

# 機能連携広域経営推進調査事業 成果報告書

平成 27 年 3 月 20 日

帯広市

「十勝地域機械製品開発ツール整備普及事業」

# 「十勝地域機械製品開発ツール整備普及事業」成果報告書

## 目次

### I 事業の概要

- 1 圏域の概要
- 2 経緯
- 3 事業の目的
- 4 事業の内容
- 5 推進体制
- 6 事業の目標

### II 取組事業について

#### 1 機械工業製品の開発ツール整備

- (1) 目的及び成果目標
- (2) 事業の取組内容及び取組結果

#### 2 開発ツール利活用セミナー

- (1) 目的及び成果目標
- (2) 事業の取組内容及び取組結果

- ①3D プリンタ及び CAE を活用した製品開発のプレゼンテーションセミナー
- ②CAE 利用技術習得セミナー導入編
- ③CAE 利用技術習得セミナー応用編
- ④3D プリンタ実技講習会

#### 3 考察

- (1) 受講者について
- (2) アンケート結果について
- (3) 実施体制について
- (4) 事業効果について
- (5) 定住自立圏で取り組む意義について
- (6) 反省点・改善点について

#### 4 翌年度の取組内容及び成果指標

- (1) 取組内容
- (2) 成果指標

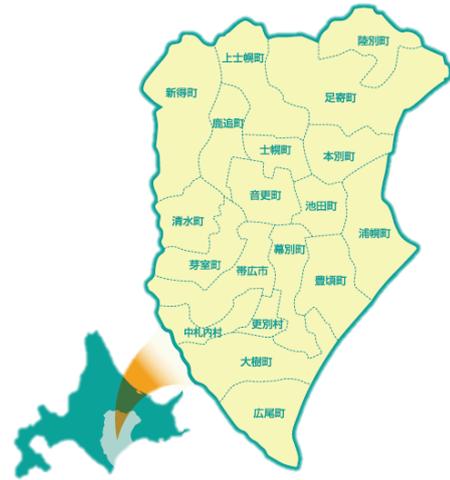
### III 今後の計画について

## I 事業の概要

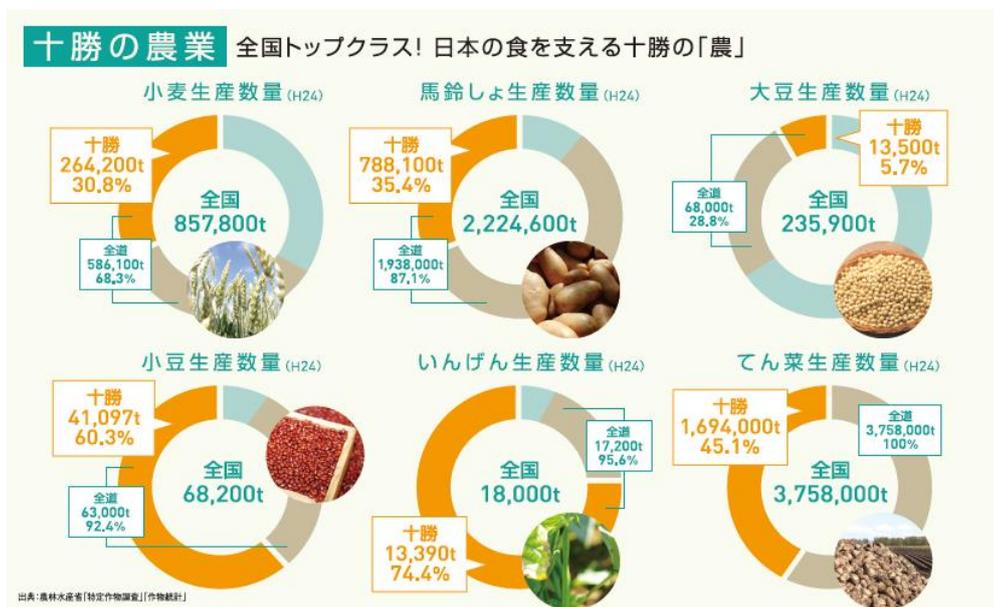
十勝地域では、帯広市が代表提案者となり、平成 26 年 10 月 6 日から平成 27 年 3 月 10 日までを事業実施期間として「十勝地域機械製品開発ツール整備普及事業」を実施した。

### 1 圏域の概要

十勝は、北海道を 14 に分けた行政区画である振興局の一つで、北海道の東部に位置し、1 市 16 町 2 村から構成されている。面積は十勝全体で 10,831 平方キロメートルあり、これは岐阜県の面積に相当する。また、約 24% に当たる 2,600 平方キロメートルが耕地に利用されており、これは全国の耕地面積の 5% に当たる。基幹産業は農業で、豊富な土地資源と年間 2,000 時間を超える国内有数の日照時間などの恵まれた自然環境を生かして、農家 1 戸当たり平均経営面積 38.7 ヘクタールというヨーロッパの農業国並みの大規模農業が営まれている。十勝の食料自給率は 1,100% に迫り、これは約 400 万人が 1 年間に必要とするカロリー分に匹敵し、我が国を代表する食料生産基地となっている。



また、帯広畜産大学をはじめ、北海道農業研究センター（芽室）などの国の機関や、十勝農業試験場（芽室）、十勝圏地域食品加工技術センター（帯広）、畜産試験場（新得）などの北海道の機関のほか、民間の農業関連研究施設などが数多く立地している。



十勝の総人口は、347,481人（住民基本台帳：平成26年12月31日現在）で、全道人口（5,409,280人）の6.4%を占めている。帯広市が168,280人と管内人口の48.4%、さらに周辺の音更町、芽室町、幕別町の3町を合わせた帯広圏では260,407人で管内人口の74.9%を占め、その割合は増加傾向にある。

人口減少社会の到来など地域を取り巻く環境が厳しさを増す中、地域住民が安全で安心して豊かに暮らせる社会をつくり、地域が持続的に発展していくためには、地域資源を最大限に活かして、農畜産物の高付加価値化や自然エネルギーの活用、観光の広域化などをすすめるほか、保健・医療、福祉、教育、地域公共交通など様々な分野で連携することが必要であるため、十勝地域では、平成22年12月15日に帯広市が「中心地宣言」を行い、平成23年7月7日に「十勝定住自立圏」を形成した。

現在、十勝定住自立圏共生ビジョンに基づき、19協定項目の各分野において、圏域内で情報の共有をはかりながら、一体的な情報発信や事業連携などに取り組んでいる。特に、産業分野においては、地域の特性である

「食」と「農林漁業」を活かした産業政策として「フードバレーとかち」を推進し、平成23年12月には国際戦略総合特区に指定されたほか、平成25年6月には、バイオマス産業都市にも認定された。また、十勝地域に2つあった企業誘致に係る地域活性化協議会を平成26年度から統合するなど、十勝19市町村が一体となった産業振興に取り組んでいる。



## 2 経緯

十勝地域は大規模な畑作地帯であり、農業生産、あるいは食品加工に関する機械装置の開発ニーズが多く存在する。このうち、特殊性や専門性が高い機械については本地域に立地する中小企業者により試作・開発が行われてきたところであるが、多くの場合生産台数が1～数台程度と少ないため、試作費用や開発リスクが中小企業者にとって過大な負担となり、試作・開発が進まないケースが多く見られる。

一方で、近年、機械工業製品の設計作業を支援し、あるいは自動化するためのCAE（Computer Aided Engineering）ツールの普及が急速に進み、日本をはじめ世界の主要な工業製品開発に広く利用されている。また、短時間での製品試作を実現する3Dプリンタも広く活用されている。大手製造事業者はこれらを組み合わせた高度かつ効率の良い

製品開発体制を構築し、製品開発の生産性を著しく向上させている。十勝地域においても、少数ながら CAE を先行して導入した事業者が存在し、開発期間が 3 割程度短縮された、試作回数を低減できた、同じ開発期間で 2 倍程度の開発が可能となった、複雑な製品をより短期間で開発できたとの例が見られる。

これらのツールを地元中小企業者が利活用することにより、設計検証の多くをコンピュータ上、あるいは簡易モデルの試作で実現できるようになり、施策費用と開発リスクが軽減され、地域のニーズに適合した新たな機械開発が活性化することが期待されるが、その導入費用や従業員の教育費用がネックとなり、地元中小企業者において普及が進んでいない状況にある。

一方、本地域には、技術相談等を通じてものづくり産業を支援する中核的機関として、「十勝産業振興センター」（所管：公益財団法人とかち財団）がある。当該センターには、これまで、金属、機械、電子部品関連の製造業者等を中心として、強度や熱伝導、流体などのシミュレーションが可能な高度な CAE ツールや 3D プリンタ等について、問い合わせや導入の要望が多数寄せられてきたものの、未設置のため対応できない状況が続いている。

このため、これらのツールを当該センターに整備し、活用事例の周知や操作技能の習得を目的としたセミナーを開催することにより、技能者の人材育成と地元中小企業者による利活用を促進し、以て試作費用及び開発リスクの軽減を図る必要がある。

