

(和訳版)

報告書：  
KEK 国際諮問委員会（第 1 回）

2019 年 3 月 23 日～24 日  
KKR ホテル東京

## 1. エグゼクティブサマリー

2019年3月23、24日、KKRホテル東京でKEK国際諮問委員会の第1回会合が開催された。プログラムと国際諮問委員会(SAC)委員名簿は、末尾の付表A、Bを参照。プレゼンテーションは、経緯、最近の活動、将来計画に光を当て、よく練られていた。KEKでは、素粒子物理学、原子核物理学、宇宙論、物質科学、生命科学などの研究プログラムを幅広く実施している。KEKは、あらゆる方面でたいへん目覚ましい実績を挙げている。

KEKは、教育、広報、アウトリーチに積極的に取り組み、科学の最前線で確固たる地位を占めている。世界をリードする電子に基づく加速器施設をつくばキャンパスで、陽子に基づく加速器施設を東海キャンパスで運転、開発している。両施設からの放射光ビーム、電子ビーム、陽電子ビーム、ニュートリノビーム、ミュオンビーム、中性子ビーム、 $\pi$ 中間子ビーム、K中間子ビーム、陽子ビームを使い、自然の基本法則と物質機能の起源とを探索している。毎年、7,000名超の世界中の科学者が最先端の加速器施設を利用している。幅広い科学技術のために次世代の加速器技術を開発し、実用的な製品開発を目的に産業界と共同研究を行っている。また、ポートフォリオを強化するため、CERNのLHC/ATLAS実験、理研のKISS、TRIUMFのUCN、AtacamaのPOLABEAR-2など他所にある重要研究施設に提携・参加している。

会合でSACは下記に焦点を当てるよう要請された：

- 改訂版KEKロードマップをレビューし、コメントと提案を提出すること。改訂版KEKロードマップを支持するか？
- KEKプロジェクト実施計画(KEK-PIP)の次の優先課題は、ミュオンg-2/EDM実験、J-PARCハドロンホールのアップグレードで、KEKは文科省と予算交渉を開始する予定。コメントと提案を提出すること。
- PF/PFARに代わる将来の放射光源に関する議論を活性化させることがKEKにとって急務。物質構造科学研究所(IMSS)が提示した計画をレビューすること。
- 4研究所・研究施設の4大研究プロジェクトと研究プログラムに関する意見・提案・警告・批判を大いに歓迎する。

短期優先課題(ミュオンg-2/EDM実験、J-PARCハドロンホールのアップグレード、フォトンファクトリーのアップグレード)と改訂版KEKロードマップに関してKEKの決定を強く支持する。KEK執行部が優れた短期・長期戦略を策定し、実施計画を作成したことは喜ばしい。個々のコメントや推奨事項については、3、4章で述べる。

KEK執行部は、研究系・技術系職員で大きな男女格差があることを認識している。これは、諸外国における格差を大きく上回る。SACは、格差縮小に取り組むプログラムを策定することを勧奨する。この面でKEKが模範的な研究機関となることを希望する。

## 2. 4 研究所・研究施設における主要研究プロジェクトと研究プログラム

### 2.1 J-PARC

J-PARCは、大強度一次陽子ビームによって生成する各種粒子ビームを提供することで、多分野の科学研究・技術プロジェクトを支援するユニークな施設。ここでは、いくつかのアップグレードが進行中で、実験に見合ったビーム時間を確保しながら、原子核・素粒子物理学専用部分と物質科学専用部分の性能向上のバランスを取ることが極めて重要である。

