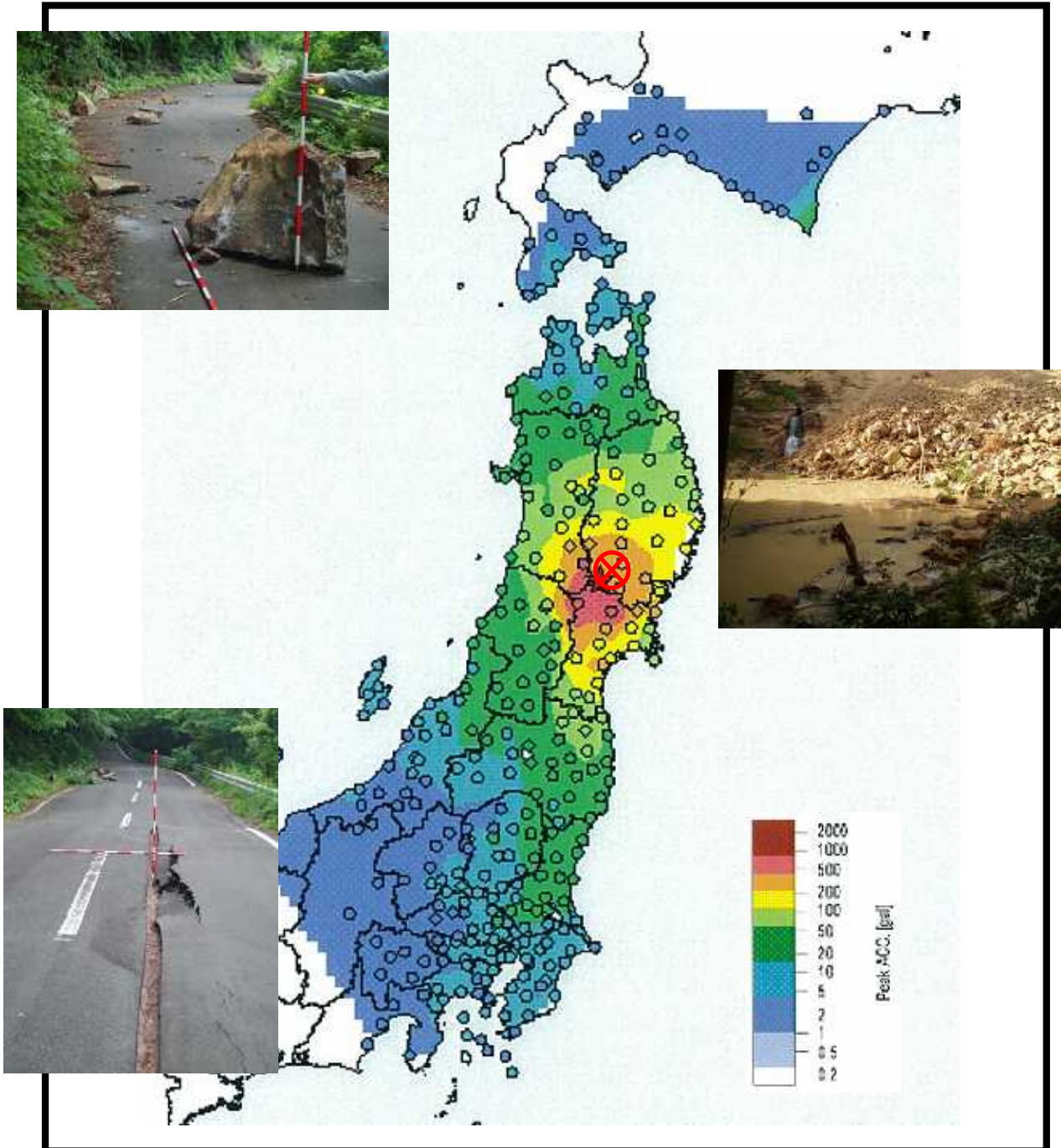


(社内技術資料)

平成 20 年(2008 年)岩手・宮城内陸地震 報 告 書



K-NET 加速度分布図

平成 20 年 7 月
株式会社 東建ジオテック

目 次

まえがき

1.地震の概要	(1)
1.1 地震の概要	(1)
1.2 余震活動	(2)
2.観測加速度	(3)
2.1 K-NET 及び KiK-net 観測加速度	(3)
2.2 強震観測網加速度分布図 (K-NET、KiK-net)	(3)
3.強震観測記録	(4)
3.1 強震観測記録の概要(K-NET)	(4)
3.2 強震観測記録の概要(KiK-net)	(9)
3.3 過去の被害地震の時刻歴波形における最大加速度との比較	(13)
3.4 過去の被害地震の応答スペクトル	(13)
3.5 関東平野での観測記録	(14)
3.6 観測された最大加速度及び最大速度と距離減衰式の比較	(15)
4.地震に伴う近く変動と断層モデル	(16)
5.地質概要	(17)
5.1 地形・地質	(17)
5.2 斜面崩壊(地すべり)多発地区の地質	(17)
5.3 地表地震断層	(18)
6.地表、地殻変位	(20)
7.被害写真及び被害の状況	(22)
7.1 被害の概要	(22)
7.2 宮城県栗原市築館町	(25)
7.3 宮城県栗原市栗駒町	(26)

7.4 岩手県一関市	(30)
7.5 岩手・宮城内陸地震とダム	(32)
8.参考資料	(34)
8.1 マグニチュードの意味(参考資料)	(34)
8.2 マグニチュード(M)とエネルギーの関係(参考資料)	(34)
8.3 加速度・速度・変位振幅(参考資料)	(35)
9.参考資料	(37)
あとがき	(38)

まえがき

2008年6月14日8時43分頃に岩手県内陸南部でマグニチュード(M)7.2(暫定値)の地震が発生し、岩手県奥州市や宮城県栗原市などで最大震度6強を観測した。

地震を起こした断層西側の山間部では、大規模な土砂崩れなどの被害が集中したが、東側の平坦地では地震の規模に比べて建造物の被害は限定的であった。

地震を起こしたと見られる断層は、北東から南西方向に延びており、西側が東側の地盤に乗り上げる逆断層型で発生した。一般に逆断層の場合、乗り上げた方の振動が大きい傾向があり、今回の被害も西側の山間部に集中したものと推定される。同様の地震の発生メカニズムであった「中国、四川大地震」でも、断層付近や西側で建築物の被害が大きかったようである。

防災科学技術研究所のKiK-netの一関西の観測点は断層直上に位置しており、直下型で震源が浅いため、上下動で3866galと非常に大きな加速度を観測した(水平動の2.7~3.4倍を観測)。また、スパイクを除くため、速度を見ても上下動で55.8kine(cm/s)が観測された。都市部なら大被害が出ていたと考えられるが、山間部のため被害は比較的少なかったと考えられる。他の観測地点では、50kine(cm/s)以上の速度はほとんど観測されておらず、一関西の加速度応答スペクトル(上下動)を見ても0.05秒~0.1秒と非常に短周期の部分が卓越している。これらのことが建造物や建築物の被害が少なかった(限定的だった)原因と考えられる。

今回の地震で教訓としなければならない事項としては、活断層による地震は数千年~万年間隔で発生し、100~200年程度の短い期間を見て発生回数が少なくても、長期的には地震が少ないとはいえないことを十分認識する必要がある。これまでの活断層調査は、さらに見つかっている大きな活断層を中心に進められてきたが、「未確認の活断層」の把握などに課題を残した。文部科学省の発表によれば、全国の公立小中学校の校舎や体育館の約127,000棟の耐震調査の結果は、耐震性があるのは62.3%で、約48,000棟は耐震基準を満たしていないか、耐震診断が未実施の状態であり、この内約10,000棟は震度6強以上の地震で倒壊・崩壊する可能性が高いと推計していることなどである。国や地方自治体の財政難の中で新たな課題を与えたといえる。

地震が発生した場合、研究機関・学会などの学術調査とは別に、我々実務者も地震と被害の関係を調査し、今後の防災関係の業務に生かす必要があるため、我が社においては比較的大きな地震が発生した場合、調査団を派遣し報告書にまとめている。

今回の地震では、技術本部の地震部会を中心に作業を進め、6月16日に当社ホームページに速報版(1)をアップし、6月16日~17日に現地調査を実施し、6月22日に速報版(2)をアップした。さらに、公開されている資料に若干の解析を加えて今回の報告書をまとめた。

この報告書が地震波形の理解を深め、防災関連の意識高揚に何らかの形でお役に立てば幸である。

平成20年7月22日

株式会社東建ジオテック 本社 技術本部長 佐々木誠二

1. 地震の概要

1.1 地震の概要

気象庁発表による地震の概要を以下に示す（暫定値を含む）。

地震の名称	: 平成 20 年(2008 年)岩手・宮城内陸地震
発生日時	: 2008 年 6 月 14 日(土) 8 時 43 分
震源地	: 岩手県内陸南部 (39.0° N、140.1° E)
震源深さ	: 8 km
マグニチュード	: 7.2
各地の震度	: 震度 6 強～岩手県奥州市、宮城県栗原市、 震度 6 弱～宮城県大崎市、岩手県一関市
発生機構	: 西北西 - 東南東方向に圧縮軸を持つ逆断層型

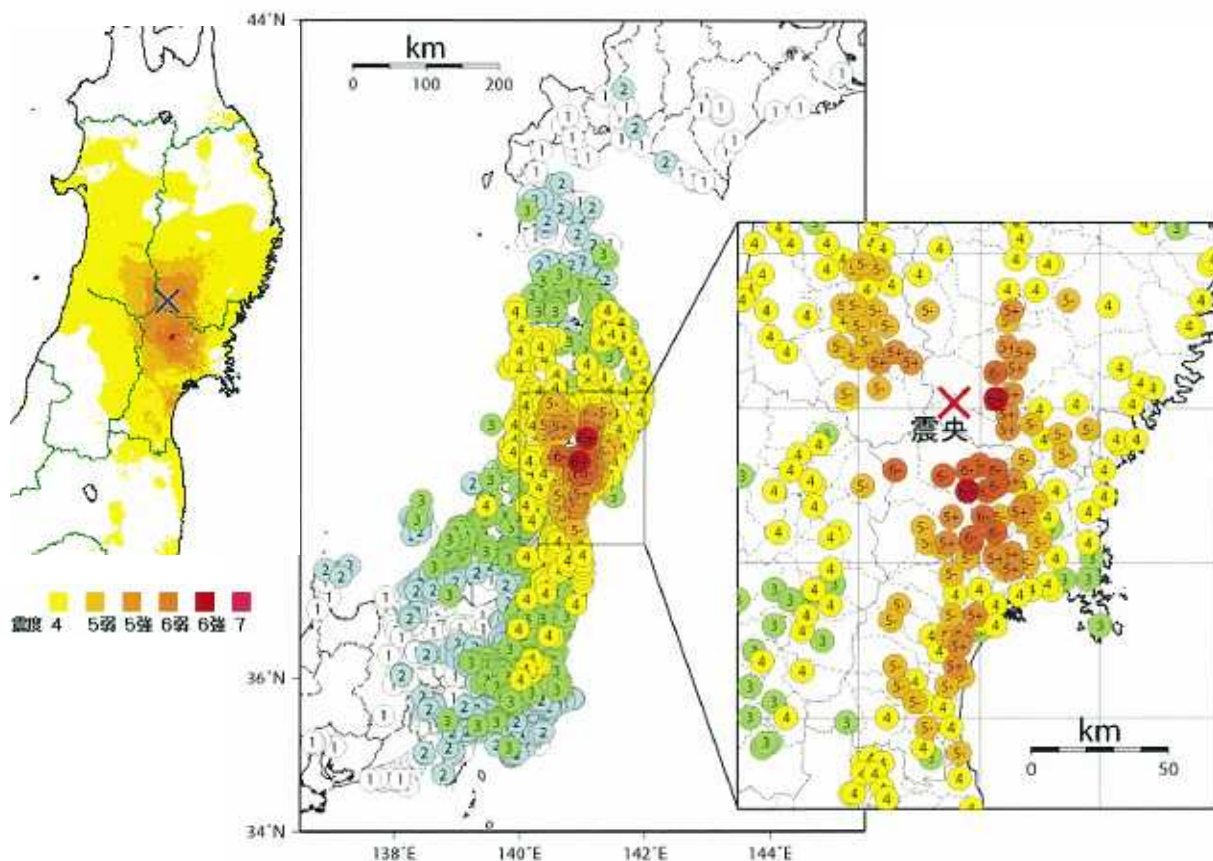


図 1.1 震度分布図（気象庁）

1.2 余震活動

今回の地震は、これまでの余震活動の推移から、「本震-余震型」と考えられる。「本震-余震型」の地震活動は、最初に最も規模の大きい本震が発生し、それに続いて余震が多数発生する。余震の発生回数や規模は、大局的には時間と共に徐々に減少していく。

今回の地震では、14日午後9時までに震度1以上を観測した余震が192回にのぼった。最も大きかった余震は、午前9時20分に発生したM5.6の地震による震度5弱であった。

気象庁による余震の見通しでも、「今後1週間程度は活発な震度活動が続き、震度6弱の余震が発生する可能性がある」としている。

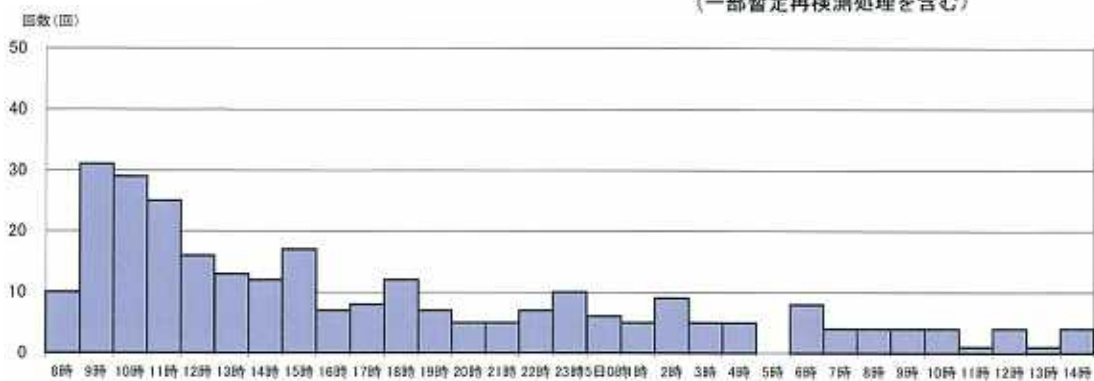
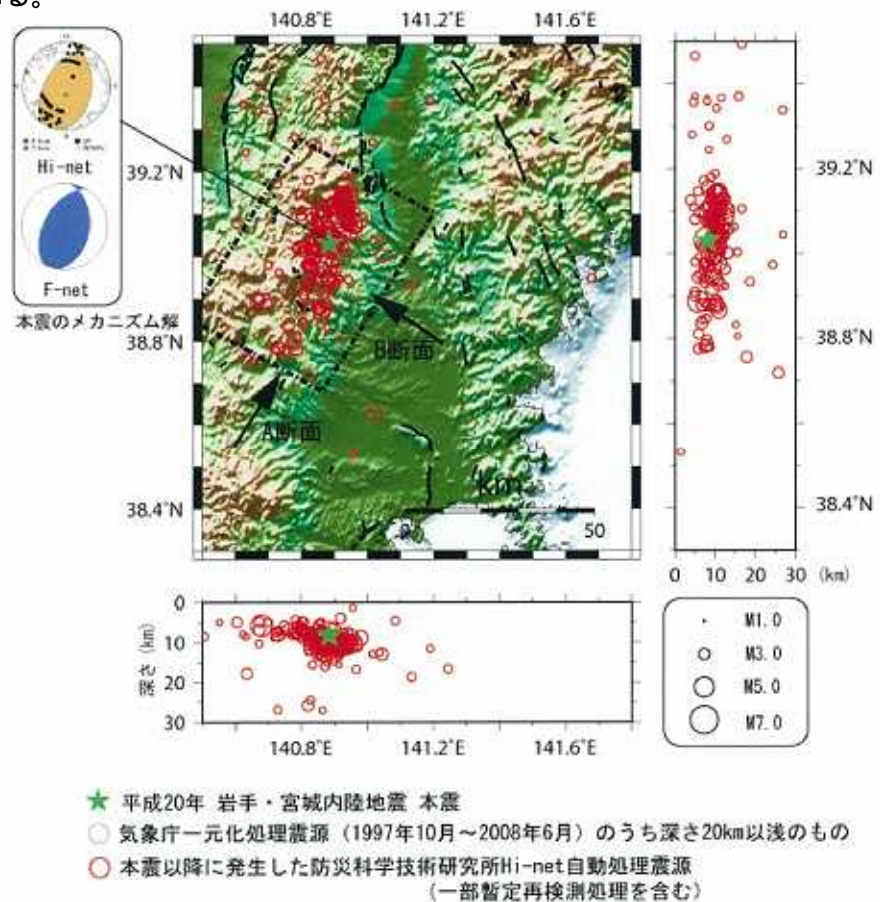


