



HITACHI

第51回原産年次大会

2018年4月10日、東京

人々にPowerを

次世代原子炉の革新

デビッド・スレジック

GE日立・ニュークリアエナジー

販売・事業運営担当

上級副社長

# GEと日立の合併企業

グローバルでの  
BWR事業とNPP



**HITACHI**

60%

40%

日本の  
BWR事業とNPP

**HITACHI**



80%

20%

- 50年以上にわたる技術面での関係性
- 40年以上にわたる原子力パートナーシップ
- 相乗効果と補完機能
- 先進型実用炉における世界規模での提携
- 互いの経験を次世代革新炉に活かす

**GE日立の  
強み**

- ✓ NSSSの設計
- ✓ グローバルサプライチェーン
- ✓ BWR OEM
- ✓ 許認可
- ✓ 世界規模での原子力経験

**BWR  
「専門家」**

- ✓ 設計
- ✓ 製造
- ✓ 建設
- ✓ 最新手法
- ✓ 統合CAE

**日立GEの  
強み**



**HITACHI**

# GE日立・ニュークリアエナジー&グローバル・ニュークリア・フュエル

3事業部門が世界的に業務を展開している。

サービス



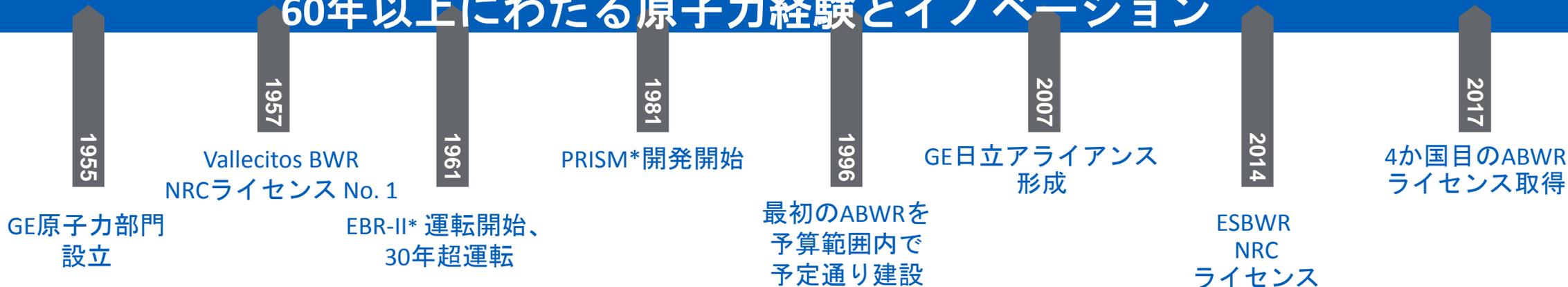
燃料



原子カプラント建設



## 60年以上にわたる原子力経験とイノベーション



\* PRISMはアルゴンヌ国立研究所でのEBR-II技術をもとにしている。

# GEH原子力プラントプロジェクトー継続的イノベーション

**ABWR**

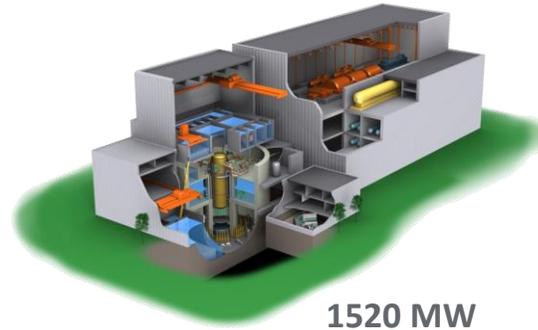


1350 MW

実用化

第3世代

**ESBWR**



1520 MW

進化型

第3+世代

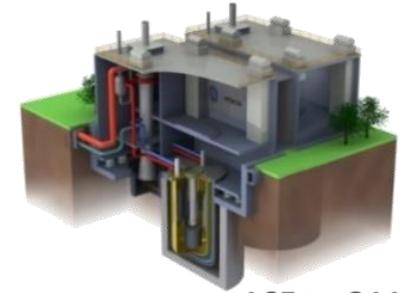
**BWRX-300**  
(*1E/VS*BWR)



