ワンストップセンターの設置と業務

一般に学生は進路に悩むと学生生活に不適應を起こしやすく、進路と学生生活は1人の学生に起こっている問題で切り分けて考えにくい。そこで、大阪大学や東京工業大学のように「専門性が必要な相談を行うカウンセラー」の部署と「就職支援を行うアドバイザー」の部署を連携する機能をもつ、学生サポートセンターを提案する。(図1) センターにはインテークの機能を持たせ、必要に応じてカウンセラーやアドバイザーを紹介する。また、カウンセラーとアドバイザー間でリファーを行う場合には仲介役となる。カウンセリングを受けるのは病気と考えて抵抗感がある学生もおり、インテーカーが授業に立会うなど学生と自然に出会う機会をつくれるとよいと思う。

学生サポートセンターでは、センター内で対応可能な学生生活の相談も行う。漠然とした悩みの相談のほか、下記のような相談業務が考えられる。

- ① 担任などには話しにくい相談
- ② 女子学生への対応
- ③ 保護者への対応 (先生が直接対応しない方がよ

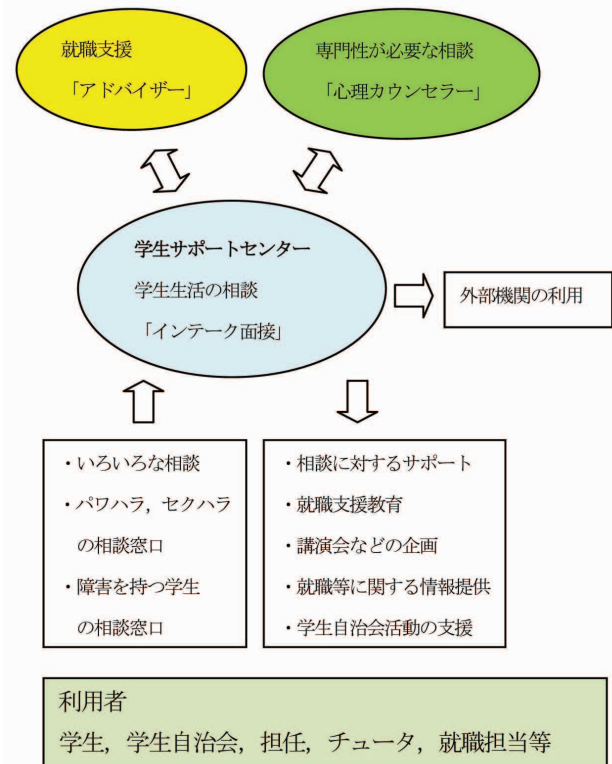


図1 学生サポートセンターの構成

い場合)

- ④ パワハラ、セクハラ相談窓口
- ⑤ 障害を持つ学生の相談窓口

④のセクハラ、パワハラ相談については、校内の別組織に依頼する。また、⑤の障害を持つ学生の相談については後述する。

相談以外の業務には、下記のような業務が考えられる。

- ① 就職支援教育
- ② 講演会などの企画
- ③ 学生生活や就職に関する情報提供
- ④ 就職支援コーナーの利用
- ⑤ 部活の紹介
- ⑥ 学園祭などの学生自治会活動の支援
- ⑦ カウンセラーと先生との交流会

利用対象者は学生だけでなく、先生や学生自治会も含めたい。

3.2 系との連携

入学当初は、授業内容についていけない学生やクラスの人と話題が合わず孤立する学生など、学校に馴染めないと悩む学生が多い。彼らの悩みを早期にとらえて対処することが、その後に長期欠席する学生や退学する学生を減らす鍵になると思う。

そこで、オリエンテーションで心身の健康についてのアンケート調査を実施したり、導入授業にグループワークを取り入れて学生の様子を観察するなど、カウンセラーがサポートの必要な学生をあらかじめ把握できるとよいと思う。また、カウンセラーのところに相談に行っただけで終わるのでなく、担任や授業担当者に対して改善の手がかりが得られるようにフィードバックする仕組みもあったほうがよい。

このため、学生サポートセンターはカウンセラーやアドバイザーと系の先生方の仲介役になる。関係者が連携することによって、早期に問題を発見し、解決することができると思う。

3.3 就職支援と外部機関の利用

最近、発達障害をもちながら普通高校を卒業して

進学する学生が増えた。なかには発達障害と知らずにこれまで過ごしてきた学生もあり、学生生活をすするうちになんとなく不適應を起こしてくる場合もある。彼らが学生生活を送るうえでの問題は、抽象的概念を理解しにくいといった授業内容についての問題やグループ学習などでの人間関係の問題、そして就職の問題がある。授業参加の問題は、授業担当者の工夫やカウンセラーの援助で解決できると思う。しかし、就職については、卒業までに就職できず卒業後本人が苦勞している場合が多い。一般の学生と同時期から支援を始めるのでは遅く、早期に障害を受け入れ、彼らにとって苦手な分野の訓練（基本的なマナーや就職の動機づけなど）を行う必要がある。他大学のように学内に専門の部署を持つのは難しいと思うが、障害者職業総合センターのような学外機関と連携する役割を学生サポートセンターが果たせるとよい。

就職支援の問題は、特別な学生だけの問題ではない。昨今の就職戦線は非常に厳しく、多様な選考手段に対応するためには直前の就職準備では間に合わない。キャリア形成論や職業能力開発体系論等の就職支援の授業を実施するほか、放課後の就職対策講座の開催や合同説明会への参加を促すなどの支援が必要である。就職活動の時期までアルバイトやボランティアなどの社会参加の経験がない学生や、学外のイベント参加に尻込みしてしまう学生もいる。日頃から社会参加の機会を見つけられるように講習会などの情報を発信するとともに、自分で決断し積極的に行動できる自己啓発の教育を1、2年生のうちにできるとよいと思う。

最近、入学当初は自己主張もでき輝いていた学生が、半年後には何も言わなくなり周囲の雰囲気吞まれてしまうケースを何回か見ている。海外生活やボーイスカウトなど、社会で生きるうえで有意義な経験を持っている学生が多い。後輩の学習サポート役や、グループワークのリーダー役を任せるなど、彼らが個性を生かせる機会をつくりたい。

4. 運営するうえでの課題

学生サポートセンターを運営するうえでのいくつかの課題のうち、勤務時間の問題と個人情報保護の問題について述べる。

4.1 スタッフの勤務時間について

学生は授業の空き時間のみで、学生サポートセンターを利用することになる。しかし、毎日のように授業が詰まっているうえ授業への出席が必須になっている。アドバイザーに就職相談する場合は理解が得られやすいが、欠席が重なる前段階の学生は授業を抜けて相談に行きにくい。このため学生がカウンセラーのところを訪れたときには重症化しており、復帰までに長い時間を要したり、取り返しがつかなくなったりという問題がある。広く学生に利用してもらうために、授業担当者の理解を促すと同時に、サポートセンターやカウンセラーの利用時間を昼休みや放課後にシフトする必要があると思う。このためには勤務時間の問題をクリアしなければならない。

4.2 個人情報の取り扱いについて

従来は学校に提出された学生の個人情報を、担任やチュータだけでなく、科や授業を担当する先生方で共有してきた。そこには「学校に提出した情報は、学生のために校内で情報開示される」という暗黙の了解が、学生や保護者と学校の間にあったといえる。しかし、個人情報保護法ができて必ずしも情報開示の了解が得られているとは限らなくなった今日では、個人情報の取り扱いに注意しなければならず、情報共有を簡単に行うことが難しくなった。Y弁護士に尋ねたところ、「学生と個人的な信頼関係の上を知りえた情報に対しては守秘義務をもつし、学生の個人情報を他の先生から聞いた場合もまた同様の守秘義務をもつ」とのことだった。

学生サポートセンターでインテーク面接を行いカウンセラーやアドバイザーの先生方に学生を紹介するときや担当する学生をアドバイザーからカウンセラーにリファーするときなど、当然センター内の

情報共有が必要になる。しかし、ハラスメントのように個人情報について明確な取り扱いの規定があるわけではない。せめてサポートセンター内だけでも情報共有できるように個人情報の取り扱いの規定をつくりたい。Y弁護士の話から、「学生の教育上有用であると考えられる場合は情報開示の可能性があることを伝えて事前に承認を取るべき」だと思った。さらに「学生サポートセンターは、外部からの不当な要求に対して学生の個人情報を開示しない権利を持たなければならない。」との指摘を受けた。

個人情報の問題は、サポートセンター内だけではない。担任や授業担当者（サポートセンター外）に学生の情報を伝えなければならないときや、科や系で学生のことを話すとき、この問題が関係する。訓練施設全体として個人情報の取り扱いをどのようにするのか規定されるべきだと思う。

5. おわりに

ここに述べた学生サポートセンターは、2年前の3月に考えた構想に基づくものである。学生が豊かな学生生活を送れるような支援の仕組みができることを願っている。

個人情報の取り扱いについて教えていただいた弁護士の先生やアドバイスをいただいたカウンセラーの先生、意見交換させていただいた東京校の職員の方々に感謝いたします。

<参考文献>

- 1) 信州大学学生総合支援センター
http://www.shinshu-u.ac.jp/campus_life/studentsupport/
信州大学学生支援GP
http://www.shinshu-u.ac.jp/good_practice/s_support/
- 2) 大阪大学学生支援ステーション
http://www.osaka-u.ac.jp/ja/guide/student/support_st
- 3) 東京工業大学学生支援センター
<http://www.gakumu.titech.ac.jp/gakuseisien/index.html>
- 4) 同志社大学学生相談窓口・その他
<http://www.doshisha.ac.jp/students/support/soudan.php>
- 5) 一橋大学学生支援センター
<http://www.hit-u.ac.jp/shien/counseling/shien.html>

キャリア形成支援に関する取り組み①

専門学校における教員研修会の取り組み

～フェイス・トゥ・フェイスによるジョブ・カードを活用した キャリア・コンサルティングのあり方～

広島商工会議所 広島県地域ジョブ・カードセンター 今村 榮一

1. はじめに

広島商工会議所では、平成20年6月より日本商工会議所より業務委託を受けて「ジョブ・カード制度」の普及促進に取り組んでいる。今号と次号の2回にわたり、その取り組みを紹介する。

今号では、広島県の専門学校 学校法人上野学園におけるキャリア・コンサルティングの取り組みを報告する。

<学校法人 上野学園の概要>

<http://www.ucs-hiroshima.ac.jp>

■所在地：広島県広島市（本校）
設置校7校

■創立：昭和41年

■設置科：7科
会計・電子、ビジネス、外語、
コンピュータ、美容、
情報ビジネス、公務員

■学生数：2,000名（男女比 4：6）

■教職員数：130名（その他非常勤講師）

■就職率：100%（就職は広島県内多数）

■基本理念

手作りたまごころによる感動の教育を実践し、人づくり町づくり国づくりに寄与する。

学内にキャリアセンターを設置して、学生が社会に貢献しながら自己実現できるよう全教職員がこの基本理念を念頭に置き、学生の指導に日々努力している。

2. ジョブ・カードへの熱意と研修の要請

上野学園の副学園長 森川 譚雄氏（広島修道大学名誉教授、広島県地域ジョブ・カード運営本部会議議長）は、「これからの人材とジョブ・カードシステムの意義」⁴⁾を強く認識されており、学園の教職員に対する夏季研修の一環として研修を実施してほしいとの要請を受けた。研修内容、実施日等については、同学園キャリア支援課と打ち合わせを行い決定した。

上野学園から依頼を受けた研修趣旨は、以下の3点である。

- (1) 昨今の厳しい雇用情勢のなか、専修学校における就職指導においては学生の性格や適性、取得資格等からみた学生自身の強み学生本人の望むキャリア形成に応じた就職指導が求められている。社会人の再就職についてはキャリア形成を支援する取り組みとしてジョブ・カードを活用したきめ細かな指導が普及しつつある。学生に対する就職指導においても将来的にはこのジョブ・カードを導入して（学生がジョブ・カードシートに記入して）の活動ということになってくる可能性がある。
- (2) 国の施策としておおむね3年以上の職業指導の経験のある教員についてはジョブ・カード講習を受講して、登録キャリアコンサルタントとしての活用（学校等における配置）が求められるようになってきている。

ジョブ・カード様式1〔履歴シート〕②

上野学園 教員研修会 ロールプレイ 作成例

氏名	グループ②女性
----	---------

資格・免許			
取得年月	名称	実施機関名	内容等
H20年3月	普通自動車第一種運転免許	広島公安委員会	
H21年11月	日本商工会議所簿記検定3級	日本商工会議所	経理担当者として必要な商業簿記に関する知識を有し、簡易な実務処理が出来る。

自己PR(趣味・得意分野・社会体験活動(ボランティア、サークル活動など))
趣味:散歩。ペットを飼っており毎日散歩しています。一日の疲れ、明日への元気をくれる大切な存在です。自宅から学校まで約3kmを毎日歩いて通学しています。"歩く"ことを通じて自分の健康管理の一つとして継続していきたいと思っています。
高校時代から無遅刻、無欠席です。
得意な科目:ホテル実務。8月の国家試験、レストランサービス技能検定の取得を目指しています。
自己アピール:現在アルバイトでサービススタッフとして働いています。協調性を持って、職場で円満な人間関係を築いていく自信があります。
また、バレーボールを小学校4年生から続けており、小学生にコーチしています。バレーボールの練習を通してあいさつ・チームワークの大切さを指導しています。

