

セルン

■ 欧州原子核研究機構 CERN <https://home.cern/>

世界最大規模の素粒子物理学の実験施設でビッグバンを再現

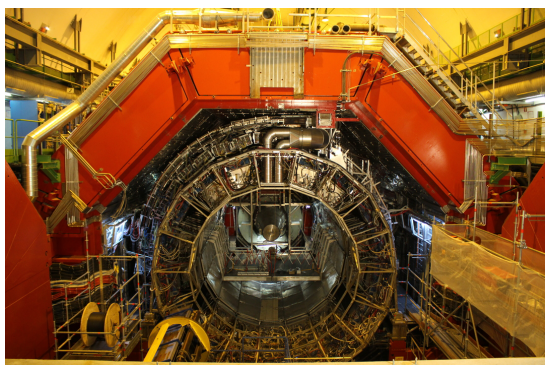
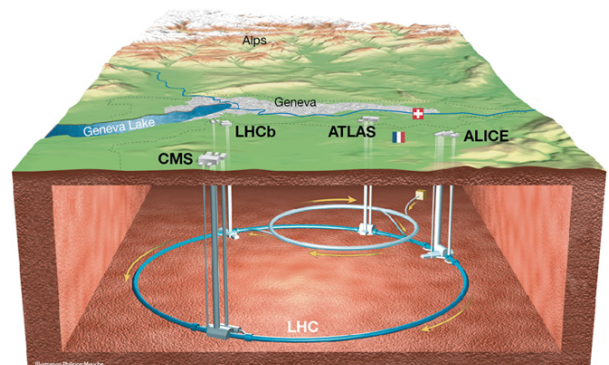
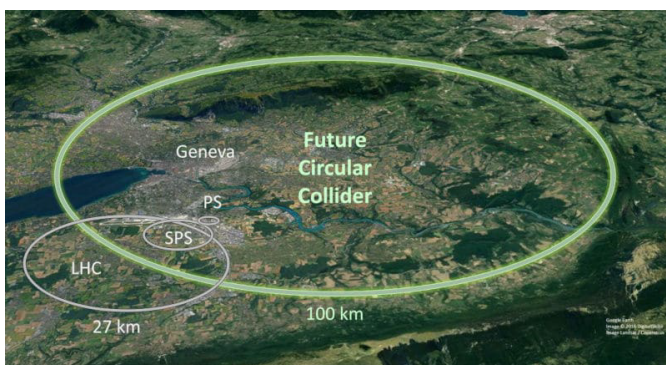
とにかく巨大です。スイス(ジュネーヴ)とフランスの国境にまたがった場所に世界最大規模の素粒子物理学研究所が建設されています。ここで研究されているのはビッグバン直後の初期宇宙空間に存在していたとされる物質「クォーク・グルーオンプラズマ」を地球上で人工的に生成することで、その物質の性質を解明のための実験が毎日行われています。地下トンネル(実験室)内では宇宙空間において物質が衝突したときに発生する粒子は何個なのか？それはどのような粒子で、どれくらいの勢いで動いていたか、,,などという様々な反応を調べています。高エネルギー重イオン衝突実験を行うために作られた検出器は全周27km(JR山手線と同じくらいの周囲)の円形で、欧州21(+イスラエル)の国々とその他(非メンバー国)がここを利用しています。SERN という研究所の名はフランス語で Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire の頭文字から作られています(ちなみに英語では European Organization for Nuclear Research です)。

SERN利用のメンバー国

スイス / ドイツ / ベルギー / オランダ / デンマーク / ノルウェー / スウェーデン / フランス / イタリア / ギリシャ / イギリス / オーストリア / スペイン / ポルトガル / フィンランド / ポーランド / ハンガリー / スロバキア / チェコ / ブルガリア / イスラエル / ルーマニア

非メンバーであるがSERNを利用している国

アイスランド / アイルランド / アゼルバイジャン / アルジェリア / アルゼンチン / アルメニア / イラン / インド / ウクライナ / エストニア / オーストラリア / カナダ / 台湾 / 日本 / キプロス / クロアチア / グルジア / スロベニア / セルビア / 中国 / ニュージーランド / 韓国 / パキスタン / ブラジル / ベラルーシ / ペルー / 南アフリカ / メキシコ / モロッコ



