

RF 排気系点検整備

Maintenance of the RF pumping system

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

ITER プロジェクト部 RF 加熱開発グループ

1. 一般仕様

1.1 件名

RF 排気系点検整備

1.2 目的

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、プラズマ加熱実験を行うため、JT-60SA の加熱装置の整備を進めている。

本件では、加熱実験において再利用する老朽化した既設設備のうち、RF 排気系の点検整備及び機器の更新を実施し、火災等の事故を未然に防ぐとともに機能及び性能の維持管理・信頼性を確保することを目的とする。

1.3 業務内容

RF 排気系点検整備 1 式

1.4 納入期限

令和 8 年 3 月 19 日

1.5 納入場所

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

JT-60 実験棟 加熱ポンプ室（放射線管理区域）

1.6 納入条件

据付調整後渡し

1.7 検査条件

1.5 項に示す納入場所に据付後、員数検査、外観検査、2.5 項に示す試験検査並びに 1.9 項に示す提出図書が提出されたことを QST が確認したときをもって検査合格とする。

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 提出図書

下表に示す提出図書を提出時期までに提出すること。

図書名	提出時期	部数	確認
工程表	契約後速やかに	3部	要
週間工程表	各週の前日まで	1部	要
確認図	製作開始前	1部	要
作業要領書	作業開始前	1部	要
試験検査要領書	試験検査開始前	1部	要
試験検査成績書	納入時	3部	不要
完成図（電子データ含む）	納入時	3部	不要
再委託承諾願 （QST 指定様式）	作業開始前2週間前 ※下請負等がある場合に提出のこと。	1式	要
外国人来訪者票 （QST 指定様式）	入構の2週間前まで ※外国籍の者、又は、 日本国籍で非居住の者の入構がある場合提出すること。	電子データ1式	要
打合せ議事録	打合せ後1週間以内	1部	要
その他必要と認められた書類	随時	1部	不要

（提出場所）

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 ITER プロジェクト部 RF 加熱開発グループ

（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、当該期限までに審査を完了し、受理しない場合には修正を指示し、修正等を指示しないときは、確認したものとする。

ただし、「再委託承諾願」は、QST が確認後、書面にて回答するものとする。

（提出方法）

各提出図書を紙面で提出し、要確認書類は QST の確認印を押印したコピーを納入時に提出すること。また、提出媒体が「電子データ」となっている提出書類については、CD-R/DVD-R 等の電子データを1部提出すること。QST の情報セキュリティ実施規程により

USBメモリの使用は不可とする。

(電子データ書類形式)

電子データの形式は以下のとおりとする。

文書：Microsoft社製 Word、Excel、Adobe社製 PDF

1.10 支給品

(1) 作業に必要な電力(AC200V、AC100V)は、QSTが指定するコンセント及び実験盤から無償にて支給する。

(2) 作業に必要な水は、無償にて支給する。

1.11 貸与品

(1) 天井クレーン及び屋上クレーンは、無償にて貸与する。

(2) 試験検査に必要なヘリウムリークディテクタは、無償にて貸与する。

1.12 品質管理

本設備に係る設計及び製作等は、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) 不適合管理
- (9) 記録の保管
- (10) 重要度分類
- (11) 監査

1.13 適用法規・規格基準

(1) QST内諸規程、規則等

- ① 那珂フュージョン科学技術研究所安全衛生管理規則
- ② 那珂フュージョン科学技術研究所防火管理規則
- ③ 那珂フュージョン科学技術研究所電気工作物保安規程・規則
- ④ 那珂フュージョン科学技術研究所事故対策規則、要領

- ⑤ 那珂フュージョン科学技術研究所リスクアセスメント実施要領
- ⑥ 那珂フュージョン科学技術研究所放射線障害予防規程
- ⑦ その他、那珂フュージョン科学技術研究所内諸規程

(2) 法規・規格・基準等

- ① 電気事業法
- ② 労働基準法
- ③ 労働安全衛生法
- ④ 消防法
- ⑤ 放射線障害防止法
- ⑥ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律
- ⑦ 日本産業規格 (JIS)
- ⑧ 国際標準化機構規格 (ISO)
- ⑨ 電気設備技術基準
- ⑩ 電気学会電気規格調査会標準規格 (JEC)
- ⑪ 日本電機工業会標準規格 (JEM)
- ⑫ 日本電気協会規格内規程 (JEC-8001)
- ⑬ 日本電線工業会規格 (JCS)
- ⑭ その他、受注業務に関し、適用又は準用すべき全ての適用法令・規格・基準

1.14 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、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。このため、機密保持を確実に実行する具体的な情報管理要領を作業要領書及び試験検査要領書に記載し、これを厳格に遵守すること。

1.15 安全管理

本業務の実施に当たり、QST 内で作業を実施する場合には、下記の一般安全管理及び放射線管理を実施すること。

(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 QST 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 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。
- ⑤ 受注者は、本作業に使用する機器、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、QST が定める放射線管理に関する規則等を遵守しなければならない。
- ② 本作業を開始する前に、受注者側作業員は、QST 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。
- ③ 受注者は、放射線管理に関して、QST の指示に従うこと。

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の推進等に関する法律）に適合する環境物品（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。

1.17 協議

本仕様書に記載し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 と協議のうえ、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2.1 概要

