



地下空洞、空間の充填技術 「ジュウテンバッグ工法」について

第14回 横浜技調技術交流会



徳倉建設株式会社

令和5年9月28日

1. 護岸空洞について
2. LSS流動化処理土とは
3. ジュウテンバッグ工法について

護岸空洞について

社会資本の老朽化の現状

図表 II-2-2-1 社会資本の老朽化の現状

高度成長期以降に整備された道路橋、トンネル、河川、下水道、港湾等について、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなる。

※施設の老朽化の状況は、建設年度で一律に決まるのではなく、立地環境や維持管理の状況等によって異なるが、ここでは便宜的に建設後50年で整理。

《建設後50年以上経過する社会資本の割合》

	2018年3月	2023年3月	2033年3月
道路橋 [約73万橋 ^{注1)} (橋長2m以上の橋)]	約25%	約39%	約63%
トンネル [約1万1千本 ^{注2)}	約20%	約27%	約42%
河川管理施設 (水門等) [約1万施設 ^{注3)}	約32%	約42%	約62%
下水道管きよ [総延長：約47万km ^{注4)}	約4%	約8%	約21%
港湾岸壁 [約5千施設 ^{注5)} (水深-4.5m以深)]	約17%	約32%	約58%

- (注) 1 道路橋約73万橋のうち、建設年度不明橋梁の約23万橋については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)
- 2 トンネル約1万1千本のうち、建設年度不明トンネルの約400本については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)
- 3 国管理の施設のみ。建設年度が不明な約1,000施設を含む。(50年以内に整備された施設については概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約50年以上経過した施設として整理している。) (2017年度集計)
- 4 建設年度が不明な約2万kmを含む。(30年以内に布設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約30年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年数毎の整備延長割合により不明な施設の整備延長を按分し、計上している。) (2017年度集計)
- 5 建設年度不明岸壁の約100施設については、割合の算出にあたり除いている。(2017年度集計)

