

HITACHI



未来エネルギーフォーラム
共同大学院 共同原子力専攻開設記念シンポジウム

原子力事業の展開と人材



2009年11月11日

日立GEニュークリア・エナジー株式会社

小田 篤



原子力事業の展開と人材

目次

1. 日立製作所の概要
2. 日立GEニュークリア・エナジーの概要
3. 日立GEニュークリア・エナジーの原子力事業への取り組み
4. 大学・大学院への期待
5. まとめ



原子力事業の展開と人材

1. 日立製作所の概要

- 1-1 日立製作所の概要
- 1-2 重点方針 — 社会イノベーション事業 —
- 1-3 低炭素社会構築へ貢献(CO₂削減目標)
- 1-4 グローバル化の推進

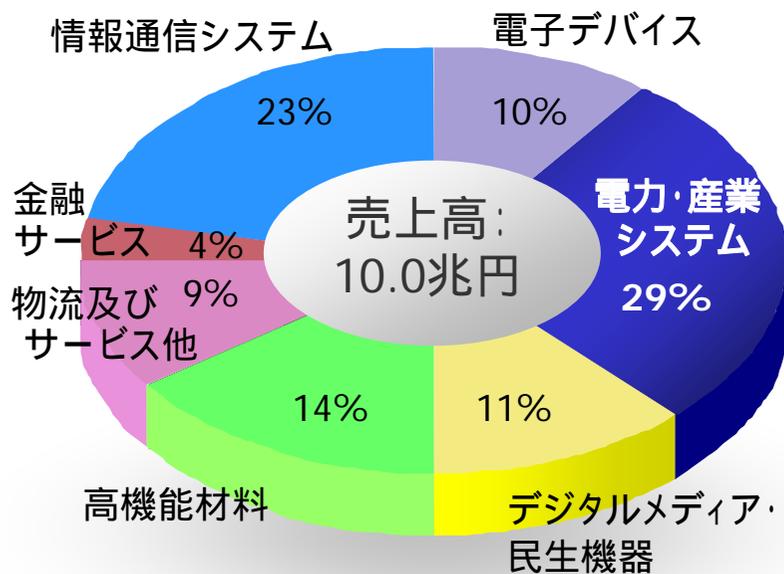
1-1. 日立製作所の概要

日立グループ概要

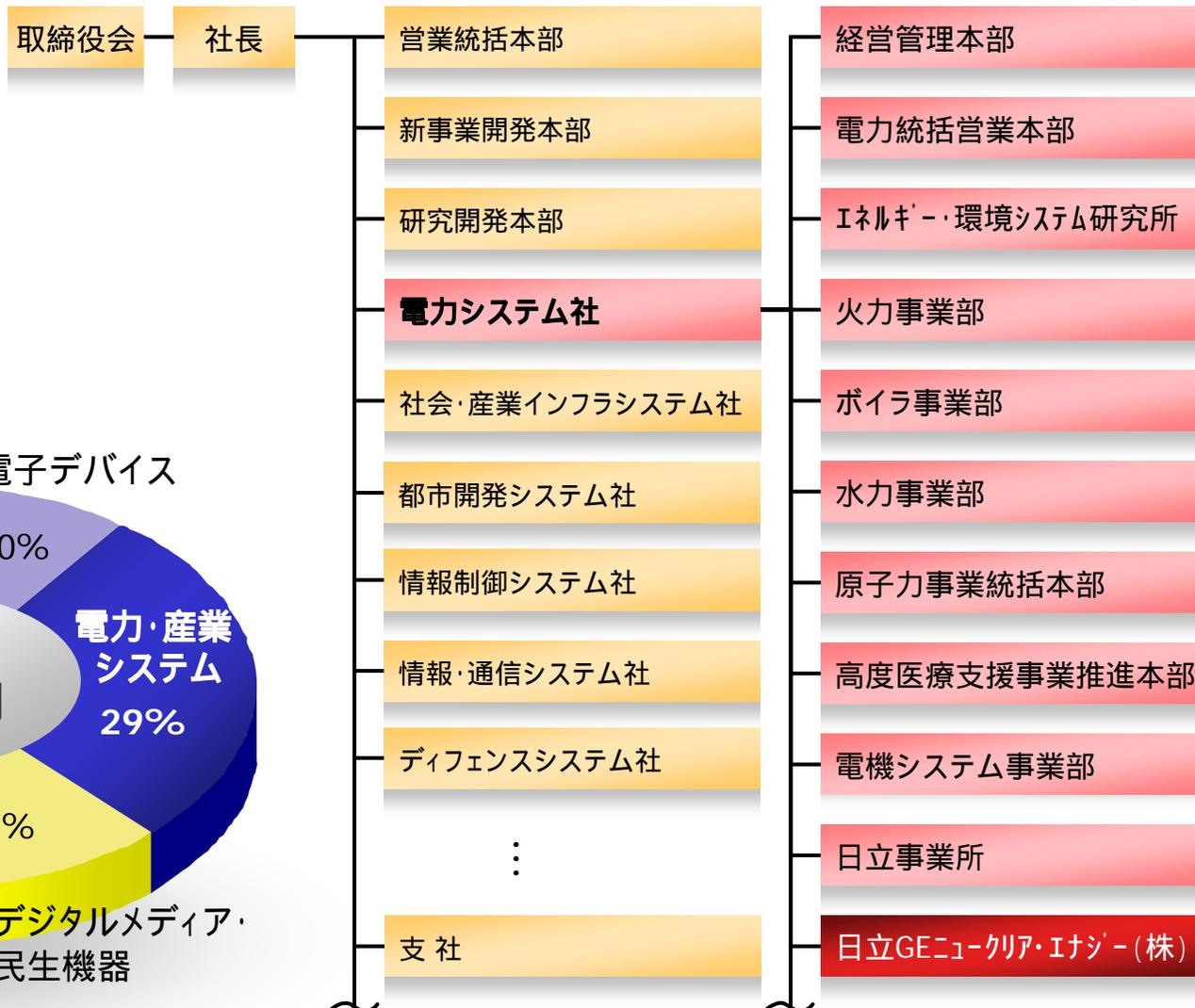
売上高
連結 10.0兆円

従業員数
連結 約40万人

(2009年3月現在)



(2009年3月現在)



(2009年10月現在)

『社会イノベーション事業』の中核として 高信頼・高効率の社会インフラの構築に貢献

● 低炭素社会構築へ貢献

- エネルギー革新技術の開発促進
- 新エネルギー事業の推進

● グローバル化の推進

- 原子力: GEとの協創、有望海外市場へ注力
- 火力 : 欧州・北米・アジアの中核拠点強化、事業拡大

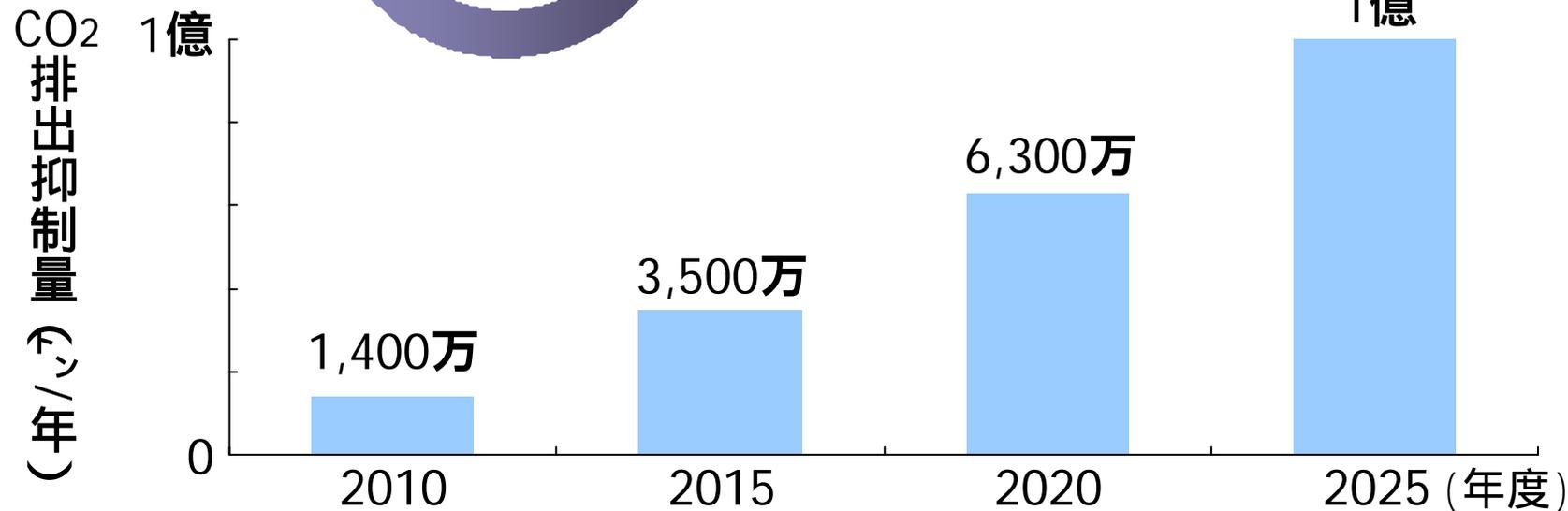
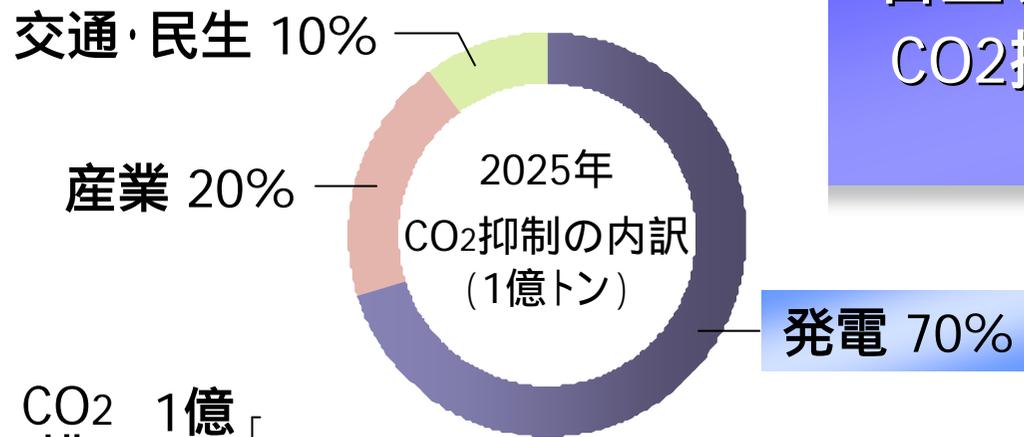
● 収益力の向上

- リスクマネジメントの強化
- グローバル市場での競争力強化

1-3. 低炭素社会構築へ貢献(CO₂削減目標)

日立グループ環境ビジョンへの貢献 : 70%を電力事業で実現

日立グループ環境ビジョン 2025
CO₂排出量1億トン抑制(2025)
(対2005年度比)

