

レーザー室のインフラ整備

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
先進プラズマ研究部 先進プラズマ第1実験グループ

I 一般仕様

1. 件名

レーザー室のインフラ整備

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、JT-60SA のプラズマ加熱実験に向けて計測装置の整備を実施する。本件では、計測装置の付帯機器整備の一環として、計測用レーザー装置に必要な電源・圧空・通信等のインフラ機器の整備を実施する。

3. 業務内容

(1) レーザー室のインフラ整備

1 式

4. 納入期限

令和 8 年 7 月 3 1 日(金)

なお、作業期間は QST と協議の上、決定すること。契約締結後速やかに QST 担当者と連絡を取り作業日について協議すること。

5. 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 実験棟及び JT-60 制御棟 指定場所

6. 納入条件

据付調整後渡し

7. 検査条件

I.5 項に記載の納入場所において据付調整後、外観・員数の確認、I.9 項に示す提出図書が全て遅滞なく提出及び I.10 項に示す貸与品の返却をされたことについて QST の確認を受け、本仕様の定める作業が実施されたと QST が認めたときをもって検査合格とする。

8. 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。

9. 提出図書

図 書 名	提 出 時 期	部数	確認
工程表	契約後速やかに	3 部	要
確認図	製作着手前 ※確認後コピー3 部提出のこと	1 部	要

試験検査要領書	検査着手前 ※確認後コピー3部提出のこと	1部	要
試験検査成績書	納入時	3部	不要
完成図	納入時	3部	不要
購入品取扱説明書	納入時	1式	不要
再委託承諾願 (QST 指定様式)	作業開始2週間前まで ※下請負等がある場合に提出のこと。	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 1式	要

(提出場所)

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 先進プラズマ研究部 先進プラズマ第1実験グループ

(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」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。

(提出方法)

提出媒体が「電子データ」となっている提出書類については、電子メールにより、電子データを1式提出すること。その他は紙媒体にて提出するものとする。

10. 貸与品

JT-60 実験棟建屋図面 (制御棟にて手渡し) 1式

11. 支給品

作業及び試験検査に必要な水及び電気 (無償)

12. 品質管理

本契約に係る設計・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。

- (1) 管理体制
- (2) 設計管理

- (3) 外注管理
- (4) 現地作業管理
- (5) 材料管理
- (6) 工程管理
- (7) 試験・検査管理
- (8) 不適合管理
- (9) 記録の保管
- (10) 重要度分類
- (11) 監査

13. 適用法規・規格基準

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

- (1) 労働安全衛生法
- (2) 日本産業規格（JIS）
- (3) 那珂フュージョン科学技術研究所放射線安全取扱手引等放射線に関する諸規程
- (4) 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

14. 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。

15. 安全管理

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。

16. 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) 本仕様で定める提出図書（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。

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と協議のうえ、その決定に従うものとする。

18. その他

- (1) 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。
- (2) 受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他の全ての資料及び情報を QST の施設外に持ち出して発表若しくは公開し、又は特定の第三者に対価を受け、若しくは無償で提供することは出来ない。ただし、あらかじめ書面により QST の承認を受けた場合はこの限りでない。

II 技術仕様

1. 実施内容

本契約は、図 1 に示す計測調整室 I 内のパーティションで区切られた 1 区画(以下「レーザー室 III」という。)において、レーザーを設置するために必要なインフラ整備を実施するものである。受注者は以下の整備を実施すること。

- (1) 電源の整備
- (2) 圧空系統の整備
- (3) 通信の整備
- (4) レーザー冷却装置の整備
- (5) 入室管理センサの整備
- (6) レーザーセーフティパーティションの設置
- (7) 試験検査の実施

2. 整備内容

(1) 電源の整備

図 2 に示す分電盤には、200 V 三相 (50 A x 2, 30 A x 4) 及び 100 V 单相 (30 A x 2, 20 A x 4) が供給されている。下記仕様を満たすように、電源設備の設計・調達・据付を行うこと。

