

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

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. 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

スケール	マイクロ	ナノ
トップダウン技術	マイクロ切削 マイクロ研磨	レーザー リソグラフィ
	マニピュレーション	ナノインプリント
ボトムアップ技術	共通技術 シミュレーション ナノ操作	走査型プローブ顕微鏡(SPM)応用 自己組織化 ナノ粒子精密環境制御(クリーンルーム)

超精密製造・加工技術マップ全体概要

2 超精密製造・加工ロードマップ NANOTECHNOLOGY BUSINESS CREATION INITIATIVE

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	平面	多層転写	曲面
	金型	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
	他技術融合	フトリソ技術	X線露光技術 パルスレーザー	プロトンビーム加工 極座標電子ビーム(EB)加工
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)	ハードメディア(960GB/inch)
要重点化	ナノ加工技術		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
	ナノ材料		検査評価・リペア技術 金型長寿命化技術 表面、内部改質	ナノメッキ技術 金型複製技術 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： パルスレーザー加工技術

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
	加工精度	Sub- μ m 100nm	熱加工 非熱加工	100nm 10nm	10nm 1nm
加工技術	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
	レーザー改質	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	波長可変レーザー加工 極短パルスレーザー加工	多重化 ナノ形状レーザー加工	ナノ領域 3次元構造化 自己組織化 分子結合切断
	光造形	光CVD レーザープロトタイピング	レーザー・多光子励起反応	トライボロジー制御	化学反応の コヒーレント制御
	リソグラフィ		レーザー	EUV	新光源
適用分野	情報通信	光ファイバデバイス	フォトニック結晶	細線導波路	プラズモン回路
要重点化	ナノ加工技術		レーザープロトタイピング	レーザートリミング	3次元一体加工
	ナノ材料 (順不同)		レーザーアブレーション レーザーエッチング 表面、内部改質	レーザートライボロジ- レーザードーピング 超塑性、新材料	レーザートラッピング アト秒レーザー応用技術 機能性複合材料

パルスレーザー加工ロードマップ

参考文献: 光産業技術振興協会資料 他