

道路盛土の耐震性評価における設計水平震度と入力地震動の関係に関する一考察

秦 吉弥¹・常田 賢一²・片岡 正次郎³・一井 康二⁴・門田 浩一⁵

¹ 正会員 大阪大学 大学院工学研究科 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)

E-mail: hata@civil.eng.osaka-u.ac.jp

² フェロー会員 大阪大学 大学院工学研究科 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)

E-mail: tokida@civil.eng.osaka-u.ac.jp

³ 正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1)

E-mail: kataoka-s92rc@nilim.go.jp

⁴ 正会員 広島大学 大学院工学研究院 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1)

E-mail: ichiikoji@hiroshima-u.ac.jp

⁵ 正会員 パシフィックコンサルタンツ(株) 地盤技術部 (〒101-8462 東京都千代田区神田錦町3-22)

E-mail: hirokazu.kadota@os.pacific.co.jp

道路盛土の耐震性を評価する代表的な手法として、震度法やNewmark法などが挙げられる。両評価手法のアウトプットとなるすべり安全率と残留変形量の関係については先行研究が存在するが、両評価手法のインプットとなる水平震度と入力地震波の関係については、これまで十分な検討が行われていない。本研究では、国内で近年発生した大規模地震によって得られた数多くの強震観測記録を対象に、道路盛土における設計水平震度と最大加速度の関係に関する基礎的な検討を行った。さらに、盛土工指針(H22)に基づく設計水平震度と道路橋示方書(H24)に基づくレベル2地震動の関係性についても言及した。

Key Words : seismic coefficient method, Newmark's sliding block method, peak ground acceleration, threshold acceleration

1. はじめに

近年、我が国では大規模地震による道路盛土の被災が相次いでいる。例えば、2004年新潟県中越地震では関越自動車道¹⁾、2007年能登半島地震では能登有料道路²⁾、2007年新潟県中越沖地震では北陸自動車道³⁾、2009年駿河湾の地震では東名高速道路⁴⁾、2011年東北地方太平洋沖地震では常磐自動車道⁵⁾・国道6号線⁶⁾などにおいてそれぞれ道路盛土の被災が報告されている。

このようなレベル2クラスの大規模地震に対する道路盛土の性能評価の手法として、盛土工指針(H22)⁷⁾では、震度法⁸⁾による斜面安定解析手法および地震時残留変形解析手法(Newmark(ニューマーク)法^{9,10)}、静的自重変形解析手法¹¹⁾、弾塑性有限要素解析法¹²⁾、その他の合理的な手法(例えば、動的遠心模型実験¹³⁾に基づく方法など))が明示されている。斜面安定解析手法では、1995年兵庫県南部地震の強震動の作用によって被災した道路土構造物の事例解析¹⁴⁾の結果などに基づいた所定の水平震度(表-1参照)⁷⁾を考慮した斜面安定計算を行い、すべり

安全率を用いて性能評価を行う手法である。一方で、地震時残留変形解析手法(ただし、静的自重変形解析手法¹¹⁾を除く)では、所定の強震動(現行の設計実務などでは道路橋示方書(H24)¹⁵⁾に例示されているレベル2地震動を採用するのが一般的¹⁶⁾)を入力波とした滑動変形の計算を行い、地震後の残留変形量を用いて道路盛土の性能評価を行う手法である。

両解析手法の相関性に着目した先行研究として、常田ほか¹⁷⁾は、評価手法のアウトプットとなるすべり安全率と残留変形量の関係に着目し、許容変位量を考慮した許容安全率の概念を提案している。一方で、評価手法のインプットである水平震度と強震波形の関係については、これまで十分な検討が行われていない。関連研究として、野田ほか¹⁸⁾は、重力式岸壁における地震被災・無被災の実績に基づいて最大加速度(PGA)と水平震度の関係(以後、野田式と呼ぶ)を定式化している。これまで野田式は、その取扱いが比較的容易であることなどから、盛土構造物等の耐震性評価に数多く援用^{19,20)}されているものの、その適用性については十分な議論が行われていると

は言い難い。また、盛土工指針⁷⁾において、斜面安定解析のために必要な水平震度(表-1参照)と、残留変形解析のために必要な入力地震動(道路橋示方書(H24)¹⁵⁾によるレベル2地震動)の関係についても十分な検討がなされているとは言い難い。さらに、道路盛土とは異なるが、鉄道盛土の耐震性評価では、円弧すべりを想定した(および内陸地殻内地震を想定²⁷⁾した)ニューマーク法²⁸⁾による鉄道盛土の残留変形量の算定に用いる設計地震動が地盤種別ごとに設定²⁹⁾・施行³⁰⁾されている。

そこで本研究では、以下に示す事項について基礎的な検討を行った。

- (イ) 道路盛土を対象とした設計水平震度と最大加速度の関係に関する検討を実施した。具体的には、まず、我が国で近年発生した海溝型地震(道路橋示方書(H24)¹⁵⁾によるタイプI地震)によって得られた数多くの観測記録を対象に、Newmark法⁹⁾を用いて所定の残留変形量となる降伏加速度を算定した。次に、算定した降伏加速度を重力加速度で除することによって、これを設計水平震度とした。最後に、強震観測記録の最大加速度PGAに対する設計水平震度の関係を求めるとともに、得られた結果³¹⁾について考察を行った。
- (ロ) 我が国で近年発生した内陸地殻内地震(道路橋示方書(H24)¹⁵⁾によるタイプII地震)によって得られた数多くの観測記録を対象に、上記(イ)と同様の検討を行った。その際、入力地震波として、上述した鉄道構造物等設計標準・同解説[耐震設計](H24)³⁰⁾に掲載されている鉄道盛土の残留変形量の算定に用いる設計地震動についても同時に採用し、得られた結果³²⁾について考察を行った。
- (ハ) 道路橋示方書(H24)¹⁵⁾には記載されていないスラブ内地震(上述した2009年駿河湾の地震など)による数多くの観測記録を対象に、上記(イ)と同様の検討を実施し、得られた結果³³⁾について考察を行った。
- (ニ) 道路橋示方書(H24)¹⁵⁾に例示されているレベル2地震動を入力波として採用したケースについて、上記(イ)と同様の検討を実施し、得られた結果³⁴⁾について考察を行った。

ここに、地震時残留変形解析手法の一手法としてのNewmark(ニューマーク)法は、オリジナルの手法(本稿では、Newmark法⁹⁾と呼ぶ)以外にも、現在、様々な改良が施された手法(本稿では、ニューマーク法^{9),10),28),35)-46)}と呼ぶ)が提案されているが、本研究では、Newmark法(2.参照)⁹⁾を採用した。すなわち、上述したように本検討では、Newmark法に基づいて所定の残留変形量(後述)を示す降伏加速度の値を探索することを目的としているため、従来の耐震性評価において降伏加速度(降伏震度)^{47),48),49)}

表-1 盛土工指針⁷⁾によるレベル2地震動の設計水平震度

設計水平震度	I種地盤	II種地盤	III種地盤
レベル2地震動	0.16	0.2	0.24

の算定に用いられている道路盛土の諸元(盛土高、法勾配、すべり面形状等)や地盤特性(単位体積重量、せん断強度定数等)は、本検討の実施において必要とならない。

2. 強震観測記録の選定

(1) 選定方法

土木学会⁵⁰⁾では、盛土などの土構造物の耐震性評価に用いるレベル2地震動の最大加速度(PGA)の目安が600～800Gal程度であることが述べられている。本稿では、この知見を参考に、後述する強震観測記録の中から、まず、最大加速度(PGA)の値(3成分合成値)が500Gal以上のものを選定した。そして、選定した強震観測記録を入力波(1観測点当たり水平2成分に対する正転方向もしくは反転方向の計4波形を入力波)としたNewmark法による残留変位量の計算を行い、結果的に残留変位量が最も大きくなる波形とその成分を観測点ごとに抽出した。ここに、Newmark法による残留変形量の計算では、降伏加速度(200Gal)を上回る時間帯域の加速度波形を対象に数値積分を2回繰返し実施することで、滑動変形量の時刻歴を計算し、残留変形量を求めた。

(2) 海溝型地震(タイプI地震)

我が国で近年発生した比較的大規模な海溝型地震として、以下に示す地震を選定した。

- ・2003年十勝沖地震 (1995/09/26 04:50)
- ・2011年東北地方太平洋沖地震 (2011/03/11 14:46)

ここに、国立研究開発法人防災科学技術研究所K-NET/KiK-net⁵¹⁾、国土交通省(国土技術政策総合研究所)⁵²⁾、気象庁⁵³⁾、NEXCO東日本⁵⁴⁾、JR東日本⁵⁵⁾、東北工業大学Small-Titan⁵⁶⁾、地方自治体⁵⁷⁾、日本原子力発電(株)⁵⁸⁾による既存強震観測点を選定対象とし、付録表-1に示すように281波形を選定した。さらに本稿では、1.で述べたとおり、道路橋示方書(H24)¹⁵⁾によるレベル2地震動(タイプI地震(海溝型地震)を想定した地盤種別毎の9波形)についても、上記の281波形と合わせて選定した(したがって、選定波は結果的に計290波となった)。

(3) 内陸地殻内地震(タイプII地震)

1995年兵庫県南部地震以降に国内で発生した比較的大規模の大きな内陸地殻内地震として、以下に示す地震を選

定した。

- ・1995年兵庫県南部地震 (1995/01/17 05:46)
- ・2000年鳥取県西部地震 (2000/10/06 13:30)
- ・2003年宮城県北部の地震 (2003/07/26 07:13)
- ・2004年新潟県中越地震 (2004/10/23 17:56)
- ・2007年能登半島地震 (2007/03/25 09:41)
- ・2007年新潟県中越沖地震 (2007/07/16 10:13)
- ・2008年岩手・宮城内陸地震 (2008/06/14 08:43)
- ・2011年長野県北部の地震 (2011/03/12 03:59)
- ・2011年静岡県東部の地震 (2011/03/15 22:31)
- ・2011年福島県浜通りの地震 (2011/04/11 17:16)
- ・2011年福島県中通りの地震 (2011/04/12 14:07)
- ・2013年淡路島付近の地震 (2013/04/13 05:33)
- ・2014年長野県北部の地震 (2014/11/22 22:08)

ここに、選定候補としては、国立研究開発法人防災科学技術研究所K-NET/KiK-net⁵¹⁾、国土交通省(国土技術政策総合研究所)⁵²⁾、気象庁⁵³⁾、NEXCO東日本⁵⁴⁾、JR東日本・JR西日本⁵⁵⁾、関西地震観測研究協議会⁵⁶⁾、港湾地域強震観測⁶⁰⁾、地方自治体⁵⁷⁾、宮城県⁶¹⁾、関西電力(株)、東京電力(株)による既存強震観測点を選定対象とし、付録表-2に示すように115波形を選定した。さらに本稿では、1.で述べたとおり、道路橋示方書(H24)¹⁵⁾によるレベル2地震動(タイプII地震(内陸地殻内地震)を想定した地盤種別毎の9波形)および鉄道構造物等設計標準・同解説[耐震設計](H24)¹⁵⁾による土構造物の応答値算定用の地震動(内陸地殻内地震を想定した地盤種別毎の6波形)についても、上記の115波形と合わせて選定した(したがって、選定波は結果的に計130波となった)。

(4) スラブ内地震

我が国で近年発生した比較的大規模なスラブ内地震として、以下に示す地震を選定した。

- ・1993年釧路沖地震 (1993/01/15 20:06)
- ・2001年芸予地震 (2001/03/24 15:27)
- ・2008年岩手県沿岸北部の地震 (2008/07/24 00:26)
- ・2009年駿河湾の地震 (2009/08/11 05:07)
- ・2011年宮城県沖の地震 (2011/04/07 23:32)

ここに、国立研究開発法人防災科学技術研究所K-NET/KiK-net⁵¹⁾、国土交通省(国土技術政策総合研究所)⁵²⁾、国立研究開発法人建築研究所⁶²⁾、気象庁⁵³⁾、NEXCO東日本⁵⁴⁾、JR東日本⁵⁵⁾、港湾地域強震観測⁶⁰⁾、広島県震度情報ネットワーク⁶³⁾、地方自治体⁵⁷⁾、東北電力(株)による既存強震観測点を選定対象とし、付録表-3に示すように142波形を選定した。

表-2 段差走行実験⁶⁷⁾に基づく道路盛土の性能評価基準⁶⁸⁾

ランク	被災直後における 常時の交通機能の確保の難易	被害の評価項目
		車道路面の段差高
1	交通機能は確保される	段差規模が2～3cm以下
2	交通は低下するが、その確保は容易であり、比較的短時間で実施できる	段差規模が2～3cmを超えて、25cm以下
3	交通が低下し、その確保はやや困難であり、やや期間を要する	段差規模が25cmを超えて、50cm以下
4	通行交通が喪失し、その確保は困難であり、長期間を要する	段差規模が50cmを超える

3. 降伏加速度の算定

(1) 許容残留変形量の設定

大規模地震後に道路盛土において許容される残留変形量の設定方法については、これまで様々な許容残留変形量の値が提案⁶⁴⁾⁶⁵⁾⁶⁶⁾されているが、本稿では、車両による段差走行実験⁶⁷⁾の結果に基づいて設定された値⁶⁸⁾を採用した。

具体的には、表-2に示すように、耐震性能ランク3(交通が低下し、その確保はやや困難であり、やや期間を要する)の目安となる段差量25cmおよび50cmを採用した。すなわち、残留変形量(段差量)が25cmおよび50cmとなる場合の降伏加速度をNewmark法に基づいて試行錯誤により探査・算定した。付録表-1、付録表-2、付録表-3には、海溝型地震、内陸地殻内地震、スラブ内地震による選定波形に基づいて探査・算定された降伏加速度の一覧を許容残留変形量(25cmおよび50cm)ごとに示す。

(2) 海溝型地震(タイプI地震)

