

LC計画推進委員会(第30回)・議事(案)

【日時】 5月15日(金)14:30～17:00

【場所】 3号館1階セミナーホール

議題:

1. 技術報告 (14:30～15:30)

- | | | |
|----|----------------------------|----------|
| 1) | PACからの報告 | 山本 |
| 2) | ALCWからの報告(加速器)
(物理/測定器) | 横谷
藤井 |

2. 一般報告およびディスカッション (15:30～17:00)

- | | | |
|----|----------------------------|-----------|
| 1) | ILCに関する国際・国内情勢 | 山内 |
| 2) | 日本学術会議からの報告 | 相原 |
| 3) | ILC戦略会議からの報告 | 山下 |
| 4) | LC推進室からの報告 | 山本 |
| | * 文科省・H26 委託調査報告の紹介 | |
| 4) | 高エネルギー研究者会議・LCBからの報告 | 駒宮 |
| 5) | 文科省・ILCに関する有識者会議の審議状況 | 徳宿 |
| 6) | 今年度のILC推進に関するディスカッション | 全員 |

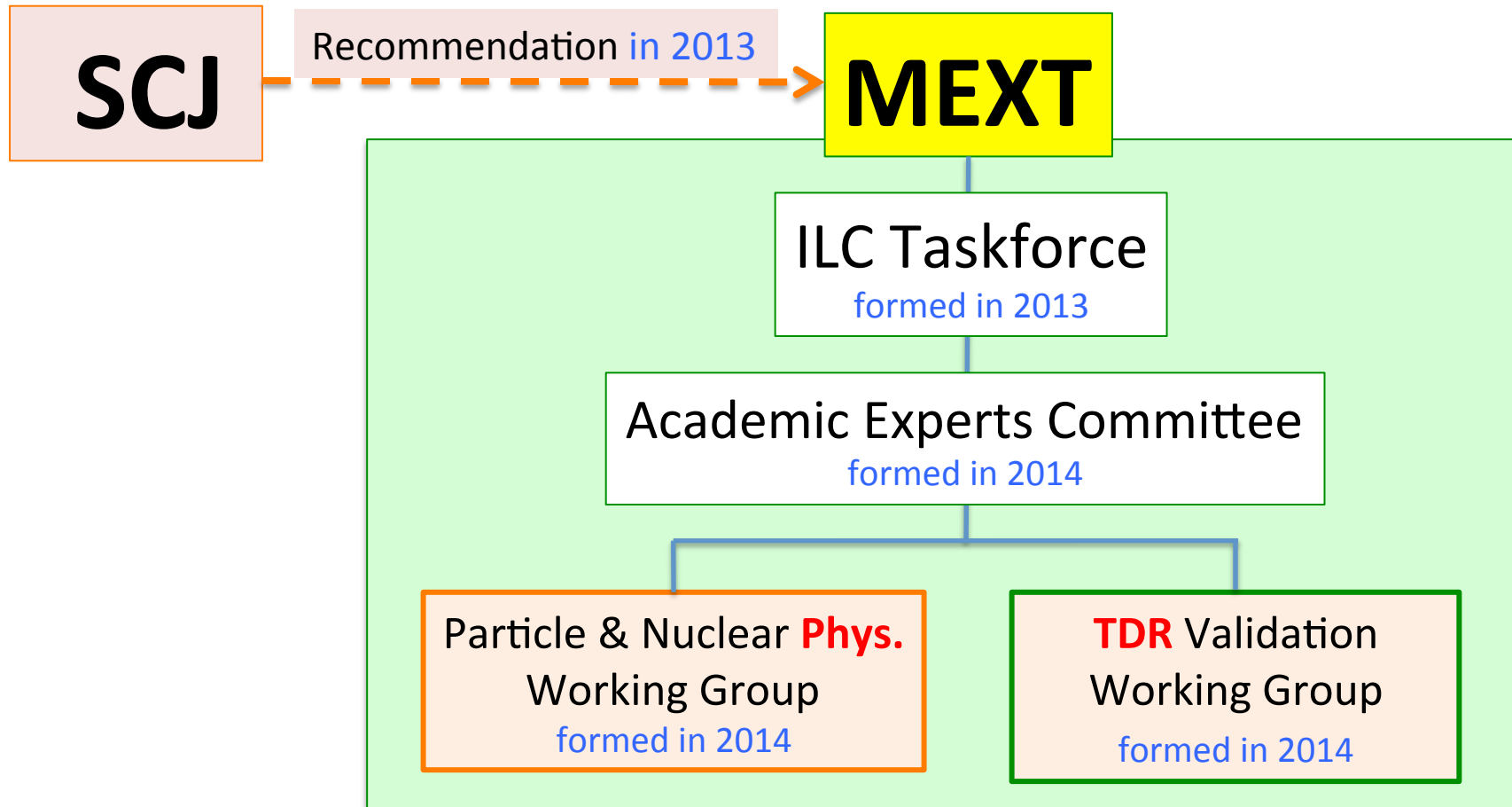
次回候補日: **7月6日** (月)

