509MHz同軸ダミーロードの製作

仕様書

国立研究開発法人　量子科学技術研究開発機構

１．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。）が運用するNanoTerasuにおいて、蓄積リング高周波加速システムに用いている高周波空胴からの反射電力を吸収するダミーロードを製作するものである。

２．一般事項

２．１　仕様範囲

数量　：50kW同軸ダミーロード部　2台

必要な材料手配、製作、検査、梱包、輸送、搬入を行うこと。

２．２　納入場所

宮城県仙台市青葉区荒巻青葉 468-1

NanoTerasu センター

２．３　納入期限

令和9年　3月　25日（木）

２．４　提出書類

以下に示す図書について、作成、提出すること。

①　製作工程表	契約後速やかに	1 部
②　確認用図面	製作前	1 部、要確認
③　試験検査要領書	試験検査前	1 部、要確認
④　試験検査成績書	納入時	1 部、要確認
⑤　納入図	納入時	1 部、要確認

（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、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。

（提出場所）

NanoTerasuセンター

高輝度放射光研究開発部　加速器グループ

２．５　検査条件

納入時に、QST職員立ち会いのもとで納入場所にて員数検査、外観検査、試験検査成績書の確認を行い合格と認め、提出書類の完納をもって、引渡しを行う。

２．６　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）に適合する環境部品（事務用品、OA機器等）が発生する場合は、これを採用する。

(2) 本仕様書に定める提出図書（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。

２．７　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。

２．８　機密の保持

受注者は、本品の製作にあたり、QSTから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。ただし、予めQST担当者の承諾を得た場合にはこの限りでない。

２．９　権利の帰属

本仕様書によって製作されたハードウエア等の図面を含む著作物の著作権は、QST に帰属するものとする。本契約において QST より提出された資料等から波及する特許の行使権は QST に帰属する。ただし、QST の了承を得た場合はこの限りではないものとする。

２．１０　品質管理

本品の製作に係る設計・製作・試験等は、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

２．１１　適用法規・規格基準

本品は、放射性同位元素等規制法（RI 規制法）の適用を受ける放射線発生装置を構成するものである。従って、設計・製作・試験・据付調整等にあたっては、以下の法令、規格、基準等を適用または準用して行うこと。

(1) 放射性同位元素等規制法（RI 規制法）
(2) 労働安全衛生法
(3) 日本産業規格（JIS）
(4) その他受注業務に関し、適用または準用すべき全ての法令・規格・基準等

２．１２　知的財産権

知的財産権については、知的財産権特約条項のとおりとする。

２．１３　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。機器構成を含む詳細については、QST 担当者の指示に従うこと。

