

日本原子力学会原子力安全部会  
第7回 夏期セミナー

米国原子力産業の許認可の現状と課題  
-米国での事業経験からの視点-

2019年8月19日

 株式会社三菱総合研究所  
原子力安全事業本部

客員研究員

山内 澄

# 目次

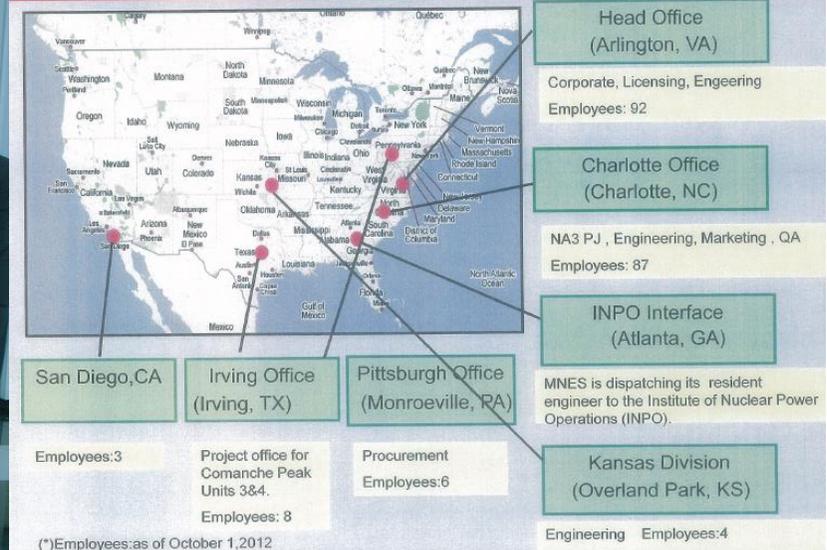
	頁
-自己紹介-	3
1. 米国の新設プラントの許認可状況	6
2. 米国での新設プラント許認可の経験	
(1) US-APWRの許認可申請	10
(2) 米国での許認可取得の難しさ	15
3. 米国での新設事業の障壁と課題	
(1) 許認可取得とEPC契約／工事への障壁	16
(2) 海外資本・ベンダー参入への障壁	22
4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き	
(1) 原子力界の相互補完の枠組み	28
(2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り	42
5. 米国での事業体験を踏まえた許認可の在り方	54

# 自己紹介 (米国赴任時代：2010.4-2013.12) (1/2)

- 三菱重工業 執行役員
- 三菱ニュークリア・エナジー・システムズ(MNES)社長
  - ・三菱重工の米国原子力事業会社
  - ・本社(DC近傍)、オフィス(シャーロット、テキサス他)、最大250名
  - ・USAPWR(三菱新型軽水炉:1700MWe)の型式申請(対NRC)と米国電力会社への受注活動(コマンチェピーク#3・4,ノースアンナ#3)



## MNES Offices



MNES資料より

MNES資料より

# 自己紹介 (米国赴任時代：2010.4-2013.12) (2/2)

## ・米国軽水炉のアフターサービス事業

(この一環としてサンオノフレ向け蒸気発生器トラブル対応)

## ・米国原子力業界の一員としての活動

(NEI(原子力協会)常任委員、バージニア州知事諮問委員、バージニア州立大学諮問委員、米国原子力学会国際委員、国際原子力学会協議会委員)

## ・米国シンクタンクとの共同活動(日米原子ラウンドテーブル: ハワードベーカーフォーラム、マンスフィールド財団、提言書: CSIS(戦略国際問題研究所)他)

## ● 米国三菱重工(MHIA)顧問

### ・三菱重工の米国地域代表会社

### ・三菱のエネルギー事業の広報活動(米国政府、国会議員、マスメディア)



## 自己紹介（現在：2014.4～）

### ● 福島第一廃炉・復興支援

- ・原安協（文科省事業事務局、経産省事業資金管理）：～2017年3月
- ・三菱総研（経産省事業事務局）：2017年4月～

### ● 既設プラントの再稼働支援

- ・事業者の自主的安全性向上に向けての環境整備（2014年10月～2019年3月）  
電中研リスク研究センター：PRAツール整備と運転保守への適用の推進
- ・政策決定者への提言(原子力規制行政)  
21世紀政策研：「続・原子力安全規制の最適化に向けて～原子力安全への信頼回復の道とは－」（2015年4月）  
エネ総研：「原子力安全規制の継続的改革を目指して～原子力規制制度と組織の在り方に関する研究」（2015年7月）  
原子力学会：「断層変位に対するリスク評価と工学的な対応策」（2017年3月）

### ・国民への提言

竹内純子(21世紀政策研)(小学館2017年1月)

「原発は安全か～たった一人の福島事故報告書」

- ・原子力発電所の自然災害リスク低減手法の整備  
東京都市大学 共同原子力専攻 客員教授  
(2017年11月～2019年3月)



### ● プラント輸出支援

- ・大成建設にて三菱重工とのトルコ・シノップPJを支援:2014年7月～

三菱重工/フラマトム（旧アレバ）共同開発のATMEA1炉（1100Mwe）

# 1. 米国の新設プラントの許認可状況

- TMI事故（1979.3）以降30年間の新規建設不在
  - TMI事故による規制要求の厳格化は新設への逆風
  - 巨額の建設コストも電力のインセンティブ抑制
  - 新設に代わる“稼働率向上と運転期間延長”による原子力発電量の向上
  - 100以上の新設計画が頓挫
- 原子力カルネッサンスを目指し官民挙げた“ニュー・スタート・プログラム”として、“パッシブ安全系”の開発推進
  - DOE 資金の投入も含む電力共同研究
  - ウエスティング・ハウス社のAP1000とGE社のESBWR
- NRCによる“標準型式認定”（Design Certification）及び“建設・運転一括認可”（Combined Operating License）審査方式の導入
  - 炉型毎に標準設計を認可。個別プラント毎の審査はサイト関連に限定し、かつ建設と運転を一括審査し、審査の効率化と短縮を期待
- これらの期待を背負ってボーグルとVCサマー新設プロジェクトが始動
- 海外メーカー、海外資本も標準型式認定並びに建設・運転一括認可に参入

# 1. 米国の新設プラントの許認可状況

## 標準型式認定 (DC) の審査状況

炉型	申請者	許認可状況	備考
ABWR	GE	認許 (1997年5月12日)	DC申請第一世代
System-80	Combustion Engineering	認許 (1997年5月21日)	
AP-600	Westinghouse Electric Company	認許 (1999年12月23日)	
AP-1000	Westinghouse Electric Company	申請 (2003年3月28日) 認許 (2006年1月23日) 補正申請(2007年5月26日) 認許(2011年12月30日)	パッシブ安全系 (DC申請第二世代)
ESBWR	GE-Hitachi Nuclear Energy	申請(2005年8月24日) 認許(2014年10月15日)	海外申請者第一世代
US EPR	AREVA NP,Inc.	申請(2007年12月11日) 中断(2015年3月27日)	
US-APWR	Mitsubishi Heavy Industries	申請(2007年12月31日) 審査中(スローダウン申請 (2013年11月5日))	
ABWR Amendment	South Texas PNOCC	申請(2009年6月3日) 認許(2011年12月16日)	補正申請
ABWR Renewal	Toshiba	申請(2010年10月27日) 撤回 (2016年6月9日)	更新申請
ABWR Renewal	GE-Hitachi Nuclear Energy	申請(2010年12月7日) 審査中	
APR 1400	KEPCO & KHNP	申請(2014年12月23日) 認許(2019年4月30日)	海外申請者第二世代
NuScale	NuScale Power, LLC	申請(2017年1月6日) 審査中(SER : 2020年9月目標)	小型炉 (DC申請第三世代)

# 1. 米国の新設プラントの許認可状況

## 建設・運転一括認可 (COL)の審査状況

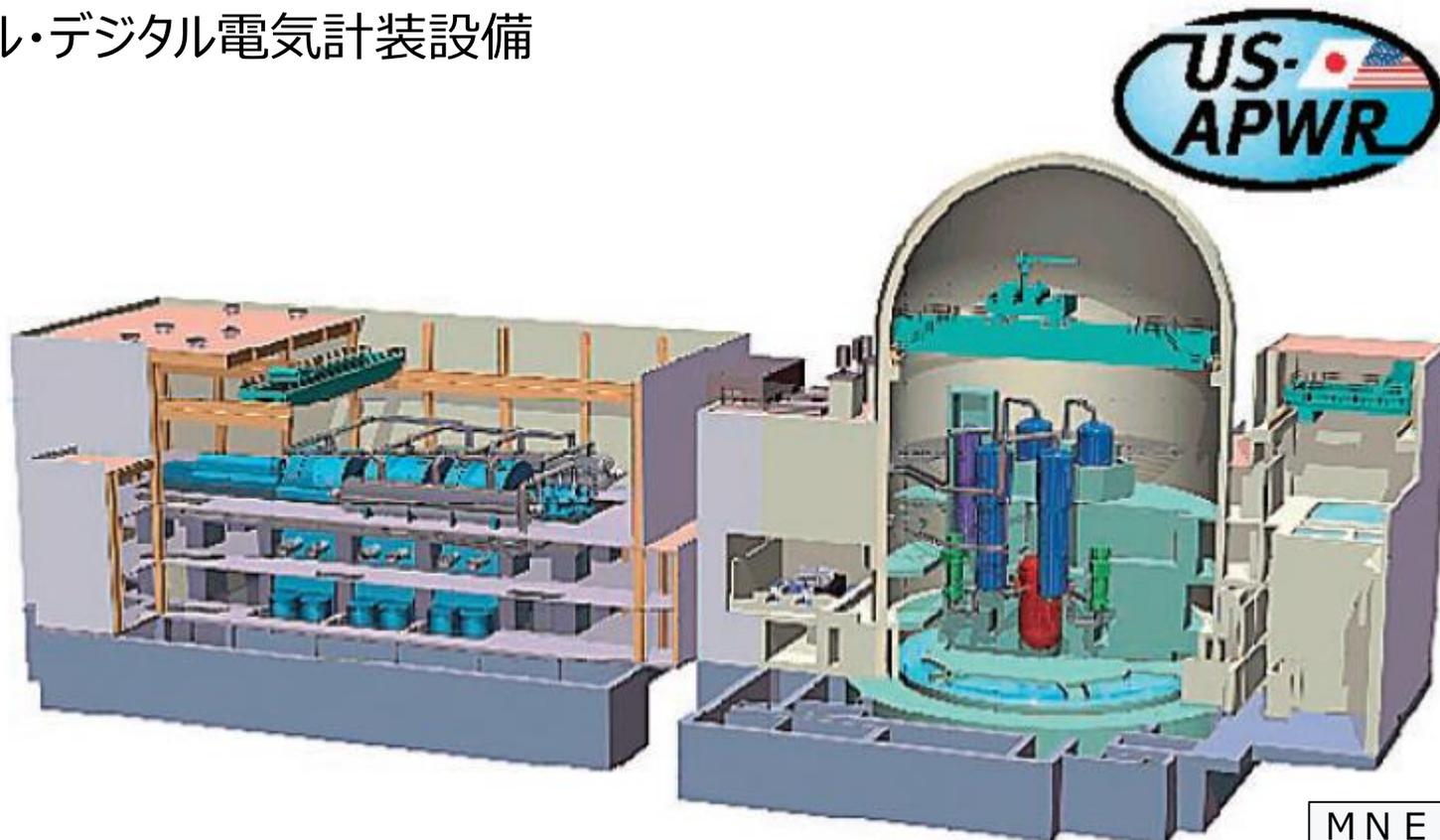
炉型	申請者	プラント	州	基数	許認可状況	認許取得	建設中
AP1000	Southern	Vogtle 3&4	GA	2	認許取得(2012年2月10日)	○	○
	SCANA	V.C.Summer 2&3	SC	2	認許取得(2012年3月30日) COL撤回を申請(2017年12月27日)	○	建設開始するも断念を表明(2017年7月31日)
	Duke	Shearon Harris	NC	1	審査中断(2013年5月2日)		
		Levy 1&2	FL	2	認許取得(2016年10月26日)	○	
		Lee 1&2	SC	2	認許取得(2016年12月19日)	○	
	FPL	Turkey Point 6&7	FL	2	認許取得(2018年4月12日)	○	
ESBWR	DTE	Fermi 3	MI	1	認許取得(2015年5月1日)	○	
	Dominion	North Anna 3	VA	1	認許取得(2017年6月2日)	○	
US EPR	Unistar	Calvert Cliffs 3	MD	1	申請撤回(2015年6月8日)		
	PPL	Bell Bend	PA	1	申請撤回(2014年6月26日)		
US APWR	Luminant	Comanche Peak 3&4	TX	2	審査中断(2014年3月31日)		
ABWR	NRG	South Texas 3&4	TX	2	認許取得(2016年2月12日)	○	撤退を表明(2018年5月31日)



