

令和3年（ラ）第172号

四国電力伊方原発3号炉運転差止仮処分命令申立抗告事件

抗告人 山口裕子 外6名

相手方 四国電力株式会社

## 意見書

今後の進行についての意見

令和4年8月8日

広島高等裁判所第4部 御中

抗告人ら訴訟代理人 弁護士 胡 田 敢

同 弁護士 河 合 弘 之  
ほか

### 1 抗告人らの置かれた状況

伊方原発3号炉（以下「本件原発」という）は現在稼働しているのであるから、相手方（以下「債務者」という）には抗告審における審理を促進する直接の利益はない。現在の稼働状況だけを取り上げた場合には審理を急がなければならないのはむしろ抗告人ら（以下「債権者ら」という）の方である。それにもかかわらず、債権者らが抗告審において慎重で丁寧な主張立証を尽くさなければならない理由及び抗告審裁判所が主導的に主張整理につとめなければならない理由は、令和4年5月31日付の意見書に述べたとおりである。その中で最も重要なことは、未だに立証責任の所在はもちろん、本件の争点さえ明確ではないということである。

この債権者らからの指摘を受けた後においても、債務者は6月24日付上申書、

7月14日付上申書に見られるように、原審決定から日時が経過している等を理由として抗告審での審理を早急に終了すべきだと主張するだけで、債権者らの上記意見に対して債務者の意見を述べて反論することは全く行っていない。

そのため、債務者が本件仮処分事件の争点をどのように把握しているのかさえ未だに不明な状況である。原審裁判所は本件において債権者らが主張した規制基準自体の合理性、基準地震動の合理性（規制基準の適用の合理性）の有無は争点ではないとして、基準地震動650ガルを超える地震の発生の具体的危険性やその時期が争点であるとした。そして、債権者らの主張の多くについて主張自体失当と判断した。債務者は、抗告審答弁書においてこの原審の争点の把握とそれに基づく判断が相当であると主張している。しかし、債務者の原審における主張内容は、原審裁判所が設定した上記争点に沿ったものとは言い難く、抗告審において原審裁判所の上記争点に便乗しているに過ぎないとも思われるのである。そして、現時点において、抗告審裁判所も本件仮処分事件の争点は何であるかの見解を示していない。

そのような状況下では、債権者らはいわば二正面作戦を強いられているといえる。すなわち、債権者らは第1に抗告審において規制基準の不合理性、その適用の不合理性について主張立証を尽くさなければならない。第2に抗告審が原審と同じ争点設定をすることを阻止しなければならないのである。

## 2 抗告審における規制基準の不合理性、その適用の不合理性の主張立証について

通常、原審で仮処分却下の決定を受けた債権者らは、原審決定によってその立証不足を指摘された点を中心に抗告審で主張立証を補充すれば足りる。しかし、本件では債権者らの主張が主張自体失当とされたために、その立証について原審で何の評価も得られていないことから、抗告審において全面的に主張立証を尽くさなければならないのである。

一例として、債務者の南海トラフ地震にかかる地震動想定（マグニチュード9

クラスの南海トラフ地震が本件原発直下を震源として発生したとしても本件原発敷地には181ガルを超える地震動は到来しない)が極めて不合理であるとの主張について取り上げて説明する。本書面の趣旨、目的に照らし、債権者らの主張のうち、181ガル問題だけを取り上げて、その概要を示すものであって、詳細は後に準備書面を提出する。

債権者らの主張は、下記の各命題から構成される。

#### 記

- (1) 現在の規制基準はプレート間地震、既知の活断層に起因する地震、海洋プレート内地震、震源を特定しないで策定される地震動の4つの地震類型において得られた地震動のうち最大の地震動を基準地震動としている。
- (2) (1)からすると、基準地震動策定に当たっては、4つの地震類型についてそれぞれ最大の地震動を探求すべきである。
- (3) (1)、(2)からすると、4つのタイプのいずれの地震動算定においても、地震ガイド(甲51)I5.2(4)項の「基準地震動は、最新の知見や震源近傍等で得られた観測記録によってその妥当性が確認されていることを確認する」との規定(「本件規定」という)の適用を要することになる。
- (4) (1)ないし(3)からすると、4つのタイプのいずれかの地震動算定が本件規定の適用を怠るなど合理性を欠いておれば、基準地震動も合理性を失うことになる。
- (5) 債務者はマグニチュード9の南海トラフ地震(プレート間地震)が本件原発直下を震源として発生したとしても本件原発敷地には181ガルの地震動しか到来しないと主張しているところ、181ガルは震度5弱に相当し、巨大プレート間地震である南海トラフ地震が本件原発の直下を震源として発生したとしても、まれに窓ガラスが割れて落ちることがある程度の揺れ(気象庁の震度階級関連解説表の震度5弱の欄)で済むというのは従前の地震観測記録からしても、愛媛県の地震動予測からしても、不合理である。

(6) よって、基準地震動650ガルも合理性を失う。

(1)ないし(4)については債務者の明確な認否は得られていないし、原審の裁判所の判断も得られていないのである。

(5)の債権者らの主張について、債務者は、①181ガルが震度5弱に相当するという債権者らの主張を強く争い、②「地域特性・震源特性等があることからこれらを明らかにしないまま他の地震における地震動と比較してはならない」と主張した。そして、③「そもそも債務者はマグニチュード9クラスの南海トラフ地震が本件原発直下を震源として発生したとしても本件原発敷地には181ガルを超える地震動は到来しないと主張しておらず、震源は紀伊半島の南を念頭においている」（抗告審の答弁書43頁）と主張するに至っている。

上記①、②の各点について原審裁判所の明示の判断は得られていないが、原審の判示からすると、原審裁判所が①の地震動と震度階級の対応について債権者らの主張を受け入れていたとは思えないし、②の点については地域特性・震源特性等を明らかにした上でないと比較を許さないという債務者の主張に与していたことが認められる。

以上からすると、抗告審においては、上記(1)ないし(4)、特に(2)ないし(4)について明確な認否と否認ないし争う場合にはその理由の明示を債務者に求めなければならない（ことに(2)については、後述するように債務者が最大の地震動を探求しなければならないとの認識を持っているかが疑わしい）。

(5)のうち、①の加速度と地震階級の点については、別紙1（後に証拠として提出する）の5頁、7頁には、債務者においても「200ガルが震度5弱程度に相当する」との認識を有していたことを示す記述がある。別紙2（後に証拠として提出する）の121頁には国土交通省国土技術政策総合研究所作成にかかる加速度と震度階級の対応表（表3. 2）が掲記されているが、この対応表に基づいて

債務者が「200ガルが震度5弱に相当する」との主張をしていたことがうかがえる（後に債務者に対し200ガルが震度5弱に当たるという認識をもった根拠について釈明をすることになる）。なお、別紙1の記述からは債務者が上記(1)という最大の地震動を求めるといふ姿勢を微塵もうかがうことができず、ひたすらつじつま合わせに奔走する姿しか認められない（この点も後に提出する準備書面で述べる）。

現在、各観測地点における加速度及び震度階級を示す数字（計測震度）は機械的に計測され、その資料は誰でも容易に得られる。東北地方太平洋沖地震の地震観測記録の一部を例として別紙3に挙げる。最大加速度のすぐ右に記載されているのが震度階級を示す計測震度であり、計測震度と震度階級の対応は別紙2の120頁の「表3. 1 気象庁震度階級と計測震度の関係」に示されている。これらの地震記録は大地震のみならず、少なくとも震度1以上を記録したすべての地震について計測され、公開されている。したがって無数といってもよい資料の中から加速度と震度階級の対応の目安は誰にでも統計的に探求できるのであり、上記対応表が目安としては十分に実用に値するものであることが確認できる。そもそも、加速度も震度も共に揺れの強さを示す単位であることから、両者の間に目安としての対応関係がないということ自体極めて考えがたい。活断層の長さ（キロメートル）と地震規模（マグニチュード）という全く異なる対象とそれぞれの単位について、せいぜいわずか14個の地震現象から、両者の間に結びつきがあるとするととどまらず、両者の関連性を示す数式（松田式）に単に平均像としての意味を与えるだけでなく、活断層の長さからほぼ正確な地震規模が分かるという効果さえ認める債務者が加速度と震度の対応については全く不寛容なのは偏頗な態度であるといわざるを得ない。

