

VI-64 膨張セメントペーストを用いたイオウアンカーのボンドについて

北海道工業大学 正会員 佐々木勝男
 岩田建設（株） 正会員 宮嶋 正憲
 北海道工業大学 正会員 犬塚 雅生

1. まえがき

イオウモルタルは各分野での利用が試みられている。特にアンカーとしての試みは、未知のことも多い。本報告は、イオウアンカーを拘束する材料に膨張セメントペーストを使用し、押し抜き強度に及ぼす影響について検討を行った。

2. 実験方法

図-1に示すような3種類の供試体 ① 鉄筋に硫黄モルタルをコーティングした、②鉄筋にセメントペーストをコーティングした、③鉄筋のみ、いずれも膨張セメントペーストを外側にグラウトした。

この3種類について押抜き荷重の比較検討を行った。

使用材料は異形鉄筋D13, D16, D19 (SD30)で、拘束鋼管は1)外径60.5mm,厚さ2.3mm,2)外径76.3mm,厚さ2.3mm,3)外径121.0mm,厚さ2.3mm,を使用した。セメントは早強セメントを使用した。膨張材は内割り重量比で12%を加え水セメント比は50%である。

コーティングは外径31mmの斜めに一周突起（高さ2mm）が付いているシース管を型枠に用い製作した。

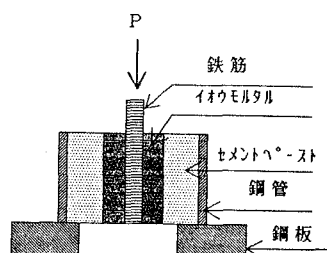
供試体①は硫黄モルタル（配合は硫黄混入率37%,細骨材には標準砂を使用,先に硫黄を溶解したものの中に標準砂を混ぜ合わせた）で②はセメントペースト（水セメント比50%）であらかじめ鉄筋につみ（一週間前）このモルタルを硬化させる。③は鉄筋のみ、この各供試体を膨張セメントペーストの中に入れ一週間強度に達したとき押抜き試験を行った。押抜き鋼板は150mm×150mm×厚さ19mmに中心部を直径45mmの穴をあけたものを使用した。押抜き荷重は試験機のハリがもどるときを最大としてあらわした。

表-1 因子および水準

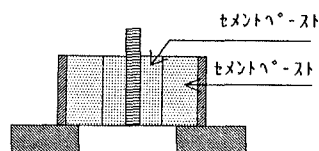
因子	水準	1	2	3
① 鋼管外径		60.5	76.3	121.0
② 鉄筋径		D13	D16	D19

表-2 割り付けおよび実験結果

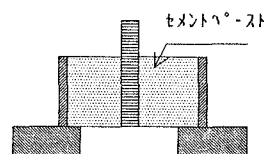
No	①	②	押し抜き荷重 (kg)		
			A	B	C
1	60.5	D13	2010	2105	1555
2	60.5	D16	2025	1950	1805
3	60.5	D19	2195	2175	2000
4	76.3	D13	1950	2170	1770
5	76.3	D16	1990	2050	1890
6	76.3	D19	1980	1760	2495
7	121.0	D13	1605	1830	2040
8	121.0	D16	1355	1595	1805
9	121.0	D19	1690	1385	2115



A. イオウモルタルコーティング



B. セメントペーストコーティング



C. 直接グラウト

図-1 押抜き試験用供試体

表-3 分散分析表 A/C

	平方和	自由度	平均平方和	F値	寄与率
鋼管外径	0.23	2	0.11	11.84 *	68.1
鉄筋径	0.04	2	0.02	2.08	6.8
誤差	0.04	4	0.01		25.1

表-4 分散分析表 B/C

	平方和	自由度	平均平方和	F値	寄与率
鋼管外径	0.20	2	0.10	7.84 *	40.5
鉄筋径	0.18	2	0.09	7.03 *	35.8
誤差	0.05	4	0.01		23.7

* 5%危険率有意水準

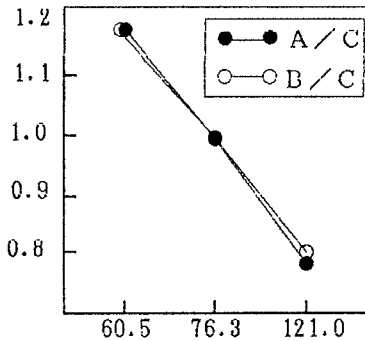


図2 鋼管外径の主効果グラフ (mm)

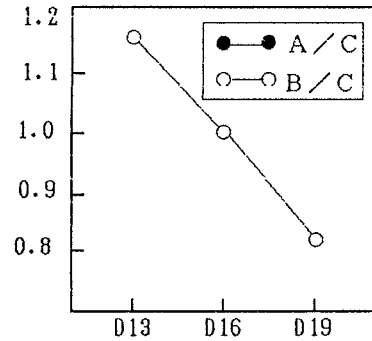


図3 鉄筋径の主効果グラフ

3. 実験結果と結論

各因子について3水準(表-1)をとり実験計画法による割り付け及び実験結果を表-2に示す。各結果をCの直接グラウトの比で分散分析すると表-3～表-4のようである。有意になる因子について主効果グラフを図-2, 図-3に示す。拘束外径と鉄筋径がともに5%有意水準を満足した。

- (1) 膨張セメントペーストが押し抜き強度に与える影響は、コーティングのある供試体では、拘束鋼管径の違いが最も大きく、鋼管径の小さい方が押し抜き強度は大きい。膨張材を加えることで外側のグラウトの収縮がなくなり、鋼管による拘束力の影響を受けたためと考えられる。
- (2) コーティングした供試体(タイプA, B)が、コーティングなしの供試体(タイプC)に比べ押し抜き強度の低下が見られなかった。
- (3) コーティングの材料の違い(イオウモルタル, セメントモルタル)が、押し抜き強度の低下が見られなかった。
- (4) 今回の実験により、施工する地盤の強度が十分であり、グラウト材に膨張セメントペーストを使用すれば、イオウモルタルをコーティングしたアンカーが現在使用されているアンカーの代替を成り得ることが実験的に認められた。今後フィールドにおける実物大の実験によりその挙動を確認する予定である。