

2016年1月12日および1月13日のIFIアライメント作業報告書

宗宮研究室 片岡 優

2016年1月14日

2016年1月12日と1月13日におこなったIFIアライメント作業についてまとめた。作業者は東工大の片岡、熱田、宗宮である。この作業をもってIFIのアライメントを終了とするか否かは1月13日現在決定していない。はじめに今回の作業でできなかったことを列挙する。

今回の作業でできなかったこと

- MC透過光のビームプロファイリングとIFI透過光のビームプロファイリングの比較
- IFI透過光のパワー測定 (=IFIの透過率の測定)
- IMMT1位置にIFI透過光を合わせること
- POM1に光が当たっていることの確認およびPOM2による反射光の取り出し
- D-SUBケーブルとピコモータの接続^a

^a 圧着端子の装着は終わっている。熱収縮チューブが足りなかったので接続のみ出来なかった。

1 予定していた作業の流れ

IFIアライメントはMCF、IFI、IMMの3つのチャンパー間でとる必要があった。1月12日時点での各チャンパーのIFIに関連状況は図1の通りであった^{*1}：

必要なステップは次の通りであった：

- STM1,2を用いてレーザーをIFIに透過させる。
- IMMT1(仮)をIMMT1を実際に置く位置に設置し、一時的に直反射させIFIに返す。仮置きなのでフラットミラーを用いる。
- 反射光がGVの窓を超え、MCFチャンパーに入ったことを確認する。
- POM1からの反射光を確認する。
- POM1から取り出せる光のパワーの測定

上記の内容に加えIFIチャンパーにフィードスルーフランジを取り付けるという作業しなければならなかった。作業前に考えた手順の流れは図2の通りであった：

2 実際におこなった作業とその結果

作業当日はMCがハイフィネスモードで制御できていなかった。このためMCのミラーを振ってもらい、入射光が点滅する状態でアライメントをとった。また安全上、MCへの入射光を2mWに制限してアライメント作業をおこなったが反射光を確認するときだけ100mW入射に切り替えた。

