

# 原子力事業の展開と人財

2009年11月11日

株式会社 **東芝** 電力システム社

前川 治

---

# 目次

- 原子力市場動向
- 東芝グループの原子力事業
- 人財育成の取組み
- まとめ

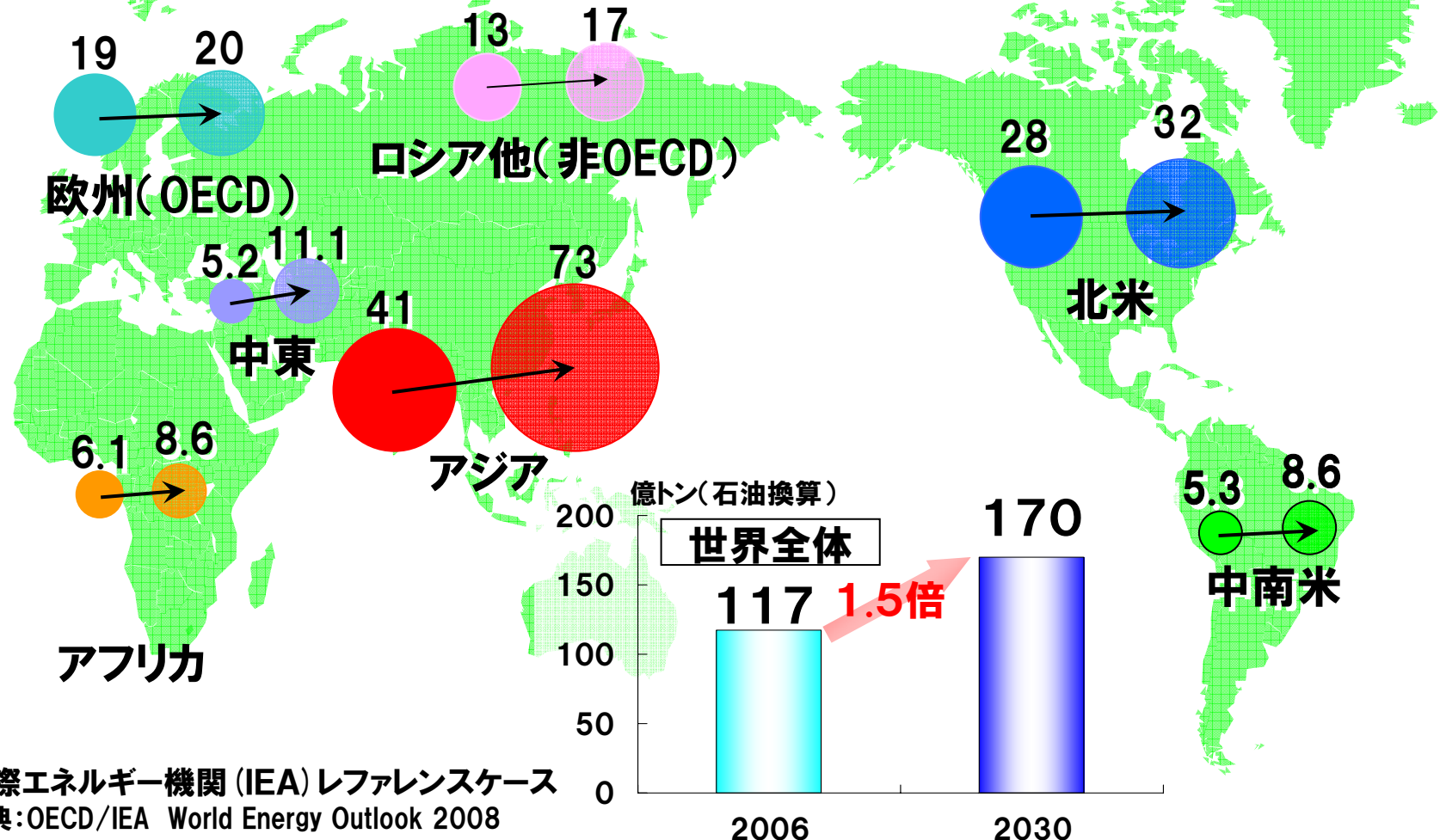
---

# 目次

- 原子力市場動向
- 東芝グループの原子力事業
- 人財育成の取組み
- まとめ

# 世界のエネルギー需要動向

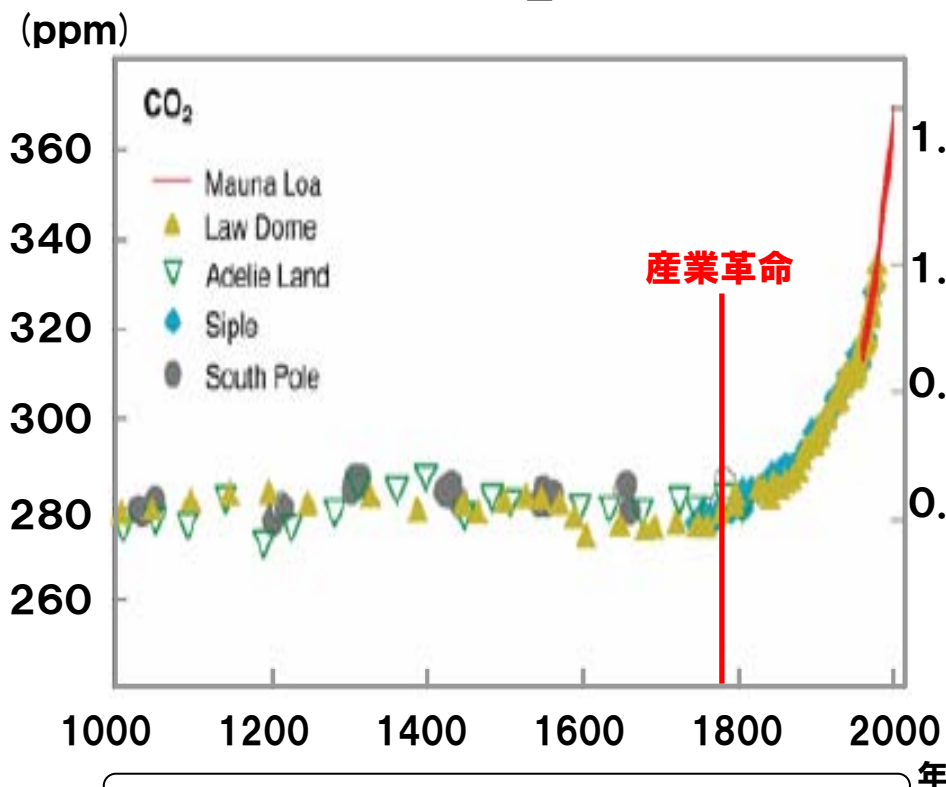
【一次エネルギー需要予測 (2006→2030)】



**アジアを中心にエネルギー需要は今後も大きく増加**

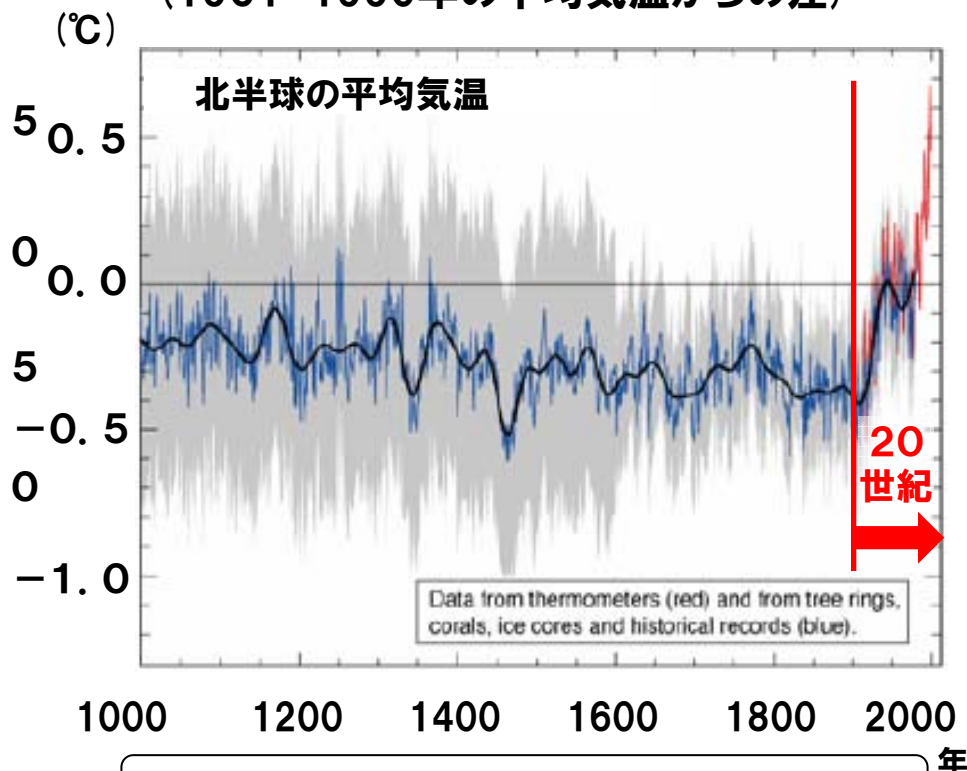
