

令和 8 年 10 月 2 日

KEK ビジョン 2026

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

1. はじめに

高エネルギー加速器研究機構(KEK)は、大学共同利用機関法人として、素粒子物理学、原子核物理学、物質科学及び生命科学の発展を牽引し、我が国のみならず国際的な学術コミュニティにとっても欠くことのできない、加速器科学における世界有数の研究拠点の役割を果たしている。また、基礎科学の飛躍的発展に貢献するだけでなく、最先端加速器の開発、建設及び運用を通じて培われた卓越した技術力をもとに、加速器の産業利用を見据えた研究開発を推進し、その成果を広く社会へ還元することで、学術と社会の双方の発展に大きく寄与してきた。

こうした歩みをさらに発展させ、今後の研究戦略をより明確かつ体系的にするため、「KEK ビジョン」を策定することとした。本ビジョンは、現在推進中のプロジェクトから中長期的な研究計画を視野に収め、KEK の将来を展望するための基本的な拠り所となるものである。今後 3 年ごとに改訂を重ねることを予定しており、本書はその第一歩として取りまとめた「KEK ビジョン 2026」である。

KEK ビジョン 2026 の策定にあたっては、素粒子原子核研究所、物質構造科学研究所、加速器研究施設、共通基盤研究施設、量子場計測システム国際拠点の各組織を通じて、素粒子、原子核、放射光、中性子、ミュオンをはじめとする多様な研究コミュニティにおいて検討されてきた将来計画を踏まえ、その知見と提言を広く取り入れた。2026 年 7 月には機構内外の研究者が一堂に会する「KEK ビジョンオープンシンポジウム」を開催し、学術的観点から幅広い議論を行った。これらの議論をもとに、2026 年 10 月に「中間まとめ」を公表し、研究者コミュニティから広く意見を募り、今後寄せられる多岐にわたる意見を精査・反映し、内容の充実を図ることで、本「KEK ビジョン 2026」を完成させる予定である。

本ビジョンは、KEK が今後取り組むべき研究の方向性と、その実現を目指す大型研究計画を体系的に示したものである。しかし、それらを実現するためには、関連する学術分野の進展や技術革新の動向を見極めるとともに、人的・財政的資源の確保を含む実効性ある実施体制を構築し、着実に計画を推進していかなければならない。そのため今後は、本ビジョンに掲げられた研究計画をもとに、各研究所・施設・拠点において優先順位に基づくショートリストを策定する。さらに、その中から機構全体として重点的に推進すべき計画を KEK Science Advisory Committee において選定し、KEK Future Project Plan(FPP)として取りまとめる。機構長は、FPP に採択された計画について、技術的成熟度、予算計画の妥当性、人的資源確保の見通しなど、多角的な観点から実現可能性を検証するレビュー対象を選定する。そして、そのレビュー結果を踏まえ、当該計画に対する予算要求について最終的な判断を行う。

本ビジョンが、KEK の将来を切り拓く羅針盤として機能するとともに、我が国ひいては国際社会における学術研究のさらなる発展に寄与することを期待する。

2. 各分野の長期展望と KEK の役割

2.1 素粒子・原子核分野

素粒子・原子核研究は、宇宙と物質の起源を求めて、前世紀以来、大きな発展を遂げてきた。その一つの集大成が素粒子標準模型である。三世代を構成するクォークとレプトンが、光子、グルーオン、ウィークボソンを媒介として相互作用し、ヒッグス場によって質量を獲得するという描像は、加速器実験で観測されるほとんどすべての素粒子現象を高い精度で説明している。最後まで未発見であったヒッグスボソンも 2012 年に発見され、標準模型を構成する粒子はすべて実験的に確認された。

同時に、宇宙の歴史を遡る研究も飛躍的に発展した。COBE、WMAP、Planck という三世代の宇宙背景放射全天観測は、その精度を段階的に向上させ、宇宙の晴れ上がり以降の発展と、そこに残された初期宇宙の痕跡を明らかにしてきた。これらの観測は、銀河分布や超新星などの観測とともに、 Λ CDM モデルに代表される標準宇宙論を確立し、宇宙の年齢や物質密度などの宇宙論パラメータを精密に決定した。さらに、宇宙の大部分が暗黒物質と暗黒エネルギーから構成されることを示し、宇宙の物質分布に影響を及ぼすニュートリノ質量の総和にも、地上実験を補完する強い制限を与えている。

重力波観測の開始は、宇宙を見るための新しい窓を開いた。ブラックホールや中性子星の合体を通じて、強い重力場における時空のダイナミクスを直接調べることが可能になり、電磁波、ニュートリノ、宇宙線を組み合わせたマルチメッセンジャー観測が現実のものとなった。将来、観測周波数帯がさらに広がれば、宇宙相転移や宇宙ひも、さらにはインフレーション期に生成された原始重力波を通じて、熱いビッグバンに先行する初期宇宙の時空発展に迫る可能性がある。

しかし、この目覚ましい成功によって自然の基本法則が理解し尽くされたわけではない。標準模型はニュートリノ質量、暗黒物質、物質・反物質非対称性、重力を説明せず、クォークとレプトンがなぜ三世代存在するのも明らかにしていない。暗黒エネルギーの正体、強い相互作用からハドロンや原子核が形成される仕組み、真空と時空の量子的構造も未解決である。LHC などによる広範な探索にもかかわらず、標準模型を明確に超える新粒子はまだ発見されていない。一方、暗黒エネルギーの時間変化の可能性、精密測定に現れるいくつかの緊張、ニュートリノの質量階層や CP 対称性の破れなど、標準的描像の綻びとなり得る兆候の検証は続いている。

ここに、我々の現在地がある。新物理の存在を示す理由は数多くあるが、それが現れるエネルギーや結合のスケールについて、自然はまだ明確な手掛かりを与えていない。したがって、今後は、より高いエネルギー、より高い輝度、より高い強度、より高い精度を追求する従来の方向を深

化させると同時に、何を観測するか、どのようなビームを作るか、どのように衝突させるかという「実験・観測空間」そのものを広げる必要がある。

その可能性は、宇宙論、量子情報、重力、原子・分子・光物理(AMO)などとの境界領域に、すでに現れ始めている。量子センサー、量子もつれ、光時計、原子干渉計、超低温・超伝導技術などは、極微弱な相互作用や対称性の破れを探索し、量子状態、量子相関、真空のエンタングルメントを新たな観測対象とする道を開きつつある。粒子の生成と散乱を中心としてきた素粒子物理は、場、真空、時空、情報そのものを実験的に研究する学問へと広がる可能性を持っている。

