

LHC RRB 報告

2010年10月11, 12日

アジェンダと資料は

[http://indico.cern.ch/conferenceOtherViews.py?](http://indico.cern.ch/conferenceOtherViews.py?confId=93082&view=lhcrrb&showDate=all&showSession=all&detailLevel=contribution)

[confId=93082&view=lhcrrb&showDate=all&showSession=all&detailLevel=contribution](http://indico.cern.ch/conferenceOtherViews.py?confId=93082&view=lhcrrb&showDate=all&showSession=all&detailLevel=contribution)

Plenary 10月11日 14:00

前回のMinutes

=====

出席者リストから抜けていた名前を修正して承認。

CERN status and news Rolf Heuer

=====

CERNの予算カットについて。9月のcouncilで承認された新しい中期計画の説明。5年間(2011-2015)で135M CHFの収入減、つまり加盟国からの出資を減らす。一方、年金や健康保険の立て直しのため300 MCHF (5年間)が必要になる。またCERNのいろんな設備の補強もやらねければならない。これらの結果、科学研究の予算を340 MCHF (5年間)削減することにした。基本的にはプロジェクト進行のペースを下げることによって、予算削減のインパクトからLHCを守りつつ経費の削減を実現する。

LHCのプログラムは2つのフェーズに分けて考える事ができる。2020まではdesign luminosityの10年、2020以降はhigh luminosityの10年。加速器と検出器をupgradeして最高luminosity 5×10^{34} 。そのためにはR&Dが必要であり、そのためのfundingの重要性を強調した。

LHCの2011年の計画は、 1 fb^{-1} の積分ルミノシティをためる事。もっといけるかもしれない。

2012年から15ヶ月のシャットダウンをおこない、13-14 の衝突エネルギーに行くための作業をおこなう（電磁石接続部の改良）。13 TeVまでは道筋は見当がついているが、14 TeVに必要な電磁石のトレーニングについては良くわかっていない。その次のシャットダウンは2016年におこない、建設中の新しいLinac（入射器の一部）を接続する。2015年におこなうことも技術的には可能だが、2016年で合意した。

これらの予定は、しかし柔軟な対応をすべきだ。LHCでなにかが見つかるかどうかによっては修正の可能性はある。たとえば、2011年に新粒子の兆候がみつかった場合に2012年のシャットダウンを考えなおすとか。

2010年は7 TeV(3.5+3.5)で運転しているが、2011年はどうするか。2012年のシャットダウンで電磁石接続部の改良をおこなうまでは安全に運転できる最大電流に制限があるので、十分安全な設定として7 TeVが選ばれたわけだが、2011年の運転では少しエネルギーを上げる可能性がある。詳しくは2011年1月のChamonix workshopで議論する。

予算についてももう少し。2012年は（LHCを止めるなら）全ての加速器を止める。そして人をLHCの仕事に割り振る。CLICやILCの開発は減速する。予算をカットしないが、増額をしない。

CERN associate stateについて、ブラジルが興味を持って交渉中。

新しいメンバーシップについて、3つの国の参加を審議中。

LHC status Roger Bailey

=====

今年（および来年）のLHC運転の各種パラメータの制限と、それに基づく立ち上げ戦略を説明し、今年の成果を議論した。

- 電磁石の接続部の安全のための最大電流制限により、エネルギーはビームあたり3.5 TeV。
- ビームの強度は最終的な値の20%。
- ビームの収束の程度を表すパラメータ β^* は2m以上

最初は安全なビーム（万一加速器内部にぶついても安全な強度）からスタートし、3月30日に7 TeVの衝突に成功。その後、段階的に運転経験を積みながらluminosityを上げてきた。

- 低い強度のビームで、バンチ数を増やす
- ビーム強度を標準の値に増強し、正面衝突でできる限界までバンチ数を増やす
- バンチトレインを導入し（150ns間隔）、角度をつけた衝突により更にバンチ数をふやす

これらより、RRBの時点までに、最大luminosity $9 \times 10^{31} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ を達成した。最初の衝突から比べて4桁以上のluminosity増強である。今後さらに2倍の強度に増加する予定（その後実際に実現した： 2×10^{32} ）。

Luminosityを上げるにしたがって、ビーム強度に起因する新しい効果/現象に遭遇してきたが、それぞれ理解して対策をおこなってきた。

ATLAS RRB 10月11日 15:30

Status of the experiment Fabiola Gianotti, Marzio Nessi

=====

ATLAS technical coordinatorのM.NessiによりATLAS検出器の運転状況、性能の状況と、短期中期の整備、改良計画、さらにLHC upgradeに対応するATLAS upgrade計画の説明がおこなわれた。

この時点までにLHCがdeliverしたルミノシティーは約15.9 pb⁻¹で、ATLASは90.9%の効率でデータ収集をおこなった。またATLASの全ての検出器は97%以上のチャンネルが動作している。これに続いてMarzioは、それぞれの検出器の性能の理解が進み、期待される性能に近づいている様子を説明した。

