

電動発電機計算機システムの整備・改造

Modification of control system for Motor-Generator

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-60SA 電源・制御開発グループ

第1章 一般仕様

1-1. 件名

電動発電機計算機システムの整備・改造

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「QST」という。）では、プラズマ加熱実験のための整備の一環として、JT-60SA の電動発電機のうち、再利用する電動発電機（以下「M-MG」という。）及び関連設備の整備・改造を実施する。

本件は、増強される NBI 装置運転時に必要な電力を給電する M-MG の運転及び制御を行うために、電源設備制御監視システムの整備・改造を行うものである。

1-3. 契約範囲

電動発電機計算機システムの整備・改造 一式

- (1) M-MG の運転制御機能の整備
- (2) M-MG の操作・監視機能の整備
- (3) 試験検査

1-4. 納期

令和 10 年 3 月 31 日

1-5. 納入場所

QST 那珂フュージョン科学技術研究所内の以下の場所及びその周辺とする。

- ・ JT-60 整流器棟 電源制御室
- ・ JT-60 制御棟 中央制御室
- ・ JT-60 発電機棟 補機室（Ⅱ）

上記以外での作業が発生する場合には、受注者と協議するものとする。

1-6. 支給品及び貸与品

(1) 支給品

本作業に必要な電力は、QST が指定するコンセント及び実験盤にて無償で支給する。

(2) 貸与品

本調整作業に必要な以下図書類を無償で貸与する。引渡場所は JT-60 整流器棟電源制御室とし、紙媒体のファイルを貸与するものとする。

- 1) インターロックブロック線図（以下「IBD」という。） 一式
- 2) 開接続図 一式
- 3) その他、必要な図書類 一式

1-7. 提出図書

受注者は、下記に示す提出図書（印刷媒体）を遅滞なく提出すること。

また、※印の付いている図書については、電子ファイルを CD-R/DVD-R を用いた電子媒体（USB メモリは不可）に記録し、作業終了時に納入すること。

提出図書の種類	提出期限	数量	確認
全体工程表（※）	契約締結後、速やかに	1 部	要
作業体制表（※）	契約締結後、速やかに	1 部	不要
設計検討書（※）	調整開始 1 か月前まで ※1 部確認後、コピー1 部提出のこと。	計 2 部	要
試験要領書（※）	試験開始 1 か月前まで ※1 部確認後、コピー1 部提出のこと。	計 2 部	要
作業日報	現地作業期間中、作業翌日まで	1 部	不要
週間工程表	前週の木曜日 (当該週前後 1 週間も含む。 合計 3 週間分)	1 部	不要
月間工程表	前月の第 3 木曜日 (当該月 1 ヶ月分)	1 部	不要
試験検査報告書（※）	試験検査完了後、速やかに	1 部	不要
完成図書（※） 作業報告書 ソフトウェア関係 PLC プログラムリスト IBD 取扱説明書	納入時	2 部	不要
再委託承諾願（QST 指定様式）	作業開始 2 週間前まで ※下請負等がある場合提出のこと。	1 部	要
外国人来訪者票（QST 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提出のこと。	電子データ 1 部	要

その他 QST が必要とする図書	その都度（詳細は別途協議）	必要部	不要
------------------	---------------	-----	----

（提出場所）

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60 制御棟 415 号室

（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、受理したものとする。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、QST の確認後、受注者へ返却するので、受注者は、受領印を押印した図書のコピー 1 部を QST へ送付すること。

ただし、再委託承諾願は、QST の確認後、書面にて回答するものとする。「外国人来訪者票」は QST の確認後、入構可否を電子メールで通知するものとする。

なお、確認を要しない書類も、QST より修正依頼があった場合は速やかに対応すること。

（提出方法）

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/電子メール又は契約後に QST が提示するオンラインストレージにより、電子データを 1 式提出すること。

1-8. 検査条件

1-5 項の納入場所に納入後、外観・員数の確認を行い問題のないこと、1-6 項（2）に示す貸与品が返却されたこと及び 1-3 項及び 2 章に示す作業完了と 2-4 項に示す試験検査の合格並びに 1-7 項に示す提出図書の内容を QST が確認したことをもって検査合格とする。

1-9. 納入条件

据付調整後渡し

1-10. 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。

1-11. 適用規格、規程等

下記の関係規格、基準、規程等に準拠すること。

- （1）日本産業規格(JIS)
- （2）日本電機工業会標準規格(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(JEAS)

- (6) 電気設備の技術基準を定める省令
- (7) グリーン購入法
- (8) その他関係する諸規格、基準

1-12. 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。
- (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 **QST** と安全について十分に打合せを行うこと。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) 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。
- (5) 受注者は異常事態等が発生した場合、**QST** 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。
- (6) 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、**QST** の指示があった場合、その内容を提示すること。
- (7) 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。

1-13. 特記事項

- (1) 受注者は、**QST** が量子科学技術の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識し、**QST** 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 **QST** 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 **QST** の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 受注者は、情報システム（情報処理及び通信に関わるシステムであって、ハードウェア、ソフトウェア及びネットワーク並びに記録媒体で構成されるものをいう。）を利用する場合には、当該業務により取得した情報及び情報システムを保護するために、情報システムからの情報漏えい、コンピュータウィルスの侵入等の防止その他必要な処置を講じること。
- (4) **QST** が貸与した物品は受注者が善良な管理者の注意をもって管理し、使用後は速やかに返却すること。

1-14. 品質管理

本作業に関わる全ての工程等において、十分な品質管理を行うこと。

1-15. 総括責任者

受注者は、本契約を履行するに当たり、受注者を代理して直接指揮命令する者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 QST との連絡及び調整
- (3) 受注者の従事者の規律秩序の保持その他本契約業務の処理に関する事項

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。

1-17. 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。

第2章 技術仕様

2-1. 仕様範囲

仕様範囲は、M-MG の運転制御、操作・監視及び試験を行うために必要な計算機システムの整備・改造一式とする。

受注者は、既設電源設備制御監視システムに M-MG の増強に関する機能を追加・改造し、整備を行うこと。図 1 に既設の電源設備制御監視システム構成図を示す。図 2 に増設する M-MG の計算機システム構成図を示す。

ソフトウェアの設計・製作、機器の据付、既設装置の改造に当たっては、その内容を設計検討書に記載して提出し、QST の確認を得ること。設計検討書には、IBD、基本制御及び詳細制御についての検討結果に関する情報も含むこととする。

本整備・改造に必要な機器の手配も本仕様の範囲とする。受注者は、各機能を実現するための機能を有する機器の設計を行うこと。それらの機器の手配前に具体的な性能等を設計検討書に記載して提出し、QST の確認を得ること。また、配線材料、その他整備・改造に必要な機材等も受注者が用意すること。