## 2・米国での新設プラントの許認可の経験

### (1) US-APWRの許認可申請 (型式承認 : Design Certification)

- ・三菱重工 4ループPWR
- ・電気出力 1700MWeクラス、14Ft燃料、70インチタービン
- ・4サブECCS設備+パッシブ改良型アキュムレータ+格納容器内燃取用水ピット
- ・フル・デジタル電気計装設備



MNES資料より

## 2・米国での新設プラントの許認可の経験

### (1) US-APWRの許認可申請（型式承認）

米国を含む海外事業展開、並びに国内新設に向け、NRC設計認証取得は有効との事業判断により、三菱重工はNRCへの型式申請を行うことを決定

Pre Application Review : 2006.7～2007.9

- ・ US-APWRの設計コンセプト、安全設計手法、安全解析手法、検証試験等につき三菱から説明
- ・ 審査上のポイントとなる新設計や新手法、その検証は詳細に説明
- ・ 円滑な審査の進捗の観点からNRCより質疑・注文あり。  
またこれに備えて、NRCのOBをコンサルとして積極活用。

DC申請 : 2007.12.31

Acceptance Review : 2008.1.14～2008.3.10

- ・ 申請書に記載が必要な事項が、所定の体裁で記載あることのNRCによる確認
- ・ 申請企業が審査するに足る組織（QA体制等）であることのNRCによる確認

Docketing of Application（申請の正式受理） : 2008.3.10

## 2・米国での新設プラントの許認可の経験

### (1) US-APWRの許認可申請（型式承認）

DC 審査（Safety Review）：2008.3～（継続中）

・分野ごとに以下の審査手順で進捗

三菱より申請内容をNRCスタッフに説明

NRCスタッフがRAI（Request for Additional Information; 追加説明要求）を発行

三菱がRAIに対し回答

NRCスタッフがオープンアイテム（未判断事項）付きSER(安全評価書)を発行

NRCスタッフACRS(Advisory Committee on Reactor Safeguards)へ審査内容を定期的に説明

NRCスタッフがオープンアイテムなしのSERを発行

・三菱より審査のスローダウンを申請：2013.11.5

顧客であるLuminant がCOL審査中断を決定

顧客であるDominion がCOL炉型をUS-APWRからESBWRに変更

・審査は小規模に継続中

## 2. 米国での新設プラントの許認可の経験

### (1) US-APWRの許認可申請

#### (Commanche Peak 3&4 建設・運転一括認可： Combined Operating License)

申請者：Luminant Generation Company LLC  
サイト：テキサス州  
炉型：三菱US-APWR

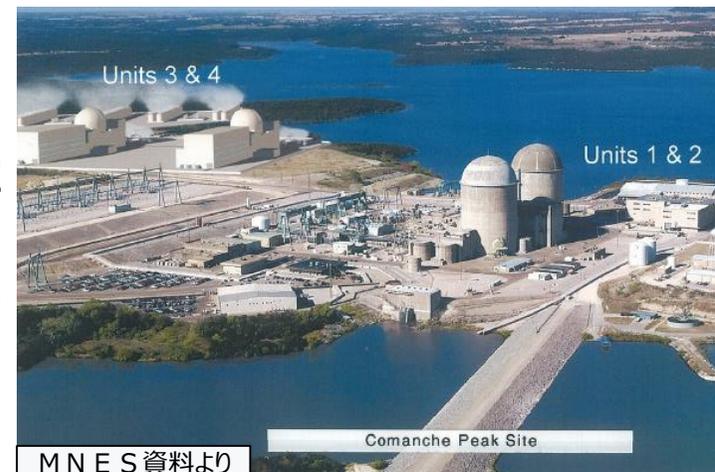
COL 申請：2008.9.19

Acceptance Review：2008.9.22

COL 審査開始：2009.3.16

COL中断をNRCに申請：2013.11.7

COL中断：2014.3.31



- ・親会社のEnergy Future Holding の財政事情
- ・テキサス州は電力事業の非規制州であり、非規制電力事業者にはDOE 融資保証は非常に厳しい条件付き

## 2・米国での新設プラントの許認可の経験

### (1) US-APWRの許認可申請 (North Anna3 建設・運転一括認可)

申請者 : Dominion Virginia Power

サイト : バージニア州

炉型 : 当初GE ESBWR

その後三菱US-APWRに変更され、その後ES-BWRに戻る

COL申請 : 2007.11.26

Acceptance Review : 2007.12.3

Safety Review : 2008.8

炉型を三菱US-APWRに変更(2011)

炉型を再度GE ESBWRに変更(2013)

Final Safety Report Issued : 2017.1.12

COL 取得 : 2017.6.2

- ・バージニア州は電力事業規制州であり、新設は州公益委員会承認が必要。
- ・NRCの認可時期が不確定なUS-APWRは投入時期が確定できず、州へ申請するエネルギー計画に乗らず。

ノースアンナ原子力発電所



アメリカ合衆国におけるノースアンナ原子力発電所の位置

国  アメリカ合衆国  
所在地 バージニア州ルイーザ郡

## 2・米国での新設プラントの許認可の経験

### (2) 米国での許認可取得の難しさ

#### ● 規制当局対応のリスク

審査期間見通しの不確実性（建設工期の不確実性へ直結）  
規制当局との対話・合意プロセスの難しさ  
新設審査の長期不在による規制当局の技術レベルの低下  
規制基準の改定等の当局の内部動向への不案内による対応の遅れ  
米国主義の台頭（海外事業者への扱いに対し）

#### ● 規制州は州公益事業委員会からの原子力計画の承認が必要

電力会社は今後10年のエネルギー供給計画を申請  
審査期間が見通せないプロジェクトは申請が難しい

#### ● 国の融資保証の非融通性・差別性（実行への不確実性）

大統領府の算式に基づき、DOEが一方的に順位・額を決定  
事業者への制約条件が過剰、特に非規制事業には実行困難な条件

#### ● COL申請会社の審査活動維持の難しさ

電力会社又は Holding Company (Merchant 電力) の経済事情に依存

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (1) 許認可取得とEPC工事・契約への障壁

##### ●DCの審査期間の長期化・不確定さ

- ・DCにおける審査要求が一括審査を意識しすぎて過度に詳細化
- ・規制側の判断基準が具体的でなく不明確
- ・審査員レベルの未成熟（大量に審査スタッフを雇用したため）
- ・審査の長期化により、建設開始が遅延
- ・AP1000の場合は、DC補正審査に長期間を要し、2007年5月に申請、2011年12月に認許と補正審査のみで4.5年を有した。  
オリジナル申請の2003年3月から起算すると、実に8.5年。
- ・早期認可取得を期待して、ボーグルでは2008年4月にEPC契約するも、DCの最終認許まで更に3年8か月も待つことになった。
- ・AP1000の場合、連邦政府議員が動員されNRCに圧力掛け、これがNRCスタッフの反発を誘発と聴取

##### ●建設開始後も審査との絡みで遅延が続出

- ・“申請図書は建設図面として扱う”とのNRCスタンスは、“建設途上は設計変更が多発する”との建設実態と乖離
- ・更なる補正申請又はNRCからの工事停止要求により建設工程大幅遅延

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (1) 許認可取得とEPC工事・契約への障壁

##### ● リスク回避のEPC契約スキーム/見積構造によるコスト高騰と建設工程の遅れ

- ・ 米国企業の30年に亘る新規建設の不在による建設マネジメント能力の喪失と機器製造能力の海外流出
- ・ 過大なコンティンジェンシーや重層なオーバーサイトのパンケーキ構造  
(設置者とベンダー間、ベンダー相互、ベンダーとサブベンダー間)
- ・ 客先(米国電力事業者)と米国建設会社による機電メーカーのサンドイッチ構造
- ・ 契約スキームの日米の違い

##### ● シェールガスの出現による原子力の相対的経済優位性の下落

##### ● 電力会社の新設EPC契約へのインセンティブ低下

- ・ 審査が完了しないと契約へ移行しない
- ・ 州政府公益委員会が認許しないと契約へ移行しない
- ・ 契約締結前の先行工事・先行調達を認めない

##### ● EPCコストの高騰と工程遅延が更なるコスト高騰と工程遅延を招く悪循環

##### ● 電力事業者とEPC事業者間或いはEPC事業者間相互の不信や訴訟の発生

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (1) 許認可取得とEPC工事・契約への障壁（事例紹介：ボーグル3/4号）

(電力事業者)

ジョージアパワー社 (GPC : 45.7%)、オグレスープパワー社  
(OPC:30.0%)

