



# 「地震安全の原則」の提案と具体化に向けて

原子力発電所の地震安全の基本原則に関する  
研究委員会

協賛：日本原子力学会・土木学会原子力土木委員会



# 「地震安全の原則」の提案と具体化に向けて

## 趣旨説明

原子力発電所の地震安全の基本原則に関する  
研究委員会

高田 毅士(委員長、東京大学)



# 日本地震工学会研究委員会(敬称略)

委員会名: 原子力発電所の地震安全の基本原則に関する研究委員会

設置期間: 2016年4月1日～2019年3月31日(3年間)

委員長: 高田毅士(東京大学)

副委員長: 成宮祥介(JANSI)

幹事: 産業界(4)、事業者(4)、アカデミア(6)

委員: 産業界(12)、事業者(11)、アカデミア(9)

顧問: 蛭沢勝三、亀田弘行、宮野廣

WG1: 高田孝(JAEA): 地震安全基本原則WG

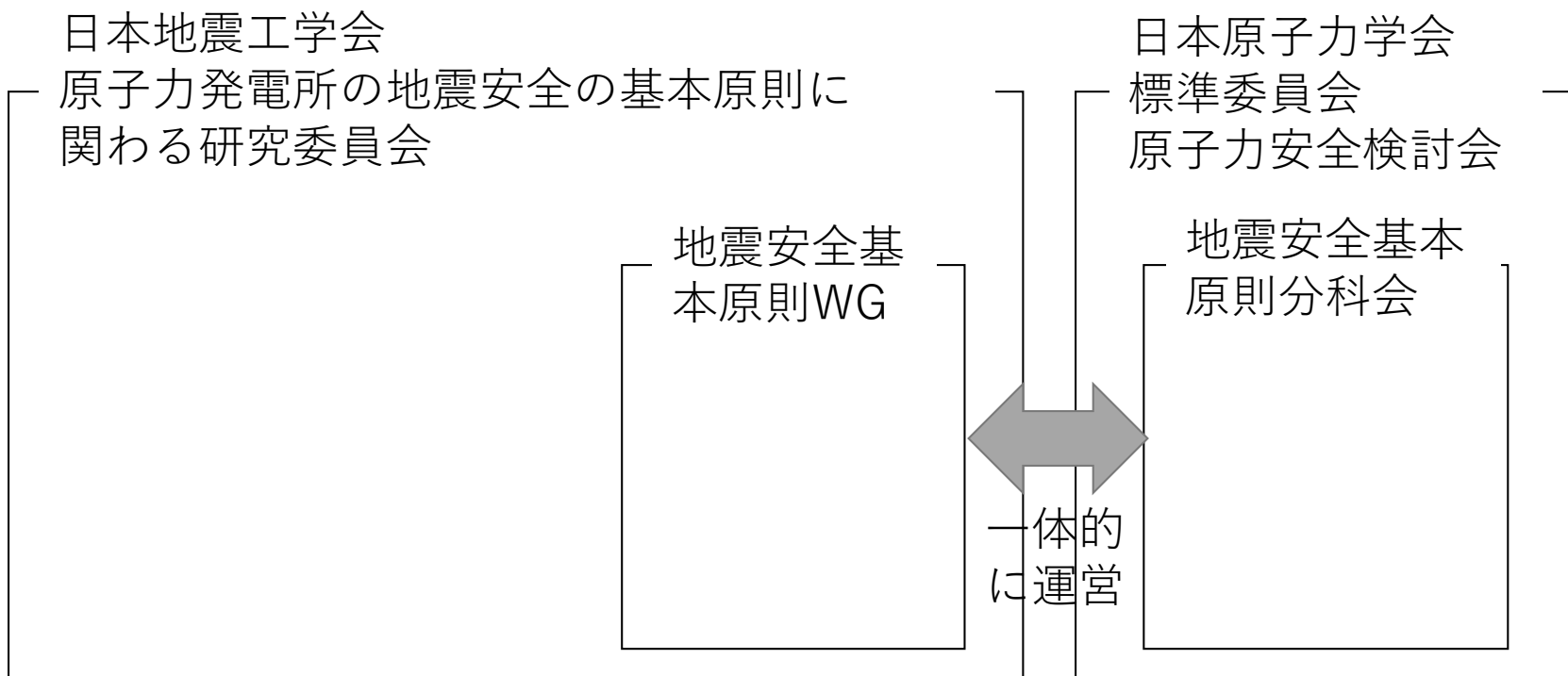
WG2: 藤本滋(神奈川大): 発電所システム性能WG

WG3: 糸井達哉(東大): 地震ハザードWG

分野別: 建築系(12)、機械系(11)、安全系(13)、土木系(10)

