

# 米国における廃止措置の経験

デビッド W. ミラー PhD  
NATC ISOE 地域担当責任者  
イリノイ大学工学研究科  
原子核・プラズマ・放射線工学

日本機械学会シンポジウム  
東京大学  
2011年11月28日

# サンオノフレ原子力発電所 (SONGS)



# SONGS 1 経緯

- ウェスチングハウス社製第1世代3ループPWR  
電気出力450 MWe
- 1968年1月 –1992年11月に運転
- 格納容器
  - 厚さ1インチの鋼製格納容器
  - 厚さ3フィートの鉄筋コンクリート製格納容器建屋
- 2号機及び3号機と併設(いずれも電気出力1100 MWe)
  - CE社製PWR(1983年及び1984年に商業運転開始)

# SONGS 1 廃止措置戦略／変遷

- 停止 (92年11月)後, 運転認可を所有のみの認可に変更
- 系統の分類: “運転上必要 (RO)” 又は“運転上不要 (NRO)”
- SONGS-2/3号機を待つため、SAFSTOR状態に移行
- 初期の産業界の経験が容認可能な廃止措置手法を実証
- 1996年 SCEが近い将来におけるD&D開始についてオプション／費用／便益を調査
- 1997年 SONGS-1号機のD&D計画の前進を決定

# 廃止措置開始の決定根拠

- 顧客費用の低減
  - 燃料貯蔵費用の低減
  - LLRW埋設費用は既知
- 不明確な顧客責任の低減
- 廃止措置は実証済の技術を用いて安全に達成可能
- SONGS-1号機に精通した、熟練した労働力の利用可能性
- 廃止措置信託基金の妥当性

# プロジェクトの優先事項

- DOEが受領するまで、廃止措置期間中の使用済燃料の防護
- 労働者の健康及び安全
- 公衆の健康及び安全を長期にわたり保証するため、現実的かつ最高基準の放射性廃棄物及び有害廃棄物の処分
- 全ての州及び連邦要件へのコンプライアンス(及びコンプライアンスに関する公共認識)を保証
- 現実的かつ用心深い方法で作業を実施

# 主な活動

- 初期計画立案
- 分離, 電気品取り外し
- 建屋の解体
- 炉内構造物の分解
- 大型機器の撤去
- ISFSIの建設、使用済燃料のモニタリング
- 認可終了

注: Dr.Eric Goldman (CHP)が本プロジェクトのRP管理を指揮し、本サマリの情報を提供  
(eric.goldman@sce.com)

