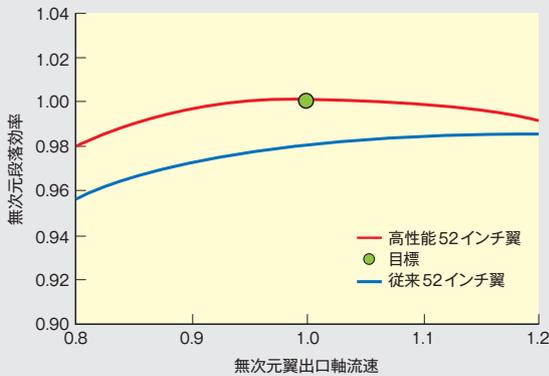
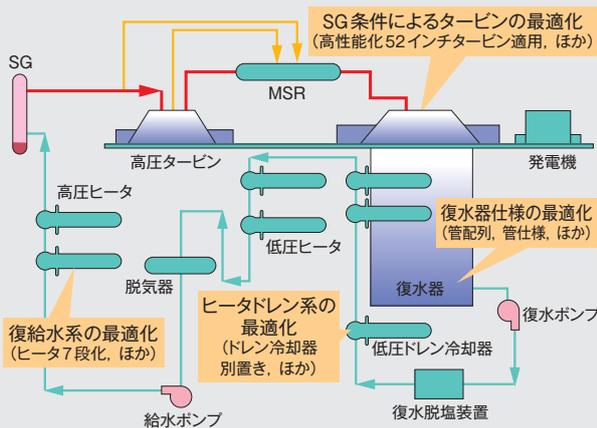


持続可能な地球環境に貢献するエコ&エナジー — 最新型加圧水型原子炉向けの高効率タービン、省エネ性と空気清浄能力で省エネ大賞を受賞した家庭用ルームエアコン、省エネの冷蔵庫、省エネ・節水のドラム洗濯乾燥機、及び業界最高の総合効率を実現した高効率LEDダウンライトなど、環境負荷を低減して地球との共生を図るエコ&エナジー製品の開発を進めています。

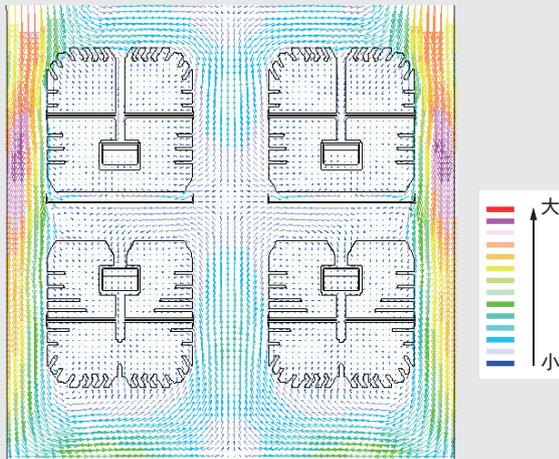


▲タービン翼高性能化の試験結果
Measured high efficiency of 52-inch turbine



SG : Steam Generator (蒸気発生器)
MSR: Moisture Separator Reheater (湿分分離加熱器)

▲タービンシステムの最適化
Turbine system optimization



▲復水器内の流動解析
Hydrodynamic analysis of condenser

■次期軽水炉 AP1000 向けタービン

次期軽水炉として計画されているAP1000のタービンシステムに関して、蒸気発生器の蒸気条件と冷却水などの外的条件とを組み合わせたとときの最適化の検討を、米国ウェスチングハウス社(WEC)と共同で行った。

タービンには、開発済みの当社製52インチ最終段翼と、アドバンスフローバターン(AFP)翼設計を採用し、超長翼開発で得られたタービン翼形状によって、タービン段落効率で約2%の高性能化を行った。

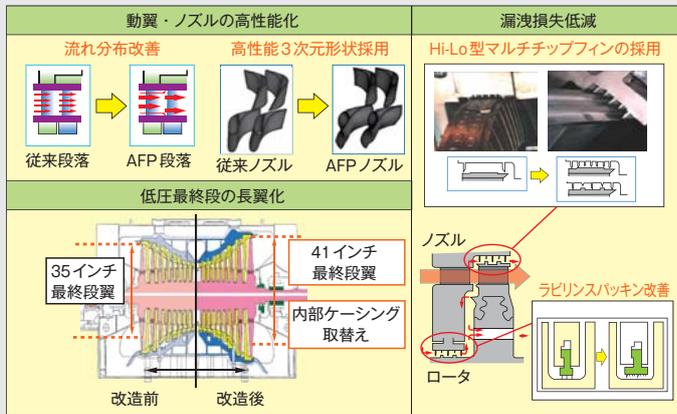
この結果に基づき、タービンシステム及びレイアウトなどのプラント全体計画について、WEC及び米国電力会社と検討を行った。

