

抵抗性壁モード抑制コイル電源用電力・信号配線
及び冷却水配管の整備

Procurement and Installation of Power/Signal Cables and
Water Piping for Resistive Wall Mode Control Coil Power Supply

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

トカマクシステム技術開発部

JT-60 電源・制御開発グループ

1. 一般仕様

1.1 件名

抵抗性壁モード抑制コイル電源用電力・信号配線及び冷却水配管の整備

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「量研」という。）では、JT-60SA のプラズマ加熱実験に向けて、電源機器の整備を行っている。

本件は、電源機器付帯機器整備の一環として、容器内コイル電源の一つである抵抗性壁モード抑制コイル（RWM）電源の運転に必要な交流高圧電力及び冷却水等を供給するとともに、制御電源や各種信号取合いのための配線配管の整備を行うものである。

1.3 契約範囲

(1) 設計	1 式
(2) RWM 電源用ケーブル（交流電力・制御電源・信号）布設・接続	1 式
(3) RWM 電源用冷却水配管布設・接続	1 式
(4) RWM 電源信号伝送盤（仮称）新設	1 式
(5) 試験検査	1 式
(6) 書類作成	1 式

1.4 納期

令和 7 年 3 月 24 日

1.5 納入場所及び納入条件

(1) 納入場所

納入場所は、量研 那珂フュージョン科学技術研究所（以下「那珂研」という。）内の以下の場所とする。なお、いずれも「放射線管理区域外」である。

- ・ JT-60 実験棟北側廊下（1F）
- ・ JT-60 実験棟北側屋外（既設 JT-60SA 容器内コイル電源 6.6 kV 屋外閉鎖配電盤設置場所）
- ・ JT-60 実験棟増設部 能動粒子線電源室（3F）
- ・ JT-60 実験棟増設部 RV 室(II)（1F）
- ・ JT-60 実験棟増設部 東側廊下（1F）
- ・ JT-60 整流器棟 電源制御室（1F）
- ・ JT-60 整流器棟 VCB 室（1F）

(2) 納入条件

据付調整後渡しとする。

1.6 現地作業実施期間

現地作業は契約締結日から前項に示す納期までの範囲で実施するものとする。

ただし、本件とは別に行う作業との干渉を避ける必要があることから、契約締結後、量研に全体工程表を提出し、詳細作業期間について協議の上作業を実施することとする。

1.7 保証

受注者は、本契約に基づいて施工したものが、本仕様書の諸条件を完全に満たすことを保証するものとする。

1.8 契約不適合責任

契約不適合責任については、契約条項のとおりとする。

1.9 提出書類

受注者は、表 1 に示す提出書類（印刷物）を遅滞なく提出すること。また、いずれの書類も標準的な形式（MS Word、MS Excel、AutoCAD 等）で作成し、印刷媒体と CD-R/DVD-R を用いた電子媒体（USB メモリは不可）の両方で納入するものとする。その際、電子媒体にはオリジナルのファイルの他に PDF 出力も添付すること。なお、月間／週間工程表及び外国人来訪者票については、印刷媒体での提出を省略し、電子メール又は量研指定のファイル共有システムで提出するものとする。

表 1 提出書類一覧

提出書類	提出期限	提出部数	確認
(1) 全体工程表	契約締結後速やかに	2 部	要
(2) 体制表	契約締結後速やかに	2 部	不要
(3) 施工図（配線図、配管図、製作図、機器配置図）	現地作業開始 1 か月前	2 部	要
(4) 作業要領書	現地作業開始 2 週間前	2 部	要
(5) 作業体制表	現地作業開始 2 週間前	2 部	不要
(6) 緊急時連絡体制表	現地作業開始 2 週間前	2 部	不要
(7) 総括責任者届（量研指定様式）	現地作業開始 2 週間前	2 部	不要
(8) 再委託承諾願（量研指定様式）	作業開始 2 週間前 ※下請負等がある場合に提出のこと。	1 部	要

(9) 月間工程表	前月最終火曜日の前々週金曜日	電子	不要
(10) 週間工程表	当該週の前週金曜日 (当該週前後 1 週間の工程を含む)	電子	不要
(11) 試験検査要領書	試験検査開始 2 週間前	2 部	要
(12) 試験検査成績書	納入時	2 部	不要
(13) 完成図	納入時	2 部	不要
(14) 作業日報	現地で作業した日の翌日	1 部	不要
(15) 外国人来訪者票(量研指定様式)	入構 2 週間前 (外国籍の者、又は日本国籍の非居住者が入構する場合)	電子	不要
(16) その他量研が必要とする書類	その都度 (詳細は別途協議)	必要部数	協議の上決定

(提出場所)

量研 那珂研 JT-60 制御棟 415 号室

(確認方法)

「確認」は次の方法で行う。

量研は、確認のために提出された書類(再委託承諾願を除く。)を受領したときは、受領印を押印して返却する。この確認は、確認が必要な書類 1 部をもって行うものとし、受注者は、量研の確認後、残りの書類のコピーを量研へ提出するものとする。

ただし、再委託承諾願については量研の確認後、書面にて回答するものとする。

1.10 適用法令・規格・基準等

- (1) 日本産業規格 (JIS)
- (2) 日本電機工業会規格 (JEM)
- (3) 日本電気規格調査会標準規格 (JEC)
- (4) 日本電線工業会規格 (JCS)
- (5) 日本電気協会内線規程 (JEAC)
- (6) 国際電気標準規格 (IEC)
- (7) 電気設備の技術基準を定める省令
- (8) 消防関係法令
- (9) 建築基準法

- (10) グリーン購入法
- (11) 那珂研内規程・規則等
- (12) その他関係法令・規格・基準等

1.11 支給品及び貸与品

(1) 支給品

現地作業において必要となる電気及び水は無償にて支給する。ただし、電気については量研の分電盤内ブレーカ及びコンセント容量の範囲内とし、水については一般水道の蛇口（直径 13 mm）より供給可能な範囲内とする。詳細は量研との協議による。

また、現場事務所に必要な上下水及び電気も無償とする。

(2) 貸与品

- 1) HCS ケーブル用コネクタ専用工具は無償にて貸与する。ただし、貸与／返還場所は JT-60 整流器棟とする。
- 2) 本作業で必要となる RWM 電源の据付要領書（盤製作メーカー作成）及び既存設備の図書類は無償にて貸与する。
- 3) 現場事務所が必要な場合には、受注者の責任において設置するものとし、現場事務所を設置する量研内の土地は無償にて貸与する。なお、現場事務所の設置する場所については量研の指示に従うものとする。

1.12 品質管理

本製作に係る設計・製作・据付け等は、全ての工程において、以下の事項等について十分な品質管理を行うこととする。

- (1) 管理体制
- (2) 設計管理
- (3) 外注管理
- (4) 現地作業管理
- (5) 材料管理
- (6) 工程管理
- (7) 試験・検査管理
- (8) 記録の保管

1.13 検査条件

1.9 項に示す全ての提出書類が納入され、仕様書の定めるところに従って全ての作業が完了し、かつ全ての試験検査に合格したことを量研が確認できた時点をもって検査合格とする。

1.14 総括責任者

受注者は本契約を履行するに当たり、受注者を代表して直接指揮命令する者（以下「総括責任者」という。）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量研との連絡及び調整
- (3) 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

1.15 安全管理

- (1) 作業計画にあたっては、十分な現場調査を行い、綿密かつ無理のない工程を組むこと。また、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、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) 受注者は、本契約に伴う一切の作業遂行及び安全確保に係る労基法、労安法その他法令上の責任並びに作業従事者の規律・秩序及び風紀の維持に関する責任を負うこと。
- (3) 受注者は、作業着手前に量研と安全について十分な打ち合わせを行うこと。また、作業の安全について指摘を受けた場合は速やかに改善すること。
- (4) 受注者は、非常時連絡体制表を作成し作業場所に掲示すること。また、その内容を作業者全員に周知すること。
- (5) 作業期間中は常に整理整頓を心掛け、安全及び衛生面に十分留意すること。
- (6) 受注者は、異常事態等が発生した場合、量研の指示に従い行動するものとする。また、地震等が発生した場合に備えて避難方法や避難経路を作業者全員に周知すること。
- (7) 受注者は、作業実施前に本作業のリスクアセスメントを実施すること。また、量研の指示があった場合はその内容を提示すること。

1.16 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書類（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。

1.17 特記事項

- (1) 受注者は、量研が量子科学技術の研究・開発を行う機関であるため高い技術力及び信頼性を社会的に求められていることを認識し、量研の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行し得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、成果その他の全ての資料及び情報を量研の施設外に持ち出して発表若しくは公開し又は特定の第三者に対価を受け、若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量研の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 受注者は、本作業を行うに際し、同時に行われる他の作業と協調を図り、工程調整やエリア調整に協力すること。
- (4) 量研が貸与した図書類は受注者が厳密な管理を行い、使用後は速やかに返却すること。

(5) 受注者は、作業のために必要な所内手続き等を遅滞なく行うこと。

1.18 協議

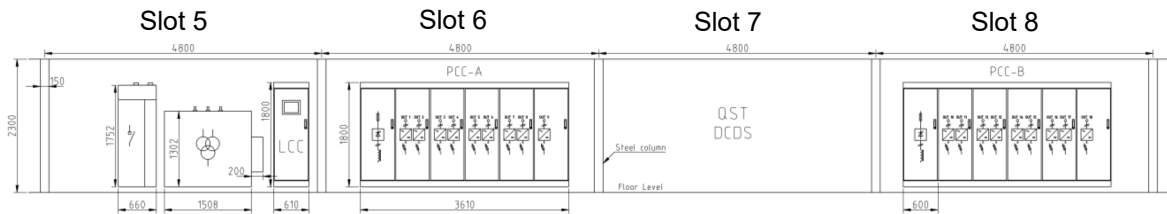
本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、量研と協議の上、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

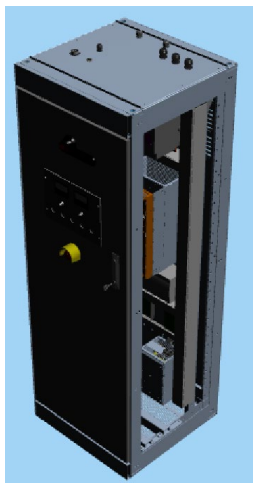
抵抗性壁モード抑制コイル (RWM) 電源 (図1に外形を示す) は、容器内コイル電源の一つであり、プラズマ加熱実験に向けたJT-60SA整備後のプラズマ実験運転において、プラズマの不安定性の一つである抵抗性壁モードを抑制制御するために真空容器内に設置された抵抗性壁モード抑制コイルに所望する電力を供給する電源である。

当該電源は、核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体 (ユーラトム) との間の協定である「幅広いアプローチ活動・日欧協力協定 (BA協定)」に基づき欧州が機器調達を担当した。当該電源を運転するために必要な各種電力及び冷却水は、量研所掌の各設備 (交流電力設備、操作用配電設備、冷却装置等) から供給され、そのための配線配管は量研にて整備しなければならない。加えて、量研所掌の制御システムとの各種信号配線も量研にて整備する必要がある。

本件は、RWM電源用電力・信号配線及び冷却水配管の整備を実施するものである。



(a) 機器レイアウトの概略 (JT-60 実験棟 1F 北側廊下)



(b) 現場制御盤 (LCC)



(c) 電力変換器盤 (PCC-x)



