

平成22年度～平成24年度 住宅・建築関連先導技術開発助成事業
**建築基礎のための地盤改良体の品質調査に
おける比抵抗技術の確立に関する技術開発**

- ・一般社団法人 日本比抵抗技術振興協会 代表理事 石井 洋一
- ジャパンホームシールド株式会社 (技術統括部長 取締役 石井洋一)
- 報国エンジニアリング株式会社 (技術本部技術部長 金 哲鎬)
- 株式会社建商 (代表取締役 北村啓介)
- 山下工業株式会社 (代表取締役 山下達教)
- 株式会社データ・ユニオン (取締役副社長 初山 司)
- 日東精工株式会社 (事業部長 足立由紀夫)
- システム計測株式会社 (代表取締役 久保 豊)
- ・藤井 衛 (東海大学 工学部 建築学科 教授)

1. 技術開発の背景・目的

現在、深層混合処理工法の品質管理は

事後確認試験 ⇒ 採取試料の7日または28日強度
の圧縮試験結果による品質管理



理想的な品質確認方法は
記録が可能であり、施工直後、固化後弱材齢で再施工が可能な評価手法

施工直後 ⇒ 電気比抵抗測定による均質性の品質評価

固化後弱材齢 ⇒ 材齢3日強度と電気比抵抗により
設計基準強度の確認

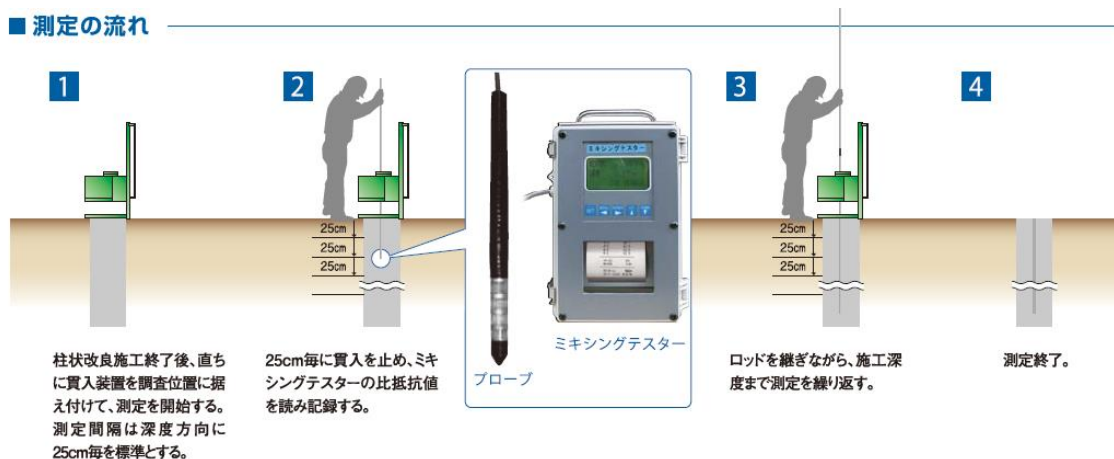
未固化及び固化の改良体に電極を貫入し、
比抵抗分布曲線により改良体の品質と強度の確認
理想的な品質管理方法となりえる



2. 技術開発の先導性

- ①、改良体の**施工直後**の状態で均質性の評価ができる
 - ②、硬化後の改良体の ρ と材齢3日における圧縮強度をもとに、**材齢3日の段階**で材齢28日の圧縮強度を予測できる
 - ③上記①、②を現場で瞬時に判定するための一連のシステムを確立した
- 施工初期の段階で深層混合処理工法の品質を管理するシステムとして
先導性が高く浅層混合処理工法や流動化処理土の品質管理も可能な革新性・先導性のある技術開発である。

