CCNE連続オンライアントーク《原発ゼロ社会への道》2026　第1回

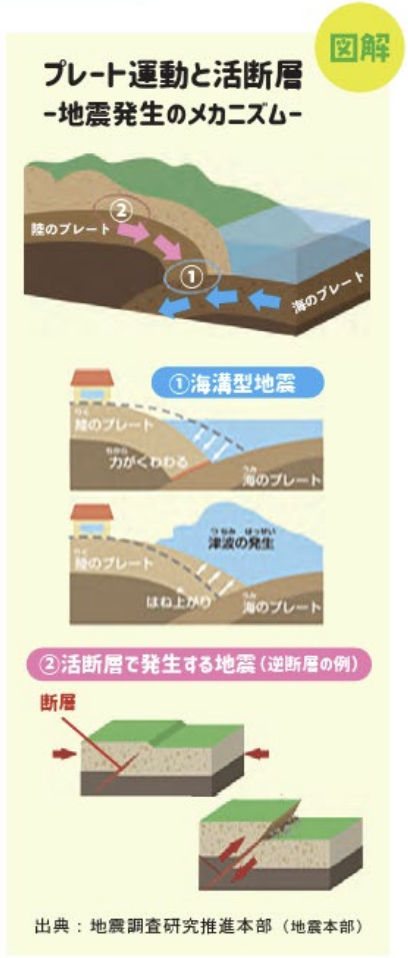
「地震に耐えられる原発」はつくれるか
ーなまず先生と考える

2026年7月9日（木）17時～18時

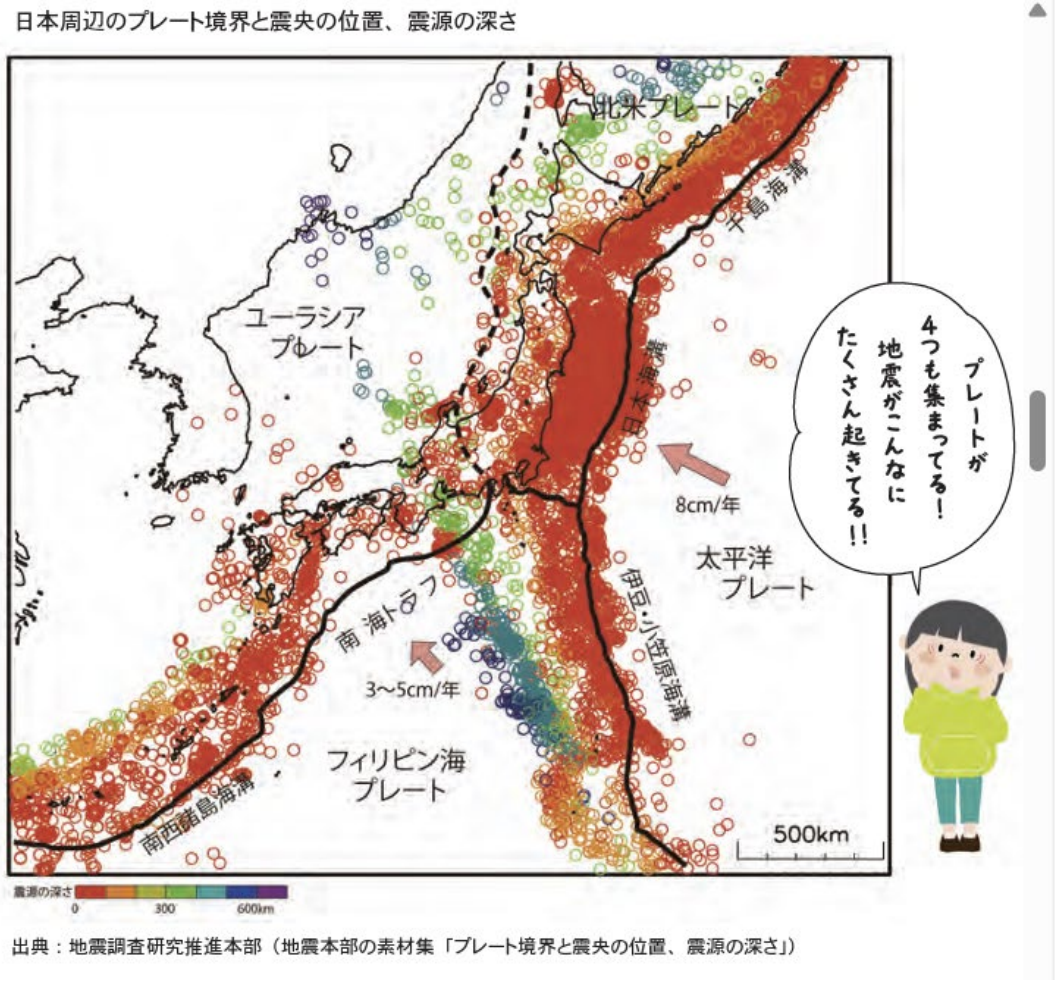
原子力技術・規制部会長
後藤政志

地震は地下の岩盤の破壊現象

破壊が起こる原因は地球表面を覆うプレートの移動



出典：地震調査研究推進本部（地震本部）



出典：地震調査研究推進本部（地震本部の素材集「プレート境界と震央の位置、震源の深さ」）

原子力発電所の耐震性とは

Q. 日本は「地震大国」と言われていますが、住宅やビルのような一般的な建物と原子力発電所では、求められる「耐震性」に違いはありますか？

A. 違います。原子力発電所にはその性質から、一般の建物や工場などとは全く異なる、高いレベルの「耐震性」と「安全性」が求められます。

地震は想定外の現象が常に起こっている。

高速道路の崩壊、4m以上の地面の隆起も

阪神・淡路大震災

阪神・淡路大震災では高速道路が倒壊
（1995 年 1 月 18 日／写真提供：滝谷紘一）

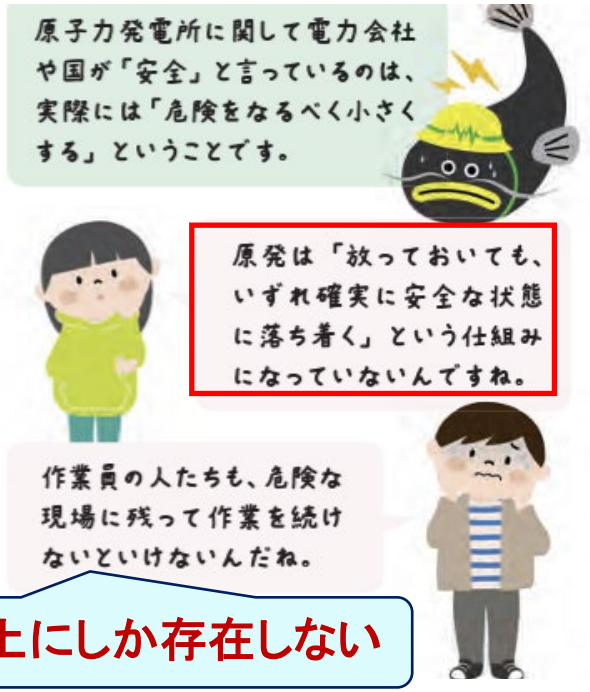
能登半島地震

能登半島地震では多くの住宅など建物が倒壊
（2024 年 2 月 6 日／写真提供：北野進）

冷却ができないとメルトダウン

炉心の冷却ができなくなると炉心溶融（メルトダウン）が起こる過酷事故に至ってしまいます。

このため「地震に耐えられる原発」とは、炉心を冷却するための水を注入するポンプと電源、配管や弁、制御のシステムなどが、どんな地震に遭っても正常に機能するものでなければなりません。



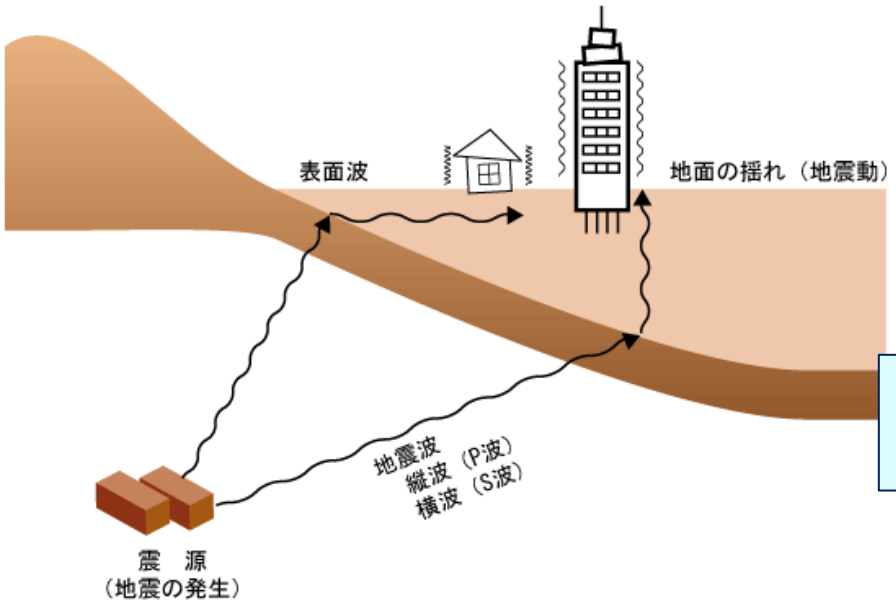
原発は作業者の犠牲の上にしか存在しない

福島原発事故

大量の放射性物質の放出により広範囲が汚染され、多くの人々が故郷を追われて今に至っています。2011 年 3 月 11 日に発令された原子力緊急事態宣言は、現在も解除されていません。

