

第51回原産年次大会

HITACHI
Inspire the Next

英国における原子力発電所新設の取り組み

2018年4月10日

日立GEニュークリア・エナジー株式会社
原子力国際技術本部 本部長

吉村 真人

1. 原子力海外展開の意義

原子力メーカーとしての責務

- 福島復興、将来長期にわたる国内原子力の安全確保
- そのために必要な原子力技術・人材・サプライチェーンの維持

原子力事業に関する現状認識

- 国内原子力発電所の長期運転停止、将来の国内原子力事業の予見性低下
- 技術・人材維持に重要な新設海外市場において、中国企業の急速な進出や、国策企業との競争環境の中でいかに生き残るか

**国内原子力事業基盤を維持する施策の
確立と実行が急務**

海外展開による新設プラント受注機会の創出

2. 英国案件取り組みの背景

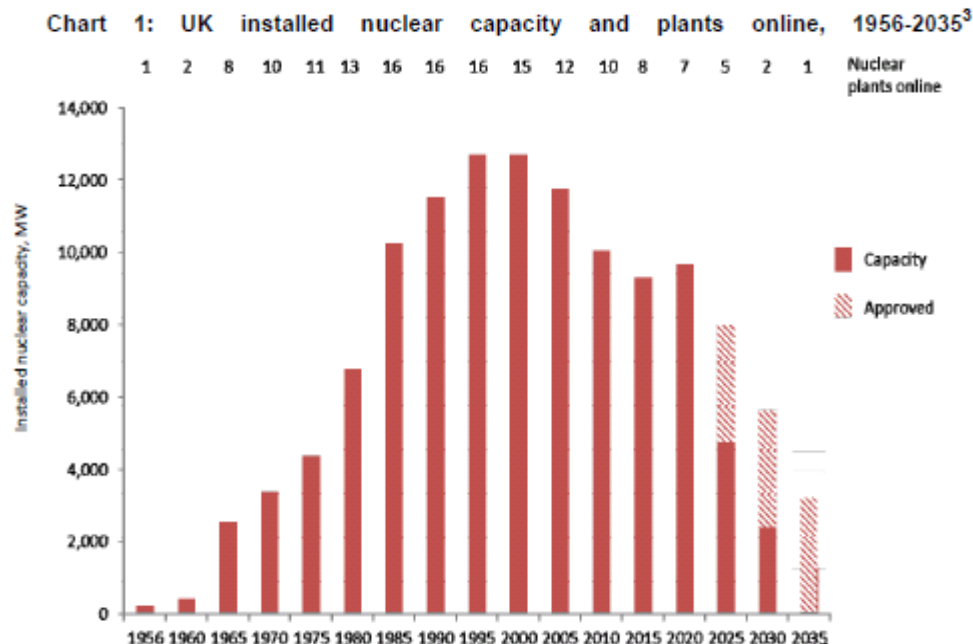
- 海外原子力発電所建設の競争環境変化
 - “発電設備納入”から“発電事業開発”へ
- “Bankable”な事業開発環境であることが事業成立の鍵

Bankableな事業開発環境の要件	英国案件の環境
安定的な原子力政策	原子力の構成比を増加させる方針
予見可能な電力市場メカニズム	差額清算型固定価格買取制度(CfD)を導入 CfD: Contract for Difference
経験豊富な電力会社/発電事業運営ノウハウ	日本原電(JAPC)及びエクセロンから発電所の運営に関して協力を得ることを合意
実証技術、明確な許認可プロセス、調達・建設管理能力に長けたプロジェクト体制	ABWR採用、GDAプロセス、日立/ベクテル/日揮によるEPC合併会社

3. 英国の原子力事業環境

英国原子力市場

- 北海油田、天然ガスの枯渇により、2004年以降エネルギー純輸入国に
- 8箇所の原子力発電所で15基の原子炉が稼働中(英国全体の発電電力量の約10%)
- 1基(PWR)を除き、2023年から順次停止、2030年までには全基停止の予定



出展: "Nuclear capacity in the UK" published March 2017, BEIS

英国エネルギー政策

- 主要な政策目標は、エネルギーセキュリティ、脱炭素化、経済性
- 再生可能エネルギーや原子力を含んだ、多様で、経済的に競争力のある低炭素電源の開発を促進
- 低炭素電源支援のための施策として差額清算型固定価格買取制度(CfD)を導入