(5)の②の「そもそも地域特性・震源特性等を明らかにしなければ基準地震動や基準地震動策定過程における地震動算定と過去の実際の地震観測記録とを比較することは許さない」という債務者の主張は、これを貫くと本件規定の適用場面が

極めて限定されるという問題があるのみならず、債務者側の立証すべき事項と債権者ら側の立証すべき事項とを混同させることになる。債権者らにおいては、裁判所の理解を得るべく、例を挙げてこのことを主張することを予定している。例えば「上陸時の中心気圧が930ヘクトパスカルを下回るような極めて強い台風に直撃されても当該地点においては風速15メートルを超えることはあり得ない」との主張がなされた場合、台風の中心気圧以外に、台風ごとの特性や地形等が風速に与える影響をも分析して自らの主張の合理性を立証すべきは、上記の主張をする者か、それとも、上記の主張を疑わしいとする者のいずれであるべきか。これを含む複数の事例を挙げて説明する予定である。また、これと関連して過去の実際の地震観測記録に照らし、181ガルという地震動がいかにかに平凡な地震動であるかを視覚的に明らかにするための資料を鋭意作成中である。

(5)の③の主張の変遷については、債務者がマグニチュード9クラスの南海トラフ地震が本件原発直下を震源として発生したことを前提に181ガル問題を論じていたことは、別紙1の7頁の記載からも認められるし、原審答弁書310頁の記載からも明らかである。債権者らはこの点に関する債務者の主張の変更について自白の撤回に当たるとして異議を述べることを予定している。

### 3 抗告審裁判所が原審と同じ争点設定をすることを阻止するための主張立証について

原審裁判所が基準地震動を上回る地震動をもたらす地震の発生の具体的危険性やその発生時期が争点であるとした理由は、令和4年5月31日付の意見書に述べたとおりである。すなわち、原審裁判官には「地震に起因する重大な事故がその運転中に発生し、これによって大量の放射性物質が放出されて、債権者らの生命、身体等が侵害される具体的危険の存否」といういわば最終的な立証命題とこの最終的な立証命題における具体的危険の存否判断に当たって不可欠の争点である「規制基準の合理性、規制基準適用の合理性の有無」という問題との区別が

いていなかったためと考えられる。そして、もう一つの理由は債権者らが基準地震動未満の地震による危険を主張しなかったことと考えられる。

債権者らは主給水ポンプが基準地震動未満の地震動で破損し、その場合に炉心損傷前に補助給水ポンプのシステムに移行することが困難であるという問題点も、そもそも安全率の設定がないまま473ガルの耐震性で設計建造された本件原発が650ガルの耐震性を持つに至るとされていることも問題視すべきではないかという認識を有していたが、それを敢えてなさなかったことは令和4年5月31日付意見書に述べたとおりである。

抗告審裁判所が争点を明示してくれていない現状においては、少なくとも、主給水ポンプの問題は主張せざるを得ないのではないかと考えられる（ただし、抗告審裁判所が原審と違う争点設定をすることが判明すればこの主張は行わない。）。主給水ポンプと外部電源が共に基準地震動未満の地震動によって破損、故障するおそれがあることは当事者間に争いがないと思われるところ、その場合の対策の概要を示したのが別紙4である。

限られた時間内で、手動による作業を含む複雑な手順を踏んで補助給水ポンプのシステムに移行することが本当に可能なのかは誰でも抱く疑問である。債権者らはこの点の主張の準備をするとともに、主給水ポンプが破損してから炉心損傷までの時間がいかほどか、また深夜における本件原発の宿直人数等について釈明を行うことを予定している。

#### 4 結語

債権者らは、2において南海トラフ地震181ガル問題だけに絞った上で、主張立証予定の概要を述べたにとどまる。3においては、650ガル未満の地震動によって生じる危険のうち主給水ポンプの脆弱性にかかる主張に絞って要点を示したにとどまる。

それでも、債権者らの主張立証の広がりやボリュームは裁判所において十分に

理解してもらえらると思ふ。また、債権者らの主張（求積明を含む）、立証を受けた後に債務者の反論（積明を含む）、立証を要することも必然であるといえる。そして、その後両者の主張を突き合わせた上で漏れがないかどうかを争点一覧表に基づいて抗告審裁判所主導のもとに整理する必要があることも明瞭である。

抗告審裁判所が8月22日に示すとされた進行計画が、以上のことを反映したものであることを要望する。

東京地裁は、本年7月13日、株主代表訴訟において東京電力の旧経営陣の任務懈怠を認め13兆円余の損害賠償請求を認容した。地震調査研究推進本部が「福島県沖を含む三陸沖北部から房総沖にかけての領域に関し、マグニチュード8クラスのプレート間大地震（津波を伴う地震）がどこでも発生する可能性があり、その可能性は今後30年以内の発生確率が20パーセント程度、今後50年以内の発生確率が30パーセント程度と推定される」という長期評価を出したにもかかわらず、その対策を怠ったことを、東京地裁は取締役の任務懈怠ととらえた。他方、地震調査研究推進本部は、南海トラフ地震については「伊方原発直下を含む震源域でマグニチュード8～9クラスの地震が発生する可能性が30年以内に70～80パーセントに及ぶ」という長期評価を出している。それにもかかわらず、原審裁判所は南海トラフ地震の危険性を説く債権者らの主張をしりぞけた。たとえ南海トラフ地震によって本件原発において過酷事故が発生したとしても、裁判官は個人的に責任を負うことはないが、独立してその職責を果たすべき裁判官の責任は取締役の責任よりもはるかに重い。その職責を裁判官に果たしてもらうためにも、債権者ら代理人、債務者代理人共に司法の一翼を担うものとして主張立証を尽くしてそれぞれの責任を果たさなければならないのである。債権者らが抗告審において慎重かつ丁寧、適切な審理を求めるゆえんである。




別紙1 四国電力「南海トラフ地震による伊方発電所への影響について」（平成24年4月18日）

（引用出典：<https://183.176.221.56/pc/user/HOUDOU/h24/o240418/shiryou3.pdf>）

資料3

# 南海トラフ地震による 伊方発電所への影響について

平成24年4月18日  
四国電力株式会社



## 南海トラフの巨大地震モデル検討会

内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」において、南海トラフで発生する可能性のある地震・津波についての検討が進められているが、平成24年3月31日にその検討結果が公表された。

検討会は東北地方太平洋沖地震から得られた教訓と知見を基に、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大地震・津波を検討した結果、地震のマグニチュードは9.0、津波のマグニチュードは9.1と想定した。

	南海トラフの 巨大地震 (強震断層域)	南海トラフの 巨大地震 (津波断層域)	2011年 東北地方太平洋沖 地震
面積	約11万km <sup>2</sup>	約14万km <sup>2</sup>	約10万km <sup>2</sup>
モーメント マグニチュード	9.0	9.1	9.0

