

陽子ビーム窓7号機の製作

仕 様 書

1. 一般仕様

1.1 件名

陽子ビーム窓7号機の製作

1.2 目的

物質・生命科学実験施設の核破砕中性子源には、陽子ビーム輸送ラインの高真空領域とヘリウムベッセルのヘリウム雰囲気とが存在する。これら二つの領域を仕切るために陽子ビーム窓を用いる。陽子ビーム窓はアルミ合金からなり、高出力陽子ビーム照射を直接受けて発熱するため、冷却水により冷却される。本仕様では、窓本体とこれに付属するピローシール、ビームモニターおよび配管等を製作する。

本仕様書は、陽子ビーム窓本体、ピローシール、ビームモニター、配管等の製作に関するものである。

1.3 契約範囲

1.3.1 契約範囲内

1) 陽子ビーム窓7号機的设计	1 式
2) 陽子ビーム窓7号機の製作	1 式
3) 工場試験検査	1 式
4) 梱包、輸送	1 式
5) 現地試験検査	1 式
6) 提出書類作成	1 式

1.3.2 契約範囲外

第1章3項1号記載の契約範囲内に記載なきもの

1.4 納期

令和10年2月29日

1.5 納入場所及び納入条件

(1) 納入場所

茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

J-PARCセンター 物質・生命科学実験施設

(2) 納入条件

車上渡し

1.6 検収条件

第1章5項に示す納入場所に納入し、第4章に定める試験検査並びに提出図書の合格をもって検収とする。

1.7 保証

第2章に定める設計仕様及び機能要求を満足することを保証すること。

1.8 契約不適合責任

検収後1年以内に設計、製作上の契約不適合が発見された場合、無償にて速やかに改修、補修をおこなうものとする。

1.9 提出図書

図 書 名	提 出 時 期	部数	確認
工程表	受注後速やかに	5 部	要
確認図	製作着手前	5 部	要
試験検査要領書	試験検査3週間前	5 部	要
工場試験検査成績書	試験検査終了後	5 部	不要
議事録	打ち合わせ終了後1週間以内	5 部	要
完成図書	納入時	5 部	不要
上記データを保管した電子媒体	納入時	2 部	不要

(提出場所)

原子力機構 J-PARC センター物質・生命科学ディビジョン中性子源セクション

1.10 支給品

なし

1.11 貸与品

- 1)陽子ビーム窓輸送用架台
- 2)陽子ビーム窓輸送時ピローシール保護用金具
- 3)陽子ビーム窓ピローシール真空測定用架台
- 4)陽子ビーム窓製作用テンプレート
- 5)遠隔操作用アタッチメント
- 6)HENDEL棟大実験室クレーン

1.12 品質管理

(1)本製作に係る設計、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。

- ・管理体制
- ・設計管理
- ・現地作業管理
- ・材料管理
- ・工程管理
- ・試験・検査管理
- ・不適合管理
- ・記録の保管

1.13 適用法規・規格基準

設計・製作・試験検査等に当たっては、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用して行うこと。

- ・労働安全衛生法
- ・労働基準法
- ・日本溶接協会規格（WES）
- ・電気事業法
- ・原子力科学研究所電気工作物保安規程
- ・日本産業規格（JIS）
- ・J-PARCセンタークレーン及び特殊自動車使用規則、クレーン運転手引
- ・その他受注業務に関し、適用又は準用すべき全ての法令、規格、基準等

1.14 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。

1.15 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、原子力機構と協議の上、その決定に従うものとする。

1.16 その他

- ・発注者（以下甲と略す）と受注者（以下乙と略す）の間で、製作着手前または製作過程において打ち合わせをおこなった際には、乙が議事録を作成し、甲乙双方で確認後、各々1部保有する。議事録の提出がない場合には、打ち合わせの決定事項は甲の解釈を有効とする。
- ・乙は甲からの質問事項に対し、速やかに回答する。口頭による回答の場合には1週間以内に文書にて提出し、確認を得るものとする。文書の提出がない場合には、回答に対し甲の解釈を有効とする。
- ・乙は本仕様に関し、甲から提示される検討資料、情報を本契約以外の目的で第三者に提供するときには、あらかじめ書面による許可を求め、甲の確認を得る。
- ・乙は機器の製作にあたり、新たに製作する専用治具工具がある場合には原則として納入する。

2. 技術仕様

本章で示す図は参考図であり、要求仕様を満たすと同時に発注者の承認が得られれば、形状や寸法の変更を可能とする。

2.1 陽子ビーム窓の解析

以下に関して解析をおこない、製作する。

①陽子ビーム窓部の構造強度解析

各設計圧力での静圧解析および発熱による熱応力解析を実施し、構造強度的に問題がないことを確認する。なお、陽子ビーム窓部の発熱密度分布については、別途、発注者から受注者へ提示する。

②耐震性解析

水平地震力 0.25G において構造強度的に問題がないことを確認する。

2.2 陽子ビーム窓交換プラグ（仕様範囲外）

(1) 概要

本機器は施設稼働中において陽子ビーム窓本体等から発生する放射線に対する遮蔽体として機能するとともに、窓本体を取り付けるためのプラグとして機能する。本仕様では本機器を製作しないが、参考としてその仕様を記載する。

(2) 仕様

圧 力	冷却水配管内部：+0.6 MPa 配管類および配管脱着コネクタ外部：大気圧
設計温度	150℃（使用時の最高温部の温度、参考値）
材 質	炭素鋼または SS400 コンクリートブロック（700 mm×640 mm×200 mm）
構 造	構造を図 2 に示す。 (a) 上部フランジ外形：角型 980 mm×790 mm，板厚 100 mm (b) 上部鉄遮蔽体外形：角型 720 mm×660 mm×高さ 1870 mm （途中にコンクリートブロックを 10 mm 程度の鋼板で囲んでいる。） (c) 下部鉄遮蔽体外形：角型 620 mm×480 mm×高さ 980 mm (d) 切り欠き部：図 1 に示すように、鉄遮蔽体に□160 mm の切り欠き部を設け、配管類および信号ケーブルの通路とする。 (e) 陽子ビーム窓本体および配管類は、遠隔操作により交換プラグから容易に取り外せる構造となっている。 (f) 冷却水配管、水抜き配管、加圧ガス配管、中間排気配管および信号ケーブルの取り付け位置は、上部フランジに設置された配管類脱着コネクタ部となっている。 (g) 遠隔操作機器との取り付け 陽子ビーム窓本体および付随する配管、ケーブルは遠隔操作により陽子ビーム窓交換プラグから取り外す。このため、配管、ケーブルを本プラグに固定する方法は遠隔操作機器側の装置と関係する。位置決めはピンによっておこなう構造となる。ピンの位置は遠隔操作をおこなう上で重要な基準となり、支給するテンプレートにより決定する。プラグ上部には、遠隔操作機器によりクレーン吊りするためのボルト孔も設け、ハウジングに固定するためのボルト孔も設けている。