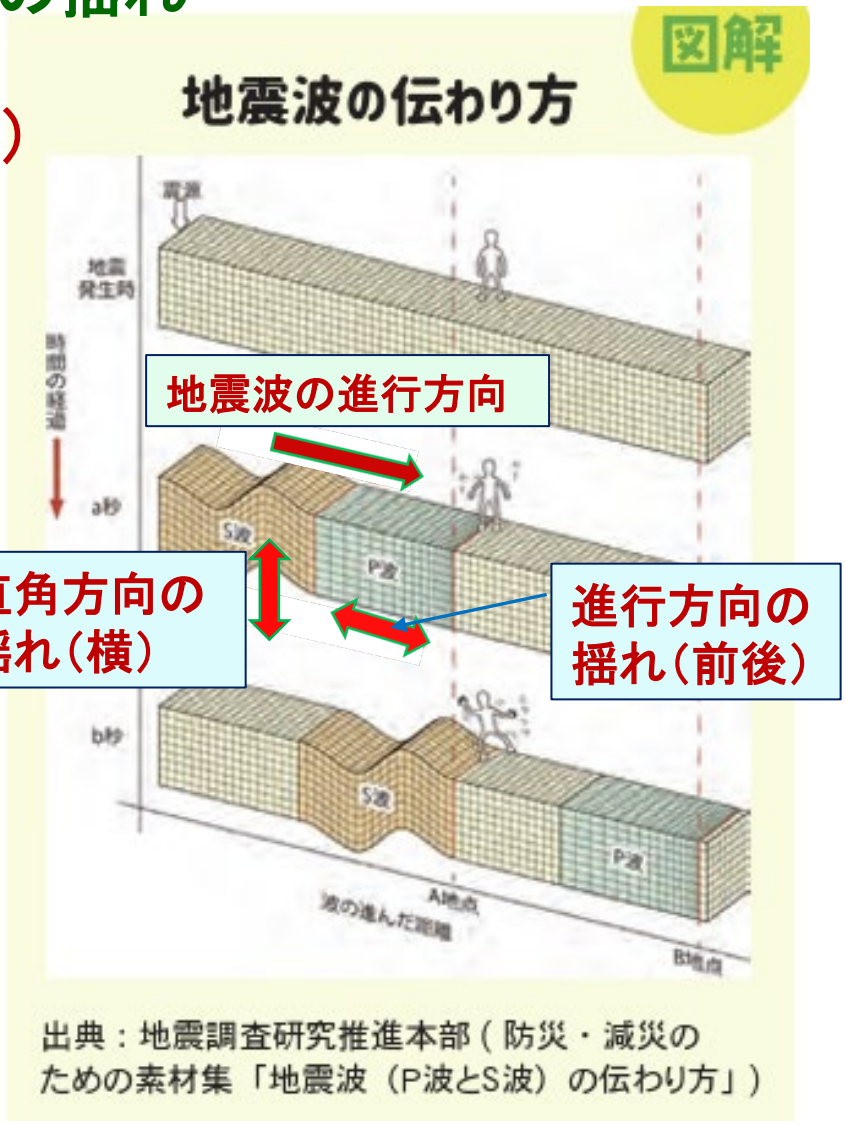
地震波の伝搬と建物等の揺れ

地震波は縦波（P波）と横波（S波）



地震波の伝わり方

ワンポイントメモ：縦波（P波）と横波（S波）
縦波（P波）：疎密波とも言います。
英語のPrimary WaveからP波とも呼びます。
横波（S波）：せん断波とも言います。
英語のSecondary WaveからS波とも呼びます。



