

平成 25 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

事業報告書

はじめに

東北地方は自動車産業、国内第 3 の集積基地として、今後の日本の自動車産業を支える地域になると期待されていたが、東日本大震災により、部品等の供給遅延や操業の再開の遅れなどにより他地域、海外等への付け替えが懸念されています。東北地域の復興、復旧には地域を支える産業が不可欠であり、集積の進んでいた自動車関連産業を維持発展させ、東北地方の基幹産業としての地位を確立することが望まれています。宮城県では、自動車関連産業や高度電子機械産業等の企業誘致活動を展開するとともに、地元企業の取引拡大等に向けた支援を行うなど、更なる産業集積を図る計画を予定しています。

本事業では、宮城県の産業界、教育機関、行政機関等が連携し、また、他の地域の専門学校、企業、業界団体の協力を得て、東北地域の産業復興を担う自動車組込みエンジニアの育成のための研究、実証を行いました。東北地域の自動車組込みエンジニア育成にあたり産業界のニーズや復興・復旧に必要な能力等を踏まえた教育カリキュラムの開発及び既存の教育教材をカスタマイズして活用し、また、他地域の専門学校、企業等からの講師派遣の支援を受けて自動車組込みエンジニア育成講座を実施しました。本書は、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	7
1. 事業の概要	9
(1)事業名	9
(2)メニュー・分野.....	9
(3)事業実施期間	9
(4)事業の概要	9
2. 事業内容の説明.....	10
(1)事業の目的	10
(2)前年度までの取組概要、成果と本年度との継続性	10
(3)教育プログラム・教材の開発内容等	12
(4)地域の人材ニーズの状況、事業の必要性等	12
(5)実証講座等の内容	13
(6)成果の普及・平成26年度以降の事業展開の予定.....	14
3. 事業のスケジュール	15
4. 事業実施体制	16
(1)推進協議会の構成	16
(2)分科会の構成	16
(3)事業実施協力専修学校・企業・団体等	17
(4)事業の推進体制.....	18
5. 事業の経緯	19
(1)事業の経緯	19
(2)委員会	19
第2章 教育プログラム・教材の開発	23
1 自動車組込み実践教材の開発	25
実践！自動車組込み技術者講座（ソフトウェア基礎編）.....	25
実践！自動車組込み技術者講座（ソフトウェア応用編）.....	26
実践！自動車組込み技術者講座（ハードウェア応用編）.....	29

2 自動車 CAD 教材開発.....	33
3DCAD講座カリキュラム.....	33
教材の概要.....	34
第3章 実証	39
●自動車組込み基礎講座.....	41
自動車組込み基礎講座実施概要.....	41
自動車組込み基礎講座 受講アンケート.....	43
●自動車組込み基礎技術教員研修会.....	44
自動車組込み基礎技術教員研修会実施概要.....	44
●自動車組込みエンジニア養成講座.....	45
自動車組込みエンジニア養成講座実施概要.....	45
自動車組込みエンジニア養成講座 受講アンケート.....	46
●自動車 CAD 講座.....	48
自動車CAD講座概要.....	48
自動車CAD講座 受講アンケート.....	50
第4章 総括・まとめ	53
■まとめ.....	55
■次年以降の取組み.....	56

第1章 プロジェクト概要

第1章 プロジェクト概要

1. 事業の概要

事業の概要では、本校が平成25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。

(1) 事業名

「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」

(2) メニュー・分野

専修学校等における短期専門人材育成コースの開設・実証

(3) 事業実施期間

平成25年7月16日～平成26年3月14日

(4) 事業の概要

宮城県では、自動車産業を、復興を牽引する主力産業として位置づけ、産業集積の推進および次代においてサプライチェーンの一角を担う産業形成を目指している。これからの自動車産業において、組込み技術はその中核を担う重要な技術である。

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・実施する。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う。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する。

2. 事業内容の説明

(1) 事業の目的

東北地方は自動車産業、国内第 3 の集積基地として、今後の日本の自動車産業を支える地域になると期待されていた。東日本大震災により、部品等の供給遅延や操業の再開の遅れなどが懸念されていたが、完成車の新たな製造拠点が形成され、生産の状態は震災以前の状態へと回復しつつある。

現在、宮城県では自動車産業の集積を加速させるとともに進出企業と地元企業の取引拡大の推進を行っている。しかしながら、東北地域の部品供給企業や電子部品・デバイス企業においては、技術力やコスト競争力の向上が課題となっており、完成車の製造拠点到近接した立地を活かして、完成車メーカーと製品開発段階から関係を構築していくことが重要であり、それを担う人材の育成が求められている。

本事業では、被災地の人材ニーズを踏まえ、産学官が連携して、自動車組込みエンジニアの育成を支援するため、社会人を対象とした講座を実施し、その実証を行う。講座実施に当たっては、平成 23 年度、平成 24 年度の文部科学省委託事業で検証した教育カリキュラム・教材を用いるとともに、昨年度プロジェクト推進協議会で課題となった応用レベルの教材整備と周辺技術教育の強化を図る。

また、将来の自動車産業への人材供給を円滑に行うため、教育環境の整備を行う。5 年後、10 年後に自動車組込み産業を目指す人材を育成するため、工業高校生徒を対象に基礎講座を実施するとともに指導者育成のための工業高校教員向け研修会を実施する。就職支援のため、ハローワーク等との連携を強化し、また、講座受講者の達成度を客観的に評価するための評価基準を協議し、履修証明の発行の体制整備を行う。

これらの活動を通して、集積の進む宮城県の自動車産業の復興・発展を担う自動車組込みエンジニア育成の支援を推進する。

(2) 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、地域の復興を推移する。

(3)教育プログラム・教材の開発内容等

●社会人教育プログラムの開発

平成23年度、平成24年度の成果物を含む、教育カリキュラムを体系的にまとめ、基礎から応用・実践までの教材開発及び講座実施のための教育環境を構築する。

- 1 社会人教育講座カリキュラム開発
- 2 自動車組込み実践教材の開発
- 3 学生受講者評価テスト開発、履修証明制度の検討・協議

●自動車 CAD

宮城県自動車産業の周辺知識・技術として重要である自動車 CAD 技術者の人材育成支援の基盤を整備する。

- 1 自動車 CAD カリキュラム開発
- 2 自動車 CAD 教材開発
- 3 自動車 CAD 教員指導書（ガイド）開発

(4)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、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すことができている。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、震災からの復興が進められている。

震災後の宮城の復興を実現し、持続可能な地域社会をつくっていくために何より必要なのは、復興を担う人材の育成である。宮城県では、自動車関連産業や高度電子機械産業等の企業誘致活動を展開するとともに、地元企業の取引拡大等に向けた支援を行うなど、更なる産業集積を図り、自動車組込み産業等を維持発展させ、東北地方の基幹産業としての地位を確立することを目指している。

平成23年度、24年度の文部科学省委託事業をとおして、今後、東北地域の復興・復旧、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ことが明らかとなった。東北へ進出した企業は、高度な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、復旧・復興につなげることが重要であり、そのために地元企業へ進出企業との取引に対応できる体制の構築と高度な技術を持った人材を確保することが急務となっている。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重要である。

(5)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：本校および宮城県内の工業高校 計11箇所程度
- ・講座時間数：4時間×1日間（10回程度）
- ・開設時期：平成25年8月～12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 10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25年11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。

- ・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×2日 10時間程度）
モデルベース開発講座（5時間×3日 15時間程度）
- ・開設時期：平成25年11月～平成26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。

●自動車 CAD 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。

(6)成果の普及・平成26年度以降の事業展開の予定

本事業の成果普及のため、宮城県および東北地域の企業、教育機関を対象に成果報告

会を開催する。また、広く成果の普及を図るため、組込み系学科を設置する全国の専門学校約200校および組込み関連産業企業約400社へ成果物を配布し、活用を促進する。更にインターネット上にホームページを作成し成果を公開することにより、多くの企業、教育機関、地域への本事業成果の普及を図る。

平成26年度以降は、本事業の成果をもとに本校において講座を展開するとともに、宮城県内の教育機関にも講座実施を検討いただき、自動車組込みエンジニアの育成および東北地域の自動車産業人材育成を推進する。また、受講者の評価テスト、履修証明の発行等を通して、受講者の就職支援・企業の採用活動を支援する。

協力いただいた他地域の専門学校等で成果を活用いただき、多くの地域での自動車組込みエンジニア育成を推進するとともに、行政の支援を受け更なる研究および人材育成を通して、東北地域の復旧・復興に貢献する予定である。

3. 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		○			○				○		
社会人教育プログラムの開発		←—————→									
自動車 CAD 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 CAD 講座							○				
成果発表会										○	

4. 事業実施体制

(1) 推進協議会の構成

組織名	代表者	役割等	都道府県
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	幸田 和明	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／講座支援	東京都

(2) 分科会の構成

○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
株式会社 コー・ワークス	白田 正樹	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	開発	東京都

株式会社アフレル	渡辺 登	開発	東京都
エキスパートプロモーション	柴原 健次	調査／開発支援	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

