

平成 26 年度文部科学省委託

東日本大震災からの復旧・復興を担う専門人材育成支援事業

事業報告書

東北の復興・再生を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト推進協議会

はじめに

「宮城県震災復興計画」では、平成23年からの10年間の計画期間を「復旧期」、「再生期」、「発展期」の3期に区分し、被災者支援を中心に生活基盤や公共施設を復旧させる「復旧期」、直接の被災者だけでなく、震災の影響により生活・事業等に支障を来している方々への支援を更に充実していくとともに、宮城県の再生に向けたインフラ整備などを充実していく「再生期」、県勢の発展に向けて戦略的に取組を推進していく「発展期」を設定しています。

東日本大震災は、東北に甚大な被害を与えたほか、サプライチェーンの寸断など自動車等ものづくり産業が抱える多くの課題を顕在化させた一方で、自動車産業の集積を加速させました。大手メーカーにより「国内生産の第3の拠点」としての位置付けが明示され、完成車年間生産50万台体制が整うなど、コンパクト車やハイブリッド車などの環境対応自動車の開発・生産拠点として戦略的に重要度を増してきています。

本事業は、電子化の進展する自動車及び宮城県の復興・再生の主力産業である自動車産業の中核を担う自動車組込み技術者の育成支援を行うことを目的としました。昨年度までの成果を活用して、社会人や就業1～3年目の技術者を対象とした技術者育成講座の実施により技術者を育成するとともに次代を担う技術者育成のため、工業高校学生対象の自動車組込み技術基礎講座の実施と周辺知識・関連技術の教育プログラム開発・実証をとおして、すそ野の広い人材育成支援に取り組みました。本書は、本事業の実績を取りまとめたものです。

本事業の成果が東北の復興のため、組込み産業人材の育成に役立つことを願っております。また、研究・開発、講座実施の過程でご協力をいただいた皆様に深く感謝いたします。

最後に東日本大震災で被災された皆様の一日も早い生活の再建、復興を祈念いたします。

東北の復興・再生を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト推進協議会

目 次

はじめに	3
第1章 プロジェクト概要.....	5
■事業の概要.....	7
■事業内容の説明.....	8
第2章 調査	19
■電気自動車、ハイブリッド車等の次世代自動車の技術調査.....	21
トヨタ自動車東日本 本社・宮城大衡工場	21
北九州スマートコミュニティ創造事業.....	24
北九州次世代エネルギーパーク.....	24
組込み業界企業との情報交換	31
日本工学院八王子専門学校 スマートハウス実習棟.....	32
■3次元ツール（3DCAD）に関する視察調査.....	36
第3章 開発	39
■自動車 CAD 応用技術教育プログラム開発.....	41
■次世代自動車基礎技術教育プログラム開発.....	46
第4章 実証講座.....	55
■自動車組込み基礎講座	57
■自動車組込み教員研修会	64
■自動車組込みエンジニア養成講座①.....	67
■自動車組込みエンジニア養成講座②.....	70
■自動車 CAD 基礎講座	73
■自動車 CAD 応用講座	76
■次世代自動車技術基礎講座.....	79
■ものづくり体験塾	82
第5章 総括・まとめ	87
■まとめ.....	89
■次年以降の取組み	90

第1章 プロジェクト概要

第1章 プロジェクト概要

■事業の概要

事業の概要では、本校が平成26年度文部科学省「東日本大震災からの復興を担う専門人材育成支援事業「東北の復興・再生を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト」」の事業計画から概要をまとめる。

○事業名：「東北の復興・再生を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト」

○事業区分：「平成26年度文部科学省

東日本大震災からの復興を担う専門人材育成支援事業」

○事業の概要：

宮城県では、東北を国内第三の拠点として集積が見込まれる自動車関連産業を始めとした製造業に係る情報サービス関連産業等の誘致活動を展開し、地元企業との取引拡大等による活性化を東日本大震災からの復興・再生の柱として積極的に推進している。環境対応や更なる安全性向上に伴う自動車の電動・電子化に対応した、ハード（自動車部品や電子回路等）、IT技術（組込み技術やCAE等）を理解し活用できる、東日本大震災からの復興・再生を担う次代の自動車組込み技術者の育成が望まれている。

本事業は、東日本大震災からの復興・再生を担う次代の自動車組込み技術者育成のための教育プログラムを開発し、その実証を行う。昨年度までの「東北の復興を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト」の成果を活用し、産学官が連携して、技術者育成講座を実施し、人材育成を推進する。昨年度実施した工業高校学生を対象とした自動車組込み基礎講座を継続して実施し、すそ野の広い人材育成を推進するとともに自動車CADや環境対応における次世代自動車システム等の周辺知識・技術の更なる強化を図る教育プログラムを整備し、東日本大震災からの復興・再生を担う自動車組込み技術者の育成支援を展開する。

■事業内容の説明

○事業の目標等

「宮城県震災復興計画」では、平成23年からの10年間の計画期間を「復旧期」、「再生期」、「発展期」の3期に区分し、被災者支援を中心に生活基盤や公共施設を復旧させる「復旧期」、直接の被災者だけでなく、震災の影響により生活・事業等に支障を来している方々への支援を更に充実していくとともに、宮城県の再生に向けたインフラ整備などを充実していく「再生期」、県勢の発展に向けて戦略的に取組を推進していく「発展期」を設定している。

本年度から再生期となる宮城県では、産業集積の促進、地元企業との取引拡大の支援等により、自動車産業を復興・再生の主力産業として振興を推進している。

東日本大震災は、東北に甚大な被害を与えたほか、サプライチェーンの寸断など自動車等ものづくり産業が抱える多くの課題を顕在化させた一方で、自動車産業の集積を加速させた。大手メーカーにより「国内生産の第3の拠点」としての位置付けが明示され、完成車年間生産50万台体制が整うなど、コンパクト車やハイブリッド車などの環境対応自動車の開発・生産拠点として戦略的に重要度を増してきている。

本事業は、電子化の進展する自動車及び宮城県の復興・再生の主力産業である自動車産業の中核を担う自動車組込み技術者の育成支援を行うことを目的とする。昨年度までの成果を活用して、社会人や就業1～3年目の技術者を対象とした技術者育成講座の実施により技術者を育成するとともに次代を担う技術者育成のため、工業高校学生対象の自動車組込み技術基礎講座の実施と周辺知識・関連技術の教育プログラム開発・実証をとおして、すそ野の広い人材育成支援の取組を行う。産学官が連携し、宮城県自動車組込み産業のニーズに対応した自動車組込み技術者の育成を目指す。

○前年度までの取組概要、成果と本年度との継続性

(平成23年度事業)

・取組概要

宮城県の自動車組込みエンジニア育成支援のため、産学官が連携し、教育カリキュラムおよび教材を開発し、検証のための講座を実施した。講座実施に当たっては、

被災地以外の企業、専門学校の協力を得て実施した。

- ・事業成果

自動車組込みエンジニア育成テキスト、モデルベース開発テキスト、モデルベース開発指導書

自動車組込みエンジニア育成講座実施 20名参加、自動車組込み技術基礎講座 120名参加、教員研修会 5名参加

- ・本年度事業との継続性（成果の活用含む）

平成23年度プロジェクトは、検証講座を実施し、内容、時間数等の精査をした。本年度事業では、実証から講座実施を行い、宮城県の教育基盤整備と人材育成支援を推進する。

（平成24年度事業）

- ・取組概要

平成23年度実施したプロジェクトで開発した教育カリキュラム、教材の応用レベルの教育プログラム開発と今後の宮城県の自動車組込み技術者育成のためのすそ野の広い人材育成支援を行った。産学官が連携し、社会人を対象とした自動車組込み技術講座の実施と工業高校学生を対象とした自動車組込み基礎講座を実施し、教材等の実証を行った。講座実施においては、被災地以外の企業、専門学校の協力を得て実施した。

- ・事業成果

自動車産業の基礎知識テキスト、自動車組込み基礎講座テキスト、自動車組込み技術（ソフトウェア編）教材（演習データ CD-ROM 付属）、自動車組込み技術（ソフトウェア編）教材（演習データ CD-ROM 付属）

自動車組込み基礎講座 293名参加、自動車組込みエンジニア育成講座 18名参加

- ・本年度事業との継続性（成果の活用含む）

本年度事業では、平成23年度、平成24年度事業の成果物である教育教材を使用した講座を実施し、自動車組込みエンジニア育成支援を実践する。また、宮城県の産業が必要とする自動車組込み技術、周辺知識・技術の技術者育成支援のため教育カリキュラムを体系的にまとめるとともに、講座実施を行う。推進協議会において課題として挙げられていたすそ野の広い教育について、平成24年度に実施した基礎講座を

継続するとともに拡大を目指す。これらの取り組みを通して、宮城県の自動車組込み技術者の育成を支援し、地域の復興を推進する。

(平成 25 年度事業)

・取組概要

今後の東北地方自動車組込み産業における復興の戦力となる人材育成のための講座を産学官が連携し、開設・実施した。実施にあたり、平成 23 年度、24 年度に実施した「東北の復興を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト」の成果を活用するとともに産学官による推進協議会において課題として挙げられている基礎力や周辺技術等の強化について教育カリキュラム・教材を開発し、実証のための講座を行った。裾野の広い宮城県の自動車組込み産業の人材育成支援を推進し、東北の復興を牽引する自動車産業の人材育成・供給基盤の強化を図る。講座実施において、他地域にある企業、専門学校等に協力支援を要請し、講師・実施体制等、講座の円滑な運営を図り、東北自動車産業界への人材育成を推進した。

・事業成果

【プログラム等の開発等の成果物】

(1) 社会人教育プログラムの開発

- ・自動車組込みの社会人向け教育カリキュラム開発と演習問題
- ・自動車組込み技術テキスト（ハードウェア応用編）（データ CD-ROM 付属）
- ・自動車組込み技術テキスト（ソフトウェア基礎編）（データ CD-ROM 付属）
- ・自動車組込み技術テキスト（ソフトウェア応用編）（データ CD-ROM 付属）

(2) 自動車 CAD 教育プログラムの開発

- ・講座カリキュラム
- ・自動車 CAD テキスト
- ・自動車 CAD テキスト（講師用）

【実証講座】

(1) 「自動車組込み基礎講座」

参加者数：地元高校生 述べ 545 名

(2) 「自動車組込み基礎講座」

参加者数：工業高校教員 20 名

(3) 「自動車組込みエンジニア養成講座」

参加者：社会人および高等専門学校、専門学校学生 20 名

(4) 「自動車 CAD 講座」

参加者数：社会人および高等専門学校、専門学校学生 17名

・本年度事業との継続性（成果の活用含む）

本年度事業では、平成23年度、平成24年度、平成25年度事業の成果物である教育教材を使用した講座を実施し、自動車組込み技術講座を実施する。また、宮城県の産業が必要とする自動車組込み技術、周辺知識・技術の技術者育成支援のため教育カリキュラムの開発・実証を行う。平成25年度実施した基礎講座を継続するとともに拡大を目指し、すそ野の広い技術者教育を推進する。これらの取り組みを通して、宮城県の自動車組込み技術者の育成を支援し、地域の復興・再生を推進する。

○教育プログラム開発の内容

●自動車CAD応用技術教育プログラム開発

- ・自動車CAD応用講座カリキュラム
- ・自動車CAD応用テキスト
- ・自動車CAD応用指導書

●次世代自動車基礎技術教育プログラム開発

- ・次世代自動車教育カリキュラム開発
- ・次世代自動車教育教材開発

※次世代自動車・・・電気自動車、プラグインハイブリッド車等の自動車及び電子化やネットワーク化により、外部情報等の連携を行うシステムを搭載し、スマートグリッドやスマートシティ等でエネルギーマネジメントシステムの一部を担う自動車。

○地域の人材ニーズの状況、事業の必要性等

宮城県のものづくり産業は、沿岸部を中心に甚大な被害を受け、また、産業集積の中核をなす自動車関連産業や高度電子機械産業においては、地震による直接的被害とサプライチェーンの分断や震災以前の取引関係の維持することが懸念されていた。しかしながら、行政の支援、大手自動車メーカーの支援、企業自身の努力により震災から1年の短期間のうちに急速に回復し、生産体制を震災以前の水準に戻し

つつある。宮城県では、自動車産業を復興に向けた中心的な産業として位置づけ、産業の振興支援や自動車関連企業の更なる誘致を展開している。次代を担う新たな産業の集積・振興等を図り、地域特性を活かしたものづくり産業のグランドデザインを再構築し、震災からの復興・再生が進められている。

東北の自動車産業は、コンパクト車やハイブリッド車など環境対応自動車の開発・生産拠点として、産業の構築を展開している。特にハイブリッド車においては、ガソリンエンジンと電気モーターを電子制御により効率よく使用することで Co2 の排出を低減するなど電子化が進展し、自動車組込み技術は、環境対応や安全性を確保する重要な技術となっている。

今後、東北地域の復興・再生、産業の維持発展においては、進出企業への人材の供給（人材育成基盤の整備、高度人材の育成）と地元企業と進出企業の取引拡大が課題である。東北へ進出した企業は、ハイブリッド車の電子制御に対応した組込み技術を有する人材を求めており、このニーズに対応した人材の育成が急務である。また、宮城県では進出した自動車関連企業が発展する段階での人材供給を円滑に進めるため、自動車産業へ就業を希望する人材育成を推進する必要がある。さらに、進出企業と地元企業との取引拡大により、地域産業の活性化を図り、復興・再生につなげることが重要であり、そのために地元企業の取引拡大に伴う体制の構築と高度な技術を持った人材を育成することが重要である。自動車組込み技術者の育成及び東北地域の産業界への人材供給体制の整備が必要であり、重要である。

●調査

・電気自動車、ハイブリッド車等の次世代自動車の技術調査

目的：電気自動車、ハイブリッド車等の次世代自動車に使われている技術およびスマートシティ等における次世代自動車の役割や環境対応システムを調査し、今後必要とされる自動車組込み技術者の技術を明らかにする。
開発する次世代自動車基礎技術教育プログラム開発に活用する。

対象、規模：・視察調査 国内スマートシティ実証地域
(北九州、愛知県、けいはんな地区等を想定)

・文献調査 海外での次世代自動車技術調査

時期：平成26年8月～11月

手法：現地視察調査、文献調査

実施方法：開発分科会委員 3名による視察調査を実施

調査分科会委員による文献調査

※調査・分析は報告書として取りまとめる。

○実証講座等の内容

●自動車組込み基礎講座

裾野の広い自動車組込みエンジニアの育成のための基礎講座を行い、東北地域の復興に向けた自動車組込み産業の次代を担う人材育成基盤の強化を図る。

- ・受講者：高等学校学生 各20名程度 総数240名程度
- ・講座開催地：本校および宮城県および近隣県内の工業高校 計12箇所程度
- ・講座時間数：3時間×1日間（18回程度）
- ・開設時期：平成26年8月～平成27年1月
- ・講師：協力専門学校・企業から講師を派遣し実施する。

※一般公募 2回程度、工業高校への出張講座 16回程度

●自動車組込み基礎技術教員研修会

裾野の広い自動車組込みエンジニアの育成のため、高等学校において継続的に講座を実施するために指導者育成を行う。

- ・受講者：高等学校教員 20名程度
- ・講座開催地：本校（宮城県）
- ・講座時間数：4時間×1日間（2回程度）
- ・開設時期：平成26年10月
- ・講師：協力専門学校・企業から講師を派遣し実施する。

