

## 第9回リニアコライダー計画推進委員会 議事次第

日 時 平成18年12月21日(木) 13:30～

場 所 4号館セミナーホール

### 議 題

1. 全体報告(スケジュール、R&D進捗状況等)
2. ILCSC報告
3. FALC報告
4. 機構長報告
5. ワーキンググループ報告  
(ATF/ATF2の状況、STFの状況(空洞含む))
6. WWS報告
7. RDR以降の動きに関する意見交換
8. その他

### 配布資料

1. 第8回リニアコライダー計画推進委員会議事要録
2. ILCSC報告
3. Public Note of the Eighth Meeting of FALC held in Rome on 22 May 2006
4. ATF/ATF2 Status
5. ILC SC-RF Status
6. Beyond the RDR—some ideas Brian Foster (Oxford & GDE)

### 追加資料

1. ILC 加速器全体報告
2. WWS 報告 (MDI panel を含む)
3. WWS statement on CCR23 (push-pull) 2006.12.12
4. MDI panel statement on push-pull 2006.12.12

## 第9回リニアコライダー計画推進委員会 議事次第

日 時 平成18年12月21日(木) 13:30～

場 所 4号館セミナーホール

### 議 題

1. 全体報告(スケジュール、R&D進捗状況等)
2. ILCSC報告
3. FALC報告
4. 機構長報告
5. ワーキンググループ報告  
(ATF/ATF2の状況、STFの状況(空洞含む))
6. WWS報告
7. RDR以降の動きに関する意見交換
8. その他

### 配布資料

1. 第8回リニアコライダー計画推進委員会議事要録
2. ILCSC報告
3. Public Note of the Eighth Meeting of FALC held in Rome on 22 May 2006
4. ATF/ATF2 Status
5. ILC SC-RF Status
6. Beyond the RDR—some ideas Brian Foster (Oxford & GDE)

## 第8回リニアコライダー計画推進委員会議事要録

日時：平成18年4月25日(火曜日) 10:00～12:00

場所：4号館1階セミナーホール

出席者：高崎、下村、神谷、平山、横谷、野崎、黒川、山内、岡田、田内、生出、榎本、加藤、駒宮、木村、久保、早野、斉藤、峠、佐藤、山本、上野、山下、佐貫、尾崎 各委員、鈴木機構長

(欠席者：浦川、栗木 各委員)

オブザーバー 10名

### 配布資料

- 資料1 第7回LC計画推進委員会議事要録(案)
- 資料2 FALC 関連報告
- 資料3-1 ILCSC 報告
- 資料3-2 ILCSC meeting (CERN 9 February 2006)
- 資料3-3 Report of the 1st meeting of the ILC Machine Advisory Committee (ILC-MAC)
- 資料3-4 ILC-MAC member list
- 資料4 Recent GDE Activities and Plans
- 資料5 平成18年度 ILC グループ活動報告

### 議事

#### 議事に先立って

先ず、横谷氏から委員長就任と新任委員の紹介があった。これまでの高崎氏に代わって横谷が委員長となった。平成18年度4月の人事異動により、物構研所長下村氏、共通基盤研究施設長平山氏、管理局長加藤氏が新任された。また、高崎氏は素核研所長、野崎氏は素核研副所長として新任された。次に、委員会規則第5条第3項に基づき、委員長代理として峠委員を指名した。

#### 1. 機構長挨拶

鈴木機構長から、以下の挨拶があった。  
平成18年度4月の就任以来少々挨拶なれしているが、機構としてLCの推進、そして、少し違う力学が働くものと思われるLCの日本への誘致に向けて努力していきたい。機構としては、ATF, ATF2そしてSTFなどのLC関連施設への予算等の優先的措置、そして、それらの国際協力を促進していきたい。6月にはインドを訪問し、JPARC, Photon factoryを始めLCに関する協力強化を計っていきたい。また、中国、韓国、ロシアへも訪問する用意がある。要請があれば世界中どこにでもかけるので、どしどし要請してほしい。

(Q: 山下) ILCの日本への誘致を念頭にした前機構長の私的懇談会であった「リニアコライダー計画の推進に関する(LC)懇談会」を続けられるのか。

(A) 続ける予定である。

## 2. FALC 報告

吉岡委員から、以下の報告があった。

前回以来 FALC としての会合はない。FLAC の将来を検討する小委員会が立ち上がったが、山内氏がその報告を行う。2006年2月8日、CERNでResource group (FALC-RG) の会議が行われた。これには各国より13名が出席し、欠席者は5名であった。日本からは、吉岡、竹内(前) 管理局長、黒川氏 (ILCSC 議長) が出席した。昨年11月にGDE 活動費としての Common fund が決定されたが、これに関する MOU が準備され、各国負担分についてはその ANNEX で書かれる。3地域で等分されるアジア負担の半分は日本、残りは韓国、中国、インドが負担することになる。この他、GDE 議長の B. Barish 氏が GDE 報告を行い、FALC と ILCSC との役割分担の明確化も指摘された。この中で FALC, FALC-RG に財政当局 (特に、米国 DOE) を巻き込み発展させ、『科学的部分担当の』 ILCSC との役割分担の明確化を計りたいとの強い意向が述べられた。これに対して、EU からの出席者は慎重な意見を述べた。今後、Common fund の見直しや増額が予想される。これまで FALC-RG 委員として日本から管理局長が出席されているが、文科省からの出席も検討しなければならないだろう。

(C: 黒川) Common fund の詳細は ILCSC に報告することになっている。この fund は昨年10月から使用され、ILC-MAC への出張旅費、産業界からの公聴会旅費にも使用されている。吉岡委員の報告にもあるように、日本の負担金は全体の 1/6 である。

(Q: 横谷) RDR にコスト評価が記載されるが、それらはどこへ報告されるのか。

(A: 黒川) それについては ILCSC で議論する。

## 3. FALC 小委員会報告

山内委員から、以下の報告があった。

本小委員会では、各国政府が関わる時の FALC の役割が議論される。各地域より一人づつ委員を出して検討が行われる。アジア地域でもアジア代表の委員を要請されたが困難であることを説明し、日本を代表して野崎氏が委員となった。5月19日に第1回会合が予定されている。

次回 FALC は5月22日、ローマで開催される。これには、山内氏、野崎氏、斎藤文科省量研室長が出席し、黒川氏は ILCSC 議長として出席する。

## 4. ILCSC 報告

黒川委員から、以下の報告があった。

2月9~10日、CERNで ILCSC が開催された。FALC 議長も出席した。MAC の議長として DESY の Ferdi Willeke 氏を選出し、MAC を直ちに立ち上げることになった。ILCSC 内に executive committee を設置する検討を行うこととなった (ELCSG からの提案では、"to prepare the agenda, etc., for ILCSC meetings, but it should not have executive functions."、資料 3-1 と書かれている)。B. Barish (GDE 議長) が BCD の説明を始め GDE 活動報告を行った。特に、BCD で書かれていない重心系エネルギー1TeV 用のトンネル等のコストも RDR で言及すると明言した。また、コスト評価については FALC にも報告することも表明した。GDE-MOU への参加のためのガイドラインを作成することとなった。また、Francois Richard による WWS の報告と議論が行われた。山本均氏を議長に MDI パネルを立ち上げた。このパネルは ILCSC と GDE 双方に報告を行う。WWS は2つの IP、すなわち2つの beam delivery system と2つの実験ホールが必須と考え、4つの detector concepts そして  $\gamma\gamma$  オプションを含む報告書 (Detector Concept Report) をまとめる予定である。その一部は RDR に取り入れられるであろう。WWS は

GDE とは独立で、ILCSC に報告する。

次回は 5 月 8 日、DESY Zeuthen で、次次回は ICHEP 開催中の 7 月 30 日にモスクワで開催する。

## MAC

4 月 6～7 日に FNAL で第 1 回 MAC が開催された。その答申結果がすでに公開されている（資料 3-3）。日本（KEK）からは古屋貴章氏、生出氏、ICLSC 議長として黒川が出席している。次回は 9 月 20～22 日（二日半）、ヨーロッパで、第 3 回目は 12 月末または 1 月初めにアジアで、第 4 回目は来年春に開催される予定である。

## 5. ILC-KEK レビュー委員会の報告

佐藤委員から、以下の報告があった。

2006 年 1 月 25 日開催の第 3 回レビュー委員会の答申はすでに公開されている（資料 4）。これまでのレビュー委員会は前 LC 推進委員会委員長の高崎氏の招集で開催された。第 3 回目はすべての委員が出席した。今回は LC 推進室等の指導部のリーダーシップを評価した。

45MV/m 空洞の R&D は前回の答申にしたがって単セル空洞で行われ期待通りの結果が得られた。今後は 9 セル空洞の R&D へ重心を移した方がよい。STF phase-1 ではモジュールの完成を目標とせず、空洞の歩留まりの調査をしっかりとすべきである。STF phase-2 は、日本で行う目的がわからなく、独自目標を立てるべきである。35MV/m 空洞と 45MV/m 空洞での input coupler, tuner などの独自の R&D はよいことだが、物的、人的資源を有効利用すべきである。phase-1 での検討項目は『電子銃、モニターなどの R&D で国内外からの参加者増が期待できそうだが、なぜビーム加速が必要か』である。また、正式手続き無しでビーム運転できるか、成果が出るのかなど再検討すべきである。phase-2 では、日本としてどのようなモジュールを開発するのかの検討が必要であり、そこには、GDE の指導も予想される。また、DESY の X-FEL とのいつその連携を目指すべきであり、KEK ERL との連携も計るべきある。逆に STF から ERL への参加もよいかもしい。EP 設備は必須なもので早急に作るべし、ただし LC 以外にも利用のため、他のプロジェクトからの要求もいれ、予算も全体で（保守、維持を機構全体で）賄われるべきである。

ATF2 は国際協力の多機関の共同プロジェクトとなっているが、資金面で KEK からの持ち出しが目立つ。国際的な資金の導入にもっと努力すべきである。Fast kicker の R&D は重要で、使用条件を考えて説得力あるものを開発すべきである。もし、資金難であれば、緊急度の低いものは遅らせるべきである。

ILC コスト評価について、コスト削減の R&D を積極的にすべきである。

本レビューは一日だけの議論でまとめなければならず、技術的な詳細なことではなく、問題点そして何を答申してほしいかを明確に発表してほしい。次回以降あれば、問題点と答申内容を明確にしてほしい。

（Q：横谷）このレビュー委員会はひじょうに役に立っている。内容を精選せよとのことだが、DOE によるレビューのように 2 日半と長くできるか。

（A）委員メンバーの顔ぶれを見ると technical review には限界がある。技術面では、委員より presenter のほうがプロであり、reviewer は経験から判断することになる。

（Q：生出）他の review と重複しないようにしてほしい。

（A：横谷）LCPAC はこの委員会と比べるとあまり役に立っていない。

（C：黒川）2 日半は適当ではないか。

（C：生出）いくつかの review を整理してほしい。

(C: 駒宮) 一般的はコメントとして、ERL DESY-XEFL など他分野との連携はよいことだが、プロジェクト、予算を取られないように、DESY の例を見ると危険である。

## 6. 最近の GDE の活動・計画

峠委員から、以下の報告があった。

昨年 11 月からの流れを示す。GDE meeting は 12 月 Frascati、2006 年 3 月 Bangalore で開催された。今後、7 月に Vancouver、11 月に Valencia で開催される予定である。SNOWMASS から Frascati までは BCD の完成を目指し、Baseline と Alternative design が決められた。10 月には、(1) energy upgrade、(2) IP の数、(3) トンネルの数、(4) 陽電子源、そして、(5) トンネルのアライメントの 5 つの課題検討の task force が結成され、それぞれ、(1) 最初は 500GeV 用のトンネルのみ建設、(2) 2、(3) 2、(4) undulator、そして、(5) 重力にそって、という答申を得た。また、DR は周長 6km のリングと決められ、12 月の Frascati で BCD が決定された。ここで、Change Control Board (CCB)、Design Cost Board (DCB)、R&D Board (RDB) の 3 つの委員会が結成され、それぞれの役割と関係が議論された。Baseline の変更は CCB により検討され承認されることとなった。RDR (Reference Design Report, 2006 年末完成予定) に必要なコスト評価は DCB がまとめること、現在の R&D のリストアップと必要な R&D のまとめは RDB が行うことになった。BCD 完成後、ILC の構成要素システムごとの Area systems と共通技術と共通システムの Technical and Global systems の 2 次元マトリックスという活動組織が結成された。2006 年 1 月、2 月にはそれぞれ KEK と FNAL で、Area system leaders meeting が開催された。3 月の Bangalore では、RDR 作成に向けて、各 Area system group の報告、GDE-Executive Committee (EC)、CCB、DCB そして RDB の報告が行われ、Area system group ごとの議論も行われた。ここで、コスト評価のための WBS (Work Breakdown System) 案が DCB より示された。また、横谷氏は RDR のコスト評価に対して、“value than cost”の評価、1TeV へのエネルギー増強に必要なものの評価など、20%の精度で行うことを提案した。(value の定義は資料 5 の 26 ページを参照) Bangalore 後は、5 月 11～13 日に DESY で Area system leaders meeting が開催され、主に、主リニアック RF システムが議論される予定である。7 月の Vancouver ではコスト評価の第一次案が示されるかもしれないが、それに向けて、Integration Scientist として SLAC の J. M. Paterson が指名された。

まとめとして、Baseline を決定し、RDR への組織を作り上げた。現在のところ、Barry Barish の time line 上に乗っている。costing 後、ILCSC、FALC など、どのように cost を取り扱うのか? 各地域での R&D をどう coordinate すべきか、などの課題がある。

(Q: 神谷): DR がなぜ下か(資料全体の p. 67 の Post-Bangalore Activities (1) ILC Layout の図)

(A): Klystron tunnel 側に DR がつく。BDS の入り口でどうなるのかなどの検討課題がある。

(A: 横谷): サイト依存であるが、DR を central に置くこともある。

(A: 生出) 周長の調整は DR を両端に置くと必須であり、central に置くと不要である。

## 7. 平成 18 年度 ILC グループ活動報告

横谷委員長から、以下の報告があった。

まず、KEK-ILC グループの組織がそれぞれのマンパワー評価 (Full Time Equivalent, FTE 人数で全 41 名) も含めて紹介された。主な R&D グループは、GDE-Asia、LC 推進室、

ATF (ATF2)、STF、そして、その他 (CF、コスト、雑務)。また、MDI を含む物理グループも活動している。KEK では主に ILC 加速器 R&D (加速技術: High gradient 空洞、STF とビーム技術: ATF, ATF2) が行われており、RDR への参加は全活動の 10%程度である。現在のところ、この R&D への GDE からの coordination はない。

ATF は 1993 年建設開始以来 13 年経過している。昨年度にさらに国際協力を推進する上で、ATF 国際協力 (ATF International Collaboration) の MOU を国内外の 20 の研究機関間で締結した。そのスポークスパーソンは浦川委員である。この MOU の下、Collaboration board (CB) と Technical board (TB) が組織され、年 2 回ほどの会議を行い、ATF 実験などの提案を評価、決定を行っている。ATF の年間運転時間は 10 月から翌年 6 月の 32 週の内、22 週となっている。ATF=DR では fast-ion などのビーム力学、emittance 最少化のためのビームチューニング (BPM 新エレクトロニクスなどによる 1pm の達成)、取り出し用 fast kicker の開発を行い、立ち上がり時間の 3-4nsec を達成した。これらの結果は ILC-DR としてリングが Baseline と採用される根拠ともなった。また、ATF 取り出しラインでは、ATF2 用の空洞型 Q-BPM (100nm) として 2nm の位置測定精度を目指す IP-BPM の開発が行われている。これまでに BPM の分解能として 17nm を達成している。この空洞型 BPM は ILC でも採用される。マイクロサイズのビームプロファイルを測定する Laserwire の開発も行われている。

ILC 最終収束システムの試験ビームラインとして ATF2 が建設されている。この主な目的は局所的色収差補正の実証により 35nm ビームの達成、ILC の IP で必要な、その焦点でのビーム軌道のナノメートルレベル (<2nm) での安定化である。昨年度入れ替えた取り出し用 kicker によりバンチ間隔 150nsec の ILC 構造のビーム (3 バンチトレイン) でのテストも可能となっている。今年度は建設の 2 年目で 2008 年 2 月からの運転開始を目指している。ATF2 は国際協力による建設を行っており、中国 (IHEP) と韓国 (PAL) は電磁石、QBPM などの製作、米国 (SLAC) は QBPM 用のエレクトロニクス、電磁石ムーバー、電源システム、ヨーロッパ (UK、CERN、LAPP、LAL、DESY) は fast feedback, feedforward システム、laserwire、final doublet 用の active table などを担当している。KEK の予算不足の中、佐藤レビュー委員会の答申にもあるように海外からの資金調達を計らなければならない。もし、期待通りのものが得られなければ、スケジュールが遅れることもある。

Baseline 及び High gradient cavity の開発: TESLA タイプの baseline に対して、Low Loss (LL) タイプの 9 セル空洞 (Ichiro-cavity) の完成を目指している。単セル空洞では 50MV/m を昨年度に達成した。Baseline 空洞は第 1 回テストでは 20MV/m (設計値は 35MV/m) を達成し、再び、EP 処理を行い設計値の達成を目指す。Ichiro-cavity の目標は 51MV/m であるが、今までに 29MV/m を達成している。4 台の縦測定を 9 月までに行う予定である。4 台とも STF に入れるのか、その内の 1 台はテスト (R&D) 用とするのか検討中である。(目標の加速勾配に達成しなくても STF に組み込むことになっている。)

STF は建設中である。Phase-1 は 2005-2006 の 2 年で建設し、来年始めには運転を開始する予定である。Phase-2 は 2007~2009 年の建設を予定している。2007 年に設計を行い、2008-9 に建設、2010 からの運転を予定している。Phase-1 では TESLA タイプ、LL タイプそれぞれ 4 台ずつの空洞を組み込むことになっている。電子源として RF ガンはレーザーなど高予算のため DC ガンが提案されているが、予算上、電子ビーム無しの運転を行うことになるかもしれない。Phase-2 では、ILC の一つの RF ユニットの完成を目指している。それは空洞 8 個からなるモジュール 3 台、そして、クライストロン 1 台より構成されている。空洞タイプの選択は 1 年後に行うが、LL タイプを採用することもある。空洞タイプの選択、そして、coupler, tuner の採用も、ILC RDB (R&D Board) の coordination が影響するかもしれない。インフラの整備として、クリーンルームはすでに今年 3 月に完成し、今年度、機構全体の予算で EP 設備の建設を開始する

予定である。STF Phase-2 運転開始は 2009 年末であり、TDR 完成時期は GDE の B. Barish によれば 2008 年末～2009 年中となっているが、なんらかの feedback も期待できるものと思われる。

今年度の総予算は 2005 年度とほぼ同じ 11 億円である。その 1/3 が ATF/ATF2 で、残りの 2/3 が STF, EP などである。2008-9 年の STF phase-2 建設費の予算も厳しいであろう。

(Q: 機構長): STF phase -1 では 5MW Klystron が使用されるようだが、その開発研究で FNAL との collaboration (日米協力) を行うのか?

(A): 5MW Klystron は開発要素なしである。

(A): 10MW klystron (MB, Multiple Beams) は開発必要、FNAL との日米協力項目である。

(Q: 駒宮): STF phase -2 には RDB coordination が重要であるが、RDB メンバーとして物理から Elsen, Damerrel のみになっており構成がアンバランスである。

(A): アジアからのメンバーを一人増やしたい。

(Q): CCB も峠氏が chairman でアジアのメンバー不足かもしれない。

(Q: 峠): RDB の構成について駒宮氏に同意、CCB は OK だが。

(A): KEK-41 FTE はマンパワー不足、これに対して現在、99FTE-USA で 200FTE-USA in 2007 である。

(Q: 黒川): GDE は RDR まで、TDR へは別組織が必要と考える。

(A): government federation が関与すると思われ、ILCSC は手を引くのか、GDE はどうするか?

(Q: 黒川): GDE が次のステップへなし崩しに進むのは問題である。これは今後の課題である。

(A): 今後決める必要がある。

(Q: 黒川): ILCSC で議論する。

(Q: 駒宮): 日本の文科省の対応が遅いため、FALC の動きにブレーキが必要。

(Q: 峠): GDE 方針としてではなく、ILCSC からの指示が必要である。

(A): TDR 用の組織に関して EC (GDE の Executive Committee、6 人衆) でも議論できていない。

(Q: 黒川): 5月の ILCSC meeting で議論する。ILC executive meeting で議論を詰める。

(Q: 峠): 問題点があるなら、ILCSC 議長としてすぐにやれ。

(A: 駒宮): ILCSC は事前に意見交換必要、ILCSC は所長会議のようであるのはその通りだ。

(Q) 駒宮氏も ILCSC の委員である。

(A: 生出): ブレーキは不要、日本をどうして加速するかを議論すべきである。

(Q: 山下): GDE - EC でアジアの presence を主張すべきであり、EC メンバーである横谷氏と野崎氏のがんばりが必要である。先ず、EC で議論すべきである。

(Q: 黒川): ブレーキに関して、『TDR』での国際的合意のないままでは懸念、そして、将来に禍根を残す。

(A: 神谷): 予算増の規模として、STF phase-2 では 3 億円増くらいか。

(Q: 生出): 足りないなら、必要額を訴えるべきである。

(Q: 山下): 要求額など出すべきである。米国では、ILC 建設に必要なものとして、300 億円を計上している。

(Q: 機構長): 予算に関していろいろ動きがあるので受け皿を用意する。要求額を出してほしい。アジアのメンバーが日本人のみ、もっと、アジアの人々も入れるべきである。野崎氏はアジアの代表としてアジアを取り込むべきである。

(A: 横谷): ILC 加速器 R&D 参加のため、アジアから KEK へ人を呼んでいる。すでに



800 万円滞在費として計上しているが、その他に 400 万円必要である。

(Q：機構長)：予算等の要求を出してほしい。

(C：尾崎)：LC 研究会は今年 3 月で終了予定であったが、3 年延長し、2009 年 3 月まで活動が続ける。今年より、日本誘致を大目標に設定し、5/24 に日本誘致を考える会のキックオフ meeting を開催する (山下氏が口火を切る)。

# ILCSC報告

黒川 眞一  
LC推進委員会  
2006年12月21日

# Recent and Future ILCSC meetings

- July 30, 2006, in Moscow
- November 11, 2006, in Valencia
- January 12, 2007 (afternoon), in Daresbury  
(after MAC on January 10-12)
- February 8, 2007, in Beijing
- April MAC in BNL
- May or June 2007, in DESY (has yet to be fixed)

# ILCSC in Moscow

- **Revision of ILCSC Mandate**  
Revision of ILCSC Mandate was discussed and a draft was proposed to ICFA (without any major changes). ICFA has approved.
- **RDR Cost Review**  
ILCSC felt that it should become involved in an international cost validation process, not to evaluate costs, but to study the methodology by which they are derived.

# ILCSC in Moscow (cont)

- **WWS**  
How will the selection of experiments be done, and with what criteria? The discussion has just started. Should there be an ITRP-like committee? A more permanent body?
- **Additional MOU Signatories**  
Center for High Energy Physics (CHEP), Kyungpook University and IN2P3 has officially showed their interest. Following the procedure outlined in the MOU, the requests will be forwarded to the existing MOU signers for approval. (these proposal have been approved)

# ILCSC in Moscow (cont)

- ILC School

May 06 SOKENDAI ILC School was a great success. SK requests ILCSC's input on the possibility of holding a second such school. It was agreed that the school was valuable in attracting interest in the ILC and in accelerator physics in general. SK will contact GDE and existing schools to see if a second ILC school can be incorporated into one of the existing series.

- ILC Parameters

In order to obtain a better understanding of the relation between cost and performance, it was felt useful to ask the Parameters Subcommittee (chaired by Rolf Heuer) to re-examine its 2003 report. ILCSC decided to reactivate the Parameters Subcommittee.

# ILCSC in Moscow (cont)

- From RDR to TDR  
Kurokawa questioned whether ILCSC should start considering actions for the transition from RDR to TDR. It was agreed that SK should make some proposals on this subject for future ILCSC consideration.

# ILCSC in Valencia

- **MAC report**  
2<sup>nd</sup> MAC was held on September 20-22 at KEK. Ferdi Willeke (MAC Chair) reported its report to ILCSC. Nick Walker of GDE showed GDE's response to ILCSC. It was also agreed that to have replacement of one member (Mike Harrison-> Don Hartill) and to add one more cost expert to the MAC (ILCSC has selected Masakazu Yoshioka of KEK).
- **Parameters Committee Report**  
Rolf Heuer reported semi-final version of the report to ILCSC. The final version will come out soon.



