

これまでの大型国際共同プロジェクト
における体制及びマネジメント事例
について
(CERN/LHC/ATLASの組織とILC)

徳宿 克夫(KEK)

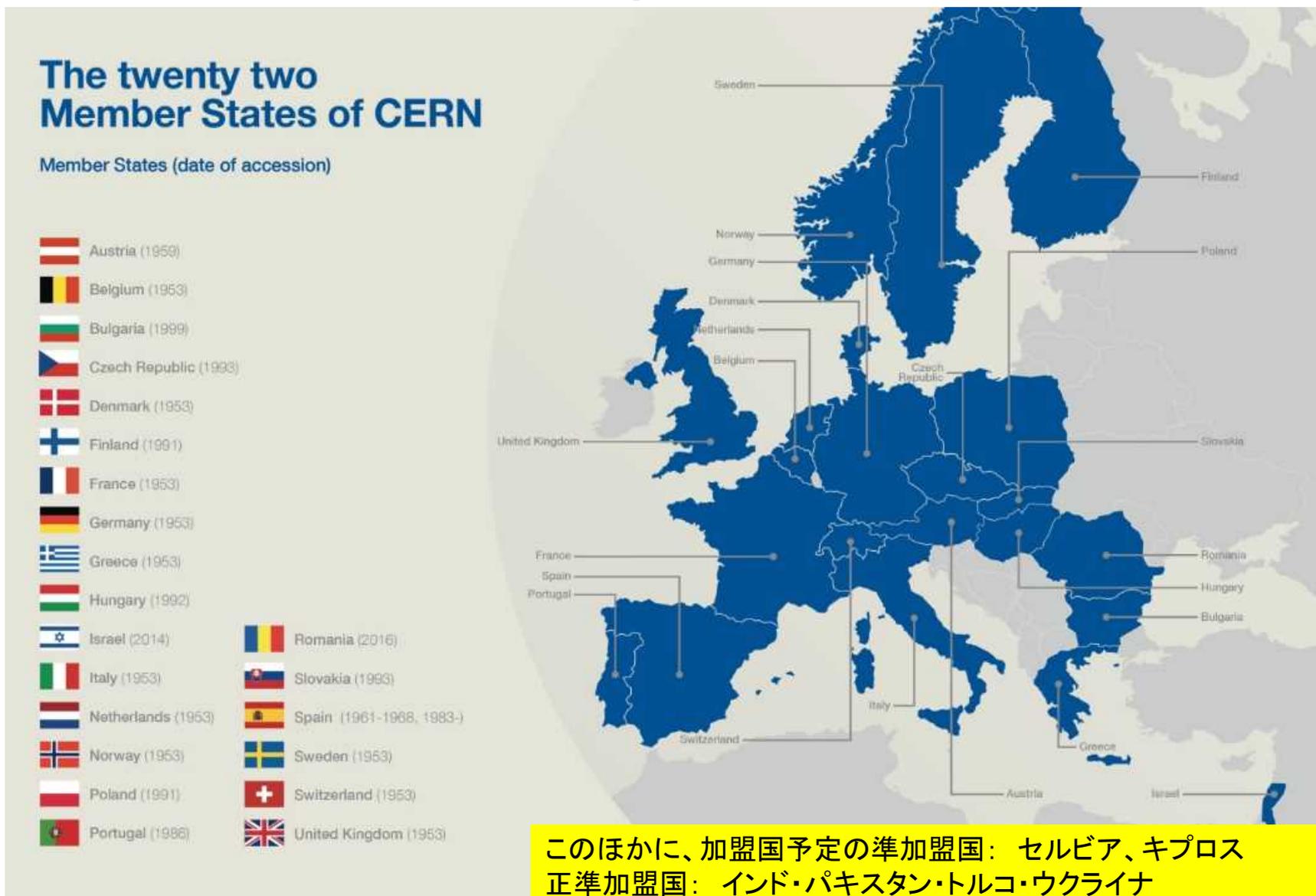
CERN (欧州合同原子核研究機関)

下線付は「大型国際共同プロジェクト等の国際協力事例に関する調査分析」報告書より

- CERNは1954年に欧州12カ国(当時)の国家間の協定(憲章(Convention))のもとで設立された国際的研究機関で、素粒子の基本法則や現象を加速器により探究する研究所。
 - 科学活動が急速に巨大化する中で、米国・ソ連の国力に対抗するにはヨーロッパ各国が共同で取り組むべきとの認識。
 - 設立にはユネスコがサポート(51年ユネスコの政府間会議(パリ)において、「欧州原子核研究理事会(European Council for Nuclear Research)」の設立に関する最初の決議が採決)
 - EEC(1957年設立)よりも早くできているという点でも注目。ヨーロッパ国間では大戦後の悪感情がまだまだ強い中でできたのは、やはり、純粋科学の協力だからというのがあったの見方をよく聞く
- スイスのジュネーブ郊外のフランスとの国境をまたぐ地域に所在
- CERNは、CERNの2015年の予算(支出額)は、1,083百万CHF(約1,190億円)、雇用職員数は、約3,200人となっている。また、世界各国から約11,500人のユーザー研究者を受け入れている。
- 加盟国がお金を拠出して進める国際機関、現在22カ国が加盟。
 - 拠出は、統計がある直近3年間にかかる各加盟国の「要素費用表示の平均純国民所得(NNI: Net National Income)」に基づく基準