(d) 変圧器盤

図1 抵抗性壁モード抑制コイル (RWM) 電源

2.1 一般事項

2.1.1 共通仕様

・作業全般

作業全般を行うに当たり、以下の点に留意すること。

- (1) 配線配管作業に対しては、受注者が十分に現場調査を行い、他の機器と干渉しないルートや支持固定の方法を検討すること。
- (2) 現地作業においては、当該作業場所付近での他の機器及び他の作業との干渉が発生しないように調整して作業をすること。また、作業場所付近において十分な養生を施すこと。
- (3) 作業工程調整について量研に協力すること。

・外部ケーブル布設作業

外部ケーブル布設作業の共通仕様として、以下の点に留意すること。

- (1) ケーブル（光ケーブルを除く）の材質は少なくとも難燃性であること。
- (2) ケーブルを布設するための必要なケーブルトレイ/ダクトは受注者が設置すること。ただし、現場調査の上で、量研の了解を得られれば、既設ケーブルトレイ/ダクトを使用してもよいものとする。
- (3) ケーブルトレイ/ダクトを新設する場合は、受注者が配線図（施工図）を作成し、量研の確認を得て布設すること。なお、布設するケーブルの数量と場所によっては電線管を用いてもよいものとする。
- (4) 新設ケーブルトレイ/ダクト（電線管を含む）を布設する際は、適宜サポート類との絶縁処理を行い、それぞれ1点接地となるように施工すること。また、接地の方法や位置は完成図（施工図の最終版）で示すこと。
- (5) 受注者は、配線作業前に配線図（ケーブルルート図）を作成し、量研の確認を得ること。
- (6) ケーブルの両端には接続先等を示した識別用のタグを取付けること。また、ケーブルの途中においても、壁貫通部/床貫通部の前後のほか、主要なケーブルトレイやケーブルダクトの分岐点においても適宜識別用のタグを取付けること。
- (7) ケーブルの最小曲げ半径や最大許容引張力に十分注意し、地震による変位等を吸収できる布設方法とすること。特に、建屋間のエキスパンション・ジョイント部では最大 20 cm の変位に耐え得る方法とすること。
- (8) 本件で布設するケーブルトレイやケーブルダクト、電線管等については、その支持部材やアンカーボルトの耐震強度は A 種以上のものを選定すること。なお、耐震強度で疑義が生じた場合は、耐震強度計算書の作成を別途求める場合があるものとする。
- (9) 金属製の電線管を使用する場合は、亜鉛めっき処理済みのものを使用し、表面は無塗装とする。また、必要に応じて見える位置に系統表示を行うこと。
- (10) メタルケーブルの予備芯には適切な絶縁処理を行うこと。
- (11) 末端処理を行った光ファイバケーブルの予備芯には、コネクタに保護用のキャップを付けること。

・外部冷却水配管布設作業

外部冷却水配管布設作業の共通仕様として、以下の点に留意すること。

- (1) 冷却水配管は原則として電気設備機器の直上を通らないルートで布設すること。
- (2) 配管への注水時に空気溜りが発生する可能性がある箇所には、適宜エア抜き弁を設けること。同様に、放水時に水溜りが発生する可能性がある箇所には、適宜ドレン弁を設けること。
- (3) 配管材にはステンレス鋼管（SUS304）を用いること。
- (4) 配管系統内に新設する各種弁や計器類においてはステンレス製又はアルミ製の製品を用いるものとし、配管図（施工図）で量研の確認を得ること。
- (5) 配管の接続点（RWM 電源機器側取合い点）では必ず絶縁処理を行い、施工後に確実に絶縁されていることを検査すること。また、それ以外の配管の接続点などにおいても、異種金属が接触する場合には絶縁処理を行うこと。
- (6) 冷却水配管と配管サポートは絶縁処理を行った上で、冷却水配管が 1 点接地となるように施工すること。
- (7) 冷却水配管は断熱材で覆うものとする。また、目視確認できる位置に流体識別色バンド表示（青；マンセル 2.5PB5/6）と系統名称表示を適宜行うこと。
- (8) 本件で設置した各種弁には、弁番号などを示した指定様式・指定寸法の弁銘板及び弁開閉表示札を取付けること。弁番号については、本件の設計が固まった時点で量研が指定するものとする。また、エア抜き弁やドレン弁などで先の配管がないものについては省略してもよいものとする。
- (9) 受注者は、冷却水配管布設ルートの現場調査を行い、さらに配管図（配管ルート図、系統図）を作成し、量研の確認を得ること。

2.2 各部仕様

2.2.1 RWM 電源用ケーブル布設・接続

2.2.1.1 交流電力ケーブル

- (1) RWM 電源内交流断路器（接地断路機能付き）と JT-60 実験棟北側屋外に設置されている JT-60SA 容器内コイル電源 6.6 kV 屋外閉鎖配電盤（415M/C2）の RWM 電源用遮断器（52RWM2）間に電力ケーブル（外部）を 1 系統布設すること（添付図 1）。
- (2) 布設する電力ケーブルは、定格電圧 6.6 kV、公称断面積 60 mm²のトリプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニルシース（CVT）ケーブル又はトリプレックス形架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシース（CET）ケーブルとする。トリプレックス形の調達が難しい場合にはシンプレックス形 3 本による布設も許容するが、事前に量研の了解を得ること。
- (3) 当該ケーブルの RWM 電源内交流断路器及び JT-60SA 容器内コイル電源 6.6 kV 屋外閉鎖配電盤内接続箇所はそれぞれ盤製作メーカーが作成した据付要領書（別途貸与、5.3 項）及び添付図 2 (c)に示す位置とする。なお、屋外閉鎖配電盤側はベース部分に予め引込み口（G92 電線管用）が用意されているため、これを利用すること。

2.2.1.2 制御電源ケーブル

- (1) RWM 電源現場制御盤 (LCC) と JT-60 実験棟増設部 3F 能動粒子線電源室 TF 電源用分電盤間に制御電源ケーブル (外部) を布設すること (添付図 3)。
- (2) 制御電源の種別は当該分電盤内の 3 相 4 線式 400 V 交流無停電電源 (UPS) 系の 1 系統とする。
- (3) 布設するケーブルは、定格電圧 600 V、公称断面積は 2 mm² の 4 芯線とする。なお、メーカー作成の据付要領書 (別途貸与、Table 14) で推奨されている 2.5 mm² 及び 5 芯線も可とするが、5 芯線の場合は保護接地 (PE) 用の 1 芯は未接続の予備とする。
- (4) 分電盤側の接続箇所は添付図 4 の予備の配線用遮断器とする。
- (5) LCC 側の接続箇所はメーカー作成の据付要領書 (別途貸与、5.5 項) に示す場所とする。LCC の天板に当該ケーブル専用の貫通孔があるため、それを利用して布設すること (据付要領書 (別途貸与)、5.5.1 項)。なお、選定したケーブル等により当該貫通孔の利用が困難な場合には、量研の了解を得て、天板を切り欠いてもよいものとする。

2.2.1.3 接地線

・RWM 電源用基準接地端子箱 (新設) ~JT-60 基準接地端子盤 (既設) 間

- (1) 本件で設置する RWM 電源盤近くに RWM 電源用基準接地端子箱を新設するものとする。その際、各盤への配線 (本設) 分の他に予備の接地端子を 3 系統用意するものとする。
- (2) 当該接地端子箱の構造や寸法、詳細な設置場所については、受注者は十分に現場調査を行った上で、他の機器類と干渉しない最適な配置を検討し、作業開始前までに RWM 電源機器の配置と合わせて製作図及び機器配置図 (施工図) として作成・提出し、量研の確認を得ること。
- (3) 当該接地端子箱と JT-60 実験棟増設部 1F RV 室 (II) にある JT-60 基準接地端子盤 (151ETP56F1) 間に基準接地端子箱用接地線を布設すること (添付図 5)。
- (4) 当該接地線の公称断面積は 100 mm² とする。

・RWM 電源各盤~RWM 電源用基準接地端子箱 (新設) 間

- (1) RWM 電源各盤の接地線はその目的により保護接地 (PE) 用と機能接地 (FG) 用に分かれている。それぞれ盤内の接続先も異なることから、各接地線は RWM 電源用基準接地端子箱から独立して布設すること。
- (2) 各盤の天板に当該接地線専用の貫通孔があるため、それを利用して布設すること (据付要領書 (別途貸与)、5.5.1 項及び 5.6.1 項)。
- (3) 各盤に布設する接地線の断面積については、メーカー作成の据付要領書 (別途貸与、Table 25) の推奨値を参照すること。推奨値の記載のない接地線については、端子台で接続される相手側の盤内用接地線 (既設) と同等の断面積とする。なお、貫通孔やその他布設上の支障がない限りは断面積が推奨値若しくは接続先の盤内用接地線より大きくても構わないが、小さくなる場合は量研の確認を得るものとする。

2.2.1.4 光ケーブル

・RWM 電源信号伝送盤（仮称、新設）～PS-SC 間

(1) 電源統括制御計算機(PS-SC)が格納されている JT-60 整流器棟 1F 電源制御室内全系 VME 盤 2～4（既設；163VLP6A～C）のいずれか又は全系 CAMAC 盤 11（既設；163KLP4）と 2.2.3 項で後述する RWM 電源信号伝送盤（仮称、新設）間に建屋間の長距離伝送用光ケーブルを布設するものとする（添付図 6）。

(2) 布設する光ケーブルは、汎用光デジタル信号用マルチモード光ケーブル（GI62.5/125 μm）×6 芯（全て予備）とイーサネット通信用マルチモード光ケーブル（GI50/125 μm；OM3 準拠（以上））×8 芯（予備 2 芯を含む）とする。

(3) 当該光ケーブルには、保護層やテンションメンバを有する丈夫な製品を使用すること。その際、ルートに屋外が含まれる場合は屋外用を選定すること。また、導電性のあるテンションメンバを使用する場合はどちらか一方の終端で絶縁処理を行って固定すること。

(4) 当該光ケーブルは新設伝送盤内にスプライスユニット（LC メスコネクタ）を設置し、そこで終端すること。このため、光ケーブルの予備線（芯）の末端は盤内のスプライスユニットの予備端子（LC メスコネクタ）となる。

(5) 全系 VME/CAMAC 盤（既設）側でも同様のスプライスユニット（LC メスコネクタ）を新設してそこに終端すること。

(6) イーサネット通信用光ケーブルについては、新設伝送盤内に 3 台のメディアコンバータ（全系・計測ネットワーク用、電源 HMI ネットワーク用、電源監視ネットワーク用）を設置し、そこでメタルのイーサネットケーブルに変換して盤内外に配線できるようにする。このため、当該メディアコンバータ及び盤内光ケーブルも本仕様の範囲とする。

(7) 3 台のメディアコンバータのうち、全系・計測ネットワーク用については、新設伝送盤内にイーサネットスイッチを設けてメタルのイーサネットケーブルで接続すること（いずれも本仕様範囲とする）。また、当該イーサネットスイッチから RWM 電源 LCC 内の接続先（盤製作メーカー作成の据付要領書（別途貸与）参照；ただし MHD コントローラとなっている）に対してもメタルのイーサネットケーブルで配線すること。

(8) 3 台のメディアコンバータのうち、電源 HMI ネットワーク用については、RWM 電源 LCC 内の HMI 用パネル PC の空きポートに接続すること。このためのメタルのイーサネットケーブルも本仕様の範囲とする。

(9) 3 台のメディアコンバータのうち、電源監視ネットワーク用についてはメタル側のイーサネットケーブルは接続不要とする。

(10) イーサネット通信用光ケーブルの全系 VME/CAMAC 盤（既設）側でも、前記に対応する 3 台のメディアコンバータを設置すること。ただし、メタル側のイーサネットケーブルはいずれも接続不要とする。

