

# KEK-名古屋 TOPメカミーティング

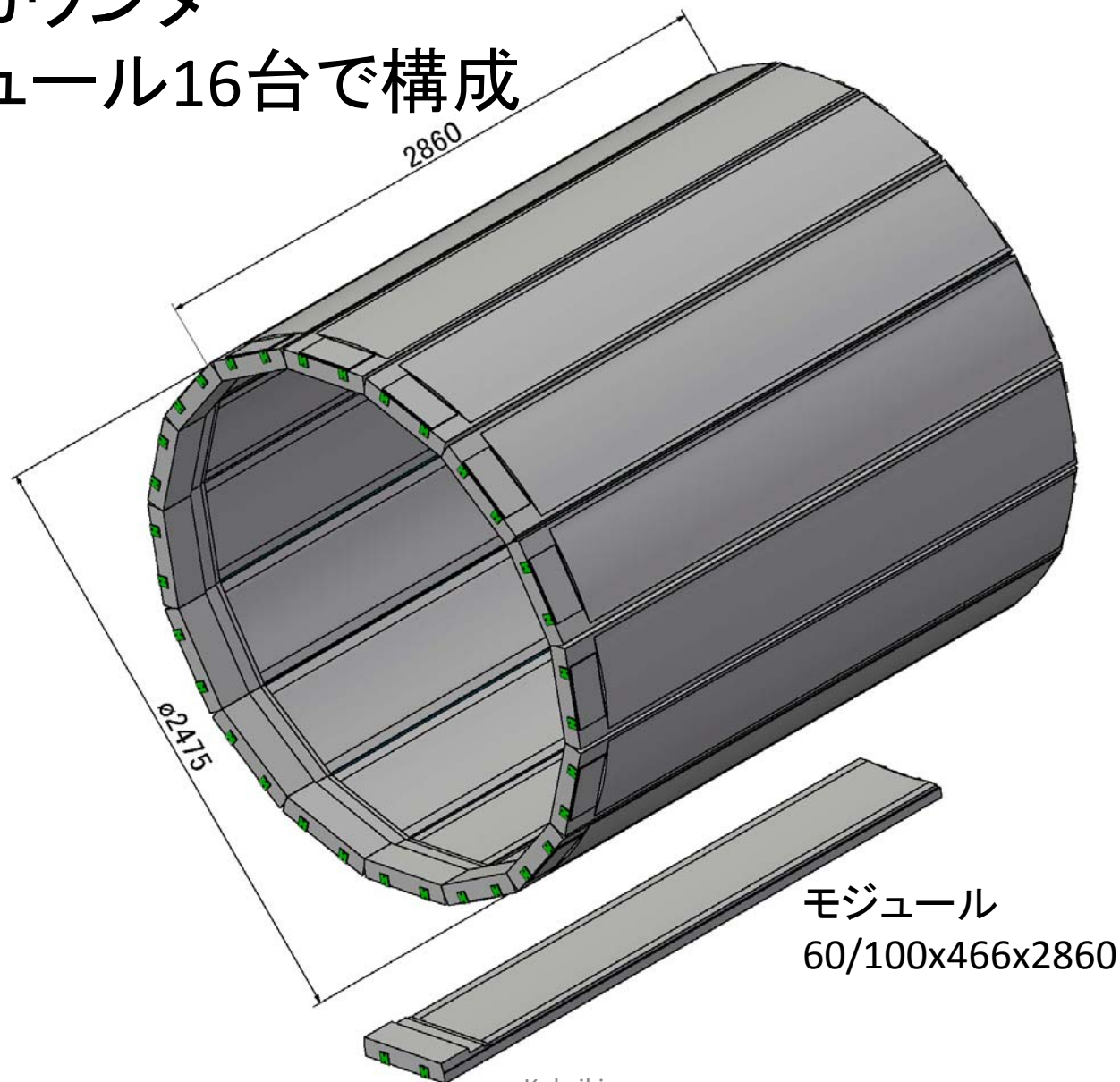
インストレーションの事前準備, 治具,  
手順等で今後行うべきこと

高力孝@KEK

# TOPモジュールの据付けと剛性

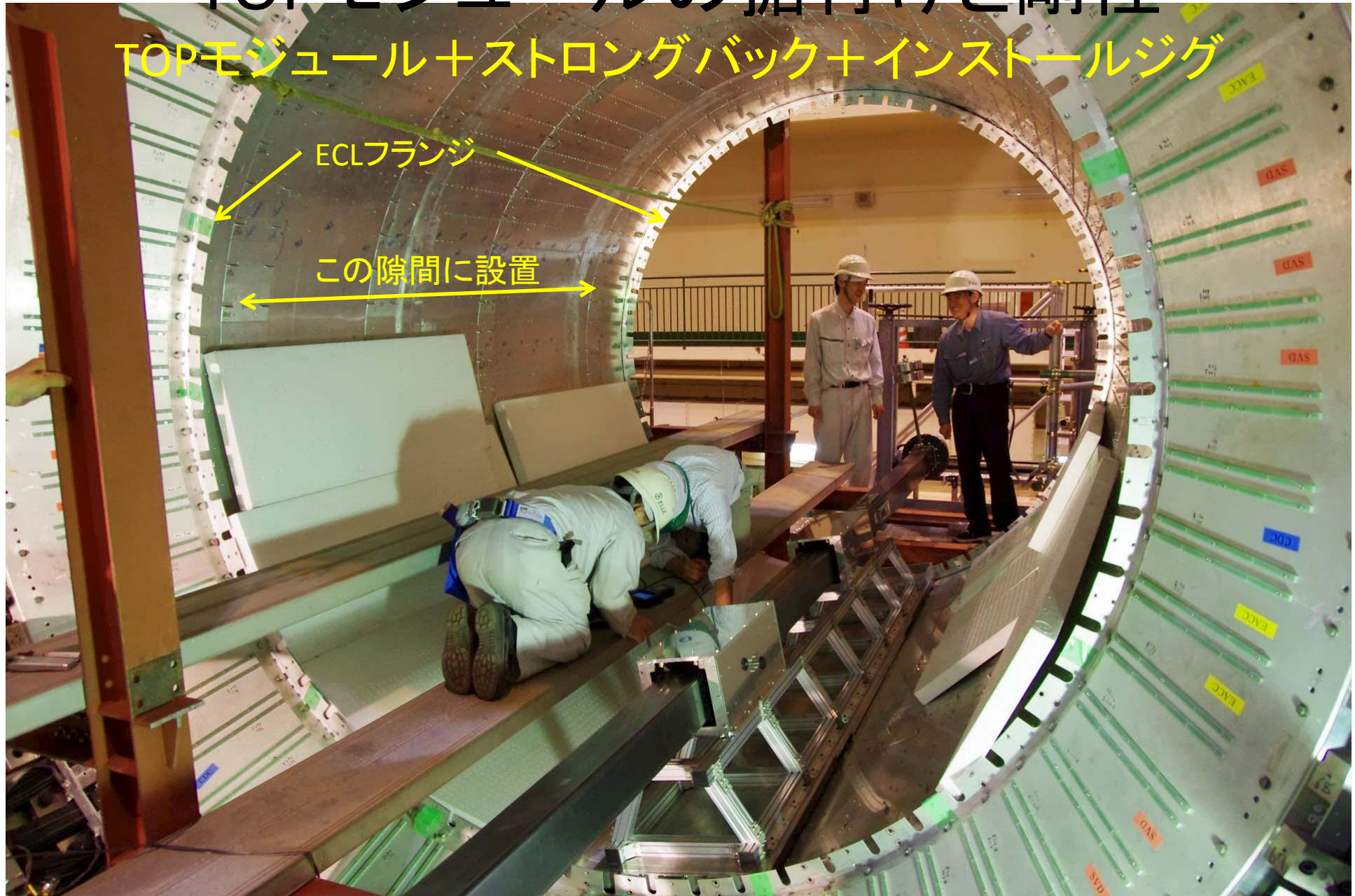
TOPカウンター

モジュール16台で構成



# TOPモジュールの据付けと剛性

TOPモジュール+ストロングバック+インストールジグ



20150501

Kohriki

3

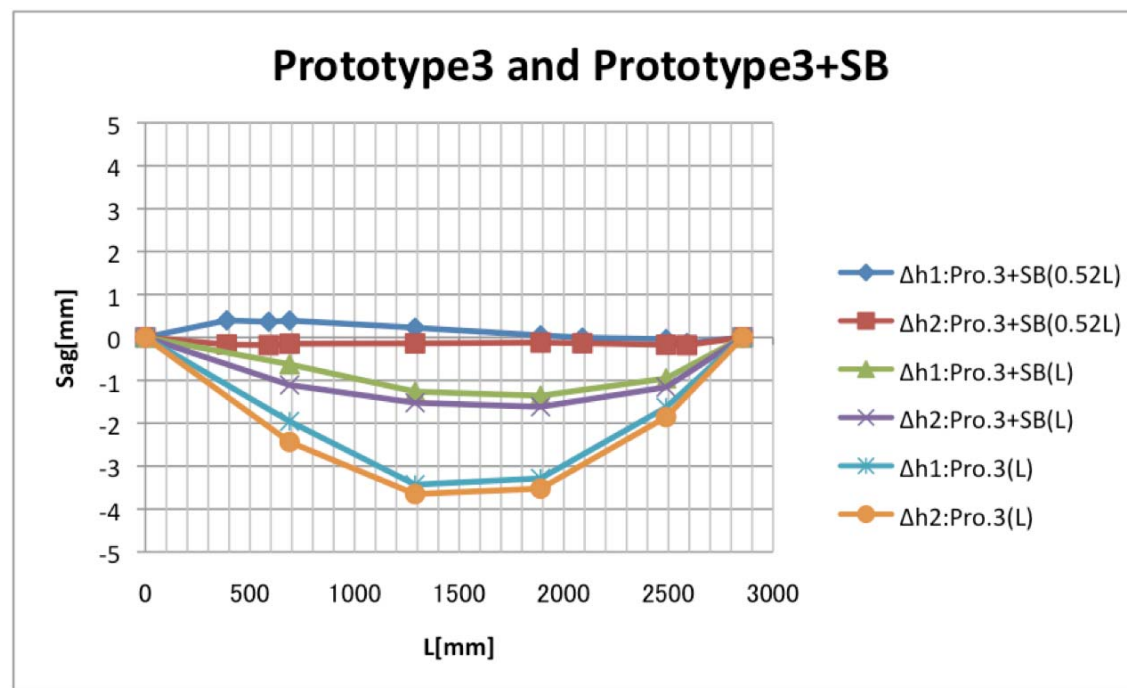
# TOPモジュールの据付けと剛性

- 両側をECLフランジで挟まれた空間に設置する必要があるため、カウンターを予め組立てて据付ける事が出来ない
  - モジュールを一台ずつ内側に差し込んで組み立てる
  - XYZの機能を持ったインストールジグが必要
- モジュール単体では剛性が小さい
  - 据付けが終了するまでストロングバックと一体にする
- 据付け後ストロングバックを外さないといけない
  - モジュール単体では剛性が小さいので、モジュール同士を金具で繋いで円筒にして剛性を高める
- クオーツ以外の物質量をなるべく少なくする
  - ハニカムパネル構造を採用

