

# 原子力発電分野における IAEAの主な活動

2018年6月27日

日本原子力学会・海外情報連絡会

前・IAEA原子力発電部  
山田勝己

# 内 容

0. 自己紹介

1. 背景と目的

2. IAEAの役割と組織

3. 主な活動 —原子力発電分野を中心に—

4. まとめ

# 自己紹介（職歴）

- 株式会社 東芝：1980年4月～2010年11月
  - 原子力技術研究所 ➡ 原子力システム設計部
    - BWRの改良開発
    - 超臨界圧水冷却炉(SCWR)の開発
- IAEA：2010年12月～2017年9月
  - 原子力発電部（Division of Nuclear Power）
    - 改良型・革新的水冷却炉の技術開発支援
    - 福島第一原子力発電所事故関連プロジェクト

# 1. 背景と目的

# 背景（私見）

- IAEAの活動は原子力の様々な分野に及んでいるが、日本では必ずしも良く知られているとは言えない
- 日本は地理的（+心理的？）に遠いためか、IAEAの活動への積極的な参加が少ない
- 日本の専門家がIAEAの活動にもっと関わることにより、日本にとっても他の国にとってもメリットが大きい

# 目 的

- IAEAでの勤務経験を元に、IAEAの役割、組織、原子力発電分野の主な活動を紹介



## 希 望

IAEAを一層活用してもらうためのきっかけになれば幸い

## 2. IAEAの役割と組織

# IAEAの概要

- 契機：Atoms for Peace演説
- 創設：1957年7月29日  
(2017年に60周年)
- 目的：原子力技術の
  - 1) 平和利用の促進
  - 2) 軍事転用の防止
- 国連の関連機関の一つ
- 2005年、ノーベル平和賞受賞





# 主な役割（1）

- 原子力平和利用のため、
  - 研究、開発および実用化を奨励(encourage)・援助(assist)
  - 科学技術情報の交換を促進(foster)
  - 科学者・専門家の交換および訓練を奨励(encourage)

(IAEA憲章より抜粋)

## 主な役割（２）

- 原子力技術が軍事利用に転用されることを防止するため、保障措置を設定(establish)・実施(administer)
- 健康を守り、生命・財産に対する危険を最小限に抑えるため、安全基準を策定(establish)・採択(adopt)

(IAEA憲章より抜粋)

# IAEAを構成する組織

- 総 会 (General Conference)
- 理事会 (Board of Governors)
- 事務局 (Secretariat)

# IAEAの組織 (1) 総会

- 全加盟国の代表で構成され、毎年1回開催
  - ・ 加盟国数：170ヶ国（2018年4月末現在）
  - ・ 開催場所・月：ウィーンで9月に開催
- 理事国（後出）の選出、加盟の承認、予算の承認、国連に対する報告の承認、事務局長任命の承認等



<https://www.iaea.org/about/governance/general-conference>

# IAEAの組織 (2) 理事会

- IAEAの実質的な意思決定機関（総会に対して責任を負う）
  - 理事国数：35ヶ国
  - 開催場所・月：通常、ウィーンで毎年3月、6月、9月（総会の前と後の2回）及び11月に開催

# IAEAの組織 (3) 事務局

- 総会・理事会の決定に従い、加盟国から独立して（中立/公平に）、具体的な活動を企画・実施
  - 職員数：約2500人
  - 年間通常予算（分担金）：約€360 million  
（約460億円）
  - 所在地：ウィーン国際センター 他

# ウィーン国際センター (VIC : Vienna International Centre)

- 職員数：約4,500人
- 主な駐在機関：
  - UNOV
  - IAEA
  - UNIDO
  - CTBTO
  - UNSCEAR



<http://www.unvienna.org/>

# IAEAの事務所・研究所・関連施設

## Headquarters Vienna



International Atomic Energy Agency  
Vienna International Centre

## Seibersdorf



IAEA Laboratories Seibersdorf  
Friedensstrasse 1

## Toronto

IAEA Regional Office in Canada

## Liaison Office New York



IAEA Office at the United Nations

## Monaco



IAEA Environment Laboratories Monaco  
4, Quai Antoine 1er

## Tokyo

IAEA Regional Office in Japan

## Liaison Office Geneva



IAEA Office in Geneva  
International Atomic Energy Agency, Room

## Trieste



The Abdus Salam International Centre for  
Theoretical Physics (ICTP)