・RWM 電源 LCC～PS-IPS 間

(1) RWM 電源 LCC と電源制御室内電源制御保護インターロックシステム（PS-IPS）が格納されている P 電源 CAMAC 盤 3（147KLP1）間にインターロック信号用光ケーブルを布設すること

(添付図 6)。なお、当該光ケーブルは次項のとおりファイバの種類やコネクタが一般的でないため、新設伝送盤を介さず直接布設してよいものとする。

(2) インターロック信号用光ケーブルは、200/230 μm ハードポリマークラッド石英ファイバ (HCS) ケーブルとし、本設 3 芯 (停止指令、軽故障及び重故障) 及び予備 3 芯の計 6 芯とする。

(3) HCS ケーブルのコネクタは両端とも Broadcom (旧 Avago Technologies) 社製 HFBR-4521Z 又は互換品 (Simplex 型 Versatile Link 用) とする。なお、当該コネクタ 12 式は接続先の光送信 / 受信モジュールに付属するものを用いるものとし、同コネクタ専用工具は量研から貸与する。

(5) HCS ケーブルの強度が十分でない場合は、保護のためのケーブルダクト又は電線管を新設し、その中に布設すること。特にケーブルダクトや電線管を屋外に布設する場合は金属製であること。

(6) 当該ケーブルの LCC 側の接続箇所 (コネクタ) は盤製作メーカー作成の据付要領書 (別途貸与、5.5.12 項) を参照すること。P 電源 CAMAC 盤 3 (147KLP1) 側は量研が別途指示するものとする。

2.2.1.5 接点信号用メタルケーブル

・RWM 電源 LCC~PS-IPS 間

(1) RWM 電源 LCC と電源制御室内電源制御保護インターロックシステム (PS-IPS) が格納されている P 電源 CAMAC 盤 4 (147KLP2) 間に接点信号用メタルケーブルを布設すること (添付図 7)。

(2) 本ケーブルは 2 芯メタルケーブル (定格電圧 60 V、公称断面積 1.25 mm²、ツイストペア、シールド付) とし、本設 2 系統 (非常停止 2 極) 及び予備 2 系統の計 4 系統布設すること。

(3) ケーブルの発着盤が同一であることから、ツイストペア多芯ケーブルを用いてもよい。この場合は、予備芯として 2P 以上確保すること。

(4) 当該ケーブルの LCC 側接続箇所 (端子台) は盤製作メーカー作成の据付要領書 (別途貸与、5.5.8 項) を参照すること。PS-IPS 側は量研が別途指示するものとする。

(5) LCC の天板に当該ケーブル専用の貫通孔があるため、それを利用して布設すること (据付要領書 (別途貸与)、5.5.1 項)。

・RWM 電源 LCC~PS-SIS 間

(1) RWM 電源 LCC と電源制御室内電源安全インターロックシステム (PS-SIS) が格納されている P 電源 CAMAC 盤 6 (147KLP4) 間に接点信号用メタルケーブルを布設すること (添付図 6)。

(2) 本ケーブルは 2 芯メタルケーブル (定格電圧 60 V、公称断面積 1.25 mm²、ツイストペア、シールド付) とし、本設 3 系統 (DC リンク接地状態、電源盤ドア閉、AC 断路器開) 及び予備 3 系統の計 6 系統布設すること。

(3) ケーブルの発着盤が同一であることから、ツイストペア多芯ケーブルを用いてもよい。この場合は、予備芯として 3P 以上確保すること。

(4) 当該ケーブルの LCC 側接続箇所 (端子台) は盤製作メーカー作成の据付要領書 (別途貸与、5.5.8 項) を参照すること。PS-SIS 側は量研が別途指示するものとする。

(5) LCC の天板に当該ケーブル専用の貫通孔があるため、それを利用して布設すること (据付要

領書（別途貸与）、5.5.1 項）。

・RWM 電源 LCC～RWM 電源用遮断器（52RWM2）間

- (1) RWM 電源 LCC と JT-60 実験棟北側の JT-60SA 容器内コイル電源 6.6 kV 屋外閉鎖配電盤（415M/C2）内 RWM 電源用真空遮断器（VCB 52RWM2）まで接点信号用メタルケーブルを布設すること（添付図 1）。
- (2) 本ケーブルは 2 芯メタルケーブル（定格電圧 300 V、公称断面積 1.25 mm²、ツイストペア、シールド付）とし、本設 3 系統（VCB 開状態、VCB 閉状態、VCB 切指令）及び予備 2 系統の計 5 系統布設すること。
- (3) ケーブルの発着盤が同一であることから、ツイストペア多芯ケーブルを用いてもよい。この場合は、予備芯として 2P 以上確保すること。
- (4) 当該ケーブルの LCC 側接続箇所は盤製作メーカ作成の据付要領書（別途貸与、5.5.8 項）を参照すること。JT-60SA 容器内コイル電源 6.6 kV 屋外閉鎖配電盤側は添付図 7 のとおりとする。
- (5) LCC の天板に当該ケーブル専用の貫通孔があるため、それを利用して布設すること（据付要領書（別途貸与）、5.5.1 項）。
- (6) 屋外閉鎖配電盤側は既設の引込み口が利用できないため、本信号ケーブル用に新たな引込み口を設けるものとし、その上で適切な防水処理を行うこと。詳細については受注者が現場調査及び検討を行った上で、配線図（施工図）として量研の確認を得ること。

・RWM 電源信号伝送盤（仮称、新設）～RWM 電源 LCC

- (1) RWM 電源信号伝送盤（仮称、新設）と RWM 電源 LCC の間に 2 種類の接点信号用メタルケーブルを布設するものとする
- (2) 1 つは 2 芯メタルケーブル（定格電圧 60 V、公称断面積 1.25 mm²、ツイストペア、シールド付）とし、本設 2 系統（整流器 A 動作指令、整流器 B 動作指令）及び予備 2 系統の計 4 系統布設すること。
- (3) もう 1 つは同軸ケーブル（1.5D-2V 相当）とし、計 18 系統（インバータ 1～18 動作指令；本設のみ）を布設すること。
- (4) 新設伝送盤側では端子台を設けて、2 種類 4+18 系統（予備含む）を全てそこで終端するものとする。
- (5) LCC 側の接続箇所については盤製作メーカ作成の据付要領書（別途貸与、5.5.3 項及び 5.5.8 項）を参照すること。なお、同軸ケーブルの LCC 側の端末は BNC コネクタとする。また、LCC 側では同軸ケーブルは 18 系統独立した貫通孔経由して入線させる点に注意すること（据付要領書（別途貸与）、5.5.1 項）。また、当該貫通孔には量研が別途同様の同軸ケーブルを各 3 系統入線させるため、盤内外の配線もこの点に留意して行うこと。

2.2.1.6 RWM 電源盤間配線

盤製作メーカが作成した据付要領書（別途貸与、5.3～5.6 項）に基づき、RWM 電源の盤間（内部）配線の接続作業を行うこと。

2.2.1.7 アナログ信号用メタルケーブル

・RWM 電源 LCC～MHD コントローラ（未設置）間

盤製作メーカー作成の据付要領書（別途貸与、5.5.3 項）に記載があるが、MHD コントローラは本件作業後に設置されるため、本仕様範囲外とする。

2.2.1.8 負荷側電力ケーブル

負荷側（直流側主回路）電力ケーブルの布設（据付要領書（別途貸与）、5.6.10 項）は本仕様範囲外である。このため、各インバータの出力端子は未接続（開放状態）となることに注意すること。

2.2.2 RWM 電源用冷却水配管布設・接続

(1) 能動粒子線電源室の既設純水冷却水母管の 80A バイパス配管（図 2）を取外し、65A 配管と 50A 配管に分岐した後、65A 側の配管を JT-60 実験棟北側に設置した RWM 電源盤まで布設すること（添付図 8）。

(2) 分岐した残りの 50A 配管については、同じ位置で残りの冷却水をバイパスするため、同様のバイパス配管（流量調整及び将来分岐の際の仕切り用として使用する往還両側の追加の弁やフランジを含む）を 50A で構成し、接続するものとする。

(3) 65A 配管（還）の分岐点（能動粒子線電源室）には流量計を設けること。当該配管の定格流量は $13 \text{ m}^3/\text{h}$ （= RWM 電源定格流量 $6.5 \text{ m}^3/\text{h} \times 2$ ）とする。なお、流量計は禁油タイプとし、フルスケールは定格流量を考慮して選定の上、配管図（施工図）で量研の確認を得ること。

(4) 65A 配管は RWM 電源盤付近で 2 系統の 32A 又は 40A 配管（各定格流量 $3.24 \text{ m}^3/\text{h}$ ）に分岐し、各電力変換器盤（PCC-A, PCC-B）の取合い箇所まで配管布設すること（盤製作メーカー作成の据付要領書（別途貸与、4.1 項）参照）。なお、調達の都合等で配管径の変更が必要な場合は量研と協議するものとする。また、予備の流量（ $6.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ）については、RWM 電源付近に 50A のバイパス配管（流量調整及び将来分岐の際の仕切り用として使用する往還両側の追加の弁やフランジを含む）を用意し、そこでバイパスすること。

(5) RWM 電源電力変換器盤 PCC-A 及び PCC-B の直近の各 32A（又は 40A）配管ラインでは、入力側に圧力調整弁（圧損荒調整兼ストレーナ保守用）、ストレーナ及び圧力計（電力変換器盤定格入口圧力 $0.45 \pm 0.1 \text{ MPa}$ ）、出力側に流量計（電力変換器盤定格流量 $54 \text{ L}/\text{min} = 3.24 \text{ m}^3/\text{h}$ ）及び流量調整弁をそれぞれ設置すること。なお、計器類はいずれも禁油タイプとし、フルスケールは流量や圧力の機器定格を考慮して選定の上、配管図（施工図）で量研の確認を得ること。また、圧力計には元弁を付けること。

(6) PCC-A 及び PCC-B のそれぞれの直近では、当該電源盤をバイパスできるようにするため、流量調整可能なバイパス弁（通常時閉）を有するバイパス配管を設けること。さらに、バイパス弁から先の電力変換器盤までの区間に入口弁及び出口弁をそれぞれ設置すること。

(7) 電力変換器盤と外部冷却水配管との接続部は電氣的に絶縁するものとし、かつ地震等による変位を吸収可能なフレキシブルリンクで接続すること。

- (8) 電力変換器盤の取合いフランジはいずれも DN25 であるため、取合い直近でレデューサにより 32A (又は 40A) から 25A に変換して接続すること。
- (9) 既設構造物 (壁及び床を除く) から冷却水配管を支持する場合には、量研の了解を得ること。

