

意 見 書

平成 28 年 5 月 13 日

松山地方裁判所 御中

高知大学防災推進センター特任教授

岡 村 真



- 1 私は、先にも平成 25 年 9 月 16 日付け意見書を提出させていただきましたが、四国電力よりの反論書を読ませていただき、再度、私の意見を明確にさせていただきます。
- 2 四国電力の「中央構造線断層帯の性状を十分に把握した上で、中央構造線断層帯による地震に伴う地震動を評価している」という主張について

地表面の活断層は震源断層そのものではなく、いわば地震のしっぽに過ぎません。伊方原発敷地前の中央構造線断層帯においては、震源断層は見えていません。現在の科学では地層深部に潜む震源断層を正確に捉えることはできないのです。詳細な音波探査、地震波探査によっても、地震を起こす震源断層の実際は見えないのです。そのため、四国電力が提供している資料の中にも、震源断層のある地下深部に関するデータはありません。

原発周辺で確認できているのは、地下深部の震源断層が破壊運動を起こした結果、地表面に付随的に発生する表層付近の地層の皺である活断層と、地層境界としての中央構造線だけです。地震を起こす震源断層がどこにあるのか、どういった角度、形状なのかを示す確かな証拠はないのです。そのため、震源断層を十分に把握することはできないのです。

兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）においても、淡路島の野島断層は地表面

で見えており以前から知られていましたが、それが神戸市街地の地下に連続した震源断層となることは、地震前には誰も想定していませんでした。

東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）は巨大地震であるために観測が容易でかつ多数の地震計によって計測データも豊富に存在しているにもかかわらず、地震発生後においても、震源断層の位置、大きさ等については、研究者ごとに分析結果が異なっています。地震発生後の豊富なデータが存在してさえ、震源断層の位置、大きさ、形状等を正確に把握することが困難であることを示しています。

伊方沖の中央構造線断層帯についても同様で、四国電力が詳細な調査を行ったとしても震源断層の性状を十分に把握することは現時点の科学では不可能です。現在わかっているのは、地表面上の活断層の地下周辺に震源断層が存在していること、これだけです。現在の地震学は、発生した巨大地震について震源断層の位置、大きさ等のある程度把握することは可能です。しかしながら、これから発生する地震について、その時期はもちろん、震源断層の位置、大きさ、傾斜等を正確に予測することは、できません。

今回の熊本の地震においても、このことはまさしく証明されました。今回の震源断層は、おおまかには、認定されていた布田川断層帯と日奈久断層帯に沿う形で活動しました。しかし、正確には、震源断層は認定されていた布田川断層帯よりも東端は阿蘇方面に延長してしまし、西端は布田川断層沿いではなく、途中から日奈久断層帯沿いにと延びていたのです。

把握できることと把握できないことを正しく認識し、自らの能力の限界について正確に自覚することが科学的な態度というべきですが、四国電力の「中央構造線断層帯の性状を十分に把握した」との主張は、把握できていないものを把握したかのように主張する点で科学的な態度とは相容れないものです。このような電力会社の不遜な態度が福島原子力発電所事故を招いたのです。過去の伊方原発訴訟において、科学的な調査の結果、中央構造線は活断層ではないとながら主張したのが国でしたし、四国電力も同じ主張をしていました。その誤りを素直に認

めないまま、今なお「中央構造線断層帯の性状を十分に把握した」と主張していることからすると、非科学的で不遜な態度に変わりはないように思われます。

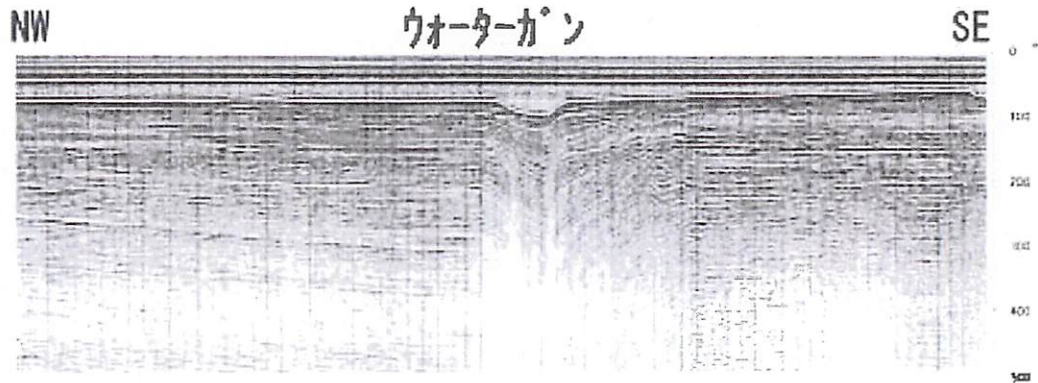
3 震源断層の傾斜角について

(1) 四国電力は、「詳細な検討を行い、基本震源モデルの断層面を鉛直とした」と主張しています。

しかしながら、四国電力が提出した資料を正確に読むと、「高角度の断層面が示唆される」と結論づけているのみで（平成 25 年 8 月 28 日、第 14 回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料 1-1・91 頁）、傾斜角が鉛直とは結論づけられていません。四国電力からは、断層の傾斜角について「高角度」以上の確証は提示されていないのです。つまり、鉛直を基本ケースとする根拠は何もないのです。

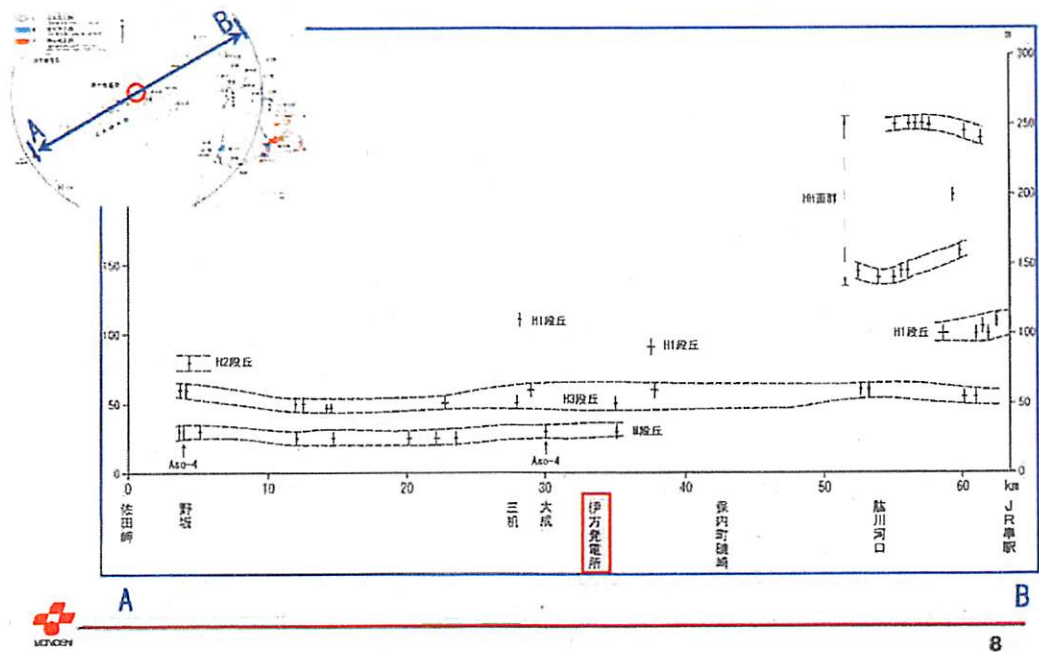
確かに、伊方原発周辺の中央構造線は、横ずれを主成分とする断層であり、横ずれ断層の傾斜角を高角度と考えることには一定の合理性はあります（一般的に横ずれ断層は高角度であることが多いためです）。しかし、高角度であったとしても、南北方向のいずれかに傾斜している可能性は十分にあります。

四国電力の資料 87 ページ（平成 25 年 8 月 28 日、第 14 回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料 1-1）の以下の図面 1 について、四国電力は「D 層上面に顕著な標高差は認められない」と説明しています。しかしながら、よく見れば南側（原発側）の標高が少なくとも 5m（～10m？）は高くなっており、南側（原発側）が隆起していることが示されています。5m は小さな差異と思われるかもしれませんが、日本で最も大きく隆起している場所の一つと考えられる室戸岬でさえ、D 層上面に相当する 1 万年間の隆起量は 15m 程度にすぎません。この縮尺で「標高差は認められない」と説明することに問題があるのですが、この資料からも南側が上盤となる南傾斜の逆断層成分を含む断層であることが示されています。