AI も、大規模データからの稀少事象探索、シミュレーションと実測データの統合、逆問題の解析などを通じて、研究の方法そのものを変えようとしている。単なる解析の効率化にとどまらず、従来は見いだせなかった相関や兆候を発見し、新しい実験・観測方法を生み出す研究基盤として、その可能性と限界を実際の研究現場で検証する必要がある。

KEK は、電子、陽子、ミュオン、中性子、光子などの多様なビームと、加速器、測定器、超伝導・極低温、理論、計算・データ科学を一つの機構の中に擁している。異なる施設、技術、研究分野を結びつけ、新しい実験・観測空間を具体的な研究として実装できることが、KEK の固有の強みである。この KEK の強みを次の科学へとつなげるには、施設や分野を越えて技術、人材、知識を共有し、新しい研究を育てる Research Commons(研究コモンズ)を形成する事が重要である。

2.2 物質・生命科学分野

物質・生命科学研究は、多種多様な物質群を対象とし、その多様性の理解から機能性発現の基礎原理や概念の創出、さらには持続可能社会実現に向けて役に立つ新機能物質の創成へとつながっていく。物質の機能性には、電子、原子、分子の凝集性や相互作用、あるいは階層性が大きく関与しており、機能性発現機構の解明には、構造の長さスケールと揺らぎの時間スケールが大きく異なる物質群を研究する必要がある。このように、物質の構造(電子状態や原子配置)から物質の機能の根源を探る学問が、物質構造科学である。

純粋な理想系から実在の複雑系や不均一系に対象を拡大している先進的な物質構造科学では、物質の表層部分や物質を破壊して取り出した試料を分析する時代から、あるがままに物質内部までをプローブする時代に突入している。この新たな時代を支えるのは放射光や中性子、ミュオン、陽電子のような非破壊で物質を分析できる量子ビームである。物質構造科学研究所(物構研)は、こうした量子ビームを統合的に活用する世界に類をみない研究組織であり、大きな目標として“あるがままの物質観”を掲げ、物質から“きりだした”試料を相補的に分析する要素還元型量子ビーム科学から“あるがままの”物質の情報を統合的に抽出する「統合型量子ビーム科学」への転換を図っている。

物構研は、大学等の研究者と共に、大規模高機能施設を整備・活用することで、技術を創り人材を育て、物質・生命科学分野を中心として、素粒子原子核分野や文化財分野に至る広範な学術研究のフロンティアを開拓・推進することを使命としている。物構研の施設は、「キラーデータの創出」と「ビッグデータの輩出」を通じて、自然科学の広範な研究分野を牽引する。

研究者や学生を魅了する大規模高機能施設は科学の多様性に、科学の多様性はフロンティアの開拓・推進に必要であり、物構研は、スローガンとしてダイバーシティ・フロンティアを掲げている。物質・生命科学分野では、研究者の数だけ科学がある。多様な研究者の周到的準備と偶然の出会いによって、想定を超える研究成果が創出される。また、自由な発想によるアイデアの試行錯誤によって、次世代を担う若手人材が育成される。物構研の施設は、運用面の自由度が高く、若手研究者や技術職員が失敗を恐れずに試行錯誤できる研究教育インフラである。また、世界でオンリーワン・ナンバーワンとなるビームライン性能を追求することに加え、ビームライン機能の冗長性を考慮することも必要である。物構研は、多数の量子ビーム施設を有する日本の特長を有効に活用するため、運用面や性能面の特徴に基づいた役割を担う。さらに、KEK の他組織とも連携して、国内の小規模施設からの要請に応じ、その運営や計画に協力する。これにより、日本における科学の多様性の維持強化に貢献する。

物構研の各施設では、後述の通り、国内外における位置づけ(現状)をもとに「現行施設の活用」「次期計画の熟成」「将来計画の検討」(計画)を KEK 内外の関連組織と連携して進める。また、各施設におけるレーザーの利用を強化する。これにより、各ビームの先端化を図るとともに、それらの相補利用を促進し、測定・解析技術の共通化や同時利用の開拓により「統合型量子ビーム科学」を推進する。物構研の活動は、AI の活用はもとより、大学等の研究者との協働が前提となる(研究所の限られた人員での施設運営は不可能である)。

2.3 KEKにおける加速器・基盤技術の展開

KEK は加速器科学の国際的拠点として基礎科学と関連する応用分野を切り拓いてきた。1975 年に完成した最初の高エネルギー陽子加速器施設 KEK-PS は、加速器による素粒子・原子核物理学と中性子・ミュオン科学研究の基盤を築くとともに、筑波大学と共同で実施した陽子線がん治療の研究は今日の粒子線治療の先駆けとなった。1982 年には日本ではじめて硬X線までをカバーした放射光源 Photon Factory が運転を開始し、放射光をもちいた基礎科学や応用研究は急速に進展・拡大した。1986 年には電子陽電子衝突型加速器 TRISTAN が世界最高のエネルギーで運転を開始し、エネルギー・フロンティアとして素粒子物理学の最先端を切り拓いた。TRISTAN のリソースを受け付けで建設された KEKB/Belle 実験は世界最高のルミノシティを達成し、B 中間子における CP 非保存を発見して小林・益川理論を検証した。KEKB の後継器として建設された SuperKEKB/Belle II は、現在、衝突型加速器におけるルミノシティの世界記録を更新しながら、インテンシティ・フロンティアとして最先端を走っている。KEK-PS の後継計画とも位置付けられる J-PARC(KEK と JAEA の共同運用)は、現在、名実ともに世界のインテンシティ・フロンティアとして素粒子原子核から物質生命科学にいたる広範な分野の発展に大きく貢献している。今後も以下に示す要素技術開発を進め、世界最先端の拠点として加速器科学を先導する。

TRISTAN 計画で世界に先駆けて実用化した超伝導加速空洞技術が、KEKB/SuperKEKB の超伝導加速空洞や ILC に関連する技術開発に繋がっており、今後も超伝導加速空洞の研究を先導する。常伝導空洞においても、ARES 空洞、J-PARC の金属磁性体空洞や ACS 空洞、PF や ATF

の高次モード減衰型空洞などが KEK の加速器計画の成功に大きく貢献してきた。現在、これら KEK が開発した高周波加速技術は、国内外の加速器にも広く採用されている。今後も次世代加速器に向けた高周波加速の高性能化を追究するとともに、高い信頼性と省電力性能を持つ高周波システムの開発を進める。

