

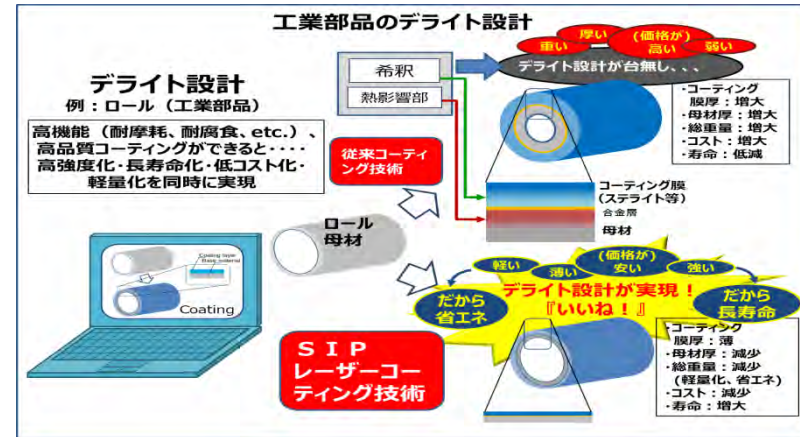
# <研究テーマ名> 高付加価値設計・製造を実現するレーザーコーティング技術の研究開発

<研究実施者> 日本原子力研究開発機構、大阪大学 接合科学研究所  
 共同実施先: 大阪富士工業、村谷機械製作所、石川県工業試験場、古河電気工業、山陽特殊製鋼

## ●研究背景

超軽量極薄なのに従来より高強度、といった高機能を付加する技術「**レーザーコーティング**」を確立すれば、**柔軟なデライト設計**に対応することができる。レーザーコーティングは、従来**困難であった材料・構造体**への**高機能・難加工材料によるコーティングを実現**し、モノづくりの概念を根底から覆す**高付加価値を付与**し、軽い・薄い・(価格が)安い・強い・省エネ・長寿命といった**ユーザーニーズに応えるデライト設計**ベースのものづくりに大きく貢献する。

