



日本加速器学会

特別功労賞

PASJ Award for Significant
Contributions

藤縄 雅

Tadashi Fujinawa

RIKEN Nishina Center

理研 仁科センター

- 「加速器施設に世界最初の熱電併給装置 (CGS) 導入他」
- The ward first Co-Generation System for accelerator and others

推薦者

- 矢野 安重先生
- 故平尾 泰男先生

自己紹介

- 1948年生れ； 矢野さん他と同じ
- 日大生産電気でMHD発電(Magneto Hydro Dynamic Generation)を3年間勉強（ブレイトンサイクル:Brayton Cycle）
- 1973年 三菱電機入社 主に海外電力案件担当
- 1999年 理研出向⇒2002年 理研に転職
- 昨年 電気設備学会より「星野賞」受賞

1976年より 3 年 INDONESIA SURABAYA 2 X 50 MW BTG 担当

- ここで、電気回路設計ミスで、動かないクレーンを動けるようにして、脚光を浴びる。
- 以後 クレーンに自信を持つ

Fujinawa of Arabia 砂漠の狐

IRAQ Super Grid Project

**Kuwait Doha West
8 x 300 MW TG**



最後はINDIA AURAIYA C/C

C/C=ブレイトンサイクル+ランキン
サイクル

- インドで昭和天皇の崩御を聞く
- 帰国後HIMAC担当が決まる⇒
初めての加速器
- 理由
- 輸出の自粛：輸入拡大
- はつもの⇒ マニュアルがない！



矢野先生とCGS

- RIBF計画を理事会で説明
- 世界一の加速器施設建設は、理研のお家芸で当然、しかしながら 加速器は湯水の如く 電気と冷却水を使う。
- 京都議定書もある。⇒物理学者であるから何か考えろ！

小池 百合子大臣



Sustainability Energy

2 MW 風力



1000 kW Solar



再生可能エネルギーはエネルギー密度が低い

- 太陽光: 仁科記念棟屋上を全て太陽光パネルを敷きつめても高々30 kW程度
- 日照時間は年間1,800時間
- 風力には6 m/秒の風が常時必要
- 吸着式冷凍機は、磁石や電源の冷却水出口温度が低すぎて動かない



QVCマリーンフィールドでも風力は採算に合わない



天然ガス熱電併給装置 (CGS)

