

原子力委員会 研究開発専門部会 第4回革新炉検討会資料

「電力の将来炉開発への取組み」



平成14年4月22日
日本原子力発電株式会社
平井啓詞

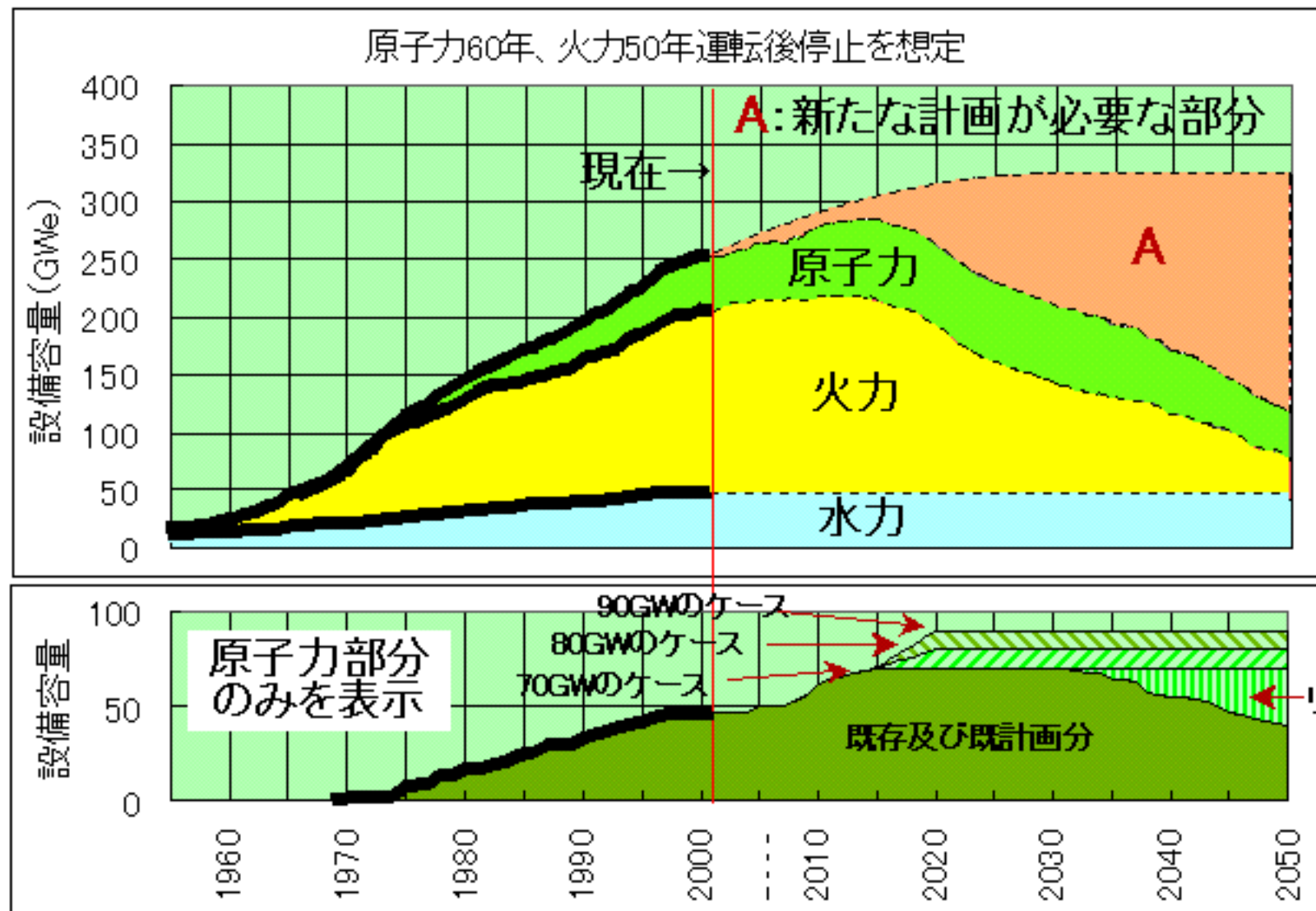
目 次

- I 将来の全電源における原子力発電の予想
- II 電力の将来炉開発への取組み
- III 革新的中小型炉の研究・開発について

I. 将来の全電源における原子力発電の予想

- ① 発電設備容量の推移予測(考察用)
- ② 原子力発電容量内訳展開図(考察用)

