

2015年度 物理学情報処理演習

前期 金曜日3・4時限

情報基盤センター一分館第2演習室

2年生対象

担当: 身内 賢太郎

大学院理学研究科物理学専攻・粒子物理研究室

URL: <http://ppwww.phys.sci.kobe-u.ac.jp/~miuchi>

E-mail: miuchi@panda.kobe-u.ac.jp

TA: 山内 悟(M2) 池田智法(M1) 帝釈稜介(M1)

- この演習の目指すところ

- 物理実験・シミュレーションで情報処理は必須
- 計算機を使い倒そう: スマホでもコマンドプロンプトを開いてしまうくらいに
- 既存のリソースの有効利用を
- <http://ppwww.phys.sci.kobe-u.ac.jp/~miuchi>
講義ノートなど → 2015年度前期「物理学情報処理演習」

- 予定確認

- <http://ppwww.phys.sci.kobe-u.ac.jp/~miuchi>
講義ノートなど → 2015年度前期「物理学情報処理演習」

- 演習予定

| 講義 | 日付 | 内容 |
|------|-----------|-----------------|
| 第1講 | 2015/4/10 | 情報処理基礎 |
| 第2講 | 2015/4/17 | 表計算入門 |
| 第3講 | 2015/4/24 | 表計算ソフトで数値計算 |
| 第4講 | 2015/5/1 | 計算機とUNIX |
| 第5講 | 2015/5/8 | C言語基礎 |
| 第6講 | 2015/5/15 | C言語 変数・関数・制御文 |
| 第7講 | 2015/5/22 | C言語 配列・関数・ライブラリ |
| 第8講 | 2015/5/29 | C言語 ポインタ・文字列 |
| 第9講 | 2015/6/5 | まとめ |
| 第10講 | 2015/6/22 | 計算処理 |
| 第11講 | 2015/6/29 | 数値計算 |
| 第12講 | 2015/7/3 | 数値計算 常微分方程式 |
| 第13講 | 2015/7/10 | 数値計算 最小二乗法 |
| 第14講 | 2015/7/17 | 数値計算 データ処理 |
| 第15講 | 2015/7/24 | まとめ2 |

計算機 と絡めながら

少しばっかし

俺たち(粒子物理研究室)のはなし



粒子物理学研究室

研究(素粒子実験)の目的:

素粒子の性質を実験的に解明する
未知の素粒子の発見を目指す
(素粒子:物質の基本構成要素)



神戸大学 大学院理学研究科 物理学専攻
粒子物理学研究室

x Google 神戸 粒子

日本語

English

ATLAS EXPERIMENT スイスのジュネーブにあるCERN(欧州原子核研究機構)における世界最大規模の素粒子実験

ATLAS EXPERIMENT

SUPER SK T2K DOUBLE FOCUS

μ-PIC

詳しくはこちら

- **ATLAS**
- **ダークマター**
(XMASS/NEWAGE)
- **ニュートリノ**
(SK/T2K/Double Chooz)
- **新型検出器開発**



