

# 「ILC」とは

参考資料2

**I** nternational (インターナショナル) : 国際的な

**L** inear (リニア) : 直線

**C** ollider (コライダー) : 衝突型加速器

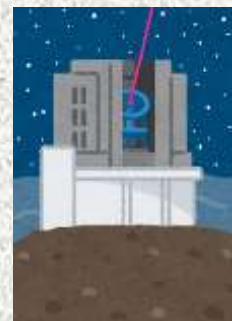


世界に1か所だけつくられる  
研究施設

# 「宇宙」を調べる方法

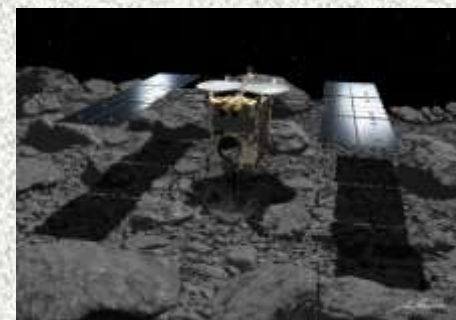
- 宇宙を観る

「すばる」で宇宙（空）を観測するなど



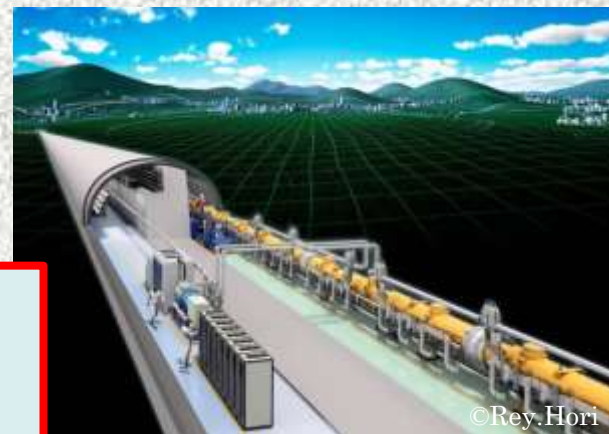
- 宇宙に行く

「はやぶさ」で小惑星探索を行うなど



- 宇宙の始まりを創る  
(再現する)

