

ATLAS実験SCT検出器の 詳細なジオメトリの構築

内藤大輔

2005年9月12日

日本物理学会秋季大会 大阪市立大学杉本キャンパス

岡山大自然, 高工研^A, 筑波大物理^B, 東大素セ^C, 京教大教育^D

田中礼三郎, 中野逸夫, 近藤敬比古^A, 池上陽一^A,
海野義信^A, 高力孝^A, 寺田進^A, 原和彦^B, 中村浩二^B, 中村雄一^B, 上田郁夫^C,
高嶋隆一^D, 他アトラス日本SCTグループ

ATLAS実験SCT検出器の 詳細なジオメトリーの構築

1. 目的
2. ATLAS検出器について
3. SCT検出器について
4. ジオメトリーの構築について
 - ① GeoModelについて
 - ② Data Challengeについて
 - ③ ジオメトリーのバージョンについて
5. ジオメトリーの比較
 - ① センサーの位置の確認
 - ② 重量の比較
 - ③ 物質質量分布の比較
6. まとめ、今後の予定

1. 目的

- 電弱相互作用の精密測定
 - Wボソンの質量を $\Delta M < 15\text{MeV}$ の精度で測定。
 - $W \rightarrow e \nu$
 - 電子の運動量スケール $< 0.02\%$
 - $\Delta P(\text{electron})/M(W) = 20\text{MeV}/80\text{GeV} = 0.02\%$
 - 内部検出器の物質質量 $< 1\%$
 - 制動輻射、多重散乱の影響をよく知るため → 電子の運動量に影響