ICTP: 教育・研究施設  
(UNESCOと共同運営)

<https://www.iaea.org/contact>



# IAEA事務局内の組織（1）

- 事務局長の下、6局(Departments)から構成

- 原子力エネルギー局
- 原子力安全・セキュリティ局
- 原子力科学・応用局
- 技術協力局

平和利用の促進

- 保障措置局
- 管理運営局

軍事転用の防止

# IAEA事務局内の組織（2）

- 原子力エネルギー局 (NE: Dept. of Nuclear Energy)
  - ✓原子力発電・核燃料サイクル分野の情報交換の促進
  - ✓加盟国のエネルギー政策の企画・評価・決定の支援
  - ✓原子力発電の新規導入に対する援助
  - ✓新型原子炉の研究・開発の促進
  - ✓原子力技術の保存・継承・教育

# IAEA事務局内の組織（3）

- 原子力安全・セキュリティ局 (NS: Dept. of Nuclear Safety and Security)
  - ✓原子力施設の安全基準・指針の作成・普及
  - ✓運転管理評価チーム(OSART)の派遣
  - ✓核テロ対策に関する加盟国への支援

# IAEA事務局内の組織（４）

- 原子力科学・応用局 (NA: Dept. of Nuclear Science and Applications)
  - ✓放射線の農業、医学（診断・治療）、環境などの分野への利用促進
  - ✓癌治療プログラム(PACT)など
- 技術協力局 (TC: Dept. of Technical Cooperation)
  - ✓上記3局(NE/NS/NA)と協力して、途上国向け技術協力プロジェクトを企画・実施

# IAEA事務局内の組織（5）

- 保障措置局 (SG: Dept. of Safeguards)
  - ✓核施設の査察を行い、核物質の軍事転用がないことを監視（“核の番人”）
- 管理運営局 (MT: Dept. of Management)
  - ✓事務局全体の予算管理
  - ✓職員の雇用・育成
  - ✓会議準備・運営の支援
  - ✓出版

# IAEAの仕事の進め方

- 基本的に、専門職(P-staff)と一般職(G-staff)がペアになり、プロジェクトを担当
  - ・ 一般に担当者の裁量が大きい
  - ・ 専門職は技術的な仕事に専念（ほぼ100%）
- プロジェクト期間が長い
  - ・ 複数のプロジェクトを並行して進める
  - ・ （例）会議は準備を含めると数ヶ月から2年位

