

中央変電所更新に係る
高調波フィルター基本設計業務

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

炉工学基盤研究開発部

電源・制御開発グループ

1. 一般仕様

1.1 件名

中央変電所更新に係る高調波フィルター基本設計業務

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。）は、産学共同研究施設設備の整備の一環として、那珂フュージョン科学技術研究所（以下「那珂研」という。）の中央変電所更新に向けた基本設計を実施する。

本件では、中央変電所の系統に直接に接続されるプラズマ加熱装置を考慮し、高調波フィルター及び力率改善コンデンサ等の電力補償装置に係る設計検討を行う。

1.3 契約範囲

- (1) 加熱装置用電源のシミュレーションモデル化
- (2) シミュレーションによる高調波解析及び電圧変動評価
- (3) 高調波フィルター/力率改善コンデンサ等の電力補償装置の設計検討
- (4) 機器選定及び配置/寸法/コスト評価

1.4 納入場所

QST 那珂研 JT-60 制御棟 415 号室

1.5 納期

令和 9 年 2 月 26 日（金）

1.6 支給品及び貸与品

支給品及び貸与品については、契約条項のとおりとする。なお、QST が支給品及び貸与品の所在等の確認を求めた場合には、受注者はこれに協力するものとし、紛失等の異常時には速やかに報告することとする。

(1) 支給品

特になし。

(2) 貸与品

設計検討で必要になる QST が所有する各種資料、図面等は紙媒体の場合は 1.4 項に示す納入場所にて、電子媒体の場合は電子メールにて無償で貸与する。なお、作業完了後は速やかに返却(紙媒体で貸与されたもののみ、電子媒体はデータ消去)することとする。

1.7 提出書類

受注者は、下表に示す提出書類（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。

提出書類	提出期限	提出部数	確認
全体工程表	契約締結後速やかに	2 部	要
体制表	契約締結後速やかに	2 部	不要
設計検討書	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 ※下請負等がある場合に提出のこと	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に提出のこと	電子	不要
その他 QST 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)

QST 那珂研 炉工学基盤研究開発部 電源・制御開発グループ

(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書類を受領したときは、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、QST の確認後、残りの書類のコピーを QST へ提出するものとする。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。

1.8 検査条件

1.7 項に示す全ての提出書類の納入後、仕様書に定めるところに従って業務が実施されたことを QST が確認できた時点をもって検査合格とする。

1.9 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。

1.10 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。

1.11 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。

2. 技術仕様

2.1 一般事項

本仕様では、プラズマ加熱装置(高周波加熱装置)を系統から直接受電する場合に必要な高調波フィルター及び力率改善コンデンサ等の電力補償装置について検討すること。また、機器選定や配置/寸法/コスト評価も実施すること。検討結果について設計検討書にまとめ提出すること。

2.2 各部仕様

2.2.1 プラズマ加熱装置用電源のシミュレーションモデル化

- プラズマ加熱装置用電源から流出する高調波成分や動作時の 18kV ラインの電圧変動を把握するためのシミュレーションモデルを作成すること。シミュレーションモデルは、受注者が所有する回路解析/系統解析ソフトウェアで作成すること。
- 那珂研の既設電力系統概略図及びプラズマ加熱装置(高周波加熱装置)用電源の回路構成概略図をそれぞれ図 1、図 2 に示す。なお、プラズマ加熱装置(高周波加熱装置)用電源は、図 2 に示す電源回路ユニットで 2 台のジャイロトロンに電力を供給する。なお、この電源回路が計 6 台あり、計 12 台のジャイロトロンに電力を供給する。
- シミュレーションモデル作成に必要なプラズマ加熱装置(高周波加熱装置)用電源回路及び関連する既設系統の詳細な資料及びデータは、契約後に QST が提供する。
- シミュレーションモデルでは、図 2 に示す電源回路の DC リンク部以降の電源回路についてはジャイロトロンを含む等価回路を用いて評価すること。等価回路の仕様については契約後 QST が提供する。

