

会議報告

国際リニアコライダー ワールドワイドイベント： 設計から実現へ

高橋 徹*

The International Linear Collider – A World Wide Event: from Design to Reality

Tohru TAKAHASHI *

Abstract

The International Linear Collider-A World Wide Event: from Design to Realty was held in Asia, Europe, and North American on June 12 2013 with partial real time connection via the internet. The event celebrated completion of the Technical Design Report and the Detailed Baseline Design of the ILC. In this article, we report circumstances and snapshots of the Asian event at Sanjo Kaikan in the University of Tokyo.

1. はじめに

2013年6月12日, The International Linear Collider – A World Wide Event: from Design to Reality が東京大学山上会館において開催された. 国際リニアコライダー (ILC)の技術設計報告書 (Technical Design Report=TDR) と測定器詳細設計書 (Detailed Baseline Design=DBD)の完成を機に, アジア, 欧州, 北米の3地域で同日にこれを記念したイベントを企画したのである. 本稿では ILC のこれまでの経緯も含め, このイベントの目的や当日の様子について紹介する. なお, このイベントは, 世界の各地点をリモート会議システムで接続し, 同時にインターネットで世界に配信, さらに日英同時通訳も入れるなど, これまでに経験のない複雑な運営となった. その顛末を中心とした報告は高エネルギーニュース¹⁾に拙文が掲載される予定である. 興味のある方は, そちらもあわせてご覧いただけたら幸いである.

2. 開催の趣旨と経緯

2.1 リニアコライダーの歴史

今回のイベントに至る経緯を説明するにあたり, 簡単にリニアコライダー開発の歴史を振り

返ってみたい. 周知のように, 円型電子・陽電子コライダーのエネルギーをあげようとする, シンクロトン放射が問題となる. この問題を避ける方法として, 直線型加速器(リニアコライダー)が提案された. 最初の提案は1965年のMaury Tignerにさかのぼる. 現在のILCにつながる, 重心系エネルギー500 GeVから1 TeVのリニアコライダーの開発研究が日本で開始されたのは1987年, 今から30年近く前のことである. この黎明期からしばらくは, JLC(後GLCに改称)(日本), NLC(米国), TESLA, CLIC(欧州), VLEPP(ロシア)など, 世界各地で開発が行われていた. 日本・アジア地域でも, 高エネルギー委員会のコライダー開発研究計画提言(1993), 日本主導によるリニアコライダー推進についてのACFA声明(1997), 高エネルギー物理学将来計画検討小委員会によるリニアコライダー早期建設の提言(1997)など, リニアコライダーの実現に向けた不断の努力が続いていた. 国際的には, 2002年に国際将来加速器委員会(ICFA)のもとに国際リニアコライダー運営委員会(ILCSC)が設置され, 国際的な枠組みによる動きが本格化した. そのなかで, リニアコライダーの規模の大きさから, 世界に複数建設することは不可能であるとの認識の

* 広島大学大学院先端物質科学研究科 Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University (E-mail: tohru-takahashi@hiroshima-u.ac.jp)

もと、プロジェクトの一本化に向けて、国際技術推奨委員会(International Technology Recommendation Panel=ITRP)が設置され、世界で一つのILC建設に向けた動きが始まった。ITRPは2004年8月に超伝導技術を採択。日本では、常伝導加速器技術の開発を行っていたが、当時の戸塚KEK機構長の号令のもと、技術選択直後の2004年11月に第1回リニアコライダーワークショップをKEKで開催し、ILCへの本格参入を世界に向けて発信した。翌2005年には、ILCの技術開発を世界協力で行う国際設計チーム(Global Design Effort=GDE)が発足、2005年に基本設計書(Baseline Configuration Document=BCD)、2007年に参考設計報告書(Reference Design Report=RDR)²⁾が完成した。また物理・測定器研究においても、Research Directorate(RD)が2007年に組織され、加速器開発と歩調を合わせた研究が開始された。

この、前史を合わせると30年近くに及ぶ、加速器、物理における開発研究の成果として、2012年末にILC技術設計報告書(Technical Design Report=TDR)と測定器詳細設計書(Detailed Baseline Design=DBD)³⁾の草稿が完成し、その後半年に渡る外部評価を経て、2012年6月に完成版の公表に至ったのである。これによって、GDEとRDはILCSCから与えられたミッションを完了する。

