

平成15年宮城県沖地震被害調査報告  
( 三陸南地震 )



平成15年6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：

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  
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・大広・尾方・北村  
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：

5/27（火）：仙台 - 関山 TN - 水沢 TN - 横軸 TN -  
横手 TN - 砂子関 TN - 月山沢 TN - 志津 TN - 仙台  
C P C TN点検チームによる TN被害調査  
5/28（水）：仙台 - 築館 - 関 IC - 気仙沼 - 大船渡  
築館・大船渡地区の地盤・斜面の地震による変状調査  
5/31（土）：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  
6/ 1（日）：仙台近傍のEPS盛土変状調査

4. 地震諸元・地震被害状況

宮城県沖で2003年5月26日午後6時24分、マグニチュード7.0（気象庁仙台管区气象台発表）の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・岩手両県に被害を引き起こした。その後もマグニチュード4.5を超える余震（5月26日18時48分にM=4.6、5月26日19時09分にM=4.7）が発生している。消防庁の発表によると、5月28日23時時点で、重傷者20人、軽傷者139人。震源は、宮城県気仙沼市の沖合いで、今回の地震を『三陸南地震』と呼んでいる。震源の深さ（気象庁）は71kmとされている。地表の最大水平加速度は、震源の約30km南の宮城県牡鹿町で観測された1,111gal（東西方向、図-4.1防災科学技術研究所の強震計ネットワークの観測地震動参照）で阪神・淡路大震災での最大値818galを上回っている。ついで岩手県釜石市（1,038gal）、宮城県歌津町（858gal）となっている。一方、地下100mより深い地点での強震計では、岩手県住田町（1,280gal）、陸前高田市（888gal）となっている。

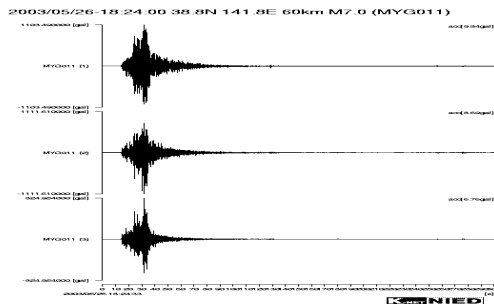


図-4.1 防災科学技術研究所の強震計ネットワーク観測地震動（震源約30km南の牡鹿町1,111gal（東西方向））

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る。GPS観測の結果によると、本震の発生に伴って震央の西側では最大約1.5cm程度の水平地殻変動が観測されており、今回の地震の発震機構に整合している。今回の地震は、1978年宮城県沖地震（M7.4）の震央から北北西に約80km離れており、深さや発震機構も異なっていることから、気象庁地震調査委員会で想定している宮城県沖地震とは異なる地震と考えられている。

