

# Pre-ILC, Siting, 国内近況

## 1. 国際プロセス Pre-ILC, Siting

CPDG: Comprehensive Project Design Guidance (upgrading)

ICFA/ILCSC A.Suzuki(KEK), P.Oddone(FNAL), J.Minch(DESY)←A.Wagner

多くの作業チーム日本メンバー: 大森(KEK)、高橋徹(広大)、佐貫(東北)、佐伯(KEK)、峠(KEK)、藤井啓(KEK)、藤本(KEK)、川越(九大)、山下(東大)

A. Pre-ILC: TDR後 (GDE以降) 建設運営主体の確立前の移行期間中の国際体制

B. Siting process: TDR前後での技術的・研究環境上の観点での候補地評価プロセス

2009年～現在: 鈴木ICFA議長、J.Bagger ILCSC議長が国際会議など多数の機会です途中経過含め公表

2010年末: CPDG初稿をILCSCが公開、世界からの多くのコメントを反映、もうすぐ第二版公開予定

2011年現在: サイト関連、pre-ILC組織関係の国際委員会をILCSCにて順次設置・準備中

## 2. 国内の各界連携の近況

2007~2010年 学術創成月例会  
月1回程度 定期的に報告

2009年6月1日 学術会議シンポジウムで多少お話

2010年8月11日 夏の合宿でお話紹介

2011年3月8日 先端加速器協議会でお話

2011年3月9日 学術創成研究総会でお話

2011/3/11 震災

物理・学術界・産業界・地域・  
自治体・政官界・社会……

2011年6月25日 将来計画小委員会タウンミーティング  
(物理に加え地域の状況など少しだけ紹介)

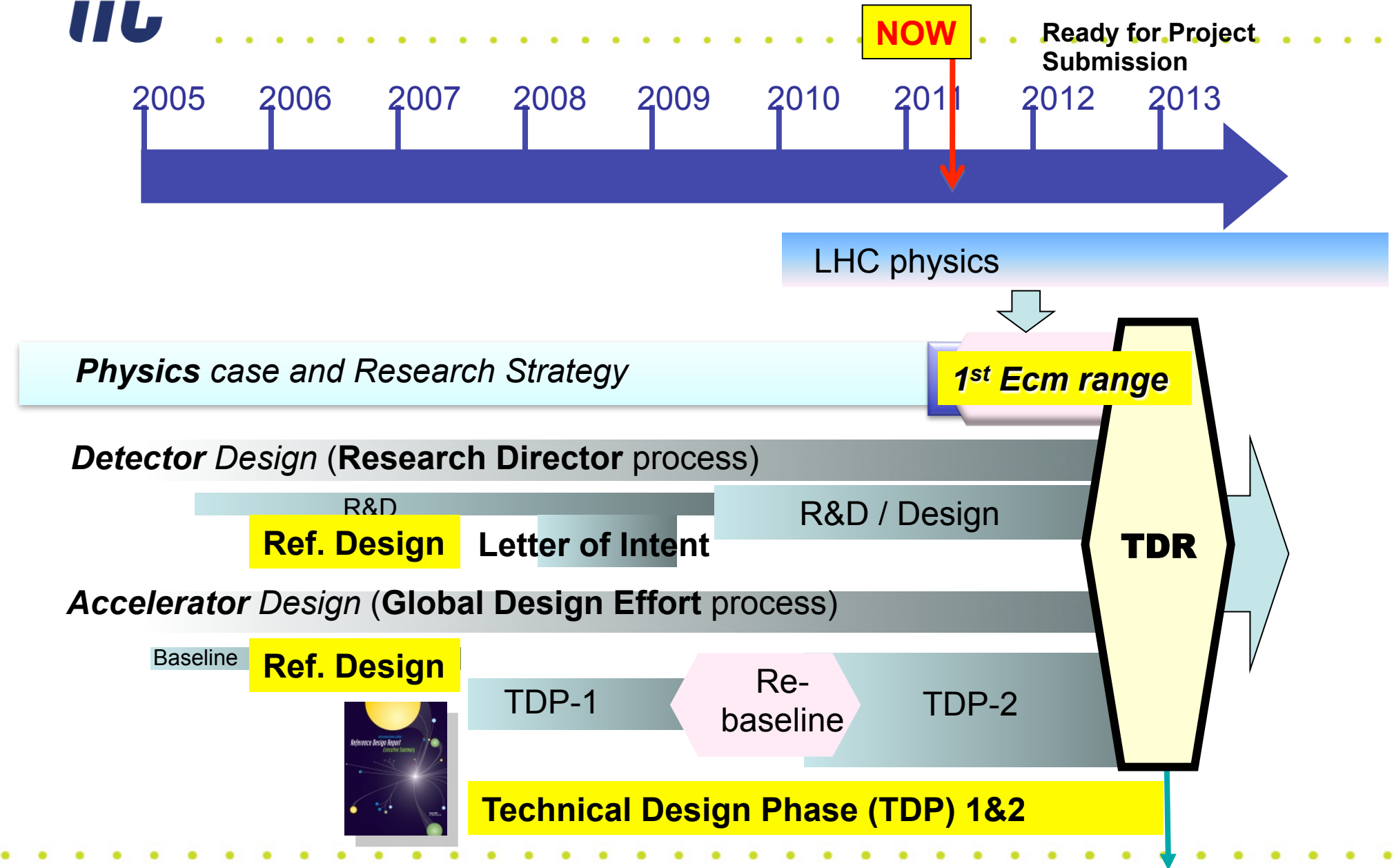
2011年7月4日 KEK ILC定例打ち合わせ 技術検討の時間にて

2011年7月12日 (本日) KEK リニアコライダー推進委員会にて

東京大学素粒子物理国際研究センター  
先端加速器科学技術推進協議会  
山下了

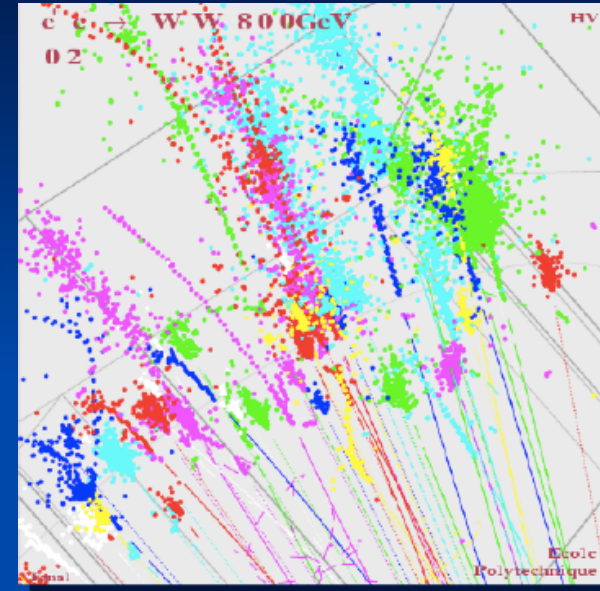
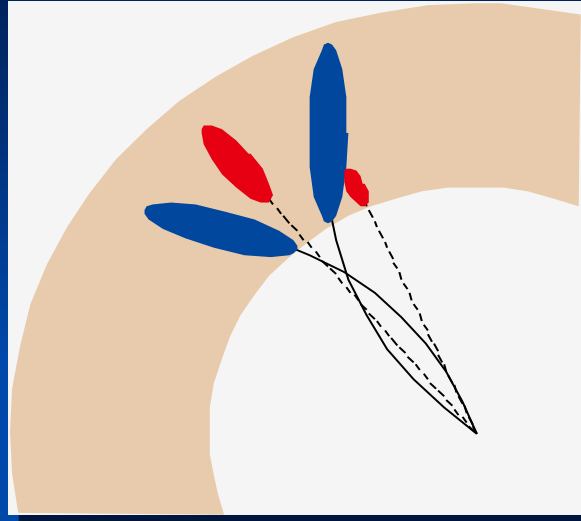