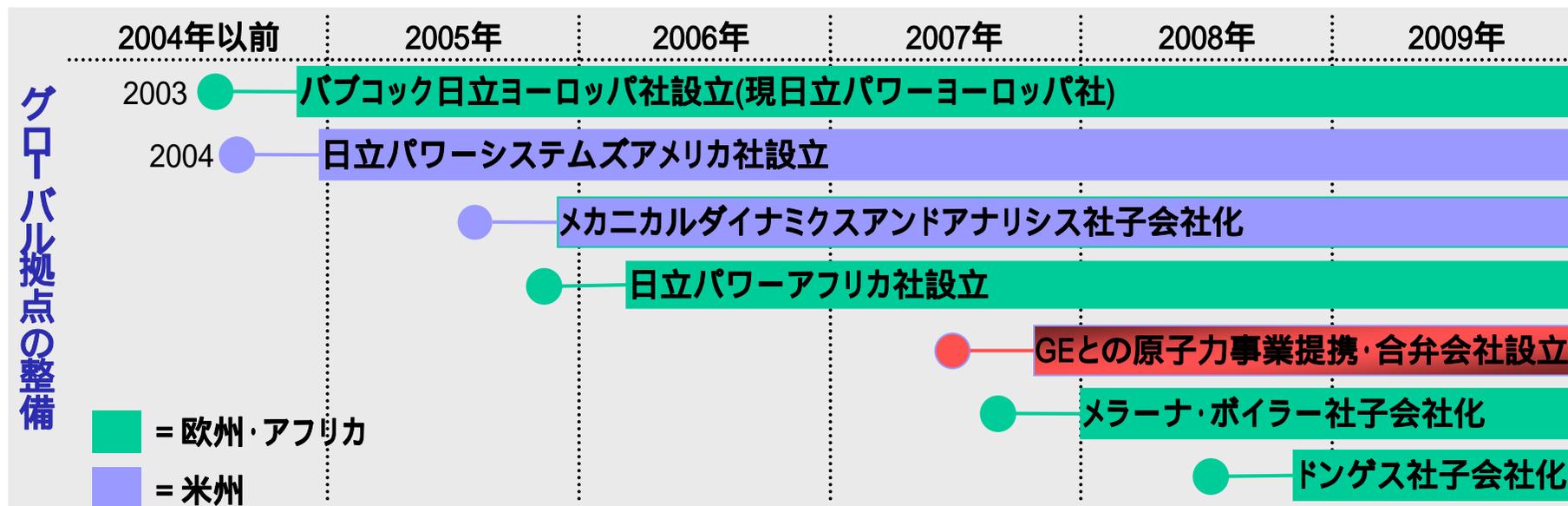
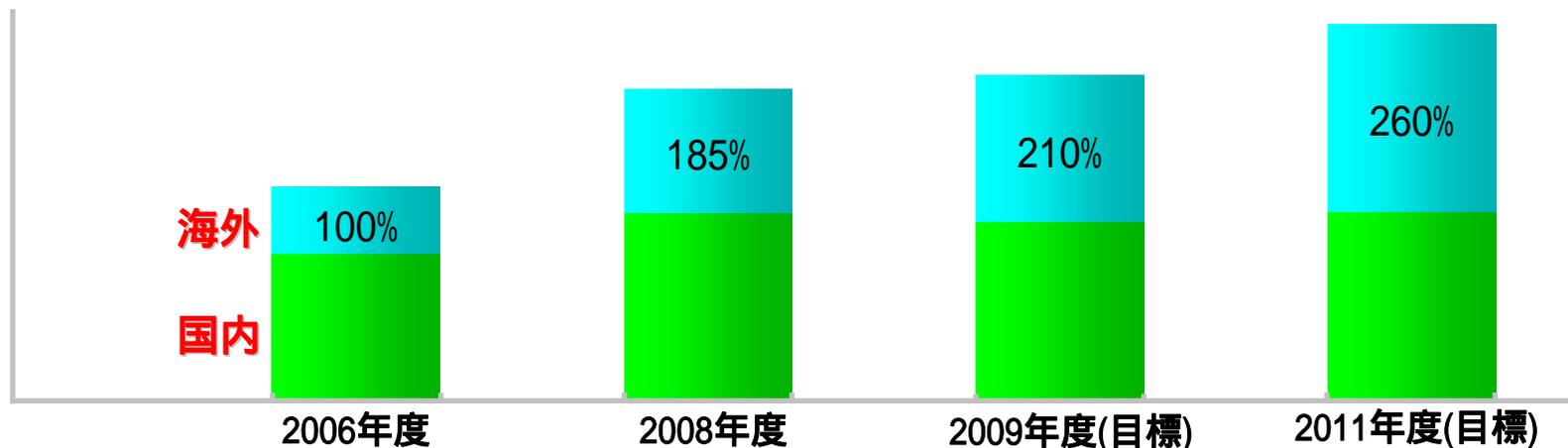


[2005年基準]

1-4. グローバル化の推進

グローバル化により海外売上高が大幅に伸長

海外売上高約2.6倍(2006 2011年度)



原子力事業の展開と人材

2. 日立GEニュークリア・エナジーの概要

2-1 日立GEニュークリア・エナジー(株)設立趣旨

2-2 会社概要

2-1. 日立GEニュークリア・エナジー(株)設立趣旨

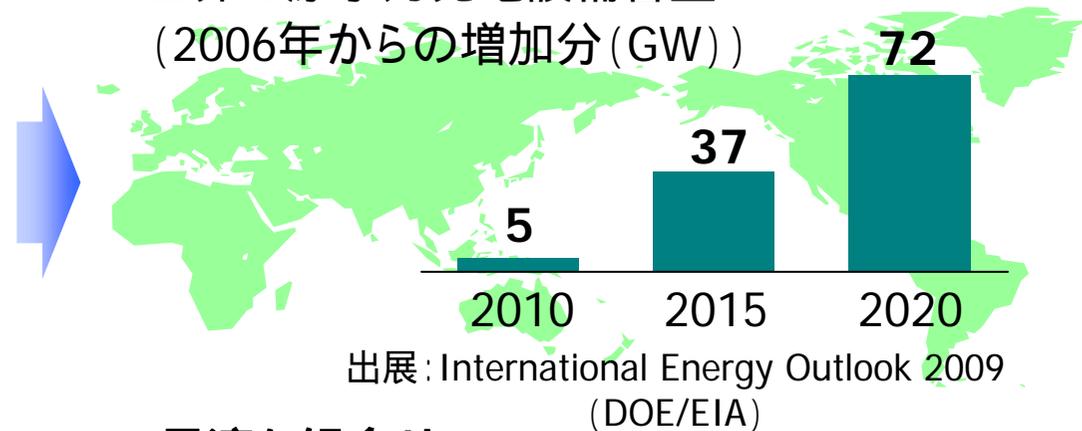
日立製作所と米国ゼネラルエレクトリック社(GE)は、経営資源を融合した
日立GEニュークリア・エナジー株式会社 を2007年7月1日付けで設立

世界最大の
BWRメーカーとして
グローバル市場
シェアを獲得

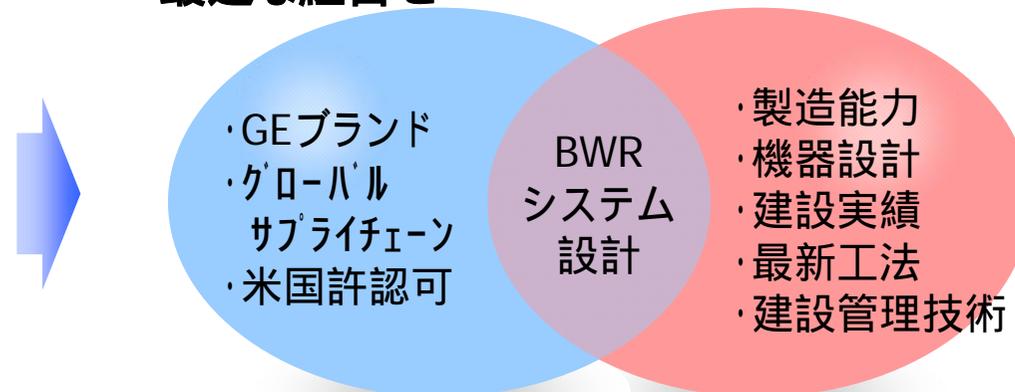
+

日立/GEの補完関係
により日立の原子力
技術を世界に提供

■ 世界の原子力発電設備容量
(2006年からの増加分(GW))



■ 最適な組合せ



BWR: Boiling Water Reactor (沸騰水型原子炉)

GEの強み

日立の強み

2-2. 会社概要

商 号 日立GEニュークリア・エナジー株式会社
(Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.)

設 立 平成19年7月1日

株 主 日立製作所:80.01% GE:19.99%

資 本 金 50億円

本店所在地 茨城県日立市

東京本社 東京都千代田区(秋葉原)

従業員数 約1500人

業 務 内 容 発電用軽水型原子炉施設、高速増殖炉施設、
原子燃料サイクル関連施設 及びその関連製品の
設計、製造、販売、据付及び保守に関する業務



日立事業所(本店)



東京本社(秋葉原ダイビル)