現在のメンバー国

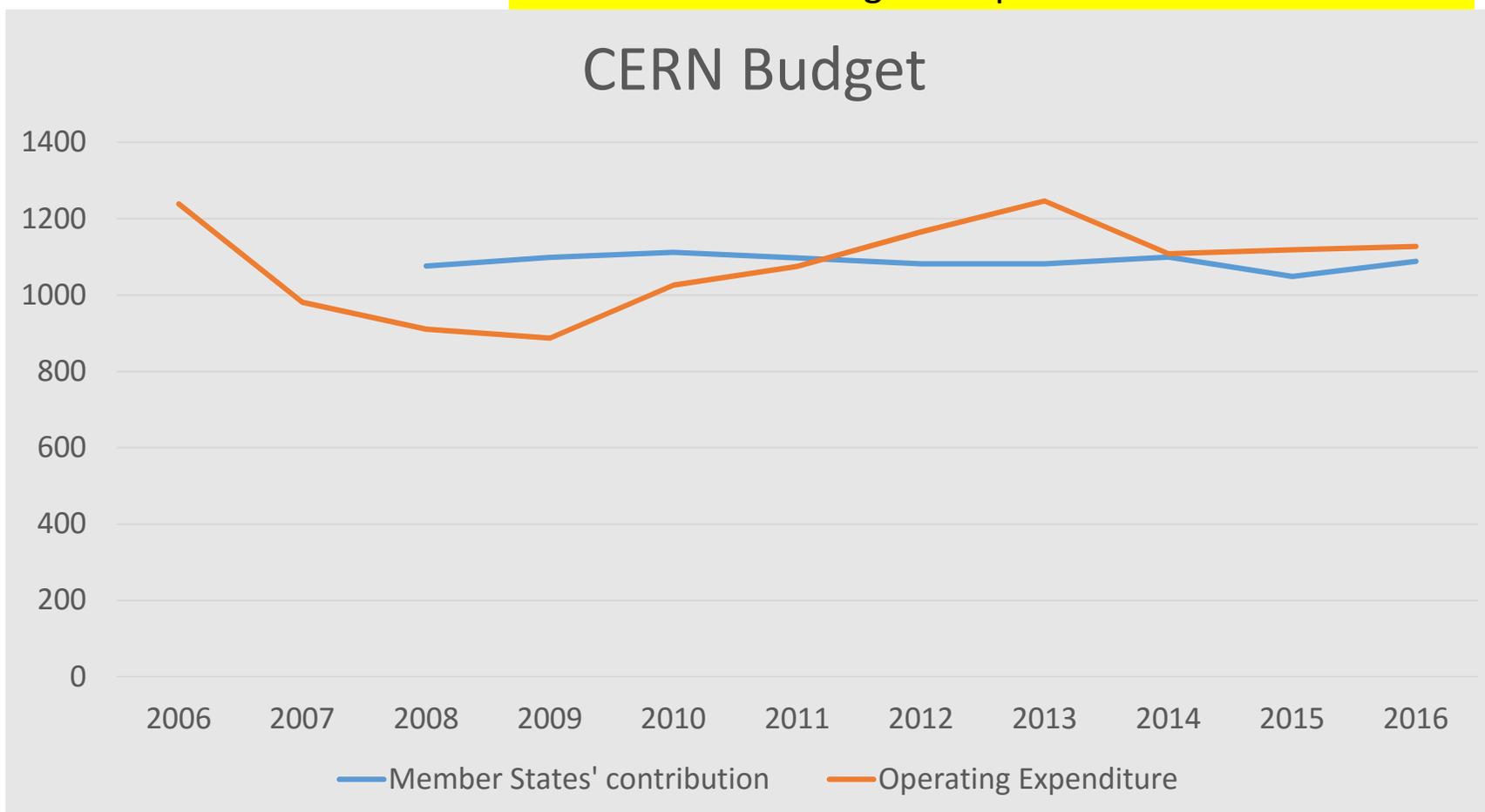
<https://home.cern/about/member-states>



このほかに、加盟国予定の準加盟国：セルビア、キプロス
正準加盟国：インド・パキスタン・トルコ・ウクライナ
オブザーバ：日本、米国、ロシア、UNESCO、European Commission、
JINR（旧共産圏で設立された合同原子核研究所：Dubna: Russia）

年間予算の推移(過去10年間)

<https://press.cern/facts-and-figures/budget-overview>
+ CERN Annual Progress reports



