

欧州原発のストレステスト

リスク・セミナー

日本

2012年1月

ゲオルギ・カスチエフ博士

枠組み

- 原子力・エネルギーの科学者・研究者
自由に発言
- 原子力技術で37年間の経験, ロシア型加圧水型原子炉(VVER)の立ち上げと運転, 研究, 講義, 規制;
- 1997-2001年 :
ブルガリア原子力安全庁長官;
- 2001-2002年 : 東京工業大学客員教授

世界の原発 現状

- ・ 動力炉435基 (3億6800万kW) が30カ国で稼働中
第3世代原子炉はごくわずか
世界の原子力発電容量は、この10年間頭打ち
- ・ 63基が建設中：大多数が第2世代原子
- ・ 平均稼働年数：26年
- ・ これまでに138基が閉鎖： 平均稼働年数23年
- ・ 発電量に占める原子力の割合：12%, 過去最高17%から下降
- ・ 2006年に発電量のピーク, 以来、年-4%で減少
- ・ EU全体で動力炉134基, 最多だった1989年の177基から減少
- ・ アジア諸国 (中国、韓国、インド、パキスタン) とロシアが原子力産業の中心

原発のおもな危険性

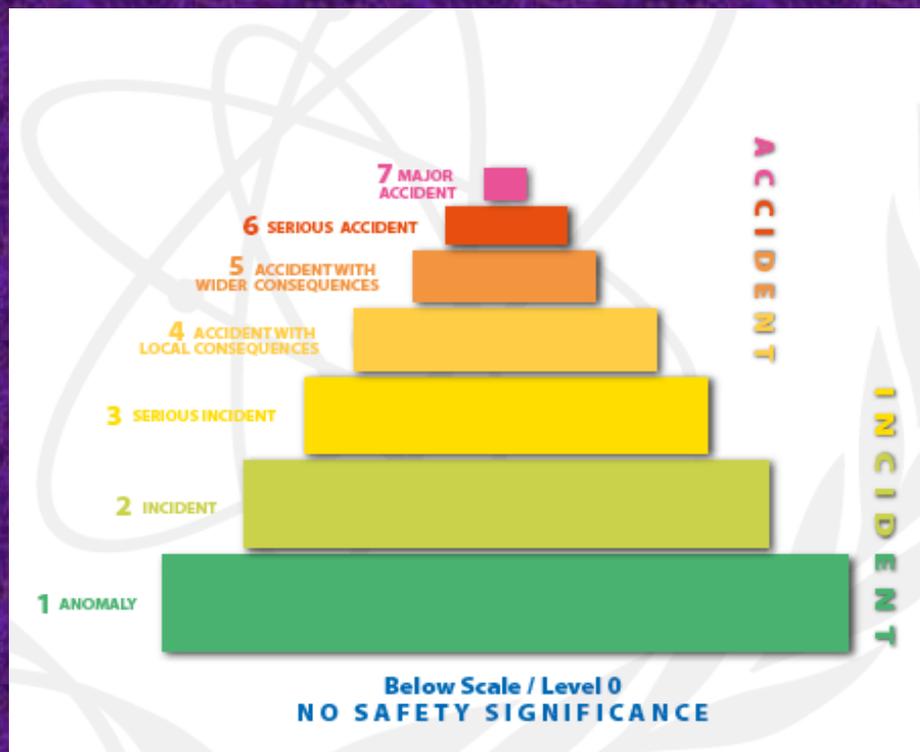
- 核分裂連鎖反応は条件次第で制御不能に
- 炉心は高密度の熱
- 炉心には莫大な量の放射能 (放射線強度 $E+20$ Bq), 機材や建物も汚染
- 機器は高圧、高温、高負荷に曝される
- 残留放射線/発熱
- 使用済燃料と放射性廃棄物
- さらに：怠慢, うっかりミス, 思い上がり, 人から学ぼうとしない, 危険の過小評価, 探求心のなさ.

原発の安全性は存在しない
事故は必ず起きる!

