

第3章 液状化対策の実施状況

本章では、液状化対策工法の施工状況の実態調査を目的として実施した建設・施工会社を対象とした液状化対策に関するヒアリング調査の結果を示す。

3.1 調査の概要

調査は2016年6月～2016年11月の期間で実施した。まず、主に住宅の設計や施工実績のある会社や地盤改良等の工事を請け負う会社（以下、施工会社）に対して、過去に請け負った物件に関する情報（表3.1）の提供依頼を行った。協力可能な施工会社に対しては、エクセル形式の調査票を送付し、各施工会社のデータベースまたは設計図書等から読み取ることが可能な情報の記入を依頼した。施工会社からデータベースを貸与された場合は、そのデータベースから表3.1に示す情報への読み替えを行った。また、前章で調査対象とした文献から把握できた個々の物件に関する情報も含めた。

なお、確認が困難なため途中で収集を断念した情報（建築確認や耐震診断の実施状況等）については表3.1には記載していない。今回の調査では、住宅のほか学校や商業施設等も含めて100,344棟の施工事例を収集した。

表3.1 収集情報一覧

収集情報		備考
立地に関する情報	建物の所在	
建物に関する情報	建物の用途	住宅や学校等
	建物の規模	階数等
	建築面積	
	建物構造	木造や鉄骨造等
	建築年	
液状化対策に関する情報	液状化判定の実施有無およびその結果	施工前に地盤の液状化発生の可能性を判定したか
	液状化対策の有無	液状化対策がされているか
	液状化対策の内容	どのような液状化対策がされているか

3.2 収集した事例の属性

収集した事例を整理するにあたり、まずは収集した事例の概観を示す。具体的には、収集した事例を建物の用途や建物構造、所在地といった基本的な属性別に整理した。

(1) 建物の用途

表 3.2 に建物の用途別に整理した結果、図 3.1 に建物の用途別の構成割合を示す。「その他」は事務所ビルや学校等、戸建て住宅および共同住宅以外の建物を指す。今回の調査では、収集した事例のうち戸建て住宅と共同住宅が 95%以上を占める。

表 3.2 建物の用途別の事例数

建物の用途	収集した事例数（棟）	構成割合（％）
戸建て住宅	72,277	72.0%
共同住宅	23,738	23.7%
その他	1,101	1.1%
不明	3,228	3.2%
合計	100,344	100.00%

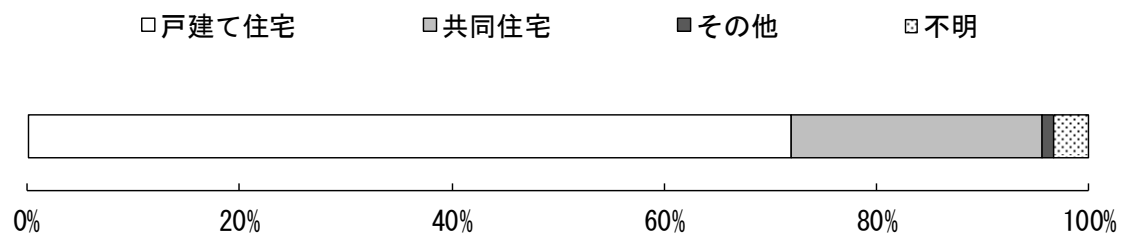


図 3.1 建物の用途別の構成割合

(2) 建物構造

表 3.3 に建物構造別に整理した結果、図 3.2 に建物構造別の構成割合を示す。S 造は鉄骨造、RC 造は鉄筋コンクリート造を示す。なお、鉄骨鉄筋コンクリート造（SRC 造）は件数が少なかったため、本調査では RC 造に含めている。

表 3.3 建物構造別の事例数

建物構造	収集した事例数（棟）	構成割合（％）
木造	22,861	22.8%
S 造	76,963	76.7%
RC 造（注）	319	0.3%
不明	201	0.2%
合計	100,344	100.00%

（注）SRC 造を含む

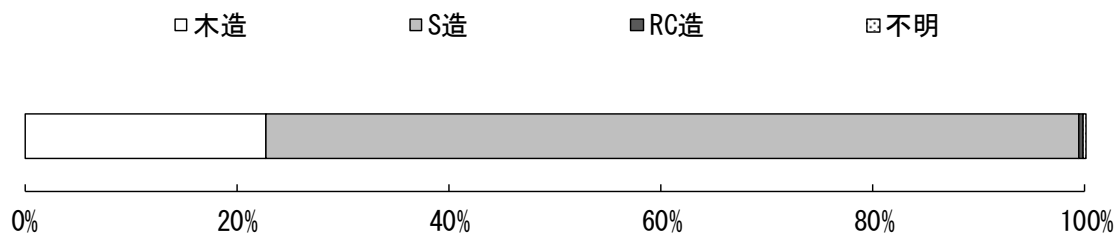


図 3.2 建物構造別の構成割合

(3) 都道府県

表 3.4 に都道府県別に整理した結果、図 3.3 に都道府県別の構成割合を示す。東京都、神奈川県、愛知県、大阪府、福岡県といった大都市圏の事例が多く、沖縄県を除く 46 都道府県で 300 件以上の施工事例を収集した。

表 3.4 都道府県別の事例数

都道府県	収集した 事例数 (棟)	構成割合 (%)	都道府県	収集した 事例数 (棟)	構成割合 (%)
北海道	396	0.39%	滋賀県	1,796	1.79%
青森県	419	0.42%	京都府	1,972	1.97%
岩手県	910	0.91%	大阪府	4,931	4.91%
宮城県	3,899	3.89%	兵庫県	4,823	4.81%
秋田県	527	0.53%	奈良県	1,202	1.20%
山形県	569	0.57%	和歌山県	874	0.87%
福島県	3,074	3.06%	鳥取県	332	0.33%
茨城県	3,346	3.33%	島根県	375	0.37%
栃木県	2,731	2.72%	岡山県	2,719	2.71%
群馬県	2,233	2.23%	広島県	2,740	2.73%
埼玉県	7,235	7.21%	山口県	1,975	1.97%
千葉県	5,185	5.17%	徳島県	532	0.53%
東京都	7,573	7.55%	香川県	1,024	1.02%
神奈川県	7,687	7.66%	愛媛県	1,179	1.17%
新潟県	1,077	1.07%	高知県	724	0.72%
富山県	427	0.43%	福岡県	3,332	3.32%
石川県	565	0.56%	佐賀県	655	0.65%
福井県	477	0.48%	長崎県	713	0.71%
山梨県	996	0.99%	熊本県	791	0.79%
長野県	1,739	1.73%	大分県	980	0.98%
岐阜県	1,759	1.75%	宮崎県	456	0.45%
静岡県	3,876	3.86%	鹿児島県	612	0.61%
愛知県	6,853	6.83%	沖縄県	0	0.00%
三重県	2,052	2.04%	不明	2	0.00%
			合計	100,344	100.00%