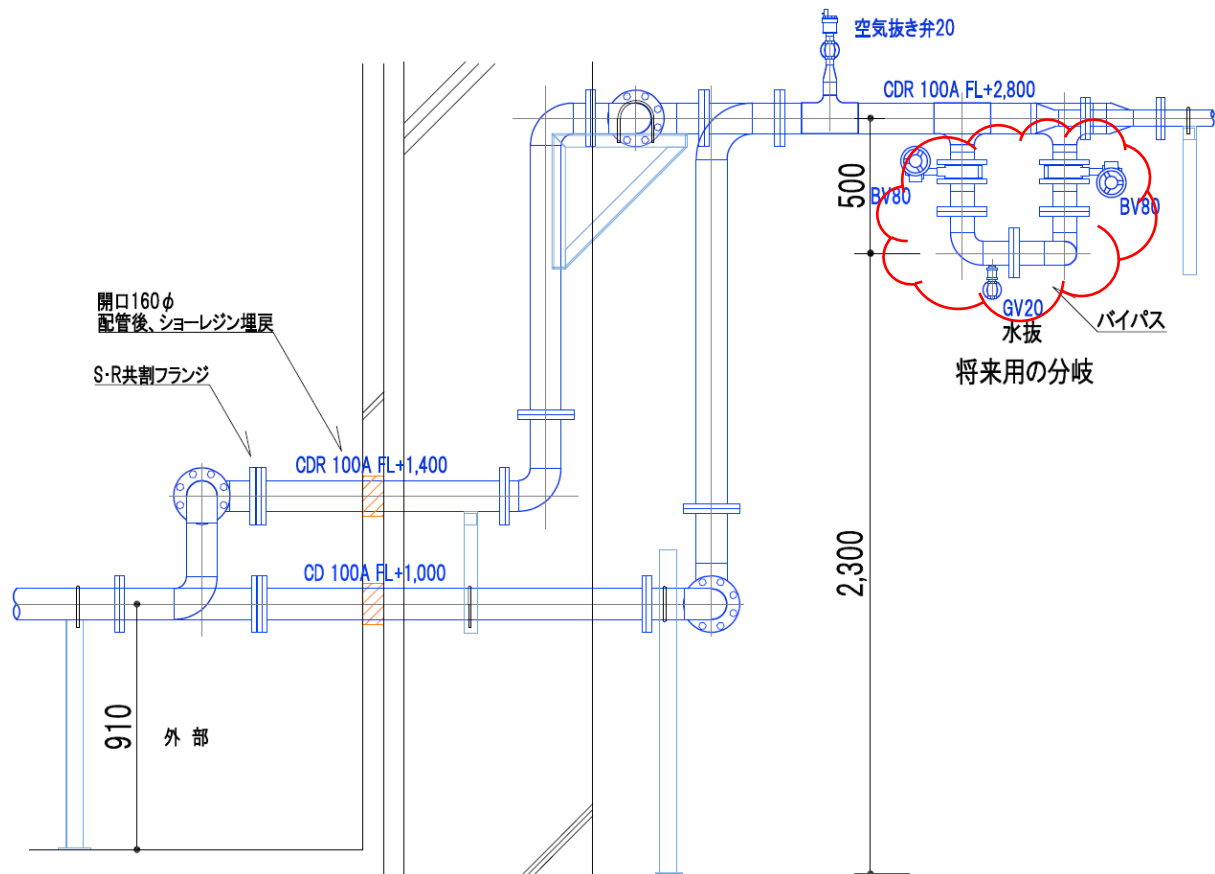


図 2 能動粒子線電源室西側の既設純水冷却水母管の分岐箇所

2.2.3 RWM 電源信号伝送盤 (仮称) 新設

- (1) JT-60 実験棟北側の RWM 電源 LCC 近くに RWM 電源信号伝送盤 (仮称) を新設するものとする (添付図 9)。
- (2) 当該伝送盤の構造や寸法、詳細な設置場所については、受注者は十分に現場調査を行った上で、他の機器類と干渉しない最適な配置を検討し、作業開始前までに RWM 電源機器の配置と合わせて製作図及び機器配置図 (施工図) として作成・提出して、量研の確認を得ること。
- (3) 当該伝送盤の仕様は表 3 のとおりとする。3 台の光メディアコンバータ及びイーサネットスイッチに係る配線 (本仕様範囲) については 2.2.1.4 項を参照すること。

表 3 RWM 電源信号伝送盤 (仮称、新設) の仕様

項目	仕様
構造	19 インチマウントラック (EIA 規格)
	クローズ式 (全面パネル/ドア型)

盤内附属機器	スプライスユニット	アダプタ種類： LC
		接続数： 14 芯（以上）
		ラックマウント型
		数量： 1（+通信先（全系 VME/CAMAC 盤）設置用 1） ※GI62.5/125 μm と GI50/125 μm を分ける場合は各 2 式も可
	無停電電源装置（UPS）	入出力電圧： 100 V
		定格周波数： 50 Hz
		相数： 単相
		定格容量： 1 kVA
		常時インバータ給電方式
		ラックマウント型
		型式： BU100RS（オムロン社製相当品可） 数量： 1
	イーサネットスイッチ	規格： 1000BASE-T/100BASE-TX
		ポート数： 8（PoE+対応 60 W）
		ラックマウント型
		型式： GS108LP（NETGEAR 社製相当品可） 数量： 1（全系・計測ネットワーク用）
	光メディアコンバータ	UTP： 1000BASE-T/100BASE-TX
		ファイバ： 1000BASE-SX （マルチモード 2 芯 LC コネクタ）
		型式： BMC-GT-M550M2 （バッファロー社製相当品可）
		数量： 3（+通信先（全系 VME/CAMAC 盤）設置用 3+予備 2） ※ラックマウントのトレイ等を使って固定すること
	配線用遮断器（MCCB）	定格電圧： 100 V
相数・線数： 単相 2 線		
定格電流： 30 AT		
数量： 1（受電用）		
ブレーカユニット	定格電圧： 100 V	
	定格電流： 15 A	
	相数： 単相	
	数量： 3（盤内 UPS 入力用 1+盤外仮設機器用 1+盤外増設機器用 1）	
サービスコンセント	数量： 2（盤内 UPS 出力用 1+盤外仮設機器用 1）	
LED 照明器具	1 式	
冷却ファン	温度センサ付きオン/オフ自動制御	
	数量： 1	

	吸気用エアフィルタ	消耗品予備 1 式を添付すること。
	その他	本件整備対象外の RWM 電源個別試験用コントローラ (cPCI 規格、19 インチラックマウント 4U サイズ) を格納するためのフレーム及びスペースを用意すること
数 量	1 式	

- (4) 当該伝送盤内用電源として、JT-60 実験棟北側にある実験盤 (建屋分電盤 ; 6110DP072) から単相 100 V を 1 系統引込むこと。
- (5) 当該伝送盤内用接地線は新設する RWM 電源用基準接地端子箱 (2.2.1.3 項参照) に接続すること。
- (6) 当該伝送盤の筐体には量研指定様式の名称銘板及び番号銘板 (具体的な番号等については詳細設計段階で指定する。) を取り付けること。

2.3 試験検査

2.3.1 RWM 電源盤試験検査

布設した配線配管 (外部) を接続する前に RWM 電源盤側の健全性を確認するため、2.2.1.6 項に示す作業完了後に、表 4 に示す試験検査を実施すること。試験検査の詳細については、受注者が試験検査要領書を作成し、量研の確認を得てから実施すること。また、試験検査実施後は、結果を試験検査成績書にまとめて納入時まで提出すること。

表 4 RWM 電源盤の試験検査項目

試験検査項目	方法/判断基準
目視検査	異常がないことを確認する。
盤間配線接続確認	据付要領書 (別途貸与) どおりに盤間 (内部) 配線の接続がなされていることを確認する。
機器側主回路耐電圧試験 (変圧器 1 次側交流系)	受電交流断路器を含む変圧器 1 次側交流系 (AC6.6 kV) 主回路について、以下に示す耐電圧試験を実施し、問題がないことをする。3 相一括対地間で実施すること。 試験電圧 : AC10.35 kV 印加時間 : 10 分 また、耐電圧試験の前後で絶縁抵抗測定 (DC1000 V メガ一) を実施し、数値に大きな変化がないことを確認すること。
機器側主回路耐電圧試験 (変圧器 2 次側交流系~整流器出力直流系~インバータ出力回路)	変圧器 2 次側交流系 (AC290 V)、整流器出力直流系 (DC300 V) 及びインバータ出力 (公称 DC±240 V、瞬時最大±550 V) 主回路について、以下に示す耐電圧試験を実施し、問題がないことをする。

	<p>試験電圧： AC550 V</p> <p>印加時間： 10 分</p> <p>また、耐電圧試験の前後で絶縁抵抗測定（DC500 V メガー）を実施し、数値に大きな変化がないことを確認すること。</p> <p>なお、本耐電圧試験及び絶縁抵抗測定は PCC-x 盤内の整流器の入出力及び全インバータの入出力をジャンパー（短絡）した一括対地間で実施するものとし、このための制御回路を含む必要な処置（ジャンパー・リフト）については別途量研が指示する。</p>
機器側制御電源回路絶縁抵抗測定	<p>機器側（内部）制御電源回路（AC400/230 V 回路）について、以下に示す絶縁抵抗測定を実施し、問題がないことを確認する。一括対地間で実施すること。</p> <p>DC500 V メガー： 0.4 MΩ 以上</p>
機器側冷却水配管耐水圧試験 （盤単体耐水圧試験）	<p>機器側（内部）配管に対し、水漏れ等がないことを確認するため、盤単体（外部配管接続前）にて以下に示す耐水圧試験を実施する。なお、本耐水圧試験で使用する水は純水（精製水）でなくてもよいものとする。</p> <p>試験水圧： 0.825 MPa</p> <p>試験時間： 30 分</p>
機器側冷却水配管フラッシング （盤単体フラッシング）	<p>前記耐水圧試験後、機器側（内部）配管に対し、定格以上の流量にてフラッシングを実施すること。本フラッシングは盤単体（外部配管接続前）で行うため、ポンプ等の必要な補器類は受注者が用意すること。なお、本フラッシングで使用する水は純水（精製水）でなくてもよいものとする。また、本フラッシング終了後は排水の上、後述する一括のフラッシング及び通水試験開始までに純水（精製水）で充水すること。</p>

2.3.2 RWM 電源用配線配管試験検査

2.2.1 及び 2.2.2 項に示す作業及び 2.3.1 項に示す試験検査完了後に、布設した配線配管（外部）に対し表 5 に示す試験検査を実施すること。試験検査の詳細については、受注者が試験検査要領書を作成し、量研の確認を得てから実施すること。また、試験検査実施後は、結果を試験検査成績書にまとめて納入時まで提出すること。