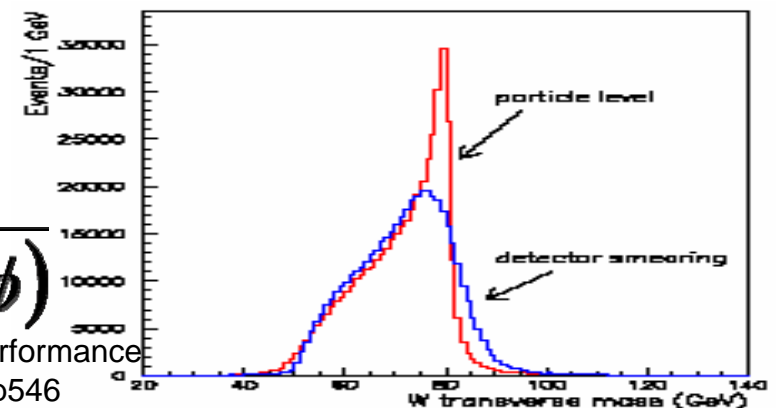


- 内部検出器の物質を詳細に記述する必要がある
 - 以前のジオメトリーを更新する

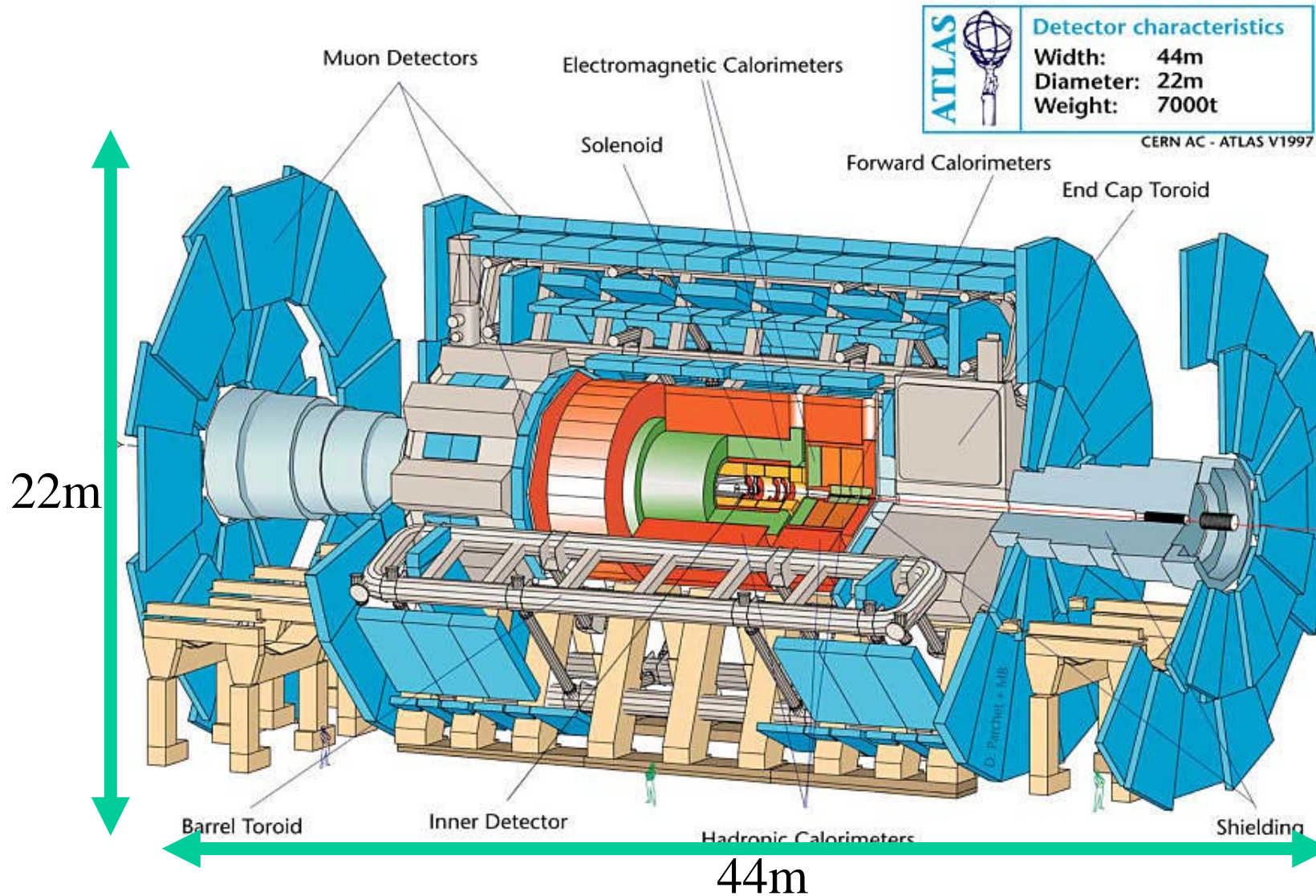
- SCT Barrel Module
- SCT Barrelの各パーツ

$$m_T^W = \sqrt{2 p_T^l p_T^\nu (1 - \cos \Delta\phi)}$$

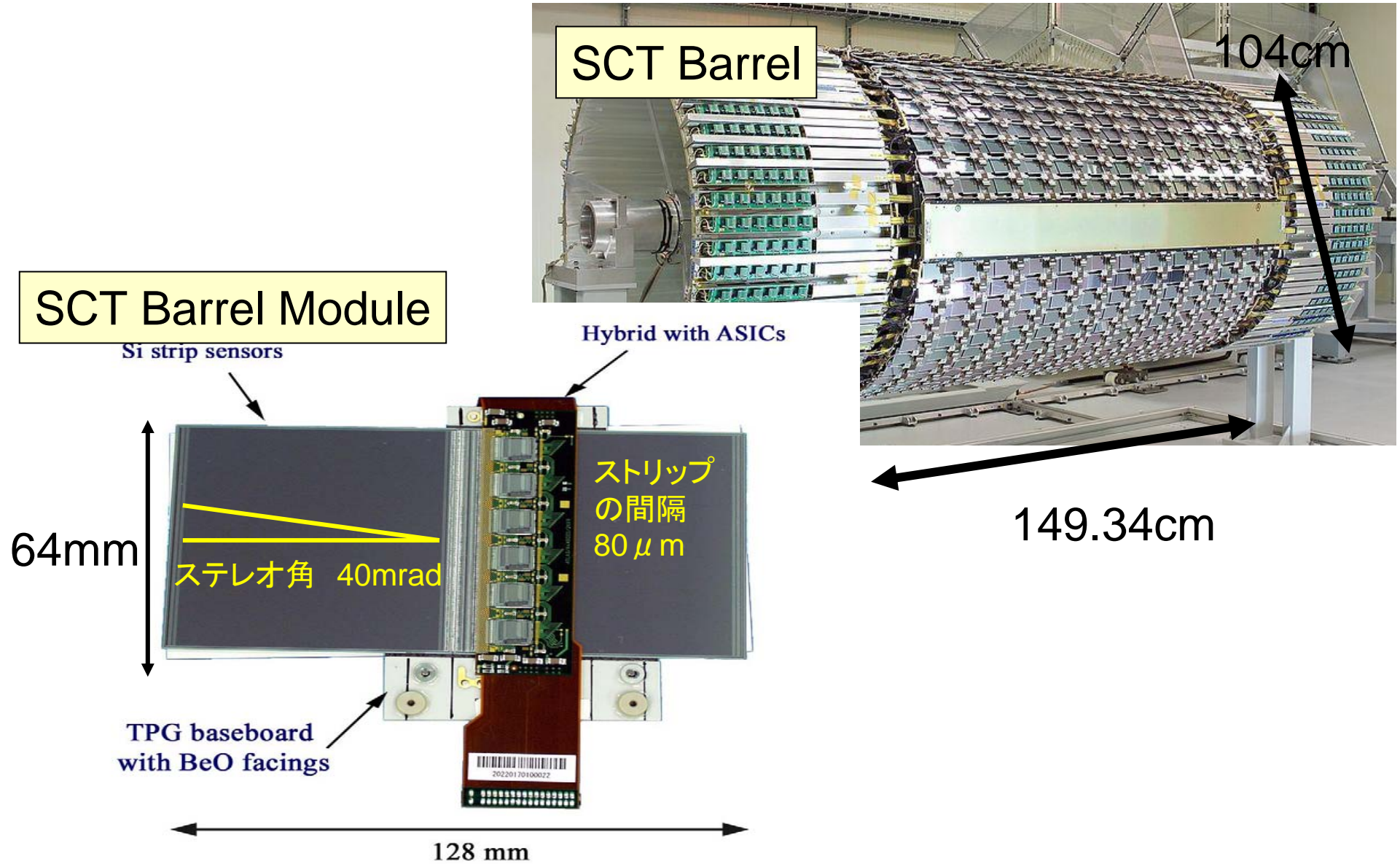
ATLAS detector and physics performance
Technical Design Report Vol.2 p546



