革新軽水炉

HITACHI

GE VERNOVA

HI-ABWR

Highly Innovative ABWR

日立GEベルノバニュークリアエナジー

イノベーションで未来を守る。

日立の革新軽水炉Highly Innovative ABWR(HI-ABWR)は、
福島事故の教訓を反映した英国・欧州の規制要求を満たし、
英国の設計認証を取得した国際標準ABWR設計をベースに、
さらに新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代の軽水炉です。
災害への対策、万一の事故進展の抑制、
外部環境への影響の抑制など革新的安全性を備えています。
また、高燃焼度燃料による使用済燃料の削減と
負荷追従運転による電力系統の安定をとおして
カーボンニュートラルに貢献します。

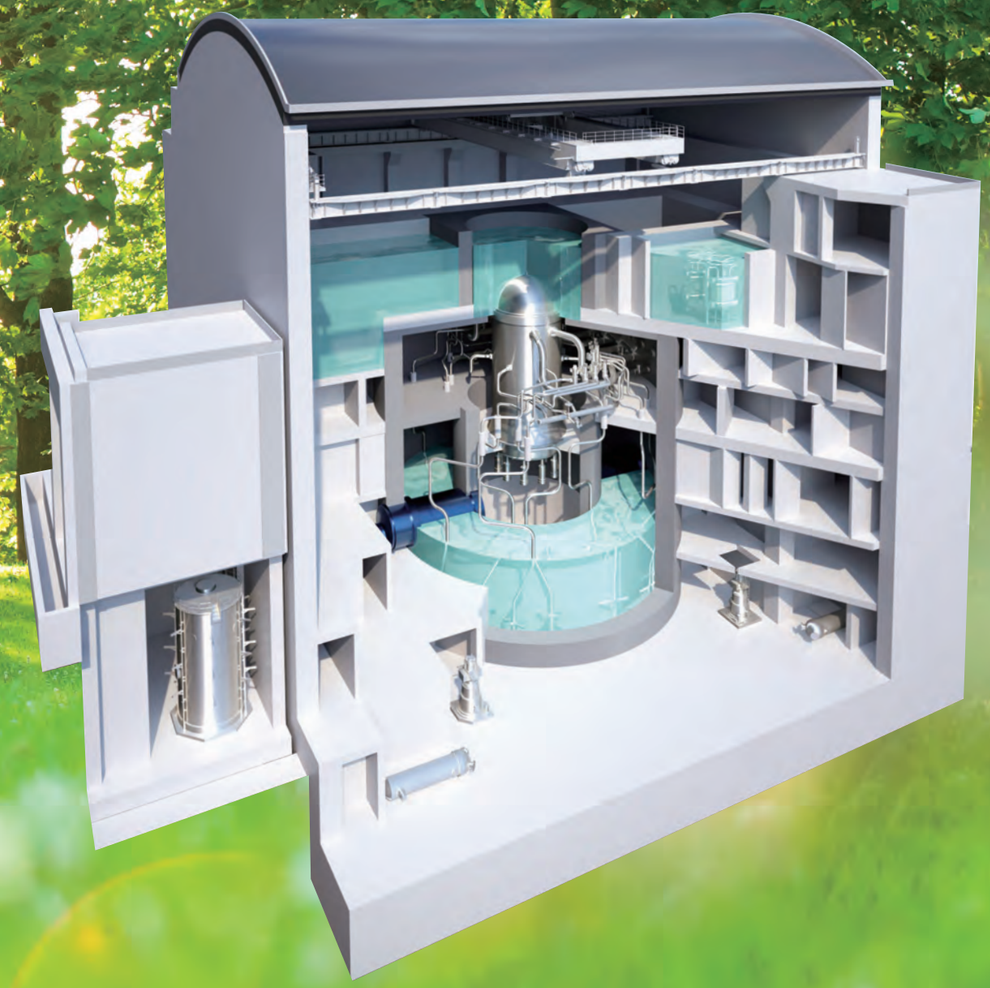
HI-ABWR
Highly Innovative ABWR

Energy Security
安定供給

Safety
安全性

Economic Efficiency
経済効率性

Environment
環境適合



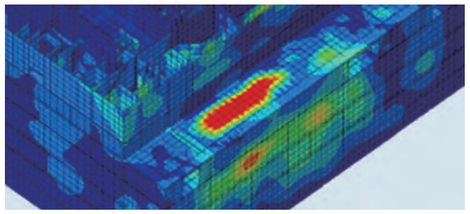
災害から守る。

日立のHI-ABWRは、地震や津波などの自然の脅威、航空機の衝突による物理衝撃の影響、
内部火災、溢水など、さまざまな災害に対応できるように設計されています。
HI-ABWRは、原子炉建屋の外壁を強化し、
機器を分離して配置することで、災害の影響を最小限に抑えます。

衝撃や災害への頑健性を強化

航空機衝突に備える建屋の強化

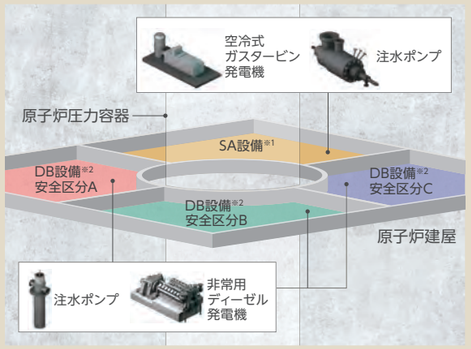
原子炉建屋の外壁は、航空機の衝突に耐えられるように設計されており、物理的な衝撃範囲だけでなく、航空機の衝突時に発生する振動の伝搬範囲も最小限に抑えます。



