



「発電用原子炉施設に関する
耐震設計審査指針」の改訂に伴う
既設試験研究用原子炉施設の
耐震安全性評価について
～ 中間報告の内容編 ～

独立行政法人 日本原子力研究開発機構



中間報告書(その1)の内容

1. 耐震安全性評価の基本方針
2. 敷地周辺・敷地近傍・敷地の地質
3. 基準地震動 S_s の策定



1.(1)耐震安全性評価の基本方針

「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について」(平成18年9月20日 原子力安全・保安院)を参考にして実施する。

(主な事項)

基準地震動 S_s に対する耐震設計上重要な施設の安全機能の確保の観点から実施

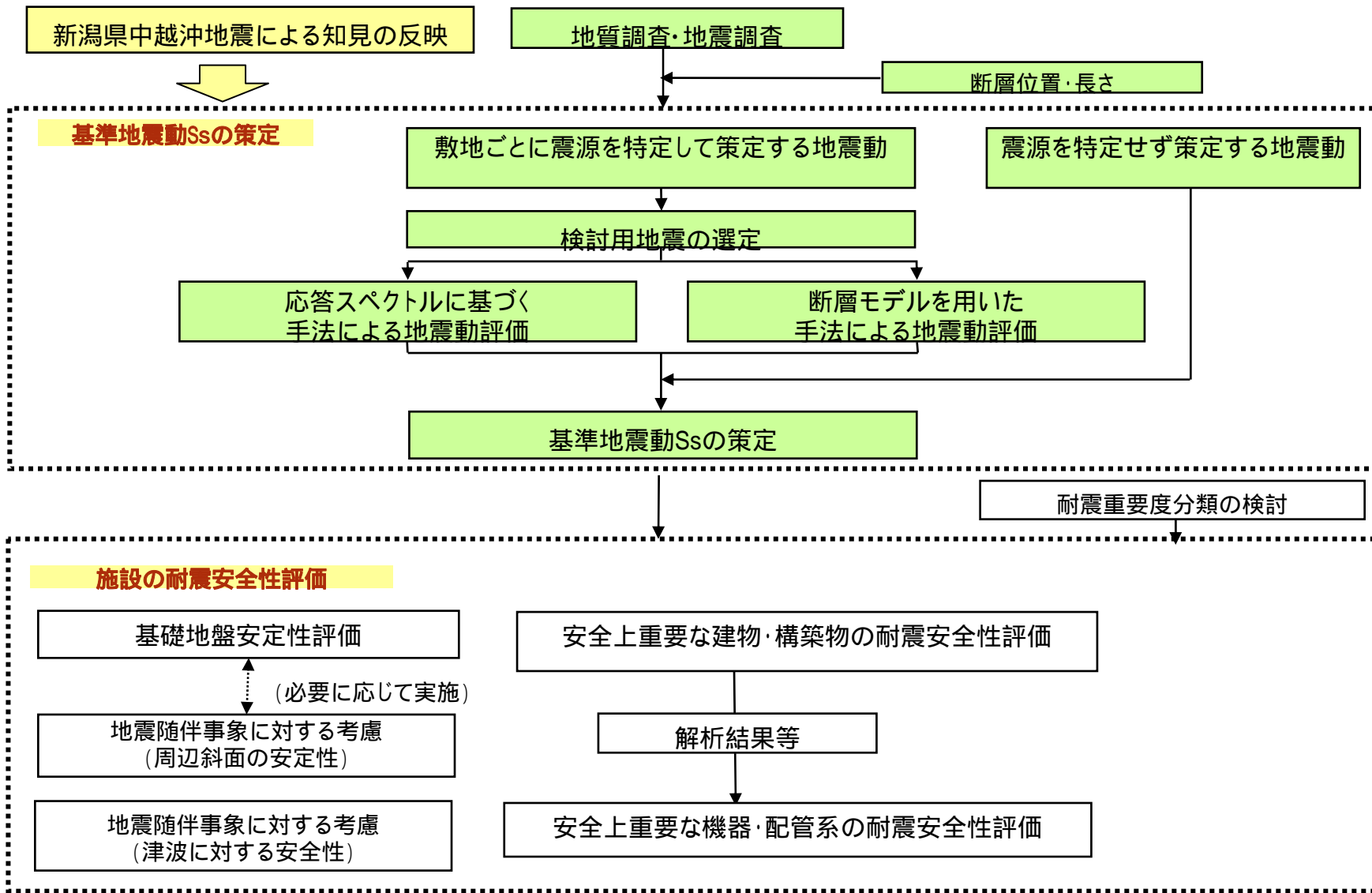
評価対象施設は、文部科学省から示された「Sクラスとなる設備・機器等の選定の考え方」に基づき、地震想定影響に着目して選定した設備・機器