TDRとDBDができたので、それをうけて実現にむけた活動が本格化しなければならない。そのための組織として、LCC(Linear Collider Collaboration)が組織された。これは、ILCとCLICを合わせた、リニアコライダー開発のための国際共同研究組織という位置づけである。そのトップとしてLHCのリーダーであった、Lyn Evans氏が就任した。また、LCCの活動を統括する組織(ILCSCの後継となる)としてLCB(Linear Collider Board)がICFAのもとに置かれた。LCB議長は東京大学の駒宮幸男氏である。LCBとLCCは本年2月に正式に発足し、TDR・DBDの正式完成後には本格的に始動する。リニアコライダー開発の歴史は、Webページに詳しくまとめられている^{†1)}。

^{†1)} <http://lcdev.kek.jp/LCoffice/OfficeAdmin/ILC2013.html>

2.2 イベントの経緯

前述のように、ILCの開発は設計段階から実現へ向けた大きな節目を迎えた。この機会に、TDR・DBDが国際的な協力で完成したことを記念し、関係者に感謝すると共に、お祝いをする。同時に一般の方々にもILCがその実現へ向けて新たな段階に入ったことを知って頂きたい。そのためにアジア、欧州、北米同日開催のイベントを企画したのである。

ただ欧米と日本・アジアでは取り組みが多少異なっている。日本では昨年12月にTDR・DBDのドラフトが完成した時点で、それをILCSC議長に伝達する式典を開催した。ドラフトと完成版の違いはあるが、2度目の完成式典は新味がない。それだけでは無い。昨年、LHC実験でヒッグス粒子が発見されたのを受けて、ILCの初期のエネルギーと物理が明確になった。LHCと相補的なマシンとしてのILC実現が世界の素粒子物理学者の共通認識となってきた。日本の高エネルギー物理学研究者会議は、「リニアコライダーの段階的実施」を提案した^{†2)}。また、欧州素粒子物理学戦略は、日本の主導によるILC実現へのサポートを表明するなど日本におけるILC実現への期待が高まっている^{†3)}。一方で、欧米ではTDR・DBDの完成という節目についてまだセレモニーを行っていないことも確かである。このような状況から、欧米ではTDR・DBDをGDE・RDからICFA/ILCSCへ提出する完成記念式的な意味合いのイベントを企画し、日本・アジアでは、ICFA/ILCSCの後継であるLCBから実現の実行部隊となるLCCへのTDR・DBDを伝達し、実現へ向けた始動を主旨とすることにした。時系列で言えば、欧米から日本・アジアの順番が趣旨に合致するが、同日に行うという趣旨を活かすと、どうしても日本・アジアが最初になる。この辺りの多少のずれよりも、全世界同日開催を優先した。

3. イベントの様子

3.1 東京会場(東京大学山上会館)

当日のプログラムは以下の通り。

^{†2)} http://www.jahep.org/office/doc/201210_ILC_staging_c.pdf

^{†3)} <http://council.web.cern.ch/council/en/EuropeanStrategy/ESParticlePhysics.html>

日時 2013年6月12日 18時

趣旨説明：野崎光昭

KEK, ACFA 議長

挨拶：駒宮幸男

東京大学, LCB 議長

TDR 伝達式

駒宮 LCB 議長 → Evans LCC ディレクター

講演：Lyn Evans

LCC ディレクター

講演：村山斉

LCC 副ディレクター

メッセージ

中国	Yi Fang Wang	IHEP
韓国	Doung-Chul Son	慶北大学
インド	Amit Roy	IUAC
日本	山下了	東京大学

ヨーロッパ会場へのリレー

記者会見

「はじめに」でも述べたように、アジアの各会場を Web 会議で結び、かつインターネットを通じて同時配信する。すべて日英同時通訳による 2 か国語である。

まず、KEK の野崎氏が、ACFA 議長としてシンポジウムの趣旨と経緯を説明した後、LCB 議長の駒宮氏がリニアコライダーの歴史を振り返るとともに、TDR・DBD を完成させた GDE・RD メンバーに感謝の意を述べ、また ILC の物理的意義、実現へ向けた新組織の紹介と期待を表明した。

