

技能 と 技術

ISSN 1884-0345
通巻第267号

職業能力開発技術誌

1/2012

特集●震災復興と職業訓練の取り組み



Vol.47

技能と技術

1/2012号

通巻No.267

特集●震災復興と職業訓練の取り組み

この人のことば 持続可能発展のための“技能と技術”の継承と発展を _____ 1

山本 良一／東京都市大学特任教授、国際基督教大学客員教授

特集① H23.3.11 津波に襲われた日 _____ 2

平山 隆次／宮城職業訓練支援センター

特集② 被災者に対する職業訓練や復興支援の取組みについて — 企業と連携した人材育成による復興支援について — _____ 6

本間 義章／岩手県立産業技術短期大学校 産業技術専攻科

小国 克也／石村工業株式会社

特集③ 被災地の未来をになう〈ひとづくり〉—〈気仙〉の伝統を未来につなぐ「(仮称)気仙学校」の実現をめざして— _____ 12

秋山 恒夫／職業能力開発総合大学校東京校

特集④ 震災復興の中での心の動き — 指導員や訓練生が今後経験する可能性がある心について — _____ 19

鈴木 貴子／臨床心理士

実践報告 ソーラー電源とAC電源を自動切り替えするシステム — 震災を経験して— _____ 25

新妻 幹也／宮城障害者職業能力開発校

研究報告 PPM手法による大学校経営 — 2010年度における関東能開大の評価改善事例から — _____ 31

太田 正廣・砂田 栄光／関東職業能力開発大学校

持続可能発展のための “技能と技術”の継承と発展を

東京都市大学特任教授、国際基督教大学客員教授 山本 良一



2011年3月11日の東日本大震災では2万人の方が犠牲となり、震災被災者と同時に福島第一原発の過酷事故により多数の人々が避難生活を余儀なくされている。この国難とも言える大震災に胸が張り裂けそうな思いでいるのは筆者ばかりではないであろう。

今回の大震災は天災であると同時に人災でもあった。科学技術と政策の失敗であり敗北であった。しかしながら“原子力安全神話”が崩壊した一方で、“新幹線安全神話”はかろうじて維持された。阪神淡路大地震や中越地震による新幹線への大きな被害を教訓に、鉄道関係者は地震時の安全確保に全力を挙げてきた。今回の大震災において全列車の安全停止、死傷者ゼロの結果をもたらしたものはこの不断の努力の賜物であろう。一方、原子力関係者は、全冷却用電源喪失後わずか5時間程でメルトダウンが始まり原発どころではなく、真に国家の非常事態に至るということ全く考えていなかったのではなかろうか。報道されているところによれば最悪の場合、原発より170km圏の数千万人の住民が避難せざるを得ない可能性もあったとのことである。一方は常在戦場の覚悟で安全確保に取り組み、一方は度重なる地震による原発被災に学ばず、また外部からの批判を一切拒否して安全神話の上にあぐらをかいていた。実際、原発震災の恐ろしさについては15年程前より茂木清夫東大名誉教授、石橋克彦神戸大名誉教授によって繰り返し警告されていたのである。

ところで“安全神話”の上にあぐらをかいて、科学者からの警告を拒否しているのは原子力関係者に限らないのである。私たちは“気候安全神話”の上にあぐらをかいているのではなかろうか。大気中へ1日9,000万トンという途方もない大量の二酸化炭素を注入し続けている人類。化石燃料起源の二酸化炭素の排出量は1990年の220億トンから2010年の335億トンへと50%増加した。科学者によれば世界の平均気温の上昇を産業化前と比較して2℃以内に抑制するためには、世界の温室効果ガスの年間排出量を2050年までに1990年比で50%程度に削減する必要があるという。二酸化炭素で言えば現在の排出量の1/3にまで減少させるということの意味する。世界人口の増大、途上国の経済成長の続く中でどのようにすれば温室効果ガスの大幅

削減を達成できるのか、それが真剣に問われている。

既に地球温暖化によると見られる影響が現れ始めている。2010年のアメリカ・テネシー州の豪雨、ロシアの熱波、2011年のアメリカ・テキサス州の大干ばつなどは1000年に一度の極端事象であり、温暖化の進行によりその発生頻度が高まるのが懸念されている。気候は変化しつつあり、危険な気候変化が近付いているのである。このまま何ら根本的対策を立てなければ、世界の平均気温は2060年頃に4℃上昇する恐れがあると言われている。4℃上昇した世界では、水不足、食糧不足等により、Kevin Anderson教授やHans Schellnhuber教授によれば生存可能な人口は10億人以下となると警告されている。2011年12月に南アフリカ・ダーバンで開催されたCOP17では、長期間の困難な交渉を乗り越えて、世界のすべての国が参加する新条約締結で合意したがその実施は2020年に先送りされた。

このような背景の下に世界はグリーン経済へ向けての大競争の時代に入った。中国はエコ文明への転換を、韓国は低炭素・グリーン成長を提唱している。台湾は緑色貿易プロジェクトをスタートさせ、フィリピンはグリーン・フィリピンの実現を目指している。マレーシアはグリーンテクノロジーを所轄する省を新設しグリーン経済へと舵を切った。タイ、シンガポール、インドネシア、インド、ベトナムなども争ってグリーン経済を志向しつつある。

日本の“環境技術大国神話”も今や脅かされつつあるのである。私たちは常在戦場の覚悟で“技能と技術”の継承と発展に努めなければならない。同時に日本はアジアのグリーン成長の巨大潮流をリードしなければならない。

やまもと りょういち

略歴

1969年 東京大学工学部冶金学科卒業

1974年 東京大学博士課程修了、工学博士

1988年 東京大学先端科学技術研究センター教授

2009年 東京大学生産技術研究所定年退職、東京大学名誉教授

現在、東京都市大学特任教授、国際基督教大学客員教授

H23.3.11 津波に襲われた日

宮城職業訓練支援センター 平山 隆次

1. 地震発生 奇跡的に助かる

平成23年3月11日、仙台公共職業安定所のあるビルの5階に宮城センター（現：宮城職業訓練支援センター）の仙台事務所があり、その会議室で外部の委員の方々をお呼びし会議を開催し、それが終了したその時に大地震（東日本大震災）が発生した。

ビルは大きく揺さぶられ、立っているためにはかなりバランスを取らなければならなかった。間もな



く停電のため電気が消え、薄暗くなった会議室で一向にやむ気配のない揺れを体験していた。その揺れは過去に経験したことが無いもので、少し治まったかと思うとまた大きな揺れとなり永遠に続くかと思われるほど長い時間が経過した。

ひとまず揺れが落ち着き、どんな状況なのかを把握しようと周りの方々と情報交換し、ようやくどんな地震だったか分かった。「宮城県北部が震度7」震度7というのはいったいどんな地震なんだ？聞いたことの無い数字、しかも時間が長かった。

とにかく施設の状況が気になり多賀城のポリテク



センターに向かうこととし、地下の駐車場から公用車を出し、多賀城（仙台港）に向かった。

車中で、他の人の携帯電話で映像を見ることができた。映画の一場面のような画像が流れていた。大型の漁船が横倒しになり浜に打ち上げられていた。これは凄いことだと画像を見て考えてはいたが、実感が無いというか地理的な関係を理解してなかったのか、そのまま多賀城（仙台港）に向かって行った。

停電のため信号機は機能せず道路は大渋滞であった。途中、住んでいるアパートの横を通る時何となく「もう帰れない場所」みたいな感じがして、変に思いながらも進んでいった。





ちょうど仙台港の交差点で渋滞のため停車した。大きな十字路の交差点で、「まだまだセンターまで時間がかかるな」と思った瞬間、右側の道路から土ぼこりを立てて小さな角材を伴い水が流れてきた。えっ？何？と考えた時、ものすごい勢いで大きな黒い波が流れてきた。「これは早い！」車をバックするにも渋滞で後ろが詰まっているため、思うように動きが取れない。じたばたしているうちに波が車を持ち上げた！「これが津波か！」それからは波に任せるしかない、どんどん流されていく。交差点からどんどん遠ざかっていく、見ると交差点を海側から反対方向へ大型の観光バスが高速道路を走行している速さ並みのスピードで流されていった。

この場面映画で見たな、でも映画は特撮で作ったもの、これは現実の光景、映画より凄いなと感じた。自動車に乗ったまま水に浮かび流されるというのは、気持ちのいいものではない。遊園地のアトラクションに似たものはあるが、それは経路が決まっているもの、今はどこに行くか全く分からない。その時、車が大きく傾いた、何が起きた、岩だ！車が



歩道わきに造園のために置かれている岩に乗り上げたんだ。これが幸運であった、助手席側が岩に乗り上げた拍子に水面から外に出た。すぐにドアを開け外へ。

外に出た瞬間に大波が押し寄せ私を含めて3人が流された。波の高さは身長を超えただ流されるまま、しばらくすると渦の中に巻き込まれ、周りからは波に浮いた車がどんどん押し寄せてくる、これらの車を手で押しつけて何とかトラックの荷台に登り波からは逃れることができた。

さっきまでいた道路を見ると渋滞していたはずの車が見当たらない。代わりに歩道の植え込みや岩に乗用車、トラック、コンテナ等が重なっていた。

自分たちの乗っていた車は姿さえ見えないほど上にトラックなどが積み上がっていた。これが現実か？流されていた瞬間は「死」さえ意識したほど、尋常な出来事ではなかった。その日は3月なのに雪がちらつく寒さの厳しい日で、トラックの荷台から近くの会社の事務所2階に避難させていただいて一晩凍える思いで過ごした。

2. 瓦礫処理 復旧作業

何とか助かることができたが、これからが大変であった。多賀城の施設を見て呆然とした。2mを超える波がセンターを襲い、駐車場の全ての車は流され、代わって海側の工場からコンテナ、原木、材木、高圧ボンベ、トランス、他が敷地内に積み上がり、まっすぐ歩くこともできない。さらに中へ入ると1階の全てのものがヘドロまみれで惨憺たる有様である。1階部分で助かったものは全く無い。工作機械類を始め実績を上げてきた機器全てがだめになっている。

震災後、訓練は全くできない状況でやれることは、「瓦礫処理」「使用可能な教材、機器、工具の救出」「危険物の撤去」である。

「瓦礫処理」といっても全て人力でやるしかなく、まず手始めに人が通る通路の確保から。津波で流されてきたヘドロが分厚く床に堆積しており、スコップで何度もかき取らないと床面が見えない。悪臭と

有害物とで工業用の防塵マスクをしなければとても作業できない、しかも海水がヘドロのため流れず溜まっているため足元が滑りやすく、軍手はすぐに使えない状態となる。施設内は電気が使えないので薄暗く、しかもありとあらゆるものが津波で流されグチャグチャなので慎重に作業しないと怪我をしてしまう。



通路だけでも通れるようにするためには、ヘドロ、倒れた自動販売機、玄関部分にあった泥取りマット（ヘドロまみれのためかなりの重さになっている）を取り除くのに大勢の力が必要となった。毎日この作業の繰り返しが続く。肉体的にも精神的にもヘトヘトになりながら瓦礫処理を続けていった。業者の方々の手もかりて本館だけは瓦礫処理が終わった。



3. 仮施設での訓練再開へ

このころになると、仮施設で訓練を再開する話が出始めて少し先が見えてきた。毎日、出口の見え



ない洞窟にいるようで目的や目標が見えず、作業への意欲も消えかけてきたころなので救われる気持ちがあった。

それからは、訓練施設としての本来の業務である訓練計画の立案、訓練機材の調達、訓練担当の調整などが始まり、施設全体がようやく活気を見せるようになった。その後、仙台のオフィスビルで3コース、しばらく時間をおいて東北本線館腰駅（名取）そばの仮設実習場で6コースの訓練を開始し、訓練生が集まる施設として動き出した。名取の実習場は、ものづくり分野として、機械加工、金属加工、設備保全、電気設備、電気通信、建築施工を実施し、



名取市内では初めての公共職業訓練施設として運営を始めた。

名取実習場は、既存の建物を改修した部分と新規に整備した部分とから成り、最低限の訓練施設としての機能を準備した状態で、多賀城のセンターと比較するとかなり劣った部分が多い。訓練生が十分な訓練スペースや休憩スペースの無い中で、一生懸命訓練に取り組んでくださっていることが救いに思える。



4. おわりに

今回、「震災復興と職業訓練の取り組み」としてお話をさせていただいて、最後にお伝えしたいことは、人と人とのつながりの大切さをつくづく身にしみて感じたことと、極限状況での人の行動がその人の本来の姿を示すものだということを痛感したことである。

震災発生時、津波に流された時、もし一人であったら生きる努力をあそこまでしたのだろうか、と今になると考えてしまう。「何とかみんなで生きぬかなければいけない」「もう一度家族に会いたい」と気持ちを奮い立たせた。すべて誰かのことを考えてできた行動だと思う。昔の映画の一シーンで主人公が言っていたことが本当の意味で理解できた。だからこそ人との関わり合いを大切にすべきだと改めて自分に言い聞かせた。

また、これほどの未曾有の災害に見舞われた時には、平常では繕っていたものは、全てはぎ取られ本



来のその人の持つもの「本性」が見えてくる。壊滅状況となった職場をただひたすら片付け、何とかしたいと毎日くたくたになるまで作業をした指導員、職員、通常の業務の中で接していただけでは分からないその人となりまで感じ取れる、そんな関わりを感じた。

あの大震災は、経験すること自体低い確率の体験ではあるが、その大震災を経て「人とは」「仲間とは」を改めて考え直すことができ、さらに生きていく中で大事なものは何なのかを理解できたような気がする。

お忙しい中、お読みいただいている方々に、被災地に対する多くのご支援を心より感謝申し上げますとともに、私どもは、今後もできることを着々と進めて参る所存でございますので末長くよろしくお願い申し上げます。

被災者に対する職業訓練や復興支援の取組みについて

— 企業と連携した人材育成による復興支援について —

岩手県立産業技術短期大学校 産業技術専攻科 本間 義章
石村工業株式会社 小国 克也

1. はじめに

東日本を直撃したマグニチュード9.0の大地震とそれに伴う巨大津波によって、多くの尊い命と財産が奪われました。「人命が失われるような津波被害は今回で終わりにする」という決意のもと、災害の苦しみ、悲しみを乗り越え、「安全に、暮らし、働くことができる地域社会」を取り戻すため、科学的、技術的な知見に立脚し、沿岸地域をはじめとした岩手県全体が、東日本大震災津波を乗り越えて力強く復興するための地域の未来の設計図としての計画が策定（H23.8）された。

この計画では、本県として今後の8年間を3期（基盤復興期間（H23～H25）→本格復興期間（H26～H28）→更なる展開への連結期間（H29～H30））に分け、復興に向けての目指す姿や原則、まちづくりのグランドデザイン、具体的な取組みなどが盛り込まれている。このうち本校の使命である「産業人材の育成」が、産業振興分野の要として位置付けられ、新たな産業分野にも対応できる人材の育成に期待がされている。

2. 取組みの背景

当校は、平成19年4月に産業技術専攻科生産システム技術コース（以下専攻科）を開設した。

専攻科は1年制であり、定員は10名である。学生は、短大課程等からの進学生と、県内企業からの派遣生を受け入れている。

① オーダーメイドカリキュラム

企業が実際に生産現場で抱える課題をテーマに設定し、企業と連携を図りながら課題解決の実践的なプロセスを修得する。

② 生産工学・品質保証技術

現場改善の進め方、品質の管理を実践することにより、ものづくりの流れにおけるIE、QC、VE、SE及び5源主義手法を修得する。

③ 固有技術（専攻学科・専攻実技）

生産システム技術に関する技術・技能の裏付けとなる専門的な理論、工業英語、中国語会話や、生産現場で必要とされる加工、計測、解析及び設備保全、工程改善等に関する実践技能を修得する。

