

1996年8月11日の宮城県北部地震 の震害について

田村重四郎¹・鄭 志誠²・牧野 達謙³

¹フェロー 工博 日本大学教授 生産工学部土木工学科 (〒275 習志野市泉町 1-2-1)

²正会員 工修 日本大学研究生 生産工学部土木工学科 (〒275 習志野市泉町 1-2-1)

³学生会員 日本大学大学院 生産工学研究科土木工学専攻 (〒275 習志野市泉町 1-2-1)

マグニチュード 6 前後の地震でも、震央域ではしばしば構造物に被害がでている。本地震では震央距離 12km~18km の岩盤上で水平方向に 0.12g の最大加速度が記録された。震央域を踏査した結果、斜面の崩落が次々に発生し、周辺地域を含めて道路、橋梁、住家等に被害が生じていることが認められた。

Key Words : 震害、中規模地震、震源域、地震動

1. 概要

1996年8月11日早朝宮城県北西部秋田県との県境付近でM=5.4~5.9の地震が連続した。マグニチュードが6程度であっても、震源域でかなり強い地震動があり、しばしば狭い範囲ではあるが震動による被害が発生することが知られている。この地震でも家屋、道路、橋梁、等の被害が報道されていて、このレベルの規模の地震になると震央域はその付近では構造物に被害があることを示している。田村は1970年10月16日秋田県南部に発生したM=6.2の地震の震源域で被害調査したことがあって、この被害の重要性を思い、8月12日~13日の2日間、宮城県鳴子町鬼首地区で被害調査を行った。震央域の中心より約10km以内であるが江合川(荒雄川)及びその支流に沿った地域で被害を生じているのが認められた。被害の詳細はこれからの調査の依らなければならぬが取り敢えず踏査結果を報告する。

2. 地震

気象庁によれば(8月14日)当該地域に震度Vの地震動があったのは次の3つの地震である。

8月11日3時12分

M=5.9 N38° 55' E140° 38' h=7km

8月11日3時53分

M=5.4 N38° 54' E140° 40' h=10km

8月11日8時10分

M=5.7 N38° 52' E140° 41' h=10km

宮沢温泉の旅館、地区管理センター、及び中沢橋近傍の住民の話では、8時10分の地震が最も激しく、被害が増した由で、

震源が近かったためかと解釈されていた。ちなみに11日午後のNHKのTVによる上記の3つの地震の位置を図-1に記してある。点震源と考え得るならば8時10分の地震では被害地域の震央距離は大幅に短縮することになる。

3. 調査範囲

調査範囲は図-1に示すとおりである。荒雄川の沿って108号線を北上しさらに江合川沿いに鳴子町鬼首をすすんで中沢橋より東へ江合川沿いに、西へ仙秋サンライン及び新仙秋道路上をそれぞれ道路沿いに調査した。他の機関による調査は進行中であり今後新しい事実が見出されるであろうが、速報として現地調査結果に基づいて被害状況を記述する。



図-1 調査範囲と経路

4. 被害の概要と地震動の強さ

被害の範囲は、図-1の如く、東は保呂内、南は鬼首の荒雄湖畔、西は仙秋ラインに片倉森付近と推測される。余震域中心より約10kmの範囲内にある。地震動の強さは表層地盤の構造、土質、地形で著しく影響を受けるから注意しなければならない。江合川上流の保呂内に至ると、橋梁取付け部の沈下が認められなくなるが、谷幅が狭まり地盤状態が山岳のそれに変わっていることもあり、これにより被害が減少している可能性がある。また、南方では荒雄湖畔公園を過ぎると鳴子ダムの湛水地域に入り、旧川沿いの状況を見ることが出来ないから、被害の限界を決めることは困難であるが、鳴子町大谷川沿いでは被害の報告がないから、この辺りにあることが推測され、亦周辺の他の町に及ぶ状況からしてもほぼ妥当なものと考えられる。

