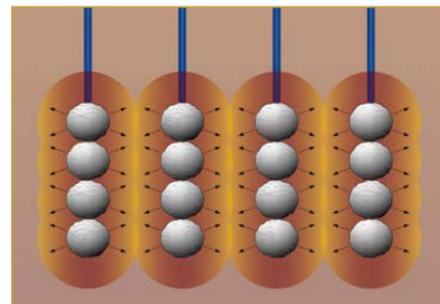


工法概要

コンパクショングラウチング デンバーシステムは「静的圧入締固め」、スランプ5cm以下の極めて流動性の低いモルタルを、振動や衝撃を全く与えずに地盤中に圧入する技術です。

圧入されたモルタルは、その低い流動性ゆえに逸走することなく、所定の位置に固結体を造成します。この固結体が周辺地盤を圧縮し、密度を増大させます。

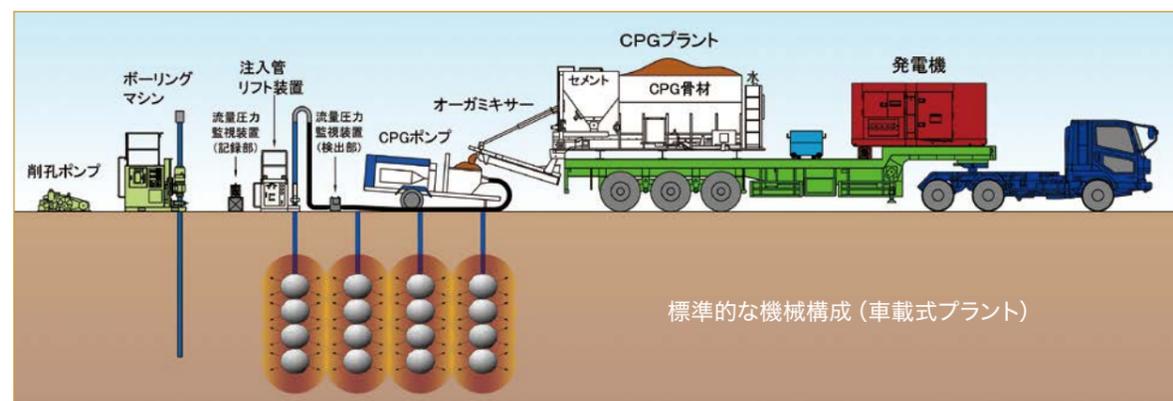


施工概要

削孔・注入を行う注入ポイントと材料の配合・圧送を担うプラント部分に分かれ、フレキシブルなホースで結ばれる施工システム。特に注入ポイントの設備は、削孔時の「小型ボーリングマシン」、注入時の「注入管リフト装置」「流量圧力監視装置」と、いずれも小型でコンパクト。

一方のプラント部も、モルタルを連続的に供給する「CPGプラント」と低流動性モルタルを圧送する強力な「CPGポンプ」というシンプルな構成です。

最長40mのホースによる接続が、現場の状況に合わせたレイアウトを可能にします。



車載型 CPG プラントによる施工状況



(注入工) 施工機械全景

一般社団法人 圧入締固め研究機構
静的圧入締固め(CPG)開発研究所

事務局 〒108-0014 東京都港区芝4-6-12
TEL.03-6665-8991 FAX.03-6436-3736
E-mail : info-cpg@cpg-all.org URL : www.cpg-all.org/cpg

一般社団法人 圧入締固め研究機構 事務局

〒108-0014 東京都港区芝四丁目6番12号
E-mail : info@cpg-all.org
TEL.03-6665-8991 FAX.03-6436-3736



https://www.cpg-all.org

2024071000FLEX9207



一般社団法人
圧入締固め研究機構



静的圧入締固め(CPG)開発研究所

安全で持続可能な社会を構築するために

<静的圧入締固め (CPG) 工法>

本工法は、東京国際空港(羽田)の液状化対策工法として導入され、2003年2月に発足した静的圧入締固め工法研究会(CPG工法研究会)により調査・研究、普及、技術の向上を図って参りました。2023年7月1日に「一般社団法人 圧入締固め研究機構」にその役割を移行しました。今後とも CPG 工法の改良など圧入締固めに関する技術の向上・普及等の活動を、法人として適切な内部統制の下、進めてまいります。

CPG 工法の歴史

アメリカで開発された軟弱な粘性土地盤を支持力増強する工法でしたが、液状化対策工法として1998年度東京国際空港新B滑走路地盤改良工事で試験施工を行って以来、短時間の施工・高さ制約のある環境下での液状化対策工法として独自に発展しました。この間、港湾空港技術研究所との共同研究等を実施し、設計手法の開発をするとともに、2007年「CPG工法技術マニュアル」を一般財団法人 沿岸技術研究センターより発刊しました。また2009年には「CPG工法積算マニュアル」を一般財団法人 港湾空港総合技術センターよりライブラリーを発刊。さらに2011年、産学官連携功労者表彰において「国土交通大臣賞」を受賞しました。2011年東北地方太平洋沖地震では仙台空港の液状化対策効果を確認しています。

