



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

資料5

我が国を取りまく 原子力研究開発の現状

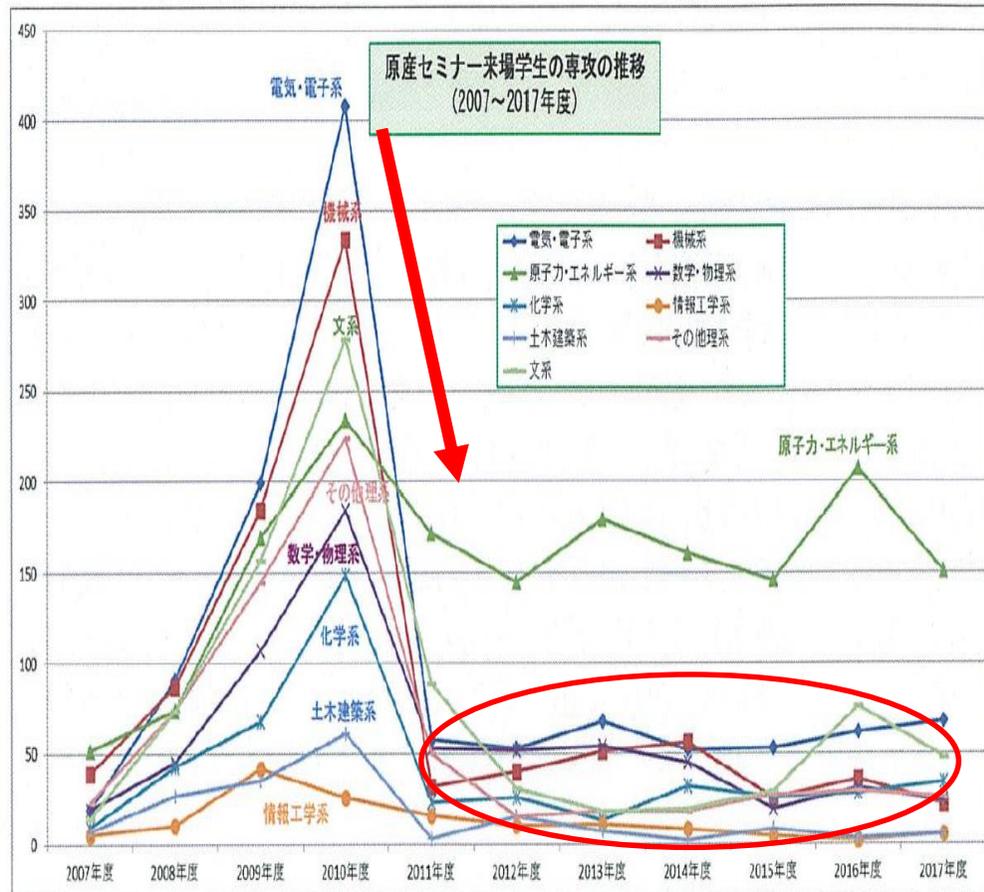
2018年12月5日

文部科学省研究開発局

原子力課

原子力研究開発における人材

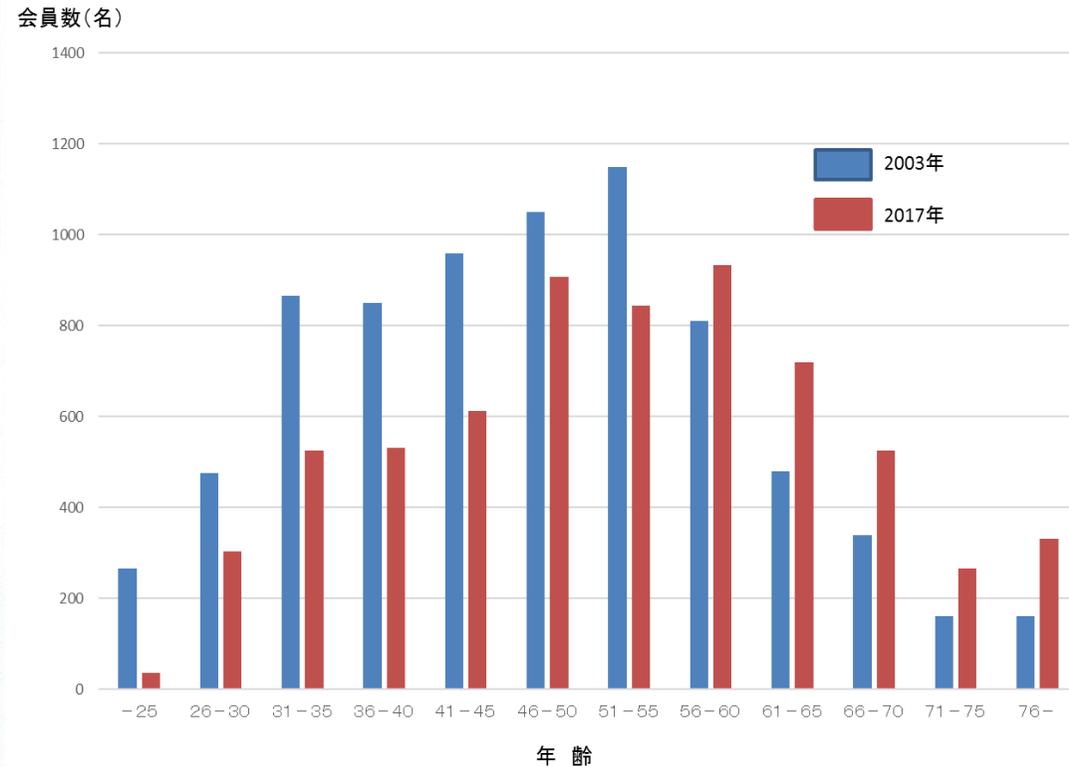
合同企業説明会※への参加学生の専攻別人数の経年変化



▲
東電福島第一原子力
発電所事故

<出典>一般社団法人 日本原子力産業協会調べ
※ 日本原子力産業協会及び関西原子力懇談会が主催する合同企業説明会

正会員の年齢分布 (2003年→2017年)



<出典> 日本原子力学会 (AESJ)

日本における研究炉の状況

東電福島第一原子力
発電所事故発生

新規規制基準運用開始

現在

			▼	▼							▼			
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
JAEA	もんじゅ	高速増殖原型炉	△	△	△	△	△	△	▲	▲	×	×	×	×
	常陽	高速実験炉	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	HTTR	高温工学試験研究炉	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○
	JMTR	材料試験炉	△	△	△	△	△	△	△	▲	▲	▲	▲	▲
	JRR-3	研究炉	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○
	NSRR	原子炉安全性研究炉	○	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○
	STACY	定常臨界実験装置	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○
大学	UTR-KINKI	研究炉	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○
	KUR	研究炉	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○
	KUCA	臨界集合体実験装置	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○

○: 運転中, △: 停止, ▲: 廃止措置予定, ×: 廃止措置中

原子力研究開発を取り巻く課題を踏まえた対応

- 原子力研究開発を取り巻く状況変化を踏まえた課題への対応について議論を行うため、文部科学省原子力科学技術委員会の下に「**原子力研究開発基盤作業部会**」及び「**原子力施設廃止措置等作業部会**」をそれぞれH29年に設置。
- 我が国の研究基盤の維持及び安全かつ着実な廃止措置に係る課題について、両作業部会において1年弱の議論を進め、**本年4月中に中間まとめを実施。**

原子力研究開発基盤作業部会

○原子力研究開発基盤を取り巻く状況変化を踏まえ、国として持つべき研究開発機能や具体的な運営体制等について議論

➡原子力研究開発の将来像や国内外の原子力施設の状況を踏まえ、**研究施設の早期再開や国内外での供用促進、研究炉等原子力研究開発施設の新設**を含む短期・中期・長期的な視点から、国として取るべき必要な対応について取りまとめ