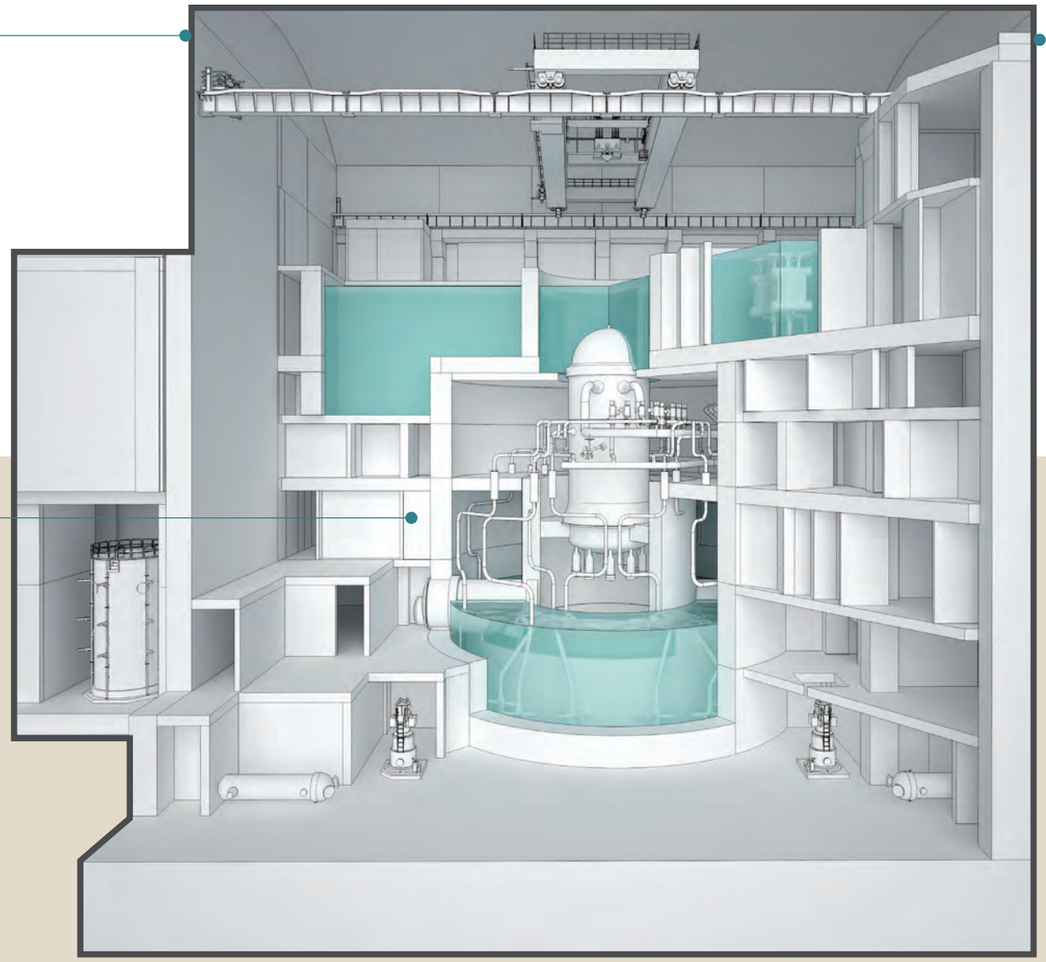
建屋に対する航空機衝突のシミュレーション

災害の影響範囲を最小化

万一の事故発生時に炉心の著しい損傷を防止する「設計基準事故対処設備」と「重大事故等対処設備」の配置を、耐火・止水機能を備えた壁で4つに区分することで、内部火災や、配管破断による溢水の影響を区分ごとに限定し、影響を最小限に抑えます。



※1 SA設備…重大事故等対処設備
※2 DB設備…設計基準事故対処設備



建物・機器を強じん化

建屋の強じん化

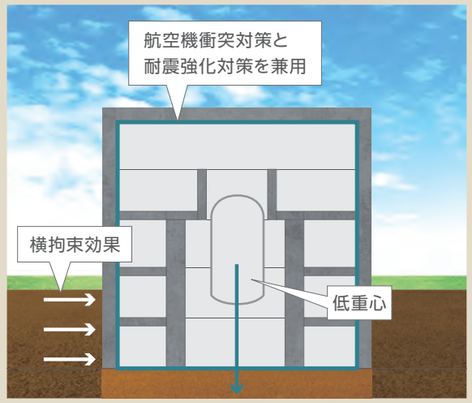
航空機衝突などの物理衝撃に対する堅牢な外壁は、耐震性も兼ね備え、建物を物理衝撃および地震による損傷から防護します。安全性を維持し、同時に、建築資材の増加を抑えることで経済性の向上を実現します。

横拘束効果を活用した高耐震化

