

# 高エネルギー物理学研究者会議

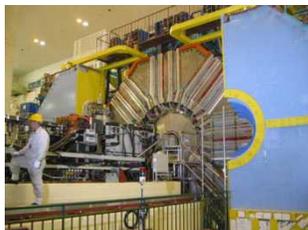
JAHEP - Japan Association of High Energy Physicists -

English

ホーム お知らせ	高エネルギーニュース hecforum archives	一般講演会 活動報告・議事録	関連サイト 事務局
-------------	---------------------------------	-------------------	--------------

[入会申込](#) / [各種登録変更](#) / [退会](#)

## 物質の根源と宇宙の謎に挑戦する高エネルギー物理学



高エネルギー物理学は、加速器で作る高エネルギー粒子の衝突反応を詳しく調べて、究極の物質構造、基本的相互作用、時空の構造を研究する研究分野です。国内では、世界最高強度の電子・陽電子衝突装置KEK-BでのBELLE実験（左の写真）、東海から神岡へニュートリノを飛ばしてニュートリノ振動を検証するT2K実験など、世界中から多くの研究者が集まって世界最先端の研究が進められています。また海外にある加速器を使った国際共同実験や次世代の加速器技術の研究開発にも精力的に取

り組んでいます。

高エネルギー物理学研究者会議（JAHEP）は、高エネルギー物理学に関わる我が国のすべての研究者が集まり、意見交換や意思表明を行う場として発足しました。

**東京大学宇宙線研究所梶田隆章教授ノーベル物理学賞受賞**  
 **おめでとうございます！** [[リンク](#)]

### 新着情報

- 2018.03.30 第20回(2018年度)高エネルギー物理学奨励賞(2019年物理学会賞)の公募を行います [[詳細](#)]
- 2018.03.27 英語版ウェブサイトを公開しました [[リンク](#)]
- 2017.11.25 2017年度高エネルギー物理学奨励賞受賞者を決定しました [[詳細](#)]
- 2017.09.06 高エネルギー物理学将来計画検討委員会の答申を掲載しました [[答申](#) | [英語](#)]
- 2017.07.26 声明文「LHC RunII のこれまでの結果を踏まえたILCの科学的意義とILC早期実現の提案」を掲載しました [[声明文](#) | [英語](#) (改訂版)] [[リンク](#)]

▶ [過去の新着情報](#)

### お問い合わせ

高エネルギー物理学研究者会議事務局： [hec-sec@jahep.org](mailto:hec-sec@jahep.org)  
ホームページに関するお問い合わせ： [webmaster@jahep.org](mailto:webmaster@jahep.org)

▲ ページのトップへ戻る

Last update: 04/02/2018 13:46:00

Copyright © JAHEP All Rights Reserved.

# JAHEP - Japan Association of High Energy Physicists -

日本語

Home	Report	Laboratory List	Secretariat
------	--------	-----------------	-------------

## High energy physics to study the origin of matter and mysteries of the universe



High energy physics is a research field to study the origin of matter, fundamental interaction and the space-time structure by investigating reactions of high energy particles made in an accelerator.

In Japan, many researchers from all over the world carry out the forefront research, such as BELLE experiment

with KEKB accelerator which is the world's highest intensity electron and positron collider (left picture), T2K neutrino oscillation experiment with J-PARC high intensity proton accelerator producing neutrino beam which is directed toward Super-Kamiokande detector. Researchers are also vigorously working on international experiments using accelerators all over the world, and development of next-generation accelerator technologies.

Japan Association of High Energy Physicists (JAHEP) was established as a forum where all the high energy physics researchers in Japan exchange their opinions and express their ideas.

### What's new!

- 2017.11.25  
 **Winners of High Energy Physics Young Researcher's Award were selected.** [[Detail](#)]
- 2017.09.06  
 **Final report of the committee on Future Projects in High Energy Physics.** [[PDF](#)]
- 2017.07.26  
 **Scientific Significance of ILC and Proposal of its Early Realization in light of the Outcomes of LHC Run 2.** [[PDF](#)]
- 2017.07.22  
 **Report by the Committee on the Scientific Case of the ILC Operating at 250 GeV as a Higgs Factor.** [[PDF](#)]

### Contact

JAHEP Secretariat： [hec-sec@jahep.org](mailto:hec-sec@jahep.org)  
WEB Administrator: [webmaster@jahep.org](mailto:webmaster@jahep.org)