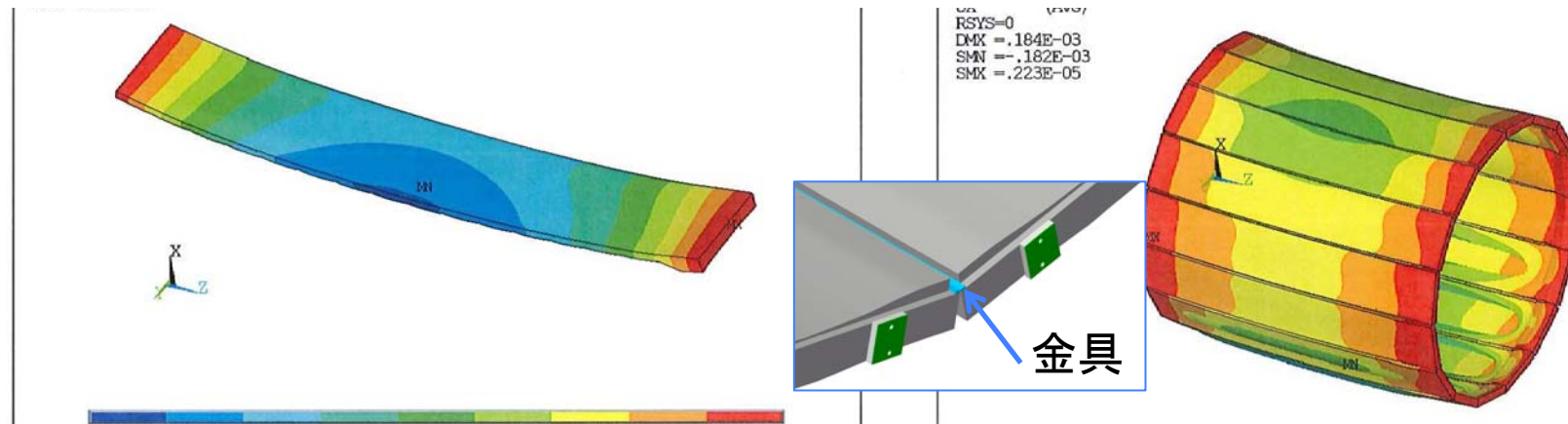
# TOPモジュールの据付けと剛性

## モジュールのたわみ

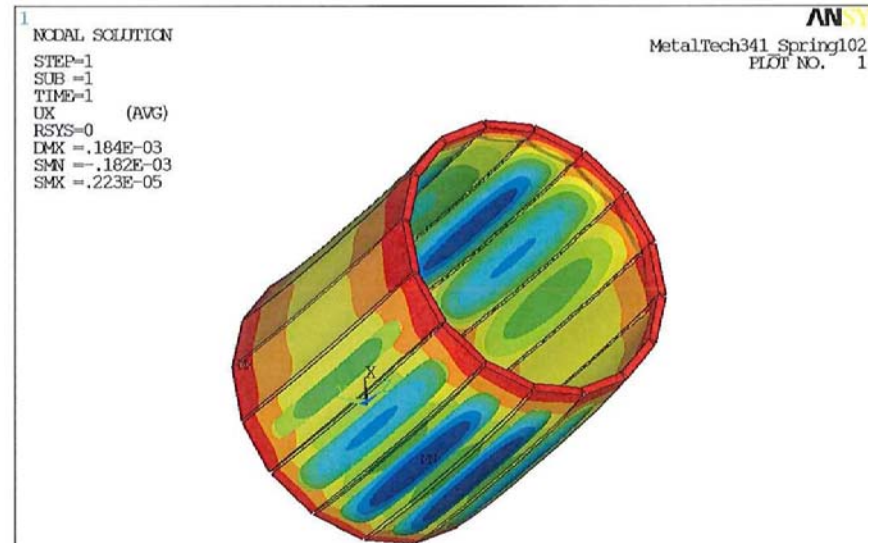
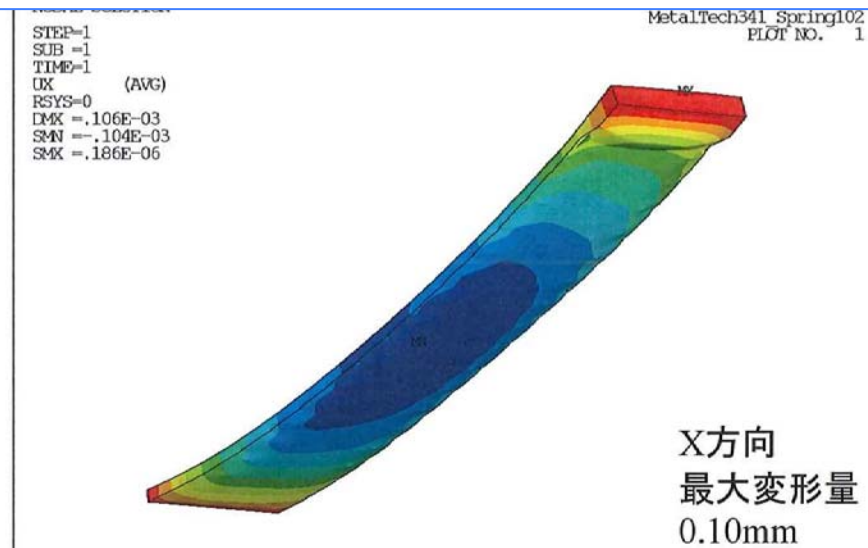
- PRO3:モジュール単体で両端を単純支持した場合
- PRO3+SB:モジュールにストロングバックを取り付け両端を単純支持した場合
- PRO3+SB (0.52L):モジュールにストロングバックを取り付けストロングバックをベッセル点で支持した場合