2. ATLAS検出器について

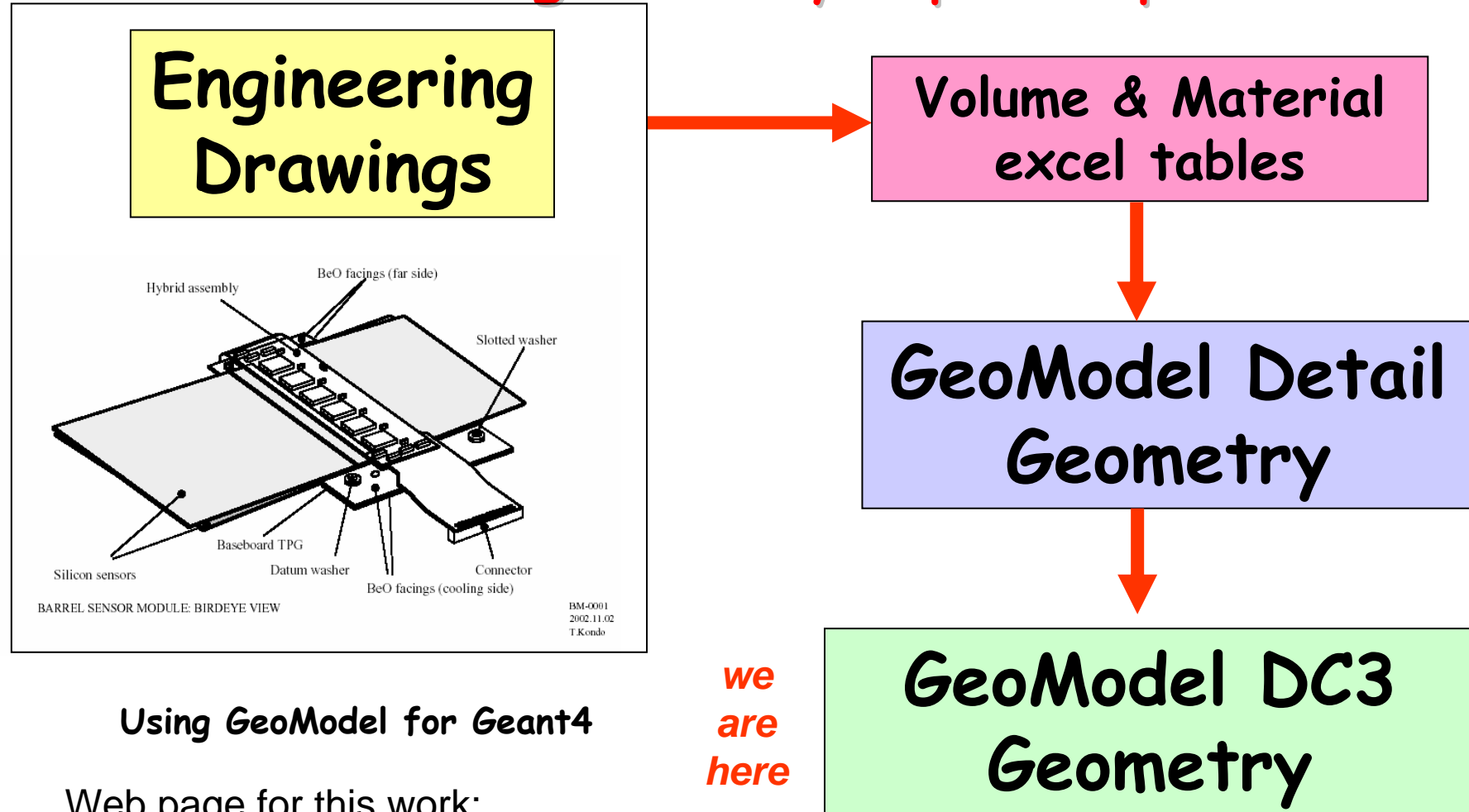


3. SCT検出器について



4. ジオメトリの構築について

ATLAS SCT geometry update plan



Using *GeoModel* for *Geant4*

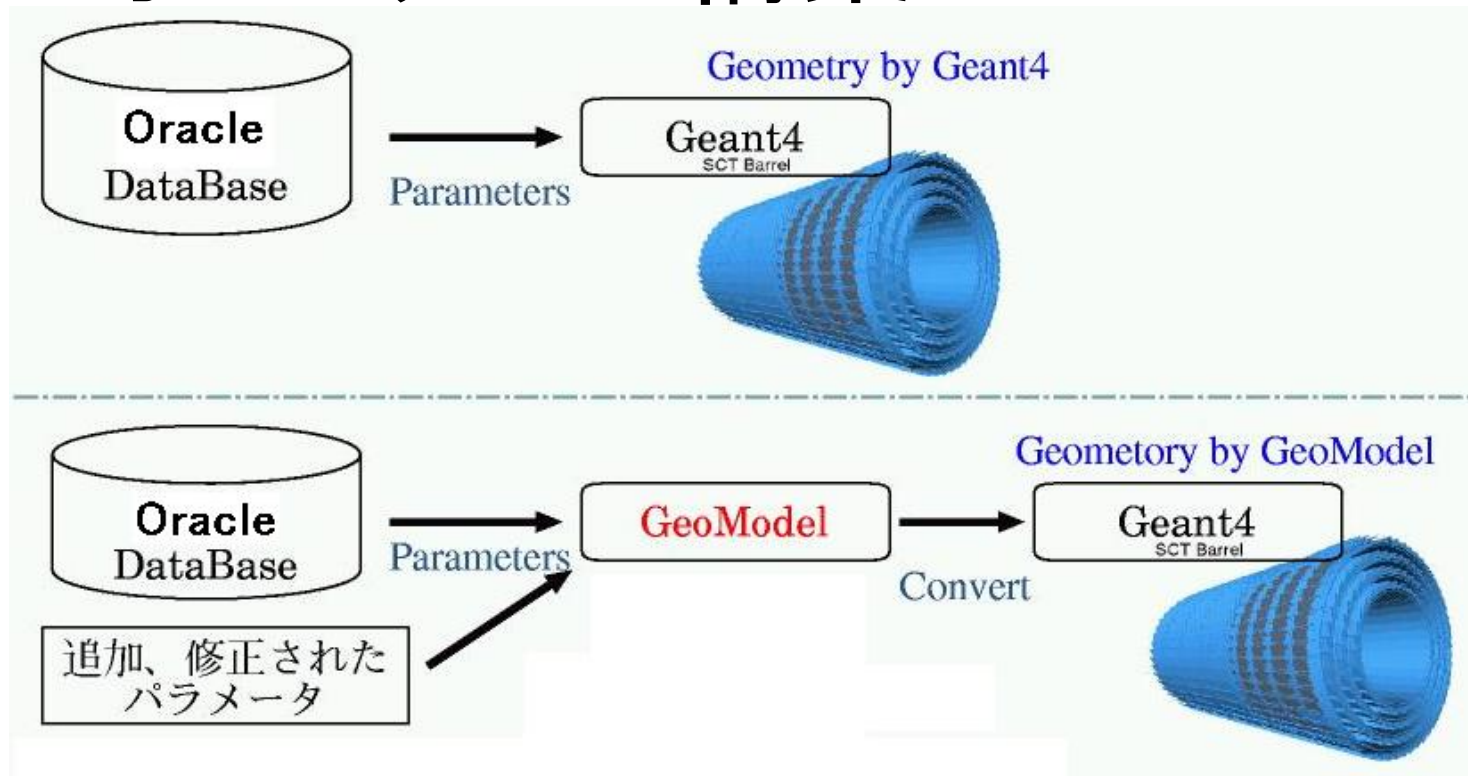
Web page for this work:

<http://atlas.kek.jp/si-soft/geometry.html>

*we
are
here*

**GeoModel DC3
Geometry**

4. ジオメトリの構築について

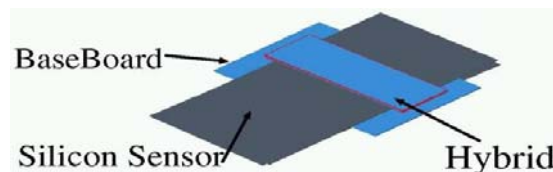


① GeoModel

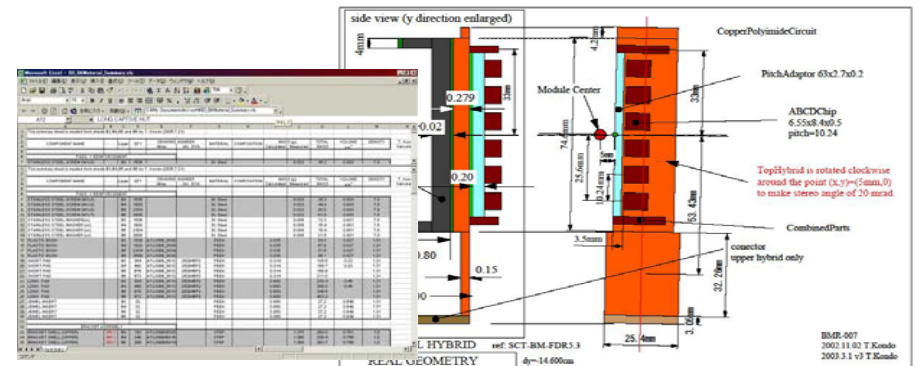
- ジオメトリの記述
- C++で書かれていてオブジェクト指向
- アライメントをやりやすい仕組み

② Data Challengeについて

- ATLAS Computing Modelを開発していく為に設けられた段階
 - DC1(< 2003)
 - Geant3を使ったシミュレーション
 - DC2 (2003 - 2005)
 - Geant4を使ったシミュレーション
 - 解析プログラム、シミュレーションが正しく動くかチェック
 - DC3 (2005 - 2006)
 - 実際の実験で使われる



