

ウレタン混合土の一軸圧縮強度特性

名城大学理工学部 学生員○岩田洋明

学生員 水野裕介 正会員 板橋一雄

愛知タヤ工業(株) 加藤久樹

1. はじめに 近年、環境問題の観点から自然環境に配慮した公園等の舗装材の開発とその普及が望まれている。アスファルトやコンクリートに代わる舗装材料の一つにウレタン混合土がある。ウレタン混合土は土質材料とウレタン樹脂を混合した土系弾性舗装材といわれている。他の舗装材料と比べ「透水性・保水性の高いこと」「日光の照り返しが少ないこと」等の特性があり、「ヒートアイランド」現象などの対策に繋がることが期待される。図-1 は公園舗装の施工例であるが、舗装後の強度や耐久性等については明らかにされていない。そこで力学的特性として一軸圧縮強さ q_u に着目し、土質材料の違いにおける q_u の比較・検討を行ったのでここに報告する。



図-1 舗装材の施工例

2. 実験方法 本実験ではウレタン樹脂と混合する土質材料として、図-2 に示すような粒度分布のまさ土と豊浦標準砂の2種類を用いた。また、供試体作成時の土質材料の含水比を8.00%と設定し、ウレタン混合量を土質材料の W_s に対して8.00%の重量とした。実験手順は次の通りである。①土質材料に水を混ぜてよく攪拌した後、ウレタンを混入し一様になるようによく練り混ぜる。②円柱状モールド（直径5cm、高さ10cm）にウレタン混合土を投入し各供試体の密度が等しくなるようにラマーで締固める（図-3）。③供試体をモールドから脱型し、直径・高さ・重量を測定する。④JIS A 1216 に準じて供試体の一軸圧縮試験を行った後、供試体の含水比を求める。ただし、②～④の各工程において q_u に影響があると考えうる次の3種類の時間、

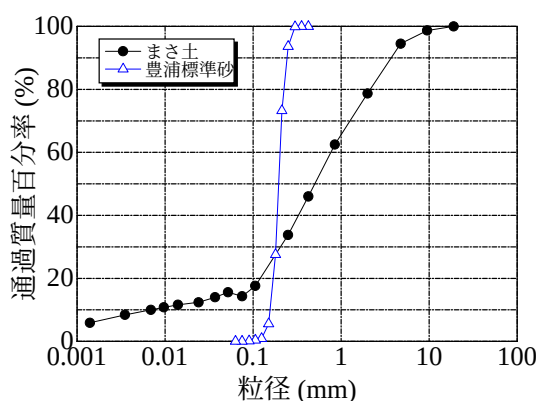


図-2 土質材料の粒径加積曲線



図-3 供試体作成の様子

「ウレタン練り混ぜから供試体を作成開始するまでの時間 t_1 」, 「ウレタン練り混ぜから供試体をモールドから脱型するまでの時間 t_2 」, 「ウレタン練り混ぜから一軸圧縮試験を開始するまでの時間 t_3 」を図-4 に示す2ケースの時間設定に合わせて1つのケースにつき2回ずつ土質材料ごとに実験を行った。このような時間設定をして実験を行った理由は、経過時間が供試体の力学的特性に何らかの影響を及ぼすといった時間的効果が事前の予備実験により認められたためである。

