

LSI実装技術で世界初の成果を国際学会で発表

3次元LSI貫通電極のオールウェット形成



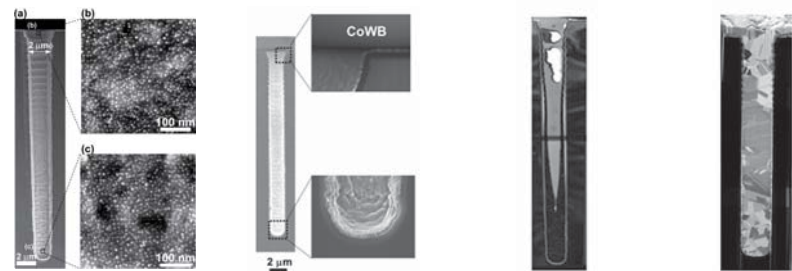
●システム理工学部
新宮原 正三 教授

システム理工学部の新宮原正三教授らの研究グループは、3次元LSI実装技術において、次世代のオールウェット貫通電極(TSV)形成技術を世界で初めて開発した。高真空装置を必要とした従来技術に比べて、製造プロセスの低温化、低コスト化、微細化や高機能化に大きく寄与する本技術は、5月末に米国で開催された国際学会で発表された。

▼従来の貫通電極形成技術の問題点解消へ

LSI(半導体集積回路)技術は1970年ごろから2000年代に至るまで、微細化により3年で4倍の高密度化を達成してきた。しかし、微細化が極限に近づいてきたため、微細化によらずにLSIの機能を向上させる手段として、3次元LSI技術が脚光を浴びている。薄いシリコン基板を縦に積み重ねる3次元LSIの形成技術の柱の一つが、シリコン基板を貫通する電極形成技術である。

■オールウェットTSV形成技術の各工程後の断面電子顕微鏡観察像



図①: Pdナノ粒子触媒吸着処理後 図②: バリアメタル(Co合金)無電解めっき後 図③: Cu無電解めっき後 図④: Cu電解めっき後

貫通電極(TSV)では、低抵抗材料である銅(Cu)を埋め込み形成する。従来の貫通電極形成技術では、バリアメタル堆積とCuシード層堆積の工程で、コストの高い高真空装置を使用し、高温工程(400℃程度)が含まれるなどの問題点があった。新宮原教授と理工学研究科博士後期課程の井上史大さんらは、従来のバリアメタル堆積とCuシード層堆積を無電解めっき技術で行う、世界初の「オールウェットTSV形成技術」を開発した。

▼「オールウェットTSV形成技術」とは?

新宮原教授は、本技術の特徴と利点を次のように解説している。「無電解めっきによるバリアメタル堆積では、その前にパラジウム(Pd)ナノ粒子による触媒吸着処理を行います。すべて溶液中での湿式処理ですので、「オールウェットTSV形成技術」と呼ぶことができます。湿式法では、温度がたかだか80℃以下の低温プロセスとなり、試料への温度ストレスが低減でき、また装置コストが低減できるというメリットがあります。

Pdナノ粒子は、直径5nm程度のもを使用。図①に示すように、TSV内部の側壁および底部に高密度にPdナノ粒子が吸着していることが分かります。また、無電解バリアメタル(CoWB)膜は、膜厚50nm程度で均一な厚みでTSVの内部に連続に堆積しており(図②)、Cu無電解シード層はボトムアップ的にTSVの底部より優先的に堆積しています(図③)。最後のCu電解めっきによってTSVは完全に埋め込まれています(図④)。

研究成果は5月31日、米国サンディエゴ市で開催された国際電気電子技術協会(IEEE)主催のLSI実装技術およびパッケージ技術に関する世界最大の国際学会(ECTC)で発表された。

文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に採択

希薄水溶液中の有価物・有害物質の分離を通じた水環境技術開発拠点の形成

●先端科学技術推進機構・環境都市工学部
三宅 孝典 教授



各大学の経営戦略に基づいて行う研究基盤の形成を支援するため、研究プロジェクトに対して文部科学省が重点的かつ総合的に補助を行う平成24年度私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に、関西大学先端科学技術推進機構が申請したプロジェクトが採択された。研究代表者は環境都市工学部の三宅孝典教授、研究期間は平成24年度から5年間。

