

## 環境問題解決のための原子力への期待①

### 低炭素社会づくり行動計画(7月29日閣議決定)のポイント

#### ○「ゼロ・エミッション電源」の比率の50%以上への引上げ

- ・2020年を目途に原子力等の「ゼロ・エミッション電源」の割合を50%以上とする。
- ・徹底した安全の確保を絶対的な前提として、主要利用国並の設備利用率の向上を目指すことや、新規建設の着実な実現などを推進する。

#### ○原子力の推進

- ・原子力発電は、低炭素エネルギーの中核として、地球温暖化対策を進める上で極めて重要な位置を占める。
- ・徹底した安全の確保を絶対的な前提として、主要利用国並の設備利用率の向上を目指すとともに、新規建設の着実な実現を目指す(現在、原子力発電所13基の建設を計画中。うち、2017年度までに9基の建設を計画中)。
- ・原子力等の「ゼロ・エミッション電源」の割合を50%以上とする中で、原子力発電の比率を相当程度増加させることを目指す。
- ・2030年前後までに次世代軽水炉を開発。
- ・高速増殖炉サイクルについて2025年の実証炉等の実現、2050年頃からの商業ベースでの導入を目指して技術開発。
- ・プルサーマルの着実な実施や六ヶ所再処理工場の本格操業開始を含む核燃料サイクルの確立。

#### ○原子力発電の優れた安全技術や知見の世界への提供

- ・以下の取組を通じて原子力発電を積極的に導入する国際的な動きに貢献すべく、当該国の核不拡散、原子力安全及び核セキュリティ(3S)の確保を含む基盤整備等の状況や具体的ニーズを踏まえ、日本の原子力産業の国際展開を支援。
  - －原発導入・拡大国に対する基盤整備等への支援や国際協力のより積極的な推進。
  - －当該国の3S確保を含む基盤整備等の状況や具体的ニーズを踏まえた、二国間協定等による資機材移転の枠組みづくりや、政府系金融機関の活用等。

## 環境問題解決のための原子力への期待②

### その他の政府方針等

○「Cool Earth ーエネルギー革新技术計画」(2008年3月5日経済産業省公表)

21のエネルギー革新技术の1つとして、先進的原子力発電技術が選定された。

○地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力ビジョンを考える懇談会からの報告「地球温暖化対策としての原子力エネルギーの利用拡大のための取組について」(2008年3月13日原子力委員会決定)

安全で平和的な原子力利用の世界的な拡大に向けた取組及び国内における原子力利用の取組について提言を発出。

○「環境エネルギー技術革新計画」(2008年5月19日総合科学技術会議決定)

短中期的対策及び中長期的対策における削減効果の大きな技術として、原子力発電が選定。

○「地球温暖化問題に関する懇談会提言～「低炭素社会・日本」をめざして～」(2008年6月16日)

「原子力発電は、・・・低炭素エネルギーの中核」、「積極的に原子力発電を導入する国際的な動きに対して、日本の優れた安全技術を提供し、核不拡散に対する厳格な姿勢を伝えていくことは、日本に期待されている重要な役割である」旨記載。

○「経済成長戦略大綱」(2008年6月27日経済財政諮問会議決定)

「『原子力政策大綱』及び『原子力立国計画』を踏まえつつ、原子力の研究開発や利用を計画的かつ総合的に推進するとともに、・・・原子力の平和利用拡大のための取組を推進する」旨記載。

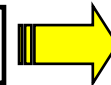
## 世界各国はエネルギー安定供給、地球温暖化対策から原子力回帰へ

○近年諸外国においても、地球環境対策やエネルギー安定供給等の観点から、原子力発電の位置づけを見直す動きが出てきている。

○有力な環境主義者が原子力を地球環境問題の有効な解決策と認める中、反対派も原子力を見直す動き。

(アメリカ)

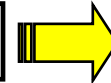
1970年代以降 新規原子力発電所建設なし



**30年ぶりに新規原子力発電所建設へ**  
GNEP構想の下、サイクル路線も追求

(フィンランド、イギリス、イタリア)

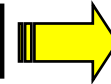
チェルノブイリ事故(86年)以来原子力に否定的



**原子炉新規建設へ方針転換**

(中国、インド、ロシア)

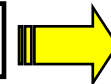
原子力ごく僅か ロシアは約20年間新規建設殆どなし



各々**20基以上の新設計画**

(スウェーデン、スイス)

