


- 6 . 2 1 世紀の未来社会実現のためのリニアコライダー基礎科学技術利用調査

Research on The Linear Collider Technology Useful in Future Society of The 21st Century

 キーワード	加速器、基礎科学、未来社会
Key Word	collider, basic science, future society

1. 調査の目的

2008 年から欧州合同原子核研究所 (CERN) の大型ハドロン衝突型加速器 (LHC) 実験が開始される。地下 100m に建設された周長 27km の円形加速器により光速近くまで加速した陽子と陽子をぶつけ質量の起源のヒッグス粒子や超対称性粒子などの新粒子を発見し、物質の究極の内部構造を探索していく。

LHC に続いて更に宇宙創生の謎を解き明かす実験としてリニアコライダー (ILC) 計画がある。全長約 40km の線形加速器により非常に高いエネルギーで電子と陽電子をぶつけ宇宙創生となったビッグバン直後の世界を再現しようとする計画であり、アジアの中の日本にリニアコライダー国際研究所を建設しようという活動が進められている。

リニアコライダー基礎科学技術は、放射光のように加速器を直接利用する形、また加速器超伝導技術のように加速器要素技術を利用する形で未来社会のニーズを実現すると考えられ、21 世紀の未来社会実現のための科学技術や日本の未来社会に関する予測調査を基に、リニアコライダー基礎科学の技術が日本の未来社会ニーズにどう役立つか、どう波及効果を及ぼすかについて調査した。

2. 調査研究成果概要

(1) 調査の方法

リニアコライダー計画の見通し(仮定)では、2030 年頃まで運転が続くことから、未来社会のニーズとして、2025 年に目指すべき社会の姿 - 「科学技術の俯瞰的予測調査」に基づく検討 (NISTEP および未来工学研究所) (以下、2025 年に目指すべき社会の姿という) を対象に、文献調査によりリニアコライダー基礎科学の技術利用に関して領域横断的な調査を行った。

(2) 調査の内容

2025 年に目指すべき社会の姿では、次の 6 分野について社会の姿を描いている。

- ・分野 1 「生涯健康の時代」
- ・分野 2 「生活インフラとしての情報環境 - ユビキタス成熟社会 - 」
- ・分野 3 「脳科学の進展による生活者の活動支援」
- ・分野 4 「安全で持続可能な都市」
- ・分野 5 「闊達たる人生 - 職業選択、子育て、シニアライフの多様化 - 」
- ・分野 6 「地球規模の環境問題の克服と世界との共生」

これら 6 分野を対象にリニアコライダー基礎科学技術が新しい社会をどのように切り開くか、どのように加速器が直接利用 (放射光、電子線等) され、加速器要素技術が利用 (加速器超伝導技術等) されるか調査した。

(3) 調査の結果


調査の結果、リニアコライダー基礎科学技術は 2025 年に目指すべき社会の姿の各分野に関連しており、裾野の広い基礎科学技術であることがわかった。その中で分野 1 「生涯健康の時代」、分野 2 「生活インフラとしての情報環境 - ユビキタス成熟社会 - 」、分野 3 「脳科学の進展による生活者の活動支

援」、分野6「地球規模の環境問題の克服と世界との共生」に直接関わる事例が多く見られ、各分野のニーズを実現する科学技術として今回は 29 の事例を抽出した、粒子線による積極的かつ根治的な治療が可能で高度医療など新聞等で読む機会があるものについては、既に我々の身近に感じつつある技術である。

リニアコライダー基礎科学技術の裾野の広さから、本報告以外にも事例があると考えられ、加速器要素技術の調査研究については今後の課題である。

21世紀の未来社会実現のための リニアコライダー基礎科学技術利用

2025年に目指すべき社会の姿

<p>放射線、イオンビームによる高機能食品の開発</p> <p>イオンビームで突然変異を誘発</p>  <p>高崎量子応用研究所イオン照射研究施設 (TIARA)</p>	<p>放射線照射による殺虫剤・殺菌剤を使わない食品衛生の確保 (食品照射)</p>  <p>馬鈴薯の照射施設 (平成7年版原子力白書)</p>	<p>生涯健康の時代</p>	<p>CT、超音波、MRI、PETによる早期診断の精密化</p>  <p>PET検査 (自治医科大学さいたま医療センター)</p>	<p>癌化・老化のメカニズム解明</p>  <p>DNA修復試薬「TA-Blunt Ligation Kit」(株)ニッポン・ジーン</p>
<p>放射線グラフト重合と放射線架橋によるモバイル燃料電池</p>  <p>燃料電池内臓ノートPCの試作品 (NEC)</p>	<p>超高感度撮像システム (HARP) による「みまもり」の社会</p>  <p>X線HARP-FEA検出器 (高エネルギー加速器研究機構)</p>		<p>生活インフラとしての情報環境</p>	<p>粒子線による積極的かつ根治的な治療が可能な高度医療</p> <p>X線自由電子レーザーによる薬物療法、細胞治療・再生医療、遺伝子治療等の高度化</p> <p>痛みのないサイバーナイフがん治療</p>  <p>重粒子線照射施設 (群馬大学)</p>
<p>量子ビーム極限ナノ加工による五感センサ</p>  <p>五感情報が支える未来イメージ例 (産業技術総合研究所)</p>		<p>脳科学による生活者活動支援</p>		<p>SPECT、PET、fMRI、MEGを使った統合脳の研究による人の理解</p> 
<p>高度先端土木技術</p> <p>超電導電力貯蔵</p>  <p>超電導電力貯蔵 (NEDO)</p>			<p>安全で持続可能な都市</p>	
<p>定年無し給与無し研究所 (ソフィアポリス構想)</p> <p>ふるさと回帰と二地域居住</p> <p>グリッドコンピューティングによる社会シミュレーション</p>		<p>開達たる人生</p>		
<p>寿命の放射性廃棄物を加速器により変換 (ADS)</p> <p>燃料電池中の水素の動きを中性子で調べることで改良</p> <p>白金など微量・高価な触媒材料を用いない燃料電池</p> <p>ナノ磁性・ナノデバイス開発</p>  <p>中性子による磁性層の評価 (文部科学省)</p>			<p>地球規模の環境問題の克服</p>	

