

マンホール内部の重量化によるマンホール浮上防止

「インナーウェイト工法」

液状化によるマンホールの浮上被害

近年の大規模地震では、下水道マンホールが路上に浮上がり、下水道の流下機能の阻害ばかりか緊急輸送路の車両走行が妨げられる被害が多発しています。このため、マンホールの浮上がり防止の技術開発・実施が急がれています。しかし、防災上の重要度が高い幹線道路ほど車両交通量が多く、施工困難なケースが多い。『インナーウェイト工法』は、こうした点を踏まえ、施工の実現を実現することを最優先に考えた構造としました。2012年6月に『土木学会技術評価証』を取得しました。



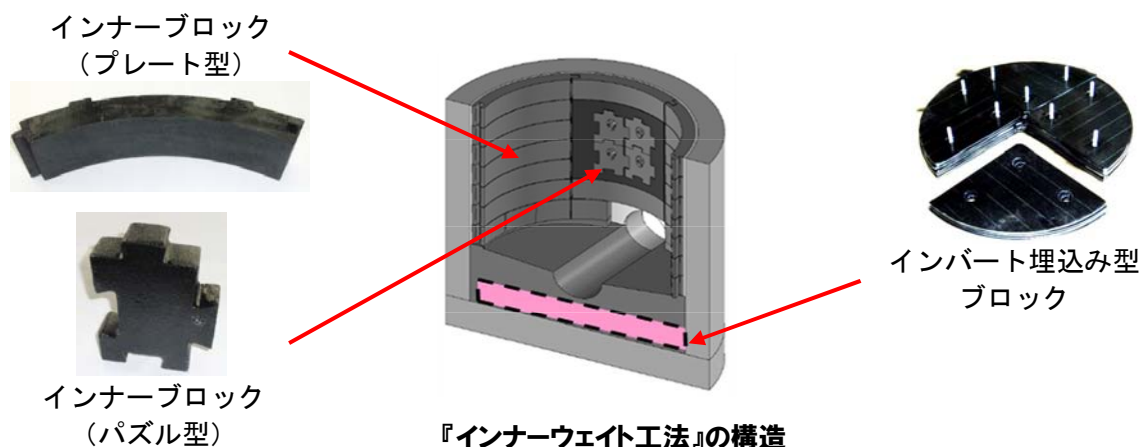
『インナーウェイト工法』とは

◆『インナーウェイト工法』...最大の特徴は次の2点

- ① マンホールの内側だけで施工可能。交通量の多い幹線道路，周辺埋設物が多い市街地の道路でも比較的容易に施工が可能です。
- ② マンホールを重量化するという簡単な原理であり，マンホールの見掛け比重を液状化地盤の単位体積重量にほぼ等しくなるように重量化するだけです。原理・設計が簡単なことは，下水道事業者，道路管理者，周辺の皆様にも理解が得られやすく，円滑な事業推進が可能になります。

◆『インナーウェイト工法』の構造

- 1) 重量化に用いるウェイトは，耐酸・耐アルカリの防食塗装を施した鋳鉄製（ねずみ鋳鉄，比重7.0~7.5）の小版（インナーブロック）です。小版は，廃品鉄材をリサイクルして使用。
- 2) このインナーブロックは主に2つのタイプを用います。このほか，マンホールの内部状況に合わせて，いくつかのタイプも用意しました。



① 標準タイプ（プレート型・パズル型）

高さ10cm，幅50cm，重量約16kgの小版で，容易にマンホール内へ搬入できます。これを左右に噛み合わせてマンホールの内壁面へ設置します。施工後の点検等のため，1号マンホールで内径75cmを確保できる小版厚（5.0cm）・裏込め厚（約1.0cm）としています。

② インバート挿入タイプ

標準タイプをマンホールの内壁面へ設置するだけでは所定の重量に達しない場合は，補助手段として，インバート内へインナーブロックを挿入します。

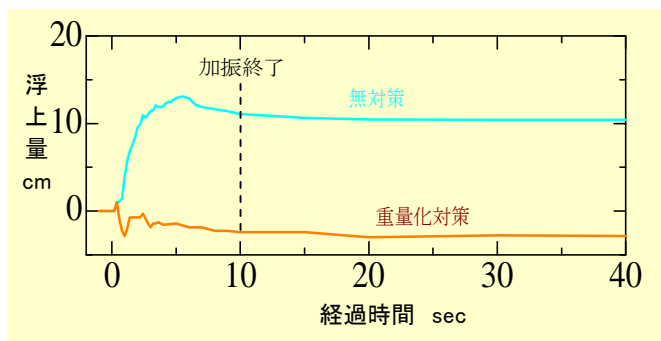
- 3) マンホールの内壁面に設置したインナーブロックは、背面の隙間に裏込め材(セメント系固化材)を充填して固定させます。用いるセメント系固化材は、水平方向に1G(約980gal)の地震力が作用してもインナーブロックが外れない強度を有しています。

優れた浮上防止効果(実験による検証)

マンホール内部を重量化する方法は、模型振動実験により、浮上防止に優れた効果があることを確認済みです。(実験については、中央大学理工学部 國生剛治教授(土質研究室)との共同研究によるものです。)

◆ 無対策・対策の浮上量の比較(実験の一例)

- 水平動 400gal, 正弦波 3Hz×30波(加振 10秒間)
- 土槽の相対密度 31%(7号珪砂), 土槽深さ 68cm, 地下水位は土槽表面
- マンホールは「組立式1号, 深さ3m」の1/6縮小模型



浮上量の時刻歴変化



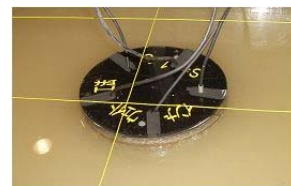
マンホールの浮上量・傾斜

実験結果		無対策	重量化対策
マンホールの比重		1.36	1.80
浮上量	加振中(最大値)	131mm	1.0mm
	加振後(最終値)	51.5mm	-3.0mm
加振後のマンホール傾斜		25.0度	2.6度

(加振後)
・無対策の
マンホール模型



・重量化対策した
マンホール模型



模型振動実験の状況

浮上防止マンホール工業会 事務局

〒332-0021 埼玉県川口市西川口 5-10-3 株式会社福原鋳物製作所内
TEL 048-257-0910 FAX 048-254-6284 URL <http://www.fmhk.jp/>

会社名	所在地	TEL
旭コンクリート(株)	949-7401 新潟県魚沼市下倉1532	02579-4-3666
(株)佐藤コンクリート工業	321-0905 栃木県宇都宮市平出工業団地16	028-661-2707
高村建材工業(株)	164-0001 東京都中野区中野1-32-16	03-3363-4411
豊国コンクリート工業(株)	187-0045 東京都小平市学園西町3-28-11	042-345-1234
龍王産業(株)	400-0118 山梨県甲斐市竜王2111	055-276-2014
太洋コンクリート工業(株)	431-1304 静岡県浜松市北区細江町中川500	053-522-1847
クリモトコンクリート(株)	501-0561 岐阜県揖斐郡大野町牛洞1519-2	0585-32-3312
三山工業(株)	340-0011 埼玉県草加市栄町2-4-6	048-936-3841
(有)高森製作所	190-1213 東京都西多摩郡瑞穂町武蔵485	042-557-0836
(株)福原鋳物製作所	332-0021 埼玉県川口市西川口5-10-3	048-252-3352

★特許および実用新案出願中

★土木学会技術評価証取得 平成24年6月29日付 第0012号