# ILCSC in Valencia(cont)

## From RDR to TDR

### From the Minutes of ILCSC Moscow

- Kurokawa questioned whether ILCSC should start considering actions for the transition from RDR to TDR. The GDE MOU does not cover the TDR phase, and it is unlikely that FALC will take over the oversight of GDE at least in the early stages of TDR. How do we define TDR? What should be ILCSC's role in this transition? What kind of discussion and preparation are necessary?
- **It was agreed that Kurokawa should make some proposals on this subject for future ILCSC consideration.**

# Discussion on RDR to TDR

A first discussion concerning the next steps took place at Valencia and ILCSC and ILCSC has decided its action. It was agreed that ILCSC would ask GDE to give its input to ILCSC at the occasion of ILCSC meeting in Beijing in February 2007. Discussion will be continued further after Beijing meeting.

# Action by ILCSC agreed upon

- As an oversight body of GDE, ILCSC should evaluate the RDR (on the basis of report given by GDE, the MAC report, and information given by WWS). This evaluation process will need a few months after the RDR report is issued.
- The Machine Advisory Committee (MAC) should evaluate the RDR from technical view point and report to ILCSC.

# Action by ILCSC(cont)

- ILCSC will ask the GDE to provide a proposal and schedule how to move forward from the RDR to the TDR, including the design of accelerators, cost estimate, organizational structure, world-wide cooperation, coordination of world-wide R&D activities, and relation with the physics community.
- ILCSC will then evaluate the proposal given by the GDE.

# Action by ILCSC(cont)

- Based on this evaluation, ILCSC will recommend to ICFA on how to move from RDR to TDR phase and report to FALC. The proposal should include:
  - a) Definition of the scope of the TDR and the action necessary to reach this scope
  - b) Organizational structure
  - c) Legal framework (e.g. MoU) for the RDR to TDR phase

# ILCSC in Valencia(cont)

- **GDE Common Fund**  
Plan for GDE common fund for FY2007, 2008, 2009, was shown by GDE. Discussion shall be continued to coming ILCSC meetings.
- **ILC School**  
ILCSC has approved to prepare to hold the 2<sup>nd</sup> ILC School in Erice in fall of 2007. Contact with existing accelerator schools shall be carefully done.
- **WWS**  
Jim Brau showed a first plan and time line for selecting two experiments. Elaborated plan will be given to ILCSC in Beijing for its discussion.

# ILCSC in Valencia(cont)

- Mandate of the next MAC (January 10-12, in Daresbury)

# Review the soundness of the overall RDR concept, identify any areas of concern, note what R&D is still needed, and comment on whether the performance parameters can be met.

# Review the cost methodology and identify any areas of concern.

# ILCSC in Valencia(cont)

- Additional ILCSC meeting in Daresbury

Taking into account that the cost will be first disclosed at the next MAC meeting in Daresbury, it was decided that we would hold an additional ILCSC meeting on January 12 at Daresbury from the close-out session of the MAC meeting. ICFA members who do not serve on the ILCSC will also be invited.



# Agenda of Beijing ILCSC meeting February 8, 2007

- Joint ICFA/ILCSC meeting in the morning of Feb. 8 to discuss the RDR and its cost estimate.
- Press release is planned to be held around noon time.
- ILCSC will continue its discussion in the afternoon (MAC Report; GDE Response to MAC Report; Parameters Subcommittee Report; WWS; FALC-RG; RDR to TDR (continued); Regional Reports).

# Tentative Outcome of FALC in Tsukuba

## November 20, 2006

- It was agreed that **a single international cost review of the RDR** should take place.
- **The ILCSC could be invited to organize this review.**  
ILCSC will nominate 2 members per region and add a few members if it thinks appropriate, taking into account expertise of members. In addition to it two members per region will be selected by FALC.
- This review should focus on cost trends and relative costs of sub-systems as they relate to potential scope changes to be incorporated in the TDR, their relevance to the R&D program needed to complete the TDR, and the methodology used in the estimate.
- This review will be held in May and June.

*Thank you for your  
Attention !*

## **Meeting of Funding Agencies to discuss the status and funding prospects for a linear collider of 0.5 to 1TeV (FALC). Eighth meeting held in Rome on 22 May 2006**

1. The eighth meeting of representatives from CERN (President of Council and DG), Canada (NRC), France (CNRS), Germany (BMBF), Italy (INFN), Japan (MEXT), Korea (MOST), UK (PPARC) and the US (DOE) was held in Rome on 22 May 2006.
2. FALC agreed that to make progress towards a construction decision for a linear collider, it was necessary to consider the wider picture of particle physics research, understanding the priorities and constraints in each region. It was agreed that the remit of the Group should be broadened to include global coordination of, and information exchange on, the R&D programmes for upgrades of LHC, the present (ILC) and future (CLIC) linear colliders and the worldwide neutrino programme (such as proton driver, superbeam and neutrino factory). The Group agreed that although the acronym FALC should not be changed, it should be taken in future to represent 'Funding Agencies for Large Colliders'.
3. FALC agreed to collect information to understand the processes applicable in each region between planning, and bidding, for funds to release R&D resources on the necessary timescales.
4. It was agreed that FALC should aim to become a group of approximately 5 members from each region, the membership to be determined by each region in such a way as to best represent that region. In this manner the group would be of a size that allowed effective discussion but allowed representation by different types of organisation as appropriate to each region, and could evolve as new countries became involved.
5. FALC received a presentation from Professor Barish, Director of the GDE on the progress in working towards the preliminary **RDR**, scheduled for December 2006. Presentations were also given by Professor Wagner, chairman of ICFA and Professor Kurokawa, chairman of ILCSC, summarising the main issues of their recent meetings.
6. At present the ILCSC carries out the technical oversight of the GDE, whilst FALC has a role in monitoring the financial outlook. Whilst it was believed by FALC that the overall oversight needed to eventually pass to FALC so that the project reported to government, detailed technical advice would still be needed from an appropriately constituted body such as ILCSC. It would also be important for advice to be received from ICFA on priorities for the global R&D programme.
7. The progress being made by the CERN Strategy Group towards defining a European Strategy for particle physics was discussed, as were the conclusions presented in the EPP2010 report.
8. The Group believed it would be important to present the impact of the spin offs and applications of the technology to be developed for large colliders, both in other scientific

areas and in industry and decided to commission a report to outline the potential applications in other scientific fields and industry.

9. It was agreed that the next meeting would be held on 20 November 2006 in Japan.

Jms

FINAL

12 July 2006

# ATF/ATF2 status

Nobuhiro Terunuma  
KEK

Dec. 21, 2006 LC推進委員会

# Highlights of ATF/ATF2 activities in 2006

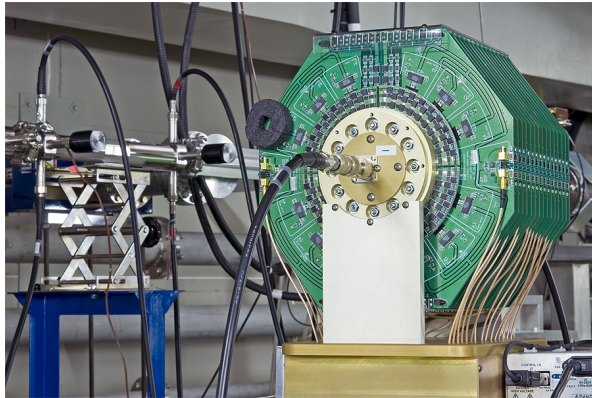
## ATF

- ILC Fast kicker development. (3ns fast rise time)
- DR BPM upgrade program. (<1micron resolution. SLAC,et.al.)
- Laser Wire at EXT-line.(fast scan wire for ILC. RHUL,et.al.)
- FONT experiment. (digital feedback. Oxford,et.al.)
- nm BPM experiment. (17nm resolution achieved. SLAC,KEK)

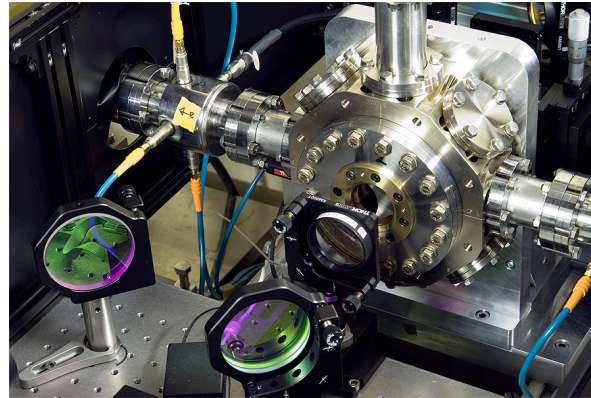
## ATF2 (37nm Final Focus beam line)

- Optics&beam line design fixed.
- Q-magnet from IHEP.
- Q-BPM from PAL.
- IP-BPM under beam test.
- Electronics for QBPMs
- High Availability power supply for magnet

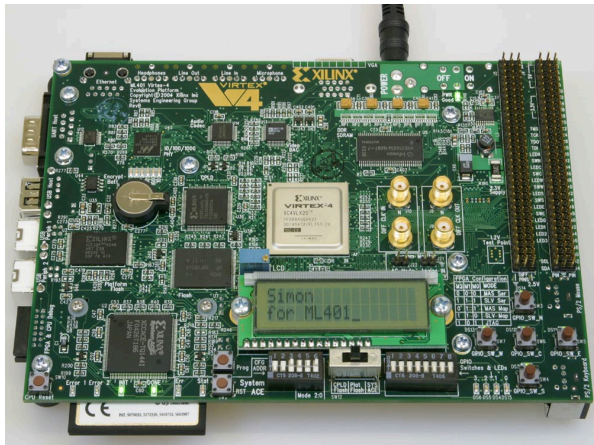
# ATF Highlights in 2006



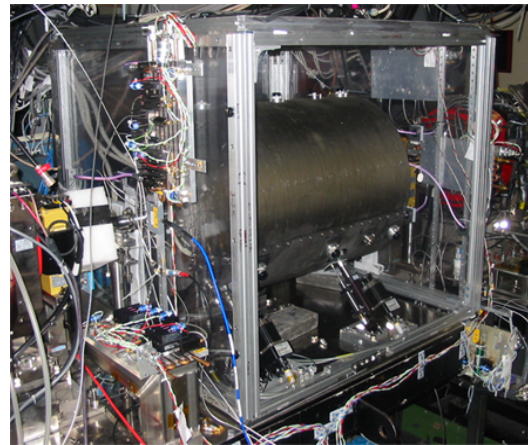
ILC Fast Kicker Study  
(KEK,SLAC,LLNL)



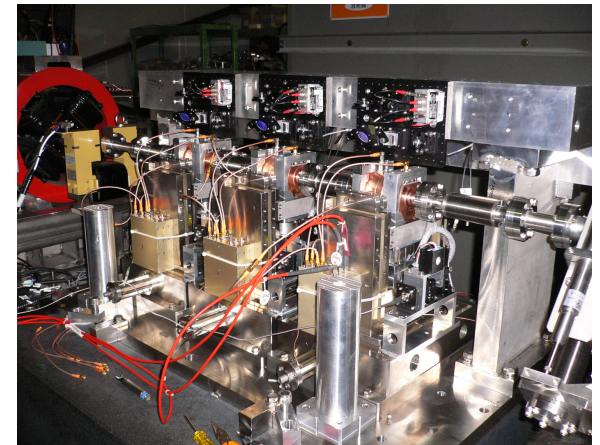
Laser Wire at Extraction Line  
(RHUL LW group)



Digital Board development  
For ILC IP feedback  
(FONT collaboration)



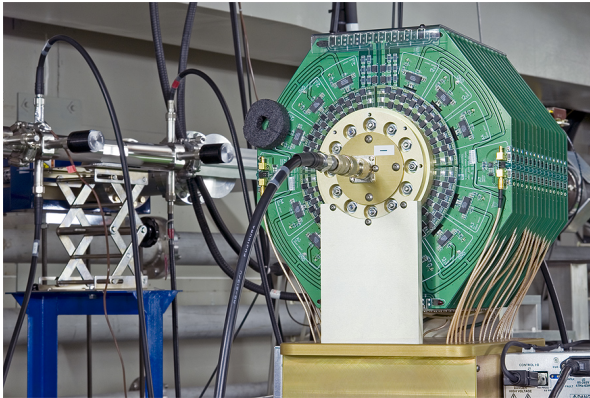
SLAC nm resolution BPM  
(SLAC, LLNL, KEK)



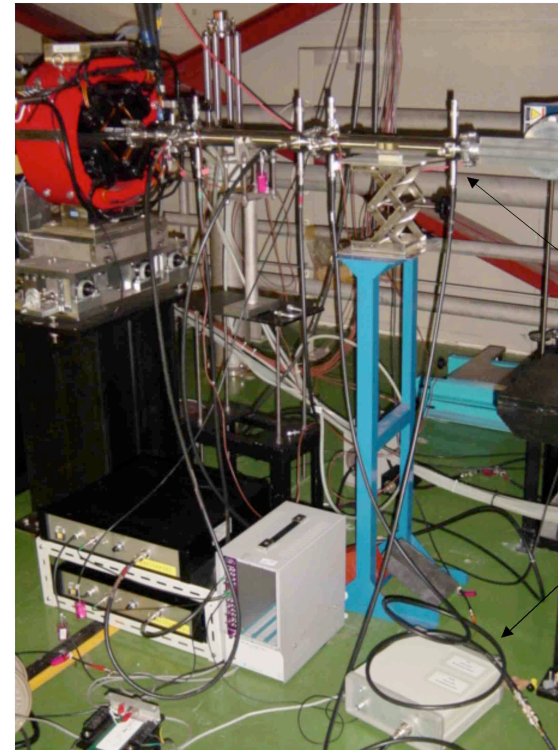
KEK nm resolution BPM  
(KEK)



# Beam Kick test of ILC Fast kicker

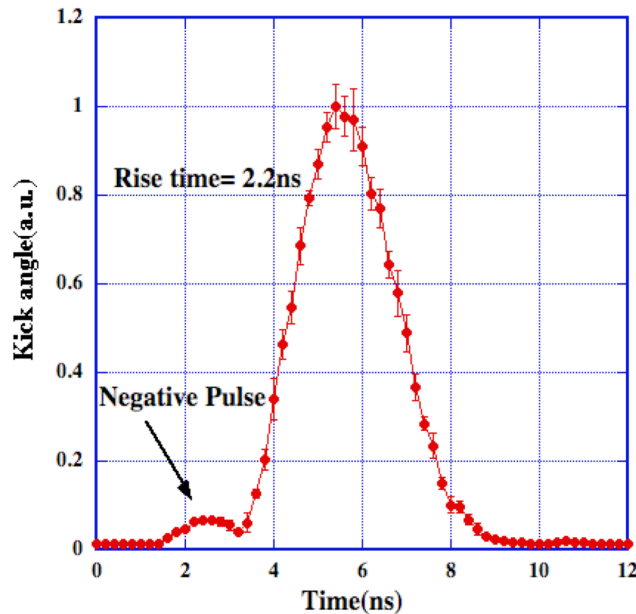


ILC Fast Kicker Study  
(KEK,SLAC,LLNL)



Strip-line  
Electrode

Pulse Power supply



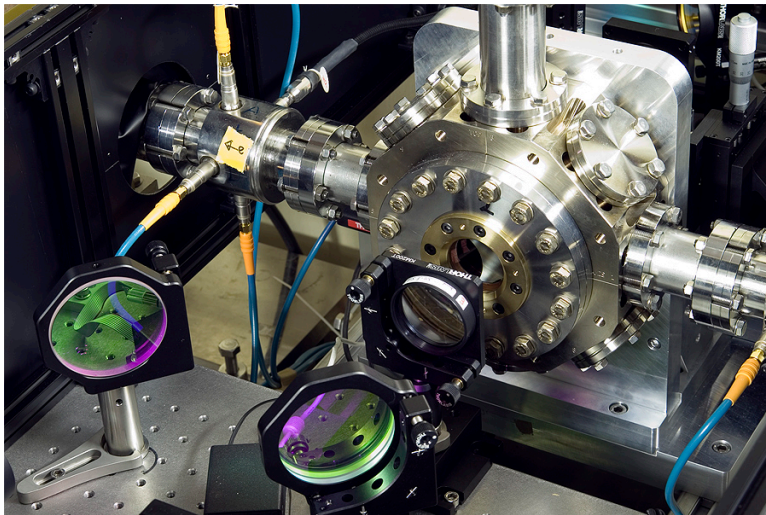
rise time improvement test at ATF DR

rise time improvement  
by using waveform compensator.

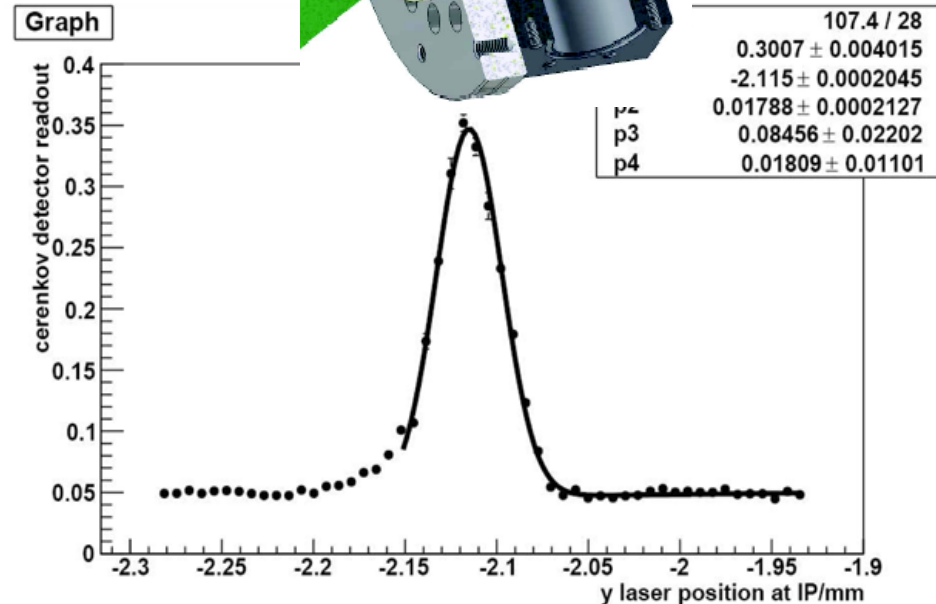
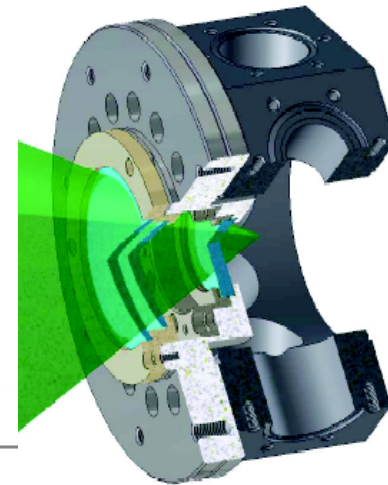
**3 ns -> 2.2 ns**

# RHUL Laser Wire at ATF

**Laser : Nd:YAG 532nm, pulse**  
**focus optics : F/2 doublet + window,**  
**using focused electron beam ~ few micron**  
**need to confirm laser spot size.**  
**will try F/1 optics, fast scanning, etc.**



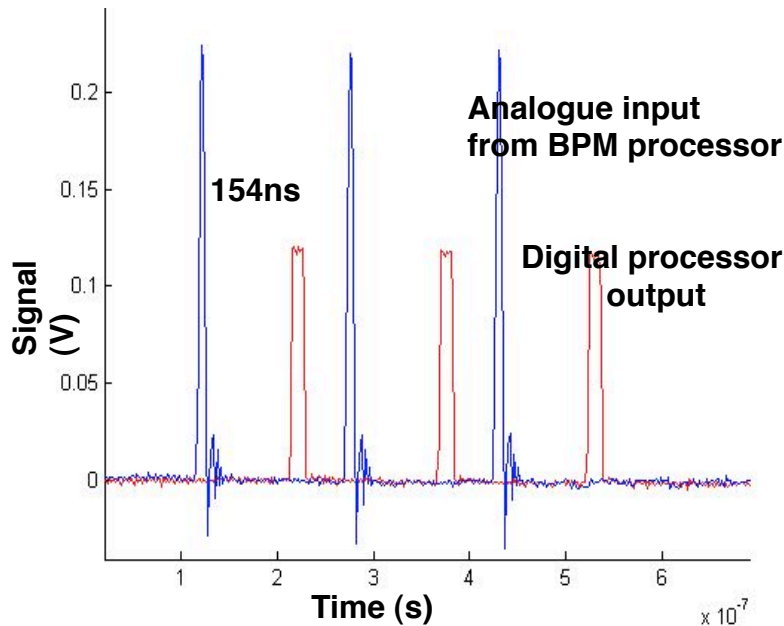
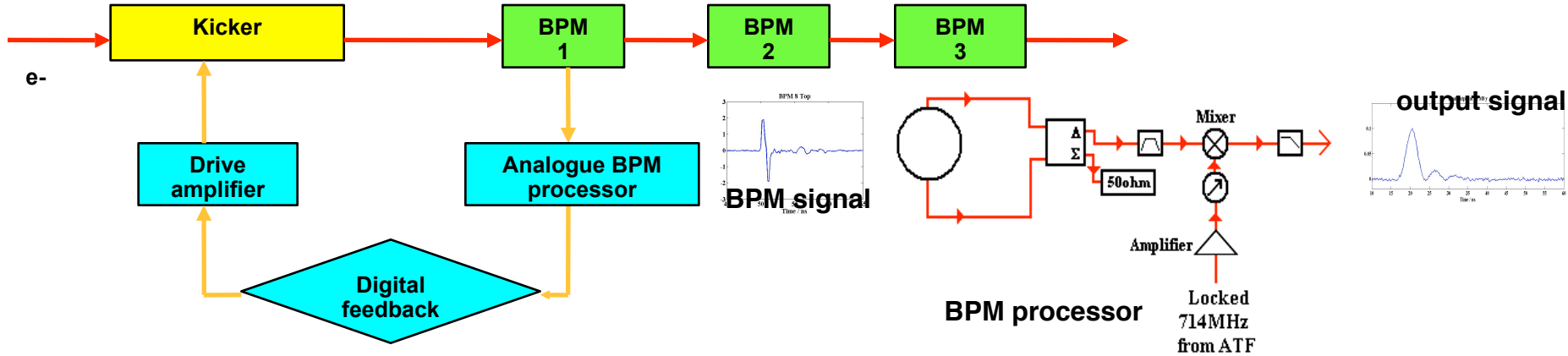
Laser Wire at Extraction Line  
(RHUL LW group)



**15~20 micron size scan achieved.**  
**Goal: 1 um**

# FONT4 : Digital IP feedback R&D at ATF

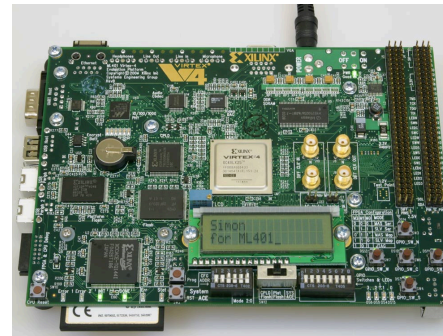
Oxford, Daresbury, QMUL, SLAC, KEK, DESY, CERN



*signal pass latency : 25ns*  
*BPM processor: 7ns*  
*Digital board: 68ns*  
*drive amplifier: 40ns*