原子力事業の展開と人材

3.日立GEニュークリア・エナジーの原子力事業への取り組み

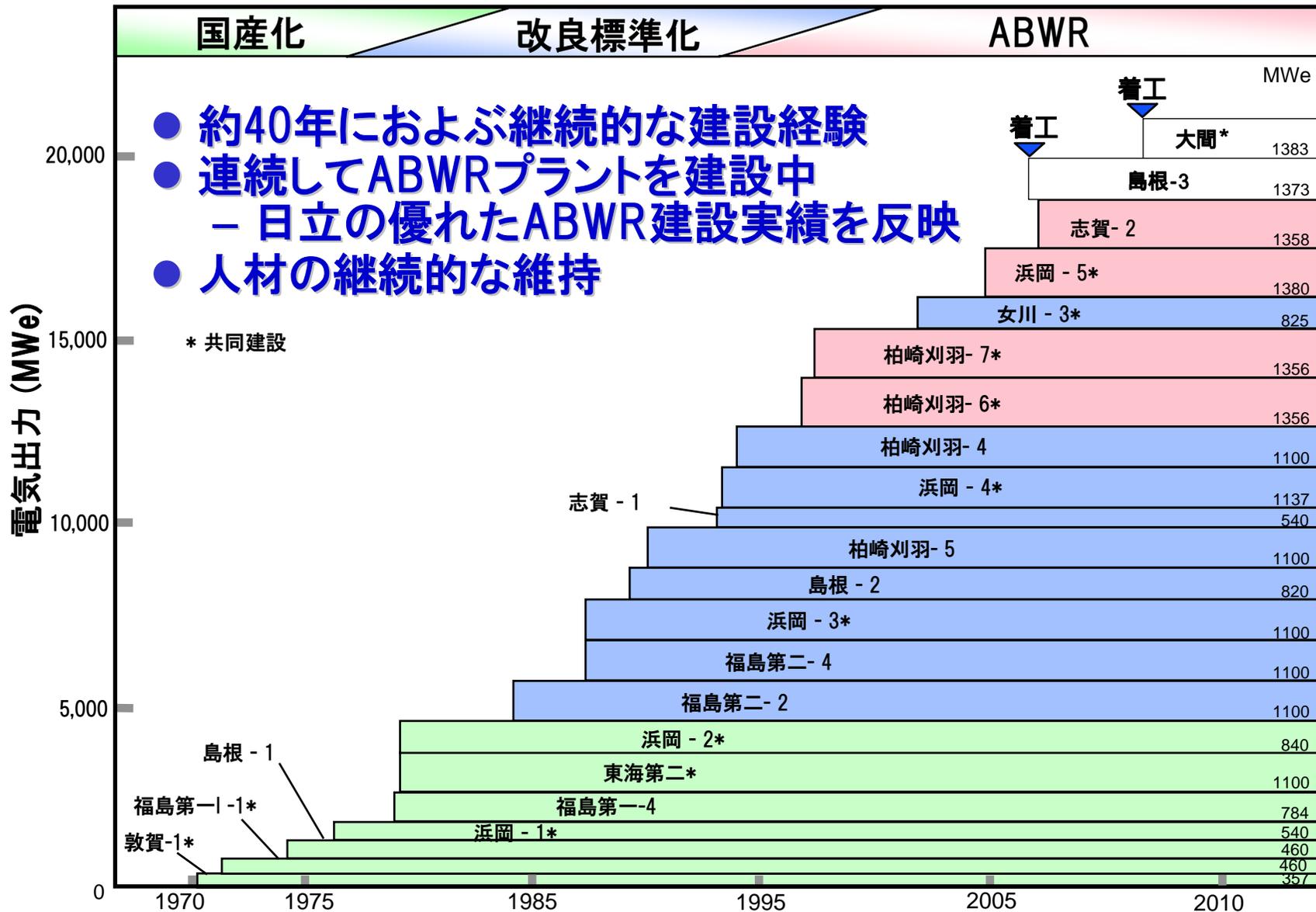
3-1 建設実績

3-1-1 建設実績

3-1-2 国内BWR建設実績(計20プラント)

3-1-3 燃料サイクル施設・各発電所設備

3-1-1. 建設実績



3-1-2. 国内BWRの建設実績（計20プラント）

●北陸電力(株)殿
志賀原子力発電所



●東京電力(株)殿
柏崎刈羽原子力発電所



●東北電力(株)殿
女川原子力発電所



●中国電力(株)殿
島根原子力発電所



●東京電力(株)殿
福島第一原子力発電所



●日本原子力発電(株)殿
敦賀発電所



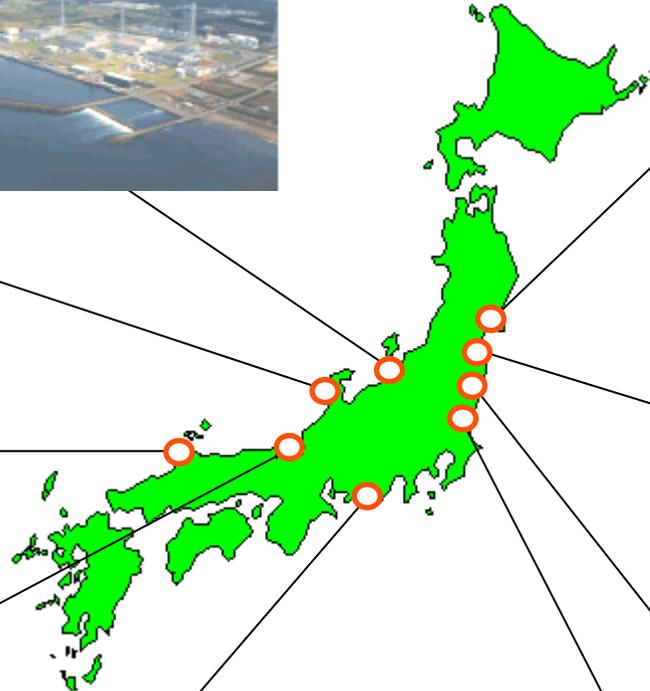
●中部電力(株)殿
浜岡原子力発電所



●日本原子力発電(株)殿
東海第二発電所



●東京電力(株)殿
福島第二原子力発電所



3-1-3. 燃料サイクル施設・各発電所設備

●(独)日本原子力研究開発機構殿
もんじゅ



ふげん



●日本原燃(株)殿
濃縮工場
再処理工場
(使用済燃料受入貯蔵施設,
分離施設, 低レベル廃液処理施設)



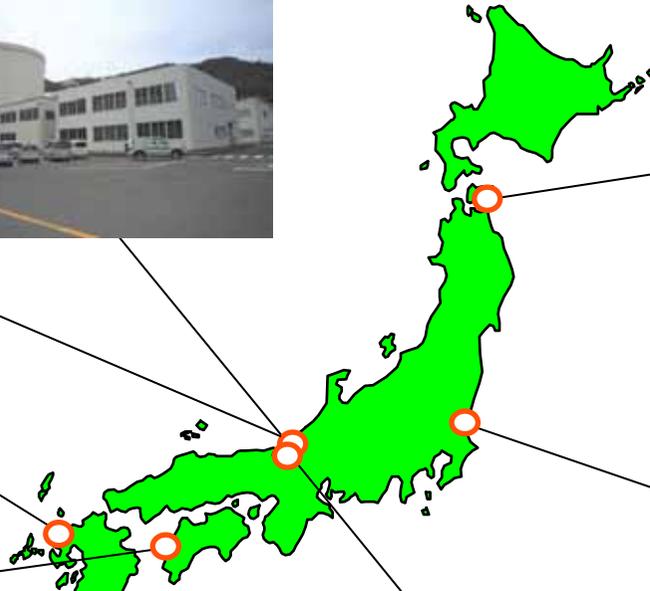
●九州電力(株)殿
玄海原子力発電所
雑固体モルタル充填設備

●四国電力(株)殿
伊方原子力発電所
超音波流量計
搬出検査設備
SG取替工事(三菱重工業殿)

●九州電力(株)殿
川内原子力発電所
洗濯設備

●関西電力(株)殿
大飯原子力発電所
乾燥造粒固化設備

●(独)日本原子力研究開発機構殿
常陽



原子力事業の展開と人材

3.日立GEニュークリア・エナジーの原子力事業への取り組み

3-2 プラント建設への取り組み

3-2-1 プラント建設体制

3-2-2 国内事業の推進(ABWR建設)

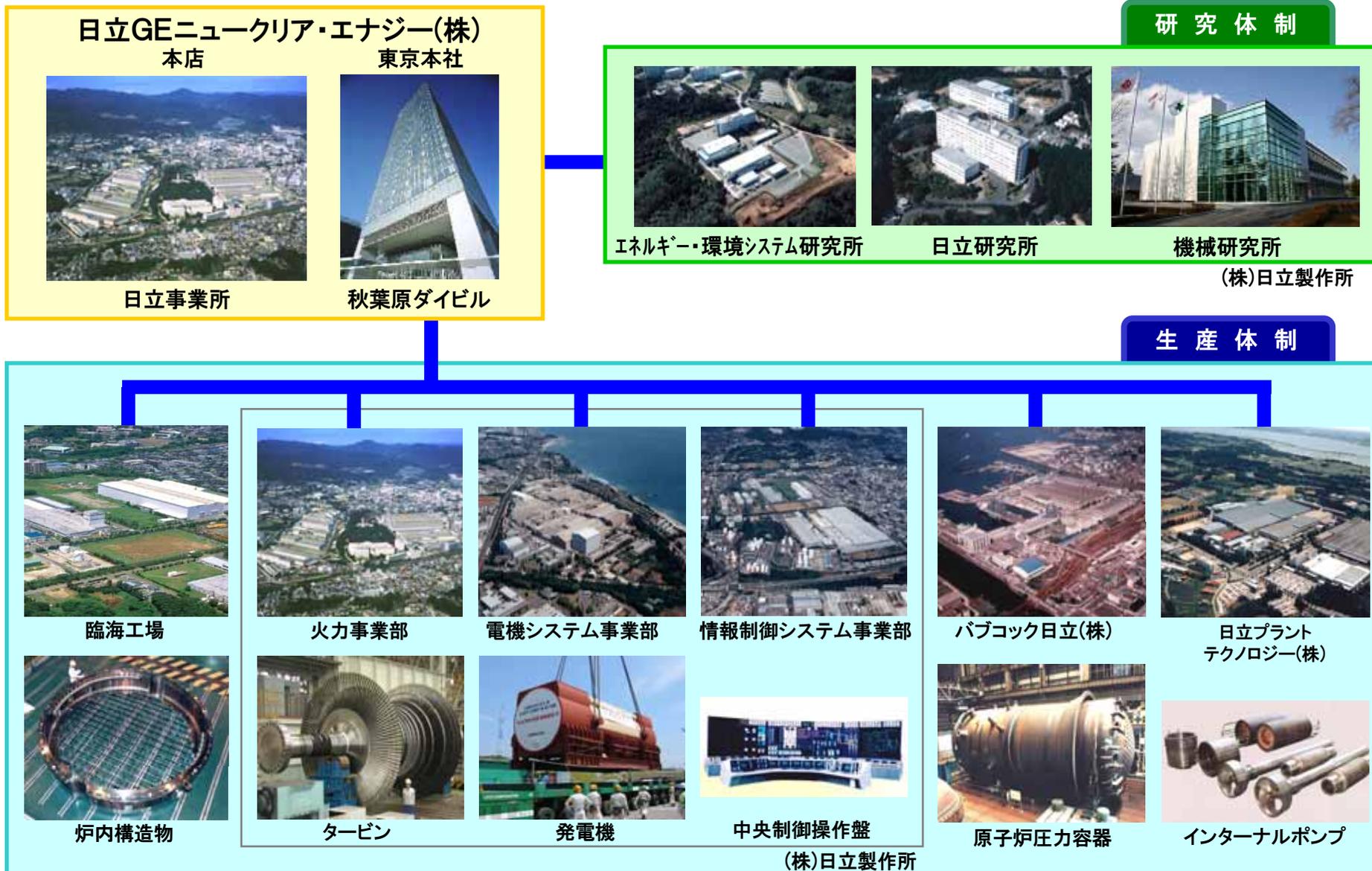
3-2-3 新・増設プラントへの取り組み

3-2-4 島根3号機RPV吊り込み

3-2-5 大間原子力発電所の建設

ABWR: Advanced Boiling Water Reactor (改良型沸騰水型原子炉)

