

日本原子力学会 新型炉部会セッション
GIF 第4 世代炉国際フォーラムの現状と今後について

(5)GIF-INPROインターフェース

2013年9月4日

佐賀山 豊

GIF名誉議長、原子力機構理事長補佐

本日の報告内容

1. INPRO/IAEAの概要
2. GIFとの類似点・相違点、INPRO協力への期待
3. GIF-INPRO連携
 - a. GIF-INPRO連携会合及び各機関会合への相互参加
 - b. 評価手法に関する協力
 - c. SFR安全に関する協力
4. 今後の協力

1. INPRO/IAEAの概要

a. 目的

INPRO: *International Project on Innovative Nuclear Reactors
and Fuel Cycles*

革新的原子炉及び燃料サイクルに関する国際協力プロジェクト

● **2001年**にIAEAの一つのプロジェクトとして設立された。

● **INPROの目的**

➤ 21世紀のエネルギー需要に対し、持続性を持った原子力の貢献を可能とすることを支援する。

➤ **技術保有国**と**ユーザー国**双方の結集により、要求される革新的な原子炉および燃料サイクルを検討する。

1. INPRO/IAEAの概要

b. 加盟国

●INPRO加盟国：38ヶ国と1機関（EC）；日本は2006年4月に正式参加

- 世界GDPの約75%、世界人口の65%にあたる国々がINPROへ参加
- GIF加盟国（12ヶ国＋EC）の内、英国（GIF活動を休止中）以外の国はINPROへ加盟

アルジェリア、アルゼンチン、アルメニア、ベラルーシ、ベルギー、ブラジル、ブルガリア、カナダ、チリ、中国、チェコ、フランス、ドイツ、インド、インドネシア、イタリア、日本、カザフスタン、韓国、モロッコ、オランダ、パキスタン、ロシア、スロバキア、南アフリカ、スペイン、スイス、トルコ、ウクライナ、米国、ポーランド、ヨルダン、エジプト、イスラエル、ベトナム、マレーシア、ルーマニア、ケニア、欧州委員会（EC）

<赤字はGIF参加国>



1. INPRO/IAEAの概要

c. 活動内容(1/2)

プロジェクト 1: 各国の長期のエネルギー戦略構築と、INPRO評価手法を用いた原子力システムの評価(NESA*)

**Nuclear Energy System Assessment*

- INPRO評価手法の開発

安全性、経済性、環境、インフラ、核拡散抵抗性、核物質防護、廃棄物管理の評価マニュアルを整備・改良

- 各加盟国が実施するNESAの支援

プロジェクト 2: グローバル・エネルギーシナリオ

- 21世紀に持続可能性のある原子力システムを実現できるように、地球規模や地域レベルのエネルギーシナリオを開発

1. INPRO/IAEAの概要

c. 活動内容(2/2)

プロジェクト 3: 原子力技術の技術的・制度的革新

- 技術的テーマ: SMR、等
- 制度的テーマ: 小さな電力網への原子力投入、等

プロジェクト 4: 政策と対話

- INPRO運営委員会(実施計画審議)・
INPRO 対話フォーラムの開催
- 他イニシアティブとの連携
(GIF, IFNEC, SNETP*¹, ISTC*²等)
*1: EUによる欧州持続的原子力技術プラットフォーム、
*2: ISTC: 国際科学技術センター
- コミュニケーションとアウトリーチ活動

下写真:
INPRO運営委員会



2. GIFとの類似点・相違点、INPRO協力への期待

- GIFとの類似点・・・GIFもINPROも共に**次世代原子カシシステムのR&D**に関する多国間協力枠組みであり、将来的なエネルギー需要増大に対処すべく原子カシシステム開発を進めるために議論・情報交換を進めている。
- GIFとの相違点・・・GIFは**原子力技術保有国**のみで、技術的テーマに関する協力が中心。一方、INPROは**将来のユーザ国**も含み、次世代原子カシシステム導入に向けた政策立案・インフラ整備等、制度面に関する協力・支援を主に実施。

2. GIFとの類似点・相違点、INPRO協力への期待

- INPRO協力への期待・・・GIF-INPROの連携活動を通して、高速炉サイクルの開発を積極的に進めているインド(GIFに未加盟)等との評価手法や安全設計クワイテリア(SDC)に関する情報交換・協力等が可能に。