建屋を構築する鉄筋コンクリートだけでなく、建屋周囲の岩盤や埋め戻し土による横拘束効果を活用することで、建屋の耐震機能を強化します。

低重心化、機器の高耐震設計による耐震性の向上

重量機器の下階設置と上部スラブ低減により、建屋全体を低重心化することで、さらなる耐震機能の強化を図ります。また、建屋だけでなく、機器についても高耐震設計の採用により、発電所全体の耐震性向上を実現します。



Highly Innovative Guard

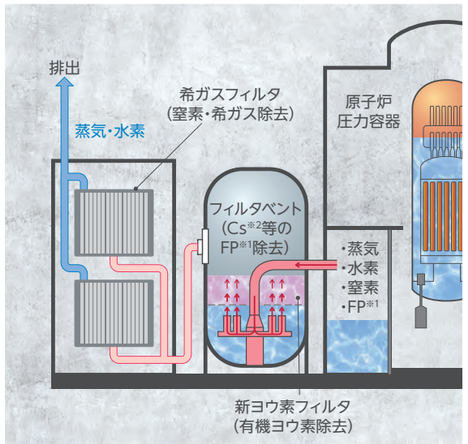
事故進展から守る。

万一の事故が発生した場合、外部電源や運転員による操作がなくても、自然の力で作動し、事故の影響を抑制するメカニズムを取り入れたシステムを、静的安全システムといいます。日立のHI-ABWRは、静的炉心冷却システム、静的デブリ冷却システム、放射性物質閉じ込めシステム（フィルタベントシステム＋希ガスフィルタ＋新ヨウ素除去フィルタ）などを導入し、事故進展と外部環境への影響を抑制します。