# 地球温暖化

## 大気中のCO<sub>2</sub>濃度の変化



産業革命以降CO<sub>2</sub>濃度が急増

## 地上年平均温度の変化 (1961-1990年の平均気温からの差)



20世紀以降気温上昇が顕著

出典:IPCC第3次評価報告書

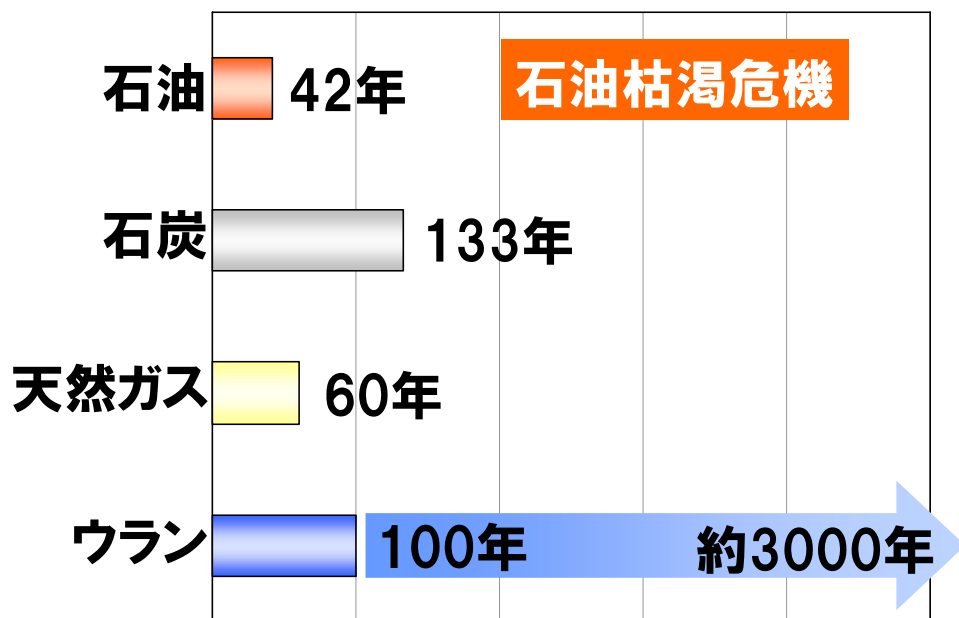
Figure 3.2: (b) CO<sub>2</sub> concentration in Antarctic ice cores for the past millennium Figure 2.20:Northern Hemisphere anomaly

