

3. 物理学分野

物理学は、自然現象の根源を探求し、宇宙と物質の起源と進化を解明し、同時に、新しい技術や産業の根幹を成す知と技を産み出すことを目指している。物理学の各分野はそれぞれに独自の目標と夢を持ち、その実現を目指したロードマップを作成した。ロードマップは、物理学の現在までの確固たる成果に基づくと同時に、物理学全分野さらには物理を超えた他分野との連携・協奏による科学の新展開を追求している。さらに、新たな謎の出現や予期せぬ発見から始まる「新しい道」の創出を常に意識し、基礎科学とその応用のフロンティアが限りなく広がって行くことを最大の夢としている。

（１）素粒子物理学

素粒子、宇宙、時空の起源を解明し、物質と時空を一つの原理から説明する究極理論の完成を目指す。主たる研究手段には、加速器実験、地下実験、大規模計算、数理科学を含む理論などがある。

（２）原子核物理学

原子核と原子核が構成するハドロン粒子の宇宙における創成と進化のプロセスの解明を目指すとともに、フェムトメートル（ 10^{-15}m ）のスケールでのテクノロジーを開発する。主たる研究手段には、加速器実験、地下実験、大規模計算、理論などがある。

（３）天文学・宇宙物理学

宇宙の構造・起源・未来と宇宙の物質・天体の進化の全容を解明し、さらに宇宙における生命を探索する。主たる研究手段には、可視光から電波にわたる望遠鏡や人工衛星に搭載した装置による観測、重力波観測、宇宙粒子線観測、大規模計算、理論などがある。

（４）物性物理学

物質と物性の理解を究めた物質観を構築し、新物質を探索すると同時に、新機能物質の創成を目指す。主たる研究手段には、マイクロプローブや極限環境装置を駆使した実験、放射光や中性子などの量子ビームを用いた実験、大規模計算、理論などがある。

(5) 原子・分子・ナノ物理学

量子力学の完全解明、量子情報処理技術の実用化そしてナノサイエンスとナノテクノロジーのさらなる展開を目指す。主たる研究手段には、レーザー技術を駆使した原子・分子の制御、超微細加工技術を駆使した実験、理論などがある。

(6) プラズマ・流体・非平衡系・生命物理学

プラズマや流体、生命を含む非平衡系のダイナミズムと乱れの現象を解明し、自然界の変化の全容を明らかにする。さらに、核融合発電の実現や生命現象・経済現象への広範な応用を目指す。主たる研究手段には、大型プラズマ実験、大規模計算、様々な先端技術実験、理論などがある。

(7) 光量子科学

光（フォトン）を使いこなして、基礎物理学からグリーン・ライフイノベーションまでの多面的かつ学際的研究を目指す。主たる研究手段には、X線を含む先端レーザー技術やコヒーレント光による実験がある。

