

FAIRについて

Facility for Antiproton and Ion Research

早野龍五

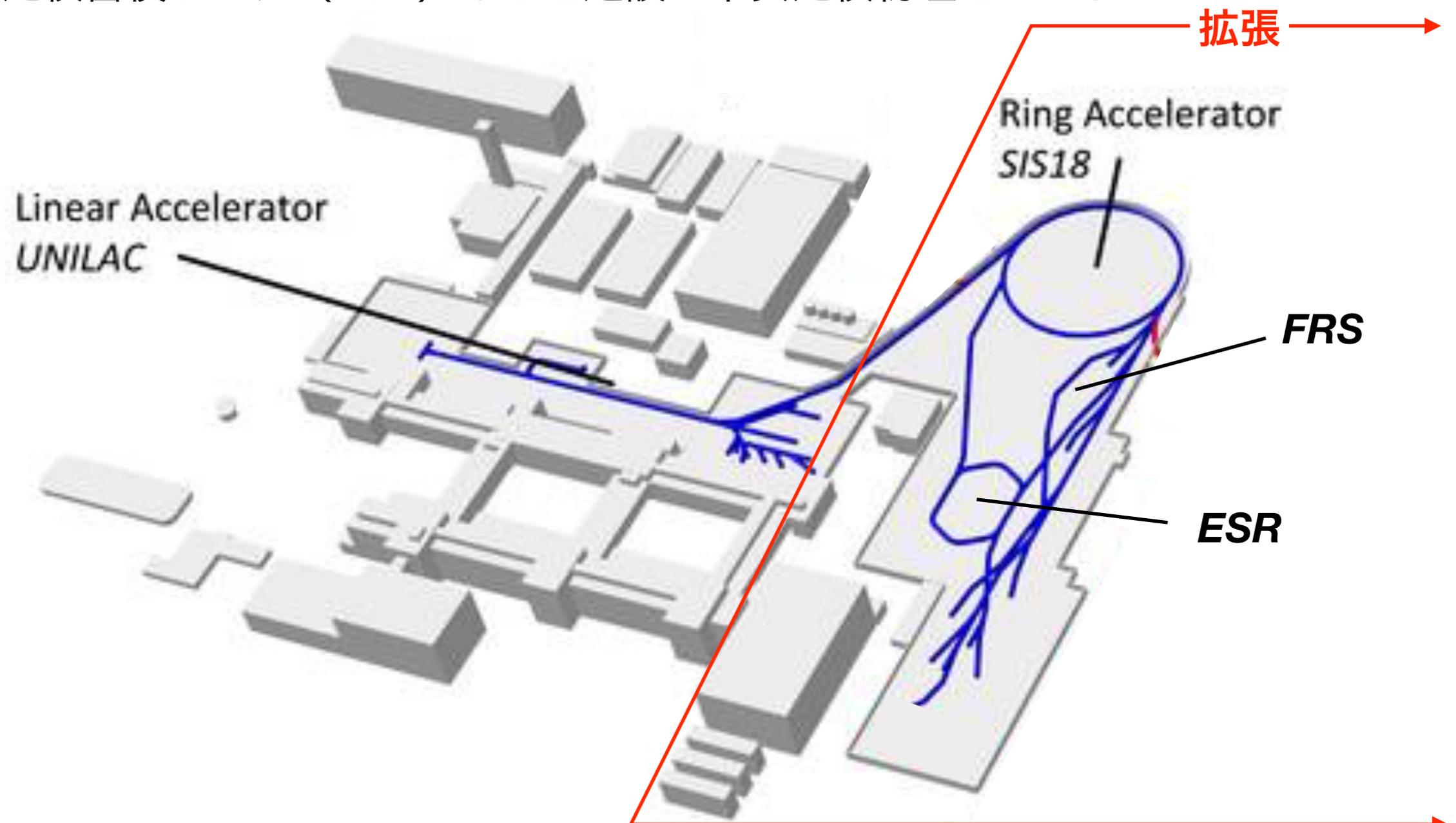
2009年-2015年 ドイツGSI研究所科学助言委員会委員

FAIRの4つの柱

NUSTAR	Nuclear Structure, Astrophysics and Reactions	原子核物理
APPA	Atomic, Plasma Physics and Applications	原子物理
CBM	Compressed Baryonic Matter	高エネルギー重イオン
PANDA	Antiproton Annihilation in Darmstadt	ハドロン物理

