

ECH 統括制御システムの改修

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

ECH 統括制御システムの改修

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、幅広いアプローチ活動の一環として JT-60SA において電子サイクロトロン加熱（以下「ECH」という。）装置の整備及び運用を行っている。本件は、プラズマ加熱実験に向けて増強した機器に対応するため、ECH 統括制御システムを改修し試験調整を実施するものである。

1.3 業務内容

ECH 統括制御システムの改修 1 式

1.4 納入期限

令和 8 年 3 月 27 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 制御棟 中央制御室及び計算機室

1.6 検査条件

2.4 項に示す試験調整作業の完了、1.9 項に示す提出図書の提出及び 1.11 項の貸与品が返却されたことを QST 担当者が確認したことをもって検査合格とする。

1.7 保証

第 2 章に定める技術仕様の性能を保証すること。

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	電子データ 1 部	要
体制表	作業開始前	3 部	不要
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
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
再委託承諾願 (QST 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
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完了し、確認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、「外国人来訪者票」は QST の確認後、入構可否を文書または電子メールで通知するものとする。「再委託承諾願」は、QST 確認後、書面にて回答するものとする。

(提出方法)

各提出図書の要確認書類は、QST の確認印を押印したコピーを納入時に紙面で提出すること。また、電子データは Microsoft Office または PDF とし、電子メール等により提出すること。納入時の提出図書一式（再委託承諾願は除く）は紙媒体をファイルにまとめて 3 部提出するとともに、CD-R/DVD-R 等の電子データを 1 部提出すること。ただし、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

ソースコード：LabVIEW ソースプログラム

1.10 支給品

(1) 作業に必要な電力（AC200V、AC100V）：1 式

(2) 作業に必要な水：1 式

※ 支給時期：契約締結後、QST との打合せにより決定する。

※ 支給場所：QST が指定するコンセント及び実験盤等

1.11 貸与品

(1) ECH 統括制御システムに関する完成図書：1 式

(2) 既設設備の一部：1 式

※ 貸与時期：契約締結後、QST との打合せにより決定する。

※ 貸与場所：QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60 制御棟

1.12 品質管理

本設備の改修に係る設計・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 電気設備技術基準
 - ⑨ 電気学会電気規格調査会標準規格 (JEC)
 - ⑩ 日本電機工業会標準規格 (JEM)
 - ⑪ 日本電気協会規格内規程 (JEC-8001)
 - ⑫ 日本電線工業会規格 (JCS)
 - ⑬ 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、機密保持を確実に行える具体的な情報管理要領を作業要領書及び試験要領書に記載し、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を実施すること。

(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。

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 と協議のうえ、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2.1 概要

ECH 統括制御システムは、ECH 制御システム（図 1）の一部であり、JT-60SAECH 装置と JT-60SA 全装置を統括する全系統括制御設備との間で、放電シーケンスに関するイベントやデータ及びタイミング信号、設備の運転状態や警報データ及びインターロック信号等のデータ通信やハードウェア信号の入出力を行うものである。図 2 に ECH 統括制御システム構成図を示す。

本件は、プラズマ加熱実験開始に向けた増力の一環として ECH 装置を増設及び機能拡張することに伴い、ECH 統括制御システムの改修/設備内動作試験を実施し、全系統括制御システム間との個別リンケージ試験を実施するものである。

2.2 現地作業場所

JT-60 制御棟 中央制御室及び計算機室

2.3 現地作業期間

以下の期間を目安として、詳細は QST と協議のうえ、決定する。

- ・改修作業/設備内動作試験：令和 7 年 9 月～10 月の間の 1 カ月程度
- ・全系統括制御システム間個別リンケージ試験：令和 7 年 11 月～12 月の間の 2 週間程度

2.4 作業内容

2.4.1 ECH 統括制御システムの改修

ECH 装置の増設及び機能拡張のため、ECH 統括制御システムと全系統括制御システム間のインターフェイス（放電条件；表 1）を変更する。本変更に伴い、以下に記載する ECH 統括制御システムの関連プログラムの改修を行い、正常に動作することを確認すること。