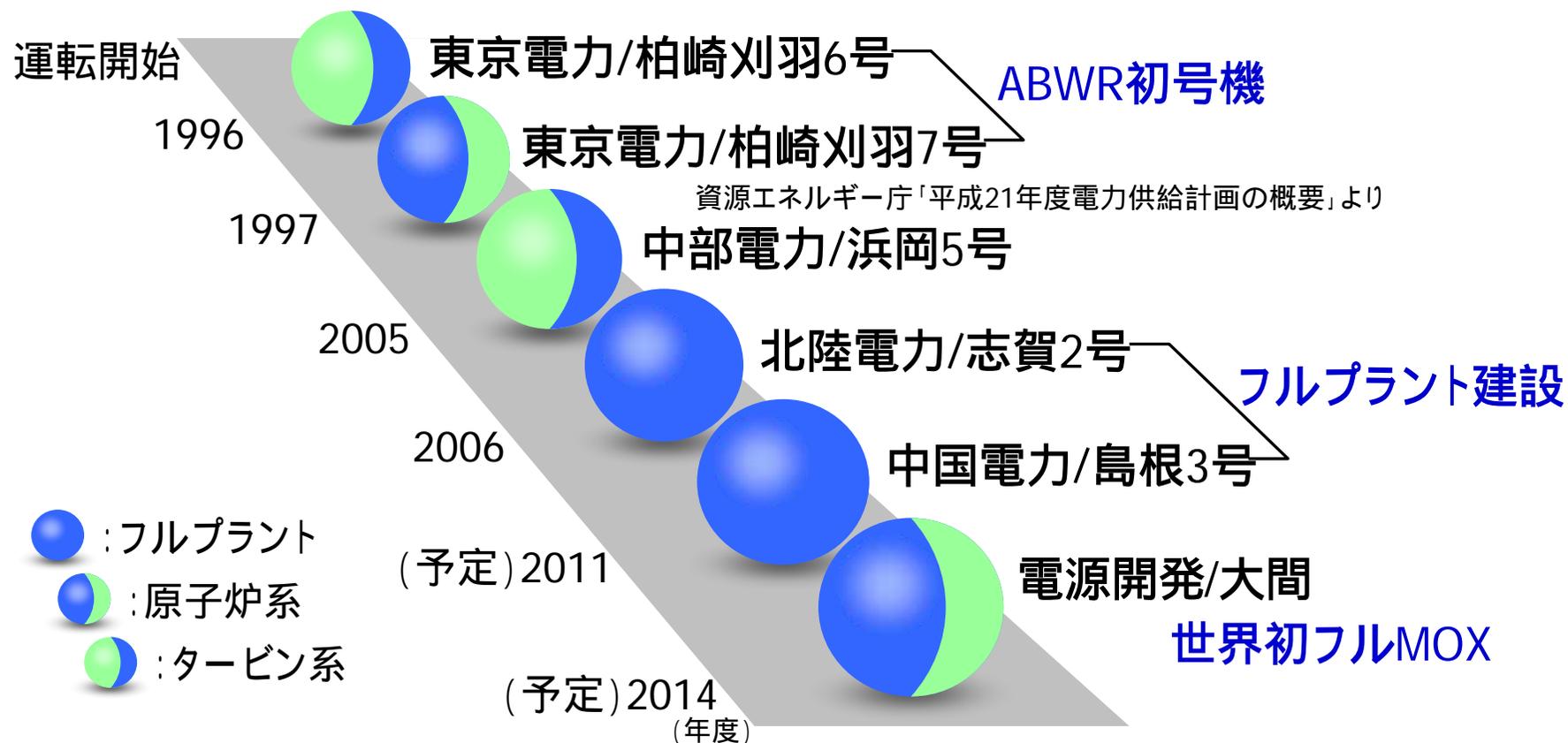
3-2-1. プラント建設体制



3-2-2. 国内事業の推進(ABWR建設)

● 国内ABWR建設の中心的役割

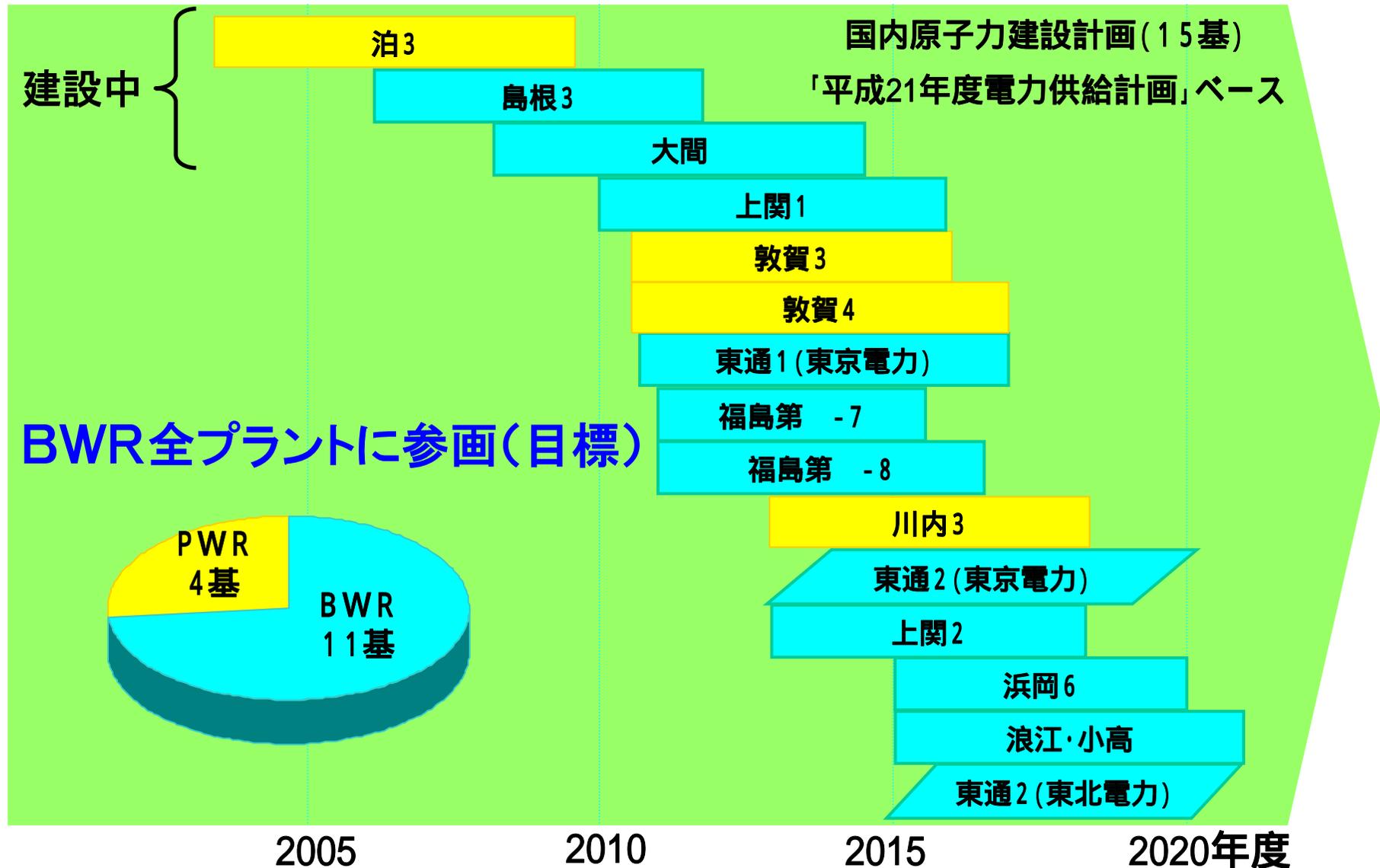
- ABWRシェアNo.1(67%^{*1})
- ABWR全プラントの建設に参画



*1建設中プラント含む。原子炉系とタービン系を各々0.5基として算出

*2資源エネルギー庁「平成21年度電力供給計画の概要」より

3-2-3. 新・増設プラントへの取り組み



3-2-4. 島根3号機RPV吊り込み('09/7月)



3-2-5. 大間原子力発電所の建設('09/10月)



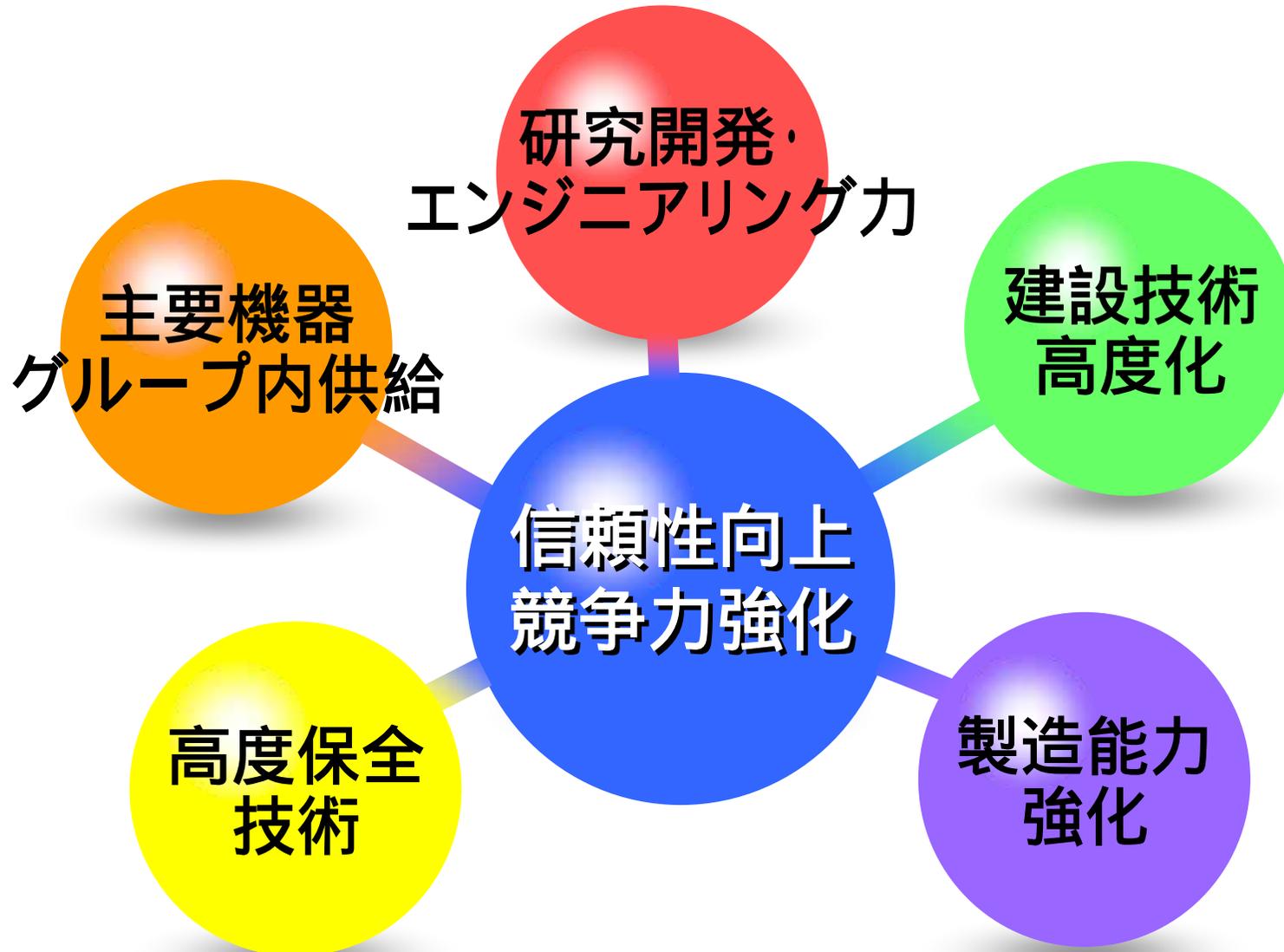
原子力事業の展開と人材

3.日立GEニュークリア・エナジーの原子力事業への取り組み

3-3 高度技術の開発

- 3-3-1 イノベーション人材の育成
- 3-3-2 原子力技術の開発
- 3-3-3 グローバルな研究者育成
- 3-3-4 原子力発電所建設技術開発
- 3-3-5 原子力高度保全技術開発
- 3-3-6 次世代BWR開発
- 3-3-7 高度技術の開発・実証試験