メンバー国分担の部分は基本的にはFlat Budgetにインフレ率(Cost Variable Index(CVI))がかかった分。

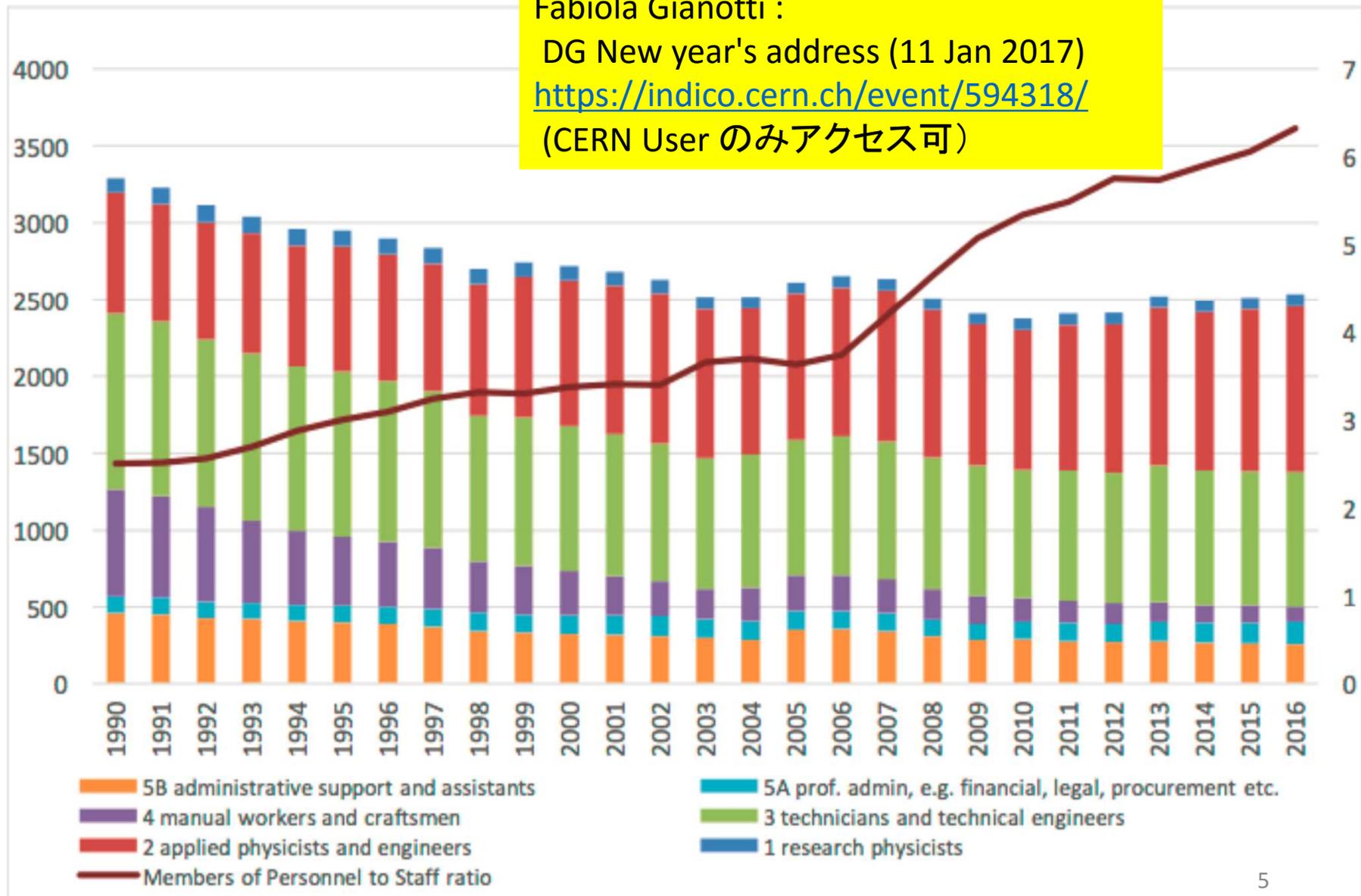
正規職員数の移り変わり

Fabiola Gianotti :

DG New year's address (11 Jan 2017)

<https://indico.cern.ch/event/594318/>

(CERN Userのみアクセス可)



正規職員の比率

Fabiola Gianotti :

DG New year's address (11 Jan 2017)

<https://indico.cern.ch/event/594318/>

(CERN User のみアクセス可)

Number of heads on 31 December	1995	2005	2015
Staff	2,938	2,635	2,531
Fellows	174	246	645
Students & Trainees	236	180	539
Associates	167	397	1,156
Users	5,186	6,333	11,454
Total	8,701	9,791	16,325
Users/staff	1.8	2.4	4.5
Fellows, students, trainees /staff	0.14	0.15	0.47
All MPs/staff	3.0	3.7	6.5

運営体制 (Council)

Convention より

<https://council.web.cern.ch/en/content/convention-establishment-european-organization-nuclear-research>

- CERN は加盟22カ国の代表で構成される理事会 (CERN Council) が、諮問機関である科学政策委員会 (Scientific Policy Committee) 及び財政委員会 (Finance Committee) の助言を受け、最高意思決定機関として運営方針を決定し、研究計画・予算を管理する。
 - 加盟国は2人の代表者。一人は、**政府を代表**する者、もう一人は国の**科学面を代表**する者である。 (理事長 (president) に科学代表の人がなることが多い (2001年以降は全て))
 - 準加盟国 (Associate) も2人の代表者 (Closed sessionには入れない)。オブザーバ国は (Open Session) に招待。日米露はLHCに関するRestricted Sessionにも招待)
 - **通常年4回開催**。(SPC: 年5回、FC: 年4回)
 - ほとんどの理事会決議には、**事前のSPC, FCでの議論**が入り、そこでの議論が理事会で紹介された上で議決になる。
 - 各加盟国は、1票の議決権を持つ。本条約に別段の定めがある場合を除き、理事会の決定は、加盟国 (代表が投票) の単純多数で決まる。実は重要な物はこの別段の定めがあるのがほとんどで、例としては、
 - (全会一致) 新規加盟国の決定、Conventionの変更
 - (メンバーの 2/3) ジュネーブから場所を移す。所長の任命・罷免。大きなプロジェクトの承認。所長に個別案件に関して代表権を与える。Conventionへの追加。 など
 - (過半数、かつ、賛成国の貢献金額が70%を超えること(厳密にはもっと複雑)) 予算の承認 等

運営体制 (Directorate) Convention より

<https://council.web.cern.ch/en/content/convention-establishment-european-organization-nuclear-research>

- CERN の所長 (Director General) は、理事会からの任命を受け、通常5年の任期で運営にあたっている。
 - 所長は、CERN の最高経営責任者 (CEO: Chief Executive Officer) および法的代理人 (legal representative) である
 - Councilの承認のもと、下部組織を決められる。(所長が替わると、下の Director の数や担当が変わることが多い。)
 - CERN に関する所長およびスタッフの責任は、もっぱら国際的なものとする。所長およびスタッフは、職務の遂行にあたって、政府または外部の当局に指示を求めず、それらから指示を受けないものとする。各加盟国は、所長およびスタッフの責任の国際的性質を求めるものとし、所長およびスタッフに職務の遂行にあたって影響を及ぼそうとしてはならない。
 - 年に一度 (通常6月のCouncil)、次年度の予算と今後5年間のMedium Term Plan (MTP)を提出。SPC,FCの議論を受けてCouncilで承認。
 - DGはSPC,FCのExofficio, CouncilのSecretaryとなっており、議論に強く参加する。