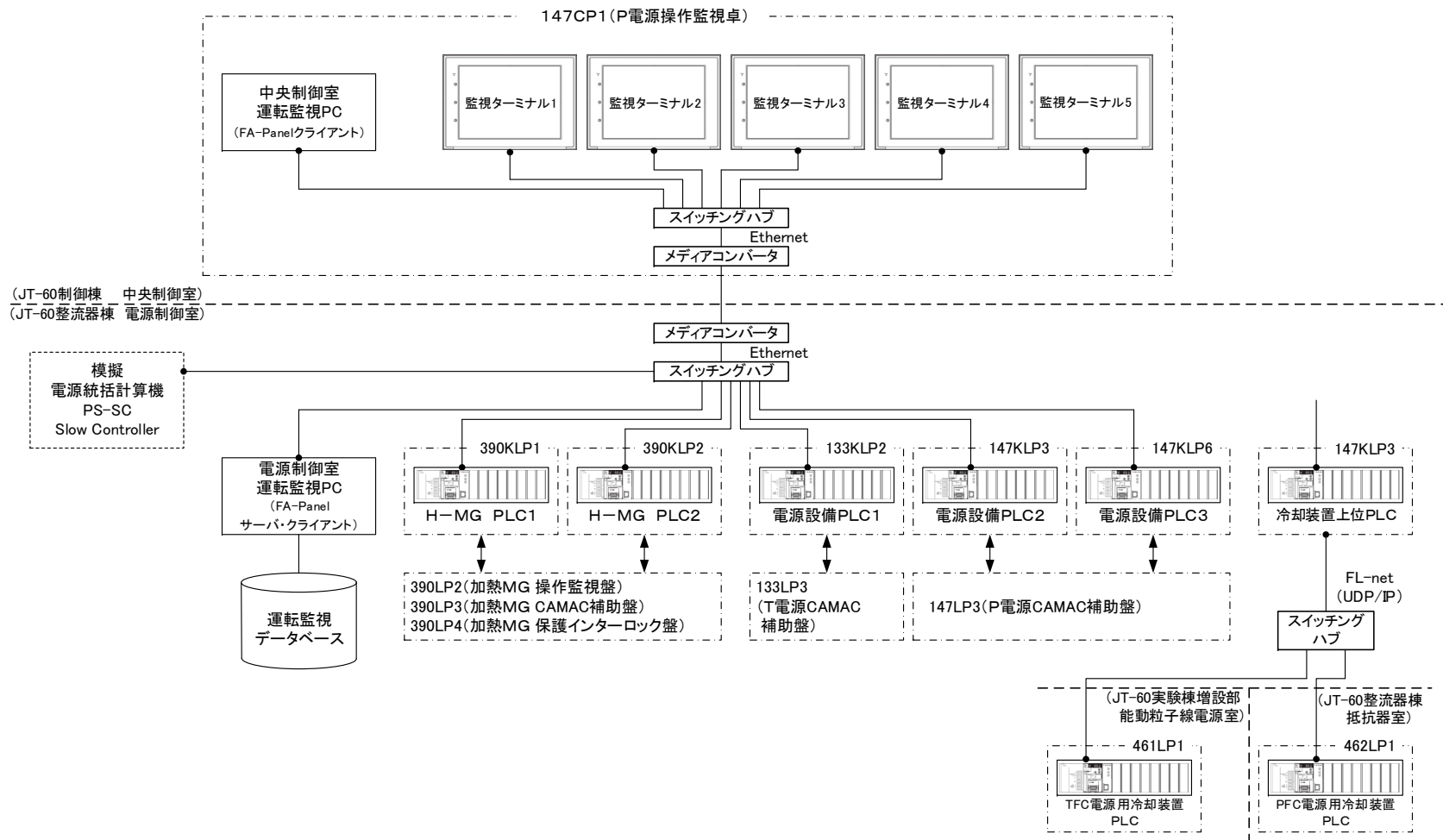


図 1 既設 電源設備制御監視システム構成図

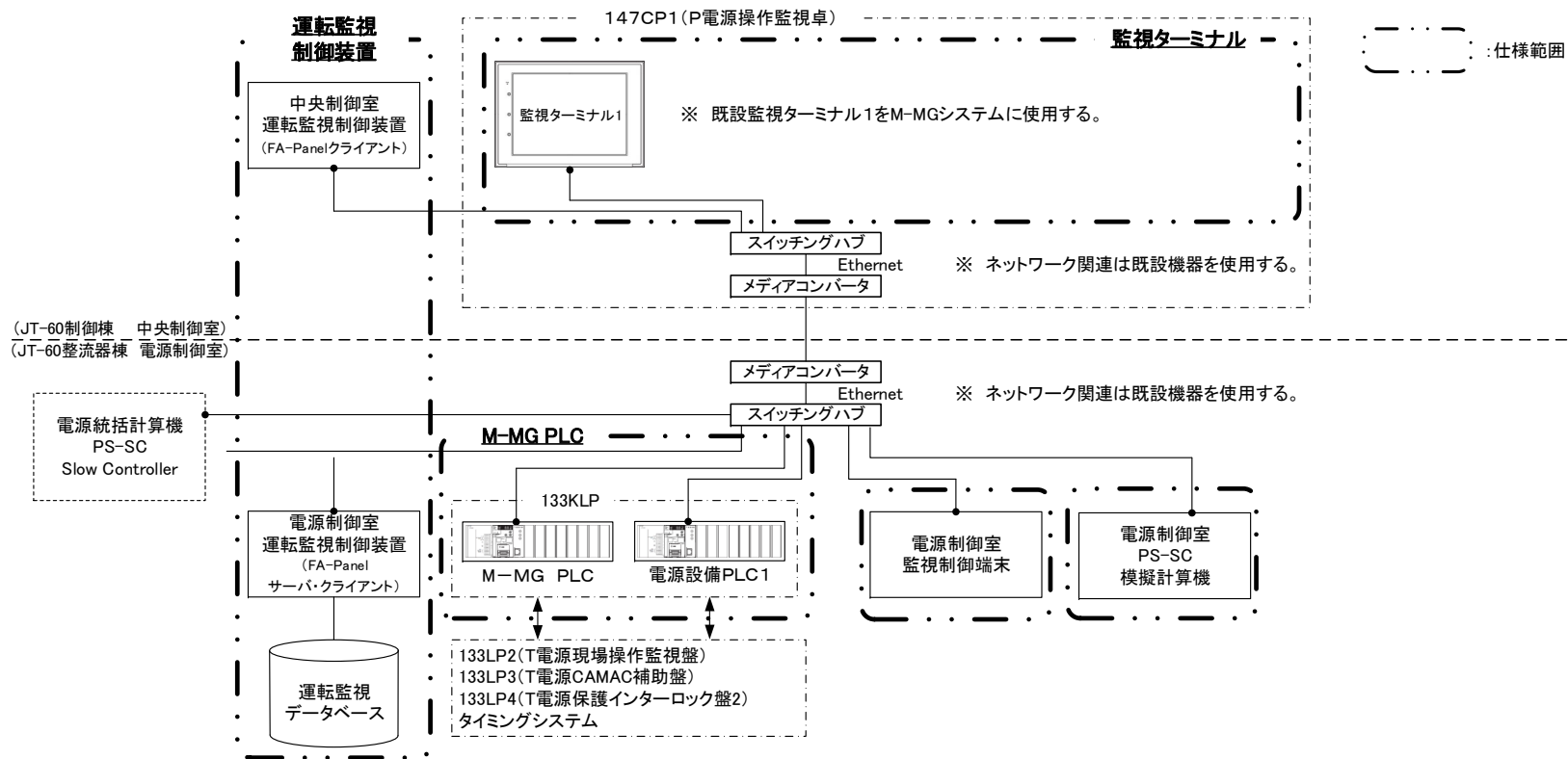


図2 増設 M-MG の計算機システム構成図

2-2. M-MG の運転制御機能の整備

受注者は、以下に示す M-MG の運転制御機能を整備すること。M-MG の運転制御機能は、プログラマブルロジックコントローラ (PLC) を中心に構成し、機器及びソフトウェアの整備を行うこと (以下 PLC で構成するシステムを「M-MG PLC」という。)

これらの作業内容を設計検討書に記して提出し、QST の確認を得ること。設計検討書には、IBD、基本制御及び詳細制御についての検討結果に関する情報も含むこととする。受注者は、既存の盤の構造及びシステム構成等を十分調査したうえで設計を行うこと。

2-2-1. M-MG PLC の整備

PLC の機器を設計・製作し、JT-60 整流器棟 電源制御室の既設制御盤である T 電源 CAMAC 盤 (133KLP) を改造して据え付けること。また、PLC プログラムの動作を確認・監視するための監視制御端末を整備すること。PLC のユニットは、既設電源設備制御監視システムの PLC を利用する他、必要な機器等を新たに構成すること。新たな PLC は、既存の PLC (オムロン社製 CJ シリーズ) と同一機種を使用しなくとも良いが、ネットワーク通信等の規格が合う機種を選定すること。

各ユニットは以下のとおりとする。

(1) デジタル入力

デジタル入力は盤内にある既設の信号取合い端子からリレー回路を介して接続すること。既設取合い端子からリレーを介してデジタル入力までの配線を行うこと。また、既設タイミングシステムからの信号を分岐して、デジタル入力モジュールに接続すること。

既存のデジタル入力ユニットはオムロン社製の CJ1W-ID262 を用いている。新たに追加するデジタル入力の点数は 200 点程度を予定しているが、詳細は受注者が設計し、QST に確認して決定すること。

(2) デジタル出力

デジタル出力はリレー回路を介して既設の信号取合い端子に接続すること。デジタル出力からリレーを介して既設取合い端子台までの配線を行うこと。

既存のデジタル出力ユニットはオムロン社製の CJ1W-OD233 を用いている。新たに追加するデジタル出力信号の点数は 48 点程度を予定しているが、詳細は受注者が設計し、QST に確認して決定すること。

(3) アナログ入力

アナログ入力は既設の信号取合い端子から信号変換器を介して接続すること。既設取合い端子台アナログ入力まで (信号変換器を含む) の配線を行うこと。信号取合い端子での信号レベル 4-20mA を信号変換器により 1-5V に変換し、アナログ入力ユニットに入力すること。

既存のアナログ入力ユニットはオムロン社製の CJ1W-AD081 を用いている。新たに追加するアナログ入力信号の点数は 24 点程度を予定しているが、詳細は受注者が設計し、QST に確認して決定すること。

(4) FL-net

FL-net は光ケーブルを介して JT-60 発電機棟に設置されている励磁装置までの間の信号を取り合うこととする。そのための既設制御盤から JT-60 発電機棟 補機室(Ⅱ)の励磁装置までの間を接続する光ケーブル (メディアコンバータ等を含む) を敷設すること。

2-2-2. M-MG の運転・停止に関する機能の整備

以下に示す運転制御の機能を整備すること。これらは制御方式が「個別」(JT-60SA 全体

を統括する制御計算機の指令によらず M-MG のシステム個別の状態) で動作する。添付資料 1 に M-MG の起動から停止までの動作の概要を示す。

各機能の操作・設定については、2-3 項に示す運転監視制御装置の画面上で行い、ネットワークを介して M-MG PLC に送信し、M-MG PLC から各機器に対して動作の指令を出力すること。また、M-MG PLC にて動作した機器の状態を読み込み、運転監視制御装置に送信して画面上に表示すること。

(1) M-MG の運転制御(1)

表 1 に示す M-MG の運転制御(1)の処理機能を整備すること。

表 1 M-MG の運転制御(1)

項目	制御	備考
MG 補機自動運転	停止／起動	MG 補機の自動運転停止／起動を行う
MG 受電断路器 89T	切／入	MG 受電断路器 89T の切／入を行う
MG 運転	停止／起動	MG の運転停止／起動
NBI 装置 送電	開始／停止	NBI 装置送電の開始／停止を行う

(2) M-MG の運転制御(2)

表 2 に示す M-MG 運転制御(2)の処理機能を整備すること。

表 2 M-MG の運転制御(2)

項目	制御	備考
MG 待機回転数	設定値	MG 待機回転数を設定する
MG 設定回転数	設定値	MG 設定回転数を設定する
MG 出力電圧	設定値	MG 出力電圧を設定する
MG 再加速	入	MG 再加速処理を行う
MG コースティング	入	MG コースティング処理を行う
MG 回生電流	設定値	MG 回生電流の値を設定する
MG 回生電圧	設定値	MG 回生電圧の値を設定する
NBI 装置コンディショニング	開始／停止	NBI 装置コンディショニングの開始／停止を行う

