技術名称：セメント系固化材を用いたブロック状混合処理工法「ソリッドキューブ工法」

１．審査証明対象技術

1.1 審査証明依頼者

双栄基礎工業株式会社
代表取締役社長　若山　圭介
東京都新宿区西新宿一丁目23番1号

1.2 技術の名称

セメント系固化材を用いたブロック状混合処理工法「ソリッドキューブ工法」

1.3 技術の概要

本工法は、セメント系固化材液を用いて軟弱地盤を流動化処理する工法で、ブロック状の均質な地盤改良体を築造する工法である。

本工法の特徴は、バックホウの油圧を動力源とした撹拌促進ブレード付き撹拌混合装置（以下、バケットミキサーという）により、現地土とセメント系固化材を効率よく撹拌混合できる点にある。バケットミキサーを使用することにより、土の裁断及び流動化処理の工程を経て、均質な改良体の築造を可能としている。また、汎用型バックホウをベースマシンとしているため、隣地建造物に対する近接施工や切り梁下などの悪条件での施工にも十分対応できる。

本工法の施工管理の特徴は、電気比抵抗値測定センサーによる改良体の混合度、撹拌混合範囲のモニタリングによる改良体の出来形がリアルタイムに確認できるところにあり、施工中に改良体の均質性を評価している。また、品質管理としては、ボーリングコア及び施工直後に未固化試料採取器により採取した試料から作製するモールド供試体による一軸圧縮試験を行っている。

1.4 適用範囲等

項目	適用範囲
適用構造物	建築物及び工作物の基礎地盤
適用地盤	砂質土、粘性土、ローム（腐植土及びpH≦4.0の酸性土は対象外）
施工面積	最大：一施工ブロック当たり30m^2（幅6.0m×奥行5.0m） 最小：一施工ブロック当たり1.6m^2（幅1.0m×奥行1.6m）
最大施工深度	砂質土：施工地盤面－3.5m 粘性土・ローム：施工地盤面－5.0m
改良厚さ	砂質土：最大3.0m、最小：0.7m 粘性土・ローム：最大5.0m、最小0.7m
最大施工体積	砂質土：一施工ブロック当たり30m^3 粘性土・ローム：一施工ブロック当たり50m^3

２．開発の趣旨

本工法は、深層混合処理工法のように柱状に改良体を築造するのではなく、ブロック状に築造することにより、従来の地盤改良工法に比較して施工の効率化が図れ、流動化処理を施すことで固化体の均質性も確保することができると考えた。このことを実現するために、下記の開発を行った。

①流動化処理を行う撹拌促進ブレード付き撹拌混合装置の開発
②改良体の電気比抵抗値を測定する施工管理手法の開発

③未固化試料採取器により試料を採取する品質管理手法の開発

３．開発の目標

(1) 撹拌促進ブレード付き撹拌混合装置（バケットミキサー）の使用により、二とおりの固化材液の供給方法（A-TYPE：セメントミルクプラントでプレミックスした固化材液を投入する方法とB-TYPE：パス内で固化材と混錬水を別々に直接投入する方法）においても効率良く撹拌混合し、均質性のある改良体が築造できること。

(2) 施工管理装置により、電気比抵抗値、撹拌混合回数、撹拌混合範囲をリアルタイムに監視・把握することで、改良土の撹拌混合状態を評価できること。

(3) 未固化試料採取器により、任意の位置で未固化試料を採取でき、一回の採取で複数の深度から確実な採取が可能であり、採取した未固化試料から、改良土の品質を評価できること。

４．審査証明の方法

依頼者より提出された審査証明資料及び本工法の現場立会試験結果により、審査を行った。

(1) 撹拌促進ブレード付き撹拌混合装置（バケットミキサー）の使用により、二とおりの固化材液の供給方法（A-TYPE：セメントミルクプラントでプレミックスした固化材液を投入する方法とB-TYPE：パス内で固化材と混錬水を別々に直接投入する方法）においても効率良く撹拌混合し、均質性のある改良体が築造できることの確認

1) 基礎実験

・鋼製容器（ベッセル）を使用した撹拌混合性能模型実験

・撹拌混合回数と一軸圧縮強度に関する調査

2) 改良体全体の性能確認

・電気比抵抗値測定による撹拌混合状態の確認

3) 改良土の品質確認

・地下水のある現場、砂地盤における均質性の確認

4) 現場確認実験

・平面方向の性能確認：頭部コアの一軸圧縮試験

・深度方向の性能確認：ボーリングコアの一軸圧縮試験、ボーリングコア採取率の調査

(2) 施工管理装置により、電気比抵抗値、撹拌混合回数、撹拌混合範囲をリアルタイムに監視・把握することで、改良土の撹拌混合状態を評価できることの確認

1) 改良体全体の電気比抵抗値測定による撹拌混合状態の確認

2) 撹拌混合範囲の計測による改良体の外周の出来形性能確認

(3) 未固化試料採取器により、任意の位置で未固化試料を採取でき、一回の採取で複数の深度から確実な採取が可能であり、採取した未固化試料から、改良土の品質を評価できることの確認

1) 未固化試料採取器の性能確認：ボーリングコアとモールド供試体の強度比較

５．審査証明の前提

本審査証明は、依頼者から提出された資料等には事実に反する記載がなく、依頼者の責任において適正に設計・施工・品質管理等が行われることを前提に、依頼者から提出された資料に基づいて行われたものである。

６．審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨及び開発の目標に対して、設定された確認方法により確認した範囲とする。なお、個々の工事等の実施過程及び実施結果の適切性は審査証明の範囲に含まれない。

７．審査証明結果

本技術について、前記の開発の趣旨及び開発の目標に照らして審査した結果は、以下のとおりである。

(1) 撹拌促進ブレード付き撹拌混合装置（バケットミキサー）の使用により、二とおりの固化材液の供給方法（A-TYPE：セメントミルクプラントでプレミックスした固化材液を投入する方法とB-TYPE：パス内で固化材と混錬水を別々に直接投入する方法）においても効率良く撹拌混合し、均質性のある改良体が築造できるものと判断される。

(2) 施工管理装置により、電気比抵抗値、撹拌混合回数、撹拌混合範囲をリアルタイムに監視・把握することで、改良土の撹拌混合状態を評価できるものと判断される。

(3) 未固化試料採取器により、任意の位置で未固化試料を採取でき、一回の採取で複数の深度から確実な採取が可能であり、採取した未固化試料から、改良土の品質を評価できるものと判断される。

８．留意事項及び付言

(1) 施工は、依頼者が作成した施工マニュアルに基づくことが必要である。

(2) 管理者及び作業者が本技術の施工マニュアルについて事前に十分な教育を実施し、安全性の確保に努めること。

９．審査証明経緯

(1) 2018 年 6 月 8 日付けで依頼された本技術について技術審査を行い、2020 年 2 月 14 日付けで技術審査を完了した。なお、審査証明の有効期限は、5 年間（2025 年 2 月 13 日まで）とする。

(2) 2025 年 1 月 10 日付けで依頼された本技術に関する更新について技術審査を行い、2025 年 2 月 7 日付けで技術審査を完了した。なお、審査証明の有効期限は、更新前の有効期限から起算して 5 年間（2030 年 2 月 13 日まで）とする。