

縮固め, 路盤, 舗装

総 括

愛媛大学 室 達朗

このセッションは、土構造物の建設工事において最も基本的な「縮固め」に関する諸問題として、土の縮固め機構、縮固め土の力学的性質、礫・粗粒土の縮固め、軽量盛土材の強度特性、現地縮固め試験、土の安定処理工法、縮固め土の品質管理、縮固め機械と施工管理およびテラメカニクスについて、また、道路、鉄道を構成する「路盤、舗装」に関する諸問題を取り扱っている。

「土の縮固め機構」に関する研究は、一定のエネルギーの下で行われる突固め試験において、最適含水比、最大乾燥密度、空気間隙率に及ぼす土の物性、粒度、粒子破碎、衝撃エネルギーの影響に関する基本的問題は常に重要な問題として取り上げられている。今回、まさ土の物性である液性限界、強熱減量が最適含水比、最大乾燥密度の値を支配する重要な因子であることが実証されており、また、重錘落下による縮固め効果は打撃エネルギーよりも重錘の運動量に強く依存し、重錘の底面積に反比例することが示されている。なお、廃棄物混合土の縮固めに必要な圧力が廃棄物の種類によってかなり変動することが指摘されている。「縮固め土の力学的性質」に関する研究は、不飽和土の強度、変形性、透水性に対する理論的な体系化が困難であるが、今後、なお一層の研究が期待される。今回、縮固めた粘性土に対する貫入抵抗の変化や、砕石路盤材に対してCBR、三軸圧縮試験より、せん断抵抗角、ポアソン比、変形係数と軸ひずみの関係が明らかにされている。「礫・粗粒度の縮固め」に関する研究は、室内実験によって明確にすることはかなり困難であるが、実務上の問題として重要である。今回の発表では、砂礫の混合土において、礫の混合率が60%のとき最も縮固め効果が増大すること、また、礫の存在が砂の縮固め効果を増加させていること、および泥岩の縮固めにおいては粒子破碎が効果的であることを実証している。「現地縮固め試験」の研究は、室内試験結果との現場の施工法や施工管理との対応が取りにくいことを、きわめて重要な研究テーマであり、今後の一層の研究成果が望まれる。今回の発表は、大型タンパーの振動波形を指標とする管理手法として、起振機の振幅スペクトルに対するひずみ率と地盤係数との相関性に着目した研究として高く評価することができる。「土の安定処理工法」に関する研究は、石灰をはじめ、石炭灰、電気炉スラグ、焼却灰などの廃棄物の資源化という社会的意義をもつものであり、添加材の適用土質、工法、経済性を考慮して有効利用を計るための積極的な研究が期待される。「縮固め土の品質管理」に関する研究は、従来、RIを用いた土の密度管理に

主体を置いていたが、近年、縮固め土の力学的性状に重点を置くようになり、円柱やコーンの貫入抵抗、落錘の貫入量、および振動ローラーの振動波形と地盤係数との関係によって品質を管理する、より迅速な自動化システムの研究が精力的に実施されるようになってきた。今回は、RI法の適用限界として、礫率60%以下、地盤の不陸について深さ2mm以下であることが示され、また、重錘落下による衝撃加速度波形のスペクトル解析から得られる代表周波数から平板載荷試験による地盤係数を推定する方法が発表された。「縮固め機械と施工管理」については、近年、大型転圧ローラー、大型タンパーや振動ローラー、ブルドーザー転圧、重錘落下工法および動的縮固め工法等が広く採用されるようになり、これらの施工管理技術の確立が早急に実現することが望まれる。「テラメカニクス」に関する研究は、転圧ローラーやブルドーザー転圧など、走行力学に基づいた地中応力と変形問題、地盤一車両系力学の見地より最適な縮固めを行うための接地圧、スリップ率、転圧回数、起振力の大きさと方向、および周波数等を理論的に解明するための有効な手段であり、縮固め機械による品質管理の自動化を実現するため、最近この方向の研究が顕著に行われるようになってきた。「舗装・路盤材料」に関しては変形係数の推定と路盤の沈下対策が現地試験によって検討されており、また、施工の自動化に即した舗装工法が開発されている。なお、いずれの会場も満員であり、各発表テーマ相互の討論も活発かつ円滑に行われ、大変有意義な研究発表会となり、さらに、今後の研究の方針と抱負が示された。

- 792 異種の母岩をもつまさ土の物性と縮固め特性との関係 村上・梅谷
- 793 砂・礫混合材料の縮固め特性 遠藤
- 794 スラブ軌道用RC路盤の開発(その2)——盛土の施工管理について—— 丸山・鬼頭・青木・斎藤・米澤
- 795 重錘落下縮固めにおける重錘運動量と縮固め効果 大島・高田
- 796 重錘落下手法による地盤支持力の評価とその施工管理への応用 田中・建山
- 797 転圧ローラーの走行性とまさ土の縮固めとの関連性 河原・室・深川・星加
- 798 大型タンパーの加速度波形に関する一考察(その2) 中島・加藤・橋本・建山
- 799 土の縮固め管理のための非破壊試験法(その11) ——礫率がRI法に及ぼす影響について—— 田中・中場・高田
- 800 土の縮固め管理のための非破壊試験法(その12)

