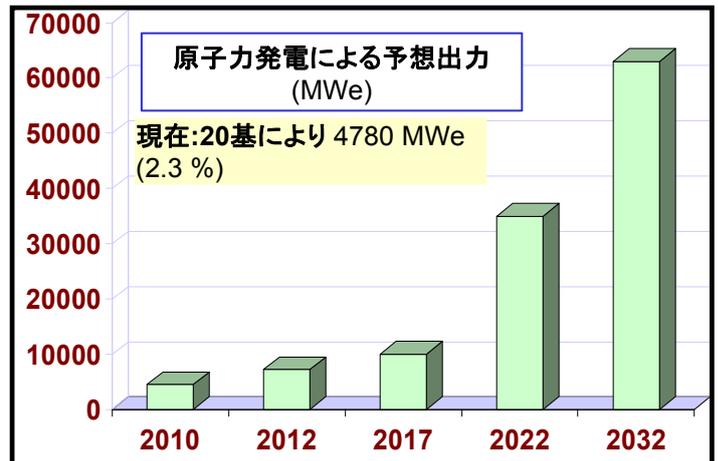
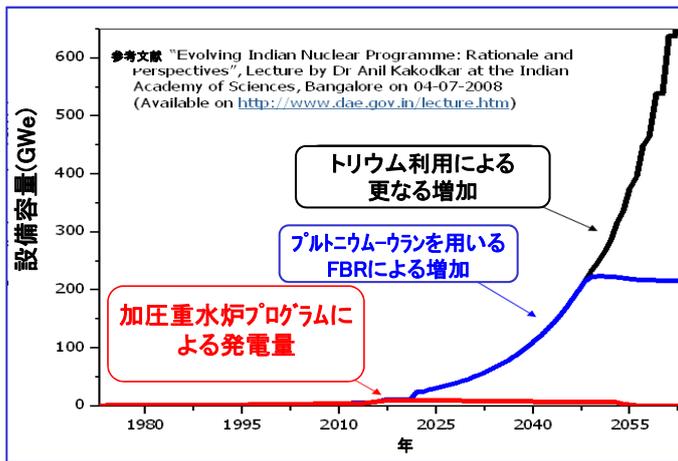


# インドの原子力発電割合に占めるFBRの役割

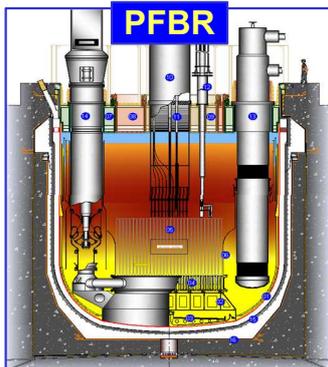


## FBTR



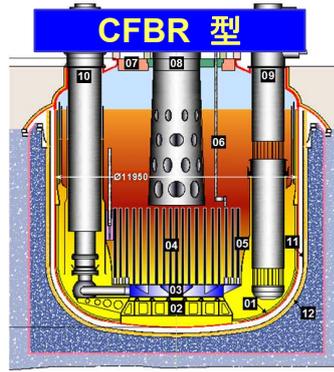
- 40 MWt (13.5 MWe)
- PuC – UC
- 1985年以来...

## PFBR



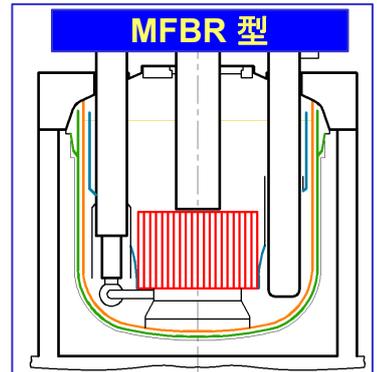
- 500 MWe
- UO<sub>2</sub>-PuO<sub>2</sub> (MOX燃料)
- 2014年から...

## CFBR 型



- 500 MWe
- UO<sub>2</sub>-PuO<sub>2</sub> (MOX燃料)
- 2023年から...

## MFBR 型



- 1000 MWe
- 金属燃料
- 2025年以降...