ジョージア州自治体電力 (22.7%)、ダルトン・ユーティリティ社 (1.6%)

(サイト) ジョージア州(規制電力事業)

(炉型) AP-1000 (ウェスティングハウス社)

2006年1月：AP-1000のオリジナルDC取得

2007年5月：AP-1000補正申請

2008年4月：EPC契約(ウェスティングハウスと  
ショーのコンソーシアム)。ショーは  
東芝のW社買収完了時  
(2006.10.16)に20% 株式取得。



Westinghouse AP1000パンフレット

2009年3月：州公益事業委員会 (PSC)、当初  
計画承認

- ・ 建設費用 (GPC社負担分) \$ 44.18億→出資比率換算推定で総建設費 \$ 97億
- ・ 財務費用 (GPC社負担分) \$ 16.9億 (いずれも2007年時点価格)
- ・ 運転開始 2016年4月 (3号機)、2017年4月 (4号機)

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (1) 許認可取得とEPC工事・契約への障壁（事例紹介：ボーグル3/4号）

2010年2月：DOEは本プロジェクトに連邦債務保証 \$ 83億をコミット  
2011年12月：A P 1000 D C 補正申請認許  
2012年2月：COL発給（EPC契約から約4年経過）

2013年2月：シカゴ・ブリッジ&アイアン（C B & I）社がショーグループを買収。EPCサイドはW社とCB&I社とのコンソーシアムに変更。

2013年3月：基礎コンクリート打設開始  
（COL取得より1年遅れ）

（遅れ理由）COL発給後に基礎部設計の許認可要件への不満足が判明。  
設計変更後、変更申請、審査に時間を要した。

2015年2月：州公益委員会（PSC）へ申請  
建設費用 \$ 50.45億（G P C 社負担分）  
→投資比率で換算推定すると総建設費 \$ 110億  
財務費用 \$ 24.7（46%増）

（遅れ理由）EPCサイドの建設工事プロジェクト管理不備格納容器内大型モジュール製作の遅れ（サプライチェーン構築不備）



NRC Home Page

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (1) 許認可取得とEPC工事・契約への障壁（事例紹介：ボーグル3/4号）

2012年～2015年

- ・プラント所有者とEPCサイドの係争は、建設工事開始前の2012年から発生。
- ・プラント所有者サイドは、着工・建設作業の遅れの原因はEPCサイドにあるとして損害の一部賠償を請求。
  - COL取得遅延はそもそもDC取得の遅延に起因
  - 建設工事マネージの不備等
- ・これに対し、EPCサイドは追加費用支払いを所有者サイドに請求。
- ・係争終結の条件は“コンソーシアムをW社に一元化すること”とされ、W社とCB&I社との間で協議。

2015年12月31日：

- ・W社は、CB&I社の子会社のC B & Iストーン&ウェブスター（S&W）社の買収完了、関連資産を引き継ぎ。  
（S&W社はショーが2000年に買収しショー傘下にあった）
- ・建設責任主体はW社に一元化しEPC契約を変更。  
C B & I はモジュール・配管等の供給のサブコントラクトに。  
プロジェクト管理は新たにサブコンとなったフロア社に依頼。

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (1) 許認可取得とEPC工事・契約への障壁（事例紹介：ボーグル3/4号）

2017年3月29日：東芝子会社であるW社は米国連邦破産法適用を申請。  
負債総額 \$ 98億1100万。東芝は海外原子力事業撤退表明

2017年6月28日：GPCは、建設のプロジェクトマネジメントを7月下旬にW社から引き継ぐ予定であると発表。

2017年9月29日：DOEは、出資者に対し最大約37億ドルの追加債務保証の条件付きコミットの提示を公表。当初分と合わせ約120億ドル。  
(2019年3月に決定)

2017年12月14日：GPC社は、東芝より親会社保障全額を受領を公表。

2017年12月21日：州公益委員会はボーグル3&4号の増設計画続行を承認  
運転開始は2021年11月（3号）、2022年11月(4号)の予定

2018年3月27日：ニューヨーク南部連邦破産裁判所は、W社の再建計画を承認、  
加えて、BMHによる買収も承認。

2018年9月26日：ジョージアパワー社等共同所有者は、建設続行を決定。

2019年5月7日：GPC社は、3号機で試験実施可能と発表。建設段階から試験段階へ前進。3,4号機全体では工事進捗率77%。  
GPC社総資本コストは84億ドル、投資比率換算推定で全社184億ドル

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (2) 海外資本・ベンダー参入への障壁（海外資本電力のCOL参入障壁）

原子力法（AEA）第103条（商業用許認可）d項  
外国人または外国政府等により所有、支配されている者への原子炉や濃縮施設等の許認可発給を禁止

##### ●NRCの対応

- 2013年3月 原子力法(AEA)策定(1954年)からの時間経過踏まえ、  
NRCは外国支配に関するガイドライン見直しをスタッフに指示
- 2014年9月 NRCは外国支配を禁ずるNRC規則について、スタッフの検討結果を公表
- ・原子力法は改訂しない
  - ・出資比率の閾値は設けない  
（形式的な閾値と実行支配は直接リンクしない）
  - ・外国支配に関する申請者の対応プランの審査文書見直し
  - ・現行法規のもとで新たな規制ガイドラインを制定
- 2015年5月4日 NRCは法律・規則は変更せず、審査文書の見直しと  
規制ガイドラインの策定を決定
- 2016年4月27日 NRCは原子炉等の外国支配を禁ずるNRC規則に対する審査指針  
となる標準審査計画改定案を公表。パブリックコメントを経て正式発効。  
原子炉新設や運転認可の移転等の許認可発給の際の指針として活用。

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (2) 海外資本・ベンダー参入への障壁（海外資本電力のCOL参入障壁）

- 事例1：カルバートクリフ3号機（EPR）、メリーランド州（非規制電力事業）  
申請者：ユニスター・ニュークリア・エナジー（UNE）  
原子炉メーカー：アレバ

2007年 EDFはコンステレーション・エナジー（CEG）  
と共同でUNE社を設立

2007年7月13日 COL申請

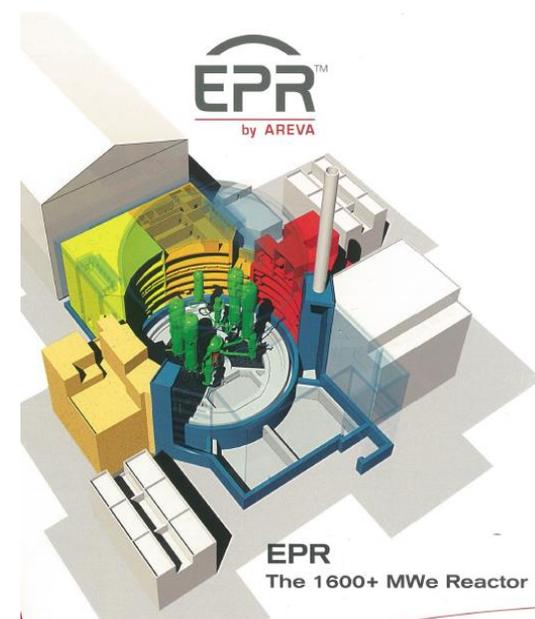
2010年10月 CEG社はプロジェクトから撤退し合併  
を解消。結果としてUNE社の全株式  
をEDFが保有

2011年4月 UNE社の提示した取締役過半を米国市民  
とする提案をMRCは却下

2012年3月 エクセロン社がCEG社を買収したが、  
プロジェクトに出資しない意向

2012年8月30日 COL申請はAEA103条に抵触しているとの  
環境団体の申立てをASLB(原子力安全許認可ボード)は  
認め、COL発給には外資所有の問題を60日以内に解決

2013年3月11日 NRCはASLBの決定を支持



AREVA EPR パンフレット

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (2) 海外資本・ベンダー参入への障壁 (海外資本電力のCOL参入障壁)

この決定を受けて、UNE社はCOL審査中断を要請 (2015年2月27日)  
更に申請そのものを撤回 (2015年6月8日)。  
NRCはこれを承認 (7月17日)。

- 事例2：サウステキサス3/4号機 (ABWR) テキサス州 (非規制電力事業)  
申請者：ニュークリア・イノベーション・ノースアメリカ(NINA)  
(NRGエナジー90%、TANE10%)  
原子炉メーカー：東芝

**2007年：NRGエナジー社は東芝の米国子会社 (TANE) と共同で  
NINA社を設立**

**2007年9月：COL申請**

**2011年：NRGエナジー社が追加資金注入を中止。**

**今後、TANEのみNINAの運営資金を注入する体制に変更**

**市民団体等は、この状態が継続すると、外国支配に至ると主張**

**2016年2月9日：NRCはCOL発給を承認。**

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (2) 海外資本・ベンダー参入への障壁（海外資本電力のCOL参入障壁）

NRCの承認は得られたが、NRGエナジー社は本プロジェクトからの撤退表明(2018年5月31日)。本プロジェクトは電力自由化市場での非規制電力事業であり、融資保証の実現性が疑問視されたこと、出資者がなく、具体的な建設の目途が立たなかったのが理由と推察。

本プロジェクトのCOLに参照される原子炉設計(ABWR)については、サウステキサス・プロジェクトNOC社がABWRのDC(GE保有)の補正を申請(2009年6月3日)、認許取得(2011年12月16日)。尚、東芝は別途申請していたABWR更新申請を取下げ(2016年6月3日)。

#### 海外資本参入に対する原子力産業界（NEI）の主張

- ・ 新設の動きが停滞する中、外国資本は資金調達上で重要であり、役割が期待される側面あり
- ・ AEAの条項は安全保障上の懸念に根差しており、国家セキュリティに反する出資でなければ自動的に禁止すべきではない

一連の動きは、原子力セキュリティとしての国家的基軸はあるものの振れ幅があり、米国主義の現出も垣間見れる。

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (2) 海外資本・ベンダー参入への障壁(海外原子炉メーカーのDC参入障壁)

##### アレバ(EPR)審査中断と三菱重工業(USAPWR) 審査スローダウン

###### -DC審査の大幅な遅れ

- ・耐震問題 (USAPWR、AP1000で関心)
- ・I&Cの安全系/非安全系の分離 (EPRで関心)、ヒューマンファクター
- ・航空機衝突 (AP1000で関心)
- ・審査官よりの根拠のない／答えの出ない質問の繰り返し
- ・ある炉型での懸念が他炉型審査に飛び火、新たな要求の発生

