ITERダイバータ不純物モニター用
前置分光器の試作

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　計測開発グループ

目次

1.　一般仕様 2
1.1 件名 2
1.2 目的及び概要 2
1.3 契約範囲 2
1.4 作業実施場所 2
1.5 納期 2
1.6 納入場所 2
1.7 検査条件 2
1.8 提出図書 2
1.9 支給品及び貸与品 3
1.10 品質保証 4
1.11 機密保持 4
1.12 情報セキュリティの確保 4
1.13 知的財産権及び技術情報等の取扱い 4
1.14 適用法規等 4
1.15 グリーン購入法の推進 4
1.16 その他 4
1.17 協議 4
2.　技術仕様 5
2.1 DIM の概要 5
2.2 前置分光器の仕様 7
2.2.1　機能仕様 7
2.2.2　寸法仕様 9
2.2.2.1　基本寸法 9
2.2.2.2　構成部品とその許容公差 11
2.2.3　構成部品の詳細仕様 11
2.2.3.1　前置分光器の主な構成部品 11
2.2.3.2　ダイクロイックミラーの詳細仕様 13
2.2.3.3　凹面鏡・凸面鏡の詳細仕様 13
2.3 試作品の設計及び光学解析評価 14
2.3.1　試作品の設計 14
2.3.2　光学解析評価 14
2.4 試作品の製作 15
2.5 検査 15
別添－1『本契約において遵守すべき「情報セキュリティの確保」に関する事項』 16
別添－2　知的財産権特約条項 17

1. 一般仕様

1.1 件名

ITER ダイバータ不純物モニター用前置分光器の試作

1.2 目的及び概要

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。）は、ITER 機構との間で、計測装置に係る「調達取決め」を締結し、ITER の光学計測装置である ITER ダイバータ不純物モニター（Divertor Impurity Monitor、以下「DIM」という。）の詳細設計作業を進めている。本件では、プラズマ側の光ファイバーとサーベイ分光器もしくは高分散分光器の間に設置する前置分光器について、試作品を製作することにより設計妥当性を検証し、DIM の調達活動に資することを目的とする。

1.3 契約範囲

1) 前置分光器の試作機の設計評価及び製作図面作成
2) 前置分光器の試作機の製作
3) 前置分光器の試作品における検査と評価
4) 提出図書の作成

1.4 作業実施場所

受注者事業所内、もしくは受注者の都合による場所等

1.5 納期

令和 8 年 3 月 19 日

1.6 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　先進計測開発棟　指定場所

1.7 検査条件

1.6 項に示す納入場所に 1.8 項に定める提出図書を納入後、2.2 項の内容を満たしていること及び 1.9 項(2)に示す貸与品の返却を QST が確認したことをもって検査合格とする。

1.8 提出図書

	図書名	提出時期	部数	確認
1	作業工程表	契約締結後速やかに	1 部	不要
2	打合せ議事録	打合せ後 1 週間以内	1 部	不要
3	設計計算書	製作開始前	1 部	要
4	製作確認図	製作開始前	1 部	要
5	検査要領書	試験検査実施 1 週間前まで	1 部	要
6	検査成績書	納期まで	1 部	不要
7	再委託承諾願 （QST 指定様式）	再委託先による作業開始の 2 週間前まで ※下請負等がある場合に紙媒体にて提出	1 部	要

1-6 は文章作成ソフトウェア（MS-Word 形式等）で作成し、印刷物として提出するほか、電子ファイルも提出すること。電子ファイルは QST のオンラインストレージ（詳細は受注後に QST から説明）に格納し提出すること。

設計計算書の内容に沿った項目が光学設計解析ソフト Zemax にて再現可能なデータも提出する

こと。

2.3 項「試作品の設計及び光学解析評価」、2.4 項「試作品の製作」で行う設計検討及び光学解析評価については設計計算書に、製作に関する事項は製作確認図に記載することとし、必要十分な情報が盛り込まれていること。ただし、部品一点一点に関する部品図までは必要ない。2.2 項「前置分光器の仕様」の各要件との対応関係を明記すること。設計計算書もしくは製作確認図には 3 方位以上の光路図と寸法関係が記入された配置図を含めること。図 1.8-1 にその例を示す。検査要領書に関しては、その内容詳細を QST と協議して決定されるものとし、要求仕様が満足されていることを示す検査成績書を納品時に提出すること。

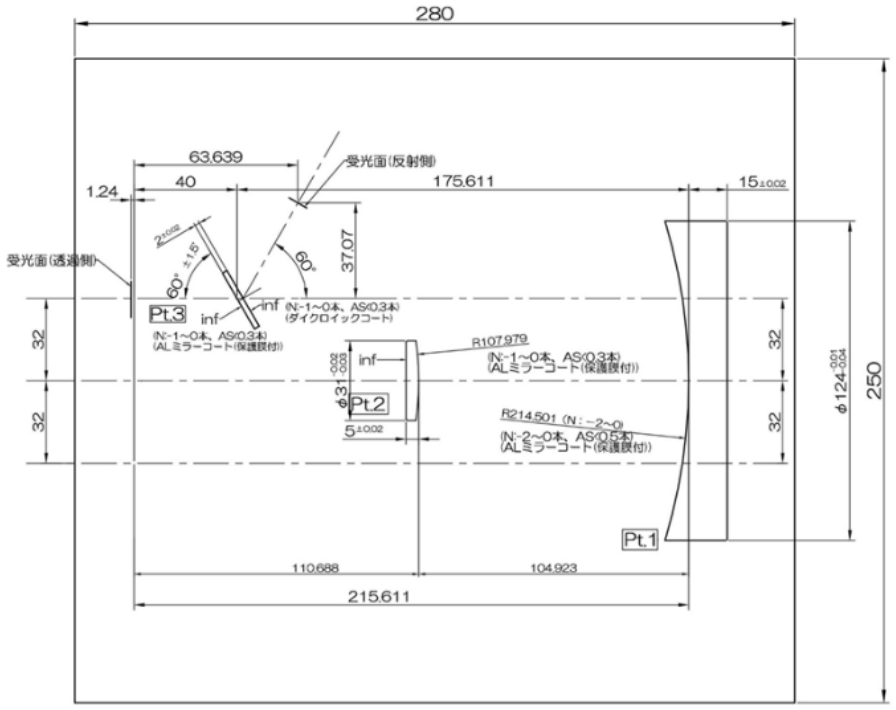

図 1.8-1 配置図例

（確認方法）

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。

1.9 支給品及び貸与品

(1) 支給品

無し。

(2) 貸与品

本作業で必要となる以下の資料、物品等を無償で貸与する。貸与方法としては、QST が管理するオンラインストレージサーバを用いる。契約終了までに貸与したデータを削除すること。

① 設計及び製作を実施するために必要な図面及び書類（一部 CAD 図面については、STP 形式、光学データについては Zemax 形式で貸与）。

② これまでに実施したダイクロイックミラーや主鏡、副鏡等の設計に関する資料。

1.10 品質保証

本契約においては、全ての作業工程において十分な品質管理を行うこととする。

1.11 機密保持

受注者は、本業務の実施に当たり、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。

1.12 情報セキュリティの確保

情報セキュリティの確保については、別添－1『本契約において遵守すべき「情報セキュリティの確保」に関する事項』に示すとおりとする。

1.13 知的財産権及び技術情報等の取扱い

(1) 知的財産権等の取扱い

知的財産権等の取扱いについては、別添－2『知的財産権特約条項』に示すとおりとする。

(2) 技術情報

受注者は、本契約を実施することによって得た技術情報を第三者に開示しようとする際には、あらかじめ書面による QST の承認を得なければならない。

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 と受注者の協議の上、受注者は当該技術情報を無償で QST に提供すること。