(3) 製作要領

1) 加工精度

本機器はホットセル内での遠隔操作で交換するため、基準となるピンの位置が重要である。この基準となるピン等の位置は、支給するテンプレートを参照にして製作した。このため、陽子ビーム窓もテンプレートを基準にピンの位置決めをおこなう。

2) 塗装

ピン等を除き、遮蔽体などには防錆塗装がされている。

2.3 陽子ビーム窓本体

(1) 概要

本機器は、高真空の陽子ビームラインと約 1 気圧のヘリウム雰囲気であるヘリウムベッセルの境界となる機器であり、陽子ビームライン側との取り付け部において真空隔壁を形成し、ヘリウムベッセル側との取り付け部においてはヘリウム領域との隔壁を形成している。陽子ビーム窓本体では、大強度の陽子ビーム (3 GeV, 333 μ A, 25 Hz, 1 MW) により窓部が高密度の熱を発生する。このため、ビーム窓には軽水を水平方向に流し、熱を冷却する。陽子ビーム窓本体は放射線損傷による交換対象機器であり、1 MW 運転時には 3 年程度で交換する。

陽子ビーム窓は物質・生命科学実験施設内の中性子ターゲットステーションのハウジングに設置する。設置はキャスクと呼ばれる遮蔽体付きの移動装置を用いて遠隔操作によりおこなう。陽子ビーム窓の交換は減速材等交換装置を用いて遠隔操作によりおこなう。

(2) 仕様

設計圧力	①陽子ビームライン側（上流）内部：真空（ 10^{-4} Pa 以下） 外部：大気圧
	②ヘリウムベッセル側（下流）内部：大気圧（通常運転時）、 -0.1 MPa（ガス置換用に真空引きをおこなった時）、 +0.3 MPa（万一の水素減速材の水素漏洩時） 外部：大気圧
	③冷却水側内部：0.6 MPa
設計温度等	（参考値）熱負荷：3.5 kW，冷却水温度：15~35℃，冷却水流量：約 5.4 m ³ /h， 使用時の最高温部の温度：150℃，冷却水最高温度：沸点以下
構造	全体の構造概念を図 1 に示す。陽子ビーム窓は遮蔽の機能を果たす交換プラグ（図 2，今回は製作しない）に取り付ける。この作業は物質・生命科学実験施設のホットセルにおいて遠隔でおこなうので、取り付けとなる寸法には十分な注意が必要となる。本仕様で製作するビーム窓本体を図 3 に示す。ビーム窓本体とその配管を図 4 に示す。陽子ビーム窓冷却部の大きさは、幅 560 mm，高さ 470 mm，奥行き 140 mm であり、両側に箱型の出口・入口プレナムを設ける。陽子ビームが通過する中央部は曲率半径 150 mm の曲面状の板 2 枚（各板厚 2.5 mm）を組み合わせで隙間 3 mm の冷却流路を構成する。陽子ビーム窓部の材料は、冷却水による内圧応力、陽子の核発熱による熱応力に対する構造強度、および陽子ビームに対する影響の観点からアルミ合金を用い、その他周辺部位は SUS 材を用いる。冷却材となる軽水は入口配管（内径 28.4 mm）から流入し、入口プレナムを通過して陽子ビー

ムによって発熱する窓部（陽子ビーム窓部）を水平方向に流れながら冷却し、出口プレナムを経て出口配管（内径 28.4 mm）から流出する。

窓本体は配管のベローズにぶら下がる構造となる。陽子ビーム窓を仮置きする際には窓本体に加重が掛からないようにする注意が必要となる。

陽子ビーム窓機器は以下の部品から構成される。

(a) 陽子ビーム窓冷却部

材質：アルミ合金 AlMg3 (A5083)

(b) 入口プレナムおよび出口プレナム

材質：アルミ合金 AlMg3 (A5083)

(c) ピローシール、ベローズ付きフランジ

材質：SUS304 または SUS304L 相当品

変位吸収量：0 mm ~ +20 mm

ピローシールはシールフランジ部にベローズを設け、ガス供給による伸縮機構によりシール性能を得るとともに、遠隔操作による機器の脱着を可能にするものである。

陽子ビーム窓本体には陽子ビームライン側、ヘリウムベッセル側各 1 台のピローシールを接続する。また、中間排気（真空引き）配管を設け、シール性能を上げる。

(d) 遮蔽体

交換プラグ下部にぶら下がる形となる小型の遮蔽体は本仕様に含まれる。

材質：炭素鋼または SS400 相当品

この遮蔽体の材質を証明する書類を提出すること。

(e) ガイドピン

材質：SUS304 もしくは SUS304L 相当品

ガイドピン等の位置はテンプレート等を参照にすること。

(f) マルチパーパスホール

材質：SUS304 または SUS304L

40A×Sch20 の配管を陽子ビーム上流側フランジに設置し、真空のモニター、リーク試験、およびファイバースコープ（仕様外）による窓部の観察等に使用する。

(g) ビームモニター

プロファイルモニター、ビームハローモニターからなる。

(3) 製作要領

1) 加工精度

本機器はホットセル内での遠隔操作で交換するため、基準となるピンの位置が重要である。この基準となるピン等の位置は、支給するテンプレートを参照にして製作することとする。

・普通寸法許容公差および幾何公差

削り加工： JIS B 0405-m 中級、JIS B 0419-K による

ただし、4000 mm を超え、8000 mm 以下の普通寸法許容公差は±4 mm とする。

溶接構造物： JIS B 0405-c 粗級による

ただし、4000 mm を超え、8000 mm 以下の普通寸法許容公差は±7 mm とする。

2) 塗装

防錆塗装

3) 表面処理

陽子ビーム窓冷却部、ピローシール、マルチパーパスホール、信号ケーブル用フィードスルーなど真空に接する表面には脱脂処理をおこなうこと。また、マルチパーパスホール等は電解研磨をおこなうものとする。

(4) その他

- ・ ピローシール内部を真空にした状態で据付ができるように、ピローシール加圧ガスラインにはベローズバルブ（スウェジロック製 H シリーズ SS-4H-TW 相当）を設け、さらに真空引きができるようにラインを分岐しベローズバルブを設けること。ベローズバルブは加圧ラインに対して、各 2 個用いることとする。継手には VCR 規格を用いることとする。本仕様には継手とガスケットおよびキャップも含める。
- ・ 水抜き配管にもベローズバルブ（各 1 個）を設けること。
- ・ 加圧ガスライン、真空引きライン、水抜き配管には指定された継手を取り付けることとする。
- ・ 現場でリークチェックができるように、銅の配管（1/4"）を設ける。これに継手は不要である。
- ・ 交換プラグとの取り付け部の寸法などはテンプレートを参照にするものとする。テンプレートは HENDEL 棟の大実験室に仮置きしてあるので、受注者が運搬するものとする。