出典：地震調査研究推進本部（防災・減災のための素材集「地震波（P波とS波）の伝わり方」）

国土交通省四国地方整備局ホームページ（http://www.skr.mlit.go.jp/）

3 「地震に耐えられる原発」は作れるか？ ー原発の耐震設計とは？ー

Q. 「地震に耐えられる原発」は、どうやって作るのですか？

A. 原発では、「基準地震動」を設定し、それに耐えるように「耐震設計」をします。

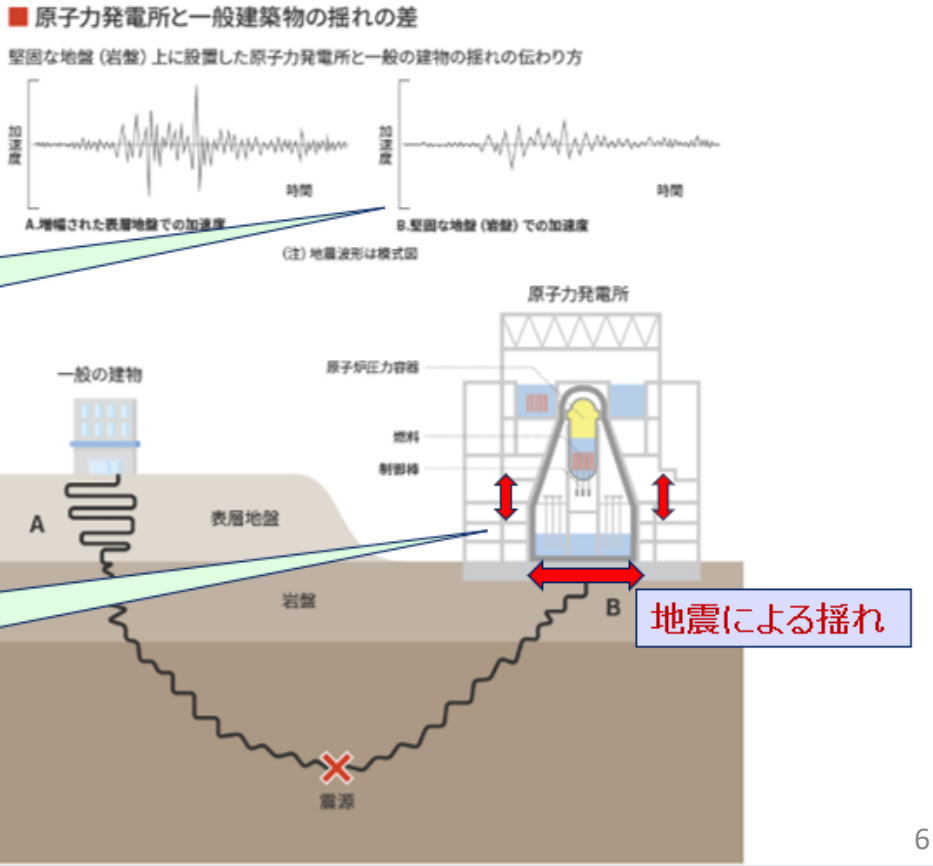
原発の耐震設計とは

【その1】 地震動の策定

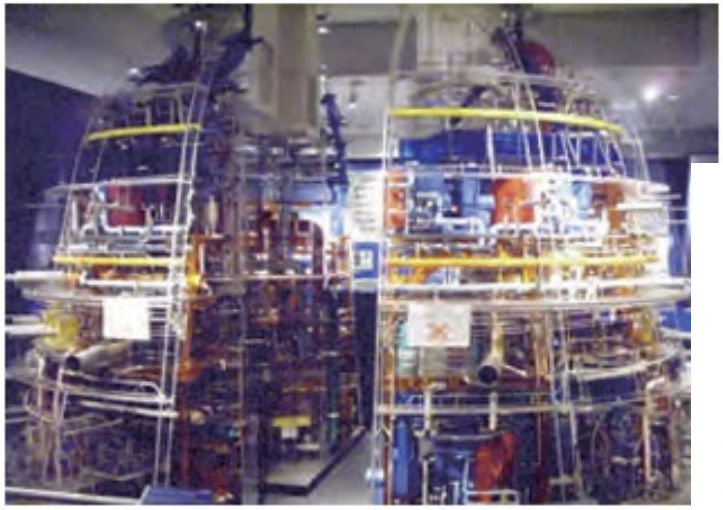
特定の原発に発生する最大と考えられる「地震波」を設定する。

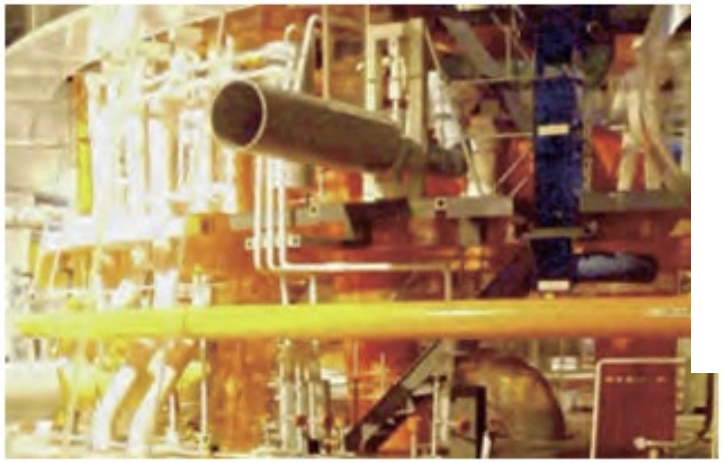
【その2 】耐震設計（計算）

原発の建物や容器、配管、装置類などが、「想定した地震波」で壊れないように設計する。



1990年台の原発メーカーでの設計





原発格納容器内のプラスチックモデルの例
（多くの配管・機器が複雑に入り組んでいる）

「地震に耐えられる原発はつくれるか？」に対する直接的な答え

① 「これ以上大きな地震は絶対に起きない」と言えるような基準地震動を設定すること

② 基準地震動で揺れたときの物の揺れ方を適切にシミュレーションして設計に反映すること