4. 英国原子力発電所新規計画

- New-build
- Operating
- Decommissioned

NuGen [AP1000] (東芝100%^{*1})

*1: 報道によれば、韓国電力 (Korea Electric Power Corp) が
優先交渉権を2017年12月に取得

Horizon Wylfa Newydd [ABWR] (日立)

(2基増設スペースあり) 1,350MW級×2

Horizon Oldbury [ABWR] (日立)

1,350MW級×2

NNB Genco [EPR] (EdF 66.5%^{*2}/CGN 33.5%)

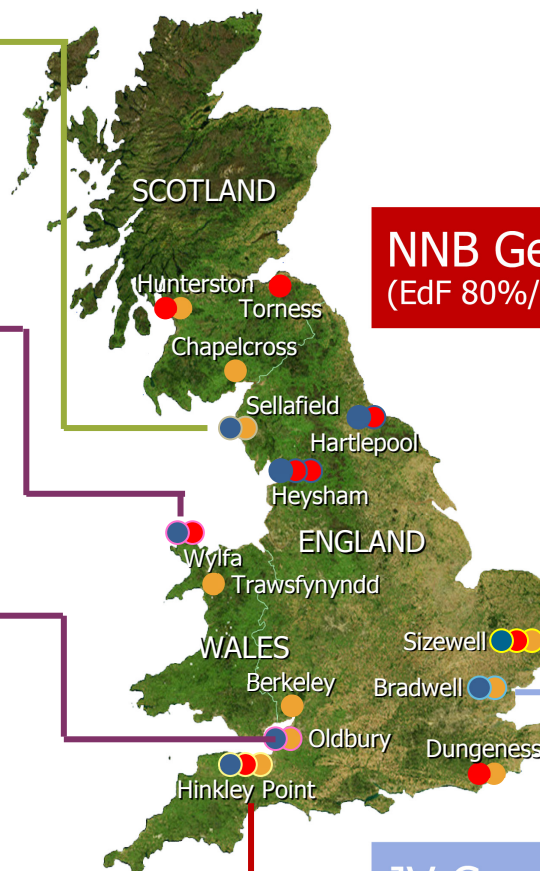
1,600MW級×2

NNB Genco [EPR] (EdF 80%/CGN 20%)^{*3}

*3: 開発フェーズ

JV Company [HPR1000] (EdF 33.5%/CGN 66.5%)^{*4}

*4: GDA取得および開発フェーズ



*2: 出資比率最低50%を維持しつつ、更なるセルダウンを進める

ABWR: Advanced Boiling Water Reactor

HPR: Hualong Pressurized Reactor

5. ホライズン社概要

会社名 **Horizon Nuclear Power Limited**
 (ホライズン・ニュークリア・パワー社)

代表者 **Duncan Hawthorne (CEO)**
 (ダンカン・ホーソーン)
 2016年5月1日就任
 前Bruce Power L.P. 社長兼CEO



所在地 **英国/Gloucester (グロースター)**

事業内容 **原子力発電事業開発**

設立 **2009年1月 (RWE、E.ONが設立)**

- 北WalesのWlyfa及びEnglandのOldburyサイトをEdFから買収
- 福島事故後ドイツ政府の原子力政策転換の影響を受けて、投資継続を断念
- 2012年11月、日立がE.ON、RWE両社の英国法人から買収

株主 **株式会社日立製作所 (100%)**

6. ホライズン プロジェクト 概況

- 1,350 MW級の改良型沸騰水型原子炉(ABWR) 2基を、Wylfa サイトに 建設予定。続いてOldburyサイトに同2基建設の予定

許認可	■ UK-ABWR炉型審査(GDA)完了 (2017年12月) ■ サイトライセンスの審査進行中
設計・調達・建設 (EPC) 契約	■ 日立ニュークリア・エナジー・ヨーロッパ、ベクテル・マネージメント・カンパニー及び日揮で構成されるWylfa発電所建設プロジェクトのEPC合弁会社(Menter Newydd) を設立(2016年5月)
発電所運営協力	■ 日本原電(JAPC)及びエクセロンによるジェクセル・ニュークリア (JExel Nuclear)社設立 (2017年4月)



Wylfa Site
(既設2基共に停止)



Oldbury Site (既設2基共に停止)



(発電所完成予想図)