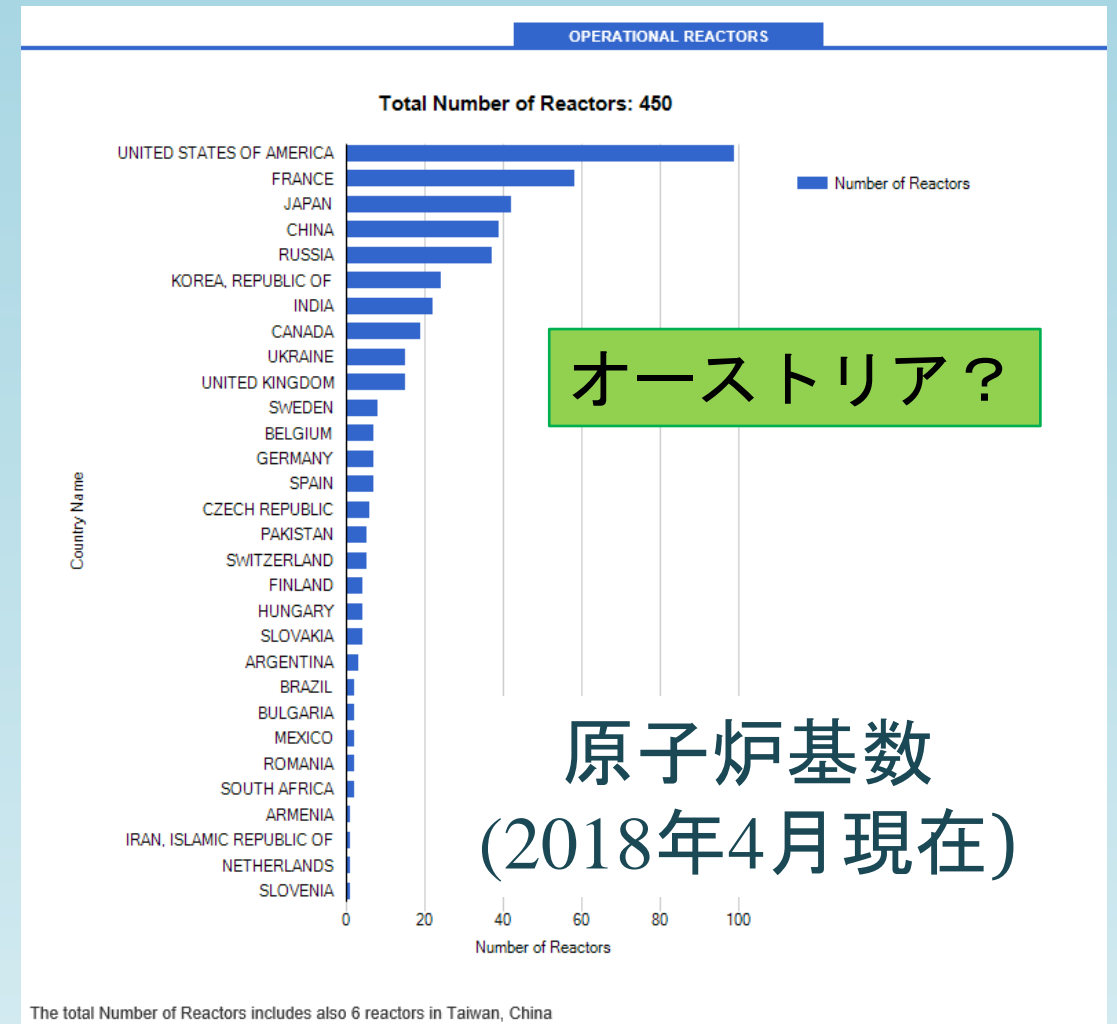
# 3. 主な活動

—原子力発電分野を中心に—

# 原子力発電を実施中の加盟国

- 合計：30ヶ国

アメリカ、フランス、日本、  
中国、ロシア、韓国、インド、  
カナダ、ウクライナ、英国、  
スウェーデン、ベルギー、  
ドイツ、スペイン、チェコ、  
パキスタン、スイス、  
フィンランド、ハンガリー、  
スロバキア、アルゼンチン、  
ブラジル、ブルガリア、  
メキシコ、ルーマニア、  
南アフリカ、アルメニア、  
イラン、オランダ、スロベニア



<https://www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByCountry.aspx>



# 原子力発電を計画中・考慮中の加盟国数

TABLE 1. Number of Member States considering or planning a nuclear power programme, according to their official statements (as of 31 December 2016)

	合計: 27ヶ国
First nuclear power plant started construction/under construction	建設中 : 2
First nuclear power plant ordered	発注済 : 2
Decided to introduce nuclear power and started preparing the appropriate infrastructure	導入決定 : 6 <sup>a</sup>
Active preparation for a possible nuclear power programme with no final decision	準備中 : 7
Considering a nuclear power programme	考慮中 : 10

<sup>a</sup> Includes Viet Nam, whose National Assembly in November 2016 endorsed the Government's decision to cancel the country's nuclear power plans.

2016年末現在  
(2016年 IAEA年報より)

# IAEAの活動に占める原子力発電の割合

- 原子力発電に関わりを持つ加盟国の割合

- 原子力発電を実施中の加盟国：30

- 原子力発電を計画中・考慮中の加盟国：27

➡  $(30+27)/170 \times 100 = 33.5 (\%)$

- （個人的な印象では）予算・人員配分などを考慮しても、原子力発電関連の活動は全体の約1/3、他は放射線利用と保障措置が約1/3ずつ

# IAEAの原子力発電分野の活動

- 主な活動

- (1) 情報交換の促進

- (2) 技術開発の支援

- (3) 人材育成

- (4) 技術情報の提供

- その他の活動

- 福島第一原子力発電所事故関連の活動

# 主な活動 (1) 情報交換の促進

## ●各種会議の企画・準備・運営

- ✓ International Conference/Symposium
- ✓ Technical Meeting (TM)
- ✓ Consultancy Meeting
- ✓ その他



# 技術会議（TM）

- 加盟国から専門家を集めて会議を開催
  - ・ テーマ：非常に広範囲、レベルは概ね国際学会のセッション～トラック・テーマに相当
  - ・ 期 間：通常、3～5日間
  - ・ 参加人数：通常、10数人から数10人
- 1件当たりの発表時間が長く、議論に重点
- 議論の結果を専門家の共通認識やIAEAへの提言としてまとめることが多い

