

# TNF工法(地盤改良工法)の有利性と 杭基礎の耐震脆弱性

# ○地盤改良工法の地震(液状化)に対する有効性

→地盤改良は液状化対策工法として認められている。

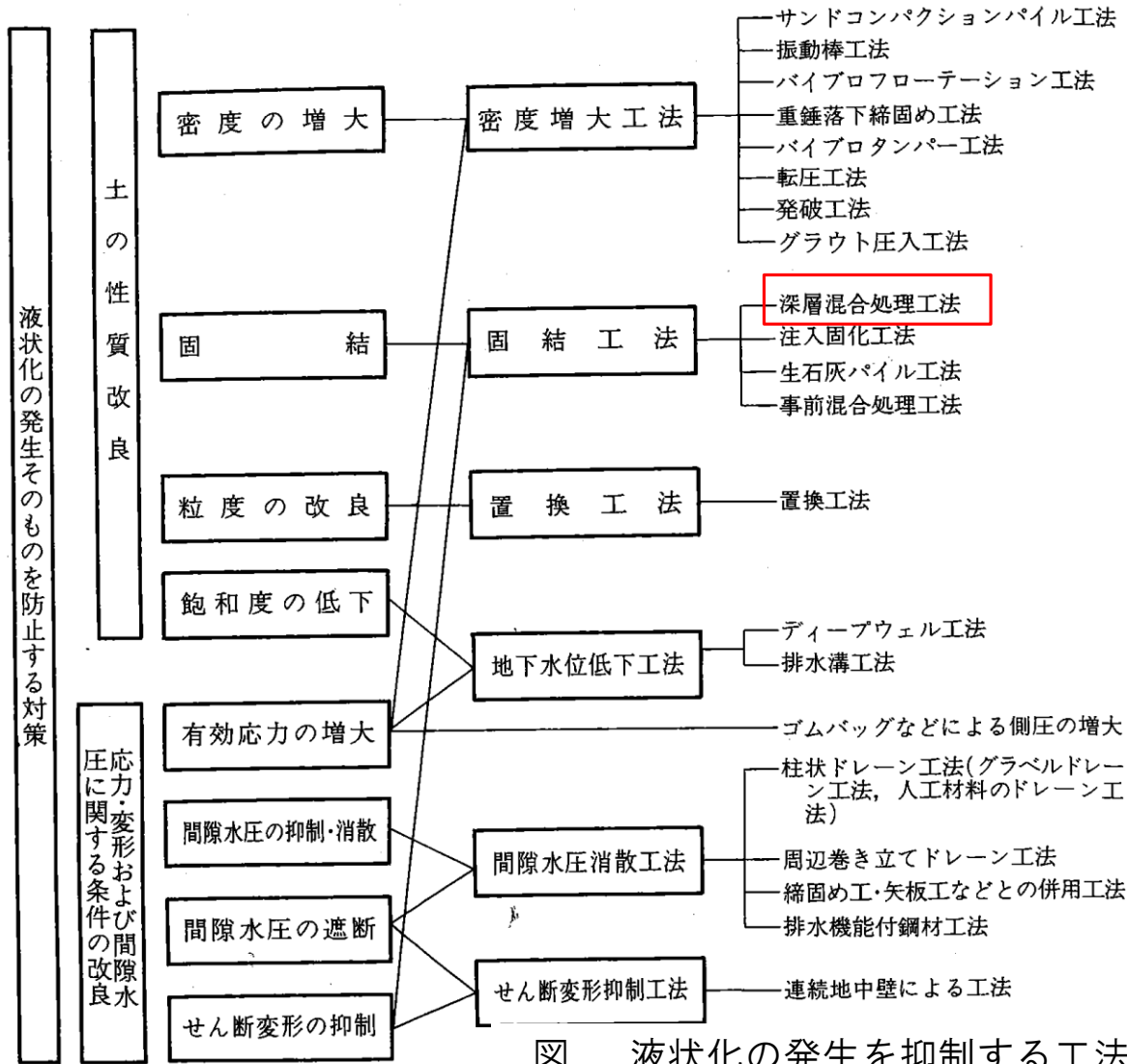
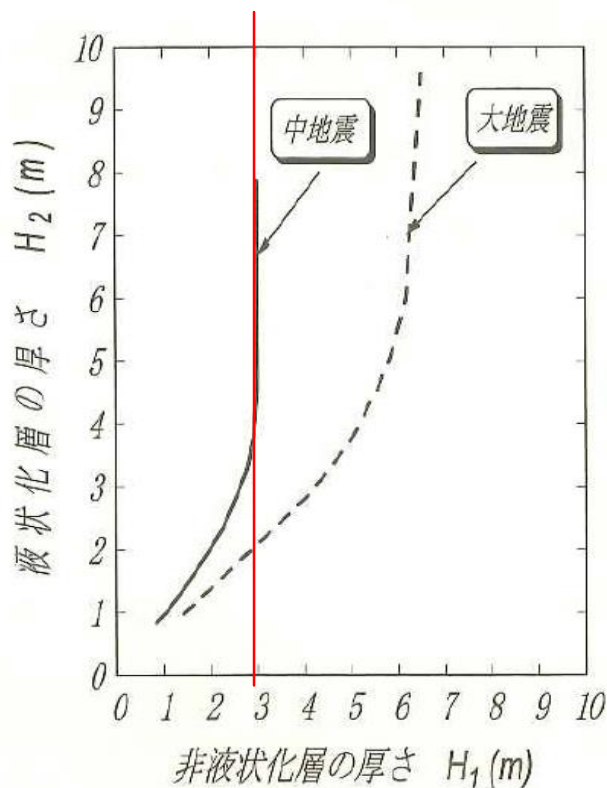


