

# PRISM-FFAG 電磁石用アルファ線測定真空チェンバ 仕様書

大阪大学大学院理学研究科

2006年12月

## 1 一般事項

### 1.1 品名

PRISM-FFAG 電磁石用アルファ線測定真空チェンバ

### 1.2 見積、実施範囲

機器の設計、製作、梱包、輸送、試験検査の実施。

### 1.3 支給品

特になし。

### 1.4 納入期限

平成18年1月31日

### 1.5 納入場所

茨城県つくば市大穂 1-1 高エネルギー加速器研究機構 東カウンターホール

### 1.6 梱包、輸送

#### 1. 真空装置

- (a) 真空装置内を乾燥窒素でパージして輸送用閉止フランジを取り付けて封じ切ること。輸送用閉止フランジは、請負業者にて準備すること。
- (b) 真空装置全体をポリエチレンシートで包み、乾燥剤を封入すること。
- (c) 上記の処置を施した真空装置を輸送用の木箱に入れて梱包すること。
- (d) 梱包、輸送にあたっては、真空装置が損傷しないような処置を施すこと。

#### 2. 架台等

- (a) 梱包前に汚れ、埃等の除去を行うこと。
- (b) 製作物品に打傷、塗装の剥離等が生じないようにクッション材等を用いた梱包を施した上で輸送すること。

## 1.7 提出書類

以下の書類を設計、製作の工程に従い、遅滞なく提出すること。

1. 製品仕様書：3部
2. 試験検査成績書：3部
3. 完成図書：3部

その他、提出書類について変更のある場合は別途協議とする。

## 1.8 検査、検収

納品場所において目視による検査を行ない、承認を受けた上で、検取引き渡しを行うものとする。

## 1.9 適用規格

日本工業規格 (JIS) に準拠すること。

## 1.10 保証

検取引渡し後1年以内に請負業者の責による瑕疵が発見された時は、無償にて修理または取り替えを行うこと。

## 1.11 試験検査

第2項に記した各機器の基本的性能等の確認のために、試験検査を実施すること。試験検査の主要項目を以下に記す。試験結果は試験検査成績書として提出すること。

動作試験に圧空系統、電磁弁操作用電源及び接続ケーブル等は請負業者にて準備すること。

### 1. 組立試験

架台上に真空装置を組み立て、組立上の問題のないことを確認すること。

真空チェンバ内にダスト等が混入すると真空劣化につながる場合があるので真空装置開口部を不必要に露出させずに適宜アルミ фоль等で覆う等注意しながら行うこと。また真空チェンバ内面に油分の付着のないよう注意すること。

試験対象：検出器用チェンバ、検出器用チェンバ架台、入射器用チェンバ、入射器用チェンバ架台

### 2. 外観検査

目視により製品表面に傷、ひび、ごみ類の付着及び腐食のないことを確認すること。

### 3. 寸法検査

主要寸法が指定許容差以内であることを確認すること。寸法検査の対象箇所については、別途協議の上決定する。

### 4. 動作試験

エアシリンダ駆動装置について、真空装置内を真空ポンプを用いて圧力  $1 \times 10^{-2}$  Pa 以下に真空排気した状態で、指定回数の繰り返し駆動を行うこと。繰り返し動作の各回毎に、駆動がスムーズであることを確認しすること。駆動時と静止時の真空度を記録すること。

繰り返し駆動後に、大気解放を行い、駆動機構に変形、あたり、緩み等の異常のないことを確認すること。

繰り返し駆動の回数は、20 往復とする。

#### 5. 真空試験

別途協議の上決定する。

### 1.12 契約に必要な細目

文部科学省が定めた契約基準による。

### 1.13 監督職員

監督職員は下記の通りとする。

- 文部科学省教官：久野良孝
- 文部科学省教官：青木正治

### 1.14 その他

本件は本仕様書によって行なうものとし、これらに疑義が生じた場合は、監督職員の指示に従うこと。

## 2 仕様

### 2.1 概要

我々はエネルギーの揃った大強度のミュオンビームを得るために、ビームのエネルギー分布と時間分布とを位相空間上で変換する、位相回転と呼ばれる方法を用いることを検討しており、それを実現するための PRISM-FFAG リングを開発している。

FFAG(固定磁場強収束型) リングは円形加速器の一種であり、10 台のラジアルセクター型 DFD トリプレット電磁石が用いられる。これらの電磁石の内、3 台は設計・製作が完了し、ホール素子を用いた磁場測定により適切な性能が得られていることも確かめられた。さらに、この電磁石の光学パラメータを実際のビームを用いて調べるために、アルファ線源を用いた電磁石の光学パラメータ測定を計画している。

このアルファ線光学測定では、線源からのアルファ粒子の運動量と位置を適切に制御し、これを電磁石磁極間に通過させた後、その角度と位置を測定することで電磁石の光学パラメータを測定する。

