

政権交代と原子力産業の今後

学生とシニアの対話イン関西 '09
(近大、阪大、京大、神大)
基調講演

2009年10月31日

金氏 顯(かねうじ あきら)

三菱重工業・特別顧問

日本原子力学会シニアネットワーク連絡会代表幹事

今日の講演の内容

1. 民主党のエネルギー政策
－原子力政策への期待と不安
2. 今後の我が国の原子力発電、核燃料サイクル
と原子力産業
3. まとめ

付録 技術者の心得集あれこれ

1. 民主党のエネルギー政策

—原子力政策の期待と不安



エネルギー・地球温暖化政策比較(1)

テーマ	自民党	民主党	コメント
CO ₂ 削減目標:2020年 2050年	1990年比8%減 (2005年比15%減) 1990年比43%減 (2005年比50%減)	1990年比25%減(注) (2005年比30%減) 1990年比60%減 (2005年比65%減)	自民党目標でも非常に困難、民主党目標は国内の真水だけでは実現不可能
再生可能エネルギー導入目標	太陽光発電の買取制度などで需要拡大	2020年までにエネルギー総需要の10%程度	水力、地熱を除く、太陽光、風力、バイオでは非常に困難
太陽光発電の導入目標	2020年:現状の20倍 2030年:現状の40倍	—	
再生可能エネルギーの促進制度	・間伐材などバイオマス燃料の生産拡大 ・太陽光発電の買取制度	・排出権取引市場の創設と地球温暖化対策税の導入検討 ・再生可能エネルギーの全量固定価格買い取り制度	産業界の反発必至 電気料金の高騰に対する国民理解困難
CO ₂ 削減法の制定	「低炭素社会づくり基本法」制定	「地球温暖化対策基本法」制定	

(注) 「25%削減」は05年比に換算すると30%の削減率にあたり、米国の14%減、欧州連合(EU)の13%減を大幅に上回る。

エネルギー・地球温暖化政策比較(2)

テーマ	自民党	民主党	コメント
原子力発電への取り組み	<ul style="list-style-type: none"> ・発電比率25.6% ⇒40% ・設備利用率58% ⇒84%(1998水準) 	<p><u>安全を第一として、国民の理解と信頼を得ながら、原子力利用について着実に取り組む</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・再処理は国が最終責任 ・国・自治体協議の法的枠組み ・安全委員会の法的地位強化 	<p>民主党の政策は現状の問題解決の方向であり評価できる。</p>
エネルギー自給率	—	<p>現在、原子力含め16% ⇒2030年30%、2100年50%</p>	<p>民主党の自給率目標は高く評価したい。</p>

(注) 下線はマニフェスト、それ以外は政策説明書
(自民党政策BANK、民主党政策集INDEX2009)

民主党の原子力政策(1)

マニフェスト及び政策集INDEX2009より

<マニフェスト46> 安全を第一として、国民の理解と信頼を得ながら、原子力利用について着実に取り組む。

以下<INDEX2009、エネルギー>より

現在、日本のエネルギー自給率は原子力も含めて16%にすぎず、先進国では最低水準にあることから、自給率の目標を2030年に30%、2100年には50%とします。

原子力政策に対する基本方針

- 原子力利用については、安全を第一としつつ、エネルギーの安定供給の観点もふまえ、国民の理解と信頼を得ながら着実に取り組みます。
- 原子力発電所の使用済み燃料の再処理や放射性廃棄物処分は、事業が長期にわたること等から、国が技術の確立と事業の最終責任を負うこととし、安全と透明性を前提にして再処理技術の確立を図ります。
- また、国が国民に対して原子力政策に関する説明を徹底して行うとともに、関連施設の立地自治体および住民の十分な理解を得るため、国と自治体との間で十分な協議が行われる法的枠組みをつくります。

民主党の原子力政策 (2)

マニフェスト及び政策集 | NEX2009より

安全を最優先した原子力行政

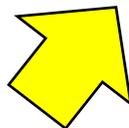
- 過去の原子力発電所事故を重く受けとめ、原子力に対する国民の信頼回復に努めます。原子力関連事業の安全確保に最優先で取り組みます。万々に備えた防災体制と実効性のある安全検査体制の確立に向け、現行制度を抜本的に見直します。安全チェック機能の強化のため、国家行政組織法第3条による独立性の高い原子力安全規制委員会を創設するとともに、住民の安全確保に関して国が責任を持って取り組む体制を確立します。また、原子力発電所の経年劣化対策などのあり方について議論を深めます。
- 設備・機器に対する検査、さらにはソフト面も考慮したいいわゆる「品質保証型」の検査も含めた厳正な検査体制の運用、現行のあいまいなトラブル等報告基準を抜本的に見直し、事故・トラブルを原則的にすべて公開することなどの「原子力情報公開ガイドライン」を早期に具体化します。

自民政権目標の2020年GHG,05年比15%削減の内訳

(誰も知らない原子力の大きな役割)

