

「国際リニアコライダー計画の見直し案に関する所見」(案)に対する意見・説明書

補足資料

平成30年11月19日
KEK ILC推進準備室

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?”

15

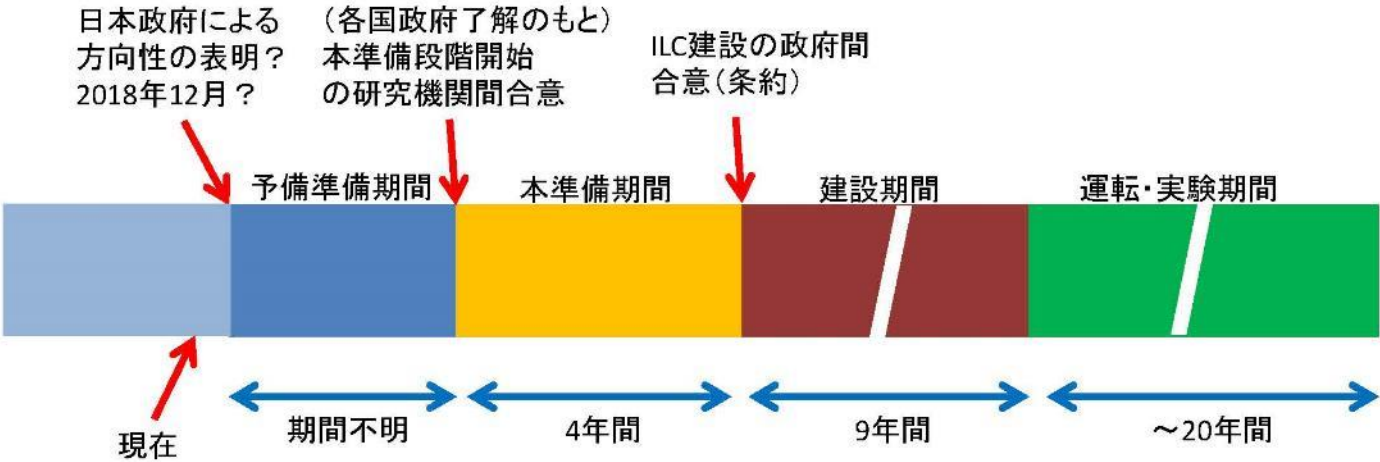
HEP community として学術会議に望むこと

- 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。

16



この話の前提



日本政府の方向性の表明の前にやるべきことをやってきたと考えていますので政府の方向性決定に資するような見解を示していただきたい。

「準備がすべて整いましたので最終判断をいただきたい」とは申し上げていません。海外貢献、組織・人員計画、KEKの改変などは政府の方向性決定を受けて進めるもの。

これまで・準備期間の研究開発

ヨーロッパILC準備プラン

THE EUROPEAN INTERNATIONAL LINEAR COLLIDER PREPARATION PLAN (EIPP)

REPORT

THE EUROPEAN INTERNATIONAL LINEAR COLLIDER PREPARATION PLAN (EIPP)

アメリカ

ILCのコスト削減に向けた日米共同研究
2017年度から実施中。
高電界・高効率空洞処理(フェルミ研究所開発)
ニオブ材料の低価格化

KEK ILCアクションプラン

KEK-ILC アクションプラン

ILC 準備・アクションプラン

• KEK を中心とした ILC 準備アクションプラン

• KEK ILC アクションプラン(2016年1月)を公開

• URL:<https://www.kek.jp/ja/newsroom/2016/01/06/1400/>

• KEK ILC アクションプラン改定(2018年1月)を公開

• URL:<https://www.kek.jp/ja/newsroom/2018/04/24/1200/>

• 欧州における ILC 準備プラン

• Horizon2020/E-JADE(Europe-Japan Accelerator Development Exchange Programme)として、欧州(CERN)、ドイツ(DESY)、フランス(LAL, LAPP, CEA)、スペイン(IFIQ)、イギリス(Oxford)研究者らがまとめたもの。

• URL:https://www.e-jade.eu/sites/sites_custom/site_e-jade/content/e49893/e65922/e73204/ILC-EIPP-E-JADE.v2.12.20180703.pdf

日本学術会議 2018/10/02 7

KEK ILC アクションプラン
2018-1(改定)

• 2017年に日本の高エネルギー物理学研究者会議およびリニアコライダー・コラボレーション(LCC)の物理・測定器グループから、ヒッグス・ファクトリーとして250GeVの重心系エネルギーで運用するILC(ILC250GeV)を建設することを提案。

• 同年、ICFAから、250GeVのILC加速器建設を支持し ILC早期実現を奨励する発表。

• ILC250GeVの加速器の詳細については、“The International Linear Collider Machine Staging Report 2017”にまとめられている。