### Menu

- ▶ [Related Links](#)
- ▶ [Laboratory List](#)
- ▶ [High Energy Physics](#)
- ▶ [Young Researcher's Award](#)
- ▶ [hecforum archives](#)
- ▶ [JAHEP Committee](#)
- ▶ [Other Committees](#)
- ▶ [JAHEP Related Report](#)
- ▶ [Secretariat](#)

## grass-roots organization

会員数: 約900名

機関数: 約140

(大学および研究所,  
但し、民間企業は除く)

### 高エネルギー委員名簿

#### 2017.9~2019.8

委員長	相原 博昭	東京大学・理学系研究科
幹事	中家 剛	京都大学・理学研究科
	戸本 誠	名古屋大学・理学研究科
委員	市川 温子	京都大学・理学研究科
	山中 卓	大阪大学・理学研究科
	後田 裕	KEK・素粒子原子核研究所
	坂下 健	KEK・素粒子原子核研究所
	森 俊則	東京大学・ICEPP
	山下 了	東京大学・ICEPP
理論委員	陣内 修	東京工業大学・理学院
	兼村 晋哉	大阪大学・理学研究科
役職指定	山内 正則	KEK・機構長
	岡田 安弘	KEK・研究担当理事
	徳宿 克夫	KEK・素粒子原子核研究所長
	山口 誠哉	KEK・加速器研究施設長

#### 2015.9~2017.8

委員長	相原 博昭	東京大学・理学系研究科
幹事	市川 温子	京都大学・理学研究科
	山下 了	東京大学・ICEPP
委員	後田 裕	KEK・素粒子原子核研究所
	久世 正弘	東京工業大学・理工学研究科
	小関 忠	KEK・加速器研究施設
	羽澄 昌史	KEK・素粒子原子核研究所
	花垣 和則	KEK・素粒子原子核研究所
	寄田 浩平	早稲田大学・先進理工学部
理論委員	山本 均	東北大学・理学研究科
	久野 純治	名古屋大学・理学研究科
役職指定	山内 正則	KEK・機構長
	岡田 安弘	KEK・研究担当理事
	徳宿 克夫	KEK・素粒子原子核研究所長
	山口 誠哉	KEK・加速器研究施設長

国際リニアコライダー計画に関する所見  
平成25年(2013年)9月30日  
日本学術会議

検討すべき重要課題として、

- (1)高度化されるLHCでの計画も見据えたILCでの素粒子物理学研究のより明確な方針
- (2)国家的諸課題への取り組みや諸学術分野の進歩に停滞を招かない予算の枠組み
- (3)国際的経費分担
- (4)高エネルギー加速器研究機構(KEK)、大学等の関連研究者を中心とする国内体制の在り方
- (5)建設期及び運転期に必要な人員・人材、特にリーダー格の人材などがある。

ILCを我が国に誘致することの是非を判断する上で、これらの課題について明確な見通しが得られることが必要である。

# 当該分野での合意形成過程

- これまでのLHCでの結果(予想外に軽いヒッグス粒子の発見と超対称性粒子の非発見)を受けて ILCのミッション再定義:**ヒッグスファクトリー**
- 「ILC 250GeV Higgs Factoryの物理意義を検証する委員会」の設置:**非ILCプロパー**(LHC、KEKB、ニュートリノ実験)研究者による検証
- 常設委員会「**高エネルギー物理学将来計画検討委員会**」へ諮問:**若手**研究者による検討

## 2委員会からの答申

- 検証委員会(2017.07.22):

HL-LHC や SuperKEKB などの成果と合わせて、 $\Lambda=2\sim 3$  TeV程度までの新現象の確実な発見や、また物質の非対称性の起源の解明に、ILC250「Higgs Factory」は、不可欠な役割を果たす。

- 若手委員会(2017.09.06):

LHCにおいて質量125GeVのヒッグス粒子が発見された今、ヒッグス粒子の詳細研究によって標準モデルを超える物理の方向性を示すべく、衝突エネルギーを250GeVとする国際リニアコライダー (ILC) の日本国内での建設をただちに開始すべきである。

# 2017年7月22日 高エネルギー物理学研究者会議 声明

## LHC RunII のこれまでの結果を踏まえた ILC の科学的意義と ILC 早期実現の提案

- LHC の状況を踏まえた検討から、ILC の科学的意義はより明確になったといえる。
- 高エネルギー物理学研究者会議は、ILC を、重心系250GeV のヒッグスファクトリーとして、早期に建設することを提案する。

