

V-416 モンモリロナイトを含む安山岩質骨材のCMA水溶液による体積膨張について

北海道工業大学工学部 正会員 土居 繁雄
北海道開発局土木研究所 正会員 鈴木 哲也

1. まえがき

スメクタイトを含む安山岩質骨材が、融水雪剤によって劣化・崩壊するという現象がおきている。最近アメリカ国立研究会議の運輸研究評議会（TRB）で低公害の融水雪剤CMA（カルシウム・マグネシウムアセテート）の開発が発表された。

そこでモンモリロナイトを14%含む変質輝石安山岩質骨材の、蒸留水、塩化ナトリウム水溶液、CMA水溶液および酢酸カルシウム+酢酸マグネシウム水溶液による膨潤体積膨張率を測定し、比較検討を行った。

2. 吸水膨張測定の方法

吸水膨張測定では、モンモリロナイト14%を含む自然含水状態の、変質輝石安山岩質骨材の原岩を粉砕し、径0.42mmのフルイを通過した岩粉を用いた。

まづ岩粉試料を容器（直径50cm）に密になるよう押し込みながら詰め、試料長（高さ）が20mmとし、その密度を測定する。ついで岩粉試料を詰めた容器の底から水溶液がしみ込むようにし、上部にダイヤルゲージをセットし、吸水前を0とする。水溶液を注入した後は、膨張が収束するまで一定時間毎にダイヤルゲージの値を読み記録する。

膨張が収束した岩粉試料の含水比を測定し、体積膨張した長さ（高さ）と、もとの試料長（高さ）20mmに対する比率を膨張率とした。

3. 吸水膨張測定の結果と考察

モンモリロナイトを含む変質輝石安山岩質骨材の岩粉の吸水膨張測定には、蒸留水、塩化ナトリウム10%の、CMA2%、5%、10%、酢酸カルシウム+酢酸マグネシウム2%の各濃度の水溶液を用いた。

蒸留水による岩粉試料の体積膨張の変化は、蒸留水の湿潤開始から3時間経過の間の膨張率は6.72%で急激に膨張し、3~21時間経過の間の膨張率は0.68%、24~168時間経過の間の膨張率は0.15%であって、168時間経過後の体積膨張率は7.56%である。

塩化ナトリウム水溶液による岩粉試料の体積膨張の変化は、塩化ナトリウム10%濃度の水溶液の湿潤開始から2時間経過の間の膨張率は8.0%と急激に膨張し、2~93時間経過の間の膨張率は3.25%の、96~168時間経過の間の膨張率は0.05%の値をそれぞれ示した。168時間経過後の体積膨張率は11.30%である

表-1 変質輝石安山岩岩粉の吸水試験前の室内乾燥状態における密度と自然含水比

	容器重量 (g)	容器+試料 (g)	試料 (g)	密度 (g/cm ³)	自然含水比 (%)
蒸留水	292.53	363.23	70.70	1.80	4.05
塩化ナトリウム 10%	294.17	365.38	71.21	1.81	4.05
CMA 2%	294.91	365.89	70.98	1.81	4.05
CMA 5%	294.01	365.09	71.08	1.81	4.05
CMA 10%	292.22	363.20	70.98	1.81	4.05
CA+MA 2%	293.27	364.97	71.16	1.81	4.05

表-2 変質輝石安山岩岩粉の吸水試験後の含水比と吸水率

	試料 (g)	乾燥後試料 (g)	含水比 (%)	吸水率 (%)
蒸留水	35.59	27.93	27.43	23.38
塩化ナトリウム 10%	34.31	27.59	24.36	20.31
CMA 2%	31.72	25.47	24.54	20.49
CMA 5%	29.28	23.85	22.77	18.72
CMA 10%	26.56	21.91	21.22	17.17
CA+MA 2%	34.76	27.84	24.86	20.81

