

第9回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会
原子力小委員会 革新炉ワーキンググループ

東芝エネルギーシステムズにおける 革新軽水炉iBR開発の取組

TOSHIBA

2025年10月3日

東芝エネルギーシステムズ株式会社

SPR-2025-000062 Rev.0

PSNN-2025-0765

150
YEARS
Toshiba Group

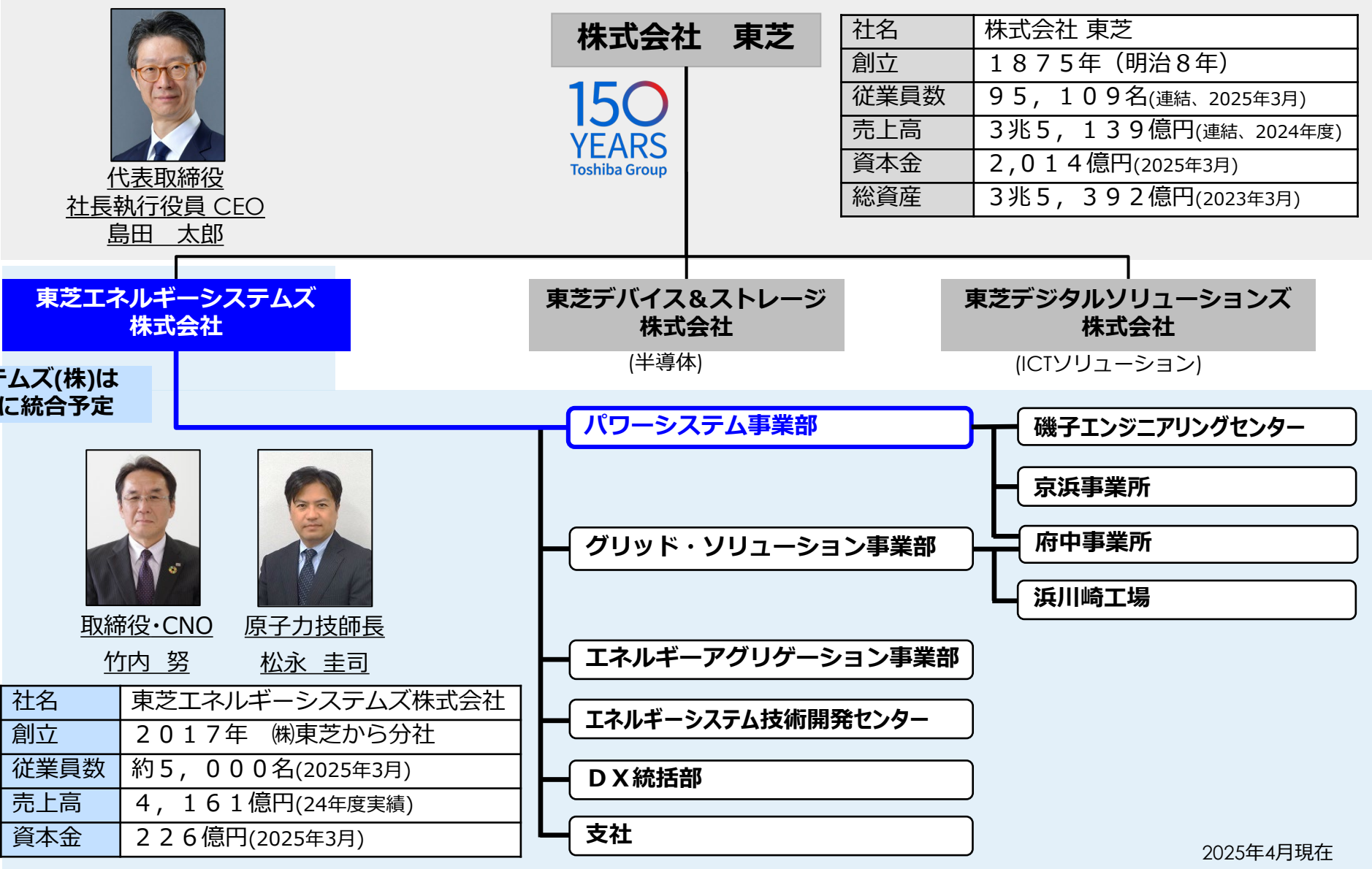
Contents

- 01 東芝の組織体制
- 02 東芝の原子力事業の取組について
- 03 iBRの目指す安全性と安全システム
- 04 iBRの開発スケジュールと状況
- 05 まとめ

01

東芝の組織体制

東芝 組織体制



02

東芝の原子力事業の取組について

東芝の原子力事業領域

フロントエンド

天然ウラン・濃縮ウランの引取権



ハラサン ウラン鉱山



Centrus遠心分離器

重粒子線治療・超電導モータ

原子力の技術を応用した新事業



回転ガンジー治療室
(山形大学医学部付属病院様)



