

令和8年度 TMP フォアライン排気系の
ルーツポンプ化作業

仕様書

1. 件名

令和8年度TMPフォアライン排気系のルーツポンプ化作業

2. 目的及び概要

J-PARC 3GeVシンクロトロンでは、加速器の安定運転のためにターボ分子ポンプを利用してビームラインを超高真空に維持している。ターボ分子ポンプはそのフォアラインに補助ポンプを必要とし、現在は補助ポンプとしてスクロール型ポンプを使用している。スクロール型ポンプは原理的に摺動部が存在するため、予期しない故障により加速器の安定運転に影響を与える場合がある。3GeVシンクロトロンのより安定な運転を実現するためには、補助ポンプを摺動部が無くメンテナンス頻度の低いルーツ型ポンプに変更する必要がある。さらにこのポンプの変更はメンテナンス頻度を低減するため、放射線安全の観点からも重要である。本件は、フォアライン用補助ポンプについて、現状のスクロール型ポンプからルーツ型ポンプへ変更する作業であり、J-PARC加速器の安定化に資するものである。

3. 作業実施場所

日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター 3GeVシンクロトロン棟

4. 納期

令和9年2月26日

5. 作業内容

5.1 対象設備

- (1) 設置作業：3GeVシンクロトロンビームライン真空排気用フォアラインポンプ
 - ・対象ポンプ名称：C02: DSP01, C02: DSP02, DSP11, DSP12（計4系統）
 - ・ポンプ設置個所：3GeVシンクロトロン棟B3Fサブトンネル
トンネルにおけるポンプの設置場所を図1に示す。
 - ・対象制御盤設置場所：3GeVシンクロトロン棟1F モニタ装置室
- (2) 移設作業：3GeVシンクロトロンビームライン真空排気用フォアラインポンプ
 - ・対象ポンプ名称：DSP21, DSP31（計2系統、既設ルーツポンプ）
 - ・ポンプ設置個所：3GeVシンクロトロン棟B3Fサブトンネル
トンネルにおけるポンプの設置場所を図1に示す。
 - ・対象制御盤設置場所：3GeVシンクロトロン棟1F モニタ装置室

5.2 作業範囲及び項目

- (1) スクロール型真空ポンプの取外し（4式）
- (2) ルーツ型真空ポンプの設置（4式）
- (3) 制御盤内の改修（4式）
- (4) 既設ルーツ型真空ポンプの移設（2式）

5.3 作業内容

(1) スクロール型真空ポンプの取外し

- ・サブトンネルにおいて、現行のスクロール型ポンプISP-250Cの取外しを行うこと。スクロールポンプ設置の現状の様子を図2に示す。また、取外しに関係する代表機器を以下に示す。
 - スクロール型真空ポンプ
 - ミストトラップ
 - 既存架台及び接続フレキ配管（再利用可）
 - ケーブル類（再利用可）
 - 電磁弁（再利用可）
- ・ケーブルの取外しにあたっては通電されていないことを検電したうえで作業を実施すること。
- ・ポンプの取外しにあたっては、ビームラインへの大気導入等無きよう、当該バルブが確実に閉であることを確認した上で行うこと。
- ・取外し品は、養生をしたうえで指定場所に保管すること。
- ・既存配管、ケーブル類、電磁弁、および架台については、現状のものの再利用を可とするが、必要に応じて加工、および追加治具の設計・製作を行うこと。流用・加工・追加治具の製作は原子力機構の了承を得て実施すること。

(2) ルーツ型真空ポンプの設置

- ・サブトンネルにおいて、ルーツ型ポンプKTS030-H特の設置を行うこと。設置に関係する代表機器を以下に示す。
 - ルーツ型真空ポンプ（支給）
 - フォアライントラップ（受注者が準備すること）
 - 架台および固定サポート（再利用可、ただし必要に応じて加工可とし、また追加治具が必要な場合は受注者が準備すること）
 - ケーブル類（再利用可、ただしコネクタの変更等、接続に関して必要なものは受注者が準備すること）
 - 電磁弁（再利用可）
- ・取外し取付部のシール材は受注者が準備して新品を使用すること。
- ・固定サポートは現地調査の上、必要な場合、他機器と干渉しないよう設計・製作すること。ただし基本設計および材料は既設ルーツ型ポンプのそれに準拠すること。図3に、現状の参考図を示す。
- ・上記および追加で必要な物品の選定、製作に関しては原子力機構の了承を得て実施すること。

