第21回リニアコライダー計画推進委員会議事要録（案）

日　時： 平成25年8月23日（金）14:30-16:30

場　所： 3号館1階セミナーホール

出席者：相原、赤井、岩下、浦川、榎本、生出、岡田、栗木、小林、駒宮、田内、峠、徳宿、野尻、早野、伴、藤井、山内、山口、山本（明）、横谷

　　　　　（TV会議出席）山下、鈴木機構長

（欠席者） 川越、清家、田中、山田、山中、山本（均）

議　事：

１．はじめに

はじめに委員長から、本日の議題、検討事項及び前回委員会以降の動向等について説明があった。

２．日本学術会議での審議状況

相原委員から、日本学術会議の国際リニアコライダー計画に関する検討委員会での議論の状況等について説明があった。

同検討委員会では、現在報告書の文言・表現を調整する段階に入っている。報告内容は、現在別途進行しているマスタープランとの整合性を取るという方針になっている。

文科省からの審議依頼の項目（①学術的意義、素粒子物理学における位置づけ、②日本の学術研究全体における位置づけ、③日本で実施するこの国民、社会に対する意義、④実施に向けた準備、諸条件について）に対応するような形で報告書を作成している。

検討委員会での議論では、政府は準備に要する予算を措置すべきである、2～3年の期間に政府機関も関与した議論を行うべきである、不確定要素について更なる調査を進めるべきである、外国政府機関等との予備交渉も開始すべきである、といった内容があり前進していると考える。

一方課題として、Higgs物理の学術的意義は認めるがLHC加速器での成果との相補性という内容で1兆円規模の研究施設というのは予算が巨額すぎる、LHCの研究成果との相補性に関する意義を明確にしてほしい、他の学術分野を圧迫することなく実施すべきである、KEKを中心とした体制を確立するべきである、プロジェクトを推進する人材、特にリーダーが明確ではない、リーダーは日本人であるのが望ましい、といった内容も盛り込まれることが予想される。

8月29日に最後の検討委員会が開催され、日本学術会議幹事会での議論を経て、早ければ9月下旬に学術会議としての報告がまとめられる予定である。

これとは別に日本学術会議マスタープランについては、66課題に対し今後ヒアリングを行い25課題程度に選考を行う。分野は31分野あるので1分野1課題が限度であると考える。

（田内）この検討委員会での答申とマスタープランとの関係、答申時期はどうなっているのか。また、マスタープランのヒアリングの予定はどうなっているのか。

（相原）マスタープランの議長によれば整合性が必要とのことである。ヒアリングは9月21日に予定されている。

（峠）マスタープランとの整合性の関係で、規模からしてマスタープランの対象外という扱いになることはあるのか。

（相原）マスタープランの議論は学術的に優れているかどうかが判断基準なので予算規模等は関係ないのではないか。

３．リニアコライダー・国際情勢

駒宮委員から、LCB、LCCを含む国際情勢について報告があった。

Lepton Photon国際会議に合わせて6月26日にLCBが開催された。LCB会合では、LCC Associate Director （ILC）であるM.Harrisonから、陽電子源についてConventional source (non polarization)のオプションも検討するよう指摘されている。

LCC設立MoUに関する議論では、米国からこのような多国間MoUに署名することはできないが、LCCのコモンファンドへの貢献は行う旨発言があった。

アジアの動きとしては、7月17日に開催されたAsiaHEPにおいてアジアとしてのstatementを発表することで合意され現在作成中である。また中国のYifang Wang高能研所長からは、中国としての貢献を明記してほしいとのコメントがあった。

LCBとしては、PACの設置が遅れている。現在人選が終わり、承諾を得る作業をしている。今後はILCの研究所としての運営体制・組織等についての議論を開始する。これはLCBの下にLab DirectorクラスをメンバーとしたWGを設置して議論する予定である。

（田内）中国のILCへの貢献はいくらか。

（駒宮） LHCよりは増やして中国のvisibilityを高めたいとの説明を受けた。

（野崎）ILCのコスト総額の5～10%という口頭での発言があった。

（岡田）政府ではなく、研究者レベルでの意見である。

４．リニアコライダー計画の推進に関する状況（電話による参加）

鈴木機構長から、今後のプロジェクトの進め方について説明があった。

現在、ILC準備室（仮称）をKEKに設置する方向で準備を進めている。

ILC準備室には、計画推進統括部を置き、その下に、加速器推進部、測定器推進部、サイト施設設計推進部を置き、これまでの研究開発を引き続き進めることとする。

計画推進統括部では、政府と協力しつつ経費分担等も含めた政府間協定までの国際承認プロセス、LCCと連携してILCプロジェクトの最終設計書の作成、LCBと連携しILC研究所（仮称）の組織、運営体制、法的基盤、人材等も含めた詳細設計の作成を行う予定である。これらは来年度予算を見据えつつ進めていくこととなる。

５．リニアコライダー戦略会議から（電話による参加）

続いて山下委員からは、午前中にあった日本の候補地選考の結果について、それぞれの候補地、特に選から漏れた脊振地区についてはきちんとした説明を地元に対して行うことが重要であるとの説明があった。

６．Snowmass報告

岡田委員から、米国のSnowmass会合の状況について報告があった。

米国の将来計画策定プロセスであるSnowmassプロセスは、昨年より約1年にわたり各コミュニティーにおいて議論が行われてきた。コミュニティーの意見を集約することを目的として7月下旬から8月上旬にかけてミネソタで全体会合が行われた。今後はSnowmassプロセスでまとめられた報告を基に、HEPAPPの下に置かれたP5において順位付けの作業が行われる予定である。