超電導モータ

新型炉（高温ガス炉など）・核融合

将来の原子力エネルギーの開発



高温ガス炉



ITER（核融合実験炉）

再処理

枯渇する資源を守る燃料サイクル



六ヶ所再処理工場
(日本原燃株式会社様)

原子力発電 から 将来のエネルギー開発まで
幅広い事業を展開

燃料製造

軽水炉（BWR/PWR）、
高温ガス炉など燃料の提供



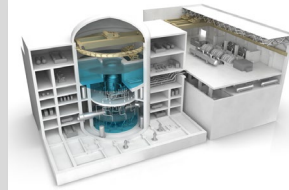
BWR燃料 高温ガス炉
(TRISO)燃料
(原子燃料工業製作)

プラント建設

高い安全性を持つプラントの設計・建設



柏崎刈羽原子力発電所6/7号機
(東京電力ホールディングス株式会社様)



大型革新軽水炉iBR

再稼働、O&M

安全性向上、プラント運転効率の向上・電力安定供給



フィルターベントシステム
(中部電力株式会社様HPより引用)



発電機補修工事

廃炉／廃止措置

福島復興・再生／役目を終えた発電所の廃止措置



処理水中の多核種除去設備
(ALPS*)
* Advanced Liquid Processing System (ALPS)



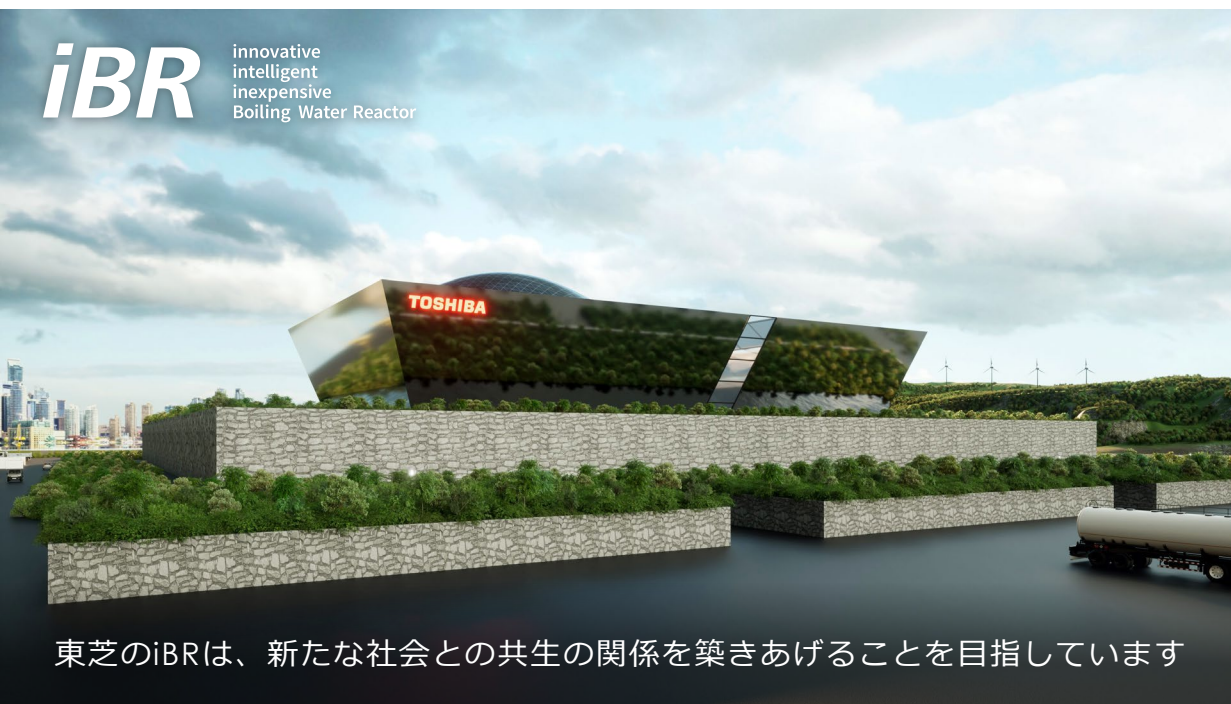
3号機向け燃料取扱設備

03

iBRの目指す安全性と安全システム

革新的な原子力発電システムへの取り組み

カーボンニュートラル社会の実現に向けた
再エネとの共存可能な原子力エネルギーを提供



革新軽水炉 : iBR
(innovative,intelligent,inexpensive BWR)