コミュニティ  
の形成

# 技術会議(TM)の例

- Integrated Risk Management: Risk Informed Processes and Programmes during the Lifetime of a Nuclear Power Plant (China, Jul 2018)
- Responsibilities and Capabilities of Owners and Operating Organizations in New Nuclear Power Programmes (VIC, Jul 2018)
- Integrated Approaches to the Back End of the Fuel Cycle (VIC, Jul 2018)
- Thermal Performance Monitoring and Optimization in Nuclear Power Plants (Korea, Aug 2018)
- Challenges and Opportunities in the Construction Management of Advanced Nuclear Power Plants (China, Aug 2018)
- Stakeholder Involvement across the Nuclear Power Plant Life Cycle (VIC, Sep 2018)

## 主な活動（２） 技術開発の支援

- 共同研究活動(CRA: Coordinated Research Activities)の企画・運営
  - 共同研究プロジェクト  
(CRP: Coordinated Research Project)
- 技術協力(Technical Cooperation)プロジェクト

# 共同研究プロジェクト（CRP）

- 共通テーマで研究開発を実施

- ・ 期 間：通常、4～6年
- ・ 参加機関：通常、5～15機関



より緊密な  
コミュニティ  
を形成

- 研究調整会議（RCM: Research Coordination Meeting）を開催

- ・ プロジェクトの目的に沿って実施計画を共同して立案
- ・ 各々の研究成果を持ち寄り、情報交換・議論

- 成果は、レポートにまとめて公開



# 現在実施中のCRP (2018年4月末現在)

原子力発電 (14)

総数: 132



<http://cra.iaea.org/cra/explore-crps/all-active-by-programme.html>より作成

# 実施中の共同研究プロジェクト(CRP)の例

- Application of Computational Fluid Dynamics (CFD) Codes for Nuclear Power Plant Design (2013-18)
- Application of Wireless Technologies in Nuclear Power Plant Instrumentation and Control Systems (2014-18)
- Organizational Cultural Basis for Successful Performance in Nuclear Power Plant (2016-19)
- Management of Severely Damaged Spent Fuel and Corium (2016-19)
- Design and Performance Assessment of Passive Engineered Safety Features in Advanced Small Modular Reactors (2017-2020)
- Assessing Technical and Economic Aspects of Nuclear Hydrogen Production for Near-term Deployment (2018-2021)
- Probabilistic Safety Assessment (PSA) Benchmark for Multi-Unit/Multi-Reactor Sites (2018-22)

# 主な活動 (3) 人材育成

- 集合教育の開催

- ✓ Training Course
- ✓ Workshop
- ✓ Training Meeting

- e-learning教材の提供

- パソコン用シミュレータ (PC-based simulators) の提供

# 教育コース（ワークショップ）

- 特定のテーマを決めて受講者を募集
- 主に、若い研究者・エンジニアを対象
- ICTP、加盟国の研究機関・大学との共催で実施する場合もある
- 教育期間は、通常、1～2週間（長い場合は月単位）

# 教育コース（ワークショップ）の例

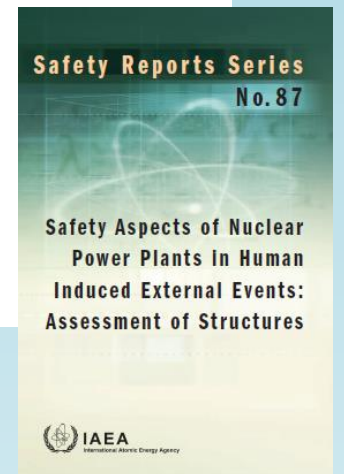
- Pressurized Water Reactor Technology Using PC Based Basic Principle and GlassTop Nuclear Power Plant Simulators (UAE, Feb 2018)
- Scientific Novelties in the Phenomenology of Severe Accidents in Water Cooled Reactors (ICTP, Oct 2018)
- Development of Severe Accident Management Guidelines Development Using the IAEA's SAMG-D Toolkit (VIC, Oct-Nov 2018)
- Reactor Technology Assessment: Testing the IAEA's Reactor Assessment Methodology (VIC, Nov 2018)
- Strategic Environmental Assessments of Nuclear Power Programmes (VIC, Nov 2018)

