

ALICE-J 活動報告

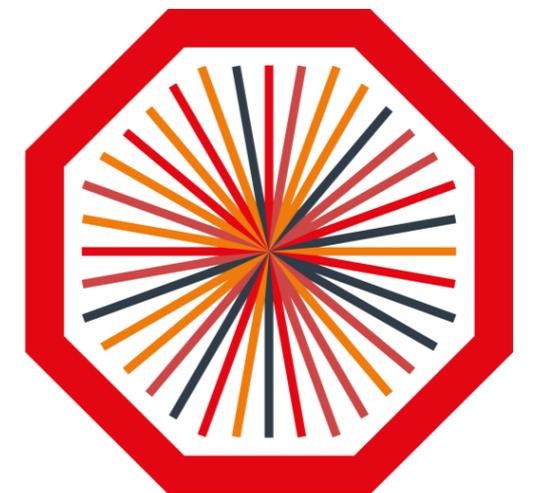
<http://alice-j.org>

中條 達也

筑波大学 数理物質系 物理学域

日本物理学会 秋の分科会 (高知大学)

2013年9月20日



ALICE

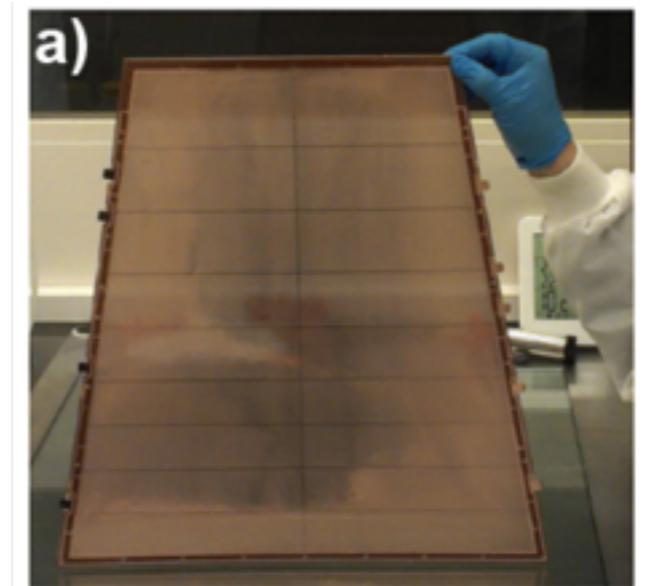
LHC run plan

- **2013.02 - 2014:**
 - LHC Long Shutdown 1 (LS1)
 - **ALICE upgrade** (DCAL/PHOS, EMCAL, TRD, TPC-RCU2 upgrade)
- **2015, 2016, 2017:**
 - Run with full energy $\sqrt{s_{NN}} = 5.5$ TeV Pb-Pb, 14 TeV p-p (p-p, Pb-Pb each year).
- **2018:**
 - LHC Long Shutdown 2 (LS2)
 - Preparing the detector upgrade for higher luminosity LHC
 - **ALICE upgrade** (new ITS, GEM-TPC, MFT, readout electronics (new TRD-GTU, CRU))
- **2019, 2020, 2021, 2022:**
 - High luminosity LHC runs (p-p, Pb-Pb each year)
 - 50kHz Pb-Pb (今の100倍)での運転
 - **ALICE upgrade FOCAL** (計画中)



東大CNS

- **物理データ解析**
 - 低質量/高質量電子対解析 (郡司、林)
 - 中性 π 中間子の v_2 測定 (辻)
- **TRD検出器コミッショニング(林)**
 - 実機モジュールの地上テスト@CERN
- **TPC-RCU2のFirmware/DCS開発(郡司)**
- **GEM-TPCアップグレード(浜垣、郡司、山口、寺崎)**
 - イオンフィードバック(目標:1%以下)の最適化
 - CERNでの測定、Garfieldによるシミュレーション
 - 新しいCOBRA-GEMの開発と性能評価
 - 大型GEMの準備
 - Technical Design Reportの執筆