東芝の革新軽水炉：iBR

福島第一原子力発電所で起きたこと

- 巨大地震・巨大津波による
長期間の全交流電源喪失の発生
- シビアアクシデント、炉心溶融の発生
- 多数の地域住民が長期避難を余儀なくされる

日本の規制・世界の動向

- 3.11以降、日本では新規制基準を策定し、
設計基準の強化と、外的事象に対する考慮を拡大して、
シビアアクシデント対策、テロ対策を新設
- 世界の新設炉では運転員操作不要期間(3日間)
の確保、設計目標として緊急時計画区域縮小／緊
急避難不要を志向

iBRの目指す安全性

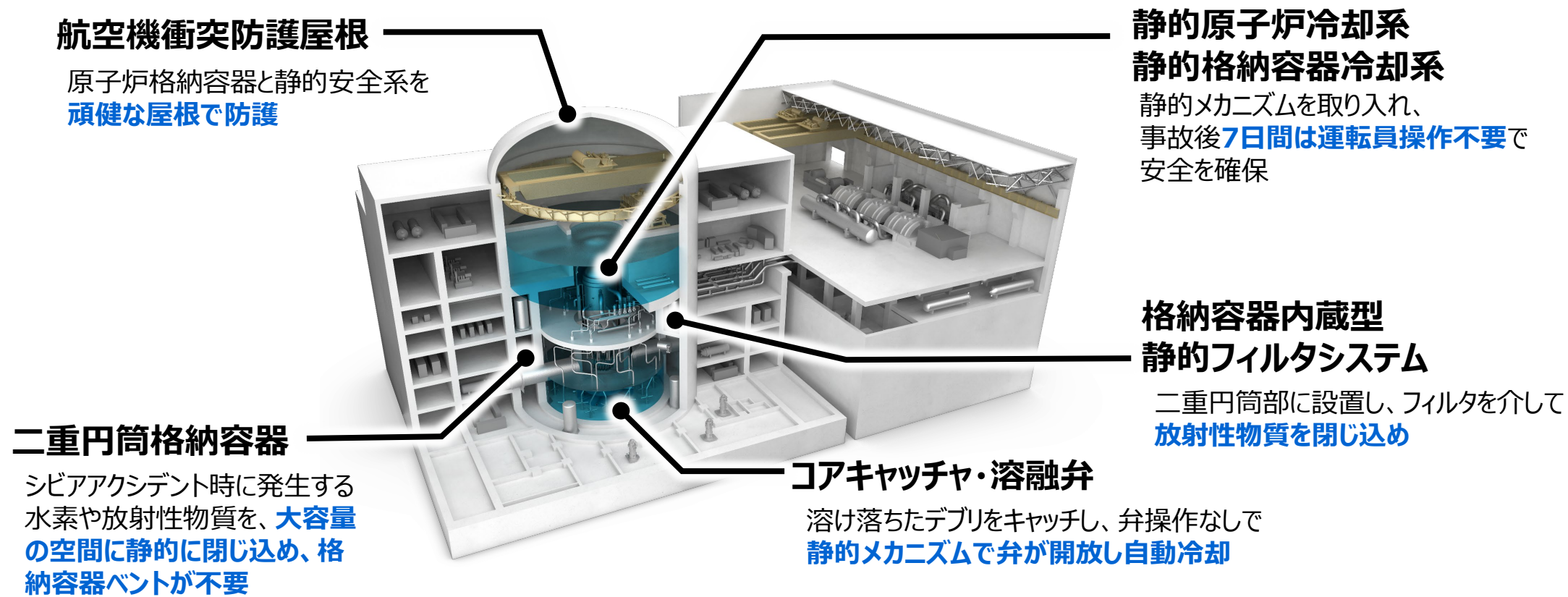
福島第一原子力発電所事故の教訓 新規制基準とグローバルな目標を満足

- 長期の全交流電源喪失を含むシビアアクシデント時でも、
最大7日間運転員操作を不要
静的安全系の採用で、長期間の運転員操作不要期間を確保
- 炉心溶融事故時でも公衆被ばく線量を抑制
コアキャッチャ、二重円筒格納容器、静的フィルタシステムの採用で、
炉心溶融事故時でも放射性物質を高い信頼度で閉じ込める
- プラントの安全設備の頑健性を強化
厳しい自然事象や航空機衝突にも耐える頑健な建屋の採用で、
格納容器と静的安全系を防護

