

次世代原子力システムの開発の歴史

概要 / 目的:

本ウェビナーでは、原子力の平和利用に関する歴史的展望を紹介します。Atoms for Peace programによって、原子力発電の世界的展開が始まりました。歴史的展開に基づき、さらに現在進められている第4世代原子炉システムの開発と展開について紹介します。

講演者紹介:

Dr. John E. Kelly 博士は、米国エネルギー省原子力エネルギー局の原子力技術担当副次官補であり、小型モジュール炉、軽水炉、第四世代原子炉などのプログラムを含む米国の民間原子炉の研究開発プログラムの責任者です。







ATOMS FOR PEACE THE NEXT GENERATION

Dr. John E. Kelly
 U.S. Department of Energy, Office of Nuclear Energy
 September 29, 2016

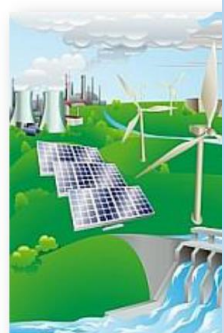







SUMMARY

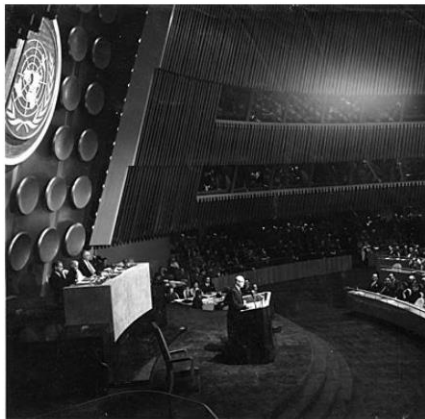
- First wave of reactors were driven by post-war economic growth in the industrialized world, concerns about energy supply/security, and strong government support.
- Today nuclear power is in its second wave and the worldwide interest is as strong as it was in 1953
- Reactors designs have evolved becoming safer, more reliable, and more economic
- Generation IV is progressing well and deployment is seen in the not too distant future



核の平和利用にとって、アメリカ合衆国のアイゼンハワー大統領が、1953年12月8日にニューヨークの国際連合総会で行った演説は一つのゲームチェンジャーでした。

それ以降、原子力発電所は、第1世代(初期の原型炉的な炉)、第2世代(大型化した軽水炉等)、第3世代(改良型軽水炉、東電柏崎刈羽のABWRやSMR、VVER-1200等)と進化し、現在、我々は第4世代炉の開発に取り組んでいます。

