

ものつくり大学キャンパスにおける液状化ハザードマップの作成

長谷川研究室
01712029 梅津 翔伍

1. はじめに

我が国は、世界でも有数の自然災害大国である。最近では地震災害だけでなく、地球環境の変化による大規模な風水害が毎年のように発生しているため、各種ハザードマップの必要性が高まっている。そこで本学実験住宅棟の建設に伴い、新たに地盤調査した地点を加えて、キャンパス敷地内の液状化危険度を評価し、これをハザードマップにまとめた。

2. 地盤調査地点の概要

液状化危険度判定に用いた地盤調査地点（地点 1～6）を図 1 に示す。本学では建学時に地点 1～5 で詳細な地盤調査が行われた¹⁾。また、今回実験住宅棟建設にあたり、新たに地点 6 で地盤調査が行われた。地点 1～5 では、地盤諸元や地層・土質の詳細な調査結果が、地点 6 ではスウェーデン式サウンディング試験に基づいた簡易な地盤柱状図が得られている。上記 6 地点を対象に液状化危険度を評価した。

各地点の地層断面図を図 2 に示す。これより、地表は粘土層で覆われ、深度 11m 前後に液状化しやすい細砂層があり、砂層の厚さは地点 3 が一番厚い。また、地点 2～5 には深度 7m 前後に、シルト質砂層が粘土質シルトの挟み層として存在している。

3. 液状化判定と液状化危険度評価

液状化判定から各地点の危険度評価に至るフローを図 3 に示す。まず、(1)気象庁震度階に対応した地表最大加速度 (PGA) を文献 2) に基づいて求め、液状化判定に用いる地震動強さを決定する。つぎに、(2)各地点の液状化判定を F_L 法に準拠して行う³⁾。 F_L 法では液状化安全率 (F_L 値) が地層ごとに算定される。 F_L 値は安全率としての意味をもつので、 $F_L \leq 1$ で液状化、 $F_L > 1$ で非液状化となる。このように、ある地震動強さの下で各地点の液状化判定を実施し、その後 (3) と (4) で各地点の液状化危険度を評価する。

まず、(3)では F_L 値に基づいて液状化指数 (P_L 値)

を算定する。これは地盤深度で重み付けされた指数で、液状化層が地表に近いほど P_L 値は大きくなる。すなわち、地盤の液状化の程度を表す危険度指標である。一方、(4)地盤沈下量 (D_s 値) は液状化層の体積歪みに層厚を乗じて算定される。地盤の液状化が建物基礎に及ぼす影響を、具体的に沈下量として評価した危険度指標となる。図 4 には、震度 6 弱の場合について、この沈下量 D_s 値の深度分布を各地点の比較で示した。これから分かるように、地盤沈下が見られるのは深度 10m 前後の砂層で、最も沈下量が多いのは地点 3 である。これは液状化砂層が一番厚いためである。

図 3 の(1)～(5)を繰り返せば、図 1 の各地点についてハザードマップを作成することができる。作成したマップを図 5 に示す。同図では 5 強以上の震度に対して、 P_L 値(液状化の程度)と D_s 値(建屋への影響)で液状化危険度を表示した。ハザードマップを見ると、北側から南側にかけて液状化危険度の高くなるのが分かる。地点 3 では P_L 値と D_s 値は共に高いが、地点 5 では P_L 値は高いものの、 D_s 値は小さいため液状化の程度は大きい、建物に与えられる影響は小さいものと考えられる。

4. まとめ

6 地点の地盤調査結果に基づいて本学キャンパスの液状化危険度を評価し、これをハザードマップにまとめた。 P_L 値では地盤の液状化の程度が、 D_s 値では建物基礎に与える影響が評価可能で、本学の避難計画や保全計画などに有効活用が期待される。

【謝辞】

地点 6 の地盤調査資料は松岡大介准教授のご厚意によるものです。ここに記して感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 国際技能振興財団：国際技能工芸大学（仮称）設立にかかわる地盤調査報告書，1998.6
- 2) 童・山崎：地震動強さ指標と新しい気象庁震度との対応関係，東大生研報告，48 巻，11 号，547-550，1996.11
- 3) 日本建築学会：建築基礎構造建設指針，丸善，61-67，2001.10