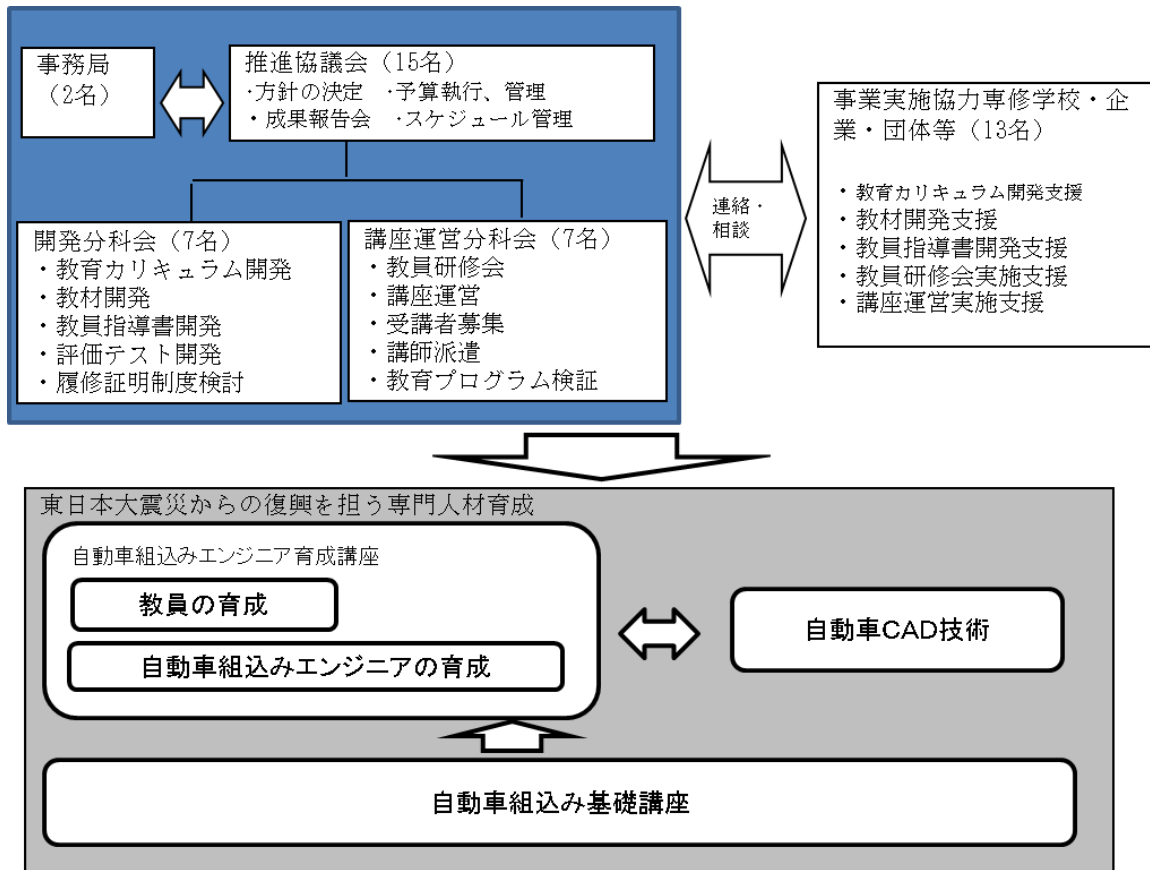
○講座運営分科会

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
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
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

(3) 事業実施協力専修学校・企業・団体等

組織名	代表者	役割等	都道府県
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
愛知県立大学	永井 昌寛	開発支援／講座支援	愛知県
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
キャリアオ技研株式会社	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

(4) 事業の推進体制



5. 事業の経緯

(1) 事業の経緯

本事業の推進に当たっては、推進協議会では事業進捗管理および予算執行管理を行い、具体的な作業に関しては、分科会が起案し、推進協議会に諮る事とした。また、実施委員長と各分科会の委員長および開発担当者による打合せを行い方向性等の確認を実施した。

(2) 委員会

■ 推進協議会

- ・ 第1回 7月29日

東北電子専門学校（宮城県）

①事業概要説明、②事業予算について、③役割分担の説明、④開発について審議検討、⑤実証講座について、⑥宮城県自動車産業の現状について、⑦今後のスケジュール

- ・ 第2回 1月31日

東北電子専門学校（宮城県）

①進捗状況確認と協議、②実証講座実施状況確認、③自動車組込み社会人プログラム内容確認、④自動車CADプログラム内容確認、⑤実証講座概要・日程の確認、⑥成果報告会について、⑦その他調整事項について、⑧今後のスケジュール

- ・ 第3回 2月26日

サンプラザ（東京）

①本年度成果の確認、②成果の活用について、③次年度以降の取組について、④事業報告について

■ 開発分科会

- ・ 第1回 7月29日

東北電子専門学校（宮城県）

①事業概要説明、②事業予算について、③役割分担の説明、④開発について審議検討、⑤実証講座について、⑥宮城県自動車産業の現状について、⑦今後のスケジュール

- ・ 第2回 9月13日

東北電子専門学校（宮城県）

①開発内容について進捗状況確認、②組込みボード・FPGA ボードの通信方式検討及びCANプロトコルについて、③社会人向けカリキュラムについて、④自動車CADプログラム開発について検討、⑤基礎講座日程調整について、⑥社会人向け実証講座の内容について、⑦今後のスケジュール

・第3回 11月21日

小田急ホテルセンチュリーサザンタワー（東京）

①進捗状況確認、②社会人対象実証講座概要・日程調整、③開発教材の課題について、④自動車CADプログラム開発の進捗と課題検討、⑤基礎講座実施状況及び今後の予定、講座運営分科会との連携について、⑥今後のスケジュール

・第4回 12月26日

東北電子専門学校（宮城県）

①進捗状況確認、②社会人対象実証講座実施確認、③開発教材のソフト・ハードの連携調整、④自動車CADプログラム開発の進捗と課題検討、⑤基礎講座実施状況及び今後の予定、講座運営分科会との連携について、⑥推進協議会調整事項について、⑧今後のスケジュール

・第5回 1月31日

東北電子専門学校（宮城県）

①進捗状況確認と協議、②実証講座実施状況確認、③自動車組込み社会人プログラム内容確認、④自動車CADプログラム内容確認、⑤実証講座概要・日程の確認、⑥成果報告会について、⑦その他調整事項について、⑧今後のスケジュール

・第6回 2月26日

サンプラザ（東京）

①実証講座の最終確認、②成果報告会について、③次年度以降の取組提案取りまとめ、④今後のスケジュール

■講座運営分科会

・第1回 7月29日

東北電子専門学校（宮城県）

①事業概要説明、②事業予算について、③役割分担の説明、④開発について審議検討、⑤実証講座について、⑥宮城県自動車産業の現状について、⑦今後のスケ

ジュール

・第2回 1月31日

東北電子専門学校（宮城県）

①進捗状況確認と協議、②実証講座実施状況確認、③自動車組込み社会人プログラム内容確認、④自動車 CAD プログラム内容確認、⑤実証講座概要・日程の確認、⑥成果報告会について、⑦その他調整事項について、⑧今後のスケジュール

・第3回 2月26日

サンプラザ（東京）

①本年度成果の確認、②成果の活用について、③次年度以降の取組について、④事業報告について

■協力者会議

・第1回 1月31日

東北電子専門学校（宮城県）

①進捗状況確認と協議、②実証講座実施状況確認、③自動車組込み社会人プログラム内容確認、④自動車 CAD プログラム内容確認、⑤実証講座概要・日程の確認、⑥成果報告会について、⑦成果の活用・その他調整事項について、⑧今後のスケジュール

第2章 教育プログラム・教材の開発

1 自動車組込み実践教材の開発

実践！自動車組込み技術者講座（ソフトウェア基礎編）

本編は、FPGAボードに搭載した超音波センサーで検出した反射物までの距離データをマイコンボード側で受信して、実際に反射物までの距離が人間の五感で分かるような近接センサーシステムを設計・製作します。その過程でソフトウェア技術者として必要な基礎技術の構成要素を知り、組込み技術者としてのロードマップを修得することを目標とし教材です。

本編は、組込みソフトウェア技術者の入門者向けテキストですが、必ず通過する言語や設計、デバッグ方法論には触れずにハードルは低く設定しました。

特徴

1. プログラム言語、設計論、コード書法、情報理論、工程管理、品質保証・管理、プロジェクト管理、業務知識（自動車の各種ECU、カメラ、モバイル機器の構造・構成要素など）には触れません。
2. マイコンボード基板の電子部品・電子回路が正常動作するか、測定器を使って確認します。
3. マイコンの電気的特性や電子部品のデータシートを読みます。ポートに流れる許容電流を把握する必要があることを理解します。
4. マイコンの開発環境（本編ではルネサスエレクトロニクス社のHew (High performance Embedded Workshop) を構築し・機能・操作方法を学びます。
5. ポート制御を行う簡単なプログラムを作成することで、開発環境を活用したソースコードの生成・コンパイル・アセンブル・リンク・実行といった一連の手順を理解します。
6. 入力／出力の意味を理解します。
7. 代表的なシリアルインタフェース通信規約を理解し、活用します。
8. ソフトウェア仕様書を理解します。
9. FPGAとマイコンボード間の電圧レベルが揃っていないときの電圧レベル変換対策を検討します。
10. 電圧レベル変換回路を通して、プルアップ抵抗、High レベル、Low レベル、ハイインピーダンスの意味を理解します。
11. FPGAボードとマイコンボードを接続して実際に距離データをブザーやLEDに表示して、近接センサーとしての動きを確認します。

