

正イオン NBI 装置 SF6 ガスダクトのガス交換作業

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 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  | 納期          | 1 |
| 1.5  | 作業場所        | 1 |
| 1.6  | 検査条件        | 1 |
| 1.7  | 提出図書        | 1 |
| 1.8  | 支給品         | 2 |
| 1.9  | 貸与品         | 3 |
| 1.10 | 品質管理        | 3 |
| 1.11 | 適用法規、規格及び基準 | 3 |
| 1.12 | 安全管理        | 4 |
| 1.13 | グリーン購入法の推進  | 4 |
| 1.14 | 契約不適合責任     | 4 |
| 1.15 | 協議          | 4 |
| 2    | 技術仕様        | 5 |
| 2.1  | 共通事項        | 5 |
| 2.2  | 設備概要        | 5 |
| 2.3  | 作業内容        | 6 |

## 別添「B A調達取決めに係る調達契約の品質保証に関する特約条項」

### 表目次

|     |              |   |
|-----|--------------|---|
| 表 1 | 提出図書         | 1 |
| 表 2 | SF6 サンプリング箇所 | 6 |

### 図目次

|     |                           |    |
|-----|---------------------------|----|
| 図 1 | 点検対象機器設置建屋一覧              | 7  |
| 図 2 | P-NBI 電源系設備全体構成図          | 8  |
| 図 3 | SF6 ガスダクト 配置図             | 9  |
| 図 4 | SF6 ガスダクトからの液化回収及び充填作業の概要 | 10 |
| 図 5 | ヘリウム液化機室 I の SF6 ガス 外観図   | 11 |
| 図 6 | N-NBI 電源室ポンベ架台 外観図        | 12 |

## 1 一般仕様

### 1.1 件名

正イオンNBI 装置 SF6 ガスダクトのガス交換作業

### 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するサテライト・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た中性粒子入射装置（以下「NBI」という。）の調整試験を進めている。

本件では、NBI のうち正イオン NBI（以下「P-NBI」という。）の調整試験を実施するために、P-NBI で高電圧機器の電気絶縁を担う六フッ化硫黄ガス（以下「SF6 ガス」という。）ダクトに使用されている SF6 ガスを交換する。

### 1.3 契約範囲

正イオンNBI 装置 SF6 ガスダクトのガス交換作業 一式

### 1.4 納期

令和8年12月25日（金）

### 1.5 作業場所

QST 那珂フュージョン科学技術研究所の以下の建屋及び部屋。建屋の配置図を図 1 に示す。

- ① JT-60 実験棟地階 PIG 電源室（第2種放射線管理区域）  
（以下「PIG 電源室」という。）
- ② JT-60 実験棟増設部 N-NBI トランスヤード  
（以下「N-NBI トランスヤード」という。）
- ③ JT-60 実験棟増設部 N-NBI 電源室  
（以下「N-NBI 電源室」という。）
- ④ JT-60 実験棟地階ヘリウム液化機室 I（第2種放射線管理区域）  
（以下「ヘリウム液化機室 I」という。）

### 1.6 検査条件

1.3 項に示す契約範囲の作業が終了し、1.7 項に示す提出書類の完納を QST が認めたときをもって検査合格とする。

### 1.7 提出図書

表 1 に示す提出図書を提出すること。

表 1 提出図書

| 図書名           | 提出時期       | 部数  | 確認 |
|---------------|------------|-----|----|
| 全体工程表         | 契約後 1 週間以内 | 1 部 | 要  |
| 月間工程表         | 作業開始 2 カ月前 | 1 部 | 不要 |
| 3 週間工程表       | 作業開始 2 週間前 | 1 部 | 不要 |
| 総括責任者届、現場責任者届 | 作業開始1カ月前   | 1 部 | 要  |