###### -ACRS(原子炉安全諮問委員会)での議論の迷走、委員従事時間の制約による諮問工程の遅れ

###### -米国炉型 (AP1000, ESBWR)への審査の優遇と推察

- ・審査リソースの優先的配分:米国主義の台頭が見られる

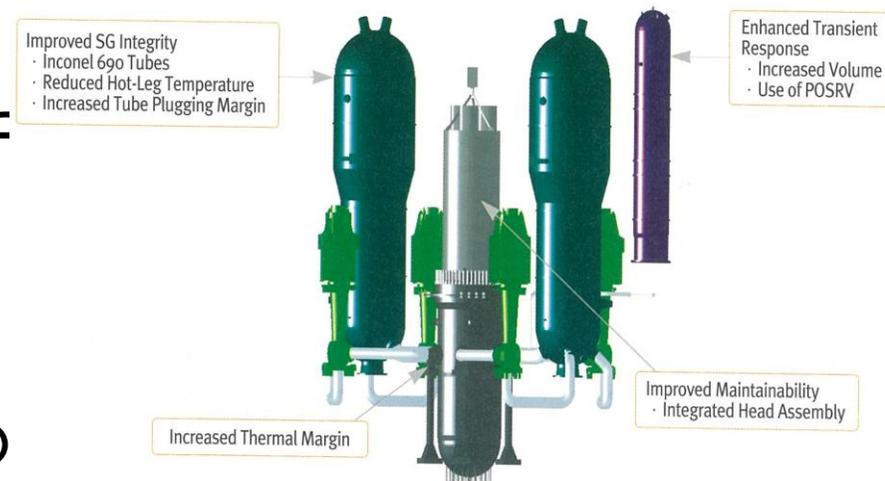
アレバは、審査を中断(2015年3月27日)、三菱重工業は中断ではなく審査のスローダウンを申請(2013年11月)、審査は継続されている。NRCから、いつでも審査規模拡大が可能なように、また、リソースを集めたNRCとしては議会への説明上も小規模でもプロジェクトを維持しての審査継続の要望があったもの。

### 3. 米国での新設事業の障壁と課題

#### (2) 海外資本・ベンダー参入への障壁(海外原子炉メーカーのDC参入障壁)

##### 韓国標準炉(APR1400)の認可取得

- ・韓国が積年の悲願として申請(2014年12月23日)
- ・韓国電力公社 (KEPCO)と韓国水力原子力 (KHNP)が共同の国家プロジェクト
- ・DC申請は、当該炉型建設の米国電力の存在が必須条件ではないが、NRCは電力不在を理由に受理を先延ばし
- ・今回の申請受理は、政治的思惑が大きいと推察。
  - EPR審査中断やUSAPWR審査スローダウンに伴うNRCリソース余剰への対応(議会承認により集めたリソースであるため)
  - 米韓原子力協定更新に関連する政治的駆引き
- ・APR1400はCE社のシステム80+の概念を継承(ループ当たり蒸気発生器1基に対し2基のポンプ)  
韓国はシステム80+の開発に参画しており、DC認許済みのシステム80+の部分変更であるとの許認可戦略。



KEPCO/KHNPのAPR1400パンフレット

2019年4月30日に認許が取得された。  
正式発効は官報掲載後120日間のコメント期間終了後。

## 4. 米国での規制・許認可からの教訓

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（NRCの立ち位置）

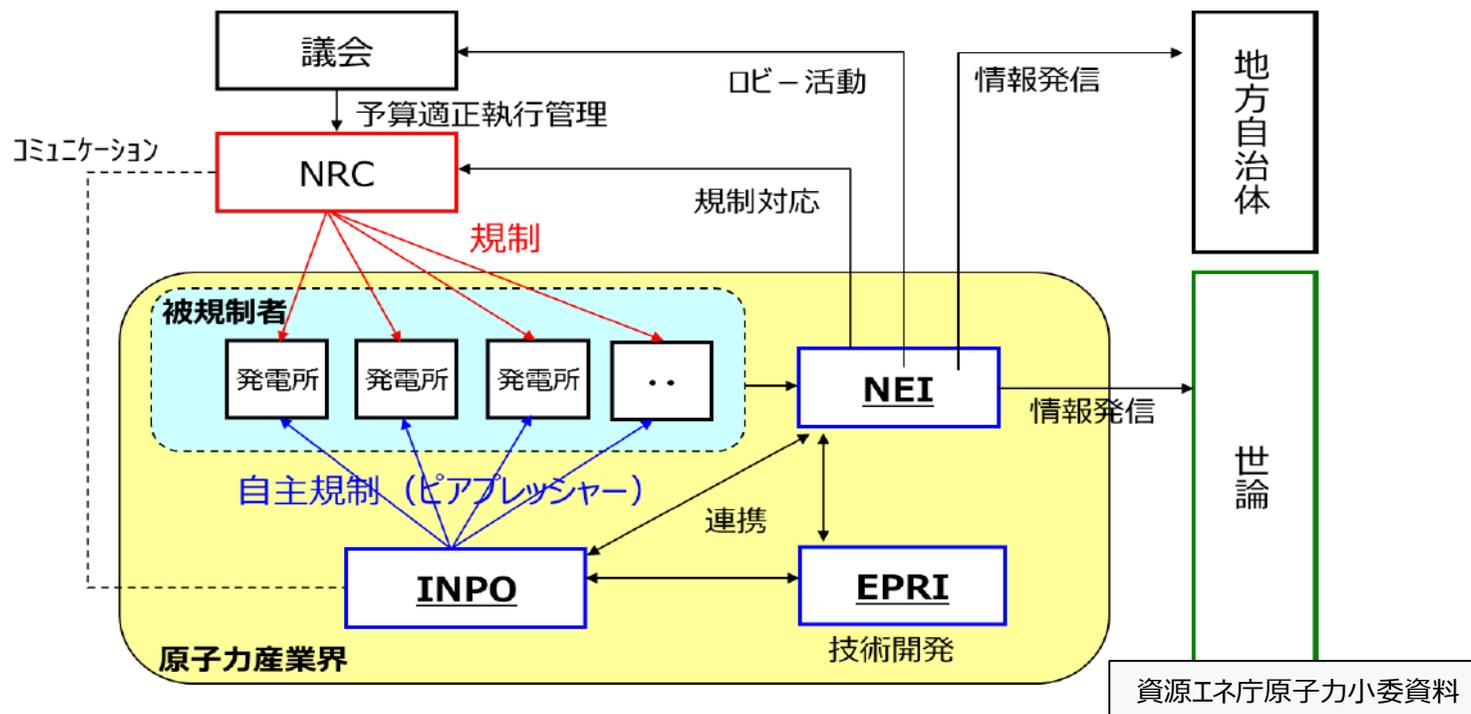
- NRCはどの省庁にも属さない連邦政府の独立機関であり、委員は大統領より任命される。
- NRC運営については、国会立法府が聴聞、技術的側面については、第三者の技術諮問委員会（ACRS）に諮問、法律的側面については原子力安全許認可ボード（ASLB）に諮問。
- NRCは運営にあたり、徹底した公開性・透明性を維持。
- コミッショナーと審査実務スタッフは役割を明確に分担。  
コミッショナーを支える専門スタッフ（法律と技術）の配置。
- 規制に際しては、“コスト・ベネフィットのバランス”による判断が基本。  
即ち、規制による安全性向上とコスト負担増が、国民にとって有効かを判断ポイントとする国民第一の姿勢。決定論的安全基準をベースとしつつ、リスク・インフォームド手法による残余のリスクの定量評価と低減を指向。

## 4. 米国での規制・許認可からの教訓

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（NRCの立ち位置）

#### 米国における原子力安全の関係機関

- 米国では1979年3月のスリーマイル島（TMI）原発事故後、**原子力安全に係る複数の組織**が設立。
- 米国原子力規制委員会（NRC）が法的な規制を行う一方、①**原子力エネルギー協会（NEI）**による規制機関との折衝・対外的な情報発信、②**米国原子力発電運転協会（INPO）**による自主規制、③**米国電力研究所（EPRI）**による技術開発、という産業界における役割分担の下で、互いにコミュニケーションをとりながら、**産業界全体で安全性向上の取組を推進**。

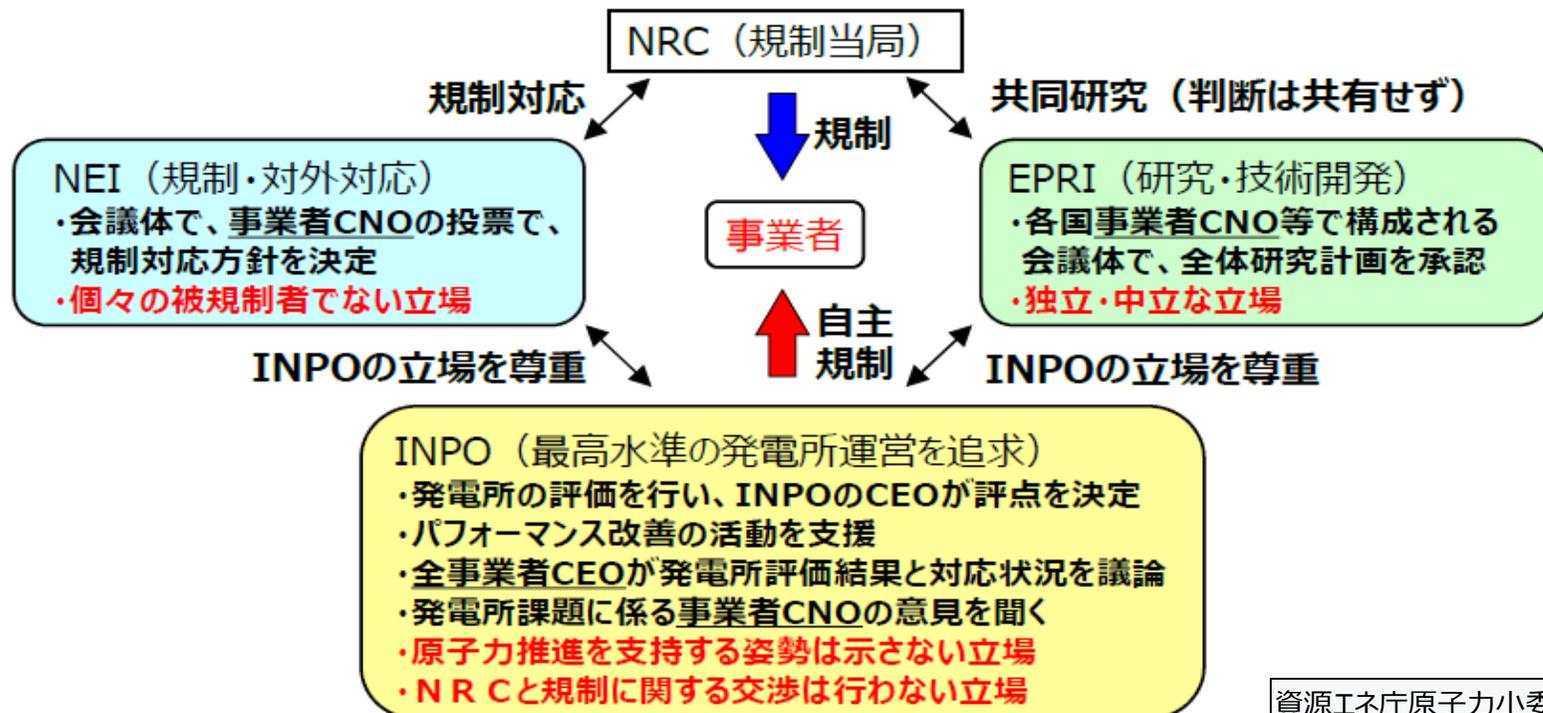


## 4. 米国での規制・許認可からの教訓

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（NRCの立ち位置）

#### 米国3関係機関における役割分担と相互連携

- 3者がそれぞれ運営する会議体に相互に参加し、**共通認識を醸成**。
- 3者が互いに連携を図り、**原子力産業界としての統一見解（One Voice）**を発信する体制を確立。
- 福島事故後には、3者が共同で「The Way Forward」プロジェクトを立ち上げ、**米国原子力産業界として中・長期的に必要な対策**を検討。