以上のことから、「十勝定住自立圏共生ビジョン」に掲げる「農商工・産学官連携及び地域ブランドづくりの推進」の一環として、本事業を実施しようとするものである。

### 3 事業の目的

地域のものづくり産業の競争力強化のため、機械工業製品開発能力の高度化や開発期間の短縮を実現するための機械製品開発ツール（CAE、3D プリンタ等）を導入し、これらツールの利活用方法について周知するとともに、操作技能の習得機会を提供することにより、技術者の人材育成と地元中小企業者による利活用を促進し、機械製品等の開発の活性化と技術者の雇用の増加を図る。また、地域ニーズに即した機械装置の開発により基幹産業である農業生産や食品加工の競争力の維持・向上を図り、受注機会とこれに携わる労働者の雇用の増加を図る。

#### 4 事業の内容

##### (1) 機械工業製品の開発ツール整備

ア) 整備機器：CAE、3Dプリンタ、ひずみ測定器

イ) 整備箇所：公益財団法人とかち財団（十勝産業振興センター）

##### (2) 開発ツール利活用セミナー

ア) 実施内容

・3Dプリンタ及びCAEを活用した製品開発のプレゼンテーションセミナー

・CAE利用技術習得セミナー導入編（3D CAD講習会）

・CAE利用技術習得セミナー応用編（シミュレータによる応力解析、ひずみ測定器を使用した実機検証）

・3Dプリンタ実技講習会

イ) 実施場所：公益財団法人とかち財団（十勝産業振興センター）

ウ) 対象者：十勝管内の事業者

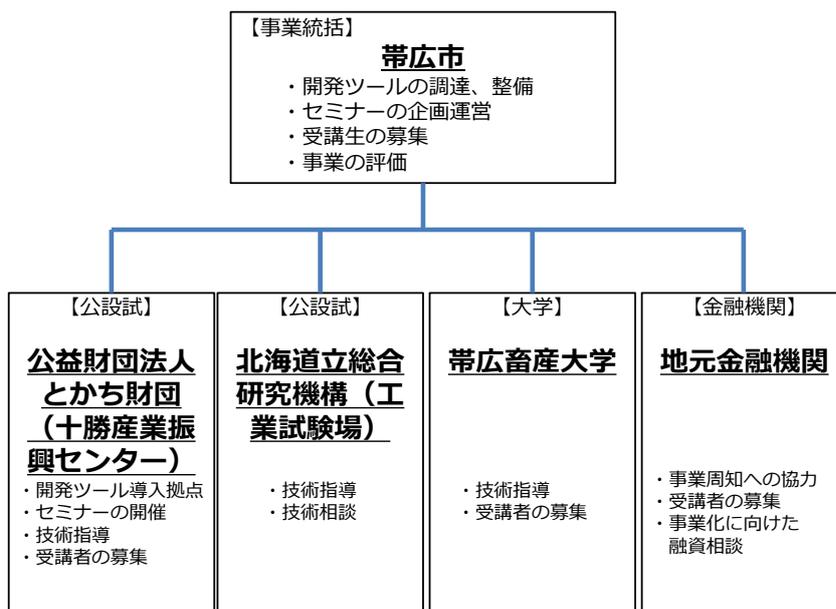
#### 5 推進体制

帯広市は事業統括として、各関係機関と連携を図りながら、開発ツールの調達・整備、セミナーの企画運営、受講者の募集、事業評価を行った。

公益財団法人とかち財団（十勝産業振興センター）は、開発ツール導入拠点として機能し、企業相談事業等を通じて事業所の具体的なニーズ・要望・課題等を把握し、課題解決や製品開発促進等を図るための技術指導や、セミナー開催による技術習得の促進（人材養成）を実施した。また、課題解決等に向けた専門家や専門機関（大学、試験研究機関、金融機関、産業支援機関等）の紹介や、事業者ネットワークの構築支援等、事業者のマッチングや産学官連携をコーディネートする機能・役割も担っている。

北海道立総合研究機構（工業試験場）及び帯広畜産大学は、所属する教員または研究員等を、セミナー開催における講師として派遣したほか、課題解決や製品開発促進等を図るための技術指導を実施した（とかち財団だけではサポートできない専門的な分野における具体的な技術指導など）。また、今後、具体的な商品開発等に当たり、技術相談などを行う。

地元金融機関は、支店等の営業拠点を通じ、取引のある事業所に対して事業の周知を行ったほか、今後、商品開発等の具体的な案件が発生した場合、開発ツールの導入を含め、事業化に向けた融資相談に対応する。



## 6 事業の目標

(1) 事業実施期間中に以下の目標を設定した。詳細は各事業の取組結果に記載。

指標	目標値	結果
プレゼンテーション セミナー受講者数	計60名	67名
技術習得セミナー	計10名	14名 (うち2名は途中辞退)
3Dプリンタ実技講習会	6名	5名
技術習得者数	各機器(CAE、3Dプリンタ、 ひずみ測定器)につき5名	CAE 13名 3Dプリンタ 5名 ひずみ測定器 5名
利活用件数	5件(各機器の利用件数計。 セミナーでの利活用を除く。)	CAE 1件 3Dプリンタ 33件 ひずみ測定器 1件 計 35件

※技術習得者数は該当のセミナー及び講習会を最後まで受講した人数。

(2) 事業実施終了後においても、セミナーや開発ツールを利活用した試作等を継続することとし、それぞれ毎年、技術習得者数 10 名、利活用件数 10 件を目指す。

さらに、技術を習得した事業者のネットワークを構築するとともに、他の事業者とのマッチングの機会等を提供することにより、技術レベルの向上と裾野の拡大を目指すほか、開発ツールを活用した試作・開発を促進する。

これにより、平成 26 年度から平成 28 年度までの技術習得セミナー(応用編)を修了した事業所における雇用を計 5 名増加することを目指す。なお、平成 29 年度以降についても、同程度以上の雇用増を目指して、開発ツールの利活用等を促進する。

## II 取組事業について

### 1 機械工業製品の開発ツール整備

#### (1) 目的及び成果目標

地域のものづくり産業の競争力強化のため、機械工業製品開発能力の高度化や開発期間の短縮を実現するための機械製品開発ツール（CAE、3Dプリンタ等）を導入するとともに、これらツールの利活用方法について周知し利活用を促進することを目的とし、成果目標は導入した各機器の利活用件数計 5 件（セミナーでの利活用を除く）とした。

#### (2) 事業の取組内容及び取組結果

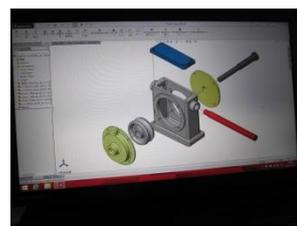
導入した機器は、下記のとおり。

機器名	メーカー	型名	概要
CAE	Dassault Systèmes SolidWorks Corporation	・ SolidWorks Premium ・ SolidWorks Simulation Premium ・ SolidWorks Flow Simulation	3次元設計及び構造解析、流体解析を行うためのソフトウェア
	TOSHIBA	Dynabook Satellite WS754 M	上記ソフトウェアを使用するためのパソコン
3Dプリンタ	KEYENCE	・ AGILISTA-3100 ・ Modeling Studio	インクジェット方式の3Dプリンタ
ひずみ測定装置	KEYENCE	・ NR-600 ・ CR-M8G ・ NR-H8W ・ NR-HA08 ・ NR-ST04 ・ NR-TH08 ・ NR-CA04 ・ NR-C512	ひずみ・温度・電圧・加速度等を計測するためのユニット及びソフトウェア

CAE とは Computer Aided Engineering の略で、コンピュータによる計算支援技術を用い、設計や製造の過程で事前検討を行うことである。その内容は構造解析や熱伝導解析、流体解析など多岐にわたり、このシミュレーション技術を活用することで詳細設計を可能とし、試作検討の工程を削減するなど設計の効率化に寄与する。

CAE のベースとなる三次元 CAD ソフトには SolidWorks を選定した。SolidWorks はミッドレンジと呼ばれるクラス（価格帯）に属し、世界で最も使用されている三次元 CAD ソフトの一つである。十勝管内でもその感心は高くなってきており、構造解析ソフトである SolidWorks Simulation に関しても活用方法に関する相談が増えている。

今回 CAD/CAE について幅広い対応を想定し上級グレード



の Premium を選定、また流体解析を可能とする Flow Simulation も導入した。

3D プリンタは近年急激に進化・発展した立体的造形物を出力することが可能な機器であり、その容易さもあり大変注目を集めている。工業系の設計・製造過程では主に形状確認のための試作に用いられる。

造形方法は多種あり、またモデル材料や造形サイズの影響もあり機器の価格は数万円から数億円までと幅が広い。その中から高精度の出力を可能とするインクジェット方式を用いた現在唯一の日本国内産品である KEYENCE 社製の AGILISTA-3100 を選定した。特徴は世界最小となる 15 $\mu$ m の積層ピッチと世界初の水溶性サポート材使用による後処理の簡易化が挙げられる。また国内産ということで付属のソフトウェアは扱いやすく、消耗品の購入やメンテナンスサポートについても安心感がある。

3D プリンタを活用するためには 3D データを用意する必要があるが、前述の CAD ソフト SolidWorks を用いることで 3D モデルを描くことができ、出力用のファイルを作成することができる。

