ＨＴＴＲ制御棒交換機
ケーブル用コネクタ及び中継端子盤改良の詳細設計
仕様書

１．件　名

ＨＴＴＲ制御棒交換機ケーブル用コネクタ及び中継端子盤改良の詳細設計

２．目　的

本件は、日本原子力研究開発機構大洗原子力工学研究所（以下、「原子力機構」と称す。）にある高温工学試験研究炉（以下、「HTTR」と称す。）において、経済産業省資源エネルギー庁受託事業「高温ガス炉実証炉開発事業（超高温を利用した水素大量製造技術実証事業）」の HTTR を活用して水素製造試験を実施する HTTR 熱利用試験に向けた超高温を利用した水素製造技術実証を達成するための HTTR 設備更新の一環として、HTTR の運転・保守に必要な設備である制御棒交換機について、制御棒交換機本体と制御棒交換機計装制御設備間を接続する制御・計装・動力ケーブル（以下、「制御棒交換機用ケーブル」と称す。）に適用するコネクタの選定及びその接続先となる中継端子盤等の改造に向け、当該コネクタ及び中継端子盤等の改良に係る詳細設計を行うものである。

３．概　要

制御棒交換機は、制御棒駆動装置等の保守点検を行うため、対象機器を原子炉内から取り出してメンテナンスピット等へ移動するとともに、点検後の対象機器をメンテナンスピット等から原子炉上部へ移動し、原子炉内へ挿入するための設備である。

制御棒交換機を移動する際には、制御棒交換機用ケーブル 11 式を取り外し、移動先までケーブルを引き回した後、再度接続する必要がある。

制御棒交換機用ケーブル 11 式のうち、1 式のコネクタに噛み込みが生じ、ケーブルの取外しが困難となっている。当該ケーブルを取り外すためには、取外し作業に伴うコネクタの損傷に備え、予備のコネクタを準備する必要がある。しかしながら、既設コネクタの製作企業が原子力事業から撤退しており、既設コネクタと同等の機能を有する新規コネクタを選定する必要が生じた。

本件では、制御棒交換機用ケーブル 11 式に適用するコネクタの選定を行うとともに、コネクタの接続先となる制御棒交換機本体中継端子箱と制御棒交換機計装制御設備中継端子盤についても、コネクタ取付部の改造が必要となることから、当該改造に係る詳細設計を行う。また、今後の制御棒交換機の継続的な運用及び保守を可能とするために供給性を有する後継コネクタを取り付けた制御棒交換機用ケーブルを準備する必要があることから、原子力機構が保有するケーブル部材に後継コネクタを取り付けた制御棒交換機用ケーブルの製作に向けた実施方法について検討する。

４．納　期

令和 9 年 3 月 26 日（金）

５．作業内容

５．１　対象設備・機器等

(1)　制御棒交換機用ケーブル　11 式（別表１　参照）

(2)　制御棒交換機用ケーブルを接続する盤　（別図１　参照）

①　制御棒交換機本体中継端子箱（TBX01）

② 制御棒交換機計装制御設備中継端子盤（CNBOX1）

５．２ 作業範囲及び項目

(1) 制御棒交換機用ケーブル 11 式に適用する各コネクタの選定

(2) 制御棒交換機本体中継端子箱（TBX01）のレセプタクル取付部の改造内容の検討

(3) 制御棒交換機計装制御設備中継端子盤（CNBOX1）のレセプタクル取付部の改造内容の検討

(4) 制御棒交換機用ケーブルへのコネクタ取付に係る計画の検討

５．３ 作業内容及び方法等

５．４項の設計条件に従い後継コネクタを選定するとともに、コネクタ更新に必要な中継端子箱及び中継端子盤の改造並びにケーブルへのコネクタ取付について設計検討を行う。

(1) 制御棒交換機用ケーブル 11 式に適用する各コネクタの選定

制御棒交換機用ケーブル 11 式に適切に接続可能な各コネクタの選定を行う。各ケーブルの仕様を別表１「既設制御棒交換機用ケーブル仕様」に示す。

(2) 制御棒交換機本体中継端子箱（TBX01）のレセプタクル取付部の改造内容の検討

制御棒交換機本体中継端子箱（TBX01）について、各ケーブルを接続するためのレセプタクルを、選定したコネクタに対応するレセプタクルへ交換するため、盤の改造内容を検討する。

(3) 制御棒交換機計装制御設備中継端子盤（CNBOX1）のレセプタクル取付部の改造内容の検討

制御棒交換機計装制御設備中継端子盤（CNBOX1）について、各ケーブルを接続するためのレセプタクルを、選定したコネクタに対応するレセプタクルへ交換するために、盤の改造内容を検討する。

