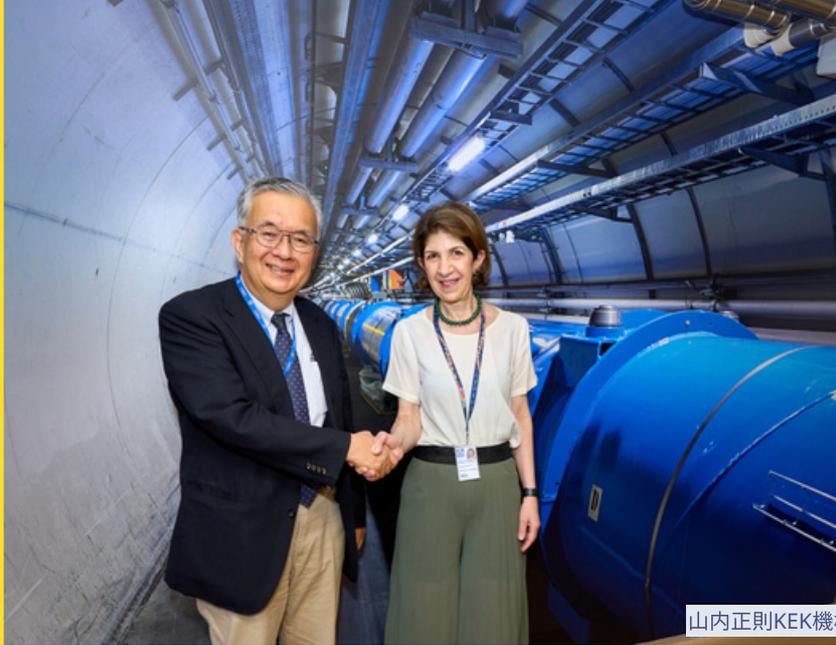


ILC NEWS



山内正則KEK機構長（左）とファビオラ・ジャノッティCERN所長（いずれもCERN提供）

KEKとCERN、ILC研究開発に関する協定に署名

KEKと欧州合同原子核研究機関(CERN)は7月7日、国際リニアコライダー(ILC)の研究開発に関する新たな枠組み、「ILCテクノロジーネットワーク(ITN)」に関する協定に署名しました。

CERNを訪問中の山内正則KEK機構長とファビオラ・ジャノッティCERN所長が署名しました。この中では、CERNはITNの研究に協力するとともに、欧州の他の研究機関のハブとしての役割を果たすことが述べられています。

ITNはILCの加速器技術開発の重点事項を国際共同で進める枠組みで、KEKとILC国際推進チーム(IDT)の主導で提案されました。本枠組みは、KEKと参加研究機関間の二機関協力協定締結により構築されます。今回の署名は、同協定の第1号となるものです。

山内機構長は今回の署名にあたり「ITNは世界の研究機関が協力してILC技術の完成を目指すもので、今回CERNがヨーロッパのハブとして参加してくれたことは重要なステップであると考えています」と述べています。KEKは今後、他の研究機関とも同様の協定を締結し、ITNの枠組みを広げたい考えです。

ILCとは？



国際リニアコライダー（International Linear Collider: ILC）は、地下約100メートルのトンネルに設置する将来型電子・陽電子衝突加速器です。世界最高エネルギーまで「電子」とその反粒子「陽電子」を正反対の方向からそれぞれ直線状に加速して正面衝突させ、そこから引き起こされる素粒子反応を研究します。ILCの実験は、究極の自然法則と宇宙の始まりの謎の解明を目指します。世界の素粒子物理研究者は、次に建設すべき加速器は、ヒッグス粒子を大量に生成して測定を行う「ヒッグス・ファクトリー」であると合意しています。ILCは最も設計が成熟したヒッグス・ファクトリー加速器として世界から実現が期待されています。

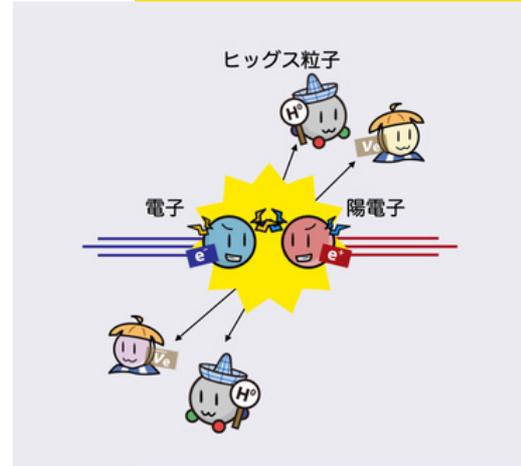
ILCの物理学

ヒッグス粒子④

ILCの研究で最も重要なテーマのひとつである「ヒッグス粒子」。宇宙に存在する物質は「質量」という固有の量を持っています。ヒッグス粒子は宇宙全体の素粒子の質量を生み出す仕組みの鍵を握っています。

質量を生み出す仕組みの解明には「ヒッグス粒子がヒッグス粒子自身にも働きかける」という性質（ヒッグス自己結合）を詳しく調べる必要があります。そのためにはヒッグス粒子を2つ同時に生成できるエネルギーの加速器が必要です。現時点で検討されているILCの設計では残念ながらエネルギーが足りません。しかし、線形加速器は長さを伸ばすことでエネルギーの増強が可能です。この特性を活かして将来的にILCでのヒッグス自己結合の研究を視野に入れています。

円形の加速器はトンネルの周長を長くすることが難しいため衝突エネルギーの変更は容易ではありません。エネルギー拡張性はILCの大きなメリットだといえるでしょう。



©ひっくすたん

ILCで2つのヒッグス粒子が同時に生成される素粒子反応標準理論によれば同時に2つのニュートリノも生成される



KEKの超伝導リニアック試験施設 (STF) のクライストロン

クライストロンは大出力の電波発生装置。クライストロンで生成した電波を、ビームを加速する「加速管」へと送り込みます。加速管の中でビームは送り込まれた電波に押され、加速されます。この装置の名前についている「トロン」は、サイクロトロンやシンクロトロンなど、加速器の名称によく使われています。この「トロン」はギリシャ語の「トロネーイン」（回転する）に由来しています。

クライストロンも、大ビーム電流・低エネルギーの小型電子加速器です。クライストロンの最終部には出力空洞と呼ばれる金属で出来た茶筒状の装置があり、ここを大電流の電子ビームが通った時に電波が発生し、その電波が加速管に送られるのです。でも、クライストロンの「トロン」の由来は、他の加速器とは異なりギリシャ語の「エレクトロン」（電子）です。1939年にクライストロンを発明したアルバート・W・ヒルジョイは、装置内の電子が振動しながら電磁場と相互作用する様子から命名したそうです。この開発によってマイクロ波信号の増幅と制御が実現されました。レーダーシステムや通信システムなど、さまざまな分野で広く活用されています。

加速器図鑑

③クライストロン

ILC NEWS
ピックアップ

YouTubeで解説
「ILC宇宙塾」

プレイリストはこちら



YouTubeでILCを紹介「村山斉のILC宇宙塾」

2022年4月から、ILCのYouTubeチャンネルで「村山斉のILC宇宙塾」の配信を開始しました。今年3月まで、ファーストシーズンの動画21本を公開。チャンネル登録者数も順調に増えており「勉強苦手だが、わくわくする」「素人にもわかりやすい」といったコメントや「ILCをぜひ日本につくってほしい。そこから新たな技術が生まれて、国の発展に繋がるなんてことになったらいいな」といった応援の声が寄せられています。



第13話「国際リニアコライダー」のサムネイル