ATOMS FOR PEACE

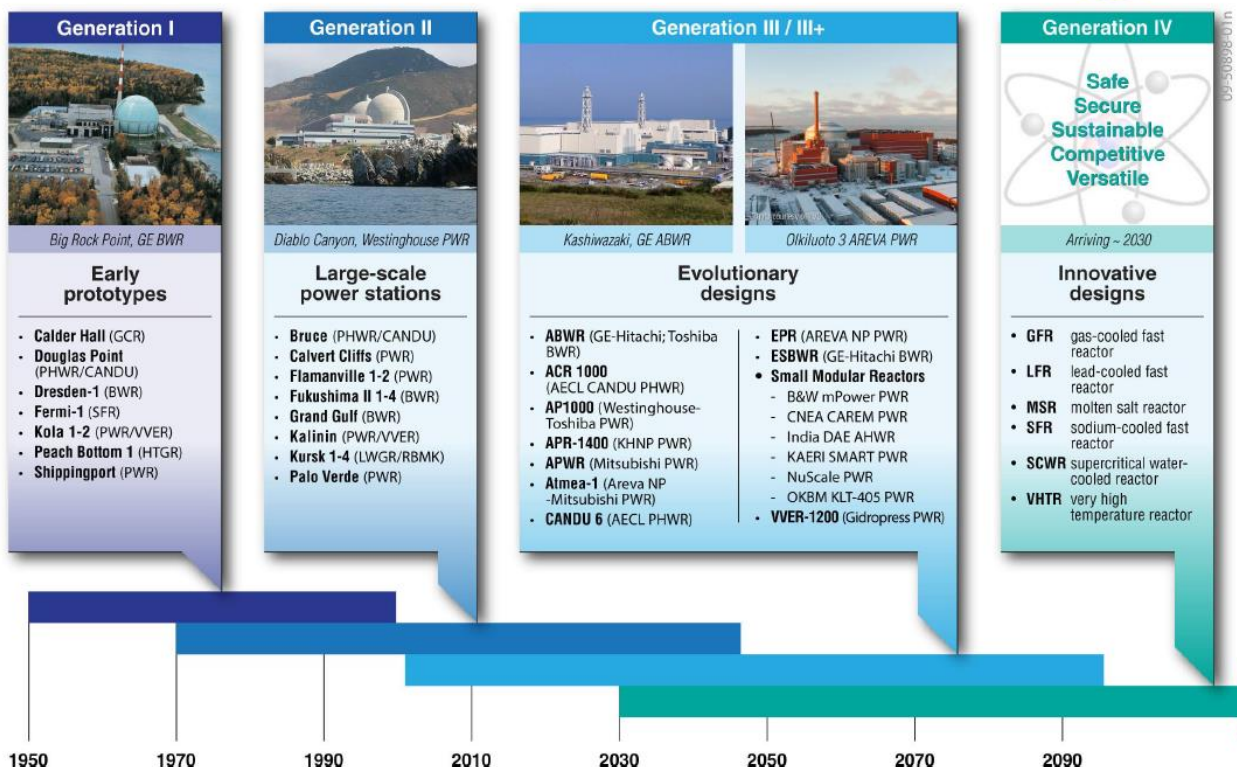


~ President Dwight D. Eisenhower, December 8, 1953,
to the 470th Plenary Meeting of the United Nations
General Assembly

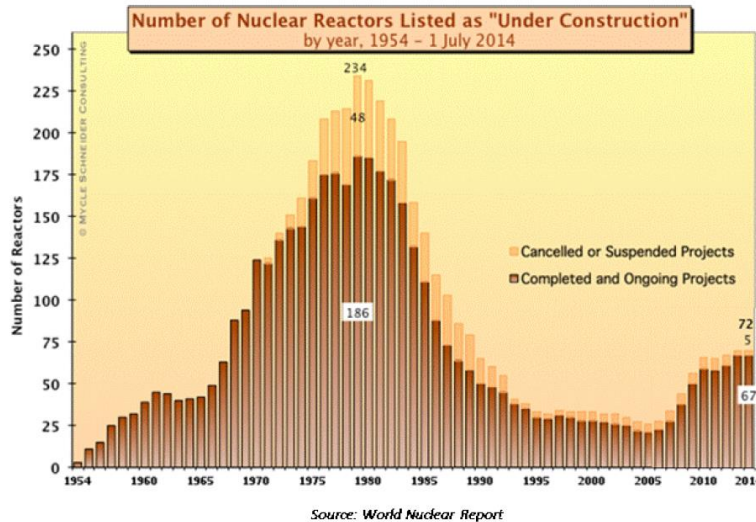
*“Peaceful power from
atomic energy is no
dream of the future.
That capability,
already proved, is here
– now – today.”*



GENERATION IV REACTORS



NUCLEAR POWER PLANTS BUILT WORLDWIDE



原子力発電所建設の機運は、1970～80年代と2010年代、2度訪れています。要因は、それぞれ異なり、本ウェビナーでは、その要因を紹介しています。

DRIVERS FOR THE FIRST WAVE OF REACTORS



■ Encouraging drivers

- Re-emerging Economies Required Increased Energy in Post World War II Period
- The Oil Crises of the 1970s
- Strong Government Backing



■ Neutral drivers

- Acid Rain
- Air Pollution
- 1971- Inadvertent Climate Modification. Report of the Study of Man's Impact on Climate

■ Discouraging drivers

- High Interest Rates
- Fear of Radiation
- Fear of Nuclear Weapons
- Three Mile Island Accident
- Chernobyl Accident
- Waste Management Impasse



CURRENT DRIVERS FOR NUCLEAR POWER



■ Energy security

- Nuclear shelters countries from imports of costly fossil fuels
- Replacing retired nuclear or coal generation plants

■ Economic incentives

- Nations rich in fossil fuel would prefer to export those resources and use nuclear for domestic electricity production