●原子力の寄与分
: 43%

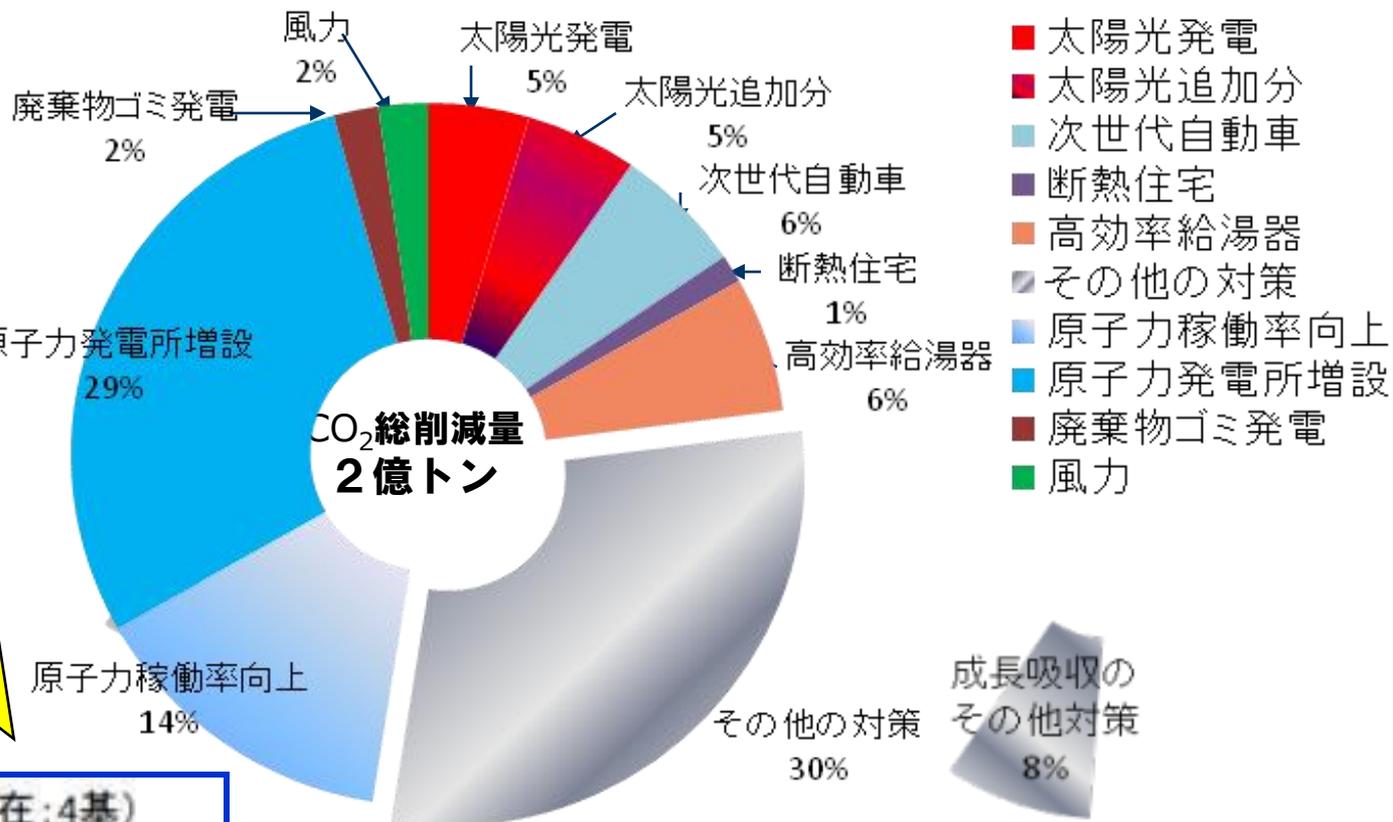
●その他の例
トップランナー家電
LED照明
交通システムの改善
情報通信ネットワーク
自家発の効率化
廃プラケミカルサイクル
ガスタービンの普及
低温排熱回収
廃材利用技術



新增設: **9基** (2000年~現在: 4基)

設備利用率: **約80%** (現在: 約60%)

—経済成長分も入れて考えても—



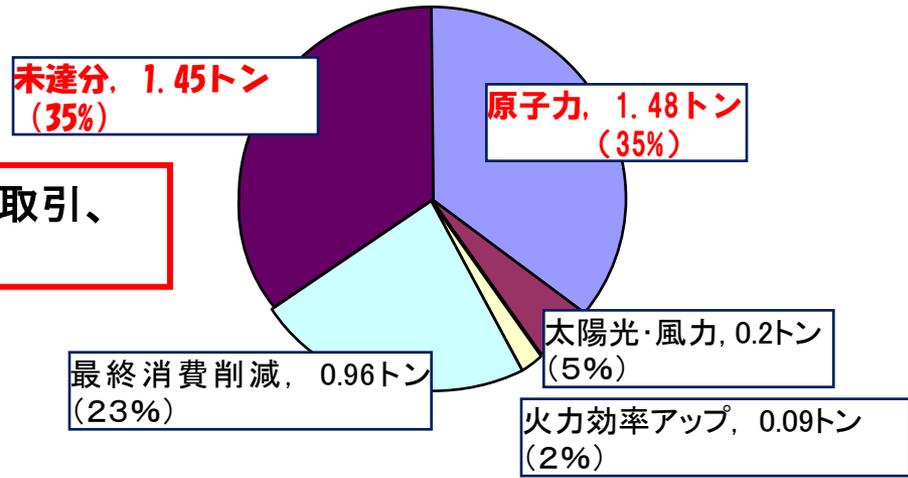
経済成長による消費エネルギー9%に起因する二酸化炭素削減が必要

民主党中期目標1990年比25%削減の実現性

原子力15基新設、稼働率90%の場合のCO2削減量(単位:億トン)
(全削減量4.18億トン、うち原子力1.48億トン)



森林吸収、排出権取引、炭素税など？



原子力発電を目一杯増やしても、また自然エネルギーの導入を増やしても国内での削減量は目標値を大きく下回る。

民主党政権の原子力政策への期待と不安(1)

