



京都大学大学院 工学研究科 高等研究院

ナノクス研究部門

研究部門代表: 田畑 修 (マイクロエンジニアリング専攻)

本研究部門の目的と主要構成員

本研究部門では、ナノテクノロジーに関連する分野横断型の総合的な研究を"ナノクス"と命名し、

- (1) 原子・分子スケールで構造制御した構造化機能ナノ材料を 金属、半導体、高分子、無機、有機、バイオなどの多様な材料と組み合わせる事によって、量子効果を基礎とした新規機能を 発現させるナノテクノロジー
- (2) 原子・分子スケール構造制御で構築された構造化機能ナノ材料 をより高次に構造化するナノシンセシステクノロジーに関する基盤技術研究を遂行する。

田畑 修 工学研究科
川上 養一 工学研究科
木村 俊作 工学研究科
平尾 一之 工学研究科
坂倉 政明 京都大学産官学連携本部
山田 啓文 工学研究科
北川 進 物質・細胞システム統合拠点
辻 博司 工学研究科
中條 善樹 工学研究科
野田 進 工学研究科
石田 謙司 神戸大学
小林 圭 産官学連携本部
伊藤 紳三郎 工学研究科
木村 健二 工学研究科
伊藤 秋男 工学研究科
酒井 明 工学研究科
藤田 静雄 光・電子理工学教育研究センター

木本 恒暢 工学研究科
船戸 充 工学研究科
中村 敏浩 工学研究科
植村 卓史 工学研究科
浅野 卓 工学研究科
小寺 秀俊 理事／副学長
北村 隆行 工学研究科
北條 正樹 工学研究科
斧 高一 工学研究科
江利口 浩二 工学研究科
富田 直秀 工学研究科
田中 勝久 工学研究科
神野 伊策 神戸大学
土屋 智由 工学研究科
菅野 公二 神戸大学
高橋 和生 京都工業繊維大学
岩田 博夫 再生医科学研究所

田畑 泰彦 再生医科学研究所
松田 道行 医学研究科／生命科学研究所
楠見 明弘 再生医科学研究所
平岡 真寛 医学研究科
松田 建児 合成
竹安 邦夫 生命科学研究所
佐藤 宣夫 千葉工大
横川 隆司 工学研究科
平井 義和 学際融合教育推進センター
新宅 博文 工学研究科
倉田 博基 化学研究所
中村 康一 学際融合教育研究推進センター／日
本・エジプト連携教育研究ユニット
亀井 謙一郎 物質・細胞統合システム拠点
鈴木 基史 工学研究科
巽和也 工学研究科

平成25年度若手研究者交流会における優秀発表

Selective growth of gold nanostructures on external field-induced amorphous silicon surface

Hiroki ITASAKA¹, Masayuki NISHI^{1,†}, Yasuhiko SHIMOTSUMA¹, Kiyotaka MIURA¹, Masashi WATANABE², Himanshu JAIN², and Kazuyuki HIRAO¹

¹Department of Material Chemistry, Graduate School of Engineering, Kyoto University, Nishikyo-ku, Kyoto 615-8510, Japan

²Department of Materials Science and Engineering, Lehigh University, 5 Packer Avenue, Bethlehem, PA 18015, USA

Summary

Gold nanostructures selectively grow on the FIB-amorphized silicon surface on a crystalline silicon wafer when the silicon wafer is exposed to a simple HAuCl_4 aqueous solution.

The dangling-bond defects, which are energetically located at around the Fermi level and exist in large concentration in the amorphized silicon, seem to reduce the Au ions.

Advantages of our method

- ✓ No resist
- ✓ No electrolysis
- ✓ No hydrogen fluoride

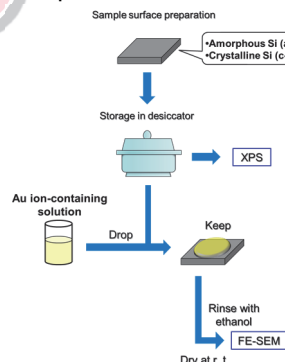
Importance of silicon-dangling-bond defects in our method

- ✓ FIB irradiation amorphizes silicon
- ✓ Amorphized silicon has a lot of dangling-bond defects

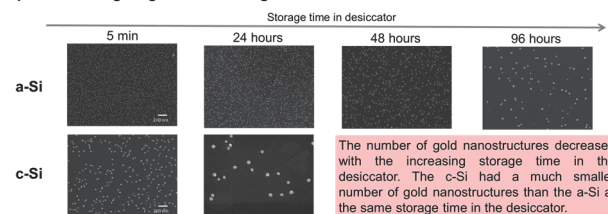
➔ Growth of gold vs. oxidation on the surface of:

1. Sputter-deposited amorphous silicon (a-Si), instead of FIB-amorphized silicon for XPS measurement.
2. Fracture surface of crystalline silicon (c-Si)

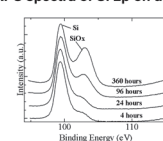
Experimental Procedure



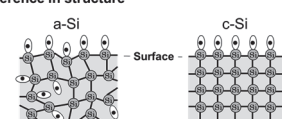
Dependence of gold growth on storage time



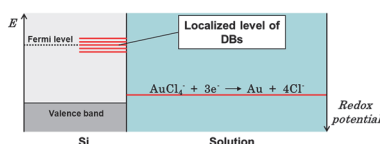
XPS spectra of Si 2p on a-Si



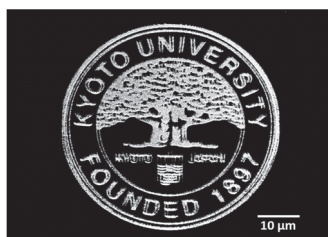
Difference in structure



The a-Si has the reactive surface layer thicker than the c-Si.



The dangling-bond defects, which are energetically located at around the Fermi level and exist a lot in the amorphized silicon, seem to reduce the Au ions.



Kyoto Univ. seal composed of gold nanostructures prepared using a simple HAuCl_4 (aq).