また、タービン排気蒸気を凝縮させる復水器では、冷却塔の採用を前提とした流動解析を行い、日本で実績のある管配列を基本とした複圧式设计によって最適化を図った。

これらの成果は、AP1000設計を型式認定する基本図書のDCD (Design Control Document) 改訂版に反映し、2007年5月に、米国NRC (Nuclear Regulatory Commission) に提出済みである。現在、初号機に向けた詳細設計を実施している。

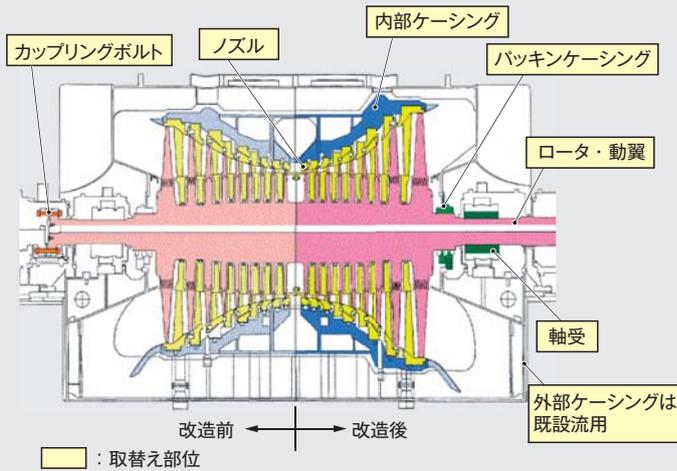
関係論文: 東芝レビュー. 62, 11, 2007, p.9-15.

(電力システム社)



(a) タービンの性能向上技術

AFP : Advanced Flow Pattern
Hi-Lo: High and Low



(b) タービン高性能化の改造範囲(低圧タービン)

▲ 原子力発電所向けタービンの高性能化リプレース
Steam turbine replacement in nuclear power station for high efficiency

■ 原子力発電所向けタービンの高性能化リプレース

国内BWR(沸騰水型原子炉)プラントにおいて、蒸気タービンの高性能化リプレースを初めて^(注)実施している。800 MWクラスの低圧タービンに対し、動翼とノズルの高性能化技術、漏洩(ろうえい)損失の低減技術、最終段翼の長翼化(35インチ→41インチ)による排気損失の低減技術を取り込み、大幅な性能向上を図る。なお、既設設備の改造を最小限に抑えるため、外部ケーシングは流用する設計にしている。

既にタービンの詳細設計は完了し、ロータ・動翼、内部ケーシング、ノズルの取替え部品を、2008年3月初旬完成を目指し、製作中である。

高性能化の効果としては、原子炉の熱出力を維持したまま、発電機の電気出力を約4%増加することが可能となり、プラントの経済性の向上が期待されている。

(注) 2008年1月時点、国内の800 MWクラスBWRプラントにおいて、当社調べ。

(電力システム社)

■ 中国 国電集团公司向け 1,000 MW 蒸気タービン(1号機)の営業運転開始



◀ 国電集团公司 泰州火力発電所
Taizhou Ultra-Supercritical Thermal Power
Plant, China

中国江蘇省 泰州市で建設を進めていた、中国 国電集团公司向け超々臨界圧力タービン・発電機(1,000 MW)の据付けが完了し、2007年12月に営業運転を開始した。

この発電所は、中国における超々臨界圧力での最大容量機であり、中国沿岸部への電力供給を担う重要な電源拠点となるため、高い信頼性が要求されている。

このプロジェクトは、中国国内における入札案件ではあるが、海外メーカーとの技術提携が義務づけられており、当社が、タービンはハルビンタービン有限責任公司(以下、HTCと記す)と、発電機はハルビン電機有限責任公司(以下、HECと記す)とコンソーシアムを組み、受注している。