●自動車組込みエンジニア養成講座

自動車組込みの技術書を要請する講座を行う。平成23年度、平成24年度、平成25年度の内容を含んだものとし、応用、実践の技術レベルの修得を目指す。

※社会人、就業者の参加を促進するため、講座の実施時間、曜日等を考慮して実施をする。

- ・受講者：求職者、就業者等の社会人および高等専門学校、専門学校学生 20名程度

- ・講座開催地：本校（宮城県）

- ・講座時間数：自動車組込み実践講座（5時間×6日 30時間程度）

- FPGA プログラム講座（5時間×6日 30時間程度）

- ・開設時期：平成26年10月～平成26年12月

- ・講師：協力専門学校・企業から講師を派遣し実施する。

※高校生対象の簡易版を12月に3時間程度で実施予定

●自動車 CAD 基礎講座

裾野の広い自動車組込みエンジニアの育成のため、周辺知識・技術の基礎講座を行い、東北地域の復興に向けた自動車産業の次代を担う人材育成基盤の強化を図る。

- ・受講者：高等学校学生 20名程度

- ・講座開催地：本校（宮城県）

- ・講座時間数：6時間×1日間（2回程度）

- ・開設時期：平成25年12月

- ・講師：協力専門学校・企業から講師を派遣し実施する。

●自動車 CAD 応用講座

裾野の広い自動車組込みエンジニアの育成のため、周辺知識・技術の基礎講座を行い、東北地域の復興に向けた自動車産業の次代を担う人材育成基盤の強化を図る。

- ・受講者：高等学校学生 20名程度

- ・講座開催地：本校（宮城県）

- ・講座時間数：6時間×1日間（2回程度）

- ・開設時期：平成25年12月

- ・講師：協力専門学校・企業から講師を派遣し実施する。

●次世代自動車基礎講座

電気自動車、ハイブリッド車等の次世代自動車に使われている技術およびスマー

トシティ等における次世代自動車の役割や環境対応システムの知識・技術を学習する講座を実施し、開発する次世代自動車基礎技術教育プログラム検証を行う。

- ・受講者：社会人および高等専門学校、専門学校学生、高等学校学生 20名程度
- ・講座開催地：本校（宮城県）
- ・講座時間数：6時間×1日間（2回程度）
- ・開設時期：平成27年1月
- ・講師：協力専門学校・企業から講師を派遣し実施する。

※高校生対象の簡易版を12月に3時間程度で実施予定

○成果の普及・平成27年度以降の事業展開の予定

（事業成果物）※本事業により作成等される成果物について、個別に列記すること

- ①自動車組込み基礎講座テキスト（30頁、1300部）
- ②自動車CAD応用講座テキスト（80頁、700部）
- ③自動車CAD応用講座指導書（80頁、700部）
- ④次世代自動車基礎教材（CD-ROM付属）（120頁、700部）
- ⑤事業報告書（60頁、600部）

（成果の活用等）※上記成果物の活用方法等について、個別に列記すること

- ①成果の周知のため、データをHPで公開、情報系専門学校200校および組込み関連企業400社へ郵送配布

本年度、自動車組込み基礎講座、自動車組込み基礎技術教員研修会テキストとして活用する。

平成27年度以降、すそ野の広い自動車技術教育のため工業高校の教育に活用する。

高等学校教員の技術教育に活用する。

初級者等の社会人講座実施に活用する。

- ②成果の周知のため、データをHPで公開、情報系専門学校200校および組込み関連企業400社へ郵送配布

平成27年度以降の本校 正規課程の教育教材として活用する。

平成27年度以降、すそ野の広い自動車技術教育のため講座実施に活用する。

協力専門学校等の正規課程の教育への導入を支援・促進する。

- ③成果の周知のため、データをHPで公開、情報系専門学校200校および組込み関

連企業 400 社へ郵送配布

平成 27 年度以降の本校 教員研修に活用する。

平成 27 年度以降地域の企業の協力のもと、社員研修等に活用を検討する。

関連団体・協会等の協力のもと、専門学校の教員研修に活用する。

④成果の周知のため、データを HP で公開、情報系専門学校 200 校および組込み関

連企業 400 社へ郵送配布

平成 27 年度以降の本校 正規課程の教育教材として活用する。

平成 27 年度以降、社会人対象の自動車技術教育のため講座実施に活用する。

⑤成果の周知のため、データを HP で公開、情報系専門学校 200 校および組込み関

連企業 400 社へ郵送配布

○事業のスケジュール

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考
協議会			○		○				○		
開発分科会			○		○		○		○		
講座運営分科会			○		○		○		○		
調査				←→							
開発				←→							
自動車組込み 基礎講座				←→							
自動車組込み 基礎技術教員研修会					○						
自動車組込み エンジニア養成講座					←→						
自動車組込みエンジニア 養成講座(高校生対象)							○				
自動車CAD基礎講座							○				
自動車CAD応用講座							○				
次世代自動車基礎講座								○			
次世代自動車基礎講座 (高校生対象)							○				
成果発表会									○		

○事業実施体制

推進協議会の構成

組織名	代表者	役割等	都道府県
東北電子専門学校	佐藤 公一	代表	宮城県
東北電子専門学校	今野 幸信	副代表	宮城県
花壇自動車大学校	小野寺 敬司	講座実施	宮城県
仙台高等専門学校	與那嶺 尚弘	講座実施	宮城県
岩渕技術事務所	岩渕 喜悦	講座実施	宮城県
宮城県黒川高等学校	町田 尚彦	講座支援	宮城県
宮城県米谷工業高等学校	木村 康弘	講座支援	宮城県
株式会社 コー・ワークス	白田 正樹	調査／開発支援	宮城県
トライポッドワークス株式会社	渋谷 義博	調査／開発支援	宮城県
創造技研株式会社	三方 雅仁	開発支援	宮城県
カスタムシステム株式会社	羽曾部 恭美	調査／開発支援	東京都
宮城県経済商工観光部 産業人材対策課	須藤 敬行	助言	宮城県
宮城県自動車産業振興室	本圖 雅也	助言	宮城県
宮城県震災復興・企画部情報産業振興室／ 産業技術総合センター	今井 和彦	助言	宮城県
有限会社ザ・ライスマウンド	吉岡 正勝	開発支援／講座運営支援	東京都

開発分科会

組織名	代表者	役割等	都道府県
東北電子専門学校	坂藤 健	委員長	宮城県
東北電子専門学校	高橋 敬	調査／開発	宮城県
東北電子専門学校	阿保 隆徳	調査／開発	宮城県
株式会社 コー・ワークス	白田 正樹	調査／開発支援	宮城県
カスタムシステム株式会社	羽曾部 恭美	開発	東京都
エキスパートプロモーション	柴原 健次	開発	東京都
有限会社ワイズマン	原田 賢一	開発	東京都

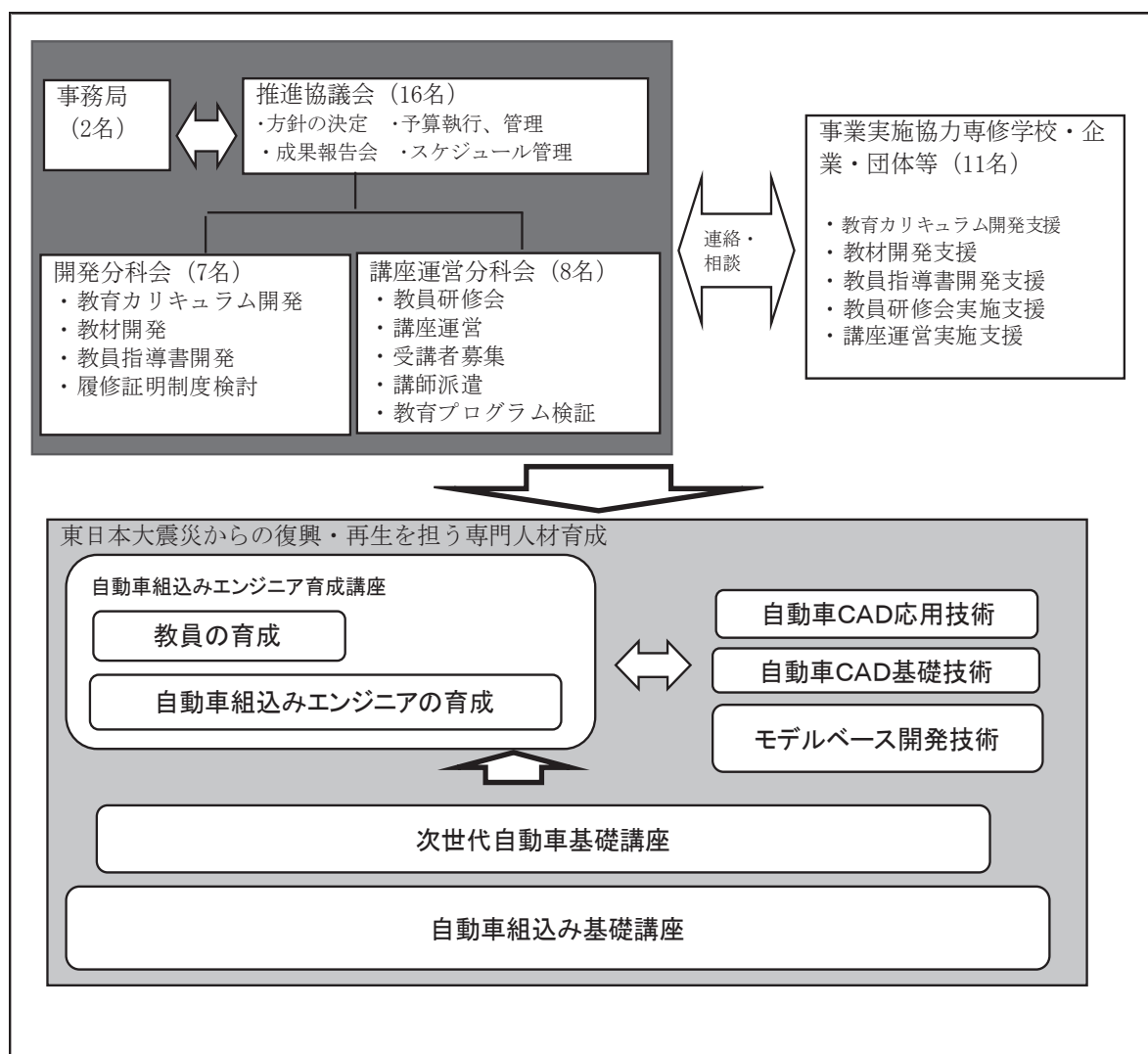
講座運営分科会

組織名	代表者	役割等	都道府県
東北電子専門学校	坂藤 健	委員長	宮城県
東北電子専門学校	高橋 敬	調査／開発	宮城県
東北電子専門学校	阿保 隆徳	調査／開発	宮城県
花壇自動車大学校	小野寺 敬司	講座実施	宮城県
宮城県米谷工業高等学校	木村 康弘	講座支援	宮城県
創造技研株式会社	三方 雅仁	開発支援	宮城県
カスタムシステム株式会社	羽曾部 恭美	開発	東京都
株式会社アフレル	春木 賢仁	開発	東京都

事業実施協力専修学校・企業・団体等

組織名	代表者	役割等	都道府県
日本電子専門学校	古賀 稔邦	開発支援／講座支援	東京都
浜松情報専門学校	岡田 靖志	開発支援／講座支援	静岡県
名古屋工学院専門学校	村岡 好久	開発支援／講座支援	愛知県
大阪工業技術専門学校	村上 登昭	開発支援／講座支援	大阪府
両毛システム株式会社	磯貝 孝夫	開発支援／講座支援	群馬県
株式会社ヴィッツ	服部 博行	開発支援／講座支援	愛知県
株式会社エスワイシステム	伊藤 政光	開発支援／講座支援	愛知県
キャリア技研株式会社	富田 茂	開発支援／講座支援	愛知県
株式会社アフレル	小林 靖英	開発支援／講座支援	東京都
有限会社ザ・ライスマウンド	吉岡 正勝	開発支援／講座支援	東京都
一般社団法人全国専門学校情報教育協会	飯塚 正成	開発支援／講座支援	東京都

事業の推進体制



第2章 調査

第2章 調査

■電気自動車、ハイブリッド車等の次世代自動車の技術調査

目的：電気自動車、ハイブリッド車等の次世代自動車に使われている技術およびスマートシティ等における次世代自動車の役割や環境対応システムを調査し、今後必要とされる自動車組込み技術者の技術を明らかにする。開発する次世代自動車基礎技術教育プログラム開発に活用する。

対象：1 トヨタ自動車東日本 本社・宮城大衡工場	10月22日
2 北九州スマートコミュニティ創造事業	1月20日～22日
3 北九州次世代エネルギーパーク	1月20日～22日
4 イノテック株式会社	1月16日
5 日本工学院八王子専門学校 スマートハウス実習棟	1月16日

手法：現地視察調査

実施方法：委員による視察調査を実施
調査分科会委員による文献調査

トヨタ自動車東日本 本社・宮城大衡工場

2012年2月に設立されたスマートコミュニティ事業運営組織「F-グリッド宮城」の取り組みおよび、生産工場の見学。

1. 訪問先：トヨタ自動車東日本 本社・宮城大衡工場

2. 日程：平成26年10月22日(水)

3. 参加者（敬称略）6名

- ・花壇自動車大学校 教頭 小野寺 敬司
- ・東北電子専門学校 校長 佐藤 公一
- 総務部長 今野 幸信
- 教務主任 坂藤 健
- 教務主任 高橋 敬
- 教務部 阿保 隆徳

4. 概要

トヨタ自動車東日本「F・グリッド宮城・大衡有限責任事業組合」が保有する自家発電設備からつくったエネルギー（電力・熱）と、電力会社より購入した電力の制御・最適化を図りながら、工業団地内へ効率的にエネルギー供給を行う。非常時には自家発電設備で発電した電力を電力会社が購入し、電力会社の配電線から防災拠点となる大衡村役場等に電力を供給する。本有限責任事業組合は本事業を進めることにより、「地域と工業団地が一体となった安全で安心なまちづくり」「地域産業振興」「地域活性化」に貢献することを目指す。

5. 目的

スマートコミュニティと自動車生産工場を視察することで、本事業における同分野での最新の動向とスマートシティにおける次世代自動車の役割や環境対応システム、品質管理システムなどを調査し、今後必要とされる自動車組込み技術者の人材育成の情報を得ること。また、開発分科会委員の見識を高めることで、開発する次世代自動車基礎技術教育プログラム開発に活用する。その視察により、地方企業との連携を実現するためには都市部との技術力のギャップを埋める必要があるため、人材育成の充実が特に重要であり、その結果として地方雇用の充実にもつながることが理解できた。

6. 視察内容

●トヨタ自動車東日本 本社

動画によりトヨタ自動車東日本の企業理念、めざす姿、自動車開発事業、自動車生産事業、地域貢献やF・グリッドについての説明を受ける。工場見学後に質疑応答を行い、宮城県内での自動車開発事業での求人募集状況や必要な能力、F・グリッドの運用についての説明を受ける。

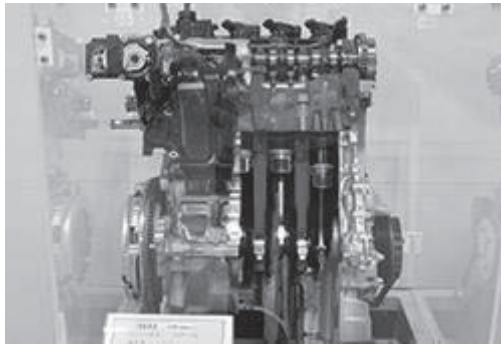
●PRホール結ギャラリー



▲アクアの分解モデル



▲宮城大衡工場で生産している自動車



▲エンジンの分解モデル



▲F・グリッドのジオラマ

ハイブリッド車のアクアの分解モデルや宮城大衡工場で生産している自動車、コンセプトカー、F・グリッドのジオラマを使用した説明や地域貢献や地元産業との関係についての説明を受ける。

●トヨタ自動車東日本 宮城大衡工場

宮城大衡工場の生産ラインの中からプレス、組み立て、検査工程で一つのラインで複数車種に自動対応する生産自動化システムや組み立て部品管理・配送システム、ライン上でのトラブル対応システムなどを見学する。