# TOPモジュールの据付けと剛性

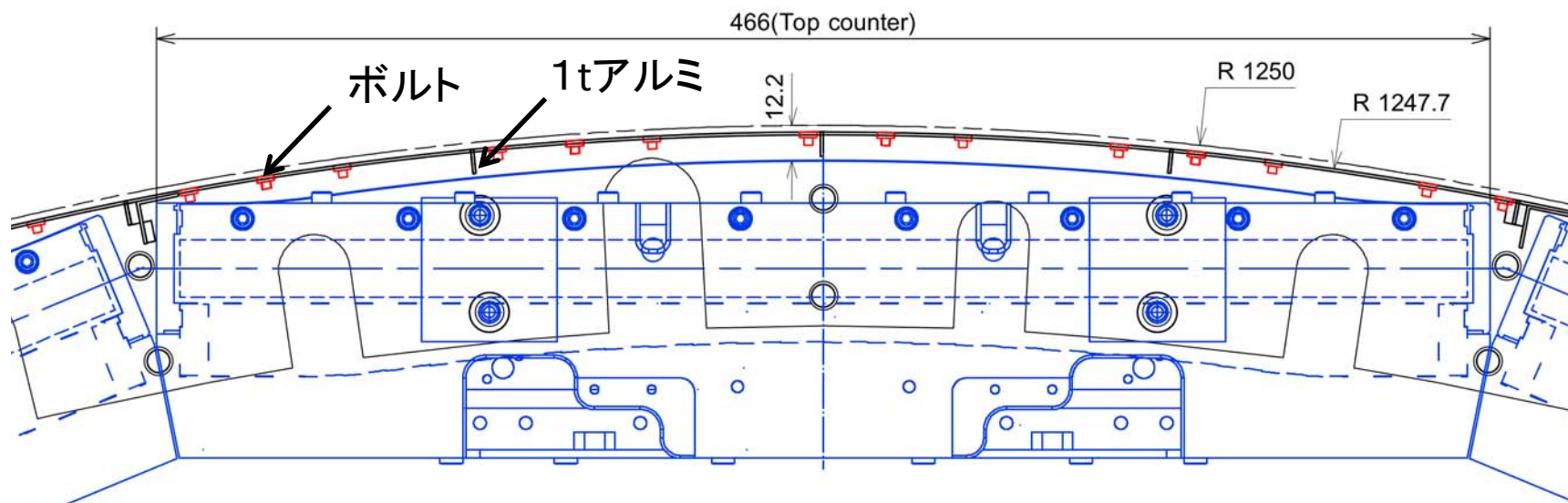
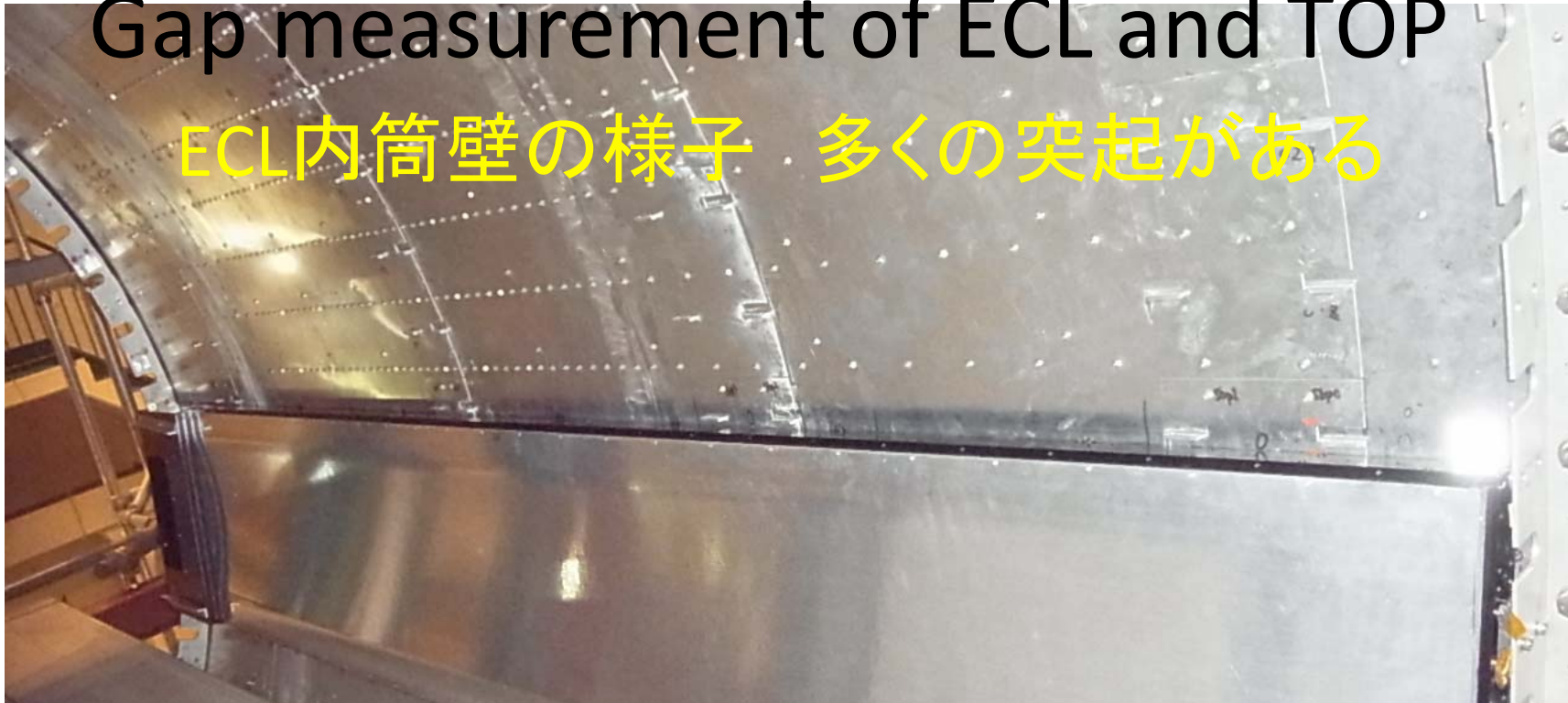


モジュール同士を金具で繋いだ場合のたわみ  
→金具で繋ぐ前のモジュール単体の姿勢も重要  
→ストロングバックを取り付けた状態でモジュールのたわみを矯正できるジグ必要



# Gap measurement of ECL and TOP

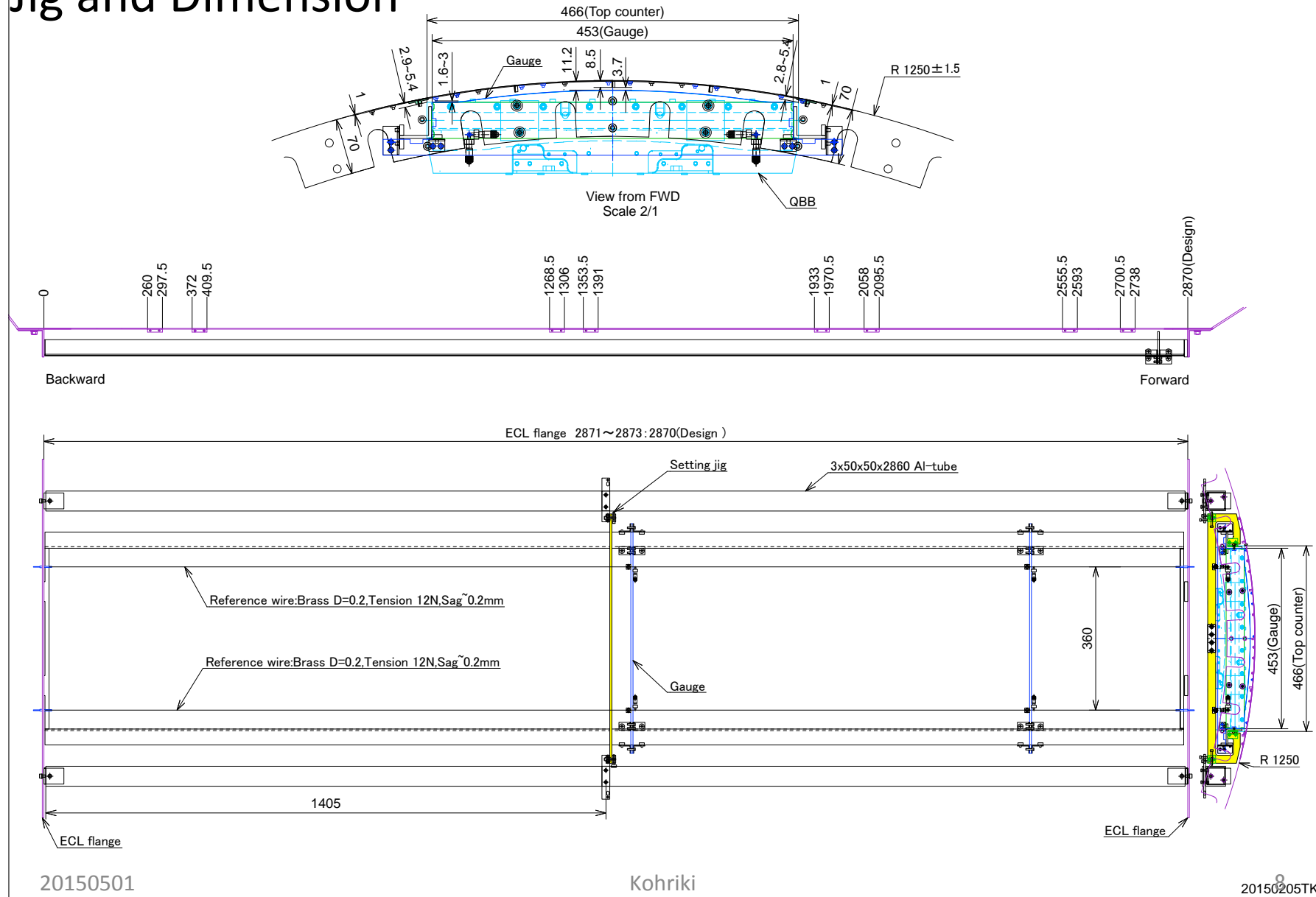
ECL内筒壁の様子 多くの突起がある



# Gap measurement of ECL and TOP

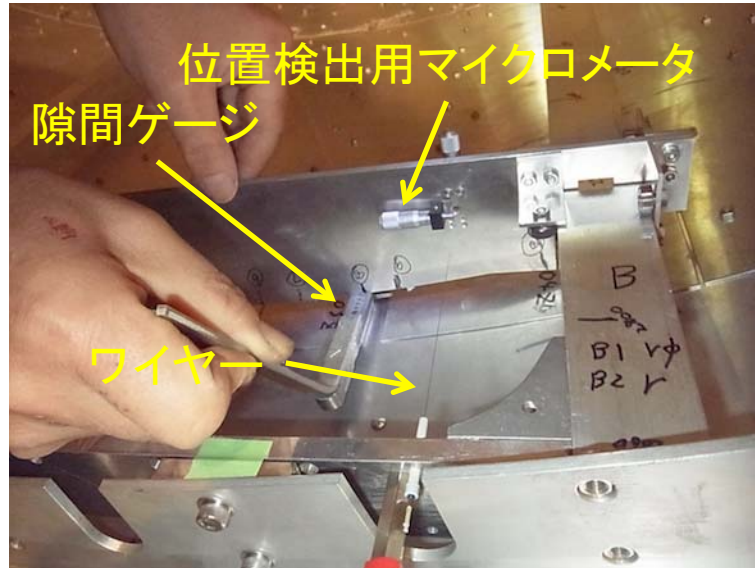
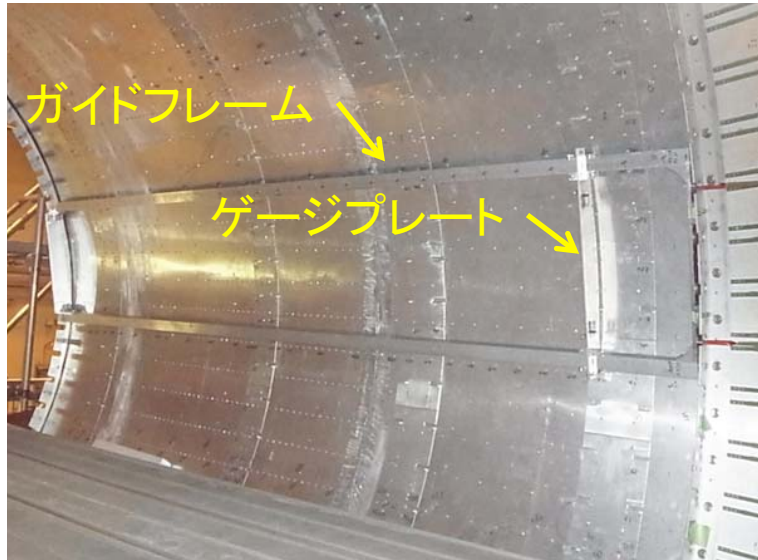
Jun Suzuki, M. Maki, Kohriki