組込みソフトウェア開発における自分の立ち位置（担当レベル）で修得すべき技術が大きく異なります。

ひとつのハードルを越えたとき、組込みソフトウェア技術の新たな広がりを感じていただくことを狙いとして作成しました。

実践！自動車組込み技術者講座（ソフトウェア応用編）

現在の私たちの生活基盤を支えている「自動車」は、今や基本性能だけにとどまらず、安全性能、環境性能、快適性能といった、さまざまな要求を満たさなければなりません。そのため、ECU（Electric Control Unit；電子制御装置）と呼ばれる非常に多くのコンピュータを搭載し、ネットワークにより協調制御することで実現しています。しかし、システムの爆発的な大規模化が問題となっています。

この問題に対応するためには、「開発作業の効率化」や、「資産流用」が必須であり、これらを実現するために、組込み OS（Operating System）が採用されています。現状、多くの ECU は OS を搭載していませんが、一部の ECU には OSEK/VDX という車載における「デファクトスタンダード（事実上の標準）」である OS が搭載されているものもあります。また、今後の共通プラットフォーム化に伴い、OS の搭載は加速するものと思われます。

また車載ネットワークでは、CAN（Controller Area Network）、LIN（Local Interconnect Network）といった通信プロトコルが標準的に使われており、車載システムを開発する上で欠かせない技術となっています。

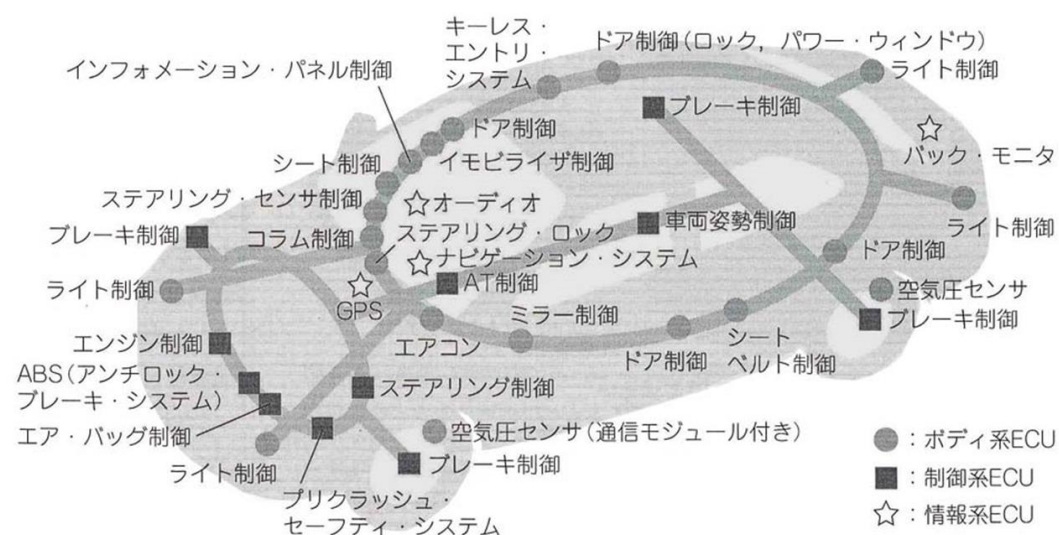
本篇は、車載システムを中心とした組込みシステム全般に必要な技術である、OSEK/VDX OS、デバイスドライバ、MISRA-C、CAN などについて詳細に説明いたしました。OS には、TOPPERS Automotive Kernel（旧称 TOPPERS/OSEK カーネル）を用いて、実際に現場で使用できる「実践的な知識の習得」を目標にしています。また、CAN、LIN デバイスドライバを開発し、実際に使用することで、車載ネットワークに関する技術の習得も狙いとしています。

本篇は、CAN、LIN、FlexRay といった車載ネットワークを搭載した「TOPPERS Platform ボード」を用いて、下記の構成で説明しています。

- TOPPERS Automotive Kernel の使用
- TOPPERS Automotive Kernel 上で動作するアプリケーションの作成
- デバイスドライバの使用
- CAN デバイスドライバの作成
- 応用アプリケーション（CAN 通信ゲートウェイ）の作成

ECU利用機能例

近年の自動車は、“基本性能”“安全性能”“快適性能”“環境性能”など、顧客や社会から要望される性能が急速に高まっています。この要求を満たすために、組込みシステム技術を利用し対応しています。具体的には、ECU といわれるコンピュータを数多く利用して実現しています。



ECUの制御の例としては、センサから読み取ったデータを元に制御量を決定してアクチュエータを制御する、といったものがあげられます。



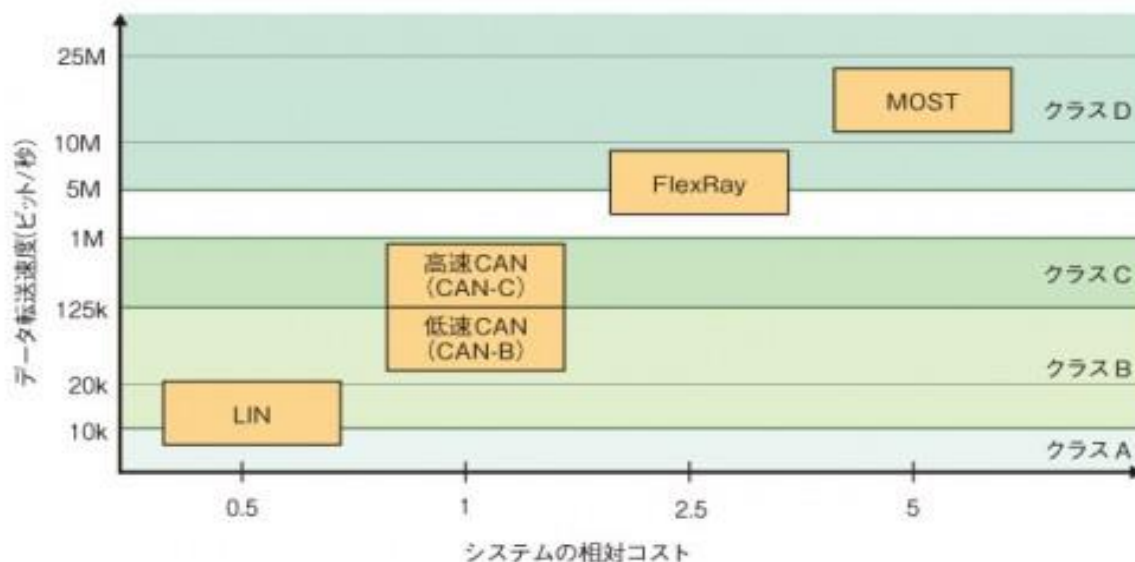
自動車への要求事項は増加の傾向を辿っており、その結果 ECU 搭載可能数は限界に達しつつあります。ソフトウェア開発量も爆発的に増加し、開発技術者への負担の増大や、品質に支障をきたす事態になりつつあります。この ECU 搭載個数及びソフトウェア開発量の増加が自動車制御システムの大きな課題となっています。

この課題を軽減・改善するための方法として、基盤ソフトウェアの標準化、ソフトウェアフレームワーク、ECU 統合などの方法が模索されています。

車載ネットワークの概要

各機能に求められる通信品質の高さとコストの兼ね合いにより、各 ECU 間で使われるネットワークプロトコルにはさまざまな種類のものが存在します。各社独自の通信プロトコルも存在しますが、ここでは一般的なもののみ紹介します。

※参照: EE Times Japan「クルマに広がるネットワーク(前編) 電子化の背景と車載 LAN の種類」 <http://eetimes.jp/article/20492/>



CAN は、パワートレイン系、ボディ系、オーディオ/マルチメディア系などに幅広く適用されており、事実上の業界標準として、世界中の数多くの車種に採用されています。

現在一般的に使われている CAN の伝送速度は、最大 500k ビット/秒です。規格の上では、SAE のクラス C に対応する最大 1M ビット/秒の高速 CAN (CAN-C) のほか、SAE のクラス B に対応する最大 125k ビット/秒の低速 CAN (CAN-B) があります。

そのほか、CAN には次のような特徴があります。

1. すべての ECU がマスターとして振る舞うマルチマスター方式を採用。
2. CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) 方式による、優先順位に応じたバス・アクセス。
3. ライン型のバス・トポロジを採用。
4. 差動電圧送信を利用して耐ノイズ性能を向上。
5. エラー検出機能とエラー時のハンドリング機能を装備。

実践！自動車組込み技術者講座（ハードウェア応用編）

本篇は、「組込みシステムとは」という初心者向けの内容から「CAN/LIN 通信ゲートウェイの作成」という中級者向けの内容まで幅広く説明しています。

本篇は、高い技術を持った組込み技術者の教育、さらに組込みシステムに興味を持つ方々が増えることも狙いの一つとして作成いたしました。

平成24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」で作成された「実践！自動車組込み技術者入門 FPGA とマイコンの連携システムハードウェア編」を基礎編とし、本篇を応用編といたしました。

基礎編で設計した超音波距離計を使用し、応用編ではその計測データを送信する方法として、CAN (Controller Area Network) を使用します。

CAN は車載システムでは欠かせないネットワーク規格の一つです。

応用編では、CAN を使った通信に重点を絞り学習しますので、本篇の構成は基礎編で学んだ項目と極力重複しないようにしました。ただし、応用編の説明で必要と思われる項目は、基礎編から抜粋して再度掲載をいたしました。