LHC

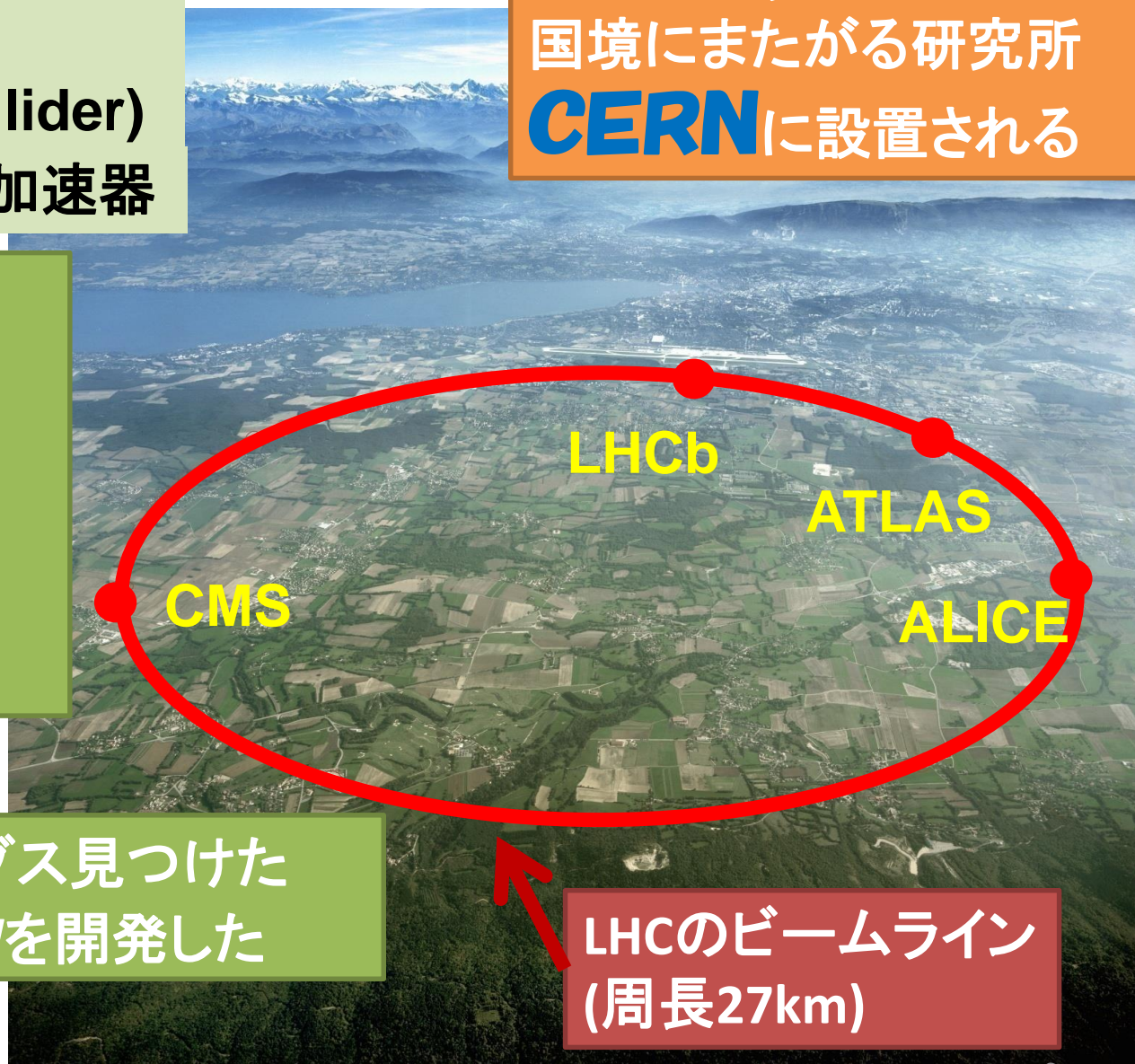
(Large Hadron Collider)
大型ハドロン衝突型加速器

ジュネーブ郊外
スイス・フランスの
国境にまたがる研究所
CERNに設置される

- 世界最大の 加速器
- 世界最高の
衝突エネルギー
- 2015年から13TeV
- TeV:テラ電子ボルト
:10¹²電子ボルト

- ヒッグス見つけた
- WWWを開発した

LHCのビームライン
(周長27km)

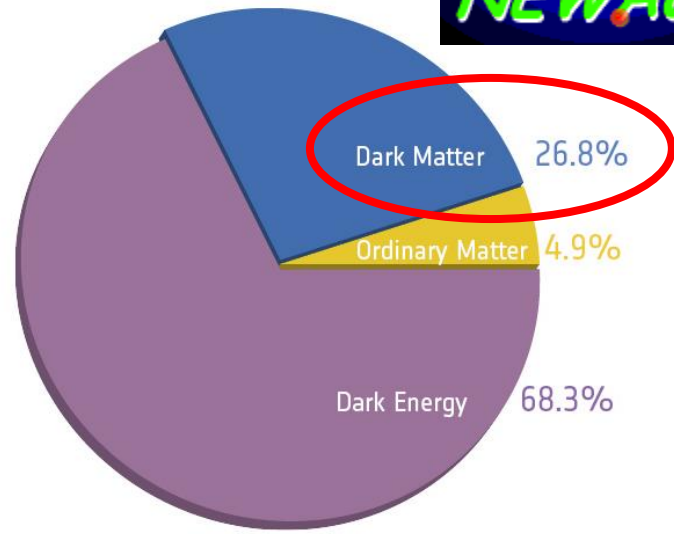


- ATLAS
- **ダークマター**
(XMASS/NEWAGE)
- ニュートリノ
(SK/T2K/Double Chooz)
- 新型検出器開発





XMASS、NEWAGEによる暗黒物質直接探索実験



日経サイエンス2010年6月号
別冊日経サイエンスNo175

総力戦で 初期宇宙に迫る

史上最強の加速器LHCが本格稼働、超高エネルギーでの本格的な実験が始まった
奥飛騨の地下では、宇宙の超々高エネルギー現象を探る実験の準備が進んでいる
こうしたデータを総合することで宇宙誕生直後の様子が詳しくわかってくるだろう