資料) 国土交通省

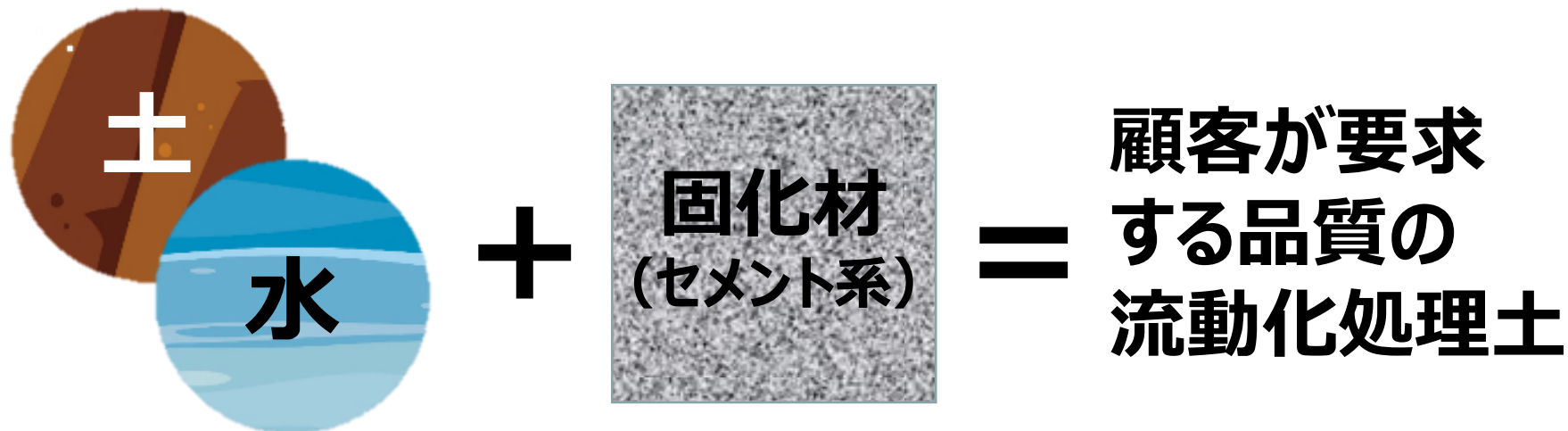


LSS流動化処理士とは

流動化処理土の施工状況（動画）

信頼できる埋戻し・裏込め・充填





施工時の流動性や固まった後の強度を
 コントロールした**土質安定処理工法**です。

第3種、4種の建設発生土や
 建設汚泥もリサイクル可能

LSS流動化処理工法の開発経緯について

- ◆ 建設省総合技術開発プロジェクト（委員長：久野 悟郎）
 - 平成4年「建設副産物の発生抑制・再利用の開発」
 - 平成5年「流動化処理土の利用技術開発」

旧建設省土木研究所・（社）日建経中央技術研究所（民間40社）

路面下空洞充填試験施工

（財）道路保全技術センター・土木研究所

（社）日建経 流動化処理工法研究委員会

廃坑道埋戻し・充填試験工事

横浜市災害対策課・（社）日建経中央技術研究所

共同溝の埋戻し試験工事（フィールド試験制度適用）

旧建設省東京国道工事事務所・土木研究所・（社）日建経

旧建設省横浜国道工事事務所・土木研究所・（社）日建経



公的機関の評価

グリーン購入法特定調達品目

流動化処理土は環境省・国土交通省・経済産業省で進めている**グリーン購入法特定調達品目**に**建設汚泥再生処理工法**として認定されている。

(グリーン購入法)

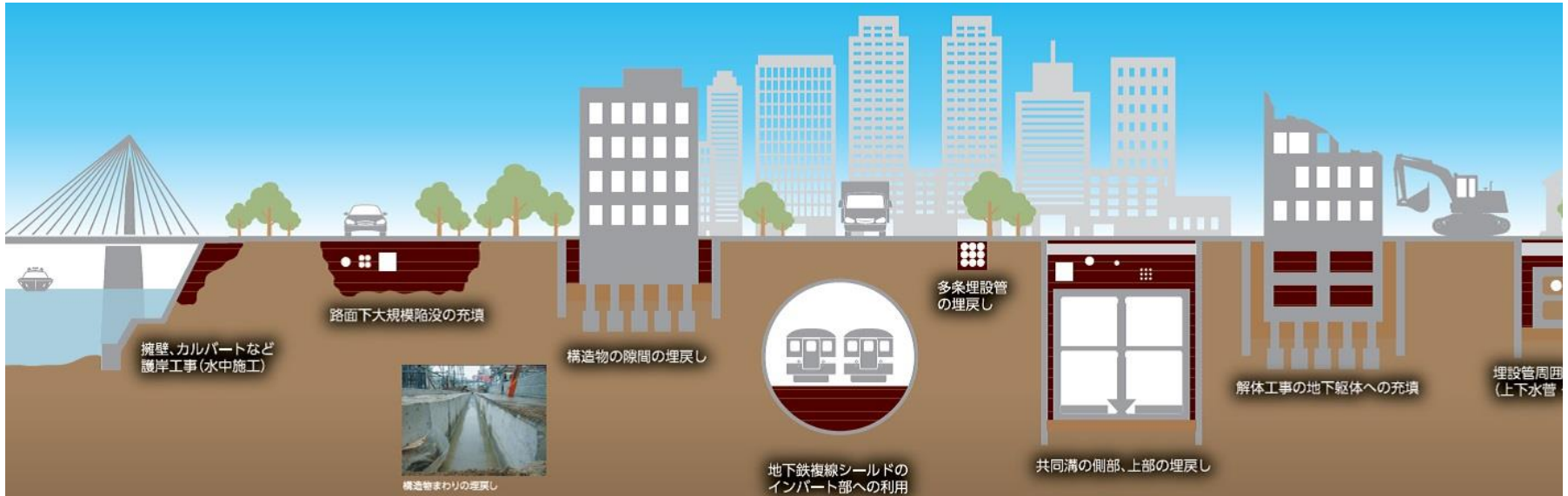
同法は、国等の公的機関が率先して環境物品等（環境負荷低減に資する製品・サービス）の調達を推進するとともに、環境物品等に関する適切な情報提供を促進することにより、需要の転換を図り、持続的発展が可能な社会の構築を推進することを目指しています。また、国等の各機関の取組に関するもののほか、地方公共団体、事業者及び国民の責務などについても定めています。

