

耐震対策工法の概要

図-5.5.1 に液状化対策の原理と方法、図-5.5.2 に改良工法の概要及び特徴を示す。
このほか、以下の資料も参考となる。

- ・ 国立研究開発法人 土木研究所： 河川堤防の液状化対策の手引き(平成 28(2016)年 3 月 土木研究所資料第 4332 号) ⁹⁾
- ・ (財)沿岸開発技術研究センター 埋立地の液状化対策ハンドブック(1997)⁴¹⁾

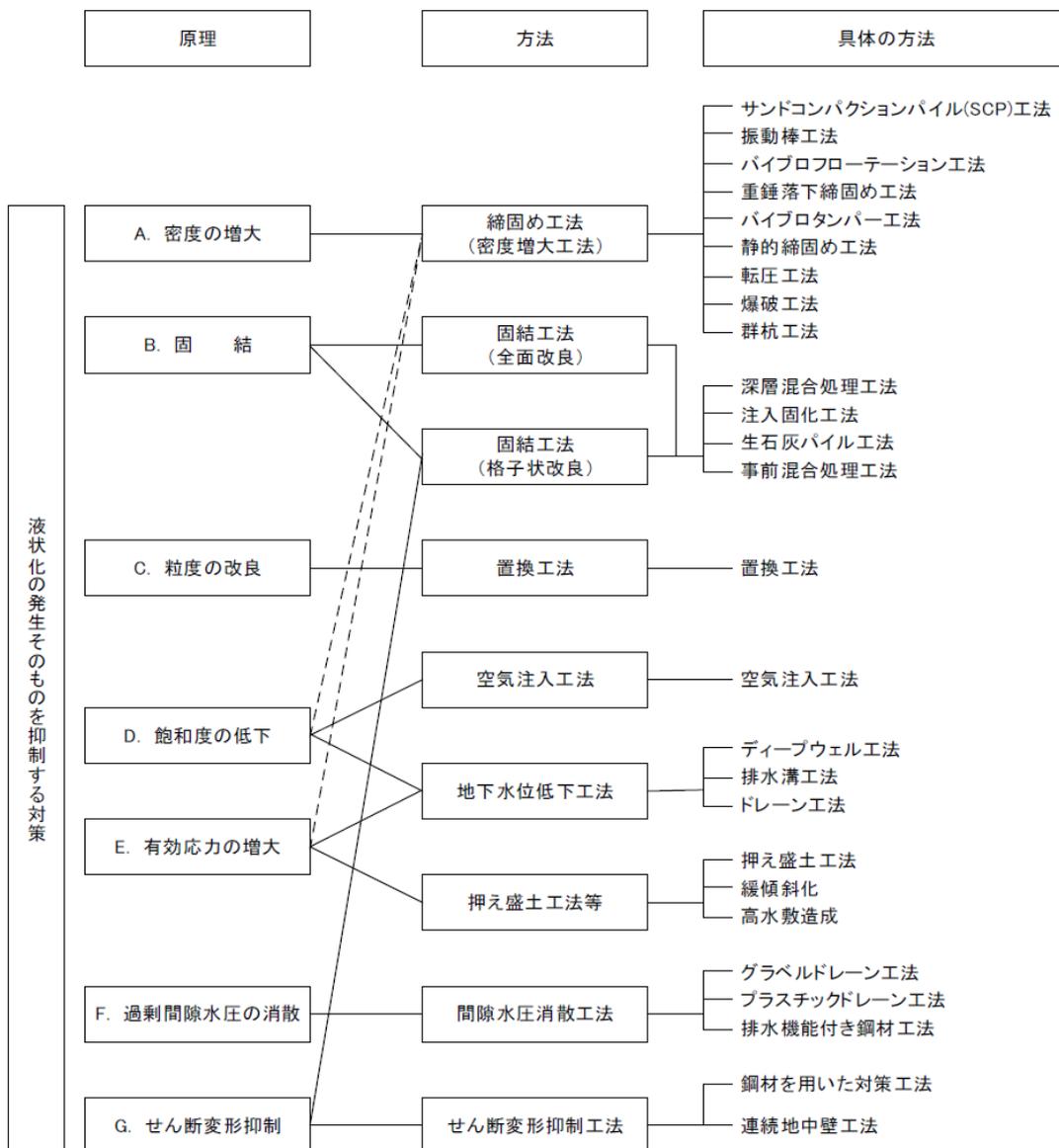


図-5.5.1 液状化対策の原理と方法

(出典：地盤工学実務シリーズ 18 液状化対策工法(地盤工学会) ⁴²⁾)