国際原子力事象評価尺度 (INES)

- INESは7段階：0（安全に影響なし）～7（深刻な事故）
- レベル1～3は“事象”
- レベル4～7が“事故”

<h2 style="text-align: center;">INES</h2> <p style="text-align: center;">THE INTERNATIONAL NUCLEAR AND RADIOLOGICAL EVENT SCALE</p>			
GENERAL DESCRIPTION OF INES LEVELS			
INES Level	People and Environment	Radiological Barriers and Control	Defence-in-Depth
Major Accident Level 7	<ul style="list-style-type: none"> Major release of radioactive material with widespread health and environmental effects requiring implementation of planned and extended countermeasures. 		
Serious Accident Level 6	<ul style="list-style-type: none"> Significant release of radioactive material likely to require implementation of planned countermeasures. 		
Accident with Wider Consequences Level 5	<ul style="list-style-type: none"> Limited release of radioactive material likely to require implementation of some planned countermeasures. Several deaths from radiation. 	<ul style="list-style-type: none"> Severe damage to reactor core. Release of large quantities of radioactive material within an installation with a high probability of significant public exposure. This could arise from a major criticality accident or fire. 	
Accident with Local Consequences Level 4	<ul style="list-style-type: none"> Minor release of radioactive material unlikely to result in implementation of planned countermeasures other than local food controls. At least one death from radiation. 	<ul style="list-style-type: none"> Fuel melt or damage to fuel resulting in more than 0.1% release of core inventory. Release of significant quantities of radioactive material within an installation with a high probability of significant public exposure. 	



国際原子力事象評価尺度 (INES)

- レベル7の事故：1回（ヨウ素131換算で数万(5万) TBq) – 1986年ソ連チェルノブイリ4号炉
- レベル6の事故：1回（ヨウ素131換算で数千～数万 (5,000-5万) TBq) – 1957年ソ連クイシトゥイム
- レベル5の事故：2回（ヨウ素131換算で数十万TBq) – 1957年英ウィンズケール火災/1979年米スリーマイル島原発2号炉
- レベル4の事故：知られているもの1回（1980年仏サン＝ローラン＝デ＝ゾー原発事故)

INES導入後の事象

レベル4の事故：1回 - 1999年東海村JCO臨界事故

レベル3の事故：1991年以降、世界で少なくとも123回

おもな理由：設計ミス、怠慢、うっかりミス、思い上がり、お粗末な安全文化、人から学ぶ能力のなさ、危険の過小評価など

- 1992～2004年東京電力原発のデータ改竄
- 1990～1992年 米デーヴィス-ベッス原発で原子炉圧力容器上蓋の腐食割れ
主材料に15 x 12.5 x 17.5の穴
- 2003年、ハンガリーのパック原発2号炉で炉心燃料に損傷。
など...

残留リスク報告

An Account of Events in Nuclear Power Plants Since the Chernobyl Accident in 1986

May 2007

Authors

Dr. Georgui Kastchiev

Senior Scientist

Institute of Risk Research, University of Vienna, Austria

Prof. Wolfgang Kromp

Director

Institute of Risk Research, University of Vienna, Austria

Dipl.-Ing. Stephan Kurth

Nuclear Engineering & Plant Safety Division

Öko-Institut (Institute for Applied Ecology), Darmstadt, Germany

Mr. David Lochbaum

Director, Nuclear Safety Project

Union of Concerned Scientists, Washington, D.C., USA

Dr. Ed Lyman

Senior Staff Scientist

Union of Concerned Scientists, Washington, D.C., USA

Dipl.-Ing. Michael Sailer

Deputy Director

Öko-Institut (Institute for Applied Ecology)
Darmstadt, Germany

Mr. Mycle Schneider

International Consultant

Mycle Schneider Consulting, Paris, France

Project Coordinator: **Mycle Schneider**

Commissioned by **Rebecca Harms**, Member of the European Parliament

福島原発事故のヨーロッパでの影響

- ドイツ：8原子炉を永久閉鎖。2021年までに全原発を廃炉
- スイス：新規原発をめぐる議論を中止。5原子炉の最終閉鎖時期の明確化を義務づけ
- イタリア：国民投票で計画中原発を中止
- ベルギー：2011年10月 - 2003年の原発フェーズアウト法にもとづいて2015年までに3基を閉鎖、残りも2025年までに閉鎖
- 多くの国で原子力計画の見直し／延期
- ヨーロッパの原発に対して「ストレステスト」を実施
- 国際エネルギー機関の見通し：2035年の原発発電容量を半分に