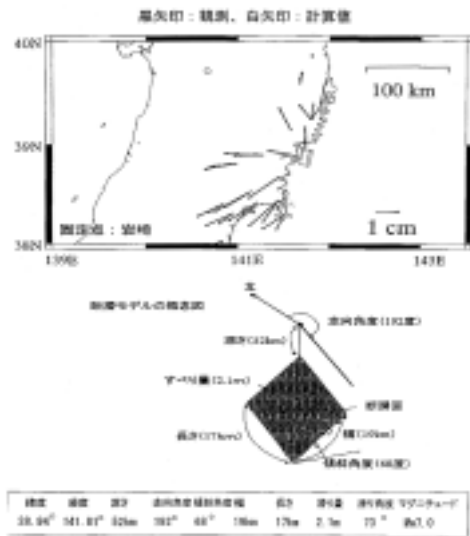


図-5.1 地震による地表面変位（提供：国土地理院）

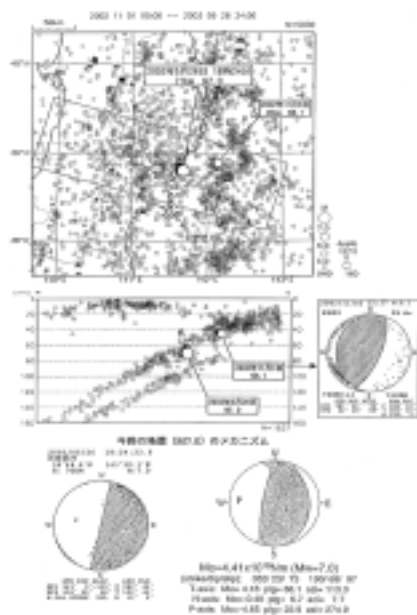


図-5.2 今回の地震のメカニズム（提供：気象庁）

## 6. 地震被害

### (1) 各地の震度分布ならびに既往の地震被害

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（表-6.1日本の気象庁震度階級参照）。気象庁の発表によると、各地の震度は、岩手県沿岸南部、岩手県内陸南部、宮城県北部で震度6弱、青森県三八上北、岩手県沿岸北部、岩手県内陸北部、山形県村山で震度5強、宮城県南部、秋田県内陸南部、山形県最上、福島県中通り、福島県浜通りで震度5弱である（図-6.2三陸南地震による各地の震度分布参照）。また、当該地点で過去に顕著な被害を及ぼした地震の履歴を表-6.2に示している。