北九州スマートコミュニティ創造事業

北九州次世代エネルギーパーク

地域エネルギー・マネジメントのあるべき姿がここ北九州市である。産・官・民が一体となって「地域節電所」が拠点となって低炭素社会を構築している。

1. 訪問先：福岡県北九州市

①北九州スマートコミュニティ創造事業

②北九州次世代エネルギーパーク

2. 日程

平成 26 年 11 月 20 日（木）・21 日（金）・22 日（土）

3. 参加者（敬称略）3 名

・東北電子専門学校 総務部長 今野 幸信
教務主任 坂藤 健
教務部 阿保 隆徳

4. 概要

①北九州スマートコミュニティ創造事業

【地区の特徴】

北九州市は、1901 年に官営八幡製鐵所が創業して以来、重化学工業地帯として発展してきたが、60 年代には大気汚染や、洞海湾の水質汚濁といった公害に直面した。公害対策・公害防止に力を入れ、種々の問題を乗り越えた同市は、環境問題への取り組みに力を入れている。実証地域の八幡東区東田地区は、官営八幡製鐵所創業の地であり、遊休地を利用した新しい市街地の開発が進んでいる。宇宙をテーマにした「スペースワールド」や大型ショッピングセンターなどが立地する。国際物流特区として、天然ガスコジェネレーションによる電力を製鉄所の送電網で配電したり、製鉄所で発生する水素をパイプラインで地区内に供給するなど、新しいエネルギー流通基盤の整備も進んでいる。

【プロジェクト概要】

地域エネルギー・マネジメントの“あるべき姿”を描き出し、「ライフスタイル」「ビジネススタイル」および市の「まちづくり」のスタイルをも変革することで、低炭素社会において、あるべき社会構造を構築する。「地域節電所」と呼ぶマネジメント拠点を設置・運用することで、エネルギーの流通過程において、市民や事業者が考え、参加する仕組みの確立を目指す。そこでのエネルギーの見える化が、ライフスタイルとビジネススタイルの変革を促すと考える。加

えて、次世代自動車の大量導入に備えたり、公共交通機関との連携などにも取り組む。東田地区での実証成果は、北九州市小倉北区域野に新たな開発地域（約 20km²）に適用するなど、市内はもとより国内外への展開を図る。

②北九州次世代エネルギーパーク

北九州市響灘地区では、低炭素社会の実現に向けたエネルギーへの取り組みを進めています。現在私たちの生活を支えているエネルギー基地から、太陽光、風力などの自然エネルギー施設、バイオマスエネルギー製造施設、企業間のエネルギー融通の取り組みや革新的技術開発など、さまざまなエネルギー供給・活用のあり方を総合的に展示しています。フィールドは実際に新エネルギーが活用されてる現場。エコタウン事業や自然を再生する取り組みも行っており、環境の時代にマッチした「低炭素」「資源循環」「自然共生」の3要素をバランスよく推進しています。

5. 目的

日本でも有数のスマートシティ実証実験プロジェクトを視察することで、本事業における同分野での最新の動向とスマートシティにおける次世代自動車の役割や環境対応システムを調査し、今後必要とされる自動車組込み技術者の人材育成の情報を得ること。また、開発分科会委員の見識を高めることで、開発する次世代自動車基礎技術教育プログラム開発に活用する。視察の結果、エネルギー管理は需要予測によるピークカットを中心としており、無駄な発電をいかに少なくするかをメインとして太陽光発電等の再生可能エネルギーについては、現状はあくまでも補助的な役割であること等が理解できた。さらに、北九州の場合は、新日鉄との密接な関係があつて水素燃料電池を含めた大規模な実証検証が行えていたが、他地域で実証する場合はインフラ整備等の問題もあるため、行政との協力が必要になることも理解できた。

6. 視察内容

①北九州スマートコミュニティ創造事業





▲地域節電所のモニタールーム



▲東田地区の実証モデルマンション



▲コジェネレーション発電施設



▲水素ハウスの燃料電池



▲水素ステーション



▲水素ハウス



▲PR ルーム内にあったスマートメーターとタブレット



▲九州ヒューマンメディア創造センター外観



▲イオンモール八幡東店の外観

●九州ヒューマンメディア創造センター

DVDにより北九州市が公害を克服してきた歴史として、かつて東田地区には官営八幡製鐵所があり日本の産業革命の中心地になったが、その代わり、1960年代に「七色の煙」や「死の海」と形容されるように、工場からのばい煙や廃液で深刻な公害に苦しんだ。それが小学生の母親を中心とする市民の運動によって、国より厳しい水準の規制が始まり、企業も技術開発できれいな空や海を取り戻していったことを学ぶ。その後、北九州スマートコミュニティ創造事業の概要や地域節電所の役割、東田地区で実施されているダイナミックプライシングやインセンティブプログラムを利用したデマンドレスポンス実証の成果の説明を受け、東田地区の地域エネルギー・マネジメントの要である「地域節電所」をガラス越しに見学する。ディスプレイには東田地区の電力供給量や需要予測値、再生可能エネルギーによる発電量、天気予報などのデータが映し出され、約 200 戸の一般の家庭と約 50 の事業所を管理対象として、需要・発電予測、需給計画、需給制御、電圧制御、発電制御、デマンドレスポンス（DR、需要応答）といった系統の管理と需要家間の協調の役割を果たしている事を学ぶ。

●イオンモール八幡東店

次の見学先である「イオンモール八幡東店」に向かう途中、燃料電池車（FCV）に水素を充填する施設である水素ステーションを車窓から見学する。「イオンモール八幡東店」では BEMS（ビル・エネルギー・マネジメントシステム）および自動調光システムを見学し、ダイナミックプライシングに対応するとともに、地域におけるピークカットに貢献するインセンティブプログラムを実施している説明を受ける。

●北九州水素エネルギー館

福岡県が推進する社会実証「北九州水素タウンプロジェクト」の一環で、北九州市立いのちのたび博物館など東田地区に置かれている定置型燃料電池に、工場で発生した副生水素が水素ステーションを起点に約 1.2 キロのパイプラインで供給されている点やパイプラインの鋼管や水素吸蔵合金カートリッジ、燃料電池自転車などの実物に触れながら説明を受ける。その後、隣接する 7 棟の集合住宅の「水素ハウス」で、燃料電池を設置した水素エネルギー実証住宅であるとともに、1 棟では電力を直流で給電してエアコンやテレビなどの家電を稼働させる実験を進めており、HEMS（ホーム・エネルギー・マネジメントシステム）を見学

②北九州次世代エネルギーパーク

[illegible]



▲エコタウンセンター別館展示 1



▲エコタウンセンター別館展示 2



▲エコタウンセンター別館展示 3



▲エコタウンセンター別館展示 4

●北九州市エコタウンセンター別館

DVD により北九州市が公害を克服してきた歴史と、工業都市から環境モデル都市に生まれ変わった経緯、モデル都市としての取り組み、北九州市の次世代エネルギー施設の特徴の説明を受ける。その後、エコタウン事業として廃棄物をなくすゼロ・エミッションを目指す取り組み、蒸気や電気エネルギーの企業間連携、石炭ガス化や太陽光発電、洋上風力発電システムの実証研究の実施等についてスライドによる説明を受ける。最後に北九州市民の寄付や公債で建設された、北九州市民太陽光発電所の見学を行った。

組込み業界企業との情報交換

1. 訪問先：イノテック株式会社

2. 日程：平成27年1月16日（金）11：00～12：00

3. 参加者（敬称略）3名

- ・東北電子専門学校 教務主任 坂藤 健
- ・イノテック株式会社 ICS 本部 那須 光記
- ・ガイオ・テクノロジー株式会社 代表取締役社長 中村 吉和

4. 概要

企業が進めている技術動向から、学生に求められるスキルなどに関し情報交換を行った。

主な内容として以下の様な話があった。

現在、モデルベース関連の仕事が増えており、今後は関連技術の習得が大きなアピールポイントとなるので、学校での関連技術のカリキュラムは必要である。

出来るだけ優秀な人材を、業界に送りたいが組込み関連を希望する若者が非常に少ないのが現状である。そのため、本事業においては被災県の若者が業界への関心を持ってもらえるよう、基礎講座的な取り組みを通じてアピールをしている。

業界企業側としても可能な支援をしていきたいと考えており、今後も情報交換を継続しながら技術支援などを行い、継続的に採用して行きたい。

と言った、前向きなご意見を頂いた。

日本工学院八王子専門学校 スマートハウス実習棟

2013 年 9 月に建設された日本工学院八王子専門学校のスマートハウス実習棟の見学および、その設備を利用するテクノロジーカレッジの見学。

1. 訪問先：日本工学院八王子専門学校 スマートハウス実習棟
テクノロジーカレッジ実習棟

2. 日程：平成 27 年 1 月 16 日（金）午後

3. 参加者（敬称略）3 名

- ・東北電子専門学校 総務部長 今野 幸信
教務主任 坂藤 健
教務部 阿保 隆徳

4. 概要

「つくる」、「ためる」、「みえる」をキーワードとして、エネルギーを最大限に有効活用できるようにした「エネルギーを有効に活用する次世代型省エネ住宅」であるスマートハウスを八王子キャンパスに建設する事により、最新のエコ・スマート技術を習得する学習を行う。屋外に太陽光発電システム、風力発電システム、EVパワーステーション、家庭用蓄電池を設置し、HEMSにより太陽電池などで発電した電気や電気機器の連携状態、電気自動車による受給電システムも「見える化」している。また、ソーラーパネル施工実習用の模擬屋根の設置、建物内の配管・電気設備の「見える化」など省エネに適した建築構造・技術に関する知識も学習できるようにしている。

5. 目的

スマートハウス実習棟とその設備を活用するテクノロジーカレッジを視察することで、本事業における同分野での最新の動向とスマートシティにおける次世代自動車の役割や環境対応システム、各種設備を活用した学習指導方法などを調査し、今後必要とされる自動車組込み技術者の人材育成の情報を得ること。また、開発分科会委員の見識を高めることで、開発する次世代自動車基礎技術教育プログラム開発に活用する。その視察により、大規模なスマートハウス実習環境の実現には各種企業との連携が必要である点や、既存の実習環境をベースに学習してスマートハウス環境はあくまでも検証用として活用している点が参考になった。

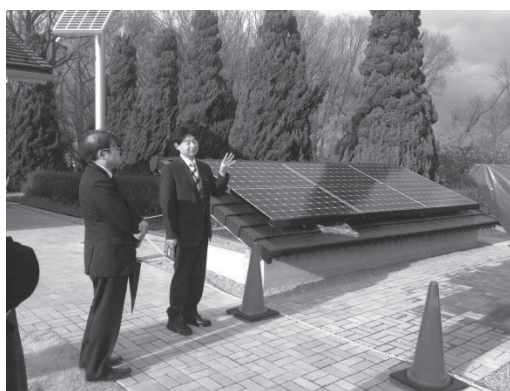
6. 視察内容

●スマートハウス実習棟

屋外にあるソーラーパネル施工実習用の模擬屋根が複数種類の屋根建材に対応できるよう3棟用意していることや、ソーラーパネルからの電力を実習棟へ送るパワーコンディショナーやエコキュートなどの説明を受ける。次に実習棟の屋根裏で配電や空調配管、通信ケーブルの設置実習用設備の見学を行う。その後、実習棟のリビングに設置されているHEMSの設備構成、各部屋への分電システム、発電状況確認用タブレット、消費電力状況確認用タブレットなどの説明を受け、複数メーカーの設備を統合する時の問題点などの説明を受ける。また、4KテレビでWebを使用して各部屋の消費電力状況を表示する環境を見学し、学生が実習で電力状況を「見える化」するプログラムを作成して確認できるなどの説明を受ける。キッチン周りに各種家電を配置して、エコに向けた家電配置やインテリア構成を学べる環境の説明を受ける。LED照明の調光制御用マイコンを部屋に組み込み、学生が作成したプログラムをインストールすることで実際に部屋で動作確認できる設備の説明を受ける。寝室ではIKEAと連携してインテリアデザインの学習ができる環境を作っているなどの説明を受ける。



▲スマートハウス実習棟の外観



▲ソーラーパネル施工実習用の模擬屋根



▲パワーコンディショナーと蓄電システム



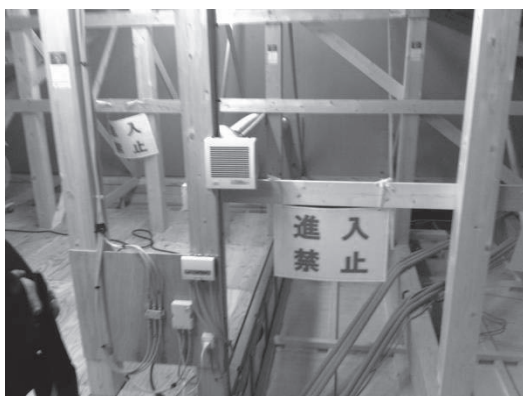
▲EVパワーステーション



▲風力発電システム



▲空調配管実習設備



▲配電・ケーブル設置実習設備



▲HEMSおよび分電システム



▲電力状況確認用パネル



▲キッチン内の家電

●テクノロジーカレッジ実習棟

テクノロジーカレッジ実習棟の電子・電気科の実習室にて各種設備および授業コンセプトについての説明を受ける。次にロボット科の実習室にて各種設備および実習内容に

ついでの説明を受ける。その後、自動車整備実習場へ移動し、自動車整備および制御に関する実習内容についての説明を受ける。最後に、車上から日本工学院八王子専門学校のその他の設備について見学を行う。



▲テクノロジーカレッジ外観



▲自動車整備実習場

■ 3次元ツール（3DCAD）に関する視察調査

1. 目的

東北の中で、3次元CADや3次元ツールを使用したものづくりの先進県である岩手県において、その中でも企業が集積している北上市・花巻市の機械系企業を訪問し、3次元CADや関連する3次元ツールの動向やものづくり産業への活用、必要となる人材育成等についてのヒアリング・意見交換を行い、本プロジェクトにおける今後の自動車CAD教育プログラム開発や教材作成に活かすことを目的とする。

2. 訪問先

- ・岩手県北上市：office CADMS(キャドムス)
- ・岩手県花巻市：有限会社 サワ
- ・岩手県花巻市：日本セイフティ株式会社 ラップポン事業部

3. 日程

平成27年1月28日(水) 9時～18時

4. 参加者

東北電子専門学校 総務部長 今野 幸信
教務課長 高橋 敬

5. 概要

5-1. office CADMS

主な事業内容

- ・設計作業の受託業務等
3次元ツールを活用し、樹脂中心の筐体および製品等の設計作業
NC工作機械用のNCプログラム作成、試作品の造形
- ・設計者向けの人材育成業務等
3次元CAD/CAMに関する講習会や企業向けカスタマイズ講習会の実施

代表およびテクニカルマネージャーの2名と、主に人材育成に関してのヒアリングおよび意見交換を行った。CADオペレータの育成ではなく、3次元ツールを使用して設計までできる技術者育成をしているといった内容をはじめ、実作業の経験を生かした講習会の開催など、様々な講習会や設計作業の受託業務を通して培った内容について伺うことができた。

5-2. 有限会社サワ

主な事業内容

- ・電動ドライバー用「自動ネジ・ボルト・ナット保持装置」の開発と製品販売

様々な業種・業界が採用しているネジ保持装置(真空吸着方式・メカ方式)を中心に、開発・製造している企業。

『オンリエスト』(onliest)という言葉キーワードに、最高の、唯一の製品を目指して、これまで世の中に無かった製品を創造している。

経営者が非常に熱意のある方で、豊富な経験を生かした製品開発や、商品設計をはじめとした若手技術者の育成を熱心に行っている。

工場や設計現場を見せていただき、興味深い話を伺うことができた。

5-3. 日本セイフティ株式会社 ラップポン事業部

主な事業内容

- ・ポータブルトイレ（自動ラップ式）の製造・販売・賃貸

建築・土木の資材を扱っている企業であるが、ラップポン事業部では建築現場や介護の現場で使用する自動ラップ機構を搭載したポータブルトイレの開発・製造を行っている。災害時やレジャーなどでも使用でき、用途は広い。独自に開発した自動ラップ機構は、熱圧着によって排泄物を1回ごとに完全密封し個包装にして切り離すため、清潔で手入れも簡単である。