圧入締固め研究機構 組織概略

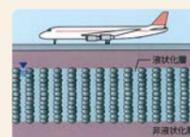


工法の特徴

スランプ5cm以下の流動性の低いモルタルを緩い砂質地盤に注入し、周辺地盤を締固め、液状化の発生を抑制します。施工機械は、CPGプラント、ポンプ、注入管、ボーリングマシンといずれも小型で車載可能であり、高さ制限などのある場所での施工を可能とするともに、短時間の施工でも工事を進捗させることができます。現在、盛り上がりの抑制、ICT化・効率化の検討を進めています。

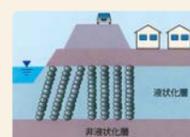
施工実績

- 【空港】
- 羽田空港
 - 仙台空港
 - 新潟空港
 - 大分空港・福岡空港



【堤防・護岸】

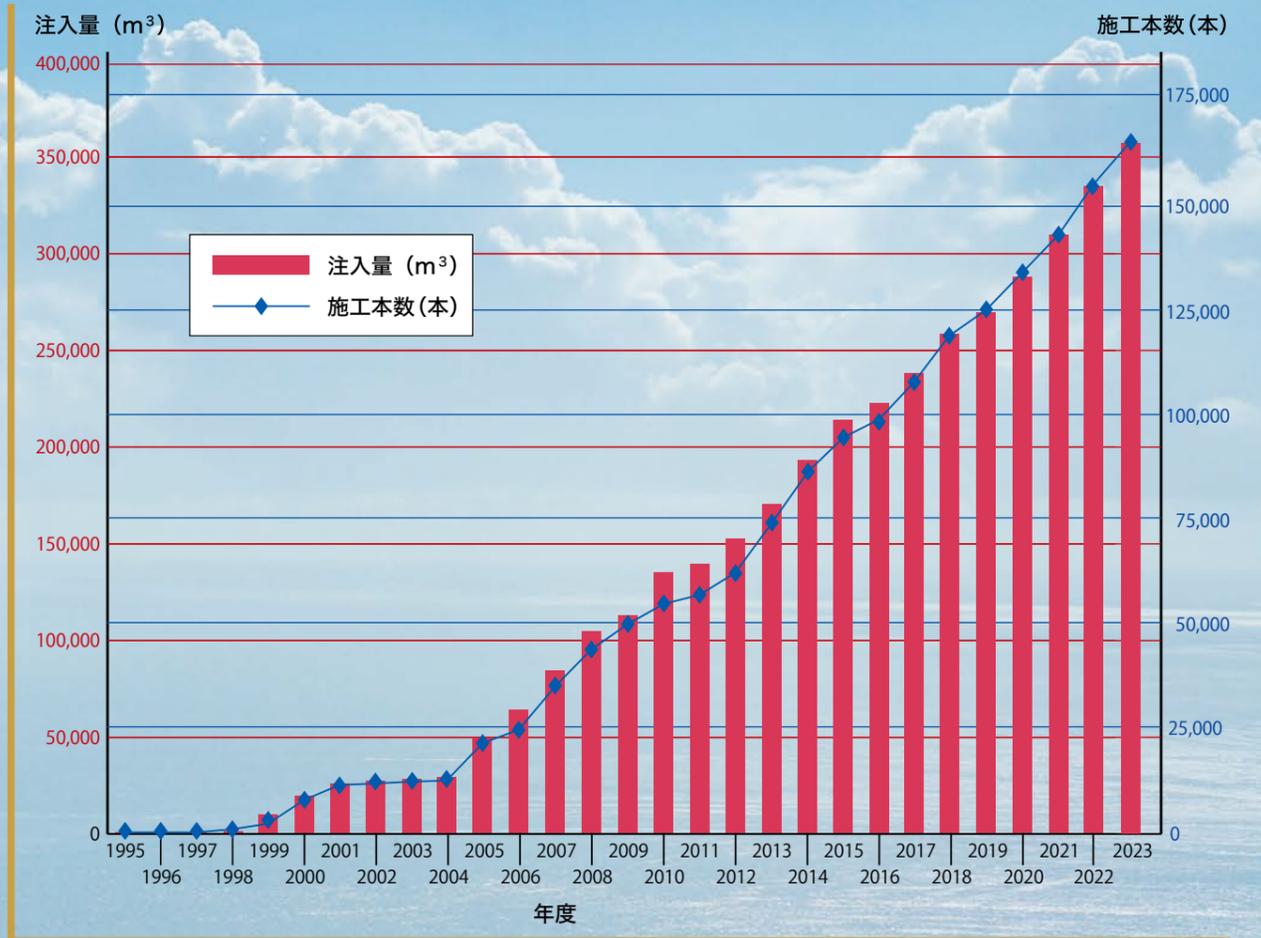
- 淀川・庄内川
- 紀ノ川
- 津松坂港
- 青森港・福江港
- 撫養港・神戸港・小名浜港