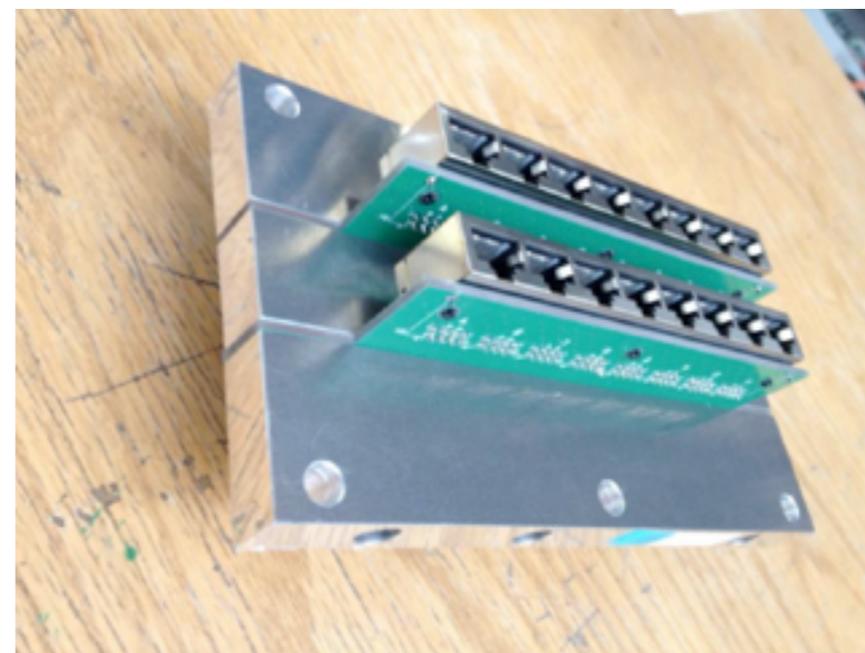
GEM-TPC IROC prototype
50x50 cm² GEM with single mask technology



TRD 検出器

広島大学

- **PHOS P2P 読み出しアップグレード**
(杉立、稲葉 (筑波技術大)、中宮、垂永、関畑)
 - DTC Feed through ボードの開発
 - FEE, SRU を使ったテスト (CERN, Tsukuba)
- **ALICE Tirc-2 Grid 運用 (杉立, 中宮)**
- **物理データ解析**
 - 八野 (D1) π^0 in p+p at 8 TeV, PHOS トリガ解析
 - 大久保 (M2) π^0 in p+Pb at 5.02 TeV, PHOS 品質解析
 - 辻 (M2) 仮想光子偏光を用いた強磁場探索
 - 谷崎 (M1) 荷電粒子偏向を用いた強磁場探索
 - 湯浅 (M1) π^0 in Pb+Pb at 2.76 TeV, PHOS トリガ解析
 - 志垣: 中性中間子測定全般、強磁場探索全般
 - 杉立: 中性中間子及びフォトン物理の推進