期待

1. **原子力安全委員会**は現状は国家行政組織法の第8条による諮問機関(行政庁から諮問を受けて、**意見を具申する機関**)であるが、これを第3条の行政庁(法律上の意思を決定し、外部に表示する権限を持つ機関)となる「**原子力安全規制委員会**」とすることにより、**公正取引委員会並みの強い安全監視権限を持つ**ことになる。現在は経産省に属している原子力安全・保安院もこの委員会に一元化すれば、推進と規制が明確に分離されることとなる。
2. **原子力行政の一元化**:現状は研究開発は文科省、商業利用は経産省と縦割り。これを一元化することは政策立案、監督機能が効率化、強化される。(8月6日産経新聞記事、マニフェストや政策集には明記無し)
3. 現在、**再処理も廃棄物処理も**民間事業であるが国が技術の確立と事業の**最終責任**を負っている。更に一步踏み込んでこれらを**国の直轄事業**になれば、核不拡散等国际問題や高レベル放射性廃棄物地層処分の立地問題が国のレベルで行われ、望ましい。**米国、仏等多くの国は国直轄事業**。

民主党政権の原子力政策への期待と不安 (2)

期待 (続き)

4. 柏崎刈羽の運転再開に例を見るように、国が安全性を評価し判断しても知事が反対して再開できないなど、**知事の権限が非常に強い**。事業者と立地市町村で締結している**安全協定は、直接的根拠のない紳士協定**である。「**国と自治体との間で十分な協議が行われる法的枠組み**」と「**原子力安全規制委員会**」により、**国が原子力発電所の安全に責任と権限を一元的に持つようになれば、このような悪弊は解消**することが期待される。

以上の民主党政権の原子力政策が制度として実行され、またこれらの制度を実行する組織、人材(特にトップ)が適材適所であれば、我が国の原子力発電所の設備利用率の向上、核燃料サイクル実用化、原子力関連研究開発成果向上に大きく貢献することが期待される。

5. 過大な**温暖化対策中期目標は、原子力にとっては追い風**となることを期待したい。

民主党政権の原子力政策への期待と不安 (3)

