



NS-TEXENG 日鉄テックスエンジ

# レーザークリーニングのご紹介

# 目次

## ▶ レーザクリーニングのご紹介

- 1) レーザクリーニングとは？
- 2) レーザクリーニングの特性
- 3) ロボットによるレーザ下地処理の自動化技術
- 4) T E X のレーザクリーニングの適用開発と性能評価

# 1. レーザクリーニングとは？

		レーザークリーニング	ショットブラスト
環境	騒音	低い	高い
	粉塵	極めて少ない	多い
	廃棄物	極めて少ない	多い
有効な使用方法		狭隘部 複雑、立体的	広範囲、大量 比較的平坦
剥離機構 概念図		<p>レーザー光 熱エネルギー (溶融～揮散) 剥離する層 基材</p> <p>剥離層の蒸発・昇華 基材</p>	<p>剥離する層 ショット材 基材</p> <p>衝撃・破壊 剥離層、ショット材の飛散 基材</p>

**レーザークリーニングとは：**  
**レーザー光を除去対象物に照射することによって、物質の蒸発及び衝撃圧力を利用して、除去対象物を母材表面から剥離する**

**環境（騒音・粉塵・廃棄物）**

大 ショットブラスト > レーザクリーニング

**使用方法**

ショットブラスト：単純形状、大量処理  
 レーザクリーニング：複雑形状や狙い打ち、複数形状の混在