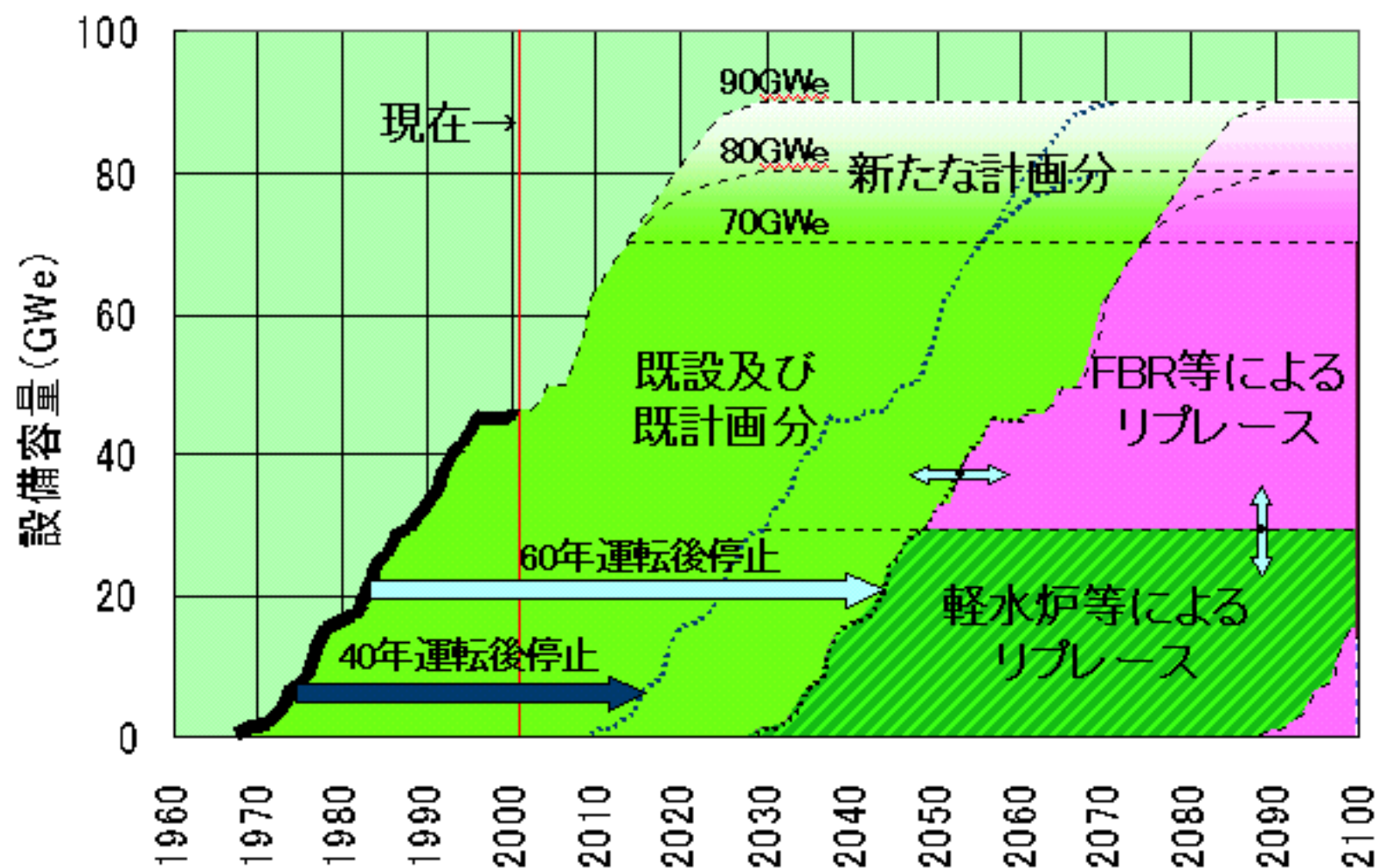
①発電設備容量の推移予測(考察用)



② 原子力発電容量内訳展開図

ープラント寿命だけをベースにした場合の考察用ー

70,80,90GWで飽和する例、40～60年運転後停止を想定



Ⅱ．電力の将来炉開発への取組み

- ① 高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究への参画・協力
- ② 原型炉「もんじゅ」運転支援等協力
- ③ 軽水炉の改良・大型化（ABWRⅡ、APWR+ 等）
- ④ 革新的中小型炉の研究・開発
- ⑤ 新技術を導入し易い条件整備