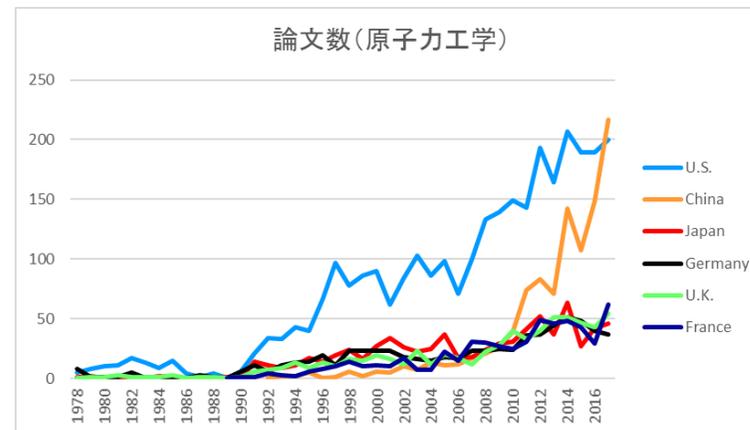
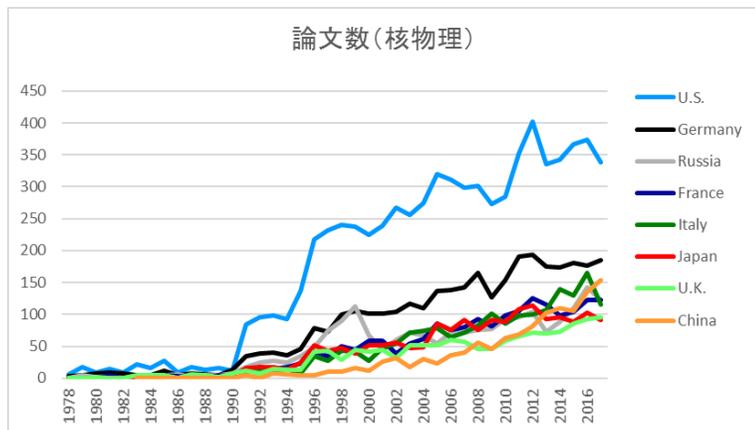
原子力施設廃止措置等作業部会

○原子力機構が保有する原子力研究開発施設の半数が今後廃止される状況を踏まえ、廃止措置等を安全かつ着実に実施するための方策について議論

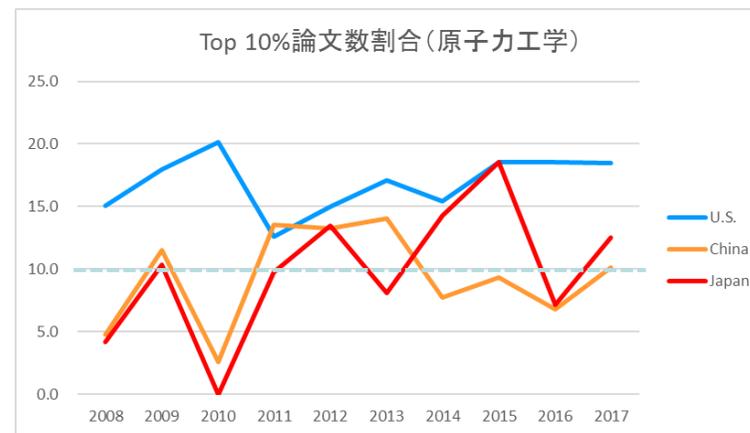
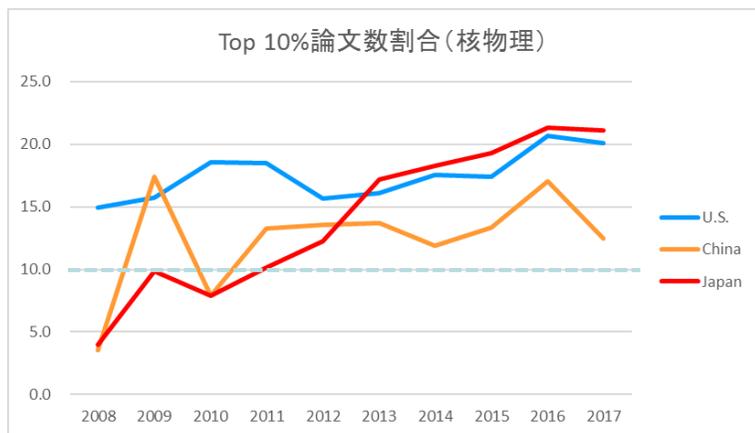
➡多くの施設を同時に廃止措置等する際には、様々な課題を同時に解決し、またその支出を適切に管理していく必要があるため、「**事業管理・マネジメントの観点**」及び「**財務管理の観点**」から、**試行的に取り組むべき内容**について取りまとめ。