2.4 信号線用フィードスルー

ビームモニターの信号線を陽子ビーム窓本体から取り出すためのフィードスルーを陽子ビーム窓の真空チェンバ部に取り付ける。

リーク量： 1×10^{-10} Pa m³/s 以下

絶縁抵抗： 1000MΩ以上

ピンコンタクト： 材質 Fe-Ni-Co Ni メッキ付

直径 φ1.6 mm

絶縁体： アルミナセラミック

数量： 真空側 48 芯 3 個（SEC-PM, TC-HM 用）

24 芯 1 個（SEC-HM 用）

2.5 陽子ビームモニター

(1) 概要

陽子ビームモニターは、陽子ビーム窓本体内部の窓の直上流部に設置し、陽子ビームの形状およびビームハローの強度を測定するものである。真空側では二次電子放出型プロファイルモニター1台(SEC-PM)、二次電子放出型ハローモニター1台(SEC-HM)および熱電対型ハローモニター1台(TC-HM)から成り立つ。ヘリウムベッセル側には、標的容器に設置した蛍光型プロファイルモニター（仕様範囲外）の蛍光観測用のビューポートを設置する。モニター系全体の構造を図5に示す。本件では真空容器内側までの結線作業をおこなう。結線作業などはクリーンルームでおこなうものとする。

(2) 共通仕様

設計圧力	10 ⁻⁴ Pa以下
設計温度	プロファイルモニター 200℃
	ハローモニター 200℃

本節で述べるモニターについては、加工および仕上げに関する以下の事項に配慮する。

- ・本物品は10⁻⁴ Paの真空中において使用するものであることから、接合等の際には汚染等の無いようにオイルミストの管理されたクリーンルームまたはクリーンエリア内でおこなうこと。
- ・陽子ビームモニターをチェンバに取り付ける前に、脱脂酸洗すること。酸洗により損傷する可能性がある場合には、脱脂および洗浄のみとする。
- ・すべての工程で部品および製品を汚染しないように注意して取り扱うこと。表面仕上げ後の真空面に素手で触れたり、息を吹きかけたりしないこと。

2.6 二次電子放出型プロファイルモニター(SEC-PM)

上流のチェンバおよび下流のビーム窓からの弾き出し電子の寄与を低減するために、ガード電極をモニターの上流および下流に取り付ける。

材 料	フレーム：	アルミナ Al ₂ O ₃ （純度 99%以上）
	ワイヤー：	炭化ケイ素(SiC)ワイヤー 直径 100 μm
		ワイヤーの張力は 150 g とし、張力調整用のスプリングを設置する。
		ワイヤーをフレームに固定する方法は支持金具等により固定する。
構 造	ガード電極：	SUS（厚さ 50 μm）
		上流側開口寸法 234 mm（水平）×100 mm（垂直）
		下流側開口寸法 224 mm（水平）×98 mm（垂直）
		SEC-PM の寸法および構造を図6に示す。水平方向 32 チャンネル、垂直方向 14 チャンネルで、合計 46 チャンネルである。アルミナプレートは、ボルトにより陽子ビーム

窓本体と固定する。ワイヤー・フィードスルー間の結線およびガード・フィードスルー間の結線には耐放射線性に優れた無機絶縁電線 TDCCEB-TA 錫メッキ（セラミック被覆電線）を用い、ソケットコンタクト等でかしめることにより用いる。ガード電極は絶縁体を介してボルトに固定する。

電氣的絶縁性 DC 500 V 印加時において、1000 M Ω 以上

2.7 二次電子放出型ハローモニター(SEC-HM)

材 料	フレーム： アルミナ Al ₂ O ₃ （純度 99%以上）
	電極板： 無酸素銅（厚さ 0.8 mm） 電極板には端面より 10 mm まで無電解 Ni メッキを施し、無機絶縁電線 TDCCEB-TA 錫メッキ（セラミック被覆電線）をメッキ箇所スポット溶接等により確実に接続するものとする。
	絶縁材： 信号線の絶縁には主にセラミックビーズを用いる。
構 造	SEC-HM の寸法および構造を図 7 に示す。水平方向 14 チャンネル、垂直方向 10 チャンネルで、合計 24 チャンネルである。水平および垂直方向のピッチはそれぞれ 30 mm, 14 mm とする。アルミナプレートは、ボルトにより陽子ビーム窓本体と固定する。フィードスルー間の結線には耐放射線性に優れた無機絶縁電線 TDCCEB-TA 錫メッキ（セラミック被覆電線）を用い、ソケットコンタクト等でかしめて使用する。ガード電極は絶縁体を介してボルトに固定する。
製作精度	アルミナプレートの寸法 ± 0.5 mm
電氣的絶縁性	DC 500 V 印加時において、1000 M Ω 以上

2.8 熱電対型ハローモニター(TC-HM)

材 料	プレート： アルミナ Al ₂ O ₃ （純度 99%以上）
	発熱板： 無酸素銅（厚さ 0.8 mm）
	熱電対： アルメル・クロメル(SK)，絶縁材はセラミック編組被覆 シース外径 1.0 mm 以下 JIS C 1605-1995 クラス 1 測温接点非接地型
構 造	TC-HM の寸法および構造を図 8 に示す。水平方向 14 チャンネル、垂直方向 10 チャンネルで、合計 24 チャンネルである。水平および垂直方向のピッチはそれぞれ 30 mm, 14 mm とする。熱電対の測温接点は溶接等により発熱板に固定する。熱電対・フィードスルー間の結線

は熱電対の補償導線でおこなう。

製作精度 セラミックプレートの寸法 $\pm 0.5 \text{ mm}$

電氣的絶縁性 DC 500 V 印加時において、 $1000 \text{ M}\Omega$ 以上

2.9 ビームモニター用ケーブル

(1) 概要

陽子ビーム窓のビームモニターのフィードスルーから陽子ビーム窓交換プラグ上部につけるMSコネクタまで信号を伝送するケーブルの製作と配線作業をおこなう。

(2) 電気信号ケーブル

形 式： セラミック被覆線（導体 錫メッキ被覆線）

線 径： 0.5 mm^2 以上

長 さ： 5000 mm程度

絶縁抵抗： $0.1 \text{ M}\Omega$ 以上

耐電圧： DC 1000 V

(3) 熱電対用ケーブル

形 式： セラミック被覆線（クロメルおよびアルメル）

線 径： 0.65 mm以上

本 数： 24セット

長 さ： 5000 mm程度

絶縁抵抗： $0.1 \text{ M}\Omega$ 以上

耐電圧： DC 1000 V

3. 搬入

受注者は搬入において以降に示す管理・作業をおこなうものとする。

3.1 陽子ビーム窓等の搬入

(1) 梱包・保管

各機器の輸送および保管にあたり、汚染や破損のないように梱包すること。湿気を嫌う物品はビニールシート等で密閉し、乾燥剤の封入等をおこなうことにより除湿に配慮すること。また、真空雰囲気となる部位については、可能な限り大気に暴露される時間を短縮する。