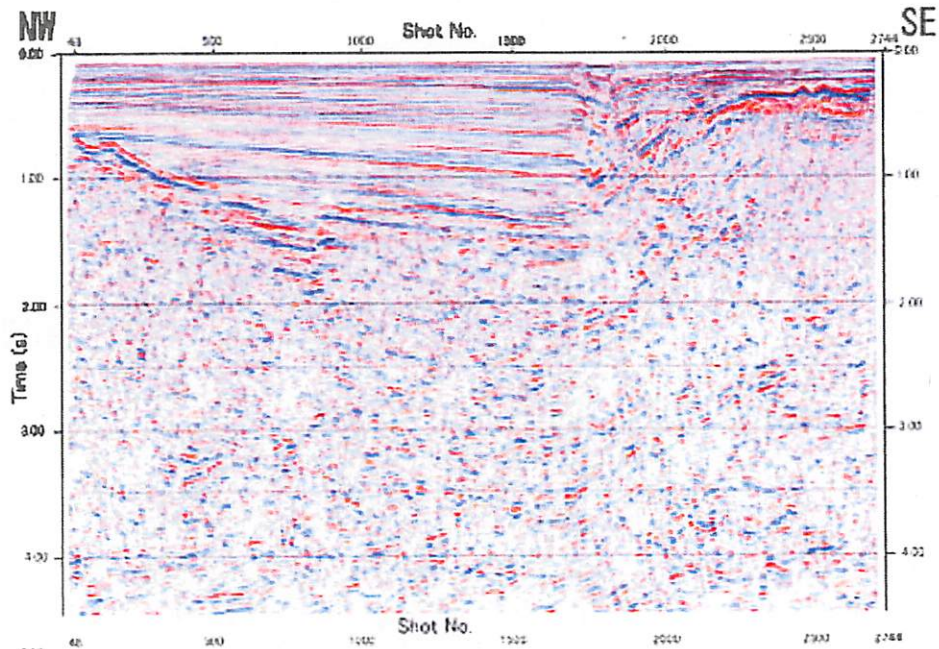
<図面 1>

さらに、四国電力が提出した資料の図面 2 によれば（平成 21 年 4 月 21 日 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会、WG3、16-2-5・8 頁）、佐田岬半島沿いには、中位および高位の段丘面が明瞭に配列しています。このことも少なくとも過去数十万年間にわたって、この断層の南側にあたる佐田岬半島が安定して隆起し続けている明確な証拠となります。「断層よりも南側が高ければ、北傾斜・北下がり」の正断層成分を含む断層というような考えも成り立ち」という四国電力の主張は、まったく成り立ちません。



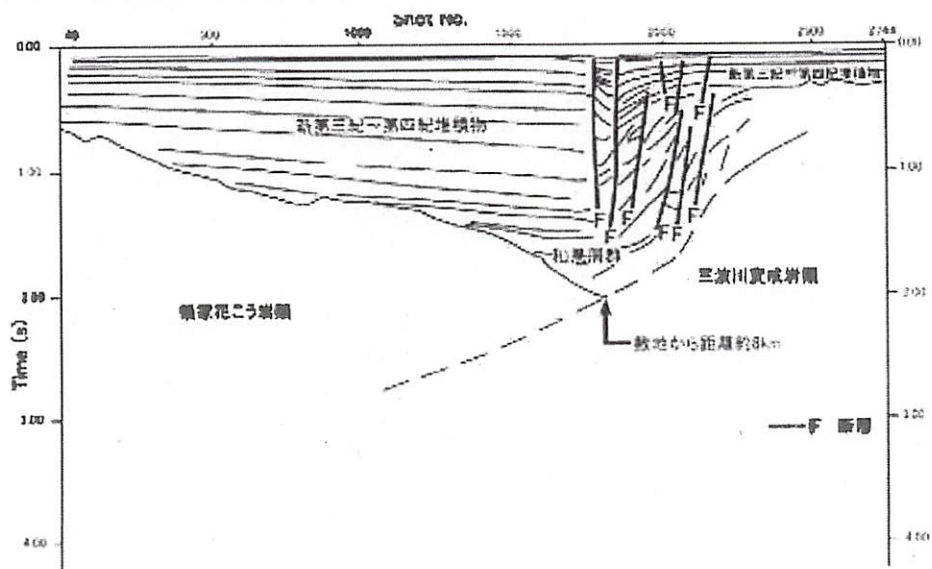
<図面 2>

四国電力の資料 88 ページ（平成 25 年 8 月 28 日、第 14 回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料 1-1）のエアガン探査断面図のデータ（以下の図面 3）をみれば、断層面が南に傾斜していることが確認できます。



<図面 3>

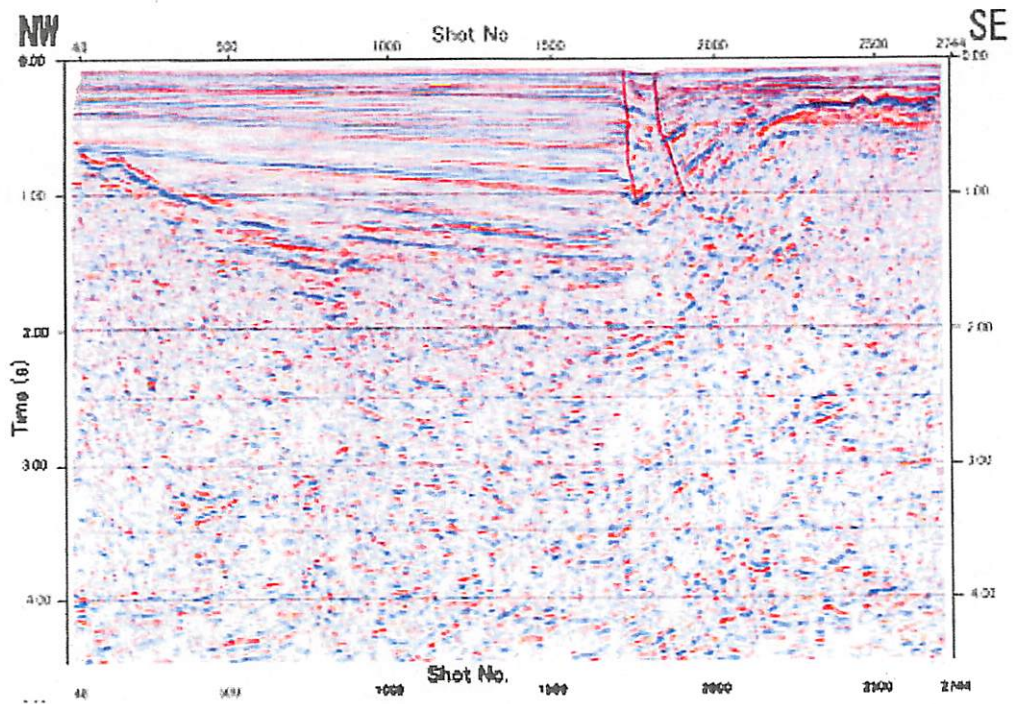
四国電力は、かかるデータ（図面 3）を元に、四国電力の解釈を示した以下の図面（図面 4）を記載しています。



<図面 4>

かかる図面 4 の解釈図では鉛直もしくは北傾斜の線が複数書き込まれています。

しかし、私の目から見れば何故図面 3 の解釈が図面 4 の解釈図のようになるのか理解できません。私には、南傾斜の断層面が図面 5 のようにみえます（赤線が南傾斜の断層面です）。



<図面 5>

裁判官は、四国電力の解釈図（図面 4）に惑わされることなく、データそのもの（図面 3）を自分の目で確認してください。図面 5 のように南傾斜の線（断層）が確認できるはずです。

(2) 先に述べたとおり、実際の地下深部の震源断層について確認する調査手段がない以上、南傾斜であると断定できるだけの根拠はありません。

しかし、南傾斜であれば地震波が原発方向に進むことと、原発の位置が想定される震源断層に距離的に近づくこと、原発の位置が逆断層の上盤側に位置し、より深刻な地震被害が予想されることから、原発の安全性に対してより脅威と

なります。原発事故の被害の重大性からすれば、傾斜角について確証が得られない以上は、安全サイドにたって原発に影響の大きい南傾斜 80 度を基本ケースとして十分に検討を尽くすべきなのです。

四国電力は、「不確かさの考慮」として、南傾斜 80 度も考慮して安全を確認したと弁解しているようです。

しかし、四国電力の行っている「不確かさの考慮」は、傾斜角が鉛直である基本ケースを前提に、基本ケースと①傾斜角、②アスペリティ位置、③破壊伝搬速度、④応力降下量の 4 つの要素をそれぞれ単独で組み合わせて計算をしたにすぎません。各不確かさの考慮において、実際に変化させているパラメータは上記①から④の 1 つだけにすぎないのです。たとえば、南傾斜 80 度 (①) でありかつアスペリティ位置が原発に近い (②) というような想定はしていません。伊方原発にとって不利なパラメータを複数同時に考慮しなくていいという科学的根拠は何もないにもかかわらず、パラメータを単独でしか考慮した計算しかしていないのです。さらに、傾斜角については垂直が採用されているように、おのおののパラメータについて、とるべき値としてはある程度の幅があるにもかかわらず、伊方原発にとって不利ではない値が基本ケースとして採用されています。基本ケースを南傾斜 80 度 (①) に採用をした上で、アスペリティ位置 (②)、破壊伝搬速度 (③)、応力降下量 (④) の全てのパラメータを伊方原発にとって不利に設定し、安全サイドにたった計算をした上で安全性を確認しなければなりません。原発災害の深刻さからすれば、上記 4 つの不確かさのすべてについて、安全サイドに立脚した厳しい数値を前提に、地震動の計算をすべきなのです。

さらにいえば、断層の長さについても、四国電力は 480 km を検討していることと主張していますが、実際には断層の長さが長くなっても地震動の強さに大きく影響を与えるすべり量の大きさがほとんどかわらない壇・他(2011)の式を用いることにより、事実上その影響を排除しています。

仮に文字通りに、不確かさをすべて考慮して計算を行ったとすれば、現在の基準地震動の 650 ガルというような、他の原発の基準地震動よりも明らかに低い数値で収まるはずがありません。

4 基準地震動は 1000 ガル～2000 ガル以上であるべきとの点について

(1) 私は、津波と海底活断層に関する専門家であり、地震動の計算・評価に関する専門家ではありませんので、「1000 ガル～2000 ガル以上」という主張について、数式に基づいて説明することはできません。

しかし、科学者としてあるいは海底活断層の専門家として、現在の伊方原発 3 号機の 650 ガルという基準地震動の設定は余りに過少であり、四国電力の反論を読んでもなお「1000 ガル～2000 ガル以上」の基準地震動を想定すべきと考えています。