中島林彦 (編集者)
協力: 東京大学宇宙線研究所、東京大学数物連携宇宙研究機構

↑ XMASS検出器
液体キセノン
800kg
圧倒的な質量



NEWAGE 検出器→
神戸大(オレ)が中心
方向に感度を持つ

検出器の応答シミュレーション

コンピュータ上に検出器の詳細を再現
発生する光子1個1個を追いかける
100個以上のCPUを並列で動かす

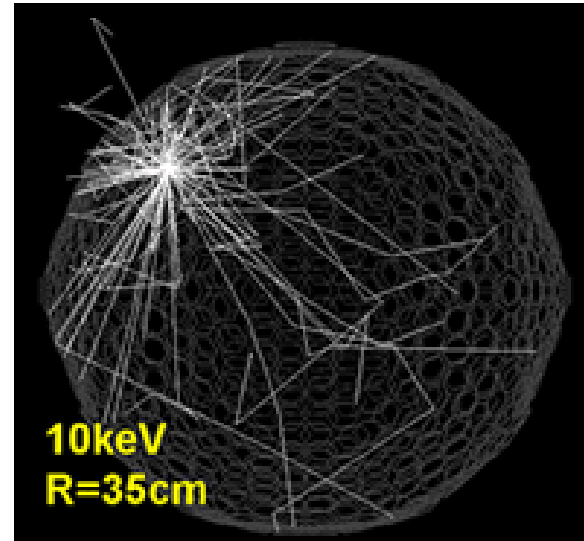


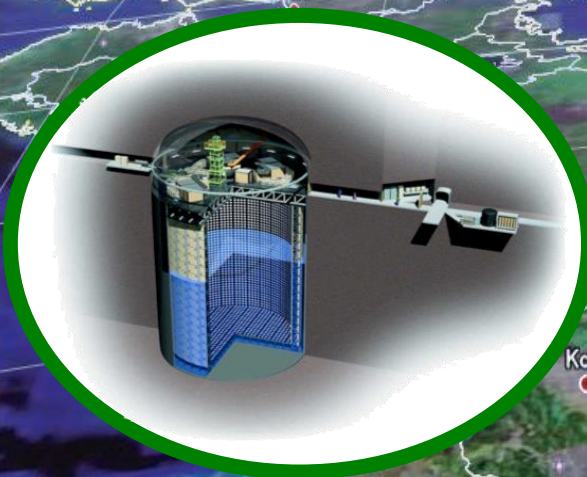
図4: シミュレーションによって検出器の内部で発生させた光の軌跡

<http://www-sk.icrr.u-tokyo.ac.jp/xmass/detector.html>

- ATLAS
- ダークマター
(XMASS/NEWAGE)
- ニュートリノ
(SK/T2K/Double Chooz)
- 新型検出器開発



T2K実験 (Tokai to Kamioka)



GPSを用いた精度良い時間情報の扱い

神岡

スーパーカミオカンデ (SK)

茨城県東海村から岐阜県神岡町へ大強度ニュートリノビームを打ち込む実験



J-PARC (東海)



Image NASA
© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 TerraMetrics
© 2007 ZENRIN