ひずみ測定装置とはひずみゲージを貼った測定対象物の『ひずみ』（変位）を数値データ化し集積するデータロガーである。構造物に実際に荷重を加え、ひずみを測定することで各部位の応力や安全性を確認することができる。

KEYENCE の NR-600 を選定した理由は軽量コンパクトでバッテリー稼働が可能である点が最も大きい。特に利用が想定される農業機械や各種加工機械等について、実際に稼働する現場に持ち込んで測定できることは大変有用である。

このデータロガーはひずみ以外にも温度、電圧、加速度、CAN データ等についても測定が可能であり、分析や研究開発の場で活用されることが期待される。また、これらの測定データを前述の CAE にフィードバックすることでシミュレーションの信頼向上につながり、お互いをより有効的に活用することが可能となる。

利活用件数及び内訳は下記のとおり。

機器名	利活用件数目標	結果	内訳
CAE	5件（各機器の利用件数計。セミナーでの利活用を除く。）	35件	・ CAE導入検討に向けた試用 1件
3Dプリンタ			・ 機械部品試作、サンプル作製 6件 ・ 鋳造用木型の試作 5件 ・ 治具、器具試作 10件 ・ プレゼン用見本、フィギュア作製 5件 ・ 立体地形図試作 4件 ・ プリザードフラワー用容器試作 2件 ・ 化石レプリカ試作 1件
ひずみ測定装置			・ キャンピングカー用座席の強度評価 1件

CAEについては、セミナーや講習会での説明用としての使用が主であったが、今

後、CAE 及び 3D プリンタの導入を検討している事業者からの要望により、実際に試用してもらいながら説明を行った。

3D プリンタについては、精密機械を扱う企業が躯体等の部品試作、鋳造鉄工所が鋳造に用いる木型を試作し活用方法を検討した他、測量会社が空撮による 3D 地形図データからジオラマを出力、花屋が商品である花に付加価値を付与するためのオリジナル容器作成の検討を行うなど、当初想定していた以上に多業種の企業が利用した。

ひずみ測定装置については、キャンピングカーを製作している事業者がキャンピングカー用の座席の強度評価のためにひずみ測定を行った。

## 2 開発ツール利活用セミナー

### (1) 目的及び成果目標

地域のものづくり産業の競争力強化のため、本事業で導入したツールの操作技能習得機会の提供及び活用事例の紹介を行うことにより、技術者の人材育成と地元中小企業者によるツールの利活用促進を図ることを目的とした。成果目標は、プレゼンテーションセミナー受講者数：計 60 名、技術習得セミナー：計 10 名、3D プリンタ実技講習会：6 名、技術習得者数：各機器（CAE、3D プリンタ、ひずみ測定器）につき 5 名とした。

### (2) 事業の取組内容及び取組結果

#### ①3D プリンタ及び CAE を活用した製品開発のプレゼンテーションセミナー

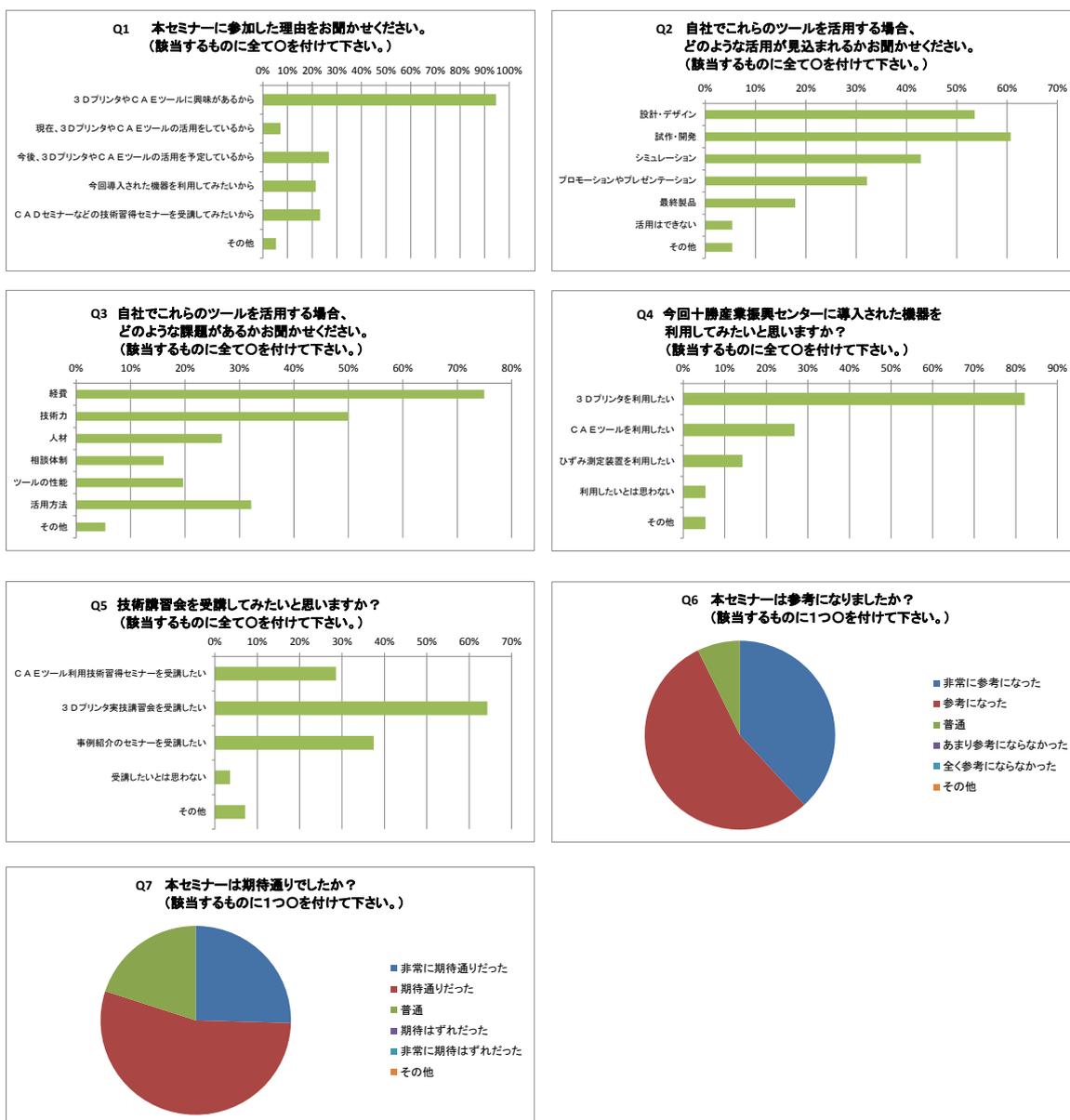
本事業で導入したツールの P R 及び利活用の促進を目的として、活用事例の紹介や見学及び支援制度の説明を下記のとおり行い、受講者数は 67 名（目標 60 名）となった。



日時	内容	講師	受講者数
平成27年1月19日 (月) 13:30~ 16:30	機械製品の開発工程と開発・試作・評価ツールについて	公益財団法人とかち財団 総務部総務課 西條 大輔 氏	67名
	3Dプリンタ（造形方式、特徴、AGILISTA）と 応用事例について	株式会社キーエンス マーケティング事業部 3Dプリンタグループ 為房 圭一郎 氏	
	CAEツールを活用した製品開発の利点について	株式会社大塚商会 CADプロモーション部 解析プロモーション課1係 係長 石川 誠 氏	
	CAEツールを活用した機械装置開発事例～振動 吸収装置と農業機械の機構解析シミュレーション について～	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 工業試験場 製品技術部 生産システム・ 製造技術グループ 主査 中西 洋介 氏	
	開発ツール（導入機器）の見学	公益財団法人とかち財団 総務部総務課 西條 大輔 氏 事業部産業支援課 佐藤 悠 氏	
	製品開発促進のための支援制度について	公益財団法人とかち財団 事業部産業支援課 田村 知久 氏	

アンケート結果は下記のとおり。アンケート結果から、受講者からは概ね「期待通りだった」、「参考になった」という回答が得られたが、見学時間が短かったという意見も見られた。また、3Dプリンタへの関心が高く、「3Dプリンタを利用したい」が82.1%、「3D実技講習会を受講したい」が64.3%となった。一方で、ツール活用の課題として、「経費」が75.0%と最も多く、次いで「技術力」が50.0%となった他、「活用方法」が32.1%と比較的多かった。その他、自由記述の内容としては、「学生向け試作実習への活用が見込まれる」、「製作にかかる時間が課題」、「失敗事例を知りたい」、「製造、メーカー以外での導入事例や活用事例を知りたい」、「子ども向け3DCAD、3Dプリンタの課外授業も展開して欲しい」などの意見が見られた。

### 【プレゼンテーションセミナーアンケート結果】



## ②CAE 利用技術習得セミナー導入編

本事業で導入したツールの操作技能習得機会を提供することにより、技術者の人材育成と地元中小企業者によるツールの活用促進を図ることを目的として、3DCADを初めて使用する、主に初心者の方々を対象とし、作図等の基本操作から3Dプリンタによる出力といった実践的な項目まで網羅した内容で「CAE 利用技術習得セミナー導入編」を下記のとおり開催した。受講者数は6名（うち1名は業務の都合上、1/22から欠席）となった。



