

## 研究事業評価調書(平成20年度)

作成年月日	平成20年12月17日
主管の機関・科名	長崎県工業技術センター 基盤技術部 機械システム科

研究区分	経常研究(応用)
研究テーマ名	機械加工技術の効率化・高精度化のための研究

## 研究の県長期構想等での位置づけ

構 想 等 名	構 想 の 中 の 番 号 ・ 該 当 項 目 等
ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画 後期 5か年計画)	重点目標：Ⅱ 競争力のあるたくましい産業の育成 重点プロジェクト：5 明日を拓く産業育成プロジェクト 主要事業：③産学官連携による共同研究と事業化の推進

## 研究の概要

## 1 研究の目的

## (1) 本事業で誰(何)の【対象】

県内の中小機械製造業の多くは、日々進化するCADシステムなどへの対応が充分でなく、古い設備と技能によって機械加工を行っている。

## (2) 何(どのような状態)を【現状】

今日の設計業務や機械加工業務の多くは、最新の3次元モデル(3次元CAD図面)を用いたものに移行している。

このため、この業界では、コンピュータ上でのシミュレーションを活用した3次元モデルの設計ができること、3次元モデルで示された複雑形状部品を迅速に作製できることが要求されている。

さらには、高精度加工ができることが要求されている。

しかし、県内の中小機械製造業の多くは、その要求に充分に応えることができておらず、思うように受注ができない状態にある。

## (3) どのようにしたい。【意図】

当研究事業で生産を効率化する技術を確立する。このことにより、設計から製造・品質検査(測定)までを短期間に実施できることを実証する。

さらに、機上計測技術を用いて、古い加工機を高精度化できることを実証する。

これらの成果は、従来型の汎用機を使用する中小企業に技術移転可能である。さらに、上述の問題点(上述の【現状】を参照)を解決する試作拠点の創出にも発展させることが可能である。

2 事業実施期間 平成21年度から平成23年度まで3年間

3 事業規模 総事業費 11,955 (総人件費 5,610、総研究費 6,345) (千円)

#### 4 研究の目的を達成するために必要な研究項目

- ①遠隔解析支援システムの開発
- ②機種依存性を考慮したNC生成方法の構築
- ③工作機械の高精度化システムの開発

#### 5 この研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

この研究事業における研究成果を県内中小企業に技術移転すれば、迅速な設計・製造と機上計測を行える技術力が県内中小企業に備わることとなる。この結果、効率的に高精度な製品を作製することが可能となるので、県内中小企業の受注力を底上げできることが期待できる。

当センターが生産技術における拠点となることも可能であり、県内企業の情報が集約されやすくなる。このことにより、県内企業のイノベーションに対して、これまで以上の支援が可能となる。また、大学などが持つインベンション（発明）を企業に移転する場合も、十分な支援が可能となる。

#### 6 参加研究機関等

次の2つから、技術的な支援を得る。

- ① 九州連携CAE研究会 役割：遠隔解析支援システムの共同開発
- ② 長崎大学工学部機械システム科加工研究室 役割：機上計測装置の共同開発  
(注 「九州連携CAE研究会」とは、九州・山口9県の公設試のCAE担当者の集まり。)  
(注 「機上計測装置」とは、工作機械上で工作物形状を測定する装置。)

### ① 研究の必要性

#### 1 社会的・経済的背景

県内の中小機械製造業は、機械設備の更新や新しいCADシステムの導入などが充分でなく、複雑形状製品を効率的に作製する技術、あるいは高付加価値製品を作製する技術がレベルアップしていない。

この状態が継続しているため、多くの受注は、県外の優秀企業に流れている状況にある。

#### 2 県民又は産業界等のニーズ

県内の中小機械製造業では新規設備を導入する余裕はなく、現状の設備の改良や、他の施設との連携によって、効率的かつ高精度な設計・加工・測定が実現されることを望んでいる。

#### 3 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

長崎県内の他の施設では、試作を支援できる場所は見当たらない。また、他の施設と比べて当センターは、九州連携CAE研究会の遠隔解析支援システムや、長崎大学工学部機械システム科の機上計測装置を活用できる点も強みである。

## ② 効率性

### 1 研究目標

必要な研究項目と期間、年度ごとの活動目標値（定量的目標値）とその意義

研究項目	活動指標	21年度		22年度		23年度		目標値の意義
		目標値	実績値	目標値	実績値	目標値	実績値	
①遠隔解析支援システムの開発	遠隔解析支援システムの開発	1種開発		1種評価				システム数
②機種依存性を考慮したNC生成方法の構築	ポストプロセッサの開発	3種開発		2種評価		1種評価		ポストプロセッサの開発種類数
③工作機械の高精度化システムの開発	機上計測を用いた加工技術の開発	1装置				1システム		システム数