新たに開発した PHOS 用
DTC Feed-through ボード

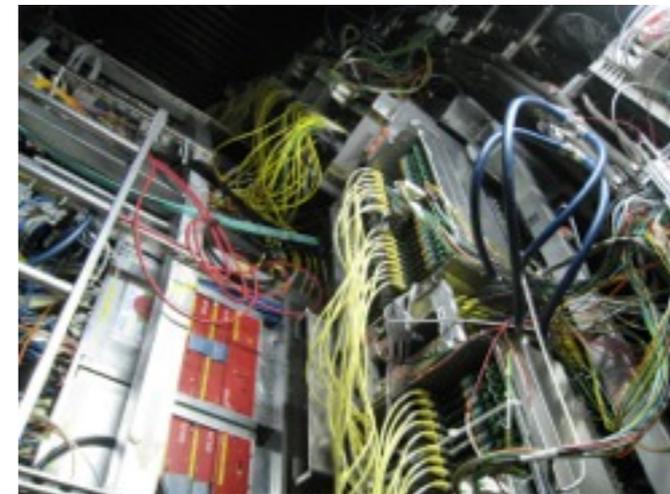


ALICE FEE-SRU テストベンチ
(@筑波大) 広島・筑波で共同利用

筑波大学

• EMCAL

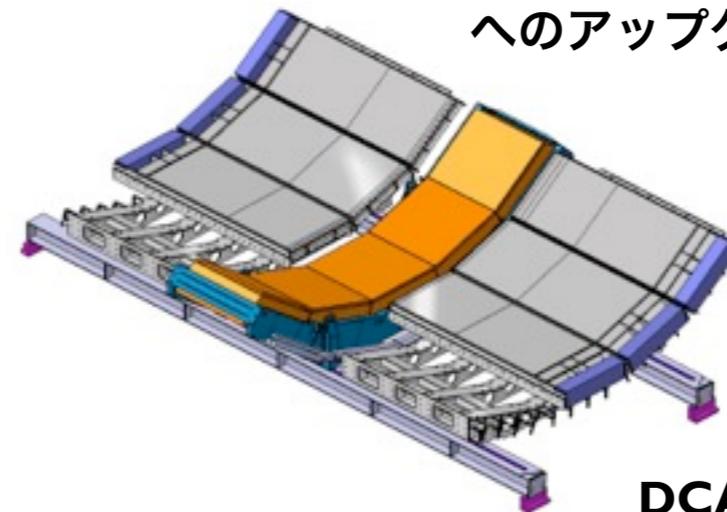
- 読み出しupgrade, 2013年4,5,6月で完了 (渡邊、田中)



EMCaI 検出器, SRU読み出し
へのアップグレード

• DCAL (Di-jet Calorimeter)

- 読み出しチェック (M1, M2 (6名)、中條)
- ジェットトリガー再構築 (M1, 中條)
 - 学生 をCERN/Grenoble に長期派遣予定



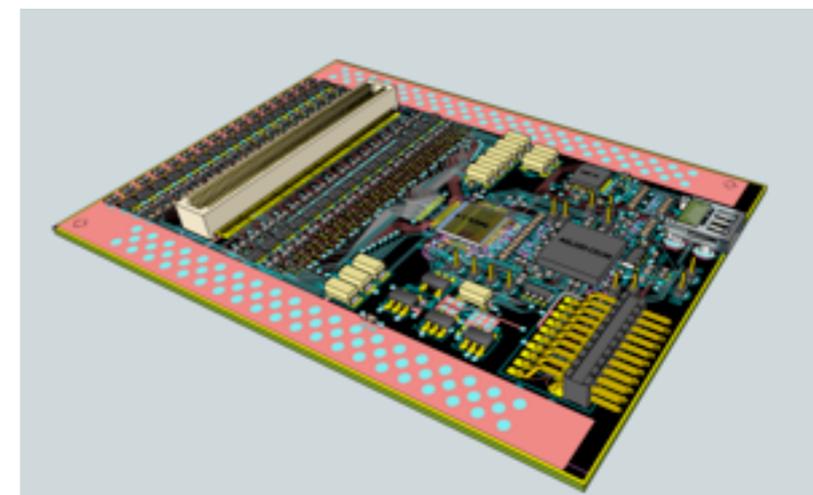
DCAL 検出器 (w/ PHOS)

• FOCAL

- 読み出し回路の開発 (CERN-RD51, ORNL)
 - M1, B4 学生、中條、稲葉

• 物理データ解析

- Bhom (D2): 2粒子相関 in p-p high multiplicity event
- 渡邊 (D1): pi0-jet 相関
- 小林 (M2): di-jet 解析
- 大島 (M2): リッジ構造 in p-Pb
- 田中 (M2): HBT解析
- 江角: 相関測定全般
- 中條: ジェット測定全般



