

氏 名	福 本 武 明 ふく もと たけ あき
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 1229 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	マサ土の締固め特性と透水性に関する基礎的研究

(主 査)
論文調査委員 教 授 松尾新一郎 教 授 岡 田 清 教 授 畠 昭治郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、わが国の特殊土の1つであるマサ土の粒子破碎現象に注目し、その締固め特性及び透水性への影響を明らかにすることを目的とし、粒子破碎のパターンの明示、破碎性に影響する要因の分析、および粒子破碎に伴う高密度化・高含水化・透水性低下の傾向の把握と定式化を主要内容としたもので、緒論、第1編2章、第2編3章および結論からなっている。

緒論では、粒子破碎現象が重要視されるようになってきた社会的背景を述べ、本研究の目的と意義を明らかにしている。

第1編では、マサ土の破碎性について基本的な検討を加えている。

第1編第1章では、マサ土の風化と粒子破碎現象の重要性を、現実の多くの事例を通じて指摘している。また、本研究遂行上必要な2つの指標、すなわち風化度と粒子破碎量を開発している。

第1編第2章では、締固め試験に基づいて、締固め過程で生起する粒子破碎現象の特徴や規則性を明らかにしている。また、マサ土の破碎性に影響を及ぼす粒径、粒度、粒子強度、風化度、含水比、そして外力（ここでは締固めエネルギー）の各要素の影響を調べている。

第2編では、第1編で得た認識事項を背景に、第1編第1章で開発した指標を媒介として、マサ土の締固め特性と透水性に及ぼす粒子破碎の影響について論じている。

第2編第1章では、粒子破碎の影響が設計施工上重要なマサ土の最大乾燥密度や最適含水比に、ひいては締固め曲線全体にどのような形で反映され、どの程度内蔵されているか、その状況を具体的に把握しようと試みている。このアプローチのために採用した方法は、粒子のもろいマサ土と粒子の強堅な石英質川砂（非破碎性土の代表）とを同一粒度に配合し、同一試験条件下で締固め試験を行ない、両材料で得られた試験結果を突き合わせながら分析するという巨視的立場からの考察法である。その結果、粒子破碎に伴う高密度化と高含水化の傾向を鮮明に捉えることに成功するとともに、それらと風化度・粒度・締固めエネルギーとの関係についても明らかにしている。

第2編第2章では、前章と同じ要領の比較試験の結果（ここでは透水試験の結果）を分析することによ

って、粒子破碎とそれに伴う透水性低下との関連性を追究し、粒子破碎に伴う透水性低下のパターンを明確にするとともに、透水係数の低下度を推量しうる実験式を提示している。さらに、この式が風化度・粒度・粒子強度・締固めエネルギーの諸要素に無関係に成り立つものであることを確かめている。

第2編第3章では、前章で得た実験式から出発して、粒子破碎に伴う密度増加量を推定する式を誘導している。次に、この式も含めて第2編中で得られた諸式を使い易い形に整理し、図表化し、例題を付して実用化をはかっている。

最後に結論では、本論文で得られた主要な成果を要約して述べている。

なお、付録には実験結果の全体と推定計算過程の詳細が表示してある。

論文審査の結果の要旨

粒子破碎現象は、マサ土を用いて構築した土構造物の長期的な安定性と深いかかわりをもつ重要な現象で、この点を解明して既存の設計施工指針・規準等に盛り込むことが、土構造物の巨大化と施工機械の大型化の動向の中で、ますます必要となってきた。本論文は、マサ土の力学的諸特性の中で特に締固め特性と透水性を取り上げ、これらに及ぼす粒子破碎の影響を実験的に明らかにすることを試みたものであり、その主な成果は次のとおりである。

- (1) 締固め過程で生起する粒子破碎現象には、整然とした規則性があることを突き止めた。
- (2) 粒子破碎の大きさは締固め含水比に応じて異なるが、特に最適含水比付近で最大かそれに近い大きな値を示すことは、施工時の含水比調節と関連して留意すべきことを指摘した。
- (3) 粒度は粒子破碎の大小に敏感な影響を与え、材料規定上極めて重要な因子であることを示した。
- (4) 適度な風化変質過程にあるマサ土だけが他の風化段階のマサ土に比べて特に顕著な粒子破碎現象を呈することを見出した。このように粒子破碎に対して鋭敏な反応を示す領域—卓越破碎域（仮称）—の存在理由については、風化変質過程を代表する2要素、つまり粒子強度と比表面積の変化を想定することによって納得のゆく説明を与えた。
- (5) 設計施工上重要な最適含水状態は、粒子破碎に伴って高密度化するとともに、土粒子表面積比倍だけ高含水比側に移動することを明らかにした。
- (6) 粒子破碎に伴う密度増加量は、マサ土で実測した乾燥密度と石英質川砂で実測した乾燥密度とを、材質補正を施した上で比較することによって、相当高い精度で推測できることを示した。また、このようにして算定した密度増加量と諸要素、特に風化度・粒度・締固めエネルギーとの関係を明らかにした。
- (7) 粒子破碎に伴う透水性低下のパターンを明確にするとともに透水係数の低下度を推量し得る実験式を提示した。また、この式が風化度・粒度・粒子強度・締固めエネルギーの諸要素に無関係に成り立つものであることを明らかにした。さらに、この式から出発して、粒子破碎に伴う密度増加量を推定する式を導出した。
- (8) 粒子破碎に伴う締固め曲線と透水曲線（透水係数と含水比の関係）の移動パターンを、ベクトルの捉え得ることを示した。すなわち、マサ土で通常得られる締固め曲線と透水曲線は、無破碎状態の締固め曲線と透水曲線が、粒子破碎のために矢線の方へ移動して得られるという解釈を与えた。

(9) 粒子破碎に伴う密度増加・高含水化・透水性低下を推量するための諸式を、使い易い形に整理し適用例を付して実用化を計った。

以上要するに、本論文は、従来不鮮明であったマサ土の締固め特性と透水性に内在する粒子破碎の影響を、統一的に、かつ具体的に把握することに成功すると同時に、マサ土の特殊性を理解する上で有用な多くの知見を提供したものであって、学術上はもとより実際上も寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。