- RIBFの消費電力 (16 MW) は、最終的に熱になる。成果物は論文。
- 発生した熱を取るのに電気を使うと、再び消費電力が増える。
- そこでガス冷房。

- ガス冷房の熱源にガスタービンの排気ガス利用

メリット

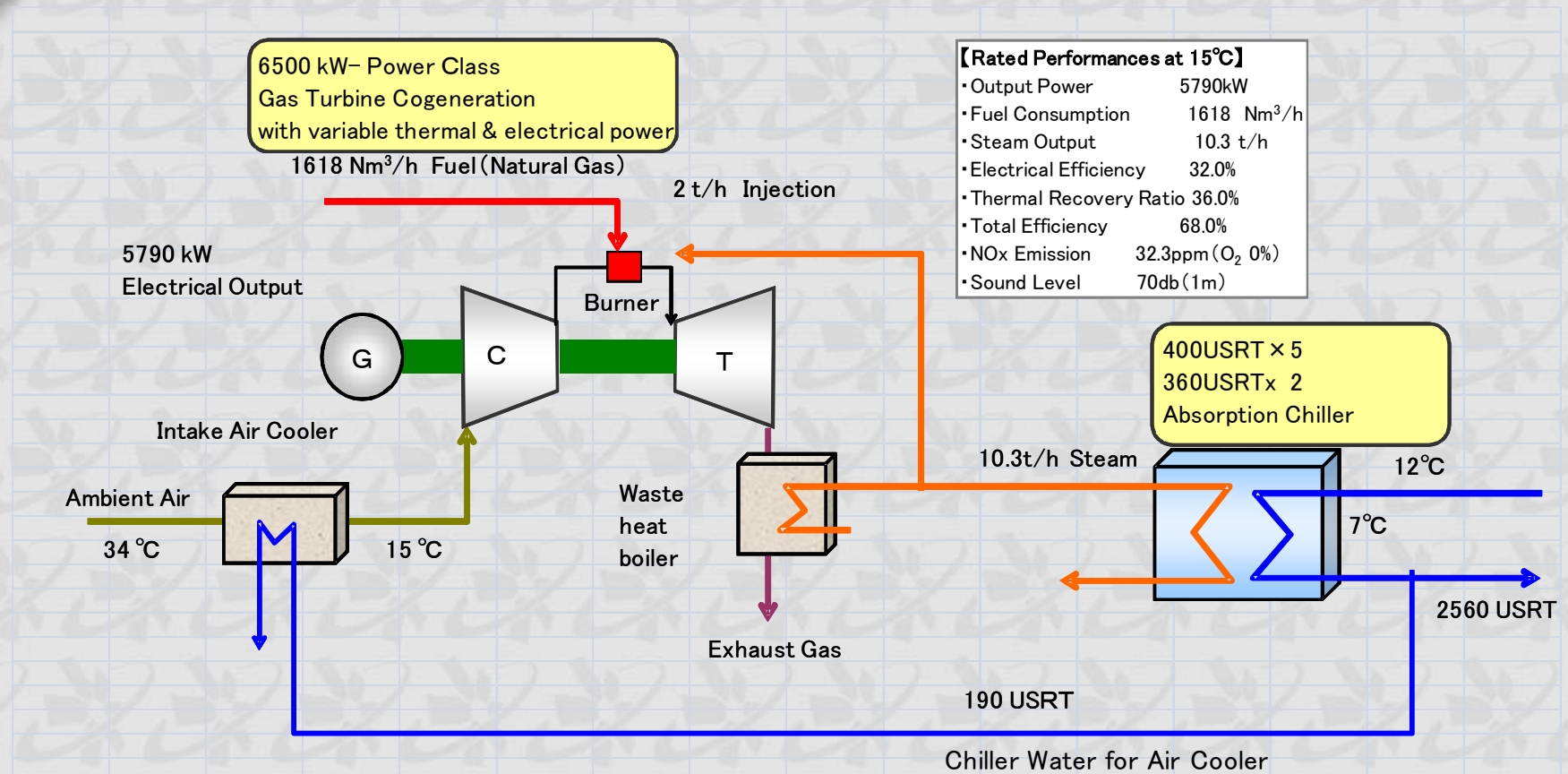
- 冷房のスイッチを入れると、電気が発生する。
- 高効率: 68% (石炭火力は44%以下)
- 送電ロスがない
- 燃料が綺麗: CO₂は石炭の半分以下、石油の6割、SO_xはゼロ、No_x1/3.
- 理研CGSは、220 haの森に相当

CGS

- 6.5MW + 2720USRT
- 1Hz (20msec) で商用回線より切り離し.
- Efficiency: 68.0% as on July 2010.



