

ITER-TBS補機系機器の予備設計における
ダイアグラム更新作業

仕様書

令和8年4月

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
六ヶ所フュージョンエネルギー研究所
ブランケット研究開発部
ブランケット工学研究グループ

1. 一般仕様

1.1 件名

ITER-TBS補機系機器の予備設計におけるダイアグラム更新作業

1.2 目的及び概要

本仕様書は、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。)が開発を進めているイーターテストブランケットシステム(以下「ITER-TBS」という。)について、水冷却システム(WCS: Water Cooling System)、トリチウム回収システム(TES: Tritium Extraction System)、中性子計測システム(NAS: Neutron Activation System)の予備設計におけるダイアグラムの更新を受注者に請け負わせるための仕様について定めたものである。受注者は対象となる機器の設計方針や構造等を十分に理解し、受注者の責任と負担において計画を立案し、本作業を実施すること。

1.3 実施場所

- 受注者の事業所 又は QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所

1.4 貸与品

- ITER-TBSの設計に関連する図書
- ITER-TBSのWCS/TES/NASのダイアグラム
- AVEVAソフトウェアの作業環境

※作業完了次第、速やかに1)~3)を受注者の責任でデータは削除すること。

1.5 提出図書及び電子ファイル

下表に示す図書を提出すること。

図書名	提出時期	部数	確認	識別 記号
作業体制及び工程表	作業開始2週間前まで	1部	要	WS
品質計画書	作業開始2週間前まで	1部	要	PL
再委託承諾(QST指定様式)	作業開始2週間前まで ※下請負等がある場合に提出のこと。	1部	要	-
打合せ議事録(アクションリスト含む)	打合せ後2週間以内	1部	要	MI
作業報告書	作業完了時	1部	要	DE
報告書の電子ファイル	作業完了時	1式	不要	-
その他、QSTが指定する図書	QSTが指定する時期	随時		

(確認方法)「確認」は次の方法で行う。

QSTは、確認のために提出された図書を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。また、当該期限までに修正が必要であると判断した場合には、修正を指示するものとする。この確認は、確認が必要な図書1部をもって行うものとし、受注者は、QSTの確認後、図書をQSTへ送付するものとする。ただし、再委託承諾願については、QSTが確認後、文書にて回答するものとする。

1.6 納入場所

QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 ブランケット工学試験棟 3F 事務室1

1.7 納期

令和9年2月26日

1.8 検査条件

提出図書の内容確認及び報告書の記載内容が第2編の技術仕様を満足していることの確認をもって検査合格とする。

1.9 品質保証

1.9.1 一般事項

品質保証については別紙-1「イーター調達取り決めに係る調達契約の品質保証に関する特約条項」に準ずるものとする。

1.9.2 品質保証の作成

- 1) 受注者は本契約の履行に当たり、受注者が適用する品質計画書を作成し、関連する作業着手前にQSTの確認を得ること。QSTが指定する品質計画書の様式に則って、必要事項を記載すること。
- 2) 作業に関わる要員が満たすべき資格と力量を有していることが明記された作業体制表を作成し、QSTの確認を得ること。

1.9.3 監査

- 1) 必要に応じて受注者の品質保証に係る監査を行う。ただし、ISO9001未認証の受注者に対しては、契約後、速やかに行う。
- 2) 必要と判断した場合、再度監査を実施する。
- 3) 2回目以降の監査では、対象分野を限定して実施する。
- 4) 受注者が品質に係る重要業務をアウトソースする場合は、必要に応じて当該業務のアウトソース先の業務の実施状況の確認も本監査に含むことができるものとする。
- 5) 監査の時期及び実施する範囲は、監査を実施する少なくとも14日より前に受注者に通知されるものとする。

1.10 機密保持

受注者は、本業務の実施に当たり、知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行の目的で受注者及び下請会社等の作業員に開示する場合を除き、第三者への開示、提供を行ってはならない。

