

船舶技術研究所報告（第32巻 第4号）に掲載の論文の紹介

総合報告の紹介

原子炉構造要素の破壊力学的評価技術に関する研究

（第1章）綾 威雄、村田 裕幸、山根 健次、伊飼 通明、
D.P.Panayotov、成合 英樹

（第2章）前中 浩、秋山 繁、牛嶋 通雄、高田 篤志、
北村 茂、佐久間正明、藤井 英輔、小林 卓也、
大熊 勇

原子炉運転中の異常な過渡変化や事故時の緊急停止時には、機械的および熱的な原因により、原子炉構造要素は衝撃的な荷重を受けます。例えば、加圧型軽水炉の圧力容器は冷却水の注入による加圧熱衝撃が起こり、一次配管系には熱水力学的要因による圧力パルスおよび圧力振動が生じます。

原子炉の安全な運転を確保するためには、このような衝撃的な荷重の発生メカニズムを把握すること、構造要素に与える影響を明らかにすること、および構造要素材料の動的な強度特性や破壊靱性を正しく評価しておくことが必要であります。

本研究では、原子炉圧力容器および配管系の安全評価技術の向上に資することを目的として以下の3項目について原子力試験研究費による試験研究を実施しました。

- (1) 事故時に配管系が受ける荷重を定量的に推定する手法の開発
- (2) 構造用鋼材及び構造要素の動的強度および動的破壊靱性評価方法の確立
- (3) 配管系の不安定延性破壊挙動の把握、破断前漏洩概念の成立性の検討

(1)に関しては、実験と解析により、水撃性圧力パルスの大きさ、持続時間および配管系に作用する荷重を定量的に把握し、実炉配管系への影響を明らかにすることができました。(2)に関しては、構造用材料および溶接継手の降伏強度に対するひずみ速度と温度の影響をひとつのパラメータで評価する手法の有効性を確認するとともに、動的破壊靱性評価への適用法を明らかにしました。(3)に関しては、内圧衝撃試験装置を整備して内圧衝撃の基本的な特性を把握しました。