地球温暖化対策としてCO<sub>2</sub>削減への取り組みが急務

# 原子力の優位性

## エネルギーセキュリティ

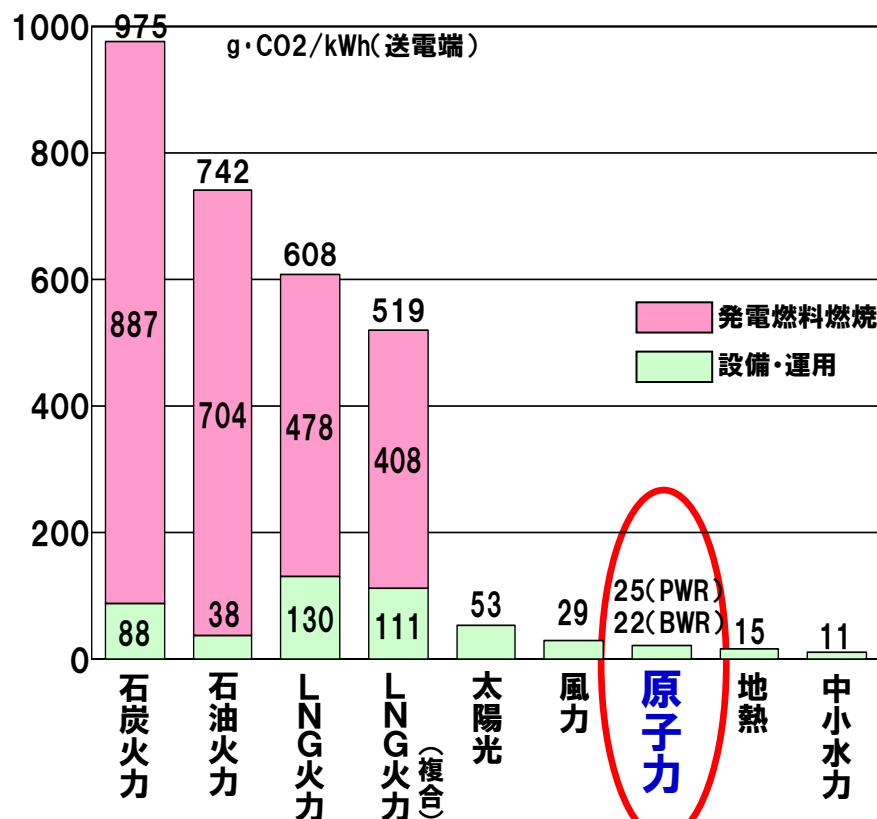
エネルギー資源の確認可採年数



ウラン再利用により、  
利用年数は約3000年に延長

## 地球温暖化

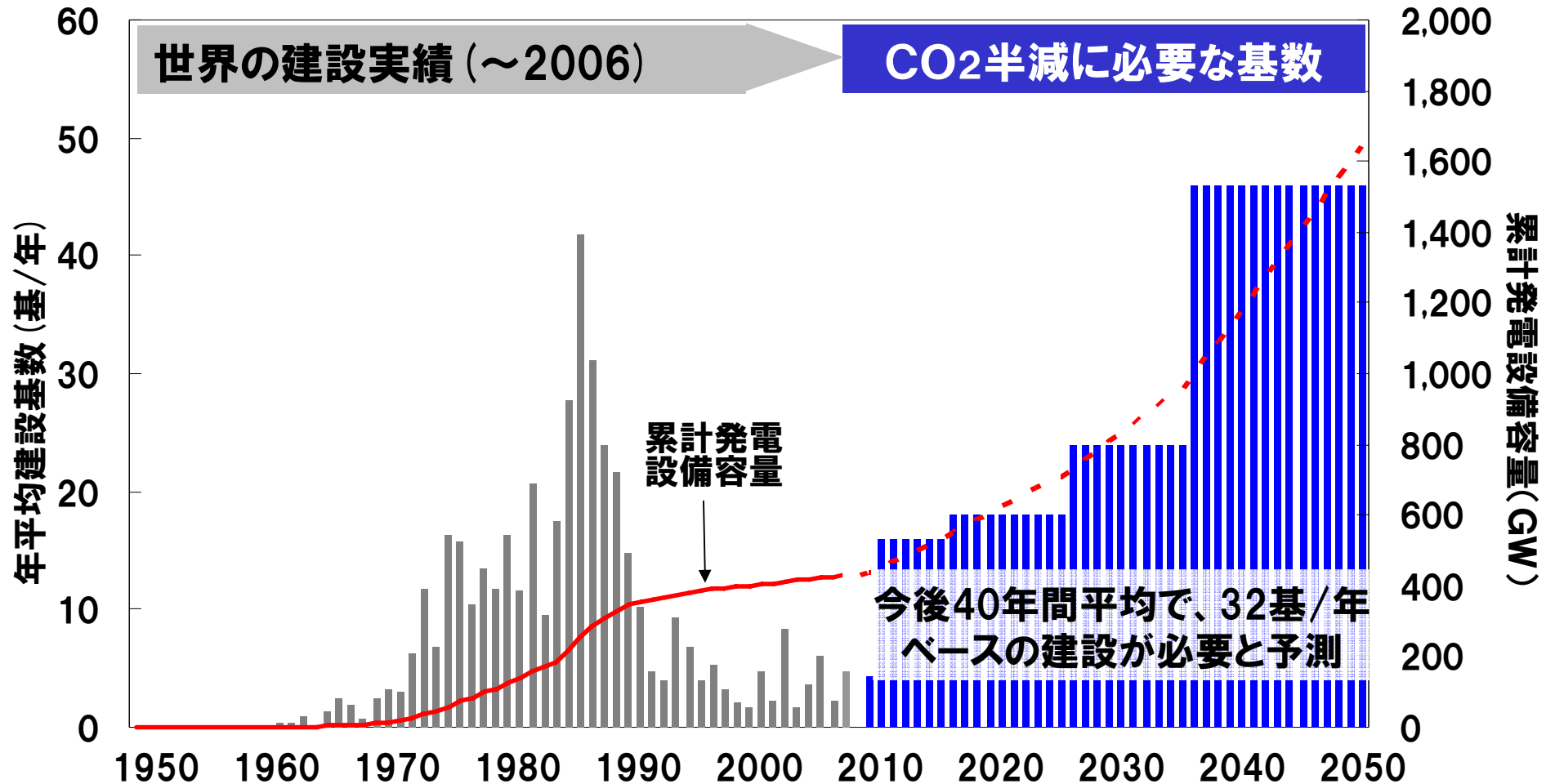
各種電源別のCO<sub>2</sub>排出量



出典:原子力・エネルギー図面集 2009年版」(財)日本原子力文化振興財団

**原子力は、エネルギーセキュリティ・地球温暖化対策で優位**

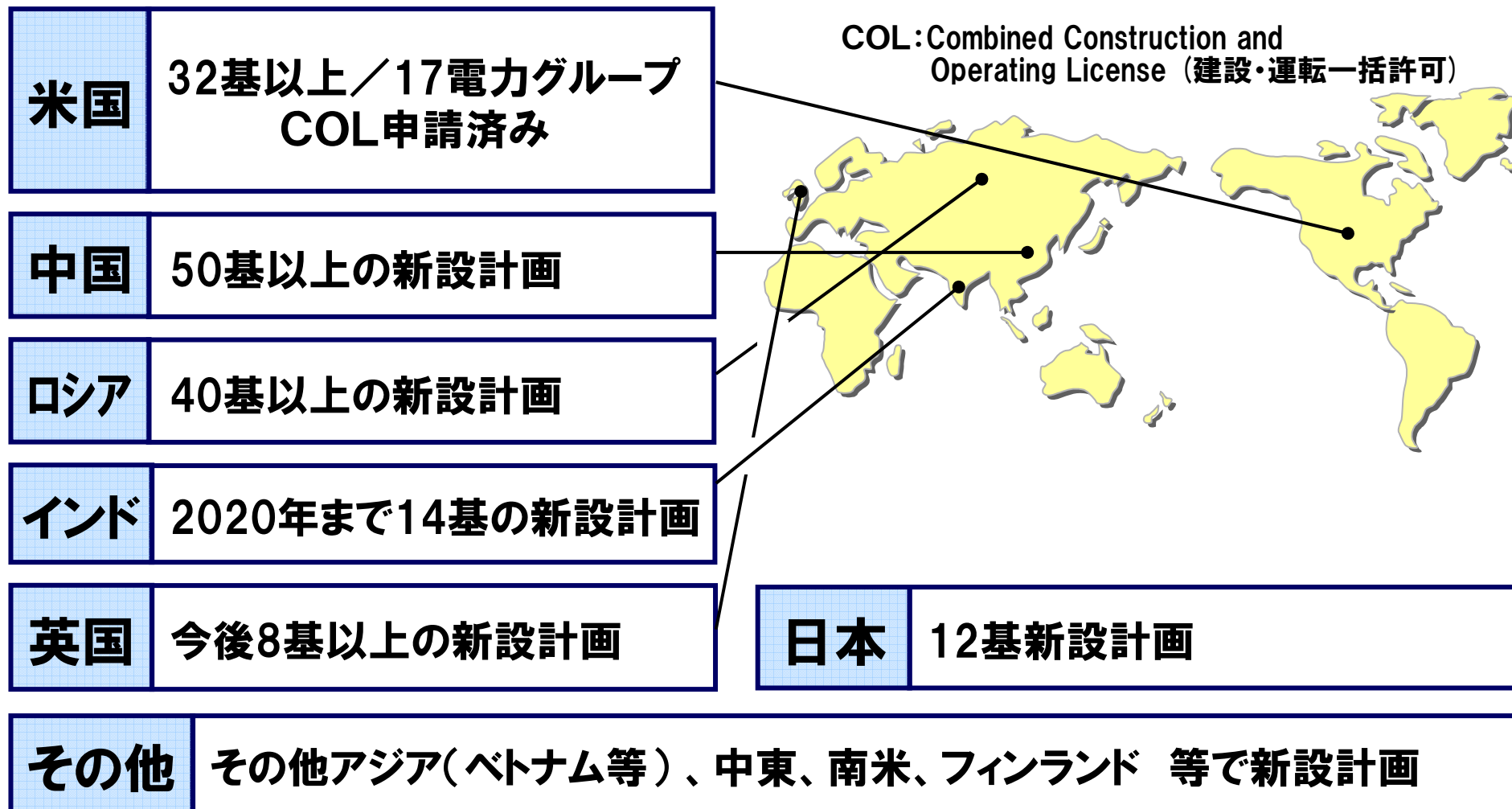
# IEA「エネルギー技術展望2008」における原子力への期待



出典：日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向2006年次報告、2009年版」  
IEA「Energy Technology Perspectives 2008」より、一部試算