■ 測定の流れ



3. 技術開発の概要

地盤改良体の品質管理に関する技術開発

・打設直後に改良体の均質性評価

・材齢3日強度から材齢28日 強度を予測

課題

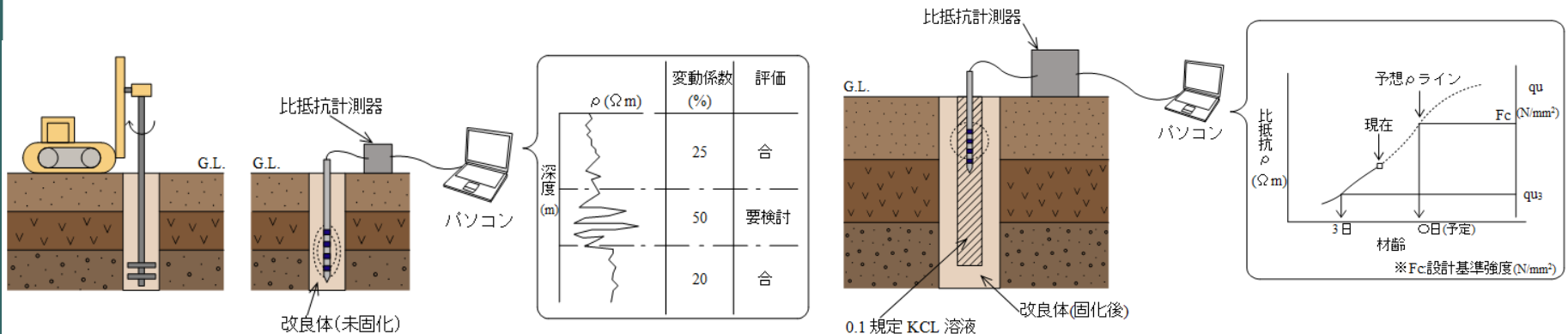
①品質を判断する規定値を決定するための現場による技術開発

②測定器、測定システムの確立

課題

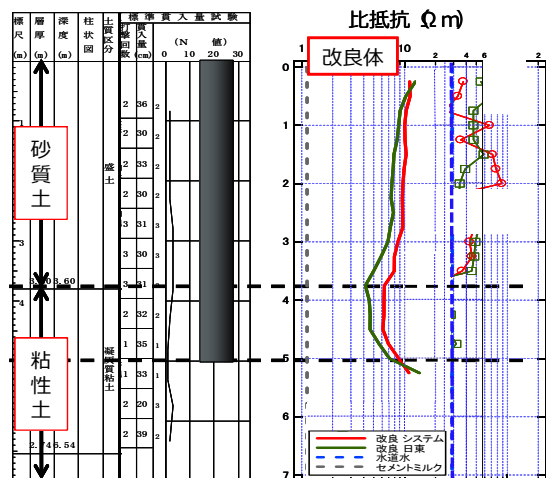
③推定式の開発

④現場実験による検証



4. 技術開発の完成度、目標達成度

課題1 品質を判断する規定値を決定するための現場による技術開発
実現場における未固化改良体の均質性の調査を実施



改良体の比抵抗測定値の
変動係数



改良体の均質性が評価可能



GBRC 性能証明 第 11-25 号

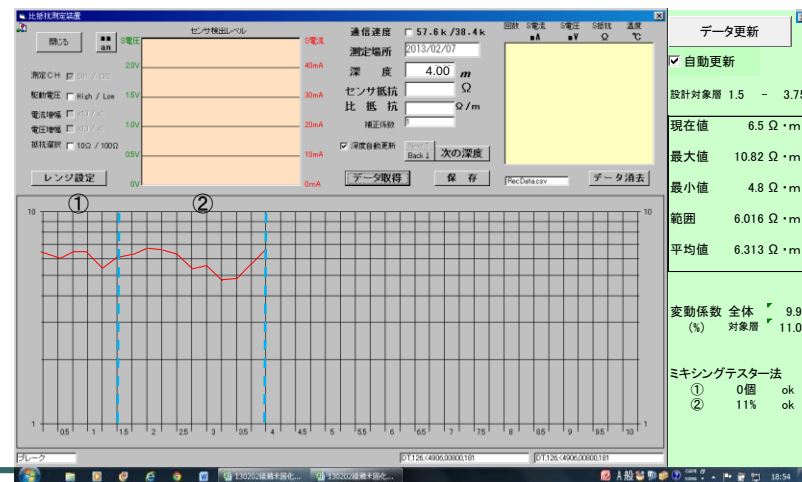
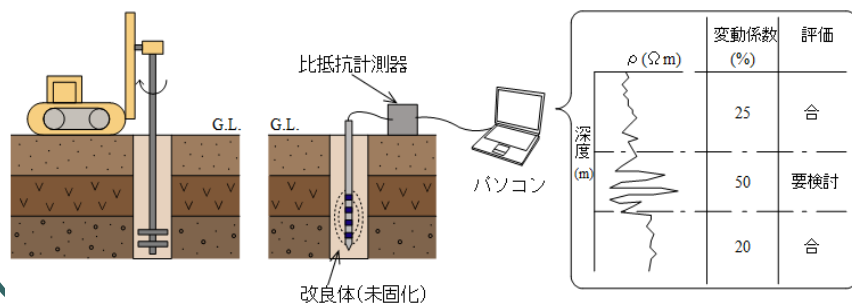
建築技術性能証明書