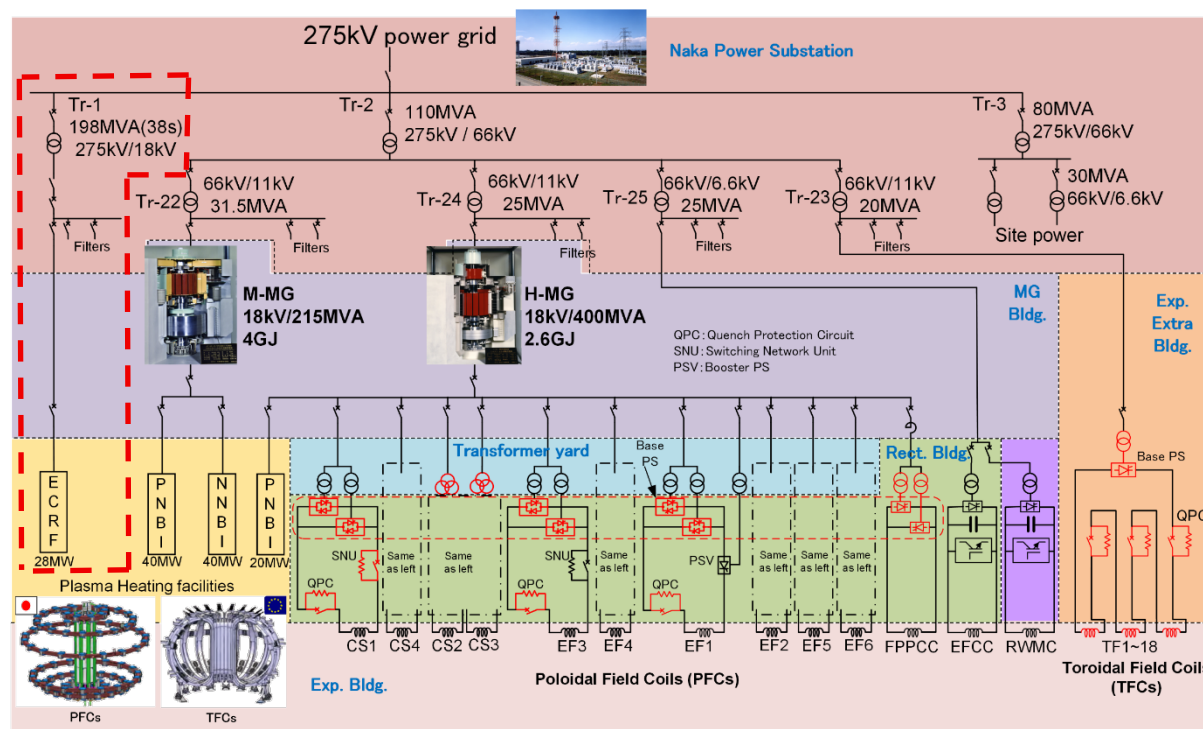


図 1 那珂研の電力系統概略図(赤点線で囲んだ部分が検討対象)

