溶接継手材の残留応力測定

仕　様　書

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
安全研究センター
経年劣化研究グループ

1. 一般仕様

1.1. 件名

「溶接継手材の残留応力測定」

1.2. 目的及び概要

本仕様書は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という）安全研究センター経年劣化研究グループの発注作業について記述するものである。

国内軽水炉の原子炉圧力容器を対象とした確率論的破壊力学解析を行うためには、国内の原子炉圧力容器を対象とした入力条件として最も重要な影響因子の一つである溶接残留応力分布の妥当性を確認する必要がある。本作業では、原子力機構が支給する溶接継手材を対象に溶接残留応力測定を実施する。

1.3. 契約範囲

1.3.1. 契約範囲内

1）溶接継手材の予切断方法の検討

2）溶接継手材の残留応力測定

3）報告書の作成

1.3.2. 契約範囲外

なし

1.4. 納期

令和 8 年 2 月 27 日（金）

1.5. 納入場所及び納入条件

1.5.1. 提出図書の納入場所

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
安全研究センター　経年劣化研究グループ
（原子力科学研究所　安全研究棟西 319 号室）

1.5.2. 測定後の溶接継手材

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
安全研究センター　経年劣化研究グループ
（原子力科学研究所　大実験室）

1.5.3. 納入条件

持込渡し、郵送等

1.6. 検収条件

1.7 で定める提出物が全て納入され、その内容が本仕様書の記載事項に合致している事を原子力機構が確認した時をもって、検収合格とする。

1.7. 提出物

1.7.1. 提出図書等

(1) 報告書（MS Word 文書）　　納入時　　3 部

(2) (1)を格納した電子媒体　　〃　　1式
(3) その他機構が必要とする書類　　詳細は別途協議

1.7.2. 提出場所
1.5.1 と同じ

1.7.3. 報告書
報告書はワードプロセッサ（MS Word）形式、A4 サイズを原則とし、図表等は A3 サイズの折込も可とする。

1.8. 支給品、貸与品
1.8.1. 支給品
溶接継手材（1000 mm×約 750 mm×約 200 mm）×1 本

1.8.2. 貸与品
溶接継手材の製作時の各種条件（拘束条件、溶接条件　等）に係る情報

1.9. 機密保持
受注者は、本作業に関する情報を第 3 者に漏らしてはならない。

1.10. グリーン購入法の推進
(1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、ＯＡ機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
(2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

1.11. 協議
本作業を円滑に遂行するため、協議・打合せを実施するものとする。この協議・打合せの主要な内容は議事録として、打合せ後 2 週間以内に提出すること。また、作業において問題が生じた場合、受注者は遅滞無く原子力機構に報告し、両者の協議により対策を決めることとする。本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、原子力機構と協議の上、その決定に従うものとする。

1.12. 特記事項
1.12.1. 成果物の帰属等
この業務により作成された目的物に係わる著作権その他この目的物の使用、収益及び処分（複製、翻訳、翻案、変更、譲渡、貸与及び二次的著作物の利用を含む）に関する一切の権利は原子力機構に帰属するものとする。

1.12.2. 成果物の公開
受注者が成果の内容を公開する場合は、受注者及び原子力機構の関係者間で協議を行い、公開範囲を決定する。

1.12.3. 権利義務の継承

本件は、原子力規制庁から原子力機構が委託を受けて実施するものであり、実施体制を変更する場合、原子力機構は原子力規制庁の承認を得る必要がある。したがって受注者は、合併又は分割等により本契約に係る権利義務を他社へ承継しようとする場合には、事前に原子力機構（契約請求元）へ照会し、了解を得るものとする。