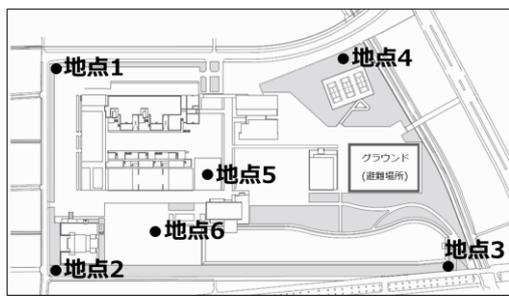


図1: 本学キャンパス地盤調査地点

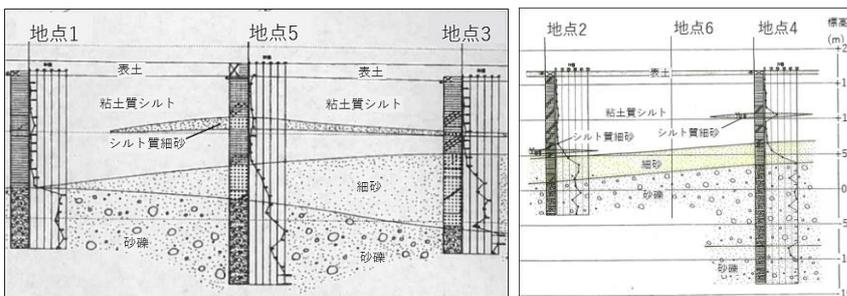


図2: 地点1~6の地層断面図¹⁾

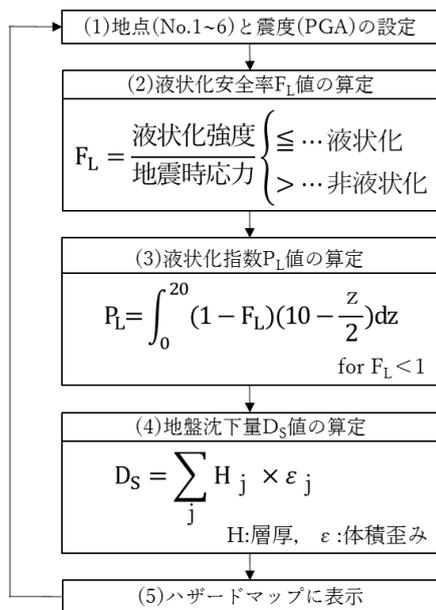


図3: 液状化危険度の評価フロー

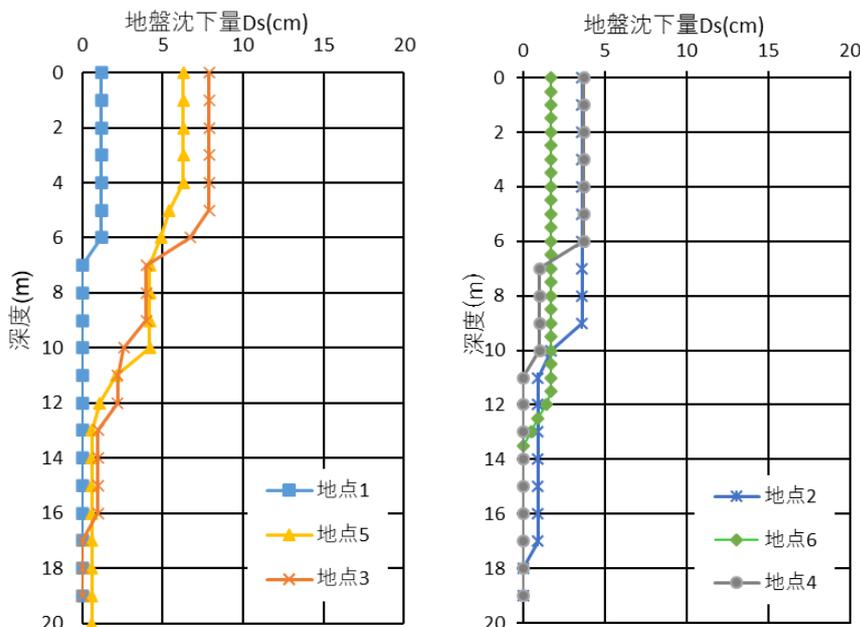


図4: 地盤沈下量の深度分布(震度6弱の場合)

