

III-155

粒状体の非排水平面ひずみ試験におけるMPと除去法

室蘭工業大学 工学部	正 員 三浦 清一
室蘭工業大学 大学院	学生員 加賀 学
専修大学北海道短期大学	正 員 川村 志麻
(株)地崎工業 技術開発室	正 員 八木 一善
室蘭工業大学 大学院	学生員 阿曾沼 剛

1. まえがき

現在まで筆者らは、三軸試験に及ぼすMPの影響を豊浦標準砂で側面処理すること(MP低減層を形成)により直接評価・低減する方法を提案している¹⁾²⁾。本研究では三軸試験と同様にMPの影響が重要と考えられる非排水平面ひずみ試験に対する提案法の有効性を検討している。

2. 用いた試料及び試験方法

表-1

SAMPLE NAME		TOMIKAWA VOLCANIC SOIL	TOYOURA SAND
SPECIFIC GRAVITY		2.22	2.64
DRY DENSITY (g/cm ³)	MAXIMUM	0.549	1.639
	MINIMUM	0.433	1.336
GRADATION	D ₅₀ (mm)	1.10	0.18
	U _c	2.8	1.3
FINER FRACTION (%) F _c (≦75μm)		1.0	0

試験に使用した試料は、北海道内の代表的な火山灰土であり沙流郡門別町富川で採取されたものである。その堆積層は樽前山の降下性生成物で形成されている。表-1に富川火山灰土及びMP低減層として用いた豊浦標準砂の物理的性質を示している。各供試体は、多重ふるい落下法(MSP法)により作成している。MP低減層を施さないSN供試体は、図-1に示すように高さ100×長さ80×幅50(mm)に作成している。一方、MP低減層を全面に施したSM供試体は、凍結供試体作成モールドを用いて、高さ100×長さ77×幅47(mm)の凍結供試体をあらかじめ作成し、豊浦標準砂を空中落下法により堆積させることでMP低減層を作成している。また、X断面にのみMP低減層を施したSH供試体は、SM供試体と同様な方法で供試体を作成している。このように作成したSM、SH供試体のMP低減層の層厚 t_r は1.5mmであるが、この値は前報¹⁾の報告のようにその最適性が示されている¹⁾。なお、富川火山灰土及び豊浦標準砂の相対密度は、それぞれ50、80%である。以上のように作成した供試体は、SM、SH供試体の場合、三軸セル内で有効拘束圧19.6kPaの下で融解させ、その後SN供試体と同様にCO₂、脱気水を通して飽和させ、196kPaのバックプレッシャーが供給されている。これによりすべての供試体で0.96以上のB値を得ている。引続き所定の等方圧力のもとで圧密を行い、非排水条件のもとでひずみ速度0.25%/minの平面ひずみ圧縮試験を行った。なお、用いたメンブレン厚は、0.25mmである。

3. 試験結果と考察

図-2(a)は、MP低減層有無による供試体の非排水条件における最大・最小主応力比(σ'_z/σ'_x)と最大・最小主ひずみ(ε_z 、 ε_x)の関係を示したものである。図より、有効拘束圧 $\sigma'_c=49$ kPaの場合は、MP低減層を施したSM供試体、SH供試体の方がMP低減層を施さないSN供試体に比べて破壊時の最大・最小主応力比(σ'_z/σ'_x)_{max}の値が高く、同じ軸ひずみレベルにおける(σ'_z/σ'_x)の値もSM供試体、SH供試体の方が高い値を示している。また破壊時の軸ひずみは(ε_{z1})はSM供試体の方が小さな値となっている。しかし、 $\sigma'_c=196$ kPaでは、最大・最小主応力比(σ'_z/σ'_x)_{max}の値は、先ほどの傾向とは異なり、SN供試体の方が高い値を示している。破壊時の軸ひずみ(ε_{z1})も両者の差がかなり小さくなってきている。これらの結果は、図-2(b)に示してある平均有効主応力 p' とせん断応力 q との関係から確認できる間隙水圧発生の差に起因している。つまり、SM、SH供試体の方が間隙水圧の発生

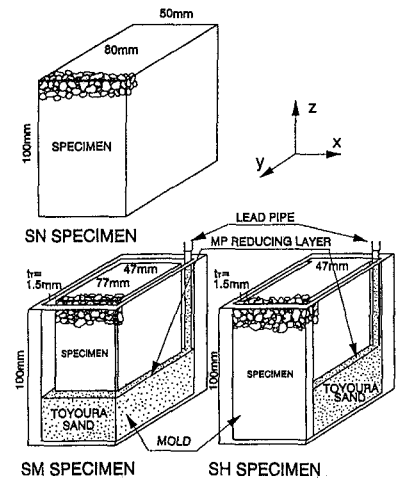


図-1

がより顕著であり、早いせん断応力レベルで間隙水圧が最大となるために図-2(a)のような結果が示

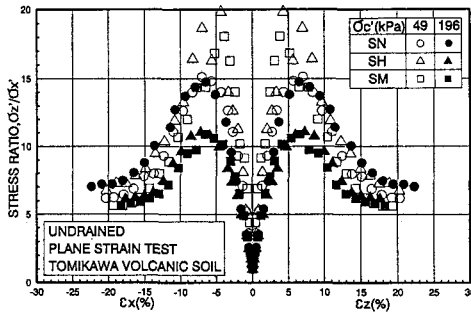


図-2 (a)