RF 排気系は、高周波(RF)でプラズマを加熱する RF 加熱装置の高周波伝送路を真空排気する設備であり、高周波伝送路を高真空状態に保って放電を抑止するために使用する。図 1 に RF 排気系系統図を示す。

本件は、RF 排気系機器のうち、ロータリーポンプ及びメカニカルブースターポンプ等から構成する粗引排気設備の点検整備を実施するものである。

2.2 現地作業場所

JT-60 実験棟 加熱ポンプ室（放射線管理区域）

2.3 現地作業期間

令和 7 年 7 月～12 月までの期間内を目安とし、詳細は QST と協議のうえ、決定する。

2.4 点検整備内容

(1) 作業前準備

- ① 作業前には、既設機器の養生を十分に行うこと。
- ② 溶接、切断時には、火気使用届/火災報知器遮断連絡票等の手続きを行うこと。
- ③ 天井クレーン、屋上クレーン等を使用する際には、クレーン使用届等の手続きを行うこと。クレーンの使用にあたっては、使用日時、運搬ルート等、QST と受注者間で事前に協議すること。
- ④ 工事用電力（30A 以上かつ 7 日間以上）が必要な場合は、工事用電気工作物工事届出書等の手続きを行うこと。
- ⑤ 作業に必要な資機材等の置き場は、QST が提示するエリアに仮置きすること。

(2) 一般点検

- ① 各機器について、溶断、緩み、変色、変形、漏れ、損傷等の有無の点検を行うこと。
- ② 点検した結果、異常と認められた箇所の調整を行うこと。軽微な場合については補修を行うこと。
- ③ 点検した結果、磨耗、劣化等により交換を必要とする部品を予備品と交換すること。
- ④ 各機器について、絶縁抵抗測定及び接地線の確認を行うこと。

(3) 老朽化機器の更新

下記の機器を更新すること。更新に必要なサポート、真空配管、金属ガスケット、圧縮空気配管、冷却水配管、継手等は受注者が準備すること。また、既設機器、配管、ケーブル

ル、サポート架台、制御盤（355LP01A 及び 355LP01C）内不要機器等は撤去し QST が指定する保管場所（那珂フュージョン科学技術研究所構内）へ搬出すること。図 2 に 355LP01C 制御盤内機器レイアウトを示す。同様のレイアウトで 2 面設置している。

① ロータリーポンプ

- ・型式：アルバック社製 VD40C 相当品可
員数：2 台（RP-01A/RP-01C）
性能：排気速度：40m³/h
吸排気口フランジ：VG40
電源電圧：3φ200VAC
オイルミストトラップ付

② 自動リークバルブ

- ・型式：CKD 製 HVL12-6-5 相当品可
員数：2 個（LV-RP01A/LV-RP01C）
性能：ポート数：2 ポート弁
電源電圧：AC200V

③ メカニカルブースターポンプ

- ・型式：アルバック社製 PMB600D 相当品可
員数：1 台（MBP-01C）
性能：排気速度：500 m³/h
吸排気口フランジ：VG/VF80
電源電圧：3φ200VAC

④ 圧空作動式真空バルブ

- ・型式：アルバック社製 VLP-SB100JH 相当品可
員数：5 台（V-MP01A/V-MB01A/V-MP01C/V-MB01C/V-RB）
性能：接続口：4B
軸シール：溶接ベローズ
駆動方式：複動シリンダ
圧空作動式電磁弁：1φ100VAC
開閉センサ付
- ・型式：アルバック社製 VLP-SB065JH 相当品可
員数：2 台（V-RP01A/V-RP01C）

性能：接続口：2.1/2B
軸シール：溶接ベローズ
駆動方式：複動シリンダ
圧空作動式電磁弁：1φ100VAC
開閉センサ付

・型式：アルバック社製 VLP-SB025JH 相当品可

員数：2台 (LV-MP01A/LV-MP01C)

性能：接続口：1B

軸シール：溶接ベローズ
駆動方式：複動シリンダ
圧空作動式電磁弁：1φ100VAC
開閉センサ付

⑤ ピラニ真空計

・型式：アルバック製 ピラニ SW100-A 相当品可

員数：4台 (PG-RP001A/PG-RP01C/PG-MP01A/PG-MPC)

性能：測定圧力範囲： $5.0 \times 10^{-2} \text{Pa} \sim 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$

制御出力信号：センサーエラー出力、セットポイント出力、アナログ出力

ディスプレイユニット付

電源電圧：1φ100VAC

⑥ チラー冷却装置

・型式：東京理化学器械製 CA-1117A 相当品可 5

員数：2台 (CHILL-01A/CHILL-01C)

性能：最大流量：12l/min、最大揚程 9.5m

冷却能力：液温 10°C/450W

冷凍機・冷媒：空冷式・ノンフロン

電源電圧：1φ100VAC

流量計：測定範囲 1~12l/min

接続口径：Rc3/8

スイッチ付：A 接点

⑦ データロガー

・型式：HIOKI 製 LR8450-1 相当品可

員数：2台 (DLOG-01A/DLOG-01C)