その他の設備・機器については、その破損によりSクラスに相当する設備・機器に波及的影響を及ぼすおそれのある設備・機器について評価を実施

基準地震動 S_s は、新耐震指針に則り「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を考慮し策定

地震応答解析手法、解析モデル、許容値等については、従来の評価実績、最新の知見及び規格・基準類を考慮

1. (2)耐震安全性評価の流れ

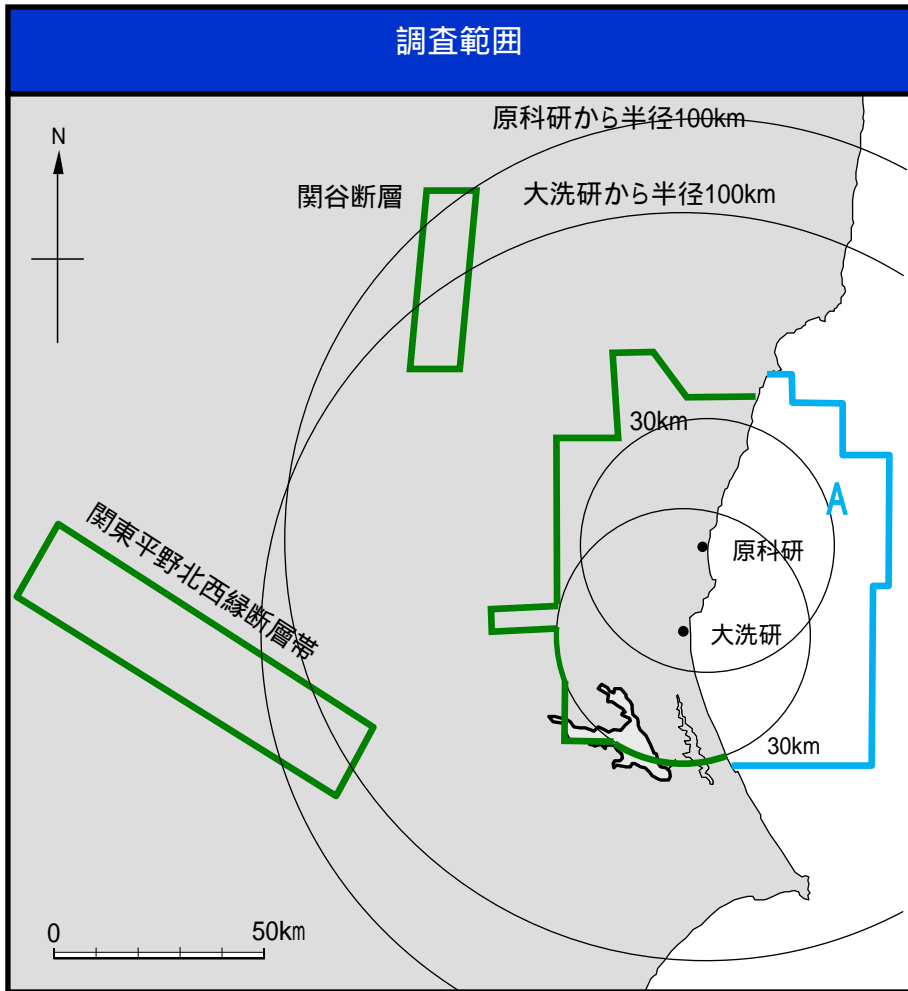




2. 敷地周辺・敷地近傍・敷地の地質

- (1) 地質調査の概要
- (2) 陸域の地質調査
- (3) 海域の地質調査
- (4) 新耐震指針に照らした断層の評価

2.(1) 地質調査の概要



JAEA東海から約20km南方にJAEA大洗が位置する。

新指針における調査

敷地から距離に応じて、文献調査、変動地形の調査、地表地質調査、地球物理学的調査などを適切に組み合わせた調査を実施

分類	調査項目	範囲
変動地形調査	空中写真判読	、
	地表地質調査	、
地球物理学的調査	ボーリング調査 トレンチ調査	
	反射法地震探査	
	海上音波探査 他機関記録再解析	A

2.(2) 陸域の地質調査

地表地質調査



露頭調査



基準層の標高測量



拡張前



拡張後

露頭拡張調査



トレンチ調査

断層の有無や活動性評価の基礎資料とした。

2.(3) 海域の地質調査

海上音波探査

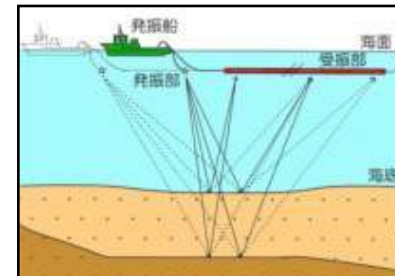
A. 原子力機構による海上音波探査の実施

・敷地を中心とする半径約30kmの範囲を含む沿岸方向約70km、沖合方向約40kmの範囲において、ブーマー、ウォーターガン及びエアガンを音源としたマルチチャンネル方式の海上音波探査を実施

