

土構造物耐震化研究委員会 SWG1 最終報告書目次案

括弧内の執筆・とりまとめ担当者（敬称略）のうち*印は追加委員として協力：
渡邊泰介（地盤工学研究所）

1章 低地の液状化による宅地の被害と復旧・対策	1
1. 1 低地の液状化による宅地の被害状況とメカニズム	1
1.1.1 低地における液状化の発生（小椋・松下）	1
1.1.2 液状化による宅地の被害（小椋・松下）	1
(1) 戸建て住宅の被害と特徴	1
(2) 戸建て住宅以外の被害と特徴	2
1.1.3 液状化による宅地の被害メカニズム	4
(1) 液状化によって戸建て住宅が沈下・傾斜するメカニズム（安田・大林）	4
(2) 戸建て住宅の沈下量や傾斜角に影響を与える要因（安田・大林）	5
1. 2 宅地の液状化に関する法的整備の現状と課題	7
1.2.1 はじめに（平出・松下・人見）	7
1.2.2 宅地造成に関する法規準（平出・松下・人見）	7
(1) 都市計画法および宅地造成等規制法	7
(2) 宅地防災マニュアル	7
1.2.3 建築に関する法規準（平出・松下・人見）	8
(1) 基準法第19条（敷地の衛生及び安全）	8
(2) 施行令第38条（基礎）	8
(3) 施行令第93条（地盤の許容応力度）	8
(4) 国交告第1113号（地盤の許容応力度を定める方法）	9
(5) 住宅の品質確保の促進等に関する法律	9
1.2.4 宅地建物取引業法（平出・松下・人見）	9
1.2.5 課題（平出・松下・人見）	9
1. 3 宅地の液状化被害軽減のための考え方	11
1.3.1 宅地の液状化被害を軽減するための地盤要求性能（大林・大井）	11
1.3.2 宅地の液状化被害の考え方（大林・大井）	12
(1) 液状化した層の圧縮による地表面沈下量を推定する方法例	12
(2) 液状化した地盤における建物のめり込み沈下量や傾斜角を推定する方法例	13
1. 4 宅地の液状化対処方法	16
1.4.1 一般的な液状化対処方法（山内・大林）	16
(1) 一般的な液状化対処方法の整理	16
(2) 既設構造物を対象とした一般的な液状化対策	16
1.4.2 宅地の液状化対処方法の制約条件（山内・橋本・大林）	17
(1) 宅地の液状化対策の現状と課題	17
(2) 宅地特有の制約条件の整理	17
1.4.3 従来の宅地液状化対処方法についての整理（山内・橋本・大林）	19

(1)	液状化対策工法の分類と適用	19
(2)	液状化対策工法の原理	19
1.4.4	新しい液状化対策方法（国土交通省建設助成制度の研究開発）	26
(1)	ライフライン地中埋設管の経済的・効果的な液状化対策技術の開発	26
(2)	地下水位低下工法と排水工法を併用した既設戸建て住宅の液状化対策の開発	27
(3)	浅層盤状改良による宅地の液状化対策の合理的な設計方法の研究	27
(4)	鋼矢板囲い込み・地下水位低下併用による液状化抑止工法の開発	27
(5)	周辺道路も含めた既設宅地及び既設インフラの液状化対策として薄壁改良が可能な自由形状・大口径高圧噴射攪拌工法による効果的な改良形状および簡易設計手法の開発	27
(6)	基礎地盤の不飽和化による液状化対策工法の実証的研究	28
(7)	周辺地盤影響の少ない地中拡翼型地盤改良工法のモニタリング・制御方法の開発	28
1.4.5	浦安市における液状化対策工法の実証実験	28
(1)	丸太打設液状化対策&カーボンストック工法	29
(2)	マルチジェット工法	29
(3)	ドライモルタル締固め工法	29
(4)	超小型施工機を用いた機械式攪拌による地中連続壁工法	29
(5)	マイクロバブル水による液状化対策工法	30
(6)	WinBLADE工法	30
(7)	薄鋼矢板による液状化被害軽減工法	30
(8)	戸建て住宅の液状化対策としての適用性を確認するためのコンパクショングラウチング工法	30
(9)	高圧噴射攪拌工法による格子状地盤改良工法（コンパクト・ジオラティス工法）	
1.4.6	おわりに	30
1.5	低地の液状化危険箇所の情報開示	32
1.5.1	ハザードマップの作成手法の整理（若松）	32
1.5.2	既往のハザードマップの問題点（若松）	32
(1)	液状化予測精度に関する問題点	32
(2)	液状化予測結果を表示する方法に関する問題点	32
1.5.3	東日本大震災以降の国の取り組み（若松）	33
1.5.4	東日本大震災以降に作成されたハザードマップ（若松）	33
(1)	北陸の液状化しやすさマップ（新潟県版，富山県版，石川県版） 国土交通省北陸地方整備局・地盤工学会北陸支部	33
(2)	東京都の液状化予測 平成24年版（東京都土木技術支援・人材・育成センター）	35
1.5.5	ハザードマップ作成手法の課題と方向性（若松）	36