● 信頼性と競争力を高める日立の高度技術



3-3-1. イノベーション人材の育成

イノベーション人材

- 社会、市場を洞察し新しい事業を構想立案できる人
- 多岐にわたる技術や人をひとつの目的にインテグレートできる人
- その事業を実現するための開発リーダーとなれる人

1 人材のプラットフォーム体制



2 多様な人材の活用

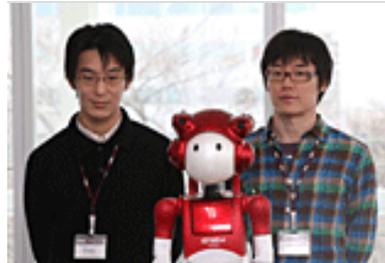
(1)フェロー制度(1999年度～):役員待遇の研究者(現在5名)

- 科学技術分野で世界的な貢献をなした社員
- 当社の技術水準を世界的に認知せしめるような功績を挙げた社員

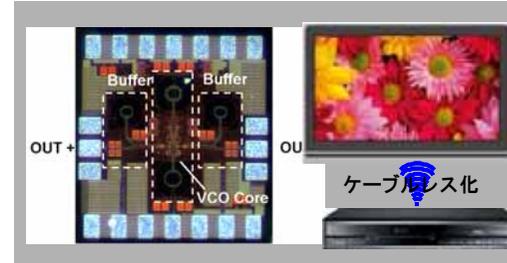
(2)博士人材の活用 博士:約1000名(2009年3月末現在)

社会人ドクター支援制度(2005年～):仕事をまとめあげた体験をイノベーション創出に活用

(3)若手人材の登用



EMIEW 2プロジェクトリーダー
中村(2004年入社):左
機構系リーダー
網野(2005年入社):右



ISSCC発表
和智(2006年入社)

CMOSを使ったミリ波帯
高周波回路で世界最高の
低雑音性能を達成

3-3-2. 原子力技術の開発

高性能化・出力向上技術

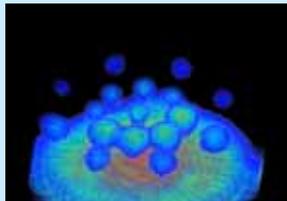
- 次世代炉システム
- 長翼蒸気タービン
- ドライヤ解析
- 高性能ジェットポンプ



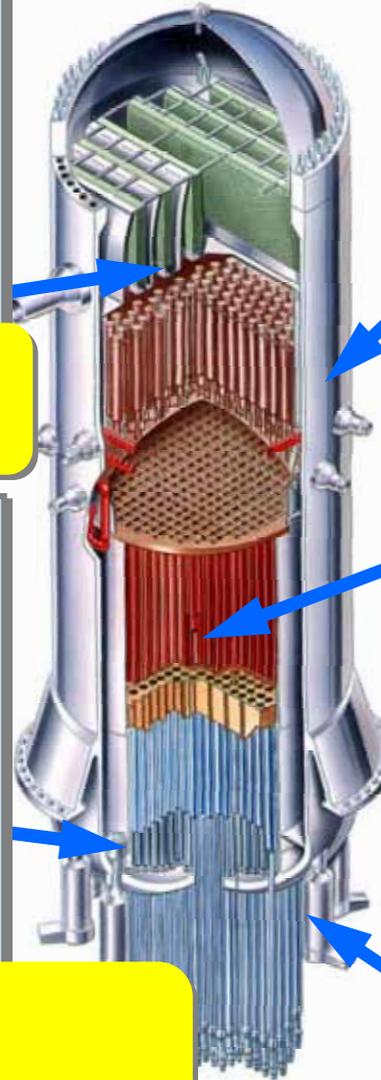
日本原子力学会 論文賞('06)
熱流動部会賞('08)
関東・甲越支部 奨励賞('07)

検査技術

- 3次元超音波
- 配管減肉検査
- 水中ビークル



日本原子力学会 技術賞('08)
北関東支部 優秀発表賞('04)、
関東・甲越支部 奨励賞('06,'08)
日本非破壊検査協会 奨励賞('07,'08),新進賞('04)



高経年化対策

- 配管線量率低減
- 原子炉水質制御



日本原子力学会 技術賞 ('06')
北関東支部 優秀発表賞 ('09)

燃料サイクル

- 次世代再処理
- 廃棄物処理
処分



米国材料学会 優秀賞('06)
日本原子力学会 論文賞('07)
北関東支部 優秀発表賞('05)

プラント計装制御

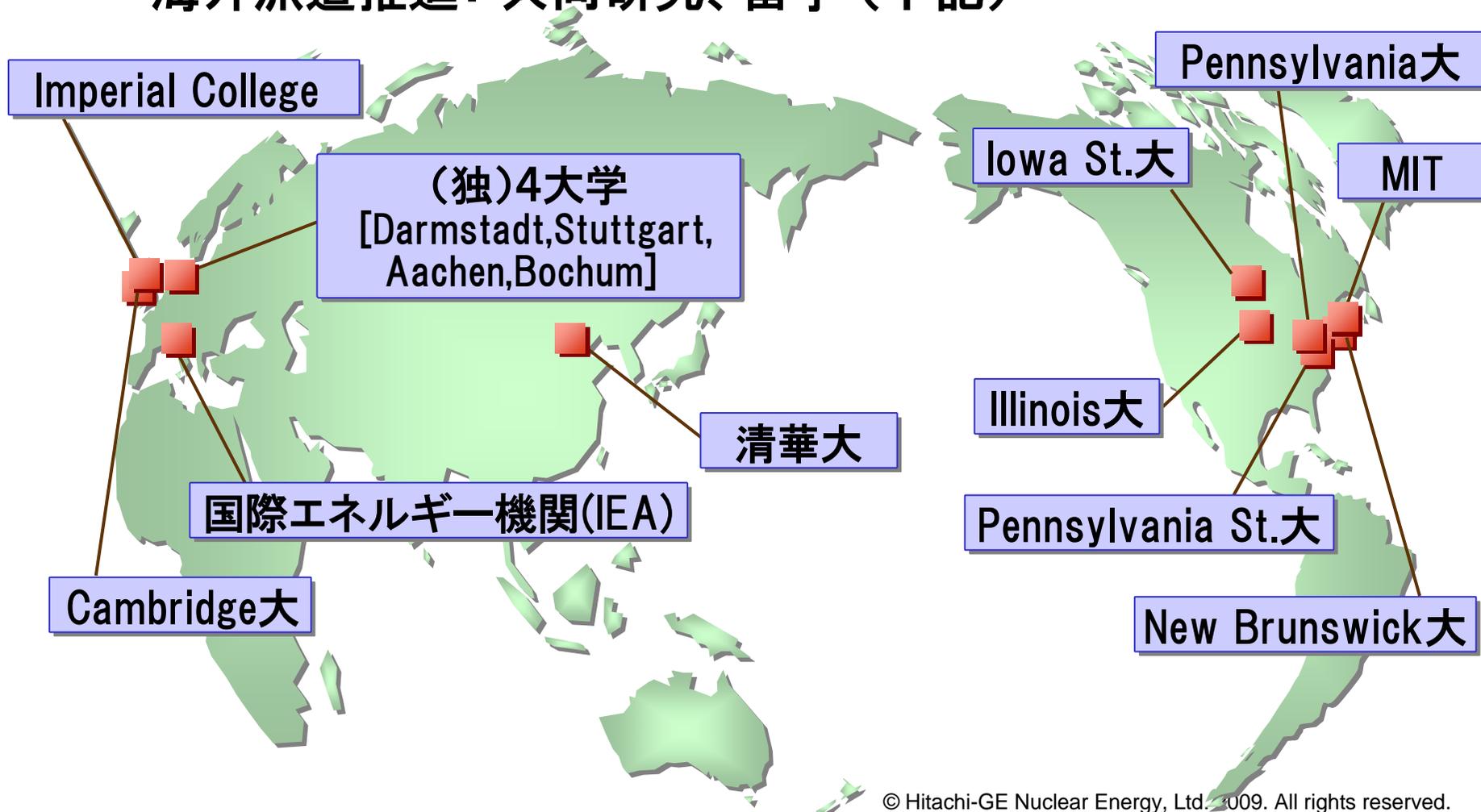
- 出力制御
- 放射線計測



電気学会優秀論文発表賞('09)

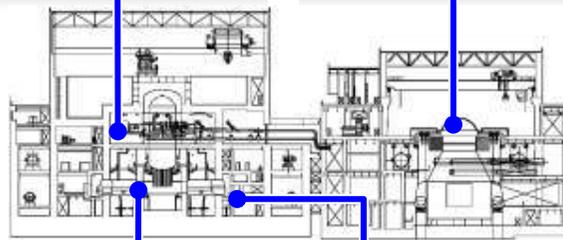
3-3-3. グローバルな研究者育成

- エネルギー・環境システム研究所における研究者育成施策
 - － 博士学位取得奨励：博士 36% (うち 入社後取得 45%)
 - － 海外派遣推進：共同研究、留学 (下記)



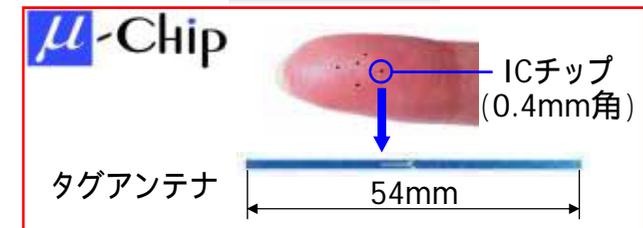
● 最先端技術で高度化・高効率を実現

● 大型モジュール工法



● RFID応用の自動/高品質建設管理

- 入出荷管理
- 据付記録管理 他



● 高度保全技術の開発

高度保全市場

- 高経年化: 供用40年 → 60年
- 出力向上: 100% → 120%

応力緩和技術高度化

- ・狭隘部WJP
- ・IHSI

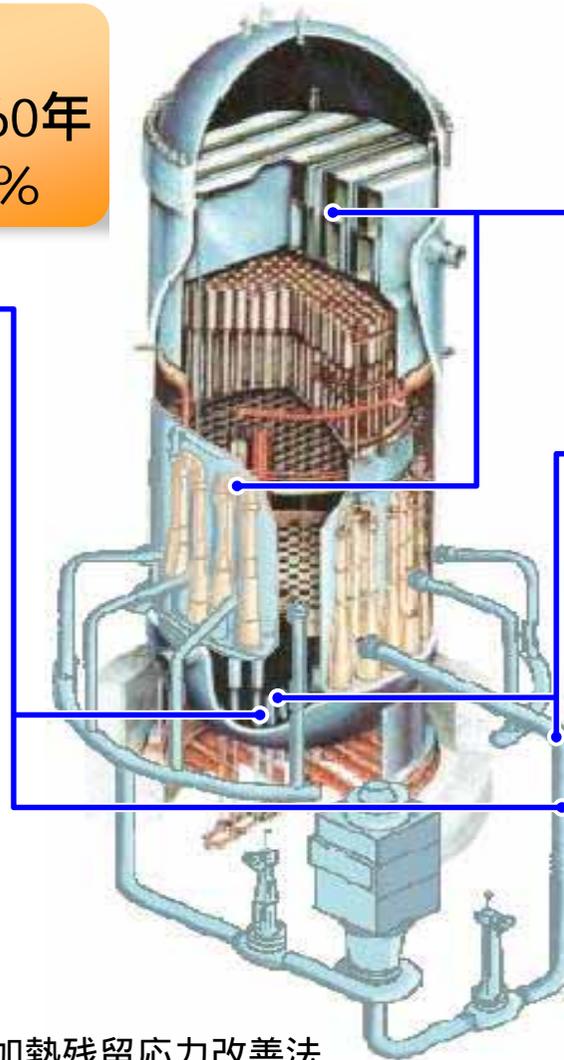


多関節型WJP



CRDスタブ/
ICM.H用WJP

WJP: Water Jet Peening, IHSI: 高周波加熱残留応力改善法
CRD: 制御棒駆動機構, ICM.H: In Core Monitoring Housing