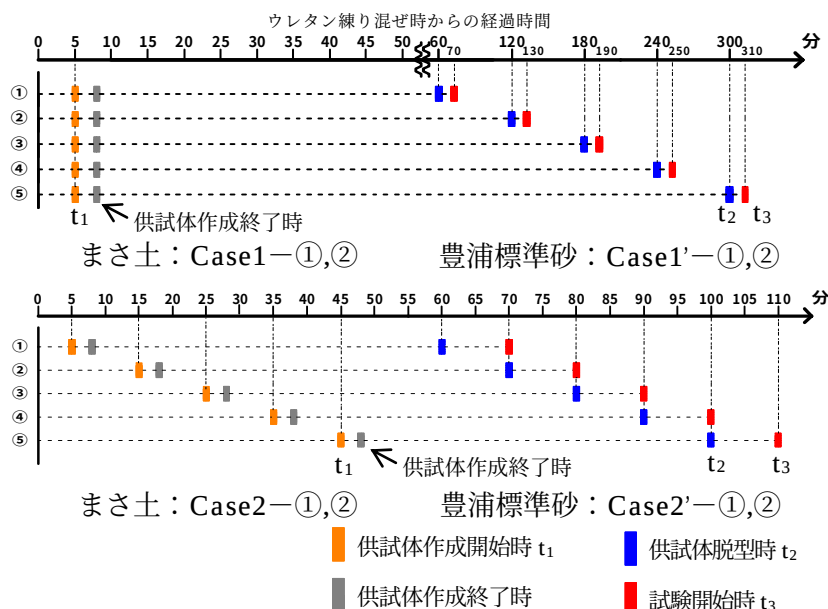


図-4 各ケースにおける供試体ごとの時間設定

3. 実験結果 Case1,1'の時間設定での実験結果より、供試体の作成時 t_1 を揃えて一軸圧縮試験の開始時

キーワード：ウレタン混合土、一軸圧縮強さ、時間的効果

連絡先住所：愛知県名古屋市中区天白区塩釜口 1-501 電話番号：052-(838)-2346 FAX：052-(832)-1178

t_3 を一定時間間隔で変化させることで $t_1 \sim t_3$ 間の時間の变化によって供試体にどのような影響が認められるのかを検討した. 図-5 は t_3 における一軸圧縮強さ q_u の変化を示したグラフである. グラフより, t_3 が大きくなるにつれ q_u が増加していく様子が確認できる. 特にまさ土については q_u の増加傾向が大きく, 長時間にわたり徐々に q_u が高くなることが明確になっている. 一方, 豊浦標準砂は $t_3=150$ 以降については q_u がほぼ一定値を推移している. まさ土と豊浦標準砂を比較すると, まさ土を用いた場合の方が豊浦標準砂を用いた場合よりも大幅に q_u が高いことが確認でき, 双方の差は t_3 の経過とともに広がっていくことが見受けられた. 土質材料の違いでこのような q_u の差ができる要因としては, 図-2 で示された様な粒度分布における細粒分の含有率に起因するのではないかと推察される. 次に, 図-6 は Case1,1' について t_3 における乾燥密度 ρ_d の変化を示したグラフである. グラフから, 各プロットにおいて Case1-②を除いては t_3 の変化にともなう ρ_d の大きな変化は認められなかった. ただし, 豊浦標準砂において t_3 の経過とともに ρ_d が微減しているがこれは乾燥における水分の蒸発によるものだと推察される.

次に Case2,2' の時間設定での実験結果より, t_1 を一定時間間隔で変化させて $t_1 \sim t_3$ 間の時間を揃えることで供試体を作成し始める時間の違いが供試体にどのような影響を及ぼすのかを検討した. 図-7 は t_1 における q_u の変化を示したグラフである. グラフより t_1 が大きくなるにつれて q_u は全体的に減少していく傾向が示唆される. また, t_1 が小さい時のプロットに着目すると Case2-②を除いては q_u がわずかに増加していることから, q_u が最も大きくなるような供試体作成開始時間の存在が予想された.

5. まとめ

今回の報告では, ウルタ混合土の力学的特性として一軸圧縮強さに着目し, 時間的効果を考慮しながら異なる土質材料を用いて実験を行った結果, 以下のような結論が得られた. ①供試体を作成し始めてから一軸圧縮試験を始めるまでの時間が長ければ長いほど一軸圧縮強さは大きくなることが認められる. ②ウルタを練り混ぜてから供試体を作成し始めるまでの時間が短いほど全体的に一軸圧縮強さは大きくなることが認められたが, 最も大きくなる供試体作成開始時間の存在が予想された. ③土質材料にまさ土と豊浦標準砂を用いた場合ではまさ土の方が豊浦標準砂よりも一軸圧縮強さが大きくなることが認められた. そのような結果となる理由として, まさ土の方が豊浦標準砂よりも細粒分の含有率が高いことが影響していると推察される.

今後, まだ不明確な強度発現の詳細と透水性, 保水性などの調査を実施して行きたい.

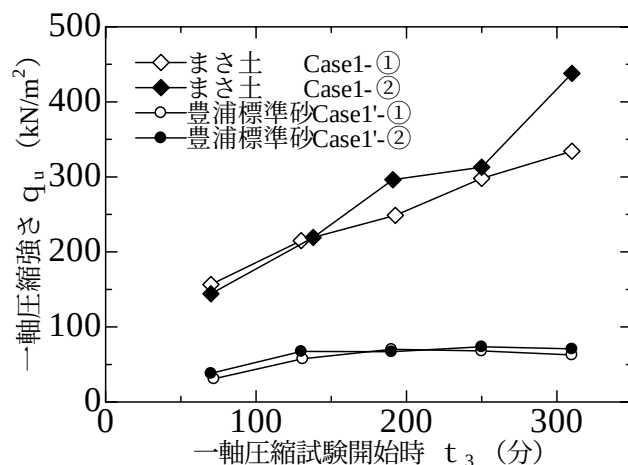


図-5 t_3 における q_u の変化

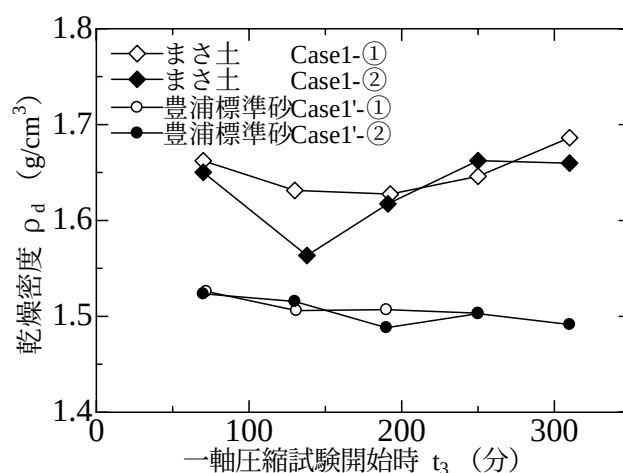


図-6 t_3 における ρ_d の変化

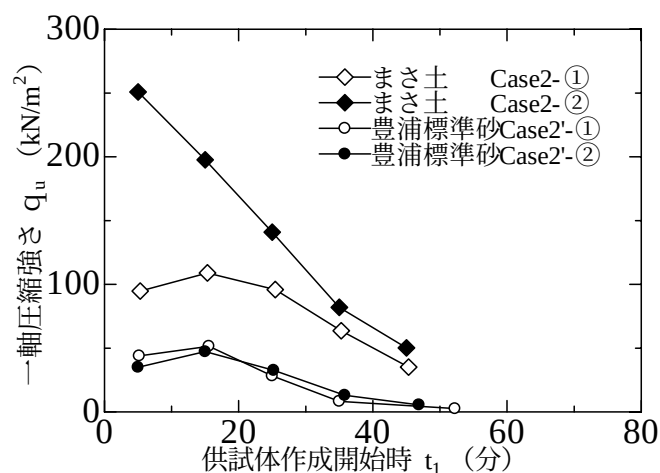


図-7 t_1 における q_u の変化