

マサ土の混合破砕特性と透水性の関係

和歌山工業高等専門学校 正員 佐々木清一
和歌山工業高等専門学校 正員 久保井利達
関西大学 工学部 正員 西田 一彦

1 はじめに

マサ土は承知のとおり顕著な破砕特性を示す材料である。それで破砕度の異なる試料を混合して締固めによる破砕を行いその結果、土粒子の破砕性とそれに伴う透水性の低下との関連性を明らかにするものである。本報では主として、破砕度の異なる2種試料の混合破砕における、塑性仕事量と面成分の表面積や重量比などの関係を明らかにし、かつその値の破砕条件による変化を考察して、透水性の低下の検討に相対破砕能と仮称する値の導入することの可能性を示唆したものである。

2 実験方法

実験に使用した試料はマサ土と川砂である。これらの試料の物理的性質は表-1のとおりであり、試料は空気乾燥後、粒径 $2.0 \sim 0.84 \text{ mm}$ の同一粒度に調製した。マサ土と川砂の混合比を表-2のように調製したものを、同一試験条件下で締固め、応力歪曲線を描きそれより塑性仕事量を求めた。続いて粒度分布と比表面積(水銀圧入式)を求め、また上記の締固め後の試料をそのまま透水装置にセットして変水位透水試験を行った。突固め試験は、小型モールド(内径 5 cm 、高さ 10 cm)とランマー(0.5 kg)を用いて行った。また応力歪曲線を描く時は圧縮試験機を使用し、試料を鋼製のクランプ(内径 5 cm)内で鋼製のピストンで圧縮破砕した。

3 実験結果と考察

破砕効果は粒径加積曲線により検討すると、川砂とマサ土の単独破砕曲線から混合比をパラメータとして推定される曲線と、実際に測定した混合試料の破砕曲線は全体として、その形状は一致している。また図-1の応力歪曲線についてと同様な結果が得られる。さて図-1より塑性仕事量を求めることができる。この量は、応力歪曲線の面積で与えられる。その σ と ϵ は

表-1 試料の物理的性質

物理的性質 試料名	比重 Gs	星形比重 Ga	lg loss %	比表面積 Sp(m ² /g)
川砂	2.672	2.637	2.13	1.022
マサ土	2.681	2.560	2.91	3.103

表-2 マサ土と川砂との混合比

混合比	MS-10	MS-51	MS-31	MS-21	MS-11	MS-12	MS-13	MS-15	MS-01
マサ土	1	5	3	2	1	1	1	1	0
川砂	0	1	1	1	1	2	3	5	1