GEHとのシナジー技術

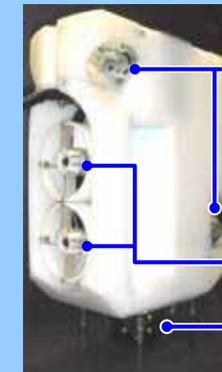
- ・貴金属注入
- ・応力緩和

出力向上技術開発

- ・高信頼ドライヤ
- ・高効率ジェットポンプ

検査技術高度化

- ・点検用ロボット
- ・超音波探傷 / 渦電流探傷



左右並進・旋回・
昇降兼用推進機

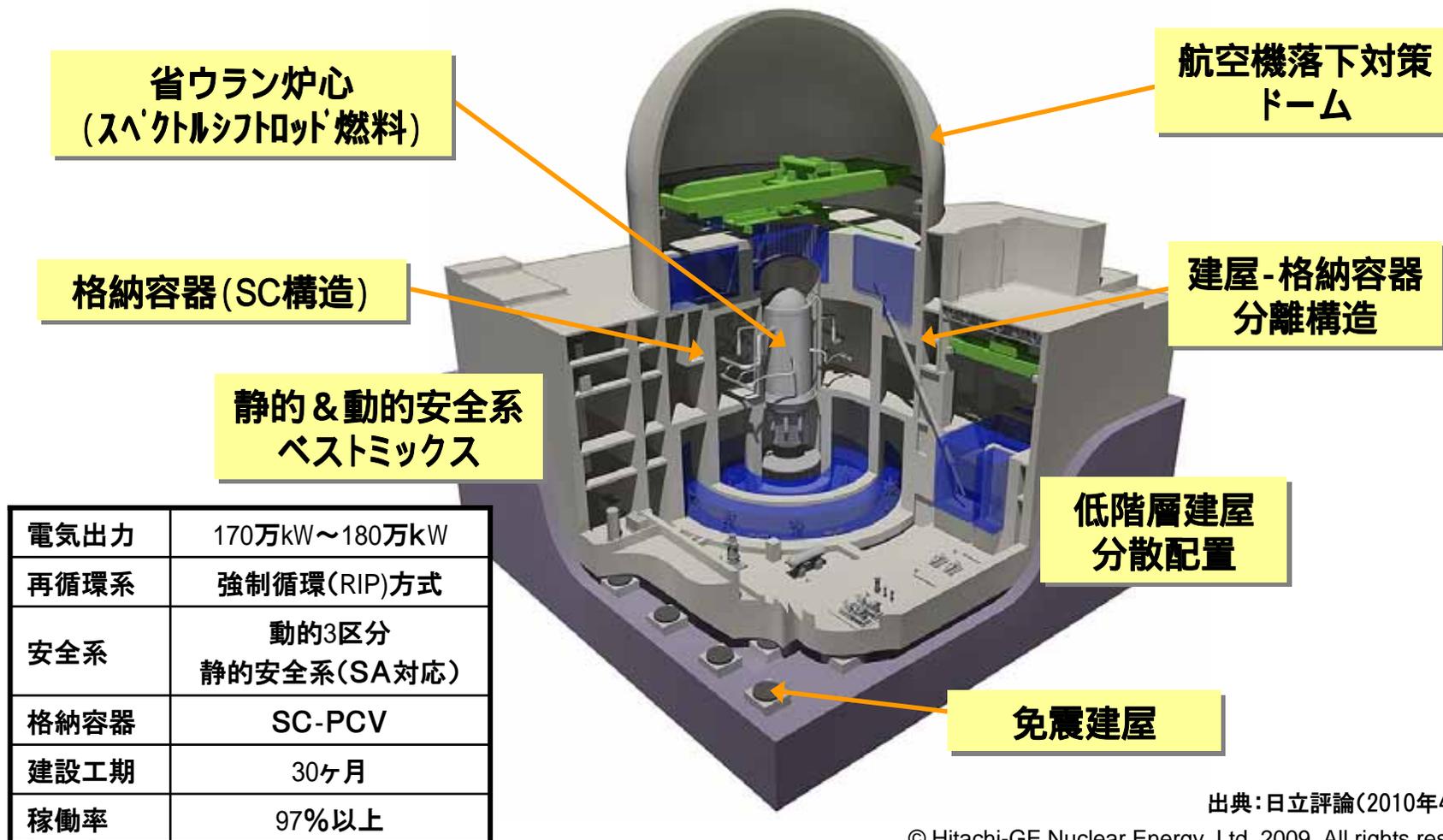
大型推進機

カメラユニット

炉底部用ROV

3-3-6. 次世代BWR開発

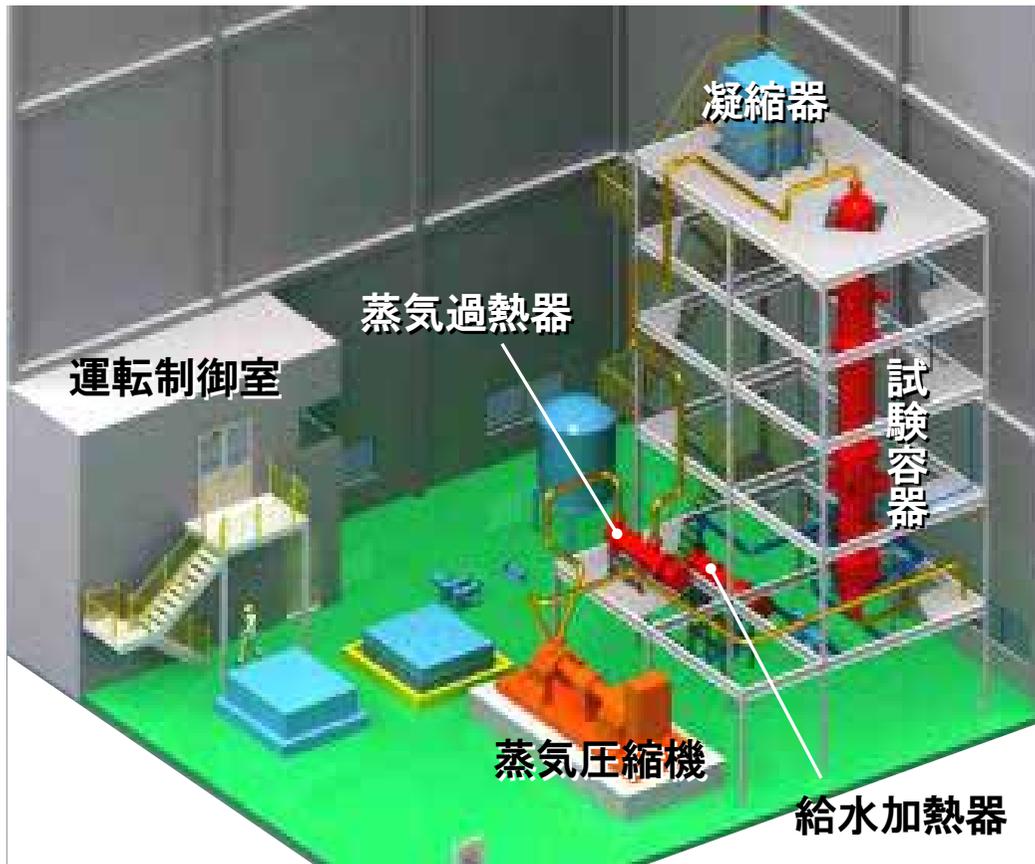
- 国家プロジェクトにて開発推進
- 世界標準炉をめざし、基本性能や各国の共通要求を標準仕様化
- 2030年前後からの国内リプレース需要に対応



出典:日立評論(2010年4月号)

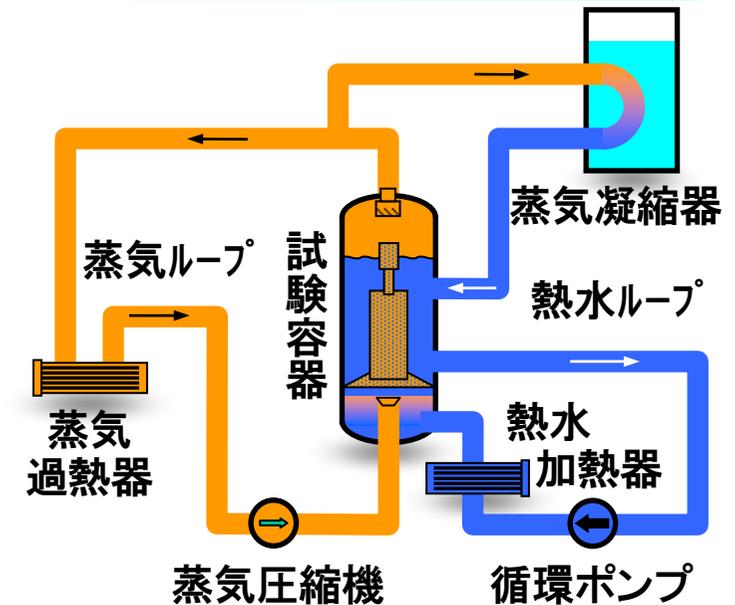
● 高度技術の開発・実証

多目的蒸気源試験設備—実温・実圧の水・蒸気流動試験設備



試験設備概略

- 【特徴】**
- ・設備規模国内最大
 - ・実温・実圧(約7MPa/290°C)
 - ・水・蒸気の二相流条件



系統構成



原子力事業の展開と人材

3.日立GEニュークリア・エナジーの原子力事業への取り組み

3-4 海外事業への取り組み

3-4-1,2 海外事業の強化(ABWRの拡販)

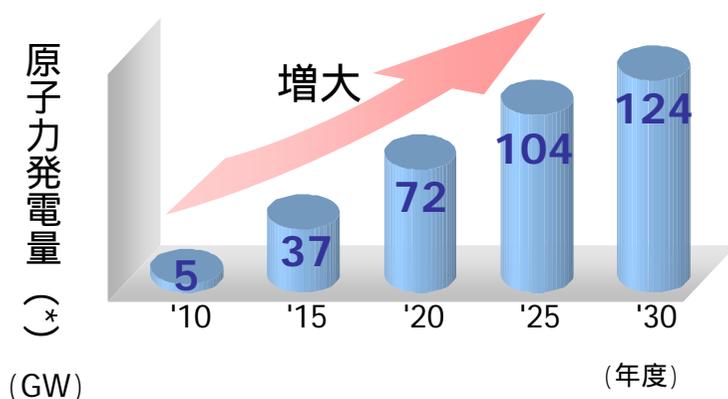
3-4-3 海外法人強化による事業展開

● 原子力カルネサンスの世界的拡大

- エネルギー安定供給
- 地球温暖化問題



原子力発電の海外需要増大
～2020年まで 72GW(72基相当)



