貴金属で美しい地球の未来に貢献する

電力不足が深刻化するなか、環境に配慮したグリーンエネルギーを支える関連製品・材料技術が注目される。実現には、最先端の知恵と技術が必要だ。電気、自動車、住宅、通信、IT、高機能材料など幅広い領域の企業が業種を超えて連携する。持続可能な社会の実現と産業発展には、独自技術を集約、グリーンテクノロジーを創出し続けることが、地球を快適で、美しくすることにつながる。

電子部品配線材料　加熱せず電子回路形成できる

銀インク回路例

紫外線（UV）硬化のみで、加熱せず電子回路を形成できる導電性Agインクを世界で初めて開発した。これまで熱に弱く配線を形成できなかったポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエステル（表面処理PET）などに使用できる。

基材にフレキソ印刷で回路を転写し、紫外線（UV）を約0・3秒間照射するだけで一般の導電性材料と同じレベルの電気抵抗率（$^{-5}10\Omega$cm）の配線が得られる。薄く、軽く、割れにくい電子機器を安価に製造できる次世代のプリンテッドエレクトロニクス用配線材料として表面処理PETズ（Sn）を適量添加することで加工性を改善、板厚50㎛の箔状、直径200㎛の細線での供給が可能となった。

また、Agの含有量を約6%抑制し従来の活性ろう材の材料コストを半減する。

Ag―銅（Cu）―チタン（Ti）系合金材料にスなど、あらゆる基材に適応できる。このAgインクは加熱プロセスを必要としないため低コストで生産効率を飛躍的に向上することが期待できる。

また、従来の2分の1の材料コストでセラミックスへ直接接合できる活性金属ろう材を開発した。ハイブリッド車やインバータに搭載されるパワー半導体用ヒートシンクをはじめとした電子部品や装飾品、歯科材など、セラミックスへ接合が必要な製品に使用できる。

自動車用部品　燃焼効率の向上と排ガス浄化

自動車排ガス処理用触媒例

自動車用電子機器や、環境汚染の原因となる排気ガス浄化装置など、グリーン化に向けた燃焼効率向上と排ガス浄化を重要テーマとして取り組む。その中で、エンジンの燃費向上と二酸化炭素（CO_2）、窒素酸化物（NOx）低減に貴金属の特性を生かす。

銀パラジウム（Ag／Pd）合金を電極に用いたピエゾインジェクタや白金（Pt）を用いた排気ガスセンサーが連携し、燃費を大幅に改善する。点火プラグにはPt、イリジウム（Ir）合金を用い、点火伝播を均一化、燃焼効率をあげる。

排ガス浄化では、排気温度、酸素センサーで燃焼状況をモニターし、浄化触媒により排ガス中のCO_2、NOxを低減する。浄化触媒にPt、パラジウム（Pd）、ロジウム（Rh）、センサーには、Pt合金が使われる。そのPt使用量は年間約100㌧に達し、採掘量の約半分を占める。そのため同社は資源確保から、積極的にリサイクルを進める。

今後拡大する電気自動車（EV）、ハイブリッド車（HV）、燃料電池車は、より高機能なパワーデバイス、電装系、安全系が必要となり、貴金属の役割はさらに重要となる。例えば、パワーデバイス実装時の表面処理材料、金（Au）ペーストとAuロウ材、銀（Ag）接着材などがある。