技術名称: ミキシングテスター法
—電気比抵抗法を用いたスラリー系機械攪拌式深層混合処理工による柱状改良体の品質管理手法—

申込者: 一般社団法人日本比抵抗技術振興協会 代表理事 石井 洋一
東京都墨田区両国二丁目 10 番 14 号 両国スタジオ 17 階

技術概要: 本技術は、スラリー系機械攪拌式深層混合処理工による未固結の改良体中に 1 極型の比抵抗プローブを挿入し、測定した比抵抗に基づいて柱状改良体の均質性を確認する品質管理手法である。本技術の一部は、ウルトラコラム工法 (GBRC 性能証明 第 C8-16 号 改、2009 年 11 月 10 日) に適用されていたが、一般的なスラリー系機械攪拌式深層混合処理工法にも拡張できるように、既往の判定基準を修正するとともに新たな品質判定基準を道

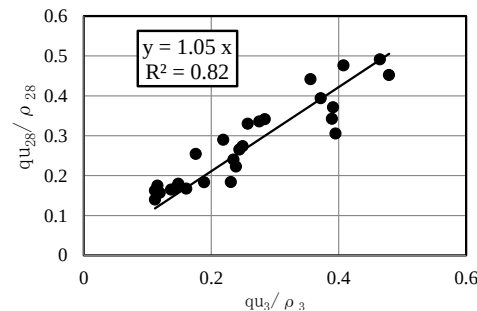
課題 2 測定器、測定システムの確立



4. 技術開発の完成度、目標達成度

課題3 推定式の開発

(材齢3日強度と推定28日比抵抗による材齢28日圧縮の予測)



課題4 現場実験による検証

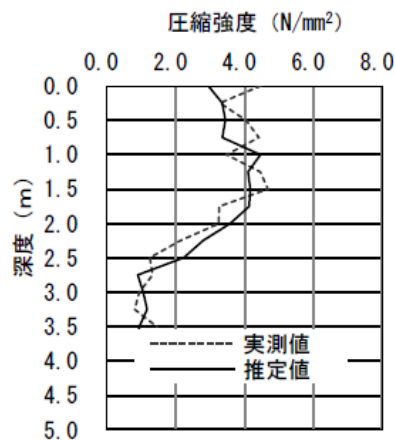
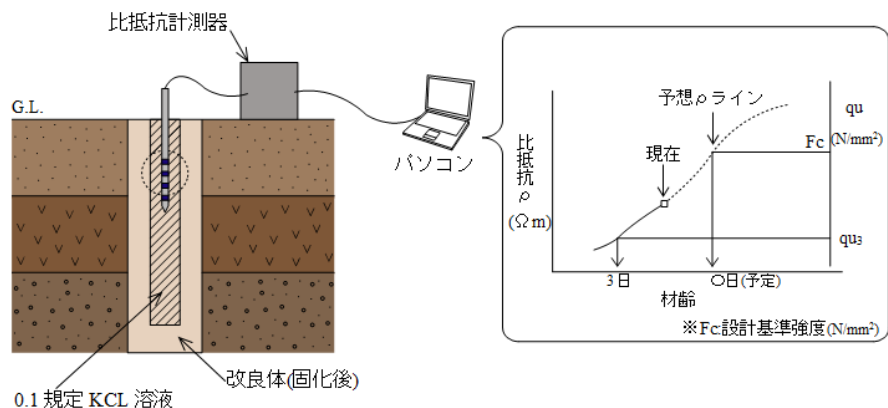