資源エネルギー庁原子力小委資料

## 4. 米国での規制・許認可からの教訓

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（福島第一事故対応）

#### ●福島第一原子力電所事故後のNRC対応

米国では事故後、NRCは運転中のプラントを停止させず  
オステンドルフ・コミッショナーの発言：

- ・TMI事故及び9.11テロ以降、着実に対策を実施してきた
- ・福島第一事故時も、先ずINPOがサイト訪問を実施、対策を自主的に講じてきた(NRCとINPOの相互依存関係)
- ・NRCの規制上の対応は、INPOの活動の後追いに過ぎない
- ・今後も安全向上策を継続的に施すことで良い。満点はない。

#### ●事故後、INPO, NEI, EPRIは即座に分担を決め活動開始

#### ●INPOのエリス・プレジデント&CEOの発言：

INPOはPAのために活動したことは一度もない

INPOはPAを意識して発言したことも一度もない

INPOは発電プラントの“Operational Exelence”の為のみに活動

#### ●NEIは、NRC・DOE・DOS等の政府、議会とのカウンターパート

NRCの新規制制定やDOEの予算策定、DOSやホワイトハウスとの核不拡散  
や輸出規制に対等に対応。福島第一事故ではFLEX対応を主導。

## 4. 米国での規制・許認可からの教訓

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉の活用）

- 運転期間延長プログラムの推進（80年間運転へ）
  - DOEは“LWR Sustainability Program Plan”を発行(2015年4月)

#### ・NRCは80年運転への認可対応に前向き

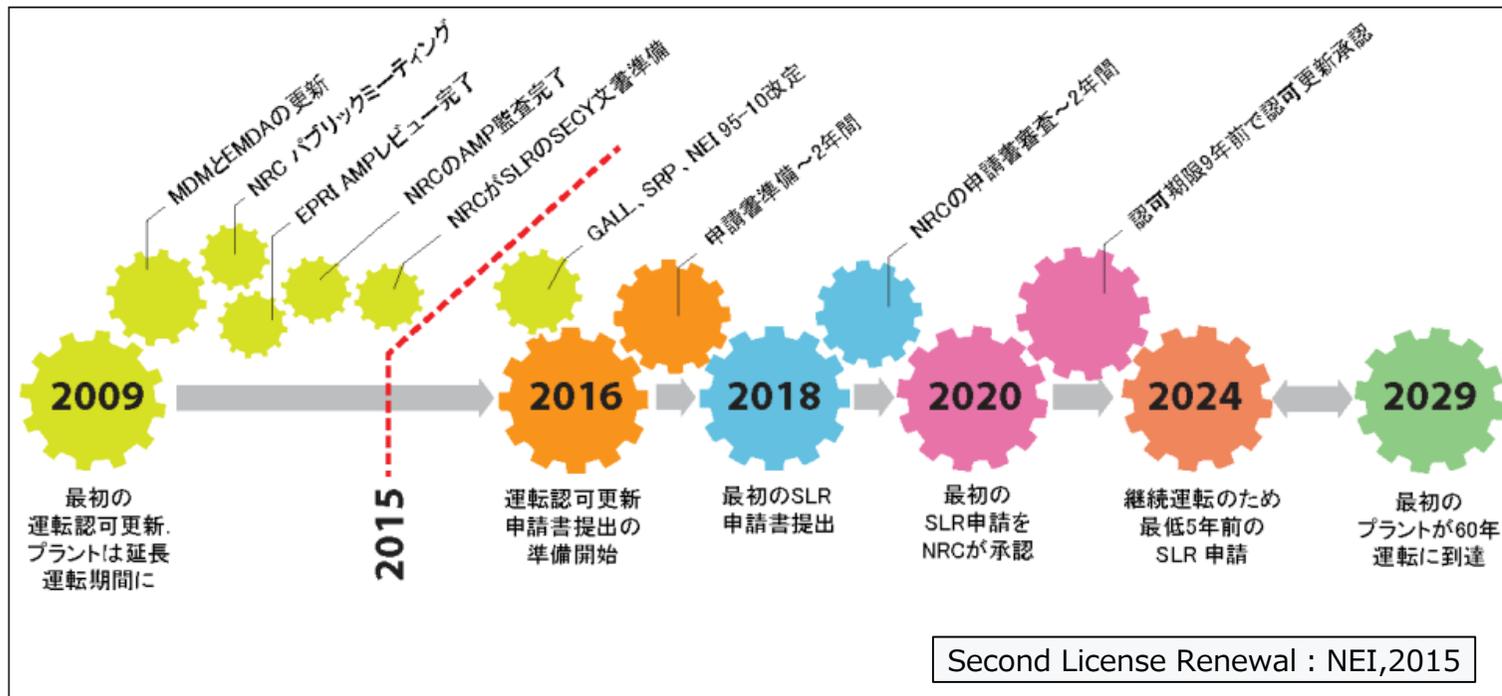
- ・現行ルールで対応可能と表明(2015年)
- ・80年運転認可更新(SLP)へのガイダンス発行(2017年7月11日)
- ・同ガイダンスは、申請者のための経年劣化共通教訓報告書(GALL-SLR)と、NRC審査スタッフのための標準審査計画書(SRP-SLR)から構成

#### ・電力業界も相乗り

- ・NEIは“Second License Renewal Roadmap”(2015年5月発行)
- ・ドミニオンはサリー1, 2号機(バージニア州)の2度目の20年間の運転延長申請の2019年提出をNRCに通知(2015年11月6日)。配電網整備の必要なガス火力新設より割安。実機では初申請。認可されると有効期限は各々2052、2053年。加えて、ノースアナ1,2号機(バージニア州)の申請意向を通知(2017年11月13日)。有効期限は各々2058年、2060年。

## 4. 米国での規制・許認可からの教訓

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉の活用）



- ・フロリダパワー&ライト社は、ターキーポイント3,4号基の2度目の延長を申請（2018年1月31日）。申請第1弾。有効期限は2052年、2053年。
- ・エクセロンは、ピーチボトム（2基）の2度目の運転延長を申請（2018年7月10日）申請第2弾。有効期限は各々2058年、2060年。
- ・ドミニオンはサリー1,2号機の2度目の延長を申請(2018年10月16日)。申請第3弾。

## 4. 米国での規制・許認可からの教訓

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉の活用）

- 原子力価値向上のプログラムの立ち上げ

NEI, INPO, EPRIは、効率性・経済性向上を狙ったプログラム（Delivering the Nuclear Promise）を立ち上げ(2015年12月)

- ・ 原子力の安全性維持、効率性向上、価値認識の拡大が柱。

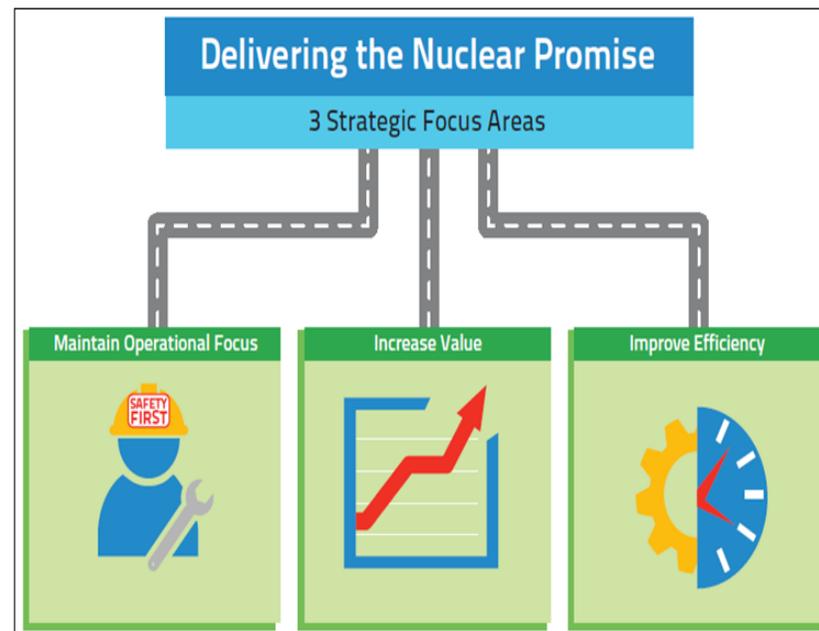
効率性向上については、2016年度中に取り組むべきテーマとして37項目を特定。

- ・ NEIは、以下につき公表

- 訓練に関する効率化策(2016.6.3)

- 業務管理や予防保全の効率化策(2016.7.13)

- ここ1年間の成果として業界で \$ 6億以上のコスト削減達成(2016.12.14)



Delivering the Nuclear Promise, NEI

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉から先進型炉へ）

#### ● 基本的な枠組み

- ・ 米国としての原子力技術の主導・維持を主眼に、原子力関連の研究開発へのインセンティブを付与(開発プログラム立ち上げ、予算付け) (DOE)
- ・ 先進型炉市場でのビジネスを睨んで、関連技術の開発の中で技術伝承と Young Workforceを育成 (研究機関、大学、産業界)
- ・ 産業界を主体に、大学・研究所との連携、規制サイドとの連携、国際協調を牽引(産業界、特にNEI)
- ・ 規制サイドの積極的支援 (新技術・事業への規制の先取り、規制プロセスの改革 (NRC Transformation) )
- ・ ベンチャー企業、軍経験者の活用