## SERN で WWW と HTML が誕生した

1990年のこと、CERNで初の大きな実験が行われることとなり世界各国の研究チームが地下実験室に集まりました。このときヨーロッパ・チームが使用していたコンピューターはIBM製でしたが日本から持ち込んだのはNEC製、その他にも Zuse Z3製 / Colossus製 / ENIAC製を用意した国もありました。様々なメーカーの異なったコンピューター・システムが集まってしまい情報の共有が困難と思われましたが、このときCERNに配属されていたイギリスの Computer Scientist (コンピューター科学者) ティム・バーナーズ・リー氏が短期間でデータ(実験方法の説明と集めたデータの解析)を共有するためのシステムをC言語を使ってプログラムしました。このプログラムのおかげでデータ共有は可能となったものの、ここで新たな問題が発生しました。世界中から実験に参加した研究者たちが書くレポートはとても読み辛く、文章の記述方法やレポートの習慣が違ふことから集まったデータをまとめることが難しかった。そこでティム・バーナーズ・リー氏は SGML というマークアップ言語を参考にしながら、友人のロバート・カイリュー氏と共に「文章構造をシンプルにする記述方式」を考案しました。レポートの書き方がどんなに下手であっても、受け取った側が内容をすぐに把握できるシステムです。さらに二人は HTTP という通信プロトコル (Hypertext Transfer Protocol)も開発し、これによってデータを転送した後の処理(専用ブラウザで必要なタグだけを読み取る作業)を一瞬で行うことが可能となり、諸外国の研究チームが書き上げた乱雑なレポートをデータとして活用できるようになりました。このシステムはテキストをマークアップするだけでリンクが作れるもの(誰もが簡単にリンクを埋め込むことができる高機能なテキスト)なので、このファイルのことを HTML (エイチ・ティー・エム・エル / HyperText Markup Language)と呼ぶこととなりました。そして、地下実験室で最初に作成したHTMLファイルのタイトルが index だったので、基本のファイル名が index.html と決定されました。

### SGMLファイルのサンプル

```
<report id=198679706>
  <id>123456789
  <name>TEST, PATIENT
  <date>1997-07-03
  <time>10:48:16
  <where>MCW Clinics, Milwaukee, WI
  <title>Renal Ultrasonography

  <x0001>
  <x0002>
  <x0004>
  <x0005>
  <x0006>
  <x0007>10.3
  <x0008>
  <x0010>
  <x0013>
  <x0007>12.5
  <x0008>
  <x0011>
  <x0020>
  <x0023>
</report>
```

```
<report>
  <header>
    <date.of.creation>November 11, 1999</date.of.creation>
    <date.of.study>November 11, 1999</date.of.study>
    <mrn>123456789</mrn>
    <dob>January 13, 1923</dob>
    <name>Henry Levin, the 7th</name>
    <sex>M</sex>
    <practitioner.id>24680</practitioner.id>
    <practitioner.name>Dr. Amy A. Fall</practitioner.name>
  </header>
  <body>
    <sectiontitle="Procedure">
      <user.text>Chest X-Ray</user.text>
    </section>
    <sectiontitle="Findings">
      <user.text>RLL nodule</user.text>
    </section>
    <sectiontitle="Impressions">
      <user.text><c v="1"/>RLL <c v="2"/>nodule, <c v="3"/>
        suggestive of <c v="4"/> malignancy.</user.text>
      <concept c="1" code="T-28400" text="RLL"
        source="SNM3"/>
      <concept c="2" code="M-03010" text="nodule,NOS"
        source="SNM3"/>
      <concept c="4" code="M-80001" text="malignancy"
        source="SNM3"/>
      <relationship c="NULL" c1="2" c2="1" code="G-C006"
        text="location" source="SNM3"/>
      <relationship c="3" c1="2" c2="4" code="G-C022"
        text="suggests" source="SNM3"/>
    </section>
    <sectiontitle="Recommendations">
      <user.text>I notified the ordering physician of this
        finding.</user.text>
    </section>
  </body>
</report>
```

