

平成15年宮城県北部地震被害調査報告

(宮城県北部地震)

M4.5以上の震央分布図

(2003年07月26日00時～07月28日16時)



平成15年8月2日

株式会社 建設企画コンサルタント

発泡スチロール土工法開発機構

1. 調査目的：

①道路構造物（橋梁・斜面・トンネル・EPS盛土など）の地震被害状況

②土木構造物の地震被害状況

2. 調査員：

東京事業本部 堀田・関・山田・尾方
発泡スチロール土木工法開発機構 佐藤

3. 地震被害調査行程：

①7/26（土）：仙台～石巻～仙台

CPC道路・橋梁チームによる土構造物被害調査

②7/27（日）：仙台～石巻～仙台

三陸縦貫自動車道の道路構造物地震被害調査

4. 地震諸元・地震被害状況

宮城県北部で2003年7月26日00時13分、マグニチュード5.5、また2003年7月26日07時13分、マグニチュード6.2（いずれも気象庁仙台管区气象台発表）のいずれも沈み込む海洋プレート（岩板）の内部で破壊が起きたことによる『スラブ（沈んだ部分）内地震』が発生し、宮城県北部地方に大きな被害を引き起こした。同地震は、東北大学災害制御研究センターによると、ほぼ南北に走る活断層に対して直角の東西方向に揺れる典型的な『断層直交方向型』であったとされている。その後もマグニチュード5.0を超える余震（7月26日16時56分にM=5.3、7月28日04時08分にM=5.0）が発生している。宮城県災害対策本部の発表によると、7月29日15時時点で、重傷者18人、軽傷者610人、家屋損壊6,538棟となっている。震源は、宮城県南郷町・矢本町近傍で、一連の地震を『宮城県北部地震』と呼んでいる。本震の震源深さ（気象庁）は12kmとされている。地表の最大水平加速度は、表-4.1に示すように前震の地震で震央距離3.5kmの鳴瀬町で観測された2,005gal（東西方向）、本震では、震央距離4.2kmの矢本町で観測された850gal（東西方向）といずれも阪神・淡路大震災で観測された最大値818galを上回っている。図-4.1には、防災科学技術研究所の強震計ネットワークで公開されている震央距離11.2kmの石巻市で観測された本震の489gal（東西方向）の観測波形を示す。

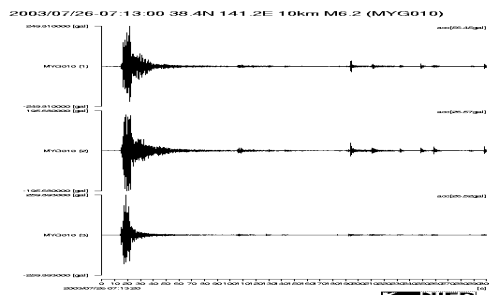


図-4.1 防災科学技術研究所の強震計ネットワーク観測地震動（震央距離11.2kmの石巻市489gal（東西方向））

5. 地震の断層モデル

発震機構は、太平洋型プレート（岩板）の沈み込む方向に圧力軸をもつ型で、太平洋プレート内部の地震と考えられ、地震の発生した付近には、南北の走向を持つ『旭山撓曲』という活断層と推定されている断層がある。今回の地震はこの活断層が活動した可能性があり、地震の発生に伴って震央の西側で最大約0.5m程度せり上がる地殻変動が観測されている（図-5.1）。この現象を、太平洋側から圧縮力を受けて、西側の地層が東側の上に持ち上がった『逆断層型』であったと宮城県連続地震合同調査報告会において報告されている。図-5.2に宮城県北部連続地震のメカニズムを示す。