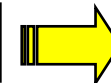
チェルノブイリ事故後、脱原子力の国民投票



現在でも電力の太宗を原子力に依存(スウェーデン約半分、スイス約3分の1)  
**脱原発期限が来る度に延長の国民投票**

(国際エネルギー機関(IEA))

これまで原子力をタブー視



2006年末、初めて**原子力の役割を積極的に評価**

・ラブロック博士(ガイア理論の提唱者)

「再生可能エネルギーは聞こえはよいが、今のところ効率が悪く高くつく。将来性はあるものの、**非現実的なエネルギーを試している時間は今はない。私は原子力を、今使用すべき唯一の特効薬と考えている。**」



・パトリック・ムーア氏(グリーンピース創設者)

「**反対派は科学的根拠無しに反対を打ち出すばかり。**原子力も化石燃料もダメ水力もダメ。再生可能エネルギーだけにすべきだと言う。**しかし簡単な算数があれば実現が無理なのは明白。**」



### チュー一次期DOE長官の原子力に対する見解 (米上院公聴会(2009年1月13日)発言要旨)



#### 1. 原子力に対する基本的スタンス

- 原子力が今世紀もエネルギーミックスの一部を構成することを支持。
- ①新規建設のための債務保証プログラムの加速、②廃棄物の安全な長期的処分方策の提示、③研究開発が優先課題。

#### 2. 原発の新規建設支援

- 新規建設と廃棄物対策を同時に実施していく。
- 新規建設を支援する債務保証プログラムを支持。債務保証プログラムがうまく実施されるよう努力することを約束。

#### 3. 廃棄物対策及び再処理

- DOEは使用済燃料に責任を負っており、安全に保管する一方で、長期的に処分する方途を見出すことが必要。
- 長期的には、核燃料サイクルは、廃棄物の減容と燃料節約の一つの答え。
- 経済性も考慮に入れ、核燃料サイクルを一つの選択肢として注意深く検討する。再処理は重要な課題であるが、今後10年においても、解決策を持っていなくてもよい課題である。

#### 4. 国際協力の推進

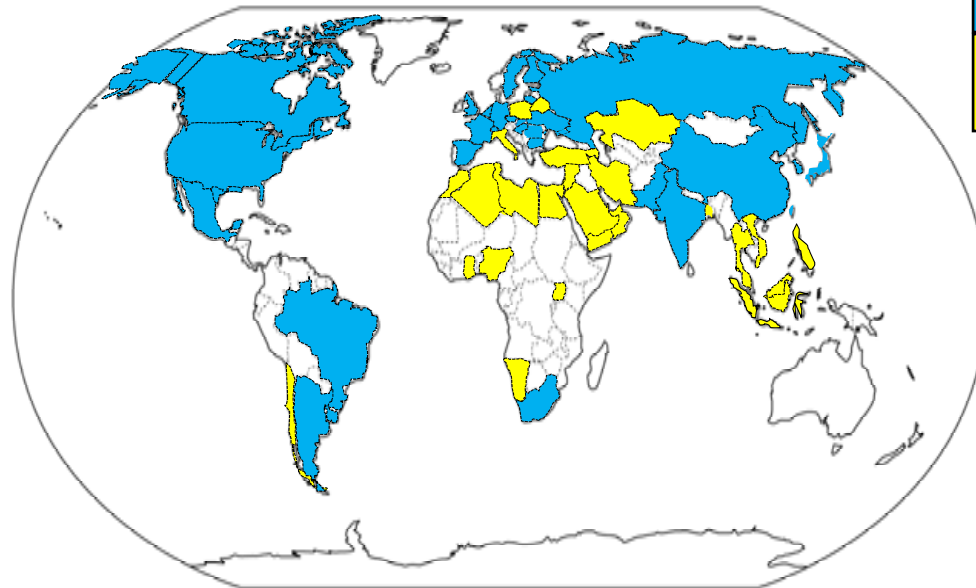
- 再処理等の技術的な課題の達成について、国際協力を進める。

## 新規導入予定・検討国の世界的拡がり

○既に原子力発電を導入している国及び地域は31。438基が運転中。(2009年1月現在)