CPG工法
技術年表

西暦(和暦)	開発・改善した技術	CPG工法研究会関連	第三者の評価・備考等
1990年～1994年 (平成2年～平成6年)		1990: CPG工法日本への導入	
1995年～1999年 (平成7年～平成11年)	1999: 注入不能箇所への対応 圧力管理(最大注入圧力)の設定 1999: 設計法の確立 設計法(B法・C法) 1999: 供用中空港施設への対応施工 システム・隆起抑制対策 車載式プラント設備・1プラント2ポン プ方式・流量圧力監視装置・注入管リフ ト装置・防護キャップ 1999: 隆起抑制 BU/TD併用 1999: リサイクル材料の活用 再生骨材の使用	1995: 液状化対策工法としての適 用開始	1995: 兵庫県南部地震(M7.3) 1997～2002: 既設舗装直下地盤液状化対策 工法検討委員会 ※羽田空港における既設構造物に対する 液状化対策工法として認められる。 1999: 港湾基準改正 1999: 港湾に係る民間技術の評価証(旧運輸省)
2000年～2004年 (平成12年～平成16年)	2000: 費用対効果を考慮した隆起抑制 (BU/TD以外の施工法) 分散・ローテーション施工 2001: 中抜き施工時の改良不足対応 境界部注入の設定 2003: 環境への対応(漁協対応) マグネシウム系固化材(環境対応型) 2004: 新しい設計法の確立 設計法(κ法)	2001～2004: メカニズムに関す る港空研との共同研究 2003: CPG工法研究会設立 (2003年2月5日) 2003: 技術資料・積算資料発行(C PG工法研究会)	2000: 日本港湾協会技術賞受賞 2003: 十勝沖地震(M8.0) 2004: 新潟沖中越地震(M6.8)
2005年～2009年 (平成17年～平成21年)	2005: 海上施工(台船上からの施工) 台船式プラント設備 2007: 埋設等による杭位置の変更 x/4の範囲内 2007: 設計仕様の合理化 余改良仕様・最低改良率(8%～5%) 2007: 礫質地盤への対応 ロータリーパーカッション削孔 2009: 圧力管理時の誤認防止 注入管理装置の視認性の向上 2009: 隆起抑制対策 リバース方式 2009: 隆起量予測 山崎法 2009: 滑走路用に強化した防護キャップ	2005～2006: 繰返し圧入に関す る港空研との共同研究 2006: 累計注入量5万m ³ 突破 2008: 累計注入量10万m ³ 突破 2008～2011: 港空研との隆起抑 制効果に関する共同研究	2005: 車載式プラントおよび防護キャップに関 する特許取得 2005: 福岡県西方沖地震(M7.0) 2007: 港湾基準改正 2007: 技術マニュアル発行(CDIT) 2007: 実物大の空港施設を用いた液状化実験(石 狩湾新港) 2008～2009: 既設舗装直下改良検討調査委 員会 2009: 積算ライブラリー発行(SCOPE)
2010年～2014年 (平成22年～平成26年)	2011: 狭隘地における施工方法の 確立 CPGガイドアーク工法(曲線CPG)	2011～2018: 改良効果の向上に 関する港空研との共同研究 2012: 累計注入量15万m ³ 突破 2012: CPG工法研究会設立10 周年	2011: 滑走路用防護キャップに関する特許取得 2011: 東北地方太平洋沖地震(M9.0) ※仙台空港において液状化対策効果を確認 2011: 産学官連携功労者表彰(国土交通大臣賞 受賞) 2013: 技術マニュアル改訂版発行(CDIT)
2015年～2019年 (平成27年～令和元年)	2015: 隔日施工への対応 2015: 羽田仕様の設計法の改良 羽田式設計法(κ法改)	2015: 累計注入量20万m ³ 突破 2016: 自主管理ルール作成 2016: 施工技術講習会開催開始 2016: 現場における施工周知会開始 2018: 港湾・空港における施工数 量10万本到達記念式典 2018～: 新しい模型実験手法に関 する港空研との共同研究 2019: 工事安全研修資料作成	2016: (一社)日本埋立浚渫協会技術委員会 内に埋立地の地盤改良に関するWG設置 2019: 積算ライブラリー改訂発行(SCOPE)
2020年～2024年 (令和2年～令和6年)		2022: CPG工法研究会設立20 周年 2023:(2月)一般社団法人 圧入 締固研究機構 設立 2023:(3月)圧入締固研究機構 設立総会開催 2023:(7月)圧入締固研究機構 記念講演開催 2023:(9月)圧入締固研究機構 総会開催	2024: 防衛施設学会 年次フォーラム賞受賞

CPG工法
注入量・施工本数の推移



CPG工法
羽田空港実績