志望動機(応募先決定時に記載)
貴社は国際文化都市広島島の玄関口にふさわしホテルとして、JR西日本ホテルグループの一翼を担っておられると承知しております。
そのため各種幅広い業務に取り組まれ、多様な人材確保を目指しておられると伺っております。
私は、現在アルバイト通しての経験しかありませんが、サービススタッフとしてお客様に接する機会を通して、接客業にあこがれています。
お客様のご要望にすぐに対応し、最善を尽くすことで、会話がスムーズに出来るようになり、人として大切な思いやりの心を学ぶことが出来て、この業務を通して自己実現を計りたいと考えています。
協調性をもって職場で円滑な人間関係を築いて行く自信があります。こうした能力を活かして貴社で働きたいと思い、志望いたしました。

労働条件等についての希望	正社員希望	通勤時間 約 時間 分	配偶者 有(無)	配偶者の扶養義務 有(無)	扶養家族数 (配偶者を除く) 0 人
--------------	-------	-------------------	-------------	------------------	--------------------------

ジョブ・カード様式3〔キャリアシート〕

氏名	グループ②学生20歳女性	上野学園 教員研修会 ロールプレイ 作成例
就業に関する目標・希望		
<p>(職務経歴、教育訓練経歴、取得資格等からみた強み、これまでの求職活動や能力評価等を踏まえた今後の課題、能力開発の目標について記述)</p> <p>これまでの職務経験では、アルバイトで〇〇会社コンビニストアで食品売場の業務に従事し、接客業の職務に関心が強いことを認識しました。</p> <p>お客様の要望に最高の笑顔ですぐ対応し、会話の大切さを学び、そのことを通して明るく楽しく働くことの喜びを感じています。一方で自分の意見等、筋道を立てて相手に説明し、納得していただくことに課題があることがわかりました。このため、これからのホテル業務に携わるために、NPO〇〇アカデミーの「コミュニケーション基礎」通信コースを受講し、併せて日常会話レベルの英会話の勉強をしています。</p> <p>さらに将来、ホテル業務の企画提案ができるスタッフになるため、情報収集して知識の習得を目指して行こうと思います。</p>		
(希望する職業・職務)		(希望理由等)
ホテル業		私は、これまで人に喜んでもらえる仕事がしたいと思っていました。
ホテルスタッフ		現在アルバイトを通してお客様への接客を通しての業務に携わりたいと、強く意識するようになりました。その夢を実現する仕事として、ホテル業においてお客様にまごころのこもったサービスをお届けするホテルスタッフを目指したいと思います。
キャリア・コンサルタント記入欄(※)		
平成22年8月20日 10.00~11.00 所属 広島商工会議所 広島県 地域ジョブ・カードセンター 電話 082-222-6658 ジョブ・カード講習修了番号 08-32-1024005 氏名 今村 栄一	(キャリア形成上の課題、支援のポイント)	
	非常に高い職業意識を持っている。アルバイトを通して、自分のやってみたい仕事に出会えた喜びを感じている。自分のキャリア形成もこの仕事の継続の上に成り立つと思う。明るく満面の笑顔で語ってくれる言葉には、大きな夢を実現したい強い決意を感じる事が出来た。	
	(キャリア意識の形成プロセス) JC制度においては初回は記入しない	
正社員希望であるが、ホテル勤務に携わるための課題も強く認識した。今回のキャリア・コンサルティングにおいて、その課題克服することが明確になった。		
(その他特記事項)		
自分の能力を発揮できる業務を見つけることが出来た喜びを強く感じている。 夢の実現に向かい、自己啓発に心掛け、これからの人生に幸多かれと祈念する。		

Ver.2.0

(3) ジョブ・カード講習（登録キャリアコンサルタント）の受講については今後いろいろな機会があると思われる。この講習の中で一番大事なことは、本人との面談から職業意識、自己PRやキャリア形成上の課題を明確にする（本人に気づかせる）ヒアリングの手法（ヒアリング技術）にある。以上のような趣旨から、研修によってキャリア・コンサルティングのコア技術の1つであるヒアリング技術のノウハウを身につけることは、今後の就職指導において、学生自らによる目標設定、自己PR等の作成に役立つものと考えこの研修を企画した。

講師は、ジョブ・カード制度の雇用型訓練に関する実績を数多く有している広島商工会議所の登録キャリアコンサルタントに講師をお願いしたいという要請を受けた。

3. 研修内容

- (1) 「ジョブ・カード」から見えるもの⁵⁾
「ジョブ・カード」って何
- (2) 有期実習型訓練における訓練生のジョブ・カード様式記入事例
- (3) キャリア・コンサルティングの実施上の注意事項
話しやすい雰囲気、聞き上手、説教調になるな
- (4) キャリア形成上の課題・支援のポイント
キャリアシート記入・コメントをするにあたって
- (5) ロールプレイング
グループ①
学生：20歳 男性
資格：日商簿記1級
趣味：野球観戦（広島東洋カープ）
自己PR：目標に向かってあきらめず努力する
粘り強さに自信がある。
グループ②
学生：20歳 女性 アルバイト歴あり
資格：日商簿記3級
趣味：散歩（ペット飼っている）
自己PR：協調性をもって、職場で円満な人間

関係を築いていく自信がある。高校時代から無遅刻、無欠席。

上記の二人の学生のジョブ・カード様式

1（履歴シート）に基づき2人グループ（学生—先生）が面談して様式3（キャリアシート）を作成する。

ヒアリング 時間30分。

ヒアリング実施後代表グループが発表する。

4. 研修効果

- (1) この研修は2回（H22. 8/17, 8/20）に分けて校長先生を含む49名の教職員が参加しジョブ・カードを活用したキャリア・コンサルティングの手法について研修を行った。研修後、参加された校長先生初め多くの先生から、「中身が大変よく理解できた。就職の厳しいなか、研修で学んだことを今後の学生への就職指導に大いに生かしていきたい。」「ジョブ・カード認定講習を受けて、今回は2回目ですが少しずつではありますが制度の内容や面接の工夫について知識を得ることができました。」とのお礼を含めた感想が寄せられた。
- (2) 特に「ケース例に基づくロールプレイ」においては、2人一組で学生と先生の役割で実践したヒアリングは笑いもあり、楽しい雰囲気で行われポイントをついた報告がされた。参加された先生から「教員という仕事柄どうしても口調が命令調になったり、相手よりも自分がしゃべることが多くなったりすることがあります。そのような注意点を気づかせてくれたり、ほかの教員はこのようなところからアプローチするのかといった点が参考になりました。」との感想をいただき、まさにノウハウが体に染み渡って習得できたという現れと実感した。
- (3) ジョブ・カード様式（履歴シート、キャリアシート）の記入の仕方についてどのように整理すればよいのかなどの質問に対しては、記載例を示し相談によるまとめ方を事例に沿って説明した。参加された先生から「キャリアコンサルタント記入欄に、学生を対象に記入されていた部分が大変参考

- ① 研修日時H22. 8.17 (火) 13.00～15.30 参加者
30人



教員研修

ロールプレイ

実施発表

- ② 研修日時H22. 8.20 (金) 15.00～17.30 参加者
19人



ロールプレイ (生徒-先生)

ヒアリング実施発表

になり今後学生対象なのですぐにカード記入にならないかもしれないが記入のコツといった部分は勉強できた。],「実践的な整理方法であり,すぐに活用できる。」という意見であった。

- (4) 学生との関係構築を図りながら相談者の強み(自信)を高めるという観点からジョブ・カードの作成支援(見える化)は,今後のキャリア形成に非常に大切である。そのために効果的なキャリア・コンサルティングのあり方⁶⁾として,①話しやすい状況を作ること,②傾聴・情報提供のスキルを高めること,③学生に“よりそうように!”支援をすること,“そっと背中をおしてあげる!”こと,などの能力の重要性について,具体例を通して理解された。

5. 今後の実践に向けて

- (1) 学生に対するキャリア・コンサルティングの重要性は理解できるが,教職員の人的体制から多数

の学生に対応することが現実問題として難しいとの意見が出された。その点について,例えば学生の特徴を把握してから,本当に寄り添って支援する者,少し背中を押してやればできる者など,支援の力の入れ方で1/3に分けて,指導側の負荷を分散できる方法を提案した。

(職業意識レベル⁷⁾から①“よりそうように!”—やりたいことがわからない。何をしたいのかわからない者に自己理解,職業理解等の支援を行い,働くことに興味や自信を持つことができるようにする。②“そっと背中をおしてあげる!”—就職を希望しているが就職活動のきっかけがない。ハローワーク等の公的機関の利用を躊躇している者にキャリア形成支援,職場見学会,専門家の声を聞くなどによりやりたい仕事を絞り込む。③“自分でできる!”—自主的に就職活動を行っている。自分で求人票も検索できる。自分のなりたい仕事に向けて頑張っている。)

- (2) 本学園においては,入学当初より社会人としての基礎力を育むためきめ細かな職業指導を実施しており「チャレンジする精神」「コミュニケーション・プレゼンテーション能力」「リーダーシップ」など日常のあいさつから社会人としての心構え,就職活動方法など個別の指導が実施されておりその成果が就職率ほぼ100%の実績に繋がっている。また,「人材育成懇話会」が設けられており企業と連携し,よりよい人材育成する活動が続けられている。

今後ジョブ・カードを活用しキャリア形成支援の取組を検討していくことになっている。

- (3) 就職後も学んだ母校で継続して「リカレント教育」が受けられることは,卒業生も安心して就業生活が送れ,また企業における人材育成の面からも今後ますます学園の果たす役割が増大していくものと思われる。今後,ジョブ・カードが国民のツールとして定着してくるなかで当学園において学んだ人のキャリア形成に大きく影響し,感動・感激できる事例が生まれることを期待している(平成23年4月策定されたジョブ・カード制度 新「全国推進基本計画」で国は,学生用のジョブ・

カード様式の開発を行うことになっている)。

6. 地域の人材育成をリードする上野学園への期待

上野学園の基本理念の実践に向けて、以下の取り組みに期待したい。

- (1) ジョブ・カード制度には、企業の将来的な中核人材育成のため「実践型人材養成システム」⁸⁾がある。訓練の対象者は、新規学卒者、自社の非正規労働者で正社員化に活用できる。このシステムは、企業現場における実習（OJT）と企業ニーズに則した座学等（Off-JT）を組み合わせた実践的な訓練である。

Off-JT実施機関はOJT実施企業以外の専修学校等に限られ、この制度利用にあたって一番の課題がOff-JTの教育機関の受け入れである。当学園において座学の教育訓練カリキュラムを編成して、その受け入れを可能にすることによって、地域に根差した学園として入学から就業後の生涯にわたって就業能力（エンプロイアビリティ）のキャリア・アップ、ブラッシュアップのワンストップサービスの役割をリカレント教育、生涯教育の一環としてぜひ担ってほしい。

<引用資料>

- 1) 「ジョブ・カード制度」説明会
- 2) 教育ステップアップ体系図
- 3) パイ生地づくりに放った、キャリアコンによるキャリア生地づくり
- 4) これからの人材とジョブ・カードシステムの意義—森川 譚雄（広島修道大学名誉教授）
- 5) 「ジョブ・カード」から見えるもの
- 6) 平成21年度キャリア・コンサルティング研究会報告書発表—平成22年3月29日厚労省報道発表資料
- 7) 職業意識レベル
- 8) 実践型人材養成システム
- 9) 働くことの意義・今身につけておくこと
- 10) たよりなくかすかな轍
- 11) 新成長戦略（雇用・人材戦略）フロー図

<参考文献>

- (1) 職業研究 社団法人 雇用問題研究会 2011 冬季号 巻頭言 日本キャリア教育学会名誉会長 仙崎 武
- (2) 特別研究 企画報告書 独立行政法人 雇用・能力開発機構 職業能力開発総合大学校 「わが国の職業能力開発のあり方に関する総合的研究」2011年1月発行
- (3) 平成23年度版 ジョブ・カード制度推進事業 普及促進事業を含めた活動実績 平成23年6月30日 日本商工会議所 中央ジョブ・カードセンター
- (4) キャリアガイダンス 2010/2 NO. 30 第4回「高校生と保護者の進路に関する意識調査」不安社会の親子関係
- (5) 四天王寺大学紀要 第46号（2008年9月） 「職業能力開発制度に関する課題」木村 三千世
- (6) ジョブ・カード制度 新「全国推進基本計画」平成23年4月21日 ジョブ・カード推進協議会

機械設計製作課題の設定について

－授業科目の連携による実践的ものづくり教育の取り組み－

喬橋 憲司*¹ 池田 愛彦*² 若林 晃*²

1. はじめに

専門課程2年次に取り組んだ製作課題は、複数科目の共通課題とし、最終的に技能証査の課題となるよう取り組んだ課題である。機械設計製図からスタートすることから、機械設計製図と機械加工、メカトロニクス実習等を担当していた筆者らが製作時間を考慮しながら製作課題の仕様、構想を行った。

課題設定するに当たり、標準カリキュラムで実施していること、課題の中に盛り込む必要がある必須の項目があること、年次ごと変化を大きくしたのでは学生から見て疑問に思う点も出る、などの考えから、装置の主要な機械要素を共通化させた。

課題設定の上では訓練計画する必要性や、また、2年間で段階を踏みながら科目を履修することになるので、その関連を明確にしておく必要もある。そこで設計製作の仕事との関連を明確にする目的でCUDBUSの能力要件シートを活用して、能力要件を明確にして設定してきた。制御技術科専門課程2年次に実施した複数科目による製作課題の設定について報告する。