図 1.2 余震活動の状況 (防災科学技術研究所、気象庁、)

2. 観測加速度

2.1 K-NET 及び KiK-net 観測加速度

表 2.1 K-NET 及び KiK-net 観測地点の概要

K-NET	コード	観測点名	地表面最大加速度 gal	震央距離 km
	MYG004	築館	812.3	32
	MYG005	鳴子	676.3	31
	AKT023	樺台	437.9	23
	MUG013	仙台	323.9	81
	IWT007	釜石	198.1	88
KiK-net	コード	観測点名	地表面最大加速度 gal	震央距離 km
	IWTH25	一関西	3866.0	3
	AKTH04	東成瀬	2449.2	25
	IWTH26	一関東	1055.5	10
	IWTH24	金ヶ崎	502.9	24

最大加速度は K-NET、KiK-net (地表) より

2.2 強震観測網加速度分布図 (K-NET、KiK-net)

K-NET 及び KiK-net で観測された地表での最大加速度分布図と最大速度分布図を示す。

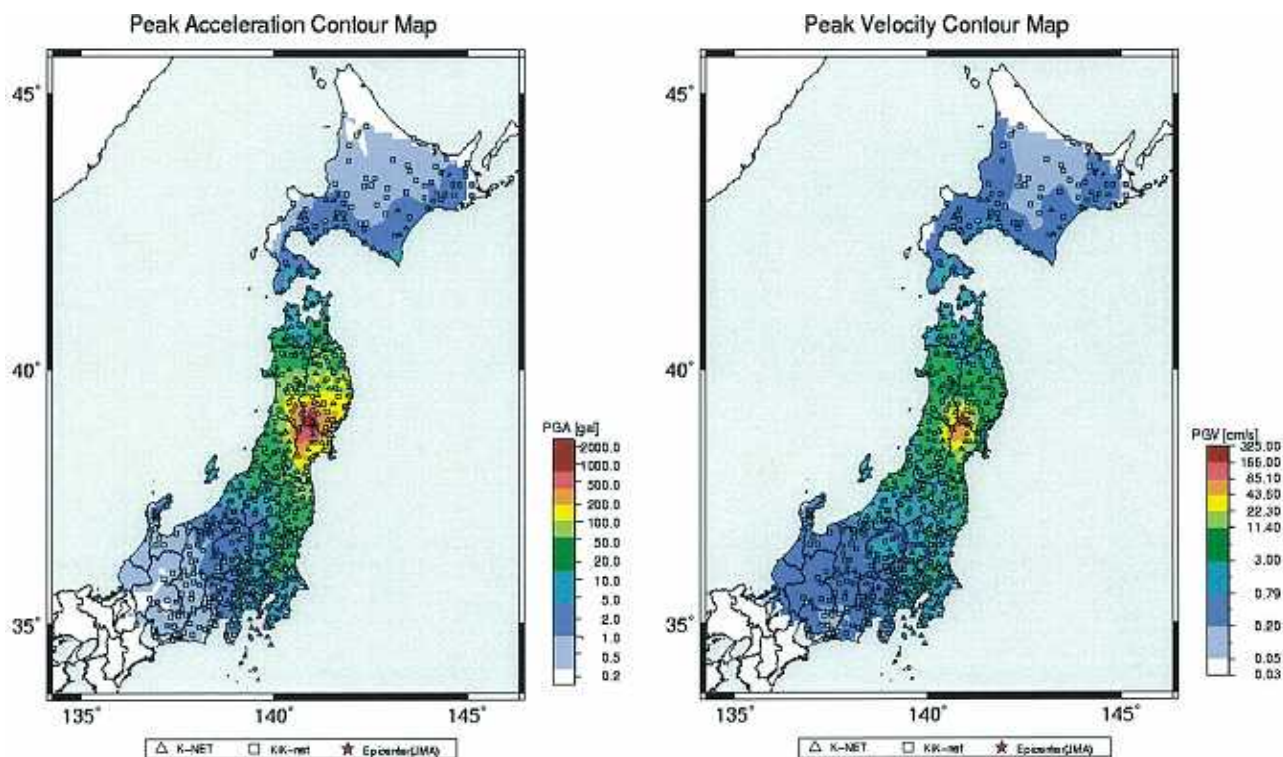


図 3.1 K-NET、KiK-net 観測加速度・速度分布図

3. 強震観測記録

3.1 強震観測記録の概要 (K-NET)

(1) 地盤状況

K-NET 築館 (MYG004) は、表層から 1m まで粘性土層であり、それ以深は風化岩が分布し、GL-4m 以深が $V_s > 500\text{m/s}$ の風化岩で構成されている。

K-NET 鳴子 (MYG005) は、表層の 2m までは軟弱なシルトであり、以深は 12m まで礫層、礫層以深は粘性土からなる。

K-NET 仙台 (MYG013) は、表層から 6m 付近まで軟弱な粘性土層を主体とし、それ以深は 14m まで $V_s > 400\text{m/s}$ の礫層が分布し、以深は風化岩が分布している。

K-NET 釜石 (IWT007) は、表層の 1.2m まで埋土・盛土であり、以深は礫層で構成されており、9m 以深は $V_s > 400\text{m/s}$ を示している。

(2) 時刻歴波形

K-NET 鳴子 (MYG005) は、地震発生から 15 秒程度経過した後から周期が長くなっている。

K-NET 仙台 (MYG013) は、地震発生から 10 秒程度まで水平動に比較して上下動の振幅がめだって大きい特徴がある。

(3) 応答スペクトル

各地震動の応答スペクトル ($h = 5\%$) を求めた (解析区間は 50 秒)。

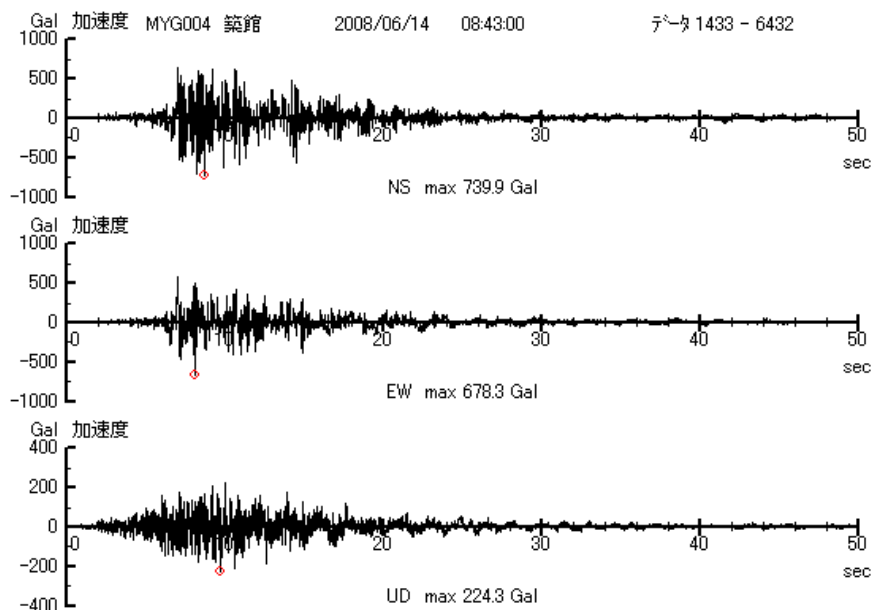
K-NET 築館 (MYG004) は、加速度・速度応答スペクトル共に 0.1~0.2 秒付近に卓越周期が確認できる。また、速度応答スペクトルの水平動では 3~5 秒付近に卓越周期が確認できる。

K-NET 鳴子 (MYG005) では、加速度・速度応答スペクトル共に 0.1~0.12 秒付近に卓越周期が確認できる。また、速度応答スペクトルの水平動(NS)では 2~4 秒付近に卓越周期が確認できる。ただし、K-NET 鳴子 (MYG005) の記録は、地震発生から 15 秒程経過した後から周期が長くなっているため、その解釈には十分留意する必要がある。

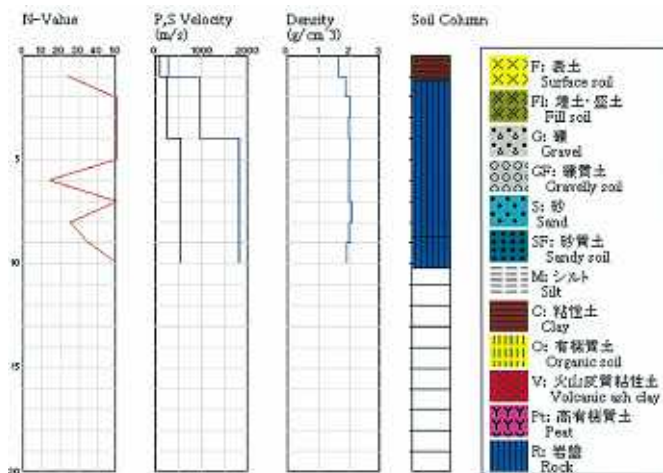
K-NET 仙台 (MYG013) は、加速度・速度応答スペクトル共に 0.3 秒付近と 0.6~0.8 秒付近に卓越周期が確認できる。

K-NET 釜石 (IWT007) は、加速度・速度応答スペクトル共に 0.15 秒付近と 0.3 秒付近に卓越周期が確認できる。

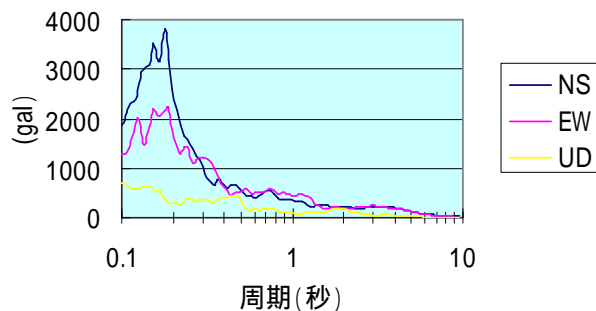
加速度時刻歴波形



地層状況



加速度応答スペクトル K-NET築館



速度応答スペクトル K-NET築館

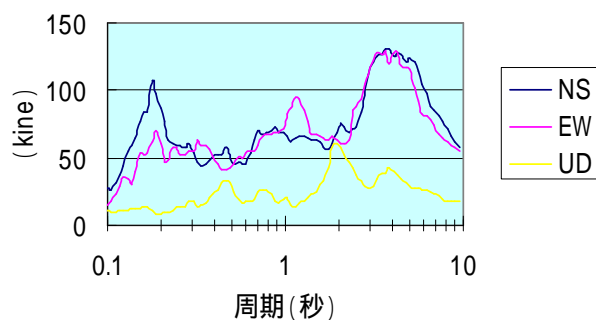
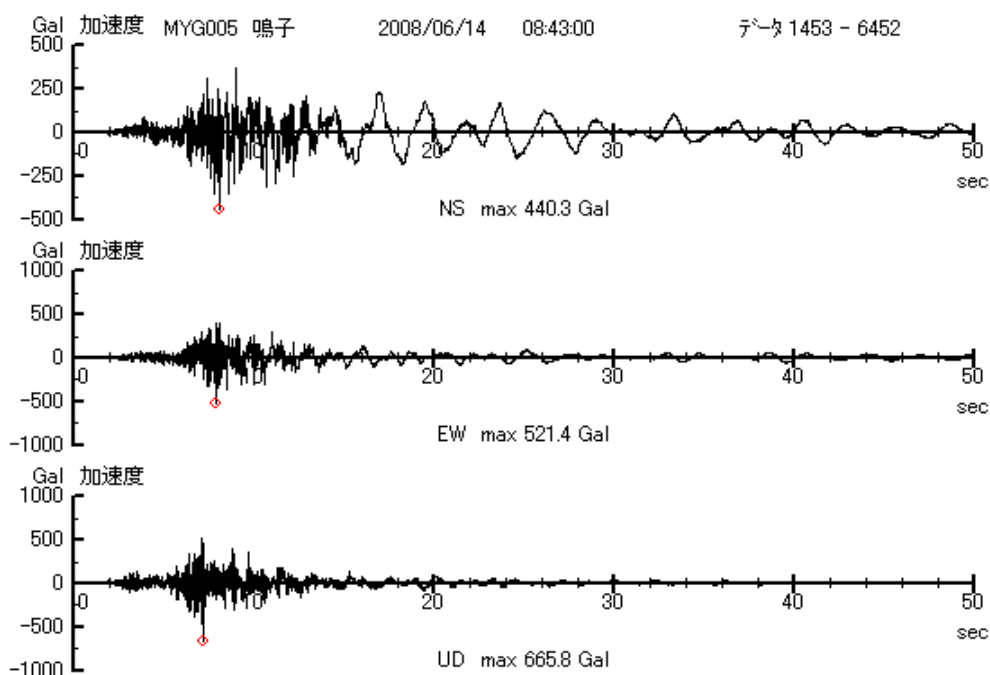
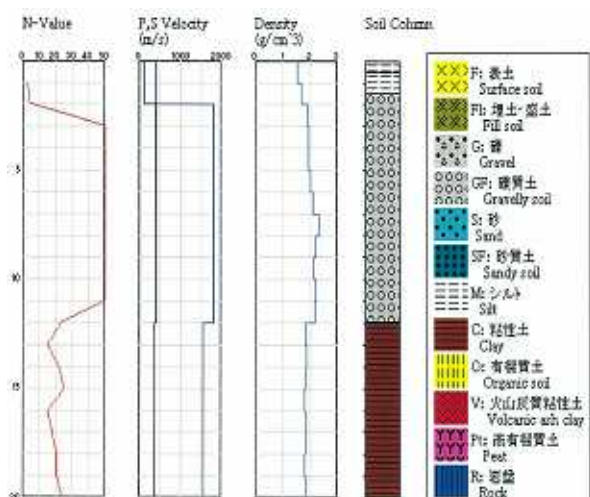