# 主な活動 (4) 技術情報の提供

- 技術レポートの作成・出版
- データベースの提供
- IAEAウェブサイトでの公開

# 技術レポートの作成・出版

- 技術情報を加盟国で共有するため、レポートを作成・発行
  - ✓ TECDOC (Technical Documents) Series
  - ✓ Nuclear Energy Series
  - ✓ Safety Reports Series
  - ✓ Technical Reports Series
- IAEAウェブサイトからダウンロード可能（ハードコピーは有料）



# 最近出版された技術レポートの例

- Safety Aspects of Nuclear Power Plants in Human Induced External Events: Assessment of Structures (Safety Reports Series, 2018)
- Best Practices in Physics Based Fault Rupture Models for Seismic Hazard Assessment of Nuclear Installations (TECDOC, 2018)
- Leadership, Human Performance and Internal Communication in Nuclear Emergencies (Nuclear Energy Series, 2018)
- Assessment of Vulnerabilities of Operating Nuclear Power Plants to Extreme External Events (TECDOC, 2017)
- Handbook on Ageing Management for Nuclear Power Plants (Nuclear Energy Series, 2017)
- Benchmark Analysis for Condition Monitoring Test Techniques of Aged Low Voltage Cables in Nuclear Power Plants (TECDOC, 2017)



# データベースの例

- PRIS: Power Reactor Information System
- ARIS: Advanced Reactors Information System
- THERPRO: Thermo-Physical Materials Properties  
Database of LWRs and HWRs

# PRIS : 発電炉のデータベース

- 1970年以降の（運転中・建設中・廃炉になった）  
発電用原子炉のデータベース

The screenshot displays the IAEA PRIS (Power Reactor Information System) website. The header includes the IAEA logo and navigation tabs for World Statistics, Country Statistics, Publications, Glossary, and About PRIS. The main content area is divided into sections for PRIS and SHORTCUTS. The PRIS section features a description of the database, a 'Registered User ENTRY' button, and a 'How to Register' button. The SHORTCUTS section includes dropdown menus for 'Select Country' and 'Select Reactor', and links to publications like '2017: Nuclear Power Reactors in the...' and '2017: Operating Experience with NPP...'. Below this is an 'OVERVIEW' section with a 'Current Status' table and a 'Regional Distribution of Nuclear Power Plants' bar chart.