**2050年まで、1280基の建設が必要と予測**

# 原子力プラント新規建設推進の状況



世界で新規プラント建設計画が具体化・加速



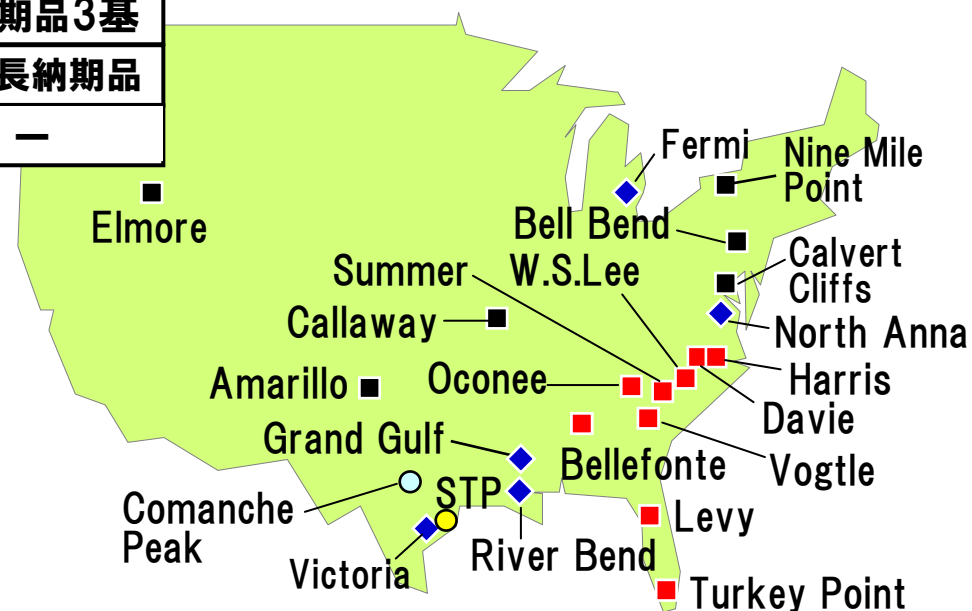
# <米国の状況> COL申請状況

■ 32基以上/17電力Grで建設・運転認可申請準備中

【建設計画内訳】

	COL申請中	COL準備中	発注状況
■ AP1000	7サイト 14基	2サイト 2基	3サイト 6基
● ABWR	1サイト 2基	—	1サイト 2基
◆ ESBWR	5サイト 6基	—	長納期品3基
■ EPR	4サイト 4基	2サイト 2基	一部長納期品
○ APWR	1サイト 2基	—	—

参考:NEIホームページ(09/7)  
一部東芝想定



**建設予定の32基中18基(約6割)で東芝グループが貢献**

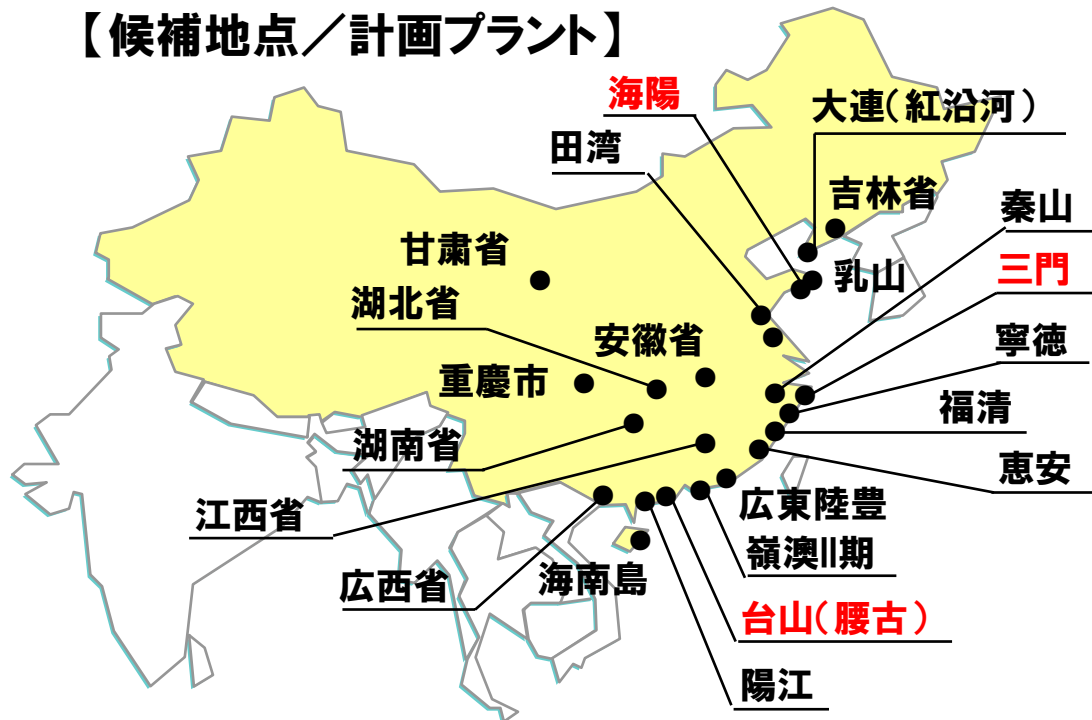
# <中国の状況>

## ■ 国家エネルギー局発表(2008年3月)

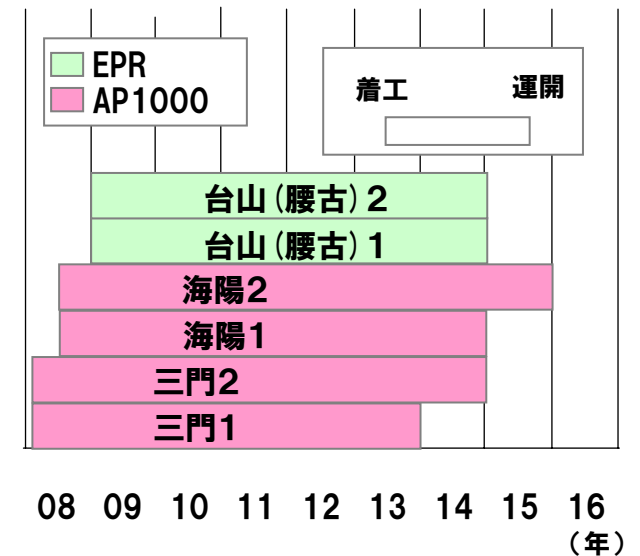
原子力発電容量: 10GW ⇒ 60GWへ

原子力発電比率: 2% ⇒ 5%へ(2020年)