300 MW

革新型SMR

**PRISM**



165 to 311 MW

先進型原子炉

第4世代

新規プラントサービス



継続的経験



HITACHI

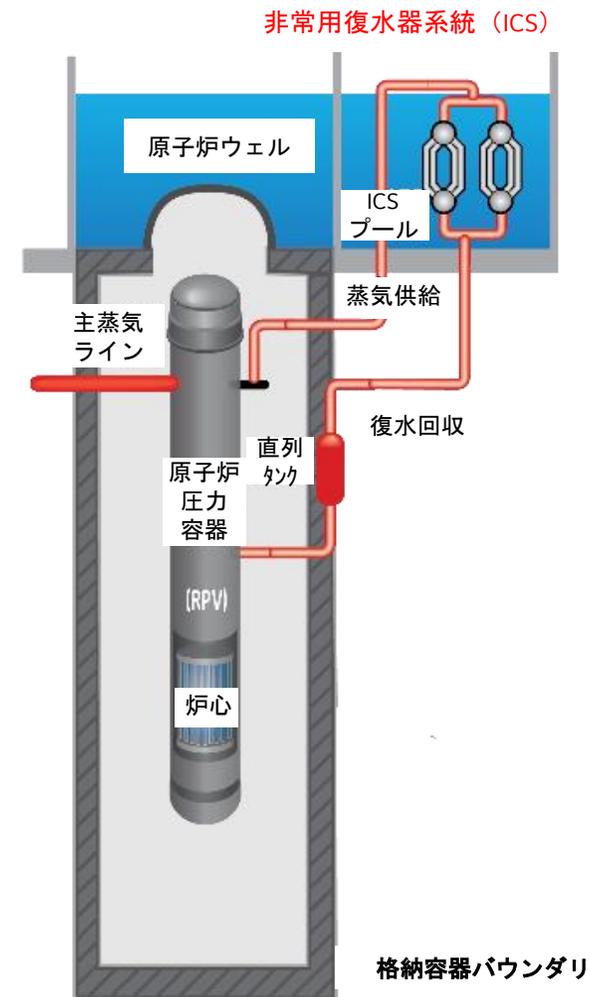
# BWRX-300



# BWRX-300 とは

- 10世代目の沸騰水型原子炉
- 300 MWeの小型モジュール原子炉
- かなり簡素化。LOCAゼロに向けた設計

最も経済的な軽水炉  
とするための設計



HITACHI

特許出願中

# 近い将来、これら全てを提供できるSMRとは？

天然ガスと同じレベルのLCOE（均等化発電コスト）  
かつ低建設コスト



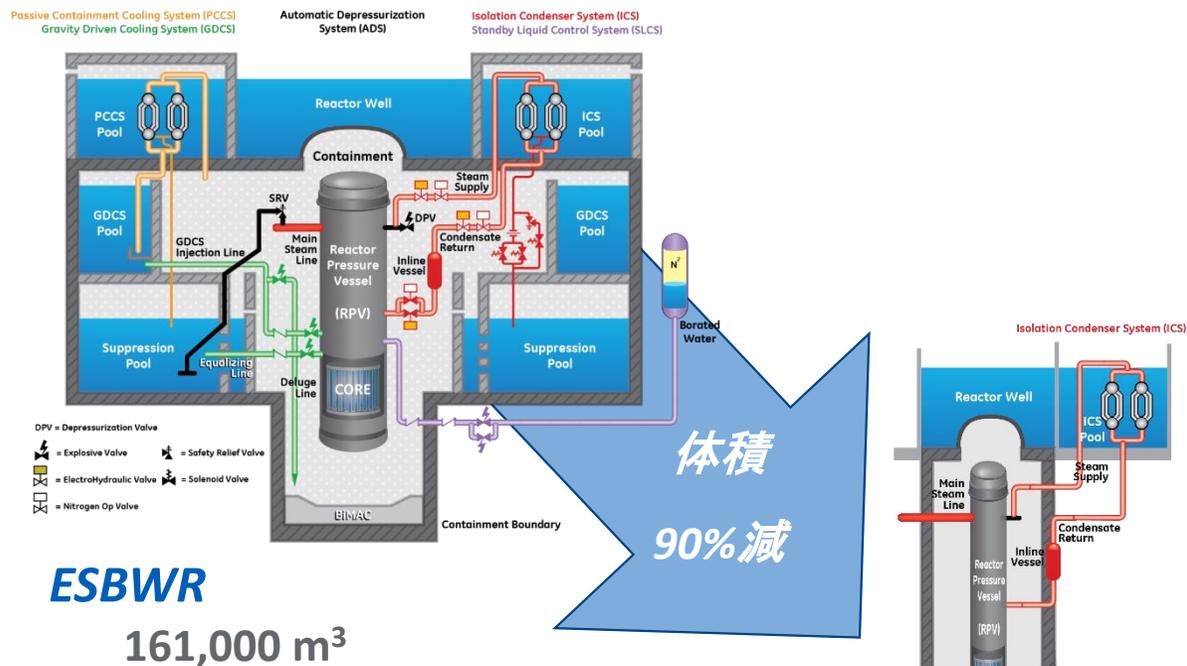
**実績のある機器**  
原子炉設計、燃料設計、  
受動安全

**簡素化**  
製造、建設、運転、保守が  
以前よりも容易



# ESBWRに比べ、 大きさと複雑さが大幅に低下

## BWRX-300設計方針



BWRX-300

15,500 m<sup>3</sup>

- 300 MW 小型モジュールBWR
- LOCAゼロのための設計
- 最初から経済性を考慮した設計：ベンチャー企業がやるように
- ESBWR設計/許認可が基盤
- 地下/コンクリート保護
- 自然循環
- 非常用復水器系統での冷却
- 小型、乾式格納容器
- 制御系統を再考—受動式制御
- 汎用TI/BOPを前提とした設計
- 目標：オンサイト人員数75名