欧州原発のストレステスト

- 欧州理事会によるストレステストの定義：原発の「包括的かつ透明性のあるリスク評価」
- これを受けた欧州原子力安全規制グループ (ENSREG) の定義：極限的な自然事象に対する目標評価
- 任意ベース
- EU加盟国以外の原発保有国も参加

欧州原発のストレステスト

「ストレステスト」の最終目的は、過酷事故による放射能の大量放出を緩和すること（だけ）

3つの問いに答えることを要請

- 制御システムが使えなくなっても再臨界を回避できるか？
- 長期にわたって炉心と使用済燃料プールを冷却できるためには、どんな追加設備が必要か？ どのくらいの時間で燃料棒が溶け始めるか？
- 放射能を格納容器内部に閉じ込めるため、または環境への放出を少なくするためにはどんな追加設備や手順が必要か？

欧州原発のストレステスト

報告書には4つの主要部分を盛り込む必要:

- 原発が今のどんな状態にあるか
- 原発の設計基準はどのようなものか、現時点で設計要件を満たしているか
- 設計基準を超える地震や洪水、全電源喪失に対する「頑健性」
- どうすれば改善できるか

欧州原発のストレステスト 適用範囲が狭い

- 対象になっているもの：
 - 発電用原子炉のみ
 - 外部災害のみ
- 対象外：
 - 災害（部品の破損、配管漏れ、火災、冷却系の詰まり、電気サージなど）、複数事象の複合、人的ミス、安全文化、多重防護など
 - 設備やシステムの品質、劣化／経年効果も調べない
 - 事故防止対策（皆無）
 - 大型航空機の墜落
 - テロ行為
 - 原発事故の民事責任
- ストレステストは原発の定期安全検査ではない

欧州原発のストレステスト

時間が短い

- 原発事業者がストレステストを行う時間が限られている（6ヵ月未満）→新たな調査研究は不可能
- 既存の調査はひとつのサイトに複数原子炉がある状況を考慮していない、福島原発事故のような状況も想定外、「お客さん向け」、確率論的アプローチは完全な間違い
- 規制機関の評価期間が短すぎる（3ヵ月未満）
- 照査期間も限られている(2012年1月～4月)

欧州原発のストレステスト 基準がない

- 地震災害を評価するための共通の計算方法・基準がない
- 頑健性って何？ 許容レベルの基準なし
- 大部分が「工学的判断」に依存
- 報告書の書式の定めなし→各国の国別報告を比較できない

欧州原発のストレステスト

独立性がない

- EUには独立の安全規制機関がない
- これまでの原発の安全性に責任を負ってきたのと同じ同じ専門家たちの機関（事業者、規制機関、技術支援機関）がストレステストを実施（過去には東電による検査データ捏造も）
- ストレステスト：それを推進する機関の利害と明らかに対立
- これまでの経験からわかるのは、事業者や規制機関には技術能力も責任担当能力もないこと
- 安全要件は国ごとにバラバラ
- 原子力を担ってきた機関は福島原発事故のような過酷事故の本当の過酷さを認めてこなかった

欧州原発のストレステスト

透明性・公開性がない

- 独立の専門家やNGOが報告作成から排除されている
- 報告書も、その元になった資料も公開されない
- 国レベルでの公開討論もなし
- 照査段階での独立の専門家の参加も限定的
- 欧州レベルでの議論への市民参加も限定的

欧州原発のストレステスト

3.11の前に福島第一原発のストレステストをして
いれば、どんな結果が出ていたか？

ストレステストで原発が
安全になるわけではない

欧州原発のストレステスト

： 次のような技術基準についての政治決定が必要：

- 大地震などの外部災害が起きたときの原子炉閉鎖の基準
- 第1世代の旧型原発の閉鎖基準
- 使用済燃料プールを完全に密閉する圧力格納容器のない原子炉を閉鎖する基準
- 重大な外部災害を受ける可能性のあるサイトに建っている原子炉の建設を中止する基準
- 第3世代原子炉のみ建設するという基準
- 最新の技術基準に沿った包括的安全評価を独立の専門家と市民参加の下で行うという基準
- 原発事故による損害賠償制度の整備と統一化

ご清聴ありがとうございました