○今後、新規に建設を検討・予定している国は20カ国以上。

| 欧州     | アジア     | 中南米    | 北米   | アフリカ   | 中東                 |
|--------|---------|--------|------|--------|--------------------|
| フランス   | 日本      | ブラジル   | アメリカ | 南アフリカ  | アラブ首長国連邦           |
| ドイツ    | 韓国      | メキシコ   | カナダ  | アルジェリア | イラン                |
| フィンランド | インド     | アルゼンチン |      | エジプト   | イスラエル              |
| イギリス   | 中国      | チリ     |      | モロッコ   | イエメン               |
| ロシア    | パキスタン   |        |      | リビア    | トルコ                |
| ウクライナ  | 台湾      |        |      | ガーナ    | ヨルダン               |
| スウェーデン | インドネシア  |        |      | ナミビア   | GCC(湾岸協力会議)<br>加盟国 |
| スペイン   | タイ      |        |      | ナイジェリア |                    |
| ベルギー   | ベトナム    |        |      | ウガンダ   |                    |
| ブルガリア  | マレーシア   |        |      |        |                    |
| スイス    | バングラデシュ |        |      |        |                    |
| リトアニア  | フィリピン   |        |      |        |                    |
| スロバキア  |         |        |      |        |                    |
| ハンガリー  |         |        |      |        |                    |
| チェコ    |         |        |      |        |                    |
| スロベニア  |         |        |      |        |                    |
| ルーマニア  |         |        |      |        |                    |
| オランダ   |         |        |      |        |                    |
| アルメニア  |         |        |      |        |                    |
| カザフスタン |         |        |      |        |                    |
| グルジア   |         |        |      |        |                    |
| ベラルーシ  |         |        |      |        |                    |
| ポーランド  |         |        |      |        |                    |
| イタリア   |         |        |      |        |                    |



原子力発電所の既導入国及び地域

原子力発電所の新規導入検討・予定国及び地域

注1: 欧州にはNIS諸国を含む

注2: 各国の地域分類は外務省HPに基づく

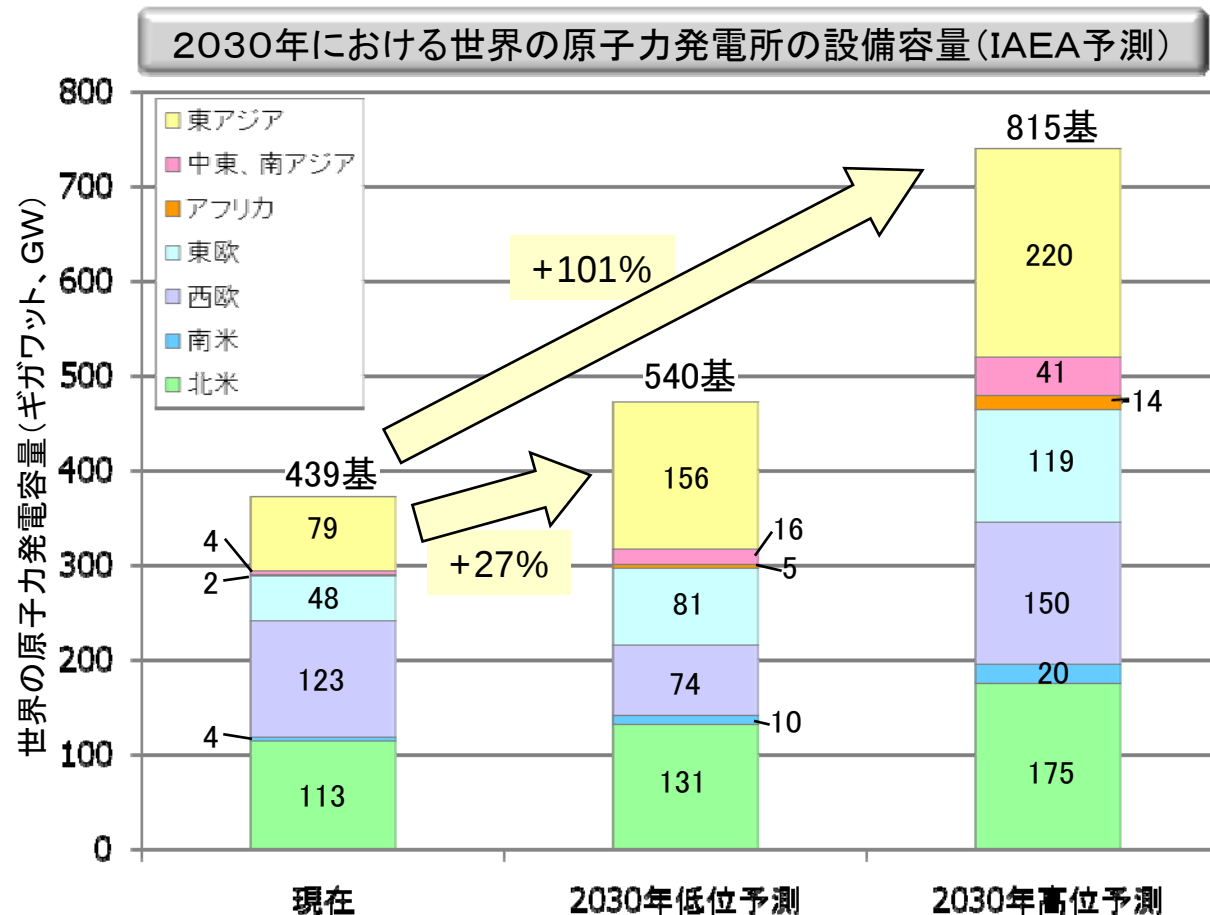
注3: GCC加盟国は、アラブ首長国連邦、バーレーン、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビア

## 世界的に拡大する原子力発電への投資計画

○IAEAは、2030年までに、世界の原子力発電所の設備容量は30～100%増加すると予測。原子力発電所(100万kW級)の基数では、100～380基程度増加(年間5～17基建設)。

○IAEAは、高位予測が実現した場合、2030年までに新たに23カ国が原子力発電を導入すると予測。

○東アジア、東欧、中東・南アジアで大きな伸びが予想される。



(出典)  
発電容量は、IAEAの推計。  
基数は、1基100万kWと仮定して資源エネルギー庁で推計。

# 我が国原子力政策の基本方針

## 原子力政策大綱と原子力立国計画

- 原子力政策大綱(2005年10月閣議決定)で基本目標を設定。
  - ① 2030年以後も発電電力量の30～40%程度以上
  - ② 核燃料サイクルを推進
  - ③ 高速増殖炉の実用化を目指す
- 基本目標を実現するための具体策について、総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会を開催し、2006年8月、「原子力立国計画」をとりまとめ。
- 「原子力立国計画」は「新・国家エネルギー戦略」(2006年5月策定)、「エネルギー基本計画」(2007年3月閣議決定)の一部を構成。

## 原子力政策 5つの基本方針

- I. 「中長期的にブレない」確固たる国家戦略と政策枠組みの確立
- II. 個々の施策や具体的時期については、国際情勢や技術の動向等に応じた「戦略的柔軟さ」を保持
- III. 国、電気事業者、メーカー間の「三すくみ構造」の打破。このため関係者間の真のコミュニケーションを実現し、ビジョンを共有。先ずは国が大きな方向性を示して最初の第一歩を踏み出す
- IV. 国家戦略に沿った個別地域施策の重視
- V. 「開かれた公平な議論」に基づく政策決定による政策の安定性の確保

## 原子力立国計画のポイント

1. 電力自由化時代の原発の新・増設実現
2. 安全確保を大前提とした既設炉の活用
3. 資源確保戦略の展開
4. 核燃料サイクルの推進と関連産業の戦略的強化
5. 高速増殖炉(FBR)サイクルの早期実用化
6. 次世代を支える技術・人材の厚みの確保
7. 我が国原子力産業の国際展開支援
8. 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへの積極的関与
9. 国と地域の信頼強化、きめの細かい広聴・広報
10. 放射性廃棄物対策の強化

# 原子力立国計画のポイントと具体的アクション①

## ① 電力自由化時代の原発の新・増設実現

### □原子力発電に特有な投資リスクの低減・分散(06年度制度導入)

- ・ 第二再処理工場での使用済燃料の再処理費用について引当金制度を導入。

### □初期投資・廃炉負担の軽減・平準化

- ・ 新・増設炉の減価償却費の平準化のため引当金制度を導入。(06年度導入)
- ・ クリアランス制度の整備等を踏まえ、廃炉引当金の積立額を検証。

### □原子力発電のメリットの可視化

- ・ CO2排出量算出に係る排出係数の算出方法の基準策定(07年3月)、温室効果ガスを一定量排出する事業者による排出報告の開始(07年4月～)。
- ・ 供給安定性におけるメリットの可視化。