*total : 140ns*

*Latency goal 100ns*

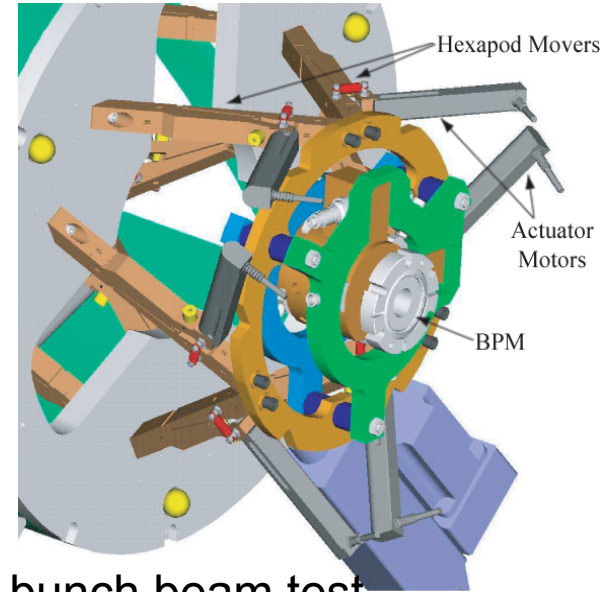
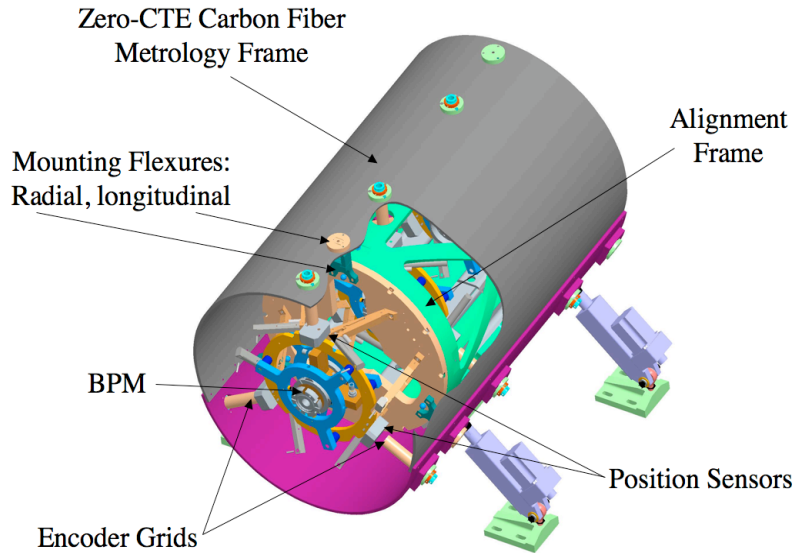


*June 2006 : board test*  
*Dec. 2006 : closed loop test*  
*Mar. 2007 : closed loop test*

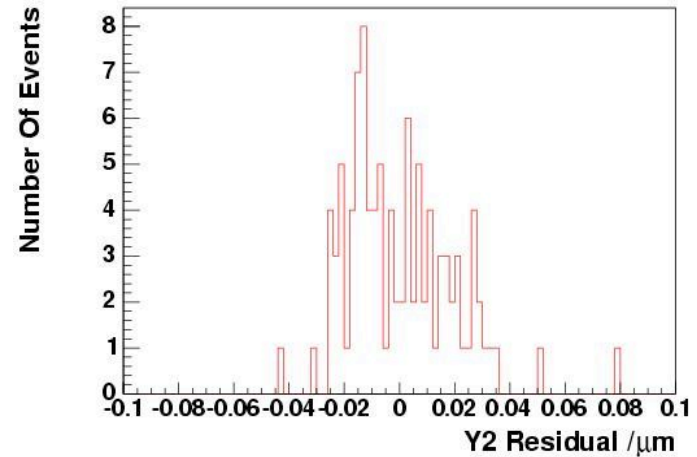
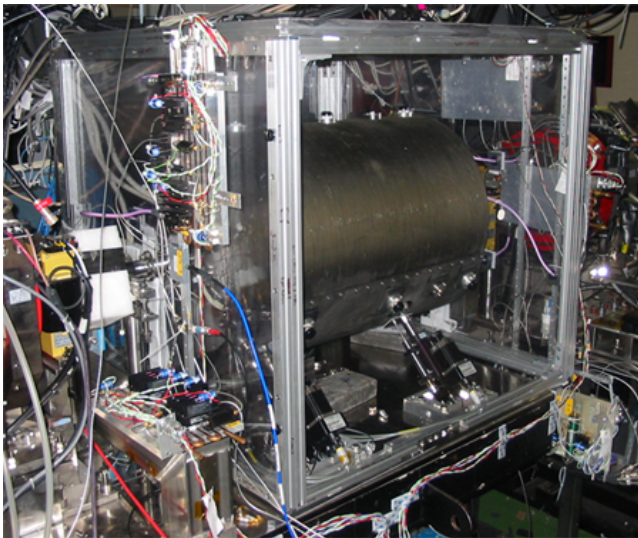
Digital Board development

# SLAC nm resolution BPM

(SLAC, LLNL, KEK)



ATF single bunch beam test



**17nm resolution achieved**

# KEK nm resolution BPM

Three KEK Cavity BPMs

Mover system with an **active stabilization**

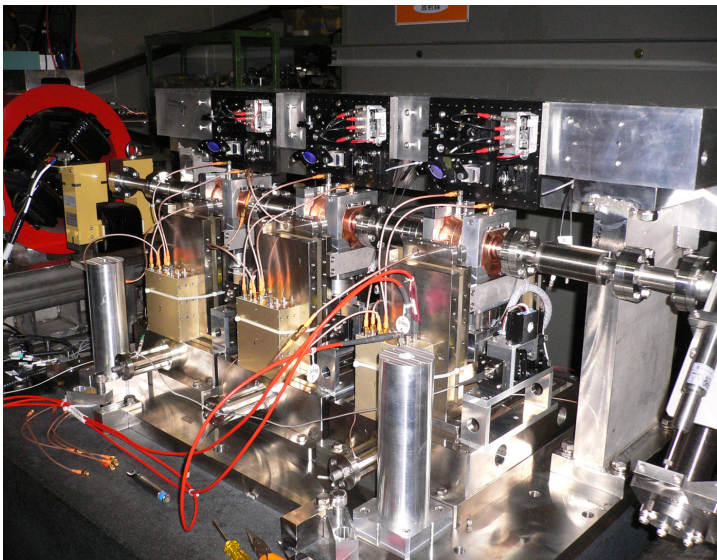
using an optical interferometer.

single down conversion and analog phase detection electronics.

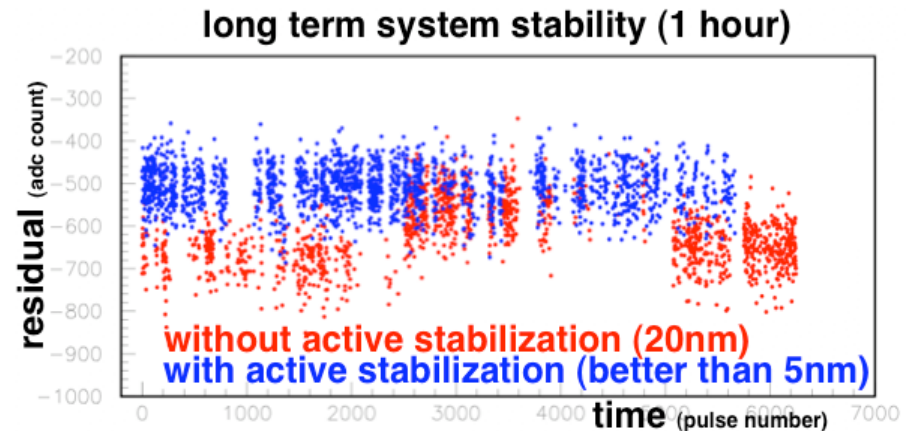
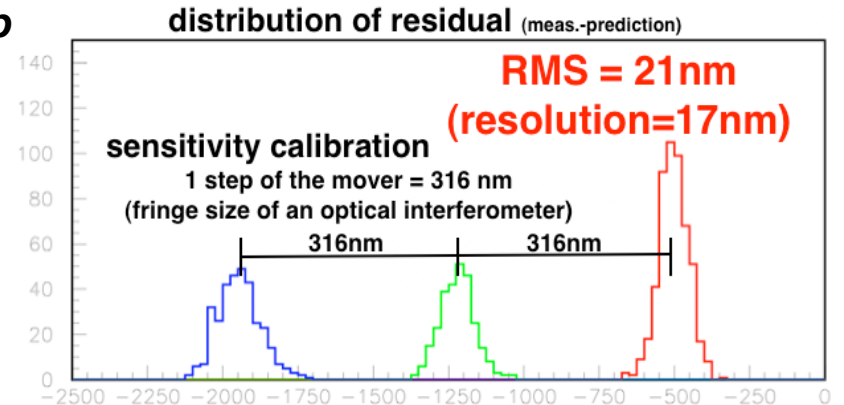
Performance

Resolution of the BPM: **17nm**

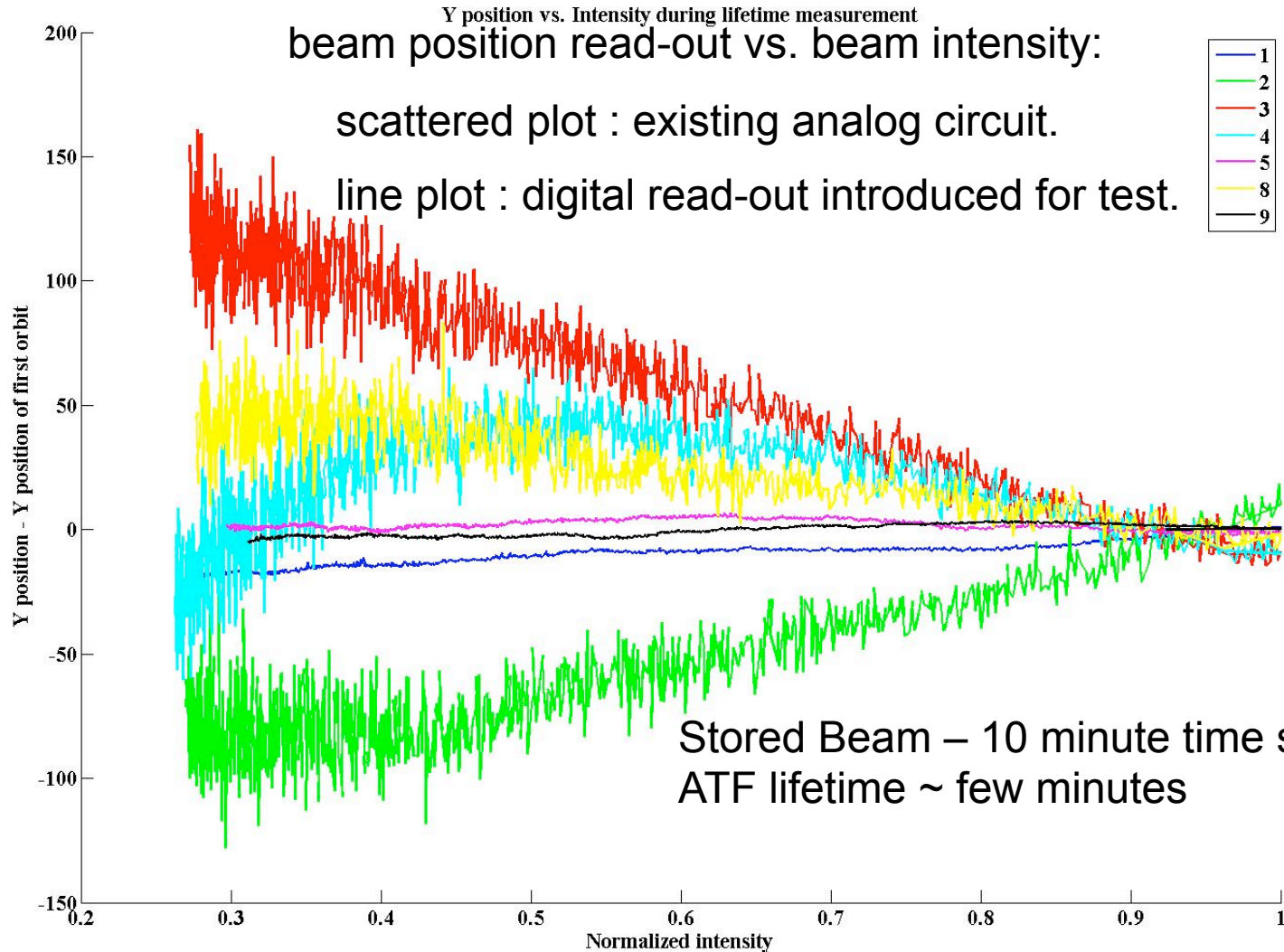
Active mover stabilizes the system *b*



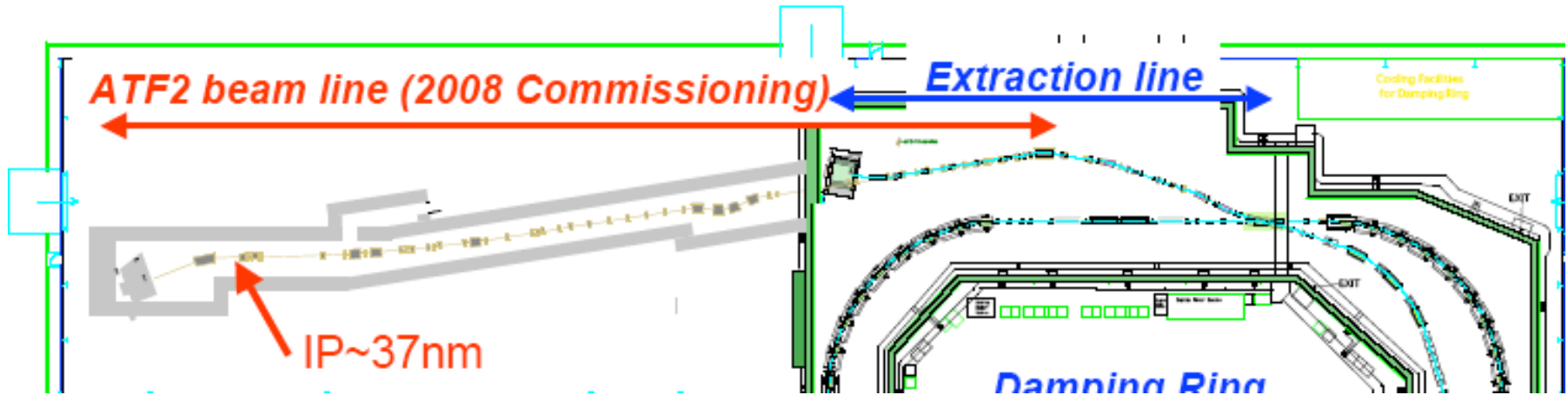
KEK nm resolution BPM  
(KEK)



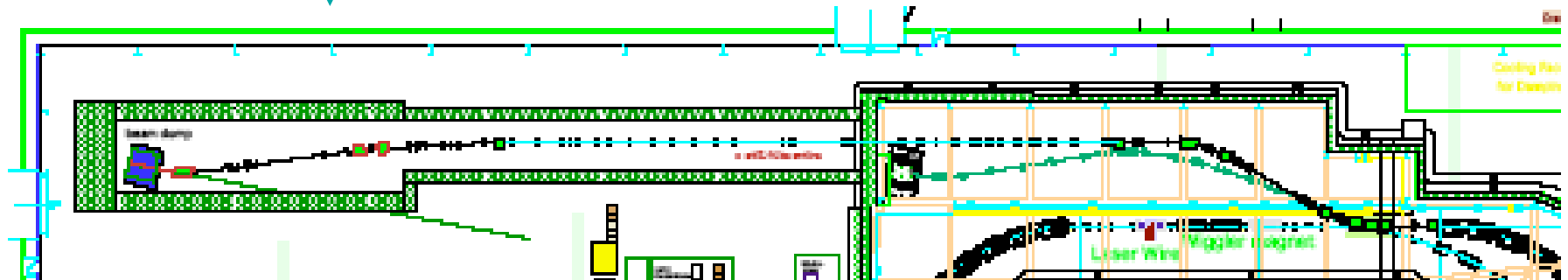
# DR BPM resolution improvement by digital read-out system



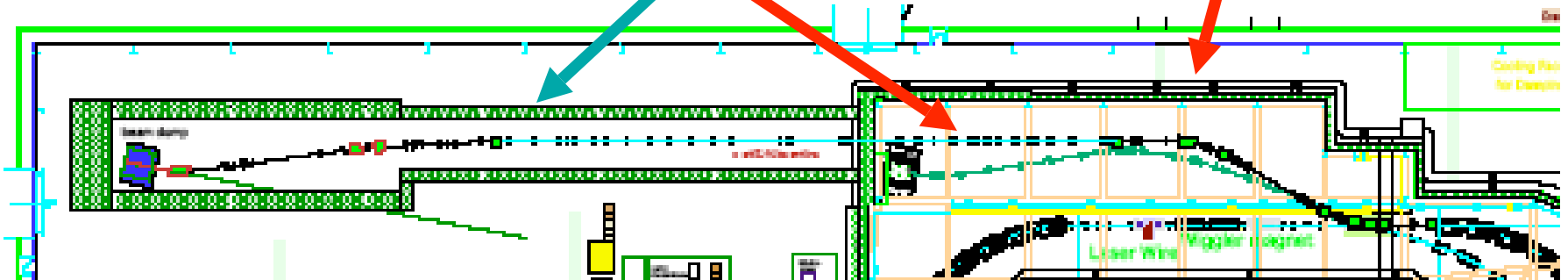
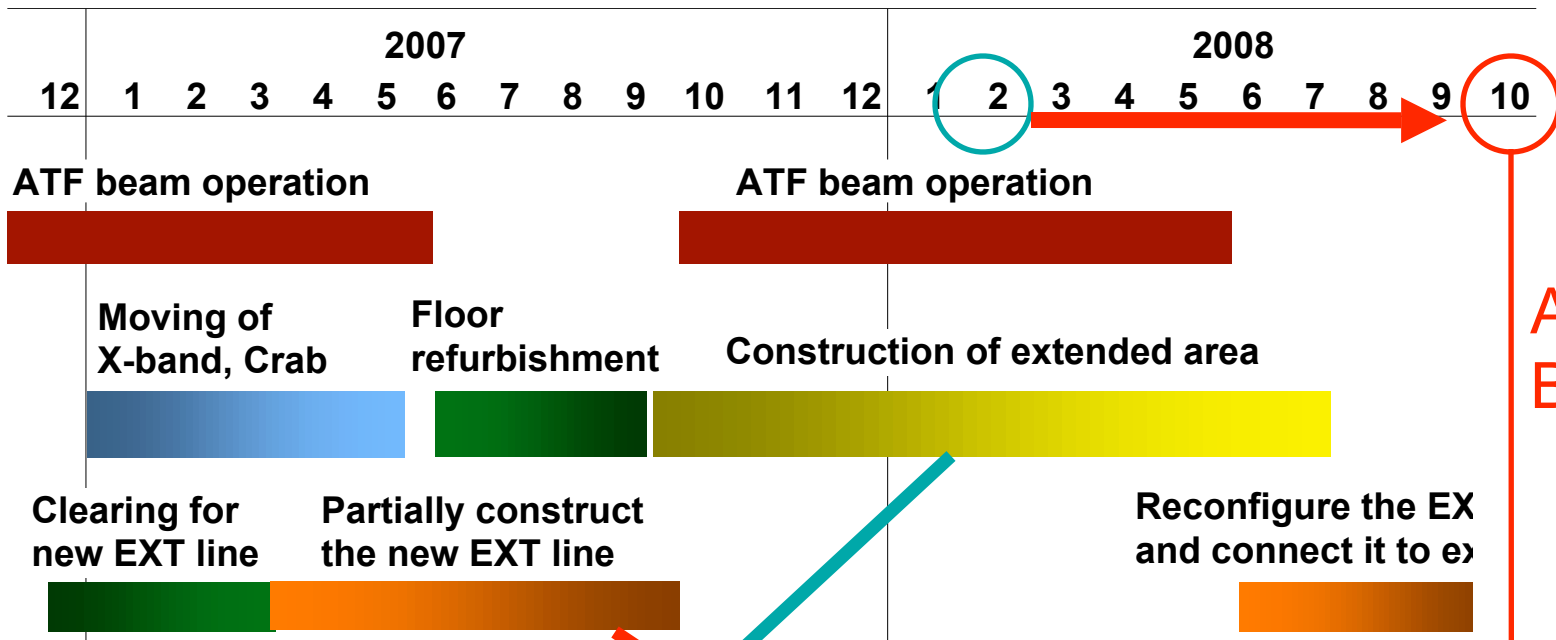
# ATF2 layout



Design was fixed in June 2006.

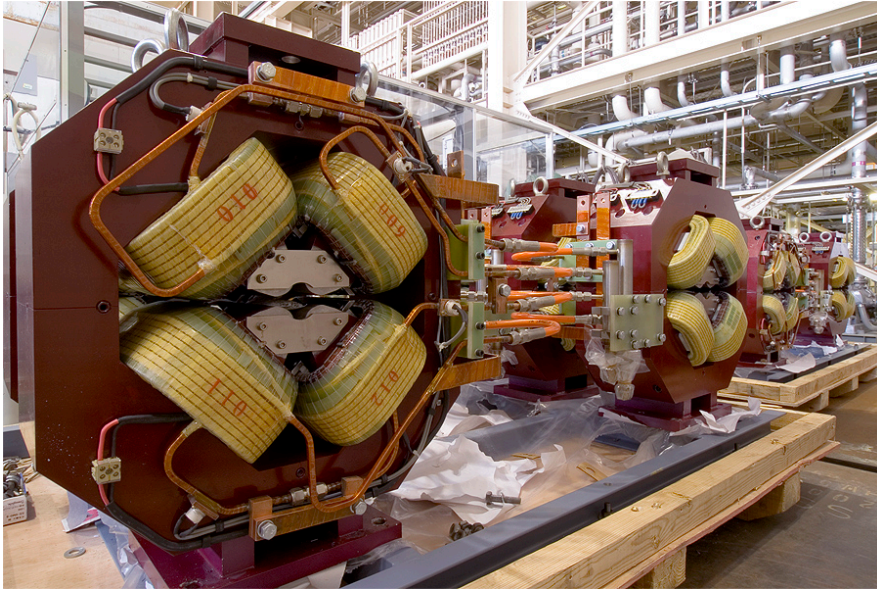


# ATF2 construction schedule





# ATF2 Highlights



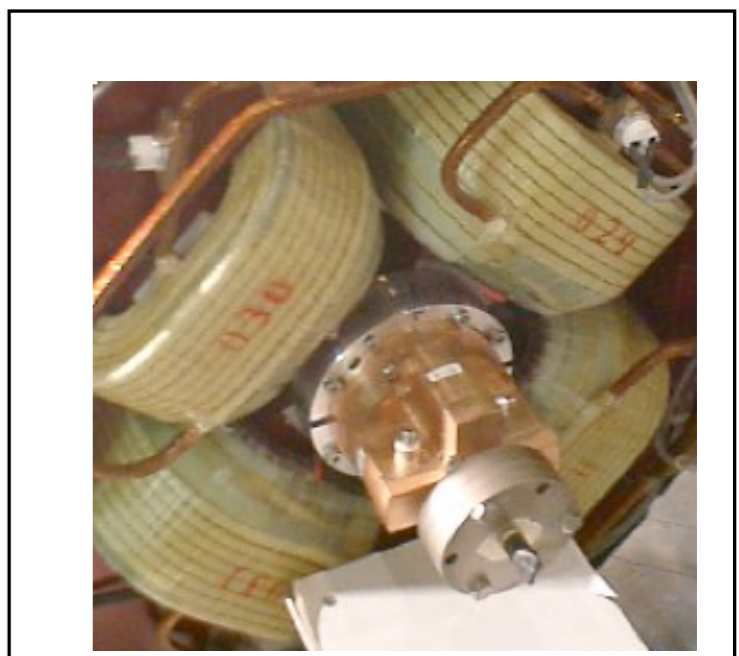
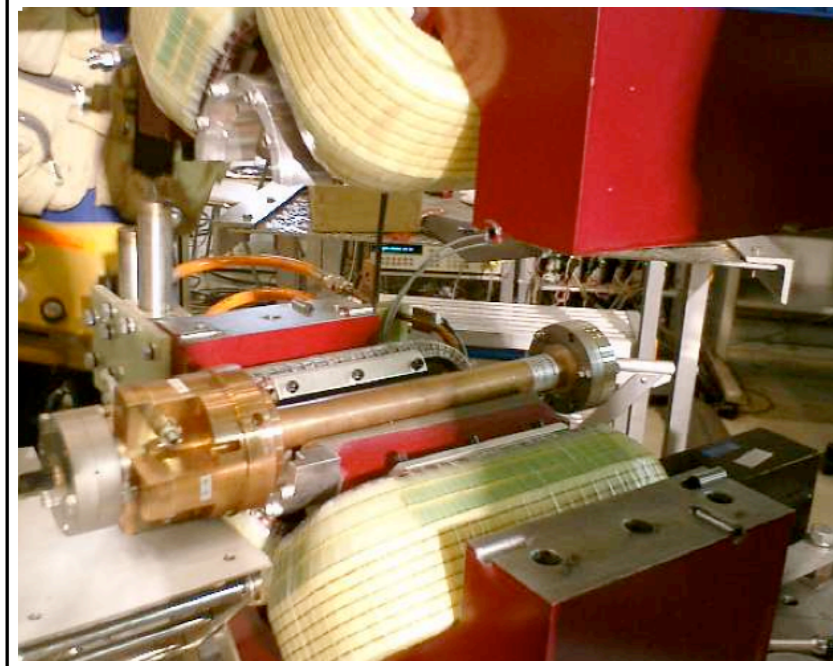
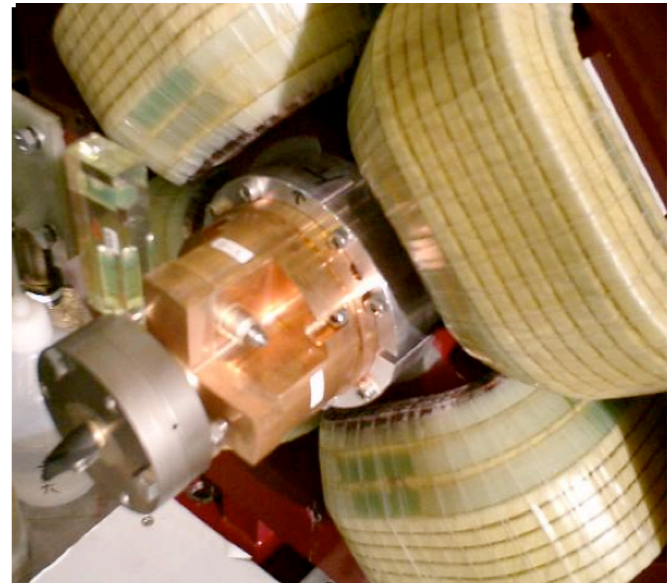
Q-magnet from IHEP  
(IHEP, SLAC, KEK)  
~ 30 magnets were delivered.