詳細な幾何情報
物質情報を付加



ジオメトリーを簡単化する

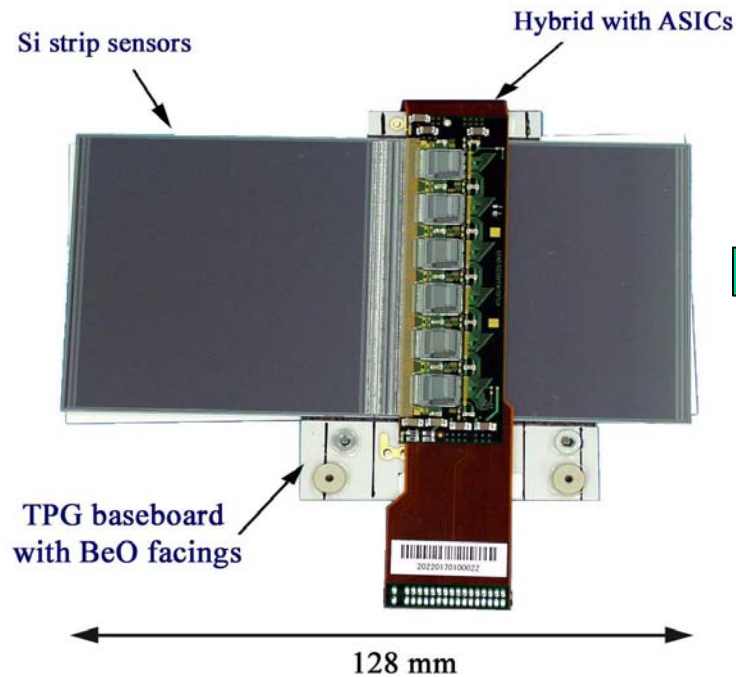
DC2
Geometry

変更を加える

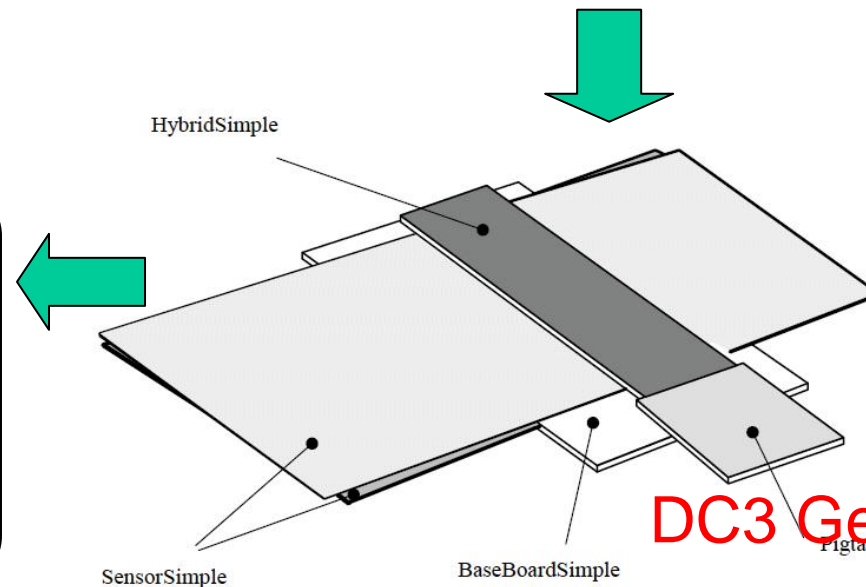
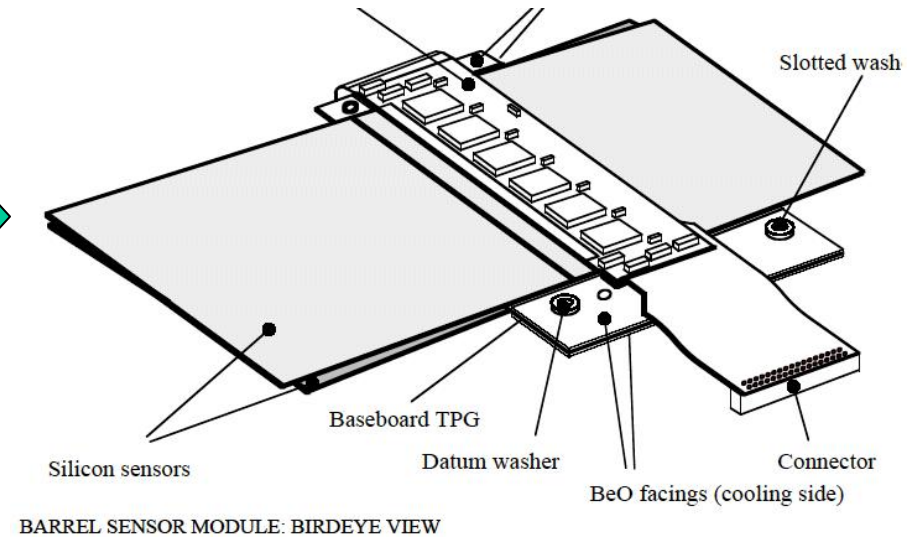
Detailed
Geometry

DC3
Geometry

4. ジオメトリの構築について



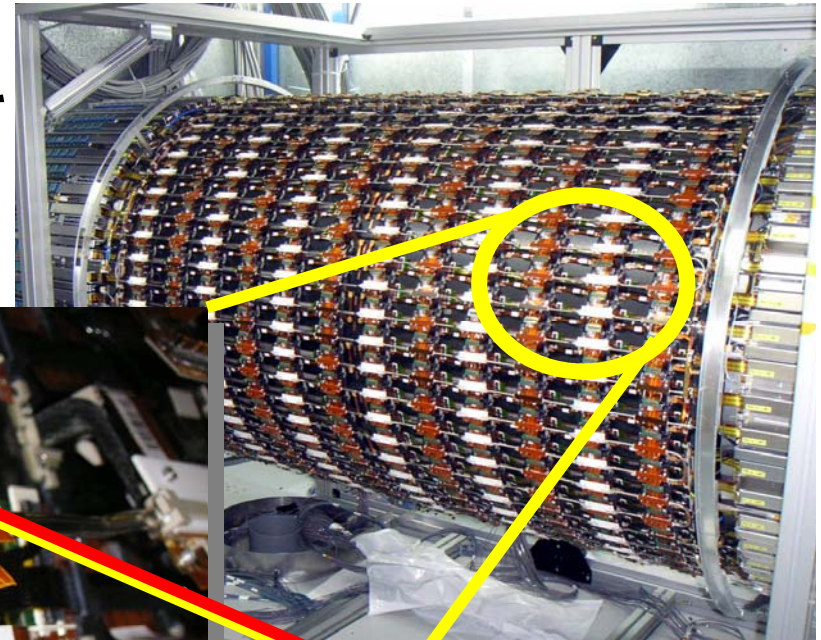
Detailed Module



DC3 Geometry

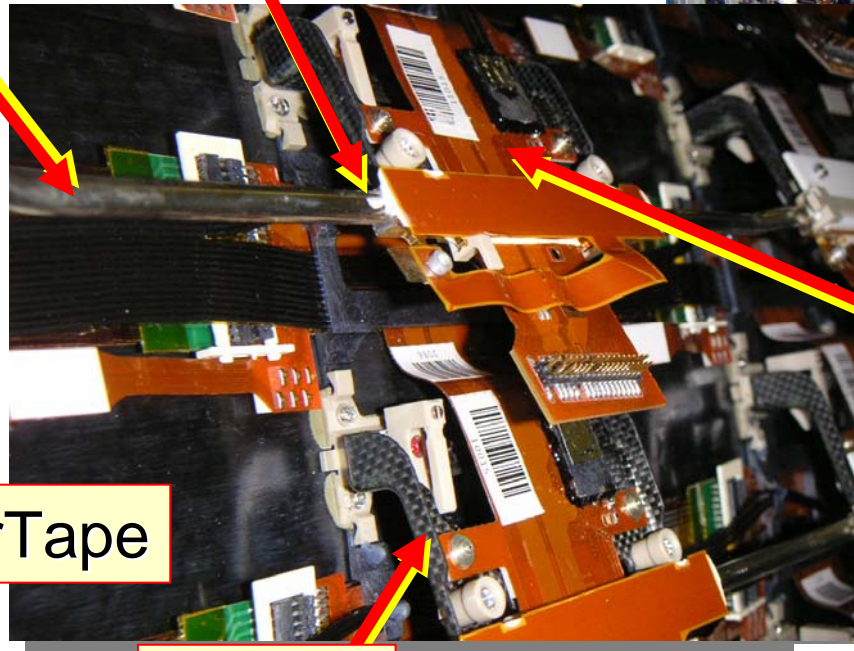
ATLASの正式なCVS
に登録された
2005.9.1
DC3で物理解析に使われる