KEK-LC: FY2015 Plan

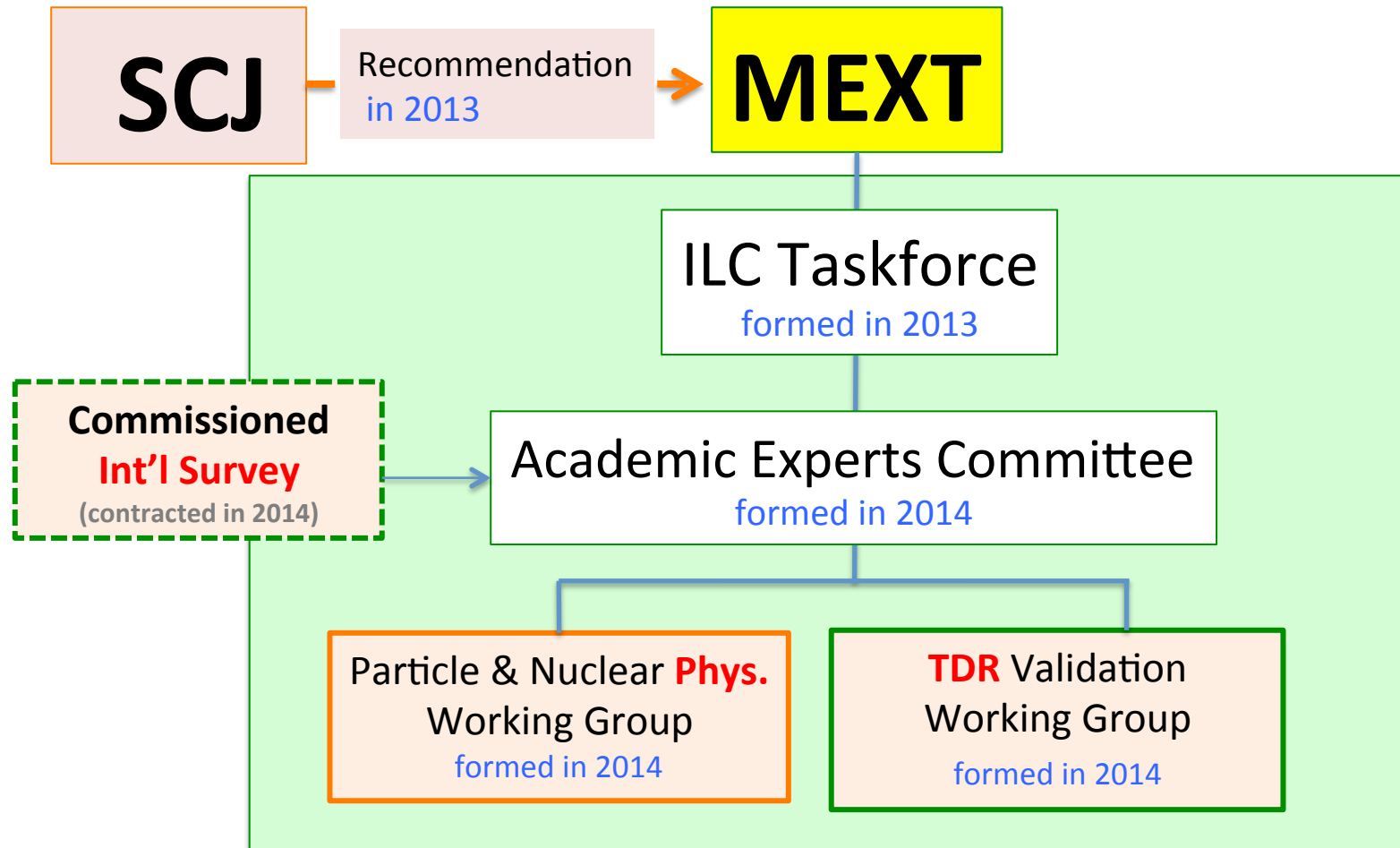
M	Date	LC・Comm.	KEK-LC / Domestic	LCC / International	AY @ KEK/JP
3	2, 9, 16, 23, 30		2: ILC-TDR 検証作業部会 5. SRF 表面研究会 (早野、加藤) 21-24: JPS meeting (Tokyo, Waseda) 30: ILC 素粒子・原子核物理作業部会	19: CERN-KEK meeting on Input Coupler (Fuze meeting) (23-27, FCC week, in Washington)	2-6 30,31
4	1, 13, 20, 27		1. 新年度:LC 打ち合わせ 21 MEXT ILC 有識者会議 20 – 24, ALCW2015, at KEK	13-14, ILC-PAC at LAL Orsay, 20 – 24, ALCW2015, at KEK	1, 20 – 24
5	4, 11, 18, 25	15: LC計画推進委	15 ILC測定器・月例会議	4-8, IPAC 20-22: 日仏セミナー(OIST) 25-27: Phys. Det. WS (ELBA)	15, 28-31
6	1, 8, 15, 22, 29		12 ILC測定器月例会議		
7	6, 13, 20, 27	6~10(の間) : LC計画推進委		27-28, ILC-CFS-CR WS at CERN	
8	2, 9, 16, 23, 30			18-19, LCB-ICFA Mtg at Selvia	
9				14-18, SRF2015 at Vancouver	
10				19-23, MT-24 at Soul	
11				2-6, LCWS2-15 in Vancouver	

次回候補日: 7月6日 (月)

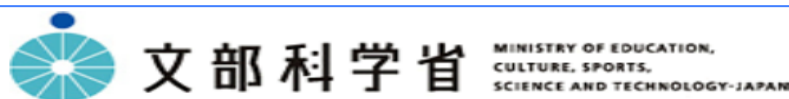
MEXT's Organization for Studying ILC



MEXT's Organization for Studying ILC to be updated



http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/038/shiryo/1357375.htm



● 国際リニアコライダー（ILC）に関する有識者会議（第3回） 配付資料

1. 日時


平成27年4月21日（火曜日）10時00分～12時30分

2. 場所

文部科学省3階 3F2特別会議室

3. 議題

1. 作業部会における検討状況について
2. 技術的波及効果等の委託調査について
3. 有識者会議における議論のポイントについて
4. 今後の予定について
5. 高エネルギー加速器研究機構視察結果について
6. その他

▶ [資料2-1 ILC計画に関する技術的波及効果等調査分析報告書（概要版）
（PDF:1316KB）](#) 

資料2-1 [ILC計画に関する技術的波及効果等調査分析報告書（概要版）](#)
[（PDF:1316KB）](#) 

国際リニアコライダー（ILC）計画に関する技術的・経済的波及効果及び世界各国における素粒子・原子核物理学分野における技術面を含む研究動向に関する調査分析
概要版

平成 27 年 3 月

株式会社 野村総合研究所

はじめに

- 文部科学省では高エネルギー物理学分野の研究者から提案のなされている「国際リニア コライダ―(ILC)計画」について、平成25年5月に日本学術会議に実現可能性に関する 審査を依頼した。平成25年9月末に文部科学省へ提出のあった回答書の中で、「重要事項 に関して不確定要素やリスク要因があり、本格実施を現時点において認めることは時期尚 早」とされた。
- 文部科学省では、日本学術会議の回答を踏まえ、今後2～3年をかけて ILC 計画の実施 の可否判断に資する調査検討を行っていくところであり、平成26年度においては、重要 事項として指摘のあった、「**技術的・経済的波及効果**」「世界各国における**素粒子・原子核物 理学分野の将来構 想等**」について、調査・分析を実施する。
- 具体的には、ILC 計画において用いられる**加速器の製作技術が、過去の技術の波及も踏 まえ、今後の社会でどのような形で利活用され、また、どのような効果が期待されるか、技術的な展開・波及事例などの有益な情報について調査・分析するとともに、それによる 経済波及効果をまとめることとする。**
- また、併せて、素粒子・原子核物理学分野において、現在及び**今後20年での米欧亜主 要各国の 目指そうとする研究計画を調査し、研究計画及びその期待する成果をどのように 各国の政策に 位置付けているか等について調査・分析することとする。**