電磁石技術においては、目的に応じて様々な DC/パターン/パルス電磁石と電源を開発し、世界最高水準のビーム性能を実現している。今後もより高性能な常伝導・超伝導電磁石、高精度電源、高精度アライメント、高耐放射線性能、省電力性能の開発を発展させる。

ビーム源(電子、陽電子、負水素イオン等)、超高真空システム、ビーム輸送系、人的・機器保護システム、大強度ビームに対応したビームコリメータ、ビームダンプにおいても、それぞれに最先端の技術を取り入れながら高度化にむけた研究開発を進める。

ビーム診断については、高精度で多様なビーム診断技術と EPICS による加速器制御を統合することで汎用性、発展性においても世界をリードしてきた。引き続き最先端の診断・制御技術を開拓する。また、AI/ML によるビーム性能向上を進めており、今後は AI エージェントなどの先進デジタル技術を活用した自律的加速器運転の実現を目指す。加速器理論・ビーム力学研究でも成果を上げており、世界最高レベルのビーム性能を支えるシミュレーションとビームスタディの手法を、今後も先導的に発展させる。

KEK による挿入型光源の開発は、真空封止型アンジュレータの発明と実用化をはじめとして、世界の放射光施設に大きな影響を与えてきた。今後も極短周期アンジュレータ、FEL 用アンジュレータ、Nb₃Sn 線材を用いた超伝導ウィグラー等の開発等をさらに進める。

常伝導高周波技術による高勾配加速、超伝導高周波技術による大電流高電界加速、レーザー・プラズマや誘電体などを利用した新しい加速技術についても、長期的な展望の下に推進する。J-PARC では、引き続き低エミッタンスミューオンの生成・加速とその利用に関わる研究開発を主導する。

重力波観測プロジェクト KAGRA においては、KEK の有する加速器技術、特に超高真空、伝導冷却、制御・モニター、精密アラインメント等が重要な役割を担っている。今後も、このような加速器技術を活用した他分野との連携を強化する。

共通基盤技術開発においては、放射線防護と化学・環境安全の技術、情報技術、極低温・超伝導技術、機械工学およびロボティクスの技術を生かし加速器科学と社会の発展に今後も貢献する。

2.4 KEK量子戦略に基づく新たなフロンティア

量子場計測システム国際拠点(QUP)は、これまで培ってきた量子計測技術をさらに発展させ、2025 年度以降、素粒子・原子核・宇宙に関わる基礎物理研究の新たな展開を「量子計測科学」という研究軸のもとで切り拓くことを目指している。QUP は、超伝導量子デバイス、TES、ダイヤモンド NV 中心、原子・分子・イオンの精密制御などの「量子の眼」を駆使し、極微弱な信号の探索や

基礎物理法則の超精密検証を進める。これにより「量子計測科学」を、高エネルギーフロンティアと相補的な新たな基礎科学のフロンティアとして確立し、素粒子・宇宙研究に新たな観測窓を開く。

この展開において、KEK は世界的にも特色ある研究環境を提供する。電子、ミュオン、中性子、陽子、重イオン、放射光などの世界有数の実験基盤に加え、加速器、超伝導、高周波、極低温、レーザー、放射線検出などの先端技術を有している。QUP は、これらと最先端の量子技術を結びつけ、量子センサーの開発から基礎科学への応用までを一体的に推進する。

QUP の使命は、素粒子原子核研究所、物質構造科学研究所、加速器研究施設、共通基盤研究施設を「量子」という共通軸で結び、KEK 全体に新しい研究を生み出すイニシアティブとなることである。特に、素粒子原子核研究所が提唱する Beyond Accelerator Physics (BAP) 構想とは高い親和性を有しており、相互の強みを活かした大きなシナジーが期待される。さらに、大学・研究機関・企業との連携を通じて、KEK 外にも量子計測科学のネットワークを広げる。今後 10～20 年を見据え、QUP は WPI 支援期間終了後も KEK の量子研究戦略の中核研究センターとして機能し、素粒子・原子核・物質科学を横断する新たな研究基盤を形成することを目指す。

2.5 KEKにおける測定器開発

科学の新しい地平は、新しい測定手段によって切り拓かれる。測定器は、実験を支える装置にとどまらず、自然に対して何を問い、何を観測できるかを定める。今、量子技術は微弱信号の検出限界を押し広げ、AI・機械学習は測定器の設計・制御・データ処理を変革し、ロボティクスは精密な製造と検証に新しい可能性を開いている。大学共同利用機関であるKEKには、10年、20年先の実験を可能にする検出器技術を先行して育て、実験プロジェクトを越えた継続的な研究開発と人材育成の中核を担う役割が求められる。

2022年には素核研に測定器開発センター(ITDC)を設置し、低温、メカエンジニアリング、エレクトロニクスシステムを一体化した。さらに、機構内の全所施設の協力によりPF-ARIに測定器開発テストビームラインを整備し、2023年度から大学共同利用を開始した。これにより、着想を設計・試作、ビーム実証へ進む開発の循環を築いた。

今後は、個別実験固有の技術支援から、KEKとコミュニティが複数の実験に共通する最先端技術をともに切り拓く開発へ重心を移す。ITDCを中核に設備、専門人材、設計資産を保持し、超伝導低温工学センター、機械工学センター、計算科学センターなどの機構内組織と有機的に連携する。分野やプロジェクトの枠を超え、研究者の自由な発想に基づくボトムアップ研究を支援する。国内外の研究コミュニティや企業と連携し、基礎科学、宇宙、産業、医療などの分野を越えて技術と人材が循環する測定器開発エコシステムを形成する。その循環から新しい測定器技術と実験構想を生み出し、次の科学を世界に先駆けて始める国際的な共創拠点となる。

2.6 国際協力、人材育成、社会還元の拠点としての KEK

加速器プロジェクトは、規模の拡大、実施期間の長期化、技術の高度化に伴い、一国のみでの遂行が困難な段階へと移行しているため、国際協力の重要性がかつてなく高まっている。また、