- 図 2 の橙色及び若草色で示すように給電ケーブルを敷設すること。
- コンセントバー (合計 12 口以上, 容量 20 A) を 2 台調達し光学定盤に固定すること。
- 既設 2 系統の壁コンセントに対して給電すること。
- 給電ケーブルには C V ケーブルなどの難燃性素材を使用したものを用いること。
- 既設の電源ボックスを取り外し、QST が指定する場所に電源ボックスを新設すること。
- 新設する電源ボックスには 200 V 三相 1 系統と 100 V 单相 1 系統のブレーカーを設けること。各系統の上流又は下流に、電圧降下・サージ対策機器 (ノイズカットトランス+無停電電源装置、或いは交流安定化電源等) を設置すること。電圧降下・サージ対策機器にコンセントタップがない場合はコンセントタップを調達し取り付けすること。電圧降下・サージ対策機器の容量については協議の上決定する。
- 電気機器を床置きする場合は、埃対策として床から適当な高さになるように台を設置し、その上に置くこと。

(2) 圧空系統の整備

図 2 に示す位置に圧空が供給されており、これをシャッターの開閉に用いる。シャッターの開閉には SMC 社製の複動エアシリンダー (CDM2F20F-150-A44A) が使用されている。このエアシリンダーには 2 本のチューブが接続され、圧空によりシャッターの開閉制御が行われる。このシャッター開閉のための圧空制御システムを設計・調達・据付を行うこと。

- 流量調整及び異物除去が可能であること。
- シャッター取付位置の付近まで圧空を送ることができるようチューブを有すること。
- 制御のために適切なマニホールド、電磁弁を有すること。

- マニホールドには SI ユニットにより Ethernet 回線経由で制御可能であること。

(3) 通信の整備

通信網の概要を図 3 に示す。計測調整室 I、中央制御室、及びシールドルーム I の通信に必要な機器の設計・調達・据付を行うこと。ただし、PIG 室の通信に必要な機器の据付にあつては QST が敷設するものとする。なお、具体的な接続系統図については QST が事前に準備するものとする。光ファイバは、岡野電線 OKOP-GC-OM4 相当の難燃性(JIS C 3005)及び側圧耐性を有しているケーブルを使用し、FC コネクタを両端に有するものを調達すること。以下、光ファイバの本数は芯線の数で示すものとする。メディアコンバータには 1000BASE-T 対応機器(BMC-GT-M550M2: 相当品可)を選定すること。LAN ケーブルにはカテゴリ 7A 規格のものを使用すること。各部屋での作業内容は以下のとおりである。

計測調整室 I

- 光中継端子からレーザー室 III まで光ファイバを 7 本以上敷設すること。敷設経路の概要は図 4 に示す。ファイバトレイはおよそ 5 m の高さに設置されている。
- 3 台のメディアコンバータのそれぞれに光ファイバを接続し、その下流には、それぞれ Power over Ethernet 対応ポートを有する 1000BASE-T 対応スイッチングハブ(24 口以上 1 台：FS 製 S3400-24T4FP 相当品、10 口以上 2 台：FS 製 S3270-10TM-P 相当品)を接続すること。
- スwitchングハブは光学定盤下部に設置する台を用意し、その上に設置すること。
- スwitchングハブの各ポートにはそれぞれ LAN ケーブルを接続すること。ケーブルの本数はスイッチングハブのポート口数と同数とする。ケーブル長は 20m 程度で、詳細な長さについては協議の上決定する。
- 中央制御室の接点光通信機器に接続されている光ファイバを接点光通信機器の受信機(七星科学情報通信 DSR-008C-OPT(S)-40：相当品可)に取り付けること。DSR-008C-OPT(S)-40 には AC アダプタ (AD5V-3B) 及び SC-FC 光アダプタが付属されていないので、別途調達すること。

