

マグネシウム系固化材を用いたまさ土の地盤改良

徳山工業高等専門学校 学生会員 ○池岡招夢

徳山工業高等専門学校 正会員 桑嶋啓治

徳山工業高等専門学校 正会員 上 俊二

1. はじめに

これまで地盤改良には、セメント系固化材が多く用いられてきた。しかしながらセメント系固化材は、土と反応することによる六価クロム等の重金属の地中溶出や土壌の高アルカリ化が問題になっている。マグネシウム系固化材は、自然に存在する酸化マグネシウムを主成分としていることから、地球環境にやさしい固化材であるといえる。また、低アルカリで六価クロム等の重金属を含まない特殊な固化材であるので、セメント系固化材が持ついくつかの問題を解消できるのが特徴である。しかし、マグネシウム系固化材はセメント系固化材に比べ、大変高価であるため、使用するその量を最低限に抑えることが重要である。そこで、本研究では、使用するまさ土、水、固化材をさまざまな配合で混ぜ合わせ、最適な配合、それらの関係についての解明を目的とする。またマグネシウム系固化材は防草効果を持っており、防草に必要な強度である硬度指数30mm以上である配合を見つけた。

2. 実験概要

本研究で用いた土は西日本に広く分布しているまさ土である。固化材は、マグネシウム系固化材を使用し、水は通常の水道水を用いている。

・硬度貫入試験

マグネシウム系固化材、水、まさ土を用い、様々な割合の配合で供試体を作成し、改良土の強度を求めた。配合は土と固化材の比である土固化材比、水と固化材の比である水固化材比をそれぞれS/Mg, W/Mgと表し、S/Mg=40, W/Mg=12までの範囲で101種類の供試体を作成した。作成した供試体の配合は図-1に示す通りである。それらの強度は、写真-2の山中式土壤硬度計をそれぞれの供試体に貫入して強度の指標である硬度を調べた。硬度の結果により水、固化材、土の配合割合と強度の関係を判定している。水固化材比、土固化材比と硬度指数との関係をグラフに示すとともに、配合と最適水固化材比に対する最大硬度指数値を示している。

3. 実験結果と考察

地盤作成後の状況を知るため、硬度の経時変化を詳細に測定した。硬度が低い供試体は強度変化が少ないため、硬度指数の変化がよく表れた供試体の結果を図-2に示している。この図より、どの供試体も作成後1週間までは急激に硬度が増加し、その後は一定の値を示していることがわかる。

図-5を見ると、それぞれの供試体は右上がりの直線上に同程度の硬度の値や特徴を示すことが確認できた。また、図-4は水固化材比

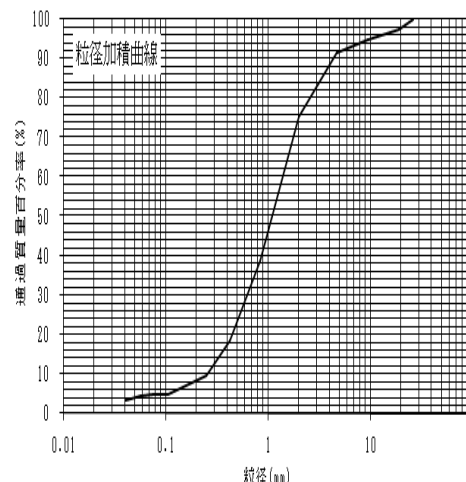


図-1 まさ土の粒経加積曲線



写真-1 作成した供試体



写真-2 山中式土壤硬度計

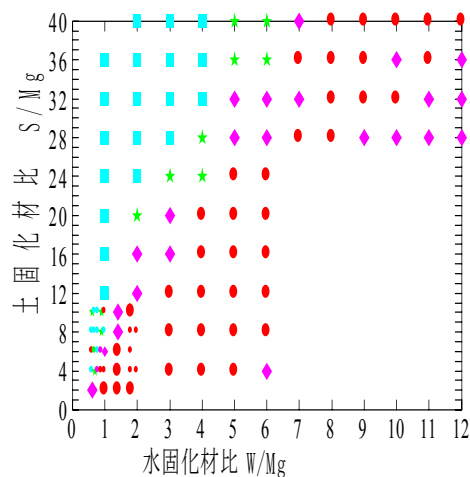


図-1 作成した供試体の配合

と硬度指数の関係について示している。この図は、土固化材比が一定の値において、水固化材比の変化による硬度指数の変化を表している。図-4に示すように最適水固化は一定にはならず、土固化材比の違いによりそれぞれ異なった最適水固化材比が求められた。各最大値と水固化材比点をプロットして線を結ぶと図-5に示す直線上に位置している。