本篇の構成

第1章「FPGA 学習ボード」では、学習用 FPGA ボードキットの製作手順

第2章「FPGA 開発環境」では、ザイリンクス社の FPGA 開発ツール ISE (ISE はザイリンクス社の登録商標です。) の使い方を中心に FPGA の開発環境の解説。

第3章「FPGA 搭載機能」では、応用編の FPGA 搭載機能の解説。

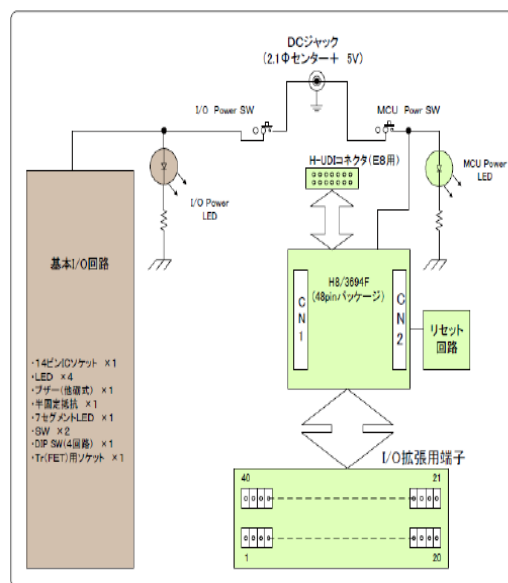
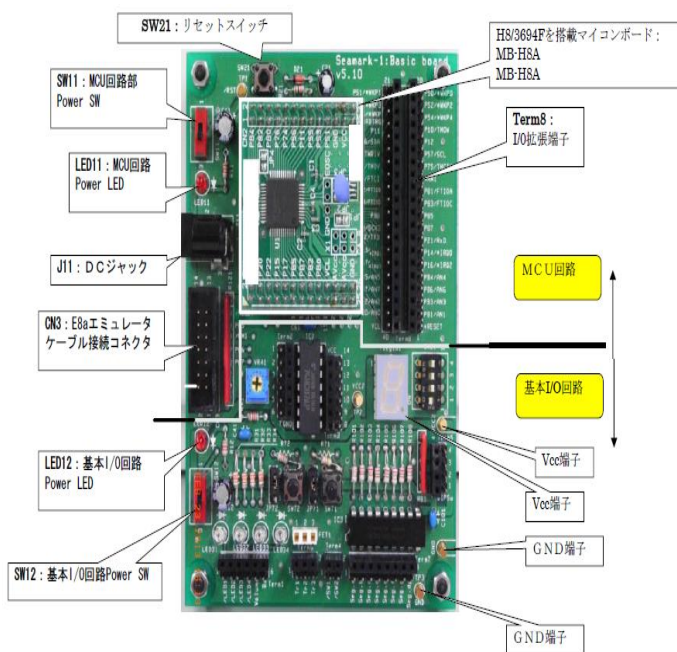
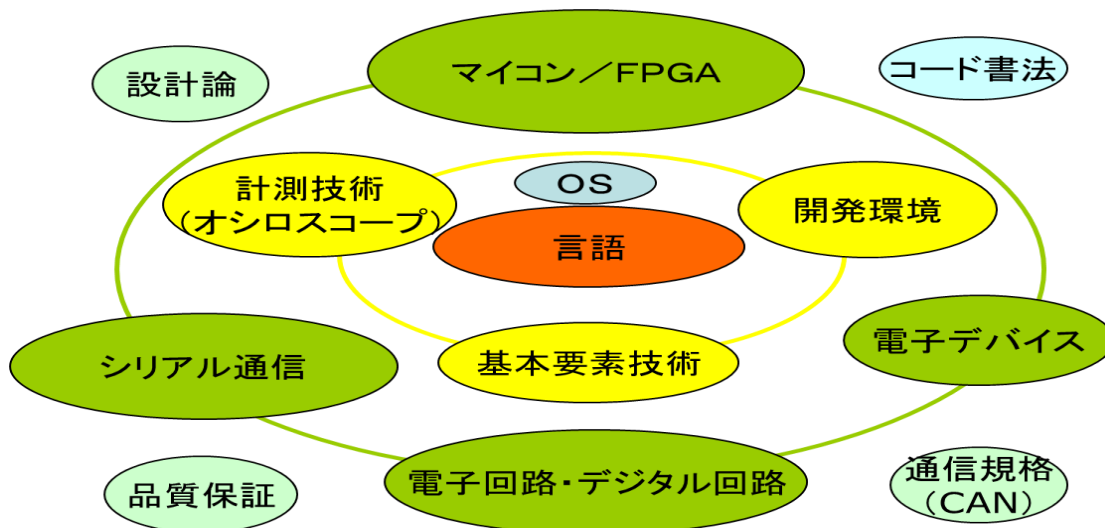
第4章「CAN ってなんだ」では、CAN の規格の解説。

第5章「SPI ってなんだ」では、CAN バスの制御をする CAN コントローラとのインターフェースに使用する、SPI (Serial Peripheral Interface) の規格の解説。

第6章「CAN コントローラを使ってみよう」では、VerilogHDL で記述した FPGA のソースコードから、CAN コントローラとのインターフェースについて解説。

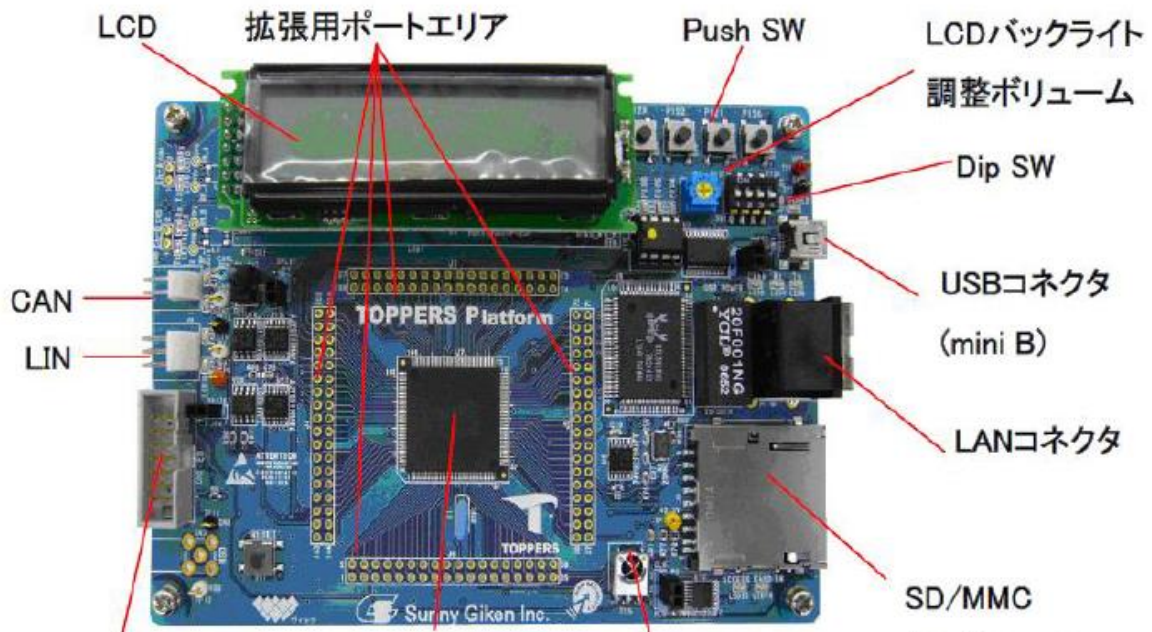
本編は、基礎編に続き、車載システム開発の FPGA とマイコンの連携システムを始めようという、技術者、学生の良き参考書となるよう作成しました。