- <https://arxiv.org/abs/1711.00568>

• ILC250GeVに合わせ、2018年1月にKEK ILCアクションプランを改定(補遺を追記)。

• 本準備期間では、加速器詳細設計、超伝導加速技術(SRF)の試験評価及びビラボ機能の構築、ナノビーム安定制御技術実証、陽電子源、ビームダンプ等の要素技術実証が重要課題となる。

• SRF加速器部分は半減されるが、試験評価及びビラボ機能の構築等、準備作業自体はILC500GeVと同様となる。

• SRFについてのコスト削減の研究開発が日米共同で進められている。

• 施設(土木、建築、電気・機械設備)部分は、主線形加速器部分の長さを半減。トンネル全体配置、構造、アクセスなどについて検討が継続され、理解が深まっている。

日本学術会議 2018/10/02 9

欧州 ILC 準備プラン

THE EUROPEAN INTERNATIONAL LINEAR COLLIDER PREPARATION PLAN (EIPP)

本準備期間におけるヨーロッパでの活動、役割についてもまとめられている。

Preparation Plan for European Participation
in the International Linear Collider

Towards a European Contribution to the ILC

July 2, 2018

Authors: Philip Barabga (LAL Orsay)
Philip Barabga (Orsay)
Angela Fassi-Gelle (IFIC-Valencia and LAL)
Brian Foster (DESY)
Andrea Jerome (LAPP Arveney)
Berno List (DESY)
Oliver Neely (CEA-Saclay)
Thomas Schaefer-Sadotius (DESY)
Marcel Stenitzki (DESY)

エグゼクティブサマリー

1 はじめに

2 ILCへのこれまでのヨーロッパ貢献と現在のヨーロッパ内の活動

3 ILC建設のための準備段階2019-2022

4 ILC建設に対するヨーロッパの現物出資

5ヨーロッパの可能な参加形態

Content

Executive Summary

1 Introduction

2 Past European contributions to the ILC and current activities within Europe

3 Preparation phase for the ILC construction 2019-2022

4 European in-kind contribution to the ILC construction.

5 Possible involvement forms of Europe

6 References

7 Glossary

11

4

KEK-ILC アクションプラン

KEK-ILC アクションプラン・ワーキンググループ

1. はじめに

国際リニアコライダー (International Linear Collider: ILC) は、次世代エネルギー・フロンティア電子・陽電子コライダーである。その重心系エネルギーは、第一期で500GeVを達成し、その後は1TeV領域までのエネルギー増強を視野に入れる。その目的は、ヒッグス粒子、トップクォークの性質を詳細に決定し、素粒子物理に関わる新粒子、新現象を見つけることにより、素粒子標準模型を超える物理法則を探索することである。

世界の高エネルギー物理学コミュニティは、次世代コライダーである ILC を実現することを重要な課題と認識し、2005年に International Committee for Future Accelerators (ICFA) のもとに Global Design Effort (GDE) を設置した。GDE は、国際的な枠組みで ILC の設計、技術開発を進め、2013年6月には ILC 技術設計書 (ILC-TDR) を出版した。ILC-TDR には、ILC 建設に必要な加速器設計・技術および経費と人的資源の見積もりが記載されている。ICFA は、2013年2月に、Linear Collider Board のもとに Linear Collider Collaboration (LCC) を設置し、ILC プロジェクトの加速器詳細設計・技術開発を進めている。

国内では、2012年10月に高エネルギー物理学研究者会議が、その将来計画に基づき、「ILC をグローバルプロジェクトとして日本がホストして実現する」ことを提案した。文部科学省は、2013年5月に日本学術会議に「ILC 計画に関する学術的見地からの検討」を求める審議依頼を行い、それに応じて、日本学術会議は2013年9月に「国際リニアコライダー計画に関する所見」を発表した。その後、2014年5月に、文部科学省では「国際リニアコライダー (ILC) に関する有識者会議」を設置し、日本学術会議からの提言における諸事項につき検討を行っている。2015年6月には、有識者会議は「国際リニアコライダー (ILC) に関する有識者会議・これまでの議論のまとめ」を発表した。また、有識者会議は新たな作業部会を設置し、人材の確保・育成について議論を深めている。

高エネルギー加速器研究機構 (KEK) は、長くりニアコライダーの加速器技術開発を推進しており、国際協力のもと ILC-TDR の完成にも大きな貢献をしてきた。現在は、先端加速器推進部・リニアコライダー計画推進室のもと、超伝導 RF 試験施設 (STF)、先端加速器試験施設 (ATF)、空洞製造技術開発施設 (CFF) の三つの施設を中心に、研究開発を進めている。ILC プロジェクトの推進は、2013年5月にまとめられた KEK ロードマップ2013において、戦略的に進めるべき研究の一つと位置付けられている。2014年2月には、機構に ILC 推進準備室を設け、ILC に関する技術開発に加えて、計画推進を統括する体制も整えている。

