

ITER 用インコネル 625 の熱処理最適化と機械試験

仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
那珂フュージョン科学技術研究所
炉工学基盤研究開発部 RF 加熱開発グループ

目次

1 一般仕様.....	1
1.1 件名.....	1
1.2 目的及び概要.....	1
1.3 契約範囲.....	1
1.4 納入物.....	1
1.5 納期.....	1
1.6 納入場所及び納入物件.....	1
1.7 検査条件.....	1
1.8 提出書類.....	1
1.9 適用法規.....	2
1.10 支給品.....	2
1.11 打合せ、立会い.....	3
1.12 機密保持、成果の公開.....	3
1.13 グリーン購入法の推進.....	3
1.14 協議.....	3
2 技術仕様.....	4
2.1 インコネル 625 精密鑄造による素材製作（支給品）.....	4
2.2 精密鑄造における強度評価試験サンプル製作.....	4
2.3 精密鑄造材の高強度化熱処理の最適化.....	4
2.4 精密鑄造材の機械試験.....	5
2.5 提出図書.....	5

1 一般仕様

1.1 件名

ITER 用インコネル 625 の熱処理最適化と機械試験

1.2 目的及び概要

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）では、ITER 水平ポートランチャー（以下「水平ランチャー」という。）の調達準備を進めている。水平ランチャーは、大電力ミリ波ビームを ITER プラズマに入射し、プラズマの加熱及び電流駆動を行う装置である。水平ランチャーの実機製作準備のために、その一部で使用が検討されているインコネル 625 の高強度化熱処理条件の最適化と機械試験サンプルの製作及びその試験を行う。

1.3 契約範囲

ITER 用インコネル 625 の熱処理最適化と機械試験サンプル製作、及びその機械試験

1.4 納入物

第 1.8 項に定める提出図書 一式

1.5 納期

令和 9 年 3 月 19 日（金）

1.6 納入場所及び納入物件

（納入場所）

〒311-0193 茨城県那珂市向山 801-1

QST 那珂フュージョン科学技術研究所

炉工学基盤研究開発部 RF 加熱開発グループ内 指定場所

（納入条件）

持込渡し

1.7 検査条件

1.6 項に示す納入場所に納入後、1.8 項に定める提出書類の完納をもって検査完了とする。

1.8 提出書類

表 1 に示す提出書類及びその電子版を提出すること。

表 1 提出図書

名称	様式	提出時期	確認	提出部数
作業要領書	指定なし	契約締結後及び内容変更時	要	2 部
報告書	指定なし	作業完了時	不要	2 部
打合せ議事録	指定なし	打合せ終了後 1 週間以内	不要	2 部
再委託承諾願	QST 指定様式あり	作業開始 2 週間前まで	要	1 部

提出書類の電子データは以下宛まで送付することとする。なお、送付前に採番の必要があるため、QST 担当者に採番を依頼すること。

(宛先) QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JADA 文書管理センター

※メールアドレス等連絡先については、受注後に連絡する。

(図書提出・確認方法)

- (1) 表 1 に示す提出図書を指定した提出時期に必要な部数を提出すること。
- (2) 提出図書は再委託承諾願を除いて電子版も提出すること。
- (3) 提出図書は和文で提出するものとする。
- (4) 提出図書の表紙には、表題・契約件名・契約管理番号・契約年月日・契約者名を明記すること。さらに、目次とページ数を記載すること。
- (5) 提出図書に CAD 図がある場合は、CAD データ・ファイルも提出すること。CAD ファイルは CATIA と互換性がある形式とし、詳細は QST と受注者の協議の上、決定するものとする。
- (6) QST 担当者は確認後、期限日を記載した受領印を押印して受注者へ電子メール等で返却する。期限日までに QST 担当者からの修正指示がない場合、提出された図書は確認されたものとし、修正指示があった場合は、受注者は図書を修正し、再提出するものとする。
- (7) 再委託承諾願（紙媒体 1 部提出）は、QST が確認後、書面にて回答する。

1.9 適用法規

なし

1.10 支給品

本作業で必要となる支給品は 2.1 項を参照のこと。また、支給品に関しては契約条項の通りとする。なお、QST が支給品の所在等の確認を求めた場合には、受注者はこれに協力するものとし、紛失等の異常時には速やかに報告すること。

