

三次元削孔による耐震補強・液状化防止工法の現状

－カーベックス工法－

田中 龍夫・糸川政則・小林正志

近年、三陸沖北部、宮城県沖、首都直下型、東海地震、東南海地震、南海地震など太平洋沿岸地域で巨大地震が発生する危険性や確率を報道機関などで見ることが多くなった。一方、事業継続計画（BCP）の必要性について認識が高まり、「工場・事業所」、「学校・病院などの社会資本ストック」などで、巨大地震対応の地盤補強工事が具現化してきている。本稿では、「豎坑不要」、「稼動中の施設を傷めず、直下の地盤補強が居ながら施工できる」三次元削孔を応用した「薬液注入工法による液状化防止工法の現状」と、「セメント系硬化材の高圧噴射工法による耐震補強工法」を紹介するものである。

キーワード：三次元削孔、構造物直下地盤改良、液状化防止、耐震補強、ジェットクリート工法、カーベックス工法、自在ボーリング、

1. はじめに

1995年(平成7年)1月17日に発生した兵庫県南部地震(阪神・淡路大地震)を教訓に、同年12月25日に「耐震改修促進法」が施行されてから、はや14年を経過している。地上構造物の耐震補強は、住宅メーカー やゼネコン等によって種々の工法が開発され普及が進んでいる。一方、地盤に関する耐震補強は、既設構造物直下の施工になる場合が多く、液状化対策を主とした工法が先行していた。しかし、2004年(平成16年)10月23日に発生した新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所のダメージで、地下の耐震補強の重要性が注目され、近年では、「工場・事業所」、「学校・病院などの社会資本ストック」などで、巨大地震に対する液状化防止、耐震補強が具現化してきた。

本文では、地上から稼動中の施設を傷つけず、居ながら施工できる豎坑不要の三次元削孔技術と、それを応用した薬液注入工法による液状化防止工法の現状、並びに新たに開発した高圧噴射工法による耐震補強工法の概要を紹介する。図-1に、三次元削孔を応用した耐震補強・液状化防止施工イメージ図を示した。

2. 三次元削孔技術

ボーリング孔の削孔方向を自由に制御する技術は、米国で管類の敷設に広く用いられている。この方法は、地上から所定の線形でボーリング削孔をおこない、到達地上に貫通させた後、敷設管をボーリングロッドに接続し、ロッドを引き戻しながら管を敷設していくものであった。

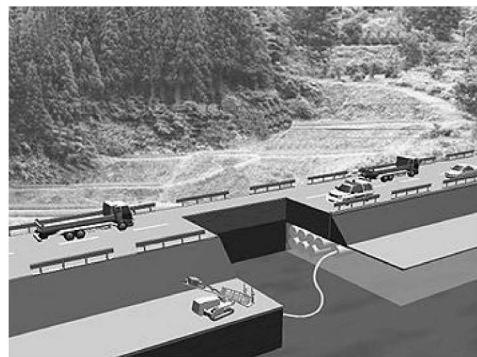
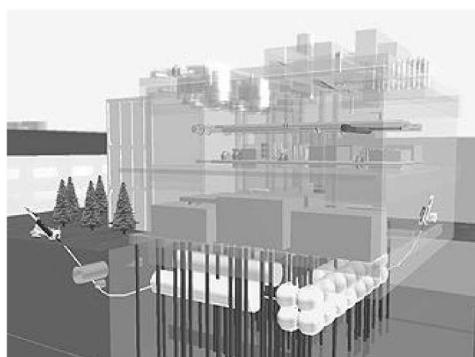


図-1 三次元削孔による耐震補強・液状化防止施工イメージ図