図-1(a)および図-2(a)は、残留変形量を25cmおよび50cmとした場合の降伏加速度に基づく設計水平震度(降伏加速度を重力加速度(980Gal)で除することによって算定)を、2.(2)で選定した波形・水平成分の最大加速度(PGA)の値に対してプロットしたものである。両図には、野田式による最大加速度と水平震度の関係についても示している。残留変形量が25cmのケースでは野田式を大幅に水平震度を示しているのが281波形の中で11波形(図-1(a)参照)、残留変形量が50cmのケースでは野田式を大幅に上回る水平震度を示しているのが281波形の中で3波形(図-2(a)参照)とそれぞれなっており、Newmark法に基づく残留変形量の評価は若干過大になる傾向⁶⁹⁾があることなどを勘案すれば、野田式による設計水平震度の算定は、岸壁などの港湾構造物⁷⁰⁾だけでなく、道路盛土に対しても一定の適用性を有しているものと推察される。

図-1(b),(c),(d)および図-2(b),(c),(d)は、図-1(a)および図-2(a)と同様に、残留変形量を25cmおよび50cmとした場合の最大加速度(PGA)と設計水平震度の関係を、

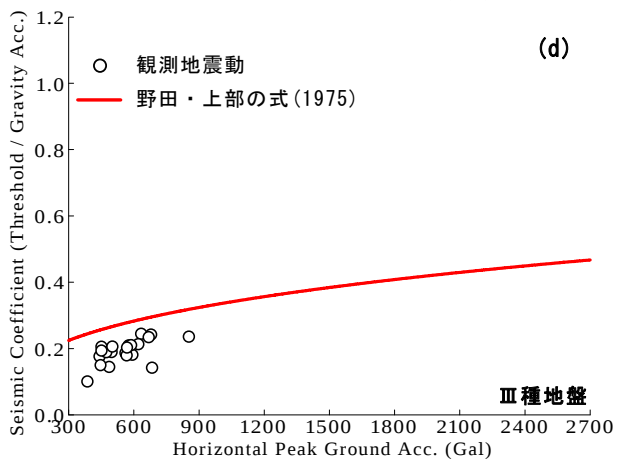
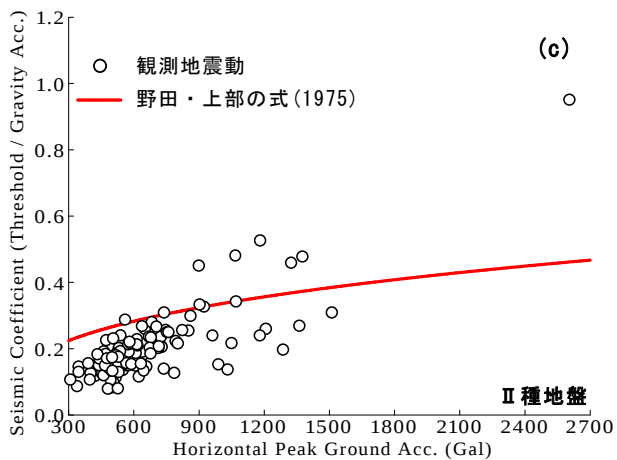
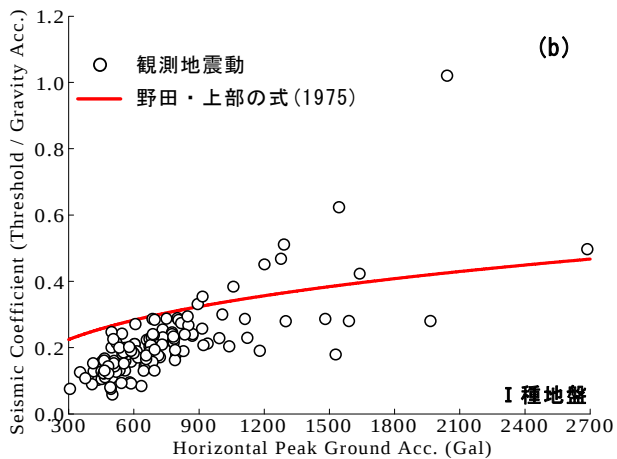
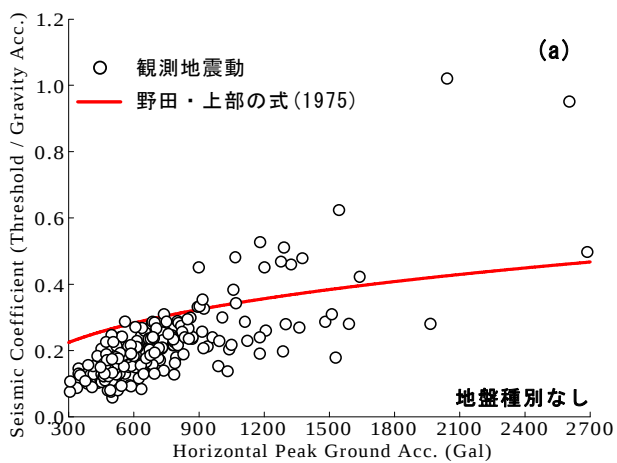


図-1 最大加速度と設計水平震度の関係(海溝型：25cm)

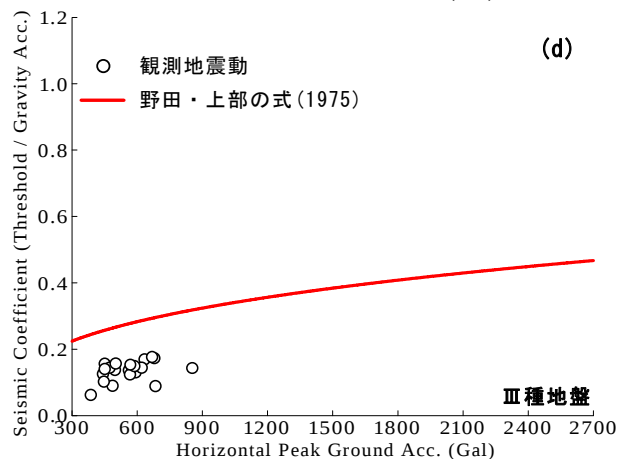
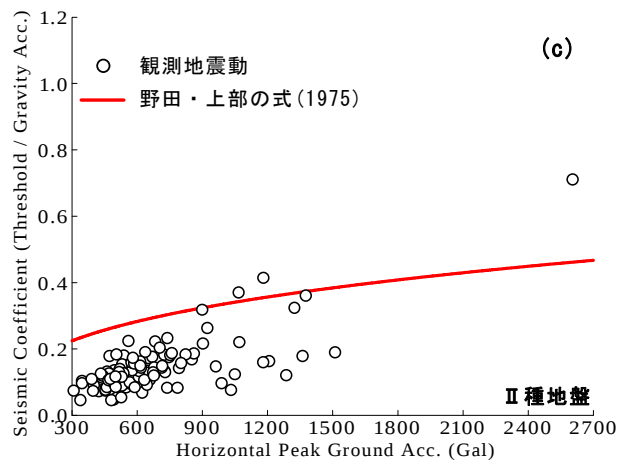
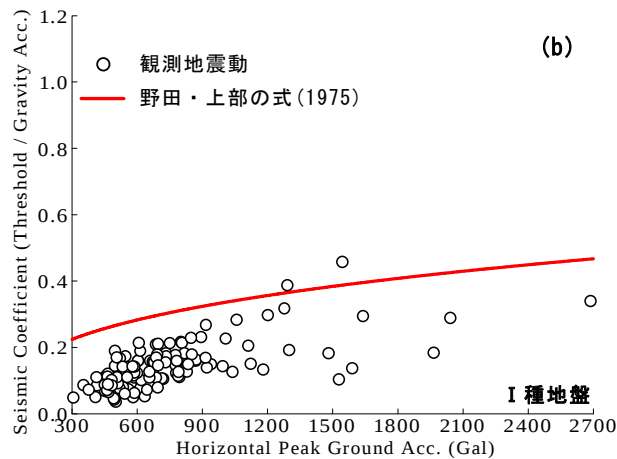
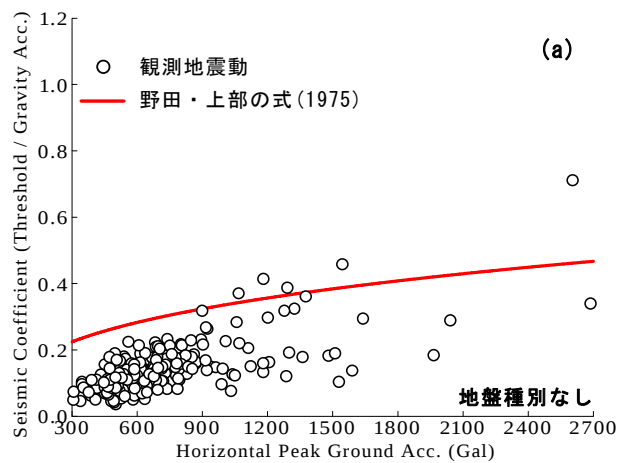


図-2 最大加速度と設計水平震度の関係(海溝型：50cm)

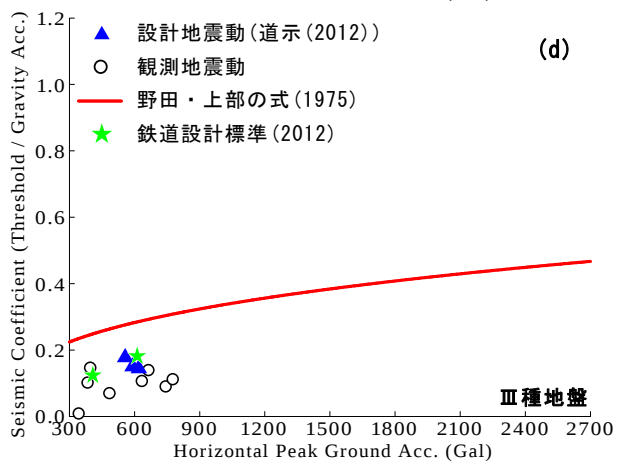
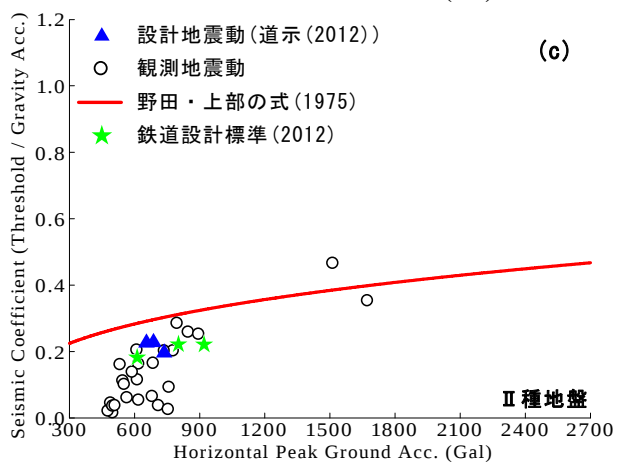
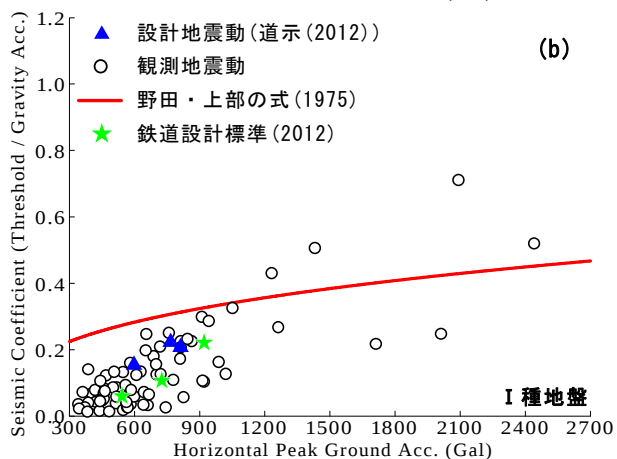
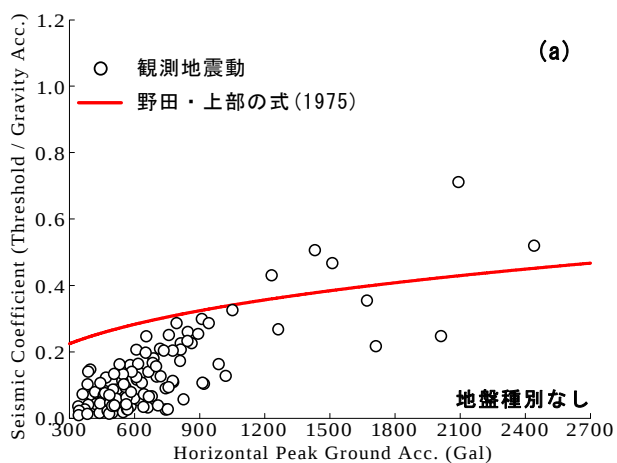


図-3 最大加速度と設計水平震度の関係(内陸地殻内：25cm)

