

電磁石交換作業

大阪大学大学院理学研究科
有本靖、大木俊征

平成 18 年 7 月 4 日

1 一般事項

1. 作業名称: 磁場測定器移動及び電磁石交換

2. 目的・概要:

素粒子・原子核実験、結晶構造解析実験や放射線治療にはイオンビーム、電子ビームやミュオンビーム等の人工的に作られた粒子ビームが用いられる。これらのビーム軌道の制御には通常、磁場が用いられる。

大阪大学ではミュオンビームの軌道制御用の電磁石を開発・製作した。現在(2006.7.4)3台の電磁石がKEKの東カウンターホールに納品されており、1号機の電磁石の磁場測定がK2エリアにて進行されている。この1号機の磁場測定が終了すれば、2号機の電磁石の磁場測定を行なう。3号機についても同様である。

また、磁場分布を全領域に渡って測定するためには1度磁場測定器を電磁石を越えてクレーンで移動させる必要がある。

本件はこの電磁石の交換作業及び磁場測定器の移動である。

3. 作業日程:

- 磁場測定器移動: 7/10(月)
- 電磁石交換(1号機→2号機): 7/12(水)-7/14(金)
- 電磁石交換(2号機→3号機): 7/24(月)-7/26(水)

4. 作業場所: 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

5. 検査、検収: 納入場所にて目視による確認をもって検査・検収とする。

6. 構成:

- (a) 磁場測定器移動:1 往復
- (b) 電磁石交換作業:2 回

7. 特記事項: 本仕様書に疑義が生じた場合は、担当者と協議して決定する。

2 磁場測定器交換作業詳細

概要 現在 (2006.7.4.) 1号機の電磁石の磁場測定がK2エリアで行なわれている。現在、磁場測定器は図1の電磁石右側に設置してあり、この領域での磁場測定が完了後(7/7)、左側の領域の磁場測定を行う。この際、磁場測定器はクレーンで釣って電磁石の左側へ移動させる。以下に作業手順を掲げる。

- 駆動ステージコントローラーの電源ケーブル、制御用RS232Cケーブルを取り外す。(7/7中に阪大側が行なう。)
- ホール素子のケーブルを取り外し、架台にしぼる。(7/7, 阪大)
- 磁場測定器微動架台を搬送用固定ボルトでメイン架台に固定する。(7/7, 阪大)
- 調整用押しボルト支持板の上の穴にシャックルを取り付ける。玉掛けを行なう。玉掛けの際には釣り具が磁場測定器に力がかからないように注意すること。
- 磁場測定器をクレーンで釣って移動する。精密機器なので地切り、接地の際には出来るだけ静かに行なうこと。
- 釣り具の取り外し。

3 電磁石交換作業詳細

概要 電磁石は磁場測定中のものが東カウンターホールのK2エリアに1台、これから磁場測定を行なうためのものがP1エリアに2台設置されている。今夏中に3台分の磁場測定を行なうため、電磁石は2回交換する。

電磁石の交換に必要な作業内容を以下に掲げる。

作業内容

- ブスバー交換(取り外し、取り付け、絶縁)。
- 電源ケーブルの取り外し、結線。
- インターロック導線の取り外し、結線。
- コイル冷却水配管(取り外し、水抜き、取り付け)
- 電磁石の交換(クレーンでの移動)
- 電磁石の架台からの取り外し、据え付け。
- コイルの熱電対の取り外し及び取り付け(阪大)
- 定点観測用ホール素子の取り外し。(阪大)
- 電磁石のアラインメント(阪大)