「国際リニアコライダー計画に関する調査 分析検討委員会」 委員名簿

	氏名(敬称略)	所属・役職
委員	大井川 宏之	日本原子力研究開発機構 戦略企画室 次長
委員	上垣外 修一	理化学研究所加速器基盤研究部 部長
委員	川越 清以	九州大学先端素粒子物理研究センター センター長
委員長	熊谷 教孝	高輝度光科学研究センター 専務理事
委員	熊田 幸生	住友重機械工業株式会社 執行役員
d委員	多田 栄介	日本原子力研究開発機構 那珂核融合研究所 副所長
委員	野田 耕司	放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター・物理工学部 部長
委員	早見 均	慶應義塾大学商学部 教授
委員	福嶋 健二	東京大学理学部物理学科 准教授
委員	三和田 靖彦	トヨタ自動車株式会社計測技術部主査
委員	森 俊介	東京理科大学理工学部経営工学科 教授

国内外インタビュー調査同行専門家名簿

	氏名（敬称略）	所属・役職
専門家	鎌田 進	高エネルギー加速器研究機構 名誉教授
専門家	久野 良孝	大阪大学大学院理学研究科物理学専攻 教授
専門家	三原 智	高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所 教授

インタビュー調査・政府機関

国名	政府機関名
ドイツ	■連邦教育科学研究技術省 BMBF: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie
フランス	■CNRS/IN2P3 国立科学研究センター/国立原子核・素粒子物理研究所 CNRS: Centre national de la recherche scientifique IN2P3: National institute of nuclear and particle physics
英国	■科学技術施設庁 STFC (Science and Technology Facilities Council)
米国	■エネルギー省科学局 DOE: U.S. Department of Energy Office of High Energy Physics
カナダ	■カナダ自然科学・工学研究会議 NSERC: Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

インタビュー調査・主要研究機関

国名	研究機関名
ドイツ	■ドイツ電子シンクロトロン研究所 DESY (Deutsches Elektronen-Synchrotron)
スイス	■欧州合同原子核研究機関 CERN (European Organization for Nuclear Research)
フランス	■線形加速器研究所 LAL (Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire) ■宇宙基礎科学研究所 IRFU (Institute of Research into the Fundamental Laws of the Universe)
英国	■コッククロフト研究所+ジョンアダムス研究所 Cockcroft Institute, John Adams Institute
米国	■フェルミ国立加速器研究所 FNAL (Fermi National Accelerator Laboratory <Fermilab>) ■SLAC国立加速器研究所 SLAC National Accelerator Laboratory ■アルゴンヌ国立研究所 ANL (Argonne National Laboratory)
カナダ	■TRIUMF国立研究所 TRIUMF (Canada's national laboratory for particle and nuclear physics)
中国	■中国科学院高能物理研究所 IHEP (Institute of High Energy Physics)
日本	■高エネルギー加速器研究機構 KEK (High Energy Accelerator Research Organization)