(2) 輸送

- ・受注者は陽子ビーム窓を物質・生命科学実験施設または HENDEL 棟の大実験室等に運搬するものとする。
- ・物質・生命科学実験施設の放射線管理区域に搬入する場合には、車上渡しとし、クレーン作業は発注者がおこなうこととする。
- ・陽子ビーム窓 1 号機の製作で使用した運送架台が物質・生命科学実験施設や HENDEL 棟大実験室に仮置きしており、無償で提供できる。
- ・テンプレートおよびピローシール対向フランジ付の模擬体は HENDEL 棟大実験室に仮置きしている。テンプレートおよびピローシール対向フランジ付の模擬体を運搬する際にはハンドパレットやクレーン車等を準備する。

その他付随する機器に関しては、HENDEL 棟および 3NBT 棟搬入口等に分散して保管することもあるものとする。

4. 試験・検査

本製作品に関する試験・検査は以下の各項目を実施すること。なお、以下の検査を実施するにあたり、事前に試験検査要領書を作成し提出するものとする。各試験に必要な機器は、受注者側で準備すること。以下に、試験検査項目および判定基準等を示す。

4.1 工場試験検査

4.1.1 機器全般

特に指定無き場合、以下の検査をおこなうこと。

(1) 外観検査

構成品（材料を含む）に有害な傷、欠陥のないことを目視により確認する。

溶接部について、割れ、有害なアンダーカット、オーバーラップ、ピット、余盛の寸法不良およびビードの形状不良等が無いことを目視により確認する。

(2) 寸法検査

機器仕様の項で規定した寸法公差を満足していることを確認する。

(3) 員数検査

構成品の員数が機器リストと合致することを確認する。

4.1.2 陽子ビーム窓本体

(1) 溶接部検査

全溶接線に対して液体浸透探傷試験(PT)等を実施し、問題の無いことを確認すること。

(2) 材料検査

主要材料については、素材メーカー提出のミルシートまたは材料試験検査成績書が指定材料と合致していることを確認する。

(3) ヘリウムリーク試験

真空バウンダリーを構成するピローシール部については、ヘリウムリーク試験を実施し、リーク量として以下の値を満たすこと。ヘリウム導入からの保持時間は5分とする。

合格基準値 $1.0 \times 10^{-6} \text{ Pa m}^3/\text{s}$

試験は陽子ビーム窓受台およびピローシール対向フランジ付の模擬体を用いる。必要ならば製作するが、1号機で製作した模擬体はHENDEL棟の大実験室にあり、無償で提供できる。

(4) 耐圧漏洩検査

①水冷部

内圧バウンダリーを構成する陽子ビーム窓水冷部については、窒素ガスによる耐圧試験を実施すること。試験圧力は0.6 MPaとする。窒素ガスを徐々に加圧し、規定圧力にて10分間保持し、試験部に有害な膨らみ、割れが発生しないことを確認すること。

また、発泡液を使用して漏洩のないことを確認すること。検査終了後には十分洗浄、乾燥のこと。

②配管類脱着コネクタ部

窒素ガスによる耐圧漏洩試験を実施すること。試験圧力は0.6 MPaとする。

(5) 動作試験

ピローシール部の加圧・減圧によりストロークが確保できていることを確認する。

(6) 重心確認試験

ホットセル内移送用のアタッチメント模擬体を用いてクレーンで一点吊りをした場合に重心位置が想定通りとなることを確認する。

4.1.3 陽子ビームモニター

(1) 熱電対較正

ケーブルをモニターに接続し、出力信号の較正をおこなう。較正温度の範囲は0～80℃程度とする。

(2) 絶縁検査

各ワイヤー、各電極および各熱電対が絶縁されていることをマルチメータにより確認する。各ガード、各ワイヤーおよび各電極および対地絶縁が1000 M Ω 以上あることを、500 Vメガーを用いて確認する。各熱電対の対地絶縁が20 M Ω 以上あることを、100 Vメガーを用いて確認する。

(3) 導通検査

ケーブルの導通を端子においてテスター等で確認する。

(4) 高電圧印加試験

ガード電極に AC1 kV を印加し、放電等の異常が無いことを確認する。

(5) ワイヤー張力測定検査

スプリング長を測定し、必要な張力が得られる長さとなっていることを確認する。

4.2 現地試験検査

J-PARCセンターに搬入された後に以下の試験をおこなう。

(1) 外観検査

構成品（材料を含む）に有害な傷、欠陥のないことを目視により確認する。

現場溶接部について、割れ、有害なアンダーカット、オーバーラップ、ピット、余盛の寸法不良およびビードの形状不良等が無いことを目視により確認する。配管は接続位置が図面通りであることおよび勾配等が正しいことを確認する。

(2) 寸法検査

ノギスおよびスケールを用いて寸法公差を満足していることを確認する。

(3) 員数検査

構成品の員数が機器リストと合致することを確認する。

4.3 工場立会検査

立会検査を実施する検査と時期は別途打ち合わせにより決定する。

5. 特記事項

5.1 一般責任事項

本機器の製作に関わる設計・製作・据付等は、すべての工程において、十分な品質管理をおこなうこととする。

5.2 確認事項

- (1) 製作着手は、原則として承認図書が返却された後におこなうものとする。
- (2) 受注者の変更申し出がないまま、その変更がおり込まれた承認図を提出した場合には、これが承認されても変更点の確認を意味するものではなく、発注仕様書が優先するものとする。
- (3) 仕様の変更および確認
 - a. 受注者が発注者仕様書の内容を変更したい場合、または内容を変更した方が良いと考える場合にはその理由と変更の内容を確認図または文書にて申し出ること。変更を確認した場合、発注者は仕様書の変更手配をおこなうものとする。変更手配は変更部分を記載した変更仕様書または確認図によるものとする。
 - b. 受注者は機器の使用目的および仕様を仕様書に基づき完全に正しく理解しなければならないものとする。したがって、万一仕様書の解釈に疑義があるときは、速やかに申し出て製作着手前にこれを明らかにしておかねばならないものとする。この手続きを怠ったために生じた一切の不都合は受注者の責任とし、無償で交換するかまたは改造するものとする。
 - c. 機器の設計製作に関し、仕様書の内容に不備がある場合には、受注者はただちにその旨を申し出なければならない。それを怠ったり受注者が独自の判断で仕様を決定したりして製作したために起きた不都合は受注者の責任とし、無償で交換するかまたは改造するものとする。
- (4) 打ち合わせ