加速器科学の持続的発展と学術基盤の強化を図るためには、関連諸分野を支える次世代人材の育成が喫緊の課題である。

KEK は、40 年以上にわたり継続してきた高エネルギー物理学分野における日米協力事業をはじめ、フランスおよびカナダの主要研究機関との連携、アジア地域の大学・研究機関との合同ワークショップの開催など、国際的な研究交流を着実に深化させる。さらに、各種国際スクールの主催・支援、海外研究機関との協働による加速器科学分野における男女共同参画の推進、ならびに学部学生、大学院生、若手研究者・技術者を対象とした講義、実習、研修等を大学研究者との緊密な協力のもと実施し、将来を担う研究人材の育成に努めていく。

また、KEK は日本国内の大学共同利用機関としての役割にとどまらず、国際研究コミュニティを支える世界的研究拠点という重要な使命を担っている。研究活動のさらなる国際化に向けて、研究環境および支援体制の整備・充実を図り、真に開かれた国際研究拠点としての機能強化を推進していく。

KEK が長年培ってきた加速器技術は、基礎科学のみならず、我が国の科学技術力と産業競争力を支える重要な基盤技術である。超伝導、高周波、ビーム制御、先端計測などの技術を発展させ、医療、エネルギー、宇宙、半導体、量子技術などへの展開を推進する。また、産業界や大学・研究機関との戦略的連携を強化し、先端技術の社会実装と新産業の創出を目指す。さらに、AI・データ科学や量子技術との融合により新たな研究領域を切り拓き、次世代の科学技術と産業を支える人材・技術基盤を強化する。

3. ビジョン

3.1 素粒子原子核

現在のフロンティアを深化させ、次のフロンティアを開拓する

標準模型と標準宇宙論の成功の先には、物質、宇宙、真空、時空の起源に関わる多くの未解決問題が残されている。

いま必要なのは、この基盤の上で現在のフロンティアをさらに深化させると同時に、新しい研究対象と実験・観測空間を切り拓くことである。そのため、今後の KEK の取り組みを、①短中期に実行すべきこと、②長期的に目指す方向、③それらを支える仕組み、という三つの層で構想する。

3.1.1 短中期に実行すべきこと

短中期の最優先課題は、SuperKEKB/Belle II、T2K から Hyper-Kamiokande への展開、ATLAS/HL-LHC という三つの国際プロジェクトを成功へ導くことである。これらを既定計画の遂行にとどめず、現在の限界を突破し、次世代の研究につながる技術と人材を生み出す機会とする。

SuperKEKB/Belle II

- 世界最高ルミノシティを追求し、フレーバー物理の精密測定によって標準模型を超える物理を探索する。
- ビーム光学、衝突点、コリメーション、バックグラウンド、測定器保護、データ収集を一つのシステムとして捉え、現在のルミノシティ限界を突破する。
- 加速器、測定器、制御、真空、電磁石、低温、放射線、安全、理論、計算科学を結集し、将来コライダーにも展開できる運転・制御技術確立する。

T2K から Hyper-Kamiokande へ

- T2K で蓄積したビーム、測定器、解析、国際共同研究の経験を継承し、ニュートリノ CP 対称性の破れ、陽子崩壊、宇宙ニュートリノの研究を成功へ導く。
- J-PARC の大強度ニュートリノビームを安定して供給し、継続的な性能向上によって十分な統計量を確保する。
- Intermediate Water Cherenkov Detector (IWCD) を活用してニュートリノ反応と検出器応答を精密に測定し、フラックスや原子核反応に由来する系統誤差を最小化する。

ATLAS/HL-LHC

- HL-LHC の衝突データを活用し、ヒッグス粒子の精密測定と未知粒子・新現象の探索を進める。
- 高放射線環境に耐える測定器、高速読み出し、リアルタイム選別などの中核技術を完成させる。
- 測定器建設、運転、解析を一体的に担い、獲得した技術と国際プロジェクトの経験を将来コライダーへ継承する。

中規模計画

KOTO II、COMET、ミュオン $g-2$ /EDM を並列的に進めるのではなく、まず科学的価値と独自性、技術的成熟度、必要資源、実施体制、国際競争、時間的切迫性を比較し、優先順位と進め方を明確にする。その検討を踏まえて、段階的な実証、計画の再構成、国際協力の拡大を進める。

- KOTO II は、稀な K 中間子崩壊を通じて標準模型を超える物理を探索し、背景事象の抑制と感度向上によって国際的な独自性を確立する。
- COMET は、荷電レプトンフレーバーの破れを探索し、段階的な実証を通じて技術、背景事象の理解、国際協力体制を確立する。
- ミュオン $g-2$ /EDM は、超低速ミュオンの生成、加速、蓄積という独自の方法により、異常磁気能率と電気双極子能率を精密測定する。

3. 1. 2 長期的に目指す方向

長期的には、既存計画の延長だけから次のフロンティアを選ぶのではなく、KEK がアクセスでき

る「実験・観測空間」そのものを広げる。何を観測するか、どのようなビームを作るか、どのように衝突させるか、どのような量子状態を利用するかを問い直し、新しい研究対象と実験手法を開拓する。

そのため、将来コライダーについての検討を継続するとともに、素核研つくばキャンパス将来構想に示された新しい着想を、立地や個別の施設案に限定せずに発展させる。ハドロン・原子核研究を含む他の構想との組み替えや統合も視野に入れ、KEK 全体として次のフロンティアを形成する。

素核研つくばキャンパス構想を起点とする新領域

- Beyond Accelerator Physics 構想が示す AMO、量子計測、超低温・超伝導技術を用いた精密測定により、基本対称性や微弱な相互作用を QUP との協働で探索する。
- 高エネルギー電子陽電子ビームと高強度レーザーの組合せにより、強外場量子論など、従来アクセスできなかった極限状態を研究する。
- 統合ミュオン科学拠点の構想を通じて、ミュオン生成、超低速化、レーザー、冷却、加速、精密磁場、検出器技術を結びつけ、精密素粒子研究から物質・生命科学、非破壊分析までを横断する研究基盤を形成する。

これらは、つくばキャンパスにおける個別の施設案として固定的に扱うものではない。構想に含まれる科学的着想と技術要素を生かしながら、J-PARC を含む既存施設やハドロン・原子核研究など、他の計画との組み替え、統合、役割分担を検討する。原理実証から中規模実験、将来の研究拠点へと発展させる過程で、最適な研究内容、施設構成、立地、実施体制を具体化する。