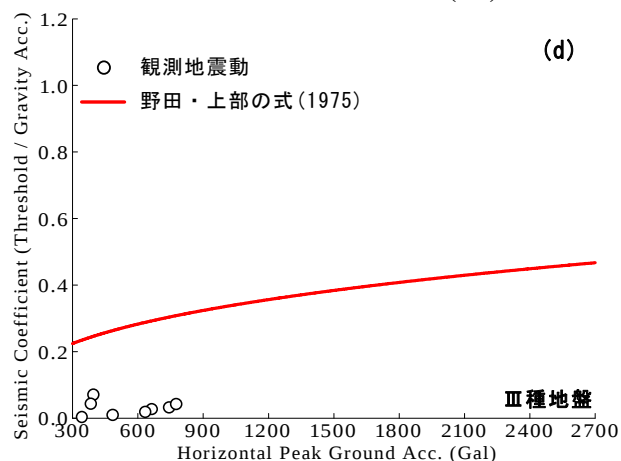
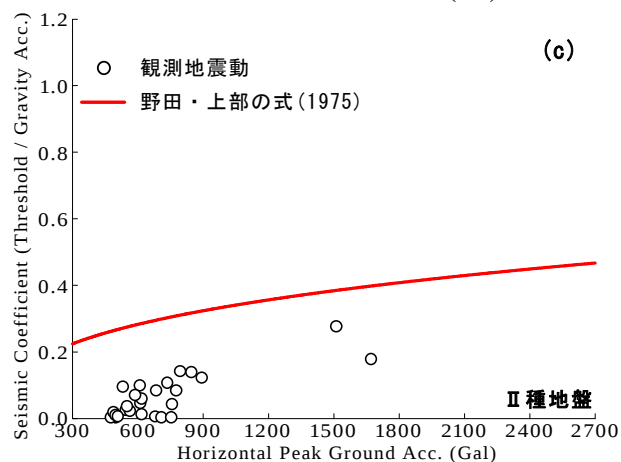
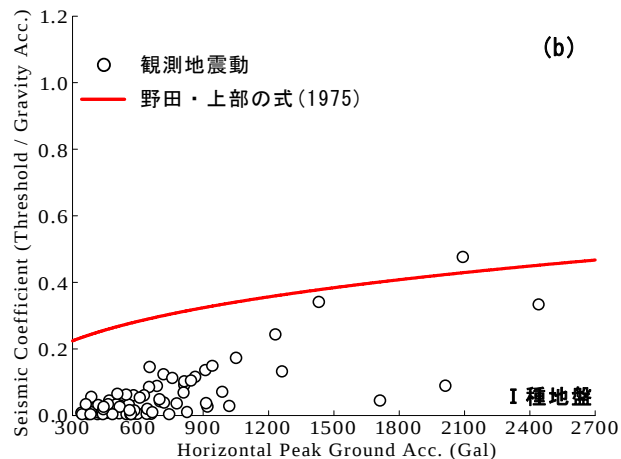
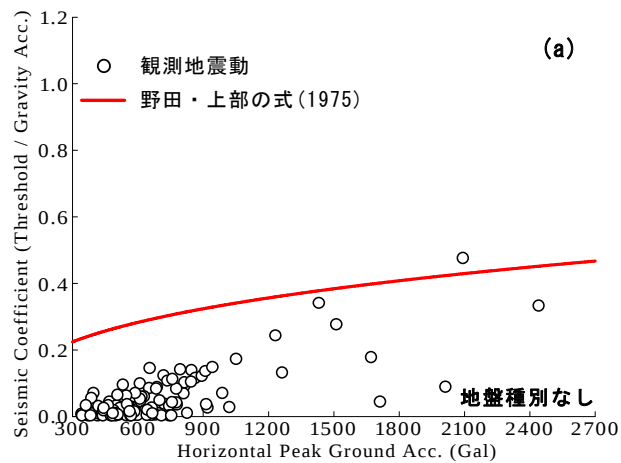


図-4 最大加速度と設計水平震度の関係(内陸地殻内：50cm)

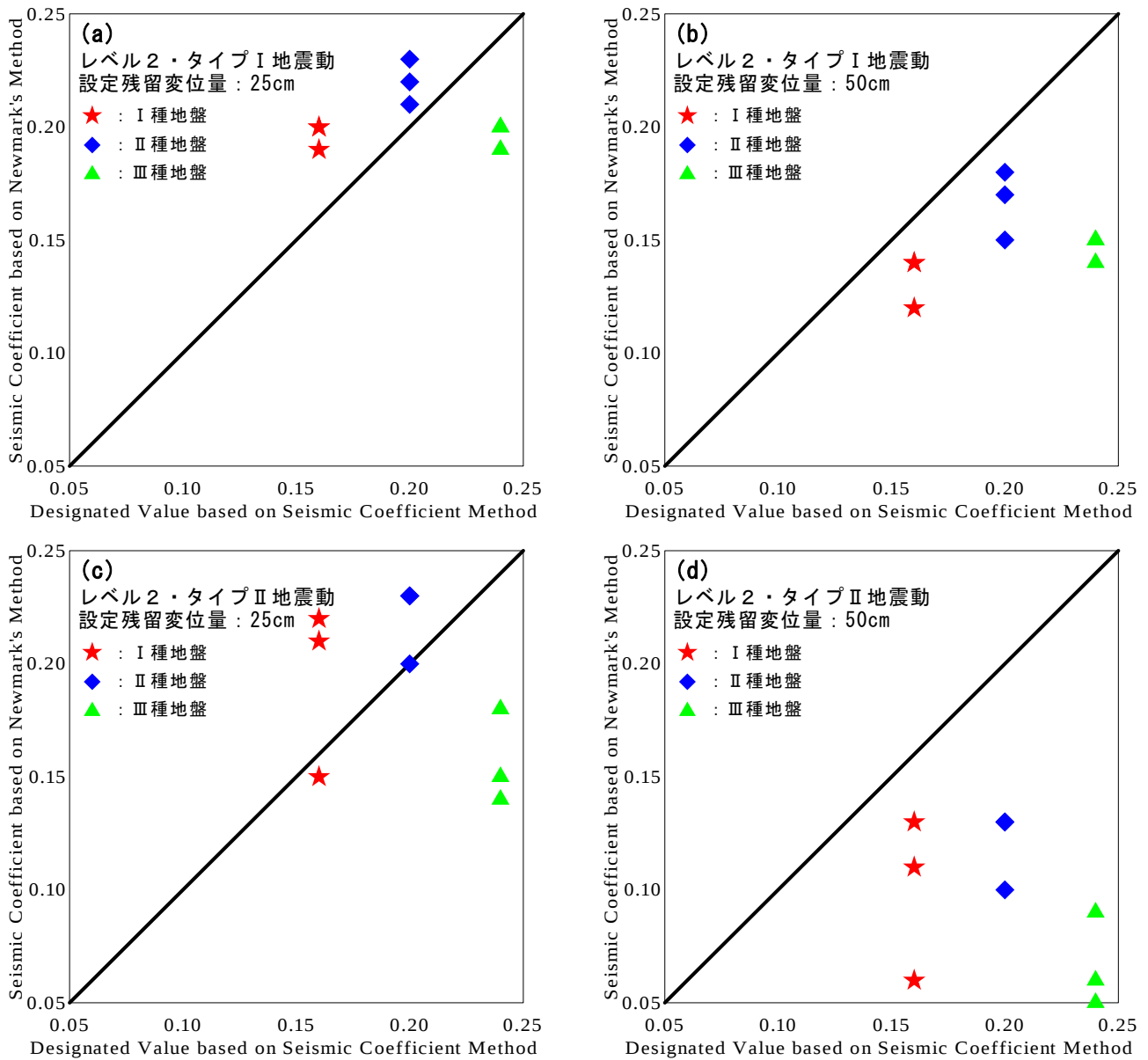


図-5 道路橋示方書(H24)および盛土工指針(H22)に基づくレベル2地震動に対する耐震性能照査を行う際の設計水平震度の比較

2.(2)で選定した強震観測点の地盤種別(道路橋示方書(H24)を参考にI種・II種・III種地盤)ごとに分類したものである。ここに、地盤種別は、強震観測点の位置相当におけるボーリング調査結果(Geo-Station⁷³⁾など)、強震観測点の設置管理者へのヒアリング結果、観測点での強震記録によるサイト増幅特性^{73,74)}のピーク周期、強震観測点で実施した常時微動計測によるH/Vスペクトル⁷⁵⁾のピーク周波数などに基づいて判定した。図-1(d)および図-2(d)に示すように、III種地盤のケースではデータ数が比較的少ないために再考の余地が残されているが、図-1(b),(c)および図-2(b),(c)に示すように、I種およびII種地盤のケースでは地盤種別による大きな差異は確認できない。また、図-1(b),(c)と図-2(b),(c)を比較すると、残留変形量の設定値が25cmから50cmに大きくなることによって、野田式に基づく設計水平震度がNewmark法に基づ

く設計水平震度をほぼ包絡しているのが読み取れる。

(3) 内陸地殻内地震(タイプII地震)

図-3および図-4は、残留変形量を25cmおよび50cmとした場合の降伏加速度に基づく設計水平震度を、2.(3)で選定した波形・水平成分の最大加速度(PGA)の値に対してプロットしたものである(すなわち、海溝型地震に対して行った検討(図-1および図-2参照)と同様の検討を内陸地殻内地震に対して適用したものである)。

図-3(a)に示すように、残留変形量が25cmのケースでは野田式を大幅に上回る水平震度を示しているのが115波形の中で5波形である。一方で、図-4(a)に示すように、残留変形量が50cmのケースでは野田式を大幅に上回る水平震度を示している観測地震動は確認できない。これらの傾向は、野田式による設計水平震度の算定が道路盛

土に対しても一定の信頼性を有していることを示唆するものである。

図-3(b),(c)および図-4(b),(c)に示すように、Ⅰ種およびⅡ種地盤のケースでは地盤種別による大きな差異は確認できない(ただし、図-3(d)および図-4(d)に示すように、Ⅲ種地盤のケースではデータ数が比較的少ないために再考の余地が残されている)。一方で、図-3(b),(c)と図-4(b),(c)を比較すると、残留変形量を大きく設定することで、野田式の適用性が向上していることが読み取れる。

(4) 設計地震動

(a) 鉄道構造物等設計標準に基づく耐震性評価用地震動

図-3(b),(c),(d)には、鉄道構造物等設計標準・同解説[耐震設計](H24)³⁰⁾に基づく土構造物の応答値算定用の地震動を入力波とした場合の最大加速度(PGA)と設計水平震度の関係、および道路橋示方書(H24)¹⁹⁾に基づくレベル2・タイプⅡ地震動を入力波とした場合の最大加速度(PGA)と設計水平震度の関係をそれぞれプロットしている。図-3(b),(c),(d)に示すように、両指針(道路橋示方書(H24)と鉄道構造物等設計標準(H24))に基づく最大加速度(PGA)と設計水平震度の関係は、比較的類似していることが読み取れる。両指針では、地震動の設定方法やその思想などはそれぞれ異なる点があるものの、内陸地殻内地震を想定した場合、道路盛土に対する地震外力の大きさとしては同等程度であることが示唆される。

(b) 道路橋示方書に基づくレベル2地震動

図-5は、震度法に基づく設計水平震度とNewmark法に基づく設計水平震度を、レベル2地震動および許容残留変位量の種別ごとにそれぞれ比較したものである。ここに、震度法に基づく設計水平震度は、盛土工指針(H22)⁷⁾における水平震度(表-1参照)である。一方で、Newmark法に基づく設計水平震度は、3.(1)で述べたとおり、所定の許容残留変形量(25cmもしくは50cm)を示す降伏加速度に対する重力加速度の比率である。

図-5(a),(b)に示すように、タイプⅠ地震動を想定した場合には、設定した耐震性能(交通が低下し、その確保はやや困難であり、やや期間を要する：表-2および3.(1)参照)⁸⁹⁾に対して、震度法とNewmark法に基づく設計水平震度が比較的良い一致を示す傾向にあり、この傾向は地盤種別(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ種地盤)にも依存していない。一方で、図-5(c),(d)に示すように、タイプⅡ地震動を想定した場合には、上述したタイプⅠ地震動のケース(図-5(a),(b)参照)よりも変動が大きいものの、震度法とNewmark法に基づく設計水平震度が比較的類似していることが読み取れる。

図-5(a),(c)に示すように、残留変形量の設定値が25cmのケースでは、震度法に基づく設計水平震度とNewmark

法に基づく設計水平震度がほぼ同等、もしくはNewmark法に基づく設計水平震度のほうが若干大きくなる傾向にある。一方で、図-5(b),(d)に示すように、残留変形量の設定値が50cmのケースでは、震度法に基づく設計水平震度がNewmark法に基づく設計水平震度を包絡していることが読み取れる。

(5) スラブ内地震

図-6および図-7は、残留変形量を25cmおよび50cmとした場合の降伏加速度に基づく設計水平震度を、2.(4)で選定した波形・水平成分の最大加速度(PGA)の値に対してプロットしたものである(すなわち、海溝型地震に対して行った検討(図-1および図-2参照)ならびに海溝型地震に対して行った検討(図-3および図-4参照)と同様の検討をスラブ内地震に対して適用したものである)。

図-6(a)および図-7(a)に示すように、許容残留変形量が25cmのケースでは野田式を大幅に上回る水平震度を示しているのが117波形の中で4波形であり、許容残留変形量が50cmのケースでは野田式を超過する水平震度を示している観測地震動はほぼ見受けられない。また、図-6(b),(c)および図-7(b),(c)に示すように、Ⅰ種およびⅡ種地盤のケースでは地盤種別による大きな差異は確認できない(ただし、データ数が比較的少ないⅢ種地盤のケース(図-6(d)および図-7(d)参照)を除く)。

上記のスラブ内地震に対する検討結果は、上述した海溝型地震および内陸地殻内地震に対する検討結果(3.(2)および3.(3)参照)と類似していることから、海溝型地震や内陸地殻内地震(ともに道路橋示方書(H24)¹⁹⁾に記載済)に対して得られた知見が、スラブ内地震(道路橋示方書(H24)¹⁹⁾に未記載)に対して適用できる可能性を示唆するものである。

4. まとめ

本稿では、国内で近年発生した大規模地震によって得られた強震観測記録に基づいて、道路盛土を対象とした最大加速度(PGA)と設計水平震度の関係について基礎的な検討を行った。得られた知見を以下に示す。

- (1) 重力式岸壁等の港湾構造物を対象として提案・実用化されてきた既往の野田式が道路盛土の耐震設計・耐震性評価などにおいても、一定の適用性を有する可能性が高い。特に、地震後の残留変形量の設定値を比較的大きく見積ることで、その適用性は向上する傾向にある。
- (2) 上記(1)の知見は、道路橋示方書(H24)の対象となっている海溝型地震や内陸地殻内地震だけでなく、道

