各工法の概算費用について

１．概算費用調査方法

各工法の概算費用調査は、液状化対策の実現可能性を検討した全ての工法について実施する。概算費用の調査は、「液状化対策費」、「維持管理費」および「別途工事費」に大別し、以下に示す項目で整理することにした。

ⅰ．液状化対策費：直接工事費・付帯工事費・経費
　ここに、直接工事費：準備工事、材料費、施工費、設計費、調査費等
　　付帯工事費：直接工事に必要な既存工作物および地中埋設管等の撤去・復旧費等
　　経費：諸経費、技術経費等
ⅱ．維持管理費：計測測定費、動力燃料費、保守点検費、管理費、液状化対策の影響と考えられる補修費（仮定する）
ⅲ．別途工事費：液状化対策工事による近隣建物および工作物の破損等の補修費等

「液状化対策費」を構成する「直接工事費」、「付帯工事費」および「経費」等については、各工法（各施工者）によって詳細項目（内訳）が異なる。各工法の概算費用を比較する項目として、「液状化対策費」を対象とし、「維持管理費」および「別途工事費」は、参考費用とする。なお、数量効果を確認するため、対策の規模を設定した。

参考費用項目の「維持管理費」については、各工法でその費用が大きく異なるため特別な検討項目として、一方、「別途工事費」は各工法で大きく異なることがないように工法の特性に関連した項目以外は共通項目（工法の特性項目＋共通項目）として取り扱うことにしたためである。

２．概算費用調査結果

液状化対策の実現可能性については、「道路一体化対策工法」と「個別対策工法」に大別して検討しているため、概算費用調査結果も同様にまとめることにした。また、液状化対策費の一例として、応急措置的に採用されていると考えられる液状化対策工法の実績を参考にした概算費用を目安として紹介する。

（１）　液状化対策概算費用の一例

１宅地（棟）当たりの概算費用を工法毎に以下に示す。

① アンダーピニング工法：900～2,000 万円程度
② コンパクショングラウチング工法：1,200～1,500 万円程度
③ 薬液注入等による地盤強化と建物の沈下修正工法：500～800 万円程度
④ 土台からの建物の沈下修正工法：200～500 万円程度
⑤ 基礎からの建物の沈下修正工法：400～800 万円程度

（２） 道路一体化対策工法の液状化対策概算費用調査結果

道路一体化対策工法の液状化対策概算費用調査対象として、「地下水位低下工法」と「格子状改良工法（図 1.1 参照２パターン）」および「格子状改良工法と個別対策工法の組合せ工法」を整理した。この液状化対策概算費用調査結果の概要を表 1.1 に示す。

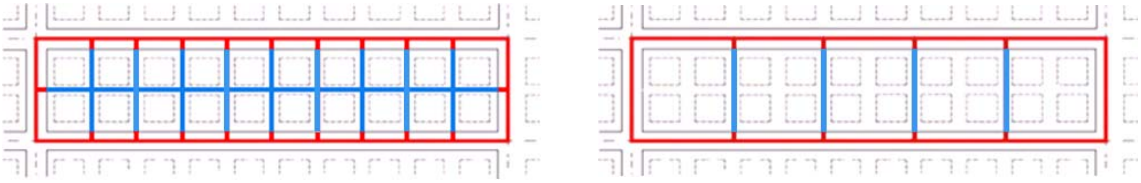
なお、格子状改良の工期は、20 棟単位で施工機械（班）を構成するものと仮定した。

表 1.1　道路一体化対策の液状化対策概算費用および工期の目安

<table>
<tr><th colspan="3">液状化対策の概算見積条件</th><th colspan="2">液状化対策費概算費用(円)</th><th colspan="2">参考費用(円)</th><th rowspan="2">備考
工期
(1宅地当り)</th></tr>
<tr><th>対象</th><th>工法</th><th>対策規模</th><th>総額</th><th>1宅地当り
の単価</th><th>維持管理費</th><th>別途工事費</th></tr>
<tr><td rowspan="6">道路一体</td><td rowspan="2">地下水位
低下工法</td><td>500棟</td><td>25～45
億</td><td>5～9
百万</td><td>43百万/年</td><td>50～60億
リスク対策</td><td rowspan="2">3～12ヶ月
(揚水期間)
沈下対策
想定5～20年</td></tr>
<tr><td>100棟</td><td>8～12
億</td><td>8～12
百万</td><td>12百万/年</td><td>15～20億
リスク対策</td></tr>
<tr><td rowspan="2">格 子 状
改良工法
パターンA
格子13x13m</td><td>500棟</td><td>100～125
億</td><td rowspan="2">20～25
百万</td><td rowspan="2">ほぼ無し</td><td rowspan="4">1宅地当り
30～50万