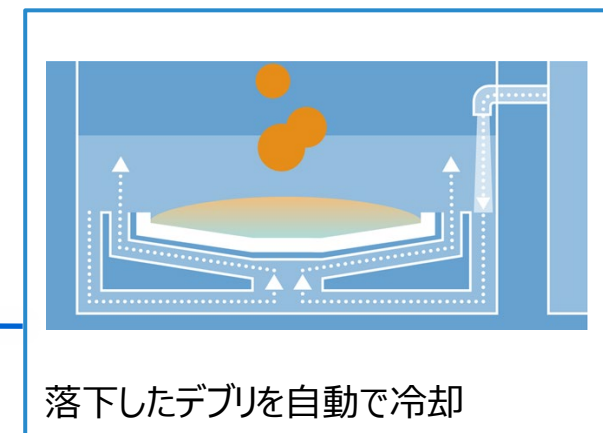
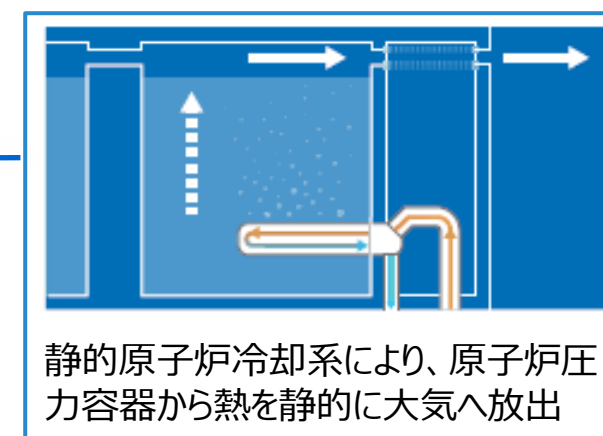
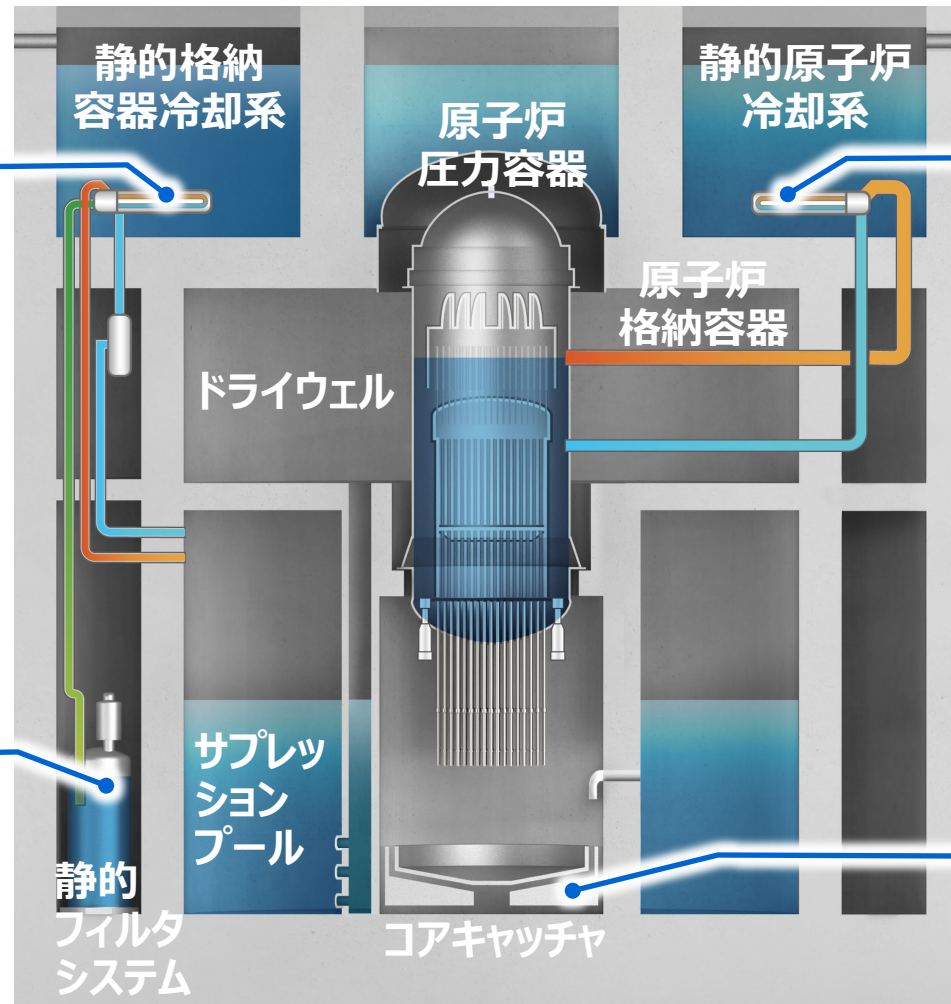
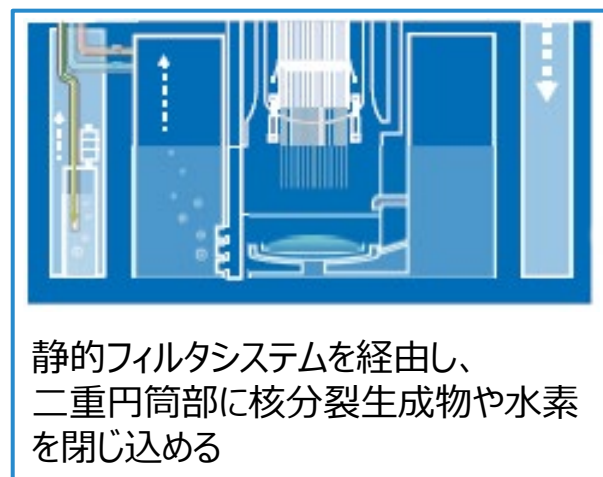
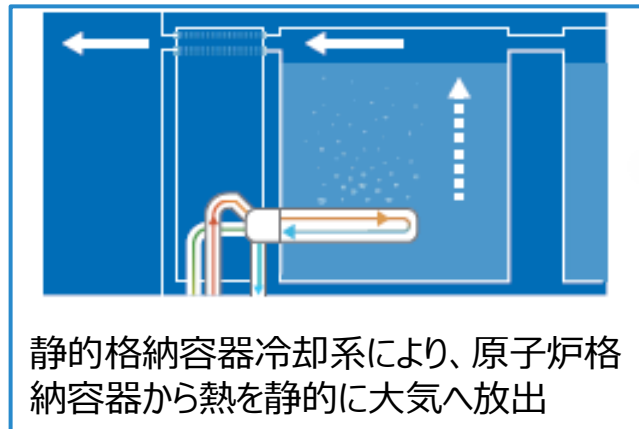
地域社会と共生可能な革新軽水炉