図 3.1 K-NET 築館 (MYG004) 観測記録、応答スペクトル

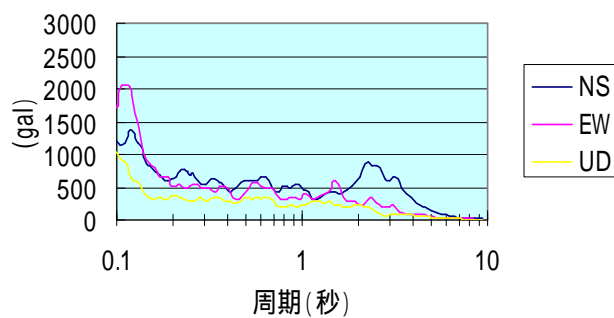
加速度時刻歴波形



地層状況



加速度応答スペクトル K-NET鳴子



速度応答スペクトル K-NET鳴子

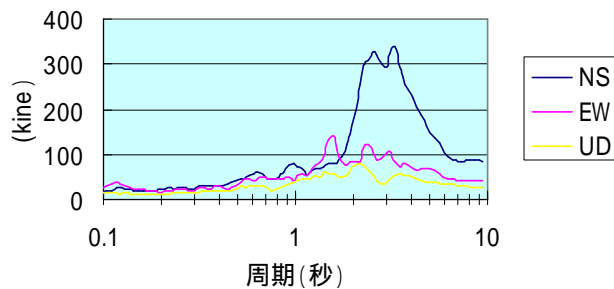
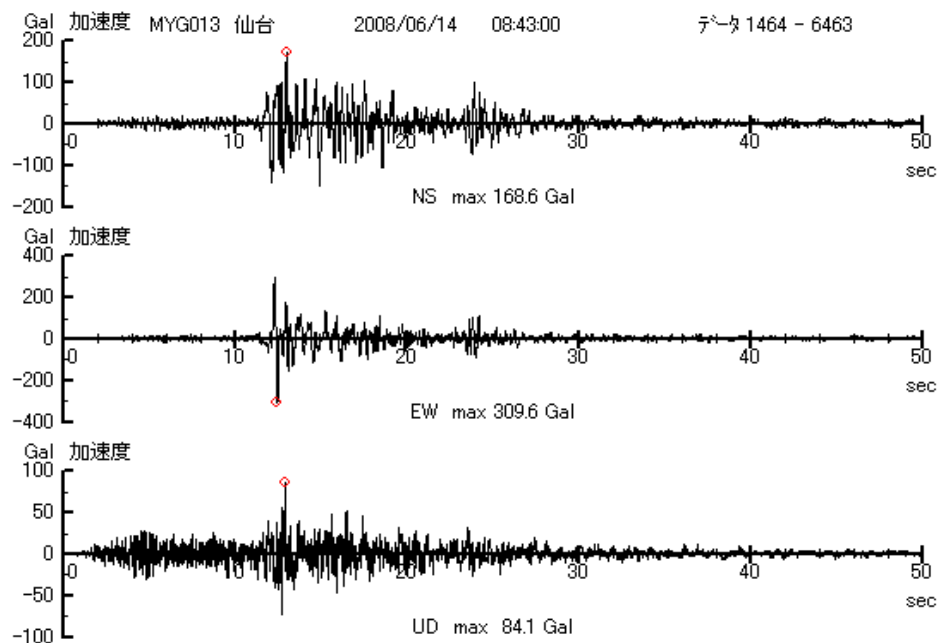
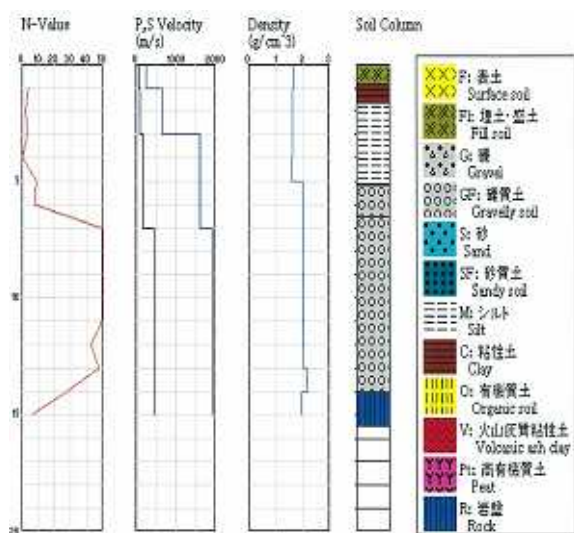


図 3.2 K-NET 鳴子 (MYG005) 観測記録、応答スペクトル

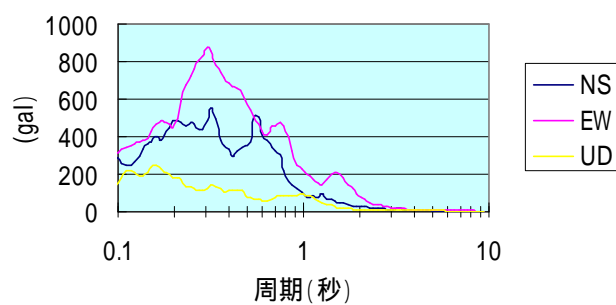
加速度時刻歴



地層状況



加速応答スペクトル K-NET仙台



速度応答スペクトル K-NET仙台

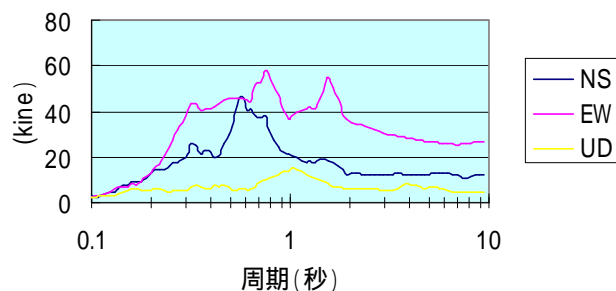
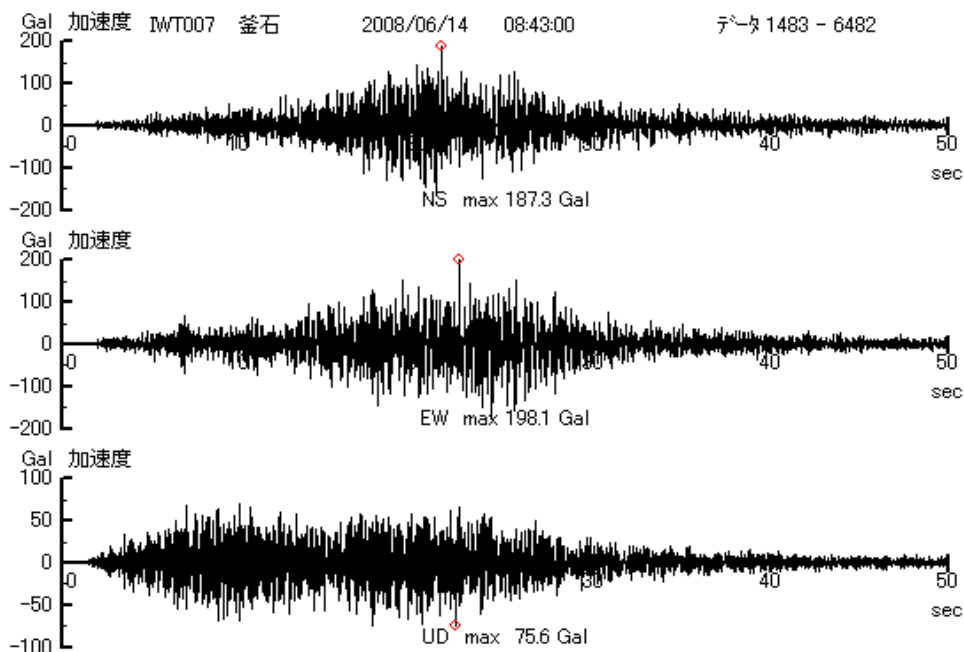
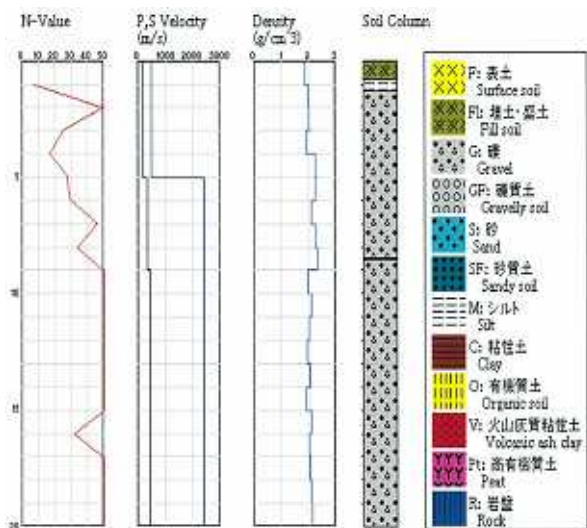


図 3.3 K-NET 仙台 (MYG013) 観測記録、応答スペクトル

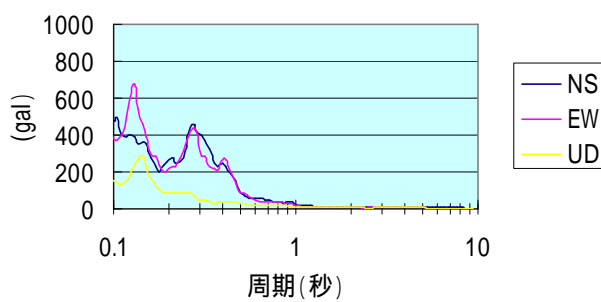
加速度時刻歴波形



地層状況



加速度応答スペクトル K-NET釜石



速度応答スペクトル K-NET釜石

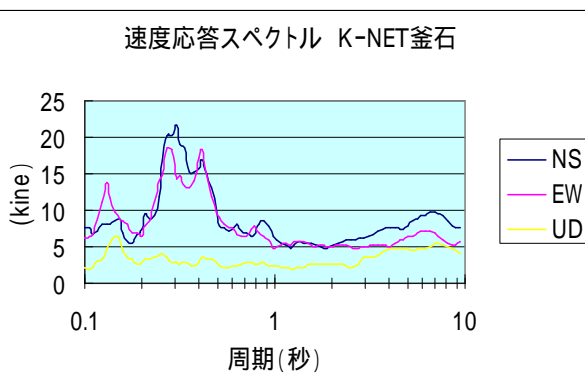


図 3.4 K-NET 釜石 (IWT007) 観測記録、応答スペクトル

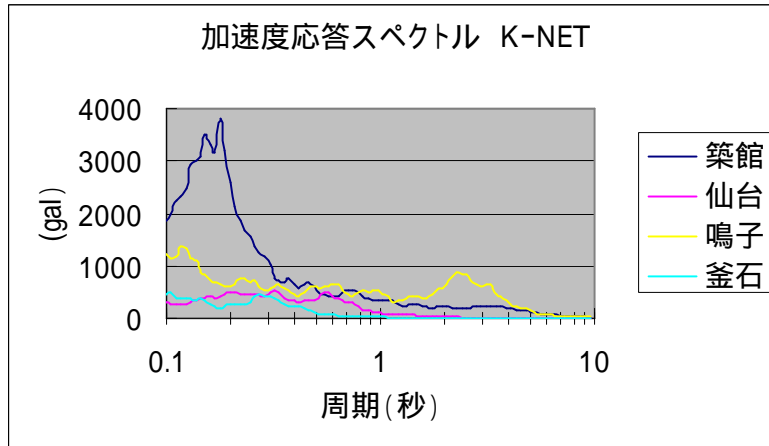


図 3.5 K-NET 築館、鳴子、仙台、釜石の加速度応答スペクトルの比較

3.2 強震観測記録の概要 (KiK-net)

(1) 時刻歴波形 (KiK-net 一関西 (IWTH25))

新聞等で報道されているように、KiK-net 一関西 (IWTH25) は、断層直上に位置し、KiK-net (地表地中同時観測) で観測された最大の加速度を記録した。地表に設置された加速度計の三成分 (NS, EW, UD) の方向の内、特に上下方向 (UD) が他の二方向に較べ大きく、この UD 最大加速度は 3866.0gal を示し、この観測値による三成分合成最大加速度は 4022.0gal が求められた。

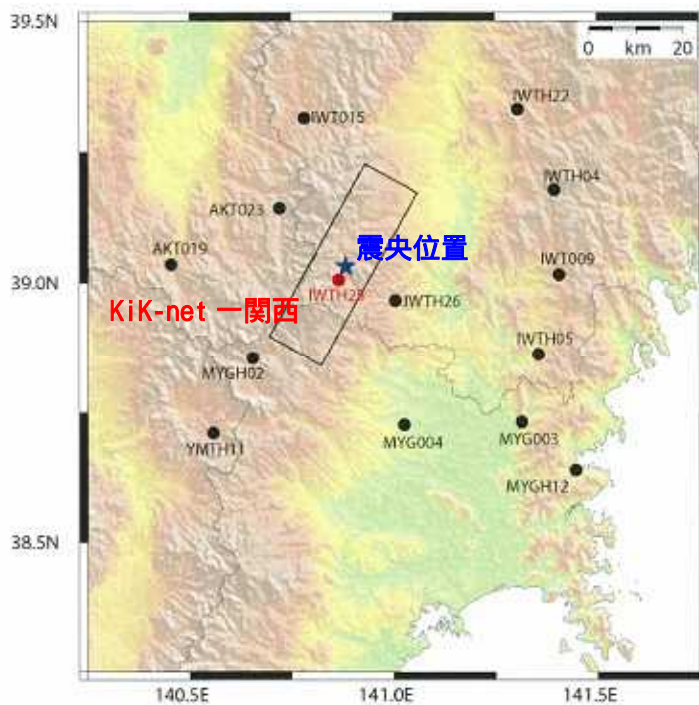
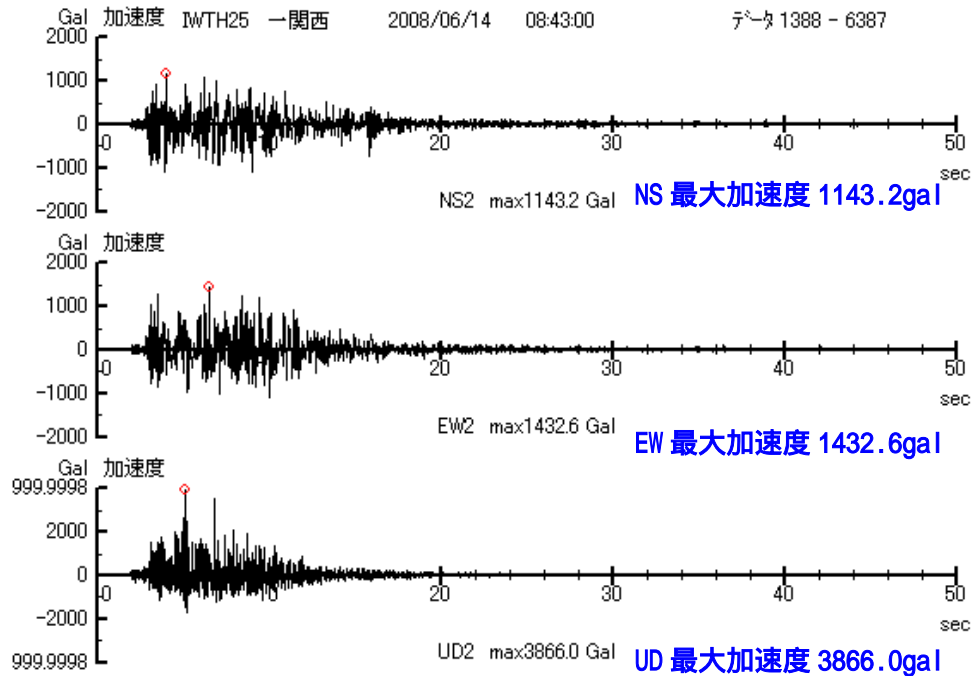