図 液状化の発生を抑制する工法

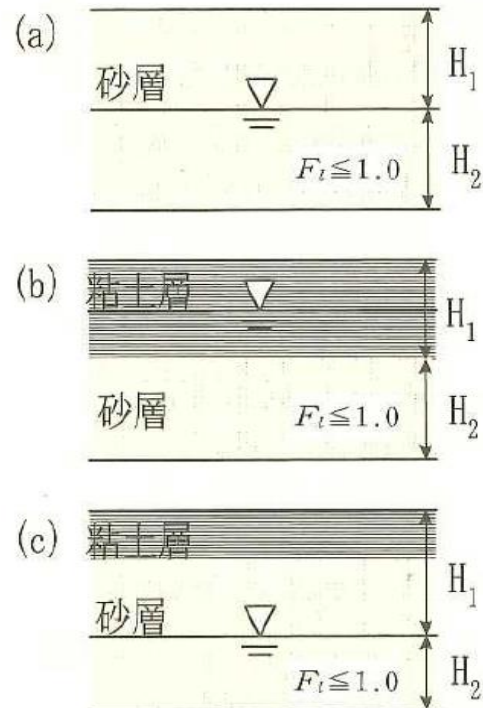
(社団法人 地盤工学会 液状化対策工法より)

下図より、TNF工法の場合  
 中地震時に液状化の影響は地表面に及ばない。

TNF工法 地盤改良下端 (GL-3.0m程度)



液状化の影響が地表面に及ぶか  
 否かを定める非液状化層厚  $H_1$   
 と液状化層厚  $H_2$  の関係



非液状化層厚  $H_1$  および  
 液状化層厚  $H_2$  の関係

図 液状化層と非液状化層の厚さの関係

(2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書  
 財団法人 日本建築防災協会)

- 地震による杭の被害例



TaisinNet.Com より引用  
[http://www.taisinet.com/library/taisei\\_tech/skirt/bodaeeoooooooooapi.html](http://www.taisinet.com/library/taisei_tech/skirt/bodaeeoooooooooapi.html)

## ○杭基礎の地震に関する論文

番号	論文名	出版元
1	兵庫県南部地震における建築物の被害研究 <b>建物被害</b> に基づく地震エネルギー入力評価	日本建築学会
2	兵庫県南部地震による <b>既製コンクリート杭の被害</b> 様相についての一考察	
3	兵庫県南部地震において液状化した地盤中の建物 <b>杭基礎の被害</b> 調査	
4	兵庫県南部地震の震度7地域で <b>損傷した杭基礎</b> 建物のシミュレーション解析	
5	東北地方太平洋沖地震による浦安市運動公園での <b>杭基礎被害</b> とその要因分析	
6	東北地方太平洋沖地震における <b>杭基礎の被害要因</b> に関する解析的検討	
7	東日本大震災において <b>被害を受けた杭基礎</b> の耐震性の評価	
8	十勝沖地震における <b>杭の実被害調査</b> とその解析的検討	
9	兵庫県南部地震で <b>被害を受けた場所打ちコンクリート杭</b> の損傷評価	フジタ
10	兵庫県南部地震における液状化に伴う地盤被害と <b>杭基礎被害</b> の原因分析	清水建設
11	兵庫県南部地震以前の建築構造物の <b>杭基礎被害</b>	建設省建築研究所
12	兵庫県南部地震における <b>液状化で被災した杭基礎</b> の解析	不明
13	<b>杭基礎構造物の被害分析</b> 及び耐震設計手法の現状と課題に関する研究	名古屋大学
14	阪神・淡路大震災における建築基礎・ <b>杭の被害</b> 分析	大林組
15	地震時の <b>地盤変形が杭基礎に及ぼす影響</b>	土木学会
16	地盤・ <b>杭基礎の地震被害</b> モニタリング技術検証のための振動台実験速報	兵庫耐震工学研究センター
17	地盤－ <b>杭基礎系の被害事例</b> に対する地盤改良による再耐震設計について	不明
18	日経アーキテクチャH29.4	日経BP社
19	基礎構造形式の違いによる上部構造物の地震応答特性について	土木学会
20	地盤改良併用型直接基礎の免震効果に関する実験的研究	

## 論文内 杭基礎の被害に関する記載の抜粋

・ 上部構造の被害は小さく耐震安全性は確保されているにもかかわらず、杭の破損により建物全体が傾斜したために継続使用できない状態となった。そのため、地震後は上部構造の被害は軽微であるにもかかわらず解体するか、杭の補修およびジャッキアップが必要となった。

【資料番号6】

・ 上部構造物は無被害もしくは軽微な被害であっても杭基礎に被害を受けて建物が傾斜して継続使用が困難となった事例が報告されている。【資料番号13】

・地盤からの外力が建物に伝わる段階で先に損傷すれば、建物に伝わる外力は小さくなり、建物は維持される。杭が外力に耐え、その外力に上部構造が耐えきれなくなると上部が損傷する。杭基礎にあっては、液状化による揺すり込みにより地盤が沈下し、地盤と建物の間に段差が生じた。  
【資料番号14】

・軟弱地盤上の杭基礎より地盤改良＋直接基礎の方が、応答変位の低減ができる。【資料番号19】

・杭基礎では、杭を介して地震動が基礎に入力され構造物が振動するのに対して、直接基礎では振動特性が長周期化されることから、杭基礎に比べて免震特性を有する。【資料番号20】

以上