

粉化転写スラグを使用した路盤材の適用性について

金沢大学 正員、鳥居 和之
金沢大学 正員 棚場 重正

同 正員 川村 満紀
同 学員 〇五ノ歳 ヴー

1. まえがき

近年、その発生量が増大しつつある粉化転写スラグについて、著者らは膨張崩壊性を屋外エージングによって低減させ、路盤材としての適用性を検討してきた。エージング処理は粉化転写スラグの膨張崩壊性の低減には最も有効であるが、同時に粉化転写スラグの水硬性をも低下させるという短所を有する。本研究は粉化転写スラグを路盤材としてさらに有効に利用するために、多孔質である高炉水研スラグと混合することによる粉化転写スラグの膨張崩壊性の低減効果、および粉化転写スラグのすべり刺激による水研スラグの潜在水硬性と粉化転写スラグ自身の水硬性の發揮による強度特性の改善効果についてそれらの水相反応性との関連より検討したものである。

2. 実験概要

本実験に使用した粉化転写スラグおよび水研スラグの物理的性質は表-1に示すとおりである。粉化転写スラグと水研スラグの混合比は、粉化転写スラグ:水研スラグ=8:2, 6:4, 4:6および2:8とした。これらの試料についてJIS 1211に従ってCBR供試体を作成し、温度20℃の水中浸漬における膨張量の測定および水浸CBR値の測定を行なった。また、最適含水比、最大乾燥密度となるように実固めて作成した供試体(φ5×10cm)を密封養生した後に、所定材令において一軸圧縮強度試験(はずみ速度:1%/min)、示差熱分析およびEM観察を行なった。

3. 実験結果および考察

3-1 水浸膨張性 図-1に水浸膨張性試験の結果を示す。水研スラグ混合率20%のものは、粉化転写スラグのみのものと比較して膨張量が大きく低下しており、水研スラグ混合率が60%以上のものは全く膨張を示さな。このことより、水研スラグ混入によって粉化転写スラグの膨張性は大きく低減することが明らかとなった。

3-2 一軸圧縮強度および示差熱分析 図-2に一軸圧縮強度試験の結果を示す。材令とともにどの混合割合のものも顕著な強度の増加がみられる。また粉化転写スラグの混合

表-1 試料の物理的性質

	粉化 転写スラグ	水研 スラグ
比 重	3.12	2.36
吸水率(%)	4.32	3.40
F. M.	3.41	2.95
最大乾燥密度(g/cm ³)	2.41	1.18
最適含水比(%)	9.5	14.0