図 3.6 KiK-net 一関西 (IWTH25) の観測地点



3成分合成最大
加速度 4022gal

図 3.7 KiK-net 一関西 (Iwth25) 地表での観測記録

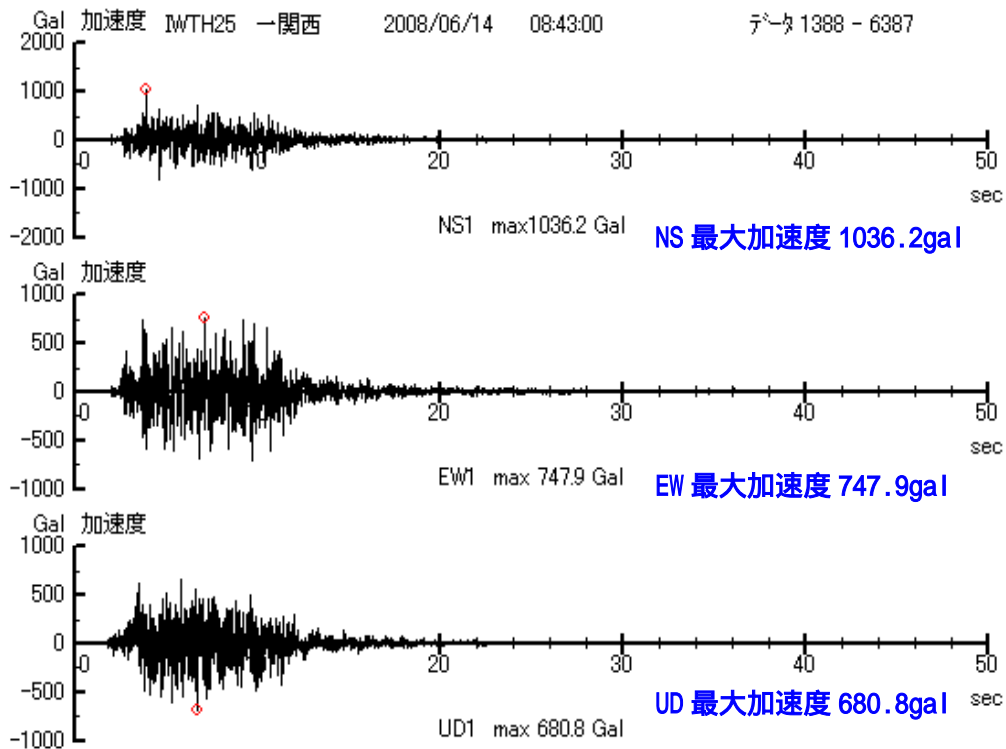


図 3.8 KiK-net 一関西 (Iwth25) 地中での観測記録

(2) KiK-net 一関西 (IWTH25) 強震波形解析による地震に伴う永久変位量

断層直上で記録された加速度が最も大きかった地点の一関西の加速度強震記録 (KiK net06 型強震計) を用い、基線補正を施しながら 2 回積分することで変位の時系列を推定し、地震に伴う永久変位を推定したものを図 3.9 に示す。

この解析は、防災科学技術研究所で行われたものである。地表の解析結果は、上下方向 (隆起) の永久変位が最も大きく約 140cm で、水平方向は北方向に 44cm、東方向に 45cm となっている。水平 2 成分の合成変位は 63cm、3 成分合成の永久変位は 153cm とのことである。このことなどから断層直上では上方向に突き上げるような地震動であったと推定される。

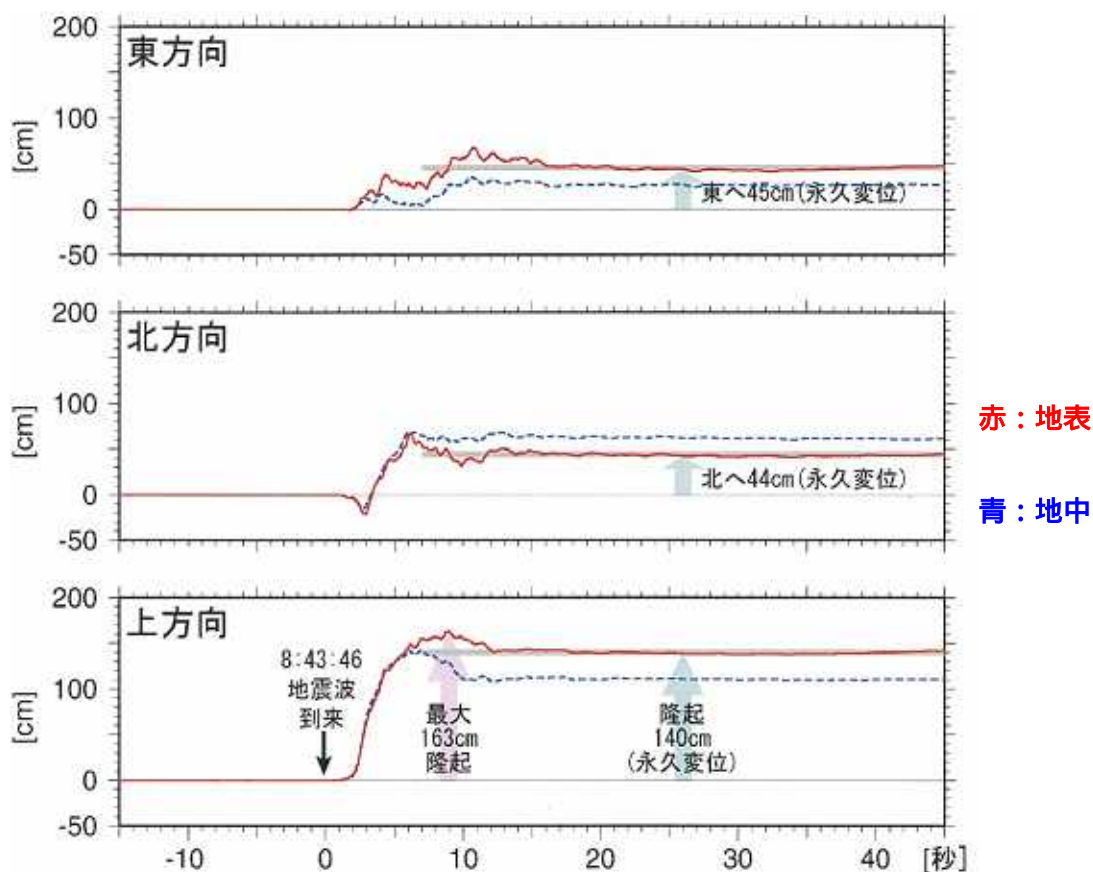


図 3.9 KiK-net 一関西 (IWTH25) での観測記録から推定された永久変位

これ等の値は、GPS 観測結果の各値ともほぼ整合する。

(3) KiK-net 一関西 (IWTH25) の応答スペクトル

KiK-net で観測された最大の加速度であった、KiK-net 一関西 (IWTH25) の地表での応答スペクトル ($h=5\%$) 及び柱状図を図 3.9 図に示す。観測された地表面最大加速度は上下成分で 3866gal であり、加速度応答スペクトルでも上下方向のものが大きな値を示し、0.05 秒付近が最大で 10000gal、0.1 秒付

近で 9000gal と短周期で非常に大きな値を示しており、直下型の震源が浅い地震の特徴を表している。

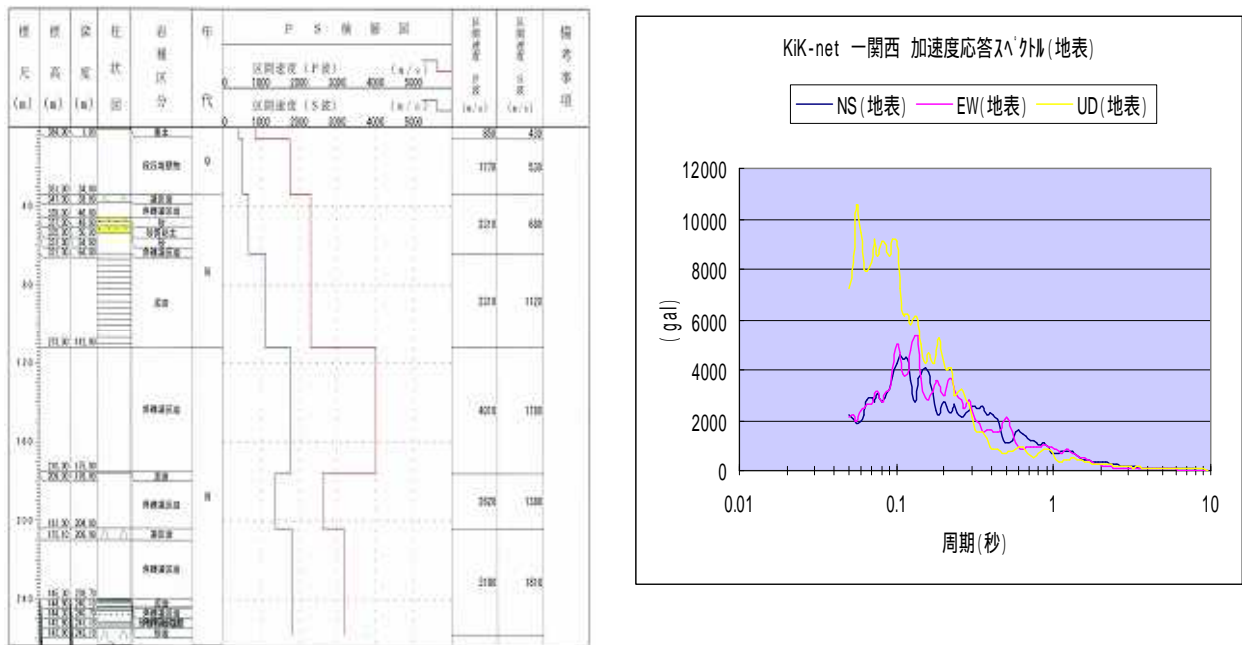


図 3.9 Kik-net 一関西 (IwTH25) 地表面の応答スペクトル及び柱状図

地質状況は、柱状図より地表面から 34m までは未固結地盤、34m～112m 間は $V_s=600 \sim 1100\text{m/s}$ の泥岩と凝灰角礫岩の互層、112m から 260m までが $V_s=1400 \sim 1800\text{m/s}$ の泥岩と凝灰角礫岩の互層で構成されており、孔底に地中の地震計が設置されている。

地表面と地中の応答スペクトルを比較すると、NS 成分の加速度で約 2.2 倍 ($4500/2000$) であるのに対して、上下成分で約 4.5 倍 ($9000/2000$) となり、特に上下成分で地中から地表への増幅が多い。

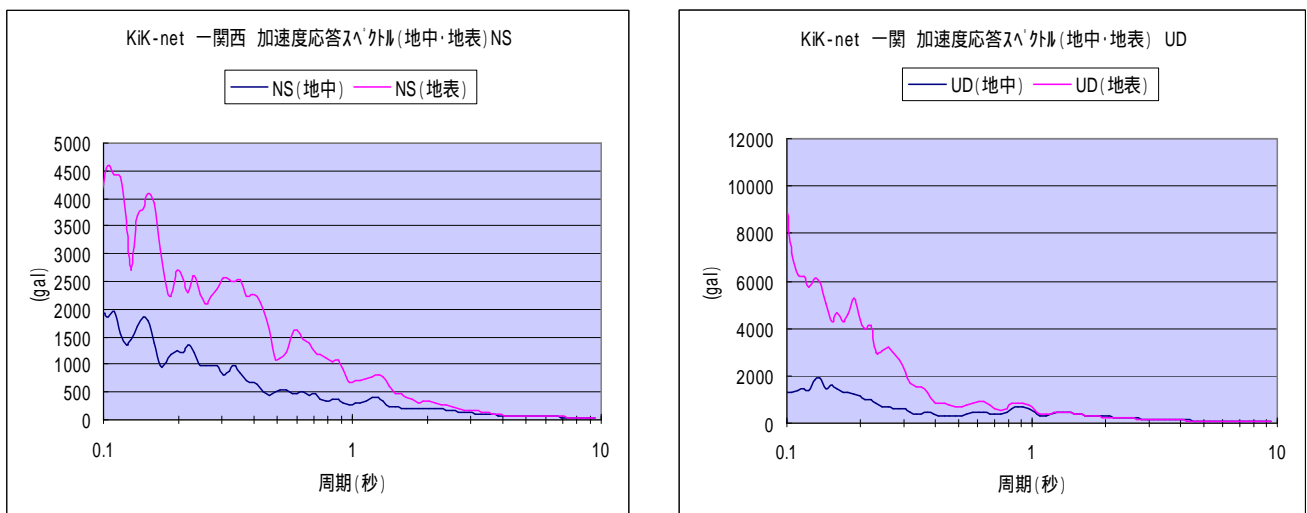


図 3.10 Kik-net 一関西 (IwTH25) 地表面と地中の応答スペクトル

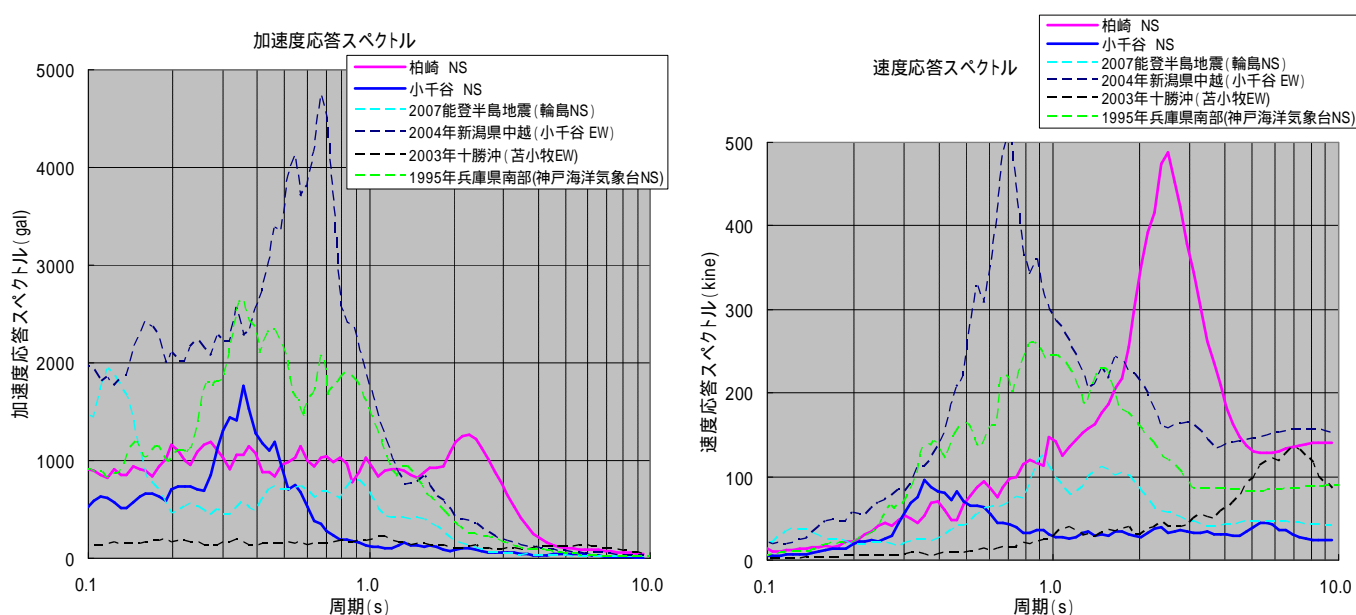
3.3 過去の被害地震の時刻歴波形における最大加速度との比較

地震波による瞬間的な揺れの強さを示す最大加速度に関しては、従来の最大値は2004年中越地震(余震)の気象庁(川口)の2516gal(三成分合成)であった。今回の地震で一関西にて観測された4022gal(三成分合成)は、これまでの観測史上最大値で、重力の4倍に相当するきわめて大きい数値である。