日時	内容	講師	受講者数
平成26年11月27日(木) 18:30~21:00	イントロダクション及びスケッチの基礎 ・製図、CAD、SolidWorksについて ・拘束、スマート寸法について ・押し出しフィーチャについて	公益財団法人 とかち財団 総務部総務課 西條 大輔氏	6名 (うち1名は 業務の都合 上1/22から 欠席)
平成26年12月4日(木) 18:30~21:00	基本的な部品の作成 ・スケッチ平面の選択 ・押し出しカット、穴ウィザード、フィレットフィーチャ		
平成26年12月11日(木) 18:30~21:00	二次元図面作成の基礎、鍛造部品の作成 ・部品からの図面作成 ・展開図の読み込み、寸法記入、ダイナミックミラー、トリム		
平成26年12月18日(木) 18:30~21:00	対称なスケッチ ・エンティティのミラー、対称拘束、エンティティ変換 ・演習問題		
平成26年12月25日(木) 18:30~21:00	パターン化 ・直線パターンコピー ・演習問題		
平成27年1月8日(木) 18:30~21:00	回転フィーチャ ・直径寸法、回転フィーチャ、楕円スケッチ、スイープフィーチャ ・演習問題		
平成27年1月15日(木) 18:30~21:00	Simulation Xpress及びシエル化 ・応用照査と最適化 ・材料編集 ・シエルフィーチャ、参照平面		
平成27年1月22日(木) 18:30~21:00	薄板フィーチャ ・薄板の押し出し、フルラウンドフィレット ・演習問題		
平成27年1月29日(木) 18:30~21:00	編集、修復と設計変更 ・スケッチのチェック、スケッチ平面編集、フィーチャの移動、親と子、輪郭選択		
平成27年2月5日(木) 18:30~21:00	ボトムアップアセンブリの作成 ・部品の挿入、合致		
平成27年2月12日(木) 18:30~21:00	アセンブリの使用 ・干渉チェック、クリアランスチェック、衝突検知、フィジカルダイナミクス、分解図の作成		
平成27年2月19日(木) 18:30~21:00	スイープ及びロフト ・ガイドカーブ、座標店カーブ、投影カーブ、可変半径フィレット、ロフトフィーチャ、3Dスケッチ		
平成27年2月26日(木) 18:30~21:00	3Dスケッチ及び3Dプリンタ出力 ・プリンタ出力の為の自由課題		
平成27年3月5日(木) 18:30~21:00	3Dプリンタについて ・出力モデル考察、3Dプリンタの種類 ・全体を通して		

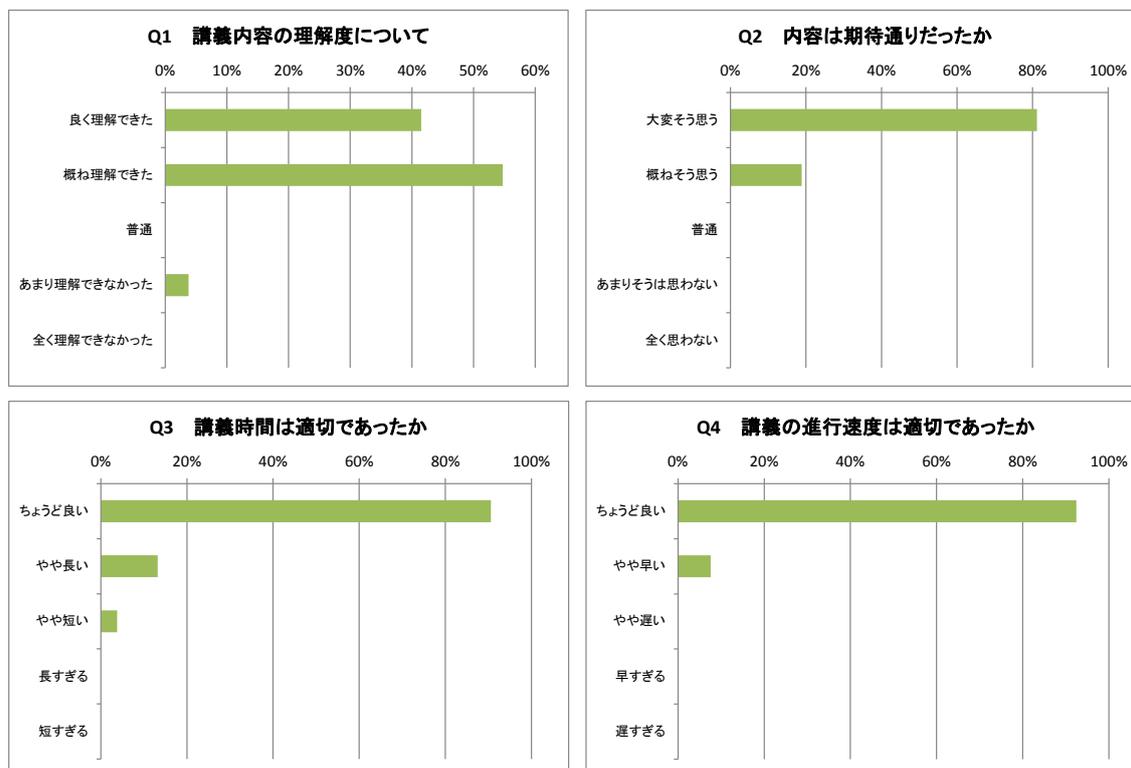
アンケート結果は下記のとおり。受講者は機械設計に携わる方だけではなく、デザイン関係に従事されている方もおり、3DCADに初めて触れる方がほとんどであった。

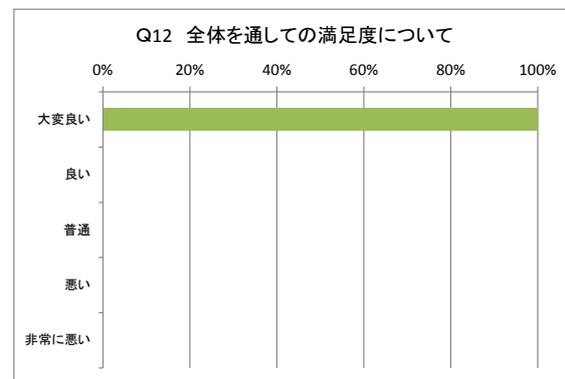
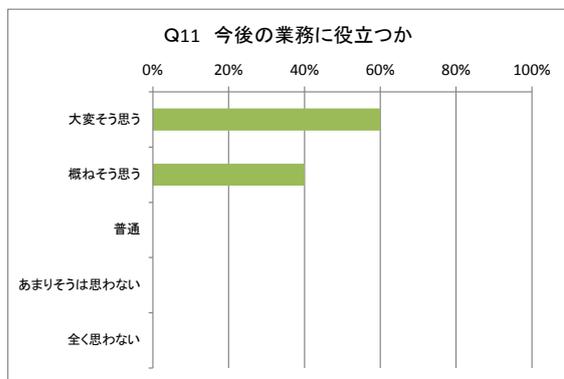
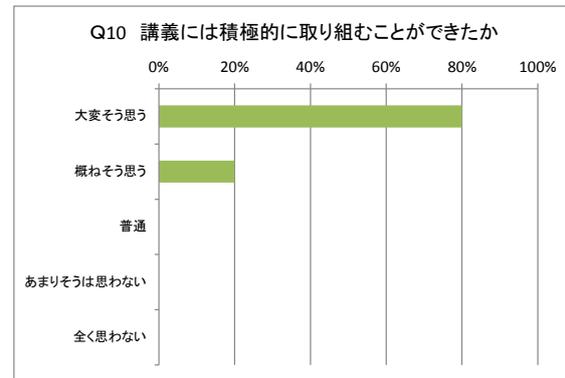
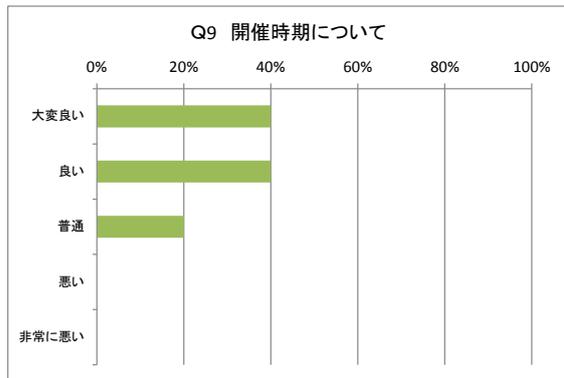
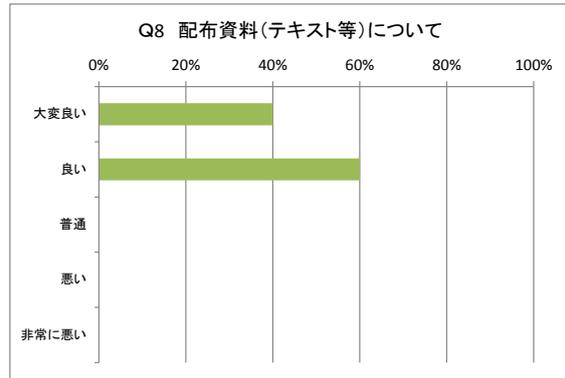
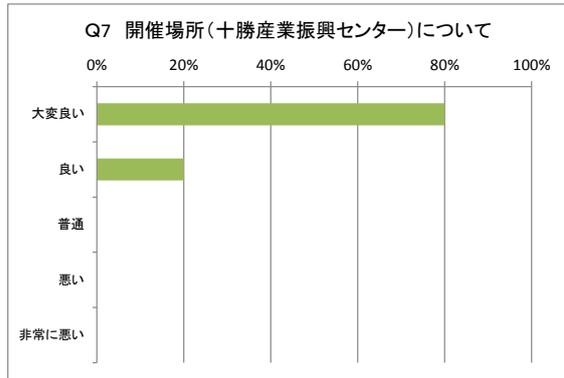
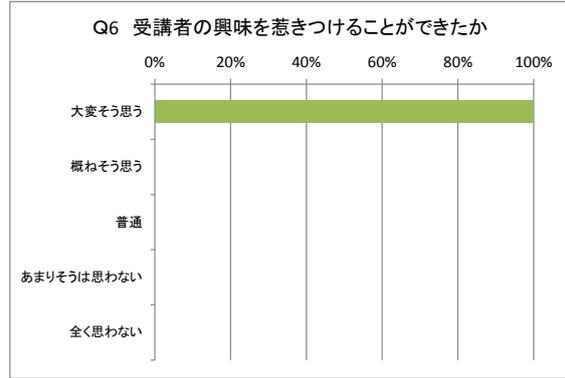
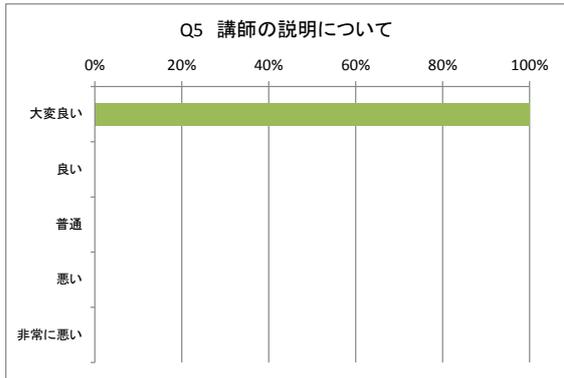
多くの受講者は、興味を持って意欲的に取り組んでいたことから、全体的に理解度や満足度は概ね高評価を得られている。カリキュラム上、前回までの内容を踏まえた上で段階的に新しい技術を習得する必要があることから、「講義スピードがやや早い」や「時間がやや短い」という回答が一部あった。また、トリム等のスケッチ技法と応用解析の項目で「あまり理解できなかった」という回答が見られた。これは、トリム等のスケッチ技法は CAD 特有のものであり、馴染みにない方には特に難しく感じられたと思われる。同様に応力解析についても基礎的な講義内容ではあるが材料力学や解析シミュレーションの知識が求められることから、難しく感じられたと思われる。