表 5 RWM 電源用配線配管の試験検査項目

試験検査項目	方法／判断基準
--------	---------

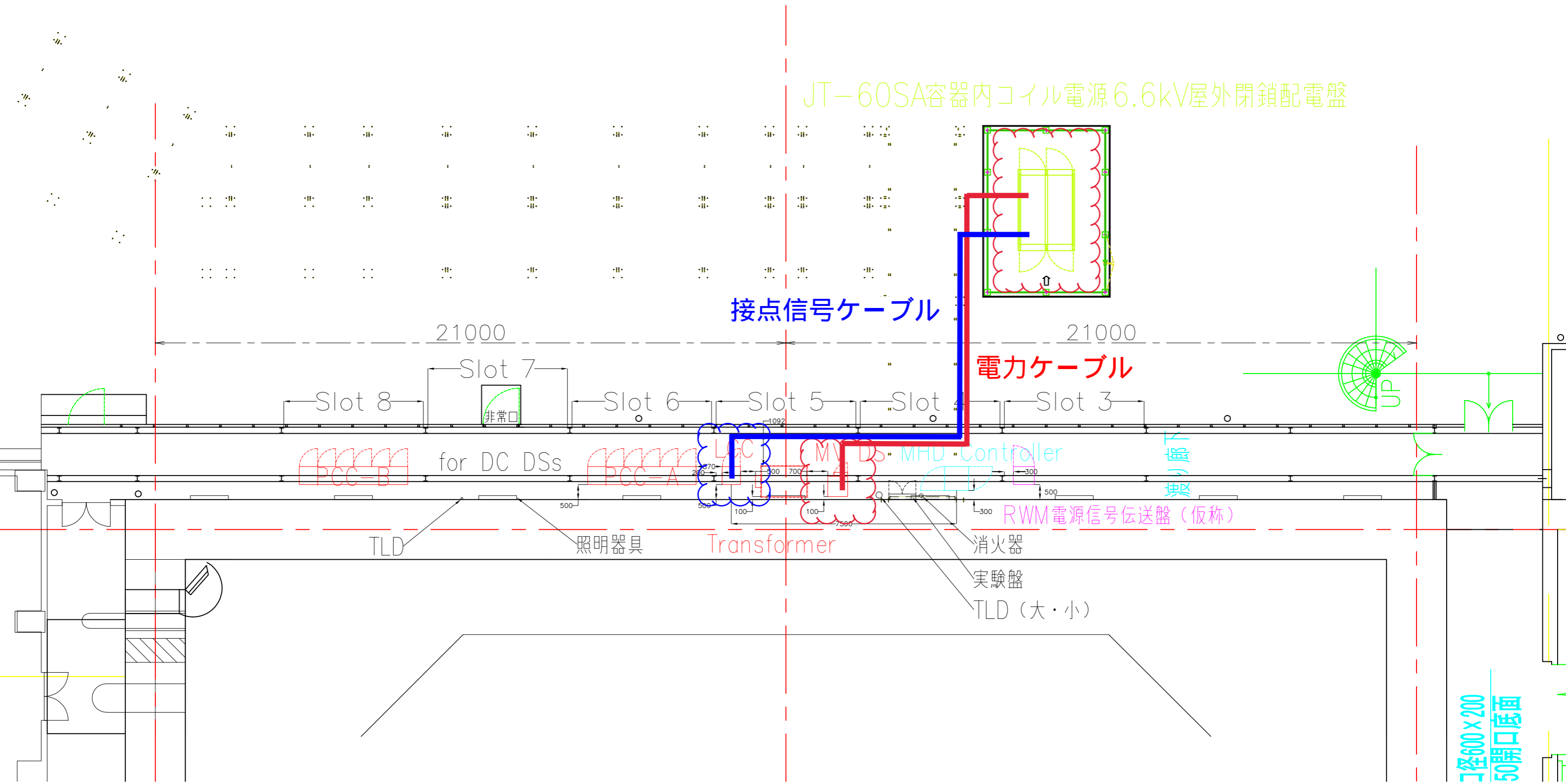
目視検査	異常がないことを確認する。
外部配線配管接続確認	仕様どおりに外部配線配管が布設及び接続がなされていることを確認する。
外部制御電源回路絶縁抵抗測定 (制御電源ケーブル)	<p>布設した外部制御電源ケーブルについて、以下に示す絶縁抵抗測定を実施し、問題がないことを確認する。各対地間及び各線間で実施すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● LCC : AC400 V UPS 用ケーブル DC500 V メガー : 0.4 MΩ 以上 ● RWM 電源信号伝送盤 (仮称) : AC100 V 用ケーブル DC500 V メガー : 0.4 MΩ 以上
外部制御電源回路相回転確認 (制御電源ケーブル)	布設した外部制御電源ケーブル (LCC 用 3 相系統) について検相を行い、正相で接続されていることを確認する。
屋外閉鎖配電盤接点信号用メタルケーブル絶縁抵抗測定	<p>布設した屋外閉鎖配電盤接点信号用メタルケーブル (DC100 V) について、以下に示す絶縁抵抗測定を実施し、問題がないことを確認する。各対地間及び各線間で実施すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 屋外閉鎖配電盤接点信号用メタルケーブル DC125 V メガー : 0.1 MΩ 以上
外部主回路耐電圧試験 (AC6.6 kV 電力ケーブル)	<p>布設した外部 AC6.6 kV 電力ケーブルについて以下に示す耐電圧試験を実施し、問題がないことをする。3 相一括対地間で実施すること。</p> <p>試験電圧 : AC10.35 kV 印加時間 : 10 分</p> <p>また、耐電圧試験の前後で絶縁抵抗測定 (DC1000 V メガー) を実施し、試験前後で数値に大きな変化がないことを確認すること。</p>
外部接地線導通確認	布設した外部接地線の導通試験を実施し、問題がないことを確認する。
外部接点信号用メタルケーブル導通確認	布設した外部接点信号用メタルケーブルの導通試験を実施し、問題がないことを確認する。
外部光ケーブル損失測定	布設した外部光ケーブルの損失測定を行い、光量が布設長及びケーブルの仕様により保証される最大損失以上に減衰していないことを確認する。
外部冷却水配管耐水圧試験	布設した外部配管に対し、水漏れ等がないか確認するために、以下に示す耐水圧試験を実施する。なお、本耐水圧試験で使用する水は純水 (精製水) でなくてもよいものとす

	<p>るが、その場合は後述のフラッシング及び通水試験開始までに純水（精製水）に入れ替えること。</p> <p>試験水圧： 0.825 MPa</p> <p>試験時間： 30 分</p>
<p>冷却水配管フラッシング及び通水試験 （一括通水試験）</p>	<p>前記の内部及び外部冷却水配管耐水圧試験後、RWM 電源盤を含む新設した全ての配管系統に対し、定格流量において一括でフラッシング及び通水試験を実施し問題がないことを確認する。</p> <p>本試験は量研の純水冷却装置を使用して行う。このため、通水（純水冷却装置運転）開始前には、RWM 電源盤を含む全ての配管系統は純水又は精製水で充水されている必要がある。受注者はこのための補給水も用意するものとする。なお、純水冷却装置の運転操作は量研が実施する。</p>

以 上

添付図1 電力及び接点信号ケーブル布設 (JT-60実験棟北側エリア)