## ② 安全確保を大前提とした既設炉の活用

### □実効性の高い検査への移行(2008年度からの実施を目途に制度見直し)

- ・ 個々のプラントや事業者の特性に対応した検査への転換(国が定期検査間隔をカテゴリー分けして設定)(09年1月省令改正)
- ・ 運転中・停止中一貫した検査への移行(07年8月一部省令改正)
- ・ 事故等の根本原因分析の為のガイドライン整備等(07年8月一部省令改正)

### □充実させた高経年化対策の着実な運用(06年から新制度実施)

- ・ 安全機能を有する機器・構造物が、運転開始後30年になる前に、60年使用を仮定して健全性評価を行う「高経年化技術評価」と、これを踏まえた「長期保全計画」の国への報告義務化。

## ③ 資源確保戦略の展開

### □中央アジアとの厚みのある戦略的協力関係の構築

- ・ 07年、カザフスタンへ甘利大臣をヘッドとする官民合同ミッションを派遣。技術力を活かした資源外交を展開し、日本の需要の3～4割のウラン権益獲得。
- ・ ウズベキスタン、モンゴル、オーストラリア等の資源国へも戦略的資源外交。

### □ウラン鉱山開発支援(07年度開始)

- ・ ウラン資源確保の為の民間企業の探鉱・権益取得に対するリスクマネー供給【09年度予算案10億円】

## ④ 核燃料サイクルの推進と関連産業の戦略的強化

### □核燃料サイクルの着実な推進

- ・ 2009年8月 六ヶ所再処理工場の竣工
- ・ 2010年度まで 16～18基でプルサーマル導入
- ・ 2010年度頃 六ヶ所ウラン濃縮工場に新型遠心分離機導入
- ・ 2012年 プルサーマル用MOX燃料工場の竣工

### □関連産業の戦略的強化

- ・ 世界的な寡占化と核不拡散強化の中、我が国の自立した原子力産業体制の実現を目指し、濃縮、再処理等戦略産業を強化する。

## ⑤ 高速増殖炉(FBR)サイクルの早期実用化

○実証炉は2025年頃の実現、商業炉を2050年前に開発

○実証炉の建設等費用のうち、軽水炉費用相当分は原則民間が、それを超える部分は国が相当程度負担

### □実証・実用化に向けた取組の本格化(07年度開始)

- ・ 「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」を開始。  
【09年度予算案192.5億円】(文部科学省との共同プロジェクト。)

### □実証・実用化への円滑な移行のための協議開始(06年7月)

- ・ 五者協議会(経産省、文科省、電力、メーカー、原子力機構)を開始。実証炉開発に向けた開発ロードマップの決定(07年4月)。

### □実証炉開発メーカー体制の確立(07年4月)

- ・ 中核メーカー1社に責任と権限及びエンジニアリング機能を集中。

### □米国GNEP提案公募(FOA)に日米仏チームで応募(07年6月)

- ・ 高速炉は日本、サイクル施設は仏の技術をベースに。高速炉の世界標準獲得に向けた第一歩。

□日米仏3か国における研究開発主体の間で、高速実証炉の協力に関する覚書(MOU)を作成(08年1月)

## 原子力立国計画のポイントと具体的アクション②

### ⑥ 次世代を支える技術・人材の厚みの確保

#### □官民一体での次世代軽水炉開発プロジェクトの着手(06年度開始)

世界市場も目指した20年ぶりのナショナルプロジェクト。08年度から本格開発、総額約600億円、2025年の実用化を目指す。【09年度予算案19.4億円】

#### □現場技能者の育成・技能継承の支援(2006年度開始)

現場技能者の育成・技能継承を図る地域の取組を支援。07年度末時点で、延べ11,366人受講(青森、福井、新潟・福島)。【09年度予算案0.4億円】

#### □原子力人材育成プログラム(文科省と共同、09年度予算5.5億円)

- ・原子力教育支援プログラム教材開発、産業界からの講師招聘等
- ・原子力を支える基盤技術(構造強度、材料強度、腐食・物性等)を支援
- ・学生が原子力産業や研究現場の実態と魅力を知る機会の提供