加速器ニュートリノ実験T2Kで、ミュオンニュートリノから電子ニュートリノへの遷移が発見され、CP対称性の破れの兆候が見つかった。490 kW陽子ビームを使ったこの実績は、ニュートリノのCP対称性の破れ検出の可能性を開くもので、検出されれば、今後10年間における素粒子物理学上のもっとも重要な発見の一つとなるはずだ。CP対称性の破れを $3\sigma$ の信頼度で検出する目標を達成して、加速器ニュートリノ物理学での主導的な役割を維持するために、また、将来のハイパーカミオカンデ検出器(Hyper-K detector)に見合うようするためにも、ビーム時間を十分に確保すべきであり、また陽子ビーム出力を750

kWに、さらに1.3 MWまで上げるアップグレード計画を実施すべきである。ハイパーカミオカンデ検出器への投資と比較検討すれば、750 kW及び1.3 MWを超える目標をビームの改善で追求する価値はあり、現在の優れた性能からすれば可能と思われる。

原子核・ハドロン物理学プログラムは近年、たいへん順調で、ハイパー原子核研究、中性 K 中間子とミュオンとの稀崩壊の精密測定において日本が重要な役割を果たしていることが分かる。上記の短期アップグレードで、高温高密度物質研究による有限温度 QCD の検証の機会など、さまざまなチャンスが開かれる。ミュオンの異常磁気モーメントと電気双極子モーメントの測定に関しては、進行中の研究開発もたいへん有望である。

## 2.2 SuperKEKB

SLAC の BaBar 実験とともに KEK の Belle 実験で、長らく期待されていた  $B^0 \rightarrow J/\psi K_S$  崩壊での CP 対称性の破れを 2001 年に観測。その結果、2008 年にノーベル賞が小林・益川両氏に授与された。トータルルミノシティ  $1 \text{ ab}^{-1}$  でのデータ収集を 2010 年に終えた後、KEKB 加速器のストレージリングと Belle 測定器の大規模アップグレードを経て、SuperKEKB、Belle II が誕生した。

SuperKEKB の初運転が 3 年前に行われた時、Belle II 測定器は未設置だった。昨年、SuperKEKB の 2 回目の運転を行った際に Belle II 測定器を暫定的なバーテックス検出器と設置したところ、加速器はルミノシティ  $5 \times 10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  を達成した。最終衝突点近傍における加速器アップグレードの設置は、2018 年のフェーズ 2 ビームの試運転をもって完了。フェーズ 2 の期間中、電子雲の発生 (KEKB での大問題) を抑制する対策が多数講じられ、この新工程が設計上のバンチトレイン電流の半分超まで有効であることが証明された。

現在、Belle II 測定器がほぼ完全な状態で最初の物理ランが始まったばかり。バーテックス検出器は、設計どおりのピクセル層 2 層ではなく 1 層で、他の一部検出器構成要素が完全には機能していないものもあるが、この実験で物理解析は行えるはず。コラボレーションは、2019 年夏季学会に向けて物理面での成果を上げようと専念している。Belle II コラボレーションは国際的な共同実験グループで、26 か国から 900 名超が参加している。

## 2.3 フォトンファクトリー

フォトンファクトリーは、おそらく、現在稼働中の主要放射光源で世界一古いものである。23 年前と 14 年前に戦略的アップグレードが実施され、そのとき PF-AR の増設も行われた。日本と全世界の何世代もの学術ユーザーにとって重要な施設であり続けた。その証拠に、過去数年にわたってユーザー運転時間が 40% 低下したにもかかわらず、利用者人数は約 15% 減と比較的小さく、申請システムは過剰状態。科学アウトプット (論文 600 本/年) はたいへん高い水準で、ここの科学研究もいくつかの分野において世界をリードしている。結晶サービスを中心とする産学提携が進展しており、たいへん有望だ。

フォトンファクトリーの基盤施設が老朽化し、後発施設との競合が増えていることもあり、フォトンファクトリーの将来計画が必要になっている。変わりつつある日本の放射光源の環境のなか、さらなる改修や全面改築を検討する時期に来ている。PF 指導部は、この状況について事前評価を行って計画を策定した。時宜に合った評価を開始したことは喜ばしいことだ。