革新軽水炉iBRの特徴

実績あるABWRをベースに事故対策設備を追加し、更なる安全性向上を達成

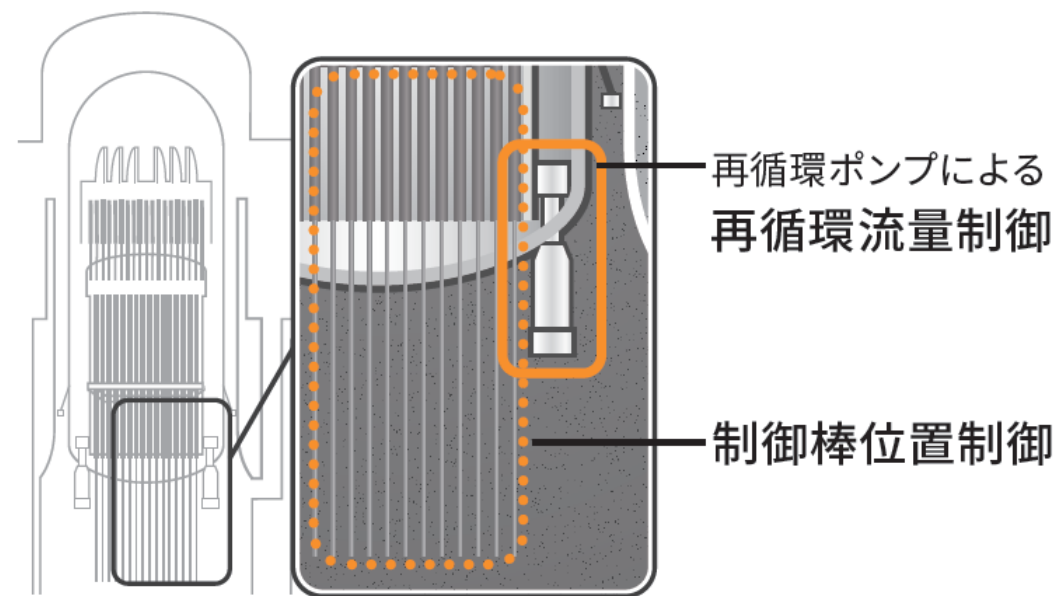
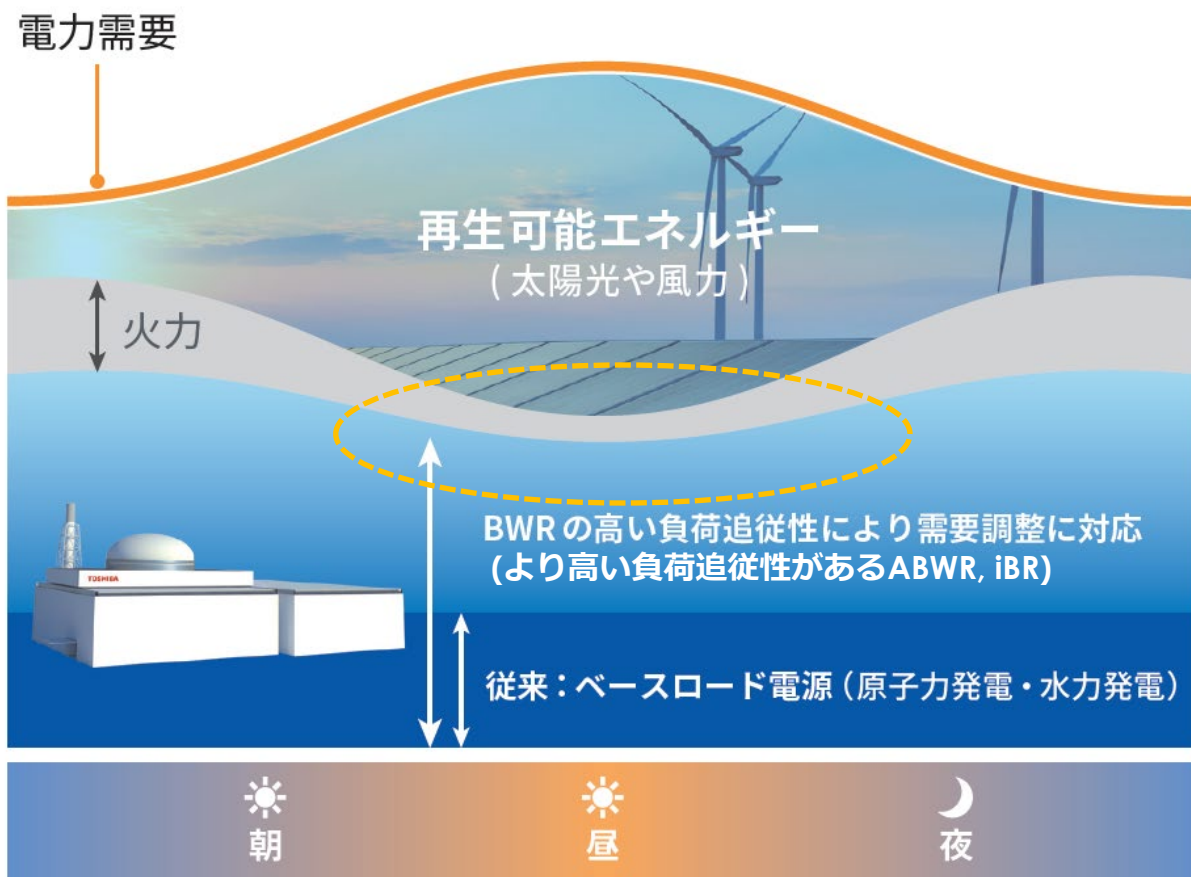