原子力研究開発に関する国際的な研究動向の調査例

主要国別 論文数(1978年～2017年)



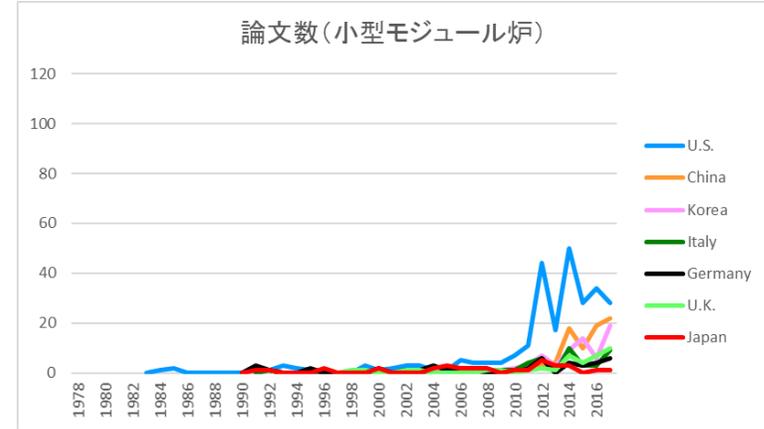
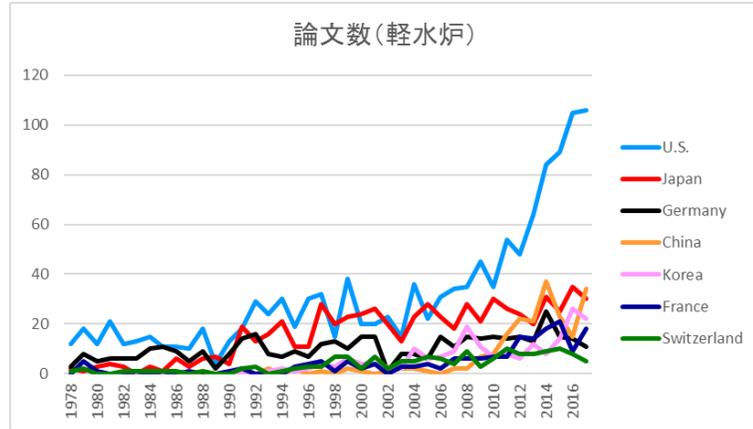
Top 10% 論文数割合(2008年～2017年; 日米中ピックアップ)



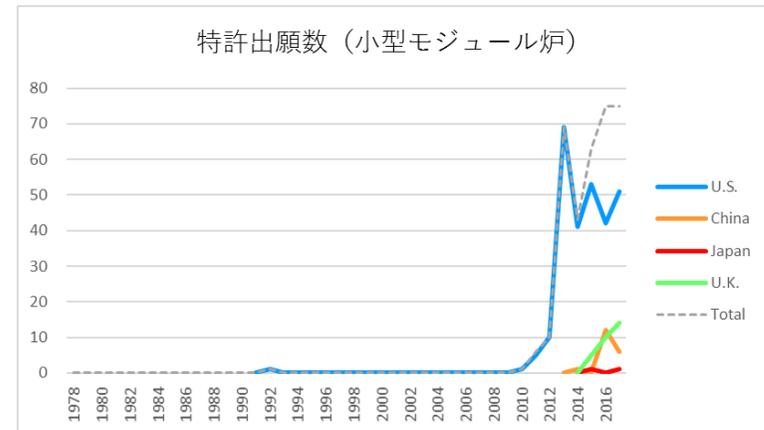
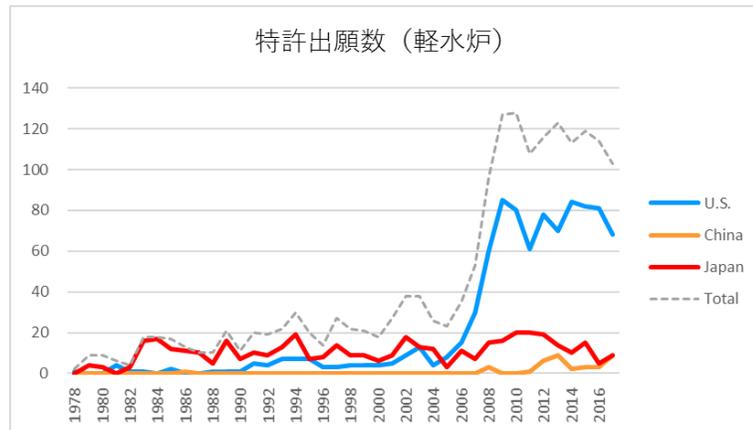
<出典> Clarivate Analytics Web of Science を用いて、文科省にて集計

