

○日本大学大学院 学生会員 阿部 正信
 日本大学理工学部 正会員 花田 和史
 日本大学理工学部 正会員 石川 文敏

地震動

各地方気象台で観測された記録¹⁾をもとに最大加速度と最大速度の距離減衰を求め、図1と2に示す。最大加速度は各経験式の値より大きいが、最大速度はほぼ経験式の値に沿っており、地震動には短周期成分が多く含まれている。

主要な被害状況について

① 液状化現象による被害

釧路港でのエプロン部の亀裂・段差・陥没、背後地の沈下・亀裂や、港湾施設の各種被害のほとんどは液状化が主原因と考えられる。噴砂の跡が多く被害箇所で見られた。しかし、液状化対策工法が採られた西埠頭では噴砂や亀裂などの地盤変化が発生していない点は特筆される。釧路町木場・桂木一帯で深度4m前後に設置されていた下水道のマンホールが地上から最大約1.5m浮き上がったことも、周辺で噴砂が視認されていることから液状化が原因である。地表面が凍結していたことにより圧力の噴き出し場所が限られたためにマンホールを浮き上がらせる程の力が発生した可能性がある。ただし浮上した下水道マンホール近くで、深度2.5m程度に設置されていた電話線のマンホールには浮き上がりは見られなかった。構造上の違いはあるが、設置深度の違いが被害の差に現れたとも考えられる。今後、凍土や埋設深度の差が液状化に及ぼす影響を解明することが必要である。



写真1 すべり面下部の凍土

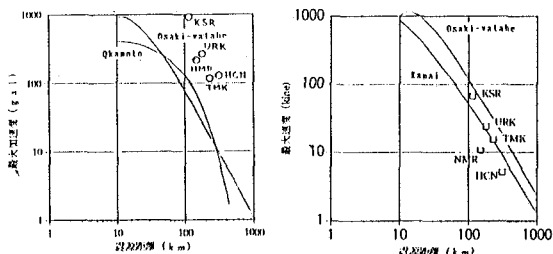


図1 最大加速度減衰曲線 図2 最大速度減衰曲線

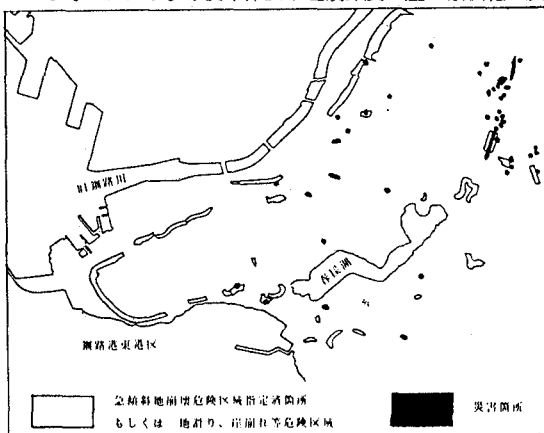


図3 釧路市街の急傾斜地被害

② 急傾斜地被害

図3に、釧路市街地の急傾斜地等指定区域を中抜き実線で囲み、崩壊による被害箇所を黒塗りで示した。被害箇所の大部分が急傾斜地等指定区域の付近に集中している。被災していない指定区域のほとんどは根室段丘の海食崖である。

釧路市内東部の高台である緑ヶ岡地区に斜面崩壊やライフラインの被害が集中している。図4に緑ヶ岡地

区の地形を示した。実線は昭和38年、点線は62年の等高線であり、黒塗り部分は地滑りなどの被害が起きた場所である。昭和40年代より始

った宅地造成に伴い盛土されており、その旧斜面の一部で顕著な被害が発生した様子がみられる。鉦路段丘の表土である屈斜路軽石流堆積物による自然斜面の崩壊については調査では見つかることができなかった。

