



ATLAS超伝導ソリッド電磁石の開発 CERNでの進捗状況@2003

第6回 ATLAS日本グループ ワークショップ 松本2003,
2003年12月21 - 23日

KEK・素粒子原子核研究所

低温グループ 榎田・川井・近藤良・土井・春山
近藤敬

KEK・低温工学センター 山本明

CERN・ATLAS Roger Ruber, Friedrich Haug



内容

- 経過
- ｾﾞﾙﾐﾝ-冷却・通電試験
- 延長ｾﾞﾙﾐﾝ-接続
- コイル位置確認
- 今後の予定



経過

2000年12月26日 8,400Aの励磁に成功

2001年9月 超伝導ソレノイド電磁石、コントロールデューワー、チムニー、バルブユニットを輸送

2002年春

- コントロールデューワーとチムニーの接続
- 冷凍機(BOC)との接続
- 制御システムの設置(MCS, MSS, ECR)
- 第1回チムニー冷却通電試験、制御システムの動作確認

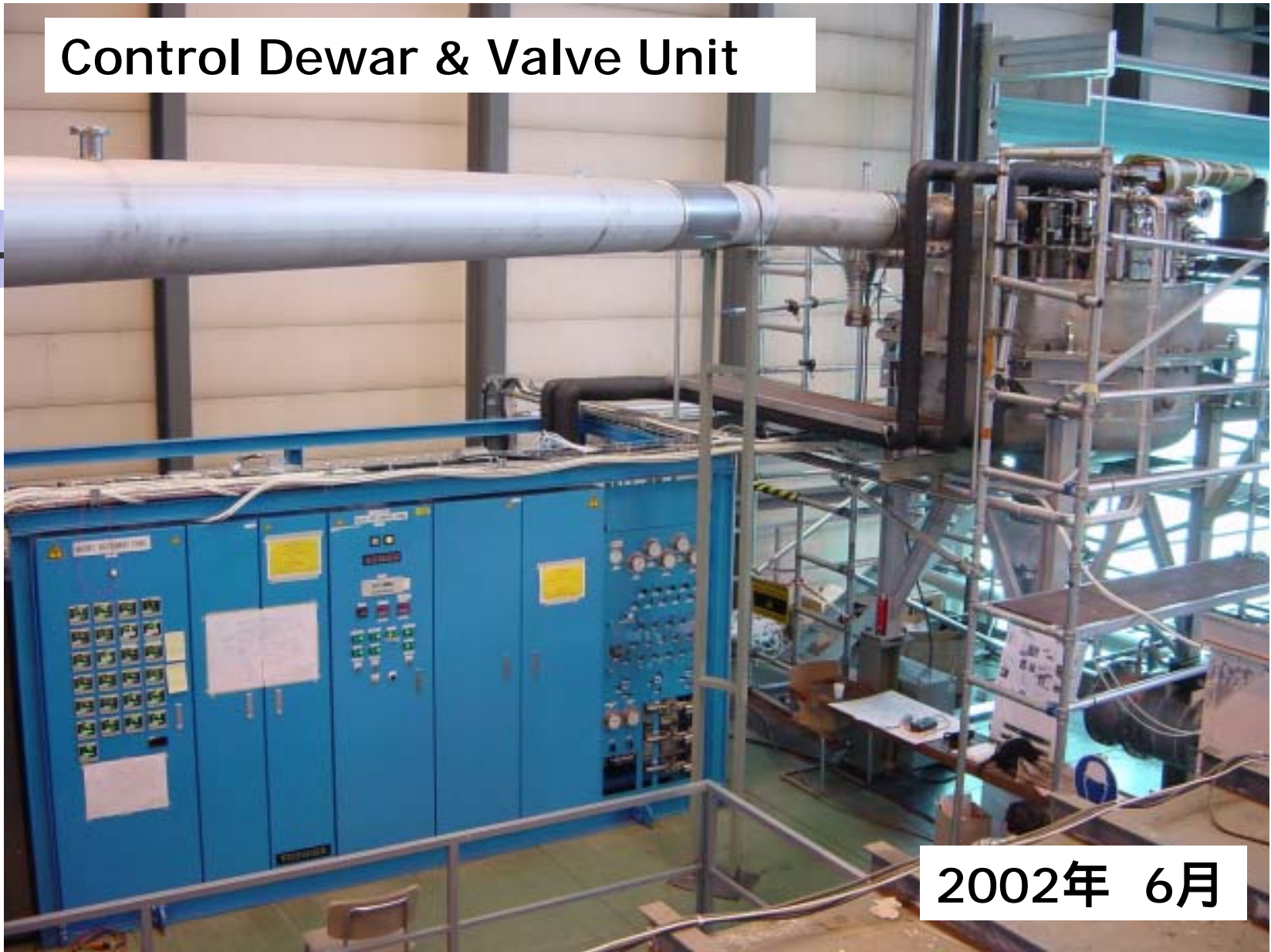


Test Setup Build.180



2002年 6月

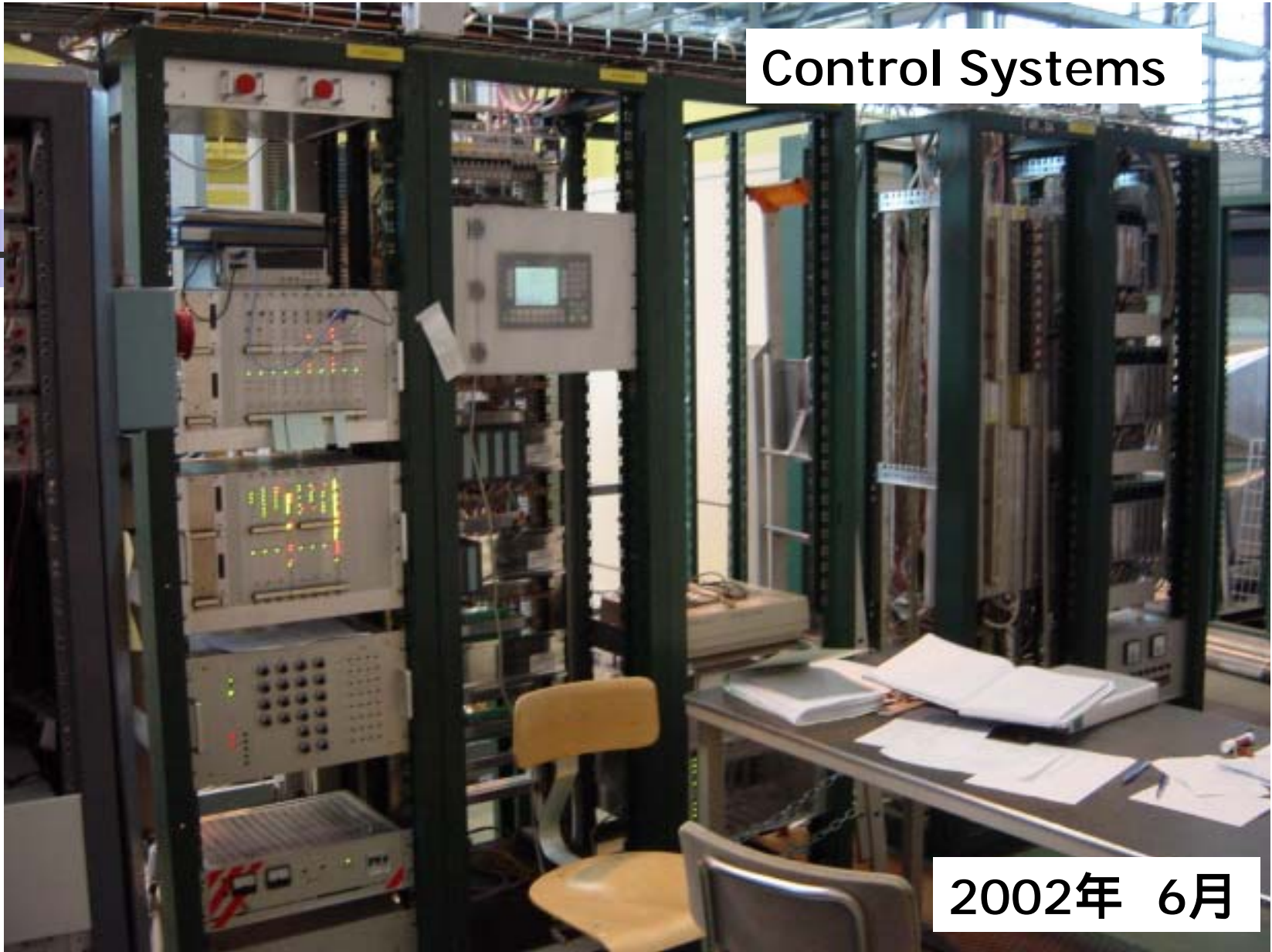
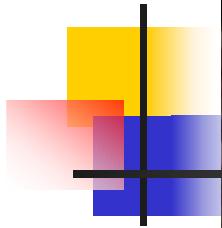
Control Dewar & Valve Unit