iBRの静的安全システムの作動メカニズム



シビアアクシデント時に動的設備、電源なしで核分裂生成物や水素を閉じ込める

iBRの柔軟性 - ABWRの高い負荷追従性を継承 -



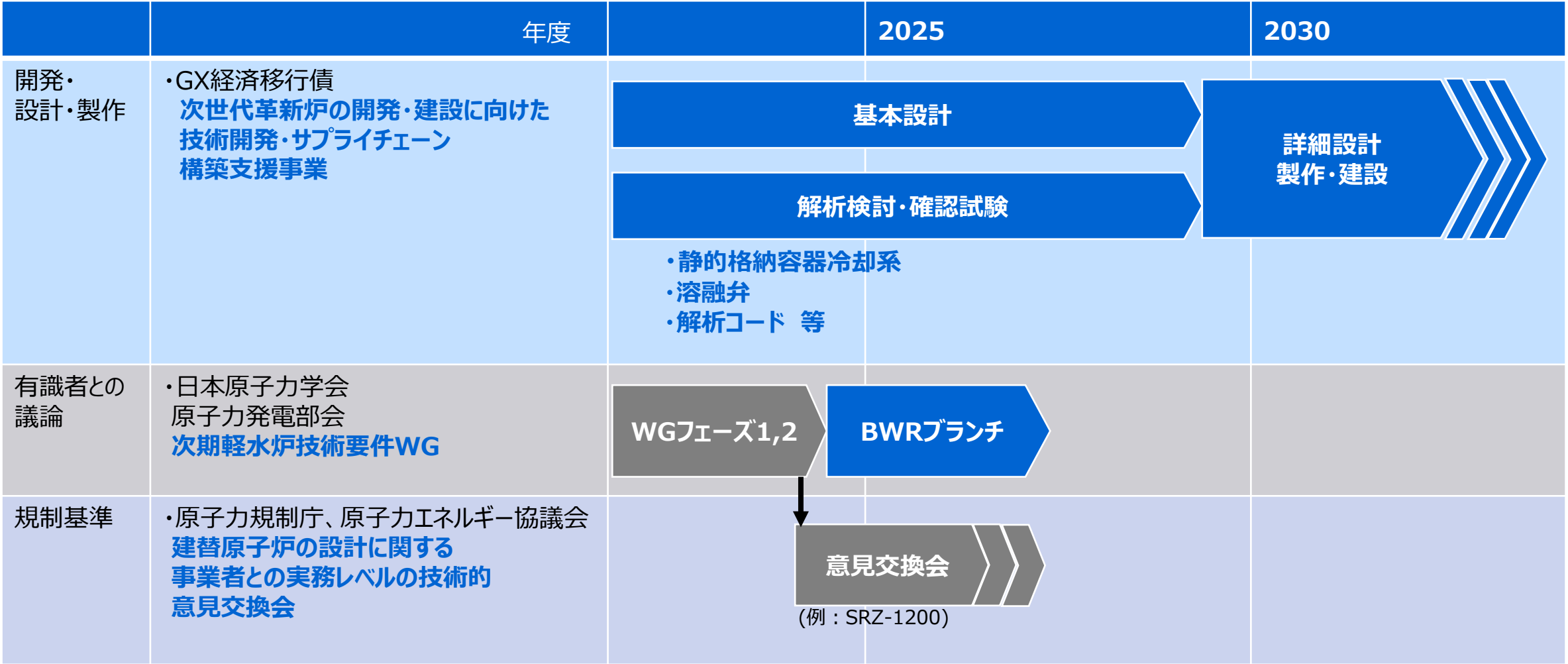
再循環流量の加減により炉心の蒸気泡量を調整し
高速かつ大幅に原子炉出力を容易に調整。
出力100%-40%間で変化率1%/sの高い調整力
のポテンシャルあり。