・総延長: 約3,100km



調査船



海上音波探査模式図

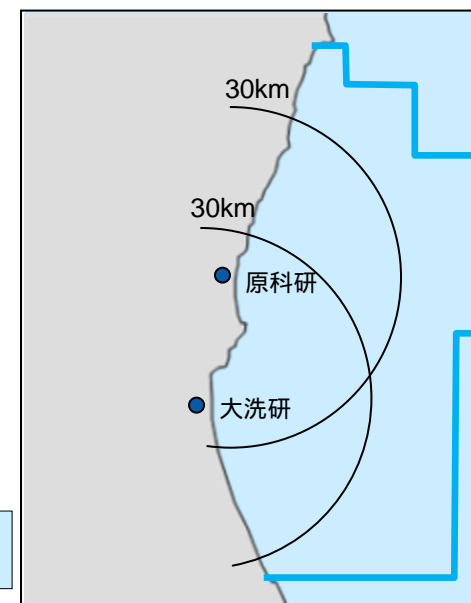
B. 他機関の音波探査記録の再解析

・他機関(旧石油公団、地質調査所など)の記録の再解析

・総延長: 約2,100km

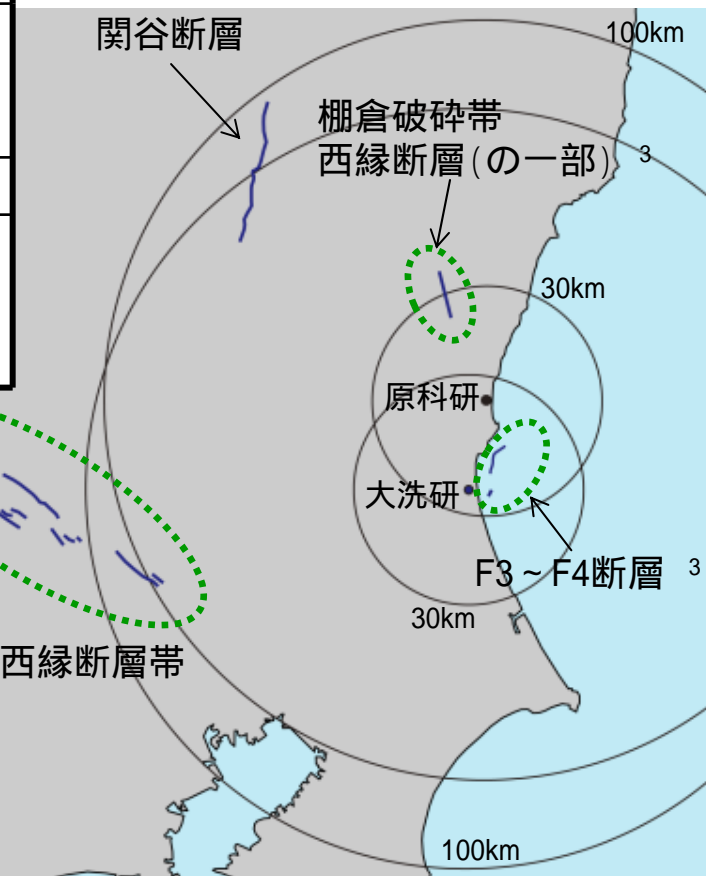


海底下の断層・褶曲を把握



2.(4) 新耐震指針に照らした断層の評価

断層名	新耐震指針における評価		旧指針における評価		備考
	長さL	M	長さL	M	
棚倉破砕帯西縁断層 (の一部)	約13km	6.8 ¹	-	-	新耐震指針における調査結果の反映
F3～F4断層 ²	約16km	6.8	-	-	
関谷断層	約40km	7.5	約40km	7.5	
関東平野北西縁断層帯	約82km	8.0	-	-	地震調査推進本部の知見を反映して、複数の断層を一括評価



1地震動の評価においては、断層長さを16km、M6.8として扱う。
 2隣接し、断層の走向、地層の落下方向等が類似することから、一連の断層として評価

【凡例】

- : 耐震設計上考慮している断層 (従来評価)
- : 耐震設計上考慮している断層 (新指針に基づく追加評価)

3地質学的に最終活動時期を評価するための地層が上載しないことから、後期更新世以降の活動性が否定できない断層



3. 基準地震動Ssの策定

3.1 原子力科学研究所

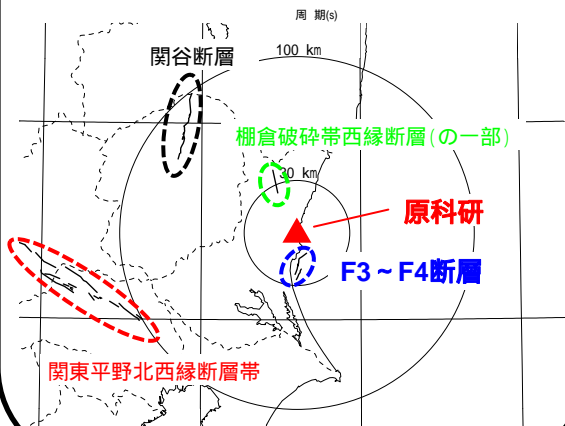
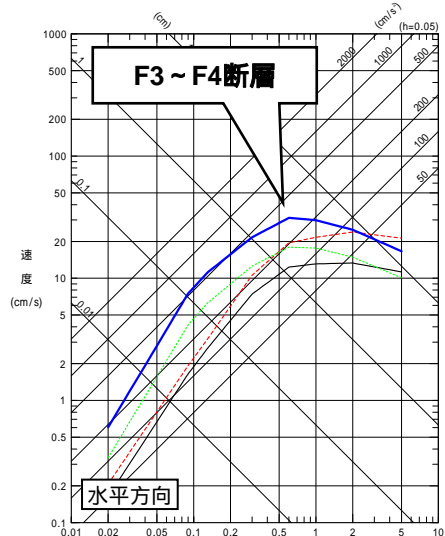
- (1) 検討用地震の選定
- (2) 検討用地震の地震動評価
- (3) 基準地震動Ssの策定

3.1 原子力科学研究所

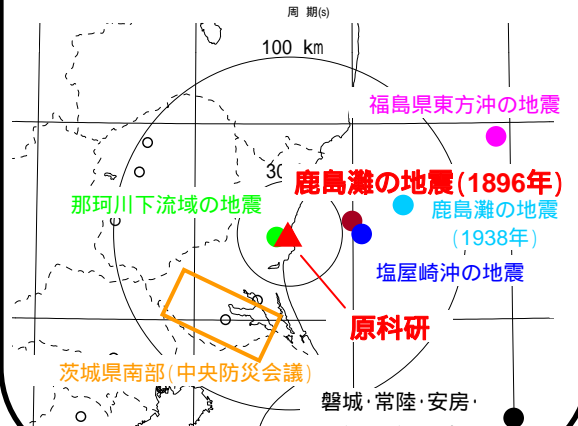
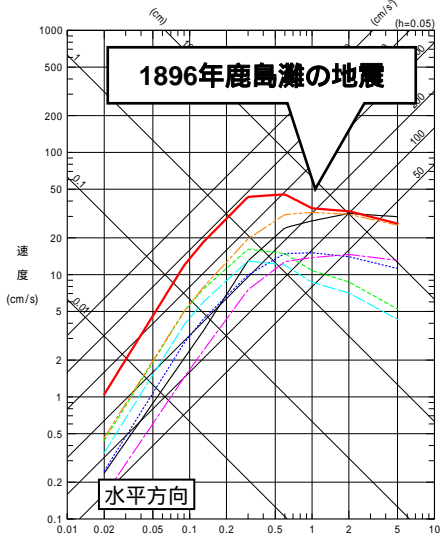
(1) 検討用地震の選定