タービン(タンデムコンパウンド48インチ)は、1号機、2号機とも高圧部と中圧部が当社製、低圧部が当社とHTCの合作であり、発電機(1,120 MVA)は、1号機が本体と補機のいずれも当社製、2号機はステータコイルだけが当社製で、それ以外はHEC製作というように合作形式となっている。

50 Hz機で1,000 MWのタンデム型蒸気タービンは、軸系の安定性保持に高度な技術力と製造技術が必要で、世界的にも実施例が極めて少なく、また、発電機は、50 Hzの2極タービン発電機としてはこれまでの当社の最大容量機(934 MVA)を19%以上超える、最新鋭の最大容量機である。

国電集团公司の完成前倒し要請に対し、HTC及びHECと東芝の総力を結集し、高品質を確保しながら短納期化への対応を行い、着工^(注)から運転開始まで24か月を切る、このクラスでは世界最短レベルでの工期で完成することができた。現在、順調な運転を続けている。

(注) 中国では地下(埋設)部分完成後、地上部分の工事を開始することを言う。

(電力システム社)



▲ 中央制御室
Central control room



▲ ウム アル ナール発電・海水淡水化プロジェクトの新設発電設備
New power units of Umm Al Nar Independent Water and Power Project



▲ プルリア揚水発電所の全景
Overview of Purulia Pumped Storage Power Station

■ UAE ウム アル ナール発電・海水淡水化プロジェクト向け 新設発電設備の営業運転開始

アラビアンパワー社が、アラブ首長国連邦(UAE) アブダビ市の東方に建設を進めていたウム アル ナール発電・海水淡水化プロジェクトの新設発電設備が、2007年7月に総合営業運転を開始した。

この発電設備は、ガスタービン5台、排熱回収ボイラ5台、蒸気タービン2台から成る出力155万kWの多軸型の改良型コンバインドサイクル発電プラントで、発電と同時に低圧蒸気を既設7台と新設2台の海水淡水化設備に供給し、日量約43万m³の淡水を造る能力を持つ。

当社は、発電設備の設計、調達、据付工事、及び試運転とともに、プロジェクトの技術の取りまとめを担当した。

主な特長は、①既設の各種設備との統合を含む大規模プラントシステム、②天然ガスと軽油の2種類の燃料に対応、③大容量の助燃バーナを採用した排熱回収ボイラ、④単気筒複流排気型の300 MW背圧蒸気タービン、などである。特に、当社製の分散型デジタル監視制御システムにより、発電出力と造水出力並びに主要機器の運転台数に応じて、柔軟で最適な運用ができる精巧なプラント統括制御を実現し、高信頼のプラント運転を可能にした。

(電力システム社)

■ インド プルリア揚水発電所の運転開始

インド 西ベンガル州に位置するプルリア揚水発電所が2008年1月に商業運転を開始した。この発電所は、総設備容量約1,000 MW(255 MW×4台)の大型揚水発電所である。

当社の豊富な揚水発電設備の製造・納入実績が高く評価されて受注した案件で、主要設備の納入及び据付・調整を担当した。発電所の建設にあたっては、補機類の現地調達と据付工事に東芝プラントシステム(株)を起用するなど、東芝グループとしての総合力を発揮して工事を進め、完成させた。

- 主要な納入範囲：ポンプ水車、调速機及び水車補機、発電電動機、励磁装置、制御装置、主回路機器、スタティックスタータ、天井クレーン、など
- ポンプ水車定格：260 MW-218.9 m-250 min⁻¹
- 発電電動機定格：250 MVA-16.5 kV-250 min⁻¹-50 Hz

(電力システム社)



▲ 東京電力(株)新所沢変電所向け新形 ASA 変圧器
New-type advanced site assembly (ASA) transformer for Shin-Tokorozawa Substation of The Tokyo Electric Power Co., Inc.



▲ 東芝白雲真空開閉管(錦州)有限公司 開所式の模様
(2007年10月26日)
Opening ceremony of Toshiba Baiyun Vacuum Interrupters (Jinzhou) Co., Ltd.