(3) NBI 装置へ送電するための遮断器操作

表 3 に示す NBI 装置へ送電するための遮断器操作の処理機能を整備すること。

表 3 NBI 装置へ送電するための遮断器

系統	遮断器
N-NBI	52NH2
P-NBI	52RH1

2-2-3. NBI 装置への送電機能の整備

以下に示す運転制御の機能を整備すること。これらは制御方式が「個別」の状態で作動作する。

(1) NBI 装置への送電開始の制御

表 4 に示す NBI 装置への送電開始に対応した処理機能を整備すること。

表 4 NBI 装置への送電開始の指令

項目	内容
1	サイリスタ駆動装置 GB ON 指令
2	励磁装置 定励磁 1 指令 OFF 指令

3	励磁装置 PB 指令
4	遮断器 89GT2 入指令
5	遮断器 52RH2 入指令 遮断器 52SH 入指令
6	励磁装置 定電圧指令
7	サイリスタ駆動装置 GB OFF 指令

(2) NBI 装置への送電開始時及び停止時の制御

表 5 に示す NBI 装置への送電停止に対応した処理機能を整備すること。

表 5 NBI 装置への送電停止時の指令

項目	内容
1	サイリスタ駆動装置 GB ON 指令
2	励磁装置 定電圧指令 OFF 指令
3	励磁装置 PB 指令
4	遮断器 52RH2 切指令 遮断器 52SH 切指令
5	遮断器 89GT2 切指令
6	励磁装置 定励磁 1 指令
7	サイリスタ駆動装置 GB OFF 指令

2-2-4. 放電シーケンス及び NBI 装置の運転に対応した機能の整備

以下に示す運転制御の機能を整備すること。これらは基本的に制御方式が「統括」(JT-60SA 全体を統括する制御計算機の指令により動作する)の状態で作動する。

(1) 放電シーケンスに対応した制御

統括制御計算機からのメッセージ通信及びタイミングシステムからの信号に対応した処理機能を整備すること。表 6 及び添付資料 2 に放電シーケンスに対応した制御の概要を示す。添付資料 3 に、参考として H-MG の「放電シーケンスタイムチャート」を示す。

表 6 放電シーケンスに対応した制御の概要

項目	内容
1	待機回転数
2	再加速指令
3	再加速
4	設定回転数 (画面)
5	シーケンス開始
6	フラッシング
7	再加速
8	設定回転数 (統括)
9	コースティング
10	放電
11	待機回転数
12	シーケンス終了

(2) NBI 装置のコンディショニングに対応した制御(1)

放電シーケンスの間に行われる NBI 装置のコンディショニングに対応した処理機能を整備すること。表 7 及び添付資料 4 に NBI 装置のコンディショニングに対応した制御(1)の概要を示す。なお、コースティング中に統括制御計算機から「再加速指令」のメッセー

ジを受信した場合は、再加速できるように処理機能を整備すること。

表 7 NBI 装置のコンディショニングに対応した制御(1)の概要

項目	内容
1	待機回転数
2	コンディショニング「開始」操作
3	再加速
4	設定回転数
5	サイリスタ駆動装置 GB ON/OFF の繰り返し
6	コンディショニング中
7	コンディショニング「停止」操作
8	コースティング
9	待機回転数

(3) NBI 装置のコンディショニングに対応した制御(2)

放電条件で NBI 装置が不使用（個別で運転している状態）であるとき、「統括」で放電シーケンス中に行われる NBI 装置のコンディショニングに対応した処理機能を整備すること。表 8 及び添付資料 5 に NBI 装置のコンディショニングに対応した制御(2)の概要を示す。

表 8 NBI 装置のコンディショニングに対応した制御(2)の概要

項目	内容
1	待機回転数
2	コンディショニング「開始」操作
3	再加速
4	設定回転数
5	サイリスタ駆動装置 GB ON/OFF の繰り返し
6	コンディショニング
7	t=60s 確認
8	コースティング
9	待機回転数
10	シーケンス終了後項目 3 に戻る
11	コンディショニング「停止」操作
12	コースティング
13	待機回転数

2-3. M-MG の操作・監視機能の整備

以下に示す M-MG の操作・監視を行う機能を整備すること。

2-3-1. 運転監視制御装置の整備（中央制御室及び電源制御室）

操作・監視を行うための運転監視制御装置を設計・製作し、JT-60 制御棟 中央制御室と JT-60 整流器棟 電源制御室にそれぞれ設置すること。中央制御室に整備する運転監視制御装置は既設操作卓（390CP1）を改造して整備すること。電源制御室に整備する運転監視制御装置は既設操作卓に整備すること。運転監視制御装置は以下の条件とする。

- ・ Windows 11 Pro の OS で動作するものとする。
- ・ CPU はインテル(R) Core(TM) Ultra 7 に相当するものとする。
- ・ メモリは 16GB DDR5 SDRAM に相当するものとする。
- ・ 1TB の HDD を有するものとする。

- ・画面は、中央制御室に1台、電源制御室に2台以上を配置すること。画面サイズは、各操作・監視に必要な大きさ（31～42インチ程度）とする。なお、中央制御室では既設ターミナルを利用して情報の表示を行うこと。
- ・各画面の表示及び操作には Roboticsware 社製の SCADA（相当品可）を用いること。

2-3-2. 操作・監視機能の整備

(1) 運転モード

運転するために必要なモードを選択し、状態監視ができる操作・監視画面及び処理機能を整備すること。表9にM-MGの運転モードの項目を示す。参考として、添付資料6に既設の「運転モード」画面を示す。なお、以下「画面」に関する添付資料はすべて参考とする。

表9 運転モード

項目	選択	備考
制御用装置	中央制御室／電源制御室	操作を中央制御室又は電源制御室のいずれで行うかの選択
制御方式	個別／統括	制御を個別又は上位の統括制御計算機の指令により行うかの選択
M-MG PLC	不使用／使用	M-MG PLC を不使用とするか使用とするかの選択

(2) M-MG の運転制御の操作・監視

2-2-2 項～2-2-4 項に示す M-MG の運転制御のための操作・監視画面及び処理機能を整備すること。既に整備された PF コイル電源用電動発電機（以下「H-MG」という。）の運転制御画面を添付資料7「H-MG 運転制御」画面に示す。

(3) 状態及び警報の監視

アナログデータ、デジタルデータ等の一覧が監視できる操作・監視画面及び処理機能を整備すること。M-MG PLC を介して各機器の状態を読み込み、運転監視制御装置の画面上に状態を表示すること。アナログデータについては、M-MG PLC に入力された信号を工学値変換し、実際の値として表示すること。添付資料8に「入力点一覧」画面を示す。機器のメンテナンス等で警報表示を除外したい場合に走査除外できる処理機能を整備すること。

(4) M-MG の監視

M-MG の回路等の状態を監視できる画面及び処理機能を整備すること。M-MG PLC を介して読み込んだデータを元に、結線図や各部データの状態を表示すること。添付資料9に「H-MG 操作監視盤」画面を示す。

(5) 警報・操作等のログ表示

警報の表示、操作等の履歴を表示する画面及び処理機能を整備すること。M-MG PLC を介して読み込んだデータを元に、各イベント情報を蓄積し、表示すること。添付資料10に「H-MG ログ」画面を示す。

(6) トレンドデータの表示

M-MG PLC で読んで工学値変換したアナログデータを蓄積してトレンド表示する画面及び処理機能を整備すること。添付資料11に「H-MG トレンド」画面を示す。

(7) アナログデータの表示

M-MG PLC で読込んで工学値変換したアナログデータをアナログメータのように表示する画面及び処理機能を整備すること。添付資料 12 に「H-MG アナログメータ」画面を示す。

(8) アナログ入力較正

工学値変換する前にアナログ入力信号を較正するための画面及び処理機能を整備すること。添付資料 13 に「H-MG アナログ入力較正」画面を示す。

(9) 放電シーケンス時の状態確認

放電シーケンスでの通信や運転制御状態が確認できる画面及び処理機能を整備すること。添付資料 14 に「H-MG 通信メンテナンス」画面を示す。

なお、放電シーケンスにおいては JT-60SA 全体の統括制御計算機からの指令が、ネットワークにより接続された電源制御を統括して制御する計算機 (PS-SC) を経由して送信される。放電シーケンスの動作を確認するため、PS-SC の機能を模擬する計算機 (以下「PS-SC 模擬計算機」という。) を電源制御室に整備すること。PS-SC 模擬計算機には、模擬シーケンスによるシステムの各機能を確認するための模擬シーケンス画面及び処理機能を整備すること。添付資料 15 に「H-MG 模擬シーケンス」画面を示す。

2-4. 試験検査

2-2 項及び 2-3 項の作業が終了した後、以下に示す試験を行い、構築したシステムの機能の確認を行うこと。試験を行うにあたっては、試験要領書を提出し QST の確認を得ること。試験は必要に応じて QST の担当者が立ち会うものとする。