地下トンネル内で分散していた協同研究者たちがどんなメーカーのコンピューターを使っているか、電話回線に接続して数百Byte程度のHTMLファイルを転送すれば、サーバ内で瞬時にデータ解析と共有が可能となりました。ティム・バーナーズ・リー氏とロバート・カイリュー氏の二人が考案したシステムのおかげで CERN は実験を次々と前に進めることができました。もともと CERN は「核の平和利用」という目的で組織されており「あらゆる研究データを公開する」という条件のもとで発足しています。ということで、CERN で開発された HTTP プロトコル と HTML は独占されることなく世界中の企業や一般社会に公開され、デジタルの革命と言われている WWW (World Wide Web) と HTML がインターネットとして1989年に誕生いたしました。

## History and Development

- ◆ Tim Berners-Lee late 1980's early 1990's
- ◆ HTML based on SGML (Standard Generalized Markup Language)
- ◆ SGML considered too complex
- ◆ Problems with early HTML
  - ◆ Tags defined as part of the language
  - ◆ You want a new tag? – you wait for language update
  - ◆ Browser wars



## HTML Basics

- ◆ Three types of mark-up
  - ◆ Elements
  - ◆ Attributes
  - ◆ Values

## Elements

- ◆ Comprises of
  - ◆ A start tag
  - ◆ Content
  - ◆ End Tag
- ◆ E.g.

<h1>This is a heading</h1>

## Attributes and Values

- ◆ Attributes contain information about the data specified by the attributes value.
- ◆ E.g.



## Building a Simple HTML Document

<html>  
</html>

- ⇒ Any text, code - anything must be inserted between these two tags.
- ⇒ The following is incorrect...

This is my web site.

<html>  
</html>

Isn't this a wonderful bit of HTML.

## ■ SGML (Standard Generalized Markup Language)

SGML は1970年にアメリカ軍需産業で使用する大量のマニュアル文書を電子化するために開発されたマーク・アップ言語で、アメリカ国防総省に関わっていたほとんどのメーカーが採用していました。SGMLの特徴は、記述ルールが厳密に決まっていることから軍の機密を保持できる点です。記述する構造は非常に複雑でしたが、構文を解析するためのプログラムさえ持っていれば必要な内容だけを読み取ることができます。SGMLの目的は文書の構造だけを記述することであり、ページ内をデザインするための情報は持っていません。後に開発されたXML はスタイル・シートが使えるのでレイアウト内容も含んでいます。

## ■ Tim Berners-Lee

1955年ロンドン生まれ / 1976年オックスフォード大学  
1984年からCERNで働き、WWWの開発とURL/HTTP/HTMLなどを設計した。

1994年からMIT (マサチューセッツ工科大学)で授業を行い、WWWコンソーシアム(W3C)ディレクタとして活躍している。

2001年にコロンビア大学とオックスフォード大学から名誉博士号を授与された。

2009年にアムステルダム自由大学から名誉博士号を授与された。

2017年に慶應義塾大学から名誉博士号を授与された。

サーバのレスポンス:

```
HTTP/1.0 200 OK
Cache-Control: private
Content-Type: text/html
Set-Cookie: PREF=ID=72c1ca72230dea65:LD=ja:TM=1113132863:LM=1113132863:S=nN07MlpW2o7Cqeu.; expires=Sun, 17-Jan-2038 19:14:07 GMT; path=/; domain=.google.co.jp
Server: GWS/2.1
Date: Sun, 10 Apr 2005 11:34:23 GMT
Connection: Close

<html><head><meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=Shift_JIS"><title>Google</title><style><!--
```

エンティティヘッダ

ヘッダ	概要
Allow	オブジェクトがサポートするHTTPメソッドを示す
Content-Encoding	オブジェクトのエンコーディングを示す
Content-Language	オブジェクトの言語 (人間の言語) を示す
Content-Length	オブジェクトのサイズをバイト単位で示す
Content-Location	オブジェクトの場所を示す
Content-MD5	オブジェクトのメッセージダイジェストを運ぶ
Content-Range	メッセージボディで運ばれるオブジェクトの範囲を示す
Content-Type	オブジェクトのタイプを示す
Expires	オブジェクトの有効期限の日時を示す
Last-Modified	オブジェクトが最後に変更された日時を示す