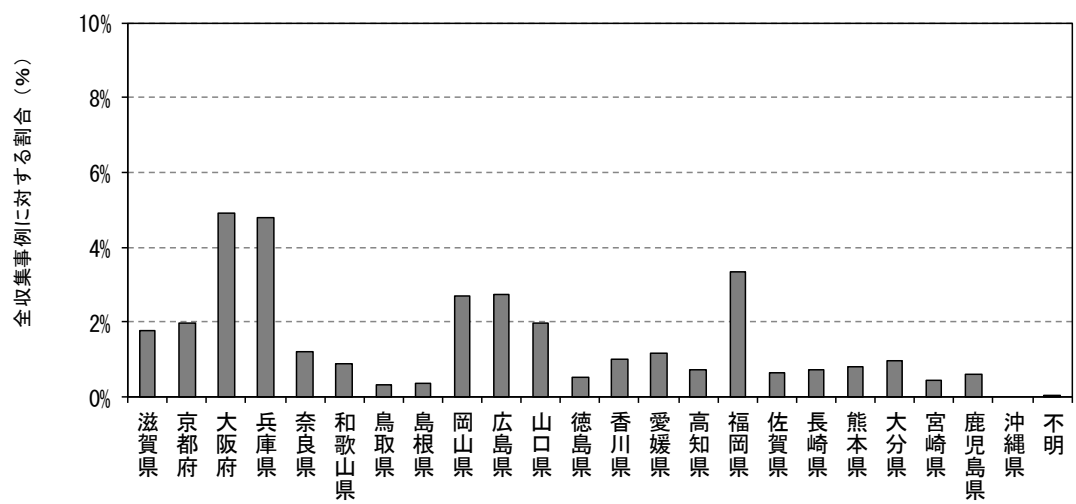
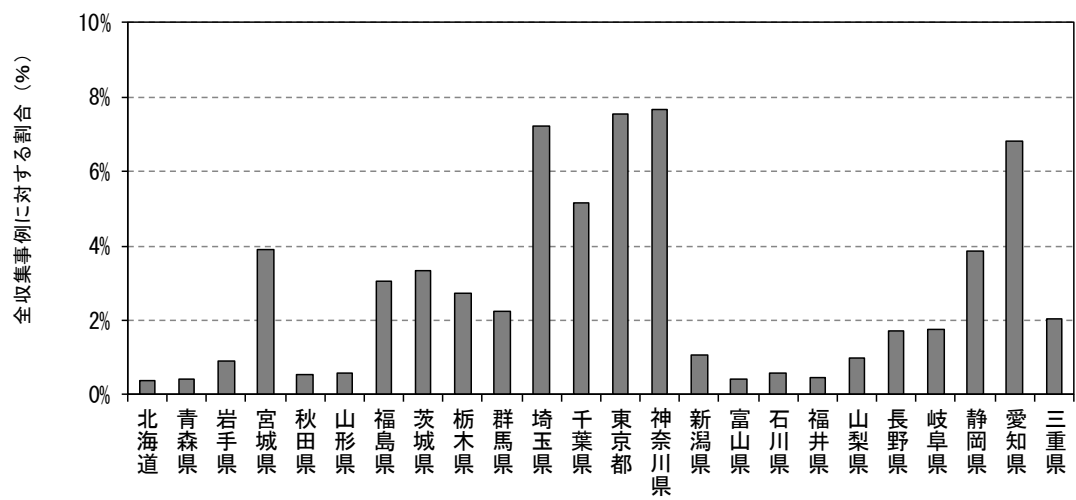


図 3.3 都道府県別の構成割合

(4) 建築年

表 3.5 に建築年別に整理した結果、図 3.4 に建築年別の構成割合を示す。建築年が 2010 年以前の物件については、設計図書等の物件情報が廃棄されている場合が多く、加えて情報の確認に時間を要することから、2011 年以降の事例を優先して確認することとしたため、今回の調査においては事例数が極めて少ない。また、2016 年の事例に関して、今回収集した中には熊本地震以降の事例は含まれていない。

表 3.5 建築年別の事例数

建築年	収集した事例数（棟）	構成割合（％）
2010 年以前	374	0.37%
2011 年	16,395	16.34%
2012 年	19,350	19.28%
2013 年	21,114	21.04%
2014 年	19,068	19.00%
2015 年	16,865	16.81%
2016 年	7,119	7.09%
不明	59	0.06%
合計	100,344	100.00%

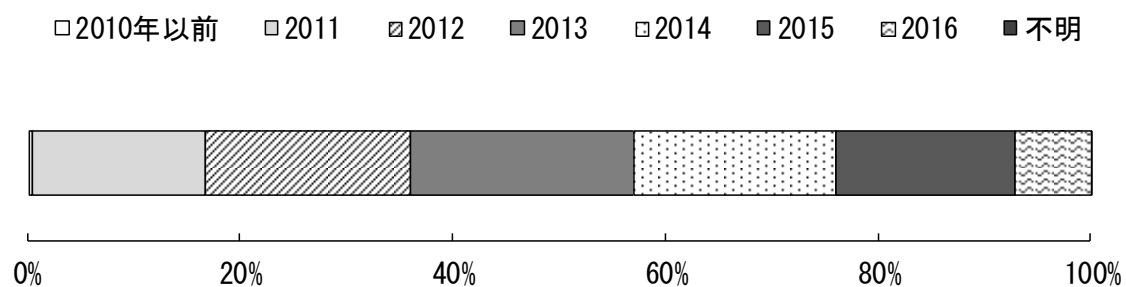


図 3.4 建築年別の構成割合

3.3 調査結果

本節では収集した事例を液状化対策の観点で整理した結果を示す。3.3.1節には液状化判定の実施状況、3.3.2節には採用されている液状化対策工法をそれぞれ表3.6に示す属性別に整理した。なお、建物階数別の整理に関しては、戸建て住宅および共同住宅それぞれについて整理している。

表 3.6 収集事例の整理結果一覧

調査項目 属性	液状化判定の実施状況 (3.3.1節)	採用されている液状化対策工法 (3.3.2節)
建物の用途	表 3.7	表 3.15
建物構造	表 3.8	表 3.17
都道府県	表 3.9	表 3.19
建築年	表 3.10	表 3.21
建物階数	表 3.11 (戸建て住宅) 表 3.12 (共同住宅)	表 3.23 (戸建て住宅) 表 3.25 (共同住宅)
微地形区分	表 3.13	表 3.27

3.3.1 液状化判定の実施状況

液状化判定は、地盤の液状化発生の可能性を調査する目的で施工前に実施されるが、建築基準法において義務付けられているものではない。液状化判定を行う場合として、たとえば杭の支持力を算定する場合が挙げられる。杭の支持力の算定は平成13年国土交通省告示1113号に従うが、そこでは液状化のおそれのある地盤を除くこととされているため、算定に必要な発生可能性を調査する目的で液状化判定を実施することが考えられる。

(1) 建物の用途

表3.7に建物の用途別に液状化判定実施の有無を集計した結果、図3.5に建物の用途別の液状化判定実施割合を示す。なお、液状化判定の実施状況が不明な事例は除いている。いずれの用途においても液状化判定実施割合は70~80%であり、建物の用途別の違いは見られない。本調査では、液状化判定の実施有無の理由までは収集していないので分からないが、たとえば地形的特徴により液状化危険度が明らかであるため液状化判定を実施していない場合や既存データの流用等が考えられる。

表 3.7 建物の用途別の液状化判定実施状況（単位：棟）

液状化判定 建物の用途	実施	未実施	合計	液状化判定 実施割合
戸建て住宅	22,471	9,243	31,714	70.9%
共同住宅	9,189	2,570	11,759	78.1%
その他	560	212	772	72.5%
不明	971	301	1,272	76.3%
合計	33,191	12,326	45,517	72.9%

※液状化判定実施の有無が不明を除く

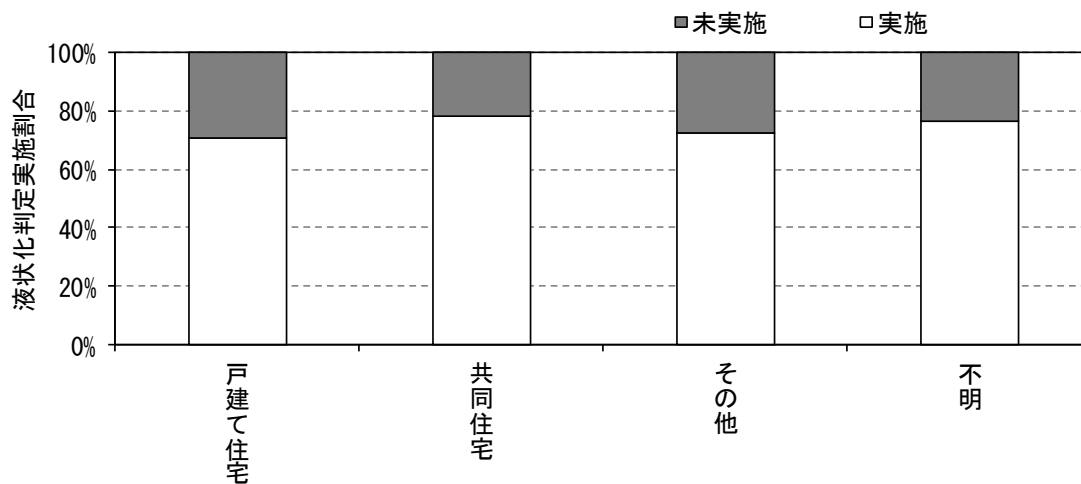


図 3.5 建物の用途別の液状化判定実施割合

(2) 建物構造

表 3.8 に建物構造別に液状化判定実施の有無を集計した結果、図 3.6 に建物構造別の液状化判定実施割合を示す。各構造ともに液状化判定の実施率は 70%前後であり、建物構造別に大きな差は見られない。

