

(案)

回 答

国際リニアコライダー計画に関する所見



平成25年（2013年）〇月〇日

日 本 学 術 会 議

この回答は、日本学術会議国際リニアコライダー計画に関する検討委員会が中心となり審議を行ったものである。

日本学術会議国際リニアコライダー計画に関する検討委員会

委員長	家 泰弘	(第三部会員)	東京大学物性研究所教授
副委員長	今田 高俊	(第一部会員)	東京工業大学大学院社会理工学研究科教授
幹事	中野 明彦	(第二部会員)	東京大学大学院理学系研究科教授
幹事	相原 博昭	(第三部会員)	東京大学大学院理学系研究科教授
	野家 啓一	(第一部会員)	東北大学教養教育院総長特命教授
	米倉 義晴	(第二部会員)	独立行政法人放射線医学総合研究所理事長
	荒川 泰彦	(第三部会員)	東京大学生産技術研究所教授
	永原 裕子	(第三部会員)	東京大学大学院理学系研究科教授
	岩澤 康裕	(連携会員)	電気通信大学燃料電池イノベーション研究センター長、特任教授
	永宮 正治	(連携会員)	独立行政法人理化学研究所研究顧問、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構特定教授

本回答の作成にあたり、以下の方々に御協力いただいた。

	駒宮 幸男	(連携会員)	東京大学大学院理学系研究科教授、素粒子物理国際研究センター長
	村山 斉	(連携会員)	東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構長
	鈴木 厚人		大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構長
	生出 勝宣		大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設長、日本加速器学会長
	高津 英幸		国際熱核融合実験炉 (ITER) 理事会議長、独立行政法人日本原子力研究開発機構特別研究員

本回答の作成に当たっては、以下の職員が事務及び調査を担当した。

事務	盛田 謙二	参事官 (審議第二担当)
	齋田 豊	参事官 (審議第二担当) 付参事官補佐
	増永 俊一	参事官 (審議第二担当) 付専門職
	三石 祥子	参事官 (審議第二担当) 付専門職付
調査	辻 明子	上席学術調査員

要 旨

1 作成の背景

国際リニアコライダー (International Linear Collider: ILC) 計画は、全長約 30km の直線状の加速器をつくり、現在達成し得る最高エネルギーで電子と陽電子の衝突実験を行う計画で、宇宙初期に迫る高エネルギーの反応を作り出すことによって、宇宙創成の謎、時間と空間の謎、質量の謎を解明するための大型研究施設計画である。ILC 計画を進めるために、将来加速器国際委員会のもとに国際リニアコライダー運営委員会が設置され、アジア・欧州・米国の 3 極の高エネルギー物理学研究者から成る国際共同設計チームによる検討が進められ、平成 25 年 6 月 12 日に技術設計報告書が公表された。日本では、ILC 計画に関する高エネルギー素粒子物理学コミュニティの準備活動と並んで、政財界や建設候補地の地元においても ILC の我が国への誘致を推進する動きがある。このような状況を踏まえ、文部科学省研究振興局長から日本学術会議会長宛に平成 25 年 5 月 27 日付で、「ILC 計画に関する学術的見地からの検討」を求める審議依頼が寄せられた。

2 審議の経過

文部科学省からの審議依頼では、検討すべき事項として以下の 4 項目が示された。

- ILC 計画における研究の学術的意義、ILC 計画の素粒子物理学における位置づけについて
- ILC 計画の学術研究全体における位置づけについて
- ILC 計画を我が国で実施することの国民及び社会に対する意義について
- ILC 計画の実施に向けた準備状況と、建設及び運営に必要な予算及び人的資源の確保等の諸条件について

日本学術会議国際リニアコライダー計画に関する検討委員会(以下「本委員会」という。)はこれらの事項、及び、その他の関連事項について審議を行った。審議に際して、ILC 計画を推進する立場の研究者も含む高エネルギー素粒子物理学の専門家や、超大型国際共同プロジェクトの先行例である国際熱核融合実験炉 (ITER) の関係者からのヒアリングを行った。

3 ILC 計画に関する所見

日本学術会議では、ILC 計画の意義と我が国への誘致を検討する際の論点を 2 段階に整理した。すなわち、①電子・陽電子衝突型加速器の必要性と意義、及び、その次期計画としての ILC の位置づけ、そして、②ILC 計画の我が国での実施の可否判断に向けた諸課題の検討、である。

① 電子・陽電子衝突型加速器の必要性と意義、及び、その次期計画としての ILC の位置づけ

ILC が担う高エネルギー素粒子物理学は基礎科学の中でも最も基礎的な分野であり、自

然の根源的理解を目指した知のフロンティア開拓の営みである。高エネルギー素粒子物理学の最前線において、大型ハドロンコライダー (Large Hadron Collider : LHC) の将来戦略が明示されている状況を踏まえ、それと相補的な電子・陽電子衝突型加速器の必要性や学術的意義は十分に認められる。電子・陽電子衝突型加速器の次期計画として現時点で最も検討が進んでいるのが ILC であること、平成 25 年 6 月に公表された技術設計報告書が国際的検討チームによる詳細な検討に基づいて作成されたものであること、も認められる。

ILC 計画におけるヒッグス粒子やトップ・クォークの精密測定とそれらを通じた標準模型を超える物理の探索について、素粒子物理学としての学術的意義は認められる。その一方で、未発見の新粒子や標準模型を超える物理の探索の戦略については、高度化が予定されている LHC との関係も含め、本計画に必要な巨額の投資に見合う、より明確で説得力のある説明がなされることが望まれる。

② ILC 計画の我が国での実施の可否判断に向けた諸課題の検討

ILC 計画は、その必要経費や人的資源の規模からして、単独の国や地域では実施し得ないものであること、その実施には参加国・地域による持続的な国際協力へのコミットメントが不可欠であること、が明白である。ILC を我が国に誘致することを想定した場合、現状では、国内の実施体制、海外からの研究者の参加の見通し、必要経費の国際分担の見通しなどの重要事項に関して不確定要素やリスク要因がある。