2. 背景

2.1 設計製作課題の実習、授業科目

1年次で専門基礎科目を履修し、2年次で専門科目を履修する体系になっている。また、2年次の修了直前には技能証査を行う。2年次では設計製作の

制御技術科 2年次		5期	6期	7期	8期
一般教育	キャリア形成講座(1)		安全衛生実習Ⅱ(1)		品質管理(2)
専門共通			工業材料Ⅱ(2)		機械工学実習Ⅳ(4)
機械工学	機械設計製図Ⅱ(2)				
機械設計製作	機械加工(2)				
	機械加工実習Ⅳ(4)				
	心身の発達(2)				
電気・電子学	インテグレーション実習Ⅳ(4)				マイコン制御実習Ⅳ(4)
制御工学	数値制御加工実習Ⅱ【集約】(2)		数値制御加工実習Ⅱ(2)		
			情報処理実習Ⅳ(4)		
			機械制御Ⅱ(2)		
メカトロニクス	メカトロニクス工学Ⅱ(2)				
			メカトロニクス実習Ⅳ(4)		
			メカトロニクス実習Ⅱ(2)		
システム	シーケンス制御実習Ⅱ(2)				PLCシステム実習Ⅳ(4)
	システム設計Ⅱ(2)				
総合科目			総合制作実習Ⅰ(10)【職高中Ⅱ】		
			総合制作実習Ⅱ(10)		

図1 設計製作課題の実習、授業科目

実習科目として5期、6期に機械設計製図、システム設計、機械加工実習、数値制御機械実習、シーケンス制御、メカトロニクス実習などを履修する。

専門課程は2年間で科目の履修を重ねメカトロニクス、エレクトロニクス、コントロール技術を習得する。それ単独で履修を重ねていくことで、技術の習得を行い、最終的に卒業製作を行っていくなかで当初の目的を達成できる。共通となる製作課題を設定し、授業科目の中で設計製作過程も経験していくことで、訓練の効果もあがるものと考え、科目間共通の設計製作課題を設定することとした。

2.2 仕事との関連

設計の工程は、図面の作成＝設計の完了ではなく、製作費用などが決定する重要な工程であるとの認識を持つことが大切である。修了後の就職でも、製造関係に就職する学生が、入社後に生産技術部門や品質管理部門など、いくつかの部門を経験した後に設計や開発部門に配属されるパターンがあるの

*¹ 現 山形職業訓練支援センター *² 千葉職業能力開発短期大学校

は、企業ごと固有の製品と製造工程があるからである。製作することを前提とした設計製図を行っていくことで、生産性という多くの現場に求められることを、学生の時代に経験できるという効果も期待できる。また、学生からみても、実践的なカリキュラムの期待と実際に製作し、設計の正しさが確かめられる点から、製作することは大きな意味がある。

そこでシラバスに仕事との関係を明確にし、反映させる目的で設計製作課題の能力要件シートを作成することにした。

授業科目のポイントは職業能力の3つの分野を言葉に換えた形式で表現しており、設計製作課題の能力要件シートもそれとの一致を考えて作成した。

また、本来機械設計製作にかかわる能力リストとして作成するが、2年間の段階的な習得の中の2年次に実施する課題であることから、1年次に履修している科目で習得できている能力と、これから習得していく能力リストがわかるように、1年次専門科目の項目を付け加えた。

表1が機械設計製作課題の能力リストである。

2.3 能力要件シートの活用

能力要件シートでは、仕事で分類して企業内教育訓練のカリキュラム作成に使用し、技術技能の伝承計画や能力開発に利用する。また、各人が個人評価できる仕組みもあり、自己評価によって到達度を知ることができる。学生らに能力要件シートを見せ質問したところ、「実習内容をより具体的につかむことができ、興味を持つことができる」「習得度合いが自己評価できる」「重要なポイントがわかり、積

表1 機械設計部の能力リスト

CUBASチャート「機械設計製作課題(搬送装置)の能力リスト」										
能力	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次	8年次	9年次	10年次
設計製図の能力	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10
設計製図の決定	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15	1-16	1-17	1-18	1-19	1-20
機械要素の構造設計	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10
構造設計(部品設計)	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10
構造設計(組立設計)	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10
構造設計(組立設計)	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6	5-7	5-8	5-9	5-10
構造設計(組立設計)	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7	6-8	6-9	6-10
構造設計(組立設計)	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5	7-6	7-7	7-8	7-9	7-10
構造設計(組立設計)	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5	8-6	8-7	8-8	8-9	8-10
構造設計(組立設計)	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	9-6	9-7	9-8	9-9	9-10
構造設計(組立設計)	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5	10-6	10-7	10-8	10-9	10-10

極的に質問できる」「科目間の関連がわかりやすい」と回答する者が多数あった。習得目標が明確化でき、効果が期待できるものと思われた。

3. 設計製作課題

3.1 機械構造部の設計

2年次に設計製作する課題の設計は、機構部分はシステム設計で行い、制御部分はメカトロニクス工学で行う。また、組立図、部品図の作成は1年次に習得した機械製図CADを使って行う。

システム設計では、機械装置に使用される主要な機械要素であるベアリングやモータ、ボールねじやガイドレール、ベルトなどメカトロ機器に使用する機械要素部品が習得目標になっている。技術計算も含まれているので設計製作する装置に含むよう課題設定した。

機械設計製図では、組立図、部品図を提出課題とする。学生は設計図上に市販部品を配置し、その組立を考えながら構造部品の詳細設計を行う。CAD上で詳細設計を行った後に部品図を完成させる。

3.2 制御装置部

制御科目では、設計製作する課題の制御部分が課題になる。1年次にはセンサ工学、シーケンス制御実習などの制御科目で制御プログラムについて学習しており、それを具体的に適用したメカトロ機器の製作技術の習得を目標とし、メカトロニクス工学の中で各種の電気系、制御系の図面作成や設計を行う。メカトロニクス実習、シーケンス制御応用実習では装置のプログラムを行う。電装系では回路図、フローチャートとともに、配線を考慮した制御装置図を作成する。カリキュラムで求められる水準が機械部、制御部それぞれにあるので、各科目担当で最終確認しながら最終的に決める。

3.3 機械加工

実習場に整備されている工作機械類をすべて使用して製作に当たる。フライス盤、旋盤、ボール盤による基本の加工は1年次で履修しており、2年次は、数値制御加工実習の中でマシニングセンタ、

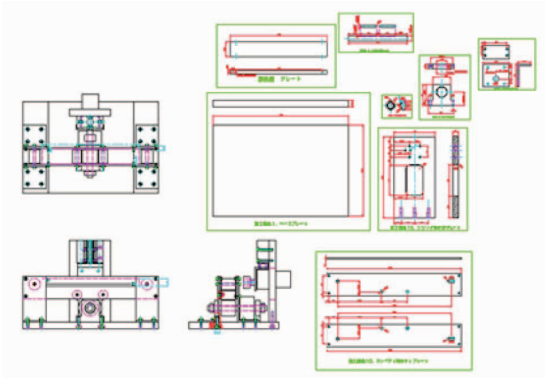


図2 詳細設計図

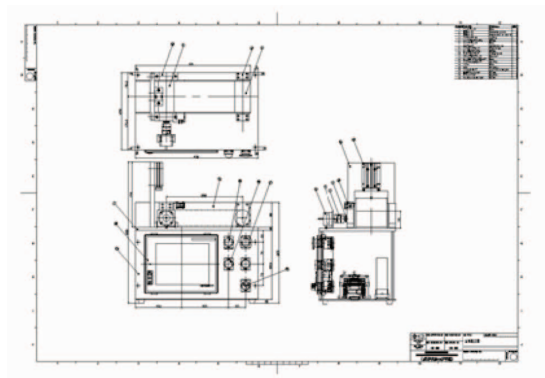


図3 組立図

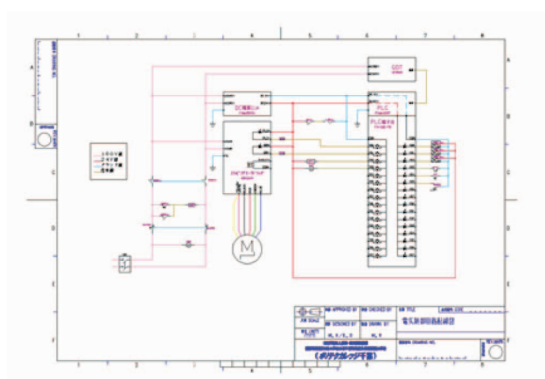


図4 回路図

NC旋盤，レーザー加工を実習する。設計製作した部品は数値制御加工実習の加工課題となる。それぞれ特徴を持つNC工作機械があるので，その特徴を課題設定では生かすことにより構造を決めていった。

例えばレーザー加工は1回の段取りで多数の部品を加工できる。フライスなどで機械加工できる材質や構造の課題部品設計を行うことも考えられるが，加工総数と機械の台数を考えた場合，期間内の完成が難しく，製作の遅れはそのまま制御科目の実施に影響する。したがって，多数の部品が製作できる



写真1 構造部材の製作

レーザー加工機の使用を前提に機械加工との組み合わせで製作できる厚さ（3.2mm）の薄板を主要な構造部材にした。

3.4 設計製作課題の支給品

図5は，2009年度の課題「シートフィーダ」のユニット構成で，モータ側からパイロット穴付きの亚克力製の板を入れ，本体内にセットしたセンサで穴位置を検知，カウントして所定量板を送る装置のものである。

軸受とシャフトの強度計算，寿命計算，選定計算は動力系の設計では必須として使用した。モータは停止性能や稼働能力計算などの計算を含め，必須となっている。価格の面からステップモータを使用した。

空気圧機器は，上下動の動きをさせる機械要素として，課題の中では切断力発生機能，動力遮断機能として使用した。

ローラーの利用により，ベルト等を動かしたときの直進性が簡単に確認できる。設計での工夫や組立て方法の工夫などで性能を保証していくことが求め

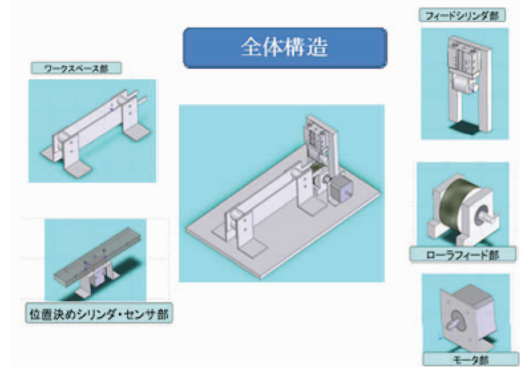


図5 シートフィーダユニット

られる。前年度の実施を踏まえ行った、2009年度の課題検討（デザインレビュー）の検討結果から、組立ての難しさが理解できること、再利用ができるこ

表2 2009年度課題の部品リスト

ユニット名	番号	品名	所要数	加工・購入	カドク等注文番号	取付ボルト等
ベース	1	ベースプレート	1	加工	幅250mm幅等から切削	
	2	駆動軸でアングラボルト	2	加工	径厚15mm以上の鋼等から切削	ボルトM8
	3	駆動ローラー	1	購入	RODHAN50-12-30-T5	
	4	駆動軸のアングラ	2	購入	ER6000Z	
	5	アングラガイド	2	購入	FLATFC10	
	6	駆動ローラシャフト	1	加工	直径15mmの棒鋼から切削	
ローラー	7	ローラー	1	購入	ER6000Z	
	8	ローラー	1	購入	ER6000Z	
フィード	9	フィード	1	加工	直径15mmの棒鋼から切削	
	10	フィード	1	購入	ER6000Z	
モーター	11	モーター	1	購入	ROCSS30-10-30	
	12	モーター	1	購入	GMSB10-35-P12-M8	
ベリンド	13	ベリンド	1	加工	径厚15mm幅等から2レイヤカット	ボルトM8
	14	ベリンド	2	加工	径厚1.0mmからレーザーカットと磨き加工	ボルトM8
ニット	15	ニット	1	購入	LEBR8	
	16	ニット	1	購入	MG2LPI2-20	ボルトM8
モータ	17	モータ	1	購入	YSABM2-A60-E60-L50-K275-100-F275ボルトM8	
	18	モータ	1	購入	YSABM2-A60-E60-L50-K275-100-F275ボルトM8	
ニット	19	ニット	1	購入	ER6000Z	
	20	ニット	1	購入	ER6000Z	
モータ	21	モータ	1	購入	YSABM2-A60-E60-L50-K275-100-F275ボルトM8	
	22	モータ	1	購入	YSABM2-A60-E60-L50-K275-100-F275ボルトM8	
ベース	23	ベース	1	加工	幅250mm幅等から切削	
	24	ベース	1	加工	幅250mm幅等から切削	

とから使用することとした。

3.5 シートフィーダの支給品

機械要素は支給部品として支給する。

「シートフィーダー」の場合、表2の部品を支給部品とした。支給部品はベアリングやローラーなど実習では製造が困難な部品で、このほかボルトなど締結部品については、学生自ら締結を検討したうえでサイズを選択する形で進めた。

4. まとめ

専門課程の通常時間割の中で、機械構造系の設計製作、電装系の設計製作を同時に行いながら全グループ完成させることができた。これは科目の履修目標と課題の設定、単位取得に必要な各科目の提出物とが一致、連携して実施できたこと。また、実践的に設計製作することで学生達の取組みがきわめて積極的であったことにあると思う。