2002年 6月

Control Systems

2002年 6月





Control Room



2002年 6月



CS chimney Test, May 2003(1)

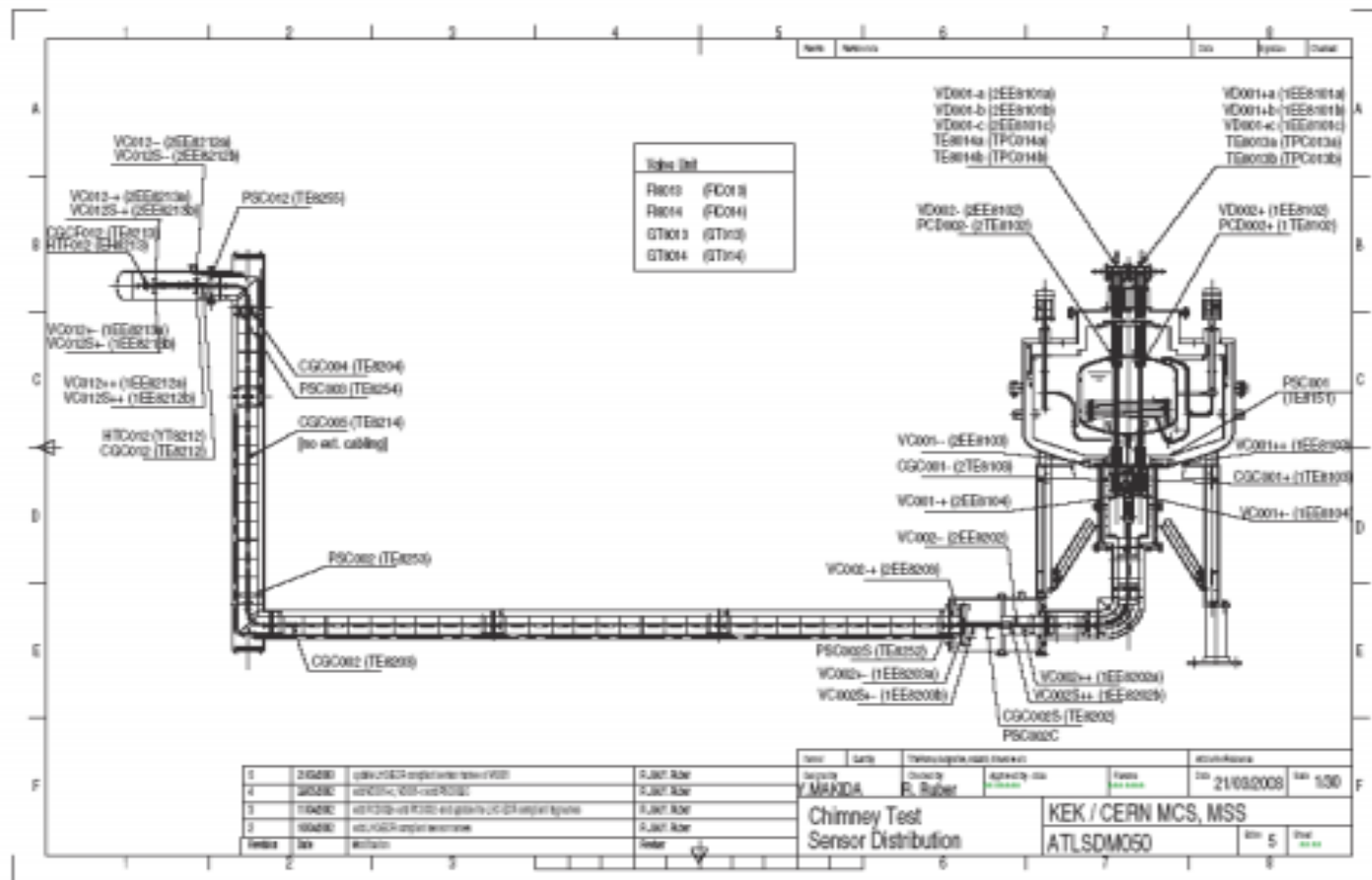
1. Control system tests
 - Manual control of cool-down
 - Current lead cooling control
 - Cooling mode with mixture cold and warm gas
2. Instrumentation tests
 - Liquid helium level sensors
 - Electric gas warmer heater
 - Re-calibration differential pressure transducers
 - Capillary test
3. Cryogenic tests
 - Thermal load test