(3) 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供しようとする際は、あらかじめ書面による QST の承認を得なければならない。

1.14 適用法規等

(1) 日本産業規格（JIS）

1.15 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。

1.16 その他

- 受注者は QST が量子科学技術の研究・開発を行う機関であるため高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識し、QST の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行し得る能力を有する者を従事させること。
- 受注者は、業務の進行状況を随時報告し、必要に応じて打合せを行うこととする。

1.17 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 DIM の概要

DIM は、ダイバータプラズマにおける不純物、重水素及びトリチウムの紫外、可視、近赤外のスペクトル線の空間分布を測定し、ダイバータプラズマの制御や物理研究、ITER 装置の保護に関わるデータを提供するための装置である。DIM は、各種スペクトル線の空間分布を詳細に測定するために、上部ポート#01(UP#01)、水平ポート#01（EP#01）及び下部ポート#02（LP#02）にそれぞれ光学機器を設置する。また、下部ポートのダイバータドーム下光学系は、先端部のミラーボックスをダイバータカセット上に取り付け、下部ポート内の光学系を経由して測定を行う（図 2.1-1 DIM の構成を参照)。ダイバータ領域からの光は、ポートプラグ内に設置される各測定系の先端部光学系により集光され、二重真空シール窓を通してインタースペース及びポートセルに設置されるリレー光学系に導入される。その後ポートセルに設置される結像光学系により光ファイバー端面上に結像される。光ファイバーの透過率は、紫外領域で短波長側に行くにしたがって減少するため、波長域：200 nm～450 nm の紫外域の光は、ポートセル内に設置される紫外域用分光器に数メートル程度の比較的短い光ファイバーを通して導かれ、分光測定される。波長域 400 nm～1000 nm 程度の可視～近赤外域の光はポートセルより離れた位置にある計測室に 100 メートル程度の光ファイバーを用いて導かれ、計測室内に設置される可視域用分光器及び近赤外域分光器により分光測定される。

図 2.1-2 に DIM 主要機器配置を示す。集光光学系を出た光はファイバーに結像される。光ファイババンドルアレイと分光器の間には本仕様書により試作される前置分光器を設ける。各々の対応波長域を異なるものとし、光ファイババンドルアレイから入射される光を前置分光器（赤点線で囲われた箇所）によって各波長帯に分け、対応する分光器に導入する（2.2 節にて説明する)。

