

# 電気事業者の観点における 「成長に向けての原子力戦略」について

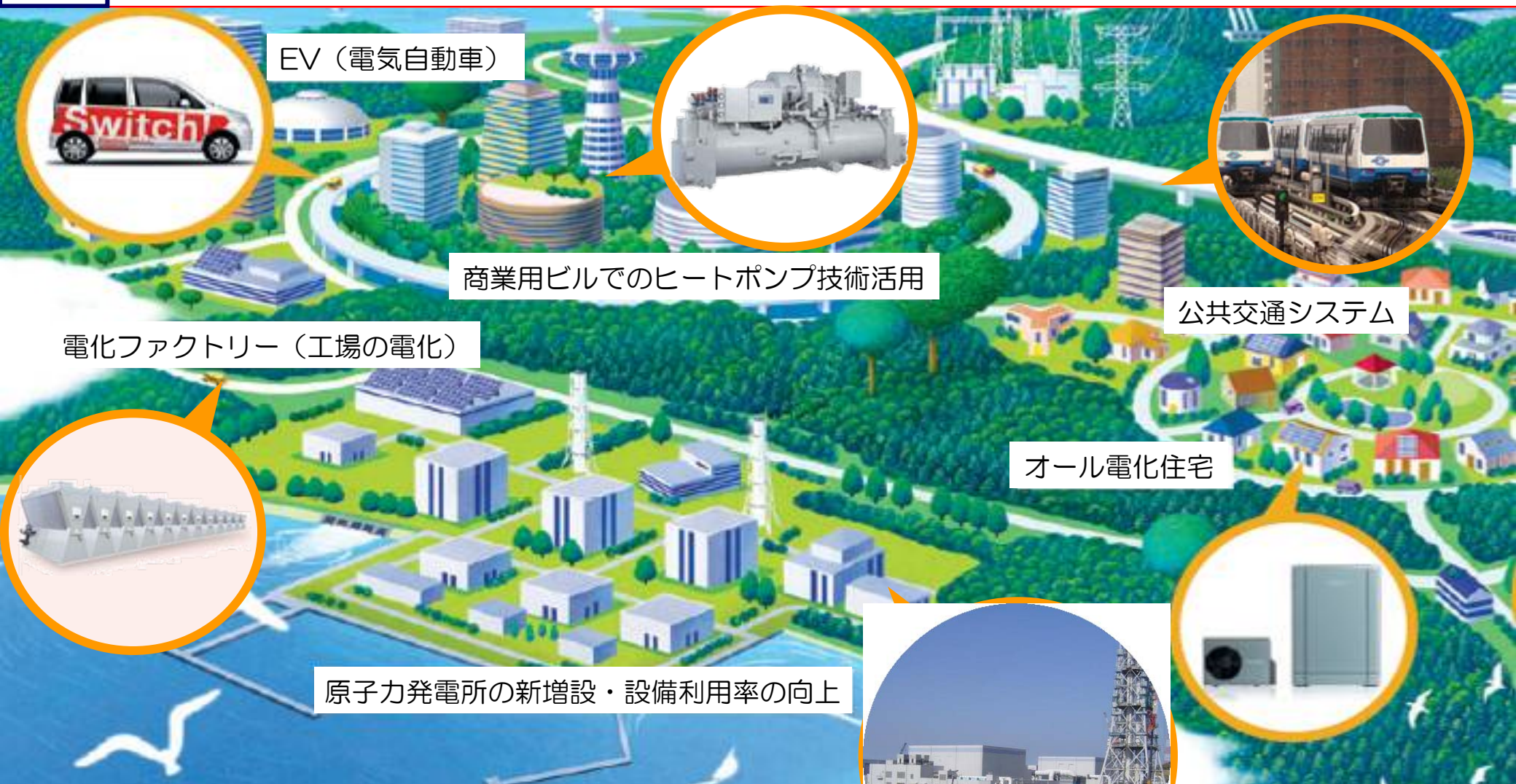
平成22年3月16日  
東京電力株式会社



東京電力

---

# 原子力と電化でつくる低炭素社会



EV（電気自動車）

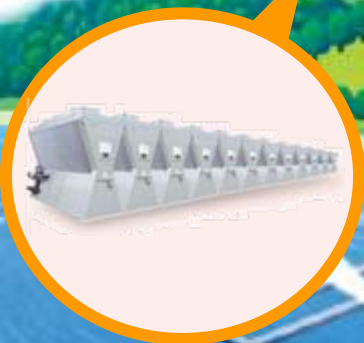


商業用ビルでのヒートポンプ技術活用



公共交通システム

電化ファクトリー（工場の電化）



オール電化住宅



原子力発電所の新增設・設備利用率の向上



# 原子力は低炭素社会を持続・成長させる切り札

- 「低CO<sub>2</sub>」、「低コスト」の同時達成
- 「準国産」エネルギーで、エネルギー自給率向上

## ✓準国産

### ①安定供給の確保

- わが国のエネルギー自給率はわずか4%。
- 国内の備蓄燃料だけで約2年半運転が可能
- 地域的偏在がなく、安定供給に優れる。
- ウラン資源の可採年数は100年
- 原子燃料はリサイクルできる
- FBRが完成すればウラン資源の寿命は数千年

