

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	平成30年度～令和元年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名	三次元デジタル製造に関する要素技術の確立と実部品への応用				
(副題)	(県内中小企業のものづくり技術の高度化と新たなものづくり創出支援)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	工業技術センター・電子情報科 小笠原耕太郎			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チャレンジ2020	戦略7 たくましい経済と良質な雇用を創出する (2) 地域経済を支える産業の強化 企業の技術力向上
ながさき産業振興プラン	基本指針(1) 生産性/競争力を高める 施策の柱 技術力の向上 重点施策(ア) 工業技術センター及び窯業技術センターによる県内 企業の技術力向上支援と産学官連携による研究開 発の支援

1 研究の概要

研究内容(100文字) 付加製造、スキャニング、デジタルエンジニアリングの三次元デジタル製造技術の業務応用化に関する実証及び可能性試験を実施し、技術及びノウハウの集積、業務での有効活用、そして、自社開発型企业への展開を図る。	
研究項目	三次元デジタル製造環境構築と要素技術確立 コンピュータモデルと実体モデルの設計、製造業務での高度な活用

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 付加製造技術を中心とする三次元デジタル製造技術は、新たな産業の創出や既存産業へ革新をもたらす今後の核となる技術として期待されており、2020年での経済波及効果は20兆円を超えると予想されている。重厚長大型産業に特化した企業が大部分を占める本県においては、特に、この状況から脱却し製品開発型中小企業への展開を図る技術として特に重要となる。これら技術の導入は、これまでの設計や生産のやり方の変更が生じ、また全く新しい分野となるため、技術課題やリスクがあり、工業技術センターに実証や可能性試験による先導的役割が求められる。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 大手企業の一部で実施されているものの、中小企業では当該分野の機器やノウハウを有しているところは少なく、技術導入のニーズは高いものの導入や展開が行えていない状況にある。各県において三次元デジタル製造装置の導入は進んでいるが、他県にはないこの技術普及先導試験を積極的に実施し、地域のものづくり産業の競争力強化を図ることが必要である。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標		H30	R元	単位
3Dプリンター技術の樹脂利用に関するデータベースと3Dデジタイザとリバーブエンジニアリング環境の構築と補完技術開発	構築/評価試験	目標		2/1	0/1	回
		実績		2/1	0/1	
生産工程等の実部品用途への先導実験	先導実験	目標		1	2	回
		実績		1	2	

1) 参加研究機関等の役割分担

工業技術センター： 三次元デジタル製造技術の確立、実証 / 応用化研究、技術普及支援
 県内企業： 共同技術開発、具体的な事業実施

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	13,694	6,371	7,323				7,323
30年度	7,919	3,189	4,730				4,730
元年度	5,775	3,182	2,593				2,593

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
 人件費は県職員人件費の単価

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H 30	R 元	得られる成果の補足説明等
	三次元デジタル製造環境構築	1件	1件	○		リバースソフトウェアの新規導入による三次元デジタル製造環境の構築と性能評価による技術確立
	移転企業の業務応用化	10件	10件		○	先導試験、共同技術開発による技術移転

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

デジタル、現物を活用したものづくり技術の活用方法を先導的に検討し、応用化技術として導入の遅れた県内企業への普及を目指すための研究で、円滑な技術普及が可能である。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

県内機械金属製造業において、三次元デジタル製造技術により、製品開発の際に必要な各種検証、評価を、低コスト、高精度かつ迅速に行い、製品開発の効率化と製品開発力が向上する。また、少量生産品の、型製作時のマスターモデル、小ロット用型、製造治具を直接造形し、生産の効率化や多品種少量生産型への転換を図ることが可能となり、経済的・社会的効果が期待できる。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果(経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等)の見込み