1.11 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。

1.12 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。

- 1) QST と受注者は、定期的に連絡会合を持ち、本仕様書の解釈及び作業に万全を期すものとする。また必要に応じ、テレビ会議又は対面で技術打合せを行うものとする。
- 2) 技術打合せをした場合、打合せ後2週間以内に受注者は打合せ議事録を作成し、QSTに提出する。確認の方法は、1.5項に従うものとする。
- 3) アクションリストを作成し管理すること。打合せごとにアクションリストを更新すること。アクションリストは打合せ議事録と合わせて提出すること。
- 4) 打合せ議事録を含む技術的な連絡は文書(技術連絡シート)をもって行うものとする。
- 5) 受注者は QST からの質問事項に対しては速やかに回答すること。回答は書面によることを原則とし、急を要する場合については、あらかじめ口頭で了承を得て、1週間以内に正式に提出し、QST の確認を得ること。所定期日以内に回答書面の提出がない場合は、QST の解釈を優先する。

2. 技術仕様

2.1 ITER-TBSの概要

Test Blanket Module (以下「TBM」という。)は、フランスに建設中の国際熱核融合実験炉イーター(以下「ITER」という)の真空容器水平ポートに設置し、表面熱負荷及び核発熱の除去、トリチウムの増殖、中性子の遮蔽という核融合炉ブランケットの機能について、実証試験を行うための試験体である。TBMの後方にはTBM Shieldを接続し、合わせてTBMセットと呼ぶ。TBM-setをTBM Frameに挿入したものをTBMポートプラグと呼び、これを水平ポートに挿入する。TBMの筐体構造は、全て低放射化フェライト鋼(F82H)で製作する。筐体内にはトリチウム増殖材と中性子増倍材料(以下「機能材」という。)を充填し、核融合反応で生成する中性子との核反応により、TBM内部で燃料であるトリチウムを生産する。TBMの筐体内及び機能材装荷部分には、冷却流路と冷却配管を設置し、およそ300°C、150気圧の水を流すことで表面熱負荷と核発熱とを除熱する。生産したトリチウムは弱負圧のヘリウムガスを機能材領域に流すことでTBMから追い出す。

TBMには冷却系(以下「WCS」という。)、トリチウム回収系(以下「TES」という。)、中性子計測系(以下「NAS」という。)を接続し、それぞれの系統機器(以下「補器系」という。)はITER建屋内の異なる区画に設置する(図1)。WCSはTBMを冷却し取り出した熱をITERの2次冷却水に放熱する。TESはヘリウムでTBMから追い出したトリチウムをヘリウムから分離回収する。NASは所定の金属箔をTBMの所定の場所に送り込み、プラズマ照射後に取り出して放射能を測ることで、TBM周辺の中性子状況を求め、TBMで生産されたトリチウムを評価するための試験装置で、これらTBMセットと補器系を合わせてTest Blanket System(以下「TBS」という。)と呼ぶ。

TBSはITERを構成する(動かす)機器ではなく、ITERを使って試験を行うための機器であることから、QST ITERプロジェクト部が国内機関として調達を分担する調達機器とは要求や性質が異なるが、国内機関がITER機構の定める品質保証計画に準じて定めた品質保証計画に沿って設計製作を進めるものである。