**グローバルベンチマーク:** 耐摩耗、耐腐食機能を有する従来の金属コーティング材料に比べ、より高機能な特性を有するタンタル・タングステン等の難加工材料の高品質コーティング技術。



## ●目標

### 高機能化のための「難加工材」のレーザーコーティング技術の開発

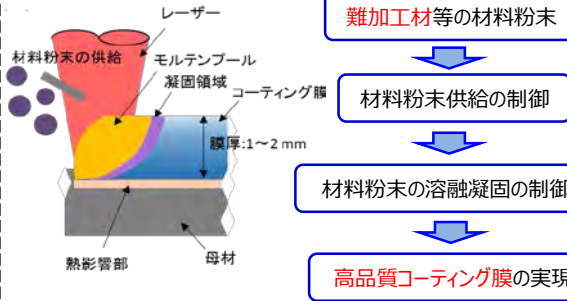
#### ① 数値計算および溶融凝固シミュレーション

#### モルテンプール型レーザーコーティング技術

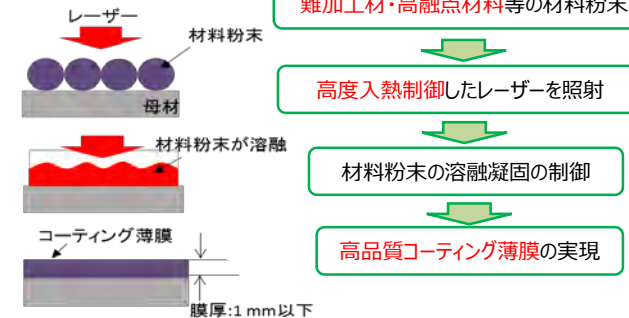
#### 非モルテンプール型レーザーコーティング技術

コーティング試料

レーザー溶融凝固シミュレーションおよび高エネルギー放射光X線 SPring-8を利用したレーザーコーティングその場時分割計測技術と解析



膜厚1mm以上の高精度厚膜コーティング



薄膜 1mm以下の高精度薄膜コーティング

数値シミュレーションによる歪み分布

# <研究テーマ名> 高付加価値設計・製造を実現するレーザーコーティング技術の研究開発

## ●実施内容

### ①レーザー入熱制御技術の研究開発

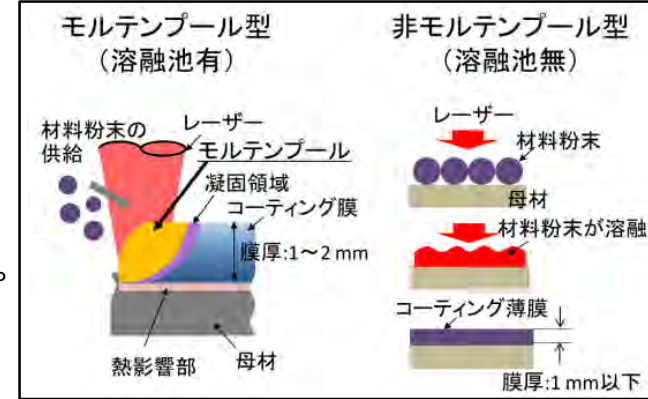
高強度化・長寿命化・軽量化・低コスト化に必要な高機能・高品質コーティング技術の実現の為に、レーザーによる時間的・空間的波形制御技術の確立および材料粉末の粒度分布を最適化する。さらに、レーザー溶融・凝固現象の評価・解明を数値シミュレーションと放射光X線解析の実時間測定等の評価を行い、レーザーコーティングのメカニズムを明らかにする。

### ②モルテンプール型レーザーコーティング技術の開発

厚さ1 mm程度の難加工材料を鋼管等にレーザーコーティングし、従来技術(PTAなど)と比較して優れた耐摩耗性・耐腐食性を付与することが可能な高機能膜コーティング技術を開発する。

### ③非モルテンプール型レーザーコーティング技術の研究開発

コーティング厚さ1mm以下の難加工材料膜を形成することが可能な高機能薄膜コーティング技術を開発する。



## ●実用化・事業化に向けた戦略、推進体制

### 推進体制

**① レーザー入熱制御技術の開発**

- (1) 計算科学的手法によるレーザー溶融凝固シミュレーション
- (2) レーザーコーティング現象の解明
- (3) 難加工材料の高品質レーザーコーティング技術の開発

日本原子力研究開発機構  
大阪大学接合科学研究所  
共同実施：  
石川県工業試験場  
古河電気工業  
山陽特殊製鋼

新基盤技術の供給



新基盤技術の供給

**② モルテンプール型レーザーコーティング技術の開発**

- (1) レーザーコーティング膜高品質化技術の開発
- (2) レーザーコーティング膜品質安定化のための生産技術開発

大阪大学接合科学研究所  
日本原子力研究開発機構  
共同実施：  
大阪富士工業

技術連携

**③ 非モルテンプール型レーザーコーティング技術の開発**

- (1) 高精度レーザーコーティングのための粉末供給制御技術の開発
- (2) 高精度レーザーコーティングのためのレーザー制御技術の開発

大阪大学接合科学研究所  
日本原子力研究開発機構  
共同実施：  
村谷機械製作所  
石川県工業試験場

### イノベーションスタイル

- 【コアメンバー】
- 一般社団法人レーザープラットフォーム協議会 **IPF**
  - 大阪府立産業技術総合研究所 各公設試
  - オプトロニクス社 **OPTRONICS**
  - 東京工科大学
- コアメンバーを中心に推進

各都道府県の公設試等の地域産業密着型研究機関を拠点として各地で情報発信  
インターネット動画配信の活用



### 事業化 1

例：製鉄ロール

レーザーコーティング技術を適用したユーザーニーズに応じたデリケート設計を実現した工業製品

製品イメージ

製品イメージ  
ガスタービン タービンブレード エンジンバルブ

波及効果  
製鉄、産業機器、エネルギー関連、車両・運輸、航空・宇宙産業分野における製品開発

### 事業化 2

廉価版レーザーコーティング装置の開発 (ベーシック機：1000万円程度)

大中小企業1社に1台以上！

製品イメージ  
電子部品 精密機械部品 手術用器具

波及効果  
電気機器、医療機器および精密機器産業分野における製品開発