4年間実施してきた設計製作課題は機械構造の設計製図、制御装置の設計製図、そして一体化し機械として具体的に実物に製作していく過程を通し、機械設計製作のプロセスを学ぶことができる課題として設定した。実務の設計においては能力要件シートのとおり、設計製作課題の中に含むことが難しいさまざまな課題に対する対策を含めた装置の仕様を作ることが重要な工程になる。次の段階はこの仕様を学生自身が作成できることが育成の段階にくる。進学先、就職先にてさまざまな経験を積むなかで、さまざまな課題を学び、あるいは見つけ出し、その解

決を機械装置の設計製作を通じて行っていくことになる。一部ではあるが、機械設計製作の過程を学んだことは意味があると考えられる。また、1つの装置を始めから最後まで完成させるなかでさまざまな問題や製作時間や設計時間、設計での検討の重要性などを認識することができたので、自信と貴重な経験を積むことができたと考えられる。



写真2 2008年度完成品



写真3 2009年度完成品



写真4 2010年度完成品

ソーラーエネルギー利用住宅からの提案

ソーラーモデル棟からソーラーコミュニティー論の復興計画案まで

Proposal of the Solar Combined Model House for the Practical Training From the Solar Model House into the Proposal Project for the Reconstruction

千葉職業能力開発短期大学校 角本 邦久

要約 これは大学校の総合制作実習におけるソーラーエネルギー利用住宅に関する、7年間に及ぶ実学実習の現場からの実践報告であり、その蓄積データをもとに、基本形としてのソーラーコミュニティー論へとその可能性を展開し、更には、東日本大震災における復興計画案を、今日的な地球環境的観点から、再生エネルギーとしてのソーラーエネルギー利用を、具体的敷地条件の下で、具体的な計画設計へと志向していく実践的報告である。

これからの住宅環境ならびに生活環境を創造していく技術者にとっては、これらの視点は、必須の認識すべき項目であり、取り入れるべき設計要素の1つとなっている。この観点から、大学校における総合制作実習においても、ソーラー併用型住宅を設計施工から計画し、実践してきた内容を、ここに総括し報告する。今後の取り組みへの道しるべの1つとなれば幸いである。

Summary: This Report is based on the Solar -Combined Model House for seven years, which situates in the site of Kanto Polytechnic College and has the dimension of 3.6m x 3.6m in square. It is one-storey house with loft and has the gable roof. The eight solar panels are located on the southern roof to the west and are able to produce 1kw per hour and the air-ventilated roof panels are located on the southern roof to the east and are utilized for the heating . This Model House has performed that the production of solar power generation has reached the amount of 4593kw and the reduction of CO₂ has reached the amount of 826kg during 1862 days, from 26th November in 2004 to 31st December in 2009, during 5 years and 1 month. On the basis of these data for seven years, the Solar Community has been proposed with 960 families. And also, the proposal Project for the reconstruction in east area in Japan after Tsunami has been suggested here.

Zusammenfassung: Der Report ist die praktische Zusammenarbeit an der Technischen Hochschule als jede Abschlußarbeit bestätigt. Das Model Haus hat die Dimension mit 3.6m im Quadrat und hat die acht Solar Photovoltaischen Paneele am südlichen Dach auf Westseite und hat das Solar Energie System mit Lüftungsanlage im südlichen Dach auf Ostseite. Die Leistung dieses Model Haus beweist daß die Produktion mit Solar Energie System 4593kw erreicht hat und die Verminderung der CO₂ 826kg erreicht hat, zwischen 26 Nov. in 2004 und 31 Dez. in 2009, in 1862 Tagen, in der Frist mit 5 Jahre und 1 Monate .

Das Projekt hat in Zusammenhang mit Aufbau nach Tsunami in Japan gearbeitet werden. Diese Arbeit ist sehr wichtig für die kommenden Praktikanten und Ingenieure und Architekten.

1. はじめに

これは専門課程における総合制作実習課題として、2003年度から～2009年度にかけて、ソーラー

モデル棟の設計施工からデータ収集、データ解析、解体に到るまでの一連の実学実習的内容を、最初に報告する。これらの実学実習によるデータ実績をもとに、ソーラーコミュニティー論へと発展させた。この考え方をもとに、東日本大震災に関する復興計

画案の提言まで、ここに紹介する。

2. 建物概要について

実習用モデルの建物規模は、3.6m×3.6mの大きさである。建物は、基本的に平屋であり、そこに外気導入型エネルギー利用システムのためのハンドリングBOXを設置するためのロフト部分が付いている。建物高さは、約6.5mである。

3. シミュレーションについて

この実習への手順として、まず、建物の軸線を決定する必要があった。その目的のために、いくつかのシミュレーション作業を実施した。

3.1 真北測定と日影図作成

建物の軸線と建物高さを決めるために、まず、真北測定および日影図作成が必要とされた。真北測定は、測定地点での経度による標準時地点との差を計算し、その日のその地点での南中時における影としての真北を実測した。

建物の真北軸を建築予定地において実測し、その軸線に合わせる。ソーラーパネルは、真南に向ける。敷地の形状および道路づけの関係で、微調整が必要な場合には、軸0度に対して、+-15度くらいまでは大きな支障はないとされている。

3.2 太陽光発電シミュレーションについて

シミュレーション条件としては、パネルの方位角と傾斜角の条件設定、条件別年間発電量、一次シミュレーション発電量、二次シミュレーション発電量の検討を実施した。

集熱面積 A_c

$A_c = \text{太陽依存率} \times \text{必要熱量} / (\text{受熱面日射量} \times \text{全日集熱効率} \times (1 - \text{熱損失率}))$

$A_c = 0.6 \times 214.42 / (14.28 \times 0.55 \times 0.9)$
 $= 18.20\text{m}^2$

(必要熱量 = 暖房付加 + 冷房付加)

実績値としては、2004年11月26日～2009年12月31日までの1862日間で、発電量4593kwでCO₂削減量826kgの結果を得た。

3.3 パッシブソーラーシミュレーションについて

外気導入型太陽エネルギー利用のシミュレーションについては、このモデル棟に関して、いくつかの条件を設定して、シミュレーションを実施した。図1は、屋根・壁の断熱材厚を100mmとし、屋根集熱面のカバーガラス長を、棟近くで1.5m長とした場合に、各部温度をプロットしたものである。

設置後の対策として、ソーラーパネル設置屋根裏の天井面に関しては、設置後の温度上昇が考えられるので、他所に比べて断熱材の厚みを割増しすることが望ましい。実習用モデル棟においては、その点も考慮して、断熱材の厚みを割り増しして、250mm厚で施工した。

図1は、パッシブソーラーのシミュレーションソフトにより、条件設定して、得られたシミュレーション結果の一例である。

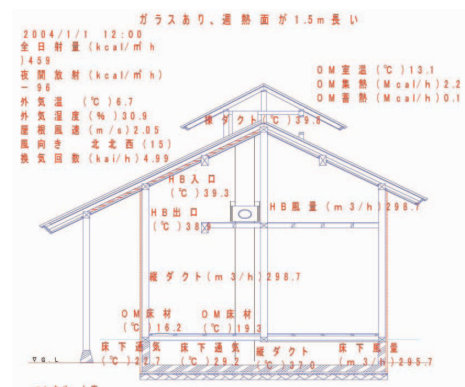


図1 パッシブソーラーシステムのシミュレーション結果

3.4 断熱結露について

住宅性能の一環として、断熱結露の検討を実施した。

INSYSソフトを使用し、モデル棟建物の各部位ごとに、断熱結露の検討を行った。この結果、日照条件の不利な北側屋根面に結露現象が見られた。対策として、防湿フィルムを設置し、結露発生を防ぐこ

ととした。これを表1に示す。

ソーラーハウスを造るときに留意すべきことは、住宅としての快適性を損なうことがないように、住宅性能設計を実施し、性能確保に努めることである。

表1 断熱結露のシミュレーション結果

2nd シミュレーション			
第2次シミュレーション	1F壁	屋根1	屋根3
飽和水蒸気量	764.4	744.7	827
結露点の水蒸気量	506.2	507.8	511.4
結露量(g/m ² h)	0	0	0
結露点			

- ホリエレンフィルムを入れた結果、内部結露が発生しなくなった。
- 結露点の水蒸気量の減少率:平均34.3%

3.5 住宅性能について

太陽エネルギー併用型住宅は、十分なる住宅性能を有するものであらねばならない。建物各部位において、材料によって構成される部位の熱貫流率を計算し、表作成した。表2は、その一部を示している。これには、Excel関数計算を実施している。これにより、モデル棟が、温熱環境として、新省エネ基準を、ほぼ満足していることを確認できた(次世代省エネルギー基準を満足するには、更に改良が必要)。

表2 建物各部位の熱貫流率

構成材料	厚み	熱伝導率	熱伝導抵抗	熱貫流抵抗	熱貫流率
室外側空気			0.05	3.65	0.27
サイディング	12.00	0.20	0.06		
通気層			0.13		
透湿シート	0.20	1.00	0.00		
住宅用ロックウール断熱材	110.00	0.03	3.24		
防湿シート	0.20	1.00	0.00		
クロス貼り	2.00	0.05	0.04		
室内側空気			0.13		

[mm] [kcal/mh°C] [m²h°C/kcal] [m²h°C/kcal] [kcal/m²h°C]

4. 計測について

4.1 換気測定

4.1.1 目的

太陽エネルギー併用型住宅における住宅性能の一

表3 1/4開口部風量・換気回数

	東開口部	南開口部	西開口部	腰屋根	合計	換気回数
気流速[m/s]	0.05	0.47	0.30	0.19		
開口部面積[m ²]	0.07	0.07	0.07	0.03		
風量[m ³ /h]	12.6	118.4	75.6	20.5	227.2	3.5

環としての換気性能の評価に関して、その実測手順と得られた実測データの解析結果を明らかにする。

4.1.2 使用器具および使用材料

実測用の使用器具および使用材料は、以下のとおり。

CO₂測定器、トレーサーガスCO₂ボンベ(2kg・5kg)、圧力メーター、チューブ(ナイロン製・ポリウレタン製)、気流測定器、OMソーラー機器類、チューブコネクター、ストップウォッチ

4.1.3 測定方法

換気測定は、測定点①・②・③の3カ所において測定。測定点は、順に①1階床吹出口、②1階床から1.2m上、③ロフトから1.2m上がりの測定点である。

測定方法・手順は以下のとおりである。

- (1)ハンドリングBOXの制御盤において定常モードに切り替える。
- (2)トレーサーガスCO₂ボンベを用意する。次に、写真1に示す切り替え式コネクターをナイロンチューブに取りつけて、図2連結システム図のごとく接続した。



写真1 チューブコネクター

写真2 CO₂測定器

- (3)測定点①・②・③と順に、トレーサーガスCO₂を送る。残留ガスを排気するために、①測定後に外気への取出口④に切り替える。④の初期値測定確認後に、②に切り替え測定し、その後、④→③→④という手順を経て、各3カ所において濃度がそれぞれ1500ppm程度になるまで測定した。

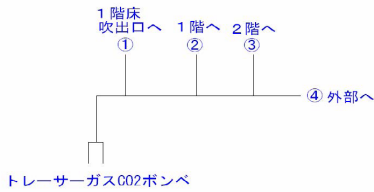


図2 連結システム図

- (4)1500ppmまで充填させ、その後トレーサーガスCO₂のポンベを閉めて、測定器で太陽エネルギー併用型住宅内部のCO₂濃度が、通常の大気中のCO₂濃度まで、十分に換気されるまで測定した。そのときの開口部条件は0/4・1/8・1/4とした(開口部条件は、測定結果から検討をして、1/4までとした)。
- (5)測定後は、グラフを作成し、解析した。
計測機器は、実習生の安全のため、モデル棟外部に設置する必要があった。

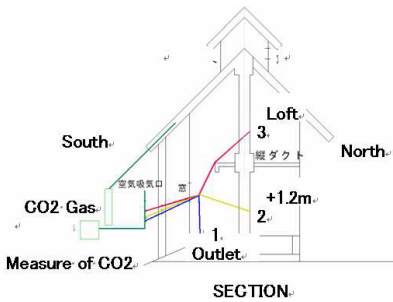


図3 接続図(測定点1, 2, 3)

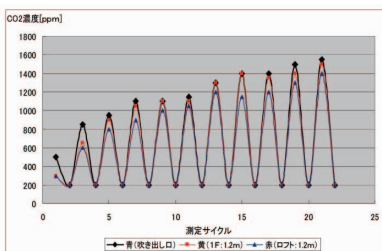
4.1.4 測定結果・解析

それぞれの開口条件で、実施した測定値どおりのグラフ1と3と、そのデータを整理したグラフ2と4を表示した。

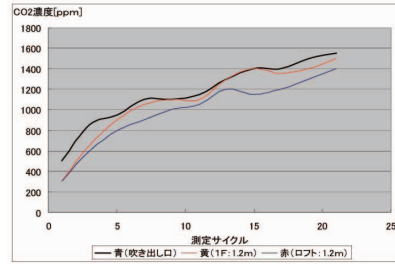
●ステップ・アップ法

トレーサーガスを一定量注入したときの、濃度変化から空気齢を求める方法。

グラフ1 0/4開口実施測定値(ステップ・アップ)



グラフ2 0/4データ整理後(ステップ・アップ)