^{*1} 今回の作業に直接関係ない部分は省いている

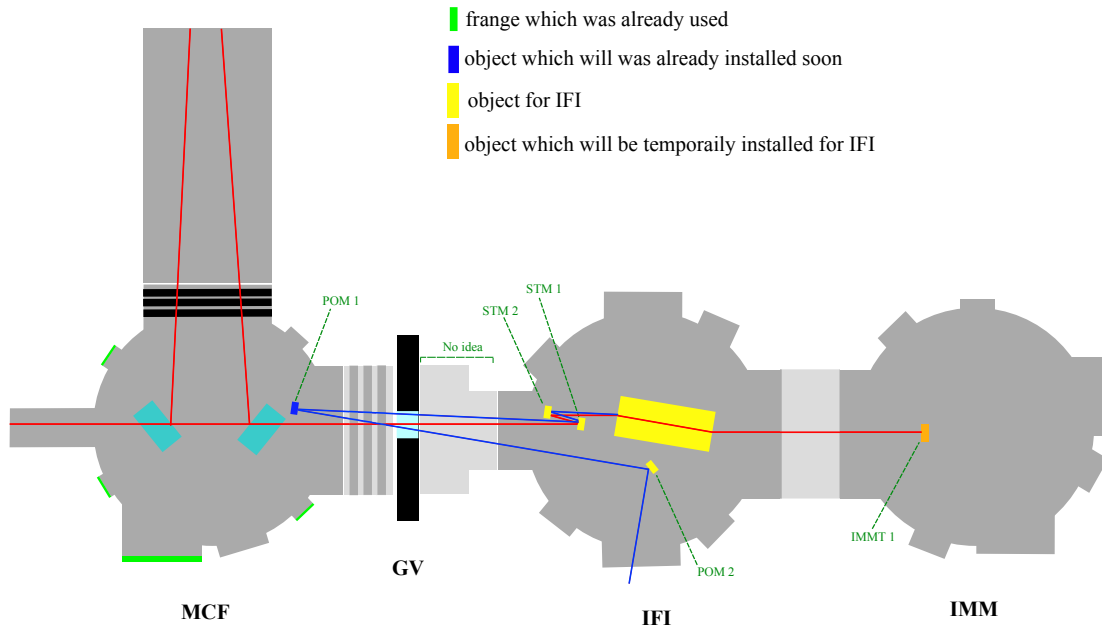


図1 1月12日時点でのチャンバー内の状況

レーザーはGVの窓を超えIFIフランジに当たった状態であった。

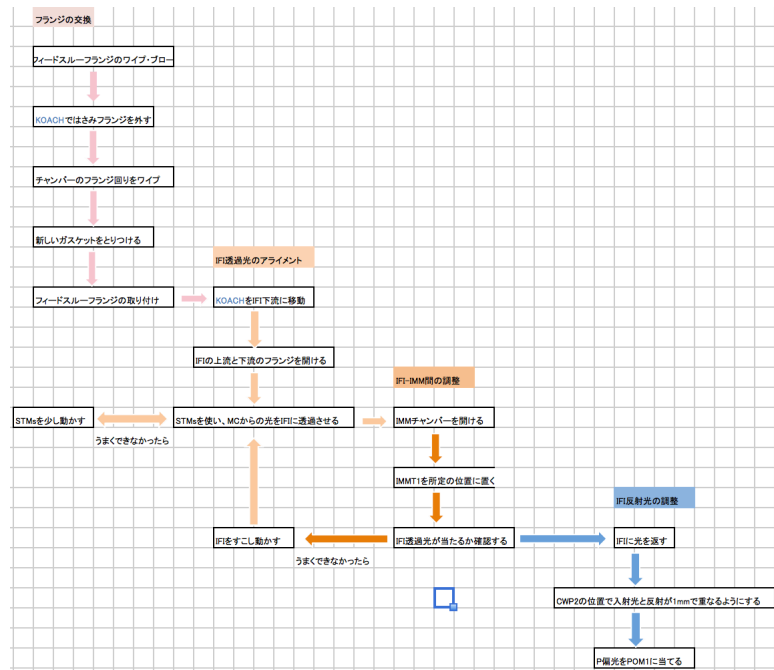


図2 予定していた手順の流れ

2.1 フィードスルーフランジの取り付け

フィードスルーフランジのワイプ、ガスケットの交換、D-SUB の取り付けまで完了した。また HWP は GEO1 とラベルされたフランジに装着した。ただし今後、動作確認をする必要があることも考え完全にフランジを閉じることはしなかった。

また配線はおこなったが、熱収縮チューブが不足していたので D-SUB ケーブルとピコモータを繋ぐことまではおこなわなかった。

2.2 IFI 透過光のアライメント

STM1,2 を動かしてレーザーが IFI を透過するようにした。STM2 は台座ごと動かしたが、STM1 はマイクロメーターのみ動かした。

当初透過光をビームプロファイリングし完全に透過していることを証明するつもりであったが、MC 出射光が明滅していたことからおこなえなかった。そこでセンサーカードに透過光を映し、それを CCD カメラで見るという形で透過を確認した。CCD カメラでみる限り MC から IFI でクリップしていないと判断した。

2.3 IFI-IMM 間の調整

STM1,2 で IFI 透過光が IMMT1 の予定設置位置にくるよう調整した。その結果、高さ (ブレッドボードから 21cm) はほぼ所定の位置にできたが水平が Y arm 方向に -5cm ずれていた (図 3 参照)。

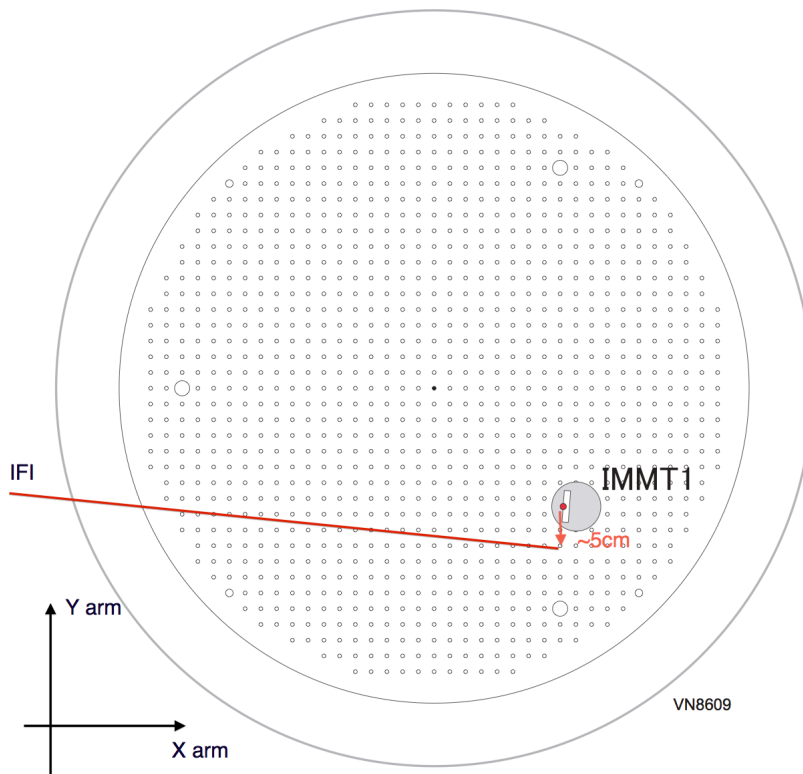


図 3 IMMT1 の所定の位置と IFI 透過光の位置関係

IFI 水平を合わせるためには IFI 本体を動かす必要がある。今回はこれをおこなわず、とりあえず反射光を返したらどうなるかを確かめることにした。

2.4 IFI 反射光の調整

IMMT1 で直反射させ反射光を返した。アライメント時には MC に 100mW 入射させ反射光を見つけやすくした。

図 1 から分かる通り反射光は IFI→GV→POM1→GV→POM2 の順に通る。今回の作業では最初の IFI→GV までが確認できた。GV 窓付近の入射光と反射光のズレ^{*2}は GV 窓を向いて入射光の右に 42mm、下に 4mm であった。これが設計と合っているかを光線解析ソフトで確認する必要がある。

POM1 のピコモーターを動かし反射光を探すということまではおこなわなかった。当然、その先の作業 (反射光の取り出し) も出来なかった。ただし事前におこなっていた光線解析の結果から、仮に POM1 に反射光が当たっていたとしても、再び IFI チャンバーに戻る際に GV に当たってしまうことが分かっていた。このため IFI チャンバーを真空に引かない以上、この先の作業はできないのではないかと考えている。

^{*2} CWP の性質上、必ずずれるのであってずれているのが正しい。