

日本原子力学会 2013年秋の大会 八戸工業大学 平成25年9月3日～5日



新型炉部会セッション(一般公開)

GIF第4世代炉国際フォーラムの現状と今後について

「SIAP ー産業界との対話ー」

(SIAP: Senior Industry Advisory Panel)

岡田 敬三

 三菱FBRシステムズ株式会社

# 目 次

1. SIAPの役割
2. SIAPの構成
3. 主要な検討事項と成果(2010年 プレトリア)
4. 主要な検討事項と成果(2011年 ルツェルン)
5. 主要な検討事項と成果(2012年 サンディエゴ)
6. SIAPにおける今後の検討事項(PG要求)  
(PG:Policy Group)

## SIAPの役割

SIAP Senior Industry Advisory Panel

SIAPの設置 2005年

SIAPの役割 GIFのPGに原子力エネルギーシステムの発展  
に関して産業界の観点からアドバイスを与える

- 新型原子力エネルギーシステムの技術的发展、実証、展開及び商業化に関連する問題点
- PG指定の課題に対し、将来の核燃料サイクルや安全基準及び規制に関する国際的な枠組みについての勧告
- 2006年より、SIAPは6つのリファレンス炉型のうち、4つ(SFR、VHTR、GFR、SCWR)について検討を行い、リスク、安全性及び経済性などの主要な課題を提示

## SIAPの構成

- 設立当初 各国 2名
  - 2011年 各国 3名に増加  
電力以外への適用も(熱利用等)含めるため
  - GIF参加国の電力、原子力研究機関、メーカー等、30名以内
  - メンバーの交代、追加はPGの承認が必要
  - 議長(英国)、カナダ2名、中国3名、ユーラトム2名、仏3名、  
日本2名、韓国1名、南アフリカ1名、スイス1名、米3名
- 合計19名

## 主要な検討事項と成果(1/2)(2010年 プレトリア)

### SFR(Sodium Fast Reactor)の開発についての指摘

- SFRへの市場の認識を維持することと、過去の経験以上に優れた革新が必要
- 市場のニーズと意図を確認するためユーザー要求仕様書が重要  
安全性、サイズ／出力、運転、検査／保守、人材、許認可、IAEA／INPROとの協働等に焦点  
(INPRO:International Project on Innovative Nuclear Reactor and Fuel Cycle)
- 安全目標の調和を進めることを推奨  
(矛盾は実用化の困難を招き、社会受容性に不利益となる)

## 主要な検討事項と成果(2/2)(2010年 プレトリア)

### SMR(Small Modular Reactor)について

- 重要な課題は、競争力のある経済性の達成、重要な市場の存在、より多くの小型炉のリスクの影響
- ユーザー要求仕様と適切な許認可の枠組みが必要
- 新型SMRの開発は、SMR固有の課題、要件及びスケジュールを適切に考慮することで、GIFの枠組み内で実行可能

## 主要な検討事項と成果(1/2)(2011年 ルツェルン)

### SFRの安全性に関するコメント

- オーナーや運転者にとって、競合性と運転の容易さ及び信頼性が重要
- 設計者は、受動的機能の起こり得る故障を想定することが必要、能動的システムと受動的システムの組合せを適切かつ確実にすることが必要(多様性)
- 外部ハザードに関しては、福島事故後においては、現状の設計条件より広範囲かつ大きな条件を考慮することが必要。
- 設計を超える事象への対応の柔軟性と多様性
- 2011年11月のSDC(Safety Design Criteria)に関する会合(仏)にメンバーの1人を派遣

## 主要な検討事項と成果(2/2)(2011年 ルツェルン)

### VHTR(Very High Temperature Reactor)についての指摘

○VHTRの電力以外への適用(商業化)の課題は、十分に理解

○原子力の電力以外への適用は、産業界の必要性もしくは期待に沿った異なったビジネスモデルとアプローチが必要。

- ・熱の配給に関する保証された固定価格

- ・原子力運転を要望しないエンドユーザーへの適切なアプローチ

○商業化段階に向けて技術を進める必要があるが、初号機の技術実証は困難である。

リスクと資金不足の受け入れが難しいため



## 主要な検討事項と成果(1/2)(2012年 サンディエゴ)

SFRの展開について:2010年の指摘事項を再確認

- 市場認識の維持
- 革新技術
- ユーザー要求仕様書
- 安全に関する国際的規制機関との協調
- 品質確保等

SDC: SIAPコメントへの対応を確認

- 敷地外緊急時対応必要性の排除を目標
- 受動的な安全機能と能動的な安全機能を適切に組み合わせ最適な安全性を追求

## 主要な検討事項と成果(2/2)(2012年 サンディエゴ)

○設計拡張状態(DEC)に対し、炉心損傷防止(カテゴリ1)と格納機能確保(カテゴリ2)を備えることを要求

(ATWS(Anticipated Transient without Scram)に対し受動的機能の失敗により炉心損傷に至った場合影響の緩和(カテゴリ2)を考慮することを要求)

○東電福一事故の教訓の反映

- ・大規模外的ハザードによるシビアアクシデントの防止対策強化(電源、冷却機能、最終除熱源を含む熱輸送系統等)
- ・シビアアクシデント対応策強化
- ・安全設備強化(安全系の独立性及び多様性確保)

## SIAPにおける今後の検討事項(PG要求)

- SFR (Sodium Fast Reactor)**  
SI&A作成の経済性や安全基準に対する設計評価結果のレビュー(SI&A: System Integration & Assessment Project)
- VHTR (Very High Temperature Reactor)**  
非電力分野への適用
- SCWR (Supercritical Water Cooled Reactor)**  
ユーザー要求と仕様の提供
- GFR (Gas Fast Reactor)**  
GIFゴールに対する産業界の見通し(核拡散抵抗性、廃棄物管理、変換等)
- LFR (Lead-Cooled Fast Reactor)**  
共通の安全ガイドラインや手法