地質調査, 地震調査等により, 敷地周辺に震度5弱程度以上の影響を及ぼすと考えられる地震を地震発生様式ごとに選定

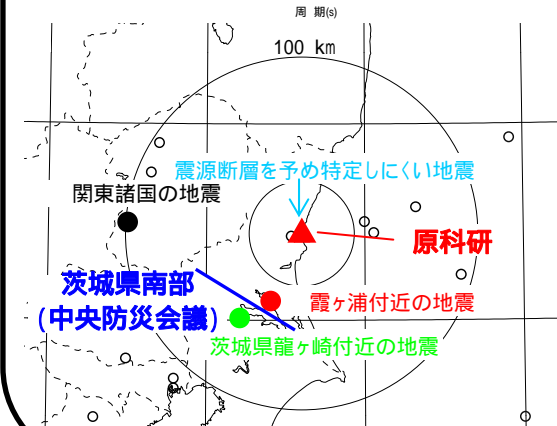
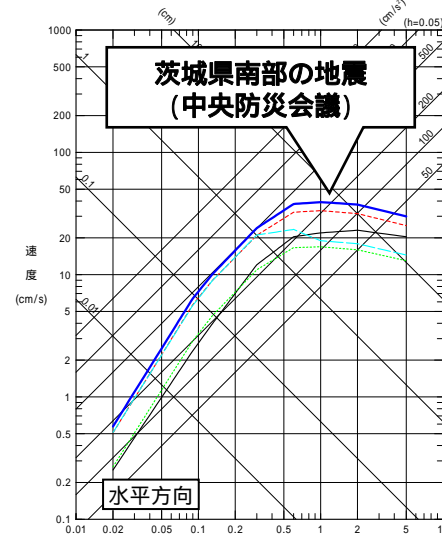
内陸地殻内地震



プレート間地震



海洋プレート内地震

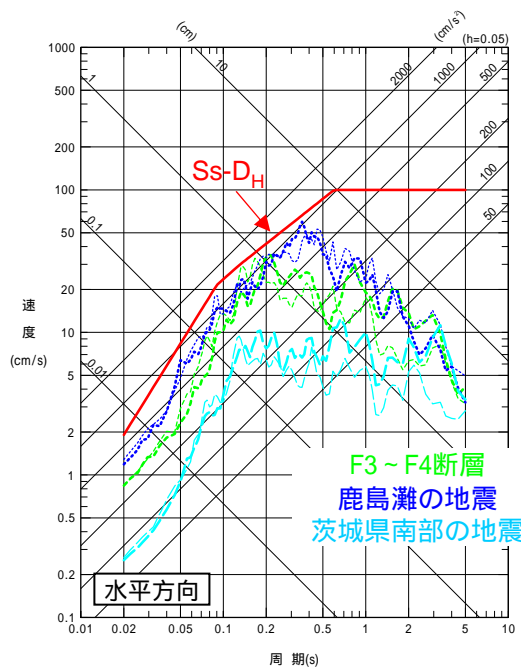
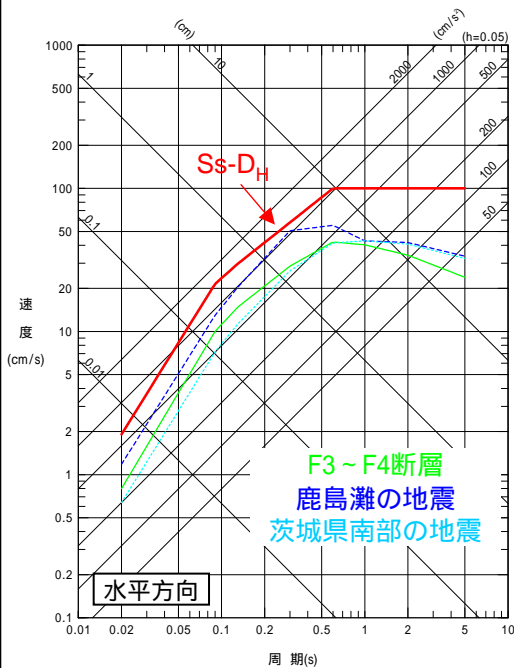


敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

「応答スペクトルに基づく手法による地震動評価」

「断層モデルを用いた手法による地震動評価」

・各地震発生様式の検討用地震について、地質調査結果等に基づく断層パラメータに加え、アスペリティ位置や断層傾斜角等の不確かさを考慮した条件を設定して地震動を評価



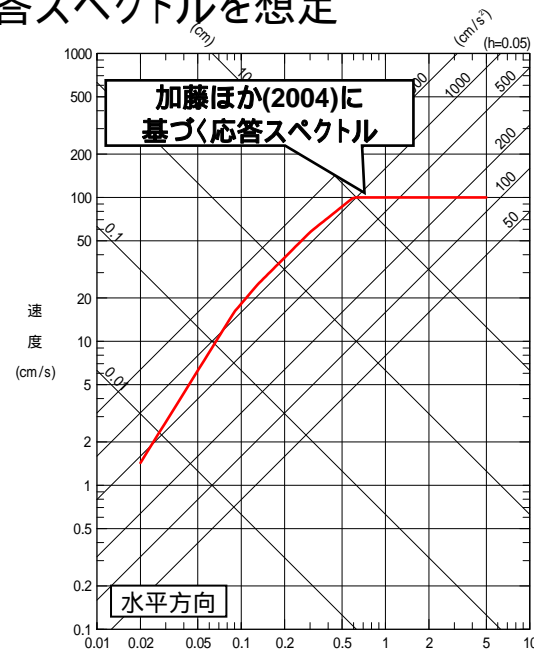
応答スペクトルに基づく手法

断層モデルを用いた手法

震源を特定せず策定する地震動

・地震調査委員会で「震源を予め特定しにくい地震」と評価された敷地周辺の過去の地震等进行分析し、敷地への影響が無いことを確認

・「震源を特定せず策定する地震動」として、加藤ほか(2004)による応答スペクトルを想定



震源を特定せず策定する地震動

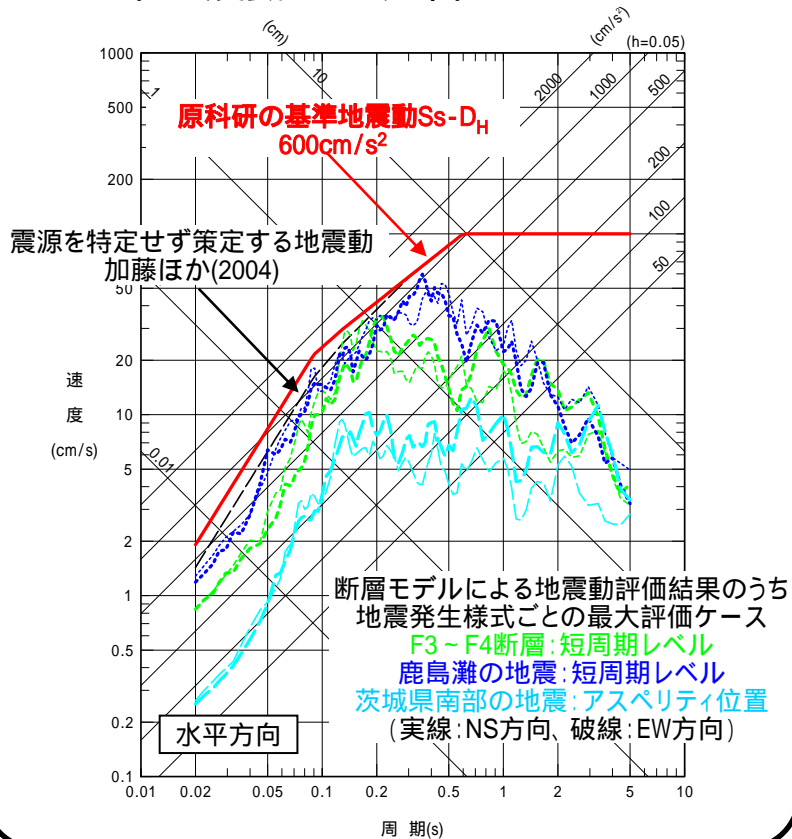


3.1 原子力科学研究所

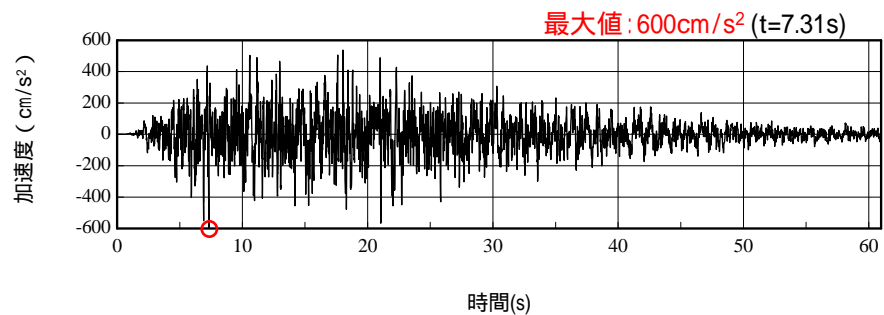
(3) 基準地震動Ssの策定

- ・応答スペクトルに基づく手法による地震動評価の結果を踏まえ、裕度を考慮して「基準地震動Ss-D」の応答スペクトルを設定
- ・設定した基準地震動Ssの応答スペクトルは、「断層モデルを用いた手法による地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルを全周期帯で包絡している。
- ・基準地震動Ssの応答スペクトルに適合する模擬地震波を作成

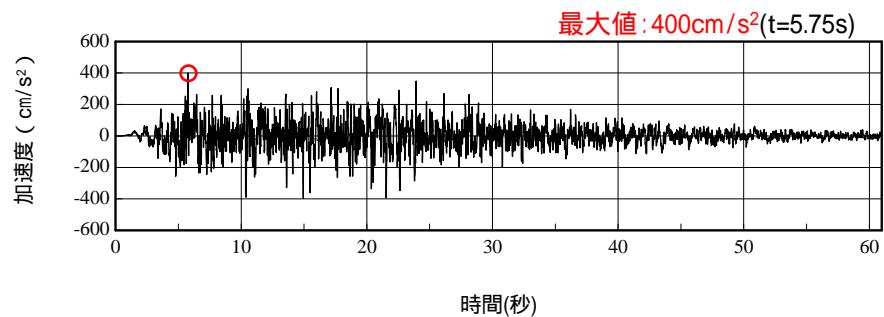
基準地震動Ssの応答スペクトル



新耐震指針に基づく基準地震動Ssの加速度波形



基準地震動Ss-D_H



基準地震動Ss-D_v



3. 基準地震動 S_s の策定

3.2 大洗研究開発センター

- (1) 検討用地震の選定
- (2) 検討用地震の地震動評価
- (3) 基準地震動 S_s の策定

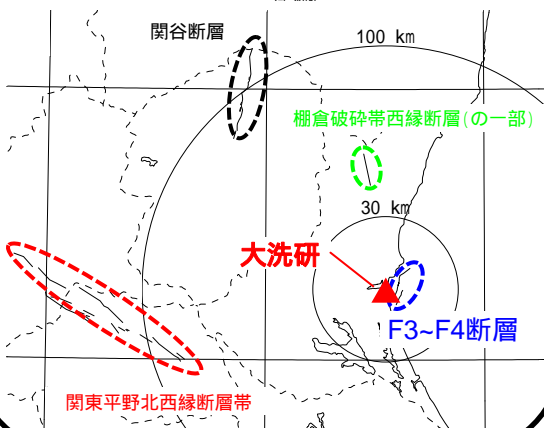
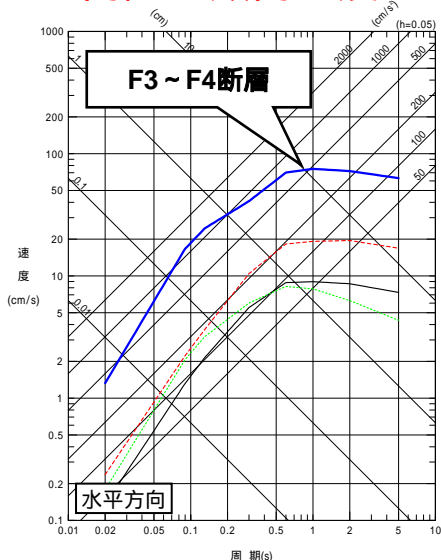