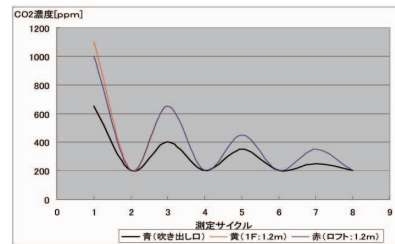
●ステップ・ダウン法

室内を一定濃度にして、ガス発生を停止してからの濃度減衰により空気齢を求める方法。

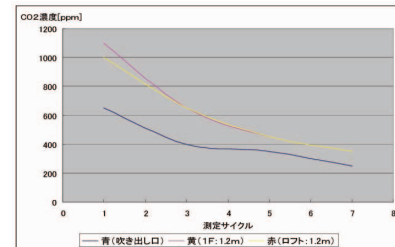
●空気齢

給気口から室内に供給される新鮮外気は、室内で汚染されて古くなっていくこと。

グラフ3 0/4開口実施測定値(ステップ・ダウン)



グラフ4 0/4データ整理後(ステップ・ダウン)



$$\text{風量} = \text{断面積} \times \text{平均風速} \times 3600[\text{m}^3/\text{h}]$$

$$\text{換気回数} = \text{風量} / \text{建築の容積}$$

住宅の基準換気回数0.5回/h 以上

今回の実測によって、表3に示すごとく、換気基準を満たす換気性能を有することが、確認された。

実測日は外部からの風が強かったために、大幅に換気されたと考えられる。

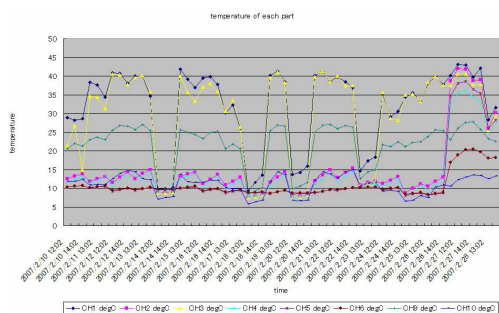
この換気測定実習は、実習生のための測定方法の学びの機会であり、性能評価およびデータ解析の方法などを習得することが目的の1つであった。また、換気性能向上のためにも、まず、周りの環境そのものの改善が必要であり、植栽を植えるなどの配慮が必要とされる。

4.2 モデル棟内各部位の温度測定

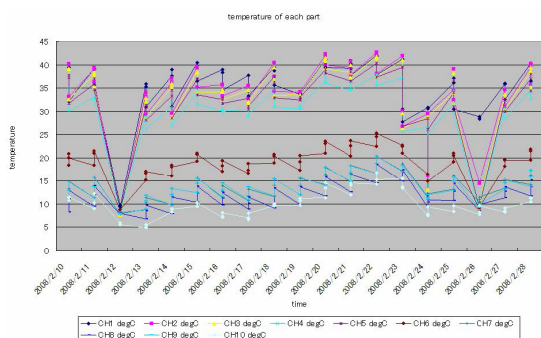
各測定点は、ch1:屋根部位、ch2:縦ダクト上部、ch3:縦ダクト中間部の上側、ch4:縦ダクト中間部の下側、ch5:パッシブソーラーシステム用縦ダクトの底部(床下)、ch6:床吹き出し口の近く(床下)、ch7:ロフト部の東壁面内、ch8:ロフト部の西壁面内、ch9:天井面、ch10:軒下部の各点である。

グラフ5は、ロフト部の東壁面内ch7と西壁面内ch8を除いた、8測定点のみでの測定結果を示している。

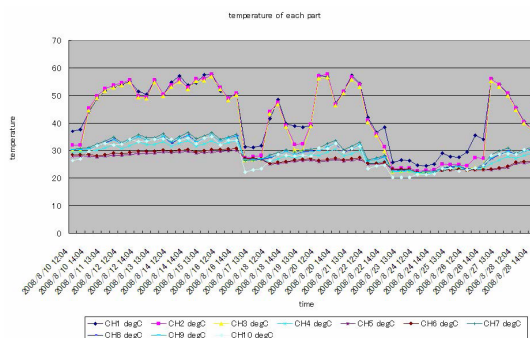
グラフ5 8接点の温度測定
(時間: 12~14 期間: 2007.0210~0228)



グラフ6 10接点の温度測定
(時間: 12~14 期間: 2008.0210~0228)



グラフ7 10接点の温度測定
(時間: 12~14 期間: 2008.0810~0828)



グラフ5, 6, 7は、下記に示された期間の中で、12~14時の時間帯の、測定結果を示している。

グラフ5(時間: 12~14 期間: 2007.0210~0228)のch1(屋根部位)においては、冬期の良好な天候の日には43.1~28.1℃の温度域にあり、比較的寒い日には13.6~9.8℃の温度域であった。ch5(パッシブソーラーシステム用縦ダクトの底部)においては、冬期の良好な天候の日には38.6~25.9℃の温度域にあり、比較的寒い日には9.2~8.5℃の温度域であった。ch6(床吹き出し口の近く)においては、冬期の良好な天候の日には20.4~16.9℃の温度域にあり、比較的寒い日には10.7~8.78℃の温度域であった。

グラフ6(時間: 12~14 期間: 2008.0210~0228)のch1(屋根部位)においては、冬期の比較的良好な天候の日には、41.8~28.4℃の温度域にあり、比較的寒い日には9.7~9.4℃の温度域であった。ch5(パッシブソーラーシステム用縦ダクトの底部)においては、冬期の比較的良好な天候の日には40.3~26.7℃の温度域にあり、比較的寒い日には9.0~8.8℃の温度域であった。ch6(床吹き出し口の近く)においては、冬期の比較的良好な天候の日には25.3~15.2℃の温度域にあり、比較的寒い日には8.8~7.8℃の温度域であった。

この2007年および2008年の測定ともに、この冬期の比較的良好な天候の日における、ch5(パッシブソーラーシステム用縦ダクトの底部)からch6(床吹き出し口の近く)へ、暖められた空気が移動する間で、温度が下がる傾向が見られる。この改善が必要とされた。

グラフ7(時間: 12~14 期間: 2008.0810~0828)のch1(屋根部位)においては、夏期の良好な天候の日には、57.7~31.1℃の温度域にあり、比較的寒い日には29.0~24.4℃の温度域であった。空気循環制御用のハンドリングBOX内部は、夏期には自動制御とし、高温域では外気への排気モードとなっている。ch5(パッシブソーラーシステム用縦ダクトの底部)においては、夏期の比較的良好な天候の日には30.1~25.1℃の温度域にあり、比較的寒い日には23.0~22.1℃の温度域であった。ch6

(床吹き出し口の近く)においては、夏期の比較的良好な天候の日には30.8～25.2℃の温度域にあり、比較的に寒い日には23.1～22.2℃の温度域であった。

これらの温度測定の結果、暖かい日に屋根部においては十分に集熱効果が期待できているが、縦ダクトに取り込んで後、特に、ch5：パッシブソーラーシステム用縦ダクトの底部から、ch6：床吹き出し口の近くへと行く間に、温度降下が見られた。

これは、床下のメンテナンスのために床下寸法を多く確保したために、床下の気積が大きくなり、それが対流を起こすために、熱損失があると推定された。

その後の対策としては、床下に断熱材を三層約300mmに、積層状態に積み重ねることによって、この部分の熱的効果も期待でき、床下部分の気積も減じることができて、結果としてこの部分のch5→ch6への熱損失を比較的に改善することができた。

5. 壁面緑化

5.1 考え方

建築を面緑化で蔽う考え方は、建築内部のより良い生活環境を提供するためにも、従来から、建築近くに植栽を植えるかたちで、緑環境を提供している。

5.2 壁面緑化の意味

モデル邸の壁面緑化前の状態は、全体的に温度分布が均一となっており壁面全体がほぼ同じ温度であることがわかる。西外壁面も同じ状態となっていた。

5.3 改善方法

モデル棟の東西外壁面に壁面緑化を施工し、太陽光(直射日光)を遮断する。緑化には、断熱性の向上、躯体の保護・建物の耐久性の向上などの長所があると考えられる。

5.4 設計条件および土壌厚設定

設計条件としては、以下のとおり。

- ・夏至の日の10時から16時までの日差しが入らないようにする(太陽高度62°)。
- ・最上段を開口部の上に設ける。
- ・冬季は日差しが入るようにする。

設計条件を満たす壁面緑化用棚板の寸法は、表4で示す寸法とした。

植物の生育に必要な土壌の厚さを検証するために、合板で深さが90mm・40mm・20mmの三種類のテスト用プラントを作成し、約三週間観察した。観察結果をもとに、土壌の厚さを40mmとした。

表4 壁面緑化棚本体の寸法

単位：mm	出寸法	高さ間隔	土壌厚
東側	455	916	40
西側	800	685	40

使用植物としては、キャンパス内に自生している、高麗芝・コックシサワゴケ・イヌガラシ・ツユクサ等を使用した。



写真3 テスト基盤 写真4 施工後のモデル棟

5.5 温熱測定

温熱環境を測定する方法に関しては、以下のとおり。

5.5.1 使用機器

計測機器としては、面で計測する方法と点で計測する方法の2とおりとした。

- ・サーモビジョン (CPA - SC640A)
赤外線エネルギー量を測定し、画像化する機器。
- ・熱電対 (DATA LOGGER TDS-303)
電位差と温度の性質を利用した温度計測ツール

5.5.2 計測方法

おのおのの計測方法は、以下に示す。

サーモビジョンに関しては、9時に開始して、2時間ごとに、17時まで5回撮影した。撮影地点は、屋外7カ所、屋内4カ所の計11カ所とした。

熱電対に関しては、期間設定で、終日5分間隔で測定した。測定地点は、東西おのおのの外壁面4接点、内壁面1接点の計10接点とした。

5.5.3 「熱電対」測定データ

熱伝対による測定結果を、以下に示す。

○夏季データ

- ・植栽用棚のみ使用

表5、6は、2009年8月8日～10日における植栽用棚（木製）のみ+植栽なしでの測定であり、温度低減率の最高値を記録した時刻、各部位での平均値である。

表5 東外壁面温度低減量

8：30時点での値	非緑化部	緑化部	温度差
温度（℃）	34.2	26.9	7.3

表6 西外壁面温度低減量

13：25時点での値	非緑化部	緑化部	温度差
温度（℃）	33.0	28.8	4.2

上記表中での緑化の意味は、緑化予定の部分での測定の意である。この段階では、未だ植栽を置いてはいない。

- ・植栽用棚+植栽を置いた状態

表7、8は、2009年8月18日～31日における植栽用棚+植栽を置いた状態での測定で、温度低減率の

表7 夏季東外壁面温度低減量

8：17時点での値	非緑化部	緑化部	温度差
温度（℃）	46.2	28.7	17.5

表8 夏季西外壁面温度低減量

16：12時点での値	非緑化部	緑化部	温度差
温度（℃）	40.3	28.2	12.1

最高値を記録した時刻、各部位での平均値である。

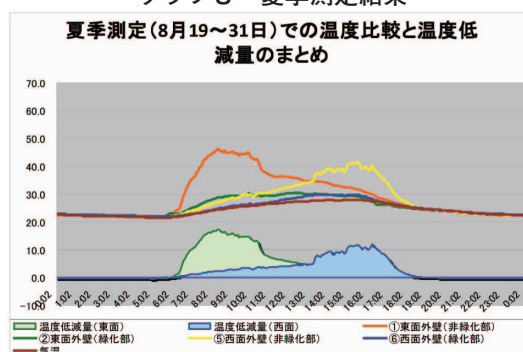
植栽用棚のみの表5、6および植栽用棚+植栽を置いた表7、8の結果から温度低減量で比較し、東西外壁面の温度差より平均値を算出すると、表9のようになり、緑化後のほうが緑化前よりも17.0%温度低減効果が向上したことがわかった。

表9 植栽植え込み前後の東西平均温度低減率

	緑化前	緑化後	差
東西平均低減率（%）	17.0	34.0	17.0

グラフ8は、夏期における各部位ごとの測定温度の変化と緑化による温度低減量を示したものである。

グラフ8 夏季測定結果

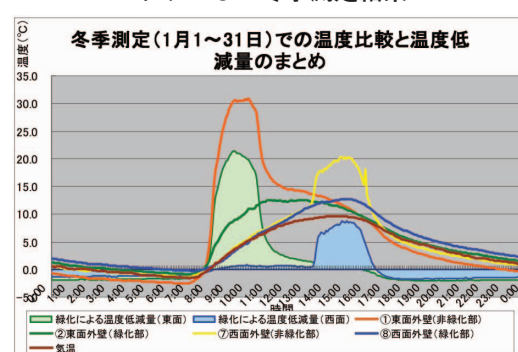


○冬季データ

表10は、2009年1月1日～31日における植栽用棚+植栽を置いた状態で測定した。

壁面緑化を行うにあたっては、夏季は日射による温度上昇の防止が求められるが、冬季では冷え込みの激しい夜間での保温効果が求められる。今回行っ

グラフ9 冬季測定結果



た測定では、早朝（～8時）と夕方（16時30分～）において緑化部の温度が非緑化部より71%保温効果が増大した。

グラフ9は、冬期の測定結果を示している。

5.5.4 「サーモビジョン」測定データ

モデル棟の東西外壁面の温度分布を、視覚的に理解しやすいように、サーモビジョンを用いて撮影した。

写真5にその結果を示す。

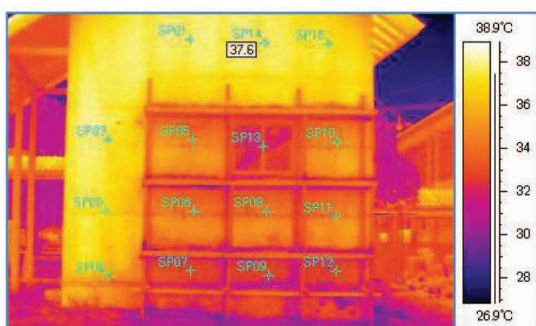


写真5 夏季東外壁面（熱画像）

表10より、非緑化部の一日の温度変化は、東非緑化部は41.9℃から33.2℃まで変化し、西非緑化部は47.7℃から34.3℃まで変化している。一方、緑化部については、東緑化部上段37.0℃から32.7℃、東緑化部中段36.1℃から32.3℃、東緑化部下段32.8℃から30.1℃まで変化し、西緑化部上段33.7℃から30.2℃、西緑化部中段34.1℃から30.2℃、西緑化部下段31.4℃から29.2℃まで変化している。