(1) ECH 放電制御系仕様

ECH 統括制御システムのうち ECH 放電制御系（図 3）は、JT-60SA の放電シーケンスを進行するために必要なイベントデータや放電結果データ、放電条件、タイミング信号の受け渡しを行っている。放電条件は、RF 加熱装置条件と全系実時間制御システムが行う加熱・粒子供給計算機条件、プレプロ条件とがある。R 条件は、放電条件プリセット指令時に全系放電シーケンスコントローラ（Win+InTime）からリフレクティブメモリネットワークを介して予め定められた目標値プレプロに従ってプラズマ着火中に指令値が出力される。ECH 放電制御系は、全系放電シーケンスコントローラから全系リフレクティブメモリネットワークで計算機室に設置する ECH 統括 RM 計算機に入力される。入力された放電

条件は、ECH 内部リフレクティブメモリネットワークにより伝送され、ECH 現場 RM 計算機を介して、ECH 入射制御システムへ出力する。図 4 にリフレクティブネットワーク機器構成を示す。

(2) ECH 運転情報モニタ DB 登録情報の更新

全系統括制御システムから送信される放電条件/プレプロ情報は、ECH 放電制御サーバ/ECH 統括 RM 計算機から ECH 運転情報モニタのデータベース (DB) 及びリフレクティブメモリ指定領域に格納されること。また、監視画面 UI において、放電条件が正しく表示されること。

(2) ECH 放電制御系プログラムの調整

全系同期 (全系制御方式) において、放電条件設定指令受信後から実時間停止指令受信の間リフレクティブメモリの指令/応答の読み込み/書き込み処理を行い、ECH 統括 RM 計算機/現場 RM 計算機が放電条件のとおり各入出力信号が送受信されること。

2.4.2 設備内動作試験

以下の試験について、試験手順や詳細の判定基準を記載した試験検査要領書を提出して、QST の確認を得た後、試験を実施し各試験結果について試験検査成績書を提出すること。

本試験は、上記改修作業を実施した後、模擬全系統括制御システムを接続し、機器の実動作を含めたシステム全体の動作試験を実施して、本システムが正常に動作することを確認する。必要に応じて確認プログラムを作成すること。

- (1) ネットワークを介した放電シーケンスメッセージの更新及び、設備プロセスデータ、放電結果データの通信の確認
- (2) タイミング信号の確認
- (3) リフレクティブメモリ通信による制御信号の確認
- (4) イベントログまたは警報ログが正しく表示できることの確認
- (5) ECH 装置の主制御システム及び入射制御システムと接続し、一部機器の実動作を含めた動作試験を実施して、各コントローラが正常に動作することの確認。

2.4.3 個別リンケージ試験

JT-60SA 全系統括制御システムと接続し、以下の試験において設計どおりの動作が行えること。

(1) 保護インターロック試験

全系統括制御システムから送信した ECH 設備への保護連動指令が、確実に受信できること、また ECH 設備が全系統括制御システムへ送信した保護インターロック信号が確実に全系統括制御設備側で受信できることの確認。