CMA 2%濃度の水溶液の湿潤による岩粉試料の体積膨張の変化は、水溶液の湿潤開始から3時間経過の間の膨張率は8.59%と急激に膨張した。26~122時間経過の間では0.36%の、141~168時間経過の間では0.08%の膨張率をそれぞれ示した。168時間経過後の体積膨張率は9.89%である。

CMA 5%濃度の水溶液の湿潤による岩粉試料の体積膨張の変化は、水溶液の湿潤開始から7時間経過の間の膨張率は6.67%である。7~72時間経過の間では0.88%の膨張率を示した。72~168時間経過の間では体積膨張はみられない。したがって168時間経過後の体積膨張率は7.55%である。

CMA 10%濃度の水溶液の湿潤による岩粉試料の体積膨張の変化は、水溶液の湿潤開始から7時間経過の間の膨張率は5.69%で、7~23時間経過の間では0.85%の、23~168時間経過の間においては0.25%の膨張率を示した。168時間経過後の体積膨張率は6.79%である。

酢酸カルシウム+酢酸マグネシウム(1:1)2%濃度の水溶液の湿潤による岩粉試料の体積膨張の変化は、水溶液の湿潤開始から3時間経過の間の膨張率は7.90%で、短時間で急激に膨張した。3~26時間経過の間では1.62%の、26~168時間経過の間では0.41%の膨張率をそれぞれ示した。168時間経過後の体積膨張率は9.93%である。

以上のべたことから、モンモリロナイトを14%含む変質輝石安山岩質骨材の岩粉は、塩化ナトリウム10%濃度の水溶液による膨張率の11.30%がもっとも大きな値を示した。ついで酢酸カルシウム+酢酸マグネシウム(1:1)2%濃度による膨張率の9.93%、CMA 2%濃度の水溶液による膨張率の9.89%が大きい値を示した。CMA 5%濃度の水溶液による膨張率は7.55%、CMA 10%濃度の水溶液による膨張率は6.79%という値を示し、CMA 5%濃度の水溶液による膨張率は蒸留水による膨張率の7.56%とほぼ同じ膨張率である。また、CMA 10%濃度の水溶液による膨張率は、蒸留水による膨張率の値よりも小さな値を示した。

参 考 文 献

- 1) 土居繁雄・針谷宥:有機系融氷雪剤による安山岩質粗骨材の崩壊について,第30回材料研究連合講演会概要集,PP.73~74,1986.
- 2) Shigeo Doi:Degradation mechanism of paving aggregate,especially of andesitic crushed stone by Urea solution,Memorirs of Hokkaido Institute of Tecknology,14,PP.105~109,1986.
- 3) P.P.Hudec,C.Macinnis and F.Achampong:Properties of a good deicer,Low temperature effects on concrete Proceedings,PP.149~157,1991.

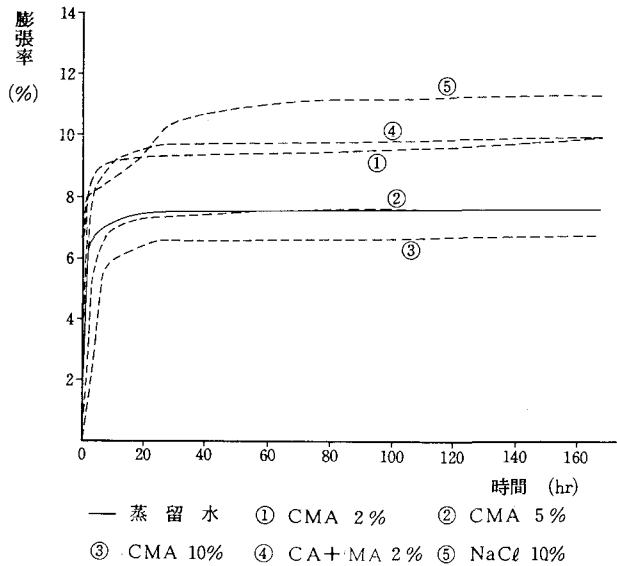


図-1 蒸留水、塩化ナトリウムおよびCMA水溶液による体積膨張率の時間的推移