このような状況のもと、2015年の5月に、KEK 機構長は、文科省が ILC の実施を前提に諸外国との交渉を始めることを決定した場合に、KEK が実施組織を立ち上げる計画 (以下、アクションプラン) を策定することを提案し (資料1)、そのためのワーキンググループを設置した (資料2)。この報告書は、ワーキンググループの検討結果をまとめたものである。特に、準備期間の立ち上げから ILC プロジェクトが国際的な合意のもとに建設開始されるまでの期間に、どのような人材配置が必要であるかについて検討を行った。この結果は、現段階からプロジェクトの正式承認・建設開始にスムーズにつながるための、準備期間の技術課題、組織・体制、人材およびその育成プランを策定するための基礎となる情報である。



THE EUROPEAN ILC PREPARATION PLAN (EIPP)
Date: 21/06/2018

Grant Agreement No: 645479

E-JADE

Europe-Japan Accelerator Development Exchange Programme
Horizon 2020 Marie Skłodowska-Curie Research and Innovation Staff Exchange (RISE)

REPORT

THE EUROPEAN
INTERNATIONAL LINEAR COLLIDER
PREPARATION PLAN
(EIPP)

Document identifier: E-Jade.EIPP.v2.12
Report release date: 21/06/2018
Document status: Final/Public

July 2, 2018

Preparation Plan for European Participation
in the International Linear Collider

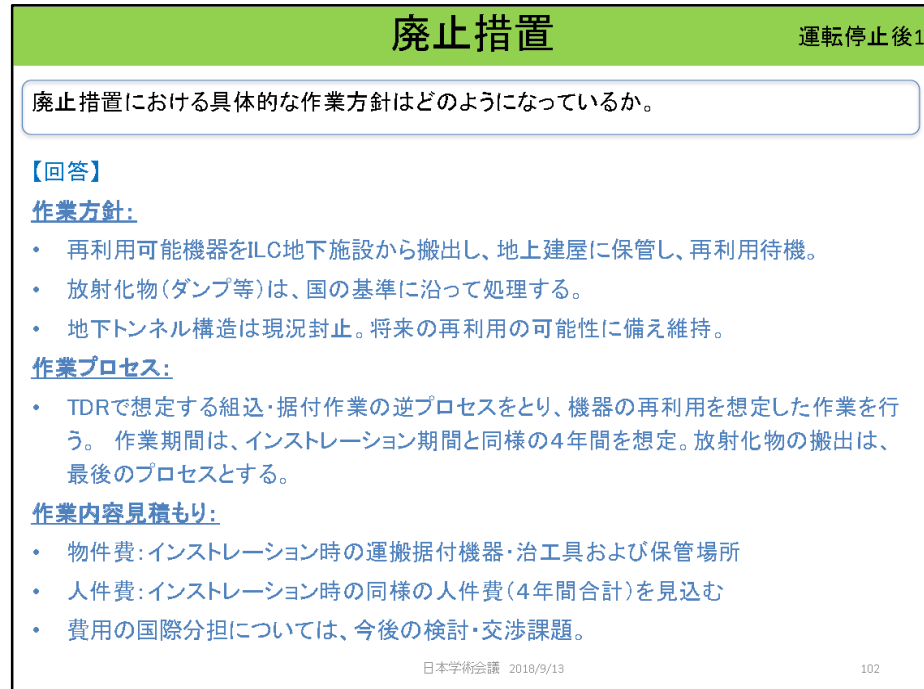
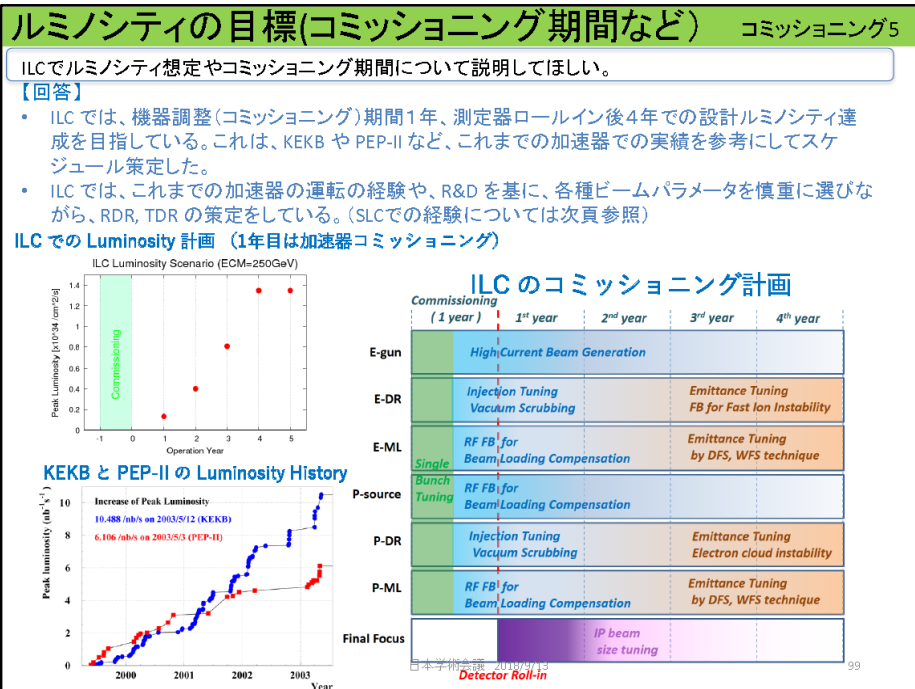
Towards a European Contribution to the ILC

