

# 1 超精密製造・加工ロードマップ

シーズ・ニーズマッチングを目的とした技術オリエンテッドなロードマップ Version 1

## 作成方針

1. 超精密製造・加工技術の洗出しと技術マップを通じ、技術課題を議論。
2. 早期のビジネス化が期待される有望技術の選定とロードマッピング
3. 参加企業を主体とした産業界の事業化意思の盛込

## 課題

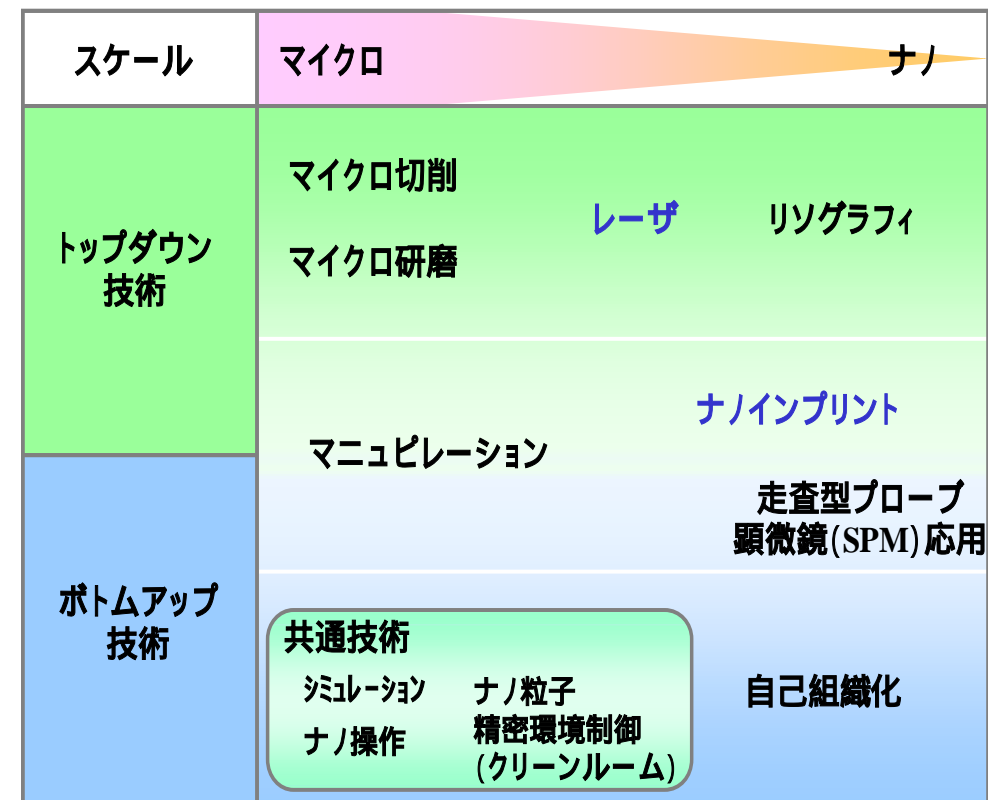
1. ニーズにマッチした技術目標の明確化
2. 今回の検討期間で行き届かなかった自己組織化などの有望技術への拡大

## 今後の予定

1. 応用系分科会との交流を通じたニーズマッチングによるロードマップのローリング
2. 将来のマーケットが期待される自己組織化技術の調査とロードマッピング

## 分野：超精密製造・加工 技術マップ全体概要

1. マイクロからナノ加工へ
2. トップダウン技術とボトムアップ技術の多様化



超精密製造・加工技術マップ全体概要

## 分野： ナノインプリント技術

1. 微細化と生産効率の追求
2. 転写方式、転写材料の多様化

		2005	2010	2015	
技術の潮流	加工方法	熱インプリント 光インプリント		LADI (Laser Assisted Direct Imprint)	
	加工分解能	100~200nm	20nm	数nm	
加工技術	転写方式	一括転写 (300mm) Step&Repeat転写 (5秒/25mm角)	一括転写 (1,000mm角) Step&Repeat転写 (3秒/50mm角) ローラー型転写		
	転写材料	熱可塑樹脂 光硬化樹脂	ガラス メタル	セラミックス直接加工	
	金型	フォトリソ技術	X線露光技術 パルスレーザ	プロトンビーム加工 極座標電子ビーム (EB) 加工	三次元露光EB加工
	他技術融合	Dip-PEN	自己組織化	UV-スプリット	ナノ粒子 ナノメッキ ナノ三次元実装
適用分野	情報通信	面内記録 (80~100GB/inch)	ディスクトラックメディア (400~500GB/inch)	パターンメディア (960GB/inch)	
	光学部品	多層偏光板	グレーティング型偏光板	ナノ構造フォトニック結晶デバイス	
	バイオメディカル	DNAチップ	プロテインチップ	ナノフルクシスデバイス	
	半導体	開発65nm 生産90nm	開発32nm 生産45nm	開発22nm 生産32nm	
要重点化	ナノ加工技術 ナノ材料	ナノメートルスケールアライメント技術      3次元一体加工 検査評価・リペア技術      ナノメッキ技術 金型長寿命化技術      金型複製技術 表面、内部改質      清浄化技術      機能性複合材料			

ナノインプリント ロードマップ

## 分野： パルスレーザ加工技術

1. 2次元から3次元微細化へ
2. 他の加工技術との融合

		2000	2005	2010	2015
技術の潮流	加工方法	2次元領域 表面反応制御	2.5次元領域 サブミクロン領域・反応制御	3次元領域 3次元ナノ領域・反応制御	
	サイズ精度	Sub- $\mu$ m 100nm	100nm 10nm	10nm 1nm	
	パルス幅	1ps~100fs (周波数) 10~30fs (出力)	5kHz 5W 1kHz 30W	50kHz 50W 1kHz 300W	100kHz 100W 1kHz 1kW
	加工技術	アブレーション ・トリミング ・リペア ・穴あけ ・コントロールアブレーション	波長可変レーザ加工 短パルスレーザ加工 複合加工	多重化 ナノ形状レーザ加工	ナノ領域 3次元構造化 自己組織化
適用分野	レーザ改質	光誘起屈折率変化利用	トライボロジー制御		化学反応の コヒーレント制御
	光造形	光CVD	レーザプロトタイピング		
	リソグラフィ	レーザ・多光子励起反応	近接場技術		
	光源	A <sub>1</sub> Fレーザ	F <sub>2</sub> レーザ	EUV	新光源
要重点化	ナノ加工技術 ナノ材料 (順不同)	レーザプロトタイピング      レーザトリミング      3次元一体加工 レーザアブレーション      レーザトライボロジ-      レーザトラッピング レーザエッチング      レーザドーピング      アト秒レーザ応用技術 表面、内部改質      超塑性、新材料      機能性複合材料			

参考文献: 光産業技術振興協会資料 他

パルスレーザ加工 ロードマップ