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉から先進型炉へ）

#### ● DOEの“科学技術イノベーション”部門の原子力増大目論見

- ・ICAPP－2016(原子力発電所の進展に関する国際会議；2016.4.17～20,サンフランシスコ)にて副長官補佐が講演
- ・COP21の二酸化炭素削減目標の要請に応える意欲的目論見として、原子力産業界の研究開発プランを後押しするための数値の由。
- ・原子力プラントを80年ライフに延長しても、一方で廃炉が増大し、2055年には原子力発電量は現状の約半分になると予測。
- ・二酸化炭素削減目標達成のためには原子力の増強が必要であり、現状の全原子力発電所容量の1.5倍の容量の増強を、Gen3+プラント、小型炉、Gen4プラントで賄い、2055年には全体として現状の2倍にする目論見。

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

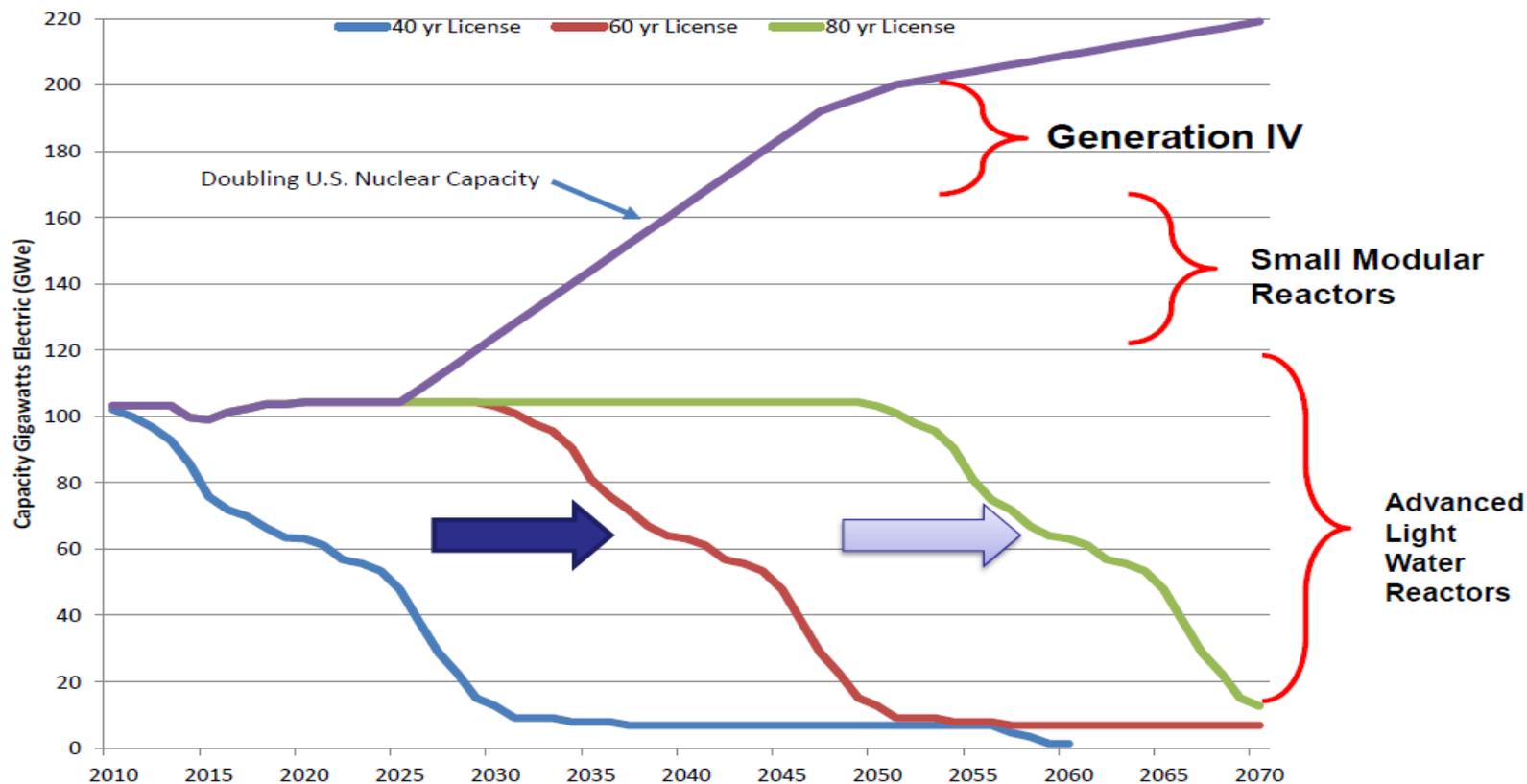
### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉から先進型炉へ）



U.S. DEPARTMENT OF  
**ENERGY**

Nuclear Energy

## Nuclear Capacity Growth Scenario to Achieve Long Term Climate Goals



ANS Winter Meeting(2016),ICEF(2017) : DOE

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉から先進型炉へ）

#### ●原子力の技術革新加速のゲートウェイ(GAIN)の立上げ (Gateway for Accelerated Innovation in Nuclear)

DOEは“原子力の技術革新加速のゲートウェイ”を立ち上げ、革新的な原子炉設計加速に向けての技術・規制・資金援助を表明(2015.11)。併せて、GAINへの活用のため、既存原子力インフラに関わる情報として原子力インフラ・データベース(NEID)の公表を表明。

DOEはGAINを通じて、選定された中小企業8社(第1弾)に最高\$200万を提供と発表。

Ceramic Tubular Products 社(燃料被覆材)、Create社(金属燃料)、Transatomic Power Corporation社(溶融塩炉)等で、大学や国立研究所施設を利用(2016.6.13)。

DOEは同プログラムの支援対象に第2弾として14社を選定、総額約\$420万相当を提供と発表(2017.6.26)。約半分は溶融塩炉や鉛ビスマス小型モジュール炉等の非軽水炉。

一体型溶融塩炉を開発するTerrestrial Energy 社は2回連続で選定。2017年1月にNRCに許認可申請計画を通知。エネジーノースウェスト社とアイダホ研究所への設置・建設・運転に係わる覚書を締結(2018年3月28日)

DOEは5社を選定し資金提供を公表(2018年4月27日)。  
新型原子炉概念開発プロジェクトと合わせて\$6000万。

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉から先進型炉へ）

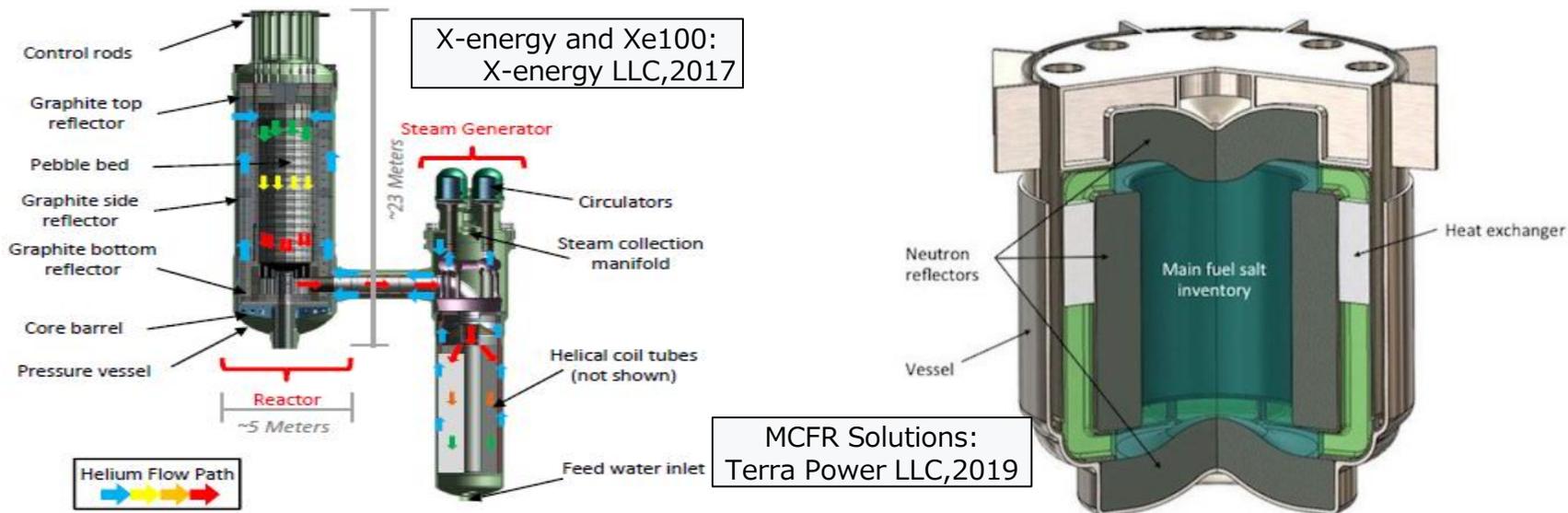
- **新型原子炉概念（先進原子力技術）開発プロジェクトの始動**  
DOEの2016年度予算として新たに成立した開発プロジェクト

- ・2035年までに実証可能な開発プロジェクトを促進するための資金提供公募を発表(2015年7月31日)
- ・運転性能や安全・セキュリティー、経済性、核不拡散抵抗性を大幅に増強する可能性のある原子炉概念
- ・2件を採用予定（政府支援費用:最大\$4000万/件(複数年)  
2015年度:DOE : \$360万/年  
Federally Funded Research and Development Centers (連邦出資研究開発センター):\$240万  
提案者分担金\$150万

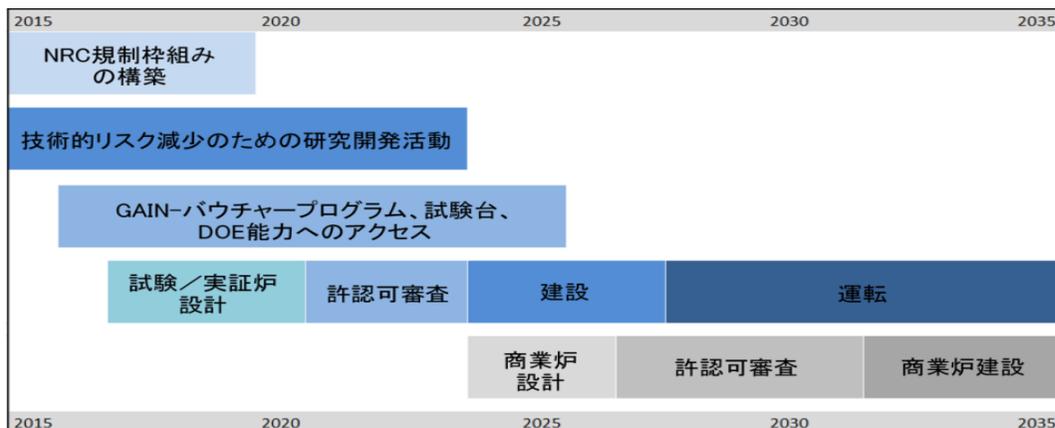
- ・DOEは下記2件を選定（2016年1月）
  - ・ペブルベッド型高温ガス冷却炉 Xe-100  
X-energy, BWX Technology, Oregon州立大  
Idaho研究所、Oak Ridge研究所
  - ・溶融塩高速炉（MCFR）  
Southern Company, Terra Power, Oak Ridge研究所、EPRI