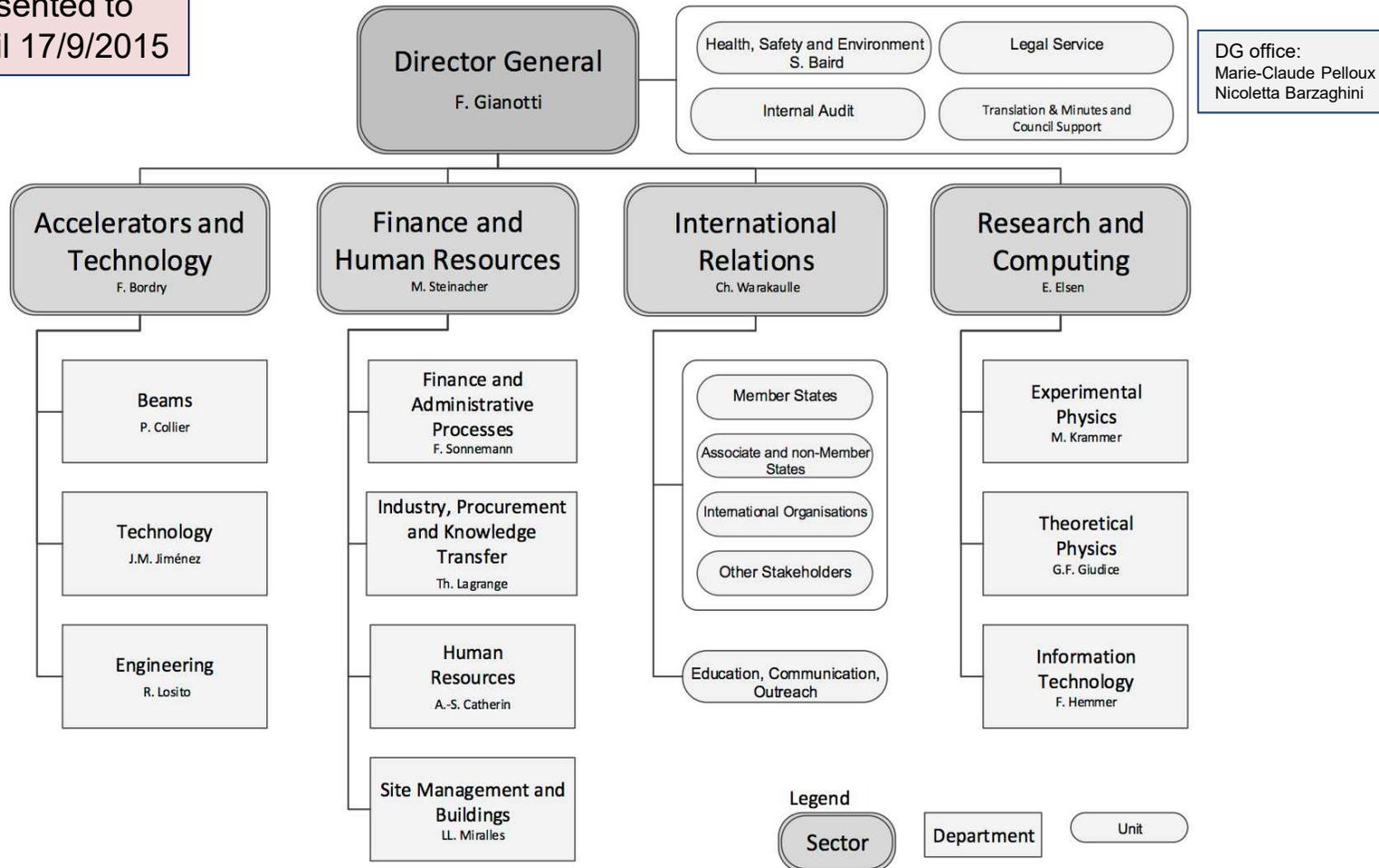
特徴

- Councilに政府代表と科学者代表が入る。
- 大きな決定以外は、所長への委任が多く、(報告の義務の基に)所長の権限が強く保たれている。
- Science-Drivenな議論を中心にして物事を進められる土壌



The new organisational and management structure

As presented to
Council 17/9/2015



- ❑ Four sectors: each sector comprises several departments and/or units and is led by a Director
- ❑ The Director General and the four Directors form the Directorate
- ❑ The Enlarged Directorate brings together the Directorate, Department Heads and Head of HSE

CERNにおいて生じた課題と解決策 1

- LHC建設を巡る課題

- 「大型国際共同プロジェクト等の国際協力事例に関する調査分析」に多くの具体例があるが、その結果として起こったのは、完成のためには、当初のコストと時間の見積り通りに行かなくなるとわかった。(2001年)

- 解決法

- 査察委員会を組織。多彩な分野の専門家を集めて提言をもらった。(委員長Robert Aymars (元ITER所長, 次期CERN所長となる(2004-2008)))
- 完成を2004年から2008年に延ばす。
- 銀行からの借り入れを行い、建設費用をまかなう。2008年までに借金を返済する。
- 2005年に1年間全加速器運転を停止など、コスト削減を進める。

→ 毎年一定の予算が保証されているからできたこと(マイアニ元所長、2017年5月18日のLHCP国際会議におけるLHC Legacy Talk 次ページ)

→ それより先に拠出金による組織であるからできたこと。

CERNにおいて生じた課題と解決策 1

https://indico.cern.ch/event/517784/contributions/2482178/attachments/1462700/2259801/LHCP2017_2.pdf

また <https://arxiv.org/abs/1705.04951> も参照

Lessons learned?

1. CERN side

- Advanced & technically robust design
- Technical and scientific leadership in R&D and in construction
- solid industrial policy, including for in-kind contribution
- continuity in Management and in crisis control

2. Community side

- Continued scientific input
- Undisputed support (no friendly fire) prolonged in time

3. Constant budget made it all possible

- other scientific communities where not scared by sudden CERN budget bumps and did not fight against the project (in general...)

- CERNが技術的に優れていたのと危機管理がうまくできていた
- コミュニティーのサポートがしっかりしていた
- 予算が一定であるというのは他の科学コミュニティに安心感を与えた