図1 カリキュラムの体系

カリキュラムは図1に示すように、3本の柱から構成されている。

1つ目の柱は、生産現場が実際に抱える生産工程の過程で生じる課題を企業から聴き取り、個人ごとに研究テーマとして設定し、それぞれの課題解決や課題達成に向けた生産現場における改善力、新分野開発に向けての実践力を養う「オーダーメイドカリキュラム」である。企業との連携による共同人材育成として、課題解決、課題達成に向けた生産現場力を修得するものである。

2つ目の柱は、生産システムの効率化や厳しい品質要求へ対応していくための「品質保証技術・生産管理」である。

そしてこれらの技術・技能の裏付けとなる機械・電気電子・情報分野の総合的な基礎知識と、機構設計・PLC、生産ネットワーク制御などの基礎技術に

ついでに講義・実習が設定されている。

平成23年度の学生構成は進学生が8名、企業からの派遣生が3名在籍している。この3名のうち2名が、このたびの大震災で津波被害の大きかった沿岸部（石村工業(株)（釜石市）、(株)エフビー（山田町））からの派遣である。

石村工業では震災前に専攻科への派遣を決めていたが、津波で建屋3棟のうち1棟は流出、残り2棟も大規模半壊（建屋2階まで浸水、1階部分は骨組みを残すのみ）という壊滅的被害を受けたため、派遣取り辞めは必至と思われたが、「こんな時だからこそ、会社を再建し、新規事業を立ち上げるための人材育成が重要」という社長の意向で、会社の中でも中核的立場にある45歳の小国氏を1年間派遣している。

3. 抱える課題

東日本大震災以後、電力不足等を背景に自然エネルギーへの関心と需要が高まっている。太陽光をはじめ、風力、水力を利用した小規模発電、温泉熱や地熱などを利用した温度差発電なども非常に注目されている。発電による電力供給とともに、東北地方では寒冷期の寒さ対策をどうするかということも重要な課題である。

石村工業では、自動機や省力化機械等の設計・製作を行っているが、10年ほど前から木質燃料の有効利用に着目し、薪ストーブやペレットストーブの独自開発・製造を行っている。中でもペレットストーブは、電力を一切使用しない「自重燃料供給方式」と、完全燃焼を実現する「ダウンドラフト燃焼方式」という独自の開発技術を採用している点が最大の特徴である。

図2に「クラフトマン」の「自重燃料供給方式」と「ダウンドラフト燃焼方式」の構造を示す。

最近では、ペレットストーブの特長を生かし、様々な機関と連携しながらペレットストーブを熱源としたスターリングエンジンの研究・開発等も進めている。

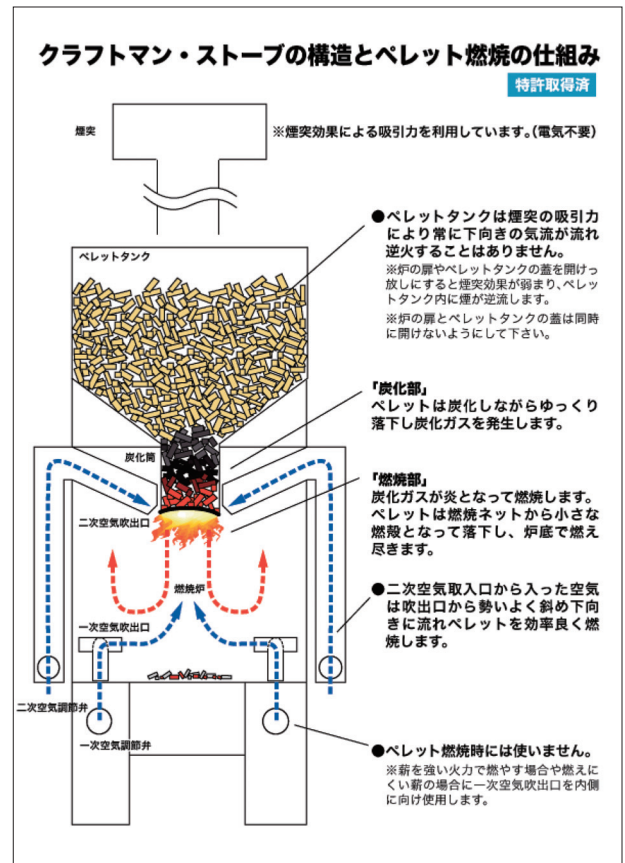


図2 「クラフトマン」の燃焼構造

4. オーダーメイドカリキュラムテーマ選定

前述の「ダウンドラフト燃焼方式」を応用し、自社開発製品の産業用長時間燃焼型薪ストーブを図3に示す。およそ8時間の連続燃焼が可能である。ユーザーである農業関係者や工場経営者の方々からは、震災直後は電気が使えない状況が続いたため、この薪ストーブがとても役に立った、という言葉が多かった。同時に、さらに長時間燃焼可能で家庭用薪ストーブとして煙の出ないストーブを作れないかという提案がいくつかあったと聞いた。

そこでこれらの提案を具現化することは、「地域産業を支援することが震災復興にも繋がる」という社長の思いともリンクし、将来的には先に述べたスターリングエンジンの熱源として、自然エネルギーを利用した発電技術に貢献出来ると考え、この内容をオーダーメイドカリキュラムテーマに設定し、新しい燃焼機関の構築に取り組むこととした。

燃焼の原理を分析し、基本機能展開を行い、TT



図3 産業用長時間燃焼型薪ストーブの使用例

－HS法を用いて二次燃焼機構付きの産業用薪ストーブの新機構を構築する手法を修得し、低コスト化と実用化を実現し、被災地からメイドイン釜石として発信することを目指すこととした。

5. 二次燃焼機構の現状把握

家庭用薪ストーブには二次燃焼方式は大きく2つ挙げられる。現在日本では、建築基準法に基づく薪ストーブの設置に関する法規制はあるものの、排煙に対する法規制は設けられていない。一方アメリカ等では、家庭用薪ストーブの排煙による大気汚染を防止するという環境問題の観点から自動車の排ガス同様に厳しい法規制が設けられており、海外主要メーカー製の薪ストーブにおいては、二次燃焼機構は、すでに必要不可欠な構造となっている。しかし、その複雑な構造や触媒に希少金属が使われる等の理由からコスト高となるため、日本国内の家庭用以外

の薪ストーブにおいては、安価な薪ストーブほど普及していないのが現状である。

6. アプローチのVE手法

専攻科で教育訓練する改善力育成プログラムは、課題解決・課題達成型QCストーリーのPDCAを回すことである。

本テーマの取組みに当たり、従来のストーブの燃焼効率を上げるために、①現状の触媒方式の分析を行い、②機能を生かした新しい燃焼方式の革新案を選出し、③VE手法によるアプローチを実施した。

最初のステップとして、触媒方式の二次燃焼構造が採用されている海外メーカー製薪ストーブの基本機能を分析し理解するため、触媒の構造・材質と二次燃焼のしくみを分析した。

6-1. 現状の触媒方式の分析（燃焼と排気）

排気通路はハニカム構造体となっていて、ほとんどの触媒が、プラチナ、またはパラジウム等の希少金属をコーティングしている。

触媒はストーブ内に置かれていて、煙に含まれる未燃焼ガスを燃料としたもうひとつのストーブのような役割を担っている。

薪ストーブ本来の機能を理解するため、燃料である木材が「燃える」という現象について、改めて原理を整理することにした。

燃焼という現象は化学的には酸化現象であり、燃料に含まれている組成元素の中で、燃焼現象を起こす元素と空気中の酸素が化学反応する際に大量の熱エネルギーを発生させ、その熱が発する電磁波が炎として目に見えるものである。

木材が燃焼すると燃焼ガスになる。これは燃焼した後の高温の排ガスのことである。この燃焼ガスの温度が低いと不完全燃焼の状態になりやすい。

燃焼ガスの温度は、空気比と燃料に含まれる含水率が大きく影響し、空気比が低く、含水率が高いほど燃焼ガスの温度が下がり、不完全燃焼の状態になりやすい。

木材が燃えると有害物質を含む未燃焼ガスが発生し、そのまま煙や煤と一緒に大気中に排出すると環境汚染に繋がってしまう。この未燃焼ガスを高温で再燃焼させ、有害物質を焼き尽くすことを目的に考えられたのが「キャタリティックコンバスター」と呼ばれる触媒装置である。

通常、未燃焼ガスを再燃焼させるには、約550℃の温度が必要であるが、触媒を使用すると未燃焼ガスの発火点が大きく下がり、約260℃以上の温度で未燃焼ガスを効率的に再燃焼し熱を生み出すようになる。そのことにより燃焼効率が向上し、薪の消費量を減らすことができる。また、大気汚染の原因である未燃焼ガスと粒子をストーブ内で再燃焼させることにより煙突から排出される汚染物質を削減し、煙突内部に付着するクレオソートを減少させることが可能となる。図4に触媒方式による二次燃焼機構のしくみを示す。

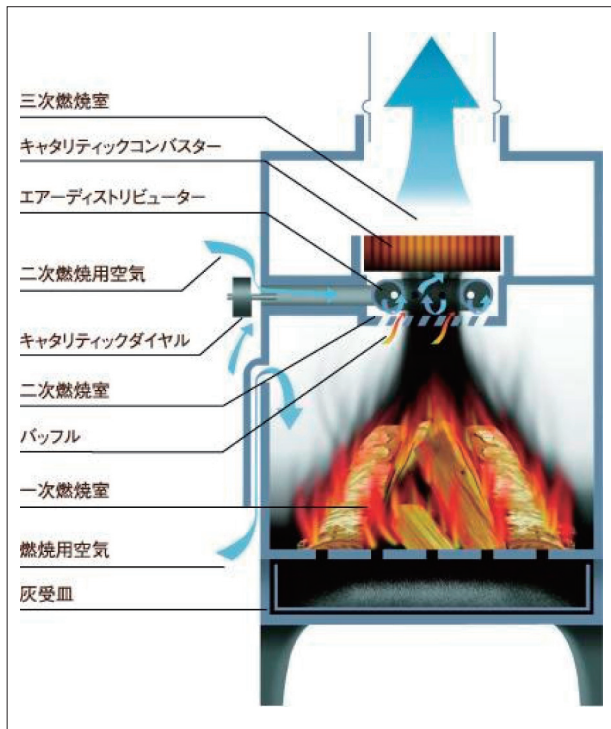


図4 触媒方式による二次燃焼機構のしくみ

6-2. 機能を生かした新しい燃焼方式の革新案の選出 (ロケット・マス・ヒータ)

薪ストーブの機能についての理解を深める取組みの中で、断熱効果を利用した「ロケット・マス・ヒータ」(俗名:ロケットストーブ)の構造を応用することに注目した。燃焼効率の高さは、薪を長時間連続燃焼させるために有効な手段であると考えた。図5にロケット・マス・ヒータの基本構造と原理を示す。

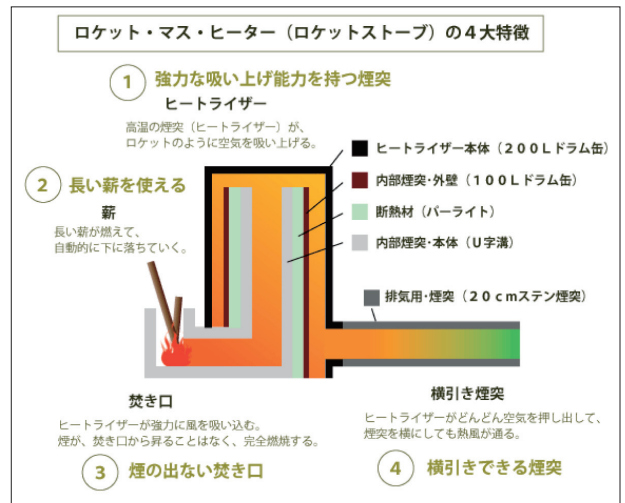


図5 ロケット・マス・ヒータの基本構造と原理

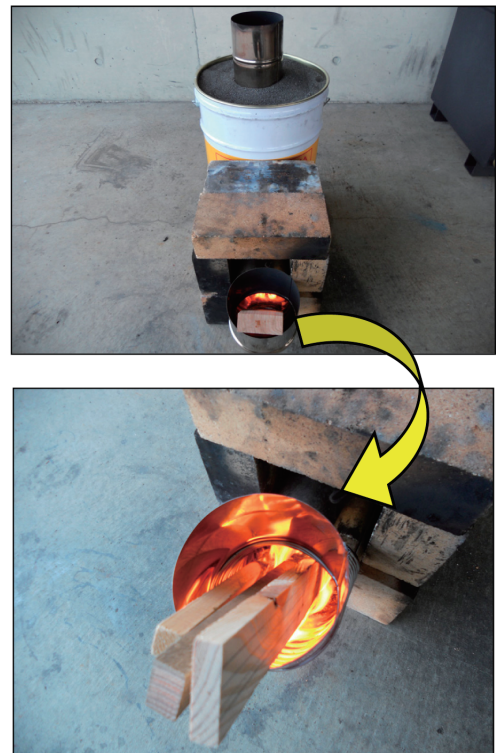


図6 簡易型ロケット・マス・ヒータの燃焼の様子

実際に燃焼の様子や断熱効果を確認する目的で、簡易型ロケット・マス・ヒータを製作し、燃焼実験を行った。図6に今回製作した簡易型ロケット・マス・ヒータと燃焼の様子を示す。この実験から薪投入口から炎の逆流は無く、強い勢いで排煙側に吸気されていることを確認した。

6-3.VE手法によるアプローチの実施（実験用薪ストーブの製作と分析）

TT-HS法により簡易型触媒方式の二次燃焼機構と、ロケット・マス・ヒータの断熱機構の機能展開を行い、調和的革新案を3案選出し、モックアップとして実験用薪ストーブを製作した。その後実用化に向けて、製作した実験用薪ストーブのデザインレビューを実施した。図7に調和的革新案により選出した設計モデルを示す。

CAE技術を活用するために、小国氏は、CSWA (Certified SolidWorks Associate) CAD 認定試験の資格を取得している。

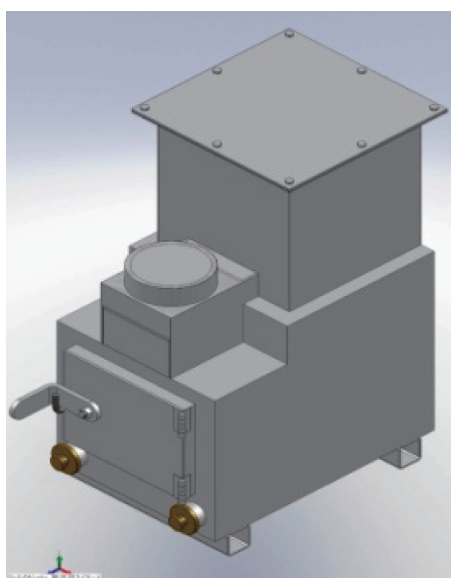


図7 設計モデル

図8に実際に製作した実験用薪ストーブを示す。その後、実験用薪ストーブによる燃焼実験を行った。最初の燃焼実験では、時間経過によるストーブ本体の温度分布の変化の様子を赤外線サーモグラ

