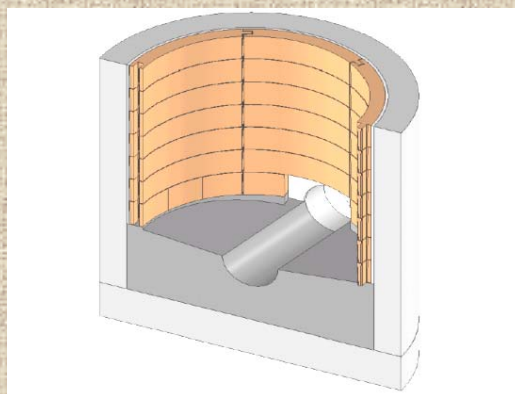
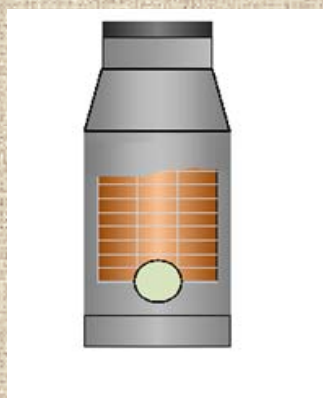


マンホール浮上防止対策工法 インナーウェイト工法



浮上防止マンホール工業会
スピーダーレンタル株式会社

マンホール液状化による被害事例



新潟県中越地震 2004.10.23 17:56 **M6.8** 震度7

・埋戻し土の液状化

- ★多数のマンホールの浮上がり（1400箇所以上）
- ★国道291号沿線（中越・小千谷（おじや）市桜町）



岩手・宮城内陸地震

2008.6.14 8:43 **M7.2** 震度6強

- ★マンホールに浮上がり50箇所以上
- ★スパンが100m連続して路面沈下（一迫（イチハサマ））

十勝沖地震 2003 **M8.0** 震度5弱～6弱



約1.5m突出した北側のマンホール（十勝沖・音別町川東地区）

中越地震 2004 **M6.8** 震度5弱～7



国道291号沿線（中越・小千谷（おじや）市桜町）の下水道マンホール浮上



敷地内のマンホールの突出（十勝沖・大津下水浄化センター）



国道403号沿線（中越・小千谷（おじや）市吉谷）の下水道マンホール浮上

中越沖地震 2007 M6.8 震度4～6弱



マンホールの突出（中越沖・柏崎市上田尻）



車道上のマンホールの突出（中越沖・西山町五日市）



マンホールの突出（中越沖・柏崎市長崎）



同左近景。突出量は約50cm（中越沖）

東北地方太平洋沖地震① 2013 M9.0 震度7



組立1号マンホールの突出80cm（東北・浦安）



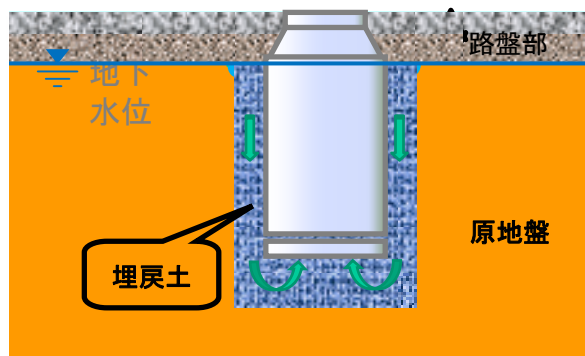
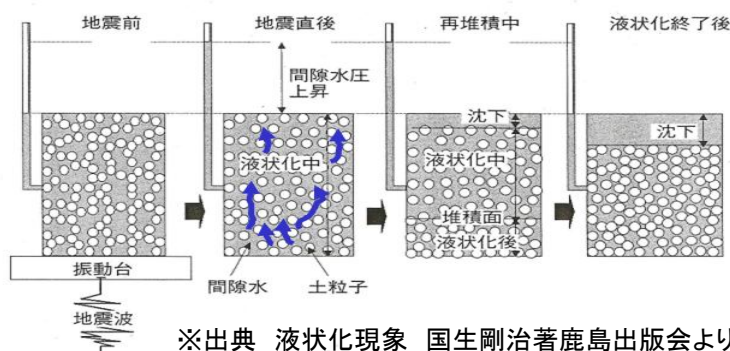
貯水槽マンホールの突出（東北・浦安）



