

関西圏地盤情報データベース研究利用報告書

研究課題	南海トラフ巨大地震時の関西地域における液状化解析		
研究者	京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 岡二三生, 木元小百合, 肥後陽介, 由井洋和		
研究期間	平成 24 年 12 月 ~ 平成 25 年 12 月	報告日	平成 25 年 12 月 5 日
研究目的：			
<p>駿河湾から九州にかけて位置する南海トラフではマグニチュード 9.0 クラスの巨大地震の発生が懸念されているが、海溝型の連動地震である南海トラフ巨大地震では地震動の継続時間が長くなり、液状化の被害が広がることが予想される。地震動の継続時間や加速度履歴、地盤の状況を考慮して液状化の挙動を把握するためには動的解析が有効である。そのため、本研究では砂の繰返し弾塑性構成と粘土の繰返し弾粘塑性構成式を用いた土-水連成の有限要素解析プログラム LIQCA2D11 を用いて、大阪市域の多数の地点において液状化解析を実施した。また、2011 年の東北地方太平洋沖地震では継続時間の長い地震動が観測されたが、その際、P_L 値の大小と液状化の被害状況とが一致しなかった地点があった。継続時間の長さを考慮するため、動的解析結果から得られる指数である液状化危険度指数(Liquefaction Risk Index, LRI)を新たに定義し、大阪市域での液状化挙動を予測した。さらに LRI の検討を行うために、兵庫県南部地震の際に液状化被害が大きかった地点でその時の地震動を用いて LRI を求めた。</p>			
研究内容と成果：			
<p>本研究では、大阪市域の多数の地点のボーリングデータを元に地盤の一次元モデルを作成し、上述の通り有限要素解析プログラム LIQCA2D11 を用いて液状化解析を実施した。入力地震動には南海トラフ巨大地震の想定地震動を用いた。この想定地震動は震源を宮崎県の日向灘とし、最大加速度は 572.6(gal)、最大速度は 52.3(cm/s)となっている。解析によって地表面応答加速度と地表面応答速度を求めた結果、液状化が発生した地点では地表面最大応答加速度が大きく減衰したが、速度は減衰しなかった。一方、液状化が発生しなかった地点では地表面応答加速度はほとんど減衰がみられず、速度の大きな増幅が見られた。</p> <p>液状化が発生した地点における時間ごとの有効応力減少比の深度分布を見ると、60 秒程度で砂層において液状化が発生していることがわかった。また、地点ごとの有効応力減少比の被害の様子を数値化するため、各地層の有効応力減少比を深さ方向に重み付けして積分し、その値を液状化危険度指数(Liquefaction Risk Index, LRI)として、新たに定義した。LRI は地表から深さ 20m までの有効応力減少比を元に計算しており、20m すべての層が完全に液状化した場合、LRI は 10 になる。液状化が発生していない地点では LRI はおおむね 3.0 を下回る結果となった。液状化が発生していないにもかかわらず LRI が大きくなった地点も見られたが、これは液状化が完全に発生しなくても有効応力減少比が 0.8 程度まで上昇した層があったためだと思われる。</p> <p>大阪市内の此花区西島では兵庫県南部地震の際に淀川沿いの堤防が最大で 3m 沈下するなどの激しい液状化被害が生じている。この地点で兵庫県南部地震の地震動を用いて LRI を求めた。今回用いた兵庫県南部地震の地震動は西島に近い此花区高見の GL-30m における観測波を堤防軸直角方向に方向補正を行ったものである。この地震動を用いて此花区西島で LRI を求めた結果、6.002 となり、想定地震動を用いた時よりも大きな値が得られた。実際に激しい液状化が生じた地点で大きな数値が得られたため、LRI は液状化の被害状況を示す指標として評価できると考えられる。</p>			
公開資料（論文等）：			
平成 25 年度地盤工学研究発表会, 平成 25 年度土木学会全国大会, 平成 25 年度土木学会関西支部（別添）			

※貸出期間終了後、研究利用報告書（本様式）と研究成果（論文等）を提出してください。

※研究利用報告書は、KG-NET の HP に掲載いたします。