

濃尾平野における液状化発生時の地表面加速度分布の推定

岐阜工業高等専門学校 正会員 吉村優治
 〃 学生員 ○古川裕健

1. はじめに

濃尾平野では、明治以降だけでも濃尾地震（1981 年）、江濃地震（1909 年）、東南海地震（1944 年）の地震の際に液状化が発生しており、全国的に見ても液状化を起こしやすい平野である。液状化予測の一つに、既存ボーリングデータを利用した簡易液状化予測法（簡易 FL 法）がある。簡易 FL 法は、 N 値などから地盤の液状化抵抗せん断応力を推定し、これと地震時に作用するせん断応力の比を安全率として、その比が 1.0 を下回れば液状化が発生する危険性が高いと判定する方法である。

本研究は、既存ボーリングデータを用いた簡易 FL 法により、液状化が発生する場合、あるいは液状化により被害が生じる場合の地表面加速度を算出し、種々の条件（液状化危険度など）における濃尾平野の加速度分布の推定を行ったものである。

2. 液状化が発生する加速度の推定

液状化が発生する加速度を算出するために液状化抵抗率 FL ¹⁾ を用いる。液状化抵抗率 FL が 0.5 程度以下では明らかに液状化が発生し、1.5 程度以上の場合には明らかに液状化しないという報告 ²⁾ を参考にして、本研究では $FL = 0.5, 1.0, 1.5$ の場合の地表面加速度を求める。

また、液状化抵抗率 FL はある深さにおける土層の液状化に対する安全率を評価できるが、仮に液状化抵抗率 FL によって液状化すると判定された土層がその深さ、層厚、不透水層の有無によって、その地点での液状化の程度や基礎構造物に及ぼす影響の程度は異なると考えられる。このため、これらの影響を液状化を総合的に判定するため正規化液状化指数 PL' ³⁾ を用いる。正規化液状化指数 PL' の液状化危険判定基準を次に示す。

$PL' = 0$	のとき・・・液状化危険度は極めて低い。液状化に対する調査は一般的に不要。
$0 < PL' \leq 0.33$	のとき・・・液状化危険度は低い。特に重要な構造物に対しては、より詳細な調査が必要。
$0.33 < PL' \leq 1.0$	のとき・・・液状化危険度が高い。液状化対策が一般に必要。
$1.0 < PL'$	のとき・・・液状化危険度は極めて高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避。

したがって、本研究では正規化液状化指数 PL' を 0.33, 1.00 とした場合の地表面加速度を求める。

3. 計算結果

ここでは、一例として大垣市丸の内（図-1）、大垣市横曽根町（図-2）、安八郡輪之町安八付近（図-3）の計算結果を示す。これらの地点の付近は液状化履歴 ⁴⁾ のあることが確かめられており、さらにこれらの地点は濃尾地震時に各々 300gal, 300gal, 350gal の地表面加速度を受けたことがわかっている ⁵⁾。大垣市丸の内の簡易 FL 法の解析結果は別報 ³⁾ に報告されている。

図-1～3の(a)は、液状化に対して最も弱い層が $FL = 0.5$ となる場合の地表面加速度を計算し、その加速度を入力した FL 法の結果であり、いずれも全層の約 90 % が液状化を起こしているのがわかる。(b)図は、(a)図と同様に $FL = 1.0$ の地表面加速度を入力した FL 法の結果である。この加速度は、この地点が液状化を起こす限界の地表面加速度である。(c)図は(a)、(b)図と同様に $FL = 1.5$ の地表面加速度を入力した FL 法の結果であり、震度IV～V弱程度の地震ではこれらの地点で液状化が発生しないことを示している。

図-1～3の(d)、(e)図は各々 $PL' = 0.33$, $PL' = 1.00$ となる場合の地表面加速度を計算して、その各々の加速度を入力した結果である。(d)図では、一部の層で液状化が発生しているのに対し、(b)図ではほぼ全層にわたって液状化が発生しており濃尾地震と同程度の加速度で液状化危険度が極めて高い結果となっている。