今後の計画は：

2012-2013の長期シャットダウン期間中に

- エンドキャップ トロイド磁石領域の鉄のビームパイプをアルミのものに交換する
- 半導体トラッカー用の冷却装置を新しい信頼性の高いものに交換する
- 各種インフラストラクチャーの強化
- （設置を後回しにしていた）ミュオンEEチェンバーの設置を完了
- 液体アルゴンカロリメーターのエレクトロニクス用電源の交換
- タイルカロリメーターのエレクトロニクス用電源の交換
- その他、各種検出器のメンテナンス

などが予定されている。

また、Pixel検出器の光データリンクの部品であるVECSEL（レーザー光源）が高い頻度で故障し続けていることを説明した。検出器の側とエレクトロニクス室の側と光リンクの両側で使われているが、現在のところアクセス可能なエレクトロニクス室のものが壊れつづけている。これらは部品交換で対処している。故障の詳しい理由はわかっていないが、もし寿命がデータ量に比例するならば（他にもいくつかの不定性のある仮定のもとで）、2014年ころからは検出器側のものも壊れ始めるかもしれない。それらは検出器を取りださない限りアクセス不可能なので、データの読み出しができなくなることを意味する。そのため対策を準備する事が重要である。2011年末までに、2012のシャットダウン中にPixelを取り出して修理をするかどうかの決断をする必要がある。また、VCSELの状況について知識を蓄え判断の材料を獲得する必要がある。いくつかの決定事項は：

- 2011年に、pixel読み出しのための新しいサービスパネルを製作する。
これにより検出器側の光リンク部品へのアクセスが容易になる。
- 新しい世代の光リンクの解を策定する

これらのプロジェクトをは直ちにスタートさせ、必要なリソースの優先度を与える。

LHCの長期計画では、2016年にシャットダウンをおこない、 1×10^{34} を超えるルミノシティーに行く。ATLASの計画は：

- IBL(新しいPixel検出器)を設置
- 新しいトラックトリガーシステムを導入(FTKプロジェクト)
- レベル-1トリガーのupgrade
 - トポロジカルトリガー
 - 新しいミュオン small wheel

これらにより 2×10^{34} までのルミノシティに備える。

続いて、2020-2021のシャットダウンによりHL-LHCへのアップグレードがおこなわれる：L → 5×10^{34} 。ATLASは、

- 新しいinner detector
 - 前方領域のカロリメターのupgrade
 - Triggerのさらなるupgrade
- などを計画している。

Upgrade R&Dの進行状況や成果、計画が報告された。これからのupgrade計画の実行を強化するための新しいATLAS内組織構造についての説明がおこなわれた。

Nessiにつづいて、ATLAS spokesperson Fabiola Gianotti によるATLAS報告第2部では、ATLAS collaborationの組織や運営の話題、コンピューティングと物理結果の説明がおこなわれた。

前回のRRB以降、7月2日のATLAS collaboration boardにおいて、南アフリカのATLAS加入が認められた。JohannesburgとWitwatersrandの連合体。

ATLASメンバーは現在 38カ国、174研究機関、3030人。そのうち1820人がPhDで、M&Oの分担の計算に勘定される。のこり1200人は学生。

ATLAS management teamは、同じメンバーが3月1日から2期目に延長。

Martine Bosman (IFAE Barcelona)が新しいdeputy CB chairに選ばれた。

7 TeVデータのハイライト紹介では：

- 14 pb^{-1} のデータを記録した
- 世界中のリソースを用いたデータ処理、データ転送、データへのアクセスがうまく動いている
- 検出器の性能とデータの質は実験初期にしては大変すばらしい。デザイン性能がでている部分もある。

物理成果：

- ジェット、W, Z cross-sectionの論文を発表
- top quark事象を観測
- 新粒子探索 (q^*)の論文発表。Tevatronのリミットを超えた。
- 夏の国際会議のためのノート約100編

最後に、Fabiolaは、この20年にわたるサポートに対してfunding agenciesに感謝した。

Budget Markus Nordberg

=====

2011のM&O計画を説明し、RRBの承認を求め、承認された。

Computing RRB 10月12日 9:00

Status of WLCG Ian Bird

=====

前回4月のRRBからの進展を報告した。この時期はLHC 7 TeV運転の最初の6ヶ月である。WLCGのサービスは計画どおりデータを記録し、処理し、転送し、解析をおこなうことを可能にした。過去数年間の周到な準備とテストが実をむすんだといえるだろう。いくつかのキーポイントは：

- WLCGの資源は、おおむねそれぞれの実験のコンピューティングモデルにしたがって使われている。実際の経験にもとづいた少々の変更はある。
- ネットワークは予想どおり実際につかわれている。
- データは数時間後にはT2に届き解析のために供されている。
- T2はデータ解析のためにヘビーに使われており、解析のための資源の大きな部分を提供している。