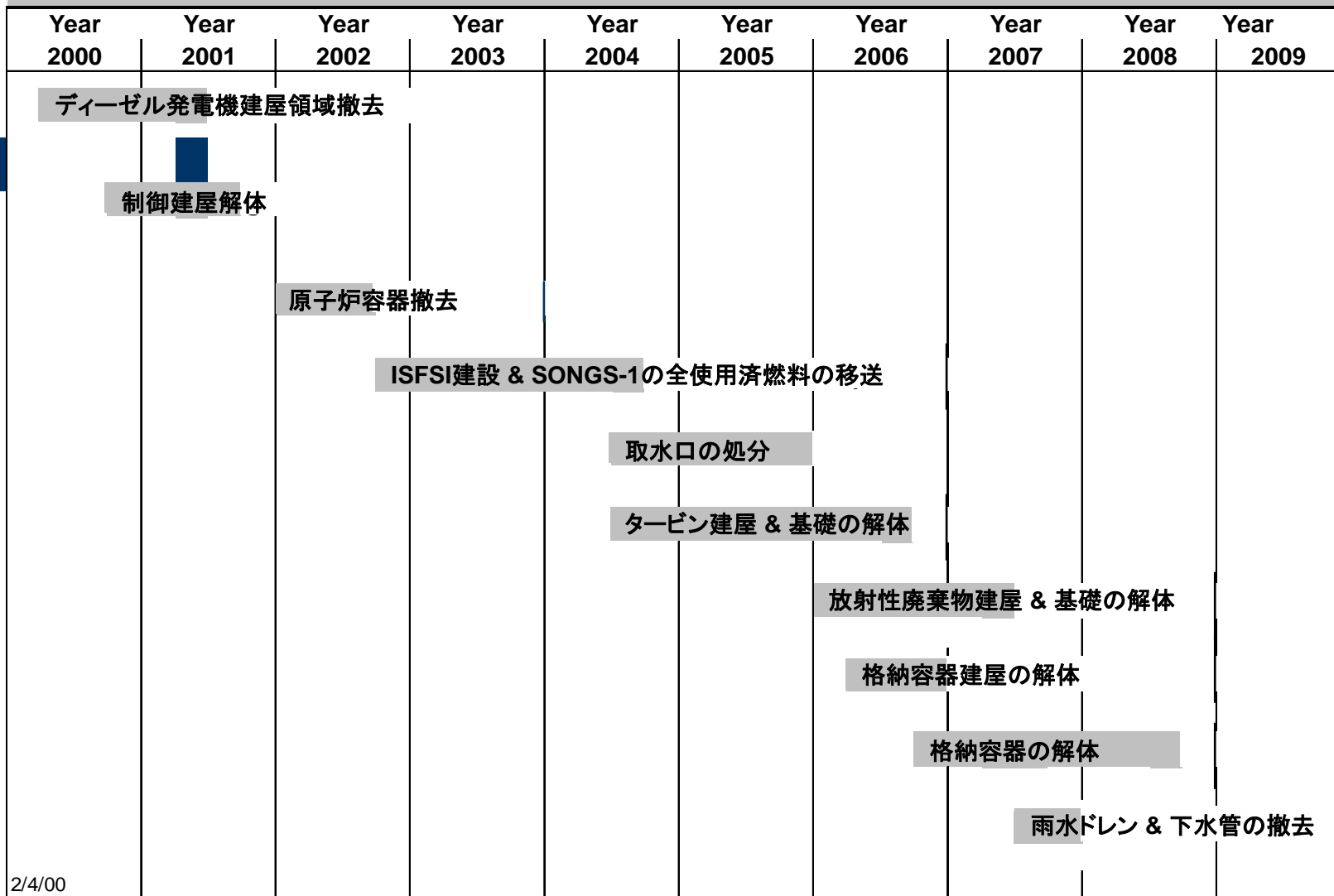
# 不動産の制限





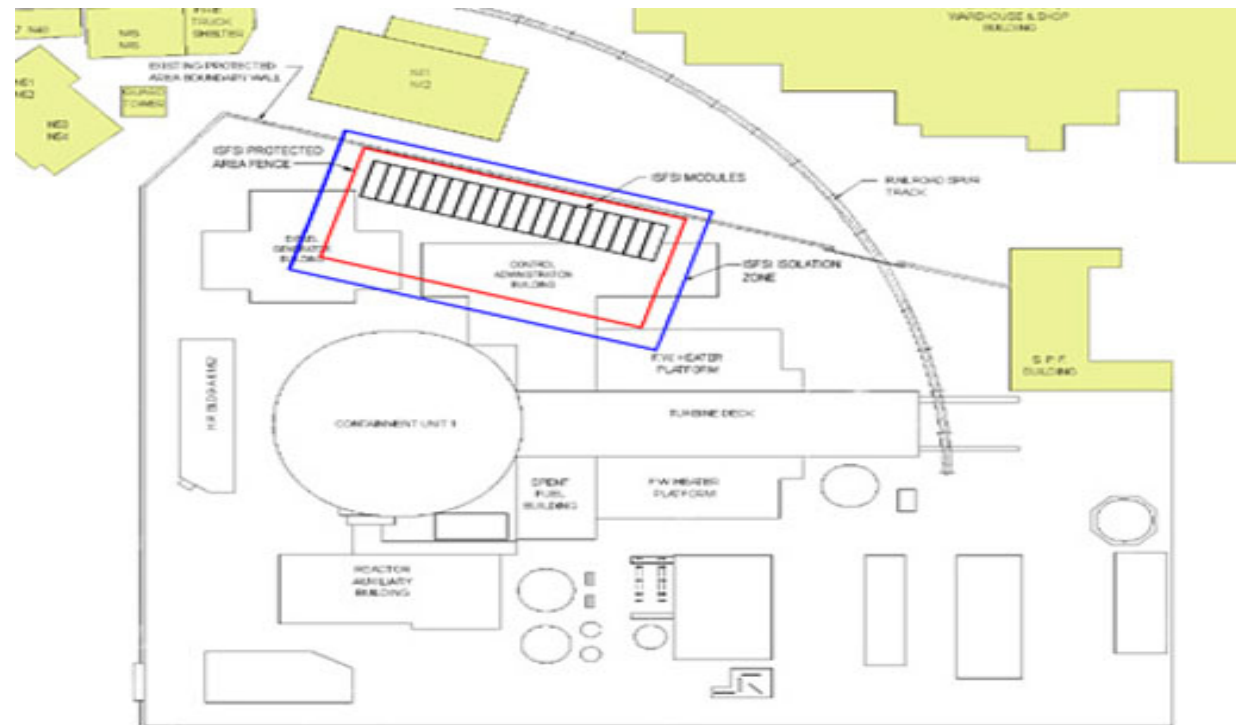
2000年－2009年

SONGS-1の主要な廃止措置活動



2/4/00

# SONGS-1号機 ISFSIの位置



# 制御建屋の解体