▼対象は無機有害物質、有機物質から有価物まで

文部科学省平成24年度私立大学戦略的研究基盤形成支援事業に採択された研究プロジェクトは、「希薄水溶液中の有価物・有害物質の分離を通じた水環境技術開発拠点の形成」。「水」に特化した技術開発を担うプロジェクトであり、従来技術で対応可能な範囲よりもはるかに低濃度の有害物質あるいは有価物を分解・分離除去・回収する高度な水処理技術の創出を目指している。

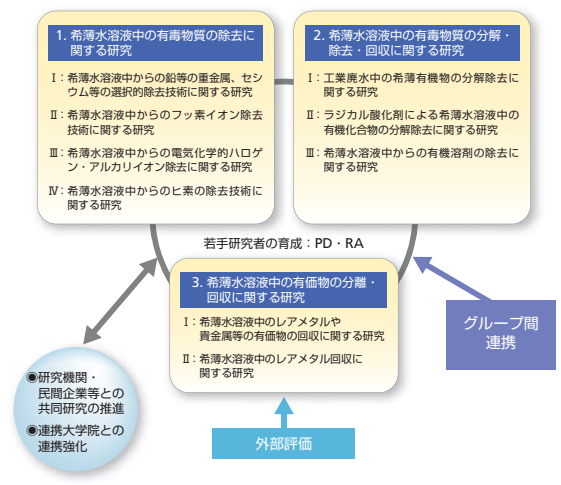
具体的には、図に示す3つの要素研究領域を設け、これらの連携を図りながら技術開発を進める。

▼多領域にわたる水資源循環工学として体系化

研究代表者の三宅教授は、水資源循環工学として体系化する狙いや意義について述べている。

「世界的に先導的な役割を果たすために、これまで本学において推進してきた研究を基盤として、要素技術の開発と水循環システムに対する運営・管理に至る一連の実践的取り組みを、水

■希薄水溶液中の有価物・有害物質の分離を通じた水環境技術開発



資源循環工学として体系化します。水環境分野は多くの研究領域がかかわっています。本プロジェクトでは、化学工学、触媒化学、電気化学、材料化学などを専門とする幅広い研究者が参画することから、水供給、再利用、資源回収における水の質と量の両面の総合的な最適化が可能であることも、大きな意義と言えます。

従来、高濃度で混在する元素・イオン・有機物の除去や回収技術は確立されてきました。今後問題となってくる低濃度で存在する有害物質や有価物を分離し、広く水循環を改善することに資する技術を確認することにより、人類の安全・安心な発展に貢献していきたいと考えています。

● ロンドン五輪に本学現役学生が出場

4×400メートルリレーで東佳弘さんが快走



8月3日から10日間にわたって熱戦が繰り広げられたロンドンオリンピック陸上競技に、関西大学の学生が出場した。陸上男子1600(4×400)メートルリレーの日本代表選手として世界の大舞台に立ったのは、体育会陸上競技部の東佳弘さん(人間健康学部3年次生)。

東さんのアスリートとしての素質が開花したのは、関西大学の陸上競技部に入ってから。コーチ陣の指導のもと、練習時間以外にも目標を自ら設定し、トラックでトレーニングを重ねた。特に今年からは、短い距離でのスピード練習に力を注ぎ急成長、わずか半年あまりで1秒7以上タイムを短縮した。5月に関西インカレ400メートル優勝、6月に日本陸上競技選手権大会(ロンドン五輪最終選考会)第3位(記録46秒26)と躍進した。

本学現役学生が夏季オリンピックの陸上競技種目に出場するのは、76年ぶりの偉業。7月5日には千里山キャンパスで東さんの壮行会を開催。学歌・応援歌を斉唱し、約200人が熱い声援を送った。

男子リレー種目は8月9日に予選が行われ、試合時間に合わせて千里山キャンパス凜風館の大型スクリーン前に学生らが集まり、応援会を開催した。東さんは4人のうちの3番目のランナーとして快走したが、日本チームは6位に終わり、決勝進出はならなかった。

「競技場の雰囲気が今までと全然違って緊張しましたが、いい経験ができました。来年のユニバーシアード大会、世界陸上競技選手権大会(ともにロシアで開催)出場を目指してこれからも頑張ります」と、東さんは世界を視野に入れた次の目標に向かっていく。