# 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

## (1) 原子力界の相互補完の枠組み (在来炉から先進型炉へ)



・DOEは本プロジェクトのビジョン・戦略文書(ドラフト)を公表 (2016年5月27日)



DOE, Vision and Strategy for the Development and Deployment of Advanced Reactors (Unpublished Draft), 27 May 2016

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (1) 原子力界の相互補完の枠組み（在来炉から先進型炉へ）

X-energy とCentral Energy 社

- ・ X-energy社は、自社炉を含む世界の高温ガス炉方式の先進炉への供給を模索すべく、燃料製造における協力覚書を締結(2017年9月6日)。更に、燃料製造施設の設計業務委託を契約(2018年3月28日)。

X-energy, ヨルダン原子力委とXe-100評価に係る覚書締結(2017年11月29日)

DOEペリー長官は開発支援の資金提供公募を発表（2017年12月7日）

- ・2018会計年度におけるDOE資金提供総額は\$3000万以上。

公募は、クリーンかつ電力システムのレジリエンスに寄与する電源への恩恵としてのステップの一環。四半期ごとに募集・選考を5年間実施予定で増額示唆。

DOEは8プロジェクト選定、資金提供を公表、GAIN含め\$6000万(2018年4月27日)。更に初年度2回目の提供先9プロジェクトを選定、総額\$2000万(2018年7月10日)。

DOEに対して先進的な原子炉の開発促進を求める原子カイノベーション能力法が成立(2018年9月)。

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り(廃炉)

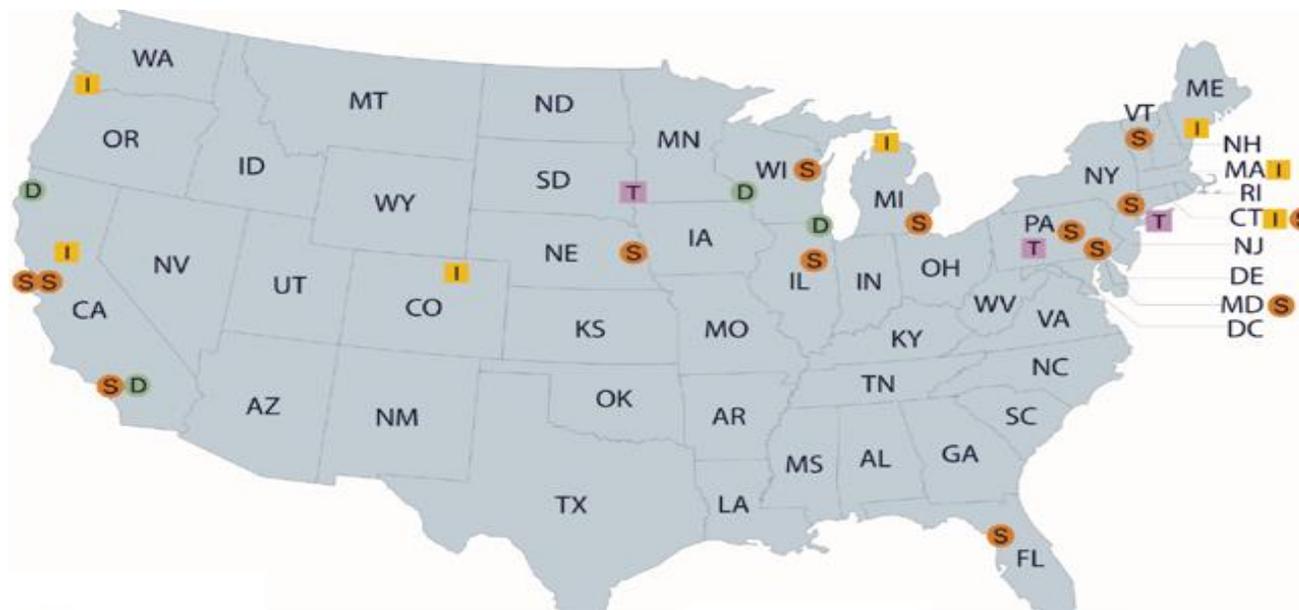
- ・ T M I 事故以降30年間の新規建設不在を経て、運転プラントは40年ライフを迎えるものが続出。
- ・ 相次いで60年ライフへの認許を取得したものの、一方でシェールガス出現によるガス価格低下により、原子力の相対的経済優位性が損なわれ、2013年以降早期廃止措置サイトが増加
- ・ 更に、非規制電力事業州での電力市場自由化に於ける再生エネルギーへの州の財政補助により、発電するほど赤字となる原子力発電所が現出。

・ 経済性の悪化したプラントの早期閉鎖を加速。2013年以降の早期閉鎖決定プラント数は14基（すでに閉鎖は6基、今後閉鎖が8基）。今後も廃止措置サイトは増加の見込み。

・ 廃止措置には、即時廃止(DECON)と安全貯蔵(SAFETOL)の二方式がある。  
また、DOEによる使用済燃料引取りが実現してなく、独立使用済燃料貯蔵施設 (ISFSI) が残されているサイトも多い。

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り(廃炉)



S 安全貯蔵(14)      図：廃止措置済または実施中のサイトの数とステータス  
D 廃止措置中(4)

廃止措置が完了したサイト

I 独立使用済燃料貯蔵施設 (ISFSI) のみが残されているサイト(7)

T 廃止措置が完了し、NRCの許認可が終了したサイト(3)

(出典) IAEA PRIS, NRC, Backgrounder on Decommissioning Nuclear Power Plants, <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/decommissioning.html> (2019年3月11日閲覧)

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り(廃炉)

- ・現行規制では、運転中から廃止措置へと移行したプラントは規制要件の免除等の形でケースバイケースの審査を実施
- ・効率化を主眼とした規制制度の刷新が開始された

**2014年12月**：NRC委員会は、廃止措置に関する統合的な規則策定をスタッフに指示。規則制定部局が担当。

**2015年11月**：NRCは、廃止措置に関する規則策定の事前告示。

**2016年10月**：NRCスタッフは、Decommissioning Lessons Learned Report (ML16085A029) を発行

**2017年2月**：NRCスタッフは、規制基盤案をNRC委員会に提出

**2017年11月27日** NRCは規則改定に関する規制基盤を発行

**2018年5月**：NRCは10CFRの関連部分の改定案を公表、パブリックコメント募集を開始

**2020年**：改定された連邦規則発効予定

- ・新制度では、従来のような免除によるものではなく、廃止措置段階のプラントとしての規制要件を定める方向。主要点は下記。
  - 廃止措置途上での緊急時対応計画の策定基準
  - 廃止措置中の核物質防護プログラム（炉心損傷防止要件免除等）

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り(廃炉)

- サイバーセキュリティ要件の免除（使用済燃料の放射能減衰が一定条件に達した以降）
- 供用されなくなった構造物、系統及び機器に関する記録の保管義務の免除等

- ・NRCは、廃止措置はグローバルな課題であるとの認識から、国際協調を指向、台湾当局とは廃止措置審査戦略の共同研究を実施中。
- ・廃止措置は発電事業者が自ら実施するケース、廃止措置専門のエンジニアリング会社（エナジー・ソリューションズ社等）に委託、又は共同で実施する事例が一般的。
- ・米国では、廃止対象プラントに対するNRCの廃止措置認可の売却が認められており、また、電力事業者に廃止措置の資金確保が法律的に要求されていることから、発電事業者から当該プラントを廃止措置専門会社が買い取る新しい廃炉ビジネス・スキームも現出している（ホルテック社）。  
発電事業者にとっては、本業の発電事業に集中できるメリットもあり。

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り(小型炉)

- TMI事故以降30年間の新規建設不在を経て、パッシブセーフティを旗印にした新規炉AP1000を、新たな審査制度であるDC, COLをベースに官民挙げて推進するも、審査に長期化と建設コストの大幅アップにより実現したのはボーグル3,4号機の2プラントのみというのが現状。
- そもそもの狙いは何か
  - 大型プラントの大規模な建設費のリスクの回避  
(電力会社への新設インセンティブ付与)
  - 開発研究予算の確保(国立研究所、産業界)と原子炉メーカーの技術力・リソース維持
  - 原子炉機器の米国内作化(内作可能な小型原子炉機器の採用): 米国主義
- 候補地
  - EPZ(非居住境界)を小さくできることにより候補地の制約を緩和
  - 石炭炉代替(敷地境界が非居住境界)の謠い文句
  - 国立研究施設や軍の電源としても適切な規模

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り (小型炉)

- 2018年6月現在、米国ではSMR関連の4件の許認可関連対応が進捗ないしは計画されている
- 2件は申請書を提出済み

NuScale DC (設計型式承認) : NuScale Power社

2016.12 申請

2018.4 第一段階レビュー完了

2020.9 認証予定

TVA ESP (早期サイト許可) : クリンチリバーサイト

(オークリッジ国立研究所が給電主象)

4炉型が対象

(NuScale, mPower, SMR-160,  
Westinghouse SMR)

2016.5 申請

2019.6 最終安全評価報告書 (FSER) 発行

2020 ESP発給、COL申請 (予)

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り (小型炉)

#### ● 2件は計画段階

Terrestrial Energy 溶融塩炉 DC : Terrestrial Energy 社  
2019後半 DC申請 (予定)

UAMPS COL : アイダホ国立研究所サイト  
UAMPS(ユタ公営電力システムズ) とNuScale社  
炉型はNuScale  
2020.6 申請 (予定)