ESBWRとの比較：

建屋の規模： MW あたり50%以上低減

コンクリート： MW あたり50%以上低減

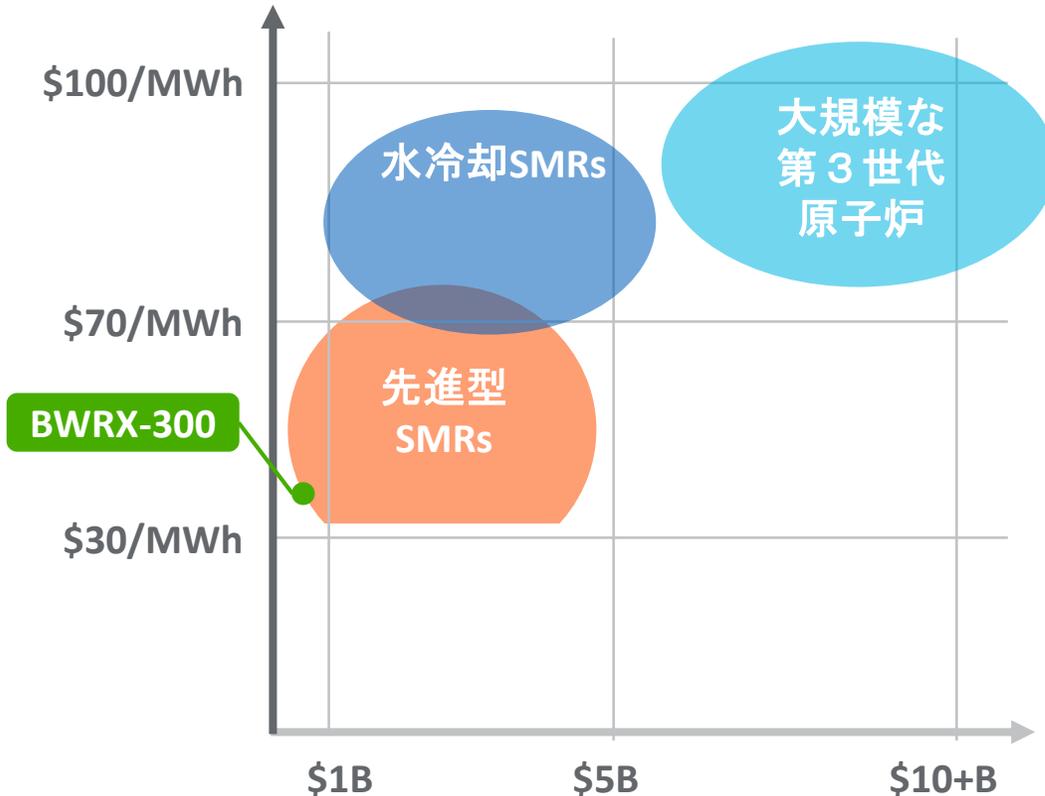


HITACHI

特許出願中

# BWRX-300 ...

短期的に天然ガス発電と競合できるコスト競争力が目標

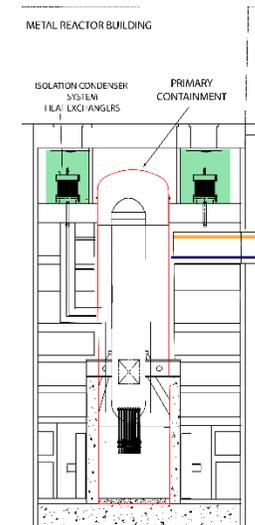


	BWRX-300	受動的安全大規模LWR
主な設計基盤	ESBWR	開発済み
燃料	同じ	実証済み
受動的安全性	受動式、DC電源を必要としない	3-7日
原子力防災対策重点地域 (EPZ)	サイト境界	10マイル
建設コスト	1 kWあたり60+%低減	\$8+B
保守・運転	~75名の人員 <\$16/MWh	599-1,000名の人員
セキュリティ	最小限	大規模 (第2世代相当)
許認可	限定的な試験が必要；ESBWR技術基盤を使用	完了
詳細設計	費用削減：~75%	完了
BOP	小型・簡素；「汎用型」	特注、大型
モジュール化	シンプルなモジュール	複雑