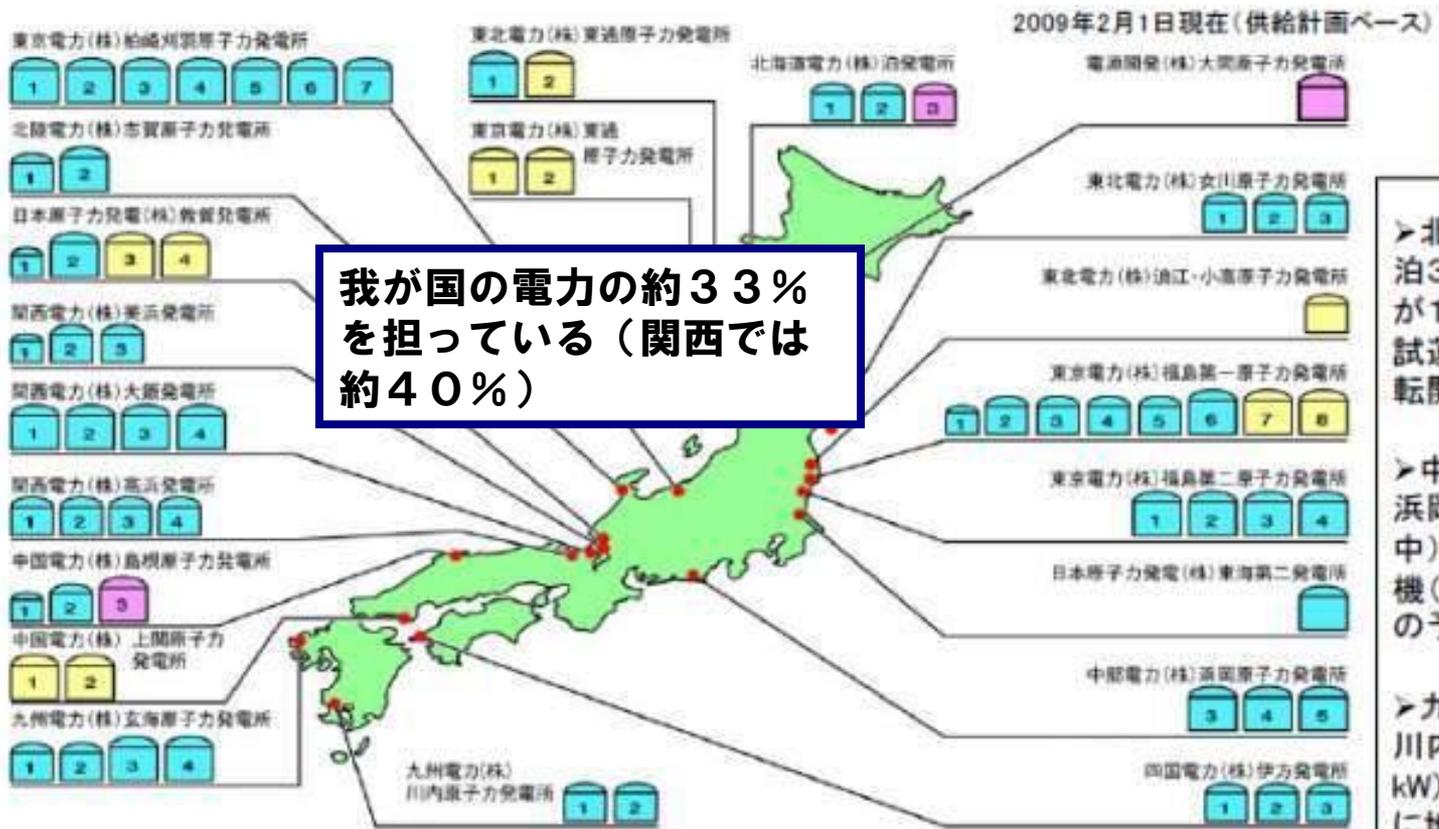
不安

1. 連立を組む社民党はマニフェストに「核燃料サイクル・再処理を中止」と明記しており、もんじゅ運転再開、六ヶ所再処理施設操業開始などへの影響、またFBR実証炉開発予算などにも悪影響が懸念される。
特に、社民党福島党首の夫はもんじゅ建設運転差し止めの行政訴訟、民事訴訟の弁護士であり、NHKの政治討論でも16兆円財源をひねり出す無駄使いの第一にもんじゅを挙げていた。来年春予定のもんじゅ運転再開の大きな障害になることが懸念される。
2. 民主党内にも一部には現実を見据えない教条主義的な環境保護論者が存在するとのことであり、既設の原子力発電所は容認するとしても今以上の新設やリプレースは不要という論が出てくる可能性は否定できない。
3. 「品質保証型検査も含めた厳正な検査体制の運用」は発電所現場の検査書類増、検査時間回数増となり、所員の負担増、現場巡視時間減、改善意欲減退などの悪影響が懸念される。

2. 今後の我が国の原子力発電、 核燃料サイクルと原子力産業

我が国の原子力発電所の現状

○現在、53基が運転中。15基 新設が予定(建設中3基)。



最近の動き

- ▶北海道電力
泊3号機(PWR, 91.2万kW)
が1月25日から燃料装荷し
試運転開始。12月営業運
転開始予定。
- ▶中部電力
浜岡1、2号機(長期定検
中)を1月30日に廃止、6号
機(ABWR, 140万kW級)増設
の予定。
- ▶九州電力
川内3号機(APWR, 159万
kW)増設について、1月8日
に地元申入れ。

もし原子力発電を石炭発電したら
CO₂約20%増加

	基数	合計出力(万kW)
運転中	53	4,793.5
建設中	3	366.8
着工準備中	10	1,356.2
合計	66	6,516.5

既設原子力発電所の有効活用策

新検査制度と停止間隔の延長

- 新検査制度を09年1月1日から導入。安全の向上を目的として、全ての原子力発電所の一律検査から、プラント毎に経年劣化の監視を強化するとともに、機器の特性に応じたきめ細かい検査に移行。
- 事業者は、設備・機器毎に適切な点検間隔を評価し、これに基づき原子炉停止間隔(従来の13ヶ月に加え、18ヶ月、24ヶ月の分類追加)を設定することが可能となる予定。

出力向上

日本原子力発電(株)は、東海第二発電所(電気出力110万kW)を対象に原子炉熱出力(電気出力)の約5%向上を目指した具体的な計画を検討。

耐震安全性向上

○電力各社は、既存の原子力発電所について、新しい指針(2006年9月改訂)に照らした耐震安全性評価(耐震バックチェック)を実施しているところであり、その中間報告では、新しい基準地震動 S_s に対する代表号機の「止める」「冷やす」「閉じ込める」の安全上重要な機能を有する主要な施設について、その安全機能は維持されることを確認。

高経年化対策

- 安全機能を有する機器・構造物については、運転開始後30年になる前に60年の使用期間を仮定した健全性評価を実施(高経年化技術評価)し、この評価を踏まえ、保守管理活動に追加すべき新たな対策等を取りまとめた「長期保全計画」を策定
- 新たな検査制度では、「長期保守管理方針」(長期保全計画に相当する内容)を定め、保安規定に記載し、国の認可対象
- プラントライフの長期化に伴う地域共生への対応の検討

我が国の建設中プラントは3基、 計画中も12基

建設中、計画中の原子力発電所は15基、
うち建設中は3基（泊3、島根3、大間）、
2020年までに運転開始予定は9基。
⇒1次エネルギー比率は2007年10.1%、2020年17.9%、2030年20.7%に。
電力比率は2007年25.8%、2020年41.5%。2030年48.7%に。

平成21年電力供給計画の概要

事業者名	発電所名称・設備番号	出力 (万kW)	着工年月	運転開始年月	
北海道電力	泊3号	91.2	2003年11月	2009年12月	PWR
東北電力	浪江・小高	82.5	2015年度	2020年度	BWR
	東通2号	138.5	2015年度以降	2020年度以降	ABWR
東京電力	福島第一7号	138	2011年4月	2015年10月	ABWR
	福島第一8号	138	2011年4月	2016年10月	ABWR
	東通1号	138.5	2010年12月	2017年3月	ABWR
	東通2号	138.5	2013年度以降	2019年度以降	ABWR
中部電力	浜岡6号	140級	2015年度	2019年度以降	ABWR
中国電力	島根3号	137.3	2005年12月	2011年12月	ABWR
	上関1号	137.3	2010年度	2015年度	ABWR
	上関2号	137.3	2015年度	2020年度	ABWR
九州電力	川内3号	159	2013年度	2019年度	APWR
電源開発	大間原子力	138.3	2008年5月	2014年11月	ABWR
日本原子力発電	敦賀3号	153.8	2010年10月	2016年3月	APWR
	敦賀4号	153.8	2010年10月	2017年3月	APWR

次世代軽水炉の開発を開始

官民一体、総開発費600億円

(09/07/24経産省発表)