(3) 制御盤内の改修

- ・RCS 1Fの高周波装置室において本件に関連する制御盤内の改修を行うこと
- ・ポンプ消費電力が0.4-1.0A程度の正常な範囲から外れた際にポンプを停止するためのインターロックとして、既存サーマルリレー設定値の変更及び電流リレーの追加を行うこと。サーマルリレーの設定値、及び電流リレーはポンプ変更に伴う最大電流値の変化を考慮しそれに依拠して選択すること。電流リレーの設定も実施すること。なお、追加する物品に関しては受注者が準備すること。

- ・変更機器の名称ラベルを変更すること。図4に現状の標準的な結線図を示す。

(4) 既設ルーツ型真空ポンプの移設

- ・温度異常にて止まる恐れのある既設のルーツポンプ（DSP21, DSP31）を、現在の高温ケーブル（端子盤）の直下から、別の場所に移設すること。
- ・移動距離は数m程度とし、必要な延長ケーブルおよび延長配管等は受注者にて準備すること。ただし、必要な場合は数mの範囲を超えて移設することも可能とする。移設場所については原子力機構との協議の上、決定すること。
- ・現状のDSP21, DSP31の配置と移設先の参考図を図5に示す。
- ・移設作業終了後は新設ルーツポンプと同様に動作試験を実施すること。

5.4 留意点

- (1) 受注者は本件作業に必要な物品の設計・製作・購入を行うこと。製作着手前に製作図を作成して製作品仕様について、または製品購入前に製品仕様について、原子力機構担当者の確認を得ること。
- (2) 本件は超高真空を実現するための装置に関わる作業であり、ビームラインの大気汚染は加速器の安定運転に支障をきたす。そのため本作業は超高真空作業に習熟している者が実施すること。
- (3) 本仕様に定める作業及び下記試験検査はJ-PARCセンターの夏期メンテナンス期間（7月1日～9月20日）に実施すること。完成図書等の書類の製作及び提出は必ずしもメンテナンス期間内に実施する必要はなく、上記納期までに遂行すること。

6. 試験・検査

6.1 現地据付試験

- (1) 員数検査：既製品及び製作品の員数に過不足がないことを確認すること。
- (2) 外観検査：外観に傷、汚れがないことを確認すること。
- (3) 動作試験：各機器の動作が設計値通り行われ、電流リレーおよびサーマルリレーの設定値に対して正常にインターロックが働くかを確認すること。
- (4) 総合動作試験：各系統立上げ作業に立合い、異常無く機器立上げが行われる事を確認すること。
- (5) 到達圧力確認：LV閉、補助手動バルブ閉でテストポートにて真空度を確認すること。この際、到達圧力測定に使用するピラニ真空計1式は貸与可能である。
確認真空度： $\leq 1.0\text{Pa}$ （起動後30min以内）
- (6) 電流値確認：ポンプ運転時に電流値が異常なき事を確認すること。
 $0.4\text{A} \leq \text{無負荷運転時} \leq 1.0\text{A}$

- ・ポンプ起動時より数日間程度以上の圧力および消費電流のトレンドを取得し、試験結果として完成図書に含めること。

7. 業務に必要な資格

- (1) 放射線業務従事者

(提出場所)

原子力機構 J-PARCセンター 加速器ディビジョン 加速器第二セクション

10. 検収条件

「6. 試験・検査」の合格、「9. 提出書類」の確認並びに、原子力機構が仕様書の定める業務が実施されたと認めた時を以て、検収とする。

11. 適用法規・規程等

- (1) 労働安全衛生規則
- (2) 労働基準法
- (3) 電気事業法
- (4) 日本産業規格 (JIS)
- (5) 電離放射線障害防止規則
- (6) 構内就業心得
- (7) 原子力研究開発機構内規定
- (8) J-PARC 放射線障害予防規定、規則
- (9) J-PARC 電気工作物保安規定、規則
- (10) その他関係する諸法令、諸規則、諸基準等

12. 特記事項

- (1) 受注者は原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

13. 総括責任者

受注者は本契約業務を履行するにあたり、受注者を代理して直接指揮命令する者(以下「総括責任者」という。)及びその代理者を選任し、次の任務に当たらせるものとする。

- (1) 受注者の従事者の労務管理及び作業上の指揮命令
- (2) 本契約業務履行に関する原子力機構との連絡及び調整
- (3) 仕様書に基づく定常外業務の請負処理
- (4) 受注者の従事者の規律秩序の保持並びにその他本契約業務の処理に関する事項