2章	丘陵地の造成盛土宅地の被害と復旧, 対策	37
2.1	被害概要 (佐藤・若井・渡邊*)	37
2.1.1	造成宅地の被害状況 (佐藤)	37
2.1.2	造成宅地の被害形態と被害要因 (佐藤)	40
2.1.3	被害のメカニズム (佐藤)	41
2.1.4	被害, 無被害の分析 (佐藤・若井・渡邊*)	42
	(1) 造成年代と被害の関係	42
	(2) 切土・盛土区分と被害の関係	42
	(3) 数値解析に基づく簡易分析の試み	43
2.2	応急復旧状況と課題 (佐藤)	46
	(1) 応急復旧状況	46
	(2) 仙台市の造成宅地の避難勧告等	46
	(3) 応急復旧の課題	46
2.3	対策効果の検証 (若井・森・渡邊*)	49
2.3.1	仙台市太白区緑ヶ丘地区 (若井・森・渡邊*)	49
	(1) 実測された抑止杭列の杭頭変位量	49
	(2) 既存の杭工を考慮したFEMシミュレーション	50
	(3) 杭体の変形状と斜面の変形抑制効果の関係	51
2.3.2	宮城県白石市緑が丘地区 (森)	53
	(1) 被害概要	53
	(2) 緑が丘第1公園の被害	53
2.3.3	対策工効果のまとめ (森)	57
2.4	既設盛土造成地の調査方法及び耐震対策の検討方法 (門田)	58
2.4.1	盛土範囲の調査方法 (門田)	58
	(1) 盛土範囲の抽出	58
	(2) 大規模盛土造成地マップの作成	58
2.4.2	地盤調査方法 (門田)	59
	(1) 概略調査	59
	(2) 詳細調査	60
2.4.3	耐震対策の検討方法 (門田)	61
	(1) 安定計算	61
	(2) 耐震対策の検討	62
	(3) 耐震対策の課題	65
2.5	低地の液状化危険箇所の情報開示 (森・若井・佐藤・渡邊*)	67
2.5.1	成宅地盛土の変状による家屋の被害状況 (森)	67
	(1) 造成宅地の切土部, 切盛境界部, 盛土部における地盤変形と家屋被害との関係	67