図-6.1 三陸南地震の震央位置図（気象庁資料）

図-6.1 三陸南地震の震央位置図（気象庁資料）

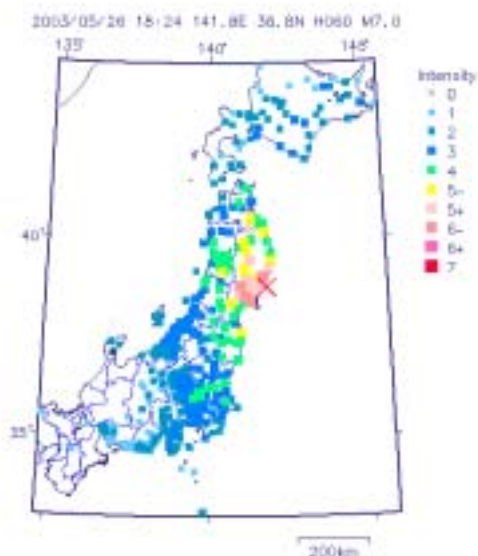


図-6.2 三陸南地震の各地の震度分布（気象庁資料）

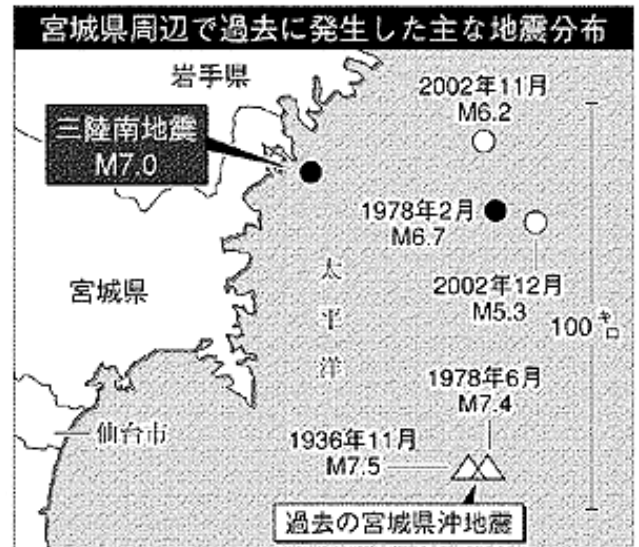


図-6.3 宮城県周辺で過去に発生した主な地震分布

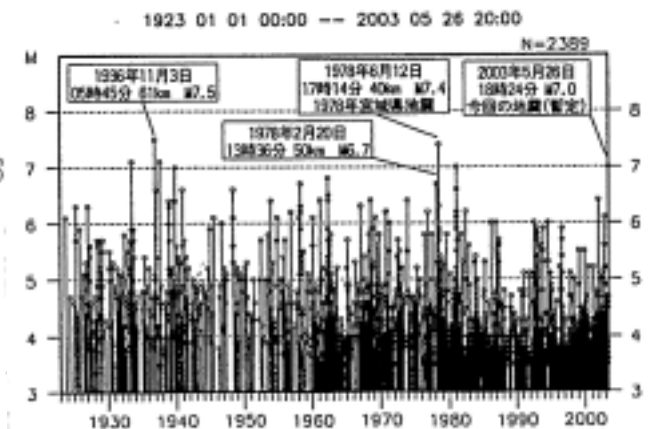


図-6.4 宮城県沖の過去の地震（気象庁資料）

表-6.1 日本の気象庁震度階級（平成8年2月改訂）

階級	人間	屋内の状況	屋外の状況	木造建物	鉄筋・コンクリート造建物	ライフライン	地盤・斜面
0	揺れを感じない。						
1	屋内の一部がわずかな揺れを感じる。						
2	屋内にいる人の多くが揺れを感じる。眠っている人の一部が、目を覚ます。	電灯などのつり下げ物がわずかに揺れる。					
3	屋内にいる人のほとんどが、揺れを感じ恐怖感を覚える	棚にある食器類が、音を立てることがある。	電線が少し揺れる。				
4	かなりの恐怖感があり身の安全を図ろうとする。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	つり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が倒れることがある。	電線が大きく揺れ、歩いている人も揺れを感じる。自動車運転中では揺れに気付く人がいる。				
5弱	多くの人が、身の安全を図ろうとする。一部の人は、行動に支障を感じる。	つり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の多くが倒れ、家具が移動することがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。補強されていないブロック塀が崩れることがあり道路に被害が生じることがある。	耐震性の低い住宅では、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁などに亀裂が生じるものがある。	安全装置が作動し、ガスが遮断される家庭がある。水道管の被害が発生し断水することがある。	軟弱な地盤で亀裂が生じることがある。山地で落石、小さな崩壊が生じることがある。
5強	非常な恐怖を感じる。多くの人が、行動に支障を感じる。	棚にある食器類、書棚の本の多くが落ちる。テレビが台から落ちることがある。タンスなど重い家具が倒れることがある。変形によりドアが開かなくなることがある。一部の戸が外れる。	補強されていないブロック塀の多くが崩れる。据え付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。多くの墓石が倒れる。自動車の運転が困難となり、停止する車が多い。	耐震性の低い住宅では、壁や柱がかなり破損したり、傾くものがある。	耐震性の低い建物では、壁、梁（はり）、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。耐震性の高い建物でも、壁などに亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスが供給するための導管、主要な水道管に被害が発生することがある。	崩壊が生じることがある。
6弱	立っていることが困難になる。	固定していない重い家具の多くが移動、転倒する。開かなくなるドアが多い。	かなりの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。	耐震性の低い住宅では、倒壊するものがある。耐震性の高い住宅でも、壁や柱が破損するものがある。	耐震性の低い建物では、壁や柱が破損するものがある。耐震性の高い建物でも、壁、梁、柱などに大きな亀裂が生じるものがある。	家庭などにガスが供給するための導管、主要な水道管に被害が発生する。	地割れや山崩れなどが発生することがある。
6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。	固定していない重い家具のほとんどが移動、転倒する。戸が外れて飛び出すことがある。	多くの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。	耐震性の低い住宅では倒壊するものが多い。耐震性の高い住宅でも壁や柱がかなり破損するものがある。	耐震性の低い建物では、倒壊するものがある。耐震性の高い建物でも壁、柱が破損するものがある。	ガスを地域に送るための導管、水道の配水施設に被害が生ずることがある。	
7	揺れにほんろうされ、自分の意志で行動できない。	ほとんどの家具が大きく移動し、飛び出すものもある。	ほとんどの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。補強されているブロック塀も破損するものがある。	耐震性の高い住宅でも、傾いたり、大きく破壊するものがある。	耐震性の高い建物でも、傾いたり、大きく破壊するものがある。	[広い地域で電気、ガス、水道の供給が停止する。]	大きな地割れ地すべりや山崩れが発生し地形が変わることもある。

表-6.2 宮城県沖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

我々が今回の三陸南地震にてまず感じたのは、地震規模に対して被害が非常に小さかったということである。ここでは、特に以下に示す地区での地震被害について報告する。

宮城県築館町館下地区での土砂崩れ  
岩手県大船渡港液化化現象による地盤沈下

【宮城県築館町館下地区での土砂崩れ】

宮城県築館町館下地区では、大規模な土砂崩れにより民家の車庫と乗用車が流されるなどの被害が確認された。この土砂崩れは地震発生直後に起き、長さ約200m、幅約40mにわたって崩れた。大量の土砂は竹林や電柱をなぎ倒し、2軒の民家をかすめながら、町道2箇所を横切って水田まで達している。