第 1 に、東北地方太平洋沖地震の際、女川原子力発電所においては、636 ガルが観測されました（解放基盤面での剥ぎ取り値）。そもそも、女川では地震の揺れだけでは大きな被害が出ていません。周辺一般の民家は、津波が襲来するまでは、ほとんど倒れておらず、墓石も倒れていません。636 ガルというのは普通の家屋がほとんど壊れない程度の地震にすぎないのです。

また、女川原発は、地震波を発生する震源断層面までおよそ 50 km 以上の距離がありました。震源断層面から 50 km も離れた原子力発電所であるにもかかわらず、636 ガルが計測されたのです。原子力規制委員会では、現在、女川原子力発電所の基準地震動を 1000 ガルに引き上げる議論をしています。

伊方原発は、震源断層面まで、四国電力の主張によっても 10 km しか離れていません（四国電力の主張する震源断層面までの距離は、想定の中で一番遠い距離を主張していますが、実際には震源断層までの距離は更に近いところがありうるわけですから、近距離での更なる想定が必要です）。日本最大の A 級活断層の震源断層面に極めて近い位置に立地している伊方原発の基準地震動が、震

源断層面から 50 km も離れていた女川原発と同程度の加速度となると考えることはできません。

第 2 に、原子力規制委員会の耐震評価では、「震源を特定せず策定する地震動」も対象としています。これは、地表面に活断層が現れない小さな規模の地震（いわば地震の中でも小物です）に対応するためであり、「震源を特定して策定する地震動」において活断層を見逃した場合に備える、念のための、補完的な位置付けのものです。

この「震源を特定せず策定する地震動」についても、近年、新たなデータが得られ続けていることにより、どの程度の地震を想定するべきか、検討がなされています。その結果、現在の耐震評価においては 2004 年に発生した留萌支庁南部の地震（ M_j 6.1）で観測された地震動を使用することが求められるようになりました（全国の原発において）。そこで、伊方原発でもこの地震動を用いて計算したところ、一部の帯域において、基準地震動（650 ガル）を越えてしまったのです（平成 26 年 11 月 7 日、第 156 回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料・157 頁）。震源を特定できないような小物の地震が、中央構造線活断層帯に対して策定された基準地震動を超えたのです。

伊方原発の敷地前面にあるのは日本最大の中央構造線断層帯です（いわば地震の中の超大物）。日本最大規模の断層帯によって生じる地震動が、北海道留萌の地震のような小物の地震によって生じた地震動を下回るとは考えがたいのです。このことは、伊方原発において基準地震動を設定する際に、（全国の原発に比較しても）特異な過小評価がおこなわれていることを、何よりもよく示しています。

第 3 に、私の平成 25 年 9 月 16 日付け意見書においても、2008 年の岩手・宮城内陸地震（ M_j 7.2）で 4022 ガルが観測されたこと、これは観測ネットワークの強震計が 2000 ガル対応から 4000 ガル対応に変更された翌年度に観測されたものであること、2007 年の中越沖地震（ M_j 6.8）の際、東京電力の柏崎刈羽原

発で基準地震動を超えていたことを記載しました。特に、中越沖地震において柏崎刈羽原発での基準地震動超過は深刻でした。東京電力は、基準地震動と比較可能な1号機地下の岩盤での揺れが1699ガルであったと推計し、1～4号炉の基準地震動を2300ガルに引き上げました。中越沖地震(Mj 6.8)と比較した場合、中央構造線断層帯はマグニチュード8.0以上の地震が起きるとされている遥かに大きな断層です。柏崎刈羽原発の地盤の悪さを考慮しても、伊方原発では、中越沖地震の際の1699ガルを超過し、引き上げられた柏崎刈羽原発の基準地震動2300ガルを超過することも考えられるのです。

さらに、今回の熊本の地震では、4月14日の前震において、Mj 6.5という規模にもかかわらず、上下動で1399ガルという構造物にとっては驚異的な値が記録されました(2016年4月14日熊本県熊本地方の地震による強震動・防災科学技術研究所)。日本中に多くの強震動計が設置されるようになったのは兵庫県南部地震後のことであり、まだ20年程度に過ぎません。地震が発生するたびに、私たちは新しい事実には驚かされているのです。このような新しい事実を「例外」として排除していった先に福島があったことを忘れるべきではありません。

以上述べたように、震源断層面から距離のある女川原発で636ガルの加速度が認められたのに、遥かに近距離にある伊方原発で同程度の加速度しか想定できないと考えることは出来ないこと、また、地表面に活断層が現れない小さな地震である北海道留萌支庁南部の地震が、中央構造線のSs-1を一部の周期帯で超えてしまったため、新たにSs-3を策定したことは中央構造線の基準地震動が過小評価されていることの何よりの証であると考えられること、ならびに中越沖地震による柏崎刈羽原発の地震動が1699ガルと解析されて1～4号炉の基準地震動が2300ガルに改定されたことから、四国電力の策定した基準地震動650ガルというのは明らかに過小評価であり、基準地震動は、少なくとも1000ガル、2000ガル以上も当然あり得ると考えます。私は、地震動の計算・評価の専門家ではありませんが、長年活断層を研究してきた専門家として、そのように考え

ています。

(2) 四国電力は、電力事業者の責務として、伊方沖の中央構造線断層帯について、①傾斜角、②アスペリティ位置、③破壊伝搬速度、④応力降下量の4つの要素に係る不確かさを伊方原発に不利なかたちで4つ同時に厳格に計算した結果を示すべきなのです。そして断層の長さについても、それにふさわしいすべり量を想定すべきです。その上で、1000ガルを超える地震想定はあり得ないことを四国電力こそが証明しなければなりません。

以上

断層傾斜角⑥

敷地前面海域の断層群における調査結果（まとめ）

敷地前面海域に分布する中央構造線については、

○活断層としての中央構造線

- ・音波探査記録からは震源断層面を特定できないが堆積層内で高角であり、鉛直変位がほとんどなく横ずれの卓越する断層と推定されることから、高角度の震源断層面が示唆される

○地質境界としての中央構造線

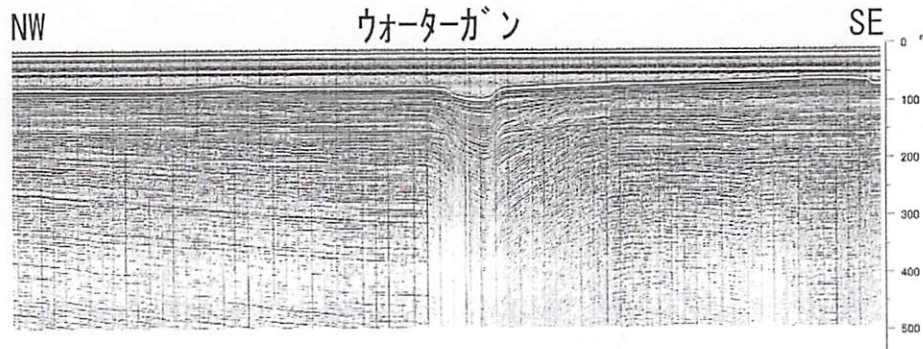
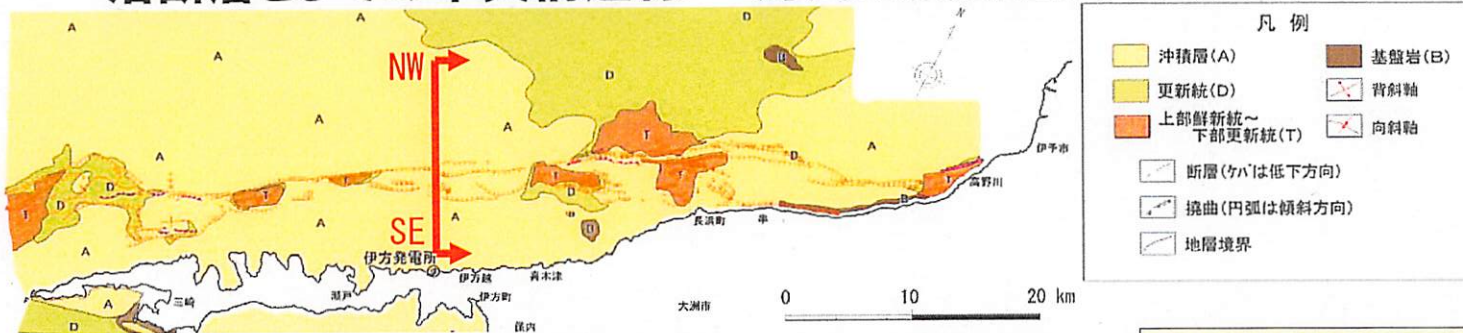
- ・四国中東部と同様に北に30-40度傾斜する構造が確認される

と整理される。

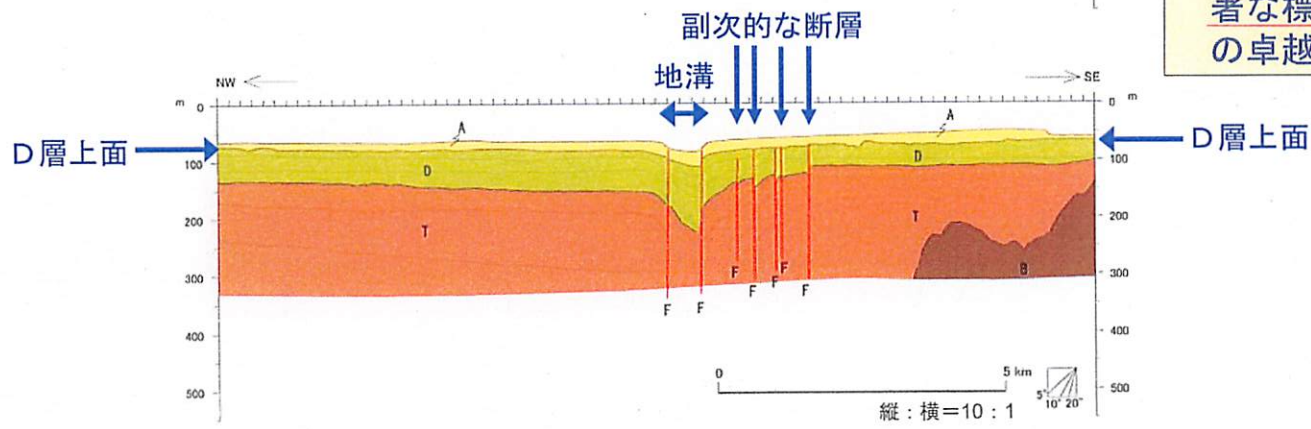
活断層としての中央構造線と地質境界としての中央構造線の関係については、断定的な結論を導くことはできないものの、アトリビュート解析結果によると、北傾斜する地質境界断層が高角度の断層によって変位を受けている可能性を示唆する結果が得られた。