US HEP community

DOE: Particle Physics Project Prioritization Panel (P5 )

## **Building for Discovery (May 2014)**

Strategic Plan for U.S. Particle Physics in the Global Context

- Use the Higgs Boson as a New Tool for Discovery
- Motivated by the strong scientific importance of the ILC and the recent initiative in Japan to host it, the U.S. should engage in appropriate levels of ILC accelerator and detector design in areas where the U.S. can contribute critical expertise. **Consider higher levels of collaboration if ILC proceeds.**

# The European Strategy for Particle Physics Update 2013

- There is a strong scientific case for an electron positron collider, complementary to the LHC, that **can study the properties of the Higgs boson and other particles with unprecedented precision** and whose energy can be upgraded.
- The Technical Design Report of the International Linear Collider (ILC) has been completed, **with large European participation**.
- **The initiative from the Japanese particle physics community to host the ILC in Japan is most welcome, and European groups are eager to participate. Europe looks forward to a proposal from Japan to discuss a possible participation.**

# A historical note



Burton Richter (1931-2018)

## High Energy Colliding Beams; What Is Their Future?

Burton Richter

Stanford University and SLAC National Accelerator Laboratory

I started thinking about *an alternative*, and in 1978 at an accelerator conference at Fermilab I found that A. N. Skrinsky (Novosibirsk), M. Tigner (Cornell), and I had been thinking about the same issue.

L. E. Augustin et al, *Limitation of Performance of e+e- Storage Rings and Linear Colliders Systems at High energy*, *Proceedings of the ICFA Workshop on Possibilities and Limitations of Accelerators and Detectors, Fermi National Accelerator Laboratory, 1978*

In 1993 the SSC project was canceled by the U.S. Congress. One of the reasons was that no other country had agreed to contribute to the construction of the project. *Hiroataka Sugawara (Director of KEK), Bjorn Wiik (Director of DESY), and I (Director of SLAC) discussed how to move linear colliders along* in the light of the crash of the SSC and concluded that one of the SSC's problems was that potential collaborators were not part of the group that decided on the parameters. We thought we might do better if we worked together rather than separately and thereby came up with *a machine design that had international backing from the very beginning*. It would not guarantee collaborations, but would eliminate one of the barriers to such that affected the SSC.

# A historical note : Once a Japanese Linear Collider

- 1992年には、300 GeV のマシンJLC(日本リニアコライダー)を建設し、ヒッグス粒子を発見し、その粒子の全容を解明しようという計画が、提案されていました。同様な提案が、ドイツとアメリカから出され、競っていました。しかしながら、当時は、日本に十分な超電導技術は無く、日本の加速器分野に対する世界からの信頼も得られておりませんでした。当時、もちろんヒッグス粒子はどここのエネルギーにあるか分かっていません。
- その後、リニアコライダー計画は、競争する3つの計画を統合した、国際リニアコライダー計画として、その研究開発が進められ、エネルギーを近い将来実現可能であると思われた500GeVにまず設定して、詳細設計とコストの積み上げを国際専門家集団と国際有識者会議で行ってきました。
- 2012年、つまり、JLC計画発表の20年後に、ヨーロッパの研究所、セルン(CERN)でヒッグス粒子が発見されました。その結果、研究者にとって、実に幸運なことに、ヒッグス粒子は250GeVのマシンで大量に生成できることがわかり、500GeVマシンの半分のマシンで、ヒッグス粒子の解明ができることが明確になったのです。
- これを受けて、国内では、若手、特にセルンの第一線で活躍している研究者を中心に、250GeVヒッグスファクトリーの科学的意義の再評価を行い、このマシンの建設が今後の素粒子物理、つまり時間、空間、エネルギーを司る究極の法則の解明に最適であるという結論を得ました。
- 日本の若手研究者は、このマシン建設に飛び込むつもりです。また、国際コミュニティも国際有識者グループの検討を経て、このマシンの価値を高く評価し、日本がリーダーシップを発揮し、この建設を進めるのであれば、全面的に支持、支援をするという声明を出してくれております。アメリカ、ヨーロッパのコミュニティは、それぞれ国際リニアコライダーを日本に建設することへの支持を表明してから既に5年以上、日本の明確なイニシアティブ(意思表示)を待っております。このILC250を推進するコミュニティといたしましては、千載一遇の好機が訪れたと思っております。今や、世界の期待に答えてこの最先端科学施設を建設する科学技術力も、我が国において熟成したと思っております。