本件では、このアルファ線光学測定で必要となる、アルファ粒子入射システムとアルファ粒子検出システムを真空中に据え付けるための装置を設計・製作する。

### 2.2 構成

- 入射器用真空チェンバ本体：1 台
- 入射器用真空チェンバ架台：1 台
- 検出器用真空チェンバ本体：1 台
- 検出器用真空チェンバ架台：1 台

## 2.3 構造

入射器用真空チェンバ本体・真空ダクト・検出器用真空チェンバ本体は真空フランジで締結される。これらは既存の FFAG 電磁石の磁極間に挿入され、ダクト内、チェンバ内は真空状態に保たれる。

検出器用真空チェンバ及び入射器用真空チェンバは架台の上に設置される。架台はシムによる高さ調整、押しボルトによる位置調整可能な構造となっている。

## 2.4 真空装置類

### 2.4.1 共通事項

以下の 2.4.2~2.4.3 に述べる真空装置は次の仕様を満足すること。

- 特に指定のない場合、真空装置・ボルト等の材料は SUS304 を用いること。
- 真空容器内面の脱脂洗浄を行うこと。
- リーク量が、 $1.3 \times 10^{-6}$  Pa·m<sup>3</sup>/sec 以下であること。
- 本体、ビーム軸フランジ及びチェンバ支持装置等に、据付時の基準として使用するマーキングを施行すること。マーキングの方法、位置、精度などについては別途協議の上決定する。

### 2.4.2 入射器用チェンバ本体

#### 1. 機能

出射位置、出射角度を外部から自動制御出来るアルファ線出射装置を真空中に設置するための装置である。

#### 2. 構造

図 1 参照。

#### 3. 基本仕様

- チェンバ底面平面度: 0.1 mm 以下

### 2.4.3 検出器用チェンバ本体

#### 1. 機能

アルファ粒子 2 次元位置検出器をビーム軸に対して垂直方向に駆動する装置を真空中に設置する。さらにこれらの装置を圧空シリンダによってビーム軸方向に 300 mm 駆動させることが可能である。