- これらの資源を使って解析をおこなっている人数は膨大であり、LHCb, ALICEはそれぞれ200人、CMSとATLASではそれぞれ約500人。
- T0とT1のCPUはLHCの通常の運転の年に期待されるほどは使われていないが、ルミノシティが増加するにしたがい状況は変化するだろう。そのかわり、その余裕をつかってデータの再処理（キャリブレーションや解析アルゴリズムの改良に対応）を複数回おこなう事が可能になり、それは物理の結果に直接結びついている。

データの記録：

現在、数ペタバイトのデータがT0に記録され、T1などに配られている。T0でのマストレージ(Castor)へのデータの出入りを見ると、継続的に2 GB/sを超えるスピードでデータを受け取り、ピークは5GB/sに達する。また同時に、データ処理や解析のために7GB/s (ピークで14 GB/s)のスピードでデータをストレージから読み出している。平均して一日に50本のテープ (1本1 TB)にデータを記録している。4月からこれまでにテープに記録したデータの総量は約7 PBに達した。

データ転送：

T0からT1へのデータ転送は平均的には計画どおりで0.5-1 GB/s程度、ピーク時には5GB/sに達する事が時々ある。ネットワークはこの性能を問題なく長時間こなしている。OPN (Optical Private Network)の信頼性は大したもの、一つにはそのネットワーク インフラの信頼性と、さらに現在では全てのT1が2つ以上の接続経路を確保している事にもよる。

リソースの使用量：

約100万ジョブが処理され、一日あたり約10万CPU・日相当のCPUパワーが使われている。いろいろなTierでのCPU使用量を見ると、T2の分布はだいたい約束した資源提供量に対応しており、T2が実際のデータ解析で大きな役割をはたしていることがわかる。データ処理と解析に加えて、大規模なモンテカルロデータの生成にもつかわれている。

サービスの状況：

大規模なサービスの中断は、報告しフォローすることになっている。これらインシデントの情報はWebで見ることが出来る。電源や空調の問題がサービス停止の理由であることはしばしば見られる。一方、注意すれば中断をもっと短縮することができたような問題もある。たとえば、NL-T1で3週間データベースが止まった問題。これは、ハードウェアの故障から回復するときにデータをバックアップからうまく回復できなかったことによる。これから学んでいくつかの対応策を考える事ができる。

5月にT0でCastor (マストレージ) の問題があり、一部のデータが失われる事故があった。これは設定の間違いにより、本来データを記録するテープ (永久記録) の代わりに、別な用途の上書きされるテープにデータを送ってしまったことによる。幸い多くのデータは上書きされる前に救出することができたが一部は失われてしまった。これに対応していくつかの対応策をとった。

サイトの信頼性：

各サイトの信頼性や稼働率はモニターされ、必要な対応がおこなわれている。過去6ヶ月間のT0,T1,T2サイトの信頼性の数字が示された。全般的に大変安定である。9月に少々下がっているのはセキュリティーの対策のために必要なサービス停止のためである。いくつかのT2サイトで稼働率の低下が見られたが、上位20%のサイトの成績は優秀である。大部分のリソースはこれらのサイトから提供されているのではあるが、全てのサイトが高い信頼性/稼働率を実現することは重要である。

因に、東京T2はいつも上位に位置している。

CERN T0 の計画：

WLCGの今後の計画に関与するLHCスケジュールや他の要素は変化してきている。2012年と2016年にはLHCの運転がないことや、過去の努力により電力要求量が変わってきていることなど。更に、新しいCERNの中期計画によるT0予算の見直しも影響する。当初の計画と比べて、大規模なT0増強計画は1年遅らせて2014を考えている。

- 新しいT0の建物建設計画は当面キャンセル
- 現在の建物 (計算センター) をアップグレードし2.9MWから3.5MWにする計画は大変重要であり継続する。これには600kWのディーゼルバックアップの電源の追加も含まれる。

T0の機能を遠隔地のサーバーにも分散する可能性は継続して検討する。すでにいくつかの国が具体的な提案や興味を

示している。

Resources Sue Foffano
=====

WLCG MoU :

2009年10月以降新しいサイトのMoUは無い。しかし、いくつかの国が参加の希望をしめし、詳細を検討している。

現在のMoUは既に何年かたっており、いくつかの国で新しいサイトの追加などがおこっている。最近ではフランス、マルセイユCPPMがフランスのT2に参加した。このような変更や、代表者の変更、funding機関の変更があるときは、MoU Annex 1あるいは2を然るべく更新するように指摘された。

リソースの集計 :

各サイトの提供量と使用量のモニター結果はWebで報告されている。

<http://lcg.web.cern.ch/LCG/accounts.htm>.

2011と2012のリソース提供 :

前回のCRRBで、2011と2012の資源提供料を9月30日までに提出するよう求めた。締め切りまでに、1つをのぞく全てのT1と、2つを除く全てのT2からデータが提出された。これらも10月2日までに全部そろった。実験からの要求量と比べると、約束された資源量は、ALICEとCMSでT1の資源不足が見られ、また、T2ではALICEとATLASのディスク量の不足が見られる。

川本辰男 (東大 ICEPP)