内閣府資料より抜粋

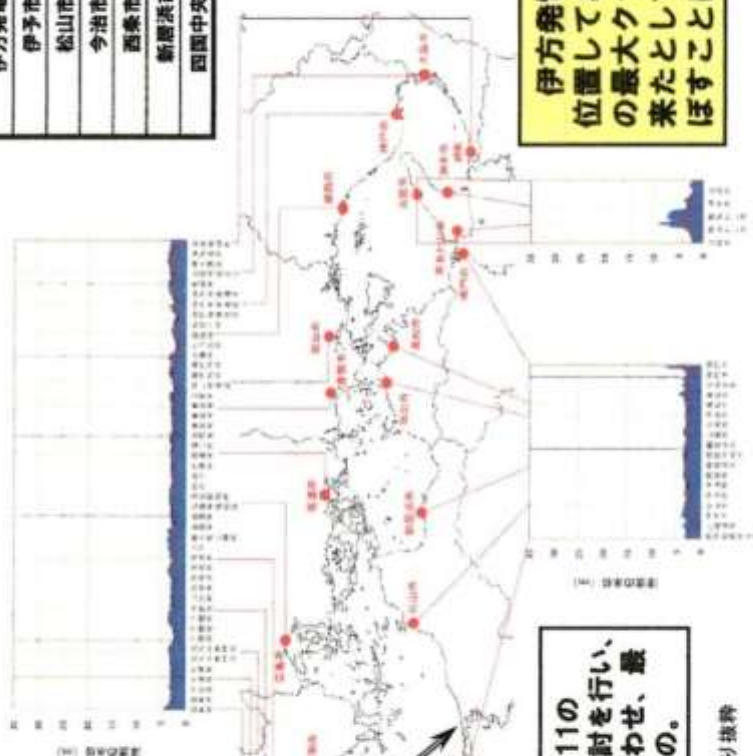




## 検討状況：最大クラスの津波（満潮時）

瀬戸内側

地名	津波高さ (m)
伊方発電所	3.0
伊予市	4.0
松山市	3.5
今治市	3.4
西条市	3.6
新居浜市	3.6
四国中央市	3.8



伊方発電所

津波については、11のケースについて検討を行い、その津波を重ね合わせ、最大値を包絡したものを。

伊方発電所は海拔約10mに位置しており、今回の検討結果の最大クラスの津波（3m）が来たとしても発電所に影響を及ぼすことはない。

内閣府資料より抜粋



## 検討状況：最大クラスの地震の揺れ (1/2)

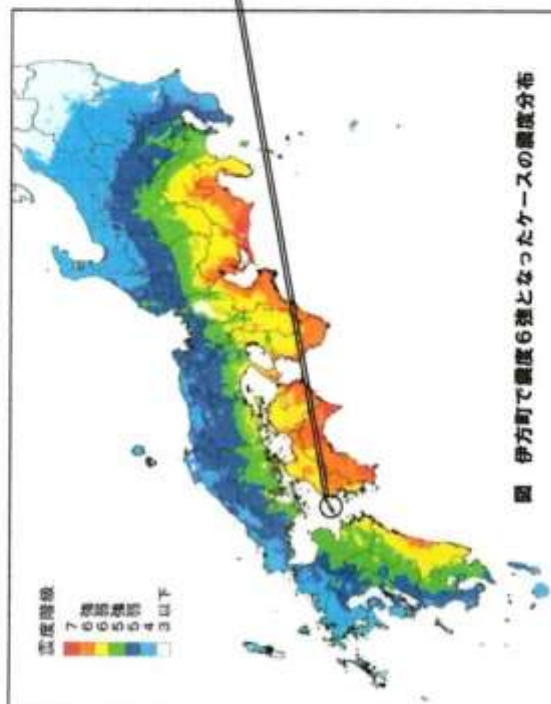


図 伊方町で震度6強となったケースの震度分布



地震については、これまでより震源域が約2倍に広がったことから、基本ケース、西側ケース、東側ケース、陸側ケース（伊方発電所への影響大）と経験的手法について検討を行い、その震度分布を重ね合わせ、最大値を包絡したものを、

市町村名	基本ケース	陸側ケース	東側ケース	西側ケース	経験的手法	最大クラス(最大値)	中央防災会議(2003)
伊方町	6弱	6強	6弱	6弱	6強	6強	5強

内閣府資料より抜粋



## 検討状況：最大クラスの地震の揺れ(2/2)

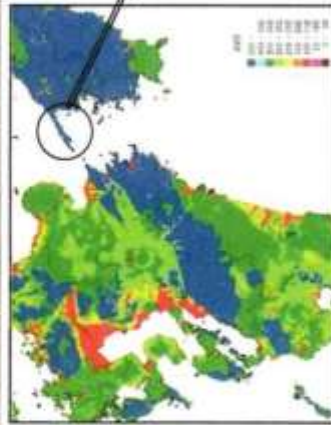


図 内閣府における速い地震動速( AVS30 ) ( AVS30 : 深さ30mまでの地震平均S波速度 (m/s) )

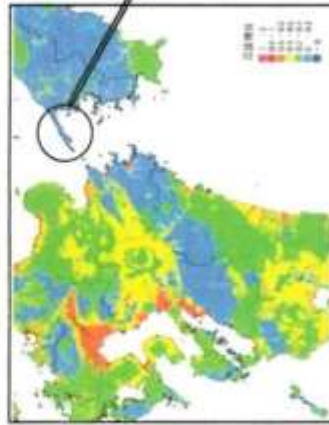
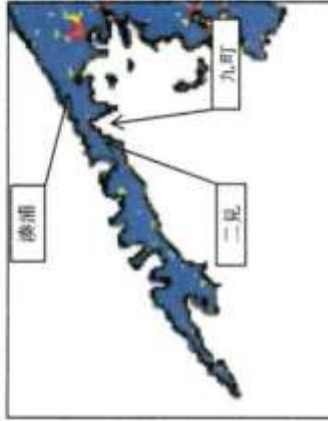
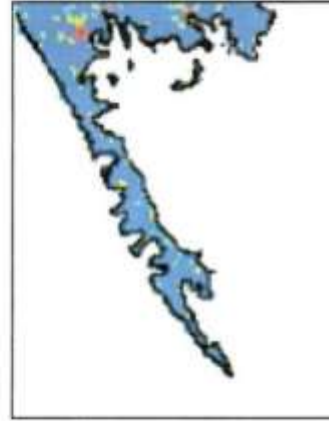


図 内閣府の震度増分



○伊方町の速い地震のAVS30の値が概ね500m/s以上となっており、広い範囲で工学的基礎相当の層が分布しているが、局所的にAVS30の値が小さい地点が点在する。



○AVS30の小さい地点は、震度増分が1~2と、大きな増分があると評価されている。  
○伊方町の最大震度6強は、これらの地点で評価され、それ以外の地点は震度5強程度と考えられる。

