第Ⅲ部門　　　酸化マグネシウム改良土の土舗装への適用

関西大学大学院　　学生員　○引場啓太
関西大学工学部　　正会員　　西形達明
関西大学大学院　　学生員　　藤原信吾

1.はじめに

現在，地盤改良にはセメント系固化材や石灰系固化材が用いられているが，新しい固化材として，酸化マグネシウム（MgO）を地盤改良として用いるための研究をこれまで行ってきた．MgOの主な効果として，pHが普通ポルトランドセメントや消石灰（$Ca(OH)_2$），生石灰(CaO)より1～1.5程度[1] 低い値を示すことや，ロームなどの高含水比の土に対して有効であることがわかっている．そこで本研究では，MgOの土舗装への適用性を検討した．本研究では，MgOの他に普通ポルトランドセメント(NPC)を使用し比較を行った．土舗装の主な要求性能[2] には図-1に示すようなものが挙げられる．これらの耐久性，環境への影響，弾力性，景観性を検討するため，それぞれ一軸圧縮強度，pH値，変形係数（E_{50}），供試体の色について考察を行った．養生条件は土舗装に必要な養生条件を再現するため，気中養生（土舗装の表層部），土中養生（土舗装の下層部）について行い，比較のために外的な影響を受けないパラフィン密封養生も行った．

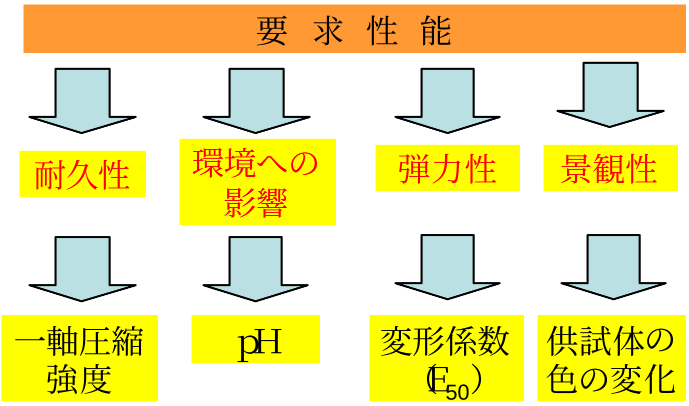

図-1　土舗装の要求性能

2.試験手順

実験に使用する試料土はまさ土，筑波ロームの2種類とした．用いた試料の物性値を表-1に示す．供試体の作成は，原則としてセメント系固化材による安定処理土の試験方法（セメント協会）に準して行い，恒温室（温度約20℃）で水分の蒸発・吸収がないようラップで巻き密封保管（3日間）した．その後脱型し，再びラップで巻き密封保管した．固化材の添加量は、まさ土はMgO，NPC共に試料土の乾燥重量に対して7.5%の割合で添加した．筑波ロームに対しても同様にして行った．養生方法は，気中養生（温度約20℃，湿度は季節により変動），土中養生（温度，湿度は季節により変動），パラフィン密封養生（温度約20℃）について行った．養生期間は180日後まで行い，一軸圧縮強度，pH，含水比の測定は，７日，28日，90日，180日ごとに実施した．

表-1　試料の物性値

試料名	自然含水比 Wn（%）	土粒子密度 ρs(g/cm^3)	強熱減量 Igloss（%）	pH	液性限界（%）	塑性限界（%）
まさ土	13.0	2.688	3.1	6.6	-	-
筑波ローム	64.3	2.481	22.4	6.5	144.3	71.0

3.試験結果

まさ土改良土と筑波ローム改良土における一軸圧縮強度と養生期間の関係を図-2，図-3 に示す．まさ土における NPC 改良土の一軸圧縮強度は MgO より高い値を示しているが，気中養生では日数が経過しても強度は増加せず，土中養生では 90 日以降，強度が低下し始めている．一方，MgO 改良土では養生期間が 180 日経過しても，強度は低下せずに増加し続

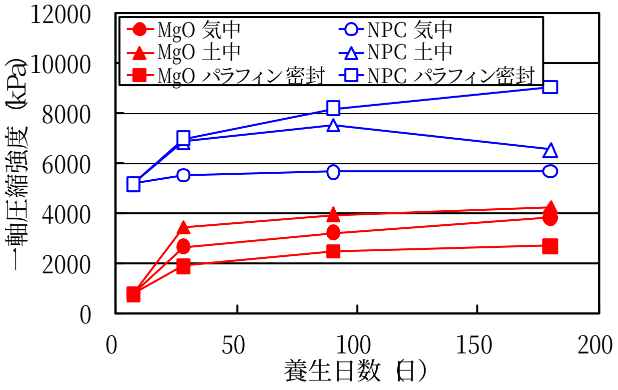

図-2 まさ土 一軸圧縮強度と養生日数の関係

Keita HIKIBA, Tatsuaki NISHIGATA and Singo FUJIWARA

けていることがわかる．また，MgO 改良土は外的な条件を遮断したパラフィン密封養生に比べて気中養生や土中養生の強度が大きいことから，MgO 改良土は耐久性に優れていることがわかる．次に，図-3 に示す筑波ロームに対しても，MgO 改良土はパラフィン密封養生に比べて気中養生，土中養生の強度が増加していることから，まさ土同様に耐久性が高く土舗装に有効であることがわかる．