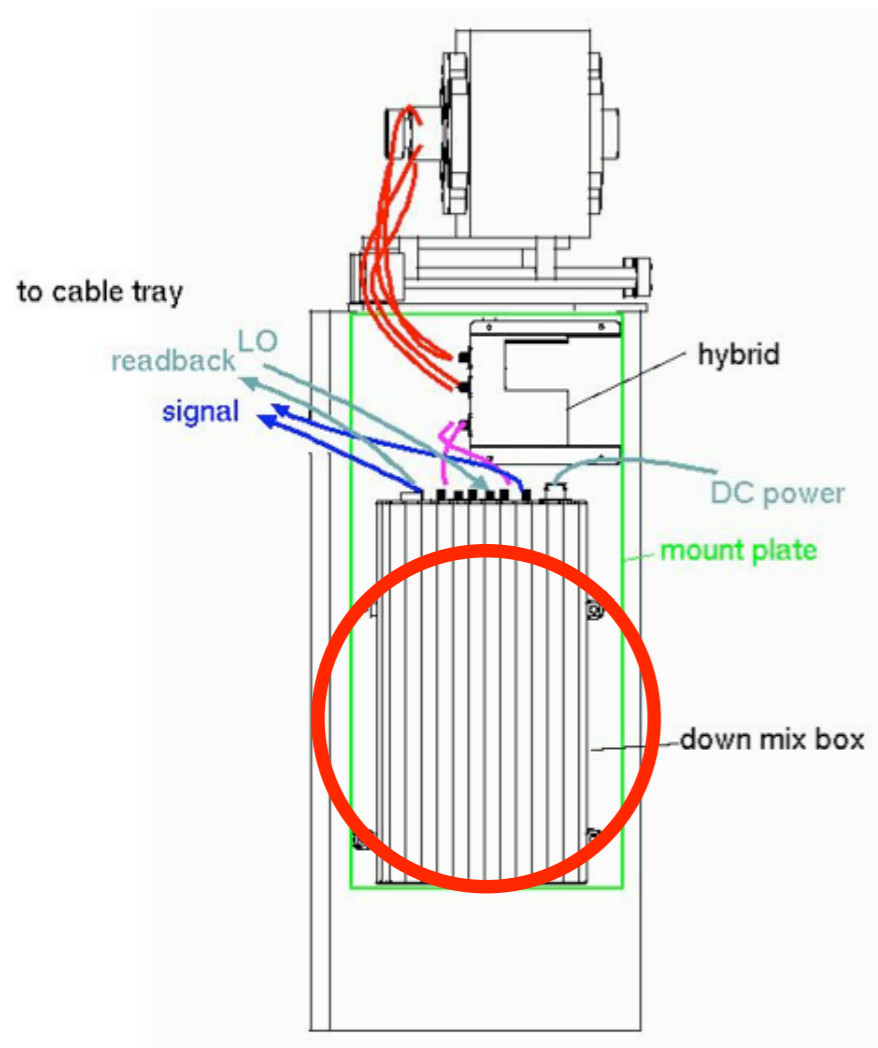
Cavity-BPM for Q-magnet  
from PAL (PAL, KEK)  
~ 40 BPMs were delivered.

August, 2006

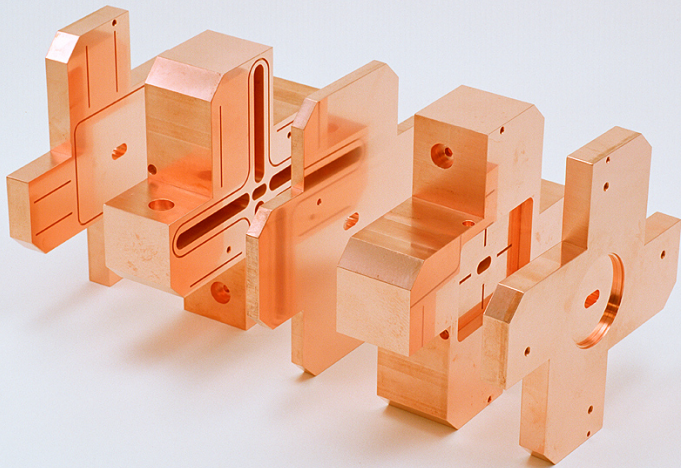
# BPM mount test



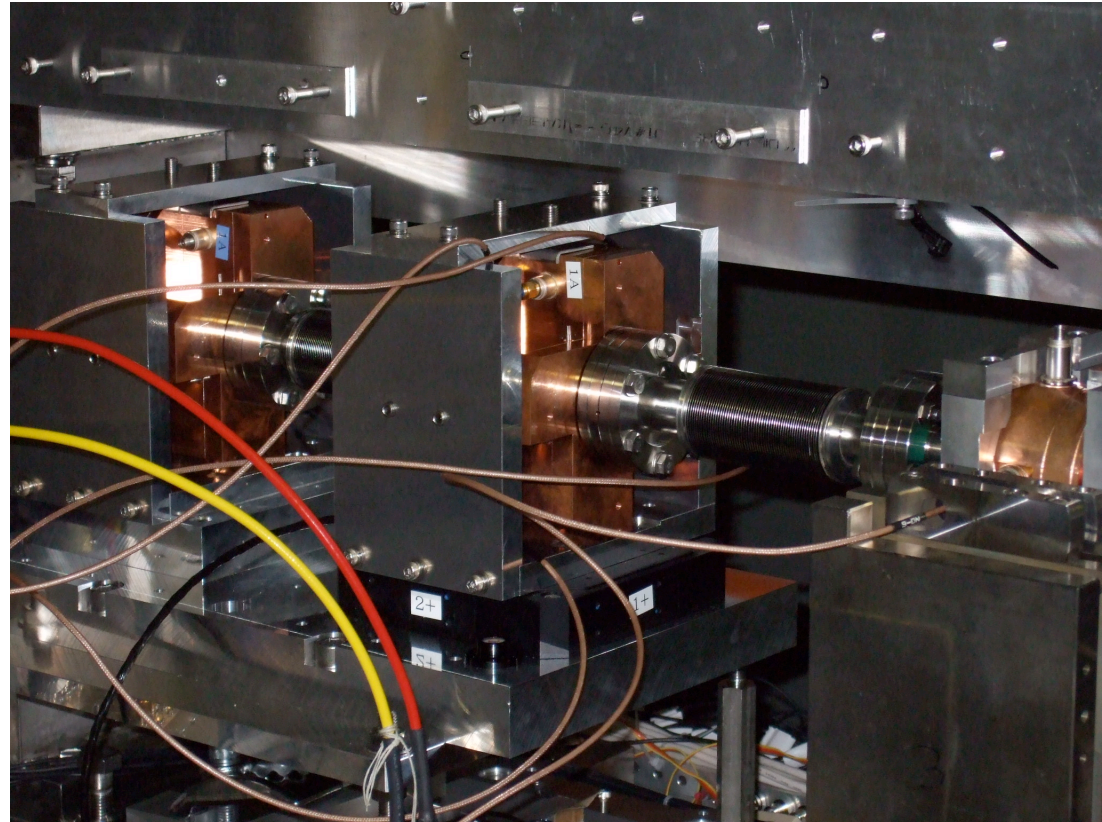
# BPM electronics test status



# IP-BPM (KEK)



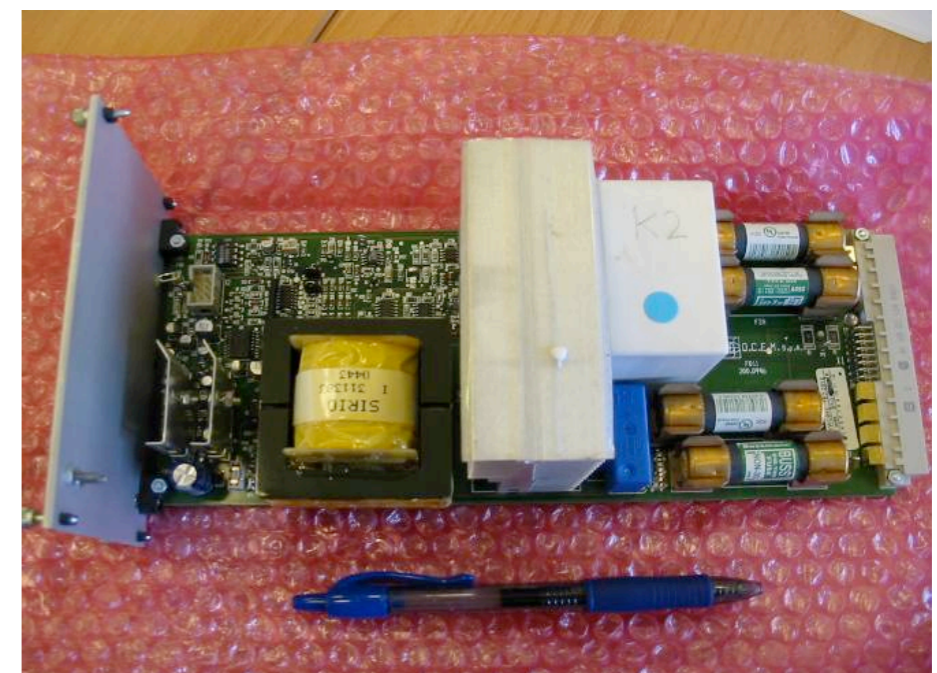
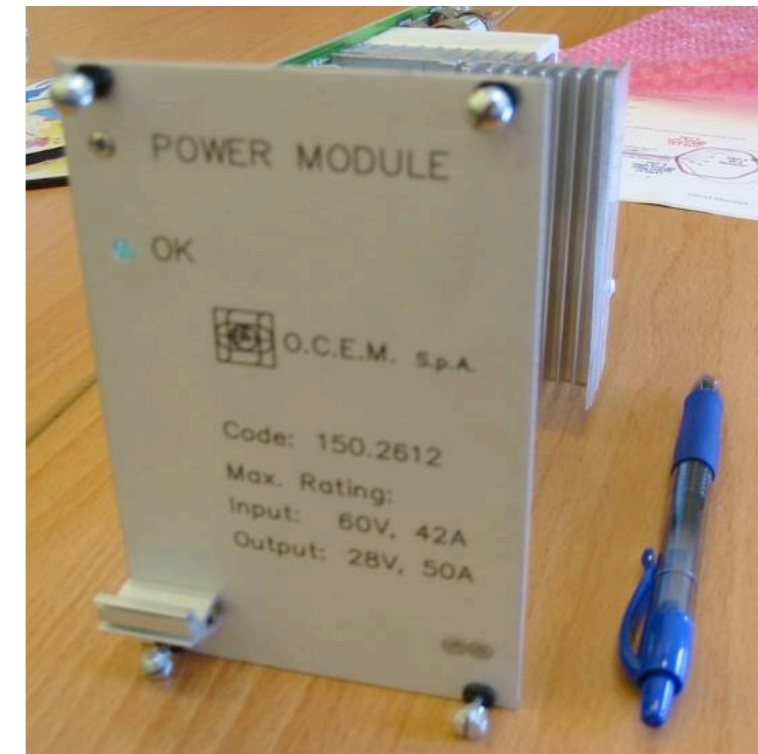
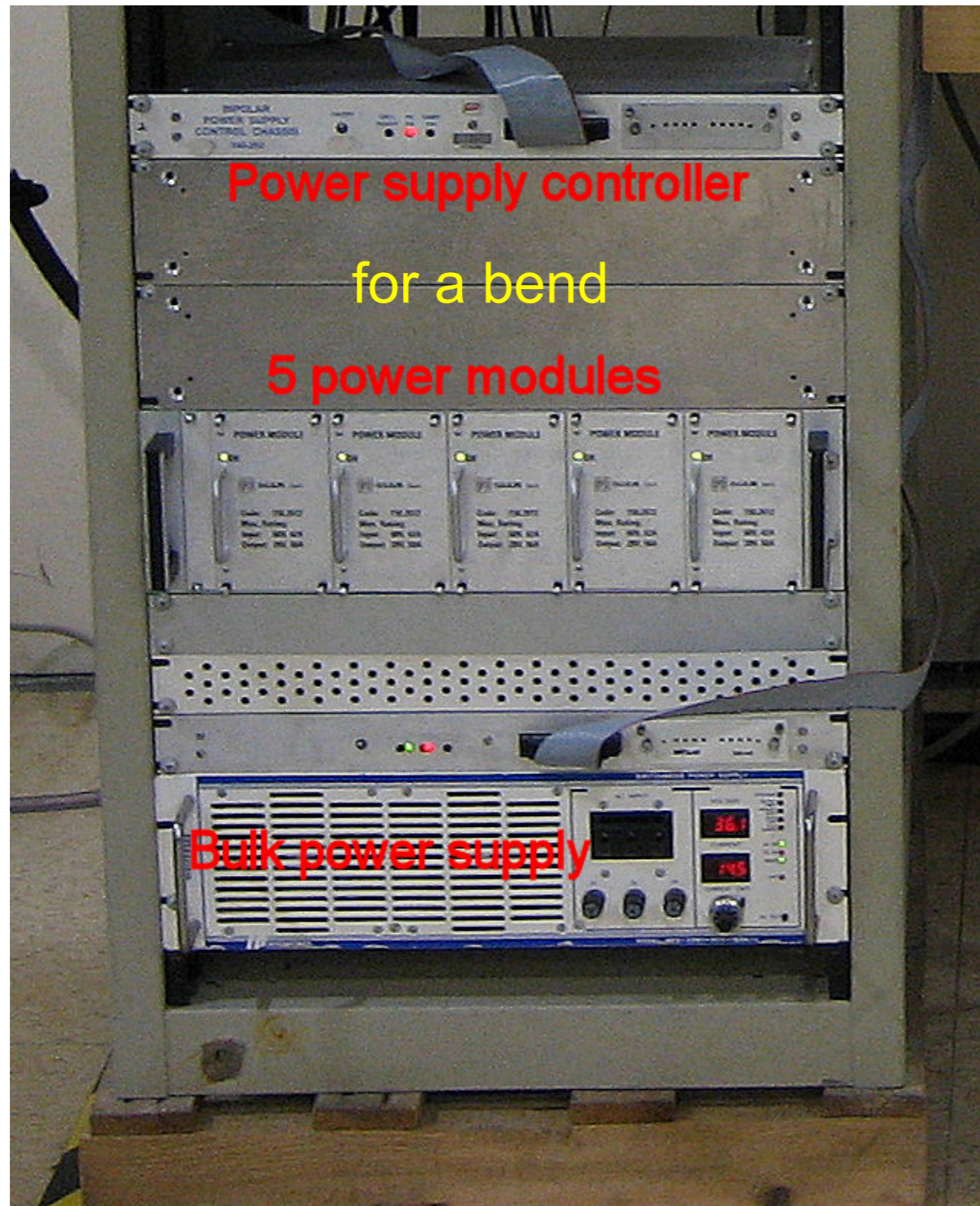
1 nm resolution BPM



under beam test at ATF

# HA system by SLAC

- Example : a power system with Ethernet control that will provide 200A in a 4 out 5 redundant module configuration.



# Summary of ATF/ATF2 activity in 2006

## ATF

- Fast kicker R&D: rise time 3 ns -> 2.2 ns
- New DR BPM electronics had been tested.
- Pulsed Laser Wire, FONT, CSR, ODR,...
- nm BPM experiment achieved 17 nm resolution.

## ATF2

- Optics, schedule were updated and fixed.
- Q-magnets (IHEP) and Q-BPMs (PAL) were delivered.
- Q-BPM electronics is developing by SLAC.
- IP-BPM is under beam test at ATF.
- High availability power supply for magnet was designed by SLAC.

# ILC SC-RF Status

H. Hayano (KEK)

**STF [ Superconducting RF Test Facility ]**

**9 cell cavities**

**cryomodules**

**cryogenics**

**RF power sources**

**infra-structure**

**High Gradient Cavity R&D (AR-East)**

**1 cell study**

**Seamless cavity R&D (Mechanical Eng. Center)**

**3 cell, 9 cell fabrication test**

# STF development plan update

## Phase 1 (2005 -2007),

for quick startup of ILC SCRF, **infra-structure** development

subdivided to

Phase 0.5 : 1 cavity in each short cryostat (Mar.2007)

Phase 1.0 : 4 cavities in each short cryostat (Sep.2007)

Phase 1.5 : replacement of 4? cavities by improved new 4? cavities  
(Apr.2008)

## Phase 2 (2007 - 2009),

develop **ILC Main Linac RF unit**

start design Apr. 2007

fabrication in 2008 and 2009

completion end of 2009

\* S0/S1 Task Force activities will be done in parallel.



# STF Building plane view

STF棟 (旧陽子リニアック棟) 平面図

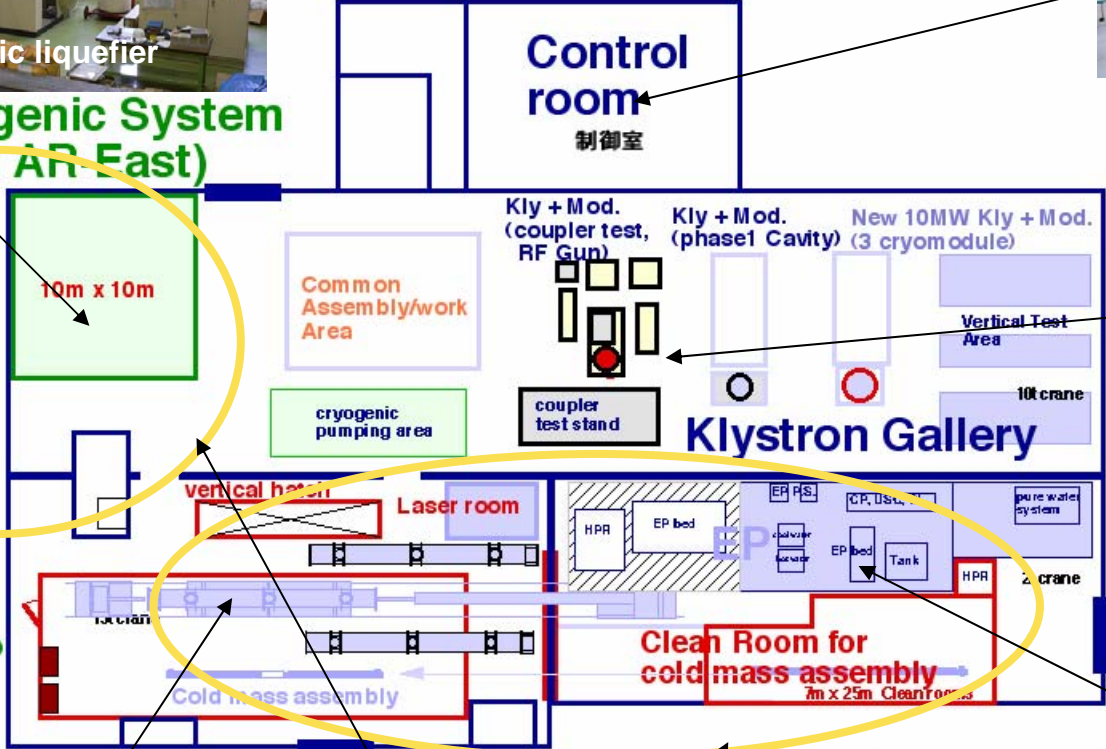


Cryogenic liquefier



Control Room

Cryogenic System (from AR-East)



Klystron Gallery

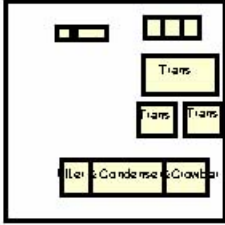
Cavity Process (EP) & assemble Area (clean rooms)



For EP, Clean Room



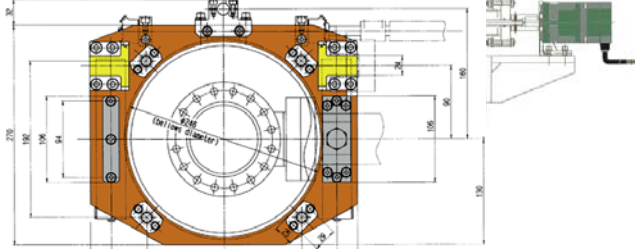
Cryomodule Assemble Area



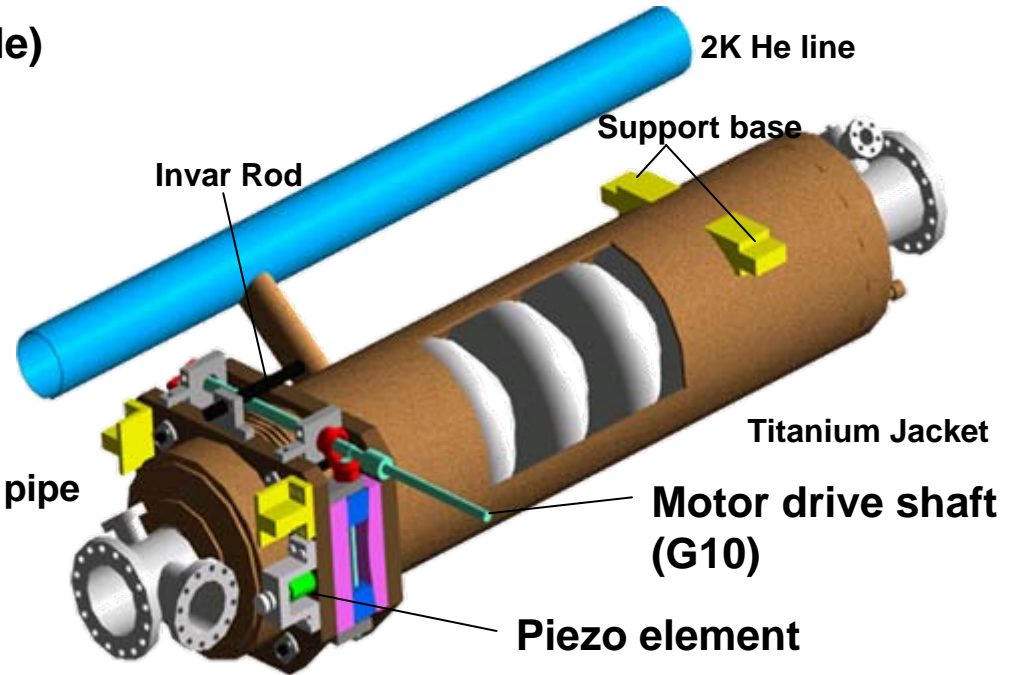
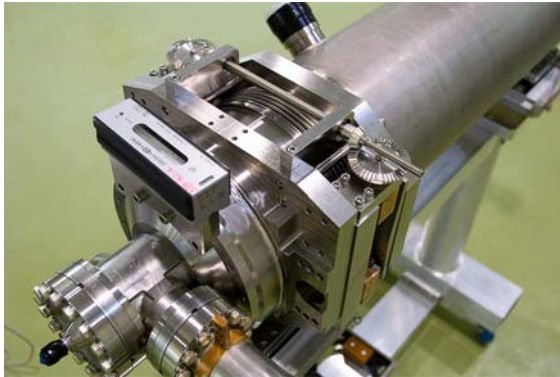
# Infra-structure for SC-RF production