現場打1号マンホールの突出（東北・浦安）



現場打2号マンホールの突出（東北・浦安）



マンホール浮上は、一般に、地震時に地下水を含んだ砂質地盤に強い地震動が働くことで、砂の粒子間の過剰間隙水圧の発生により、砂が流動化し、砂粒子間の摩擦力がなくなり、砂粒子が水の中を漂う状態、いわゆる流体化することにより、見掛け比重の軽いマンホールが浮上する要因となります。

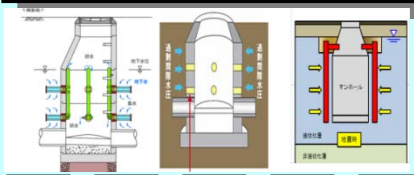
マンホール浮上防止対策

液状化によるマンホール浮上抑制対策

既設マンホール

新設マンホール

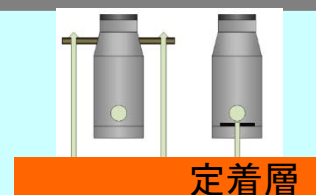
過剰間隙水圧消散方法



重量化方法

基礎実験の結果、浮上抑制効果が大きく、かつ分りやすい対策方法

アンカー方法



新潟県中越地震発生後、平成16年11月に国土交通省下水道地震対策技術検討委員会より再発防止を考慮し、本復旧の埋戻しに当たっての3つ提言として、埋戻し土を締固め度90%以上に締固める、平均粒径10mm以上かつ10%粒径1mm以上の碎石による埋戻し、セメントやセメント固化剤による埋戻し土の固化が技術的緊急提言として発表されました。

一方、施工方法によるもの以外のマンホールにおける代表的な浮上抑制の工法の主なものとして、過剰間隙水圧消散工法、土荷重量化工法、アンカー工法が挙げられます。

その中でも、重量化工法が基礎実験の結果、浮上抑制効果が大きく、かつ分りやすい対策方法で

◆ 施工方法

1) インナーブロック（下部ブロック）取付位置の墨だし

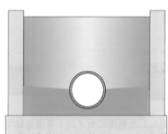


図 2.3.3 インパート断面図

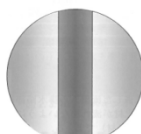


図 2.3.4 インパート断面図

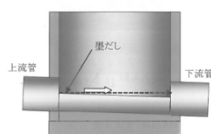


図 2.3.5 墨だし

2) インナーブロック設置施工

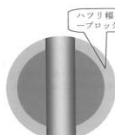


図 2.3.6 ハヅリ幅

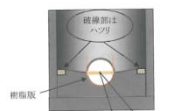


図 2.3.7 ハヅリ幅断面図



図 2.3.8 設置図

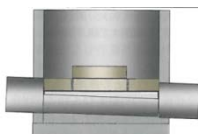


図 2.3.9 インナーブロック設置

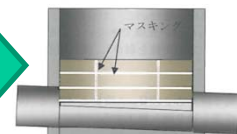


図 2.3.10 マスキング

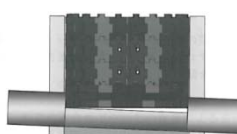


図 2.3.11 パズル型



図 2.3.12 裏込め材の攪拌

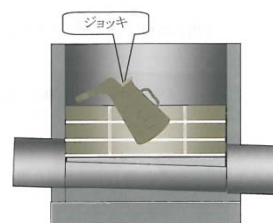
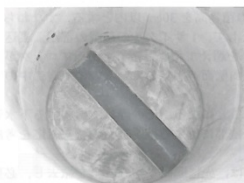


