

水銀フリー

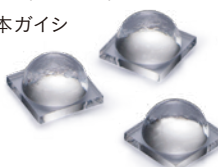


環境汚染や健康被害をもたらす水銀を使わない水銀フリー社会をめざして、2017年8月「水俣条約」が発効しました。これにより、水銀の採掘、貯蔵、再生、輸出入と並んで、使用製品の製造が規制されるため、代替品の開発がさかんにおこなわれています。紫外線照射用水銀ランプも、紫外線硬化樹脂の用途についてはすでにLEDに置き換わりつつあり、殺菌用にはより短波長の紫外線を発生するLEDが登場しそうです。紫外LEDはもちろん水銀フリー。そのうえ、低消費電力、長寿命、小型、軽量なので、今後の普及が期待されます。

解決テクノロジー

光を絞って強くする紫外LED用マイクロレンズ

紫外LEDの光は広がる性質があり、殺菌効果を高めるには光を絞る必要があります。そのためのレンズの最適な素材は、透過性と耐久性に優れた石英ガラス。日本ガイシでは、加工が難しい石英で複雑な形状のマイクロレンズづくりに成功しました。



高濃度CO₂含有天然ガス田



天然ガスはメタンが主成分で、燃焼時の環境負荷が小さいことや、産出国が多く供給途絶のリスクが低いことなどから、アジアを中心に急速に需要が拡大しています。このため、不純物が少なく生産コストの低いガス田主体だったこれまでの開発が転換点を迎え、今後は不純物の多いガス田対象になると予想されます。特に注目されているのが、CO₂を高濃度に含むガス田。低濃度のCO₂はアルカリ溶液に吸収させたり、高分子膜で分離することで除去していますが、高濃度では採算性が悪くなるため、高性能・低コストのCO₂分離法が求められています。

解決テクノロジー

CO₂を効率よく除去する高性能セラミック膜

日本ガイシが開発中のサブナノセラミック膜は、無数にあいた極微の孔が天然ガス中のメタンとCO₂を効率よく分ける分子ふるいです。高濃度CO₂でも、製品となるメタンのロスが高分子膜使用時の10分の1。分離コストの削減に貢献します。



ユーロ6



EUでは、1991年の「ユーロ0」以来、自動車の排出ガス規制を段階的に進めています。「ユーロ6」の最新段階(2017年9月施行)では、特にディーゼル乗用車からの窒素酸化物(NOx)と粒子状物質(PM)の排出量が厳しく規制され、今後、同等の基準が中国やインドなどにも本格導入される見通しです。厳しい基準をクリアできず、ディーゼル車から撤退するメーカーも出ているため、クリアできるメーカーにとっては、大きなビジネスチャンス。高性能なNOxセンサーでチェックしながら排出ガスを確実に浄化する技術が、基準クリアのカギとなりそうです。

解決テクノロジー

リアルタイム測定が可能なNOxセンサー

自動車の排気管内にある排ガス浄化装置。その前後にセンサーを置いてNOx濃度をリアルタイムに測定すれば、浄化装置をより効果的に制御できます。センサーの心臓部はセラミック製の小さな素子。日本ガイシ独自の技術は、世界中の自動車に活かされています。



低レベル放射性廃棄物



人間の活動には廃棄物がつきものです。原発も例外ではありません。防護服やシートなどの消耗品に加えて、定期点検で交換した部品やフィルターなどの廃棄物が発生します。病院でも放射線管理区域から出る廃棄物が増えています。いずれも低レベルながら放射性物質が含まれるので、ルールに則った適正な処理が必要です。それには、放射性物質を外部に漏らさない処理設備で、焼却・熔融・圧縮し、廃棄物を最大限コンパクトにする処理が欠かせません。

解決テクノロジー

エネルギー生産を静かに支える低レベル放射性廃棄物処理設備

日本ガイシは、全国に低レベル放射性廃棄物処理設備を納入し、保守しています。意外、でしょうか。焼却・熔融・圧縮で廃棄物の低容量化をはかる処理システムは、放射性物質を外部に漏らさない設計思想で買われています。