(*)'06年度からの増加予測

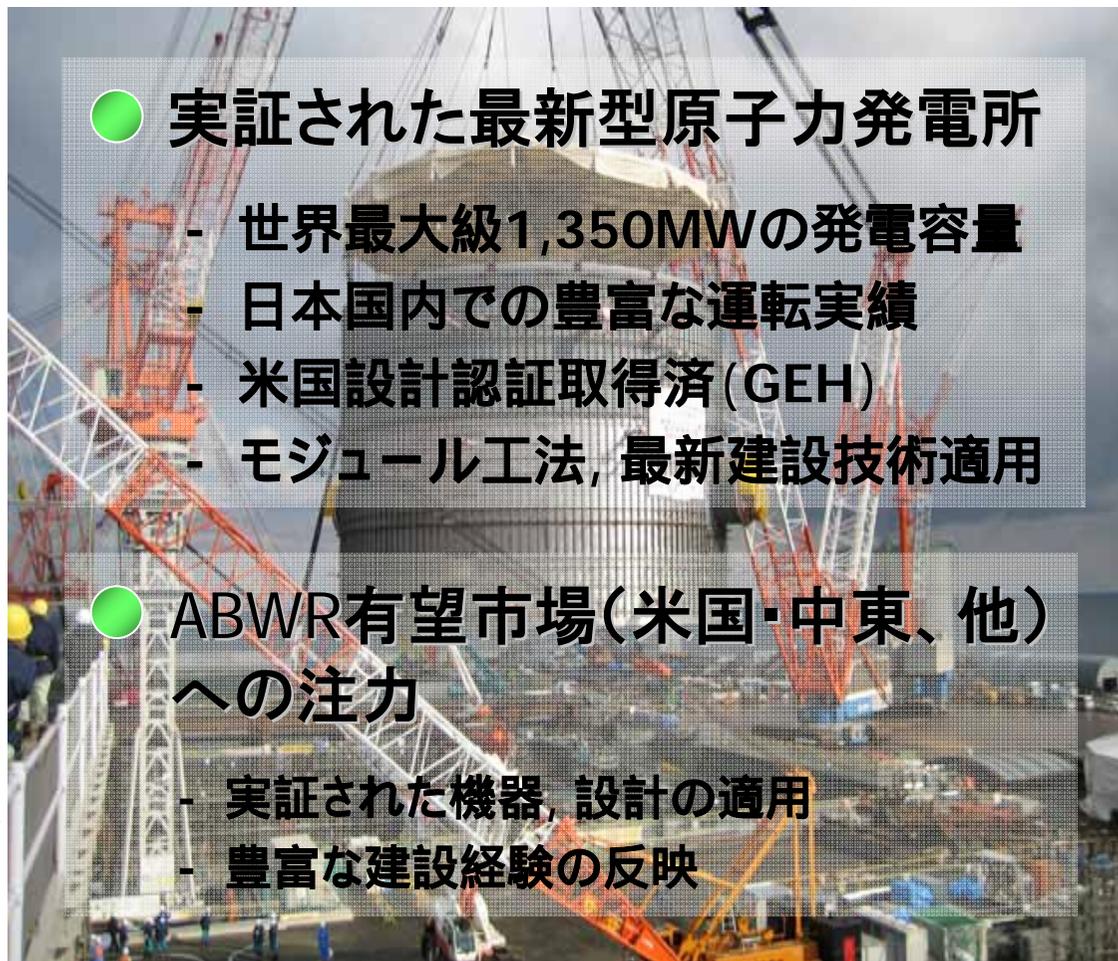
出典: International Energy Outlook 2009 (DOE/EIA), 日本を除く

● 実証された最新型原子力発電所

- 世界最大級1,350MWの発電容量
- 日本国内での豊富な運転実績
- 米国設計認証取得済(GEH)
- モジュール工法, 最新建設技術適用

● ABWR有望市場(米国・中東、他)への注力

- 実証された機器, 設計の適用
- 豊富な建設経験の反映



● 新規市場・原発導入国へのアプローチ

- 東南アジア他: 2020年～原発新規導入計画支援
立地計画・人材育成含めたPR, 将来計画への参入
- 中国: エネルギー多様化メリットでABWRをPR
- インド: エンジニアリング・建設最大手と提携 (GEH)

タイ国政府・電力関係者への
ABWRセミナー(第1回)



2009年3月
(約400人 / 継続開催中)

中国北京
原子力工業国際展覧会



2009年4月
(延べ来場者数 約3,000人)

島根3号ABWR建設所
海外関係視察



計18回 / 合計80人(6ヶ国)
(2008年度 日立受入対応分)

3-4-3. 海外法人強化による事業展開 (日立製作所と連携)

地域毎に現地化を進め、マーケットに適した体制で事業を展開

- 米国 : HAL (Hitachi America, Ltd.) からHPSA (Hitachi Power Systems America) を独立 (06年4月)
MD&A (Mechanical Dynamics & Analysis, 予防保全) 買収 (05年9月)
- カナダ : HCL (Hitachi Canada Ltd.) の原子力チームの強化
製造拠点 HCI (Hitachi Canada Industries) の整備
- 欧州 : HPE (Hitachi Power Europe) 設立 (06年4月)
- 中国 : 製造拠点 大連日立機械設備有限公司(DHME) 設立(97年5月)





原子力事業の展開と人材

3.日立GEニュークリア・エナジーの原子力事業への取り組み

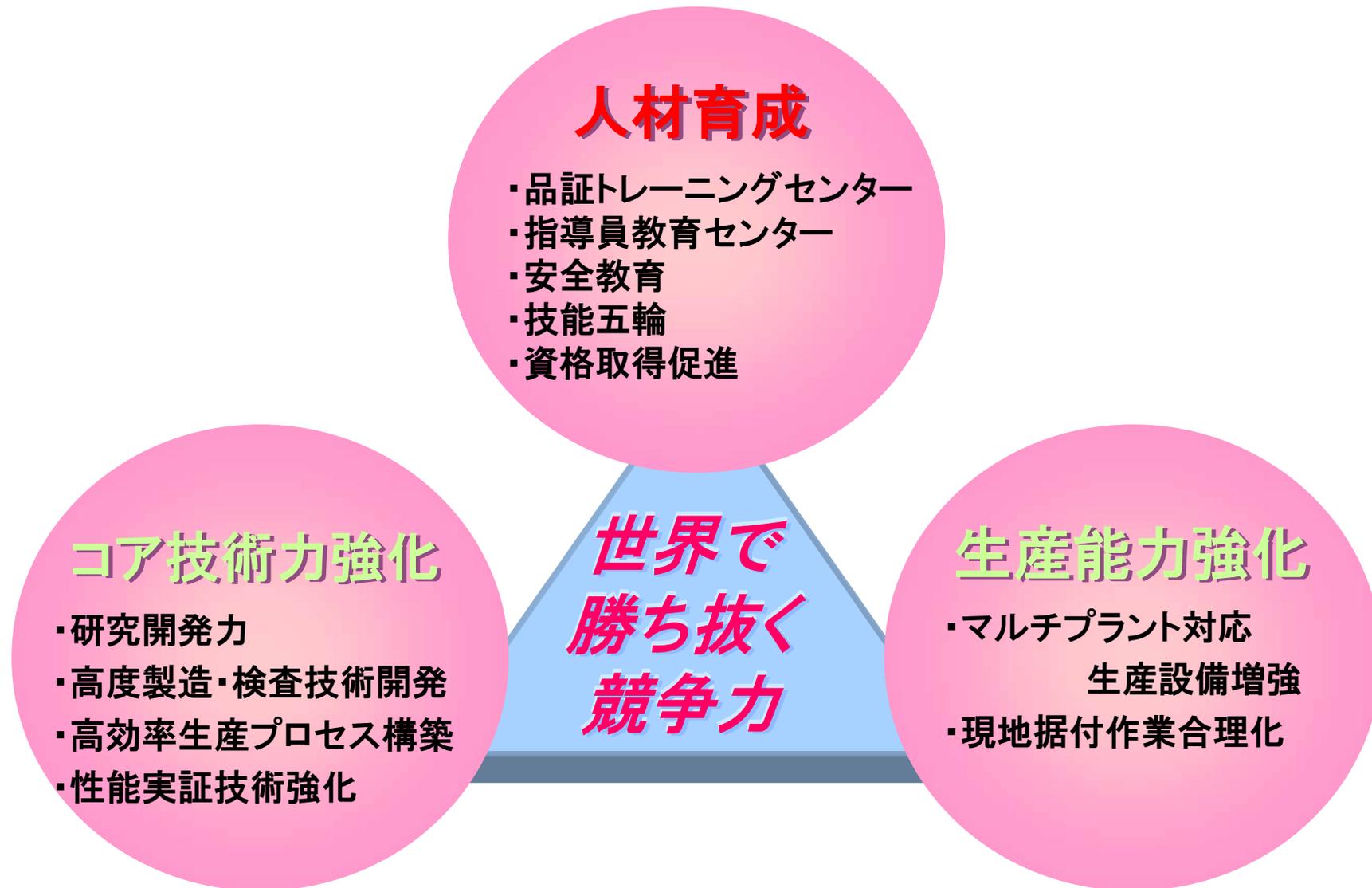
3-5 モノづくり力の強化と人材育成

3-5-1 「世界で勝ち抜く原子力モノづくり工場」への挑戦

3-5-2 人材育成(品質保証、指導員教育)

3-5-3,4 人材育成(技能五輪教育)

3-5-5 人材育成(資格取得促進)



● ベテラン技術者減少に伴う技術伝承と技術力の底上げ

◆ 品質保証トレーニングセンタ

- 品証, 設計, 製造の教育促進
- 非破壊検査有資格検査員の養成

◆ 指導員教育センタ

- 設計思想の理解
- 作業ノウハウ習得
- プロフェッショナル作業指導員の養成

“落穂精神”を伝承する『落穂展示館』



落穂展示館

“技術”を伝承する『QA・QC教育、専門講座』



実機仕様の技術専門講座 非破壊検査講座



機械関係教育設備&実技教育



3-5-3. 人材育成(技能五輪教育①)