## ✓低CO<sub>2</sub>

### ②環境保全

- 原子力発電は、ライフサイクルでもCO<sub>2</sub>排出量が非常に少なく、CO<sub>2</sub>削減効果大きい
- 低炭素エネルギーの中でも、CO<sub>2</sub>削減のための経済負担が小さい
- 100万kW級1基建設で約500万t、設備利用率1%向上で約300万tのCO<sub>2</sub>削減効果
- 廃棄物は隔離貯蔵が必要だが、1人の人間が80年の生涯にわたって使用する電力から発生する高レベル廃棄物の量はゴルフボール約3個分と少ない

## ✓低コスト

### ③経済性

- 原油価格急騰前の2004年政府の試算でも、原子力は経済性で優位。(原子力 5.3円, 石炭5.7円, LNG6.2円, 石油10.7円)
- 原子力発電は燃料価格の変動を受けにくく、電気料金が安定
- 固定費部分の大きい原子力は、国内需要を喚起し、経済刺激効果大きい。10基の建設で38兆円の国民所得の増加

# 太陽光発電との比較

## ➤ 1兆円で建設できる設備容量

原子力発電 360 万kW

太陽光発電 150 万kW

2.4倍

## ➤ 建設した設備の発電電力量

原子力発電 270 億kWh / 年

太陽光発電 16 億kWh / 年

約17倍

## ➤ 建設した設備のCO<sub>2</sub>削減効果

原子力発電導入ケース

太陽光発電導入ケース

電力起源CO<sub>2</sub>排出量

17

約17倍

1

削減前の  
電力起源CO<sub>2</sub>排出量

### <計算条件>

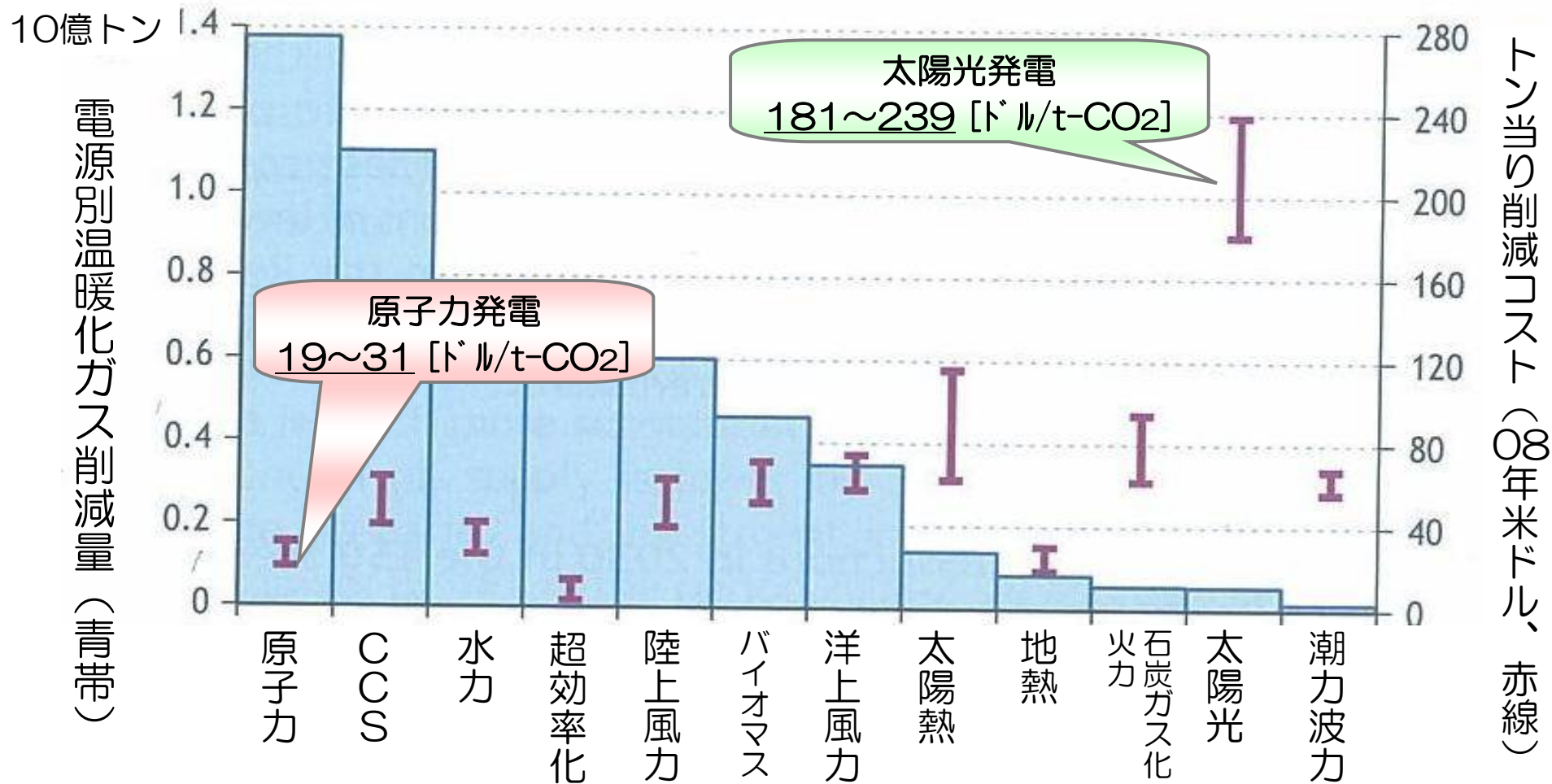
- ・ 建設単価：[原子力発電] 28 万円 / kW, [太陽光発電] 68 万円 / kW
- ・ 設備利用率：[原子力発電] 85%, [太陽光発電] 12%