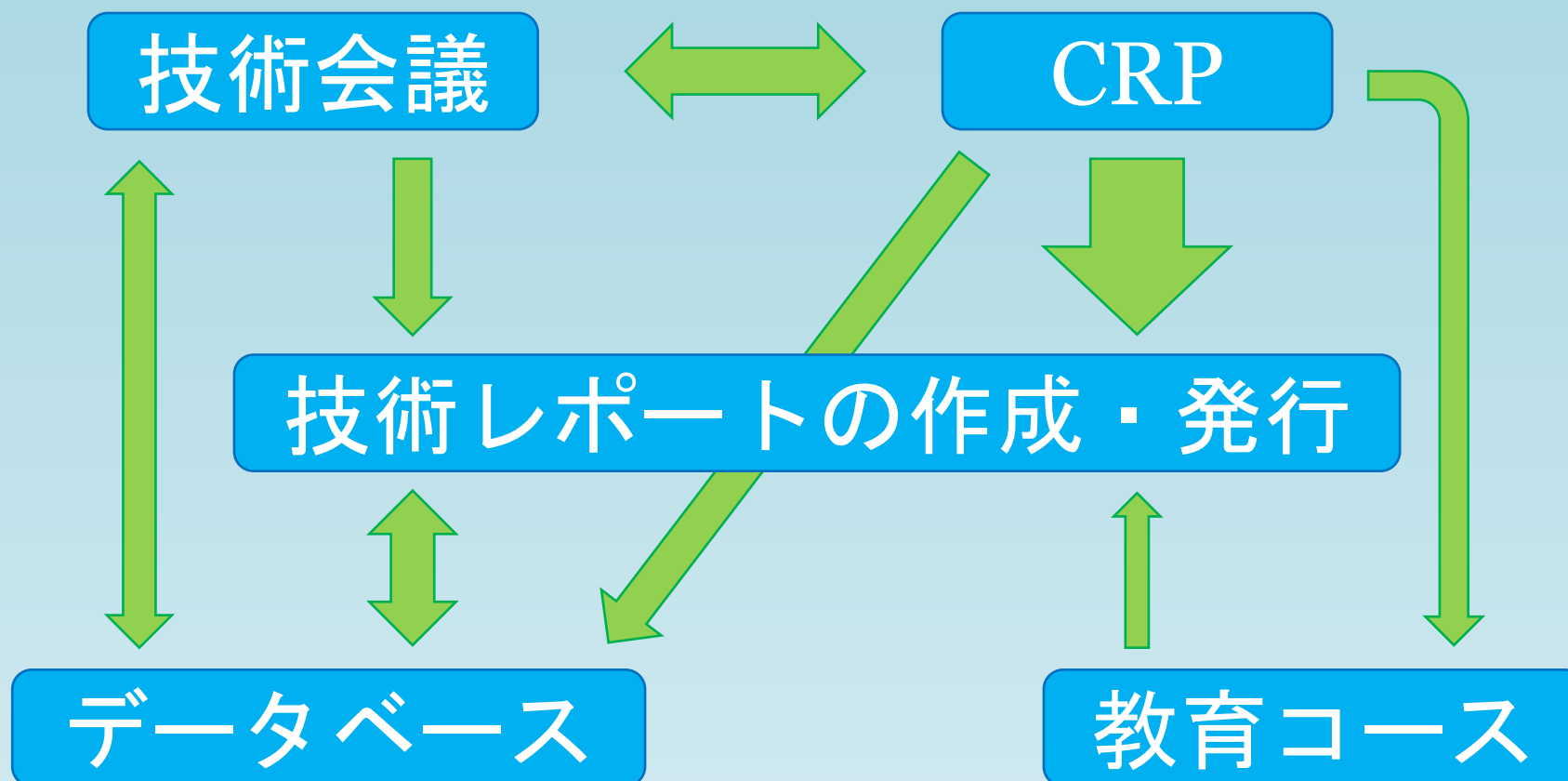
Current Status:	
450	NUCLEAR POWER REACTORS IN OPERATION
393 836	MW <sub>e</sub> TOTAL NET INSTALLED CAPACITY
58	NUCLEAR POWER REACTORS UNDER CONSTRUCTION
59 710	MW <sub>e</sub> TOTAL NET INSTALLED CAPACITY
17 570	REACTOR-YEARS OF OPERATION

**Regional Distribution of Nuclear Power Plants** (Click on the chart for more statistics)

Region	Operational	Under Construction
Africa	~5	0
America - Latin	~10	0
America - Northern	~110	0
Asia - Far East	~100	~10
Asia - Middle East and South	~30	~10
Europe - Central and Eastern	~70	~10
Europe - Western	~110	0

<https://www.iaea.org/pris/>

# IAEA諸活動の関連



# IAEAの活動に参加するメリット

- 技術情報が（比較的容易に）入手できる
- いろいろな国・機関の専門家と知り合える
- 自分の意見・疑問などを議論できる
- IAEAと協力して、国際会議・共同プロジェクトをリードできる
- 原子力分野で国際貢献ができる

# その他の活動

- 原子力安全基準の策定
  - Safety Fundamentals
  - Safety Requirements/Guides
- レビューサービス
  - ミッションの派遣  
(OSART、IRRSなど)
  - 原子力発電所の安全設計レビュー
- 保障措置
- 低濃縮ウラン貯蔵施設(LEU Bank)