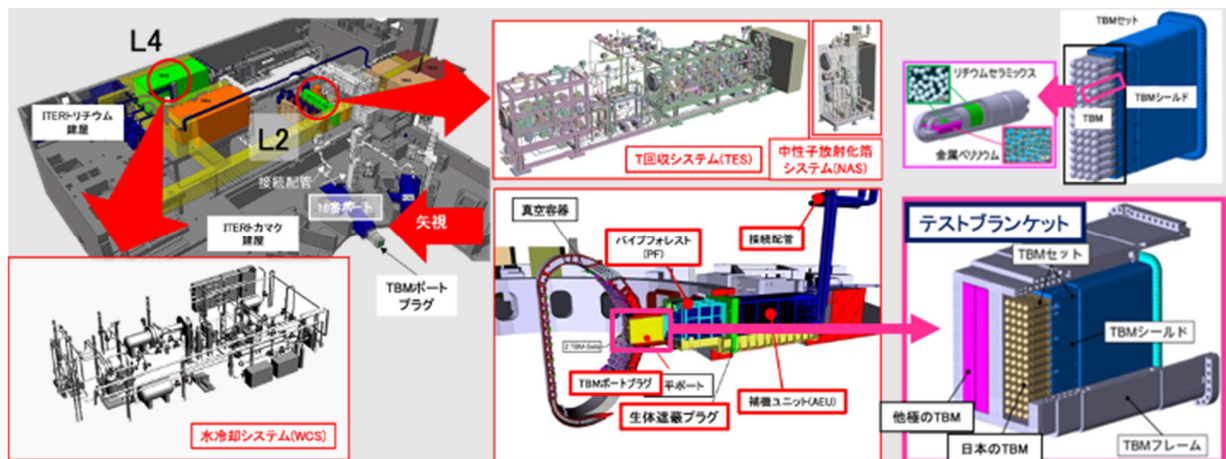


図1 ITERに設置するTBSの概要

本作業の対象はTBSを構成する補機系であるWCS、TES、NASの3つのサブシステムである。

2.2 作業内容

本作業では、ITER-TBS の補機系機器である WCS、TES、NAS の設計状況を把握し、QST と協議し了承を得た上で、予備設計段階におけるダイアグラムの作成又は更新作業を行う。具体的には、次の作業を実施する。

- (1) ITER-TBS の補機系機器 WCS/TES/NAS の設計状況の把握
- (2) ITER-TBS の補機系機器 WCS/TES/NAS の次のダイアグラムの作成又は更新
 - ① 単線結線図 (SLD: Single Line Diagram)
 - ② プロセスフロー図 (PFD: Process Flow Diagram)
 - ③ 配管計装図 (P&ID: Piping and Instrumentation Diagram)
 - ④ 信号線図 (新規作成)
 - ⑤ 展開接続図 (新規作成)
 - ⑥ ケーブル配線図 (CBD: Cabling Diagram)
- (3) ITER-TBS における計測制御機器設計に関する打合せへの参加及び助言 (週 1.5 時間程度)
- (4) 作業報告書の作成
 - 上記(1)～(3)にて実施した作業の概要を作業報告書としてまとめ、QST へ提出する。また、上記(2)で作成したダイアグラムも作業報告書に含める。

2.3 作業条件

ダイアグラムの作成では、Microsoft Visio、又は QST が環境を提供する AVEVA E3D、AVEVA DIAGRAM、AVEVA ENGINEERING のいずれかを用いることとし、契約後に QST と受注者が協議の上、決定するものとする。

2.4 参照図書

以下の ITER 機構及び QST の文書は、契約後 QST が提示する。

- [1] TBM 取決め (JADA-56PA1001 TBMA WCCB-TBS-JA_Signed_Final_Version_Q77ETR_v1_1)
- [2] TBM 計画品質保証計画書 (JADA-5600PL0001-10 QP_for_56_S3_WCCB-TBS_r11)
- [3] ITER プロジェクト品質保証計画書 (JADA-01D001-16 ITER プロジェクト品質保証計画書)
- [4] ITER CAD Manual [ITER_D_33WL3N]
- [5] PFD of WATER COOLANT Pipes for TBS-3 (ITER_D_7LX555)
- [6] PFD of TES Pipes for TBS-3 (ITER_D_7LX7SR)
- [7] PFD of NAS Pipes for TBS-3 (ITER_D_7LXN6P)
- [8] P&ID of WATER COOLANT Pipes for TBS-3 (ITER_D_3LZC72)
- [9] P&ID of TES Pipes for TBS-3 (ITER_D_3LZ9CE)
- [10] P&ID of NAS Pipes for TBS-3 (ITER_D_3LZ642)
- [11] 56.S3.WA- One Line Diagram (ITER_D_7VWGFB)
- [12] 56.S3.TE- One Line Diagram (ITER_D_7VX965)
- [13] 56.S3.NA- One Line Diagram (ITER_D_7VWX35)

2.5 作業に必要な知識・経験等

受注者は本作業を実施するに当たり、See System Design(SSD)または類似のダイアグラム作成ソフトウェア等に関する知識及び業務経験を有する作業者を当該作業に配置できること。