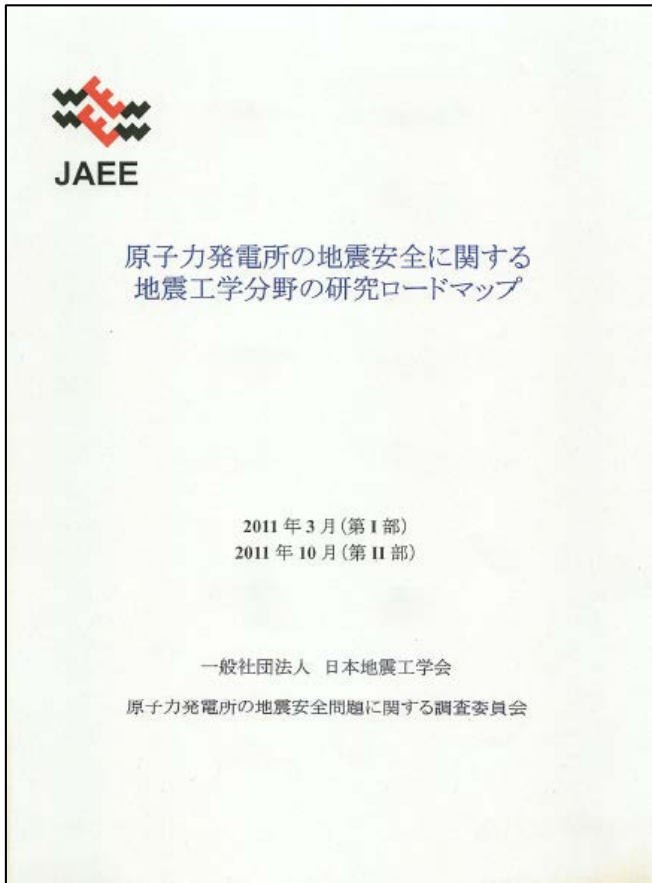


# 日本地震工学会と日本原子力学会の連携





# 日本地震工学会と日本原子力学会の連携



原子力発電所の地震安全問題に関する  
調査委員会(2008.10-2011.10)  
委員長: 亀田弘行



原子力安全のための耐津波工学の体系化  
に関する調査委員会(2012.9-2015.3)  
委員長: 亀田弘行



# 日本地震工学会の2016年の大会(高知)にて 「2011年福島事故の教訓と展望」PDのまとめ

PDで指摘された事項(2016.9.26)

- 1) 想定外事象への対応、想定外(シナリオ)の想定をどのように？
- 2) プラント全体(周辺も含めて)トータルシステムとして取り扱う
- 3) 揺れ、変位、地震起因・随伴事象(斜面、津波、火災・・・)
- 4) 深層防護概念の実装の方法は
- 5) BDBE(Beyond Design Basis Events, 設計外事象)
- 6) 不確実性の評価と低減
- 7) リスク概念の有効性と、その有効活用法？
- 8) 緊急時対応(情報の不確実さの時間依存性)
- 9) 分野横断、異分野連携
- 10) 多関係者間の双方向コミュニケーション、情報システムの活用できる領域



# 活動のねらい

我が国においては、地震は避けることのできない自然ハザードであり、原子力発電所の**地震安全確保**は最重要課題である。原子力発電所の持続的安全性確保のためには、福島事故の経験等や新たな知見を踏まえ、様々な安全性向上活動を**トータル**に扱って**相互に整合性**のとれるような体系を目指した、**リスクと深層防護の概念**を根幹に置いた新しい**安全性確保の基本原則**が必要である。

本研究委員会においては、地震安全に関わる広範な分野の密接な連携の下、多様で深い議論を通して、地震安全に関わる基本原則を明らかにし、それを共有化した上で原子力発電所の安全確保の実践的研究を行う。具体的には、原子力発電所を対象に**リスクと深層防護の概念**に基づく**地震安全確保の基本原則**の構築と、その実践である。



# 重要な概念

地震安全 (seismic safety) :

地震安全は、地震および地震随伴事象における原子力安全と位置づけ、「地震および地震随伴事象の発生により生じ得る原子力発電所の施設と活動に起因する放射線の有害な影響から人と環境を防護するために受容できないリスクが無いこと」とする。

発電所の供用性 (serviceability) :

供用性とは「それが持つ社会的役割(便益)を供用期間中に継続的に果たすこと」とする。供用性とは、そのシステムが持つ社会的役割であり、「社会性」、「使用性」とも言われる。





# 地震現象特有の課題と対応

地震事象の評価には極めて大きな不確かさが内在すること(不確定性)

⇒ リスク概念の徹底導入

地震による影響は極めて広範囲となること(広域性)