#### 2. 構造

図 2 参照。

#### 3. 基本仕様

- チェンバ底面平面度：0.1 mm 以下
- LM ガイド移動量精度 (目標)：0.1 mm 以下

以上

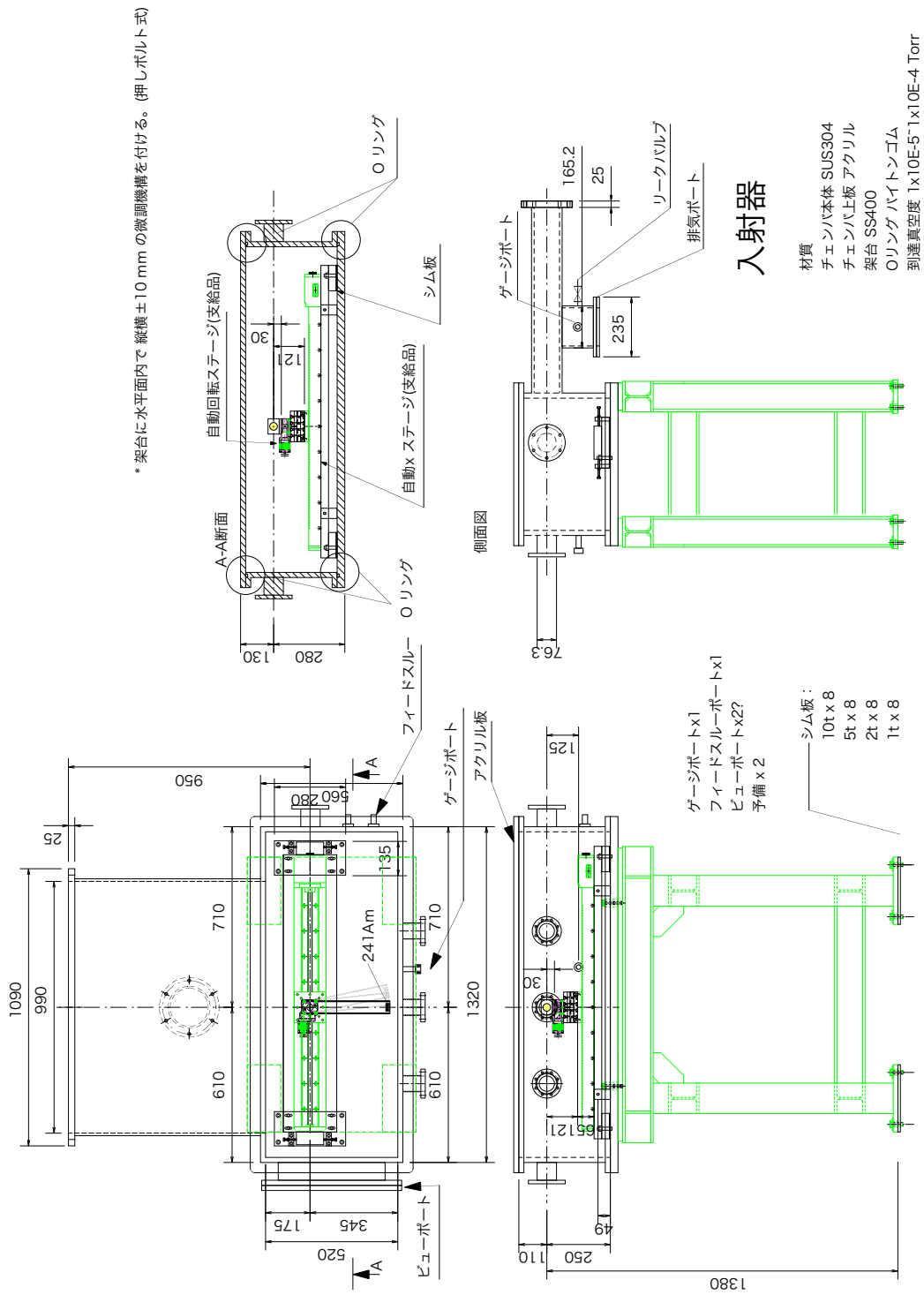
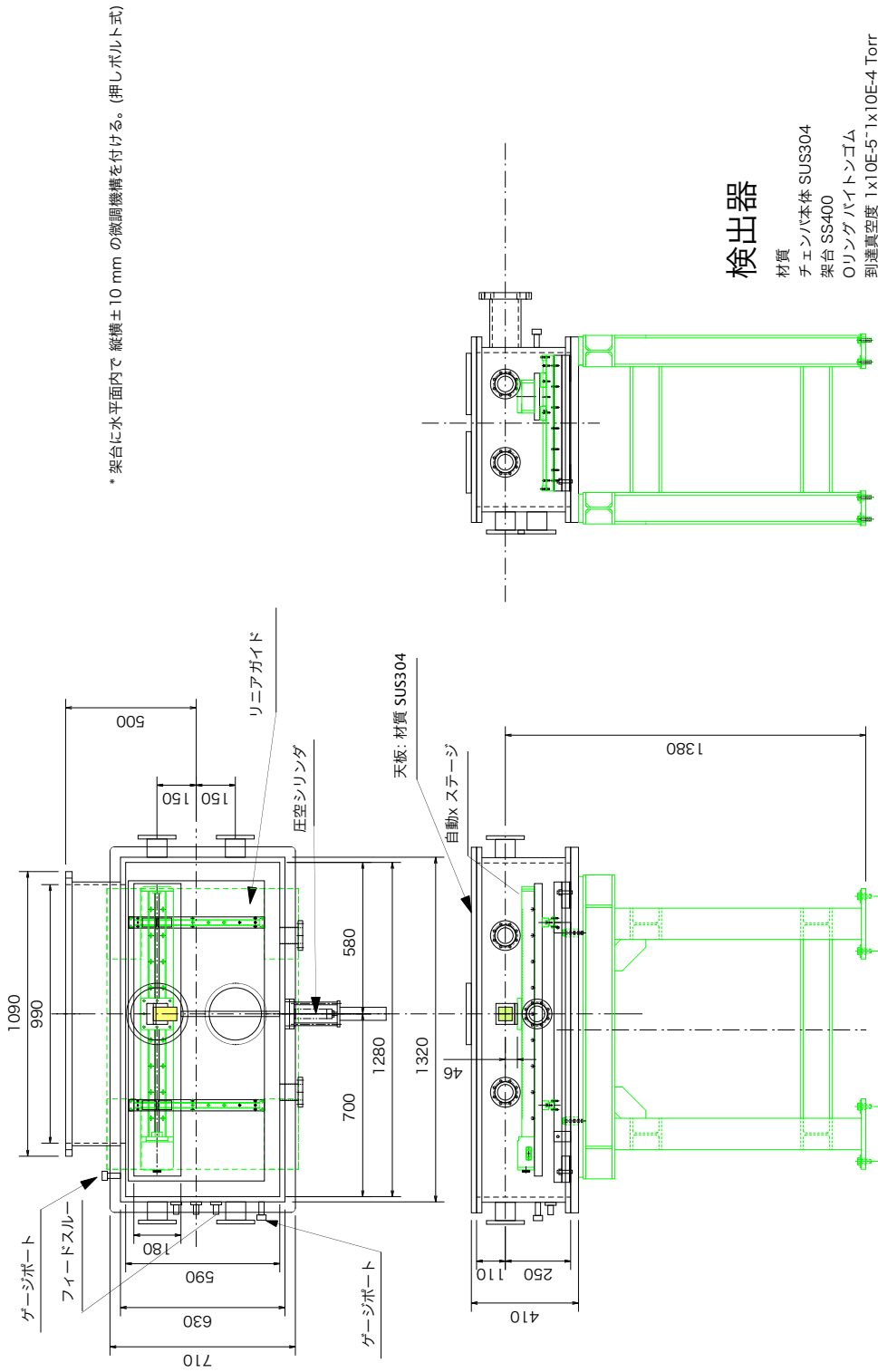


図 1: 入射器用チェンバ



## 検出器

材質  
 チェンバ本体 SUS304  
 架台 SS400  
 Oリング ハイトンゴム  
 到達真空度 1x10E-5~1x10E-4 Torr

図 2: 検出器用チェンバ