BWRの高い負荷追従性により再生可能エネルギーと共存可能

04

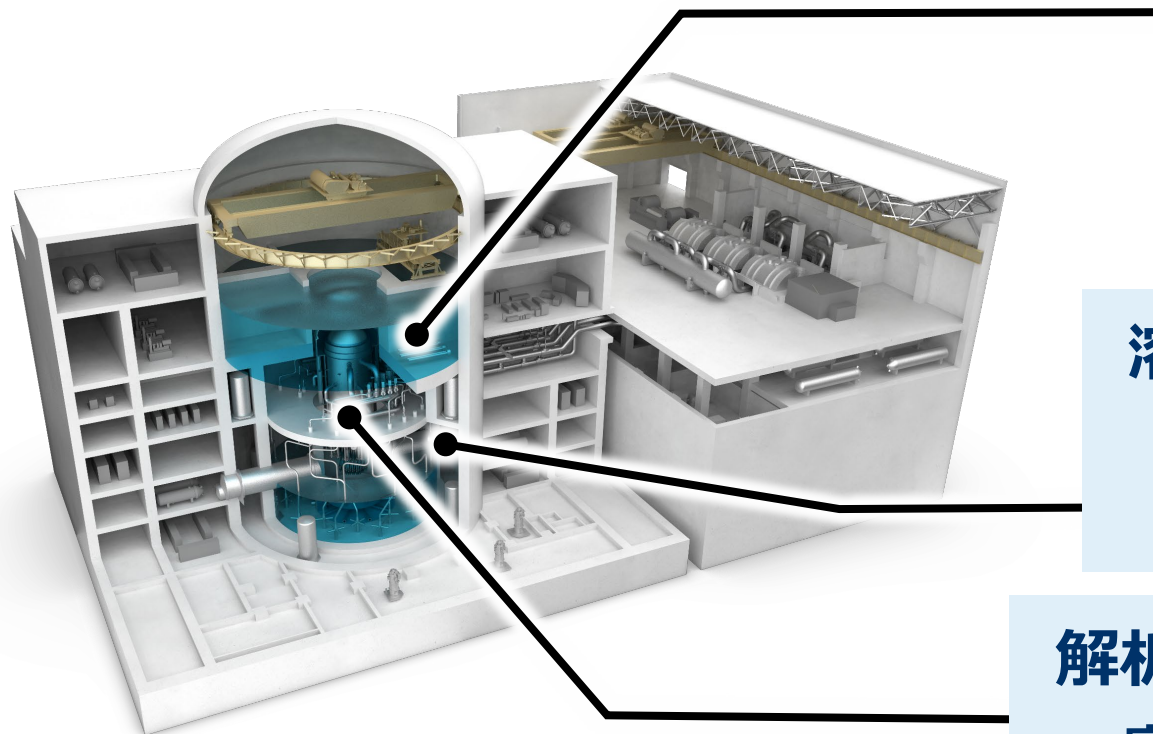
iBRの開発スケジュールと状況

iBR開発スケジュール



今後も技術開発・検討を継続し、革新軽水炉iBRで電力需要に応える

iBR開発状況の概要



GOTHICコード：米国電力研究所が所有・検証した
汎用熱流体解析コード
特にマルチノード構成に対応しており
複雑な構造や流路も再現可能

静的格納容器冷却系実証試験

- ・ **実績**：事故シナリオを考慮した評価項目の具体化、実証試験方法の立案を完了
- ・ **今後の予定**：実証試験を実施

溶融弁の開発

- ・ **実績**：設計及び製造体制構築を完了
- ・ **今後の予定**：耐環境性能保証試験等実施

解析コードの開発

- ・ **実績**：GOTHICコードを用いたiBRモデル構築及び事故後短期の格納容器圧力応答解析を完了
- ・ **今後の予定**：事故後長期条件での評価実施