フィカメラで撮影した。また、ストーブ側面に設けた耐熱ガラス製の覗き窓より炎の流れや揺らぎを目視にて確認し、ほぼ流体解析の結果と一致することが確認出来た。



図8 製作した実験用薪ストーブ

今回の実験では、着火・燃焼開始からの熱の伝わり方、温度分布、ストーブ本体の温度と燃焼の関係性を排煙の色や臭い等の状況から分析を行った。

図9に示すように、実際の燃焼状態をサーモグラフィで撮影し、排煙の様子と温度分布を撮影した。

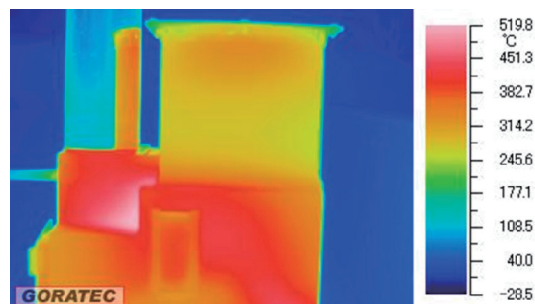


図9 温度分布と排煙の様子

さらにストーブ内の熱流体を分析するために、熱流体解析を行い、着火時からの空気の流れと温度分布の遷移シミュレーションを行った。

図10には熱流体解析結果、図11には温度遷移のシミュレーション結果を示す。

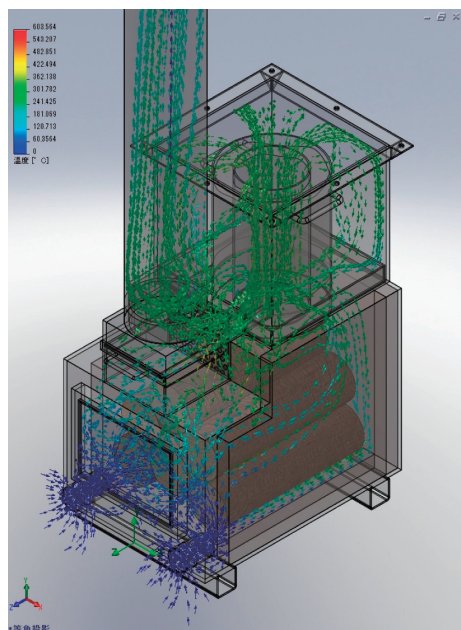


図10 熱流体解析結果

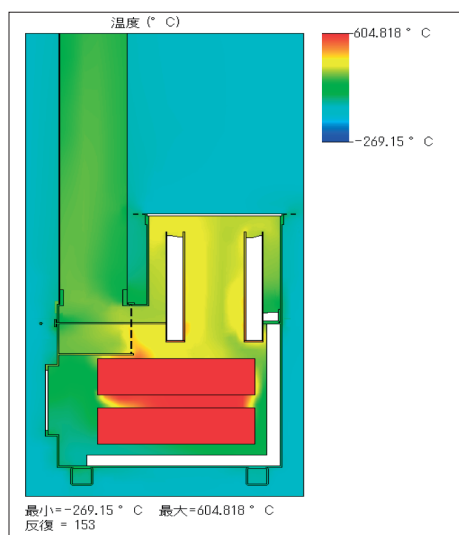


図11 温度遷移のシミュレーション (定常時)

シミュレーションの結果から、いくつかの改善ポイントを絞り込んだ。

- ①吸気口の位置及び吸気量の調整(熱流体の滞留から判断)

- ②ロケット・マス・ヒータの断熱効果の向上(温度差をより有効利用するため)

- ③排煙効率の向上(二次燃焼機構の構築)

7. 今後の取組み

ほぼ実用化へ向けた方向性が固まったため、年度内の製品化を目指し取組みを進める。

今回の実験では、良く乾燥させた薪(ナラ)種類のみでの燃焼実験であったため、水分を含んだ薪や別の種類の薪でも実験を行い、排煙に含まれる成分分析等を行いながらデータ収集を重ねていく。

小国氏は、自身も被災者でありながら、この1年家族と離れ、技術・技能の修得に励んできた。本人は、震災前にはなかなか時間が取れずに苦慮していた部分が、今回のテーマに取組む過程の中で、様々な課題を解決するための分析力や固有の技術力、そしてそれらをどのように使っていくか、その手法を修得できたことは大きな収穫であり、貴重な経験となったこと。また、その技能と技術で地元地域に貢献できることは大変光栄なことである、との感想であった。

震災から11カ月を迎える中、2月10日には復興庁が発足したが、集落の高台移転やがれきの広域処理など、被災地の現状は未だ解決されない課題が山積し、民生の復旧は勿論であるが、産業活動の復興には長期の年数を要すると思われる。

職業訓練の貢献は、短いスパンで効果の早い技能訓練による復興支援の部分と、長いスパンでの人材育成による復興支援の両面があると思われる。当校も本県や国の復興を支援し、産業活動の活性化に貢献するため、持続的・長期的な視点から、地域で活躍できる将来的なモノづくりリーダーを育成して行くことが使命と考える。

今後、取り巻く社会・経済情勢の変化のスピードはますます加速し、そのような変化に対応できる人材をひとり一人育成していくことが、私たち職業訓練指導員に課せられた責務であり、将来的に復興支援に繋がっていくことを誇りとして努めていく。

被災地の未来をになう〈ひとづくり〉

—〈気仙〉の伝統を未来につなぐ「(仮称)気仙学校」の実現をめざして—

職業能力開発総合大学校東京校 秋山 恒夫

1.はじめに

東日本大震災では、岩手県南部の沿岸部も甚大な被害を受けた。この地域は古くから「気仙」地域(旧気仙郡、現在は大船渡市、陸前高田市、住田町で構成)と呼ばれ、一心同体の歴史と文化を持つ(図1)。



図1 岩手県「気仙」地域

大津波によって街の中心部や沿岸漁村が甚大な人的・物的被害を受け、出稼ぎ大工として全国的に著名な「気仙大工の里」も、多数の伝統建物が流失、工務店や職人、訓練校が被災し、気仙の伝統文化の継承が大きな危機にある。

筆者らは、震災前から何度かこの地域に出入りして来たことから、当地域の復興応援の一環として、気仙大工の伝統を継承すると共に、気仙の市民が集い新たな文化の創造をめざす「(仮称)気仙学校」の立ち上げ構想を現地に提唱し実現をめざしているもので、概要を報告する。

この構想は、地域の未来を拓く「ひとづくり」を目的とするが、実際の仕事との連動が不可欠なことから、復興まちづくり等の「仕事づくり」と連携し、既存制度を越えた新たな学校スタイルを追求するものである。

2.気仙地域の概況

(1)「気仙」地方と「気仙大工」

この地域は、平安初期の『日本後紀』に「気仙郡」として地名が登場するように、古代(海の幸や塩を内陸に運ぶ「塩の道」、平泉の黄金文化を支えた「産金遺跡」等)から、中世、近世(仙台藩、「気仙杉」とソマ師、北前船を作った「気仙船大工」等)、近代(出稼ぎ大工等)へと長い歴史を持っている。

平地が少ないため農漁業は小規模で、出稼ぎを江戸期から始め、気仙大工の出稼ぎ範囲は、鉄道が通ってからは、東北から、北は北海道、樺太(戦前)、南は関東までに及び、出稼ぎ先へ定着する人、戻って来る人等様々であったと言う。

彼らは各地に著名な建物を残す一方、戻る時には「故郷に錦を飾る」気持ちで、修得した技量を披露し、技を競い合った。そこから、人と同じことはやらない、独自の創意工夫を重ねる進取気鋭の精神が生まれたという。

彼らの卓越した技量は、寺社から民家まで、彫刻や建具まで、何でもこなす所にあった。独特の木組み(巨大な入母屋屋根、太い骨組み、長大な桁、何段もの重ね梁、大きな火打ち梁/枕梁、持ち出し式のせがい造り、反り軒、扇垂木等)の他、豪快で繊細な「気仙左官」の技も多く見られた(図2)。

大工の出稼ぎは、高度成長期まで、半農半工の季節出稼ぎとして盛んだったが、1973年オイルショック以降激減し、現在は通年専業型の「型枠大工」が主と言う。

地元では出稼ぎをやめてから技量も低下、金物・

プレカットも使用、木造建築より土木が主流、後継者も激減したと言う。



図2 気仙大工建物の事例

(2) 気仙地域の被災

今回の震災で、陸前高田市は7～8割、大船渡市は2～3割が壊滅した(図3)。死者・行方不明者約2,300人、避難者約19,000人、損壊家屋約7,000戸、仮設住宅約4,000戸(他に民間借り上げも)という甚大被害が出た(図4)。

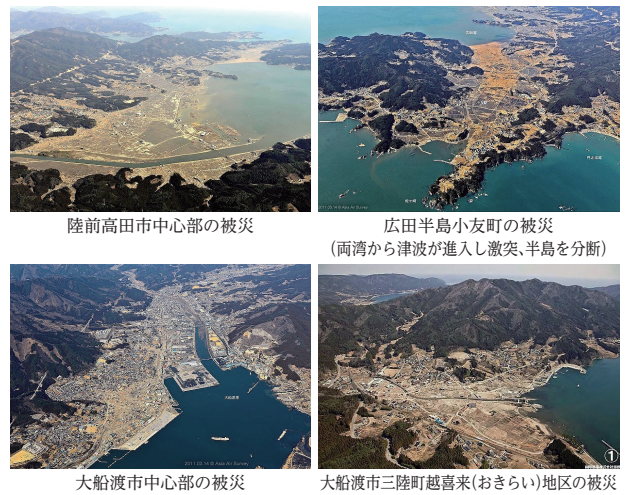


図3 気仙地域の被災状況 (2011/3/14、写真提供：アジア航測)

	大船渡市	陸前高田市	住田町	計
人口(H22.3)(人)	40,738	24,246	6,294	71,278
死者・不明者(人)	427	1,852	13	2,292
割合	1.0%	7.6%	0.2%	3.2%
世帯数	14,814	8,086	2,162	25,062
全壊・半壊(戸)	3,629	3,341	0	6,970
割合	24.5%	41.3%	0.0%	27.8%
避難所(箇所)	55	84	1	140
避難者数(人)	8,437	10,143	4	18,584
割合	20.7%	41.8%	0.0%	26.1%
仮設住宅(箇所)	39	53	3	95
仮設住宅戸数(戸)	1,811	2,168	93	4,072

図4 気仙広域圏の被災 (2012/1 岩手県発表等から集計：秋山)

気仙大工建物も、重要文化財、民家、寺社等、多くが流失した(図5)。工務店等の建設業者も多数被災し、陸前高田では約4～5割の事業所建物が流された。

細々と続いていた訓練校も3校全校が被災した(図6)。「大船渡職業能力開発センター」(県立訓練校)は冠水し、老朽化のため解体。人が集まらないので二戸校に統合の動きも出ている。「気仙高等職業訓練校」(認定訓練校、大船渡市)は浸水し、再開したが、木造科は生徒が集まらず既に数年前から休科、現在は社会人向け短期訓練のみ。「陸前高田高等職業訓練校」(認定訓練校、陸前高田市)は、市から借用していた木造廃校舎が完全流失した。県では2013年度建設補助の方針だが、先行き不明である。

その他、気仙大工の技能継承への取組みとして、「木造伝統技能者育成講座」(中堅大工対象、第2期2009～11終了)も行われていたが、今後不明である。



吉田大肝入家
(1802、気仙町、流失)

八木澤商店
(創業1807、気仙町、流失)



丸枡家
(1954、気仙町、流失)



矢作町の民家
(矢作町、浸水)



納屋家(漁師網元居宅)
(1884、三陸町越喜来崎浜、浸水)



図5 気仙大工建物の被災例



陸前高田高等職業訓練校
(認定校、陸前高田市、1958開設、流失)



県立大船渡職業能力開発センター
(県立校、大船渡市、1949開設、冠水・解体)



気仙高等職業訓練校
(認定校、大船渡市、1958開設、浸水)



木造伝統技能者育成講座
(気仙大工育成協議会、県立校を利用、第2期2009～2011終了、大船渡市)

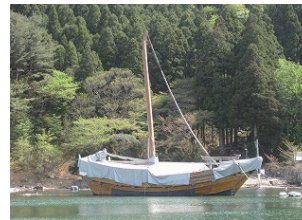


図6 気仙の訓練施設の被災 (3校全校が被災)

(3) 復興への動き

今回の震災で、住田町の「木造仮設住宅」へのいち早い取組みが全国から注目された。住田町は内陸にあり「林業日本一」をめざし、震災前から仮設住宅輸出を計画していた。震災3日後、「気仙は同じ仲間」との町長の即断で町内に仮設建設を決定、その後、福島・岩手で地元貢献のために発注された木造仮設住宅建設(約7,000戸)の火付け役になった。

その他、奇跡的に助かった気仙船大工作の「気仙丸」、全国の話題になった「高田松原の一本松」、夏に開催された「復興まちづくりイベント」、子供や市民・専門家が参加した「こんなまちになったらいいな発表会」、被災企業が集まって結成したコミュニティカンパニー「なつかしい未来創造(株)」、地元や外部支援者によるNPOなど、様々な動きが起きている(図7)。



奇跡的に助かった気仙丸
(2011/3、大船渡市)



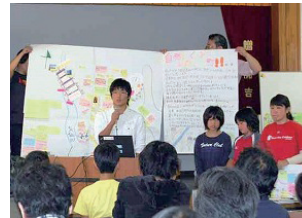
高田松原に残った一本の松
(2011/3、陸前高田市)



住田町の木造仮設住宅
(2001/5、全国に先駆けて建設)



復興街づくりイベント
(2011/8、陸前高田市)



こんなまちになったらいいな発表会
(2011/9、陸前高田市)



なつかしい未来創造(株)
(2011/10、陸前高田市)

図7 気仙の復興への動き例 (WEBより)

復興計画は、大船渡市が2011/10、陸前高田市が遅れて2011/12に策定、地区説明会等を経て具体化の運びにある。復興の目玉として、「気仙広域環境未来都市」構想を政府に申請、12月採択決定され、今後、復興への弾みが期待されている。

(4) 被災前の状況

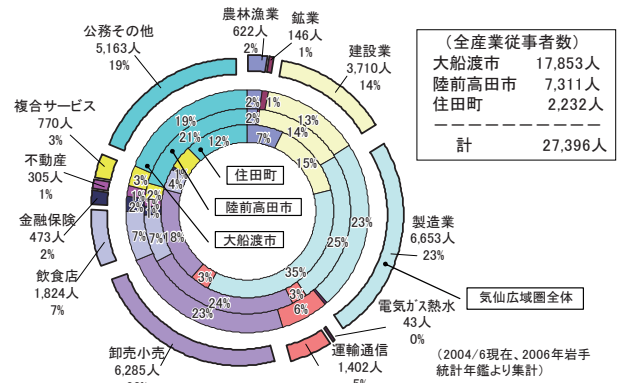
被災前、人口は3市町あわせて約7万人。地域に大きな産業はなく、高齢化が進行（60歳以上が約4割）。若者は外へ流れ、人口は減少の一途であった。3市町で「気仙広域連合」を結成しているが、有効な対策を打てないで来た。

産業は、大船渡市はセメントや木材加工の製造業を誘致、陸前高田市は観光等以外特になく、住田町は林業のみであった。従事者の内訳は、第一次の農林漁業はわずか2%のみ、建設業は約14%とやや多い（図8(1)）。

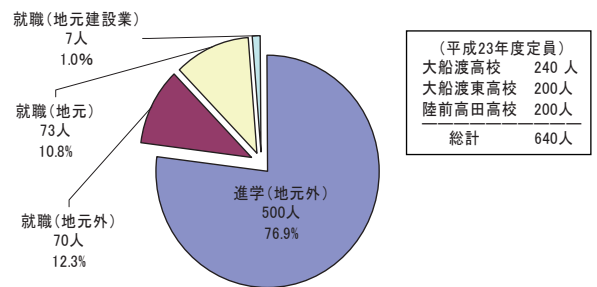
若者は、毎年高校生約650人の約77%が外へ進学。就職者は地元有力企業がないため過半は外へ出てしまい、地元に残るのは半数の80人のみ。建設業は求人がないため数人程度で、後継者はほとんどいないと言う（図8(2)）。