BCP(事業継続計画)



BCPとは、自然災害や事故が起こったときでも事業を続けられるように、前もって策定しておく行動計画のことです。BCPは、企業だけでなく、地方公共団体や、病院・学校などの公共機関にも求められています。BCPの基礎となるのは、建物の備えと、水・エネルギー・通信などのインフラの備え。そのなかで、新たな電力確保の方法として、太陽光発電などの分散電源と蓄電池を組み合わせたシステムが目立っています。コミュニティ内のビルの一つひとつに備えた蓄電池をICTでつなぎ、マイクログリッドを構築することも可能です。

解決テクノロジー

安全性が高く大容量亜鉛二次電池

非常時に備え、建物の屋内に蓄電池を設置する場合には、安全性が高いことが最重要。亜鉛二次電池は容量が大きく、発火の恐れもないものの、短い寿命が問題です。日本ガイシは独自のセラミック技術によるセパレーターの開発で長寿命化を達成。実用化が近づきました。



データ爆発



私たちはいま、人類史上かつてないデータ流通量の爆発的増加のただなかにいます。産業機器、自動車、家電など、あらゆるモノがインターネットにつながるIoT時代が目前に迫り、サーバーやスマホの高速・大容量化、AIや自動運転技術が急速に進化するなか、熱を帯びてきたのが半導体需要です。半導体は、大容量かつ低コストが要求されるため、高集積化に向けた技術革新が日々進んでいます。とりわけ市場が急速に拡大する3次元フラッシュメモリーには、高度な製造技術が必要です。製造装置ばかりでなく、その部品にも高性能化が求められています。

解決テクノロジー

過酷な環境に耐えるウエハー加工用ステージ

製造工程で半導体ウエハーを保持するステージは、高温プラズマや腐食性ガスに曝されます。だから耐食性・熱伝導性・絶縁性が必須。3次元フラッシュメモリー加工では均一加熱性能も必要です。日本ガイシは、セラミック技術でそのすべてに応えます。



今日の課題に答える明日の解決テクノロジー

現代社会が抱える世界的な課題と、それを解決する日本ガイシの技術をわかりやすくご紹介いたします。日本ガイシは、100年にわたって磨き続けた独自のセラミック技術を核に、これからも“surprise”をお届けします。



Surprising Ceramics.

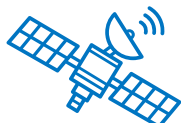


解決テクノロジー

大容量で熱に強いチップ型二次電池

カードの内蔵電池は、薄くて電気をたくさん貯められる上、カード成型時に高温にさらされても、ポケットの中でカードがたわんでも、機能を保つことが必要です。このすべてに応える二次電池を、日本ガイシのセラミック技術で開発しています。

次世代パワー半導体



LED照明を中心に普及してきたGaN(窒化ガリウム)系半導体は、今後、電気自動車、家電、通信機器などのパワーエレクトロニクスへの展開が期待されています。高電圧、高周波数、高温に強く、製品の小型化、高性能化、省エネが見込めるからです。これまで、GaN系半導体を積層させる基板として使われてきたのは、サファイアやシリコンのウエハーでした。パワー半導体向けの性能を実現するには、基板と積層膜の結晶構造がなじむGaNウエハーが最適・鍵となるのは、高品質・大口径のウエハー量産技術です。

解決テクノロジー

限界を超える省エネへ進化するGaNウエハー

日本ガイシは、溶液から結晶を成長させる独自の液相法技術により、結晶欠陥の極めて少ないGaNウエハーを開発しています。次世代パワー半導体素子用基板として期待されるGaNウエハーは、さらに高品質・大口径をめざして進化中です。

家庭用燃料電池の自立的普及



市販の家庭用燃料電池は、都市ガスなどを用いて発電する上に、その際の発生熱で湯を沸かすコージェネシステムです。エネルギー利用効率が高いことから、国が補助金を出して普及を後押ししています。低価格化も進んできましたが、政府は2020年をめどに、より低い目標価格を設定し、補助金なしでの自立的普及を目指しています。生産台数の増加は低価格化につながるため、目標価格達成には適用範囲の拡大が重要。特に、発電効率が高く、装置が小型でマンションや狭小住宅への設置が可能なSOFC(固体酸化燃料電池)型が目立っています。