表 3.8 建物構造別の液状化判定実施状況（単位：棟）

液状化判定 建物構造	実施	未実施	合計	液状化判定 実施割合
木造	7,440	3,203	10,643	69.9%
S造	25,478	8,990	34,468	73.9%
RC造（注）	189	108	297	63.6%
不明	84	25	109	77.1%
合計	33,191	12,326	45,517	72.9%

※液状化判定実施の有無が不明を除く

（注）SRC造を含む

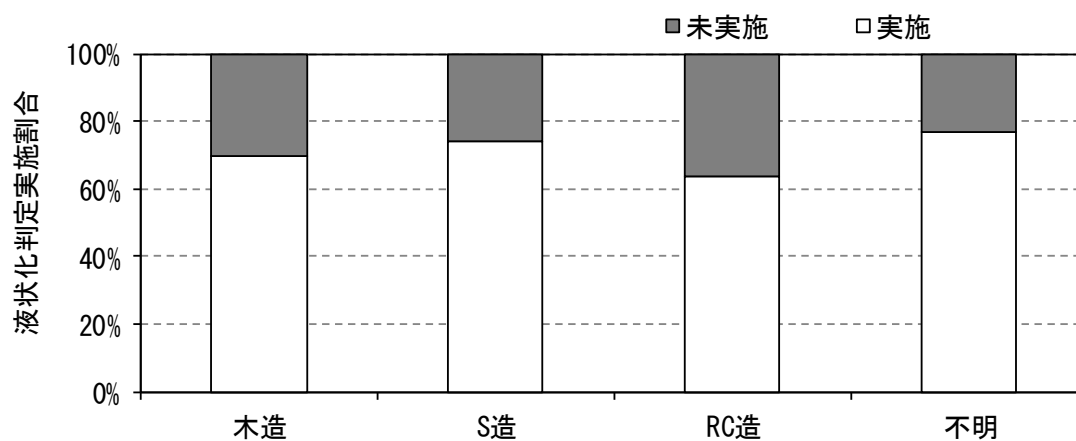


図 3.6 建物構造別の液状化判定実施割合

(3) 都道府県

表 3.9 に都道府県別に液状化判定実施の有無を集計した集計結果、図 3.7 に都道府県別の液状化判定実施割合を示す。液状化判定実施割合が 80%と比較的高い結果となった都道府県の中には、秋田県、千葉県、東京都、茨城県、鳥取県といった過去に液状化による建物被害（日本海中部地震、鳥取県西部地震、東北地方太平洋沖地震等）が含まれており興味深い。

表 3.9 都道府県別の液状化判定実施状況（単位：棟）

液状化判定 都道府県	実施	未実施	合計	液状化判定 実施割合	液状化判定 都道府県	実施	未実施	合計	液状化判定 実施割合
北海道	102	48	150	68.0%	滋賀県	512	214	726	70.5%
青森県	148	41	189	78.3%	京都府	547	340	887	61.7%
岩手県	207	202	409	50.6%	大阪府	1,762	603	2,365	74.5%
宮城県	1,021	707	1,728	59.1%	兵庫県	1,075	928	2,003	53.7%
秋田県	204	40	244	83.6%	奈良県	423	114	537	78.8%
山形県	152	141	293	51.9%	和歌山県	239	117	356	67.1%
福島県	1,219	503	1,722	70.8%	鳥取県	126	25	151	83.4%
茨城県	1,036	188	1,224	84.6%	島根県	191	19	210	91.0%
栃木県	750	313	1,063	70.6%	岡山県	1,457	305	1,762	82.7%
群馬県	838	324	1,162	72.1%	広島県	848	301	1,149	73.8%
埼玉県	2,929	401	3,330	88.0%	山口県	567	235	802	70.7%
千葉県	2,110	328	2,438	86.5%	徳島県	160	42	202	79.2%
東京都	3,004	469	3,473	86.5%	香川県	369	186	555	66.5%
神奈川県	2,773	992	3,765	73.7%	愛媛県	325	175	500	65.0%
新潟県	534	189	723	73.9%	高知県	151	93	244	61.9%
富山県	141	68	209	67.5%	福岡県	1,043	399	1,442	72.3%
石川県	220	91	311	70.7%	佐賀県	265	30	295	89.8%
福井県	192	85	277	69.3%	長崎県	82	97	179	45.8%
山梨県	112	318	430	26.0%	熊本県	325	60	385	84.4%
長野県	206	294	500	41.2%	大分県	186	158	344	54.1%
岐阜県	608	219	827	73.5%	宮崎県	135	27	162	83.3%
静岡県	833	922	1,755	47.5%	鹿児島県	296	42	338	87.6%
愛知県	2,206	566	2,772	79.6%	沖縄県	0	0	0	-
三重県	562	367	929	60.5%	合計	33,191	12,326	45,517	72.9%

※液状化判定実施の有無が不明を除く

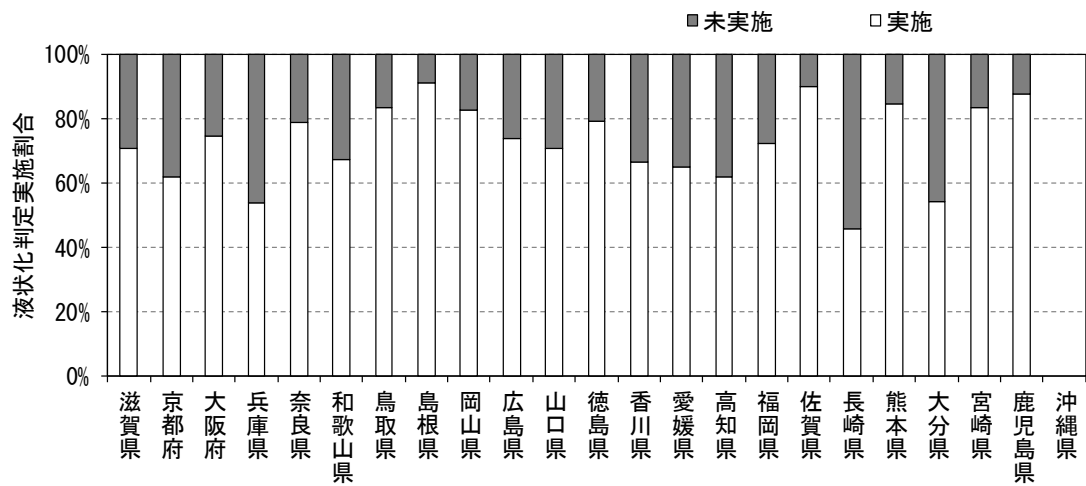
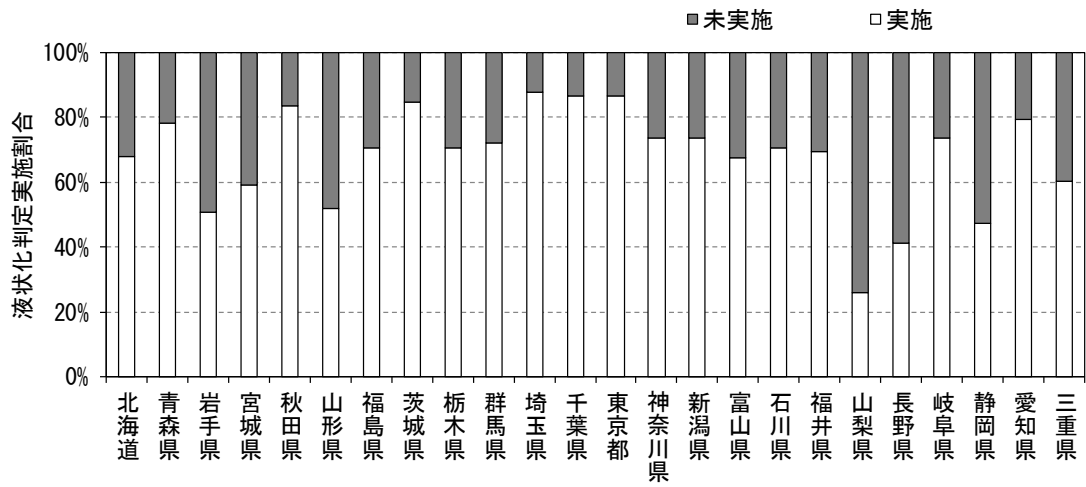