大震災からの復興や将来のエネルギー・資源・環境問題など、我が国として取り組むべき重要課題は山積している。ILC 計画を我が国で実施するには、国家財政が逼迫している中で長期にわたる巨額の財政的負担の問題をいかにして解決するかについて、政官学が知恵を出し合って国民に支持される持続可能な枠組みを示す必要がある。ILC への資源配分によって、国家的諸課題への取り組みに影響が及んだり、科学技術創造立国を支えるべき諸学術分野の停滞を招いたりするようなことがあってはならない。これらのことを勘案するに、ILC 計画の我が国における本格実施を現時点において認めることは時期尚早と言わざるを得ない。

日本学術会議としては以上の観点から、ILC 計画の実施の可否判断に向けた諸課題の検討を行うために必要な調査等の経費を政府においても措置し、2～3年をかけて、当該分野以外の有識者及び関係政府機関も含めて集中的な調査・検討を進めること、を提言する。

ILC の我が国への誘致の判断には、本回答が提示する諸課題や懸念事項について十分な調査・検討が行われ、建設、運転、高度化、最終処理にわたる経費の全容とその国際分担、人材や管理運営体制の問題など課題事項に対して明確な見通しが得られることが必須である。調査・検討と並行して海外主要国・地域の研究機関や資源配分機関との協議を行い、国際分担等に関する見極めを行うべきである。ILC 計画を我が国で実施し高い成果を挙げるための諸条件を余すところなく検討した上で、学術コミュニティ全体の合意形成、さらには国民の理解を求めることが必要である。

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。

日本学術会議は、上記の調査・検討を踏まえて、改めて学術の立場からの見解を取りまとめることにより、政府における最終的判断に資する用意がある。

目 次

1	はじめに.....	1
(1)	本回答作成の背景.....	1
(2)	審議の経過.....	2
2	審議依頼を受けた各事項に関する検討.....	4
(1)	ILC 計画における研究の学術的意義、ILC 計画の素粒子物理学における位置づけ	4
(2)	ILC 計画の学術研究全体における位置づけ.....	5
(3)	ILC 計画を我が国で実施することの国民及び社会に対する意義.....	6
(4)	ILC 計画の実施に向けた準備状況、建設及び運営に必要な予算及び人的資源の確保等の諸条件.....	7
(5)	その他の関連事項.....	9
3	総合的所見.....	10
	<用語の説明>.....	12
	<参考文献>.....	14
	<参考資料 1> 国際リニアコライダー計画に関する審議の経過.....	16
	<参考資料 2> 文部科学省研究振興局長からの審議依頼文書.....	17
	<参考資料 3> 「理学・工学分野の科学・夢ロードマップ」(2011 年 8 月 24 日)より抜粋.....	19

1 はじめに

(1) 本回答作成の背景

国際リニアコライダー^{† i} (International Linear Collider: ILC) 計画は、全長約 30km の直線状の加速器 (線型加速器[†]) を作り、現在達成し得る最高エネルギーで電子と陽電子の衝突実験を行う計画で、宇宙初期に迫る高エネルギーの反応を作り出すことによって、宇宙創成の謎、時間と空間の謎、質量の謎を解明するための大型研究施設計画である。ILC 計画は、現在、欧州原子核研究機構 (CERN) で稼動している大型ハドロン[†]コライダー (Large Hadron Collider: LHC[†]) の次に実現すべき高エネルギー素粒子物理学分野の大型基幹計画とされている。ILC 計画を進めるために、将来加速器国際委員会 (International Committee for Future Accelerators: ICFA) の下に国際リニアコライダー運営委員会 (International Linear Collider Steering Committee: ILCSC) が設置され、アジア・欧州・米国の 3 極の高エネルギー物理学研究者による国際共同設計チームによる検討が進められた。平成 19 年 9 月に ILC の基本設計コンセプトをまとめた基準設計報告書 (Reference Design Report: RDR) [1] が発表された。平成 24 年 12 月には技術設計報告書 (Technical Design Report: TDR) [2] 及び詳細基本設計書 (Detailed Baseline Design) [3] が策定され、ICFA 内の査読手続きを経て平成 25 年 6 月 12 日に一般に公表された。

我が国の高エネルギー素粒子物理学コミュニティでは、ILC 計画も含む当該分野の将来計画の検討が進められており、その検討結果は「素粒子物理学の展望」(平成 18 年 10 月) [4]、「高エネルギー物理学将来計画検討小委員会答申」(平成 24 年 2 月) [5]、提案書「国際リニアコライダー計画の段階的実施案について」(平成 24 年 10 月) [6]、などの報告文書として公表されている。それらの報告書には ILC に関して、「LHC において 1 TeV 程度以下にヒッグス粒子[†]などの新粒子の存在が確認された場合、日本が主導して電子-陽電子リニアコライダーの早期実現を目指す。」[5]、「ILC を国際コミュニティの同意と各国の参画を得たグローバル・プロジェクトとして以下のシナリオで日本に建設することを提案する。」[6]、などの記述がある。米国の高エネルギー物理学諮問委員会 (High Energy Physics Advisory Panel: HEPAP) の報告書[7]には、「日本の素粒子物理学コミュニティが ILC の日本での建設に積極的であることを歓迎し、米国の素粒子物理学コミュニティは参画の可能性を検討するべく日本からの提案を待ち望む。」との記述がある。欧州の素粒子物理学コミュニティからも同じ趣旨のことが表明されている。

ILC 計画に関する高エネルギー素粒子物理学コミュニティの準備活動と並んで、政財界や建設候補地の地元においても ILC の我が国への誘致を推進する動きがある。このような状況を踏まえ、文部科学省研究振興局長から日本学術会議会長宛に平成 25 年 5 月 27 日付で、「ILC 計画に関する学術的見地からの検討」を求める審議依頼が寄せられた。

文部科学省からの審議依頼<参考資料 2>には、「ILC の建設及び運営には巨額の経費を要することから、特に我が国でこれを実施する場合には、学術研究全体に大きな影

ⁱ 以後、[†]のついた語句は、<用語の説明>を参照。

響を与えることも想定されます。つきましては、学術に関する各分野の専門家で構成されている貴会議において、ILC に関する下記の事項及びその他貴会議において必要と判断される事項について、広範な分野の研究者を交えて御審議の上、御意見をくださるようお願い申し上げます。」とあり、具体的検討事項として、

- ILC 計画における研究の学術的意義、ILC 計画の素粒子物理学における位置づけについて
- ILC 計画の学術研究全体における位置づけについて
- ILC 計画を我が国で実施することの国民及び社会に対する意義について
- ILC 計画の実施に向けた準備状況と、建設及び運営に必要な予算及び人的資源の確保等の諸条件について