製作着手前または製作過程において、発注者と受注者の間で打ち合わせをおこなった際には、受注者側で議事録を作成し、発注者および受注者双方の署名または押印を付し、各々1部保有するものとする。議事録の提出がない場合には、打ち合わせの決定事項は発注者の解釈を有効とする。

発注者からの文書または口頭による質問事項に対し、速やかに回答するものとする。回答は文書によることを原則とするが、急を要する場合には口頭でも良いものとする。ただし、口頭により回答した場合には1週間以内に必ず文書にて提出し、確認を得るものとする。文書の提出がない場合には、回答に対する発注者の解釈を有効とする。

5.3 責任の原則

- (1) 各発注機器で、各受注者の責任において発生する追加的な予算措置は、その受注者の責任とする。(仕様の範囲として受注者の責任)
- (2) 発生原因が複数の工事にまたがる場合、あるいは原因の特定が困難な追加的予算措置の発生については、事象発生後ただちに発注者、工事管理者、各受注者が協議し、その対策を講ずるとともに責任割合、費

用負担割合を決定し、それにしたがってそれぞれが費用を負担するものとする。

5.4 製作上考慮すべき事項

(1) 清浄度の維持

製作時の油、塵、切り粉、溶接屑、グラインダ粉などは除去し、清浄度の維持に努めること。

(2) 溶接加工

機器および配管で耐圧、気密、水密を要する部分の溶接加工については、溶接加工前に開先寸法、溶接装置、溶接方法、溶接部試験検査法などを記載した要領書を提出し、承認を得ること。

5.5 保証およびアフターサービス

(1) 保証期間は検収後1年とする。保証期間内に受注者の責任と認められる故障または欠陥が生じた場合には、すみやかに補修または新品との交換をおこなうこと。

(2) 放射線による材料の変質に起因する故障は受注者の責としない。

(3) 製品納入後、不具合により改造または部品交換をおこなった場合の保証期間は、改造または部品交換をおこなった時点から再起算するものとする。

(4) 期間完了後であっても、発注者の要請により受注者は誠意をもってアフターサービスを実施するものとする。

5.6 その他

(1) 受注者は発注者と緊密な連絡を取り合い、作業をおこなうこと。

(2) 受注者は発注者から提示する検討資料、情報を本契約以外の目的で第三者に提供するときには、あらかじめ書面による許可を求め、発注者の承認を得なければならない。

(3) 本仕様に関して疑義が生じた場合には、双方協議の上、発注者が指示するものとする。

(A)

番号	名称	材質	数量	備考
1	電子ビーム源本体	SUS304	1	
2	源本体マウント	SUS304	1	KP-01540#
3	冷却水	SS400	1	
4	冷却ボルト	K01	SUS304	2
5	六角穴付ボルト	K01	SUS304	2
6	六角ボルト	M02	SUS304	4
7	電子ビーム源モニタ 真空計		1	
配管部				
11	冷却水配管 25MGO206	SUS304TP-S	2	(標準)
12	冷却水配管 25MGO206	SUS304TP-S	2	(標準)
13	冷却水配管 25MGO206	SUS304TP-S	2	(標準)
14	冷却水配管 25MGO206	SUS304TP-S	2	(標準)
15	冷却水配管 25MGO206	SUS304TP-S	1	(標準)
16	冷却水配管 25MGO206	SUS304TP-S	1	(標準)

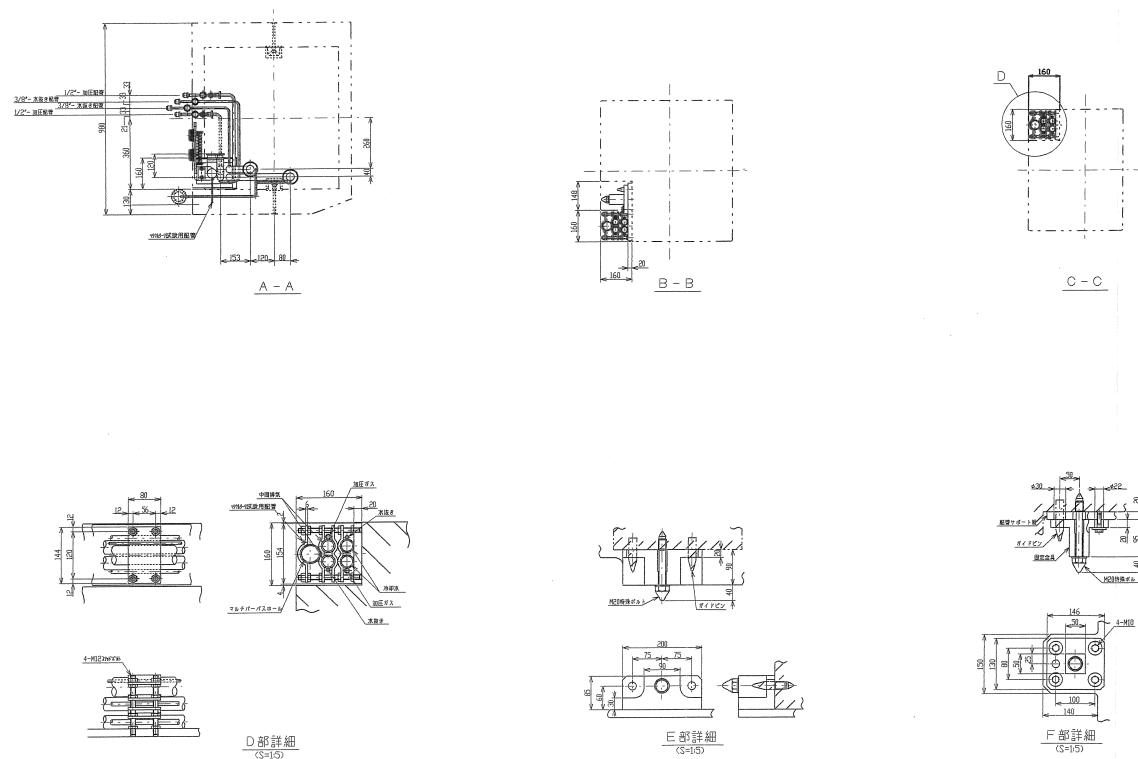
電子ビーム源本体と配管部寸法	350kg
----------------	-------

寸法単位: mm

番号	名 称	材質	数量	備考
1	電子ビーム溶接機	2500A	1	
2	溶接機ケーブル	SUS304	1	KP-0154●●●
3	溶接機	SS400	1	
4	溶接機ホルダ K20	SUS304	2	
5	六角穴付ホルダ K20	SUS304	2	
6	六角穴付ホルダ K22	SUS304	4	
7	電子ビーム溶接モニタ 真空型		1	
配管等				
8	冷水水配管 25A5C200	SUS347P-5	2	(標準)
11	水蒸気配管 25A5C450	SUS347P-5	2	(標準)
13	加圧水蒸気配管 40A5C470	SUS347P-5	2	(H)
14	中圧水蒸気配管 40A5C470	SUS347P-5	2	(標準)
15	高圧水蒸気配管 40A5C470	SUS347P-5	1	(標準)
16	ミラマリーナ配管 1/2C210	C122T	1	
電子ビーム溶接機に配管する工具				3500g