でも、現在の地震学では「起こりうる最大規模の地震を予測することはできない」から、①はクリアできないということですよね？

はい、できませんね。また②の耐震設計についても、原発の場合は構造が複雑なので、不確定性が大きすぎるのです。

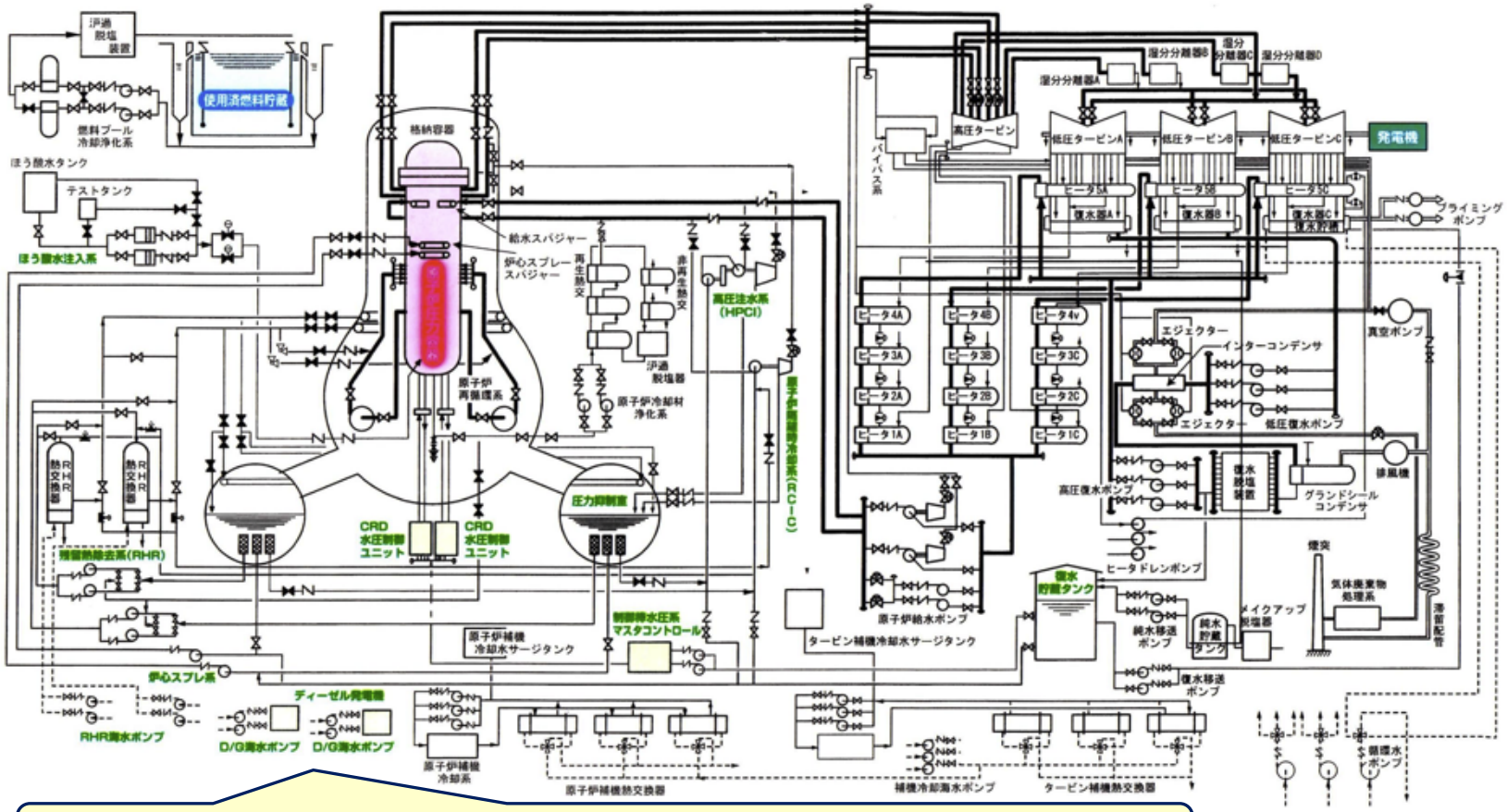
原発の構造のイメージを次ページに

原発の構造は言葉で説明しにくいほど複雑

BWR概略フローシート

（「流体工学」誌1973年10月号より）

原子炉およびタービン系統の冷却系統
の典型的な例 （元原発技術者　小倉志郎作）



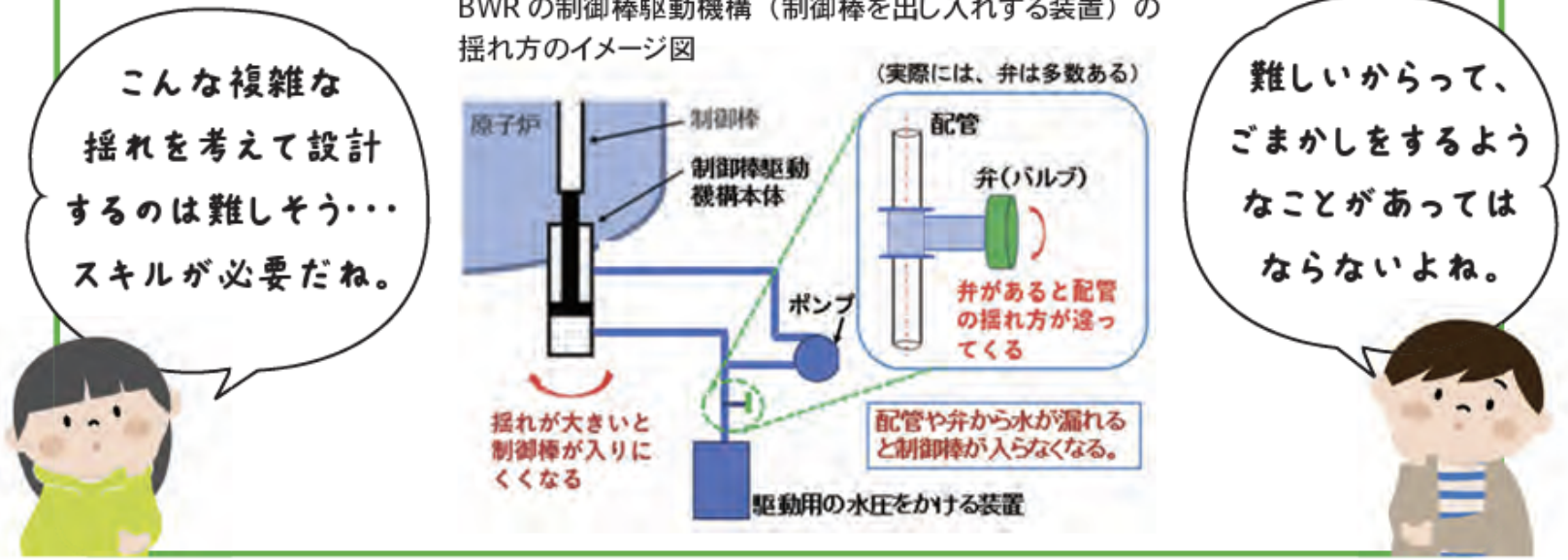
これでも計測系など図に表されていない部品がたくさんある。

原発は、核反応の制御、原子炉等の冷却、放射性物質の閉じ込め機能が機能しなくなると大規模な事故になる

原発は複雑な構造をしていて、それぞれの部分の揺れ方が違います。

たとえば、沸騰水型の原子炉（BWR）で核反応を制御するための「制御棒駆動機構」ひとつをとっても、細かく見ると「本体」だけでなく、「駆動用の水圧をかける装置」、「ポンプ」、「配管」、「弁」などから構成されています。

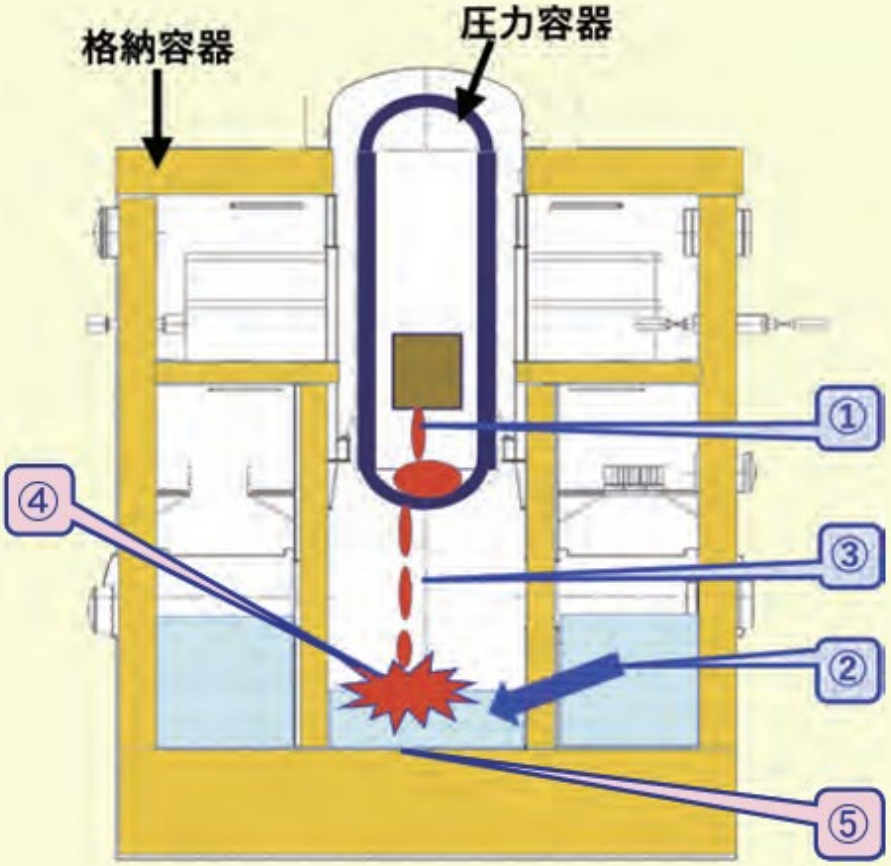