※「流動化処理土」は特別な材料ではありません。

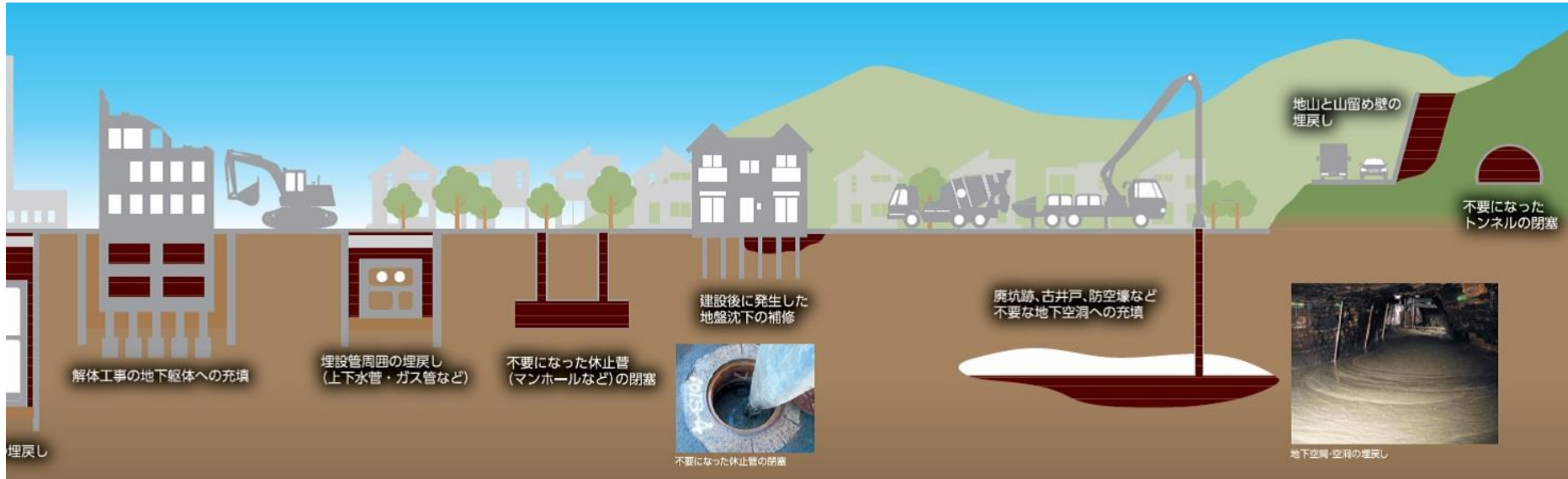
使用できる環境であれば、積極的に利用してください！

プラント名	住所	会員名	電話番号	能力(m ³ /h)
埼玉	埼玉県三郷市 鷹野3-274	三重建材(株)	048-999-5381	70
葛西	東京都江戸川区 臨海町2-4-2	(株)ティ・アイ・シー	03-3686-9919	72
京浜	東京都大田区 京浜島2-13-1	(株)富士機	03-6412-9820	100
市川	千葉県市川市 高谷1964	(株)エコテクノス	047-327-9188	100
川崎	神奈川県川崎市 川崎区 扇町6-5	(株)富二栄	044-333-1116	100
横浜	神奈川県横浜市 金沢区 鳥浜町 10-2	(株)ヨコハマ全建	045-772-2666	60

