

VI-66

基礎工事における品質管理のグレードアップ
（その2 電気比抵抗による品質評価例）

基礎地盤コンサルタンツ 正会員 野村 英雄
建設省建築研究所 正会員 田村 昌仁
東海大学 藤井 衛
西松建設技術研究所 正会員 斎藤 顕次

1. 品質管理のグレードアップ事例

現在、従来型の仕様書的な設計・施工に代わって、性能を基盤とした設計・施工が求められ始めている。これを可能にするためには、品質表示が可能なより高度の品質管理手法が望まれる。筆者らは電気比抵抗を用いた手法がその条件を満たす品質管理手法と成り得ると考えており、ここではこれまでその適用性を検討した中から、場所打ち杭と深層混合処理工法についての事例を述べる。

場所打ち杭の掘削孔中の泥水・スライムの比抵抗分布を測定し、従来検尺に用いられている重錘との比較を行う。その代表的な例を図-1～3に示す。比抵抗分布より得られる知見は以下の通りである。

①掘削孔中の泥水はその性状が一様であればほぼ一定の比抵抗値を示し、孔底部のスライム等の堆積物付近では泥水よりも高い比抵抗値を示す⁽¹⁾。（図-1）

②泥水プラントから掘削孔に供給されるフレッシュ泥水と掘削孔中の泥水の比抵抗は異なる値を示す。これは掘削土砂の影響を受けているものと考えられる。（図-1）

③比抵抗分布曲線の最終深度は、従来検尺に用いられて

いる重錘での検知深度と同じである。比抵抗分布曲線は孔底付近で屈曲するが、この点が堆積物（泥質のスライム等）の天端と考えられ、重錘では分からない軟らかい堆積物を検知していることが分かる⁽²⁾。（図-2）

④スライム処理工程の進行に伴って、比抵抗分布の屈曲点が低下していく様子が分かる。最終処理後では比抵抗値の増加は小さくなり、堆積物がほぼ除去されたと考えられる（図-2）。これに対して、最終処理後も孔底部の比抵抗の増加が大きい事例も見られる（図-3）。

このように掘削孔中の比抵抗分布はスライムの堆積状況を重錘よりも精度よく測定することができる。また泥水性状をも反映すると考えられることから、泥水の性状と比抵抗の関係を定量化できれば泥水管理手法としても有効であると期待され、品質管理手法としては以下のようになる場合があると考えられる。

・載荷試験で支持力を確認し、その結果を他の本杭に適用するような場合の施工管理指標

・実績の乏しい特殊地盤や実績・経験の乏しい施工及び施工管理体制の場合の施工管理指標

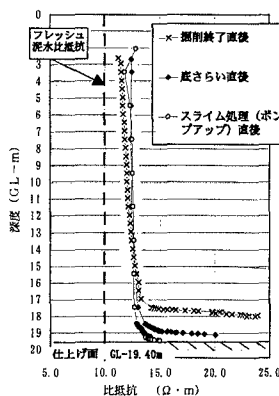


図-1 掘削孔中の比抵抗深度分布図

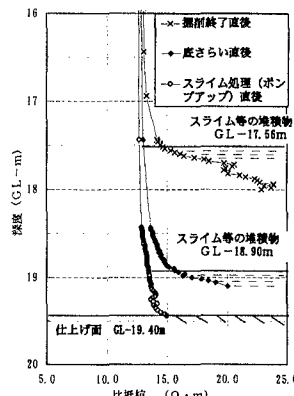


図-2 掘削孔底部の比抵抗深度分布図（最終処理後の比抵抗増加が小さい例）

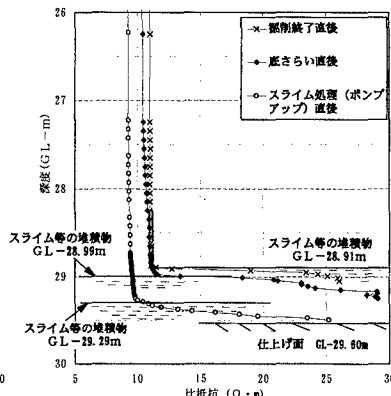


図-3 掘削孔底部の比抵抗深度分布図（最終処理後も比抵抗増加が大きい例）

品質管理 電気比抵抗 杭基礎 地盤改良

〒305 茨城県つくば市立原一番 建設省建築研究所

TEL 0298-64-2151 FAX 0298-64-6773

〒145 東京都大田区石川町2-14-1 基礎地盤コンサルタンツ（株）

TEL 03-3727-6158 FAX 03-3727-6247

（２）深層混合処理工法における攪拌混合度の管理

深層混合処理コラムの改良直後の比抵抗分布と原地盤の比抵抗分布を測定し、硬化後に採取したコアの状況との比較を行った。図-4, 5にその結果を示す。比抵抗分布とコア状況の関連性は以下の通りである。