断層傾斜角②

敷地前面海域の断層群における調査結果 活断層としての中央構造線 海底地質断面図(伊方沖)



- 中央構造線断層帯は、沖積層を変位させ、海底面にも変形を与える高角の活断層として認められる。
- 活断層の分布域には、横ずれ断層変位に伴って形成された地溝やバルジがみられる。
- 断層分布域の南北でD層上面に顕著な標高差は認められず、横ずれの卓越する断層運動が推定される。



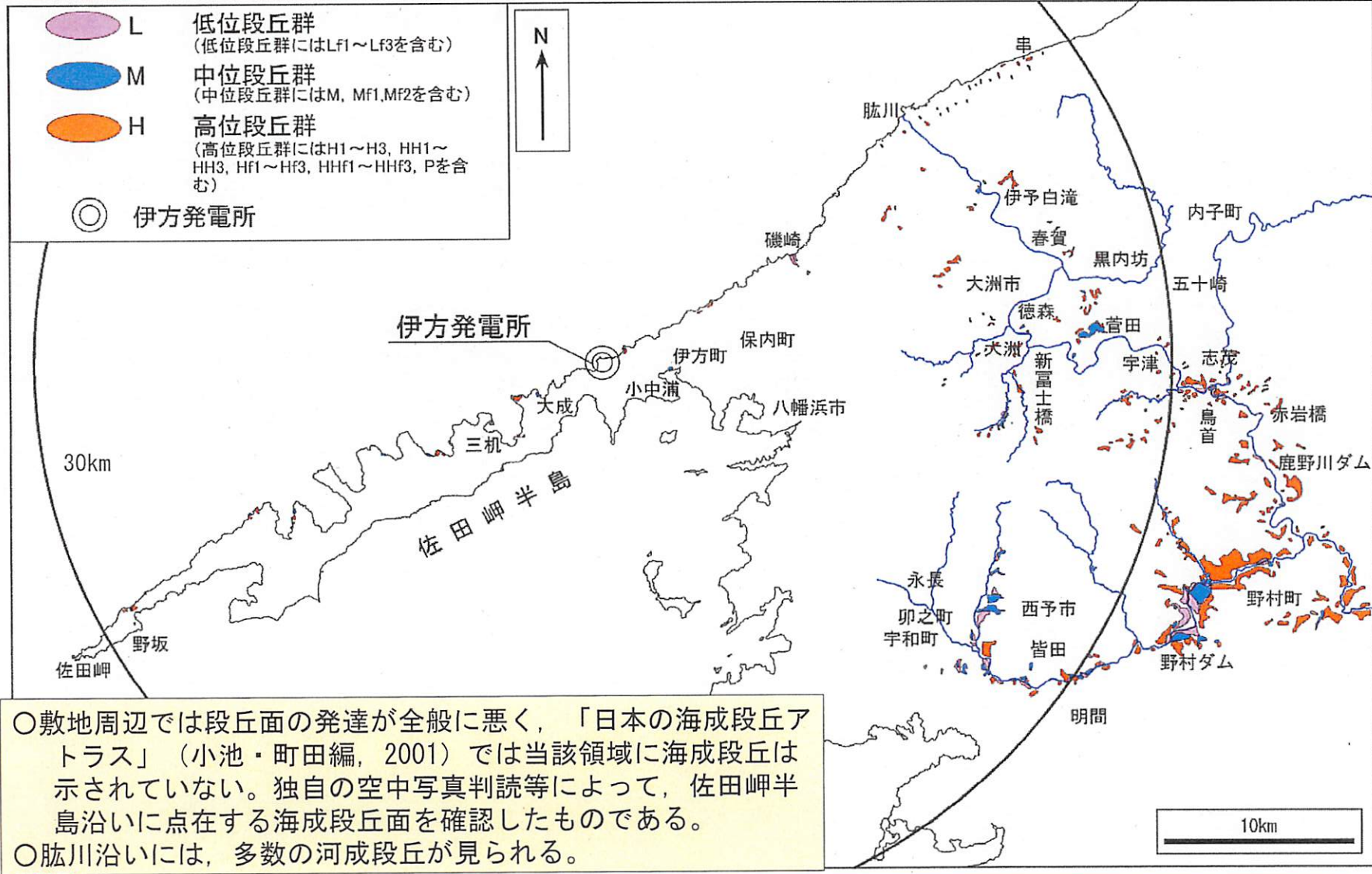
WG3第16-2-5号

肱川沿いの段丘について

平成21年4月21日
四国電力株式会社

敷地周辺の段丘面分布

添付資料 図-1



○敷地周辺では段丘面の発達全般が悪く、「日本の海成段丘アトラス」(小池・町田編, 2001)では当該領域に海成段丘は示されていない。独自の空中写真判読等によって、佐田岬半島沿いに点在する海成段丘面を確認したものである。

○脛川沿いには、多数の河成段丘が見られる。

肱川沿いの段丘分類基準

名称	段丘面の開析(平面形と断面形)	推定年代	現河床からの比高	段丘面の開析状態	堆積物	時代あるいは指標
P面		MIS16 約60万年前	200-230m	定高性がある尾根.	著しいクサリ礫. 大洲層(山下ほか,2006)の堆積面と考えられる.	葛蒲火山灰(約60万年前)を挟在.
HHf1面			155-170m	定高性がある尾根であるが、まれに段丘面が残っている.	赤色土が発達する. チャート以外の礫はクサリ礫. チャート礫は白濁風化.	
HHf1'面			90-150m			
HHf2面			100-120m	平坦面が尾根状に残る.	赤色土が発達する. 礫は芯まで風化するが、クサリ礫ではない. チャート以外の礫の断面は赤色化. マトリクスは粘土化し良く締っている.	
HHf3面			85-100m			
Hf1面		MIS10	40-80m	平坦面が残る尾根あるいは開析された台地.	赤色土が発達する. 礫は厚さ5-15mmの風化皮膜をもつが、クサリ礫ではない.	最上部にNg-1火山灰(30万年前)とKkt火山灰(33-34万年前)を挟在.
Hf2面		MIS8	30-70m	樹枝状の谷に開析される台地.		瀬戸内海沿いの海成H3面に連続する河成段丘.
H3面		MIS7	40-45m	小面積のため平坦面が残る尾根あるいは開析された台地.		
Hf3面			25-60m	樹枝状の谷に開析される台地.		
Mf1面		MIS6	15-35m	あまり開析されていない台地であるが、段丘崖が丸みを帯び、段丘面には緩やかなうねりが生じている.	褐色～黄褐色レス層に覆われる比較的新鮮な礫層. 礫の表面が変色, 風化皮膜は1~3mm程度.	被覆レスからAso4の角閃石,K-Tzのβ Qzを少量検出.
Mf2面			20-30m		被覆レスからAso4の角閃石,K-Tzのβ Qzを少量検出.	
M面		MIS5e	15-20m		黄褐色レス層に覆われる. 比較的新鮮な砂礫層. 風化した角礫を含む.	被覆レスからAso4の角閃石,K-Tzのβ Qzを少量検出. 瀬戸内海沿いの海成M面に連続する河成段丘.
Lf1面		MIS4	20-25m	わずかに開析谷が発達する台地.	露頭状況は良くないがLf3面では黒色土壌に覆われる新鮮な礫層.	
Lf2面		MIS2	5-20m			
Lf3面			5-20m			
A面		数千年前	10m以下	開析谷が発達しない.		