シールドルーム I

- 既設のスイッチングハブ 2 系統にそれぞれ LAN ケーブルを接続し、メディアコンバータと接続すること。
- メディアコンバータにそれぞれ光ファイバを接続し、指定する光中継端子に接続すること。
- 光ファイバ 3 本を指定する光中継端子間に接続すること。

中央制御室

- 指定する接点端子から取得した接点信号を接点光通信機器の送信機(七星科学情報通信 DST-008C-OPT(S)-40：相当品可)に入力すること。DST-008C-OPT(S)-40 には AC アダプタ (AD5V-3B) 及び SC-FC 光アダプタが付属されていないので、別途調達すること。
- 接点光通信機器の送信機に光ファイバを接続し、指定する光中継端子に接続すること。

PIG 室

- 光ファイバ 2 本(約 35 m)、メディアコンバータ 1 台及び 10m の LAN ケーブル 1 本を調達すること。ファイバ保護のためのコンジット管を必要な長さを調達すること。

(4) レーザー冷却装置の整備

以下の仕様を満たすレーザー冷却装置の設計・調達・据付を行うこと。

- 定格冷房標準能力 12.5kW クラスの天井吊形の室内機 2 台を有すること。
- 室内機の定格に対応する室外機(25kW クラス以上)を調達し、図 4 に示す位置に設置すること。
- 室内機は筐体に歪みが生じないように注意の上、設置すること。
- 室外機はケーブルダクト(I)前の踊り場に敷設し、アンカー打設を行い確実に固定する。漏電などのトラブル防止、劣化防止の観点から、床とのスペースを設けること。
- 冷媒配管の具体的な敷設経路については協議の上決定する。
- 電源は、(1)で述べた分電盤から供給すること。
- 電源と冷却装置との間に漏電ブレーカーを有すること。
- 有線リモコンを有し、指定する場所に取り付けること。

(5) 入室管理センサの整備

入室管理センサとして以下の仕様を満たすシステムの設計・調達・据付をすること

- レーザー発振中の信号を受け、指定する場所に取り付けた警告灯が点灯すること。
- 扉の開閉によって接点信号が出力されること。

なお、警告灯が点灯するための信号の形状については協議の上決定する。

(6) レーザーセーフティパーティションの設置

以下の仕様を満たすレーザーセーフティパーティションを図 5 のように据え付けること。詳細な位置については協議の上決定する。

- パーティションの高さは 2000 mm 以上であること。
- レーザーセーフティパーティションは波長 10 μm の光に対して光学濃度が OD8 以上であり、可視光を 30%以上透過すること。

3. 試験検査

以下に示す検査を行い、試験検査成績書にまとめること。具体的な検査方法については、QST と協議の上、決定すること。試験検査要領書に検査方法をまとめ、事前に承認を得ること。

(1) 外観検査・数量検査（全般）

敷設した機器やケーブル類に著しい汚損がないこと。

確認図どおりに据え付けされていること。

(2) 電源の検査

敷設後、通電前にメガリングによる絶縁抵抗測定（線間／線地間、1 分間）を実施すること。
通電後、正常に電圧が印加されていること。

(3) 圧空系統の検査

漏洩検査を実施すること。
シャッター開閉確認を行うこと。
Ethernet 経由での動作確認を行うこと。

(4) 通信の検査

敷設した光ファイバの減衰測定を行い、規定値以内であることを確認すること。
QST の準備する端末を用いて、敷設したネットワークへの通信確立を確認すること。
接点光通信機器により接点信号が得られることを確認する。
正常動作しなかった場合は計測調整室 I 内で機器を構成して再試験を行い、不具合が認められなければ合格とする。

(5) レーザー冷却装置の検査

メガリングによる絶縁抵抗測定（1 分間）を実施すること。
長時間運転（3 日間程度）を行い、設定温度への到達を確認すること。また、運転中に異音が生じないことを確認すること。