3.2 大洗研究開発センター

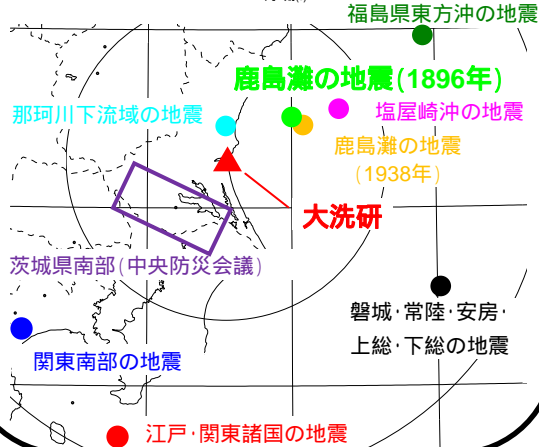
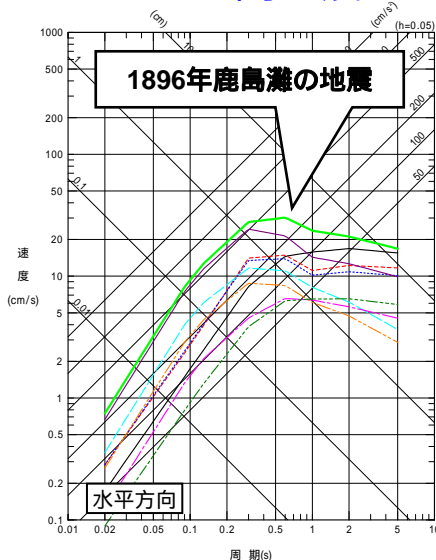
(1) 検討用地震の選定

地質調査, 地震調査等により, 敷地周辺に震度5弱程度以上の影響を及ぼすと考えられる地震を地震発生様式ごとに選定

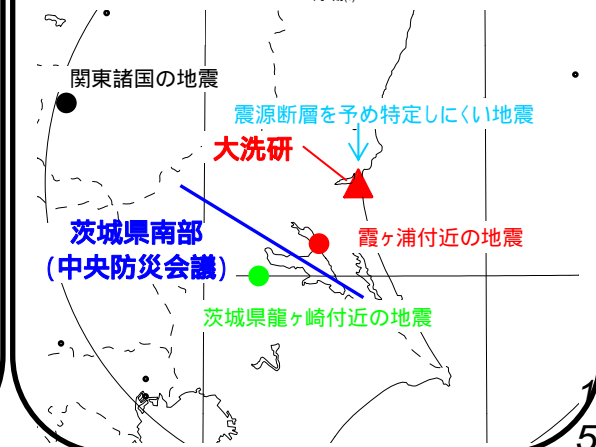
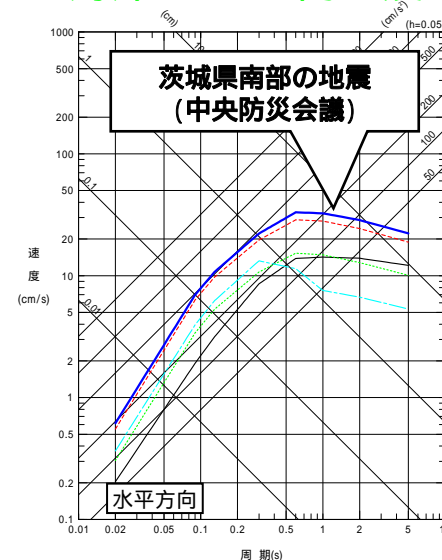
内陸地殻内地震



