

III- 600

地中連続壁工法に用いる安定液の劣化再生方法に関する実験的研究

西松建設(株) 正会員 平井 裕二
 西松建設(株) 正会員 細川 勝己
 西松建設(株) 正会員 森 仁司

1. はじめに

地中連続壁工法の大深度・厚壁化にともない、使用する安定液量はますます膨大となっている。そのため、劣化した安定液は廃棄せず、再生剤を添加してその機能を回復させ、より長く使用することが望まれるようになってきた。現在、安定液の再生方法は、再生剤を単独で添加するか、コンクリートカッティングなど、絶えず安定液中にイオンが混入する場合には、複数の再生剤を混合添加しているのが現状である。しかし、各再生剤の効果については分かっているが、混合添加した場合の効果については明らかでない。本実験では、重曹、分散剤およびCMCを用いて各再生剤の再生効果と混合添加した場合の再生効果を調べ、さらに両者の耐イオン性を比較し、効率のよい再生方法について検討を行った。

2. 実験概要

本実験は、耐イオン性があるポリマー系の安定液を使用し、これにセメントを添加(1.5%)して24時間放置したものを劣化安定液とした。この劣化安定液に、重曹、分散剤(ポリカルボン酸系液体)およびCMC(セルロース系低粘度粉末)を添加し、各再生剤の再生効果について調べた。次に、この結果をもとに各再生剤の添加割合を変え、混合添加した場合の再生効果について調べた。さらに、単独添加および混合添加により再生した安定液にセメントを再添加(0.5%, 0.75%, 1.0%)し24時間放置後、両者の耐イオン性について調べた。表-1に劣化安定液の初期配合を、表-2に管理項目と実験方法を示す。また、劣化および再生効果の判断は、表-3に示す安定液管理基準値を用いた。

表-1 劣化安定液の初期配合

材料	仕 様	配合条件
ベントナイト	群馬産 300メッシュ	90g(3.0%)
CMC	セルロース系低粘度粉末	9g(0.3%)
セメント	II社製普通ポルトランドセメント	45g(1.5%)
練り水	水道水	3000mL

表-2 管理項目と実験方法

管理項目	実 験 方 法
フィネル粘度(sec)	フィネル粘度計により測定
見かけ粘度(cp)	B型粘度計により測定
濾過水量(mL)	P=3kgf/cm ² (0.294MPa)で30分間加圧後の水量(mL)