【候補地点/計画プラント】



【新設スケジュール】



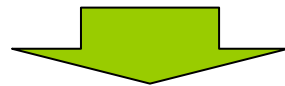
増大するエネルギー需要に対応すべく、新規建設加速

# 世界から期待される日本の原子力技術

- 欧米： ◆ TMI事故（1979）、チェルノブイリ事故（1986）で新規建設停滞  
米国は、約30年間新規発注なし  
◆ 新規建設停滞により、特に機器製造供給、建設技術力低下



- 日本： ◆ 1960年代より、継続して建設技術・ノウハウを蓄積  
◆ 開発・設計から、機器製造供給、建設技術、保守・保全に至る  
総合エンジニアリング力を維持・保有

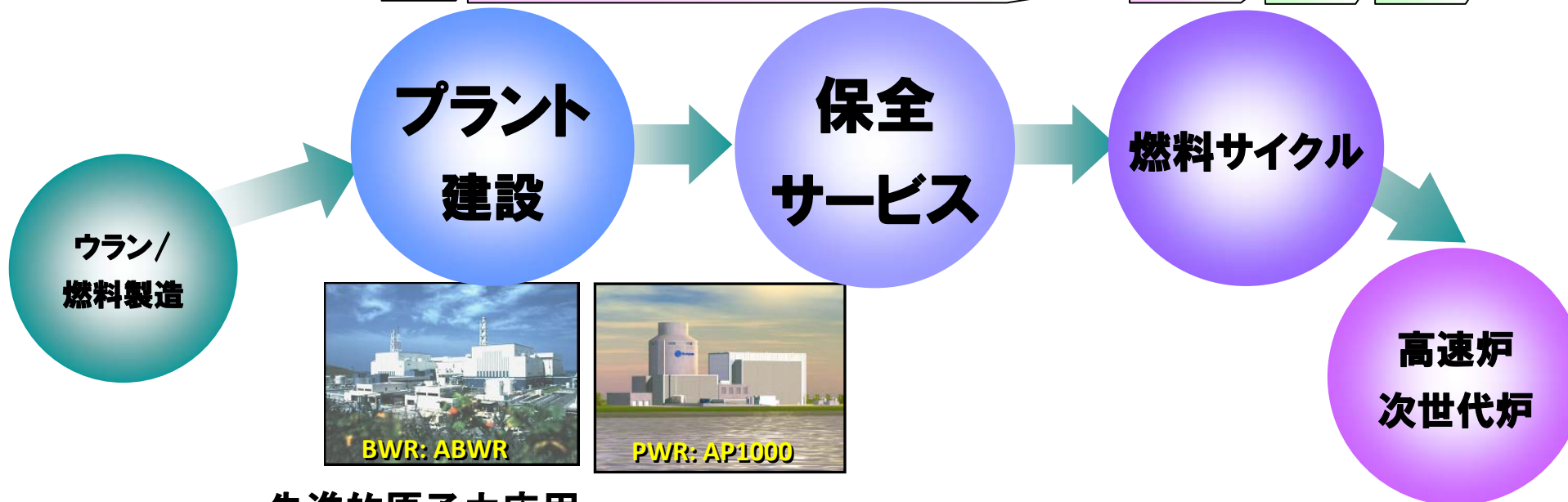
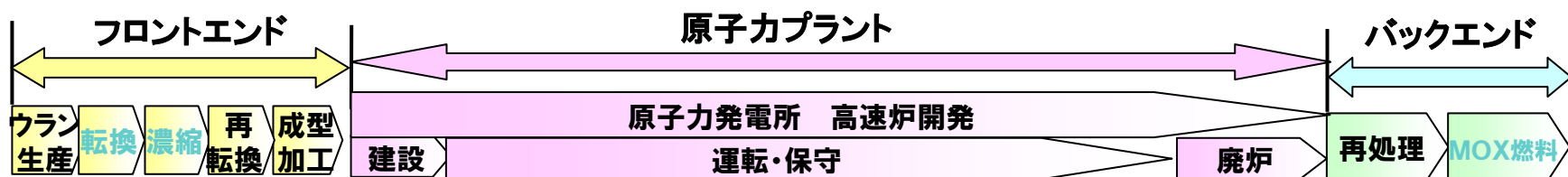