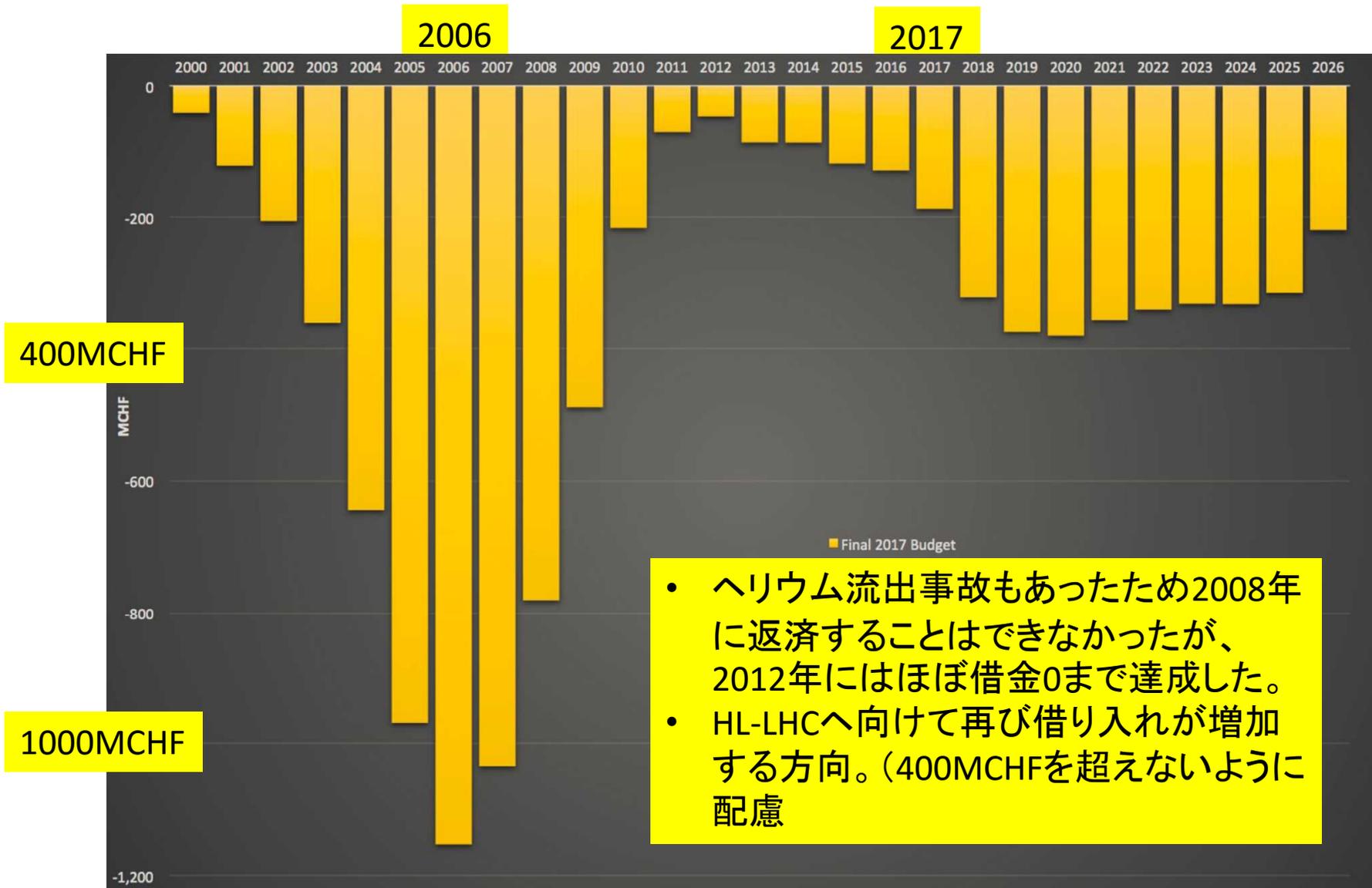
CERNの累積赤字の推移

Fabiola Gianotti :

DG New year's address (11 Jan 2017)

<https://indico.cern.ch/event/594318/>

(CERN User のみアクセス可)



- ヘリウム流出事故もあったため2008年に返済することはできなかったが、2012年にはほぼ借金0まで達成した。
- HL-LHCへ向けて再び借り入れが増加する方向。(400MCHFを超えないように配慮)

CERNにおいて生じた課題と解決策 2

- 年金問題

- CERNは独立した国際機関であり、年金の積み立て等も自分で計画する必要がある。
- 設立して時間がたつと共に、2000年頃から積み立ての不足が明らかになり、職員組合等から改善が強く求められていた。
- 解決法
 - 2011年から年間60MCHFずつ、通常予算から補填することを決めた。
 - これにより、年金財政の改善が見られ、2014年には年金基金は約4BCHFまで改善した。

CERNの周辺環境整備

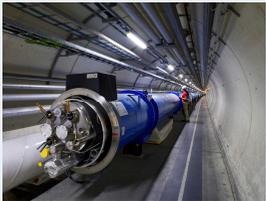
- 「大型国際共同プロジェクト等の国際協力事例に関する調査分析」 報告書より
 - ジュネーブ州政府より土地を無償租借。催事開催など、州政府や自治体向けの対応を継続的に実施。
 - 地上の実験機器については、周辺地域に配慮した施設設計を実施。
 - 環境に溶け込んだ「目立たない」施設を心がける
- 「国際リニアコライダープロジェクト立地に関わる調査研究報告書」 KEK Report 2013-5
 - CERNの敷地内に保育所・幼稚園を設置

- ジュネーブはたくさんの国際機関がある都市なので、CERNのための周辺環境整備かどうかの切り分けは難しい。
- 幼稚園については、CERNのスタッフ優先。

研究所・加速器・国際共同実験

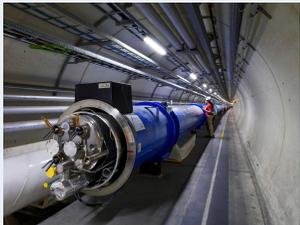
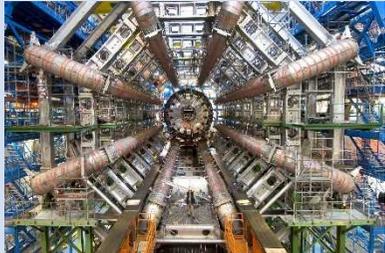
赤字は野村報告書
よりの数字。

1CHF=126円換算

階層	組織	建設経費	運転経費
CERN 	22カ国のメンバー国 理事会 (Council) が決議機関 Director General (理事会で選出) を中心とした 強力な執行組織		~90%はメンバー国による NNIIに応じた拠出金 1477億円/年
LHC 	CERNが運営 理事会が決議機関 (日・米・露・(イスラエル) がオブザーバー)	<ul style="list-style-type: none"> • ほぼCERNの年間経費から • 仏・瑞のホスト国特別支出 • 日・米・露・印・加・イスラエルの拠出。全体の17% (日米の一部は現金、後はin-kind (物納・労働力)) • トンネルは含まず (既存施設の利用) 約3836億円	<u>CERNの年間経費より支出。LHC単体のコスト、で入射器等を含まず)</u> 225億円/年 (Direct Indirectを含めば(補足資料参照)-> 約820億円/年
ATLAS 	CERNと38カ国、182大学研究所 各大学1票のCollaboration Board (CB) が決議機関 CERNが主催する、レビュー委員会で、科学・財政のモニター。それを基にCERNが勧告 Resource Coordinator とTechnical CoordinatorはCERN所属でなくてはならない。 代表者 (Spokesperson) はCBの投票。候補者の提示時点でCERNの承認が必要	参加機関によるin-kindがほとんど 約540億円	担当した測定器の運転維持は <u>それぞれが担当</u> 。 CERNの共通部分以外のATLAS経費 (含人件費) は 22億円 (2016年) それ以外の共通部分は学生以外の著者数に応じて分担。全体で21.4MCHF/年= 27億円/年 1856人で分担 (2016年) な ので、 156万円/人/年