|                       |  |         |    |
|-----------------------|--|---------|----|
| 作業体制表、緊急時連絡体制表        | 作業開始 2 週間前   | 1 部     | 不要 |
| 従事者名簿                 | 作業開始1カ月前   | 1 部     | 不要 |
| 指定登録依頼書               | 作業開始 2 週間前   | 1 部     | 不要 |
| 外国人来訪者票<br>(QST 指定様式) | 入構の 2 週間前<br>※外国籍の者、又は、日本国籍で<br>非居住の者の入構がある場合に提出<br>のこと。 | 電子データ1式 | 要  |
| 作業要領書                 | 作業開始1カ月前   | 1 部     | 要  |
| リスクアセスメント実施記録         | 作業開始1カ月前   | 1 部     | 要  |
| 作業日報、危険予知活動記録         | 作業日翌日  | 1 部     | 不要 |
| 作業報告書<br>(各種試験成績書を含む) | 納入時  | 1 部     | 不要 |
| 打合せ議事録                | 打合せ終了後速やかに   | 1 部     | 不要 |
| 再委託承諾願<br>(QST 指定様式)  | 作業開始 2 週間前<br>※下請負等がある場合に提出のこと。                          | 1 部     | 要  |

なお、紙媒体の他、電子媒体（1式）を提出すること。電子ファイルの形式は Microsoft Office 又は PDF とし、1つの記録メディア（CD-R 等）に記録して作業終了後に提出すること。

（提出場所）

QST 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 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写しを返却する。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する。QST の確認を要しない図書についても、QST が内容の修正を指示した場合は迅速に対応すること。

「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 支給品

- ① 作業等に必要な電力 (AC φ 100V, AC φ 200V) は、QST の指定するコンセント又は実験盤より無償支給する。支給場所・時期・方法は QST と協議とする。
- ② 作業等に必要な水は、QST の指定するところから無償支給する。支給時期などについては QST と協議とする。
- ③ 仮設建物及び材料置場が必要となり、QST が設置を認めた場合、受注者は仮設建物及び材料置場を設けることができる。また、当該場所で必要となる電力・水を QST が指定するところから無償支給する。支給時期などについては QST と協議とする。

- ④ 図5に示すヘリウム液化機室 I の SF6 ガスを支給する。詳細に関しては、2.3 項 (4) を参照すること。

#### 1.9 貸与品

- ① 本契約の実施に必要な技術資料を貸与する。
- ② 工事期間中、仮設事務所等の仮設建物及び材料置場を設置する必要がある時は、QST と協議の上、仮設建物及び材料置場を設置するための土地を無償貸与する。

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。

#### 1.10 品質管理

別添「B A 調達取決めに係る調達契約の品質保証に関する特約条項」に従う。本契約により作業する機器の品質重要度分類の等級はクラス C とする。

#### 1.11 適用法規、規格及び基準

受注者は、作業を実施するに当たり、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用して行うこと。

##### (1) 適用法規

受注者は、次に掲げる関連法令等（政令、省令、規則及び告示等を含む。）を遵守しなければならない。

- ① 労働基準法
- ② 労働安全衛生法
- ③ 電気事業法
- ④ 電気用品安全法
- ⑤ 電気工事士法
- ⑥ 工業標準化法
- ⑦ 放射線障害防止法
- ⑧ その他関係する法令等

##### (2) 規格及び基準

受注者は、下記の関係する規格及び基準を遵守しなければならない。なお、各種規格及び基準に相違又は矛盾がある場合は、QST と受注者の協議により採用する規格及び基準を定めるものとする。

- ① 日本産業規格（JIS）
- ② 日本電気工業会標準規格（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（JSC）
- ⑤ 日本電気協会規格内線規程（JEAC-8001）
- ⑥ 電気設備技術基準
- ⑦ 日本電子工業振興協会規格（JEIDA）
- ⑧ JT-60 共通基準（原則として準拠すること。）
- ⑨ その他関係する諸規格、基準
- ⑩ その他 QST 内諸規定

## 1.12 安全管理

### (1) 一般安全管理

- 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 受注者は作業現場の見やすい位置に、作業責任者名及び連絡先等を表示すること。
- ⑤ 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。
- ⑥ 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恐れのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。