1.11 打合せ、立会い

- (1) QST と受注者は、常に緊密な連絡を保ち、本仕様の解釈及び報告書の作成に万全を期すものとする。
- (2) 必要に応じて適宜以下に示す打合せ及び報告会を開催するものとする。打合せの形態は、テレビ会議、電話会議も含めるものとする。打合せに関しては下記項目の報告・協議を行うものとする。打合せ場所は QST 構内又は受注者構内とし、別途協議の上、打合せ内容と場所を決めるものとする。
 - (a) 作業要領書等（作業工程含む）の要確認文書の内容
 - (b) 作業の中途報告
- (3) QST は、必要に応じて、作業実施者（下請など本仕様の一部などを再発注した場合の契約先）の打合せへの出席を受注者に要請し、受注者は可能な限りその要請を実現するものとする。

1.12 機密保持、成果の公開

- (1) 技術情報の取扱い
受注者は、本契約を実施することによって得た技術情報を第三者に開示しようとするときは、あらかじめ書面による QST の承認を得なければならないものとする。QST が本契約に関し、その目的を達成するため受注者の保有する技術情報を了知する必要がある場合は、QST と受注者協議の上、決定するものとする。
- (2) 成果の公開
受注者は、本契約に基づく業務の内容及び成果について、発表若しくは公開し、又は特定の第三者に提供しようとするときは、あらかじめ書面による QST の承認を得なければならないものとする。

1.13 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。

1.14 協議

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、QST と協議の上、その決定に従うものとする。

2 技術仕様

本件では、水平ランチャーの製作合理化を目的として、精密鑄造法により、インコネル 625 製の機械試験サンプルの製作、熱処理最適化、その後の機械試験を行うこと。本機械試験サンプルは、別契約で製作したインコネル 625 製の素材（支給品）を用いて製作すること。

2.1 インコネル 625 精密鑄造による素材製作（支給品）

QST は、以下に記す要求事項を満足するインコネル 625 製素材を製作しており、これを支給する。

- ITER の実験実施により生じる放射化を抑制するために、原則として、以下の表 2 の化学成分を満足すること。単位は重量パーセント（wt. %）である。

表 2 インコネル 625 化学成分 (wt. %)

成分	規格値
C	≤0.10
Si	≤0.50
Mn	≤0.50
P	≤0.015
S	≤0.015
Ni	Balance
Cr	20.0～23.0
Mo	8.0～10.0
Al	≤0.40
Ti	≤0.40
Fe	≤5.0
Co	≤1.0
Nb+Ta	3.15～4.15

支給する鑄物の概略サイズはΦ14×100L、本数は 40 本とする。

2.2 精密鑄造における強度評価試験サンプル製作

2.1 項に記した支給品を用いて、ASTM E8 に準拠した引張試験片を製作すること。なお、支給する鑄物の概略サイズはΦ14×100L、本数は 40 本である。

2.3 精密鑄造材の高強度化熱処理の最適化

2.2 項に記した機械試験サンプルに対して、延性を確保しつつ耐力を最大化するための熱

処理条件を探索すること（参考規格：下記の表3）。また、第一バッチとして、鑄造ままの条件を含む約8種類の熱処理条件にて熱処理を行い、2.4項の機械試験を実施し、機械強度（耐力）を最大化するための最適熱処理条件を開発すること。続いて、第二バッチとして、2.4項の機械試験の結果およびSEMやEPMAによる組織・偏析調査結果を参考に、最適と考えられる約5種類の熱処理条件で熱処理を行い、同様に、機械試験を実施すること。

受注者は、全ての熱処理条件を、2.4項の機械試験の結果と併せて報告すること。

表3 ASTM B446-198 要約

Property	Ultimate Tensile Strength[MPa]	Yield Strength[Mpa]	Elongation to fracture[%]
Requirement	758	345	25%

2.4 精密鑄造材の機械試験

2.3項に記した高強度化熱処理を施した機械試験サンプルに対して、機械試験を実施し、QSTに報告すること。

受注者は、全ての機械試験結果を、2.3項の熱処理条件と併せて報告すること。

2.5 提出図書

(1) 作業要領書

受注者は、以下の内容を記して、QSTの確認のために提出すること。

- 2.3項に記す熱処理条件
- 2.4項に記す機械試験サンプルの形状
- 2.4項に記す機械試験要領

(2) 報告書

受注者は、以下の内容を記して、QSTに提出すること。

- 2.3項に記す熱処理の結果
- 2.4項に記す機械試験サンプルの形状（完成図）
- 2.4項に記す機械試験結果

以上