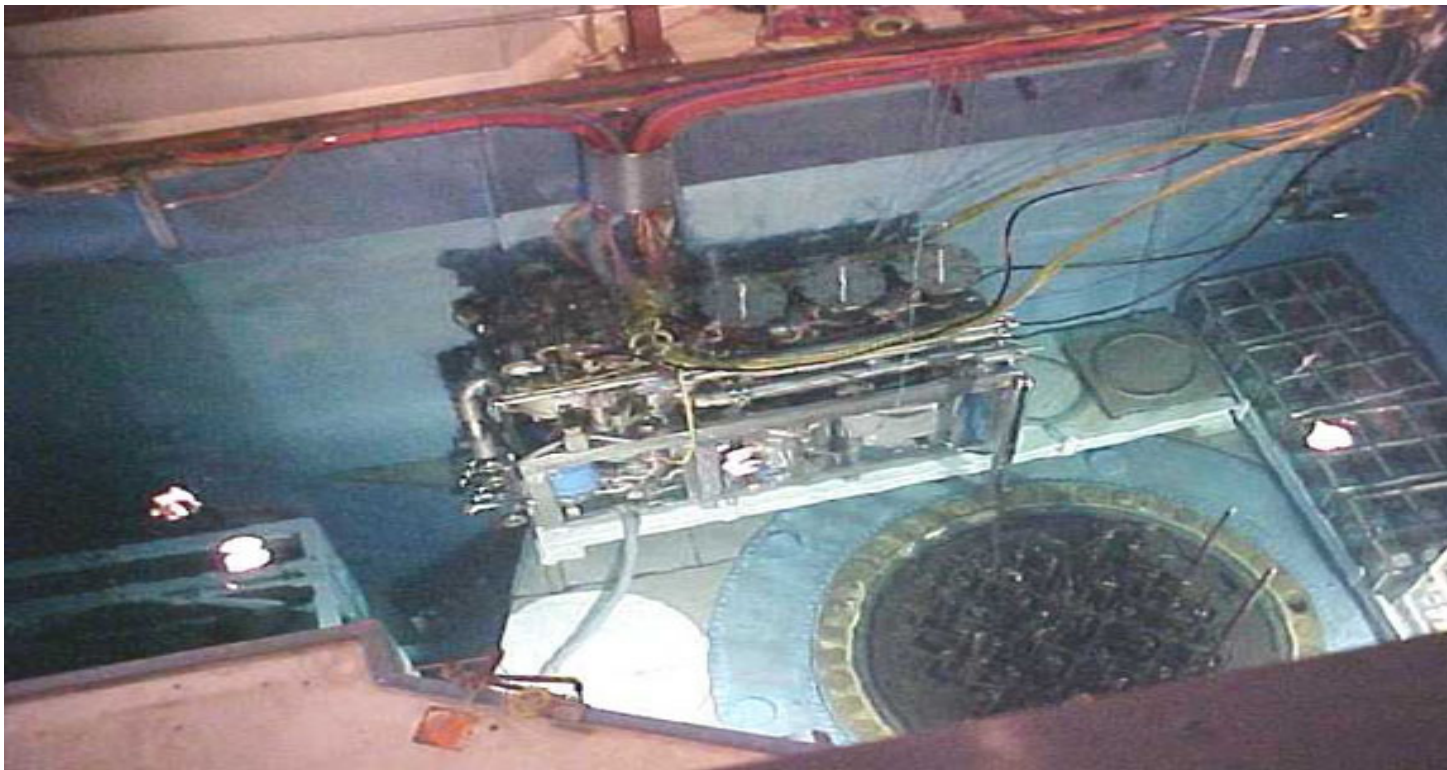
## 制御室の制御盤、最後の光景



# タービン・ロータの切断



# 炉内構造物の分解



# ALARAプログラムの要素

- サイト規模: 運転中のユニット及び1号機に適用
  - 作業計画
  - 線量管理、管理限度
  - 仮設遮へい
  - 作業前ブリーフィング
  - 線量評価