(2) 谷埋め盛土造成宅地の切土境界部付近の地盤変形	69
2.5.2 造成宅地盛土の局所変形と家屋被害の関係 (若井・森・渡邊*)	70
2.5.3 造成宅地のライフライン (上・下水道) 被害 (佐藤)	72
(1) 造成宅地の切土部, 切盛境界部, 盛土部における上水道被害と下水道被害の 関係	72
(2) 造成年代と被害の関係	73
3章 液状化によるライフライン (上・下水道、ガス、電気、通信および道路) の被害と復旧、 対策	76
3.1 ライフラインの被害 (規矩、中出、足立、安田)	76
3.1.1 各施設の被害状況 (規矩、中出、足立)	76
(1) 上水道	76
(2) 下水道	78
(3) ガス	80
(4) 電気	80
(5) 通信	81
(6) 道路	83
3.1.2 今回の地震における影響 (特徴的な被害) (規矩、中出、足立、安田)	83
(1) 上水道	83
(2) 下水道	84
(3) ガス	85
(4) 電気	85
(5) 通信	86
(6) 道路	86
3.2 復旧対策事例と課題 (規矩、中出、足立)	87
3.2.1 既設構造物の復旧対策、補強事例 (規矩、中出、足立)	87
(1) 上水道	87
(2) 下水道	88
(3) ガス	88
(4) 電気	88
(5) 通信	89
(6) 道路	89
3.2.2 復旧対策の課題 (規矩、中出、足立)	89
(1) 上水道	89
(2) 下水道	90
(3) ガス	90
(4) 電気	90
(5) 通信	90
(6) 道路	91

39	3. 3	今後の対応（規矩、中出、足立）	91
70	3. 3. 1	既設構造物に対する対策方針（足立）	91
72	3. 3. 2	新設構造物に対する対策方針（規矩、足立）	91
72	3. 3. 3	復旧のための事前対応（中出）	91
73	3. 3. 4	被害軽減に関する技術開発の方向性（調査法、復旧・対策工法、維持管理）（中出、足立）	92
	4 章	宅地地盤を対象とした液状化の実務的な予測法の見直し	94
76	4. 1	宅地地盤を対象とした液状化の予測を目的とした地盤調査法の問題点と解決に向けた方向性	94
76	4. 1. 1	宅地地盤を対象とした地盤調査法の問題点（眞島）	94
76	(1)	戸建住宅用の地盤調査の変遷	94
76	(2)	地盤調査の現状と課題	94
78	(3)	宅地でボーリング調査を実施する際の課題	95
30	(4)	まとめ	95
30	4. 1. 2	低コスト・高精度な地盤調査法に基づく宅地の液状化判定（大島）	96
31	(1)	大型動的コーン貫入試験の高精度化	96
33	(2)	中型動的コーン貫入試験の高精度化	97
33	(3)	スウェーデン式サウンディング試験の高精度化	98
33	(4)	各試験の液状化判定の比較	99
34	4. 1. 3	SDS試験法を用いた安価かつ簡易な液状化予測法（峯）	103
35	4. 1. 4	PDC 試験法を用いた液状化予測法（規矩）	108
35	(1)	はじめに	108
36	(2)	はじめに非排水条件下での大歪領域の地盤強度を評価する PCD	108
36	(3)	宅地地盤の液状化判定を目的とした μ PDC	108
37	(4)	静水圧を考慮した細粒分含有率の推定式	109
37	(5)	μ PDCの調査事例	110
37	(6)	おわりに	111
38	4. 2	大震災により提起された液状化の予測法の問題点と解決に向けた方向性	112
38	4. 2. 1	従来の液状化の予測法の問題点（近藤）	112
38	(1)	液状化の従来予測の現状	112
39	(2)	現行の液状化予測法の検証と問題点	112
39	4. 2. 2	継続時間および余震の影響・年代効果の影響（近藤）	114
39	(1)	地震動の継続時間の影響	114
39	(2)	余震による影響	115
30	(3)	地盤の年代効果の影響	115
30	(4)	まとめ	116
30	4. 3	宅地地盤を対象とした実務的な液状化被害の予測と液状化対策効果の評価に向けた方向性（橋本・安田）	117

4.3.1 宅地地盤を対象とした実務的な液状化被害予測 (橋本)	117
(1) 液状化に対する安全率 (F_L 値) の算定	117
(2) 液状化被害の判定	117
(3) 非液状化層厚 (H_1)	117
(4) 地表変位量 (D_{cy} 値)	117
(5) 液状化指標値 (R_L 値)	117
4.3.2 液状化対策効果の評価に向けた方向性 (橋本・安田)	118
(1) 液状化によるめり込み沈下量の推定方法	118
(2) めり込み沈下量から建物傾斜角を推定する方法	119