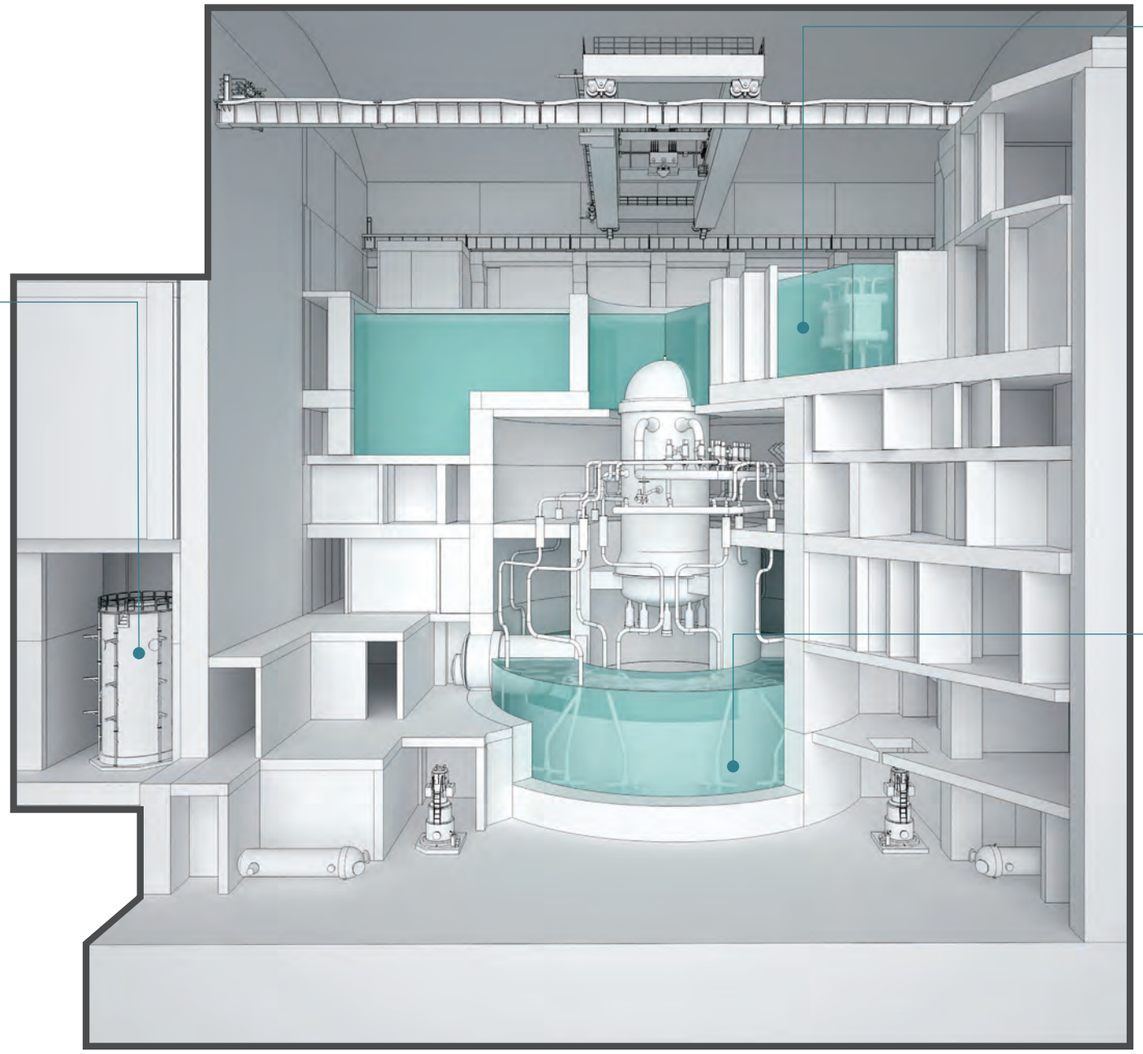
放射性物質を閉じ込め外部環境への影響を抑制

外部環境への影響を抑制する放射性物質閉じ込めシステム

外部環境への放射性物質の放出を抑えるための従来のフィルタベントシステムに加え、希ガスフィルタと、従来除去することが困難であった有機ヨウ素を除去可能な新ヨウ素除去フィルタを導入し、大気に放出する蒸気と水素から放射性希ガスと有機ヨウ素を除去することで、過酷事故時でも住民の避難を不要とします。



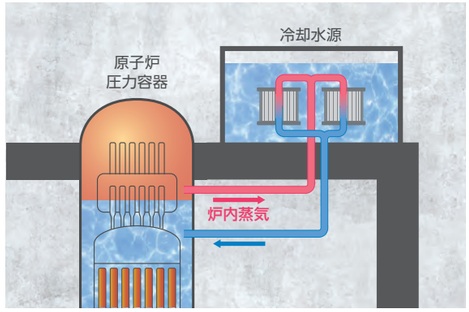
※1 FP・・・核分裂生成物
※2 Cs・・・セシウム



外部電源なしでアクシデントの進行を抑制

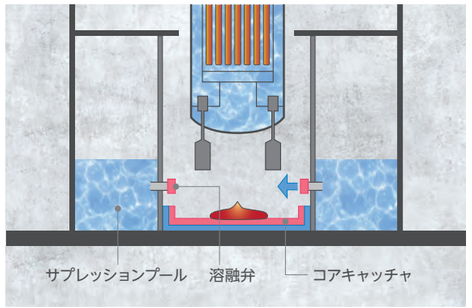
原子炉圧力容器との高低差および水と蒸気の密度差を駆動力とした静的炉心冷却システム