# ILC Technology-Driven Timeline

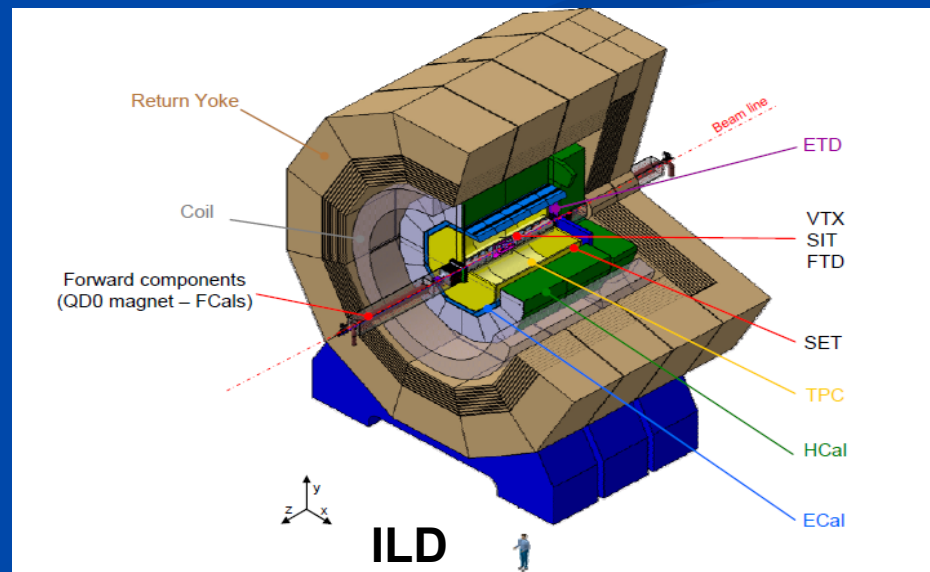
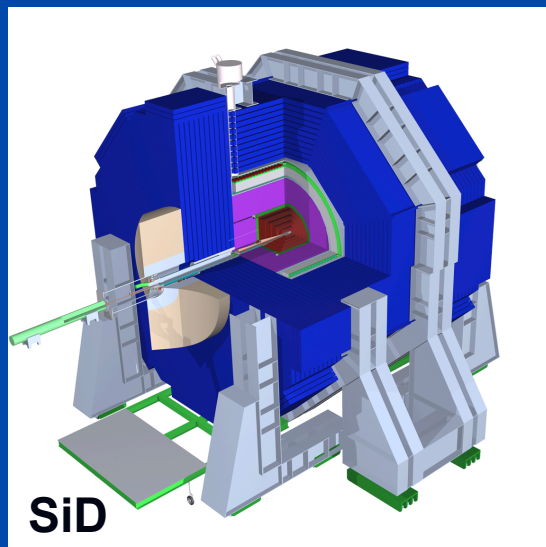


# Particle Flow Analysis (developed at LEP)

ジェットのエネルギーを精度よく決めるために



ILCでの測定器 (提案例)



特別推進研究  
ILC測定器  
(代表: 山本均)  
採択 (H23-27)

# 国際的プロセス（研究者）

- Pre-ILC

- Siting

- 資料作成： 大森、佐貫、高橋徹、峠、佐伯、他

Pre-ILC： TDR後（GDE以降）、建設運営主体の確立前の移行期間中の国際体制

Siting process： TDR前後での技術的・研究環境上の観点での候補地評価プロセス

## GDE 2012-13 終了後の体制構想(提案中): Pre-ILC Lab.

- *Pre-ILC Lab* を *Multinational Lab. Model* にて設立.
- *ILCSC, GDE, RD* → *Pre-ILC Lab* に一本化.
- *Pre-ILC Lab* → *ILC Lab.* のもとでの建設着手  
2012

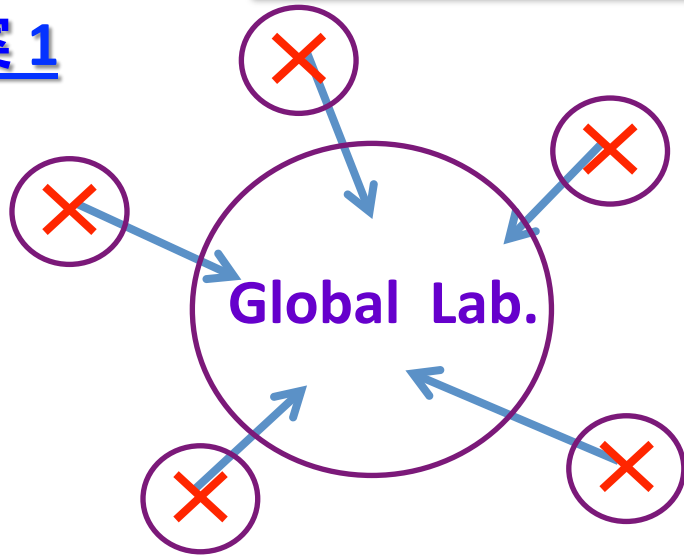


### ◆ *Mission*

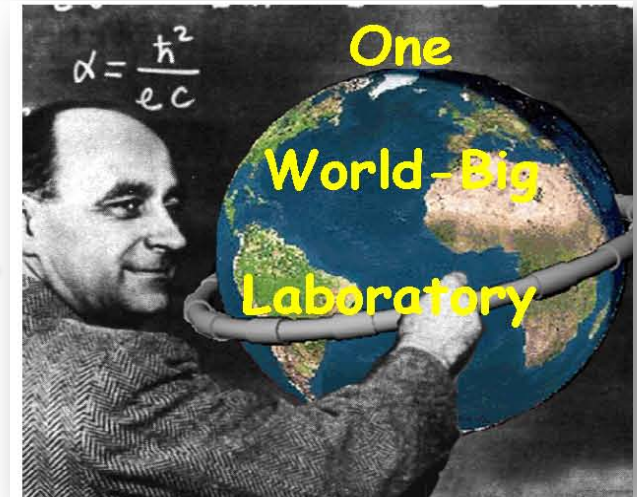
- *GDE and RD* の跡を継ぎ、残された *R/D* を推進
- *Engineering Design Report (EDR)* を完成
- *Site selection* の第一段階(技術的評価・点数付け)を遂行(オリンピック方式:後述)
- *ILC project* を関係各国／地域が取り上げるように働きかけ