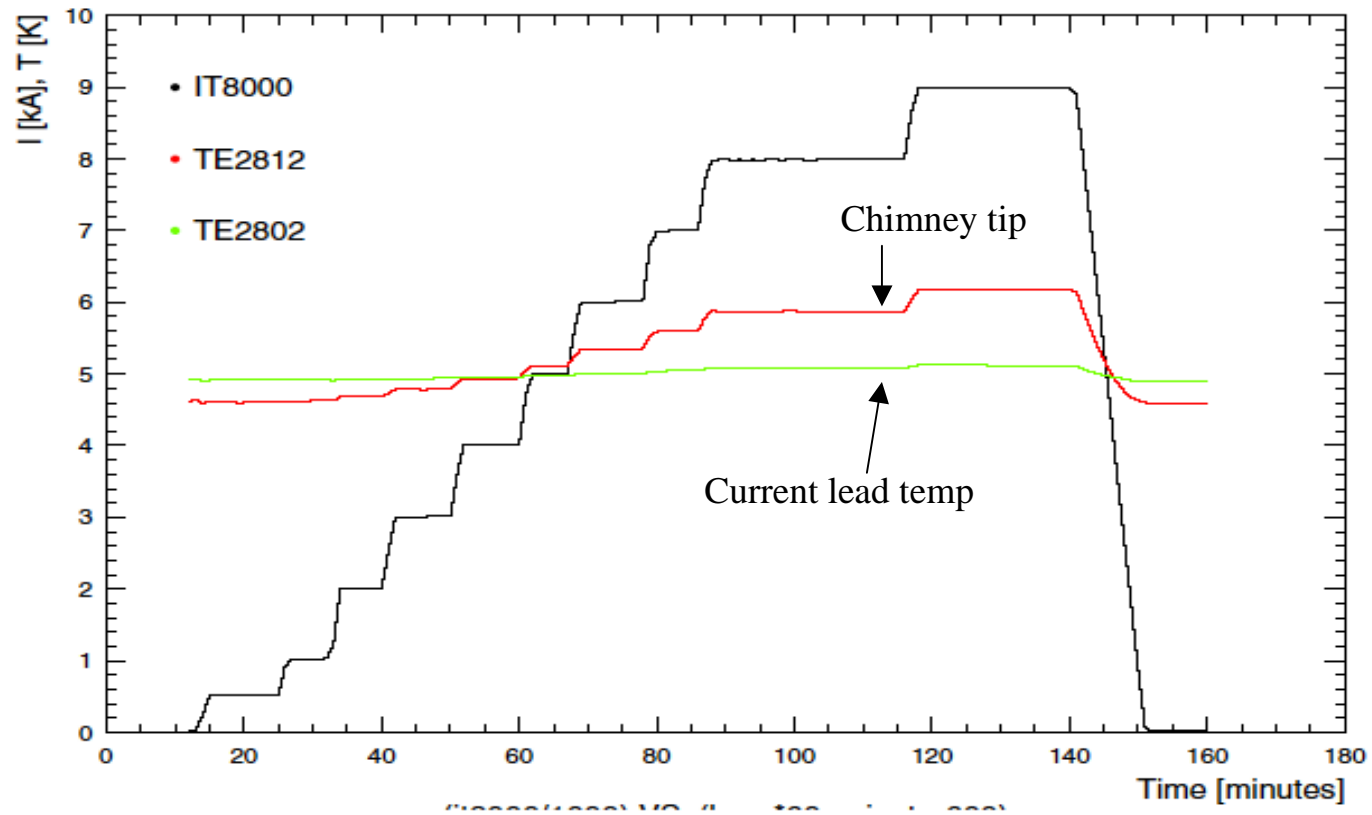
CS Chimney Test, May 2003(2)

4. Excitation tests
 - Power test
 - Excitation test (9 kA)
5. Safety tests
 - Failure test compressed air
 - Power failure test 400V 3 phase
 - Power failure valve unit
 - Power failure ECR and MCS and ECR PLC
 - Cooling water failure test