なお、本試験における受注者の責任範囲は、本仕様で整備・改造した機能とし、試験中に本仕様外の箇所で生じた不具合は含まれないものとする。

(1) 試験項目

2-2 項の据付、配線等の確認試験

2-3 項の整備、改造項目全ての機能試験

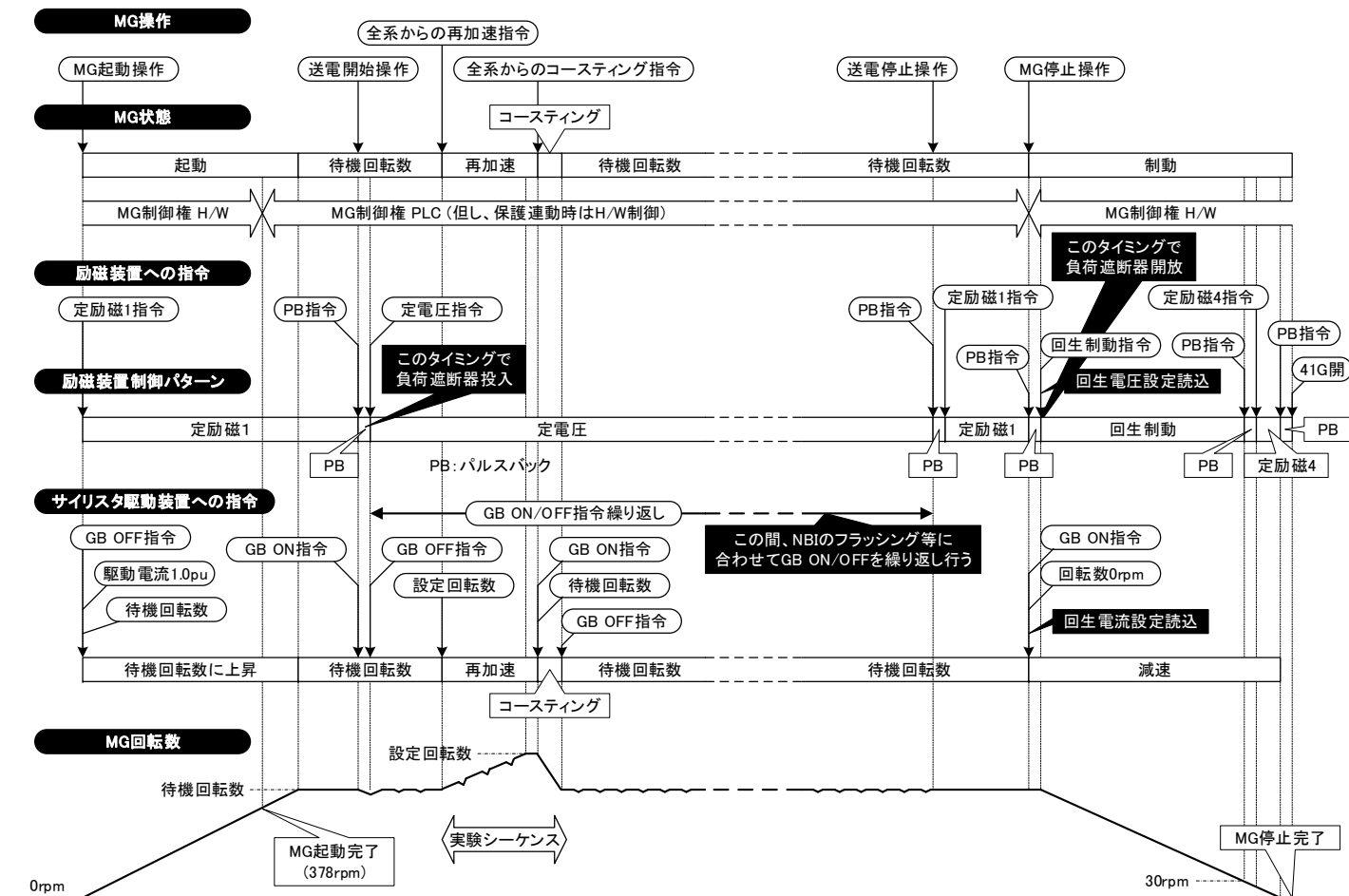
(2) 試験の方法

2-2 項の試験は、目視、テスター等で確認すること。

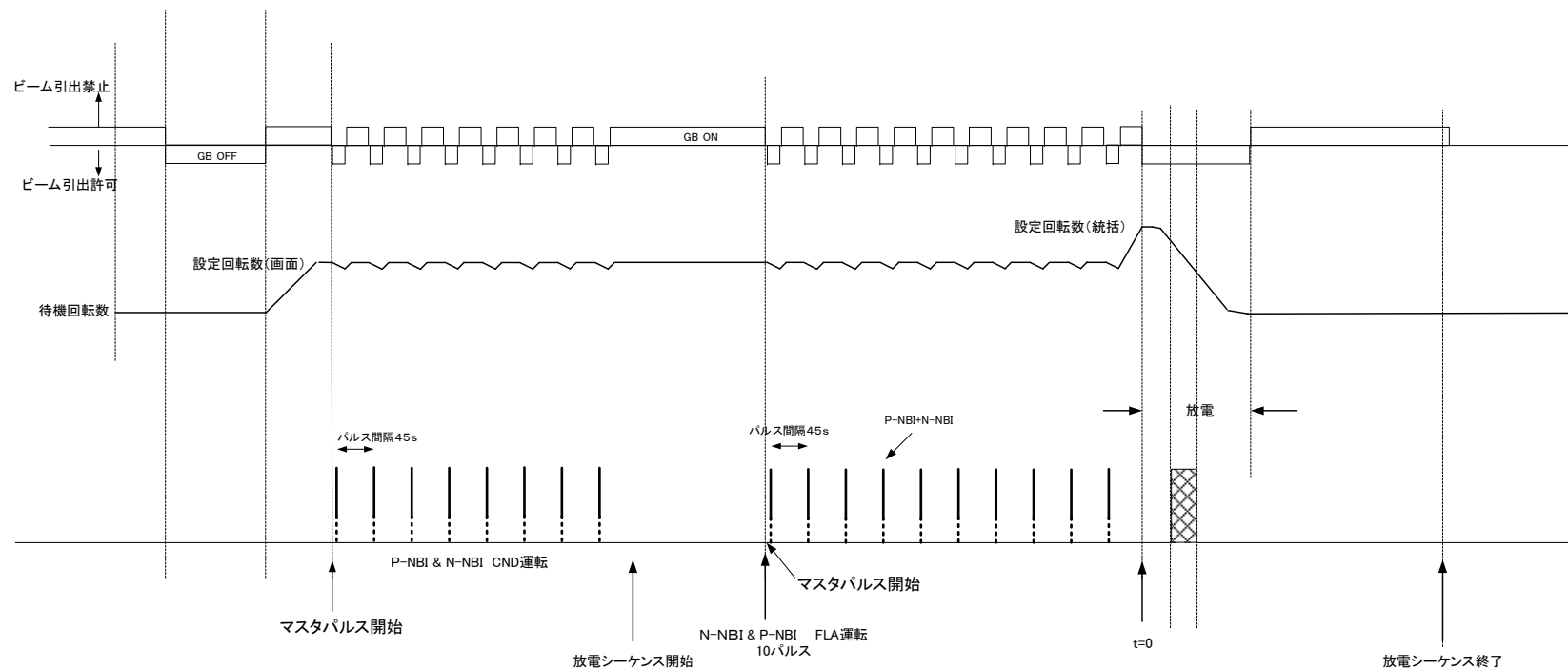
2-3 項の試験は、模擬シーケンス、模擬信号等を用いて動作が正常に行われることを確認すること。なお、デジタル出力信号は既設制御盤との取合い部分の端子台までを確認することとし、端子台から機器側には出力しないこと。