① 高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究 への参画・協力

・ 目的

- 将来の種々の状況変化に柔軟に対応できるよう複数の選択肢を視野にいれ、かつ炉とサイクルの整合のとれた高速増殖炉システムの開発を進める

・ 調査研究体制

- 電力と核燃料サイクル開発機構の連携を強化し、検討を進める
- 電力は原電を電力側11社の代表とし、9電力及び電発と原電との間で基本協定を締結し、原電がJNCと協力協定を締結する

・ 役割

- 国は、実用化に向けた研究開発を計画的に進めていく責任をもち、JNCをFBRシステム開発の中核と位置付けて、実用化戦略調査研究を中心として基礎基盤技術までを含めた広範な研究開発を進める
- 電力は、将来のユーザとして、プラント設計、運転、保守等のノウハウと共に、FBRシステムが軽水炉を含む他電源と比肩する経済性を達成するために建設・運転・保守コスト低減の知見を開発に役立てる

② 原型炉「もんじゅ」運転支援等協力

- 協力の経緯と主旨

- 「もんじゅ」については、電気事業者として、運転協力等の支援を行ってきているところであるが、高速増殖炉システムの運転保守技術、炉心性能の実証等のために「もんじゅ」は不可欠な設備であると考えており、これらの技術が確立するまでの運転継続を期待

- 今後の協力

- 今後の高速増殖炉開発計画策定にあたって適切に技術をフィードバックしていくとの観点から、早期の立ち上げを期待・支援すると共に運転の支援を行う

③ 軽水炉の改良・大型化(ABWRⅡ、APWR+等)

- 開発目的

- 競争環境下での電力需要増加など電力の様々な状況に対応
 - 2010年代後半の運転開始を目標
 - スケールメリットが期待できる170万kW級を前提
 - 高経年化プラントのリプレース用電源及び新增設電源

- 内容

- 殆どの設計は、これまでの軽水炉技術を発展させたもの
- 静的安全系を部分的に採用
- 要素技術は中規模出力(60～100万kW)への適用も考慮

④ 革新的中小型炉の研究・開発

・ 開発意義

- － 中小型炉は、電力自由化の環境下における投資負担の軽減、需要地近接立地、立地の自由度増、送電線負担の軽減、穏やかな電力需要の伸びに対応した適正規模の電源計画立案等、今後の原子力発電に求められる要求を考慮すると、将来における電気事業の一つの選択肢になり得る

・ 革新技術の必要性

- － 中小型炉が導入されるためには、経済的競合性を持つことが必要なため、中小型炉であるがゆえの革新的技術の導入が必要不可欠→**革新的中小型炉**

・ 原電の取り組み

- － 革新的中小型炉にかかわる予備的検討の結果を受け、今後、原電で約2年間革新的中小型軽水炉のプラント基本概念を策定することとしており、その評価の上で、次の設計開発段階に移行していく。なお、中小型炉に関連して経産省の公募研究にも参加している

・ 電力大の対応

- － 炉概念の形成から始まる初期的段階の研究を進めることになるので、原電において革新的技術の検討を進め、約2年後にこれらの検討の報告を受けた上で電気事業大での今後の取り組みの方針を決定する事とする

⑤ 新技術を導入し易い条件整備

- 改良事項

- 運転サイクル長期化
- 機器の入替方式の適用拡大
- オンラインメンテナンス
- RBM(Risk Based Management)
- 新技術を適用する場合の基準の明確化
- ウラン濃縮度制限を超える場合の安全審査指針の整備
- 型式認定方法の導入
- 第4紀層立地 等