- ★ 高度なプラント建設技術力  
短工期、厳寒地での建設、耐震技術等
- ★ 総合エンジニアリング力

国家的戦略資源としての原子力技術の世界へ展開

- 
- 原子力市場動向
  - 東芝グループの原子力事業
  - 人財育成の取組み
  - まとめ

# 東芝グループの原子力事業領域



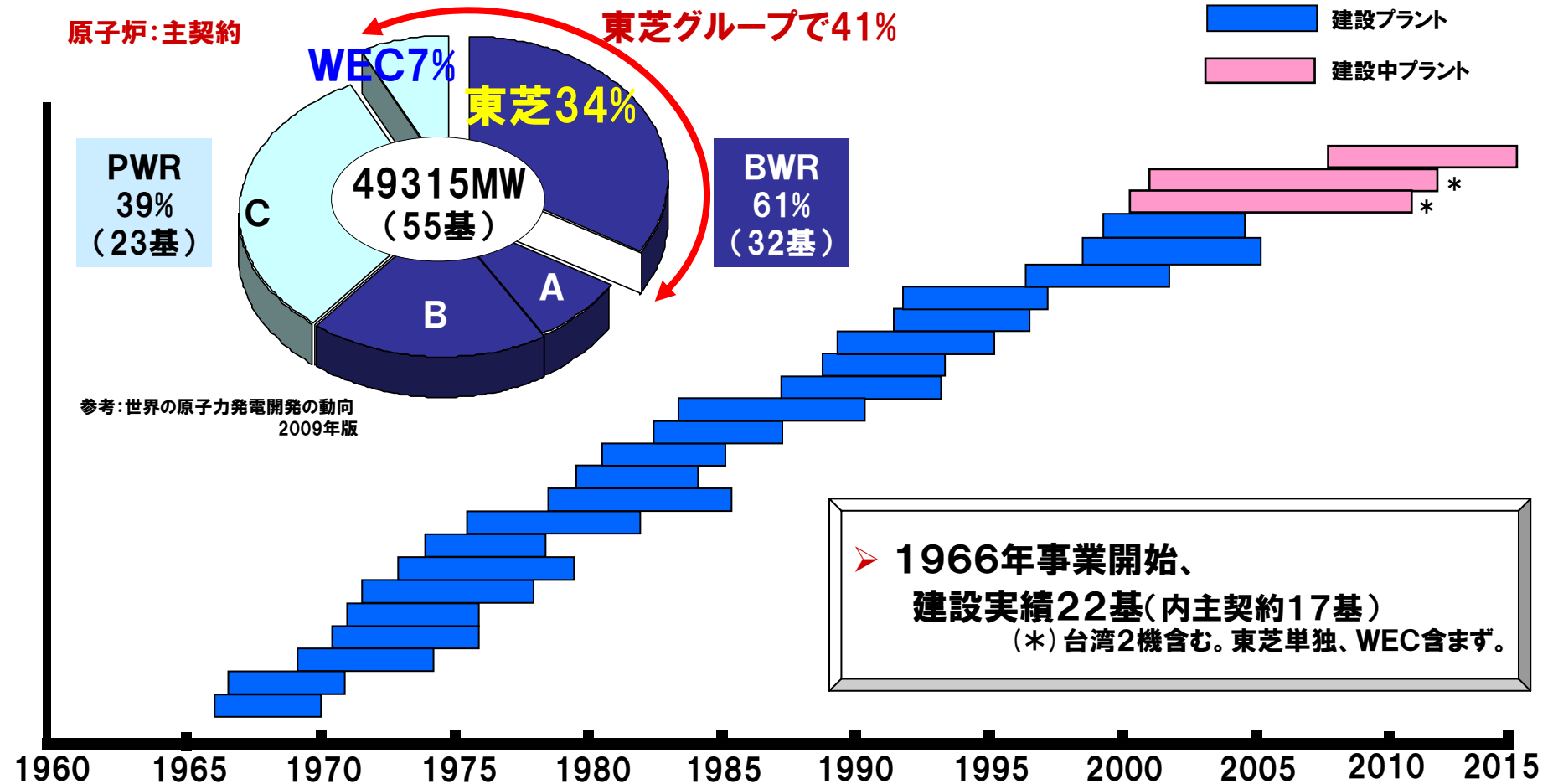
## 先進的原子力応用



原子力発電から先進的原子力応用までをカバー

# 東芝グループの国内原子力発電所建設実績

## 国内軽水炉建設実績割合(設備容量比)



➤ 1966年事業開始、  
建設実績22基(内主契約17基)  
(\* )台湾2機含む。東芝単独、WEC含まず。

**国内No. 1レベルのシェアと長年に亘る豊富な建設実績**

# 東芝グループの取り組み

## BWR・PWR両炉型の提供

**TOSHIBA**  
Leading Innovation >>>

**BWR事業**



 **Westinghouse**

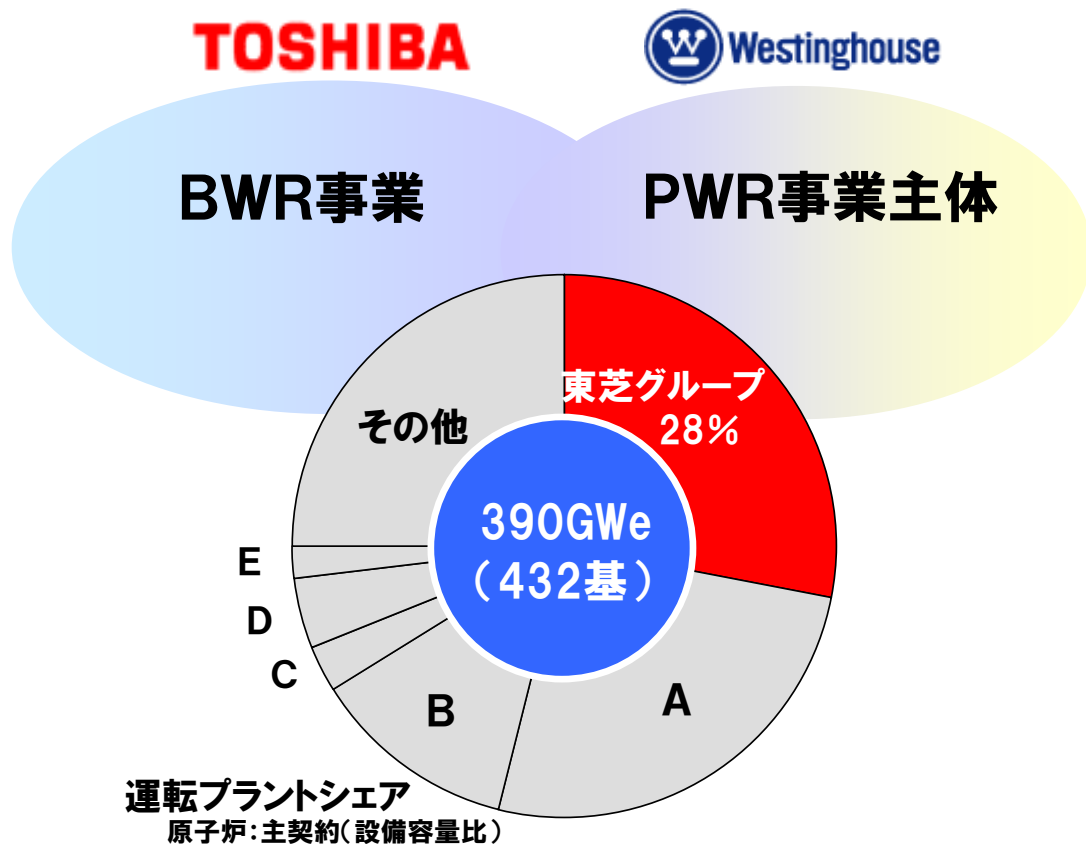
**PWR事業主体**

**既設の信頼性・経済性向上**

**両社技術のシナジーで世界の原子力推進に貢献**

# 世界シェア(東芝+WEC)

＜東芝グループ 世界NO. 1レベルを確保＞  
 ー世界市場でBWR/PWR両炉型を推進ー



## 東芝グループの建設実績

米国	62基
日本	21基
スウェーデン	10基
韓国	6基
スペイン	5基
台湾	2基
スイス	2基
フィンランド	2基
スロベニア	1基
ブラジル	1基
<b>10カ国合計</b>	<b>112基</b>