以 上

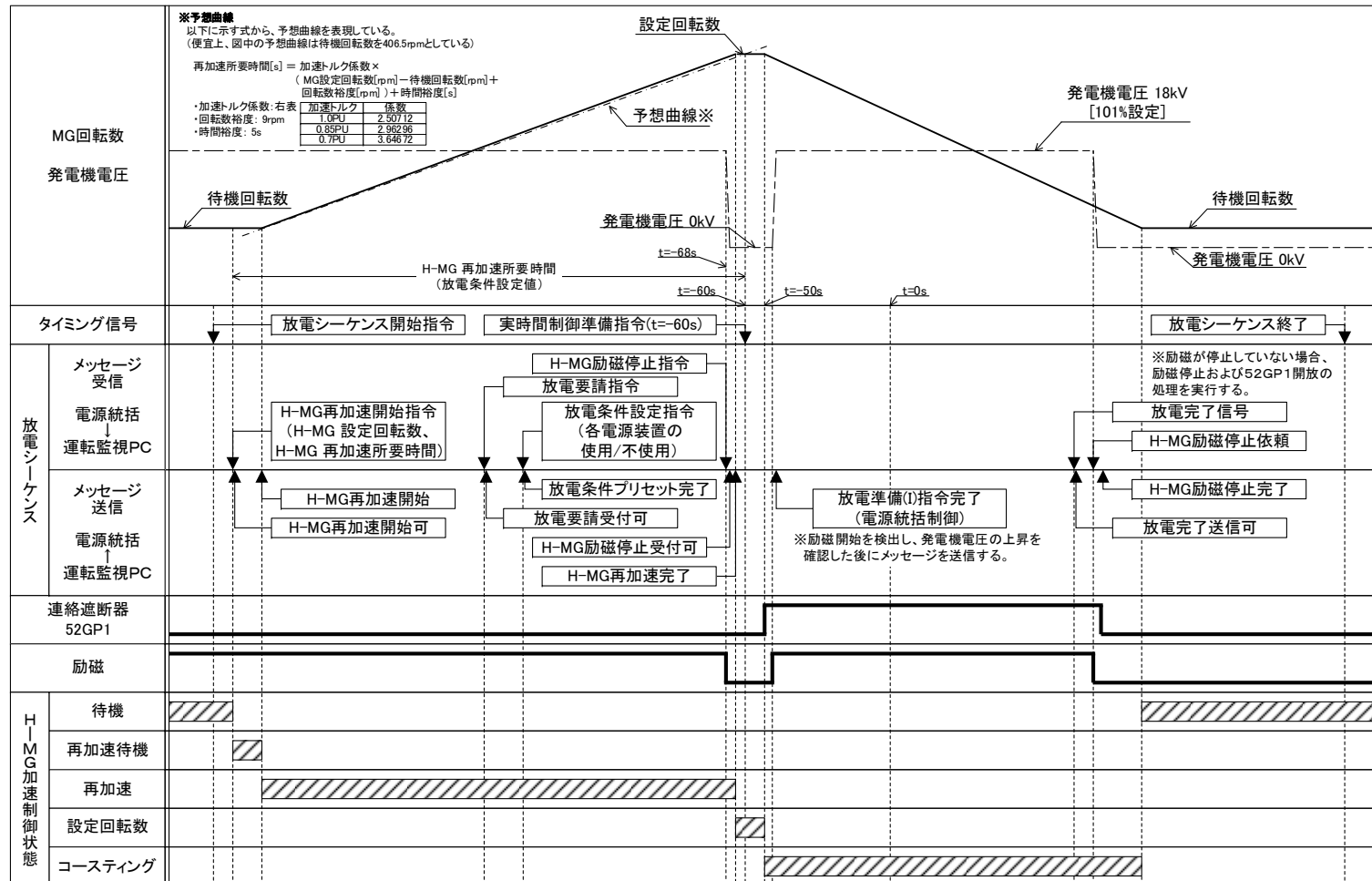
添付資料 1 M-MG の起動から停止までの動作の概要



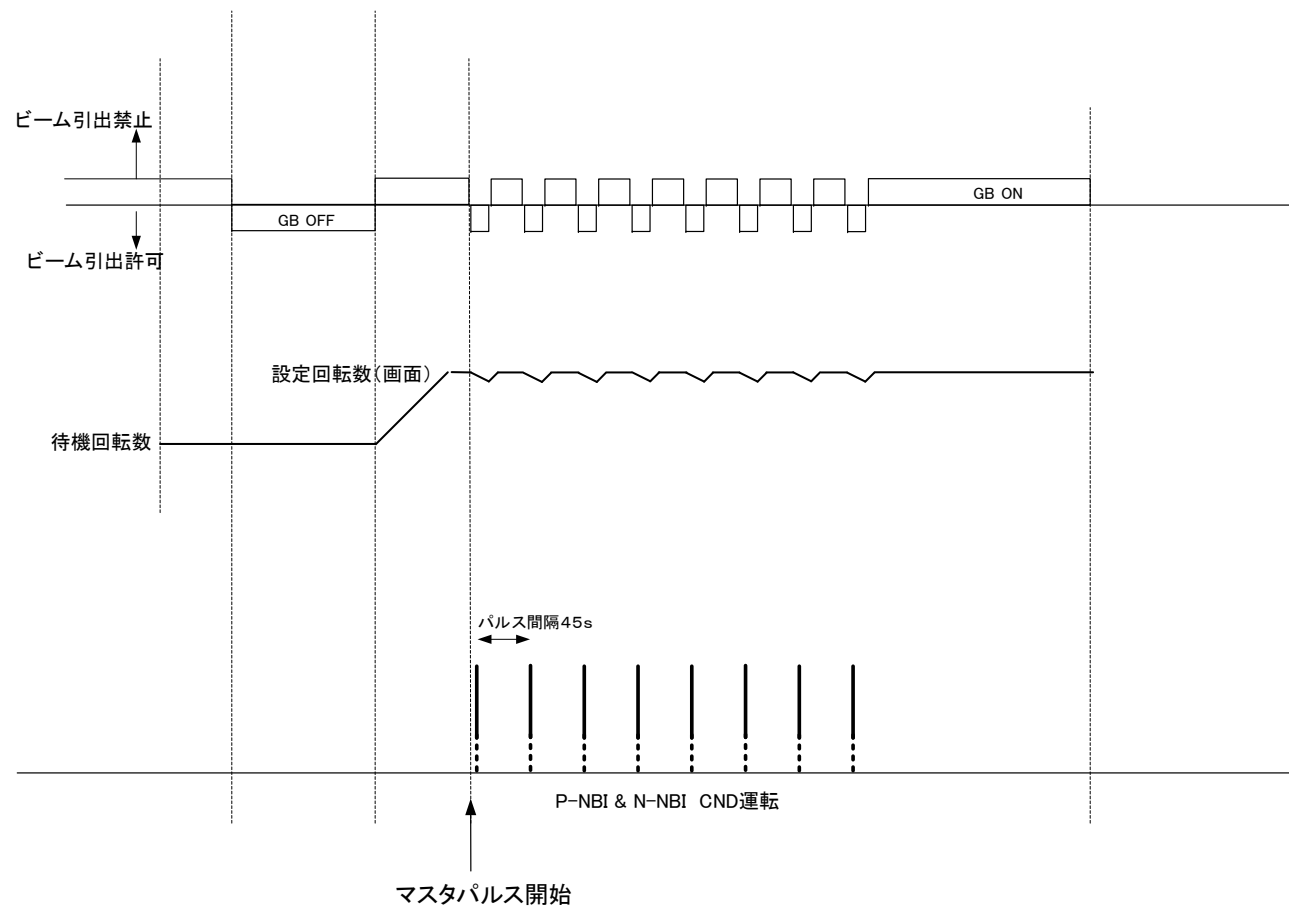
添付資料 2 放電シーケンスに対応した制御の概要



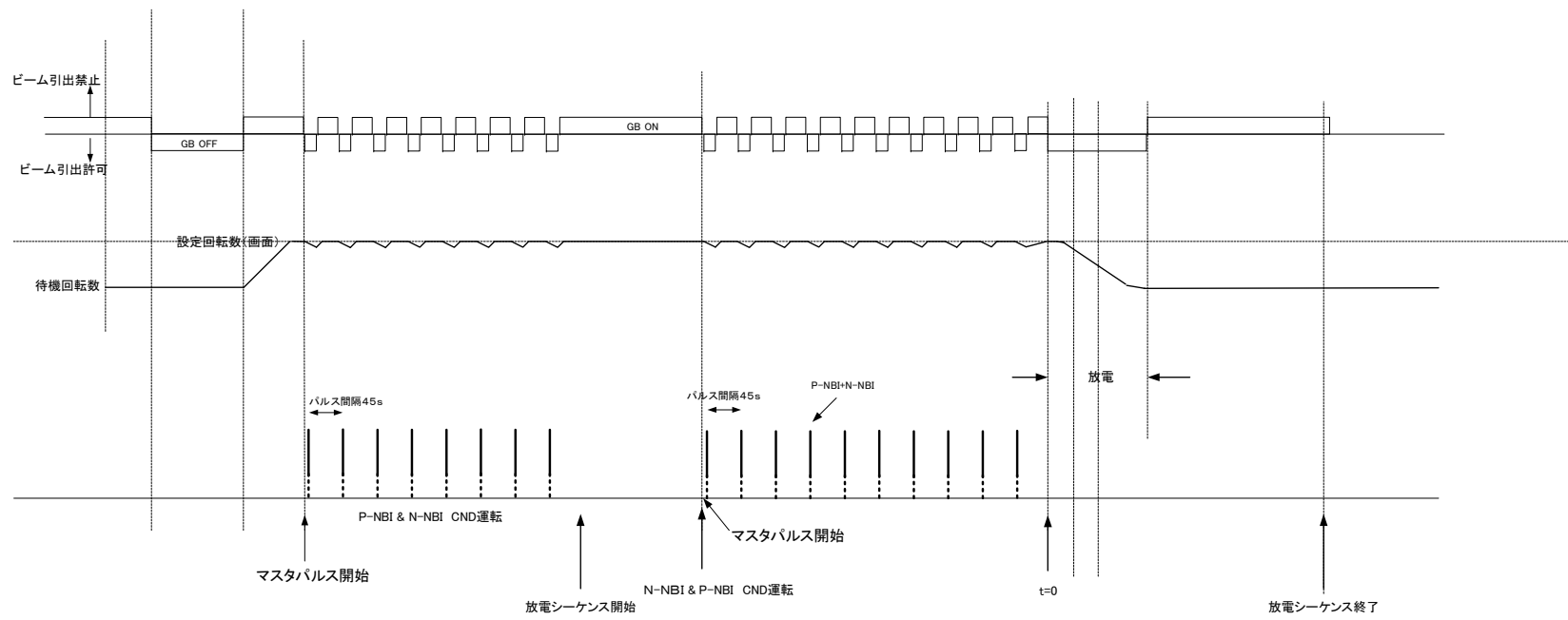
添付資料 3 H-MG 放電シーケンスタイムチャート



添付資料 4 NBI 装置のコンディショニングに対応した制御(1)の概要



添付資料 5 NBI 装置のコンディショニングに対応した制御(2)の概要



添付資料 6 運転モード

磁場コイル電源のシーケンス制御装置の製作 (H-MG)

2025/06/02 10:50:55

運転モード

運転モード H-MG運転制御 18kV閉鎖配電盤 系統電力系(TR1) TFC電源系(TR23) 容器内11kV電源系(TR25) 冷却装置操作 メインメニュー

現在発生中の警報・警告 送信 一括確認 一時停止

No	項目	操作
1	制御用 P C	停止制御 電源制御
2	制御方式	個別 一括
3	H-MG PLC	不使用 使用

H-MG予想曲線/ラメータ

No	項目	設定
1	加速トルク係数 (1.0 P U)	2.50712 pu
2	加速トルク係数 (0.85 P U)	2.96296 pu
3	加速トルク係数 (0.7 P U)	3.64672 pu
4	回転速度	9 rpm
5	時間速度	5 s

