

# 東京大学素粒子物理国際研究センター 国際評価委員会報告

2002年4月

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1 理学部一号館  
東京大学素粒子物理国際研究センター  
<http://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/>

## 目次

素粒子物理国際研究センター国際評価委員会報告（和訳）	2
添付資料	
• 素粒子物理国際研究センター国際評価委員会委員リスト	6
• 素粒子物理国際研究センター国際評価委員会議事日程	7
Report of the International ICEPP Review Committee	8
Appendices	
• Members of the Review Committee	12
• Agenda of the Review Committee Meeting	13

# **素粒子物理国際研究センター国際評価委員会報告**

(オリジナルは英文)

## **1. 序文**

東京大学・素粒子物理国際研究センター (ICEPP) は、欧州原子核機構 (CERN) の増強大型電子・陽電子衝突型加速器 (LEP-II) を用いた高エネルギー物理学・国際共同実験 (OPAL 共同実験) の遂行を目的とし、1994 年に設立された。同センターはまた、エネルギーフロンティア実験の全国共同利用センターとして、全国の大学・研究機関の研究者との共同研究を行なっている。

現在、LEP-II 研究プログラムは完了に近づき、ICEPP もまもなく 10 年の時限を迎えようとしている。そこでセンター長の要請により、過去 8 年間における ICEPP の業績を評価し、同グループの提案する将来計画を査定することを目的として、国際評価委員会が組織された。本委員会は、センター長からの提出資料を検討した後、2002 年 4 月 2 日に会合を開き (添付資料参照)、ICEPP のメンバーからの報告を聴取した上で提案計画について詳しく議論した。その結果、本委員会は以下の結論に達した。

## **2. 要旨**

本委員会は、LEP-II での物理研究に対する ICEPP の貢献の大きさに感銘を受けた。同グループが上げてきた科学業績は非常に優れており、国際的に重要なものだと判定する。

CERN の大型陽子・陽子衝突型加速器 (LHC) は、LEP-II において探究してきた素粒子物理学の主要課題の研究をさらに発展させるものであり、その重要性を認識した ICEPP グループは、測定器の開発研究を行ない、アトラス共同実験の日本チーム (ATLAS/J) を結成するなど、強力なリーダーシップを発揮してきた。そして同グループは、ATLAS/J に参加する大学と、場合によってはアジア地区の他研究機関に LHC データの利用を可能にするため、アトラスデータ解析地域センターを ICEPP に設立することを提案している。LHC への参加は、同グループのこれまでの研究活動の流れから見て極めて自然であり、実り多い成果が期待される。従って本委員会は、時限後も ICEPP を継続し、新たにアトラス実験を主要プロジェクトとして推進することを強く勧告する。また、過去に ICEPP が OPAL/LEP において果たした模範的役割を考え、同グループが先頭に立って国内に強力な LHC 物理解析の基盤を構築し、データ取得の初期段階から LHC の提

供する科学的好機を活用する準備を整えていくことを期待する。

### 3 . これまでの活動の評価

本委員会は、現行主要プロジェクトである CERN の LEP-II 加速器での OPAL 検出器を用いた素粒子物理研究につき、ICEPP の業績の評価を行なった。

本委員会は全会一致で、ICEPP の科学業績が質と重要性において世界第一級であると判断した。ICEPP のグループは、実験の保守と運転およびデータの物理解析の双方において大きな貢献をしたのである。

測定器の主要構成要素の一つである OPAL 中央電磁カロリメータは、同グループによって設計、建設、運転が行なわれ、2000 年暮れの終了時まで、OPAL 実験の運転全期間を通して優れた性能を維持し続けた。加えて同グループは、標準模型の反応過程の精密測定や W ボゾンの質量や崩壊比の決定、さらにヒッグスボゾンや他の新しい未知の粒子の探索について際だった貢献をした。