### (2) 放射線管理

- ① 受注者は、管理区域内で作業を行う場合、QST が定める放射線障害予防規定及び放射線安全取扱手引を遵守しなければならない。
- ② 受注者は、受注後、監督者、作業員について、経歴及び放射線作業等の経験が記載された名簿を提出し、QST の承認を得ること。
- ③ 本作業を開始する前に、受注者側作業員は QST が行う保安教育を受けること。ただし、放射線に関する知識は、受注者側で教育すること。
- ④ 放射線管理及び異常時の対策は、QST の指示に従うこと。

## 1.13 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法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。

## 1.14 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。

## 1.15 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 共通事項

#### (1) 一般事項

- ① 調査及び検討にあたっては、元の仕様とおりに機器類が再稼働することを考慮して進めること。また、問題や懸念がある場合は、その点を報告書に記載すること。
- ② 作業にあたっては、QSTの担当者と密接に連絡をとり、QSTと受注者間で作業及び試験検査の内容について相違のないようにすること。
- ③ 規定された作業の要求事項を確実に把握して作業すること。
- ④ 作業においては、他の機器に損傷を与えないように注意すること。
- ⑤ QSTの構内への入退域及び物品、車両等の搬出入にあたっては、QST所定の手続きを遵守すること。

#### (2) 工程管理

本件に関する那珂フュージョン科学技術研究所構内での工程管理は、次の事項を遵守し、遂行すること。

- ① 本件の現地作業は、契約日以降でQSTの許可が下りた日から令和8年12月25日の期間で実施すること。なお、本件の現地作業は、本件以外の作業が同一室内で並行して進むため、QSTが作成・提示するベースライン工程を遵守して作業を行うこと。
- ② 受注者は、QSTで主催する工程調整会議（原則、毎週金曜日に開催）、JT-60改修作業部会（原則、毎週火曜日に開催）、作業安全ミーティング（毎日開催）に出席し、他作業との干渉、建家クレーン使用状況、仮置場所の調整、作業手順の確認等について、効率よく作業が進められるよう協議・調整に協力すること。
- ③ 受注者都合により工程調整が必要となった際は、速やかにQSTに申し出、その了解を得て、前記②に示す工程調整会議等で報告・工程調整を依頼し、その協議・調整に協力すること。また、QSTから工程調整を依頼された場合は、可能な限りこれに協力すること。ただし、その内容によっては別途協議の上、進めることとする。

### 2.2 設備概要

P-NBI電源設備全体の構成図及び本契約での整備対象とするSF6ガス機器の範囲を図2に示す。また、SF6ガス機器の詳細を以下に示す。点検対象のユニットはユニット番号（以下「#」という。）で示す。

#### (1) SF6ガス機器

SF6ガス機器は正イオンビームの生成・引き出しと、加速に必要な高電圧・大電力を周囲と絶縁しながら安定に伝送するために、SF6ガスを封入した機器である。SF6ガス純度の低下等により絶縁耐力が低下すると、機器内部で放電及び短絡を引き起こすため、本契約でガス分析を行い、機器の健全性を確認する。

##### ① SF6ガスダクト

SF6ガスダクトの配置図を図3に示す。詳細は以下のとおりである。

- PIG電源室から本体室にあるP-NBI各ユニットに接続される、高電圧伝送用の機器である。

- 今回の対象は#1、#2、#7、#8、#9、#10、#13、#14の8ユニットとする。

### 2.3 作業内容

受注者は下記(1)～(4)の作業を行うこと。作業の概要は図4に示す。

#### (1) SF6 ガスダクトのガス分析作業

表2に示す合計8箇所からSF6ガスをサンプリングしてガス分析を行い、次項(2)及び(3)の作業実施に支障のないこと確認すること。

サンプリング箇所の詳細を図3に示す。サンプリングに必要な容器、レギュレータ、接続フランジ等及びガス分析用機材は受注者が用意すること。

表2 SF6 サンプリング箇所

| 系統        | 名称   | 接続形状                           | 箇所数 | 備考   |
|-----------|--|--------------------------------|-----|--|
| SF6 ガスダクト | SF6 ガス絶縁ダクト<br>圧力監視装置<br>(#1、#2、#7～#10、<br>#13、#14 ユニット) | φ16.7mm オス型<br>平行ネジ、Oリン<br>グあり | 8   | 閉止ソケットを設置<br>し、サンプリングした<br>ガスを非金属性容器<br>に収納すること。 |