研究所・加速器・国際共同実験

このように3つを分けて考えるのは重要。
ただしグレーゾーンは常に存在。

CERN	DESY (三原科学官)	KEK (飯嶋委員)	天文
CERN 	DESY (ドイツ(連邦+州)) 	KEK (日本) 	
LHC (CERN+nonmember 17%) 	HERA (DESY+inkind50%) 	SuperKEKB (KEK 100%) 	星? 
ATLAS 	ZEUS 	Belle II 	望遠鏡 

基本的な考え方 加速器

- 加速器の運転経費はホストラボが持つ (ICFA Guideline: http://icfa.fnal.gov/statements/icfa_guidelines/)

5. Operating laboratories should not require experimental groups to contribute to the running costs of the accelerators or colliding beam machines nor to the operating costs of their associated experimental areas. However, in particular for a large global facility, allocation of operating costs should be agreed by the project partners before project approval, while still allowing open access for experimental groups

ホスト施設が加速器運営と実験付属施設のコストを持つ。ただし、大きな国際施設では、運転経費の分担方法を、プロジェクトを認める段階できちんと決めておくべきである。実験グループにはオープンな施設であるべき。

なかなか解りづらいのは、以下の4つが出てきて、それが何を意味するかは、いろんな解釈があり得るから

Operating Laboratory	CERN	ILClab
Facility	LHC	ILC
Project	LHC/ATLAS?	ILC/ILD?
Experimental Group	ATLAS	ILD

(注1: ATLAS, ILDは実験の代表として一つ書いてあり、他の実験(CMS, SiD等)もある。

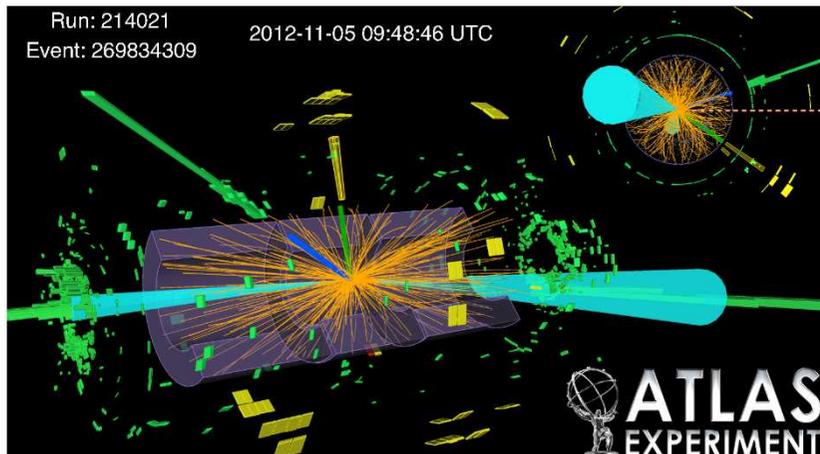
注2: 後述のように、ILC加速器の運転経費を実験グループの人数比でまかなうオプションでは、加速器実験一体としてProjectと考える場合もあるかと考える。)

基本的な考え方 実験

- 大きな素粒子実験では、一つの装置を国際協力で作る必要がある。
 - いろんな国の持ち寄りパーツのモザイクですらなく、一つ一つのパーツ自体が国際協力できている。
 - 得られたデータは装置全ての情報を使わないと意味を持たない。(担当パートのデータへの特権を持つ意味がない)
 - 実験プログラムも全体で一つ。時間を割って各国が占有する時間という使い方ではない。

-> 建設に投資したお金に応じた研究成果の配分ということが原理的に不可能

測定器の建設の分担は、自分の得意分野を生かせるパートへの、基本的には自主的な貢献による。



加速器建設でも、投資に見合った成果配分という考え方は難しい。
(せいぜい、貢献分がほぼ国内経済へ還元する程度)

では、なぜホストするか？
最先端ラボがあることによる波及効果
人類の知的好奇心への貢献

LHC/ILC

階層	建設経費	運転経費	階層	建設経費	運転経費
<u>CERN</u>		<p>～90%はメンバー国によるNNIに応じた拠出金</p> <p>1477億円/年</p>	<u>ILClab</u>	<ul style="list-style-type: none"> ラボ自体の建設のコストはTDRには書いていない。 安全・計算機・事務組織など。 分担：？（国際施設だが、ホスト国が大きな貢献？） 	<ul style="list-style-type: none"> ILC運転経費にサービスの分がどれだけかわるか？
<u>LHC</u>	<ul style="list-style-type: none"> ほぼCERNの年間経費から ホスト国特別支出 日・米・露・印・加・イスラエルの拠出。 <p>全体の17% 約3836億円</p>	<p>ほぼCERNの年間経費から</p> <p>(Direct Indirectを含めば(補足資料参照)-> 約820億円/年</p>	<u>ILC</u>	<ul style="list-style-type: none"> 物:8309億円(±26%) 人:1598億円(±24%) 国際分担 <p>合計約9907億円</p>	<ul style="list-style-type: none"> 複合加速器を含む金額 人以外:390億円(±40%) 人:101億円(±?) <p>約491億円</p> <ul style="list-style-type: none"> 分担:建設費に比例、施設を除く建設費に比例、プロジェクト内の博士数比 等
<u>ATLAS</u>	<p>参加機関によるin-kindがほとんど</p> <p>約540億円</p>	<p>担当した測定器の運転維持はそれぞれが担当。</p> <p>CERNのATLAS経費 22億円 (2016年)</p> <p>さらに共通部分は学生以外の著者数に応じて分担。</p> <p>全体で 27億円/年</p>	<u>ILD + SiD</u>	<ul style="list-style-type: none"> ILCとは別の国際分担 <p>約601億円(ILD) +404億円(SiD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 不明 (ATLASと同規模?)