原子炉圧力容器より高所に設置された冷却水源によって、炉内からの蒸気を冷やして循環させることで炉心を冷却します。自動起動により、24時間運転員の操作は不要です。



運転員の作業を要さない静的デブリ冷却システム

万一、炉心損傷が発生し、原子炉圧力容器から溶融した燃料（デブリ）が落下した場合、デブリの輻射熱などにより溶融弁が作動し、重力によって冷却水が導入され、3日間の溶融炉心冷却が可能です。さらに、コアキャッチャを設けてデブリの床面への浸食を防止します。



Highly Innovative Safety

デジタルで守る。

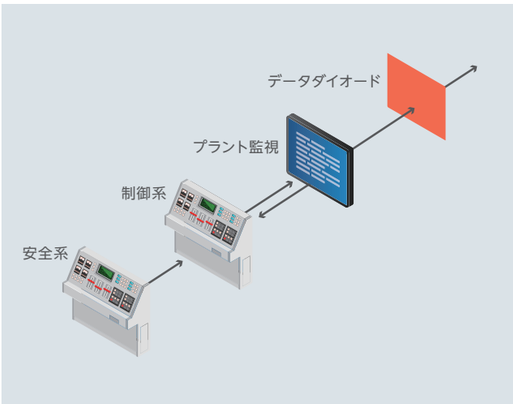
日立のLumadaは、人とデジタルと技術をつなぐ新しいアプローチです。
最新のデジタル技術の知見を生かして、プラント監視・操作や
設備の保全を高度化します。また、必要な計装・制御設備は一つが故障しても
安全であるように複数配置（多重化）するとともに、
必要に応じて異なる手法（多様化）を採用することで、万一の事故に備えます。