訓練校の入校生は毎年数名のみの状況であった。かつて出稼ぎが盛んな頃、陸前高田では別に「市立専修職業訓練校」(中卒対象)もあったが1982年に休校した。その後、「気仙高等職業訓練校」(認定校、大船渡市)は普通課程を休科。「大船渡職業能力開発センター」(県立校、大船渡市)、「陸前高田高等職業訓練校」(認定校、陸前高田市)とも、かろうじて毎年数名のみという状況であった。訓練校は、以前の方法では、募集・運営が厳しいと予想される（図9）。

震災後、外への流出が増えているが、地元に残まろうという人も多いと言う。2011/11/1時点で、陸前高田市で1,177人、大船渡市で691人が流出。実際はもっと上回り、3県平均では流出者の8割が30代以下との報道もあった。

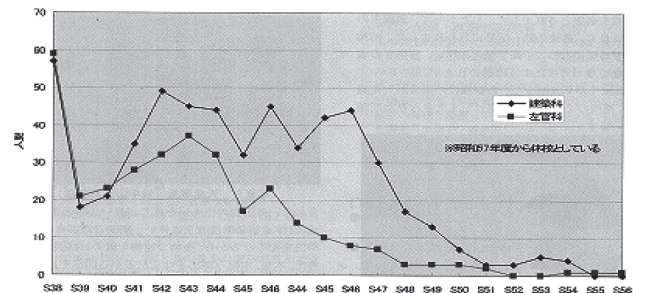


(1) 産業別の従事者数(2004/4)

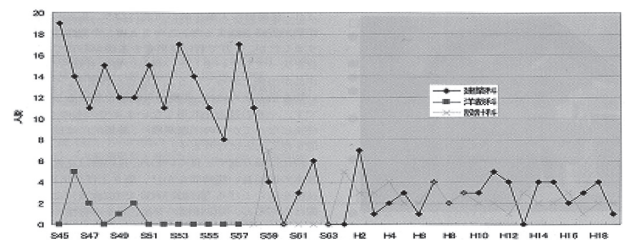


(2) 高卒者の近年の進路動向(被災前)

図8 気仙広域圏の被災前の状況(作成:秋山)



(1) 「陸前高田市立専修職業訓練校」の訓練生数の推移(市立訓練校、1982年休校)



(2) 「陸前高田高等職業訓練校」の訓練生数の推移(認定訓練校、2011年流失)

図9 陸前高田市の訓練校の状況(資料提供:藤原出穂氏)

3.「気仙学校」の構想

上記の様な状況を踏まえ、本構想では、「地域の未来を担う〈ひとつづくり〉」と「新たな産業振興による〈仕事づくり〉」を連動させた仕組みの創出をめざす(図10)。

1) 新たな学校は、以下のような理念を含む方向をめざす。

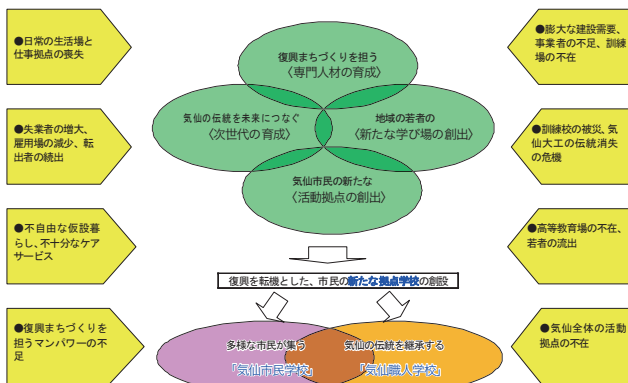
- ① 気仙大工の伝統技能を継承し、ジリ貧化する訓練校の立て直しを図る。そのために、既成の縦割り制度を越えた新たな学校スタイルを追求する。
- ② 復興まちづくりを担う地域の専門人材が圧倒的に不足しており、地域の明日を担う人材を育成する。

③ 地域に進学先がないことから、若者に魅力ある学び場又は継続教育等の場を用意し、地域に根付く仕掛けを考える(当面、卒業資格が取れる専門学校等)。

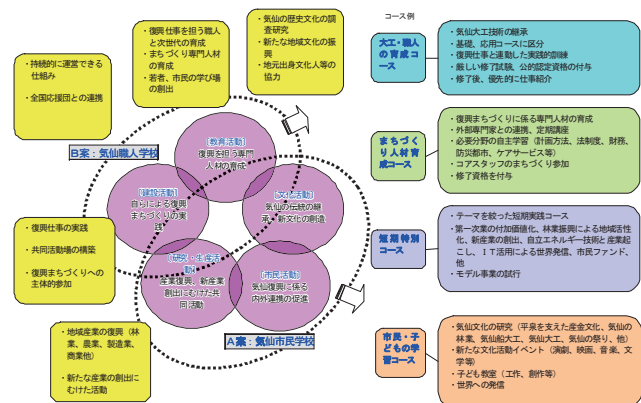
④ 全住民が集い学ぶ場がないことから、市民の新たな学習活動拠点を構築する。

2) 職人向けの「職人学校」だけでは間口が狭く、市民や社会の関心の広がりが期待できないため、市民全体を含み、「職人学校(コース)」と「市民学校(コース)」の両方を視野に入れ、可能な部分からの試行・実現をめざす。

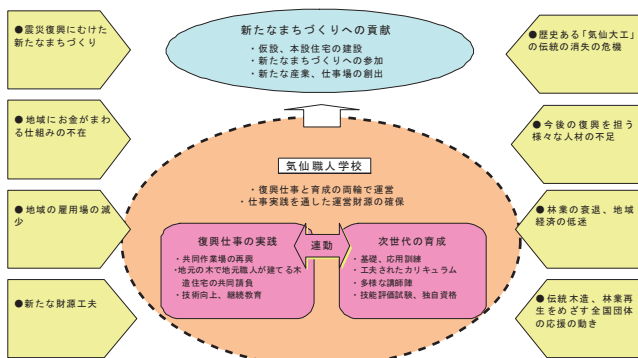
3) 「職人学校(コース)」では、既成制度にとらわれず、「入口(募集)ー実践的訓練ー出口(就業)ーフォロー」まで、魅力的な仕組みを構築する(革新的カリキュラムと指導陣、出稼ぎのない時代の



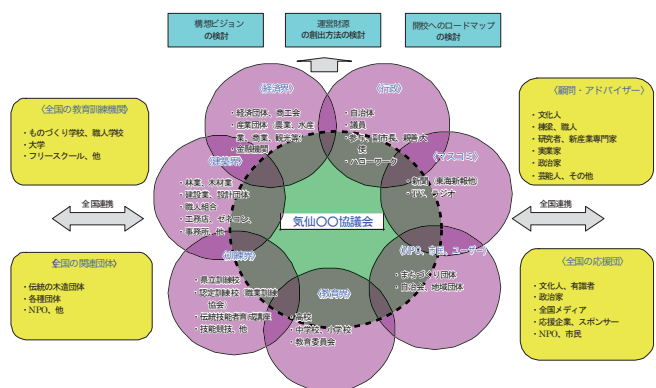
(1) 気仙の未来を担う「(仮称)気仙学校」の位置づけ



(2) 「気仙学校」の2つの方向性イメージ (A案:市民学校、B案:職人学校)



(3) 復興仕事と連動した「職人コース」のイメージ (実践的育成と運営財源の確保)



(4) 実現にむけた地元の協力体制のイメージ(協議会等)

図10 「(仮称)気仙学校」の構想イメージ案(2011/10現地へ提案)

外部刺激の組み込み、修了後の独自資格の創設と活用等)。各地で展開中の実践的な職人学校の事例も参考に(図11)。

- 4) 職人学校は、膨大な復興仕事と連動させ、実践的育成と独自の運営財源の確保をめざす(在学中に建設実践、熟練指導者の下に学校が仕事を請け負い、一部を運営財源にまわす等)。
- 5) 「市民学校(コース)」ではどのようなものが期待されるか、協議しながらコース・内容を固める(復興まちづくりを担う専門家の育成、再生エネルギーや新産業に関する研究、市民の文化教養の拡大、高卒生の進学・学習場他)。
- 6) 市民学校は、既存の「きらめきケセン大学」や、今後生まれる様々な活動とも連携し、社会・市民基金、助成等様々な財源組合せを工夫する。
- 7) 実現への最大のバリアは、既成制度に代わる新たな財源確保の仕組みと市民社会の支援で、震災を契機に生まれた全国との連携も追求する。



職藝学院
(富山県、専門学校、1996開校)

信州職人学校
(長野県、職人組合、2009開講)

金沢市民芸術村+金沢職人大学校
(石川県、市財団法人、1996開校)

大工育成塾
(全国工務店、国交省支援、2003開始)

図11 在学中に建設実践を行う全国の職人学校の例

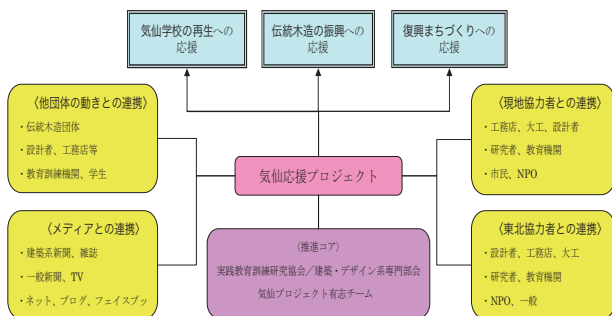
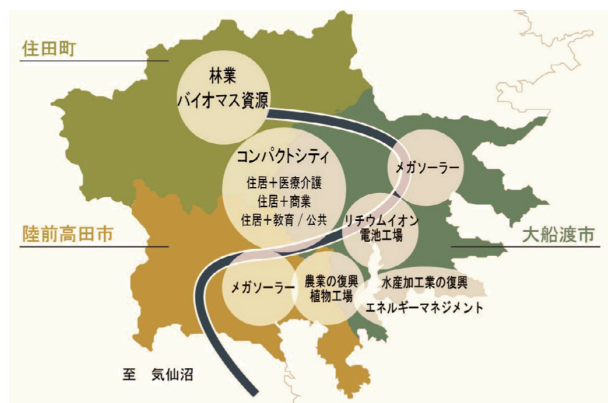


図12 気仙応援プロジェクトの推進体制案

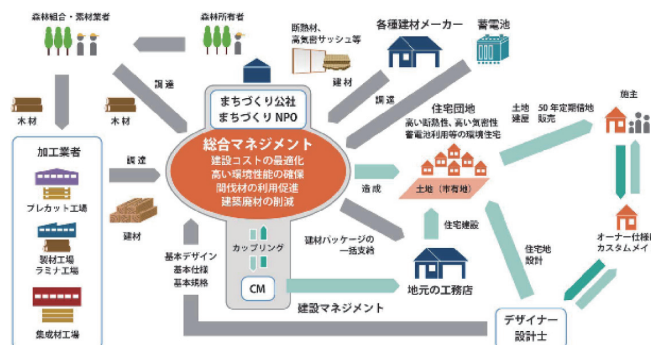
4. 「木」をキーワードとした新たな仕事づくり

学校構想は、実際の仕事なしに成り立たないことから、上記と連動した「仕事づくり」をめざす。

- 1) 膨大な復興住宅や公共・民間建物の需要を視野に入れる(仮に復興住宅建設費1,500万円/戸として、4,000戸×1,500万円=約600億円もの膨大な市場が想定される)。
- 2) この需要に地元業者だけで対応できないが、地元が参画し地元にお金が落ちる仕組みを追求する(外部業者や住宅メーカーの草刈り場となることを避ける)。
- 3) 「気仙大工」の伝統と、住田町を核とした「林業」をテコに、産業活性化と雇用の拡大を図る(復興住宅需要、大型木造、バイオマス等の多方面利用、国内、アジア等も視野に入れた展開等)。
- 4) 伝統を継承し未来に発展させるために、現代的構法だけでなく、気仙大工の「創意工夫」の精神



(1) 「気仙広域環境未来都市」の連携イメージ



(2) 「木造環境住宅団地開発」事業モデルのイメージ

図13 「気仙広域環境未来都市」構想
(「気仙広域連合」提案、2011/12採択決定)

を生かし、木組みによる「伝統木造」を応用展開する（取組みが遅れる天然ムク材による大型木造、防火等の研究開発）。

- 5) 地元側の建設供給体制を整備し、様々なタイプ建物を開発する（気仙型モデル住宅、公共大型木造等）。
- 6) 地元と全国応援団が連携し、幅広い協力体制づくりを推進する（図12）。
- 7) 今後具体化する「環境未来都市」構想と連携する（地元林業を生かした文字通りの「木のまち」の実現、新たな産業と復興まちづくり、再生エネルギー住宅等）（図13）。

5. 現地との話し合い、今後に向けて

震災後、5月と10月に現地に赴き、多数の方々と個別に話し合った（両市長、商工観光部、訓練校、工務店、事務所、第3セクター住宅会社、気仙大工研究者等）（図14）。

現地の方々は目先のことで精一杯で、先が見えない様子であった。行政は職員を相当数失った上に、膨大な仕事に手が回らず、建設業者は多くが被害を受けて手数が足りず、今後を考える余裕がないというのが現況であろう。

地元を受け皿体制がない（かつて大工組合があったが現在は職人組合なし）ことから、まず地元が結束し共同で仕事を進める協議会体制の構築が課題と感じられた。

そこで次回2月は、テーブルを囲んで、現地側の体制づくり、気仙学校構想や様々な建物モデルの具体的提案等について話し合いを行い、可能な所から試行できればと考えている。

このプロジェクトは中長期にわたるもので、試みは始まったばかりである。見通しは不定だが、現地と協働し、多くの方々の熱意や力を集めながら、信念を持って前へ進めればと考えている。

震災を契機とした、東北各地域の飛躍と新たな文化の創造、世界への発信が何より待たれている。



図14 地元関係者との面談（2011/10訪問時）

【参考サイト、文献等】

- (1)「岩手けせん／匠の里」ホームページ（岩手県建築士会大船渡支部、監修：平山憲治）
- (2) 気仙地域の被災と復興に関する報道、ブログ等（特に、地元の「東海新報」等）
- (3)「気仙広域環境未来都市」構想（内閣府「環境未来都市」ホームページ）
- (4) 秋山恒夫「被災地の未来を担うひとつづくり」(日本建築学会シンポジウム『東日本大震災からの教訓、これからの新しい国づくり』梗概集、(社)日本建築学会、2012/3)

震災復興の中での心の動き

—指導員や訓練生が今後経験する可能性がある心について—

臨床心理士 鈴木 貴子

1.はじめに

2011年3月11日の東日本大震災から1年を迎える。物的被害の大きさは言うまでもないが、震災は災害に遭われた方々は勿論のこと、直接の被害は見えないようなその他の地域の方々においても、経済活動や生活リズム、人との関わり方、考え方等様々な場面で影響を及ぼしていると考えられる。震災後これまでの1年間を考えると、個人によってその思いや考え方は異なり、従って「もう一年経った」と考える人もいれば、「まだ一年しか経っていない」と果てしなく続く状況と捉える人もいることだろう。

このたびの震災では、災害救助・救援と同時に「心のケア」に関する支援要請も多く、現在でも岩手県、宮城県の心理士会を中心に活動が展開されていることに加え、終息の目処が立たない福島県については、関東のみならず関西の各都道府県の多くのスクールカウンセラーが交代で現地の子どもたちの支援を行っている。