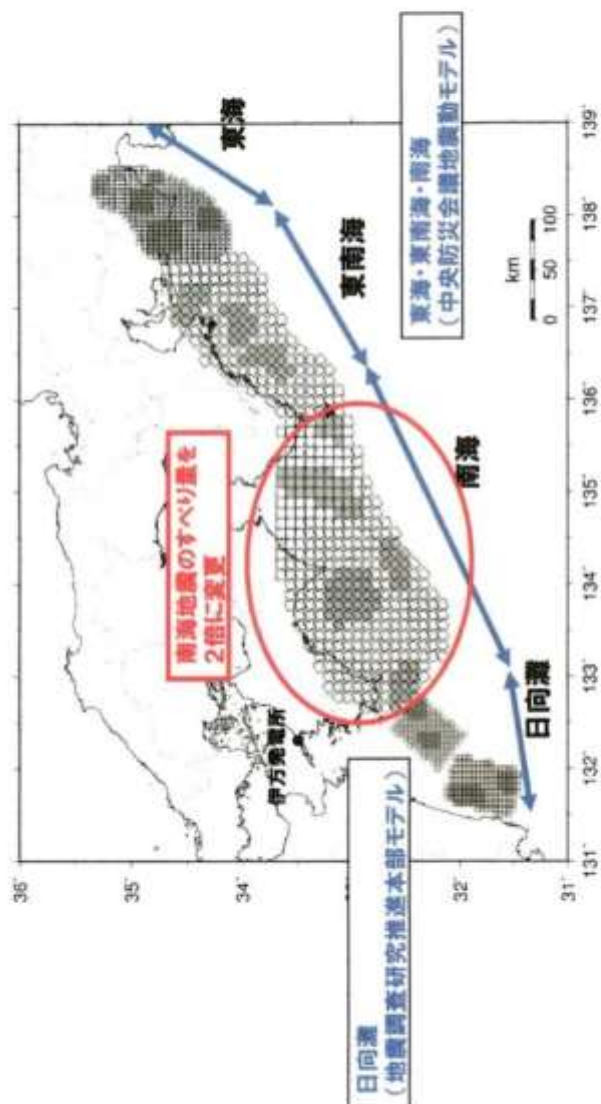
内閣府資料より抜粋

○伊方発電所の解放基礎表面上のVs(S波速度)は2600m/sであり、岩盤表面での揺れは小さくなると考えられ、工学的基礎での震度5強に対し、**伊方発電所の岩盤上の震度は5強程度(200ガル程度)と推定している。**

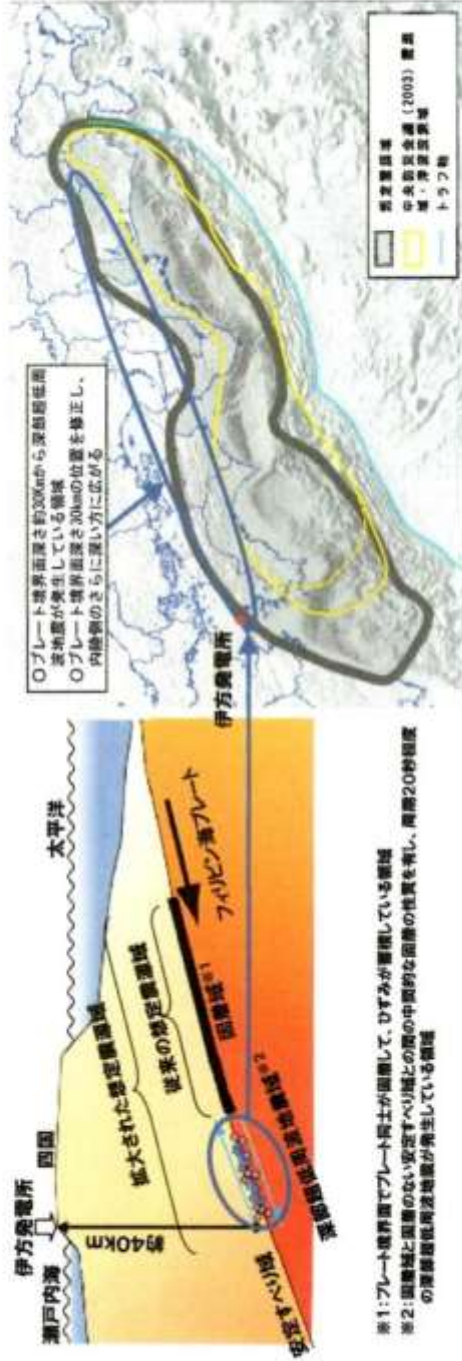


## 東北地方太平洋沖地震を踏まえた当社独自の地震動の検討(1/2)

東北地方太平洋沖地震で得られた知見[連動型巨大プレート間地震(マグニチュード9.0)、既往知見よりも大きなすべり]を踏まえ、当社独自に、東海・東南海・南海および日向灘の運動を考慮したマグニチュード9クラスの地震を想定し、地震動解析(試算)を実施した結果、最大加速度は約170ガルであった。



## 東北地方太平洋沖地震を踏まえた当社独自の地震動の検討(2/2)



※1:プレート境界面でプレート同士が固着して、ひずみが蓄積している領域

※2:震源域と距離のない、水深すべり域との間の中間的な固着の性質を有し、周期20秒程度の深部超断層帯地震が発生している領域

『南海トラフの巨大地震モデル検討会』では、地震規模をマグニチュード9クラスとし、想定震源域が従来よりも北側に拡大されているが、今回拡大された範囲はフィリピン海プレートが北側方向の深部に沈み込む深部超低周波地震域で、大きな地震を引き起こす固着域ではないことを考慮すると、前述のとおり当社が独自に実施した同規模(マグニチュード9クラス)の地震動解析結果(約170ガル)は、検討会の公表資料から推定した伊方発電所の岩盤上の震度「5弱程度」(200ガル程度)と、概ね整合していると考えられる。





## 東北地方太平洋沖地震を踏まえた当社独自の津波高さの検討

東北地方太平洋沖地震で得られた知見[運動型巨大プレート間地震(マグニチュード9.0)、既往知見よりも大きなすべり)を踏まえ、当社独自に、東海・東南海・南海および日向灘の運動を考慮したマグニチュード9クラスの地震を想定し、津波解析(試算)を実施した結果、満潮時の津波高さは約2.2mであった。

### 【試算条件】

採用モデル	東海・東南海・南海:中央防災会議モデル 日向灘:地震調査研究推進本部モデル
すべり量の設定	南海地震のすべり量を2倍に変更 (最大すべり量 30m)
マグニチュード	9

### 【試算結果】

伊方発電所での満潮時の津波高さは約2.2m  
(津波による水位上昇は約0.6m)



中央防災会議モデルは、一部の日向灘地震の領域までモデル化されているため、地震調査研究推進本部モデルと部分的に重複する。



## まとめ

想定地震	伊方発電所における最大加速度	伊方発電所における津波高さ
南海トラフ地震	9.4ガル※1	1.9m※1
当社独自の試算 (4連動を考慮したマグニチュード9クラス)	約170ガル	2.2m
「南海トラフの巨大地震モデル検討会」(2012)	5弱程度※2 (200ガル程度)	3m
敷地前面海域断層群による地震	413ガル※1	4.25m(1,2号機敷地前面)※1 3.49m(3号機敷地前面)※1
基準地震動Ssおよび敷地高さ	基準地震動Ss 570ガル※1	敷地高さ 10m

※1:伊方発電所3号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改定に伴う耐震安全性評価結果報告書(改訂版)より

※2:平成24年3月31日の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」発表資料からの当社推定

これまでの検討結果から、南海トラフ地震による地震動および津波高さは、伊方発電所における基準地震動Ssおよび敷地高さに対して十分に小さいことから、伊方発電所への影響は無いと考えられる。

今後、「南海トラフの巨大地震モデル検討会」から4月12日にデータ提供が開始された断層パラメータ等に基づいて、改めて詳細にかつ速やかに伊方発電所における地震動評価および津波評価を実施し、伊方発電所への影響について確認していくこととする。



## (参考)「中央防災会議」(2003)の南海地震に対する評価

「中央防災会議」(2003)にて、想定南海地震について検討され、Mw8.6の規模の地震が公表された。

当社では、伊方3号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果の報告(耐震バックチェック)にて上記地震について評価した結果、伊方発電所における最大加速度は94ガルであり、伊方発電所の基準地震動Ss(570ガル)に与える影響は無かった。



別紙2 東日本大震災におけるプラントオペレーションに関するアンケート調査報告書（表紙、120頁、121頁抜粋）

（引用出典：<http://www2.scej.org/sis/subdiv/po/quake2011/Report.pdf>）

**東日本大震災におけるプラントオペレーションに  
関するアンケート調査報告書**

（公社）化学工学会 システム・情報・シミュレーション部会  
プラントオペレーション分科会

2013年2月

震度の算出の場合、瞬間値では破壊力の適切な評価にならないため、建物の固有振動の周期である 0.3 秒以上存在する加速度の最大値を求めることになっており、この波形の場合、127.85gal となっている。