【出典】東京電力試算値



# 電源別温暖化ガス削減量とコスト

- IEA450シナリオでの、2030年断面の電源別温暖化ガス削減量と削減コスト
- 原子力は削減量が最大で、コストも低い



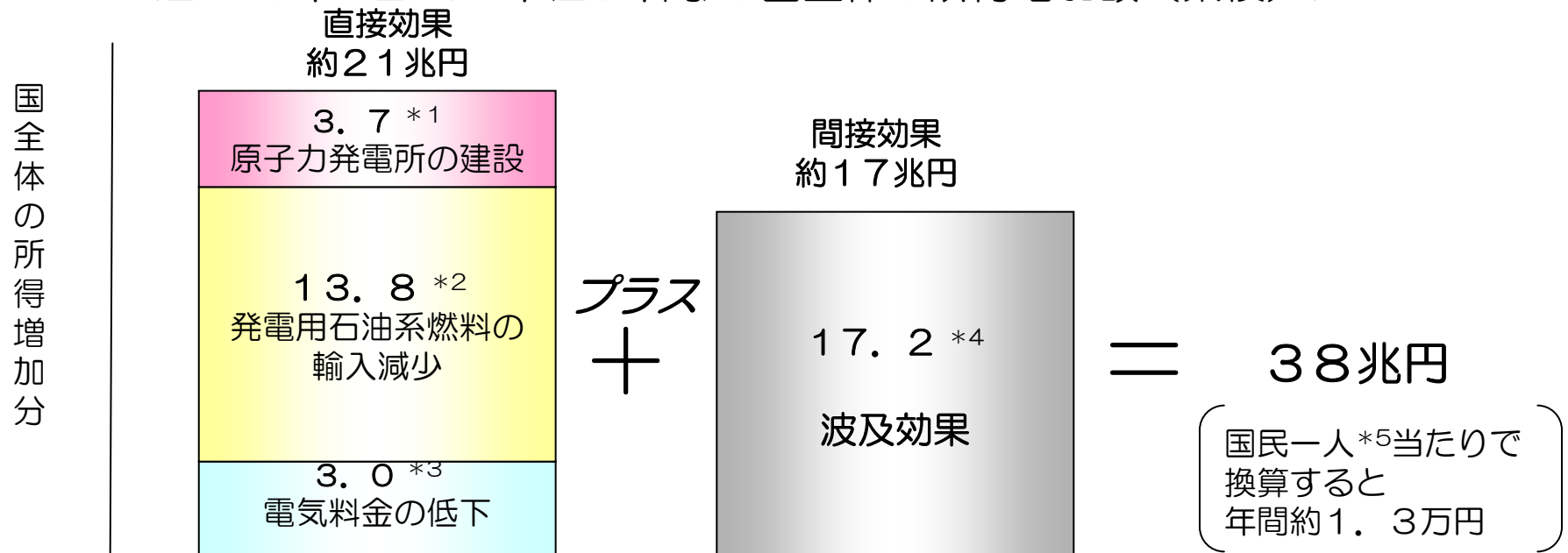
【出典】 World Energy Outlook(2009)

# 原子力発電の経済効果

- 原子力発電所を10基建設した場合、設備投資の増、石油等の燃料輸入の減少、電気料金の低下、間接効果によって、**38兆円の所得増加効果**があると試算

（電中研マクロ経済モデルによる分析）

<2006年～2030年(25年間)の国全体の所得増加額（累積）>



\*1: 原子力発電所建設による民間設備投資の増

\*2: ウランの輸入増と石油の輸入減の差

\*3: 電気料金低下に伴う物価低下による実質所得の増

\*4: 直接効果の国民総生産、最終消費支出、投資、在庫などへの影響

\*5: 2005年と2030年の人口の中位仮定の平均(1億2150万人) 国立社会保障・人口問題研究所 H18.12)

# 成長のための 原子力の取り組み

# 既設原子力発電所の活用（設備利用率向上①）

## ➤設備利用率の日米の比較

	基数	1運転期間※2 の平均長A	停止※3頻度 (停止※3回数)	1停止※3時の 平均停止日数B	平均定期検査 停止日数※4C	設備稼働率※5
日本	55基	13.0ヶ月	0.56回／年・基 (33回)	37.2日	※6 143.5日	※6 69.3%
米国	103基	18.9ヶ月	1.50回／年・基 (243回)	5.1日	42.3日	91.2%

○データソース（日本）原子力発電施設運転管理年報、NUCIA、各社プレスリリース等公開情報

（米国）NRC公開情報（Power Reactor Status Report、Event Notification Report）

○評価対象として用いた運転サイクルは、原則として、現時点で期間データが入手できる各プラントの最も至近の「運転期間と前後の定期検査期間」の組み合わせ※1

※1 日本においては、「主に2007～2008年に定検停止に入った1運転サイクル」、米国においては、「主に2004～2005年に燃料交換停止に入った1運転サイクル」が対象。

※2 「運転期間」とは、原則、定検時の調整運転のための原子炉起動から次の定検開始までの期間。なお、志賀2号においては、試運転期間中における営業運転開始に向けた最終起動から第1回定検開始までの期間。