⇒ 深層防護思想の導入、包括的・俯瞰的アプローチの採用

多くの設備、構築物などに共通して作用し被害を与える(共通原因)

⇒ システム概念と性能論の導入

多様な外乱(揺れに加えて、余震、津波、斜面崩壊や地盤変容等)が随伴して生じる(随伴性)

⇒ 包括的・俯瞰的アプローチの採用



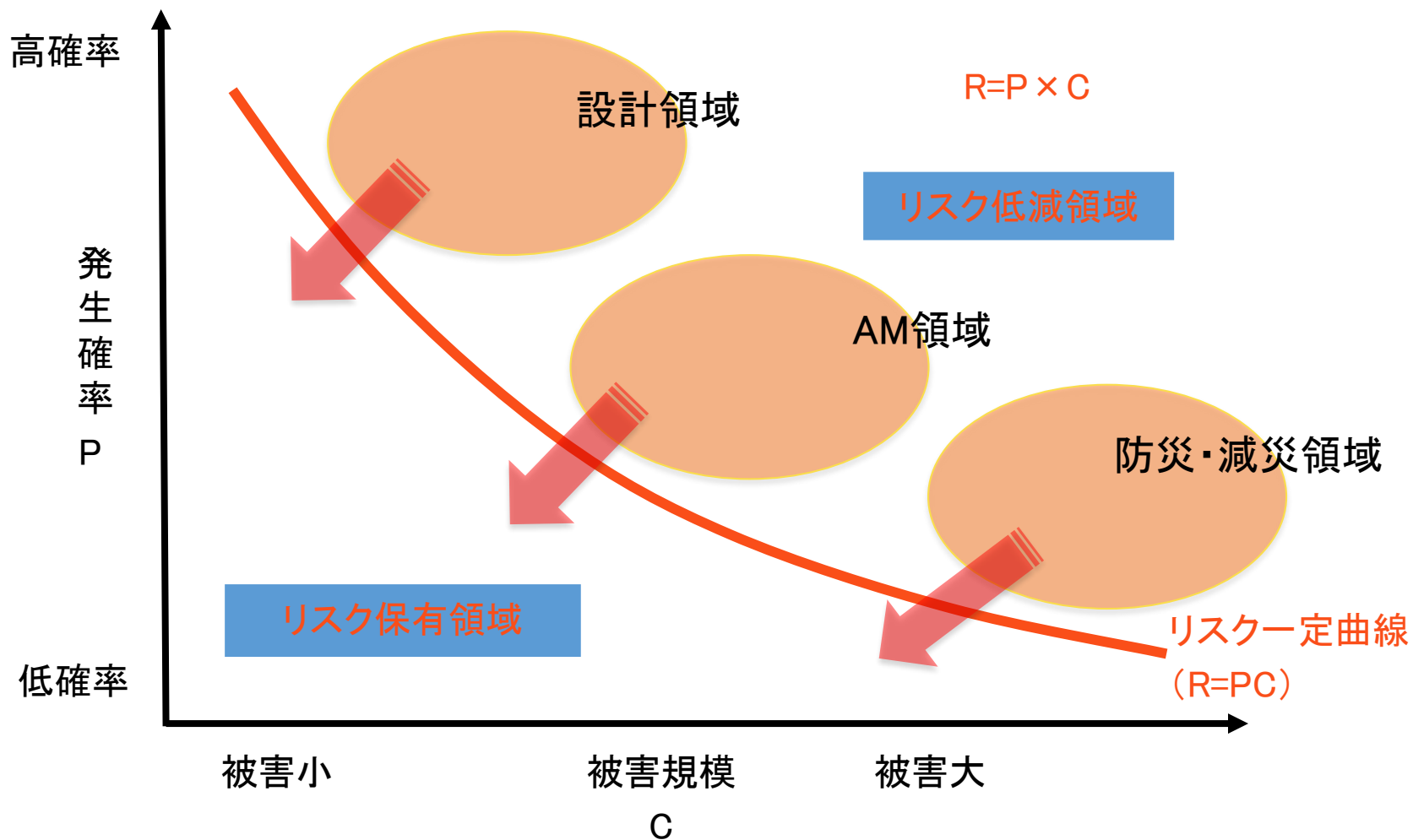
# 基本原則構築に関する重要ポイント

- 徹底的に性能論に基づく  
安全性、供用性、性能目標水準
- 対象部位の明確化  
個材(設備単体)→システム(設備集合)全体→周辺も含む
- 事前と事後  
事前対応VS事後対応(時間軸を意識)  
PSとMS(被害防止と被害軽減)
- 不確実性に対する決定論と確率論  
Graded Approach(等級別アプローチ)
- 深層防護概念の実装



# 多段階のリスクマネジメントのスキーム

耐津波工学の報告書より抜粋





おわり