4. ジオメトリの構築について その他更新した部品



CoolingPipe

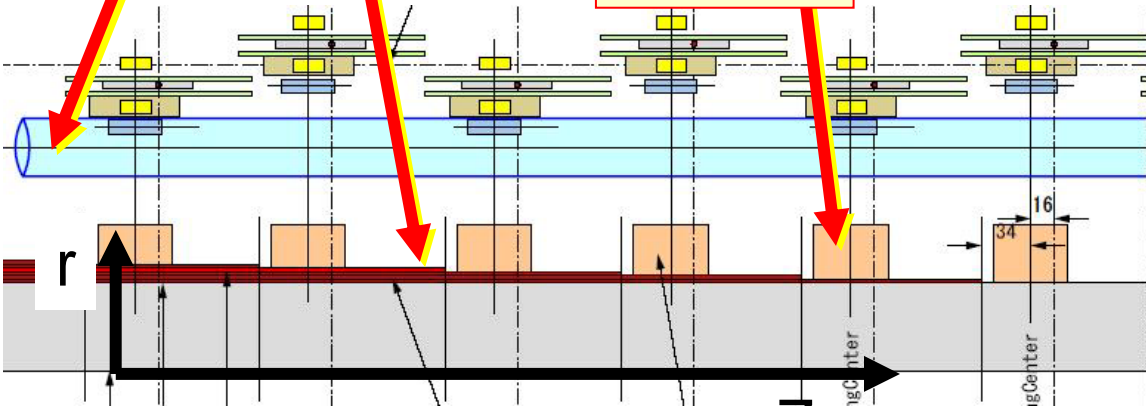
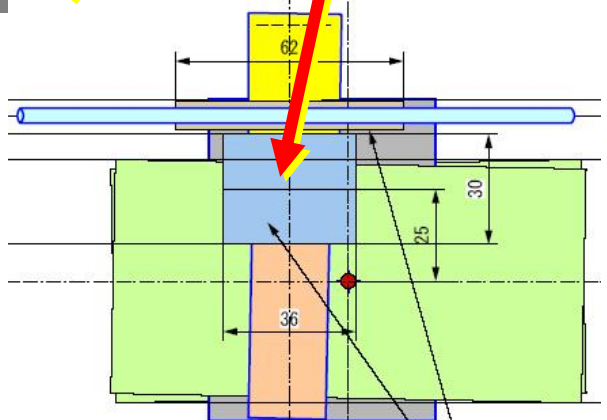
CoolingBlock