春採湖東岸の急傾斜地では発達した凍土が斜面の崩壊を阻止した形跡がみられる。写1は滑り面下部の状況である。

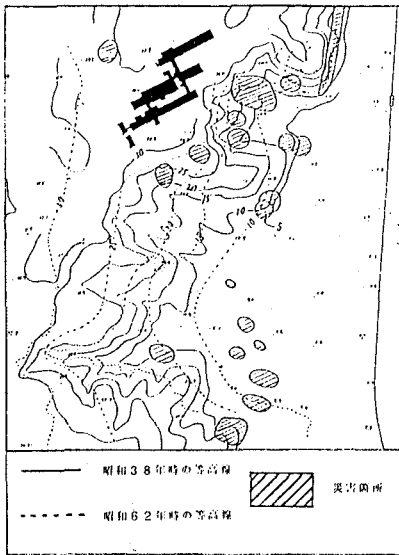


図4 緑ヶ岡地区の急傾斜地被害

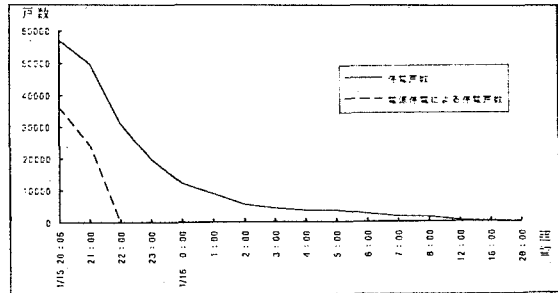


図5 停電の復旧推移

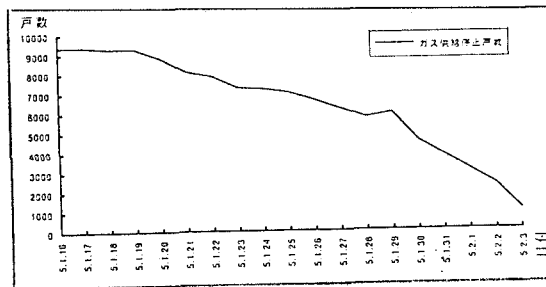


図6 ガス供給の復旧推移

③ ライフラインの復旧過程

停電戸数の復旧推移を図5に示す²⁾。地震発生時、57,200戸で停電が発生した。送電系統事故(36,300戸)は系統切り替えにより負荷調整を含めてほぼ3時間後には復旧し、配電系統事故(20,900戸)についても15日中に12,000戸まで減少し、24時間後には全戸復旧している。

一方、鉦路市内のガス供給復旧推移を図6に示す。地震発生時9355戸でガス供給停止となった。全面供給再開までに20日間以上の作業を要している。復旧が遅延した原因として、配管元栓の管理スパンが考えられるが、地表面が凍結しており掘削作業が困難だったこと、凍土の亀甲状亀裂に沿ってガスが漏洩し、破断位置の特定が困難だったことが挙げられる。

④ その他

昭和42年に建設された初音橋の橋脚に生じたクラック分布を図7に示す。新多和橋でも同様なクラックが発生している。両橋とも、凍土が橋脚周辺で深く押し広げられており、設計では考慮していない地盤反力が発生していると言えよう。

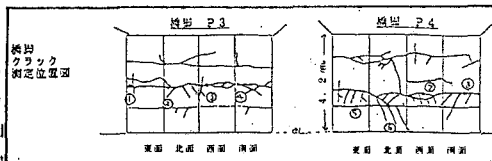


図7 橋脚のクラック分布

検討課題について

今回の地震による被害のほとんどは、これまでの地震でも問題となっていた液状化現象や造成盛土など軟弱地盤が起因している。加えて上述のように寒冷地特有の凍土による影響があり、凍土の融解による新被害の発生予測を含め今後検討する必要がある。

調査にあたって鉦路地方在住の桜工学会の方々に初め多くの方のご協力を頂いた。また各機関の調査速報を参考にさせて頂いている。付して謝意を表する。

引用文献 1. 日本気象協会「鉦路沖地震記録」 2. 沢田雅博他「1993年鉦路沖地震被害調査」電力中央研究所調査報告 U92047

3. 北海道新聞、鉦路新聞報道