図 3.7 都道府県別の液状化判定実施割合

(4) 建築年

表 3.10 に建築年別に液状化判定実施の有無を集計した集計結果、図 3.8 に建築年別の液状化判定実施割合を示す。2011～2016 年は液状化判定の実施割合は毎年 70%程度という結果となり、また液状化判定の実施割合に若干の減少傾向が見られた。事例数は少ないものの 2010 年以前も同水準という結果となった。

表 3.10 建築年別の液状化判定実施状況（単位：棟）

液状化判定 建築年	実施	未実施	合計	液状化判定 実施割合
2010 年以前	171	44	215	79.5%
2011 年	126	33	159	79.2%
2012 年	3,383	1,006	4,389	77.1%
2013 年	7,085	2,187	9,272	76.4%
2014 年	7,845	2,768	10,613	73.9%
2015 年	10,310	4,419	14,729	70.0%
2016 年	4,268	1,869	6,137	69.5%
不明	3	0	3	100.0%
合計	33,191	12,326	45,517	72.9%

※液状化判定実施の有無が不明を除く

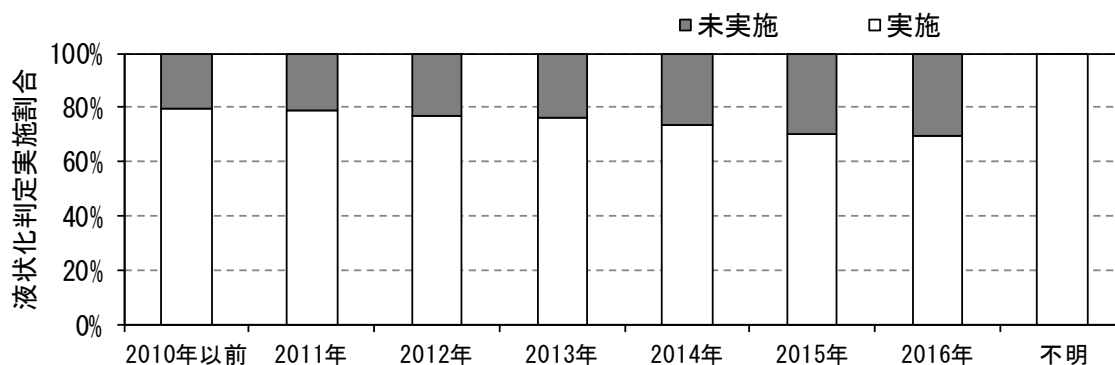


図 3.8 建築年別の液状化判定実施割合

(5) 建物階数

表 3.11 に戸建て住宅を対象に建物階数別に液状化判定実施の有無を集計した結果、図 3.9 に戸建て住宅における建物階数別の液状化判定実施割合を示す。表 3.12 と図 3.10 には、共同住宅を対象として同様に集計した結果を示す。

戸建て住宅に関しては、いずれの階数も液状化判定の実施割合が 70%程度であり特異な傾向は見られない。一方、共同住宅では、事例数が少ないが 6～10 階建ての液状化判定の実施率が相対的に低い傾向が見られる。

表 3.11 建物階数別の液状化判定実施状況（戸建て住宅）（単位：棟）

液状化判定 建物階数	実施	未実施	合計	液状化判定 実施割合
1 階	2,109	876	2,985	70.7%
2 階	18,542	7,843	26,385	70.3%
3 階以上	1,516	395	1,911	79.3%
不明	304	129	433	70.2%
合計	22,471	9,243	31,714	70.9%

※液状化判定実施の有無が不明を除く

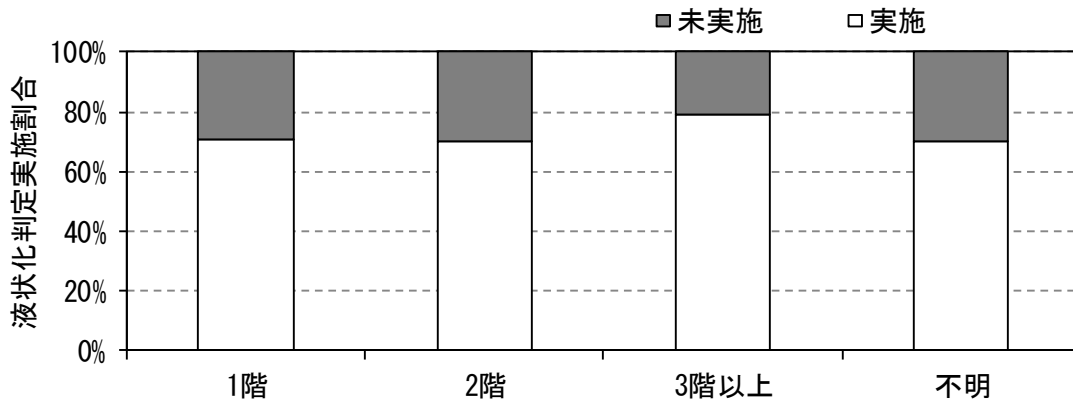


図 3.9 建物階数別の液状化判定実施割合（戸建て住宅）

表 3.12 建物階数別の液状化判定実施状況（共同住宅）（単位：棟）

液状化判定 建物階数	実施	未実施	合計	液状化判定 実施割合
1～2階	6,569	1,903	8,472	77.5%
3～5階	2,497	622	3,119	80.1%
6～10階	13	17	30	43.3%
11階以上	7	0	7	100.0%
不明	103	28	131	78.6%
合計	9,189	2,570	11,759	78.1%

※液状化判定実施の有無が不明を除く

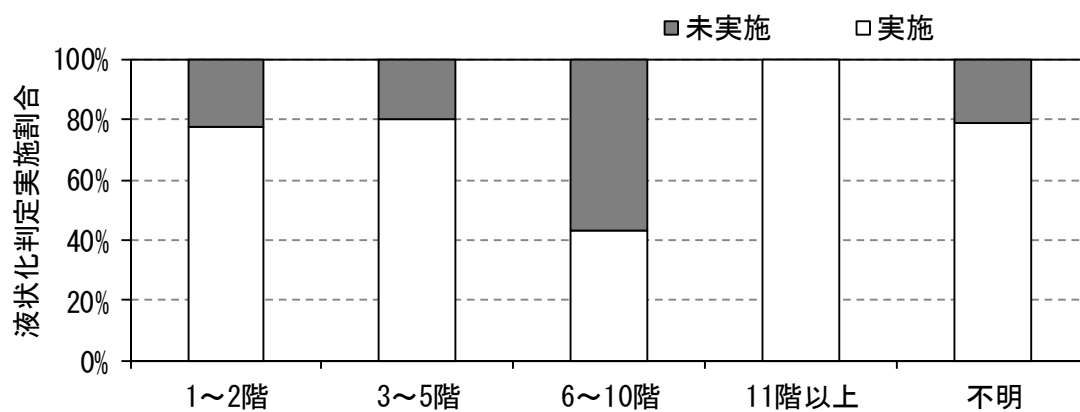


図 3.10 建物階数別の液状化判定実施割合（共同住宅）

(6) 微地形区分

表 3.13 に微地形区分別に液状化判定実施の有無を集計した結果、図 3.11 に微地形区分別の液状化判定実施割合を示す。微地形区分別に見た場合、山地等の液状化が発生しにくい地盤であっても液状化判定が実施されていることが分かる。また、液状化が発生しやすいと考えられる旧河道・旧池沼、あるいは埋立地における液状化判定の実施割合は、ほかの微地形区分と比較して突出して高いわけではないという結果となった。