■ Environmental protection

- Replacing coal with nuclear can alleviate air pollution problems

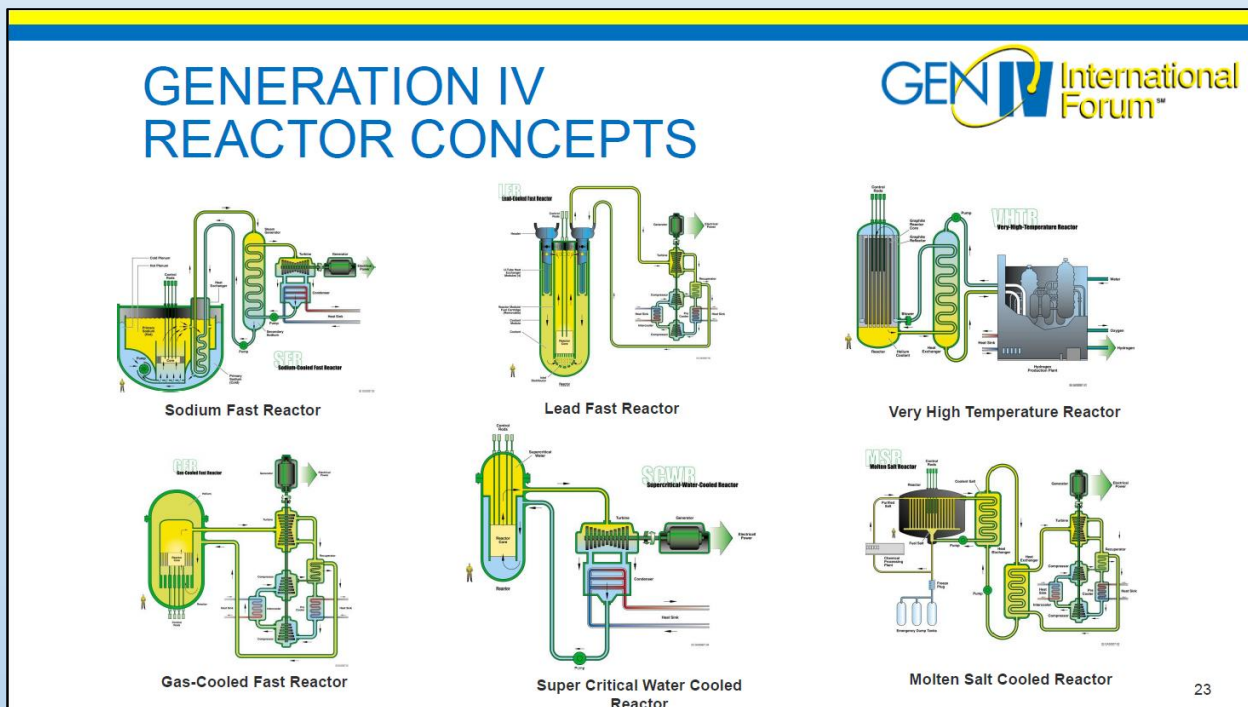
■ Climate change concerns

- Nuclear is the "emission-free" base load generation technology
- Dry condenser cooling possible with small modular reactors when water usage is restricted



第4世代原子力システム国際フォーラムは、2030 年代の商業導入を目指し、次世代原子力システムの研究開発を多国間協力で推進することを目的に、2001年7月に発足した国際協力の枠組みです。2019年1月現在、13ヶ国1機関（アルゼンチン、オーストラリア、ブラジル、カナダ、フランス、日本、中国、韓国、南アフリカ、ロシア、スイス、英国及び米国及びユーラトム）が参加しています。

GIFは研究開発協力の対象として、6システム(GFR:ガス冷却高速炉、SCWR:超臨界圧軽水冷却炉、SFR:ナトリウム冷却高速炉、VHTR:超高温ガス冷却炉、LFR:液体金属冷却高速炉、MSR:溶融塩炉)を選定しています。これらの炉型は、高い安全性・信頼性、資源の有効利用と放射性廃棄物発生量の抑制、核拡散抵抗性・核物質防護、及び経済的競合性等を具備した革新的原子炉システムとして、2002年に選ばれました。



COLLABORATIONS

Generation IV Systems	Canada	China	France	Japan	Korea	Russia	Switzerland	U.S.A.	EU
Sodium-cooled Fast Reactor (SFR)		●	●	●	●	●		●	●
Very-high Temperature Gas cooled Reactor (VHTR)		●	●	●	●		●	●	●
Gas-cooled Fast Reactor (GFR)			●	●					●
Supercritical-water cooled Reactor (SCWR)	●	●		●		●			●
Lead-cooled Fast Reactor (LFR)				●	●	●			●
Molten Salt Reactor (MSR)			●			●	●		●

● Participating member, signatory of a System Arrangement as of July 2016

25

2016年現在、最新版は以下のサイトをご覧ください。

https://www.gen-4.org/gif/jcms/c_9342/framework-agreement