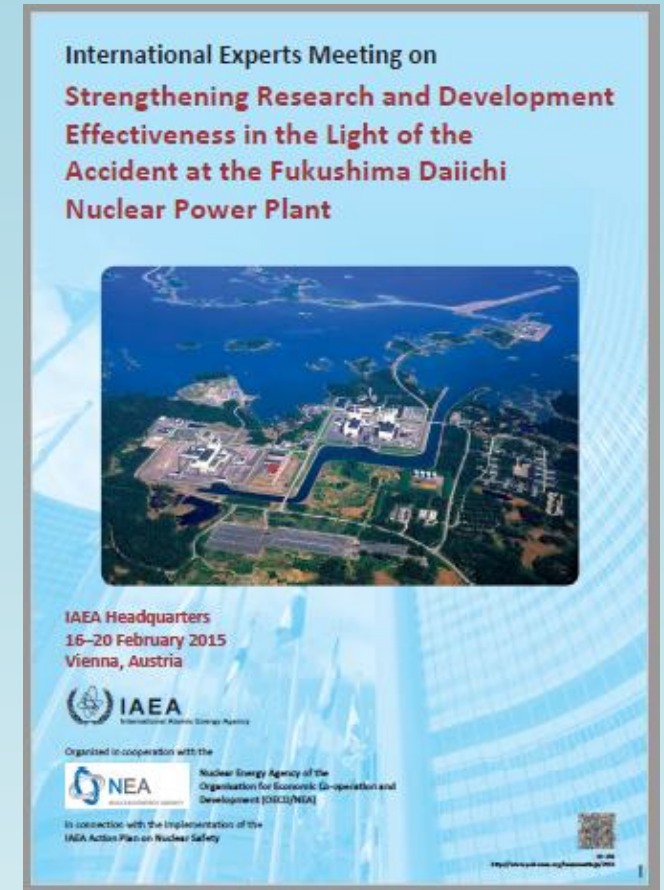


# 福島第一原子力発電所事故関連の活動

- 事故情報の収集と加盟国・マスコミ・一般公衆への情報発信
- 日本で行われている活動の支援
- ミッションの派遣
- 国際専門家会議（IEM: International Experts Meeting）の企画・開催（'12年3月～'15年4月）
- レポートの作成・発行（'15年8月）

# 国際専門家会議(IEM)のテーマ

1. 原子炉と使用済燃料の安全性
2. 緊急時のコミュニケーション
3. 巨大地震・津波に対する防護
4. 事故後の廃止措置と環境修復
5. 原子力安全における人的・組織的要因
6. 放射線防護
7. シビアアクシデントマネジメント
8. 研究開発
9. 緊急時の評価・予想



# IAEA福島第一原子力発電所事故レポート

- 42加盟国と関連する国際機関から約180名の専門家が協力、技術的な評価を実施、レポートを作成・発行
  - ✓ Description and Context of the Accident
  - ✓ Safety Assessment
  - ✓ Emergency Preparedness and Response
  - ✓ Radiological Consequences
  - ✓ Post-accident Recovery
- これら内容をまとめた事務局長レポートを同時に発行





# IAEAホームページ <https://www.iaea.org/>

- キーワード検索
- 会議・教育の予定は‘Events’へ
- 出版物・レポートは‘Publications’へ
- 不明点・疑問点は‘Contact’へ

The screenshot shows the IAEA website homepage. At the top right are links for 'Press Centre', 'Employment', and 'Contact'. Below the IAEA logo and name are navigation menus for 'TOPICS', 'SERVICES', 'RESOURCES', 'NEWS & EVENTS', and 'ABOUT US'. A search bar is located on the right. The main banner features the 'Atoms for Peace and Development' bulletin cover on the left and three news items on the right: 'Fighting climate change: Rice variety developed with nuclear techniques expands in Indonesia', 'Namibia enlists the IAEA to help study its marine ecosystem supporting key fisheries', and 'Introduction of nuclear power in Bangladesh underway with IAEA assistance'. Below the banner is a 'Latest news' section with a story titled 'IAEA Expands Capacity Building to Combat Childhood Cancer' dated 5 June 2018. On the right side of the page is a profile for 'Director General Yukiya Amano' with a 'Latest visit' link.

# 4. まとめ

# まとめ

- IAEAの役割、組織、原子力発電分野における主な活動を紹介
- IAEAでは、原子力の平和利用を促進するため、情報交換の促進、技術開発の支援、人材育成、技術情報の提供などを実施
- 日本の専門家のより積極的な参加が、日本にとっても他の加盟国にとっても有益

# 参考資料

- [1] IAEAホームページ : <http://www.iaea.org/>
- [2] IAEA憲章 : <https://www.iaea.org/about/overview/statute>
- [3] IAEA 2016年年報 : <https://www.iaea.org/publications/reports/annual-report-2016>
- [4] IAEA CRA : <https://www.iaea.org/services/coordinated-research-activities>
- [5] IAEA原子力発電部ホームページ : <https://www.iaea.org/about/organizational-structure/departments-of-nuclear-energy/division-of-nuclear-power>
- [6] 国際連合ホームページ : <http://www.un.org/en/index.html>
- [7] 外務省ホームページ : [http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/iaea/iaea\\_g.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/iaea/iaea_g.html)
- [8] 日本原子力産業協会ホームページ : <http://www.jaif.or.jp/>
- [9] 原子力人材育成ネットワークホームページ : <https://jn-hrd-n.jaea.go.jp/>

ご静聴ありがとうございました

Katsumi.Yamada0909@gmail.com