CGS system flow

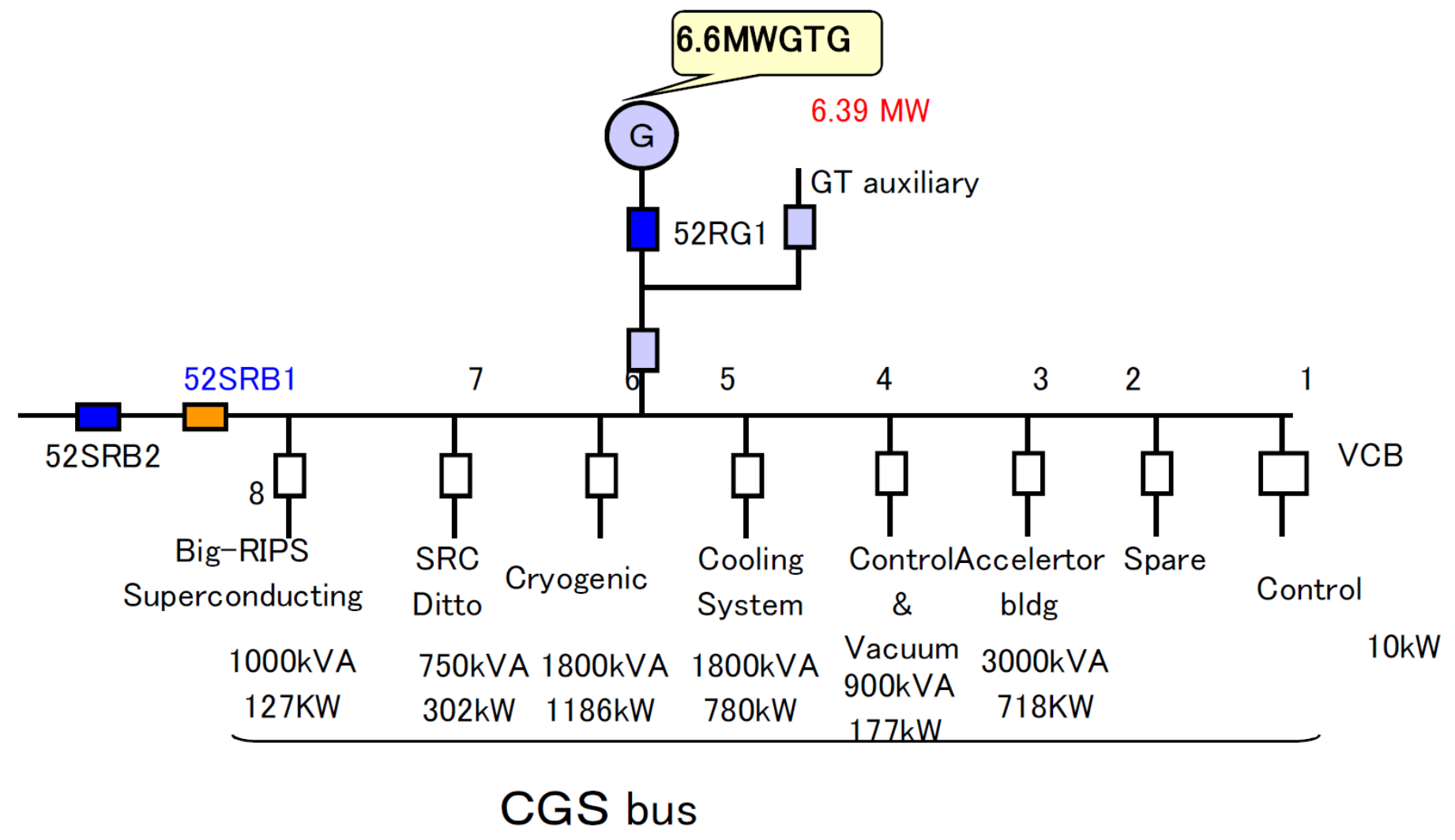


Black Out 対策

- 瞬低、停電、計画停電対策
- 停電は2年に1回程度発生する。
- 瞬低は 年7回発生する。
- 理研には計画停電がある。
- 超伝導電磁石、クライオ・冷却系・真空系・制御系・加速器棟建屋を守る。



RIKEN Single Line Diagram

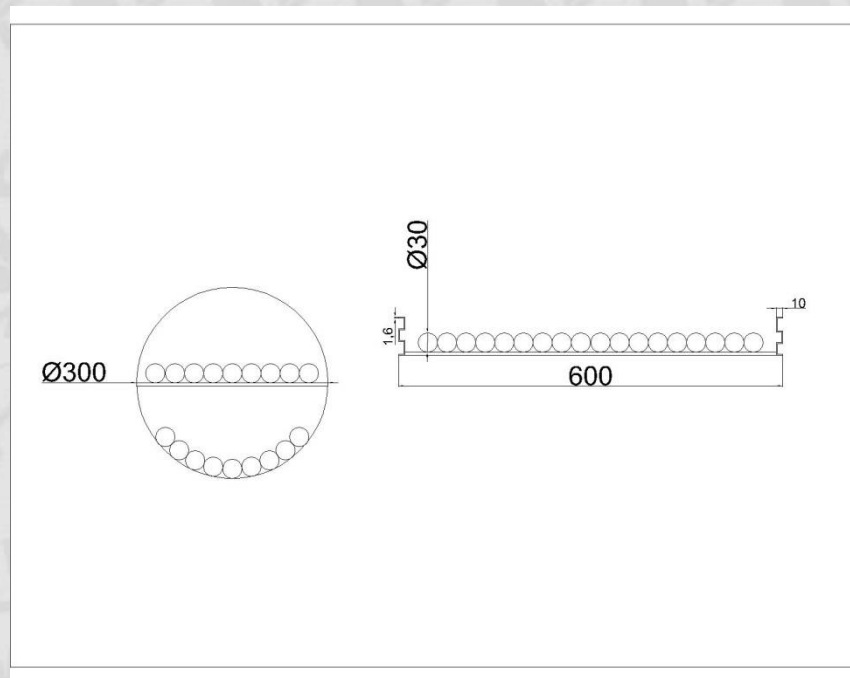


High-speed circuit breaker これがキーテク



ケーブルの壁貫通方式 (大電流・低電圧)