試験施工費
検討要</td><td rowspan="2">7ヶ月
(20棟単位)</td></tr>
<tr><td>100棟</td><td>20～25
億</td></tr>
<tr><td rowspan="2">格 子 状
改良工法
パターンB
格子26x26m</td><td>500棟</td><td>50～75
億</td><td rowspan="2">10～15
百万</td><td rowspan="2">ほぼ無し</td><td rowspan="2">5ヶ月
(20棟単位)</td></tr>
<tr><td>100棟</td><td>10～15
億</td></tr>
<tr><td rowspan="2">組合せ工法
格 子 状
改良工法
パターンB
＋個別対策</td><td>500棟</td><td>60～95
億</td><td rowspan="2">12～19
百万</td><td rowspan="4">1宅地当り
5万円/年
＋
1棟当り
沈下修正
1回当り
20～120万</td><td rowspan="4">1宅地当り
20～200万</td><td rowspan="4">5ヶ月
(20棟単位)
＋
個別対策
1宅地当り
2～20日</td></tr>
<tr><td>100棟</td><td>12～20
億</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">道路一体対策
比較検討用
個別対策工法
(全工法)</td><td>500棟</td><td>12.5～45
億</td><td rowspan="2">2.5～9
百万</td></tr>
<tr><td>100棟</td><td>2.5～9
億</td></tr>
</table>

＊概算費用精査中



パターン A（一区画１宅地）　　パターン B（一区画４宅地）

図 1.1　格子状改良工法概算費用調査対象パターン

（３） 個別対策工法の液状化対策概算費用調査結果

表 1.2 に個別対策工法単独、表 1.3 に道路一体化対策の格子状改良（パターンＢ）と組み合わせた場合の個別対策工法に対する液状化対策費の概算費用を整理した。

（４） 概算費用調査結果のまとめ

道路一体化対策工法の液状化対策概算費用は、液状化対策費として１宅地当り「地下水位低下工法」では 400 万円～750 万円程度、「格子状改良工法：パターンＡ」では 2,000 万円～2,500 万円程度、「格子状改良工法：パターンＢ」では 1,000 万円～1,500 万円程度、「格子状改良工法（パターンＢ）と個別対策工法の組合せ工法」では 1,200 万円～1,900 万円程度になった。「地下水位低下工法」の液状化対策概算費用は、他の工法と比べて、安価なものとなったが、維持管理費および液状化対策範囲内外の建物等や埋設配管の補修復旧対策費等が不明確である。なお、数量効果を確認するための対策規模は、「地下水位低下工法」では 100 棟・500 棟を、「格子状改良工法」では 20 棟・100 棟・500 棟（20 棟を標準）を設定した。

個別対策工法単独で地盤に液状化対策を行う場合、その概算費用は、Ｌ１相当地震動対策として１宅地当り 300 万円～1,200 万円程度、Ｌ２対応対策として 2,100 万円～3,200 万円程度になった。同様に、建物側の沈下・修正工法で液状化被害に対応する方法では、初期投資として 200 万円～360 万円程度に概算費用が必要になり、沈下・修正が必要になった場合には、60 万円～120 万円程度の費用が必要になる（沈下・修正の量や既存建物の条件により、大きく異なる）。また、道路一体化対策の格子状改良（パターンＢ）と組み合わせた時の地盤に液状化対策を行う場合、その概算費用は、個別対策工法単独と比べて、30～50%程度の減額となる工法が散見される。一方、建物側の沈下・修正工法で液状化被害に対応する方法では差異が無いことになる。数量効果を確認するための対策規模は、1 棟・4 棟・20 棟・100 棟・500 棟を設定した。ただし、施工機械の配置や手配上の諸条件等から数量効果が見込めないと判断した工法については、大規模側の検討を省略している。個別対策工法のうち「過剰間隙水圧遮断工法と過剰間隙水圧消散工法を組み合わせる工法」および「浮き基礎工法」は、概算費用算定の諸条件検討中のため、ここでは、省略している。

液状化対策概算費用の別途工事には、「既存住宅無（更地）」の条件については、「既存建物および埋設配管の解体・撤去費」、「新築住宅建築費および設備配管等の復旧費」および「曳家費用および埋設配管の撤去・復旧費」を含まないものとした。これは、住宅の規模による増減の対策の他、所有者負担として計上するものとしたためである。

上記の概算費用の調査結果は、「既存住宅解体撤去等費用：100 万円～200 万円」、「新築住宅建築等の費用：2,500 万円～4,500 万円」および「曳家等の費用：800 万円～1,000 万円」となった。