## 2.4 HL-LHC

LHC に先立ち、CERN との長年の共同実験がたいへん順調だったため、日本は CERN 非加盟国として初めて LHC の参加国になった。KEK は LHC 加速器の建設、ATLAS 検出器の建設・運用において重要な役割を担った。注目度の高い分析にも関わってきた。近年の例としてヒッグストップ結合や SUSY 探索などが挙げられる。KEK は、ATLAS 実験における日本の中核研究機関の一つで、優れた指導力と調整力を発揮している。

文科省は HL-LHC での日本の貢献について認めている。KEK はビーム分離双極磁石を提供する予定で、一つ目と二つ目のモデル磁石の構築と試験に成功している。次の段階は、磁石の量産だ。検出器のアップグレードに関しても KEK チームはシリコントラッカー、ミュオン検出器、トリガーシステムで重要な役目を担っている。該当する基盤施設に関する取り組みも、よく練られているようだ。検出器のアップグレードの日程がタイトなので、モニタリングを継続的に行う必要がある。

## 2.5 素粒子原子核研究所

素粒子原子核研究所(IPNS)は、世界の関心と研究者とを引き寄せる Belle II や T2K など競争の激しいプロジェクトを主導してきた。また、理論物理学と計算機物理学に加え、ハイパー原子核・ハドロン物理学、ミュオン・K 中間子物理学、宇宙素粒子物理学などさまざまな分野で最先端の実験を数多く推進してきた。さらに、CERN の ATLAS、KEK の KISS のある理研の RIBF、TRIUMF の TUCAN、ILC において IPNS はたいへん重要な役割を担い、世界中の一流研究機関と共同研究を行っている。IPNS のフラットな組織でのボトムアップ式のアプローチは、リソースがかなり制約されている中で多くのプロジェクトを推進する上で有効だ。

これらのプロジェクトの多くはいま成果を生み出す段階で、KEK と J-PARC 加速器を安定稼働させることが何よりも重要である。IPNS の活動と指導力を高水準に保つため、一貫性を持って戦略的にプロジェクトの優先順位を決め、定期的にレビューする必要がある。

## 2.6 物質構造科学研究所

IMSS は、国内外の科学コミュニティーを対象とした優れた粒子ビームプラットフォームコンプレックスである。プラットフォームからはシンクロトロン放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子が得られ、これらを組み合わせる物質科学と生命科学における最先端研究においてユニークな役割を果たしている。IMSS の研究プログラムは、施設を完全かつ効果的に活用できるよう十分に設定されており、施設を最高水準に維持できるかどうか が成功の鍵だ。IMSS の科学アウトプットの質はたいへん素晴らしい。

J-PARC では、中性子ビームラインとミュオンビームラインのスタッフも運営予算も不足しており、これは最先端のビームラインとしての性能を十分に発揮するうえで重大な障害となる。ただちに適切な対策を講じる必要がある。現行の放射光源に代わる新しいシンクロトロン放射光源の計画が立案されつつある。既存の国内外の放射光源と今回計画中の放射光源の位置づけを熟慮し、この放射光源が今後長年にわたり主要な役割を担うようにしなければならない。

## 2.7 加速器研究施設

加速器研究施設(ACCL)は、7 つの研究系からなり、総勢約 200 名の所員を擁している。この研究施設は、KEK での加速器活動すべて、特に J-PARC、SuperKEKB、電子・陽電子線形加速器、PF、PF-AR、cERL、ILC の研究開発と加速器理論を担当している。これまで ACCL が達成した重要な業績をいくつか挙げると：(1) SuperKEKB の完成とフェーズ 3 ビームの試運転での幸先のよい迅速な開始、(2) バンチ電荷とエネルギーとをパルスごとに変化させながらリング 4 本に入射するための電子・陽電子線形加速器の通常運転体制の確立、(3) J-PARC RCS における設計ビーム出力 1 MW の実証、(4) MR からの低速取出し効率の世界記録 99.5%超、(5) 2022 年までに高速取出しにおいて 750 kW、2028 年までに 1.3 MW を達成するための J-PARC ロードマップの明確化、(6) PF-AR における全エネルギートップアップ入射の導入、(7) 新しい低エミッタンスオブティックスに基づく PF アップグレード計画の策定。