Dogleg

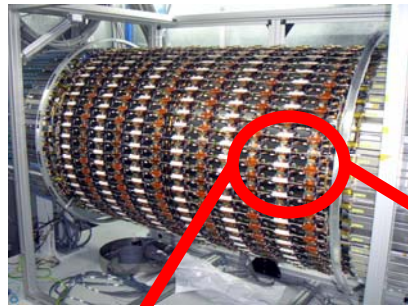
PowerTape

Bracket

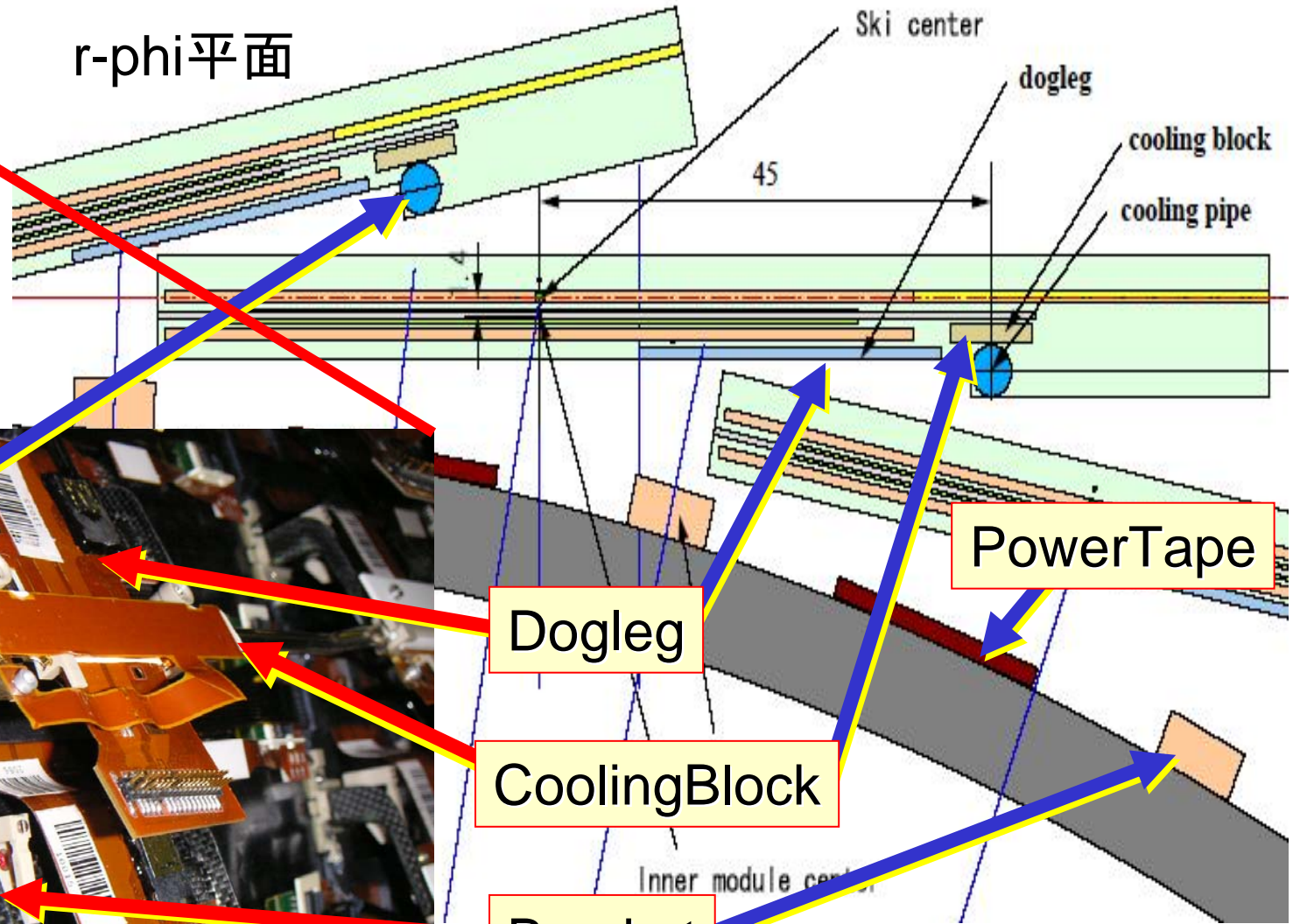


Barrelの内側からモジュールを見た絵

4. ジオメトリの構築について



r-phi平面



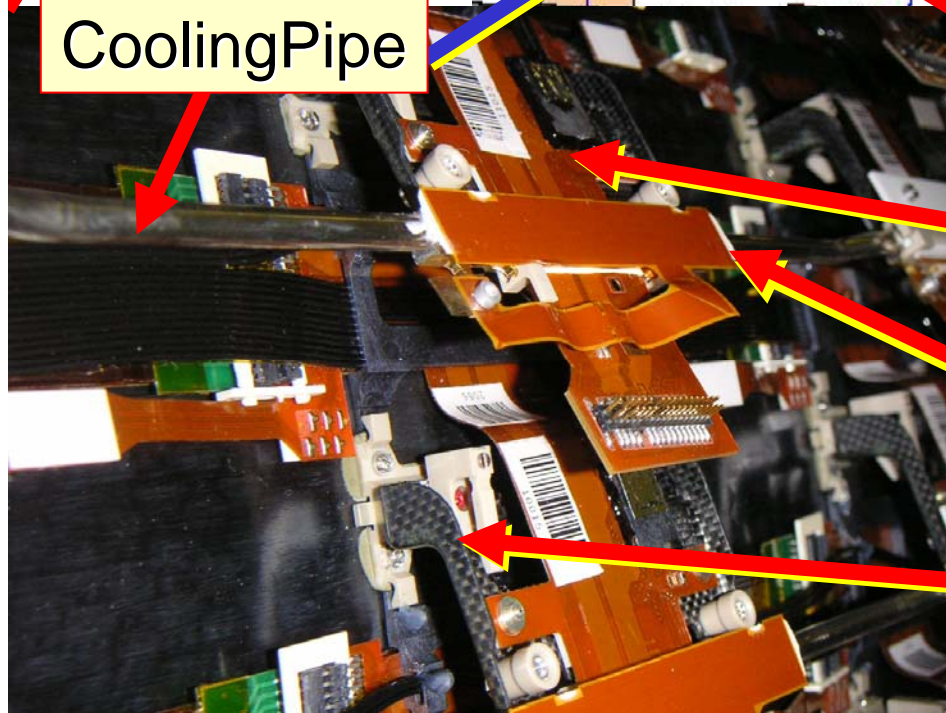
CoolingPipe

PowerTape

Dogleg

CoolingBlock

Bracket

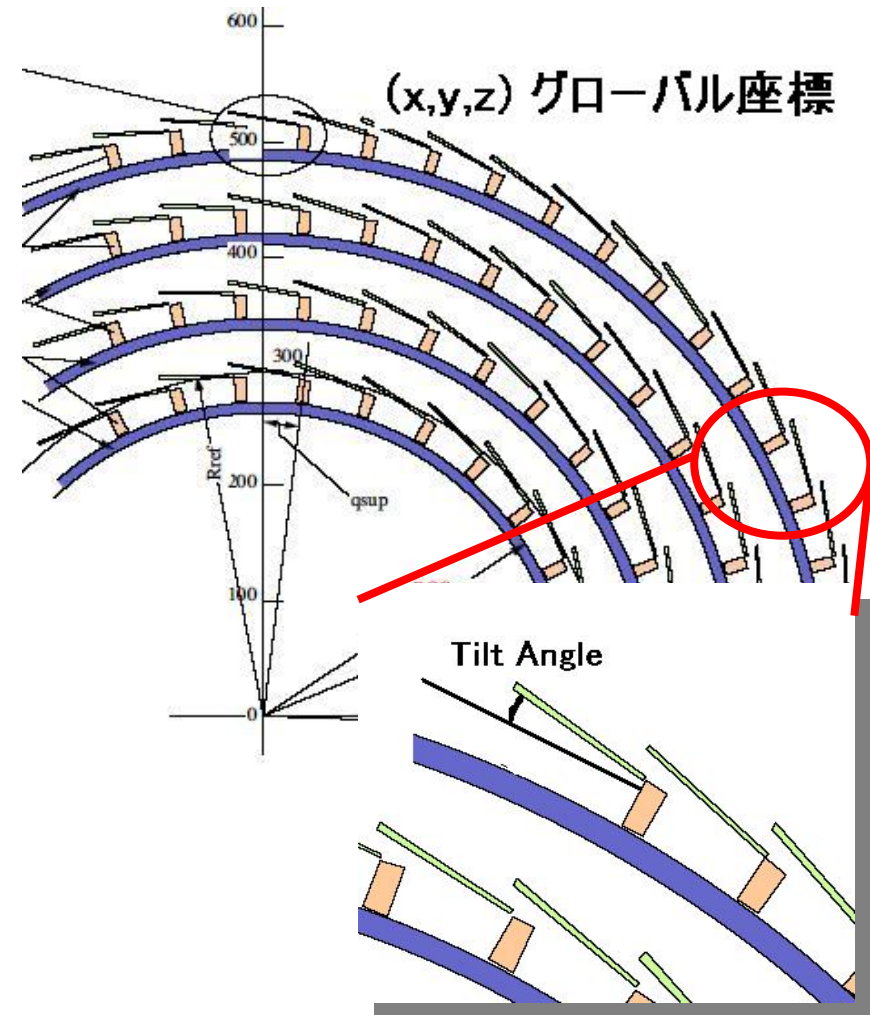
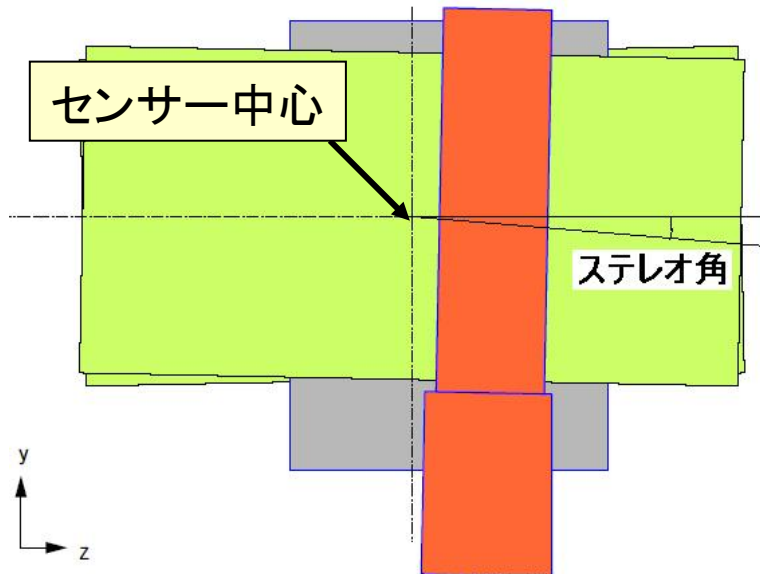


5. ジオメトリーの比較

- ① センサーの位置の確認
 - DC2とDC3で違いが無いことを確認する
- ② 重量の比較
 - DC2とDC3 Geometryの比較
- ③ 物質分布の比較