14. 産業財産権等

なし

15. 検査員及び監督員

検査員

- (1) 一般検査 管財担当課長

監督員

- (1) J-PARCセンター 加速器ディビジョン 加速器第二セクション

16. 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。

17. その他

(1) 一般安全管理

- 1) 作業計画に際し綿密かつ無理のない工程を組み、材料、労働安全対策等の準備を行い、作業の安全確保を最優先としつつ、迅速な進捗を図るものとする。また、作業遂行上既設物の保護及び第三者への損害防止にも留意し、必要な措置を講ずるとともに、火災その他の事故防止に努めるものとする。
- 2) 作業現場の安全衛生管理は、法令に従い受注者の責任において自主的に行うこと。
- 3) 受注者は、作業着手に先立ち原子力機構と安全について十分に打合せを行った後着手すること。
- 4) 受注者は、作業現場の見やすい位置に、作業責任者名及び連絡先等を表示すること。
- 5) 作業中は、常に整理整頓を心掛ける等、安全及び衛生面に十分留意すること。
- 6) 受注者は、本作業に使用する機器又は装置の中で地震等により安全を損なうおそれのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。

(2) 放射線管理

- 1) 受注者は、管理区域内で作業を行う場合は、原子力機構が定める放射線管理仕様書を遵守しなければならない。
- 2) 受注者は、本作業期間中、心身ともに健康で身体に外傷のない作業員を従事させること。作業員の選定に当たっては、放射性物質取扱施設でのグローブ作業等の経験を有する者を半数以上従事させること。
- 3) 受注者は、受注後、監督者、放射線管理員及び作業員についての経歴、放射線作業等の経験について提出し、原子力機構の承認を得ること。
- 4) 本作業を開始する前に、受注者側作業員は、原子力機構が行う保安教育を受けること。ただし、放射線に関する知識は、受注者側で教育すること。放射線管理及び異常時の対策は、原子力機構の指示に従うこと。