次に硬度が最大値を示すときの土固化材比と硬度指数の関係について整理した結果を図-6に示す。この図-6を用いることにより、施工時に必要な硬度を得るための土固化材比を簡単に導くことが可能となる。さらに、最適な土固化材比を把握したうえで、図-5に示す直線を用いることにより水固化材比も同様に導くことができる。

固化材の割合が多い領域での硬度の大きさを図-3に示す。それぞれの結果にばらつきがあったが、固化材の添加量が多いことを意味しているが、この結果より、固化材の割合が多くても強度が発現されるということではないことがわかった。図-3の各点の表記は図-5と同じである。

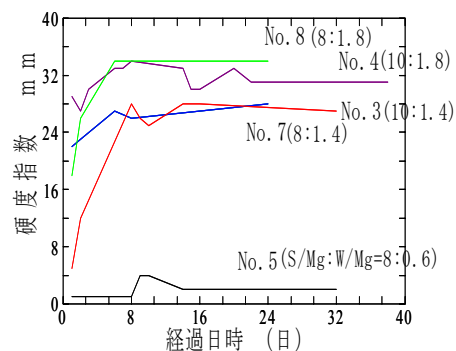


図-2 硬度指数と経過日時

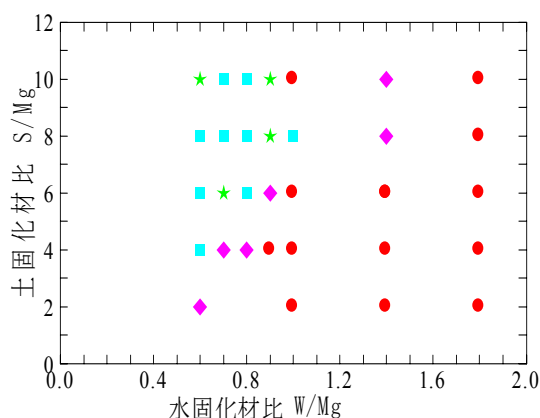


図-3 固化材の割合の多い配合

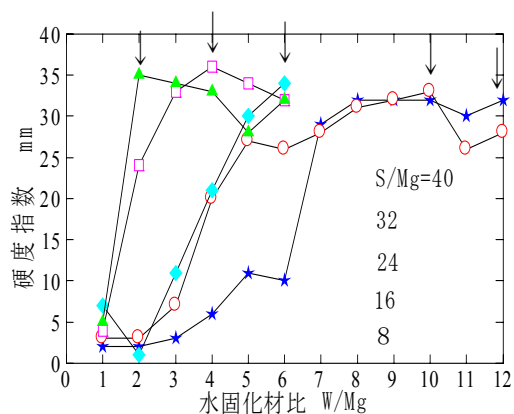


図-4 水固化材比と硬度指数の関係

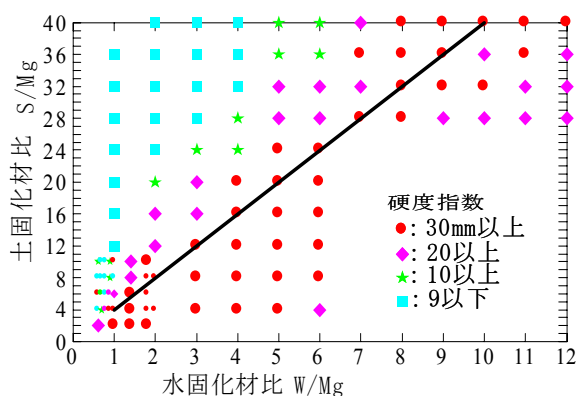


図-5 各供試体の硬度指数

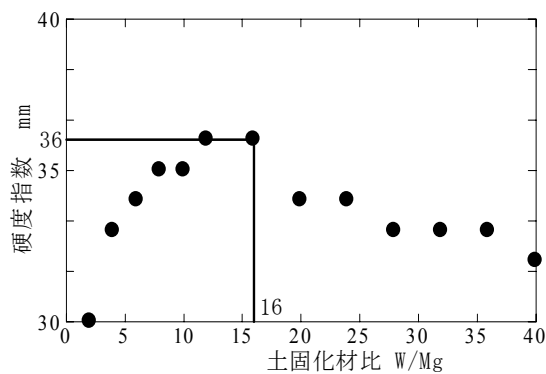


図-6 土固化材比と硬度指数の関係

4. 結論

マグネシウム系固化材は、土と水の配合により様々な硬度を持つ地盤に改良できる。最も強い地盤に改良する場合、土固化材比が16、水固化材比が4のときの配合が望ましく、硬度指数36と最大の硬度を示した。その他、本研究で求めた図を用いることにより、目的の強度に応じた配合を導くことができ、経済的な施工が可能となった。