(6) 入室管理センサの動作確認

所定の信号を入力した際に警告灯が点灯すること。
扉の開閉により、接点信号が出力されること。

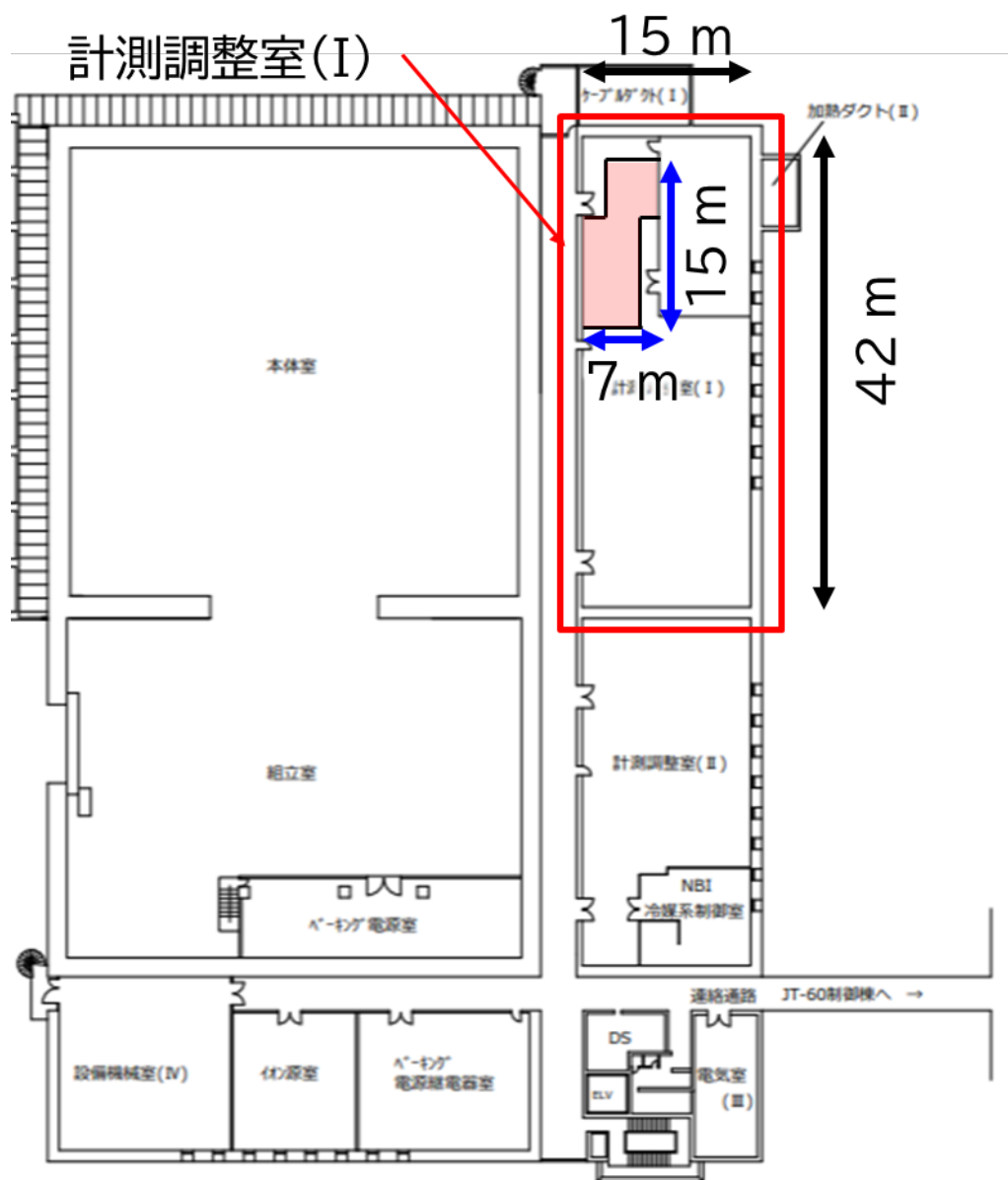


図1 JT-60 実験棟2階の平面図。計測調整室(I) の位置は赤枠で囲った領域である。赤でハッチングしている領域がレーザー室 III である。なお、寸法はおよその値である。