プレート間地震



海洋プレート内地震

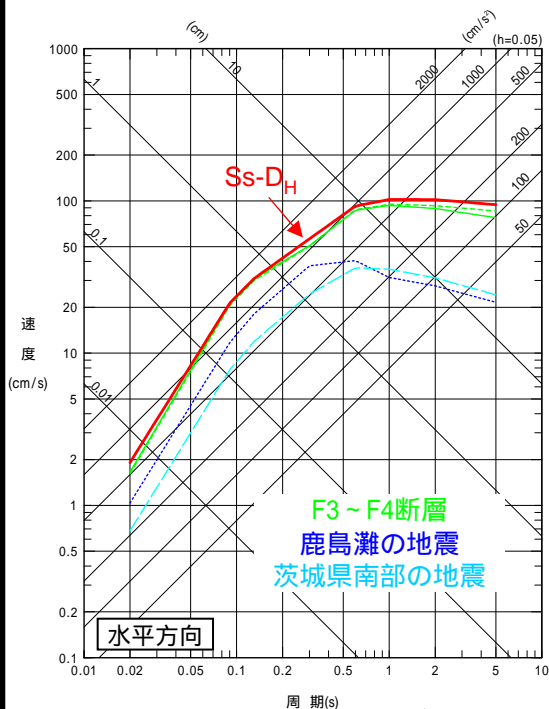


敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

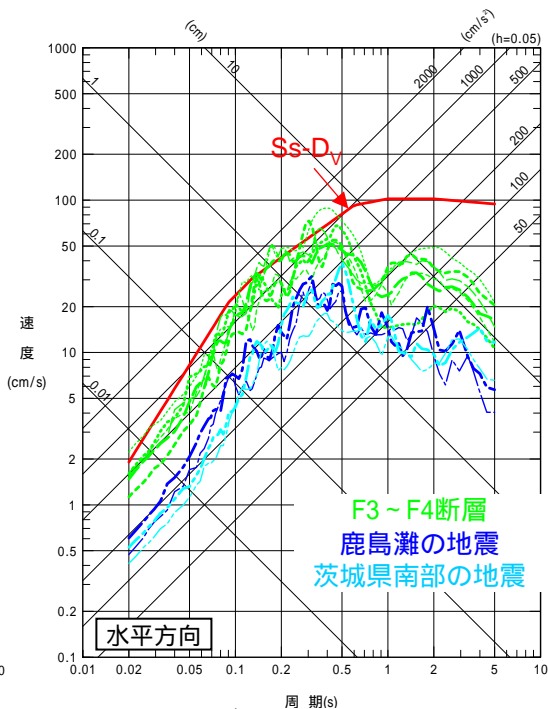
「応答スペクトルに基づく手法による地震動評価」

「断層モデルを用いた手法による地震動評価」

・各地震発生様式の検討用地震について、地質調査結果等に基づく断層パラメータに加え、アスペリティ位置や断層傾斜角等の不確かさを考慮した条件を設定して地震動を評価



応答スペクトルに基づく手法

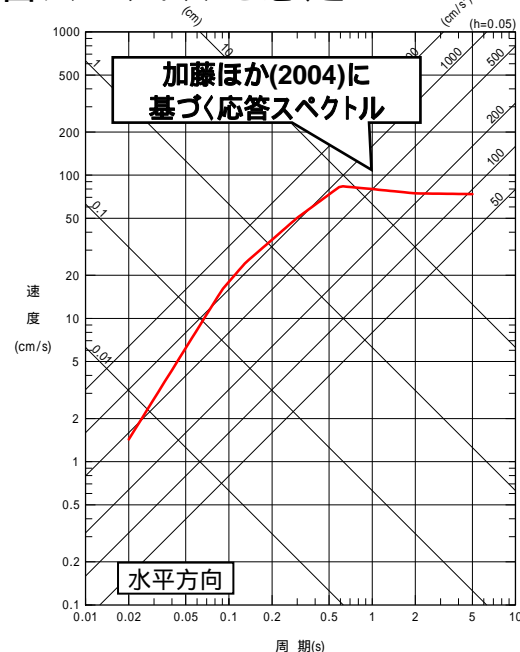


断層モデルを用いた手法

震源を特定せず策定する地震動

・地震調査委員会で「震源を予め特定しにくい地震」と評価された敷地周辺の過去の地震等进行分析し、敷地への影響が無いことを確認

・「震源を特定せず策定する地震動」として、加藤ほか(2004)による応答スペクトルを想定



震源を特定せず策定する地震動

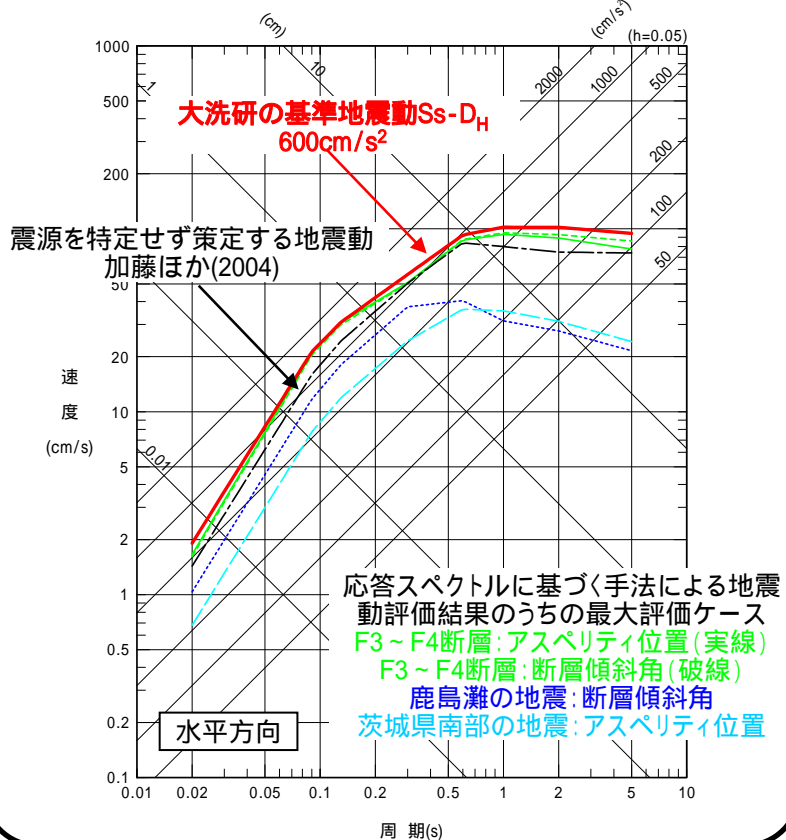


3.2 大洗研究開発センター

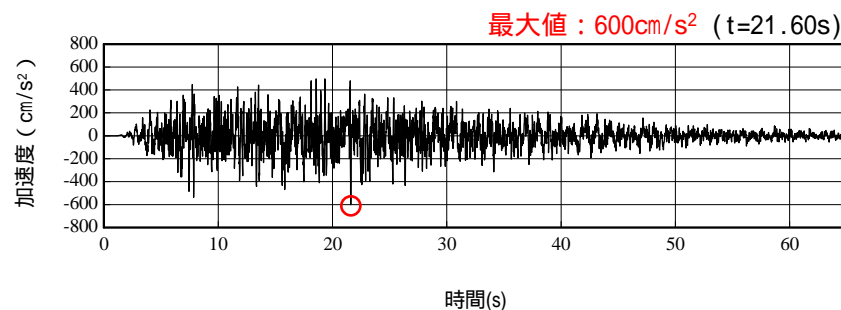
(3) 基準地震動Ssの策定

- ・応答スペクトルに基づく手法による地震動評価の結果を踏まえ、裕度を考慮して「基準地震動Ss-D」の応答スペクトルを設定
- ・設定した基準地震動Ss-Dの応答スペクトルは、「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルを全周期帯で包絡している。
- ・基準地震動Ss-Dの応答スペクトルに適合する模擬地震波を作成