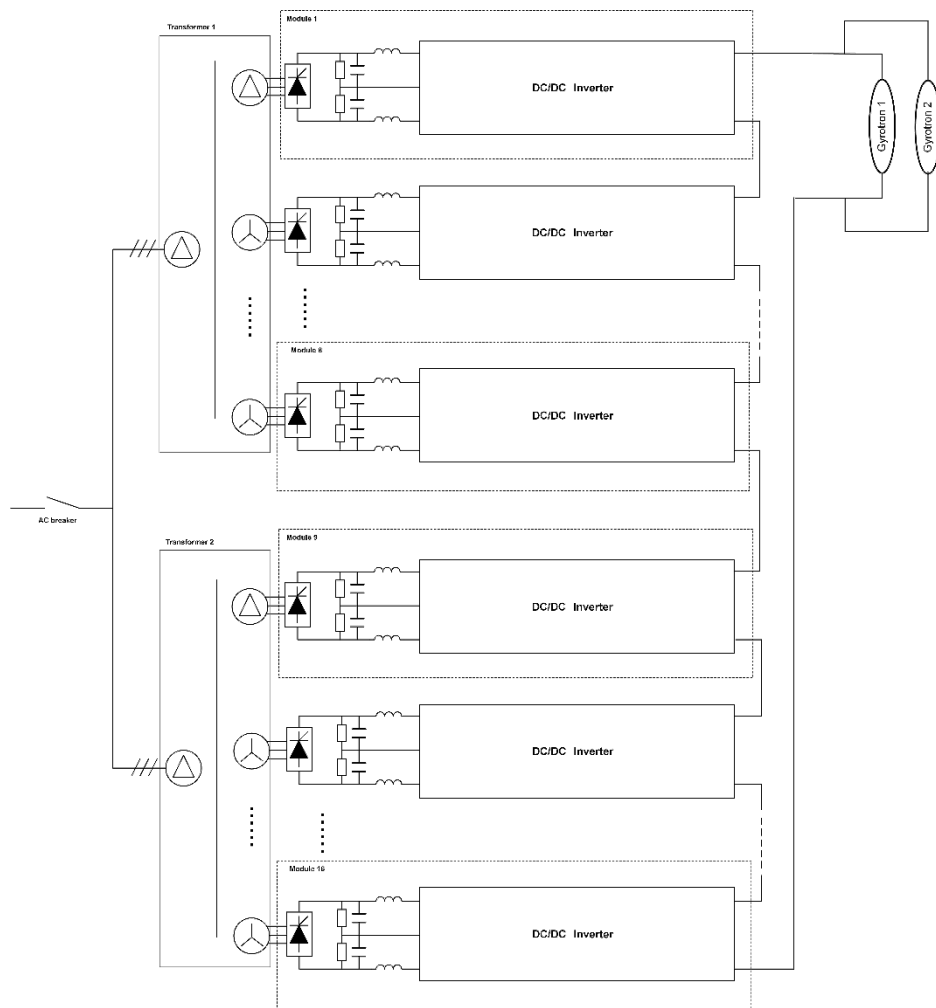


図 2 プラズマ加熱装置(高周波加熱装置)用電源回路概略図(ジャイロトロン 2 台分)

2.2.2 シミュレーションによる高調波解析及び電圧変動評価

- 2.2.1 項で作成したシミュレーションモデルを用いて、回路解析/系統解析シミュレーションを実施し、プラズマ加熱装置(高周波加熱装置)用電源から流入する高調波電流成分及び全電源回路(電源ユニット 6 台)が同時動作した場合の変圧器 2 次側 18kV ラインでの電圧変動を算出すること。

2.2.3 高調波フィルター/力率改善コンデンサ等の電力補償装置の設計検討

- 2.2.2 項で算出した高調波電流成分及び 18kV ラインでの電圧変動を補償するための高調波フィルター及び力率改善コンデンサの設計検討を行うこと。
- 高調波フィルター及び力率改善コンデンサの投入時に関して突入電流およびコンデンサ電圧の過渡解析を行い、構成機器の仕様決定と周辺設備への影響について検討を行うこと。
- 設計条件は表 1 に示す通りとする。

表 1 高調波フィルター及び力率改善コンデンサ設計条件

条件	値
変圧器 1 次側(275kV)における 等価妨害電流	1A 以下
変圧器 1 次側(275kV)における 高調波電流成分	高調波抑制対策ガイドライン(*1)に 示す各次数での高調波電流値以下
変圧器 2 次側(18kV)における 許容電圧降下	10%以下

(*1) 那珂研の契約電力(275kV 受電)は、30MW とすること。

- 高調波フィルター及び力率改善コンデンサについては、以下の 2 ケースで設計検討すること(図 3)。ただし、検討の結果、力率改善コンデンサを設置しなくても、表 1 に示す許容電圧降下を満たす場合には、設置不要としてよい。

➤ ケース 1:

全電源回路に対して高調波フィルター及び力率改善コンデンサを設置する場合(一括補償)

➤ ケース 2:

