

砂丘横断面での液状化特性

基礎地盤コンサルタンツ(株)正会員 ○田上 裕

九州工業大学 工学部 正会員 安田 進

九州工業大学 大学院 学生員 柳畑 亨 宍道 玲

1. まえがき

1983年に発生した日本海中部地震により、東北地方日本海側の砂丘間低地などで液状化が発生し、甚大な被害を蒙った¹⁾。砂丘地帯での分布を見ると、液状化は砂丘の内陸部や砂丘間低地のみで発生しており、砂丘上や海側では発生していない。筆者らはこの原因として、砂丘地の横断面における密度や地下水位の分布が異なっているためではないかと考え、秋田県能代市において砂丘地を横断する2断面で土質調査を行ない、その原因について検討してみた。

2. 調査実施箇所

図1に調査実施箇所の位置図を示す。砂丘横断方向の特性を検討するため、ほぼ東西方向に2断面調査断面を選定している。そして、図中の●点の位置でスウェーデン式サウンディング試験を行なった。またその孔で地下水位の測定も行なった。

3. 調査結果および考察

図2、図3に両断面での土質調査結果と液状化に対する安全率 F_L の分布を示す。ここでサウンディング試験の結果はN値へも換算している。 F_L は地表面最大加速度 $A_{MAX}=250\text{gal}$ として道路橋示方書・同解説に基づいて算出した。ここでN値に関しては、液状化した地点では地下水位下の浅い深度で、両断面とも10以下の箇所が分布していることが分かる。また、地下水位は海側の地点では深く、内陸側で浅い。これらのため、日本海中部地震で液状化したとされる層は図中に示したように、砂丘の内陸部のみ分布している。

次に、N値をもとに次式で相対密度を計算した結果を示したものが図4である。

$$Dr^* = 21 \sqrt{N / (\sigma_v' + 0.7)} \quad \text{ここに、} Dr^*: \text{相対密度}(\%), N: N \text{ 値}, \sigma_v': \text{有効上載圧}(\text{kgf/cm}^2)$$

この図から、液状化した地点では地下水位直下で、相対密度が50%程度以下と小さくなっていることが分かる。ただし、この値はあくまでもN値からの推定値にすぎず、今後実測が必要であると思われる。

4. あとがき

能代市の砂丘に対し、横断方向の液状化特性を検討した。その結果、内陸側で液状化が発生しやすかったことが明らかとなった。なお、今回の調査に当たり能代市役所の平川賢悦氏をはじめとする関係各所および基礎地盤コンサルタンツ(株)の千葉 久志氏、豊嶋 賢治氏の協力を得た。末筆ながら感謝する次第である。

<参考文献>1)土木学会編:1983年日本海中部地震震害調査報告書 2)浜田・安田・磯山・恵本:液状化による地盤の永久変位の測定と考察、土木学会論文集, No.376, III-6, pp.211~220, 1986