これらの機器や装置の揺れ方が、みんな違うのです。



炉心溶融が起きると安全対策が機能しなくなる

図解

炉心溶融時の「安全対策」の危険性（「改良型 BWR」の場合）



①高温で炉心が溶融する。

②炉心溶融を確認したら、圧力容器の下に水を張る。（圧力容器から落下してきた溶融核燃料を冷却するため）

③溶融核燃料が圧力容器を突き破って落下する。

④高温の溶融核燃料が水に触れると、水蒸気爆発が起きる可能性が大きくなる。

⑤圧力容器の下に水を入れないと、高温の溶融核燃料が原子炉の基礎のコンクリートに直接触れ、コンクリートが溶け落ちる（コア・コンクリート反応）。

④⑤より

水を入れても入れなくても、「安全対策」にならない。

基準地震動は設計時に比べて大幅に大きくなっている

主な原発の基準地震動の変遷

該当の原発	基準地震動（設計時→東日本大震災当時→現在）
泊原発 1 ～ 3 号機	370 ガル→ 550 ガル→ 693 ガル
女川原発 2 号機	375 ガル→ 580 ガル→ 1,000 ガル
柏崎刈羽原発 6、7 号機	450 ガル→ 1,209 ガル→ 1,209 ガル
浜岡原発 3、4 号機	600 ガル→ 800 ガル→ 1,200 ガル（不正による過小値）
美浜原発 3 号機	405 ガル→ 750 ガル→ 993 ガル
伊方原発 3 号機	473 ガル→ 570 ガル→ 650 ガル

