

ヒューマン・セントリック情報社会実現に向けた デバイス計測・評価技術の調査研究

(対象分野: プロダクトイノベーション関連)

東京大学 大学院工学系研究科
精密工学専攻

高橋哲

研究の背景(1) ICTのパラダイム・シフト

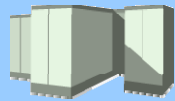
人間(利用者)を中心として、人が動いたらシステムが先回りして利用者の状況を把握し、必要な情報をネットワーク経由でタイムリーに提供

知の創造・行動支援

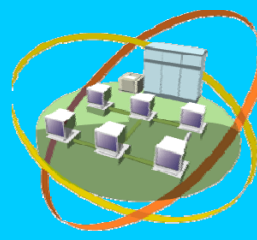
ビジネスプロセス変革

生産性向上

コンピュータ セントリック



ネットワーク セントリック

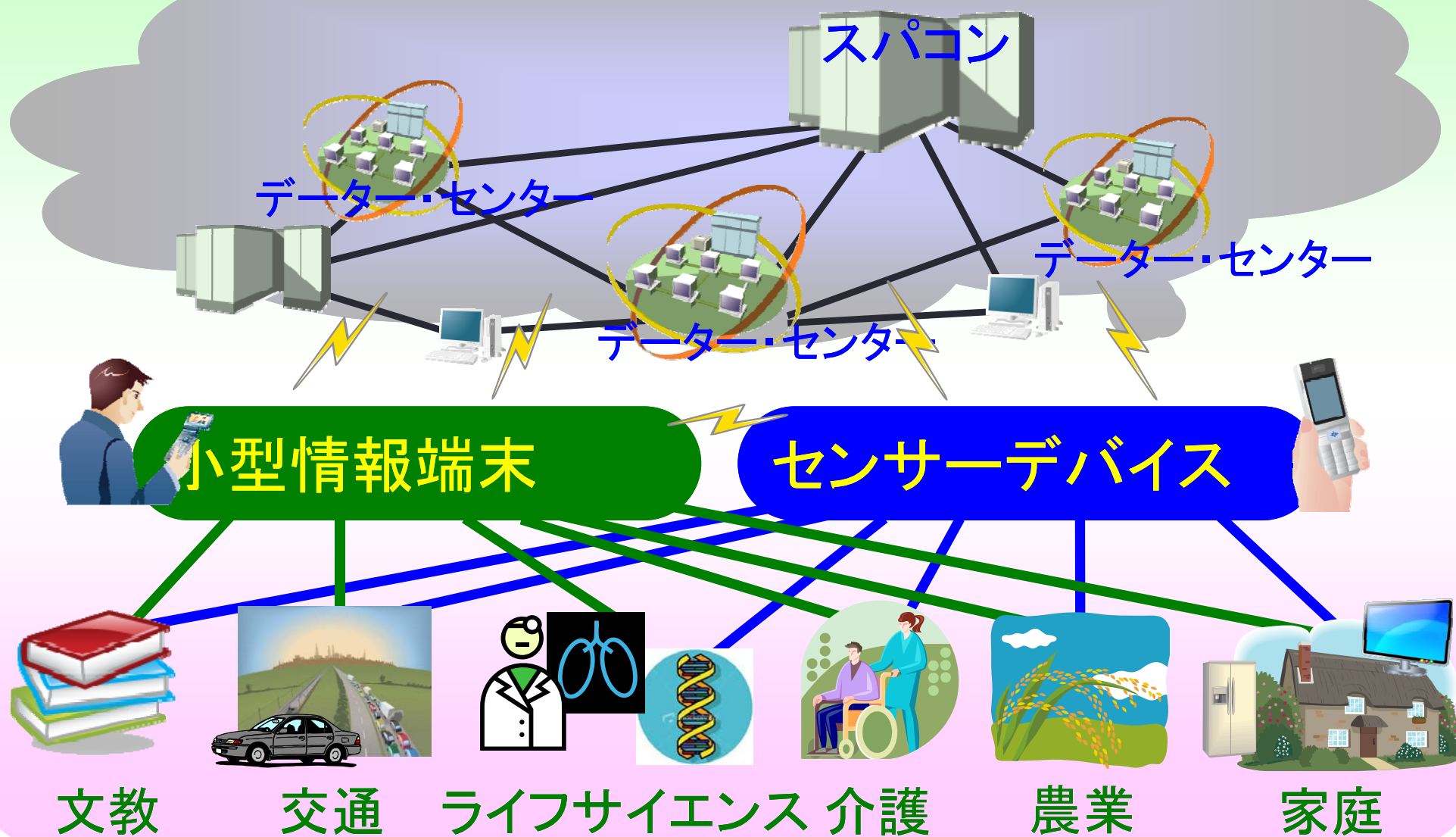


ヒューマン・セントリック インテリジェント・ソサエティ (HCIS)