HIMAC



SRC

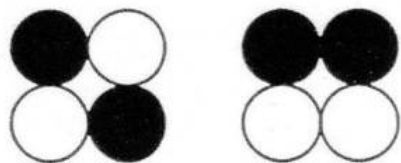


ワブラー電磁石用ケーブル

兵庫県立 粒子線医療センター
<HIBMS>用ケーブル

ワブラケーブル

$4 \times 250\text{mm}^2$



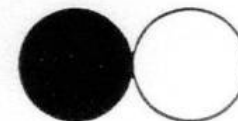
フラットケーブル

$2 \times 500\text{mm}^2 (100\text{mm}^2 \times 5)$



一般CVケーブル

$2 \times 500\text{mm}^2$



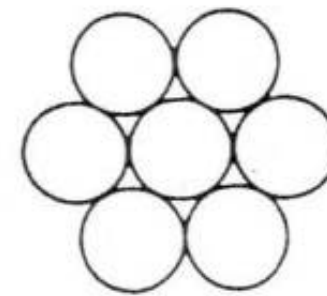
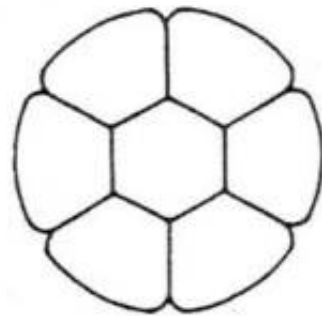
インタクタンス (mH/km) 0.097 0.166