ハドロン・原子核研究

- J-PARC の大強度ビームを基盤に、クォークとグルーオンからハドロン、原子核、高密度物質が形成される仕組みを解明する。
- 高分解能ビーム、偏極粒子、不安定核、重イオン、精密分光などを活用し、単純な高強度化を越える新しいプローブと観測量を開拓する。
- 素核研つくばキャンパス構想などから生まれた精密測定、レーザー、量子技術、ミュオン技術との融合を検討し、新しい研究の組合せを生み出す。
- 不安定核の精密分光と未踏領域の核データ取得を進め、 r 過程元素合成と重元素の起源の解明につなげる。

将来のコライダー

- ヒッグス粒子の精密研究を中心課題として、ILC に代表される線形コライダーを含む将来コライダーの科学的・技術的検討を継続する。
- 国際状況、建設規模、段階的实施、エネルギー効率を踏まえて実現形を進化させ、他のヒッグスファクトリーや将来加速器にも展開する。

理論による新領域の形成

- 理論研究は、既存実験の解釈にとどまらず、新しい問いを形成し、観測量、要求感度、実験方式へ翻訳する段階からプロジェクト形成に参画する。
- 量子情報と場の理論、AMO と基本対称性、重力と量子もつれ、暗黒物質と宇宙構造、強外場量子論、ハドロンの創発など、分野横断的な新領域を育成する。

3. 2 物質・生命科学分野

物構研では、(1)交差相関の分離研究、(2)多階層の統合研究、(3)分野横断的な学際研究、(4)産業に直結する応用研究など、物質・生命分野の多様な研究を推進する。(1)では、量子マテリアルにおける電子(電荷、スピン、軌道、位相)や格子の相互作用の分離による理解を、(2)では、量子マテリアルに加え、電池、触媒、生物(高分子から個体まで)なども対象として、空間的な極限階層(最表面)、時間的な極限階層(超高速)、時空間的な多階層横断の理解を目指す。機能発現(動作)中の非平衡で不均質な状態を観る必要から、オペランド測定、ダイナミクス測定、元素拡散測定、多次元相関計測といった各種測定の高度化が重要であり、異種の量子ビームの同時利用が不可欠となる。また、(3)では、地球、環境、文化財、基礎物理(Muon g-2/EDM や Ps 1s-2s 精密分光)など、(4)では、半導体加工などが対象となる。こうした研究を推進するにあたり、放射光、中性子、ミュオン、陽電子、クライオ電顕、量子ビーム連携に関するビジョンとそれに「必要な研究教育インフラ」、「現行施設の活用」、「次期計画の熟成」、「将来計画の検討」を以下にまとめた。

3. 2. 1 放射光

現行施設を活用して技術の創出と人材の育成を進めるとともに、放射光学術基盤ネットワークが次期計画として推進している MB-LINQ を実現する。MB-LINQ では他の量子ビームと協働して「量子マルチビーム科学」研究分野(統合型量子ビーム科学における同時利用に重点)を創成し、学術フロンティアを先導する。

- 必要な研究教育インフラ: MB-LINQ、PF(standalone)
- 現行施設の活用: BL-11(SX-HX BL)での成果創出、レーザー利用の推進、HX-neutron BL の建設、HX-HX BL の建設、データ駆動型自律研究システムの構築
- 次期計画の熟成: MB-LINQ で中核となる VUV(NIR~VUV~SX)のサイエンスとマルチビームのサイエンスの深化、ビームラインの検討、リングサイズを小型に限定しない再検討、PF との関係性の整理、建設サイトと運営体制の検討
- 将来計画の検討: MB-LINQ の第二フェーズとしての SC-LINAC → FEL, neutron, muon, positron および SX/HX リング

3. 2. 2 中性子

JAEA および CROSS と共同運営する J-PARC MLF において、世界最高水準のパルス中性子の安定的な提供と装置・計測・解析技術の高度化を通じ、物質・生命科学の学理解明から産業応用に至る卓越した成果を継続的に創出する。

- 必要な研究教育インフラ：MLF TS1 & TS2
- 現行施設の活用：MLF double の推進、偏極中性子利用の高度化と成果創出、レーザー利用の推進
- 次期計画の熟成：TS2(中性子強度 20 倍)のサイエンスの深化、ビームラインの検討、TS1 と TS2 の関係性の整理、運営体制の検討
- 将来計画の検討：MB-LINQ の第二フェーズとしての SC-LINAC → FEL, neutron, muon, positron

3. 2. 3 ミュオン

物質・生命科学から素粒子原子核物理まで、世界最高水準のパルスミュオン源を利用した幅広い研究の推進と可能性への挑戦、研究基盤たる実験施設の高度化・先鋭化を担う。国際的なミュオン科学研究ネットワークの一翼となり、かつ量子ビーム同時利用を追求する。

- 必要な研究教育インフラ：MLF TS1(+ H ライン建屋)& TS2
- 現行施設の活用：MLF double の推進、負ミュオン元素分析による成果創出、ミュオン顕微鏡技術の実証
- 次期計画の熟成：TS2(ミュオン強度 100 倍)のサイエンスの深化、ビームラインの検討、TS1 と TS2 の関係性の整理、運営体制の検討
- 将来計画の検討：MB-LINQ の第二フェーズとしての SC-LINAC → FEL, neutron, muon, positron

3. 2. 4 陽電子

高強度低速陽電子ビームの特長を活かし、最表面原子配列の精密決定、原子空孔・ナノ空隙の解析から、ポジトロニウムの基礎科学まで、物質科学と基礎物理にまたがる幅広い研究を推進する。放射光、レーザーとの相補利用や同時利用による最表面構造物性研究および先端レーザー技術との組み合わせによる物質・反物質系の精密計測を発展させ、陽電子科学の新たな領域を開拓する。

- 必要な研究教育インフラ：MB-LINQ
- 現行施設の活用：SPF-A2 BL の再整備、レーザー利用の推進
- 次期計画の熟成：MB-LINQ(陽電子強度 100 倍)における陽電子-放射光-レーザーのサイエンスの深化、ビームラインの検討、ビーム強度 2 桁増に向けた放射線遮蔽の検討
- 将来計画の検討：MB-LINQ の第二フェーズとしての SC-LINAC → FEL, neutron, muon, positron

3. 2. 5 クライオ電顕

”What is Life?” に貢献するイメージング施設として機能する。トランススケールな「構造」データの取得のみならず、「構造」情報以外の生物学的データも集積し、「構造」を境界条件として各階層の生物学的現象をモデル化する機能(バイオインフォマティクス)を目指す。「構造」データの取得のための各種装置の整備とそれらの自動化を通じてコミュニティに貢献する。(「構造」は、生体高分子の原子分解能構造のみならず、ナノスケールの細胞内構造や、組織、臓器などの高分解能構造を含む。)