性能：無線 LAN 搭載

サンプリング：1ms

測定対象：電圧、熱電対による温度測定

入力方式：全チャンネル絶縁

オプション：電圧温度ユニット U8552 2個/台

ワイヤレス電圧・温度ユニット LR8532 1個/台

⑧ 電源制御機器

下表の電源遮断器、スイッチング電源、制御リレーを交換すること。図 3-1～3-6 に電源制御回路図を示す。制御リレー取合いについては、受注後別途提示する。

No	名称	型式	員数
1	配線用遮断器 (MCB70A/MCB71A /MCB80A/MCB81A)	富士電機製 SA33M 相当品可 3P30A15AT	4 個
2	電磁接触器 (MC70A/ MC80A)	富士電機製 SRCa3631-0(4a)相当品 可 AC200V 6.5A	2 個
3	電磁接触器 (MC71A/MC81A)	富士電機製 SRCa3631-0(4a)相当品 可 AC200V 8.3A	2 個
4	配線用遮断器 (CP70/CP80)	富士電機製 EA32 相当品可 2P30AF/5AT	2 個
5	配線用遮断器 (MCB000/MCB101)	富士電機製 EA52 相当品可 2P30AF/50AT	2 個
6	配線用遮断器 (MCB102)	富士電機製 EA32 相当品可 2P30AF/15AT	1 個
7	配線用遮断器 (MCB001/MCB004 /MCB006/MCB007 /MCB102/MCB104 /MCB106/MCB107)	富士電機製 EA32 相当品可 2P30AF/10AT	8 個
8	スイッチング電源 (AVR000)	TDK 製 RM24-6R0GB 相当品可	1 個
9	制御リレー	オムロン製 MY4N 相当品可	72 個
10	アナログ入力ユニット	オムロン製 CJ1W-AD041-V1 相 当品可	2 個

(4) 更新機器取合い機器調整

既設配管、架台サポートを更新機器に合わせて交換し、架台サポートの切欠き等を調整すること。図 4 に既設粗引排気設備外観図を示す。交換する真空配管は、ステンレス鋼 (SUS304 等) とすること。配管フランジは VG フランジ及び CF フランジとすること。冷却配管、圧縮空気配管には、鋼管またはナイロンチューブを使用すること。継手は金属継手とすること。

2.5 試験検査

(1) 外観検査

目視にて、外観、構造に性能を害する傷や汚れがないこと。

(2) 絶縁抵抗試験

各ポンプについて 500V メガーにて、モーター巻き線～アース間の絶縁抵抗測定を行い、異常のないことを確認すること。

(3) 機器動作試験

各機器点検終了後、試運転を行い異常のないことを確認すること。

(4) 真空リーク試験

吹付け法において $1 \times 10^{-9} \text{Pam}^3/\text{s}$ 以下であることを確認すること。ただし、メカニカルブースターポンプは $6.5 \times 10^{-6} \text{Pa}$ 以下とする。