# Pre-ILC Lab. の考え方

## 案1

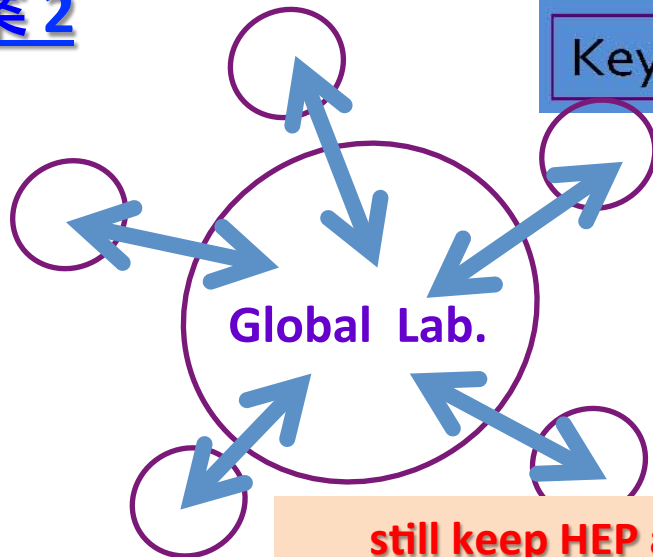


一極集中 +  
各地研の衰退



## 案2

Key Concept for Globalization



各地研の共存共栄

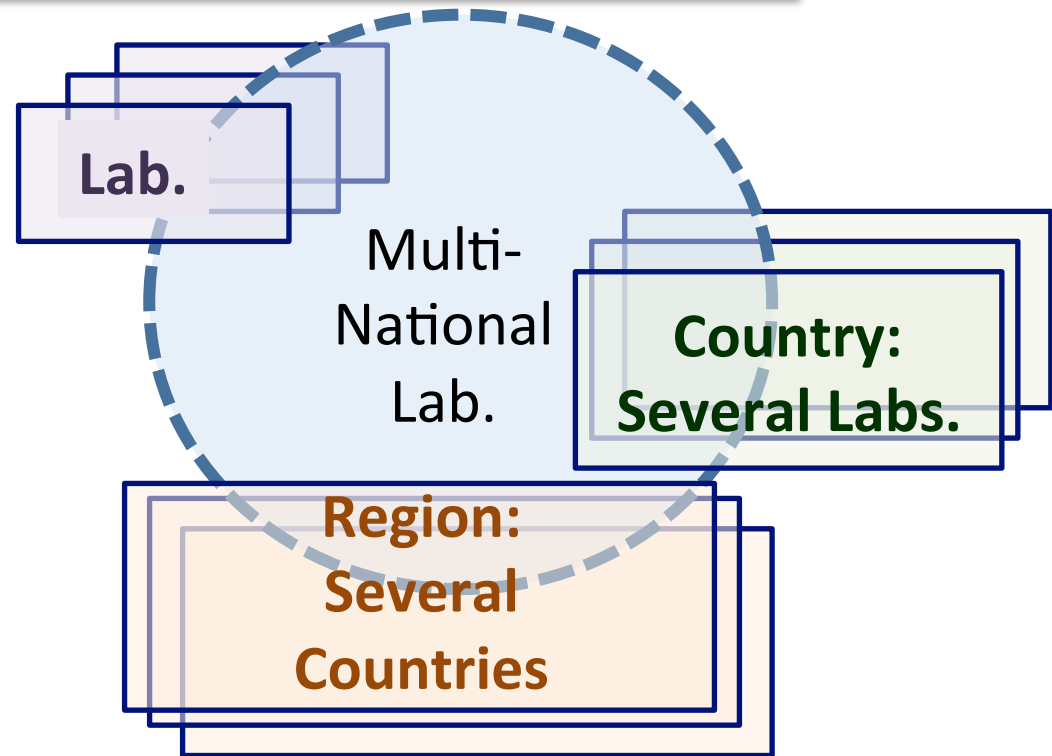
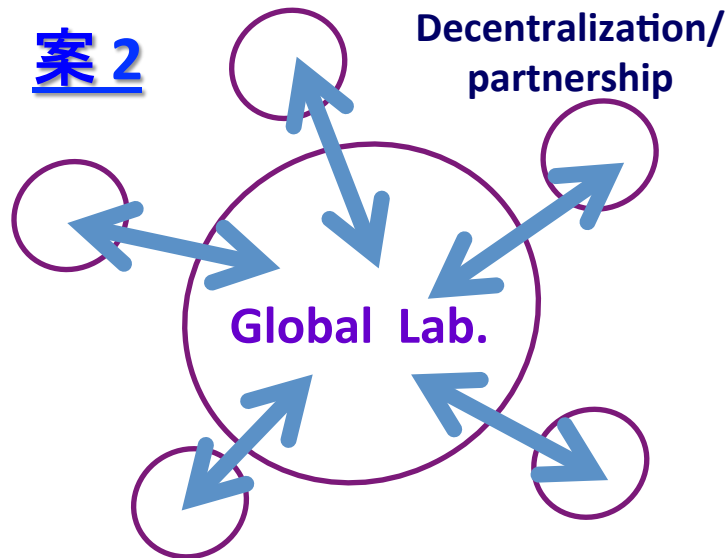
一極集中の制御

still keep HEP accelerator  
activities in regional labs.



## Multinational Lab. の基本的な考え方

案2

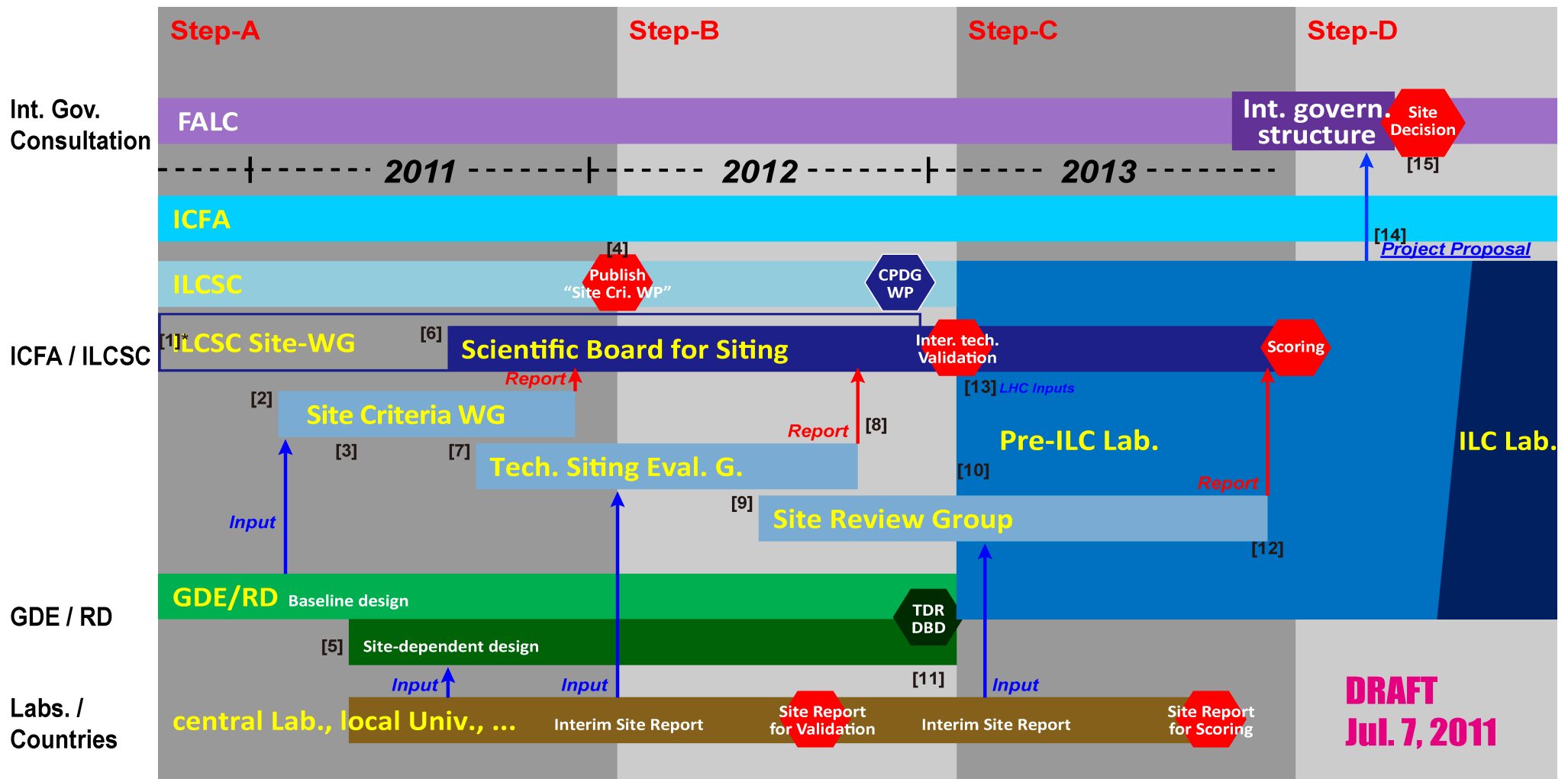


### ◆ Brief Concept:

- ※ 参加研究所、国、地域が Multinational Lab. に出張所を設ける。
- ※ 各出張所は必要人材(研究者、エンジニア、技術者、管理者)と物的資源を提供、同時にコモンファンドでも Multinational Lab. に貢献。
- ※ 当初はICFA等のもとバーチャルに設置; ~サイト決定後にはホスト地域(おそらくその国/地域の研究所の中)に作られる。