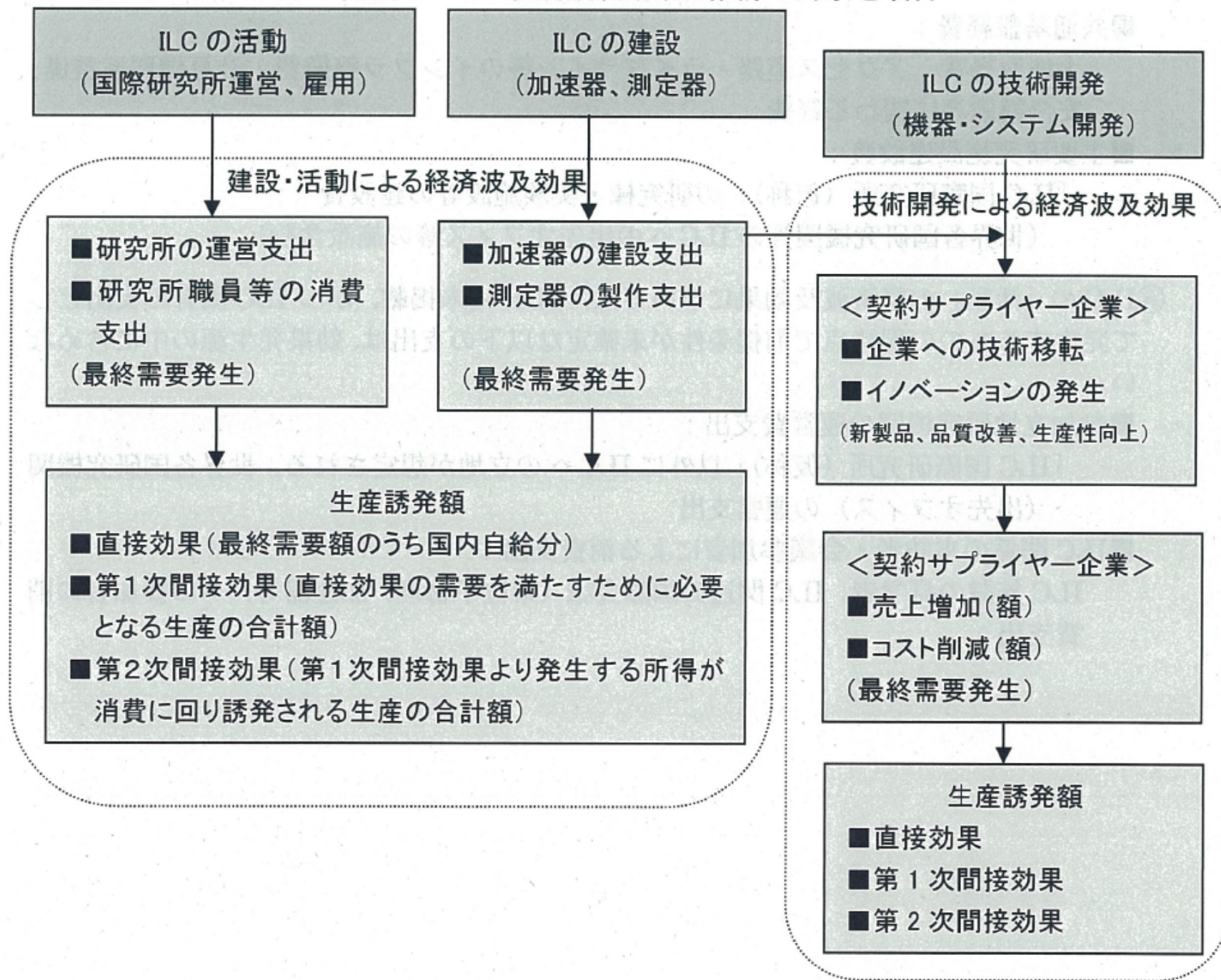
インタビュー・加速器関連企業

国名	企業名
ドイツ	RI Research Instruments GmbH Babcock Noell GmbH
フランス	Thales Electron Devices Air Liquide ALSYMEX
米国・カナダ	Communications & Power Industries, LLC Pavac Industries Inc.
日本	三菱重工業株式会社 三菱電機株式会社 日本高周波株式会社 株式会社アルバック

目次

I. 技術的・経済的波及効果の検討.....	1
1. ILC の技術的波及効果の検討	1
1) ILC 計画の概要.....	1
2) ILC 技術の概要と特徴.....	1
3) ILC の技術・機器体系.....	3
4) ILC の技術・機器等の現状と今後の開発課題	5
6) ILC 実現がもたらす次世代の産業向け加速器の方向	11
2. ILC の経済波及効果の検討	13
1) 経済波及効果推計の枠組み.....	13
2) ILC の「建設・活動による経済波及効果」の推計.....	16
3) ILC の「技術開発による経済波及効果」の推計.....	22
4) ILC の経済波及効果推計結果のまとめ	26
II. 世界各国における素粒子・原子核物理学分野の将来構想等の調査・分析.....	27
1. 各国の素粒子・原子核物理分野の将来構想等の取りまとめ	27
1) 欧州の動向	27
2) 北米の動向	28
3) 中国の動向	28
2. 各国政府・研究機関へのインタビュー調査から得られる ILC への示唆.....	29

図表 8 ILC 経済波及効果の推計の対象と項目



図表 10 ILC 建設投資額の想定

(単位:億円)

	ILC建設費 【TDR見積】	日本負担額 【想定】	日本負担割合 【想定】(注3)
■加速器建設費	8,309	4,062	
●土木・建築工事費	1,600	1,600	100%
●施設整備費	1,001	578	
一基幹部整備費	370	370	100%
一加速器付帯部整備費	631	208	33%
●加速器本体建設費(注1)	5,708	1,884	33%
■測定器建設費(注2)	766	253	33%
合計	9,075	4,315	

(注1)超伝導加速空洞、加速器要素等

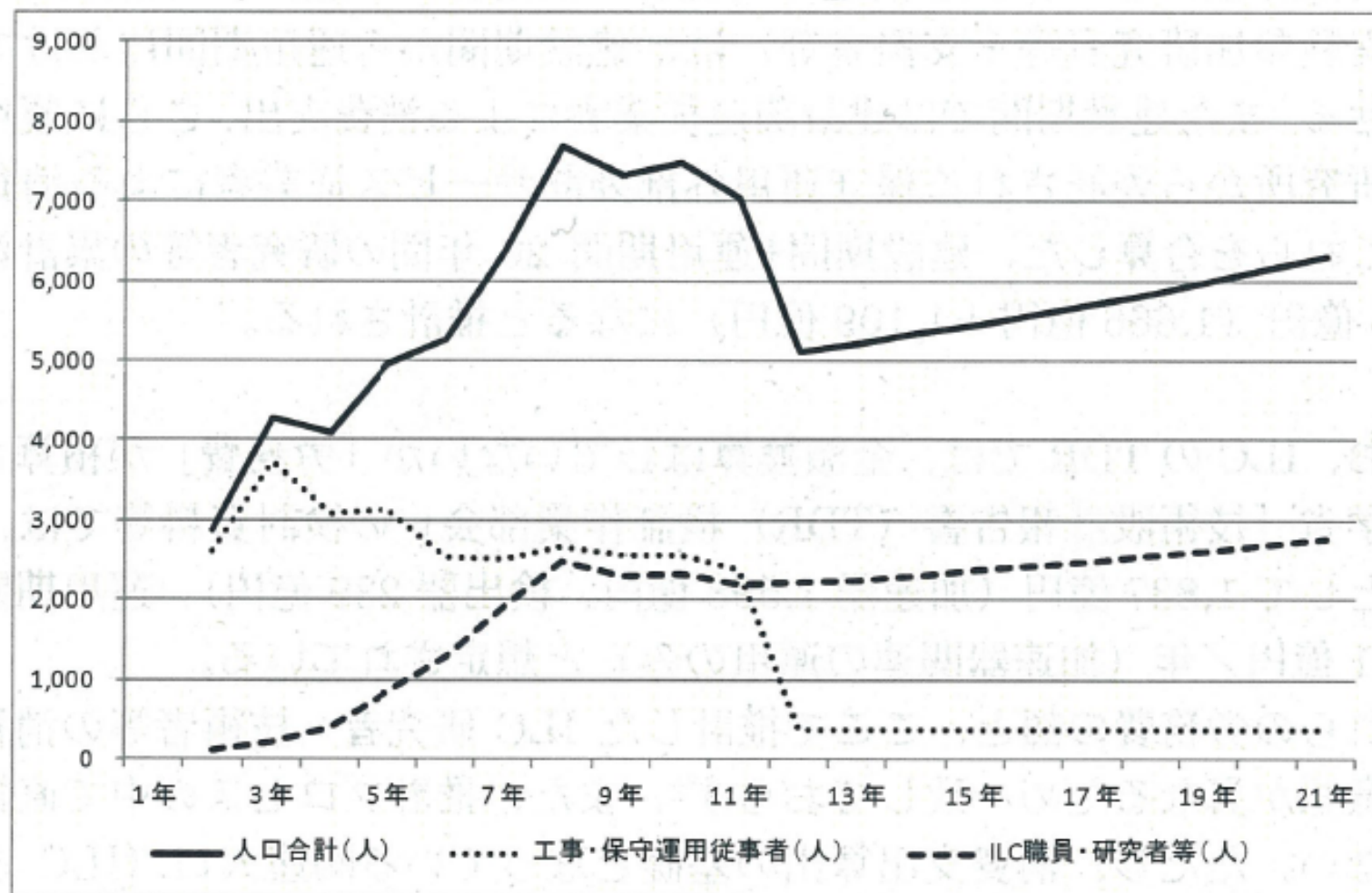
(注2)測定器2台 (SiD、ILD)