以上

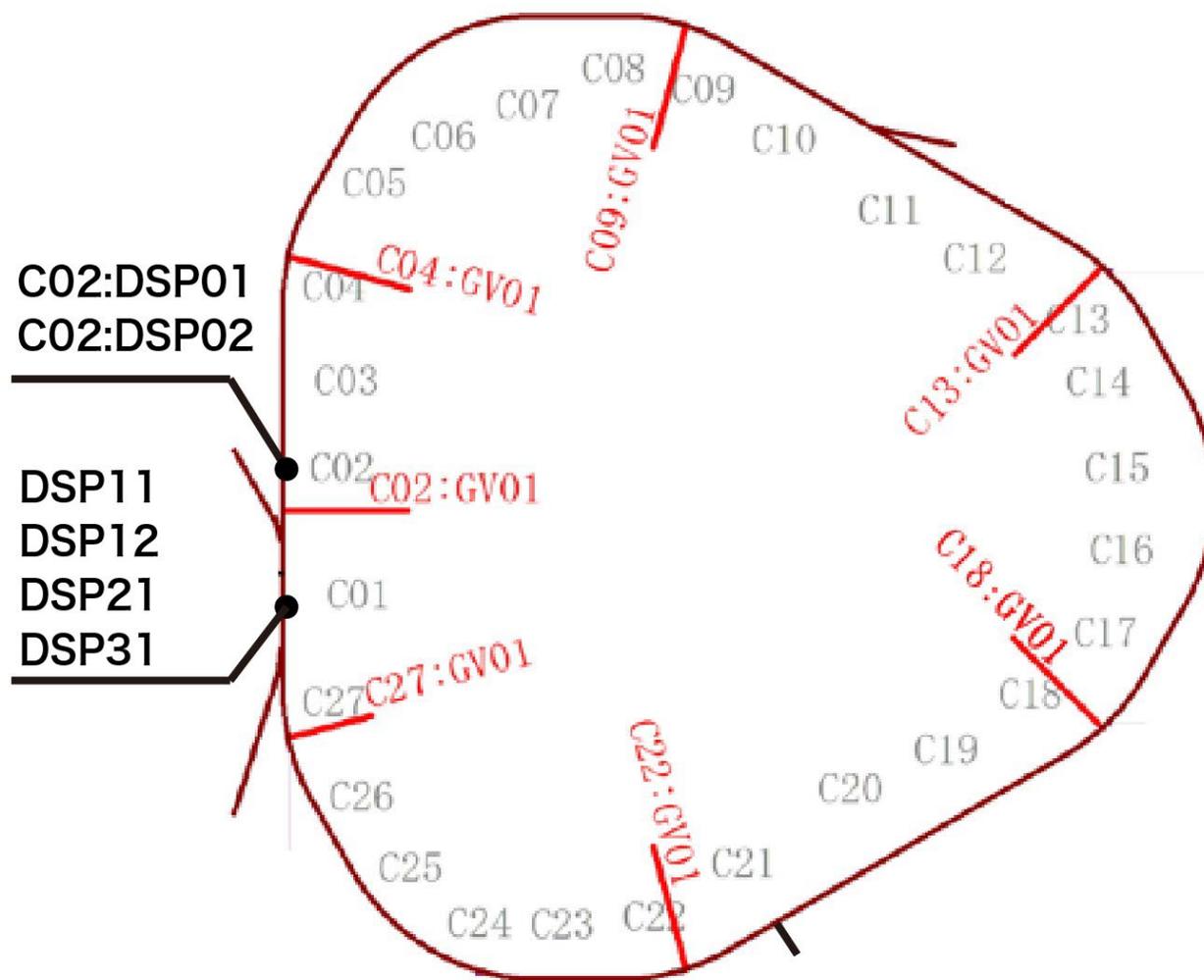


図1: サブトンネル内対象ポンプ設置場所



図2 現状のDSPの設置参考図.

