

平成24年度 アイデアファクトリー提案書

1. アイデアファクトリー名称	和文：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 英文：Research Study on Device Measurement and Evaluation Technology for Human Centric Information Society	
2. 提案者及び参加予定者	提案者 高橋 哲（東京大学）	参加予定賛助会員企業
3. 研究テーマ 対象分野	②	① プロセスイノベーション関連 ② プロダクトイノベーション関連 ③ その他
4. 研究の目的及び背景 (1) 目的 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る。この工法により、『グリーン IT』を構成する次世代デバイスとして例えば、基板上に光と電子を融合させた光電子ハイブリッドデバイスなどの製造技術開発が進められている。量産製造技術の確立には、製造品質を評価するための計測技術は必須の技術開発項目である。計測技術は共通基盤的な生産技術と捉えられるが、その重要性に反し現状では次世代デバイスの要求レベルに対応しきれず、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。このような状況を踏まえ、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。 (2) 背景 エレクトロニクス産業は、文教、交通、ライフサイエンス、介護、農業、家庭など暮らしの様々な場面で社会に貢献している。このような状況の背景には、情報通信技術（ICT）の著しい進展があり、ICTは、生産性の向上を実現した“コンピュータ・セントリック”からビジネスプロセスの変革をもたらせた“ネットワーク・セントリック”へと変化してきた。さらにこのICTによるパラダイム・シフトは留まることなく進化しており、人を中心として ICT が人の置かれた環境をモニタリングしながら人の行動や知の創造を支援するといった豊かで安心・安全な社会システムとして『ヒューマン・セントリック情報社会（HCIS）』の構想が具体化し始めている。 光コンピュータや光通信を中心とした大規模なクラウド・コンピューティング環境や各種センサーデバイスと連携した超小型の情報端末が HCIS の重要な構成要素であり、クラウド・コンピューティング環境の実用化に向けては省エネルギーでの運用が行える「グリーン IT 化」が、多機能センサーデバイスの実用化に向けてはメカ・エレキ・光などが一体化された「複合機能ハイブリッド化」が不可欠となる。これらの実現に向けて、HCIS 構成要素のデバイスとして光インターコネクト基板、光電子ハイブリッド LSI、パターンドメディア、 μ -TAS、MEMS 等の活用が想定され、これらデバイスを量産製造するための共通技術としてシリコンフォトニクス技術やナノインプリント技術が精力的に研究されている。 シリコンフォトニクス技術では、シリコン基板や樹脂基板上に数 nm~数 μ m の微細な三次元構造を大面積・ローコストに形成することが必要となり、ナノインプリント技術はデバイス生産を可能とする製造技術の有力な候補となっている。そのため、これまでのような二次元的な寸法および形状評価や電気特性試験だけで製造品質を評価することが困難となっている。特に、量産製造での個々の製造工程におけるプロセス品質を評価し、製造条件にフィードバックする場合には、大面積基板上に多数形成された三次元微細構造の形状や光学特性などを高速で計測する技術の確立が不可欠である。		

5. 研究全体概要	
<p>(1) 所望の計測検査の仕様策定</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ シリコンフォトニクス技術／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 <p>(2) 計測検査の現状調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ シリコンフォトニクス技術／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 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 大学、研究機関、企業の見学会など <p>(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</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (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 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 調査対象：スキヤトロメトリーなど 	
6. 期待される成果及びアイデアファクトリー終了後の構想	
<p>(1) 期待成果</p> <p>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。</p> <p>(2) 終了後の構想</p> <p>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。</p>	
7. 予定研究期間	平成 24 年 8 月 1 日 ～ 平成 26 年 3 月 31 日
8. 関連研究実績	
<p>(1) S. Takahashi, R. Kudo, S. Usuki, K. Takamasu: Super resolution optical measurements of nanodefects on Si wafer surface using infrared standing evanescent wave, CIRP Annals - Manufacturing Technology, 60/1, 2011, 523-526.</p> <p>(2) S. Takahashi, K. Watanabe, K. Takamasu: A novel resist surface profilometer for next-generation photolithography using mechano-optical arrayed probe system, CIRP Annals - Manufacturing Technology, 59/1, 2010, 521-524</p> <p>(3) Ryota Kudo, Shin Usuki, Satoru Takahashi, Kiyoshi Takamasu: Simulation-Based Analysis of Influence of Error on Super-Resolution Optical Inspection, Int. J. of Automation Technology Vol. 5, No. 2, 2011, 167-172</p> <p>(4) 高橋哲, 高増潔: 回折限界超越による精密ものづくり計測評価技術の展開, 日本光学会 Optics & Photonics Japan 講演予稿集, 2010, 224-225</p> <p>(5) Satoru Takahashi, Shuichi Minamiguchi, Toshiyuki Nakao, Shin Usuki, Kiyoshi Takamasu: Study on residual resist layer thickness measurement for Nanoimprint Lithography based on near-field optics, International Journal of Surface Science and Engineering 3 (3), 2009, 178-194</p> <p>(6) 高橋哲: 4 編 先端イメージング技術の開発研究 2 章 3 節 近接場光を利用した半導体ウエハ基板表面の非破壊評価, ナノイメージング NTS, 2008, 206-20</p> <p>(7) 池田裕一, 高橋哲, 高増潔: 近接場光を用いたナノインプリント残膜厚測定法に関する研究 (第 7 報 - 細線間における残膜厚計測の実験的検討 -, 2010 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 2010, H33, 529-530</p>	
9. 予定費用 (上限 150 万円)	内訳 (旅費、人件費、会議費等) を記載してください。
<p>(1) 調査費 : 110 万円 (講師招聘費、旅費、文献費)</p> <p>(2) 人件費 : 20 万円</p> <p>(3) 会議費 : 20 万円</p> <p>合計 : 150 万円</p>	