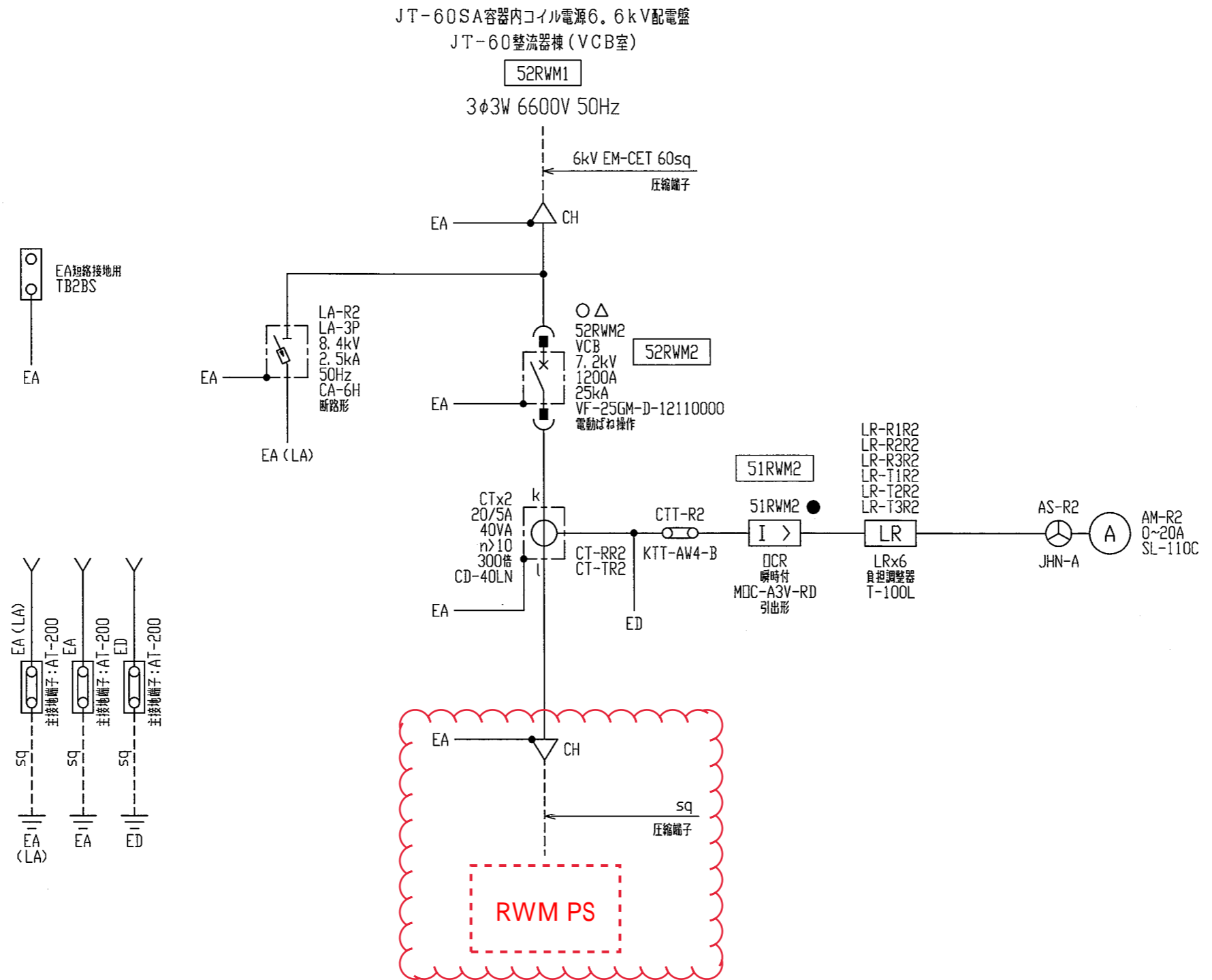
機器配置及びルートは参考例



添付図2 (a) JT-60SA容器内コイル電源6.6 kV屋外閉鎖配電盤 単線結線図

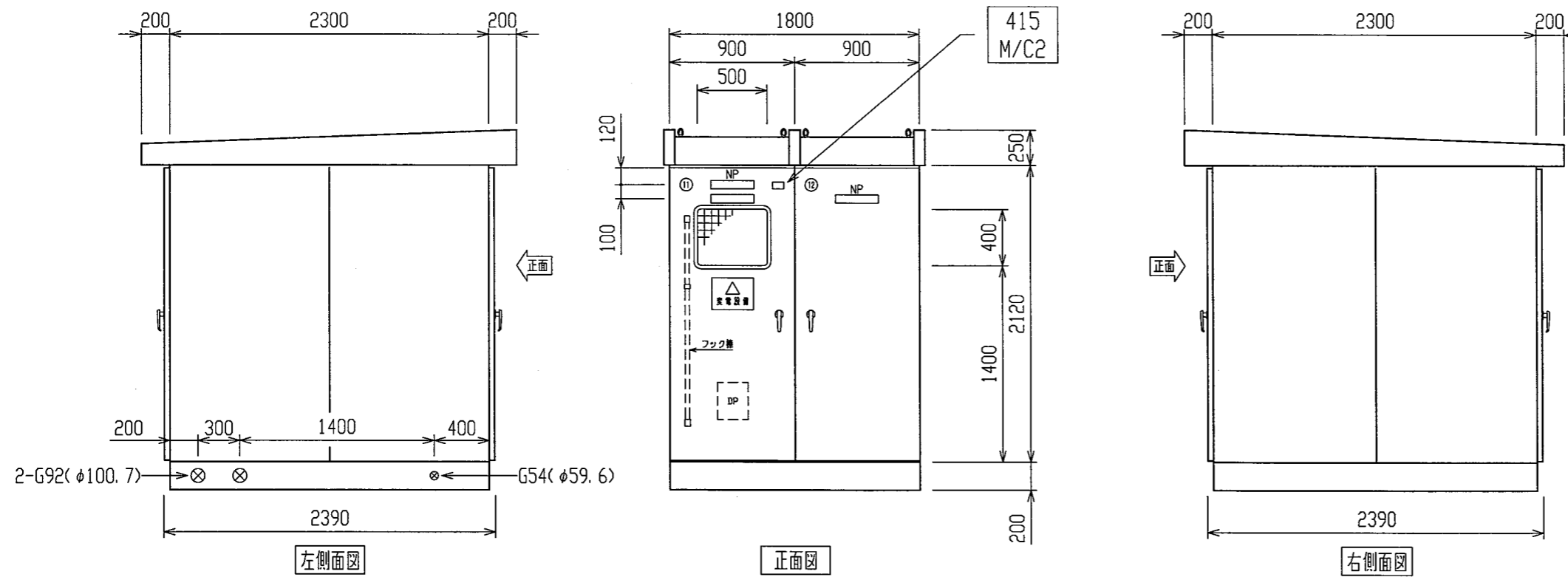
監視項目

記号	項目
●	故障
○	操作
△	状態

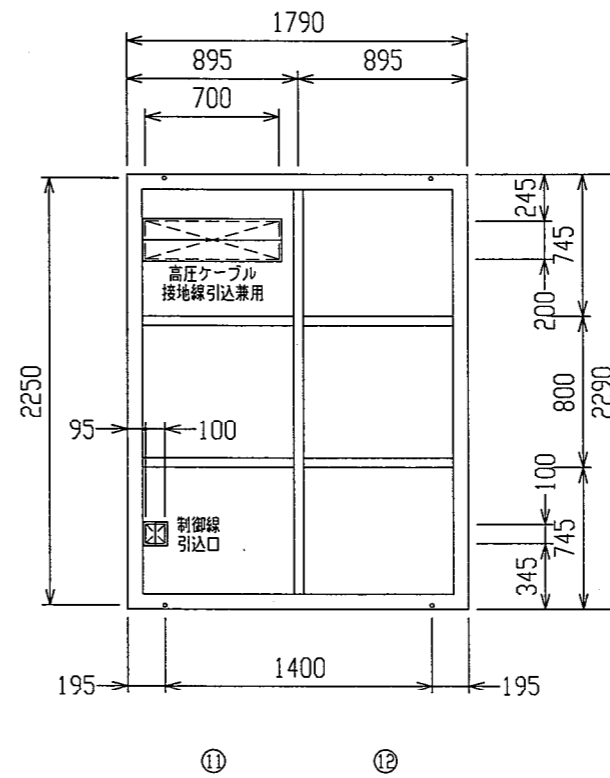
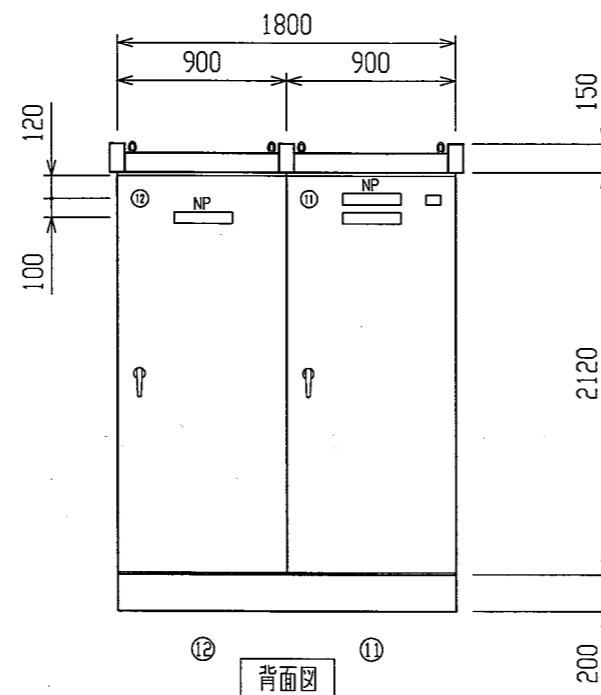


STD NO.		PDS NO.	GOODS NO.	CHECKED	DESIGNED	DRAWN	SCALE	TITLE	ORDER NO.	DRAWING NO.	SHEET
		005		横山(智)	佐川	根目沢	1/	JT-60SA容器内コイル電源6.6kV屋外配電盤 単線結線図	202246012	B200 e	2A

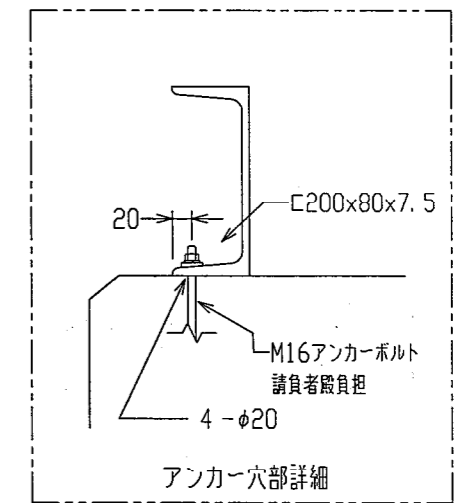
添付図2 (b) JT-60SA容器内コイル電源6.6 kV屋外閉鎖配電盤 外形図



列盤名称 (N315)	JT-60SA 容器内コイル電源 6.6kV 閉鎖配電盤		
盤番号	①	②	
盤名称 (N315)	容器内コイル電源開閉器盤 52RWM2	リフター収納盤	
盤質量 (kg)	<1080kg>	<920kg>	<2000kg>
PDS No. -GOODS No.	<005-0200501>	<006-0200601>	

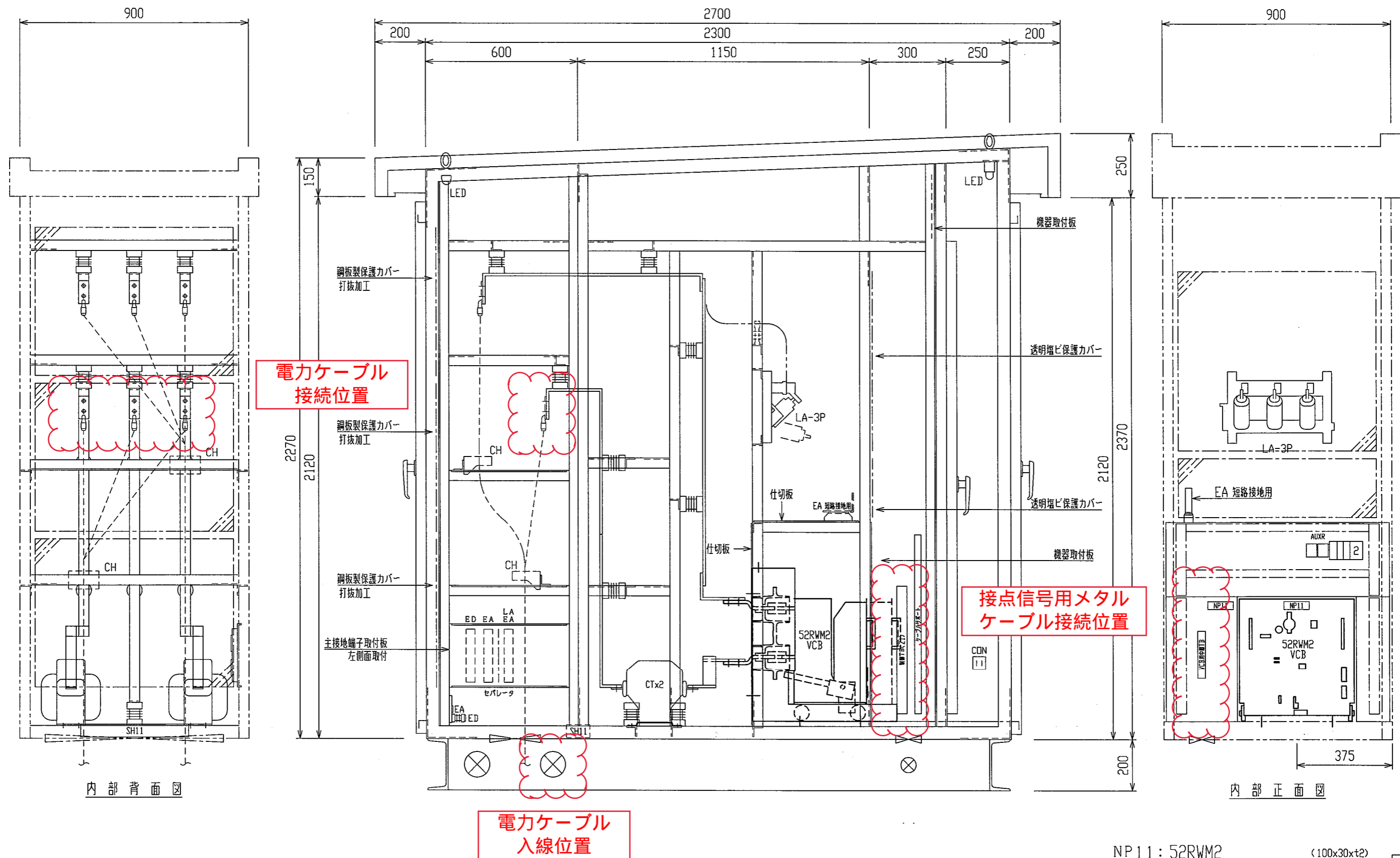


塗装色：7.5BG6/1.5 (半ツヤ)
ベースは、溶融亜鉛メッキ処理と致します。



STD. NO.		PDS NO.	GOODS NO.	CHECKED	DESIGNED	DRAWN	SCALE	TITLE	ORDER NO.	DRAWING NO.	SHEET
				横山(智)	佐川	三木	1:40 (mm)	高圧配電盤 寸法図	202246012	B201 e	

添付図2 (c) JT-60SA容器内コイル電源6.6 kV屋外閉鎖配電盤 盤内機器配置図



NP11: 52RWM2 (100x30xt2) 黄地-黒文字(貼付)