### ⑦ 我が国原子力産業の国際展開支援

「エネルギー需給逼迫や地球温暖化問題への貢献、原子力産業の技術・人材の維持」の観点から、我が国原子力産業の国際展開を積極的に支援

- ・甘利経産大臣と米エネルギー長官のイニシアティブにより、07年4月に日米原子力エネルギー共同計画策定。
- ・人材育成協力(中国、ベトナム向け安全研修制度の拡充)
- ・原子力発電導入予定国(ベトナム、インドネシア、カザフスタン等)に対して知見・ノウハウの提供(06年度開始)【09年度予算案1.3億円】
- ・IAEAへの拠出金を通じた原子力発電導入予定国への支援(08年度開始)。【09年度予算案1.2億円】
- ・ロシア、カザフスタンとの原子力協定交渉(07年4月～)

### ⑧ 原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへの積極的関与

我が国の経験や技術を最大限に活かし、新たな国際的枠組み作りの動きに積極的に協力・貢献を行う。

- ・米国GNEP構想に、国際標準獲得を目指し、技術提案(06年9月)、専門家派遣等で貢献。高速炉及びサイクル施設に係る調査研究事業の提案公募(FOA)に対し、日米仏のチームで応募(07年6月)
- ・核燃料供給保証の議論に日本提案(06年9月IAEA総会)

### ⑨ 国と地域の信頼強化、きめの細かい広聴・広報

#### □国と地域の信頼強化

- 立地地域の実情に応じ、国の顔が見える形で、真摯な取組を積み重ね。
  - ・立地地域住民との直接対話の強化(少人数での座談会形式等)
  - ・最終的に国の責任者が国の考えや方針を表明等

#### □きめの細かい広聴・広報の実施

- ・女性、次世代層に対する重点的取組、外部の原子力有識者の活用等

#### □地域振興策

- 立地地域との共生を一層進めるため、06年度から以下の施策を実施。
  - ・30年を経過した高経年化炉の所在する道県に対して総額25億円、
  - ・核燃料サイクル施設の受入に同意した都道府県に総額60億円 等

### ⑩ 放射性廃棄物対策の強化

#### □高レベル放射性廃棄物の処分事業を推進するための取組の強化策

- ・2007年度から文献調査段階の交付金を10億円/年に拡充
  1. 文献調査を進めるための強化策アプローチ
    - ・国民全般への広報の拡充、地域広報の充実
    - ・公募による方法に加え、地域の意向を尊重した国による文献調査の実施の申入れ
  2. 地域振興構想の提示
  3. 国民理解に資する研究開発の推進及び国際的連携の推進
  4. 国、NUMO、電気事業者による体制、機能の強化

#### □TRU廃棄物の地層処分事業の制度化等(法律改正)

- ・最終処分法等の改正、所要の制度整備を実施。(08年4月施行)
- ・特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針及び特定放射性廃棄物の最終処分に関する計画の改定(08年3月)

# 技術開発ロードマップ

## 原子力技術のロードマップ(主要なもの)

2000

2010

2020

2030

2040

2050

### (1) 軽水炉の高度利用

#### ○核燃料サイクル関連技術

原子力の持続的活用のための技術開発

- ・ウラン濃縮・新燃料技術
- ・放射性廃棄物の処理・処分技術
- ・使用済燃料再処理技術
- ・原子力施設の廃止措置技術

●2030年代(平成40年代後半)目処  
高レベル放射性廃棄物処分開始

### (2) 中期的視点から取り組む技術開発活動

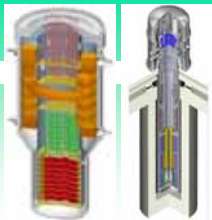
#### ○次世代軽水炉

●次世代軽水炉

経済性、信頼性、安全性の飛躍的向上

- ・国内リブレース対応
- ・世界標準炉として海外市場へ展開

#### ○中小型炉



●中小型炉 海外市場への展開(次世代軽水炉等大型炉とは異なる市場を対象として世界展開を実現)

- ・大幅なコンパクト化、メンテナンスコストの低減を通じた経済性の向上に資する要素技術

### (3) 長期的視点から取り組む技術開発活動

#### ○高速炉

実験炉「常陽」(茨城県大洗町)  
77年臨界、現在まで運転中。

原型炉「もんじゅ」  
(福井県敦賀市)  
94年臨界、現在、改造中



実証炉



ウラン資源利用率の飛躍的な向上  
放射性廃棄物の大幅な減少

●高速炉

商用炉