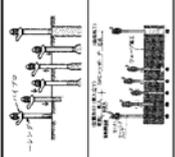
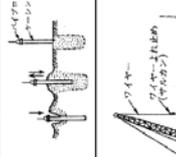
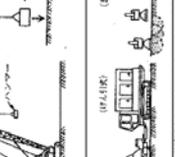
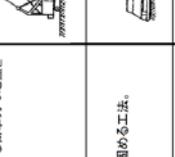
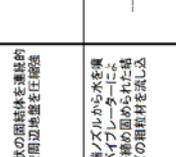
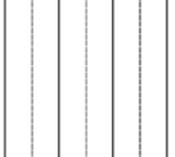
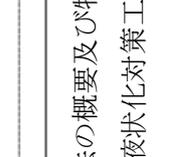
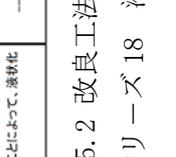
改良原理	工法名	工法の概要	工法の特徴	周辺に及ぼす影響	備考
密度の増大	動的締固め	振動ケーシングを半埋置状態の状態で地中に挿入させる。所要の深さに達したところからケーシング内を砂を注入し、砂を地中に圧入しながらケーシングを引抜き、締め固められた砂を形成する。このとき、周辺地盤を側方に圧縮するとともに、振動締固めを行う。 (補給材：砂、碎石、再生砕石などのリサイクル材)		<ul style="list-style-type: none"> ・大深さ、高密度化が期待可能。 ・対象地盤に締固めが多いと、改良後のN値が上昇しにくい。 ・粘性土地盤にも適用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・細粒分含有率を考慮した設計法もある。 ・ドレーン効果も期待して補給材を砕粒にする場合もある。
	静的締固め	強固な振動装置と回転駆動装置などを用いて、振動ケーシングを半埋置状態の状態で地中に挿入させ、所要の深さに達した後に材料を挿入しながら引き抜き、打ち戻しを細かく繰り返して地中によく締つた砂積を造成し、周辺地盤を締固める。 (補給材：砂、碎石、再生砕石などのリサイクル材)		<ul style="list-style-type: none"> ・対象地盤に締固めが多いと、改良後のN値が上昇しにくい。 ・粘性土地盤にも適用可能。 	同上
密度の増大	振動挿入工法	各種の特長注入ロッドを振動挿入することにより、緩い砂質土盤を締め固める工法。その先端および側面の突起には各種のものがある。ケーシングには鋼管あるいはH鋼を使用する。 (補給材：砂、碎石)		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音は、サンドコンパクションよりも少ない。 ・近接施工の際には地盤の変位に留意する必要がある。 	同上
	重錘落下締固め工法	50～300kNの重り(ハンマー)を自由落下させることにより発生する衝撃力で地盤を締め固める工法。		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音は、サンドコンパクションよりも少ない。 ・近接施工の際には地盤の変位に留意する必要がある。 	同上
密度の増大	バイプロタパンバー工法	強力な振動機とタンバーとの組み合わせにより、表面地盤を締め固める工法。		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音は、サンドコンパクションよりも少ない。 ・近接施工の際には地盤の変位に留意する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・試験施工にて改良仕様決定 ・深さ方向への改良効果が減少する。
	コンパクショングラウチング	流動性の極めて小さいバイプロタルを地盤中に注入し、球根状の固結体を連続的に挿入しながら、地中に挿入させる。所要の深さに達した後にバイプロタルを引抜き、管を振動させながら管を引上げる。振動によって地盤が締め固められ、管、バイプロフロットの周囲にできたと同時に砂利、氈さい、砂などの固結材を流し込む。 (補給材：砂利、氈さい、砂)		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音は、比較的少ない。 ・振動、騒音が主体。 ・振動、騒音は、比較的少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工仕様は締固め仕様を参照して現場での次下へ転圧回数等をより決める。 ・ほかの工法との併用が多い。
密度の増大	バイプロフローテーション工法	バイプロットと呼ばれるバイローターを内蔵した機器を垂直掘りから水を噴出させながら、地中に設置し、管を挿入させる。所要の深さに達した後にバイプロットを引抜き、管を振動させながら管を引上げる。振動によって地盤が締め固められ、管、バイプロフロットの周囲にできたと同時に砂利、氈さい、砂などの固結材を流し込む。 (補給材：砂利、砂)		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音が主体。 ・振動、騒音は、比較的少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・試験施工にて改良仕様を決定することが多い。 ・比較的深層部を対象とする施工事例が多い。
	転圧工法	粘土を打ち込むことにより地盤の締固め効果と相対密度を上昇させる。		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音が主体。 ・振動、騒音は、比較的少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施工仕様は、試験施工によって現場での次下へ転圧回数等をより決める。 ・ほかの工法との併用が多い。
密度の増大	群杭工法	粘土を打ち込むことによる地盤の締固め効果と相対密度を上昇させる。		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音が主体。 ・振動、騒音は、比較的少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位以下は土水対策必要。 ・施工深層に留意がある。
	生石吹工法	生石灰と水砕スラグ、石こうなどを混合した材料を密着中にバイプロットに連係し、パイプを挿入しながら生石灰の膨張圧によりバイプロットの密着を増大し側方拘束を発生させる工法。 (補給材：生石灰、水砕スラグ、石こうの混合材)		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音が主体。 ・振動、騒音は、比較的少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・打込み杭を用いる。
密度の増大	プレロード工法	盛土などの荷重をあらかじめ載荷し、地盤を過圧状態とすることによって、液状化強度を増加させる工法。		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音は、比較的少ない。 ・振動、騒音は、比較的少ない。 ・pHが一時的に上昇する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・効果発現まで時間が必要。
	プレロード工法	盛土などの荷重をあらかじめ載荷し、地盤を過圧状態とすることによって、液状化強度を増加させる工法。		<ul style="list-style-type: none"> ・振動、騒音は、比較的少ない。 ・振動、騒音は、比較的少ない。 ・pHが一時的に上昇する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・効果発現まで時間が必要。

図-5.5.2 改良工法の概要及び特徴 (出典：地盤工学実務シリーズ18 液状化対策工法 (地盤工学会) 42))