現場をよく知った上での非常に独創的な商品であり、花巻市発で商品開発が行われている。

6. まとめ

北上市・花巻市の企業3社を訪問し、企業規模や事業内容の差異はあるものの、地元に着目し、地元産業の将来性を見据えた非常に前向き姿勢を感じ取ることができた。

それは商品の開発に対する意識であったり、老若男女問わない人材育成であったり、問題解決の重要性や意識改革であったりと、とても興味の持てる内容であった。

機械系3次元CADや3次元ツールの今後の動向やものづくりに携わる技術者・設計者としての人材ニーズを中心に、将来を見据えた人材育成や地元産業への貢献および活性化、製品へのこだわりや技術的動向などについて伺うことができ、非常に有意義な訪問となった。

第3章 開発

第3章 開発

■自動車 CAD 応用技術教育プログラム開発

- ・自動車 CAD 応用講座カリキュラム

講習名	3次元 CAD 応用モデリング（CATIA V5）		
講習時間	10.0 h		
目的	CATIA V5 を使用した応用モデリング操作方法を習得し、自動車部品の作成を通して、その3次元モデリングの実務応用方法を学習する。		
講習内容	時 間		内 容
	5 時 間	0.3	STEP1 CATIA V5 基本操作（基礎講座の復習）
		1.5	STEP2 ソリッドでフェンダーを作る（コピー＆貼り付けを利用したスケッチの作成）
		2.2	STEP3 ソリッドでフェンダーを作る（演算を利用したソリッドモデリング）
		1.0	STEP4 サーフェスでフロントグリルを作る
	5 時 間	1.5	STEP5 フェンダーとフロントグリルを車体に組み付ける
		0.1	STEP6 CAE とは？
		0.2	STEP7 材料力学の基礎知識
		1.7	STEP8 フェンダーの強度解析をしてみよう
		1.5	演習問題 ソリッドでシャフトを作成しよう
習得できるスキル	自動車メーカーで主に導入されている3次元CADの基本操作からソリッド、サーフェス、アセンブリーまでの応用操作スキルを習得し、CAE（単品強度解析）を体験する。		

- ・自動車 CAD 応用テキスト

概要

1章 3次元応用モデリング

STEP 1 CATIA V5 基本操作(基礎講座の復習)

- 1 エLEMENTの選択
- 2 マウス操作・画面表示

STEP 2 ソリッドでフェンダーを作る

(コピー&貼り付けを利用したスケッチの作成)

- 1 断面形状(フェンダー)の図面
- 2 新規パートファイルを作成する
- 3 スケッチ作成の流れ(基礎講座の復習)
- 4 スケッチを描く練習・拘束を作成する練習
- 5 スケッチを複写し流用する流れ
- 6 断面形状のスケッチを作成する
- 7 スケッチの複写と修正

STEP 3 ソリッドでフェンダーを作る(演算を利用したソリッドモデリング)

- 1 フェンダーの図面
- 2 ボディーと作業オブジェクト
- 3 ブーリアン演算とは?
- 4 ソリッドを作成する
- 5 ソリッドを加工する
- 6 パーツボディーへ演算する
- 7 部品に色や素材をつける
- 8 ソリッド形状を測定する
- 9 形状の修正方法
- 10 部品に色や素材をつける

STEP 4 サーフェスでフロントグリルを作る

- 1 フロントグリルの図面
- 2 ボディーと形状セット(基礎講座の復習)
- 3 形状セットの利用
- 4 サーフェスで前面曲面を作成する
- 5 サーフェスで輪郭形状を作成する
- 6 サーフェスからソリッドを作成する
- 7 組み付けボスを作成
- 8 部品に色や素材をつける

STEP 5 フェンダーとフロントグリルを車体に組み付ける

- 1 アセンブリーの基礎知識(基礎講座の復習)
- 2 新規プロダクトファイルを作成する
- 3 既存構成要素を挿入する
- 4 アセンブリー拘束を作成する
- 5 構成要素を対称複写する
- 6 組立状態を検証する
- 7 アセンブリーファイルを保存する
- 8 ファイル間のリンクを確認する

まとめ 保存ファイル取り扱い時の注意事項

STEP 6 C A E とは？

- 1 CAEのメリット

STEP 7 材料力学の基礎知識

- 1 荷重の種類
- 2 応力とひずみ
- 3 ヤング率とポアソン比
- 4 線形解析と非線形解析
- 5 国際単位系(SI単位)

STEP 8 フェンダーの強度解析をしてみよう

- 1 まず、解析条件を考えよう
- 2 材料を定義する
- 3 解析ケースを選択する
- 4 メッシュを設定する
- 5 拘束条件を定義する
- 6 荷重条件を定義する
- 7 解析計算を実行する
- 8 応力を確認する
- 9 変位量を確認する
- 10 計算結果と目標性能達成へのアプローチ
- 11 CAEを使用するときの注意点

2章 演習問題

- 1 シャフトの図面
- 2 作成手順の流れ
- 3 作成手順

シー エー イー C A E とは？

CAE（Computer Aided Engineering）は、 コンピュータ上での仮想実験を実現する技術手法です

設計・開発の段階において、
実際の使用時に起こると推定される様々な物理現象（力、熱、振動など）を
コンピュータ上でシミュレーションすることにより、
製品の性能や問題点を事前に予測することができます。

また、昨今は CAE ソフトが安価になったり、コンピュータ性能の向上や、操作
方法などの取り扱いが簡易化され、多くの企業で導入が進んでいます。



従来の手法

経験・勘

公式による手計算

試行錯誤

試作品での実験

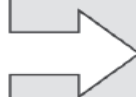
【問題点】

- ・ 信頼性、精度
- ・ 複雑な形状への対応
- ・ 時間、費用のロス
- ・ 実験が困難なものへの対応
（大きいもの、小さいもの、高価なもの、危険なもの）



CAEを用いた手法

- 試作・実験の
回数を減らすことができる！
- 試作品作成の
時間と経費を削減できる！
- 試作・実験に使っていた資源を
他の部分に利用できる！



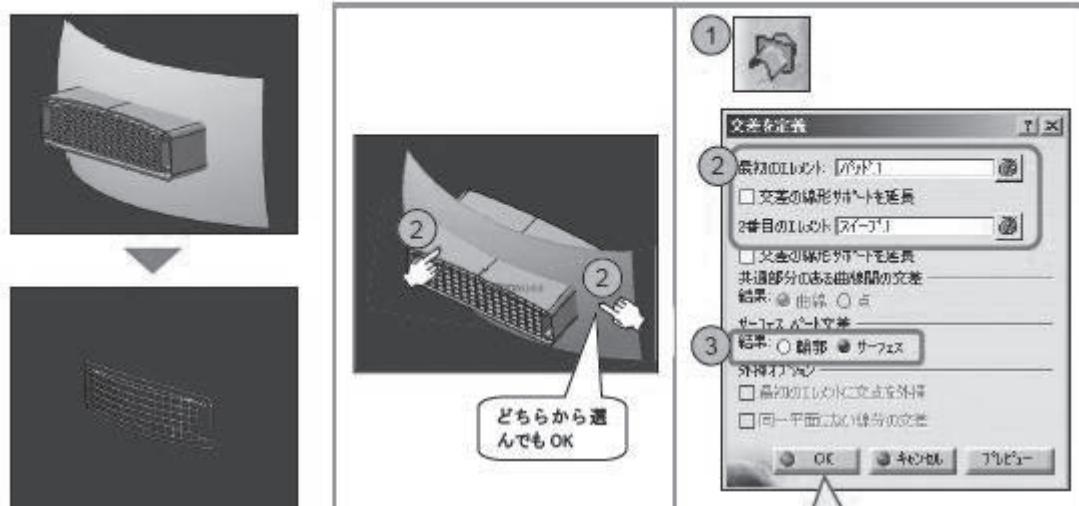
開発期間の短縮

開発コストの削減

設計品質の向上

製品開発力の強化

ソリッドとサーフェスの【交差】を作成します。

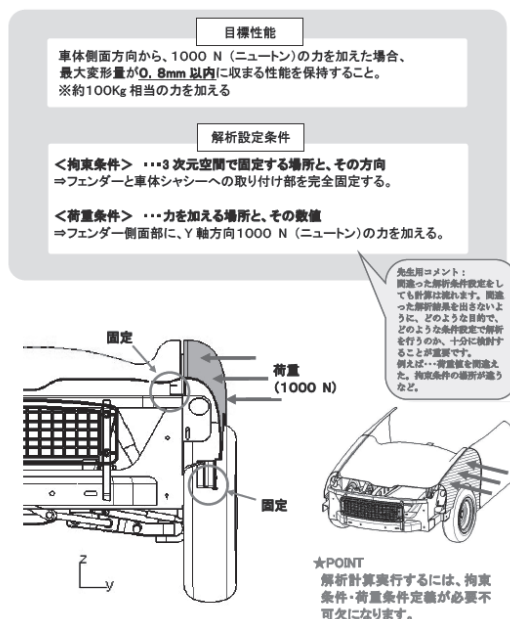


輪郭形状の完成です！

先生用コメント：
③で輪郭を選択してしまった場合、
以後「複数結果の管理」が表示されます。
その場合はすべての「サブエレメントを保持」
を選択し（または右上の×）、
ダブルクリックで修正します。



固定場所や、力の加わる場所とその数値を決める。



ン)の力を加える。

先生用コメント：
間違った解析条件設定をしても計算は続きます。間違った解析結果を出さないように、どのような目的で、どのような条件設定で解析を行うのか、十分に検討することが重要です。
例えば・・・荷重値を間違えた、拘束条件の場所が違うなど。

■次世代自動車基礎技術教育プログラム開発

- ・次世代自動車教育教材開発

教材概要

- 1 章 スマートハウス
 - 1 章 1 節 「スマートハウス」とは？
 - 1 章 2 節 創エネ機器
 - 1. 2. 1. 電池
 - 1. 2. 2. 太陽電池
 - 1. 2. 3. 燃料電池
 - 1. 2. 4. ガス発電・給湯暖房システム
 - 1 章 3 節 蓄エネ機器
 - 1 章 4 節 省エネ機器
 - 1. 4. 1. トップランナー制度
 - 1. 4. 2. 省エネラベリング制度
 - 1. 4. 3. 統一省エネルギーラベル
 - 1 章 5 節 HEMS
 - 1 章 6 節 スマートメーター
 - 1 章 7 節 スマートグリッド
 - 1 章 8 節 スマートシティ
- 2 章 太陽光発電システム
 - 2 章 1 節 地球上の環境エネルギー
 - 2 章 2 節 太陽光発電の原理 2
 - 2 章 3 節 太陽電池の材料
 - 2 章 4 節 太陽電池の構成
 - 2 章 5 節 太陽電池の特性
 - 2. 5. 1. 出力特性
 - 2. 5. 2. 最大出力点
 - 2. 5. 3. 温度特性
 - 2. 5. 4. 放射照度特性
 - 2. 5. 5. 変換効率
 - 2 章 6 節 太陽光電池の効率的運用
 - 2 章 7 節 住宅用太陽光発電システム
 - 2. 7. 1. 規模による分類
- 3 章 燃料電池

3章1節 家庭用燃料電池の概要

- 3. 1. 1. ロゴマーク
- 3. 1. 2. エネファームの仕組み
- 3. 1. 3. エネファームのメリット
- 3. 1. 4. エネファームのデメリット

3章2節 家庭用燃料電池の種類

- 3. 2. 1. 固体高分子形燃料電池 (PEFC : Polymer Electrolyte Fuel Cell)
- 3. 2. 2. リン酸形燃料電池 (PAFC : Phosphoric Acid Cell)
- 3. 2. 3. 熔融炭酸塩形燃料電池 (MCFC : Molten Carbonate Fuel Cell)
- 3. 2. 4. 固体酸化物形燃料電池 (SOFC : Solid Oxide Fuel Cell)

3章3節 燃料電池車 (FCV)

- 3. 3. 1. 燃料電池車のしくみ
- 3. 3. 2. 燃料電池車・電気自動車・ハイブリッドカーの違い
- 3. 3. 3. 燃料電池車 (Fuel Cell Vehicle)
- 3. 3. 4. 電気自動車 (Electric Vehicle)
- 3. 3. 5. ハイブリッドカー (Hybrid Vehicle)

4章 蓄電池

4章1節 2つの蓄電池

- 4. 1. 1. 鉛蓄電池 51
- 4. 1. 2. リチウムイオン蓄電池

4章2節 V2H (Vehicle to Home)

- 4. 2. 1. スマートハウスでのV2H
- 4. 2. 2. 自動車メーカーの取組

5章 自己診断システム

5章1節 自動車の自己診断機能

5章2節 ECU との通信規格

- 5. 2. 1. OBD
- 5. 2. 2. OBD

5章3節 OBD 2 の故障コード体系

5章4節 フリーズ・フレーム・データ

5章5節 OBD スキャンツール

- 5. 5. 1. スキャンツールの種類
- 5. 5. 2. DTC の読み取りと消去
- 5. 5. 3. ライブデータ表示機能

6章 自動車と通信

6章1節 CAN

- 6. 1. 1. CAN の歴史
- 6. 1. 2. ECU 間通信が求められた理由
- 6. 1. 3. 配線方式の違いによるメリット
- 6. 1. 4. 各ネットワークの位置付け
- 6. 1. 5. ライン型構造
- 6. 1. 6. マルチマスター方式
- 6. 1. 7. CSMA/CA
- 6. 1. 8. IDを使用したメッセージ・アドレッシング
- 6. 1. 9. 耐ノイズ性に優れた物理層
- 6. 1. 10. エラー検出メカニズム
- 6. 1. 11. データの一貫性
- 6. 1. 12. 通信速度など
- 6. 1. 13. CAN の基本
- 6. 1. 14. データフレーム標準フォーマット
- 6. 1. 15. 拡張フォーマット
- 6. 1. 16. リモートフレーム
- 6. 1. 17. データフレームとリモートフレーム
- 6. 1. 18. 通信調停

6章2節 LIN (Local Interconnect Network)

- 6. 2. 1. LIN 策定の背景
- 6. 2. 2. LIN の特徴と適応分野
- 6. 2. 3. LIN ハードウェア
- 6. 2. 4. 通信方式
- 6. 2. 5. ライン型バス構造
- 6. 2. 6. マスター・スレーブ方式
- 6. 2. 7. スケジューリング
- 6. 2. 8. 同期方法
- 6. 2. 9. フレーム構造
- 6. 2. 10. 時間規定
- 6. 2. 11. フレームタイプ
- 6. 2. 12. エラー処理

6章3節 FlexRay

- 6. 3. 1. なぜ新しい通信プロトコルが求められているのか？
- 6. 3. 2. これまでの経緯

- 6. 3. 3. FlexRay コンソーシアム
- 6. 3. 4. FlexRay プロトコルの特徴
- 6. 3. 5. 通信構造／バスアクセス
- 6. 3. 6. タイミング
- 6. 3. 7. フレームフォーマット
- 6章4節 シリアル通信 (RS-232c)
- 6. 4. 1. シリアル通信とは
- 6. 4. 2. RS-232c とは
- 6. 4. 3. RS-232c の信号レベル
- 6. 4. 4. シリアル通信のイメージ
- 6. 4. 5. 信号の種類とコネクタ
- 6. 4. 6. 通信手順と実際の接続
- 6. 4. 7. 信号線の中のデータ
- 6. 4. 8. シリアル通信の実験
- 7章 自動車と制御
- 7章1節 電気自動車の制御技術体系
- 7章2節 ハイブリッド電気自動車特有の制御
- 7章3節 システム全体の制御
- 7. 3. 1. システムマネジメント制御
- 7. 3. 2. 協調制御
- 7. 3. 3. その他のシステム制御
- 7章4節 要素制御
- 7. 4. 1. エンジン制御
- 7. 4. 2. モーター制御
- 7. 4. 3. 走行性能制御
- 7. 4. 4. バッテリー制御
- 7. 4. 5. 動力合成機構制御
- 7章5節 既存制御技術の理解
- 7. 5. 1. 燃料噴射制御システム
- 7. 5. 2. 燃料噴射量の決定
- 7. 5. 3. 噴射時期の決定
- 7. 5. 4. 燃料噴射制御の難しさ
- 7. 5. 5. マイコンプログラム上のエンジン制御の核心
- 8章 センサー
- 8章1節 自動車用センサーの技術的ニーズ