Keep: “Open Access to the Project for Scientists ”

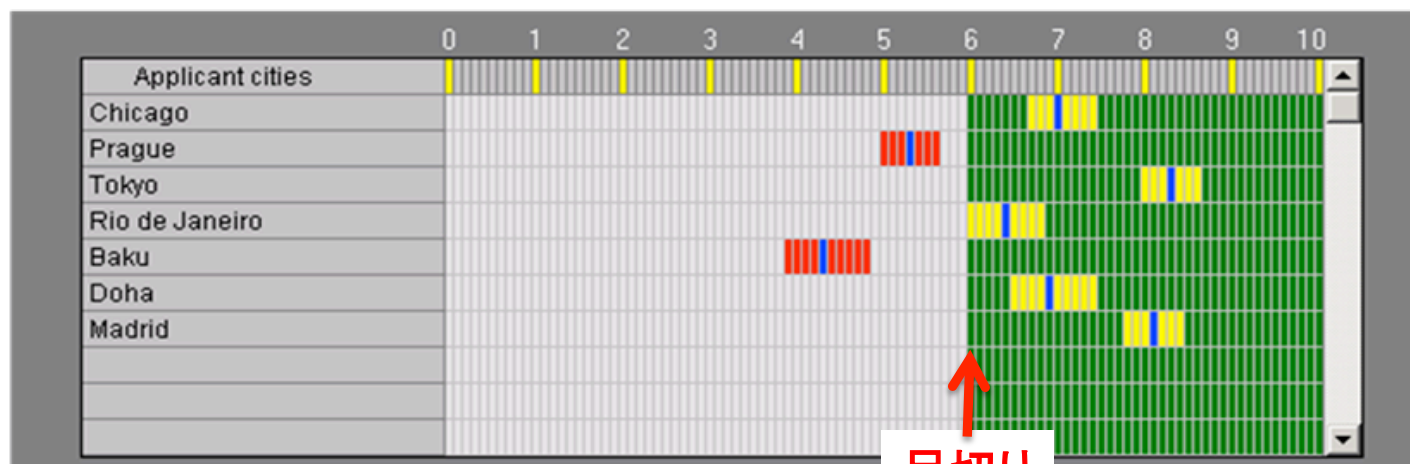
# サイト決定までの流れ





# オリンピック方式(2段階選定)

	オリンピック開催地選定	ITER	ILCの場合は？
決定まで流れ	二段階方式: <b>“Application phase”</b> 技術評価: 技術見地から非妥当候補を落とす。この時点の得点は最終決定を必ずしも拘束せず <b>“Candidate phase”</b> 包括評価: ヒアリング + 投票; 政治判断含めた「最適」候補を選ぶ 後期選考	各国レベルでの選考→ 推奨候補の持ち寄り;  これらにかんして、ITER 折衝会議での折衝	<b>二段階方式ではどうか</b> <b>“Phase 1”</b> 科学的・技術的見地からの候補「認証」(これを満たす候補地はいずれも適な立地) <b>“Phase-2”</b> Phase-1 満足候補にかんして、政府代表者レベルの折衝を経た最終決定
判断材料	<b>“Application phase”</b> IOCによる詳細質問シートへの回答と、これを評価する既存手法	<a href="http://www.naka.jaea.go.jp/ITER/official-J/pdfs/sitereq.pdf">http://www.naka.jaea.go.jp/ITER/official-J/pdfs/sitereq.pdf</a>	<b>“Phase 1”</b> Site Criteria WG による技術基準



足切り



2016年オリンピック:

技術的評価で2箇所が不適と判断された。点数は東京がトップだった。

IOC委員による包括的評価では、技術的評価で最下位のリオデジャネイロに決定。

## サイト選定に関連する委員会／WG(前ページ phase 1 に対応)

委員会	目的	備考
<b>ILCSC Site Working group</b>	<b>ILCSCのもとに 立地に関する手順を総括 (科学者サイド)</b>	
Site Criteria Working group	立地に関する基準作成	
<b>Scientific Board for Siting</b>	<b>ILCSC/Pre-ILC Lab.のもとに 立地に関する手順を総括 (科学者サイド)</b>	
Technical Siting Evaluation Group for TDR (TSEG)	技術的評価 ー>TDR記載の可否	各委員会における 評価項目は Site Criteria WGが 定める
Site Review Group (SRG)	包括的評価 ー>政府間協議への入力	

## 今後の進行(近未来)

- パブリックコメントを反映した CPDG の update 版が近日公開予定。
- **Site Criteria Working Group:**  
議長: Don Hartill さん (Cornell)  
委員の人選はこれから
- Pre-ILC Lab. の中身の議論を始める前に、まず各地域でどのような制約／希望があるのかを調査する委員会を作ることが決まった。

# 現状まとめ：国際リニアコライダー計画の実現へむけて

## 国際

### ■ 研究者の世界的協力

アジア、北米、欧州の全てで高エネルギー物理学(素粒子物理実験)研究の次期最優先計画(2000年)  
→現在:LHCの初期結果が近づく中、国内(将来計画小委員会)・欧州(CERN等)・米国(HEPAP等)で検討進む。

### ■ 技術の世界統一：2004年8月技術の統一達成

### ■ 国際的な研究組織の確立

ICFA(国際将来加速器委員会)(鈴木厚人議長) ILCSC(国際リニアコライダー運営委員会)  
GDE(国際共同設計チーム)(2005年初頭~:所長 B.Barish氏(米国))  
基本設計の完了(2007) → 現在、**技術設計の最終段階** → 技術設計書(TDR)の完成(2012)

### ■ 国際的な枠組み検討

- **研究者による検討** 国際研究所構想とそこへ至るステップの検討(2000-2002, 2010-2011)
- 政府関係者の会合 2004年1月にOECD閣僚級会合の声明