2019 年 4 月 1 日、ACCL が改組されて応用超伝導加速器センターが新たに組み込まれる一方、部局数は 6 研究系に削減される。ACCL の職員は余裕も代わりの人もいないなかで業務に専心している。離職率(科学者 11 名と技術者 2 名、これは ACCL のスタッフ全員の 6%超に相当、が 2019 年 3 月に退職)が新規スタッフの採用率(毎年 3 名)を大幅に上回っている点を危惧する。加速器関連の重要な専門的知見を維持し、有能かつ活力ある専門家を最低限確保することが、今後 10 年間の挑戦的な業績目標を達成する上で重要である。

## 2.8 共通基盤研究施設

共通基盤研究施設(ARL)は、放射線科学センター、計算科学センター、超伝導低温工学センター、機械工学センターの計4センター、総勢約80名の所員からなる。ARLは、放射能管理、スーパーコンピューティング・ITサービス、極低温流体供給・極低温系業務、機械組立・機械工学に関する技術支援を行っている。またARLは、将来的なプロジェクトに向けて放射線輸送コードの策定、グリッド技術、マルチコアCPU演算、DAQ構築、超伝導磁石などの研究開発を行う。

ARLが技術支援を行う一方、個別プロジェクトチームがそれぞれ危険要因の分析・低減などの放射線安全と人材育成とを責任もって担当していることは極めて適切である。放射線輸送計算、計算機・IT、制御、低温学、機械工学、電気工学などの業務を一元化することで、既定の規格や規制への準拠、品質保証、作業効率の面で有利である。しかし、複雑な装置の設計や構築には、厳格な統合とインターフェースが要求される。たとえば、超伝導RFクライオモジュールの設計・組立には、SRF、低温学、機械工学の緊密な統合が要求される。KEKの各研究所・施設間の緊密な調整と協力が必要だが、これは非常に有益であると同時に難しい課題でもある。

## 3. 改訂版 KEK ロードマップに関する推奨事項

### 3.1 素粒子・原子核物理学

ヒッグス粒子の精密研究を行う ILC などの「ヒッグスファクトリー」について、高エネルギー物理学の国際コミュニティは強く支持している。日本の物理学者は過去30年間、リニアコライダー研究開発で主導的な役割を果たしてきた。彼らの貢献なくして今日の技術成熟度はない。KEKは、全世界のHEPコミュニティとの共同国際プロジェクトとして ILC の日本誘致実現の取り組みを主導するのに適した立場にある。

KEKは、CERNのATLASにおける日本の大規模実験グループの主要メンバーで、一連の重要な物理解析とソフトウェア・ハードウェア開発に貢献している。それらのミッションと高ルミノシティアップグレードへの参画を強く支援すべきである。

SuperKEKB 加速器では、フェーズ3の稼働を開始し、衝突を成功させたばかり。今後何年かでコライダー史上最高のルミノシティに達すると期待される。Belle II 実験では、B中間子とタウ粒子との崩壊を前例のない精度で研究する予定で、驚異的な感度を達成し、フレーバー分野における標準モデルを超えた新しい物理学を探索する。J-PARCは生産性が高く、フレーバー物理学、ニュートリノ物理学、ハドロン物理学、原子核物理学に関する多くの実験が順調に行なわれている。

KEK理論センターでは、出版、テーマ別ワークショップの主催、客員研究員の受入れ、多数のポスドク・学生の教育訓練などの活動が精力的に行われている。テーマとしては、素粒子物理学現象論、原子核物理学、ハドロン物理学・格子QCD、天体物理学・宇宙論、弦理論・量子場理論のフォーマル物理学などがある。世界をリードする実験的取り組みを行っている旗艦研究機関として、理論センターと実験グループとの交流と相互支援をさらに強化すべきだ。