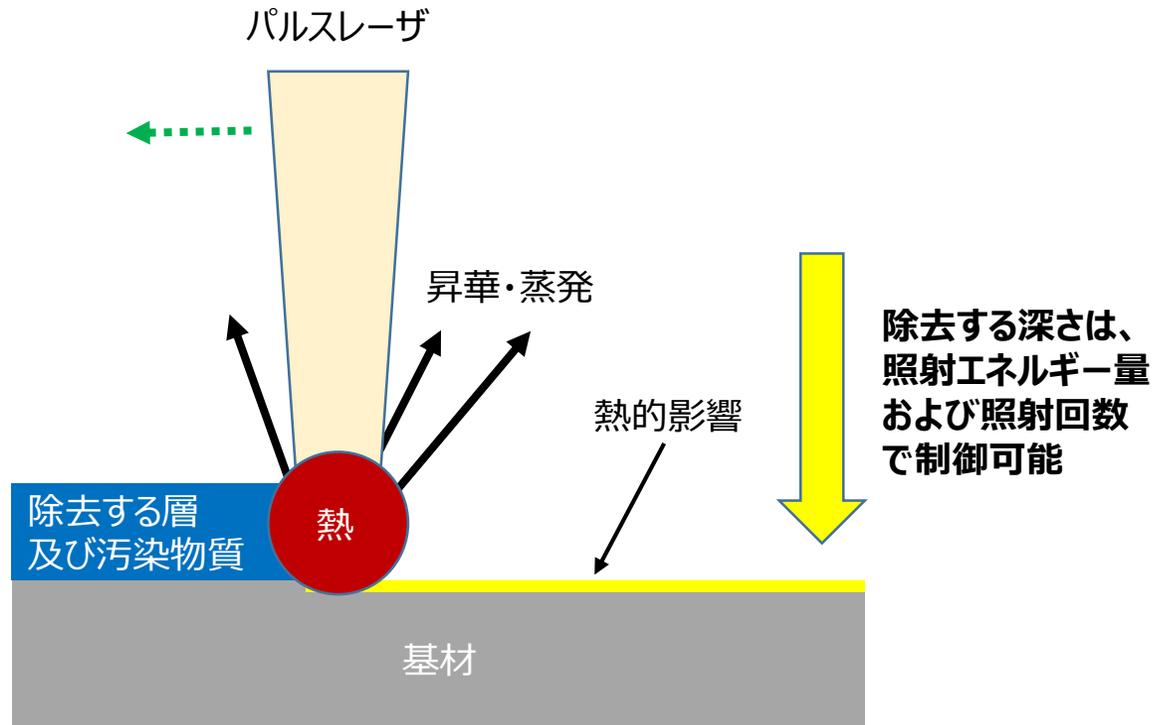
**レーザークリーニングの用途**

- ・酸化皮膜の除去
- ・表層部付着物の除去
- ・基材のバリなどの除去
- ・加熱処理

など

## 2. レーザクリーニングの特性

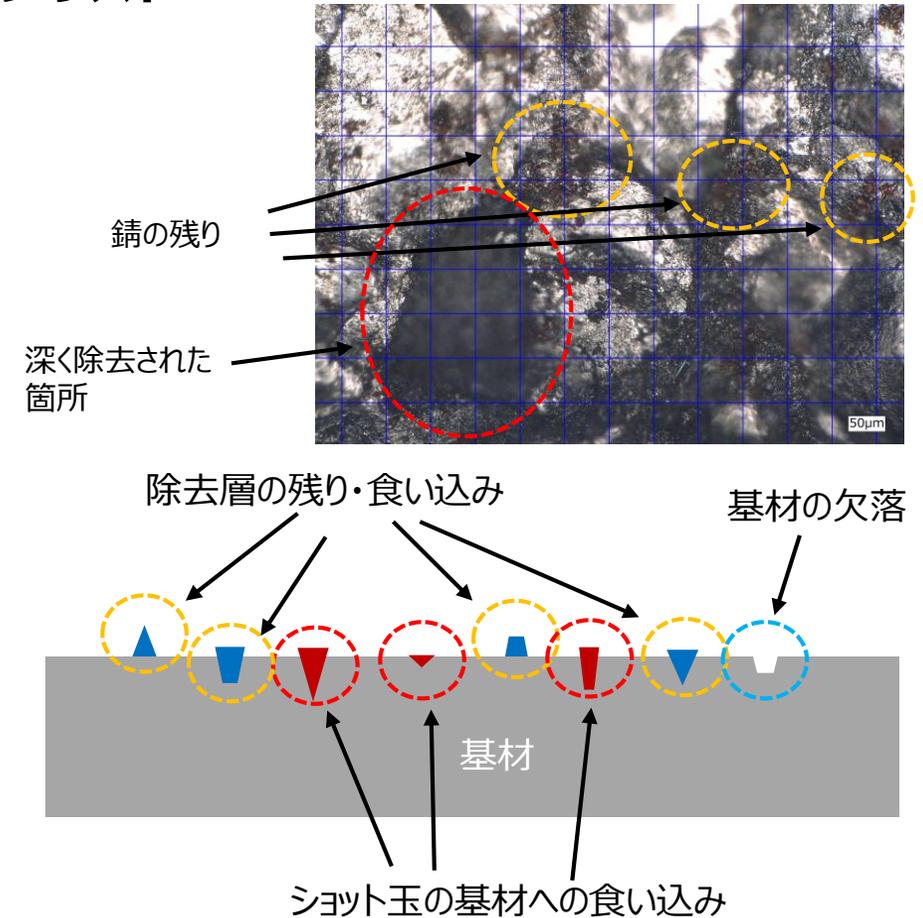
### レーザークリーニング



**レーザークリーニングによる除去は、  
基材表面が清浄になる（非接触）**

### ショットブラスト

SS400材のブラスト



- ・ショットブラストは、均一な平面にすることはできない
- ・ショットブラスト機は、研磨材・除去された物質を循環して吹付けているため、清浄面にはならない

#### <目的>

**構造物の塗装、補強部材接着などの下地処理を  
ロボットで自動形状倣いするレーザークリーニングで行う。**

### 現状の処理方法：

ショットブラスト／グラインダー作業（手動）／その他

### 現状の問題点：

- 劣悪な作業環境
  - ◇ 騒音
  - ◇ 振動
  - ◇ 粉塵
- 品質のバラつき
  - ◇ 作業者による品質差
  - ◇ 官能的な指標
  - ◇ 部位毎の品質制御が困難
- コスト
  - ◇ 廃棄物処理
  - ◇ 飛散防止設備
  - ◇ 現場の清掃