#### (2) SF6 ガスダクトからのガス回収作業

SF6 ガスダクト(#1、#2、#7～#10、#13、#14 ユニット)から、ガスダクト内の圧力が1 Torr 以下となるまでSF6ガスを気化回収すること。回収箇所の詳細を図3に示す。回収に必要なガスバック及び回収機材・装置等、並びに作業で必要となる足場は、受注者が用意すること。

また、回収作業終了後のガスダクトは水分の混入を防ぐため、乾燥空気で置換すること。なお、乾燥空気に関しては受注者で用意すること。

#### (3) 回収ガスの液化作業

ガスバック等に気化回収したSF6ガスをN-NBI トランスヤードに搬出し、ガスボンベに液化回収すること。液化で必要となる機材・装置等、装置に電力を供給する発電機及び回収作業で必要となるガスポンベは受注者で用意すること。

また、回収後のガスポンベはN-NBI 電源室に運搬し、図6に示すボンベ架台に設置して納品すること。

#### (4) SF6 ガスダクトへのガス充填作業

前記(2)でSF6ガス回収後、乾燥空気で置換したSF6ガスダクト(#1、#2、#7～#10、#13、#14 ユニット)に、SF6ガスを充填すること。ただし、SF6ガスダクト内の圧力が1 Torr 以下であることを確認してから作業を実施すること。

充填に必要なSF6ガス(50kg×2本)はQSTで支給する。不足する分については受注者で用意すること。その他ガス充填並びにガス分析に必要な機材・装置等及び関連する作業で必要となる足場は、受注者で用意すること。