講習会の後半では今回導入した 3D プリンタで実際にデータの出力を行った。受講者の関心は高く、講習内で習得した技術を活用しモデリングに取り組み、全員が 3D プリンタで造形物を出力することに成功した。3D プリンタが導入されたことにより、座学だけの技術習得だけではなく、習得した技術が形になるということが受講者の技術習得意欲を高め、満足度に反映されたものと考えられる。

講師説明や会場、及びテキストについては概ね満足という結果であった。開催期間については業種等により都合の良い時期が異なり、すべてのニーズに一度で合わせることは困難だが、より多くの方に受講してもらうため、今後、夏と冬の年 2 回開催で対応する予定である。

#### 【CAE 利用技術習得セミナー導入編アンケート結果】





### ③CAE 利用技術習得セミナー応用編

「CAE 利用技術習得セミナー導入編」の内容を発展させ、より高度なモデリング操作と初歩的な構造解析シミュレーション手法の習得を行うことを目的として、3DCAD (SolidWorks) の基礎的な操作方法を習得している初・中級者の技術者を対象として「CAE 利用技術習得セミナー応用編」を下記のとおり開催した。受講者数は 8 名（うち 1 名は業務の都合上、12/2 から欠席）となった。導入編と合わせた受講者数は 14 名となり、目標の 10 名を上回った。



日時	内容	講師	受講者数
平成26年11月12日(水) 18:30~21:00	インタラクティブ、マルチボディ ・課区カリキュラムの説明 ・ブリッジ、組み合わせ、分割	帯広畜産大学 畜産科学部 地域環境学研究部門 地域環境工学部門 教授 佐藤 禎総氏  公益財団法人 とかち財団 総務部総務課 西條 大輔氏	8名 (うち1名 は業務の 都合上 12/2から 欠席)
平成26年11月19日(水) 18:30~21:00	スイープフィーチャ ・3Dスケッチ ・ヘリカル、スパイラルカーブ		
平成26年11月26日(水) 18:30~21:00	スイープフィーチャ、ロフトフィーチャ ・演習問題 ・ロフトの利用、オプションの活用		
平成26年12月2日(火) 18:30~21:00	ロフトフィーチャ、板金 ・エンティティ分割 ・演習問題 ・ベースフランジ、とめつぎフランジ、エッジフランジ		
平成26年12月10日(水) 18:30~21:00	板金 ・フォームツール、ヘム、バンド、ブレイクコーナー、ジョグ		
平成27年1月6日(火) 18:30~21:00	板金、溶接 ・部品の交換 ・鋼材レイアウト ・カットリストの作成		
平成27年1月14日(水) 18:30~21:00	溶接、応用解析 ・演習問題 ・Simulationについて ・材料、拘束、加重		
平成27年1月20日(火) 18:30~21:00	単品部品、静解析 ・静解析の基礎 ・各オプションの活用方法		
平成27年1月28日(水) 18:30~21:00	アセンブリ静解析 ・アセンブリ静解析の基礎 ・接触定義		
平成27年2月4日(水) 18:30~21:00	疲労強度設計、シェル解析 ・s-n曲線、デザインスタディ ・タンクの解析		
平成27年2月6日(火) 18:30~21:00	シェル解析、ひずみ測定・解析準備 ・不等分布荷重、シェル解析 ・解析モデルの考察、案件選定		
平成27年2月10日(火) 18:30~21:00	スイープ及びロフト ・ガイドカーブ、座標店カーブ、投影カーブ、可変半径フィレット、ロフトフィーチャ、3Dスケッチ		
平成27年2月18日(水) 18:30~21:00	ひずみ測定、3Dプリンタ用モデリング ・実機によるひずみ測定		

アンケート結果は以下のとおり。SolidWorks 操作の基礎をマスターしている前提のため内容が多く、全体的に「講義時間が短い」、「講義の進行速度が速い」という回答が見られた。特に、板金や溶接は専門的であり、慣れを要するため「講義時間が短い」

という回答が比較的多く見られた。

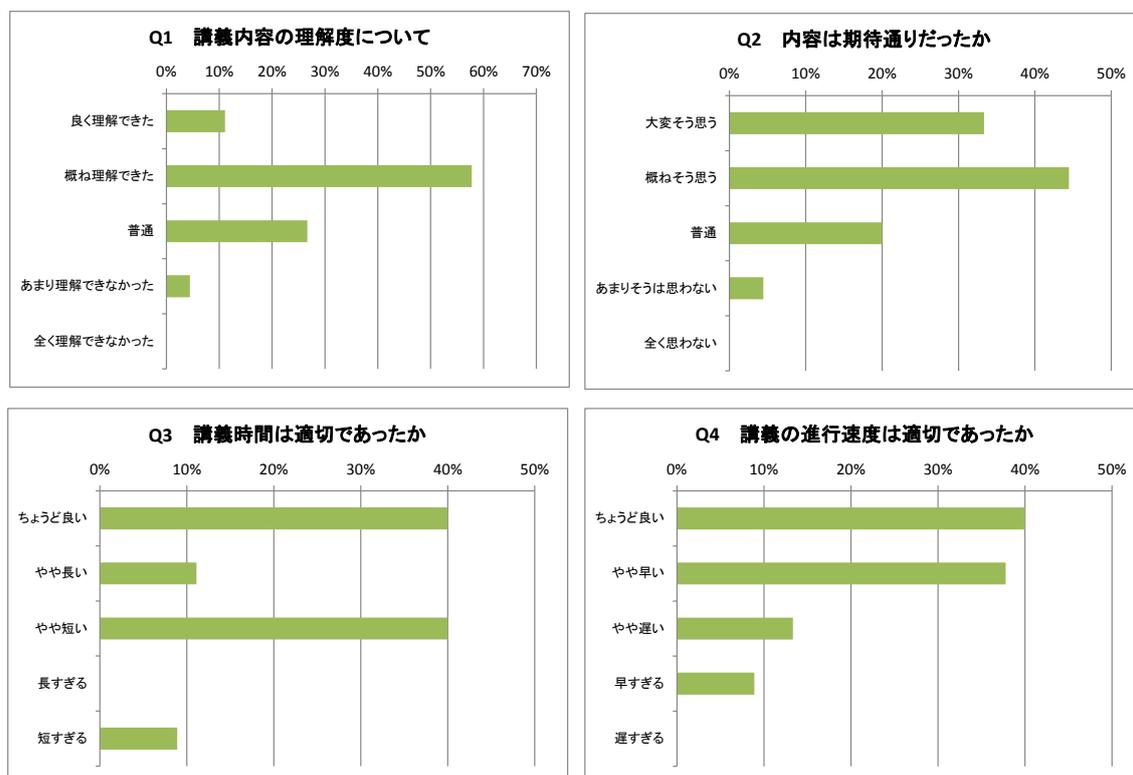
講義内容の理解度については、「良く理解できた」と「概ね理解できた」で 68.9%となっているが、アセンブリ静解析とシェル解析について「あまり理解できなかった」という回答も一部見られた。これは、業務で活用する機会が少ない受講者にとって馴染みがなく理解が難しかったことが考えられる。