人と機械の調和を考慮した次世代中央制御室

中央制御室（イメージ）

従来から実施している人のパフォーマンスに影響を及ぼす要因への配慮に加え、これまで蓄積したノウハウ・データに注目したデジタルイノベーションにより、通常時・事故時の監視/操作を確実化します。また、Lumadaによる設備管理を組み合わせることで、設備管理のデジタルツインを実現します。建設管理から設備管理の移行がシームレスになります。

リスクマネジメントに対応する計装・制御設備



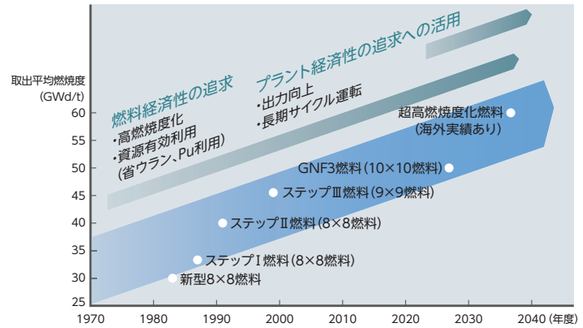
過酷な環境に晒される計装・制御設備には、環境試験により実力が確認された機器を配置し、万一の過酷事故にも耐えるようにします。また、サイバー攻撃に対しては一方向通信による防護、デジタルシステムの共通要因による故障リスクに対しては多様化した設備などでのバックアップで対応します。

Highly Innovative ***Security***

持続的に社会を守る。

持続可能な社会の実現に向けて、環境負荷軽減やカーボンニュートラル、
再生可能エネルギーとの共用などによる安定した電力供給が求められています。
私たちは、新たな燃料の開発、電力系統を安定化する運転、
保全合理化による稼働率の向上など、さらなる改善を進めています。

高燃焼度燃料で環境負荷を低減

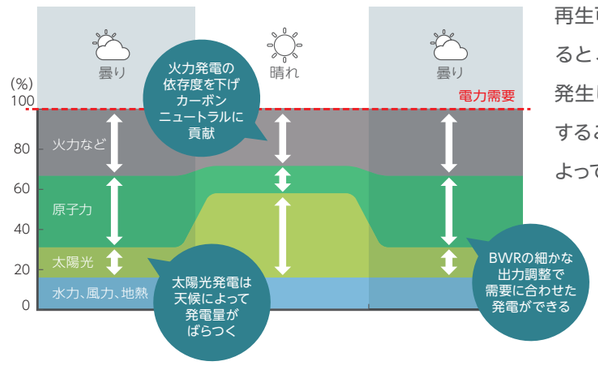


BWRの燃料は互換性があるので常に最新設計の燃料を装荷できます。高性能な高燃焼度燃料により長期サイクル運転を可能とし、運転コストを削減、使用済燃料を削減します。

GNF3燃料※

※ GNF3燃料…GNF(グローバル・ニュークリア・フュエル)が開発した次世代燃料集合体

負荷追従運転で電力系統を安定化



再生可能エネルギーの発電比率が増えると、電力系統の不安定や余剰電力が発生します。BWRは、出力を細かく制御することができるので、負荷追従運転によって電力系統の安定を図れます。