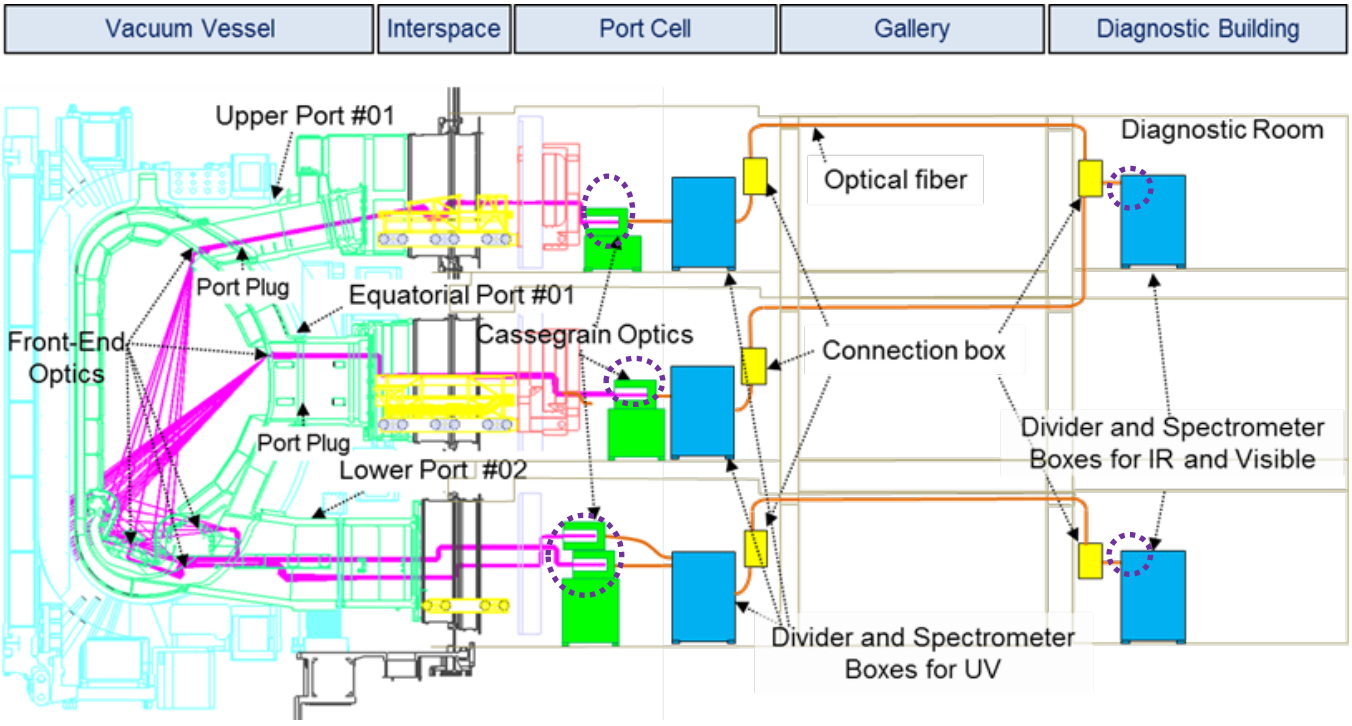

図 2.1-1　DIM の構成

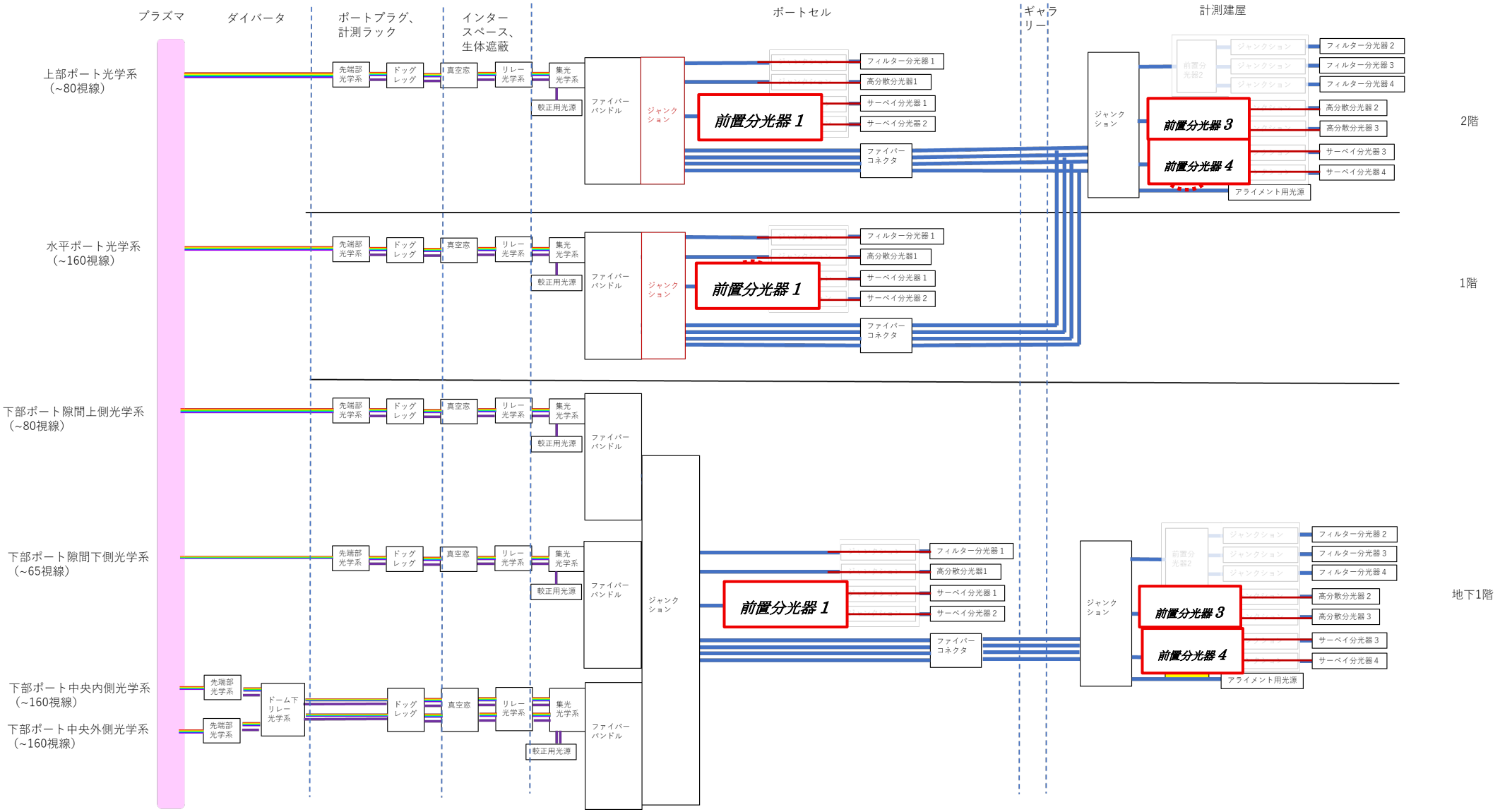

図 2.1-2　DIM 主要機器配置

2.2 前置分光器の仕様

前置分光器の概念図を図 2.2-1 に示す。DIM によりダイバーター—からの導いてきたプラズマ光を入射ファイババンドルアレイを通して所望の配列にし、本前置分光器に入射させる。主鏡 (M1) 及び副鏡(M2)からなるオフナーリレー光学系により出射ファイババンドルアレイにリレーする。この間の光路へダイクロイックミラーを設置し、2.2.1 節に記載の仕様通りにダイクロイックミラーの反射側である出射ファイババンドルアレイ 1 と透過側である出射ファイババンドルアレイ 2 に分光させるものである。

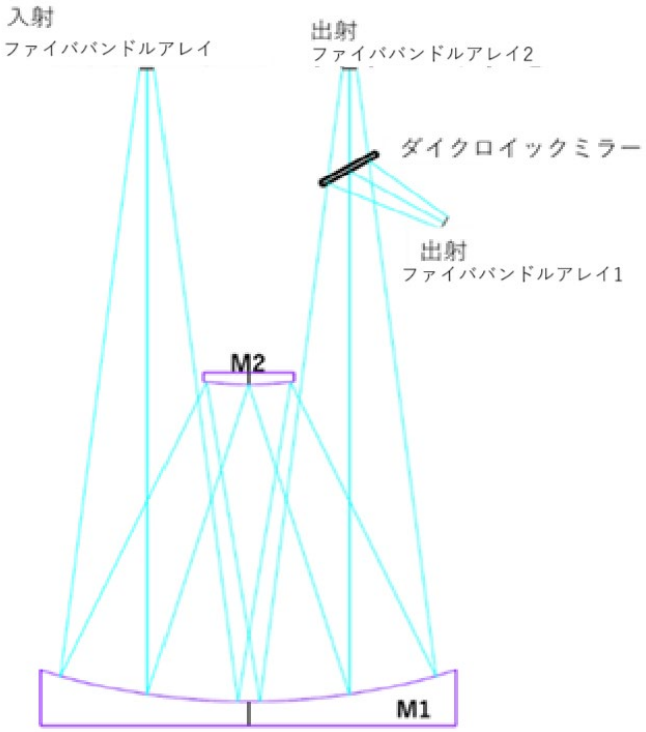

図 2.2-1 前置分光器の概念図

前置分光器には図 2.1-2 DIM 主要機器配置に示す通り、以下の 3 種類がある。

・前置分光器 1: サーベイ分光器 1、2 向け
・前置分光器 3: 高分散分光器 2、3 向け
・前置分光器 4: サーベイ分光器 3、4 向け

2.4 項に示す通り、本開発における試作対象は、前置分光器 1 のみである。一方で 2.2.1 項に示す通り、前置分光器 1、3、4 について、ダイクロイックミラー以外が共通となるように設計を行う必要がある。そのため、以下の仕様には本試作対象の前置分光器 1 だけではなく、前置分光器 3 及び前置分光器 4 の仕様についても記載する。

2.2.1 機能仕様

(1) 共通設計

前置分光器 1、3、4 について、ダイクロイックミラー以外を共通設計とすること。

(2) 分光波長帯

入射ファイババンドルアレイからの光の内、以下の波長帯 A) ①、B) ①、C) ①の光につ

いては出射ファイババンドルアレイ 1（ダイクロイックミラー反射側）に、波長帯 A）②、B）②、C）②の光については出射ファイババンドルアレイ 2（ダイクロイックミラー透過側）に、可能な限り効率よく（光量損失少なく）導くこと。出射ファイババンドルアレイ 1，2 は最終的には、

・前置分光器 1 の場合には、サーベイ分光器１、2 へ、

・前置分光器 3 の場合には、高分散分光器 2、3 へ、

・前置分光器 4 の場合には、サーベイ分光器 3、4

へ接続される。

A） 前置分光器 1：UV 計測用対応波長帯（波長領域　λ＝200～440nm）

① 波長帯 A-1：　200-355 nm

② 波長帯 A-2：　355-440 nm

B） 前置分光器 3：VIS 計測用対応波長帯（波長領域　λ＝370～850nm）

① 波長帯 B-1：　370-610 nm

② 波長帯 B-2：　610-850 nm

C） 前置分光器 4：VIS-NIR 計測用対応波長領域（波長領域　λ＝340～1000nm）

① 波長帯 C-1：　340-677 nm

② 波長帯 C-2：　677-1000 nm

なお、波長領域 A,B,C における詳細輝線波長情報は QST から必要に応じて開示する。

(3) 入射ファイババンドルアレイ、出射ファイババンドルアレイ 1、2 の仕様

(ア) 入射用ファイババンドルアレイと出射用ファイババンドルアレイを共通仕様とする。

(イ) コア径Φ100um、クラッド径Φ125±2um、NA＝0.12±0.02、最大広がり半角 θ ＝6.9° とする。

(ウ) ファイババンドルアレイ　：　ファイバー180 本×1 列とする。概念図を図 2.2.1.1-2 に示す。ファイバー間ピッチは標準数値としてコア径中心間 0.127±0.002mm、一列のばらつき 0～0.004mm、列に垂直方向（矢印方向）±0.002mm　を想定。設計検討における標準寸法は全長 22.858mm として検討すること。