iBR実現に向け今後も必要な技術開発を進める

日本原子力学会での活動

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
原子力発電部会 次期軽水炉の 技術要件検討WG	WGフェーズ1				WGフェーズ2			WG主査：越塚教授(東京大学) WG委員：大学、研究機関、電気事業者 メーカ技術者・研究者
	・次期軽水炉の重要コンセプト策定 ・技術要件とりまとめ				・技術要件の具体化 ・考慮すべき規制、制度検討 ・国内PWRを検討対象			BWRブランチ
							・BWR固有の設計特徴を 踏まえた対応方針を整理 ・次期BWRコンセプト例を議論	

活動成果まとめ

- 1F事故でBWRに起こったことを踏まえて、BWR固有の設計特徴を考慮した対応方針、及び次期BWRコンセプトでの設計の狙いを整理した。
- 次期BWRのコンセプトがWGフェーズ2までにまとめた次期軽水炉の技術要件に対応しており、新たに抽出すべき課題がないことを確認した。

本WGの検討成果、技術要件を今後の建設に活用していく

05

まとめ

まとめ

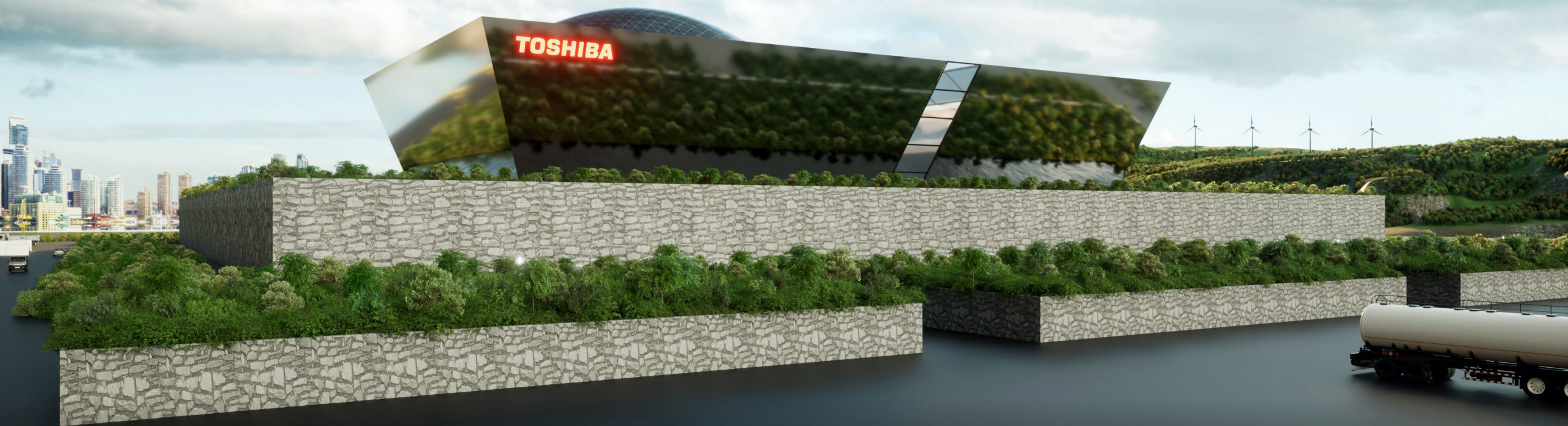
福島第一原子力発電所事故の教訓/新規制基準とグローバルな目標を満足する以下の特徴を持った、地域社会と共生可能な革新軽水炉iBRの開発を推進中

- **長期全交流電源喪失を含むシビアアクシデント時でも、最大7日間運転員操作を不要**
- **炉心溶融事故時でも公衆被ばく線量を抑制**
- **プラントの安全設備の頑健性を強化**

頑健な建屋／静的安全システムの採用で、更なる安全性向上はもちろんのこと、設備・建屋の合理化を進め、ABWRベースであることによる高い実現性を引き継ぎ、早期建設の実現を目指す。

iBR

innovative
intelligent
inexpensive
Boiling Water Reactor



東芝のiBRは、新たな社会との共生の関係を築きあげることを目指しています



2025年、東芝グループは創業150周年を迎えました。

技術で世の中の役に立ちたい、という創業からの変わらない想いととも
この先も、世界がよりよい場所になるよう、私たちは挑戦を続けていきます。

新しい未来を始動させる。

We turn on the promise of a new day.