## FBTR: 運転概要

1985年以降稼働しているFBTRは、IGCARを代表する原子炉であり 高速炉燃料及び材料の試験炉。

20回の照射運転を実施。この運転中、原子炉は20.3 MWまでの出力で運転、ナトリウムの原子炉出口温度は、540 °C

他に類例のない炭化物燃料は、燃焼度(165 GWd/t)の世界記録をもつ。燃料ピンの破損が一度発生したが、その破損燃料集合体は速やかに検出され照射後試験(PIE)のために撤去された

過去27年間におけるナトリウム系の性能は非常に優れている。ナトリウムポンプは、累計7,39,000時間の連続運転を記録。蒸気発生器は、1度の蒸気漏れ事故もなく運転

PFBR の試験燃料は、燃焼度112 GWd/tまでFBTRで照射され、照射後試験(PIE)のために取り出された

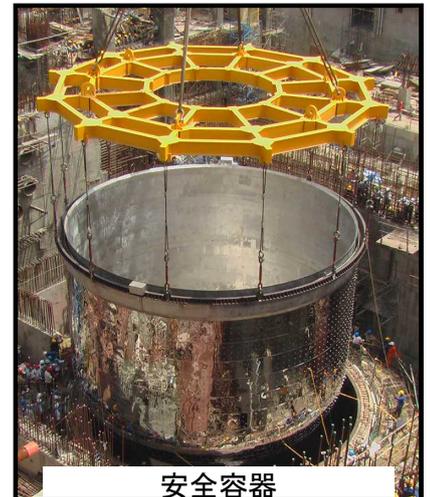


# FBTRの試験計画

- ナトリウムボンド型金属燃料試験ピンの照射（天然及び濃縮ウランにジルコニウム6%添加したもの；次回以降の試験では、ウラン-プルトニウム-ジルコニウム燃料の照射を予定）
- 構造材料の照射
- 放射性同位元素の生産（現在は ストロンチウム  $Sr^{89}$ ）
- 遮へい材料の照射（ホウ化鉄）
- 計測器や機器の試験（例：PFBRの高温核分裂電離箱、PFBRの分離型安全棒駆動機構(DSRDM)の落下時間を測定するカルマンフィルターを使った計測器）
- 運転員の訓練（現在、PFBRの運転員を訓練中）

## PFBR プロジェクトの状況

2014年運転開始予定



主原子炉容器



内面熱バツフル



炉心支持板



内部容器



ルーフスラブ

# PFBRの状況

- 2013年末までにナトリウム充填
- 2014年の第一四半期中に高温での試運転を実施
- 2014年半ば 臨界
- 2014年末 運転開始



ダミー炉心



原子炉容器蓋上の大小回転プラグ



蒸気発生器全機設置



ナトリウム配管設置



タービン発電機

## 第2蒸気発生器建屋の 第6蒸気発生器の設置





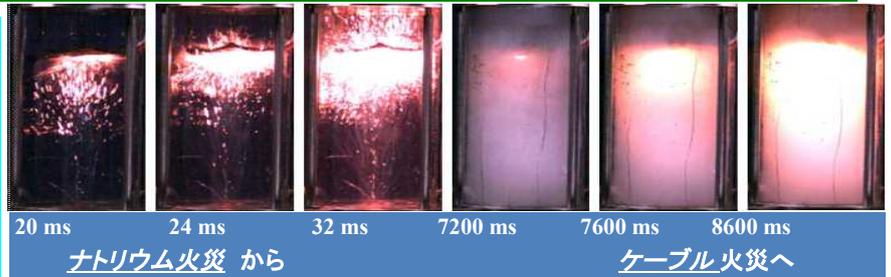
### ナトリウム系配管



## ナトリウムに関連した安全性研究開発

### MINAにおける基礎試験:

ナトリウム噴出火災を想定、ナトリウム火災からケーブル火災へ、ナトリウムのコンクリート相互作用、ナトリウムと水・蒸気との反応、革新型ナトリウム検出器・ナトリウム消火器等の実用性評価



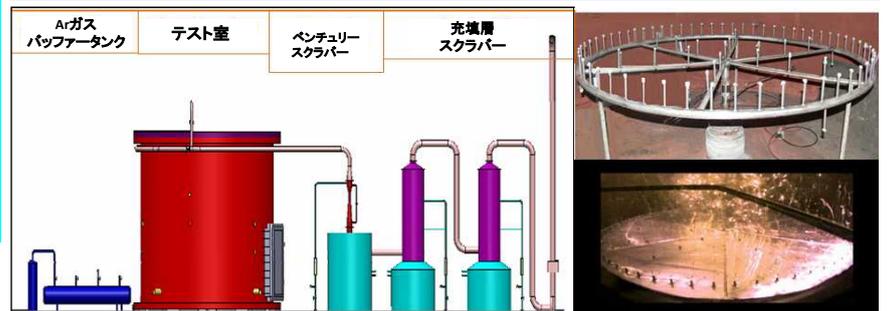
### 大、中規模実験 (SOCA, SFEF):

漏えいナトリウム回収トレイの実用性評価、上部遮へい体上の安全機器の健全性を調査するためのナトリウム火災を想定



### 漏洩ナトリウム回収トレイの性能評価

LabView ナトリウムスクール:  
IGCAR-CEA 間の協力



上部遮蔽体上でのナトリウム火災をシミュレーションするためのSOCA施設