Layout of the chimney test set-up



Excitation to 9kA

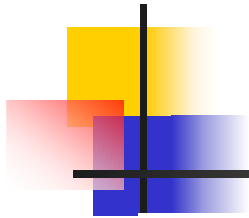




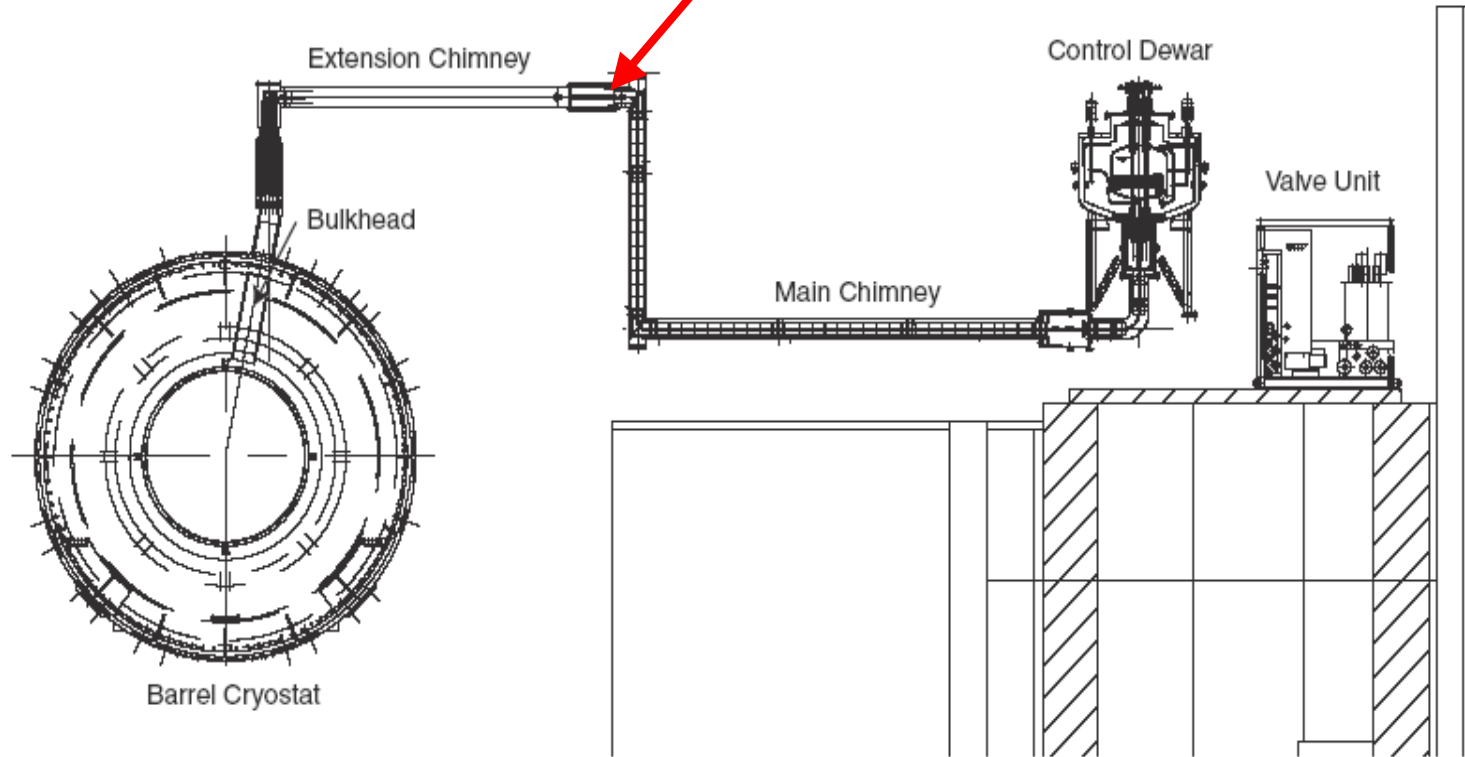
延長チムニー-接続

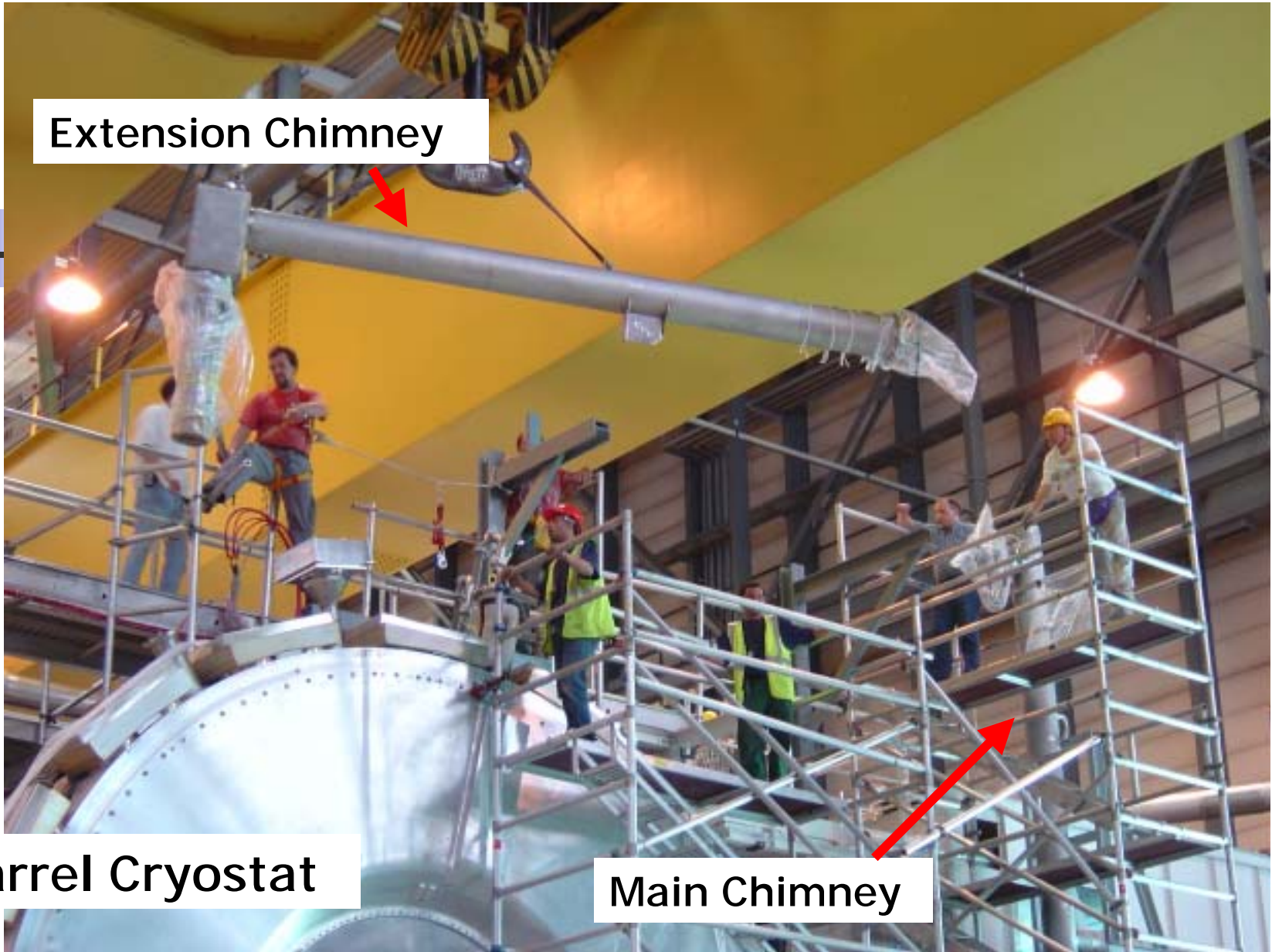
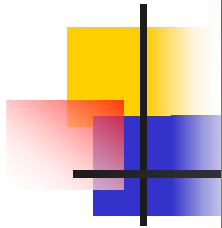
June 06 ~ July 04 ,2003

- すでに設置されているチムニー-先端と延長チムニーを設置・接続する。
- チムニー及びコイルの接続作業の中の主要工程である、冷却配管・超伝導ケーブルの溶接接続の手順の確立
- CERNへの技術移管