の4項目が提示されている。

日本学術会議は、声明「日本の科学技術政策の要諦」(平成 17 年 4 月)[8]以降、多くの提言・報告等[9-15]において、「大型科学研究設備、計画を国際的に開かれた共同研究の場として提供し、人類の新しい知の創造に貢献し、また世界の次世代の人材育成へ貢献することは、国家の信頼を構築し、ひいては国家安全保障の根幹となるという認識が不可欠であり、そのような大きな目的への国家基盤形成への「投資」という認識が重要」[8]であること、また「透明で適切・公平な科学的評価・審査を経て、着実に進めてゆくことが重要である」[10]ことを指摘してきた。その意味で、文部科学省からの審議依頼に応えることは日本学術会議の活動として相応しく重要なものである。

第 21 期の日本学術会議では、提言「学術の大型施設計画・大規模研究計画—企画・推進策の在り方とマスタープラン策定について—」(「マスタープラン 2010」)を策定した[15]。そこでは、様々な分野から提案された大型研究計画から 43 件を選定した。文部科学省科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会では、この「大型研究計画マスタープラン」に採り上げられた 43 計画について新たな観点も加えて評価を行い、「大型プロジェクト・ロードマップ」を取りまとめた[16]。これを受けて、日本学術会議では、2011 年にマスタープランの小改訂を行った[17]。第 22 期の日本学術会議では学術の大型研究計画検討分科会を設置し、平成 26 年春に「大型研究計画マスタープラン 2014」を取りまとめることを目標として作業を進めており[18]、ILC 計画もその検討対象として入っている。しかしながら、ILC 計画に関する文部科学省からの審議依頼に迅速に対応し、日本学術会議として見解を早期に示す必要があることから、本委員会を設置し集中審議を行うこととしたものである。

(2) 審議の経過

第 1 回委員会(6 月 14 日)では、リニアコライダー計画を推進する国際組織であるリニアコライダー国際推進委員会(Linear Collider Board: LCB)の議長を務める駒宮幸男教授(東京大学大学院理学系研究科)から、ILC 計画の概要と国内外の検討状況について説明いただいた。第 2 回委員会(7 月 1 日)では、我が国の高エネルギー素粒子物理学分野の中核機関である大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構(KEK)の

鈴木厚人機構長から、ILC 計画の実施に必要な予算や人的資源、及びその国際分担等に関して、予めお送りした質問項目に答える形で説明をいただいた。第3回委員会（7月9日）では、超大型国際共同実験施設の先行例である国際熱核融合実験炉(ITER)に関わる国際協定締結に至る経緯や、経費分担及び運営に関する意思決定の在り方などについて高津英幸 ITER 理事会議長から説明をいただいた。また、加速器の専門家である生出勝宣教授（高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設長、日本加速器学会長）から、ILC 計画に関して想定される様々なリスクに関する説明をいただいた。なお、生出教授からの指摘事項及び委員からの質問事項に対して、後日、鈴木 KEK 機構長からの回答が寄せられた。

このような情報収集を基に、第4回委員会（7月30日）及び第5回委員会（8月6日）では委員の間で意見交換を行い、「論点メモ」をまとめる作業を行った。この作業には、電子メールでの意見交換も活用した。

第6回委員会（8月12日）では、リニアコライダー国際協力組織(Linear Collider Collaboration: LCC)副ディレクターを務める村山斉特任教授（東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構長）から、ILC での実験で解明が期待される素粒子及び宇宙物理学上の課題について説明をいただいた後、「論点メモ」の取りまとめを行った。

「論点メモ」の作成により、本委員会としての審議の方向性を確認し、その内容を「回答(案)」にまとめる作業を電子メールを活用して進めた。

第7回委員会（8月29日）では、「回答(案)」の取りまとめを行った。

2 審議依頼を受けた各事項に関する検討

文部科学省の審議依頼において提示された4つの検討事項、及び、その他の関連事項に関する日本学術会議としての所見を述べる。

(1) ILC 計画における研究の学術的意義、ILC 計画の素粒子物理学における位置づけ

① 学術的意義と素粒子物理学研究における位置づけ

高エネルギー素粒子物理学は、物質の基本構成要素とそれらの間の相互作用を究明し、自然界の究極の構造の解明を目指す学問である。それは天文学・宇宙物理学とも密接に関連し、宇宙の成り立ちを理解するための基礎をなすものでもある。

素粒子物理学における現下の主たる課題は、「標準模型[†]の完成」と「標準模型を超える物理の探索」である。前者に関しては、最近、CERN の LHC においてヒッグス粒子が発見されたことにより、ヒッグス結合定数の精密決定など今後の実験の具体的目標が明確になったという状況にある。ILC 計画では、ヒッグス粒子やトップ・クォーク[†]に関する精密実験により標準模型の精緻化を進めるとともに、標準模型からのずれの有無を検証し、標準模型を超える新しい物理の兆候を探ることを目指している。

高エネルギー物理学の実験研究は、陽子・陽子衝突型加速器[†]に代表されるハドロン衝突型加速器と電子・陽電子衝突型加速器[†]を相補的に利用することで発展してきた歴史がある。ハドロン衝突型加速器は高エネルギー・フロンティアを開拓し、新現象・新粒子を発見する目的に適している。一方、電子・陽電子衝突型加速器は、到達できるエネルギーの最高値はハドロン衝突型加速器に譲るものの、電子・陽電子衝突反応がハドロン衝突反応に比べて単純なため解析に曖昧さが少ないという特徴をもち、精密測定に威力を発揮する。

② 高エネルギー・フロンティアの状況と将来計画

我が国の高エネルギー素粒子物理学分野の将来計画を描いたものとして、第 21 期の日本学術会議の第三部で取りまとめた報告「理学・工学分野における科学・夢ロードマップ」[14]からの抜粋、「素粒子物理学分野の科学・夢ロードマップ」を参考資料 3 として示す。2020～2030 年代の基幹プロジェクトとして、最先端のハドロン衝突型加速器である LHC の大強度化、及び、それと相補的な役割を果たすべき電子・陽電子衝突型加速器の建設計画が記されている。