PWR 86基  
 BWR 26基

出典: 日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向 2009年版」

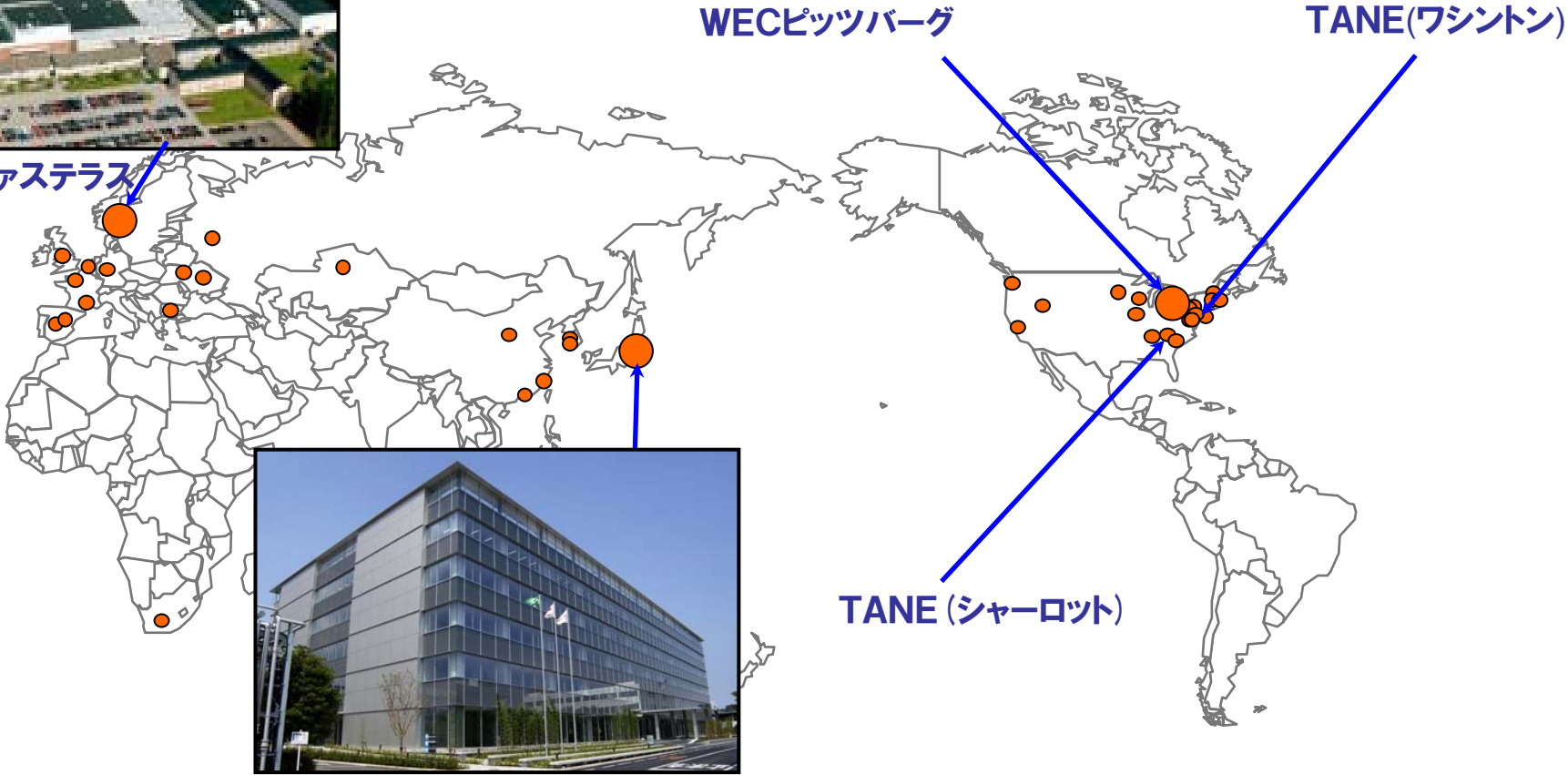
**世界No. 1のシェアと豊富な軽水炉プラント建設実績**



# 東芝グループの海外原子力拠点



WSEヴァステラス



東芝エンジニアリング本部 (磯子)

\*2009年11月時点

**世界16ヶ国、65ヶ所のグローバルEPC拠点**

# 東芝グループの海外建設ビジネスの状況

## BWR/ABWR

### ■ 米国

- ◆ STP-3/4 (09年2月 EPC契約締結)
- ◆ NRG社とABWR事業開発会社 (NINA) 設立 (08年2月)
- ◆ 現地法人 (TANE) 設立 (08年1月 バージニア州)
- ◆ エンジニアリング拠点新設 (09年8月 ノースカロライナ州)
- ◆ WEC BWRトレーニングセンター 設立 (09年8月 テネシー州)
- ◆ NRCより米国型ABWR原子炉供給メーカとして認定 (09年8月)

### ■ フィンランド

- ◆ 計画検討中プラントのフィジビリティスタディ契約 (09年7月)

## PWR/AP1000

### ■ 米国 (COL14基申請中)

- ◆ サザン電力 Vogtle-3/4 (08年4月 EPC契約締結)
- ◆ スキャナ電力 VC Summer-2/3 (08年5月 EPC契約締結)
- ◆ プログレス電力 Levy-1/2 (09年1月 EPC契約締結)

### ■ 中国

- ◆ 三門サイト1/2号基着工 (09年4月)
- ◆ 海陽サイト1/2号基着工 (09年9月)

### ■ フランス

- ◆ EDFと発電機補修工事に関する長期メンテナンス契約締結 (08年10月)

NINA: Nuclear Innovation North America LLC  
TANE: Toshiba America Nuclear Energy Corporation  
EPC: Engineering Procurement & Construction  
STP: South Texas Project  
EDF: Electricité de France (フランス電力公社)

2015年までに世界で約39基の受注を見込む

# WECとのシナジー

---

## ■設計

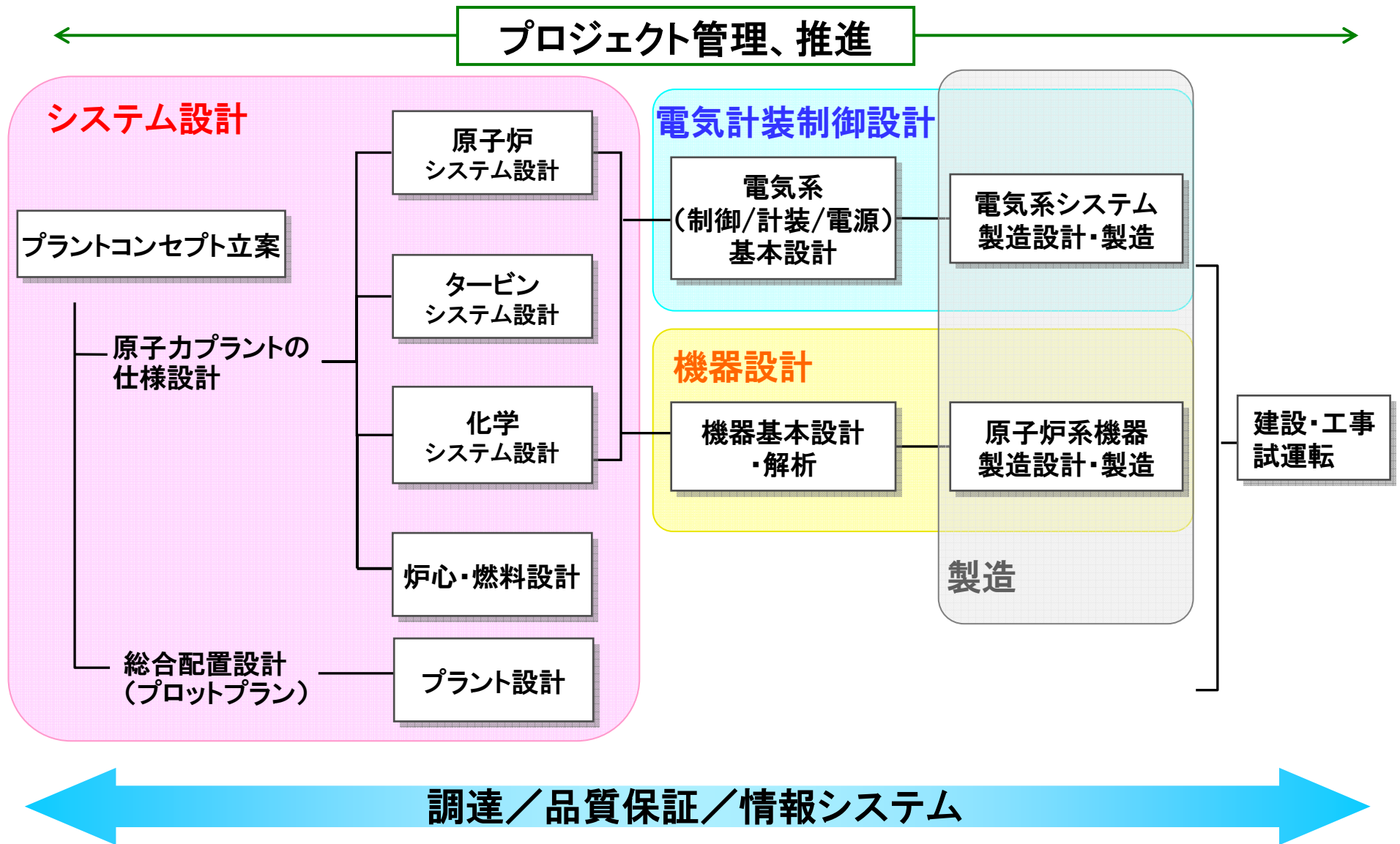
- ◆ PWR技術習得を目的に、東芝技術者を派遣
- ◆ BWR技術共有を目的に、WEC技術者と技術交流
- ◆ 米国ABWR建設許認可対応へのWECのサポート

