

丸太打設液状化対策実証実験における地盤概要

高知大学 正会員 〇原 忠, 学生会員 坂部 晃子
 飛島建設 正会員 沼田 淳紀, 正会員 筒井 雅行
 兼松日産農林 正会員 水谷 羊介, 正会員 三村 佳織
 昭和マテリアル 正会員 池田 浩明, 早稲田大学 学生会員 RIAZ Saima

1. はじめに

丸太打設による液状化対策実証実験について、前報¹⁾に続き、実施地点の地盤概要について述べる。

2. 実証実験実施地点の概要

2011年東北地方太平洋沖地震 ($M_j=9.0$) では、震央から約380kmも離れた千葉県浦安市で激しい液状化が発生し、土木・建築構造物に甚大な被害が生じた^{2),3)}。

K-NET 浦安 (猫実) で観測された揺れは、震度階で5強、最大加速度は 169cm/s^2 (水平2成分の合成) であった。図-1に、観測されたEW成分の地震波形の主要部分を示す。最大値は 158cm/s^2 であるが、 $50\sim 130\text{cm/s}^2$ 程度の成分が多く含まれ繰返し回数が多いのが特徴である。

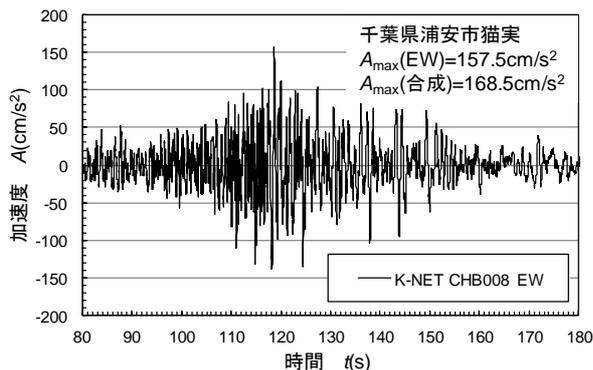


図-1 千葉県浦安における地震波形 (K-NET 浦安)

実証実験は浦安市舞浜の浦安市運動公園内で実施した。この地点は、公有水面埋立事業により1980年頃までに埋め立てられた。写真-1は実証実験施工前の現地状況であるが、液状化による噴砂が至るところで確認された。浦安市は、1987年千葉県東方沖地震 ($M_j=6.7$, 千葉県中央区で震度5, 東京千代田区大手町震度4 (ただし旧震度階)) でも、1971年に造成した海岸埋立地の海楽, 美浜, 入船で液状化が発生した⁴⁾。ただし、舞浜では液状化が発生した記述は見当たらない。

3. 実験地点の地盤特性⁵⁾

図-2に、標準貫入試験により得られた地層区分、 N 値の深度分布と各層から得られた粒度組成を示す。表層~GL-1.8mが盛土層Bs, GL-1.8~6.5mが浚渫による埋土層で砂質土層と粘性土層が互層に堆積し、上位よりFs1, Fc1, Fs2, Fc2, GL-6.5m以深が沖積の砂層Asとなっている。旧海底地盤は、GL-6.5m以深と考えられる。 N 値は、Bs層とFs1層でやや大きく5~11であるが、その下位のFc1, Fs2, Fc2では0~5と低く、As層浅部では6~8とやや大きくなる。

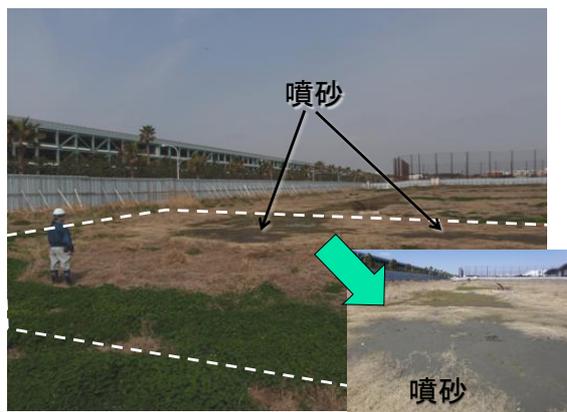


写真-1 施工前の地盤状況(噴砂が確認できる)

図-2の粒度組成には、港湾基準⁶⁾に示された液状化の可能性のある粒度組成の範囲、地表に堆積していた噴砂の粒度組成と塑性指数も併記した。港湾基準の粒度組成は、内側の2本の線の範囲が特に液状化の可能性のある範囲であり、細粒側は均等係数 $U_c < 3.5$, 粗粒側は $U_c \geq 3.5$ の場合を記した。ここで、Fc1とFc2の粒度組成は粘土分が多く含まれ、塑性指数 I_p が15を超えることから非液状化層と判断される。一方、Fs1とFs2は、As層と類似するがやや細粒分が多い。これは当該地点がAs層を浚渫して埋め立てられ、その過程で材料が分級しながら堆積したと考えられる。これらの2層は、他の調査地点⁷⁾と同様に、非塑性で細粒分含有率が50%近くと大きい、特に液状化の可能性のある粒度組成の範囲にほとんどが入る。さらに、地中より採取された粒度組成が噴砂の粒度組成とほぼ一致することから、東北地方太平洋沖地震ではこれらの層が液状化した可能性が高く、特にFs2層は N 値も低いので最も液状化した可能性が高い。液状化対策は、これらの層を検討対象とすることとなる。

キーワード：液状化, 地盤改良, 現場実験, 丸太, 地球温暖化, 粒度組成

〒783-8502 高知県南国市物部乙200, 高知大学総合研究センター防災部門, TEL&FAX : 088-864-5162

