

建設省土木研究所 正員 岩崎敏男 同 常田賢一

○まえがき

筆者らは、1978年宮城県沖地震(6月12日, $M=7.2$)直後に実施した初動調査¹⁾に引き続き、地盤の原位置詳細を実施した。本文では、名取川の中村地区、閑上上地区の各堤防および閑上大橋地点における地盤の耐震性に関する調査結果から、地盤の流動化に関する検討を行った。

○調査概要

調査地点は名取川の左岸2.8km地点(中村地区)、同右岸2.4km地点(閑上上地区)および河口付近の閑上大橋の3地点であり(図-1参照)、いずれの地点においても噴砂現象がみられ、河川堤防あるいは橋梁に被害が発生している。同地点において、ボーリング、 γ 検層、不攪乱試料採取等の原位置調査を実施し、これらの調査結果と物理特性試験、動的強度試験の結果を基にして、流動化に関する地盤の耐震性、堤防の安定解析等を実施した。本文では、これらの調査結果のうち流動化抵抗係数(F_L)²⁾に基づく地盤の耐震性調査の結果を中心に報告する。図-2、図-3は各々、中村地区および閑上上地区での噴砂分布状況、堤防被害状況および地盤調査箇所を示すが、図中のN-1、N-2、Y-3は堤内に被害のなかった箇所であり、Y-1、Y-2は各々、堤防被害箇所および噴砂箇所に対応する。また、閑上大橋では、橋軸に沿って右岸高水敷の2箇所(B-1、B-2)、中洲(B-3)、低水敷(B-4)および左岸高水敷(B-5)の計5箇所を調査を実施したが、B-1、B-2、B-3は噴砂箇所であるが、B-5では噴砂がみられていない。

○調査結果

図-4は3調査地点における不攪乱砂試料の室内動的強度試験結果を既往の結果と対比したものである。図中、横軸は平均粒径(D_{50})、縦軸は実測値(R_{50})と $0.0042 D_{50}^{0.75}$ (ここに $D_{50}=21\sqrt{N/(0.6+0.7)}$)の差である。同地点での結果が既往の結果を中心として分布しているのかわかる。

図-5~7に当該地点の柱状図、 N 値、 D_{50} の調査結果を示すが、こ



図-1 調査地点位置図

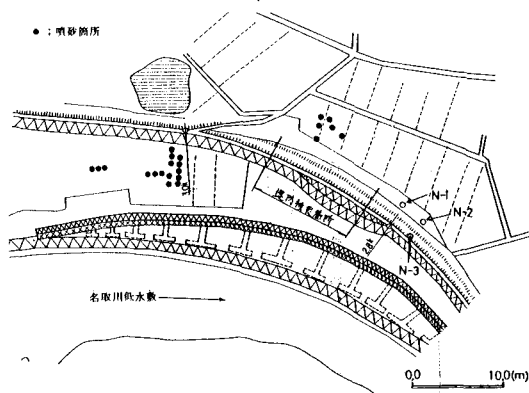


図-2 中村地区における調査概要

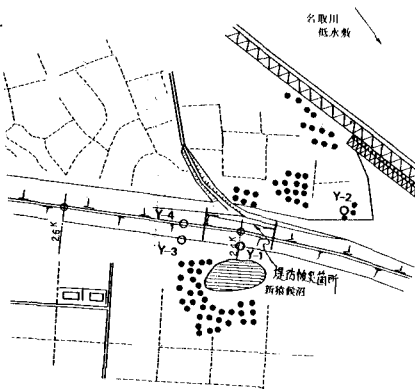


図-3 閑上上地区における調査概要

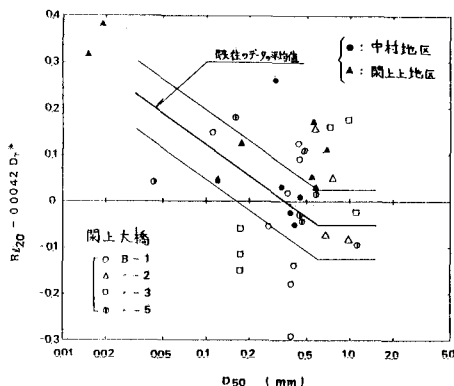


図-4 不攪乱砂試料の動的強度試験結果

これらの結果等を基にして、流動化抵抗係数(F_L)の計算を行った。

$$F_L = R/L \quad \text{----- (1)}$$

R :動的強度, L :地震荷重

F_L を求めるに際して、中村地区および閑上地区では簡易推定式に基き R および L を推算[詳細は文献2)]し、閑上大橋では R として実測値を、また、 L には地震応答解析(重複反射法)の結果を用いた。その際、中村地区、閑上地区では