(2) プラント監視データ収集機能確認試験

ECH 統括制御システムが、プラント監視シーケンス動作を正常に行えることを確認する。

(3) 実験放電シーケンス確認試験

ECH 統括制御システムの実験放電シーケンス動作が正常であることを確認する。

以上

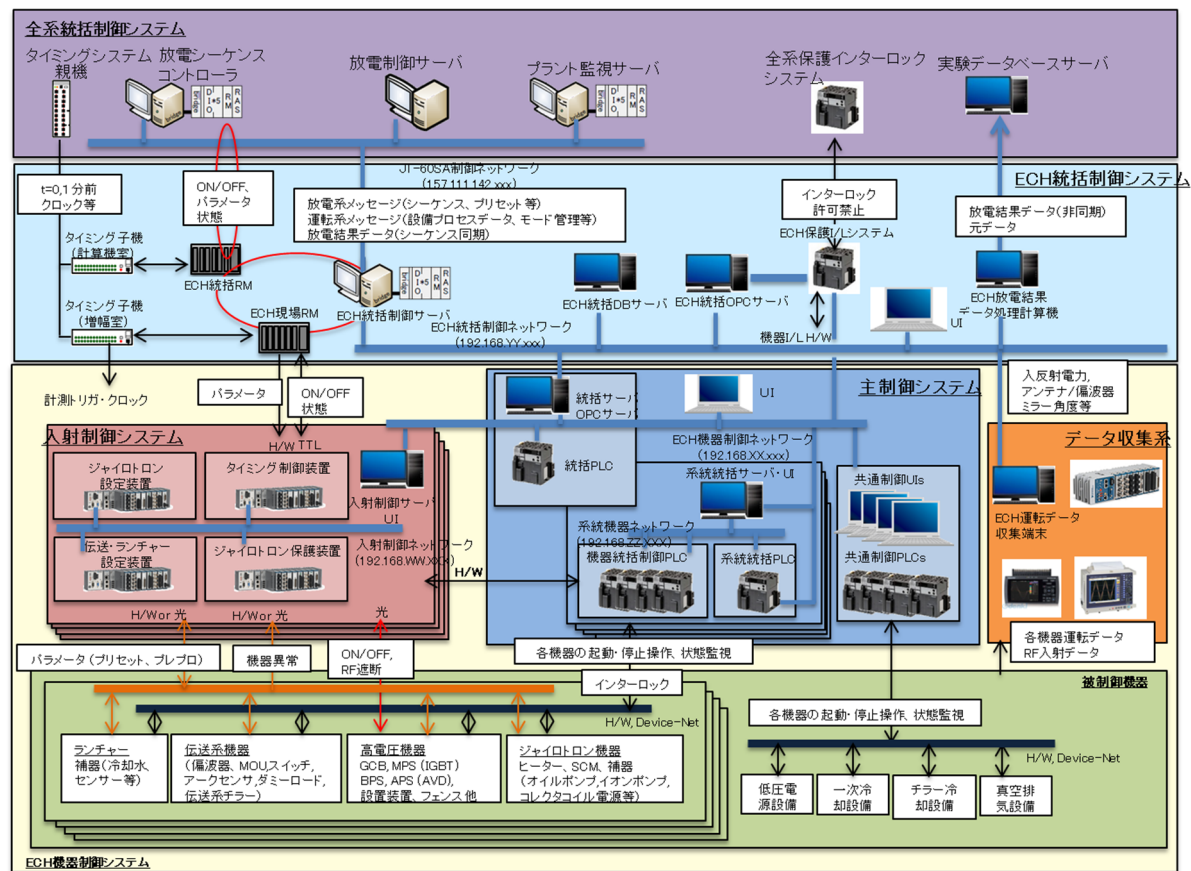
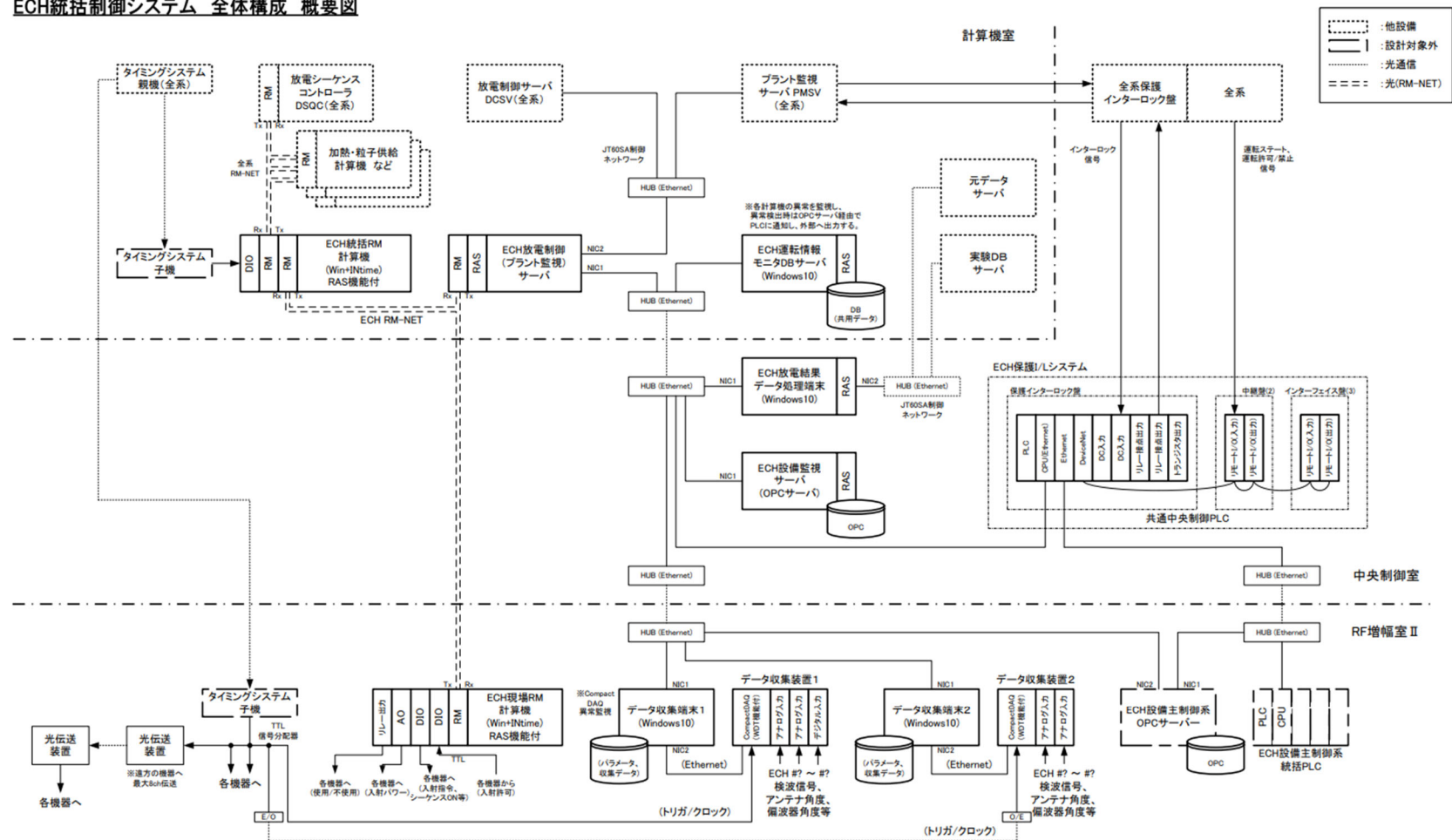