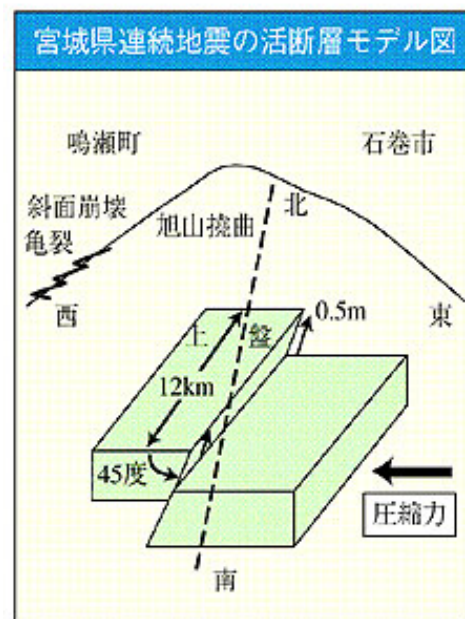


図-5.1 宮城県連続地震の活断層モデル

6. 地震被害

(1) 各地の震度分布ならびに既往の地震被害

図-6.1～6.2に三陸南地震・宮城県北部連続地震の一連の震央分布を示す。宮城県北部連続地震本震の各地の震度（日本の震度階級は、平成8年2月に改訂され11階級となっている。）は、気象庁の発表によると、鳴瀬町小野、矢本町矢本、宮城南郷町木間塚で震度6強、桃山町中津山、宮城河南町前谷地、小牛田町北浦、涌谷町新町、鹿島台町平渡で震度6弱、米山町西野、宮城田尻町沼部、宮城松山町千石、古川市三日町、石巻市泉町で震度5強と、いずれも宮城県北部地域に集中している

（図-6.3 宮城県北部地震の本震による各地の震度分布参照）。参考に当該地点で過去に顕著な被害を及ぼした地震の震央位置を図-6.4に、同地震の地震諸元を表-6.1に各々示している。

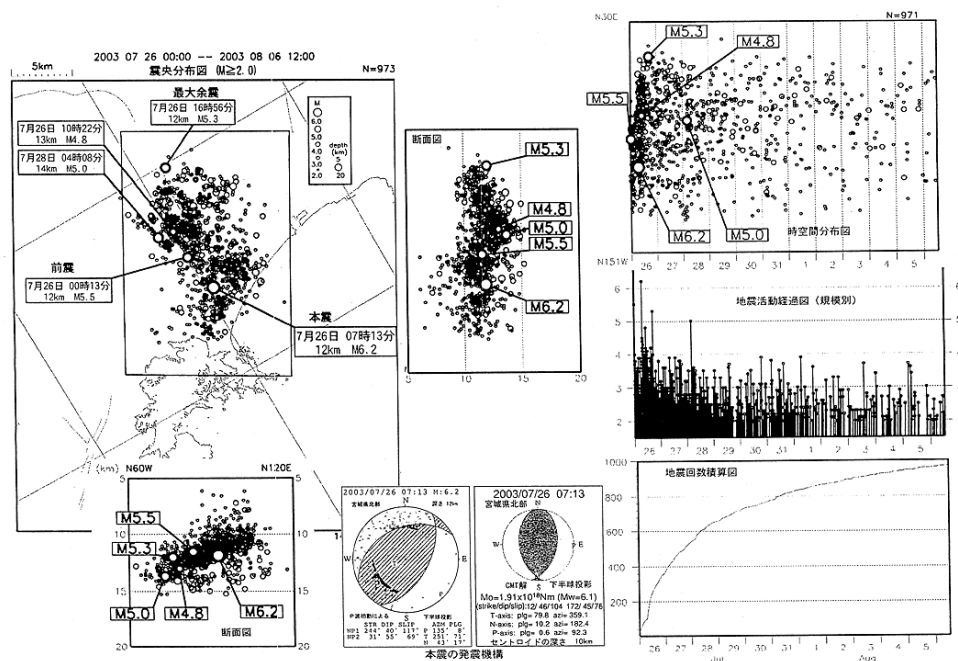


図-5.2 宮城県北部連続地震のメカニズム (気象庁資料)

M4.5以上の震央分布図 (2003年07月26日00時～07月28日16時)



図-6.1 宮城県北部連続地震の震央分布 (気象庁資料)