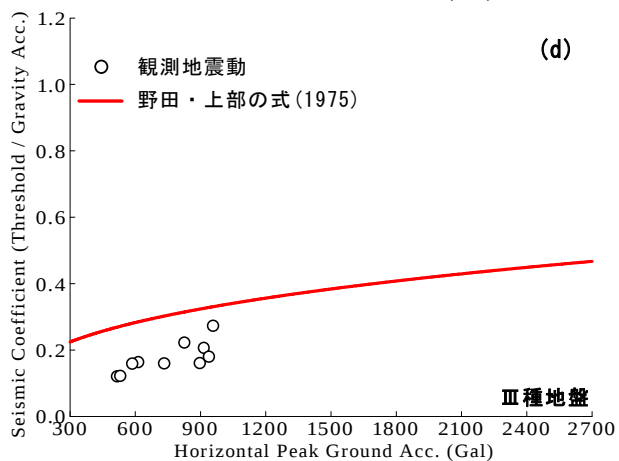
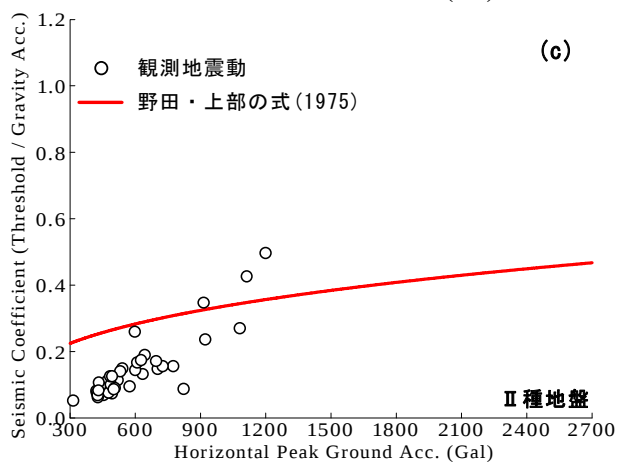
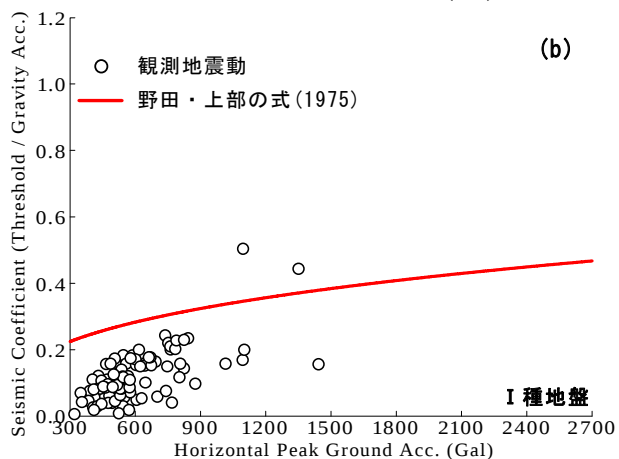
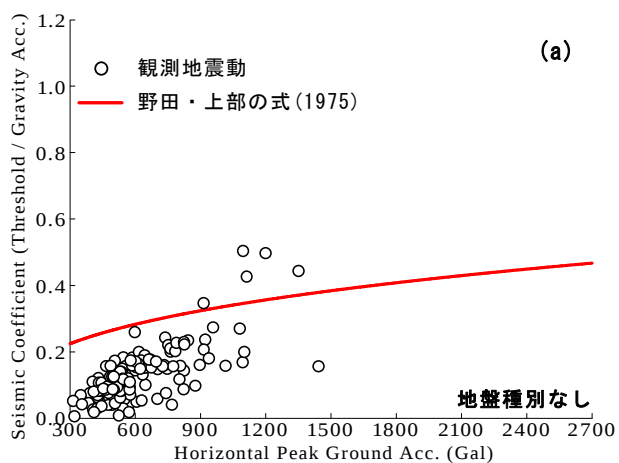


図-6 最大加速度と設計水平震度の関係(スラブ内：25cm)

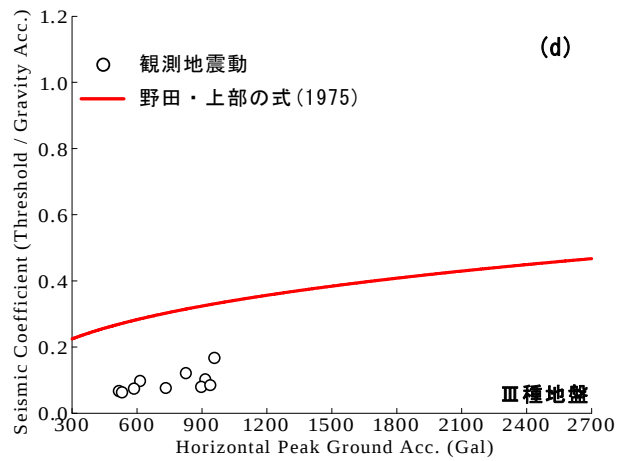
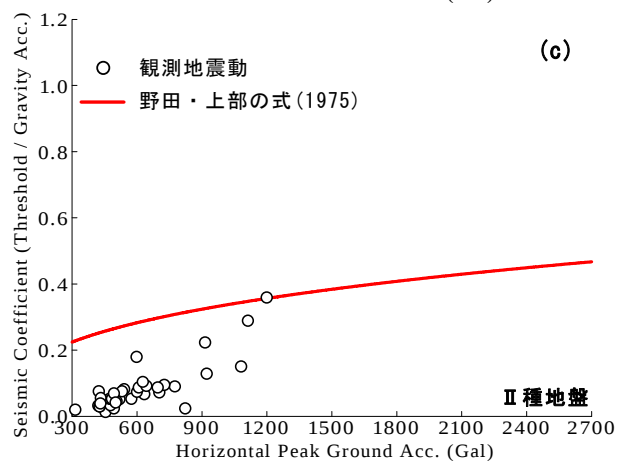
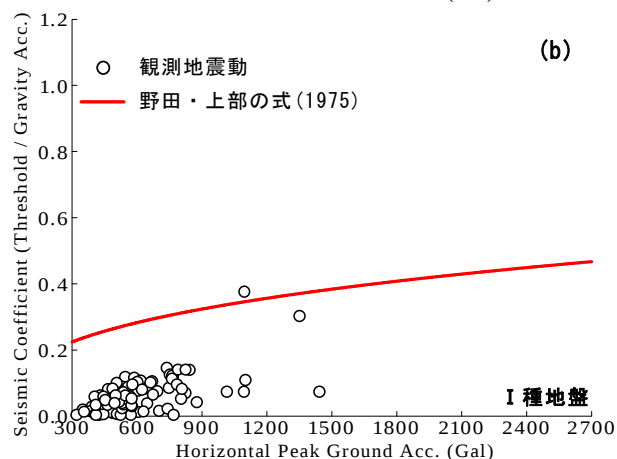
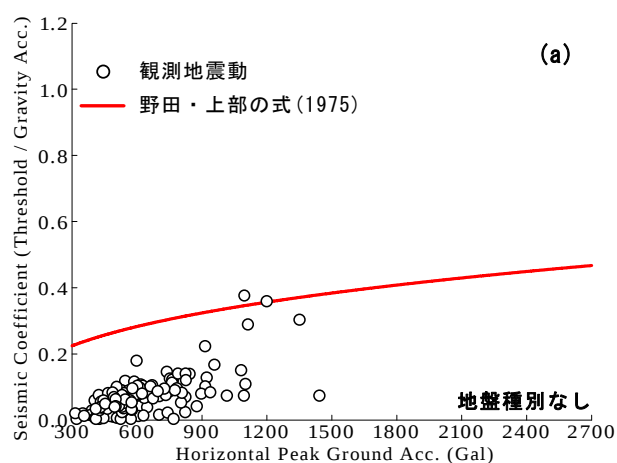


図-7 最大加速度と設計水平震度の関係(スラブ内：50cm)

路橋示方書(H24)の対象となっていないスラブ内地震に対しても有効である。

- (3) 道路橋示方書(H24)によるレベル2地震動に基づく設計水平震度と、盛土工指針(H22)に基づく設計水平震度の間には、大きな乖離は生じていない。
- (4) 上記(3)の知見は、海溝型地震および内陸地殻内地震に対してともに有効である。
- (5) 最大加速度(PGA)と設計水平震度の関係によれば、道路橋示方書(H24)と鉄道構造物等設計標準(H24)に例示されている内陸地殻内地震による設計地震動は、道路盛土に作用させる地震外力の大きさとしては同等程度である。

今後は、既往の大規模地震による道路盛土の被災・無被災事例に対しても本稿と同様の検討を行っていきたいと考えている。

謝辞：国立研究開発法人防災科学技術研究所K-NET/KIK-net, 国土交通省(国土技術政策総合研究所), 国立研究開発法人建築研究所, 気象庁, NEXCO東日本, JR東日本・JR西日本, 関西地震観測研究協議会, 港湾地域強震観測, 地方自治体, 宮城県, 広島県震度情報ネットワーク, 東北工業大学Small-Titan, 関西電力(株), 東京電力(株), 東北電力(株), 日本原子力発電(株)による強震観測波形データを使用しました。国立研究開発法人防災科学技術研究所Geo-Stationによる統合化地下構造データベースを使用しました。地方自治体の担当者の方々には、強震観測点の地盤情報に関するヒアリング等に回答していただきました。科学研究費補助金・基盤研究C「地表形状が表面波の分散曲線に及ぼす影響の評価と補正～地盤脆弱部の適切な把握へ～(25420505)」の一部を使用しました。(一財)災害科学研究所土工構造物の性能向上技術普及研究会の委員の皆様には、本研究の遂行に関して有意義なご意見をいただきました。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) (公社)地盤工学会：新潟県中越地震災害調査委員会報告書, pp.187-203, 2007.
- 2) (公社)地盤工学会：2007 年能登半島地震道路災害データ集, 74p., 2007.
- 3) (公社)地盤工学会：2007 年新潟県中越沖地震災害調査報告書, 5.4 節, pp.46-54, 2009.
- 4) 齊藤康博：駿河湾を震源とする地震による東名高速道路被災箇所の応急復旧―東名の崩落箇所を 115 時間で復旧―, 土木学会誌, Vol.94, No.11, pp.10-11, 2009.
- 5) 矢崎敏之：東日本大震災における NEXCO 東日本の対応, 高速道路の被害と復旧状況, 土木学会誌, Vol.96, No.7, pp.20-21, 2011.
- 6) 国土交通省仙台河川国道事務所：2011 年東北地方太平洋沖地震一被災状況(道路), 14p., 2011.
- 7) (公社)日本道路協会：道路土工―盛土工指針(平成 22 年度版), 丸善, 310p., 2010.
- 8) (公社)日本道路協会：道路土工―のり面工・斜面安定工指針, 丸善, 470p., 1999.
- 9) Newmark, N. M.: Effects of earthquakes on dams and embankments, *Geotechnique*, Vol.15, No.2, pp.139-160, 1965.
- 10) 東日本高速道路(株), 中日本高速道路(株), 西日本高速道路(株)：設計要領 第一集 土工編, 2009.
- 11) 安田進, 吉田望, 安達健司, 規矩大義, 五瀬伸吾, 増田民夫：液状化に伴う流動の簡易評価法, 土木学会論文集, No.638/III-49, pp.71-89, 1999.
- 12) 例えば, 秦吉弥, 一井康二, 野津厚, 酒井久和：高盛土の残留変形に影響を及ぼす入力地震動の周波数帯域に関する基礎的検討, 地盤工学ジャーナル, 地盤工学会, Vol.9, No.4, pp.747-759, 2014.
- 13) 例えば, Hayashi, H., Nishikawa, J. and Taniguchi, K.: Seismic behavior of road embankments, *Proc. of the International Conference Centrifuge 98*, pp.243-248, Tokyo, Japan, 1998.
- 14) 松尾修, 塚田幸広, 堤達也, 宮武裕昭, 齊藤由紀子：兵庫県南部地震により被災した道路土構造物の事例解析, 土木技術資料, Vol.39, No.3, pp.38-43, 1997.
- 15) (公社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説―V 耐震設計編, 丸善出版, 318p., 2012.
- 16) 三好忠和, 常田賢一：盛土の地震時残留変位に及ぼす地震動の影響に関する一考察, 土木学会論文集 A1, Vol.70, No.4, pp.I_1018-1031, 2014.
- 17) 常田賢一, 秦吉弥, 三好忠和：性能評価のための道路盛土のすべり安全率とすべり変位量の相関化, 第 33 回地震工学研究発表会講演論文集, 土木学会, Paper No.1-401, 2013.
- 18) 野田節男, 上部達生, 千葉忠樹：重力式岸壁の震度と地盤加速度, 港湾技術研究所報告, Vol.4, No.4, pp.67-111, 1975.
- 19) 輔信捷三, 柳原和憲, 松井保, 鳥居剛, 黒田修一：兵庫県南部地震における被災盛土の動的安定性に関する研究, 第 24 回地震工学研究発表会講演論文集, 土木学会, pp.941-944, 1997.
- 20) 鳥居剛, 黒田修一, 松井保：震度法における盛土の限界水平震度と地盤加速度の関係について, 第 26 回地震工学研究発表会講演論文集, 土木学会, pp.1041-1044, 2001.
- 21) 濱崎英作, 宮城豊彦, 竹内則雄, 大西有三：簡易RBSM 三次元試行球面すべり面法を用いた造成地盛土斜面の地震被害評価法, 日本地すべり学会誌, Vol.43, No.5, pp.251-258, 2007.
- 22) 秦吉弥, 一井康二, 加納誠二, 土田孝：既存斜面の実用的な耐震診断手法の提案, 広島大学大学院工学研究科研究報告, Vol.56, No.1, 2007.
- 23) 岡村未対, 重松慎哉：山岳道路盛土のブロック積擁壁の地震時安定性評価法, 土木学会論文集 C, Vol.64, No.4, pp.770-775, 2008.
- 24) 林野庁東北森林管理局：滑落崖の変状と応急排土工の必要性について, 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢地すべり対策と大規模地すべりにより出現した地形・景観の活用に関する第 3 回検討会公開資料, 2009.