### 2 活動指標を設定した理由

（他の活動指標と比較して、効率よく研究成果を得られると見込んだ理由）

#### ① を設定した理由：

効率的にシミュレーションを用いて設計を行うには、解析支援環境の整備が欠かせない。このため、大規模解析を行い、解析ノウハウを提供する遠隔解析支援システムの開発とその利用環境を整備する。

#### ② を設定した理由：

複雑形状部品を効率よく加工するには、加工機械毎に異なる特性を引き出すための専用のポストプロセッサの開発が必要となる。ここでは、企業ごとの工作機械のポストプロセッサを作成するための雛形を作製する。

#### ③ を設定した理由：

高精度加工を行なうために、直接工作物の形状を測定して、このデータを基に工具位置を決定し、加工を行う。これを機上計測技術という。この技術を機械加工に適用する技術開発を行う。

### 3 研究実施体制について

九州連携CAE研究会では、遠隔解析システムの開発を行っている。長崎大学工学部機械システム科加工研究室では、機上計測装置の開発を行っている。

これらの機関・団体とは、常に技術的な情報交換などを行っている。このため、当研究事業の遂行に当たっても技術的な支援を十分に得ることができる。

例えば、課題①「遠隔解析支援システムの開発」では、九州連携CAE研究会が開発を進めている技術を活用することで、設計技術（シミュレーション技術）の高精度化が可能となる。課題③「工作機械の高精度化システムの開発」では、高精度化のための技術として、長崎大学の機上計測装置を活用できる。

4 予算							
研究予算  (千円)	計	人件費	研究費	財 源			
				国庫	県債	その他	一財
				全体予算	11,955	5,610	6,345
21年度	4,215	1,870	2,345				2,345
22年度	3,870	1,870	2,000				2,000
23年度	3,870	1,870	2,000				2,000

※：過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

### ③ 有効性

#### 1 成果目標

研究項目ごとの期間、年度ごとの成果目標値（定量的目標値）とその意義

研究項目	成果指標	21年度		22年度		23年度		目標値の意義
		目標値	実績値	目標値	実績値	目標値	実績値	
①遠隔解析支援システムの開発	CAEの利用企業数					3社		利用度の確認
②機種依存性を考慮したNC生成方法の構築	ポストプロセッサを使用した試作			2つ		1つ		サンプルの作製数
③工作機械の高精度化システムの開発	共同研究					1社		共同研究数

#### 2 各研究項目における解決すべき課題及び想定される解決方法

##### 研究項目①：

シミュレーションを用いた設計において、計算の大規模化、解析ノウハウが問題となることが多い。そこで、遠隔解析システムを開発し、ユーザーが効率よく設計を行える環境を整備する。

##### 研究項目②：

工具経路が同じでも機械ごとにNCデータは異なるので、当センターではNCデータを提供するサービスができない。そこで、当センターのCAMが生成するNCが各企業の機械で利用できるようにポストプロセッサを開発する。

##### 研究項目③：

同じ目的を持つ工作機械でも、それぞれの工作機械でくせを持つ。機上計測技術を応用した装置を、県内企業の様々な工作機械でも利用できるように技術を確認する。

#### 3 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

研究項目1：迅速・高精度なシミュレーションができ、これを用いた設計が可能となる。

研究項目2：当センターでNCデータを作製できるようになり、迅速な加工が可能となる。

研究項目3：機上計測を用いた加工を行うことで、高精度な加工が可能となる。

#### 4 成果の概要（事後・途中評価のみ）

#### 5 成果の社会・経済への還元シナリオ

※ 他の研究への応用の可能性、成果の移転方法、実用化の見直しを含む

当センターにおける技術開発の結果構築される試作拠点を開放することで、県内企業が、長崎県工業技術センターにおいて、シミュレーションを用いた設計を体験できる。その上、複雑な形状の試作加工も可能となる。

このような試作拠点の開放は、県内企業への技術普及の場として有効である。この技術を県内企業が取り入れれば、迅速・高精度な製品製造、試作品の高精度化などにつながり、県内企業の受注力アップにも貢献できる。

また、このことで当センターを活用する企業が増加すれば、県内企業のニーズ・シーズに繋がる情報が集まりやすくなる。その結果、県内企業が必要としている研究開発を当センターにてスムーズに行えることや、県内企業が必要としている高額汎用測定機器などを戦略的に導入できるなど、多くの利点もある。