LED　素子形成や耐久性向上に重要

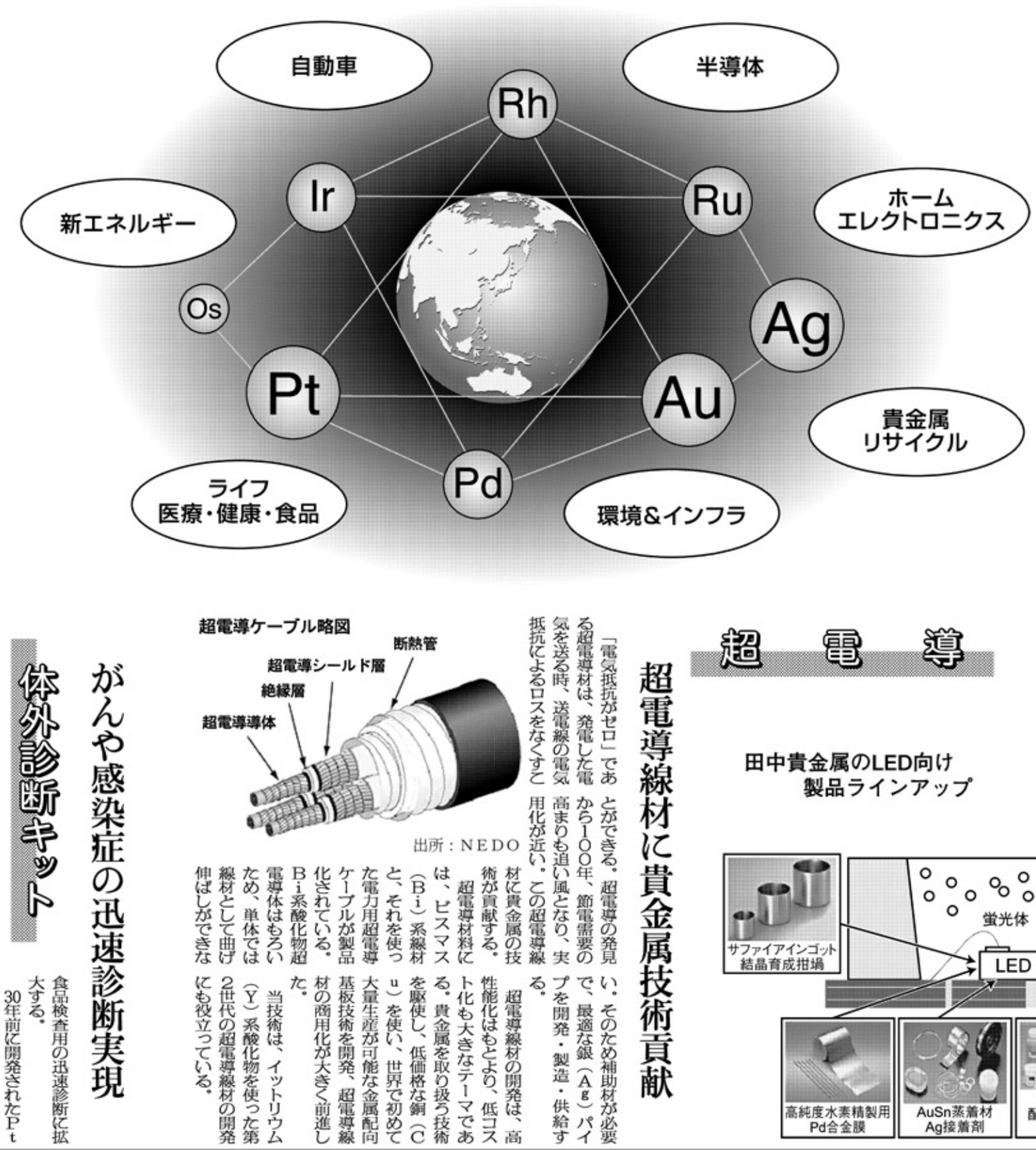
LED製造プロセスにおいては、様々な特性をもった貴金属材料が用いられる。

LED素子を形成するサファイア基板はアルミナ粉末を約2千度Cで熔融、単結晶からつくられる。その高耐熱のるつぼにPt系貴金属が用いられる。パルクの窒化ガリウム基板を形成する際、高温・高圧に耐えるよう装置の耐久性を向上させるため貴金属の被膜が使用される。

半導体製造では、Ag合金製ボンディングワイヤを開発、Au製ワイヤに比べて、反射特性に優れ、80%以上のAu粒子を用いた低温（200度C以下）接着技術や、Ag接着剤を開発する。

