

負イオン源用絶縁スペーサの製作  
仕 様 書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

那珂フュージョン科学技術研究所

ITER プロジェクト部 NB 加熱開発グループ

## 目次

1. 一般仕様	1
1.1. 件名	1
1.2. 目的	1
1.3. 契約範囲	1
1.4. 納入期限	1
1.5. 納入場所及び納入条件	1
1.6. 検査条件	1
1.7. 契約不適合責任	1
1.8. 提出図書	1
1.9. 貸与品（無償）	3
1.10. 品質管理	3
1.11. 機密保持	4
1.12. グリーン購入法の推進	4
1.13. 協議	4
2. 技術仕様	6
2.1. 一般事項	6
2.2. 負イオン源用絶縁スペーサの製作	6
2.3. 負イオン源用絶縁スペーサの試験検査	7

表1 負イオン源用絶縁スペーサ 仕様

表2 負イオン源用絶縁スペーサ 試験検査

図1：絶縁スペーサ 外形図

図2：電流導入端子 外形図

## 1. 一般仕様

### 1.1. 件名

負イオン源用絶縁スペーサの製作

### 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実施されるサテライト・トカマク計画において、JT-60SA のプラズマ加熱実験運転に向けて JT-60SA の加熱装置である中性粒子ビーム入射装置（以下「NBI」という）の試験運転を進めている。本件は、試験運転に必要な負イオン源用の絶縁スペーサを製作するものである。

### 1.3. 契約範囲

- |                     |     |
|---------------------|-----|
| (1) 負イオン源用絶縁スペーサの製作 | 1 式 |
| (2) 提出図書の作成         | 1 式 |

### 1.4. 納入期限

令和 7 年 12 月 26 日

### 1.5. 納入場所及び納入条件

- (1) 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 高圧ガス機械棟
- (2) 納入条件  
持込渡し

### 1.6. 検査条件

1.5. 項に示す納入場所へ納入後、2.3. 項に示す試験検査の合格及び 1.8. 項に示す提出図書が提出されたことを QST が確認した時をもって検査合格とする。

### 1.7. 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。

### 1.8. 提出図書

下表に示す提出図書を提出期限までに提出すること。

図書名	内容及び提出期限	提出方法	確認 要否
-----	----------	------	----------

工程表	契約締結後速やかに なお、工程に変更が生じた場合は、変更の都度、速やかに提出すること。	紙媒体 1 部	要
確認図	製作開始前	紙媒体 1 部	要
試験検査要領書	試験検査開始前	紙媒体 1 部	要
試験検査報告書	納入時	紙媒体 1 部	不要
完成図	納入時 (1) 印刷物にて納入すること。 (2) DVD-R 又は CD-R を用いて電子ファイル形式で添付すること。電子ファイルは Microsoft Word, Excel 形式とする。図面は、2次元ファイルは PDF 及び DWG 形式、3次元ファイルは PDF 及び STEP 形式で添付すること。 (3) 開示制限する技術情報は分冊とし、その旨を明記すること。	紙媒体 2 部 電子データ 1 部	不要
打合せ議事録	打合せの翌営業日	紙媒体 1 部	要
再委託承諾願 (QST 指定様式)	製作開始 2 週間前まで 業務の一部を第三者に委任し、又は請け負わせようとするとき。 なお、再委託の内容を変更しようとした場合は、速やかに提出すること。	紙媒体 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に提出のこと。	電子データ一式	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 NB 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、受理したものとする。

ただし、再委託承諾願については、QST が確認後、書面にて回答する。外国人来訪者票については、QST の確認の入構の可否を文書または電子メールで通知するものとする。

(電子データ)

提出物のうち電子データは、電子メールでも提出すること。ただし、この方法によることができない電子ファイルについては、QST の情報セキュリティ実施規程等を遵守し、QST と協議して提出方法を決定すること。

#### 1.9. 貸与品（無償）

NBI 装置に関する図書、図面、CAD データ : 1 式

(貸与時期) 契約締結後、受注者より希望する貸与時期を QST 担当者に連絡し、協議すること。

(貸与方法) 下記貸与場所にて貸与する。

(貸与場所) 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 4 階 403 号室

#### 1.10. 品質管理

受注者は、以下の項目のうち、本件の履行にかかわるものについて十分な品質管理を行うこと。

- (1) 業務実施計画
- (2) 契約内容の確認（変更管理を含む）
- (3) 設計管理
  - ・ 設計レビュー
  - ・ 設計変更管理
- (4) 購買管理
- (5) 製作管理
  - ・ 工程管理
  - ・ 特殊工程の管理
  - ・ 識別及びトレーサビリティ
  - ・ 支給品、貸与品の管理