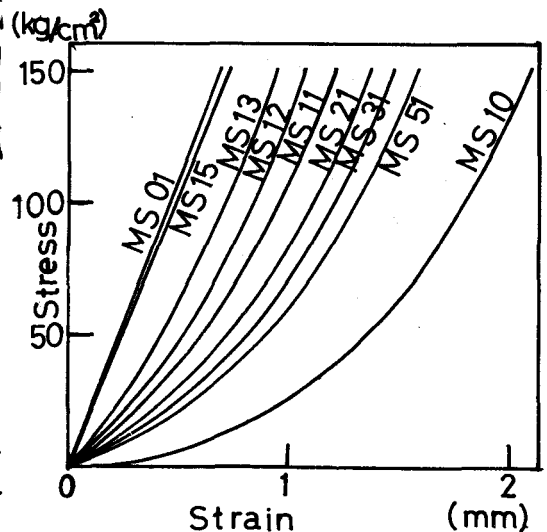


図-1 応力-歪曲線

Seichi Sasaki, Yorimichi Kuboi, Kazuhiko Nishida

表面積 S_p との関係を図-2に示す。この場合、混合比を変化させると仕事量 W も変化している1例を示したものである。

いま混合破砕効果を示す尺度として“相対破砕能”と仮称する値“ G ”を用いることにした。

$G = M_H \cdot \Delta S_H / M_S \cdot \Delta S_S \dots (1)$ (添字 H は硬、 S は軟を意味する。) 一定仕事量で生成する各成分の比表面積増分をそれぞれ $\Delta S_H, \Delta S_S$ 、重量をそれぞれ M_H, M_S と表わす。この G と W について図-3に示す。これは混合比を変化させた場合であり、 G と W の相関性が見られる。 M_H/M_S が大きくなると相対破砕能が大きくなり、軟かいものが選択的に破砕されて破砕試料におよる粒径比は大となる。このことは粒径加積曲線でも確かめることができる。また M_H/M_S が小さくなると相対破砕能が小さくなり、図-2のように仕事量 W が増大し、破砕が進み粒径比が小さくなる。このような破砕度の異なる2種試料の混合破砕と透水係数との関係について検討してみると、今回提唱した相対破砕能 G と透水係数との関係を図-4に示す。これより透水係数と相対破砕能 G とは非常に高い相関性があると言える。すなわち、混合効果、破砕効果が透水係数に影響を与えている。図-4の示すとおり、相対破砕能が小さく、仕事量 W が増大している場合にきわめて透水係数に影響を与えていることがわかる。このことは試料の密度、比表面積の増大が透水性の低下の要因であることから肯定できようである。以上のことより、盛土工等の土の締固めによる土の透水係数の推定に、相対破砕能 G という値が役に立つであろうと推察される。今後、 $\Delta S_H, \Delta S_S$ 、塑性仕事量 W を変化させて G と k との関係を求める予定である。

4 まとめ

今回の実験で、破砕度の異なる2種試料の混合破砕において、相対破砕能 G が透水係数ときわめて高い相関性があることを明らかにした。

5 参考文献

- 1) 田中, 川合 (1962)「粉碎性の異なる2種物質の混合粉砕におよる選択性と臨界粒径比について」化学工学, 26巻オ7号, pp. 772, 779
- 2) 松尾, 福本 (1977)「マサ土の透水性」土木学会第32回年次学術講演概要, III pp. 24~25

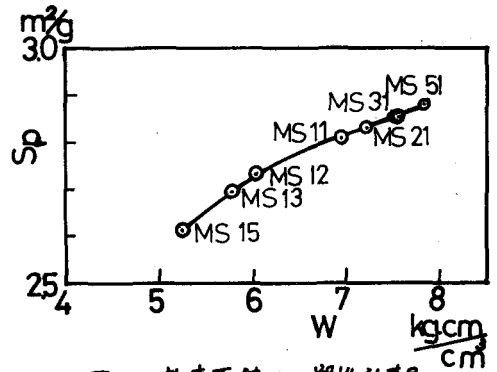


図-2 比表面積 S_p と塑性仕事量 W

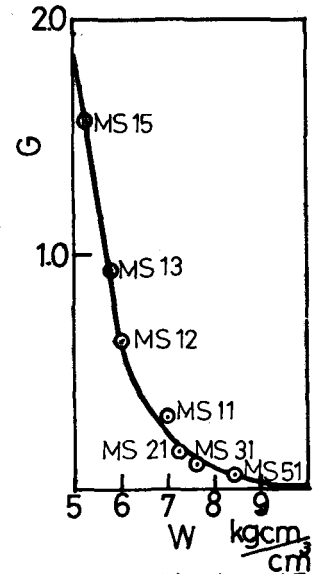


図-3 相対破砕能と塑性仕事量

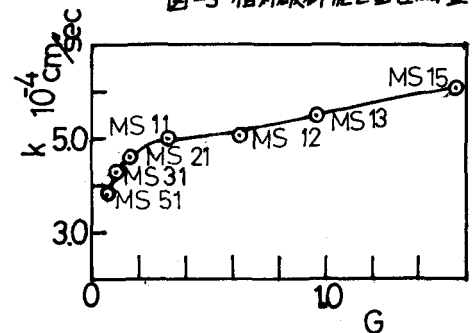


図-4 透水係数と相対破砕能