敷地周辺の地質層序(第四系)

地質時代		瀬戸内海沿岸部		肱川流域			備考(年代指標)						
		四国電力		四国電力		熊原※ (1998)		山下ほか (2006)					
第 四 紀	完 新 世	沖積層	沖積低地	沖積層	沖積低地	沖積層	沖積層						
								低位段丘群	低位段丘群	A面	L段丘	廿日市層	
		Lf3面											
	Lf2面												
	更 新 世	後 期	中位段丘群	M面 ¹⁾	中位段丘群	M面 ¹⁾⁻²⁾							
									中位段丘群	高位段丘群	Mf1面 ¹⁾⁻²⁾	M段丘	菅田層
											Mf2面 ¹⁾⁻²⁾		
		H3面											
		H2面											
		中 期	高位段丘群	高位段丘群	HH面群 (HH1-HH3)	H1面	H2段丘	古田層 ³⁾⁻⁴⁾					
Hf2面													
Hf1面 ³⁾⁻⁴⁾													
HHf面群 (HHf1 ⁵⁾ - HHf3)													
前 期			富士山層 ⁷⁾	内子層	P面 (大洲層 ⁶⁾)	大洲層 ⁶⁾							
								富士山層 ⁷⁾	内子層	大洲層 ⁶⁾			

1)Aso-4火山灰(8.5-9万年前)被覆
2)K-Tz火山灰(約9.5万年前)被覆

水野(1996)

3)Kkt火山灰(33-34万年前)
4)Ng-1火山灰(約30万年前)

5)0.39±0.13Ma火山灰
(浅野ほか, 1992)

山下ほか(2006)

6)菖蒲火山灰(約60万年前)

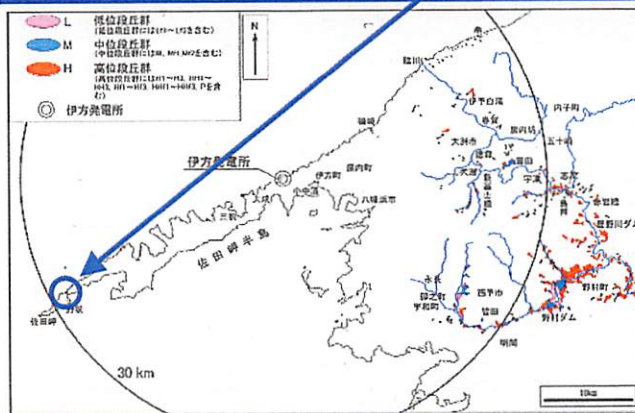
山下ほか(2006)

7)ピンク火山灰(約100万年前)

※「日本の海成段丘アトラス」(2001)は熊原(1998)と同様



M面の露頭(野坂)



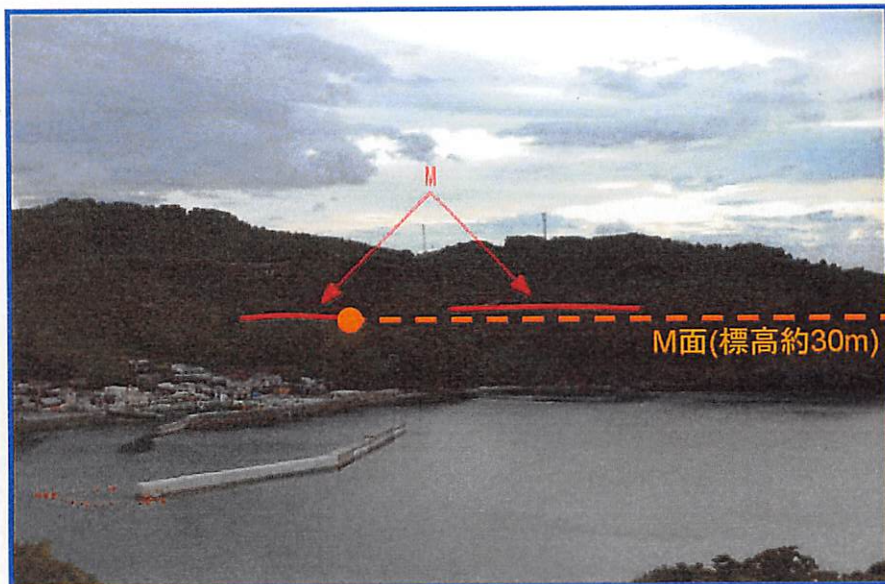
○M段丘の礫層を覆う風成土にAso-4火山灰がわずかに混在する。

火山ガラスの形態別含有量(/3000粒子)			重鉱物の含有量(/3000粒子)		β石英 (/3000粒子)	備考	緑褐色普通角閃石 の屈折率	テフラ名
Bw	Pm	O	Opx	GHo				
3/20,000	0	0	0	3	2/20,000	Aso-4タイプ 緑褐色普通角閃石 少量含む	1.6857-1.6926	Aso-4混在

Bw: バブルウォールタイプ
 Pm: パミスタイプ
 O: 低発泡タイプ

Opx: 斜方輝石
 GHo: 緑色普通角閃石

M面の露頭(大成)



OM段丘の礫層を覆う風成土にAso-4火山灰がわずかに混在する。

火山ガラスの形態別含有量(/300粒子)			重鉱物の含有量(/300粒子)		β石英 (/300粒子)	備考	緑褐色普通角閃石 の屈折率	テフラ名
Bw	Pm	O	Opx	GHo				
14	0	0	0	2	0	Aso-4タイプ 緑褐色普通角閃石 少量含む	1.5808-1.5911	Aso-4混在

Bw: バブルウォールタイプ
 Pm: パミスタタイプ
 O: 低発泡タイプ

Opx: 斜方輝石
 GHo: 緑色普通角閃石

M面の露頭(伊予白滝)



OM段丘の礫層を覆う風成土にAso-4火山灰, K-Tz火山灰が混在する。

火山ガラスの形態別含有量(/3000粒子)			重鉱物の含有量(/3000粒子)		β石英 (/3000粒子)	備考	緑褐色普通角閃石 の屈折率	テフラ名
Bw	Pm	O	Opx	GHo				
281	0	0	1	10	4	Aso-4起源の緑褐色普通角閃石およびK-Tz起源高温型石英が多く含まれる	1.6850-1.6910	Aso-4混在 K-Tz混在

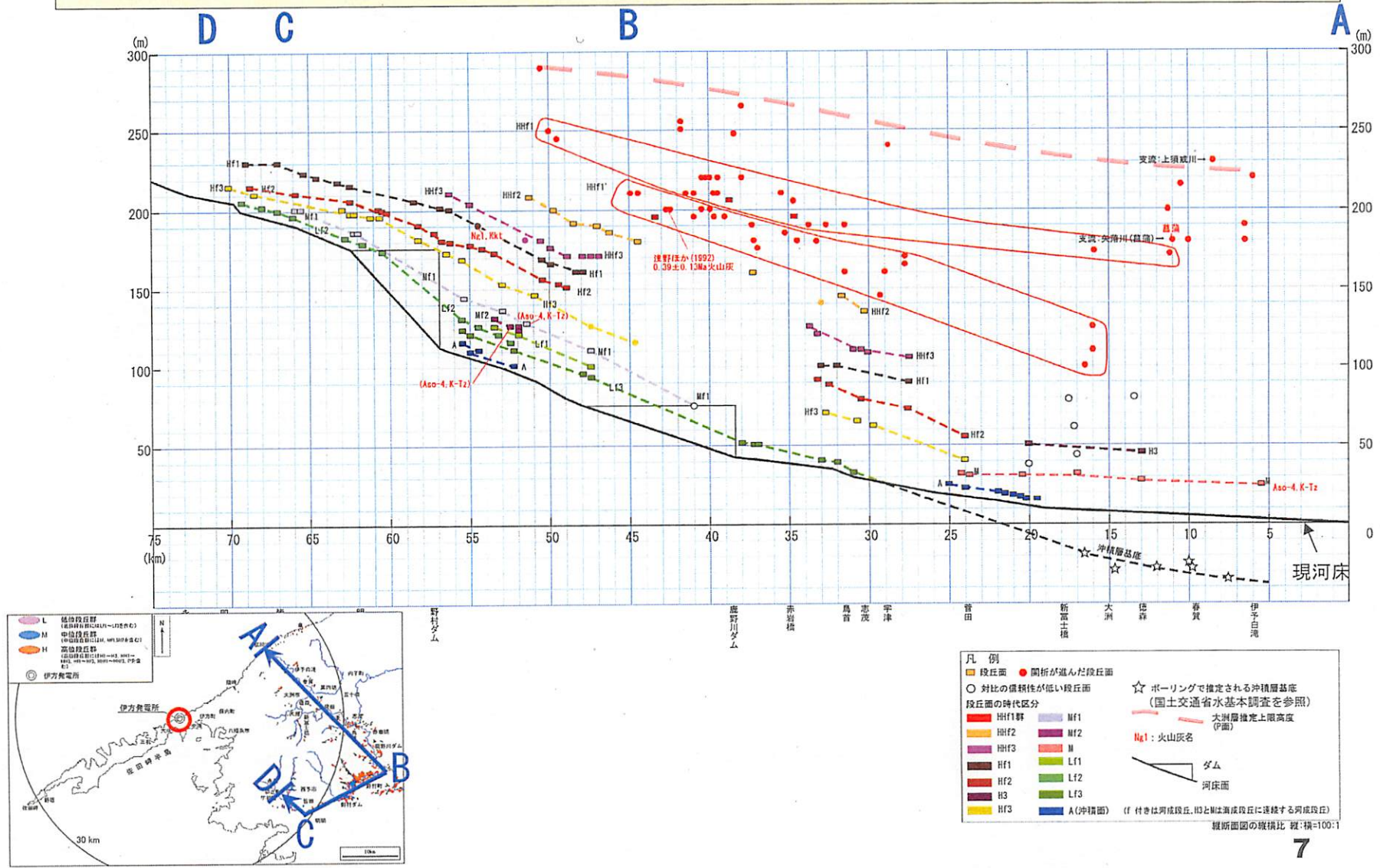
Bw: バブルウォールタイプ
Pm: バミスタタイプ
O: 低発泡タイプ
Opx: 斜方輝石
GHo: 緑色普通角閃石