## Jig and Dimension





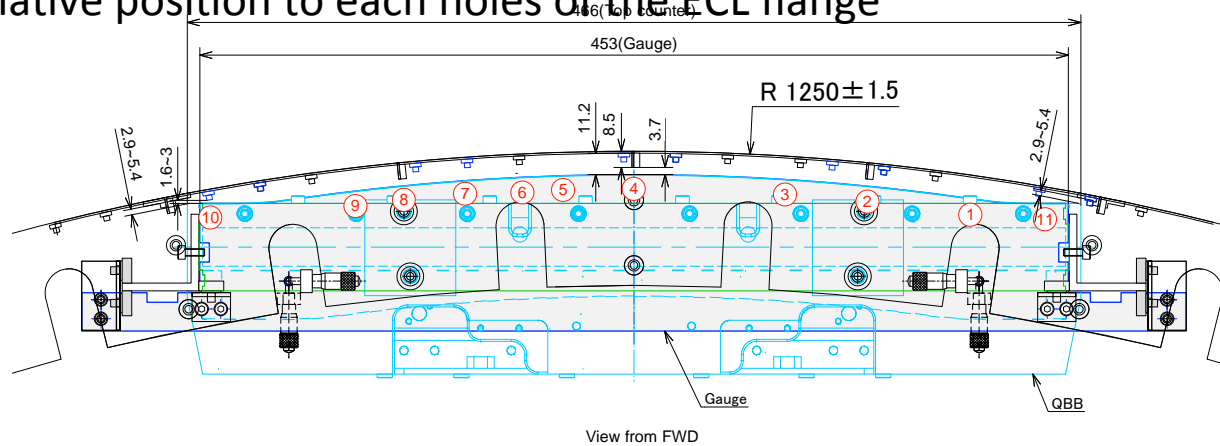
# Gap measurement of ECL and TOP ギャップ測定ジグ



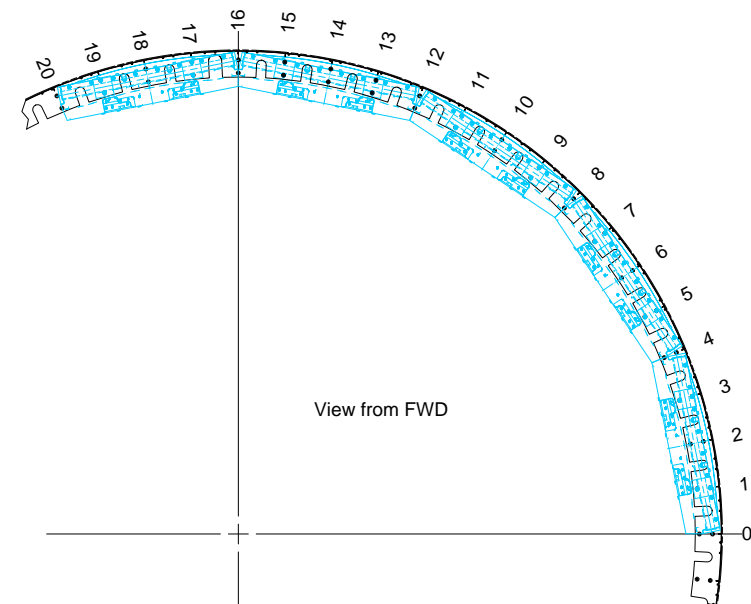
# Gap measurement of ECL and TOP

Measurement :Preliminary

Gap=Relative position to each holes of the ECL flange

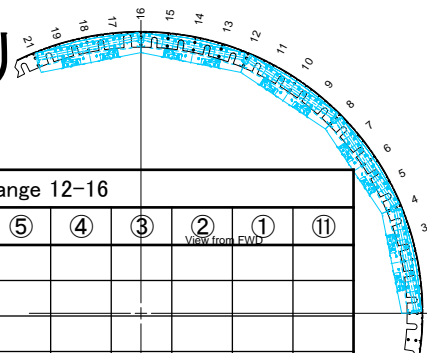


Z(mm)	ECL flange 0-4										
FWD	⑩	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	⑪
2700	3		4.2				4		4		
2600	2.8										
2050	3		4				3.6	3.4			3.8
1970	2.8										3.5
1950			4				3.8		3.5		
1360			3.6				3.5		3		
1350	2.2										
1300	2.5										3.5
1270			3.8				3		3.2		
380			4.3				3		3		
360	2.8										3.8
270			4.1				3.3		3.1		
BWD=0											



# Gap measurement of ECL and TOP

4モジュール分の測定→全箇所測定する必要有り



Z(mm)	ECL flange 4-8										
FWD	⑩	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	⑪
2700			4.4				4		4.3		
2680											4.2
2570			4.3				4.3		4.3		
2460	3.6										
2080			4.2				4.5		4.2		
1620	2										
1370			2.8				3.8		3.2		2.2
1280			2.4				3.8		3.3		
1160	2										
940	2.3										
720	2.1										
500	2.3										
380			3.2				3		3.8		
270			3				3		3.8		
BWD=0											

Z(mm)	ECL flange 8-12										
FWD	⑩	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	⑪
2720			3.8				3.9		3.8		
2680	3										
2600	3.5										
2570			3.5				3.8		3.7		
2080			3.2				3		3.5		
1960			3.2				2.7		3		
1370			2.6				2.7		2.5		
1340	2.6										
1270			2.6				2.7		2.5		
380			3.6				3.5		3.5		
360	2.3										
270			3.4				3.4		3.6		
BWD=0											

Z(mm)	ECL flange 12-16										
FWD	⑩	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	⑪
2470	2.8										
2150	2.9										
1870	2.6										
1630	2.8										
1390	3										
1320											3.6
1160	3										
950	3.1										
730	3.6										
BWD=0											

Z(mm)	ECL flange 16-20										
FWD	⑩	⑨	⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	⑪
2730			3.6						3.7		
2560			4						3.6		
2070	3		3.6						3.7		
1970	3.8										
1950			3.5						3.7		
1370			2.8				3.8		3.6		
1340	2.7										
1320	2.8										
1270			2.8				3.8		3.9		
400			3.5						3.8		
360	3(1)										
300	3(2)										
260			3.6						3.8		
BWD=0											

(1) It was cut. 0.6 → 3

(2) It was cut. 0.8 → 3

ヤスリでカットした

# ECL flangeの形状及び穴位置測定

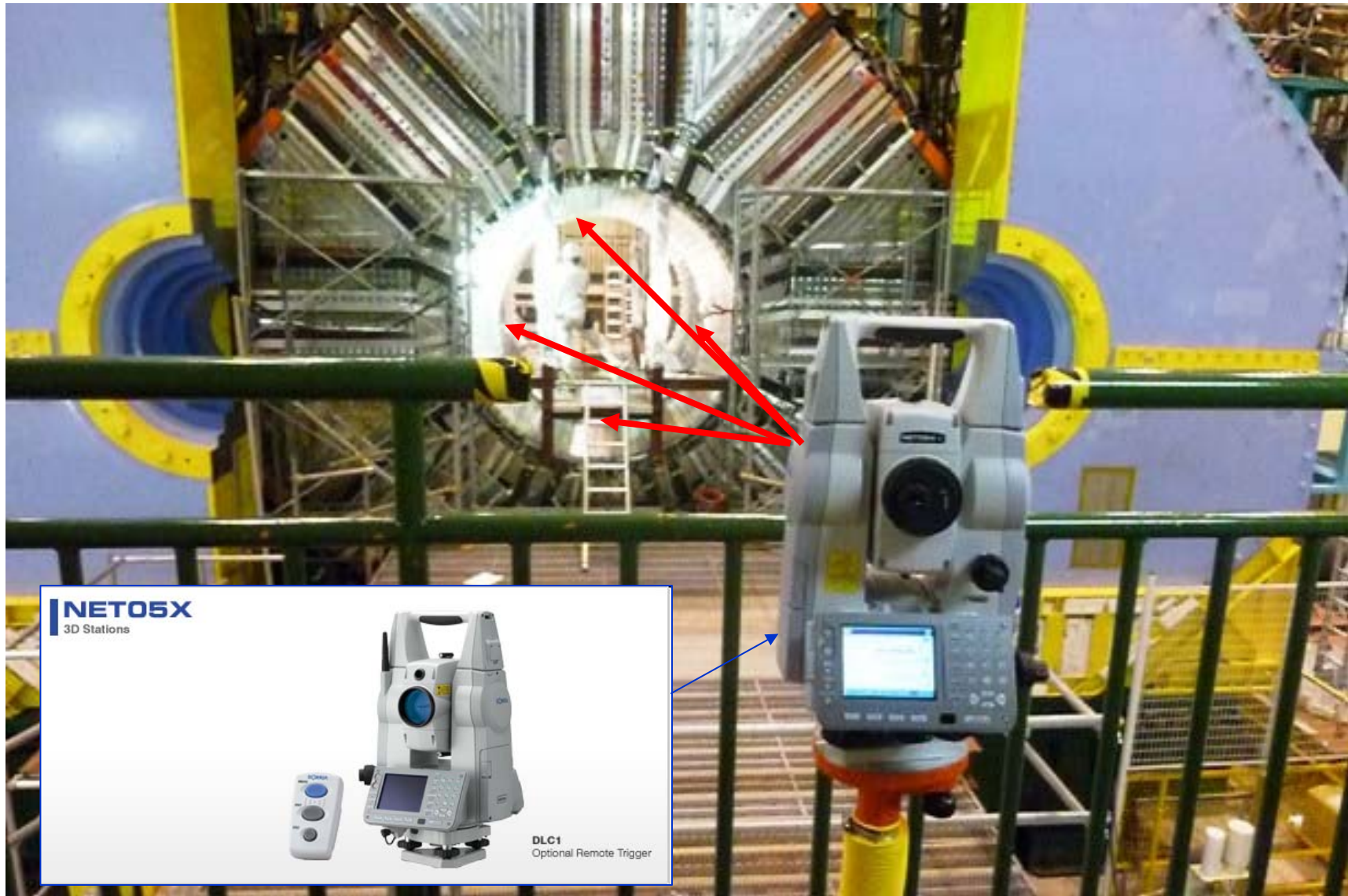
- ECL flange寸法測定 (Yamaoka)を参照  
→ECL-flanges-Survey.pdf
- ECL flangeの穴位置測定  
→穴にターゲットを取り付けて、ECL flange寸法測定と同様にトータルステーションで測定