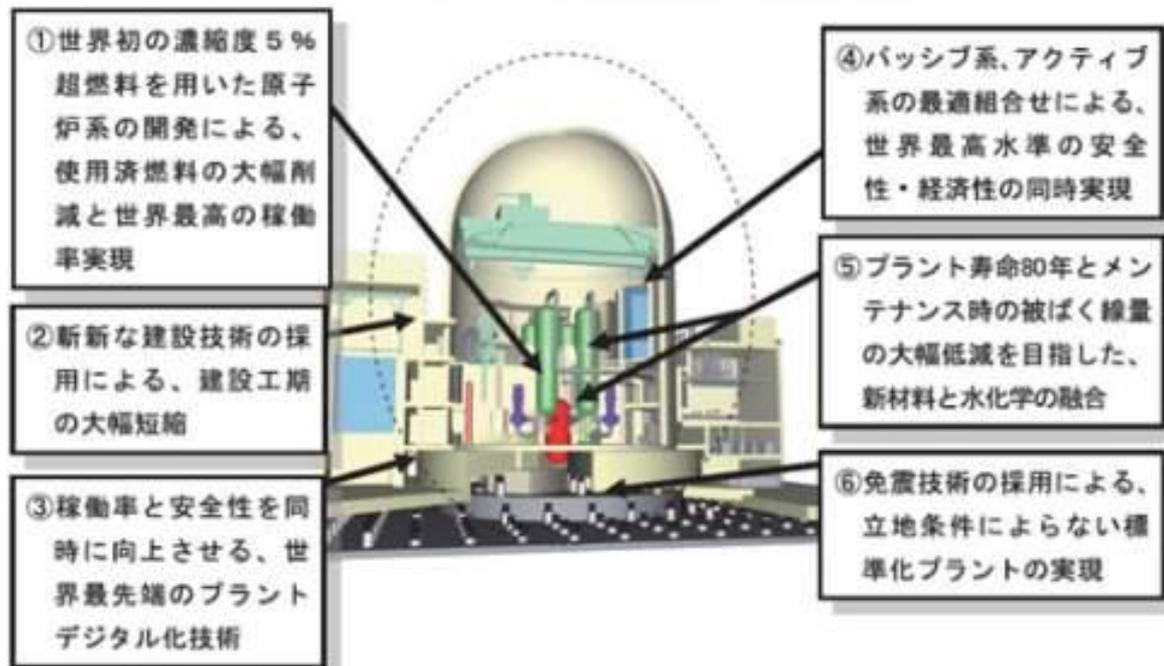
経産省、電事連、東芝、日立GE、三菱重工、エネルギー総合工学研究所はこのほど、次世代軽水炉の本格導入に向けた見通しを2010年度までに明らかにするとともに、安全規制についての早期検討着手を行う方針を発表した。次世代軽水炉は、**2030年前後に見込まれる大規模な代替炉建設需要と世界市場に対応するため**、安全性、経済性、信頼性等に優れ、世界標準の獲得を目指して技術開発が進められている軽水炉プラント。

プラント概念を実現する6つのコアコンセプト

・電気出力170～180万kW級
(80～100万kW級も視野)

・BWR、PWR各1炉型

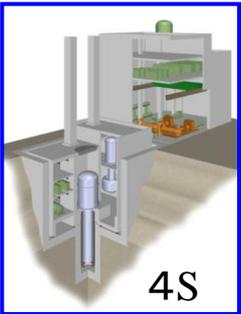
・開発に当たっては、世界標準を獲得しうる高い革新性を有する技術であって、以下の6つを開発項目としています。



(財団法人 エネルギー総合工学研究所HPより)

新興国向け小型軽水炉開発

H21.10.24.日経



新興国向け
小型原子炉

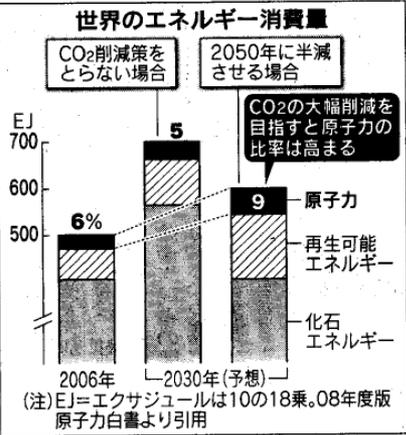
受注へ官民協力必要

原子力大手が手掛ける主な原子炉

	メーカー	出力 (万キロワット)	炉型
大型炉	三菱重工	170	APWR
	東芝、日立	140	ABWR
中型炉	米ウエスチングハウス	110	AP1000
	三菱重工・仏アレバ共同開発	110	アトメア1
小型炉	日立	40~60	コンパクト型BWR
	三菱重工	35	IMR
	三菱重工など	16.5	PBMR
	東芝	1	4S

東芝・三菱重工・日立

東芝、三菱重工、日立製作所の原子炉3社はそれぞれ、出力の小さな原子炉の開発に乗り出す。東芝は出力1万キロワットの超小型炉を開発、2010年秋にも米国の規制機関に設計認証を申請する。三菱重工は35万キロワット級小型炉の設計に着手した。現在の原子力発電プラントの受注商戦は100万キロワット超の大型炉が主力だが、今後は低コストの分散型電源として小型原子炉の利用が広がる判断。新興国などの原発シフト加速にもつながりそうだ。小型原子炉は3面「きょうご」とは「参照」関連記事13面に