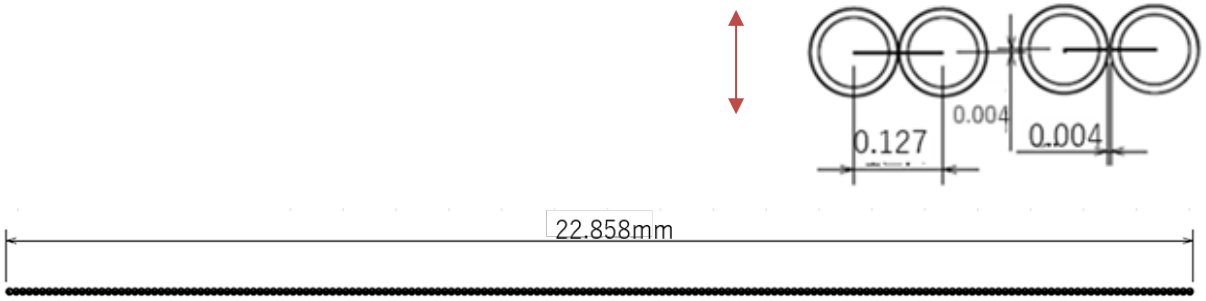

図 2.2.1.1-2 ファイババンドルアレイの概念図

(4) 前置分光器 1、3、4 は、凹面鏡（M1）・凸面鏡（M2）で構成される等倍のオフナー光学系を採用すること。ザイデル収差を可能な限りキャンセルし、(3)に示した入射ファイババンドルアレイを光源（視野）としてダイクロイックミラーが挿入されている状態にて透過側(出射ファ

イババンドルアレイ 1)と反射側(出射ファイババンドルアレイ 2)の光利用効率の設計最適化を行うこと。

(5) 本光学系の使用波長領域は、200～1000nm とする。200nm より短い波長は真空窓やファイバー等で減衰するため考慮する必要はない。VIS-NIR 用の前置分光器については入射側ファイバー総距離が 100m と長大なため、340nm 以下の波長帯の光はほとんどが減衰してしまう。このため、考慮する必要はない。

(6) ダイクロイックミラー及びミラーに関する詳細仕様は 2.2.3.2 項及び 2.2.3.3 項に示す。

(7) ダイクロイックミラーへの入射角度は 30° とし、その角度に合わせて出射ファイババンドルアレイ 1 及び 2 の設置及び調整が可能となる機構を設計すること。30° の方位はメカ設計都合により決めてもよい。

(8) ファイバアレイへの固定及び位置調整機構の必要調整範囲と調整精度を備えること。入射ファイババンドルアレイ、出射ファイババンドルアレイ 1、2 の取付部仕様については QST と摺合せのこと。

(9) 前置分光器 1、3、4 の筐体は、光学設計にて算出された配置に必要な設置精度、調整範囲、調整精度で光学素子を固定でいる構造とし、その光学性能が担保されること。

2.2.2 寸法仕様

2.2.2.1 基本寸法

前置分光器の基本となる光学系概略図を図 2.2.2-1 に示す。

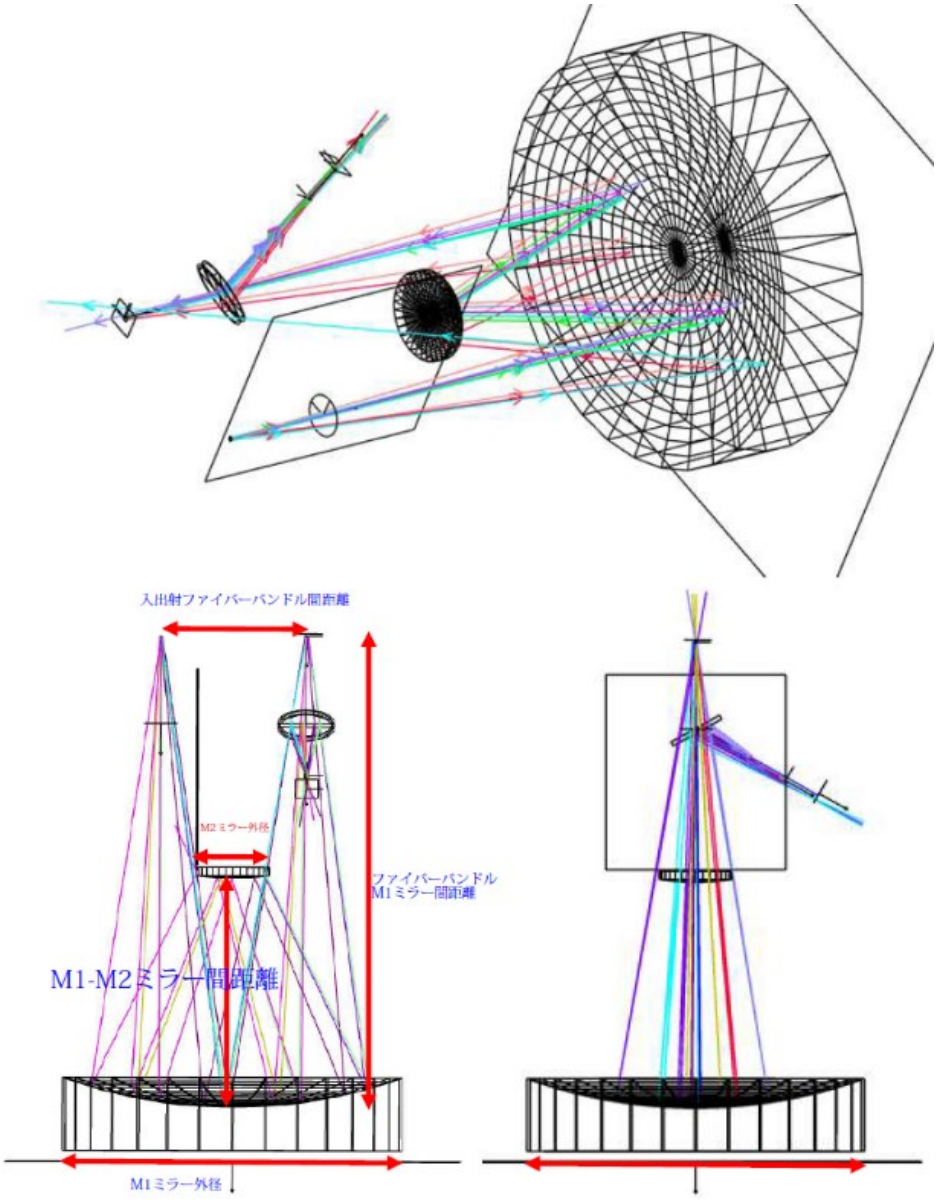

図 2.2.2-1 前置分光器の概略図（光路図）

次に、基本寸法範囲の値を以下に記載する。必ずしもこの範囲である必要はないが、外形サイズを考慮しながら光利用効率最適化を行うこと。この時の対応波長帯は機能仕様 2.2.1 項に記載の A），B），C)3 パターンがある。