### 新処理方法：

### ロボットによるレーザ下地処理の自動化

### 自動化による効果：

◎ **作業環境** 騒音、振動、粉塵

◎ **品質** 作業者、官能的指標、部位

◎ **コスト** 廃棄物、飛散防止、現場清掃

◎ **省力** 設備運転・管理・段取り

◎ **省エネルギー** 電力消費

◎ **廃棄物** 研磨材、除去物質

◎ **生産性** 人的工数・作業時間

◎ **省スペース** 設備・付帯設備

◎ **CO2排出** 地球温暖化、CO2税

## レーザクリーニングの課題

### 下地処理の課題：

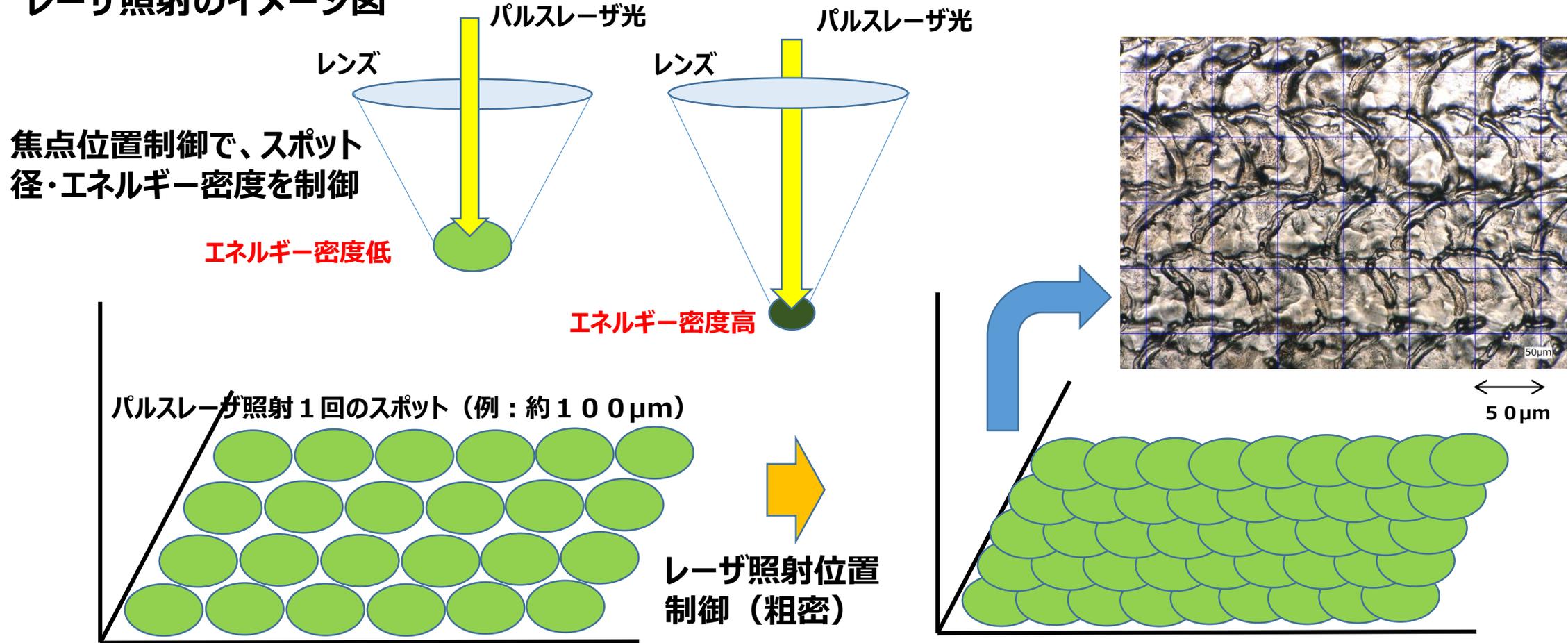
- 品質：●下地の状態（素材、鋳等）、複雑形状で  
クリーニング条件が異なる
- 人による処理のバラつき  
（労働環境、使用方法、目視検査）