3. GIF-INPRO連携

a. GIF-INPRO連携会合及び各機関会合への相互参加

両機関の**連携会合**を毎年3月頃にIAEA本部にて開催すると共に、各機関の運営に関する会合である「GIF政策Gr会合」(年2回)及び「INPRO運営委員会」(年1~2回)に**オブザーバ参加**している。

GIF-INPRO連携会合の開催実績

第7回	2013年2月28日~3月1日	(於:IAEA本部)
第6回	2012年3月6日~7日	(同上)
第5回	2011年3月3日~4日	(同上)
第4回	2010年3月1日~3日	(同上)
第3回	2008年12月	(同上)
第2回	2005年9月	(同上)
第1回	2003年12月	(於:仏国パリ)



今年の連携会合の様(左から)
パク部長・ビチコフIAEA事務次長
報告者・ケリーGIF議長

3. GIF-INPRO連携

b. 評価手法に関する協力

- これまでの両機関の主な協力分野は、経済性、安全性、核拡散抵抗性に関する**評価手法**の開発。
- 両機関における評価手法検討作業に相互参加。
- GIF-INPRO連携会合において、具体的協力方策やその進捗具合を確認しつつ進めている。

3. GIF-INPRO連携

c. SFR安全に関する協力 (1)ワークショップ

- SFR安全性に関するワークショップをこれまで3回共催。IAEAの安全担当部局からも参加。
- 第3回では安全設計クライテリア (SDC) の GIF案について意見交換。

SFR安全に関するGIF-INPRO/IAEA ワークショップの開催実績

- 第3回・・・Workshop on Safety Design Criteria for SFR,
2013年2月26～27日、於IAEA本部
- 第2回・・・Workshop on Safety Aspects of SFR,
2011年11月30日～12月1日、於IAEA本部
- 第1回・・・Workshop on Operational and Safety
Aspects of SFR,
2010年6月23～25日、於IAEA本部



第3回ワークショップ

3. GIF-INPRO連携 c. SFR安全に関する協力

(2) 安全設計クライテリア (SDC)

【安全階層におけるSDCの位置づけ】

安全階層

安全原則

← 原子炉施設に対する基本的な安全原則を記述



GIF安全原則
・第4世代炉共通の安全原則

安全設計クライテリア [GIF-SDC]

← 原子炉設計での基本的・原理的な要件を記述

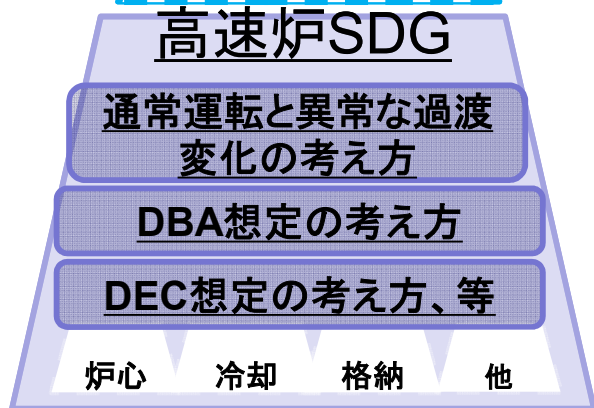


SDC = GIF安全原則を要件化
・高速炉の一般的な特徴に基づく基本的な要求

これらの国際標準化を目指す！

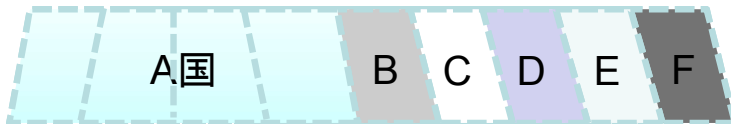
安全設計ガイドライン [GIF-SDG]