第40回 カルガリ世界大会出場

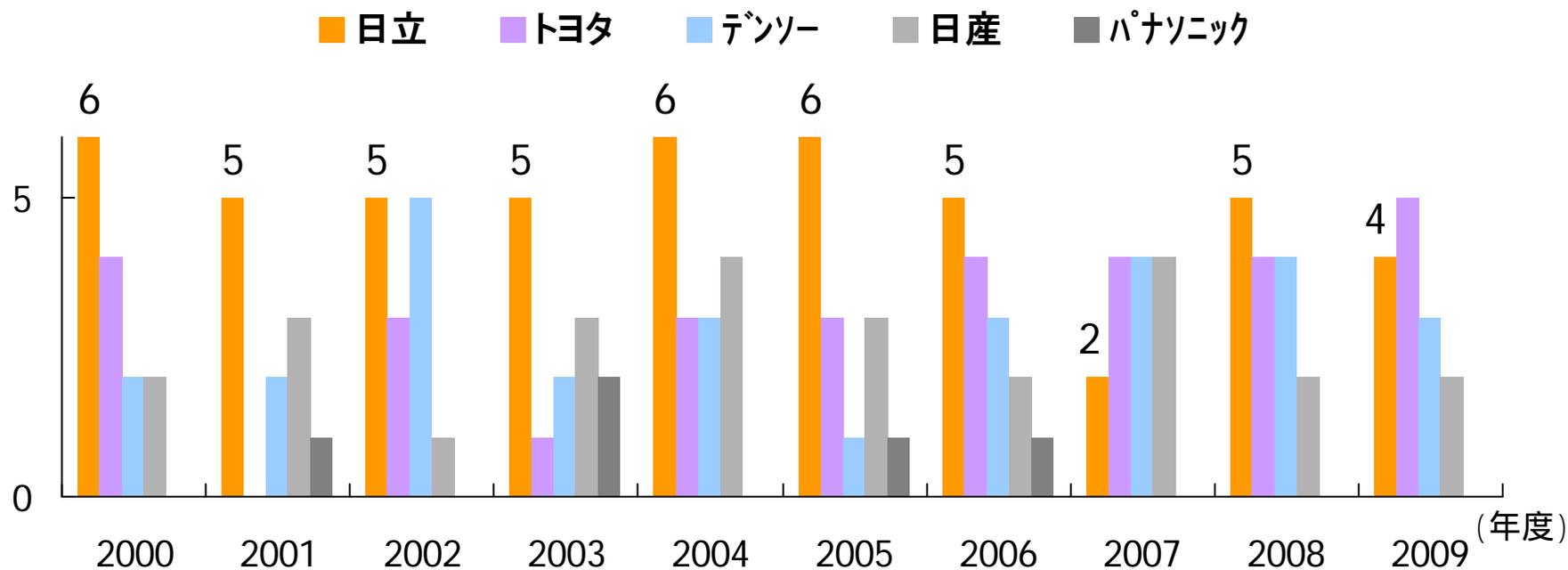


職種	2005 ヘルシンキ	2007 静岡	2009 カルガリ	参加国
旋盤	日立(金)	日立(金)	日立HT(銅)	21
フライス盤	(複合競技)	日立(金)	日立AP(銅)	23
抜き型	廃止	デンソ	トヨタ	7
機械製図	日立(金)	日立(銅)	日立	19
精密機器組立	エプソン	エプソン	デンソ	13
溶接	日立(敢闘)	日立(金)	トヨタ	27
構造物鉄工	日立(敢闘)	日立(金)	日立(銀)	9
工場電気設備	日立	日立(敢闘)	デンソ	26
電子機器組立	日産	日産	デンソ	18
機械組立	廃止	松下	休止	-
冷凍技術	日立	日立	日立AP	22

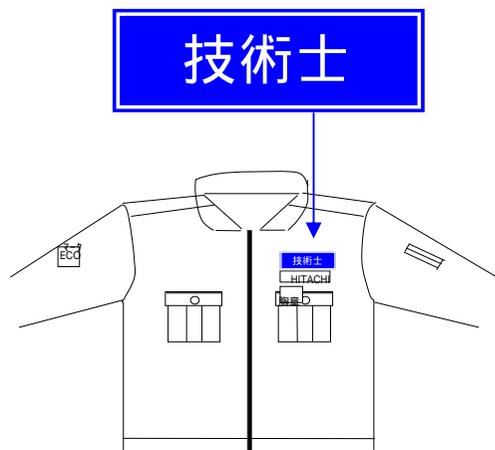
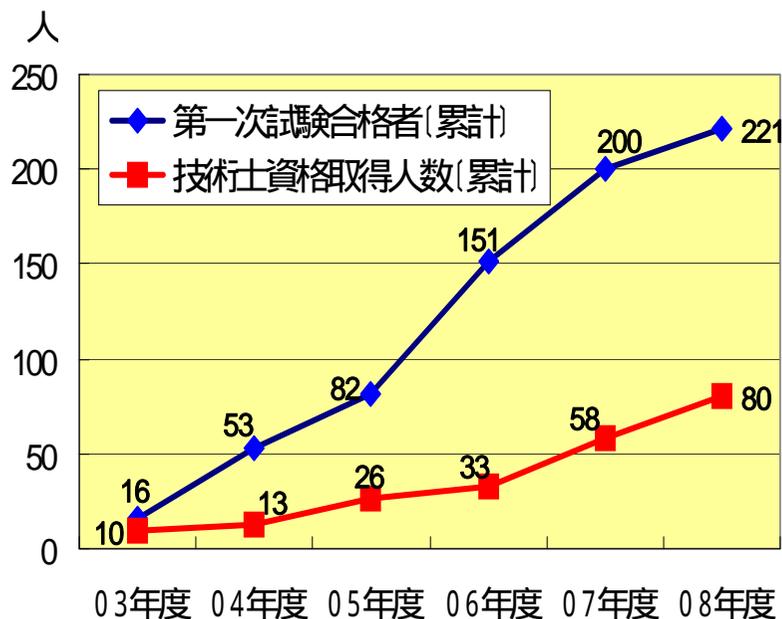


3-5-4. 人材育成(技能五輪教育②)

技能五輪 国内大会 金メダル上位企業

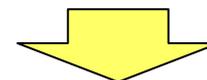


3-5-5 人材育成(資格取得促進)



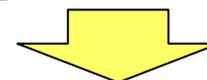
◆ 2004年度

原子力・放射線部門の試験開始



◆ 日立GEでの技術士資格取得推進

- ① 高等の専門的応用能力の証明
- ② 公益確保の責務(企業倫理の模範)
- ③ 将来の原子力法制度での技術士活用の動き



◆ 日立GEでの技術士制度活用

- ① 資格挑戦による視野拡大とレベルアップ
- ② シニアエキスパート制度に技術士登用
(計画・設計段階で技術的な評価を Verifierとして実施)
- ③ 作業着に表示 → 模範行動
→ 資格挑戦者増大



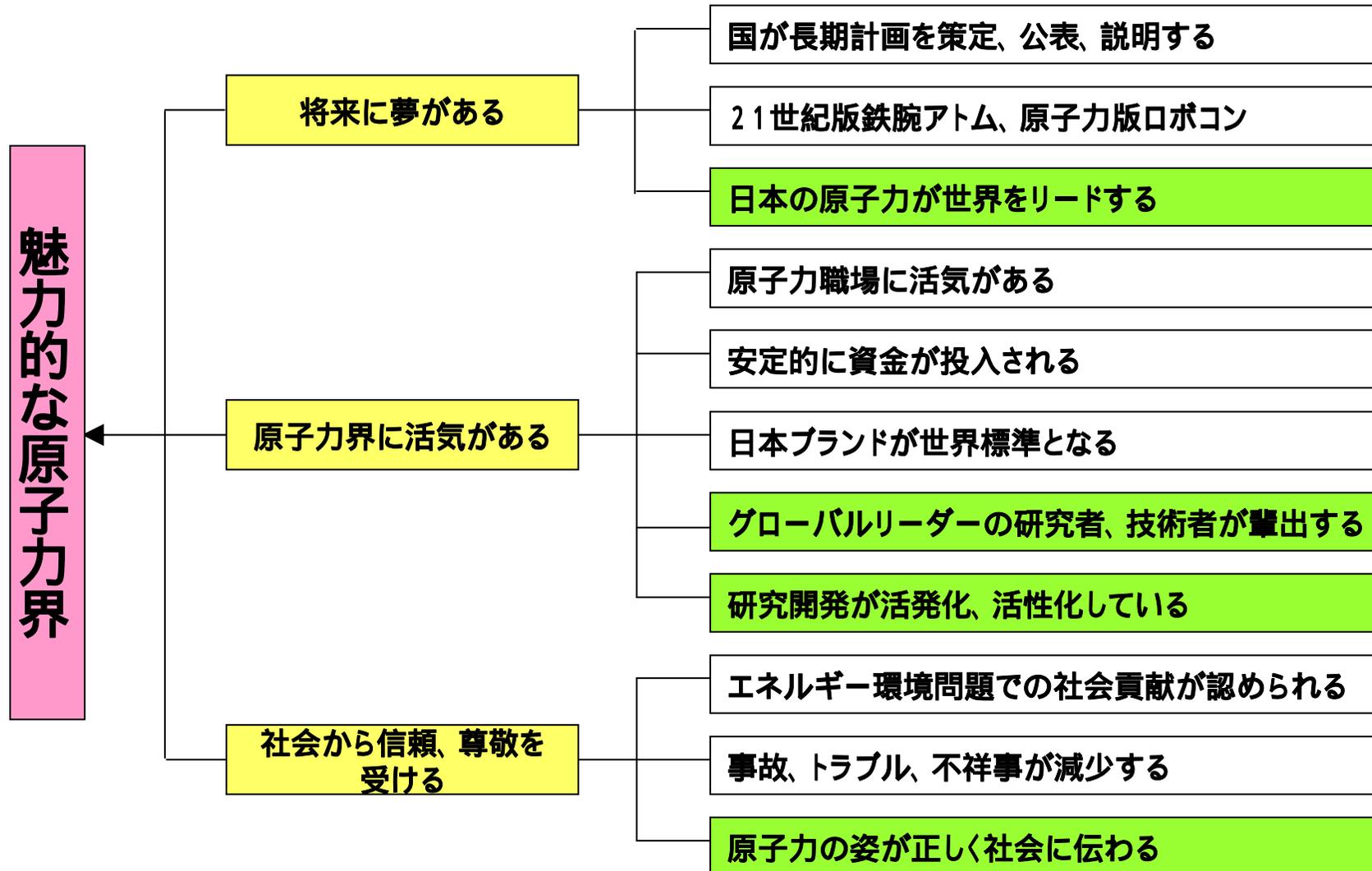
原子力事業の展開と人材

4.大学・大学院への期待

4-1 原子力界が魅力的な存在となるには

4-2 大学・大学院への期待

4.1 原子力界が魅力的な存在となるには



重要性を増す原子力技術

- 軽水炉利用の高度化（次世代軽水炉、増出力、高経年化対策、オンライン検査技術等）
- FBR及び燃料サイクル技術の確立
- 世界的な原子力発電の拡大（地球温暖化対応、エネルギー安定供給）

原子力技術の重要性は今後益々増大していきませんが、その対応には、研究開発とそれを担う情熱とスキルを持った人材の育成が重要です。

研究及び人材育成の母体である大学・大学院の活発な活動を大いに期待します。

- 将来に亘って重要な役割を担い続ける為に、
不断の技術開発を通じて世界最高水準の技術
維持と継続的な発展を目指します
- 今後も国のご支援、ユーザーである電力会社
のご指導と学協会のご支援を得つつ、総力を
挙げて次世代BWRの開発を進め、BWR技
術の発展に努めます
- 研究及び人材育成の母体である、大学・大学院
のますますの活発な活動を期待します



END

日立GEニュークリア・エナジー株式会社