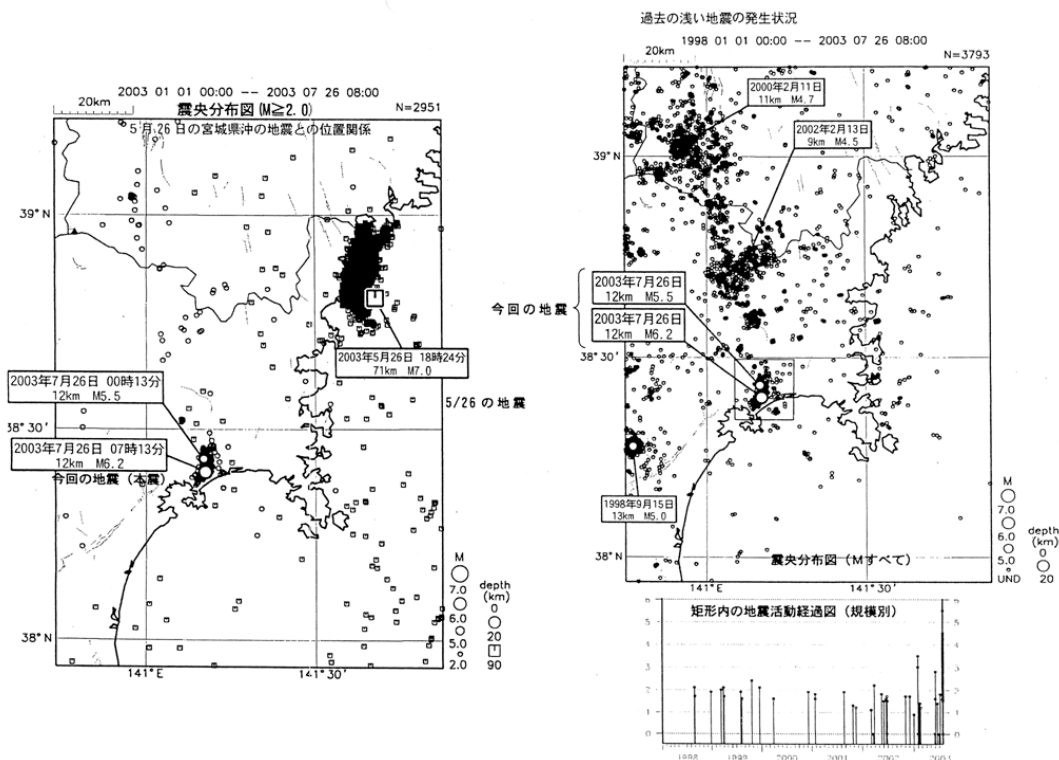


図-6.2 三陸南地震・宮城県北部地震の震央分布（気象庁資料）

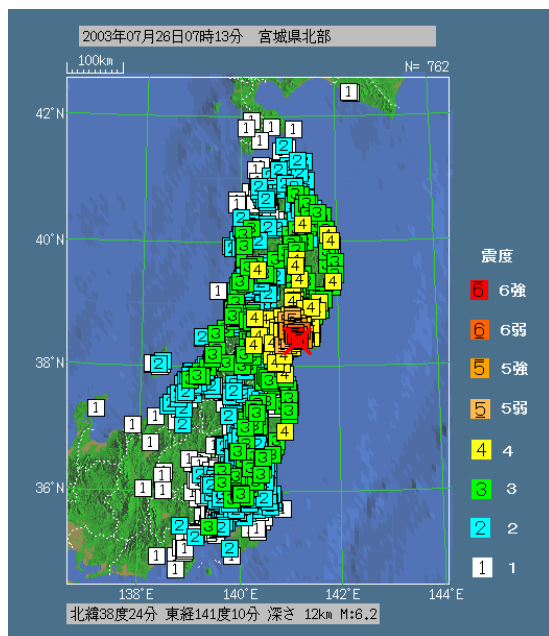


図-6.3 宮城県北部地震本震の震度分布（気象庁資料）

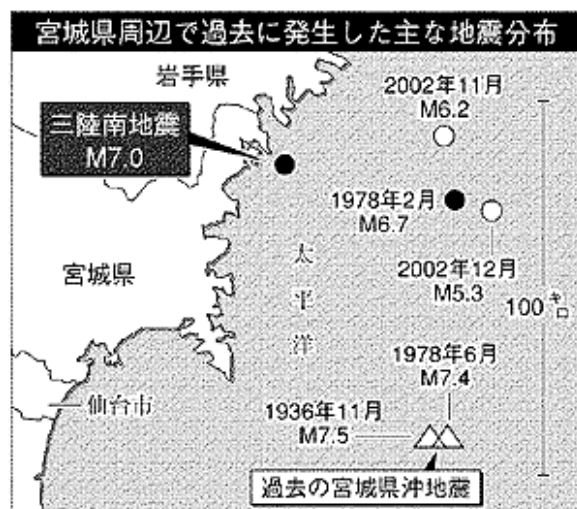


図-6.4 宮城県近傍の過去の地震（気象庁資料）

表-6.1 宮城県周辺にて過去に顕著な被害を及ぼした地震の履歴

日付	時刻	緯度	経度	深さ	M	死者	負傷	被害	備考
1793.02.17	-	38.50	144.50	-	8.2	21	-	some	
1835.07.20	-	38.50	142.50	-	7.0	-	-	-	
1861.10.21	-	38.55	141.15	-	6.4	-	-	some	
1897.02.20	-	38.10	141.90	-	7.4	-	-	-	
1936.11.03	-	38.20	142.10	-	7.5	-	-	-	
1978.06.12	-	38.20	142.20	-	7.4	28	1,325	seve	1978年宮城県沖

(2)各地の地震被害状況

宮城県北部連続地震の被害は、震源深さが浅い（D=12km）地震であったため震源直上の非常に狭い地域に被害が集中した。ここでは、特に以下に示す地震被害について報告する。

- ① 建家・ライフラインの被害
- ② 液状化現象
- ③ 堤防の被害
- ④ E P S工法を用いた構造物の被害

【 建屋・ライフラインの被害 】

住宅の被害は、全壊が松山、鹿島台、南郷、矢本、河南、鳴瀬町で計88棟、半壊は425棟にのぼっている。これら被害を受けた家屋の大半は、建築基準法改正で耐震基準が強化された1981年以前に建てられたものであることが確認されている。また、学校の校舎では壁や柱に亀裂が入ったり、窓ガラスが破損するなどの被害が目立った。通学路に面したブロック塀や石塀の倒壊も多く、地震が深夜や早朝であったこと、たまたま夏休みであったことが幸いした。水道は、矢本、鹿島台、河南町の650戸で断水となったが、地震発生4日後の30日に全面復旧となった。