← 原子炉の基本的な構成を念頭に、設計基準・設計条件、信頼性に関する要件を具体化



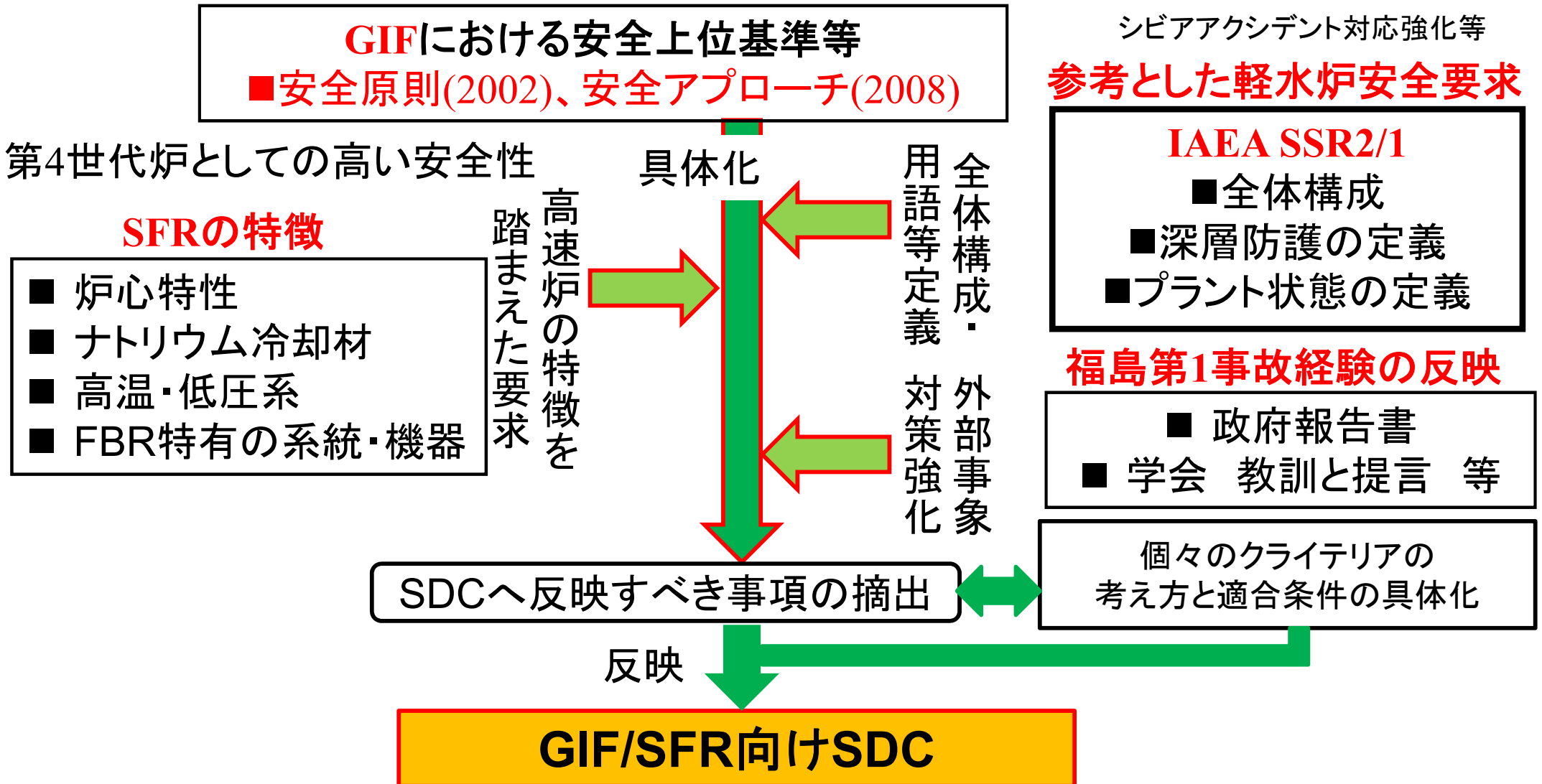
SDG = SDCを解説
SDCで求められる設計要件を具体的に定めるものであり、
・安全に関する考え方・コンセプト
・系統機器の設計条件などを含んだものとなる。

各国における規格・基準



3. GIF-INPRO連携 c. SFR安全に関する協力 (2) 安全設計クライテリア (SDC)

【SDCの検討フロー】



3. GIF-INPRO連携 c. SFR安全に関する協力 (2) 安全設計クライテリア (SDC)

【GIFのSFR開発国によるSDC整備】

- GIF SDCタスクフォース [TF]