この加速度の値を震度に換算する関数に適用し、 $2\log(127.85)+0.94=5.1534$  と算出し、小数点以下第 3 位で四捨五入し、その後小数点以下第 2 位を切り捨てるというルールを適用して、計測震度が 5.1 と得られる。この計測震度を表 3.1 に適用し、震度階級が 5 強という評価が得られる。

表 3.1 気象庁震度階級と計測震度の関係

震度 0	震度 1	震度 2	震度 3	震度 4
計測震度 0.5 未満	計測震度 1.5 未満	計測震度 2.5 未満	計測震度 3.5 未満	計測震度 4.5 未満
震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
計測震度 5.0 未満	計測震度 5.5 未満	計測震度 6.0 未満	計測震度 6.5 未満	計測震度 6.5 以上

震度は、上記のように周波数と時間長を考慮して、地震の被害と震度階級の関連性を確保しようとしたものである。

速度波形は、図 3.1 の正負の値をもつ加速度を時間積分して求められ、その最大速度値も地震のエネルギーの指標として用いられる。最大速度 PGV(Peak Ground Velocity)をカインで表現した数値は、最大加速度をガルで表現した値と比例関係にはないが、ほぼ 1/10 になる地震も多いことが知られている。

最大加速度 PGA(Peak Ground Acceleration)については、周波数 0.1~5Hz のバンドパス・フィルタを通した加速度波形の最大値を用いる 5HzPGA(Peak Ground Acceleration)もあり、1985 年より JR や東京メトロで警報用に利用されている<sup>3)</sup>。

震度は、上記のように周波数と時間長を考慮して、地震の被害と震度階級の関連性を確保しようとしたものである。SI 値(Spectral Intensity)は 1961 年にアメリカのハウズナー(G.W.Housner)によって、地震による一般的な建物の被害程度を評価することを目的に、提唱された指標である<sup>4)</sup>。減衰係数 20%の速度応答スペクトルを一般建築物の固有周期の範囲である 0.1~2.5 秒の範囲で平均をとったものを SI 値とし、単位はカインである。

ここで、応答スペクトルは、地震動が図 3.5 のような減衰係数  $h$ 、固有円振動数  $\omega$  の一点質点系に働いたときの動きを計算し、その時間変化の最大値を求めるもので、固有円振動数  $\omega$  を変化させながら計算し、周期の関数として整理したものである<sup>4)</sup>。速度応答スペクトルは、速度  $dx/dt$  の最大値を求めたもので、加速度応答スペクトルは、加速度  $d^2x/dt^2$  の最大値を求めたものである。

加速度応答スペクトルは、加速度信号をフー

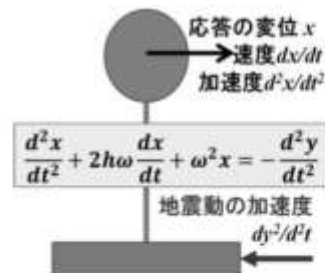


図 3.5 応答スペクトルの計算

リエ変換したものとは異なり、構造体への影響を評価するものである<sup>3)</sup>。

震度と最大加速度、SI 値を厳密に対応させることはできないが、概ねの対応表が表 3.2 のように示されている<sup>4)</sup>。SI 値が 100 を超えると、1981 年以降の新耐震基準による建物でも「中破、大破、倒壊」する危険性があると考えられる。

表 3.2 震度、最大加速度、SI 値の概略の対応表<sup>4)</sup>

震度階級	最大加速度(gal)	SI 値(kine)
震度 4	40～ 110 程度	4～ 10 程度
震度 5 弱	110～ 240 程度	11～ 20 程度
震度 5 強	240～ 520 程度	20～ 40 程度
震度 6 弱	520～ 830 程度	41～ 70 程度
震度 6 強	830～1,500 程度	71～ 99 程度
震度 7	1,500 程度～	

### 3.3.3 建物の損壊と周期特性

地震による被害は地震の周波数特性に大きく関係し、震度や SI 値の算出では周波数特性が考慮されている。しかし、これらで周波数の考慮の仕方が異なる。

表 3.3 に、地震でビルの倒壊など大きな被害が発生した阪神大震災のときの観測地と東日本大震災での 2 地区の例を示す<sup>5)</sup>。東日本大震災での栗原市築館地区がずば抜けて大きな最大加速度と震度を観測しているが、住居の被害は、それほど大きくない。被害は、阪神大震災の神戸市鷹取地区がずば抜けて大きく、地区の半数以上の住宅が全壊している。東日本大震災では、加速度も震度も栗原市築館地区よりは小さい大崎市古川地区の方が、多くの住宅が全壊の被害にあっている。

図 3.6、図 3.7<sup>6)</sup>より、築館は 0.2~0.3 秒周期の成分は大きい、1~2 秒の周期の成分は阪神大震災の鷹取が最も大きく、築館は古川よりも小さくなっていることがわかる。

表 3.3 東日本大震災と阪神大震災での最大加速度の大きな観測地のデータ<sup>7)</sup>

東日本大震災	最大加速度	計測震度	震度	最大速度	SI 値	地区住家全壊
MYG004 築館	2933gal	6.6	7	109.27kine	109.17kine	3 棟
MYG006 古川	583gal	6.0	6 強			154 棟
1995JR 鷹取	759gal	6.10	6 強	138kine	163kine	59.4% <sup>8)</sup>

<sup>7)</sup>筑波大学境研究室(<http://www.kz.tsukuba.ac.jp/~sakai/hgn.htm>)から追記

(引用出典：国威率研究開発法人 防災科学技術研究所) (2021年5月3日閲覧)

The screenshot displays the NIED website interface for the 2011 Great East Japan Earthquake. The top navigation bar includes links for TOP, 概要 (Overview), ダウンロード (Download), 特集 (Special), ユーザ情報 (User Information), マニュアル (Manual), and リンク (Link). The main content area is titled '地震選択&ダウンロード' (Earthquake Selection & Download) and provides options to filter data by type (K-NET&KiK-net) and date (March 2011). It features a table of earthquake events with columns for time, coordinates, depth, magnitude, and number of sites. Two maps are shown: '同年震央地図' (Same Year Epicenter Map) and '同月震央地図' (Same Month Epicenter Map). Below the table, there are buttons for '最大加速度分布' (Maximum Acceleration Distribution), 'ペーストアップ' (Paste Up), and '動画表示' (Video Display). The bottom section, '強震記録一覧' (Strong Earthquake Record List), provides a detailed table of seismic records with columns for station code, start time, coordinates, maximum acceleration, and epicenter distance. To the right of this table, there are two graphs: '強震記録波形' (Strong Earthquake Record Waveform) and '速度応答スペクトル' (Velocity Response Spectrum).