Connection point



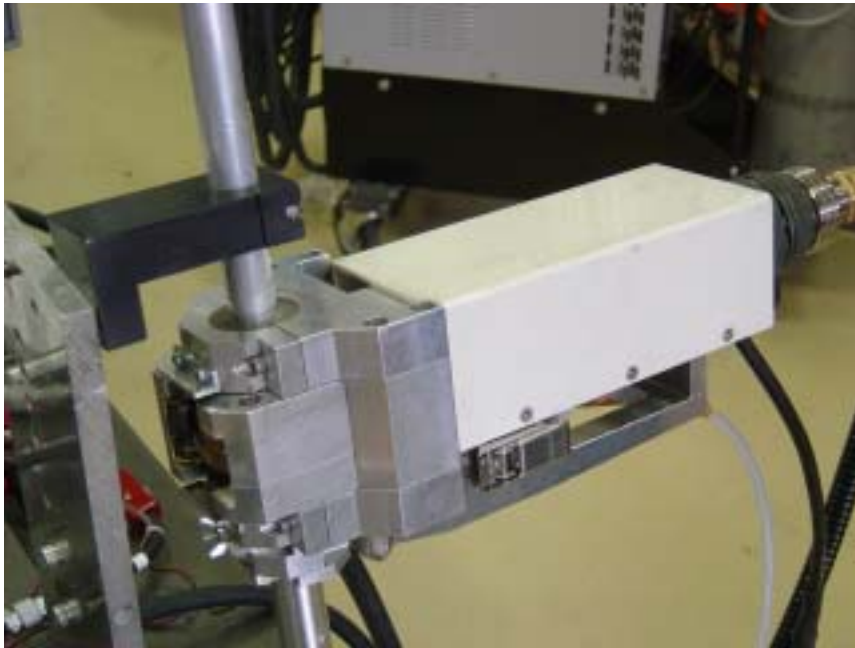


Extension Chimney

Barrel Cryostat

Main Chimney

Orbiter Welding Machine





- **アルミ冷却配管溶接部の検査**

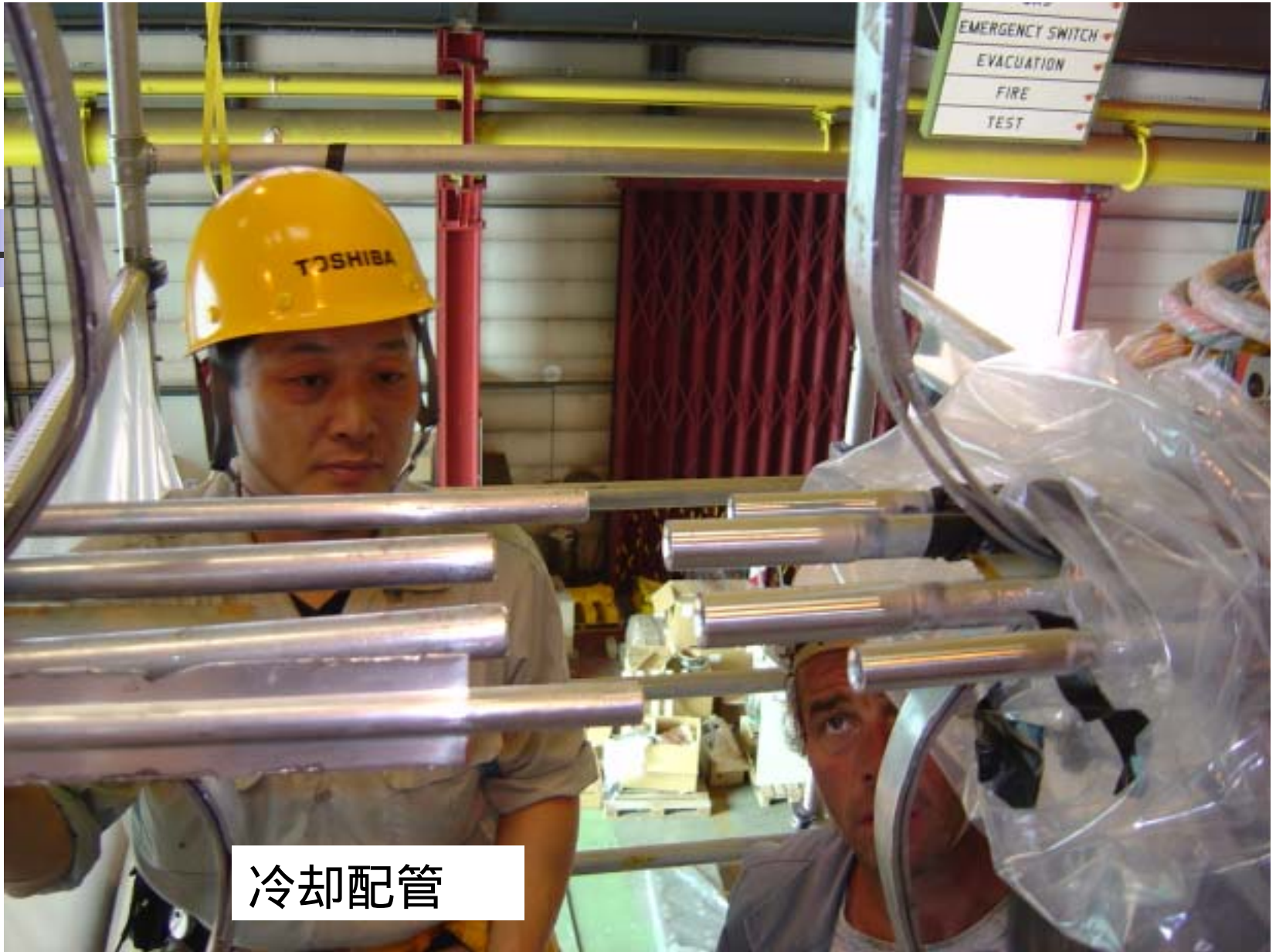
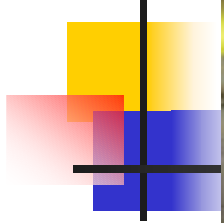
CERN TISが行うX線検査に合格しなければならない

判定基準 ISO-10042

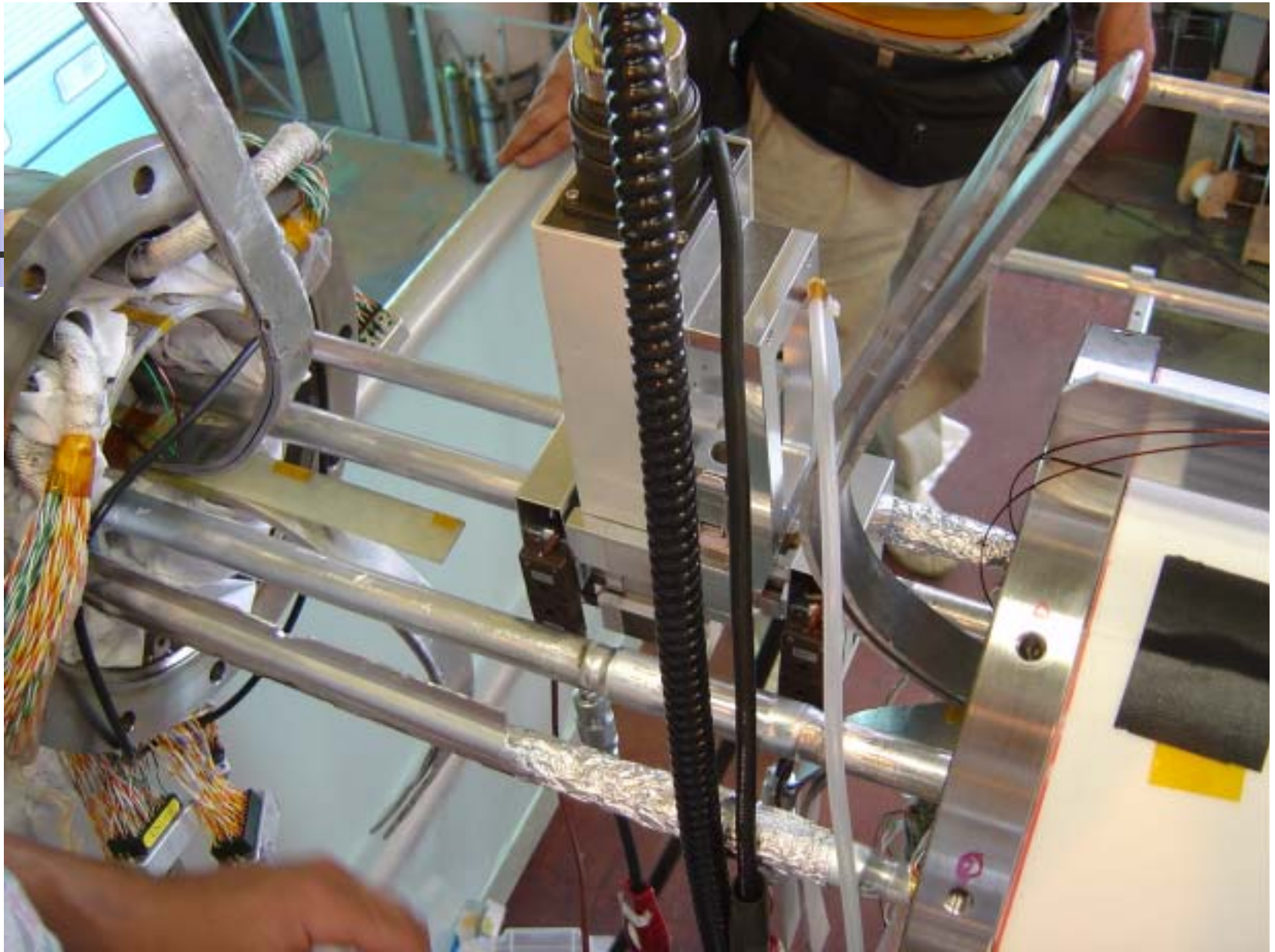
Quality levels : Grade-B(厳格)