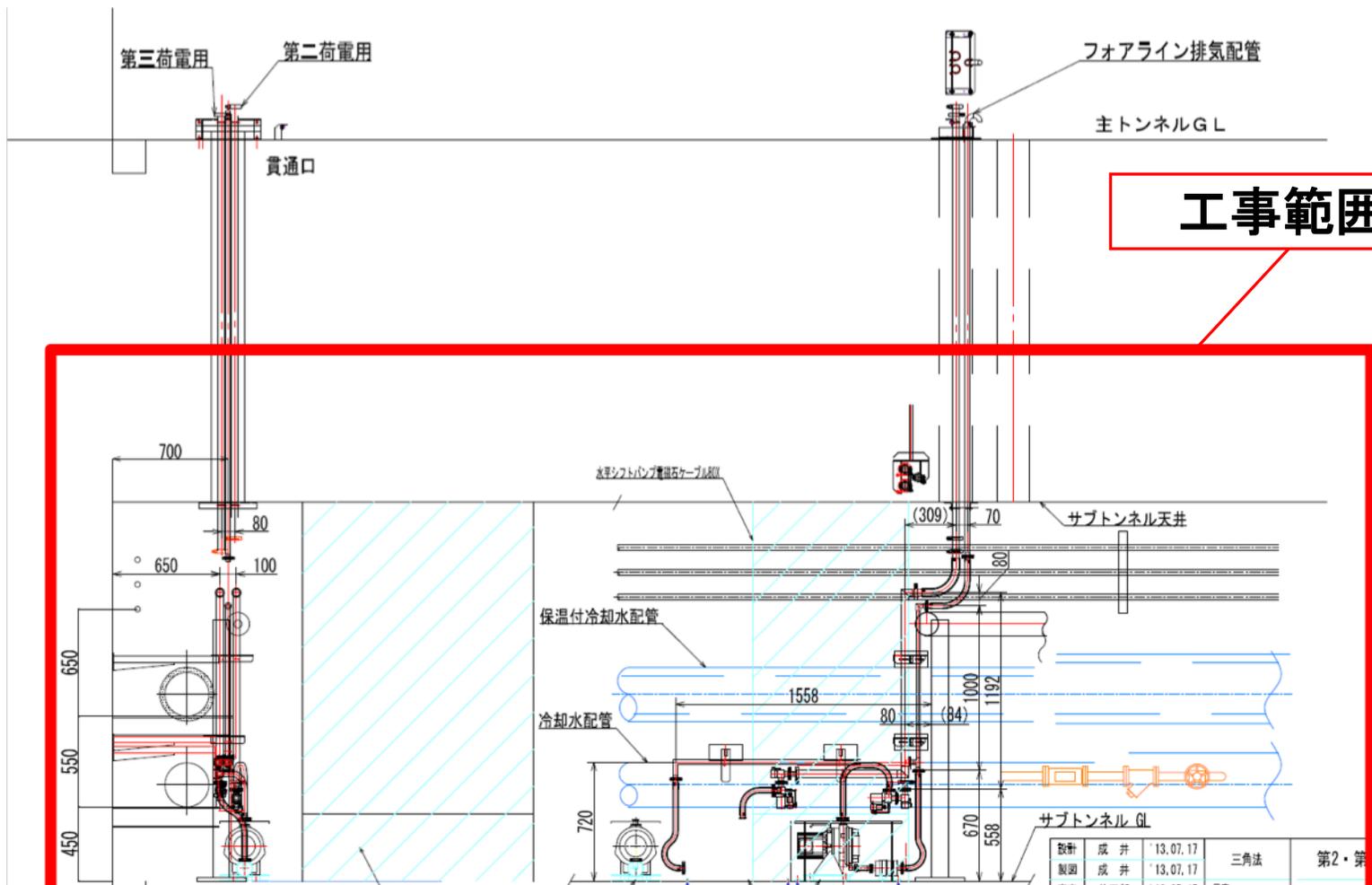


図3 スクロールポンプ設置参考図（現状）

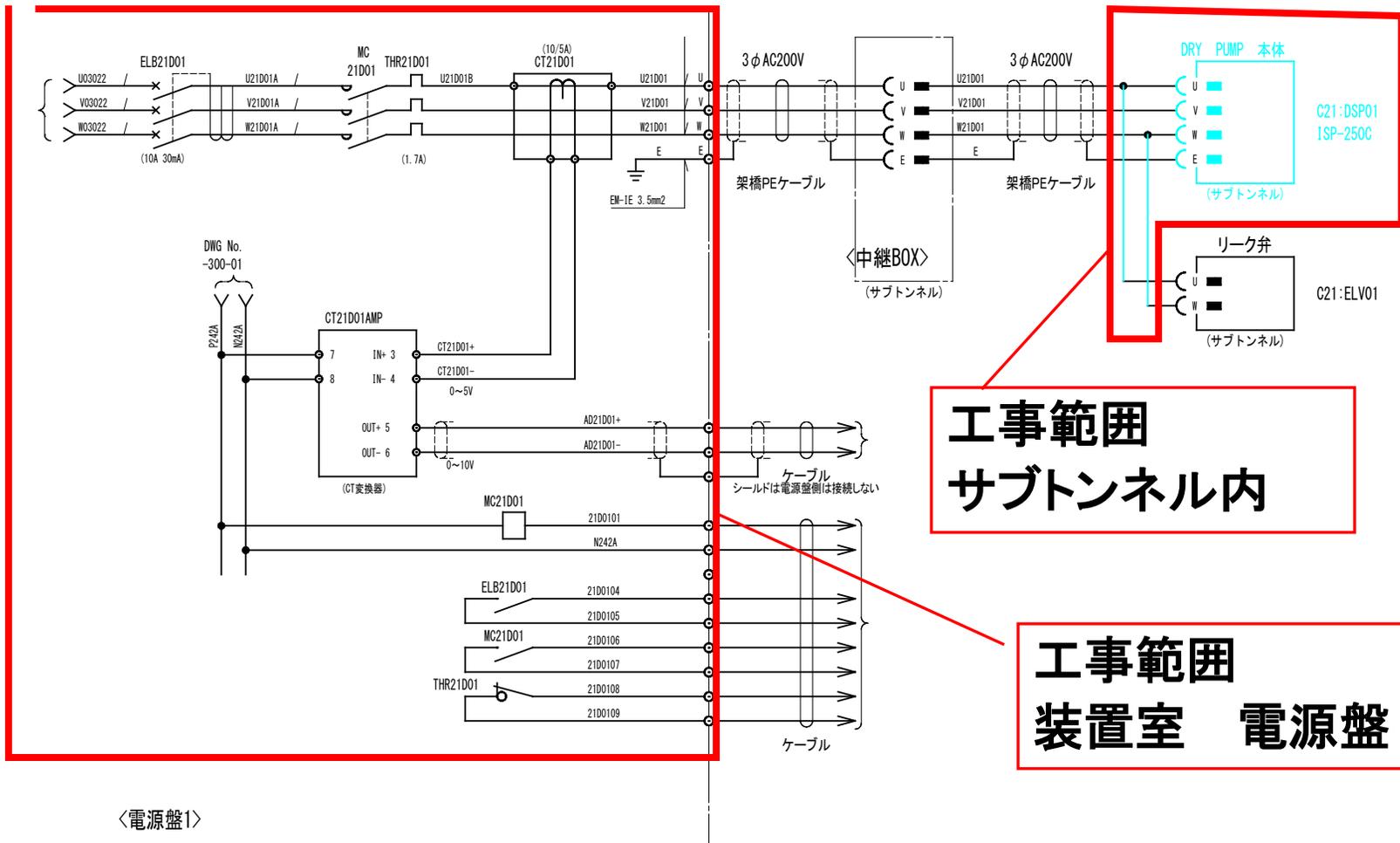


図4 スクロールポンプ結線参考図 (現状)