    - 目標設定及び作業パフォーマンス
  - モックアップ及び訓練

# 1号機 ALARA問題

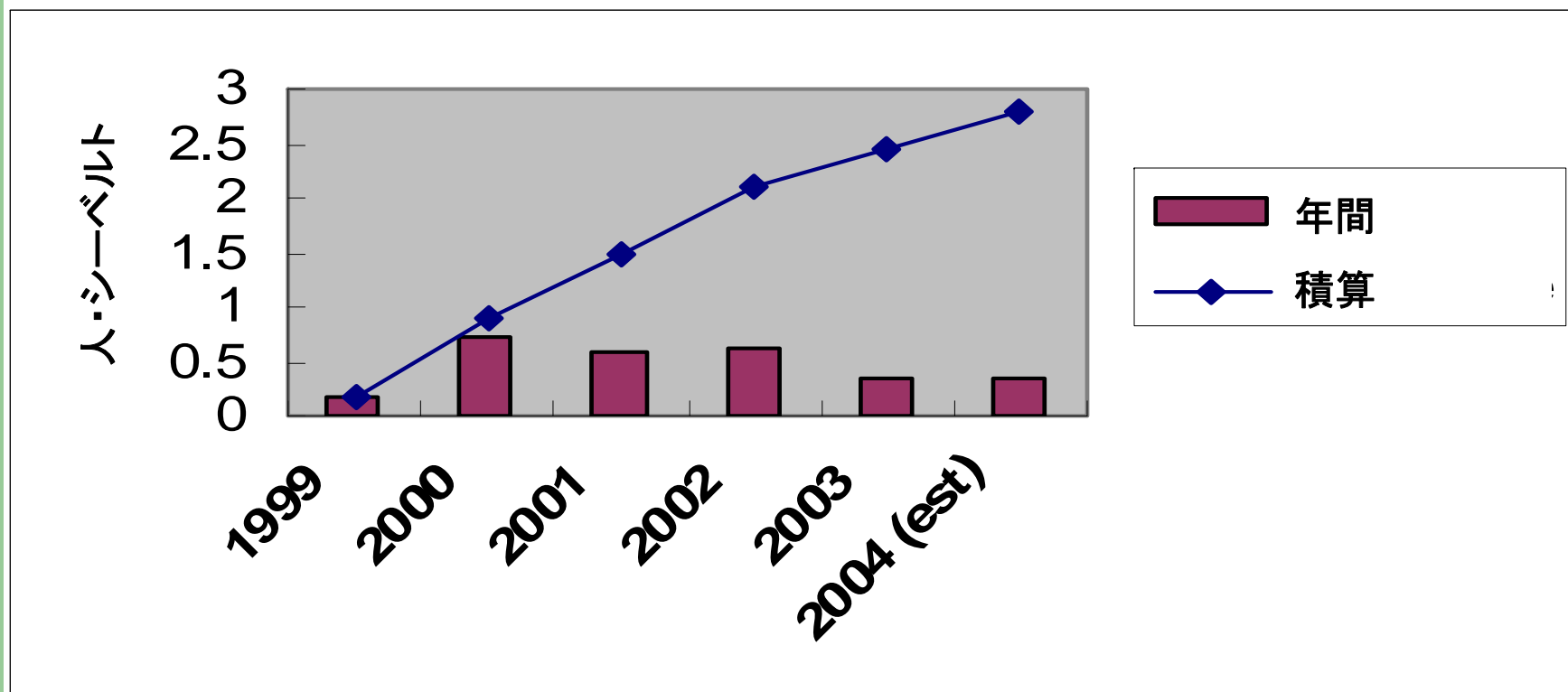
- 最初に高線量機器を撤去
- 仮設遮へい
  - 運転中のユニットより高い負荷
  - 承認プロセスがより簡素
- 浮遊性汚染物質
  - ベータ／ガンマ成分の低減、相対的にアルファ核種が増加