(注3)土木・建築工事、基幹部整備費は、日本が全負担(100%)と想定

加速器本体建設費、加速器付帯部整備費、測定器建設費は、日・米・欧で等分に負担する(各33%)と想定

(出所) 文部科学省「技術設計報告書(TDR) 検証作業部会」の「国際リニアコライダー(ILC)に関する有識者会議」への進捗報告資料等に示される経費額をもとに想定

〈参考図表〉 ILCの日本サイトにおける関連人口の推移（推計）



(出所) 「国際リニアコライダープロジェクト立地に関する調査検討報告書」(高エネルギー加速器研究機構、2014年2月)

(3) ILCの「建設」及び「活動」による経済波及効果の推計

前記の ILC の「建設」及び「活動」による経済波及効果を、全国産業連関表を用いて推計すると以下のとおりとなる。

- ILC の建設期間（10 年）における「建設」に係る最終需要（購入者価格ベース建設額）は、合計で 4,315 億円である。
- 建設期間（10 年）及び運用期間（10 年）を通じた、「活動」による最終需要（購入者価格ベース消費支出額）は、8,625 億円である。
- 以上の最終需要 1 兆 2,940 億円(4,315 億円+8,625 億円)の発生により誘発される生産誘発額は、約 2 兆 8,100 億円になると推計される。
- ILC から発生する最終需要金額 12,940 億円に対して、経済波及によって誘発される国内生産額 28,136 億円は、2.17 倍（乗数）となる<ILC 建設は 2.41 倍、ILC 活動は 2.06 倍>。

II. 世界各国における素粒子・原子核物理学分野の将来構想等の調査・分析

2. 各国政府・研究機関へのインタビュー調査から得られる ILC への示唆

各国政府機関及び主要研究機関へのインタビュー調査にて、ILC プロジェクトの位置づけに対する評価、各国による貢献等について把握した。その結果から浮かび上がる ILC プロジェクトの特徴について示すと以下のとおりとなる。

①円形加速器ではシンクロトロン軌道放射による粒子エネルギーの損失があり、より一層の学術研究の推進のためには線形加速器 (ILC) が必要であること、また、ILC の実現に必要な技術はこれまでの R&D の成果によって既に高い水準に達していることが、高エネルギー物理学分野の研究者の世界的コミュニティにおいて認識されている。。

②大規模加速器建設に伴う悩みは「巨額な投資の一方で確実な成果を予測しきれない」点にあるが、LHC がヒッグス粒子を発見した今、ILC はヒッグス粒子の研究を深められるという点で一つの大きな成果は約束されていると認識されている。

③以上のように ILC の必要性や効果、技術的実現可能性は研究者コミュニティで認識されているが、各国の現行の計画や予算は、自国（地域）の大規模研究施設の利用・更新・新設や、海外の既存大規模研究プロジェクトへの参加に対してのものであり、ILC については明確な位置づけはまだほとんどなされていない。

④欧州及び米国の主要研究機関では、ILC プロジェクトは日本が牽引するものと期待されており、現在、日本からの能動的な提案がなされていない点を疑問視する、あるいは提案や意思決定を早期に求めるという見方が多い。また、日本からの提案が無いため、現時点で各国の関係政府機関は、計画や予算に明確に反映できないという状況を指摘している。

⑤ILC プロジェクトの実現に向けた超伝導加速空洞技術等の基本的な技術の研究開発や実証、ILC の実現につながる EXFEL（欧州 X 線自由電子レーザー）等のプロジェクトは先行実施されており、これらの研究開発の成果を活用して、ILC プロジェクトに参画し貢献することは可能であると多くの研究機関は認識している。

⑥ILC プロジェクトは国際協調プロジェクトであり、特定の国、研究機関、企業だけで実施する性格のものではない、また日本もその一構成員であることは間違いないと認識されている。しかし、仮に日本で ILC を実現するとなれば、ILC をイニシアティブを持って推進する立場に立ち、大規模プロジェクトマネジメント、組織設計・管理、資金管理、リスク管理等をリードしていく必要性が生じてくるが、その十分な実施能力の獲得は日本にとって大きな課題であるとの声が多い。

- Specification Summary -

Survey and Analysis for “Technical Feasibility of the Realization and Technical Issues for the Accelerator Construction”, regarding the International Linear Collider (ILC) Project