図-6.5 家屋の倒壊



図-6.6 通学路に面したブロック塀や石塀倒壊

【 液状化現象 】

宮城県連続地震の震源地に近い鳴瀬町の海沿いの水田や畑において液状化現象が確認されている。この地区は北上運河に近い地域で、浜市地区において0.3ヘクタール、牛網地区において0.5ヘクタールの範囲にて液状化現象が発生している。また同地区においては、水田に通じる道には深い亀裂が入り、用水路の破損も確認されている。



図-6.7 液状化により噴砂現象が確認された水田（鳴瀬町浜市地区）

【堤防の被害】

東北地方整備局によると宮城県連続地震による鳴瀬川、北上川両水系の堤防破損の被害は70箇所にとび、特に被害が大きい7箇所については応急復旧工事が施された。70箇所の内訳は、堤防の亀裂が最も多く57箇所、堤防のり面の陥没6箇所、水門など構造物の破損6箇所、土砂崩れ1箇所であり、東西より南北に流れる地点での被害が顕著であったと報告されている。

最も被害が大きかった鹿島台木間塚の鳴瀬川堤防のり面では、約130mにわたって堤体の陥没が生じた。

【EPS工法を用いた構造物の被害】

EPS工法を用いた構造物は、三陸縦貫自動車道（矢本石巻間）に橋台背面盛土として5橋梁8橋台の背面に構築されている（図-6.8）。現在施工中であるが、EPS盛土は完成している。EPS盛土形式は、両直型であり、最も高いものでは8mの高さとなっている。同EPS盛土構造物は震源直上にあたり、かつ周辺にて観測された地震動が、平成7年阪神・淡路大震災で観測された地震動よりも大きな加速度値であることから、その地震時安全性が懸念された。そこで、地震発生直後に被害点検を行った結果、軽微な被害もなく両直型EPS盛土の地震時安全性が確認された。