地震計は八幡原の中学校および中沢口にある農家並びに鳴子ダムに設置されている。

科学技術庁防災科学技術研究所の「強震ネット」の観測点内で、最も大きい加速度値を示した鳴子鬼首字八幡原の観測点の波形と応答速度スペクトルを図-2、3に示す。

鳴子ダムでは管理事務所の厚意により加速度記録を見ることが出来た。岩盤上水平方向で最大加速度122ガルであり、筆者の推定によれば $M=5.9$ で $\Delta=18\text{km}$ とすると最大加速度は約160ガルとなり、 $M=5.7$ で $\Delta=12\text{km}$ とすると166ガルとなるから、両者に大差がないといえるかも知れない。

地震動は先ず鉛直動が縦動的に来て、続いて激しい水平動に変わったと言うことである。被害地域の南端に近い官沢温泉のかもろ田は震源域中心より8~9kmの所にあり、木造2階の母

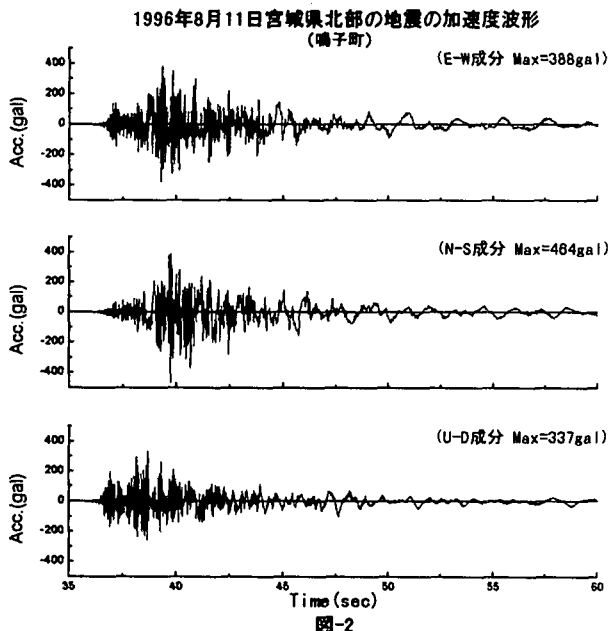


図-2

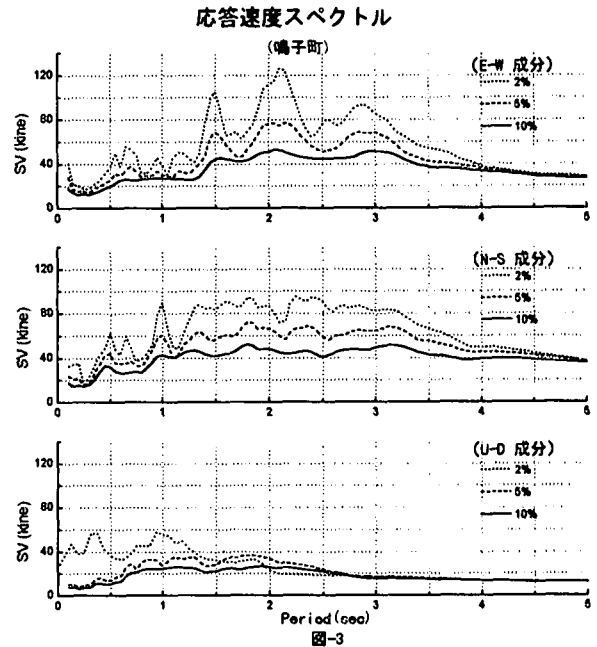


図-3

屋と客棟及びこれらをつなぐブロック造りの2階建て部分があるが、1階のテレビは母屋の事務室にあった1台だけ倒れたのみで、2階のテレビは全て倒れたという。

両棟の繋ぎの部分で退避用亀裂が入っていたから、地表で250~300ガル程度の加速度があったものと推測される。テレビで放映された墓地は鬼首地区の山崎で、震源域の中心から7~8kmのところであり、倒壊状況より300ガル程度の加速度があったものと推定され、前者の推定値とほぼ一致する。鬼首で江合川の西側で田野原、野田、沢口などの部落で囲む半径約1kmの円状の稲作地があるが、その稲作地の周辺に並ぶ部落で住宅に被害が多く発生しているが(地区管理センター)、地盤状況が急激に変化することによるものと推測される。また中沢橋付近の住宅ではすべての家具が転倒したというから0.5gをこえる加速度があったものと見られる。