7. UK-ABWR炉型審査(GDA)完了

2017年12月13日、日立GEニュークリア・エナジー社は、英国原子力規制庁(ONR)の設計認証
確認書(DAC)、及び英国環境庁とウェールズ天然資源庁の設計容認証明書(SoDA)を受領

Cyfoeth Naturiol Cymru Natural Resources Wales

Environment Agency

Generic assessment of candidate nuclear power plant designs

statement of design acceptability for the UK ABWR design

Hitachi

The Environment Agency and Natural Resources Wales have assessed Hitachi-GE's UK 2017, using the process set out in the Generic Assessment of Candidate Nuclear Reactors: Generic Design Assessment Guidance to Requesting Parties, Version 3 September 2016, and have demonstrated the acceptability of the design, as defined in Schedule 1.

This statement is provided as a condition of the Natural Resources Wales (National Assembly of Wales, 2 for environmental permits for the design of nuclear power plant designs for the UK ABWR design.

The statement will remain valid until significant new information and original assessment of the UK.

Stephen Hardy
Manager, Nuclear Regulation Group
Authorised on behalf of the Environment Agency and Natural Resources Wales

Tim Jones
Executive Director, Operations & Compliance
Authorised on behalf of the Environment Agency and Natural Resources Wales

ONR Office for Nuclear Regulation

ONR-GDA-DAC-17-002

GENERIC DESIGN ASSESSMENT

DESIGN ACCEPTANCE CONFIRMATION

FOR THE HITACHI-GE NUCLEAR ENERGY, LTD. UK ABWR NUCLEAR REACTOR

The Office for Nuclear Regulation (ONR), in accordance with the document 'New Nuclear Reactors: Generic Design Assessment Guidance to Requesting Parties, Version 3 September 2016, hereby gives Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd. a Design Acceptance Confirmation (DAC) for the UK ABWR nuclear reactor.

This DAC:

(a) is given following the assessment of the material included in the GDA Submissions described in the Annex; and

(b) does not guarantee that ONR will grant permission for the construction of a power station based on the UK ABWR nuclear reactor design at a particular site in Great Britain. Any organisation intending to build and operate an UK ABWR reactor in Great Britain must first obtain from ONR a nuclear site licence, as required under the Nuclear Installations Act 1965.

(c) is valid for a period of ten years beginning on the date on which it is issued.

Signed: Date of Issue: 13th December 2017

Mr Mark Foy
Chief Nuclear Inspector
Office for Nuclear Regulation



署名式

武原秀俊,
Hitachi, Ltd.,
Nuclear
Energy
Business
Unit,
Chief
Operative
Officer

Mark Foy,
ONR,
Chief
Nuclear
Inspector

Tim Jones,
Natural
Resources
Wales,
Executive
Director

Stephen
Hardy,
Environment
Agency,
Nuclear
Regulation
Group
Manager

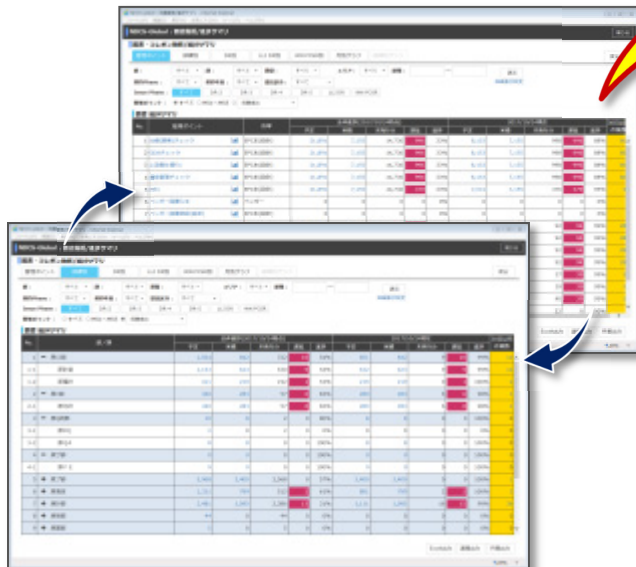
8. 今後の展開

- FID (Final Investment Decision) に向けた事業性の見極め
 - 事業を進めるにあたり必要な全ての許認可取得
 - 事業継続可能なストライクプライスの交渉
 - 政府支援含むファイナンスストラクチャの形成
- “On-time” “On-budget” の実現に向けた施策