寸法単位: mm

(B)



寸法単位 : mm

図1 陽子ビーム窓および交換プラグ概念図 : (A) 全体図 ; (B) 詳細図 (参考図)

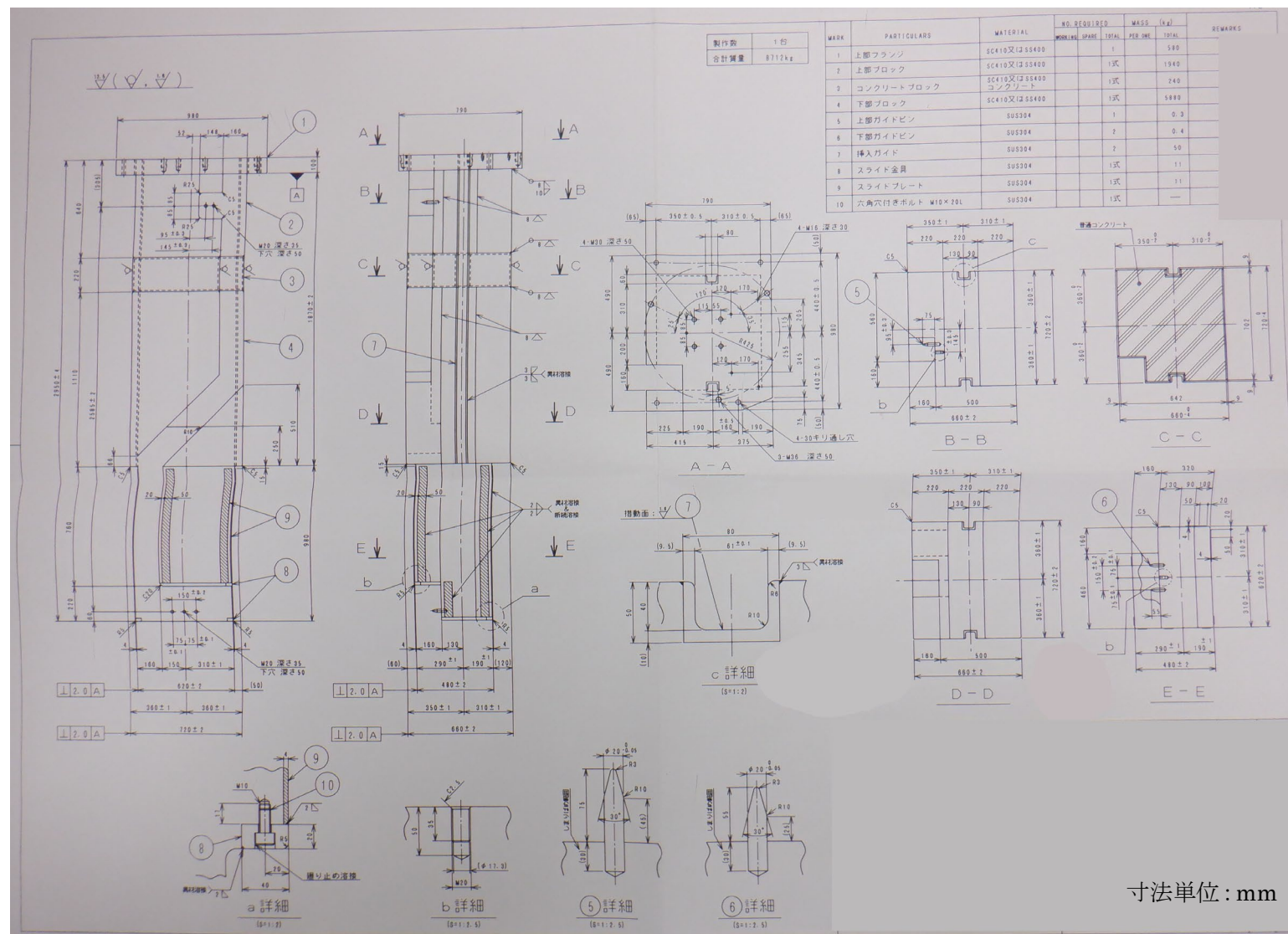
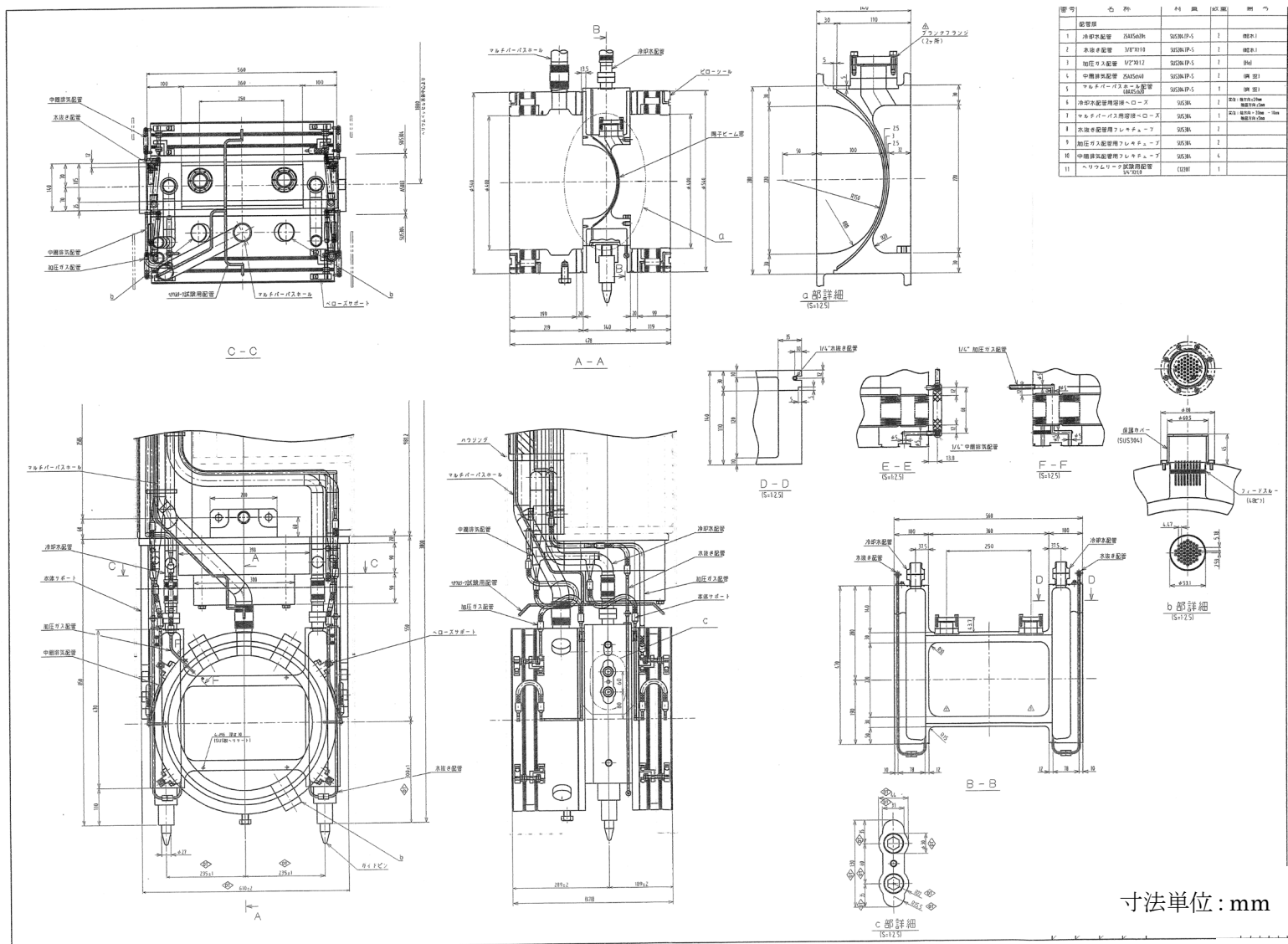