FAIR前史

- ・ 1969年 GSI - ドイツ重イオン研究所, ヘッセン州の大学連合によって設立
(現在はヘルムホルツ・センター)
- ・ 重イオン加速器 UNILAC を建設 - 超重元素生成などで成果
- ・ その後, 重イオンシンクロトロン (SIS18), 不安定核分離器 (FRS), 不安定核蓄積リング (ESR) などを建設 - 不安定核物理をリード



既存

GSI - ドイツ重イオン研究所

国内ファシリティ

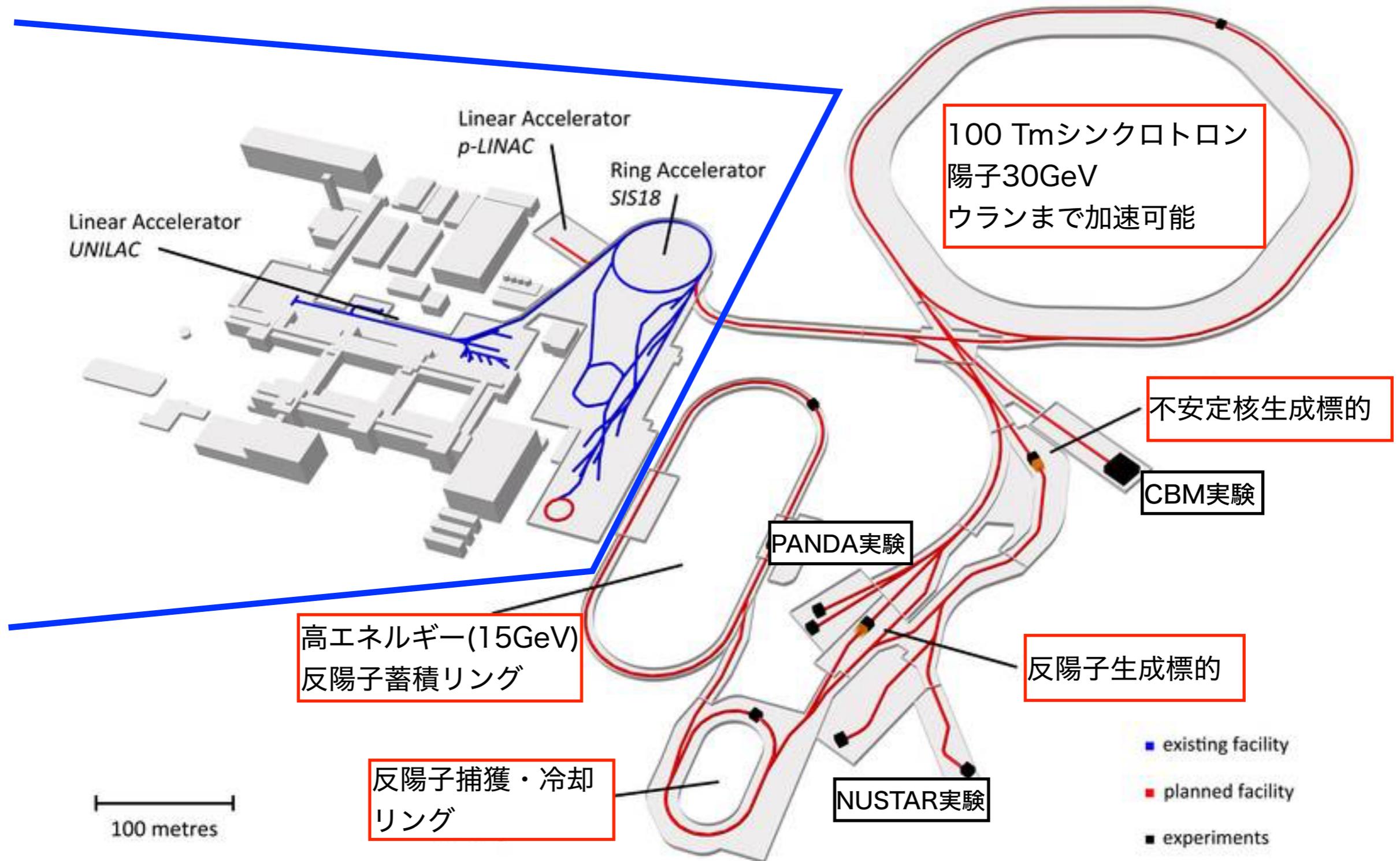
FAIRへの入射器として使用

FAIR - €17億 2025年完成予定

ドイツ 70%, ロシア 18%,

インド, スウェーデン, フィンランド, ポーランド,

ルーマニア, スロベニア, フランス, (英国)



