

日鐵テクノリサーチにおける 材料評価事業の展開

佐 藤 公 隆

(株)日鐵テクノリサーチ
〒211 川崎市中原区井田 1618
新日本製鐵(株)先端技術研究所内

(1993年4月21日受理)

Business of Material Characterization Services in Nippon Steel Technoresearch Corporation

Kimitaka SATO

Nippon Steel Technoresearch Corp. c/o
Advanced Materials & Technology Research
Laboratories, Nippon Steel Corp.
1618, Ida, Nakahara-ku, Kawasaki 211

(Received April 21, 1993)

1. 強力な技術集団として

(株)日鐵テクノリサーチ(以下、NSTRと略記)は、新日鐵研究開発部門において長年にわたって培われてきた、鉄鋼材料をはじめ各種先進材料に関する高度な評価解析技術の研究開発成果(人材、技術、設備)を事業の柱として、昭和60年7月に新日鐵から分社化設立された。

このNSTRは、つぎのような特徴を有している。

(1)新日鐵において従来からの伝統的な技術であるTEM, XRDに加えて、最新のEPMA, AES, SIMS, XPS, GDS, SEMなどを材料評価解析の手法として世界的にもいち早くとり入れ、斯界において指導的役割を果たしてきたその伝統を、そのままこのNSTRが受け継いでおり、他に類のないプロフェッショナルの技術集団となっていること。

(2)NSTRは、現在、材料解析研究者と破壊、腐食などの広い技術分野の経験豊富な材料研究者が、一つの集団として融合、一致協力して、世界でも最高水準の各種材料解析評価装置を縦横に駆使し、あらゆる材料(金属、高分子、セラミックをはじめ先進複合材料など)の依頼者からのあらゆるニーズ(単なる元素成分分析から事故評価解析に至るまで)に総合的評価ができる高度の技術力を有しており、しかも確実、タイムリーに、かつ安価に応えられる体制を整えていること。

以上のような背景、特徴をもとに、NSTRは高度の材料解析評価にかかわる受託事業を柱に、研究開発の受託、技術コンサルティング(技術相談、講師派遣、実務訓練など)を含めた技術サービス事業を展開している。

2. 事業展開の現状

NSTRは事業の推進にあたって、いわゆる分析、測定だけを対象とするだけでなく、つぎのような高度の技術力を提供することに重点をおいている。

- ①分析、測定データの解析的とりまとめ、
- ②材料技術面からの考察、改善策などの提示、
- ③必要に応じて新しい知見を含めて研究開発的要素の付与。

事業は表1に示すような技術分野を包含している。

3. 注目したい保有技術の例

NSTRは、現在、たとえばつぎのようなニーズ、

- ①エレクトロニクス材料の汚染、破損などの原因の解析、
 - ②各種製造機械プラントの設備保全上発生する材料や部品の破損、腐食などの事故原因の解析、
 - ③金属、セラミック、高分子材料、先進複合材料などの構造、表面、化学的解析、
- など多種多様の業務に臨機応変に対応できる体制を整えている。

NSTRの保有技術として、ユニークなものの数例を以下に紹介する。

(1) GDSによる表面層深さ方向の分析¹⁾

表面層数nm~数十 μm の深さ方向の多元素同時定量方法を確立しており、超高真空が不要なため装置の操作、保守が容易であり、正確かつ迅速に情報入手ができる。

(2) 反射電子信号を用いる微細介在物の分析²⁾

反射電子強度と原子番号との相関性を利用して、たとえば金属材料中のサブミクロンオーダーの微細介在物の種類と粒度分布を解析する方法を確立し、活用している。

(3) TiC薄膜のX線残留応力測定³⁾

超硬合金の耐磨耗性を向上させるため被覆するTiC極薄膜(5 μm 以下が多い)の残留応力を高精度で測定する方法を確立し、依頼者のニーズに応えている。

(4) 光学的異方性組織の解析^{4,5)}

光学的異方性物質で構成される材料の物性、たとえば液晶ポリマーの分子配向、繊維強化複合材料の繊維配向、セラミックの組織などの解析に広範囲に適用することができ、これらの物性の改善に有効な情報を提供している。