待機回転数計算/ラメータ

No	項目	設定
1	H-MG回転数減算値	5.0 rpm

商用系統 断路器・遮断器

No	項目	操作
1	系統電力系(TR1) 断路器・遮断器 操作	不許可 許可
2	TFC電源系(TR23) 断路器・遮断器 操作	不許可 許可
3	容器内コイル電源系(TR25) 断路器・遮断器 操作	不許可 許可

系統 冷却装置 運転 入力点一覧 アラーム グループ イベント トレンド

通信メンテナンス 図 録

発生日時 PID番号 入力点名称 警報内容

12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

添付資料 7 H-MG 運転制御

磁場コイル電源のシーケンス制御装置の製作 (H-MG)

H-MG 運転制御 2025/04/22 10:50:57

運転モード H-MG運転制御 18kV閉鎖配電盤 系統電力系(TR1) TFC電源系(TR23) 容器内14電源系(TR25) 冷却装置操作 メインメニュー

現在発生中の警報・警告 通報 一括確認 一時停止

発生日時 PID番号 入力点名称 警報内容

MG

停止 起動 起動完了 待機 再加速待機 再加速 設定回転数 ブースティング 励磁中 降速中 制御切換

No	項目	操作
1	MG補機自動運転	停止 起動
2	MG接続断路器 89TH	切 入
3	MG運転	制動 起動

No	項目	操作
4	励磁	停止 励磁

No	項目	設定
5	MG待機回転数	424.0 rpm
6	MG設定回転数	435.0 rpm
7	MG出力電圧	101.0 %

No	項目	操作
8	MG再加速	入
9	MGブースティング	入

No	項目	操作
10	連絡遮断器 52GP1	切 入

No	項目	操作
11	T-NB1 負荷遮断器 52NH1	切 入

制御用PC 中央制御室 電源制御室

制御方式 個別 一括

PLC 不使用 使用

主回路運転選択 手動 自動

MG起動開始 不許可 許可

MG補機自動運転 停止 起動 停止完了 起動完了

MG運転 制動 起動 制動完了 起動完了

加速トルク 0.7pu 0.85pu 1.0pu

52GH1 切 入

52GH2 切 入

発電機回転数 428.5 rpm

発電機電圧 0.2 kV

加速・電圧制御リセット

系統 冷却装置 運転 入力点一覧 アラーム グループ イベント トレンド

通信メンテナンス 図線

2025/04/22 10:50:57

添付資料 8 入力点一覧

磁場コイル電源のシーケンス制御装置の製作 (H-MG)

入力点一覧 2025/06/02 10:52:07

アナログデータ一覧 デジタルデータ一覧 警報データ一覧 不良入力点一覧 メインメニュー

PID番号 3900 D 001 ~ 3900 D 518

表示 一括表示 更新 CSV出力 印刷

PID番号	入力点名称	プロセスデータ	状態
3900 D001	11kV母線 不足電圧	OFF	正 常
3900 D002	11kV母線 地絡過電圧	OFF	正 常
3900 D004	駆動電動機 1次側過電流	OFF	正 常
3900 D005	駆動電動機 方向地絡	OFF	正 常
3900 D006	駆動電動機 過電流	OFF	正 常
3900 D007	駆動電動機 内部地絡	OFF	正 常
3900 D008	駆動電動機 固定子巻線温度高	OFF	正 常
3900 D009	駆動電動機 スペースヒータ故障	OFF	正 常
3900 D010	駆動電動機 空気断気温度高	OFF	正 常
3900 D011	発電機 過電流	OFF	正 常
3900 D012	発電機 内部地絡	OFF	
3900 D013	発電機 内部地絡	OFF	
3900 D014	発電機 過電圧	OFF	
3900 D015	発電機 地絡過電流	OFF	
3900 D016	発電機 V/Fリレー作動	OFF	
3900 D017	発電機 回転数低下	OFF	
3900 D018	発電機 軸振動大(A)	OFF	
3900 D019	発電機 軸振動過大	OFF	
3900 D022	発電機 高速度電圧	OFF	
3900 D023	発電機 逆相	OFF	
3900 D024	発電機 固定子巻線温度高	OFF	
3900 D025	発電機 スラスト軸受温度高(A)	OFF	
3900 D026	発電機 スラスト軸受温度高々	OFF	
3900 D027	発電機 上部軸受温度高(A)	OFF	
3900 D028	発電機 上部軸受温度高々	OFF	
3900 D029	発電機 中間軸受温度高(A)	OFF	
3900 D030	発電機 中間軸受温度高々	OFF	
3900 D031	発電機 下部軸受温度高(A)	OFF	正 常
3900 D032	発電機 下部軸受温度高々	OFF	正 常
3900 D033	発電機 非常停止(CP1)	OFF	正 常
3900 D034	発電機 非常停止(LP2)	OFF	正 常
3900 D035	発電機 上部油槽用油面高	OFF	正 常
3900 D036	発電機 上部油槽用油面低	OFF	正 常
3900 D037	発電機 中間油槽用油面高	OFF	正 常
3900 D038	発電機 中間油槽用油面低	OFF	正 常
3900 D039	発電機 下部油槽用油面高	OFF	正 常
3900 D040	発電機 下部油槽用油面低	OFF	正 常
3900 D041	発電機 冷却水給水温度高	OFF	正 常
3900 D042	発電機 冷却水排水温度高	OFF	正 常