地表面加速度(α_{smax})として、180, 240および300(gals)をとり、閑上大橋では、基礎(42m)に等水ダムの軸直交方向で得られた地震動を最大値180(gals)として入力した。

図5は中村地区での結果であるが、N-1, N-2共に $\alpha_{smax} \leq 180$ (gals)では

全層では $F_L > 1.0$ であるが、 $\alpha_{smax} > 180$ (gals)では6~8mの深

度まで $F_L < 1.0$ となる。図-6は閑上地区での結果であるが、礫砂の見られたY-1, Y-2では $\alpha_{smax} = 180$ (gals)でも6~8mまで $F_L < 1.0$ となっているが、堤防無被害地点のY-3では $F_L > 1.0$ となっており、両地点の差が明らかとなっている。また、図-7は閑上大橋における結果であるが、いずれの箇所においても、 $F_L < 1.0$ である層が大部分であり、流動化現象を裏付けるものと思われる。ただし、B-5では礫砂が見られず現象との対応は付けられない。本調査結果によれば、B-5においてもある深度で流動化が発生したが、地表に噴砂として現われなかったものと思われる。

○おとかし
本調査を実施するに際して東北地方建設局本局および仙台工事事務所の多大な御協力を得た。また、中村地区および閑上地区の調査は科学技術庁特別研究促進調整費により実施した。関係各位に謝意を表する次第である。

(参考文献)地誌, 昭: 1976年(昭)地誌調査報告, 土木研 第422号 2) 昭, 昭: 東北の地質と地盤工学, 土木研 第422号 1978.9

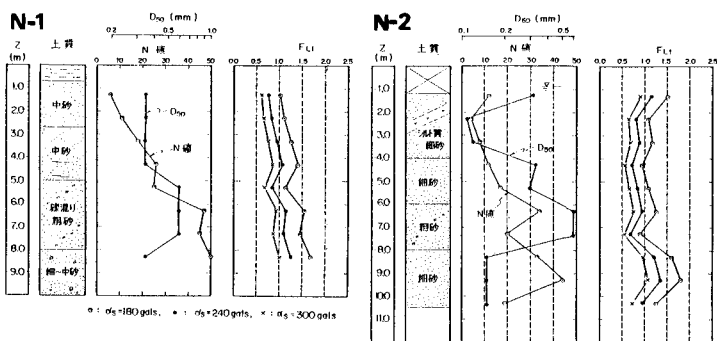


図-5 中村地区における調査結果(N-1, N-2)

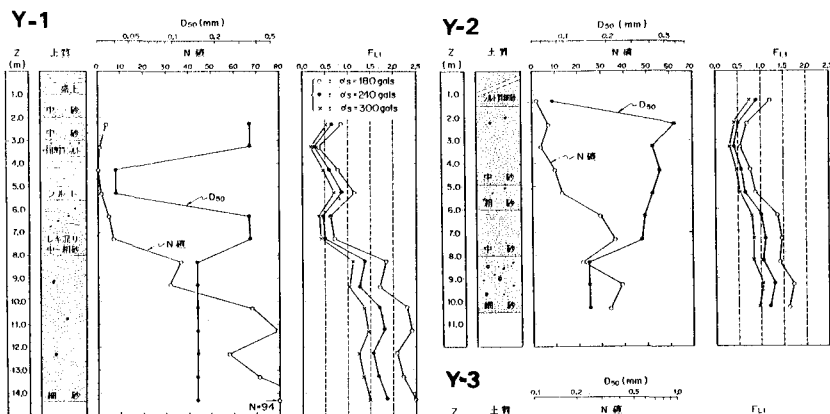


図-6 閑上地区における調査結果(Y-1, Y-2, Y-3)

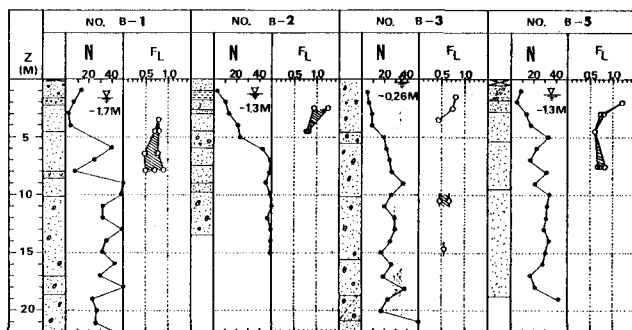


図-7 閑上大橋における調査結果(B-1, B-2, B-3, B-5)