

## 兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

### 研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	サブミリサイズ試験法の確立 - サブミリサイズクリープ試験機の開発 -
代表機関	株式会社神戸工業試験場
共同研究チーム構成機関	立命館大学、神戸市立工業高等専門学校、株式会社湊川金属マシナリ製作所
研究分野	ナノ分野

### 研究結果の概要

#### 【 研究プロジェクトの概要、特色】

発電用高温部品、自動車部品等の材料強度試験では、実機プラントや実部品から微小部材を切り出したサブミリサイズ（直径 1mm 以下）試験片を用いた試験法の確立が急務である。本研究では、高温領域での酸化膜生成が少ない不活性ガス流路の検証、不活性ガスによる試験片周囲温度分布の検証、試験片に高精度の応力負荷を与えるサブミリサイズ試験片用クリープ試験機の開発を行う。

#### 【 研究の成果】

- ・ 試作試験機による酸化膜生成試験を実施し、700 100 時間で酸化膜厚 1 $\mu$ m 以下を確認した。
- ・ 試作試験機による試験片周囲の温度分布を確認し、社内規定値 $\pm$ 2 内であることを確認した。
- ・ 標準試験片のクリープ試験と同条件の試験を、標準試験片と同じ材料片から加工したサブミリサイズ試験片を用い、試作試験機で実施した。短時間クリープ試験の範囲で大きな差異は見られず、試作試験機の酸化対策は機構的干渉が無いため、負荷応力精度が良く、標準試験片用試験機と同等であることが確認できた。

#### 【 本格的な研究への展開】

本格的な研究第 1 段階：本試験機を使用したサブミリサイズクリープ試験のデータを数多く取得し、標準試験片による強度試験結果と比べても同レベルであることを確認する。

本格的な研究第 2 段階：機差が非常に小さい、或いは把握された試験機を数台製作し、同条件のサブミリサイズクリープ試験を複数台で実施するラウンドロビンテストを行うことによって、サブミリサイズ試験片の材料強度試験法ならびに評価法の検証および確立を推進する。

本格的な研究第 3 段階：サブミリサイズ試験片を用いた材料試験の国内および国際標準を規格化する。

#### 【 今後の事業化に向けた展開】

サブミリサイズ試験法の確立により、実機から切り出す部材を小さくでき、その部材から作られるサブミリサイズ試験片の材料強度特性から実機の材料強度特性を予測し、余寿命評価が可能となる。また、本開発で得た酸化防止に関する技術は、加熱炉を用いた標準試験用の材料試験機に対して水平展開が可能であり、より広く普及することができる。

#### 【 地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）

現在は弊社および関連研究機関等によるサブミリサイズ試験片のクリープ試験結果を蓄積することが重要であり、それらを積み重ねた結果として、サブミリサイズ試験に関する技術基盤が確立できる。