- 必要な研究教育インフラ: クライオ電子顕微鏡(300kV 複数台、高難度単粒子解析用+クライオトモグラフィーCryo-ET 用)、FIB-SEM(Cryo-ET 用)、ハイスピードネットワーク
- 現行施設の活用: 単粒子解析の推進、解析自動化、施設間高速データ共有
- その他: 高度な放射光源を利用した X 線イメージング(サブミクロン分解能 HIP-CT など)、分子科学への貢献(水などの環境因子への注目)、大量データの取得する研究領域との連携を通じて、生物の各階層をモデル化

3. 2. 6 量子ビーム連携

量子ビームをはじめとする様々なプローブの特長を活かした複合的な計測により、物質・生命の示す複雑な機能の発現機構を理解する。観察対象から「試料」を切り出して個々の情報を得る要素還元型アプローチから脱却し、できる限りあるがままの物質・生命を多面的に観察して階層化・ネットワーク化した機能の相関を明らかにする「統合型量子ビーム科学」を構築する。そのために、個々のプローブを用いた順次測定から、マルチプローブ同時測定や異種ビームによるポンプ&プローブ測定といった、マルチビーム同時利用へのパラダイムシフトを実現する。その際、仮想空間上の同時利用も活用する。4 種の量子ビーム(+レーザー)とクライオ電顕を有する物構研の強みを活かし、所内外の組織・施設との協働によって、量子ビームの種類に依存しない統合的な手法開発・人材育成を進め、統合型量子ビーム科学の推進を先導する。

- 必要な研究教育インフラ: 周辺機器(試料準備・評価)、共通試料環境機器(装置・施設間)、試料搬送システム(装置・施設間)、統合解析環境、マルチビーム同時利用環境、仮想空間マルチビーム同時利用環境
- 現行施設の活用: 量子ビームコンサルティング、測定の自動・自律化、マルチプローブ統合解析、マルチビーム同時利用に向けた量子ビーム源開発、仮想空間マルチビーム同時利用に向けたデータ基盤構築
- その他: 所内施設(放射光、中性子、ミュオン、陽電子)の連携、機構内組織(加速器、共通基盤、素核、QUP)との連携、量子ビーム施設(分子研 UVSOR、広大 HiSOR、東大 ISSP-SOR/LASOR/NSL、阪大 RCNP、理研 RANS、欧 ESS、英 ISIS、瑞 PSI、加 TRIUMF、他)との連携

3. 3 加速器基盤技術

加速器研究施設は、現行のプロジェクトにおける加速器群の安定運転とそれらの性能向上を継続しながら、加速器科学における新たなフロンティアの開拓を進めていく。

3. 3. 1 SuperKEKB

SuperKEKB では、できる限り早期に $1 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ を達成し、2 度目となる長期停止 LS2 の開始までにピーク luminosity $2 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、積分 luminosity 3ab^{-1} を目指す。その間、入射器及びリングの老朽化対策及び高度化を継続的に進める。

中期計画

- LS2 において、衝突点領域の開口拡大、Nb₃Sn 線材など最新の技術を利用した衝突点最終集束超伝導磁石の改造、RF システムの増強などを実施することにより電流を増強しつつ衝突点ベータ関数をさらに絞ることを可能とし、LS2 後はより高いピーク luminosity を実現する。

長期計画

- さらに高いピーク luminosity を達成し、年間 8 か月の運転期間を確保することで、 50ab^{-1} の蓄積を目指す。
- 偏極電子を用いた実験や、Y (6S) よりエネルギーが高い共鳴状態での実験など、技術的な実現可能性を検討するための R&D を継続する。

3. 3. 2 J-PARC

J-PARC 加速器 (リニアック、3 GeV シンクロトロン (RCS)、主リングシンクロトロン (MR)) において安定運転を継続しながらビーム強度やビーム品質のさらなる向上を図る。

短中期計画

- MR の FX においてハイパーカミオカンデ実験にむけた 1.3 MW ビーム供給を実現する。さらに、 1.3 MW を超える大強度ビーム運転に必要なビーム損失のさらなる低減とビーム安定化の技術を確立する。
- 遅い取り出し 150 kW のビーム供給を目標として、取り出し効率及びスピン品質の向上、ビーム不安定性の抑制、高調波空洞の導入を含む高周波加速システムの高度化を進める。
- リニアック及び RCS では、MLF 第2ターゲットステーションが稼動する際に必要となる 1.5 MW ビーム供給の実現を目指す。また、JAXA 宇宙戦略基金事業として整備を開始した陽子ビーム照射施設を完成させ、将来的に陽子ビーム照射施設と RCS との同時運転を可能にするための開発と整備を進める。

長期計画

- RCS の大強度化と 8 GeV ブースターを組み合わせた高エネルギー入射方式による MR の Multi-MW 化や、つくばキャンパスでの展開も視野に入れた超伝導リニアックを基本とする 10 MW 級プロトンドライバーを検討する。
- SX 利用時間の大幅な拡大を可能とするストレッチャーリングや、J-PARC における重イオン加速の可能性について検討する。

3.3.3 電子陽電子入射器

電子陽電子入射器は、SuperKEKB および放射光リングへの安定したビーム入射を継続するとともに老朽化した機器の更新と高性能・高効率化を進める。さらに、AI/ML の導入による機器の自律制御や運転パラメータの最適化により、SuperKEKB のルミノシティ向上や光源リングの高度化に要求される高性能な入射ビームを実現する。

短期計画

- 現在、開発を進めているマルチビームクライストロンや半導体スイッチ型高圧電源などの高効率・高性能機器を導入し、性能の向上と消費電力削減を実現する。
- RF 電子銃、電磁石電源、LLRF、タイミングシステム等を高度化する。

中長期計画

- 精密ビーム診断と制御性能の高度化を進める。
- 高速 RF キッカー、低エミッタンス・高電荷直流パルス電子銃、ポジトロニウムレーザー励起による高性能陽電子源などを開発し、さらなる低エミッタンス・大強度の電子及び陽電子ビームの実現を目指す。

3.3.4 光源加速器

計画している量子マルチビーム共創拠点構想(MB-LINQ)の実現に向けた検討を将来計画の中核に据えつつ、その先に位置付けられる次世代放射光源を切り拓く開発研究を、国内外の研究機関と協力しながら進める。