1.13. 検査員

検査員

(1) 一般検査　管財担当課長

(2) 技術検査　経年劣化研究グループ員

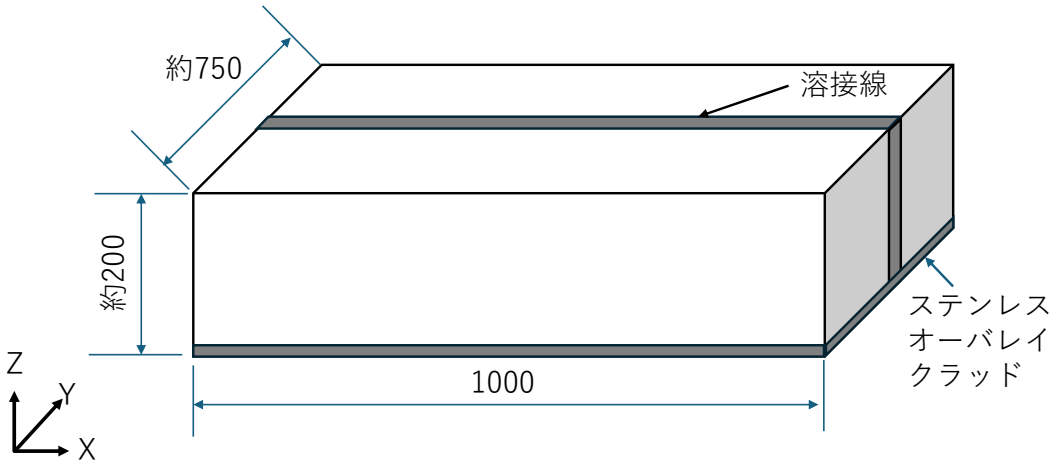
2. 技術仕様

2.1. 溶接継手材の予切断方法の検討

図 1 に示す寸法の溶接継手材に対する残留応力の測定方法の検討を行う。残留応力の測定方法は「コンター法」とし、溶接線に垂直な方向（Y 方向）の応力を測定することとする。したがって、図 2 の破線のように、XZ 面で切断を行い、面外方向の変形量を測定する。変形量の測定面は 2 面（切断面は 2 面）とする。

受注者は、測定可能な体積、面積等の情報を原子力機構に連絡するとともに、上述の測定を可能とする寸法への溶接継手材の予切断方法及び手順について検討すること。切断手順には、切断位置、切断の順番等を含むこと。検討においては、溶接部近傍における Y 方向の溶接残留応力への影響が最も少ない、若しくは切断が残留応力に及ぼす影響を評価可能な手順とすること。なお、切断位置については、切出しに伴う溶接残留応力の再分配を考慮して決定すること。

切断方法及び切断手順をとりまとめ、受注後 1 か月をめどに、原子力機構に連絡し、了解を得ること。原子力機構は、切断方法及び切断手順に従い図 1 に示す寸法の溶接継手材を受注者が測定可能な体積に切断し、切断後の溶接継手材を受注者に支給する。



（単位： mm）

図 1　溶接継手材の寸法

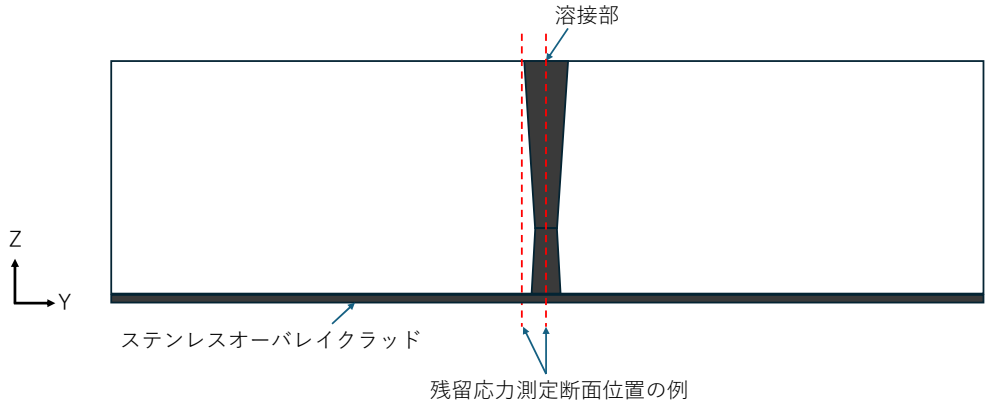


図 2　溶接継手材における溶接残留応力測定位置の例

2.2. 溶接継手材の残留応力測定

受注者は、支給された溶接継手材に対して、応力測定精度を向上する上で必要な拘束治具を設計し、製作すること。溶接継手材に拘束治具を取りつけ、図 2 の破線に対応した面で切断を行う。詳細な切断位置（残留応力測定位置）については、原子力機構と協議の上、決定することとする。切断後に、切断面の変形量を測定する。測定に用いる三次元計測機は最大許容長さ誤差がサブミクロン以下であること。また、測定環境は測定期間を通して 20±1℃以内であること。

計測した変形形状を有する有限要素法解析モデルを用いて、切断面が平面になるように強制変位を付与する解析を実施し、残留応力を算出する。解析方法の詳細については、受注者のノウハウ等を踏まえ、受注者が設定するものとする。設定した解析方法については、原子力機構の確認を得ること。なお、解析に必要な材料物性等は、追って指示する。

2.3. 報告書の作成

2.1 及び 2.2 に定める作業内容をまとめた報告書を作成し、提出すること。

以上