震源域では、江合川と軍沢川との合流点近傍及び江合川を挟んで芹沢の対岸のそれぞれの山地で、狭い地域で集中して斜面の崩落の発生が認められた。その位置は3番目の地震の震央にほぼ一致し、この地域で強い地震動があったことを推測させるものである。

5. 橋梁、道路その他の被害

目立った被害構造物は橋梁と道路である。橋梁の被害の主なものはアプローチの沈下による段差の発生で、荒雄湖の北端から江合川に沿って北上し芹沢橋までの間に起こっている。多くの橋で東側のアバットで沈下が発生しているが、地震動の揺れに依るものであろう。この内中沢橋には構造的被害が発生して

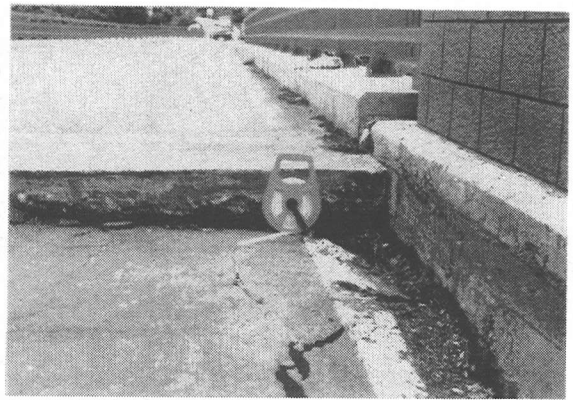
いる。支間長 25～26m、4 本主桁の 3 スパン単純合成桁橋で昭和 43 年 3 月竣工している。橋の両端では 30 cm 以上の段差が生じていて両橋台には亀裂が走り、中間スパンの北端部・西側の支承が破壊した。高さ約 12～13m の円柱断面の 2 基の RC 橋脚自体には損傷がないが僅かに河側に傾き、地盤との間には数 cm の隙間があって、周辺地盤は、橋脚が激しく振動し、周辺地盤が河心に向かって移動したことを推測される亀裂と変位があった。この辺りより震央に近付くにつれて道路の路肩の崩壊、縦亀裂の発生、沈下が増して、旧仙秋線のアプローチの沈下の分布に対応して発生している。本年 8 月 8 日に新仙秋道路が開通しているが、その直後にこの地震が発生した。旧仙秋ラインは地震のため縦亀裂、沈下、路肩の崩壊、更に斜面崩壊も発生し、使用不能になった。新仙秋道路は当該地域でトンネルと橋梁とを結んだ構成になっていて、トンネルの一部の施工継目で断面が微小な局部的変形をしたことを示す変化が認められたのみであった。トンネルは補修のため通行止めになっていたが、使用可能な状況にあった。

水道は簡易水道で、湧水を取水しているが、地震後白濁し、なかなか元の状態に戻らなかった（地区管理センター）。

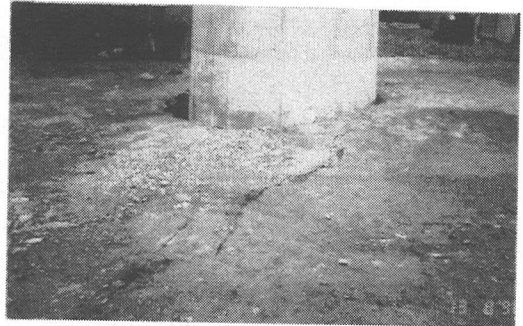
終わりにこの調査に当たり、鳴子町鬼首地区管理センター、鳴子ダム管理事務所所長始め諸賢に貴重な協力を得たことを記して謝意に代えます。