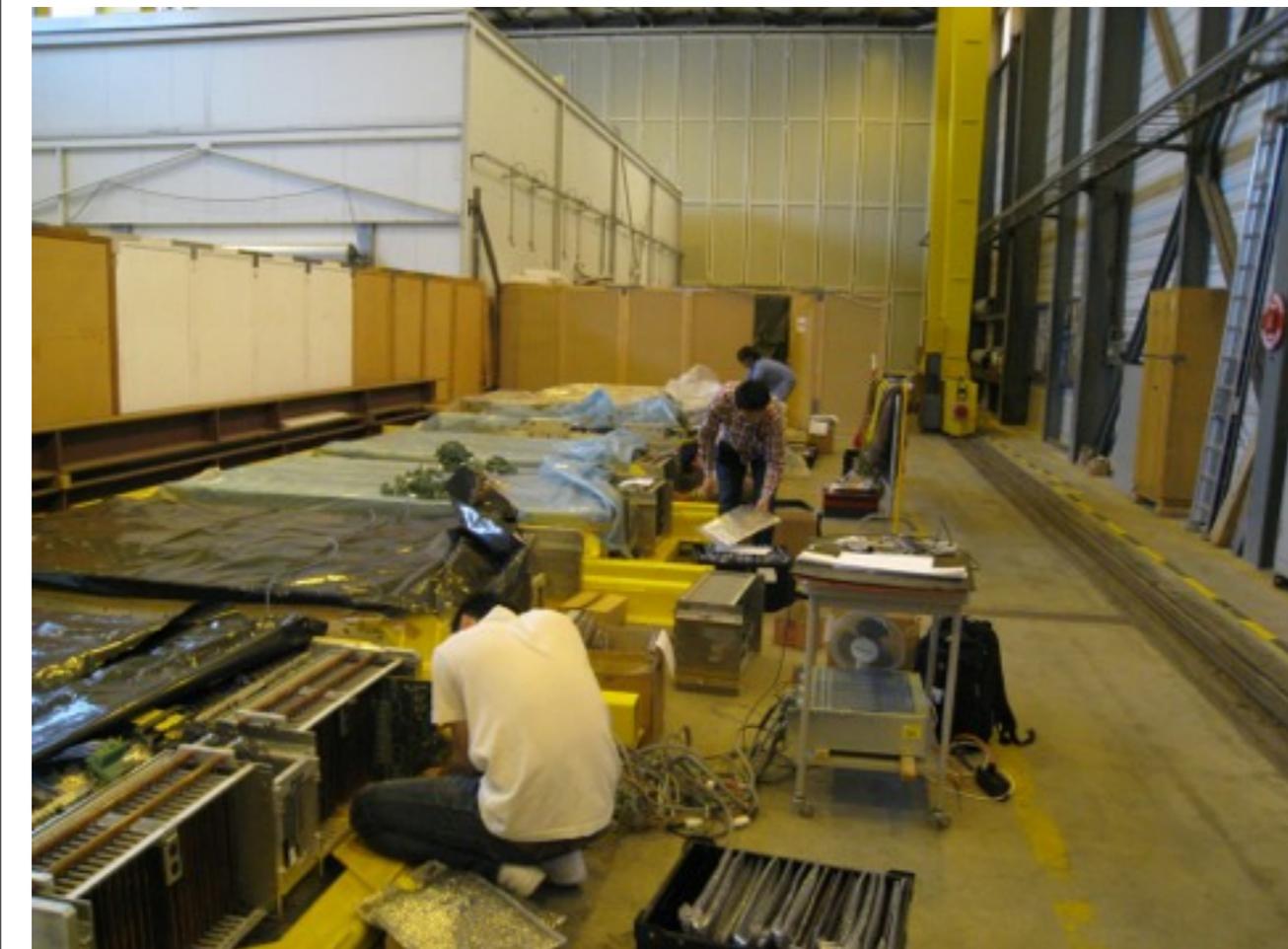
Beetle hybrid readout board
for FOCAL

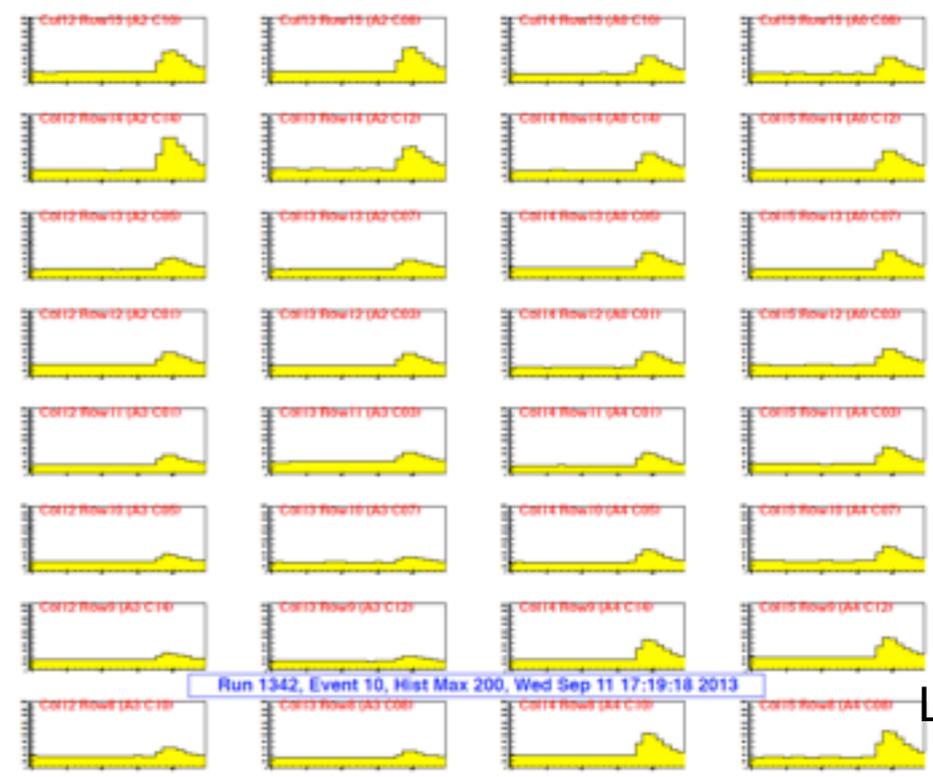


← DCal スーパーモジュール, 全数が
ALICE エリアへ運搬完了.
読み出しボードのインストールや
チェックを行っている
2013年9月 (CERN, P2)



↑ DCal サポートフレーム
2013年5月 (CERN, P2)



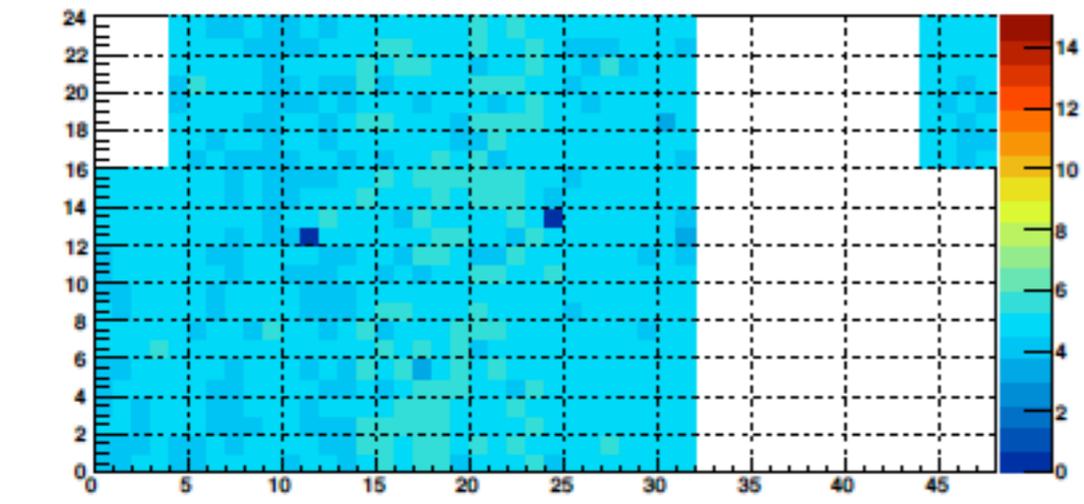


LED イベント

DCAL、1 スーパー
モジュールの読み出しテスト
(2013年9月)



Pedestal RMS, high gain, module 0



ALICE MATTERS

A Large Ion Collider Experiment



Home What's on Issues About Contact July 2013



"Meikei High School" visit to ALICE

by Tatsuya Chujo. Published: 20 July 2013
ALICE visit Japanese School

During the period July 8 to 12, 2013, six high school students and two teachers from Meikei High School (Tsukuba, Japan) visited CERN.