### コストの課題：

- 処理能力 大 ライン設置ブラスト設備 >> レーザクリーナー
- 処理工具の費用 大 レーザクリーナー >> 手動工具

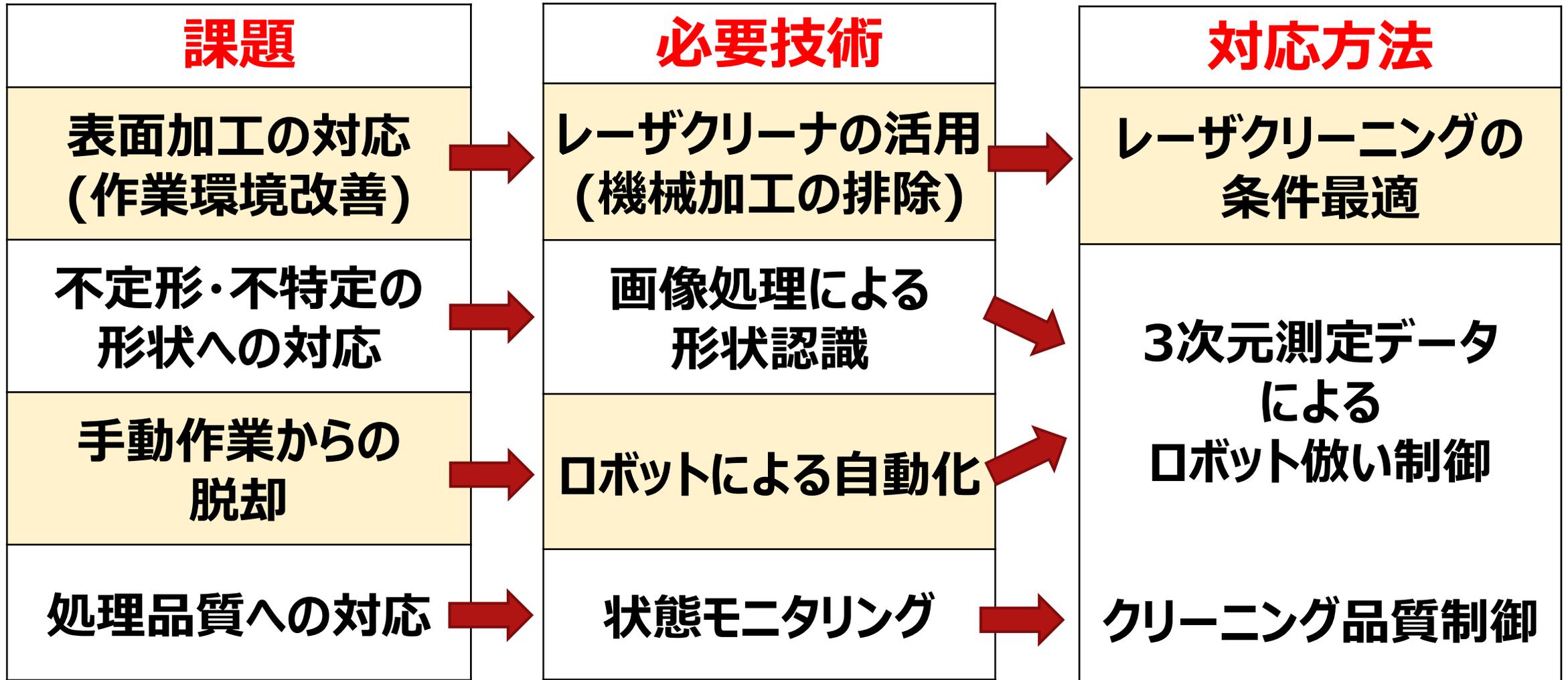
# 3-4.TEXの提案する付加価値：レーザクリーニング制御を提案

## レーザ照射のイメージ図



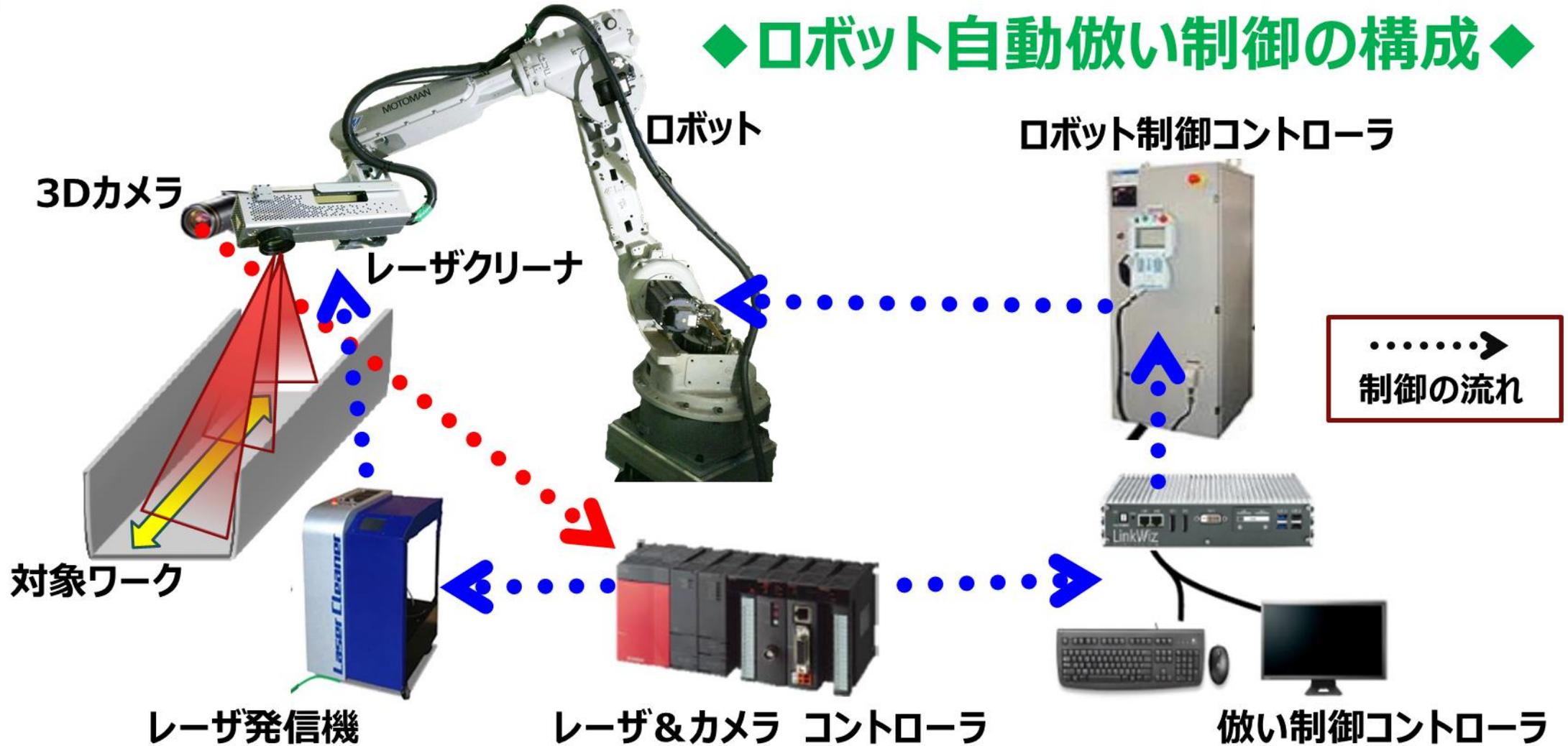