このときの温度の変化幅は、東非緑化部8.2℃、西非緑化部13.4℃であり、一方、緑化部については、東緑化部上段4.3℃、東緑化部中段3.8℃、東緑化部下段2.7℃であり、西緑化部上段3.5℃、西緑化部中段3.9℃、西緑化部下段2.2℃であった。

これにより、緑化部においては緑化効果により、温度変化の幅が軽減されていることがわかった。

表10 東西外壁面の温度比較

時間	東非緑化	東緑化上段	東緑化中段	東緑化下段	西非緑化	西緑化上段	西緑化中段	西緑化下段	外気温
9	41.9	37.0	34.3	31.6	34.3	30.2	30.2	29.6	26.3
11	38.2	35.5	34.2	30.3	35.4	31.1	31.1	29.5	28.0
13	38.1	36.7	36.1	30.4	41.4	33.1	33.4	30.1	29.1
15	36.6	35.7	35.2	32.8	47.7	33.7	34.1	31.4	29.9
17	33.2	32.7	32.3	30.1	38.8	32.1	31.4	29.2	29.2

6. 環境性能評価

6.1 目的

CASBEE指針によって、モデル棟の評価を実施する。このCASBEEの評価項目で評価点が低く、かつモデル棟で追加実施可能な項目について改善し、再評価を実施し、改善効果を確認することを目的とする。

6.2 CASBEE評価

現行のモデル棟の評価は、BEE値=1.5で、Aランクとされている。自然エネルギー利用の建屋であり、また、実際に人が住んではいないので負担軽減されている面があると考えられる。

「水の節約」に関しては、評価点が1.5から1.7に向上し、併せて壁面緑化への雨水利用もできた。

「生物環境の保全と創出」に関しても、評価点が3.0から3.7に向上した。

結果として、BEE評価【総合評価】も1.5から、1.6に向上した。「壁面緑化」を設置した結果、緑化によって温度変化幅への緩和効果があることがわかった。熱負荷を軽減することができた。

7. 施工について

7.1 太陽光発電パネルの設置工事

これらは、電気工事に関連する工事でもあり、インバーター設置工事なども、電気工事士の資格が必要でもあり、実際に、関係している技術者の方の協力を得て、実習生の手によって、成し遂げることができた。

パネル設置は、120wパネルx8枚=約1kwの出力

となっている。

近年、手摺等への設置例などもあり、垂直面に対しても、パネル取り付けする例が見られるが、施工条件の関係であろうが、垂直0度に取り付ける例が報告されていた。これは寧ろ、パネル設置傾斜角度としては、水平に対して、理想的にはその土地の緯度の傾斜角度を確保し、太陽光が設置パネルに垂直に入射するようにすることが望ましいが、それが難しい場合でも、垂直0度ではなく、少なくとも垂直に対して15度くらいの勾配は確保したい。これにより集光効率はいくらか改善されて、動作効率もいくらか改善されると思われる。



写真6 太陽光発電パネル取り付け工事

7.2 外気導入型太陽エネルギー利用システム

これは、モデル棟においては、太陽光発電パネルよりも、1年早く、第1期に、施工されている。太陽光発電パネルは、工場で品質管理されている製品でもあり、その出力にも、問題は少ない。これに比べると、外気導入型太陽エネルギー利用システムは、現場施工との関連性が強く、その性能は、施工精度の良否に左右されるところが大きく、施工面での配慮が必要であった。



写真7 屋根スペーサー
施工部分



写真8 ハンドリングBOX

このシステムを導入するうえで注意すべき点は、空気が循環するシステムなので、土台・大引き・根太などの下地材にも、健康的に問題のない材料を選定すべきであるということである。

換気システムを導入するためには、建築の周りの

環境を整えておく必要がある。植栽を植えるなど、地球環境にやさしい住宅設計が必要とされる。

換気システムは、別荘などのように長らく使用しない状況であると、虫がわく原因にもなるので、定期的に作動確認する必要がある。

住宅は、常に呼吸する生きたものなのである。

今回は、南屋根面の西寄りにソーラー発電パネル8枚を設置し、南屋根面の東寄りに外気導入型システムを設置している。建物の真南に対する軸線角度は、太陽光の理想的角度に設置する。その水平に対する設置傾斜角度は、年間を通しておおむねその土地の緯度に近いとされるが、例えば、夏の利用が多ければ、少し水平よりに角度を設置し、冬の利用が多ければ、少し立てた角度に設置するほうが良いとされている。

8. ソーラーモデル棟のまとめ

8.1 モデル棟実習に関する考察

ここまでは、サステナブル建築の一環としての太陽エネルギー併用型住宅を、そのテーマとした報告である。

このソーラーモデル棟に関しては、着工から棟上、屋根工事、内外装の仕上げ工事、機器の設置、その後のデータ集計と解析、サーモグラフィー画像の撮影と解析、そして全体データ解析まで、7年間という歳月を掛けて、実習生と共に取り組んできたが、その意義は大きかったと考える。複数年かけて、1つのテーマと取り組むことによって、実習生間での伝達研修も実施し、専門課程の建築構法授業教材としても活用し、在職セミナー用教材としても、活用することができた。能開セミナー「住宅性能表示技術」において、「太陽エネルギー併用型住宅の設計・施工」においても、離職者訓練コースの住居環境システム科の木構造や居住プレゼンテーションの授業教材としても、現場見学を実施し、活用した。

写真9～13は、親子での「科学体験バスツアー」での、モデル棟見学の様子であり、実習生も主体的に、インストラクターとして参加し、よい経験に



写真9 参加者に説明

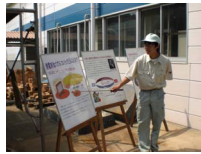


写真10 熱伝対の説明



写真11 サーモカメラ体験



写真12 サーモグラフィーの説明



写真13 記念誌の作成

なったとの感想を得た。

8.2 さらなる方向性について

大切なことは、自然には自立のメカニズムが、すでに、入っていることである。この自然の有するメカニズムと同調させながら、私たちの生活空間を創造していくことが、今問われている。自然のメカニズムを壊してまで、進める人工の生活空間の構築は、すでに、永続性と持続性を、失っている。自然そのものは、自立型の持続的メカニズムを内包した空間の拡がりであり、そこに生態系があり、これが人間生活のバックグラウンドとなっている。この背景を壊して考える人工環境の構築には、永続的未來は期待できない。今、地球環境との同調性が問われるとき、自然の有する持続型のメカニズムと同調させる志向性が、有意義と考えられる。

今後の方向性としては、住宅建築としての目的因に関しては、自然エネルギー併用型の住宅を志向し、環境配慮型のより自立した住宅づくりを志向し、もって、生活空間に関しても、自浄作用を有する自然のメカニズムを取り入れ、ごく自然な形での持続可能な生活空間を創出することであると考える。教育現場においても、この点での導入を図っていきたいと考える。

発展的には、今後の設計方法論の中のアルゴリズムミックデザインの発達により、そこに建築形態の変化を促し、生態系を取り入れた建築の有り方にも近

づき、その動向としては、自然エネルギー利用を促進する方向に動いていくことを願ってやまない次第である。

9. ソーラーコミュニティー論への可能性

これまでの7年間に及ぶ総合制作実習の成果を踏まえて、UIA2011東京大会第24回世界建築会議を1つの契機として、1つのソーラーモデル棟のデータをもとに、1つのソーラーハウスをイメージし、それらをもとにソーラー集合住宅をイメージし、さらに、1つのスマートシティとしてのソーラーコミュニティー論へと発展していった次第である(参考資料3)。

2011年にはもう1つの国際会議ALGODE Congressが開催された(参考資料2)。これは本来の日程は、2011年3月14日から開催予定であったが、2011年3月11日に発生した東日本大震災により、その開催が11月へと延期せざるを得なかった。

これら2つの国際会議において発表した、スマートシティとしてのソーラーコミュニティー論を、以下に紹介したい。

私は、1980年代から、自然エネルギー利用としてのソーラーエネルギー利用の考え方を導入してきている。

今回の提案は、これは戸建てと中低層規模の建屋におけるソーラーエネルギー利用を基本にしている。その発電量に関しては、関東圏において、ソーラーモデル棟を使った7年間に及ぶ実践の実学実習の中で、すでに検証済みである。シミュレーションソフトによる積算予測値と、実測されたソーラー発電量値との間には、十分な相関性が見られた。

実際に、その実績ベースをもとにして、まず1単位の中で構成する。1単位は、戸建てソーラーハウス24世帯+マンション2棟の規模で、計算集計する。

次に、これらを組み合わせて、1ユニットの中では、戸建てソーラーハウス120世帯(24×5単位)+マンション8棟の規模で、計算集計する。

更に、全体ソーラーコミュニティーでは、4ユ

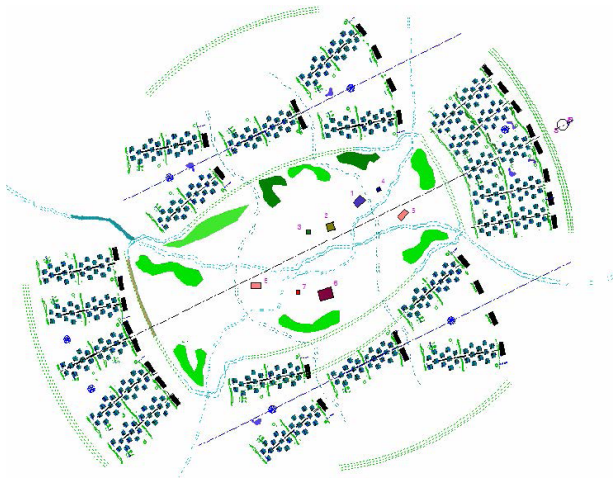


図4 ソーラーコミュニティー配置図

ニットから構成されて、ソーラーハウス480世帯＋マンション32棟から成る規模である。

この規模で、北関東立地条件で、4,000人960世帯規模で、年間2,123.296Mwh／年の出力が期待できる。

この規模は、1つのsolar community（4,000人の住人960世帯でその構成は、480戸建てソーラーハウス＋32マンション（480世帯））である。

ここでの計画の特色は、計画予定地の中央に自然の生態系を想定している点である。

自然そのものは、自らのメカニズムを保有しており、それ自身は循環型であり、自浄作用も有する。地球環境的配慮を必要とする今日の状況においては、自然のメカニズムを中心において、それをコンピュータ制御により補完していく志向性が望ましいと考える。

10. 復興計画案について

2012年3月1日～2日に、日本建築学会において、シンポジウム「東日本大震災からの教訓、これからの新しい国づくり」の呼びかけがあり、ここに参加することにより、更に、より具体的な形での復興計画ビジョンへのもとを立案した（参考資料1）。

2011年にも、東京の日本学術会議において、3回にわたって、東日本大震災からの復興に関して、多くの識者からの提言がなされた次第である。

これらの復興計画ビジョンを踏まえて、将来的には、再生エネルギー利用を促進する形で、生活空間の提案をし、街づくりを考えていきたい。

現段階においては、予算も確保されて復興庁も創設されて、復旧・復興への歩みを始めている。各市は、具体案提示への努力をしている。私の知人が深いかわりのある陸前高田市においても、復興対策局を設置して、その具体化に努力されておられる。

10.1 復興計画立案

前述のプロットタイプとしての計画案を、具体的な敷地条件の中において、その立地条件を考慮しながら、1つの計画案として具体化する作業である。

今回の災害が複合的な災害であることを考えると、今後の自然エネルギー利用の促進も選択肢の有力な1つの手立てとして位置づけたい。

今後の自然エネルギー利用の必要性を感じ、更に、この点での実施可能な条件整備を考えていきたい。

復興計画の一環として、陸前高田市の策定した復興計画案を見ても、高田沖地区においても太陽光発電所誘致を復興計画に取り込んでいる。

これらの考え方をさらに発展させた形で、街づくりの中に取り込んだ形での提案としたい。生活空間としてのコミュニティーの中に、より積極的な形でソーラーエネルギー利用を取り込んだ形での計画案を、以下に示す。

10.2 計画立案条件について

まず、実際の現地に関する復興計画案の検討ポイントについては、以下に示す。

復興計画構想として、

1) 市庁舎および市長室を高台に置き、緊急時の指示を出す。2) 高台に統括消防署や警察署を設置する。また統括消防署屋上には、救援用へりを駐機させる（費用が嵩む場合は、大船渡市や気仙沼市等と共同所有する）。3) ふれあいセンターやコミュニティーセンターを高台に増設する。高台のふれあいセンターやコミュニティーセンターは、緊急時に高齢者を中心とした避難所となる。また、市街地にある