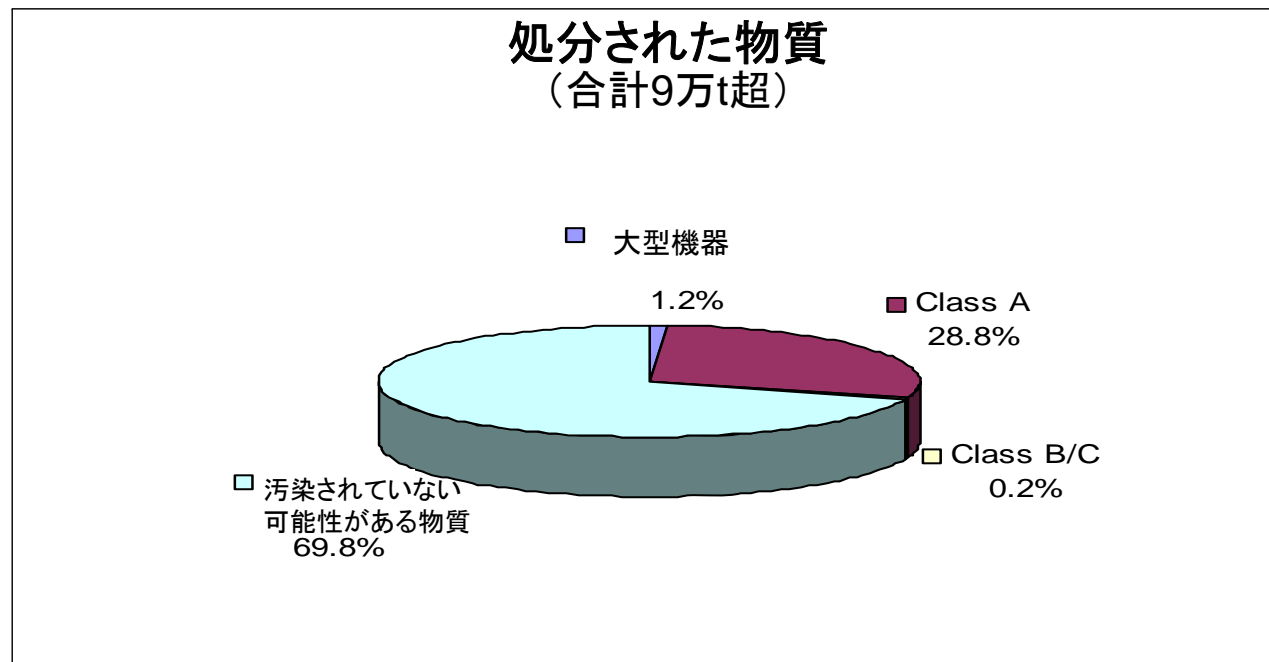
# 主要なプロジェクト及び全被ばく量

Year	プロジェクト	積算線量 (人・シーベルト)
1999	再生熱交換器	0.061
	HP機能	0.068
2000	RCS切断	0.158
	原子炉ヘッド上部構造物の撤去	0.058
	干渉及びシステム機器の撤去	0.069
	サポート(足場、暫定電源)	0.076
	HP機能	0.171
	アスベスト除去	0.095
2001	大型機器の撤去準備	0.136
	RVI分解	0.179
	LCR及びRVI支援活動	0.114
	HP機能	0.149
2002	大型機器の撤去	0.358
	RVI分解	0.049
	支援活動	0.080
	HP機能	0.115
2003	格納容器系の撤去	0.215
	HP機能	0.060
	燃料移送	0.033
	格納容器の除染	0.029