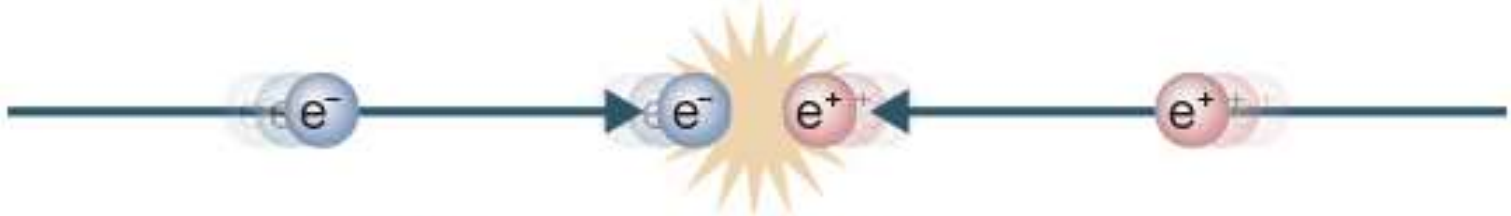
**ILC**



©Rey.Hori

# ILCの機能

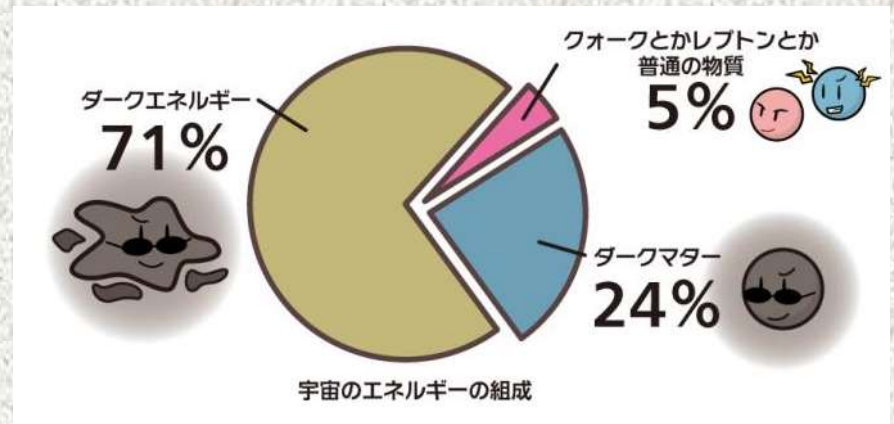
- 電子と陽電子を光速度まで加速し衝突



ILC：レプトン(電子と陽電子)を線形に加速して衝突させる

- 宇宙誕生直後 = ビッグバン直後の状態※を再現  
(※高エネルギー高密度状態)