# ECL-flange寸法測定

KEK H. Yamaoka

UTOOC Ogawa

大穂側に図のようなトータルステーションを据えた。



# トータルステーションの性能

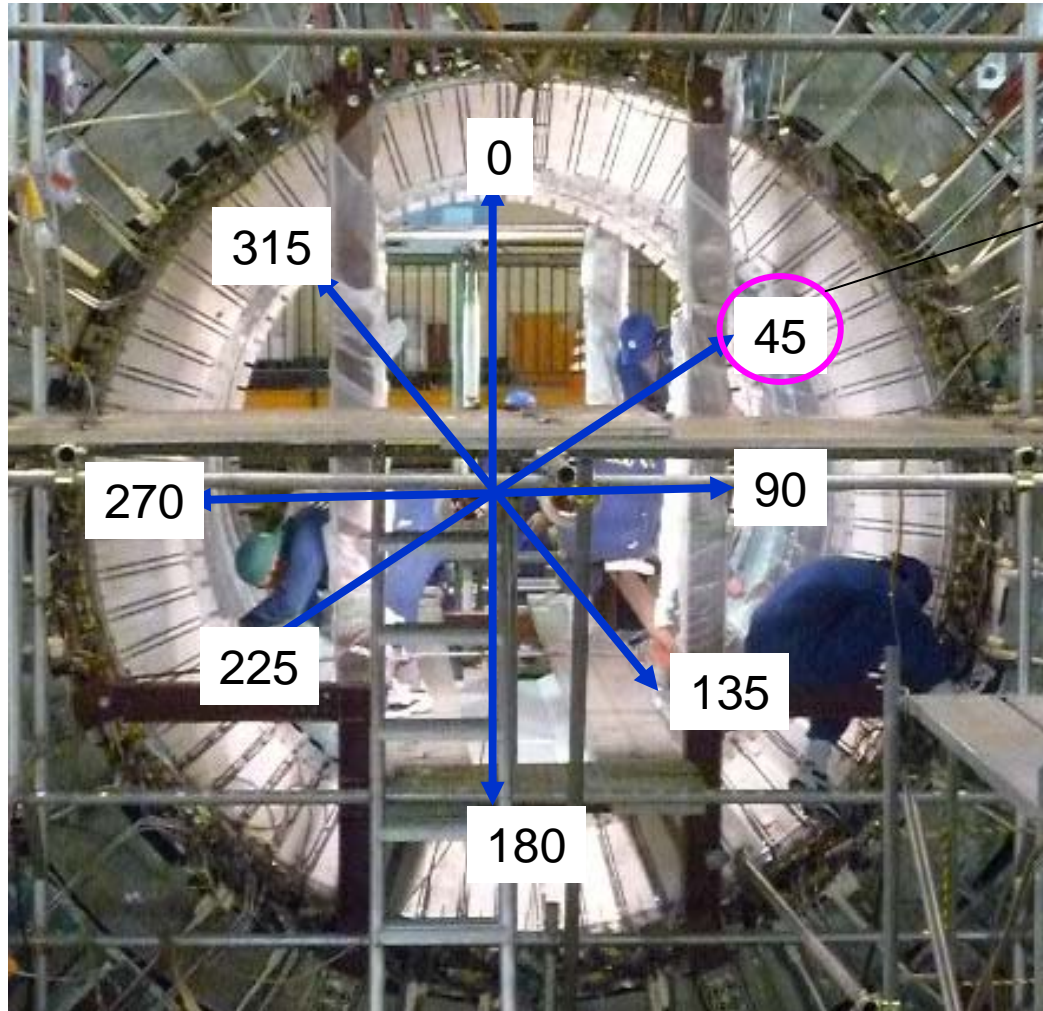


H.Yamaoka

## NET05X 3D Station

Laser output		Reflectorless mode: Class 3R (max. 5mW) Prism / Sheet mode: Class 1 equivalent (max. 0.22mW)
Measuring range	Reflectorless	0.3 to 100m (1.0 to 320ft.)
	With reflective sheet target	1.3 to 200m (4.3 to 650ft.)
	With 1 AP prism	1.3 to 3,500m (4.3 to 11,480ft.)
Distance accuracy	Reflectorless*1	(1 + 1ppm × D)mm
	With reflective sheet target*2	(0.5 + 1ppm × D)mm
	With prism	(0.8 + 1ppm × D)mm
Display resolutions (selectable)		0.01mm / 0.1m, 0.0001 / 0.001ft., 1/64 / 1/16in.
Angle accuracy		0.5", 0.15mgon, 0.0025mil
Display resolutions (selectable)		0.1" / 0.5", 0.02 / 0.1mgon, 0.0005/ 0.002mil
Operating system		Windows CE
Data storage	Internal memory	64MB (more than 1MB available for data)
	Memory card drive	Compact Flash Type II (3.3V, max. 4GB), SD card (with CF adapter, max. 1GB), USB flash memory (max. 4GB)
Interface		Serial RS-232C, USB1.1 Host (Type A), Client (Type mini B)
Bluetooth wireless communication		Ver.2.0, Class 1
Dust and water protection		IP65 (IEC 60529:2001)
Weight with handle & battery		7.1kg (15.7 lb.)

### Forward (大穂側)のECLフランジの直径比較

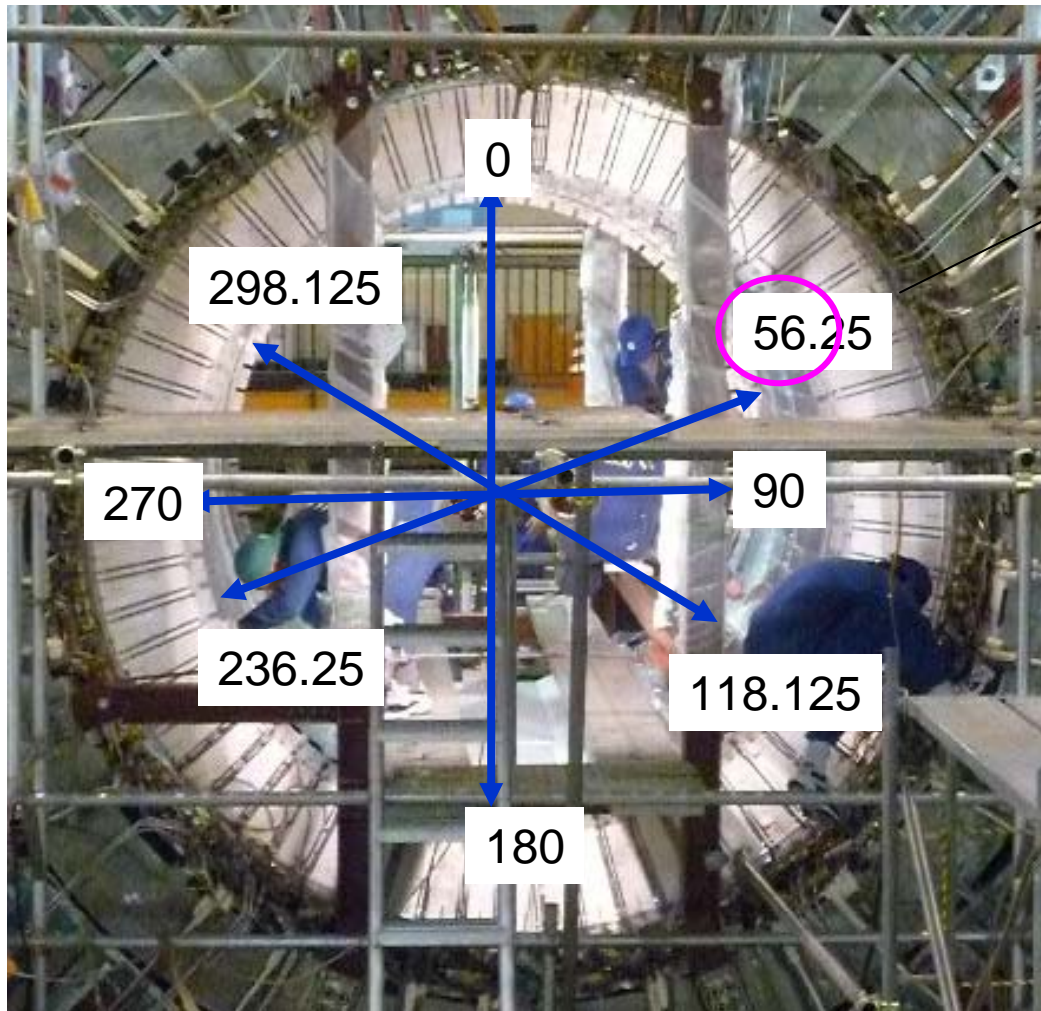


比較(設計値2360.2)