**照射スポットの径・位置で与えるエネルギー密度を制御**

## 3-5. 自動化のための技術



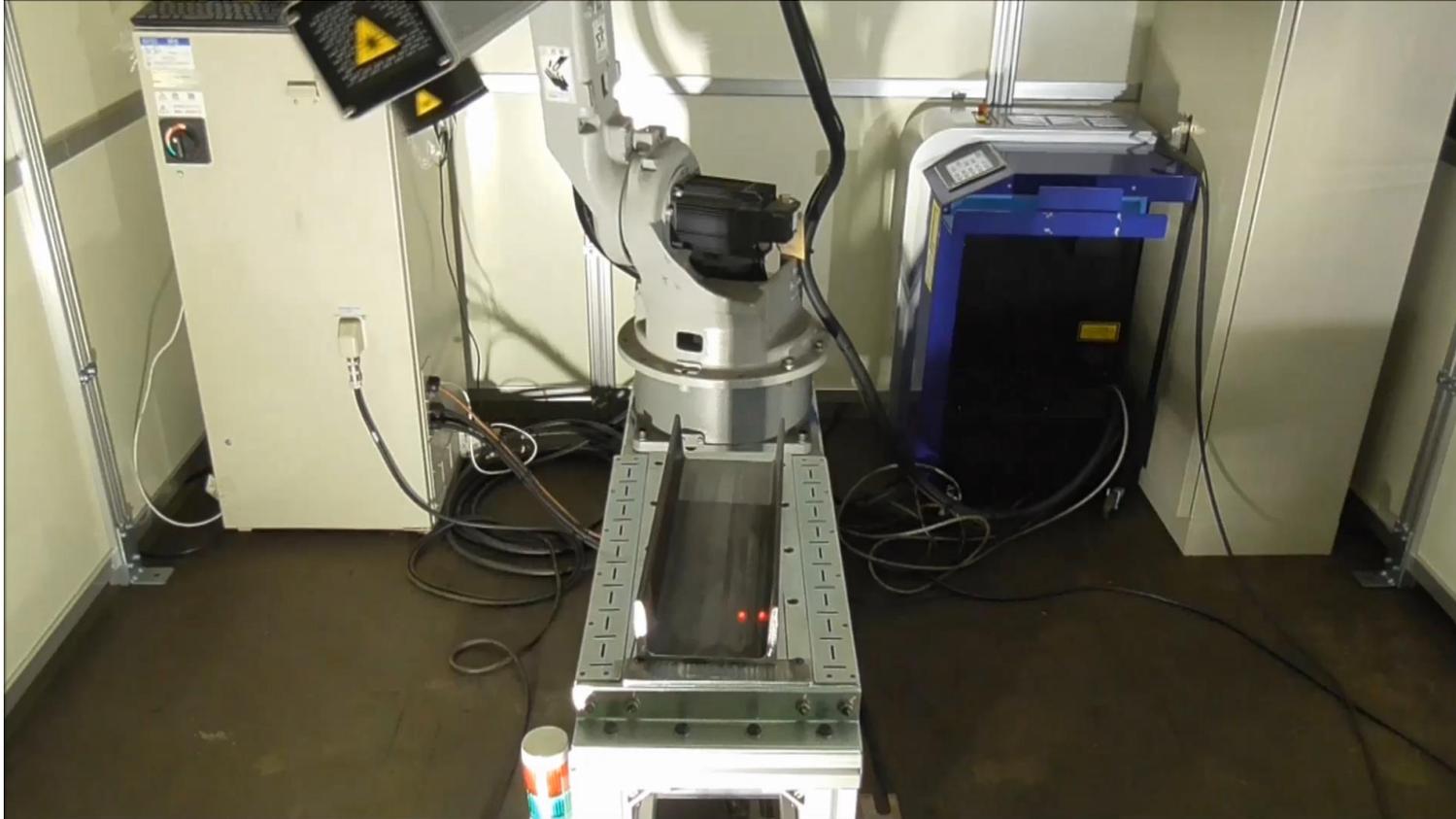
## 3-6.レーザ下地処理自動化システム

### ◆ロボット自動倣い制御の構成◆

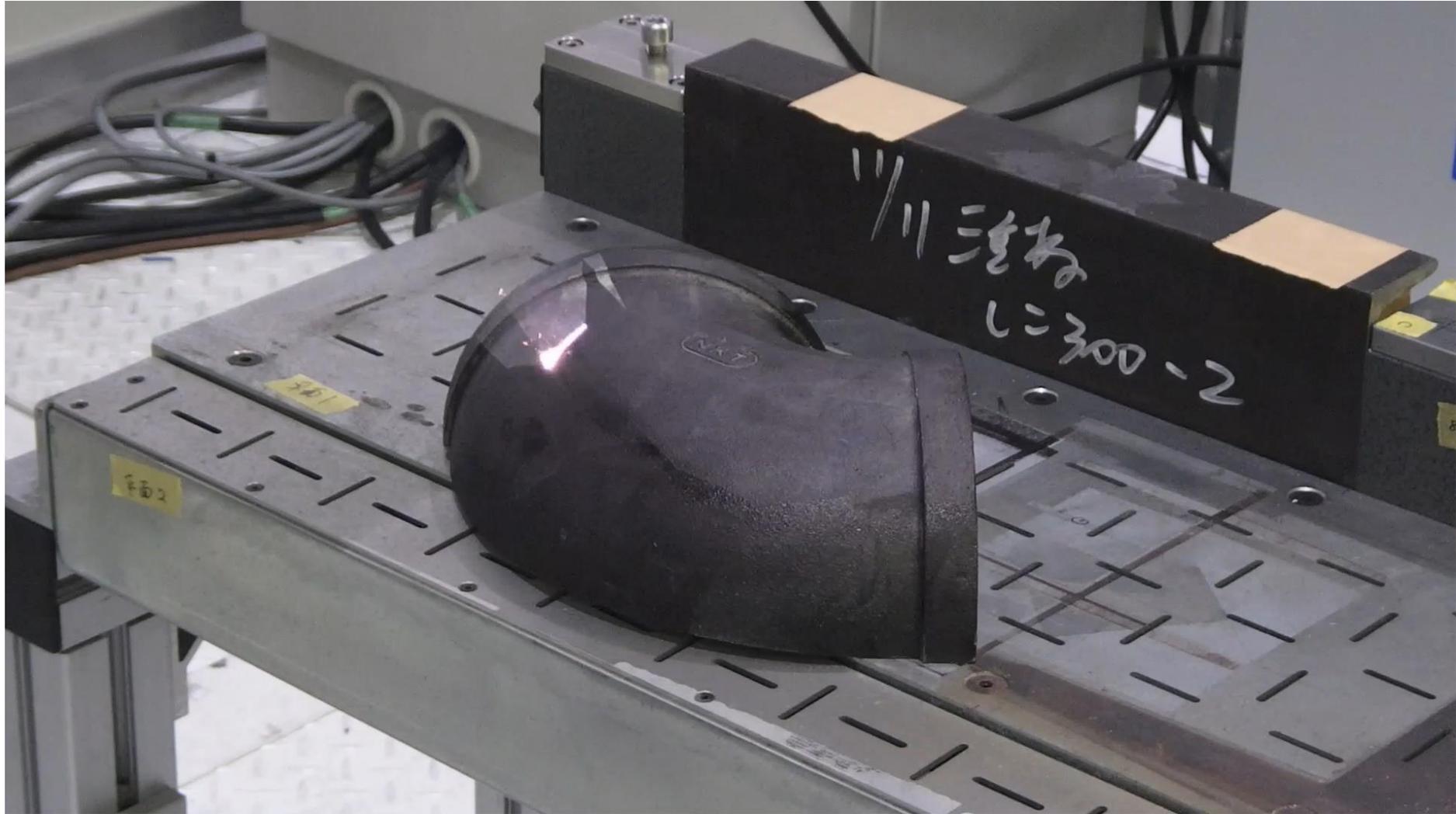


対象ワークの**3D形状測定結果**に基づき、ロボットを**倣い動作**させる

## 3-7.自動レーザ下地処理



### 3-8.3 D局面倣い制御



レーザクリーニングの効果を活かし、産業界への適用を探索する

複数の適用先が想定されるが、以下に一例を紹介

### 4-1. 適用先として塗装下地処理を想定した評価実施

- 母材として 熱延鋼板(黒皮)、塗装はエポキシ系塗料 (JISK5551B種) を使用
  - ・ 黒皮除去条件の探索と評価  
(未処理、ブラスト、レーザー照射水準)
  - ・ 塗装被膜の付着性・腐食耐久性評価  
(付着性 (プルオフ法)、サイクル腐食試験)