肱川沿いの段丘面高度

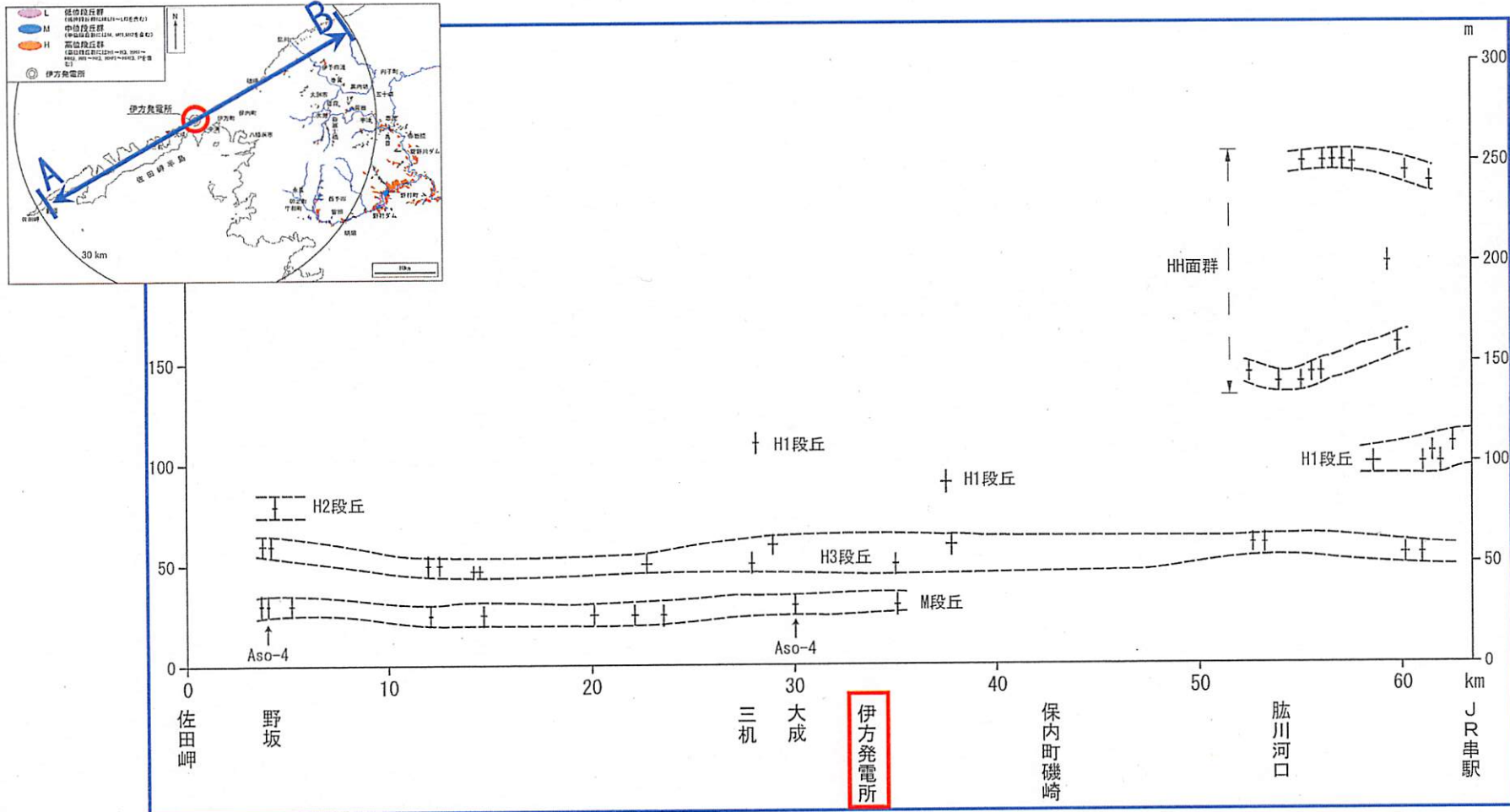
添付資料 図-2

○肱川沿いに配列する河成段丘面に急な高度差はみられない。



佐田岬半島沿いの段丘面高度

○伊予灘沿岸部に佐田岬半島に沿って配列する海成段丘面に急な高度差はみられない。



引用文献

浅野将人・西嶋輝之・東 一樹・鹿島愛彦・満塩大洗, 1992, 「愛媛県肱川流域に分布するプレ段丘堆積物中のテフラ年代」日本地質学会第99年
学術大会講演要旨, 209.

小池一之・町田 洋編, 2001, 「日本の海成段丘アトラス」.

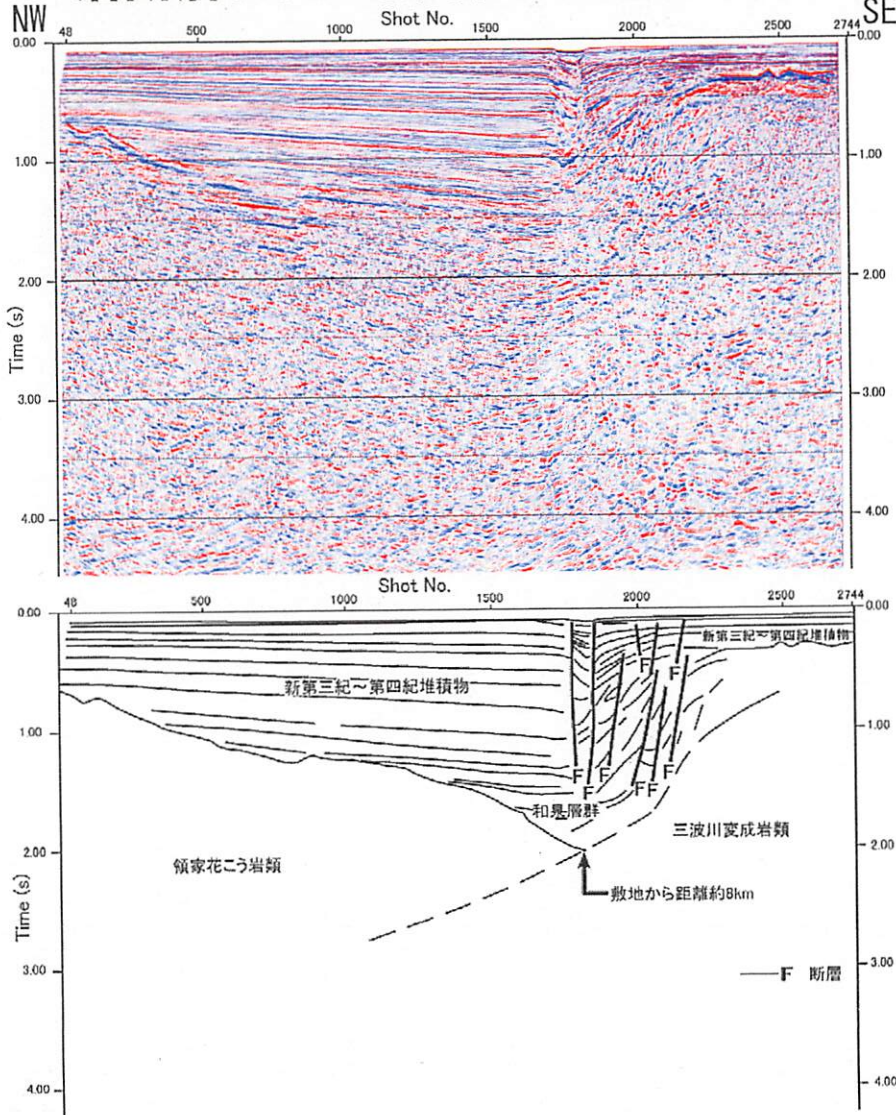
熊原康博, 1998, 「四国北西部肱川流域の段丘地形と地殻変動」第四紀研究, 37, 5, 397-409.

水野清秀, 1996, 「愛媛県野村盆地高位段丘堆積物中の広域テフラ, Ng-1(野村2)火山灰」日本第四紀学会, 第四紀露頭集—日本のテフラ, 72.

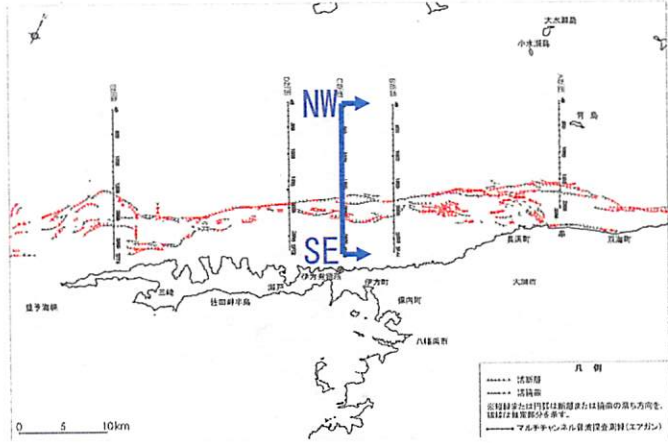
山下大輔・吉川周作・塚腰 実・長岡信治・熊原康博, 2006, 「愛媛県大洲・内子盆地に分布する下部—中部更新統の層序と編年」第四紀研究,
45, 6, 463-477.