表 1.2　個別対策工法の液状化対策概算費用および工期の目安

液状化対策の概算見積条件			液状化対策費概算費用 1宅地当りの単価（万円）	1宅地当りの 参考費用（万円）		備考
対象	工法	対策規模		維持管理費	別途工事費	工期 （1宅地当り）
個別対策 工法・単独 L1相当 地震動 既存住宅無 （更地）	密度増大 砂杭	1～4棟	700　超	ほぼ無し	50～150	5～13日
		20棟以上	400　未満			3日程度
	密度増大 ドライモルタル	共通 数量効果小	400～700　程度	ほぼ無し	50～150	7～9日
	密度増大 丸太	共通 数量効果小	400～700　程度	ほぼ無し	50～150	7～9日
	過剰間隙 水圧消散 グラベル ドレーン	1～4棟	400～700　程度	ほぼ無し	50～150	5～13日
		20棟以上	400　未満			3日程度
	地盤不飽 和化工法	共通 数量効果小	400～700　程度	5/年 飽和度測定	20～150	13～30日
	荷重支持型 鋼管杭	共通 数量効果小	700　超	ほぼ無し	50～150	5日程度
	荷重支持型 柱状改良	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	5日程度
	組合せ工法 柱状改良＋ 表層改良	共通 数量効果小	400　未満	40～90/回 沈下等修正	50～150	5日程度
	建物側対策 沈下修正	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	3日程度
個別対策 工法・単独 L1相当 地震動 既存住宅有	密度増大 砂杭	1～4棟	700　超	ほぼ無し	20～50	5～13日
		20棟以上	700　超			3日程度
	地盤不飽 和化工法	共通 数量効果小	400～700　程度	5/年 飽和度測定	20～150	13～30日
	建物側対策 沈下修正	共通 数量効果小	400　未満	60～120/回 沈下等修正	50～150	3～10日
個別対策 工法・単独 L2地震動 既存住宅無 （更地）	密度増大 砂杭	1～4棟	700　超（2,000　超）	ほぼ無し	20～50	15～30日
		20棟以上	700　超			3日程度
	荷重支持型 鋼管杭	共通 数量効果小	700　超	ほぼ無し	50～150	5日程度
	荷重支持型 柱状改良	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	5日程度
	建物側対策 沈下修正	共通 数量効果小	400　未満	60～120/回 沈下等修正	50～150	3日程度
個別対策 工法・単独 L2地震動 既存住宅有	密度増大 砂杭	1～4棟	700　超（2,500　超）	ほぼ無し	20～50	15～30日
		20棟以上	700　超（2,500　超）			3日程度
	建物側対策 沈下修正	共通 数量効果小	400　未満	60～120/回 沈下等修正	50～150	3～10日

＊概算費用精査中

表 1.3　道路一体化対策併用時の個別対策工法の液状化対策概算費用および工期の目安

液状化対策の概算見積条件			液状化対策費概算費用 1宅地当りの単価（万円）	1宅地当りの 参考費用（万円）		備考
対象	工法	対策規模		維持管理費	別途工事費	工期 （1宅地当り）
道路一体 格子状改良 パターンB ＋個別工法 L1相当 地震動 既存住宅無 （更地）	密度増大 砂杭	1～4棟	400～700　程度	ほぼ無し	50～150	2～8日
		20棟以上	400　未満			2日程度
	密度増大 ドライモルタル	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	2～4日
	密度増大 丸太	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	2～7日
	過剰間隙 水圧消散 グラベル ドレーン	1～4棟	300～700　程度	ほぼ無し	50～150	6～9日
		20棟以上	400　未満			2日程度
	地盤不飽 和化工法	共通 数量効果小	400　未満	5/年 飽和度測定	20～150	12～22日
	荷重支持型 鋼管杭	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	3日程度
	荷重支持型 柱状改良	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	5日程度
	組合せ工法 柱状改良＋ 表層改良	共通 数量効果小	400　未満	40～90/回 沈下等修正	50～150	5日程度
	建物側対策 沈下修正	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	3日程度
道路一体 格子状改良 パターンB ＋個別工法 L1相当 地震動 既存住宅有	密度増大 砂杭	1～4棟	400～700　程度	ほぼ無し	20～50	2～8日
		20棟以上	400　未満			2日程度
	地盤不飽 和化工法	共通 数量効果小	400～700　程度	5/年 飽和度測定	20～150	12～22日
	建物側対策 沈下修正	共通 数量効果小	400　未満	60～120/回 沈下等修正	50～150	3～10日
道路一体 格子状改良 パターンB ＋個別工法 L2地震動 既存住宅無 （更地）	密度増大 砂杭 要再検討	1～4棟	700　超（2,000　超）	ほぼ無し	20～50	15～30日
		20棟以上	700　超			3日程度
	荷重支持型 鋼管杭	共通 数量効果小	700　超	ほぼ無し	50～150	5日程度
	荷重支持型 柱状改良	共通 数量効果小	400　未満	ほぼ無し	50～150	5日程度
	建物側対策 沈下修正	共通 数量効果小	400　未満	60～120/回 沈下等修正	50～150	3日程度
道路一体 格子状改良 パターンB ＋個別工法 L2地震動 既存住宅有	密度増大 砂杭 要再検討	1～4棟	700　超（2,500　超）	ほぼ無し	20～50	15～30日
		20棟以上	700　超（2,500　超）			3日程度
	建物側対策 沈下修正	共通 数量効果小	400　未満	60～120/回 沈下等修正	50～150	3～10日

＊概算費用精査中