表-3 安定液管理基準

管理項目	基準値
フィネル粘度(sec)	20.0~35.0
見かけ粘度(cp)	100.0以下
濾過水量(mL)	30.0以下

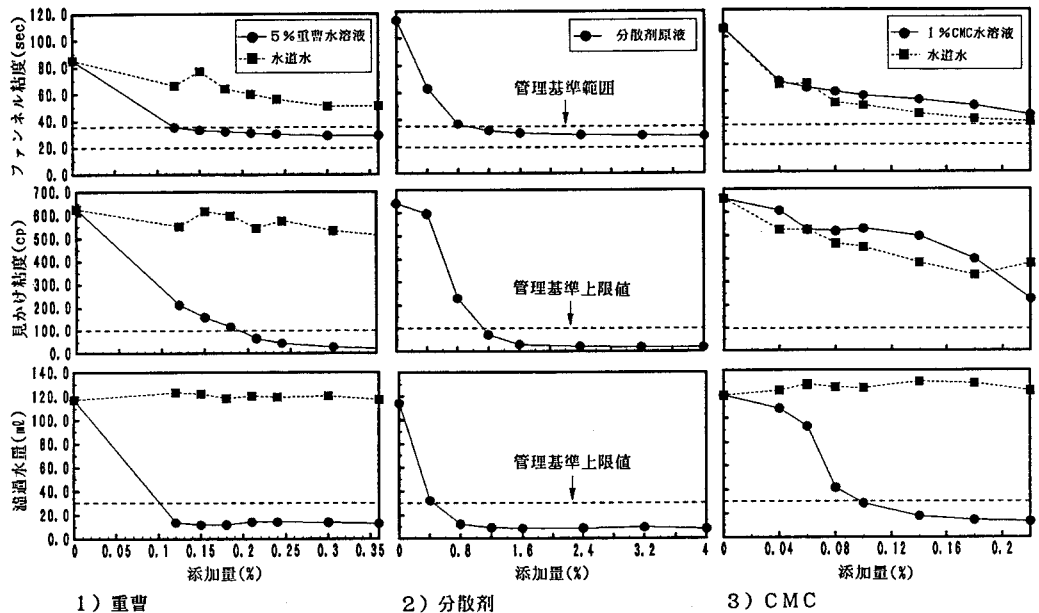


図-1 単独添加による再生効果実験結果

3. 単独添加による再生効果

図-1は、各再生剤を単独で添加した場合の結果である。なお重曹とCMCはそれぞれ5%、1%の水溶液として用いたので、水道水による希釈の影響を把握するため、水溶液と同量の水道水を添加した実験もあわせて行った。図から重曹は、添加量0.21%以上でファンネル粘度、見かけ粘度および濾過水量の全ての項目が管理基準値まで再生された。しかし、それ以上添加量が増加しても安定液の性状に変化はみられなかった。したがって、最適添加量は、0.21%であると言える。また、水道水のみを添加した実験ではファンネル粘度、見かけ粘度および濾過水量に減少は見られず、水道水の希釈による影響はないことが分かる。分散剤は添加量1.6%以上で、ファンネル粘度、見かけ粘度および濾過水量に効果があった。しかし、それ以上添加量が増加しても安定液の性状に変化はみられなかったため、分散剤の最適添加量は1.6%であると考ええる。このため、分散剤の最適添加量は、重曹の最適添加量に比べ多かった。CMCはファンネル粘度、見かけ粘度および濾過水量に減少が見られた。しかし、ファンネル粘度、見かけ粘度の減少は、水道水のみ添加した場合と同じであるので、これは希釈が原因であることが分かる。したがって、CMCは、濾過水量のみに再生効果があり、重曹および分散剤と同様な判断から、最適添加量は0.14%であると言える。したがって、3種類の再生剤の中で重曹が管理基準値まで再生するのに少量で最も再生効果があった。

4. 混合添加による再生効果

表-4は、各再生剤を混合添加した場合の結果である。なお、混合添加した再生剤の配合は、Aが各再生剤の単独添加での最適添加量に対し重曹50%+分散剤10%+CMC10%、Bが重曹50%+分散剤20%+CMC20%、Cが重曹50%+分散剤50%+CMC50%とした。表より配合Aは、重曹の添加量を単独添加における最適量の半分に減らし、これに分散剤およびCMCは、最適量の10分の1ずつ混合添加することで、重曹を単独で最適添加したものと同等な効果があった。

5. 耐イオン性実験

図-2は、重曹を単独で最適添加したものと、これと同じ再生効果を持つ混合添加した配合Aで再生させた安定液に、セメントの濃度を变え添加した結果である。図より、重曹を単独添加したものは、ファンネル粘度がセメントの添加量1.0%で、また見かけ粘度が0.75%以上とともに管理基準上限値を越えた。しかし、混合添加したものは、本実験でのセメント添加量の範囲では、ファンネル粘度、見かけ粘度とも管理基準内に収まった。濾過水量は、セメントの添加量の増加とともに、重曹を単独添加したものと再生剤を混合添加したものとの差が広がった。これより重曹を単独添加するよりも重曹の量を減らし、その分、分散剤、CMCを混ぜて添加した方が、再生後のカルシウムイオンの再混入に対する劣化防止に優れていることが分かった。したがって、劣化安定液に再生剤を混合添加すれば、再生剤の投入回数が減るため、効率のよい再生が可能であると考えられる。

6. まとめ

- ①重曹はファンネル粘度、見かけ粘度および濾過水量に対し少量で最も再生効果があった。
- ②再生後のイオンの再混入による劣化防止効果は、再生剤を単独添加したよりも混合添加した方がより優れていることが実験結果から明らかになった。したがって、再生剤の投入回数を減らすことができ、効率よい再生が可能になると考えられる。

表-4 混合添加実験結果

	ファンネル粘度 (sec)	見かけ粘度 (cp)	濾過水量 (ml)
重曹のみ	30.2	59.0	12.7
A	30.3	63.0	11.8
B	30.6	36.0	10.1
C	29.6	22.0	9.7

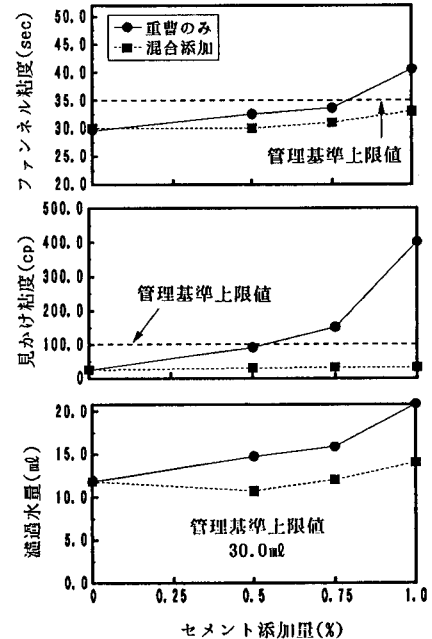


図-2 耐イオン性実験結果