▲ 製品ラインアップ
Vacuum interrupters

■ 東京電力(株)新所沢変電所向け 新形分解輸送変圧器を出荷

東京電力(株)新所沢変電所向け525 kV-1,000 MVA分解輸送(ASA: Advanced Site Assembly)変圧器を出荷した。

このクラスでは、これまでも三相一括化を実現しているが、今回の変圧器は、国内の変電所向けでは最大容量である525 kV-1,500 MVA三相一括変圧器の開発技術を適用することで、温度仕様の合理化と併せて、コンパクト化を実現している。加えて、輸送質量の軽減を目指して開発した、新しい鉄心分解輸送技術も適用している。

分解輸送変圧器は、山岳地域など輸送環境の厳しい地点への対応として1990年代初頭に開発したもので、以来、国内や中国など、数多くの発電所で採用されている。その後十数年を経て、大型機器の輸送環境はますます厳しくなり、従来は可能であった基幹変電所へ、今までどおりの貨車あるいはトレーラによる輸送が困難となるケースが増加している。そこで、今回、当社独自の主脚分離鉄心構造に適合した鉄心組立て治具と輸送タンクを開発した。この輸送タンクには、現地での防塵区画や鉄心起立治具などの複数の機能を持たせている。これにより、鉄心を容易に、かつ精度良く現地で復元でき、同時に、変圧器としての最大輸送質量(トレーラ含む)を50トン以下とすることで、輸送に関する申請手続きを簡素化した。

現在、新たな現地組立ハウスを開発しており、この変圧器の現地据付の更なる工期短縮と品質向上を図る。

(電力システム社)

■ 中国 東芝白雲真空開閉管(錦州)有限公司で 真空バルブの製造を開始

当社は、中国の遼寧省錦州市に設立した合併会社、東芝白雲真空開閉管(錦州)有限公司(以下、TBVと記す)において、2007年11月から東芝ブランドの真空バルブの製造を開始した。

TBVは、発電所や変電所、工場などで使用される真空遮断器や負荷開閉器などの機器に採用される、真空バルブの製造・販売を行う拠点として設立した。

製造の立上げに際しては、新規製造設備の導入と改善、人材教育、及び現地調達部品の品質改善などを実施し、東芝製品としての要求品質を達成した。

近年、中国では電力需要が増大し、真空遮断器や負荷開閉器などのキーコンポーネントである真空バルブの需要が拡大している。今後は、中国市場向けに、主に12 kV及び40.5 kVの真空バルブを、年間約10万本以上の規模で製造する予定である。

(産業システム社)



▲ GR-X56FT 冷蔵庫
GR-X56FT refrigerator

■ リーチイン™ 冷蔵庫 GR-X56FT/X53FT

野菜室を冷蔵室内に設置した新形態の“リーチインスタイル”を採用し、使い勝手、収納性、省エネ性などが向上した保湿鮮蔵庫 リーチイン™ GR-X56FT/X53FTを商品化した。

主な特長は、次のとおりである。

- 見やすく、野菜の出し入れが容易な野菜室 野菜室を冷蔵庫内に設置することによって、大幅に使い勝手が向上
- 大容量の冷蔵室と冷凍室 冷蔵室は従来機種に比べ約1.4倍の377L、冷凍室も約1.6倍の110Lと業界最大容量^(注)を実現
- 省エネ性の向上 デュアルツイン冷却で、冷蔵・冷凍エリアを個別に効率的に冷却することで、凍結防止用ヒータを廃止
- 高湿度冷蔵室 冷蔵庫内の湿度を業界最高^(注)の平均約85%に保ち、野菜をみずみずしく保存
- 引出し式冷凍室に電動タッチオープンドアを採用 冷蔵室扉と同じ方式を採用することで、引出し力を従来の約1/10に軽減
- オゾンを利用した冷気清浄機能を搭載 “ナノ光プラスマ™ + O₃”の除菌・脱臭やエチレングス分解の機能により、庫内を清潔に保持

(注) 2007年12月現在、当社調べ。

(東芝家電製造(株))



▲ ヒートポンプエアコン“ハイブリッドドラム™” TW-3000VE
TW-3000VE heat-pump hybrid drum-type washer-dryer

■ ヒートポンプエアコン“ハイブリッドドラム™”洗濯乾燥機 TW-3000VE

ヒートポンプ式洗濯乾燥機の第2弾として、業界No.1^(注)の省エネと洗濯乾燥スピードを実現し、世界初^(注)の冷暖房機能を搭載したドラム式洗濯乾燥機 TW-3000VEを商品化した。