図18 推定圧縮強度 q_{u28p1} と深度の関係

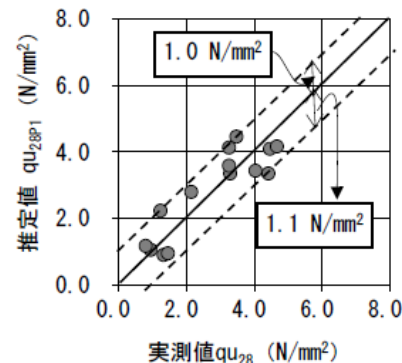
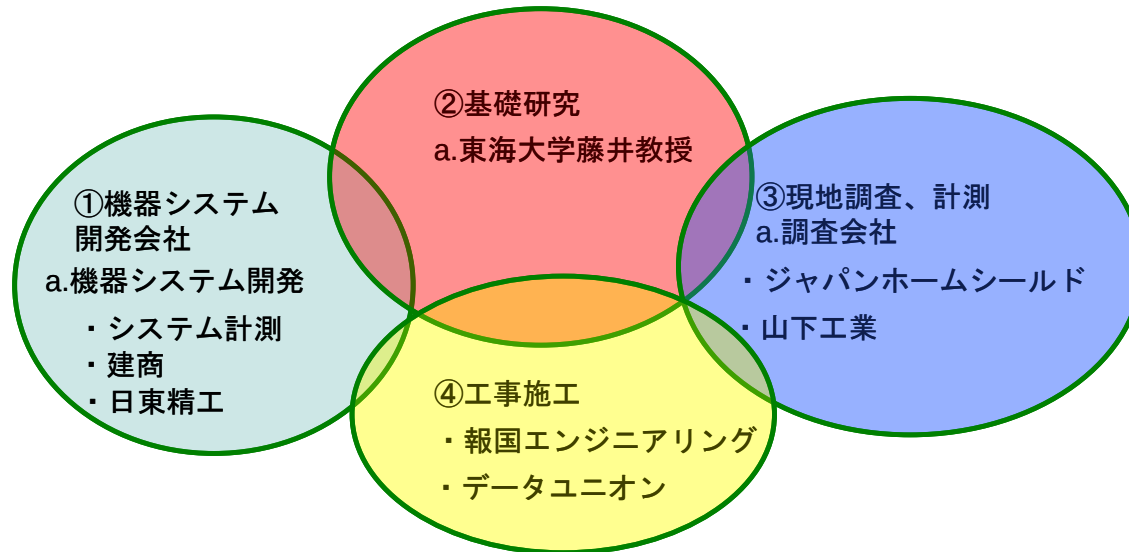


図19 推定圧縮強度 q_{u28p1} と実測値 q_{u28} の関係

施工直後の均質性の評価に関しては、技術開発は概ね完了している。今後は本技術の施工性の向上と精度の向上を図るなかで、技術の普及を目指してきたい。

5. 技術開発の効率性

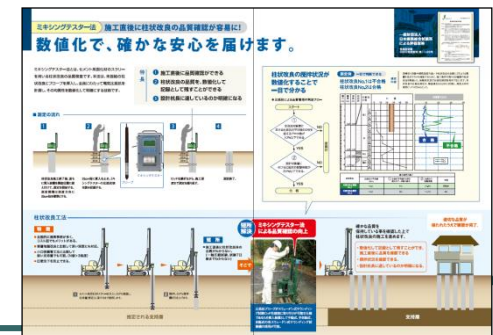


専門性の異なるもので研究体制を構成することによって効率的な技術開発を行う事が可能であった

6. 実用化・市場化の状況

1.一般社団法人 日本比抵抗技術振興協会の部会として測定器のレンタルと測定方法の指導を行う研究会を組織し、パンフレットの作製配布や営業活動を行い、市場展開を進めている。

2.品質管理という市場の視点で、建築士や液状化対策商品や地盤改良を手掛けるマンションなどを施工するゼネコンをメインに展開することも予定している。



7. 技術開発に関する結果

(成功点)

電気比抵抗法 …… 一般的に確立された計測方法

→ 単純な工法として開発を進める事が可能

→ 限られた期間、資金の中で多くの現場検証を行うことができた。

公的機関からの評価取得

「電気比抵抗を用いたスラリー式機械攪拌式深層混合処理工法による柱状改良体の品質管理手法 -」

(GBRC性能証明第11-25号)

(残された課題)

施工性の向上

中規模、大規模の改良を対象とした場合に、施工性、コスト面、安全性を考慮すると、攪拌翼に取り付け可能なプローブが望ましい。
製作及びデータの検証を引続き継続



8. 今後の見通し

1. 改良体の均質性評価方法の普及促進

パンフレットの作製配布や営業活動を行い、引き続き施工技術の普及を進めていく

2. ゼネコンをメインとした深層及び中層混合処理工法を対象とした普及

- ・ 住宅着工数 減少傾向
- ・ 改良工事 コストが優先

反響の大きかった地盤改良を施工するゼネコンをメインに展開予定