東芝が開発する超小型原子炉は日本の標準的な家庭で約3000世帯分に電力を供給できる。100万キロワットの原発建設には3000億円前後かかる

小型原子炉に参入

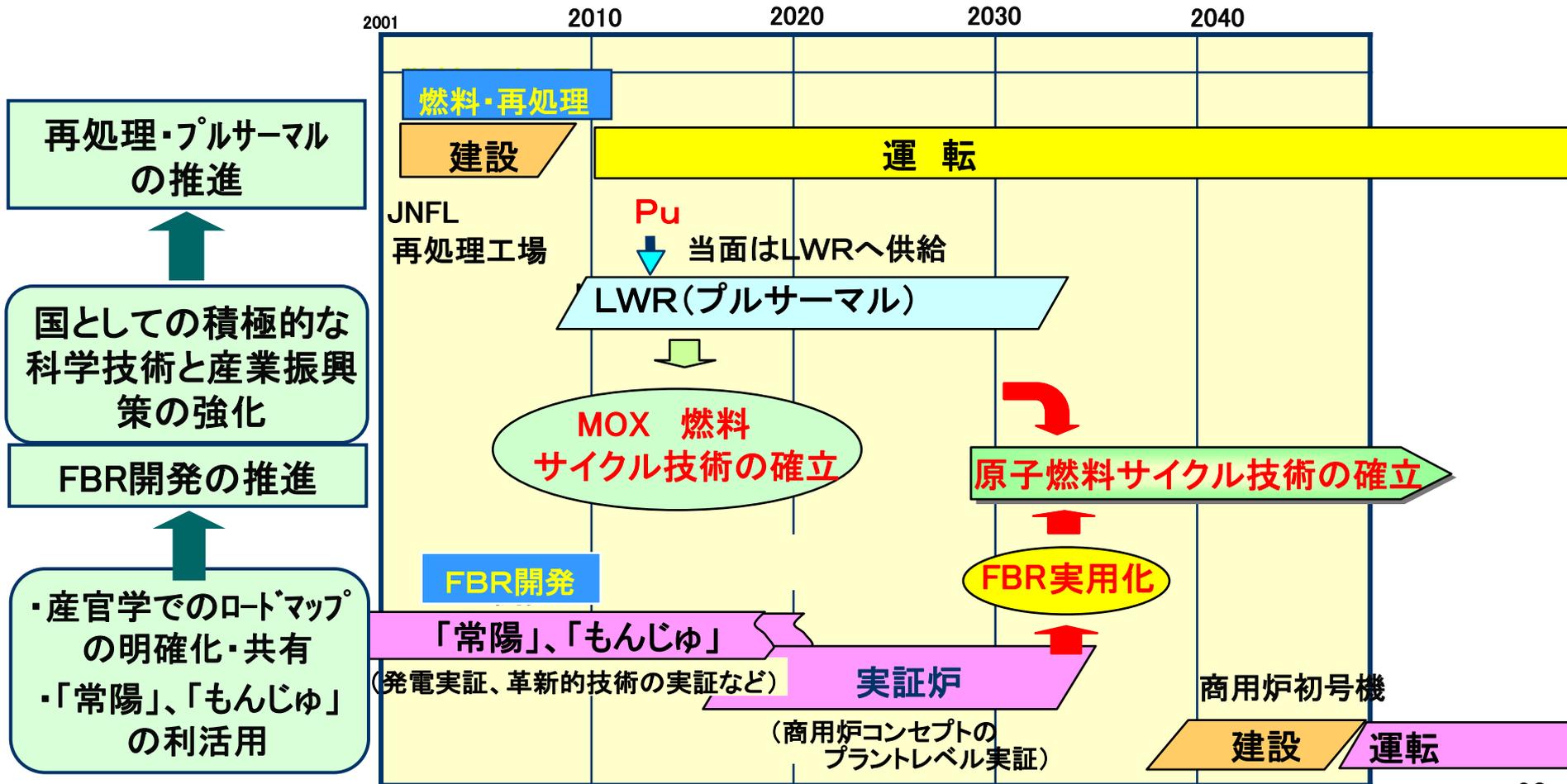
低コスト、新興国も開拓

が、需要に見合う小型炉を使えば大幅なコスト低減が可能。運転や保守に多くの人員を配置できない場合も想定、燃料交換を約30年間不要にする。故障時は自然停止するなど安全性に配慮する。すでに米原子力規制委員会が事前審査に着手、東芝は来年10月までに本申請に必要な準備を終える方針。米アラソカ州の都市やカナダのアルバータ州など送配電網の整備が十分でない地域が関心

