

電力中央研究所では、長年にわたり、材料に関する様々な研究を進め、その成果により電力を含むエネルギーの安定的かつ効率的な供給に貢献してきた。昨年12月には、

材料科学シンポジウム2016を開催。「電力の安定供給」と「省エネ・再生可能エネルギーの活用」に関わる研究ならびにそれを下支える「先

端材料科学研究」について紹介した。同シンポジウムで紹介した内容も含め、電中研における材料科学研究の最新動向について、6回にわたり紹介する。



発電所の構造物に使用される金属材料は、高温、高圧にさらされたり中性子の照射を受けたりすることにより、年月の経過とともに強度特性が低下

する。人間ドックの内視鏡検査で行われる組織採取のように、材料のごく一部を実機から採取したり、フロント内部の狭い隙間にあらかじめ入れて

おいた小さな試験片を用いたりして経年変化の度合いを確かめ、発電所の健全性を保つ努力がなされている。

試験片が微小であれば実機の強度や機能に影響や、より小さな素材から採取できるような簡単な形状にしたものがある。材料の強度が試験片の大きさや形によって影響され

る場合には、その影響を考慮した評価が必要となる

試験規格への取り込みが進められ、実用化の段階に近づきつつある。高温下では小さな荷重であっても長い時間をかけて金属材料に損傷が蓄積していく、クリープと

微小試験片技術

という現象が知られている。最近の高効率火力発電プラントで多く使用さ

「大型」と同等評価可能に

を及ぼさないため、運転履歴を経た材料そのものを採取し評価できる。微小試験片には、試験片の形はそのままで大きさを通常より小さくしたもの

る。また、小さな試験片は取り扱いにくく、高い試験技術が求められる。

残材から再加工

【電中研での取り組み】

1980年代以降に研究が進んだ「マスターカーブ法」では、破壊靱性

（材料に亀裂がある場合の壊れにくさ）を統計的

に処理して試験片寸法の影響を補正できるようにした。これを受け、当所では、指先ほどの微小試験片を用いた試験技術を開発し、大型の試験片を用いたときと同等の評

価ができることを示している。「高クロム鋼」では、個々の配管でクリープ強度に差があることが分かっており、個別評価が必要である。当所は、

撃試験片の試験後の残材から再加工できるといった利点がある。これまで

に国内外の研究機関により共通材を用いた試験を行い、試験技術の妥当性が確認されている。また

円盤（直径8mm、厚さ0

・5mm）を用いてクリープ試験した結果から、実際の使用条件における長時間のクリープ寿命を推

定する手法の開発に取り組んでいる。個々の配管の評価により保守管理の合理化が図れるものと期待されている。

より自由に採取

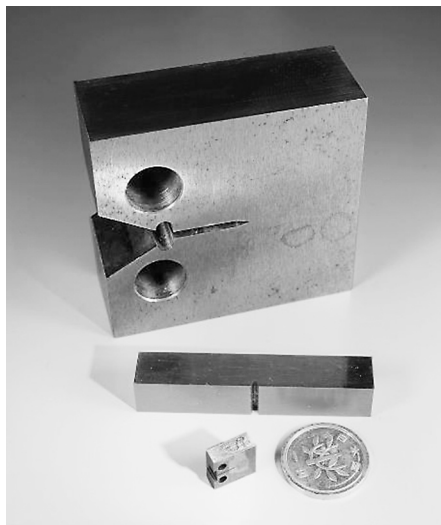
【今後の技術課題】

微小試験片技術を用いて大型の試験体と同等に加工技術の開発が必要である。

山本 真人氏

材料科学研究所 上席研究員

【寄稿】



（上から）標準的な大きさの破壊靱性試験片（厚さ25mm）、シャルピー衝撃試験片（同10mm）、電中研開発の超小型破壊靱性試験片（同4mm）

より自由に採取することや、実機から小片を採取する高度な加工技術の開発が必要である。実機表面から小片をすくい取る加工法が提案されているが、今後は実機の表面近傍だけでなく、より広い範囲から自由に試験片を採取できる加工技術の開発が必要である。