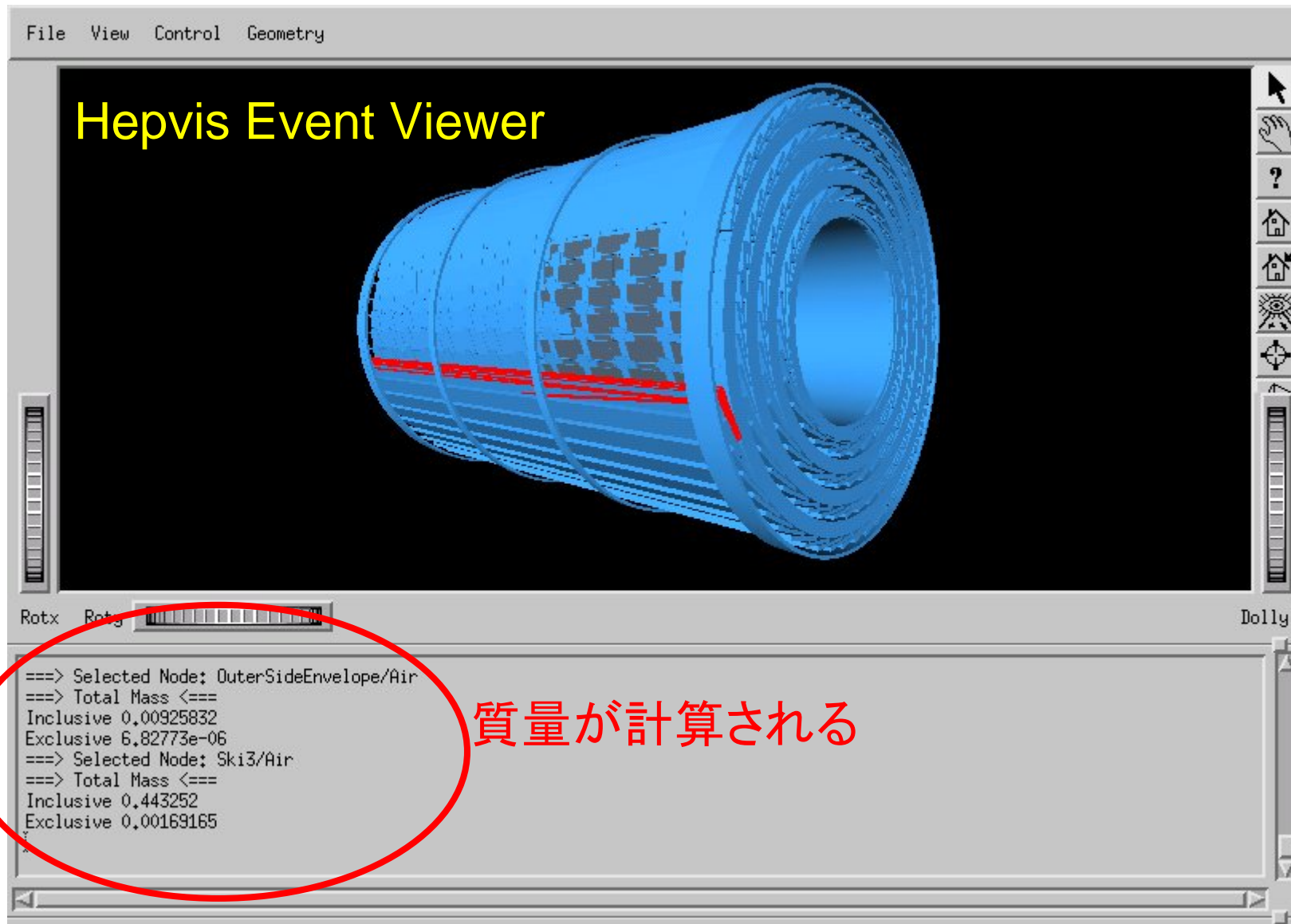
① センサーの位置の確認

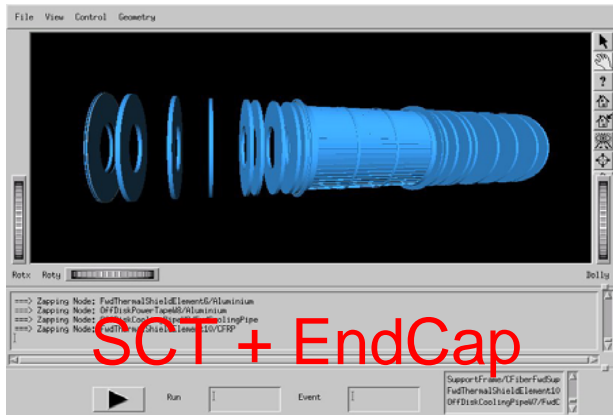
- 比較されたパラメーター
 - センサー中心のグローバル座標
 - センサーの寸法
 - ステレオ角
 - オイラー角(tilt angle)
 - ローレンツ角



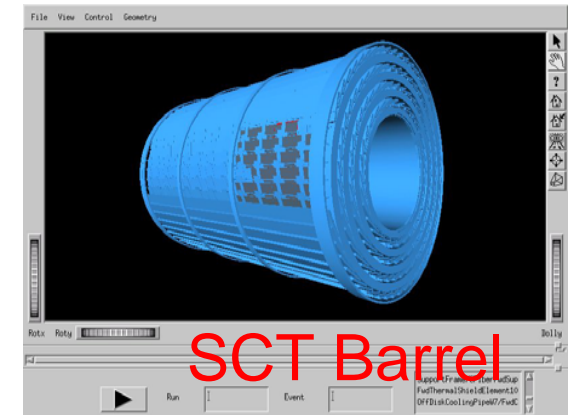
これらのパラメーターがDC2とDC3のジオメトリー
で一致することを確認した

②重量の比較

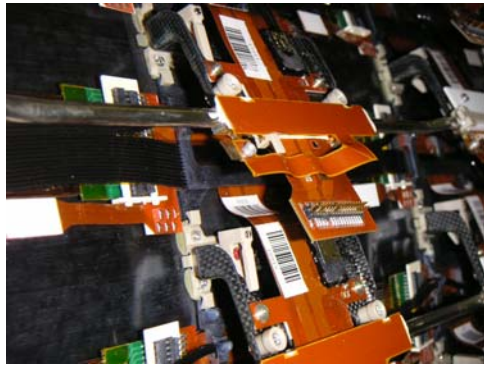




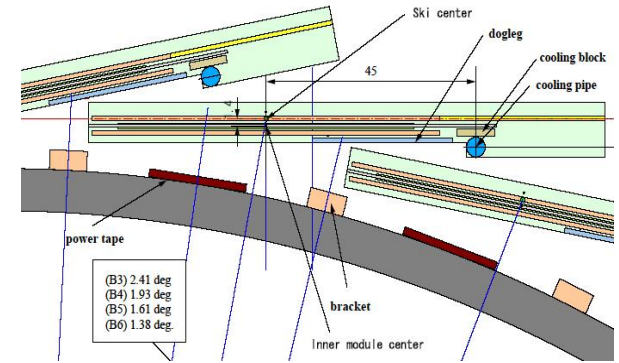
②重量の比較

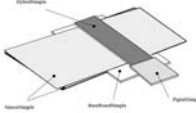


	質量(HepvisViewer)			SCT Barrel 平均 % X_0
	SCT + EndCap	SCT Barrel	SCT Barrel Module	
DC2	345 kg	121 kg	27.7 g	10.32
DC3	356 kg	132 kg	24.7 g	12.31
実物	? kg	? kg	24.77 g	-