Authors: Philip Bambade (LAL Orsay)
Philip Burrows (Oxford)
Angeles Faus-Golfe (IFIC-Valencia and LAL)
Brian Foster (DESY)
Andrea Jeremie (LAPP Annecy)
Benno List (DESY)
Olivier Napoly (CEA-Saclay)
Thomas Schörner-Sadenius (DESY)
Marcel Stanitzki (DESY)
Steinar Stapnes (CERN)
Nick Walker (DESY)
Hans Weise (DESY)

Content

Executive Summary	2
1 Introduction	3
2 Past European contributions to the ILC and current activities within Europe	6
3 Preparation phase for the ILC construction 2019–2022	14
4 European in-kind contribution to the ILC construction.	20
5 Possible involvement forms of Europe.	21
6 References	23
7 Glossary	24





3.3.3 国際的経費・人材の分担について

国際的経費分担に関しては、ホスト国が協議を開始するにあたり国際分担の目的が必要、国際分担の目的を得るには国際協議が必要という、いわゆる「鶏と卵」の状況から一歩踏み出さなければならず、まず非公式の協議が必要でした。海外からの予算・人材面での貢献の目的を定めるための交渉は、重要なパートナー国候補として米国から開始されました。下村文科大臣（当時）とモーンツ米国エネルギー省長官（当時）の間のILCについての議論を皮切りに、2013年に非公式での議員外交がワシントンでスタートしました。

3.3.4 日米間の交渉

日本の政産官学の関係者は、毎年ワシントンあるいは東京で米国の大統領科学補佐官、エネルギー省長官、科学局長、科学技術関係あるいは日米関係の上下両院議員、在米シンクタンクなどの議論を重ね、ILC計画を実現するために必要な国際組織としての優先課題と米国が提出可能な予算規模及び措置可能なスケジュール等について、対話を続けました。2016年には日米政府間のILC discussion groupが設置され、コスト削減の技術開発事業が推進されてきました。新政権においても、米国の高エネルギー物理学分野は突出して大きな予算増を確保し、年平均約10%の伸びを示し、今年の6月にはエネルギー省の高エネルギー物理担当のトップである担当官が、「日本に立地するILCに米国が十分な大きな分担をする準備はできた。枠組みも決定し、すぐにも正式な協議を開始できる」と明言しました。その予算規模と措置可能なスケジュールも情報交換していますが、公開資料となる本補足情報では具体的な数字等を控えさせていただきます。

3.3.5 日欧間の交渉

2015年から、欧州ともILCの議員外交が開始されました。2017年からはフランスとドイツで、それぞれの国の研究者チームと議員が連携を取り、日仏・日独の間のILCの国際分担に向けた議論が始まりました。その中でも今年1月にパリ及びベルリンで行われた日仏、日独の政産官学の枠組みでの会合は重要な一歩でした。フランスとは、日仏議員団、高等教育イノベーション省の大臣補佐官、局長、関係研究所長等と、日本側の議員連盟代表団、文科省、大使館、産業界からは先端加速器科学技術推進協議会の代表団、東北経済連合会の代表団、研究者の代表団で多くの会合を持ち、フランスが大きな予算で参加する条件、その予想される規模、可能な時期などの情報交換を行い、ベルリンでは科学技術委員会の代表と科学技術担当の長官（はじめ教育研究所の幹部と同様の議論を行いました。フランス・ドイツともにILCの担当官が任命されています。欧州に関しては、欧州素粒子戦略の策定が最大のポイントであり、その後、各国での学術会議等の審議を経て予算措置となると聞いています。欧州各国では首脳に近い与党議員の強い理解のもとで、研究者の働きかけによってILCへ参加するための政策的条件が整えられつつあり、今年10月と11月にもドイツとフランスから主要議員がILCについて議論するため来日する予定です。

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?”

15

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。

16