# 電子・陽電子コライダー

- 1970年代: SPEAR@SLAC, DORIS@DESY
- 1980年代: PEP@SLAC, PETRA@DESY, CESR@Cornell, DORISII@DESY
- 1990年代: Tristan@KEK, LEP@CERN, SLC@SLAC
- 2000年代: Bfactories: KEKB@KEK, PEP-II@SLAC
- 2010年代: BEPC@Beijing
- 2020年代: Super KEKB@KEK
  
- 2030年代: Higgs factory(ILC250) in Japan
  
- 電子・陽電子衝突実験のノウハウ(超伝導加速器技術、高精度半導体検出器技術、ビッグデータ解析技術等々)は、現在日本に最も蓄積されている。
  
- 国際大型研究プロジェクトであるILCについて、我が国の研究者はアジアの開発拠点としてKEKと大学が連携して、主導的な役割を担ってきた。全体設計や加速器開発のみならず、測定器開発、さらにはマネジメントの検討も行ってきた。ILCは日本の研究者抜きでは実現しない。

# HEP community として望むこと

- DOE式Critical Decision (CD) system の採用
- CD0/1 : mission need/conceptual design
- **CD2 : Independent review of a definitive scope, cost and schedule. The information must be supported by a resource loaded schedule, i.e. who delivers what + Site specific environmental assessment + 各国政府 (funding agencies) と 具体的経費負担交渉 + Project実施組織 (研究者、国内外行政、民間企業、自治体、住民、、、) の設置**
- “研究予算を圧迫される可能性がある多くの (他分野) 科学者が賛同しない” : HEPコミュニティも全く同意
- **CD2をクリアするには、日本政府のホスト国としての「正式」意思表示 (Expression of Interest) が必須 (CD2がクリアできなければ国際コミュニティとして中止を決断)**
- **CD3: Start of construction**  
*Burton Richter : “I end with best wishes to the younger generation. May you make real progress to the one constant, one equation solution to the question that brought me to HEP: how does the universe work?”*

## HEP community として学術会議に望むこと

- HEP community としては、CD0/1 (学術的意義＋概念設計)はクリアしたと考えています。
- HEP community は、日本学術会議の一員であります。
- 素粒子物理学分野の学術的意義にご賛同いただき、さらに、CD2をクリアするための「wisdom知恵」をさずけていただければ、まことに幸甚です。



# 250 GeV ILC の物理 - 5つのノーベル賞級発見の例 -

## ✓ ヒッグスから超対称性

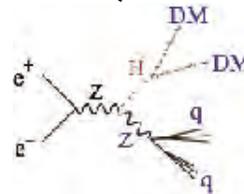
ヒッグス結合定数のズレが発見され、そのパターンが超対称模型の特徴を示す

## ✓ 複合ヒッグス

ヒッグス結合定数のズレが発見され、そのパターンが複合ヒッグス模型の特徴を示す

## ✓ 暗黒物質の発見 (間接的手法による)

ヒッグスが暗黒物質に崩壊  
単一光子過程での暗黒物質生成

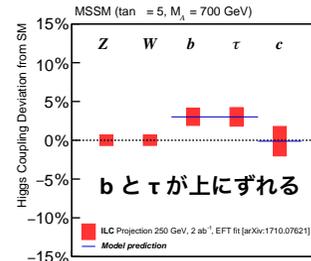


## ✓ 超対称性粒子の直接生成

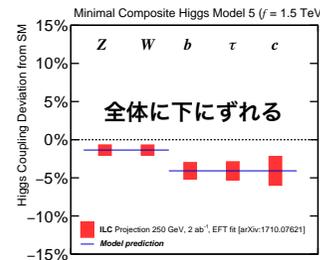
ヒグシーノ(ヒッグス粒子の超対称パートナー) が暗黒物質の場合、LHCの超対称性探索の死角に入りやすい