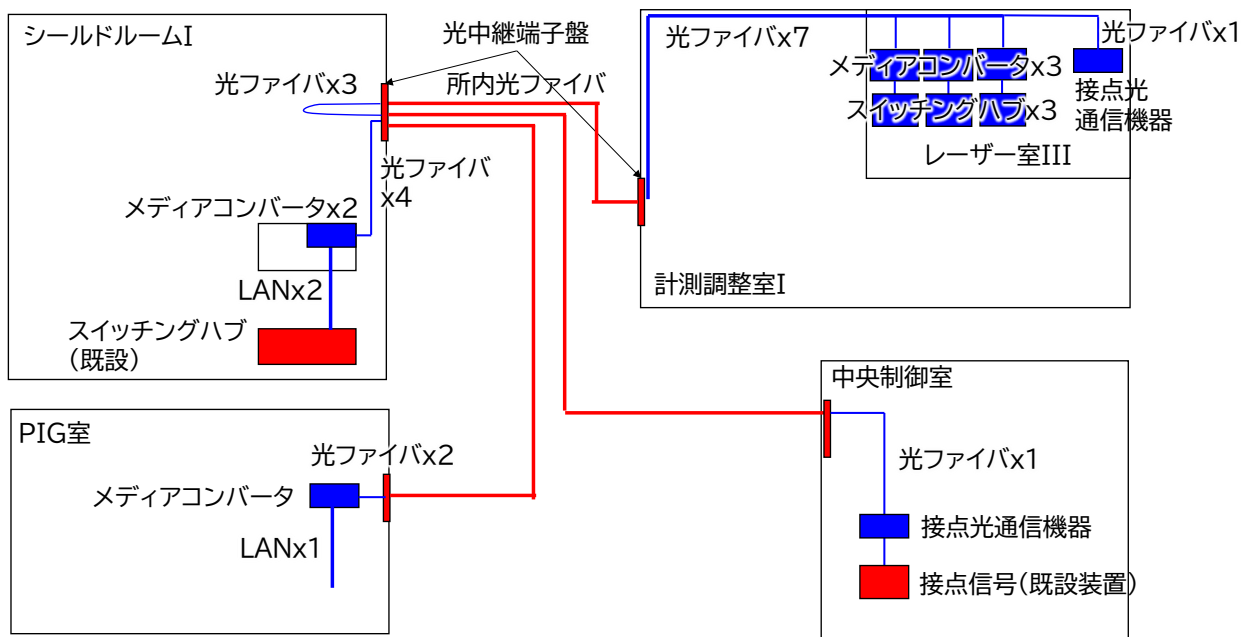


図 3 通信網の概要。青で示された機器は受注者が設計・調達・据付を行う。ただし、PIG 室内の据付は契約範囲外とする。

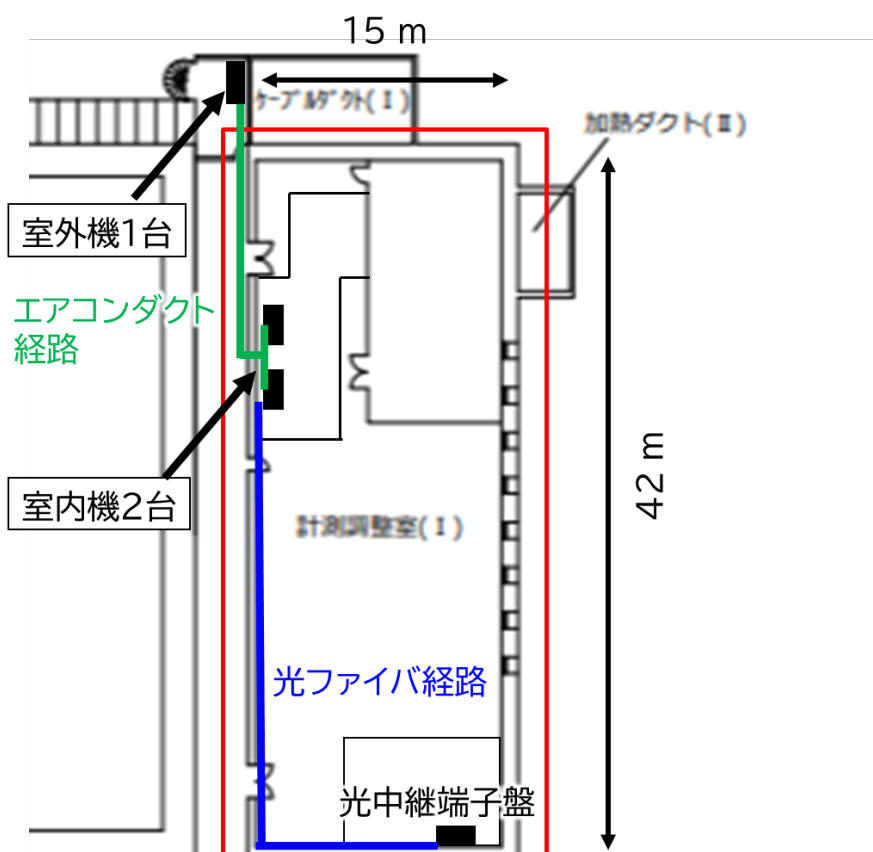