FALC: 政府省庁関係者の非公式会合(2003年より) DOE / NSF (米)、PPARC (英)、CERNメンバー各国、文部科学省(日本)、韓国等。

## 国内

■ **産業界との連携**: 先端加速器科学技術推進協議会(2008年より) 現在約80社、30研究機関参加

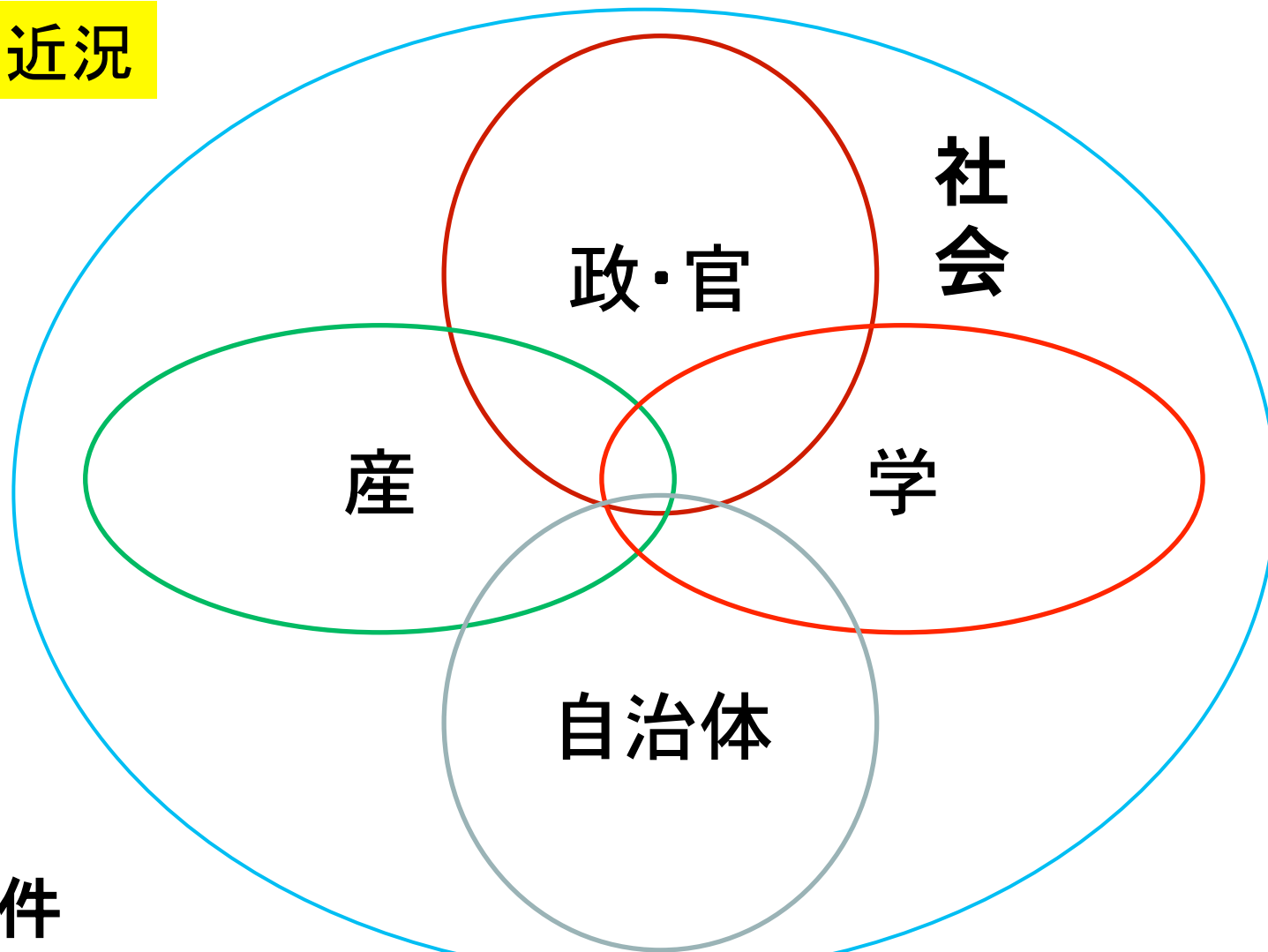
■ **日本学術会議 大型計画(マスタープラン)に(2010年)**

■ **異分野連携**: 日本土木学会との研究協力の推進(2006年~)

■ **2つの地域(東北、九州北部)で大学・自治体・経済界の連携母体と強い熱意**

背振山系(福岡・佐賀県境) 九州大学・佐賀大学・福岡県・佐賀県、等  
北上山系(岩手県) 東北大学・岩手県・宮城県・東北全域・東北経済界

## 2. 国内近況



### 必要条件

- ILCを実現すべき科学的根拠(科学全体にとって)と分野の継続的な大きな実績
- 技術とコストに対する信頼性(科学的・社会学的)
- 分野の外、政産官学と社会、納税者(国民・法人企業)からの理解
- 学内外での実際の「周到な」準備検討

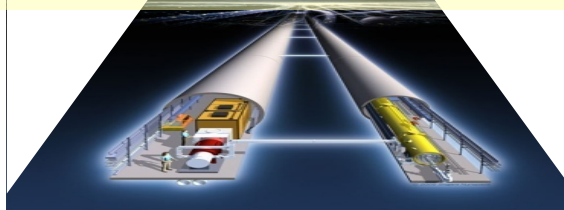
# 学サイド

1. 高エネルギーロードマップの作成：高エネルギー委員会（2007年）
2. KEKロードマップの作成（2008年）
3. 学術会議 素粒子原子核シンポジウム（2009年）
4. 学術会議 大型計画 選定と提言（2010年3月）
5. ロードマップ第一弾 KEKBの高度化の予算措置開始（2010年7月）
6. 将来計画小委員会での議論(2009~)・タウンミーティング開始(2011年6月)

宇宙の創成・進化  
の謎の究明

物質と力の究極像  
の探究

国際リニアコライダー(ILC)