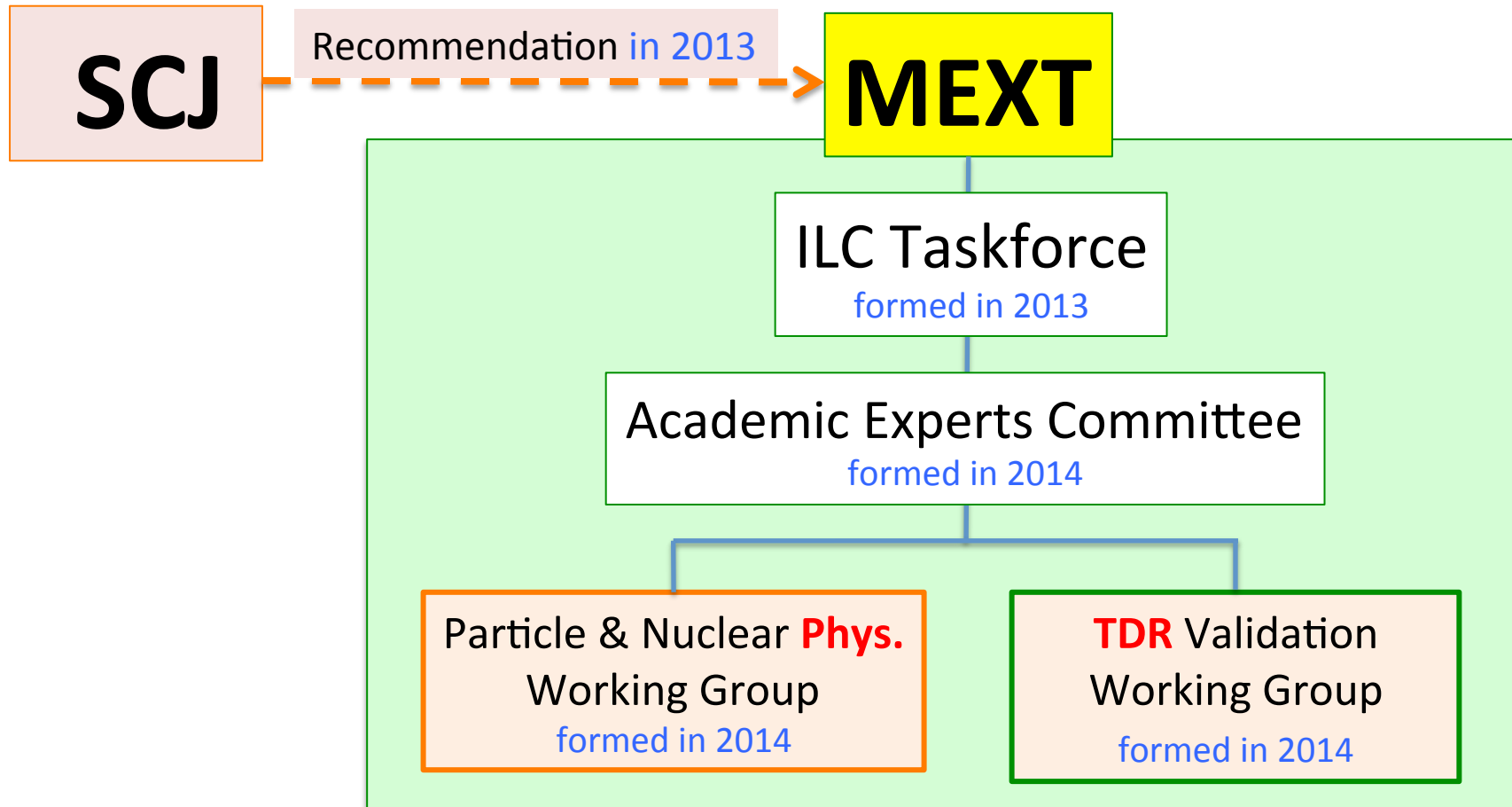
Issued by MEXT, Japan

April, 2015

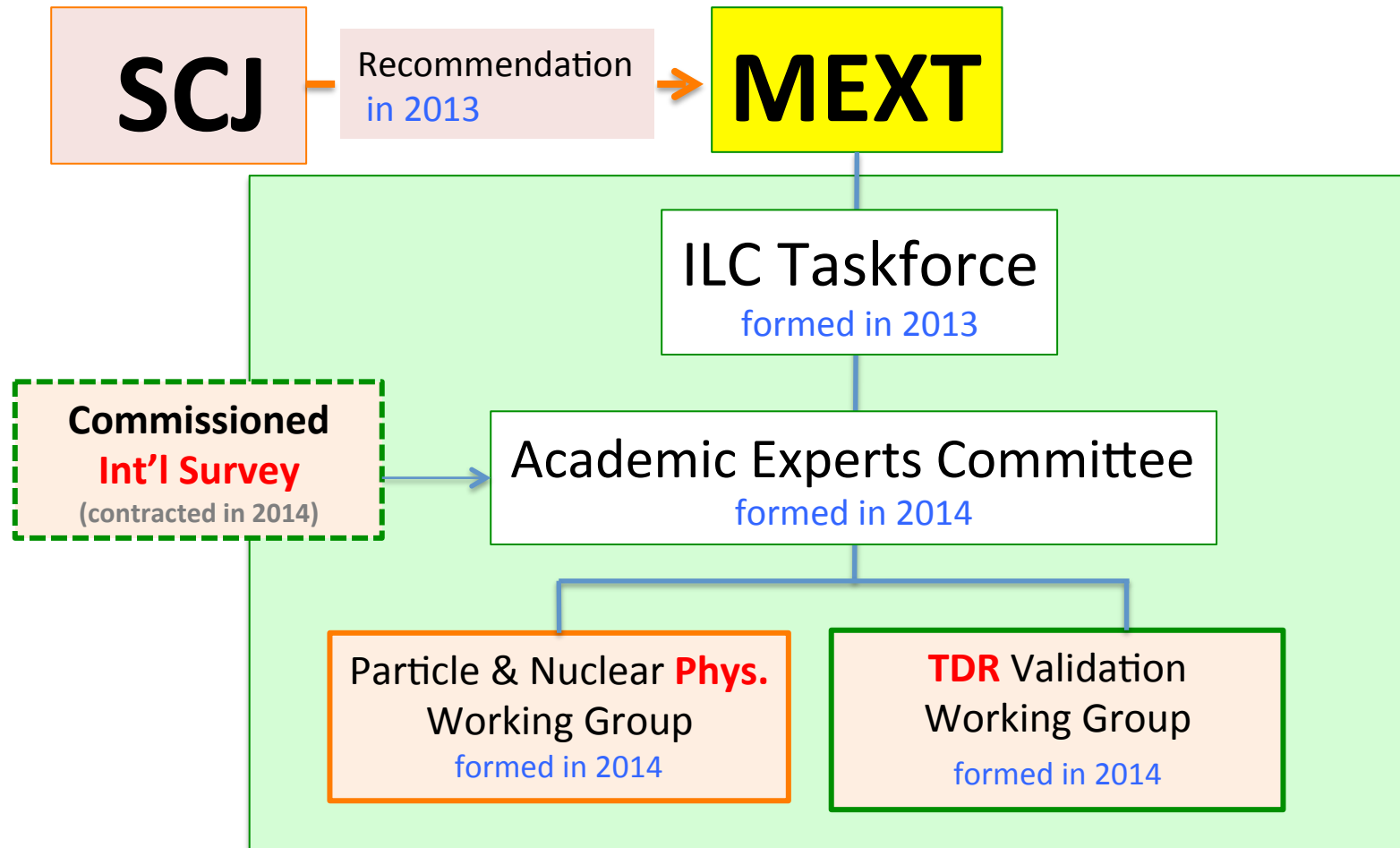
Summary in English personally translated by Akira Yamamoto, for the LCC internal use