短期計画

- PF および PF-AR において軌道および光ビームの安定化、低エミッタンス化、透明入射(Transparent Top-up Injection)、ビーム不安定性の抑制、構成機器各種の高度化、AI/ML を活用した自動化、遠隔化、省力化及び省エネルギー化を推進する。
- MB-LINQ で構想している VUV コヒーレント放射光源(NIR~VUV~SX)や超伝導 Linac-FEL 等の基本設計と要素技術の研究開発を進める。

中長期計画

- 既存施設の運転と高度化を通じて培った技術を基盤に、MB-LINQ を構成する加速器群の実現を目指す。

3.3.5 ILC 及び将来の高エネルギーコライダーに関する加速器の技術開発

国際協力の枠組み ILC Technology Network (ITN) によって、ナノビーム技術、超伝導加速空洞技術、陽電子源技術を重点課題としている。

短中期計画

- ATF におけるナノビーム研究、高加速勾配・高 Q 値超伝導空洞の開発、大強度陽電子源の開発を進める。

長期計画

- Nb₃Sn 空洞、多層膜超伝導空洞、進行波型超伝導加速管などの革新的技術を発展させる
- 超伝導空洞を用いたエネルギー回収型ライナック(ERL)による大電流・高エネルギービームの開発を進め、高効率で高性能な次世代加速器の実現を目指す。
- KEK が持つ独自のミュオンの生成・加速の技術を発展させたミュオンビームを用いるコライダーや、誘電体アシスト型加速構造を含む高加速勾配を実現する常伝導空洞による電子陽電子コライダーの検討を進める。

3. 3. 6 加速器の医療・産業応用

超伝導加速器の特徴である大電力ビームを活用すれば、従来の学術研究はもとより、加速器利用をさらに拡大し広範な応用分野を新しく創出することが可能となる。

短中期計画

- ERL を用いた EUV-FEL 技術の確立を目指すとともに EUV-FEL 光源の実証用プロトタイプの設計を完成させる。
- Nb₃Sn 空洞の開発を進め、Nb₃Sn 空洞によるビーム加速を実現する。
- 量子コンピュータや量子センシングなどの量子技術への応用を目的としたニオブ製三次元共振器の開発を、QUP と連携しつつ推進する。

長期計画

- 産学官が連携して EUV-FEL のプロトタイプ機を建設し、その後、半導体リソグラフィー用の EUV-FEL 施設を実現する。
- Nb₃Sn 空洞を用いた大強度電子ビーム照射施設を建設し、RI 生成、ナノセルロース生成、アスファルト照射、水の浄化などを含む産業医療応用を推進する。

東海キャンパスでは、ホウ素中性子捕獲療法によるがん治療装置 iBNCT (ibaraki-Boron Neutron Capture Therapy) を筑波大学病院と共同で運用している。現在、この施設では、難治性脳腫瘍に関する医師主導治験を実施している。

短中期計画

- リニアック方式による BNCT 装置の産業化を目指す。
- リニアックの用途をさらに拡大し、医学利用に留まらないより広範な研究分野に活用する可能性を検討する。

3. 3. 7 共通基盤 短中期計画

KEK が推進する加速器科学の高度化を支える基盤技術を強化し、将来の高エネルギー・高強度ビーム環境に対応できる研究基盤を構築する。

放射線防護、化学・環境安全分野

- 遮蔽設計、放射線計測、放射化評価、被ばく管理を推進し、加速器の安全運転と高度化を支

援する。

- シミュレーション技術、先進計測技術、放射化評価手法を高度化する。
- 放射性同位元素と化学物質の安全管理を統合的に実施し、安全管理の学術基盤を強化する。
- 施設の建設・運用・更新・廃止までを含むライフサイクル全体の安全管理手法を確立する。

計算科学分野

- オープンサイエンスを支える認証連携や高速ネットワークなどの研究基盤を整備し、研究者が計算機資源や情報サービスへ容易かつ安全にアクセスできる環境を実現する。
- AI・ML を活用したデータ解析手法および計算物理の研究開発を推進する。
- 大規模実験に対応した分散コンピューティング環境を高度化する。
- Geant4 シミュレーションツールキットの高速化を推進する。

超伝導・低温工学分野

- 現行加速器プロジェクトの超伝導磁石および冷却システムの運用を担う。
- SuperKEKB、J-PARC、PF のアップグレードならびに将来計画に向けた超伝導磁石・冷却システムの研究開発を推進する。

機械工学・ロボティクス分野

- 精密計測技術と AI・ロボット技術との連携を強化して、精密組立・精密測定技術を高度化し、さらには自動組み立て技術を確立する。。
- ニオブを用いた磁気シールド技術を開発する。

3. 3. 8 共通基盤 長期計画

- 次世代超伝導磁石システム(16T 超高磁場、高耐放射線、高精度)の実現による将来加速器科学の牽引
- 3次元高精度磁場設計・測定技術の高度化
- 計算機・ソフトウェア技術の活用および国内外研究機関との連携強化
- 機構内の装置開発を支える「モノづくりの中核センター」の構築と集合知による問題解決
- 規制・基準策定への科学的貢献と社会への展開を目指す
- 放射線・環境安全管理の標準化と汎用技術基盤の確立

3. 3. 9 AI/ML を活用した知識継承と次世代研究・施設運営基盤の創出

KEK ではこれまで、加速器と測定器を自らの手で創り上げる過程において、比類のない技術と経験を培ってきた。AIと機械学習(AI/ML)は、この蓄積を新たな次元へと押し上げる、時代を画する道具である。この新しい道具を誰もが手軽に使いこなし、研究と施設運営の現場へ迅速に適用できる環境を築き、次世代の発見へと繋げる。

- データ、計算資源、ソフトウェア、知識基盤を一体的に整え、新しい手法をすぐに試して現場へ適用できる共通 AI 基盤を構築する。
- 共通 AI 基盤のもとで、実験・運転記録、設計情報、異常事例、意思決定の経緯、熟練者の

経験を統合し、個人の知識と技能を組織の資産とする。

- 組織知とデジタルツインを連携させ、実験装置、加速器、施設設備の高度化と自律制御を段階的に進める。さらに、Physical AI とロボティクスにより、試料交換や装置調整など物理的作業を伴う実験を自動化する。
- 知識・技術・設備を組織横断的に共有する Research Commons として、KEK 全体の研究力と施設運営力を長期的に支える。