CERN/LHC

参考文献: L.Evans The Large Hadron Collider
Chapter 3, ISBN-13: 978-1439804018

- メンバー国の拠出金で運営。LHCの建設もその費用のほとんど(83%)はこの拠出金からなる。
 - 一方、メンバー国以外からのLHCへの貢献は日本以外はin-kindが中心。各国のラボのインフラとマンパワーの活用。
 - お金を直接扱えることによって、予算の最適化を図ることができた。例えば、超伝導磁石では、CERNが材料調達(超伝導ケーブル)、製作治具の貸し出し、製作工程のマニュアル化等により、磁石製作会社のリスクを減らしてコストダウンができた。
 - CERNは国際機関であるので、調達に関して、スイス・フランスの法律に従う必要はない。独自のルールを決められる(あるいは決めないといけない)。LHC開始に当たって調達ルールの変更等も行われた。
 - 日本がお金で貢献したメリットはCERN日本ともに大きかった。
 - CERNは、日本企業への直接調達が可能になり、競争により全体のコストを下げられた。(超伝導ケーブルは、日本、米国の現金貢献が日米企業の製品使用につながった)
 - お金の貢献ではあっても、衝突点の四重極磁石の開発・製作をKEKが請け負うなど、In-Kind的な貢献の道もつくれた。
- ただし、このような手法がとれたのは、LHC建設以前にCERNが長く存在し、技術蓄積等があった点も重要。
- ILCLabの場合は、新設してすぐの大規模事業になるわけで、CERN方式が機能するかどうかはわからない。Pre-LABの重要性と、In-kindを基本とすると想定して各国の現在のラボの役割は大きくなる。それでも、ILCLabが中心になって進めることは重要と考える。

LHC建設に貢献した主な日本企業

推定規模
億円(註)

古河電気工業	LHC加速器	超伝導ケーブル	~20*
新日本製鐵	LHC加速器	双極電磁石の特殊ステンレス材	~50*
東芝	LHC加速器	収束用超伝導四極電磁石	~15*
JFEスチール	LHC加速器	電磁石用非磁性鋼材	~5*
カネカ	LHC加速器	電磁石用ポリミド絶縁テープ	~10*
IHI (+Linde)	LHC加速器	低温ヘリウムコンプレッサー	~20*
東芝	アトラス	超伝導ソレノイド	~10
浜松ホトニクス	アトラス,CMS, LHCb	シリコン検出器, 光電子増倍管, 光 検出ダイオード	~10
川崎重工業	アトラス,CMS	LArカロリメーター容器, 鉄構造体	~10
林栄精器	アトラス	ワイヤーチェンバー	~5
東芝	アトラス	信号読み出し集積回路	~2
ソニー	アトラス	検出器信号アンプ	~1
ジーエヌディー	アトラス	トリガー用電子回路	~1
フジクラ	アトラス	耐放射線性光ファイバー	~1
クラレ	アトラス	シンチレーションファイバー	~1
有沢製作所	アトラス	銅箔ポリミド電極シート	~1

(註) 推定規模は、部分的な情報から推定しており、実際の契約額と相当にずれている可能性があります。あくまでも企業の貢献の規模の目安にすぎません。*印は日本による建設協力資金が使用された事を示す。



古河電気工業



新日本製鐵



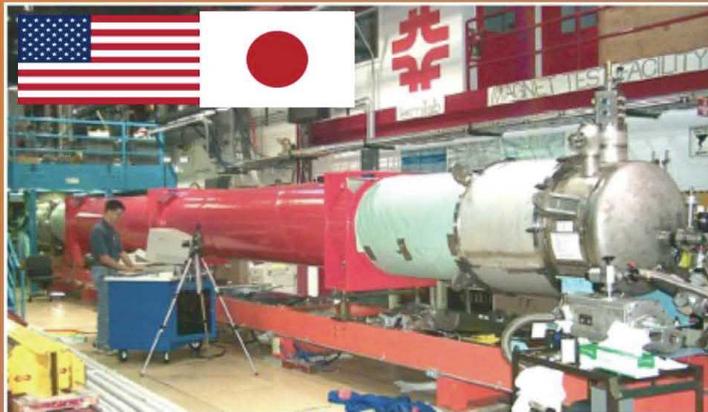
東芝



浜松ホトニクス



メンバー国外からの国際協力・貢献 (例)



建設期ではないが2014年の長期シャットダウン時のLHC整備においては、

パキスタン、ギリシャ、ウクライナ、ロシアからの大きな人的貢献もあった。

このような政治を超えた人材交流も国際施設の魅力
ここでもCERNのしっかりした受け入れ体制があつてのこと



ILC

- ILCでは、CERNのように大部分を拠出金をもとに建設・運営する組織は現実的でなく、想定されていない。
- 加速器の多くのパートはIn-kindによる貢献だとすると、各国のそれぞれが持つ既存のLabのインフラを有効に利用できる。特に、欧州及び米国はXFELの建設に使った施設が活用できる。
- CERNのLHC建設ではIn-kindの貢献比率は少なかったが、CERNのIn-kind物品の受け入れ体制がしっかりしていた。(DESYにおけるHERAでも同様)。ILCラボにしっかりしたCore組織があることが重要。-> 世界のラボの集合体ではいけない(PIP Document, Maiani: LHCP talk(参考資料))
- このためにも、各国の貢献の中で現金供出による、共通経費の比率を多くすることが重要。ここの国際取り決めは重要。

參考資料

元CERN所長の意見

https://indico.cern.ch/event/517784/contributions/2482178/attachments/1462700/2259801/LHCP2017_2.pdf

1. My opinion

- Big machines cannot be built on the “detector model”

2. Absolutely needed

- A strong scientific motivation
- A recognised leading central group for planning & construction
- A dedicated and extended community of scientific users that consider to be the owners of the project.



F. Gianotti (May 2017)
@SPC (内部資料)

Annual revenues: **~1.2 BCHF** total
~1.1 BCHF from Member States + ~0.1 BCHF (e.g. contributions from Associate Member States)

Annual expenses (Materials + Personnel):

~ 950 MCHF: operation → approximately equally split between:

- running and support of current scientific programme: accelerators, experiments, theory, computing, consolidation of experimental areas, etc. → **~ 80% is LHC-related**
- infrastructure & services: HSE, site & buildings, workshops, energy, administration, etc.