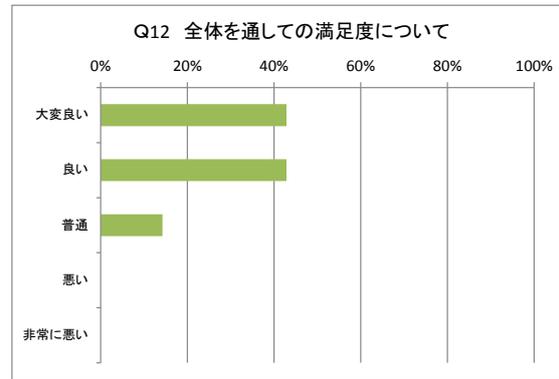
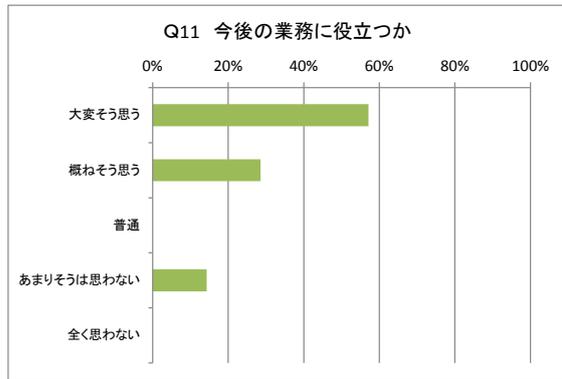
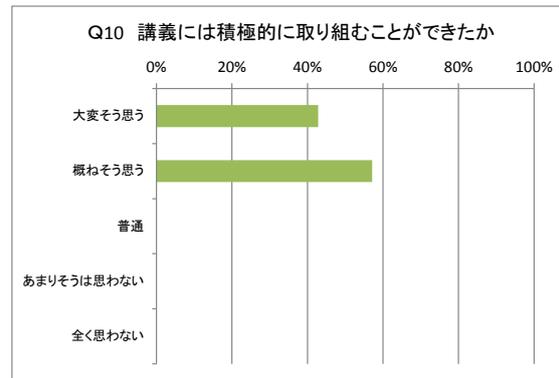
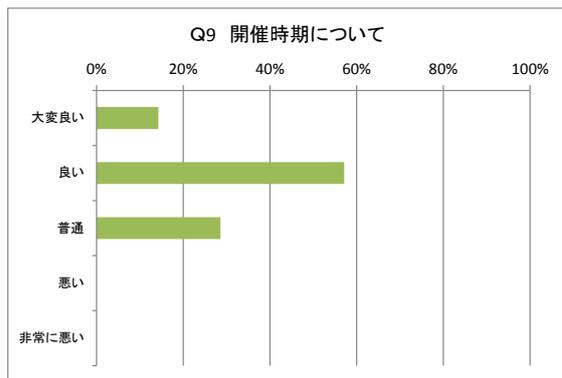
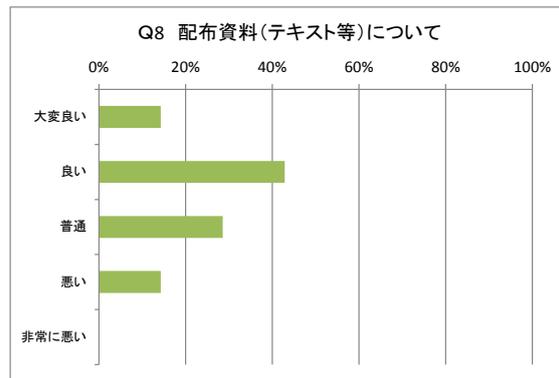
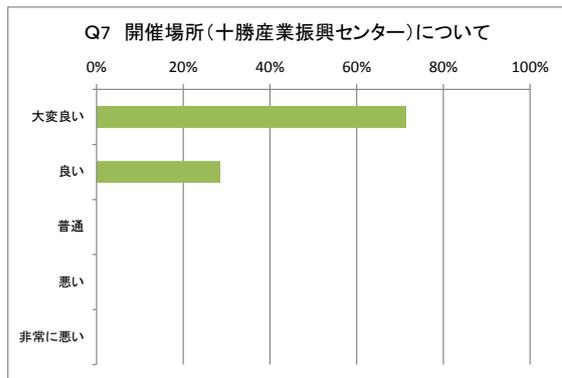
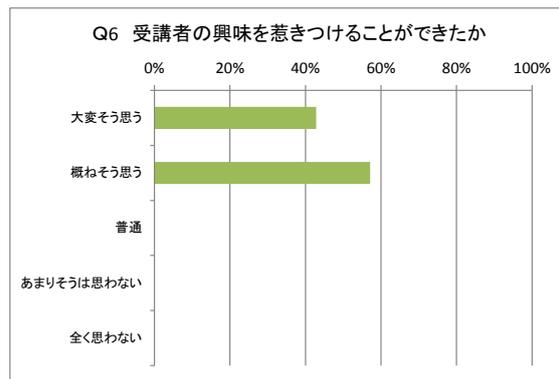
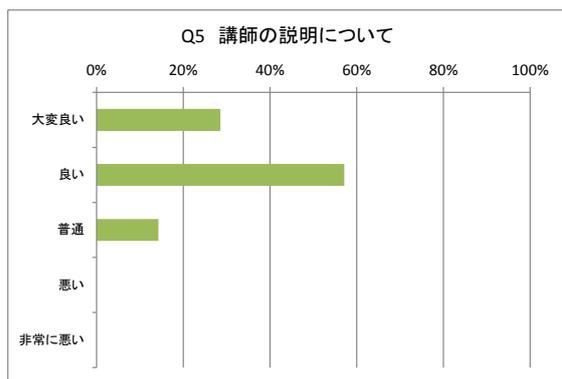
また、「内容は期待通りだったか」という設問について、「大変そう思う」と「概ねそう思う」で 77.7%となっているが、板金と溶接について「あまりそう思わない」という回答が見られた。これは、時間が短かったことに起因するものと考えられる。

全体を通して講師説明、会場については概ね満足という結果だったが、テキストについては「悪い」という回答も見られた。これは、既製品や他団体で作製した既存のものを使用したが、どちらも初めて使う方には少々難解であったこと、また、ライセンスの関係上持ち帰りや提供することが難しく、復習し辛い状況であったことが考えられる。また、その他の意見として、「復習用に講義内容を DVD 等に残してほしい」という意見もあった。

「今後の業務に役立つか」という設問に対し「あまり役に立つとは思わない」という回答があり、具体的には、「3DCAD を導入したばかりで構造解析についてはまだ対応できない。」という内容であった。

#### 【CAE 利用技術習得セミナー応用編アンケート結果】





#### ④3Dプリンタ実技講習会

3DCADデータを3Dプリンタで出力する際に必要となるSTLファイル変換や、出力後のサポート材の除去、3Dプリンタの特徴など、3Dプリンタで使用する際に必要となる知識や手順を実践的に学ぶことを目的とした講習会を平成27年2月24日(火)に実施した。3Dプリンタ出力用データ