物質は何でできているか  
宇宙はどうやってできたのか



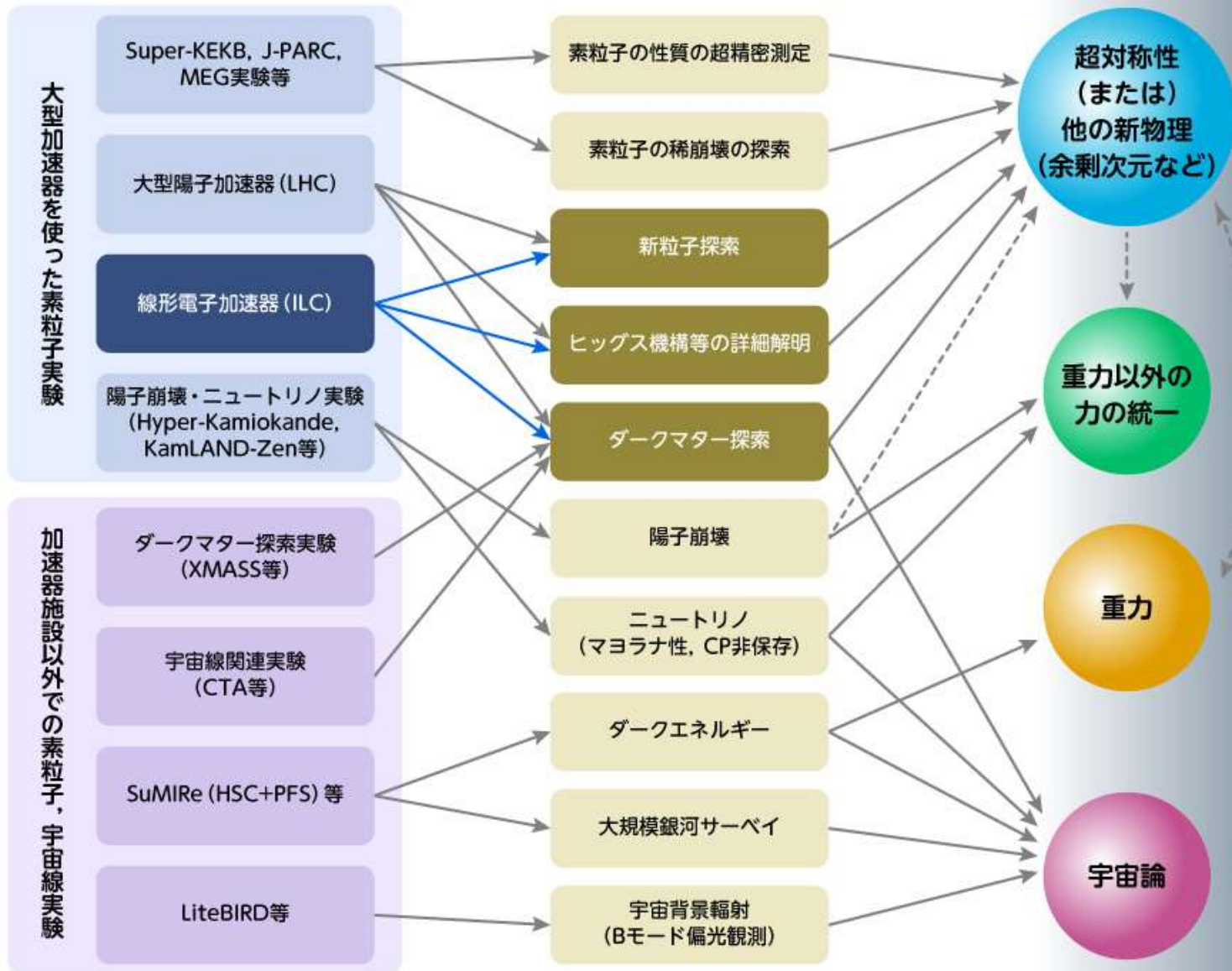


# 素粒子物理学における今後の課題・研究動向・ILCの位置づけ

国際リニアコライダー (ILC) に関する有識者会議 (第2回) 配付資料 資料2 有識者会議への進捗報告 (素粒子原子核物理作業部会) より  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shinkou/038/shiryo/\\_icsFiles/afieldfile