KEKの計算機部門は課題に挑戦し良い業績を出している。「ビッグデータ」時代に入って新たな課題や機会が出てくるかもしれない。定型的な演算ニーズを超えて、KEKが組織的な努力として深層学習などの新しい問題に体系的に取り組むことが賢明だと考える。

### 3.2 物質構造科学及び構造生物学

PFとMLF(J-PARC)におけるKEKの各プログラムへの高い研究需要と多くの研究成果はすばらしい。工業関連の画期的な成果と同様に、物質科学と構造生物学のポートフォリオにおいても科学的に卓越し

ていることは明らか。次回会合では、KEK が物質科学と構造生物学において主導的な地位を占める、もしくは占めるであろう分野を明らかにしてほしい。

PF における計測装置群の開発案は素晴らしい。J-PARC の中性子・ミュオン測定器 (JAEA 計測器と CROSS 計測器をも含む) についても、同じアプローチが成功するだろう。ただし、現在のリソースのレベルでは、幅広い多目的研究所 (ドイツの HZB、フランスの CEA/CNRS、米国 DOE の各研究所などのような) の枠組みがなければ、科学主導にすることが困難である。したがって、似たようなユーザーフォーカスの研究機関のやり方を調査・比較して KEK のアプローチを再評価することは価値があるだろう。

KEK では、企業との共同研究を実施している。共同研究の意義は、産業と社会に対して重要かつ時として目に見えないインパクトを私たちの生活に与えていることだ。また共同研究によって歳入が確保できれば、将来的にビーム時間が増えることにもつながる。

現在、シンクロトロン放射光とそのほかの量子ビーム施設の国内勢力図は大きく変化している。KEK/J-PARC は、中性子、ミュオン、陽電子に関しては指導的・独占的な地位を占めているものの、シンクロトロン放射光科学においては SPring-8 との競争があり、また将来的には SLIT-J とも競合することになる。

### 3.3 加速器の開発

産業界とパートナーとの提携を通じて既存の cERL と STF 基盤施設のテコ入れを図って社会に応用 (医療用放射性同位体の生産、半導体デバイスの小型化など) するため、応用超伝導加速器センターを新設したことを評価する。超伝導 RF 技術と高出力 RF 発生用システムの改良を継続して推進することは ILC のみならず、将来の大型加速器プロジェクトにとっても重要である。

加速器関連の専門的知見と基盤施設は、過去何十年間にわたり、TRISTAN と KEKB との設計、建設、運転の成功を通じて蓄積されてきた。これらは、KEK の成功の鍵であり、今後もそうである。TRISTAN と KEKB に取り組んだ専門家たちはすでに退職か、退職予定で、SuperKEKB がその最高性能に達する前に皆いなくなってしまうことに注目すべきである。後継者の育成と新規採用の方針は、このような人材の退職を想定して、加速器関連の専門的知見が次世代に継承されるようにすべきである。老朽化しつつある加速器基盤施設の一部を整理統合して、高いビーム稼働率を確保し、今後 10 年 (または数 10 年) にわたって SuperKEKB と PF/PF-AR とを安定稼働させなければならない。包括的リスク分析を行えば、限られた予算のなかで適正な資金の優先付けと配分が可能になるだろう。

KEK の戦略的計画の立案には、専門家の育成と基盤施設の増強に向けたロードマップが必要不可欠である。ILC のような大事業では、設計、試作、建設のために数百名の専門家チームが必要となることもある。他のプロジェクト同様に (ヨーロッパでの X-FEL 用クライオモジュールの大量組立や、ミシガン州立大学の FRIB 用超伝導高周波 (SRF) 加速空洞の最終処理・クライオモジュール組立など)、一部の重要な段階では、自前の基盤施設が必要になる可能性が高い。そのように専門知識と基盤施設を増強するには、5 年から 10 年を要することもある。KEK がこの点の戦略をロードマップに盛り込むことを勧める。自前施設で SRF 加速空洞組立ての量産技術を開発することは、素晴らしい第一歩となる。