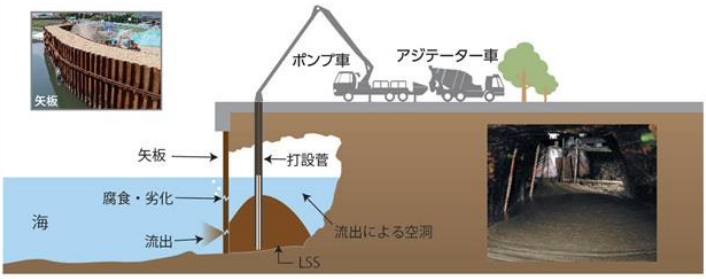
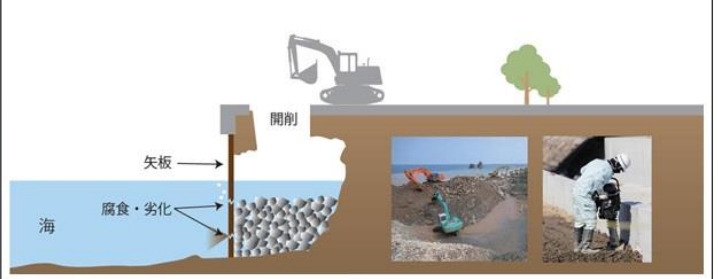
流動化処理土の適用箇所 (1/2)



流動化処理土の適用箇所 (2/2)



■ 従来工法ついて ■

工法	LSS流動化処理土による充填		開削工法による埋戻し	
概略図				
工法概要	<p>空洞上部に、充填孔と充填確認孔（エア抜き兼用）を設置し、空洞内にLSSを充填する。</p>		<p>空洞上部のコンクリートまたはアスファルト舗装、土砂を取り除き、空洞に碎石や土砂で埋戻し、転圧締固めを行う。</p>	
適用箇所	<p>空洞化の原因が特定でき、補修が可能</p>	○	<p>一般的な土工事で施工が可能である。</p>	○
適用箇所	<p>空洞化の原因が特定できないか、特定できても補修できない</p>	×	<p>埋戻し終了後、再度空洞化する懸念がある。</p>	△
適用箇所	<p>空洞内に水が存在している</p>	○	<p>一般的な土工事で施工が難しく、仮締切工や水替工等を併用する必要がある。</p>	△
メリット	<p>地面の掘削を最小限にすることができ、工事による占用空洞内をほぼ完全に充填することができ、充填後も再空施工機械が、小さく、重量が少ないため、空洞の陥没や周辺部の崩壊のリスクが小さい。</p>		<p>空洞内を目視で確認することができ、空洞化の原因箇所特殊な技術、知識が必要無いため、施工が容易である。</p>	
デメリット	<p>空洞内部の状況は、直接目視等で行えないため、空洞カメラ等で調査する必要がある。</p> <p>充填前に流出原因箇所の補修が必要であり、充填中に、LSSが海洋や河川に流出しないように潜土による監視や流出防止対策を行う必要がある。</p>		<p>空洞面積より大きくコンクリートまたはアスファルト舗装、土砂を取り除く必要があり、産業廃棄物処分も発生する。</p> <p>大型重機による施工が必要であり、空洞部、空洞周辺部の崩壊による2次災害の注意が必要である。埋め戻す材料により、潮の干満による再空洞化、地震時の液状化が懸念され、材料の選定に注意が必要である。水替工、簡易土留め、敷鉄板等補助工法が必要になる。</p>	