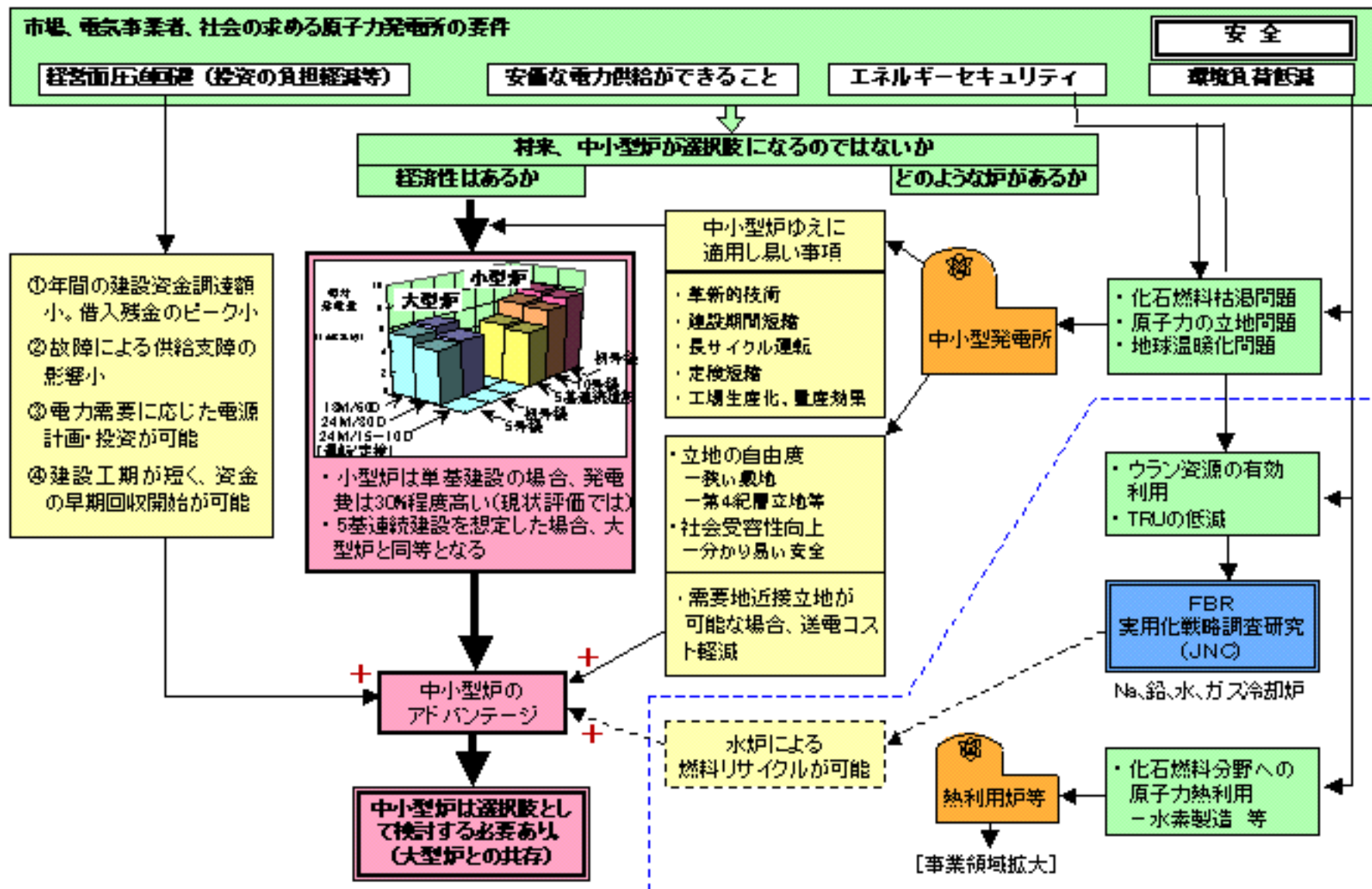
- これらを整備するに当って、確率論的手法を用いることも必要

Ⅲ. 革新的中小型炉の開発・研究について

① 中小型炉検討の意義

- 中小型炉ゆえに適用し易い事項
- 立地の自由度増／社会的受容性向上
- 発電費試算結果
- 借入金残高等の推移の例
- 送電コストと距離の関係

① 中小型炉検討の意義



中小型炉ゆえに適用し易い事項

•革新的技術