(5) 絶縁抵抗検査

DC500V 絶縁抵抗計にて機器毎に一括あるいは部分的に測定し、 $10 \text{M}\Omega$ 以上であること。

(6) 通水検査

冷却水を通水して接続部から漏れのないことを確認すること。

(7) 気密検査

圧縮空気配管について空気または不燃性ガスにて 1.0MPa に加圧し、発泡液にて接続部から漏れのないことを確認すること。

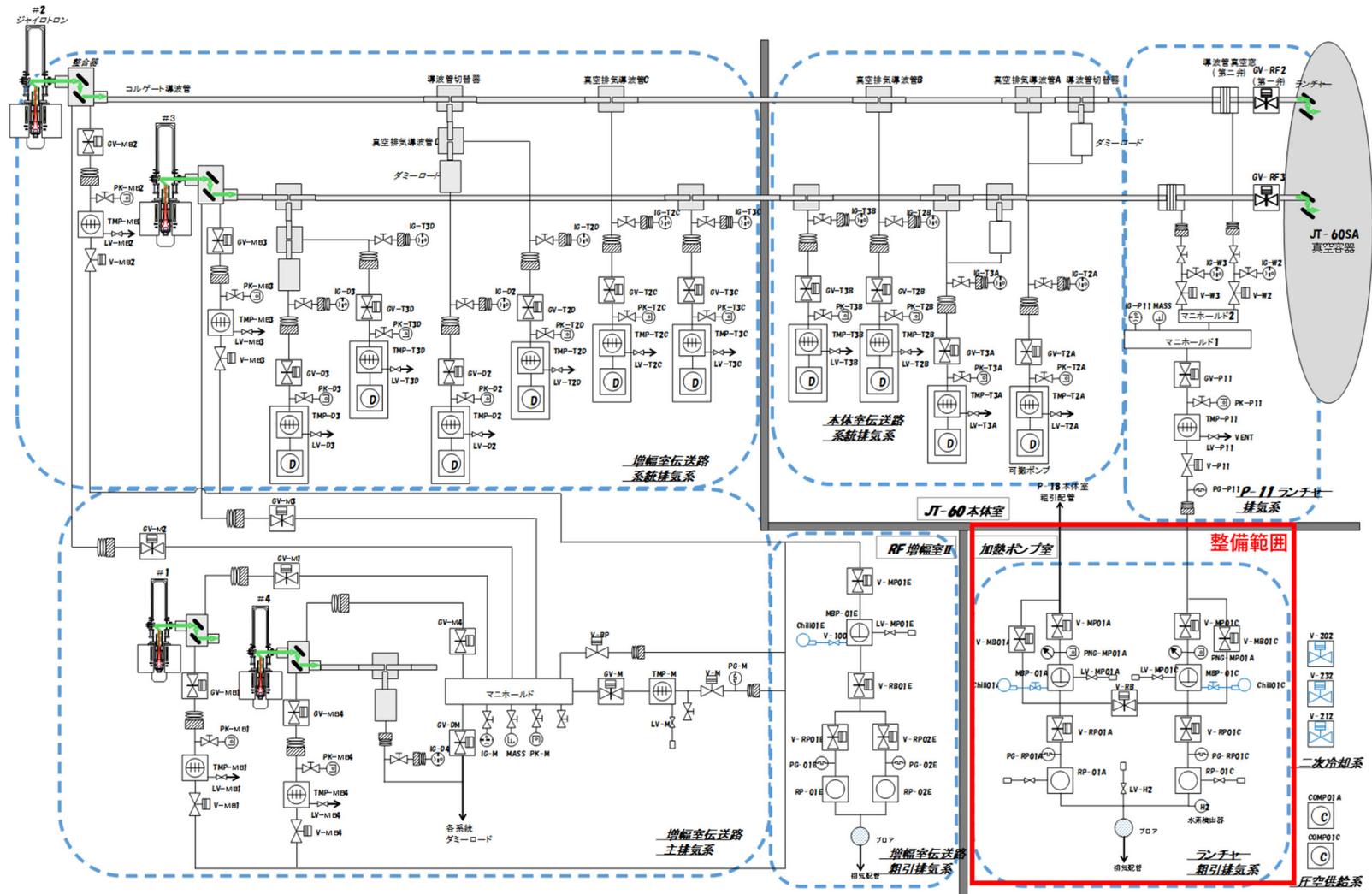


図1 RF 排気系系統図