- 8. 1. 1. 環境の変化と制御システムの対応
- 8. 1. 2. センサーの技術的ニーズ
- 8. 1. 3. 検出対称の拡大と複合化
- 8. 1. 4. センサー材料の変化
- 8. 1. 5. 作動原理・変換機能の多様化
- 8. 1. 6. 信号処理のインテリジェント化
- 8章2節 自動車用センサーの分類
- 8. 2. 1. パワートレイン制御システムのセンサー
- 8. 2. 2. 車両制御システムのセンサー
- 8. 2. 3. ボディー制御システムのセンサー
- 8. 2. 4. 情報通信システム系のセンサー
- 8章3節 GPS センサーの簡単な実験
- 8. 3. 1. GPS センサーの信号
- 8. 3. 2. NMEA0183 フォーマット
- 8. 3. 3. マイコンの選定
- 8. 3. 4. センサーとマイコンの接続
- 8. 3. 5. プログラム
- 8. 3. 6. 完成した GPS ロガー
- 8. 3. 7. GPS ログを地図上に表示
- 8章4節 この章のまとめ
- 9章 モニタリング表示
- 9章1節 モニタリングシステム概要
- 9章2節 求められる ECU の処理
- 9章3節 デジタルメータの開発
- 9. 3. 1. 表示器の選択
- 9. 3. 2. マイコンの選択
- 9. 3. 3. VR（可変抵抗器）
- 9. 3. 4. 照度センサー
- 9. 3. 5. 温度センサー
- 9. 3. 6. 配線
- 9. 3. 7. プログラム
- 9. 3. 8. 動作の様子
- 9. 3. 9. シリアル通信によるシステムの拡張

GPS センサーの簡単な実験

位置情報を得るために使われる GPS センサーは、現在入手するのも容易で、取り扱いの情報も WEB 上に多く公開されています。この節では、図に示すような GPS センサーを使って、位置情報を衛星から受信してその結果を高空からの写真に重ね合わせる実験をしてみます。

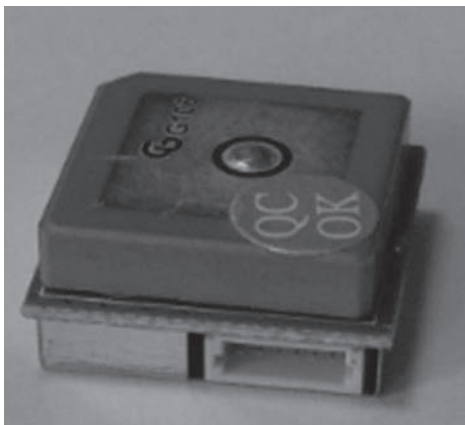
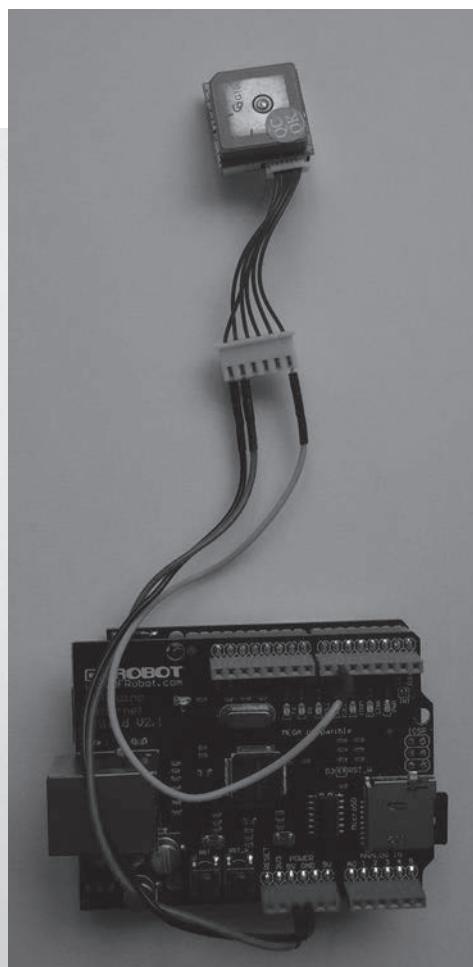
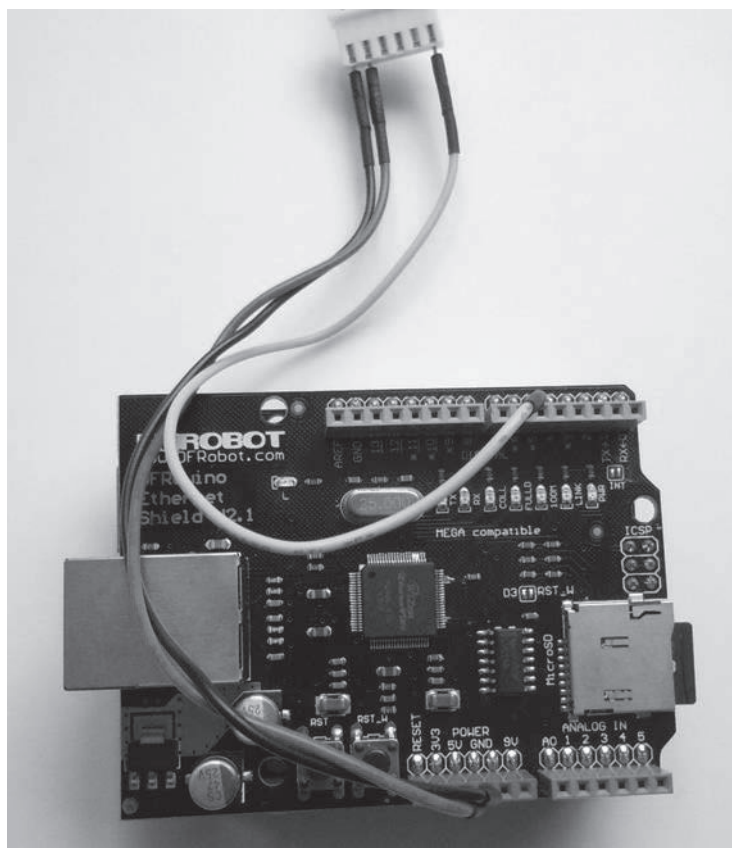
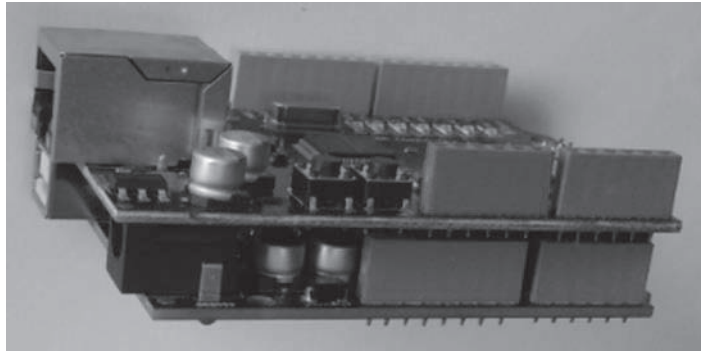


図 153 GPS センサー





プログラム

SD カードへの書き込みは時間がかかりますので、受信したすべてのデータを SD カードに記録するには時間が足りません。(PC にシリアル接続していれば、全てファイルに保存できます。) 作成したプログラムは、次のようになりました。

```
#include <string.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <SD.h>

#define CS 4 //Required Chip select
           //CS は、使用する SD カードドライブの仕様を事前に調査してくださ
           い。
#define LED 13

SoftwareSerial gps( 6, 7 );

int i;
char msg[256];

void setup()
{
  pinMode(CS, OUTPUT);    //SD カード用チップセレクト PIN
  pinMode(LED, OUTPUT);  //LED PIN を出力
  gps.begin(9600);        //GPS 接続ポートを 9600bps で初期化
  Serial.begin(9600);      //シリアルポートを 9600bps で初期化
  Serial.println("--- GPS Logger ---"); //タイトルをシリアル出力

  if(SD.begin(CS)==true) {
    Serial.println("SD Card Activate."); //SD カードは有効です
    SD.remove("GPS_LOG.LOG"); //ログファイルを削除
```

```

    } else {
        Serial.println("SD Card Not Active!!!");    //SD カードが無効の場合メッセー
ジを出力。
        digitalWrite(LED, HIGH);
    }
    delay(3000);
    digitalWrite(LED, HIGH);    //LED をブリンク。
    delay(200);
    digitalWrite(LED, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(LED, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(LED, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(LED, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(LED, LOW);

    Serial.println("---> Logging Start!!...");
    i=0;
    Serial.flush();    //シリアルバッファを空にする
}

void loop()
{
    do {
        if (gps.available()) {    //GPS からデータ有るか
            msg[i++]=gps.read();    //バイト受信
        }
        if (i > 254) break;    //バッファフルに近づいたら、自動的にループ離脱
    } while(msg[i-1] != 0x0a);    //ラインフィードまで繰り返す
    msg[i]=0x00;    //受信データ最後を NULL にして文字列にする
    if ((strncmp("$GPGGA", msg, 6)==0) || (strncmp("$GPRMC", msg, 6)==0)) {    //
センテンス選択
        Serial.print(msg);    //受信データシリアルで表示
    }

    digitalWrite(LED, HIGH);    //SD カード書込み中は LED 点灯
    File sdFile=SD.open("gps_log.log",FILE_WRITE);    //SD カードにデータ保存

```

```
sdFile.print(msg);  
sdFile.close();  
digitalWrite(LED, LOW);  
i=0;  
}
```

実際にこれを使い、移動しながら計測すると、SD カードに移動の記録が保存されます。このファイルを後で PC に読み込んで、解析します。

第4章 実証講座

第4章 実証講座

■自動車組込み基礎講座

○概要

①日	時：平成26年8月25日（木）	12：30～16：30
会	場：宮城県立仙台工業高等学校	
講	師：坂藤 健	参加人数実績 8人
②日	時：平成26年9月25日（木）	12：30～16：30
会	場：福島県私立聖光学院高等学校	
講	師：坂藤 健	参加人数実績 33人
③日	時：平成26年10月30日（木）	13：00～15：00
会	場：山形県私立山形電波工業高等学校	
講	師：春木 賢仁	参加人数実績 21人
④日	時：平成26年12月8日（月）	12：30～16：30
会	場：宮城県立米谷工業高等学校	
講	師：坂藤 健	参加人数実績 24人
⑤日	時：平成26年12月11日（木）	8：00～13：00
会	場：宮城県立工業高等学校 電気機械科	
講	師：春木 賢仁	参加人数実績 40人
⑥日	時：平成26年12月16日（火）	12：00～16：00
会	場：宮城県立仙台工業高等学校 電気科	
講	師：春木 賢仁	参加人数実績 70人
⑦日	時：平成26年12月17日（水）	12：30～16：30
会	場：宮城県立仙台工業高等学校 電気科	
講	師：春木 賢仁	参加人数実績 70人
⑧日	時：平成27年 1月15日（木）	8：00～13：00
会	場：宮城県立岩ヶ崎高等学校鶯沢校舎	
講	師：春木 賢仁	参加人数実績 7人
⑨日	時：平成27年 1月16日（金）	8：00～13：00
会	場：宮城県立岩ヶ崎高等学校鶯沢校舎	
講	師：春木 賢仁	参加人数実績 9人
⑩日	時：平成27年 2月2日（月）	12：30～16：30
会	場：花壇自動車大学校	
講	師：坂藤 健	参加人数実績 33人

⑪日 会 講	時：平成27年 2月6日（金） 場：宮城県村田高等学校 師：坂藤 健	12：30～16：30 参加人数実績 6人
⑫日 会 講	時：平成27年 2月9日（月） 場：花壇自動車大学校 師：坂藤 健	12：30～16：30 参加人数実績 31人
⑬日 会 講	時：平成27年 2月16日（月） 場：宮城県立仙台工業高等学校 機械科 師：春木 賢仁	12：30～16：30 参加人数実績 35人
⑭日 会 講	時：平成27年 2月17日（火） 場：宮城県石巻工業高等学校 電子情報科 師：坂藤 健	12：30～16：30 参加人数実績 37人
⑮日 会 講	時：平成27年 2月18日（水） 場：宮城県立仙台工業高等学校 機械科 師：春木 賢仁	11：30～16：30 参加人数実績 35人
⑯日 会 講	時：平成27年 2月19日（木） 場：宮城県立古川工業高等学校 機械科 師：春木 賢仁	11：30～16：30 参加人数実績 36人
⑰日 会 講	時：平成27年 2月19日（木） 場：宮城県立古川工業高等学校 機械科 師：坂藤 健	12：30～16：30 参加人数実績 37人
⑱日 会 講	時：平成27年 2月25日（水） 場：宮城県黒川高等学校 師：春木 賢仁	7：30～12：30 参加人数実績 35人
⑲日 会 講	時：平成27年 3月 3日（火） 場：宮城県黒川高等学校 師：坂藤 健	12：30～16：30 参加人数実績 35人

内 容 :

	内容
1	・ 組み込みプログラムの基本要素とその動作
2	・ 自動車の構造と組み込み技術
3	・ プログラム実行の原理、開発環境の構築
4	・ C 言語の基本知識
5	・ 組み込みプログラム演習
6	・ NXT のプログラム
7	・ アプリケーションによるプログラム生成
8	・ ライントレース
9	・ モーター制御
10	・ まとめ 質疑応答

○【基礎講座受講生アンケート】

回答数 11校、485名（学生のみ、実施日に実施）

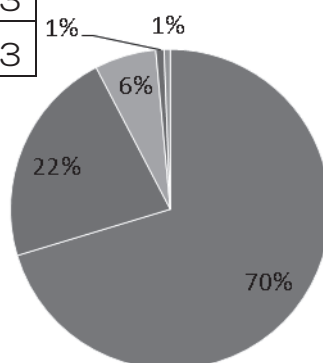
【開催校数・受講者数】…宮城県 9校 430名、福島県 1校 33名、

山形県 1校 22名

合計 11校 485名

1. 今回の講座は、皆さんの今後のスキルアップへお役に立ちましたか？

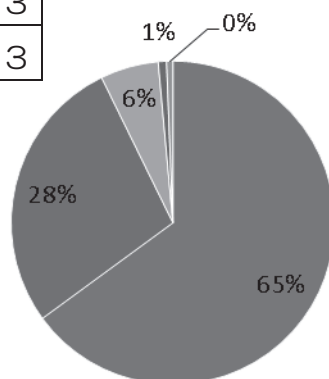
役に立った	339
まあまあ役に立った	106
どちらとも言えない	30
あまり役に立たなかった	4
役に立たなかった	3
無回答	3



- 役に立った
- まあまあ役に立った
- どちらとも言えない
- あまり役に立たなかった
- 役に立たなかった

2. 講座内容は解りやすかったですか？

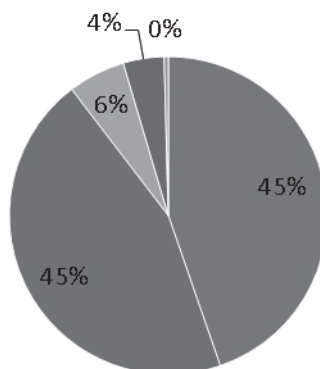
解りやすかった	313
まあまあ解りやすかった	134
どちらとも言えない	28
あまり解りやすくなかった	4
解りにくかった	3
無回答	3



