資料 2－2

三次元造形技術を核とした
ものづくり革命プログラム

平成26年2月4日
経済産業省

三次元造形技術を核としたものづくり革命プログラム
40．0億円（新規）

産業技術環境局
研究開発課　03-3501-9221
知的基盤課　03-3501-9279
製造産業局　素形材産業室
03-3501-1063

事業の内容

事業の概要・目的

○三次元（３Ｄ）造形技術の進歩は、高機能製品の開発を加速するだけでなく、地域、中小企業、個人の知恵や感性を活かした新たな付加価値を持つ製品の創製など、ものづくりに革命を起こす潜在力を秘めています。

○本事業では、社会ニーズに対応した究極の三次元造形装置（３Ｄプリンタ）開発のため、装置の高速・高機能化や製品の高精度化、金属等の粉体材料の多様化・高機能複合化等の技術開発を行います。

○また、新たなものづくり産業の創出のため、装置そのものだけでなく３Ｄ内外計測・評価技術等の周辺技術の開発を行います。

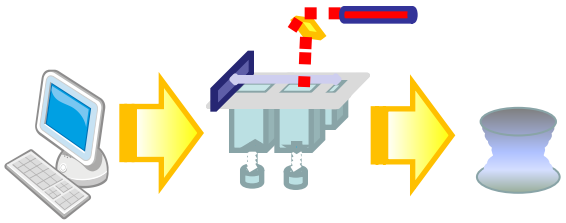
条件（対象者、対象行為、補助率等）

国 → 委託 → 民間企業等

事業イメージ

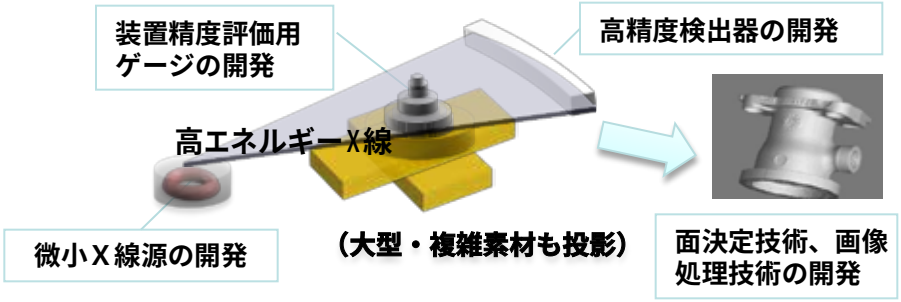
（１）世界最高水準の３Ｄプリンタ技術開発事業
①高速・高性能の３Ｄ積層造形装置（制御ソフト等含む）の技術開発
②金属等粉末開発及び粉末修飾技術開発
③耐熱積層鋳型による高融点金属鋳造技術の開発
④周辺技術（高機能複合部材の開発、後加工、未使用粉末の回収等技術）開発

（CAD等のデジタルデータからそのまま形にできる）



３Ｄ積層造形装置例

（２）次世代３次元内外計測の評価基盤技術開発



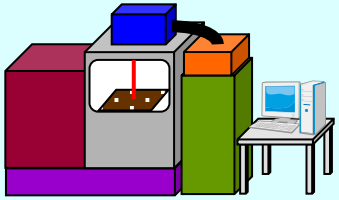
次世代型産業用3Dプリンタ技術開発

○開発期間：平成26年度～平成30年度（5年間）

課題

2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019・・・・・・・・・2025

①高速・高性能の3D積層造形装置（制御ソフト等含む）の技術開発



世界最高性能の装置開発

- 大電流電子ビーム源の開発
- 高出力レーザー光源開発
- 最適設計ソフトウェア開発
- 金属粉末回収機構開発
- スキージング高速化技術開発

1次試作装置

中間目標値：
造型サイズ500mm
積層速度250cc/h

- 積層サイズ・速度拡大技術開発
- 材料種拡大技術開発
- トータルコスト削減技術開発
- 技術流出対策開発

2次試作装置

最終目標値：
造形サイズ1000mm
積層速度500cc/h

現状装置の
造型サイズ：3倍
積層速度：10倍

標準機種販売開始

上位機種販売開始

応用事例づくり

応用製品群の拡大

複雑形状製品の多品種少量生産

顧客ニーズに対応したカスタムメイド生産

1試作装置へのフィードバック

2試作装置へのフィードバック

②金属等粉末開発及び粉末修飾技術開発

基盤研究実験装置の製作

- 合金組織制御，傾斜組成・組織材料技術研究開発
- 焼結・溶融・凝固過程の実験的解析
- 金属粉末修飾技術研究開発
- 組織制御・温度変化シミュレーション技術研究開発
- 特性評価・製品検査技術研究開発

これまでにない合金や傾斜部材などを使った、他の方法では作製できない部品の製造が可能になる

これまで実現できなかった高付加価値製品の生産

③周辺技術及び関連する社会基盤の整備等

- 国内標準化委員会の組織・運営／ISOへの対応
- 3D装置等の普及促進／知財等管理

日本がものづくり分野で世界的なトップの地位を維持するための施策に活用

超精密三次元造形システム技術開発

○開発期間：平成25年度～平成29年度（5年間）

課題 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 ・・・・・ 2024 | 2025

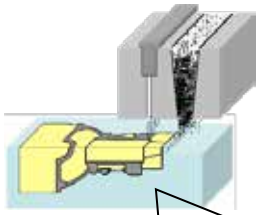
①高速3次元（3D）積層造型技術の開発

高速3次元（3D）積層・ハイブリッド積層造型装置の開発

- 積層造型装置の試作・開発・評価
- 装置の高速化・ハイブリッド化
- インクジェットヘッド検証・設計
- 高速最適化
- 複層ハイブリッド化
- バインダ材料適合評価技術開発
- 積層鋳型評価技術開発
- 積層鋳型評価
- 制御技術開発