- (6) 試験検査
  - ・ 試験検査の管理
  - ・ 試験計測機器管理
- (7) コンピュータプログラム及びデータの管理
- (8) 不適合の管理
- (9) 作業従事者の力量
- (10) 文書及び記録管理

#### 1. 11. 機密保持

##### (1) 技術情報の開示制限

受注者は、本契約を実施することにより得た技術情報を第三者に対して開示しようとするときは、あらかじめ書面により QST の承認を得なければならないものとする。

QST が本契約に関し、その目的を達成するため受注者の保有する技術情報を了知する必要が生じた場合は、QST と受注者間で協議の上、受注者は当該技術情報を無償で QST に提供するものとする。

##### (2) 成果の公開

受注者は、本契約に基づく業務の内容及び成果について、発表若しくは公開し又は特定の第三者に提示しようとするときは、あらかじめ書面により QST の承認を得なければならないものとする。

##### (3) 作成資料の公開

本契約において作成された資料は契約目的以外に使用してはならない。ただし、事前に QST の確認を得た場合はこの限りではない。

#### 1. 12. 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. 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されていない事項について、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。

本件の進め方については、QST 担当者と連絡を密にとり、QST 担当者が必要と判断した場合、QST 又は受注者の施設等において打合せを実施すること。なお、日時

については、協議の上、QST 担当者の指示に従うこと。

## 2. 技術仕様

### 2.1. 一般事項

- (1) 本件の製作品は、既設の負イオン源に取り付けるものである。  
確認図の作成にあたっては、貸与する図面等により取合を十分確認し、既存品と組んだ際、電氣的・構造的に干渉せず取り付けられるように留意すること。
- (2) 本件の製作品は、真空中で高電圧に晒される部品であるため、製作後の脱脂洗浄を行うとともに、性能を損なうような凹凸や傷、性能を損なう公差を超える仕上がりにならないよう留意すること。ロウ付け部は表面からはみ出さず、気泡やロウ垂れがなく、仕上がり表面は滑らかであること。

### 2.2. 負イオン源用絶縁スペーサの製作

- (1) 表1に示す仕様にて負イオン源用絶縁スペーサの部品の設計・製作を行うこと。
- (2) 貸与品及び納入時に要する輸送費は、受注者にて負担すること。

表1 負イオン源用絶縁スペーサ 仕様

No.	品名	仕様	員数 (式)
1	絶縁スペーサ	<p>(材質)：モノマーキャスト (MC) ナイロン、又はポリプロピレン (PP) 樹脂</p> <p>(外形図)：図1</p> <p>(1) 本製作品は、負イオン源の運転時に負イオン源のイオン生成部とイオン加速部の間に発生する電圧を絶縁するための部品である。</p> <p>(2) 寸法は、外径 1800mm+2-0、内径 1651mm±1.5、厚み 60mm±0.1 とする。</p> <p>(3) 角部は内側、外側とも C1 面取りを施すこと。</p> <p>(4) P. C. D. 1750mm±0.2、中心振り分けにて直径 19mm、36 等配の貫通ボルト穴をあけること。このボルト穴の上面側には深さ 20mm、直径 27mm の座ぐりを施すこと。ボルト穴の角部に C1 面取りを施すこと。</p> <p>(5) 本製作品に使用する材料は、以下の仕様を満たすものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 引張強度：25MPa 以上</li><li>● 曲げ強度：40MPa 以上</li><li>● 絶縁破壊電圧：20kV/mm 以上</li></ul> <p>(6) 本製作品は、2 枚の金属フランジの間にゴム製 O リングを</p>	1

		<p>介して挟み、ボルトで締結するが、その内側は真空となる。この真空境界でリークが発生しないよう、以下の仕様を満たすものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● フランジ上下面全体 (0リング当たり面) の表面粗さ : 3.2s 以下</li> <li>● 上下面の平行度 100 <math>\mu</math>m 以下</li> </ul>	
2	電流導 入端子	<p>(材質) : アルミナ (<math>Al_2O_3</math>) セラミック、無酸素銅、コパール (外形図) : 図 2</p> <p>(1) 本製作品は、負イオン源の運転時に大気側から負イオン源内部の真空側に高電位を供給しつつ、周囲の構造物から絶縁するためのものである。</p> <p>(2) 図 2 のとおり、内側に無酸素銅の導体を通し、外側をアルミナセラミックにて絶縁する構造とすること。</p> <p>(3) 寸法は図 2 に示すとおりとする。</p> <p>(4) フランジにはサイズ P25 の 0リングにて使用する 0リング溝を設けること。この 0リングが真空境界となる。図 2 に示すキャップとセラミック管、取付け金具とセラミック管の間を銀ロウ付けし、真真空気密をとること。</p> <p>(5) 本製作品に使用するアルミナセラミック材料は、以下の仕様を満たすものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 曲げ強度 : 300MPa 以上</li> <li>● 絶縁破壊強さ : 10kV/mm 以上</li> <li>● 密度 : 3.8g/cm<sup>3</sup> 以上</li> <li>● アルミナ含有量 : 99%以上</li> </ul> <p>(6) 許容リークレートは <math>1.0 \times 10^{-10}</math> Pa <math>\cdot</math> m<sup>3</sup>/s 以下とすること。</p>	1
3	0 リン グ	バイトン製 0リング (サイズ : P25)	10
4	ボルト 類	ステンレス製の六角穴付ボルト (M5、長さ 16mm)	10