現在、この少数精鋭の加速器理論グループはこの世界ではほぼ唯一無二の存在である。同グループの取り組みは、現在そして将来の加速器プロジェクトの成功に必要な不可欠である。KEK のような世界をリードする加速器研究機関にとって、定型の範囲を超えた仕事をし、かつ将来プロジェクトへの加速器の研究開発支援能力を維持することが重要である。長期的な見通しを示すことは、優秀な若手科学者を引き付けるのに役立つだろう。

## 4. 今後の段階に関する推奨事項

### 4.1 ミュオン g-2/EDM

KEK が J-PARC でミュオン  $g-2/EDM$  プロジェクトを進めることを勧める。この実験の目的は、従来のミュオン  $g-2$  実験よりも斬新なアプローチでもってミュオンの磁気モーメント異常と電気双極子モーメントを超高精度で測定することである。小さな直径のリングに収めた偏極熱ミュオン源の加速で横方向に低エミッタンスの高品質ミュオンビームを利用する。これが重要な測定である理由は、現在の測定結果が標準モデルと完全には一致していないからである。この測定には、効率的なミュオニウム生成標的のための材料科学から、そのイオン化のためのレーザー物理学、ミュオン加速のための加速器物理学に至る幅広い分野の斬新な専門的知見と成果が必要である。これらのミュオンは、他の研究分野でもユニークな使われ方をするかもしれない。これらのミュオンを用いれば、物質科学・生命科学研究用のミュオン顕微鏡を開発できるからである。

効率的なミュオニウム源と、ライマン  $\alpha$  光を発生させることで熱ミュオニウムを光イオン化するための長期安定性を有する強力なレーザーシステムを開発・運用することが、実験の成否に極めて重要である。ミュオン磁気異常の測定の不確かさは統計に左右されるからだ。これまでにレーザーシステムの開発と運用で大きな進歩はあったが、レーザーの信頼性と達成可能強度に関しては未解決の問題があるようだ。熱ミュオンの生成については種々の代替解決策の詰めの作業が行われていることは喜ばしい。レーザーシステムの重要なセラミックス光学部品の性能と可能性とを示すべきである。

#### 4.2 J-PARC ハドロンホール拡張工事

J-PARC ハドロンホール拡張工事は、原子核・ハドロン物理学での特長をさらに磨き上げて、この分野における日本でのリーダーシップを向上させるための重要なアップグレードである。ストレージングを伴う原子核構造、高温高密度核物質、フレーバー転換稀過程の探索に関する未解決問題に取り組む実験が新規に計画されている。これら実験プログラムの世界的な位置付けは、どのような実験アプローチをとるのか、および/または競合する他の実験計画がどのようなタイミングで行われるのか、によって左右される。ハドロンホール拡張工事の具体的な工事計画の立案は、これらのことに留意すべきだ。

J-PARC の原子核・ハドロン物理学分野の最近の活動で特筆すべきは、二次ビームの強度と品質によって可能となった卓越した成果である。これらの成果はたいへん堅固な基礎となるとともに、マルチストレージングや高温圧縮物質などの新しい方向性を探究したり、フレーバー転換稀過程の探索の感度を高めたりというさらに新しく挑戦的な研究に対して強いモチベーションを与える。次なる成果を得るためには実験条件を改善してビーム時間を延ばす必要がある。

新規資金を要求すべきプロジェクトとして 2016 年、KEK-PIP にハドロンホール拡張工事プロジェクトが組み込まれた。その後、物理学の目標に合わせてビーム条件を最適化する詳細工事計画の立案と、プロジェクト実施の各種フェーズの定義付けが行われた。段階的に実現するためプロジェクトを再定義することは、現在の予算条件を考慮すると、たいへん建設的である。この枠組みで、MR 出力アップグレード、新たな HD 標的、高運動量(high-p)ビームライン、COMET フェーズ 1 をはじめとする短期スケジュールと優先課題を明確化することは、長期計画立案に向けた重要な一歩である。