- 解りやすかった
- まあまあ解りやすかった
- どちらとも言えない
- あまり解りやすくなかった
- 解りにくかった

3.使用した教材はどうでしたか？

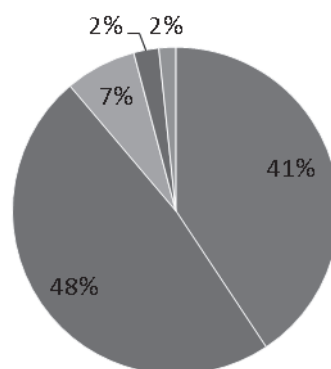
今後も利用し続けたい	215
必要に応じて利用したい	216
どちらとも言えない	28
利用予定はない	20
もう不要である	2
無回答	4



- 今後も利用し続けたい
- 必要に応じて利用したい
- どちらとも言えない
- 利用予定はない
- もう不要である

4.組込みシステムに関して更に学習したいですか？

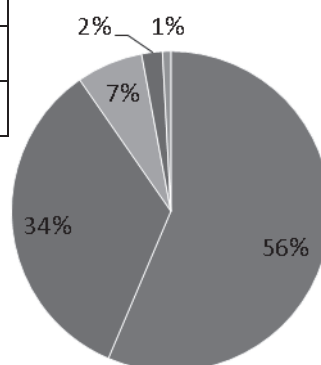
今後も学習を続けたい	196
必要に応じて学習したい	232
どちらとも言えない	34
学習予定は無い	12
もう不要である	8
無回答	3



- 今後も学習を続けたい
- 必要に応じて学習したい
- どちらとも言えない
- 学習予定は無い
- もう不要である

5.今回のような講座があれば、また受講したいですか？

また受講したい	268
必要があれば受講したい	161
どちらとも言えない	32
受講予定は無い	10
もう受講したくない	4
無回答	10



- また受講したい
- 必要があれば受講したい
- どちらとも言えない
- 受講予定は無い
- もう受講したくない

6.今回の講座に関して、何かご意見やご要望があればお願いします。

- ・楽しくて解りやすく良かったです。
- ・ロボットスポーツ大会をしたいです。
- ・楽しみながら組込みシステムを学べた。
- ・組立が順序よくでき、楽しめた。
- ・もう少し元気にやってほしかった。
- ・また機会があればもう一度やりたい。
- ・組み立てが意外と楽しかった。
- ・指が痛くならないようにしてほしい。
- ・自分でもロボットを操作できることを知って、楽しかった。
- ・解りやすい講座だった。
- ・貴重な体験をさせていただきありがとうございました。
- ・もっと楽しめるような授業がしたい。
- ・LEGOを組み立てていくのが楽しかった。
- ・楽しくてまたやりたいと思った。
- ・説明が全然聞こえなかった。
- ・きれいにスムーズに動かすのが大変だった。
- ・今回使ったレゴが小さいころに使ったことがあり親しみやすかった。
- ・組み立てたりプログラミングが楽しかったのでまたやりたい。
- ・説明が丁寧で分かりやすかった。とてもいい経験になった。
- ・理解しやすく楽しんで受講出来た。また違う内容でも参加したい。
- ・自分はロボットを製作する部活なのでとてもためになった。
- ・とても楽しませていただきました。もっとたくさんのことを学びたかったので時間が足りなかったです。
- ・分かり易く楽しい講座でしたが、時間の都合上途中で中断したものがあったのでまた機会があればもっと充実した内容でやりたい。
- ・チャレンジ的なものがあれば良いかもしれません。
- ・スクリーン画面が見にくかったので、もう少し見やすい色か照明を暗くしてほしい。
- ・説明が丁寧で分かり易かったが、他の動作も作ってみたかった。
- ・プログラムを入力するところが少し分からなかった。
- ・車に興味があり、自分には楽しいものでした。ですがプログラムの応用方法がイマイチ理解できなかった。
- ・部活動でやらせていただいているのですが、EV3 を使ったの体験が出来れば嬉しいなど

思いました。

- ・普段CM等で見ているぶつからない車の仕組みを知ることが出来てよかった。
- ・今回の講座はとても楽しかった。少し組込みに興味が湧いた。
- ・プログラムをパソコンに入力して本体にダウンロードし、センサーで走らせるまでが特に難しく感じた。

ですが、このようにすればこう走るという一通りの流れが分かった気がします。自然と集中することができ、

走らせるまでの達成感もありました。また受講してより多くのことを学びたいと思いました。

- ・震災などで人が入れない所もこういったロボットをプログラミングで設定をして動かしているのかなと思った。
- ・機会があればもっと複雑な組込みシステムを勉強したいです。
- ・今回のような楽しく遊びながらできる講座は珍しいので、また参加したいです。
- ・この講座を受講してから、車を動かすシステムについても興味を持つようになった。
- ・2日くらいかけてこの講座を受講したかったと思いました。
- ・東北電子の学生の方もお手伝いに来てくれて、丁寧に教えていただけてとても助かりました。
- ・高校にも同じ教材があったのでレゴの学習は2回目でしたが、高校の時よりも理解できたと思いました。
- ・組込みシステムは車にとってとても重要だってことが分かりました。
- ・思い通りに動かない時にそれを考えてやり直したり、とても面白かったです。
- ・今回の講座を気に、組込みについてより深く学習したいと思いました。
- ・なかなかできない体験だったので、もう一度受講してみたいです。
- ・講座を聞いてロボットの仕組みや ECU の中身などが分かった。東日本大震災復旧ロボットを見てみたいです。
- ・普段は自動車の外の部分を勉強していて、ECU の中身のことは分かりませんでしたが、今回の講座で
どのように組み込むのかが簡単にわかることが出来ました。要望ですが、講師の人がしゃべるときはマイクを
使用してほしいです。後ろの方だと聞こえにくいです。
- ・自分で組み込んだプログラムで機械の動きが変化するのがとても楽しかったです。
- ・思い通りに動かない時にそれを考えてやり直したり、とても面白かったです。
- ・とても分かりやすく、楽しんで講座を受けられました。組込みシステムについて学習してみたいと思いました。

■自動車組込み教員研修会

日 時：平成26年12月13日（土） 9：00～16：00
 会 場：東北電子専門学校
 講 師：軽部 禎文、坂藤 健 参加人数 8人
 内 容：

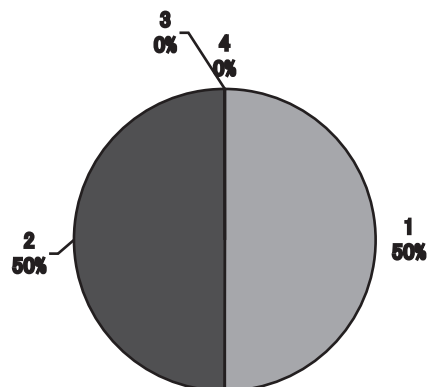
	内容
1	・組込みプログラムの基本要素とその動作
2	・自動車の構造と組込み技術
3	・プログラム実行の原理、開発環境の構築
4	・C言語の基本知識
5	・組込みプログラム演習
6	・NXT のプログラム
7	・アプリケーションによるプログラム生成
8	・ライントレース
9	・モーター制御
10	・まとめ 質疑応答

○【自動車組込み教員研修会アンケート】

平成26年12月13日 回答数 8名

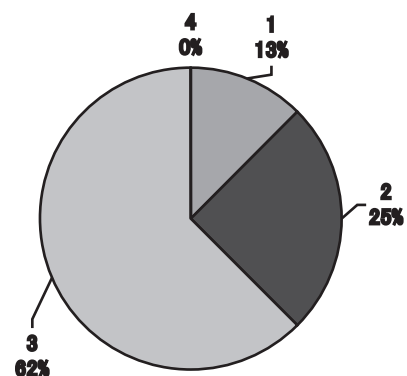
1. この講座の学習上の目標は、理解できましたか。

①理解した	4名	50.0%
②大体理解した	4名	50.0%
③あまり理解できなかった	0名	0.0%
④理解できなかった	0名	0.0%



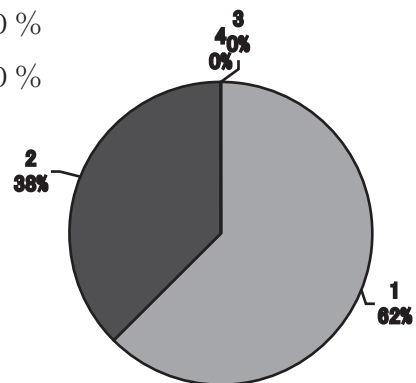
2. 今回の講座内容について。

①難易度はとても難しかった	1名	12.5%
②難易度は難しかった	2名	25.0%
③難易度は適切であった	5名	62.5%
④難易度は易しかった	0名	0.0%



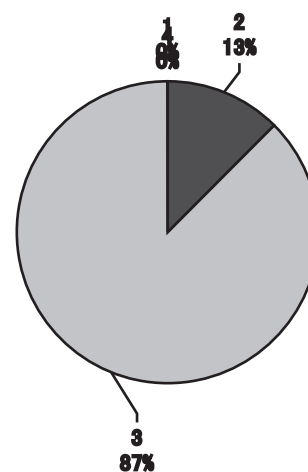
3. 講師の説明について

①説明は簡潔でとても分かり易かった	5名	62.5%
②説明は分かり易かった	3名	37.5%
③説明は分かりづらかった	0名	0.0%
④説明はとても分かりづらかった	0名	0.0%



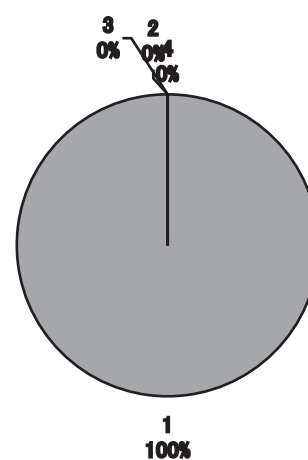
4. 実習について

①難易度はとても難しかった	0名	0.0%
②難易度は難しかった	1名	12.5%
③難易度は適切であった	7名	87.5%
④難易度は易しかった	0名	0.0%



5. 講座について

①大変良かった	8名	100.0%
②良かった	0名	0.0%
③あまり良くなかった	0名	0.0%
④良くなかった	0名	0.0%



■自動車組込みエンジニア養成講座①

日 時：平成26年9月 5日（土） 9：00～17：00
 会 場：花壇自動車大学校
 講 師：坂藤 健、羽曾部 恭美 参加人数 7人
 内 容：

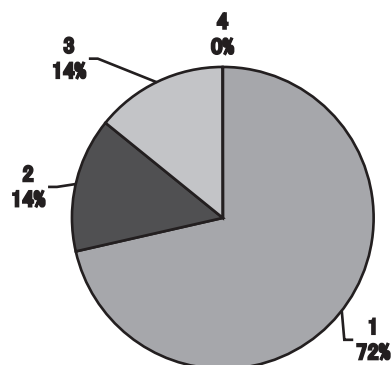
	内容
1	FPGAとマイコンの連携システム
2	FPGA概論
3	FPGA開発環境
4	VerilogHDLによる信号処理（演習）
5	超音波距離計の仕様
6	超音波距離計とFPGAのインターフェース
7	シリアルインターフェースモジュール
8	マイコンボードの仕様
9	HEWによる開発環境
10	シリアルインターフェース
11	距離データの応用、自動車への組み込み

○【自動車組込み講座受講生アンケート】

平成26年9月5日 回答数 18名

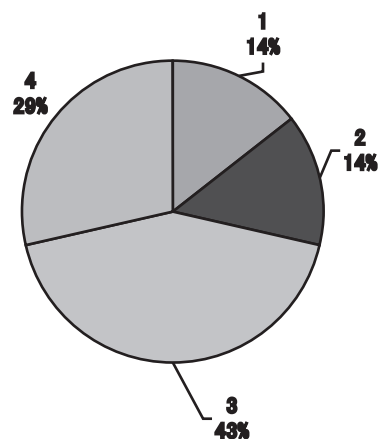
1. この講座の学習上の目標は、理解できましたか。

①理解した	5名	71.4%
②大体理解した	1名	14.3%
③あまり理解できなかった	1名	14.3%
④理解できなかった	0名	0.0%



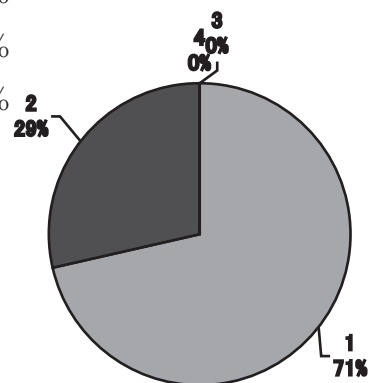
2. 今回の講座内容について。

①難易度はとても難しかった	1名	14.3%
②難易度は難しかった	1名	14.3%
③難易度は適切であった	3名	42.6%
④難易度は易しかった	2名	28.6%



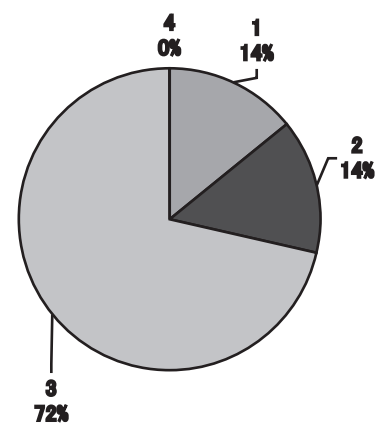
3. 講師の説明について

①説明は簡潔でとても分かり易かった	5名	71.4%
②説明は分かり易かった	2名	28.6%
③説明は分かりづらかった	0名	0.0%
④説明はとても分かりづらかった	0名	0.0%



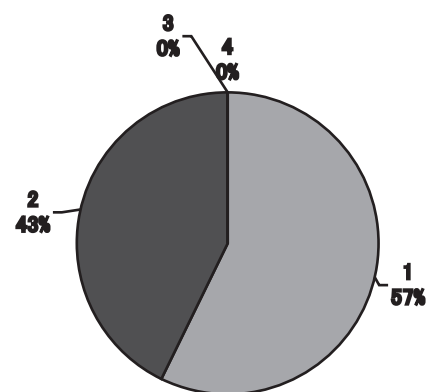
4. 実習について

①難易度はとても難しかった	1名	14.3%
②難易度は難しかった	1名	14.3%
③難易度は適切であった	5名	71.4%
④難易度は易しかった	0名	0.0%



5. 講座について

①大変良かった	4名	57.1%
②良かった	3名	42.9%
③あまり良くなかった	0名	0.0%
④良くなかった	0名	0.0%



■自動車組込みエンジニア養成講座②

日 時：平成27年2月18日（水） 9：00～18：00
 会 場：東北電子専門学校
 講 師：三方 雅仁 羽曾部 恭美 参加人数13人
 内 容：

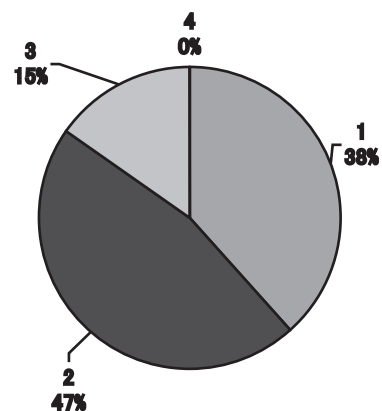
	内容
1	FPGAとマイコンの連携システム
2	FPGA概論
3	FPGA開発環境
4	VerilogHDLによる信号処理（演習）
5	超音波距離計の仕様
6	超音波距離計とFPGAのインターフェース
7	シリアルインターフェースモジュール
8	マイコンボードの仕様
9	HEWによる開発環境
10	シリアルインターフェース
11	距離データの応用、自動車への組み込み