しかも震源の直上部付近に位置し鉛直方向の揺れが大部分を占め、震源が浅い逆断層タイプからもたらされた事をも意味し興味深い。

3.4 過去の被害地震の応答スペクトル

最近発生した被害地震の応答スペクトル(加速度・速度)を図3.11に示す。



1995年兵庫県南部地震の神戸海洋気象台は、最も被害が大きかった地区からやや離れている。

図 3.11 最近の被害地震と新潟県中越沖地震(柏崎・小千谷)の加速度・速度応答スペクトル

過去の地震の加速度応答スペクトル(図 3.11)と岩手・宮城内陸地震の加速度応答スペクトル(図 3.5、図 3.10)を比較すると、今回のものは震源地近くのもの0.2秒以下、仙台、金石などの沖積平坦地で0.4秒以下の周期のものが多いのが特徴的である。

一般に日本の木造家屋が揺れやすい固有周期はキラーパスと呼ばれる1～2秒が多く、この周期に弱いとされるが、今回のスペクトル成分はこれを避け短周期が卓越する。

さらに上下振動の成分が中心だった事に加えて、雪国特有な頑丈な住宅構造もあり、地震規模が大きく、震度も高い割には、全半壊住宅の数量が非常に少なかったと推定されている。

3.5 関東平野での観測記録

(1) 時刻歴波形

本震時の K-NET 新宿 (TKY007) で観測されたものを図 3.12 に示す。これによると新宿で ± 0.9 cm 程度の変位が確認されている。本地震でも関東平野で長周期地震動が発生したことが確認できる。

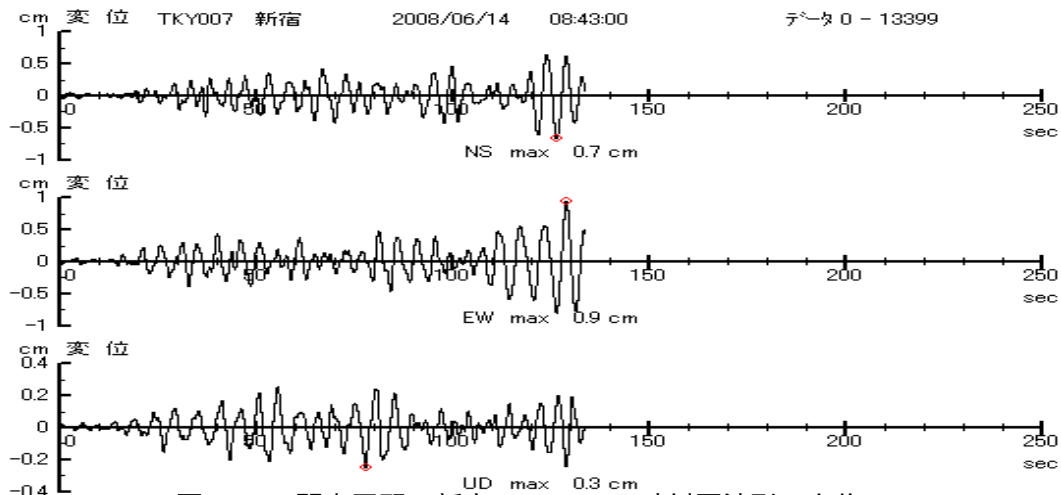


図 3.12 関東平野 (新宿 TKY007) の時刻歴波形 (変位)

2004 年の新潟県中越沖地震では、関東平野で長周期地震動が発生し六本木ヒルズ森タワーのエレベーターが損傷 (ワイヤが切断) する被害が発生した。その後、安全面の対策をおこない、長周期地震動発生時に損傷が発生しないよう対策がなされた。今回の地震ではその対策の結果、ワイヤの損傷の被害はなかったが、振動によりエレベーターは非常停止された。

(2) 応答スペクトル

地震動の応答スペクトル ($h=5\%$) を求めた (解析区間は観測の全区間) 共に卓越周期は 7~10 秒付近と長い。

なお、東京大学地震研究所の報告によると、関東平野で長周期地震動が強く生成される条件として「規模 (マグニチュード) が大きく」、「震源が浅い」ことを挙げている。

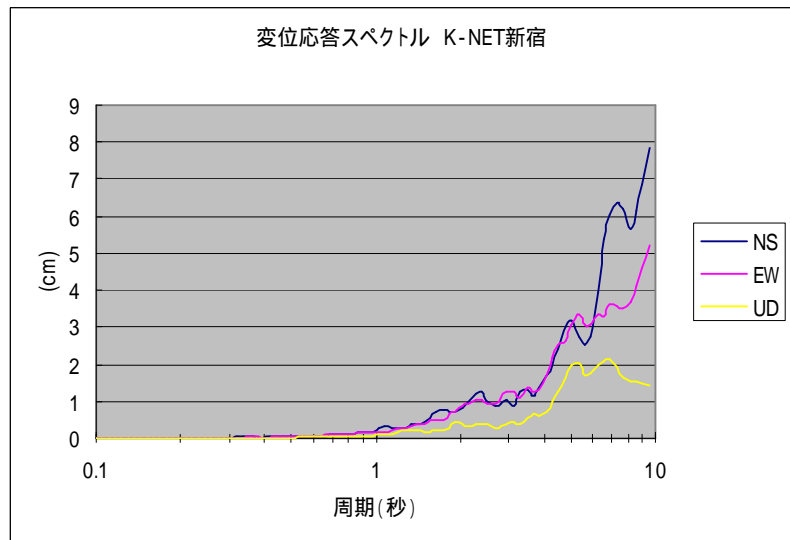


図 3.13 関東平野の変位応答スペクトル

3.6 観測された最大加速度及び最大速度と距離減衰式の比較

K-NET 及び KiK-net で観測された最大加速度及び最大速度と距離減衰式(司・翠川の式 1999 年)との比較を図 3.14(防災科学技術研究所より)に示す。比較的良く一致している。

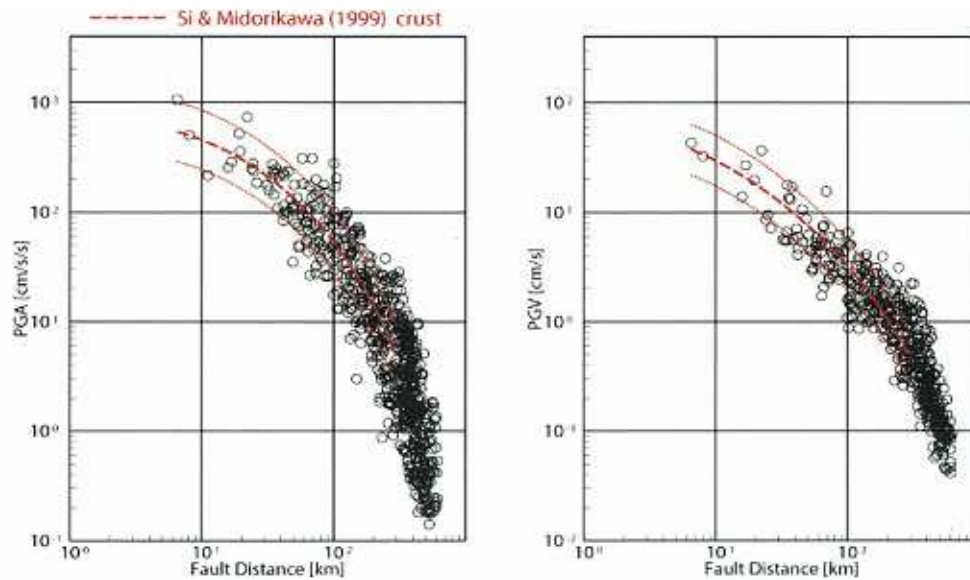


図 3.14 最大加速度及び最大速度と距離減衰式との比較
(左:加速度、右:工学的基盤相当の速度)

4. 地震に伴う地殻変動と断層モデル

独立行政法人防災科学研究所は、K - N E T , K i K - n e t の断層近傍の強震動波形記録を用いて震源インバージョン（逆解析）を行っている。その結果によれば、震源メカニズムは、走向 209°、傾斜 51°、滑り角 104°で、大きさは、長さ 42 km、幅 20 km であり、地震モーメントは、 $M_o = 4.11 \times 10^{19}$ と求められている。

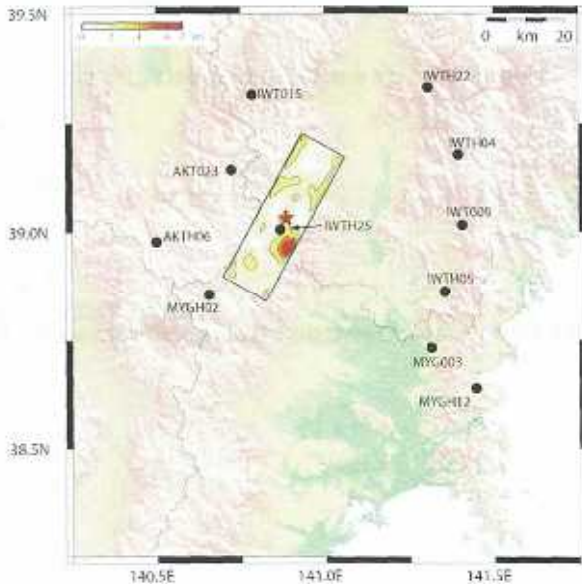


図 4.1 インバージョン解析により得られたすべり分布の地震投影図

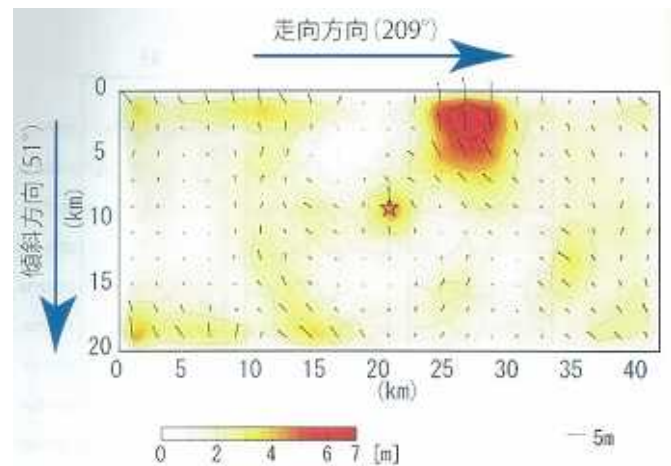


図 4.2 逆解析により推定された断層面上のすべり分布図

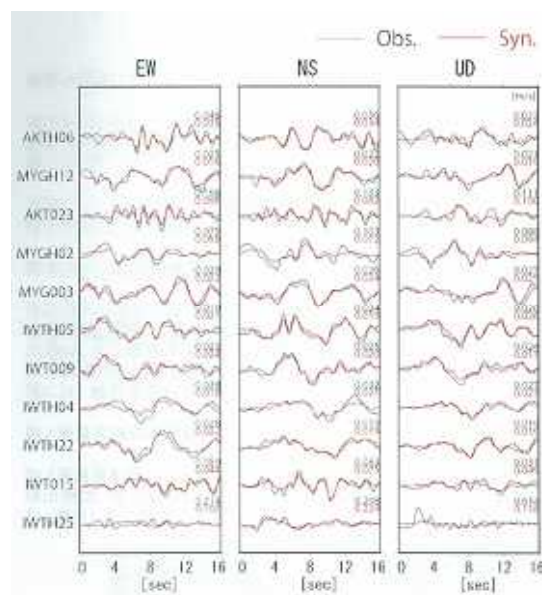


図 4.3 観測波形と合成波形の比較

5. 地質概要

5.1 地形・地質

震源地周辺は奥羽脊梁山地の一端をなす栗駒山（1628m）の東北側山麓の、岩手・宮城両県の県境付近に位置する、標高約1000～400mのやや急峻地形の山間地である。

当地区の地質は東北地方に共通の日本海の形成に伴う背弧リフトの東縁に相当し、広く分布する新第三紀中新統（1500万年以降）の堆積層からなる地層を、栗駒山（活火山1944小規模水蒸気爆発）から噴出した新規安山岩類（Qa1）や鬼首カルデラ等からもたらされた火砕流（PPw）が覆う地質である。また当地区周辺は火山やカルデラがあり、活動に伴う日本有数の地熱地帯で多数の温泉が立地する。

このような地形・地質条件に地震波特性も加わり、今度の地震による被害は震源地に隣接する東方の人口密集地の北上側低地帯にあまり及ぶ事なく、大部分が霧駒山東麓斜面部に集中した。そのため当地域を流下する、磐井川、三迫川、二迫川、迫川の流域とその周辺部に斜面崩壊（地すべり）、土石流発生、道路破壊等の大きな被害集中が見られた。

5.2 斜面崩壊（地すべり）多発地区の地質

後述の被害の章を参照しても明らかな如く、今回の地震の被害の特徴の一つに多数の山地斜面の崩壊（地滑り）があり、それによる多くの河川閉塞（せき止め湖）の出現、土石流発生、道路破壊、等を発生させた。

これは大半の地質がもろい火山性堆積物でこの崩落が主原因である。中でも災害の代表的な荒砥沢ダムや駒ノ湯温泉周辺地区の地質に関し、震源地周辺の被災地との共通事項も多く、参考のためにここに記述する。

荒砥沢ダム周辺の地質

荒砥沢ダム（ロックフィル、 $H = 74.4\text{m}$ 、 $12.8 \times 10^6 \text{m}^3$ ）は二迫川の上流域に建設された灌漑用ダムであるが、ダムを境にして下流域の地質は第三紀中期中新世の泥岩、凝灰岩等であるのに対し、上流域は上部中新世（500万年前）の湖沼堆積層の小野松沢層が分布する。本層は主にほぼ水平な白色な凝灰岩（PMp）に細粒凝灰や溶結凝灰岩を挟在し、岩質的に固結度も低く一部には地すべり地形が認められていた。

今回の地震ではこの様な背景もあって、ダム左岸側約2kmに発生した縦横1kmに達する大規模崩

壊が発生し、その一部はダム貯水域に達している。

駒ノ湯温泉周辺の地質

駒ノ湯温泉は三迫川の最上流部に近く、栗駒山の登山基地としても有名であったが、地震で土石流に襲われて倒壊し、5名死亡2名行方不明の最大の被災場所である。

栗駒山周辺部は急峻地形の上に、地質は栗駒山火山の噴出物で、安山岩溶岩・火山砕屑岩（Q a l）が広く広がる。このため栗駒山を水源に持つ他の磐井川、斜面崩壊や土石流、それ等による、せき止め湖、道路破損が発生した。