Meikei High School is selected as one of the "Super Science High Schools (SSHs)", by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) in Japan. Each SSH has developed enriched curricula, teaching methods, and materials for science and mathematics in cooperation with universities and research institutes.

Followed by the lecture series in spring in Japan, on general modern physics, universe, elementary particle physics, nuclear physics, high energy heavy ion physics, and radiation, which have been done by the staff members of University of Tsukuba, Shinichi Esumi (Tsukuba) made a plan for this school visit to CERN.



During their visit students from the Meikei High School had the chance to visit different



Recent Comm

ALICE Birthday
on: ALICE 20th
4 months 1 we

Good luck, St
on: Focus on:
5 months 6 day

Good to see y
on: CERN: A S
5 months 1 we

Good to see y
on: CERN: A S
5 months 1 we

grande gudda
on: Focus On:
5 months 3 we

Archive

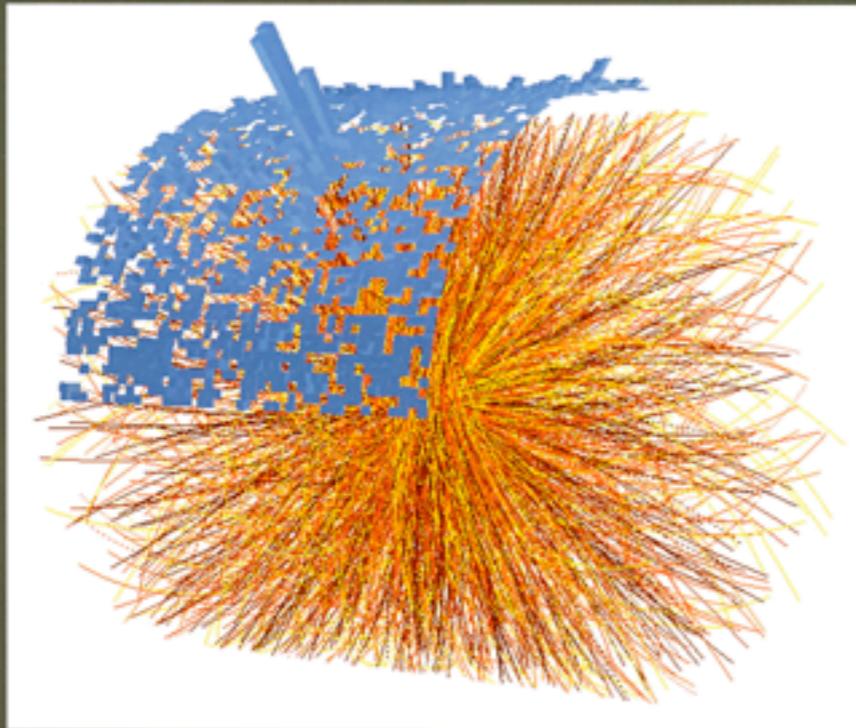
- July 2013 (13)
- June 2013 (14)
- May 2013 (12)
- April 2013 (12)
- March 2013 (1)
- February 2013
- January 2013
- December 2013
- November 2013
- October 2012
- August 2012 (1)
- July 2012 (12)



茗溪学園高校 ALICE 実験見学 (2013.07)