入力点設定

デジタル入力点設定

PID番号 : 3900 D001 閉じる

入力点名称 : 11kV母線 不足電圧

状態 : 正 常

プロセスデータ : ☐ 代入 ☒ ON ☐ OFF

走査 : ☐ 除外 ☒ 監視

入力点設定

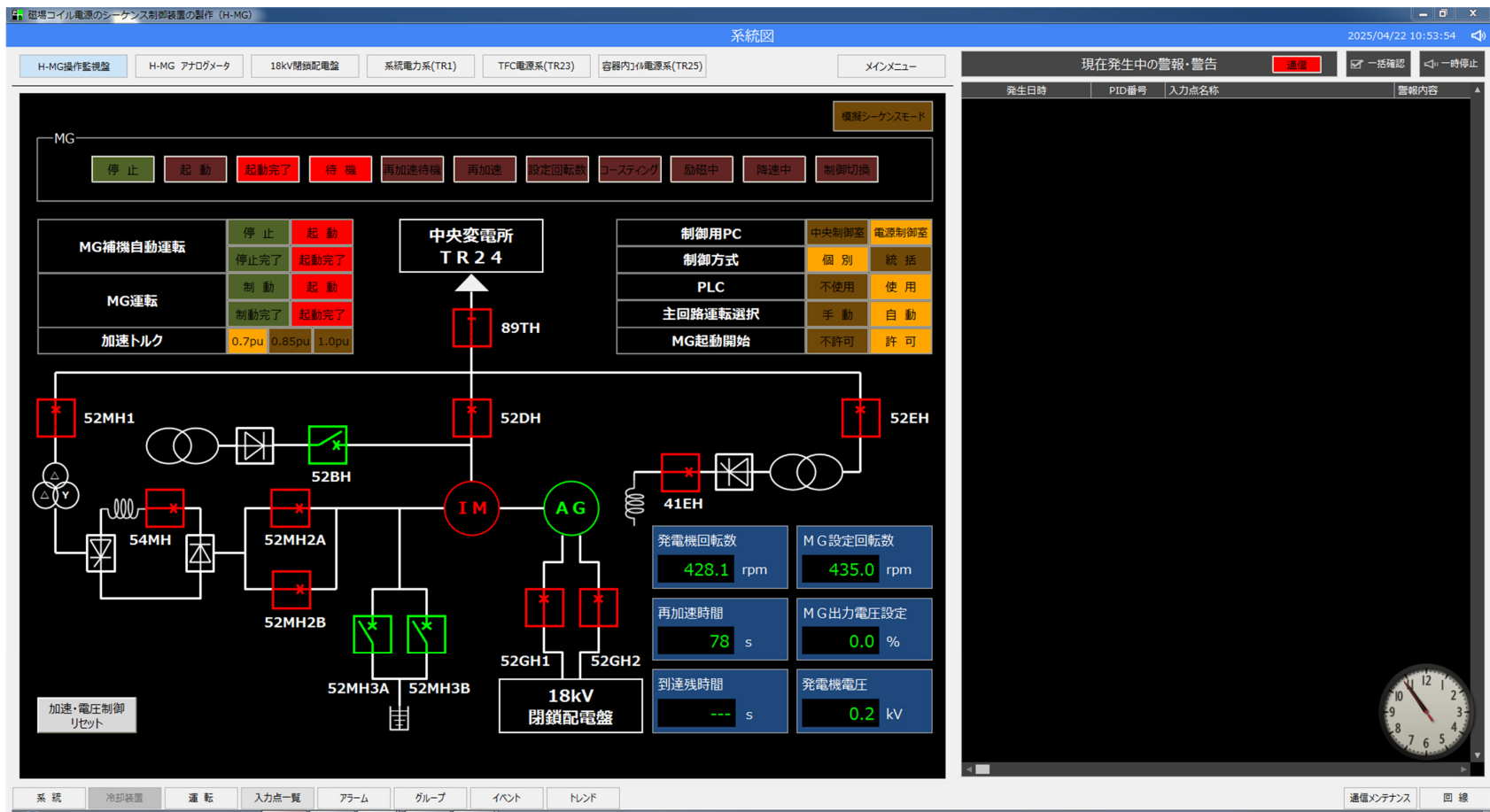
現在発生中の警報・警告 送信 一括確認 一時停止

発生日時 PID番号 入力点名称 警報内容

通信メンテナンス 図 録

系 統 冷却装置 運転 入力点一覧 アラーム グループ イベント テンド

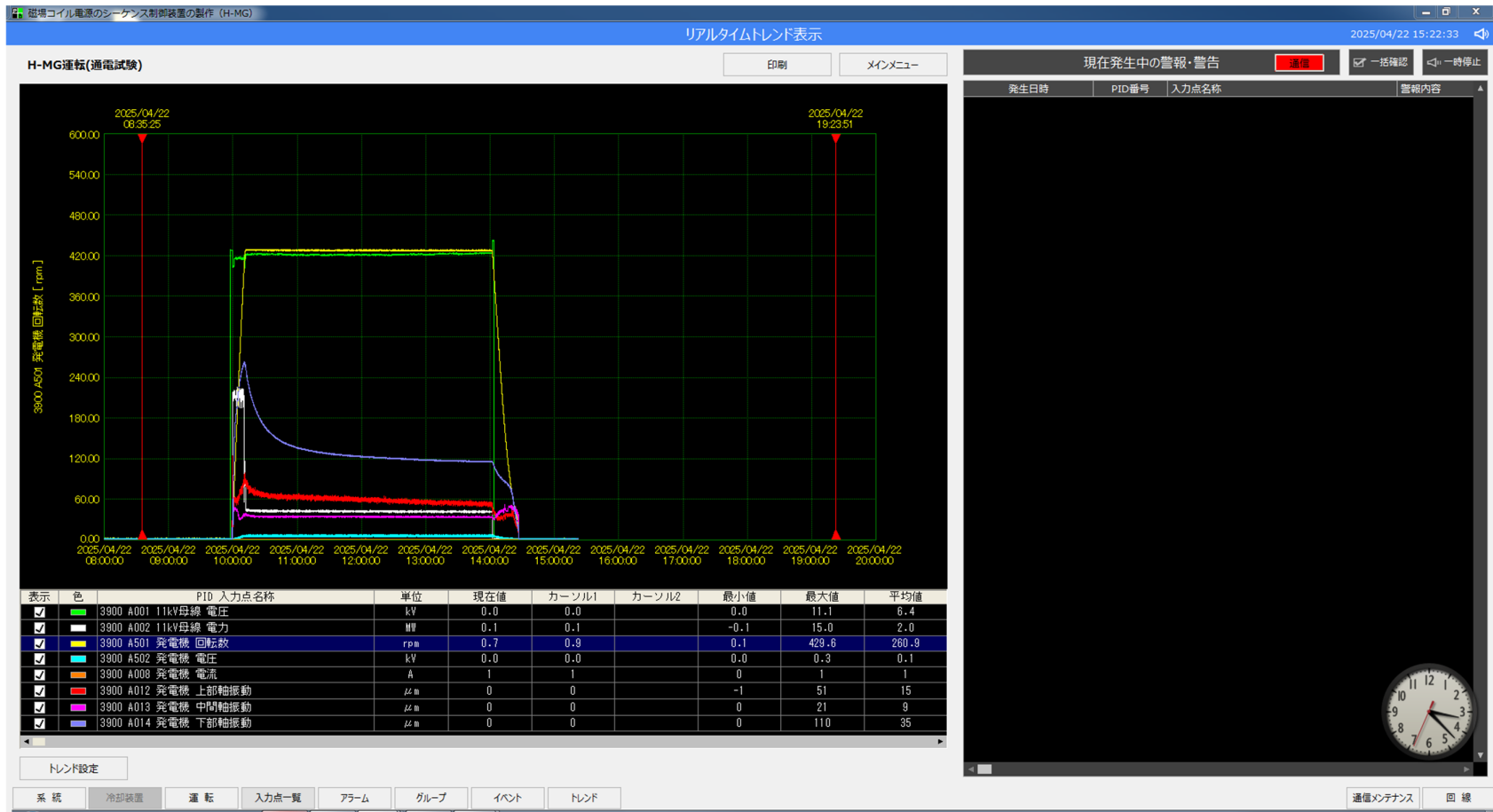
添付資料 9 H-MG 操作監視盤



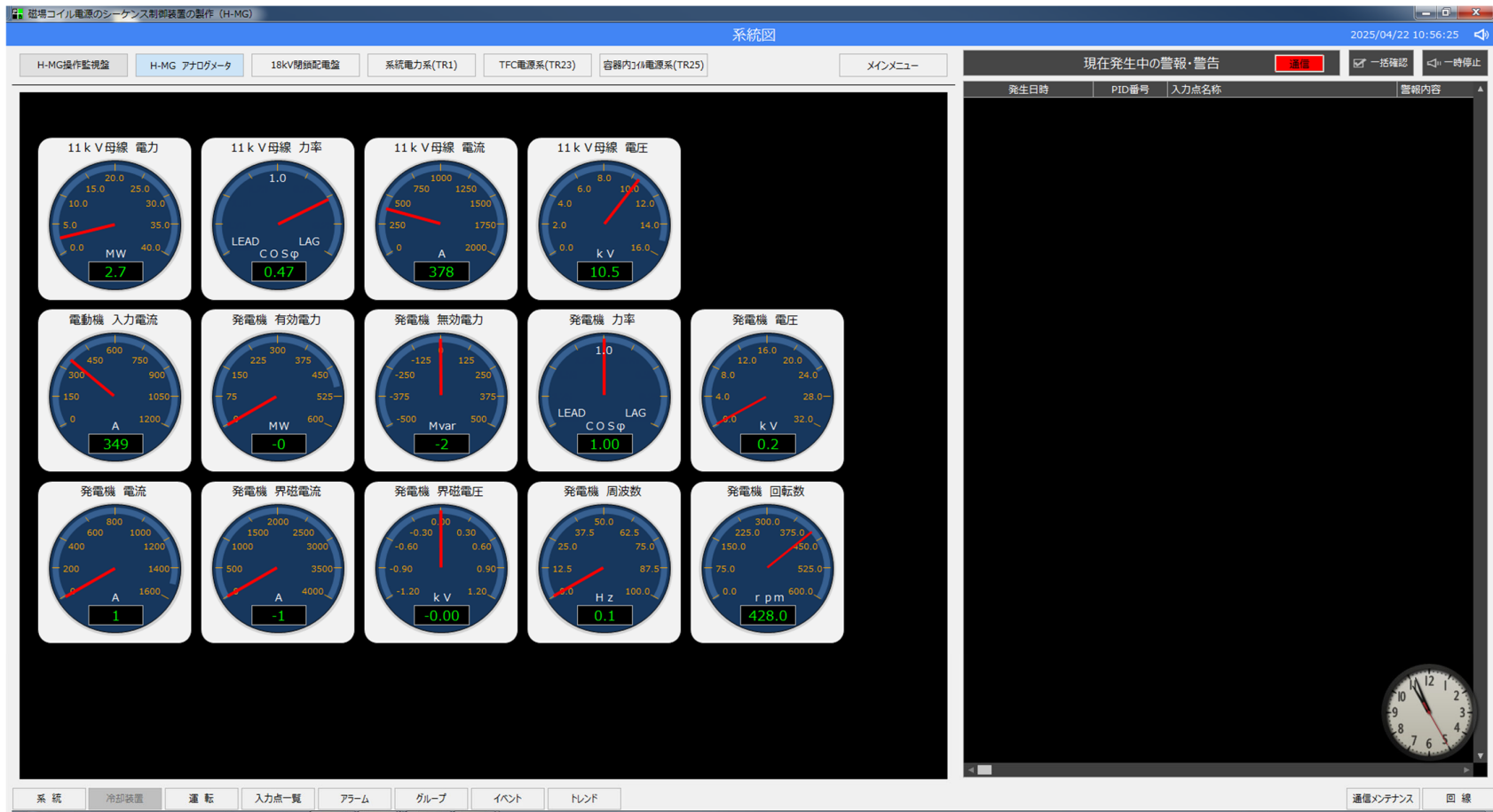
添付資料 10 H-MG ログ

磁場コイル電源のシーケンス制御装置の製作									
ログ									
2025/04/22 15:28:25									
アラーム履歴サマリイベント履歴									
フィルタ(PID) 警報レベル (全て) クリア 検索 選択確認 ページ確認 一括確認									
フィルタ(メッセージ) クリア 検索									
発生	確認	PID番号	入力点名称	警報内容	警報レベル	日時	ユーザID	メッセージ	
2025/03/12 14:21:20	2025/03/12 14:58:02	4530 A002	容器内コイル電源系(TR25) 電圧	モジュール故障	3	2025/04/22 14:41:12	SYSTEM	3900 D070 CO2放出ロック OFF	
2025/03/12 14:14:01	2025/03/12 14:58:02	4530 A004	容器内コイル電源系(TR25) 力率	モジュール故障	3	2025/04/22 14:41:09	SYSTEM	3900 D071 風道内ドア1 開 OFF	
2025/03/12 14:05:39	2025/03/12 14:58:02	4530 A003	容器内コイル電源系(TR25) 有効電力	モジュール故障	3	2025/04/22 14:40:23	SYSTEM	3900 D071 風道内ドア1 開 ON	
2025/03/12 13:46:36	2025/03/12 14:58:02	4530 A001	容器内コイル電源系(TR25) 電流	モジュール故障	3	2025/04/22 14:40:19	SYSTEM	3900 D070 CO2放出ロック ON	
2025/03/11 10:20:34	2025/03/11 12:54:24	1430 D113	ブースター電源 A 故障	デジタル警報	1	2025/04/22 14:39:13	SYSTEM	3900 D070 CO2放出ロック OFF	
2025/03/10 14:41:07	2025/03/10 14:53:53	4110 A005	系統電力系(TR1系) 18kV無効電力	モジュール故障	3	2025/04/22 14:39:09	SYSTEM	3900 D072 風道内ドア2 開 OFF	
2025/03/10 14:41:07	2025/03/10 14:53:53	4110 A004	系統電力系(TR1系) 18kV電力	非合理データ	3	2025/04/22 14:38:22	SYSTEM	3900 D072 風道内ドア2 開 ON	
						2025/04/22 14:38:18	SYSTEM	3900 D070 CO2放出ロック ON	
						2025/04/22 14:37:01	SYSTEM	3900 D203 H-MG起動開始許可 (統括) OFF	
						2025/04/22 14:36:38	SYSTEM	3900 D204 PLC 使用中 ON	
						2025/04/22 14:36:38	SYSTEM	3900 D199 主回路運転選択 自動 ON	
						2025/04/22 14:36:38	SYSTEM	運転選択(自動)	
						2025/04/22 14:36:29	SYSTEM	3900 D170 発電機(AG)出力逆断器2 52GH2 入 OFF	
						2025/04/22 14:36:29	SYSTEM	3900 D169 発電機(AG)出力逆断器1 52GH1 入 OFF	
						2025/04/22 14:36:20	SYSTEM	3900 D204 PLC 使用中 OFF	
						2025/04/22 14:36:20	SYSTEM	3900 D199 主回路運転選択 自動 OFF	
						2025/04/22 14:33:48	SYSTEM	H-MG停止(2)	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D209 H-MG補機停止完了 ON	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D208 H-MG補機起動準備完了 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D206 H-MG補機自動運転 停止 ON	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D205 H-MG補機自動運転 起動 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D193 セルボックス装置 直流リアクトル冷却ファン 入 