原子力研究開発に関する国際的な研究動向の調査例

主要国別 論文数(1978年～2017年)



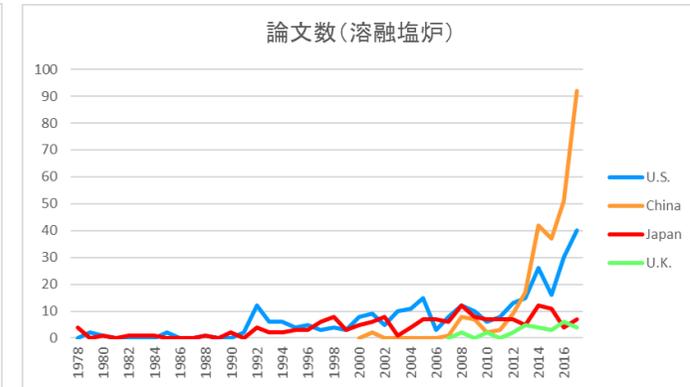
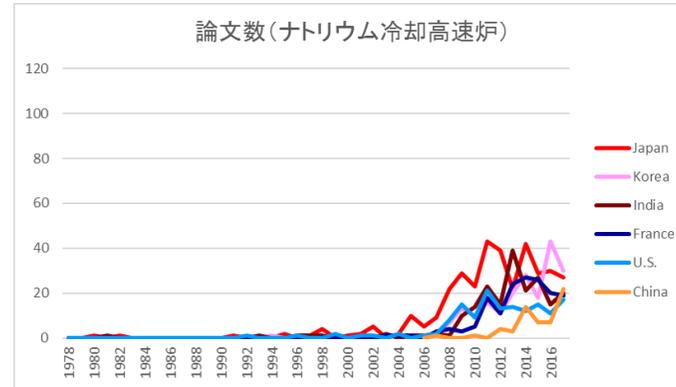
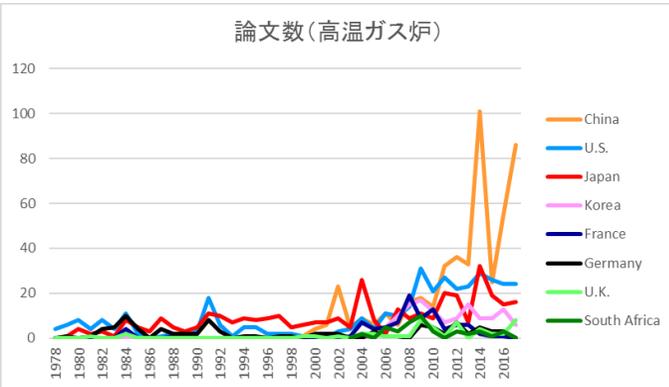
主要国別 特許出願数(1978年～2017年)