これらの結果を発表した論文の多くは ICEPP の大学院生の博士論文に基づいており、その質と科学的重要性は大変優れたものである。しかしながら本委員会は、同グループがもっと多くの大学院生を教育すべきではないかと考える。

ICEPP の研究者は、OPAL 実験において研究上重要な指導力を発揮した。同グループのメンバーの多くは、ヒッグスボゾンや超対称性などの新粒子を探索するチームのリーダーを勤めた。また、OPAL 全体の解析のまとめ役として活躍するメンバーも数名いた。

同グループが OPAL 実験に対して、また LEP-II 総体としての物理成果に対して大きなインパクトを与えたことは、日本のグループが重要な国際研究プロジェクトにおいて、主要な貢献をしてプロジェクトを成功に導いた例として高く評価されている。

### 4 . 将来計画

ICEPP は、研究活動を集中すべき次期主要計画として、CERN の LHC でのアトラス実験を取り上げている。

- これは、高エネルギーフロンティアの研究を行なうという、日本の高エネルギー物理コミュニティの長期目標に沿ったものである。
- アトラス実験によって日本の研究者は、素粒子物理の最重要課題の幾つかを研究できることになる。ICEPP のグループは、この好機を最大限に生かし、特にヒッグスボゾンや超対称性粒子を探索するための、明確でよく練られた計画を用意している。
- 同グループのこれまでの経験と CERN での優れた業績から見ると、アトラス物理解析の地域的な中核となるには、ICEPP が最も適している。
- 同グループは、アトラス実験のミュオン・トリガーに使われる Thin Gap Chamber の開発に際だった貢献をしてきた。
- 同グループは、日本と、場合によっては近隣諸国も含めた LHC 研究者に供するための、アトラスデータ解析地域センターを設立することを提案している。

今まで ICEPP グループは、BESS 検出器の研究開発、オルソポジトロニウム崩壊の研究、LHC 実験のための研究開発など、小規模ではあるが重要な研究活動によって主要研究プログラムを補完してきた。これらの活動は、科学的に高度な内容を持つ上に、将来計画を更に発展させ、科学の進展を促し展望を拡げ、そして学生を惹きつけ教育するためにも不可欠である。計画中の  $\mu e$  実験と、JLC 実験向けの研究開発とは、これら補完的な研究活動の将来の自然な方向であろう。

## 5 . 勧告

1. アトラス実験への参加を主要将来プロジェクトとして、ICEPP は継続していくべきである。
2. OPAL データの解析は最後まで遂行すべきである。
3. ICEPP はアトラスデータ解析地域センターを設立するための努力を続けるべきである。これには予算の増額が必要となる。
4. センター長は、アトラス実験における責務を遂行するために、十分で安定した予算と人員の確保に努めるべきである。

5. ICEPP の研究プログラムに、より多くの大学院生を参加させるべきである。
6. 基幹プロジェクト以外の補完的な研究活動は、現在のレベルを維持して続けられるべきである。
7. 運営体制は、同グループがプロジェクトを遂行する上での必要性をよく満たしており、大きな変更は必要ない。

於 東京、2002 年 4 月 2 日

Siegfried BETHKE

岩田正義

政池明

長島順清

Stephen L. OLSEN

## 添付資料

- ・素粒子物理国際研究センター国際評価委員会委員リスト
- ・素粒子物理国際研究センター国際評価委員会議事日程

## 素粒子物理国際研究センター国際評価委員会委員リスト

Siegfried Bethke

マックスプランク研究所（ミュンヘン）・所長

岩田正義（委員長）

高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所・副所長、教授

政池明

奈良産業大学・教授、京都大学・名誉教授

長島順清

大阪大学・名誉教授

Stephen L. Olsen

ハワイ大学・教授

## 素粒子物理国際研究センター国際評価委員会議事日程

1. 期日 平成 14 年 4 月 2 日 (火) 9:00 - 18:00

2. 場所 東京大学理学部一号館 1017 号室

3. 素粒子物理国際研究センター活動報告 (口頭)