Energy frontier分野の議論の内容としては、LHCでどこまで物理成果が見込めるか、LHC upgradeも含めたHiggsの精密測定の意義、更に高いエネルギーを目指す必要性、について議論された。LHC及びILCで見込める成果についてHiggs coupling等の観点から、HL-LHCとILC双方がともに重要であるという結論となった。1年前のSnowmassプロセスのkick-off　meetingにおいて、日本にILCを招致するという日本のコミュニティーの結論を説明したところ、これに対する米国の対応をSnowmassプロセスにおいて議論することとなり、その結果、日本の高エネルギー物理コミュニティーのILC招致の提案を歓迎する、という内容で発表があった。

現時点では、米国内のコミュニティーの意見をまとめた段階であり、今後DOE等米国政府内での議論に移ることになる。またこの他Snowmass会合では、これまでEnergy, Intensity, Cosmicという3つのfrontierとしたが、このような区分けをしたことによりそれぞれのfrontierがバラバラに行動するようになってしまい、本来リンクしながら進むべきであった、という反省の声があった。

（山内）ILC, LHCとも米国以外のプロジェクトだが、米国内の、例えばFNALの今後の計画等の議論はなかったか。

（岡田）それぞれのコミュニティーの意見集約は行われたが、全体で米国としての方向性を調整するといったところまでは至らなかった。P5に持ち越されたという印象である。

（委員長）ILCは、Higgsのself-couplingのようなLHCでやりきれない部分ができるということで評価されたが、それはエネルギーを上げるということになるか

（岡田）ILCに関しては、エネルギー、ルミノシティーの拡張性が強調された。

（相原）ILCを実施に移すには米国からの多大な貢献が必須である。米国が積極的に参加しその貢献が目に見える形で、ある程度のリーダーシップも発揮できるような形で参加させるような戦略が必要である。

７．ILC候補地立地評価の結果

委員長から、午前中に行われた立地評価の報告について説明があった。

北上、脊振両候補地とも、ILC建設のための要件は満たしていた。立地評価では、技術的及び社会的基盤の両方の観点から、より高い優位性についての評価を行った。北上地域は、1TeV（50km）までの拡張が可能、断層等からの距離、ダム、鉱山等の制約が少ない、海水面・河川との位置関係から非常排水の対応が可能、といった優位性があった。脊振地域は、1TeVまで拡張した場合、唐津市近郊で河川の下を通すことになることが指摘された。北上地域での地震の影響については、十分な耐震性を有すると評価した。社会的基盤の観点では、両地域とも国際都市としての機能は十分ではなく、自治体等の協力が不可欠である。脊振地域は福岡市や唐津市といった都市から近いことで、若干北上地域より優位と評価した。最終的に総合的な評価では、北上地域の技術的優位性を覆すだけの社会基盤の優位性が脊振地域にはなかったということで、北上地域を候補地と決めた。

８．今後の技術的課題について/ディスカッション

委員長から、今後の技術的課題について以下のとおり説明があった後、意見交換を行った。

TDRの完成、日本学術会議検討委員会での議論、候補地の一本化などに伴い状況は変化してきている。今後検討実施すべき課題として以下のものが考えられる。

- 加速器の更なる詳細設計及び250GeVから500GeVへのステージングシナリオについて検討し、方針を決定。その際陽電子源の設計も考慮し、それに伴う設計変更なども行う。

- Engineering teamを立ち上げ設計作業等を行うとともに、EDMSのようなシステムを構築し技術情報等データ蓄積を行う必要がある。

- 工業化検討とコスト見積、海外製品との性能及びコストの比較できるようにする。

- ナノビームのビームハンドリングで、測定器を設置してのコミッショニングを想定するなど、より現実的な設計が求められる。

- これらの研究開発によりさらに精度を上げたコスト見積を出す。

- サイト決定に伴い、より詳細な地質調査、環境アセスメントを行い、周辺住民等の理解を得る必要がある。

- 長期的な展望からILCの意義、多額の予算に見合う活用方法、例えば将来的に放射光施設への転用などについても議論すべきである

（相原）環境アセスメント、特に放射線に関する事項は慎重に実施し、安全性については早期に一般社会の理解を得ることが重要である

（大森）日本学術会議検討委員会の論点にある時期尚早という表現の意図は。

（相原）日本誘致を決定することについては時期尚早ということで、外国政府等との交渉を開始すべきといった内容も盛り込まれており、必ずしもILCの活動そのものを止めるものではない。

（生出）ILC計画の課題・問題点を十分認識しそれに対する対応策を検討すべきである

（相原）加速器施設長として積極的に取り組んでいただきたい。

（栗木）加速器学会で一部誤解を与えるような表現の発言があったので注意した方が良い。

（小磯）KEK加速器研究施設内では、ILCの問題点等について認識を共有しており、現行の加速器研究施設の体制で支援は考えていく必要がある。

（委員長）LC計画推進室は、KEKの研究所・施設との協力によりプロジェクトを推進する体制であることをよく理解して、協力していただきたい。

（岡田）日本学術会議検討委員会の議論で、ILCの意義を認められたということは、他分野も含めてその意義を認めてもらえたという意味で重要なことである。ILCの実現に向けては、今後は国家間の交渉が不可欠な段階に入る。これまでの研究者コミュニティーによる研究開発の段階からもう一段上のレベルに上がり、これまでとは異なる責任等も負うことになることを自覚する必要がある。ILCが今後の国際プロジェクトの推進あるいは国際的な課題解決のリーディングモデルとなるよう今後も活動を続けていく必要がある。

次回は10月30日（水）13時～、次々回は12月27日（金）13時～、開催することとした。

以　上