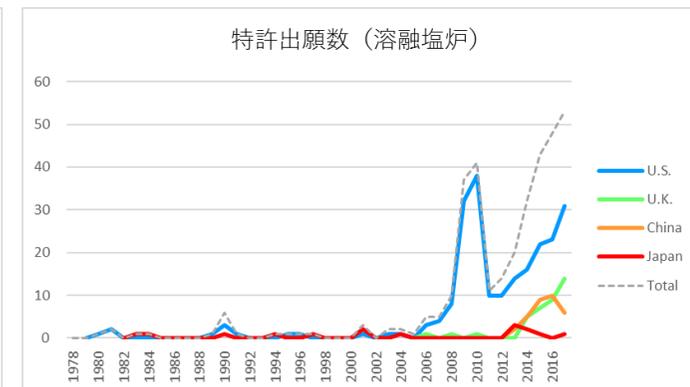
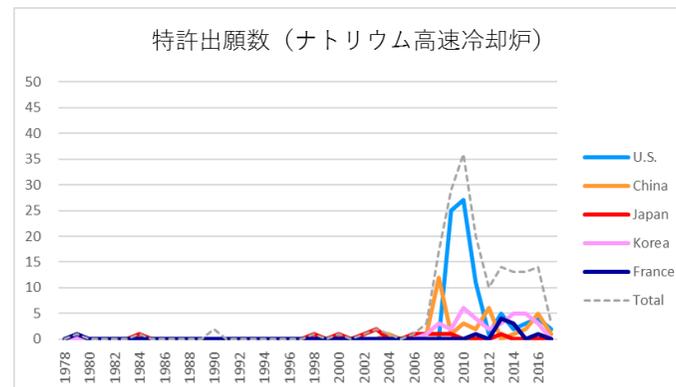
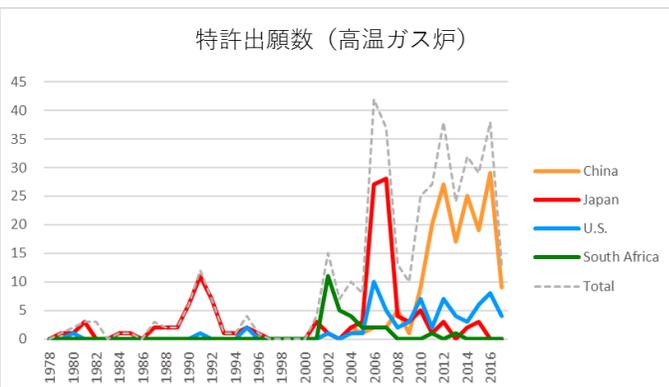
<出典> Clarivate Analytics Web of Science 【論文数】および Lens 【特許出願数】を用いて、文科省にて集計

原子力研究開発に関する国際的な研究動向の調査例

主要国別 論文数(1978年～2017年)



主要国別 特許出願数(1978年～2017年)



<出典> Clarivate Analytics Web of Science 【論文数】および Lens 【特許出願数】を用いて、文科省にて集計

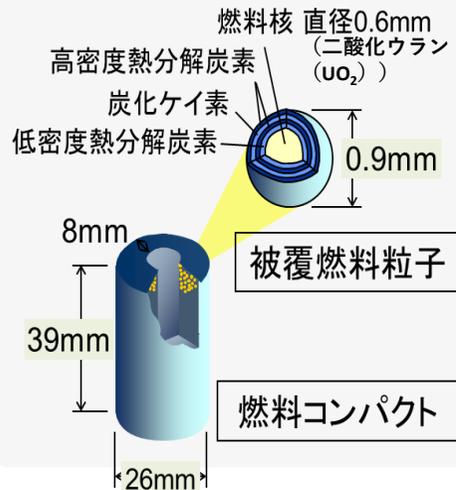
高温ガス炉の概要

優れた安全性

- 燃料を厳重（四重）に被覆するので、**メルトダウンしない**
- 水を使わず化学的に安定なヘリウムで冷やすので**水素爆発しない**
- 温度が上がると、**自然に止まる**
福島原発と同じ事故は起こらない

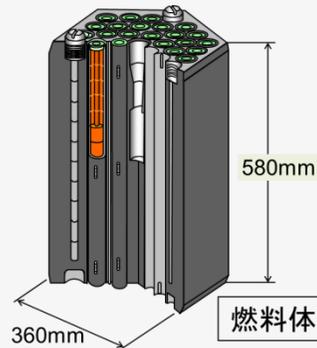
セラミックス被覆燃料

1600°Cでも放射性物質を閉じ込める



黒鉛構造材

耐熱温度2500°C



ヘリウム冷却材

高温でも安定
(温度制限なし)