LHC の現状と今後の予定： LHC はヒッグス粒子を 125 GeV (GeV = 10^9 電子ボルト[†]) 付近に発見するという成果を挙げて 8 TeV (TeV = 10^{12} 電子ボルト) までの実験を終了した。これまで、LHC の実験ではヒッグス粒子以外の新粒子は発見されていないが、ハドロン衝突反応では見えにくい粒子の存在の可能性も残されている。LHC は今後 8 TeV から 14 TeV へのエネルギー高度化作業を行い、平成 27～30 年 (2015～2018 年) に 14 TeV までの実験を行う予定である。さらに平成 30 年 (2018 年) から強度増強を

行って 1.5 TeVⁱⁱまでの新粒子探索を行うという将来計画が CERN の評議会 (Council) で認可されている。これらの LHC 次期計画の主たる目標は超対称性粒子の探索にある。1.5 TeV までの範囲で発見されない場合は、さらに大型のハドロン衝突型加速器 (Very Large Hadron Collider: VLHC) の建設に向かうか、あるいは、ILC とは異なる新技術を開発して 3 TeV に到達する電子・陽電子衝突型加速器 (Compact Linear Collider: CLIC) を建設するかを検討するというのが CERN の戦略である。

電子・陽電子衝突型加速器の将来計画： LHCと相補的な次世代電子・陽電子衝突型加速器が必要であることは世界の高エネルギー素粒子物理学コミュニティの一致した意見である。次世代電子・陽電子衝突型加速器計画としては、上記の CLIC 計画も一応はあるものの、現時点において国際的な検討が進んでいるのは ILC 計画である。ILC 計画は国際共同設計チームによる検討が進められ、技術設計報告書 (Technical Design Report: TDR) が平成25年6月12日に公表されている。上述のようにヒッグス粒子が発見されたことにより、ヒッグス・ファクトリーとしての ILC で展開される実験の見通しはより明確になった。ILC (250 GeV) の当初の目標はヒッグス粒子に関わる諸反応の精密測定にある。また、衝突エネルギーを 500 GeV に増強した ILC では、初めて電子・陽電子衝突でトップ・クォークを生成することができることから、トップ・クォーク関連の精密測定も研究目標として掲げられている。一方、暗黒物質の候補とされている超対称性粒子の発見など、新粒子の探索は当然のことながら予測が難しい。これまでの LHC の実験では発見されていない一方で、ハドロン衝突反応では見えにくい新粒子が 500 GeV 以下に存在する可能性も残されている。高エネルギー素粒子物理学コミュニティは、ILC の 500 GeV から 1 TeV (= 1000 GeV) へのエネルギー増強計画については、高度化された LHC と 500 GeV の ILC の結果を基に判断するという方針を示している。

以上の事実に基づき、日本学術会議は、ILC 計画におけるヒッグス粒子やトップ・クォークの精密測定とそれを使った標準模型を超える物理の探索について、素粒子物理学における学術的意義を認める。その一方で、現 ILC 計画で到達不可能なエネルギー領域に存在する可能性を秘めた新物理探索の方針について、LHC 高度化計画も視野に入れた総合的研究戦略に関して、高エネルギー素粒子物理学コミュニティが広く学術コミュニティに対して、より説得力のある見解を示すことが望まれる。

(2) ILC 計画の学術研究全体における位置づけ

① 学問的位置づけ

高エネルギー素粒子物理学と最も関連が深いのは宇宙物理学の分野である。高エネルギー実験から得られる素粒子の知見は、ビッグバンに始まる初期宇宙の様子を解明

ⁱⁱ 陽子はクォークやグルーオンからなる複合粒子であるため、陽子どうしの衝突では陽子を構成する粒子の一部の衝突が起こり、その他の粒子はそのまますり抜ける。このため、実際に衝突反応に使われるエネルギーは、加速された陽子が持つエネルギーのごく一部となる。LHC の 8 TeV での運転で調べることのできたエネルギー範囲は概ね 1 TeV 以下に留まる。なお、ILC のような電子・陽電子衝突の場合はそのエネルギーのすべてが素粒子反応に使われる。

するための基礎となる。他の物理学諸分野との関連は、概して、それぞれのエネルギー階層の隔たりに応じて薄くなるが、物理的概念や理論的定式化に関して、素粒子物理学と物性物理学の間で有益なアイデアの交換がなされ、相互の発展を促した事例は数多い。

ILC や LHC が対象とする高エネルギー領域の実験は、そこで得られる知見が他の物理学諸分野（低エネルギーの階層）や他の科学諸分野に直ちに影響を与えるという性格のものではない。しかしながら、物理学のすべての階層に共通する自然法則の発見による学術の新展開への寄与、さらには、物質の基本構造や宇宙の成り立ちに関する新たな知見が得られることによって我々の自然観が更新される、という意味の哲学的・思想的なレベルでの寄与が想定される。

② 我が国の学術研究への影響

学術研究に対する資源配分への影響： ILC 計画の我が国での実施に踏み切るにはその前提として、建設段階から運転期、さらに最終処理に至るまでの全体計画の必要経費とそれらの国際分担について可能な限りの精度をもった見通しを立てた上で、予算措置の在り方を検討する必要がある。ILC 計画の必要経費は巨額であり、既存の科学・技術予算の枠組みに収まるような規模を超えている。ILC 計画の実施が我が国の学術研究活動に対する資源配分に深刻な影響を及ぼし、学術の停滞を招くような事態は避けなければならない。我が国の国家財政が逼迫している中で、長期にわたる巨額の財政的負担を伴う ILC 計画の実施が、他の学術分野の研究推進に悪影響を及ぼすことがあってはならない。この種の超大型計画を実施するための新たな枠組みの構築が必要である。

加速器関連諸計画への影響： 近年、加速器は様々な分野で活用されており、加速器関連の新規施設の計画も少なからぬ数がある。ILC の詳細設計段階及び建設段階では、多くの加速器研究者・技術者の参画を必要とする。そのことが他の加速器関連計画に及ぼす影響にも留意する必要がある。ILC 計画と他の加速器関連計画との整合性も含めて、我が国の加速器科学全体の展望を共有することが必要である。