- 25) Hyodo, M., Orense, R.P., Noda, S., Furukawa, S. and Furui, T.: Slope failures in residential land on valley fills in Yamamoto town, *Soils and Foundations*, Vol.52, No.5, pp. 975-986, 2012.
- 26) 駒井尚子, 秦吉弥, 常田賢一: ケーススタディに基づく大規模地震による宅地造成斜面の崩壊範囲の評価に関する基礎的検討, 土木学会論文集 A1, Vol.70, No.4, pp.I 304-322, 2014.
- 27) 坂井公俊, 室野剛隆, 佐藤勉: 近年の地震記録に基づいた L2 地震動の考え方とその設定方法, 鉄道総研報告, Vol.25, No.9, pp.5-12, 2011.
- 28) 舘山勝, 龍岡文夫, 古関潤一, 堀井克己: 盛土の耐震設計法に関する研究, 鉄道総研報告, Vol.12, No.4, pp.7-12, 1998.
- 29) 田上和也, 坂井公俊, 室野剛隆, 松丸貴樹, 渡辺健治, 神田正幸: 盛土の滑動変形量算定のための設計地震動に関する検討, 鉄道工学シンポジウム論文集, 土木学会, 第 15 号, pp.170-174, 2011.
- 30) (公財) 鉄道総合技術研究所: 鉄道構造物等設計標準・同解説―耐震設計, 丸善出版, 418p., 2012.
- 31) 秦吉弥, 常田賢一, 片岡正次郎: 2011 年東北地方太平洋沖地震による観測記録に基づく道路盛土における最大加速度と設計水平震度の関係に関する基礎的研究, 第 8 回構造物の安全性および信頼性(JCOSSAR 2015) 論文集, 2015. [in press]
- 32) 秦吉弥, 常田賢一, 片岡正次郎: 道路盛土における最大加速度と設計水平震度の関係に関する基礎的研究―内陸地殻内地震を例として―, 第 18 回性能に基づく橋梁等の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集, 土木学会, pp.423-428, 2015.
- 33) 秦吉弥, 常田賢一, 片岡正次郎, 一井康二: 道路盛土斜面における最大加速度と設計水平震度の関係に関する検討―スラブ内地震を例として―, 第 54 回日本地すべり学会研究発表会講演集, 2015. [in press]
- 34) 秦吉弥, 常田賢一, 片岡正次郎: 道路盛土の耐震性能照査における設計水平震度とレベル 2 地震動の関係, 第 31 回日本道路会議論文集, 2015. [in press]
- 35) Ugai, K.: Analysis on rigid block sliding displacements of slopes during earthquakes, *Proc. of 9th World Conference on Earthquake Engineering*, pp.III_163-167, Tokyo, Japan, 1988.
- 36) Ling, H.I. and Leshchinsky, D.: Seismic performance of simple slopes, *Soils and Foundations*, Vol.35, No.2, pp.85-94, 1995.
- 37) Kramer, S.L. and Smith, M.W.: Modified Newmark model for seismic displacements of compliant slopes, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, ASCE, Vol.123, No.7, pp.635-644, 1997.
- 38) Matasovic, N., Kavazanjian, E.Jr. and Giroud, J.P.: Newmark seismic deformation analysis for geosynthetic covers, *Geosynthetics International*, Vol.5, pp.237-264, 1998.
- 39) Rathje, E.M. and Bray, J.D.: An examination of simplified earthquake-induced displacement procedures for earth structures, *Canadian Geotechnical Journal*, Vol.36, No.1, pp.72-87, 1999.
- 40) Razaghi, H.R., Yanagisawa, E. and Kazama, M.: An approach to seismic permanent displacement of slopes, *Journal of Geotechnical Engineering*, JSCE, No.659/III-52, pp.1-16, 2000.
- 41) Bray, J.D. and Travasarou, T.: Simplified procedure for estimating earthquake-induced deviatoric slope displacements, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, ASCE, Vol.133, No.4, pp.381-392, 2007.
- 42) 安田進, 安達健司: ニューマーク法を用いた地震時盛土すべり変位量の推定, 地盤工学会誌, Vol.58, No. 12, pp.52-53, 2010.
- 43) Baziari, M.H., Rezaeipour, H. and Jafarian, Y.: Decoupled solution for seismic permanent displacement of earth slopes using deformation-dependent yield acceleration, *Journal of Earthquake Engineering*, Vol.16, No.1, pp.917-936, 2012.
- 44) Yasuda, S. and Fujioka, K.: Study on the method for the seismic design of expressway embankments, *Special Topics in Earthquake Geotechnical Engineering*, Springer, pp.241-272, 2012.
- 45) Uotani, M., Tokida, K. and Hata, Y.: Evaluation of residual displacement of highway embankment damaged during the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake based on the modified Newmark sliding block method, *Proc. of 12th Korea/Japan Joint Seminar on Geotechnical Engineering*, Busan, Korea, pp.183-192, 2013.
- 46) Chatterjee, K. and Choudhury, D.: Seismic analysis of soil slopes using FLAC2D and modified Newmark approach, *Proc. of the Geo-Institute's 2014 annual congress*, ASCE, Atlanta, U.S.A., pp.1196-1205, 2014.
- 47) 岡村嘉之, 酒匂一成, 深川良一: 振動輸送理論を応用した地震時斜面のすべり変位解析, 土木学会論文集 C, Vol.65, No.1, pp.162-173, 2009.
- 48) 恩田純一, 尾上篤生: 強度低下を考慮した Newmark 法による尼谷地地すべり量の推定, 第 44 回地盤工学研究発表会講演概要集, pp.1569-1570, 2009.
- 49) 龍岡文夫, Duttine, A., 矢崎澄雄, 毛利栄征: 非排水繰返し載荷による強度低下とひずみ軟化を考慮したニューマーク法による地震時斜面残留変位推定, 地盤工学会特別シンポジウム―東日本大震災を乗り越えて―発表論文集, pp.394-402, 2014.
- 50) (公社) 土木学会: 土木構造物の耐震設計法に関する第 3 次提言と解説―盛土等土構造物の耐震性能と設計法, 土木構造物の耐震設計法に関する特別委員会, pp.8_29-34, 2000.
- 51) Aoi, S., Kunugi, T. and Fujiwara, H.: Strong-motion seismograph network operated by NIED: K-NET and KiK-net, *Jour. of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.65-74, 2004.
- 52) Uehara, H. and Kusakabe, T.: Observation of strong earthquake motion by National Institute for Land and Infrastructure Management, *Jour. of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.90-96, 2004.
- 53) Nishimae, Y.: Observation of seismic intensity and strong ground motion by Japan Meteorological Agency and local governments in Japan, *Jour. of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.75-78, 2004.
- 54) Maruyama, Y., Yamazaki, F., Mizuno, K., Tsuchiya, Y., Yogai, H.: Fragility curves for expressway embankments based on damage datasets after recent earthquakes in Japan, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol.30, pp. 1158-1167, 2010.

- 55) Ashiya, K.: Earthquake alarm systems in Japan Railways, *Jour. of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.112-117, 2004.
- 56) Kamiyama, M., Matsukawa, T. and Anazawa, M.: Strong ground motions observed by Small-Titan during the 2011 Great East Japan Earthquake, *Joint Conference Proc. of 9th International Conference on Urban Earthquake Eng. / 4th Asia Conference on Earthquake Eng.* (CD-ROM), 10p., Tokyo, Japan, 2012.
- 57) 西前裕司：気象庁・地方公共団体における震度観測および強震観測について，日本地震工学会大会－2003 梗概集，pp.特 58-59, 2003.
- 58) 日本原子力発電株式会社：東海第二発電所における平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震時に取得された地震観測記録の分析および津波の調査結果に係わる報告書(概要)，経済産業省原子力安全・保安院，平成 23 年 4 月 7 日 News Release, 2011.
- 59) Kagawa, T., Iemura, H., Irikura, K. and Toki, K.: Strong ground motion observation by the committee of earthquake observation and research in the Kansai area (CEORKA), *Jour. of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.128-133, 2004.
- 60) Nozu, A.: Current status of strong-motion earthquake observation in Japanese ports, *Jour. of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.79-83, 2004.
- 61) Furuya, T.: Seismic observation in irrigation dam, *Jour. of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.104-107, 2004.
- 62) Kashima, T.: Strong motion network operated by Building Research Institute, *Jour. of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.4, No.3, pp.75-78, 2004.
- 63) 例えば，榎野光，佐々木康，野田浩太郎，藤原義則：芸予地震記録と広島県における強震観測地点特性の関係，土木学会第 59 回年次学術講演会講演概要集，I-769, pp.1535-1536, 2004.
- 64) 東畑郁生：土構造物の地震時許容変形量について，土構造物の耐震設計に用いるレベル 2 地震動を考えるシンポジウム論文集，地盤工学会，pp.109-110, 1998.
- 65) 谷茂：土構造物の地震時における性能設計法の現状と今後の課題，土と基礎，Vol.54, No.12, pp.23-24, 2006.
- 66) 國生剛治：首都圏直下地震に備える地盤工学の課題，土と基礎，Vol.55, No.5, pp.3-6, 2007.
- 67) 依藤光代，常田賢一：地震時の段差被害に対する補修と交通開放の管理・運用方法について，平成 19 年度近畿地方整備局研究発表会論文集，防災・保全部門 No.16, 2007.
- 68) (一財)災害科学研究所：盛土の性能評価と強化・補強の実務，盛土の性能向上技術普及研究会，228p., 2014.
- 69) 室野剛隆，舘山勝，青木一二三，堀井克己，鴫田由希：盛土の耐震検討に用いる地震動波形に関する一考察，レベル 2 地震に対する土構造物の耐震設計シンポジウムおよび講習会テキスト，地盤工学会，pp.347-354, 2000.
- 70) 野津厚，上部達生，佐藤幸博，篠澤巧：距離減衰式から推定した地盤加速度と設計震度の関係，港湾技研資料，No.893, 1997.
- 71) 大井昌弘，藤原広行：地盤情報の統合化と提供—ジオ・ステーション—，地盤工学会誌，Vol.61, No.6, pp.8-11, 2013.
- 72) 野津厚，長尾毅，山田雅行：スペクトルインバージョンに基づく全国の強震観測地点におけるサイト増幅特性とこれを利用した強震動評価事例，日本地震工学会論文集，Vol.7, No.2, pp.215-234, 2007.
- 73) 西前裕司：気象庁の計測震度計観測点のサイト特性(東日本)，地球惑星科学関連学会合同大会予稿集，Paper No.S051-P007, 2004.
- 74) Hata, Y., Nozu, A. and Ichii, K.: Variation of earthquake ground motions within very small distance, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol.66, pp.429-442, 2014.
- 75) 例えば，秦吉弥，一井康二，酒井久和，野津厚：宮城県・鳴瀬川流域周辺の強震観測点における常時微動 H/V スペクトルとサイト増幅特性，広島大学大学院工学研究科研究報告，Vol.60, No.1, 2011.

(2015.9.4 受付)

PRELIMINARY STUDY ON SEISMIC COEFFICIENT DETERMINATION FOR PERFORMANCE EVALUATION OF A ROAD EMBANKMENT

Yoshiya HATA, Ken-ichi TOKIDA, Shojiro KATAOKA,
Koji ICHII and Hirokazu KADOTA

At present, two methods are described in the design guideline for a road embankment as a seismic performance evaluation technique. One is slope stability evaluation method considering horizontal seismic coefficient, the other is residual displacement evaluation method with Newmark's technique. However, relevance between the slope stability evaluation method and the residual displacement evaluation method has not been well discussed. In this study, first, we computed the threshold acceleration with predetermined residual displacement based on the original Newmark's sliding block method. Design horizontal seismic coefficient was then evaluated by ratio for the threshold acceleration versus gravity acceleration. The evaluated horizontal seismic coefficient will be useful in rational assessment of a road embankment due to a large scale earthquake.

