

表 5.22 密度増大工法（砂杭）

		密度増大工法【砂杭】	
工法の概要		中・大型の施工機械を使用して、地盤に砂杭を造成し、液状化発生の恐れのある砂地盤を締め固めることにより、地盤全体の液状化抵抗力を増加する工法。	
具体的な工法例	施工手順	ケーシングを地中に貫入、打戻しながら、地上から供給した砂をエアードで強制排出する工程を繰り返すことで、地盤中に締まった砂杭（φ700mm）を造成する。	
	施工概念図		
	特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・締固めのための材料として砂を用いることにより、将来、地中を掘削する場合でも支障になりにくい。</li> <li>・比較的広い面積の更地を、一括して対策する場合によく用いられている。</li> <li>・中、大型の施工機械を用いるため、施工時にはある程度大きなスペースが必要である。</li> </ul>	
施工イメージ			
L1 相当対応の仕様と概算コスト	<p>① 体化工法との組み合わせなしの場合：対策仕様φ700mm、改良深さ8m、改良間隔2.3m（改良率6.6%）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存建物がある場合：900（20戸以上一括施工）～1,250（1戸施工）（万円／戸）</li> <li>・既存建物がない場合：250（20戸以上一括施工）～1,200（1戸施工）（万円／戸）</li> </ul> <p>② 格子状改良工法(26m×26m グリッド)併用の場合：対策仕様φ700、改良深さ8m、改良間隔3.9m（改良率2.5%）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存建物がある場合：350（20戸以上一括施工）～700（1戸施工）（万円／戸）</li> <li>・既存建物がない場合：150（20戸以上一括施工）～700（1戸施工）（万円／戸）</li> </ul> <p>※②には一体化対策工法費用を含まない。</p>		
L2 対応の仕様と概算コスト	<p>① 体化工法との組み合わせなしの場合：対策仕様φ700mm、改良深さ8m、改良間隔2.3m（改良率12%以上）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存建物がある場合：2,600（20戸以上一括施工）～3,200（1戸施工）（万円／戸）</li> <li>・既存建物がない場合：750（20戸以上一括施工）～2,700（1戸施工）（万円／戸）</li> </ul> <p>② 格子状改良工法(26m×26m グリッド)併用の場合：対策仕様φ700、改良深さ8m、改良間隔2.3m（改良率12%以上）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存建物がある場合：2,600（20戸以上一括施工）～3,200（1戸施工）（万円／戸）</li> <li>・既存建物がない場合：750（20戸以上一括施工）～2,700（1戸施工）（万円／戸）</li> </ul> <p>※②には一体化対策工法費用を含まない。</p>		
適用性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シルト分を多く含む地盤も可能である。</li> <li>・一般的に、広い更地の液状化対策を行う工法として多く用いられている。対策深度は15～20mまで可能。</li> </ul>		
液状化軽減効果の技術的な評価	<p>地盤の締め固めを必要な範囲で適切に施工すれば、効果が期待出来ることが過去の地震でも実証されている。新築時における建物下部地盤を中心に必要な範囲で対策を施工が行われることが基本である。既存建物を対象に建物周辺のみを施工する場合は、対策効果を発揮するためには、詳細な検討が必要である。</p> <p><b>メリット</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用材料が砂であるため、将来、地中を掘削する場合でも師匠になりにくい。</li> <li>・施工単位が1街区（20戸）以上となれば、大型機による施工が可能となるため、1戸当たりの施工コストを抑制することができる。</li> <li>・液状化が発生した場合でも、建物際などの工事区域の境界において、地盤の変形がなだらかなため、建物やライフライン等に機能障害が生じにくい。</li> </ul> <p><b>デメリット</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スペースが狭い場合、施工中に工事プラント等が道路を完全に占有してしまうため、周辺住民の生活の妨げとなる場合がある。</li> <li>・砂杭の打ち込みによる地盤の変位対策ができない場合には、既設建物、隣接家屋、道路、配管等に変位や支障が生じることがある。</li> </ul>		
課題等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・間隙水圧消散工法などその他の液状化対策工法を併用した場合には、より大きな液状化の抑制効果が期待できる。間隙水圧消散工法と組み合わせる液状化対策工法の設計手法を確立することが望まれる。</li> <li>・地盤の改良率が大きい場合、地震時に改良区域外縁付近で、地盤の沈下量に差が生じることにより、建物やライフライン等に不具合が生じる可能性がある。</li> </ul>		

（注）一戸当たりの負担額は概算金額である。また、表中の設計仕様やコストの記載はモデル地盤を前提としたものであり、設計目標や地盤条件、施工方法によっては大きく異なる場合がある。

※一部の図、写真は、民間企業のパンフレット・ホームページより転載させていただきました。