組込みエンジニアに求められる基礎技術

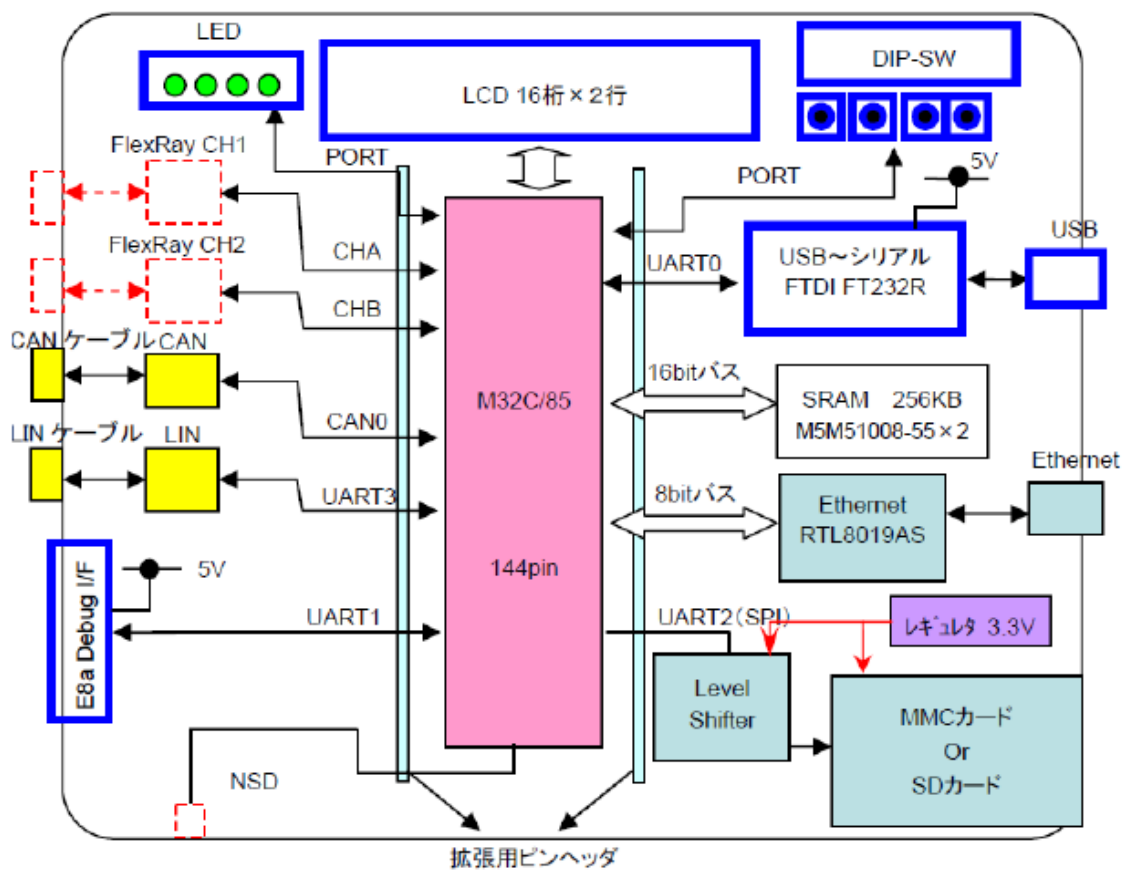


- :MCU部(MCU回路)
- :I/O部(I/O回路)

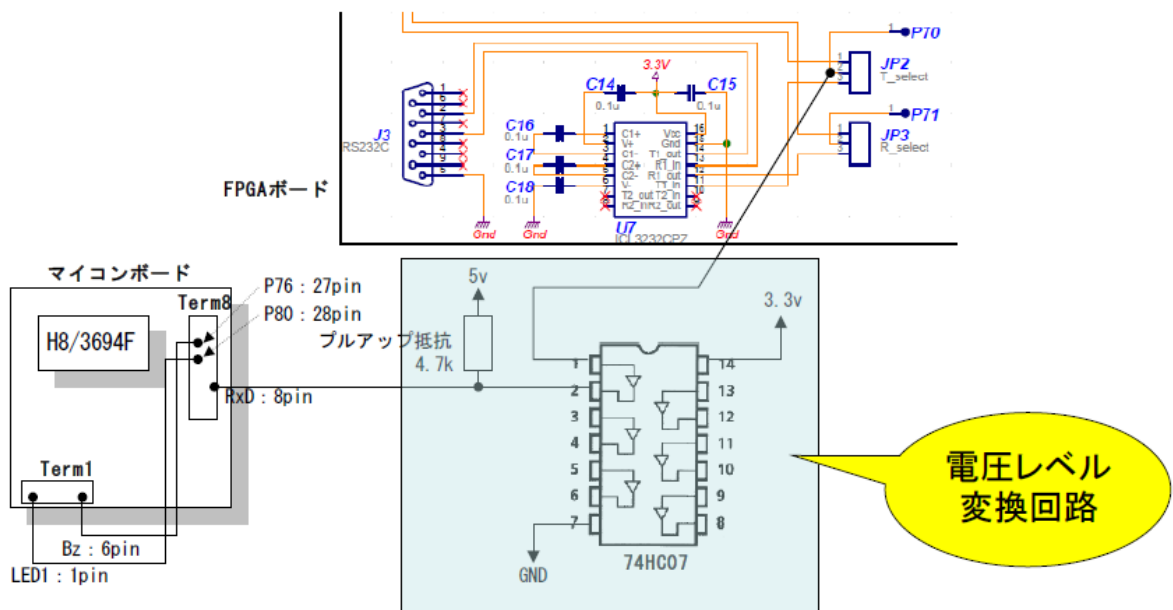
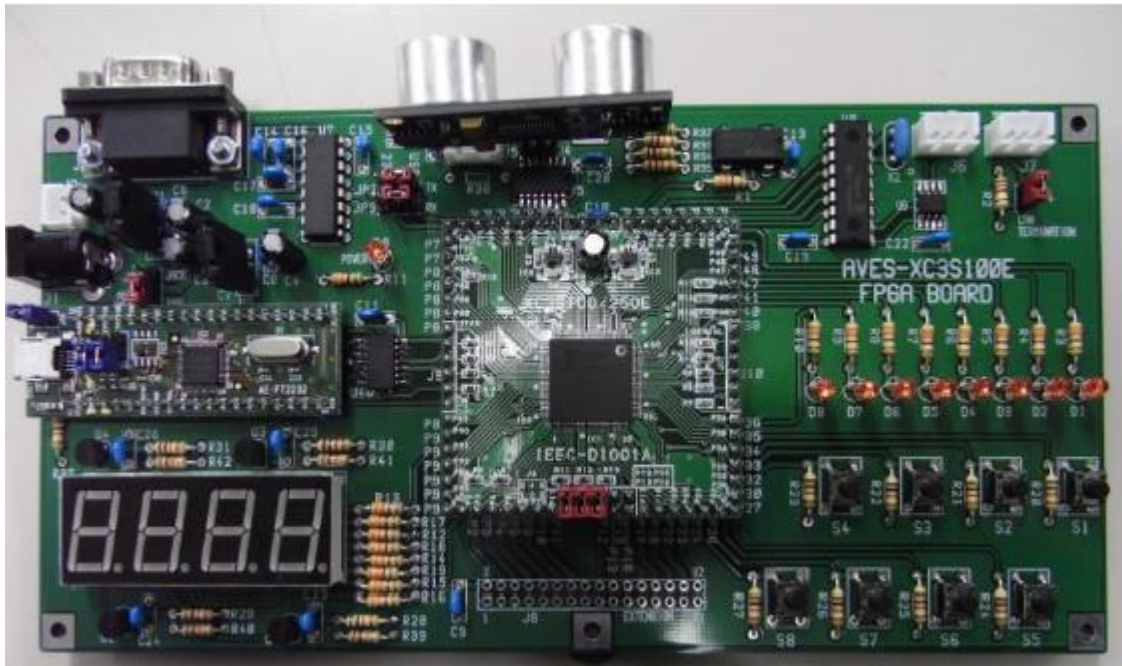
CAN通信のボード



デバッガ接続
 M32C/85 MCU
 赤外線モジュール
 コネクタ



距離計測のためのボード



2 自動車 CAD 教材開発

3DCAD講座カリキュラム

講習名	3次元CAD モデリング基礎 (CATIA V5)		
講習時間	10.0 h		
目的	自動車の設計開発支援に欠かせないツールである、3次元CAD (CATIA V5)の基本モデリング操作を習得の目的とし、自動車造りの楽しさとその3次元モデリング方法の基礎を学習する。		
講習内容	時間	内容	
	5時間	0.2	はじめに
		0.5	STEP1 CATIA V5 基本操作
		1.0	STEP2 ソリッドで部品を作る(スケッチの作成)
		1.3	STEP3 ソリッドで部品を作る(ソリッドの作成)
		1.0	ソリッド演習問題(手順書)
		1.0	ソリッド演習問題(自由課題)
	5時間	1.0	STEP4 サーフェスで部品を作る
		1.5	STEP5 部品を組み立てる
		1.5	STEP6 図面を作成する
1.0		アセンブリー演習問題(手順書)	
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)の基本操作からソリッド、サーフェス、アセンブリー、ドラフティングまでの基礎操作スキルが習得できる。		

【目次】

1章 はじめに	3
1 CATIA V5 とは？	4
2 適用ユーザー	6
3 その他のユーザー	7
4 自動車業界の動向	8
5 CATIA V5 の適用範囲	9
6 CATIA V5 のソリューション	10
7 製造業の3DCAD選択の選定基準	11
2章 3次元モデリング	13
STEP 1 CATIA V5 基本操作	14
1 モデリングの流れとワークベンチ	15
2 モデルの種類とリンク関係	17
3 ファイルを開く・保存する・閉じる	18
4 CATIA V5の画面	19
5 仕様ツリー	20
6 エLEMENTの選択	22
7 マウス操作・画面表示	24
STEP 2 ソリッドで部品を作る(スケッチの作成)	25
1 新規パートファイルを作成する	26
2 スケッチ作成の流れ	27
3 スケッチを描く練習・拘束を作成する練習	28
4 断面形状のスケッチを作成する	30
5 スケッチの注意点	31
STEP 3 ソリッドで部品を作る(ソリッドの作成)	32
1 スケッチからソリッドを作成する	33
2 ソリッドを加工する(フィレット、ドラフト、シェル)	34
3 形状の修正方法	39
4 部品に色や素材をつける	40
STEP 4 サーフェスで部品を作る	42
1 ボディーと形状セット	43
2 サーフェスで全体形状を作成する	44
3 サーフェスをトリミングする	50
4 サーフェス形状をソリッド化する	51
5 組付けボス形状を作成する	52
6 部品に色や素材をつける	55
STEP 5 部品を組み立てる	56
1 アセンブリーの基礎知識	57
2 新規プロダクトファイルを作成する	58
3 既存構成要素を挿入する	59
4 アセンブリー拘束を作成する	60
5 構成要素を複製する	65
6 保存管理	68
7 リンクの確認	69
STEP 6 図面を作成する	70
1 既存の図面ファイルを開く	71
2 各図を作成する(投影図・アイソメ図・断面図・部分拡大図)	72
3 寸法を作成する	78
4 保存管理	80
5 3Dモデルとのリンクを確認する	81
6 完成図	82
まとめ 保存ファイル取り扱い時の注意事項	83
3章 演習問題	85
EXE01 テープカッターの作成	86
1 テープカッターの図面	87
2 作成手順の流れ	88
3 作成手順	89
EXE02 ミニカーの組付け	97
1 ミニカーの組付け用参考図面	98
2 組付け手順の流れ	99
3 組付け手順	100

CATIAとは？

Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application.