問題は、「想定できないような大地震」は、「発生の確率が小さいため、設計上、想定しなくて良い」としていることです。

え！そうなんですか！？

基準地震動は最大の揺れとはかぎりません

基準地震動を超えた地震の実例

発生した地震	該当の原発	地震発生当時の基準地震動	実際の地震動の観測結果
2005 年 8 月 16 日 宮城県沖地震	女川原発	375 ガル	一部の周期帯で最大加速度が基準地震動を超えた
2007 年 3 月 25 日 能登半島地震	志賀原発	490 ガル	一部の周期帯で最大加速度が基準地震動を超えた
2007 年 7 月 16 日 新潟県中越沖地震	柏崎刈羽原発	450 ガル	最大で 1,609 ガルの揺れが観測された
2011 年 3 月 11 日 東北地方太平洋沖地震	福島第一原発	600 ガル	最大で 675 ガルの揺れが観測された
	女川原発	580 ガル	一部の周期帯で最大加速度が基準地震動を超えた

今ある原発の多くは何十年も前に立地が決まり設計されたものです。その後、地震について新たに分かったことはたくさんありますが、設計に適切に反映されているとは限りません。電力会社も「耐震バックチェック」※1 を行ってはいますが、現状追認にとどまってしまっているおそれもあります。

※ 1　耐震バックチェック：耐震設計審査指針（2006 年改訂）に基づき、地質調査や専門家による解析見直しを通じて、既存の原発の耐震性を再評価したもの。

5 原発が地震に耐えられなかった場合、どういう事態になる？

Q. 原発が地震などで壊れた時、例えばどんなことが起こりますか？

炉心溶融（メルトダウン）や格納容器の損傷による環境への放射性物質の大量放出などが起こります。

爆発後の福島第一原子力発電所原子炉建屋

実は、**原子力を推進する側も「地震に（絶対に）耐えられる原発」は作れないことを認めています。**

ええ！！どういうこと！？

日本原子力学会のレポート※より一部抜粋

“絶対安全”は存在せず、我々の知識や経験も完全ではない中で、対象とする**原子力発電所の潜在的危険性（リスク）が社会に受容できるレベルにまで抑制されていると合理的に判断できる状態が“安全が確保されている”状態**と言い換えることができる。

※日本原子力学会標準委員会技術レポート「原子力発電所の地震安全の原則
～地震安全の基本的な考え方とその実践による継続的安全性向上～」

でも、この「社会が受容できるリスクのレベル」は一体誰が決めるのかな？

そうだよね。そもそも、「リスクは社会に受容できるレベルに収まっている」という原子力推進側の説明も、本当なのかな･･･？

さらに 2026 年 1 月には、**中部電力浜岡原子力発電所で、基準地震動を意図的に過小評価する不正が行われていた**ことが公表されました。

原子力規制委員会の審査では、中部電力が示したデータの不正を見抜けず、「おおむね妥当」と判断していました。発覚のきっかけは「公益通報（内部告発）」でした。

地震の予測が難しいという以前に、真摯に取り組む気が電力会社にないんじゃ、論外だね！そんな姿勢で原発を運転しようとしていたなんて恐ろしい･･･！

他の電力会社はどうなのかな？原子力の「規制」も、今のやり方のままで良いのかな？

参考①

原発の安全性を評価する（あるべき）仕組み

物を提供する事業者は、許容できないリスクを消費者や作業者に追わせてはいけない。

製造物責任

原発の設計基準
重大事故対策
大規模損壊

技術の領域で安全性を担保するのは事業者の責任

十分安全であることを確認

事業者が事故の全潜在的被害者に説明義務

事業者が説明義務
◆最悪の事故の規模とその発生可能性
◆予想される被害規模と範囲

事業者は安全性に関してすべての説明義務を負う

住民・市民が判断

事故のリスクを受入可能か

YES → 運転OK → 仮に多数

NO → 運転停止 → 仮に極少数

少数でも潜在的被害者がいる場合
それを無視することは人権侵害？

多数決で、人権を否定できるか？もしできるなら、どこまではできて、どこからは人権侵害であるか、議論が必須

M.Goto

中部電力浜岡原発の耐震設計に基礎となる設計基準地震動の策定過程でエータ改ざん不正があった

耐震偽装の主要な論点

だれがデータ改ざんをしようとするか？

内部告発が起点・・・内部告発者の保護が重要

設計基準地震動が大きくなると最も困るのは設計部門

データ改ざんをする動機はあらゆる部門にある

原子力規制委員会は何をするところか？

日本の原発の安全性は全く保障できない

原子力規制の在り方と実状

耐震設計のまとめ

1. 地震は日本にとっては最も被害の大きい自然災害で、そんな日本に50機を超える原発があったことは、複合災害として原発事故のリスクが明らかに大きすぎた。

2. 福島事故以前より、大きな地震（津波も）を想定するようになったが、最大規模の地震を想定できないし、しようともしていない。設計上必要な基準地震動が特定できないため、原理的に安全な原発は設計できない。
   つまり、規制基準を通っても、原発の安全は保障されない。

3. しかも、浜岡原発で耐震設計の元になる基準地震動のデータねつ造が明らかになったが、 それは内部告発があったから分かった。そもそも、設計基準地震動策定の過程で、意図的であろうとなかろうと、地震動自体の設定プロセスに、技術的評価、判断をする「規制する」仕組みがきちんと入っていない。