~ 250 MCHF: (new) scientific projects & studies: LIU, HL-LHC, HIE-ISOLDE, ELENA, Neutrino Platform, R&D, CLIC, FCC, Physics Beyond Colliders

→ **~ 70% for LHC upgrades**

Materials budget: ~ 570 MCHF

- ☐ goods, consumables, electricity, industrial services, GET fellows, etc.
- ☐ ~ 40 MCHF M→P personnel (Scientific Associates, PJAS, students and trainees)

Personnel budget: ~ 630 MCHF

- ☐ ~ 2500 staff members
- ☐ ~ 70 MCHF central budget for fellows (~ 550 people)

Typically:

- ☐ operation and maintenance activities: personnel expenses dominate
- ☐ construction activities (projects; buildings, etc.): materials expenses dominate

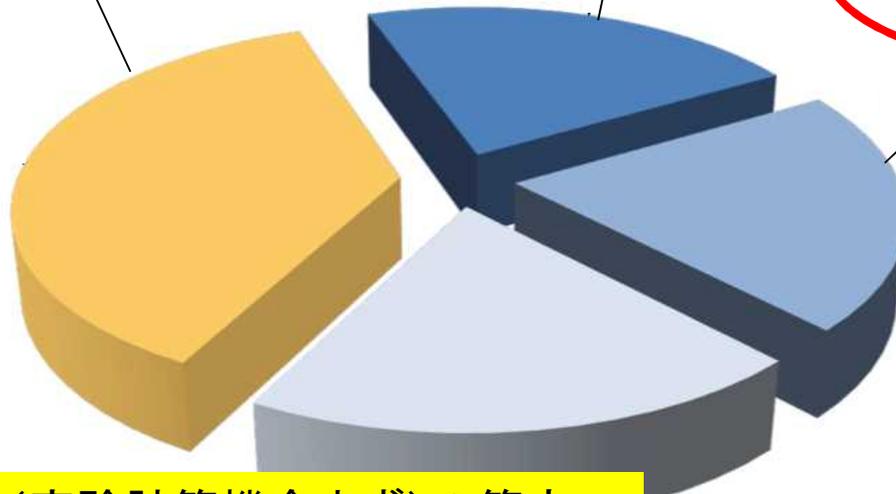


Reminder of Budget's main components (II)

Infrastructure, services and centralised expenses^(*):
 ~ 470 M, ~ 37%
 Energy and water (65 M), Safety (48 M), Site maintenance, logistics, security (80 M), Site renovation & buildings (35 M), Informatics (60 M), Int. Rel. (17 M), Administration (50 M), etc.
 (*) Several expenses have corresponding revenues

New scientific projects: ~ 280 M, ~ 22%
 LIU, HL-LHC, FCC, CLIC, PBC, HIE-ISOLDE
 ELENA, Neutrino Platform, AWAKE, R&D

LHC: ~ 270 M, ~ 21%
 Operation and consolidation of accelerator (160 M), detectors (65 M), computing (45 M)



M+P
2018 budget

LHC関連運転経費(実験計算機含まず)の算定:
 $950 \times 0.8 - 65 - 45 = 650 \text{ (MCHF)}$
 $= 820 \text{ 億円}$

Other scientific programme:
 ~ 250 M, ~ 19.9%
 Non-LHC experiments, theory, KT
 Operation and consolidation of injectors and exp. areas (170 M)

CERN Medium Term Plan (2017-2021)

<https://cds.cern.ch/record/2199186>

44

Medium-Term Plan for the period 2017-2021

LHC experiments

2. ATLAS detector

Goal	Verify the Standard Model and search for new physics.				
Approval	31 January 1996				
Start date	1998				
Costs	Total CERN share of Materials for ATLAS construction: 128.8 MCHF. Total Personnel and Materials (CERN share, project, tests and operation until 2008 incl.): 509.2 MCHF.				
Running conditions	Runs up to full design luminosity. Ready to use any luminosity provided.				
Competitiveness	Together with CMS, very competitive compared to existing facilities.				
Organisation	A total of 177 institutions from 38 countries with about 3,000 authors with PhD (or equivalent), students included. <i>Governing body:</i> Collaboration Board (one representative per member institution) and Chair. <i>Executive bodies:</i> Management: Spokesperson and two Deputies, Technical Coordinator, Resource Coordinator. Executive Board chaired by the Spokesperson. Subsystem Projects led by Project Leaders. Physics Working Groups with two co-conveners per working group. Interface with CERN through a dedicated CERN team.				
Risks	No major managerial, technical and financial risks are identified. General risk related to the operation of a very complex detector system including many different detector technologies.				
2017 targets	Continue to collect high-quality physics data in LHC Run 2 with high efficiency, aiming for 25 fb ⁻¹ integrated luminosity (~6 times as much as collected in 2015). In parallel, pursue the construction of the Phase 1 upgrades, and the R&D towards TDRs for the Phase 2 upgrades.				
Future prospects & longer term	Continue data-taking for physics in Run 2, while constructing the Phase 1 upgrade projects to be installed in LS2. Given the luminosity expected by the machine expect to further study the detailed properties of the Higgs boson. Searches for supersymmetry will continue, with possible discoveries up to masses of 2 TeV and beyond and carriers of new physics up to masses of 2 – 4 TeV and beyond.				
Outreach	Organised by the Collaboration and documented in the ATLAS Communication Plan.				
CERN contribution	Infrastructure in the experimental area. Strong contribution towards the technical coordination of the experiment including the subsystem installation. Providing Tier-0 centre as well as some analysis capability. Important contributions to all sub-systems (CORE: 33 MCHF) and non-CORE support (68 MCHF). A total of 128 MCHF was spent. At present, a total of 80 FTEs. Now very important contribution to the physics results.				

CERN budget for 2017	Personnel (FTE)	Personnel (kCHF)	Materials (kCHF)	Total (kCHF)	Comments
	74.3	15,070	3,250	18,320	Of which M&O: 1.2 MCHF.

ATLAS関連のCERN運転経費の算定:

18.32-1.2=17.2 (MCHF)

= 22億円