主な特長は、次のとおりである。

- 乾燥時に冷却水を使わないため大幅な節水を実現し、ハイパワーのコンプレッサと大風量ファンにより効率よく除湿することで、洗濯から乾燥までの消費電力量が約1,200 Wh、使用水量が約63 Lと業界No.1の省エネを実現
- 冷暖房機能を搭載し、約2畳分相当の広さでは、約30分で5→20℃への暖房と、約15分で30→25℃への冷房を実現
- 暖房機能用の自己温度制御ヒータを乾燥に利用することで、約75℃の温風を実現し、衣類を除菌・消臭
- ツイン振動センサ(加速度センサ)を搭載し、振動の直接検知によるドラムの回転制御を行い、低振動を実現

(注) 2007年8月7日現在、当社調べ。

(東芝家電製造(株))



▲ 家庭用ルームエアコン 大清快™ BDRシリーズの室内機(上)と室外機(下)
DAISEIKAI™ BDR series home air-conditioner indoor unit (top) and outdoor unit (bottom)

■ 家庭用ルームエアコン “大清快™ BDRシリーズ”

業界No.1の省エネ性^(注1)と空気清浄能力^(注2)を持つ家庭用エアコン“大清快™ BDRシリーズ”を製品化した。

省エネ性を向上させるために、“1 サクション方式ツインロータリーコンプレッサ”を新たに開発した。圧縮室を薄型化することでシール部分との接触面積を減少させ、圧縮時のしゅう動や漏れによる損失を低減している。また、吸込管を1本化して太くすることで、薄型化に伴う吸込み損失を抑制し、高効率化を図った。

更に、使用頻度の高い運転域で効率を改善した“スマート・プレ・スイッチング™ インバータ”を搭載し、代表機種 of RAS-402BDR では、業界トップの年間エネルギー消費効率6.2を実現した。

好みの場所だけ空調する“スポットモード運転”で、最大30%^(注3)の省エネを可能にし、更に、汚れによる性能低下を防ぐ“全自動お掃除機能”により、省エネ性を高めている。

空気清浄能力は適用床面積 18畳で、業界No.1の能力を持つ。空気中の汚れを、新開発の“プラスマイオンチャージャー”からのマイナスイオンで帯電させ、汚れが落ちやすく、除菌機能を持つ特殊コーティングを施した“除菌アクア de 洗浄熱交換器”に捕集する。この汚れは冷房や除湿運転時に発生するドレン水とともに屋外へ排出され、手入れの手間を軽減する。また、“Wみはりセンサー”により、空気中のほこりとおいを各々二つの独立したセンサで感知し、汚れに合わせた効果的で効率的な空気清浄運転を可能にしている。

(注1) 2007年11月6日現在、当社調べ。

(注2) 2007年11月6日現在、RAS-402BDR(急速運転時)において、当社調べ。

(注3) 冷房時。右吹き、外気温度33℃、設定25℃。“スポット気流”OFF時との、運転開始から1時間における積算消費電力量での比較。

(東芝キャリア(株))



▲ タイフーンロボパック™ クリーナー VC-20TP
VC-20TP "Typhoon Robo Pack" paper-bag type vacuum cleaner

■ タイフーンロボパック™ クリーナー VC-20TP

好評を博しているタイフーンロボ™ VC-95XPの技術を紙パッククリーナーに搭載し、紙パックがいっぱいになるまで強い吸引力と清潔な排気を維持する、新方式のクリーナー VC-20TPを商品化した。

主な特長は、次のとおりである。

- 紙パックにごみが入る前に目詰まりダスト™^(注1)と大きなごみとを分離して吸い込むタイフーン分離方式を世界で初めて^(注2)採用しており、紙パックの目詰まりを抑え、いっぱいになるまで強い吸引力を維持
- 運転スイッチを切るたびにフィルタに付着した目詰まりダスト™をたたいてごみを落とし、更に、エアの力でフィルタを洗浄して目詰まりダスト™を紙パックに戻すので、フィルタを清潔に保ち、手入れが不要
- 紙パックのごみの量を自動で検知する見張りセンサを搭載し、紙パックがいっぱいになると音と光で知らせる安心設計
- 操作が楽な360°回転ホースを搭載したユニバーサル設計
- 手を汚さずに紙パックを捨てられるホルダを搭載
- 紙パックはいっぱいになるまで使用できるので、使用量が低減

(注1) 粒子径0.1～10 μmの微細なちり。

(注2) 2007年5月31日現在、紙パック式クリーナーにおいて、当社調べ。

(東芝家電製造(株))