付録表-1(a) 選定された観測点における最大水平加速度と降伏加速度の一覧(海溝型地震：1/4)

No.	地震名	観測機関	観測点名	地盤種別 1: I 種 2: II 種 3: III 種	残留変位が最大となる場合		降伏加速度 [Gal]	
					方向 (水平成分)	最大加速度 [Gal]	残留変位: 25cm	残留変位: 50cm
K-001	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	大崎市古川三日町	2	N-S	550	180	124
K-002	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	浪江町幾世橋	2	E-W	515	189	132
K-003	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	筑西市舟生	2	N-S	499	194	130
K-004	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	大船渡市大船渡町	1	E-W	944	205	143
K-005	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	大船渡市猪川町	1	E-W	806	280	210
K-006	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	花巻市大迫町	1	E-W	497	104	67
K-007	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	気仙沼市赤岩	1	E-W	664	216	154
K-008	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	栗原市栗駒	2	E-W	537	175	126
K-009	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	仙台市青葉区大倉	1	N-S	676	219	151
K-010	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	石巻市泉町	3	E-W	598	175	125
K-011	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	郡山市朝日	2	E-W	662	141	102
K-012	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	いわき市三和町	1	E-W	460	153	109
K-013	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	水戸市金町	1	E-W	688	224	145
K-014	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	土浦市常名	2	N-S	856	247	162
K-015	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	石岡市柿岡	2	E-W	509	91	51
K-016	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	那須烏山市中央	1	N-S	479	112	65
K-017	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	一関市大東町	1	N-S	536	146	99
K-018	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	柴田町船岡	3	E-W	567	180	131
K-019	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	石巻市大瓜	2	N-S	538	129	87
K-020	2011年東北地方太平洋沖地震	気象庁	常陸太田市町屋町	1	N-S	586	90	46
K-021	2011年東北地方太平洋沖地震	JR東日本	新南福島	1	E-W	699	201	148
K-022	2011年東北地方太平洋沖地震	JR東日本	新仙台	1	N-S	575	164	121
K-023	2011年東北地方太平洋沖地震	JR東日本	新古川	2	N-S	750	249	169
K-024	2011年東北地方太平洋沖地震	JR東日本	新有壁	2	E-W	1381	466	351
K-025	2011年東北地方太平洋沖地震	JR東日本	新稲瀬	1	N-S	811	275	207
K-026	2011年東北地方太平洋沖地震	JR東日本	新北上	2	N-S	544	233	174
K-027	2011年東北地方太平洋沖地震	JR東日本	新花巻	1	N-S	654	139	101
K-028	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	栗原市若柳	2	N-S	500	168	113
K-029	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	登米市米山町	3	E-W	447	170	120
K-030	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	登米市南方町	2	E-W	650	176	129
K-031	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	大崎市鹿島台	3	N-S	684	234	166
K-032	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	名取市増田	3	N-S	581	202	139
K-033	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	蔵王町円田	3	N-S	502	183	132
K-034	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	宮城川崎町前川	1	N-S	2692	484	330
K-035	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	東松島市矢本	3	E-W	638	237	163
K-036	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	大衡村大衡	1	N-S	469	161	116
K-037	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	須賀川市八幡町	2	E-W	466	185	126
K-038	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	国見町藤田	2	E-W	564	279	217
K-039	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	鏡石町不時沼	1	E-W	1304	271	185
K-040	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	天栄村下松本	2	E-W	743	300	225
K-041	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	檜葉町北田	1	N-S	608	204	154
K-042	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	富岡町本岡	1	N-S	608	204	154
K-043	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	新地町谷地小屋	2	N-S	696	222	159
K-044	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	日立市十王町友部	1	E-W	677	197	127
K-045	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	高萩市本町	1	N-S	1644	411	286
K-046	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	笠間市中央	1	E-W	799	173	105
K-047	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	那珂市瓜蓮	2	N-S	654	251	166
K-048	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	小見玉市上玉里	3	N-S	626	206	139
K-049	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	大田原市湯津上	2	E-W	619	221	152
K-050	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	宇都宮市白沢町	1	N-S	784	209	118
K-051	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	真岡市石島	2	E-W	865	290	180
K-052	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	市貝町市塙	1	N-S	576	151	88
K-053	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	高根沢町石末	1	N-S	874	228	153
K-054	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	矢巾町南矢幅	2	E-W	487	163	118
K-055	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	一関市花泉町	1	N-S	787	208	146
K-056	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	一関市千厩町	2	N-S	674	229	170
K-057	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	一関市室根町	3	N-S	455	198	150
K-058	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	藤沢町藤沢	1	N-S	619	182	182
K-059	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	奥州市前沢区	1	E-W	431	131	89
K-060	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	奥州市衣川区	2	E-W	432	139	96
K-061	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	登米市追町	1	E-W	498	125	90
K-062	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	亶理町下小路	2	E-W	350	140	99
K-063	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	仙台泉区将監	1	N-S	505	141	86
K-064	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	東松島市小野	3	N-S	571	173	118
K-065	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	白河市表郷	1	N-S	833	182	122
K-066	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	二本松市金色	1	E-W	1185	184	128
K-067	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	二本松市油井	1	N-S	716	224	165
K-068	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	桑折町東大隅	2	E-W	427	141	102
K-069	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	中島村滑津	1	E-W	790	219	160
K-070	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	玉川村小高	2	N-S	350	125	92
K-071	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	浅川町浅川	1	N-S	453	129	90
K-072	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	小野町小野新町	1	N-S	522	147	105
K-073	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	田村市常葉町	1	N-S	592	152	104
K-074	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	田村市都路町	1	N-S	565	153	112
K-075	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	田村市滝根町	1	N-S	470	103	71
K-076	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	福島伊達市前川原	1	E-W	440	98	70
K-077	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	福島伊達市梁川町	2	N-S	928	317	255
K-078	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	相馬市中村	1	N-S	683	201	149
K-079	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	飯館村伊丹沢	2	E-W	687	272	215
K-080	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	水戸市中央	3	E-W	491	139	85
K-081	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	水戸市内原町	1	N-S	662	145	90
K-082	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	日立市役所	1	E-W	639	80	48
K-083	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	常陸太田市高柿町	2	E-W	612	143	93
K-084	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	北茨城市磯原町	1	N-S	877	233	157
K-085	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	笠間市石井	1	N-S	623	164	96
K-086	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	笠間市下郷	1	N-S	472	123	74
K-087	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	ひたちなか市東石川	2	E-W	566	188	119
K-088	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	茨城町小堤	2	N-S	428	113	68
K-089	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	東海村東海	2	E-W	521	109	61

付録表-1(b) 選定された観測点における最大水平加速度と降伏加速度の一覧(海溝型地震：2/4)

No.	地震名	観測機関	観測点名	地盤種別	残留変位が最大となる場合		降伏加速度 [Gal]	
				1: I 種 2: II 種 3: III 種	方向 (水平成分)	最大加速度 [Gal]	残留変位: 25cm	残留変位: 50cm
K-090	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	常陸大宮市野口	2	N-S	475	178	121
K-091	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	常陸大宮市山方	1	N-S	1486	278	176
K-092	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	那珂市福田	2	E-W	553	130	79
K-093	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	城里町石塚	2	N-S	1329	447	315
K-094	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	城里町阿波山	2	N-S	1366	261	172
K-095	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	小見玉市小川	2	N-S	731	201	128
K-096	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	小見玉市堅倉	2	E-W	733	198	125
K-097	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	土浦市下高津	1	N-S	1044	197	121
K-098	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	つくば市蒔間	2	E-W	1212	252	157
K-099	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	美浦村受領	2	E-W	1291	191	116
K-100	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	坂東市山	2	E-W	994	147	92
K-101	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	稲敷市役所	2	N-S	496	77	44
K-102	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	筑西市門井	1	E-W	725	165	100
K-103	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	かすみがうら市土上田	2	E-W	529	142	86
K-104	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	行方市麻生	2	N-S	510	94	53
K-105	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	行方市山田	2	E-W	499	101	54
K-106	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	桜川市岩瀬	2	N-S	599	168	109
K-107	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	鉾田市造谷	2	N-S	572	144	90
K-108	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	鉾田市汲上	2	E-W	968	232	142
K-109	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	大田原市本町	1	E-W	511	119	72
K-110	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	那須町寺子	1	N-S	925	200	133
K-111	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	真岡市荒町	2	N-S	343	83	42
K-112	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	芳賀町祖母井	2	E-W	797	216	136
K-113	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	那須烏山市大金	1	E-W	564	125	70
K-114	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	栃木那珂川馬頭	1	N-S	499	122	69
K-115	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	栃木那珂川町小川	2	N-S	742	134	78
K-116	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	宮古市茂市	2	N-S	580	145	100
K-117	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	住田町世田米	2	N-S	587	183	133
K-118	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	遠野市宮守町	2	E-W	405	121	86
K-119	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	一関市川崎町	3	N-S	592	203	143
K-120	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	気仙沼市本吉町	1	N-S	503	104	68
K-121	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	登米市石越町	2	N-S	564	165	113
K-122	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	登米市津山町	2	E-W	401	102	69
K-123	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	村田町村田	1	E-W	311	71	45
K-124	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	多賀城市中央	2	E-W	535	124	85
K-125	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	三春町大町	1	N-S	506	54	33
K-126	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	福島伊達市霊前町	2	E-W	729	229	176
K-127	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	葛尾村落合落合	1	N-S	592	87	58
K-128	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	常陸太田市町田町	1	N-S	499	71	38
K-129	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	常陸大宮市高部	1	E-W	823	266	176
K-130	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	常陸大宮市上小瀬	1	E-W	856	259	172
K-131	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	城里町徳蔵	1	N-S	717	170	102
K-132	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	つくば市小笠	2	N-S	485	75	42
K-133	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	筑西市海老ヶ島	2	N-S	458	120	70
K-134	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	かすみがうら市大和田	2	N-S	480	129	74
K-135	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	桜川市羽田	2	N-S	459	121	73
K-136	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	宇都宮市中里町	2	N-S	571	151	95
K-137	2011年東北地方太平洋沖地震	地方自治体	茂木町茂木	1	E-W	539	126	76
K-138	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	一関出張所	2	N-S	313	102	70
K-139	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	仙台河川国道事務所	2	N-S	717	195	138
K-140	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	気仙沼国道維持出張所	1	E-W	570	183	118
K-141	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	歌津	3	E-W	673	227	170
K-142	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	48号熊ヶ根橋	2	N-S	464	115	80
K-143	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	米谷出張所	2	E-W	791	122	78
K-144	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	満谷出張所	2	E-W	502	128	89
K-145	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	鳴瀬堰観測所	2	E-W	644	184	124
K-146	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	新地道路気象観測所	2	E-W	531	76	50
K-147	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	4号佐久間川橋	2	E-W	535	195	148
K-148	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	白河車両検測所(福島西郷)観測局	1	N-S	676	179	118
K-149	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	R6問野川橋(福島新地)	2	E-W	443	145	108
K-150	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	三和道路気象観測所	1	E-W	690	278	202
K-151	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	東北技術事務所	2	E-W	611	161	111
K-152	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	土浦出張所	3	N-S	390	96	58
K-153	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	久慈川下流出張所	3	E-W	689	136	84
K-154	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	日立国道出張所	2	N-S	628	111	64
K-155	2011年東北地方太平洋沖地震	国土交通省	岩瀬国道出張所	2	N-S	588	196	132
K-156	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	北上江釣子	2	E-W	757	242	175
K-157	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	平泉前沢	1	N-S	737	247	176
K-158	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	一関	1	E-W	550	234	167
K-159	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	大和(東北)	1	N-S	502	194	139
K-160	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	泉	1	N-S	756	279	206
K-161	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	仙台南	1	N-S	478	145	98
K-162	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	仙台港北	2	E-W	613	181	128
K-163	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	仙台東	2	N-S	683	227	139
K-164	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	宮城川崎	1	N-S	700	276	204
K-165	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	国見	2	E-W	525	180	134
K-166	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	本宮	1	N-S	565	192	132
K-167	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	郡山(東北)	2	N-S	581	184	130
K-168	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	白河	1	N-S	898	322	224
K-169	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	いわき三和	1	N-S	1127	232	145
K-170	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	宇都宮	2	N-S	1185	232	154
K-171	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	羽生	1	N-S	523	122	72
K-172	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	大栄(旧佐原香取)	2	E-W	593	148	80
K-173	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	水戸	1	N-S	514	154	96
K-174	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	日立北	2	N-S	642	260	184
K-175	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	友部	1	N-S	2046	997	280
K-176	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	茨城町西	2	N-S	1054	210	118
K-177	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	水戸南	2	E-W	907	324	209
K-178	2011年東北地方太平洋沖地震	NEXCO東日本	茨城町東	2	N-S	678	196	124

付録表-1(c) 選定された観測点における最大水平加速度と降伏加速度の一覧(海溝型地震：3/4)

No.	地震名	観測機関	観測点名	地盤種別	残留変位が最大となる場合		降伏加速度 [Gal]	
				1: I 種 2: II 種 3: III 種	方向 (水平成分)	最大加速度 [Gal]	残留変位: 25cm	残留変位: 50cm
K-179	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET築館	2	N-S	2609	929	694
K-180	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET塩竈	1	E-W	1969	272	178
K-181	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET日立	1	N-S	1549	608	446
K-182	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET仙台	2	N-S	1515	300	183
K-183	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET鎌田	2	E-W	1072	469	360
K-184	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET今市	2	E-W	1185	513	403
K-185	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET白河	1	N-S	1295	498	377
K-186	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net西郷	1	N-S	1062	373	275
K-187	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET大宮	1	N-S	1283	456	309
K-188	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net芳賀	2	E-W	904	439	309
K-189	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET茂木	1	E-W	1205	439	289
K-190	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET広野	1	N-S	1116	278	198
K-191	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET一関	1	N-S	998	221	138
K-192	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net岩瀬	2	E-W	827	248	177
K-193	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net山元	1	E-W	853	286	221
K-194	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET郡山	2	E-W	621	202	137
K-195	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET船引	1	N-S	1012	291	219
K-196	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net御前山	1	E-W	781	238	142
K-197	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET佐倉	2	N-S	1036	132	72
K-198	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET笠間	1	N-S	919	249	162
K-199	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET杜鹿	1	N-S	921	344	260
K-200	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net都路	2	E-W	806	209	152
K-201	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net馬頭	1	E-W	840	232	143
K-202	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET大株	1	E-W	691	151	104
K-203	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET東和	1	E-W	781	233	171
K-204	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net陸前高田	1	N-S	738	224	167
K-205	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET水戸	1	E-W	786	226	153
K-206	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET小野	1	E-W	793	156	109
K-207	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net藤沢	1	N-S	577	174	126
K-208	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net大子	1	N-S	605	177	118
K-209	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET歌津	1	N-S	611	263	207
K-210	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net玉山	1	E-W	502	239	183
K-211	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET原町	1	N-S	735	202	149
K-212	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET釜石	1	E-W	697	230	172
K-213	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET北茨城	1	E-W	661	159	104
K-214	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET豊里	2	E-W	651	129	87
K-215	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET館崎	1	N-S	525	207	161
K-216	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET須賀川	2	N-S	637	149	102
K-217	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET高萩	1	E-W	589	188	110
K-218	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET相馬	2	N-S	619	204	156
K-219	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net大田原	1	N-S	515	138	87
K-220	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net山方	1	E-W	584	182	122
K-221	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET浪江	1	E-W	661	170	122
K-222	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET鹿嶋	1	E-W	651	124	68
K-223	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-netひたちなか	1	E-W	592	187	119
K-224	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET葛尾	2	N-S	476	218	172
K-225	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net三春	2	N-S	579	206	153
K-226	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net東和	1	N-S	553	174	123
K-227	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET梁川	1	E-W	557	179	135
K-228	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET北上	2	N-S	590	209	150
K-229	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net一関東	1	E-W	513	147	105
K-230	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net東成瀬	1	E-W	456	100	64
K-231	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET古川	2	E-W	446	164	114
K-232	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET那珂湊	2	N-S	543	186	122
K-233	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net高萩	2	N-S	438	177	120
K-234	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET大東	1	E-W	510	218	164
K-235	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net須津川	1	N-S	469	155	107
K-236	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net郡山	1	N-S	419	123	81
K-237	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET大和	1	E-W	548	89	57
K-238	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET江戸崎	1	E-W	412	85	47
K-239	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET作並	1	N-S	456	123	83
K-240	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET土浦	1	E-W	497	76	43
K-241	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net住田	1	E-W	358	120	82
K-242	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net霞ヶ浦	1	N-S	472	105	61
K-243	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net釜石	1	E-W	486	138	97
K-244	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET取手	2	E-W	486	138	97
K-245	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net唐桑	1	N-S	417	147	105
K-246	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net氏家	1	N-S	466	117	67
K-247	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net平田	1	N-S	466	117	67
K-248	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net矢吹	2	E-W	394	150	104
K-249	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net小野田	1	N-S	488	117	81
K-250	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)港湾空港技術研究所	仙台-G	1	N-S	559	146	105
K-251	2011年東北地方太平洋沖地震	(独)港湾空港技術研究所	小名浜-G	1	E-W	1534	172	99
K-252	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	柳生中学校	2	E-W	764	242	181
K-253	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	東四郎丸小学校	2	N-S	521	174	125
K-254	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	荒浜小学校	3	E-W	478	182	139
K-255	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	東長町小学校	2	N-S	720	201	143
K-256	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	太白小学校	2	N-S	709	259	197
K-257	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	粟生小学校	2	E-W	473	144	101
K-258	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	七郷中学校	2	N-S	1074	333	213
K-259	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	仙台工業高校	2	N-S	506	128	81
K-260	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	連坊小学校	1	N-S	470	125	84
K-261	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	桜丘小学校	2	N-S	681	179	115
K-262	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	宮城県立視覚支援学校	2	N-S	533	169	111
K-263	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	南光台東小学校	1	N-S	699	125	75
K-264	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	岩切中学校	3	N-S	859	228	137
K-265	2011年東北地方太平洋沖地震	東北工業大学	七北田中学校	1	E-W	1595	272	132
K-266	2011年東北地方太平洋沖地震	日本原子力発電(株)	東海第二発電所	2	E-W	481	165	105
K-267	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET広尾	2	E-W	970	340	239