※3 「停止」とは、計画／計画外、自動／手動を問わず、「運転期間中に発生した原子炉の停止（法令対象外の間停止等も含む）」を言う。

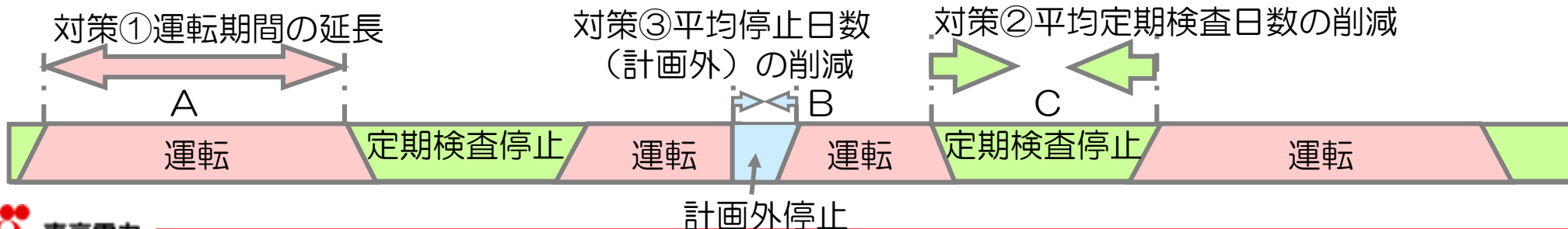
※4 原則、調査対象とした運転期間の前後の定検停止日数の平均値。なお、志賀2号においては、対象サイクルが第1サイクルであるため、第1回定期検査のみ考慮。

※5  $(A - \text{全基数平均の停止日数}) / (A + C) = (A - B \times \text{停止回数} / \text{基数}) / (A + C)$

※6 長期の定検停止後に廃止となった浜岡1・2号の当該定検を除外した値。

【出典】電気事業連合会（2009.4）

## ➤設備利用率向上のための対策





# 既設原子力発電所の活用（設備利用率向上②）

## ➤設備利用率向上に向けた具体的な取り組み

<b>対策①</b> <b>運転期間の延長</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■電気事業者は、科学的・合理的な最新の知見・根拠に基づき、信頼性を重視した保全プログラムを導入。</li> <li>■「適切な手段を、適切な機器に対して、適切な時期に行う」保全を行うことで、更なる信頼性向上を目指し、その結果として、長期サイクル運転が可能となる。</li> <li>■計画的な導入のために、引き続き、理解活動に努める。</li> </ul>
<b>対策②</b> <b>平均定期検査日数の削減</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■電気事業者は、運転中においても適切な時期に保全を行える運用を目指す。</li> <li>■この運転中保全により、作業負荷平準化と作業品質が向上する。</li> <li>■範囲拡大には、運用基準・規制要件の明確化、保安規定内規の見直し等が課題。</li> </ul>
<b>対策③</b> <b>平均停止日数（計画外）の削減</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■計画外停止を発生させないことが大前提。</li> <li>■日本は米国と比較して、トラブル等の計画外停止後の立ち上げ期間が長い。</li> <li>■トラブルの直接的な原因究明後、水平展開や恒久対策検討前でも、補修工事に着手する運用ができるよう、国や自治体と検討していく。</li> </ul>



安全確保を大前提として、米国の取り組みを参考にしつつ、現在の60～70%の水準から2020年に85%を目指す。**さらに、高い水準を目指していく。**

# 安全確保のための取り組みの例

## ▶ パフォーマンスレビュー会議

- 「安全で信頼される発電所」を目的に、発電所における様々な課題について話し合う「パフォーマンスレビュー会議」を定期的開催。
- 会議には、当社社員や関連企業社員のほか、国(保安検査官)、地元自治体の方々も参加。
- 会議の一部をWebサイトの動画で公開
- パフォーマンス指標の発電所間比較を社内イントラネットに公開

## ▶ BWR事業者協議会(JBOG)

- 平成18年4月に国内BWR電力とメーカーがお互いに情報を共有し、国内BWRプラントの安全性、信頼性の向上を図ることを目的として設立。
- 各社がWin Winの関係で情報を積極的に出し、十分な情報を共有することにより、BWR原子力発電所全体としての品質、安全性の向上を目指す。

### パフォーマンスレビュー会議 ～福島第二原子力発電所～

所員や協力企業社員が参加し、発電所全体で様々な問題点について話し合う「パフォーマンスレビュー会議」および、人と設備の体質改善により発電所の体質改善を図る「TPM活動」をご紹介します。これらの活動を実施することで日々改善を図り、安全・安心な発電所作りを目指します。

vol.1(平成20年6月)