▲ 高効率LEDダウンライト E-CORE™ 40 (40 W形白熱灯器具相当)
E-CORE™ 40 high-efficiency LED downlight (40 W type)

▲ 高効率LEDダウンライト E-CORE™ 60 (60 W形白熱灯器具相当)
E-CORE™ 60 high-efficiency LED downlight (60 W type)

■ 高効率LEDダウンライト E-CORE™

LED(発光ダイオード)照明器具として総合効率50 lm/Wを業界で初めて^(注1)達成し、40W形白熱灯器具相当の明るさがある、高効率LEDダウンライト E-CORE™40(イー・コア40)を2007年7月に商品化した。

更に、60 W形白熱灯器具に相当する器具光束のE-CORE™60を11月に商品化し、E-CORE™シリーズのラインアップに加えた。これにより、現在、もっとも普及している60 W形白熱灯器具を、この高効率LEDダウンライトに置き換えることができるようになり、より幅広い用途で二酸化炭素(CO₂)削減に貢献できるようになる。

- 業界最高の総合効率 50 lm/W^(注2)
年間CO₂削減量 66 kg^(注3)
- 40,000時間の長寿命^(注4)
- 電源内蔵でコンパクトな形状
- 普及価格を実現
- 白色相当と電球色相当の光色それぞれに対し効率重視と演色性重視をそろえ、計4光色をラインアップ

(注1) 2007年7月時点、当社調べ。

(注2) 白色相当、効率重視タイプの場合。

(注3) 60 W白熱灯から置き換え、10時間/日点灯の場合。

(注4) 初期光束の70%に達するまでの総点灯時間。

(東芝ライテック(株))

■ 高温鉛フリー接合技術

高温はんだ(鉛を85%以上含有するスズ鉛はんだ)は、主に半導体部品の内部接合に使用されている。この高温はんだの鉛フリー化技術は実現が非常に困難であることから、現在、RoHS指令^(注)においても使用が認められている。しかし、鉛の含有量が85%以上と高いため、その代替化技術の開発が切望されている。

今回、銀系材料に着目し、真空蒸着法を用いた薄膜積層化技術によって、高温はんだの鉛フリー化を実現した。

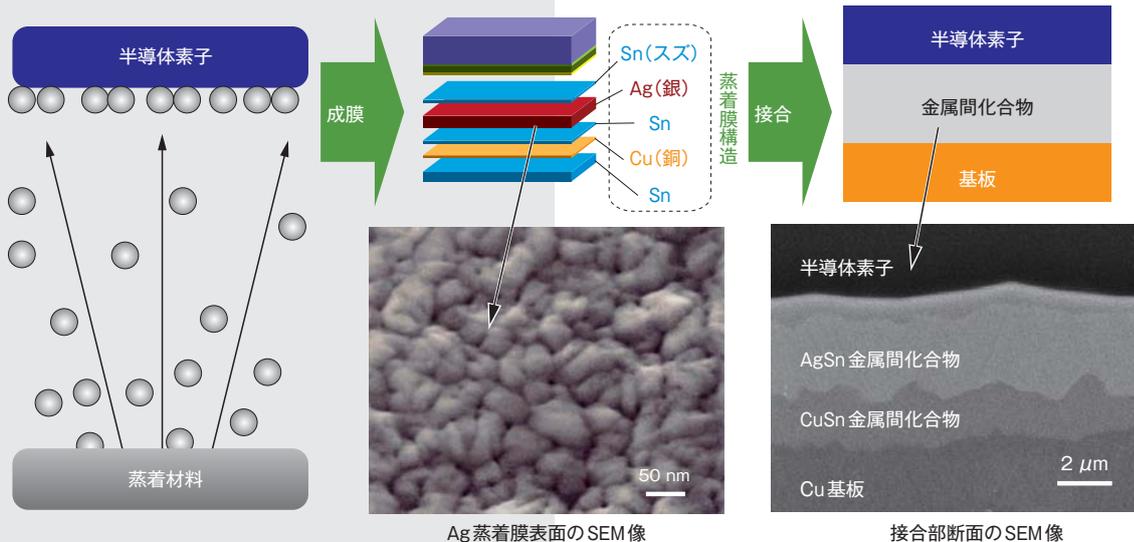
開発した薄膜積層膜は、微粒子の集合体で構成されており、バルク材料と比較して溶解性が高く、元素間の反応が高活性であるという特長がある。これにより、低温で、かつ短時間で高融点の金属間化合物を生成でき、耐高温で信頼性が高い接合部の形成に成功した。