(3) ILC 計画を我が国で実施することの国民及び社会に対する意義

① 文化としての基礎科学

ILC が担う高エネルギー素粒子物理学は基礎科学の中でも最も基礎的な分野であり、自然の根源的理解を目指した知のフロンティア開拓の営みである。そこでの研究成果は経済的価値で判断されるような性格のものではない。純粋基礎科学の研究プロジェクトである ILC 計画の社会的意義は、第一義的には、そこで展開される研究の学術的価値という本来の基準で判断されるべきものである。他の純粋基礎科学分野と同様、ILC 計画の社会的意義としては、当該分野における我が国の国際貢献や、青少年や市民の基礎科学への関心の増進を通じた次世代科学・技術人材の育成、といった事柄が想定される。これらの事柄に対する価値観が国民の間でどれだけ共有されるかが鍵と

なる。巨額の投資を行って ILC 計画を実施する際には、「知のフロンティア開拓における我が国の国際的地位の飛躍的な向上」への国民の期待の醸成が求められる。

② 波及効果

技術波及効果： 加速器関連技術をはじめとして ILC に関わる技術開発が、関連分野に一定程度の波及効果を生むことは期待できる。しかしながら、高度に特殊化された ILC 関連技術が直ちに一般民生用の技術に応用されたり、製品開発に直結したりするとは考えにくい。

経済波及効果： ILC 計画実施の経済波及効果に関して、いくつかの試算が発表されている。また、海外から参加する研究者（及びその家族）の数に関して1万人といった数字も流布している。それらの試算の数字をもとにしてか、地域振興の観点から候補地を中心として過大な期待があるように見受けられる。ILC 計画の誘致の是非に関しては、冷静な総合的判断が求められる。

技術開発にせよ経済活動にせよ、波及効果の議論は副次的であり、巨額の予算を要する ILC 計画を正当化する主たる論拠にはならない。

③ 我が国が置かれた状況を踏まえた社会的位置づけ

大震災からの復興や将来のエネルギー・資源・環境問題など、我が国として取り組むべき重要課題は山積している。そのような国家的・全地球的重要課題への取り組みや、科学技術創造立国の基礎をなす学術研究を担保する資源配分を、国家財政が逼迫している中で適正に行っていくことは国の将来を左右する重要な意思決定である。ILC 計画は純粹基礎科学分野における知のフロンティア開拓の夢と科学先進国としての誇りを国民に与えるものであるが、そのために長期にわたって巨額の投資を行うことについて、現時点において広く理解が得られているとは言い難い。高エネルギー素粒子物理学コミュニティ、特に ILC 計画の関係者には、国民の理解を増進させるより一層の取り組みを求めたい。

④ 超大型国際共同プロジェクトの主導体制

ILC 計画を我が国が中心となって実施することは、これまでの我が国では経験のない規模の国際共同プロジェクトの管理・運営という、学術行政上の新課題に挑戦することも意味する。国際的合意形成と調整、地域との調和、建設に関わる工程管理、予期せぬ事態への対応、安全管理、環境への配慮など、多面的な課題に、学術・行政・外交・地域が一体となって取り組む新たな管理運営システムの構築が必要である。「我が国が主導する超大型国際プロジェクトの管理・運営を通じた国際貢献の実践」という挑戦課題を念頭に置いた体制整備が望まれる。

(4) ILC 計画の実施に向けた準備状況、建設及び運営に必要な予算及び人的資源の確保

等の諸条件

① 技術的課題

ILC建設における技術的挑戦課題として、約15000個の超伝導加速空洞[†]の品質管理と製作コスト削減、新方式の陽電子生成、陽電子ビームの効率的冷却、最終収束によるナノサイズ・ビームの生成と衝突、スピン偏極制御、などがある。ILCが主眼とする精密測定は高いルミノシティ[†]の達成にかかっている。これらの技術的挑戦課題はTDRにおいて十分に検討されており、達成の見通しはあるものと思われるが、決して簡単なものではない。技術的挑戦課題の克服には、後述のように、加速器関連のトップクラスの研究者・技術者が1000人規模で本プロジェクトに専心することが必須である。

② 所要経費

過去の大型施設計画で、実施段階になって当初の経費見積もりを大幅に超過した事例は少なくない。巨額の予算を必要とするILC計画の経費算定は、想定し得るあらゆる要素を考慮し、さらには不測の事態に対する備えも勘案して慎重になされるべきである。

TDRに基づく試算によれば建設経費は邦貨換算で8300億円とされている。ただし、その中には検出器2台(900億円)、土地収用に関わる経費、税金、地域の社会インフラ整備に関わる経費、人件費の一部などは含まれていない。ILC計画実施の是非を判断する前提として、我が国に建設する場合を想定した、建設、運転、高度化、最終処理に関するあらゆる費目が算定根拠とともに明示されるべきである。

我が国に建設する場合、山岳地帯であることから高周波発生装置や冷凍機など低温機器をトンネル内に設置する方式を採用することになる。これらを収容するトンネルの総容積が大きくなること、トンネル内の熱負荷の排熱処理の問題、諸外国に比して割高な電気料金など、欧米の候補地に比べて建設・運転経費を押し上げる要因に関して経費算定の精度を上げることが望まれる。

経費の国際分担について現状では白紙状態である。CERNは当面LHCの高度化を優先することから、ILCへの予算的寄与は望めるとしても限定的である。CERN以外のヨーロッパからの支出は難しい。米国からの寄与は今のところ不明である。アジア諸国からの寄与の可能性はゼロではないが、交渉が必要である。現状が大幅に変わらなければ、我が国が想定以上の経費負担を求められる事態になる可能性もある。経費の国際分担に関する見極めはILC計画を実施に移す上での重要事項である。超大型国際共同プロジェクトの先行例である国際熱核融合炉（ITER）の場合は、長い交渉を経て参加国の経費分担率を決定し、途中脱退の制限も含めて協定を締結した上で建設に入っている。

③ 人的資源の確保

ILC計画を我が国で実施する上で最も重要なのは、10～20年スケールで計画を主導するリーダーたちである。国際プロジェクトであるから、リーダーの国籍は問わないという考え方もあるが、我が国で実施するからにはやはり日本人がリーダーシップを

発揮する態勢を整えるべきである。ILCの設計・建設、並びに、そこでの高エネルギー物理学の研究展開を長期にわたって国際的に主導するに相応しいリーダーたちが誰の目にも明らかとなることが望まれる。