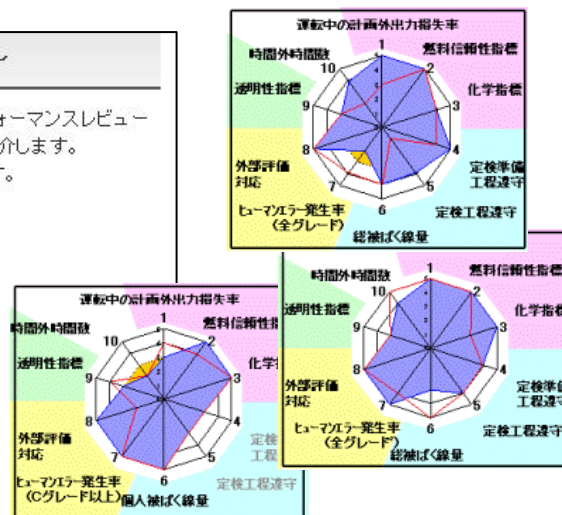
#### ■ 主な内容

- パフォーマンスレビュー会議
- TPM活動
  - ・個別改善推進部会
  - ・自主保全部会



再生時間: 4分10秒

ブロードバンド    ナローバンド



パフォーマンス指標  
による発電所間比較



BWR事業者協議会(JBOG)の  
Webサイトによる情報交換

# 原子力発電所の新增設

- 昨年12月に北海道電力泊3号機が営業運転を開始。
- 2018年度までに8基、さらに、現行供給計画に計上されている6基を着実に推進する。

電力	発電所名	炉型	出力(万kW)	着工年月	運転開始年月
北海道	泊3号	PWR	91.2	2003年11月	2009年12月22日 営業運転開始
東北	浪江・小高	BWR	82.5	2015年度	2020年度
	東通2号	ABWR	138.5	2015年度以降	2020年度以降
東京	福島第一7号	ABWR	138.0	2011年4月	2015年10月
	福島第一8号	ABWR	138.0	2011年4月	2016年10月
	東通1号	ABWR	138.5	2010年12月	2017年3月
	東通2号	ABWR	138.5	2013年度以降	2019年度以降
中部	浜岡6号	ABWR	140級	2015年度	2019年度以降
中国	島根3号	ABWR	137.3	2005年12月	2011年12月
	上関1号	ABWR	137.3	2012年6月	2018年3月
	上関2号	ABWR	137.3	2017年度	2022年度
九州	川内3号	APWR	159.0	2013年度	2019年度
電源開発	大間原子力	ABWR	138.3	2008年5月	2014年11月
日本原電	敦賀3号	APWR	153.8	2010年10月	2016年3月
	敦賀4号	APWR	153.8	2010年10月	2017年3月

出典：2009年度電力供給計画に最新状況を反映

運転中 54基



：建設中 2基



：今後10年間で運転開始予定 8基

# 新增設・リプレースの円滑な推進

## ➤リードタイムの短縮

- 2030年を過ぎるとリプレイス必要量が急増することも踏まえ、これまでの電力会社の立地努力に加えて、低炭素社会実現のための切り札となる原子力の建設計画実現への国のぶれない原子力政策の推進と、自治体の理解と協力が必要。
- また、トピカルレポート制度の運用と推進や設計認証制度の導入など、国の審査・規制体制についても諸外国の好事例を参考に、安全を前提としたリードタイム短縮の実現をお願いしたい。

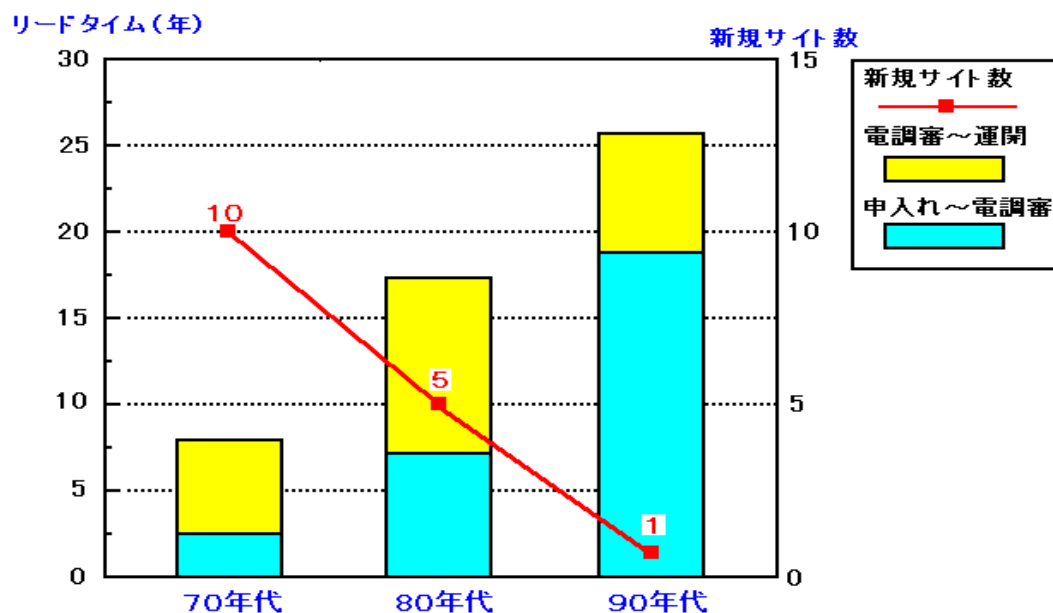
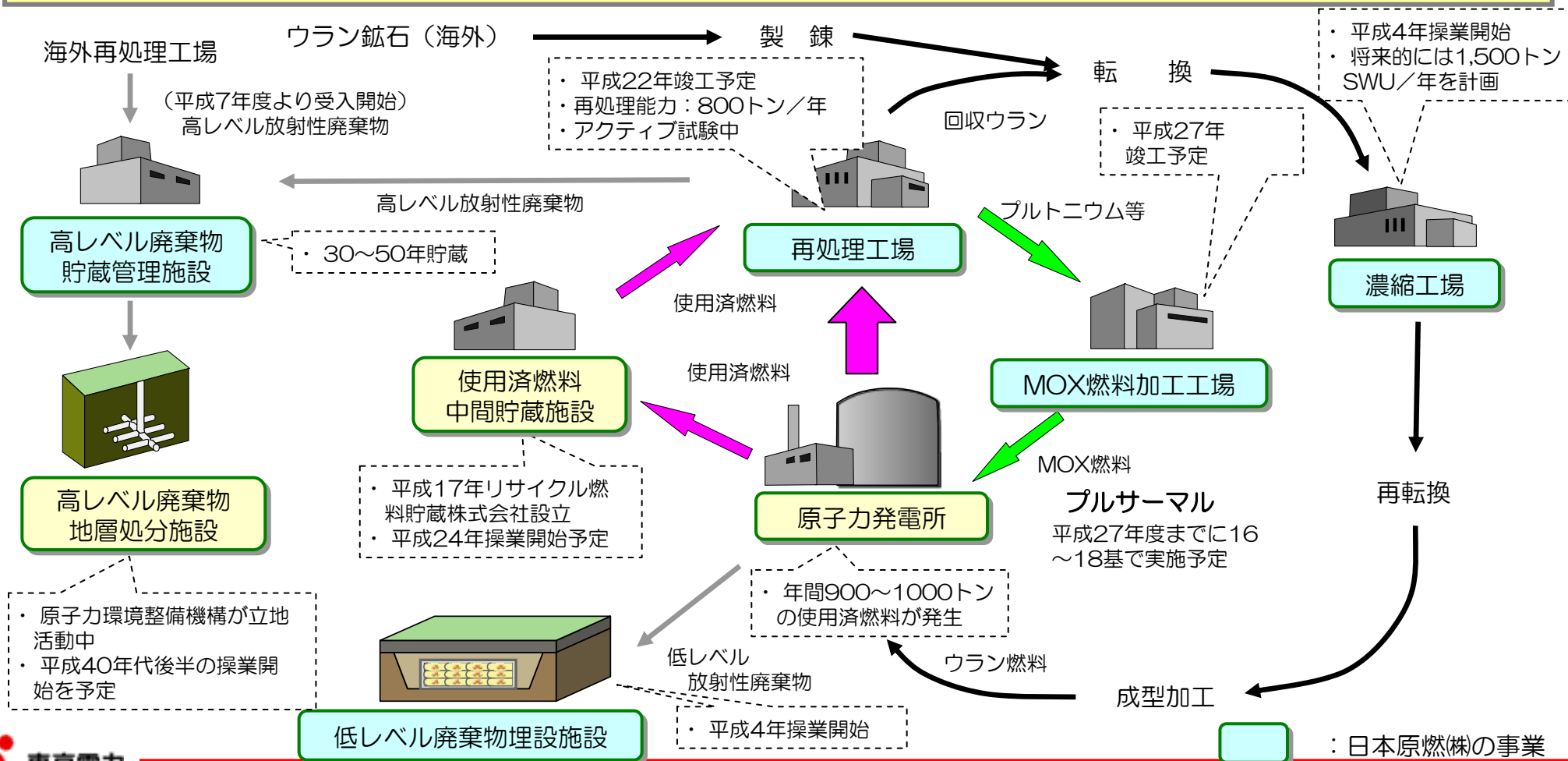


