

1

異材接合部耐食安全性実証試験委員会

1.1 委員会の目的と設置経緯

核燃料再処理施設では、使用済燃料中のU, Puを分離、回収するため、使用済燃料の溶解材として硝酸を使用する。この硝酸による腐食を避けるため、再処理施設の各工程機器に使用される材料は、使用温度、環境条件によりステンレス鋼, Ti, Ti合金, Zrなどが使い分けられている。

再処理施設では、使用済燃料の溶解、清澄、分離、精製及び濃縮の各工程が連続化されているた

め、これらの使用材料間の異材接合が必要不可欠となる。これらは原子力施設での使用実績が少ないため、その耐食安全性について一般社会の不安が拭いきれない状況にある。

本委員会は科学技術庁の委託事業として、実施施設で想定される異材接合部を有する配管継手の耐食安全性を実証するため、材料科学的観点、機械特性的観点、腐食並びに腐食疲労的観点から異材

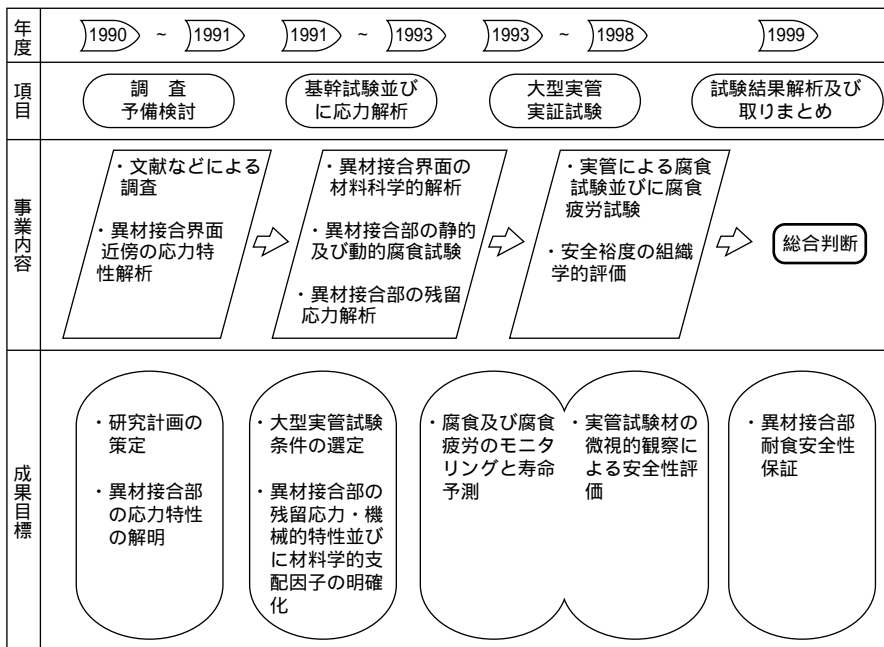


図 1.1 異材接合部耐食安全性実証試験（試験・研究の進め方）

接合部の特性評価を行うとともに、力学的見地からの安全性評価、さらには実規模大の試験体を用いた腐食及び腐食疲労試験を実施することによる実管継手の安全性評価をするために設立されたものである。

以上の試験結果を総合的に評価、検討すること

によって、異材接合部の耐食安全性を実証し、わが国における再処理施設の立地促進に資することを目的としている。本委員会は1990(平成2)年に発足し、1999(平成11)年度までの10年間にわたり実施される予定になっている(図1.1;前ページ参照)。

1.2 組織と試験内容

1990(平成2)年度の本委員会発足当時は、中尾嘉邦委員長(大阪大学)のもと4タスクグループ(TG)を設け、活動を開始した。すなわち、TG-1は異材接合部の応力解析班(主査:豊田政男,大阪大学)、TG-4は異材接合部の腐食及び腐食疲労特性解析班(主査:駒井謙治郎,京都大学)、実管耐食安全性実証評価班(TG-2)及び異材接合部の材料科学的評価班(TG-3)の主査を中尾嘉邦委員長の兼務とし、それぞれに中立委員、一般委員、オブザーバー並びに事務局を加えた陣容で構成された。その後、1995(平成7)年1月、中尾嘉邦委

員長の阪神・淡路大震災による逝去のため、豊田政男が委員長、TG-2及びTG-3の主査を兼任し、現在に至っている。

各タスクグループで、それぞれ

異材接合部の応力解析

異材接合部の耐食安全性実証基幹試験

異材接合部の材料科学的評価

異材接合部の耐食安全性実証大型実管試験を実施し、これらの試験結果を本委員会において総合的に検討することによって、異材接合部の耐食安全性の実証を行うこととした。

1.3 活動状況

異材接合部の応力解析では、異材接合部の応力特性の支配因子の解析、残留応力の解析・測定、負荷応力解析、接合界面不均一層の応力解析、接合界面のき裂部の応力解析などを実施し、異材接合部の耐食安全性を総合的に評価するための力学的情報を得た。また、その成果を耐食安全性実証のための大型実管試験体の設計・製作及び実管試験条件の策定に反映させた。

異材接合部の材料科学的解析では、異材接合部の組織解析及び機械的特性の評価を行った。さらに、異材接合部の腐食及び腐食疲労特性解析では、異材接合部の腐食、応力腐食並びに腐食疲労特性の評価及び腐食試験後の試験体の破面解析を行い、異材接合部の耐食安全性を実証するための基礎的知見を得た。また、これらの成果は、大型実管試

験のための条件選定に反映させた。

耐食安全性実証大型実管試験では、以上の基幹試験の成果を踏まえ、再処理施設で用いられる実際のサイズ及び形状を模擬したステンレス鋼/Zr異材接合部を有する実管継手を用いて耐食性試験並びに腐食疲労試験を行い、実使用条件下での安全性を評価した。また、実管継手の異材接合部に欠陥を想定し、人工欠陥を内在させた実管継手を用いた、腐食疲労破壊試験を実施した。

これらの試験結果に基づき、実使用条件下におけるステンレス鋼/Zr異材接合部の安全裕度を評価した。現在実施中の試験の結果並びにこれまでに得られた成果を総合的に評価して、再処理施設で使用されるステンレス鋼/Zr異材接合部の安全性を実証する予定である。