### 2.3. 負イオン源用絶縁スペーサの試験検査

表 2 に示す試験検査を実施すること。なお、試験検査実施にあたり、事前に試験検査要領書を提出し、QST の確認を得ること。試験検査に必要な機材は受注者が準備すること。

表2 負イオン源用絶縁スペーサ 試験検査

試験名	内容	対象品
外観・寸法検査	<p>(1) 傷・変形・錆・油脂等による汚れが無いこと。</p> <p>(2) 寸法が承認した図面のとおりであること。</p> <p>ロウ付けを実施した製作品については、(3), (4), (5)の外観検査についても実施すること。</p> <p>(3) ロウ付け部に鬆(す)等ロウ付け不良がないこと。</p> <p>(4) ロウ材が配管に沿って均一に付いていること。均一さの指標としては、垂れやダマが無いこと。</p>	全ての製作品
絶縁耐圧試験	内部の導体とフランジとの間に直流 15kV の電圧を1分間印加し、放電や異常が発生しないことを確認すること。	電流導入端子
ヘリウムリーク試験	真空リーク試験を行うこと。He リークレートが $1.0 \times 10^{-10}$ Pa m <sup>3</sup> /s 以下をもって合格とする。	電流導入端子

以上

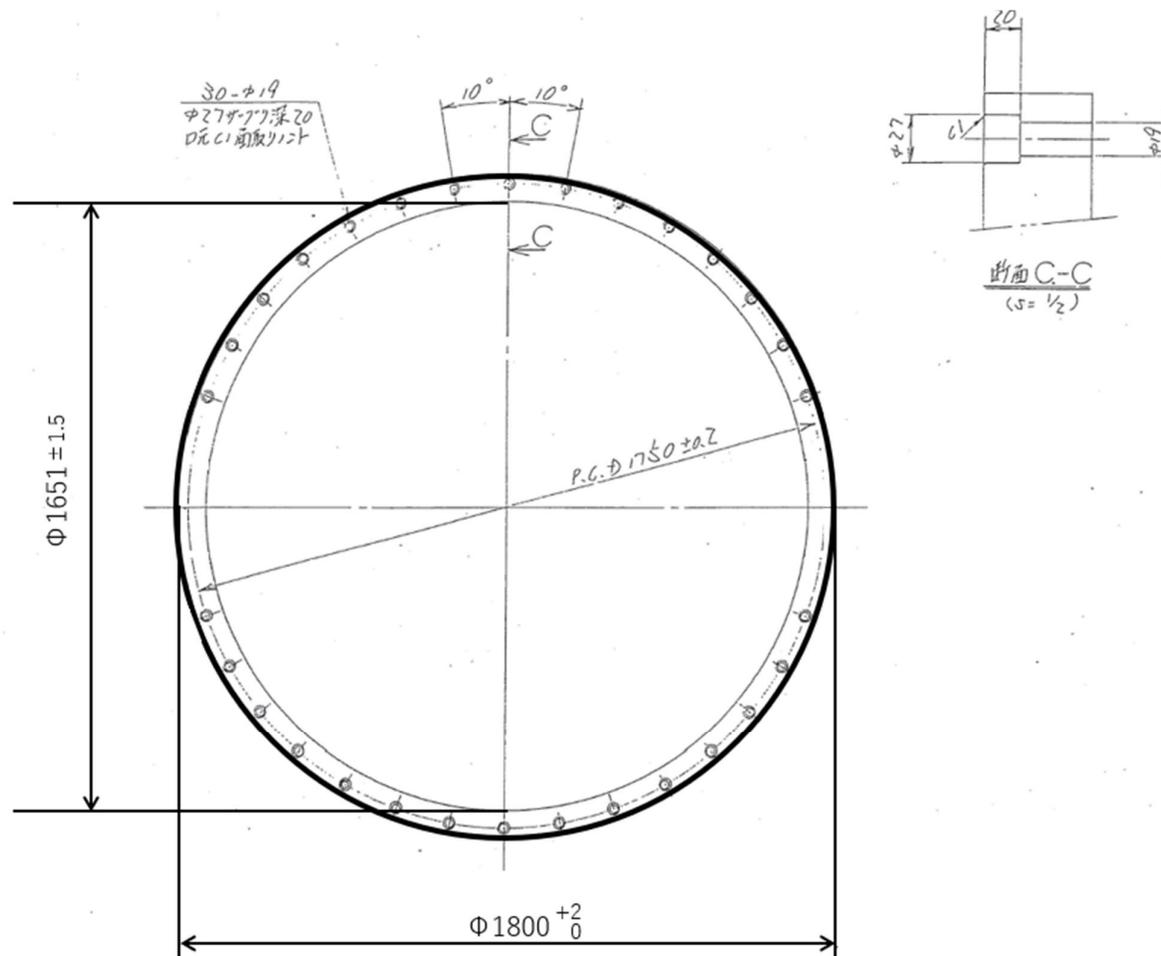


図1：絶縁スペーサ 外形図

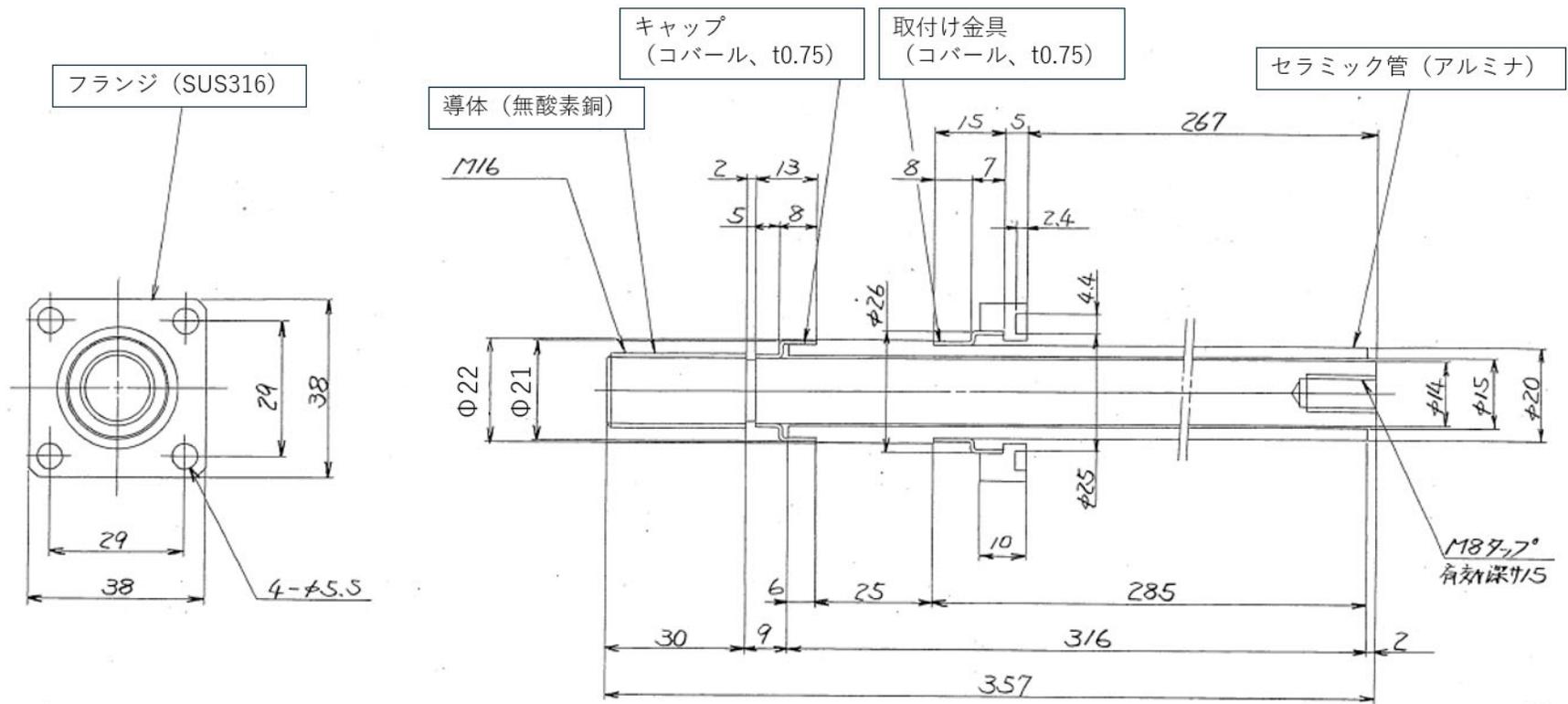


図2：電流導入端子 外形図