図 原子力発電所の立地に至る平均リードタイム

【出典】通商産業省資源エネルギー庁企画調査課（編） エネルギー・未来からの警鐘ー21世紀に向けて我々は何を選択すべきかー

# 原子燃料サイクルの確立①

- 原子燃料サイクルは、**エネルギーの安定確保**、**低炭素社会の実現**のために不可欠。
- わが国では使用済燃料を全て再処理して有効利用し、高速増殖炉についても2050年頃から商業ベースでの導入を目指す方針。
- 核不拡散の大原則の下、透明性を確保しながら原子力の平和利用を進めていく。





# 原子燃料サイクルの確立②

## ➤高レベル放射性廃棄物処分手業の推進

- 電力各社は、高レベル放射性廃棄物の発生者としての責任を有する立場から、PR施設・マスメディアを通じた理解活動や、全国各地に所在する支店や営業所等の機能を活かした理解活動に取り組んでいる。
- 昨年NUMOが『あなたはどう考えますか？「電気の廃棄物」問題』をスローガンに展開したキャンペーンの周知活動に協力したほか、国主催のイベントに参加・協力している。

### 【電気事業者の全国的な理解活動の推進】

- ・新聞、雑誌、ラジオなどのマス媒体を活用した理解活動の推進
- ・原子力施設見学会や個別訪問活動等を通じてのお客様との対話活動の推進
- ・お客様との対話のための広報誌やパンフレット等のPR資料の充実
- ・PR施設におけるガラス固化体等の展示物・映像等の充実
- ・ガラス固化体の地層処分等に係る情報の社内報への掲載や講演会の実施など社員教育の強化



訪問対話活動  
(四国電力の例)



都市部PR館の充実  
(電事連の例)



都市部PR館の充実  
(東北電力の例)