ここであらためて「心のケア」とは何かを考えてみたい。「心のケア」¹⁾とは、①被害者(被災者)の精神的苦痛やダメージを軽減し、PTSDなどの予防や回復を支援すること、②被害者(被災者)を取り巻く環境が混乱していることから危機事態以降に生じる二次・三次的なダメージのケアを行うこと、③被害者が困難な状況を乗り越え、肯定的な人生を再建するための、精神的、生活的、実存的な問題解決の支援等の活動が含まれる、とされる。注意したいことは、「心のケア」=「(被害者・被災者の)心のお世話をする」ということではない。「心のケア」という言葉が現在の日本で一般的に用いられるようになっ

たが、その意味が適切に説明されることは非常に稀であると考えられる。我々人間には危機的な心身の状況に対して、自ら乗り越える力が備わっている。それは「セルフケア」と呼ばれるが、「心のケア」とは、支援者がその「セルフケア」の力を支えることを意味する。「心のケア」の方法としては、被災者の「話しをうかがう」ことが第一とは限らず、他の方法も取り入れ、状況に応じて対応できる臨機応変さが必要となる。その人の状況を客観的に把握すること、心身に関する知識を提供すること、場合によっては見守ることも「心のケア」に含まれる。現地に居住する支援者は支援者でありながら被災者であることから、支援者の「心のケア」も重要である。

本稿では以上の点をふまえ、災害時の心の仕組みや変化、今後指導員・訓練生に生じる可能性のある状況とそれに対する対応について、今一度検討することとする。

2.災害時におけるこころの変化

2.1 災害後の心身の変化

災害に遭う際は「○月○日○時に△規模の災害が起こります」と告知されることも、その時に備えることもできない。つまり、必ず我々が予期せぬ時に災害が起こるのであり、我々は状況に応じて対外的にも私生活にも何とか対応しようと神経を張り詰める。その結果、災害の規模が大きくなればなるほど生活のペースが乱れ、疲れやすくなり、また周囲への気づきや気遣いが不足しがちになると言えるだろう。具体的な心身の変化としては、①緊張・過敏

(心配になる／イライラする／ちょっとした音にビクつく／集中できない／眠れない)、②思い出す(その出来事の夢を見る／不意に思い出す／その出来事が頭から離れない)、③気持ちがほぐれない(時々ボーッとする／よく思い出せない／話さないようにしている／その出来事に関連のある場所や人を避けようとする／楽しいことが楽しいと思えない)といったことが考えられる。中には突然の自身の変化に驚き、重篤な病気に罹患したのではないかと不安が高まる人もいる。予想外の出来事に人間は心身ともに緊張し、普段体験した事のない症状が現れることは異常な事ではなく、心身が「何とかしなければ」ともがいている状態であると言えるだろう。

2.2 災害後に感じるストレス

災害や事件、事故の体験後は、次のような症状がみられると言われている。¹⁾それは主に①トラウマ反応、②喪失反応、③日常生活上のストレス反応、の3点があげられる。ここで述べるストレスとは、外界からの刺激や要求に対する我々の反応を意味することとする。

「トラウマ」とは、Freud Sが「外的な力によって受けた身体的外傷ではなく、その時に引き起こされた激しい驚愕の感情、すなわち『心的外傷』である」と述べて定義している。そしてAPA (American Psychiatric Association: アメリカ精神医学会) による『精神疾患の分類と診断の手引き (DSM-IV-TR)』の中では、PTSDの項においてトラウマとなる出来事について次の3つの点があげられている。それはa) 本人が危うく死ぬ(殺される)、または重傷を負うような危機的な出来事(事件、事故、災害)を実際に体験し、目撃し、直面すること、b) または、自分や他人の身体の保全に迫る出来事を体験し、目撃し、直面すること、c) さらに、出来事を体験した本人の反応は、強い恐怖、無力感や戦慄に関するもの、である。

さて「①トラウマ反応」であるが、災害(自然災害/戦争/大きな事件・事故)そのものによるストレスであり、実際に体験し、ショックや恐怖を感じたことによるストレスを指す。「②喪失反応」とは、

災害によって大切な人やもの、場所や思い出を失ったことによるストレスである。また「③日常生活上のストレス」とは、災害後の日常生活の変化、不自由な生活、将来への不安などが「継続する」ことによるストレスを意味する。

震災のような突然で危機的な出来事は通常起こり得ない異常な出来事であることから、その体験による人々の「①トラウマ反応」は、自然で正常な反応として考えられるだろう。

災害体験直後からの流れを考えると(図1)、年月の経過と共に、①トラウマ反応→②喪失反応→③日常生活のストレス、順番にストレスが重なると考えられる。²⁾ 全ての人々がこれら3つのストレスを経験するとは限らないだろう。しかしながら東日本大震災に関して考えた場合、避難生活を行ったあるいは現在も行っている被災者は、二重の苦悩、三重の苦悩を経験し、予想以上に人々の心に負担がのしかかることは容易に想像できるだろう。さらに東日本大震災については、報道各社の取材によるストレスも存在し、被災者は「③日常生活のストレス」の中で、これまでに体験した事のない種類のストレスを体験している事が考えられる。

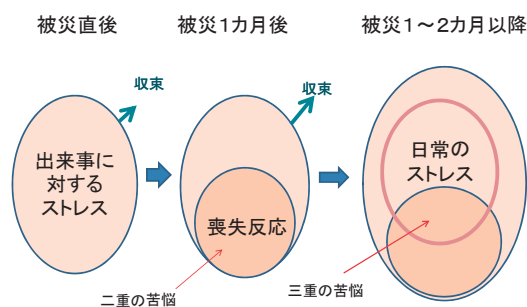


図1 災害後の心の状況

2.3 トラウマ反応とは

予測できない大きな災害を体験した際には、誰もが心の変化が生じる。その場合、PTSR (Post Traumatic Stress Reaction) からPTSD (Post Traumatic Stress Disorder) へ移行するか否かが問題となる。PTSRは、特殊な状況に対する当たり前の反応を指し、誰

にでも起こりうることである「トラウマ反応」と言われる。災害を体験した場合は、誰もが何らかのPTSRの状態を経験すると考えられ、逆に震災のような特殊な状況下においても何も反応が見られない場合が心配である。一方、PTSDは「通常であれば終息するはずのトラウマ反応が長きにわたり継続する特殊な症状」を指す。つまり、PTSRはトラウマ反応がある一定期間をすぎると終息するものの、PTSDはPTSRが1カ月以上継続し、日常生活が阻害されている状態が続いている事を意味する(図2)。³⁾自然災害に関しては、被災した人々の80%は自然治癒すると考えられている。被災者の80%がPTSRを経験しても、PTSDには移行しない可能性が示唆される。なおASD(Acute Stress Disorder:急性ストレス障害)とは、被災直後の初期段階で生じる治療の必要な状態であり、ASDからPTSDに移行する確率も高いと言われているため、医療機関の指示を受ける等注意が必要である。

それでは、「トラウマ反応」とは一体どのような反応であろうか。「トラウマ反応」の中核となる反応は、①再体験、②過覚醒、③麻痺・解離・回避である。「①再体験」では、災害に関わる記憶の凍結や侵入を意

味し、体験した事象のフラッシュバックや夢(悪夢を含む)、子どもの無意識的な模倣遊び(津波ごっこ、地震ごっこ等)といった症状があげられる。また「②過覚醒」では、身体的・感覚的な過敏さを指し、恐怖につながる刺激に対する過敏・過剰な反応のことである。この「②過覚醒」は、必ずしも「ビクビクする」等のネガティブな状態の事のみを意味するわけではない。災害の救助、救援、ボランティアといった支援に携わる人々の中には、「自分がやらなければ」「自分の出番だ」と考え、長期間ハイテンションで活動する人が存在する。そのような人々も「②過覚醒」に含まれるだろう。そして「③麻痺・解離・回避」は、意識や思考の鈍感さ、あるいは意識的・無意識的な回避があげられる。具体的には、何もしないあるいはボーっとしている(麻痺)、記憶が曖昧である(解離)、出来事に関連することを意識的・無意識的に避ける(回避)、といった状態が考えられている。

東日本大震災直後に行われていた「心のケア」活動は、トラウマ反応をPTSDに移行させない試みとして行われていた。単に被災者の「話をうかがう」ことが目的ではないということをつけ加えたい。

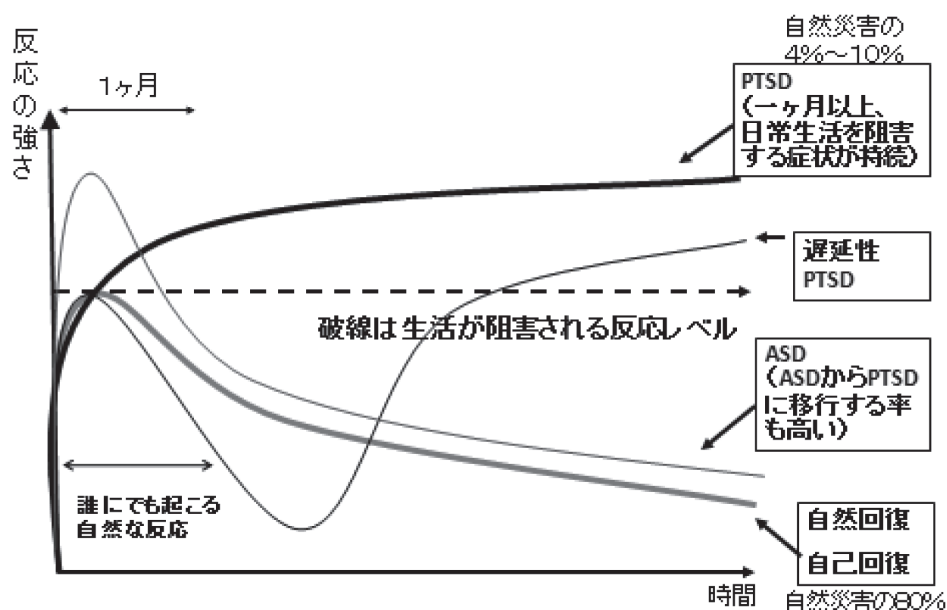


図2 ト라우マ反応と時間経過

2.4 災害の直接体験と想像体験

災害は、直接体験した人に対してのみならず、直接体験していなくとも、映像を見ることも含めた想像体験をした人に対しても恐怖感を与える。

直接恐怖を体験した人は、その出来事がトラウマになりやすいと言われており、その特徴としては①無意識的で身体反応が出やすい、②症状が重い、といったことがあげられる。直接体験したことにより、身体も心も無意識のうちに出来事を理解しようとしたりバランスを取ろうと必死になる。意識せずとも身体には力が入り緊張状態が続くことが多い。あるいは力を抜こうと努力しても、身体感覚が低下している際には、なかなか力を抜くことは難しい。このような場合、災害体験後の初期段階では、言葉で体験や想いを語っていただくよりも、各人に適したリラクゼーションを取り入れ、身体をほぐして温めたり人を支え、また人に支えられていることを実感として体験することが必要であると考えられる。

一方、直接は恐怖を体験していない方々としては、主に被災地周辺の方々、事件・事故の被害者の家族が考えられる。その特徴としては、①「直接体験した」人々に比べて意識的で症状が軽い、②表出(表現)することで効果がある、と言われている。

このたびの震災では、被害地域が広範囲に及び、また被害の種類も多岐にわたっていることは周知の事実である。同じ地域でも、被災者の被害の大きさや生活は一様ではなかった。報道各社は、直後からそれらの映像・記事を繰り返し報じ、様々な状況や現地の生の声を届けようと奔走していたと思われる。しかしながら、被災地周辺から関東圏に住む人々は被災地・被災者を心配すると共に、繰り返される報道によって体調を崩すことも少なくなかったことが予想される。どのように小さな情報も報じられるため、受け取る側の視聴者、読者は一人一人に適した情報量を選択し、調節することができなかった。震災から1年が経過した現在も、1週間に何度も震災当日の映像や関連する事象を目にしている。引き続き我々がお互いを思いやることでつながりを感じられると同時に、見通しのつかない現状に、心

配と疲労も存在することは否めない。

また、被災地での救助・救援活動にあたった人々、取材関係者、支援ボランティアにおいても、本来は直接の被害を受けていなくとも、現場を目の当たりにし、その中に留まり、そして被災地とは別世界の元の生活に戻るといった体験をしている。「こころのケア」は主に被災者を対象として行われているが、同時に支援者を支える「こころのケア」も大規模な災害であれば不可欠ではないだろうか。

これらのことから東日本大震災においては、本来「想像体験した」人々が、恐怖を「直接体験した」人々の症状を呈することも大いに考えられる。現在も今後も支援活動が行われる事を考えると、直接恐怖を体験した方々のような症状が長期に多くの方々に及ぶ可能性も指摘できる。

2.5 PTSDと遅延性PTSD

PTSDの症状がトラウマとなる出来事から6カ月以上経って現れる場合には、「遅延性PTSD(DPTSD: Delayed-onset PTSD)」と言われる。6カ月以上遅れて現れると一言で述べることは難しく、その内容は個人によって大きく異なる。通常のPTSDでは、トラウマとなる出来事の直後から反応が見られ、時には長期にわたってトラウマ反応が継続されるが、DPTSDの場合、数年後に突然その反応が現れ、継続されることもある。「6カ月以上」という期間の中には、「数年後」も含まれることを心に留める必要がある。医療機関によっては「うつ病」と診断されることも多く、適切な判断をされにくい症状であるかもしれない。実際にDPTSDの発生メカニズムはほとんど明らかになっていないものの⁴⁾、一方でライフイベント(人生における生活上の大きな出来事であり、就職・結婚などの人生の中での大きなイベントを指す)との関連が指摘され⁴⁾、またDPTSDが生じる前には何らかの徴候が見られるとの報告もある。⁵⁾

東日本大震災においては被害が甚大であったため、被災した人々の中にはPTSDはもとよりPTSRでさえも我慢をせざるを得ない状況下にあり、トラウマ反応が表面化されない、あるいは表面化できない状態であった可能性がある。震災後1年が経過

する現在でも、トラウマ反応を感じないように日々の生活の立て直しに奔走している人も多いと思われる。従って、PTSDの症状がこれから現れる人がいることも十分考えられ、DPTSDについて留意する必要がある。Chaoら⁶⁾は、震災の被災者に対して早めの対応や社会資源によるサポートを行うことがDPTSDの発症を予防することを明らかにしている。震災後1年が経過したが、生活に一定のリズムができつつある今日だからこそ、心身の不調の徴候を見逃さないよう心がけたい。

以上の点をふまえ、次章では今後職業訓練時に気づき、心がけたい症状と対応について述べることとする。

3. 今後考えられる症状と対応

3.1 心身の症状について

災害を経験した成人には、PTSRのようなトラウマ反応と共に無意識のうちに次のような行動、認知、情動を組み合わせで対処しようと試みる。それは①これまで経験したこと、見聞きしたことを組み合わせで出来事を理解しようとする、②被災した中で自分の役割がある程度わかる、③自分自身の気持ちが多少わかる、④周囲との協力で、日常生活のペースを何とか維持しようとする、ことであり、苦しい状況下であれども、その状況に適応し、対応しようとする傾向がみられる。

しかしながら「自分は(遅延性) PTSDだ」と自ら訴える人も現れるだろう。DPTSDを含め、PTSDであるかどうかは医師が決定する事項であることから、安易な判断は禁物である。その一方で、特にDPTSDはうつ病に似た症状を呈することも多いため、慎重に医療機関を受診する必要があると考える。

DPTSDの症状としては、うつや不安、パニック、感情失禁、自傷行為が見られることもあり、またアルコール依存、疼痛、不定愁訴等も考えられる。一見他の疾患が考えられる場合でも、症状が長期化していると考えられ、かつトラウマとなる出来事を経験している場合には、その点も考慮しつつ慎重に対応すべきであると考えられる。