○【自動車組込み講座受講生アンケート】

平成27年2月18日 回答数 13名

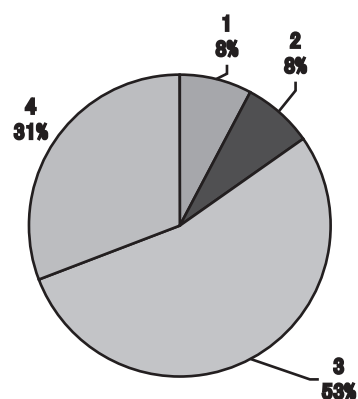
1. この講座の学習上の目標は、理解できましたか。

①理解した	5名	38.5%
②大体理解した	6名	46.2%
③あまり理解できなかった	2名	15.4%
④理解できなかった	0名	0.0%



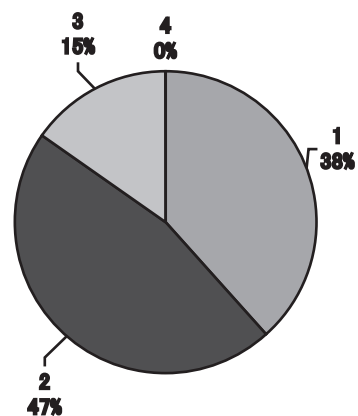
2. 今回の講座内容について。

①難易度はとても難しかった	1名	7.7%
②難易度は難しかった	1名	7.7%
③難易度は適切であった	7名	53.8%
④難易度は易しかった	4名	30.8%



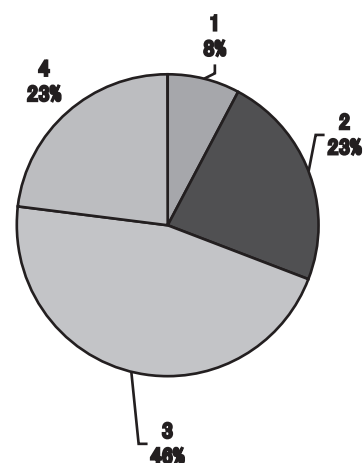
3. 講師の説明について

①説明は簡潔でとても分かり易かった	5名	38.5%
②説明は分かり易かった	6名	46.2%
③説明は分かりづらかった	2名	15.4%
④説明はとても分かりづらかった	0名	0.0%



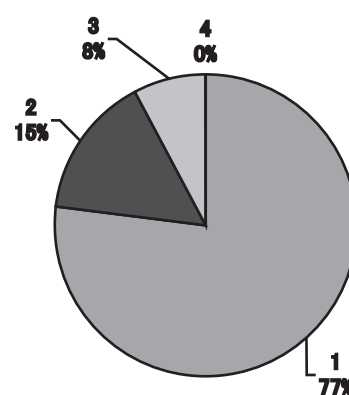
4. 実習について

①難易度はとても難しかった	1名	7.7%
②難易度は難しかった	3名	23.1%
③難易度は適切であった	6名	46.2%
④難易度は易しかった	3名	23.1%



5. 講座について

①大変良かった	10名	76.9%
②良かった	2名	15.4%
③あまり良くなかった	1名	7.7%
④良くなかった	0名	0.0%



■自動車 CAD 基礎講座

日 時：平成27年2月20日（金） 9：00～17：00

会 場：東北電子専門学校

講 師：菊嶋 正和、飯田 稔

参加人数： 5人

内 容：

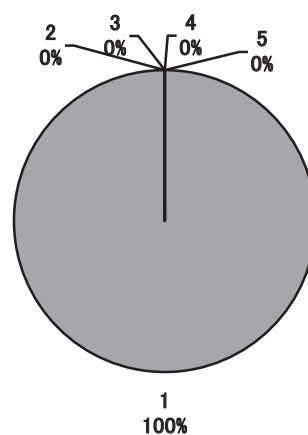
講習内容	内 容
	◆はじめに CATIA V5の概要と適用範囲、自動車業界の動向などを理解する。
	◆STEP1 CATIA V5 基本操作 インターフェースや用語、マウス操作など、CATIAを使用するうえで必要な基本操作を学習する。
	◆STEP2 ソリッドで部品を作る(スケッチの作成) 3D化に必要な断面形状の作成方法を学習する。
	◆STEP3 ソリッドで部品を作る(ソリッドの作成) 断面形状をもとに、ソリッド形状へ3D化し、加工修正する方法を学習する。
	◆ソリッド演習問題(手順書) 身近な題材をもとに手順書に沿って3Dモデルを作成し、モデリングの流れとコマンドの理解を深める。 (テープカッターの作成)
	◆ソリッド演習問題(自由課題) 与えられた条件をもとに、自身で単部品を設計作成する。 (タイヤの配置をもとに、車のボディの作成)
習得 できる スキル	自動車メーカーで主に導入されている3次元CAD(CATIA V5)における、単部品を作成するための基本的なソリッドモデリングの操作スキルが習得できる。

○【自動車 CAD 基礎講座受講生アンケート】

平成 27 年 2 月 20 日 回答数 5 名

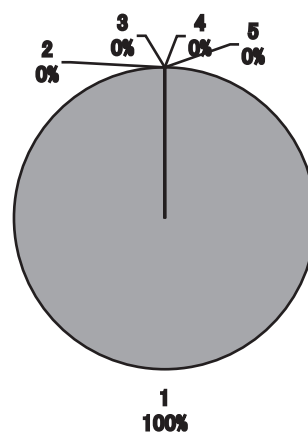
1. 今回の講座は、皆さんの今後のスキルアップへ役にたちましたか？

①役に立った	5 名	100.0%
②まあまあ役に立った	0 名	0.0%
③どちらとも言えない	0 名	0.0%
④あまり役に立たなかった	0 名	0.0%
⑤役に立たなかった	0 名	0.0%



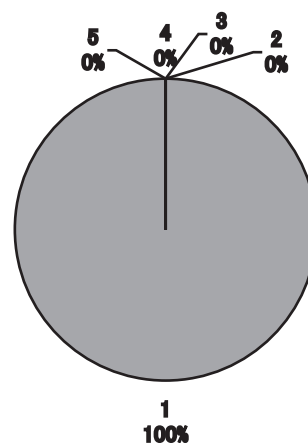
2. 講座内容はわかりやすかったですか？

①わかりやすかった	5 名	100.0%
②まあまあわかりやすかった	0 名	0.0%
③どちらとも言えない	0 名	0.0%
④あまりわかりやすくなかった	0 名	0.0%
⑤わかりにくかった	0 名	0.0%



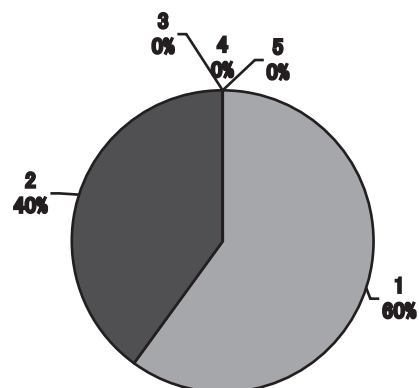
3. 使用した教材はどうでしたか？

①わかりやすかった	5 名	100.0%
②まあまあわかりやすかった	0 名	0.0%
③どちらとも言えない	0 名	0.0%
④あまりわかりやすくなかった	0 名	0.0%
⑤わかりにくかった	0 名	0.0%



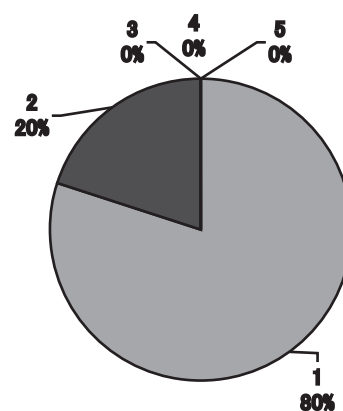
4. CAD に関して今後も学習したいと思いますか？

①今後も学習を続けたい	3名	60.0%
②必要に応じて学習したい	2名	40.0%
③どちらとも言えない	0名	0.0%
④学習予定は無い	0名	0.0%
⑤もう不要である	0名	0.0%



5. 講座について

①今回のような講座があれば、また受講したい	4名	80.0%
②今回のような講座があれば、必要があれば受講したい	1名	20.0%
③どちらとも言えない	0名	0.0%
④今回のような講座があっても、受講予定は無い	0名	0.0%
⑤今回のような講座があっても、もう受講したく無い	0名	0.0%



6. 今回の講座に関して、何かご意見やご要望があればお願いします。

- 3D-CAD にとても興味があったのでとても勉強になりました。
- 先生たちは優しく教えてくれましたし、楽しかったです。
- 次の応用も楽しみにしています。

■自動車 CAD 応用講座

日 時：平成27年2月21日（土） 9：00～17：00

会 場：東北電子専門学校

講 師：菊嶋 正和、飯田 稔

参加人数：13人

内 容：

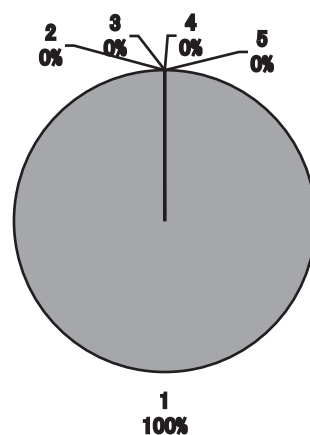
講習内容	内 容	
	ソリッドでフェンダーを作る	
	サーフェスでフロントグリルを作る	
	フェンダーとフロントグリルを車体に組み付ける	
	CAEとは？	
	材料力学の基礎知識	
	演習問題 ソリッドでシャフトを作成しよう(フェンダーの強度解析)	
習得できる スキル	自動車メーカーで主に導入されている3次元CADの基本操作からソリッド、サーフェス、アセンブリー、CAE(単品強度解析)までの応用操作スキルが習得できる。	

○【自動車 CAD 応用講座受講生アンケート】

平成 27 年 2 月 21 日 回答数 13 名

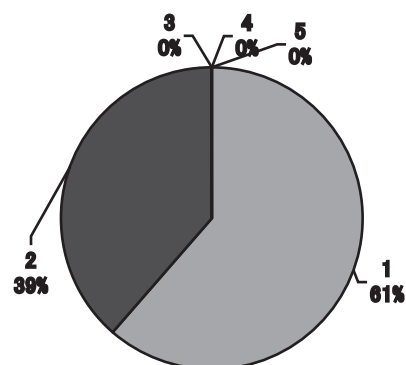
1. 今回の講座は、皆さんの今後のスキルアップへ役にたちましたか？

①役に立った	13名	100.0%
②まあまあ役に立った	0名	0.0%
③どちらとも言えない	0名	0.0%
④あまり役に立たなかった	0名	0.0%
⑤役に立たなかった	0名	0.0%



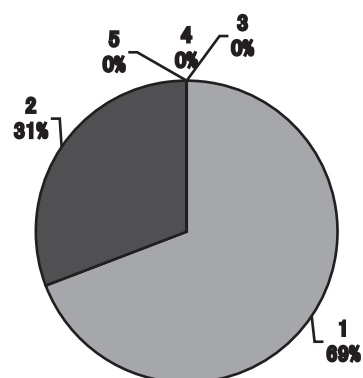
2. 講座内容はわかりやすかったですか？

①わかりやすかった	8名	61.5%
②まあまあわかりやすかった	5名	38.5%
③どちらとも言えない	0名	0.0%
④あまりわかりやすくなかった	0名	0.0%
⑤わかりにくかった	0名	0.0%



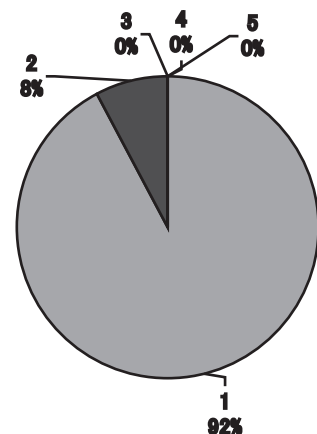
3. 使用した教材はどうでしたか？

①わかりやすかった	9名	69.2%
②まあまあわかりやすかった	4名	30.8%
③どちらとも言えない	0名	0.0%
④あまりわかりやすくなかった	0名	0.0%
⑤わかりにくかった	0名	0.0%



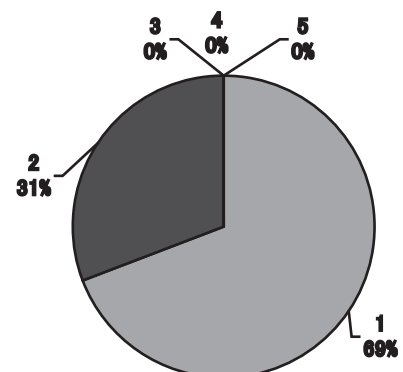
4. CAD に関して今後も学習したいと思いますか？

①今後も学習を続けたい	12名	92.3%
②必要に応じて学習したい	1名	7.7%
③どちらとも言えない	0名	0.0%
④学習予定は無い	0名	0.0%
⑤もう不要である	0名	0.0%



5. 講座について

①今回のような講座があれば、また受講したい	9名	69.2%
②今回のような講座があれば、必要があれば受講したい	4名	30.8%
③どちらとも言えない	0名	0.0%
④今回のような講座があっても、受講予定は無い	0名	0.0%
⑤今回のような講座があっても、もう受講したく無い	0名	0.0%



6. 今回の講座に関して、何かご意見やご要望があればお願いします。

- 前年の講座に引き続き受講し、より深くスキルを磨くことができました。
設計についての講座があれば、また受けてみたいと思いました。
今回もありがとうございました。
- 2日目は応用とのことで中身がすごく濃いことをしていただき、勉強になりました。
CAEのこととかは知らなかったので知れて良かったです。
これを糧に就職などを考えていきます。2日間ありがとうございました。
- 教材に少し難しいと思うところがあった。
CADだけでなく CAE 関連のものがあれば参加したいです。
- 特にないです。
- ありません。

■次世代自動車技術基礎講座

日 時：平成27年2月19日（木） 9：00～18：00
 平成27年2月20日（金） 9：00～18：00
 会 場：東北電子専門学校
 講 師：原田 賢一、羽曾部 恭美 参加人数 21人
 内 容：

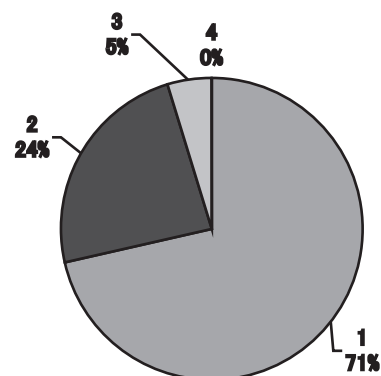
	内容
1	次世代自動車技術の概論
2	GPS センサーの簡単な実験
3	NMEA0183 フォーマット、マイコンの選定
4	センサーとマイコンの接続
5	プログラム
6	GPS ログを地図上に表示
7	モニタリングシステム概要
8	デジタルメータの開発
9	VR（可変抵抗器）、照度センサー、温度センサー
10	配線、プログラム、動作確認
11	シリアル通信によるシステムの拡張

○【次世代自動車基礎講座受講生アンケート】

平成27年2月20日 回答数 21名

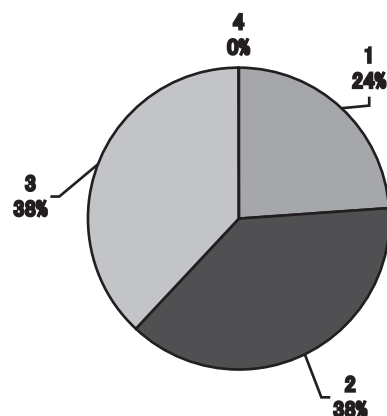
1. この講座の学習上の目標は、理解できましたか。

①理解した	15名	71.4%
②大体理解した	5名	23.8%
③あまり理解できなかった	1名	4.8%
④理解できなかった	0名	0.0%



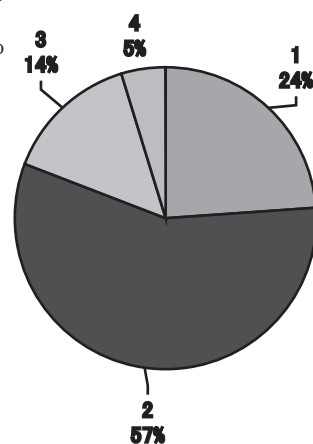
2. 今回の講座内容について。

①難易度はとても難しかった	5名	23.8%
②難易度は難しかった	8名	38.1%
③難易度は適切であった	8名	38.1%
④難易度は易しかった	0名	0.0%