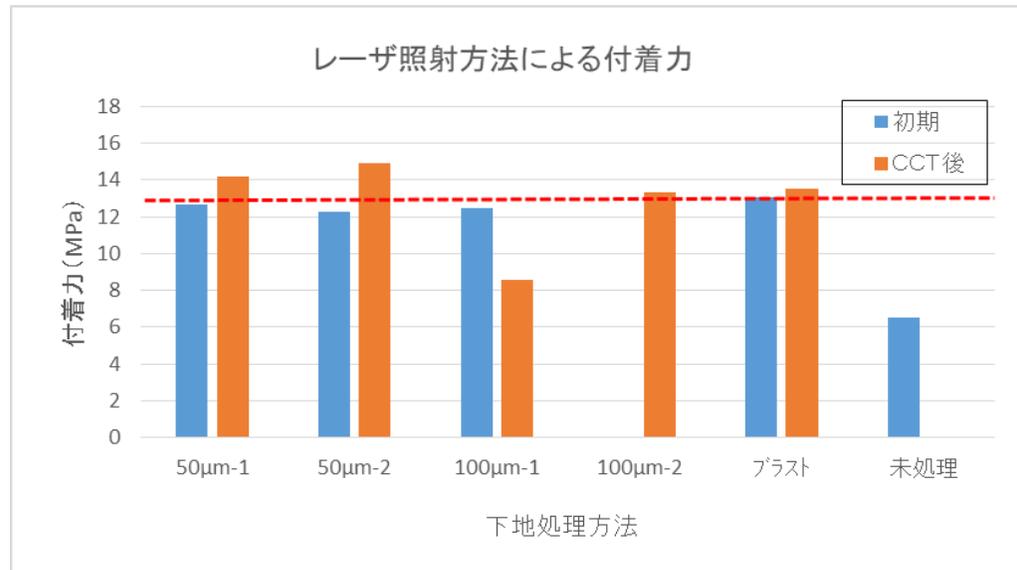
## 4-2.TEXでの評価事例

一般構造用圧延鋼材（SS400）の黒皮を処理し、試験した結果の一例を以下に示す。

塗装工程：素材/JIS K 5551 B種 60 $\mu$ m

### 1. 塗膜付着力

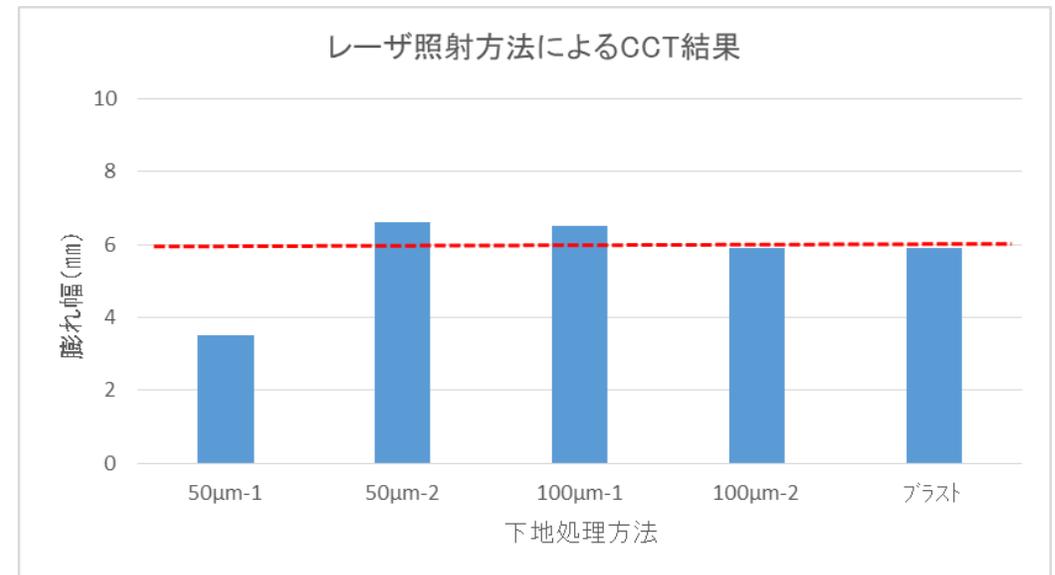
JIS K 5600-5-7 プルオフ法



レーザー送り速度：50, 100 $\mu$ m/パルス

### 2. クロスカット部からの塗膜のふくれ幅

CCT120サイクル

