

能代地区道路震災対策調査について

東北地方建設局

能代工事事務所 鈴木康広

1. まえがき

日本海中部地震により、道路は各所で大きな被害を受け交通に支障を生じた。能代周辺においても、国道、県道に被害を生じているが、特に砂地盤での液状化がその大きな要因となっている。本報告は、これらの道路被害の概要と特に大きな被害を受けた国道7号能代南バイパスの被害状況と復旧工法についてとりまとめた。

2. 能代地区の道路被害の概要と能代南バイパスの被害状況

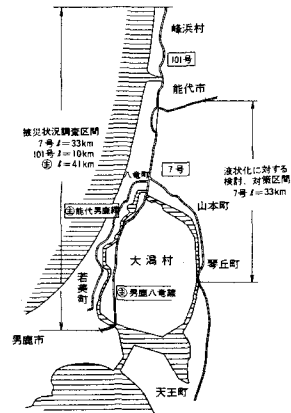


図-1 調査対象区間位置図

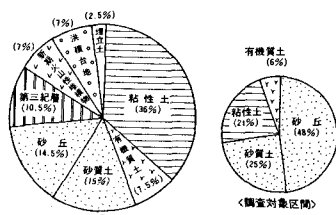


図-2 被害箇所と地盤区分の関係

能代地区の道路被害箇所と地盤区分との関係について、図-1に示す国道、県道の被害と秋田県全域を対比して図-2に示した。秋田県全域では粘性土地盤が最も多くなっているのに対し、調査対象路線では砂丘及び砂質土地盤上での被害が約70%を占める。秋田県の調査資料をあわせて考えると調査対象路線の被害箇所のうち液状化によると考えられる被害は、盛土そのものが液状化した例も含め約85%に達している。被害は、主に砂丘の縁辺部及び砂丘間の低地に分布している。能代南バイパスの被害はその代表的な例で、

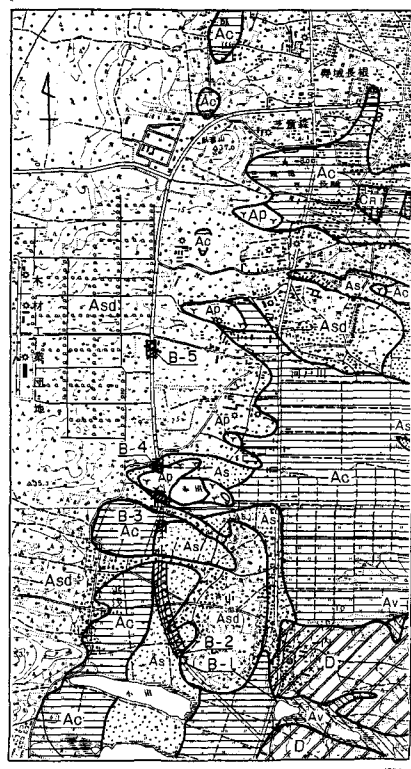
図-3に表層地盤区分と被害区間を重ね合わせて示した。いずれも砂丘間の低地に分布していることが分かる。図-4に被害の最も大きかった区間の路面沈下量を、図-5には変状の状況を模式的に示した。このように、道路縦断方向では、路面がコンクリート舗装のために、目地部分での開口が多く、また箇所によっては衝突して隆起したケースも見られた。また、盛土部分の変状をみるとひな段状の形態を示し、液状化により盛土がすべり破壊を生じたものと考えられる。また、地下埋設物では、横断暗渠の大部分が沈下、ずれを生じており、道路中心において2mもずれている箇所がみられた。

図-6は、地震後行なった調査結果を被災地と未被災地(軽微な被害を含む)とを対比して示したものである。同図には参考のために、

N値による液状化可能性の判定区分を併記して示したが、全体にはBラングのもの

凡 例			
地盤分類	構成地質		
平地部造成地盤(切土・盛土)	砂・礫・粘土	Ca	Y
部沖積平野	有機質土を主体とする	Ap	Y
	粘性土を主体とする	Ao	Y
	砂質土を主体とする	As	Y
	有機質土・粘土・砂・礫	Av	Y
台地部	砂質土	Asd	Y
	砂・礫・粘土	D	Y