### 【国、NUMOとの連携】

○NUMO主催のキャンペーンの周知への協力

○国主催のイベントへの参加、協力

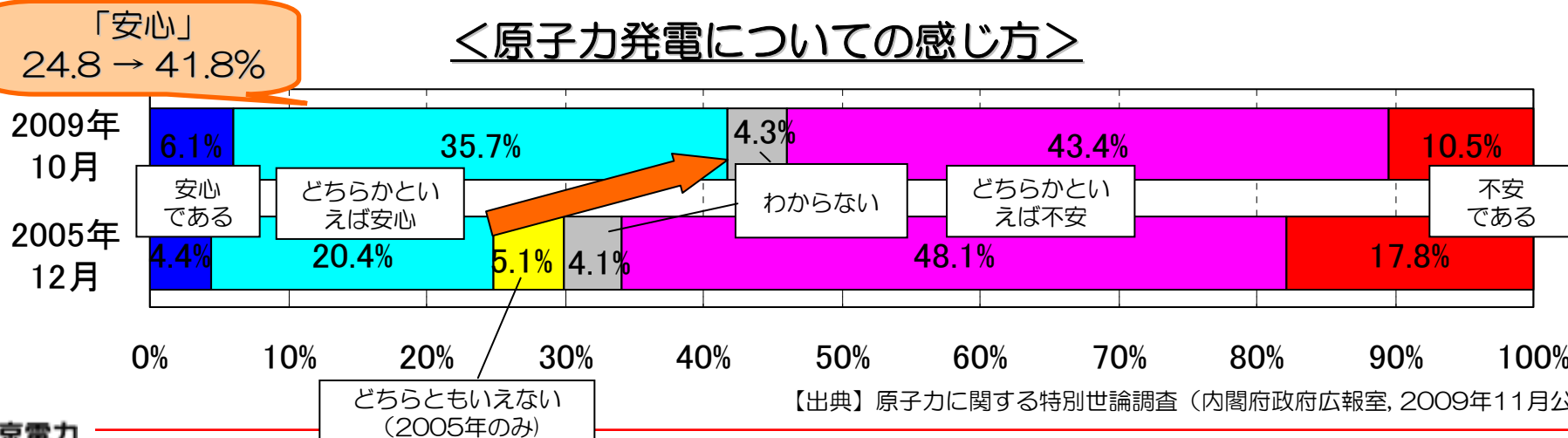
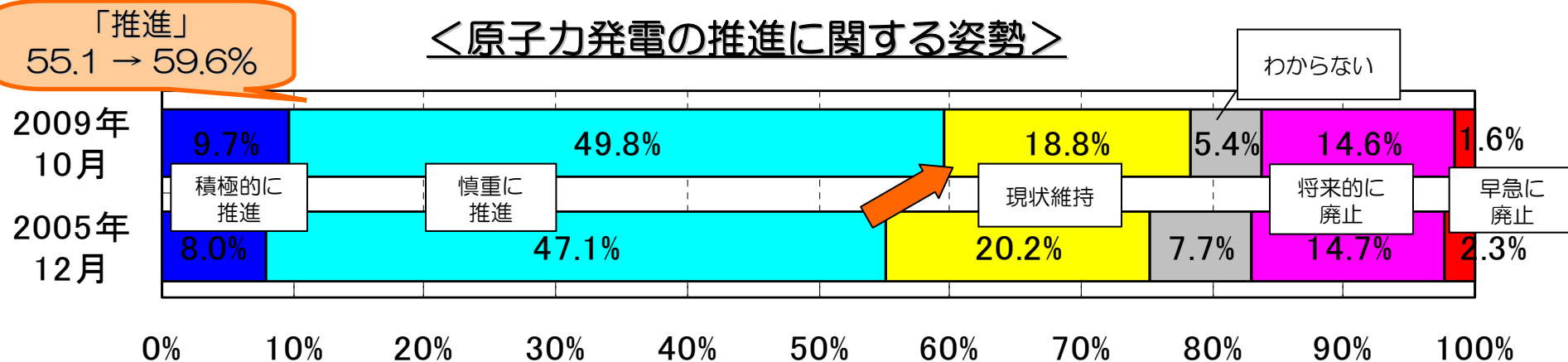
⇒放射性廃棄物ワークショップへの参加

⇒全国エネキャラバンへの広報資料提供

○国、NUMOの作成した広報資料の配布、掲示

# 社会の理解

- 原子力発電をベースにした低炭素社会の構築には、国民の理解と後押しが必要。
- 最新の世論調査の結果、「原子力推進」「原子力は安心」が前回調査から上昇。
- 「原子力は不安」は依然半数以上あり、国民理解への継続的な取り組みが必要。



【出典】原子力に関する特別世論調査（内閣府政府広報室、2009年11月公表）

# 情報公開の徹底

- 立地地域をはじめ広く社会の皆さまから安心・信頼いただける発電所を目指して、トラブル情報も含め、**積極的に情報公開。**

## ➤ 不適合情報の公表

- ー 原子力発電所で発生する全ての不適合事象をプレス発表や発電所ホームページ等で、すみやかに公表

## ➤ 広報誌を通じたわかりやすい情報発信

- ー 安全確保・品質管理に関する日常業務や 運転状況について、目に見える形で積極的に発信

## ➤ 発電所運転データのリアルタイム公表

- ー 出力・温度・圧力、発電所から出る放射線量や濃度の常時監視データをホームページなどでリアルタイムに公開。



インターネットによるリアルタイムデータ公開（東京電力の例）

# 国際展開のために必要な環境整備

## ➤電気事業者が取り組むべき課題

- 国内の設備の安全安定運転など国内事業をしっかり固める。
- 国際的にトップクラスのパフォーマンスを発揮する。

## ➤国の規制についてお願いしたいこと

- 原子力安全が確保できる科学的で合理的な国際調和性のある安全規制とする。
- 規制スキームもセットにした国際展開を可能とする。

## ➤民間が取れないリスクへの備え

- 民間が取れないリスクや不確定要素の多いリスクに備えることで価格競争力を失う可能性がある事項に対して、保証や保険の仕組みを整備。
  - ・政治リスク（カントリーリスク）
  - ・原子力損害賠償責任、関連する条約加盟
  - ・規制の未整備、予見可能性の低さに起因するリスク
  - ・受注者の責に帰さない理由による完工遅延 等