■ 従来工法について（流動化処理土での） ■



空洞による陥没



LSS充填状況



護岸空洞



LSS充填状況



潜水土による
LSS流出確認



LSS充填確認



LSS充填確認

※ 流動化処理土で護岸施設を補修する際の問題点

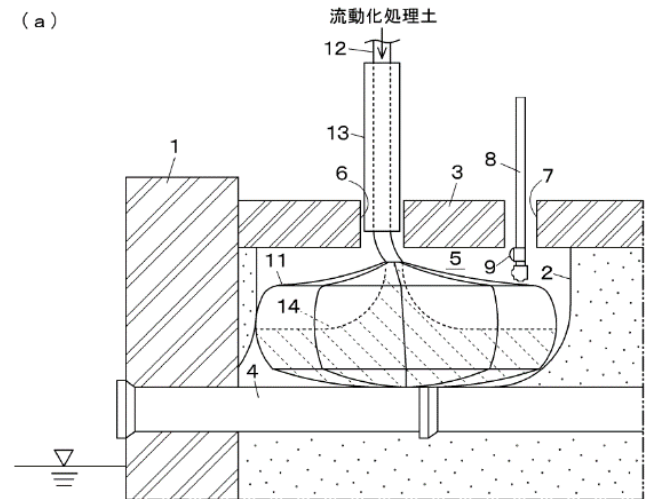
空洞補修に流動化処理土は適している。
しかし海洋へ流出するリスクがある。

海洋への流出を制御しつつ、流動化処理土で空洞補修ができないものか……。

ジュウテンバッグ工法について

岸壁・護岸空洞等の充填技術「ジュウテンバッグ工法」 (NETIS登録番号 CBK-210001-A)

最小の掘削で、空洞を確実に充填することが可能。
隣接する海洋へのL流動化処理土の流出も防止できる。



作業フロー

充填孔設置工(コア削孔)



空洞カメラ調査



袋体制作

傾斜計設置



空洞充填作業



充填完了(充填確認)