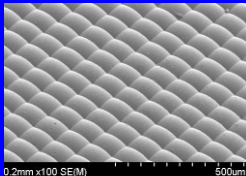
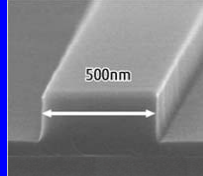
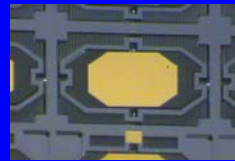

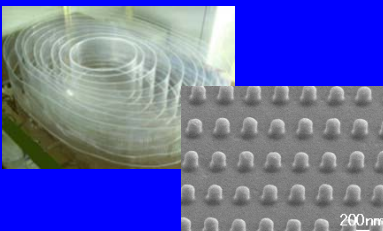
研究の背景(2) ヒューマン・セントリック・インテリジェント・ソサイエティ

クラウド・コンピューティング環境



研究の背景(3) HCISの主要構成要素とデバイス

構成要素	光コンピュータ	大容量ストレージ	センサーデバイス
主要デバイス	光&電子Hybデバイス 光インターコネク基板	高密度記録媒体 光磁気ヘッド	メカ・エレキ・光 化学・バイオ

構成要素					
	μオプティクス 富士通	光&電気 ハイブリッド基板 富士通	MEMS 富士通	パターンドメディア 東芝	バイオ素子 日立製作所

製造技術	<ul style="list-style-type: none"> ■シリコンプロセス ■インプリントプロセス … モールド製造プロセス、転写成形プロセス
------	--

材質 サイズ	<ul style="list-style-type: none"> ■モールド <ul style="list-style-type: none"> ・石英、シリコン、金属、樹脂(フィルム、ゴム) ・外形サイズ : 数mm~数m ・パターンサイズ : 10数nm~数μm ■デバイス成形品 <ul style="list-style-type: none"> ・石英、シリコン、金属、樹脂(レジスト、フィルム、ゲル) ・外形サイズ : 数mm~数10m ・パターンサイズ : 10数nm~数μm
-----------	--

計測検査の 課題項目	<ul style="list-style-type: none"> ・広域検査 … 混在寸法、微細周期構造 ・局所検査 … 立体形状(曲面、フィレット、テーパ角)、面粗さ(側壁) ・プロセス管理 … 残膜量分布、モールド寿命
---------------	--

研究の目的

- 次世代微細構造デバイス量産製造に向けたナノインプリント技術の課題
 - ナノインプリント技術は、大面積に三次元微細構造を形成できるローコストな工法であり、HCISを構成する次世代デバイスの生産を可能とする製造技術の有力な候補となっている。
 - ナノインプリント技術の量産製造技術としての確立には、共通基盤的な生産技術として製造品質を評価するための計測技術が必須の技術開発項目である。しかし、現状では次世代デバイスの要求レベルに対応しきれておらず、特にスループットと精度を両立した技術の確立が待ち望まれている。
- 本研究の目的
 - デバイス開発および量産製造の立場から見た具体的な将来展望や技術課題を共有した上で、デバイス評価技術として必要となる検査方式や設備に関して国内外の研究動向を調査し、将来に向けての方向性を明らかにすることを目的とする。

研究全体概要

(1) 所望の計測検査の仕様策定

- シリコンフォトリソ技術／ナノインプリント技術による製品の量産製造において、共通的に必要となる計測検査の仕様を策定

(2) 計測検査の現状調査

- シリコンフォトリソ技術／ナノインプリント技術の研究開発・量産製造現場での計測検査の現状を調査
 - 大学、研究機関、企業の見学会など

(3) 現状技術の課題抽出および将来の技術開発の方向性調査

- (1)、(2)より、現状の計測検査の課題を抽出
 - 課題解決を見込める計測検査技術について、量産製造適用時の課題、将来に向けた開発の方向性を調査
 - 調査対象: スキャトロメリー, 近接場光, 回折限界超越遠隔場, 先端技術生成制御波長 (THz, コヒーレントX線) の可能性, CD-SEM, SPMの可能性など

期待成果及びアイデアファクトリー終了後の構想

(1) 期待成果

- 次世代三次元微細加工製品の製造において、量産適用可能な高速・高精度計測検査技術確立に向けた今後の技術開発の方向性を提示する。
- 本テーマの成果は、今後のものづくりに欠かせないナノメータ生産技術に含まれる他分野への展開も期待される。

(2) 終了後の構想

- アイデアファクトリー終了後は、デバイス製造技術、計測技術の両立場を交えた産官学コンソーシアムを形成し、実用化に向けた展開を推進する。