

福岡県西方沖地震における海の中道海浜公園の地盤流動について

山口大学 工学部
復建調査設計株式会社

正会員 兵動正幸
正会員 ○若槻好孝 藤本睦 藤井照久
中井真司 渡邊真悟

1. まえがき

2005年3月20日午前10時53分、マグニチュード7.0の福岡県西方沖地震が発生した。この地震によって福岡市およびその周辺地域の地盤で液状化が生じ、地盤あるいは構造物の変状が認められた。本報では、特に、海の中道海浜公園内における「光と風の広場」（カモ池周辺）の液状化に伴う地盤流動に着目し、ハンディージオスライサー¹⁾、簡易動的コーン貫入試験、粒度試験を実施した結果を報告する。

2. 地盤の変状状況

図-1、2に調査地の平面図と最も地盤変状が大きかったA-A'断面を示す。地盤変状は、図-1に示す点線で囲まれた区域で地盤がカモ池の水際に平行な地割れを伴い数日にわたって大きく流動した。A-A'断面では最大2.8mの地割れが生じ、その中には噴砂が分布していた。また、流動化は、カモ池周辺全域の地盤で起こったわけではないようで、限られた範囲で地割れが分布していた。これは、埋土された領域の詳細な地盤調査を実施しないと明確とはならないが、旧地盤面と深い関係があるものと考えられる。

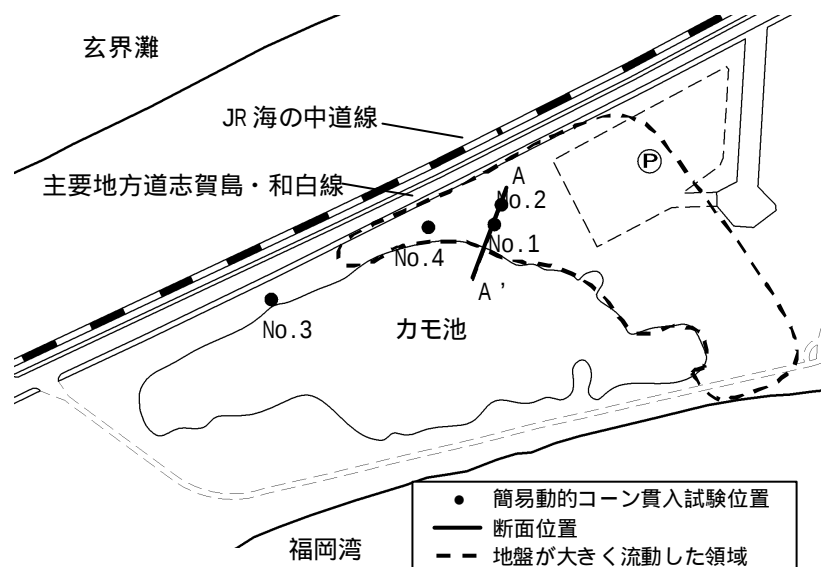


図-1 調査位置図

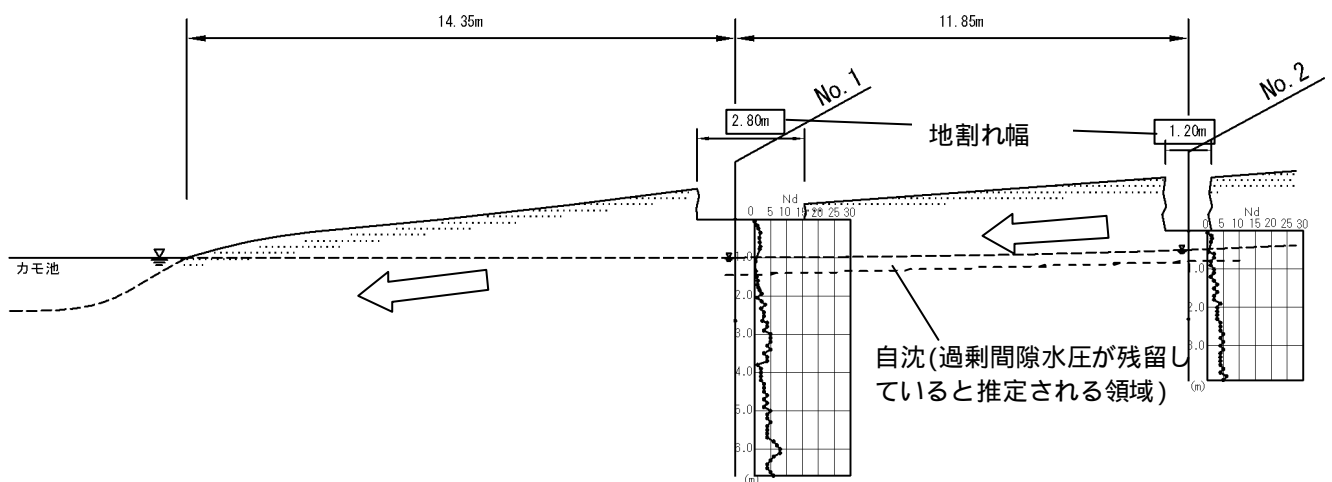


図-2 A-A'断面

3. 調査結果

図-2 中には、地割れ内で行った簡易動的コーン貫入試験結果も示しているが、No.1、2 では地下水位線から GL-2m 程度の深さまでの間は Nd 値が小さく、特に地下水面との境界付近では自沈する場合もあり、液状化が著しかったものと想定される。一方、図-1 に示す変状のない No.3 でも簡易動的コーン貫入試験を実施した結果、地下水位以深の Nd 値は 13 以上と大きく、液状化せず、流動化も認められなかった。