LED素子の電極形成や耐熱特性をもつ反射膜形成用に、高純度AuおよびAg合金ターゲット・蒸着材を提供する。

また、高温での安定動作が重要で、実装では高熱伝導性、高耐熱性、狭線幅・狭ピッチ化のため、サブミクロンサイズ（25㎛以下）製造比較）のコストダウンを実現する。



超電導　超電導線材に貴金属技術貢献

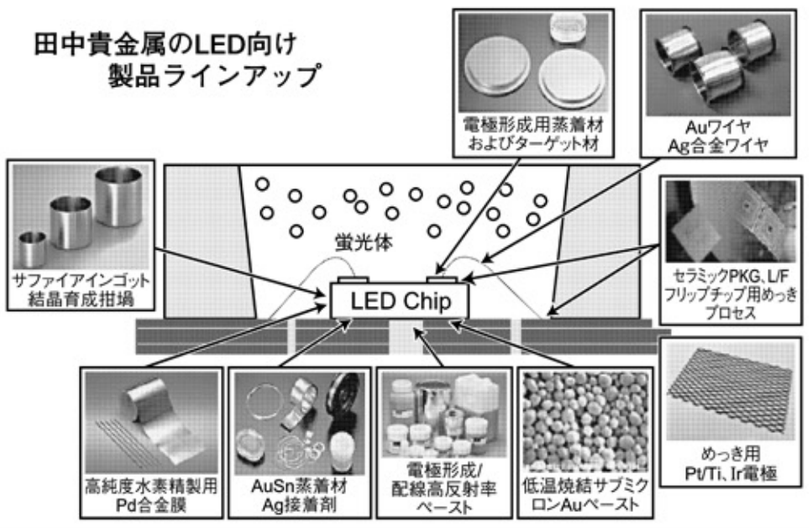
出所：NEDO

「電気抵抗がゼロ」である超電導材は、発電した電気を送る時、送電線の電気抵抗によるロスをなくすことができる。超電導の発見から100年、節電需要の高まりも追い風となり、実用化が近い。この超電導線材に貴金属の技術が貢献する。

超電導材料には、ビスマス（Bi）系線材と、それを使った電力用超電導ケーブルが製品化されている。Bi系酸化物超電導体はもろいため、単体では線材として曲げ伸ばしができない。そのため補助材が必要で、最適な銀（Ag）パイプを開発・製造・供給する。

超電導線材の開発は、高性能化はもとより、低コスト化も大きなテーマである。貴金属を取り扱う技術（Cu）を使い、世界で初めて大量生産が可能な金属配向基板技術を開発、超電導線材の商用化が大きく前進した。

当技術は、イットリウム（Y）系酸化物を使った第2世代の超電導線材の開発にも役立っている。



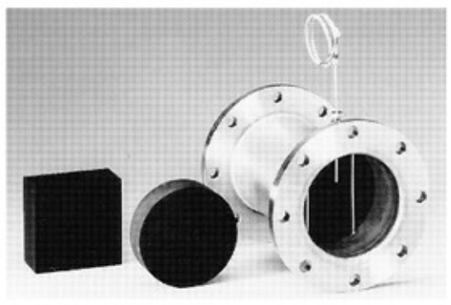
燃料電池　電極や改質触媒に貴金属使用

燃料電池の主要な部材に貴金属が使用される。

◇電極触媒＝優れた酸素還元性をもつカソード触媒には、①カーボンブラック上にPt粒子を高分散に担体したPt触媒②優れた一酸化炭素耐久性をもつアノード触媒にPt／ルテニウム（Ru）触媒③メタノール直接型燃料電池（DMFC）用Pt／Ru触媒④カソード触媒として高性能なPt／コバルト（Co）触媒、高耐久性なPt触媒がある。

◇改質触媒＝家庭用燃料電池は都市ガスの主成分であるメタンを原料に、水蒸気改質触媒を使い水素を発生させる。Ru金属の働きでカーボン析出を抑制、幅広い温度領域で活性を維持、低コスト化を実現する。

◇一酸化炭素（CO）選択酸化（PROX）触媒＝改質触媒で得られた改質ガスの主成分は、水素とCOで固体高分子型燃料電池は（PEFC）にとって、CO分の1のオーダーまで酸化除去し、高純度の水素を得る。これを100万分の1に精製することができる。


メタルハニカム触媒製品例

◇燃焼触媒＝燃料電池では、未反応のガス（オフガス）が排出される。

このガスを燃焼触媒で燃焼させ、無害化する。発生する熱の回収をするとともある。

◇Pd水素透過膜＝半導体製造および水素エネルギー向けにナイ（99・9999%）の高純度の水素

がんや感染症の迅速診断実現　体外診断キット

診断キット

医薬品原薬の抗がん剤用白金化合物合成技術をもとに、発色剤に貴金属である金コロイドを用いた体外診断キットを開発。妊娠検査、前立腺がん、および鳥インフルエンザ、新型インフルエンザなどの感染症、食品検査用の迅速診断に拡大する。

30年前に開発されたPtの化合物を使った抗がん剤（シスプラチン）は現在でも使われる。

金コロイドを使った体外診断キットの特徴は、検査速度が速いことで、①治す②早期発見短期回復③予防―をキーワードにメディカル事業の柱となっている。また、各種検査キットとして多くの可能性を持つ。微量検出が可能なのでがん再発検査、重金属測定、血糖値センサー、ドラッグ・デリバリ・システム（DDS）などがある。