経済効果： はん用機械器具、鉄鋼業出荷額 3,917 億円 (H26)に貢献

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(29年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 A 付加製造技術を中心とする三次元デジタル製造技術は、新たな産業の創出や既存産業へ革新をもたらす今後の核となる技術として期待されており、重厚長大産業に特化した企業が大部分を占める本県においては、特に、この状況から脱却し製品開発型中小企業への展開を図る技術として特に重要となる。これら技術の導入は、これまでの設計や生産のやり方の変更が生じ、また全く新しい分野となるため、技術課題やリスクがあり、工業技術センターに実証や可能性試験による先導的役割が求められている。</p> <p>・効率性 A 工業材料や機械加工関連技術、及び、三次元プリンター及びスキャナー関連技術の専門性を有した研究員が連携して開発を行う体制であり、また、共同技術開発等具体的な事業実施により、県内企業と連携して推進するので、効率性は高い。</p> <p>・有効性 A デジタル、実物を活用したものづくり技術の活用方法を先導的に検討し、応用化技術として導入の遅れた県内企業への普及を目指すための研究で、円滑な技術普及が可能である。</p> <p>・総合評価 A 県内機械金属製造業において、三次元デジタル製造技術により、製品開発の際に必要な各種検証、評価を、低コスト、高精度かつ迅速に行い、製品開発の効率化と製品開発力が向上する。また、少量生産品の、型製作時のマスターモデル、小ロット用型、製造治具を直接造形し、生産の効率化や多品種少量生産型への転換を図ることが可能となり、経済的・社会的効果が期待できる。</p>	<p>(29年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 A 小ロット・多品種の生産体制が求められる中、迅速な試作品製造から実生産への利用可能な三次元デジタル製造技術は、企業のものづくりに大いに貢献できるものであり、必要な研究テーマである。</p> <p>・効率性 A 研究計画は概ね妥当であるが、実体モデルの高精密、高効率作成に対する研究内容をさらに具体化して頂きたい。例えば、データベース構築において、形状制御は三次元デジタル化が可能であるが、材料物性は相応の計測が必要である。高精密というのは、形状においてどのレベルまでを想定しているのか、明確にすべきである。</p> <p>・有効性 B 県内企業と連携した先導実験が計画されており、技術の普及が期待できるが、課題も多く、期間内に成果を得られるかやや疑問がある。研究内容の明確化に伴い、開発する技術の特徴や新規性をより具体的に明らかにして研究を進めていただきたい。</p> <p>・総合評価 A データベースの構築、3Dソフトの整備だけでも十分な成果であり、研究目的は概ね妥当と考える。ただし、研究成果による社会・経済への波及効果見込みの点で、目標としている金額数値が明確でなかった。</p>

	対応	対応 導入企業と密に連携し、開発の数値目標や効果を明確化し、特徴的技術を絞り込み、目指す効果が得られるよう効率的に開発を進め、導入の遅れた企業への技術普及を円滑化する応用化技術の確立を目指す。
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
事後	(2年度) 評価結果 (総合評価段階: A) ・ 必要性 A 三次元デジタル製造技術は、新たな産業の創出や既存産業へ革新をもたらす今後の核となる技術として期待されており、製品開発型中小企業への展開を図る技術として重要となる。現状においても、これらの技術を導入することは、これまでの設計や生産のやり方に変更が生じ、また、新しい分野となるため、県工業技術センターが実証や可能性試験を先導的に取り組む必要性が高い研究であった。 ・ 効率性 A 工業材料や機械加工関連技術、及び、三次元プリンター及びスキャナー関連技術の専門性を有した研究員が連携し、また、共同技術開発等具体的な事業実施により、県内企業と連携して各研究項目を効率的に実施することができた。 ・ 有効性 A 3Dプリンター技術の樹脂利用に関する性能評価試験によりデータベース化を行い、多用途に活用する基準を得た。また、スキャナーとリバースエンジニアリングによる三次元デジタル製造環境を構築し、高精度治具の製作と少量品向けプレス加工用樹脂型への実証試験を行い、鋳造とプレス成形の生産工程への応用の可能性を確認した。これらにより円滑な技術普及が可能であり有効性は高い。 ・ 総合評価 A 三次元デジタル製造の利用技術を構築し、それらを実際の製造業務に応用化する試験を実施して、技術及びノウハウの蓄積と、業務での利用の有効	(2年度) 評価結果 (総合評価段階: A) ・ 必要性 A 少量多品種製造という市場のニーズに三次元デジタル製造技術を活用して対応するという研究であり、迅速かつ低コストを可能にする点で必要な研究であった。三次元デジタル製造技術の実証、可能性試験を実施し、産業界のニーズに対応した。 ・ 効率性 A 県内企業と連携を行いながら、研究を進められてきたので効率的である。三次元デジタル製造技術を活用したモデルの性能試験、製造、応用例と効率的に研究を行っており、その手法は合理性があり妥当であった。 ・ 有効性 A 鋳造における冷金(ひやしがね)、少量プレス成形における型の耐久性などに有効である。三次元デジタル製造技術の長所と既存製造技術を融合させてものづくりを行う仕組みであり、技術移転及び他の研究への応用可能性を示しており、概ね計画通りの成果が得られた。 ・ 総合評価 A 三次元デジタル製造技術により、コンピュータモデル作製、設計、製品開発への適用を行っており、研究員が三次元デジタル製造を有さない中小企業への指導のための技術を含めたノウハウを有することは、今後の製

	<p>性を実証することができた。特に鑄造用高精度治具製作技術は、県内企業に高く評価されて現場で使われている。これら確立した技術の普及を進め、県内企業の技術力向上を積極的に推進していく。</p>	<p>造技術の確立のためにも有意義な研究である。</p>
<p>対応</p>		<p>対応 三次元デジタル製造の利用技術の確立と製造業務への応用化と技術普及をさらに進め、県内企業の技術力向上を積極的に推進する。</p>