高速増殖炉と核燃料サイクル技術の開発

我が国のエネルギー安全保障確立の為

- ・将来のU枯渇(U採可年数:約100年)に備え、U有効利用は不可欠
- ・国産エネルギー源の確保による日本のエネルギー安全保障の確立。



高速増殖炉の長期開発

高速増殖炉は、使用した以上の燃料(プルトニウム)を生み出すもので、その実用化が期待されている。

8月8日：FBR原型炉もんじゅは1995年ナトリウム漏えい事故停止以来、運転再開を4回延期したが、原機構は運転再開を来年3月末までに行う方針を固めた。

実用炉

2050年頃

実証炉

2025年頃



高速炉実験炉「常陽」
昭和52年臨界



高速原型炉「もんじゅ」
平成6年臨界

高速増殖炉は技術的にはフランス、ロシアなどで運転実績あり。ただし「もんじゅ」設計は経済性問題、実証炉で軽水炉並み経済性追求の技術開発中。



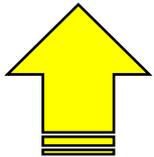
原発能力2030年に倍増

エネルギー資源確保、温暖化対策を背景に

世界は原子力ネットワーク

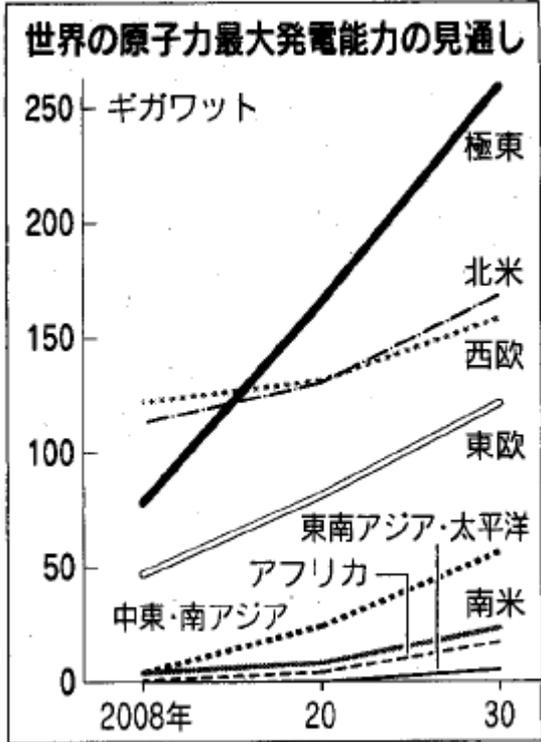
米国：30年ぶりに新設計画30基以上。日、仏のメーカーが受注競争。
 英国、スウェーデン、イタリア：脱原子力政策を破棄し、建設へ政策変更
 中国、インド：数10基の建設計画。日、仏、韓等が受注競争。
 中東、東南アジア、南米など：原子力導入への動き活発

現在：370GW ⇒ 2030年
 発電割合
 : 最大810GW (2.2倍) 9.0%
 : 最小510GW (1.4倍) 7.1%
 (前年見通しより8%上方修正)



2008年末時点の建設中原発は44基

我が国の原子力発電技術を基に政府並びに原子力産業企業が協力・貢献



上 IAEA見直し
方 E
修 A
正 し

東アジアで需要増

米国の新規建設計画30基以上

我が国メーカー進出

- 104基の原子力発電所が稼働中。ただし、1978年を最後に過去30年間新規着工ゼロ。
- G.W.ブッシュ政権以降、新規建設に向けた動きが活発化。
- 現在、30基以上の新規建設計画あり。うち26基はCOL(建設・運転一括許可)申請済み。

COL申請済み新規建設案件

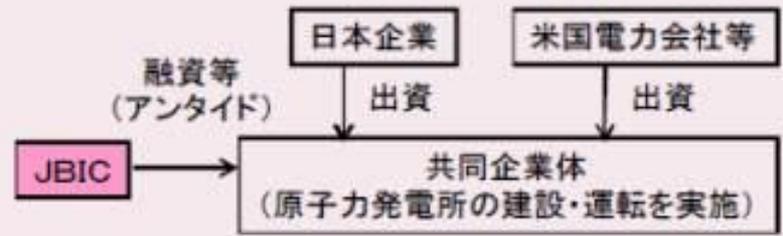
電力会社	サイト	州	伊型
AmerenUE (UniStar)	Calaway	ミズーリ州	EPR(1基)
Dominion	North Anna	バージニア州	ESBWR(1基)
DTE Energy (Detroit Edison)	Fermi II	ミシガン州	ESBWR(1基)
Duke Energy	Lee	サウスカロライナ州	AP1000(2基)
Exelon	Victoria County	テキサス州	ESBWR(2基)
Entergy	River Bend	ルイジアナ州	ESBWR(1基)
Luminant	Comanche Peak	テキサス州	US-APWR(2基)
NRG	South Texas Project	テキサス州	ABWR(2基)
NuStart (TVA)	Belefonta	アラバマ州	AP1000(2基)
NuStart (Entergy, LLC)	Grand Gulf	ミシシッピ州	ESBWR(1基)
Pennsylvania Power & Light (Allegheny)	Susquehanna	ペンシルバニア州	EPR(1基)
Progress Energy	Shearon Harris	ノースカロライナ州	AP1000(2基)
	Levy County	フロリダ州	AP1000(2基)
SCE&G (SCANA Corp.)	Summer	サウスカロライナ州	AP1000(2基)
Southern Nuclear	Vogtle	ジョージア州	AP1000(2基)
UniStar (Constellation Energy)	Calvert Cliffs	メリーランド州	EPR(1基)
	Nine Mile Point	ニューヨーク州	EPR(1基)