図1 ECH制御システム構成図

ECH統括制御システム 全体構成 概要図



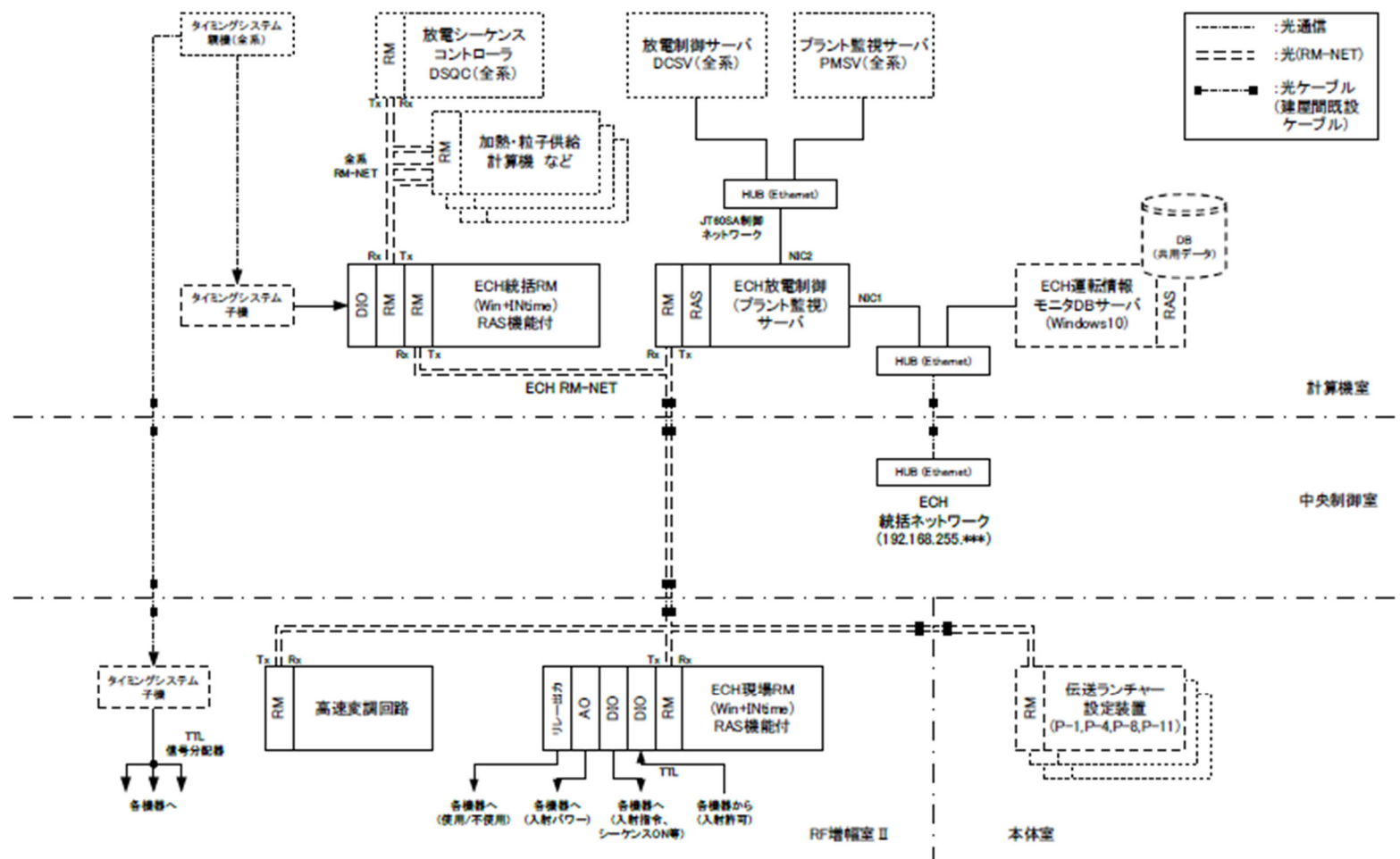


図3 ECH 放電制御系機器構成図

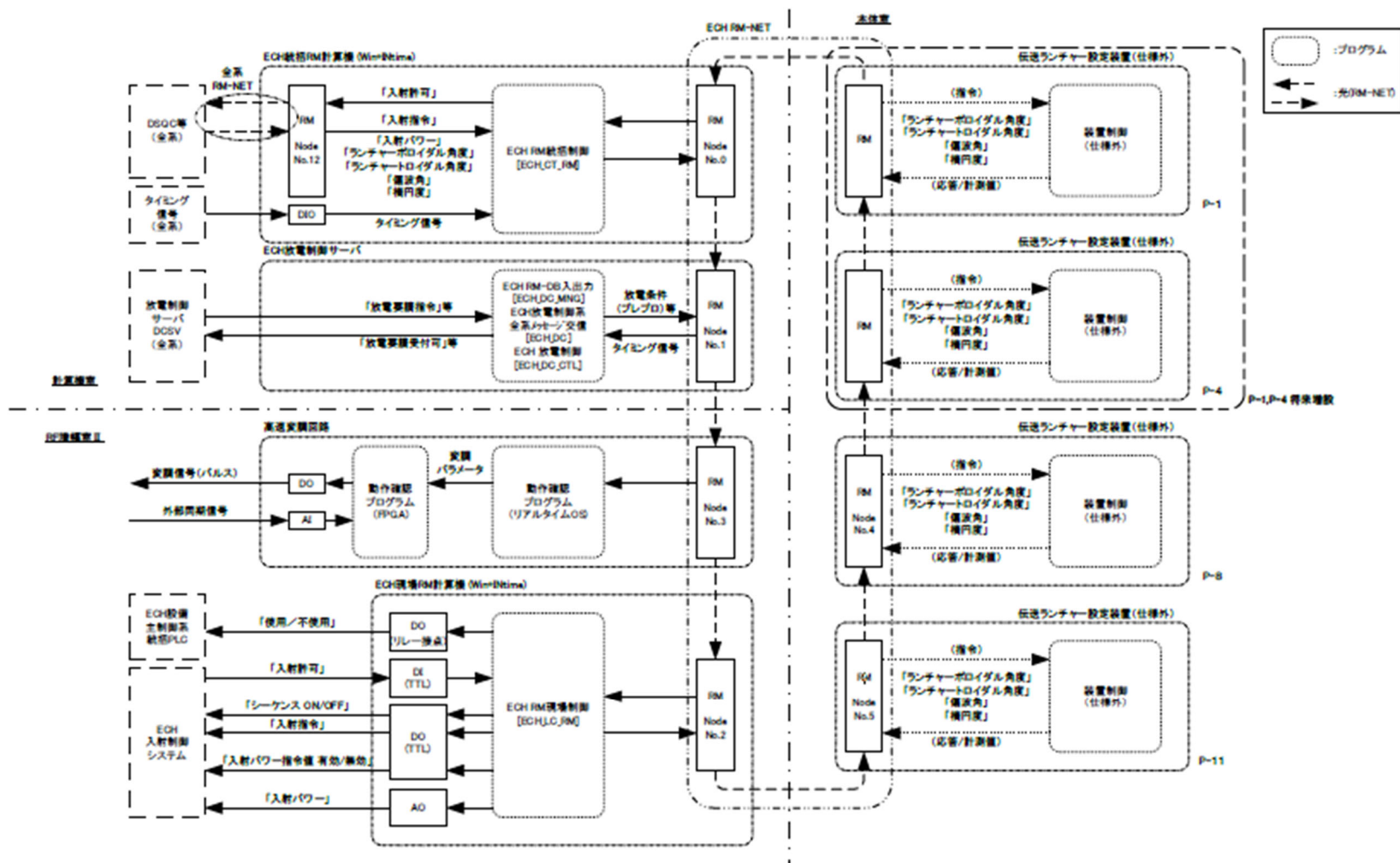


図4 リフレクティブネットワーク機器構成図

表 1 JT-60SA 放電条件

1. RF 加熱装置条件 (R 条件)

1.1 ECH 入射加熱制御

R022	Entry Group of ECH Unit1	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	O	
R023	Entry Group of ECH Unit2	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	O	
R024	Entry Group of ECH Unit3	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	O	
R025	Entry Group of ECH Unit4	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	O	
R026	Entry Group of ECH Unit5	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	C	= Nonuse
R027	Entry Group of ECH Unit6	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	C	= Nonuse
R028	Entry Group of ECH Unit7	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	C	= Nonuse
R029	Entry Group of ECH Unit8	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	C	= Nonuse
R030	Entry Group of ECH Unit9	Nonuse/Gr1/Gr2/Gr3/Gr4/ Gr5/Gr6/Gr7/Gr8/Gr9	C	= Nonuse

1.2 ECH 入射パワー制御

R031	Command of Injection Power ECH Unit 1	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	O	
R032	Command of Injection Power ECH Unit 2	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	O	
R033	Command of Injection Power ECH Unit 3	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	O	
R034	Command of Injection Power ECH Unit 4	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	O	
R035	Command of Injection Power ECH Unit5	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	C	=0.0
R036	Command of Injection Power ECH Unit6	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	C	=0.0
R037	Command of Injection Power ECH Unit7	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	C	=0.0
R038	Command of Injection Power ECH Unit8	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	C	=0.0
R039	Command of Injection Power ECH Unit9	$0 \leq x \leq 2.00$ [MW]	C	=0.0

1.3 ECH 入射角度制御

R040	Poloidal Angle ECH Unit1	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
------	--------------------------	-----------------------------------	---	--

R041	Poloidal Angle ECH Unit2	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
R042	Poloidal Angle ECH Unit3	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
R043	Poloidal Angle ECH Unit4	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	

R049	Toroidal Angle ECH Unit1	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
R050	Toroidal Angle ECH Unit2	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
R051	Toroidal Angle ECH Unit3	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
R052	Toroidal Angle ECH Unit4	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	

1.4 ECH 偏波制御

R058	Polarization Angle ECH Unit1	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
R059	Polarization Angle ECH Unit2	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
R060	Polarization Angle ECH Unit3	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	
R061	Polarization Angle ECH Unit4	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	