電磁石の交換手順を以下に掲げる。これは案なので状況によっては順番、方法を変更してもよい。変更の際は必ず阪大側の立合い者に連絡すること。

4 電磁石交換作業手順

1. 熱電対の ID 用のタグを取り付ける。(阪大)
2. コイル温度モニター用熱電対の取り外し。(阪大)
3. 定点観測用ホール素子の取り外し。(阪大)
4. インターロックの現在の結線状態を記録する。(阪大)
5. インターロックの配線を端子台から取り外す。
6. ブスバーと冷却水ホースの ID 用タグを付けておく。
7. 電源ケーブルをブスバーから切り離す。
8. ブスバーを取り外す。
9. 冷却水の配管を取り外し、水抜きを行なう。
10. 1号機から2号機への交換の際、磁場測定器が電磁石の左側にあるのでこれをクレーンで電磁石の右側に移動する。
 - 駆動ステージコントローラーの電源ケーブル、制御用 RS232C ケーブルを取り外す。(阪大)
 - ホール素子のケーブルを取り外し、架台にしぼる。(阪大)
 - 磁場測定器微動架台を搬送用固定ボルトでメイン架台に固定する。(阪大)
 - 調整用押しボルト支持板の上の穴にシャックルを取り付ける。玉掛けを行なう。玉掛けの際には釣り具が磁場測定器に力がかからないように注意すること。
 - 磁場測定器をクレーンで釣って移動する。精密機器なので地切り、接地の際には出来るだけ静かに行なうこと。
 - 釣り具の取り外し。
- 2号機から3号機の場合は省略する。
11. 今までの電磁石を暫定的に置いておく場所を確保するため整理する。場所については、図 4
12. 電磁石天板にアイボルトを取り付け、電磁石が倒れないようクレーンで釣っておく。電磁石にボルトで締結してある SUS プレートを取り外し架台から切り離す。
13. 確保した場所に1号機の電磁石をクレーンで移動する。
14. 2号機の電磁石を K2 にクレーンで移動する。
15. 1号機の電磁石をクレーンで P1 エリアへ移動する。
16. 架台の SUS プレートに電磁石を締結する。
17. ブスバーを取り付ける。
18. 電源ケーブルのブスバーへの接続

19. 冷却水配管のつなぎ込み。
20. インターロック回路の端子台への結線。
21. インターロック動作試験
22. 電磁石のアラインメント (阪大)

