

建設技術研究開発費補助金総合研究報告書

低コスト・高精度な地盤調査法に基づく
宅地の液状化被害予測手法の開発

平成 26 年 5 月

公益社団法人 地盤工学会

「低コスト・高精度な地盤調査法に基づく
宅地の液状化被害予測手法研究委員会」

目次

第1章 総説	1
1.1 はじめに	1
1.2 研究開発の概要	2
1.3 個別研究の概要	2
1.3.1 宅地の液状化判定・被害予測の評価手法の検討	2
1.3.2 液状化判定可能なスウェーデン式サウンディング試験の開発	4
1.3.3 液状化判定可能な動的コーン貫入試験の開発	5
1.3.4 数値解析による液状化判定・被害予測の検証	6
1.3.5 宅地地盤情報データベースの開発	7
1.3.6 低コスト・高精度な宅地の液状化被害予測手法の開発	8
1.4 研究開発実施体制	10
第2章 宅地の液状化判定・被害予測の評価手法の検討	11
2.1 概要	11
2.2 既往の研究	11
2.2.1 宅地の性能評価	11
2.2.2 液状化に対する宅地の性能評価	12
2.2.3 東日本大震災での宅地の液状化被害	13
2.2.4 液状化による宅地の沈下量の推定方法	16
2.3 液状化判定・被害の評価手法	17
2.3.1 小規模建築物基礎設計指針による簡易判定手法	17
2.3.2 建築基礎構造設計指針による液状化判定手法	17
2.3.3 液状化被害の評価手法	18
2.3.4 宅地の液状化判定に必要な地盤特性	20
2.4 まとめ	21
第3章 液状化判定可能な動的コーン貫入試験の開発	23
3.1 概要	23
3.2 現場実験の内容と敷地情報	24
3.2.1 大阪市城東区東中浜	24
3.2.2 茨城県神栖市堀割	26
3.2.3 千葉県浦安市運動公園	28
3.2.4 千葉県浦安市鉄鋼通り	30
3.2.5 滋賀県守山市今浜・水保	33
3.2.6 大阪市大正区鶴町	38
3.2.7 千葉県浦安市港	41
3.2.8 佐賀県唐津市岸山・原	44
3.2.9 千葉県香取市佐原地点1・地点2	46

3.3 現場実験結果	51
3.3.1 大型動的コーン貫入試験 (SRS) 結果	51
3.3.2 中型動的コーン貫入試験 (MRS) 結果	65
3.3.3 ピエゾドライブコーン貫入試験 (PDC) 結果	71
3.3.4 その他のコーン貫入試験結果	81
3.3.5 地下水位測定と簡易サンプラーによる土質判定結果	88
3.3.6 音測定による土質判定の試み	95
3.4 打撃効率の測定結果	105
3.4.1 打撃効率測定のための目的	105
3.4.2 SPT 及び各種 DCPT 装置の仕様	105
3.4.3 打撃効率の測定方法	105
3.4.4 打撃効率の測定結果	111
3.5 SRS、MRS 試験と他の試験との相関性の検討	130
3.5.1 SRS の N_q 値と SPT の N 値との相関性	130
3.5.2 SRS の N_q 値と一軸圧縮強さ q_u 値との相関性	135
3.5.3 MRS と SRS の比較	137
3.6 まとめ	141
第4章 液状化判定可能なスウェーデン式サウンディング試験の開発	143
4.1 概要	143
4.2 現場実験結果	144
4.2.1 スウェーデン式サウンディング (SWS) 試験結果	144
4.2.2 地下水位測定と簡易サンプラーによる土質判定結果	152
4.3 SWS 試験におけるロッドの周面摩擦の影響検討	161
4.3.1 DT-SWS 試験の目的	161
4.3.2 試験概要と試験結果	162
4.3.3 DT-SWS 試験の検討	167
4.3.4 回転トルクによるロッドの周面摩擦の影響検討	171
4.3.5 ロッドの周面摩擦検討のまとめ	175
4.4 SWS 試験結果の CPT による解釈	176
4.4.1 CPT で解釈する意味	176
4.4.2 地盤の変化の捉え方の比較	176
4.4.3 SWS における自沈	177
4.4.4 砂地盤における SWS の解釈	180
4.5 SWS 試験と他の試験との相関性の検討	184
4.5.1 SWS 試験の $W_{sw} \cdot N_{sw}$ 値と N 値との相関性	184
4.5.2 SWS 試験の $W_{sw} \cdot N_{sw}$ 値と一軸圧縮強さ q_u 値との相関性	188
4.6 まとめ	191

第5章 数値解析による液状化判定・被害予測の検証	193
5.1 概要	193
5.2 数値解析モデルの概要	193
5.2.1 カクテルグラスモデル構成則	193
5.2.2 土・水連成系の定式化について	196
5.3 浦安市高洲におけるボーリングデータを用いた1次元有効応力解析	199
5.4 地表面の非液状化層厚を考慮した沈下量推定式の提案	203
5.5 まとめ	206
第6章 宅地地盤情報データベースの開発	225
6.1 概要	225
6.2 宅地地盤情報の調査・整理	226
6.2.1 戸建住宅建設時の調査の流れと宅地地盤情報	226
6.2.2 宅地地盤情報の種類と分類	227
6.2.3 データベース化の対象とする宅地地盤情報	232
6.3 宅地地盤情報データベースの基本設計	233
6.3.1 目標とする宅地地盤情報データベース	233
6.3.2 宅地地盤情報データベースのシステム要件	233
6.3.3 既往の地盤情報とのリンク方法	237
6.3.4 宅地の液状化判定・被害予測のシステム機能	239
6.3.5 宅地地盤情報データベースの機能構成	240
6.3.6 宅地地盤情報データベースの基礎構築の手順	241
6.4 宅地地盤情報データベースの検証構築	243
6.4.1 インデックス情報	243
6.4.2 宅地地盤情報データベース（インデックス共有型）の試作	245
6.4.3 宅地地盤情報データベース（地図情報重ね合わせ機能）の試作	252
6.5 まとめ	254
第7章 低コスト・高精度な宅地の液状化被害予測手法の開発	255
7.1 概要	255
7.2 各試験による液状化判定結果	255
7.2.1 指針による液状化強度と液状化試験の比較	255
7.2.2 液状化判定手法	256
7.2.3 液状化判定結果	256
7.3 宅地の液状化被害予測手法	261
7.3.1 宅地の液状化判定手法	261
7.3.2 宅地の液状化被害予測手法	262
7.3.3 導入効果	263
7.3.4 実施マニュアル	264
7.4 まとめ	266

第 8 章 まとめ	267
8.1 本研究の成果	267
8.2 今後の課題	270

付録 :

A1. 動的コーン貫入試験の周面摩擦とエネルギーの補正方法	付 1
A2. 地盤工学会「低コスト・高精度な地盤調査法に基づく宅地の液状化被害予測手法研究 委員会」資料	付 3
A2.1 研究委員会の設立趣意書と名簿	付 3
A2.2 研究委員会の開催記録	付 5
A3. 本研究に関する発表論文リスト	付 26