R067	Ellipticity ECH Unit1	$-45.0 \leq x \leq 45.0$	O	
R068	Ellipticity ECH Unit2	$-45.0 \leq x \leq 45.0$	O	
R069	Ellipticity ECH Unit3	$-45.0 \leq x \leq 45.0$	O	
R070	Ellipticity ECH Unit4	$-45.0 \leq x \leq 45.0$	O	

2. 加熱・粒子供給計算機条件 (H 条件)

2.1 ECH 入射加熱制御

H201	ECH Gr.1	Nonuse/Use	O	
H202	ECH Gr.2	Nonuse/Use	O	
H203	ECH Gr.3	Nonuse/Use	O	
H204	ECH Gr.4	Nonuse/Use	O	
H205	ECH Gr.5	Nonuse/Use	C	=Nonuse
H206	ECH Gr.6	Nonuse/Use	C	=Nonuse
H207	ECH Gr.7	Nonuse/Use	C	=Nonuse
H208	ECH Gr.8	Nonuse/Use	C	=Nonuse
H209	ECH Gr.9	Nonuse/Use	C	=Nonuse

2.2 ECH 入射パワー制御

H211	Injection Power Control Method ECH Unit1	Fixed/Prepro/PP+FB	C	=Fixed
------	--	--------------------	---	--------

H212	Injection Power Control Method ECH Unit2	Fixed/Prepro/PP+FB	C	=Fixed
H213	Injection Power Control Method ECH Unit3	Fixed/Prepro/PP+FB	C	=Fixed
H214	Injection Power Control Method ECH Unit4	Fixed/Prepro/PP+FB	C	=Fixed

2.3 ECH 入射角度制御

H221	Injection Angle Control Method ECH Unit1	Fixed/Prepro/PP+FB	O	
H222	Injection Angle Control Method ECH Unit2	Fixed/Prepro/PP+FB	O	
H223	Injection Angle Control Method ECH Unit3	Fixed/Prepro/PP+FB	O	
H224	Injection Angle Control Method ECH Unit4	Fixed/Prepro/PP+FB	O	

2.4 ECH 偏波制御

H231	Polarization Control Method ECH Unit1	Fixed/Prepro/PP+FB	O	
H232	Polarization Control Method ECH Unit2	Fixed/Prepro/PP+FB	O	
H233	Polarization Control Method ECH Unit3	Fixed/Prepro/PP+FB	O	
H234	Polarization Control Method ECH Unit4	Fixed/Prepro/PP+FB	O	

2.5 ECH 高速変調制御

H241	Fast Modulation Control Method ECH Unit1	Nonuse/ Prepro	O	
H242	Fast Modulation Control Method ECH Unit2	Nonuse/ Prepro	O	
H243	Fast Modulation Control Method ECH Unit3	Nonuse/ Prepro	O	
H244	Fast Modulation Control Method ECH Unit4	Nonuse/ Prepro	O	

3. プレプロ条件 (P 条件)

3.1 ECH 入射加熱制御プレプロ

P081	Control Method No. (ECH Gr.1)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	P
P082	Control Method No. (ECH Gr.2)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	P
P083	Control Method No. (ECH Gr.3)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	P
P084	Control Method No. (ECH Gr.4)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	P
P085	Control Method No. (ECH Gr.5)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	設定不要

P086	Control Method No. (ECH Gr.6)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	
P087	Control Method No. (ECH Gr.7)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	
P088	Control Method No. (ECH Gr.8)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	
P089	Control Method No. (ECH Gr.9)	Unit_No./Inj. Power/FB1/FB2	O	

3.2 ECH ユニット数プレプロ制御

P351	Number of Units for ECH Gr. 1	$0 \leq x \leq 4$ [unit]	O	P
P352	Number of Units for ECH Gr. 2	$0 \leq x \leq 4$ [unit]	O	P
P353	Number of Units for ECH Gr. 3	$0 \leq x \leq 4$ [unit]	O	P
P354	Number of Units for ECH Gr. 4	$0 \leq x \leq 4$ [unit]	O	P
P355	Number of Units for ECH Gr. 5	$0 \leq x \leq 9$ [unit]	O	設定不要
P356	Number of Units for ECH Gr. 6	$0 \leq x \leq 9$ [unit]	O	
P357	Number of Units for ECH Gr. 7	$0 \leq x \leq 9$ [unit]	O	
P358	Number of Units for ECH Gr. 8	$0 \leq x \leq 9$ [unit]	O	
P359	Number of Units for ECH Gr. 9	$0 \leq x \leq 9$ [unit]	O	