- ATLAS
- ダークマター
(XMASS/NEWAGE)
- ニュートリノ
(SK/T2K/Double Chooz)
- **新型検出器開発**



新型検出器の開発

現在の先端技術を応用した
新しい検出器の研究開発

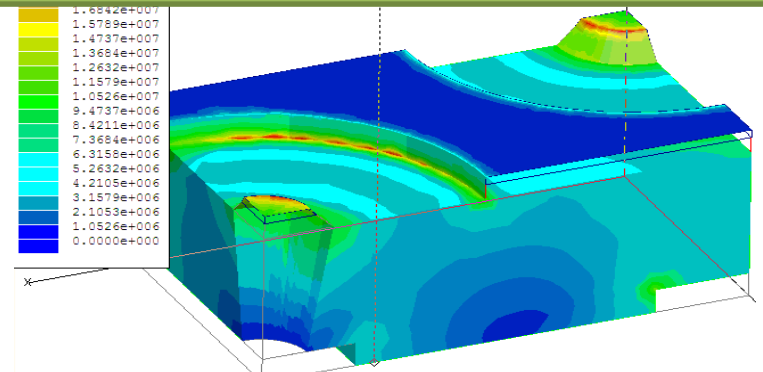
■ 現代の素粒子実験

- 粒子線(電離放射線)の測定で、新粒子の生成や相互作用を観測
- 新しい検出器 → 新たな実験結果

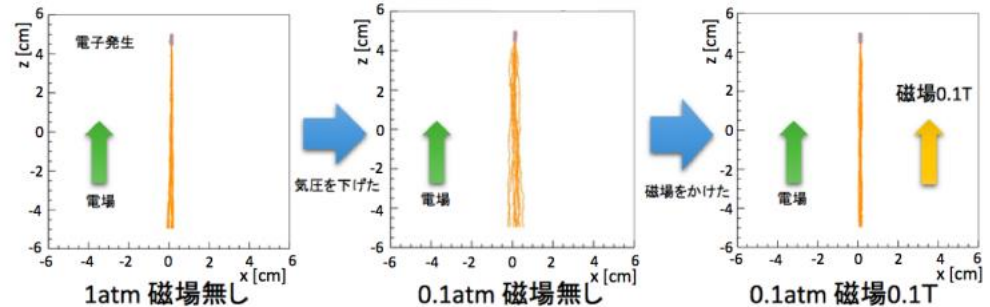
■ 現在の先端の技術

- 微細加工技術
- 位置精度や耐放射線に優れた検出器の開発

マイクロパターンガス検出器(MPGD)



電子の挙動をシミュレート:
作る前に挙動を予測



帝釈卒論 より

もっとしりたい →
課題をさっさとやっつけて
授業中に雑談しましょう

履修上の注意

- ・ 説明は行うが、実習がメインである。
 - **学術情報基盤センターの計算機が使える事**
 - 履修人数に限られるため、物理学科の学生を優先します。
- ・ 授業では、
 - C言語やUNIXコマンドの簡単な説明しか行えない。
(詳細は自習してください。)
- ・ 成績評価方法
 - 毎回の出席・実習と課題に対するレポートによって評価する。
 - レポートは電子メールで提出すること。
提出期限は、翌週の金曜日13:00。
アドレスは来週指定します。

物理学情報処理演習

1. Login する。

2. 学術情報基盤センターのHP

(<http://www.istc.kobe-u.ac.jp/>)

マニュアルを見てメールの設定を行う。

-アカウント初期設定(→基本サービス設定マニュアル
→アカウント初期設定マニュアル)

-メールソフトの設定(→各種メールソフトの設定
→Thunderbird【センター推奨】)

3. 設定が終わったらメールの送受信が行えるかどうかテストする。(自分の携帯電話とやりとりする、友達同士やりとりする、など)

演習課題1

- 以下の内容について、学術情報基盤センターの自分のアカウントから身内宛にメールを送る。返信が届いたら本日の演習は終了です。

メールアドレス:

miuchi@panda.kobe-u.ac.jp (本日のみ)

Subject(件名)は“2015-report01”

1. 自分の氏名(ふりがな付き)
2. 学籍番号
3. 自宅(アパート)にパソコンを所有しているか?
4. 所有しているパソコンのOS (MacOS9/OSX, FreeBSD, Linux, WindowsXP/VISTA/7/8 など)
5. プログラミング経験の有無, 使用言語 (C/C++, Fortran, Pascal, Java など)
6. パソコン周辺機器の有無、その種類(プリンター、スキャナーなど)
7. 自己紹介、抱負など

*これらの個人情報演習の授業以外の目的では使用しません。

参考図書

- Les Hancock, Morris Krieger, Saba Zamir 著、倉骨彰,三浦明美 訳
「C言語入門」ASCII ISBN 4-7561-0270-0
- 柴田望洋 著「新版 明解C言語 入門編」
Softbank publishing ISBN 4797327928
- 柴田望洋 著「新版 明解C言語 実践編」
Softbank publishing ISBN 797329955
- B.Wカーニハン・D.M.リッチー著 「プログラミング言語C」
共立出版 ISBN 4-320-02692-6
- 山口和紀, 古瀬一隆著「新The UNIX Super Text 上・下 改訂増補版」
技術評論社 ISBN 4774116823, ISBN 4774116831
- W.H.Press他 著 「Numerical Recipes in C」
技術評論社 ISBN 4874085601
- B.W Kernighan, R.Pike 著、石田晴久 監訳「UNIXプログラミング環境」ASCII ISBN 4-87148-351-7