保全への配慮で安定稼働へ

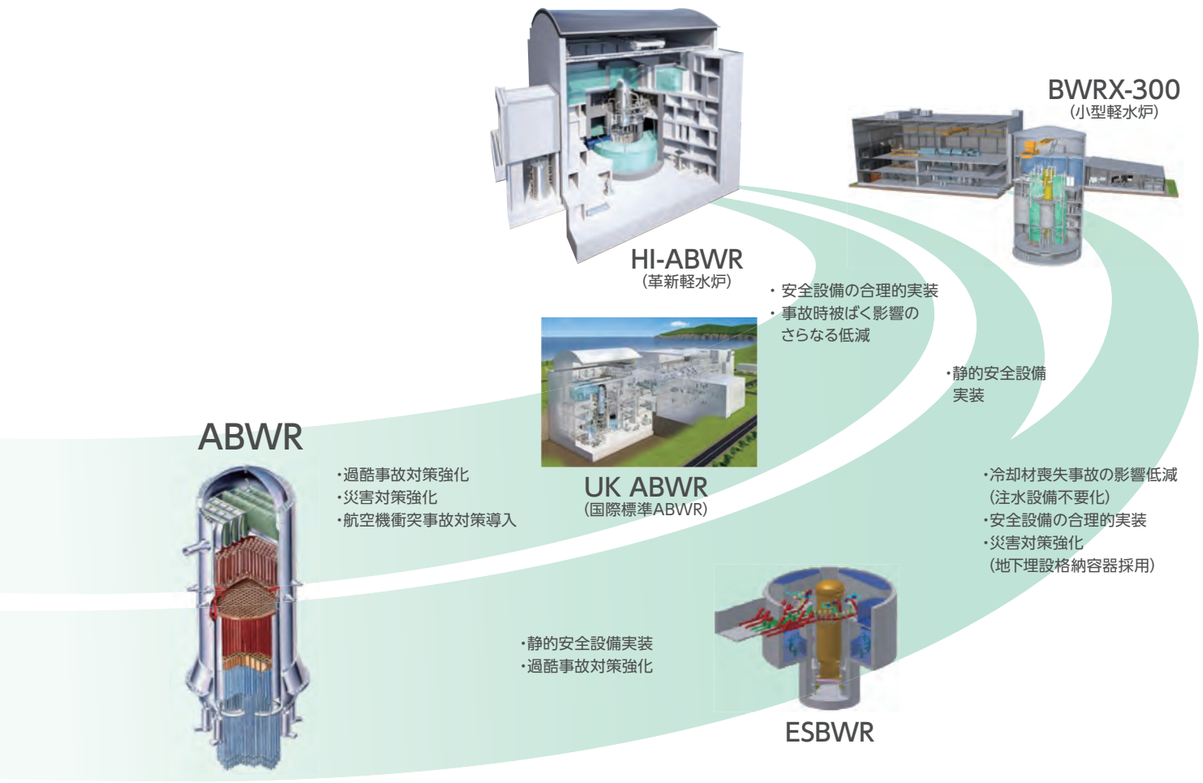
保全を合理化する設計を取り込み、保全作業のためのプラント停止期間を短縮し、
稼働率の向上に貢献します。