# TESLA-like Cavity System

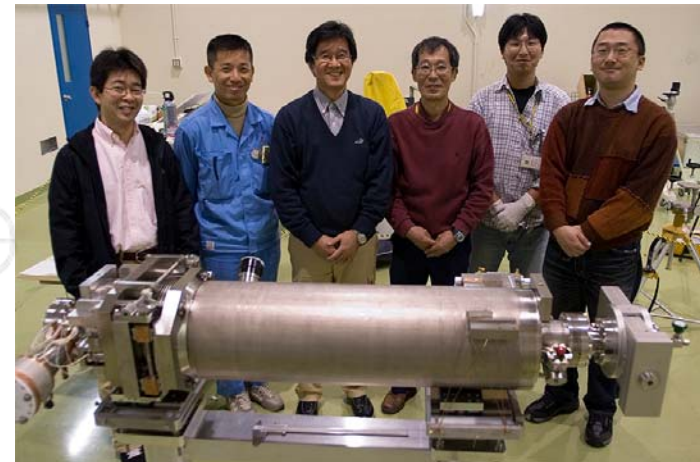
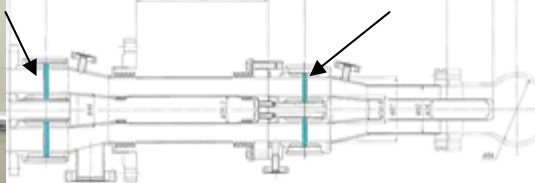
Pulse motor (outside)



Slide Jack Tuner



Warm window Cold window



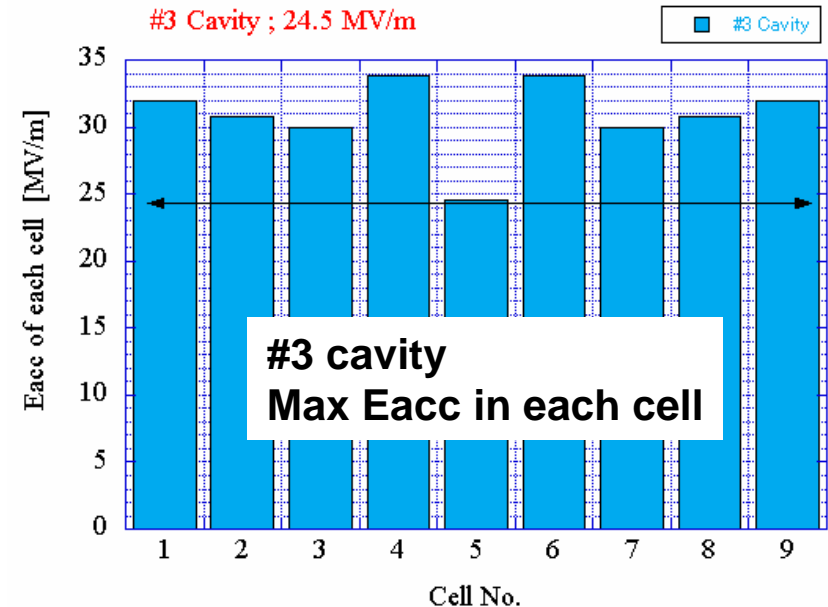
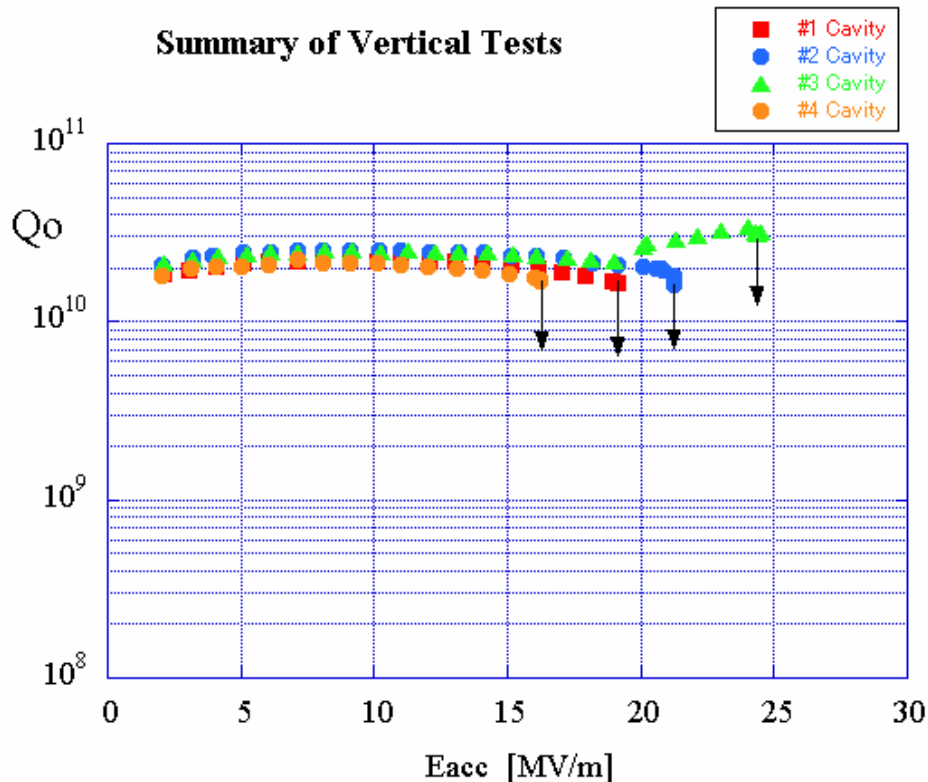
# Vertical Tests of TESLA-like Cavities

Up to now, 10 tests for 4 cavities.

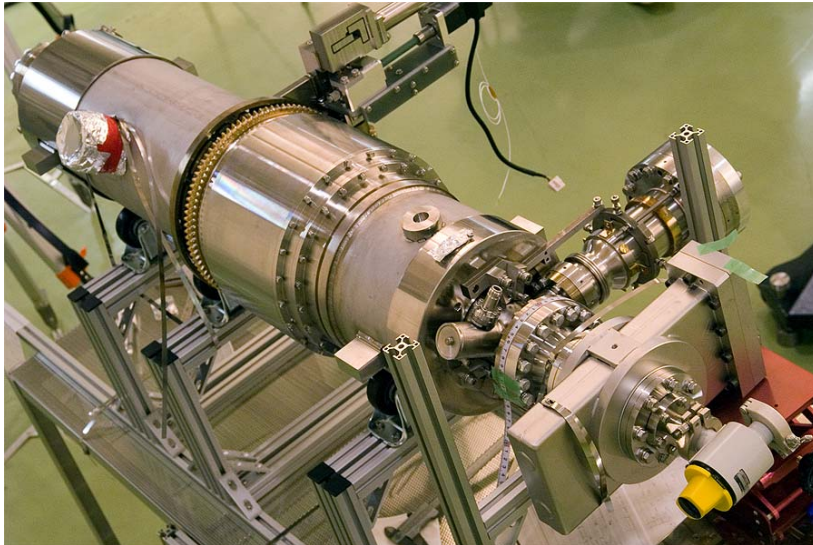
- #1 cavity : 3 tests (max 19.2MV/m)
- #2 cavity : 2 tests (max 20.3MV/m)
- #3 cavity : 3 tests (max 24.5MV/m) -> STF0.5
- #4 cavity : 2 test (max 17.1MV/m)



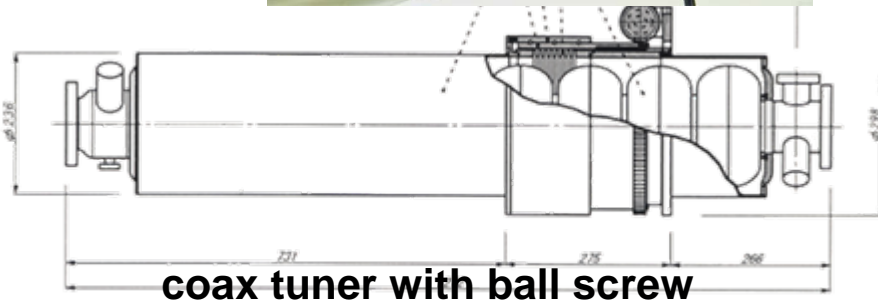
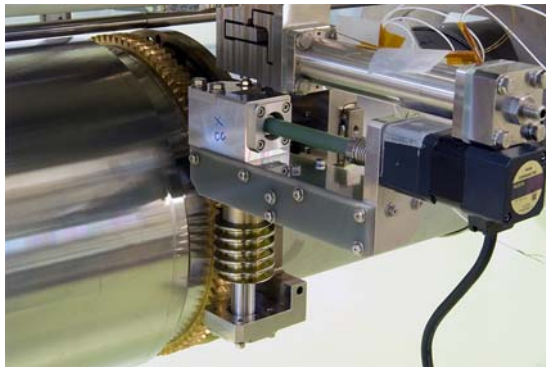
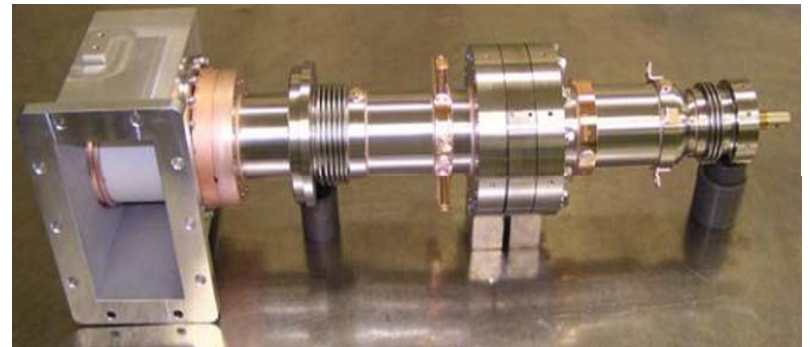
Summary of Vertical Tests



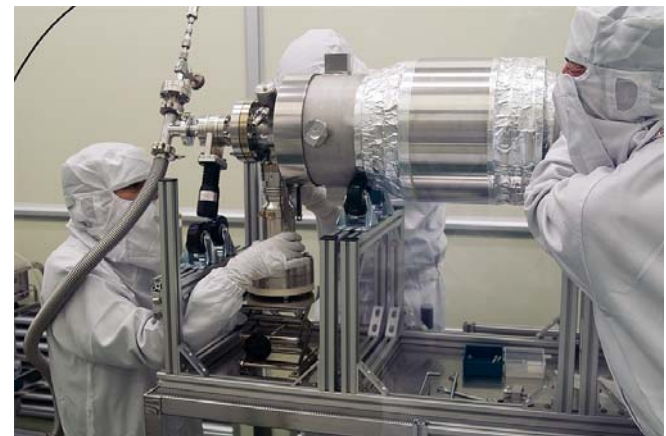
# LL-type ICHIRO Cavity System



**Input Coupler using capacitive coupling at window**

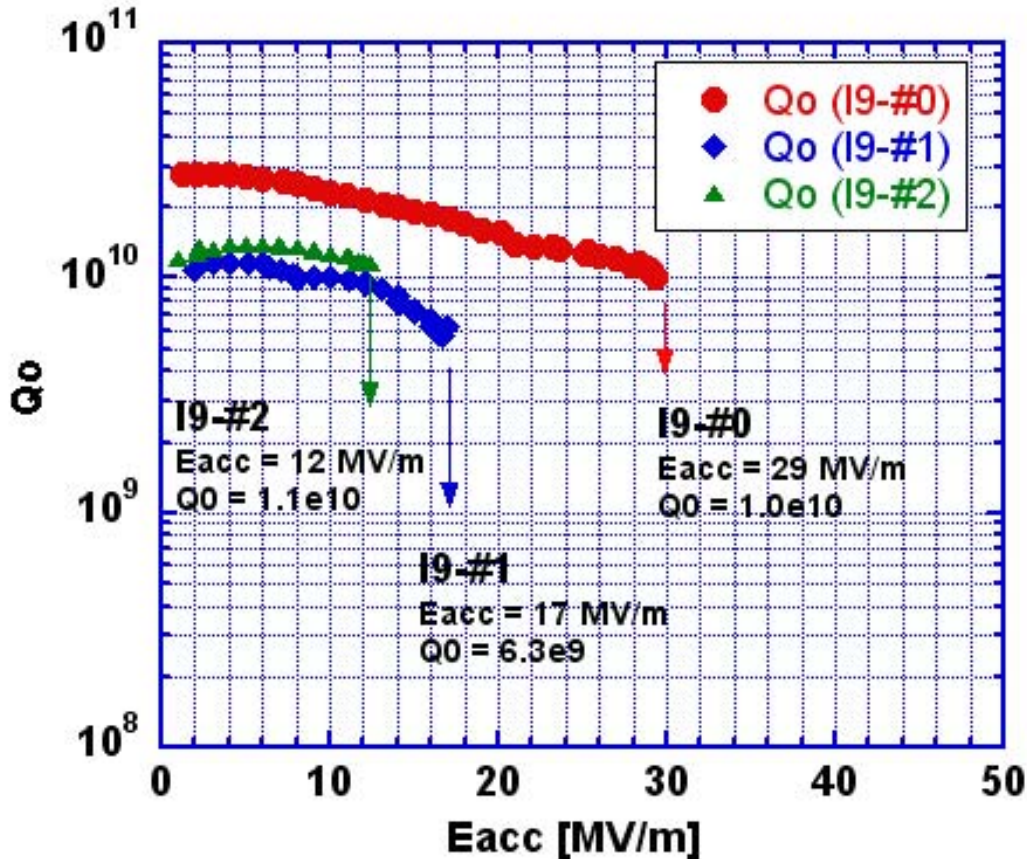


**coax tuner with ball screw**



# LL-type 9-cell Cavity Vertical Tests

Best results of ICHIRO 9-cell cavities (#0, #1, #2)



**#0** : without HOM /input port  
4 EP, 16 measurement  
-> reached to 29MV/m,

Now under modification  
of end-group.

**#1** : with HOM /input port  
4 EP, 8 measurement  
-> reached to 19MV/m

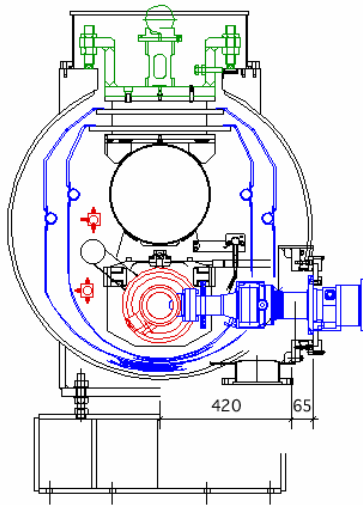
-> **STF 0.5**

**#2** : with HOM /input port  
1st measurement  
-> reached to 12.4 MV/m

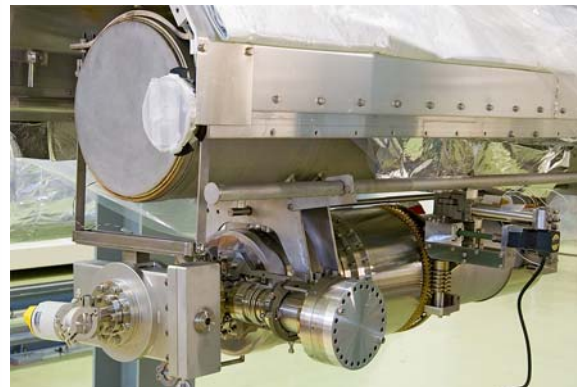
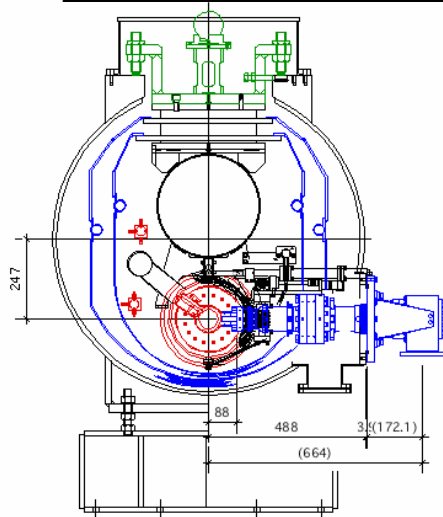
**#3** : with HOM /input port  
cold leak after 1st EP,  
no vertical test was done

# Cavity Installation into Cryomodule

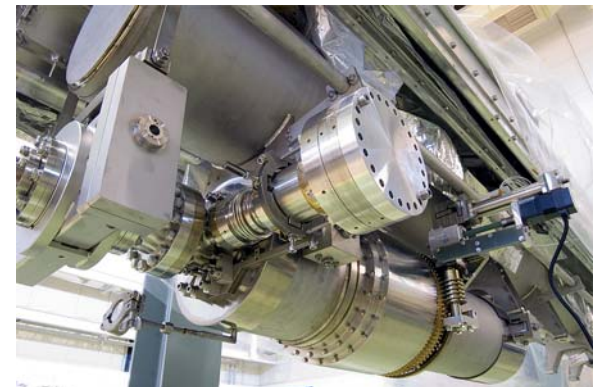
One TESLA-like Cavity, One LL-type cavity are installed into STF phase1 cryomodule. (STF Phase 0.5)



**TESLA-like Cavity**

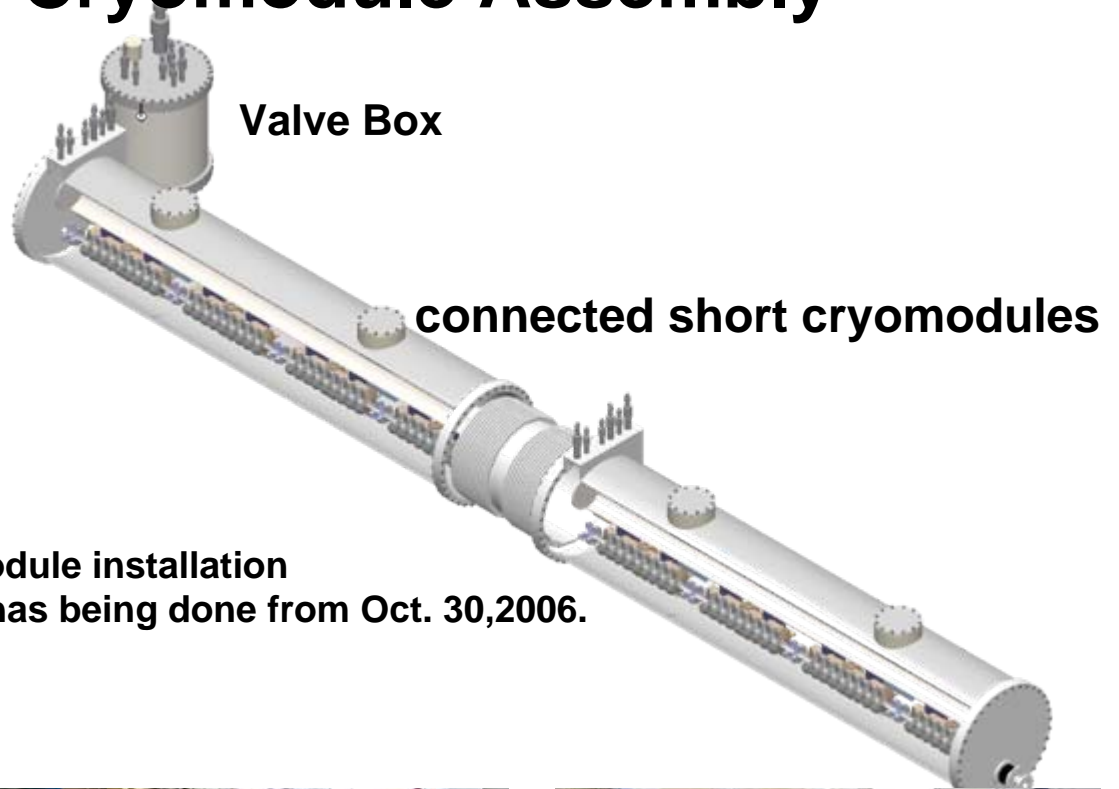


**LL type Cavity**





# STF phase 1 Cryomodule Assembly



**cryomodule installation  
has being done from Oct. 30,2006.**

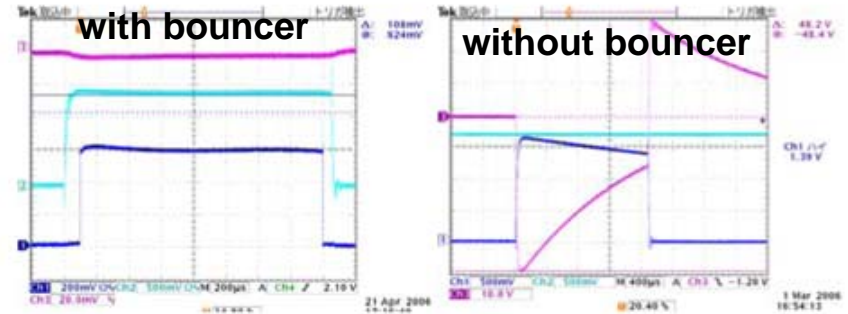
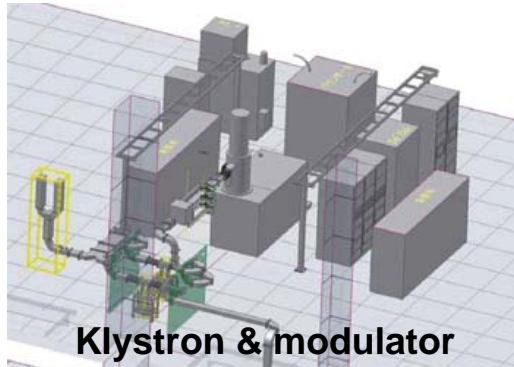


**insertion of cold mass into cryomodule vacuum vessel,  
in Dec.13,2006.**

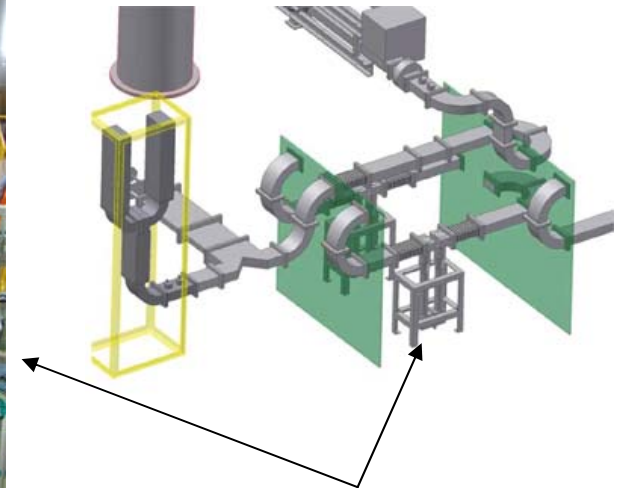
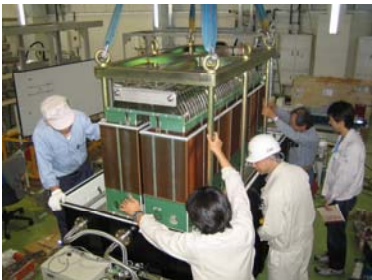


# RF power source of STF phase 1

Reuse an old TH2104A 5MW klystron, driven by an existing PNC modulator by adding a bouncer circuit and a new pulse transformer.