断層傾斜角③

敷地前面海域の断層群における調査結果 活断層および地質境界断層としての中央構造線 エアガン探査断面図(伊方沖)

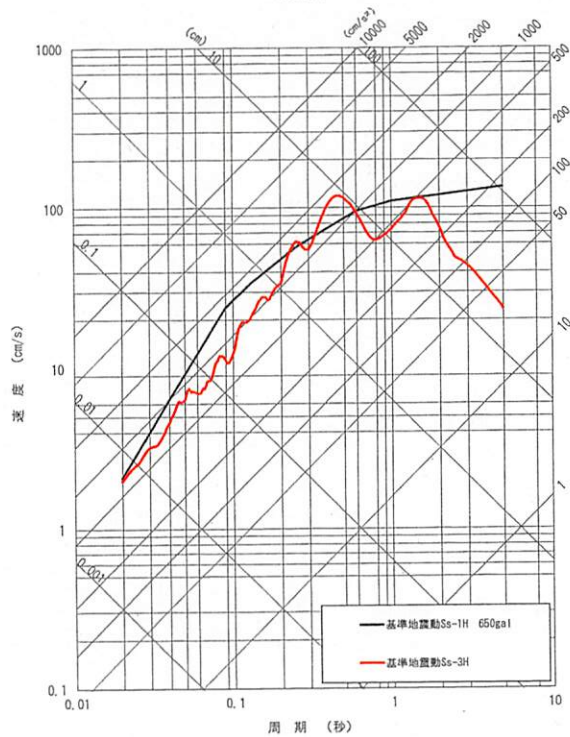
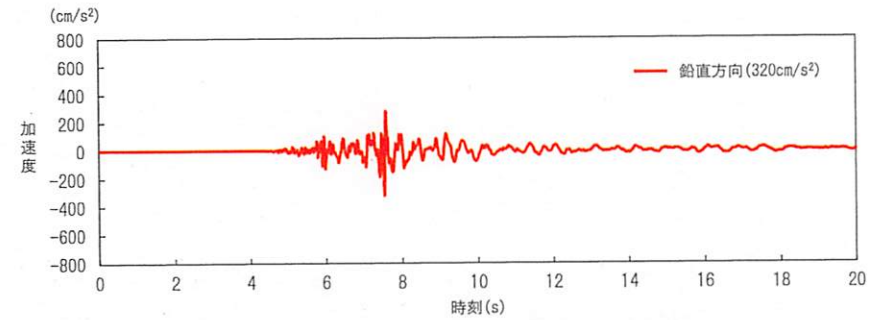
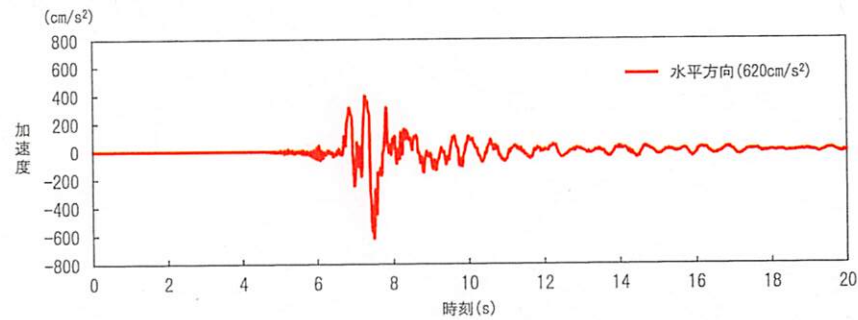


- 地下浅部で幅を持って雁行配列する活断層はいずれも堆積層内で高角度である。
- 三波川変成岩類は領家花こう岩類との会合地点からさらに北へ連続して分布するように見え、地質境界断層としての中央構造線が北傾斜であることが示唆される。

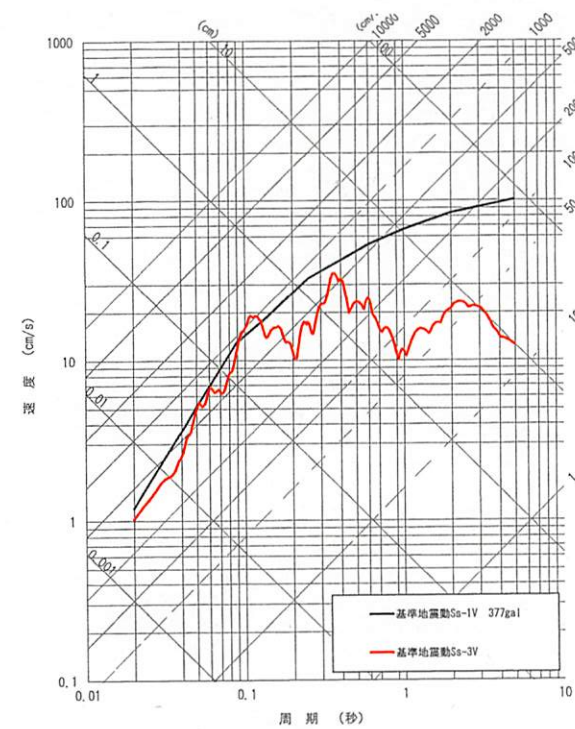


基準地震動Ss-3の策定

○震源を特定せず策定する地震動として、留萌支庁南部の地震の基盤波(最大加速度 水平620ガル, 鉛直320ガル)を基準地震動Ss-1と比較する。Ss-1を上回ることから、基準地震動Ss-3として選定する。



水平方向



鉛直方向

2016年4月14日熊本県熊本地方の地震による強震動

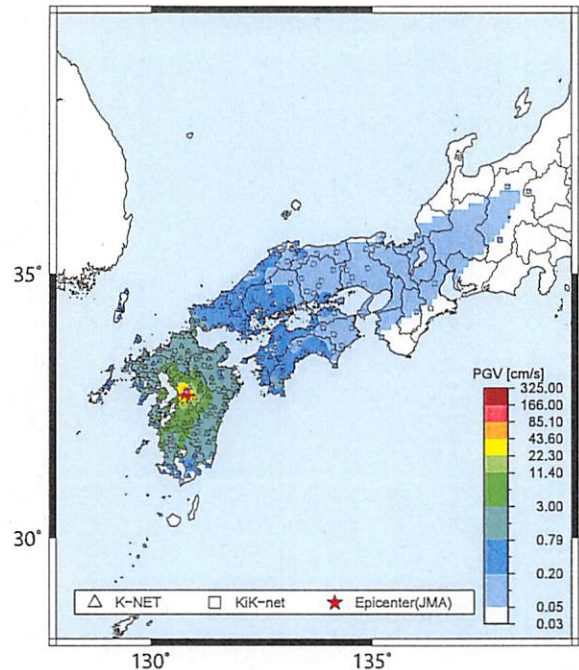
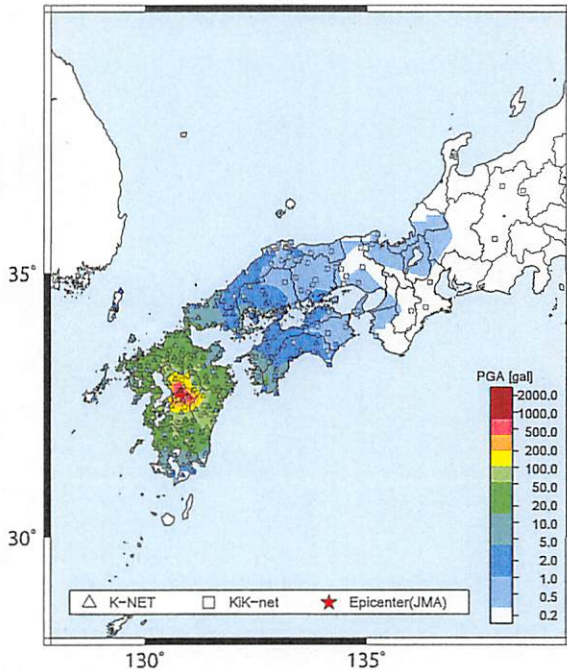


防災科学技術研究所

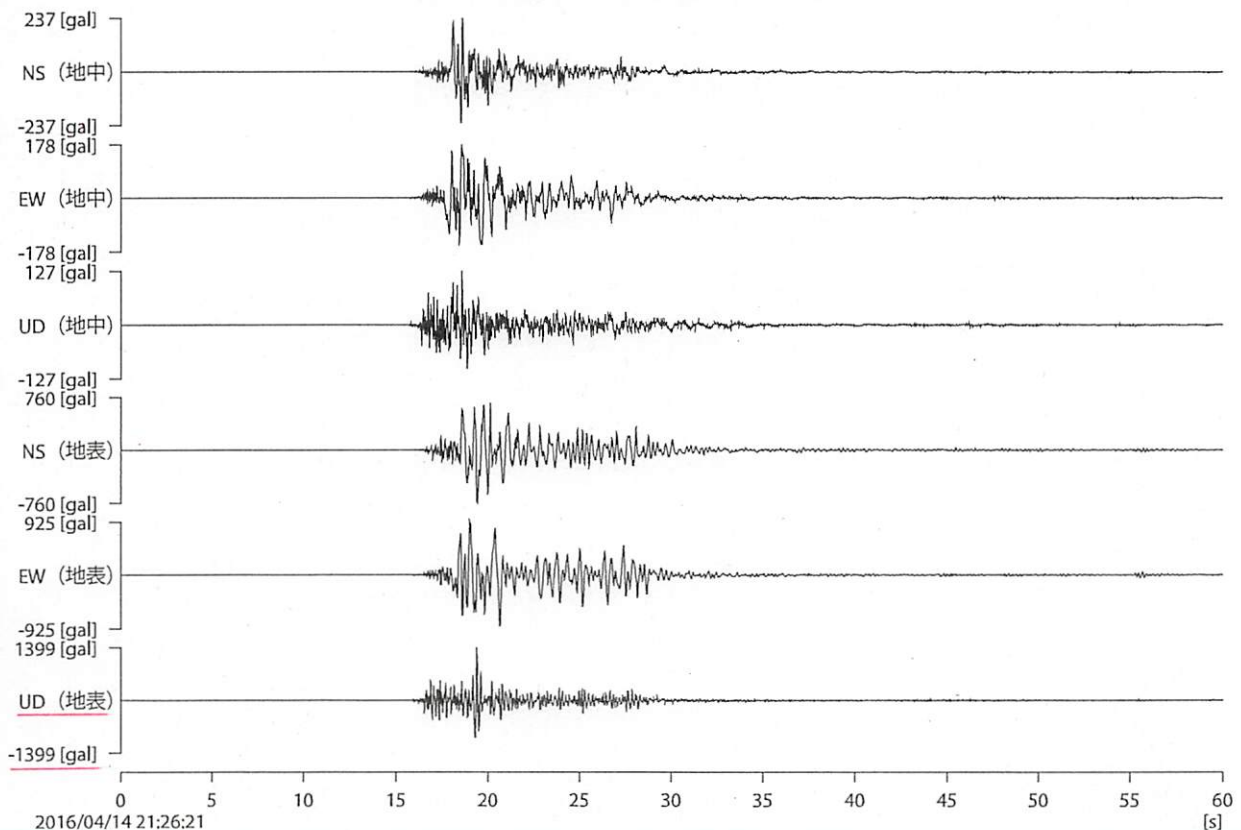
2016年4月14日21時26分, 深さ10km, M6.5 (気象庁による)