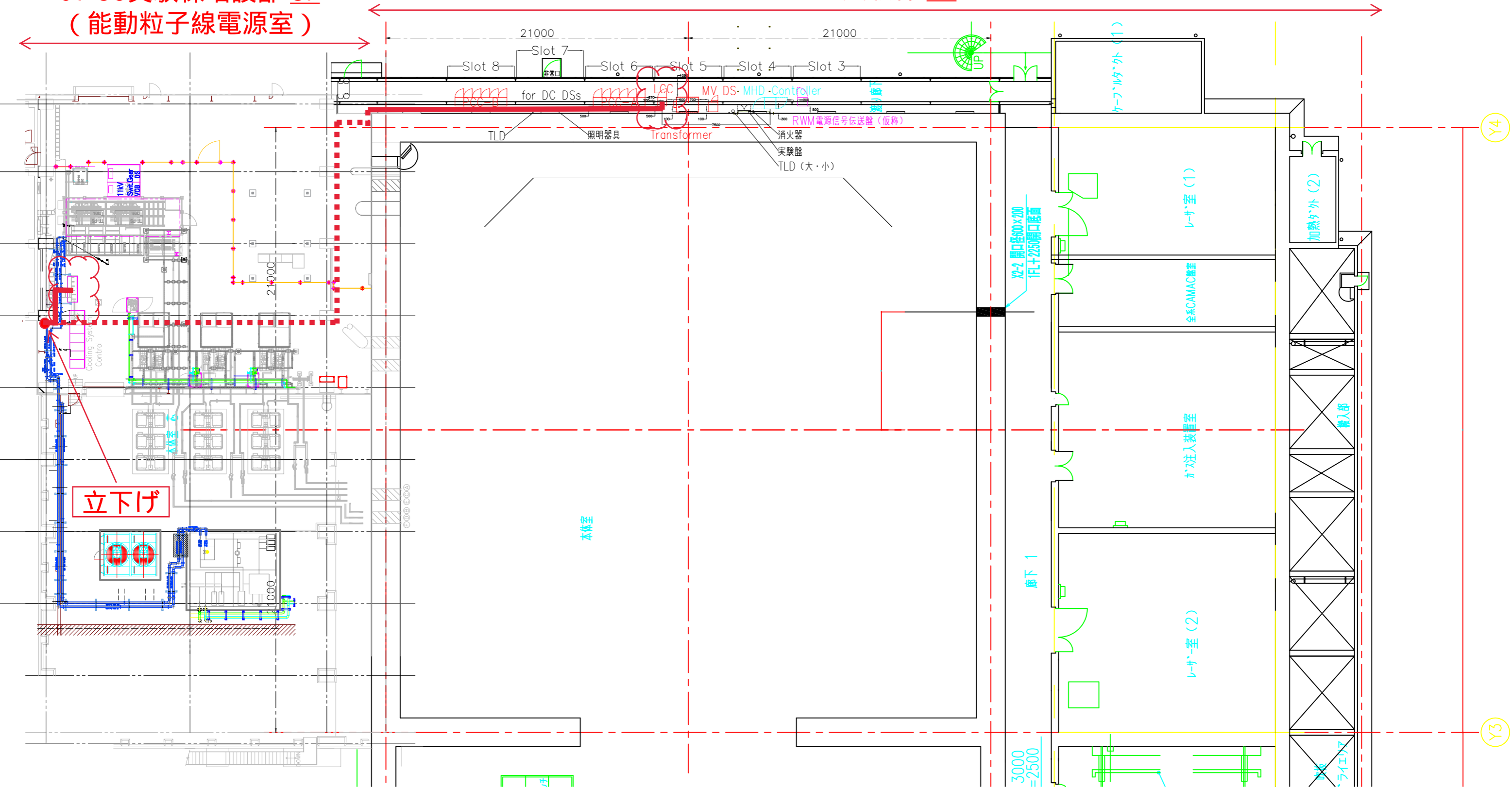
STD. NO.	POS. NO.	GOODS NO.	CHECKED	DESIGNED	DRAWN	SCALE	TITLE	ORDER NO.	DRAWING NO.	SHEET
	005	0200501	横山(智)	佐川	三木	1:15 (mm)	容器内コイル電源開閉器盤 側面機器配置図	202246012	B203 e	11

添付図3 制御電源ケーブル布設

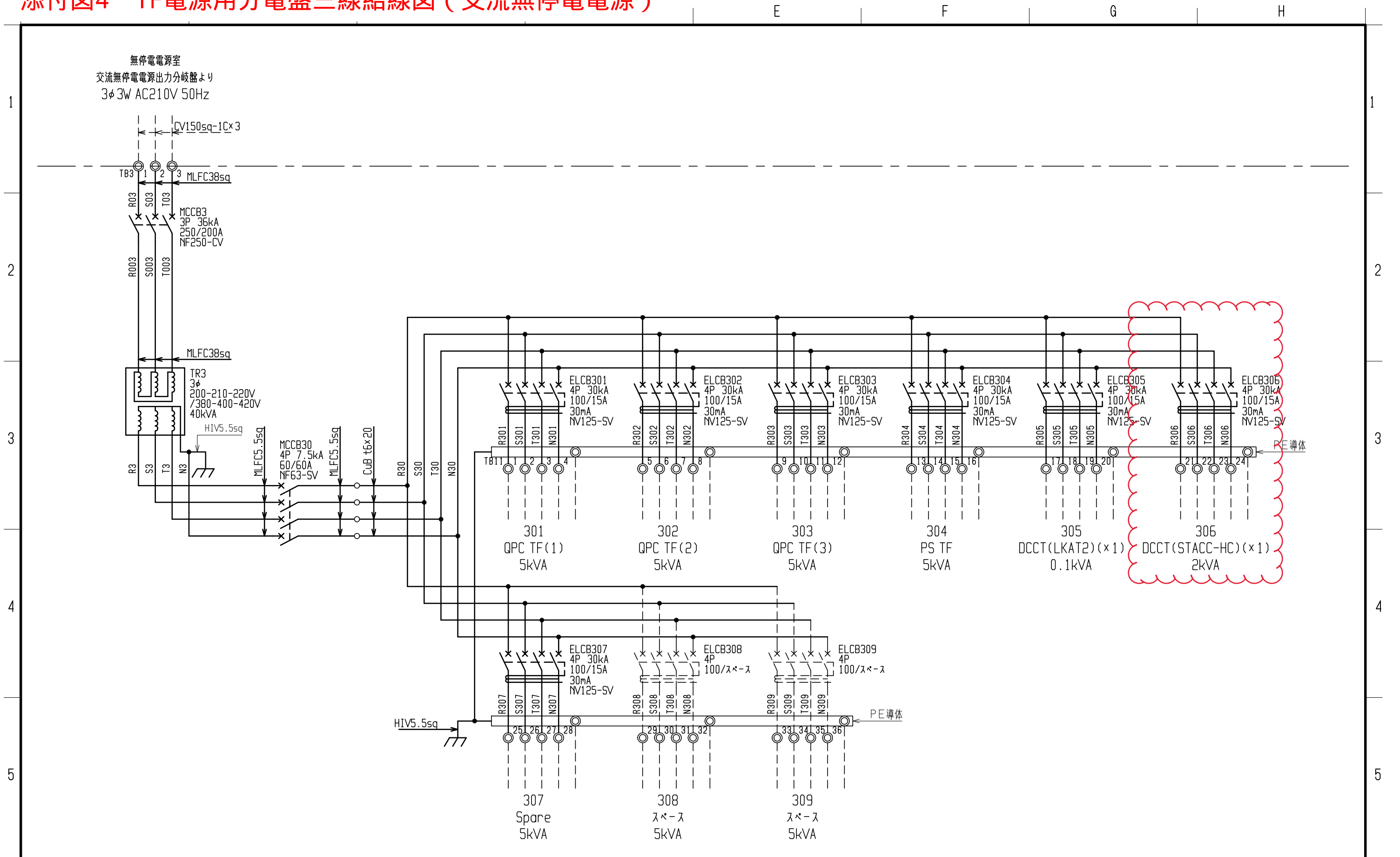
機器配置及びルートは参考例

JT-60実験棟増設部 3F
(能動粒子線電源室)

JT-60実験棟 1F



添付図4 TF電源用分電盤三線結線図 (交流無停電電源)