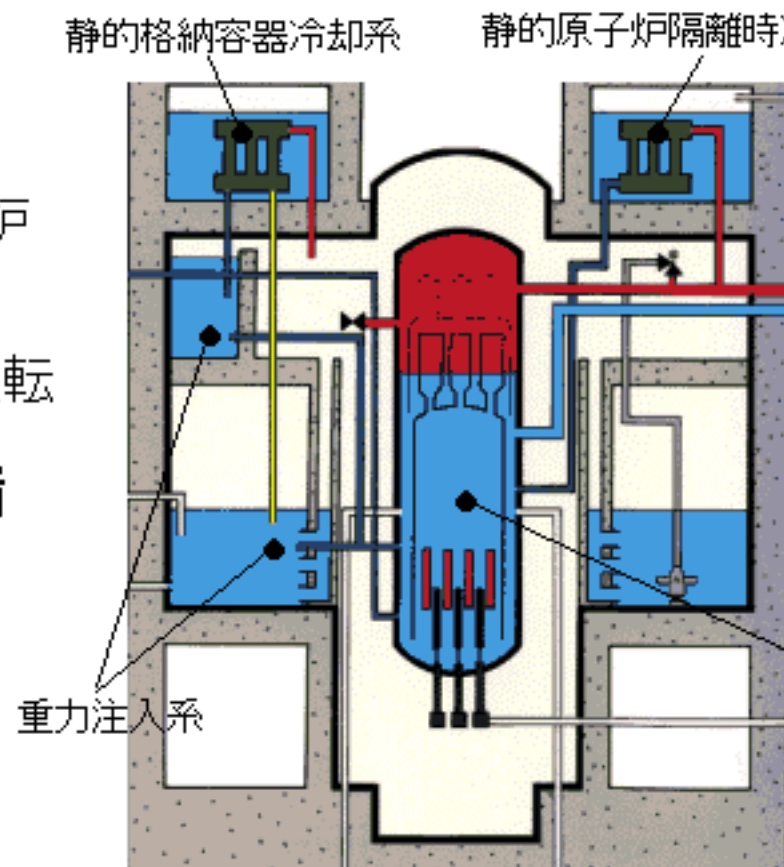
- * 一体型原子炉
- * 静的安全系
- * 長サイクル運転

•建設期間短縮

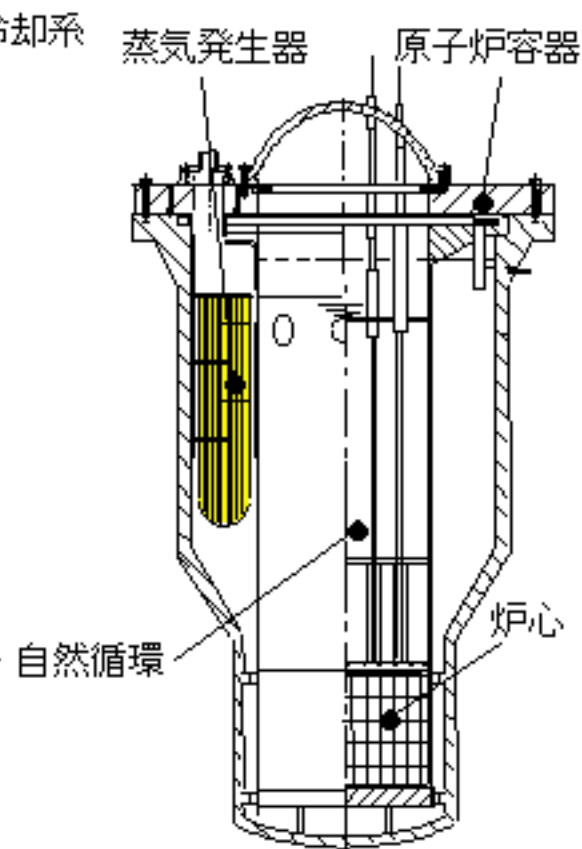
•工場生産化

•量産効果

•定検短縮



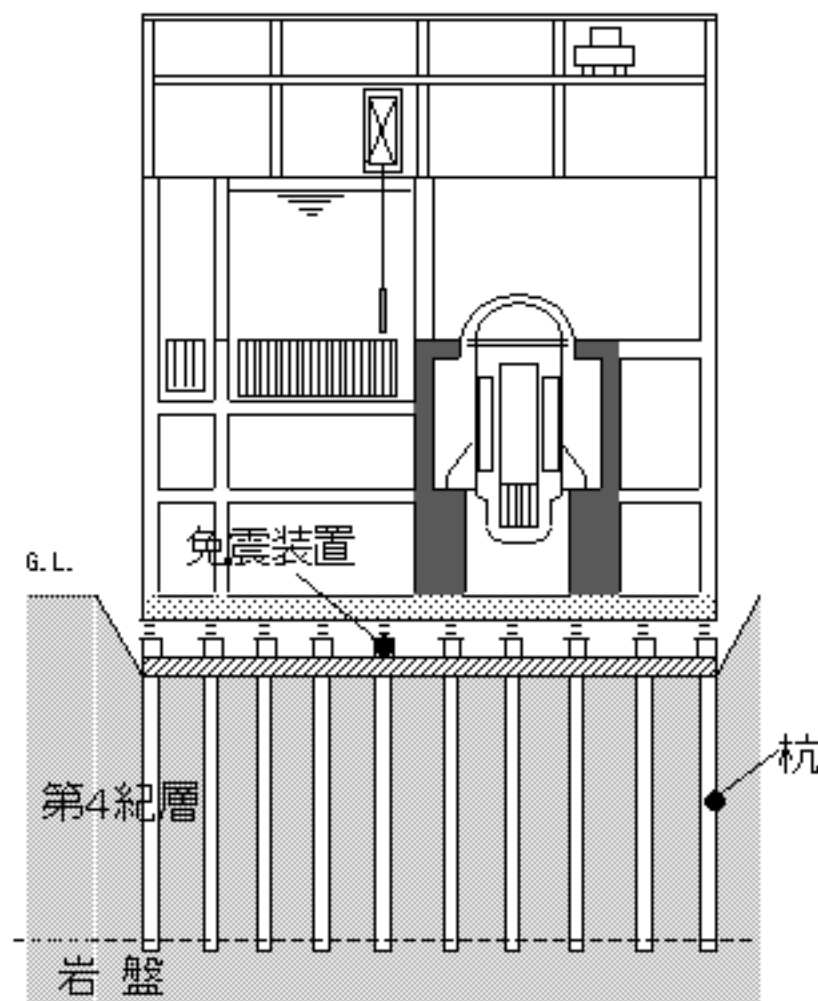
静的安全系の例
(BWR)



一体型原子炉の例
(PWR)

