

火力発電材料の安全性評価技術

安全性評価の必要性

火力発電材料は10万時間クリープ強度をベースに設計

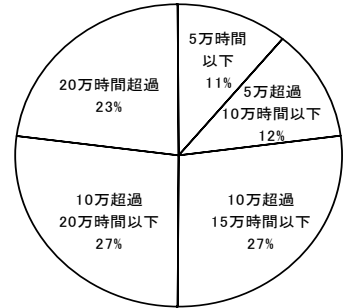
現状

- ①10万時間を越える老朽プラントが約80%で、今後も継続稼働計画
- ②電気事業法通達(H11)にて定検期間が条件付で2年→4年に延長可

使用材料の損傷評価・余寿命予測技術の高精度化が必要

個々の経年変化特性、クリープ損傷挙動
明確化と最適非破壊手法の選択が必要

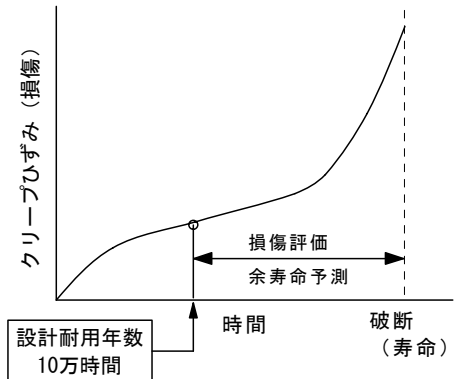
【日本の運転時間別ボイラの割合】



経年劣化・損傷計測手法の種類

特性	計測手法	
	破壊法	非破壊法
変形 (ひずみ、肉厚)	光顕 SEM	ノギス、マイクロメータ 超音波 電磁超音波共鳴 (EMAR)
組織変化	光顕、電顕 SEM、EPMA、X線	レプリカ 電気抵抗、過電流
機械的性質	引張、衝撃、 クリープ、疲労	硬さ
欠陥 (ポイド、き裂)	光顕、SEM 密度	レプリカ 超音波探傷、電気抵抗

【設計耐用年数と余寿命との関係】



SMTの非破壊損傷評価技術例

【電磁超音波 (EMAR) 法の特徴：従来超音波法との比較】

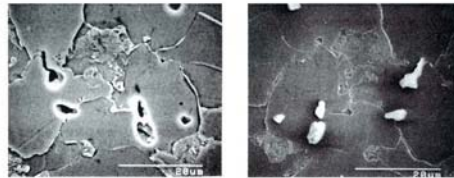
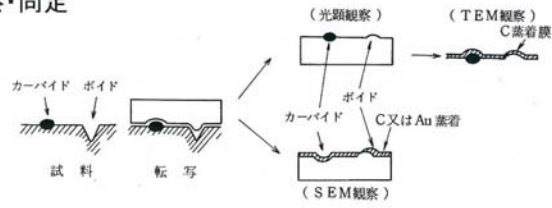
	超音波法 (従来法)	電磁超音波共鳴法 (EMAR)
探触子	圧電探触子	電磁超音波探触子
超音波	縦波 (通常) パルス波	横波 (通常) パースト波
原理	パルス反射法 伝播時間を計測 肉厚 = (音速 × 伝播時間) / 2	共鳴法 共鳴周波数を計測 肉厚 = (音速 × 共鳴次数) / 2 × 共鳴周波数
測定法	接触が必要 (音響媒体が必要)	非接触でも可能
被検体表面	研磨が必要	研磨が不要 (付着物上からの測定が可能)

【現地でのレプリカ採取および組織観察例】

- ▶ 光学顕微鏡によるマイクロ観察
- ▶ 走査型顕微鏡によるクリープポイドの観察(余寿命診断)
- ▶ 透過型電顕による析出物の観察・同定



現地レプリカ採取作業



通常のSEM観察 レプリカ法による観察

問い合わせ先

受託研究事業部
榎木義淳

TEL: 06-6489-5779 FAX: 06-6489-5799

E-mail: sawaragi-ysa@smt-co.com