フェーズ	主要課題	対応策
E (エンジニアリング)	・設計図書スケジュール ・設計変更の最小化	・コンフィグレーションマネジメントの高度化 ・設計変更管理の一元化
P (製造・調達)	・保安重要機器の品質確保 ・オンタイムデリバリー ・コストダウン	・最高品質の日本のモノづくり ・パートナーリングにより実績あるグローバルサプライチェーンを活用
C (建設工事)	・フロントエンジニアリング(EPとCのスケジュールマッチング) ・日本のノウハウの現地展開	・ABWR建設実績に基づくスケジュールロジックを適用 ・大型モジュール工法の展開 ・ITツールを活用した技術移転

HITACHI
Inspire the Next

A TOP画面

**B 進捗管理**

D 図書リスト

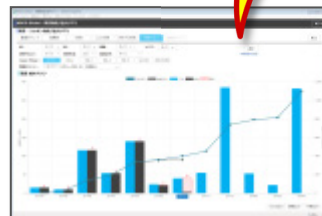
[illegible]

図書整理番号	図書名称	管理ポイント （ロジック/最新予定/実績）
[] 006-008	新書 978-4-15-140000-0 [JAN] / 日本経済新聞社	2014年1月1日

詳細表示

詳細表示

C 進捗グラフ



E 図書リレーション



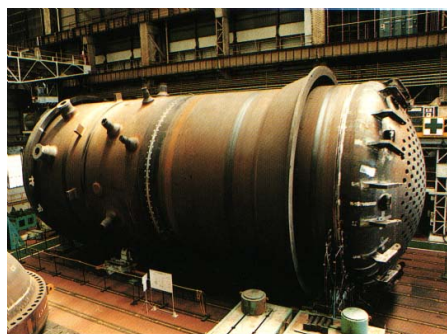
上下関係表示

F 月報/週報



10. 調達/製造①…高品質な機器製造

最新の製造技術と熟練した作業員による高品質な機器製造



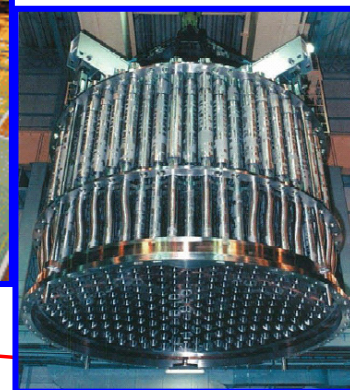