## ✓ 余剰次元 (間接的手法による)

物質粒子対生成の生成頻度のズレが余剰次元の存在を示す



⇒ 大統一、超弦理論

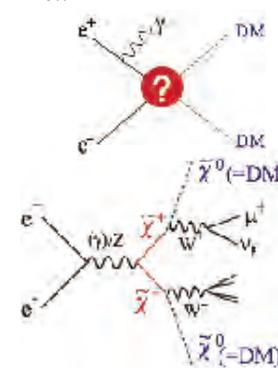


⇒ 新しい力

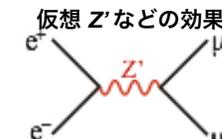
新しいタイプの

暗黒物質模型

ヒッグスポータル等



⇒ 超対称模型の特定



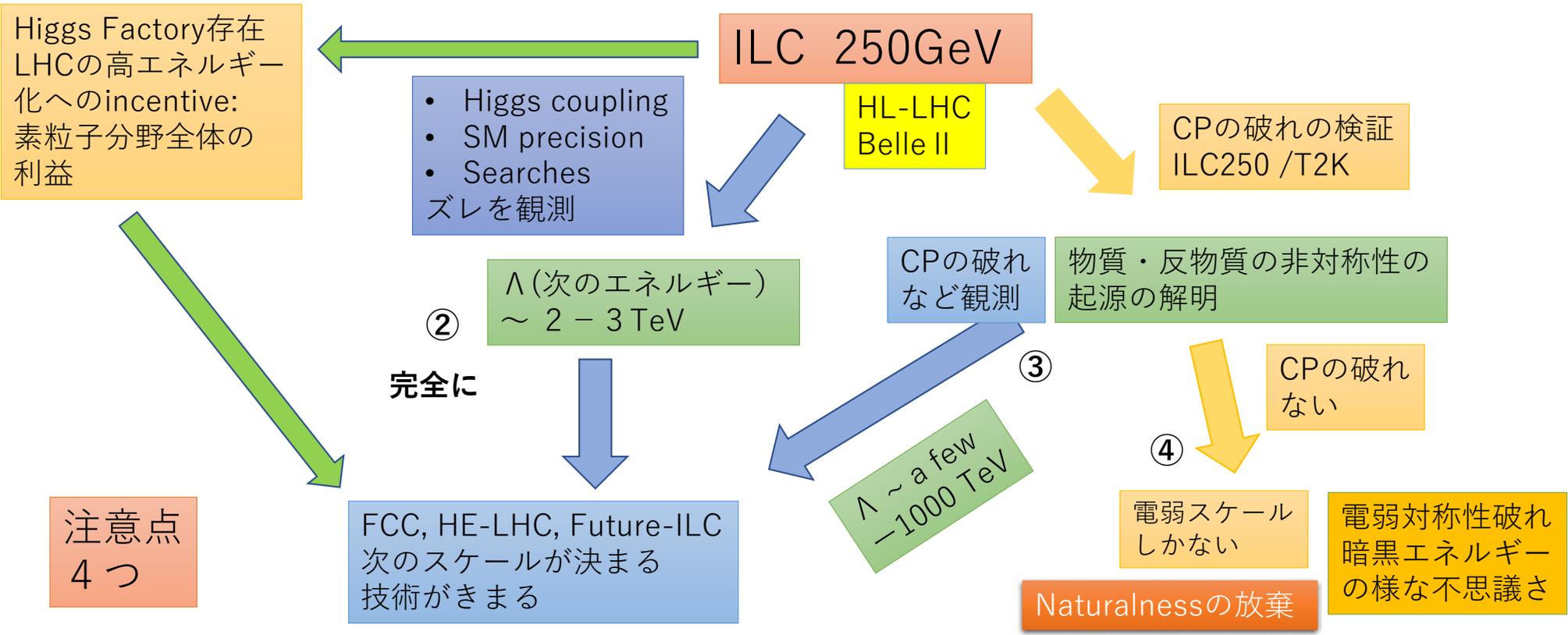
⇒ 重力とゲージ力の統一

どの場合も、TeV以上の新物理と宇宙初期のシナリオに大きく影響

インフレーション、バリオン数生成、ニュートリノ質量生成、暗黒物質の正体 …

# New physics のエネルギースケールの戦略

①



真空の物理：Bottom up 型の発展でなく  
Top down ( $10^{11,16,19}$  GeV)型研究への転換点

# 基礎科学は役に立つ

添付した、CERN波及効果報告書日本語訳、参照

素粒子物理学の共同研究 ヨーロッパが学んだこと：協力は報われる .....	7
医療とライフサイエンス 知識体系：健康に役立てられる素粒子 .....	9
エネルギーと環境 大きく考える：省エネ・地球環境再生 .....	12
通信と新技術 発明を発信する .....	14
社会とスキル パワー・トゥ・ザ・ピープル – 民衆に力を .....	17