参加国：日（議長）・米（共同議長）・仏・露・
中・韓・欧・IAEA、OECD/NEA（事務局）

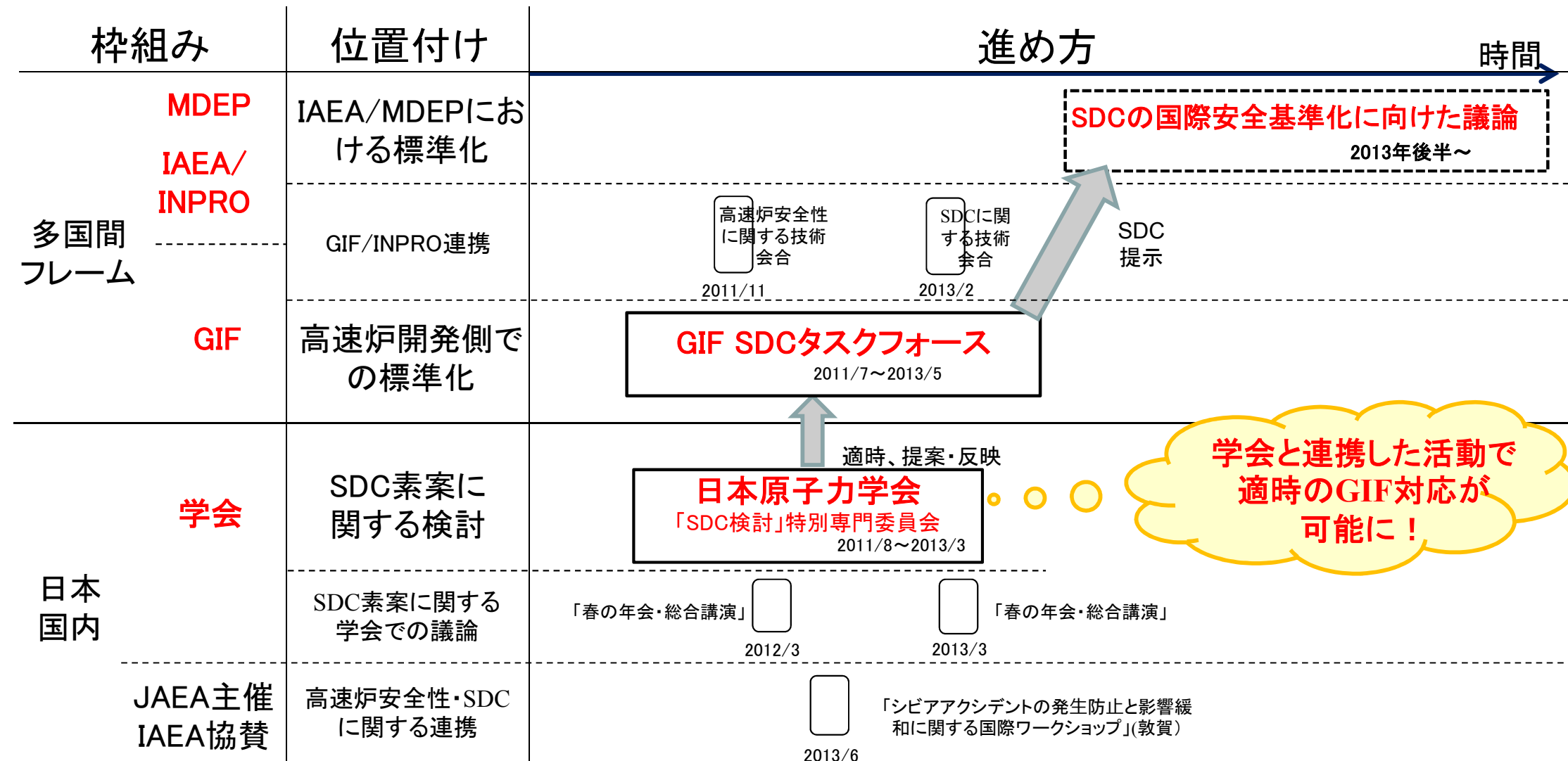
- 審議経緯

- 2010年10月 政策Grプレトリア会合にて議長国日本から設置を提案
- 2011年 5月 政策Grモスクワ会合にてSDC TF設置が承認
- 2011年 7月～2012年 7月 第1回～第4回SDC TF会合
- 2012年11月 GIFシンポジウムにて紹介
- 2012年12月 政策Grサンデイエゴ会合における最終コメント反映
- 2013年 2月 GIF-IAEA/INPRO合同SDCワークショップ開催
- 2013年 5月 政策Gr北京会合にてSDC第1次案として承認

3. GIF-INPRO連携 c. SFR安全に関する協力

(2) 安全設計クライテリア (SDC)

【SFR/SDCの国際標準化に向けた国内外活動】



4. 今後のGIF-INPRO協力

- 評価手法の開発に関する協力の着実な実施が望まれる。
- IAEAによるSFR安全クライテリア（SDC）の検討を通じ、その国際標準化が達成されることを期待している。