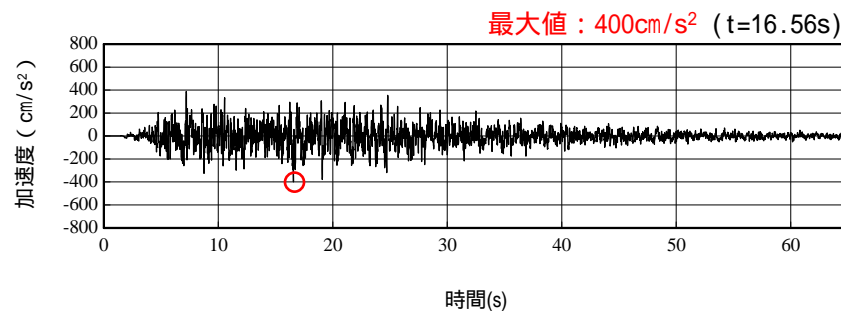
基準地震動Ss-Dの応答スペクトル



基準地震動Ss-Dの加速度波形



基準地震動Ss-DH

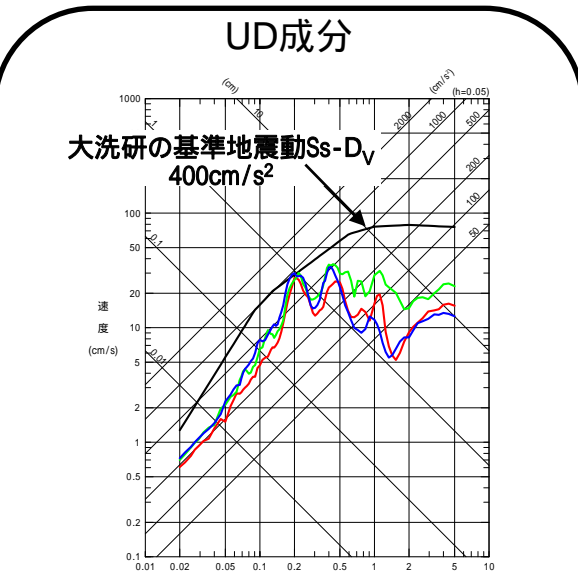
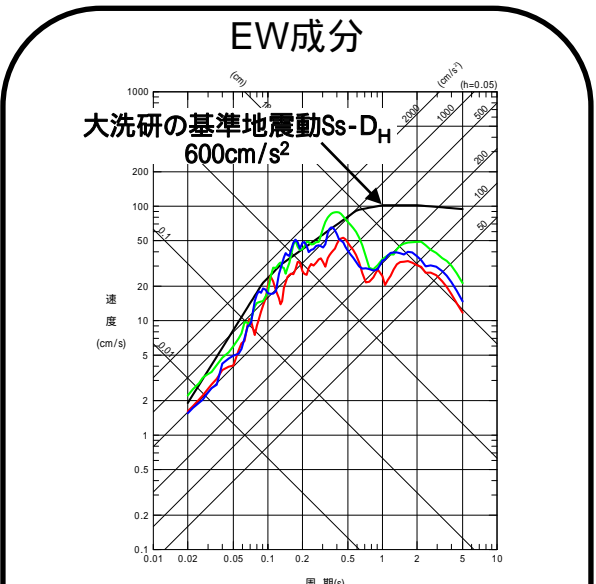
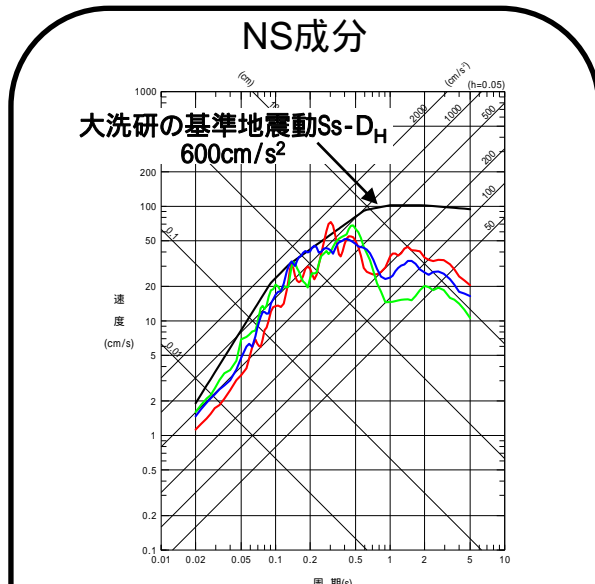


基準地震動Ss-Dv

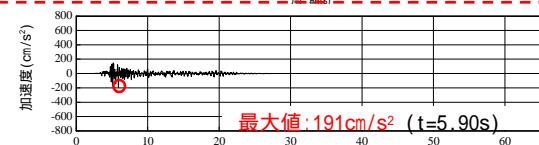
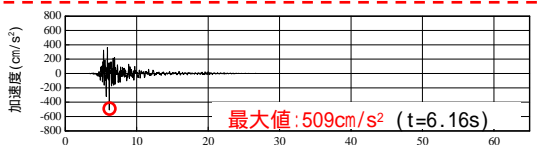
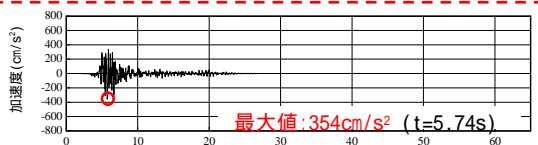


3.2 大洗研究開発センター (3) 基準地震動Ssの策定

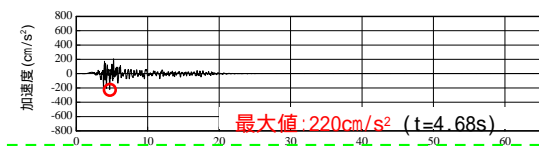
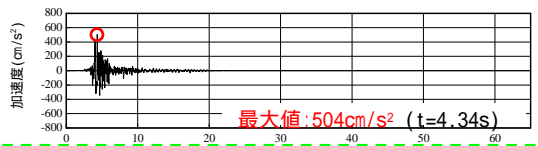
・断層モデルを用いた手法による地震動評価の結果を踏まえ、基準地震動Ss-Dを超過した評価ケースについては個別波として大洗研における「基準地震動Ss-1/2/3」に設定



Ss-1



Ss-2



Ss-3