なお、微地形区分とは、地震調査研究推進本部が確率論的地震動予測地図作成のために作成した 1/4 地域メッシュ単位（以下、250m メッシュ）で整備された表層地盤の地形分類である。今回の調査では、収集した事例の住所情報を使って微地形区分を特定した。住所が番地まで分からない場合といった微地形区分が特定できなかった事例は「不明」として整理した。なお、微地形区分は、当該 250m メッシュの主要な表層地盤の地形分類を示したものであり、必ずしも収集した事例の建物がその微地形区分上に位置しているとは限らない。

表 3.13 微地形区分別の液状化判定実施状況（単位：棟）

液状化判定 微地形区分	実施	未実施	合計	液状化判定 実施割合
山地	504	513	1,017	49.6%
山麓地	41	32	73	56.2%
丘陵	2,624	1,681	4,305	61.0%
火山地	17	18	35	48.6%
火山山麓地	424	342	766	55.4%
火山性丘陵	91	61	152	59.9%
岩石台地	11	3	14	78.6%
砂礫質台地	3,870	2,483	6,353	60.9%
ローム台地	5,789	744	6,533	88.6%
谷底低地	1,926	639	2,565	75.1%
扇状地	3,129	2,551	5,680	55.1%
自然堤防	2,495	405	2,900	86.0%
後背湿地	5,027	900	5,927	84.8%
旧河道・旧池沼	231	71	302	76.5%
三角州・海岸低地	3,564	742	4,306	82.8%
砂州・砂礫州	1,136	364	1,500	75.7%
砂丘	401	345	746	53.8%
砂丘・砂州間低地	142	51	193	73.6%
干拓地	1,328	171	1,499	88.6%
埋立地	313	171	484	64.7%
河原	17	2	19	89.5%
湖沼	1	0	1	100.0%
不明	110	37	147	74.8%
合計	33,191	12,326	45,517	72.9%

※液状化判定実施の有無が不明を除く

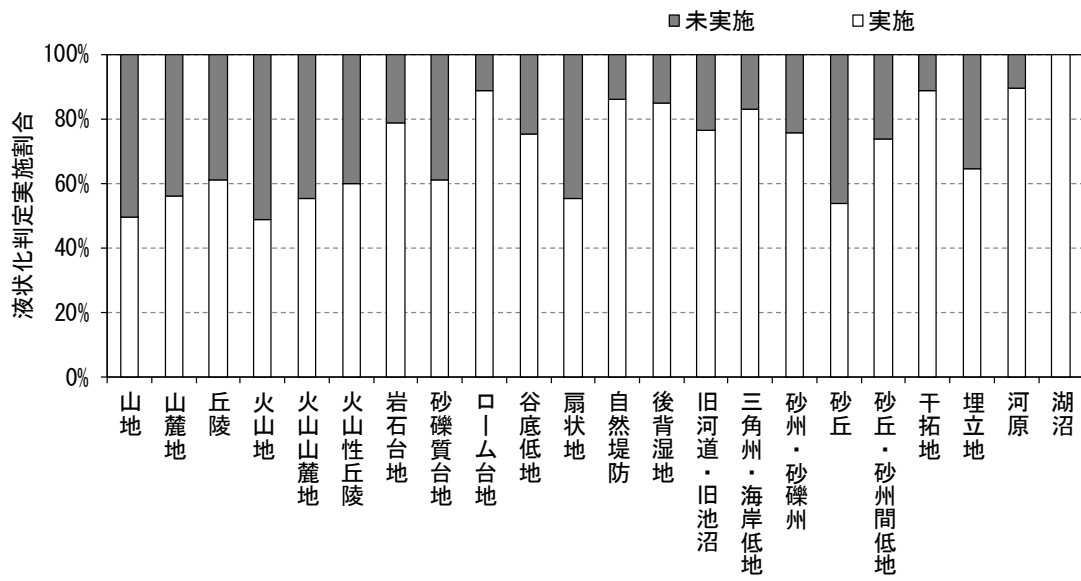


図 3.11 微地形区分別の液状化判定実施割合

3.3.2 採用されている液状化対策工法

本節では、液状化対策が実施されている事例を対象に、どのような対策工法が使われているか整理した結果を示す。

今回の調査で収集した事例のうち、液状化対策が実施された事例は 566 件であり、「対策なし」または「不明」が 99,778 件であった。ただし、「対策なし」の中には、建物の支持力確保のために杭基礎とする等、特に液状化対策を意図しない場合でも結果的に液状化対策につながっている施工も少なからず存在するものと考えられる。

(1) 建物の用途

表 3.14 に建物の用途別に液状化対策の実施有無を集計した結果を示す。表 3.15 に建物の用途別の液状化対策工法の内訳、図 3.12 に建物の用途別の液状化対策工法の構成割合を示す。戸建て住宅においては、杭工法、または深層混合処理工法の占める割合が約 95%であった一方、共同住宅では約 53%、その他建物では約 46%と戸建て住宅に比べてこれら工法の割合が低く、一方で地盤の液状化を抑制する密度増大工法や囲い込み工法といった工法の割合が戸建て住宅よりも多い傾向が見られた。

表 3.14 建物の用途別の液状化対策の実施状況（単位：棟）

対策の有無 建物の用途	対策あり	対策なし・不明	合計
戸建て住宅	152	72,125	72,277
共同住宅	141	23,597	23,738
その他	265	836	1,101
不明	8	3,220	3,228
合計	566	99,778	100,344

表 3.15 建物の用途別の液状化対策工法（単位：棟）

液状化対策工法 建物の用途	密度増大 工法	囲い込み 工法	杭工法	深層混合 処理工法	その他	合計
戸建て住宅	2	1	44	101	4	152
共同住宅	45	14	36	40	6	141
その他	83	51	91	31	9	265
不明	1	2	0	5	0	8
合計	131	68	171	177	19	566

- 密度増大工法 囲い込み工法 杭工法
 深層混合処理工法 その他

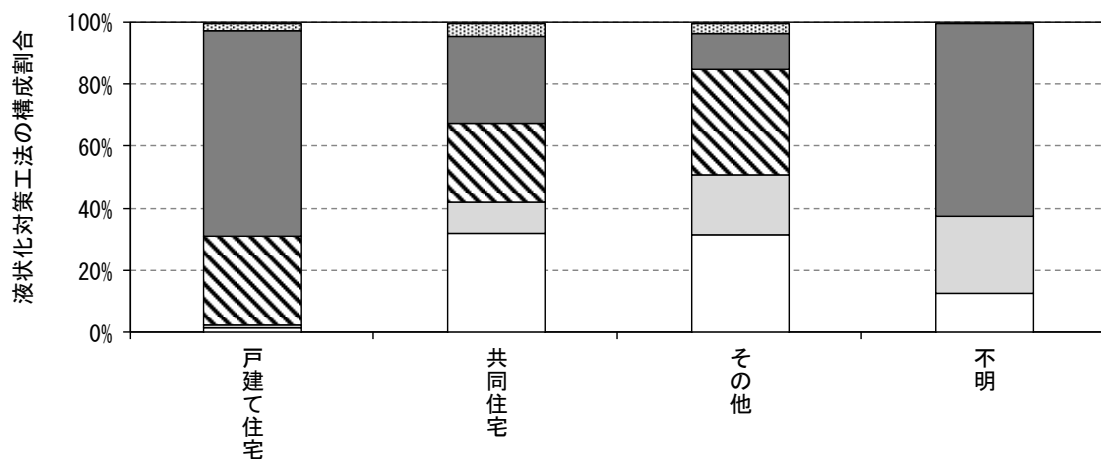


図 3.12 建物の用途別の液状化対策工法の構成割合

(2) 建物構造

表 3.16 に建物構造別に液状化対策の実施有無を集計した結果を示す。表 3.17 に建物構造別の液状化対策工法の内訳、図 3.13 に建物構造別の液状化対策工法の構成割合を示す。杭工法は構造に依らず採用されていることが見て取れる。深層混合処理工法は木造と S 造、密度増大工法は RC 造の事例が多い結果となった。