図2 交換プラグ概念図（本仕様では製作しない）



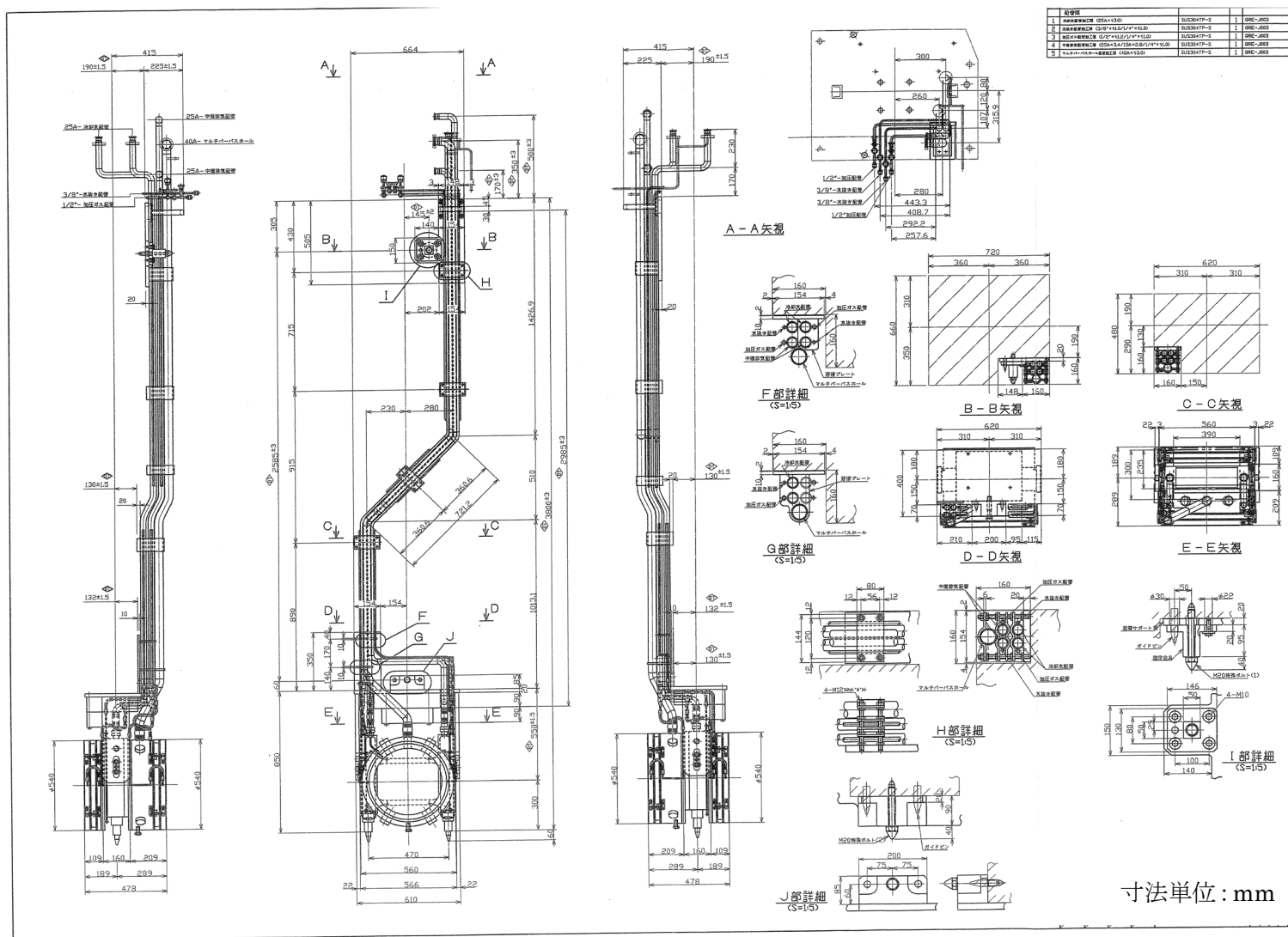


図4 陽子ビーム窓本体および配管概念図 (参考図)