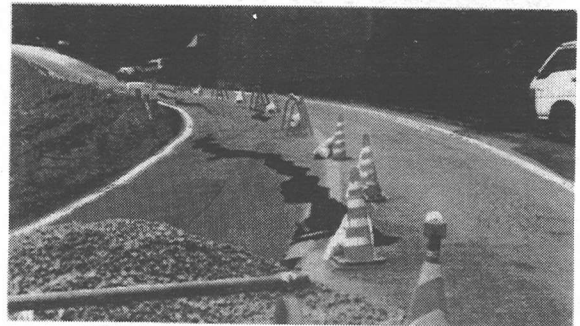
橋台と支承の被害（国道 108 号線中沢橋）



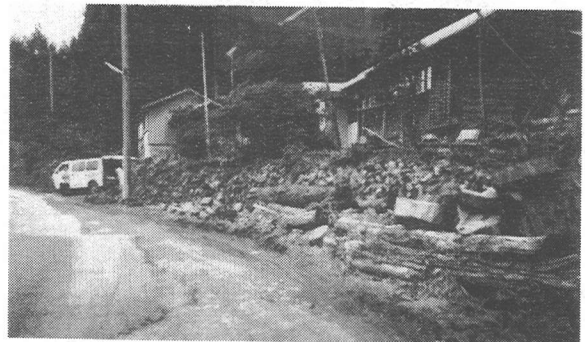
アプローチの沈下（国道 108 号線中沢橋）



橋脚周辺地盤のひびわれ（国道 108 号線中沢橋）



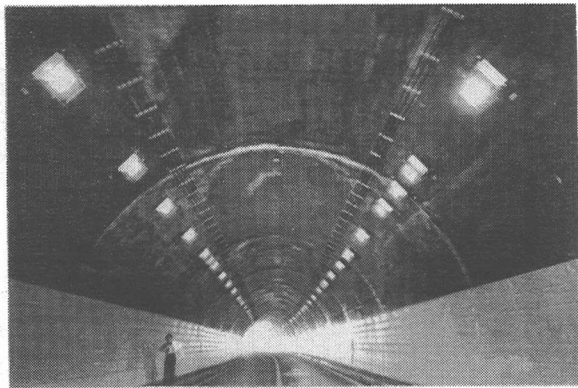
道路の被害（国道 108 号線中川原付近）



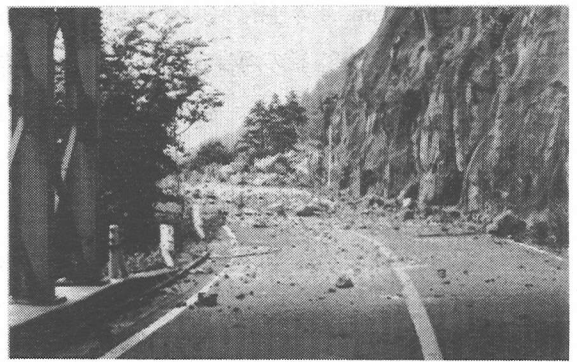
石積みの崩落（中川原付近）



路側の崩落（旧仙秋ライン片倉森付近）



片倉森やすらぎトンネルの被害（仙秋ライン）



落石（旧仙秋ライン片倉森付近）



路肩の被害（国道 108 号線中川原付近）



家屋の半壊（峠付近）



山地の斜面の崩落（荒雄岳）



斜面崩落（旧仙秋ライン片倉森付近）



家屋の半壊（軍沢付近）



河水の白濁（芦沢橋）