(4) 制御棒交換機用ケーブルへのコネクタ取付に係る計画の検討

既設コネクタの供給が困難となっていることから、今後の制御棒交換機の継続的な運用及び保守を可能とするため、供給性を有する後継コネクタを適用した制御棒交換機用ケーブルを準備する必要がある。このため、原子力機構が支給するケーブル部材に後継コネクタを取付け、新規の制御棒交換機用ケーブルを製作する必要があり、この新規ケーブルの製作を確実に実施するため、ケーブル端末の加工方法、後継コネクタへの結線及び取付方法、製作方法並びに試験方法等について検討し、接続先となる盤の改造作業を含めた新規ケーブル製作に係る実施計画及び全体工程を作成する。

なお、上記の盤の改造内容及び改造作業の検討にあたっては、既設盤の構造、レセプタクル取付部の形状寸法、及び周辺機器との取合い等を現地にて確認したうえで、実現可能な計画を立案すること。

５．４ 設計条件

５．３項においては、以下の条件を満足するコネクタを選定し、選定した後継コネクタに対する設計検討を行うこと。

① 別表 1 に示す原子力機構が所有する既設ケーブルと同等のケーブルについて、既設ケーブルと同様に各末端をコネクタ処理することを目的として、適用するコネクタを選定すること。

各ケーブルは、制御棒交換機用に製作された専用のケーブルであり、それぞれケーブル外径及び使用芯数が異なるため、各ケーブルに適用可能なコネクタとすること。

② 制御棒交換機用ケーブルは、制御棒交換機の移動の都度、脱着を行うことから、コネクタの噛み込みを防止することを目的として、容易に脱着が可能であること。

③ 各ケーブルの接続先の制御棒交換機本体中継端子箱（TBX01）及び制御棒交換機計装制御設備中継端子盤（CNBOX1）において、各レセプタクルの取付に係る盤の改造が可能なものであること。

6．支給物品及び貸与品

6．1 支給品

なし

6．2 貸与品

(1) 既設ケーブルの製作図

7．提出書類

No	提出図書	提出時期	部数	備考
1	委任先又は中小受託事業者等の承認について	契約後速やかに※1	1部	機構様式
2	実施計画書	計画の決定後速やかに※2	2部	要確認
3	設計・検討報告書	完了後速やかに	2部	要確認
4	打合せ議事録	打合せの都度※3	2部	

※1：中小受託事業者等へ請負等がある場合に提出のこと。

※2：実施計画書は、原子力機構と打合わせ等を行った上、決定することとし、打合わせ後速やかに提出すること。

※3：打合せを実施した場合に提出のこと

(提出場所)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　大洗原子力工学研究所　ＨＴＴＲ研究棟

高温工学試験研究炉部　ＨＴＴＲ運転管理課

8．検収条件

7項に定める提出図書が全て提出され、本仕様書に従い設計・検討が実施されたことを原子力機構が確認したことをもって検収とする。

9．適用法規・規程等

(1) 労働基準法

(2) 労働安全衛生法

(3) 電気事業法

(4)　日本産業規格（ＪＩＳ）
(5)　大洗原子力工学研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書
(6)　ＨＴＴＲ品質保証管理要領書
(7)　安全管理仕様書

１０．特記事項

(1)　受注者は、原子力機構担当者と緊密な連絡を取りつつ作業を行うこと。原子力機構担当者が必要と認めた場合には、適宜技術打ち合わせを行うこと。
(2)　受注者は、業務上知り得た情報を原子力機構の許可無く第三者に漏らさないこと。
(3)　受注者は、本件に必要な技術的知見を有し、対象機器・設備の機能・構造等を十分に理解した者を本件に従事させること。
(4)　受注者は、設計・検討に係る書類等の保管・管理及び処分について、十分な品質管理を行うこと。
(5)　貸与品に関し、受注者の所掌範囲外の設備に係る設計図書は、所掌する会社の了解を得て受注者に提示するものとする。
(6)　本仕様書に関して疑義が生じた場合は、双方協議の上、その決定事項に従うこと。また、技術上の関連事項と考えられるものについては、原子力機構の指示に従い、受注者の責任において誠実に行うこと。

１１．品質保証

本作業は、原子力機構の「大洗原子力工学研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書」及び「ＨＴＴＲ品質保証管理要領書」を遵守して、本仕様書に定められた作業を実施すること。契約前又は契約後の業務実施前に品質マネジメント計画書等の内容確認を必要とする場合は、HTTR 運転管理課にて閲覧又は提供が可能とするので内容を確認すること。