Construction will soon resume on the Facility for Antiproton and Ion Research in Darmstadt, Germany. The buildings on the left are the existing GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research and the cleared area outlines the future FAIR grounds. The heart of FAIR, a ring 1100 m in circumference, will be at the back circle; the site will also have 4-km-long high-energy beam transport lines, additional storage rings, and experimental setups. Not visible are 1350 posts extending down 60 m that will support the buildings.



TILL MIDDELHAUVE, FAIR

FAIRの歴史（1）

1969年	GSI（ドイツ重イオン研究所）設立	ヘッセン州の大学連合により設立
2002年	FAIRがGSIの将来計画として提案される	€ 6.75億（参加国誘致を目指す）
2006年	技術設計書	€11.8億に増大
2007年	FAIRキックオフ・セレモニー	15カ国（下表）が協定にサイン
2009年	€11.8億では建設できないことが判明 MSV：Modularized Start Version モジュラー化した削減計画策定	複数の加速器等を後回し
2010年	メンバー国がMSVにサイン	2018年完成予定だった

削減後（MSV）での予算計画と→
現時点では協定に留まっていない国の表
（金額は2005年ユーロ）

FAIR Countries	Total declared Contribution	
Austria	5.000	×
China	12.000	×
Finland	5.000	
France	27.000	
Germany	705.000	
Great Britain	8.000	▲
Greece	4.000	×
India	36.000	
Italy	42.000	×
Poland	23.740	
Romania	11.870	
Russia	178.050	
Slovenia	12.000	
Slovakia	6.000	×
Spain	19.000	×
Sweden	10.000	
Total	1.104.660	
Firm Commitments	1.038.660	
	not firm for the first batch	

FAIRの歴史（2）

2010年	FAIR GmbH設立 GSI GmbHは国内法人であるため別法人設立が必要とされた (しかし新たなin-kindの承認などのたびにFAIR株主の合意を得る必要があり大変)	
	しかし建設計画大幅遅れ コスト増大 (2005年ユーロで€13億)	1360本60mのパイルが必要と判明 福島原発事故後の安全基準対策 等々
2014年	ドイツ政府が介入	建設中断
2015年 初頭	CERNのHeuer所長（当時）を委員長とする外部レビュー 1. GSI GmbHとFAIR GmbHの統合をすすめる（マネージメントコスト削減） (しかし2018年現在、いまだに別法人) 2. 4つの柱のプライオリティ付け（NUSTAR&APPA > CBM > PANDA）	
2015年 末	PANDA（反陽子）はカットと思われたがメンバー国が強く反発 建設コスト€13億（現在価格で約€17億）を上限とする約束で メンバー国が不足分€2.5億を拠出することに合意	
2017年	FAIR起工式，2025年の完成を目指している	

FAIRはILCのモデル？

- GSIはUNILAC→SIS18とアップグレードしてきた前史
将来計画としてSIS100等を含むFAIRを立案
- FAIRは州政府・連邦政府の意向を反映した予算計画
主に予算面から国際プロジェクトであることが求められた
- ホスト国の支出（70%）のほとんどは土木建設費
メンバー国の負担は主としてin-kind（コスト増大分の多くはホスト国負担）
ホスト国のマネージメントコスト大（現場の声：一国でやったほうが楽）
- コスト見積り、マネージメントには数々の問題があるものの、
外的要因でやむを得ない面もある
- GSIとFAIRの関係は（物理およびプロジェクトの規模では）
旧東大原子核研究所とJ-PARCの関係に近い
ただしJ-PARCは国内計画

その他, FAIRを見て懸念されること

- in-kindで納入される物品はホスト国の各種法令に則った装置になっているか
- 材料から製造, 運搬までのクオリティコントロール
- 仕様書・契約書作成, 法務（対他国研究所, 企業）, コスト管理, プロジェクト進行のリスク・アセスメントなど, 英語で行うことが必要
- そのための人材確保は, かなり大変. 確保できない場合は（主に加速器の）研究者がやらざるを得ない