また、ガス充填後にSF6ガスダクト内のガス分析を行い、純度99%以上、水分量250ppm以下、分解ガスが検出下限以下であることを確認すること。

#### (5) 作業報告書の作成

前記2.3項(1)～(4)の結果をまとめた作業報告書(各種試験成績書を含む)を作成すること。

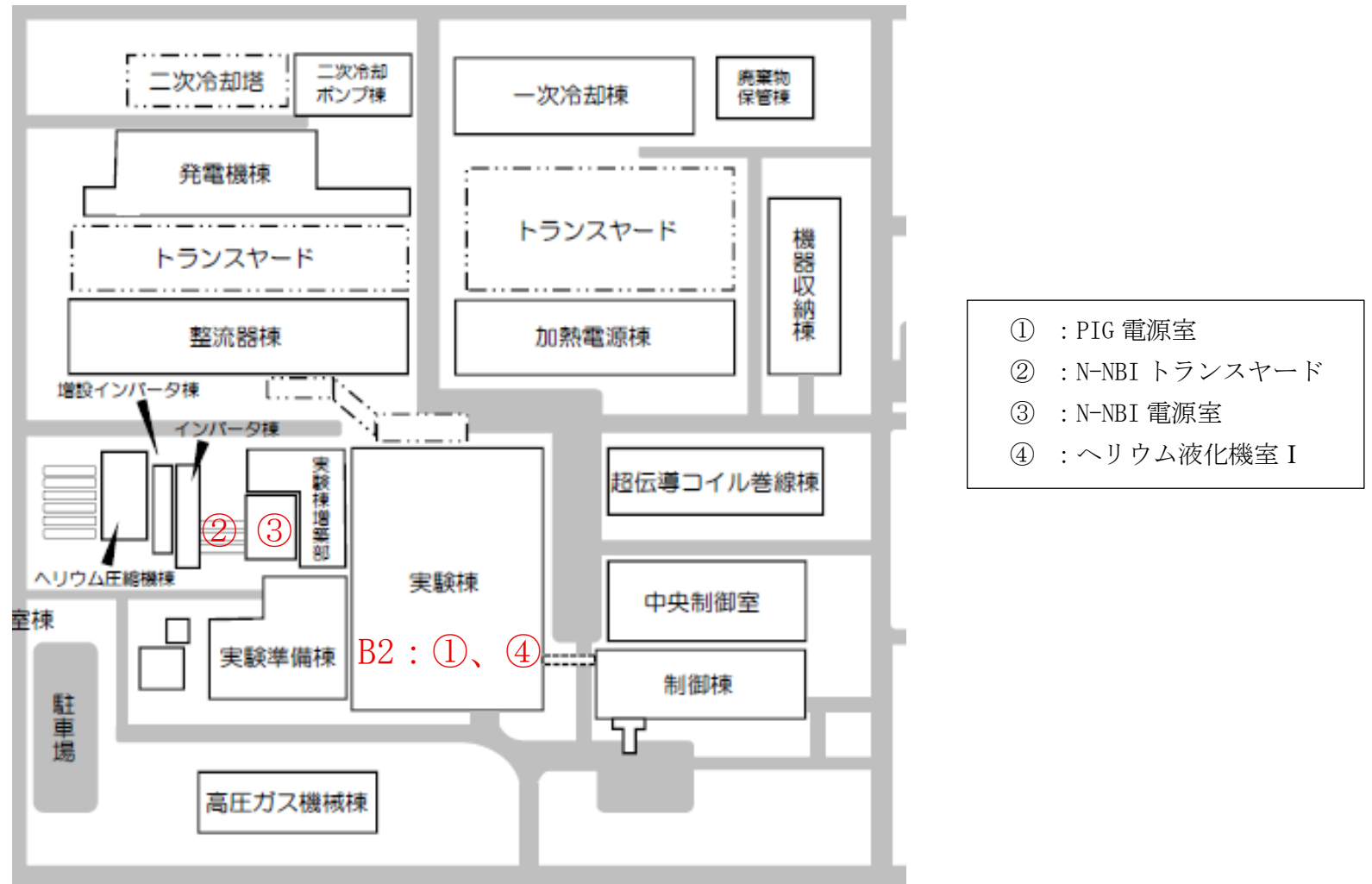


図 1 点検対象機器設置建屋一覧



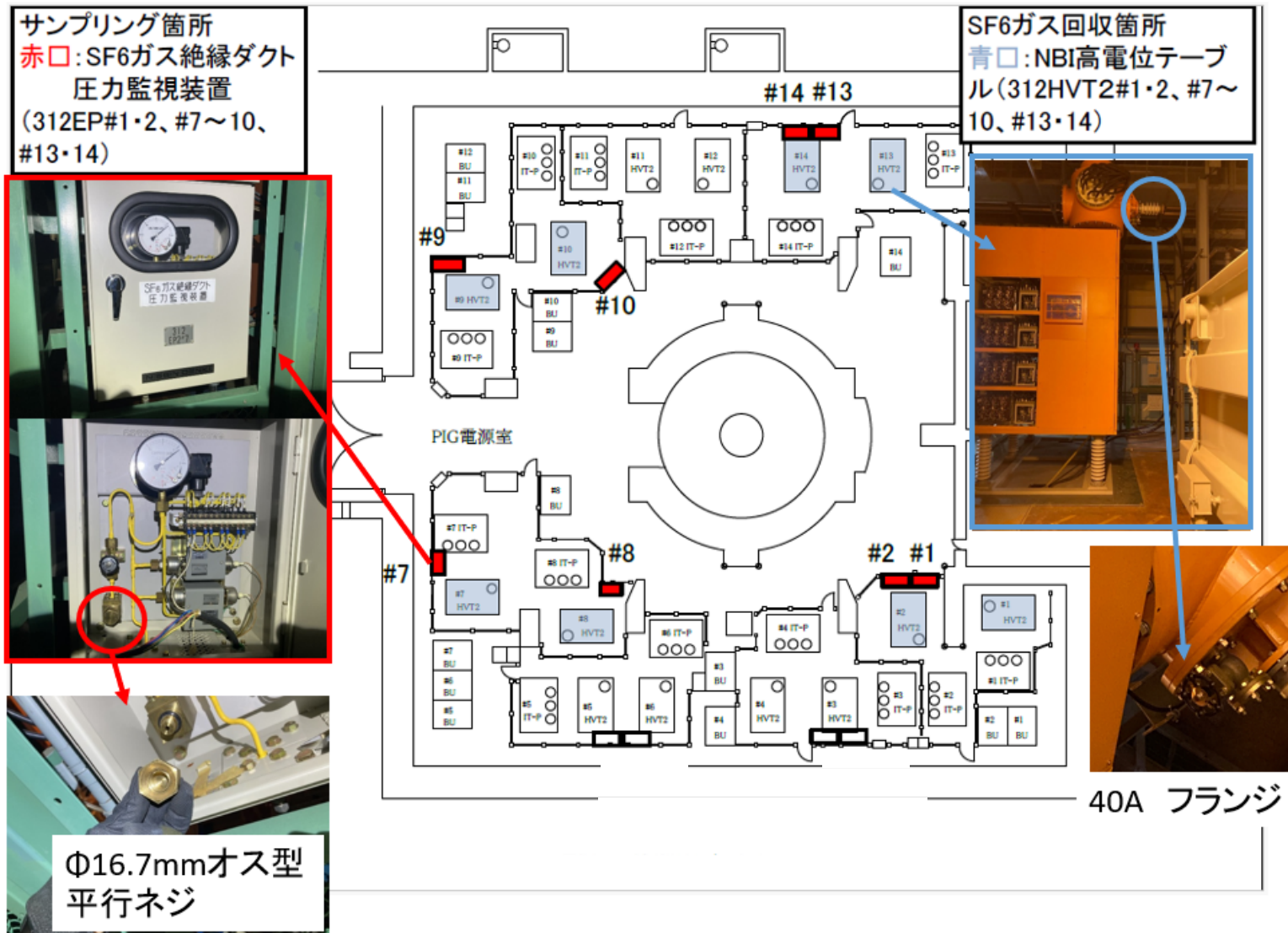


図 3 SF6 ガスダクト 配置図

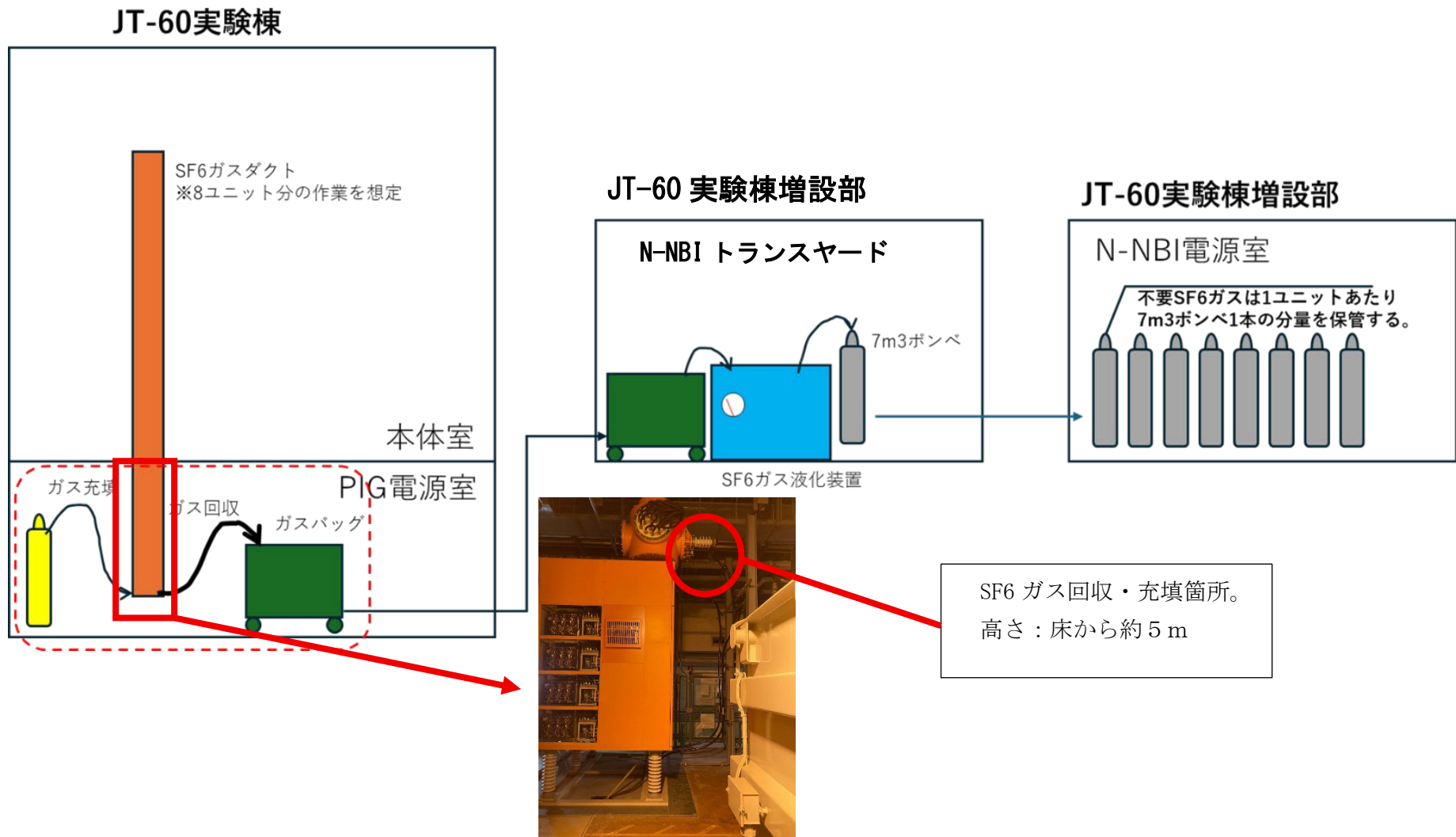


図 4 SF6 ガスダクトからの液化回収及び充填作業の概要



図 5 ヘリウム液化機室 I の SF6 ガス 外観図



図 6 N-NBI 電源室ポンベ架台 外観図

## B A調達取決めに係る調達契約の品質保証に関する特約条項

本契約については、契約一般条項によるほか、次の特約条項（以下「本特約条項」という。）による。