4. 規制委員会は、耐震データの間違いを是正する技術的能力がないとし、さらにそうした評価をするマンパワーもない（現規制委員長）。

原発の耐震設計は、極めて脆弱な設計になっている。しかし、地震等の自然現象以外でも起こる大事故が可能性が非常に高い。それは、原発特有の設計思想にある。

ご清聴ありがとうございました

以降、安全性の考え方の説明資料を載せておきます。お時間がある時にご覧いただければ幸いです。

参考②

原発の安全性の考え方の説明

「フェールセーフの破綻」が事故の最も重要な意味を持つ

格納容器の閉じ込め機能と冷却機能はバルブの開閉が真逆で閉じるか開くか決定できないと、フェールセーフは成立しない。

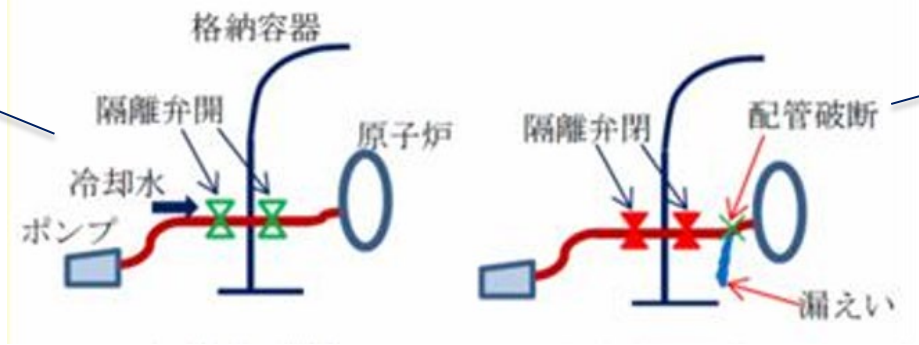
これを**フェールセーフの破綻**という。

FC（フェールクローズ：弁を閉じる）かFO（フェールオープン：弁を開く）のどちらかを選択するには、周囲の状態が把握できなければならない。しかし、福島事故では、センサーが誤作動、誤表示したため、危険側の選択をしてしまいメルトダウンを起こした。間違いに気が付き、復旧しようとしたが、誤作動、誤表示が分からずより危険な状態になった。事故後、こうした状況では、バルブを動かさない「FA（フェールアズイズ、何も操作しないで、状態を調べた後でバルブ操作する）」とした。これでは安全性はない。