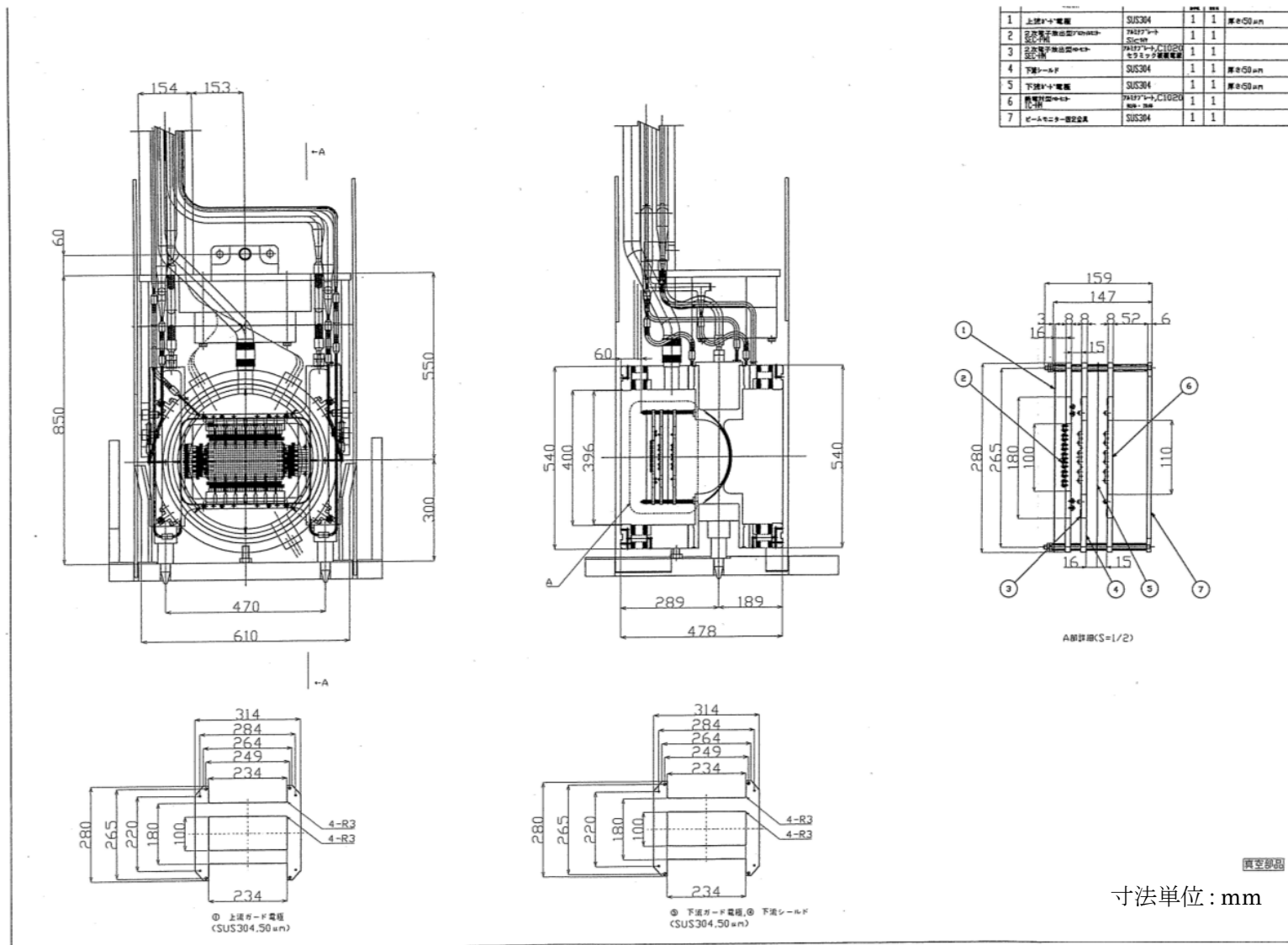


図5 陽子ビームモニター概念図 (参考図)
24/27

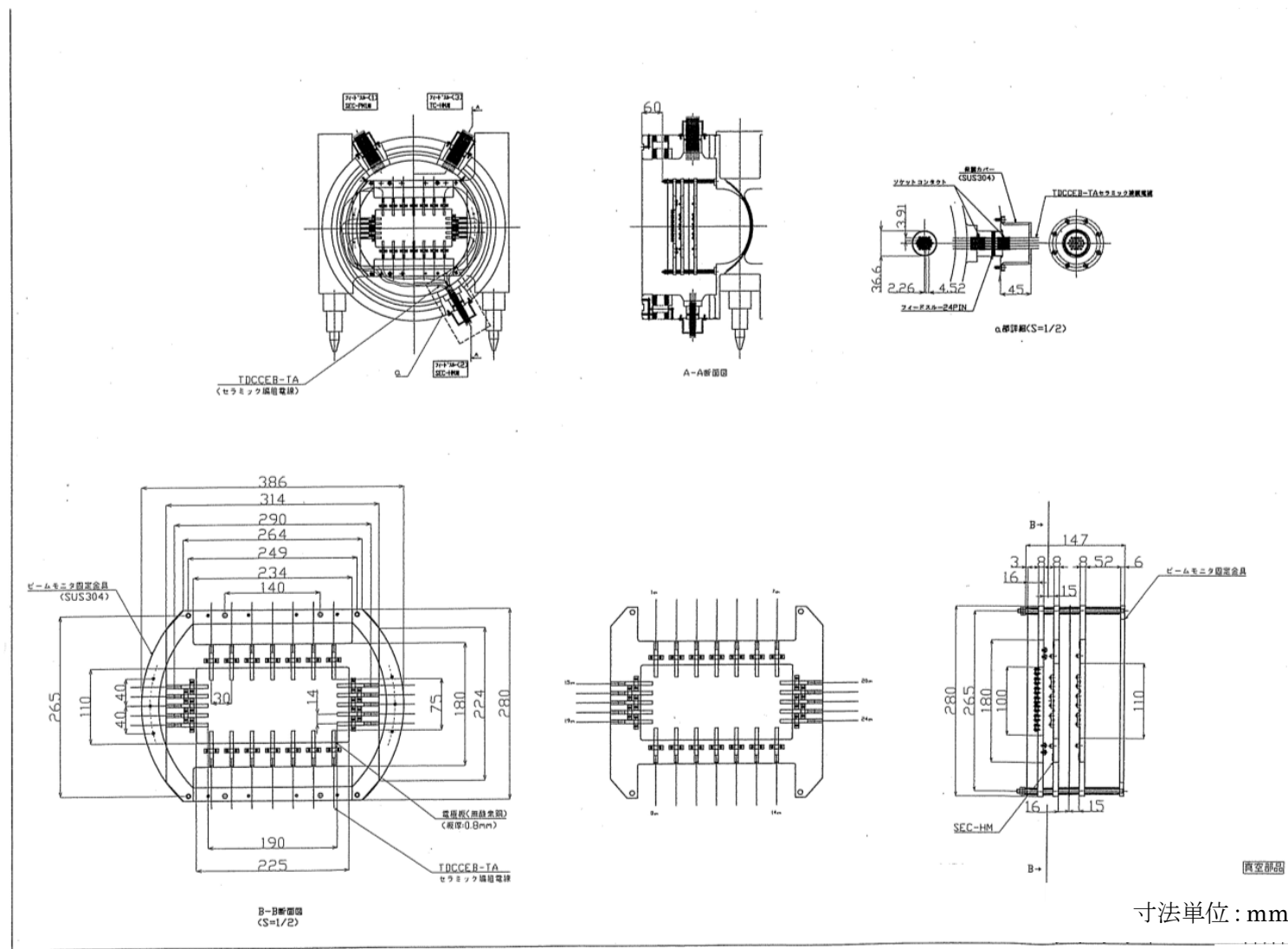
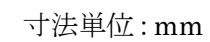


図7 SEC-HM 概念図 (参考図)



27/27