0.172

0.282

3 PJ 共通 CVY Cable

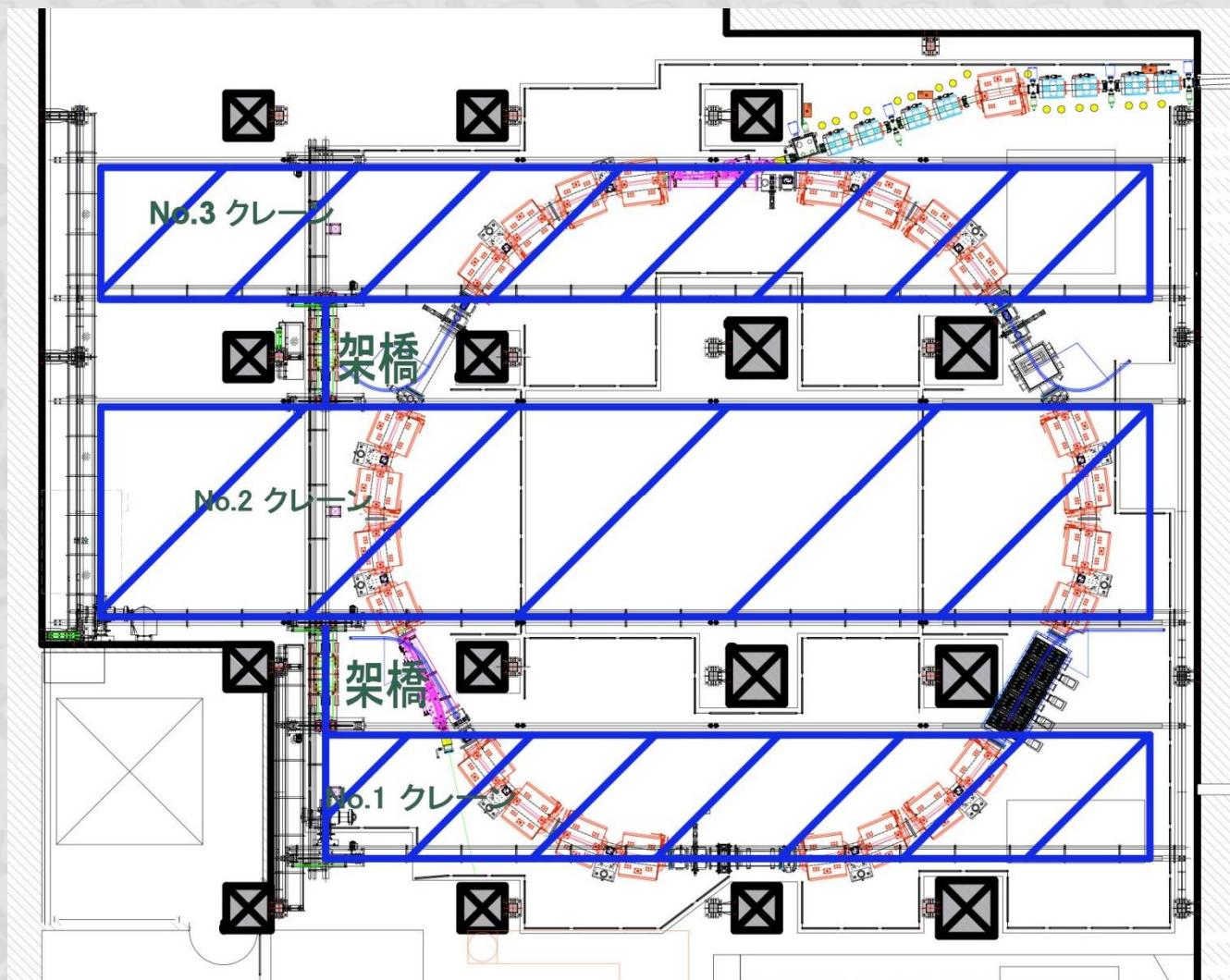
導体： 円形圧縮（CVの標準） → 円形撚り線



クレーン

- 稀少RIリングのクレーン

クレーン配置



Rare-RI Ring crane with transfer bridges



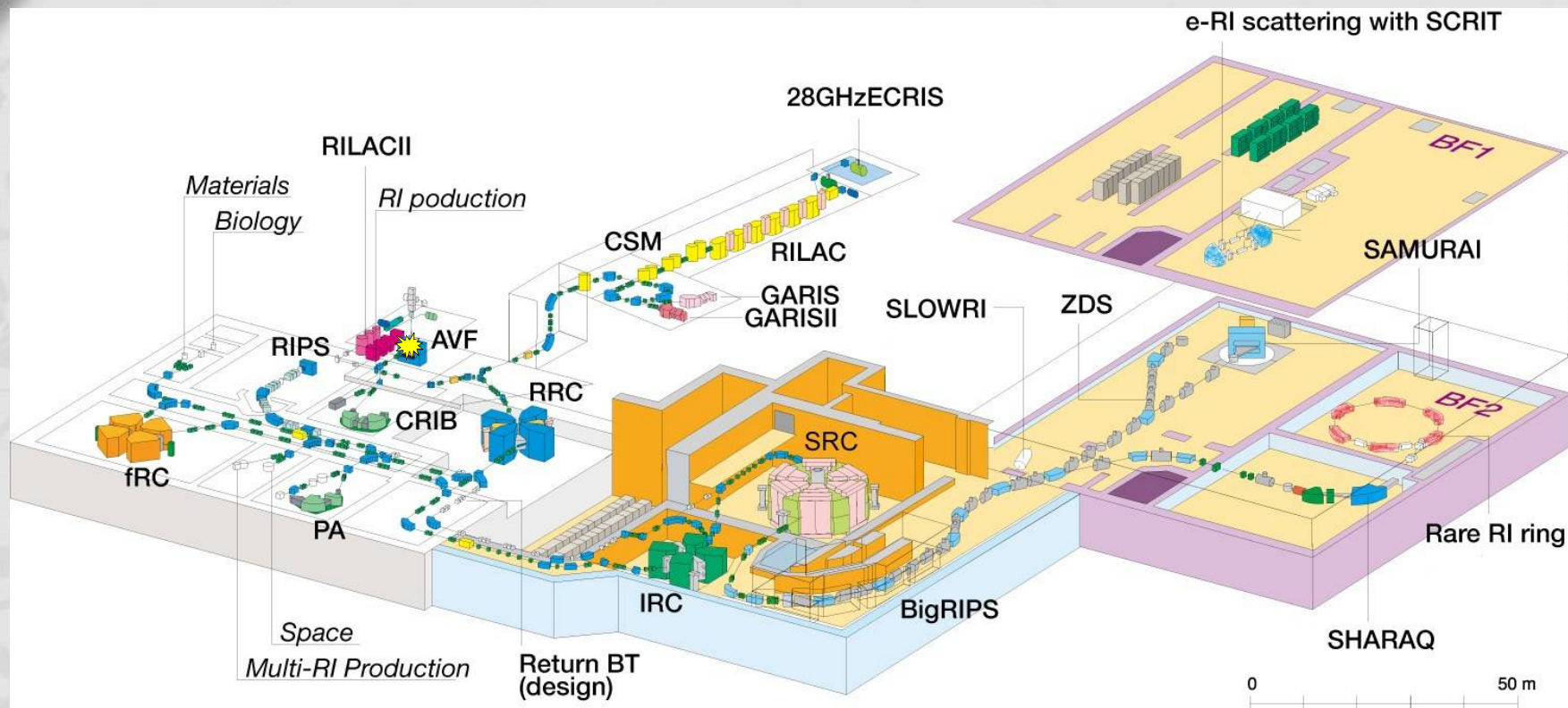


Rare-RI Ring





RIKEN RI Beam Factory



Conclusion

- CGSは、環境に優しく、電源二重化により「超大型無停電装置」となる。
- RIBFには、沢山の特長的なクレーンが存在する。
- 加速器用CableとCablingには、技術が必要。
- その他割愛