Pulse transformer installation



2~3MW operation power which is limited by IGBT protection voltage setting

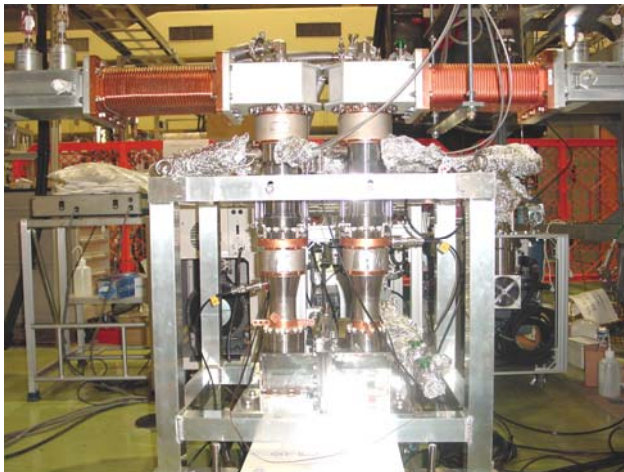
# Input Coupler Power Test

Disk window-type  
for TESLA-like cavity

1st run : reached to  
1.2MW, 0.1ms, 5Hz  
(22 hours process)

2nd run : reached to  
1.0MW, 1.5ms, 5Hz  
(38 hours process\*)

\* intentionally slow RF process



Capacitive Coupling -type  
for LL cavity

1st run : suspended  
by leak at ceramics  
(12 hours process)

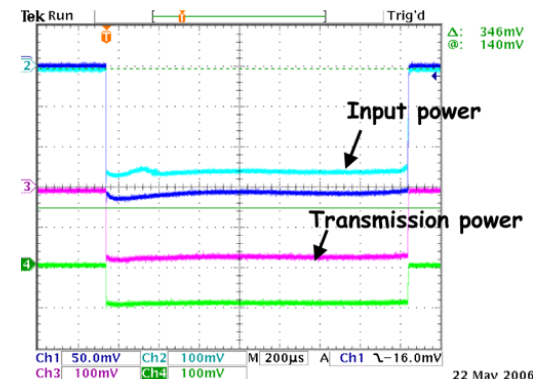
2nd run : reached to  
1.2MW, 1.5ms, 5Hz  
(5 hours process)

## Power Transmission

500kW, 1.5ms, 5Hz : 7hours

1MW, 1.5ms, 5Hz : 15hours

2MW, 1.5ms, 3Hz : 2.5hours



Waveforms

# Single Cell Test of LL-type

Ichiro single cell  
in EP bed



		IS#2	IS#3	IS#4	IS#5	IS#6	IS#7
1st results	Eacc	36.9	31.4	45.1	44.2	48.8	28.3
	Qo	1.53e10	8.66e9	9.07e9	5.38e9	9.56e9	1.94e9
Best results		47.1	44.7	53.5	44.2	51.4	43.9
		1.06e10	0.98e10	7.83e9	5.38e9	7.78e9	1.17e10

6 Ichiro Single cell were processed by CBP. (resetting of surface)  
Then, vertical tests were done.

		IS#2	IS#3	IS#4	IS#5	IS#6	IS#7
Reset surface		CBP(100μm)+CP(10μm)+Anneal					
EP(80+3) +HF+HPR +Baking	Eacc	45.01*	42.0	46.1	44.7	34.25	39.30
	Qo	3.40e9	9.72e9	9.47e9	1.08e10	8.56e9	1.03e10

\*:EP(40+3)+HF+HPR+Baking(120C\*12h)

# Single Cell Test of large grain Nb

		CBMM			Ch#1	Ch#2	Ch#3
					CBP(100μm)+CP(10μm)+Anneal		
EP(30+3) Baking(12h)	Eacc		EP(30+3) Baking(12h)	Eacc	24.02		
	Qo			Qo	3.43e9		
EP(40+3) Baking(12h)	Eacc	36.5	EP(80+3) Baking(12h)	Eacc		43.8	
	Qo	1.48e10		Qo		3.46e9	
EP(80+3) Baking(12h)	Eacc		+Baking(12h)	Eacc		43.2	
	Qo			Qo		7.2e9	
+EP(20+3) Baking(12h)	Eacc	18.0	EP(30+3) Baking(48h)	Eacc	22.0		
	Qo	2.67e9		Qo	5.95e9		
+HPR	Eacc	22.6	EP(+3) +Baking(24h)	Eacc		7.9	
	Qo	8.27e9		Qo		5.02e9	
+EP(20+3) Baking(12h)	Eacc	30.11	Schedule	EP	30+3	?	30+3
	Qo	1.32e10			12/20	12/21	12/18
+Baking(12h)	Eacc						
	Qo						

**CBMM (from Brazil)**  
**Ch#1~#3 (from China)**

# SC Infra-structure

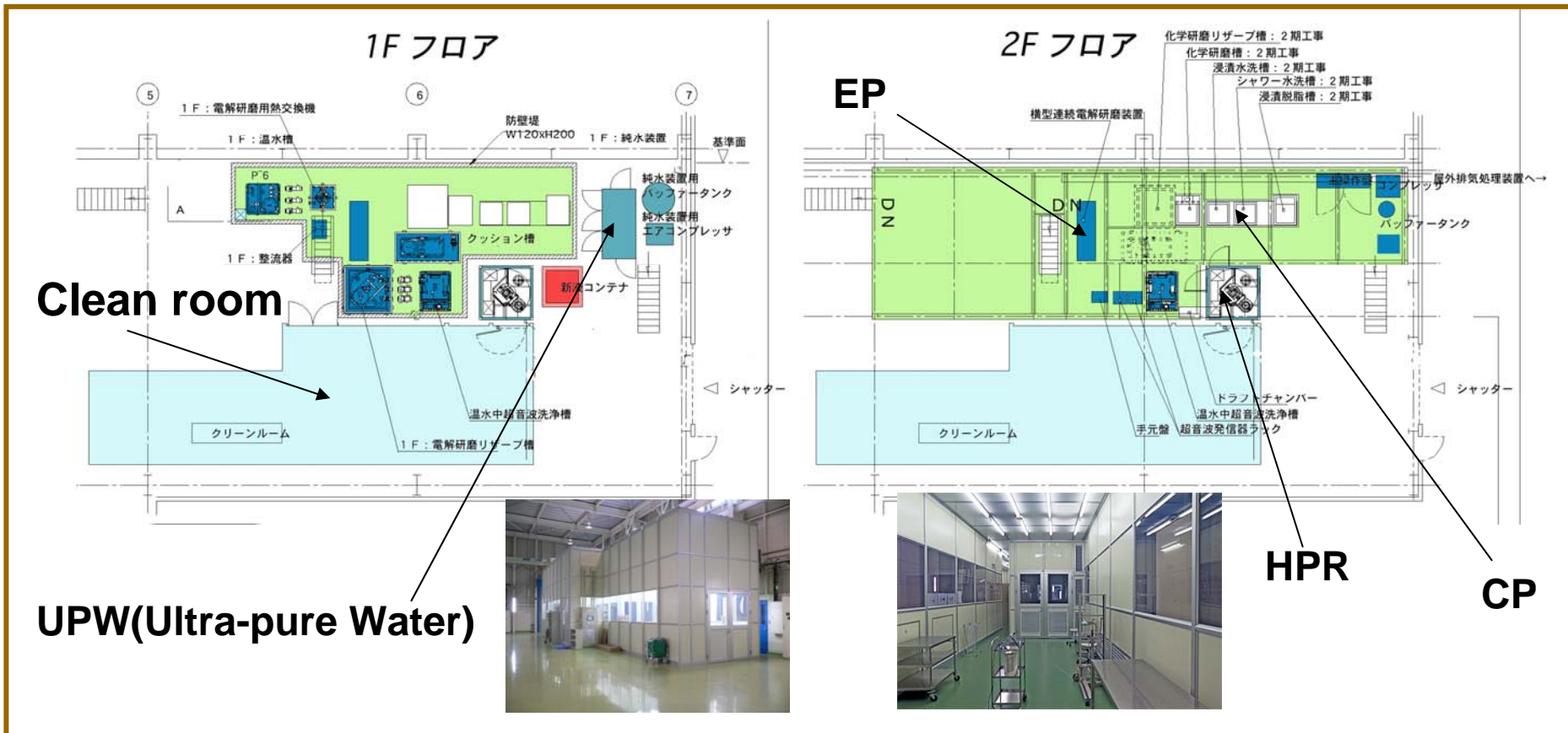
**Clean room:** in operation for use of short cryomodule assembly.

**UPW:** in operation.

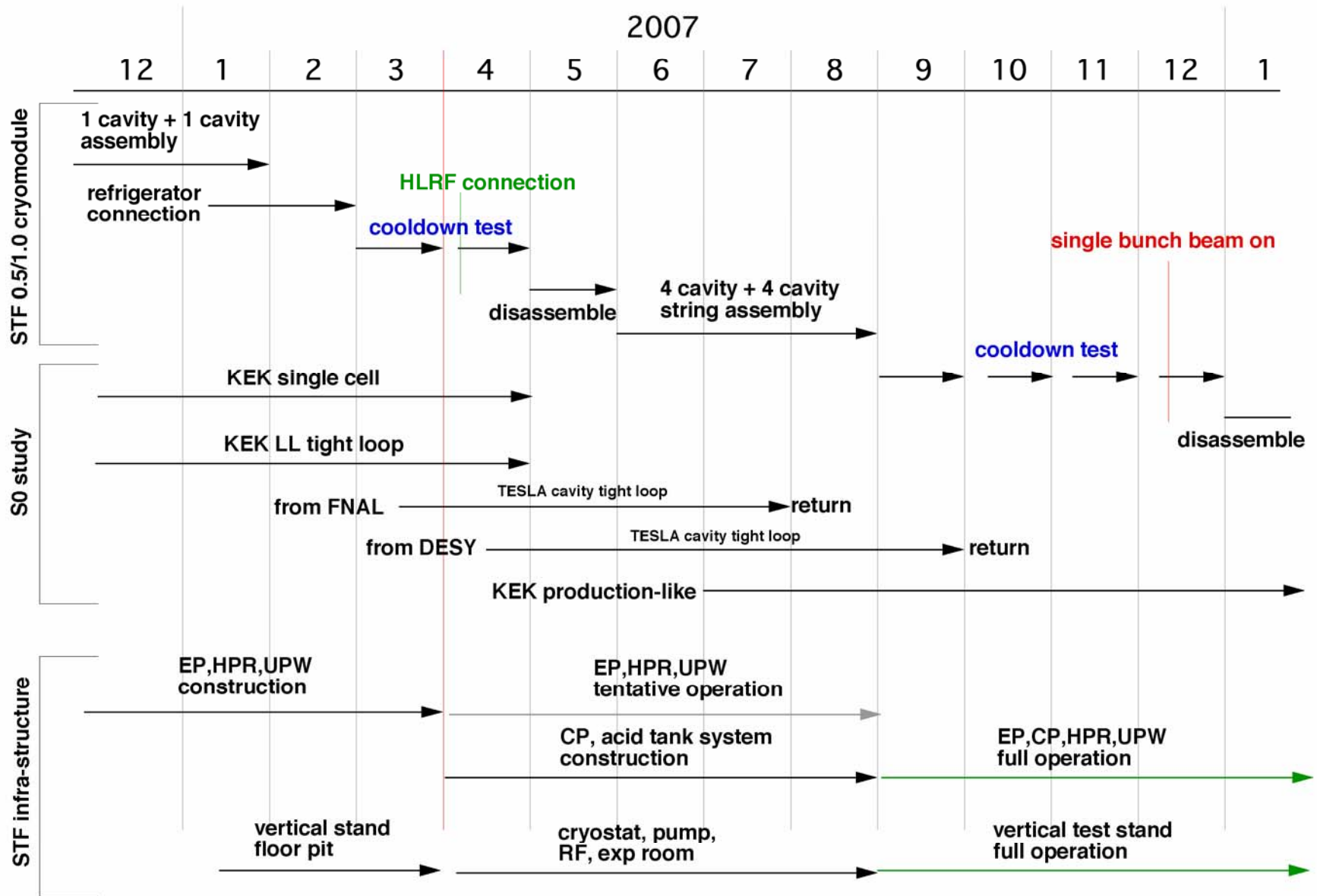
**HPR:** under construction. will be completed in Dec. 2006.

**EP:** under construction. will be completed in Mar. 2007.

**CP & acid tank system:** will be constructed in JFY2007.



# KEK-SRF 2007 schedule



# Summary of KEK SC activities until Dec.2006

## STF

- clean room, UPW, (HPR) completed.
- 4 TESLA-like 9cell are under vertical test. (17~25MV/m)
- 4 LL 9cell fabricated, 3 under vertical test. (14~30MV/m)
- Input coupler high power test is underway
- cryomodule assembly for STF0.5 is on going.
- 5MW power source with bouncer is working.
- New vertical test stand is under construction.

## AR-east

- single cell treatment study for S0 is on going.
- large grain single cell cavities are under test.

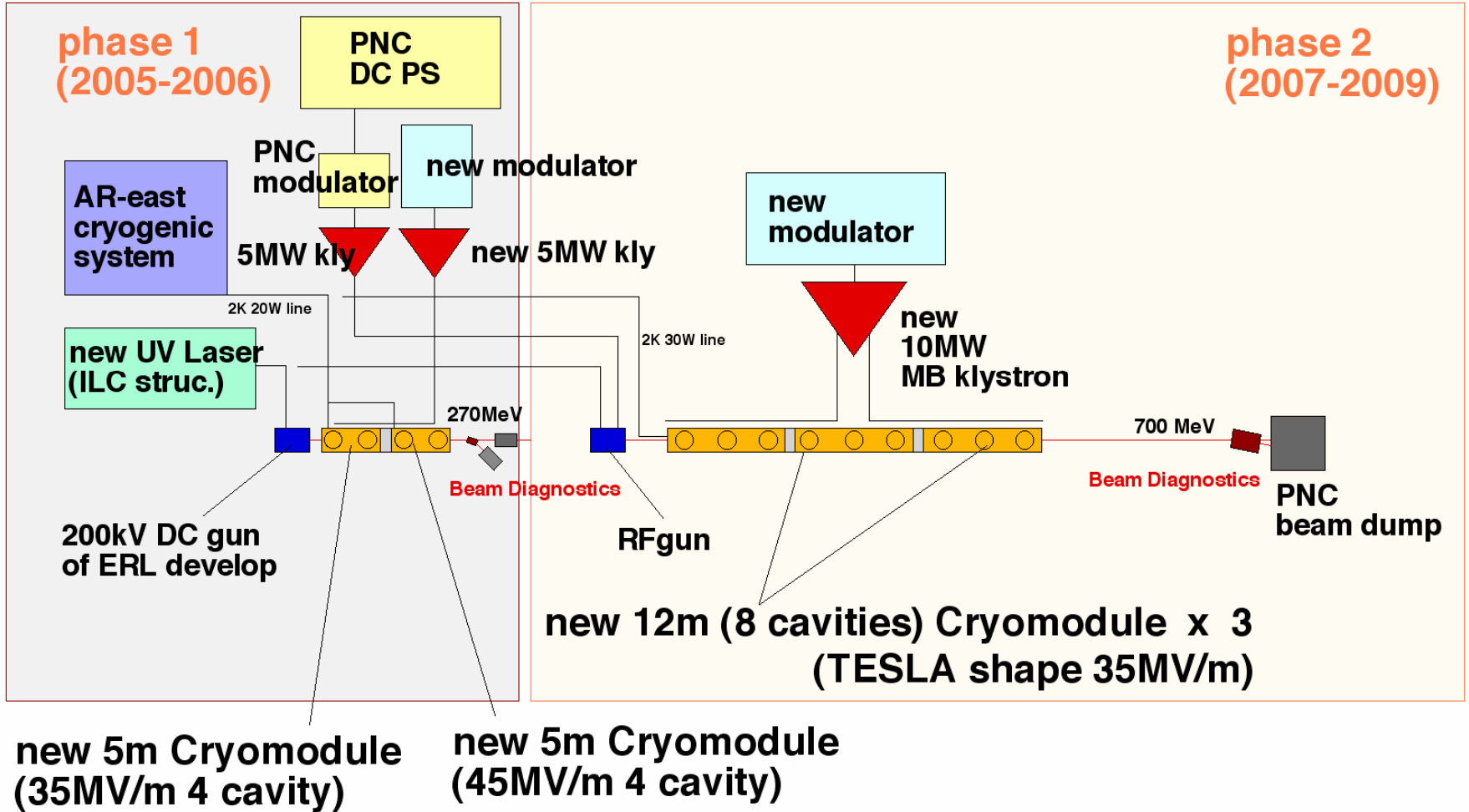
## Mechanical Center

- hydro-forming machines were developed, and 3 cell & 9cell cavity forming test are on going.
- New EP facility is under construction.

**End of slides**

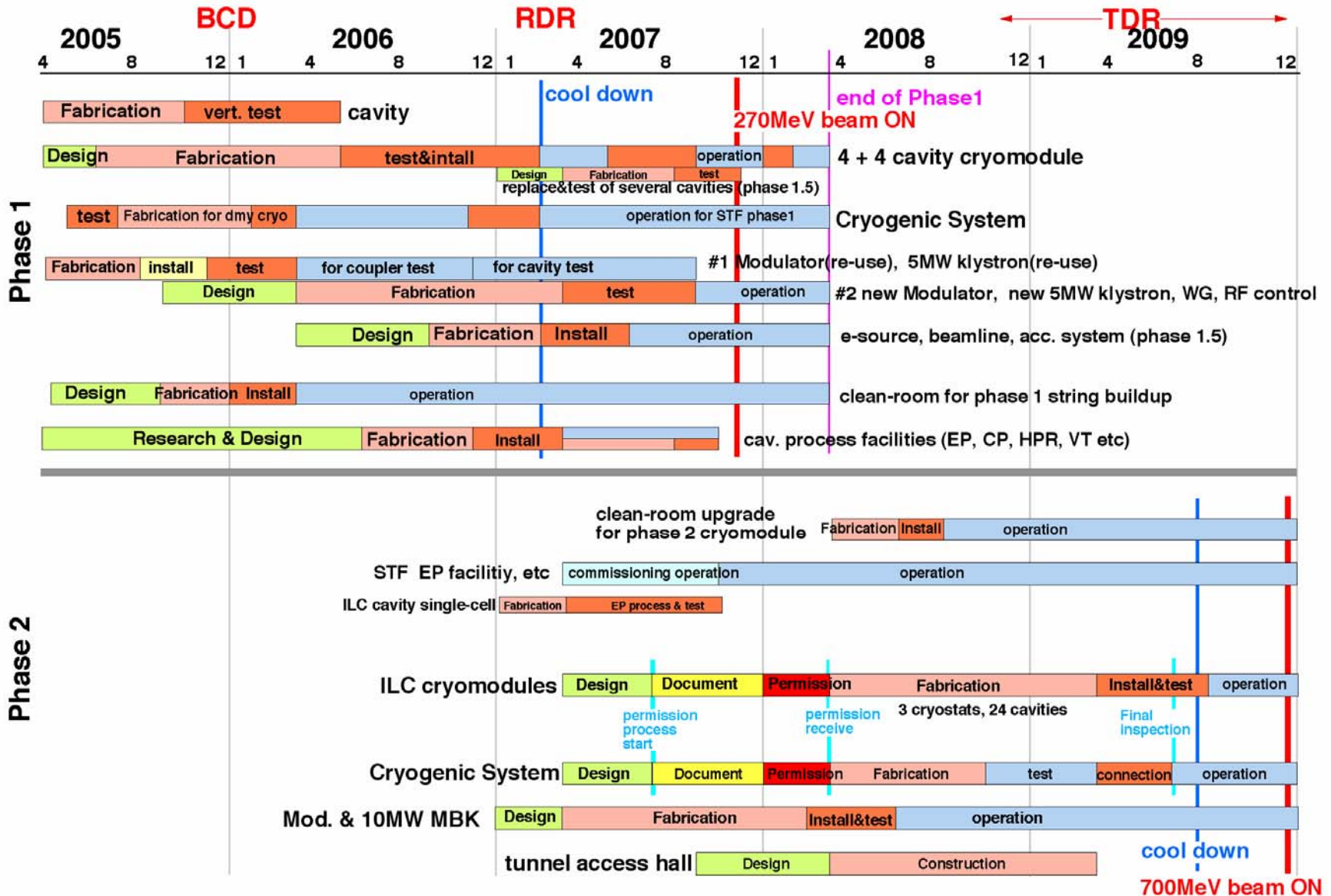


# Plan of Superconducting RF Test Facility (STF)



# STF long-term Plan

H. Hayano 12172006





# Beyond the RDR - some ideas

Brian Foster (Oxford & GDE)



# After Beijing

- Period after Beijing and “release” of the preliminary RDR and costing will be dominated by politics, outreach, reviews etc, probably for at least 6 months.
- Essential that momentum in the project maintained during this period.
- Requires that clear ideas on shape of post-RDR GDE has been widely discussed and agreed both internally and with external stake-holders.
- Our aim is clear - to produce a engineering design which specifies the project in sufficient detail by 2010 to allow approval to construct by participating governments. How do we get between here and there?



## 3 main aims

3 main threads that must be satisfied by the GDE in the future:

- 1) we must produce the technical information required and agreed by the contracting governments as necessary to proceed to approval of the projects;
- 2) we must ensure that the internal momentum of the GDE continues to grow and that the tasks the GDE sets itself allow scope for the enthusiasm and commitment of the international ILC community to continue to grow;
- 3) we must ensure that the world-wide R&D programme is coordinated to give the optimum return on the investment of the contracting governments.



# Requirements to start construction

- We need dialogue with governments, which presumably must proceed via FALC
- Clear that FALC is some way away from being ready to act in this way
- In order not to lose momentum, need to make assumptions ourselves what level of detail will be necessary to get construction approval
- Do so by looking at “similar” projects - the two most similar that we can find are ITER and XFEL
- ITER fully international project that has approval from all 3 regions
- XFEL predominantly European project about to get full approval - technology very similar to ILC...
- Other projects, ALMA, FAIR, could also be examined in future



# Lessons from ITER, XFEL

- There are numerous differences between the two projects.
- Technical requirements for ITER approval difficult to discover because the approval processes was almost entirely political. Nevertheless, we can work out the technical documentation available at time of approval - ~720 pages + 80 page summary - ~same as RDR + CDR. However, level of detail much greater - average of 1 tech. drawing or table/page.
- XFEL has about same number of pages but much less technical detail - lots of CAD - the technical details of course exist but are not in document. Almost half of document about science case and instruments, so amount of text less than our RDR - but project much more mature.



# Lessons from ITER, XFEL

- We surely will need more detail than in XFEL to get “approval”. Since ITER was such a political project, we will probably need at least as much documentation as them and probably a bit more; not least because we will have a specific site. But question is, what is “approval” - even ITER level is not enough for standard DoE approval. We must assume that we can get “approval” from governments on a document which would not allow us to break ground immediately - this will only happen maybe one or two years later - so EDR is an intermediate step before the documentation required to break ground - at which stage we should have enough to satisfy even DoE approvals.





# Lessons from ITER, XFEL

- How much effort does this imply?
- For ITER this is almost a meaningless question - the design was changed several times and work was duplicated in all three regions.
- For XFEL the extra effort required above & beyond R&D to produce the TDR was ~ 160 FTEs. Assume that this work will be the main task of the post-RDR GDE, which is about 30 FTEs working for 3 years - so a factor of 2 increase in core GDE would get us to a EDR document level between ITER and XFEL. enough for “approval”?



## R&D effort

- What increase in effort will be required to produce the R&D necessary to have a design that we are confident we can build?
- Another very difficult question! Milestones from S task forces are roughly compatible with 2010 milestone without enormous increases in effort from current. But also lots of real engineering design & specification needed as well as R&D. Assume that factor of two increase will do the job - this needs further investigation and is probably an underestimate - but note A. Wolski's S3 talk earlier, which was ~ factor 2.
- It does not seem likely that such an increase can proceed under the current paradigm of ad hoc assignment from major laboratories and relatively uncoordinated involvement across a broad range of R&D activities.



# Maintaining momentum

- Another very important consideration for the post-RDR period is the increase in effort required to maintain and accelerate the internal momentum of the project.
- What does this imply? What is the increase in FTEs working on the ILC since the start of the GDE? Difficult to estimate this but at least for some countries it seems at least 50% increase.
- Maintaining momentum would therefore imply about a factor 2 increase on the timescale of the EDR; coincidentally, presumably, in agreement with what seems necessary to do the job in hand.



# How to deliver

- Generally speaking, many aspects of the GDE management seem (at least to us) to be working well.
- Delivery of the EDR can therefore proceed by a process of evolution of the current structures, rather than revolution.
- There must be a reform of GDE personnel to reflect the evolution in the course of the project - EDR GDE should concentrate on central functions, project management, coordination etc. Many people outside GDE are doing vital work in this area; some inside the GDE have changed emphasis and level of activity. This needs to be recognised by a rationalisation of GDE membership.
- An area which does require significant change is RDR Management Group. While this worked well for RDR, it would not be able to cope with the EDR. We need to evolve a professional Project Management Team under a full-time Project Manager who would report to the Director and EC.



## How to deliver

- Growing the RDR teams by a large factor seems difficult - problems of coordination, integration and management grow strongly to the extent that many teams are spread geographically. In addition, certainly in Europe, the possibility of a large increase in numbers dedicated to the project and donated from the laboratories seems unlikely.
- Many of these problems can be ameliorated by dividing the tasks into work packages which can be bid for by consortia, which would be encouraged, or by individual labs or countries. This reduces the problems of coordination and avoids duplication in R&D. It also greatly eases the problem of increasing FTEs since people available for only small fractions of their time but with vital expertise can be efficiently utilised within the consortia and having succeeded in being allocated a work package, labs and other organisations will feel obliged to deliver, even at the expense of allocating more FTEs than they might originally have intended.