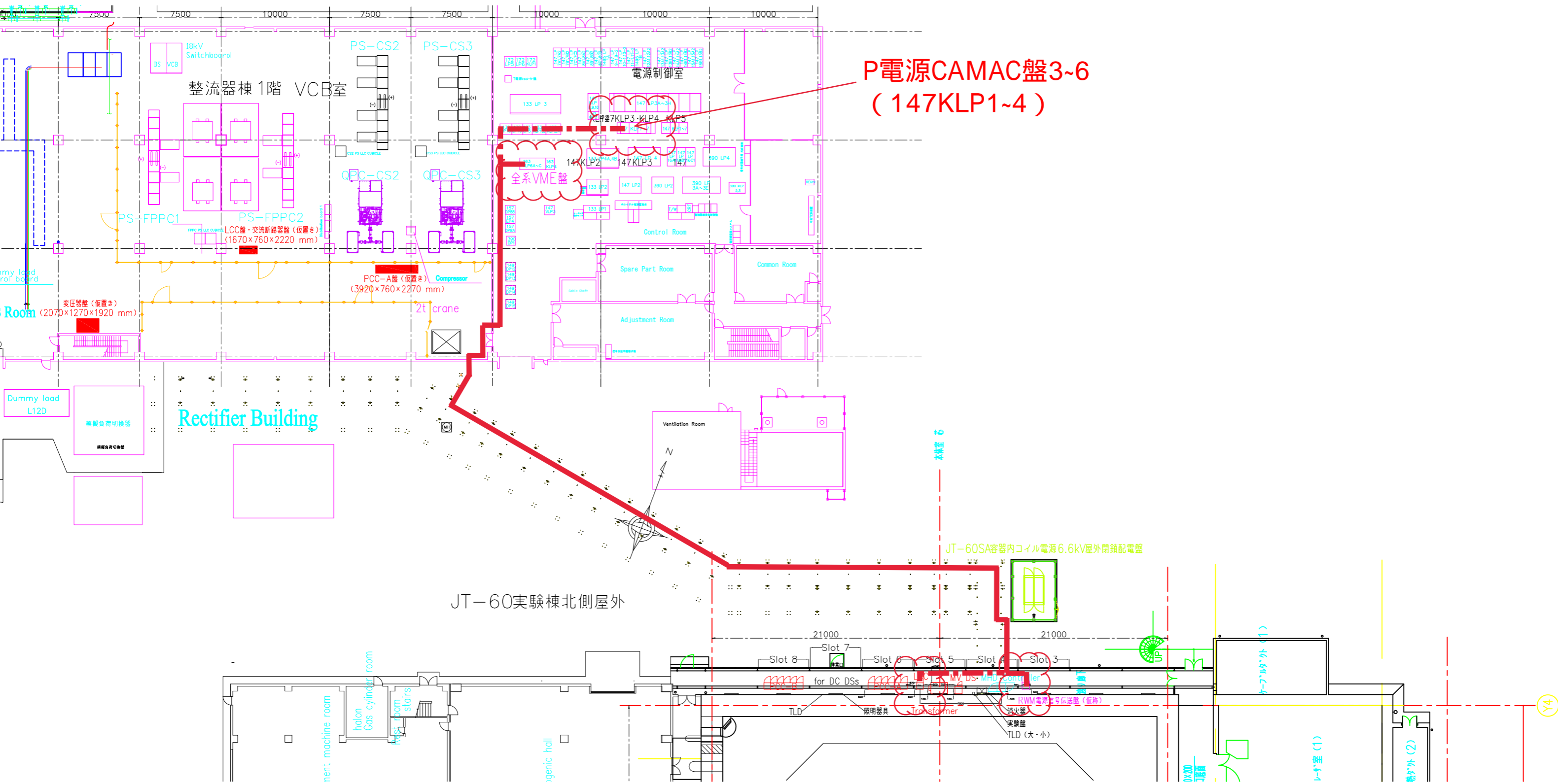


分岐回路は20AまではHIV2sq, 30AまではHIV3.5sqで配線します。

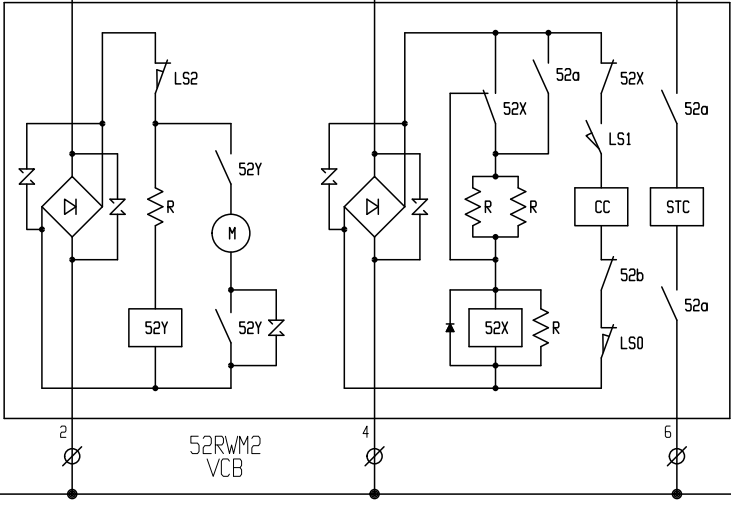
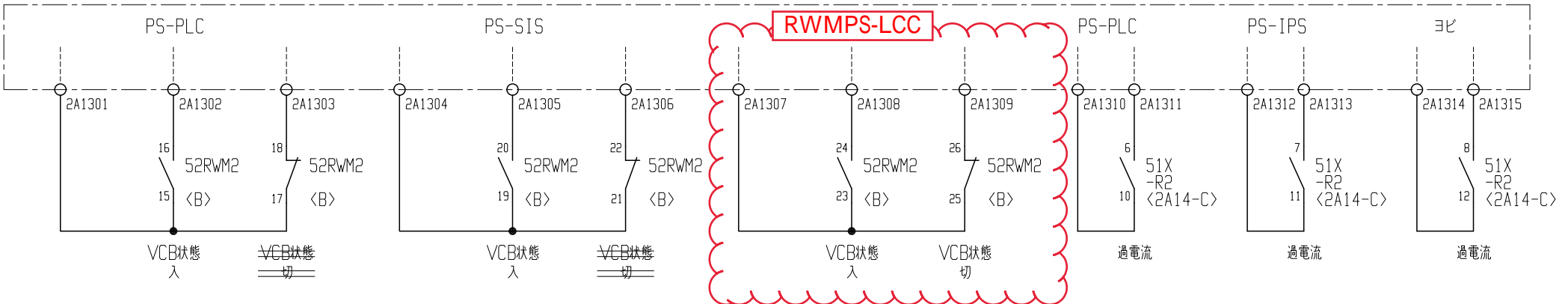
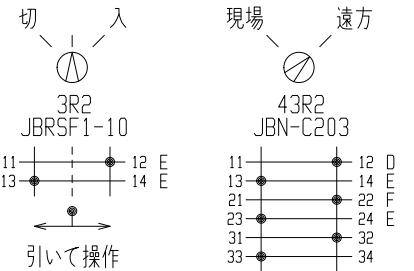
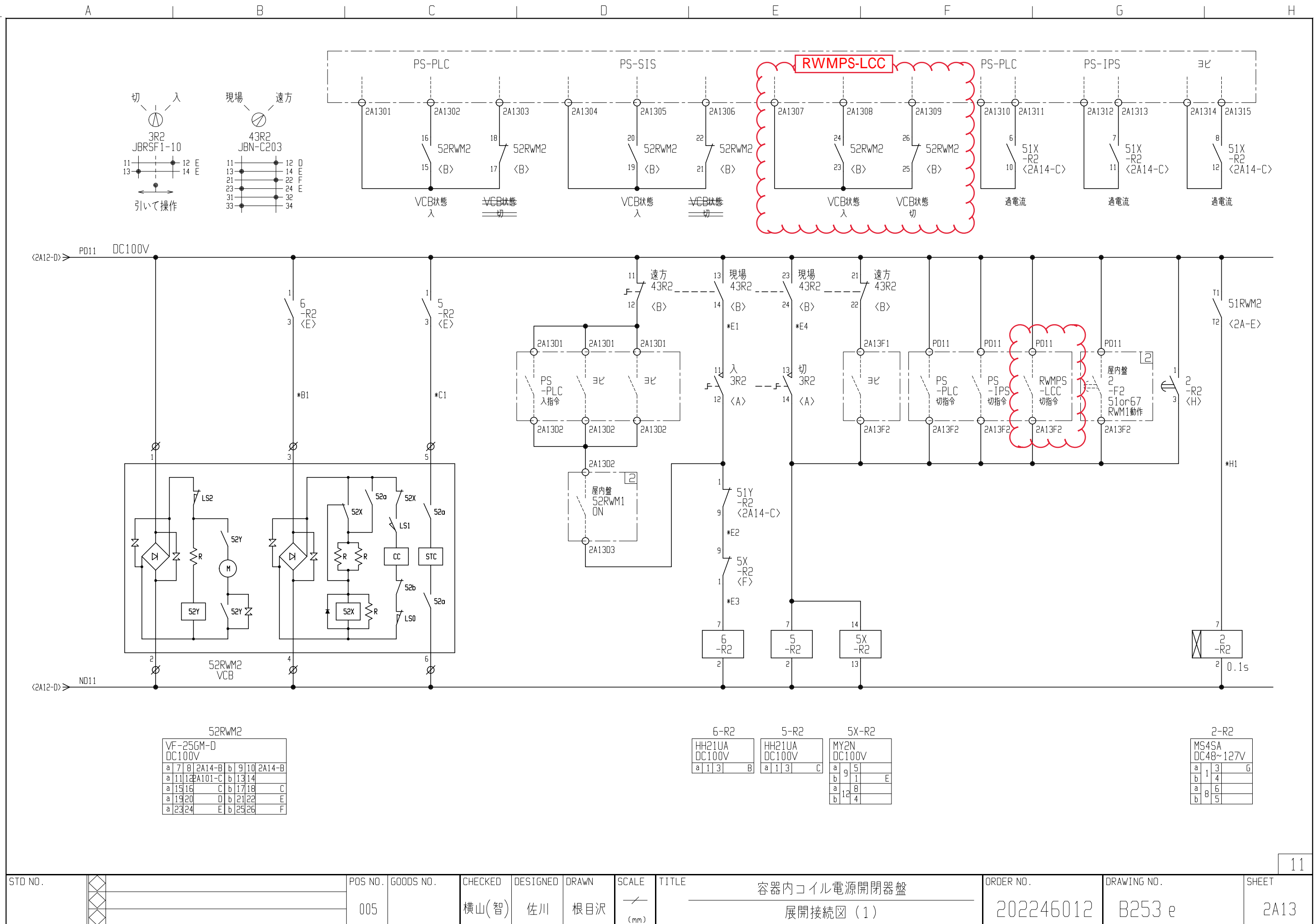
1 一部変更 2014.10.29	尺度 SCALE	承認 APPROVED BY	検図 CHECKED BY	設計 DESIGNED BY	名称 TITLE	図面番号 DRAWING NO.	REV. MARK
	NS	中家	川岸	井上	TF 電源用分電盤 (交流無停電電源) 三線結線図	4319 - 3 / T14 - 021	

添付図6 光及び接点信号ケーブル布設 (建屋間)

機器配置及びルートは参考例



添付図7 JT-60SA容器内コイル電源6.6 kV屋外閉鎖配電盤展開接続図



52RWM2			
VF-25GM-D DC100V			
a	7	8	2A14-B
b	9	10	2A14-B
a	11	12	2A101-C
b	13	14	2A101-C
a	15	16	C
b	17	18	C
a	19	20	D
b	21	22	E
a	23	24	E
b	25	26	F

6-R2	5-R2	5X-R2
HH21UA DC100V	HH21UA DC100V	MY2N DC100V
a	a	a
1	1	9
3	3	5
B	C	1
		b
		1
		8
		4

2-R2		
MS4SA DC48~127V		
a	1	3
b	4	G
a	8	6
b	5	

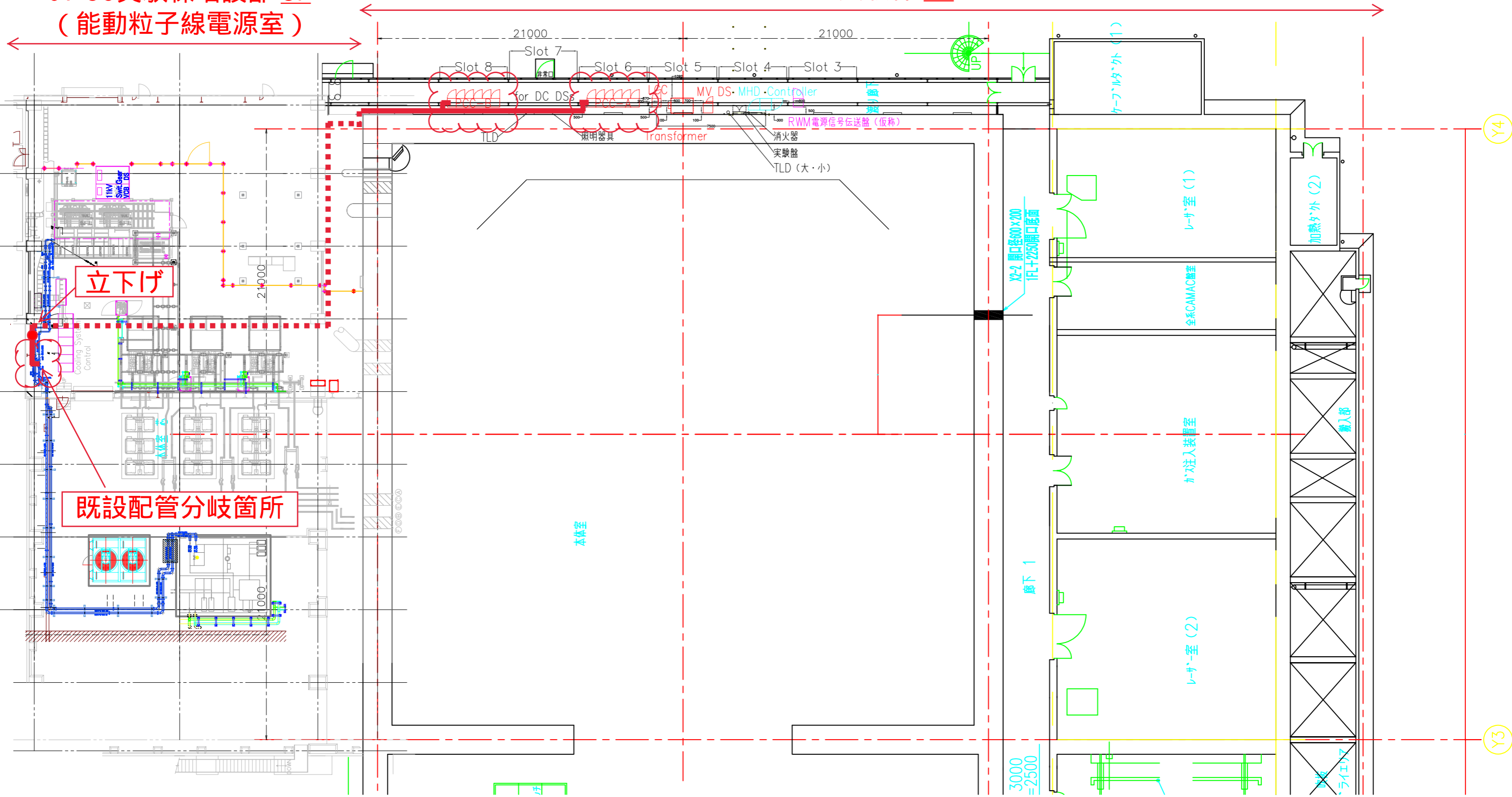
STD NO.	POS NO.	GOODS NO.	CHECKED	DESIGNED	DRAWN	SCALE	TITLE	ORDER NO.	DRAWING NO.	SHEET
	005		横山(智)	佐川	根目沢	— (mm)	容器内コイル電源開閉器盤 展開接続図(1)	202246012	B253 e	2A13

添付図8 冷却水配管布設

機器配置及びルートは参考例

JT-60実験棟増設部 3F
(能動粒子線電源室)

JT-60実験棟 1F



添付図9 RWM電源信号伝送盤（仮称）設置場所（JT-60実験棟北側廊下）

機器配置は参考例