ふれあいセンターやコミュニティーセンターは、5階以上の建物にし、上部をふれあいセンターやコミュニティーセンターにあて、下階は保育園や幼稚園、託児所、児童館、図書館、公民館、派出所等の複合公共施設にする。4) 農業高校や情報総合高校、外国語専門高校を設置し、希望を持って郷土に根付いて生きる若者を育成する。5) 高専や大学（誘致する大学については、水産、海洋資源、工農業、医学体育等の理科系、教育、保育、歴史、文学、語学、情報、総合等の大学や、国連大学の誘致も考えられる）を誘致する。6) 無宗教の津浪、地震犠牲者慰霊碑（塔）を建立するとともに津浪、地震記念館を建てる。この地震記念館の名称を「希望の松ミュージアム」とし、既存の市立博物館、貝のミュージアム、タビック45（動く七夕、喧嘩七夕保存館）を同施設に統合する。7) 果樹、農作、漁業が体験学習できる施設をつくり、県内および近県の児童、生徒（小、中、高の児童、生徒）が当地で体験学習をして、宿泊できる施設を設ける。星の観測施設やプラネタリウムを設置する。8) 丘陵地（高台）にアスレチック施設、高田松原を緑地公園に、また復旧不能の水田にヒマワリ畑、迷路等の遊技施設をつくる。また、復旧不能の水田や田畑にソーラーシステムを設置し、得た電気を電力会社に売り、施設運営費の一部にする（美観には、十分に配慮する必要がある）。9) 沿岸に今回以上の津波に絶えうる防潮堤を建設し、津波被災都市の先駆モデル都市とし、市民が希望と持ち、安心した生活が送れるようにする。防潮堤上部はサイクリングロードとし、若さと活力の都市の印象をつける。10) 浸水した水田、田畑を区画整理するとともに、市街地の道路を整備（極力碁盤の目になるように）し、電線を地下配線にして景観を保たせるとともに、街路樹や園芸植物を街路に植え、明るい近代都市の印象を与える。11) 広田、長部等の漁港を整備するとともに、広田湾の海苔、牡蠣、ワカメ等の海産物産業を振興させ、海の陸前高田市を印象づける。12) 広田水産高校の施設、カリキュラムを充実し、海に生きる若者を育成する。13) 玉山金山跡を整備し、見学用の坑道と発掘作業や俵牛の様子が見られる立体ジオラマを設置

する。玉山金山跡と「希望の松ミュージアム」をバス路線を新設する。この路線を走るバスの車体は、「俵牛」を型どり、「モー」と啼くようなクラクションも設ける（緊急時を考え、普通のクラクションも設置しておく）。14) 屋内体育館、屋内プール、テニスコート、アーチェリー施設、屋内体育館、野球場等の体育施設、劇や講演、コンサート等のイベントができる文化施設を再建または建設し、県内外からの利用客を集める。15) 伝承館を整備するとともに、古文書資料館を設置する。16) 主な景勝地（高田松原、箱根山、通岡峠、椿島等）の施設を結ぶマイクロバスを走らせる（大船渡市と提携し、碓石海岸へも行けるとよい。難しければ、通岡峠でバス連絡させるとよい）。17) 大船渡線の線路を災害復興に役だてる。危険のない箇所は、現状路線にし、リゾート列車を走らせる（三陸鉄道や気仙沼線に乗り入れるとよい）。

10.3 「希望の松ミュージアム」について

上記の復興計画の中から、特に、希望の松ミュージアムに関しては、その設計・計画内容を、以下に記述する。これは地震災害に関する記念館であるとともに、地震時には避難ビルとしての役割も担うものである。

希望の松ミュージアムの趣旨としては、地震と津波の犠牲者を追悼、慰霊するとともに、高田松原を心の中に甦らせ、自然の恵みと畏敬の念を憶え、故郷としての陸前高田市と未来への繋がりを感じることでできる総合ミュージアムである。

希望の松ミュージアムの概要を、以下に記述する。

その内容に関して、まず、その平面形状は、D字型平面としたい。これは、環境に馴染むデザインであることと展望の良さを考えている。

室内の諸室は、

- ・第1室…慰霊碑、市長の追悼文、津浪の大型パネル。
- ・第2室…希望の松の生態保存展示
- ・第3室…ホール（追悼会や講演会、各種イベントに使える多目的ホールにする）、ホール正面外部

に「希望の松」をあしらったオブジェを置き、オブジェの日影が、毎年3月11日14時46分18秒にスタンドグラスの希望の松」と重なるようにする。オブジェの松の幹とスタンドグラスに「忘れません、2011.3.11.14:46.18”」と刻む。

- ・第4室…津浪前後の高田松原や陸前高田市街の写真（パネル展示）。
- ・第5室…津波体験コーナー、津波記録コーナー（「しんかい」等で撮影した震源付近の海底断層写真や陸前高田市測候所で観測した大震災時の地震計の記録）
- ・第6室…貝の展示室（貝のミュージアムの展示物等）
- ・第7室…三陸沖に見られる魚の回遊水槽
- ・第8室…樺島、ウミネコの立体ジオラマ
- ・第9室…隕石降落的の3D映像
- ・第10室…昔の漁の様子（映像と実物展示）
- ・第11室…郷土の剣士、千葉周作の展示室
- ・第12室…気仙の祭り（動く七夕、けんか七夕、はしご虎舞などの映像と動態保存）。
- ・第13室…気仙の民話（語りべ、アニメ等）
- ・第14室…レクチャールーム（津波を防ぐにはどのような防潮堤にしたらよいか、地震を防ぐ建物はどのようにしたらよいか、モデルをもとに考えさせる）。
- ・第15室…未来を語るコーナー（見学者の5年後、10年後の予想を書いてもらい、保存する）。
- ・第16室…①最上階（6階）半分を展望レストランにし、避難時には厨房が炊き出しをする。②他の半分を階下（5F）の半分とともに、避難施設を設置する。緊急無線、ラジオ、テレビ、インターネット等の情報機器。緊急食糧、ゴムボート等を設置する、床はカーペットまたは畳にし、小部屋に区切れる境戸をつける。また、この部屋は、第12室、第13室、第16室と関連づけることも考える。
- ・第17室…①（5F）高田松原の展望コーナーにし、高田松原の立体ジオラマ（または、展望塔上部を四方が見える展望窓にし、高田松原方向の一方の窓を津波前の松原が見えるマジックスクリーンにし、海岸が見える窓を津波が見えるマジックスク

リーンにする)。②ほかの半分は、床はカーペットまたは畳にし、災害時は第16室と同様に、避難施設に使用する。

- ・屋上…①海上監視カメラを取り付け、津波警報または注意報の発令時に、海上を監視し、会館をはじめ、消防や警察に配信する。②屋上フェンス周辺部にソーラーシステムを設置し、館内の電力をまかない、更に余れば、電力会社に売って、運営資金に用いる。③屋上余白部分をへりが離着陸できるようにし、災害時の救助活動に役だてる。
- ・地下…地場産業（海産物、果樹、果樹液、銘菓、銘酒等）を販売する物産コーナーにする。売り場面積を極力広げ、津波で店舗を流出した業者を優先的に出店させ津波復興をはかるとともに、地場産業を振興させる。

これらが街全体にかかわる復興計画への指針である。

尚、前項の“計画立案条件について”と“希望の松ミュージアムについて”は、陸前高田市とかかわりの深い知人中学校教諭千葉俊雄氏の構想である。

これらの構想に加えて、陸前高田市の復興計画案なども参照しながら、ここに1つの復興計画案としてまとめたものである。

10.4 計画立案について

基本の規模である、solar community（960世帯の住人4,000人、構成：ソーラーハウス戸建て480世帯+マンション32（480世帯））における発電量と二酸化炭素削減量と必要パネル枚数とを計算し、図5



図5 全発電量計算式

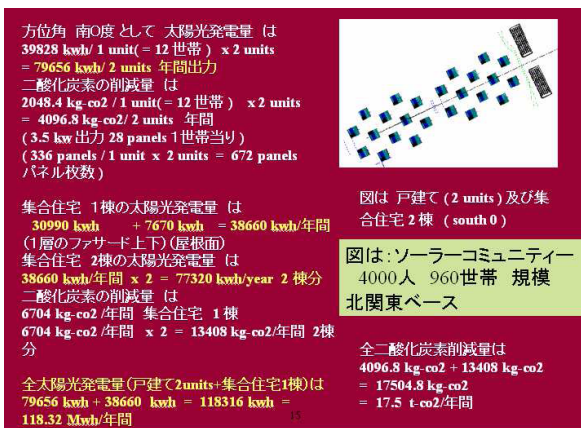


図6 単位当たりの発電量計算式

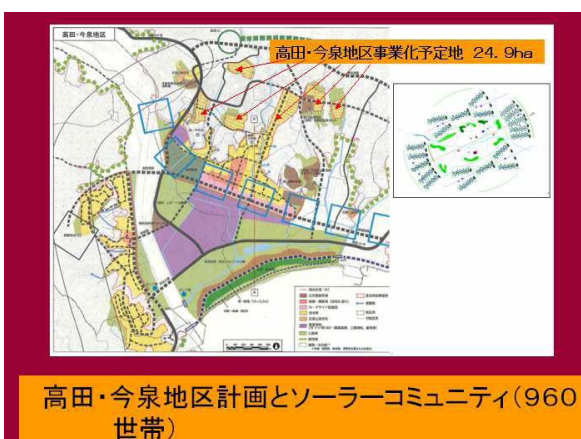


図7 高田・今泉地区の復興計画図



図8 高田・今泉地区の計画対象区域 (24.9ha)

に示す。

基本単位としての1単位:24戸建てソーラーハウス+2マンション(30世帯)における発電量と二酸化炭素削減量と必要パネル枚数とを計算し、図6に示す。

次に、復興対策局の方の協力を得て、現地の高田・

今泉地区事業化予定地の確認をした内容を、図7に示す。

これら計画対象地域は、第一中学校、高田小学校の北側に位置し、県立高田病院保健福祉総合センター近隣のエリアである。

復興住宅に予定している敷地は6カ所あり、便宜的に、NO. 1～NO. 6までつけられている。その計画規模と住宅予定エリアの規模は、以下のとおりである。

エリア	事業化規模 (単位:ha)	宅地規模 (単位:ha&m ²)
NO. 1	5.2 ha	2.4 ha=24,000 m ²
NO. 2	3.6 ha	1.8 ha=18,000 m ²
NO. 3	6.7 ha	4.8 ha=48,000 m ²
NO. 4	4.4 ha	3.9 ha=39,000 m ²
NO. 5	5.4 ha	4.2 ha=42,000 m ²
NO. 6	7.8 ha	7.8 ha=78,000 m ²

これら宅地予定面積の合計は、2.4ha+1.8ha+4.8ha+3.9ha+4.2ha+7.8ha=24.9ha (249,000m²)

ここでの計画世帯数を960世帯とすると、 $249,000\text{m}^2 \div 960\text{世帯} = 259\text{m}^2/\text{世帯}$ となる。

全体面積の半分を住宅用に仕えると仮定すると、世帯当たりの面積は、 $129.5\text{m}^2 \div 130 \text{m}^2 \div 40$ 坪規模となる。

この根拠により、各エリアごとの計画戸数を算出すると、以下のとおりである。各位置は、図8参照。

エリア	宅地規模 (単位:m ²)	計画戸数規模 (戸)
NO. 1	24,000 m ²	93戸
NO. 2	18,000 m ²	69戸
NO. 3	48,000 m ²	185戸
NO. 4	39,000 m ²	151戸
NO. 5	42,000 m ²	162戸
NO. 6	78,000 m ²	301戸

ここでの合計戸数は、961戸となる。上記の計算値は、住宅予定地の半分を各敷地面積に使用すると

いう前提でのものである。その他が計画供用道路ほかの用途となる。

尚、復興対策局の方によると、これらの対象地域や計画規模は、現状でのものであり、今後変わっていく可能性はあるとのことであった。

現地立地条件で、更に、シミュレーション結果を取得したいと考えている。陸前高田は、緯度 39.0122182 経度 141.633 であり、これらを入力し、シミュレーション結果を得る。

11. 今後の実習への可能性

ここに紹介する内容は、総合制作実習としての卒研ゼミにおける、日影測定分析器とデジタルソーラーメーターを使った、今後の実習内容についての紹介である。日影測定分析器は、ソーラーパネル設置場所選定に関する立地条件確認用のツールであり、比較的狭い敷地条件下において、尚もベストポジションを見つけ得るための機器活用例である。

デジタルソーラーメーターは、設置後のソーラーパネルにおいて、現地での実際の日照条件下におけ

る発電性能を迫確認するための機器活用例である。

機器型式番号：

- ・日影測定分析器 Solmetric Sun Eye 210
- ・デジタルソーラーメーター DS-05A

測定値は、Watts/m²単位で表示される。

これらの機器を活用した実習内容を検討のうえ、実施する。

12. 今後の方向性について

私自身は、1980年代から自然エネルギー利用としてのソーラーエネルギー利用に取り組んできている。当時、石油危機が叫ばれ、日米においてもサンシャイン計画やムーンライト計画なる取り組みがなされていた。然しながら、その後石油の価格が落ち着くにつれて、これらの再生エネルギーへの取り組みは、下火となってしまった感がある。

これからの都市空間の規模は、スマートシティと呼ばれる少しコンパクトな形での街づくりが期待されている。今回それらをより具体的な形で示している。

前掲のソーラーコミュニティ論の提案の中にも述べられている如く、自然の中には、自立型のメカニズムなるものが有ると考えている。1970年の大阪万博の折りにも、一本のトマトの樹から、コンピュータ制御の助けを受けて、多くの実を収穫できたように、今後の未来型のスマートシティにおいても、中心に自然の生態系を置き、これらをコンピュータ制御の補助機能を受けながら、自然のメカニズム内包型の未来型の都市として構想していきたい。