# How to deliver

- However, work packages have their drawbacks. It will be very difficult, having allocated the work-packages, to reallocate them at a later stage in the project, so that an allocation early in the EDR stage will tend to freeze responsibility for ever. This needs to be avoided - we need to be able to integrate new groups joining the project and give them appropriate responsibility.
- How do we allocated the workpackages? Who does it? On what basis? It must be some process involving estimation of expertise, believability of overall cost/FTE estimate, spreading the work across the regions etc. It will be delicate and must be done very carefully!
- Are there other ideas on how we can do the necessary R&D and engineering specification which could maintain the good points of workpackages but avoid some of these weaknesses?



# Mechanisms

- One suggestion to secure the R&D deliverables and the sections of the EDR report would be to have signed MoU with the GDE, which would detail the site selection procedure, draft proposals for the management of the GDE successor organisation, how work would be funded and a model for operating the ILC. A possible model is the MoU for the XFEL.
- There would clearly be significant advantages in having the new supervision structure to replace the ILCSC in operation asap - closer connection with funding authorities would make allocation of work packages easier. However, current body language of FALC does not make that seem very likely.



# Summary

- **Estimates from comparable projects imply that an increase in the global ILC effort of  $>\sim 2$  should be sufficient both to produce a technical design of sufficient detail to allow “approval” by the interested governments. Such an increase would also maintain the internal momentum of the ILC project.**
- **The management structure of the GDE should be capable of adaption to the new era, with the establishment of a strong project-management board and a project manager that would report to the EC.**
- **The expansion of the R&D and development of the engineering design should be carried out through a work-package structure with appropriate mechanisms for adjudication of bids and to encourage the formation of optimal consortia.**
- **The structure of the post-RDR phase should be defined by a Memorandum of Understanding between the interested parties that would also replace the current ILCSC supervision as soon as practicable.**



# ILC加速器全体報告

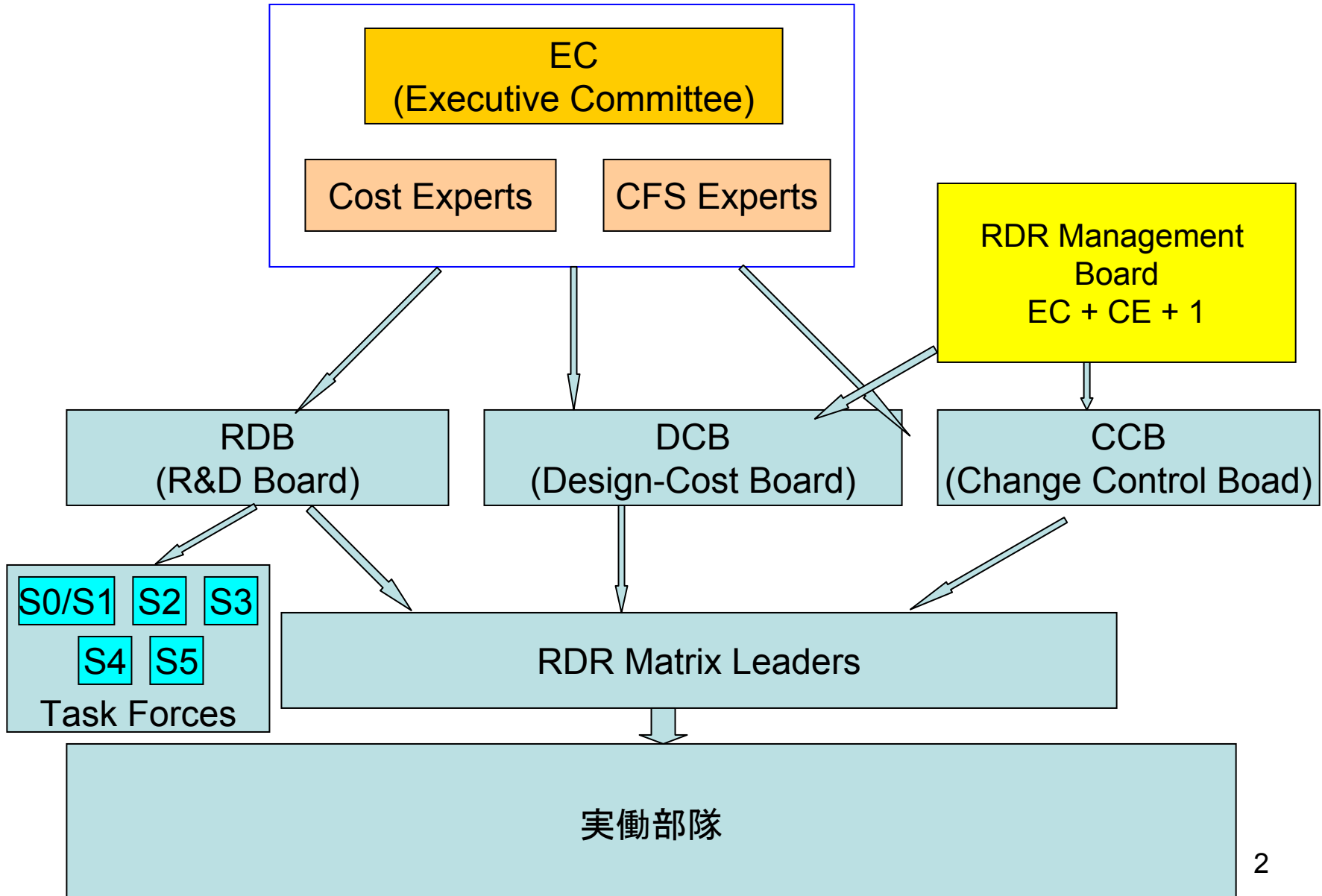
横谷 馨  
LC推進委員会  
2006/12/21

GDE組織の現状

設計の現状

KEK R&D --- (これは時間がないので、  
照沼・早野まかせ)

# GDEの内部組織



- Executive Committee (EC)
  - 構成
    - Barry Barish
    - Regional Directors  
Gerry Dugan (Cornell), Brian Foster (Oxford), 野崎
    - Accelerator Design Leaders  
Tor Raubenheimer (SLAC), Nick Walker (DESY), 横谷
  - 会合
    - 毎週定例電話会議
- Cost Experts
  - コスト全体のとりまとめ
  - 構成
    - Peter Garbincuis (FNAL)
    - Wilhelm Bialowons (DESY)
    - 設楽
  - Barryとともに、コスト細部まで知る権限を持つ
- Civil and Siting Experts
  - 土木・建築
  - 構成
    - Vic Kuchler (FNAL)
    - Jean-Luc Baldy (CERN)
    - 榎本

# RDR Management Board

- RDRのための設計方針の決定
- 構成
  - Barish
  - Regional Directors (Dugan, Foster, 野崎)
  - Accelerator Design Leaders (Raubenheimer, Walker (chair), 横谷)
  - Cost Experts (Garbincius, Bialowons, 設楽)
  - Integration Scientist (Ewan Paterson (SLAC))
- RDR完成(と、その後の各種review)で任務を終える

# CCB (Change Control Board)

- Design outlineを管理する
  - BCDの管理
  - 設計変更要請(CR:Change Request)を審議する  
(重要案件は最終的にECに回す、その他はCCBで決定する)
  - 実際は案件ごとに主要関係者が合意してCRを出すので、結果的に大部分はCCBで了承されるが、重要な例外もあり。
  - 設計の問題点をGDE全体で議論する意味が重要。  
(「主要関係者」が独走しがちなので)
- 構成
  - Warren Funk (JLab), Tom Markiewicz (SLAC), Shekar Mishra (FNAL)
  - Grahame Blair (UK), Carlo Pagani (Milano), Daniel Schulte (CERN)
  - 峠 (chair), 久保, 栗木

# DCB (Design Cost Board)

- Mission
  - コストに関連して設計を監視する
- 構成
  - Peter Garbincius (FNAL, chair), Bob Kephart (FNAL), Ewan Paterson (SLAC), Nan Phinney (SLAC)
  - Wilhelm Bialowons (DESY), Jean-Pierre Delahaye (CERN),
  - 榎本、設楽、照沼
- 仕事
  - RDRMB・Cost Expertsのかけにかくれしてみえにくい
  - これらの下請け的になっているか？

# RDB (R&D Board)

- Mission
  - R&Dのcoordination
- 構成
  - Bill Willis (Columbia U), Tom Himel (SLAC), Hasan Padamsee (Cornell), Marc Ross (SLAC)
  - Eckhard Elsen (DESY), Terry Garvey, Lutz Lijie (DESY), Andy Wolski (UK)
  - 早野、肥後
  - Chris Damerell (contact to Detector R&D)
- これまでの作業
  - R&Dのpriority作り (6月ごろに完成)
  - R&Dのcoordination
    - US FY07 Budget Plan (4月-7月ごろ)
    - UK LC-ABD (9-11月ごろ)
    - **KEK FY07 Budget Plan (Hearing on 12/19-20)**
- R&D Program設定に関するTask Forces
  - S0 加速勾配(縦測定レベル、2009年半ばごろまでに35MV/mでいけるか結論を出す)
  - S1 cryomodule (メンバーはS0と同じ)。以上2つ、答申提出済み。
  - S2 cryomodule string まもなく答申提出のはず。
  - S3 Damping Ring
  - S4 BDS
  - S5 陽電子源

# RDR Matrix

		e <sup>-</sup> source	e <sup>+</sup> source 栗木	DR	RTML	Main Linac 早野	BDS 山本
<b>Technical Systems</b>							
Accelerator phys.	久保						
Vacuum	末次						
Magnets	菅原						
Cryomodule	大内						
Cavity	斎藤						
RF Power	福田						
Instrumentation	浦川						
Dumps/collimators	伴						
<b>Global Systems</b>							
Commissioning/operation/reliab.	照沼						
Control system	道園						
Cryogenics	細山						
CF&S	榎本						
Installation	設楽						



# RDRMB (RDR Management Board)

## 主導による設計

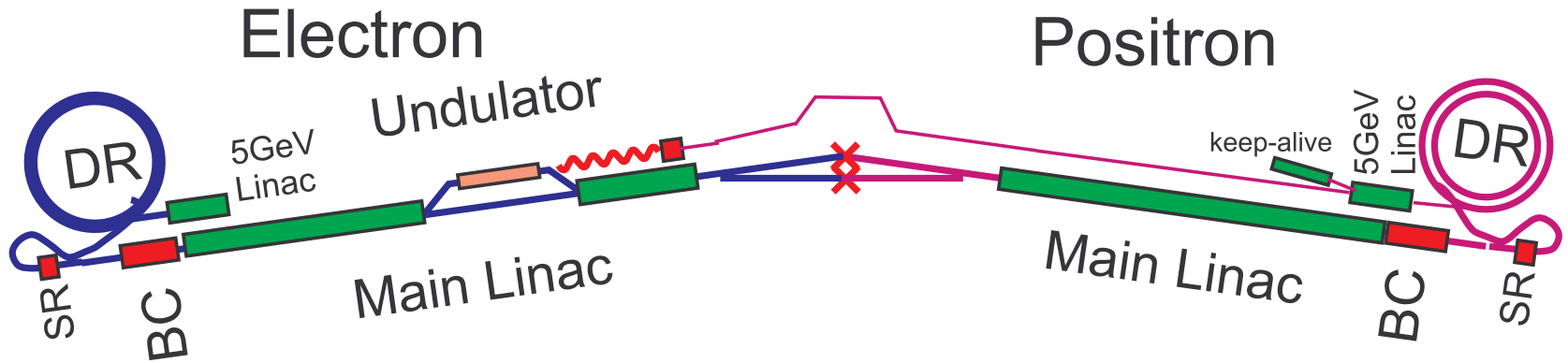
- Weekly telephone conference
- Face-to-face meetings
  - Vancouver July.19-22
  - KEK Aug.31-Sep.1
  - KEK Sep.22-23
  - CALTECH Oct.10-12
  - Valencia Nov.6-10
  - SLAC Dec.14-16
  - Daresbury Jan.10-12, 2007
  - Beijing Feb. 2007
- ここでの決定をもとに、各部門リーダーがCCBに Change Request を提出する。

# Cost Reductionの目標

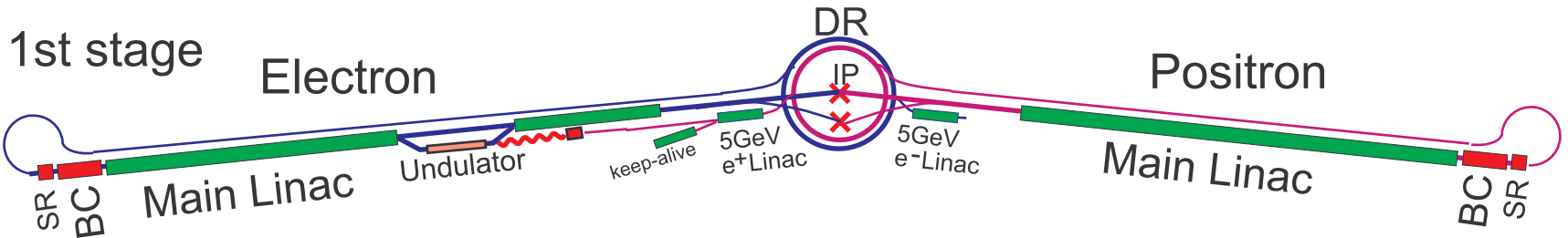
- Vancouver cost は高すぎる
- 9月の KEK でのRDRMB会合で目標策定
  - Vancouver から、総額で~ 30%
    - 加速器側 (設計, 各部品) ~ 20%
    - 物理目標 (エネルギー、ルミノシティ) ~ 10%
  - 1つで10%も削減できる項目はない (エネルギー以外は)
    - 1%を10項目、0.1%を100項目
  - 現在の方針では、加速器側でできる限り努力して、足りなければ物理目標を下げる、という方向

# Vancouver Workshopまでのレイアウト

1st stage



# 現在のレイアウト



# Vancouver以後の設計変更(1)

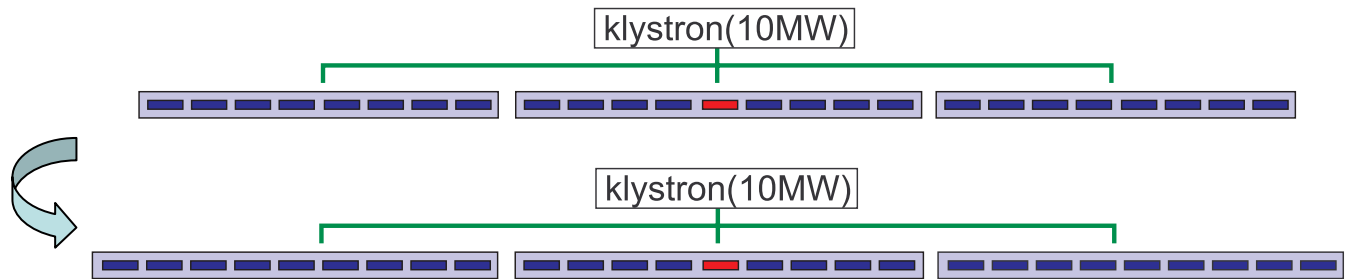
## 最終合意されたもの

- 2つの衝突点でのビーム交差角を2つとも14mrad とする(← 2mradと20mrad)
- 陽電子減衰リングを1台とする(← 2台を2段重ね)
- ミュー粒子遮断壁を厚さ5mのもののみとする(← 5m+9m)
- 検出器の組立を地表で行なう(地下)  
(建設期間の短縮)
- 減衰リング等の入射器を施設中央に集める
  - 1つのトンネルに電子DRと陽電子DR
  - DRを出たビームはリナック入口まで遠く運ぶ

# Vancouver以後の設計変更(2)

## CCB pending

- リナック単位の変更
  - 9 + 8(with Q) + 9 cavities



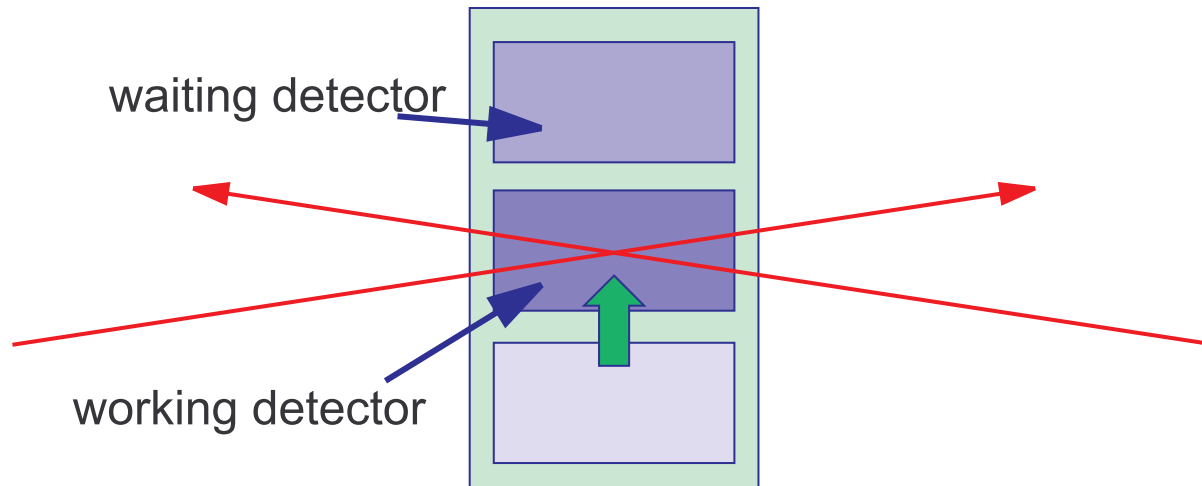
- 太いwaveguide (WR770)で電力損失を減らす
- これにより klystron/modulator数が 1/13減る。
- 代償としてRF power systemとしての最大加速勾配が35MV/mから33.5MV/mに下がる。
- 3つのcryostatの長さが(ほぼ)同じになる  
(搬入用シャフトの径は拡げないでよい)
- 全単位数としてとっておいた余裕3.5%をなくす

この件は、電力マージンが足りないなどの理由で大いにもめてExecutive Committeeにさしもどされ、いづらか形をかえて再び提案された。

# Vancouver以後の設計変更(3)

## CCB pending つづき

- 衝突点を1つにしてpush-pull型検出器を置く



- 12月13日、CCBによるヒアリングがあった。

# Vancouver以後の設計変更(4)

## Change Requestを用意しているもの

- **電子源** (これは最近提出済み。)
  - Laser部屋を地上に
  - 補助ビームライン削除 (gun+buncher以外)
- **陽電子源**
  - BPM+correctors数を半分に
  - 標的故障時用の第2標的を省略
  - 地下の標的室の縮小
- **減衰リング**
  - RFシステムを安くするため、バンチ長を6mmから9mmに伸ばす (momentum compactionは同じ)
  - 光学系を変えて、RF system・シャフトが2つですむようにする。

## Vancouver以後の設計変更 (5)

- 土木関係
  - リナクトンネル半径を 5m → 4.5mに縮小
  - シャフト数を減らす
  - 多くの地下室のサイズを縮小
  - 電力・冷却系縮小



# Vancouver以後の設計変更 (6)

## 物理に関係した変更

### • バンチ数半減

- ビーム全長は変わらず (バンチ間隔2倍)
- ルミノシティも半分になる
- 低電流のためリナックRF systemがほぼ半分になる
- あとでRF systemを増強すればルミノシティは回復できる
- 減衰リングの半径も半分にすればさらに大きな節約になるが、その場合ルミノシティ回復はナシ。

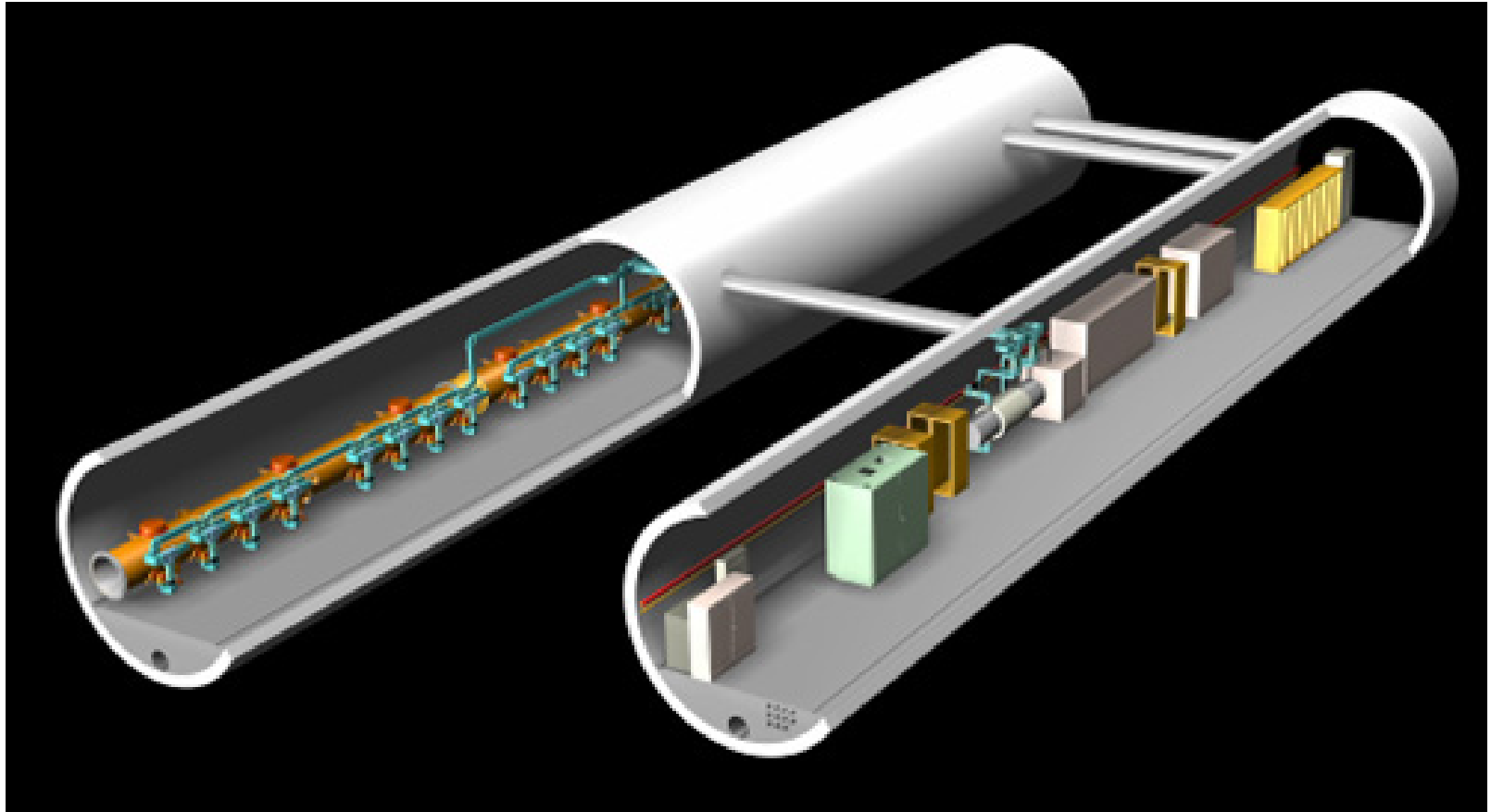
これは、議論を繰返した結果、今回は提案しないことになった。

# Vancouver以後の設計変更 (7)

## 変更見送りになった項目の例

- 粒子源
  - 通常型陽電子源 (undulator方式に代え)
  - KAS (keep-alive source)を取去る
- 減衰リング
  - momentum compactionを下げる
  - higher harmonic cavitiesによってバンチ長の短縮する
  - 半径を半分にする (half luminosity)
- RTML
  - 1段バンチ圧縮器
  - 第1圧縮器から予備の klystron を省略
- リナック
  - 4極磁石用cryostat を空洞用とは別にする
  - Sheet-beam klystron
  - circulatorsをなくす
  - Marx modulatorを採用