高速積層速度5万cc／hの造型装置（中間目標）

事業終了時
2018年目標：



積層速度　10万cc/hの造型装置

更なる高速化

積層速度
100万cc／h の装置
（現在の約100倍）

②耐熱積層鋳型による高融点金属鋳造技術の開発

耐熱バインダ・鋳鉄鋳造技術開発

- 耐熱バインダ材料等開発
- 高速造型装置への対応技術
- ハイブリッド化への対応技術開発
- 精密充填技術開発
- 鋳造条件最適化検証
- 実製品評価
- 耐熱鋳型システム特性評価（耐熱性・崩壊性・
- 砂リサイクル・ガス発生）

自動車構造部材
（高効率エンジン部材）

50%軽量化

更なる高耐熱化

鋳鋼・耐熱合金の積層鋳造

③局所的冷却性能制御技術の開発

鋳型システム・砂材料等開発

- 高冷却鋳型システム等開発
- 高速化対応技術開発
- ハイブリッド化対応技術開発
- 砂材料・無機バインダ材料開発
- 複雑形状制御充填技術開発
- 鋳造条件最適化等
- 高冷却性鋳型システム特性評価（熱伝達特性・シミュレーション・残留応力・変形）

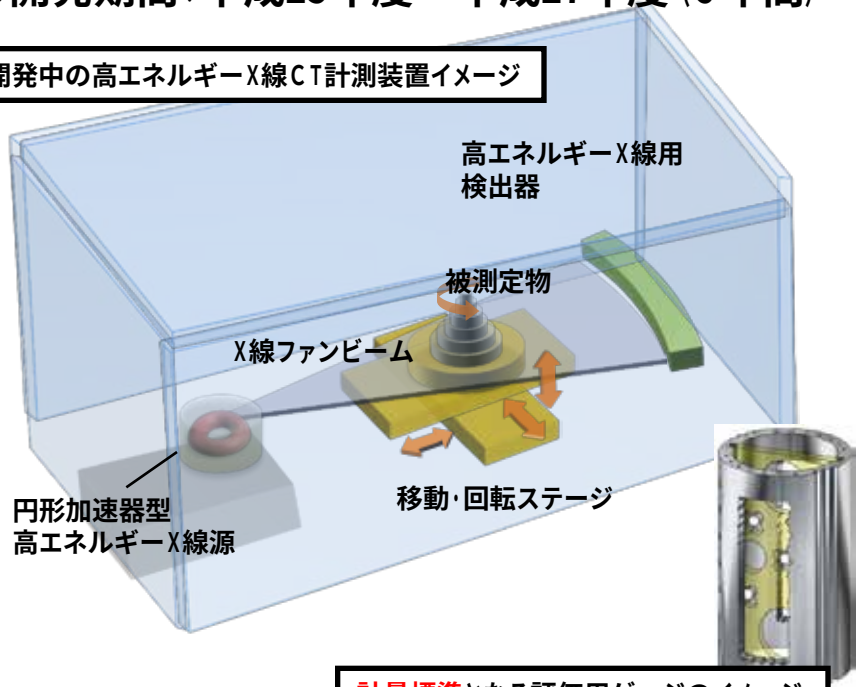
10倍の高冷却性を持つ鋳型

更なる高冷却化

次世代3次元内外計測の評価基盤技術開発

○開発期間：平成25年度～平成27年度（3年間）

開発中の高エネルギーX線CT計測装置イメージ



計量標準となる評価用ゲージのイメージ

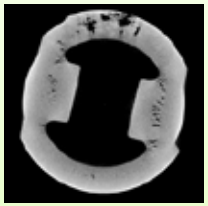
○現在、異種材料を含む複雑・精緻な内部形状を有する数十cmオーダーの大型部品の精密測定の精度を評価する技術がない。

○評価技術を確立するために必要な計測装置、計量標準となる評価ゲージ、及びそれらを用いて計測性能を客観的に評価する（校正）手法を開発。

○技術開発の成果をもとに、標準化提案を積極的に行い、日本発の計測評価技術を客観的かつ国際整合性のとれた技術として世界でより広く利用できる環境整備を目指し、それにより、ものづくり分野を中心とした産業競争力強化につながることが期待できる。

産業界への寄与

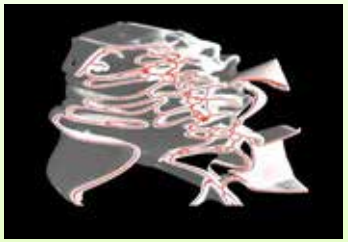
- 複雑内部構造をもつ鋳造製品の出来形寸法検査、鋳造欠陥の検査への利用。
- 非破壊検査（分解作業の不要化含む）、自動車衝突実験における変形量の計測、固形ロケット燃料やコネクタ断面の検査への利用。



鋳物の鋳造欠陥検査

自動車クラッチの部品の三次元寸法計測

コネクタ、ケーブルの内部検査



クラッシュして変形した自動車パーツのX線CT画像（出典元：東京大学先端科学技術研究センター・鈴木研）

出荷、受け入れ時の寸法検査やメンテナンス時の測定で使用するだけではなく、
鋳造欠陥の形状や由来、組み立て状態の構造解析等への応用により製造、試作工程の工期短縮にも活用できると期待される。