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D192 セルボックス装置 サイリスタインバータ冷却ファン 入 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D191 セルボックス装置 シリコン整流器冷却ファン 入 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D189 励磁用整流器冷却ファン 入 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D188 励磁用変圧器冷却ファン 入 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D185 LRH電解液循環ポンプ2号機 運転中 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D184 LRH電解液循環ポンプ1号機 運転中 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D179 AG/IM冷却ファン 運転中 OFF	
						2025/04/22 14:32:48	SYSTEM	3900 D176 油循環ポンプ2 運転中 OFF	
						2025/04/22 14:32:47	SYSTEM	H-MG補機 停止	
						2025/04/22 14:32:47	SYSTEM	H-MG停止(1)	
						2025/04/22 14:32:47	1	MG補機自動運転 停止 操作	
						2025/04/22 14:29:24	SYSTEM	3900 D172 機械式ブレーキ 入 OFF	
						2025/04/22 14:29:17	SYSTEM	3900 D182 ブレーキ集塵装置 ON OFF	
						2025/04/22 14:28:42	SYSTEM	3900 D180 ブレーキ用コンプレッサ 運転中 OFF	
						2025/04/22 14:28:29	SYSTEM	H-MG補機 起動	

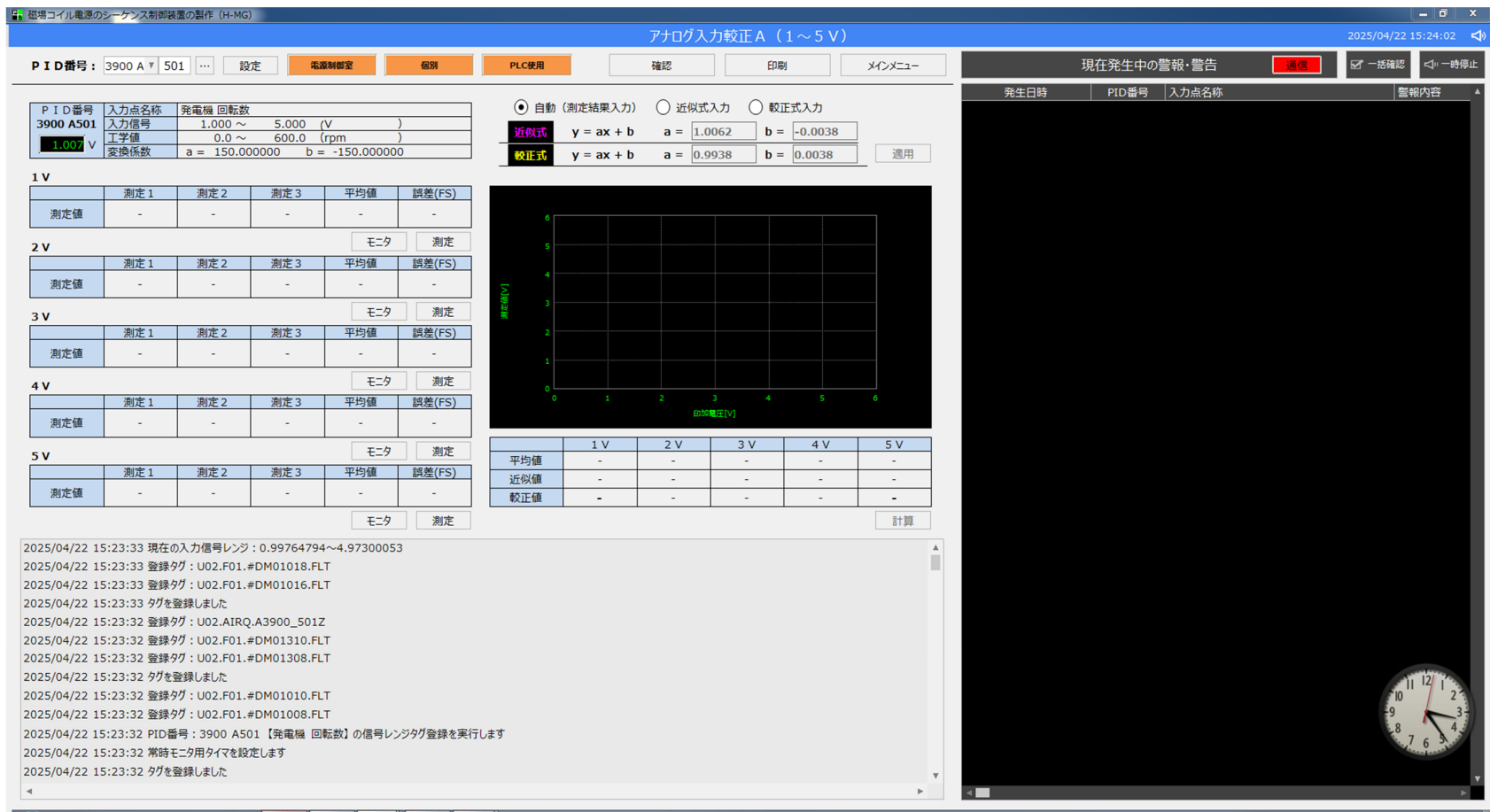
添付資料 11 H-MG トレンド



添付資料 12 H-MG アナログメータ



添付資料 13 アナログ入力校正



添付資料 14 H-MG 通信メンテナンス

磁場コイル電源のシーケンス制御装置の製作 (H-MG)

通信メンテナンス 2025/04/22 15:25:59

放電シーケンス 運断器等の情報 警報データ プロセスデータ メインメニュー

Shot No : *****

電源制御室 観測 PLC使用

MG設定回転数: ***% 発電機回転数: ***rpm 再加速時間: ***秒 到達残時間: ***秒 MG待機回転数: ***% 模擬シーケンスモード

MG

使用 停止 起動 起動完了 待機 再加速待機 再加速 設定回転数 コーディング 励磁中 降速中 制御切換

シーケンス

開始 t=60 t=50 t=0 終了

再加速開始 放電要請 放電条件 充電要請 再加速中止 準備指令 (放電中止) 放電完了 励磁停止

可 再加速開始 可 プリセット完了 (可) (可) 再加速完了 準備完了 (可) 放電完了 停止完了

不可 不可 不可 (不可) (不可) 不可 不可 (不可) 不可 不可

C001 C002 C003 C004 C005 C006 (設備制) 0.7pu 0.85pu 1.0pu 52GP1 ON 52GP1 OFF

C007 C008 C009 C010 C012 C013 (放電条件) 0.7pu 0.85pu 1.0pu 励磁 ON 励磁 OFF

設備プロセスデータ

要求 応答

現在発生中の警報・警告 通報 一括確認 一時停止

発生日時 PID番号 入力点名称 警報内容

系統 冷却装置 運転 入力点一覧 アラーム グループ イベント トレンド

通信メンテナンス 図線

添付資料 15 H-MG 模擬シーケンス

磁場コイル電源のシーケンス制御装置の製作 (H-MG)

模擬シーケンス 2025/04/22 15:26:53

メインメニュー

現在発生中の警報・警告 過電圧 一括確認 一時停止

発生日時 PID番号 入力点名称 警報内容

電源制御室 観測 PLC使用

MG設定回転数: *** % 発電機回転数: *** rpm 再加速時間: *** 秒 到達残時間: *** 秒 MG待機回転数: *** % 模擬シーケンスモード

MG

使用 停止 起動 起動完了 待機 再加速待機 再加速 設定回転数 リーステイング 加速中 降速中 制御切替

シーケンス

開始 t=60 t=50 t=0 終了

再加速開始 放電要請 放電条件 充電要請 再加速中止 準備指令 (放電中止) 放電完了 加速停止

可 再加速開始 可 リセット完了 (可) (可) 再加速完了 準備完了 (可) 放電完了 停止完了

不可 不可 不可 (不可) (不可) 不可 不可 (不可) 不可 不可

C001 C002 C003 C004 C005 C006 (設備制) 0.7pu 0.85pu 1.0pu S2GP1 ON S2GP1 OFF

C007 C008 C009 C010 C012 C013 (放電条件) 0.7pu 0.85pu 1.0pu 加速 ON 加速 OFF

設備プロセスデータ

要求 応答

放電シーケンス開始 (手動)

模擬シーケンスモード 開始 模擬シーケンスモード 停止

時計