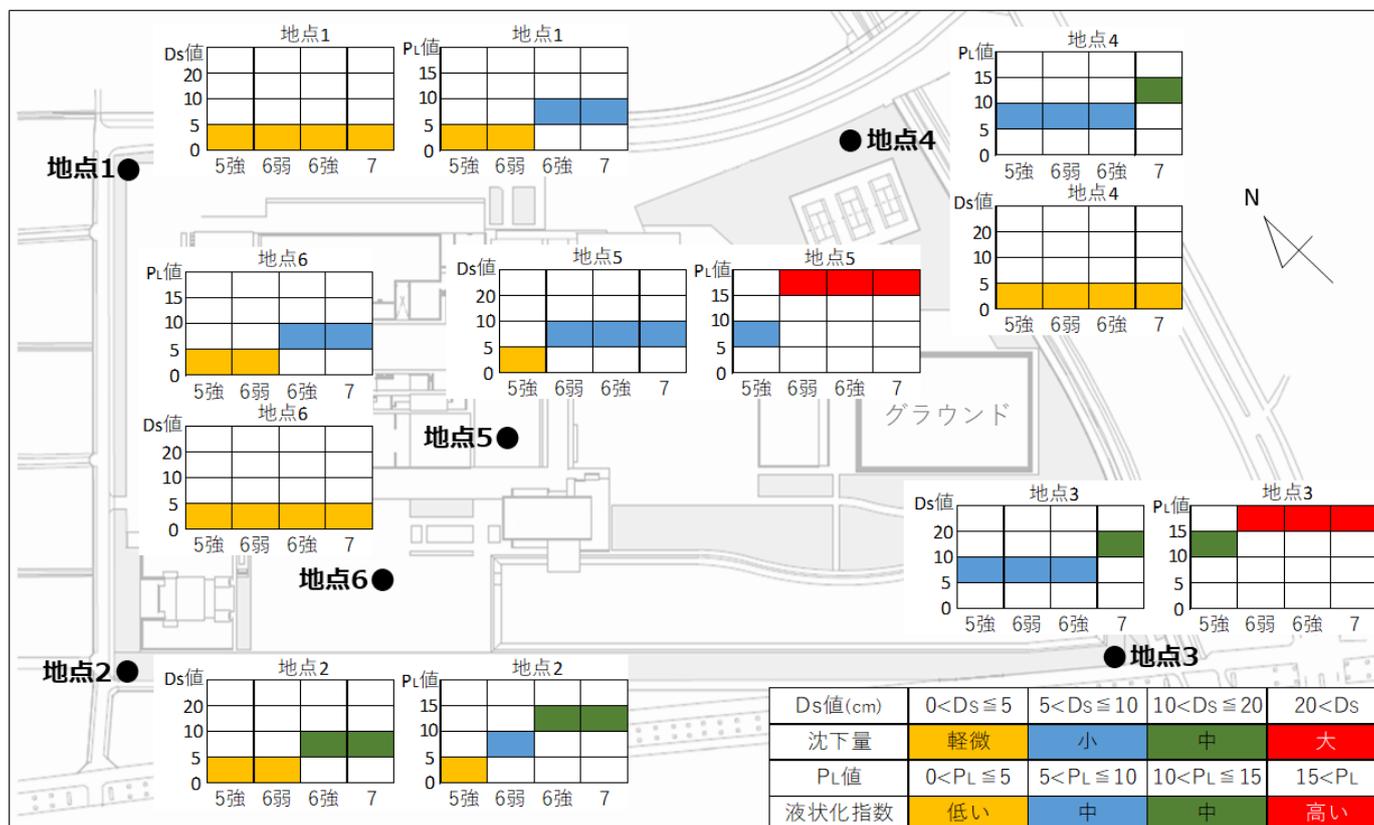


図5: ものづくり大学キャンパスの液状化ハザードマップ