また、エネルギー転換の話が議論されているところであるが、これらを技術論のみで論じるのではなく、雇用の問題と連動させて論じられるべきであるとする。1つの産業を縮小する際には、余剰人員を新規産業に振り向けて、もって失業なき労働力移行が計られることが望ましい。

東日本大震災を受けて、これまでもいくつものシンポジウムが開催された。災害大国日本の立地条件を意識において、尚かつ、そこに希望を持てる街づ



写真14 日影測定分析器



写真15 測定実習



写真16 受講研修

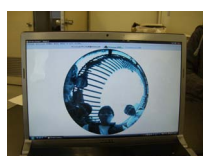


写真17 魚眼表示図

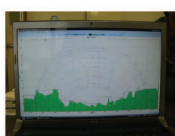


写真18 障害物表示

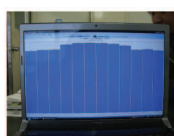


写真19 ソーラー表示



写真20 デジタルソーラー測定実習

くりを考えていく。その1つのヒントになればと願う次第である。

再生エネルギーとしてのソーラーエネルギー利用を取り入れた、スマートシティとしてのソーラーコミュニティ論の提案，その実施例としての陸前高田における復興計画案の提案については，更に，具体的な検討を加えていきたいと考えている。

計画案中に提案のある地震記念館等も，災害時には避難ビルとなる。この愛称“希望の松ミュージアム”の自然エネルギー利用を取り入れたより詳細な設計，各住宅地ごとの計画設計についても，より詳細な検討を加えていきたい（この点での若い技術者からの提案を期待したい）。

日本学術会議における，東日本大震災に関連する識者からの報告や提案は，一定の成果を得たものであり，日本の国づくりを考えて行く上で，多いに参考にして行きたいと考える次第である。この際に，広くリスクに関する周知への努力に関しても，一定程度の理解が必要とされる場所である（参考資料4）。

これからの建築計画学と国土計画への視点についても，考えたい。

今までの建築計画や国土計画における視点としては，ものともとの関係性に力点をおいて計画実施されて来た感がある。これからの建築計画や国土計画のための方法論は，より自然と自然の有するメカニズムに力点をおいた，国土の保有する立地条件にも力点をおいた，予想される災害を減らすべく，減災に力点をおいた，計画手法とそのための哲学的視点とが必要とされる。

今日の都市空間を眺める時，人工のものと人造のものとの埋め尽くされている光景を見る時，何とも不思議な人間世界の構成史としての対象を眺めている気がして来る。

これまでの世界構成史を検証すると共に，そのひずみを修正して行く志向性が，今求められる。

都市に自然の有する自浄作用を取り戻し，もっと人間が自然の有する自浄作用のメカニズムの中に生きられる，小規模スマートな生活空間づくりを目指すための哲学理論が，今必要とされている。

日本の有する英知に期待したい。

最後に，これまでの総合制作実習に熱心に取り組んできた，すべての実習生のご努力に，敬意を表すとともに，ここに感謝申し上げたい。

また，今回の陸前高田市における復興計画案構想をまとめるに際しては，現地とかかわりの深い中学校教諭千葉俊雄氏のご理解とご協力をいただいております，ここに感謝申し上げます。

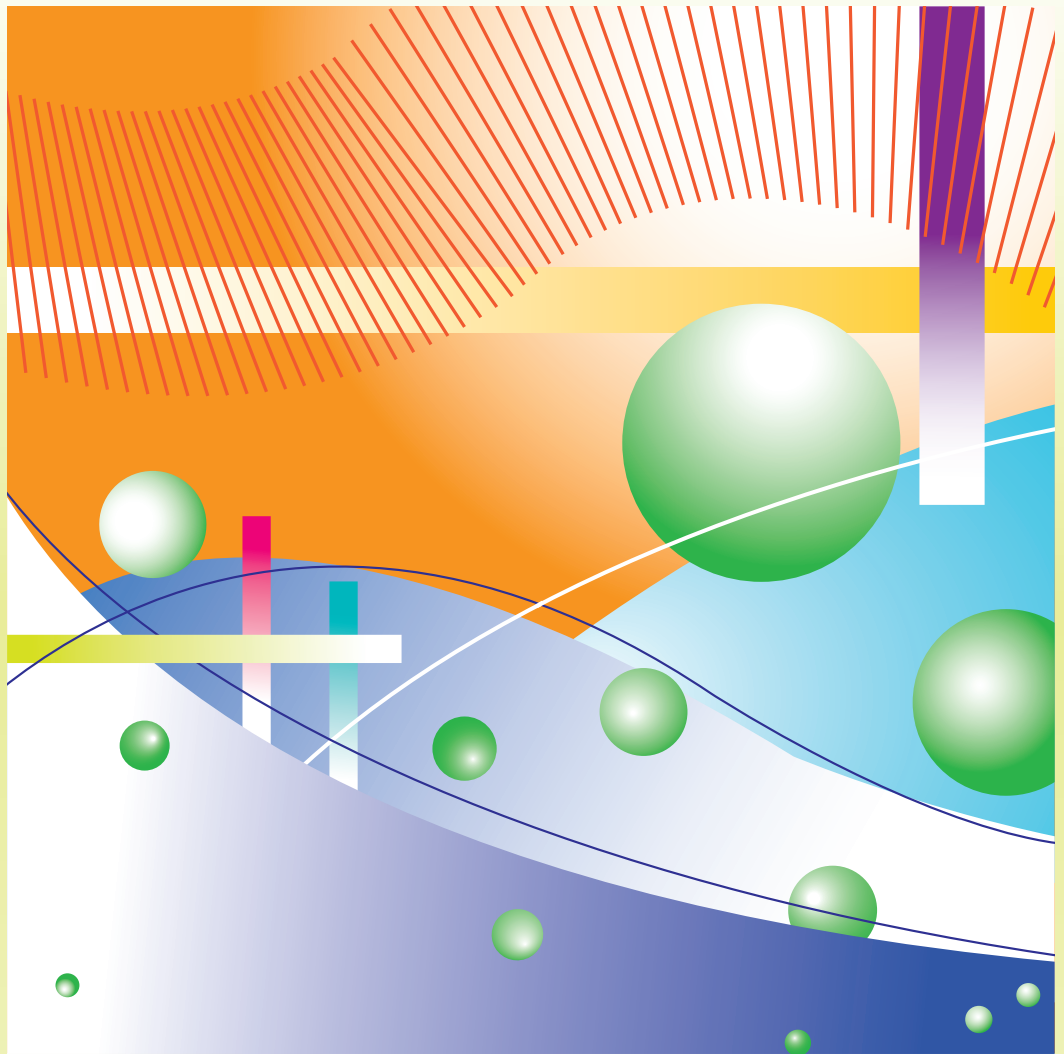
日影測定分析器とデジタルソーラーメーターを使用した実習に際しては，穂高電子（株）のご協力により実現したものであり，ここに感謝申し上げます。

<参考資料>

- 1) 角本邦久：「東日本大震災における復興計画提案，—ソーラーコミュニティ論も一つの提案—，シンポジウム「東日本大震災からの教訓，これからの新しい国づくり」，p.391～394，日本建築学会，3月1日～2日，2012年
- 2) 角本邦久，Kunihisa KAKUMOTO，“The Induction City for Solar Community of Dwelling Houses and Mansion Buildings with Collector Façade”，ALGODE Congress，in Nov. in 2011，Tokyo，Japan
- 3) 角本邦久，Kunihisa KAKUMOTO，“The Role of the Solararchitect with Solar Model House in Ability Development”，Submission No.1046，UIA Congress，in Sept. in 2011，Tokyo，Japan
- 4) 角本邦久（共著）：「地震リスク評価とリスクコミュニケーション」，発行：（社）日本建築学会，2011年6月
- 5) 角本邦久 指導・監修：太陽エネルギー併用型住宅の建築環境及び住宅性能向上に関する研究：平成21年度総合制作実習卒業論文（その1～その3），2010年3月（国会図書館所蔵）

平成24年度
第21回

職業訓練教材コンクール



北海道立旭川高等技術専門学院 遠藤由花氏 作品

趣旨

公共職業訓練又は認定職業訓練等において訓練を担当する職業訓練指導員が開発した教材のうち、その使用により訓練の実施効果が上がり、創意工夫にあふれ、広く関係者に普及するに足る優れたものを選定し、その成果をたたえることによって職業訓練指導員の技術水準の向上を図り、もって職業訓練の推進とその向上に資するために以下のとおり作品を募集します。

応募期間 平成24年 **5月28日(月)~7月6日(金)**

※当日消印有効

応募資格

公共職業能力開発施設、認定職業訓練施設等において訓練を担当している方、又は過去に担当していた方（職業訓練指導員免許の有無は問いません）

応募対象

自作教材であって、実際の職業訓練に使用しているもの、又は使用目的で開発されたもの。

表彰

入賞した作品は次の各賞として表彰を行います。

- ・厚生労働大臣賞（特選・入選）
- ・特別賞
（高齢・障害・求職者雇用支援機構理事長賞）
（中央職業能力開発協会会長賞）

応募上の注意

市販された教材や研究会・コンクール等ですでに発表されたものは応募できません。また、小包郵便として扱われる範囲（長さ・幅・厚さの合計が1.7m以内で重量30kgまで）を超えるもの及びプログラム等動作環境が限定されるものの応募については、事前に応募先まで問い合わせてください。なお、応募にあたりましては、基盤整備センターのホームページに記載されている「平成24年度職業訓練教材コンクール実施要領」をご確認ください。

※詳細については、[基盤整備センターのホームページ](#)をご覧ください。

申込資料

「教材応募作品説明書」のダウンロード
<http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/#04>

主催

厚生労働省
独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構
中央職業能力開発協会

応募先 及び お問い合わせ先

職業能力開発総合大学校 基盤整備センター
企画調整部 職業訓練教材整備室

住所：〒252-5196 神奈川県相模原市緑区橋本台4-1-1
TEL：042-763-9039 <http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/>

平成24年度(第21回) 職業訓練教材コンクールのご案内

公共職業訓練または認定職業訓練等において訓練を担当する職業訓練指導員が開発した教材のうち、その使用により訓練の実施効果が上がり、創意工夫にあふれ、広く関係者に普及するに足る優れたものを選定し、その成果をたたえることによって職業訓練指導員の技術水準の向上を図り、もって職業訓練の推進とその向上に資するために以下のとおり作品を募集します。

応募資格

公共職業能力開発施設、認定職業訓練施設等において訓練を担当している方または過去に担当していた方(職業訓練指導員免許の有無は問いません)

応募対象

自作教材であって、実際の職業訓練に使用しているもの、または使用する目的で開発されたもの。

応募上の注意

市販された教材や研究会・コンクール等ですでに発表されたものは応募できません。また、小包郵便として扱われる範囲(長さ・幅・厚さの合計が1.7m以内で重量30kgまで)を超えるものおよびプログラム等動作環境が限定されるものの応募については、事前に応募先まで問い合わせてください。なお、応募に当たっては、基盤整備センターのホームページに掲載している「平成24年度職業訓練教材コンクール実施要領」をご確認ください。

(<http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/#04>)

応募方法

作品には「教材応募作品説明書(様式は上記URLからダウンロードしてください。)」を必ず添付して、職業能力開発総合大学校基盤整備センター企画調整部職業訓練教材整備室(〒252-5196 神奈川県相模原市緑区橋本台4-1-1 TEL042-763-9039)あて応募してください。

なお、応募作品は原則として返却しません。返却を希望される方は応募に当たってその旨を明記してください。(着払いでの返却となります)

※本コンクールに応募された方の個人情報、厳正に取り扱い、当コンクール以外では使用いたしません。

ただし、応募された教材については、主催団体で編集を行っている雑誌や電子媒体等に掲載される場合があります。

応募期間

平成24年5月28日(月)～7月6日(金) ※当日消印有効

表彰

優秀な作品には、次の賞が授与され、職業能力開発関係表彰式(平成24年11月16日開催予定)において表彰されます。

- ・厚生労働大臣賞(特選・入選)
- ・特別賞(高齢・障害・求職者雇用支援機構理事長賞、中央職業能力開発協会会長賞)

※入賞された方は、主催団体が編纂する出版物や電子媒体等にご寄稿をお願いいたします。

職業訓練に携わる皆様からの
多数のご応募をお待ちしております

編 | 集 | 後 | 記

今号から編集を担当させていただくことになりました。充実した紙面となるよう努めて参りますので、よろしくお願いいたします。

今号の特集は、「企業と連携した取り組み」についてです。企業と連携した職業訓練の実施のためにさまざまな工夫をされている様子わかります。ご多忙のなか投稿いただいた筆者の方々に感謝いたします。

今後、「非正規労働者への職業訓練」、「障害者に対する職業訓練」というテーマで特集を予定しております。特定の施設からだけでなく全国からの投稿をお待ちしております。お気軽にご投稿ください。

また、職業訓練教材コンクールの募集が開始されました。今号にご案内を掲載しておりますので、皆さまふるってご応募ください。

【編集 平松】

職業能力開発技術誌 **技能と技術** 2/2012

掲 載 2012年6月
編 集 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構
職業能力開発総合大学校 基盤整備センター
企画調整部 普及促進室
〒252-5196 神奈川県相模原市緑区橋本台4-1-1
電話 042-763-9155 (普及促進室)
制 作 社団法人 雇用問題研究会
〒104-0033 東京都中央区新川1-16-14
電話 03-3523-5181 (代表)

本書の著作権は独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が有しております。



技能と技術