建設期には1000人規模の加速器関連研究者・技術者（エンジニア）・技師（テクニシャン）の参画が必要と見込まれる。仮にKEKの加速器研究者・技術者（エンジニア）を総動員したとしても300人程度であり、国内の人材だけでは大幅に不足していることは明らかである。海外からの優秀な人材を、計画のどの段階でどの程度動員できるかの見極めが極めて重要である。この点は、建設地における社会インフラの整備や待遇も関係する事項であり、全体のコストに跳ね返る可能性のある要素である。

④ 国内の体制

ILC計画を我が国で実施する場合、実施母体の中核を担うのはKEKと目される。KEKにおいて高エネルギー素粒子物理学コミュニティを支える母体は素粒子原子核研究所であり、加速器の建設と運転を支える組織は加速器研究施設である。ILCのような超大型プロジェクトの提案は、この両者をはじめとしてKEK全体の十分な合意のもとになされるべきである。KEK、高エネルギー素粒子物理学コミュニティ、加速器科学コミュニティの間で広範な議論が行われることが強く望まれる。

我が国での最終候補地が絞られた後に、現地の状況に即した詳細設計やコスト算定の精密化が進められることを期待する。ILCの実施に必須である海外からの研究者の参画を担保するための社会インフラ整備（研究者及び家族の生活基盤、配偶者の職、子どもの教育等）の在り方やコスト負担について、地域の自治体も含めた検討体制を作って議論を進める必要がある。

(5) その他の関連事項

地震対策：ILCは建設期・運転期を合わせて30年超の期間のプロジェクトである。30年超の期間に大規模地震に見舞われる可能性は想定しておかなければならない。震度に応じた被害想定と、耐震設計及びそのコストについて詳細な検討が必要である。

放射線安全対策：加速器は原子炉と異なり大量の放射性物質を扱うことはない。また、電子・陽電子衝突型加速器はハドロン衝突型加速器に比べて加速器施設の放射化の問題も相対的に少ない。またILCは大深度地下に設置されることから、放射線の問題は比較的少ないとは思われるが、放射線や放射化に関する安全対策を万全にすべきことは言うまでもない。

自然環境への配慮：ILCの建設及び運転が、建設地及び周辺の自然環境に及ぼす影響について十分な検討がなされ、地域住民の理解を得ることが必要である。また、ILCの運転終了後の措置についても検討がなされるべきである。

3 総合的所見

日本学術会議では、ILC 計画の意義と我が国への誘致を検討する際の論点を2段階に整理した。すなわち、①電子・陽電子衝突型加速器の必要性と意義、及び、その次期計画としての ILC の位置づけ、そして、②ILC 計画の我が国での実施の可否判断に向けた諸課題の検討、である。

① 電子・陽電子衝突型加速器の必要性と意義、及び、その次期計画としての ILC の位置づけ

LHCやILCが担う高エネルギー素粒子物理学は基礎科学の中でも最も基礎的な分野であり、自然の根源的理解を目指した知のフロンティア開拓の営みである。高エネルギー素粒子物理学の最前線において、LHCの将来戦略が明示されている状況を踏まえ、それと相補的な電子・陽電子衝突型加速器の必要性や意義は十分に認められる。電子・陽電子衝突型加速器の次期計画として現時点で最も検討が進んでいるのがILCであること、TDRが国際的検討チームによる詳細な検討に基づいて作成されたものであること、も認められる。

ILC計画におけるヒッグス粒子やトップ・クォークの精密測定とそれらを通した標準模型を超える物理の探索について、素粒子物理学としての学術的意義は認められる。その一方で、未発見の新粒子や標準模型を超える物理の探索の戦略については、高度化が予定されているLHCとの関係も含め、本計画に必要な巨額の投資に見合う、より明確で説得力のある説明がなされることが望まれる。

② ILC 計画の我が国での実施の可否判断に向けた諸課題の検討

ILC 計画は、その必要経費や人的資源の規模からして、単独の国や地域では実施し得ないものであること、その実施には参加国・地域による持続的な国際協力へのコミットメントが不可欠であること、が明白である。ILC を我が国に誘致することを想定した場合、現状では、国内の実施体制、海外からの研究者の参加の見通し、必要経費の国際分担の見通しなどの重要事項に関して不確定要素やリスク要因がある。

大震災からの復興や将来のエネルギー・資源・環境問題など、我が国として取り組むべき重要課題は山積している。ILC 計画を我が国で実施するには、国家財政が逼迫している中で長期にわたる巨額の財政的負担の問題をいかにして解決するかについて、政官学が知恵を出し合って国民に支持される持続可能な枠組みを示す必要がある。ILC への資源配分によって、国家的諸課題への取り組みに影響が及んだり、科学技術創造立国を支えるべき諸学術分野の停滞を招いたりするようなことがあってはならない。これらのことを勘案するに、ILC 計画の我が国における本格実施を現時点において認めることは時期尚早と言わざるを得ない。

日本学術会議としては以上の観点から、ILC 計画の実施の可否判断に向けた諸課題の検討を行うために必要な調査等の経費を政府においても措置し、2～3年をかけて

当該分野以外の有識者及び関係政府機関を含めて集中的な調査・検討を進めること、を提言する。

ILC の我が国への誘致の判断には、本回答が提示する諸課題や懸念事項について十分な調査・検討が行われ、建設、運転、高度化、最終処理にわたる経費の全容とその国際分担、人材や管理運営体制の問題など課題事項に対して明確な見通しが得られることが必須である。調査・検討と並行して海外主要国・地域の研究機関や資源配分機関との協議を行い、国際分担等に関する見極めを行うべきである。ILC 計画を我が国で実施し高い成果を挙げるための諸条件を余すところなく検討した上で、学術コミュニティ全体の合意形成、さらには国民の理解を求めることが必要である。

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)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。

日本学術会議は、上記の調査・検討を踏まえて改めて学術の立場からの見解を取りまとめることにより、政府における最終的判断に資する用意がある。

<用語の説明>

電子ボルト (eV) : エネルギーの単位。1 電子ボルトは、ひとつの電子が電位差 (電圧) 1 ボルトの電極間で加速されたときに得るエネルギーの量。1 GeV (1 ギガ電子ボルト) は 10^9 電子ボルト、1TeV (1 テラ電子ボルト) は 10^{12} 電子ボルトのことである。エネルギー (E) と質量 (M) の間には、アインシュタインの式 $E = Mc^2$ (c は光速度) で表される関係がある。1 eV は、質量 1.782×10^{-33} g に相当する。