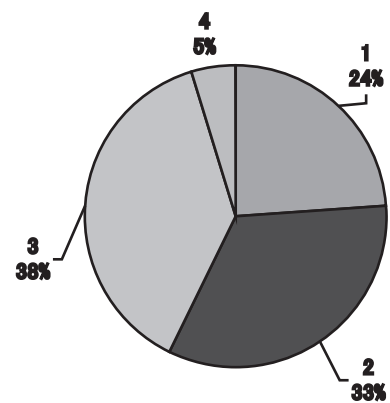
3. 講師の説明について

①説明は簡潔でとても分かり易かった	5名	23.8%
②説明は分かり易かった	12名	57.1%
③説明は分かりづらかった	3名	14.3%
④説明はとても分かりづらかった	1名	4.8%



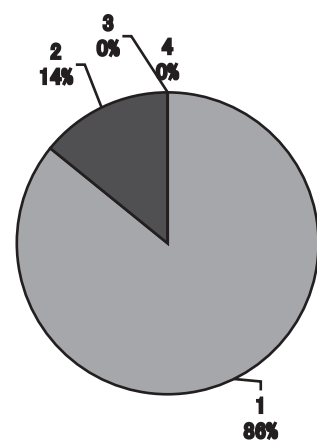
4. 実習について

①難易度はとても難しかった	5名	23.8%
②難易度は難しかった	7名	33.3%
③難易度は適切であった	8名	38.1%
④難易度は易しかった	1名	4.8%



5. 講座について

①大変良かった	18名	85.7%
②良かった	3名	14.3%
③あまり良くなかった	0名	0.0%
④良くなかった	0名	0.0%



■ものづくり体験塾

日 時：平成26年12月20日（土） 9：00～16：00
 会 場：東北電子専門学校
 講 師：坂藤 健、原田 賢一、伊藤 奈緒美、菊嶋 正和、飯田 稔
 参加人数 31人
 内 容：同一日時で3講座を開催

自動車組込み基礎講座

	内容
1	・組込みプログラムの基本要素とその動作
2	・自動車の構造と組込み技術
3	・プログラム実行の原理、開発環境の構築
4	・C言語の基本知識
5	・組込みプログラム演習
6	・NXTのプログラム
7	・アプリケーションによるプログラム生成
8	・ライントレース
9	・モーター制御
10	・まとめ 質疑応答

自動車CAD基礎講座

	内容
1	・自動車CADについて
2	・インターフェースや用語、マウス操作
3	・ソリッドで部品を作る（スケッチの作成）
4	・ソリッドで部品を作る（ソリッドの作成）
5	・ソリッド演習問題（手順書）
6	・ソリッド演習問題（自由課題）
7	・まとめ 質疑応答

次世代自動車基礎講座

	内容
1	・次世代自動車とは
2	・スマートハウス、スマートグリッド、スマートシティ
3	・再生エネルギーの活用

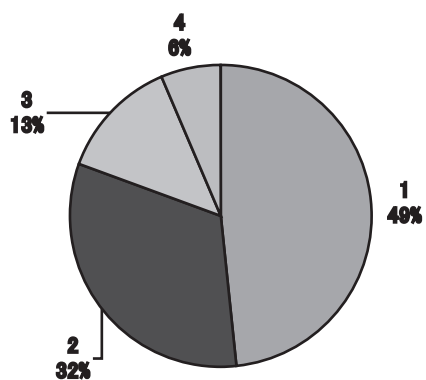
4	・電気自動車
5	・実習（エコエコレーサーの組み立て）
6	・実習（太陽光発電、太陽電池）
7	・蓄電システム
8	・実習
9	・未来の暮らしとエンジニア
10	・まとめ 質疑応答

○【ものづくり体験塾受講生アンケート】

平成26年12月20日 回答数 31名

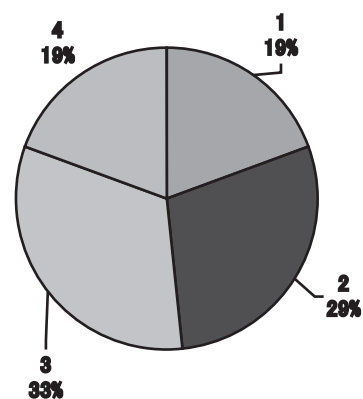
1. この講座の学習上の目標は、理解できましたか。

①理解した	15名	48.4%
②大体理解した	10名	32.3%
③あまり理解できなかった	4名	12.9%
④理解できなかった	2名	6.5%



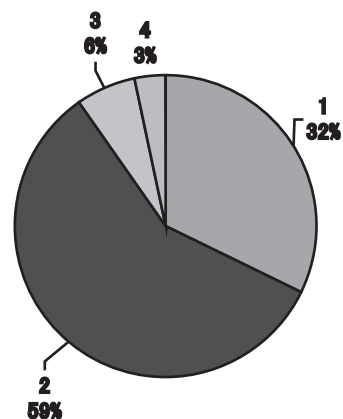
2. 今回の講座内容について。

①難易度はとても難しかった	6名	19.4%
②難易度は難しかった	9名	29.0%
③難易度は適切であった	10名	32.3%
④難易度は易しかった	6名	19.4%



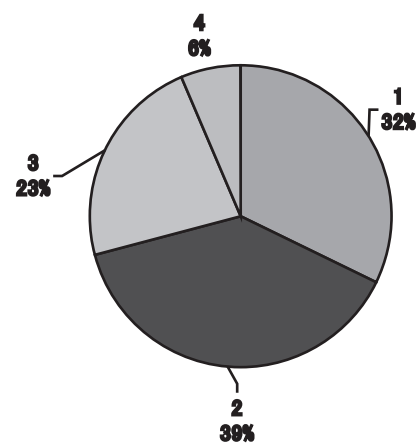
3. 講師の説明について

①説明は簡潔でとても分かり易かった	10名	32.3%
②説明は分かり易かった	18名	58.1%
③説明は分かりづらかった	2名	6.5%
④説明はとても分かりづらかった	1名	3.2%



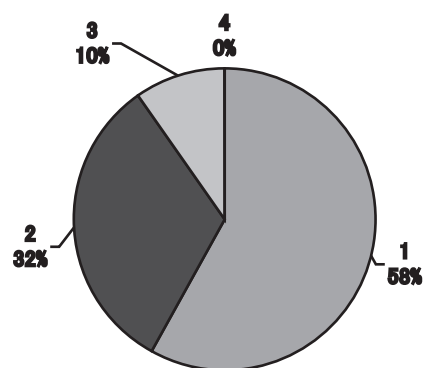
4. 実習について

①難易度はとても難しかった	10名	32.3%
②難易度は難しかった	12名	38.7%
③難易度は適切であった	7名	22.6%
④難易度は易しかった	2名	6.5%



5. 講座について

①大変良かった	18名	58.1%
②良かった	10名	32.3%
③あまり良くなかった	3名	9.7%
④良くなかった	0名	0.0%



第5章 総括・まとめ

第5章 総括・まとめ

■まとめ

東日本大震災によるサプライチェーンの混乱や生産活動の停滞が、日本国内はもとより海外にまで波及しました。生産、流通等経済活動から首都機能まで、リスク分散の重要性が広く認識され、産業面では、産業構造の変革など、柔軟で復元力に富む構造へと再構築していくことが求められています。

この中で、宮城県が担うべき役割と必要な人材育成については今後の産業の復旧・復興の過程で様々に変化することが予測されます。しかしながら、東日本大震災で被災した多くの企業が、早い段階で活動を再開し震災以前の状態に戻りつつある現状においては、その企業活動を支える人材の供給が教育機関の使命であります。

宮城県が日本のサプライチェーンから外れることが無いよう、震災からの復興を推進し、必要な人材を育成することが重要だと思います。産業や人材の流出を食い止めるために宮城県の発展を担う産業の活性化の推進が望まれます。

「宮城県震災復興計画」では、平成23年からの10年間の計画期間を「復旧期」、「再生期」、「発展期」の3期に区分し、被災者支援を中心に生活基盤や公共施設を復旧させる「復旧期」、直接の被災者だけでなく、震災の影響により生活・事業等に支障を来している方々への支援を更に充実していくとともに、宮城県の再生に向けたインフラ整備などを充実していく「再生期」、県勢の発展に向けて戦略的に取組を推進していく「発展期」を設定しています。

東日本大震災は、東北に甚大な被害を与えたほか、サプライチェーンの寸断など自動車等ものづくり産業が抱える多くの課題を顕在化させた一方で、自動車産業の集積を加速させました。大手メーカーにより「国内生産の第3の拠点」としての位置付けが明示され、完成車年間生産50万台体制が整うなど、コンパクト車やハイブリッド車などの環境対応自動車の開発・生産拠点として戦略的に重要度を増してきています。

本事業は、電子化の進展する自動車及び宮城県の復興・再生の主力産業である自動車産業の中核を担う自動車組込み技術者の育成支援を行うことを目的としました。昨年度までの成果を活用して、社会人や就業1～3年目の技術者を対象とした技術者育成講座の実施により技術者を育成するとともに次代を担う技術者育成のため、工業高校学生対象の自動車組込み技術基礎講座の実施と周辺知識・関連技術の教育プログラム開発・実証をとおして、すそ野の広い人材育成支援に取り組みました。本事業の取組みを通して、自動車組込み産業が東北地域の再生・復興を推進するための人材を供給できる体制整備及び実証に取り組みました。

宮城県の自動車産業、組込み産業では、他の地域との競争に打ち勝つため、優れた技術を持った技術者が求められています。本事業の成果により、優れた技術を持った自動車組込みエンジニアの育成に取組み、産業界へ人材を排出することが重要であると考えています。

●宮城県自動車組込み産業の復興・復旧に必要な人材

○高度な技術を有する人材

次世代通信規格、電気自動車やハイブリッド車に対応した技術等の技術を持つ人材
プロジェクトマネジメント、プロダクトマネジメントのできる人材

○グローバルな視野を持つ人材

東北地域が日本及び世界のサプライチェーンのひとつであり、世界を相手にした競争で勝ち抜くための国際感覚を持った人材

○リーダーとして活躍できる人材

復興、復旧を推し進めてゆくリーダーシップを発揮できる人材

○今後の自動車組込み産業の発展を支える人材

産業の進展、発展に伴い高まることが予測される人材需要に対応し、人材の供給体制を整え、組込み技術や情報技術の底上げのため、初等中等教育の段階から教育を実施し裾野の広い人材育成が望まれている。

○将来自動車産業へ進む若者の育成

若年層から自動車産業に親しみ、興味を喚起し、将来自動車産業へ進む若者を多く輩出することが、今後の宮城県自動車産業を支える重要な取組である。

■次年以降の取組み

○開発、実証した教育プログラムをもとに宮城県の被災者や社会人を対象に定期的に講座を開催し、自動車組込み産業へ人材の供給を実施する。

○自動車組込み企業の社員を対象に技術向上のための教育プログラムを、みやぎカーインテリジェント人材育成センター等と連携し提供する。宮城県自動車組込み産業の高度化や新しい技術への対応を支援する。

○本年度は宮城県の工業高校すべてで自動車組込み技術基礎講座を実施した。その成果を

もとに近県の工業高校へも実施協力を要請し、人材育成支援と事業成果の普及に努め、裾野の広い教育基盤の整備を図る予定である。

○本事業で開発した教育教材は情報系の専門学校へ配布し、成果の活用を推進する。また、本校の教育教材として、次年度以降取り入れ、活用することが決定している。

○本事業の推進協議会は、今後も宮城県の復旧・復興を担う人材育成のため、事業を終了した後も定期的に会合を行い、継続的に活動を行なうこととする。

○本事業の成果は、インターネット上にホームページを作成して公開し、広く普及を図るとともに成果物の活用を推進する。

平成 26 年度文部科学省委託 「東日本大震災からの復興を担う専門人材育成支援事業」
東北の復興・再生を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト

■推進協議会

- | | |
|---------|--|
| ◎ 佐藤 公一 | 東北電子専門学校 校長 |
| 今野 幸信 | 東北電子専門学校 総務部 部長 |
| 與那嶺 尚弘 | 仙台高等専門学校 知能エレクトロニクス工学科 准教授 |
| 岩渕 喜悦 | 岩淵技術事務所 代表 |
| 町田 尚彦 | 宮城県黒川高等学校 教頭 |
| 木村 康弘 | 宮城県米谷工業高等学校 情報技術科 科長 |
| 白田 正樹 | 株式会社コー・ワークス システム開発事業部 |
| 渋谷 義博 | トライポッドワークス株式会社 先端技術開発部 部長 |
| 三方 雅仁 | 創造技研株式会社 代表取締役 |
| 羽曾部 恭美 | カスタマシステム株式会社
エンベデッドシステムソリューション事業部 事業部長 |
| 須藤 敬行 | 宮城県経済商工観光部 産業人材対策課 課長補佐（班長） |
| 本圖 雅也 | 宮城県経済商工観光部 自動車産業振興室 技術支援班 主事 |
| 今井 和彦 | 宮城県震災復興・企画部 情報産業振興室／
産業技術総合センター 機械電子情報技術部 情報技術開発班 |
| 吉岡 正勝 | 有限会社ザ・ライスマウンド マーケティングマネージャー |

■開発分科会

- | | |
|--------|---|
| ◎ 坂藤 健 | 東北電子専門学校 組込みソフトエンジニア科 学科主任 |
| 高橋 敬 | 東北電子専門学校 CAD設計製図科 学科主任 |
| 阿保 隆徳 | 東北電子専門学校 デジタル家電科 学科主任 |
| 白田 正樹 | 株式会社コー・ワークス システム開発事業部 |
| 羽曾部 恭美 | カスタマシステム株式会社
エンベデッドシステムソリューション事業部 事業部長 |
| 柴原 健次 | エキスパートプロモーション 代表 |
| 原田 賢一 | 有限会社ワイズマン 代表取締役 |
| 吉岡 正勝 | 有限会社ザ・ライスマウンド マーケティングマネージャー |

■講座運営分科会

- | | |
|--------|---|
| ◎ 坂藤 健 | 東北電子専門学校 組込みソフトエンジニア科 学科主任 |
| 高橋 敬 | 東北電子専門学校 CAD設計製図科 学科主任 |
| 阿保 隆徳 | 東北電子専門学校 デジタル家電科 学科主任 |
| 小野寺 敬司 | 花壇自動車大学校 教頭 |
| 木村 康弘 | 宮城県米谷工業高等学校 情報技術科 科長 |
| 三方 雅仁 | 創造技研株式会社 代表取締役 |
| 羽曾部 恭美 | カスタマシステム株式会社
エンベデッドシステムソリューション事業部 事業部長 |
| 春木 賢仁 | 株式会社アフレル |
| 吉岡 正勝 | 有限会社ザ・ライスマウンド マーケティングマネージャー |

平成 26 年度文部科学省委託 「東日本大震災からの復興を担う専門人材育成支援事業」
東北の復興・再生を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト

事業報告書

平成 27 年 3 月

東北の復興・再生を担う自動車組込みエンジニア育成支援プロジェクト推進協議会

学校法人日本コンピュータ学園（東北電子専門学校）
〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院一丁目 3 番 1 号

●本書の内容を無断で転記、掲載することは禁じます。