<http://alicematters.web.cern.ch/?q=JapaneseSchool>

高エネルギーニュース HIGH ENERGY NEWS



Volume 32 Number 1

April/May/June 2013

6

■ 研究紹介

LHC-ALICE 実験の初期成果

広島大学大学院理学研究科

志垣 賢太

shigaki@hiroshima-u.ac.jp

筑波大学大学院理学物質科学研究科

中條 達也

chujo.tatsuya.fw@u.tsukuba.ac.jp

東京大学大学院理学系研究科新試原子核科学研究センター

郡司 卓

gunji@cns.s.u-tokyo.ac.jp

2013年(平成25年)5月20日

1 はじめに

1.1 高エネルギー原子核衝突

通常はハドロン中に閉じ込められ単独で存在し得ないクォークは、宇宙開闢後約 10^{-6} sec の間に存在した数百 MeV の高温により閉込めから解放され、クォーク・グルオン・プラズマ (QGP) 相と呼ばれる素粒子多体系を生成する。高エネルギー原子核衝突によって同相を生成し、極限状態の量子色力学、強い相互作用の場が支配する非閉込めクォークの挙動、高温クォーク物質の性質、カイラル対称性の自発的破れに伴うハドロン質量発現機構など、多くの興味深い物理に実験的に迫る試みが、1980年代から絶力的に追求され、米国ブルックヘブン国立研究所で2000年に稼働開始したRHIC加速器によって、QGP相の生成が十分に確かなものとなった。世界最高エネルギーのハドロン衝突を実現するCERN-LHC加速器もまた、新時代の原子核衝突施設としての一面を併せ持つ。

1.2 LHC 加速器 ALICE 実験

LHCでは陽子相互 ($p+p$) 衝突と並行して原子核衝突プログラムを推進している。RHIC以上に高温のQGP相を安定かつ大量に生成し、より詳細な性質探求を目的とする。ALICE実験は同加速器において原子核衝突の物理に特化した唯一の実験であり、2013年5月現在で28ヶ国132研究機関から約1,200名の共同研究者が参

加している [1, 2]。図1にALICE検出器の概略図を示す [2, 3]。日本からは広島大学、筑波大学、東京大学の3機関が正式参加し、理化学研究所が準参加機関となっている [4]。図1の検出器群のうち、広島大学は高精度光子検出器 PHOS¹、筑波大学はジェット対測定を主目的とするDCAL²、東京大学は電子識別のためのTRD検出器を中心に開発、建設、運用などに参画している。

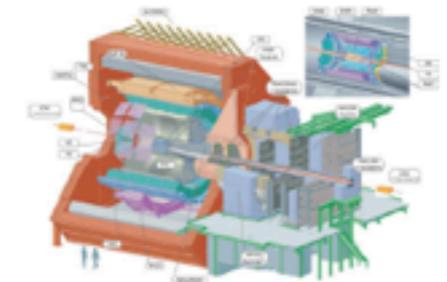


図1: ALICE 検出器概略図 [2, 3].

2009年11月の初衝突に始まり2013年2月に完了したLHC第一次運転で実現した衝突運転を、ALICEが収集した検分精度とともに表1に示す。LHCにおけるハドロン衝突実験は未知のエネルギー領域であるため、原子核相互 (A+A) 衝突と同じ核子対あたり重心系衝

¹PHOS Spectrometer
²DCAL Calorimeter

- 志垣、郡司、中條で分担して執筆
- ALICE の初期成果と展望を紹介

その他

- **日仏 ALICE 物理解析、upgrade, Tier1/Tier2 ワークショップ開催**
 - 場所：筑波大学 大学会館
 - 期間：2014年3月3日～7日
 - ALICEの内部ミーティングではあるが、オープンセッションの日を設けて、広く議論することも検討中。
 - 共催：筑波大学、FJPPL (French-Japan Particle Physics Laboratory, KEK), 学振 (二国間協力研究 (2013-2015、JSPS-仏 CNRS))

Backup

GEM-TPC Upgrade

- Increase rate capability of TPC
 - Read out all Pb-Pb collisions at 50kHz.
 - (~500Hz at current due to the limitation by GG operation and data bandwidth)
- Continuous readout without gating grid.
- Replace MWPC by GEM
 - 1% of IBF is required to minimize space-charge distortion in drift space.
 - Gas gain can be significantly lower than in MWPC <- fast electron signal
 - Preserve PID and tracking capability under Ne-CO₂-N₂(90-10-5)
- Extensive R&D is go-going
 - IBF, stability, resolution
 - Prototype IROC and OROC
 - Physics performance, simulations
 - electronics