高輝度高分解能  $\pi$  中間子ビームプロジェクトの実現に着手する提案を、現状では支持する。これを実施すれば、他に例のない高エネルギービーム分解能のおかげでハイパー原子核の超高精度分光を行うことが可能となり、原子核の構造と相互作用に係わる諸相に関する原子核のストレージングの研究を日本が主導できる。今後数年間、大阪大学 RCNP と理研の共同研究も強化すべきで、この種の物理学の理論グループとの対話も絶えず行うべきである。

フェーズ 1 以降のハドロンホール拡張工事のその他のコンポーネントについてはいずれも科学的に極めて妥当と認められる。初期段階での実現を目指した必要な研究開発と設計(特に KOTO 2)を検討すべきである。

#### 4.3 将来の放射光源

ユーザー基盤が確固として存在するので、焦点を絞ったワークショップ、調査などを通じて管理することが有益である。ユーザーコミュニティとの幅広い協議が将来戦略においても極めて重要である。短期的、中期的、長期的にユーザーが何を望んでいるのか？この問いがサイエンスの基礎を成し、そこから機械の設計に関する技術の指針が自然に見えてくるだろう。

新規ユーザーがどこから来て、放射光源に何を期待しているのか？放射光源での新たな科学研究に最高の輝度と最もコヒーレントな放射光源が必ずしも必要でないことは明らかである。むしろ、プレゼンテーションにおいて強調されたとおり、幅広く設備を入れる余地がある。PFは、この評価を行い、それに基づきニーズに応えるのに適した立場にある。PFは、開拓すべき分野の優先順位をつけなくてはならない。

産業プログラムは、単なる収入源ではない。新規のユーザーを取り込むツールであり、コミュニティアウトリーチを充実させるものだ。また、コミュニティが実感できる投資リターンを出資者に向けて強調して見せるものである。このことを念頭に置き、PFは、提携プログラムを見直し、それを他の科学領域にも展開すべきだ。純粋に金銭的な観点から見ても、そうすれば結晶サービス事業からの追加収入に依存しなくてもよくなるだろう。

多分野大規模科学プロジェクトの需要が増えた結果、放射光源施設でのマルチビームラインの利用が世界的に増加している。PFには、KEK内の比較的大型のユーザー基盤があり、したがって、マルチビームラインの利用は独特の様相を呈することもある。KEKの量子ビームプラットフォームは、他に例を見ない世界的にも優れた機会を提供している。光子ビームユーザー基盤と中性子ビームユーザー基盤との相乗効果は良い出発点となる可能性があり、的を絞った教育プログラムとそれに連動した申請システムとを通じて初心者ユーザーを督励すべきである。

## 5. 次回の SAC 会合におけるテーマ

KEK チームが将来の放射光源施設の戦略をさらに発展させることを勧める。この展開に関して次回 SAC 会合でのプレゼンテーションを楽しみにしている。

物質科学と構造生物学における KEK の現在と将来の主導的な役割について聴聞することを希望する。

予算は依然として課題であり、加速器施設の稼働時間に影響を与えている。KEK の優先順位付け・意思決定過程と J-PARC における首尾一貫した計画とに関して次回 SAC 会合で行なわれるプレゼンテーションに期待する。今後 10 年間の現在・将来のプロジェクト・プログラムの概要(予算と人的資源)を示すグラフがあれば、現在から将来までの全体像を理解する上で有用である。

さらに、次回 SAC 会合で加速器の専門家の人員計画に関する聴聞を希望する。

## 付表 A: 国際諮問委員会第 1 回会合プログラム

**KEK 国際諮問委員会第 1 回会合**

日時: 2019 年 3 月 23 日～24 日

場所: KKR ホテル東京(東京都千代田区大手町 1-4-1)