充填孔閉塞工



護岸空洞補修実証実験状況



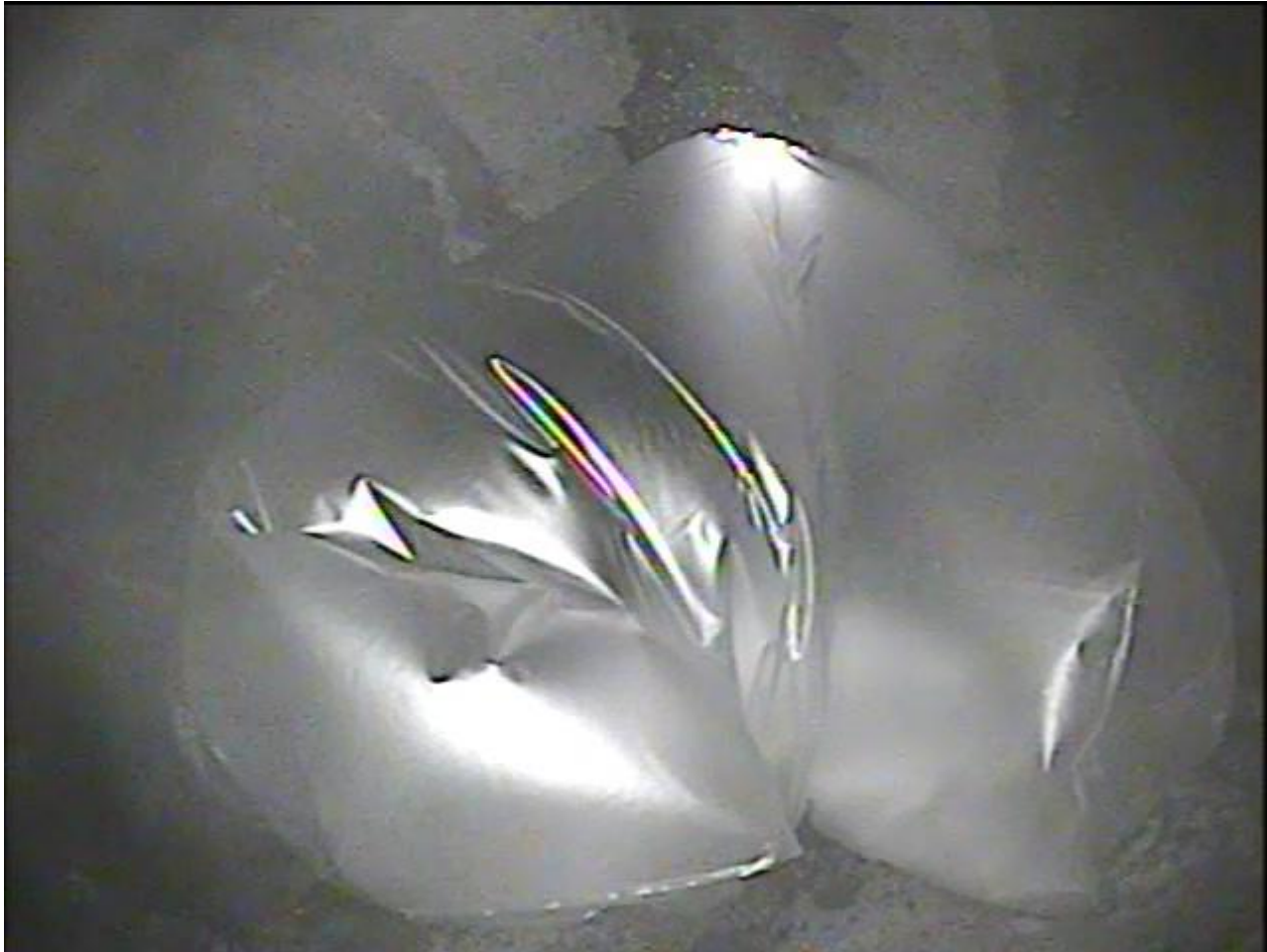
護岸空洞補修実証実験状況



護岸空洞補修実証実験状況



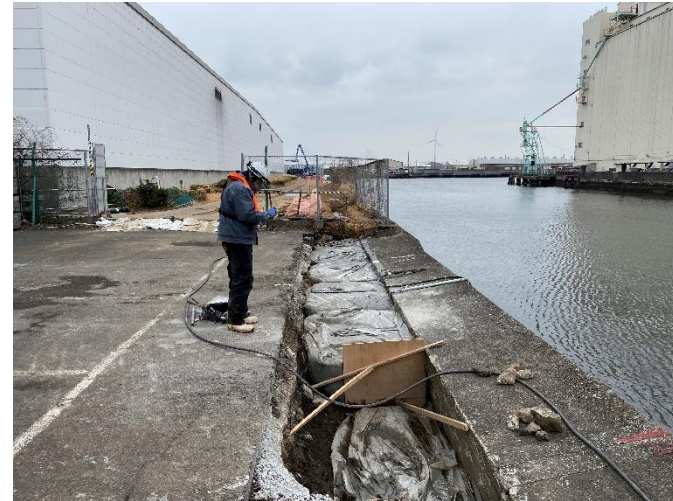
護岸空洞補修実証実験状況



護岸空洞補修実証実験状況



護岸空洞補修 施工事例 1



横浜市発注工事 施工事例

護岸空洞補修 施工事例 2



下部 縦200mm横400mm奥行1,300mm
の空洞充填

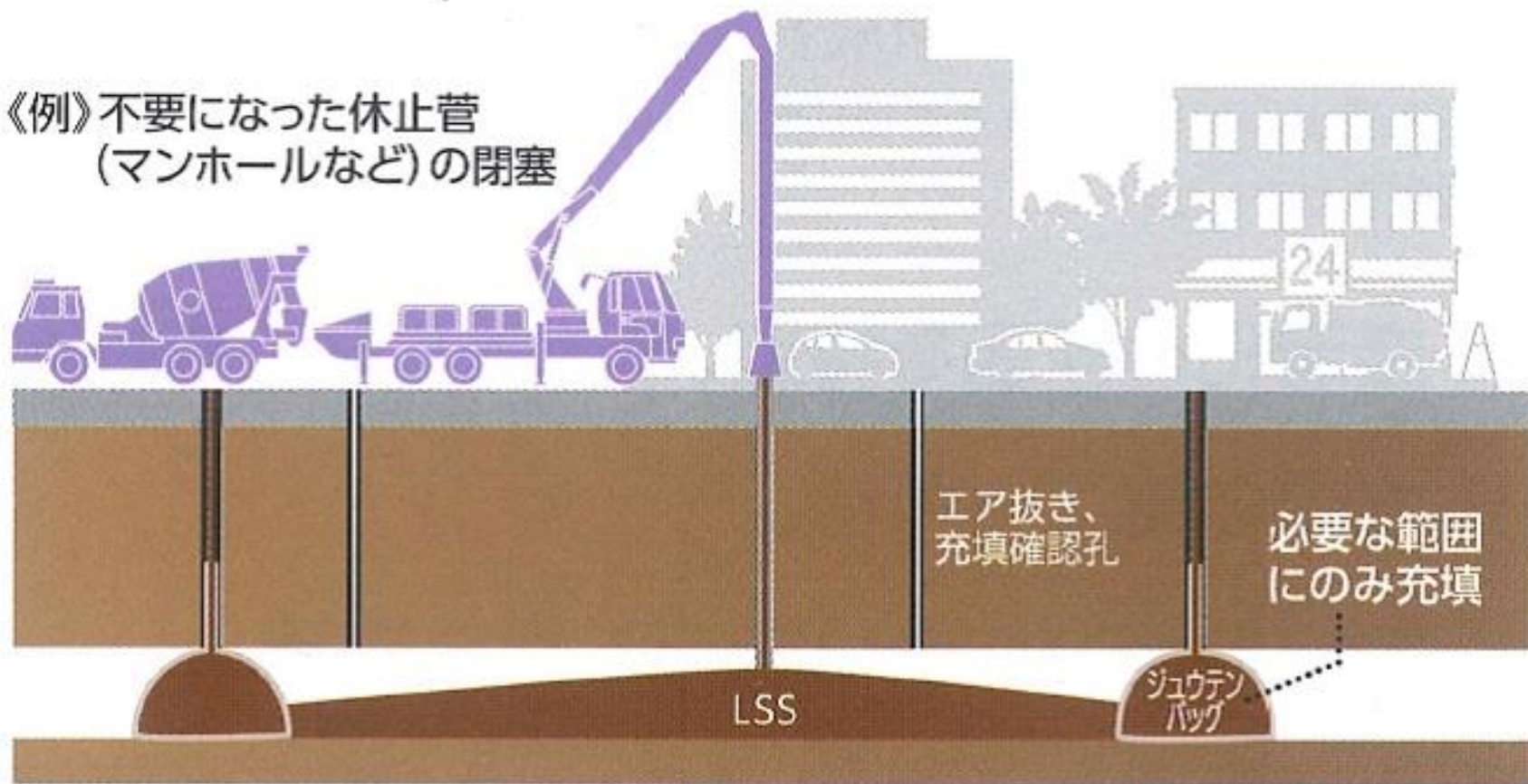


上部 縦1,000mm横1,000mm高さ1,300mm
の空洞充填

川崎市発注工事 施工事例

休止管閉塞の例

《例》不要になった休止管
(マンホールなど)の閉塞



※必要に応じてエア抜き、充填確認孔を設置します。

- ・現在ジュウテンバッグの最大寸法は2m角。
- ・しかし、実際の空洞はそれより大きいものが多く、対応できなかつた現場も多数あります。
- ・今後、更に大きいサイズでの施工が可能なジュウテンバッグ開発や、施工方法の改良を進めていきます。

ご清聴ありがとうございました。



徳倉建設株式会社

<https://www.tokura.co.jp/>