

【有望技術紹介 No.15】

電子科学株式会社の昇温脱離分析装置は、超高真空中で試料を昇温加熱した際に試料から脱離する原子や分子を四重極質量分析計(QMS)でリアルタイム検出する分析装置。結果は試料表面に吸着した化学物質の同定や定量だけでなく、試料内部に存在する化学種の拡散過程や深さ分布の情報も得ることが可能。材料や試料からの発生ガスを分析することで、工程改善策や材料表面付着物の確認・不具合発生原因等が把握できる。

企業名	 電子科学株式会社		
主力事業	昇温脱離分析装置（TDS）の製造、販売		
所在地	東京都武蔵野市西久保 1-3-12 オークビル3F		
TEL	0422-55-1011	URL	https://www.escoltd.co.jp/
資本金	5,000 万円	従業員数	14 名

【本技術の概要】

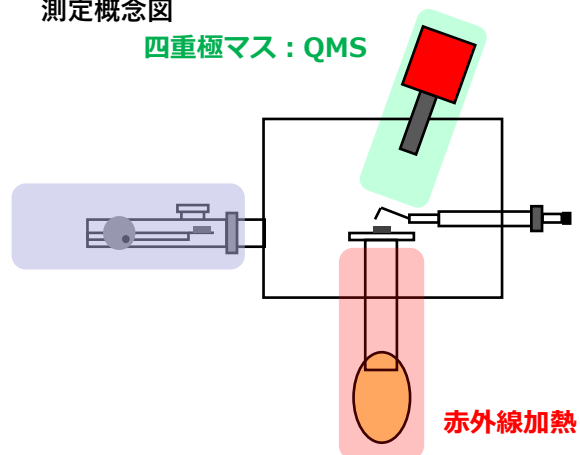
個体試料を $1\text{E}-7\text{Pa}$ の超高真空下でプログラム加熱し、試料から脱離する $1\text{E}-10\text{mol}$ までの微量成分を検出して、定量する機器分析装置：昇温脱離分析装置（TDS：Thermal Desorption Spectrometer）を製造販売する。

脱離成分の検出には四重極質量分析計(QMS)を用いる。搭載する QMS を変更すれば、検出範囲などを広くすることも可能。試料の加熱は、赤外線加熱法または高周波誘導加熱法で行う。加熱に際して、試料ホルダーを用いなくとも測定することができるため、非常に低いかつ安定したバックグラウンドを実現できる。

昇温脱離分析装置 TDS



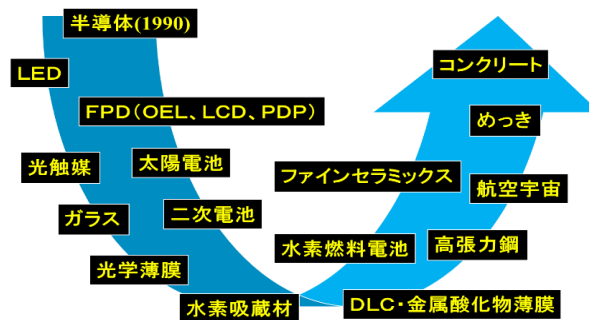
測定概念図



【本技術の特徴】

- ① TDS 分析には、測定に際して面倒な修練を必要とする前処理がない。
- ② ロードロックホルダー装着：試料交換時、概念図左側ホルダーに試料を収容して交換
- ③ TDS の定量方式は、米国 NIST(計量標準基準) に準拠する特許を取得済み。(特許第 6213959 号)
- ④ 石英ロッドを介し試料のみ加熱：高温加熱時でも試料周辺の温度上昇を最小限に抑制。(汚染防止)
- ⑤ 高感度確保用の、QMS イオン化室の試料直上配置。(概念図の赤色部分)脱離イオン検出効果の最大化。
- ⑥ 同一範疇機器は存在するが、超微量性・高感度の用途を狙うものではなく、実質的に競合企業は存在しない。
- ⑦ 同一範疇機器製造会社： (株)リガク (昭島市)、 (株)アールデック (つくば市)

【本技術の応用事例・想定用途】



1. 導入経緯

TDS は、現在日本で生産されている多くの材料、部品の研究開発・品質管理に使うことができる。上図は、昇温脱離分析装置が利用されている分野を示す概念図である。また、図にはないが、アルミやチタンなどの材料の研究にも使われている。最近では、炭素系材料の研究開発にも使われ始めた。

TDS は、1990 年ごろから半導体分野の企業で装置の導入が始まった。そこから数年の内には、ほとんどの半導体メーカーに装備された。多くの半導体メーカーは、フラットパネルディスプレイ、太陽電池、二次電池なども手掛けているので、自然と応用分野が広がっていった。今でも電子部品分野が中心ではあるが、新たに構造材料の分野での利用が活発になってきている。先端的なナノテク材料、鋼板、コンクリート劣化診断と装置メーカーとして予想していなかった利用法が近年提案されてきている。

2. 応用事例

- ① **ディスプレイ分野**： 液晶ディスプレイ (LCD)、プラズマディスプレイ (PDP)、フィールドエミッションディスプレイ (FED)、有機・無機ディスプレイ等、これらフラットパネルディスプレイの表示不良の原因となる、パネル内構造物からのアウトガス評価に活用されている。
- ② **半導体分野**： 半導体 LSI に使われている絶縁膜 (Low-K 膜、High-K 膜) の評価や LSI 製造工程におけるエッチング液残差評価等に利用されている。
- ③ **鉄鋼分野**： 鉄鋼材料が環境中の水素によって脆くなり、ある時突然破断する現象 (水素脆性) が問題になっている。鉄鋼中に含まれる脆化 (トンネル・高速道路、鉄橋・ダム事故等) に関与する水素を抽出する手法 (コンクリート劣化診断と装置) として、昇温脱離分析装置 (TDS) が、今大きく注目されてきている。

専門家による目利きコメント

部品や素材の分析には、必ず破砕・研磨・エッチング・溶解等の試料作製作業が必要となる。TDSは、これら煩雑な資料調整の必要がなく、分析ができるのが最大の特徴である。真空下での加熱だけで、部品や素材の内部情報や含有物質、果ては内部組成までわかることは、分析範囲の幅を大幅に拡げることになる。今後たとえば、コンクリートの脆性劣化に留まらず、宇宙化学物質や考古学分析をはじめた、未だ試みられたことのない、全く新しい分野への応用が期待できる。

お問い合わせ

電子科学株式会社 営業部 遠藤

TEL 0422-55-1011

E-mail endo@escoltd.co.jp