よりシンプルに、よりスマートに...  
ESBWRにおける30年超の開発経験を活用しながら、コストはより低く



# よりシンプルかつ低コストの建設



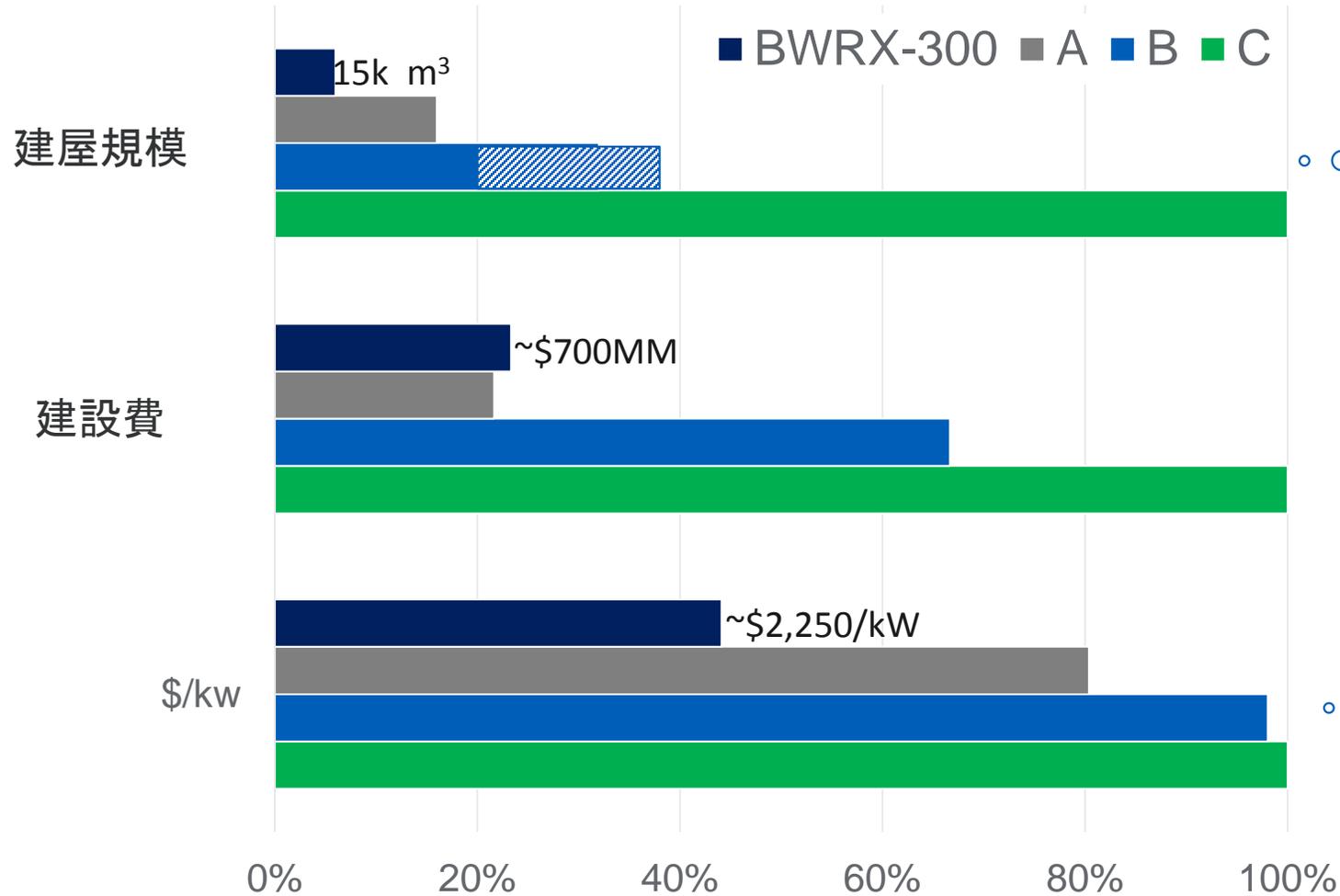
深さ約20メートルの円形  
あるいは矩形の単体たて坑  
を利用

- 業界標準の掘削/打設方式の採用：6～9か月で400～600万ドル
- 他産業界の共通の建設技術を活用
- 地下に設置することで自然のセキュリティ防護、コンクリート量を低減
- 敷地～アメリカンフットボール場程度
- 900 MWt規模であることから、柔軟な冷却系統の設計が可能（例：乾式クーリングタワー）