また、白色LEDなどに使用されている金スズはんだの代替も可能なことから、白色LEDの低コスト化につながる技術としても期待される。

(注) Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipmentの略。

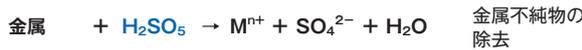
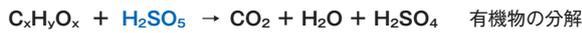
EU(欧州連合)が2006年7月1日に施行した有害物質規制。電気電子機器への特定有害物質の含有を禁止するもの。規制対象となっているのは、Pb(鉛)、Cd(カドミウム)、Cr⁶⁺(六価クロム)、Hg(水銀)、PBB(ポリプロモビフェニル)、PBDE(ポリプロモジフェニルエーテル)の6物質。

(研究開発センター)



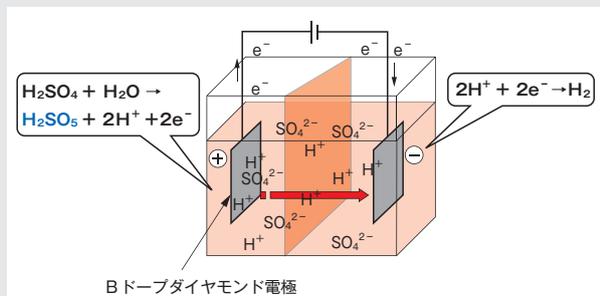
SEM：走査型電子顕微鏡

▲ 接合プロセスの概要
Overview of joining procedure



Mⁿ⁺: 金属イオン

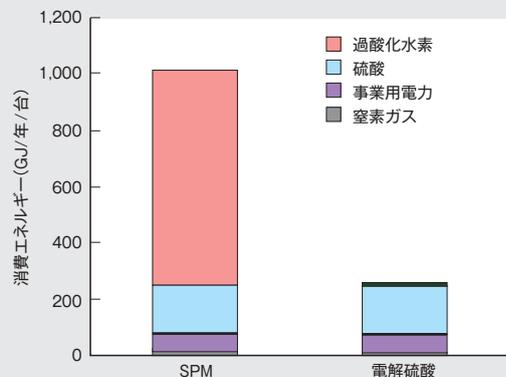
▲ 従来技術：SPM処理(硫酸H₂SO₄/過酸化水素H₂O₂)での反応
 Conventional method: Treatment by reaction of sulfuric acid-hydrogen peroxide mixture (SPM)



Bドーパダイヤモンド電極



▲ 新技術：硫酸の電気分解(電気分解槽の模式図(上)と外観(下))
 Novel method: Electrolysis of sulfuric acid



SPM : Sulfuric acid-hydrogen Peroxide Mixture

▲ SPM処理と電解硫酸のエネルギー使用量の比較
 Comparison of energy use of SPM method and sulfuric acid electrolysis

■ 薬品を再利用できる 環境配慮型のレジスト除去技術

芝浦メカトロニクス(株), クロリンエンジニアズ(株)と共同で、電解硫酸を用いたレジスト除去技術を実用化した。

レジストは半導体回路形成時のマスク材料で、回路パターン加工後に除去される。従来は、レジスト除去剤となる活性なペルオキソー硫酸を生成するために、硫酸に過酸化水素水を混ぜていたが、硫酸が過酸化水素水によって希釈されてしまうため、硫酸をリサイクルすることが困難であった。

新技術では、硫酸を電気分解してペルオキソー硫酸を生成するため、希釈されることがなく、リサイクルできる。

また、独自技術で開発したダイヤモンド電極を使った電気分解槽で、難しいとされていた硫酸の直接電気分解ができるようにした。更に、電気分解条件をレジストの種類に合わせることで、種々のレジストを除去することができる。

この技術の採用により、適用工程での過酸化水素水を全廃でき、過酸化水素を作るためのエネルギーを大幅に削減できる。また、使用済みの硫酸を回収し、ほかの用途に転用することも可能である。

実用機として、枚葉処理型の装置を開発し、当社の四日市工場で評価を開始した。

(生産技術センター)