付録表-1 (d) 選定された観測点における最大水平加速度と降伏加速度の一覧(海溝型地震：4/4)

No.	地震名	観測機関	観測点名	地盤種別 1: I 種 2: II 種 3: III 種	残留変位が最大となる場合		降伏加速度 [Gal]	
					方向 (水平成分)	最大加速度 [Gal]	残留変位: 25cm	残留変位: 50cm
K-268	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net標茶北	1	N-S	806	113	54
K-269	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET直別	2	E-W	684	320	233
K-270	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET池田	2	E-W	559	180	111
K-271	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net浜中	2	E-W	578	95	42
K-272	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net標津南	1	N-S	502	95	45
K-273	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET標津	2	E-W	492	65	30
K-274	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET浜中	1	E-W	507	78	30
K-275	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net大樹	1	E-W	500	153	91
K-276	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net鶴居南	2	E-W	497	95	54
K-277	2003年十勝沖地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net別海東	2	E-W	337	61	24
K-278	2003年十勝沖地震	地方自治体	幕別町本町	2	E-W	747	184	99
K-279	2003年十勝沖地震	地方自治体	豊頃町茂岩本町	2	E-W	544	137	78
K-280	2004年十勝沖地震	北海道開発局	大津水位観測所	3	N-S	452	144	97
K-281	2003年十勝沖地震	北海道開発局	直別	2	E-W	504	168	112

付録表-2(a) 選定された観測点における最大水平加速度と降伏加速度の一覧(内陸地殻内地震: 1/2)

No.	地震名	観測機関	観測点名	地盤種別	残留変位が最大となる場合		降伏加速度 [Gal]	
				1: I 種 2: II 種 3: III 種	方向 (水平成分)	最大加速度 [Gal]	残留変位: 25cm	残留変位: 50cm
N-001	1995年兵庫県南部地震	気象庁	神戸海洋気象台	1	N-S	818	218	87
N-002	1995年兵庫県南部地震	関西地震観測研究協議会	神戸本山	1	E-W	420	33	1
N-003	1995年兵庫県南部地震	関西電力(株)	新神戸変電所	1	E-W	584	154	57
N-004	1995年兵庫県南部地震	(公財)鉄道総合技術研究所	鷹取	2	E-W	613	199	95
N-005	1995年兵庫県南部地震	(公財)鉄道総合技術研究所	宝塚	2	E-W	684	62	3
N-006	1995年兵庫県南部地震	(独)港湾空港技術研究所	神戸港工事事務所	2	N-S	502	13	1
N-007	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net日野	2	N-S	850	252	134
N-008	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET新見	1	E-W	815	166	65
N-009	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net伯太	1	N-S	706	120	38
N-010	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET江府	1	N-S	726	121	35
N-011	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET日南	1	E-W	416	63	14
N-012	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net仁多	1	N-S	559	53	15
N-013	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET東城	1	E-W	409	64	20
N-014	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET油木	1	E-W	439	64	22
N-015	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET横田	1	N-S	425	39	6
N-016	2000年鳥取県西部地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET高野	1	N-S	392	37	7
N-017	2000年鳥取県西部地震	気象庁	境港市東本町	3	E-W	748	86	29
N-018	2000年鳥取県西部地震	気象庁	新見市新見	1	E-W	783	104	33
N-019	2003年宮城県北部の地震	気象庁	涌谷町新町	2	E-W	513	35	4
N-020	2003年宮城県北部の地震	気象庁	石巻市泉町	3	E-W	489	66	7
N-021	2004年新潟県中越地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET十日町	1	N-S	1716	210	41
N-022	2004年新潟県中越地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET小千谷	1	E-W	1236	419	236
N-023	2004年新潟県中越地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET長岡支所	1	N-S	868	218	111
N-024	2004年新潟県中越地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net長岡	1	N-S	818	200	98
N-025	2004年新潟県中越地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET小出	1	N-S	522	82	27
N-026	2004年新潟県中越地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net川西	1	E-W	588	33	3
N-027	2004年新潟県中越地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET長岡	1	N-S	468	77	25
N-028	2004年新潟県中越地震	気象庁	小千谷市城内	2	E-W	898	246	117
N-029	2004年新潟県中越地震	地方自治体	川口町川口	2	E-W	1676	345	172
N-030	2004年新潟県中越地震	地方自治体	山古志村竹沢	1	E-W	722	202	119
N-031	2004年新潟県中越地震	地方自治体	新潟小国町法坂	1	E-W	692	174	84
N-032	2004年新潟県中越地震	地方自治体	十日町市千歳町	1	N-S	924	99	24
N-033	2004年新潟県中越地震	地方自治体	栃尾市大町	1	N-S	666	29	2
N-034	2004年新潟県中越地震	地方自治体	広神村今泉	1	E-W	918	102	34
N-035	2004年新潟県中越地震	地方自治体	守門村須原	1	N-S	566	54	9
N-036	2004年新潟県中越地震	地方自治体	入広瀬村穴沢	1	N-S	992	157	67
N-037	2004年新潟県中越地震	地方自治体	新潟川西町水口沢	1	N-S	566	39	6
N-038	2004年新潟県中越地震	地方自治体	新潟中里村田沢	1	E-W	748	23	1
N-039	2004年新潟県中越地震	JR東日本	新川口	2	E-W	798	278	136
N-040	2004年新潟県中越地震	JR東日本	新長岡	1	N-S	457	66	23
N-041	2004年新潟県中越地震	JR東日本	長岡	1	E-W	563	89	29
N-042	2004年新潟県中越地震	JR東日本	十日町	1	N-S	639	51	8
N-043	2004年新潟県中越地震	NEXCO東日本	越後川口	1	E-W	656	191	81
N-044	2004年新潟県中越地震	NEXCO東日本	小出	1	E-W	473	117	41
N-045	2004年新潟県中越地震	国土交通省	妙見堰	2	E-W	1516	455	269
N-046	2004年新潟県中越地震	国土交通省	十日町出張所	1	N-S	831	53	8
N-047	2004年新潟県中越地震	国土交通省	長岡	1	N-S	634	129	57
N-048	2007年新潟県中越沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET柏崎	3	N-S	668	134	24
N-049	2007年新潟県中越沖地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET小千谷	1	E-W	455	44	13
N-050	2007年新潟県中越沖地震	気象庁	出雲崎町米田	2	N-S	615	111	43
N-051	2007年新潟県中越沖地震	地方自治体	柏崎市中央町	3	E-W	638	102	16
N-052	2007年新潟県中越沖地震	地方自治体	柏崎市西山町池浦	2	N-S	780	197	80
N-053	2007年新潟県中越沖地震	地方自治体	飯綱町芋川	2	N-S	621	158	56
N-054	2007年新潟県中越沖地震	地方自治体	長岡市小国町法坂	1	E-W	613	119	50
N-055	2007年新潟県中越沖地震	地方自治体	刈羽村割町新田	3	N-S	401	141	67
N-056	2007年新潟県中越沖地震	地方自治体	柏崎市高柳町岡野町	1	N-S	566	48	5
N-057	2007年新潟県中越沖地震	地方自治体	上越市大島区岡	1	E-W	602	55	2
N-058	2007年新潟県中越沖地震	地方自治体	上越市蒲川原区釜淵	1	E-W	552	15	1
N-059	2007年新潟県中越沖地震	国土交通省	米山	2	E-W	549	108	22
N-060	2007年新潟県中越沖地震	NEXCO東日本	柏崎	3	N-S	389	97	40
N-061	2007年新潟県中越沖地震	東京電力(株)	羽原子力発電所サービスホール地盤系	1	E-W	391	135	52
N-062	2007年能登半島地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET富来	1	E-W	849	225	100
N-063	2007年能登半島地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET穴水	3	E-W	780	107	39
N-064	2007年能登半島地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET能都	2	N-S	622	51	10
N-065	2007年能登半島地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET輪島	1	N-S	519	35	4
N-066	2007年能登半島地震	気象庁	志賀町富来領家町	1	E-W	459	52	9
N-067	2007年能登半島地震	国土交通省	沢野トンネル	1	E-W	505	82	30
N-068	2008年岩手・宮城内陸地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net一関西	1	E-W	1435	493	332
N-069	2008年岩手・宮城内陸地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net東成瀬	1	E-W	2446	506	324
N-070	2008年岩手・宮城内陸地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net一関東	1	E-W	1055	316	167
N-071	2008年岩手・宮城内陸地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET築館	2	N-S	740	197	103
N-072	2008年岩手・宮城内陸地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET鳴子	1	E-W	521	54	23
N-073	2008年岩手・宮城内陸地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net金ヶ崎	1	E-W	423	74	28
N-074	2008年岩手・宮城内陸地震	気象庁	栗駒市栗駒	2	E-W	689	160	80
N-075	2008年岩手・宮城内陸地震	地方自治体	宮城美里町北浦	1	E-W	346	32	5
N-076	2008年岩手・宮城内陸地震	JR東日本	新有壁	2	N-S	592	134	67
N-077	2008年岩手・宮城内陸地震	NEXCO東日本	築館	2	E-W	568	58	20
N-078	2008年岩手・宮城内陸地震	NEXCO東日本	平泉前沢	1	N-S	551	127	59
N-079	2008年岩手・宮城内陸地震	NEXCO東日本	湯田	1	E-W	462	65	14
N-080	2008年岩手・宮城内陸地震	国土交通省	石淵ダム(下流側段丘部)	1	上下流	2097	694	464
N-081	2008年岩手・宮城内陸地震	宮城県	栗駒ダム(下流側地山)	1	ダム軸	463	49	5
N-082	2008年岩手・宮城内陸地震	宮城県	荒砥沢ダム(右岸岩盤)	1	上下流	1024	122	25
N-083	2008年岩手・宮城内陸地震	宮城県	荒砥沢ダム(基礎岩盤)	1	ダム軸	762	243	108
N-084	2011年長野県北部の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET津南	1	E-W	704	150	45
N-085	2011年長野県北部の地震	地方自治体	栄村北信	1	E-W	947	278	143
N-086	2011年長野県北部の地震	地方自治体	十日町市上山	1	E-W	670	61	7
N-087	2011年長野県北部の地震	地方自治体	津南町下船渡	1	N-S	1267	260	127
N-088	2011年静岡県東部の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET富士宮	1	E-W	914	290	131
N-089	2011年静岡県東部の地震	気象庁	富士宮市弓沢町	1	E-W	447	101	23

付録表-2(b) 選定された観測点における最大水平加速度と降伏加速度の一覧(内陸地殻内地震：2/2)