参考③

格納容器隔離弁は相矛盾する『冷却機能』と『隔離機能』を持つ

原子炉等冷却時
隔離弁 ： 開
機能 ： 水を流す

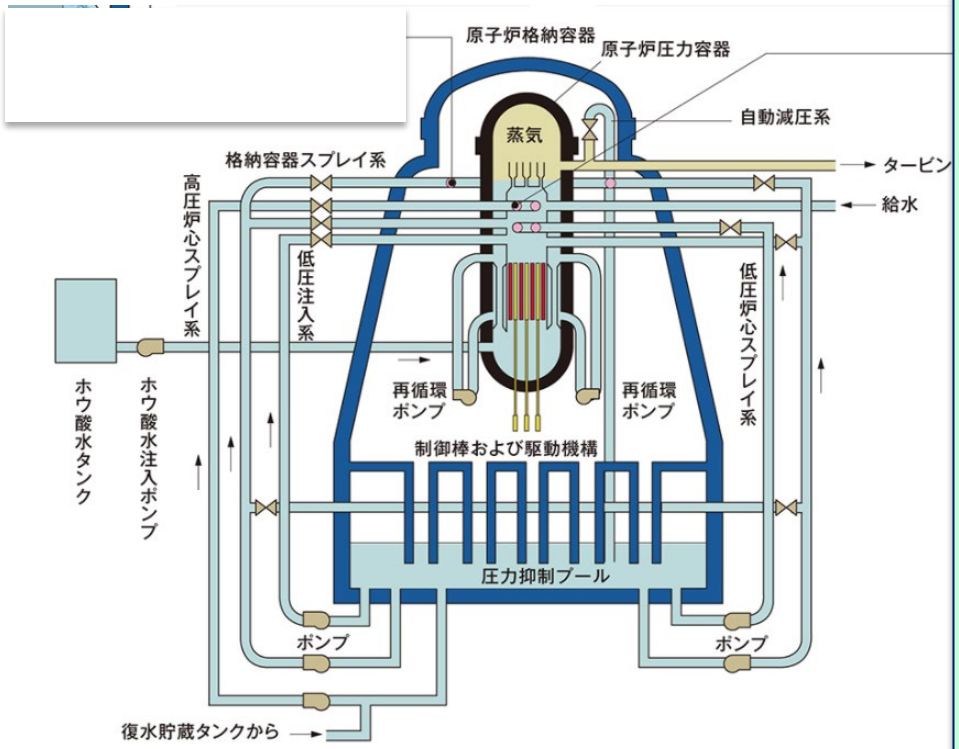


隔離時（配管破断等）
隔離弁 ： 閉
機能：閉じ込め機能

緊急炉心冷却系

高圧系、低圧系、
低圧注入系　ほか
格納容器スプレイ系
等、多くの配管が格
納容器シェルを貫通
している。

各配管には、隔離弁
が2個ずつ着いてい
る。

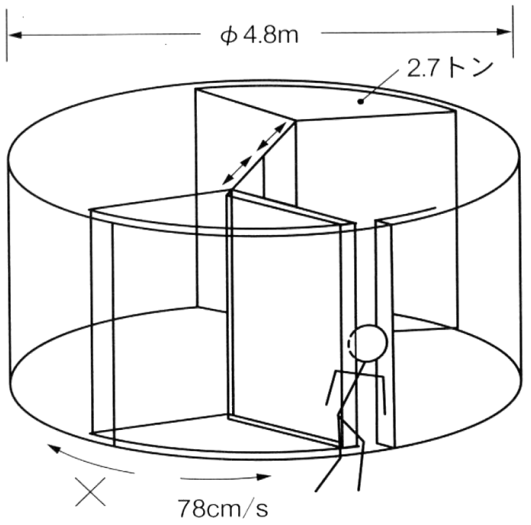


事故時に、隔離弁を開くか閉じるか？
配管が健全で冷却水を流せるなら『開』にして冷却する。
　しかし、配管が破断していたら、『閉』にして格納容器を隔離する。

⇒判断はセンサーの表示等で決める。

参考④

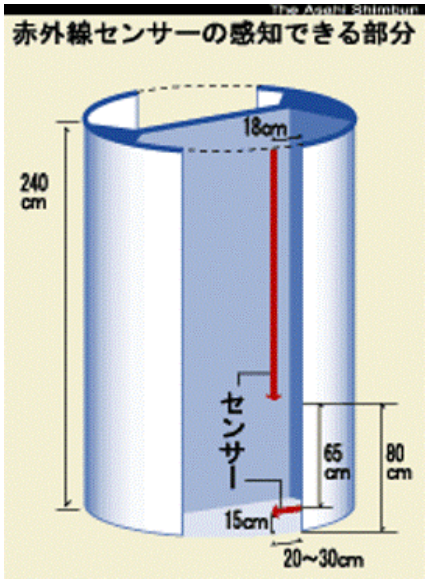
事故のあった六本木ヒルズの大型自動回転ドア



事故時に機能しない安全装置は殺人マシン

「赤外線センサーがあるから安全」と言っていたが、センサーが働かず子供が挟まれて死亡した。（2004年3月26日）

故障したら安全側に働かない機械は危険。原発も安全装置とは言えない仕組みだ。

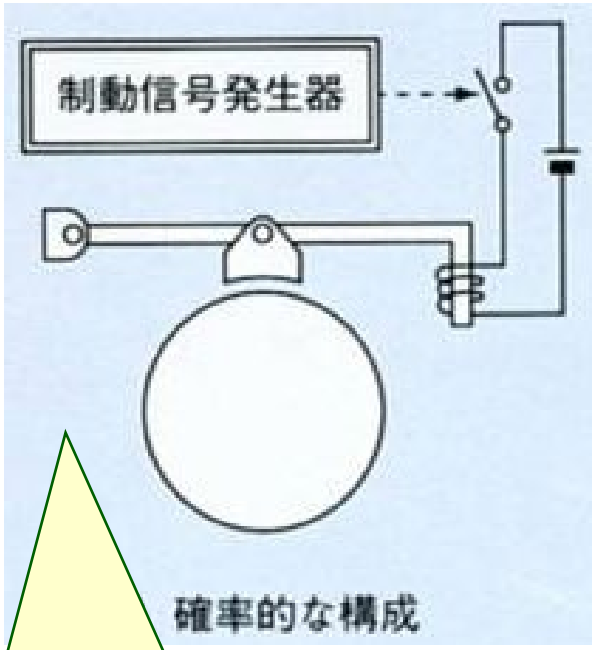


参考⑤

確率的安全

部品点数が増えるほど故障し易くなり、ブレーキが効かなくなる可能性が高まってくる！

原発は大半がこの仕組み



確率的な構成

通常時は、ブレーキは外れている。スイッチを入れると電流が流れてブレーキがかかる。

1)スイッチの接触不良

2)電源ダウン

3)回路断線

4)コイル断線

いずれの故障もブレーキが効かなくなる

→全ての機構が常に正常に動くことを保証しなければならない（確率的に必ず故障が起こる）

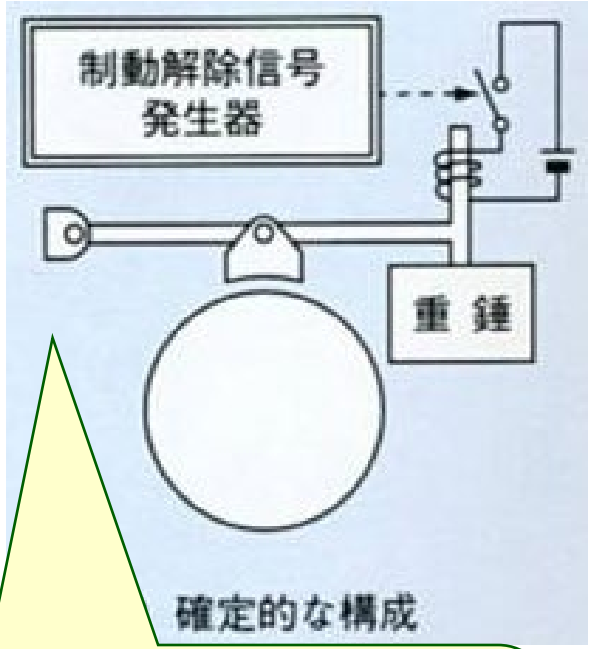
『佐藤Ｒ＆Ｄ　技術における安全とは何か』に加筆

参考⑥

確定的安全

鉄道などの「止まる安全」

部品点数が増え故障し易くなっても、安全装置の機能は失われない！



確定的な構成

1)スイッチの接触不良
2)電源ダウン
3)回路断線
4)コイル断線

いずれの故障があってもブレーキは効くから事故にはならない

→構造として安全を作り込むとはこのようなことを言う

通常時は、電流を流してブレーキを外している。スイッチを入れると電流が切れてブレーキがかかる。

『佐藤R＆D　技術における安全とは何か』に加筆

参考⑦

原発の安全性は技術の原理から実現できない

1. 複雑な技術であるため末端の機器類は常に故障が避けられない。
2. 関係する「冷却装置」などが故障して働かなくなると、事故が進展するので、装置を多重化する。

3. 多重化した装置でも末端の機器は故障している可能性があり、その故障が起きても、その冷却装置が機能するような仕組みになっていない。原発は、そうした「確率的な安全の仕組み」になっているため、小さな故障が、大規模な事故に進展してしまうことを避けられない。

4. 機器類の故障は避けられないが、故障しても安全装置が働く「確定的な安全の仕組み」（フェイルセーフ化）にする努力を怠っている原子力は、他の新幹線などの仕組みに比べて、はるかに大規模事故のリスクが高い。

5. 特に、センサー類に故障で、誤表示や誤信号が出ることを防げないことが、致命的な欠陥である。