

砂鉄採取跡地の液状化－流動化による地波形成部分の地質状態

－1987年千葉県東方沖地震時の九十九里平野での地質環境調査結果－

風岡 修・風戸孝之・楠田 隆・佐藤光男¹・早川 実²・地質環境研究室全員・古野邦雄・原 雄・香村一夫・楡井 久³
 (1:伸光エンジニアリング(株), 2:京葉地質, 3:茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター)

研究の目的

- A:一宮町東浪見町(図1)で見られた、水田の境のブロックの波うち変形の発生地点での地質環境を明らかにし、液状化－流動化のメカニズムとこれに伴うブロックの波うち変形の発生過程を明らかにし、液状化－流動化被害の予防方法を検討する。また、埋立層内での液状化部分と非液状化部分の違いを明らかにする。
- B:液状化－流動化の簡易判定法を確立するため、液状化－流動化被害地点において、簡易貫入試験と宅地の地盤調査で一般に行われているスウェーデン式サウンディング試験を行い、その比較を行う。
- C:前年の液状化－流動化調査の際、海成砂による埋立層において、非液状化部分において貝殻片の混入がみられた。このため、貝殻片の混入が砂層の液状化強度にどのような影響を与えるかを、振動三軸試験によって明らかにする。

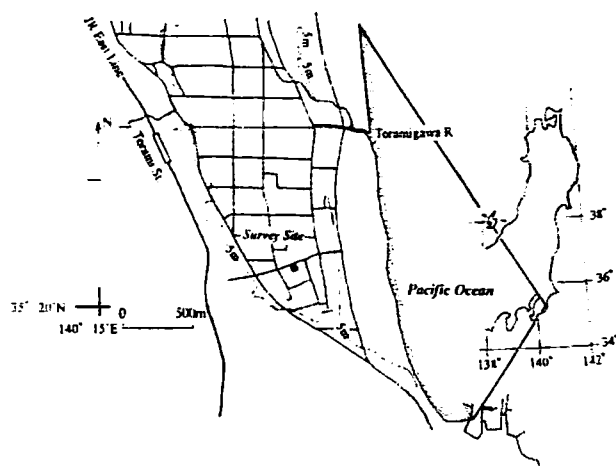


図1 調査位置図

結果

- A: 1. ブロックの変形部分は砂鉄採取のために、掘削し選鉱後の残砂で埋め戻した部分である(図2,6)。
2. オールコアボーリングと高密度の簡易貫入試験(図2)により、埋め戻し部分でもまったく液状化－流動化していない部分、部分的に液状化－流動化した部分、著しく液状化－流動化した部分がある。
3. 大局的に見て人工地層と自然地層の境界部で液状化－流動化の程度が強い場合が多い(図3,6)。このことは、人工地層にお

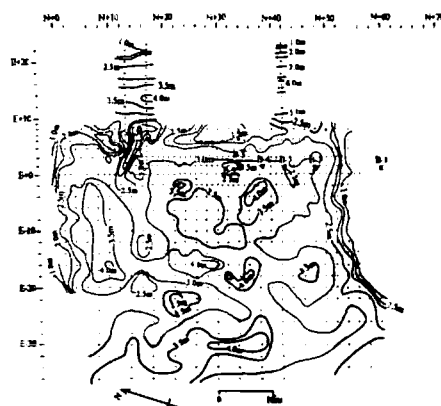


図2 Nc=20の深度分布図

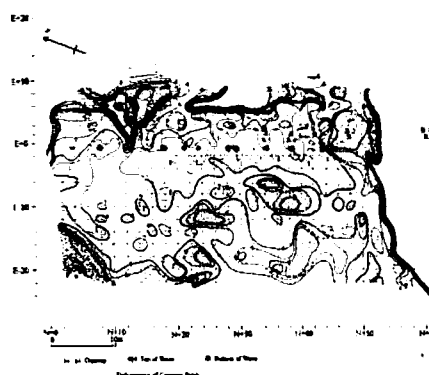


図3 深度1.05mにおけるNcの平面分布

る液状化防止対策の上で重要である。

4. ブロックの波うちの周期は、液状化一流動化部分の厚さや深度に関係しているようである (図 6)。
5. 完全液状化一流動化部分は $N_c \leq 2$ 、部分液状化(液状化部分優勢)は $N_c \leq 4$ 、部分液状化(非液状化部分が優勢)は $N_c \leq 6$ である (図 6)。