図 2.3.13 裏込め材注入工

① 施工前（組立1号マンホール）



② 準備工（足掛け金物切断）



③ インナーブロック設置部工（ハヅリ表面のサテ工）



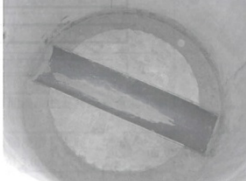
④ インナーブロック設置部工（インパート部ハヅリ）



⑤ インナーブロック設置部工（セメント系固化材充填）



⑥ インナーブロック設置部工（設置部完了）



⑦ インナーブロック設置部工（プレート型）



⑧ インナーブロック設置部工（2段目まで設置）



⑨ インナーブロック設置工（本管周囲の南抜け部）



⑩ インナーブロック設置工（マスキング）



⑪ 裏込め材注入工（セメント系固化材充填）



⑫ 施工完了



2) 組立1号マンホール、パズル型インナーブロック設置（抜粋）

①r インナーブロック設置工（パズル型）



② インナーブロック設置工（パズル型、設置詳細）



マンホール浮上防止《重量化工法》

インナーウェイト工法の特長

- 路面を掘削しない！環境にやさしい工法！
- マンホール内部の重量化によりマンホールの浮上を防止します

- ・ 原理が単純
- ・ 効果が確実
- ・ 施工が容易

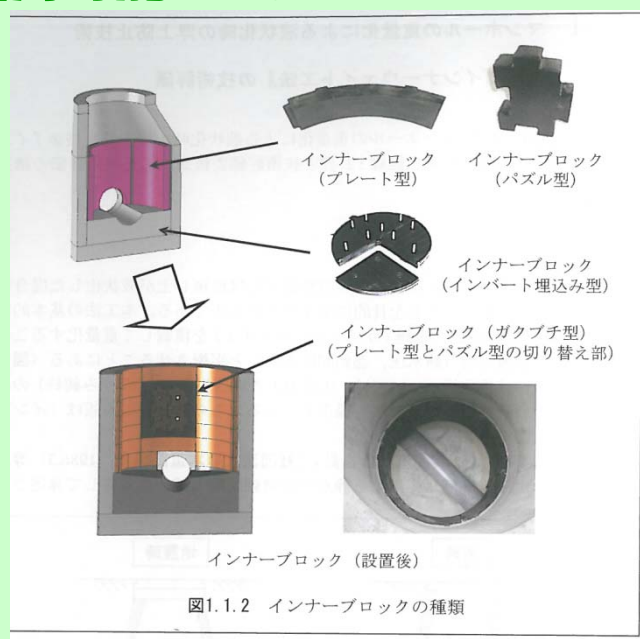


●インナーウェイト工法

適用範囲は、既設・新設の組立マンホールおよび現場打ちマンホールに適用できます。

適用内径として、インナーブロック設置後に750mm以上の既設・新設マンホールに適用可能です。

インナーウェイト工法
に使用するパーツ(種
類・形状)



「技術評価証」



日本下水道新聞 平成23年5月18日(水)

インナーウェイト工法
全国初の施工
甲斐市

甲斐市はマンホール内部に重量体を設置して地震時の液状化等による浮上を防止するインナーウェイト工法の全国初の施工を行った。同工法はマンホール外部部を掘削せずに浮上防止対策を行うことが特徴。工事名は「甲斐市下水道管路耐震化工事」。マンホール19カ所に既設入孔耐震化工法（ガリガリ岩）を施工し、このうち9カ所にインナーウェイト工法を施工した。9カ所の内訳は1号組立マンホールが1カ所、組立橋形マンホールが8カ所、施工手順としては、インバーートを撤去後、マンホールと管口接続部を柔軟な構造とするガリガリ岩を施工。その後、内壁に沿って鋳鉄製インナーブロックの設置し、マンホールを重量化した。

同市下水道課では「平成22年度から重要路線下にある下水道管基について、耐震化工事の施工を行っている」と述べている。おの、今後の施工も視野に入れている」としている。

橋形入孔内に重量体を施工

「施工実績」

インナーウェイト工法施工実績一覧

場所	種類	基数	年月	備考
狛江市	1号～4号現場打	9基	2010/12	
甲斐市	橋形～1号組立	10基	2010/12	
甲斐市	橋形～1号組立	8基	2011/7	
笛吹市	現場打特1号	4基	2011/8	
横浜市	組立2号	2基	2011/8	
狛江市	現場打	23基	2011/12	
日上市	組立1号～特殊入孔	14基	2012/4	
横浜市	現場打2号	5基	2012/5	
横浜市	現場打2号	4基	2012/5	
静岡市	矩形2100	2基	2012/6	
甲斐市	組立1号	14基	2012/9	
新座市	橋形～現場打3号	2基	2012/11	
南アルプス市	1号	4基	2012/11	
日上市	現場打1号～2号	6基	2012/12	
川口市	橋形～現場打1号	6基	2013/1	
白岡市	橋形～組立1号	6基	2013/1	
三芳町	橋形	3基	2013/2	
府中市	特1号、組立1～3号、特殊	5基	2013/2	
狛江市	特1号～組立2号	18基	2013/3	
横浜市	現場打1種、2種	4基	2013/3	
横浜市	現場打1種、3種、矩形	7基	2013/3	
横浜市	現場打1種、組立1号	4基	2013/3	
福岡県流城下水道	特殊入孔(3500×3800)	1基	2013/5	



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

設計・施工

スपीダーレンタル株式会社

住所：〒192-0012

東京都八王子市左入町87-1

TEL：042-691-8981

FAX：042-691-8985

Email: speeder-rental.co.jp

<http://speeder-rental.co.jp>