### （定義）

- 第1条 本契約において「B A協定」とは、「核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組みを通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定」をいう。
- 2 本契約において「事業長」とは、B A協定第6条に定める「事業長」をいう。
- 3 本契約において「事業チーム」とは、B A協定第6条に定める「事業チーム」をいう。
- 4 本契約において「締約者」とは、B A協定の締約者をいう。
- 5 本契約において「実施機関」とは、B A協定第7条に基づき、締約者が指定する法人をいう。
- 6 本契約において「団体」とは、実施機関がB A計画の目的のために物品又は役務の提供に関する契約を締結する団体をいう。

### （品質保証活動）

- 第2条 乙は、本契約書及びこの契約書に附属する仕様書（以下「契約書等」という。）の要求事項に合致させるため本契約内容の品質を管理するものとする。

### （品質保証プログラム）

- 第3条 乙は、本契約の履行に当たっては、乙の品質保証プログラムを適用する。このプログラムは、国の登録を受けた機関により認証されたもの（ISO9001-2000等）で、かつ、本特約条項に従って契約を履行することができるものとする。ただし、これによることができないときは、甲の品質保証プログラム又は甲により承認を得た品質保証プログラムを適用することができる。

### （品質重要度分類）

- 第4条 乙は、適切な製品品質を維持するため、安全性、信頼性、性能等の重要度に応じて甲が定める本契約内容の等級に従って管理を実施しなければならない。等級に応じた要求事項は、別表1のとおりとする。契約物品の等級は、仕様書に定める。

### （疑義の処置）

- 第5条 乙は、本契約書等に定める要求事項に疑義又は困難がある場合には、作業を開始する前に甲に書面にて通知し、その指示に従わなければならない。

(逸脱許可)