１２．品質保証活動

(1)　検査、監査等のため受注者への立入りに関する事項

原子力機構が実施する品質保証活動に基づき次のとおり立ち入りを実施する。なお、事前に受注者（関係する外注先を含む）の合意を得るものとする。

①特別受注者監査：重大な不適合、事故・トラブルが発生した場合に実施する。
②特別受注者監査：その他品質保証活動状況を確認する必要があると原子力機構が判断した場合に実施する。

立入りについては誠意をもって対応するとともに、監査結果に基づき原子力機構が指示する必要な改善に適切に対応すること。

(2)　調達後におけるこれらの維持又は運用に必要な技術情報（保安に係るものに限る。）がある場合には、これを提供すること。
(3)　本調達に係る安全文化を育成し、及び維持するため、受注者は、安全を最優先とする意識を育成し、維持活動を行う者を本設計検討に従事させること。また、図書の提出や打ち合わせ等のため大洗原子力工学研究所に入構する際は安全管理仕様書を遵守すること。

(4)　記録の作成保管又は処分に関する事項

各種書類は、受注者が作成・管理し、提出期限又は原子力機構の求めに応じて速やかに提出すること。書類の作成時は、分かりやすい構成で正確な表記とし、記載漏れ、誤字・脱字等の無いことを十分に確認すること。書類の訂正時には、その履歴を残し、誤用防止のため旧書類を処分すること。また「文書及び記録の管理要領（大洗 QAM-01)」に従うこと。

(5)　調達物品等の不適合の報告及び処理に係る要求事項

不適合の発生時は、速やかに原子力機構へ連絡するとともに、その不適合に関連する作業を中止して該当及び関連箇所に表示等の識別を行うこと。当該不適合に関する原子力機構への報告は、大洗原子力工学研究所の「不適合管理並びに是正処置及び未然防止処置要領 （大洗 QAM-03)」に従うこと。

(6)　調達文書に定める要求事項を外注先にまで適用させるための事項

作業の一部を外注する場合には、受注者の責任において品質に関する要求事項を、外注先にも適用すること。

(7)　調達要求事項への適合状況を記録した文書の提出に関する事項

本仕様書に記載された要求事項を満足していることを確認するために、設計・検討報告書をその記録として提出すること。

１３．グリーン購入法の推進

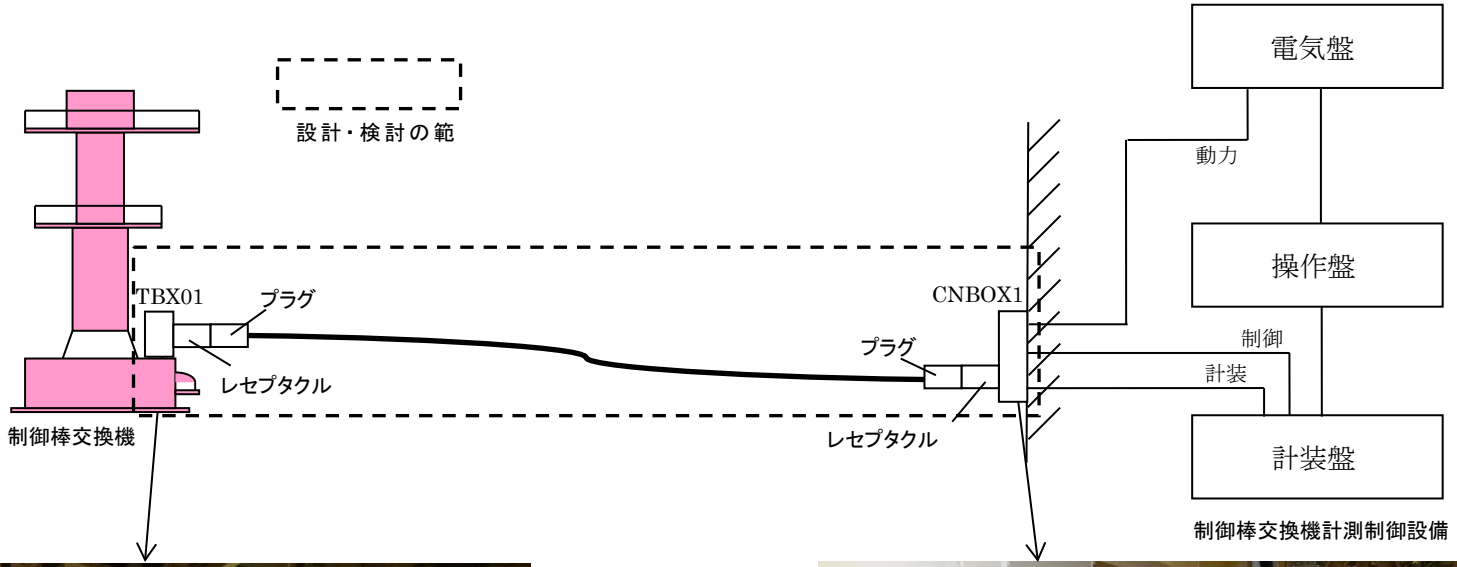
(1)　本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、ＯＡ機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。