/2014/11/20/1353569\\_1\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/038/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2014/11/20/1353569_1_1.pdf)

## 日本が関係するプロジェクト等

## 測定項目



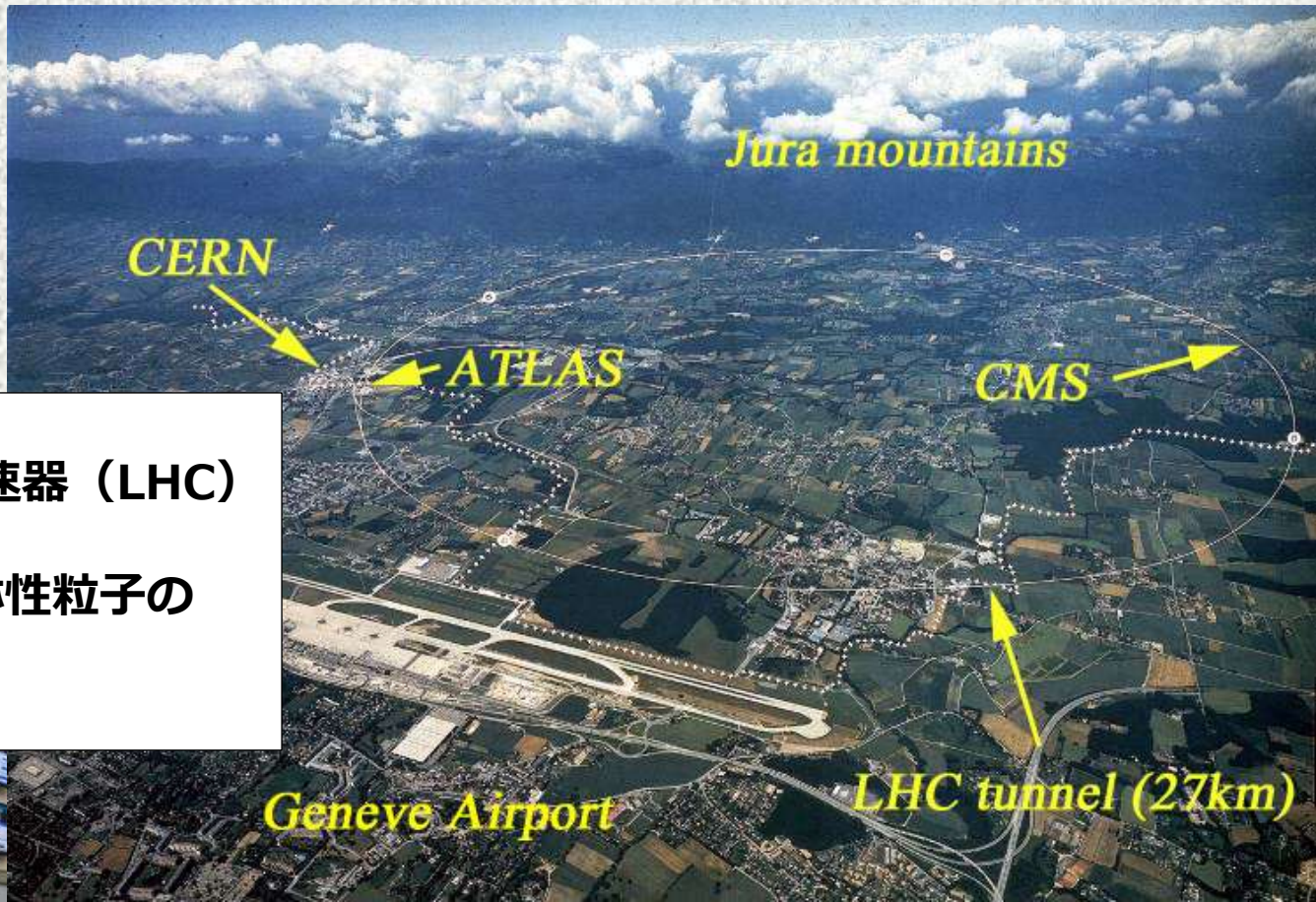
素粒子・宇宙を支配する自然法則の統一的理解  
(例: 超弦理論)



