

4. 地盤挙動；地盤の繰返し載荷（交通荷重・波浪等）

総 括

東京理科大学 塚本 良道

本セッションでは、表—1に示す合計8編の研究発表（733～740）が行われた。繰返し載荷を受ける地盤の問題が多種多様であることから予想されるとおり、本セッションにおける発表論文の研究内容も多岐にわたるものであった。

主軸テーマである「波浪・交通荷重を想定した地盤の繰返し載荷」の問題では、波浪を受ける礫斜面下の砂質地盤・交通荷重を受けるしらす地盤などを想定した、地盤内の液状化現象の伝播に着目した研究が主流であった。すなわち、地盤内の過剰間隙水圧の発生・伝播・消散過程、またそれに伴う流動現象の、室内模型実験・遠心載荷模型実験による解明への取組みである。また、波浪による地盤の液状化の研究では、理論的なアプローチの取組みが行われ、完全液状化に至った地層を高密度流体、未液状化層を弾塑性体と仮定してモデル化し解析解を得ることにより、完全液状化層の先端位置である液状化フロントの進展について、地盤の排水条件とあいまって議論を加えている（736）。昨今のめざましいwaterfrontの開発にあいまって、水際地盤の安定問題は今後も重要なテーマであることは間違いないと考えられる。

興味を引いた研究内容としては、「地盤の締固め工法」に関する発表であった。特に本セッションで発表された2編の論文（733, 734）は、吸水を併用した振動締固め工法による地盤の締固め効果の評価を、それぞれ室内模型実験・現場実験においてサウンディング試験により検証している。サンドコンパクションパ

表—1 研究内容の分類（8編）

項 目	発表 件数	内 容
締固め工法	2	羽根付きロッドによる振動吸水締固め（733）、吸水式振動締固め工法（734）
波浪	2	礫斜面下砂質地盤の液状化・流動変形（735）、液状化フロント（736）
交通荷重	1	しらす地盤内の液状化伝播（738）
振動遮断	1	多層構造型防振壁（740）
その他	2	セメント改良粘土の繰返し圧密（737）、鉛直繰返し荷重を受ける基礎のShakedown挙動（739）

イル工法・パイロフローテーション工法・重錘落下法などの従来工法に加え、最近になり締固め工法の種類も増大してきており、個々の工法の締固め効果の検証が望まれるところである。より効率の良い締固め工法の開発・実用化とともに、その工法のもつ地盤の締固めのメカニズムの解明、締固め効果の評価方法の確立など、今後の研究に待つところが大きい分野である。この分野における、今後の研究の更なる進展が期待される。

本セッションにおけるもう一つ重要なテーマとして、「地盤内を伝播する振動の遮断」の問題がある。今回は特に、地中連続壁上に位置する加振源から発せられる地盤内伝播振動の、防振壁による遮断効果について、解析的に評価した研究発表が行われた。今後、先の振動締固め工法の近接施工例も増加していくことが予想され、地盤内伝播振動の防振にかかわる分野の更なる研究の進展が待たれるところである。

4. 地盤挙動；岩盤（解析的検討、実験的・実証的検討）

総 括

神戸大学 芥川 真一

大分類の地盤挙動の中で、岩盤に関しては二つのセッションにわたって「解析的検討」、および「実験的・実証的検討」のプログラムが合計14編の報告から編成された。前半の解析的検討に関するセッションでは岩盤力学における解析に関して8編の報告があった。まず、個別要素法の適用に関する3編の発表では、741が岩盤斜面の崩壊と支保構造の最適化について、743が不連続面分布とフラクタルの関係について、さらに、747が潜在的な亀裂の進展方向を考慮した解析手法の可能性についての報告であった。745, 746ではマニフォールド法に関する解析事例が報告された。有限要素法とは異なる論理で解析が行われるこの手法について弾塑性解析結果の検証と、4節点アイソパラメトリック要素の適用について検討されている。解析手法の実問題への適用例としては744の斜面崩壊事例の分析があった。742では深層基礎周面せん断抵抗の試験結果を簡易な非線形モデルでシミュレーションした例が報告された。また、749ではマントルの粘弾性挙動を考慮した地殻の移動メカニズムが論じられている。

後半の、実験的・実証的検討のセッションでは室内実験、原位試験、原位置計測、情報化施工などに関して6編の発表があった。これらを大別すれば変形、応力（強度）、その両者にかかわるものの三つの分類される。この内、変形に関する報告は755, 756であった。755は精密写真測量手法の応用として、不連続面の

表—1 研究内容の分類（14編）

項 目	発表 件数	内 容
岩盤の強度	2	アスベリティーに注目した岩盤不連続面の強度（751）、凍結・融解による強度劣化（754）
岩盤の変形挙動	2	精密写真測量手法の応用（755）、不連続性岩盤における空洞掘削問題の室内試験（756）
個別要素法	3	個別要素法による解析事例（斜面（741）、地下空洞（743）、亀裂発生モデル（747））
マニフォールド法	2	弾塑性解析（745）、4節点要素の開発（746）
原位置試験	2	深層基礎周面せん断抵抗の試験（742）、平板載荷試験における載荷盤の強度の影響（753）
斜面崩落	1	実崩落事例の検証（744）
施工	1	親杭を省略した直掘工事（750）
地殻の力学	1	地殻深部における地盤の挙動（749）

走向・傾斜をターゲット無しで測定する方法の適用性について示したものである。この方法は、危険作業となる切羽観察の効率化・省人化が図られることから、この手法の実用化が期待されるものである。756は当発表の筆者らがこれまでにDEMを用いて数値解析により検討を加えてきた大規模地下空洞の構築に伴う不連続性岩盤の変形挙動について、模型を用いたベースフリクション試験により検討を加えたものである。次に、応力（強度）に関する報告は751, 754であった。751は岩盤の不連続面の強度特性について、せん断過程での凹凸（アスベリティー）の削れに着目した強度推定式を提案するものである。754は岩の凍結・融解に伴う