ニュートリノの  
CP非対称の検証

研究成果・技術開発・人材育成

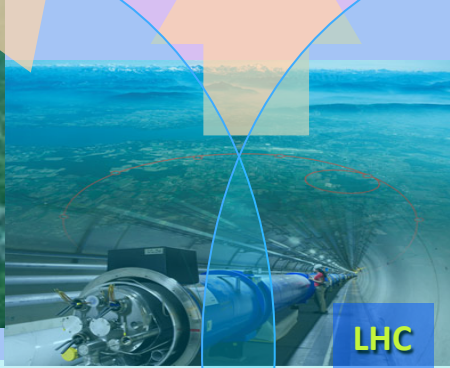
小林・益川理論を超える  
クォーク理論の探求

J-PARC/T2Kの増強

Super-KEKB



J-PARC



LHC



KEK-B

クォークの  
CP非対称の検証



6つのクォークの探求

ニュートリノ  
の謎の探求



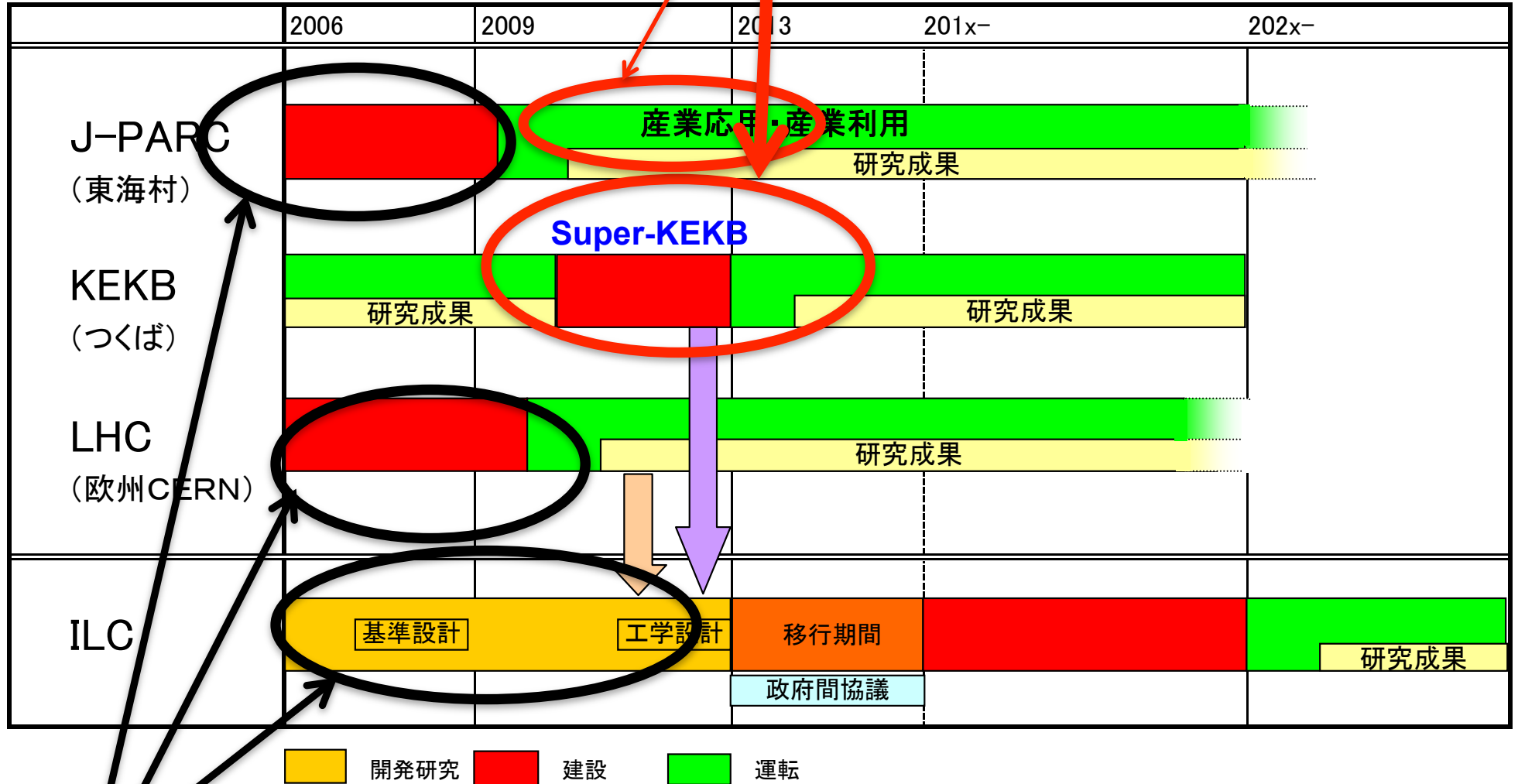
「物質の源」

「力の源」

ヒッグス粒子「質量の源」



H21年度補正予算での先端研究助成基金による措置を頂いたもの。現在、通年の概算要求にて措置開始。



従来から予算措置いただいていたもの

※ 2009年6月末 関係閣僚勉強会資料に印・加筆



# サイト設計・地域

1. 国内候補地のサーベイ（2000年～2009年）  
地質専門家、**日本土木学会**の協力（2006年～）
2. **二つの地域で自治体・大学を主体とした研究会**の立ち上げ  
（2007年～2009年）
3. **先端加速器協議会**（技術部会（山本部会長）・施設WG(吉岡主宰)）  
の企業の協力により産学での**日本山岳トンネル版**の概念設計の提示  
（2009年秋～2010年5月）
4. LC推進室&GDE-CFS主催 **国際レビュー**（2010年6月）
5. 2つの地域の**大学から技術協力要請**（2010年3～6月）
6. **地元大学・自治体等による新しい調査体制**の開始（2010年）
7. **土木学会の新しい検討開始**（2010年後半～）
8. 工法の比較、**日本版施設低コスト化**（宮原・榎本・民間専門家）



# ILC土木施設に関する指針策定小委員会

項目	2009年度				2010年度				2011年度				2012年度				備考
	1	2	3	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1		
1 活動計画の策定	5月、委員会の立上げ																
2 委員会の立上げ																	5月の委員会立上げに向けて、委員の人選と部会の準備(目次と工程を策定)
3 部会活動																	
1) 計画調査部会																	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間報告に向けて、個別項目毎に報告書を作成</li> <li>・年度ごとに報告書を提出(委託研究)</li> <li>・部会間の内容調整と一般への公知を中間報告会(全国大会やシンポジウム)で実施</li> </ul>
2) 大空洞部会																	
3) TBM, 山岳トンネル部会																	
4) 防災部会																	
5) 企画調整																	中間発表の一ヶ月前に(KEKや部会間の)横通しの委員会, 大型プロジェクトのマネージメントのヒヤリング
4 中間発表																	9月全国大会(活動概要と要点) 1月シンポジウム(年度報告)
5 報告書の提出																	KEKへの説明会(報告書提出)
6 現地調査																	関連施設の視察

# 国内の候補地

## ● 九州

- ◎ 背振山地 2000年頃から地元の検討開始
- ◎ 先端基礎科学次世代加速器研究会(2007発足)
- ◎ 九州大学、佐賀大学、福岡県、佐賀県
- ◎ 九大・佐賀大合同組織、自治体の推進室設置
- ◎ 地質調査(基礎資料・済)、産学連携を推進中

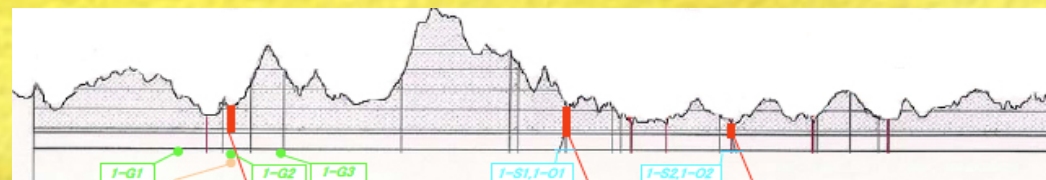
## ● 東北

- ◎ 北上山地 1990年代初頭から地元の検討開始
- ◎ 東北加速器基礎科学研究会(2009発足)
- ◎ 東北大学、岩手県、宮城県、東北経済界
- ◎ ボーリング調査 → 分析良好
- ◎ 岩手県: 復興構想会議にTOHOKU国際科学技術特区の中核としてILCを提案(2011年5月～)

地域の大学、自治体、市民／経済団体が主導

ILCの理解啓蒙の促進

サイト地質・都市計画等の調査・検討



## 地域の調査とGDE施設設計

- ◎ 東北大学総長からKEK機構長への技術協力要請（2010年3月）
  - ◎ 九州大学総長・佐賀大学長からKEK機構長への技術協力要請（2010年6月）
  - ◎ 北上地域（東北）地盤調査（ボーリング・探査）開始（2010年7月）
  - ◎ 背振地域（福岡・佐賀）地盤調査チーム編成開始（2010年7月）
- 
- 2010年9月 物理学会 シンポジウムにて報告
  - 2012年TDRまで
    - ◎ 地点調査データ収集：地域（大学・自治体等）
      - ◎ 基礎データ収集 完了 → 詳細分析中
    - ◎ TDRに向けたサイト設計（KEK）
      - ◎ KEK機構長、LC推進室長のもと、GDE-CFS（榎本氏・宮原氏を中心）が設計中
- 
- 施設・立地課題
    - 土木学会の新規の特別小委員会、活動開始
    - AAA大型部会に立地課題検討WGの設置（6/16に開始）
- 
- 地域活動・調査（北上・背振）
    - 大学・県の共同プロジェクトの推進、周知・調査等の予算化
    - 初期調査が完了、分析・詳細化が進行中

# リニアコライダー国際研究所建設推進議員連盟（平成20年7月設立）

2008年 7月31日 超党派議員連盟の発足

## 発起人



大島章宏、尾身幸次、亀井郁夫、河村建夫  
斎藤鉄夫、高木義明、田村憲久、内藤正光  
野田佳彦、鳩山由紀夫、日森文尋、保利耕輔  
森 英介、与謝野馨、吉井英勝