11 階「丹頂の間」会議室

2019 年 3 月 23 日(土)		
9:00 - 9:40 (40)	エグゼクティブセッション	
9:40 - 10:00 (20)	歓迎の挨拶及び紹介	山内正則(機構長)
10:00 - 10:30 (30)	研究プログラム概要	岡田安弘(理事)
10:30 - 10:50 (20)	(休憩)	
<u>セッション I 研究プロジェクト</u>		
10:50 - 11:20 (30)	J-PARC I(素粒子・原子核物理学)	高橋俊行(IPNS 准教授)
11:20 - 11:50 (30)	J-PARC II(物質科学)	瀬戸秀紀(IMSS 教授)
11:50 - 12:20 (30)	SuperKEKB 及び Belle II	後田裕(IPNS 教授)
12:20 - 12:50 (30)	PF 及び PF-AR	足立伸一(IMSS 教授)
12:50 - 14:00 (70)	(昼食)	
14:00 - 14:20 (20)	HL-LHC 及び ATLAS のアップグレード	花垣和則(IPNS 教授)
14:20 - 14:40 (20)	応用加速器プロジェクト	山口誠哉(ACCL 所長)
<u>セッション II 4 研究機関における研究</u>		
14:40 - 15:20 (40)	素粒子原子核研究所	徳宿克夫(IPNS 所長)
15:20 - 16:00 (40)	物質構造科学研究所	小杉信博(IMSS 所長)
16:00 - 16:20 (20)	(休憩)	
16:20 - 17:00 (40)	加速器研究施設	山口誠哉(ACCL 所長)
17:00 - 17:40 (30)	共通基盤研究施設	佐々木慎一(ARL 所長)
17:40 - 18:30 (50)	エグゼクティブセッション	
18:30 -	歓迎会	
2019 年 3 月 24 日(日)		
<u>セッション III 今後の KEK</u>		
9:00 - 9:30 (30)	KEK ロードマップの更新	岡田安弘(理事)
9:30 - 10:00 (30)	国際リニアコライダー	道園真一郎(ACCL 教授)
10:00 - 10:30 (30)	将来の放射光源施設	足立伸一(IMSS 教授)
10:30 - 11:00 (30)	(休憩)	
11:00 - 11:30 (30)	ハイパーカミオカンデの現状	小林隆(IPNS 教授)
11:30 - 12:00 (30)	J-PARC におけるハドロンホールのアップグレード	小松原健(IPNS 教授)
12:00 - 12:30 (30)	ミュオン 2-g/EDM	三部勉(IPNS 准教授)
12:30 - 13:30 (60)	(昼食)	
13:30 - 15:30 (120)	エグゼクティブセッション	
15:30	休会	

\* IPNS = 素粒子原子核研究所、IMSS = 物質構造科学研究所、ACCL = 加速器研究施設、ARL = 共通基盤研究施設

付表 B: 国際諮問委員会委員名簿

## KEK 科学諮問委員会

分野	氏名	所属
HEP	Young-Kee Kim	シカゴ大学
	Jun Cao	中国科学院高能物理研究所
	中田達也	スイス連邦工科大学ローザンヌ校(EPFL)
理論	Tao Han	ピッツバーグ大学
原子核	中野貴志	大阪大学
	Angela Bracco	国立核物理研究所(INFN)
加速器	Frank Zimmermann	欧州原子核研究機構(CERN)
	Jie Wei	ミシガン州立大学
PF (シンクロトロン放射光)	Caterina Biscari	ALBA シンクロトロン
	Robert Norman Lamb	カナダ国立放射光研究所(CLS)
中性子	Robert Alan Robinson	オーストラリアウーロンゴン大学(退官、元 ANSTO)
	Sung-Min Choi	韓国科学技術院(KAIST)
ミュオン	Elvezio Morenzoni	ポール・シェラー研究所(PSI)