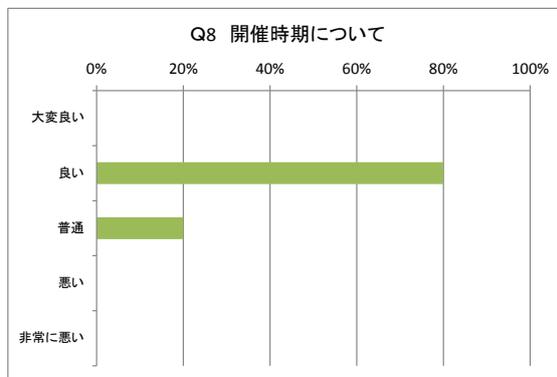
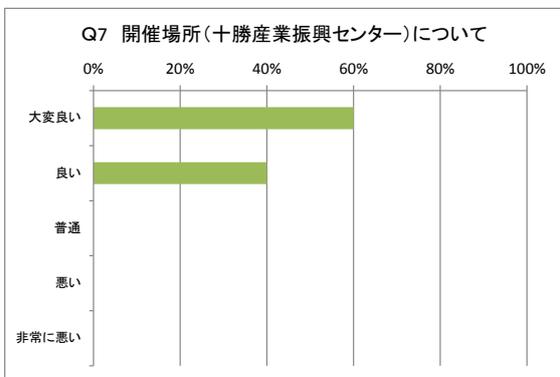
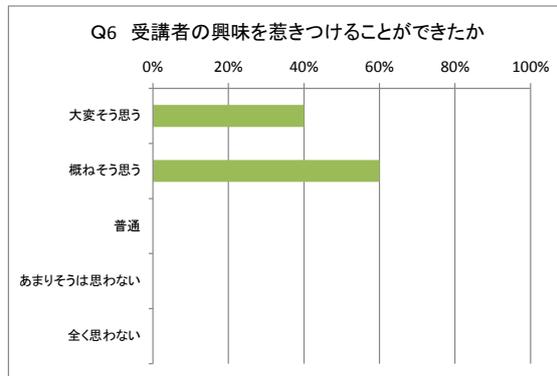
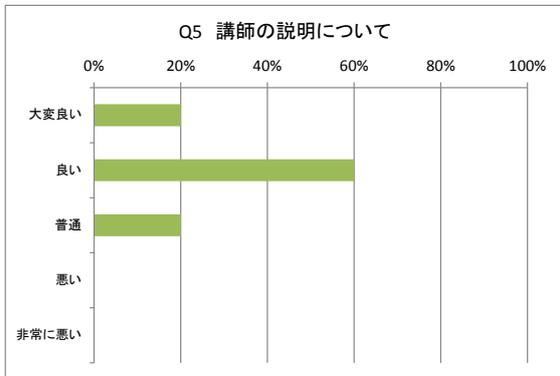
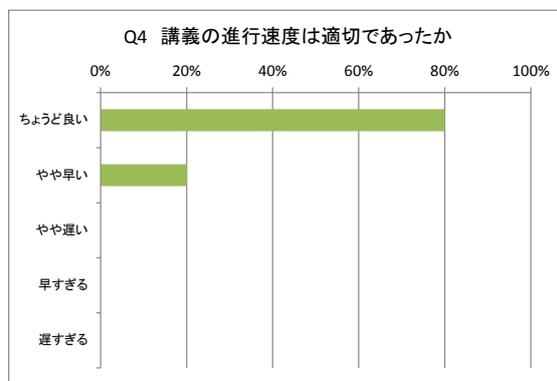
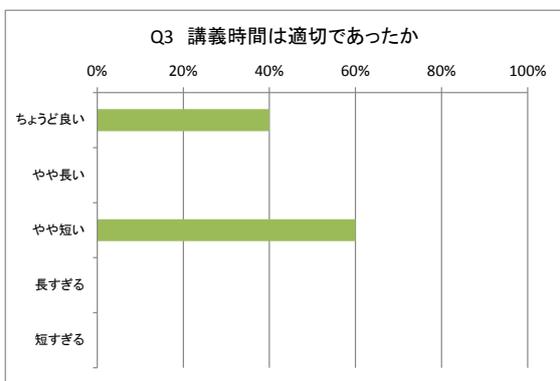
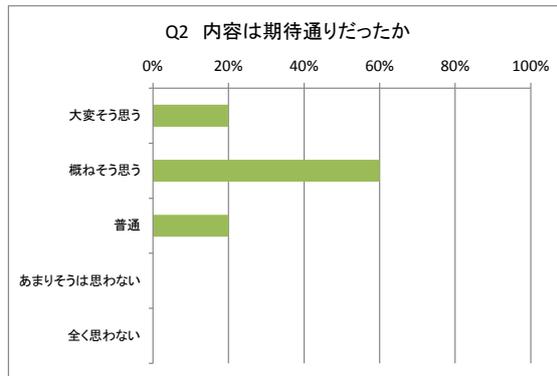
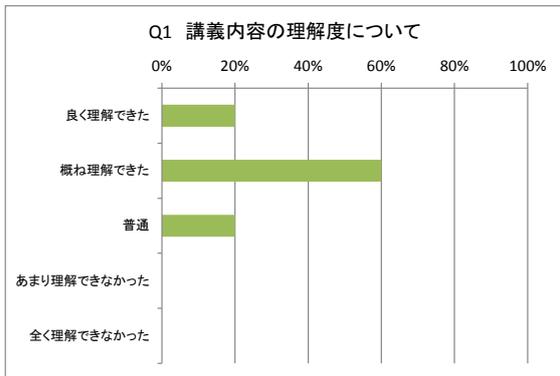
作製のためのCAE利用技術が必要なことから、対象者はCAE利用技術習得セミナー応用編受講生とし、受講者は5名となった。目標を1名下回ったのは、当初は受講予定であった他2名が、当日用務のため急遽欠席となったため。

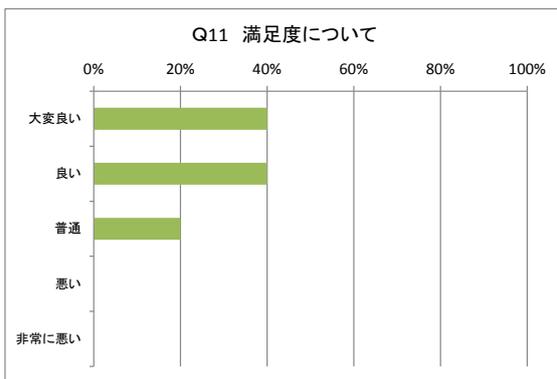
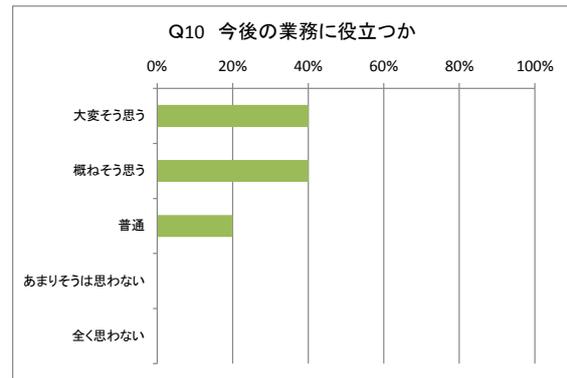
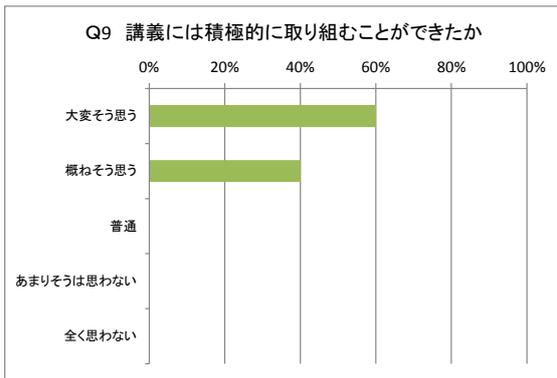
当初計画では、1名ずつ別日程で実施する予定であったが、3Dプリンタ出力の待ち時間が長く非効率であるため、3Dプリンタ出力を事前に行っておき、全員で同時に講習会を受ける形式に変更して実施した。

日時	内容	講師	受講者数
平成27年2月24日(火) 18:30~21:00	3Dプリンタ出力、3Dプリンタについて ・STLファイル変換 ・サポート材の除去 ・3Dプリンタの種類	帯広畜産大学 畜産科学部 地域環境学研究部門 地域環境工学部門 教授 佐藤 禎穂氏  公益財団法人 とかち財団 総務部総務課 西條 大輔氏	5名 (他2名参加予定 だったが、 用務のため 欠席)

アンケート結果は以下のとおり。受講者の3Dプリンタに対する関心は高く、「受講者の興味を惹きつけることができたか」と「講義には積極的に取り組むことができたか」という設問で、「大変そう思う」又は「概ねそう思う」という回答を全員が選択している。そのため、「もっと色々なパターンを試したい」という意見もあり、「講義時間は適切であったか」という設問では、「やや短い」という回答が60%となった。受講者の中には、大型の機械を製造している受講者もおり、今回学んだ内容を実際の業務でどの様に活用できるのか模索している様子も見られた。また、受講者の内1名は、CAE利用技術講習会応用編及び本講習会で習得した技術を活かして、3Dプリンタを活用した鋳造品の試作に取り組み、製品の試作に成功した。

### 【3Dプリンタ実技講習会アンケート結果】





### 3 考察

#### (1) 受講者について

各種セミナー及び講習会を開催した結果、受講企業の内訳は、市内 28 社、町村 19 社（芽室町 8 社、音更町 2 社、幕別町 2 社、足寄町 2 社、池田町 1 社、上士幌町 1 社、更別村 1 社、清水町 1 社、本別町 1 社）となり、業種は機械製造業や農業機械製造業の他、食料品製造業、電気機械器具部品製造業、鉄鋼業、木製品・家具製造業、デザイン業、測量業、印鑑製造業など幅広い業種となった。受講者の中には、片道 60km 以上もある遠方から参加している受講者も見られ、機械製品開発ツールの需要が圏域に広く分布していると考えられた。また、機械製品開発ツールは、十勝の主要産業である農業や食料品製造業に関連する業種の他、様々な業種において利活用の可能性があることがわかった。今後は、更に圏域全体の地域及び産業に効果が波及するよう、積極的な周知やニーズの掘り起しなどを行っていく必要がある。

#### (2) アンケート結果について

各種セミナーおよび講習会のアンケート結果からは、3Dプリンタなどへの関心の高さが伺える一方で、経費や活用方法が課題となり、導入に踏み切れていないことがわかった。そのため、本事業でそれらのツールを地域に導入し、企業が自社で導入する前段階として活用方法や経費の検討を行えることは大変有意義なことであった。実