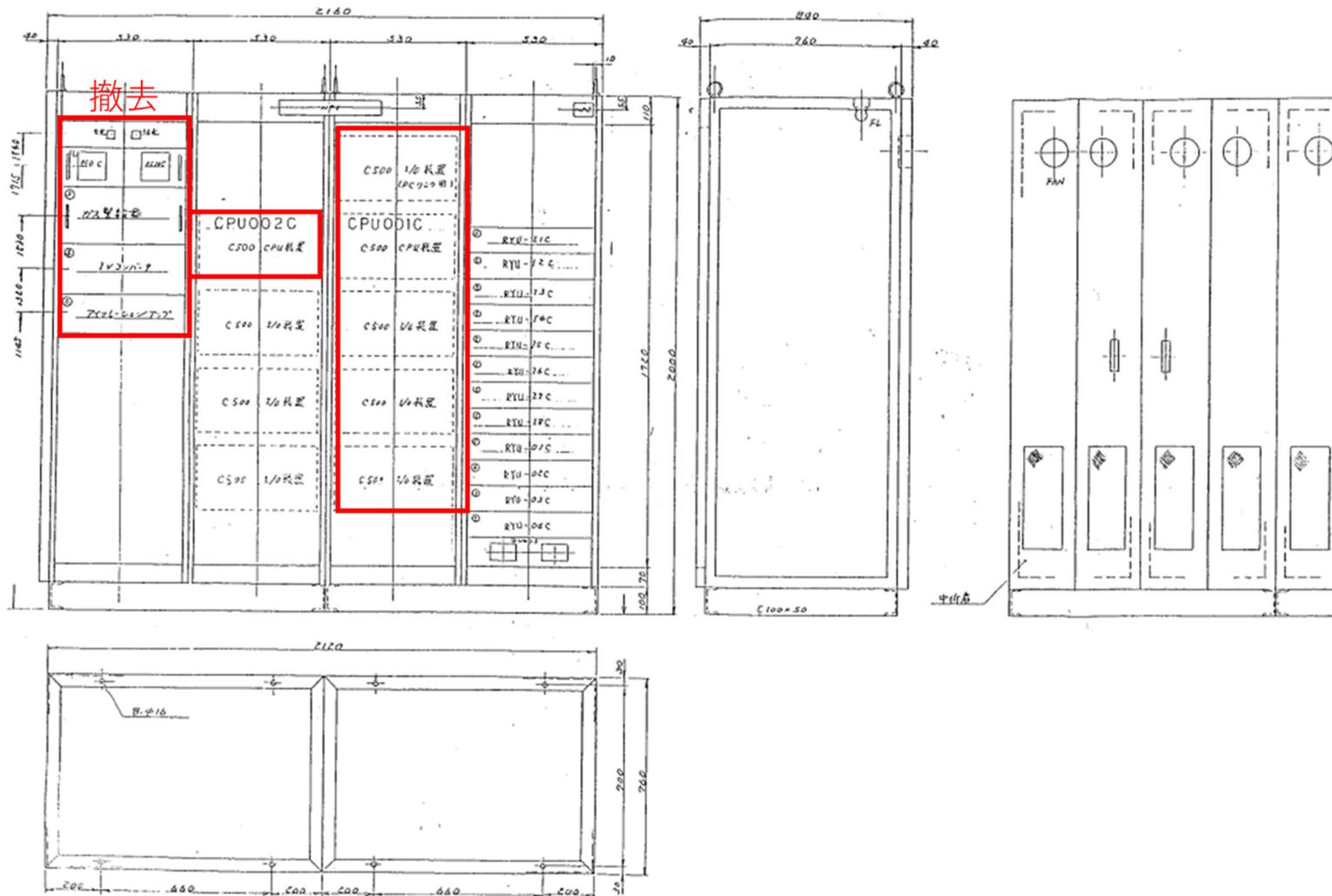


図2 355LP01C 制御盤内レイアウト

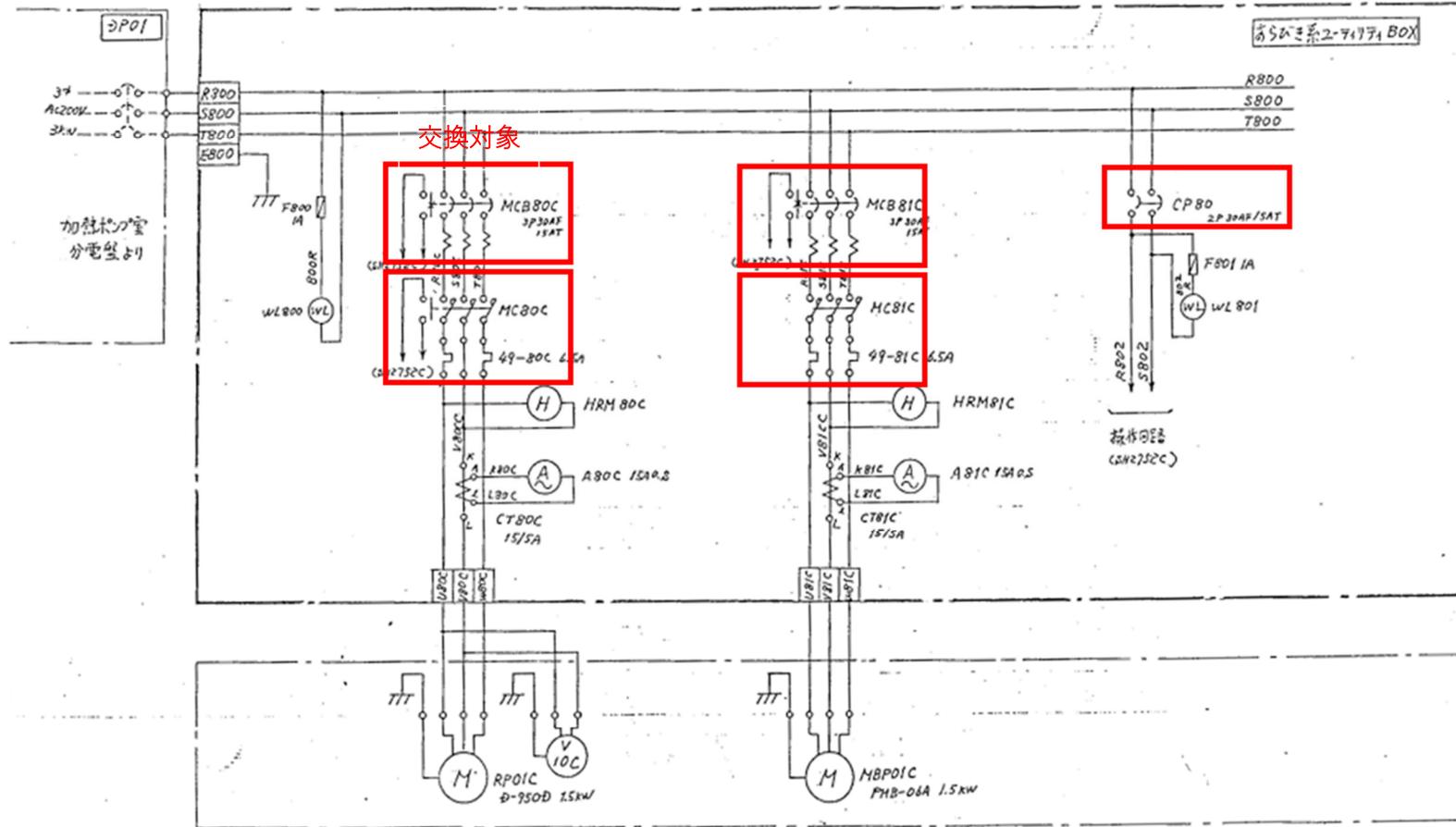


図 3-1 電源制御回路

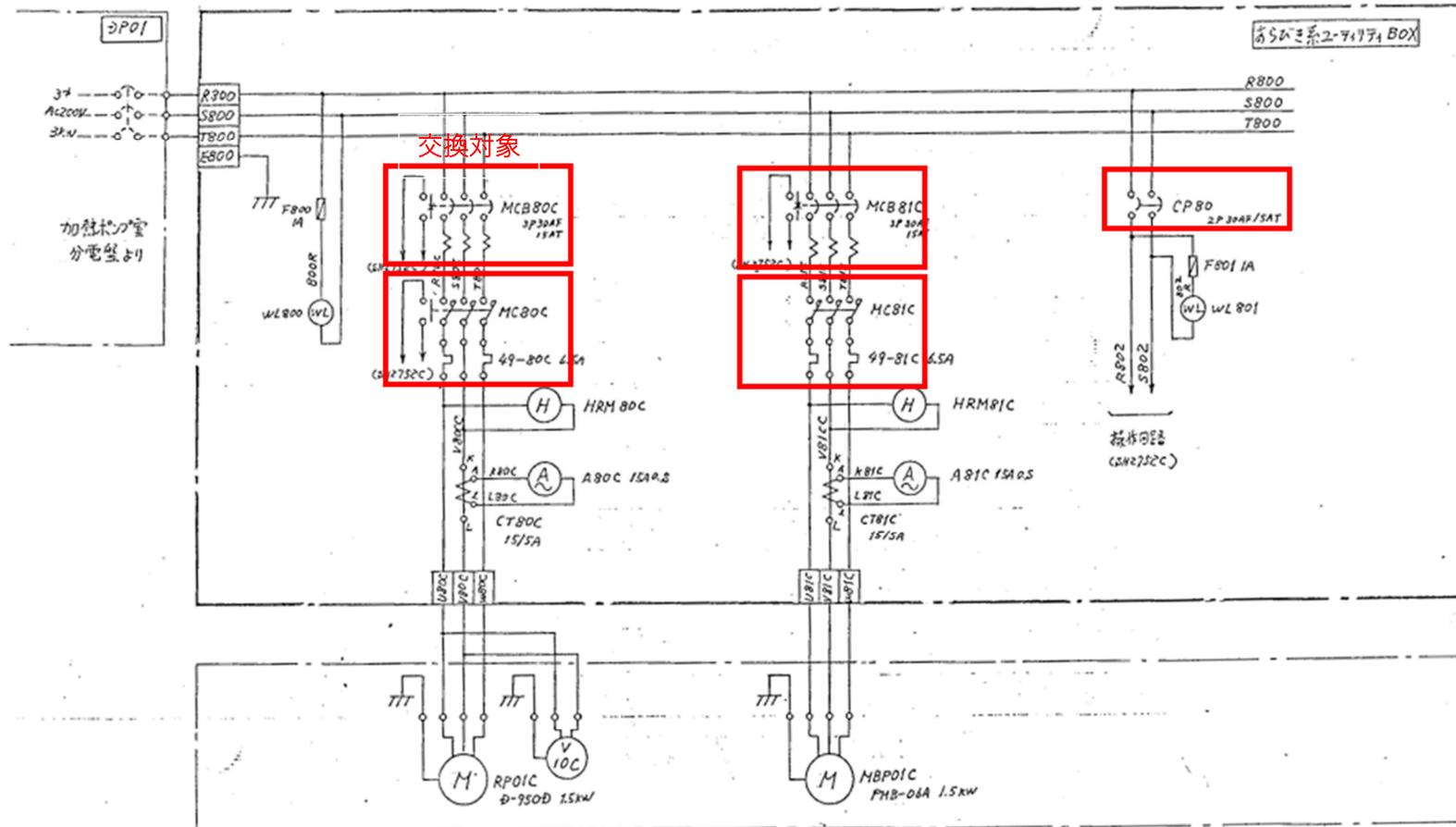


図 3-2 電源制御回路

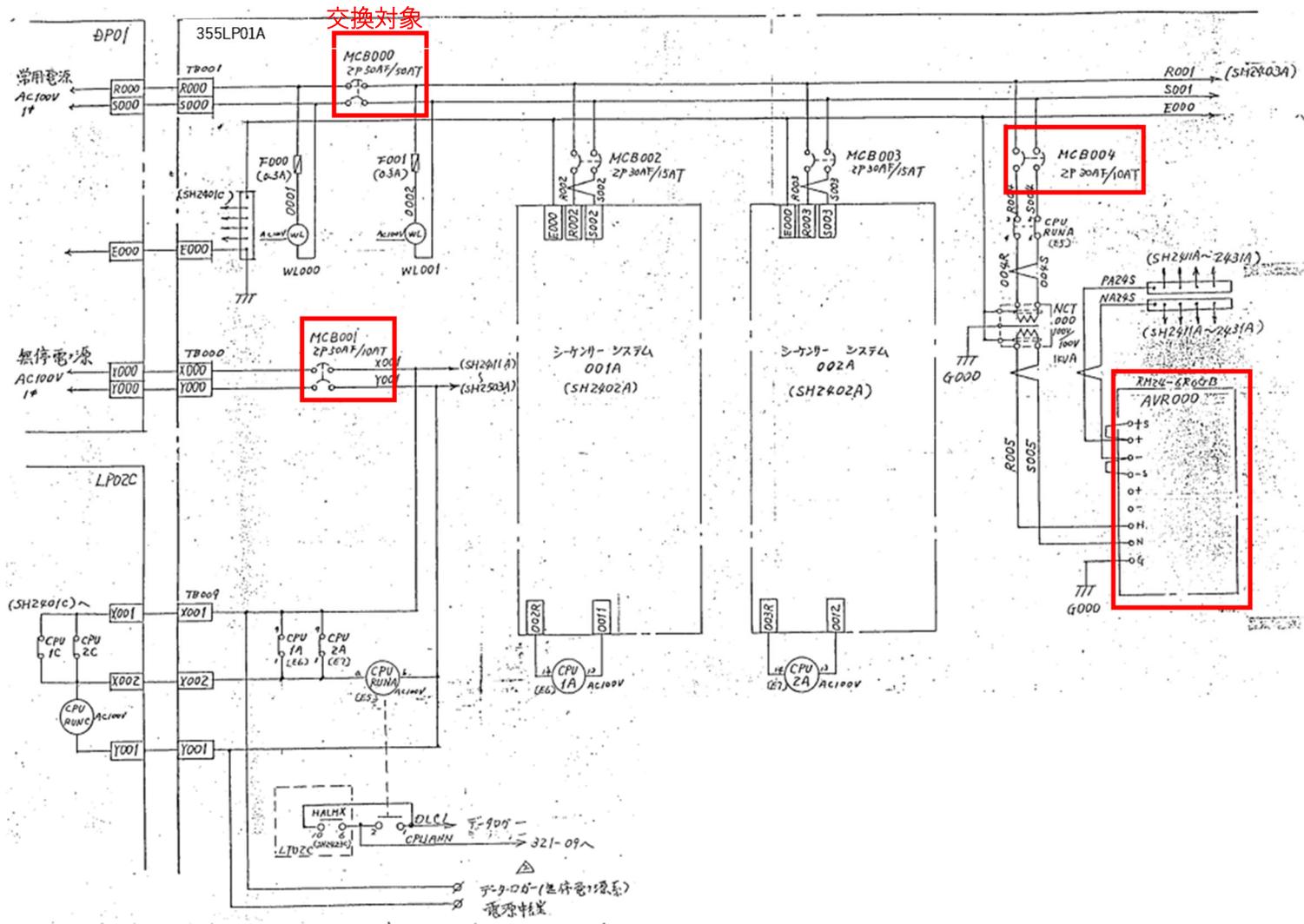


図 3-3 電源制御回路