図 4 レーザー冷却装置及び光ファイバ経路のイメージ

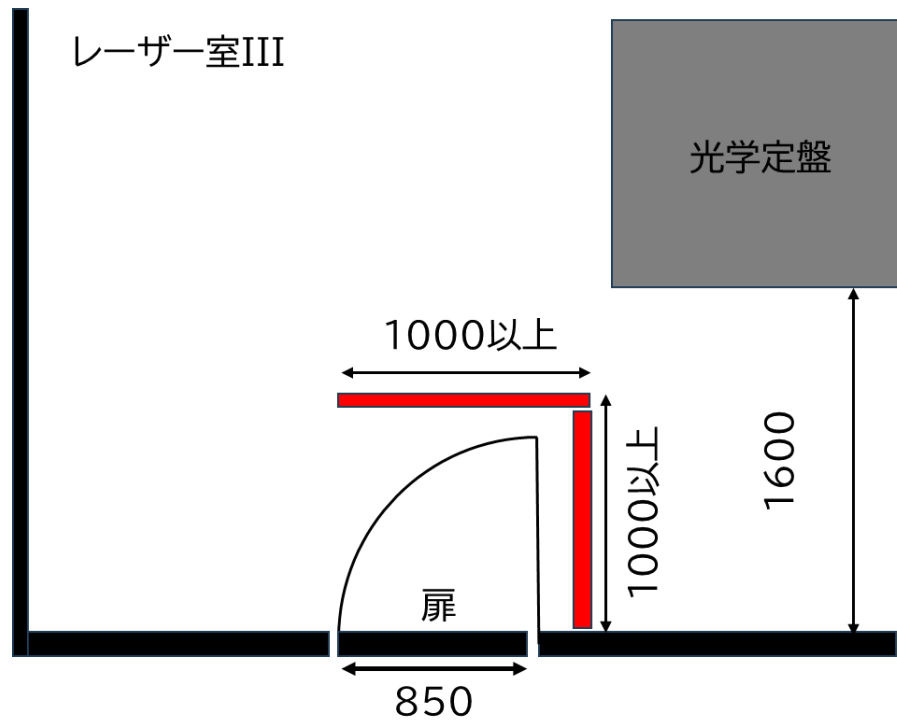


図5 レーザーセーフティパーティションの設置位置。赤で示したものがレーザーセーフティパーティションである。併せて、およその扉のサイズと光学定盤と壁の距離を示している。単位は mm である。

以上