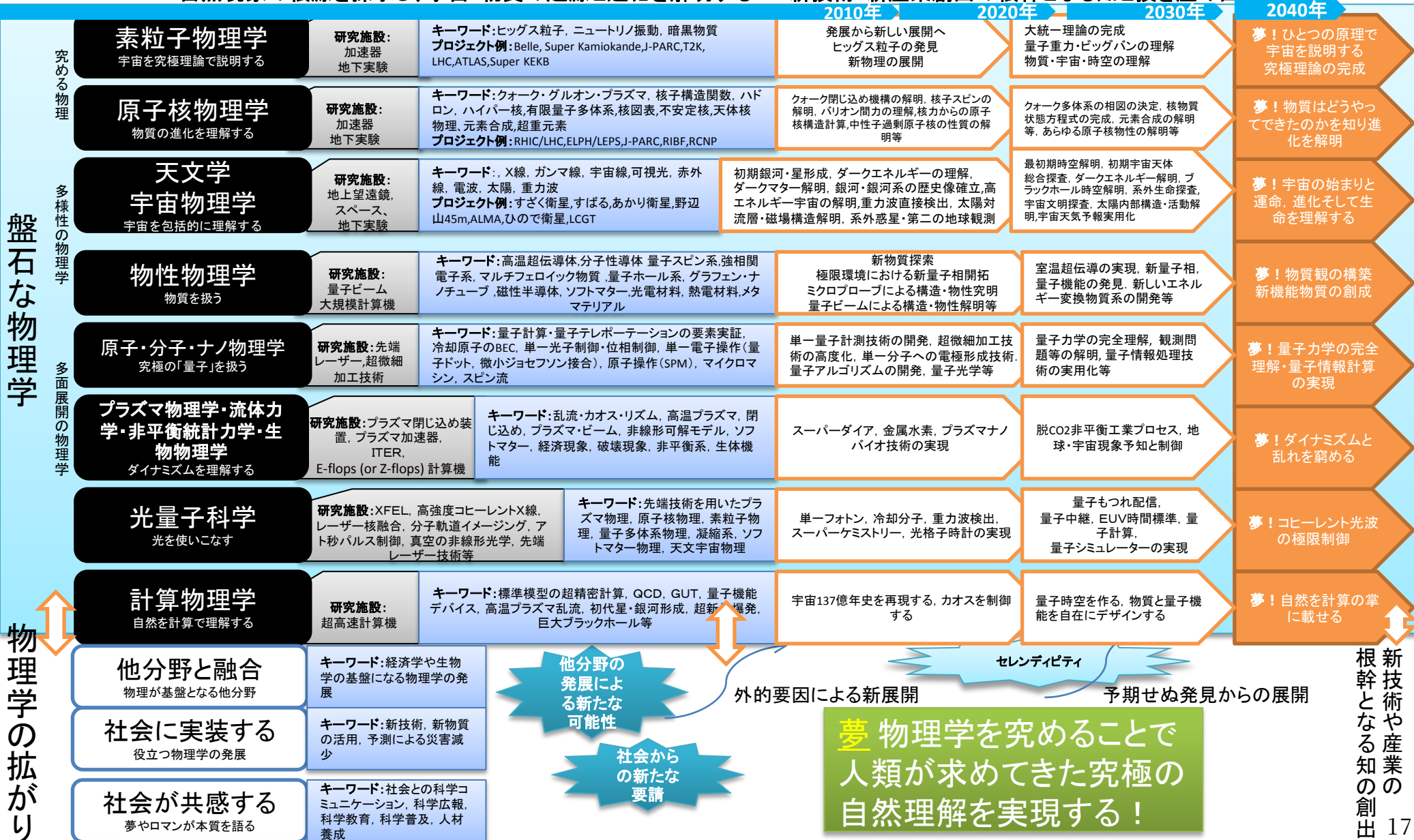
(8) 計算物理学

自然現象のすべてを計算機の上で再現すると同時に、プラズマ、乱流などカオスの制御や新物質・量子機能の設計を実現する。同時に、物理学の全分野にわたる学際的、多面的研究の展開から、新たな学理を発見することを目指す。

3. 物理学分野の科学・夢ロードマップ

盤石な学問体系と究極の自然理解(日本物理学会)

1. 自然現象の根源を探求し、宇宙・物質の起源と進化を解明する 2. 新技術・新産業創出の根幹となる知と技を産み出す



2010年代

2020～2030年代

エネルギースケール
宇宙開闢からの時間

テラ(10^{12})電子ボルト
 10^{-10} 秒～ 10^{-12} 秒

10^{25} 電子ボルト
 10^{-34} 秒

10^{27} 電子ボルト
 10^{-43} 秒 0?

発展から新しい展開へ

質量・新物理

量子重力・
ビッグバンの起源

物質・宇宙・
時空の起源

「ヒッグス粒子」の発見

「質量の起源」機構の決定

「新粒子・新現象」の発見
希崩壊現象・TeVスケールでの新現象?

「新物理」原理決定
超対称性? 余剰次元?

大統一理論の完成
クォークとレプトンの統一的理解
三つの力の統一と進化

「陽子崩壊」の発見

「ニュートリノ振動」全貌解明
混合角 θ_{13} の発見

「ニュートリノのCP破れ」発見

何故、宇宙から反物質は消えたのか?

ニュートリノは自身の反粒子か?

インフレーション宇宙の微視的理解

暗黒物質粒子の直接検出

暗黒物質の正体の決定

暗黒エネルギーの正体解明

宇宙観測の新展開

究極理論完成へ
「物質と時空の統一」
超弦理論
ワープする宇宙

予期せぬ新展開
新たな謎
基礎科学のフロンティア
のさらなる開拓

2010年代

2020～2030年代

LHC

⇒ LHC大強度化

電子・陽電子リニアコライダー

KEKB/Belle ⇒ SuperKEKB/Belle II

T2K

⇒ J-PARC 大強度化

⇒ 次世代ニュートリノ(ν)検出器

次世代 ν ビーム

新たな展開

新加速原理の加速器
新原理の量子センサー

インターネットWeb

創薬・癌検診・治療

放射光・中性子・材料

次世代の最先端加速器・計測装置

未来型装置

技術
生きる

超高速データ処理

次世代量子センサー

加速器駆動原子炉・核変換

粒子線治療

次世代の医療・生命・物質・天文学

未来社会

かつての半導体・IT・超伝導のような
基礎物理からの技術革命の再現