1981年 フランスダッソー社で自社の飛行機的设计ツールとして登場した CAD である。
(※CADとは？「Computer_aided_design」コンピュータ支援设计ツールのこと)

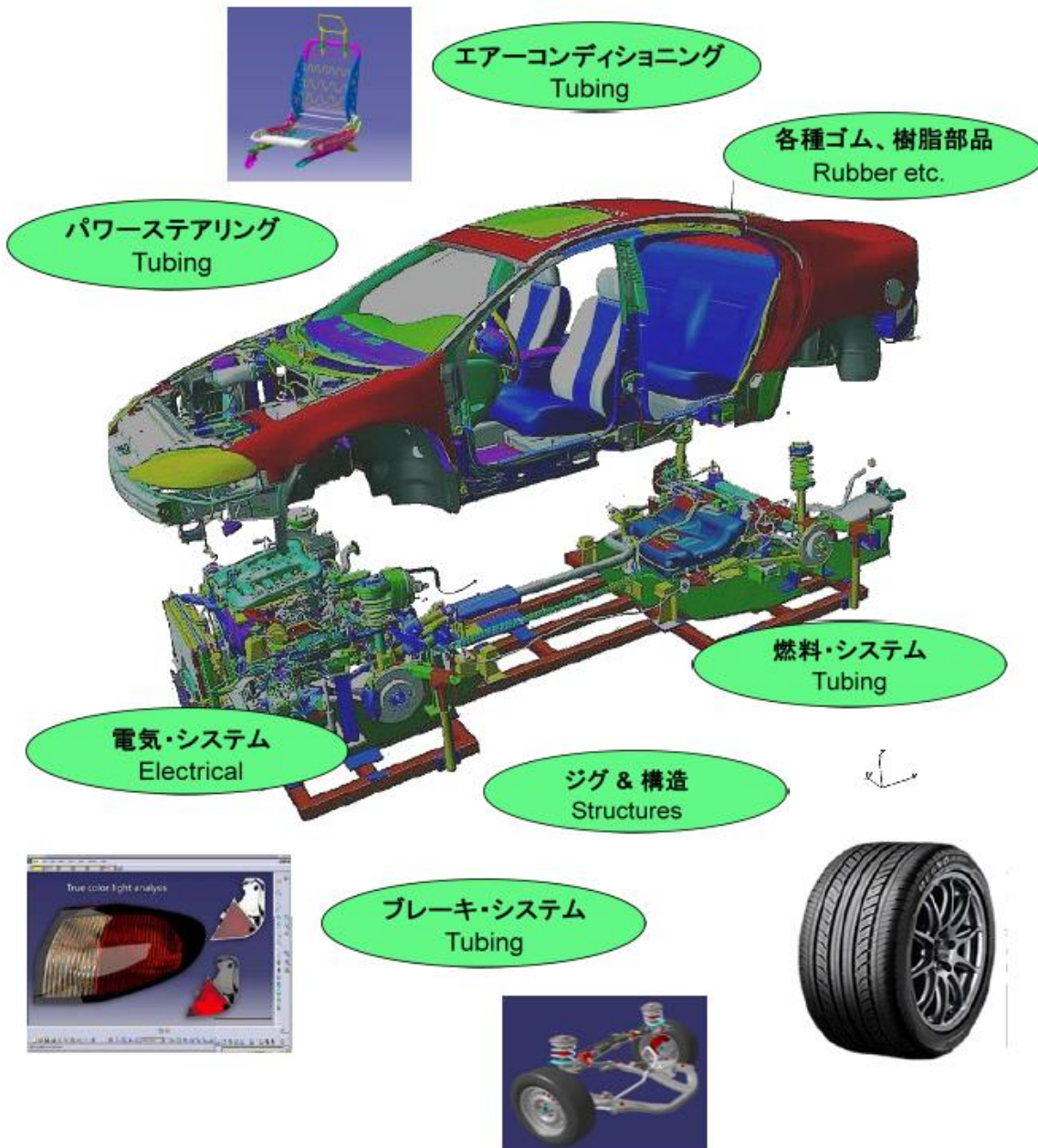


ダッソーシステムズ社とは？

マルセル・ダッソーによって、第2次大戦後に創業されたフランスのダッソー社。
「ミラージュ」に代表されるダッソー社の軍用機は、常に時代の最先端を歩み続け、
フランス以外の多くの国々でも採用されている。1971年にはブレゲー社と合併。
1981年ダッソーシステムとして社内の一部門としてCATIAの拡販を開始。
1994年CATIAの拡販増大に伴い、ダッソーアビエーション社から独立、今日に至る。

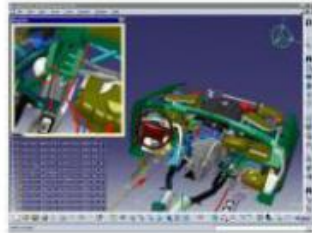


CATIA V5の適用範囲

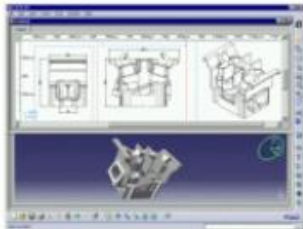


CATIA V5のソリューション

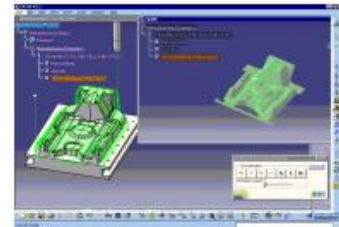
プロダクト・シンセシス



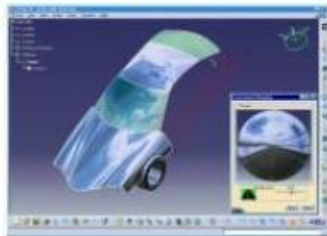
メカニカルデザイン



マニファクチャリング



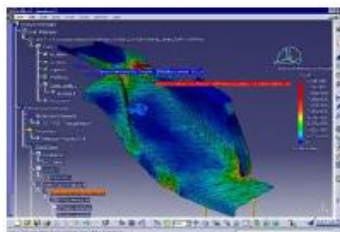
シェイプデザイン
& スタイリング



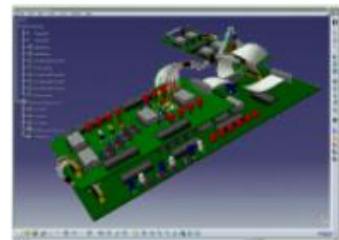
プラント・エンジニアリング



アナリシス



イクイップメント&システムズ



独自アプリケーション



製造業の 3DCAD 選択の選定基準

今まで → 得意先との互換優先、目先の機能
 これから → データ互換 + 自社の業務の変革ツール



開発競争力は、最終成果物(モデル、図面)で差がついているのではなく、競争力のある最終成果物を生み出す事が出来る「**開発の仕組み**」で差がついてくる。



CATIA V5はその開発の仕組み作りを柔軟にナレッジで簡単に作成していく事が可能で、しかも、ナレッジは改善レベルではなく革新、改革レベルでの変更に対応が可能です。

第3章 実証

●自動車組込み基礎講座

自動車組込み基礎講座実施概要

目的：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。

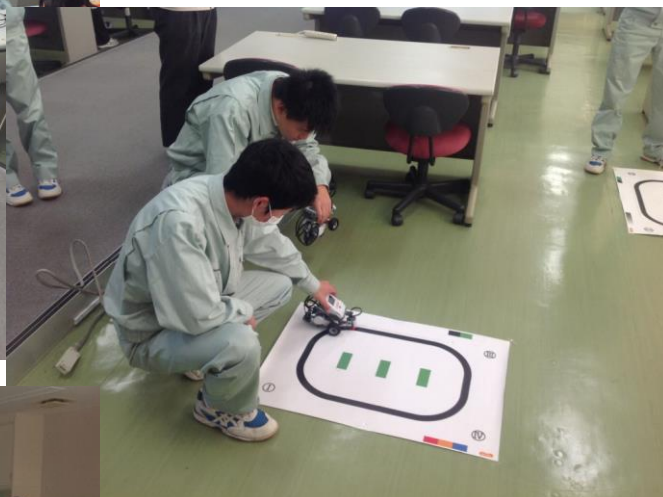
- ・受講者：高等学校学生
- ・開設時期：平成25年8月～平成26年3月
- ・講師：本校教員及び企業から講師を派遣し実施した。
- ・実施工業高校／実施日／参加数