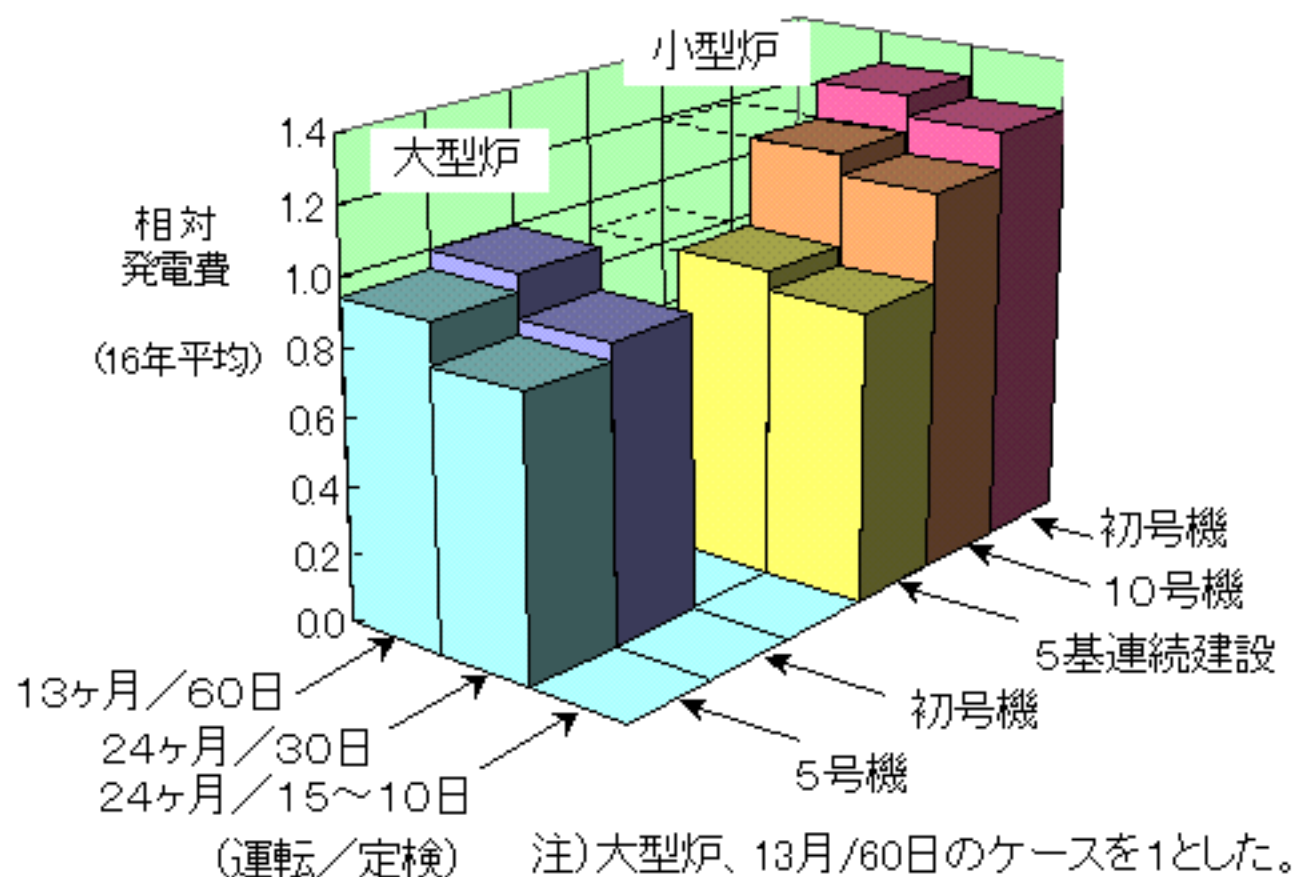
立地の自由度増／社会的受容性向上

- ・ 立地の自由度増
 - * 狭い敷地への立地
 - * 第4紀層立地
- ・ 社会的受容性向上
 - * わかりやすい安全性
 - 静的安全系
 - システムの単純化



第4紀層立地の例

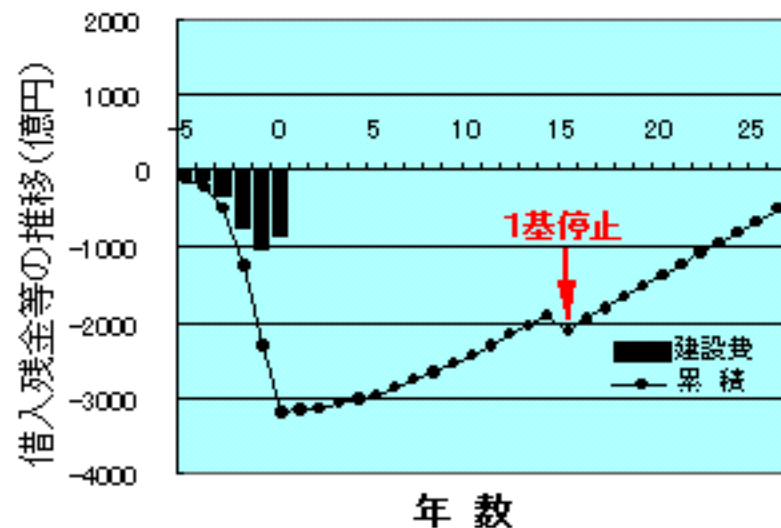