11th May, 2015 -a

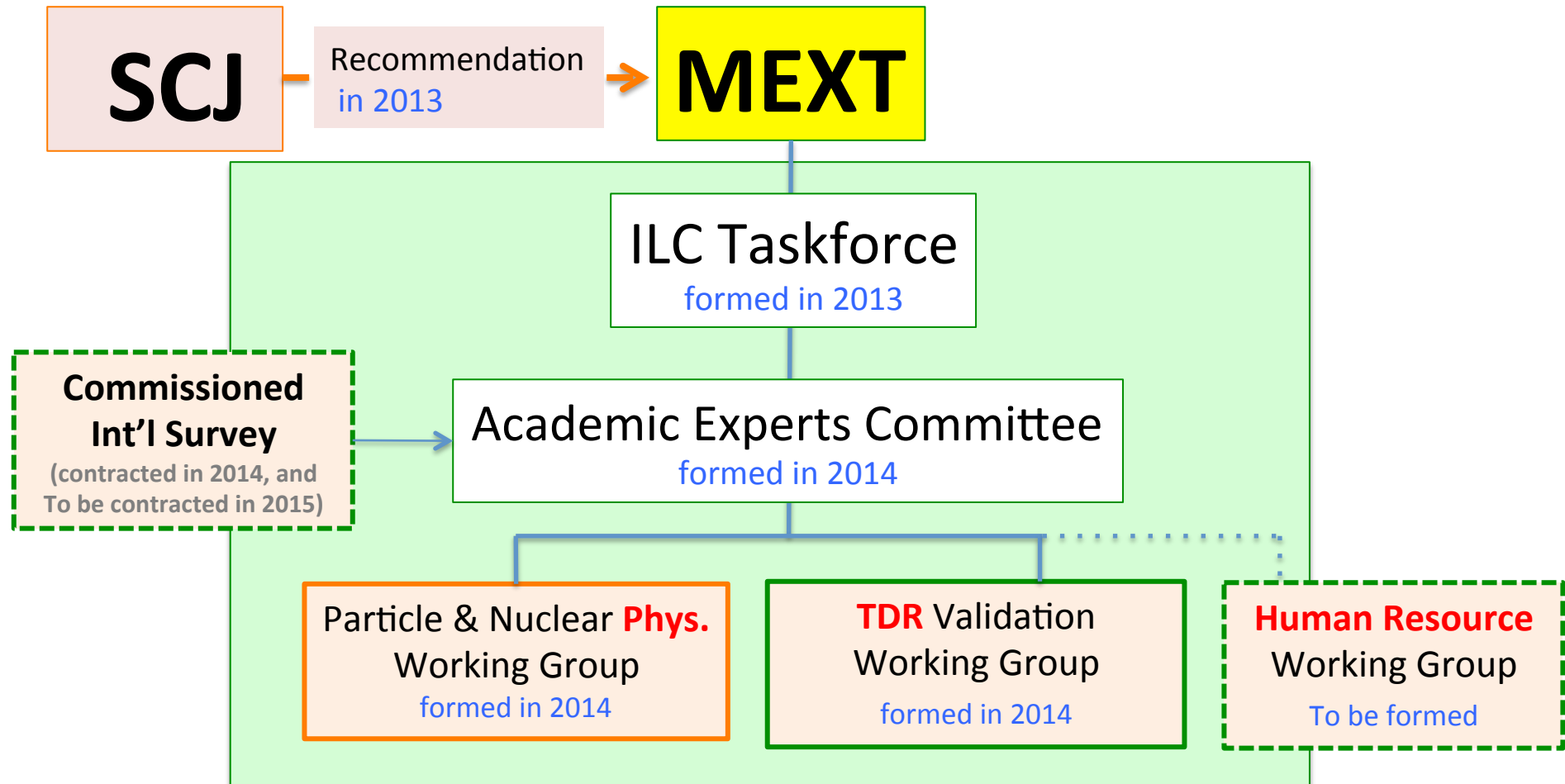
MEXT's Organization for Studying ILC



MEXT's Organization for Studying ILC to be updated



MEXT's Organization for Studying ILC to be updated



MEXT General Bidding Announcement

26th March, 2015

<http://www-gpo3.mext.go.jp/kanpo/gporesulti.asp> (not available now)

国際リニアコライダー(ILC)計画に関する技術的実現可能性及び加速器製作 における技術的課題等に関する調査分析

[調達情報サイ
トマップ](#)

[調達総合案内](#) > [調達情報](#) > [一般競争入札情報検索](#) > [検索結果【入札公告】](#) > [調達情報詳細](#)

次のとおり一般競争入札に付します。

1. 競争入札に付する事項

- (1) 委託業務題目
国際リニアコライダー (I L C) 計画に関する技術的実現可能性及び加速器製作における
技術的課題等に関する調査分析
- (2) 委託業務の目的等
入札説明書による。
- (3) 委託業務実施期間
平成 2 7 年 5 月 2 7 日から平成 2 8 年 2 月 1 日
(但し、本件業務にかかる平成 2 7 年度予算の成立を条件とする。)
- (4) 入札価格の算定
入札価格の算定は、科学技術・学術政策局、研究振興局及び研究開発局委託契約事務処理要領の
定めに則り、適切に行うこと。
- (5) 入札方法
落札者の決定は、総合評価落札方式をもって行うので総合評価のための書類を提出すること。
なお落札決定に当たっては、入札書に記載された金額 (入札金額の算定においては、
その算定基礎のうち課税仕入れの対象となる経費の消費税及び地方消費税の金額を除く。) に
当該金額の 8 パーセントに相当する額を加算した金額 (当該金額に 1 円未満の端数があるときは、
その端数金額を切り捨てるものとする。) をもって落札価格とするので、入札者は、消費税及び
地方消費税に係る課税事業者であるか免税事業者であるかを問わず、見積もった契約金額の
108分の100に相当する金額を入札書に記載すること。