# 世界にある研究所







**CERNの概要**  
全周27 k mの円形加速器 (LHC)  
陽子を加速  
ヒッグス粒子、超対称性粒子の  
発見を目的  
約2,500人の職員





# 研究や技術から産業等への波及

## 既存の国際的研究拠点

GERN(欧)、FNAL(米)、SLAC(米)、KEK(日)

## 世界の研究拠点

ILC(国際リニアコライダー)

### 情報通信

【WWW(World Wide Web)】 【Scientific Linux(OS)】

インターネット社会  
情報通信基盤の普及から  
電子商取引へ

Grid Computing  
Cloud Computing  
ビッグデータ社会

【低電力デバイス】

スパコン・AIへの利用  
基礎科学での利用から、製品や新薬開発  
期間の短縮化、気象や災害の予測まで  
超スマート社会へ展開(Society5.0), IoT

【新光学素子・新電子回路】

高速光論理回路  
量子コンピュータ

### 医療

【超電導磁石】

磁気共鳴診断装置  
(MRI)

病巣の早期発見に貢献

【測定器・センサー】

放射線診断装置  
(CT,PET)

病巣の早期発見に貢献

【高周波増幅用真空管】

【Klystron】  
放射線治療装置

患者の身体的負担が少ない  
治療によりQOL(Quality of  
Life)向上に貢献

【測定器・センサー】

医療用センサー  
次世代診断装置  
高分解能化により、  
より小さな病巣を検出

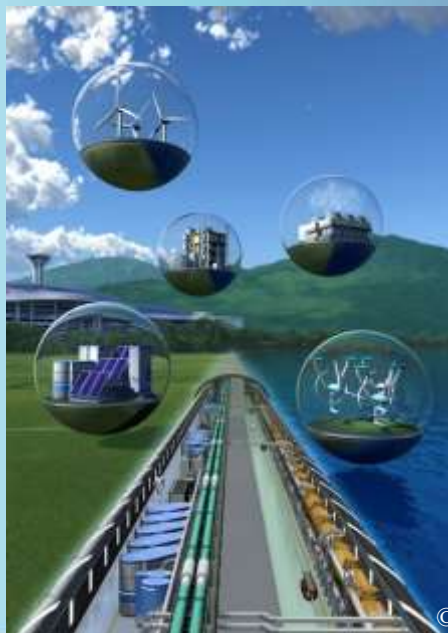
【超電導加速技術・コンパクト放射光装置】

創薬  
医療用同位体の国内製造  
テクネチウムTc-m99  
高機能材料

### 生命科学

【耐放射線・高断熱性・高性能・廉価超電導材料】

新材料  
高磁場超電導磁石, 高分子材料, 半導体材料  
航空・宇宙機器開発  
高強度・軽量化・高断熱・耐放射線



【高性能超電導磁石】

【核廃棄物処理技術】

半減期短縮・処分量減量  
新交通システムへの応用

超電導利用, 電力変換, 高速安定制御, 情報分析, 電磁シミュレーション等

### 新機能材料 部品創出

### エネルギー 環境

# 研究から派生した技術（例：CERN）



## 【CERN(欧州原子核研究機構)】

スイスのジュネーブ郊外にある素粒子物理学の研究施設。  
全周27kmの円形加速器・大型ハドロン衝突型加速器(LHC)  
を用いてヒッグス粒子に関する実験を行っている。

## 【CERNの研究から派生した技術】

### ・WWW(World Wide Web)

大型加速器計画(LEP/LHC)のために発明された技術。  
現在のインターネット社会はこの発明によって生み出された。



### ・クラウドコンピューティング

米国のFNAL(フェルミ研究所)とCERNのコンピュータ間で  
大規模データ通信等を行うために開発された無償の  
オープンソースソフトウェアが世界の研究機関に普及した  
ことで、クラウドコンピューティングが普及・拡大している。



このほか、PET-CT(医療機器)などにも発明技術が応用されています。



# 国内の研究機関の技術も！



- ・発電機
- ・モーター
- ・変圧器
- ・高性能電磁鋼板

#電磁鋼板とは、電気エネルギーと磁気エネルギーの変換を効率的に行う鋼板のこと。  
無方向性鋼板・方向性鋼板の2種類が使われている。



水車発電機



モーターコア



高周波リアクトル鉄心

調和ある多様性の創造

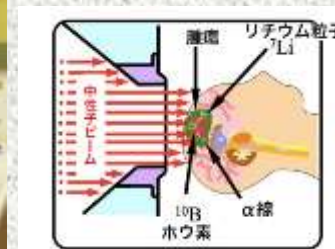


国立研究開発法人  
量子科学技術研究開発機構

National Institutes for Quantum and  
Radiological Science and Technology

- ・粒子線加速技術
- ・粒子線治療装置（重粒子線治療、BNCT治療）

#がんの病巣を集中的に治療するための最新装置。  
加速器の技術が応用されている。



# 自由研究の成果をILCに活かす



## 物理

力学/波/光/電磁気/  
宇宙/エネルギー/  
素粒子など



## 化学

原子/分子/物質/金属/  
創薬/タンパク質/  
状態変化など

## 工業

ロボット/システム/  
制御/ソフト/機械/  
エレクトロニクス/  
通信など





## (1) 製造・建設分野

自動車産業、電機、輸送、電子部品、電力、ソフトウェア、精密加工、プレス加工、接合、電子制御、真空、電源、冷凍機器、空調、照明、通信、土木建築、設計、重機、特殊金属、セラミックス、絶縁材、電線、配管など

## (2) 技術の派生分野

医療、創薬、環境、エネルギー、新材料、電子部品、通信など

## (3) 人材・食住・医療・教育・産業・観光等

専門職養成、人材派遣、飲食・外食、住宅・ホテル・観光、通訳、教育、医療・保険、起業コンサル、コンテンツ産業、メディア・ブランド

# ILCに関するWEBサイト（例）

① 「国際リニアコライダーを東北に」

<http://www.iwate-ilc.jp/>

② 「ILC PROJECT [国際リニアコライダー計画]」

<https://aaa-sentan.org/ILC/>

③ KEK (高エネルギー加速器研究機構) ILC のページ

<https://www2.kek.jp/ilc/ja/>

④ CERN (欧州合同原子核研究機関) ウェブサイト

<https://home.cern/>