以 上

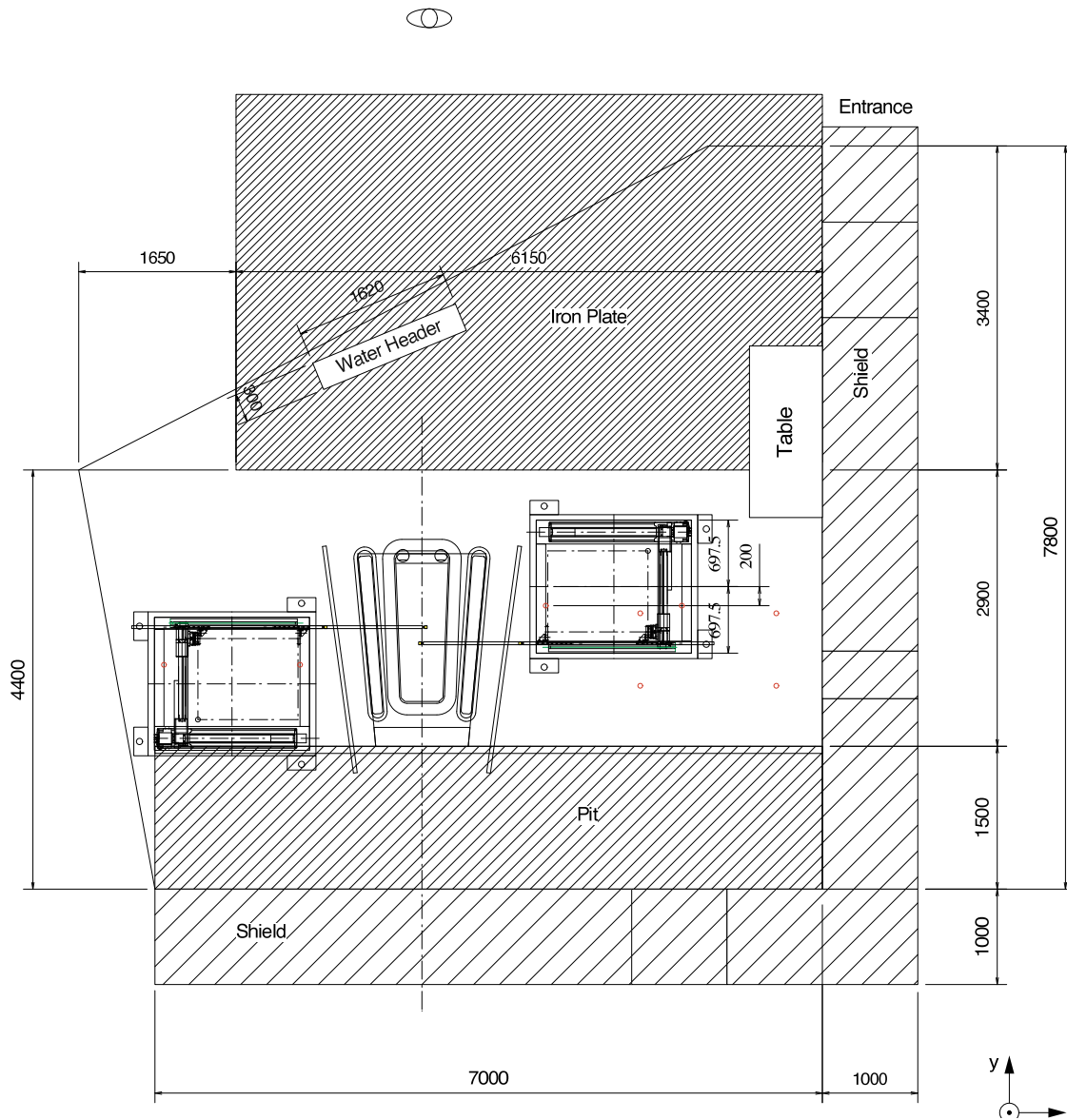


图 1: 磁場測定器設置場所



図 2: 磁場測定器搬入時の写真



図 3: 磁場測定器搬入時の写真