原子炉圧力容器



炉心シュラウド



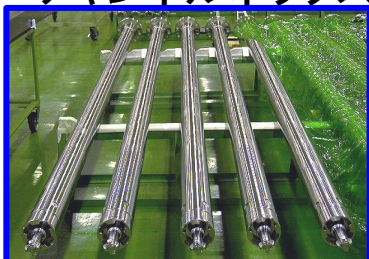
蒸気乾燥器



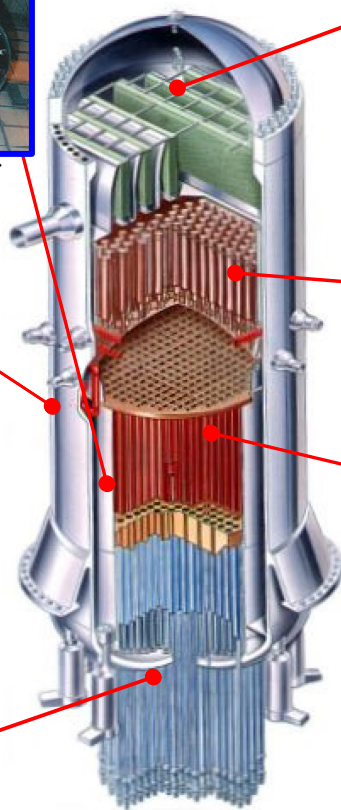
気水分離器



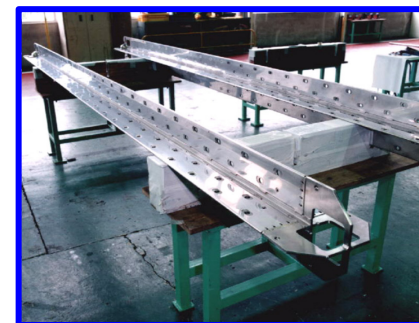
チャンネルボックス



制御棒駆動機構



燃料集合体



制御棒

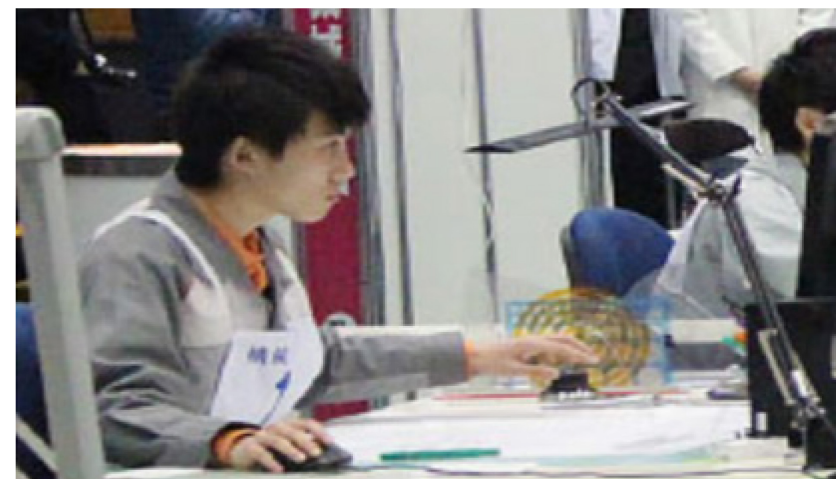
臨海工場製品

11. 調達/製造②…現場を支える底力

技能五輪への挑戦を通じて若手の技能教育を推進

2017年国内大会結果

技能分野	参加人数	受賞
機械製図	2	金: 1 銀: 1
構造物鉄工	1	銀: 1
溶接	2	銅: 2



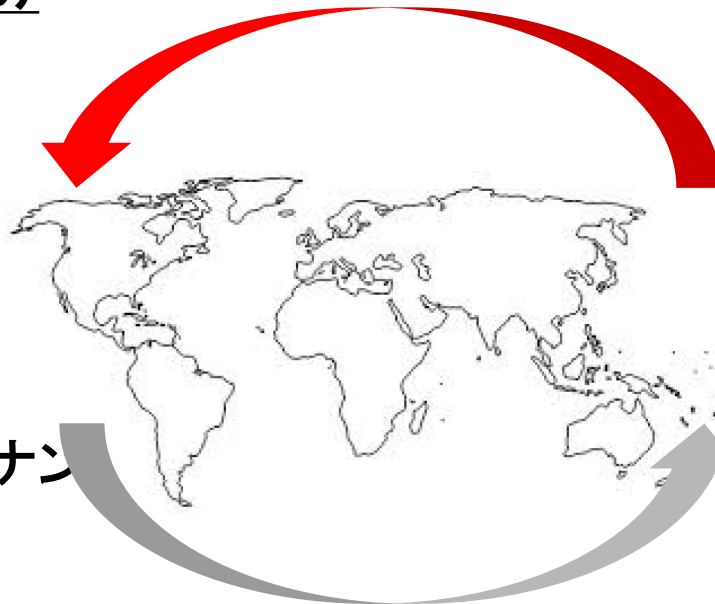
パートナーングにより実績あるグローバルサプライチェーンを活用

英国のサプライヤーの強み

- 現地建設ノウハウ
- 各種コンポーネントの現地製造
- バルク品の調達
- 長期の保守・メンテナンスサービス

日本のサプライヤーの強み

- ABWRテクノロジー (HGNE)
- 重要コンポーネントの製造
- ABWR建設ノウハウ



協業の可能性:

- 現地企業からの長期サービス・サポートの提供
- 国内建設企業と現地企業との経験・知見の共有
- 国内企業の現地化による継続的な取り組み強化
- 製造合併会社の設立による、将来ユニットへの機器供給