**地震一覧**

最新の状態に更新

データ種別 K-NET&KiK-net · 2011 · 年 3 · 月

同年震央地図 同月震央地図

地震発生時刻▼ 震央北緯 震央東経 震源深さ マグニチュード 観測点数

2011/03/11-14:58:00.00	37.67N	141.91E	023km	M6.4	281sites
2011/03/11-14:54:00.00	37.50N	141.33E	036km	M5.8	184sites
2011/03/11-14:51:00.00	36.73N	142.03E	011km	M6.8	397sites
2011/03/11-14:46:00.00	38.10N	142.86E	024km	M9.0	1225sites
2011/03/11-03:14:00.00	38.80N	140.86E	005km	M3.4	022sites
2011/03/11-01:54:00.00	38.06N	143.60E	018km	M5.4	054sites
2011/03/10-20:21:00.00	38.52N	143.31E	023km	M5.2	048sites
2011/03/10-17:08:00.00	38.57N	143.53E	034km	M5.9	109sites
2011/03/10-08:36:00.00	38.39N	143.41E	035km	M5.2	086sites
2011/03/10-06:24:00.00	38.17N	143.04E	009km	M6.8	523sites
2011/03/10-03:45:00.00	38.48N	143.43E	036km	M6.3	172sites
2011/03/10-03:16:00.00	38.27N	142.88E	029km	M6.4	453sites

・ K-NET ASCII 形式 (説明) ・ K-NET Binary 形式 (説明)

強震データ一括ダウンロード 最大加速度リスト 動画表示

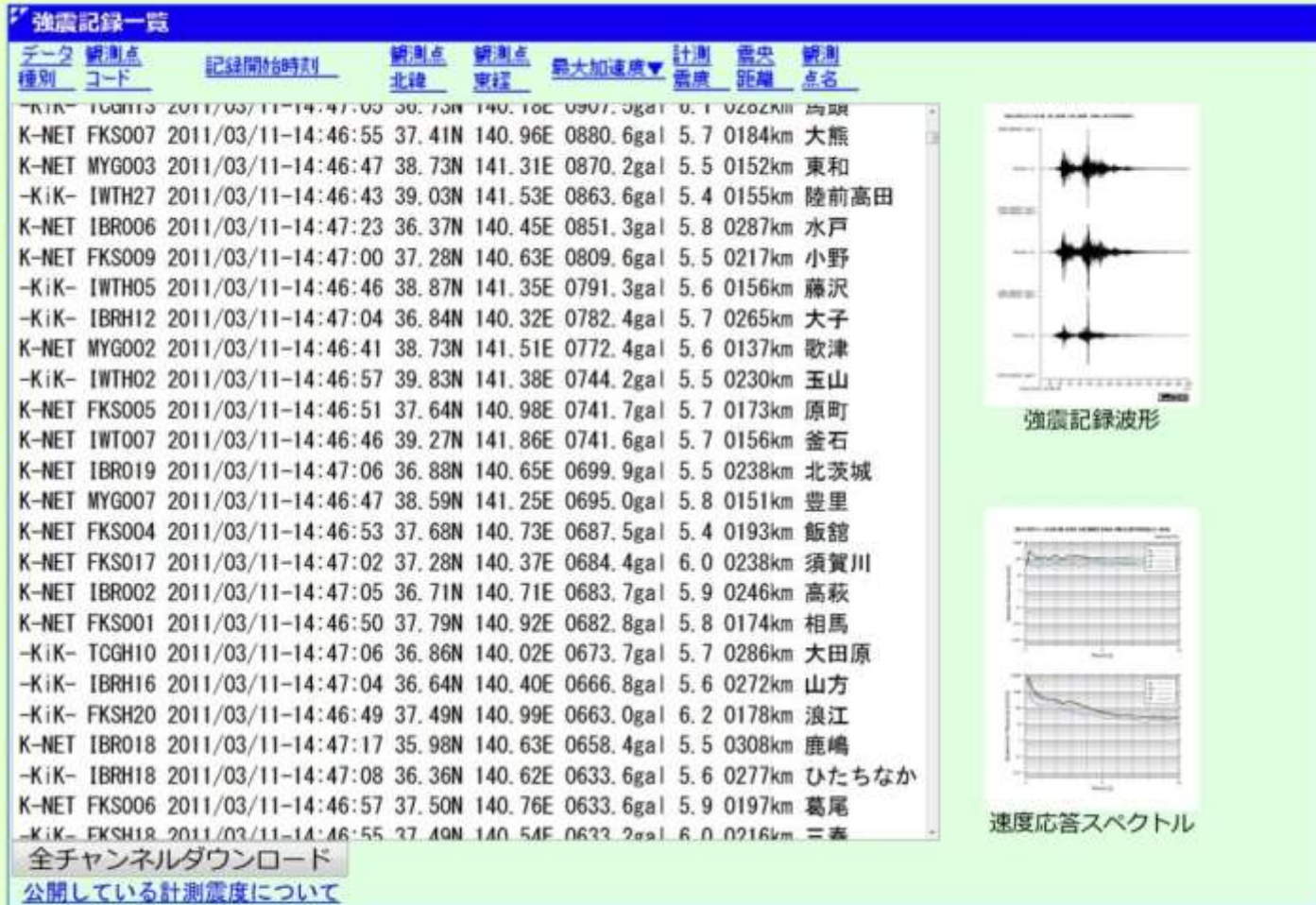
**強震記録一覧**

データ種別	観測点コード	記録開始時刻	観測点北緯	観測点東経	最大加速度	計測震度	震央距離	観測点名
K-NET	MYG004	2011/03/11-14:46:51	38.73N	141.02E	2933.2gal	6.6	0175km	築館
K-NET	MYG012	2011/03/11-14:46:50	38.32N	141.02E	2018.9gal	6.0	0163km	塩竈
K-NET	IBR003	2011/03/11-14:47:05	36.59N	140.65E	1845.2gal	6.4	0258km	日立
K-NET	MYG013	2011/03/11-14:46:50	38.27N	140.93E	1807.8gal	6.3	0170km	仙台
K-NET	IBR013	2011/03/11-14:47:17	36.16N	140.49E	1762.3gal	6.4	0301km	銚田
K-NET	TCG009	2011/03/11-14:47:22	36.73N	139.72E	1444.0gal	6.2	0317km	今市
K-NET	FKS016	2011/03/11-14:47:06	37.12N	140.19E	1425.3gal	6.1	0259km	白河
-KiK-	FKSH10	2011/03/11-14:47:04	37.16N	140.09E	1335.4gal	6.0	0266km	西郷
K-NET	IBR004	2011/03/11-14:47:11	36.55N	140.41E	1311.9gal	6.0	0277km	大宮
-KiK-	TCGH16	2011/03/11-14:47:08	36.55N	140.08E	1304.8gal	6.5	0301km	芳賀
K-NET	TCG014	2011/03/11-14:47:09	36.55N	140.17E	1291.1gal	6.3	0294km	茂木
K-NET	FKS010	2011/03/11-14:46:57	37.23N	141.00E	1239.9gal	5.9	0190km	広野
K-NET	IWT010	2011/03/11-14:46:52	38.93N	141.12E	1225.8gal	5.9	0178km	一関
-KiK-	IBRH11	2011/03/11-14:47:10	36.37N	140.14E	1223.9gal	6.2	0309km	岩瀬
-KiK-	MYGH10	2011/03/11-14:46:48	37.94N	140.89E	1136.8gal	6.0	0174km	山元
K-NET	FKS018	2011/03/11-14:47:00	37.40N	140.36E	1110.5gal	5.9	0234km	郡山
K-NET	FKS008	2011/03/11-14:46:58	37.44N	140.57E	1069.2gal	5.7	0215km	船引
-KiK-	IBRH15	2011/03/11-14:47:08	36.56N	140.30E	1062.2gal	5.7	0284km	御前山
K-NET	CHB007	2011/03/11-14:47:26	35.72N	140.23E	1053.5gal	5.5	0353km	佐倉
K-NET	IBR005	2011/03/11-14:47:10	36.39N	140.24E	0996.0gal	6.1	0301km	笠間
K-NET	MYG011	2011/03/11-14:46:42	38.31N	141.50E	0939.2gal	5.6	0121km	牡鹿
-KiK-	FKSH19	2011/03/11-14:46:53	37.47N	140.72E	0914.0gal	6.0	0201km	都路
-KiK-	TCGH13	2011/03/11-14:47:05	36.73N	140.18E	0907.5gal	6.1	0282km	馬頭
K-NET	FKS007	2011/03/11-14:46:55	37.41N	140.96E	0880.6gal	5.7	0184km	大熊