- B:**
1. 簡易貫入試験値 N_c とスウェーデン式サウンディング試験値である W_{sw} , N_{sw} との関係は、次の式で表すことができる。 $N_c = 0.031 \times W_{sw} + 0.055 \times N_{sw}$
 2. 先の N_c 値は N_{sw} に直すと、 $N_c=2$ は $W_{sw}=65$ 、 $N_c=4$ は $N_{sw}=16$ 、 $N_c=4$ は $N_{sw}=53$ である。
- C:**
1. 貝殻の混入は、砂粒子の液状化強度をむしろやや低下させることが明らかとなった (図 4,5)。
 2. 実際の地層では液状化しにくいのは、貝殻の混入による透水性の増加が原因と考えられる (図 3,6)。

今後の展望

- ・ 未だ解決していない 6 種類の液状化現象に関するメカニズムの解明を行う。
- ・ 千葉県においては、山砂として使われている下総層群中にも風化雲母や軽石を多く含む層準がみられる。これらの液状化特性を明らかにする必要がある。

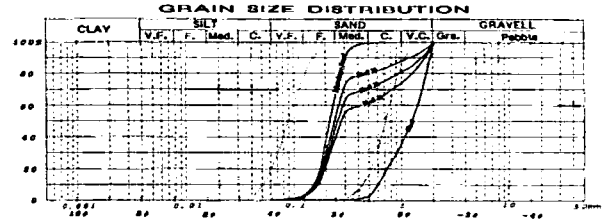


図 4 液状化試験を行った貝殻混じりの砂の粒径分布

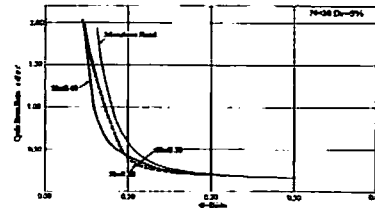


図 5 貝殻の混入が砂の液状化強度に与える影響
横軸は余裕間隙比，縦軸は液状化強度

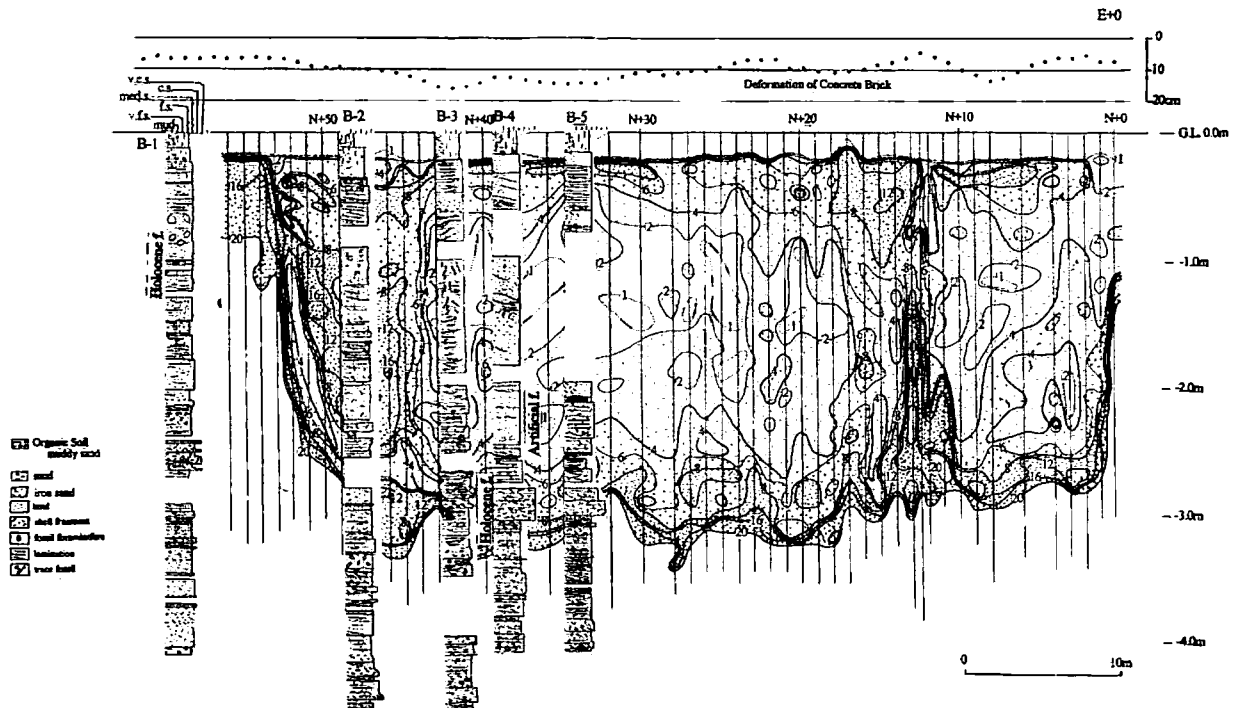


図 6 E+0 における地質断面。位置は図 2 参照。