花山地区周辺の地質

迫間川の上流域ではもろく風化の深い溶結凝灰岩（軽石凝灰岩）が広く分布する。このため多数の崩壊が発生し、湯ノ倉温泉の水没を含め7箇所 of 河川閉塞がみられた。

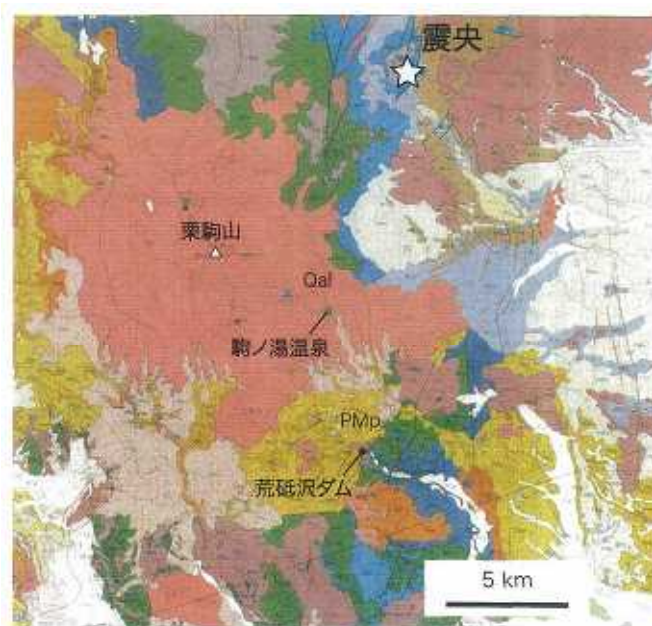


図5.1 10万分の1特殊地質図「栗駒地熱地域地質図」(1986年発行)

図 5.1 栗駒地熱地域地質図

5.3 地表地震断層

岩手・宮城内陸地震はGPSの観測結果では、震源地に近い宮城県栗原市の「栗駒2」では2.1m隆起しているのが観測されており、地震活動による地表での震源断層の調査が行われた。震源断層の地表踏査は、産業技術総合研究所 活断層センター、東北大学、岩手大学、名古屋大、東洋大、東京大の各方々により実施され報告されている。確認された事項は以下の如くである（写真5.1、図5.2参照）。

一関市衣川区餅転地区～同上菅生沢地区：真打川兩岸を横切り、長さ 400m以上にわたり道路、水田・畦道、河床に変位させる崖（地表変状）、逆断層に典型的なバルジ地形や撓曲地形、：走向、北東南西方向、： 変位、北西側ブロックが南東方向に移動、：上下変位量、最大 45 c m程度、

一関市岡山地区：磐井川を挟む北岸の国道 3 4 2 号線脇、上下変位 20～30 c mの緩やかな崖、東西方向の圧縮破。 磐井川南岸では、本寺小中学校西方の舗装道路面：西側上がりの段差、東西短縮約 20 c m。 南南西方の牛舎付近、西上がりの亀裂、水田東南東に傾斜。： 走向、北北東 南南西、

一関市柵木立地区：柵木立（はのきだち）地区では地表に平行に北東 南西方向に延長約 250mの 2 条の変状が見られる。北西側の 1 条は県道 4 9 号線を横切り、家屋、水田、舗装面を食い違わせ、南東側上がり最大 45 c mの変状。 他の南西側の 2 条目は、約 100m南東側の水田中を西側上がりの緩やかな傾動変状を示す。

荒砥沢ダム上流の大規模地すべり東方地点：北東 南西方向に延長約 1 k mに達する変状、北側上がりの崖、上下方向、右ずれ方向、それぞれ最大 3～4 mと推定。

以上の 4 地区共北北東 南南西方向に 7 k m余点々としながらもほぼ一直線状に並び、大局的には北西側が隆起する形態を示し、発震機構が西北西南東方向に圧力軸を持つ逆断層型と一致する。

掘削調査は柵木立地区の 2 カ所で実施され、深度 2 m付近で断層を境に約 1 mずれて居るのが確認された。少なくとも 1 万年前に 1 回は活動した活断層であり、地震前には見落とされており、航空写真の地形再判読で地表に約 4 k m連続する。丁度この線は中新統の「餅転 細倉構造帯」の位置に当たるとも言われている。



写真 5.1
2008 年宮城内陸地震速報
（産業技術総合研究所 緊急現地調査速報第 6 報）

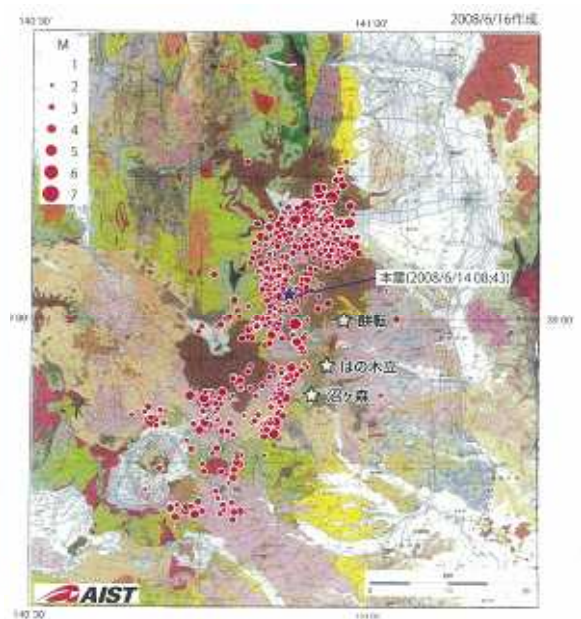


図 5.2
宮城内陸地震
余震分布と地質と地表地震断層
（AIST より）

6. 地表、地殻変位

(1) 地殻変動GPS観測

地殻変動（国土地理院、防災科学技術研究所調べ）では、まず今回の地震に伴う地表付近の変動、地殻変動について、全地球測位システム（GPS）観測で以下の諸点が明らかになった。

秋田県湯沢市で東南東方向へ約29cm、岩手県平泉市で西北西方向へ約15cmの水平変動を検出、震央に近い栗原市の「栗駒2」基準点では、2.1m隆起し、南東に約1.5m移動、これは地区に較べ突出する。

東西方向の圧縮作用であり南北方向の幅は約30km程度である。

この栗駒2地点の変動量は、1994年全国にGPS観測を展開して以来の最大値を示す。これ迄の最高の十勝沖地震(03年9月)の水平0.97m、沈降0.28mを大きく上回った。

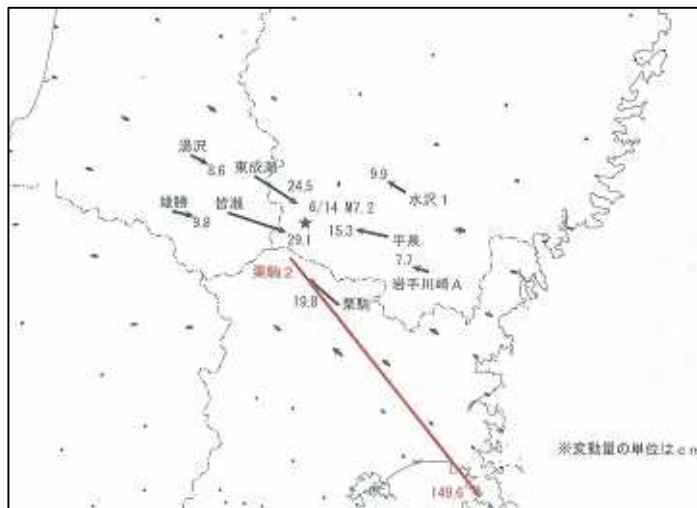
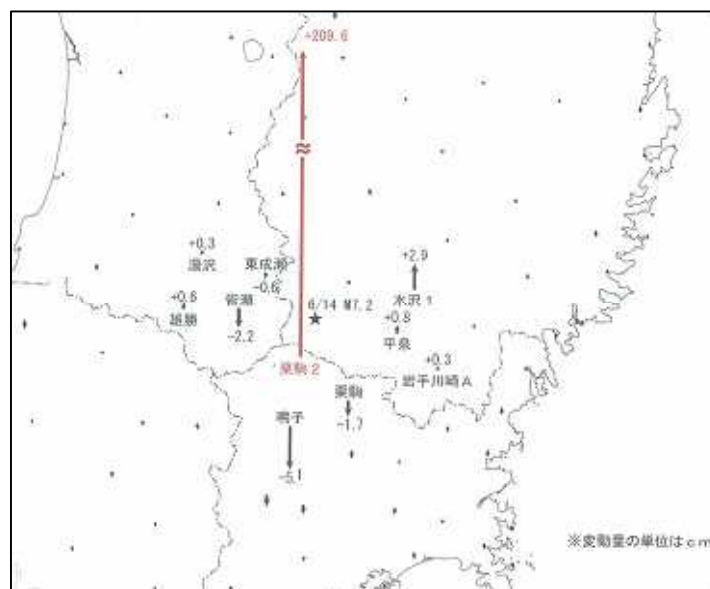


図 6.1 地殻・変動ベクトル図（水平）



6.2 地殻・変動ベクトル図（上下）

(2) 合成開口レーダー (SAR) 解析 (日本の地球観測衛星「だいち」(AROS) 搭載)

地殻変動に関する国土地理院 SAR 干渉公開ページ「国土地理院提供」によれば下記の諸点が明らかになった。

岩手県奥州市胆沢付近から宮城県栗原市花山に至る長さ約 30 km、幅約 10 km の帯状地区に地殻変動の集中を示す「まだら模様」が見られる。地殻変動集中帯を挟み、東側は西北西に約 1 m 変動し西側も東南東に同様に約 1 m 変動し、短縮する。

これは前記 GPS 観測結果とも一致し、余震分布 (図 1.2) と良く水平位置が合致する。

震源断層モデルについては発表した各研究機関により使用したデータ、種々なタイプがあるが、いずれも干渉画像と大局的に合致する。

地表で確認された地表地震断層 (餅転地区 ~ 柵木立地区間約 7 km) については、丁度急激な地形変動のあった境界付近を走り、地下深部の活動が地表に現れたとすれば調和する。

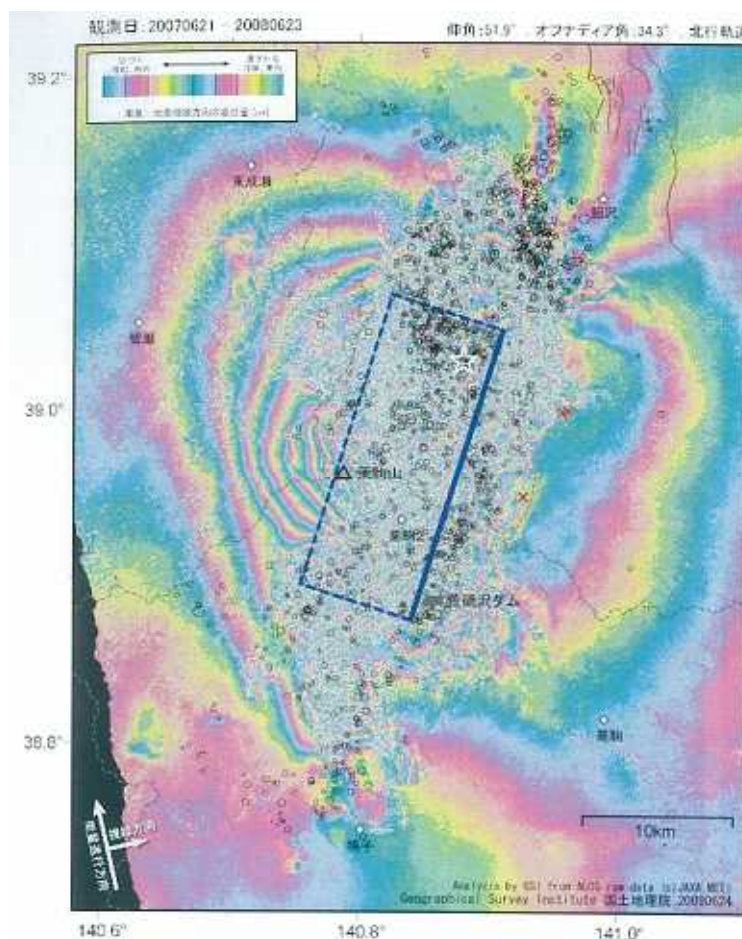


図 6.3 合成開口レーダー解析に地殻変動
(干渉画像、地表地震断層) 国土地理院

7. 被害写真及び被害の状況

7.1 被害の概要

2008年6月14日8時43分頃に発生した岩手・宮城内陸地震では、岩手県奥州市、宮城県栗原市で震度6強を観測した。今回の地震で13名の死者と行方不明者10名、448傷者、23棟あまりの住居の全壊被害が確認されている（平成20年7月14日現在）。

被害概算額は道路や河川、農業施設など合わせて、宮城県1198億円、岩手県291億円に達した。

現地での被害調査や、報道機関の情報からの被害の概要は以下の通りである。

(1) 地殻変動（国土地理院調べ）

秋田県湯沢市で東南東方向へ、約29cm、岩手県平泉市で西北西方向へ約15cmの水平変動を検出。

震央に近い電子基準点で約2.1mの隆起と約1.5mの水平変動を検出。

(2) 人的・住家被害数（消防庁調べ、7月14日現在）

表7.1 人的・住家被害の状況（消防庁調べ、7月14日現在）

都道府県名	人的被害(人)				住家被害(棟)			
	死者	行方不明者	負傷者		全壊	半壊	一部破損	建物火災
			(重傷)	(軽傷)				
岩手県	2		9	28	1	4	427	2
宮城県	10	8	61	326	22	60	652	1
秋田県		2	5	16		1	10	1
山形県			1				1	
福島県	1		1	1				
計	13	10	77	371	23	65	1090	4

【主な人的被害】

- ・岩手県 一関市において、地震に驚き道路に飛び出し交通事故死。
- ・岩手県 奥州市において、胆沢ダム建設工事現場での落石で、救出時心肺停止状態の傷病者の死亡を確認。
- ・宮城県 栗原市において、土砂崩れにより生き埋め、3名の死亡確認。
- ・宮城県 栗原市において、湯浜温泉で車両埋没、死亡確認されたもの。
- ・宮城県 栗原市において、駒の湯温泉で生き埋め、5名の死亡確認。
- ・福島県 いわき市において、岩場にいたところ地震の落石で海へ転落して死亡。

(3) 避難所及び避難者の数（消防庁調べ、6月22日現在）

表7.2 避難所及び避難者の数（消防庁調べ、6月22日現在）

都道府県名	避難者数	備考
岩手県	58	非難所数 4箇所
宮城県	165	非難所数 7箇所
秋田県	0	
計	223	

地震規模の割合に住宅被害の少なかったのは、まず地震波が短周期で木造住宅に被害を与える1～2秒のキラーパルスが少なく、震源が浅く激震池が山深く人口密度が低い地域であったのが幸いした。またこの地域の住宅の特徴が雪おろしに適したトタン屋根が多くて軽く、寒冷地特有の壁比率が高く頑丈な構造が多かったのも被害の抑制に効果があったと推定されている。

(4) 停電

岩手県南部、宮城県北部：最大時3万2千戸停電：送電施設損傷に起因

(5) 水道断水

宮城県栗原市、大崎市：2800戸、岩手県大崎市：約1000戸、：総計3800戸

(6) 河道閉塞(天然ダム)(国土交通省調べ、6月22日15:30)