会長 与謝野馨  
会長代理 鳩山由起夫  
幹事長 河村建夫、野田佳彦  
事務局長 田村憲久、内藤正光

## 宇宙基本計画

～日本の英知が宇宙を動かす～

平成21年6月2日  
宇宙開発戦略本部決定

(4) 世界をリードする先進的な研究開発  
世界をリードする先進的な研究開発として、  
応ずる。

- F 宇宙科学プログラム
- G 有人宇宙活動プログラム
- H 宇宙太陽光発電研究開発プログラム

これらプログラムを進めるに当たって、以下を推進する。

### ① 科学的発見に挑戦する宇宙科学研究の推進

宇宙科学プログラムの推進に当たっては、JAXAと大学等での研究者等の個人レベルでの連携はもとより、大学共同利用システムとしての機能の活用、大学研究拠点との連携の実現を図り、理学研究と工学研究が一体となって取組む。また、地球科学分野、プラズマ科学分野、地上の観測設備を用いた天文分野や国際リニアコライダー構想などの大型加速器分野など幅広い分野との連携や融合など体制の強化を図る。これらにより、引き続き世界をリードする科学的成果を継続的に創出することを目指し、宇宙科学分野におけるテーマ・内容等の評価・選定プロセスを活用するとともに、自主、民主、公開、国際協力の原則を尊重しつつ推進する。

なお、得られる最先端技術成果を宇宙科学以外の宇宙開発利用分野や産業などにも積極的に展開する。

## 産学連携：先端加速器科学技術推進協議会（平成20年6月設立）

会員数 一般会員 80社(三菱重工業、東芝、日立製作所、三菱電機、京セラ 他)

特別会員 38機関(高エネルギー加速器研究機構、東京大学、京都大学、  
理化学研究所、原子力研究開発機構、放医研、他)平成23年2月時点

最高顧問 与謝野馨  
名誉会長 小柴昌俊  
会長 西岡喬(三菱重工業)  
理事 鈴木厚人(高エネルギー加速器研究機構)  
" 丸彰(日立製作所)、中谷義昭(三菱電機)  
" 五十嵐安治(東芝)、野田章(京都大学)  
" 南慶二郎(京セラ)  
監事 駒宮幸男(東京大学)

協議会ホームページ  
<http://aaa-sentan.org>



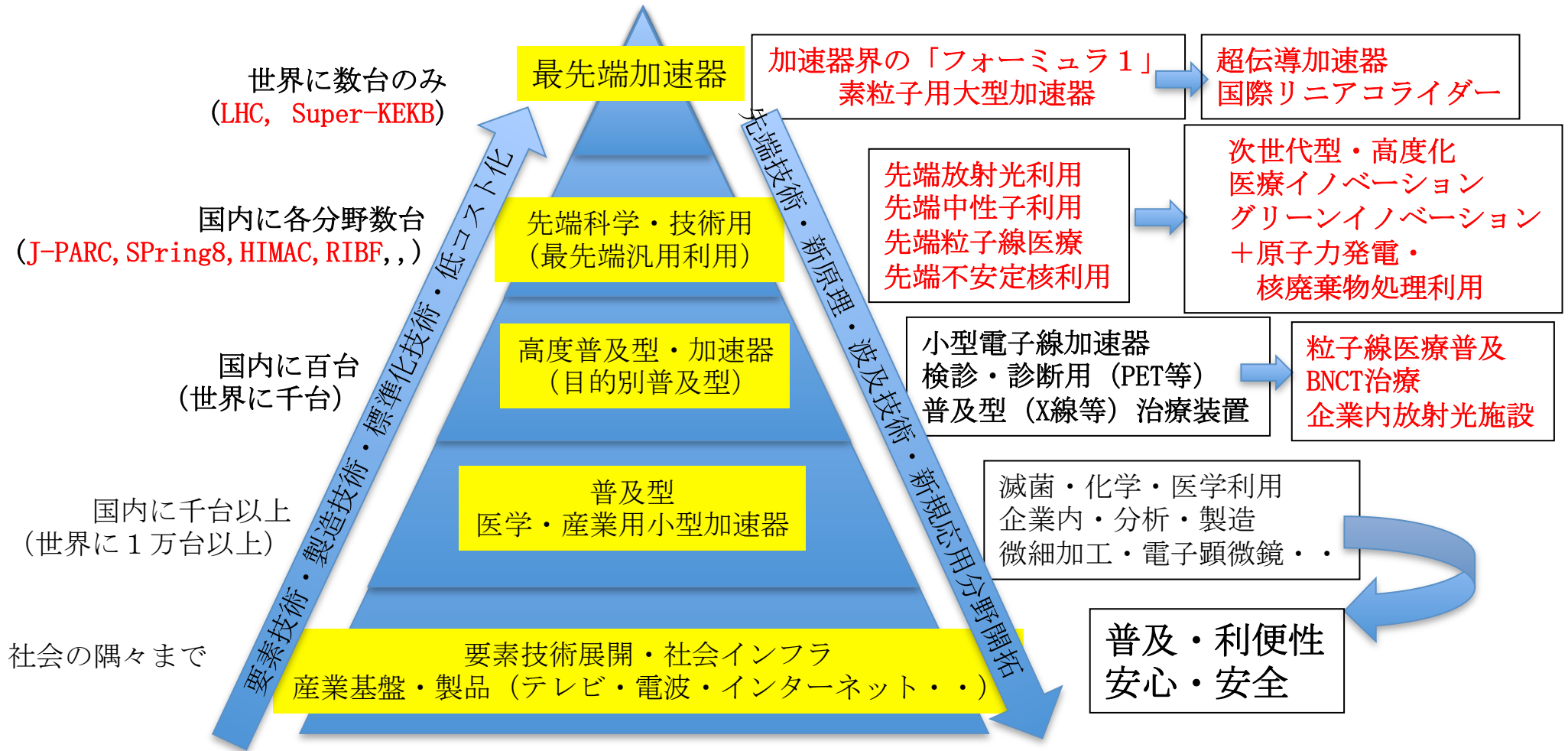
2009年2月  
先端加速器シンポジウムにて

# 昨年末からの動向 (1)

## ■ AAA協議会から「政官産学」連携の促進

- 「加速器」の産業・医療・科学利用全体が持つ国・社会へのインパクト・潜在力・意義の紹介
- 「加速器」の産業波及規模、応用範囲、潜在力の調査
- 政官・産学での勉強会の再開の準備
- AAA協議会と研究機関・省庁連携による具体的動き
  - 医療用加速器 (AAA / 放医研 / KEK、厚労省・文科省)
  - 規制・輸出等での課題の提示・コミュニケーション開始 (AAA / 経産省)