(1) 主鏡　M1　凹面ミラー

(ア) 曲率半径：R = -250～-350mm

(イ) 外径　　：φ = 120～180 mm（有効径に対して余裕をもつこと）

(ウ) 反射率　　：250～400nm にて 95%以上（目標)、かつ 400～1000nm にて 97%以上（目標)。ただし、200～250nm 以下は目標規格値の設定を行わないが、可能な限り高い反射率を実現させるものとする。

(エ) 基板　　：合成石英もしくは、耐環境性に優れた基板を用いること。

(2) 副鏡　M2　凸面ミラー

(ア) 曲率半径　：R/-2 = +120～+180mm

(イ) 外径　　：φ = 28～40 mm（有効径に対して余裕を持つこと）

(ウ) 反射率　　：250～400nm にて 95%以上（目標)、かつ 400～1000nm にて 97%以上（目標)。ただし、200～250nm 以下は目標規格値の設定を行わないが、可能な限り高い反射率を実現させるものとする。

(エ) 基板　　：合成石英もしくは、耐環境性に優れた基板を用いること。

(3) M1 と M2 の位置関係

(ア) M1 と M2 で構成される光学倍率は、等倍近傍であることとする。

(4) 入射ファイババンドル（射出側ファイババンドル）の光軸と、M1 及び M2 の光軸との位置関係

M２ミラー設置構造での光路の阻害とならぬ様にバランスをとることで決定される。

(ア) 中心線からの距離 = 30～50 mm 程度

(イ) 入出射ファイババンドル間距離＝60～100mm 程度

(5) 前置分光器筐体寸法

(ア) 300 × 300 × 250 (mm) 程度とし、３方向に設置できること。このサイズよりも大きくなる場合は要相談のこと。ただし、ファイババンドルアレイ調整機構やベースプレート、突起物等は含まない。

2.2.2.2　構成部品とその許容公差

M1 ミラー、M2 ミラー、入射ファイババンドル及び出射ファイババンドル 1、2 に関する許容公差を以下の項目例に関して算出し、筐体詳細設計に生かすこと。公差解析を行う際は、各素子での敏感度を確認し、製造公差の最悪方向の組み合わせにて、最悪状態（公差の最悪方向の積み重ね。打ち消す方向には振らない）と最良状態（設計値）の比較を主とする。

(ア) 曲率半径値（面精度）公差、中心厚公差、外径公差、反射偏心公差等部品単品公差

(イ) ミラー相対公差

① M1-M2 相対シフト、ティルト公差

② M1-M2 相対距離公差

(ウ) 入射ファイババンドル、及び、出射ファイババンドル 1，2 設置公差

① 入射ファイババンドルと出射ファイババンドル 1，2 の距離公差

② 設置精度、位置 (M1-入射ファイババンドル-出射ファイババンドル 1，2 間)、角度、回転公差

③ 調整範囲と調整精度

2.2.3　構成部品の詳細仕様

2.2.3.1 前置分光器の主な構成部品

表 2.2.3.1-1 に前置分光器の主な構成部品を示す。これらの構成部品を用いて 2.2.1 機能仕様を満足させることとする。

表 2.2.3.1-1 前置分光器の主な構成部品

番号	名称	員数	備考
1	M1（主鏡）凹面ミラー	1 枚	2.2.3.3 項に詳細仕様記載。耐環境性に優れた基板とし、誘電体多層膜にて光学収差を考慮したうえで光利用効率の有利な反射コートを採用すること。
2	M1（主鏡）凹面ミラー支持構造体	1 台	可能な限り調整不要なメカ精度を有する構造を採用のこと。輸送中の振動や設置後の環境変化に影響しない構造が好ましい。
3	M2（副鏡）凸面ミラー	1 枚	2.2.3.3 項に詳細仕様記載。耐環境性に優れた基板とし、誘電体多層膜にて光学収差を考慮したうえで光利用効率の有利な反射コートを採用すること。
4	M2（副鏡）凸面ミラー支持構造体	1 台	可能な限り調整不要なメカ精度を有する構造を採用し、ファイババンドルアレイからの光を遮ることのない支持構造とすること。
5	分光用ダイクロイックミラー 前置分光器 1(UV 領域)用　A30K	1 個	2.2.3.2 項に詳細仕様記載。
6	分光用ダイクロイックミラー 前置分光器 4(Vis-Nir 領域)用　B30K	1 個	2.2.3.2 項に詳細仕様記載。
7	分光用ダイクロイックミラー 前置分光器 3(高分散分光器)用　C30K	1 個	2.2.3.2 項に詳細仕様記載。
8	ダイクロイックミラー支持構造体	1 個	3 種（上記 5，6，7）交換可能な構造のこと
9	光ファイババンドルアレイ支持構造体	3 個	バンドルアレイ先端部形状は、詳細決定次第情報開示する。
10	光ファイババンドルアレイ調整機構	3 か所以下	調整用部品、マイクロステージ XYZ、 Z 軸回り θ　等
11	本体（外観部品）	1 台	3 方向に設置できること

2.2.3.2 ダイクロイックミラーの詳細仕様

前置分光器１、3、4 の仕様を実現可能とするダイクロイックミラー3 種の仕様を以下に示す。ダイクロイックミラーへの入射角度 30° に対してファイババンドルアレイの大きさと NA を考慮した角度幅で入射するものとする。QST にて先行試作した各ダイクロイックミラーとミラーに関する透過率と反射率の詳細な情報は QST から適宜提供される。

(1) 前置分光器１:波長帯域 A（ダイクロイックミラーA30K 仕様）

- 使用波長領域　:　λ＝200～440nm
- カットオフ波長（反射と透過の切り替わり波長）　:　λ＝355±5nm
- 反射率（R）　:　250～350nm にて 85%以上
- 透過率（T）　:　360～440nm にて 85%以上

(2) 前置分光器 3: 波長帯域 B（ダイクロイックミラーC30K 仕様）

- 使用波長領域　:　λ＝370～850nm
- カットオフ波長（反射と透過の切り替わり波長）　:　λ＝610±10nm
- 反射率（R）　:　370～600nm にて 85%以上
- 透過率（T）　:　620～850nm にて 85%以上

(3) 前置分光器 4: 波長帯域 C(ダイクロイックミラーB30K 仕様)

- 使用波長領域：λ＝340～1000nm
- カットオフ波長（反射と透過の切り替わり波長）　:　λ＝677±6nm
- 反射率（R）　:　340～671nm にて 85%以上
- 透過率（T）　:　683～1000nm にて 85%以上

(4) ダイクロイックミラー3 種共通仕様

- 基板：合成石英。厚みは面精度を維持できる厚みとする。
  透過側の収差補正のために楔型の基板とすることも可能
- 裏面側面：裏面 AR コート（反射防止)、側面粗ずり面もしくは反射防止塗装。
- 外径（有効径)：φ30～60（矩形でも構わない）　程度　有効径+α mm とする。本開発における設計にて寸法を確定する。

2.2.3.3 凹面鏡・凸面鏡の詳細仕様

前置分光器 1、3、4 共に共通仕様とすることとし、誘電体多層膜ミラーを使用すること。QST の提供するシミュレーションデータを参考にすることも可能とする。

- 反射率（R）　:　250～400nm　R＞92%以上　95%以上（目標）
  400～1000nm　R>95%以上　97%以上（目標）
  200～250nm にて規格値の設定は行わないが、可能な限り高い反射率を得ること。
- 基板　:　耐環境性能の高い素材を使用（合成石英など）
  中心厚や外径形状等は、面精度維持や金物組み込み都合に合わせることとする。
- 表面コート　:　M1 凹面及び M2 凸面に鏡面コート（誘電体多層膜等にて総合的に判断すること）