総括

—地盤の不陸が RI 法に及ぼす影響について—

中場・田中

801 泥岩の現場における粒子破碎について

三沢・加藤・黒島・田村

802 泥岩の現場密度測定について

川島・谷田貝・森田・田村

803 碎石路盤材の強度と変形の研究

佐藤・茨木

804 鉄道路盤の支持力特性に関する考察

関根・垂水・須長

805 道床粒の繰返しめり込み実験

伊東

806 締固めカオリンの貫入抵抗について

石井・赤津・杉内

807 石炭灰を利用した安定処理路床の支持力評価

西・太田・道下・小野寺・山縣

808 洗砂汚泥の造粒化工法——路盤材料への有効利用——
清水・渡辺・四方

809 ガス導管埋設工事に伴う掘削土再利用の実証工事について(その11)——生石灰改良土を基本とした再生路盤材の性能確認試験(第3報)——

小野・岩田・笠井・船橋・井原・安藤

810 関東ロームの埋戻し材材としての利用方法に関する研究

広井・辰野・岡本・松本

811 製鋼スラグの超音波エージング処理効果

野呂・桑山・福本

812 モデル化した廃棄物混合土の締固め挙動

綿引・竹内

地盤改良1(物理的安定処理, 注入工法)

総括

(株)日建設計 寺師昌明

本セッションは、物理的な地盤改良工法と薬液注入工法を主たる対象とするものである。プログラム編成上、固化系の工法やジオグリッド補強にかかわる発表も散見されるが、これらについての研究の現況や展望は他のセッションに譲ることとした。

なお、本セッションは四つのサブセッションに区分され、発表、質疑、討論が行われ、それぞれの運営には末松直幹/北詰昌樹、能登繁幸/渡辺 勉、垂水尚志/藤井 衛、寺師昌明/及川 研、が当たった。本稿の取りまとめは各位の協力を得たものである。

第1サブセッションは、緩い砂の振動締固めに関する研究が5編、粘性土の補強のための SCP 工法が2編、固化系の工法が4編である。

砂質土の振動締固めについては、従来よりその効果を圧入材料の体積(置換率)を尺度として評価してきているが、振動性状(周波数、加速度など)と改良効果については未解明な部分が多い。その意味で、814超音波による締固め、815高周波による振動とその改良効果、816加速度の伝播と地盤内間隙水圧の発生と消散、818振動加振回数と間隙比の変化の関係などは、今後の研究の方向を示すものと考えられる。

深層混合処理をはじめとする固化系工法については、従来よりその改良体のばらつきに対する評価が、施工時の品質管理と改良効果の調査法の両面から課題となっているが、822における改良柱体に RQD 値を援用した評価法は一つの品質管理手法に対する提案といえよう。

817は土圧に対する低置換率 SCP 改良の効果を遠心模型実験により定量的に評価する試みである。近年、縦型複合地盤の支持力を解明する取組みは多方面で進められてい

るが、水平抵抗発揮メカニズムは未解明である。現場での実績面からの評価と対比した総合的な対応が望まれる。

第2サブセッションは、鉛直排水関係が6編、水平排水関係が2編、安定処理が2編、改良地盤の支持力や変形にかかわるものが3編である。

鉛直排水にかかわる 824, 825, 827 の3編は、いずれも東京空港沖合展開工事での未圧密の超軟弱粘土を対象とする長尺のドレーンに関するもので、それぞれにドレーンとサンドマットの抵抗による圧密遅れ、砂杭と帯状ドレーンを併用する場合の圧密計算法の提案、超軟弱粘土中のパックドレーンの挙動を題材としている。826は帯状ドレーンの機能を考える上で重要な排水能力を実測するために特殊な流速計を提案している。829は未貫通ドレーンの最適打設深度を決定するための考え方を整理して示している。これらの研究はいずれも実務家の参考となろう。

水平ドレーンにかかわる830, 831の2編は、帯状ドレーンの機能に及ぼすマッドケーキの影響、不織布の排水性能について実験的な検討を加えている。

832, 833, 835, 836は改良地盤の変形や支持力にかかわる研究である。836はジオグリッド補強地盤の破壊モードを解明するために遠心模型実験を実施し、補強材の存在によって水平拘束圧力が増加するため基礎直下に剛体域が形成されること、補強材の破壊は設置段数や設置幅によって変化することを示している。834は、著者らが多年にわたって提案しているソイルブロックの量産化のための基礎実験である。

第3, 第4サブセッションでは薬液注入工法にかかわる研究22編と、緩い砂に粘土粒子を付着させて液状化抵抗を高めようとする研究1編が発表された。

薬液注入工法は仮設的な工法として位置付けられ、現場主導で発達してきた感がある。この工法に関する主な課題は、言うまでもなく信頼性の向上である。必要な範囲に必