全チャンネルダウンロード  
公開している計測震度について

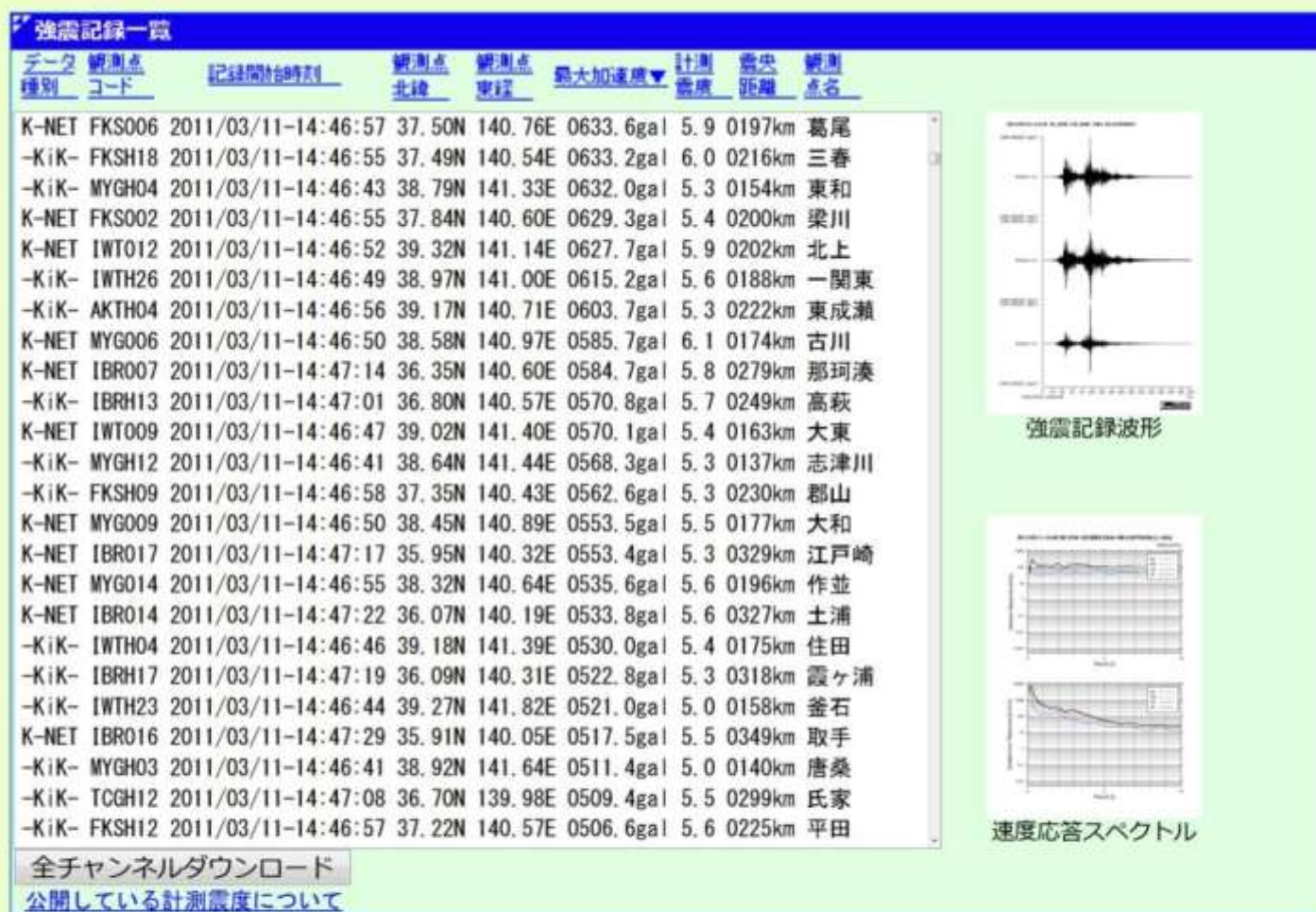
強震記録波形  
速度応答スペクトル

NIED 国立研究開発法人防災科学技術研究所  
Copyright © National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, All rights Reserved.



NIED 国立研究開発法人防災科学技術研究所

Copyright © National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, All rights Reserved.



NIED 国立研究開発法人防災科学技術研究所


Copyright © National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, All rights Reserved.



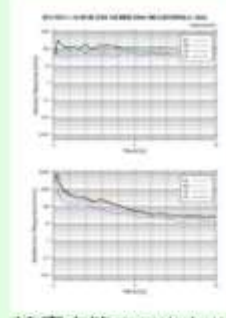
**強震記録一覧**

データ 種別	観測点 コード	記録開始時刻	観測点 北緯	観測点 東経	最大加速度	計測 震度	震央 距離	観測 点名
-KiK-	FKSH12	2011/03/11-14:46:57	37.22N	140.57E	0506.6gal	5.6	0225km	平田
-KiK-	FKSH11	2011/03/11-14:46:59	37.20N	140.34E	0504.7gal	5.8	0244km	矢吹
-KiK-	MYGH05	2011/03/11-14:46:48	38.58N	140.78E	0503.1gal	5.4	0189km	小野田
K-NET	MYG010	2011/03/11-14:46:44	38.43N	141.28E	0487.5gal	5.9	0143km	石巻
K-NET	CHB003	2011/03/11-14:47:31	35.79N	140.06E	0485.9gal	5.6	0358km	白井
K-NET	TCG001	2011/03/11-14:47:10	36.94N	140.08E	0485.7gal	5.5	0277km	黒磯
-KiK-	FKSH14	2011/03/11-14:46:55	37.03N	140.97E	0481.4gal	5.8	0205km	いわき東
K-NET	FKS031	2011/03/11-14:46:56	37.34N	140.81E	0472.0gal	5.5	0199km	川内
-KiK-	TCGH11	2011/03/11-14:47:17	36.71N	139.77E	0469.6gal	5.2	0314km	今市
K-NET	IWT013	2011/03/11-14:46:51	39.34N	141.54E	0469.1gal	5.4	0179km	遠野
K-NET	TCG013	2011/03/11-14:47:15	36.44N	140.02E	0465.3gal	5.7	0312km	真岡
-KiK-	IWTH21	2011/03/11-14:46:49	39.47N	141.93E	0464.3gal	5.2	0172km	山田
K-NET	FKS019	2011/03/11-14:46:57	37.60N	140.44E	0461.4gal	5.5	0220km	二本松
K-NET	CHB001	2011/03/11-14:47:29	35.96N	139.87E	0458.7gal	5.3	0357km	野田
-KiK-	IBRH14	2011/03/11-14:47:02	36.69N	140.55E	0454.2gal	5.0	0258km	十王
K-NET	IBR001	2011/03/11-14:47:16	36.78N	140.36E	0454.0gal	5.6	0266km	大子
K-NET	FKS023	2011/03/11-14:47:14	37.48N	139.93E	0451.6gal	5.8	0267km	会津若松
K-NET	FKS011	2011/03/11-14:46:58	37.09N	140.90E	0436.8gal	5.4	0206km	いわき
K-NET	IBR010	2011/03/11-14:47:18	36.18N	139.97E	0436.1gal	5.5	0334km	下妻
K-NET	MYG008	2011/03/11-14:46:42	38.58N	141.45E	0436.1gal	5.5	0134km	北上
K-NET	TCG006	2011/03/11-14:47:13	36.76N	140.13E	0436.0gal	5.9	0284km	小川
K-NET	MYG015	2011/03/11-14:46:49	38.10N	140.87E	0433.6gal	6.0	0175km	岩沼
K-NET	IWT026	2011/03/11-14:46:52	39.26N	141.10E	0431.6gal	5.5	0200km	相去
K-NET	MYG001	2011/03/11-14:46:42	38.90N	141.57E	0430.9gal	5.4	0143km	気仙沼

全チャンネルダウンロード  
公開している計測震度について



強震記録波形



速度応答スペクトル


NIED 国立研究開発法人防災科学技術研究所

Copyright © National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, All rights Reserved.