(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。

別表１　既設制御棒交換機用ケーブル仕様

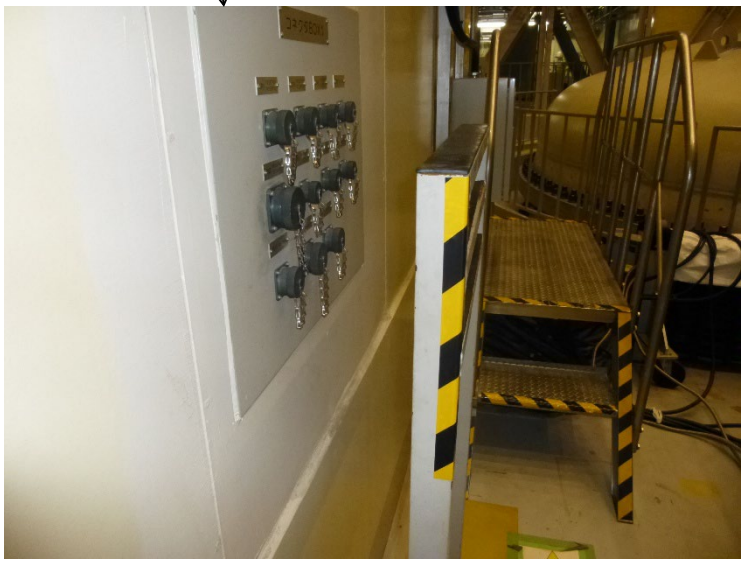
CN No.	製作ケーブル（昭和電線製）	使用芯数	ケーブル仕上外径（㎜）	CN_BOX 側ｹｰﾌﾞﾙ CN（プラグ）（日本航空電子製）	TBX 側ｹｰﾌﾞﾙ CN（プラグ）（日本航空電子製）	コネクタ許容径（㎜）	備　考
CN1	FR-2PNCT-K　3c×8sq	3	19	N/MS3106B24-10P	N/MS3106B24-10S	23.8	
CN2	FR-2PNCT-K　15c×2sq	15	23	JA3106B-32-J19PC-R	JA3106B-32-J19SC-R	31.8	
CN3	FR-2PNCT-K　4c×3.5sq	4	15.5	JA3106B-22-23PC-R	JA3106B-22-23SC-R	19	
CN4	FR-2PNCT-K　2c×2sq	2	11	JA3106B-18-J10PC-R	JA3106B-18-J10SC-R	15.9	
CN5	FR-2PNCT-K　28c×1.25sq	28	28	JA3106B-28-J21PC-R	JA3106B-28-J21SC-R	23.8	※1
CN6	FR-2FNCT-K-ESB　4p×1.25sq	4P	19	JA3106B-20-J29PC-R	JA3106B-20-J29SC-R	19	
CN7	FR-2PNCT-K-S　11c×1.25sq	11	22	JA3106B-20-J27PC-R	JA3106B-20-J27SC-R	19	※1
CN8	T-7S　3P×1.3sq	2P	―	JA3106B-20-15PC-R	JA3106B-20-15SC-R	―	
CN9	FR-2PNCT-K-S　2c×1.25sq	2	11.5	JA3106B-18-J21PC-R	JA3106B-18-J21SC-R	15.9	
CN10	FR-2PNCT-K　6c×3.5sq	6	18	JA3106B-24-J10PC-R	JA3106B-24-J10SC-R	23.8	
CN11	FR-2PNCT-K　4c×2sq	4	13.5	JA3106B-24-J2PC-R	JA3106B-24-J2SC-R	23.8	

※１：コネクタ許容径に収まらないため、コネクタ（プラグ）部でケーブルシースを剥がし、ケーブルをコネクタに入線し、その上から熱収縮チューブで処理している。





交換機本体中継端子箱（TBX01）



中継端子盤（CNBOX1）

別図１　設計・製作範囲の概略