表 3.16 建物構造別の液状化対策の実施状況（単位：棟）

対策の有無 建物構造	対策あり	対策なし・不明	合計
木造	65	22,796	22,861
S 造	254	76,709	76,963
RC 造（注）	152	167	319
不明	95	106	201
合計	566	99,778	100,344

（注）SRC 造を含む

表 3.17 建物構造別の液状化対策工法（単位：棟）

液状化対策工法 建物構造	密度増大 工法	囲い込み 工法	杭工法	深層混合 処理工法	その他	合計
木造	2	1	23	35	4	65
S 造	5	23	90	134	2	254
RC 造（注）	81	29	34	7	1	152
不明	43	15	24	1	12	95
合計	131	68	171	177	19	566

（注）SRC 造を含む

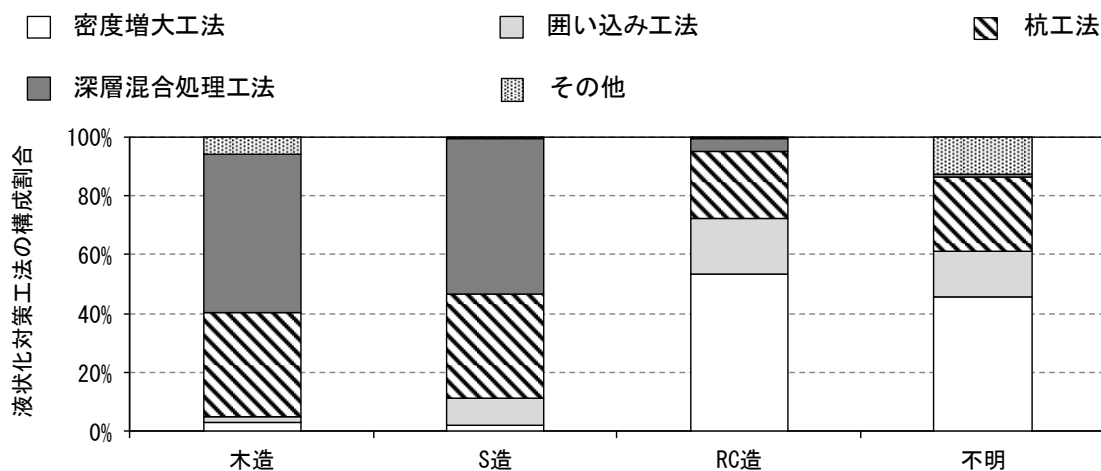


図 3.13 建物構造別の液状化対策工法の構成割合

(3) 都道府県

表 3.18 に都道府県別に液状化対策の実施有無を集計した結果を示す。表 3.19 に都道府県別の液状化対策工法の内訳、図 3.14 に都道府県別の液状化対策工法の構成割合を示す。事例数が少ないため、傾向を読み取るのが難しいが、東京都、大阪府、兵庫県等の比較的件数が多い自治体では杭工法と深層混合処理工法の割合が多い傾向が見られる。一方、千葉県は密度増大工法が収集した事例の半分以上を占める結果となった。

表 3.18 都道府県別の液状化対策の実施状況（単位：棟）

対策の有無 都道府県	対策あり	対策なし・不明	合計	対策の有無 都道府県	対策あり	対策なし・不明	合計
北海道	1	395	396	滋賀県	0	1,796	1,796
青森県	2	417	419	京都府	0	1,972	1,972
岩手県	0	910	910	大阪府	54	4,877	4,931
宮城県	14	3,885	3,899	兵庫県	64	4,759	4,823
秋田県	22	505	527	奈良県	0	1,202	1,202
山形県	0	569	569	和歌山県	0	874	874
福島県	0	3,074	3,074	鳥取県	1	331	332
茨城県	5	3,341	3,346	島根県	5	370	375
栃木県	1	2,730	2,731	岡山県	22	2,697	2,719
群馬県	2	2,231	2,233	広島県	1	2,739	2,740
埼玉県	19	7,216	7,235	山口県	2	1,973	1,975
千葉県	133	5,052	5,185	徳島県	3	529	532
東京都	99	7,474	7,573	香川県	1	1,023	1,024
神奈川県	17	7,670	7,687	愛媛県	0	1,179	1,179
新潟県	23	1,054	1,077	高知県	0	724	724
富山県	0	427	427	福岡県	33	3,299	3,332
石川県	1	564	565	佐賀県	8	647	655
福井県	1	476	477	長崎県	0	713	713
山梨県	2	994	996	熊本県	0	791	791
長野県	3	1,736	1,739	大分県	1	979	980
岐阜県	2	1,757	1,759	宮崎県	0	456	456
静岡県	2	3,874	3,876	鹿児島県	5	607	612
愛知県	13	6,840	6,853	沖縄県	0	0	0
三重県	2	2,050	2,052	不明	2	0	2
				合計	566	99,778	100,344

表 3.19 都道府県別の液状化対策工法（単位：棟）

都道府県	液状化対策工法 密度増大 工法	囲い込み 工法	杭工法	深層混合 処理工法	その他	合計
北海道	1	0	0	0	0	1
青森県	1	1	0	0	0	2
岩手県	0	0	0	0	0	0
宮城県	12	1	0	1	0	14
秋田県	2	0	17	0	3	22
山形県	0	0	0	0	0	0
福島県	0	0	0	0	0	0
茨城県	1	0	2	2	0	5
栃木県	0	0	0	1	0	1
群馬県	0	0	2	0	0	2
埼玉県	0	3	8	8	0	19
千葉県	71	6	25	31	0	133
東京都	20	15	50	14	0	99
神奈川県	2	2	9	4	0	17
新潟県	2	2	3	16	0	23
富山県	0	0	0	0	0	0
石川県	0	1	0	0	0	1
福井県	0	1	0	0	0	1
山梨県	0	0	0	2	0	2
長野県	0	0	2	1	0	3
岐阜県	0	0	0	2	0	2
静岡県	0	0	0	2	0	2
愛知県	0	5	0	7	1	13
三重県	0	1	0	1	0	2
滋賀県	0	0	0	0	0	0
京都府	0	0	0	0	0	0
大阪府	1	11	28	13	1	54
兵庫県	17	6	25	3	13	64
奈良県	0	0	0	0	0	0
和歌山県	0	0	0	0	0	0
鳥取県	0	0	0	1	0	1
島根県	0	0	0	5	0	5
岡山県	0	2	0	20	0	22
広島県	0	1	0	0	0	1
山口県	0	0	0	2	0	2
徳島県	0	3	0	0	0	3
香川県	0	0	0	1	0	1
愛媛県	0	0	0	0	0	0

都道府県	液状化対策工法						合計
	密度増大 工法	囲い込み 工法	杭工法	深層混合 処理工法	その他		
高知県	0	0	0	0	0	0	
福岡県	0	2	0	31	0	33	
佐賀県	0	0	0	8	0	8	
長崎県	0	0	0	0	0	0	
熊本県	0	0	0	0	0	0	
大分県	0	1	0	0	0	1	
宮崎県	0	0	0	0	0	0	
鹿児島県	0	4	0	1	0	5	
沖縄県	0	0	0	0	0	0	
不明	1	0	0	0	1	2	
合計	131	68	171	177	19	566	