第6条 乙は、契約物品について、契約書等に定める要求事項からの逸脱許可が必要と思われる状況が生じた場合は、当該逸脱許可の申請を速やかに甲に提出するものとする。  
甲は、乙からの申請に基づき、当該逸脱許可の諾否について検討し、その結果を乙に通知するものとする。

(不適合の処理)

第7条 乙は、契約物品が契約書等の要求事項に適合しないとき又は適合しないことが見込まれるときは、遅滞なくその内容を甲に書面にて通知し、その指示に従わなければならない。

(重大不適合の処置)

第8条 乙は、重大不適合が発生した場合、直ちにその内容を甲に報告するとともに、影響を最小限に抑え、要求された品質を維持するため、その処置方法を検討し、速やかに甲に提案し、その承認を得なければならない。

(作業場所の通知)

第9条 乙は、本契約締結後、本契約の履行に必要なすべての作業場所を特定し、本契約に係る作業の着手前に、甲に書面にて通知するものとする。当該通知には、本契約の履行のために、乙が本契約の一部を履行させる下請負人の作業場所を含む。

(受注者監査)

第10条 甲は、乙に対して事前に通知することにより、乙の品質保証に係る受注者監査を実施できるものとする。

(立入り権)

第11条 乙は、本契約の履行状況を確認するため、締約者、実施機関、事業長、事業チームの構成員及び乙以外の団体が、第9条に基づき特定した作業場所に立ち入る権利を有することに同意する。

2 前項に定める立入り権に基づく作業場所への立入りは、契約書等に定める中間検査等への立会い及び定期レビュー会合への参加の他、乙に対して事前に通知することにより、必要に応じて実施することができるものとする。

(文書へのアクセス)

第12条 乙は、甲の求めに応じ、本契約の適切な管理運営を証明するために必要な文書

及びデータを提供するものとする。

(作業停止の権限)

- 第13条 甲は、乙が本契約の履行に当たって、契約書等の要求事項を満足できないことが認められる等、必要な場合は、乙に作業の停止を命じることができる。
- 2 乙は、甲から作業停止命令が発せられた場合には、可及的速やかに当該作業を停止し、甲の指示に従い要求事項を満足するよう必要な措置を講ずるものとする。

(下請負人に対する責任)

- 第14条 乙は、下請負人に対し、本契約の一部を履行させる場合、本特約条項に基づく乙の一切の義務を乙の責任において当該下請負人に遵守させるものとする。

(情報の締約者等への提供)

- 第15条 乙は、本契約の履行過程で甲に伝達された情報が、必要に応じて締約者、甲以外の実施機関、事業長、事業チームの構成員及び乙以外の団体に提供される場合があることにあらかじめ同意するものとする。

別表1 品質重要度分類とクラス毎の要求事項

| 項目                    | 等級                            |                       |                     |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
|                       | クラス A                         | クラス B                 | クラス C               |
| 設計                    | 設計レビュー及び独立検証 <sup>1)</sup>    | 設計レビュー及び検証            | 産業標準 <sup>2)</sup>  |
| 検査・試験(工場立会検査、完成検査を含む) | 認定検査員 <sup>3)</sup> による検査及び試験 | 乙により認定された検査員による検査及び試験 | 通常の検査のみ             |
| 監査                    | 完全監査 <sup>4)</sup> 及び評価       | 一般管理評価 <sup>5)</sup>  | ライン監査 <sup>6)</sup> |

- 1) 独立検証 : 乙の現設計者以外の者又は設計担当グループ以外のグループが実施する検証
- 2) 産業標準 : 乙の特に外部から指定されない場合に適用する企業標準
- 3) 認定検査員 : 公的資格がある検査項目について、乙以外の機関により認定された検査員
- 4) 完全監査 : 乙以外の第三者による、品質保証活動がルールに従って行われているかを確認するための定期的監査
- 5) 一般管理評価 : 乙による、品質保証活動がルールに従って行われているかを確認するための定期的な内部監査
- 6) ライン監査 : 乙の当該設備を担当しているグループの者が行う監査