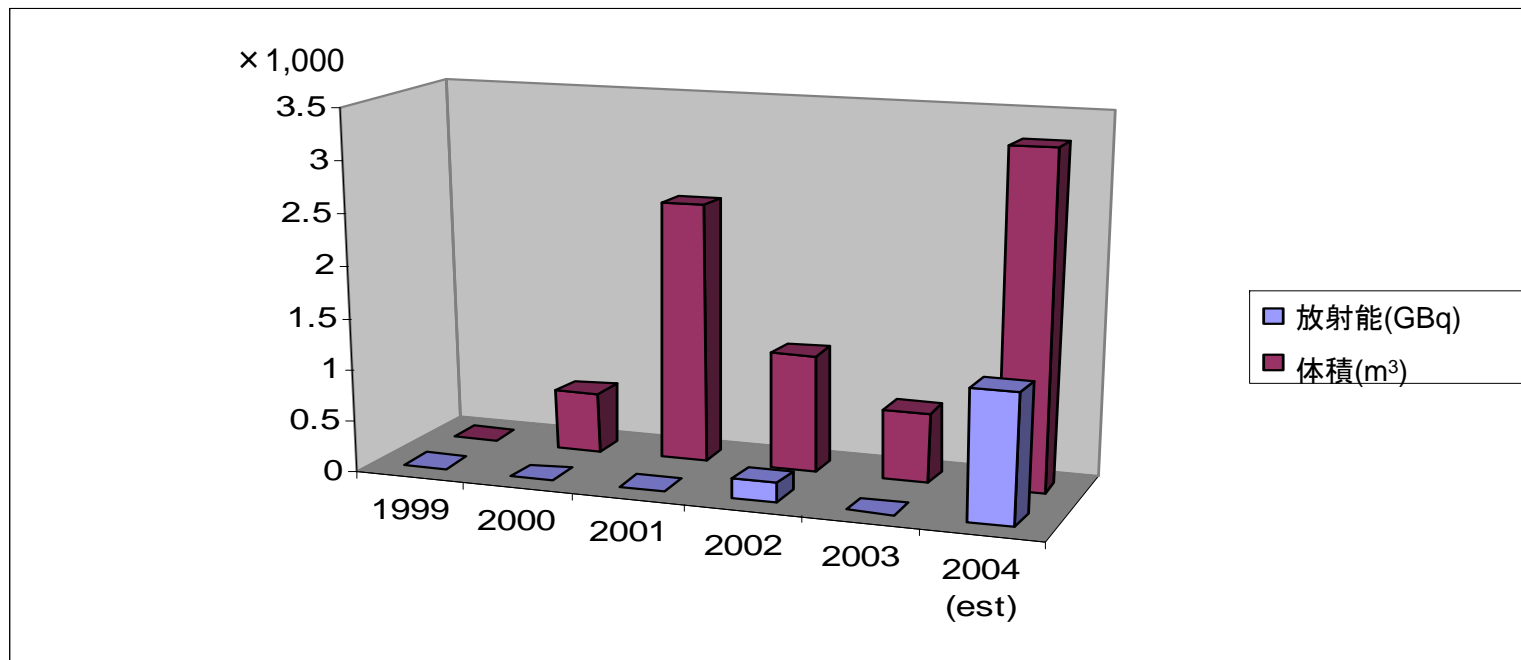
# 放射線被ばくのまとめ



# 廃止措置プロジェクトにおける 代表的な物質



# 現在までのLLRW輸送



# 大型機器の撤去

- 原子炉圧力容器
  - 原子炉圧力容器ヘッド
- 蒸気発生器(3基)
- 加圧器
  - 蒸気発生器及び加圧器は鉄道輸送
  - 原子炉圧力容器ヘッドはトラック輸送
  - 原子炉圧力容器の輸送は無期限延期