3.3.10 機構横断的な取り組み

- 陽子加速器の大強度化に向けて、高強度・高耐放射線材料の開発や、高放射化環境における運転・保守整備のためのドローン・ロボ技術の開発を推進する。
- 節電や発電など、大型施設の基盤インフラ技術の高度化を図る。

3.4 量子戦略に基づく新たなフロンティア

世界トップレベル研究拠点として発展し続けるため、継続的な組織改革と KEK による持続的支援に加え、外部資金や国内外の研究機関・企業との連携による自立性の強化を進める。

具体的ビジョン：三つのサイエンスピラーと量子戦略横断プログラム

長期展望を具体化するため、QUP は三つのサイエンスピラーを中心に研究を展開し、それらを支える機構横断的な研究・技術基盤を構築する。

(1) 基本相互作用と隠れたセクター

標準模型を超える微弱な相互作用や隠れたセクターに由来する効果を、量子計測・精密分光によって探索する。その中核の一つとして、KEK/J-PARC の大強度ミュオンビームと TES による高分解能 X 線分光を組み合わせ、超高電場下における束縛状態 QED や少数体系量子力学を精密検証する。さらに、中性原子・分子やイオンの冷却・トラップ技術などを導入し、新たな精密測定へ展開する。

(2) 軽いダークマター探索

超伝導量子ビット・空洞共振器、極低温 TES 検出器、ダイヤモンド NV 中心など、異なる原理に基づく量子センサーを相補的に活用し、アクシオンをはじめとする軽いダークマターを探索する。特に、現在の加速器実験では到達が困難な低質量・極微弱結合領域を開拓する。神岡地下実験施設における低バックグラウンド環境も活用し、他機関との共同研究を発展させる。

(3) 重力研究

KEK が蓄積してきた超伝導高周波 (SRF) 空洞、極低温技術を活用し、既存の大型重力波望遠鏡ではアクセスできない高周波帯域の重力波探索を進める。また、反水素と水素の自由落下精密測定により、物質・反物質に対する重力の対称性と弱い等価原理を検証する。ここでは、J-PARC のミュオン研究のために開発されてきた VUV レーザー技術など、KEK 内の先端技術を積極的に活用する。

(4) 量子戦略横断プログラム

三つのサイエンスピラーをさらに先端研究へ展開するため、TES、量子デバイス、半導体センサー、極

低温、高周波、レーザーなどの技術を結集した「量子戦略横断プログラム」を KEK の諸研究所・施設と連携して構築する。

(5)WPI 後を見据えた研究拠点形成

今後 5～10 年で、三つのサイエンスピラーから世界的に競争力のある成果を創出するとともに、量子戦略横断プログラムを KEK 内に定着させる。さらに、QUP と KEK 各研究所・施設との人材交流や共同研究を促進し、組織の境界を越えて新しい研究プロジェクトが継続的に生まれる環境を形成する。

WPI 支援期間終了後には、これらを継承・発展させ、QUP を KEK の量子研究戦略を担う中核研究センターとして確立する。そのため、KEK による基盤的支援とともに、外部資金、国際共同研究、企業との連携を拡大し、持続可能な研究体制を構築する。

3.5 測定器開発

荷電粒子の生成点と運動量を精密に測る半導体飛跡検出器と測定器用高磁場超伝導磁石を発展させ、次世代加速器実験の中核測定器を日本から提案・建設する。さらに、量子情報・量子制御技術と極低温技術による新しい測定器を創るとともに、計算機・ソフトウェア、AI・機械学習、ロボティクスを測定器開発に統合し、新しい標準を築く。

これらを支える基として、以下は重要である。

- ボトムアップ研究支援: 自由な発想を育てる支援の仕組みを、コミュニティの要望と技術動向に応じて見直す。
- 国際連携: 欧州 DRD、米国 CPAD/RDC 等と連携し、成果を将来計画へつなげる。
- 測定器開発テストビームライン: 既存ラインを国際拠点へ高度化し、J-PARC の高運動量ハドロンテストビームラインの建設を検討する。

短中期計画

- 半導体検出器: Belle II の内部飛跡検出器アップグレードなどを通じて MAPS の設計・試作・評価技術を早急に確立する。シリコンストリップやハイブリッドピクセルの技術を発展させ、センサーの薄型化・3D 化、LGAD、新素材などにも挑戦する。低雑音アナログ・ミックスドシグナル回路、低物質量の支持・冷却、高速データ転送と統合して飛跡検出器として実証し、加速器施設や物構研のモニター・検出器にも展開する。
- 測定器用磁石: アルミ安定化超伝導線材を基盤に、高磁場と低物質量を両立する超伝導ソレノイドを開発する。
- 極低温・量子センサー: 数 K から mK までの冷却技術と、多数の量子ビットや量子センサーを制御・読み出す Cryo-CMOS を開発し、QUP の未知粒子・極稀現象探索へつなげる。
- AI・ロボティクス: AI・機械学習をトリガー、データ処理、物理解析、回路・機械設計に導入し、精密組立、検査、品質管理にはロボティクスを取り入れて現行実験で実証する。

長期計画

まだ見えていない物理を捉える測定手段を構想し、新しい実験を生み出す。

- 半導体飛跡検出器：高い位置・時間分解能、低消費電力、高耐放射線性を兼ね備えた超薄型 4 次元飛跡検出器を実現し、次世代実験で製作・建設を主導する。
- 測定器用磁石：高磁場と低物質量を両立する超伝導ソレノイドを実現し、線材から性能実証までを日本で担う。
- 大規模量子計測：強磁場中で動作する量子センサー、高 Q 値マイクロ波共振器、Cryo-CMOS を統合した大規模量子計測と、信号の時間的・空間的相関を捉える量子センサーネットワークを実現する。QUP と連携し、場の状態や量子相関を観測する新しい測定体系を創出する。
- AI 駆動型実験：AI による設計、信号処理、状態監視と、ロボティクスによる製造・検査を統合し、加速器と測定器を一体として最適化する AI 駆動型の実験運転を実現する。

高エネルギー加速器研究機構研究推進会議委員及び機構長

浅井祥仁、東俊行、足立伸一、雨宮健太、五十嵐教之、岩見真二、後田裕、大友季哉、帯名崇、幸田章宏、小関忠、小谷和浩、小林隆、小松原健、齊藤直人、阪井寛志、澤田真也、千田俊哉、飛山真理、戸本誠、中平武、中村智昭、中本建志、波戸芳仁、橋本省二、花垣和則（議長）、船守展正、發知英明、道園真一郎、三原智、元村有希子、渡邊裕