

Q&A

よくある質問をまとめました。

ILC はどんな加速器なの？

ILC は史上最大の加速器プロジェクト。世界 4000 人を超える科学者、技術者が協力して実現を目指しています。

リニアコライダーを直訳すると「直線型衝突加速器」。その名のとおり、ILC は全長 30 キロメートルのまっすぐな加速器で、ほぼ光の速さまで加速して高いエネルギーを持った電子と陽電子を衝突させます。直線型の加速器の利点は、粒子に与えたエネルギーをムダ無く実験に使えることです。ILC では加速するための技術として「超伝導加速方式」を採用しており、とても効率よく粒子にエネルギーを与えることができます。

ILC で何を調べるの？

宇宙の謎を解明します。

宇宙誕生の直後は、非常に高温・高圧の状態で、存在しているのは「素粒子」だけでした。ILC で高いエネルギーを持った電子と陽電子を衝突させると、その頃にしか存在しなかった素粒子を創り出すことができます。つまり、ビッグバンの 1 兆分の 1 秒後の姿を再現するのです。ILC では、その様子を詳しく調べて、宇宙が出来たばかりの時はどんな様子だったのか？どのようにして今の姿になったのか？時間や空間がどうして生まれたのか？どうして質量があるのか？といった、宇宙の「生い立ち」を解明していきます。

ILC はどのくらい大きいの？

長さはサッカーコート 310 面分です。

ILC 加速器の全長は約 30km にも及びます。ILC は地下（日本に出来る場合には、深度約 100 メートル）に設置されたトンネルの中につくられます。その中に各 8~9 台の超伝導加速空洞を格納したクライオモジュール（冷凍容器）が約 1700 台並びます。加速器の中央部分には、高さ 42m、幅 25m、長さ 142m の実験ホールがあり、2 台の測定器が設置されます。最終的には、全長 50km まで加速器を延長する計画になっています。

ILC はどこに設置されるの？

しっかりした固い岩盤に設置されます。

ILC は巨大な加速器で、建設コストも大きいので「世界に一つだけ」つくることになっています。その建設場所ははまだ決まっていません。これまでに、建設に対する関心が表明された場所としては、米国のシカゴ、スイスのジュネーブ、ロシアのデュブナなどが挙げられます。日本では、北上山地（岩手県・宮城県）が国内の建設適地であることが発表されました。ILC の建設地は、しっかりした硬い岩盤があることが必要となります。また、世界の研究者を受入れる社会環境が整備されることも必要になります。

ILC はどのくらいの電力を使うの？

現在計画されている 500 キガ電子ボルトのエネルギーでの ILC の運用に必要な電力は、16 万千瓦ワットと見積もられています。

これは、東京の六本木ヒルズの自家発電装置の発電能力の約 4 倍にあたる電力になります。これまでの調査で、日本国内で建設された場合には、現状の電力供給で十分まかなうことができると確認されています。また、ILC は、電力供給が多い夏期は稼働を停止（メンテナンス期間を兼ねる）する予定であり、地域の電力が不足することが無いように計画されています。

ILC はどのような体制で研究開発を推進しているの？

ILC プロジェクトは、国際協力で進められています。

2012 年末まで、加速器の開発に関しては、国際共同設計チーム(Global Design Effort: GDE)が中心となって、また、測定器と物理研究は ILC 物理実験管理組織 (RD: Research Directorate) が中心となって研究開発が進められてきました。2013 年 2 月に、世界のリニアコライダー研究に関する全ての活動をカバーする新組織リニアコライダー・コラボレーション (LCC: ディレクター、リン・エバンス氏) が発足し、GDE と RD の活動を引き継ぎ、さらにもうひとつのリニアコライダー構想である CLIC 計画の技術開発も推進しています。

ILC では「ビッグバンを再現」していますが、危険ではないの？

ILC によって「ビッグバンを再び起こす」ことはできません。

ILC の実験の例えとしてよく使われている「ビッグバンの再現」という言葉は「ビッグバンの少し後に起こっていた素粒子の反応を再現する」という意味です。ILC によって「ビッグバンを再び起こす」ことは不可能です。実験では、反応のその痕跡を測定器で捉え、データをまとめて解析を行います。

ILC の運転中には放射線が発生するの？

加速器運転中は、X 線等の放射線が発生します。この放射線は、加速器の運転停止とともに停止します。

ILC の加速器トンネル内は加速器の運転中には、電子線の加速に伴い、X 線等の放射線が放出されるため、放射線管理区域として管理される予定です。ただし、放射線の発生は、加速器の運転停止とともに停止します。ILC の加速器トンネルは、放射化により放射性物質が含まれる可能性のある施設内の空気や水が、直接管理区域外に放出されないよう設計されます。排気ファン等には、放射性物質を含むチリを捉えるフィルターを備えて漏えい不起きないようにするとともに、万一の漏えい事故に対して即座に対応できるよう、放射線モニターで周辺の放射線量や放射性物質濃度を常に監視します。このようにして ILC では万全の対策をいたします。

ILC での研究でブラックホールが出来ることはありますか？もし出来てしまった場合どうなるの？

ILC でブラックホールができる可能性は非常に低いと考えられています。また、できたとしても非常に小さく、すぐに消えてしまいます。

現在提案されているいくつかの理論によれば、加速器実験によって「ブラックホール」と同様の現象を観測できる可能性があります。しかし、その「ブラックホール」というのは宇宙の大きなブラックホールとは異なり、ヒッグス粒子などと同じように小さく、同じように瞬時に消えてなくなるものです。また、高エネルギー加速器で創り出す高エネルギーの素粒子反応は、人工的につくり出すことのできた最高エネルギーですが、このような反応は、地球上でも、宇宙の至る所でも、宇宙の創成期より、数え切れないくらい起こっています。したがって、ILC でブラックホールができてても全く無害なことは、私たちの宇宙、地球の存在が証明しています。