素粒子の標準模型 : 物質を構成する最小要素である素粒子の種類と、素粒子の間に働く 3 種類の力 (強い力、電磁気力、弱い力) を説明する理論の総称。2008 年にノーベル物理学賞に輝いた小林・益川理論も、この素粒子の標準模型の重要な一部を成している。

クォーク : 素粒子はクォークとレプトンに大別される。クォークは強い力を感じ、結合状態を作る。レプトンは、電子やニュートリノ、及び、それらと類似の性質を持つ素粒子で強い力を感じない。

ハドロン : 「強い相互作用をする粒子」の意味で、複数の素粒子クォークが結合することによってできる複合粒子の総称。原子核を構成する陽子や中性子の仲間 (バリオン)、及び、パイ中間子 (湯川秀樹がその存在を予言した粒子) の仲間 (メソン) がある。

ヒッグス粒子 : 素粒子が質量を持つ原因を説明する理論である「ヒッグス機構」が予言する粒子。ヒッグス機構の基礎には、2008 年ノーベル物理学賞を受賞した南部陽一郎の理論がある。

円形加速器／線形加速器 : 帯電した粒子 (荷電粒子) を光速に近い速度にまで加速する装置で、その形状により円形加速器と線形加速器に分類される。速い粒子ほど高いエネルギーを持つ。円形加速器では、粒子は加速器を周回するうちに徐々に加速されるが、同時に、粒子は曲がるたびに電磁波を放出して一部のエネルギーを失う。線形加速器では、直線の先端から終端までの一回の行程で粒子を加速する。

コライダー (衝突型加速器) : 加速した粒子の束 (ビーム) を正面衝突させて、高いエネルギー状態を作り出す加速器。同じエネルギーの素粒子とその反粒子を正面衝突させると、衝突エネルギーのすべてを無駄なく素粒子反応に利用することができる。

陽子・陽子衝突型加速器 : 陽子と陽子を正面衝突させる装置。陽子はクォークやグルーオンで構成される複合粒子であるため、陽子と陽子の衝突といっても、それら構成粒子の複雑な散乱過程になるため、衝突エネルギーのすべてを観測したい素粒子反応に使える訳ではない。また、衝突反応の解析は複雑である。

電子・陽電子衝突型加速器： 電子と陽電子（電子の反粒子）を正面衝突させる装置。衝突によって生成できる粒子の質量の最大値は、電子と陽電子のエネルギー和に相当する質量である。一般に、陽子・陽子衝突型加速器で発見された粒子の性質を精密測定する他、陽子・陽子衝突型加速器では見えなかった粒子の探索も可能になる。

LHC： 大型ハドロンコライダー (Large Hadron Collider) の略。欧州原子核研究機構 (CERN) にある加速した陽子と陽子を衝突させる周長 27km の円形衝突型加速器。現在、世界最高のエネルギーを誇る。

ILC： 国際リニアコライダー (International Linear Collider) の略。1980 年代後半から世界の素粒子物理学研究者が協力して開発を進めてきた、次世代電子・陽電子衝突型線形加速器。2004 年に超伝導加速技術を採用して以来、国際共同によってその詳細設計と技術開発を一本化してきた。

ルミノシティ： 衝突型加速器の性能のひとつである輝度（強度）を表す量。高いルミノシティを持つ加速器は、観測したい粒子や反応をより多く生成することができ、ファクトリー（工場）と呼ばれることがある。

超伝導加速空洞： 超伝導金属でできた空洞にマイクロ波を送り込んで強い電場を作り、粒子を加速する技術。ニオブ製の加速空洞を絶対温度 2K (-271°C) まで冷却して超伝導状態にすることによって、粒子の加速に使われずに空洞の壁で失われる無駄なマイクロ波のエネルギーを最小にする。

トップ・クォーク： 6 種類あるクォークのうち質量が最も重く (175GeV)、最後に見つかったクォーク。1995 年に米国フェルミ国立研究所で発見された。

<参考文献>

- [1] 「基準設計報告書 Reference Design Report (RDR)」(平成 19 年(2007 年) 9 月 4 日)、国際リニアコライダー運営委員会 (International Linear Collider Steering Committee (ILCSC)) 国際共同設計チーム (Global Design Effort)。
- [2] 「技術設計報告書 (Technical Design Report: TDR)」(平成 25 年(2013 年) 6 月 12 日)、国際リニアコライダー運営委員会 (International Linear Collider Steering Committee (ILCSC)) 国際共同設計チーム (Global Design Effort)。
- [3] 「詳細ベースライン設計書(Detailed Baseline Design)」(平成 25 年(2013 年) 6 月 12 日)、国際リニアコライダー運営委員会 (ILCSC) 実験管理組織 (RD:Research Director)。
- [4] 「素粒子物理学の展望」(平成 18 年(2006 年)10 月 25 日)、高エネルギー物理学研究者会議。
- [5] 「高エネルギー物理学将来計画検討小委員会答申」(平成 24 年(2012 年) 2 月 11 日)、高エネルギー物理学研究者会議高エネルギー物理学将来計画検討小委員会。
- [6] 提案書「国際リニアコライダー計画の段階的实施案について」(平成 24 年(2012 年)10 月 18 日)、高エネルギー物理学研究者会議。
- [7] “Major High Energy Physics Facilities 2014-2024” (2013 年 3 月 22 日)、High Energy Physics Advisory Panel (HEPAP) Facilities Subpanel 米国高エネルギー物理学諮問委員会 実験施設小委員会。
- [8] 声明「日本の科学技術政策の要諦」(平成 17 年(2005 年) 4 月 2 日)、日本学術会議。
- [9] 対外報告「科学者コミュニティが描く未来の社会」(平成 19 年(2007 年) 1 月 25 日)、日本学術会議 イノベーション推進検討委員会 [うち、報告書参考資料]。
- [10] 対外報告「基礎科学の大型計画のあり方と推進について」(平成 19 年(2007 年) 4 月 10 日)、日本学術会議 物理学委員会・基礎生物学委員会・応用生物学委員会・地球惑星科学委員会・化学委員会・総合工学委員会合同 基礎科学の大型計画のあり方と推進方策検討分科会。
- [11] 提言「日本の展望—理学・工学からの提言」(平成 22 年(2010 年) 4 月 5 日)、日本学術会議 日本の展望委員会 理学・工学作業分科会。
- [12] 提言「日本の基礎科学の発展とその長期展望」(平成 22 年(2010 年) 4 月 5 日)、日本学術会議 日本の展望委員会 基礎科学の長期展望分科会。
- [13] 報告「物理学分野の展望」(平成 22 年(2010 年) 4 月 5 日)、日本学術会議 物理学委員会。
- [14] 報告「理学・工学分野における科学・夢ロードマップ」(平成 23 年(2011 年) 8 月 24 日)、日本学術会議 第三部。
- [15] 提言「学術の大型施設計画・大規模研究計画—企画・推進策の在り方とマスタープラン策定について—」(平成 22 年(2010 年) 3 月 17 日)、日本学術会議 科学者委員会 学術の大型研究計画検討分科会。
- [16] 「学術研究の大型プロジェクトの推進について(審議のまとめ)」(平成 22 年(2010 年)10