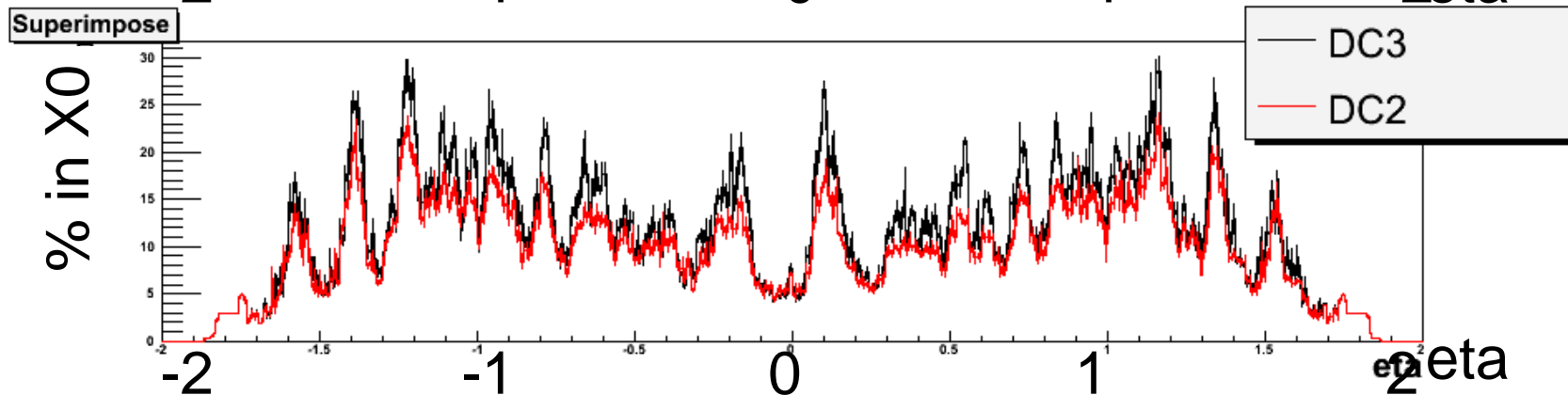
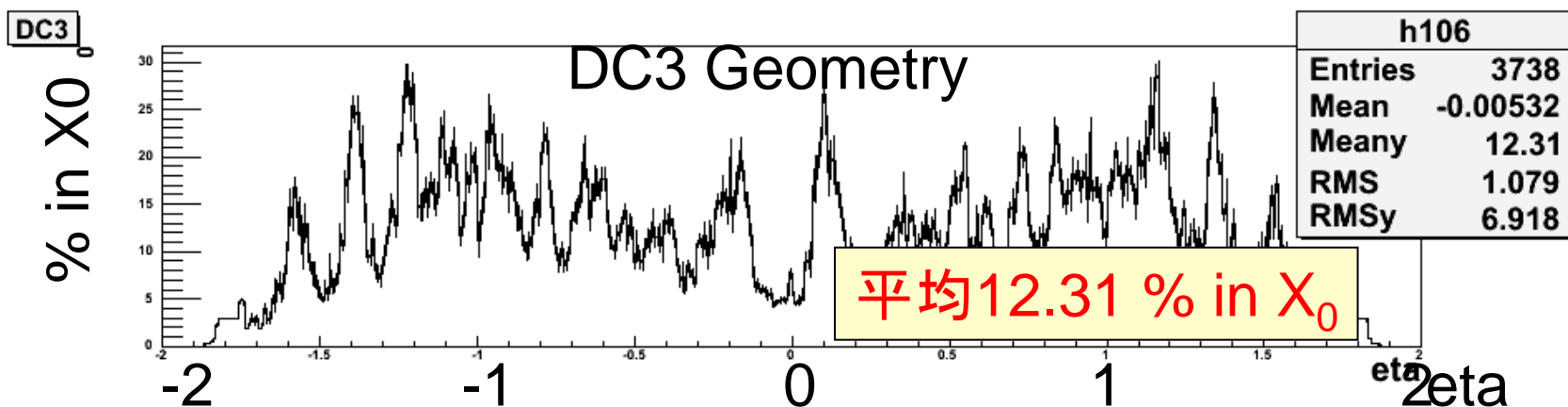
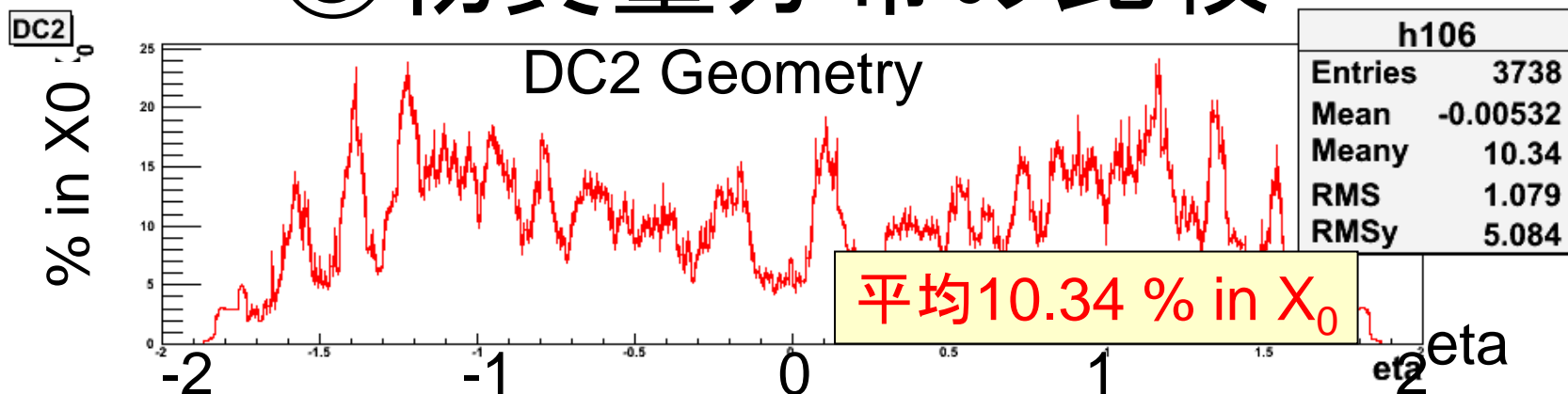


②重量の比較



	DC2	DC3	差	個数	Barrel全体の差
Module 	27.7 g	24.7 g	-3.0 g	2112	-6.3 kg
Bracket	2.13 g	4.94 g	+2.81 g	2112	+5.93 kg
CoolingBlock	1.95 g	2.42 g	+0.47 g	2112	+0.99 kg
Dogleg	2.25 g	6.96 g	+4.71 g	2112	+9.95 kg
PowerTape	36.5 g	37.5 g	+0.9 g	176	+0.2 kg
合計					+10.8 kg

③物質質量分布の比較



6. まとめ、今後の予定

- まとめ

- DC2ジオメトリーのアップデートを行った

- W massの精密測定のため

- DC3ジオメトリーの開発バージョンとしてATLASに正式に登録された

- センサー位置の確認を行った

- 全体の重量の増加(+10.8kg)

- 物質量の平均値の増加(10.34% X_0 →12.31% X_0)

- DC3ジオメトリーには銅、鉛、金、銀などが微量に含まれている為

- 今後の予定

- W mass測定に対する物質量変化の影響を調べる

- DC2とDC3ジオメトリーを使ってシミュレーションを行う

- 電子の運動量の測定に対する影響を調べる

- Wの横質量またはレプトンのPt分布からWの質量を測定