際に鉄鋼業の1社が、本事業で習得した技術と導入した機器を活用した製品の試作を行い、時間とコストの削減が可能であることを確認した。今後、同社は本格的な生産と機器導入の検討を行っていく予定である。今後も、アンケートで要望の高かった機器活用の事例紹介などを継続して行っていくことでツールの需要の掘り起こしと利活用促進を行っていく。

技術の習得に関しては、業種によって求める講義内容が異なることがわかった。今回のアンケートを踏まえた講義内容と時間配分の変更の他、企業訪問や事例紹介のセミナーなどを通じたニーズの掘り起こしにより、対象とする受講者に合わせたプログラム編成を行っていく必要がある。また、要望のあった講義DVDの作製などに復習のための仕組みづくりや、受けたい単位だけを選択的に受けられる体制づくりなどに向けた検討を行っていく。

### (3) 実施体制について

実施体制については、今年度、帯広市を事業総括として、とかち財団や北海道立総合研究機構、帯広畜産大学、地元金融機関との連携により事業を実施した。機器の導入及びセミナー等の開催拠点を地域の中核的な産業支援機関であるとかち財団に集中することにより、とかち財団の持つ技術相談機能や事業者ネットワーク、産学官連携のコーディネート機能を活かした円滑な事業実施ができた。今後も、とかち財団を拠点として産学官連携により技術習得と機器利活用の促進を継続していく予定である。

### (4) 本事業の効果について

本事業にて、機械製品開発ツールの導入及び技術習得の機会提供を行うことにより、試作費用及び開発リスクが低減され、地域における試作・開発などの活性化に繋がったと考えられる。例えば、農業機械製造業の1社が、CAE利用技術習得セミナー応用編で学んだ技術を活かして、農産物の打撲痕を抑制しながら効率的にコンテナに積み込む機械の試作を行った。同社の機械は、農業者にとっては農産物の出荷を効率的にし、食料品製造業にとっては原材料の選別を効率的にするものであるため、地域の基幹産業の競争力強化に繋がるものである。また、鉄鋼業の1社が、CAE利用技術習得セミナー応用編及び3Dプリンタ実技講習会で学んだ技術と導入した3Dプリンタを活用して、既存より時間とコストを削減できる手法での製品の試作に成功した。同社は地域の農業機械や食品関連の部品製造も手掛けているため、今後、本格生産における時間とコストの削減に繋がれば、地域産業への波及効果は大きいものと考えられる。今後も、機械製品開発ツールの利用技術習得や利活用促進を行っていく他、活用事例の紹介などを通じて、地域における機械製品等の試作・開発を活性化していく。

#### (5) 定住自立圏で取り組む意義について

本事業の取り組みは、「十勝定住自立圏」の取り組みとして十勝圏域全体を対象として行った。十勝は豊富な土地資源と恵まれた自然環境を生かした大規模農業が営まれており、それを支える農業機械製造業や関連する食品加工業も圏域全域に広く分布している。そのため、それぞれの地域で競争力強化に向けた取り組みを行うよりも、集中拠点による広域的な取り組みを行うことにより、効率的な事業が実施できたと考えられる。また、地域が全体として共通の目標に取り組むことにより、相乗効果が発揮され、地域の魅力を最大限に活かすことにも繋がっていくと考えられる。ただし、拠点を一箇所に集中することにより、距離的に不利になる地域もあるため、周知方法や出前講座などの検討が必要である。

#### (6) 反省点・改善点について

当初想定していた業種より多くの業種が機械製品開発ツールに関心を持っており、活用方法も多岐にわたることがアンケート調査などを通して判明した。そのため、今年度実施した周知や需要の掘り起こしの対象が十分ではなかった可能性がある。また、圏域19市町村中10市町村の企業の参加に留まっているため、来年度は、より幅広い対象にツールのPRや事例紹介など行うことを検討していく。

機器の利活用については、セミナー及び講習会以外でのCAEとひずみ測定装置の活用がそれぞれ1件と少なかった。原因としては、多くの企業が、機械製品開発ツールを活用した試作・開発において、技術的な問題等によりツールの活用が設計段階に留まっており、解析・検証といったステップまで進んでいないことがあげられる。今後も技術習得セミナーを継続することにより、技術力の底上げを図るとともに、事例紹介などを通じて機器の利活用を促進していく。

現状では、各企業において機器を導入して事業化を行うことは、経費的な課題からあまり進んでいない。現時点では、各企業とも機器を導入して採算が取れるかを今回導入した機器を活用しながら見極めている状況である。本事業において、地域中小企業の試作費用と開発リスクを軽減できたことは効果的であるが、今後は、補助金や制度融資などの支援制度の情報提供や橋渡しも併せて行い、具体の事業化に向けた取り組みを促進する必要がある。

#### 4 翌年度の取組内容及び成果指標

##### (1) 取り組み内容

アンケート結果及び、反省点・改善点を踏まえた上で、セミナー及び講習会を下記のとおり継続して実施する。また、今年度の受講者及び受講者所属企業を対象としたフォローアップアンケートを実施することにより、課題及び要望の抽出と効果の測定に向けたヒアリングを行う。なお、周知や受講者の掘り起こしなどについても、とかち財団の持つ広域なネットワークや産学官のコーディネート機能を活用することや、技術相談への迅速な対応を目的として、とかち財団が実施主体となって実施する予定。また、関連事業として、帯広市が実施する「帯広市ものづくり総合支援補助金」やとかち財団が十勝管内の事業者の技術支援成果等を出展する「北海道技術・ビジネス交流会 ビジネス EXPO」などを通じて、事業化やマッチングを支援していく他、引き続き「十勝定住自立圏共生ビジョン」に基づき、圏域内で情報の共有をはかりながら、一体的な情報発信や事業連携などに取り組んでいく。(なお、今年度の先行的な取り組みとして、平成 27 年 3 月 10 日(火)にとかち財団が十勝産業振興センターで開催した自らの成果発表会において、機械製品開発ツールの利活用促進に関する事例(ツールの活用方法、セミナー開催実績等)を発表するとともに、ツールの見学を実施し、参加者に対する周知・PRを行った。)

##### 【来年度の取組予定内容】

###### ①フォローアップアンケート

- ア) 実施内容：現在の課題及び要望、受講した効果、業況等のヒアリング
- イ) 対象者：今年度のセミナー及び講習会受講者及び受講者所属企業

###### ②開発ツール利活用セミナー

###### ア) 実施内容

- ・ CAE 及び 3D プリンタを活用した製品開発の事例紹介
- ・ CAE 利用技術習得セミナー導入編(3D CAD 講習会)
- ・ CAE 利用技術習得セミナー応用編(シミュレータによる応力解析、ひずみ測定器を使用した実機検証)
- ・ 3D プリンタ実技講習会

###### イ) 実施場所：公益財団法人とかち財団(十勝産業振興センター)

###### ウ) 対象者：十勝管内の事業者

###### ③関連事業

- ア) 「帯広市ものづくり総合支援補助金」による事業化に向けた取り組みの支援

イ)「北海道技術・ビジネス交流会 ビジネス EXPO」への出展を通じた他事業者とのマッチング促進

ウ)「十勝定住自立圏共生ビジョン」に基づく圏域内での情報共有及び一体的な情報発信と事業連携

## (2) 成果指標

本事業により、十勝圏域に機械製品開発ツールの導入及び利用技術習得機会を提供することで、基幹産業である農業や食関連産業を支える機械製品等の試作・開発の活性化に寄与し、最終的には、農業や食関連産業を中心とした、地域産業全体の活性化を目的としている。そのため、成果指標としては、十勝圏域の製造品出荷額を用い、平成27年の額について前年比1%増（十勝地域産業活性化基本計画における付加価値額の成果目標（5年間で5.2%増）に準拠し、1年あたりの増加率目標1%と算出）を目標とする。

成果指標	現状（平成26年）	目標（平成27年）
十勝圏域の製造品出荷額	2カ年遅れの公表のため不明	平成26年比1%増

## Ⅲ 今後の計画について

十勝管内19市町村では、食と農林漁業を柱とした地域産業政策である「フードバレーとかち」を推進しており、「農林漁業を成長産業にする」、「食の価値を創出する」、「十勝の魅力売り込む」の取り組みを総合的に進めている。本事業の取り組みは、特に「農林漁業を成長産業にする」、「食の価値を創出する」に深く関連するものであり、今後も今年度の内容を踏まえて、各関係機関との連携により継続して実施していく予定である。継続した取り組みにより、今後、ツールを利活用し新たな機械開発を行う人材の育成や、地域のニーズに適合した新たな試作・開発の活性化と域内外からの受注機会の増加、地域における生産・加工の効率化などの波及に繋げていき、最終的には地域産業全体の活性化と雇用増加を目標とする。

また、機械製品開発ツールやその利用技術は目まぐるしく変化していき、時代の流れに合った機器の導入や技術習得が必要である。そのため、情報収集や事業者のニーズの掘り起こしを継続して行い、地域にとって必要な支援を関連機関とともに引き続き検討していく。