3.2 指導員の立場からの検討

指導員の立場から心の状態について考える場合、大まかに①指導員自身の心の状態、②指導員から見た訓練生の心の状態、に分けられるだろう。まず①指導員自身の心の状態であるが、特に指導員自身が被災者である場合には、「良くわからないが調子が悪い状態が続いている」、「集中できない(集中力が途切れる)状態が長期間続いている」、「以前は楽しめたことが、ここ何カ月も楽しめない」というような心身の不調に注意したい。食欲や睡眠の変化も重要である。また、周囲の人から「最近調子が悪そう」、「以前と比べて変わった」と言われた場合にもショックを受けたり混乱することなく「周囲からの助言」と捉え、一度医療機関を受診する等の対応を行うことが望ましい。

そして②指導員から見た訓練生の心の状態であるが、指導員にとっては観察と見守りの姿勢が重要なポイントとなると考える。訓練生が訓練に乗り気でなかったり、作業が上手くはかどらない場合、訓練生本人の資質や性格が関連すると思われる。しかしながら、それ以外の要因が含まれることも考慮する必要があるだろう。訓練生の状態に対し、すぐに注意や指導を行う以前に、その状態を丁寧に把握することが重要である。指導員が気になる訓練生の感情のコントロール、集中力の維持、積極性などを確認する「観察」を行いながら、訓練生本人から話をきいたり、周囲に訓練生の状況を確認することも必要である。一時的な不調であれば注意や指導を中心に「見守り」を行うことができるが、これまで指導してきた訓練生とは明らかに「何か」異なるあるいは気になると指導員が考える場合には、訓練生本人と話し合った上で、相談室や医療機関受診を勧めることを視野に入れることが望ましい。

3.3 訓練生の立場からの検討

訓練生が自身のこころの状態を考える上でも、2つの点からの検討が必要となると思われる。それは、①訓練生自身のこころの状態、②指導員からの問いかけへの対応、の2点である。①訓練生自身の

心の状態を考えた場合、指導員同様、自分自身の心身の不調を捉えることが重要である。訓練生は、時に多少の不調は気にとめないかもしれない。また、身体感覚に敏感でない訓練生は、身体の冷えや凝り、曖昧な気持ちに気づくといった心身の不調を見過ごしがちである。他者からの自身の心身の不調を指摘してもらうことも訓練生の生活のバランスを考える上で不可欠だろう。一方、②指導員からの問いかけへの対応についてであるが、指導員と訓練生間には、双方が意識しなくとも上下関係が発生することが一般的である。訓練生の心身が不調の場合、指導員からの問いかけや気遣いは、時に訓練生に被害意識等何らかの反応を生じさせる可能性がある。指導員が訓練生に対して注意や指導を行うことはごく当たり前の事であるが、心身が不調の訓練生にとって、特にそれが不用意に早い段階で行われた場合、必要以上の衝撃を受けることもある。またその訓練生が災害を直接体験していた場合、指導員の注意や指導の内容によっては必要以上の衝撃が長期間持続し、訓練生の日常生活に影響を及ぼす可能性も否定できない。従って訓練生は、自身の心身の状況ならびに指導員との人間関係や訓練内容について、一人で抱え込まないよう心がける必要がある。一人で抱え、解決することを自立と捉える人もいることだろう。しかしながら、指導員と訓練生とを上下関係で考える傾向がある場合には時に、一人で抱え込む方法は良い方法であるとは言えない。必ず周囲の訓練生や他の指導員、相談員に相談し、異なる方向からの客観的な視座を大事にすることを勧めたい。このことは、コミュニケーションの活性化につながるだけでなく、DPTSD等への状態の悪化を予防できると考える。

4. おわりに

東日本大震災は、直接的にも間接的にも甚大な被害を日本にもたらした。現時点では見通しのつかない被害の収束に対して、我々は今できることを一つずつ行い、自分自身の心身と身体のバランスを崩さぬよう、また自身の状態と丁寧に向き合うよう

日々を過ごす事が益々重要になってきている。震災後の社会において心身の不調に「慣れる」ことは、決して忍耐強くなることではない。震災直後の不安や緊張がわずかでも落ち着いたこれからが、自身や周囲の人々を気遣い、様々な事象への予防に取り組む大切な時期となるだろう。

参考文献

- 1) 日本心理臨床学会監修 日本心理臨床学会支援活動プロジェクト委員会編 『危機への心理支援学 91のキーワードでわかる緊急事態における心理社会的アプローチ』、遠見書房、2010年
- 2) 高橋 哲 「Traumacounseling」(『JICA四川大地震こころのケア人材育成プロジェクト訪日研修』における講演資料より)、2010年
- 3) 富永良喜 関西動作法研修会講義資料より、2011年
- 4) Danny Horesh・Z. Solomon・G. Zerach・T. Ein-Dor. Delayed-onset PTSD among war veterans : the role of life eventsthroughout the life cycle. *Social Psychiatry PsychiatrEpidemiol* 2011; 46 : 863-870.
- 5) Andrews B, Brewin CR, Philpott R, Stewart L. Delayedonsetposttraumatic stress disorder : A systematic review ofthe evidence. *American Journal of Psychiatry* 2007; 164 : 1319-1326.
- 6) Chao-Yueh Su, Kuan-Yi Tsai, Frank HC.Chou, Wen-Wei Ho, Renyi Liu, Wen-Kuo Lin. Athree-year follow-up study of thepsychosocial predictorsof delayed and unresolvedpost-traumatic stress disorder inTaiwan Chi-Chi earthquake survivors. *Psychiatry and Clinical Neurosciences* 2010; 64 : 239-248.

ソーラー電源と AC 電源を 自動切り替えるシステム

— 震災を経験して —

宮城障害者職業能力開発校 新妻 幹也

はじめに

昨年3月の東日本大震災では、大きな揺れによる建物被害や経験したことのない最大級の津波、また、原子力発電所の事故と、私たちのこれまでの生活を考え直さざるを得ない状況に直面しました。とりわけ、電力の問題は、これまで、火力や原子力にウエイトを置いてきた考え方を転換していかなければいけないことにもなってきました。

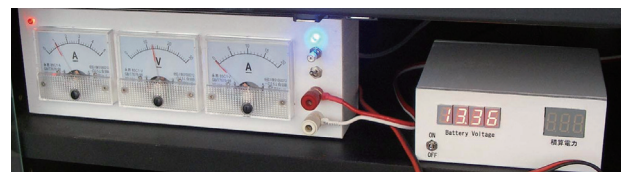
その対応の一つとして、個人や小さな企業体、学校などでも自ら手掛けられそうなのが、ソーラー発電のシステムです。筆者も、微力ながら、昨年5月ぐらいから、小規模なソーラーシステムを導入して、運用実験を行ってきました。その結果得られたいくつかの経験を基に、実用的な小規模ソーラー発電システムについてレポートしてみたいと思います。

1) 最初に構築したソーラーシステム

まず最初に手掛けたのが、15Wほどのソーラーパネルと12V-12Ahバッテリーを組み合わせた、最も単純な蓄電システムでした。昼間バッテリーに蓄えた電力を使って、LEDを使って改造した室内シーリングライト（DC12V駆動）と、12Vで直接使える19インチデジタルテレビを動かすことでした。

この程度でも、1日3時間ほどの運用をほぼ、毎日続けることができました。

これは、思ったよりもうまく運用できると感じ、パネルに120Wのものを導入し規模を拡大することにしました。



発電状態モニターパネル



120W ソーラーパネル（一階の屋根に設置）



12V 50Ahの密閉型バッテリー

2) 車用DC/ACインバータを使ったシステム

現在の電化製品ではDC12Vで直接使えるものはほとんどなく、ソーラーパネルのワット数を大きな

ものにしても、発電した電力を使いきれません。個人が構築するシステムでは、電力会社への売電システムにはできませんので、作った電気は個人ですべて消費しなければなりません。そこで、次に構築したシステムでは、ソーラーパネルを120Wのものにし、バッテリーも50Ah(室内用密閉型)のものにし、車用のインバータを使って、AC100Vの電化製品も使えるようにしました。

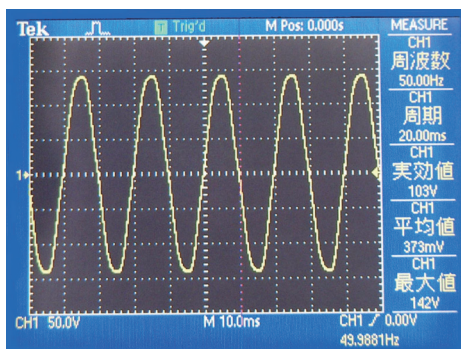
通常自動車に使うバッテリーは、充電中に水素が発生し、室内で使うには危険なので、室内で使うときには、価格は高くなりますが、今回使ったような密閉型で水素の発生がないものを使います。

車用のDC/ACインバータは300Wクラスのものだと、3000円程度で購入できます。

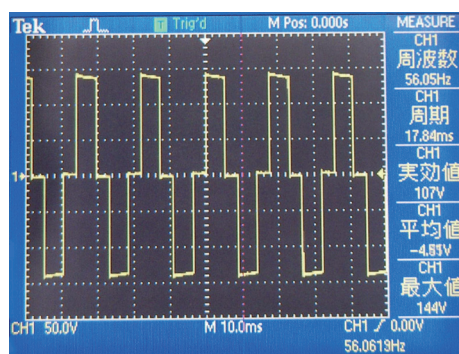


300WクラスのDC/ACインバータ

ただ、それらの製品が出力する波形は、家庭用コンセントに來ているAC波形とは異なり、矩形波(+ -は約50Hzで変化する)になっています。製品仕様にはこの波形を疑似正弦波と記述しています。この疑似正弦波は、ほとんどのAC電化製品では問題なく使うことができます。



家庭用AC波形



インバータの波形

私がいくつかの電化製品について実験した結果は次の表のとおりです。

試行電化製品	動作	動作電流(A)	備考
携帯電話ACアダプタ	○	0.62	
27Wインバータ蛍光灯	○	2.5	
MacBook (13インチ)	○	3.9	
i-Pad ACアダプタ	○	1.2	
Iiyama20インチ液晶モニター	○	3.72	
東芝60W LEDシーリング	○	6	
白光20Wはんだごて(安定時)	○	2.13	
KENWOOD 3A安定化電源機	△	—	スイッチング音
東芝26型地デジTV	△	5	スイッチング音
アンテナブースタ	○	0.98	
I/Oデータ5ポートハブ	○	0.93	
ONU光アクセス装置	○	0.6	
インターネット光終端モデム	○	1.2	
YAMAHA エレクトーンEL100	○	2.4	
パナソニック6.9W LED電球	○	0.92	
ONKYO A-973アンプ	○	2	
Canon レーザープリンタ LBP5200	×	—	電力不足

当然のことですが、使用するインバータの制限ワット数以下のものでなければいけません。

300Wから500Wクラスの比較的安価なインバータではワット数の大きい、電子レンジ、ドライヤー(温風使用)、レーザープリンタ、エアコン、こたつなどを動かすことはできません。

それでも、表のように、かなり多くのAC電化製品を利用することができるのがわかります。

ちなみに、ノイズ等の影響も出ないような、完全な正弦波を出力するインバータは、3万円以上もします。

3) システム運用による節電効果と問題点

このシステムを毎日運用し、電力使用量の半年間の対前年比を私の個人宅で見ました。その表は次のとおりです。約20数%の節電になったことがわかります。この節電分には、蛍光灯電球をLED電球に変更した効果等も含まれています。とはいえ、思ったよりも良い効果が出たと思っています。

	平成22年	平成23年	前年比	削減率
5月分	333	256	77%	23%
6月分	274	203	74%	26%
7月分	347	264	76%	24%
8月分	385	279	73%	28%
9月分	349	258	74%	26%
10月分	267	212	79%	21%
11月分	322	229	71%	29%
12月分	317	297	94%	6%

電力使用量の対前年比 (kWh)

しかし、予期せぬ問題点も出てきました。その問題点は、次のようなことです。

- ①天気の非常に良いときは、バッテリーが満充電状態になり、発電した電力を使いきれず無駄にしてしまう
- ②天気が良い日になるだろうと想定し、昼間にバッテリーにいくつかの負荷をつなぎ電力を使いながら発電をすると、途中で日が陰り、発電量が使用量を下回り、バッテリーが過放電状態（バッテリーの電圧が異常に下がるまで放電を行うこと）になり、バッテリーを劣化させてしまう

このような問題は、運用するまで、想定することはできませんでした。上記のような①、②の問題は、ちょうど相反することによるものです。特に②の問題は①を解決しようと試みたためですが、かえってバッテリーの劣化という思わぬ代償をはらわされることになってしまいました。バッテリーが劣化すると、十分に電気を貯めることができず、すぐに満充電状態になってしまい、結果的に公称容量の半分以下のバッテリーになってしまいます。

写真のような、過充電、過放電を監視し、自動的にバッテリーへの充電や、バッテリーからの放電を

コントロールしてくれる装置も付けていますが、負荷電流が、10A程度で、300Wのインバータを接続することはできません。また、インバータ電源とAC電源を切り替えたりしてくれる機能もありません。



チャージコントローラ

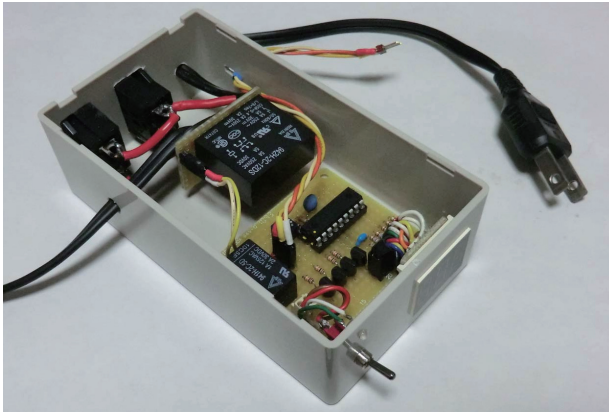
そこで今回は、これを解決するシステムを考案しました。と言っても特別難しいシステムではなく、ソーラー発電に余裕があるときは、積極的にバッテリー+インバータによる電力を使い、逆にバッテリーの電圧が下がったときには、通常のAC電源に切り替えてやろうというものです。

個人的には、せっかくバッテリーをつないだ蓄電システムにしているのだから、昼間ためた電力は夜間の使用にも、とっておきたいと思っています。

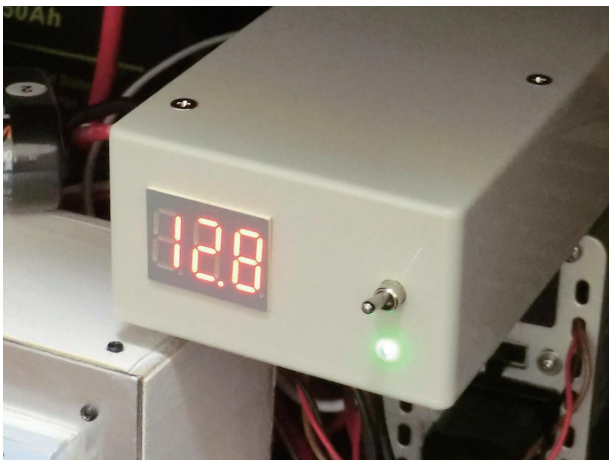
しかし、発電量を昼間ずっと監視して運用することはできないので、なるべく無駄のないよう電力を使うために、このシステムを作って使うことにしました。つまり、「昼間に余剰の発電があるときは、昼間から積極的に発電した電気を使う」ということです。