続いて、このイベントのメインともいえる、TDR・DBD の伝達式である。できたばかりの TDR・DBD が駒宮 LCB 議長より Evans LCC ディレクターを経て手渡された。図 1 をご覧いただきたい。Evans 氏は当日の開始 3 時間前に成田空港へ到着するというハードスケジュールだった。

引き続き、Evans 氏が ILC 実現へ向けた決意表明ともいえるべき講演を行った。Evans 氏は LHC のリーダーとしての経験に基づいて、日本



図 1 駒宮 LCB 議長から Evans LCC ディレクターに ILC 技術設計報告書・測定器詳細設計書が手渡される。

の企業を 1 社ずつあげて、その実力と貢献を高く評価した。氏は、ILC を全世界の人々が協力して研究を進める意義とともに、技術要素開発ができていること、世界協力で実現する準備ができていることを強調した。村山氏は、LCC 副ディレクターとしてメッセージを述べた。いつものように、聴衆を引き付ける魅力的講演である。彼自身が学生の時に、夢だと思っていたマシンが実現の段階に到達していることに強い感銘を受けているということだ。筆者は、村山氏が陽子を何に例えるか注目していたが、今回は国際講演向けのチェリーパイだ（国内向けには大福が多い）。彼のスライドから少し引用させていただく。“Real spinoff of frontier science: PEOPLE!”、“Dream comes true with ILC”。Evans 氏もそうであったが、次の時代を担う“人”を強調されたことは、大学教員としても強く同意するところだ。

続いて、アジア各国からメッセージをいただいた。予定では、中国 IHEP の Yi Fang Wang 氏のリモートメッセージだったが、音声のトラブルで急遽、韓国慶北大学の Doung-Chul Son 氏に順序を変更。Son 氏はこのためにわざわざ東京まで来て下さった。Son 氏は国内、政治、歴史的に複雑な事情によって協調が阻害される事の無いようにしなければならないとコメントした。続いて、中国に再接続。今度は音声も順調だった。Wang 氏も国際協力の重要性にふれ、科学だけでなく、我々の住む社会にとっても重要であると述べた。中国はちょうど端午の節句の祭日に当たり、

Wang氏は自宅からの接続になった。最初うまくいかなかったのはその影響のようだ。インドはIUACのAmit Roy氏から。最近の超伝導加速技術の進展からILCの技術の成熟に自信をもっている事、インドもこの国際プロジェクトの実現に参加する意志があること述べた。最後は東京大学の山下氏がILC戦略会議の議長として、日本にILCを建設できるように努力している事はもちろんだが、グローバルプロジェクトの実現に向け、日本のコミュニティーは海外の皆さんを単に「迎える」という考えではなく、世界の研究者と一緒にILCを造りたいと考えていることを強調した。

東京会場での一連のイベントの後は、CERNのヨーロッパ会場への引き継ぎである。何かうまいセレモニーはないか。関係者が頭をひねった末、東京からバトンをカメラに向かって投げ、CERN会場ではカメラ側から飛んできたバトンを受け取ることにした。バトンは数秒の内に、10,000 km近くを“飛ぶ”のだ。何度もリハーサルをしたが、なかなかタイミングを合わせるのは難しい。リハーサルは代理だったので、実際はバトンを投げるのも受けるのもぶっつけ本番だった。ところが、やってみると、本番が一番うまくいき、会場は拍手と喝采に包まれた(図2)。

セレモニーの後は、会場を移して記者会見を行った。筆者は会場の撤収作業のため、会見に立ち会うことはできなかったが、記者の方々からの建設的な質問と、Evans氏のすばらしい受け答えにより、これまでで最高の記者会見であったと聞いている。

