

## 会議報告

## バンクーバーからバレンシアへ、ILC 最適化の最前線

栗木 雅夫\*

## A voyage from Vancouver to Valencia, the front of ILC optimization

Masao KURIKI\*

## Abstract

International Linear Collider Workshop 2006, Joint Meeting ECFA and GDE was held in Valencia, Spain from 6 to 10 November 2006. In this 5 days meeting, many system optimizations, which had been discussed since the last WS at Vancouver, were reviewed. Many interactions among accelerator physicists, high-energy physicists, and theorists would reveal the final design of ILC to us.

秋も深まった11月6日から10日まで、スペインのバレンシアにおいてECFA (European Committee for Future Accelerator) と ILC-GDE (Global Design Effort) の共催による ILC-WS が行われた。ILC 実現のため高エネルギー物理学者と加速器物理学者が集う会合としては7月のカナダのバンクーバーで行われた会合以来であり、このような形が恒例化している。

バレンシアは中世の面影を残すスペインのカタロニア地方の古都であり、バレンシアオレンジの名で知られている。地中海沿岸らしく街路樹にはみかんの木が植えられ、花壇には真紅や真綿色のシクラメンが咲き乱れていた。会場は市庁舎前の広場に面する会議場で、内部はアールデコ調の装飾で彩られていた。ときおり市庁舎の塔の鐘の音が響きわたり、古き良き欧州の雰囲気醸し出していた。

筆者はKEK 加速器の ILC グループの一員として、そしてGDEの陽電子検討グループの共同代表として会合に出席した。そのため、記述が加速器開発に偏ることはご容赦頂きたい。会合は全体会と分科会とからなっている。またECFAとGDE共催ということで、各々の全体会合というものも持たれた。

今回の加速器開発についての議論の焦点はコスト評価とそれをふくんだRDR (Reference Design Report) の作成につきる。前回のバンクーバー会合では各グループでの見積もりを持ち寄り、それを積み上げてトータルコストを算出した。そのような積み上げ方式

のコストは概して高くなるが、ILCの場合もそうであったらしい。らしいというのは、トータルコストを知っているのは実務者である三人の cost engineers と GDE director である B. Barish 氏だけだからだ。バンクーバーからコスト圧縮の努力が続けられ、その中間集約点としてこのバレンシアが位置づけられている。

現在の陽電子生成方法はアンジュレーター方式とよばれる新技術であるが、筆者は技術的な成熟度とシステムの制約の多さからアンジュレーター方式には批判的であり、従来型の電子ビームによる生成を主張してきた。コスト的にもアンジュレーター方式のほうが高くなるのだが、現在のところ、コスト削減の中心はレイアウトの最適化(電子と陽電子のダンピングリングはトンネル共有のために中央部に移動された)そしてオペレーションマージンの削減が中心となっている。GDEでは基本仕様書, BCD (Baseline Configuration Document) が、筆者も委員のひとりである仕様委員会, CCB (Configuration Control Board) の管理のもとにあり、全ての変更の可否はCCBの議論を経て決定される。レイアウトの変更はCCBでの議論を経てすでに採用が決まっているが、オペレーションマージンの削減については議論が2006年11月現在進行中である。

しかしバレンシアではより踏み込んだ議論がなされた。衝突点の数, その交差角, ルミノシティ, 検出器

\* KEK 加速器研究施設, GDE 陽電子源グループ共同代表  
KEK Accelerator laboratory, GDE positron source group co-leader, KURIKI Masao  
(E-mail: masao.kuriki@kek.jp)

の数など、物理実験に直接影響する「パラメーター」が最適化の対象として議論の俎上に載せられた。従来のGDEの目的はICFA (International Committee for Future Accelerator) そしてILCSC (ILC Steering Committee) の指令のもと、加速器の設計を行うことであるが、そのような原則論からみれば明らかな逸脱といえる。しかしSSCの例でもわかるように、官僚的すぎる運営はプロジェクトを死においやる。今回のこのような議論の行方に対応し、ICFA議長であるA. Wagner DESY 所長をはじめ数人からILCSCをGDEとパラメーターの議論を行う機関として再定義する提案がされた。現在憂慮すべきことはコスト削減が自己目的化し、机上の空論で実際よりも見掛けのコストが圧縮されてしまうこと、そして性能の引き下げによるコスト圧縮で物理学的に魅力のないマシンとなってしまうことだ。前者の問題には加速器物理学者が、後者の問題には高エネルギー物理学者が責任をもって議論をすすめていく必要がある。そのようなダイナミックな過程を通して、最適化されたプロジェクトが実現される。

バレンシアの議論を経て、12月をメドに仕様の一時的凍結が行われる。その仕様をもとに、コスト評価を含んだRDRが2007年2月に北京で行われる次回のGDE会合を目標に作成されることとなる。ILCがどのような仕様となるかは、バレンシアでの議論と、その後の様々な会合での議論で決定されるであろう。

GDE会合最終日は全体会合にあてられ、これからの研究開発の体制とその内容について議論がなされた。S0, S1, S2, ...などのタスクフォースが各分野におけるワークパッケージを制定し、その責任者、マンパワーや資金などリソースの有無をリストアップし、GDEとしての優先順位をつけ、研究開発の組織化を行おうとしている。GDE自身は設計組織であり、開発のリソースを持っているわけではないが、組織間の開発の調整を行うことを目指している。これは必ずしも研究開発の自由度を妨げるものでなく、不必要な重

複を除き、また必要な重複（単独の技術達成に対する異なるアプローチや工業化研究など）を意図したものだ。

このようなやり方はあまりにも組織的であり、日本で一般的な非組織的な研究のやり方のほうが効率がよい、という意見もあるだろう。しかしILCは巨大な国際プロジェクトであり、あうんの呼吸という「日本の美德」はここでは通用しない。さらに研究開発自身が中規模のプロジェクトであり、リソースマネジメントを抜きにしてはリソース不足による現場の矛盾の拡大とそれによる停滞などを招くのはあきらかだろう。

ILC関係者にはおなじみであるが、ILCにはコミュニケーショングループというものがある。ILCの学術的な意味はもちろん、それがどのように推進されているのかを関係者のみならず、市民や政策決定者へ知らせることがこのグループの使命である。現在は広報担当者といったグループであるが、今後は研究者をまきこんで、より戦略的な広報活動の展開が計画されている。そのためのタスクフォースが高エネルギー物理学者であるP. Burrowsを議長として発足したのが今回の会議での成果であろう。コスト情報を含むRDRの公開が来年に控えており、広報戦略はILCの実現にとって非常に重要な活動となるだろう。

次回のACFA (Asian Committee for Future Accelerator) とGDE共催によるWSは2007年2月に北京で開かれる。そこではRDRが公開され、そして今後の研究開発タスクフォースの議論が中心になるとおもわれる。ここからが加速器研究者としての本領発揮の機会であろう。日本ではILCとSuper-B factoryの研究開発のシナジー効果を期待した大レプトン計画が走ろうとしている。リソースは限られているが、KEK、大学、そして他の研究所など多くの研究者と技術者の協力による研究開発が進展し、ILCの実現につながることを期待したい。