各電源回路に対して高調波フィルター及び力率改善コンデンサを設置する場合(分割補償)

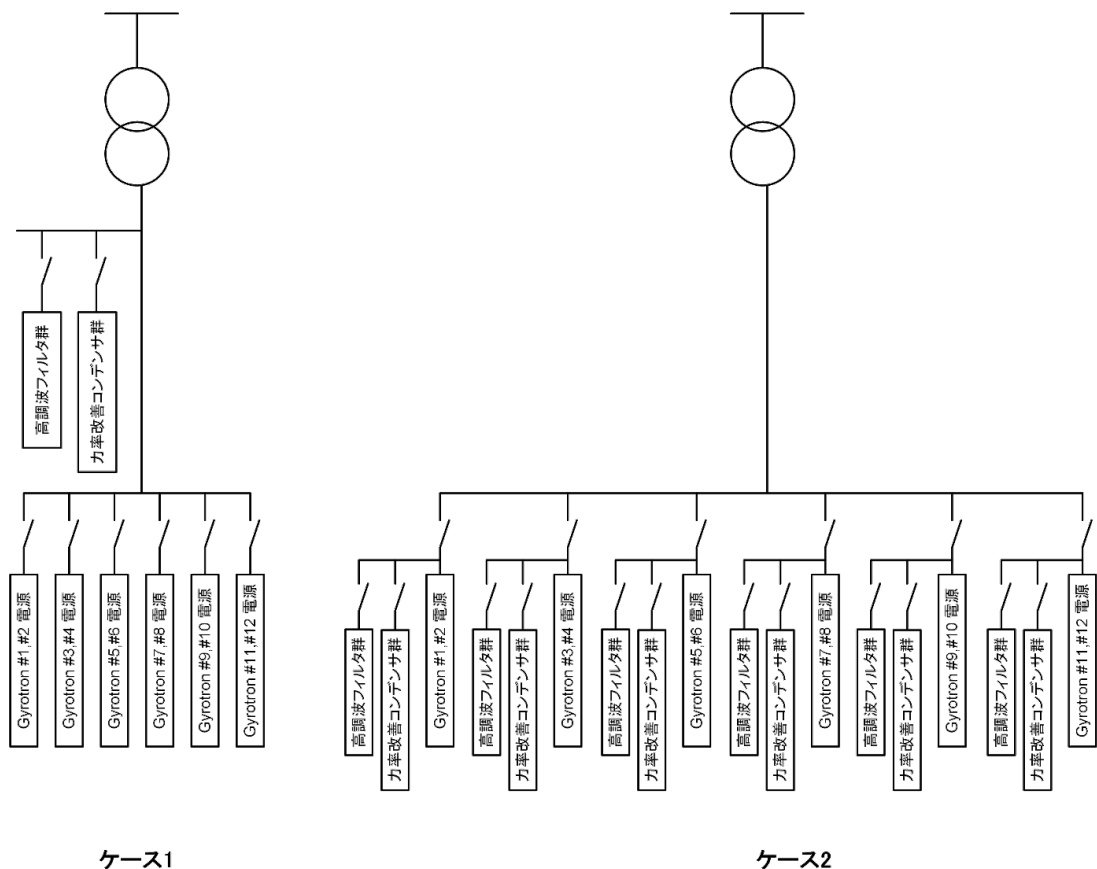


図 3 ケース 1 及びケース 2 での高調波フィルター及び力率改善コンデンサ構成模式図

2.2.4 機器選定及び配置/寸法/コスト評価

本項での評価は、2.2.3 項に示すケース 1 及びケース 2 に分けて実施すること

- 2.2.3 項で設計検討した高調波フィルター、力率改善コンデンサ等の電力補償装置を構成する機器選定、設置面積についての評価を行うこと。
- 機器選定においては、可能な限りラインナップ品(汎用品)を選定することが望ましいが、難しい場合には、特注品(製造メーカーが対応できる範囲で)としてもよい。
- 上記選定した機器のコスト評価を実施すること。

以 上