

# 宇宙創生の謎を解く次世代加速器

# 国際リニアコライダーを東北へ!!

## International Linear Collider

### ILCとは

全長20~50kmの地下トンネルに建設される電子・陽電子加速器を中心とした大規模研究施設のこと。地下トンネル内の中央部で電子と陽電子を衝突させ、ビッグバン(宇宙誕生直後の状態)とほぼ同じ高エネルギーの反応を作り出し宇宙創生の謎、時間と空間の謎、質量の謎に迫ります。世界に一つだけ造る計画であり、日本が初めて主導する国際プロジェクトとなります。



©Rey.Hori / KEK

#### 加速器トンネル

かまぼこ型のトンネルで、中央にコンクリートの仕切り壁を設け、一方はクライオモジュールを設置する加速器トンネル、もう一方は加速器に必要な電力を供給する電源トンネルに分けられている。

#### 粒子測定器

電子・陽電子の衝突の様子を測定する装置。加速器トンネルの中央部に配置され、異なる特徴を持つ2種類の測定器を交互に使用。

#### ダンピングリング

電子・陽電子の塊の密度を高くする装置。

#### クライオモジュール

超伝導加速空洞をマイナス271度まで冷やす魔法瓶のようなもの。中には、超伝導加速空洞が取り付けられ、この中で電子・陽電子のビームがほぼ光の速さで駆け抜ける。



©Rey.Hori / KEK

#### 超伝導加速空洞

電子・陽電子のビームがほぼ光の速さまで加速するILCの心臓部。ニオブという金属でできている。



提供: KEK

### ILCの建設地の条件

電子と陽電子の精密衝突のため、人工振動が少なく、活断層がない硬い安定した岩盤にトンネルを建設できることが絶対的条件になります。

### ILCの建設候補地

岩手県南部から宮城県北部にかけての北上山地は、活断層のない安定した花崗岩が50km以上にわたって分布しており、世界で唯一の建設候補地になっています。

### ILCの建設スケジュール

ILC計画は、研究者による国際推進組織が推進しています。今までの経過と今後の想定スケジュールは次のとおりです。

2013年6月	加速器等の詳細な内容をまとめた技術設計報告書が完成
2013年8月	国内研究者が国内候補地を北上山地に一本化
2014~2018年(第1期) 2021~2022年(第2期)	国のILCに関する有識者会議で検討
以下想定スケジュール	
2020年代~	誘致表明、建設地決定、建設準備
2030年代~	建設着手(建設期間は約10年)、稼働開始

#### ILC建設予定ルート図





## 産業振興

ILCの建設・運用に必要な加速器関連技術や、ILCで生みだされる科学技術が、様々な分野の産業へ応用されることにより、これまでにない全く新しい産業の創出によるイノベーション（技術革新）が促進され、高い成長力をもった先端科学技術産業の集積が期待されます。



## 地域振興

世界から多くの研究者・技術者とその家族が集まり、多文化が共生する国際色豊かな地域になることが予想されます。

また、ILC研究機関と周辺の学校との連携や、研究者・技術者との交流などにより、身近なところで世界最先端の科学技術を学べる環境が形成され、科学技術分野における教育水準の向上が期待されます。

## Q&A よくある質問

東北ILC推進協議会

この他にも東北ILC推進協議会のホームページでQ&Aを公開しています。

東北ILC推進協議会

<https://www.tohoku-ilc.jp/pamphlet>

### ILCはどのくらいの電力を使うのですか？

ILCの電力使用量は、第一期(約20キロメートル加速器)の運転で12万キロワット、30キロメートル延伸時で16万キロワットとなっており、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。(東北電力の電力最大供給量約1,500万キロワットに対して約1%)

また、ILCは、電力供給が多い夏期や厳冬期は稼働を停止(メンテナンス期間を兼ねる)する予定であり、これ以外の時期でも、電力不足が予想される場合には、随時運転を停止するなど、地域の電力が不足するようなことが無いように計画されています。

### ILCの運転中には放射線が発生するのですか？

ILCの加速器トンネル内は、加速器の運転中にビームが加速器を構成する物質などと衝突したときに放射線や、放射能が発生する場合があります。したがってトンネル内は放射線管理区域として厳重に管理されます。ただし、放射能の新たな発生は、加速器の運転停止とともに停止します。

また、ILCの衝突点では「電子」と「陽電子」が衝突しますが、その衝突反応の結果、新たな素粒子が発生します。ただし、測定器及び地下の実験室を取り囲むコンクリートや岩盤で止まってしまう、外(地上)に出ることはありません。陽電子標的とビームダンプは最も放射線が多く発生する場所ですが、専用の遮へい体において周囲への影響を抑えます。ILC加速器の大部分を占める主加速器では、ビームの衝突が無いので、これによる放射線が発生することは少ないです。

### ILCでは「ビッグバンを再現」すると言っていますが、危険ではないのですか？

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、ビッグバン直後の状態での素粒子反応の痕跡を測定器で捉え、データを集めて解析を行います。

### ILC建設による景観への影響はないのですか？

ILCは地下トンネルを中心に建設される施設ですが、地上施設については景観に配慮することが必要となります。

まず、地上部から数カ所のアクセストンネルの入り口が設置され、その部分の敷地には、クライストロンやマグネット、ヘリウム圧縮機の冷却水の冷却塔や液体ヘリウムの再液化装置などが設置されます。冷却水の冷却塔は水冷のため、寒い時期には水蒸気が立ち上ることとなります。これらについては、スイス・ジュネーブ近郊のセルンの大型円形加速器LHCの例が参考になります。セルンでは、冷却塔を林間に設置したり、植樹などで目立たないように工夫しています。また、建物についても、周囲の景観に配慮した高さや配色としています。

また、ILC研究所の中央キャンパスについては、数十ヘクタール規模が想定されていますが、開発に際しては、防災面、景観面等から十分に配慮し行われます。特に景観については、北上山地周辺の歴史・文化を大切に、里山風景を生かしたキャンパスとなるよう配慮していきます。

**We're ready  
for the ILC!**

～国際リニアコライダーを東北へ～

## 問合せ

▶ 一関市市長公室 ILC 推進課

〒021-8501 岩手県一関市竹山町7番2号

TEL : 0191-21-2111 / FAX : 0191-21-2164

E-mail : [ilc@city.ichinoseki.iwate.jp](mailto:ilc@city.ichinoseki.iwate.jp)

<https://www.city.ichinoseki.iwate.jp/ilc/>