3.3 ECH 入射パワープレプロ制御

P371	Injection Power ECH Gr.1	$0 \leq x \leq 8.00$ [MW]	O	P
P372	Injection Power ECH Gr.2	$0 \leq x \leq 8.00$ [MW]	O	P
P373	Injection Power ECH Gr.3	$0 \leq x \leq 8.00$ [MW]	O	P
P374	Injection Power ECH Gr.4	$0 \leq x \leq 8.00$ [MW]	O	P

3.4 ECH 入射角度プレプロ制御

P391	Poloidal Angle ECH Unit1	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
P392	Poloidal Angle ECH Unit2	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
P393	Poloidal Angle ECH Unit3	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
P394	Poloidal Angle ECH Unit4	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P

P401	Toroidal Angle ECH Unit1	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
P402	Toroidal Angle ECH Unit2	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
P403	Toroidal Angle ECH Unit3	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P

P404	Toroidal Angle ECH Unit4	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
------	--------------------------	-----------------------------------	---	---

3.5 ECH 偏波プレプロ制御

P421	Polarization Angle ECH Unit1	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
P422	Polarization Angle ECH Unit2	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
P423	Polarization Angle ECH Unit3	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P
P424	Polarization Angle ECH Unit4	$-90.0 \leq x \leq 90.0$ [degree]	O	P

P431	Ellipticity ECH Unit1	$-45.0 \leq x \leq 45.0$ [degree]	O	P
P432	Ellipticity ECH Unit2	$-45.0 \leq x \leq 45.0$ [degree]	O	P
P433	Ellipticity ECH Unit3	$-45.0 \leq x \leq 45.0$ [degree]	O	P
P434	Ellipticity ECH Unit4	$-45.0 \leq x \leq 45.0$ [degree]	O	P

3.6 ECH 高速変調プレプロ制御

P441	Fast Modulation Method ECH Unit1	Control	Non/Int sync./Ext sync.	O	P
P442	Fast Modulation Method ECH Unit2	Control	Non/Int sync./Ext sync.	O	P
P443	Fast Modulation Method ECH Unit3	Control	Non/Int sync./Ext sync.	O	P
P444	Fast Modulation Method ECH Unit4	Control	Non/Int sync./Ext sync.	O	P

P451	Fast Modulation Duty Cycle ECH Unit1	$0.00 \leq x \leq 1.00$	O	P
P452	Fast Modulation Duty Cycle ECH Unit2	$0.00 \leq x \leq 1.00$	O	P
P453	Fast Modulation Duty Cycle ECH Unit3	$0.00 \leq x \leq 1.00$	O	P
P454	Fast Modulation Duty Cycle ECH Unit4	$0.00 \leq x \leq 1.00$	O	P

P461	Fast Modulation Int. Synchronization Frequency ECH Unit1	$0.1 \leq x \leq 20000.0$ [Hz]	O	P
P462	Fast Modulation Int. Synchronization Frequency ECH Unit2	$0.1 \leq x \leq 20000.0$ [Hz]	O	P
P463	Fast Modulation Int. Synchronization Frequency ECH Unit3	$0.1 \leq x \leq 20000.0$ [Hz]	O	P
P464	Fast Modulation Int. Synchronization Frequency ECH Unit4	$0.1 \leq x \leq 20000.0$ [Hz]	O	P

P471	Fast Modulation Ext. Synchronization Phase ECH Unit1	$0.0 \leq x \leq 360.0$ [degree]	O	P
P472	Fast Modulation Ext. Synchronization Phase ECH Unit2	$0.0 \leq x \leq 360.0$ [degree]	O	P
P473	Fast Modulation Ext. Synchronization Phase ECH Unit3	$0.0 \leq x \leq 360.0$ [degree]	O	P
P474	Fast Modulation Ext. Synchronization Phase ECH Unit4	$0.0 \leq x \leq 360.0$ [degree]	O	P