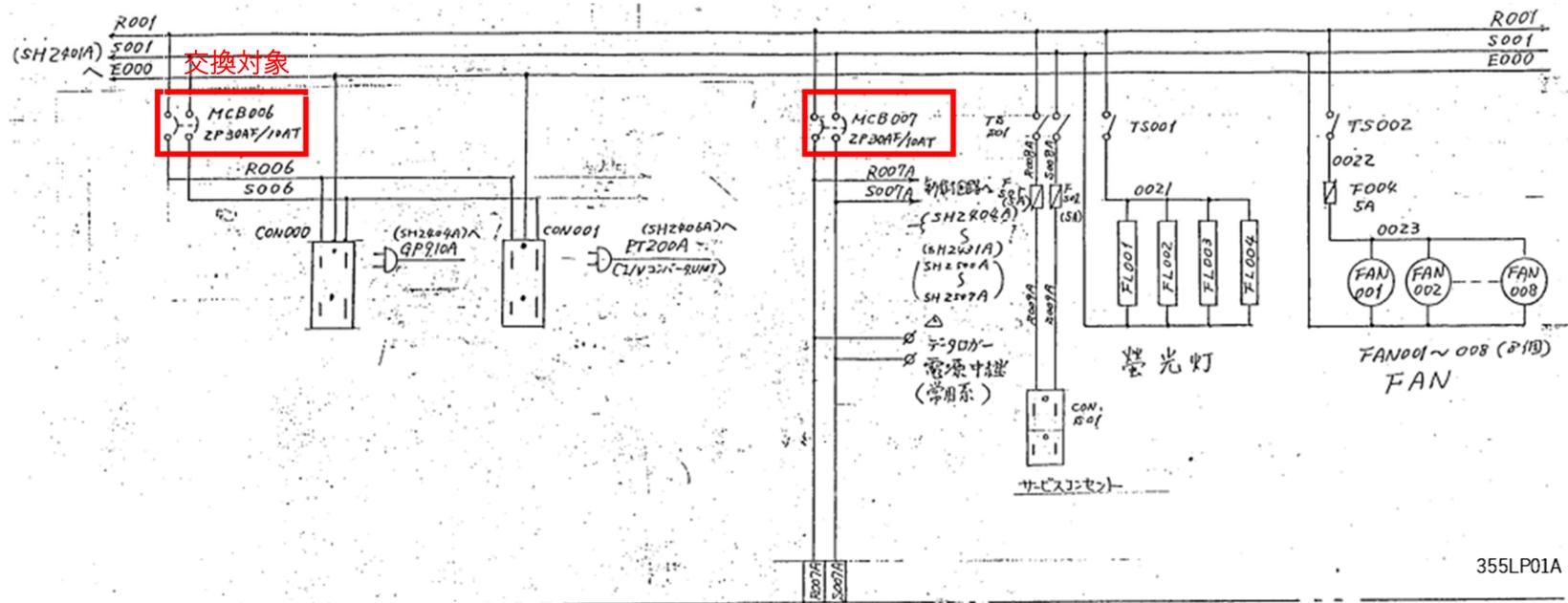


図 3-4 電源制御回路

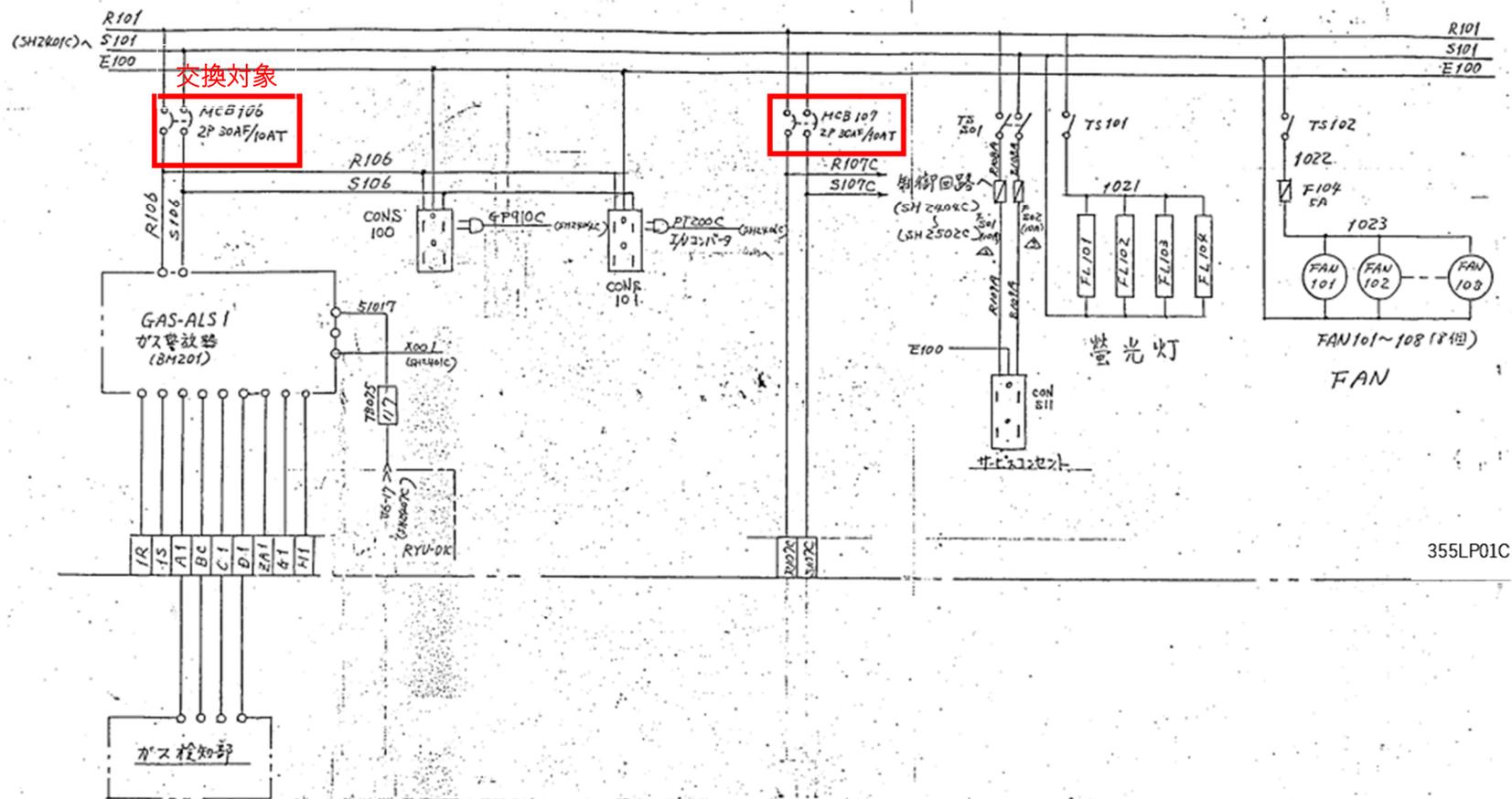


図 3-6 電源制御回路

選定理由書

1. 件名	RF 排気系点検整備
2. 選定事業者名	アルバック販売株式会社
3. 目的・概要等	本件は、JT-60SA の加熱装置の整備として JT-60U で使用した機器を再利用するため、老朽化した RF 排気系の点検整備及び機器の更新を実施し、火災等の事故を未然に防ぐとともに機能及び性能の維持管理・信頼性を確保することを目的とする。
4. 希望する適用条項	政府調達に関する協定その他の国際約束に係る物品等又は特定役務の調達手続について第 25 条第 1 項第 3 号② (その他既調達物品等に接続して使用し又は提供させる物品等又は特定役務)
5. 選定理由	<p>本契約において整備の対象となる RF 排気系は、RF 伝送路を高真空に保つためにロータリーポンプ及びメカニカルブースターポンプ等から構成される真空排気設備の一部である。</p> <p>本 RF 排気系は、(株)アルバックが設計・製作しており、同設備のメンテナンスや更新に必要な同社製ポンプの弁機構、真空シール部等に関する詳細仕様は公開されていない。メンテナンス、販売に関しては(株)アルバックが「アルバック販売(株)」に委託しており、これまで本設備機器の点検保守、改修を「アルバック販売(株)」が実施してきた。</p> <p>以上のことから本件は、既存の設備機器の更新、改修、点検保守など当該設備機器の特殊性や互換性を確保する観点から、「アルバック販売(株)」でなければ実施できないため、同社を選定事業者としたい。</p>