次に環境への影響として，まさ土改良土と筑波ローム改良土の pH と養生日数の関係を図-4，図-5 に示す．これらの図より，全体的に MgO の pH 値は NPC に比べて低い値となっており，気中養生や土中養生において MgO 改良土の pH 値は安定していることがわかる．これより，MgO 改良土はアルカリ分の溶出が少ないものと考えられる．

弾力性の検討には，一般的に SB 試験や GB 試験などの反発係数による評価が行われるが，本研究では，変形係数 E_{50} を用いて評価を行った．まさ土改良土と筑波ローム改良土の気中養生での E_{50} と一軸圧縮強度との関係を図-6 に示す．変形係数 E_{50} を用いた評価の前例が見あたらないため，足への負担を軽減するために用いられているコルク舗装の変形係数との比較を行った．MgO 改良土の変形係数は NPC 改良土よりかなり低い値を示し，フット・トラフィカビリティーの改善の可能性がある結果が得られた．筑波ロームでは MgO と NPC との差は，ほとんど見られないが，全体的に一軸圧縮強度が高いことを考え合わせると，MgO 改良土が土舗装に適していると考えられる．

景観については，MgO 改良土は NPC 改良土より土の本来の色を保持していることが確認された．このことから，公園や遊歩道などに MgO を固化材として使用した土舗装を用いても，景観を損なわないことがわかった．

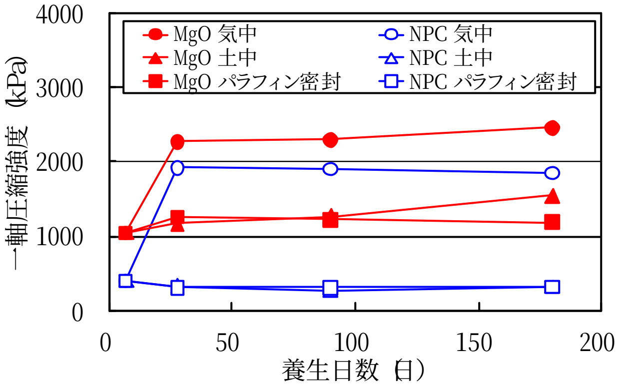

図-3 筑波ローム 一軸圧縮強度と養生日数の関係

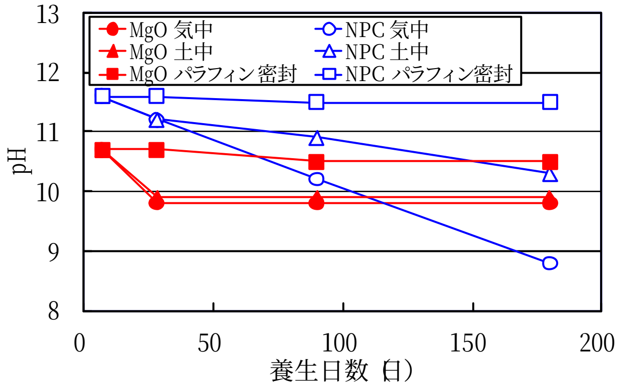

図-4 まさ土 pH と養生日数の関係

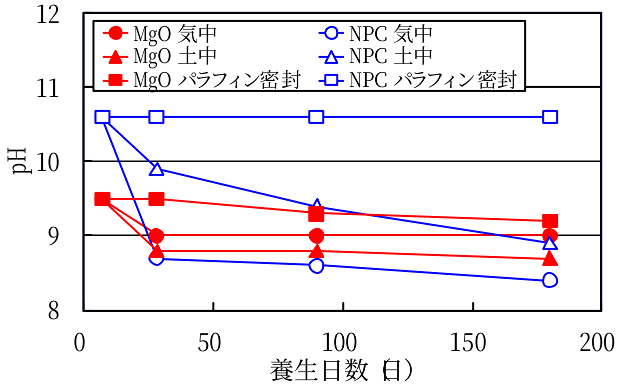

図-5 筑波ローム pH と養生日数の関係

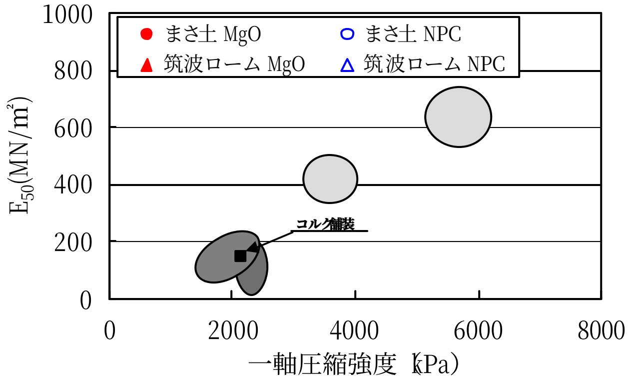

図-6 E_{50} と一軸圧縮強度の関係

4.まとめ

以上のことにより MgO 改良土はとくにローム系などを対象とした土舗装に有効であることがわかった．今後，他のローム系の土についても試験を行い，検討を進める予定である．

5.参考文献

1）杉本伸也，玉利俊瑛：酸化マグネシウム改良土の養生条件による影響とその特性，p.44, 2005.
2）多田宏行：語り継ぐ舗装技術道路舗装の設計・施工・保全，鹿児島出版会，pp.185-188, 2000.