	<u>Flange(Forward)</u>	
	Jan. 24	May 10
Location	Dia.(mm)	Dia.(mm)
0-180deg.	2359.0	2358.4
45-225	2359.0	2359.1
90-270	2361.6	2362.5
135-315	2360.0	2359.5



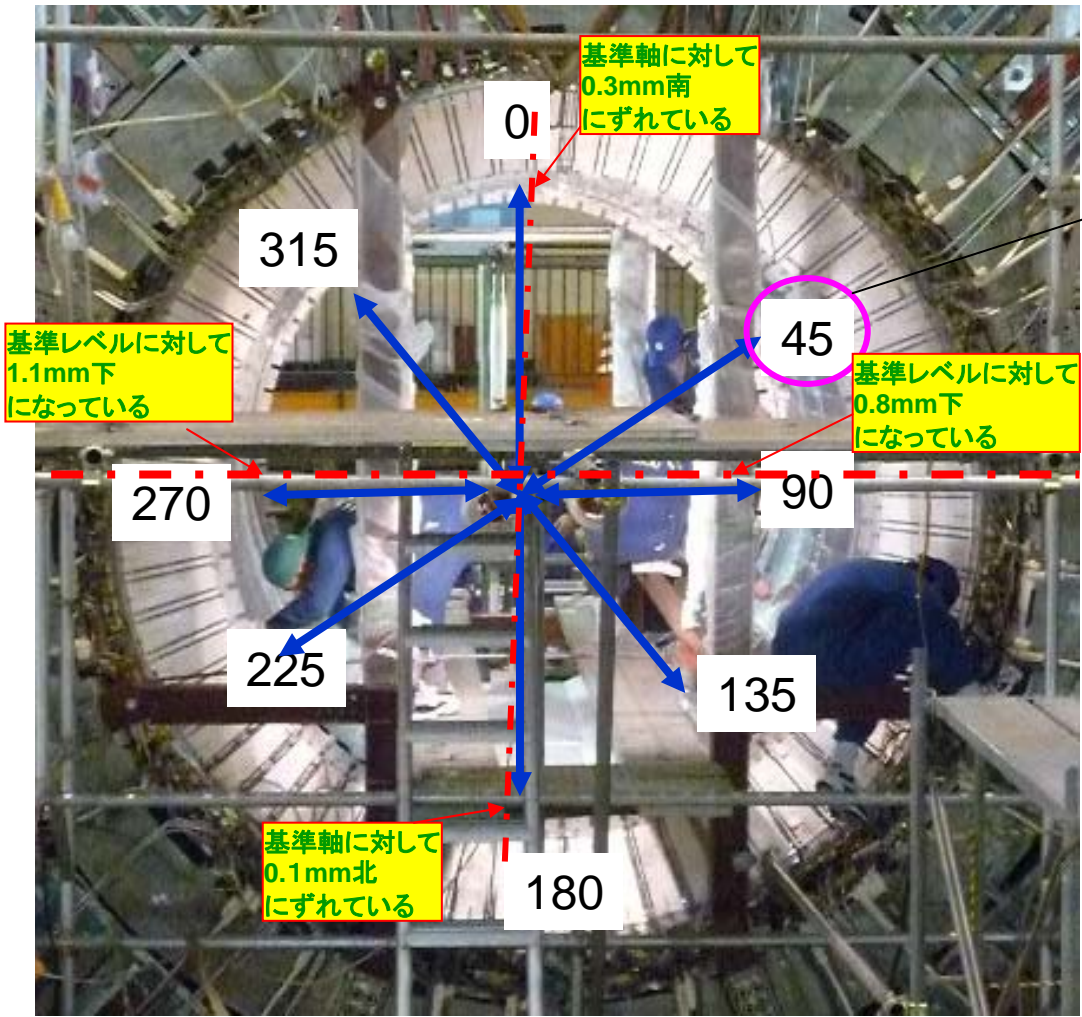
### Backward(日光側)のECLフランジの直径比較



比較(設計値2360.2)

Location	Flange(Forward)	
	Jan. 24 Dia.(mm)	May 10 Dia.(mm)
0-180deg.	2358.5	2358.1
56.25-236.25	2360.6	2360.8
90-270	2360.6	2361.3
118.125-298.125	2361.5	2361.3

# Forward (大穂側)のECLフランジの半径

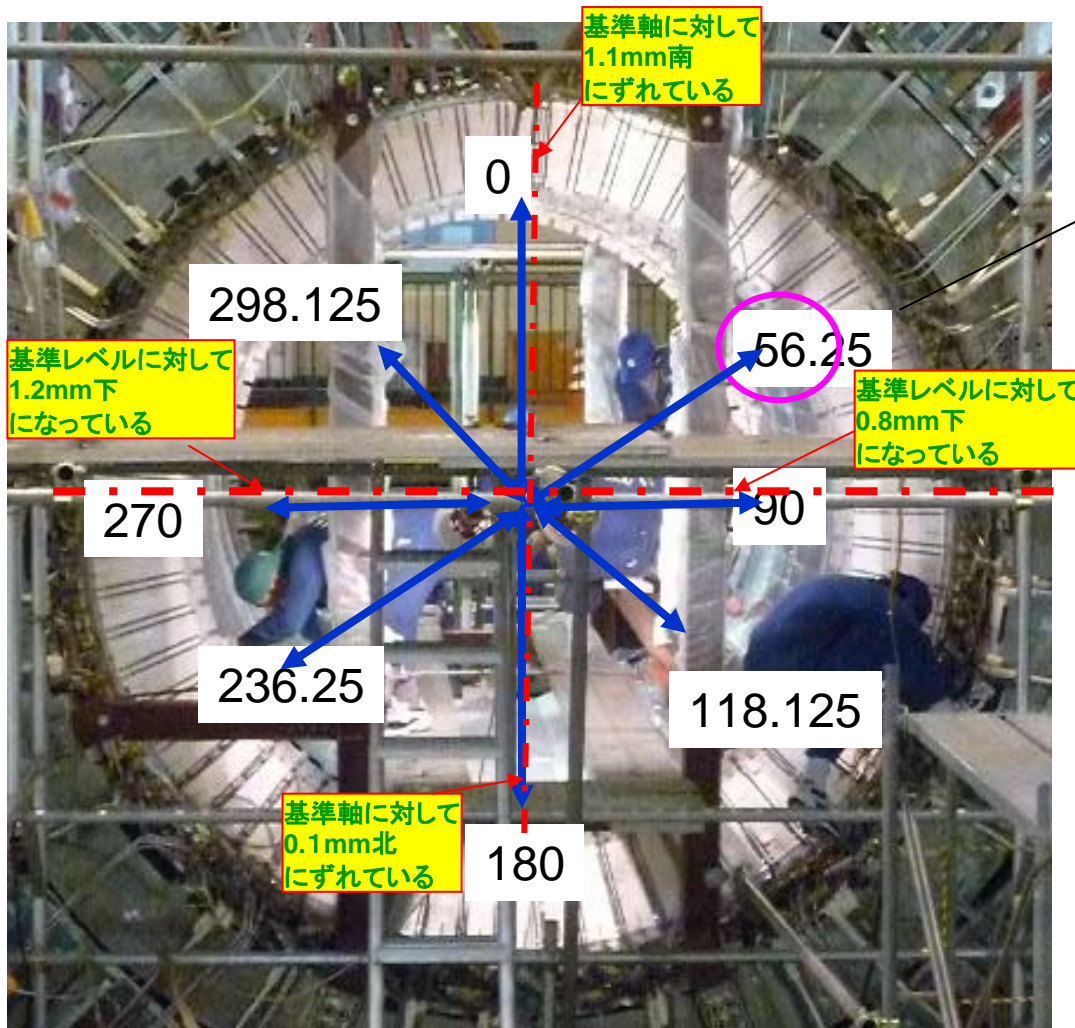


**R=1207.5(設計値)**

角度	半径(mm)
0:	1205.4
45:	1205.8
90:	1209.2
135:	1208.0
180:	1207.8
225:	1208.1
270:	1209.1
315:	1206.3

基準軸: バレル大穂側上部ベンチマーク  
 基準レベル: バレル大穂側北ベンチマーク

## Backward(日光側)のECLフランジの半径



**R=1207.5(設計値)**

角度	半径(mm)
0	1205.9
45	1206.8
90	1207.3
135	1207.7
180	1207.1
225	1208.8
270	1208.7
315	1208.3

# ECL flange 穴位置測定

- FWD側の設計からのズレ
- 図1は $\Delta r$ を、図2は $\Delta r\Phi$ を示す
- 図1のR1207.5は参考資料(ECL-flanges-Survey.pdf)をプロットしたもので、よく一致している
- 参考資料ECL-flanges-Survey.pdfから、ECLの自重のため上下に直径で約2mm潰れて、左右は外に膨らんでいるのが判っているが、穴位置測定の図1からも上下(90°-270°)が潰れ、左右(0°-180°)に膨らんでいるのが分かる