HITACHI

# BWRX-300 VS PWR SMR 3基



• Cよりも90%小さい  
• Aよりも50%以上小さい

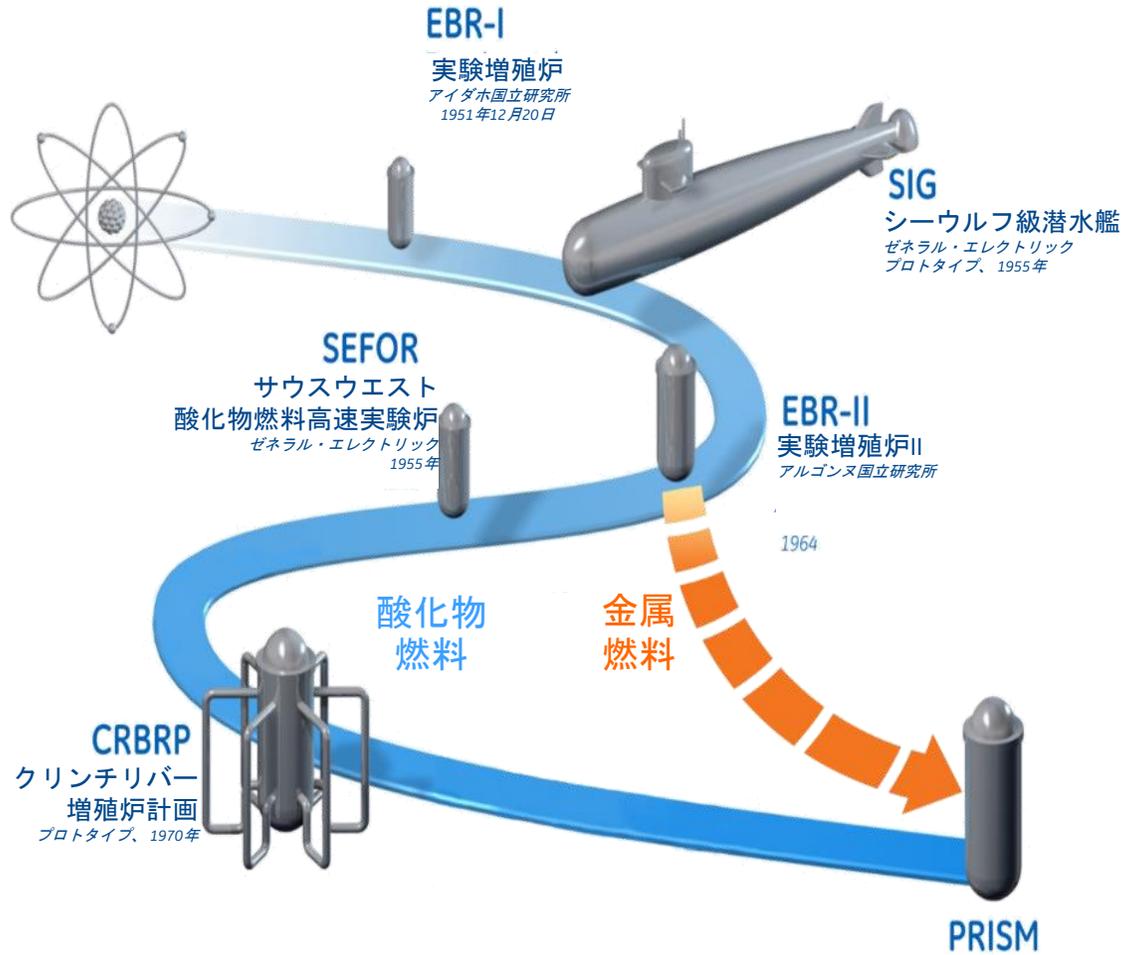
kwあたり  
建設費は40-50%少ない

(公開情報をもとに作成)