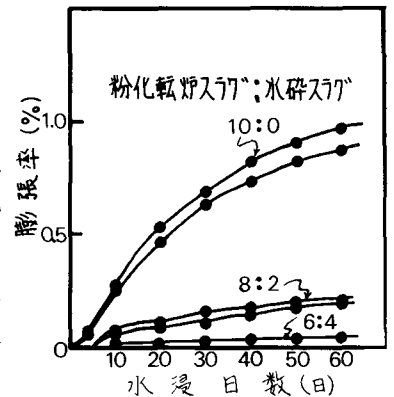


図-1 粉化転写スラグ-水研スラグ混合物の膨張率と水浸日数の関係

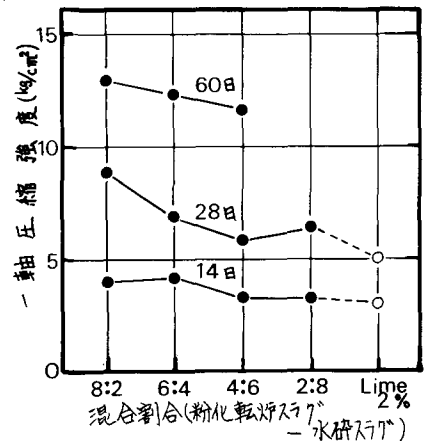


図-2 一軸圧縮強度と混合割合の関係

率の大まなものは28日材令までの強度は大まなが、60日材令においては各混合割合間の強度差は小さくなっている。図-3は示差熱分析の結果である。最も高強度の得られた粉化乾貯スラグ:水研スラグ=8:2のもの、14日材令よりC-S-Hゲルの吸熱ピーク(50℃)が認められ、28日材令においてはC-S-Hゲルの吸熱ピークの増大とともに加水ゲーレンサイトの吸熱ピーク(220℃)も認められる。一方、粉化乾貯スラグ:水研スラグ=4:6のものは、強度増加の大まな28日材令においてC-S-Hゲルの吸熱ピークが認められるが、水研スラグに固有な失速による吸熱ピーク(800~900℃)に材令ヒともなう変化はみられない。以上より、粉化乾貯スラグの混合率の大まなものは、粉化乾貯スラグ中の石灰分の刺激によって初期材令より水研スラグの水和反応が活発に進行し、C-S-Hゲルおよび加水ゲーレンサイト水和物を生成する。これに対し、粉化乾貯スラグ混合率の小まなものは、アルカリ刺激材としての粉化乾貯スラグの量が不足するために、初期強度は粉化乾貯スラグ混合率の大まなもののより低くなるが、長期材令では水研スラグの潜在水硬性による反応が同様に進行するため、水研スラグの多いものほど強度増加の度合が大まな、各混合割合間の強度差が小さくなるものと思われる。

3-3 SEM観察 粉化乾貯スラグ:水研スラグ=8:2のものは、材令28日において水研スラグの粒子表面にC-S-Hゲルとともに加水ゲーレンサイト系の反応生成物と思われる比較的大きな板状結晶が多数観察された(写真-1)。混合割合6:4のものは材令14日では2μm程度のC-S-Hの針状結晶が生成しており(写真-2)、材令28日では水研スラグ表面にC-S-Hゲルが網目状に緻密に生成するとともに、カルシウムサルフェイト系の水和物と思われる比較的大きな針状結晶も認められた(写真-3)。

4. まとめ

以上の結果をまとめると次のとおりである。(1)粉化乾貯スラグと水研スラグを混合することにより、粉化乾貯スラグの膨張崩壊性は著しく低下する。しかし、水研スラグの混合率が大まなになると、初期材令における圧縮強度は低下する。(2)粉化乾貯スラグと水研スラグを混合すると、粉化乾貯スラグ中の石灰分が刺激材となって、水研スラグの水和反応が促進され、圧縮強度特性が改善される。

参考文献 1)五十嵐, 川村, 島居他: 粉化乾貯スラグの路盤材料としての基礎的性質 昭58土木学会年次講演会 2)カレマツヤリ, 内田他: 乾貯スラグの路盤材への利用について 1999土木学会論集 3)森野, 内藤他: 乾貯スラグの結合材としての利用 昭56技術年報

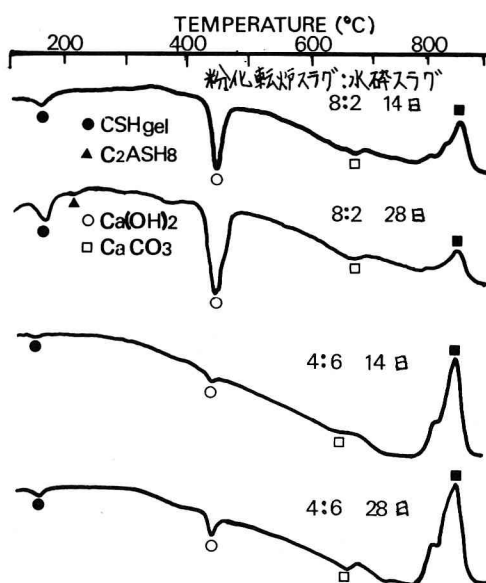


図-3 粉化乾貯スラグ:水研スラグ混合物のDTA曲線

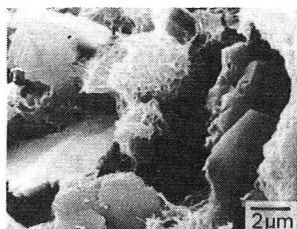


写真-1 混合割合8:2のSEM像(材令28日)

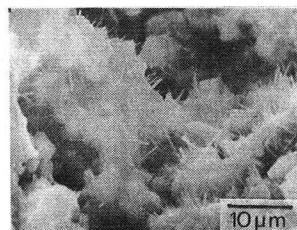


写真-2 混合割合6:4のSEM像(材令14日)

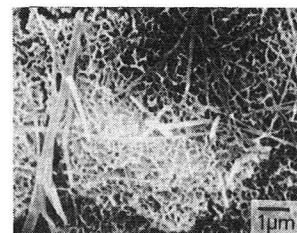


写真-3 混合割合6:4のSEM像(材令28日)