発電費評価結果（現状評価）



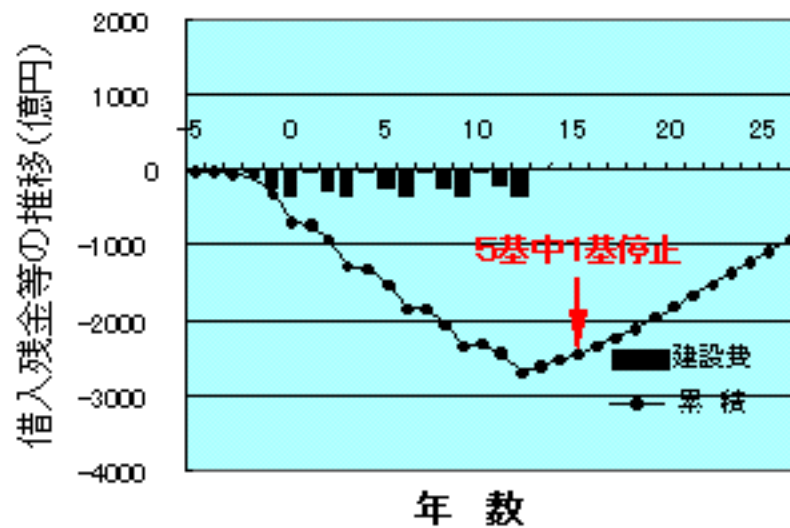
- ・ 小型炉は単基建設の場合、発電費は30%程度高い
- ・ 5基連続建設を想定した場合、大型炉と同等となる

借入金残高等の推移の例

大型炉単機建設の例



中小型炉連続建設の例(3年間隔)



送電コストと距離の関係