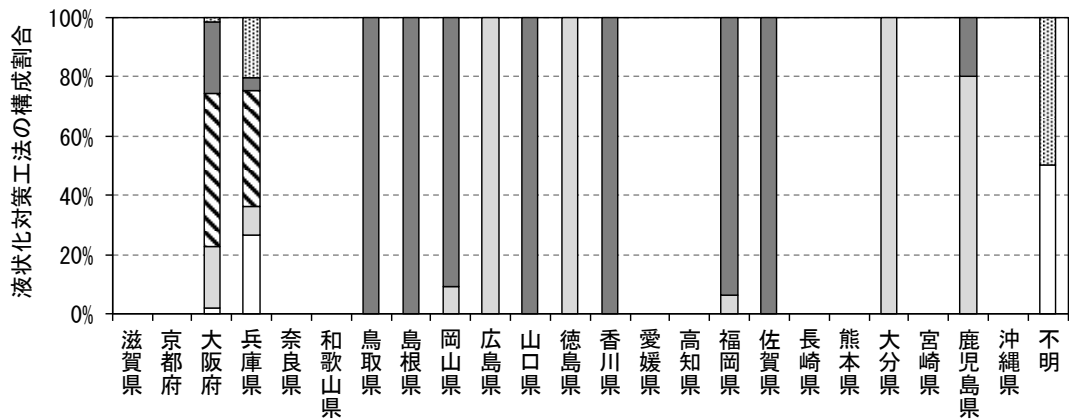
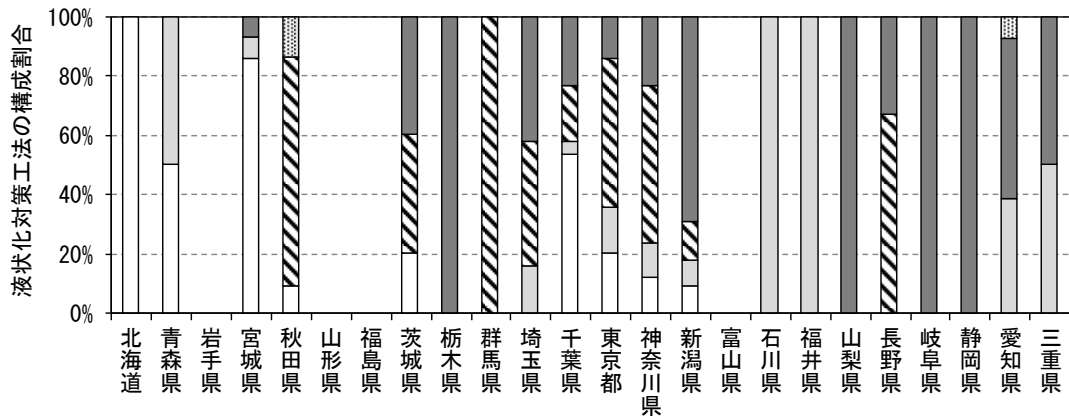
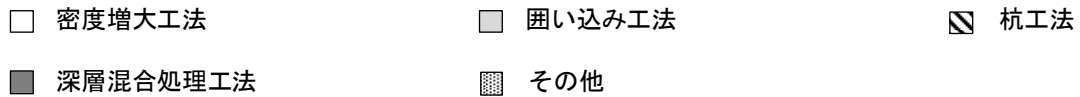


図 3.14 都道府県別の液状化対策工法の構成割合

(4) 建築年

表 3.20 に建築年別に液状化対策の実施有無を集計した結果を示す。表 3.21 に建築年別の液状化対策工法の内訳、図 3.15 に建築年別の液状化対策工法の構成割合を示す。2013 年から深層混合処理工法の占める割合が多く、2010 年以前については密度増大工法が最も多い結果となった。

表 3.20 建築年別の液状化対策の実施状況（単位：棟）

対策の有無 建築年	対策あり	対策なし・不明	合計
2010 年以前	226	148	374
2011 年	18	16,377	16,395
2012 年	15	19,335	19,350
2013 年	43	21,071	21,114
2014 年	89	18,979	19,068
2015 年	106	16,759	16,865
2016 年	15	7,104	7,119
不明	54	5	59
合計	566	99,778	100,344

表 3.21 建築年別の液状化対策工法（単位：棟）

液状化対策工法 建築年	密度増大 工法	囲い込み 工法	杭工法	深層混合 処理工法	その他	合計
2010 年以前	115	40	44	24	3	226
2011 年	1	1	16	0	0	18
2012 年	0	9	6	0	0	15
2013 年	0	13	21	9	0	43
2014 年	0	1	27	61	0	89
2015 年	0	2	32	72	0	106
2016 年	0	0	4	10	1	15
不明	15	2	21	1	15	54
合計	131	68	171	177	19	566

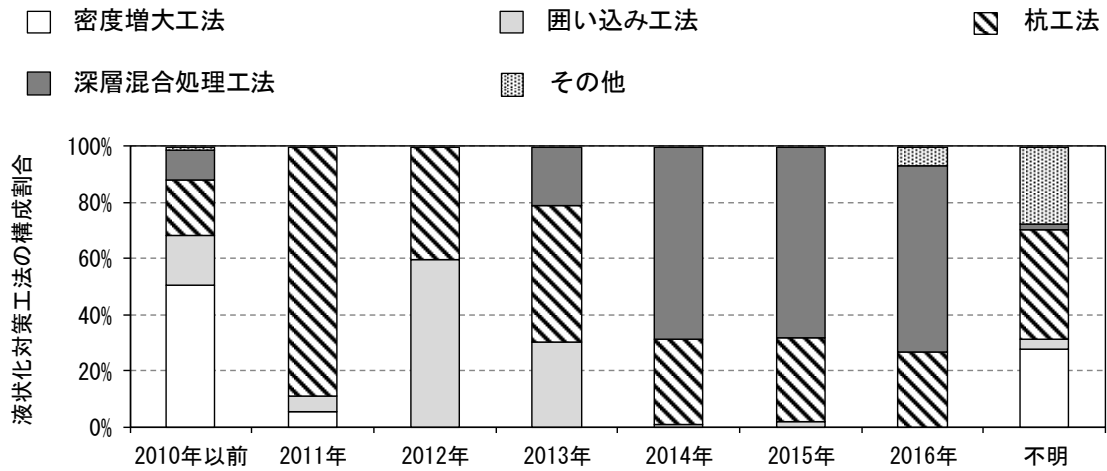


図 3.15 建築年別の液状化対策工法の構成割合

(5) 建物階数

表 3.22 に戸建て住宅を対象として建物階数別に液状化対策の実施有無を集計した結果を示す。表 3.23 に戸建て住宅を対象とした建物階数別の液状化対策工法の内訳、図 3.16 に建物階数別の液状化対策工法の構成割合を示す。同様に、表 3.24、表 3.25 および図 3.17 には共同住宅を対象とした結果を示す。

戸建て住宅と共同住宅ともに、1～2 階の低層の場合は深層混合処理工法の割合が多く、3 階以上の場合は杭工法の割合が多い結果となった。

表 3.22 建物階数別の液状化対策の実施状況（戸建て住宅）（単位：棟）

建物階数 \ 対策の有無	対策あり	対策なし・不明	合計
1階	6	5,973	5,979
2階	111	60,942	61,053
3階以上	27	3,705	3,732
不明	8	1,505	1,513
合計	152	72,125	72,277

表 3.23 建物階数別の液状化対策工法（戸建て住宅）（単位：棟）

建物階数 \ 液状化対策工法	密度増大工 法	囲い込み工 法	杭工法	深層混合 処理工法	その他	合計
1階	0	0	0	6	0	6
2階	2	1	24	80	4	111
3階以上	0	0	13	14	0	27
不明	0	0	7	1	0	8
合計	2	1	44	101	4	152