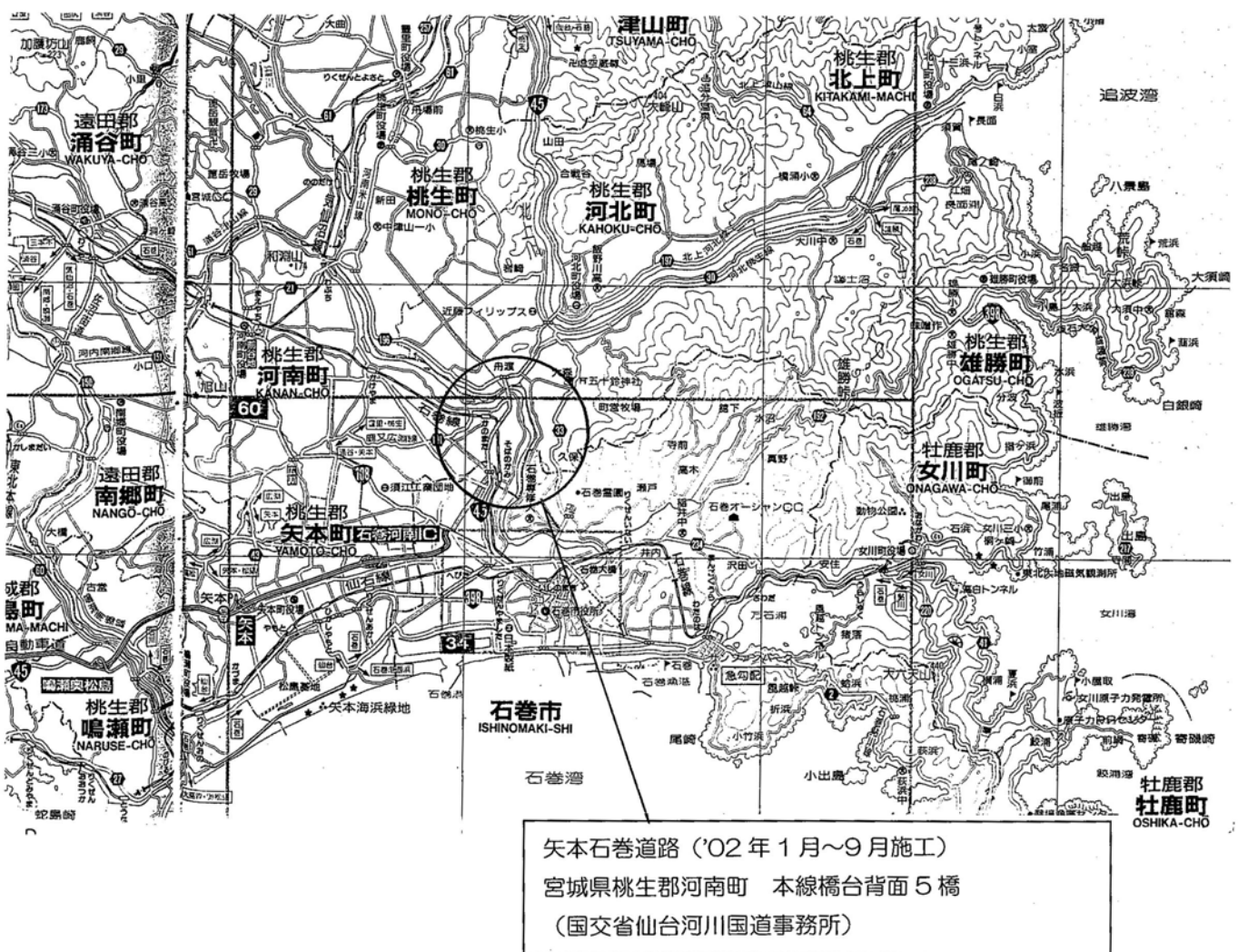


図-6.8 三陸縦貫自動車道（矢本石巻間）における橋台背面EPS盛土施工箇所