岩手・宮城県境の栗駒山周辺に於いて15箇所の河道閉塞発生

主要内訳：磐井川流域5箇所、三迫川2箇所、二迫川1箇所(荒砥沢ダム上流)、迫川7箇所、

：大半はせき止めた土砂幅が100～200mにも達する。

岩手・宮城両県知事からの要請をうけ、決壊や氾濫の恐れが特に高い河道閉塞7箇所については直轄砂防災害関連緊急事業による対策工事を実施。(6月17日～)

(7) 道路関係(主要なもの)

国道342号(一関市～東鳴瀬村間)：斜面崩壊による道路寸断、

祭時大橋(橋長95m主径間40m、3径間連続鉸桁橋)：祭時地区の磐井川の支流に架けられた橋である。橋台と橋脚が地盤と共に約10mすべり移動し、桁橋が落下したもので今後対処すべき新たな課題を提供した。

国道398号(栗原市～湯沢市間)：斜面崩壊による道路寸断。

県道築館栗駒公園線、ほか県地方道：斜面崩壊による道路途絶多数。

(8) 山崩れ、地すべり

荒砥沢ダム上流地すべり

大規模な地すべりとしては、荒砥沢ダム直上流左岸側付近地すべりがある。もろい凝灰岩層が加速度4Gに達する強力な上下動地震波の揺れを受け、約幅700m厚さ150mの土砂が長さ1000mに渡り一挙に崩壊した。勿論すべりは4ヶのブロックに分かれ水平に約300m移動しており、目撃者の証言によればすべりには数十秒はかかったらしく、末端は砂煙を上げて荒砥沢ダム貯水池内に流入している。土砂土量は約7000万 m^3 にも達し、1984年の長野県西部地震の御岳大崩壊の約2倍を示し、近年では国内最大規模であつた。



写真 7.1 荒砥沢打ダムの状況（読売新聞より）

7.2 宮城県栗原市築館町

今回の地震の現地対策本部が設置された栗原市役所の位置と正面玄関付近の状況を写真に示す。

栗原市は、震度6強と大きな揺れを観測した。栗原市役所は、強震観測網 K-NET で観測された今回の地震の中で最も大きな加速度を観測した築館（MYG004）の町内に位置する。



栗原市役庁舎所

図 7.1 現地対策本部がおかれた栗原市役所（本庁舎）の位置と庁舎玄関遠景（写真 7.2）

写真 7.2 は、栗原市役所（本庁舎）玄関横の柱のタイル落下した状況。柱下の地盤が 3cm 程度沈下している



写真 7.3 栗原市役所の柱のタイル落下、柱下の地盤が 3cm 程度沈下

写真 7.3、7.4 は、栗原市役所別館の玄関先の状況。アスファルトとグレーチングの間にキレツが発生している。また、アスファルト部分のキレツでは 2～3cm の段差が発生している。



写真 7.3、7.4 栗原市役所別館の玄関先の状況。キレツと段差が発生

築館町から栗駒町岩ヶ崎地区を回ってみると、震度6強の揺れに対して被害が小さいと感じた。一部、ブロック塀の倒壊や道路の陥没、神社鳥居の転倒、水道管の破損等の被害があったようだが、現場周辺を見た限りでは、被害は外壁材の落下など軽微なものがほとんどであった。

詳細な調査や解析結果を見なければわからないが、震度6強の割に被害が軽微であった理由として「スパイク的な大きな加速度により震度6強が観測されたこと」や「強震計付近の極限られた地域でのみ大きな揺れが発生したこと」などが考えられる。

7.3 宮城県栗原市栗駒町

栗原市栗駒町の位置と岩ヶ崎地区の洞松院の石柱の状況を写真に示す。計測震度の大きさの割には



図 7.2 栗原市栗駒町の位置と岩ヶ崎地区の洞松院の石柱倒壊の状況（写真 7.5）

周辺部での被害は少ない印象を受ける。

写真 7.6、栗原市栗駒町岩ヶ崎付近の建物屋根のむねの状況を示す。

この地区を含め比較的建築物の倒壊や屋根瓦や屋根むねの落下した被害は少ない。今回の地震は、直下型の浅い地震であり、地震波の卓越周期も短く、西側が乗り上げた状態の逆断層と推定されるため、震源の東側での建築物の被害は比較的少なものと推定される。



写真 7.6 栗原市栗駒町岩ヶ崎付近の建物屋根のむねの状況

写真 7.7～写真 7.10 は、栗原市栗駒町栗駒ダム付近の都田地区の道路で発生した大きな亀裂と道路のり面からの落石の状況を示す。

写真 7.7、7.8 は、道路の亀裂の状況。亀裂幅は大きいところで 20～40cm 程度、深さは肉眼で 60cm 程度が見える。



写真 7.7、7.8 道路に発生した亀裂（栗駒ダム付近の都田地区）

写真 7.9、7.10 は、栗駒ダムに向かう旧道（三迫川左岸側）で発生した道路のり面からの落石状況とロックネット部の落石状況を示す。落石の大きさは、最大で 2m × 1m 程度である。



写真 7.9、7.10 落石の状況とロックネット部の落石状況

写真 7.11 は、同じ場所付近に発生した道路の亀裂である。亀裂の幅は 5cm 程度で、横方向に 15cm 程度ずれている（ほぼ東側が北側にずれている）。



写真 7.11 道路亀裂、横ずれの状況

写真 7.12～7.15 は、栗原市栗駒町荒砥沢地区（荒砥沢ダム下流側）の二迫川左岸側で発生した土砂くずれの状況を示す。



写真 7.12、7.13 二迫川左岸側で発生した土砂くずれの状況



写真 7.14 は、土砂くずれ状況の拡大であるが、含水量が多く、強度的にも弱い状況にある（新第三紀、凝灰岩）

更に、今にも再度土砂くずれが発生しそうな不安定土塊が存在しており、余震や降雨に十分注意する必要がある。

写真 7.14 土砂くずれ跡不安定土塊が存在

写真 7.15 は、土砂くずれの土砂が二迫川に流れ込み河川をせき止める、いわゆる「土砂ダム」が発生している状況である。土砂と立ち木の両方でせき止めている。

写真 7.15 二迫川にできた土砂ダム



7.4 岩手県一関市

写真 7.16 は、岩手県一関市若井原地区の磐井川左岸側で発生した土砂くずれの状況を示す。含水量が多く、強度的にも脆い状況にある（新第三紀、凝灰岩）。更に、再び土砂くずれが発生しそうな不安定土塊が存在しており、余震や降雨に十分注意する必要がある。



写真 7.16 井川左岸で発生した土砂くずれ

写真 7.17 は、岩手県一関市下真坂地区の磐井川右岸側で発生した土砂くずれの状況を示す（新第三紀、凝灰岩）。

こちらでも再び土砂くずれが発生しそうな不安定土塊が存在しており、余震や降雨に十分注意する必要がある。



写真 7.17 磐井川右岸で発生した土砂くずれ

写真 7.18 は、写真 7.17 での一関市真坂地区磐井川右岸側で発生した土砂くずれの河床での状況を示す。土砂くずれの土砂が磐井川に流れ込み河川をせき止める、いわゆる「土砂ダム」が発生している状況である。土砂と立ち木の両方でせき止めている。



写真 7.18 磐井川にできた土砂ダム

写真 7.19 は、一関市真坂地区付近の国道 342 で発生した土砂くずれにより、通行止めとなった区間の復旧工事の状況を示す。



写真 7.19 一関市の国道 342 で発生した土砂くずれの復旧工事の状況

7.5 岩手・宮城内陸地震とダム

岩手・宮城内陸地震による震度6強、弱に襲われた地域には、幾つかの既存ダムがあるが、今回の地震とダムとの関係について、今回得られた資料より若干の考察を加えてみる。

(1) 既存ダム一覧

周辺の既存ダムの一覧は下記の表の如くである。

ダム名	河川	形式	ダム高m	貯水量 m ³	震源距離	備考
石淵ダム	胆沢川	ロック	53	16 × 10 ⁶	1.2 km	F N P 表面遮水壁
胆沢ダム	胆沢川	ロック	132	132 × 10 ⁶	1.2 km	石淵ダム再開発中
栗駒ダム	三迫川	重力	62	13 × 10 ⁶	1.3 km	F A P
荒砥沢ダム	二迫川	ロック	74.4	12 × 10 ⁶	1.4 km	F A
花山ダム	迫川	重力	47.8	32 × 10 ⁶	2.6 km	F N W

前記の内、胆沢ダムは石淵ダムの再開発ダムとして現在建設中で、築堤の進捗状況は約70%にあり、地震による影響は特に問題は無かったようである。地震動により損傷や何等かの影響を受けたダムの項目を列挙すると以下の様になる。

(2) 石淵ダム

堤体天端の舗装面に亀裂及び波打ち、高欄と舗装の境界開く。

コンクリート表面遮水壁には繋ぎ部を含めて損傷は見あたらず。漏水の増加は特に見られない。

堤体に設置した地震計加速度は1Gを超えたらしい(非公式)。

(3) 栗駒ダム

堤体に関しては異常なし。貯水池上流左岸で斜面崩壊があるが特に問題なし。

三迫川最上流部の東栗駒山(1434)の山頂東斜面付近から崩壊した土砂、約150万m³は土石流となり、地震数分後に距離約4.8km 標高差800mの山麓に位置する駒ノ湯温泉(全壊、死者5行方不明2)を襲い、さらに4km下流の行者の滝付近まで達した。

栗駒ダム上流5km上流の行者の滝付近で、2カ所の河道閉塞が認められた為、栗駒ダムでは震後直ちに貯水位を目標水位まで低下させ、上流せき止め湖からの越流、決壊に備えた。

(4) 荒砥沢ダム

ロックフィル堤体には何等損傷はなく、漏水量も一時上昇下が減少傾向にある。堤体天端設置地震計は最大加速度1G前後を観測(非公式)

貯水池直上流左岸側で大規模な斜面崩壊(幅800m、長1000m、最大落差148m、水平移動300m、土量約7000万m³)が発生し、二迫川を河道閉塞し、末端はダム貯水池内に流入(144万m³)した。この土砂流入による水位上昇は2.4mを示した。

地震後、貯水池水位低下操作を実施中。特に問題なし。

6月14日、0:10AM、大規模地すべり上流南側支川の1.5kmに生じた小規模な河道閉塞箇所にて越流し、荒砥沢ダム貯水池にピーク時に約25cmの水位上昇が見られた。問題なし。

(5) 花山ダム

堤体が重力型コンクリートダムであり何等損傷は無い。

迫川上流の地質は急峻地形の上、もろい凝灰質な火山碎屑岩類が広く分布するため、表層斜面崩壊が多数発生し、7箇所の河道閉塞が起きた。閉塞湖の破水は下流地区に重大な災害の恐れがあり、何れの箇所も開削工事が進められたが、国道398の途絶・寸断により重機搬入に困難を極め、中でも湯ノ倉温泉の水没は話題になった。

花山ダムは最下流に位置する為、貯水位低下操作を実施している。

(6) 地震がダムに与えた諸問題

岩手・宮城内陸地震はM=7.2、震度6強にて阪神大震災に匹敵する程の規模であり、ダム堤体に与えた震動も予想より激しく、また上流地区の崩壊、土石流も問題になった。ここではそれらを箇条書きとして簡単にまとめて見る。

堤体設計震度と地震

当地区は強震地帯として、設計震度は、重力型コンクリート0.12、ロックフィル0.15が設計基準として適用されてきた。しかし今回のダム強震計で観測された値は、1Gを超えている。何れのダムも堤体が損傷を受けず立派に機能を果たしたが、一般的な「大地震動に対する耐震性能照査の為の地震応答解析」や「レベル2震動」の視点からの比較・評価等が今後実施されるものと思われる、各機関からの発表が期待される。

山地斜面崩壊、土石流、河道閉塞とダム

強烈な震動、加速度は、多数の大規模な斜面崩壊、地すべり、土石流、河道閉塞、を引き起こし、重大な災害を地元で与えた。しかしその幾つかは下流にダムが存在した為、下流域に被害が増大せず、また貯水位操作をする事により、安全率向上が果たせ、ダムの有効性、重要性が認識された。中でも未曾有の大崩壊地すべりに対する荒砥沢ダムの役割は大きい。しかしダム貯水位低下操作は、灌漑ダムの真夏日照り期の早害に対し満足する貯水量を確保出来ず、悪影響を与える事も予想される。

8. 参考資料

8.1 マグニチュードの意味（参考資料）

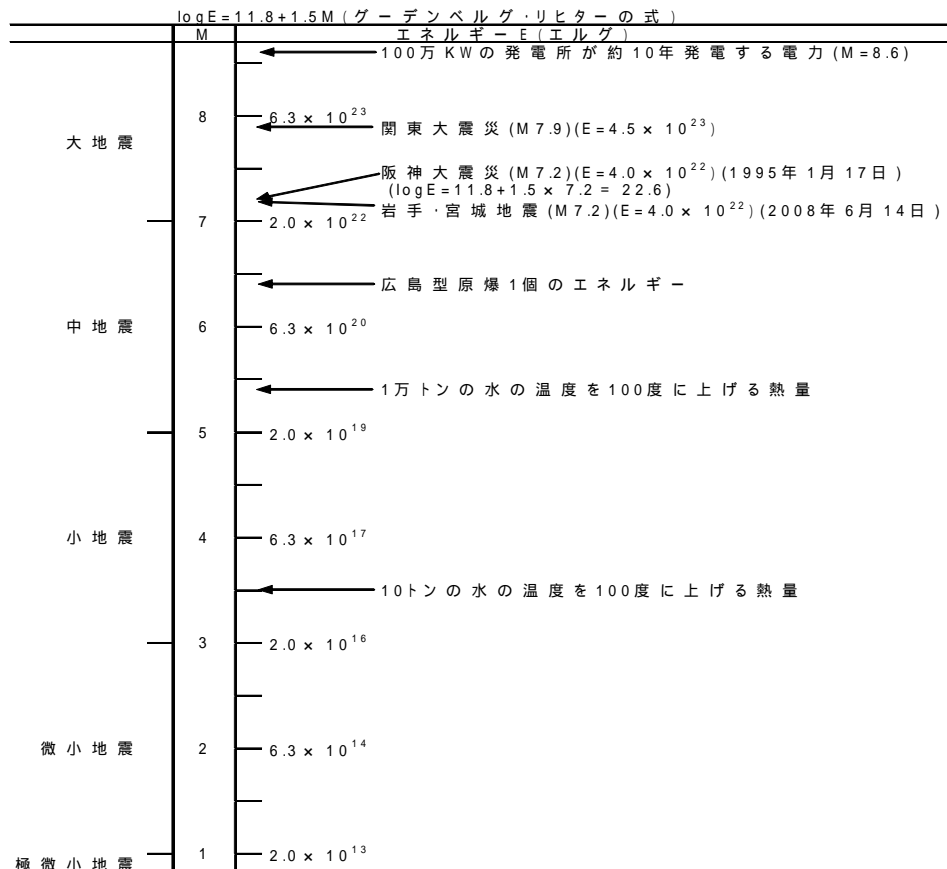
地震は、地殻の中でひずみが発生し溜められていたエネルギーが放出される。地震のマグニチュードとは、地震によって放出されたエネルギー量を対数的に表したもので、エネルギー量をE（エルグ）、マグニチュードをMとすると、エネルギーとマグニチュードとの関係は、グーテンベルグ・リヒターの数式で次のように表される。

$$\log E = 11.8 + 1.5M$$

このようにマグニチュードは対数的に表され、真数とは異なるために感覚的にとらえにくい。

たとえば、マグニチュード6と岩手・宮城地震の7.2とでは、せいぜい1.2～1.3倍程度の違いのような気がする。しかし、 $M=6$ と $M=7.2$ を上式の右辺に代入してみると、それぞれ、20.8と22.6となり、対数で差が1.8となる。従って、真数では10の1.8乗つまり63倍の差となる。従って、 $M=7.2$ の地震は $M=6$ の自身の約63個分に相当することになり、エネルギー量としては大きな違いがあることがわかる。