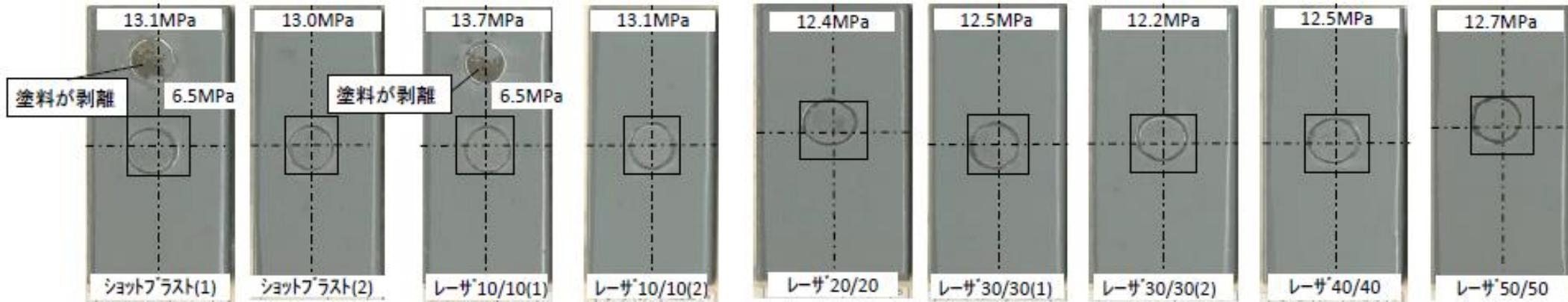


レーザー送り速度：50, 100 $\mu$ m/パルス

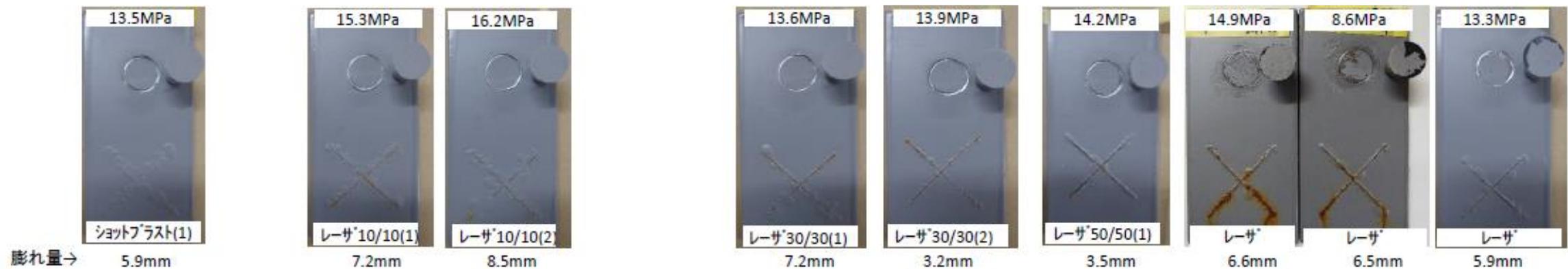
ショットブラストとレーザー処理は、塗膜付着力と腐食耐久性が同等レベル

# 4-3.TEXでの評価事例（試験板）

## 初期付着力試験



## CCT試験及びCCT後の付着力試験





**NIPPON STEEL**

---

**NS-TEXENG 日鉄テックスエンジ**