- ①均質な攪拌混合が行われたコラムの比抵抗分布は改良範囲では固化材液と原地盤の中間的な比抵抗値を示し、未改良範囲では原地盤の比抵抗値を示しており、改良範囲と未改良範囲の境界が明確に判別できる。（図-4）
- ②比抵抗分布はコア採取状況と品質を良く反映している。築振興協会内の「基礎地盤の健全性評価手法に関する研究」すなわち均質な攪拌混合が行ったコラムではコア採取状況が良く、比抵抗値もほぼ一定値で分布する（図-4）。
- ③図-4中のGL-3.0～3.5m付近では比抵抗分布が若干波打つ箇所がある。これは部分的に均質な攪拌混合が困難であった区間と推定され、コア状況ともよく合っている。現場実験）

このように深層混合処理地盤内の比抵抗分布は攪拌混合度をよく反映し、品質管理手法として以下のような場合に特に有用であると考えられる。

- ・攪拌混合度の一次判定（全数試験）
- ・一次判定において良好でないコラムを優先したコア強度試験（検査の信頼性向上、低コスト化）
- ・実績の乏しい特殊地盤や実績・経験の乏しい施工及び施工管理体制の場合

2. まとめ

基礎工事における従来の品質管理は、施工試験・掘出調査・载荷試験・強度試験などの過去の実績に基づいて管理項目や管理値を設定し、実績から見て支障のない管理仕様を守るといった考え方をベースにしている。このため現状の品質管理は実績に基づく間接的な品質・性能のチェックといえる。不確定要素の多い地盤条件や現場毎の施工及び施工管理体制に左右されやすい基礎工事の築造物の品質・性能は、現場毎の「できばえ」に基づいて直接的に評価することが望ましい。「できばえ」を適切に評価するためには、

まず、重要な管理項目を施工全量に対して自動計測し、その結果を記録・保存することが必要となろう。

今回紹介した電気比抵抗による場所打ち杭や深層混合処理工法に対する品質評価法は「できばえ」を工法や施工機械に関わりなく判断するものであるが、現状では不明な事項も多く一次的な管理手法にすぎない。今後、当該手法に関するデータを蓄積するとともに、他の手法と併用するなどして、より信頼できる品質管理システムを構築することが重要と考える。最後に本研究は（社）建築振興協会内の「基礎地盤の健全性評価手法に関する研究委員会」の研究成果の一部であることを記す。

＜参考文献＞（1）千秋・藤井ら；「リリメントの電気比抵抗について」：第31回地盤工学研究発表会、1996

（2）野村・藤井ら；「電気比抵抗を用いた現位置造成杭の品質評価に関する研究（その5 円形場所打ち杭のスライム管理）」：第32回地盤工学研究発表会、1997

（3）野村・溝口ら；「電気比抵抗を用いた現位置造成杭の品質評価に関する研究（その7 リリメントの品質に関する現場実験）」：第32回地盤工学研究発表会、1997

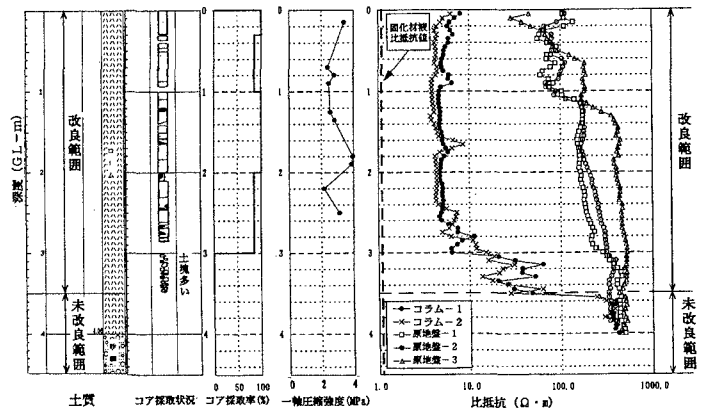


図-4 均質な攪拌混合が行われたコラムの測定結果

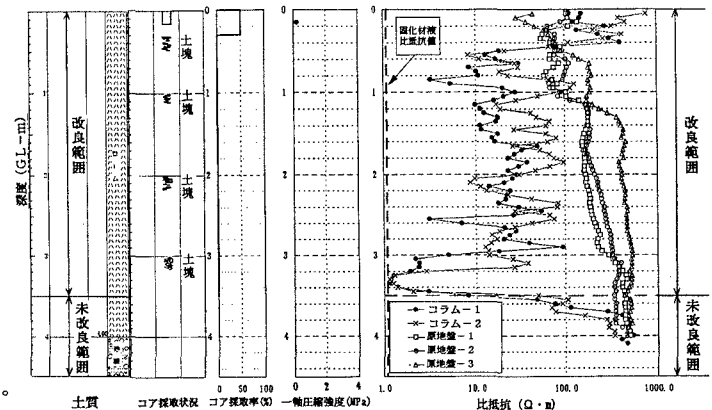


図-5 攪拌混合が不均質であったコラムの測定結果