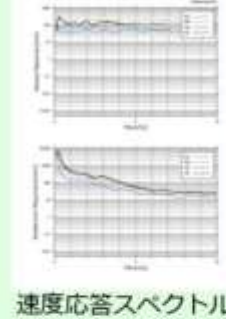
**強震記録一覧**

データ 種別	観測点 コード	記録開始時刻	観測点 北緯	観測点 東経	最大加速度	計測 震度	震央 距離	観測 点名
K-NET	IWT026	2011/03/11-14:46:52	39.26N	141.10E	0431.6gal	5.5	0200km	相去
K-NET	MYG001	2011/03/11-14:46:42	38.90N	141.57E	0430.9gal	5.4	0143km	気仙沼
K-NET	TCG012	2011/03/11-14:47:25	36.29N	139.80E	0430.0gal	5.4	0338km	小山
K-NET	MYG016	2011/03/11-14:46:55	38.01N	140.62E	0426.0gal	5.6	0197km	白石
K-NET	TCG004	2011/03/11-14:47:24	36.81N	139.42E	0423.7gal	4.5	0337km	湯元
K-NET	GNM009	2011/03/11-14:47:23	36.41N	139.33E	0415.5gal	5.5	0365km	桐生
-KiK-	IWTH20	2011/03/11-14:46:52	39.34N	141.05E	0407.9gal	5.6	0209km	花巻南
K-NET	TCG016	2011/03/11-14:47:14	36.53N	140.16E	0401.1gal	5.1	0297km	北高岡
K-NET	FKS024	2011/03/11-14:47:03	37.40N	140.13E	0394.4gal	5.8	0253km	中野
-KiK-	FKSH08	2011/03/11-14:47:01	37.28N	140.21E	0392.7gal	5.2	0250km	長沼
K-NET	IWT008	2011/03/11-14:46:47	39.08N	141.71E	0387.0gal	4.9	0148km	大船渡
K-NET	FKS012	2011/03/11-14:47:03	36.91N	140.79E	0387.0gal	5.6	0226km	勿来
K-NET	IBR011	2011/03/11-14:47:21	36.13N	140.09E	0371.7gal	5.6	0330km	つくば
K-NET	KNG206	2011/03/11-14:47:36	35.10N	139.38E	0367.5gal	5.9	0456km	平塚ST6
K-NET	IBR012	2011/03/11-14:47:15	36.19N	140.29E	0365.3gal	5.5	0312km	石岡
-KiK-	IWTH18	2011/03/11-14:46:50	39.46N	141.68E	0363.2gal	4.6	0183km	川井南
-KiK-	MYGH09	2011/03/11-14:46:52	38.01N	140.60E	0362.3gal	5.5	0198km	白石
K-NET	IWT011	2011/03/11-14:46:51	39.15N	141.15E	0359.8gal	5.2	0188km	水沢
K-NET	FKS013	2011/03/11-14:47:00	37.09N	140.56E	0359.6gal	5.3	0232km	古殿
-KiK-	TCGH15	2011/03/11-14:47:17	36.56N	139.86E	0358.1gal	5.0	0316km	宇都宮
K-NET	MYG017	2011/03/11-14:46:52	37.98N	140.78E	0357.9gal	5.8	0183km	角田
K-NET	IWT021	2011/03/11-14:47:03	39.92N	141.08E	0356.2gal	5.2	0254km	西根
-KiK-	FKSH16	2011/03/11-14:46:57	37.76N	140.38E	0354.2gal	5.0	0221km	福島
-KiK-	IWTH01	2011/03/11-14:47:04	40.24N	141.34E	0353.0gal	5.3	0271km	二戸東

全チャンネルダウンロード  
公開している計測震度について



強震記録波形



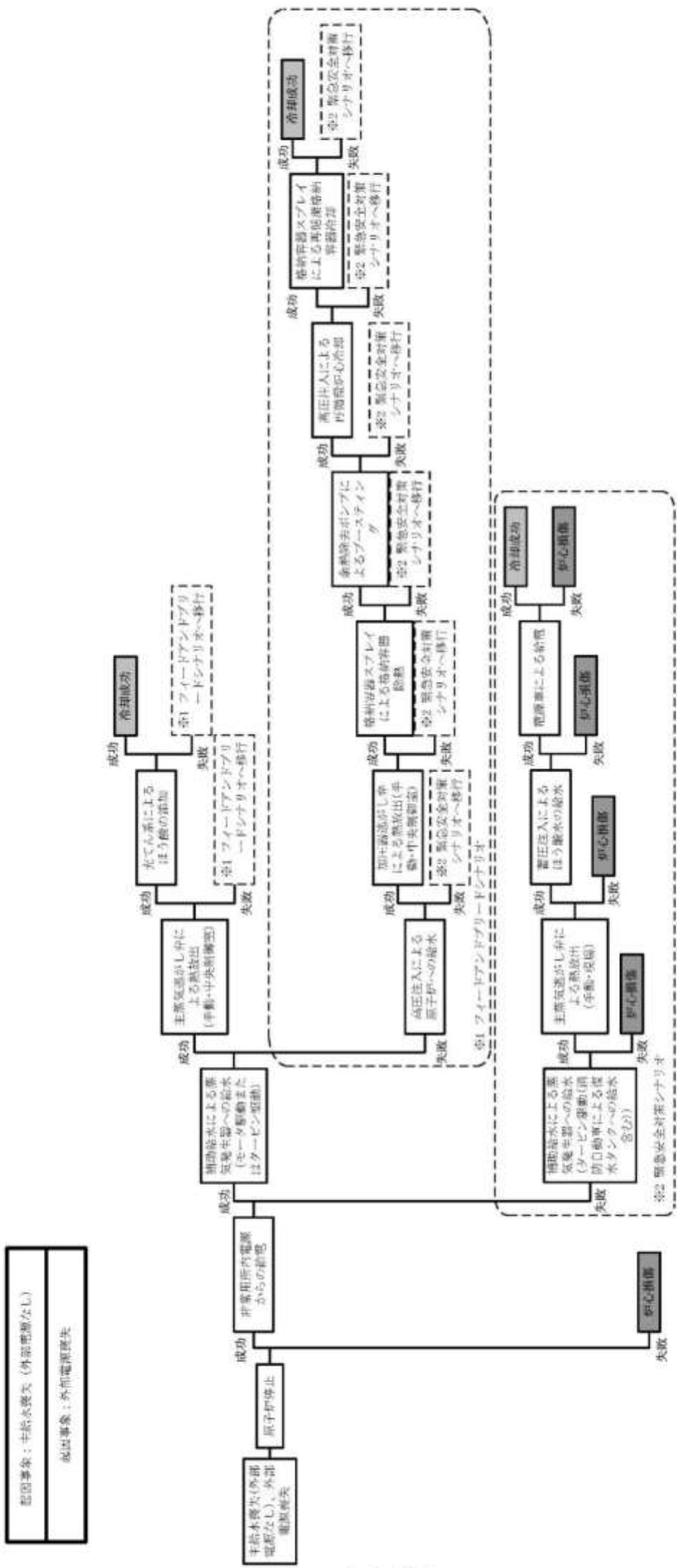
速度応答スペクトル

NIED 国立研究開発法人防災科学技術研究所

Copyright © National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, All rights Reserved.

(引用出典：https://www.yonden.co.jp/press/re1205/data/pr003-08.pdf)

添付資料-4. 1. 4 (2/7)



4-1-163

各起因事象におけるイベントツリー (地震：炉心損傷)