8.2 マグニチュード(M)とエネルギーの関係（参考資料）



8.3 加速度・速度・変位振幅（参考資料）

地震の波形は、地震計で観測し、地震計の種類によって加速度・速度・変位振幅が記録される。

加速度で観測されたものも、時間で積分すると速度、更に積分すると変位に変換することが可能になる。図 8.1 は、KiK-net の一関西で観測された加速度波形を積分した速度・変位波形である。

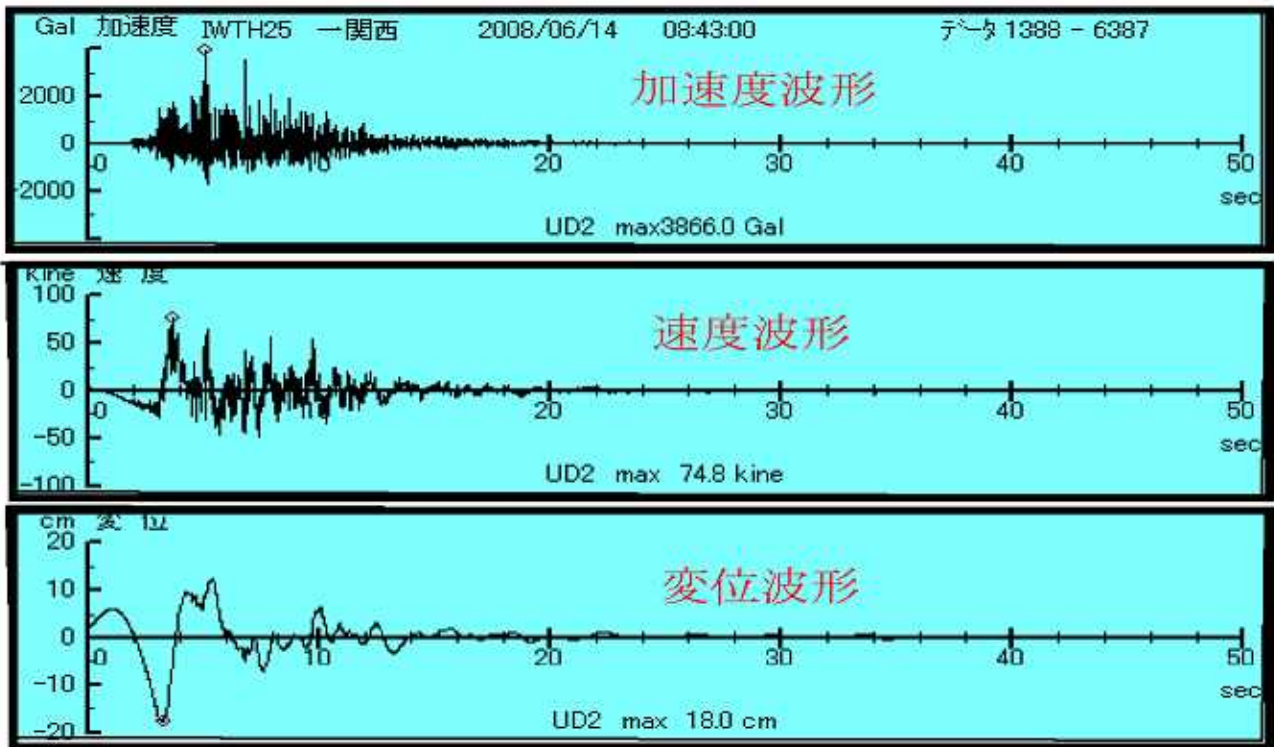


図 8.1 加速度観測波形と積分した速度・変位波形（KiK-net 一関西、地表）

図 8.1 のような時間とともに変化する波形の周期特性（周波数成分）をみるためにフーリエスペクトル解析がよく行われる。

常時微動測定でも卓越周期を判定するために行う「フーリエスペクトル解析」を行う。

観測波形を周期関数に分解（数学的にはフーリエ級数展開）し、周波数ごとの振幅を表示（横軸に周波数の対数、縦軸に振幅の対数）したものを「フーリエスペクトル」という。フーリエスペクトルは、地震の振幅記録波形を一定間隔で繰り返される周期関数（sin カーブなど）の重ね合わせで表現する。従って、解析結果は同じ地震波であっても、加速度・速度・変位のどの波形で解析するかによって、地震動成分が顕著にみえるか（卓越するか）が異なることになる。

その特徴は以下ようになる。

- ◆ 微分は、各地点周期関数の傾斜に対応するため、傾きが大きい短周期の波ほど微分した波形の振幅が大きくなる。

- ◆ 積分はある地点までの囲まれた面積に対応するため、長周期の波ほど積分した値が大きくなる。
- ◆ 従って、変位波形(加速度を積分し、更に速度を積分)では長周期地震動が顕著に見えることになる。逆に加速度波形(速度を微分)では短周期の地震動が顕著に見えることになる。

9. 参考文献等

- 1) 気象庁：「平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震」の特集
- 2) 産業技術総合研究所活断層研究センター：平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震
- 3) 消防庁：災害情報 平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震
- 4) 防災科学技術研究所強震観測網（K-NET、KiK-net）：地震波形等
- 5) 総理府「平成 20 年（2008 年）岩手・宮城内陸地震」について（第 9 報）

あとがき

今回の調査は、震発生の2日後の6月16日より、2日間の日程で当社技術本部及び東北支店が現地踏査を実施したが、主要な被災地が宮城県栗原市の耕英地区や花山地区の様な山間部に集中したため、アクセス道路に山崩れ・崩壊が続発しており近づけず、現地踏査は可成り限られたものになった。

岩手・宮城内陸地震の特徴の一は、地震規模がマグニチュード(M)7.2の内陸型地震で大きく震源地周辺では震度6強を観測し東北地方を中心に北海道から中部地方までの広範囲に揺れた事にある。

地震規模は阪神大地震(1995、M=7.3)に匹敵する程であったが、震度6強～震度5程度は岩手・宮城県境の山間部やその周辺市町村に限定された為、災害も地震規模に較べて少なかった。人的被害や家屋損傷は地域的に限られた上、関連する被災形態も斜面崩壊、土砂崩れ、崖崩れ、地すべり、河川閉塞、土石流発生、道路途絶、等で所謂山地災害の多いのが特徴的である。

今回の地震は内陸直下型であり、西北西 東南東からの地殻内圧力による浅い部分での逆断層型のタイプで昨年の中越沖地震や2004年の中越地震、阪神大震災と同じ発生メカニズムである。特に最大加速度4022gal(3成分合成)は観測史上最大で、しかも振動揺れは鉛直方向が大部分で短周期震幅が卓越した。このため、人家の損傷は少ないが、荒砥沢上流大規模な地すべり(土量約7000万 m^3)、15カ所に及ぶ河川閉塞ダム、祭時大橋(橋長95m)の崩落、土石流(駒ノ湯温泉全壊)等で代表される特色ある被害を生じた。

今後の関連する問題点としては幾つか指摘されている。まず気象庁の緊急地震速報であるが、これは初期微動P波を検知し、震度5弱以上の強い揺れ(S波)の到着前に警報を出す方式で、昨年十月よりテレビなどを通じて一般提供が始まって居る。今回の地震でも検知4秒後に出したが、震源に近い地区では間に合わず、海溝型地震に較べ直下型地震に於ける技術的限界が明らかになった。しかし仙台(15秒後)以遠では場所により警報が活用された例も報告され、又東北新幹線でも直ちに減速体制に入り有効であったが、速報の情報伝達手段の拡充や住民各人の常日頃の心構えを含めて、今後のさらなる拡充が望まれている。

次は活断層調査の件である。阪神大震災の以後政府の地震調査推進本部は日本全国の活断層110箇所を選定・調査し地震規模や発生確率を公表してきたが、今度の地震断層調査の結果を受け、今後全国約2000の活断層について順次位置、規模、活動性、想定地震等について再検証する事になった。

報告書を作成するに際して、気象庁、(独)防災科学研究所、(独)産業技術総合研究所、消防庁、総理府、等をはじめとする各種報告書、出版物の引用をさせて頂き厚くお礼申し上げる次第である。

最後にこの度の被害に遭われた方々が、一日でも早く復興されん事を祈念致します。(畑中博文)

地震調査担当 株式会社東建ジオテック 技術本部

現地調査

・株式会社東建ジオテック

技術本部長 佐々木 誠二

東北支店長 大和田 茂

報告書作成

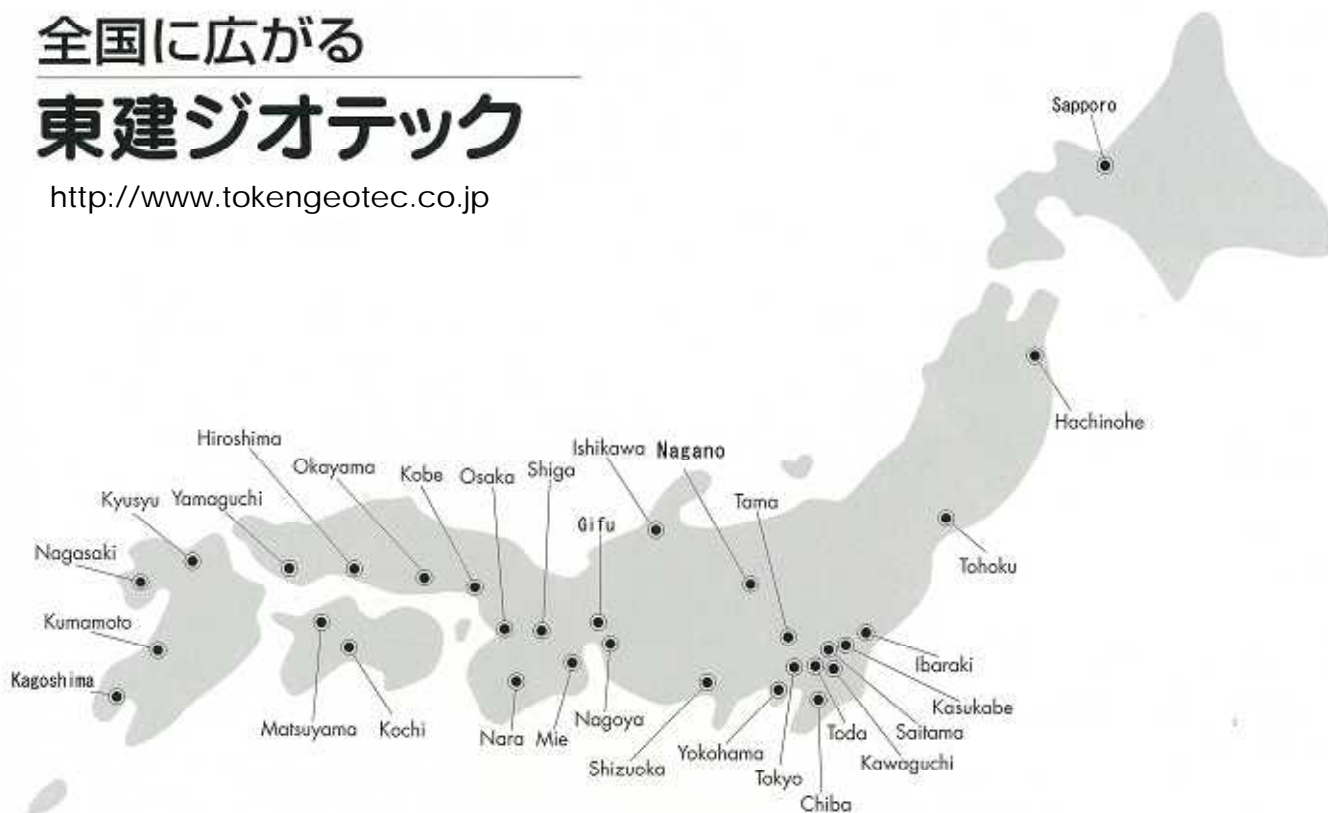
・株式会社東建ジオテック 技術本部

技術本部長 佐々木 誠二

総括技師長 畑中 博文

全国に広がる 東建ジオテック

<http://www.tokengeotec.co.jp>



事業所所在地

本 社	048-822-0107 埼玉県さいたま市浦和区仲町3-13-10 〒330-0062	川口事務所	048-269-3184 川口市芝下2-22-19 〒333-0848
技術開発センター	048-441-6301 戸田市喜沢2-19-1 〒335-0013	春日部事務所	048-763-8411 春日部市粕壁東5-18-45 〒344-0062
環境エンジニアリング事業部	048-441-6301 戸田市喜沢2-19-1 〒335-0013	多摩事務所	042-558-4167 あきる野市草花1387-10 〒197-0802
本 店	048-834-5010(代表) さいたま市浦和区仲町3-13-10 〒330-0062	長野営業所	0268-27-1610 上田市住吉104-1 〒386-0002
東京支店	03-3833-0381(代表) 東京都台東区台東3-6-13 〒110-0016	静岡営業所	053-450-1233 浜松市中区北寺島205-12
千葉支店	043-246-2357(代表) 千葉市中央区登戸1-23-1 〒260-0032	三重事務所	059-227-1503 津市大谷町228 〒514-0007
横浜支店	045-322-3331(代表) 横浜市西区平沼1-14-20 〒220-0023	岐阜営業所	058-259-6283 岐阜市日野南2-4-9 〒500-8212
東北支店	022-275-7111(代表) 仙台市青葉区小松島1-7-20 〒981-0905	石川事務所	078-289-6381 河北郡津幡町庄へ57-3 〒929-0327
名古屋支店	052-824-1531(代表) 名古屋市南区笠寺町字迫間9-2 〒457-0051	滋賀事務所	077-523-5301 大津市中央1-5-2 〒520-0043
大阪支店	072-265-2651(代表) 堺市西区宮下町12-19 〒593-8321	大阪事務所	06-6933-1185 大阪市城東区古市3-1-1 〒536-0001
広島支店	082-299-5661(代表) 広島市佐伯区五日市中央3-10-7 〒731-5128	神戸事務所	078-341-4633 神戸市中央区花隈町3-22 〒650-0013
山口支店	083-927-5507(代表) 山口市大内矢田234-1 〒753-0215	奈良事務所	0744-22-0522 橿原市四条町285-4 〒634-0813
松山支店	089-945-3328(代表) 松山市小栗1-6-26 〒790-0036	岡山事務所	086-955-9237 赤磐市山陽2-5-20 〒709-0827
九州支店	092-781-7961(代表) 福岡市中央区渡辺通5-16-13 〒810-0004	高知営業所	0889-26-0719 高岡郡越智町柴尾798-1 〒781-1307
札幌営業所	011-532-3751 札幌市中央区南十条西13-1-33 〒064-0810	長崎事務所	095-877-1610 西彼杵郡長与町嬉里郷1159 〒851-2128
八戸事務所	0178-34-6791 八戸市湊町字新井田道36-9 〒031-0812	熊本事務所	096-385-3380 熊本市水前寺6-11-22 〒862-0950
茨城営業所	029-276-5911 ひたちなか市東大島3-9-18 〒312-0042	鹿児島営業所	099-266-3162 鹿児島市中山町2321-7 〒891-0105