9:00 - 9:10 挨拶、評価委員会の任務 (センター長)

9:10 - 9:40 センターの活動全般 (小林富雄)

9:40 - 10:20 OPAL 実験とその物理 (川本辰男)

10:20 - 11:10 将来計画 LHC

・アトラス実験 (10 分) (小林富雄)

・LHC の物理 (20 分) (浅井祥仁)

・アトラスデータ解析地域センター (20 分)

(坂本宏)

11:10 - 11:40 その他の活動 ( $\mu e$ 、JLC 他) (森俊則)

11:40 - 12:00 質疑応答

----- 昼食 -----

13:30 - 14:00 質疑応答

4. 評価委員会 Closed Session

14:00 - 18:00 議論、報告書作成

----- 懇親会 (夕食) -----



# **Report of the International ICEPP Review Committee**

## **1. Introduction**

The International Center for Elementary Particle Physics (ICEPP), University of Tokyo, was founded in 1994 to carry out research in an international high-energy-physics experiment (the OPAL Collaboration) using the energy-upgraded Large Electron-Positron Collider (LEP-II) at CERN. It also serves as a national center for energy-frontier experiments and coordinates the collective efforts of researchers from other universities and institutes in Japan .

Now the LEP-II research program is nearing completion and the ten-year term of ICEPP is coming to an end. An International Review Committee was formed by the Director to evaluate the accomplishments of the last eight years and to assess the proposed future ICEPP plan. After studying written materials provided by the ICEPP Director, the committee met on April 2, 2002 (see Appendix) to hear presentations by members of the institute and discuss in detail the proposed research program. The Committee came to the following conclusions.

## **2. Executive Summary**

The Committee was impressed by ICEPP's large contribution to the physics program at LEP-II, and deemed the scientific achievements of the group to be excellent and of international significance.

Recognizing that the Large Hadron Collider (LHC) at CERN will provide a good opportunity to expand the investigations of the key issues of particle physics that they are successfully pursuing at LEP-II, ICEPP has been providing strong leadership in the R&D of detector components and the organizing of the Japanese team in the ATLAS Collaboration (ATLAS/J). The group now proposes to establish a regional ATLAS data analysis center at ICEPP that would make LHC data readily accessible to the universities in ATLAS/J and, possibly, other institutions in the Asian region as well. Since a strong involvement in the LHC is a well matched and productive extension of the group's past program, the Committee strongly recommends the continuation of ICEPP with the ATLAS experiment as its main project. Considering ICEPP's past exemplary

role in the OPAL/LEP, the Committee anticipates it will take a principal role in establishing a strong LHC physics analysis effort in Japan that will be poised to exploit the LHC's scientific opportunities from the earliest stages of data-taking.

### **3. Evaluation of past activities**

The Committee reviewed the achievements of ICEPP within the current main project of the group, i.e. research of elementary particles using the OPAL detector at the LEP-II accelerator at CERN, Geneva.

The Committee unanimously rated the scientific achievements as being of world-class caliber and importance. The ICEPP group provided significant contributions to both the maintenance and operation of the experiment and to the physics analysis of the data.

The barrel electromagnetic calorimeter of OPAL, one of the detector's major subsystems, was designed, built and operated by the ICEPP group. It has functioned very successfully throughout the duration of the OPAL experiment until its completion at the end of the year 2000. In addition, the group made major contributions to precision measurements of Standard Model processes, the determination of the mass and decay ratios of the W boson, and to searches for the Higgs boson and for other new and unknown particles.

Many of the published papers that contain these results are based on PhD theses of ICEPP graduate students. The quality and scientific significance of these theses are excellent. Nevertheless, the Committee felt that the overall number of graduate students educated by ICEPP should still be increased.