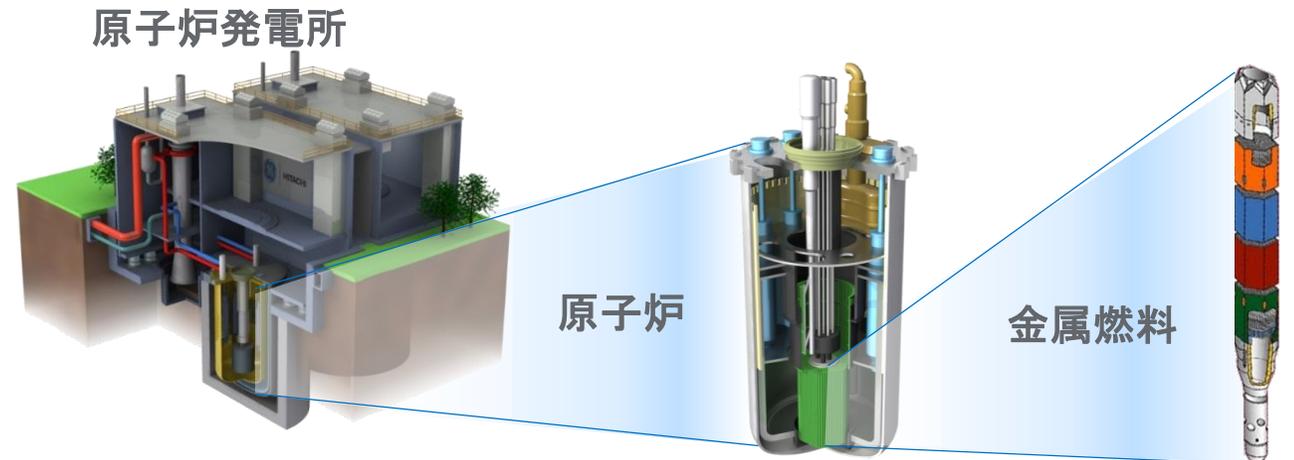
# PRISM



# GEHの提案する解決策：ナトリウム冷却高速炉（PRISM）



- ナトリウム冷却高速炉
- 二つの設計：165 MWeと311 MWe
- コンパクトなプール型原子炉
- 受動的安全
- 金属燃料：固有の安全性
- 過熱蒸気：高い熱効率
- モジュール設計
- 先進的リサイクルセンターへ適用可：  
使用済燃料とプルトニウムの消滅処分



# PRISM：設計、許認可プロセスの大幅な進展

1987 - GEFR-00793 PSID

1994 – PRISM向けNUREG-1368 PSER

2007 – PRISMの非公式DCD (大部分完了)

2009 – NRC訓練を支援するため登録



NRC: 「許認可にあたり、  
明らかな障害はない。」



NRC訓練において、高い技術的  
品質であると評価を受ける



# GEHとARCの提携：イノベーションの共有

## EBR II



- ✓ナトリウム冷却
- ✓高速中性子
- ✓小型
- ✓プール設計
- ✓金属燃料
- ✓静的安全

イノベーションの共有、  
コラボレーション

- 60年に及ぶ原子力プロジェクト実施の経験・専門技術
- 60年に及ぶナトリウム冷却炉の経験
- 広範囲にわたる設計プログラム、プロセス、インフラ

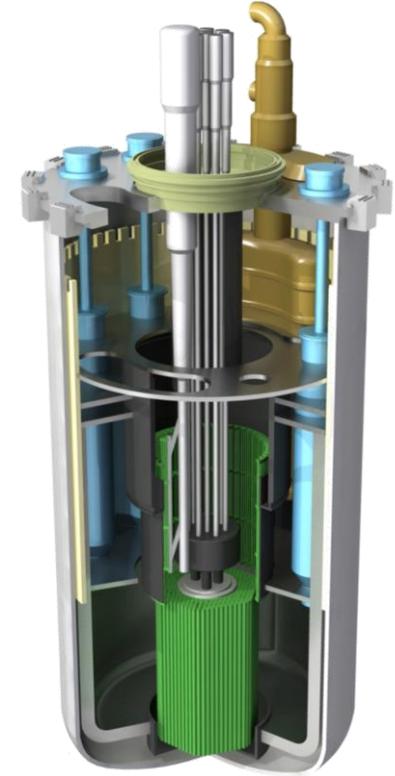


- のべ120人年の上級レベルEBR-II経験
- ARCチームメンバーがPRISM炉心の初期設計に参加
- ベンチャー企業の実践と手法

# GE日立：次世代原子炉に向けたイノベーション



- ✓ 経験と歴史
- ✓ 実証された実現手法
- ✓ 高い技術力
- ✓ インフラ
- ✓ 他社に対する支援サービス



**HITACHI**

ありがとうございました