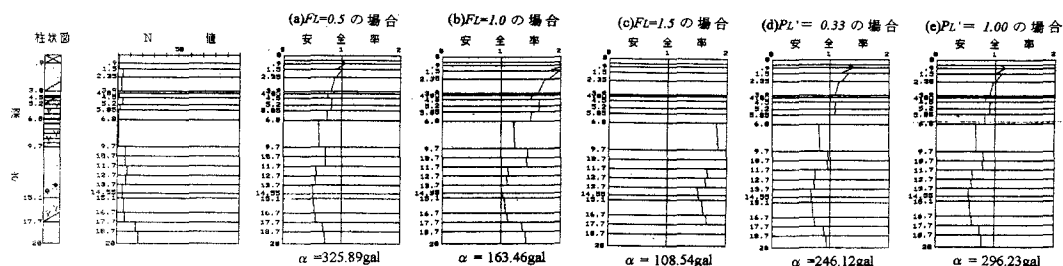


図-1 岐阜県大垣市丸の内

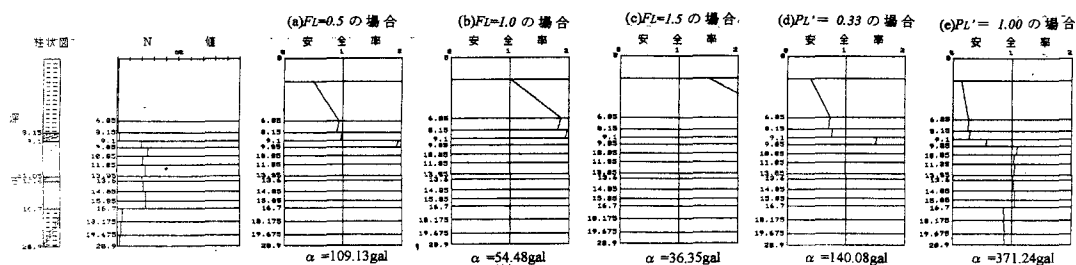


図-2 岐阜県大垣市横曽根町

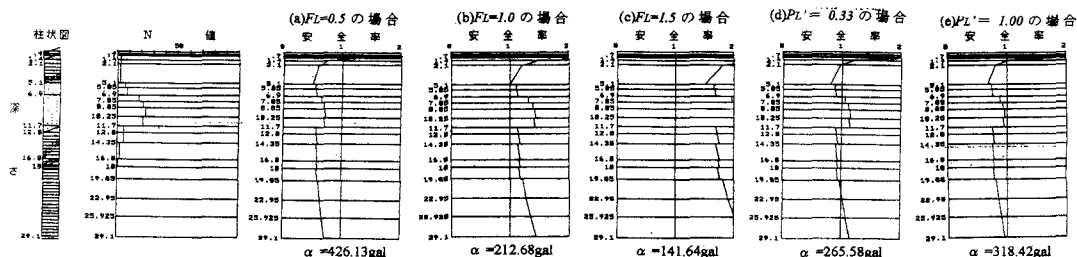


図-3 岐阜県安八郡輪之町安八付近

4. おわりに

本研究では、図1～図3に示したように地層を考慮したN値、FL値の表示方法により、FL値に基づき液状化が発生する場合、PL'に基づき液状化により被害が生じる場合の地表面加速度を算出した。また、本報告では紙面の都合で割愛したが、その液状化危険度に応じた加速度分布図を作成した。今後はこうした結果を地震時の防災に役立てていきたい。

謝 辞：本研究の一部は、佐川交通社会財団の平成6年度交通安全調査研究振興助成金により行ったものであり、ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 岩崎敏男・龍岡文夫・常田賢一・安田 進：砂質地盤の地震時流動化の簡易判定法と適用例，第5回日本地震工学シンポジウム講演集，pp.641～648，1978.11.
- 2) 安田 進：液状化の調査から対策工まで，鹿島出版会，pp.121,1986.11.
- 3) 吉村優治：液状化予測におけるN値，FL値の表示方法について，平成8年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，1997.3
- 4) 若松加寿江：日本の液状化履歴地図，東海大出版会，1991.12
- 5) 大森房吉：明治24年10月28日濃尾大地震に関する研究，震災予防調査会報告，第28号，pp79～95，1899