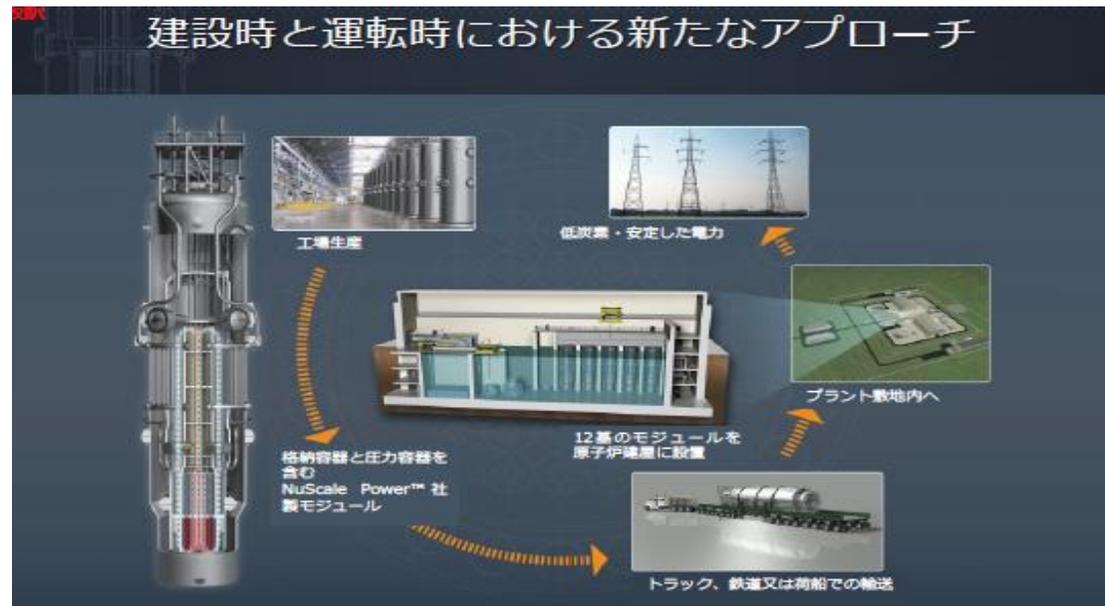
- NRCは、産業界のニーズに応え、早急に小型炉の審査に入るため、既存炉に対する規制要求、及び審査の考え方を踏襲し、従来の軽水炉知見を審査に活用する方針のもと、精力的に審査を進めている。
- 軽水炉の小型炉は、機器を一体化しているが炉心の安全としては従来炉と大差なく、かつ固有の安全性が増していることから、審査はさほど難しくないとの業界の見通し。工場でのモジュール生産が大幅に増えることから、その審査や検査をどう有効、かつ効率的に行うかがポイントとの見方。

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り(小型炉事例：ニュースケール)

- ・NuScale Power社設立：2007年。当初のコンセプトはDOEのMASLWR (Multi-Application Small Light Water Reactor) プロジェクトで、オレゴン州立大、アイダホ研究所ほかで2000年に開発。排他的権利を獲得。
- ・Fluor社が出資：2011年
- ・DOEの資金調達公募において\$2.26億の資金獲得：2013年

- ・1モジュール50MWe、  
最大12モジュール  
(合計600MWe) を  
段階的に追加可能
- ・格納容器内に、蒸気発生器  
内蔵の原子炉容器収容の  
一体パッケージ設計



## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り（小型炉事例：ニュースケール）

- NuScale社は、“NuScale Power Moduleは複雑なシステムを排除、小型かつ設計のシンプルさを活かし安全性、信頼性向上を達成”と主張。

- 炉心は自然循環冷却
- 安全系設備は電源系に依存してなく、クラス1E電源系は不要、運転員操作不要
- 崩壊熱除去系は、冷却水蒸発後は空気による冷却を実現
- モジュールはプール内に設置し、プールは地下に埋設
- 敷地境界をEPZ(緊急ゾーン) に設定可能

- これまでの審査で、NRCはクラス1E電源が不要であることを承認



エネルギー情勢懇談会  
NuScale社資料

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り（非軽水炉型将来炉）

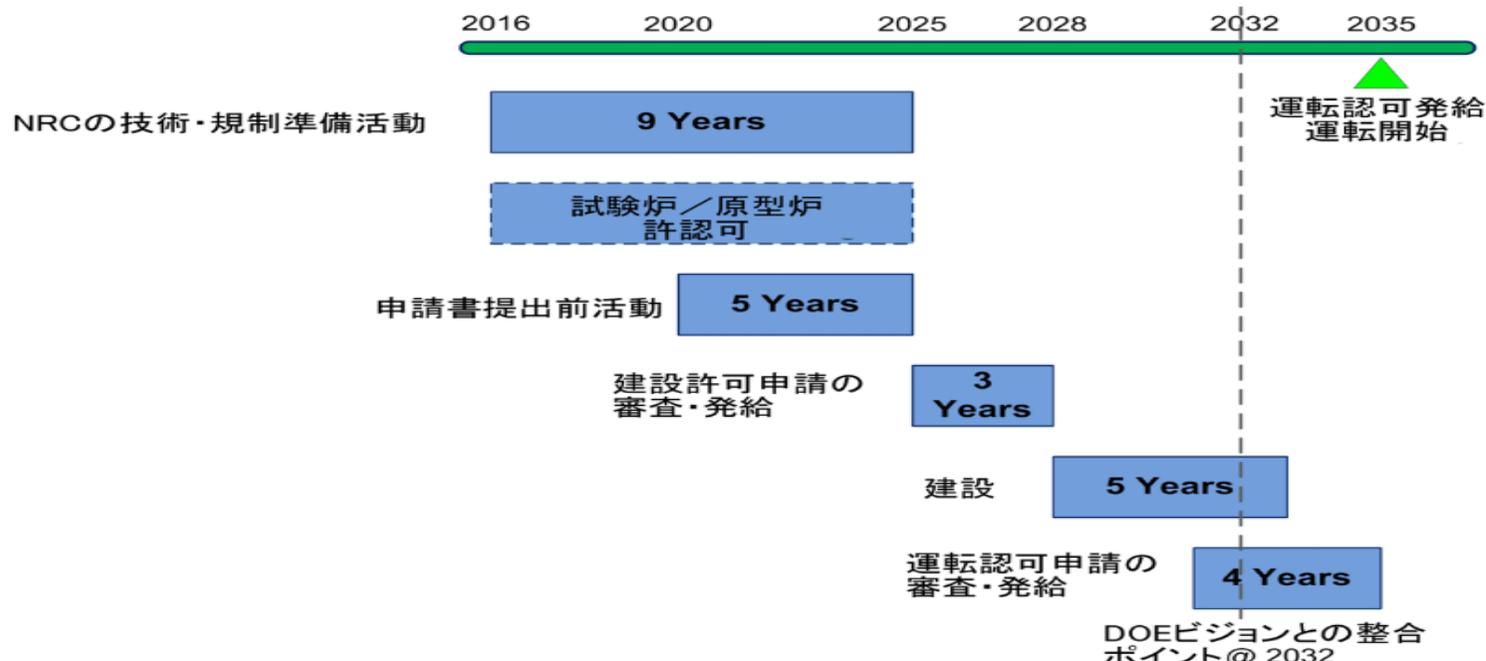
- DOEが資金援助して立ち上げた原子力関連の開発プロジェクトである Gateway（Gateway for accelerated Innovation in Nuclear）や新型原子炉概念（先進原子力技術）開発プロジェクトが始動。
- 連邦議会下院は、先進炉の技術開発支援に関する法案を起案。  
DOEに対しては、産業界による先進炉の研究開発や実証、商業利用を可能にするための施設の開発・維持を要求。NRCに対しては、先進炉の許認可のための新たな規制の枠組み確立に向けた計画を、本法律施工後1年以内に提出するよう要求。（下院可決2017年1月23日）。
- これに伴い、NRCも審査の準備を開始。

従来の規制は現行の軽水炉ベースであり、現状の深層防（10CFR50 Appendix-A）は軽水炉向けであり、先進型炉向けに見直しが必要との認識。軽水炉型以外の炉型審査で現行の規制を用いるには、時間を要する可能性大であり、炉型に応じた規制を準備したいとの意向。変更が必要な例は、外電喪失の扱い、格納容器への要求等。NRC新設炉部局が担当。NEIと連携して推進の方針。

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り（非軽水炉型将来炉）

- 非軽水炉導入のタイムライン  
(10CFR Part50の建設認可・運転認可発給ケース)



NRC, NRC Vision and Strategy-Safely Achieving Effective and Efficient Non-Light Water Reactor (Draft), July 2016

- 米国大統領は、原子カイノベーション及び近代化法に署名（2019年1月14日）  
NRCに対し、先進的な原子炉のイノベーションと商用化に関する、許認可プロセスの  
確立とスタッフの専門性向上を要請。

## 4. 米国での規制・許認可の立ち位置と先取りの動き

### (2) 新規技術・事業に向けた規制の先取り（非軽水炉型将来炉）

- ・NRCはVision & Strategy を公表：2016.7.21  
“Safety Achieving Effective and Efficient Non-LWR Mission Readiness”
- ・NRCはDraft Reg. Guide DG-1330発行：2017.2  
“Guidance for Developing Principle Design Criteria for Non-LWR”
- ・NEIがLicensing Modernization Projectを推進，Technical Reportを発行：  
“Risk-Informed Performance-Based Guidance for Non-LWR Licensing Development” 2018.9.28
- ・NEI主導の産業界パイロットアクティビティ  
PRISM Sodium Fast Reactor レポート：2018.12  
OKLO’s DG-1353 Pilot レポート：2018.9  
High Temperature Gas-Cooled Pebble Bed Reactorレポート:2018.4
- ・NRCがDraft Reg.Guide DG-1353発行：2019.4（for Public Comment）  
“Guidance for a Technology-Inclusive, Risk-Informed, and Performance-Based Methodology to Inform the Licensing Basis and Content of Applications for Licenses, Certifications, and Approvals for Non-LWR”。NEI手法をエンドース。

## 5. 米国での事業体験を踏まえた許認可の在り方

- 推進サイドも規制サイドも、説明すべき相手は国民との認識がすべての基本。  
即ち、安全確保は、規制当局と産業界含めた原子力界全体の責任との認識。
- 説明すべき内容は、規制による安全性向上とコスト増(国民負担)のバランス
- 規制当局は、Good Regulation の努力の継続と、独立性・透明性確保が基本要件。産業界は、自主的安全性向上の努力の継続（安全文化の醸成や Corrective Action Plan等の内部規範活動、ピアレビュー等の業界大での活動）が基本要件。これらが両者の相互信頼構築の前提。
- 規制当局や産業界のみならず、推進省庁や学会・研究機関・大学相互の独立性と連携、並びに各機関の自己責任充足が要。特に、原子力の端境期にあつて、新技術の開発や導入、廃炉等の新たな動きに対し、有効かつ効率的な審査を可能とする規制側・産業界の連携した先取りの取組（規制のTransforming）が重要。
- これらを通して、原子力技術の発展・自給性維持、並びに人材養成が可能となる。
- 標準型式申請方式は一定程度の効率的審査は見込めるものの、実建設工事での設計・検証の完成度の進捗と適合しておらず、審査プロセスの見直しが望まれる。
- 許認可取得とEPC契約の相関は、事業者のリスクマネージの大きな因子であり、プラント新設への過度な負担を軽減しうる審査方式の検討が望まれる。



株式会社三菱総合研究所