解決テクノロジー

コンパクトで発電効率が高いSOFCモジュール

家庭用燃料電池SOFCモジュールは、電気をつくるセルの集合体です。日本ガイシは独自のセラミック技術により、コンパクトで高効率のセルとモジュールを開発中。装置の小型化に貢献し、マンションなどへの普及に弾みをつけることが期待されます。



ニアラインストレージ



近年、情報通信技術の発達とSNSや動画配信サービスの普及により、映像・音声など大容量のデータがインターネット上で頻りにやりとりされるようになりました。こうしたデータの保存と読み出しを高速で行うために、オンラインストレージとオフラインストレージのどちらでもないニアラインストレージの需要が急増しています。そのデータの記録装置はハードディスクドライブが主流であり、ディスクの枚数を増やしたり、トラック間隔を狭めたりすることによる大容量化と高信頼性を両立させるための開発が精力的に行われています。

解決テクノロジー

磁気ヘッドを精密に位置決め超小型圧電素子

ハードディスクの大容量化により、トラック間隔は今やナノメートルオーダー。データを読み書きする磁気ヘッドにはそれに応える位置決め制御が必要です。これを可能にしているのが日本ガイシの圧電素子。世界中のデータセンターで今日も活躍中です。



銅の超合金



有史以来、人類はさまざまな特性をもつ銅合金を利用してきました。そのうち最高レベルの強度を誇るのが「ペリリウム銅」です。ペリリウムを2%程度含むこの合金は、銅本来の導電性に加えて、優れたバネ性、耐熱性、耐疲労性、耐食性、加工性を備えています。これに匹敵する強度と優れた耐熱性をもつ「ニッケルすず銅」も登場しました。スマホ、自動車をはじめ、先端電子・電気機器のスイッチやコネクタなど、機能のこなめとなる部品の小型化に、こんな高性能銅合金が幅広く活躍しています。今後、EVにも用途が拡大しそうです。

解決テクノロジー

強度と導電性を両立させた異次元の銅合金

導電性と抜群の強度とを合わせもつ「ペリリウム銅」。用途に応じて多様な特性と形状で製品を展開しています。類似の特性と高い耐熱性が特長の「ニッケルすず銅」も加わり、家電、車、産業機器の小型化・軽量化に貢献しています。



脱・有機溶媒



電子部品や医薬品、包装などにフィルムが広く使われ、需要が急拡大しています。その製造工程で重要なのが溶媒を蒸発させる乾燥プロセスです。環境に配慮して、有機溶媒から水系溶媒への転換が期待されますが、水は従来の熱風乾燥では処理時間が長く、高温ヒーターでは材料の引火や劣化が心配です。そこで、最近生まれた解決策が近赤外光による低温乾燥法です。水がよく吸収する波長の近赤外光を選択的に照射して、温度を上げずに効率のよい乾燥を実現させます。

解決テクノロジー

光エネルギーで効率乾燥波長制御乾燥システム

日本ガイシが提案する近赤外線乾燥システムは、独自開発のヒーターで照射波長を3μm周辺に選択制御。さらに、ヒーター自体の温度上昇を防ぐ機能により、100℃以下で溶媒を効率よくとばします。熱による製品損傷が少なく、特に水系溶媒や膜厚品の乾燥に最大の効果を発揮します。



メディアで活躍する科学技術ジャーナリストが解説記事を執筆しました。

古郡悦子(ふるこおり・えつこ)

東京大学理学部、教養学部卒業。翻訳版医学雑誌や技術ビジネス誌の編集長をつとめ、MITフェローなどを経て、サイテック・コミュニケーションズ設立に参加。

青山聖子(あおやま・せいこ)

お茶の水女子大学大学院博士後期課程単位取得退学。科学技術振興機構の前身組織の広報業務、科学雑誌の編集・執筆などに携わる。早稲田大学、東京工業大学非常勤講師。