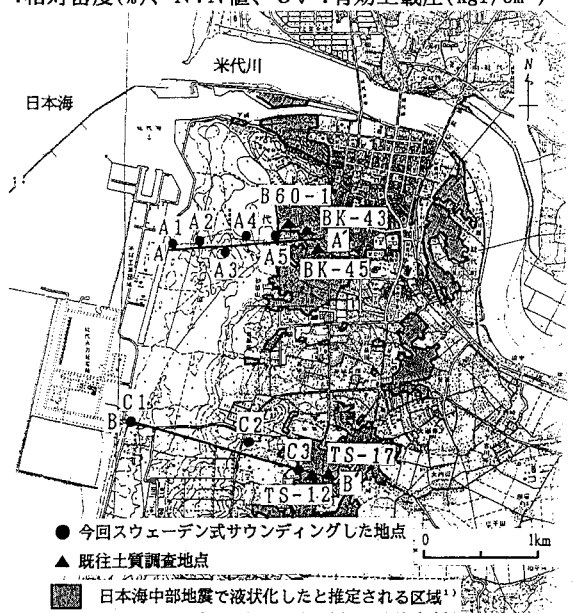


図1 調査実施箇所位置図

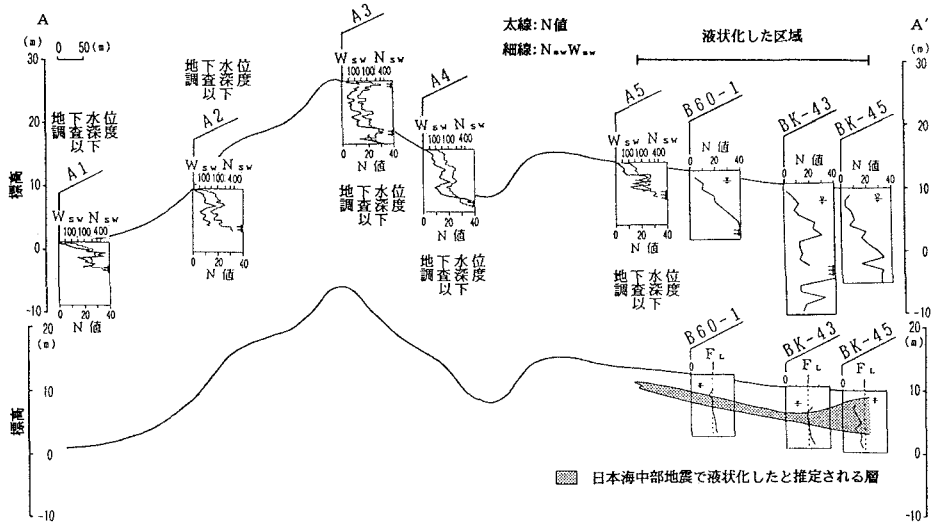


図2 AA'断面での土質調査結果と F_L の分布図

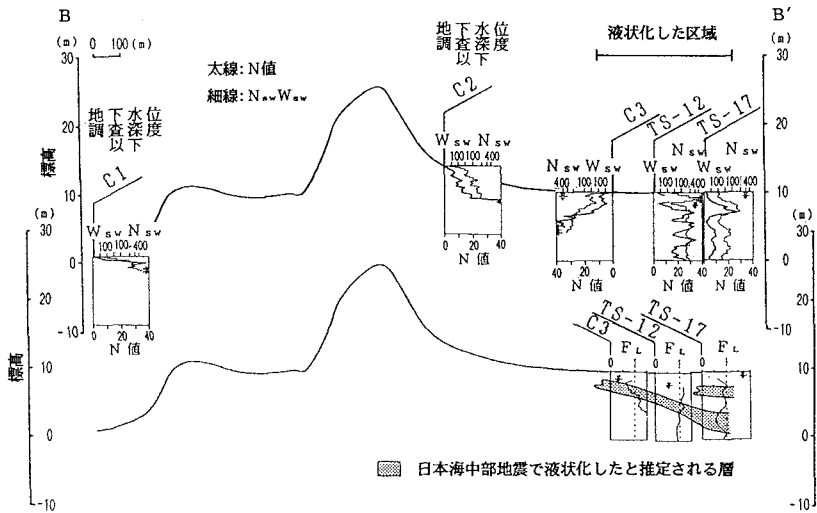


図3 BB'断面での土質調査結果と F_L の分布図

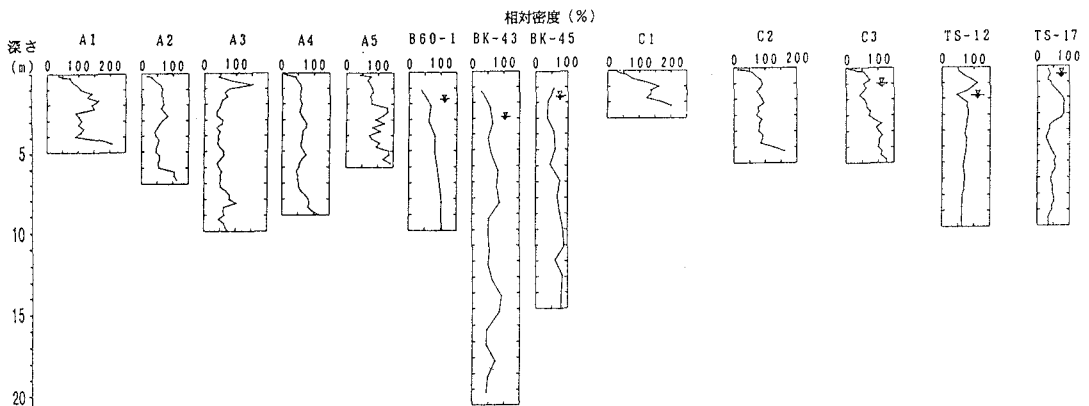


図4 N値から計算した推定相対密度の分布図