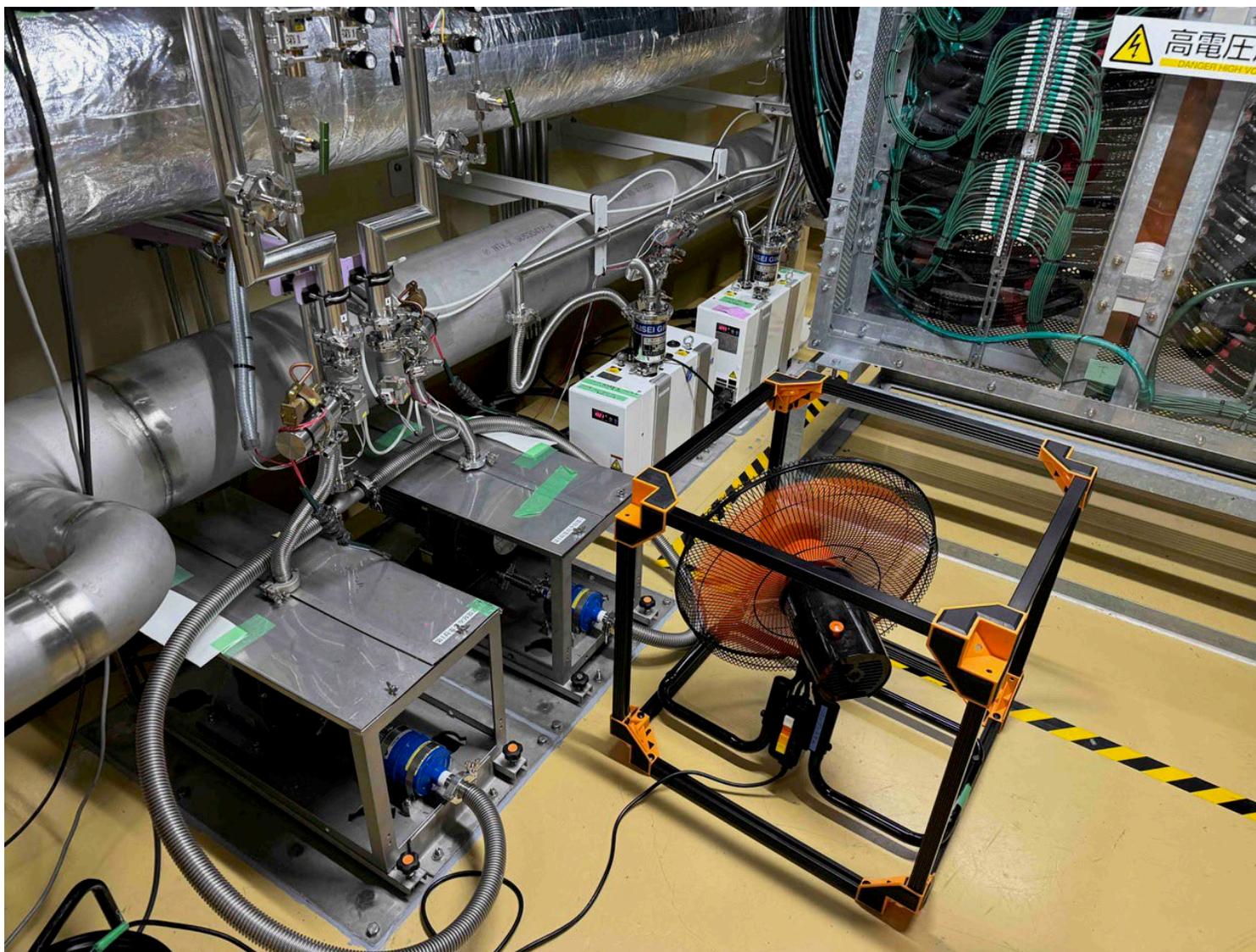


図5 既設ルーツポンプ (DSP21, DSP31) の現状. 左側のDPS 2台は交換対象であるDSP11, DSP12であり, 交換後のルーツポンプと横並びに4台設置可能なスペースあり.