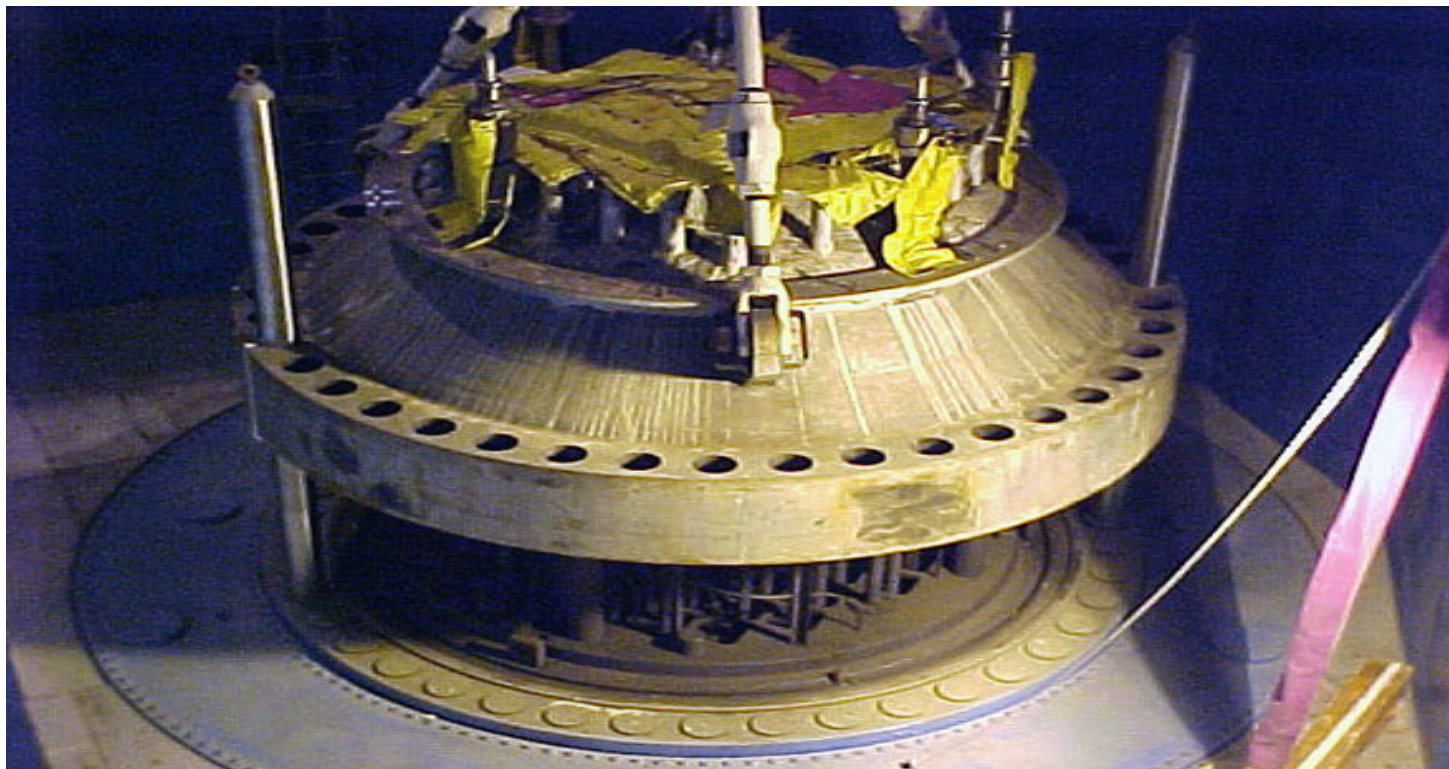
# 原子炉压力容器 の撤去



# 蒸気発生器の撤去



# 原子炉容器ヘッドの吊り上げ





# 大型機器の処分



# 廃棄物処分の問題

- クラスA及びクラスB/C廃棄物に対して、何をすればいいか分かっている。これらは廃止措置に固有な廃棄物ではない。
- GTCC及び使用済燃料について、どのようにハンドリングするか分かっている。大型機器について何をすればいいかも分かっている。
- 新しい問題は、極めて多量の、汚染されていない可能性がある物質の処分である。
- 調査及び除染の費用は高額である。
- 汚染された可能性がある、多量の物質に対するクリアランス基準はない。
- 僅かな修正で、通常のALARAプログラムは廃止措置に適切となる。

# 1964年に戻る - “過去へ前進”