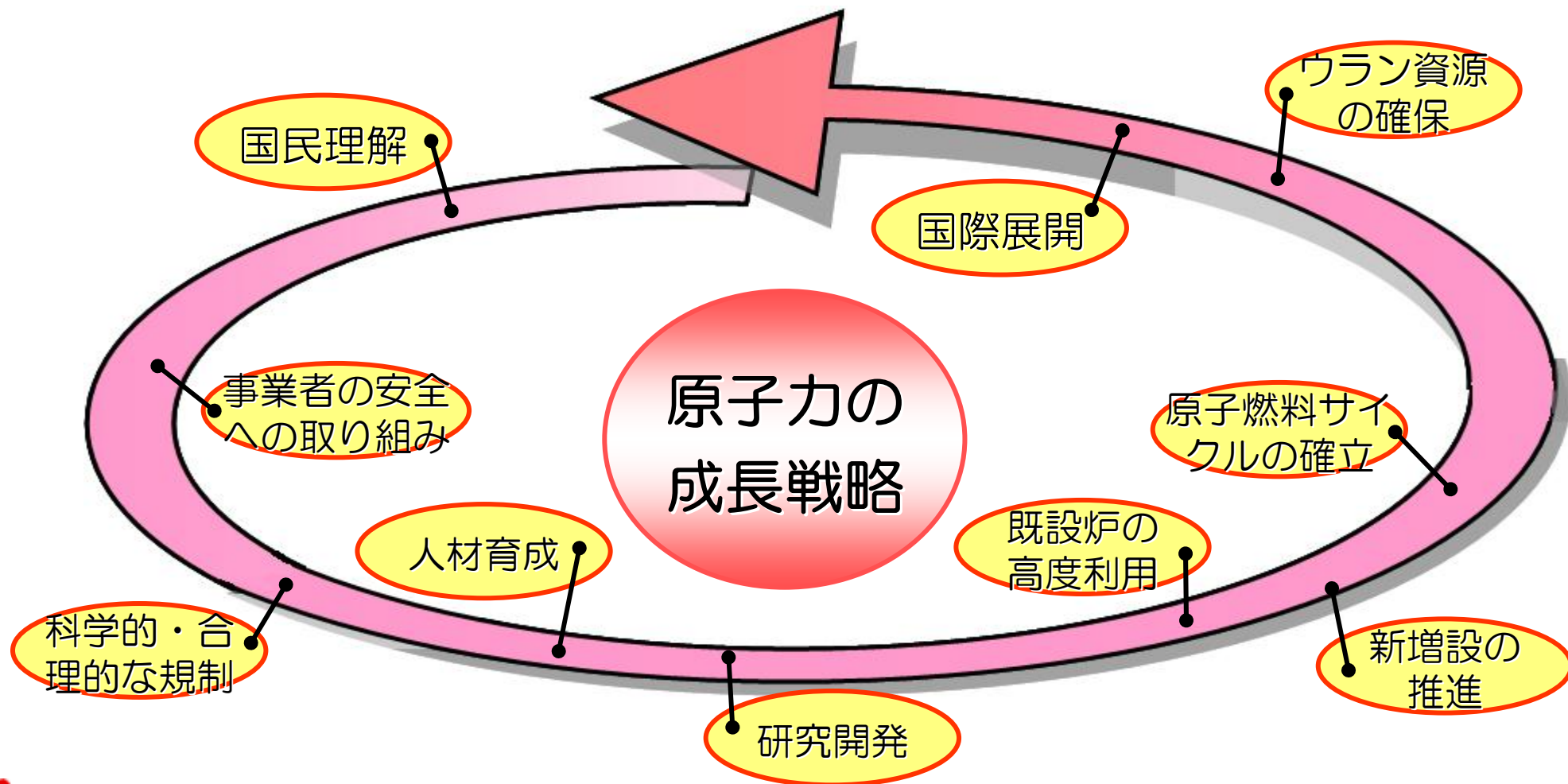
## ➤政府間レベルでの関係強化

- 二国間原子力協定の締結
- 規制機関の協力体制
- 原子力損害賠償法、安全規制など国内法整備促進・援助
- 原子力発電所以外のインフラ整備を含む包括的な提案
- 国の費用による相手国の人材育成



# 原子力の成長戦略

- 原子力の成長戦略には、まず、国民の理解と科学的・合理的な規制が不可欠
- 電気事業者は、「既設炉の高度利用」「新增設の推進」「原子燃料サイクルの確立」に取り組み、「国際展開」につなげていく





## ➤原子力は低炭素社会の基幹エネルギー

- 原子力は地球レベルの環境保全・経済の持続成長の切り札
- 16カ国で、100基以上の新設が計画され、20カ国が新規導入を計画。
- 日本においては、最も効果が大きく、最も経済的なCO2削減対策。
- 国民の理解・支援が不可欠。

## ➤電気事業者の原子力への取り組み

- 安全確保のため、現場力の向上により品質を高める。
- 現在60%の利用率を85%以上、さらに欧米並みを目指し、あらゆる努力をする。
- 新增設と2030年頃からのリプレースを着実に推進する。
- 安全・安定運転の確保のため、人材育成に努める。
- 資源保護に資する原子燃料サイクルを早期実現する。
- 廃棄物処分の確立のため、理解活動に努める。
- 世界の原子力開発・安全操業に貢献する。
- 支援国の状況や先方の期待を把握した上で、国際展開を推進する。