部材や製作・施工方法、試験・測定方法、寸法や形状等は原則、仕様書に記載する方法や値を採用すること。機器構成を含む詳細については、QST 担当者の指示に従うこと。

２．１４　その他

故障や不良等が発生した場合には速やかな対処が可能であること。また原因と対処方法を速やかに QST 担当者に報告すること。

３．製作仕様

50kWダミーロードの概観を図１に示す。このうち製作する部分はダミーロード本体である（赤枠内）。

３．１　本体構造

・フランジからの全長は534mm以下とする。

・ガタやブレのないように駆動できること。

・ダミーロード重量は10kg以下とする。

・熱応力や電熱による機器破損がないような構造とすること。

３．２　加工

・寸法精度は普通公差±1.0%、NLT±0.5とする。

・加工後、脱脂中和洗浄等によって加工油を取り除くこと。

３．３　注意事項

・JIS規格、もしくは相当品以上のものを使用すること。

３．４　機械的特性

・入力同軸管　　EIA 3-1/8”　回転フランジ

・冷却水出入口継手　　R3/4 テーパ雄ネジ

３．５　冷却水条件

・冷却水　　純水（抵抗率1MΩ・cm以上）

・冷却水量　　50ℓ/min

・冷却水圧力　　1MPa以下

・冷却水圧損　　0.27MPa以下

３．６　高周波特性

・中心周波数　　508.759MHz±10MHz

・VSWR　　1.20以下

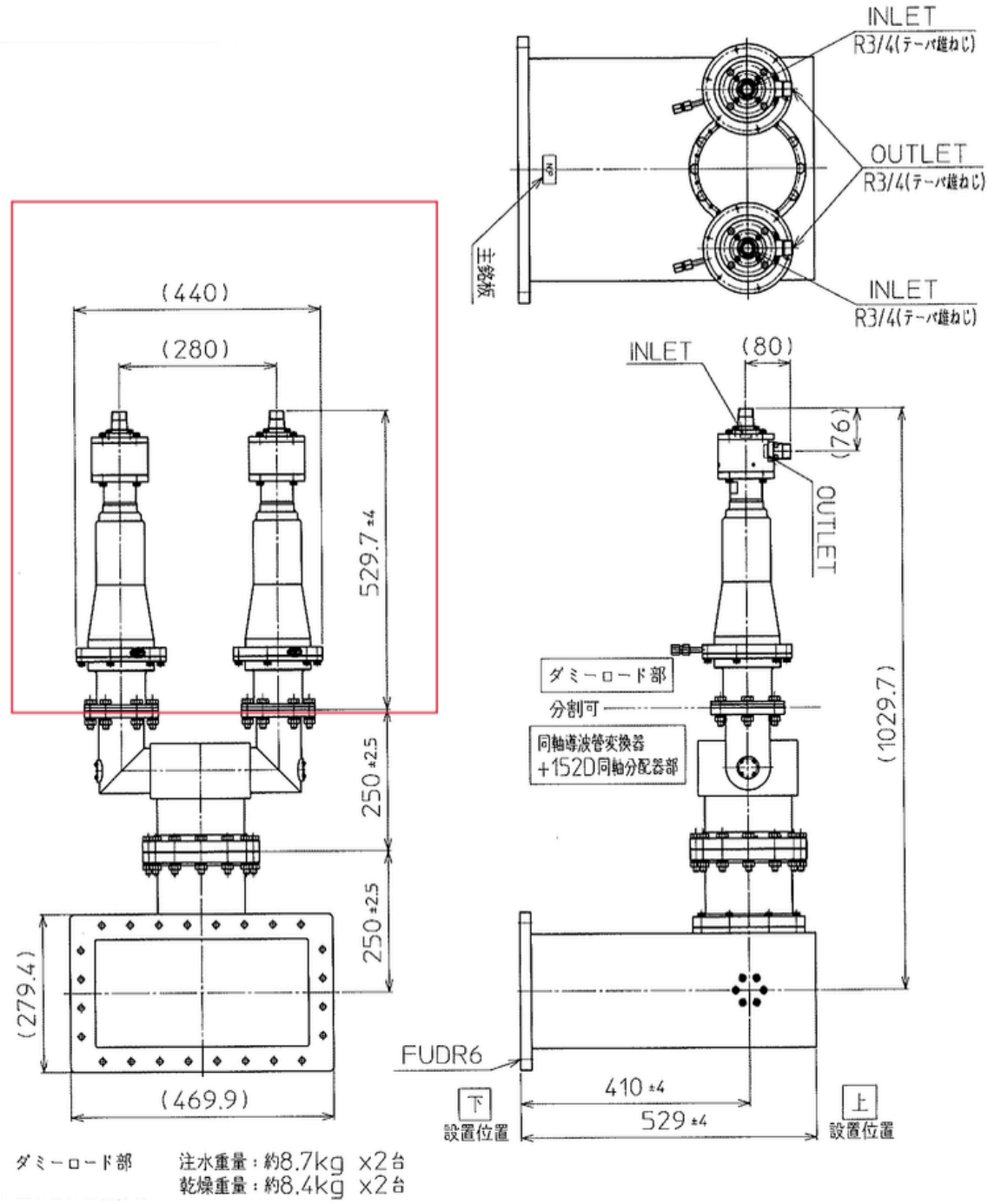

図１　50kW ダミーロード概観参考図

４．試験検査

主な検査項目は以下のとおりであるが、詳細は試験検査要領書を作成して行う。

・検査終了後に試験検査成績書を提出すること。

４．１　外観検査

・目視にて製作品の表面に機能上有害となる傷や歪みの無いことを確認する。

・接合後の接合精度測定：接合部に段差、隙間等のないことを確認する。

４．２　寸法検査

・主要寸法と機能上重要な寸法を所定の測定機器、測定環境にて計測して記録すること 。

・寸法に間違いがないこと、許容公差以内にあることを確認すること。

４．３　低電力RF測定

・高周波特性が項目3.6の仕様値の範囲内であることを、所定の測定機器で計測し、試験検査成績書に記載すること。

５．梱包と運搬

納入物は、密閉できる袋等に入れ、湿度の高い空気にさらされないように高純度窒素の封入等の処置をして梱包すること。また運搬時の破損等を避けるため、断衝機能のある木箱に入れて納品すること。

（要求者）

部課（室）名：NanoTerasuセンター

高輝度放射光研究開発部　加速器グループ

氏　　名：安積　隆夫

（別紙様式１－１）

選定理由書

１．件名	509MHz 同軸ダミーロードの製作
２．選定事業者名	日本高周波株式会社
３．目的・概要等	NanoTerasu の蓄積リングでは、電子ビームの安定蓄積のために 4 台の大電力高周波空胴による高周波加速がおこなわれている。高周波空胴にはクライストロンから出力される大電力高周波が 4 分岐された後、それぞれの空胴に入力されるが、空胴から反射する電力は伝送線路を経てダミーロードにより終端される。 本ダミーロードは、大電力高周波による放電を防ぐとともに反射を極力減らすため、適切な高周波設計と調整が必要である。また、大電力高周波による発熱を考慮した適切な熱設計が求められる。
４．希望する適用条項	契約事務取扱細則第２９条第１項第１号ト (既存の研究機器、ソフトウェア等との連接性、互換性が強く求められる物件を当該機器、ソフトウェア等の製造業者又は特定の技術を有する業者から買い入れるとき。)
５．選定理由	本件は、令和 3 年度に契約した「次世代放射光施設の蓄積リング用 509MHz ダミーロードの製作」に関連する案件であり、日本高周波株式会社が製作した。先に調達した大電力高周波ダミーロードは既に NanoTerasu に設置されている。 本件で調達予定の 509MHz 同軸ダミーロードの製作は、蓄積リングに備わる RF システムとの機械的取り合いにおいて高精度の機械精度が要求されるだけでなく、大電力高周波供給下でも安定した性能を有する高周波特性を実現しなければならない。本件の製作においては、NanoTerasu に備わる既存機器との機械的・電気的な完全互換性が必要であることに加えて、大電力高周波環境下で放電などを発生させないことでが重要であり、これを実現するための高周波特性、ならびに RF 整合特性といった設計に関わる詳細は非公開である。 以上のことから、本件を製作できる専門的な技術的能力を有し、本件調達が可能な唯一の者として日本高周波株式会社を選定事業者としたい。