・ 裏面　　：　機械的基準が出せる程度に研磨していること（コートは不要）
・ 側面　　：　漏光迷光による乱反射が起きぬよう必要に応じて加工を施すこと。

2.3 試作品の設計及び光学解析評価

2.3.1　試作品の設計

2.2.1 項に記載の機能仕様や 2.2.2 項に記載の寸法仕様を満たす前置分光器の光学系設計を実施し、設計計算書へ記載のこと。2.2.1 項に記載の A），B），C)3 パターンについて、ダイクロイックミラー以外が共通となるように設計を行うこと。ダイクロイックミラーは、容易に交換可能な支持構造体とすること。

製造公差等を含む製作諸元を設計計算書や製作確認図に記載し、ミラーなどを含む部品手配が可能な図面を作成できるレベルの情報を記載すること。

製造公差に関しては、製造者都合により表現等の変更やその規格範囲の緩和などが必要な場合は、QST と協議決定し、製作確認図と検査要領書に記載すること。

M1 と M2 の位置関係については、以下に留意して設計のこと。

(ア) 相対倒れ量（シフト、ティルト）は仕様を満たすために必要な許容量を算出し、それを実現させるメカ設計を行うこと。この時、可能な限り調整不要とし輸送時の振動や衝撃にも耐えうる構造を有していることが好ましい。

(イ) M1 曲率半径の半分程度の値である距離｜R/2｜=120～180mm 離れた位置に M2 を設置することとし、必要な許容量（間隔公差、倒れ公差）を算出し、それを実現するメカ設計を行うこと。この時、可能な限り調整不要とし輸送時の振動や衝撃にも耐えうる構造を有していること。

(ウ) M2 外径方向にて、その抑え構造にて光路を阻害することの無いように注意して設計を行うこと。

2.3.2　光学解析評価

2.3.1 項で作成した前置分光器の光学設計解について以下の光学解析評価を光学設計解析ソフト Zemax にて再現が可能なデータを提出すること。ただし、薄膜に関する解析や評価に関するツールは特定しない。

(1) 光学解析評価を、ダイクロイックミラーパターン A、B、C それぞれにて行うこと。ただし、差がないことが確認できれば、１つのパターンのみで構わない。

(2) スポットダイアグラム（ダイクロイックミラー以降の透過側及び反射側ファイバー入口位置）及び各光線収差が確認できること。

(3) ファイバー1 本から 1 本に対応するファイバー単位での光利用効率計算、クロストーク（ずれ量）を含む評価は数か所の代表位置ファイバーでの評価とする。全 180 本すべて評価する必要はないが、全体評価は必ず行うこと。

(4) 射出側ファイババンドル１及び２の入口位置でのファイバー光源相当での照度分布と光利用効率解析評価（照度分布）を行うこと。

(5) 漏光、迷光解析において、遮蔽の必要な位置とその大きさ（対策案）が算出されていること。この時、２回反射までの解析とする。

(6) その他光学解析評価において、設計計算書や製作確認図に記載される以下の項目が確認できること。

(ア) 評価に用いた設定光源（入射側ファイババンドル位置、光源（物体）の設定内容）の情報

(イ) ダイクロイックミラーの特性を入力した総合評価及びファイバーからファイバーへの光利用効率（結像性能や照度分布)。

(ウ) 調整機構を用いた調整により達成できる状態の保証範囲と、その中の最良状態と最悪状態の比較（調整すれば最低限達成できる値とこれ以上調整しても良化しない値)。

(エ) 想定公差の最悪の組み合わせ状態での結像性能と最良の組み合わせ状態での結像性能とを比較すること。

2.4 試作品の製作

本開発における試作対象は、前置分光器 1 である。2.2 項の仕様を満たし、2.3.2 項の光学解析に基づく製造公差を有した試作品を製作すること。2.2.1 項に記載の A) パターンについて、1 台の試作機を製作すること。

製作においては、設計計算書に基づく製作確認図を提出すること。製作は、QST による製作確認図の確認が終わった後に実施すること。表 2.2.3.1-1 に示す構成部品を組立て、本仕様書の内容が保証された状態で納入すること。

2.5 検査

検査実行一週間前までに検査要領書を提出し、QST の確認了承を得ること。検査は、QST による検査要領書の確認が終わった後に実施すること。検査要領書に基づく検査結果は検査成績書に記載して納期までに提出すること。

検査に関する仕様は以下のとおりである。

(1) 製作物の外観を目視検査し、試作品の仕様に影響するような有害なキズやかけ、歪み等が無いことを確認すること。

(2) 製作確認図に記されている寸法関係がその公差内であることを検査すること。

(3) ダイクロイックミラーや主鏡 M1, 副鏡 M2 の光学部品諸元（反射率や透過率、寸法関係）が仕様の値を満足している事を検査すること。

(4) 入射ファイババンドルアレイ位置からの光が出射ファイババンドルアレイ 1 位置及び出射ファイババンドルアレイ 2 位置に対して共役関係が成り立っている事を確認し、その光量が設計計算書に記載されている範囲の値である事を検査すること。

(5) そのほか検査要領書に記載の内容を実施すること。

以上

別添－1『本契約において遵守すべき「情報セキュリティの確保」に関する事項』

1　受注者は、契約の履行に関し、情報システム（情報処理及び通信に関わるシステムであって、ハードウェア、ソフトウェア及びネットワーク並びに記録媒体で構成されるものをいう。）を利用する場合には、QST の情報及び情報システムを保護するために、情報システムからの情報漏えい、コンピュータウィルスの侵入等の防止その他必要な措置を講じなければならない。

2　受注者は、次の各号に掲げる事項を遵守するほか、QST の情報セキュリティ確保のために、QST が必要な指示を行ったときは、その指示に従わなければならない。

(1) 受注者は、契約の業務に携わる者（以下「業務担当者」という。）を特定し、それ以外の者に作業をさせてはならない。

(2) 受注者は、契約に関して知り得た情報（QST に引き渡すべきコンピュータプログラム著作物及び計算結果を含む。以下同じ。）を取り扱う情報システムについて、業務担当者以外が当該情報にアクセス可能とならないよう適切にアクセス制限を行うこと。

(3) 受注者は、契約に関して知り得た情報を取り扱う情報システムについて、ウィルス対策ソール及びファイアウォール機能の導入、セキュリティパッチの適用等適切な情報セキュリティ対策を実施すること。

(4) 受注者は、P2P ファイル交換ソフトウェア（Winny、WinMX、KaZaa、Share 等）及び SoftEther を導入した情報システムにおいて、契約に関して知り得た情報を取り扱ってはならない。

(5) 受注者は、QST の承諾のない限り、契約に関して知り得た情報を QST 又は受注者の情報システム 以外の情報システム（業務担当者が所有するパソコン等）において取り扱ってはならない。

(6) 受注者は、委任をし、又は下請負をさせた場合は、当該委任又は下請負を受けた者の契約に関する 行為について、QST に対し全ての責任を負うとともに、当該委任又は下請負を受けた者に対して、 情報セキュリティの確保について必要な措置を講ずるように努めなければならない。