(出典: 報道等, 2008年10月20日時点) 計26基

※今後、2008年中に2基程度のCOL申請が見込まれる。

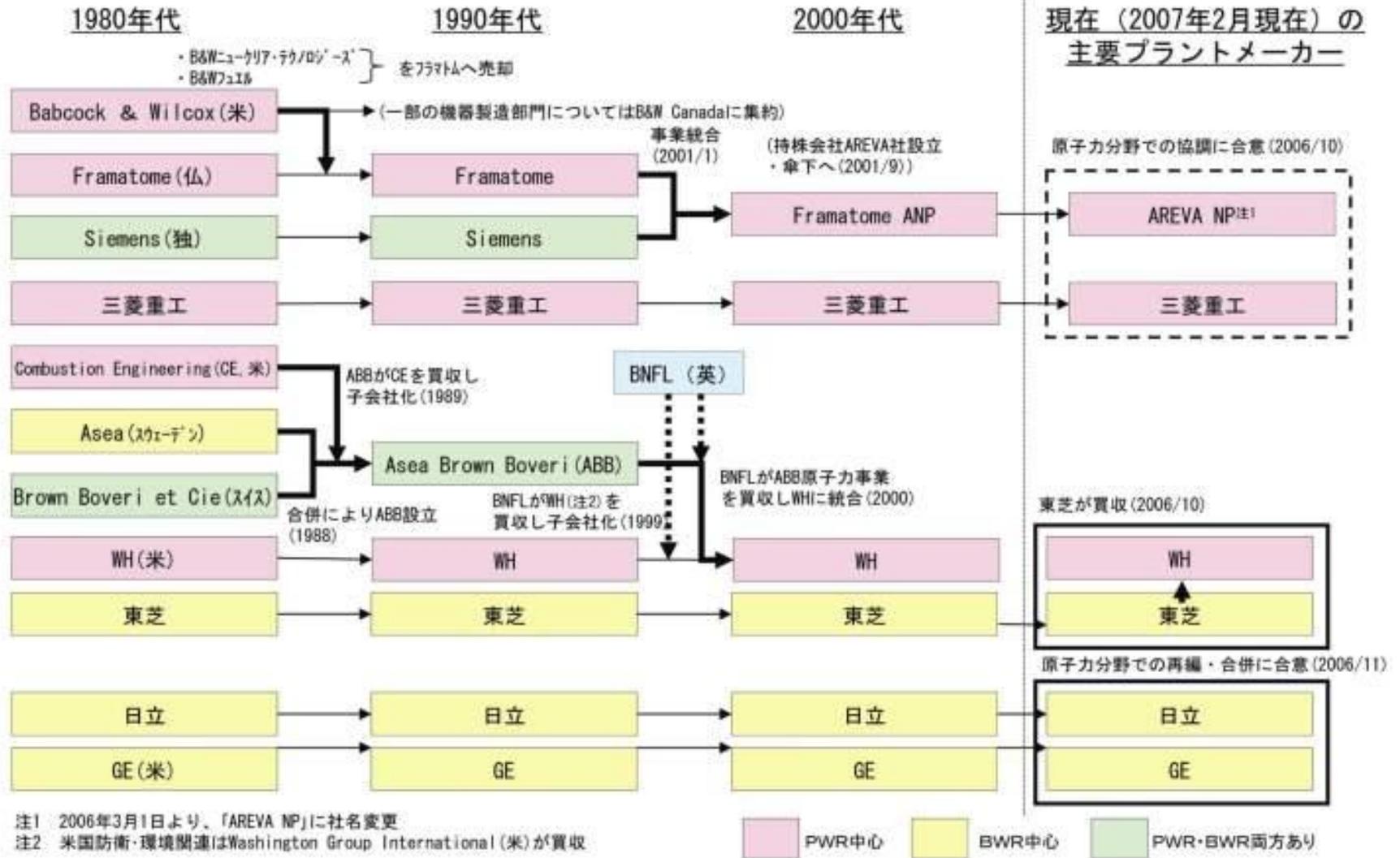
JBIC融資による日本企業進出支援

我が国原子炉メーカーの国際展開に対する資金面での支援策として、原子力発電に関する事業について、先進国向け株式会社日本政策金融公庫 国際協力銀行(JBIC)融資を可能に。
(日本政策金融公庫法に基づく政令を制定。2008年10月1日より施行。)



世界の主要原子カプラントメーカーの変遷

日本の3大メーカーが世界の再編の中心に



3. まとめ

- 1. 民主党政権の原子力政策は行政体制一元化、原子力安全規制の第3条委員会、地方との関係の法的枠組みなど、これまでの原子力行政制度の問題点を解決するものであり、これらの制度を確実に実行し、また人材（特にトップ）が適材適所であれば、我が国の原子力発電所の設備利用率の向上、新規建設前進、核燃料サイクル実用化、原子力関連研究開発推進拡大に大きく貢献することが期待される。**
- 2. ただし、連立を組む社民党は原子力推進、特に燃料サイクル、再処理に反対の立場であり、また民主党内反対勢力の動きも要注意。**
- 3. 過大な温暖化対策中期目標は実現も経済との両立も困難と思われるが、原子力にとっては追い風となることを期待したい。**
- 4. 今後の我が国の原子力は、エネルギー安全保障（自給率向上）、温暖化対策を背景に、既設発電所の有効活用拡大、新規建設計画、次世代軽水炉開発、核燃料サイクル開発実用化推進、さらに世界各国の原子力発電所建設計画への3大メーカー（H, M, T）を始めとした我が国原子力産業界の進出など、技術者にとって今後中長期にわたって多くの活躍の機会がある。**

原子カプラントと エンジニアに求められる資質

●総合ハイテク技術としての原子カプラント

□重厚長大から軽薄短小まであらゆる理工学分野の**システムインテグレーション、総合ハイテク技術**

□計画、設計、製造、建設、運転、保守**全ての段階での安全性**

□技術の安全性に加え、**社会の安全性**、そして**経済性**

□設計する人、造る人、運転する人のお互いの思いやり

<企業は若者に何を求めるか？>

1. **気力、体力、技術力**
2. **T型またはΠ型技術者**（横棒は広い知識・教養、縦は深い専門知識）
3. **チームワーク、協調性**
4. **独創性**、新たな発想、工夫で現状より良いもの、無いものを作るという気概
5. 企業内倫理より**社会倫理、技術者倫理**を重視する正義感
6. **顧客の立場、協力会社の立場**に立つという発想
7. **社会の発展に貢献**するという大局観

企業にとって魅力の若者像

- **新しいことへチャレンジする**
- **自己主張や他人とのコミュニケーションの能力 共同作業を苦にしない。地元行事、スポーツ**
- **健康で明るく前向きに物事を考える**
- **基礎的学力を身に付けている**
 - **日本語、英語、仏語、郷土史なども**
- **原子力(仕事)に情熱と熱意を持つ**
 - **仕事に対する確かな理念を持つ**
- **常に社会の動きに目を向けている**
 - **世の中の動向に関心を持っている事**

勝者の論理と敗者の論理

1. 勝者は、つねに問題解決に寄与する
敗者は、つねに問題を引き起こす
2. 勝者は、つねに計画を持っている
敗者は、つねに言い訳を考える
3. 勝者は、つねに「引き受けた」という
敗者は、つねに「私と関係ない」という
4. 勝者は、つねに解決法を考えている
敗者は、つねに問題点を指摘する
5. 勝者は、つねに「難しいが可能だ」という
敗者は、つねに「可能かもしれないが難しすぎる」という