地表最大加速度

地表最大速度



K-NET・KiK-net観測点の中で最大の加速度 (1,580 gal, 三成分合成値) を記録したKiK-net益城 (KMMH16) 観測点 (熊本県益城町) の強震波形



2016年4月14日熊本県熊本地方の地震による強震動

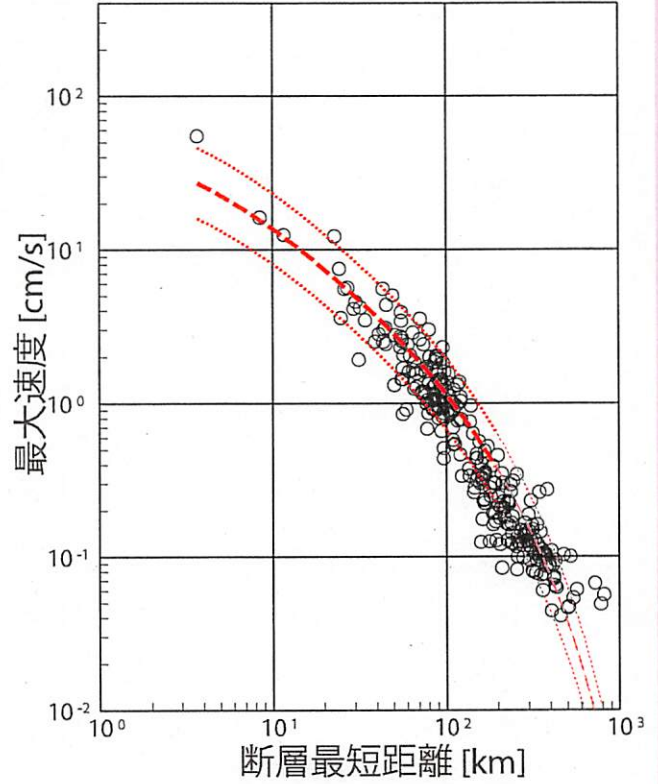
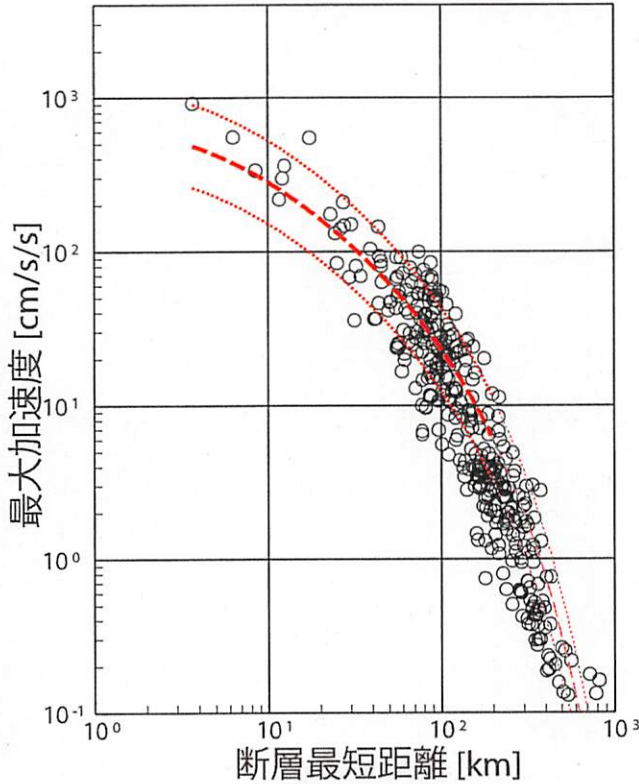


防災科学技術研究所

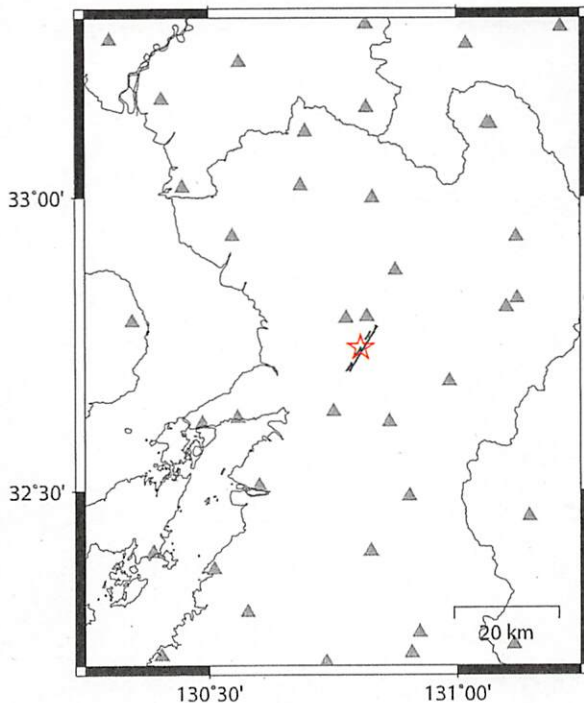
距離減衰式と観測された最大加速度、最大速度との比較

2016/04/14 21:26 Depth=12.6km(Hi-net), Mw=6.1(F-net)

----- 司・翠川(1999) 距離減衰式



距離計算のための断層面モデル



○ 最大加速度、最大速度の観測値は水平2成分のうち大きい方をプロットし、最大速度については検層データから求めた補正值により、 $V_s=600\text{m/s}$ の「硬質地盤」上の値に換算。

○ 距離減衰式(司・翠川, 1999)は $M_w=6.1$ の地殻内地震として計算。点線は標準偏差の範囲、薄線は距離減衰式導出に用いた距離範囲外への外挿を示す。

○ 断層距離計算のための断層面モデルは、走向 211° 、傾斜 87° (F-net)、大きさ $10\text{ km} \times 10\text{ km}$ でHi-net震源が走向方向の中心で断層下端に位置する。

2016年4月14日熊本県熊本地方の地震による強震動



防災科学技術研究所

最大加速度上位10観測点

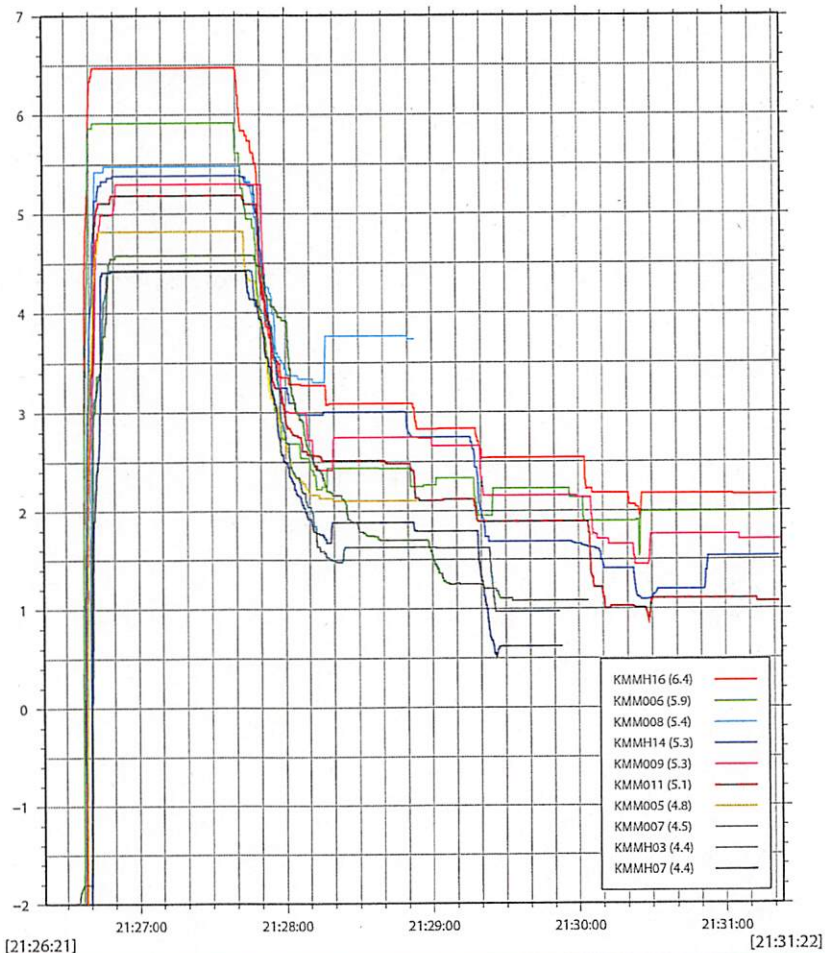
	観測点名	最大加速度	計測震度※
1	KiK-net益城(KMMH16)	1580gal	6.4
2	K-NET矢部(KMM009)	669gal	5.3
3	K-NET熊本(KMM006)	604gal	5.9
4	K-NET砥用(KMM011)	491gal	5.2
5	KiK-net豊野(KMMH14)	357gal	5.4
6	K-NET宇土(KMM008)	339gal	5.5
7	K-NET大津(KMM005)	236gal	4.8
8	K-NET高森(KMM007)	215gal	4.5
9	KiK-net三角(KMMH07)	173gal	4.4
10	KiK-net菊池(KMMH03)	172gal	4.4

※気象庁告示に基づき計算

震度の時間変化

2016/04/14

リアルタイム演算された震度(防災科研方式)※



※功刀・他(2013)による