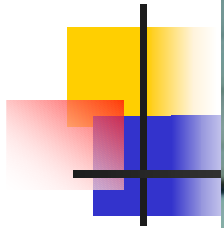
(JIS Z3108 1類と比べても厳しい)

非常に苦勞した

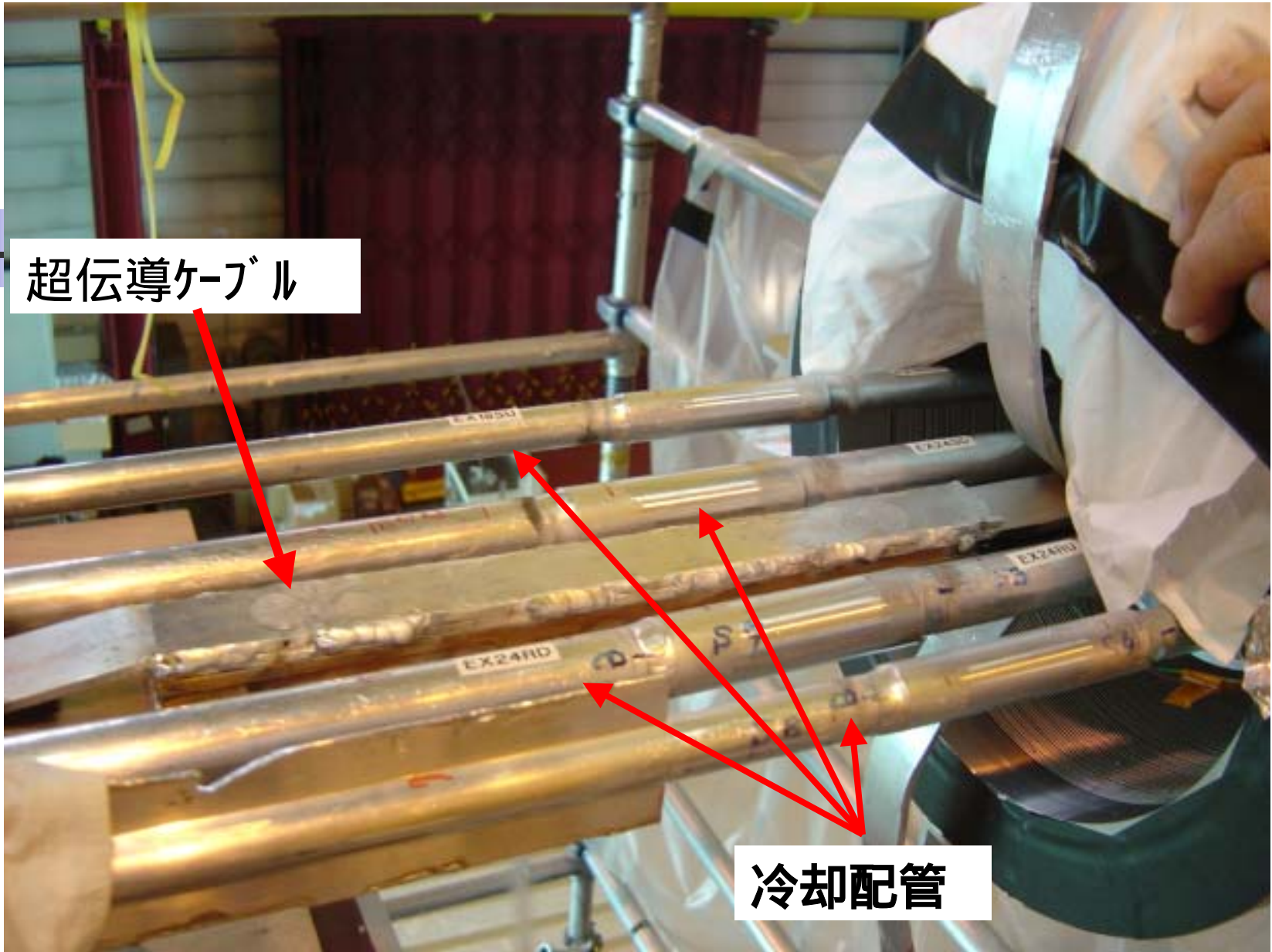


冷却配管





超伝導ケーブル



冷却配管



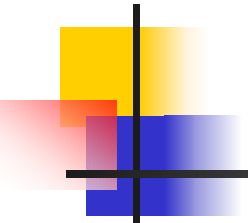






Solenoid Alignment Survey

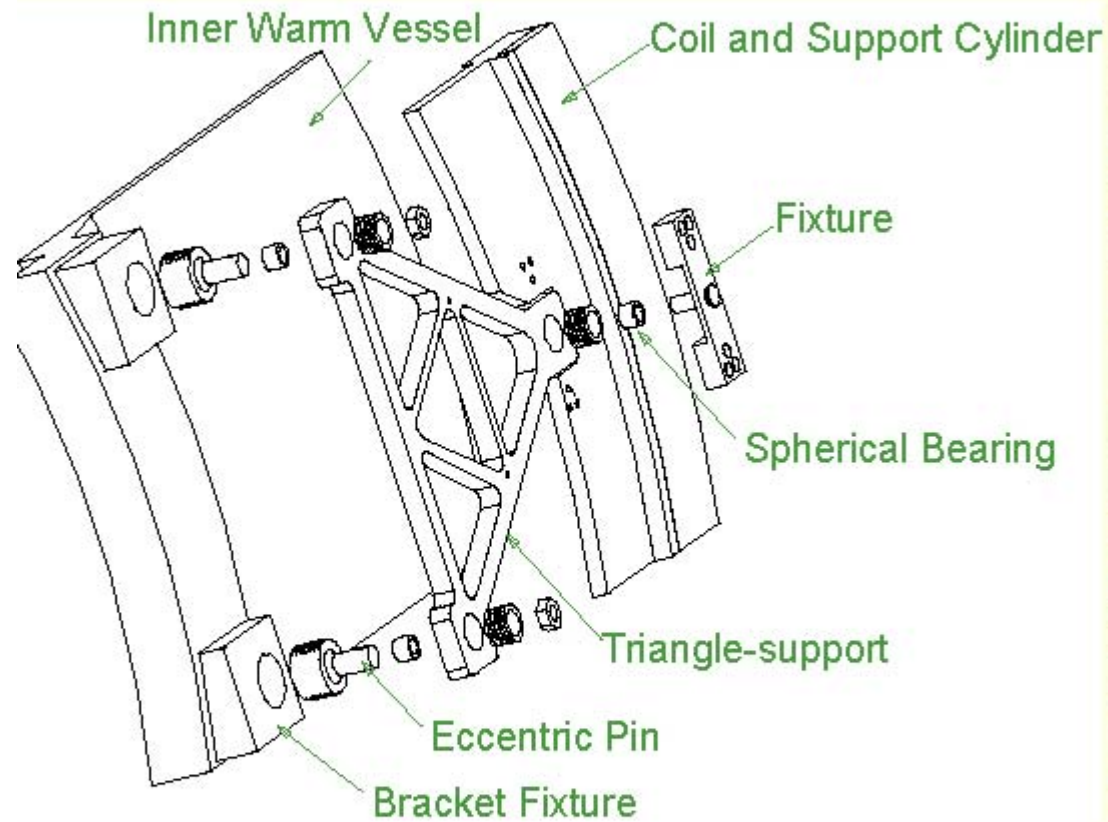
October 2003

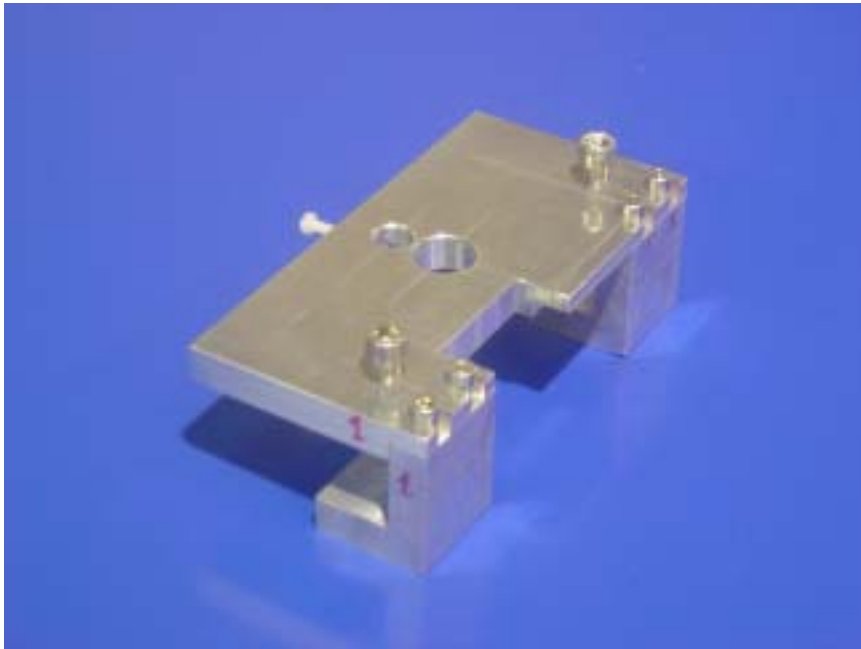
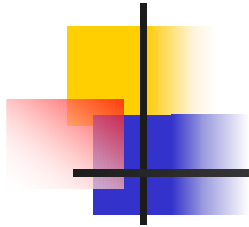
- 
- ソレノイドコイルは、LArカロリーメーターとクライオスタットを共有する計画。
 - 輸送前では、コイルと真空容器内筒(IWV)の相対位置精度1mm以内を確認
 - 輸送後の位置精度及びLArクライオスタットへのインストールを控え、コイルの位置確認の測定を行った。