## ■研究開発

- ◆ 共通の基盤技術について、コラボレーションしたBWR/PWRの研究開発を推進
- ◆ 両社のビジネスに必要な開発についてリソースを共有活用

- 
- 原子力市場動向
  - 東芝グループの原子力事業
  - 人財育成の取組み
  - まとめ

# 原子力発電所設計・建設の流れ



# 専攻分野と業務の関係

業務 専攻	プロジェクト管理	設計							建設・工事・試運転	品質保証	情報システム	調達
		原子炉システム	タービンシステム	化学システム	炉心・燃料	プラント	機器	電気計装				
原子力系	●	●	—	●	●	—	●	●	●	●	—	●
機械系	●	●	●	●	●	●	●	—	●	●	—	●
材料系	●	—	●	●	—	●	●	—	—	●	—	●
電気系	●	—	—	—	—	—	—	●	●	●	—	●
情報系	●	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●
化学系	●	—	—	●	—	—	—	—	●	●	—	●

幅広い分野の人財が必要

# 必要とされる能力

---

- 専門知識／専門分野外についての幅広い知識
- 創造性
- 調整能力
- グローバルなコミュニケーション能力
- ハードウェアへの強い関心

# 共同原子力専攻への期待

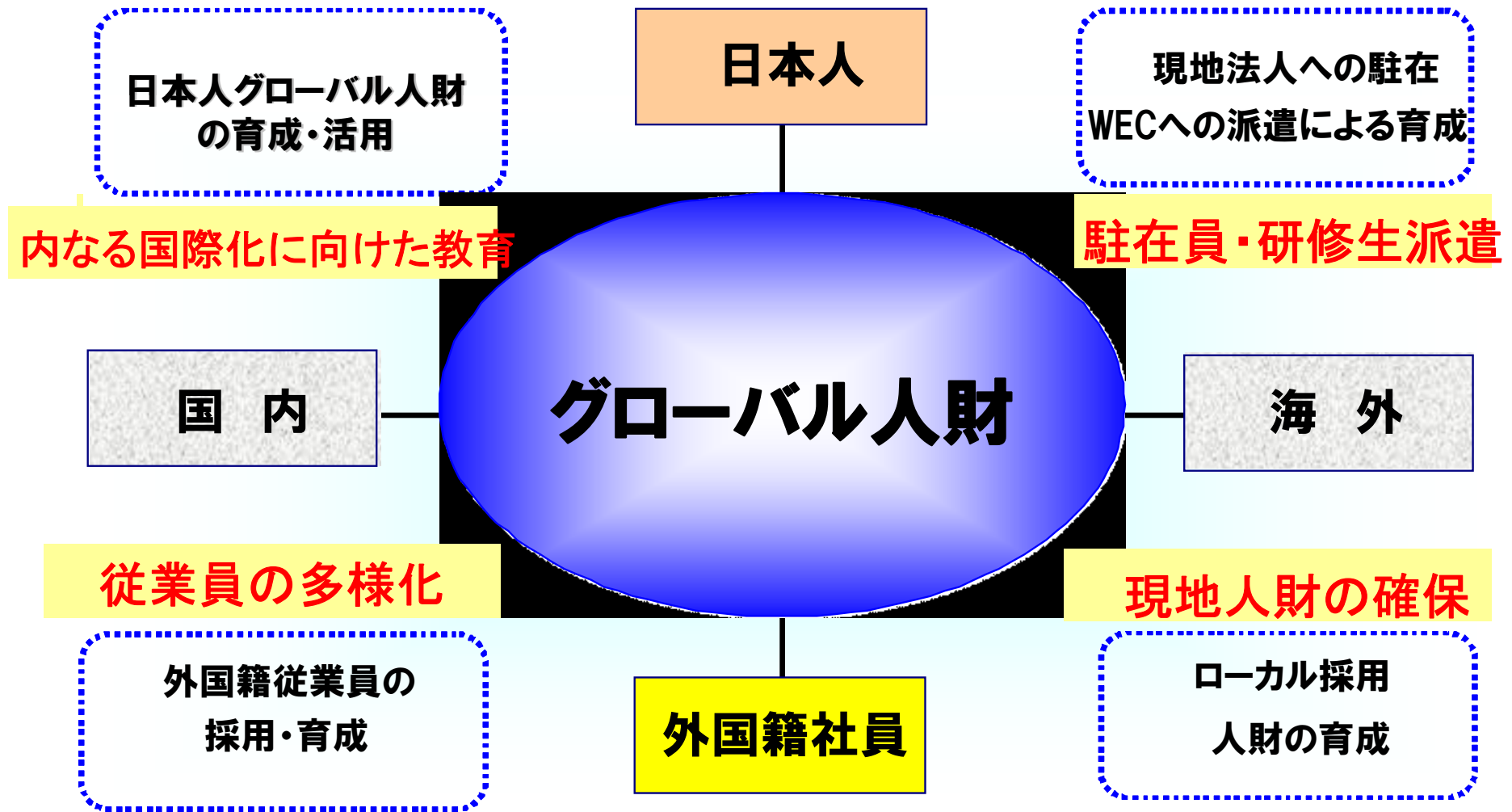
---

- 高度な専門知識と総合的な知識の習得
- グローバル展開における国際性の涵養
- 即戦力の輩出



# グローバル人財の育成

■ 海外事業展開の拡大に伴い全ての分野でグローバル人財が必要



# 新規導入国への人財育成支援

---

- 国内人財の育成に加え、現地人財の育成が急務
- オールジャパンでベトナム、インドネシア等のアジア新規導入国への支援を展開中
- ハノイ工科大学における原子力発電講座

- 設立：2006年
- 期間：2ヶ月
- 参加者：35名程度（大卒・修士了レベル）
- 講師：大学教授、国際機関職員、  
電力・メーカ技術者

- 
- 原子力市場動向
  - 東芝グループの原子力事業
  - 人財育成の取組み
  - まとめ

# まとめ

---

- **グローバルな新規原子力発電所建設需要にWECと連携して対応**
- **グローバルな事業拡大に伴って、人財の確保・育成が急務**
- **共同原子力専攻に、高度な専門知識及び総合的知識を習得した、国際性を有する即戦力の輩出に期待**

**TOSHIBA**  
**Leading Innovation >>>**