以上

イーター調達取決めに係る調達契約の品質保証に関する特約条項

本契約については、契約一般条項によるほか、次の特約条項（以下「本特約条項」という。）による。

（定義）

- 第1条 本契約において「協定」とは、「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定」をいう。
- 2 本契約において「イーター機構」とは、協定により設立された「イーター国際核融合エネルギー機構」をいう。
- 3 本契約において「加盟者」とは、協定の締約者をいう。
- 4 本契約において「国内機関」とは、各加盟者がイーター機構への貢献を行うに当たって、その実施機関として指定する法人をいう。
- 5 本契約において「フランス規制当局」とは、イーター建設地であるフランスの法令に基づき契約物品に関して規制、許認可を行う権限を有する団体をいう。

（品質保証活動）

- 第2条 乙は、本契約書及びこの契約書に附属する仕様書（以下「契約書等」という。）の要求事項に合致させるため本契約内容の品質を管理するものとする。

（品質保証プログラム）

- 第3条 乙は、本契約の履行に当たっては、乙の品質保証プログラムを適用する。このプログラムは、国の登録を受けた機関により認証されたもの（ISO9001-2015等）で、かつ、本特約条項に従って契約を履行することができるものとする。ただし、これによることができないときは、甲により承認を得た品質保証プログラムを適用することができる。

（品質重要度分類）

- 第4条 乙は、適切な製品品質を維持するため、安全性、信頼性、性能等の重要度に応じて甲が定める本契約内容の等級に従って管理を実施しなければならない。契約物品の等級及び等級に応じた要求事項は、仕様書に定める。

（疑義の処置）

- 第5条 乙は、本契約書等に定める要求事項に疑義又は困難がある場合には、作業を開始する前に甲に書面にて通知し、その指示に従わなければならない。

(逸脱許可)

第6条 乙は、契約物品について、契約書等に定める要求事項からの逸脱許可が必要と思われる状況が生じた場合は、当該逸脱許可の申請を速やかに甲に提出するものとする。
甲は、乙からの申請に基づき、当該逸脱許可の諾否について検討し、その結果を乙に通知するものとする。

(不適合の処理)

第7条 乙は、契約物品が契約書等の要求事項に適合しないとき又は適合しないことが見込まれるときは、遅滞なくその内容を甲に書面にて通知し、その指示に従わなければならない。

(重大不適合の処置)

第8条 乙は、重大不適合が発生した場合、直ちにその内容を甲に報告するとともに、プロジェクトへの影響を最小限に抑え、要求された品質を維持するため、その処置方法を検討し、速やかに甲に提案し、その承認を得なければならない。

(作業場所の通知)

第9条 乙は、本契約締結後、本契約の履行に必要なすべての作業場所を特定し、本契約に係る作業の着手前に、甲に書面にて通知するものとする。当該通知には、本契約の履行のために、乙が本契約の一部を履行させる下請負人の作業場所を含む。

(受注者監査)

第10条 甲は、乙に対して事前に通知することにより、乙の品質保証に係る受注者監査を実施できるものとする。

(立入り権)

第11条 乙は、本契約の履行状況を確認するため、甲、イーター機構、本契約の活動に関連する日本以外の加盟者の国内機関、フランス規制当局及びそれらから委託された第三者が、第9条に基づき特定した作業場所に立ち入る権利を有することに同意する。
2 前項に定める立入り権に基づく作業場所への立入りは、契約書等に定める中間検査等への立会い及び定期レビュー会合への参加の他、乙に対して事前に通知することにより、必要に応じて実施することができるものとする。

(文書へのアクセス)

第12条 乙は、甲の求めに応じ、本契約の適切な管理運営を証明するために必要な文書及びデータを提供するものとする。

(作業停止の権限)

第13条 甲は、乙が本契約の履行に当たって、契約書等の要求事項を満足できないことが認められる等、必要な場合は、乙に作業の停止を命じることができる。

2 乙は、甲から作業停止命令が発せられた場合には、可及的速やかに当該作業を停止し、甲の指示に従い要求事項を満足するよう必要な措置を講ずるものとする。

(下請負人に対する責任)

第14条 乙は、下請負人に対し、本契約の一部を履行させる場合、本特約条項に基づく乙の一切の義務を乙の責任において当該下請負人に遵守させるものとする。

(情報のイーター機構等への提供)

第15条 乙は、本契約の履行過程で甲に伝達された情報が、必要に応じてイーター機構及びフランス規制当局に提供される場合があることにあらかじめ同意するものとする。