図-6.5 地震直後に発生した土砂崩れの全景



図-6.6 地震直後に発生した土砂崩れの位置図

発生現場の宮城県築館町館下地区では、1970頃に丘陵地を切り崩して畑地造成が行われており、造成前の地形図との比較により沢（谷線）と土砂崩れの発生場所がほぼ一致しているのが確認されている（図-6.7参照）。このような状況により、この大規模な土砂崩れは、地震の揺れと地下水の作用により、緩い斜面でもスピードの速い土砂崩れが遠くまで達する『高速土砂流動』であったものと想定される。

『高速土砂流動』：地下水を含む傾斜地の地盤が地震動で揺さぶられ、バラバラになった土砂の粒子間に水が入って軟化し発生する現象。

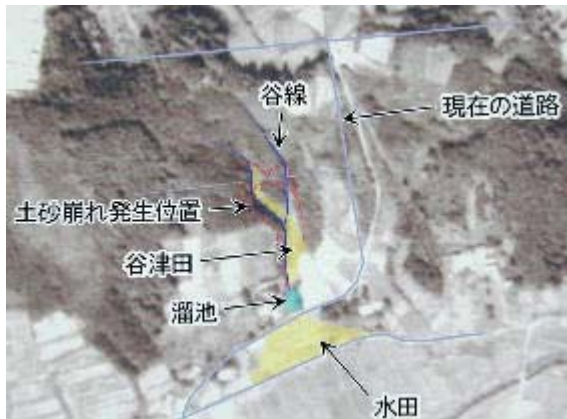


図-6.7 造成前に空撮された写真を基に国土地理院が作成した土砂災害周辺図

大規模土砂崩れの状況写真を以下に示す。



図-6.10 緩斜面の土砂崩れの状況



図-6.11 緩斜面の土砂崩れ先端の状況



図-6.8 水田から見た土砂災害の全景



図-6.12 緩斜面の土砂崩れの応急復旧状況



図-6.9 近隣住宅の土砂流出跡  
(路上の土砂は排土されている)



図-6.13 緩斜面の土砂崩れの土砂の状況

【岩手県大船渡港液状化現象による地盤沈下】

岩手県大船渡港の岸壁において、液状化現象による地盤沈下が発生した。陥没は、大船渡港野々田ふ頭(用地65ヘクタール：同ふ頭は1988年に竣工)の岸壁から40mほど入ったコンクリートの施工打ち継ぎ目の場所で57mにわたって発生し、段差は約20cm、地面の亀裂は、約100mにわたっている。噴出した土砂の量は、推定で約15,000m<sup>3</sup>の範囲に約10cm噴出しており、噴出土砂量として1,500m<sup>3</sup>に上っている。



図-6.14 大船渡港野々田ふ頭岸壁に生じたクラック



図-6.15 大船渡港野々田ふ頭岸壁の地震被害状況

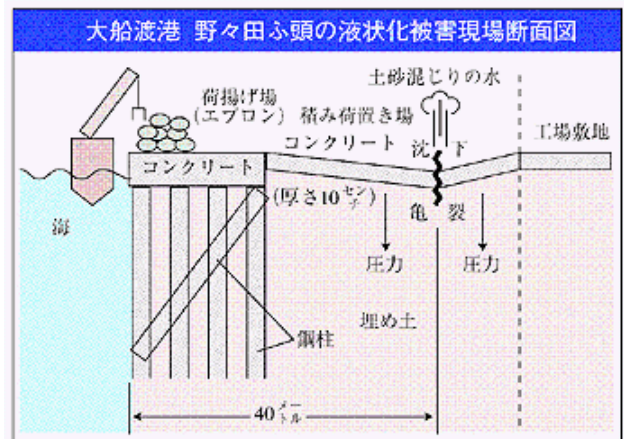


図-6.16 大船渡港野々田ふ頭岸壁の施工断面図



図-6.17 大船渡港 液状化による噴砂跡



図-6.18 大船渡港 材木置き場付近の噴砂跡