#### 【研究開発の途中で見直した内容】

研究評価の概要		
種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(20年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階： A )</p> <p>長崎県の工業系はかなりの偏りがある。造船不況時の脱造船に向けても精密加工技術を短時間に進めることが課題であったが、工業系の各種製作ニーズにタイムリーにあわせていく技術は常に求められており、長崎県の生産高の大半はこの方面であり、技術の高度化を進め、仕事の受注のしやすさを高めることが期待されており、タイムリーな提案であると考え</p> <p>・効率性 九州内でも長崎県は立ち遅れが目立つが、長崎大学や九州連携CAE研究会と連携をとることで、地場企業の技術アップを着実に進めることが可能と考える。</p> <p>・有効性 長崎県は従来より造船など一品毎の受注生産が主体であった、脱造船で多少なりとも変化があっても直ぐ対応できる様に、設計から試作まで(①設計、②3次元加工、③高精度加工)短期間に進められるようにする。欲を言えば、計算だけで設計が済ませられるレベルになることが理想であるが、完全な試作レスではないにしても、短期間に設計試作のフィードバックが出来る可能性が高く、顧客満足度を高めて、受注しやすさの改善に有効と考える。</p> <p>・総合評価 最近の工業技術センターは金物関連の地場産業への支援が手薄になっている感がある。技術力アップの手段として、本システム「機械加工技術の効率化、高精度化のための研究」はタイムリーであり、地場産業の活力強化に役立てたい。</p>	<p>(20年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階： A )</p> <p>必要性は充分認められる。誘致企業が要求する加工精度への対応という喫緊の課題であり、今後、相当期間に亘って取り組んで欲しい。中小企業の加工製品のコストダウンにつながるので有望と思う。</p> <p>・効率性 各メーカーに対応できるので効率性は良い。現場のベテラン作業のノウハウに学びつつ、設計-加工-計測のプロセスを把握し、研究を進めて欲しい。これらの蓄積が研究ノウハウとなる。他研究機関との連携も必要である。</p> <p>・有効性 多面的な研究となっているので、各内容が薄くならないようにして欲しい。県内製造業が所有する「古い加工機」を高精度化できることに注目したい。中小企業の加工技術の利便性にとって有効性は十分である。IT化は進歩が顕著なので、指導する側も情報の入手や機器への取組みに忙しくなる可能性があり、実用化までには相当な努力を必要とすることになると思う。</p> <p>・総合評価 この分野は地味な研究であるが、「ものづくり技術」の根幹であり、かつ、日々の技術向上が求められる。家電・自動車産業を支える技術でもある。解決すべき課題が多く、着実に進めるとともに、開発のスピードを上げて欲しい。</p>
	対応	<p>対応</p> <p>現場のベテランのノウハウや最新の技術情報の調査を十分に行い、研究開発に生かしていく。</p> <p>他の研究機関と交流し、共同研究など</p>

		で研究スピードを上げる方法を検討する。
途中	( 年度) 評価結果 (総合評価段階： ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	( 年度) 評価結果 (総合評価段階： ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応
事後	( 年度) 評価結果 (総合評価段階： ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	( 年度) 評価結果 (総合評価段階： ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応

## ■ 総合評価の段階

### 平成20年度以降

#### (事前評価)

- S＝積極的に推進すべきである
- A＝概ね妥当である
- B＝計画の再検討が必要である
- C＝不相当であり採択すべきでない

#### (途中評価)

- S＝計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A＝計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B＝研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C＝研究を中止すべきである

#### (事後評価)

- S＝計画以上の成果をあげた

- A＝概ね計画を達成した
- B＝一部に成果があった
- C＝成果が認められなかった

## 平成19年度以降

(事前評価)

- S＝着実に実施すべき研究
- A＝問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B＝研究内容、計画、推進体制等の見直しが求められる研究
- C＝不適當であり採択すべきでない

(途中評価)

- S＝計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適當である
- A＝計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B＝研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C＝研究費の減額又は停止が適當である

(事後評価)

- S＝計画以上の研究の進展があった
- A＝計画どおり研究が進展した
- B＝計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C＝十分な進展があったとは言い難い

## 平成18年度

(事前評価)

- 1：不適當であり採択すべきでない。
- 2：大幅な見直しが必要である。
- 3：一部見直しが必要である。
- 4：概ね適當であり採択してよい。
- 5：適當であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1：全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2：一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3：一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4：概ね計画どおりであり、このまま推進。
- 5：計画以上の進捗状況であり、このまま推進。

(事後評価)

- 1：計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2：計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3：計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4：概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的な課題の検討も可。
- 5：計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。