また、No.1 地点では、地表面より 1m までの試料が採取できるハンディージオスライサーによる地盤状況の確認も合わせて行った(写真-1 参照)。これによれば、GL-0.0～0.5m が噴砂、GL-0.5～0.9m が礫を混入した旧表土、GL-0.9～1.0m が液状化したものと考えられる砂質土が分布していた。なお、砂質土層は採取時に含水比が高く表面に水が浮いている様な状況であり、過剰間隙水圧が残留していた可能性がある。

ハンディージオスライサーで採取した試料の物理特性を把握するために行った粒度試験の結果を表-1 および図-3 に示す。なお、表中の記号と図中の記号は一致する。また、同図には、港湾の施設の技術上の基準・同解説²⁾に示されている均等係数 (U_c) が 3.5 未満の場合の「特に液状化の可能性あり」および「液状化の可能性あり」の範囲もあわせて掲載している。

図および表より、GL-5、35cm の噴砂と GL-95cm の砂質土の粒度特性は、平均粒径が 0.34～0.38mm、均等係数は 1.9～2.2、細粒分含有率が 1～4% と非常に類似しており、GL-90cm 以深の砂質土層が噴砂した可能性が高い。また、両層の粒度分布は、「特に液状化の可能性あり」の範囲内におさまっている。一方、旧表土は礫分および細粒分がともに多く、他の試料よりは、粒度分布が良い状態にある。

上記より、当地盤では地震動によって、拘束圧の小さい地表面付近の砂質土層が液状化し、この層の過剰間隙水圧の消散が上部の透水性の小さな旧表土層により妨げられ、長期にわたって残留したことにより、カモ池方向に継続的に流動した可能性がある。

謝辞：本調査の実施にあたり、国営海の中道海浜公園事務所の五十嵐所長をはじめとする皆様方に、厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 高田ら：沖積層調査のための小型ジオスライサーの開発，地質ニュース，579，2002.
- 2) (社) 日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説，1999.

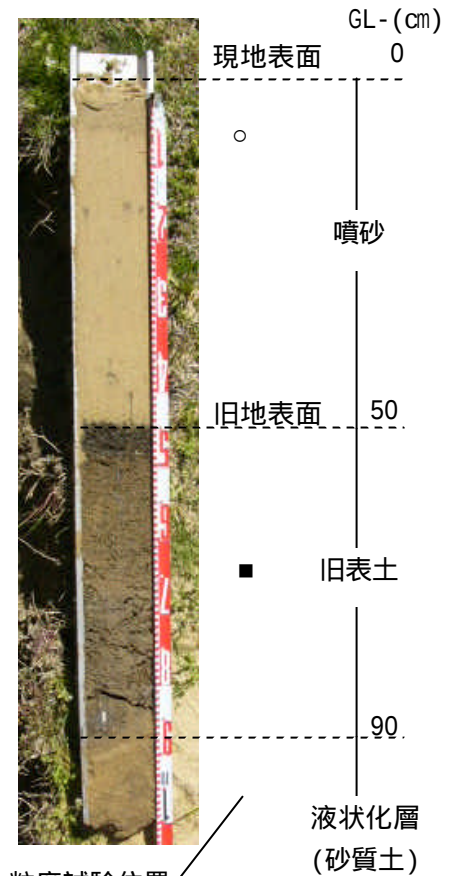


写真-1 採取試料

表-1 採取試料の粒度試験結果

土層名	試験深度 GL-(cm)	最大粒径 D_{max} (mm)	平均粒径 D_{50} (mm)	均等係数 U_c	細粒分含有率 F_c (%)	土質分類	記号
噴砂	5	9.5	0.347	1.9	1	(SP)	○
	35	4.75	0.342	1.8	1	(SP)	
旧表土	65	19	0.730	—	17	(SFG)	■
砂質土	95	9.5	0.382	2.2	4	(SP)	

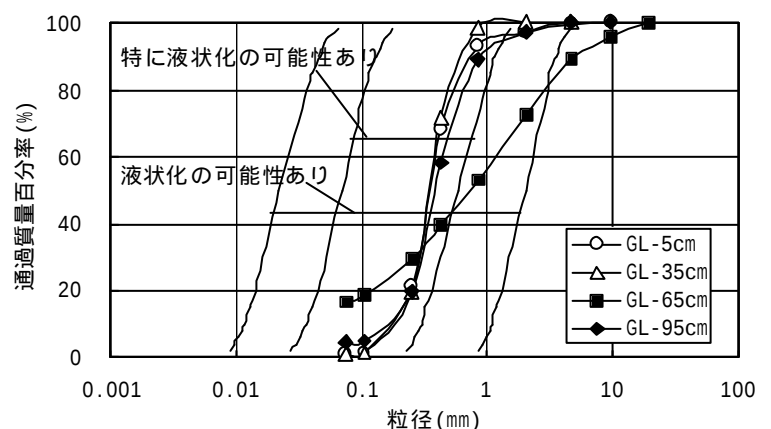


図-3 採取試料の粒度分布