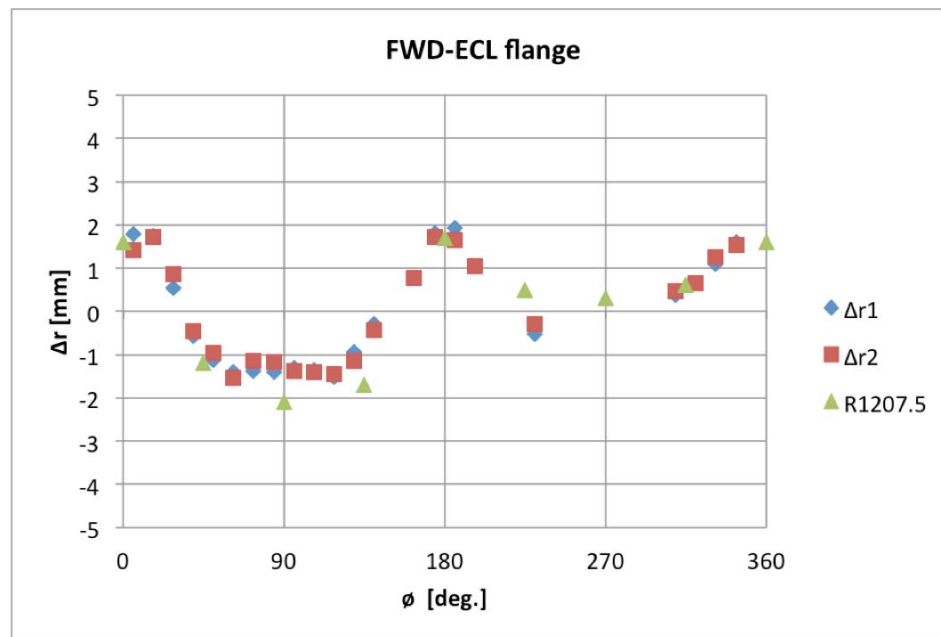


図1

20150501

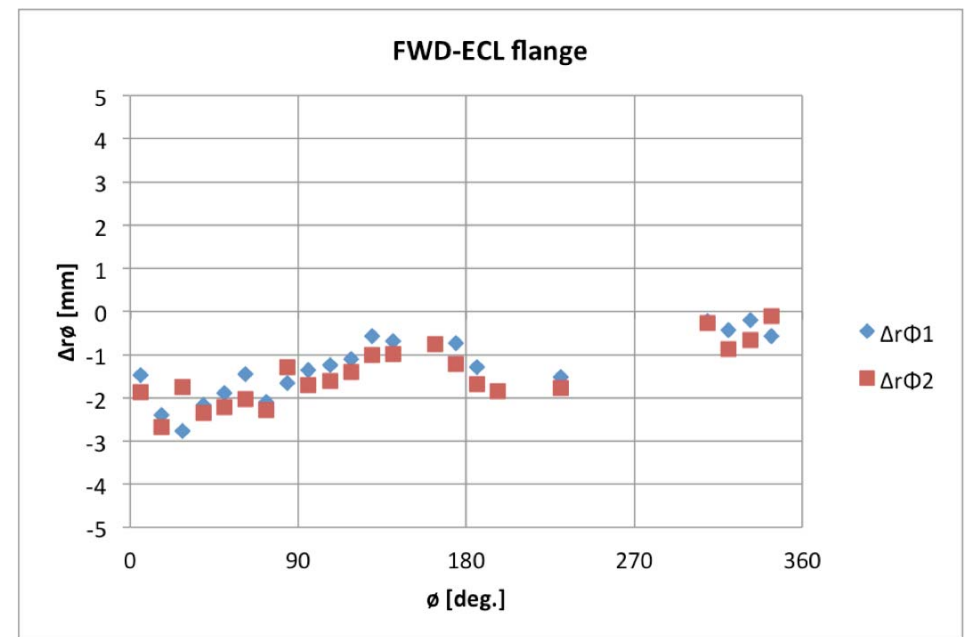


図2

Kohriki

13

# ECL flange 穴位置測定

- BWD側の設計からのズレ
- 図3は $\Delta r$ を、図4は $\Delta r\phi$ を示す
- 図3のR1207.5は参考資料(ECL-flanges-Survey.pdf)をプロットしたもので、FWD側と同様によく一致している
- FWD側と同様に潰れや膨らみの様子が分かる
- FWD側より均等に潰れている感じ