古川工業高等学校	平成25年10月21日	6名
岩ヶ崎高等学校 鶯沢校舎	平成25年11月5日	10名
岩ヶ崎高等学校 鶯沢校舎	平成25年11月19日	11名
白石工業高等学校	平成25年12月7日	40名
宮城県工業高等学校	平成25年12月9日	36名
古川工業高等学校	平成25年12月16日	6名
石巻工業高等学校	平成25年12月17日	20名
仙台工業高等学校	平成25年12月18日	68名
仙台工業高等学校	平成25年12月19日	68名
仙台工業高等学校	平成26年1月14日	35名
仙台工業高等学校	平成26年1月14日	35名
米谷工業高等学校	平成26年1月14日	36名
花壇自動車大学校	平成26年2月25日	36名
黒川高等学校	平成26年2月27日	40名
古川工業高等学校	平成26年3月3日	39名
古川工業高等学校	平成26年3月4日	39名
岩ヶ崎高等学校 鶯沢校舎	平成26年3月10日	20名

述べ参加人数 545名

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	・プログラム実行の原理
3	・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	・モータ制御
10	・まとめ 質疑応答

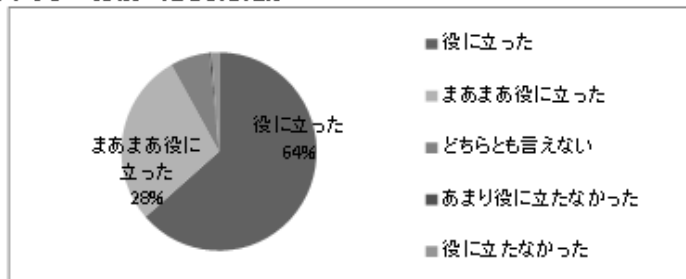


自動車組込み基礎講座 受講アンケート

累計受講者数 247 名

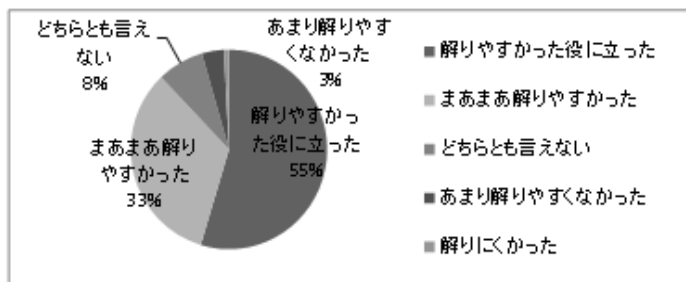
質問①: 今回の講座は、皆さんの今後のスキルアップへお役に立ちましたか？

回答内容	回答数
役に立った	157
まあまあ役に立った	70
どちらとも言えない	16
あまり役に立たなかった	1
役に立たなかった	3



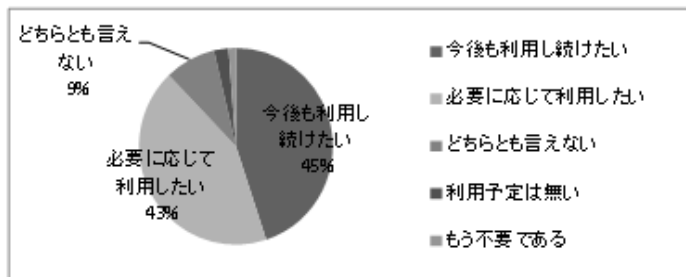
質問②: 講座内容は解りやすかったですか？

回答内容	回答数
解りやすかった役に立った	135
まあまあ解りやすかった	82
どちらとも言えない	19
あまり解りやすくなかった	9
解りにくかった	2



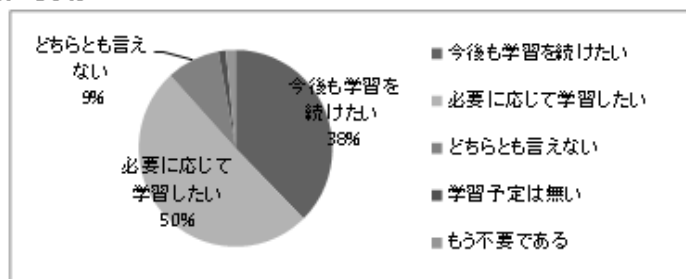
質問③: 使用した教材はどうでしたか？

回答内容	回答数
今後も利用し続けたい	111
必要に応じて利用したい	106
どちらとも言えない	21
利用予定は無い	6
もう不要である	3



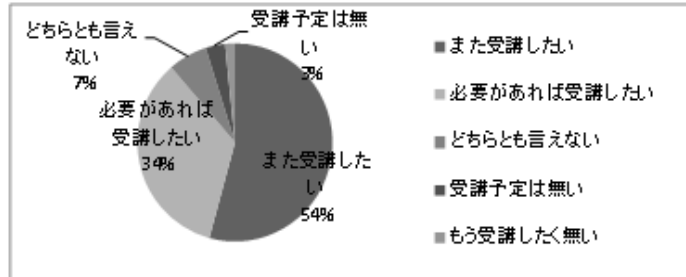
質問④: 組込みシステムに関して更に学習したいですか？

回答内容	回答数
今後も学習を続けたい	93
必要に応じて学習したい	125
どちらとも言えない	22
学習予定は無い	3
もう不要である	4



質問⑤: 講座についてお伺いします。

回答内容	回答数
また受講したい	134
必要があれば受講したい	85
どちらとも言えない	16
受講予定は無い	8
もう受講したくない	4



●自動車組込み基礎技術教員研修会

自動車組込み基礎技術教員研修会実施概要

目的：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
- ・講座開催地：本校（宮城県）
- ・開設時期：平成25年11月28日
- ・講師：本校教員

内 容：

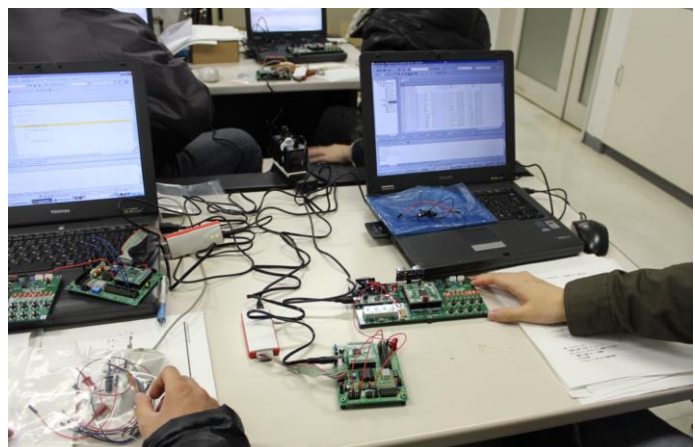
	内容
1	・組込みプログラムの基本要素とその動作
2	・プログラム実行の原理
3	・開発環境の構築
4	・C言語の基本知識
5	・組込みプログラム演習
6	・NXTのプログラム
7	・アプリケーションによるプログラム生成
8	・ライントレース
9	・モータ制御
10	・まとめ 質疑応答

●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実施概要

目的：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。

- ・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
- ・講座開催地：本校（宮城県）
- ・講座内容：1日目：最近の自動車技術（HV/EVなど）動向などを知る
2日目：ソフトウェア（マイコン）基礎編
3日目：ハードウェア（FPGA）基礎編
4日目：ソフトウェア（マイコン）応用編
5日目：ハードウェア（FPGA）応用編
- ・開設時期：平成26年2月24日～平成26年2月28日
- ・講師：本校教員、企業から講師を派遣し実施した

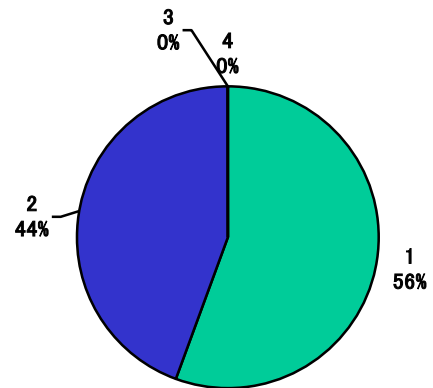


自動車組込みエンジニア養成講座 受講アンケート

平成 26 年 2 月 28 日 回答数 18 名

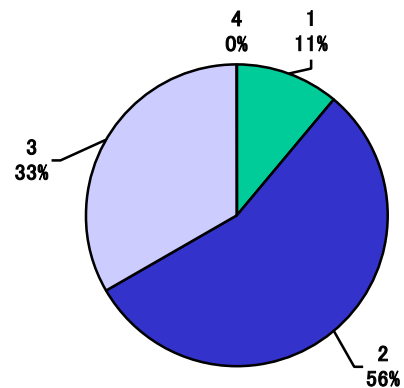
1. この講座の学習上の目標は、理解できましたか。

①理解した	10名	55.6%
②大体理解した	8名	44.4%
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%



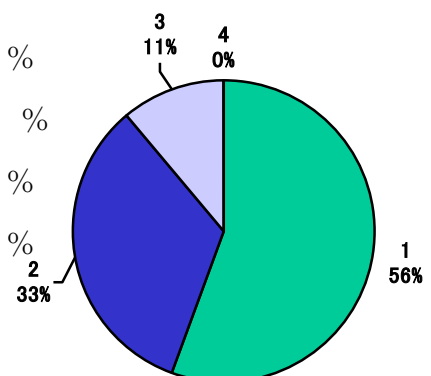
2. 今回の講座内容について。

①難易度はとても難しかった	2名	11.1%
②難易度は難しかった	10名	55.6%
③難易度は適切であった	6名	33.3%
④難易度は易しかった	0名	0.0%