# 「加速器」ピラミッド



# 素粒子と先端加速器の追究から拓かれる新しい世界

## 宇宙・物質・生命 人類が古代から抱く根本的な謎への挑戦

宇宙の創成と未来の究明  
宇宙のダークマターの解明  
重力、真空の本質の解明

新素粒子の発見  
新物理法則の発見  
時空の構造の探求

生きた細胞の活動を原子レベルで見る  
DNAや生体たんぱく質の構造の解明  
生体触媒・酵素の発現機構の解明

## 医療・新素材・情報・エネルギー・環境 —人々の生活を革新させる技術の創出を目指して—

細胞内タンパク・特効薬の機能分析と創薬

超高速記憶スイッチデバイスの開発

小型・強力・低エネルギー消費型加速器

安心・高効率の機械の開発

新磁性材料・ナノデバイスの開発  
新しい界面の機能性材料・新触媒の創出

加速器駆動型・核廃棄物処理への道

燃料電池・リチウム電池・新エネルギー

超高速・高効率の情報・計算システム

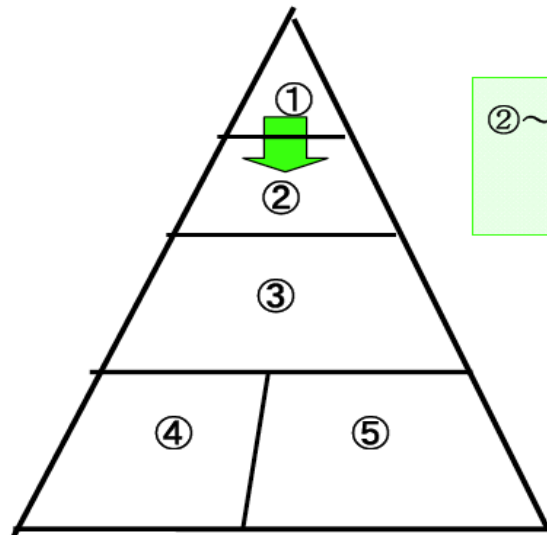




# 「加速器」産業規模（潜在力）調査

図1 加速器関連産業のピラミッド構造と金額のまとめ

- ① 第1階層 先端加速器研究開発分野  
＜加速器技術成果の利用／応用分野＞
- ② 第2階層 加速器技術により新たに実現！
- ③ 第3階層 加速器技術による器付加価値の向上！
- ④ 第4階層 加速器基盤技術の利用！
- ⑤ 第5階層 これも加速器研究由来の技術！

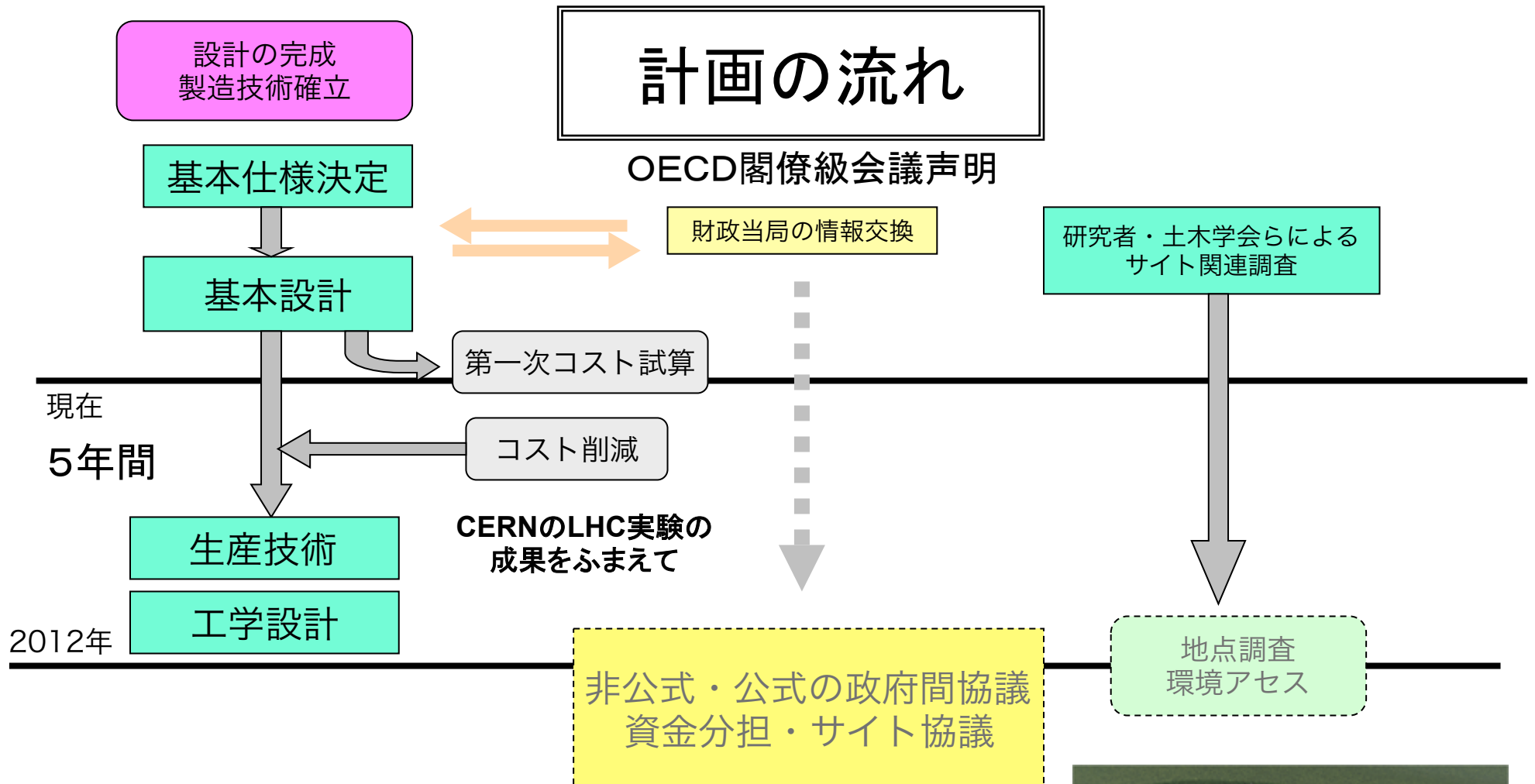


②～⑤の合計金額  
70兆0840億円

表1 各階層の定義とその金額規模

【金額単位：10億円】

① 先端加速器研究開発 国家レベルで実施中の最先端加速器研究開発		<ul style="list-style-type: none"> <li>・先端素粒子研究</li> <li>・J-PARC ・Spring-8</li> <li>・HIMAC, ・RIBF</li> </ul>
加速器技術の利用／応用成果		
② 新たに実現！ 加速器技術を直接利用することにより実現された新しい材料・部品・製品とサービス	9,325	実現された新製品とサービス <ul style="list-style-type: none"> <li>・新機能材料／プロセス／部品</li> <li>・新機能製品とそのサービス</li> <li>・先端医療装置／医療サービス</li> <li>・先進医薬品</li> </ul>
③ 付加価値の向上！ 加速器技術を利用することにより付加価値向上の実現した製品とサービス	28,096	加速器による付加価値の向上 <ul style="list-style-type: none"> <li>・高性能、高品質、高信頼性</li> <li>・高安全性／高い安心</li> <li>・高耐久性／長寿命／省エネ</li> </ul>
④ 基盤技術の利用！ 永年にわたる加速器研究開発の中で蓄積されてきた先端的基盤技術を利用して成り立っている製品・サービス	13,151	基盤技術を下記4つに分類 <ul style="list-style-type: none"> <li>・超高真空／極低温／超伝導</li> <li>・大電力／高周波電力制御</li> <li>・高速／高精度の計測制御</li> <li>・高速／高精度のデータ伝送・処理</li> </ul>
⑤これも加速器研究由来の技術！	19,511	WEB（インターネット通信）



## 現在の主要4課題

1. **物理** LHCの初期結果(今年・来年にも発見あり得る)により学術的判断
2. **技術** 超伝導加速装置の技術・工業化の確立とコスト
3. **組織** 国際研究所のあり方・世界との共存共栄、そこへの過程
4. **調査** 本格的な事前調査・詳細設計・工程

## 3.11 震災

### 震災後の状況

- TOHOKU国際科学技術特区構想（内閣府資料より）  
別途配布
- 復興構想会議
- 総合科学技術会議
- 与野党