Survey

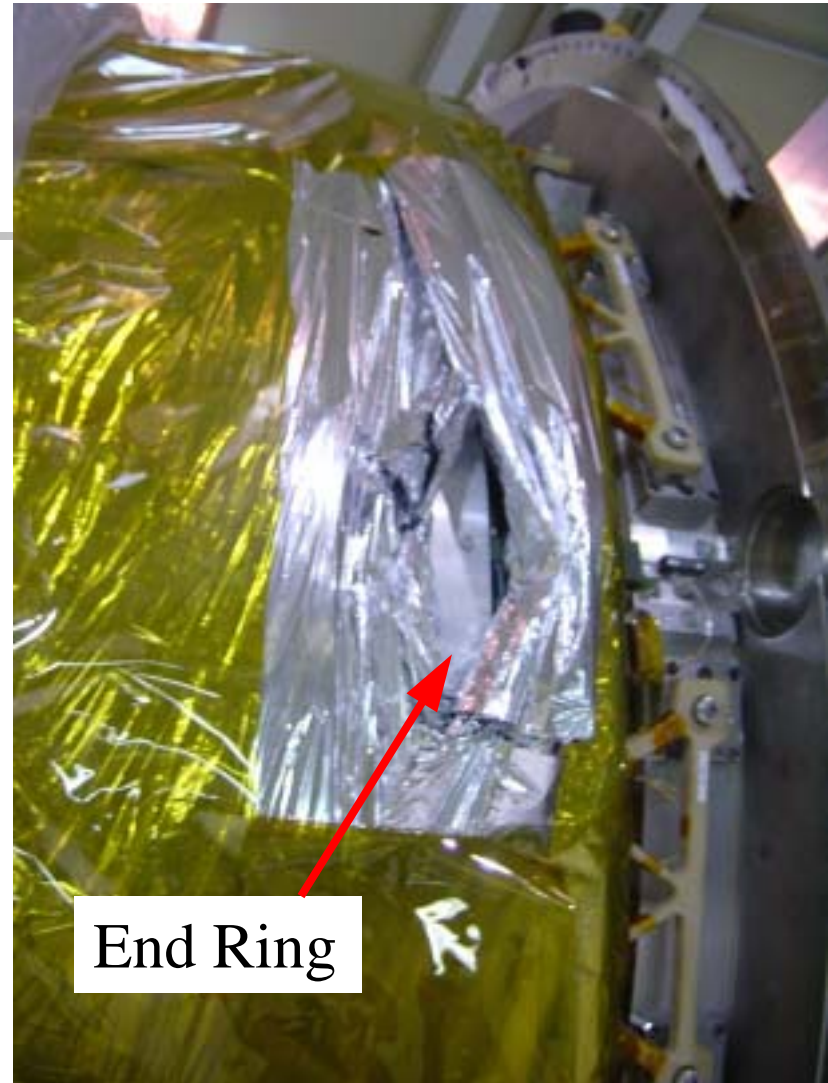


Support Side A



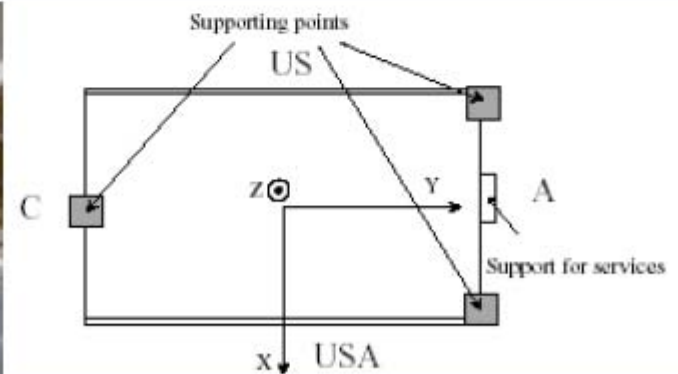
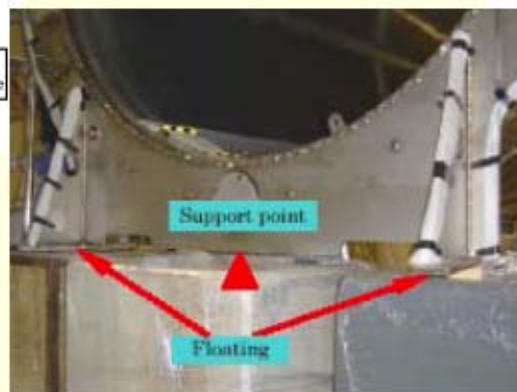
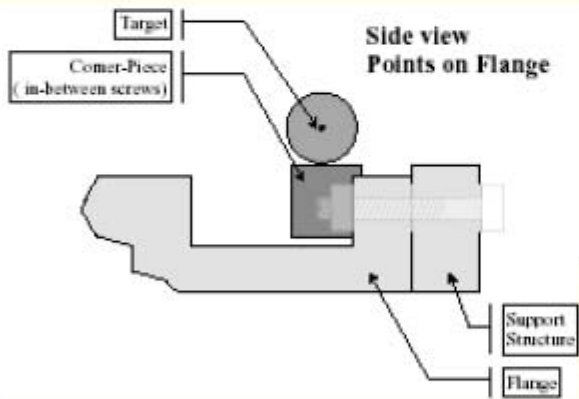
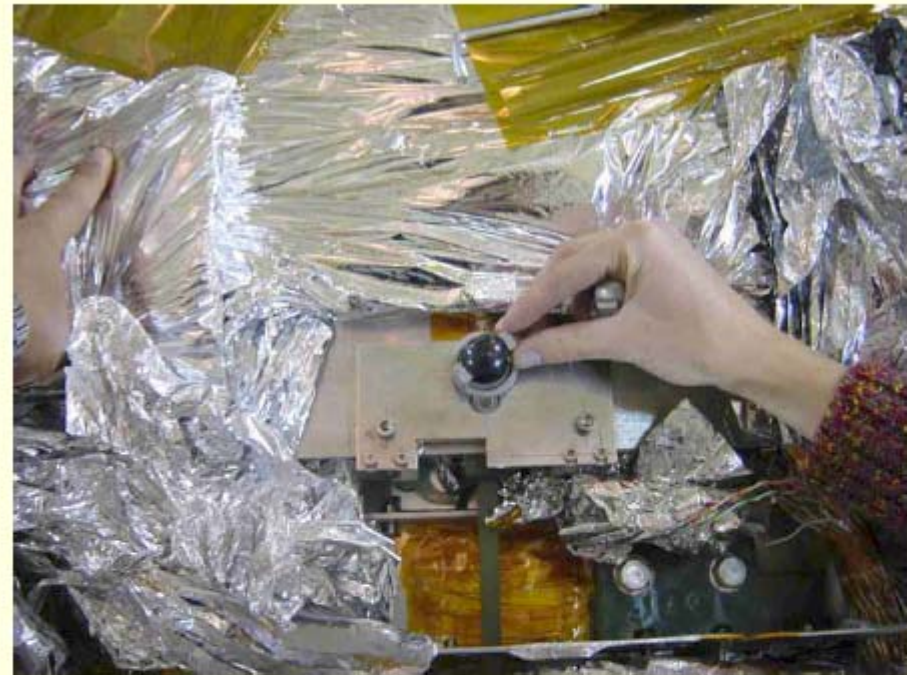
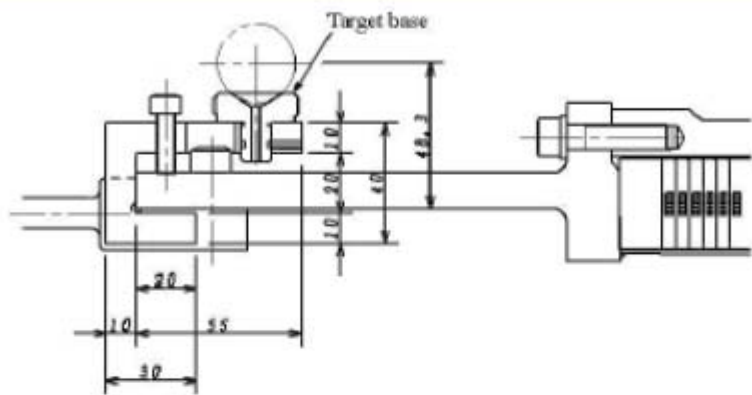


Target adapter



End Ring

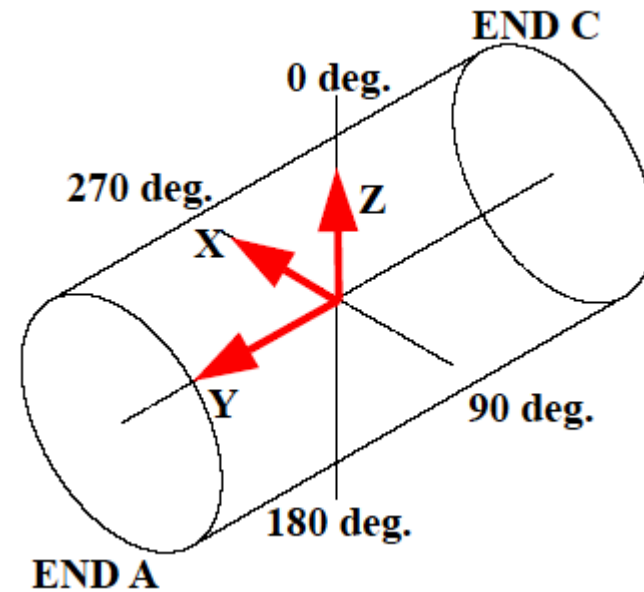
Optical Survey Method



The centers of the different circles

Circle Centre :	X : horizontal (mm)	Y : axial (mm)	Z : vertical (mm)
Flange A	0.0	3125.0	0.0
Flange C	0.0	-3125.0	0.0
Coil A side	-0.2	2848.0	-2.6
Coil C side	-0.5	-2850.2	-1.6

Measurement accuracy is in the order of 0.3 to 0.5





Survey Axial Position

From optical survey

- Coil length = 5698.2mm
- Permanent shrinkage = -1.8mm
- Winding centre at $Z = -13.1\text{mm}$

Coil shrinkage is 26mm(4K,2T)

- Winding centre after shrinkage at $Z = -0.1\text{mm}$



Alignment survey results

- Coil with respect to inner warm vessel
 - Vertical offset -1.6 to -2.6mm
 - Winding centre axially
 - ✓ Warm: at -13.1mm
 - ✓ Cold: at 0.1mm(4K,2T)
 - Error bars in order of 0.3 to 0.5mm



2004年の予定

1～2月

- ソレノイドコイルのインストール
- バルクヘッド部組立て
(延長チムニーとコイルの接続)

榎田・川井・近藤良・山本
東芝

3～5月

- ソレノイド冷却・励磁試験

土井

6月

- 延長チムニー解体

?