3.2 東京会場の後

東京会場のイベントは終了したが、世界のイベントとしてはまだ3分の1が終わっただけである。



図2 東京会場から投げられたバトンを欧州CERN会場のB. Foster氏が受け取ったところ。

日本時間の午前0時からCERNで欧州のイベントが始まる。その時には、数名の東京会場関係者がテレビ会議接続で出演するが、それまでの数時間で東京会場の様子を10分のダイジェストにまとめて欧州へ送る約束だった。KEK広報の方に予め作っていただいたテンプレートと、東北大学の末原氏の活躍のおかげで無事に欧州イベントの冒頭で流すことができた。東京会場の仮想バトンリレーの様子が流れた時には、先方の会場が大いに沸いた。

私はこれにてお役御免ということで、ホテルに戻って寝たが、翌朝メールを見ると、東京会場のダイジェストビデオが北米FNAL会場に届いていないと騒ぎになっていた。私は欧州の担当者とやりとりを行っただけだったので、北米との連絡がうまくいかなかったようだ。欧米間でなんとかしてもらえたようで、胸をなでおろした。その後、欧州とその後の北米でも無事に終了したようだ(図3, 4)。



図3 CERN会場にて、TDR・DBDをR. Heuer CERN所長(ICFA委員として)に手渡すB. Foster GDE欧州ディレクター。

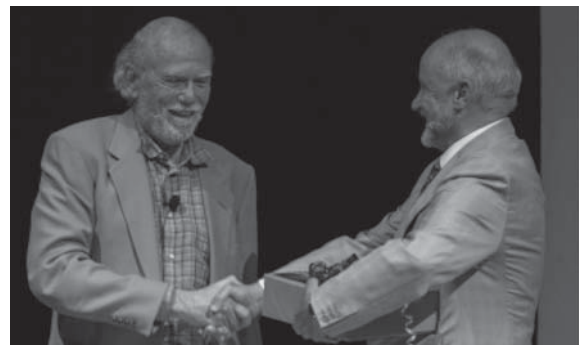


図4 FNAL会場にて、B. Barish GDEディレクターからP. Oddone FNAL所長・ICFA議長にTDR・DBDが手渡された。

4. 終わりに

多くの方がご存じだと思うが、6月12日以降、ILCには大きな動きがあった。8月23日にILC立地評価会議がサイト評価の結果を発表した。また日本学術会議の検討会の答申もでた。本原稿を執筆している時点では、その影響や反響を判断できる段階ではない。ただ、ILCという、規模としても、グローバルプロジェクトとしても、前例の無いプロジェクトを進めようとしている。その推進方法もまた、前例がなく、我々自身で作っていかなければならない。本稿のシンポジウムも、研究者コミュニティーだけでなく、多くの方々の理解を得るための広報活動の一環である。これもILC実現に欠くことのできない、活動と位置づけている。

謝 辞

いうまでもないが、本イベントの成功は、多くの方々の努力の結果である。一人一人名前を挙げることはできないが、東北大学、KEK、東京大学、先端加速器科学技術推進協議会の方々の人的、経済的援助の上になりたったイベントである。この場を借りて感謝したい。

参考文献

- 1) 高エネルギーニュース Vol. 32, #2
- 2) Reference Design Report, KEK Report 2007-2
- 3) Technical Design Report, KEK Report 2013-1

休憩室



リオンの猫歩き

加速器学会員の皆さまは、日常的には加速器の研究、技術開発に関わるお仕事をされていると思いますが、プライベートでは様々な活動に関わり、また日常を離れた趣味などをお持ちの方も多いのではないのでしょうか。学会誌「加速器」では、皆さまから自由な投稿を気軽にしてもらうコラム「休憩室」を新たな企画としてスタートすることにしました。加速器との関係があるもの、ないものに関わらず日常的なちょっとした身の回りの出来事、また訪れた旅先の写真などに添えたエッセイなどをお寄せください。また、皆さまの趣味の世界からのちょっとした話題のご披露も楽しみにお待ちします。心休まるコラムになるようにしていきたいと思います。ご投稿は文章だけでも、写真やイラストなどを添えていただいても結構です。ペンネームでのご投稿も受け付けます。尚、掲載についてはページ余白に依存しますので、ご一任下さい。

(編集委員会から)

「休憩室」への投稿は、
加速器学会事務局 学会誌「休憩室」係
E-mail : gakkai@kasokuki.com