# Main Linac



1トンネル案は、建設費節減が意外に小さいようなので、見送り

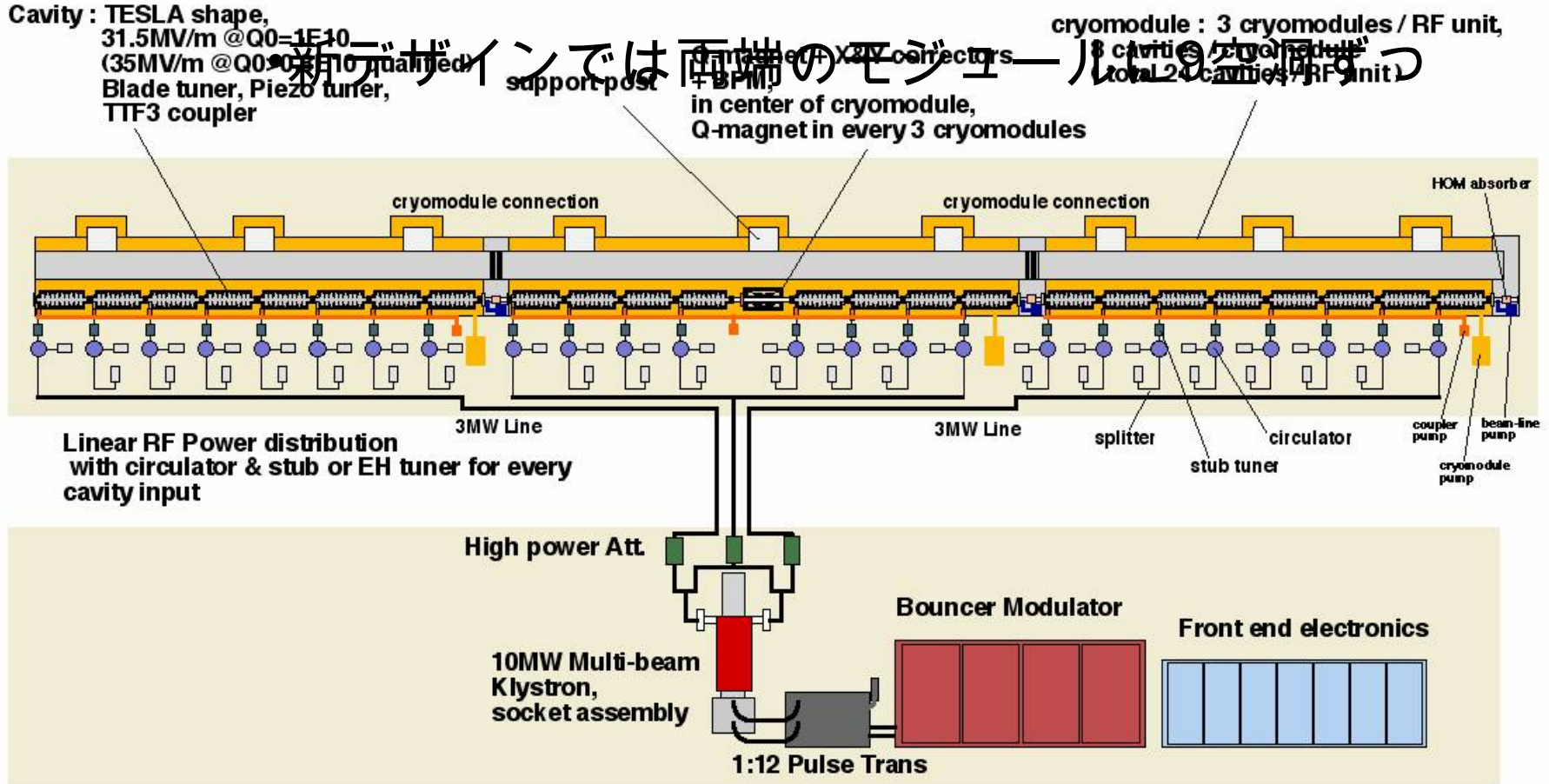
Twin tunnel 直径 4.5m

加速器トンネルは、ML, low energy e<sup>+</sup> transfer, 5GeV transferを収納

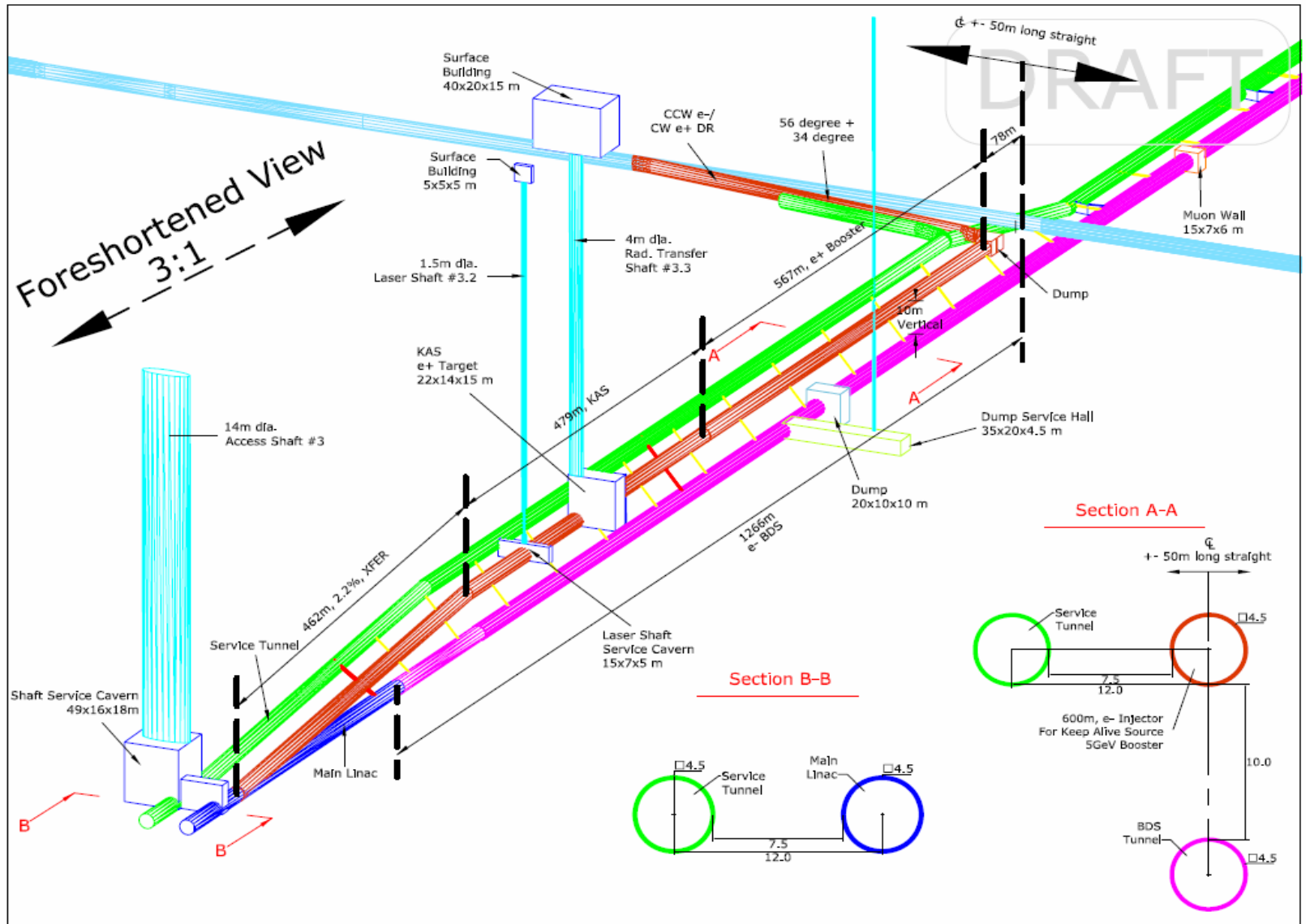
500 m毎の連絡通路

# Main Linac 1 RF Unit

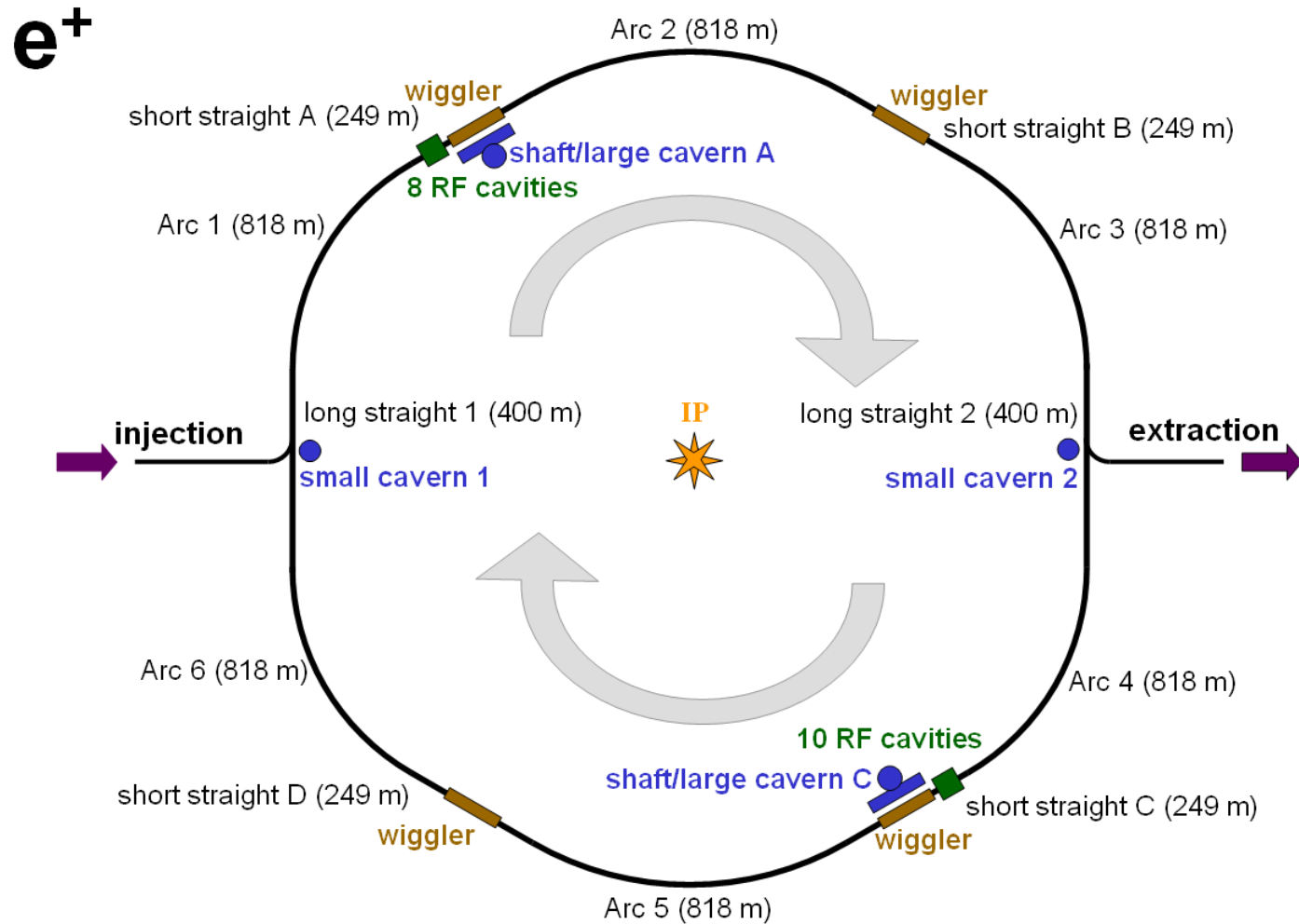
•この図は、これまでの Linac 1 RF unit



# DR, e+line, BDS 接続部



# Damping Ring Schematic



電子は同じトンネルを逆向きに回る

T.Raubenheimer

# コスト削減の道

# **ILC Cost Estimate – 16sept06 – by Areas**

**these were from the KEK-MAC with the changes since Vancouver**



# Valencia以後

- 設計変更のChange Requestsは11月末日を締切とする(実際にはこの後の変更あり)
- 現在、コスト再算定に専念
- 12月14-16日、SLAC において'Internal' cost reviewを行った。(reviewersはGDEが指名。日本から吉岡正和・山本明両氏)
- 1月10-12日に、イギリスDaresbury (Liverpool近く)で第3回 ILCSC-MAC
- 1月22日にヒースロー空港で、Funding Agency cost briefing
- 2月4-7日、北京 IHEPにおいてGDE Workshop。この時に **RDRドラフト** (コスト付き)が始めて一般公開される。2月8日記者会見あり。
- 春ごろに、ILCSC(+FALC)による正式cost reviewか。
- RDR最終版は来年夏か

# RDR以後のGDE体制

- EC内の議論はすでに秋早々から始まっている。
- 次のmilestoneは TDR (Technical Design Report、時にEDR—Engineering...と呼ばれる)。2009年後半あたりを目標。
- EC側の意見としては
  - 現在までのEC、RDRMBなどによる運営は全体として機能している。
  - 基本的な構造は変えるべきでない。(DCBは改組すべき)
  - RDRMBは解散する。
  - それに代わって強い指導力を持ったProject Managerを置き、これまでRDRMBが係っていないR&Dもカバーする。
  - GDEの上部構造についてはまだ？
  - 北京までに結論を出す。
- これに関しては、本日最後のセッションで議論する。

# Summary

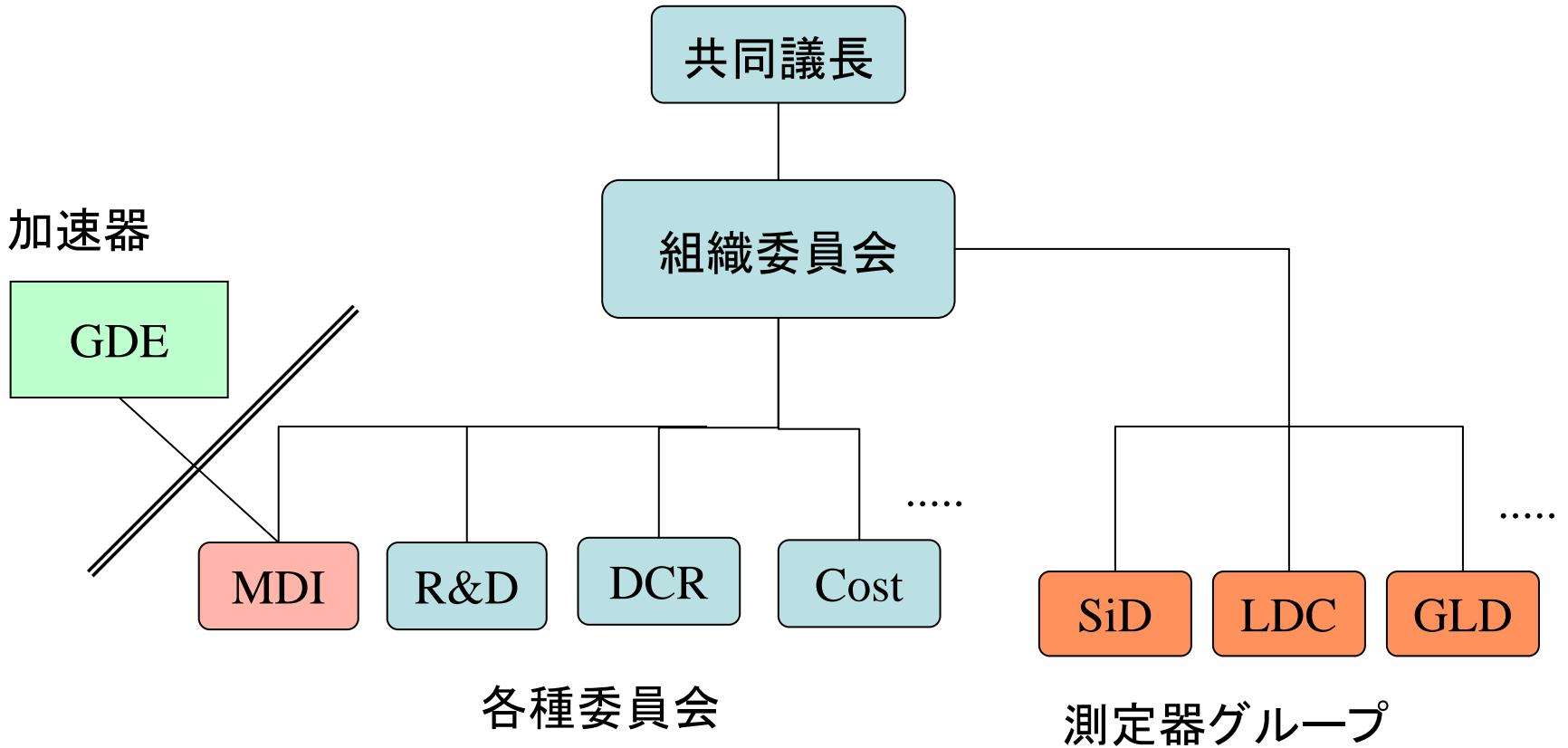
- RDRは2月始めに(ドラフト)完成予定
- コストは7月以来30%近く削減  
(ただし、push-pull と 9-8-9が通った場合)
- GDE-ECは次のステップのための組織を検討中
- KEKのR&Dは
  - STF Phase1に半年ほどの遅れ
  - ATF2は今のところ順調だが、
  - いずれの来年度予算が問題

# WWS報告 (MDI panelを含む)

山本 均  
東北大学

LC計画推進委員会、H18, 12.21

# WWS組織



**MDI : machine detector interface**

**DCR: detector concept report**

# WWSによる測定器のtimeline

## Accelerator

(2005.12) Acc.Baseline  
Configuration Document

(2007.2) Acc. RDR (Reference  
Design Report)

LC site selection

Acc. EDR

~Site selection + 1yr

## Detector

Detector R&D report

(2006.2) **Detector Outline Document** (one  
for each detector concept)

**DCR (Detector Concept Report** : one  
document)

Collaborations form

Detector EDR

Global lab selects experiments  
(less than 3 for startup)

# DCR編集委員会

## DCR 編集委員

### –Physics

- RDR/CDR/exec summaryセットにおける「ILC物理」の章。  
これまでのILC物理研究の総大成
- Editors: K. Moenig, A. Djouadi, M. Yamaguchi, Y. Okada,  
M. Oreglia, J. Lykken

### –Detector Concepts

- Editors: J. Jaros, A. Miyamoto, T. Behnke,

### –Required R&D

- Editor: C. Damerell (R&D委員会委員長)

### –Costs

- Cost panel (Breidenbach, Maki, Videau)

DCR:2007.2 北京ILC会議においてRDRとともに公開

# 測定器R&Dレビュー会議

## ■ 目的

- ◆ 'Improved communication leading to enhanced R&D programmes'

## ■ 形式

- ◆ 1日公開 + 1日閉 + 1日報告

## ■ ILC会議に付随

- ◆ 北京 (2007.2月) : トラックー (TPC, シリコン)
- ◆ DESY (LCWS 2007.6月) : カロリメータ
- ◆ Fermilab (2007, 10月) : バーテックス
- ◆ アジア(2008.春) : その他全て (PID, DAQ, Muon, 等.)

## ■ レビュー委員:

- ◆ WWS R&D パネル + 外部エキスパート
- ◆ 地域の測定器開発代表 (アジアは幅淳二氏)



# MDI委員会

## ■ 委員:

- ◆ 委員長: H. Yamamoto
- ◆ LEP (Luminosity, Energy, Polarization)
  - Wolfgang Lohmann, Tsunehiko Omori, Eric Torrence
- ◆ GDE
  - Philip Bambade, Witold Kozanecki, Tom Markiewicz, Andei Seryi
- ◆ 測定器
  - Phil Burrows, Karsten Buesser, Toshiaki Tauchi (+...)

## ■ 任務:

- ◆ Maintain oversight of IR/MDI issues that are relevant both to accelerator and detectors
- ◆ report to WWS and GDE Area Group.
- ◆ Organize joint MDI sessions of LCWS and some regional meetings

# CCRとWWS/MDI panel

- 14mrad+14mrad (承認)
  - ◆ WWSはMDI panelに諮問
  - ◆ CCBはWWSとMDI panel(+他)に諮問
  - ◆ WWS/MDI はCCRを支持(2mradR & Dは継続)
- Muon wall 縮小 (承認)
  - ◆ CCBはMDI panel(+他)に諮問
  - ◆ MDI panelはCCRを支持(スペースを開けておく)
- 測定器の地表組み立て(承認)
  - ◆ CCBはWWSとMDI panel(+他)に諮問
  - ◆ WWS/MDI はCCRを支持

# 他の変更提案とWWS

## ■ バンチ数半減(没)

◆ 提案: ルミノシティ半減でコスト削減2~3%

◆ WWS: 'we would like GDE to double the luminosity by increasing the cost by 2~3%'

## ■ 3.5%のエネルギー余剰除去(CCR)(再提出)

◆ CCBはWWSに諮問

◆ WWS: we would not oppose this CCR ... express our concern in general with cost-cutting measures which jeopardize the full physics capability of the machine, particularly when they do so irreversibly.

# Push-pull:WWS声明

- ...fundamental ...to have two complementary detectors ...there is **a serious risk** in eliminating the 2nd IR...
- ...a **two IR option must be maintained** as a back-up in the RDR...
- The ideal scheme in the 2 IR scheme was a fast and frequent switching between two experiments...
- ...the concept studies...are willing to actively continue their effort (the push-pull study).
- we are **concerned that the push-pull option is already included in the IWA**...it might disturb the change control process in future.

## Push-pull:MDI委員会声明

- ...there was **grave concern** about the risk of losing the 2-detector scenario in its entirety.
- ...suggest that there be efforts both by GDE and WWS/Concepts to **share and communicate the overall cost reduction strategy**, possible trade-offs, and its implementation.
- ...the **2 IR option** be also explicitly included in RDR as an 'alternative configuration', with a cost estimate.
- ...provisions should be included in the baseline design to facilitate a **change to the 2 IR design (later)**...
- ...urge the GDE and the WWS to give **a new charge to the push-pull task force** to continue the study of the technical implementation of the push-pull option.

# 測定器ロードマップ( WWS提案)

広く物理学者による議論のためのたたき台

2007終~ 2008初

測定器Conceptual Design Report (CDR) (~4?)

2008

International Detector Advisory Group (IDAG) が測定器CDRを審議し  
2つの測定器へと「誘導」する。必ずしも2つを選択するのでは  
なく、融合の可能性大。

2009~2011

測定器EDR (Engineering Design Report) が書かれる。

## 追加資料3

WWS statement on CCR23 (push-pull)  
2006.12.12

The WWS thinks it is fundamental for the scientific program of the ILC to have two complementary detectors which create the support of a large HEP community in the world. Without such support the ILC project would not be funded. We therefore believe that there is a serious risk in eliminating the 2nd IR unless the viability of the push-pull option can be convincingly proven.

The concept studies have not found any show stoppers for the push-pull option, but the depth of the studies so far is not sufficient to place a high level of confidence on this conclusion. Since we cannot conclude with certainty that the push-pull option can meet the requirements of engineering and physics, if the push-pull approach is implemented in the reference design we think a two IR option must be maintained as a back-up in the RDR until the details have been studied more, and a higher level of confidence has been achieved.

The ideal scheme for the HEP community which was intended in the 2 IR scheme was a fast and frequent switching between two experiments where there is little need for re-tuning of the beamlines so that there is no significant loss of luminosity. We wonder if sufficient resources have been used toward realizing such a scenario.

We acknowledge that the push-pull scheme for two detectors would reduce the cost considerably. A large amount of efforts from the concept studies went into this direction with however insufficient time to fully prove the feasibility. They are willing to actively continue their effort.

Finally, even though we understand the tight schedule of GDE, we are concerned that the push-pull option is already included in the IWA (Interim Working Assumption) upon which future design efforts will be based. The normal change control process seems to be bypassed for this issue, and we worry that it might disturb the change control process in future.

## MDI panel statement on push-pull 2006.12.12

The MDI panel had a meeting on Dec. 8 and discussed the push-pull option. There were reports from the three concept studies and the WWS about their respective statements.

In general there was grave concern about the risk of losing the 2-detector scenario in its entirety. There was also concern that the push-pull option for 2 detectors at a single IR has not been investigated sufficiently thoroughly to allow a sound technical basis for its acceptance as the baseline.

The fact that the primary motivation for the push-pull model is to save on the cost of the accelerator has caused considerable misunderstanding within the detector community, which does not enjoy the same level of cost-consciousness as the GDE. We thus suggest that there be efforts both by GDE and WWS/Concepts to share and communicate the overall cost reduction strategy, possible trade-offs, and its implementation.

Regarding CCR#23, we recommend that, if the push-pull option be included as the baseline, then the 2 IR option be also explicitly included in RDR as an 'alternative configuration', with a cost estimate. We understand that such a cost estimate may, by necessity, be less complete than the baseline cost. In addition, provisions should be included in the baseline design to facilitate a change to the 2 IR design in the event of either:

- a) the push-pull model proving unfeasible, or
- b) additional funding being secured for a second BDS and IR.

Finally, we urge the GDE and the WWS to give a new charge to the push-pull task force to continue the study of the technical implementation of the push-pull option.