(7) 受注者は、QST が求めた場合には、情報セキュリティ対策の実施状況についての監査を受け入れ、 これに協力すること。

(8) 受注者は、QST の提供した情報並びに受注者及び委任又は下請負を受けた者が契約業務のために収集した情報について、災害、紛失、破壊、改ざん、き損、漏えい、コンピュータウィルスによる 被害、不正な利用、不正アクセスその他の事故が発生、又は生ずるおそれのあることを知った場合は、直ちに QST に報告し、QST の指示に従うものとする。契約の終了後においても、同様とする。

なお、QST の入札に参加する場合、又は QST からの見積依頼を受ける場合にも、上記事項を遵守していただきます。

以上

別添－2　知的財産権特約条項

（知的財産権等の定義）

第1条　この特約条項において「知的財産権」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一 特許法（昭和 34 年法律第 121 号）に規定する特許権、実用新案法（昭和 34 年法律第 123 号）に規定する実用新案権、意匠法（昭和 34 年法律第 125 号）に規定する意匠権、半導体集積回路の回路配置に関する法律（昭和 60 年法律第 43 号）に規定する回路配置利用権、種苗法（平成 10 年法律第 83 号）に規定する育成者権及び外国における上記各権利に相当する権利（以下総称して「産業財産権等」という。）

二 特許法に規定する特許を受ける権利、実用新案法に規定する実用新案登録を受ける権利、意匠法に規定する意匠登録を受ける権利、半導体集積回路の回路配置に関する法律に規定する回路配置利用権の設定の登録を受ける権利、種苗法に規定する品種登録を受ける地位及び外国における上記各権利に相当する権利

三 著作権法（昭和 45 年法律第 48 号）に規定する著作権（著作権法第 21 条から第 28 条までに規定する全ての権利を含む。）及び外国における著作権に相当する権利（以下総称して「著作権」という。）

四 前各号に掲げる権利の対象とならない技術情報のうち、秘匿することが可能なものであって、かつ、財産的価値のあるものの中から、甲乙協議の上、特に指定するもの（以下「ノウハウ」という。）を使用する権利

2 この特約条項において「発明等」とは、次の各号に掲げるものをいう。

一　特許権の対象となるものについてはその発明

二　実用新案権の対象となるものについてはその考案

三　意匠権、回路配置利用権及び著作権の対象となるものについてはその創作、育成者権の対象となるものについてはその育成並びにノウハウを使用する権利の対象となるものについてはその案出

3 この契約書において知的財産権の「実施」とは、特許法第2条第3項に定める行為、実用新案法第2条第3項に定める行為、意匠法第2条第2項に定める行為、半導体集積回路の回路配置に関する法律第2条第3項に定める行為、種苗法第2条第5項に定める行為、著作権法第 21 条から第 28 条までに規定する全ての権利に基づき著作物を利用する行為、種苗法第2条第5項に定める行為及びノウハウを使用する行為をいう。

（乙が単独で行った発明等の知的財産権の帰属）

第2条 甲は、本契約に関して、乙が単独で発明等行ったときは、乙が次の各号のいずれの規定も遵守することを書面にて甲に届け出た場合、当該発明等に係る知的財産権を乙から譲り受けないものとする。

一 乙は、本契約に係る発明等を行った場合には、次条の規定に基づいて遅滞なくその旨を甲に報告する。

二 乙は、甲が国の要請に基づき公共の利益のために特に必要があるとしてその理由を

明らかにして求める場合には、無償で当該知的財産権を実施する権利を国に許諾する。

三　乙は、当該知的財産権を相当期間活用していないと認められ、かつ、当該知的財産権を相当期間活用していないことについて正当な理由が認められない場合において、甲が国の要請に基づき当該知的財産権の活用を促進するために特に必要があるとしてその理由を明らかにして求めるときは、当該知的財産権を実施する権利を第三者に許諾する。

四　乙は、第三者に当該知的財産権の移転又は当該知的財産権についての専用実施権（仮専用実施権を含む。）若しくは専用利用権の設定その他日本国内において排他的に実施する権利の設定若しくは移転の承諾（以下「専用実施権等の設定等」という。）をするときは、合併又は分割により移転する場合及び次のイからハまでに規定する場合を除き、あらかじめ甲に届け出、甲の承認を受けなければならない。

イ 子会社（会社法（平成 17 年法律第 86 号）第2条第3号に規定する子会社をいう。以下同じ。）又は親会社（会社法第2条第4号に規定する親会社をいう。以下同じ。）に当該知的財産権の移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ロ　承 認 TLO（大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律（平成 10 年法律第 52 号）第4条第1項の承認を受けた者（同法第5条第1項の変更の承認を受けた者を含む。）又は認定T LO（同法第 11 条第1項の認定を受けた者）に当該知的財産権の移転又は専用実施権等の設定等をする場合

ハ 乙が技術研究組合である場合、乙がその組合員に当該知的財産権を移転又は専用実施権等の設定等をする場合

2 乙は、前項に規定する書面を提出しない場合、甲から請求を受けたときは当該知的財産権を甲に譲り渡さなければならない。

3 乙は、第1項に規定する書面を提出したにもかかわらず、同項各号の規定のいずれかを満たしておらず、かつ、満たしていないことについて正当な理由がないと甲が認める場合において、甲から請求を受けたときは当該知的財産権を無償で甲に譲り渡さなければならない。

（知的財産権の報告）

第3条　前条に関して、乙は、本契約に係る産業財産権等の出願又は申請を行うときは、出願又は申請に際して提出すべき書類の写しを添えて、あらかじめ甲にその旨を通知しなければならない。

2　乙は、産業技術力強化法（平成 12 年法律第 44 号）第 17 条第1項に規定する特定研究開発等成果に該当するもので、かつ、前項に係る国内の特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願を行う場合は、特許法施行規則（昭和 35 年通商産業省令第 10 号）実用新案法施行規則（昭和 35 年通商産業省令第 11 号）及び意匠法施行規則（昭和 35 年通商産業省令第 12 号）を参考にし、当該出願書類に国の委託事業に係る研究の成果による出願である旨を表示しなければならない 。

3　乙は、第1項に係る産業財産権等の出願又は申請に関して設定の登録等を受けた場合には、設定の登録等の日から 60 日以内（ただし、外国にて設定の登録等を受けた場合は 90 日以内）に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

4　乙は、本契約に係る産業財産権等を自ら実施したとき及び第三者にその実施を許諾したとき

（ただし、第5条第4項に規定する場合を除く。）は、実施等した日から 60 日以内（ただし、外国にて実施等をした場合は 90 日以内）に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

5 乙は、本契約に係る産業財産権等以外の知的財産権について、甲の求めに応じて、自己による実施及び第三者への実施許諾の状況を書面により甲に報告しなければならない。

（乙が単独で行った発明等の知的財産権の移転）

第4条 乙は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権を第三者に移転する場合（本契約の成果を刊行物として発表するために、当該刊行物を出版する者に著作権を移転する場合を除く。）には、第2条から第6条まで及び第 12 条の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者に約させなければならない。

2 乙は、前項の移転を行う場合には、当該移転を行う前に、甲にその旨書面により通知し、あらかじめ甲の承認を受けなければならない。ただし、乙の合併又は分割により移転する場合及び第2条第1項第4号イからハまでに定める場合には、この限りでない。