表 1 (株)日鐵テクノリサーチにおける材料評価解析
受託事業の現状

高度材料評価解析受託事業	表面解析	・ SIMS, GDS, AES, XPS/UPS, CMA*, EPMA, SMA**, AFM, SEM などによる各種の材料・製品の表面・界面状態の解析評価
	構造解析	・ TEM, SEM, ED, ECP, XRD などによる各種の材料・製品の微細組織, 結晶構造などの解析評価
	材料評価	・ 各種の材料・製品の破損, 破壊, 腐食などの事故調査。製品評価。材料組織調査。先進材料を含む各種の材料・製品の諸特性 (機械特性, 電磁気・熱的特性, 制振性能など) 調査など
	化学解析	・ 元素成分定性・定量 (手法としては, 各種化学分析方法, ICP, ICP-MS, GD-MS, XRF など)。ガス分析 (ブローホール, 加熱放出ガスなど)。有機分析 (FT-IR, ラマン, NMR, ESR, GC, LC, GPC, GC-MS など)。フイショントラック測定。光学的異方性組織解析
研究開発受託事業	・ 材料の開発・特性改善, 評価解析手法の開発など	
解析技術のコンサルティング事業	・ 技術相談, 講師派遣, 実務訓練など ・ 解析機器, 解析技術に関する特許・ノウハウの販売 (最近の実績例としては, 「最新の表面分析技術」, 「GDS による定量方法」, 「材料の破壊」, 「電子回析パターンの自動解析」, 「光学的異方性組織解析」など)	

* CMA: Computer-aided X-ray microanalyzer

** SMA: Sub-micron analyzer (反射電子信号を用いて表面微小物組成を解析する新しい手法)

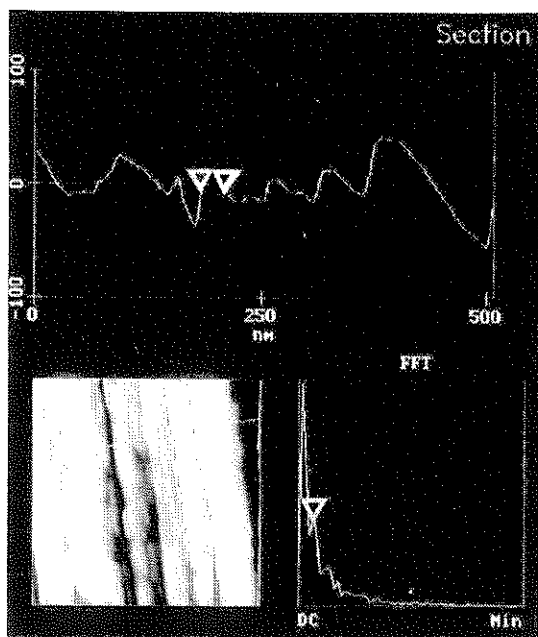


図 1 高弾性ピッチ系炭素繊維 (ϕ 9 μ m) の表面微細構造 (結晶子の構造) の AFM による解析例

また, ϕ 9 μ m の炭素繊維の表面微細構造を AFM で観察した例を図 1 に示す。

4. 今後の事業展開

日本の研究開発投資は 10 兆円産業といわれており,

また産業機械プラントの設備保全や製品の管理に伴う調査解析などのニーズを含めると, 筆者は NSTR のような技術支援型産業はまだ伸びる余地があると信じている。NSTR は, 現在約 100 名からなる高度レベルの技術集団として, 好不況にかかわらず材料解析評価の多方面のニーズにお応えして事業は拡大の一途をたどっている。今後ともさらなる技術力の向上に努めていく所存であり, 微力ながら産業界の発展に技術支援の面から寄与していきたい考えである。読者諸氏のさらなるご指導, ご支援を期待したい。

終わりに, 本稿をまとめるにあたりご助言, ご協力をいただいた新日本製鐵(株)鉄鋼研究所 前田 滋, 先端技術研究所 坂下雅雄, 久保村健二, エレクトロニクス研究所 島ノ江憲剛各博士に謝意を表します。

文 献

- 1) 鈴木堅市, 鈴木 茂, 古川 洸, 滝本憲一: 鉄と鋼 77, 1985 (1991).
- 2) 浜田広樹, 田中幸基, 高張友夫: 材料とプロセス 2, 569 (1989), 3, 593 (1990).
- 3) 本田忠史, 片山 昌, 高張友夫: 日本材料学会第 42 期学術講演会 (1993. 5; 仙台) 講演.
- 4) 樋口雅一, 富岡紀夫, 砂子洋文, 松本光昭: 炭素 1993 (No. 156) 10.
- 5) 佐藤公隆: 金属 (臨時増刊号; 1991. 8) p. 115.