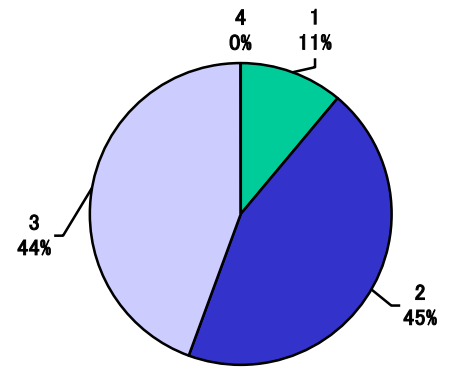
3. 講師の説明について

①説明は簡潔でとても分かり易かった	10名	55.6%
②説明は分かり易かった	6名	33.3%
③説明は分かりづらかった	2名	11.1%
④説明はとても分かりづらかった	0名	0.0%



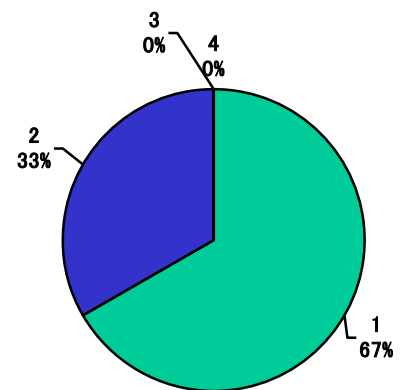
4. 実習について

①難易度はとても難しかった	2名	11.1%
②難易度は難しかった	8名	44.4%
③難易度は適切であった	8名	44.4%
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	12名	66.7%
②良かった	6名	33.3%
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%



●自動車 CAD 講座

自動車CAD講座概要

目的：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。

対象：高校生

実施日：2月8日(土)、2月22日(土) 10時～16時(2回とも同内容)

場所：東北電子専門学校

使用CAD：CATIA V5 R22

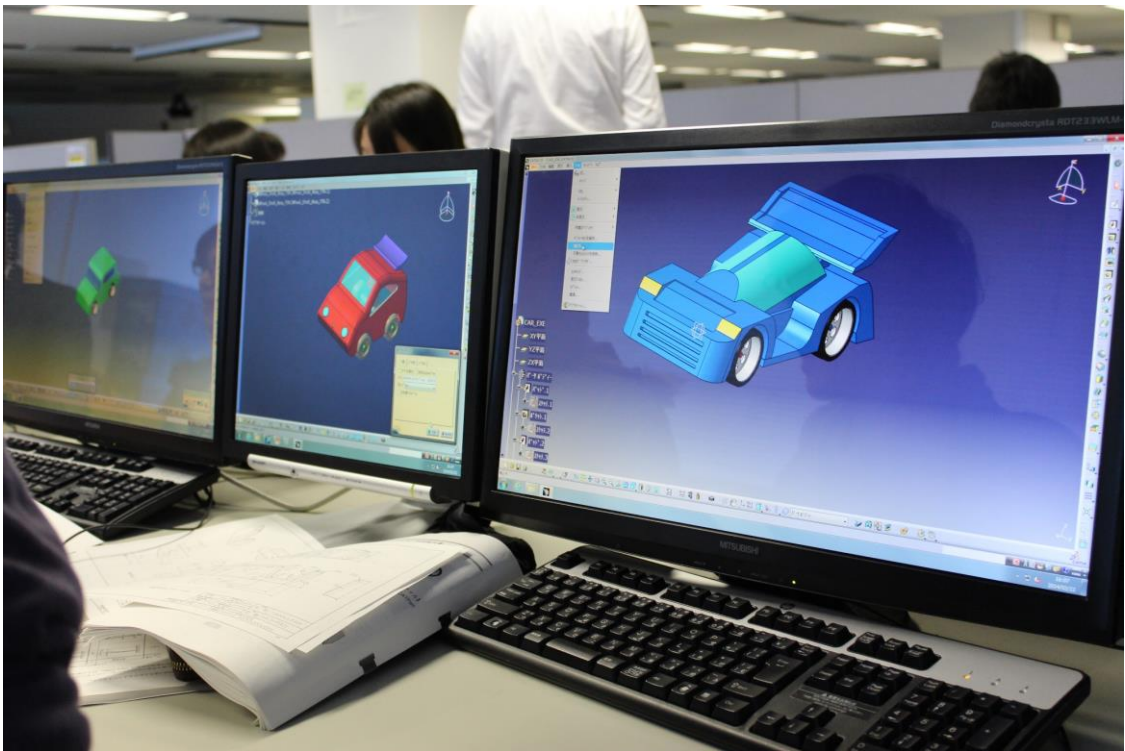
参加人数：2月8日(土)：申込数9名、参加者7名

2月22日(土)：申込数13名、参加者10名

※企業から講師を派遣し実施する。

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。

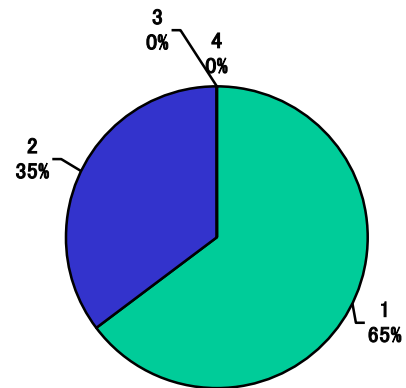


自動車CAD講座 受講アンケート

平成 26 年 2 月 8 日・22 日 回答数 17 名

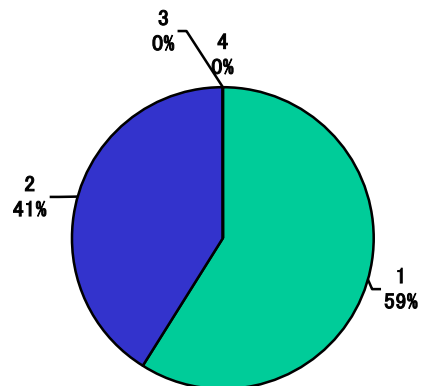
1. この講座の学習上の目標は、理解できましたか。

①理解した	11名	64.7%
②大体理解した	6名	35.3%
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%



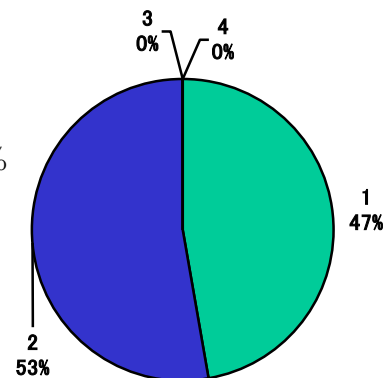
2. 今回の講座内容について。

①難易度はとても難しかった	10名	58.8%
②難易度は難しかった	7名	41.2%
③難易度は適切であった	0名	0.0%
④難易度は易しかった	0名	0.0%



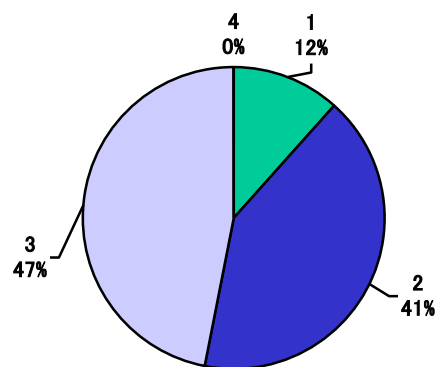
3. 講師の説明について

①説明は簡潔でとても分かり易かった	8名	47.1%
②説明は分かり易かった	9名	52.9%
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%



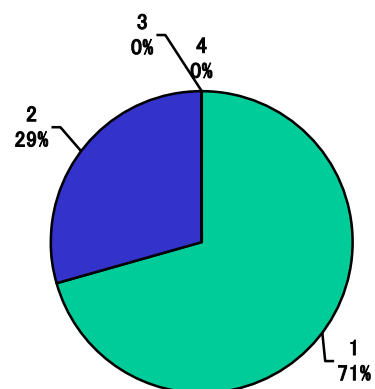
4. 実習について

①難易度はとても難しかった	2名	11.8%
②難易度は難しかった	7名	41.2%
③難易度は適切であった	8名	47.0%
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	12名	70.6%
②良かった	5名	29.4%
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%



第4章 総括・まとめ

■まとめ

宮城県では、自動車産業を、復興を牽引する主力産業として位置づけ、産業集積の推進を行っています。次代においてサプライチェーンの一角を担う産業形成を目指し、企業誘致等の活動とともに地元企業の取引拡大とビジネスマッチングを行って、自動車産業の定着と安定的な操業を支援し、産業界の震災からの復興を推進しています。これからの自動車産業において、組込み技術はその中核を担う重要な技術であります。

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・実施しました。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・教材を開発を整備し、実証のための講座を実施いたしました。

本事業の成果をもとに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、今後も推進してゆく所存です。また、講座実施においては、他地域にある企業、専門学校等に協力支援をいただき、講師・実施体制等、講座の円滑な運営が行えました。本事業の経験を生かし、東北自動車産業界への人材育成を行うため、次年度以降を継続的に講座を実施し、大震災からの復興支援を推進したい。

●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。

○自動車産業を支える技術・人材の育成

自動車産業は集積産業であり、大規模な産業の集積が必要となります。根幹にかかわる技術者だけでなく、その周辺の産業を支える人材の育成が今後の復興・産業集積の推進において、重要と考えます。

■ 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 25 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 26 年 3 月

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
TEL : 022-224-6501

●本書の内容を無断で転記、掲載することは禁じます。