図-3 表層地盤区分と被害分布



被災箇所

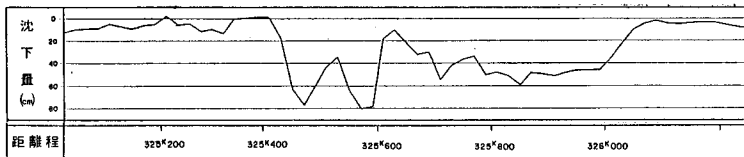


図-4 路面の沈下状況

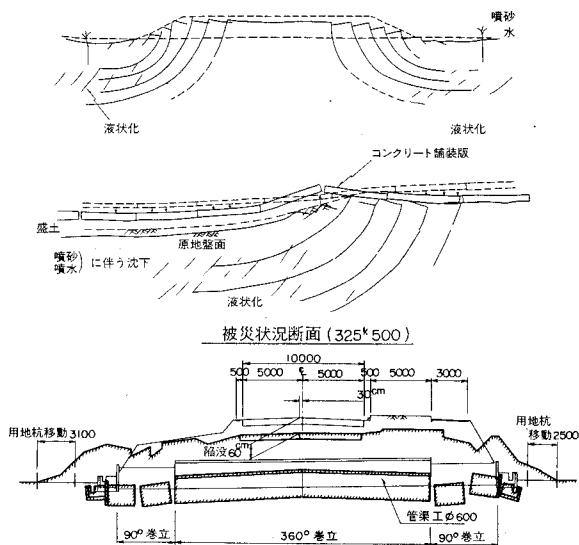


図-5 被災状況

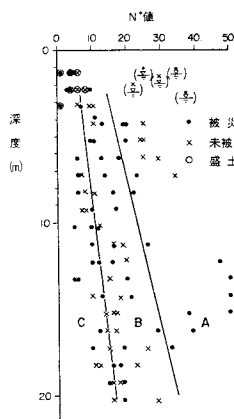


図-6 N値分布の比較

のが多い。被災地点と未被災地点を比較すると、原地盤の比較的浅い4~8mの部分で相違が認められ、未被災箇所はいずれもN値20以上を示しており、この

の違いが液状化による被害程度に影響を及ぼしたものと考えられる。

3. 復旧工法

能代南バイパスでの復旧工法は、このような地震被害状況を考慮して、再発災害防止の面から液状化対策を考慮した対策工法を検討した。液状化対策工法としては、種々の工法が考えられるが、地盤条件、施工条件、経済性等の検討結果から、

マンモスバイブロハンマーによる締め固め工法が最適であると判断し採用した。なお、復旧の目標水準

としては、道路橋耐震設計指針に示された液状化判定に用いる設計震度を設定し、N値の改良目標を10として施工を行った。図-7には本復旧の施工手順を、図-8には試験施工による改良効果を示した。転圧回数と締め固め効果の関係を見ると、30秒1回転圧では、-2.5m以深においては、目標値を下回っているが、2回、3回転圧ではほぼ同じ結果が得られており十分な効果が認められた。

4. あとがき

今回の地震被害状況にみられるように、被災の直接的原因は、地盤が液状化したことによるもので、しかもその被害は、本報告でまとめた能代南バイパスを初めとして、男鹿八竜線の八郎潟西部承水

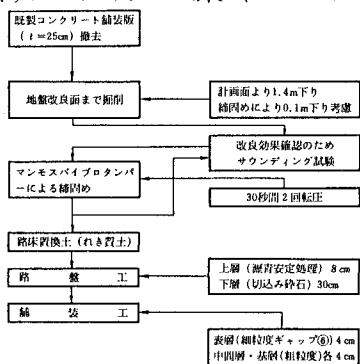


図-7 本復旧施工順序

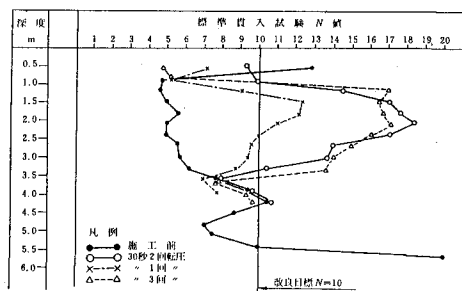


図-8 MVTによる転圧回数による締め固め効果

堤防上の道路被災など非常に大きな被災規模になる可能性がある。現在、これらの災害を教訓として国道沿いの地盤状況の把握、ならびに液状化の危険区間の抽出など耐震性を向上させるための調査等を実施中で、今回の貴重な体験を今後の道路建設に反映させるよう努力したい。