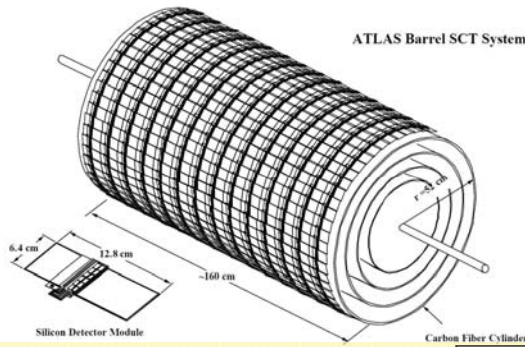


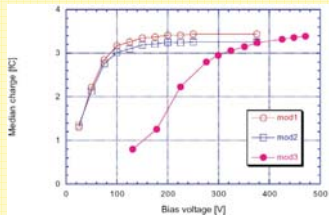
# アトラスシリコン半導体飛跡検出器: ATLAS Silicon-strip Tracking Detector

アトラスシリコン検出器コラボレーション: オーストラリア、チェコ、ドイツ、日本、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ロシア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、米国、CERN

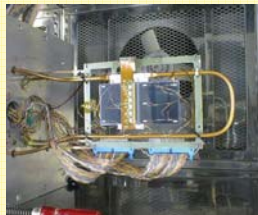


Specifications (Barrel part only)	
Sensor:	8448 Sensors, 63.56 x 63.96 x 0.285 mm <sup>3</sup> , p-n-in single sided strip pitch 80 μm, implant width 16–20 μm, total area = 34.4 m <sup>2</sup> full depletion < 150V (initial), < 350V (after 3x10 <sup>14</sup> p/cm <sup>2</sup> )
Module:	2112 modules, Stereo angle: 40 mrad TPG thermal conductor (UK), Flexible hybrid circuit (Japan) 12 ABCD chips (BiCMOS ASIC)/module, 1536 ch, 5000 bondings assembly accuracy < 5–1 μm control
Cylinder:	4 cylinders, r = 30–52cm,  η  < 1.4
Radiation:	3 × 10 <sup>14</sup> n/cm <sup>2</sup> (10 years), Operating Temperature: -7C
Fabrications:	2600 modules by 980 Japan, UK, US and Scandinavia

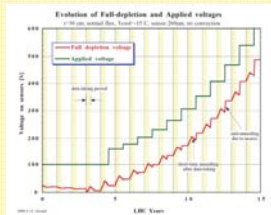
## 検出器の開発研究と設計(1994–2001)



1996–2000 放射線耐性試験 (KEK PS ビーム)



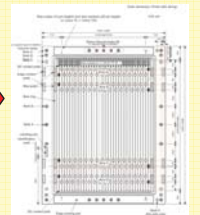
1996–1998 冷却試験 (KEK)



実験ビームによる放射線損傷の予測

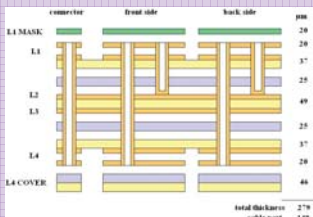


KEK クリーンルームでの検査

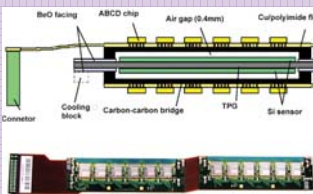


センサーの最終デザイン (2001年) 6000センサーを日本が製作

## データ読み出し用ハイブリッドICの設計と製作



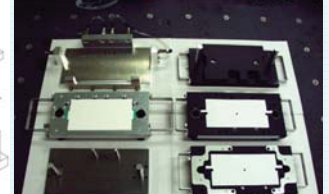
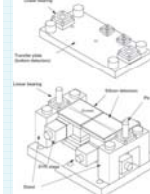
KEKと日本メクトロンによる銅/ポリイミド積層フィルムを用いたフレックス基板の設計



セイコープレジジョンでのハイブリッドICの製作



## モジュールの組み立て (2001–2004)



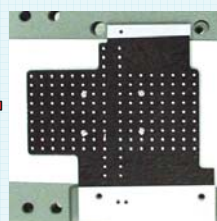
高精度組み立て治具 (KEK)



マシンによる自動ワイヤボンディング 1モジュールあたり5000ボンディング (浜松トニクス/セイコープレジジョン)



組み立てで精度測定のための三次元測定器 (浜松トニクス/セイコープレジジョン)



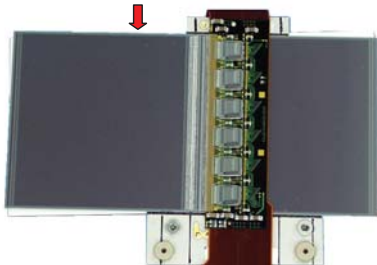
VHCPGベースボード上の接着点のパターン



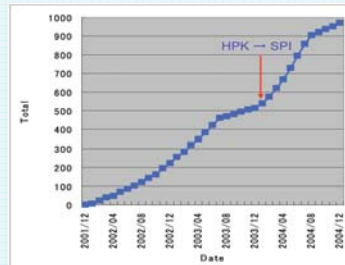
自動3軸塗布装置によるセンサーとベースボード間の接着作業



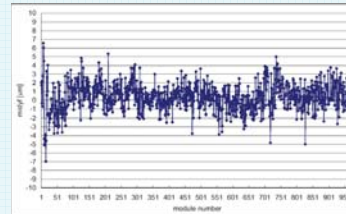
センサーの位置合わせのための顕微鏡装置 (KEKで開発)



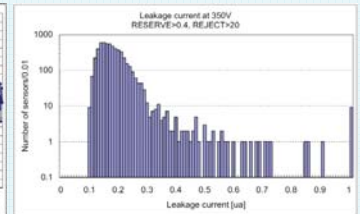
980モジュールを日本が製作 (全2600モジュール中)



全モジュールの製作に3年!



上下面センサーの位置精度 (< 5μm) モジュールの製作を分担した国の中で最高精度を達成!!



リーク電流の大きさ (印加電圧350 V) 95%以上が許容範囲内 分担国中最高の歩止まり!!

## 内部飛跡検出器システムの組み立てと動作試験(2004–2006)



2000年12月 モジュール搭載ロボットの試験 (KEK)



2004年5月 KEK開発のロボットを使って4シリンダー上へ全モジュールが搭載された (オックスフォード大学)



2006年2月 CERNにてKEKの設計製作による組み立て装置を用い、TRT検出器内にSCT検出器を組み込むことに成功



2006年5月 宇宙線の飛跡が観測された!!