- 密度増大工法 囲い込み工法 杭工法
 深層混合処理工法 その他

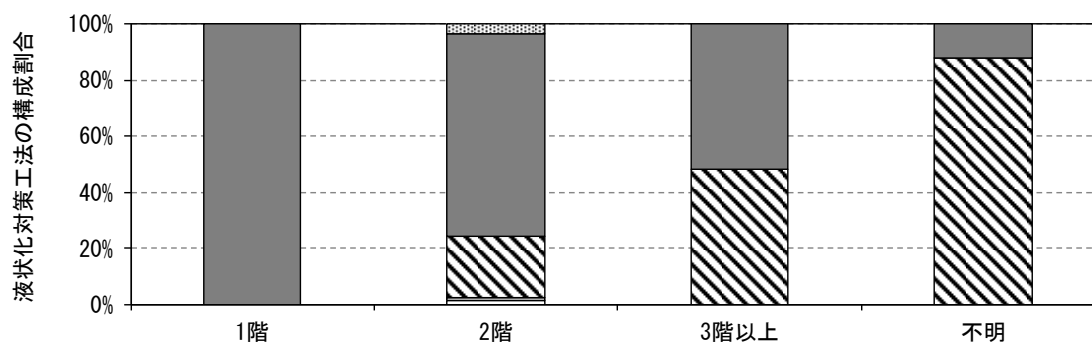


図 3.16 建物階数別の液状化対策工法の構成割合（戸建て住宅）

表 3.24 建物階数別の液状化対策の実施状況（共同住宅）（単位：棟）

対策の有無 建物階数	対策あり	対策なし・不明	合計
1～2階	26	18,064	18,090
3～5階	46	5,236	5,282
6～10階	5	25	30
11階～	7	0	7
不明	57	272	329
合計	141	23,597	23,738

表 3.25 建物階数別の液状化対策工法（共同住宅）（単位：棟）

液状化対策工法 建物階数	密度増大 工法	囲い込み 工法	杭工法	深層混合 処理工法	その他	合計
1～2階	0	0	0	26	0	26
3～5階	0	1	32	13	0	46
6～10階	1	1	2	1	0	5
11階以上	0	7	0	0	0	7
不明	44	5	2	0	6	57
合計	45	14	36	40	6	141

- 密度増大工法 囲い込み工法 杭工法
 深層混合処理工法 その他

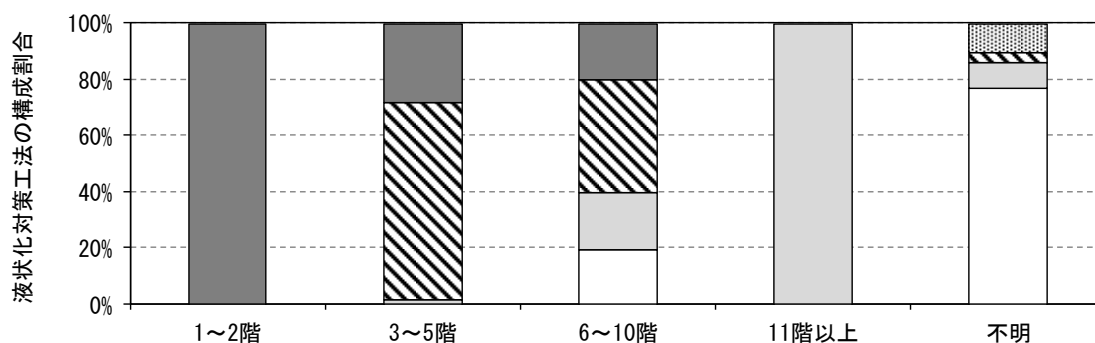


図 3.17 建物階数別の液状化対策工法の構成割合（共同住宅）

(6) 微地形区分

表 3.26 に微地形区分別に液状化対策の実施有無を集計した結果を示す。表 3.27 に微地形区分別の液状化対策工法の内訳、図 3.18 に微地形区分別の液状化対策工法の構成割合を示す。液状化が発生しやすい微地形区分に着目すると、埋立地においては密度増大工法の割合の方が大きい結果となった。ひとつの理由としては、埋立地において杭工法を採用する場合、杭先端位置が相当深い位置になる場合があり、費用対効果の観点から杭工法が採用されにくい点が挙げられる。埋立地以外の微地形区分では、杭工法および深層混合処理工法の割合が大きい結果となった。

表 3.26 微地形区分別の液状化対策の実施状況（単位：棟）

対策の有無 微地形区分	対策あり	対策なし・不明	合計
山地	1	2,788	2,789
山麓地	0	180	180
丘陵	12	11,561	11,573
火山地	0	70	70
火山山麓地	0	1,890	1,890
火山性丘陵	1	349	350
岩石台地	0	54	54
砂礫質台地	31	16,176	16,207
ローム台地	21	17,903	17,924
谷底低地	6	5,716	5,722
扇状地	21	12,347	12,368
自然堤防	35	4,942	4,977
後背湿地	40	10,149	10,189
旧河道・旧池沼	4	511	515
三角州・海岸低地	82	7,401	7,483
砂州・砂礫州	35	2,549	2,584
砂丘	5	1,360	1,365
砂丘・砂州間低地	21	402	423
干拓地	25	2,508	2,533
埋立地	162	626	788
河原	0	40	40
湖沼	0	1	1
不明	64	255	319
合計	566	99,778	100,344

表 3.27 微地形区分別の液状化対策工法（単位：棟）

微地形区分	液状化対策工法 密度増大工法	液状化対策工法 囲い込み工法	液状化対策工法 杭工法	液状化対策工法 深層混合処理工法	液状化対策工法 その他	合計
山地	0	0	0	1	0	1
山麓地	0	0	0	0	0	0
丘陵	1		2	9	0	12
火山地	0	0	0	0	0	0
火山山麓地	0	0	0	0	0	0
火山性丘陵	0	0	0	1	0	1
岩石台地	0	0	0	0	0	0
砂礫質台地	0	0	8	23	0	31
ローム台地	1	0	9	11	0	21
谷底低地	0	0	3	3	0	6
扇状地	2	2	5	11	1	21
自然堤防	9	0	12	13	1	35
後背湿地	0	1	19	20	0	40
旧河道・旧池沼	0	0	3	1	0	4
三角州・海岸低地	9	0	40	33	0	82
砂州・砂礫州	10	0	16	9	0	35
砂丘	1	0	3	1	0	5
砂丘・砂州間低地	1	0	17	0	3	21
干拓地	0	0	10	14	1	25
埋立地	96	3	24	27	12	162
河原	0	0	0	0	0	0
湖沼	0	0	0	0	0	0
不明	1	62	0	0	1	64
合計	131	68	171	177	19	566

密度増大工法
 囲い込み工法
 杭工法

深層混合処理工法
 その他

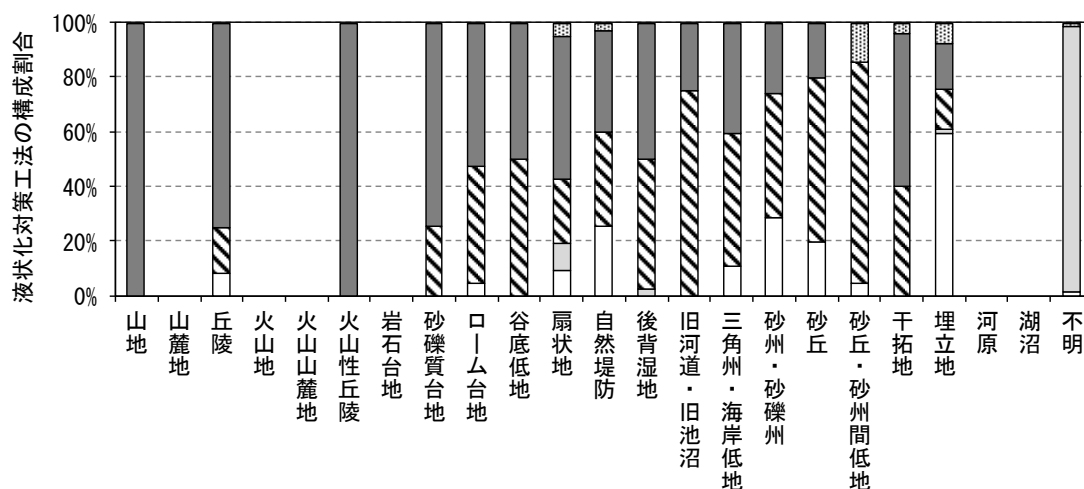


図 3.18 微地形区分別の液状化対策工法の構成割合