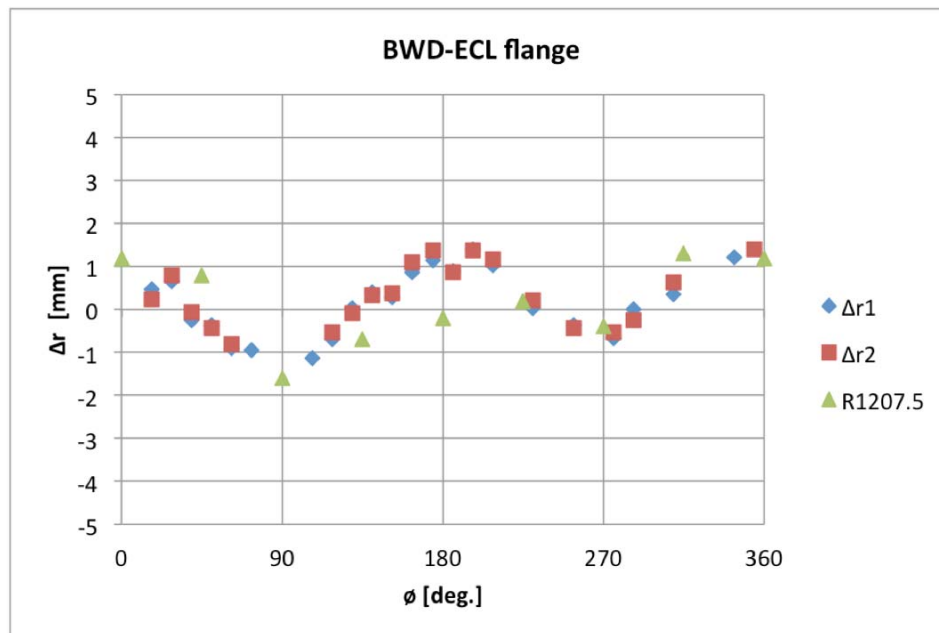


図3

20150501

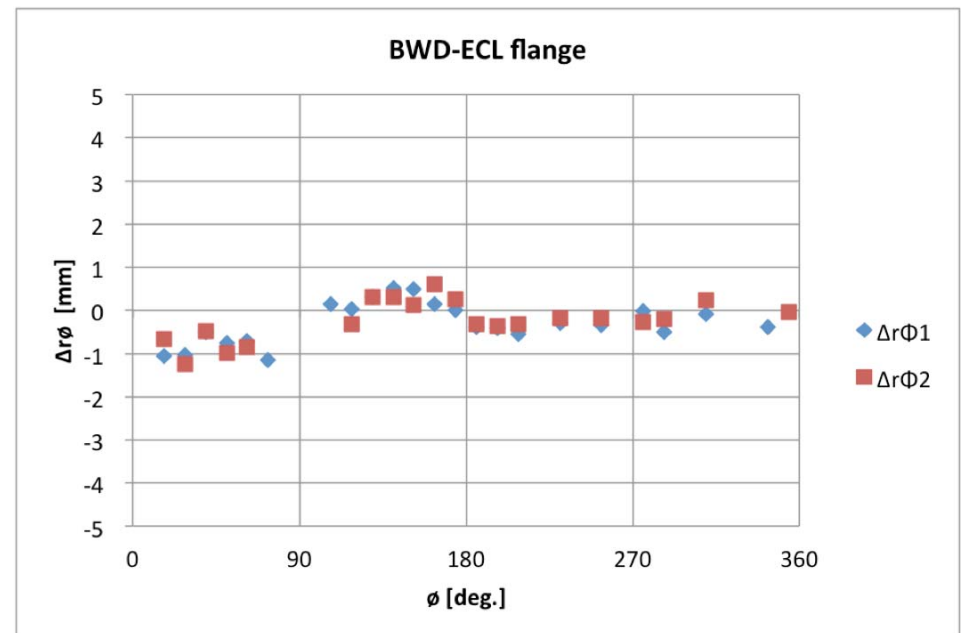


図4

Kohriki

14

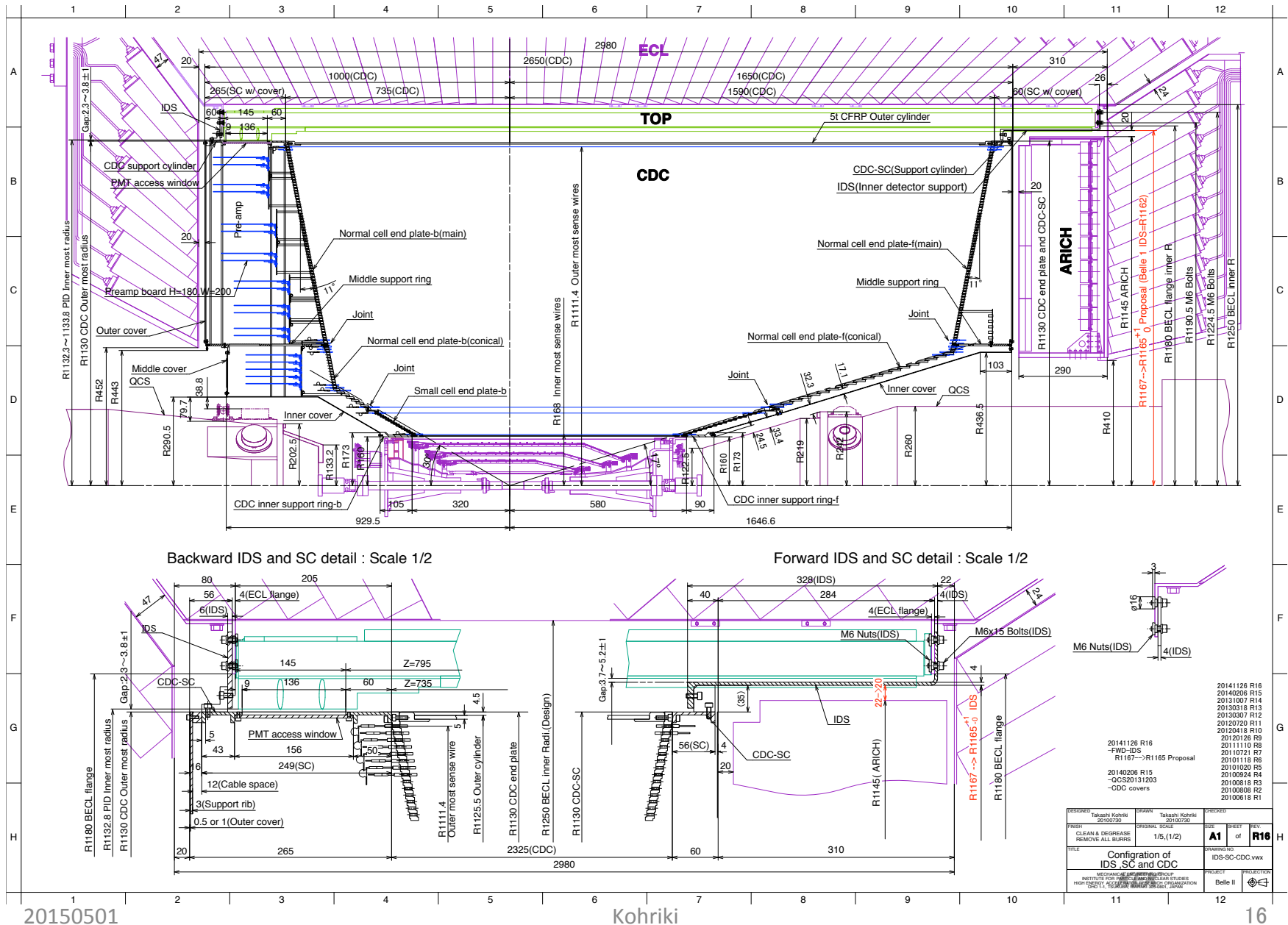
# ECL flange 穴位置測定

## 穴位置測定のまとめ

- ECLの自重のため上下(90°-270°)が潰れ、左右(0°-180°)に膨らんでいるのが再確認出来た
- 上下の潰れが大きいので、TOPモジュールは真円に配置出来ない
  - ECL内筒にある出っ張りを避けようとする、エンクロージャ部と内側にあるCDCとの隙間が無くなり、CDCを据付けられない
- TOPはECL flangeの穴に沿って楕円状に配置する



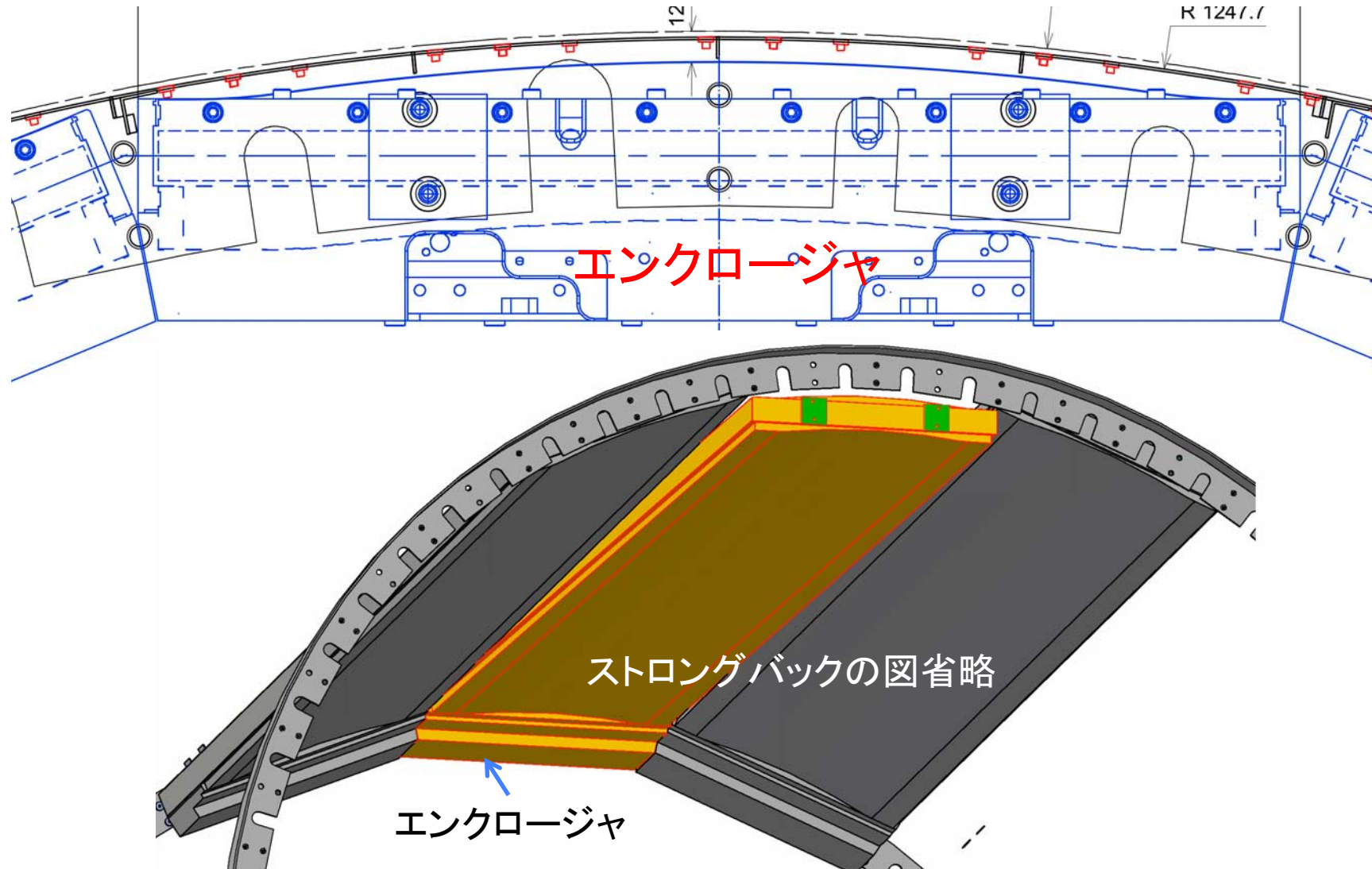
# ECL flange 穴位置測定



# インストールの方法

隣のモジュールは斜めにしている必要有り

特に間に入れるモジュールは高度な位置調整が必要

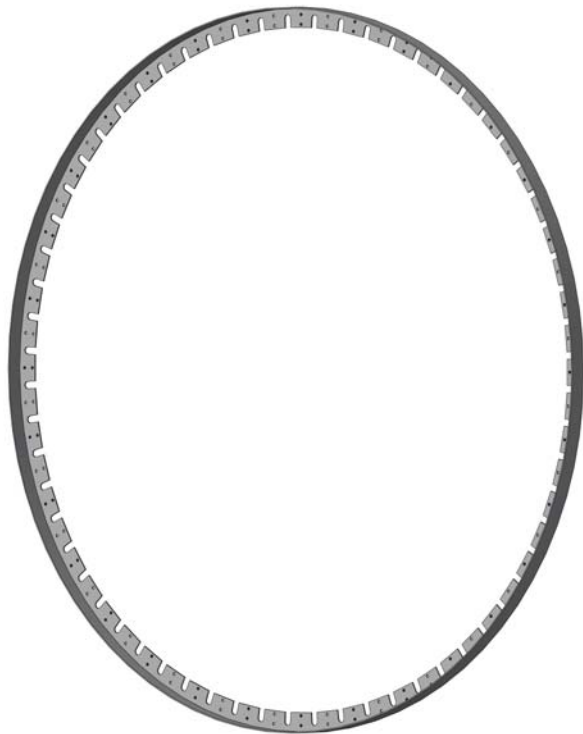




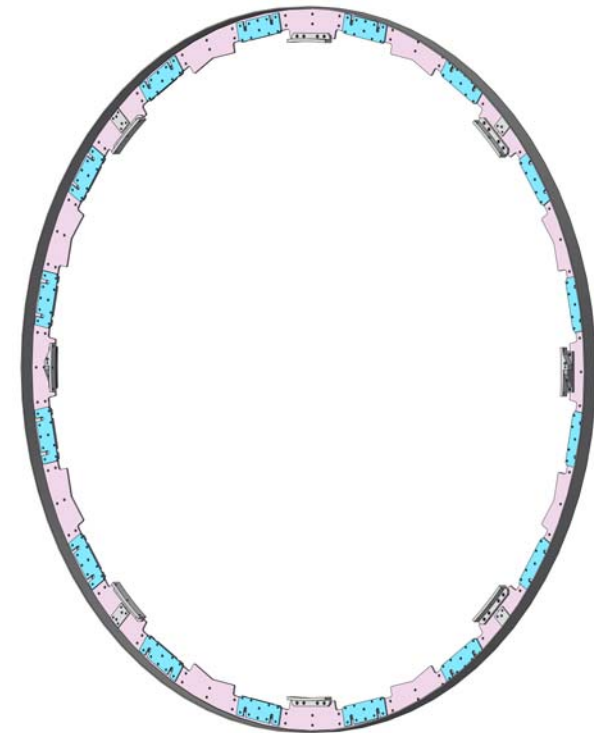
# BWD-IDS (Inner detector support)

- TOPモジュールを据付ける前に取り付ける必要有り
- デザインは90%終了  
→ECL flangeの穴位置を反映させる必要があるが、まだ未整理
- 製造費の見積は済み

ECL flange



BWD-IDS  
4分割



# KEK-名古屋 TOPメカミーティング

インストレーションの事前準備, 治具, 手順等で今後行うべきこと

- ECLギャップ測定をなるべく早く完了させる。
- BWD-IDSを5月中に発注して7月中に据付ける
- モジュール同士を繋ぐ金具を作る
- モジュール+ストロングバックの両端支持によるたわみは1.5mmなので、どの行程でも0.5mm以下になるようにジグや手順を考える