ICEPP scientists provided important scientific leadership to the OPAL program. Members of the group led the teams that searched for the Higgs boson, supersymmetry, and other new particles. They also served as coordinators of the over-all OPAL analysis efforts.

The large impact of the ICEPP group on the OPAL experiment and on the physics results achieved at LEP-II in total represents a major and well recognized contribution by the Japanese group to a very important and highly successful international research project.

## 4. Future plans

ICEPP plans to concentrate on the ATLAS experiment at the LHC in CERN as its next major project.

- This is consistent with the long-term goal of the Japan high energy physics community to do research on the high energy frontier.
- The ATLAS experiment will enable Japanese researchers to address some of the most important questions in particle physics. The ICEPP group has a clear, well developed plan for exploiting these opportunities, in particular for searching for the Higgs boson and supersymmetric particles.
- The ICEPP group's experience and excellent record of accomplishment in its work at CERN makes them uniquely well qualified to be a regional center for ATLAS physics analysis.
- The group has made a major contribution to the development of thin gap chambers that will be used for the ATLAS muon trigger.
- The group has proposed to establish a regional ATLAS computing center to serve LHC researchers in the Japanese community and, possibly, nearby countries.

The ICEPP group has historically supplemented their research program with small but important research activities such as R&D for the BESS detector, studies of orthopositronium decays and R&D for LHC experiments. In addition to being high-quality science, these activities are vital for the further development of future projects, for the promotion of scientific progress and vision, and for attracting and educating students. The  $\mu e$  experiment and R&D for JLC experiments are natural future directions for these supplemental activities.

## 5. Recommendations

1. ICEPP should be continued with participation in ATLAS as its major future project.
2. The analysis of the OPAL data should be completed.
3. ICEPP should continue their efforts to establish a regional ATLAS computing center. This

will require an increased level of funding.

4. The director should secure stable and adequate funding and manpower that is sufficient to carry out their responsibilities in the ATLAS experiment.
5. The participation of graduate students in the research program should be expanded.
6. The current level of supplemental activities should be maintained.
7. Since the management structure seems well matched to the needs of the group, no major changes are needed.

Tokyo, April 2, 2002

Siegfried BETHKE



Seigi IWATA



Akira MASAIKE



Yorikiyo NAGASHIMA



Stephen L. OLSEN



## Appendices

- Members of the Review Committee
- Agenda of the Review Committee Meeting

## **Members of the Review Committee**

Professor Siegfried Bethke

Managing Director, Max-Planck-Institute of Physics, Munich, Germany

Professor Seigi Iwata (Chairperson)

Vice Director, Institute of Particle and Nuclear Studies,  
High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

Professor Akira Masaike

Nara Sangyo University

Professor emeritus Yorikiyo Nagashima

Osaka University

Professor Stephen L. Olsen

University of Hawaii, USA

## Agenda of the Review Committee Meeting

1 . Date            Tuesday, April 2, 2002 (9:00 - 18:00)

2 . Place            University of Tokyo, Faculty of Science Bldg. No.1, Room 1017

### 3 . Oral Presentation of ICEPP Activities

9:00 - 9:10	Task and Scope of the Review	(Director)
9:10 - 9:40	Overview of ICEPP Activities	(T. Kobayashi)
9:40 - 10:20	OPAL Experiment and Physics	(T. Kawamoto)
10:20 - 11:10	LHC as ICEPP Future Project	
	• ATLAS Experiment (10min)	(T. Kobayashi)
	• Physics at LHC (20min)	(S. Asai)
	• ATLAS Regional Center (20min)	(H. Sakamoto)
11:10 - 11:40	Other Activities ( $\mu e$ , JLC, etc.)	(T. Mori)
11:40 - 12:00	Questions and Answers	
	---- Lunch ----	
13:30 - 14:00	Questions and Answers	

### 4 . Closed Session

14:00 - 18:00	Committee Discussion for Review Report	
	---- Dinner ----	