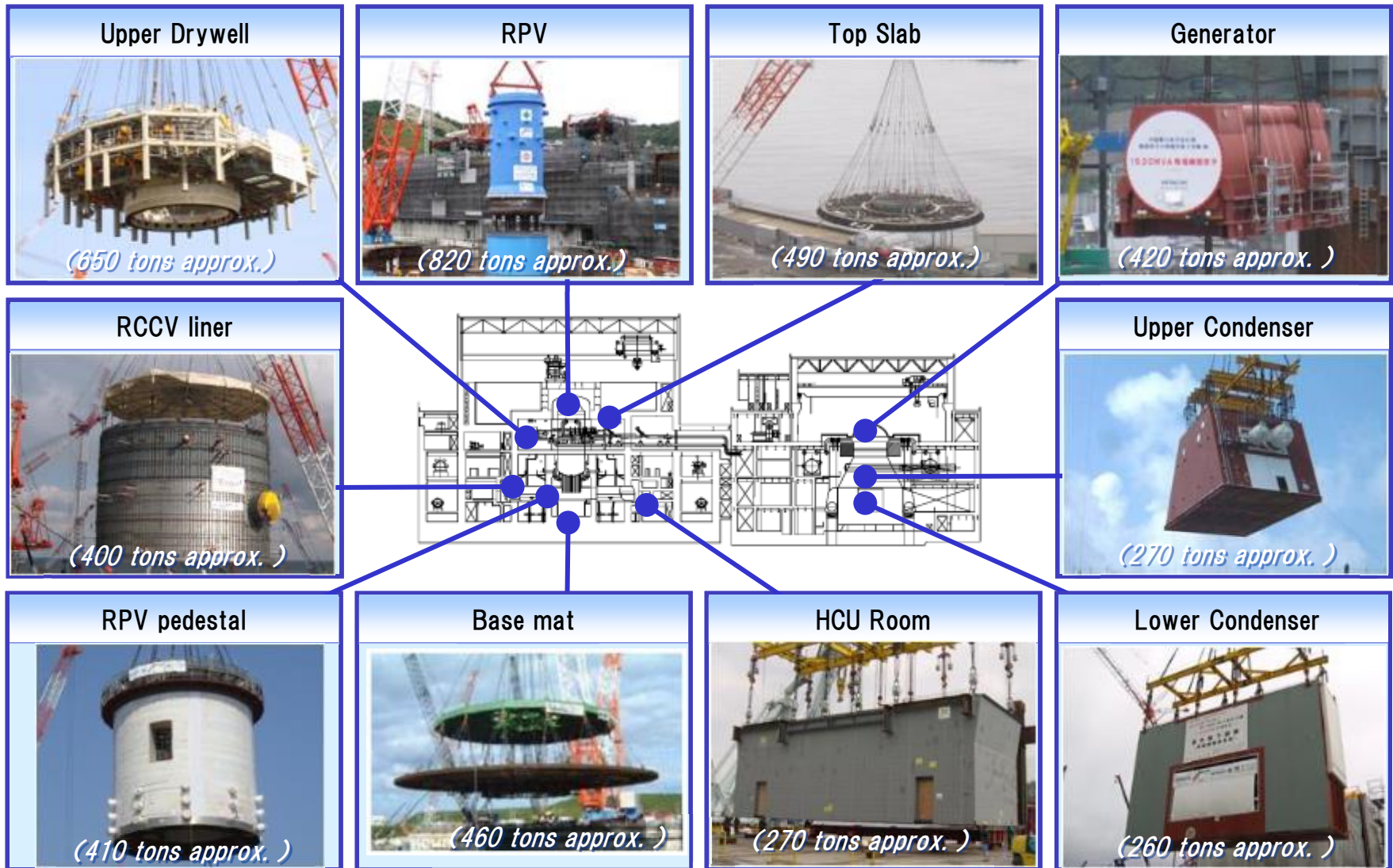
13. 建設①…総合プラント建設システム

ABWR国内建設実績に基づくスケジュールロジックを ホライズンプロジェクトに適用

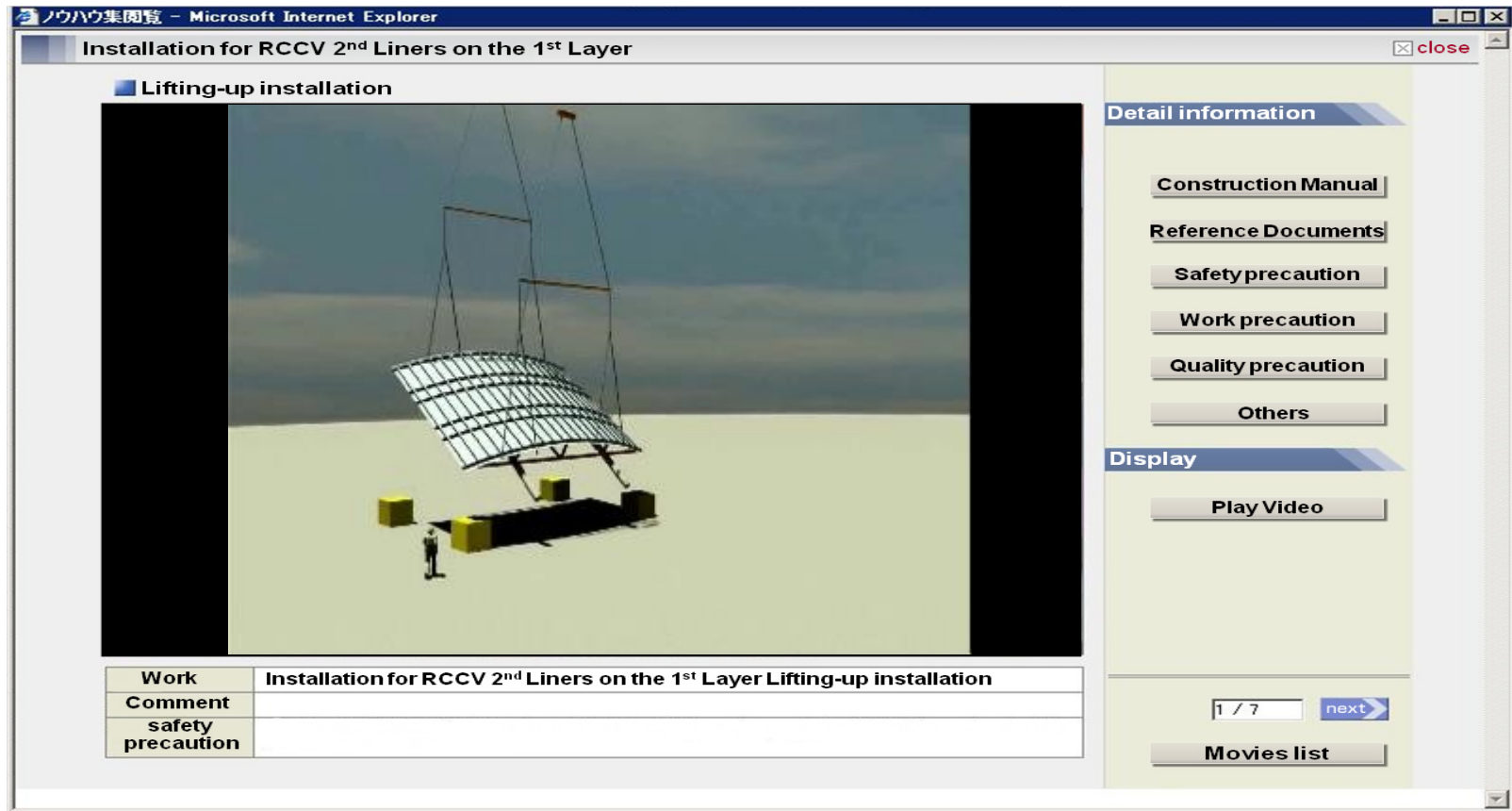


14. 建設②・・・大型機器モジュール工法

現地での作業量を最小化し、品質・工程リスクを低減



ITツール活用による現場作業手順の可視化 (例: 据付シミュレーション)



16. グローバル標準プラントの更なる展開へ

安全・高経済性なプラントの実現

現 状

国内新規規制対応プラント
島根3号/大間1号

島根3号



設計標準化

ウィルヴァ1・2号



グローバル標準プラント確立
ウィルヴァ1・2号

将 来

国内プラントへ反映
東通1号/上関1号

海外リピートプラントへ展開

経済性向上

- 設計標準化による建設コスト最適化
- 高稼働率実現による運転コスト低減

高稼働率

	国内従来 (実績)	標準ABWR (目標)
運転期間:	13ヶ月	18ヶ月
定検期間:	数ヶ月	30日
稼働率:	70%	90%

新プラントの連続建設による原子力技術・人財の維持・向上へ

- **実績のあるABWRの採用とサプライチェーン、建設工法の活用により On-Time, On-Budget な原子力発電所を海外に建設し、世界の環境・エネルギー問題解決に貢献**
- **海外での建設・運転経験を踏まえ、安全で経済的な原子力技術を日本にフィードバック**
- **新プラントの継続的な建設により人材・技術の維持・向上を図り、福島廃炉、国内原子力の安全を支える原子力事業基盤を維持**

One for all, all for one.

ご清聴ありがとうございました。