される。このように、MP低減層有無による間隙水圧の応答差が応力-ひずみ関係に影響していることが明かである。すなわち、MP低減層を与えることによって火山灰粗粒土のMPが妨げられていることになる。平面ひずみ試験においてもMPの影響を無視できないことが明瞭である。

図-3は非排水条件における中間主応力係数 b 値と軸ひずみ ϵ_z の関係である。非排水条件の場合は各供試体ともに小さい軸ひずみレベルから b 値の急激な立ち上がりが見られ、ほぼ類似の傾向が確認できる。このことは、 b 値発生特性に及ぼすMPの影響は小さいということを示唆するものであろう。

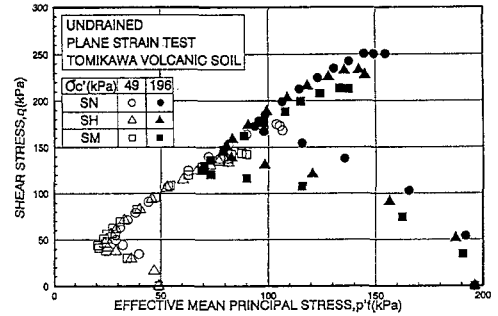


図-2 (b)

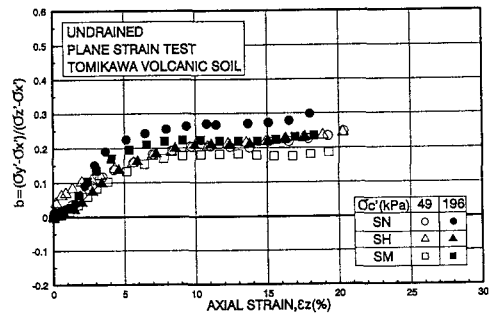


図-3

図-4は、MP低減層の形成がせん断抵抗角に及ぼす影響を調べたものである。図から、各供試体を問わず応力系および p'_f が同じであれば、同じせん断抵抗角を与えることが明らかである。このことから、MP低減層を層厚 $t_r=1.5\text{mm}$ として設けても $\phi' - p'_f$ の関係に影響を与えるものではないことが理解される。

図-5は、粒子破碎特性^{3) 4)}に及ぼすMPの影響を表示している。明らかに、MPの存在の有無によらず粒子破碎特性は変わっていないことが示されている。

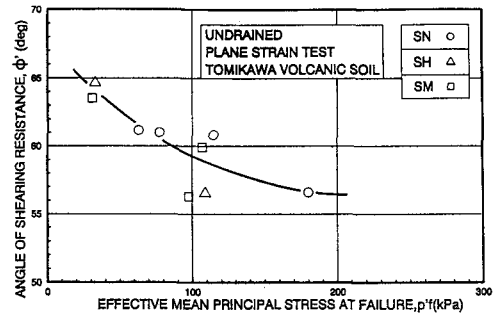


図-4

4. まとめ

- (1) 非排水平面ひずみ試験でのMPの影響は、提案法によって最小化できる。
- (2) MPの存在は、中間主応力の発生特性に影響しないようである。
- (3) 供試体のせん断抵抗角や粒子破碎特性はMPの影響を受けない。

実験・データの整理に卒業生 松田雅宏君（現北海道庁）の協力を得た。末筆ながら、記して謝意を表する。

〈参考文献〉(1)三浦・川村(1992)第47回土木学会年次学術講演会講演集、pp194-195。(2)川村・三浦・滝本(1993)第28回土質工学会研究発表講演集、pp891-894。(3)三浦・加賀・八木(1994)土質工学会北海道支部技術報告集、pp170-177。(4)三浦・加賀・八木・川村(1994)第29回土質工学会研究発表講演集（投稿中）

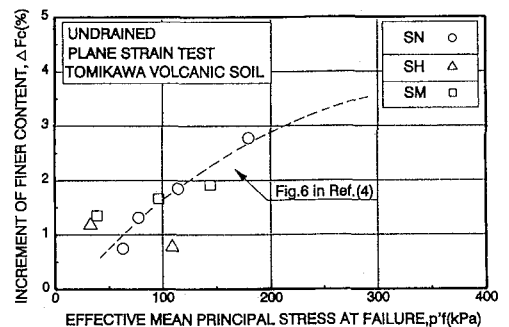


図-5