月 22 日)、文部科学省 科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会 学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会。

[17] 報告「学術の大型施設計画・大規模研究計画マスタープラン 2011」(平成 23 年(2011 年) 9 月 28 日) 日本学術会議 科学者委員会 学術の大型研究計画検討分科会。

[18] 報告「第 22 期学術の大型施設計画・大規模研究計画に関するマスタープラン策定の方針」(平成 24 年(2012 年)12 月 21 日) 日本学術会議 科学者委員会 学術の大型研究計画検討分科会。

<参考資料 1> 国際リニアコライダー計画に関する審議の経過

平成25年

- 5月27日 文部科学省研究振興局長から日本学術会議会長宛てに審議依頼

- 5月31日 日本学術会議幹事会（第174回）
 - 課題別委員会 国際リニアコライダー計画に関する検討委員会の設置
 - 委員の決定
- 6月14日 国際リニアコライダー計画に関する検討委員会（第1回）
 - ILC計画の物理と準備状況に関するヒアリング
 - 論点整理
- 7月1日 国際リニアコライダー計画に関する検討委員会（第2回）
 - ILC計画の物理と準備状況に関するヒアリング
 - 論点整理
- 7月9日 国際リニアコライダー計画に関する検討委員会（第3回）
 - ITERにおける国際協力に関するヒアリング
 - ILC計画のリスクに関するヒアリング
 - 論点整理
- 7月30日 国際リニアコライダー計画に関する検討委員会（第4回）
 - 論点メモについて
- 8月6日 国際リニアコライダー計画に関する検討委員会（第5回）
 - 論点メモについて
- 8月12日 国際リニアコライダー計画に関する検討委員会（第6回）
 - ILCにおけるサイエンスに関するヒアリング
 - 論点メモについて
- 8月29日 国際リニアコライダー計画に関する検討委員会（第7回）
 - 回答(案)について

- 月○日 日本学術会議幹事会（第○○回）
 - 回答案「国際リニアコライダー計画に関する所見」を承認

<参考資料2> 文部科学省研究振興局長からの審議依頼文書

25文科振第342号

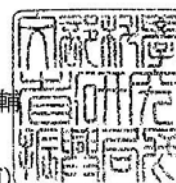
平成25年5月27日

日本学術会議会長

大西 隆 殿

文部科学省研究振興局長

吉田 大 輔



国際リニアコライダーに関する審議について (依頼)

国際リニアコライダー (ILC) については、貴会議がとりまとめた「学術の大型施設計画・大規模研究計画—企画・推進策の在り方とマスタープラン策定について—」(平成22年3月)において、「国際リニアコライダーの国際研究拠点の形成」として取り上げられ、その後、平成23年9月のマスタープラン小改訂においても引き続き取り上げられました。

一方、貴会議のマスタープランを受けて、当省の科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会において審議が行われ、「学術研究の大型プロジェクトの推進について(審議のまとめ)」(平成22年10月)及び、その改訂版である「学術研究の大型プロジェクトに関する基本構想—ロードマップ2012—」(平成24年5月)の中で、別紙の評価結果及び課題が示されているところです。

ILCについては、この分野の世界の研究者コミュニティにおいて継続して設計活動等が続けられ、本年夏には設計報告書が完成する見通しとなっています。また、CERNのLHC実験においてヒッグス粒子が発見されるなどの研究面で大きな進展があり、高エネルギー物理学分野の国際的な研究者コミュニティにおいては、LHCの更なる高度化に加えて、ILCの建設への期待が高まっています。

このような状況の中、我が国の高エネルギー物理学分野の研究者コミュニティにおいては、国際的な設計活動等への参画や技術開発等に加え、これまでのコミュニティにおける調査結果により ILC を建設することが可能と考えられている北上山地及び背振山系の国内2か所について地質調査を実施し、その結果等に基づいて、本年夏にはコミュニティとして建設地点を一本化するための取組を進めています。

一方、3月に提出された米国エネルギー省の高エネルギー物理学に関する諮問委員会の報告書や、5月末に取りまとめられる予定の素粒子物理の欧州戦略において、ILCについては、我が国が誘致する場合には参加を希望すること、参加を検討するために我が国からの具体的な提案を待つ旨などが記載されている又は記載されることとなる見込みです。

ILCの建設及び運営には巨額の経費を要することから、特に我が国でこれを実施する場合には、学術研究全体に大きな影響を与えることも想定されます。つきましては、学術に関する各分野の専門家で構成されている貴会議において、ILCに関する下記の事項及びその他貴会議において必要と判断される事項について、広範な分野の研究者を交えて御審議の上、御意見をくださるようお願い申し上げます。

なお、貴会議においては、現在、次期マスタープランの策定に向けた検討が行われていると承知していますが、本件依頼は、その緊急性に鑑み、可能な限り早期に御回答くださるようお願いいたします。

記

- ILC計画における研究の学術的意義、ILC計画の素粒子物理学における位置づけについて
- ILC計画の学術研究全体における位置付けについて
- ILC計画を我が国で実施することの国民及び社会に対する意義について
- ILC計画の実施に向けた準備状況と、建設及び運営に必要な予算及び人的資源の確保等の諸条件について

〈参考資料3〉 「理学・工学分野の科学・夢ロードマップ」(2011年8月24日)より抜粋
(素粒子物理学分野の科学・夢ロードマップ)