4) インバータ電源 / AC電源自動切り替えシステム

上記のような考え方で、効率的に電力を使うためには、次のような考え方を導入し、それを自動的に切り換えることにより実現します。



インバータ/AC 切替機本体内部



運用中の本体

- ① バッテリーの電圧をマイコンで監視し、11.3V以下になったら、インバータを止め、通常のAC電源に切り替える。
- ② バッテリーの電圧が、12.7V以上になったら、再びインバータを起動し、インバータ AC電源に切り替える。

この場合、インバータ電源をOFFするときとONにするときの電圧が異なっています(プログラム中に記載)が、これは、たとえば、バッテリー電源が11.3V以下になってインバータを止めると無負荷状態になり、すぐに12.0Vぐらいまで電圧が回復するためです。しかし、この程度の電圧で再びインバータを駆動すれば、また、11.3V以下になってしまうため、結果として充電が行われない状態で、切り替えが頻繁に行われてしまい、現実的でないためです。ソーラーパネルに太陽光が当たり充電が開始さ

れば、再び、12.7V以上になってきますから、そこで再びインバータ電源に切り替えてやろうというものです。

5) 自動切り替えのための回路

この切り替えシステムの要となるのは、バッテリーの電圧を監視することです。これには、マイコンを使います。今回は、電圧のモニターを行うなどの必要最小限の機能を実現できる機能を満たすマイコンとして、A/Dコンバータを備えたPICマイコン16F819を使うことにします。実際のバッテリー電源をモニターするため電圧を表示する機能も付けました。通常7seg表示にはMC14511などのドライバーを使いますが、部品点数を減らすために、今回は使用していません。また、ACを切り替えるリレーには、接点容量が5A以上のパワーリレーを使います。回路図は30ページのとおりです。

また、プログラムは次のようにしました。

インバータをOFFするときの電圧、11.3VやONするときの電圧12.7Vは、私の経験値であり、絶対的なものではありません。もっと、バッテリーの放電深さ(深いとは、バッテリーをより使いきる方向)を小さくしたいときは、OFFするときの電圧を11.5V～12.0V程度にしてもよいでしょう。より深い放電を行うと、一般的にはバッテリーの寿命は縮むようです。

プログラムでは、電圧のチェック頻度を抑えるため、電圧表示のルーチンをloop変数により、64回繰り返しています。このループを入れなければ、電圧チェックはほぼリアルタイムに行われますが、電圧の表示が頻繁に変動することがあります。

回路が完成して、マイコンにプログラムを組み込んだら、マイコンをソケットに装着し、電源部分に電圧をモニターできる安定化電源を接続し、電圧を12.0Vに設定し、回路に流します。

回路が正しく動いていれば、3桁の7セグLEDに数字が表示されます。数字が表示されている状態で、50kΩの半固定抵抗を回し、電圧が、小数点第1位まで合うように調整します。

```

//-----
//PIC16F819 A/D 変換機能を使った
//インバータ切り替え機 (電圧計付き)
// (4511 使わない カソードコモンLEDバージョン)
// 2012/1/9 Programed by Mikiya Niitsuma
//-----
#include <16f819.h>
#fuses HS,NOWDT,NOPROTECT,NOBROWNOUT,PUT,N
OMCLR,NOCPD,NOLVP,CCPB2
#use delay (clock=20000000)
#byte RA=5
#byte RB=6
#bit ra_4 = RA.4//リレー駆動ポート/電圧状態モニター用LED

void main()
{
    long v,loop;
    const long stop_v=113,start_v=127;
//シャットダウン電圧 stop_v, スタート電圧 start_v
    int j,k,keta[3],amari;
    byte seg[]={0x77,0x41,0x6e,0x6b,0x59,0x3b,0x1f,0x61,0x7f,
0x79,0x0};
    byte data,dketa,kaiketa,jyoutai,memo;

    set_tris_a(0x01);//RA0以外は出力ポートとする
    set_tris_b(0x00);//RBポートはすべて出力ポートとする
    setup_adc(ADC_CLOCK_INTERNAL);
//ADCのクロックを内部クロックに設定
    setup_adc_ports(NO_ANALOGS);
    setup_adc_ports(RA0_ANALOG);
//AN0のみアナログ入力に指定

    setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_32);

    RB=0;
    jyoutai=1;
    ra_4 = 1;
    memo = 0x10;
    while(1){
        set_adc_channel(0);

```

```

delay_us(20);
v = read_adc();

//各桁の数字をketa[]に入れる
keta[2]=v/100;
if(keta[2]==0) keta[2]=10;//3桁目のゼロサプレス
amari=v % 100;
keta[1]=amari/10;
keta[0]=amari%10;

//もし電圧が設定に達したら
if(v<=stop_v){
    ra_4 = 0 ; memo = 0;
    jyoutai=0;//インバータが停止状態を示す変数
//電圧表示に --- を表示して10秒間待つ
    RA=0x0e;
    RB=0x08;
    delay_ms(10000);
}
if(v>=start_v && jyoutai<=1){
    ra_4 = 1 ; memo = 0x10;
    jyoutai=2;
}
//電圧チェックを頻繁に行わないため
for(loop=0;loop<64;loop++){
//電圧7seg表示
for(k=0;k<16;k++){
    dketa=0x02;
    for(j=0;j<3;j++){
        if(j==1) data=seg[keta[j]] | 0x80;
        else data=seg[keta[j]];
        RA=dketa + memo;
//↑リレーポートの情報を重ねるため + memo
        RB=data;
        delay_ms(3);
        dketa<<=1;
    }
}
}
}
}

```


おわりに

3月の震災では、当校でも、大きな揺れに見舞われ、すぐに停電し、寮に設置されている自家発電装置の燃料も夜10時半過ぎには尽きてしまい、その後は長く停電が続きました。幸い11日が修了式であったため、寮には訓練生もいない状況でしたので、大きな問題にはなりませんでしたが、もし、通常の訓練期間であれば、大きな問題になっていたことは否めません。

もちろん、電気以外にも、水、ガス等のインフラの復旧にも時間がかかり大きな問題になり得たことでしょう。

それらの問題に対して、1つ1つ、できることから備えていくことが求められると思います。

今回のシステムは、一般的に何百万円もかかる売電を伴うソーラーシステムではありませんが、かなり少ないコストから始められるというメリットがありますし、大きな電力ではありませんが、何よりも、停電時の夜でも問題なく使えます。これは、バッテリーを使っているシステムなので当たり前のことではあるのですが、照明やテレビだけでも、停電時に

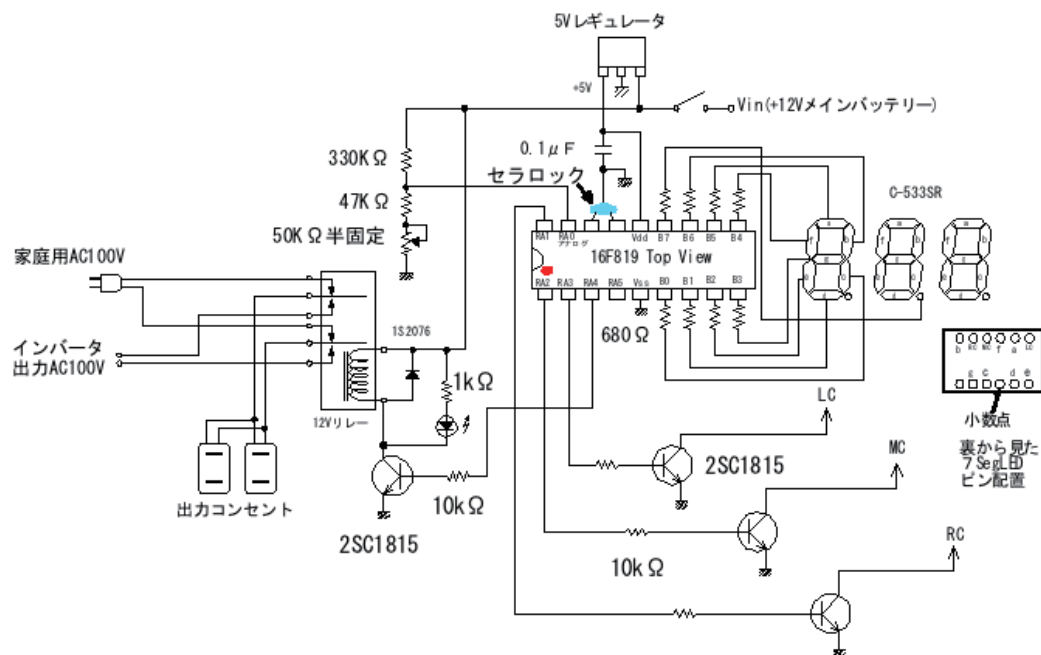
使えることはありがたいことです。最近の光電話用のモデムなどは、AC駆動なので、停電すると電話もインターネットも使えなくなります。今回のシステムでは、それも問題なく使えます。かかる費用は、ソーラーパネルとバッテリー、インバータ、その他数千円のパーツ代だけです。ソーラーパネル、バッテリーの大きさにもよりますが、120W級のパネルを使っても、5,6万円で構築できます。

現在ある、多くのAC電源用の電化製品を使うためにインバータを使ったシステムを構築しましたが、使用する電化製品の多くは、ACをDCにして使っているものも多く、インバータを使わず、ダイレクトにDC電源を使うようにすれば、DC→AC→DCによる電力損失も少なくできます。これからの時代、DC12V機器が増えてくれば、もっと使用電力を減らせることも期待できます。

さらに、このような、小規模なシステムであっても、全国の各家庭の多くで実施されれば、全体として大きな節電効果が得られるのではないのでしょうか。

訓練の現場においても、今後、電力システムに関するテーマを取り上げるきっかけになれば幸いです。

AC／インバータ切替装置全回路図



PPM手法による大学校経営

—2010年度における関東能開大の評価改善事例から—

関東職業能力開発大学校 太田 正廣・砂田 栄光

I はじめに

本稿では、2010年度における関東職業能力開発大学校の大学校経営を中心に、どのような基本理念により大学校を運営してきたかを事例として、人材育成の在り方とPPM手法をとりいれた大学校経営の方向性を示唆することを目的としている。PPM手法とは、プロダクト・ポートフォリオ・マネジメント (Product Portfolio Management) の略で、各種の事業に対して投資等の優先順位を決定するような経営戦略立案のための情報を簡易的に示す手法として広く活用されている⁽¹⁾。

図1に示すように、ポートフォリオでは、例えば、縦軸に市場成長率を横軸に相対マーケットシェア等を設定し、それぞれの象限を「拡大事業」「投資回収」「経営判断」「撤退事業」等に分類し評価している。「拡大事業」の象限は、成長の早い市場で高いシェアを確保している状態であり、その反対に「撤退事業」の象限は、成長の低い市場で、シェアが低い。「拡大事業」を継続し、「撤退事業」からは早期に撤退するという経営戦略を非常に簡潔に示すことができる⁽²⁾。このPPMの考え方を応用して、関東能開大では、図2に示すように縦軸を入校率、就職率、能力開発セミナー実施率、事業内援助実施率とし、横軸を高校訪問数、求人企業数、会社訪問数、イベント件数等とした。また、4つのPPM評価表を1枚にまとめて、それぞれの向きを正方形の各頂点に向くようにし、評価結果をレーダーチャートにより図示することで、視覚でも明確に達成度合いが確認できるようにした。

PDCAサイクルによるマネジメントの必要性が叫

ばれて久しいが、大学校経営の現場からの提言は必ずしも多くはない⁽³⁾。そこで、関東職業能力開発大学校の具体的事例研究によりPPM手法による大学校経営の有効性について論じ、大学校の今後の改善課題を明らかにしたい⁽⁴⁾。

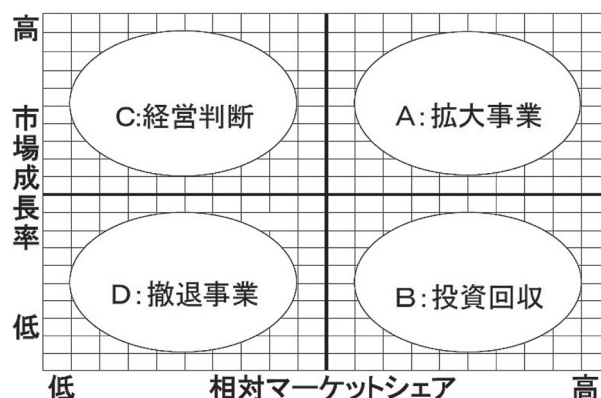


図1 ポートフォリオの概念図

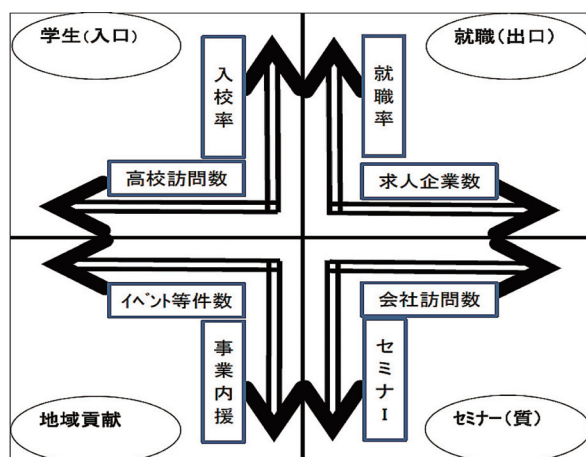


図2 ポートフォリオの具体例

II PPM手法による大学校経営

1 大学校理念（目的）

関東職業能力開発大学校の理念は、「私たちは、社会整合性のある実践教育によって、変化に対応できる人材を育成し、社会の安定と豊かさに貢献します。」

である。

この理念は、大学校のいたる所に掲げられ、この目的に沿って大学校経営がなされている。

2 目標達成に向けた取組

この大学校理念をより具体化するために、大学校の運営基本方針として(1)存在意義、(2)魅力(3)外部評価の3点にガイドラインを設け、大学校運営を行っている。

また、人材育成システム'09の取り組みを「人材育成」と「目標管理」に仕分けし、業績評価とOJT研修等による育成を明確化することによって、大学校全体の目標管理を行っている。人材育成システムを並行して進める中で、大学校の目標管理をPPM手法により提示し、大学校の今後の課題を明らかにする。

2-1 学生定員確保（入校率、高校訪問数）

学生の定員確保に向けての取組みとしては、高校進路指導担当教諭への施設見学会と入校希望の高校生へのオープンキャンパスがある。専門課程入試としての特別推薦、公募推薦、自己推薦、一般入試の時期を考慮して、地域別に担当を設定して、高校訪問を実施している。6月に施設見学会と第1回オープンキャンパスを実施している。7～9月にオープンキャンパスをさらに4回実施し、10月の第6回オープンキャンパスで終了する。平成22年度は、栃木県、茨城県、群馬県を中心に263校を24グループに分けて実施した(延べ329校)。教員一人当たり6校が目安である。高校訪問終了後、報告事項を記載し、情報共有を図っている。また、在学生による母校への近況報告も行っている。

高校訪問の時期としては5月～9月に集中している。また、訪問の中心は入試委員となっている。専門課程の応募状況は平成21年度1.77倍、平成22年度1.78倍であり、入校率は平成21年度120%、平成22年度は128%である。応用課程の応募状況は平成21年度1.31倍、平成22年度1.34倍であり、入校率は平成21年度123%、平成22年度130%である。