多様な熱利用

- 発電のみならず、950°Cの高温熱を供給可能（日本の純国産技術、世界最高記録）で、水素製造、海水淡水化等の幅広い**熱の産業利用**が可能。

※ただし、大型化が困難で大出力を得るためにはクラスター化が必要となる点は弱点。

高温ガス炉産学官協議会

18企業、4大学が参画（2018年10月現在）



世界の高温ガス炉開発の状況



ブロック型を採用又は採用の可能性が高い
 ペブルベッド型を採用

米国 原子カイノベーションブートキャンプについて

【概要】

- 原子力分野のイノベーションを担う人材の育成のため、学生・若手社会人を対象とする「原子カイノベーションブートキャンプ」がカリフォルニア大学バークレー校において初めて実施(2016年)。以降、毎夏開催。
- 約25人が参加、2週間の合宿形式(10か国、19大学から参加(2016年))
- 最先端の研究開発だけでなく、起業、事業マネジメント、規制等について、原子力分野以外の専門家も講師・メンターとして参画する集中的なセミナー(スピーカー64人、メンター50人以上(2016年))
- 座学に加え、チームを組み革新的な解決策に関するコンテスト(design project)を実施
- 原子力分野の様々なステークホルダー(企業、大学、政府機関等)が協賛

【創設者のレイチェル・スレイバウ教授のコメント】

- ・DOEのGAINプロジェクト発足(2015)を踏まえ、同プロジェクトを成功に導くためにどのようにすればよいかというブレインストーミングの中で本取組を着想した。
- ・政府の施設が使えるようになれば問題が解決するというだけでなく、産学官のすべての関係者が協同し、原子カイノベーションを担う人材を育成・確保する必要がある。
- ・原子力を学ぶ学生は外に出ることがなくイノベーションマインドを持ったスタートアップの世界にさらされていない。彼らを外に連れ出して可能性に気付かせる必要があった。
- ・本取組について産学官の関係者の反応は非常によく、スポンサリング、講師やメンターの派遣に協力的だった。
- ・持続的な発展を目指し、将来的には、米国外での開催も検討中である。
- ・日本からの参画も大いに歓迎する。

【実施機関・スポンサー】



米国 ミレニアル原子力コーカスの日本での開催について

【概要】

- 米国エネルギー省(DOE)は、2017年より、次世代の原子力分野のリーダーとなるミレニアル世代(2000年代に成人した世代)の若手人材を集めて、ネットワーク形成を目的に、原子力産業界の将来や原子力イノベーション等を題材とするネットワーク会議(Millennial Nuclear Caucus)を開始。
- これまで米国内各地で10回以上開催。
- DOEからの提案を受け、本年11月、日本で開催(米国外では初開催)。
(IFNEC (Inter National Framework for Nuclear Energy Cooperation)の日本開催の機会をとらえて実施)
- 主催:DOE、IYNC (The Internatinal Youth Nuclear Congress), NICE Future Initiative
開催場所:東京工業大学
開催日時:2018年11月13日 18:30 - 20:30
- 我が国の産学官の原子力分野の若手研究者を中心に、約100人が参加

Tokyo, Japan - November 13, 2018

The Department of Energy and the **International Youth Nuclear Congress** hosted a Millennial Nuclear Caucus in Tokyo, Japan on November 13, 2018.

Approximately 100 people attended.

Thanks for joining us!



AGENDA

- Network Session
- Welcome and Introduction
- Keynote Speech
(Bill Magwood, Director General. OECD/NEA)
- Panel (4 person)
 - Idaho National Laboratory,
 - Tokyo Tech,
 - JAEA,
 - Hitachi-GE Nuclear Energy)
(Moderator: DOE)

(日本の若手に求めたい
3つの「チャレンジ」)

- ・技術や手法を創造すること
- ・より若い世代に原子力について教えること

- ・積極的に発言
(speak out)すること