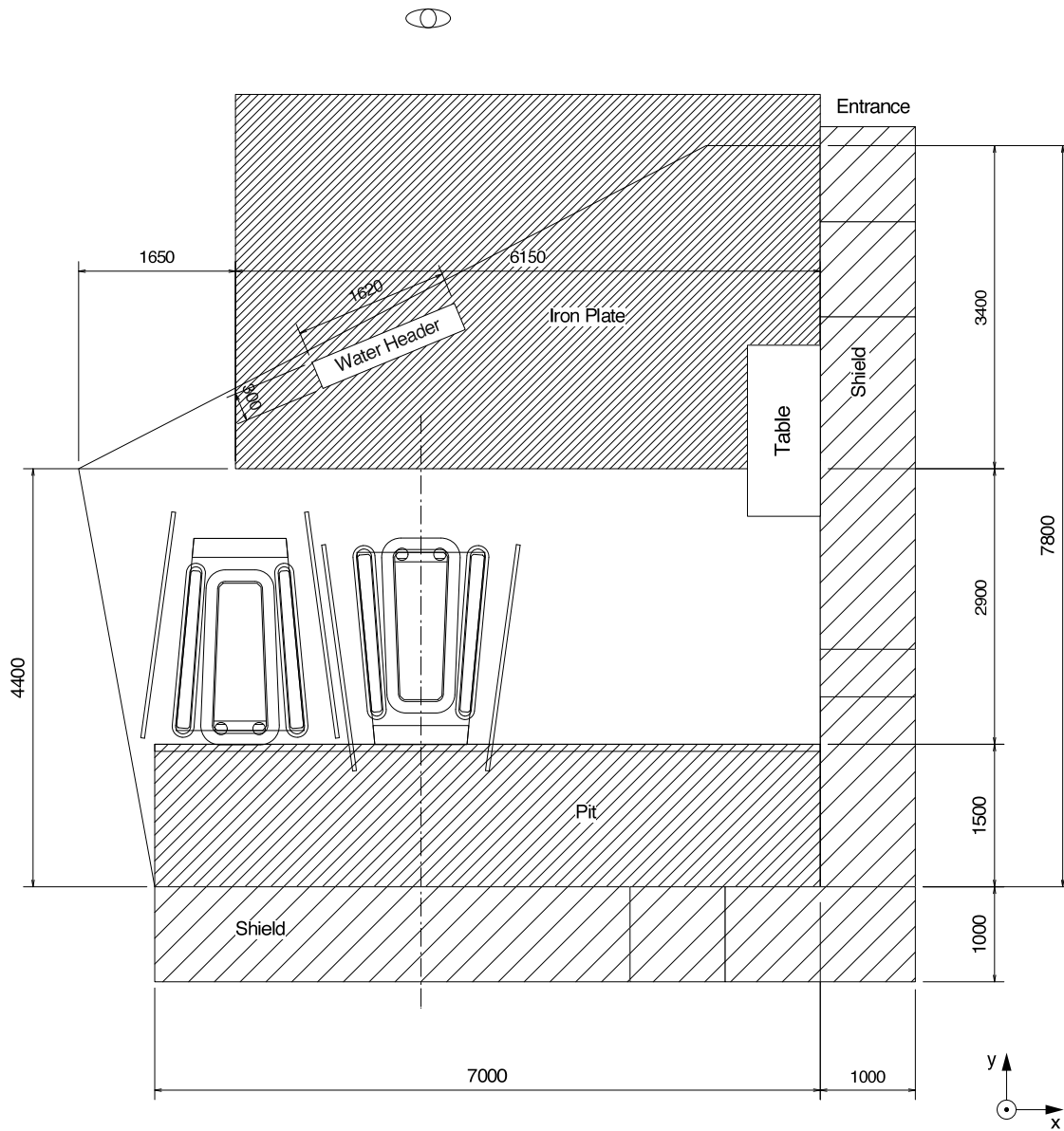


図 4: 交換の際、電磁石を暫定的に置いておく場所

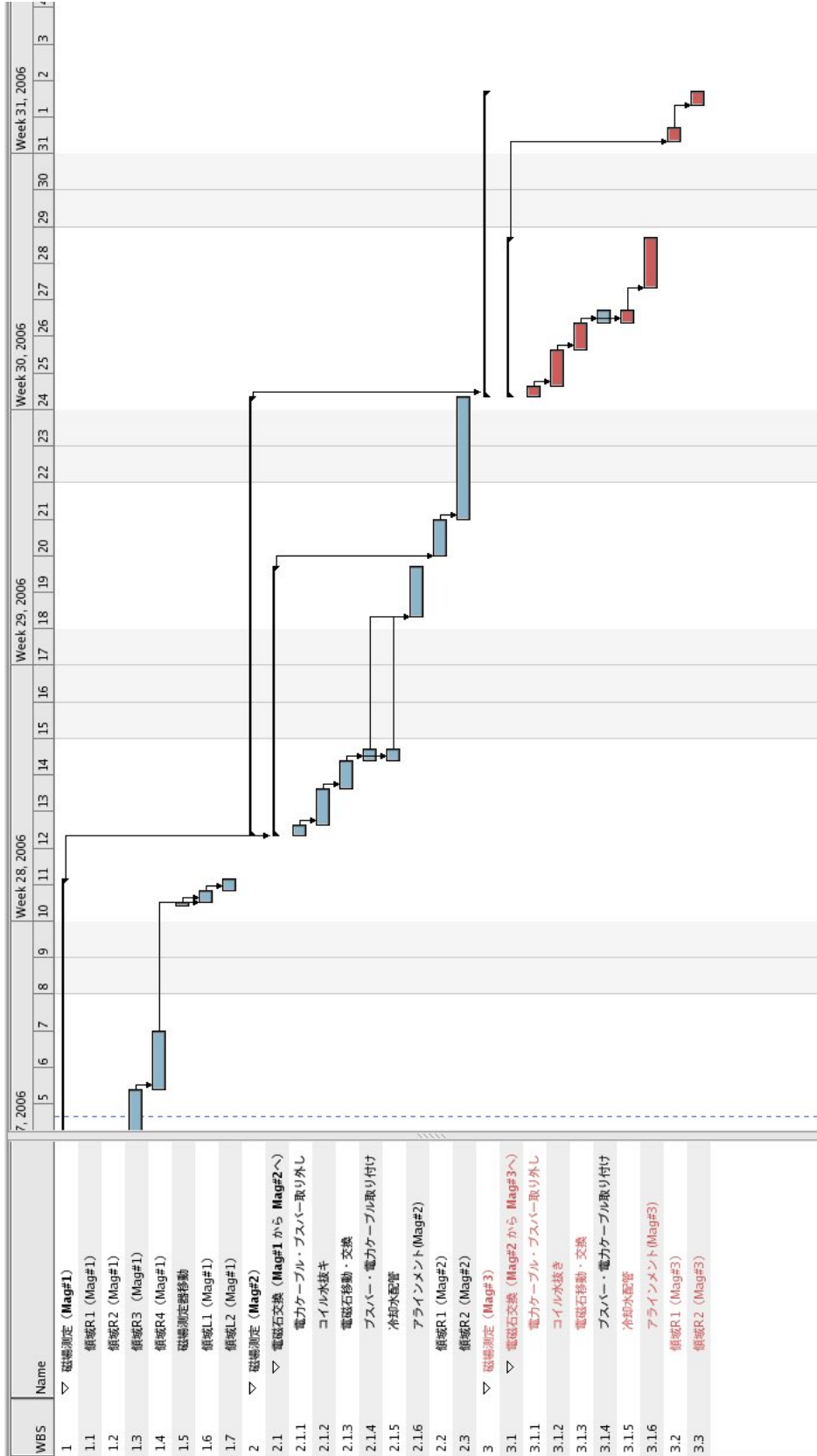


図 5: スケジュール概要