1. Title of the Commissioned Work

Survey and Analysis for

“Technical Feasibility of the Realization and Technical Issues for the Accelerator Construction”,
regarding the International Linear Collider (ILC) Project

国際リニアコライダー (ILC) 計画に関する
技術的実現性および加速器製作における技術的課題
などに関する調査分析

Contents

1. Title
2. Motivations and Objectives
3. Organization/management for the work
4. Commissioned Survey and Analysis
 - 1) Survey: Technical **feasibility for the ILC realization**
 - i) Components, ii) system design, iii) management, and iv) infrastructure
 - 2) Analysis: Technical **issues for the accelerator construction**
 - Prototype work to mass production
 - Industrial experience
 - Preparation for a) infrastructure, b) method/approach, and c) time duration
 - Identify the cost increase risk
 - 3) Analysis: **possibility of the Cost reduction**
 - Possibility of the cost-reduction by using new technology not applied in TDR
 - 4) Study **Committee to advise and authorize** the work
 - Accelerator experts, accelerator users, and particle/nuclear physicists
5. Deliverable
 - Report due 1 Feb. 2016

2. Motivation and Objectives

- MEXT asked SCJ to review the ILC project submitted by KEK in May 2013, and received SCJ's advice that "there are uncertainties and risks for important and critical issues, and it is too early to approve the project execution at this moment/timing", in September, 2013.
- MEXT has been in the process of survey and analysis to prepare for the (go/not-go) judgment of the ILC project execution.
- In JFY2014 (H26), MEXT carried out the survey and analysis on "Technical and Economical Spin-out (Ripple) effects" and "Worldwide Future Plan/Prospects in Particle and Nuclear Physics".
- In JFY2015 (H27), MEXT is to proceed the commissioned survey and analysis on "Technical Feasibility of the ILC realization", "Technical Issues for the Accelerator Construction", and "Efforts on Cost Reduction for the Accelerator Construction".
「技術的実現可能性」、「加速器製作における技術的課題」、
「加速器製造コスト削減に向けた取組」について、調査・分析を実施する。

3. Organization of the Survey Execution

- The commissioned survey and analysis needs to be advised by the “[Study Committee \(検討委員会\)](#)” consisting of researchers from related fields and from those involved in large international facility projects.
- The work also needs to be [accompanied by one \(or more\) expert](#) (equivalent to Associate Professor level) who has (have) professional knowledge and sufficient experience in this field, and needs to have a contact person for close communication with MEXT.

4. Work Description: 3

4-1-2) System Design

- System design and performance margin to keep the long-term stable operation.
- Scenario to smoothly complete the beam commissioning, and the plan for the beam diagnostics system to realize it.
- Consistency of the design and performance of the accelerator components, in order to achieve the target peak and integrated luminosity, including stability of the tunnel environment and the utility conditions.

4. Work Description: 5

4-1-4) Infrastructure

- Issues for the ILC-TDR civil engineering to be adapted to general underground civil-engineering and construction.
- Actions for getting consistency of the tunneling structure to insure radiation safety, particularly for sealing “controlled” water from a view point of radiation safety.
- Verification of the **human safety in case of accidents** with general assumptions.
 - Note: ILC is to be installed into underground tunnels, and it has a large energy at the full operation. The tunnel design in the **case of Japan has a sub-structure (utility tunnel side) that is accessible for the utility operation and maintenance during the accelerator operation.**

4. Work Description: 7

(a) Infrastructure location (concerning the item 4-1-4).

Technical issues raised, depending on the infrastructure location (site), such as ground conditions, technical methods etc.

(b) Methods/Approaches for technical issues to be settled

Methods/approaches for remaining or lack of technical development, and financial and human resources to be required for these processes.

(c) Time required to settle the technical issues

The necessary time duration required for each practical technical development for each subject.

- In addition, the excessive cost estimate to be identified, and the risk for the TDR cost estimate to be clearly identified.

4. Work Description: 8

4-3) Analysis for the cost reduction effort of the acc. construction

- Under understanding that The ILC cost given in TDR is very high,
- Survey for the possible and achievable **cost reduction possibilities** by introducing **new technologies those which have not been applied in the TDR**, to prepare for the project to be judged (to go or to not-go) through the following processes to:
 - Visit worldwide companies and laboratories including Japan, and survey for status for technical developments and future potentials.
 - Do hearing of practical examples for highly efficient and performed parts to be realized, and report the hearing results.
 - Notes:
 - to ask one or more external accelerator expert(s) to join and to give advices.
 - to visit laboratories (2 or more) and companies (2 or more) for countries (more than 5 countries) including the US, Germany, France, Italy, and Japan.

4. Work Description: 9

4-4) “Study Committee” to be organized

- Membership:
 - Academic experts having knowledge and experience in the field of accelerator science and the application
- Number of members:
 - 10 or more and at least one member from the following category:
 - Accelerator experts having experience in accelerator construction ,
 - Accelerator users having experience in research for/at accelerator beam facilities,
 - Experimental physicists in elementary particle nuclear physics.

5. Deliverable

- Deliverables:
 - Full report w/ word format (A4): 100
 - Summary report (~ 3pages) w/ word format: 100
 - Electrical report w/ related data by CD-R
- Due date:
 - Feb. 1, 2016
- Delivered to:
 - MEXT

今後の対応への提案

- 今回の委託調査・分析に、KEK-LC推進準備室として、LCCと連携しつつ、協力できる枠組を見出したい。
 - ILC-TDR に述べていることの正確な理解、
 - ILC-TDR 以降、継続検討されており、今回の調査で期待している内容について、すでに検討が進んでいることを、LCC, KEK として、調査に先立ち、お伝えできること。