3 乙は、第1項に規定する第三者が乙の子会社又は親会社（これらの会社が日本国外に存する場合に限る。）である場合には、同項の移転を行う前に、甲に事前連絡の上、必要に応じて甲乙間で調整を行うものとする。

4 乙は、第1項の移転を行ったときは、移転を行った日から 60 日以内（ただし、外国にて移転を行った場合は 90 日以内）に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

5 乙が第1項の移転を行ったときは、当該知的財産権の移転を受けた者は、当該知的財産権について、第2条第1項各号及び第3項並びに第3条から第6条まで及び第 12 条の規定を遵守するものとする。

（乙が単独で行った発明等の知的財産権の実施許諾）

第5条 乙は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権について第三者に実施を許諾する場合には、第2条、本条及び第 12 条の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者に約させなければならない。

2 乙は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権に関し、第三者に専用実施権等の設定等を行う場合には、当該設定等を行う前に、甲にその旨書面により通知し、あらかじめ甲の書面による承認を受けなければならない。ただし、乙の合併又は分割により移転する場合及び第2条第1項第4号イからハまでに定める場合は、この限りではない。

3 乙は、前項の第三者が乙の子会社又は親会社（これらの会社が日本国外に存する場合に限る。）である場合には、同項の専用実施権等の設定等を行う前に、甲に事前連絡のうえ、必要に応じて甲乙間で調整を行うものとする。

4 乙は、第2項の専用実施権等の設定等を行ったときは、設定等を行った日から 60 日以内（ただし、外国にて設定等を行った場合は 90 日以内）に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

5 甲は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権を無償で自ら試験又は研究のために実施することができる。甲が 甲のために第三者に製作させ、又は業務を代行する

第三者に再実施権を許諾する場合は、乙の承諾を得た上で許諾するものとし、その実施条件等は甲乙協議のうえ決定する。

（乙が単独で行った発明等の知的財産権の放棄）

第6条　乙は、本契約に関して乙が単独で行った発明等に係る知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、甲にその旨書面により通知しなければならない。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の帰属）

第7条　甲及び乙は、本契約に関して甲乙共同で発明等を行ったときは、当該発明等に係る知的財産権について共同出願契約を締結し、甲乙共同で出願又は申請するものとし、当該知的財産権は甲及び乙の共有とする。ただし、乙は、次の各号のいずれの規定も遵守することを書面にて甲に届け出なければならない。

一　乙は、甲が国の要請に基づき公共の利益のために特に必要があるとしてその理由を明らかにして求める場合には、無償で当該知的財産権を実施する権利を国に許諾する。

二　乙は、当該知的財産権を相当期間活用していないと認められ、かつ、当該知的財産権を相当期間活用していないことについて正当な理由が認められない場合において、甲が国の要請に基づき当該知的財産権の活用を促進するために特に必要があるとしてその理由を明らかにして求めるときは、当該知的財産権を実施する権利を甲が指定する 第三者に許諾する。

2 前項の場合、出願又は申請のための費用は原則として、甲、乙の持分に比例して負担するものとする。

3 乙は、第1項に規定する書面を提出したにもかかわらず、同項各号の規定のいずれかを満たしておらず、さらに満たしていないことについて正当な理由がないと甲が認める場合において、甲から請求を受けたときは当該知的財産権のうち乙が所有する部分を無償で甲に譲り渡さなければならない。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の移転）

第8条　甲及び乙は、本契約に関して甲乙共同で行った発明等に係る共有の知的財産権のうち、自らが所有する部分を相手方以外の第三者に移転する場合には、当該移転を行う前に、その旨を相手方に書面により通知し、あらかじめ相手方の書面による同意を得なければならない。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の実施許諾）

第9条　甲及び乙は、本契約に関して甲乙共同で行った発明等に係る共有の知的財産権について第三者に実施を許諾する場合には、その許諾の前に相手方に書面によりその旨通知し、あらかじめ相手方の書面による同意を得なければならない。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の実施）

第 10 条　甲は、本契約に関して乙と共同で行った発明等に係る共有の知的財産権を試験又は研究以

外の目的に実施しないものとする。ただし、甲は甲のために第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に実施許諾する場合は、無償にて当該第三者に実施許諾することができるものとする。

2 乙が本契約に関して甲と共同で行った発明等に係る共有の知的財産権について自ら商業的実施をするときは、甲が自ら商業的実施をしないことに鑑み、乙の商業的実施の計画を勘案し、事前に実施料等について甲乙協議の上、別途実施契約を締結するものとする。

（甲及び乙が共同で行った発明等の知的財産権の放棄）

第 11 条 甲及び乙は、本契約に関して甲乙共同で行った発明等に係る共有の知的財産権を放棄する場合は、当該放棄を行う前に、その旨を相手方に書面により通知し、あらかじめ相手方の書面による同意を得なければならない。

（著作権の帰属）

第 12 条 第2条第1項及び第7条第1項の規定にかかわらず、本契約の目的として作成され納入される著作物に係る著作権については、全て甲に帰属する。

2 乙は、前項に基づく甲及び甲が指定する 第三者による実施について、著作者人格権を行使しないものとする。また、乙は、当該著作物の著作者が乙以外の者であるときは、当該著作者が著作者人格権を行使しないように必要な措置を執るものとする。

3 乙は、本契約によって生じた著作物及びその二次的著作物の公表に際し、本契約による成果である旨を明示するものとする。

（合併等又は買収の場合の報告等）

第 13 条 乙は、合併若しくは分割し、又は第三者の子会社となった場合（乙の親会社が変更した場合を含む。第3項第1号において同じ。）は、甲に対しその旨速やかに報告しなければならない。

2 前項の場合において、国の要請に基づき、国民経済の健全な発展に資する観点に照らし、本契約の成果が事業活動において効率的に活用されないおそれがあると甲が判断したときは、乙は、本契約に係る知的財産権を実施する権利を甲が指定する者に許諾しなければならない。

3 乙は、本契約に係る知的財産権を第三者に移転する場合、次の各号のいずれの規定も遵守することを当該移転先に約させなければならない。

一 合併若しくは分割し、又は第三者の子会社となった場合は、甲に対しその旨速やかに報告する。

二 前号の場合において、国の要請に基づき、国民経済の健全な発展に資する観点に照らし本業務の成果が事業活動において効率的に活用されないおそれがあると甲が判断したときは、本契約に係る知的財産権を実施する権利を甲が指定する者に許諾する。

三 移転を受けた知的財産権をさらに第三者に移転するときは、本項各号のいずれの規定も遵守することを当該移転先に約させる。

（秘密の保持）

第 14 条 甲及び乙は、第2条及び第7条の発明等の内容を出願公開等により内容が公開される日ま

で他に漏えいしてはならない。ただし、あらかじめ書面により出願又は申請を行った者の了解を得た場合はこの限りではない。

（委任・下請負）

第 15 条　乙は、本契約の全部又は一部を第三者に委任し、又は請け負わせた場合においては、当該第三者に対して、本特約条項の各規定を準用するものとし、乙はこのために必要な措置を講じなければならない。

2 乙は、前項の当該第三者が本特約条項に定める事項に違反した場合には、甲に対し全ての責任を負うものとする。

（協議）

第 16 条　第2条及び第7条の場合において、単独若しくは共同の区別又は共同の範囲等について疑義が生じたときは、甲乙協議して定めるものとする。

（有効期間）

第 17 条　本特約条項の有効期限は、本契約の締結の日から当該知的財産権の消滅する日までとする。

以上