No.	地震名	観測機関	観測点名	地盤種別 1: I 種 2: II 種 3: III 種	残留変位が最大となる場合		降伏加速度 [Gal]	
					方向 (水平成分)	最大加速度 [Gal]	残留変位: 25cm	残留変位: 50cm
N-090	2011年福島県浜通りの地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET北茨城	1	N-S	659	239	140
N-091	2011年福島県浜通りの地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET銚田	2	N-S	536	156	91
N-092	2011年福島県浜通りの地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net平田	1	N-S	510	128	61
N-093	2011年福島県浜通りの地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net高萩	1	E-W	446	41	16
N-094	2011年福島県浜通りの地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET勿来	2	N-S	493	43	16
N-095	2011年福島県浜通りの地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET白河	1	N-S	468	71	31
N-096	2011年福島県浜通りの地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET大宮	1	N-S	366	68	31
N-097	2011年福島県浜通りの地震	国土交通省	R6宮の下高架橋(福島小浜)観測局	2	N-S	502	34	8
N-098	2011年福島県浜通りの地震	地方自治体	中島村滑津	1	E-W	2017	240	85
N-099	2011年福島県浜通りの地震	地方自治体	古殿町松川	2	N-S	555	97	34
N-100	2011年福島県浜通りの地震	地方自治体	鏡石町不時沼	1	N-S	566	38	13
N-101	2011年福島県浜通りの地震	地方自治体	城里町石塚	2	N-S	761	89	40
N-102	2011年福島県中通りの地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET北茨城	1	N-S	646	31	2
N-103	2011年福島県中通りの地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net平田	1	E-W	387	10	1
N-104	2011年福島県中通りの地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET勿来	2	E-W	480	19	1
N-105	2011年福島県中通りの地震	地方自治体	中島村滑津	1	E-W	648	68	17
N-106	2011年福島県中通りの地震	地方自治体	田村市都路町	1	N-S	488	11	1
N-107	2011年福島県中通りの地震	国土交通省	三和道路気象観測所	2	N-S	758	24	1
N-108	2013年淡路島付近の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET五色	1	E-W	574	23	1
N-109	2013年淡路島付近の地震	地方自治体	淡路市郡家	2	E-W	712	35	1
N-110	2013年淡路島付近の地震	地方自治体	淡路市志筑	1	N-S	443	13	1
N-111	2013年淡路島付近の地震	国土交通省	洲本維持出張所	3	N-S	348	6	1
N-112	2014年長野県北部の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET白馬	1	N-S	570	24	1
N-113	2014年長野県北部の地震	地方自治体	長野市戸隠	1	N-S	377	23	1
N-114	2014年長野県北部の地震	地方自治体	小谷村中小谷	1	E-W	349	19	1
N-115	2014年長野県北部の地震	地方自治体	小川村高府	1	E-W	589	74	12

付録表-3(a) 選定された観測点における最大水平加速度と降伏加速度の一覧(スラブ内地震: 1/2)

No.	地震名	観測機関	観測点名	地盤種別 1: I 種 2: II 種 3: III 種	残留変位が最大となる場合		降伏加速度 [Gal]	
					方向 (水平成分)	最大加速度 [Gal]	残留変位: 25cm	残留変位: 50cm
S-001	1993年釧路沖地震	気象庁	釧路市幣舞町	2	N-S	919	337	216
S-002	1993年釧路沖地震	(独)建築研究所	釧路地方気象台	2	063-GL	602	251	173
S-003	2001年芸予地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET湯来	1	E-W	828	138	66
S-004	2001年芸予地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net三原	1	N-S	462	98	43
S-005	2001年芸予地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET三原	1	N-S	651	96	35
S-006	2001年芸予地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net砥部	1	E-W	493	45	7
S-007	2001年芸予地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net御調	1	E-W	553	160	95
S-008	2001年芸予地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net西条	1	E-W	396	71	25
S-009	2001年芸予地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET呉	2	E-W	425	77	29
S-010	2001年芸予地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET東予	2	E-W	459	65	10
S-011	2001年芸予地震	気象庁	西条市丹原町鞍瀬	1	N-S	463	64	14
S-012	2001年芸予地震	広島県	HRS高宮町	1	N-S	354	65	17
S-013	2001年芸予地震	広島県	HRS海田町	1	N-S	881	93	38
S-014	2001年芸予地震	広島県	HRS安芸津町	1	N-S	476	105	47
S-015	2001年芸予地震	広島県	HRS豊町	1	E-W	576	40	6
S-016	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET社鹿	1	N-S	1101	491	366
S-017	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net住田	1	E-W	679	147	61
S-018	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net陸前高田	1	N-S	847	227	134
S-019	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET釜石	1	E-W	829	222	135
S-020	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET歌津	1	E-W	606	165	99
S-021	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net唐桑	1	N-S	627	143	76
S-022	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net山田	1	N-S	547	114	48
S-023	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net玉山	1	E-W	674	171	100
S-024	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net東和	1	N-S	583	168	91
S-025	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net一関東	1	E-W	521	89	40
S-026	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net小野田	1	E-W	579	82	29
S-027	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net藤沢	1	N-S	571	115	56
S-028	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net川井南	1	E-W	414	76	31
S-029	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET東和	1	E-W	550	112	58
S-030	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net田老	1	N-S	458	84	45
S-031	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net釜石	1	E-W	506	120	59
S-032	2003年三陸南の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET北上	2	N-S	505	82	38
S-033	2003年三陸南の地震	気象庁	大船渡市大船渡町	1	E-W	1106	193	104
S-034	2003年三陸南の地震	気象庁	石巻市泉町	3	N-S	943	174	80
S-035	2003年三陸南の地震	気象庁	一関市舞川	1	N-S	667	171	97
S-036	2003年三陸南の地震	気象庁	釜石市只越町	2	E-W	730	150	90
S-037	2003年三陸南の地震	気象庁	一関市大東町	1	E-W	580	104	50
S-038	2003年三陸南の地震	国土交通省	大船渡維持出張所	2	N-S	701	165	83
S-039	2003年三陸南の地震	国土交通省	歌津	3	N-S	831	215	116
S-040	2003年三陸南の地震	国土交通省	45号折笠高架橋	1	E-W	501	83	36
S-041	2003年三陸南の地震	国土交通省	4号石鳥谷南跨線橋	1	E-W	360	38	10
S-042	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net玉山	1	N-S	1020	152	70
S-043	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net九戸	1	E-W	555	53	15
S-044	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET種市	2	N-S	827	83	21
S-045	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net岩泉	1	E-W	549	26	26
S-046	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET八戸	2	E-W	498	69	21
S-047	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net山田	1	N-S	469	47	13
S-048	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET釜石	1	E-W	460	71	27
S-049	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net田老	1	N-S	485	80	41
S-050	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET歌津	1	N-S	466	55	22
S-051	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net久慈南	1	E-W	499	36	7
S-052	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net川井南	1	E-W	390	42	12
S-053	2008年岩手県沿岸北部の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET西根	2	N-S	433	58	27
S-054	2008年岩手県沿岸北部の地震	気象庁	五戸町古館	1	N-S	485	57	18
S-055	2008年岩手県沿岸北部の地震	気象庁	大船渡市大船渡町	1	E-W	611	45	9
S-056	2008年岩手県沿岸北部の地震	気象庁	大船渡市猪川町	1	E-W	550	95	43
S-057	2008年岩手県沿岸北部の地震	気象庁	釜石市只越町	2	E-W	482	72	30
S-058	2008年岩手県沿岸北部の地震	国土交通省	45号思惟大橋	1	E-W	635	50	11
S-059	2008年岩手県沿岸北部の地震	国土交通省	45号種市	1	N-S	706	54	13
S-060	2008年岩手県沿岸北部の地震	国土交通省	45号折笠高架橋	1	N-S	481	36	9
S-061	2008年岩手県沿岸北部の地震	国土交通省	45号真崎大橋	1	E-W	411	23	3
S-062	2008年岩手県沿岸北部の地震	地方自治体	八戸市南郷区	1	E-W	746	71	19
S-063	2008年岩手県沿岸北部の地震	地方自治体	階上町道仏	1	N-S	569	75	31
S-064	2008年岩手県沿岸北部の地震	地方自治体	青森南郷町平	2	N-S	638	126	63
S-065	2009年駿河湾の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net静岡南	1	N-S	430	26	1
S-066	2009年駿河湾の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net西伊豆西	1	N-S	511	41	4
S-067	2009年駿河湾の地震	気象庁	御前崎市御前崎	1	N-S	576	15	1
S-068	2009年駿河湾の地震	(独)港湾空港技術研究所	御前崎-G	1	N-S	325	3	1
S-069	2009年駿河湾の地震	地方自治体	牧之原市相良	1	E-W	449	33	3
S-070	2009年駿河湾の地震	地方自治体	御前崎市白羽	1	E-W	773	37	1
S-071	2009年駿河湾の地震	地方自治体	焼津市宗高	1	E-W	415	15	1
S-072	2009年駿河湾の地震	地方自治体	伊豆市市山	1	E-W	530	5	1
S-073	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET社鹿	1	N-S	1356	432	294
S-074	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET塩竈	1	E-W	1447	150	70
S-075	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET栗館	2	N-S	1204	484	349
S-076	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET仙台	2	E-W	926	229	123
S-077	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net陸前高田	1	N-S	771	196	113
S-078	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net藤沢	1	N-S	653	154	80
S-079	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET東和	1	E-W	742	235	140
S-080	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET一関	1	E-W	698	158	71
S-081	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net玉山	1	E-W	550	177	113
S-082	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net山元	1	E-W	757	213	120
S-083	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET釜石	1	E-W	752	143	81
S-084	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net東和	1	N-S	535	143	85
S-085	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net唐桑	1	N-S	563	152	84
S-086	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET北上	2	N-S	708	142	68
S-087	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET大東	1	N-S	592	176	111
S-088	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net一関東	1	E-W	435	116	59

付録表-3(b) 選定された観測点における最大水平加速度と降伏加速度の一覧(スラブ内地震: 1/2)

No.	地震名	観測機関	観測点名	地盤種別 1: I 種 2: II 種 3: III 種	残留変位が最大となる場合		降伏加速度 [Gal]	
					方向 (水平成分)	最大加速度 [Gal]	残留変位: 25cm	残留変位: 50cm
S-089	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net住田	1	N-S	581	67	27
S-090	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET相馬	2	N-S	578	90	49
S-091	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	KiK-net釜石	1	N-S	507	83	37
S-092	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET飯館	1	N-S	409	105	55
S-093	2011年宮城県沖の地震	(独)防災科学技術研究所	K-NET古川	2	E-W	478	108	49
S-094	2011年宮城県沖の地震	気象庁	大船渡市大船渡町	1	E-W	808	112	49
S-095	2011年宮城県沖の地震	気象庁	涌谷町新町	2	E-W	428	71	71
S-096	2011年宮城県沖の地震	気象庁	栗原市栗駒	2	E-W	605	139	69
S-097	2011年宮城県沖の地震	気象庁	登米市中田町	2	E-W	443	91	46
S-098	2011年宮城県沖の地震	気象庁	大船渡市猪川町	1	E-W	767	194	117
S-099	2011年宮城県沖の地震	気象庁	一関市大東町	1	N-S	1099	162	70
S-100	2011年宮城県沖の地震	気象庁	南三陸町志津川	1	N-S	766	203	108
S-101	2011年宮城県沖の地震	気象庁	柴田町船岡	3	E-W	521	116	63
S-102	2011年宮城県沖の地震	気象庁	石巻市大瓜	2	N-S	545	143	77
S-103	2011年宮城県沖の地震	NEXCO東日本	北上江釣子	2	N-S	523	109	48
S-104	2011年宮城県沖の地震	NEXCO東日本	平泉前沢	1	E-W	621	193	103
S-105	2011年宮城県沖の地震	NEXCO東日本	一関	1	N-S	789	195	91
S-106	2011年宮城県沖の地震	NEXCO東日本	大和(東北)	1	N-S	471	151	77
S-107	2011年宮城県沖の地震	NEXCO東日本	泉	1	E-W	510	167	96
S-108	2011年宮城県沖の地震	NEXCO東日本	仙台東	2	N-S	613	161	83
S-109	2011年宮城県沖の地震	NEXCO東日本	宮城川崎	1	E-W	541	134	68
S-110	2011年宮城県沖の地震	JR東日本	新藤田	2	N-S	438	102	51
S-111	2011年宮城県沖の地震	JR東日本	新仙台	1	N-S	449	102	55
S-112	2011年宮城県沖の地震	JR東日本	新古川	2	E-W	1085	262	145
S-113	2011年宮城県沖の地震	JR東日本	新築館	2	N-S	493	96	47
S-114	2011年宮城県沖の地震	JR東日本	新有壁	2	N-S	1118	415	280
S-115	2011年宮城県沖の地震	JR東日本	束稲斜坑	2	E-W	648	183	87
S-116	2011年宮城県沖の地震	JR東日本	新水沢	3	E-W	920	200	97
S-117	2011年宮城県沖の地震	JR東日本	新稲瀬	1	N-S	649	146	81
S-118	2011年宮城県沖の地震	国土交通省	45号真崎大橋	1	E-W	536	58	21
S-119	2011年宮城県沖の地震	東北電力(株)	女川原子力発電所地盤観測点(地表)	1	N-S	491	152	79
S-120	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	栗原市若柳	2	N-S	431	64	26
S-121	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	一関市花泉町	1	N-S	608	148	73
S-122	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	一関市千厩町	2	N-S	631	168	99
S-123	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	一関市東山町	1	N-S	543	78	32
S-124	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	一関市室根町	3	N-S	619	158	93
S-125	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	平泉町平泉	1	E-W	443	78	34
S-126	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	奥州市前沢区	1	E-W	478	91	41
S-127	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	奥州市衣川区	2	E-W	489	120	49
S-128	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	登米市南方町	2	E-W	510	86	41
S-129	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	宮城美里町北浦	3	E-W	535	117	59
S-130	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	大崎市鹿島台	3	E-W	737	154	71
S-131	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	名取市増田	3	E-W	901	155	75
S-132	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	宮城川崎町前川	1	N-S	794	220	135
S-133	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	東松島市矢本	3	E-W	590	153	70
S-134	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	大衡村大衡	1	E-W	535	77	36
S-135	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	住田町世田米	2	N-S	536	135	71
S-136	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	一関市川崎町	3	N-S	962	265	161
S-137	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	気仙沼市本吉町	1	N-S	811	152	78
S-138	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	登米市石越町	2	N-S	499	120	65
S-139	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	亶理町下小路	2	E-W	319	48	17
S-140	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	七ヶ浜町東宮浜	1	N-S	469	81	31
S-141	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	飯館村伊丹沢	2	E-W	779	150	86
S-142	2011年宮城県沖の地震	地方自治体	福島伊達市霊山町	2	E-W	435	78	35