2-2 学生の就職（就職率、求人企業数）

学生への就職に向けた取り組みとしては、自己紹介、両親との相談、個別面談、自己分析シート作成、企業研究、応募書類作成、インターンシップ、合同・企業説明会への参加等の準備と並行して、就職活動となる。4～6月の山場で就職内定を取り付けることができなかつた場合には、さらに未内定者個別相談やハローワーク訪問、求人企業開拓等が必要となる。平成22年度の専門課程の就職内定率は最終的に100%であったが、6月末時点での就職内定率は46.2%、9月末時点での就職内定率は73.1%、12月15日時点での就職内定率は88.5%であった。応用課程の就職内定率も最終的に100%であったが、6月末時点での就職内定率は31.6%、9月末時点での就職内定率は68.4%、12月15日時点での就職内定率は77.3%であった。

平成21年度の求人数の状況としては、専門課程が求人倍率60.2倍、応用課程が29.5倍であった。平成22年度の求人数の状況としては、専門課程が38.4倍、応用課程が18.0倍であった。平成23年3月卒業者に対する求人企業数は、6月末で380社、9月末で27社、12月末で7社、3月末で8社であり、合計422社であった。求人企業の動向からも、6月までに就職内定を決めることが戦略として重要であることがわかる。

2-3 在職者セミナー（人数、満足度等）

平成22年度には、厚生労働大臣からの緊急指示に基づき、厚生労働省が指定する分野（ものづくり分野及び非ものづくり分野）を対象に、緊急的な調査を実施した。訓練ニーズ把握のための調査の実施であり、通常の訓練ニーズ調査としても活用できる

こともあり、積極的に取組みを展開した。調査対象分野は、機械関連（機械、金属加工）、電気関連（電気・電子）、設備工事関連（電気、居住）、建築関連（居住）である。指導員1人当たり3社以上を取り組むこととした。4月～8月の5カ月で120社の訓練ニーズ調査を実施することができた。今回の調査は、全国規模で実施され、従業員の育成にとって必要であるが自社内でのOJTでは養成しがたい職業能力や、採用の際に求める職業能力を若年者と40歳以上で分けて調査した点で貴重な資料となった。

事業主支援としての在職者のための能力開発セミナー実績としては、平成21年度が98コース960名、平成22年度が75コース629名であった。前年度実績をベースに目標値が設定されるため、人事異動により2割の減員体制の中での実施となり、達成率については高い評価が得られなかったが、1人当たりの実施率という点では、雇用調整助成金活用事業所が減じた中で、善戦した結果となった。アンケート調査による満足度は、在職者、事業主ともにほぼ100%の満足度となった。

在職者訓練計画達成率という視点で、期ごとの達成状況は、6月末で13.3%、9月末で31.9%、12月末で55.6%、3月末で62.8%であった。3月末までを100%として換算しなおすと、6月末で21.2%、9月末で50.8%、12月末で88.5%となり、7～12月の6ヶ月間で約7割の実施となっていることがわかる。

また、事業所情報システムに登録した会社訪問件数は、4～6月に30社、7～9月に49社、10～12月に13社、1～3月に37社であった。

2-4 地域貢献（事業内援助、イベント協力等）

地域貢献事業としては、小山工業大学セミナー、小山ブランドまつり、小山まちづくり出前講座、小山市科学体験バスツアー、サイエンス教室、大谷東小祭、小山バルーンフェスタ、人材育成研究会等があげられる。また、大学校主催の取組みとして、ポリテックビジョンin栃木Ⅰ（ものづくりフェア等）とポリテックビジョンin栃木Ⅱ（各種発表会）を実施している。

主な外部組織としては、大学コンソーシアムとち

ぎ、とちぎ航空宇宙産業振興協議会、とちぎ自動車産業振興協議会、とちぎ光産業振興協議会、とちぎ環境産業振興協議会、小山市工業会、小山市IT推進委員会、小山市工業振興懇話会、小山ビジネス支援連絡会、小山ネットワーク協議会、小山市生涯学習連絡会議、おやま産学官ネットワーク、ぐんま地域イノベーション創出協議会、首都圏北部地域産業活性化ネットワーク等がある。

これらの団体と地域協力室を中心とした、ものづくり人材育成を通じた地域貢献を果たすことが大学校としての課題である。

事業内援助としては、4～6月に42人、7～9月に253人、10～12月に53人、1～3月に190人実施し、合計538人であった。

イベント件数には、受託・共同研究、紀要等の発表、研究公開訓練等も加えて評価を試みた。

2-5 指導員の役割とPPM手法による評価

指導員の役割としては、系主任、科リーダー、能力開発教授、能力開発准教授、在職者訓練主任、企画員、地域協力室（室長、補佐）、各種委員会（施設・機器等整備、入試、学務、学卒者訓練就職対策、電子計算機運営、学生寮運営、物品出納、ハラスメント相談、クラス担任、ネットワーク、ホームページ、CAD/CAM、勤務時間管理、職員宿舎等）がある。また、その他の業務委員として、受託・共同研究、紀要、地域協力室年報、教員一覧作成等があり、機構本部依頼委員として大学校カリキュラム作成委員、技能五輪委員、技能検定委員等がある。

これらの多くの役割分担の中から、あるものは主査として、あるものは副査として役割を担当している。1人の指導員の中で、入口から出口までの各種ステージで、その各時期に応じて優先順位を決定しながら行動する時に、大学校全体としてのパフォーマンスを最大限あげるためには、大胆かつシンプルな経営手法が有効であることは論をまたない。その経営手法の一つとしてPPMを用いて、図式化し、大学校運営を試みた。

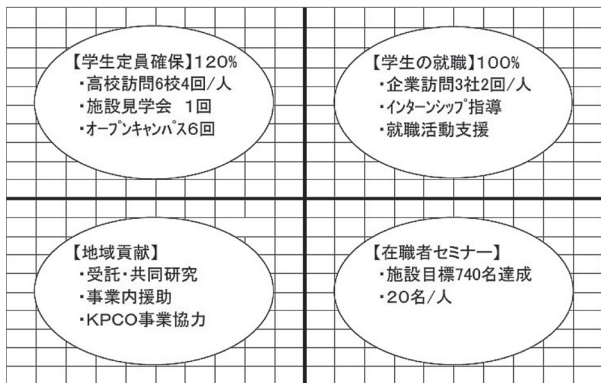


図3 目標管理項目

図3に関東職業能力開発大学の目標管理項目を示した。学生定員確保は入校率120%を目標値として掲げ、施設見学会、オープンキャンパスの実施に併せて高校訪問は1人6校を必要に応じて4回程度実施することを努力目標にした。また、学生の就職については就職率100%を目標値として掲げ、インターンシップ指導、就職活動支援を含め企業訪問を1人3社を必要に応じて2回程度実施することを努力目標にした。

地域貢献としては、地域協力室への協力をベースに受託・共同研究の実施、事業内援助の支援を努力目標とした。在職者セミナーについては、施設目標740名の達成に向けて1人20名以上の達成を掲げた。

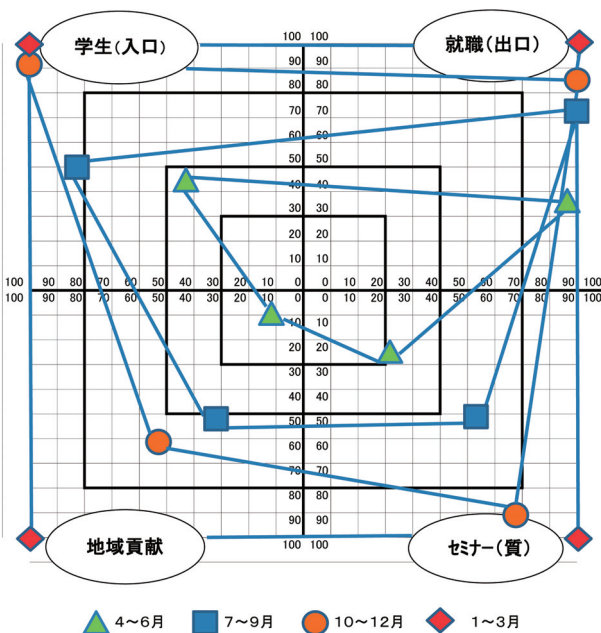


図4 PPM手法による業績評価

表1 4半期別達成率状況

	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	
入口	入校率	42%	4%	46%	8%
	高校訪問	45%	40%	11%	4%
出口	就職率	35%	35%	10%	20%
	求人企業	90%	6%	2%	2%
在職	セミナー	29%	23%	34%	14%
	企業訪問	23%	38%	10%	29%
地域	事業内援助	8%	47%	10%	35%
	イベント等	12%	18%	24%	46%

表1に年間業績値を100%に換算した時の4半期別達成状況を示す。図4に表1の結果をもとに6月末、9月末、12月末、3月末の達成状況をPPM手法により図示したものを目標管理結果として示す。図は中心点の内側から3月末の値を100%とした時の6月末、9月末、12月末のそれぞれの達成率をプロットしている。また、象限としては左上から時計回りに学生(入口)、就職(出口)、セミナー、地域貢献という切り口で提示している。それぞれ縦軸に入校率、就職率、能力開発セミナー実施率、事業内援助実施率等を指標として、横軸は、高校訪問数、求人企業数、会社訪問数、イベント等協力数を指標としてプロットした。このように、縦軸に業績結果を、横軸に営業結果を示すように作成している。

平成22年度の関東職業能力開発大学の目標値に対する業績達成結果としては、学生(入口)については120%以上、就職(出口)については就職率100%、能力開発セミナー達成率70%、イベント等実施率90%以上となった。

また、営業活動の目標としては、高校訪問数240校、企業訪問数120社を掲げたが、概ね計画を達成することができた。

3 取組成果

平成22年度の関東職業能力開発大学の取組み成果としての業績評価は以下の通りである。

- ①学生の教育・訓練の質の保証をして、実践技術者としての職業人を輩出するために入口、中身、出口の各々を適切に管理運営した。
- ②入口では、入校率120%以上、出口では、就職率100%、在職者訓練では、全国の能開大で2番目に多くの受講者数を獲得した。

③アビリンピック全国大会では機械CADで銀メダル入賞、若年者ものづくり大会ではITPC部門で最優秀の成績をあげ、全国大会出場を果たした。

④企業からの開発課題テーマをアグリフェア等で発表し、好評を博した。

4 今後の課題

図5は、関東能開大における今後の課題のキーワードをPPMの図を用いて、関連事象にイメージとしてプロットしたものである。どの象限に課題があるかをイメージとして把握することができる。また、全象限に係る課題は、中央にプロットし、明確にした。

今後の重点課題としては以下の点を改善する必要がある。

- ①地域協力室の業務の明確化と優先順位の決定
 - ②事務職のジョブローテーションに向けた調整
 - ③人材育成研究会等における機構栃木センターとの連携の充実
 - ④長期ビジョン構築のためのプロジェクトの立上げ
 - ⑤移行期におけるリスク管理体制の構築
- 等が考えられる。

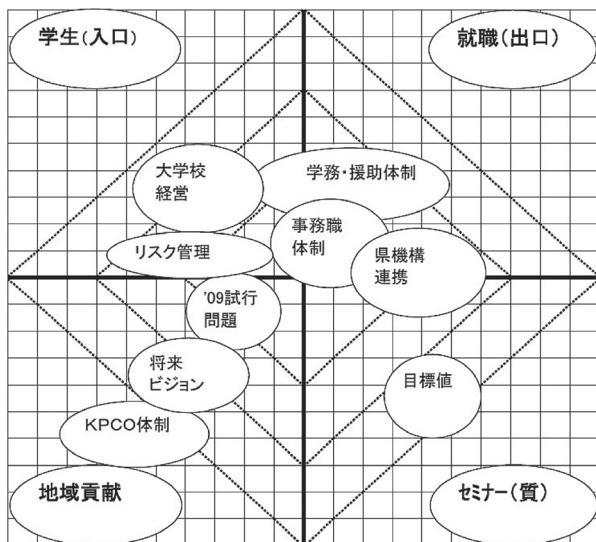


図5 PPM手法による課題分析

Ⅲ おわりに

関東職業能力大学校は経営の基本方針として(1)存在意義、(2)魅力(3)外部評価の3点を掲げ、人材育成システム'09の取り組みを「人材育成」と「目標管理」に仕分けし、PPM手法を用いて、大学校全体の目標管理を行い、今後の課題を明らかにしてきた。

限られた人、財、物、情報を最大限に活用して、顧客である事業主、在職者、学生に満足していただくことが大切である。どの事業をどの時期にどのように実施するかは、大学校経営にとって必要不可欠な判断といえる。その際に、シンプルで大胆に意思決定ができる手法としてPPMは有効であると考えられる。また、図6に示すように研究公開訓練における好事例紹介が増加していることは、大学校経営の副産物として特筆できると思われる⁽⁵⁾。また、大学校経営という視点での評価手法の研究は少ないが、今後は各系毎、各期毎の詳細な分析検討を加え、よりPDCAがスムーズに行うことができるように改善していきたい。

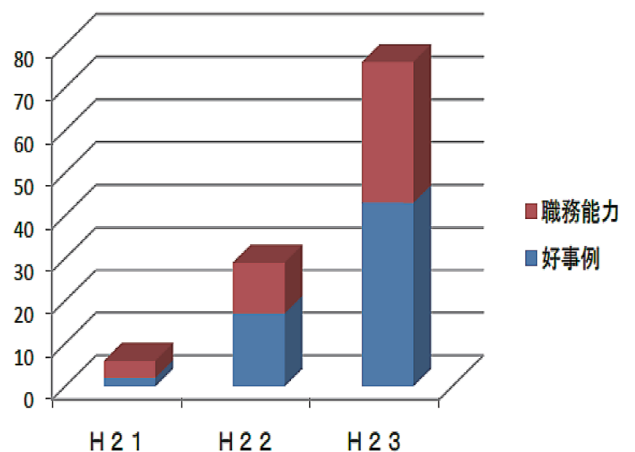


図6 研究公開訓練実施状況(計画分含む)

この報告文作成にあたり、久保前校長から多くの示唆をいただきましたことを感謝いたします。

[参考文献]

- (1) 砂田栄光,公共職業能力開発におけるホワイトカラーのOFF-JTについて－情報サービス業における能力開発セミナーの分析から－,技能と技術,1998.6
- (2) 新井吾朗,砂田栄光,PPM手法を活用した教育訓練評価手法構築の試み,職業能力開発研究,2003.3
- (3) 田中萬年,職業訓練原理,財団法人職業訓練教材研究会,2006
- (4) 新井吾朗,砂田栄光,PPM手法を適用した訓練評価手法の試み第2報－平成13年度から16年度までの指導員研修改善の経過,職業能力開発研究,2005.3
- (5) 森和夫,新井吾朗,PROTSと人造り(能力開発担当者のための指導技術),財団法人海外職業訓練協会,1992

編 | 集 | 後 | 記

今号の特集は、「震災復興と職業訓練の取り組み」についてです。未曾有の被害をもたらした東日本大震災からこの3月11日で1年を迎えます。微力ではありますが、当誌が、改めてこの大震災を振り返り、職業訓練の分野で、復興支援のために何ができるかを考える一助になればと思っております。投稿いただいた原稿のあまりにも生々しい内容に、つい先日のように感じてしまいます。あらためて災害の甚大であったことを思い知らされます。そんな中、今だに大変な思いをなさっている東北の方々に対して、いろいろな形で被災地支援に取り組んでおられる方々の実践例を紹介します。ご多忙の中、投稿いただいた筆者の方々に感謝します。被災地の一日も早い復興を祈っております。

【編集 山川】

職業能力開発技術誌 技能と技術 1/2012

掲 載 2012年3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 能力開発研究センター

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 042-763-9070 (普及促進室)

制 作 アンクベル・ジャパン株式会社

〒224-0003 神奈川県横浜市都筑区中川中央1-21-16

電話 045-914-6653

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

THE INSTITUTE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT
POLYTECHNIC UNIVERSITY