Highly Innovative ***Sustainability***

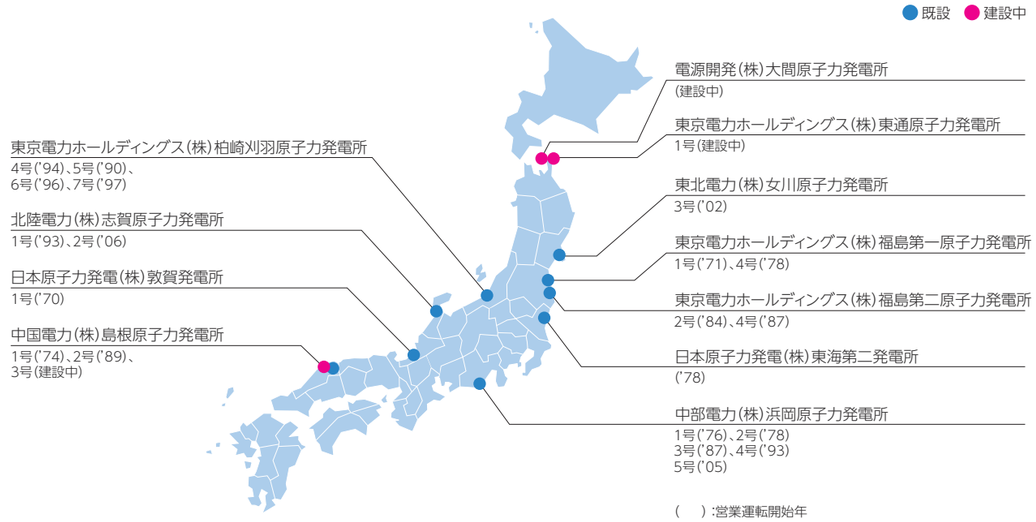
進化し続ける日立のBWR技術。

日立のBWR技術は進化し続けています。
日立の原子力事業への取り組みは、1957年に運転を開始した研究用原子炉に始まります。
1970年に日本初の商業用軽水炉の営業運転を開始以降、数多くのプラントを供給してきました。
福島事故の教訓も加えて、信頼性向上活動や予防保全技術開発を進め、
より高い安全性を求め続けていきます。

BWR炉型開発の変遷と革新軽水炉



原子力発電プラント納入実績



HI-ABWR基本仕様

項目				仕様
基本設計	電気出力			1350～1500MWe
	熱出力			3926～4300MWt
	原子炉圧力			約7.17MPa[abs]
	定格炉心流量			約52.2×10³t/h
	炉心	高さ		約3.8m
		直径		約5.2m
	燃料	型式		10×10燃料(運転時における最新の型式を採用)
		濃縮度		約4%(運転サイクルの長さ、燃料取り出し燃焼度に基づき調整)
		集合体数		872体
	原子炉圧力容器	内径×全高		内径：約7.1m、高さ：約21m
	制御棒	本数		205本
		駆動方式	出力制御時	微調整電動駆動式
			スクラム時	水圧駆動高速スクラム
		制御材		ボロンカーバイド(一部ハフニウム)
	原子炉再循環系	再循環方式		インターナルポンプ
		ポンプ台数		10台
	非常用炉心冷却系	高圧注水		高圧炉心注水系(2系統)
				原子炉隔離時冷却系(1系統)
		低圧注水		低圧注水系(3系統)
		原子炉圧力容器減圧		自動減圧系
	残留熱除去系			3系統
	格納容器			建屋一体型鉄筋コンクリート製
重大事故等対処設備	炉心損傷防止設備			静的原子炉除熱系(1系統)
				低圧代替注水系(1系統)
	原子炉格納容器破損防止設備			溶融弁
				コアキャッチャ
				静的格納容器過圧保護装置
				フィルタベント
				希ガスフィルタ

Highly Innovative ABWR

HITACHI

GE VERNOVA

日立GEベルノバニュークリアエナジー株式会社

https://www.hitachi-hgne.co.jp/

所在地　〒317-0073　茨城県日立市幸町三丁目1番1号　TEL.0294-22-1000

東　京　本　社	〒101-8608	東京都千代田区外神田一丁目18番13号（秋葉原ダイビル）
原子力営業本部	〒101-8608	東京都千代田区外神田一丁目18番13号（秋葉原ダイビル）
東　北　支　社	〒980-8531	宮城県仙台市青葉区一番町四丁目1番25号（JRE東二番丁スクエア）
北　陸　支　社	〒930-0858	富山県富山市牛島町18番7号（アーバンプレイス）
中　部　支　社	〒450-6021	愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号（JRセントラルタワーズ）
中　国　支　社	〒730-0036	広島県広島市中区袋町5番25号（広島袋町ビル）

北海道、関西、四国、九州地域については、最寄りの株式会社日立製作所 エナジー営業部門にお問い合わせください。

HI-ABWRの詳細はこちらから
www.hitachi-hgne.co.jp/abwr

図書番号：83Z-OG-0051(R2)

無断転載禁止
Reprint without Permission Prohibition

Printed in Japan 2025.6

HITACHI is a trademark of Hitachi, Ltd. used under trademark license. | GE is a trademark of General Electric Company used under trademark license.