半導電性モルタルを用いた電気防食工法の屋外暴露試験結果 その２

株式会社ケミカル工事　正会員　○若杉　三紀夫
東京電力サービス株式会社　小椋　明仁
東京電設サービス株式会社　阿部　達夫
株式会社ケミカル工事　伊藤　嘉修

1. はじめに

前報[1)]ではMMOチタンテープを一次陽極，半導電性モルタルを二次陽極とした電気防食工法について、約1年間の千葉県下における屋外暴露の通電試験結果と，黒鉛の添加率と半導電性モルタルの体積抵抗率の関係を調べた試験結果を併せて報告した．本報では，さらに継続して行った約2年間の通電試験結果と黒鉛の添加率と圧縮強度および付着強度の関係を調べた試験結果について報告する．

2. 半導電性モルタルの強度特性

表-1に示すメーカーの異なる3種類の人造黒鉛を用い，粉体中の添加率は表-2に示すように20，30，35および40%とした．固形分34%のSBR系ラテックスを液体として用い，表-3に示す粉体/液体比で高速ハンドミキサーを用いて3分間混錬した．圧縮強度試験体はφ5×10cm円柱供試体、付着強度試験体はJIS A 5371歩道用コンクリート平板に厚さ1cmでコテ塗りし，温度20℃，湿度70±10%RHの気中で28日間養生した．圧縮強度はJIS A 1108に，付着強度は建研式簡易引張試験方法に準拠して測定した．

表-1　黒鉛の種類と品質

種類	固定炭素 (%)	灰分 (%)	揮発分 (%)	平均粒径 (μm)
A	99.6	0.2	0.3	46
B	94.6	4.6	0.8	40
C	99.8	0.0	0.2	63

表-2　粉体の配合　（単位 %）

No.	黒鉛	普通C	膨張材	珪砂	繊維
1	20	52.0	4.93	22.67	0.40
2	30	45.5	4.32	19.83	0.35
3	35	42.3	4.01	18.42	0.33
4	40	39.0	3.70	17.00	0.30

表-3　混練配合（粉体/液体比）

種類	黒鉛の添加率（%）			
	20	30	35	40
A	0.44	0.52	0.54	0.56
B	0.44	0.52	0.54	0.56
C	0.34	0.39	0.41	0.42

表-4　混練物の単位容積質量　（単位 g/cm³）

種類	黒鉛の添加率（%）			
	20	30	35	40
A	1.51	1.34	1.30	1.26
B	1.35	1.23	1.22	1.21
C	1.57	1.47	1.46	1.36

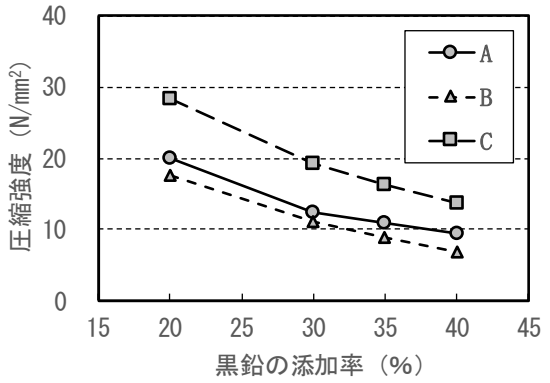

図-1　黒鉛の添加率と圧縮強度の関係

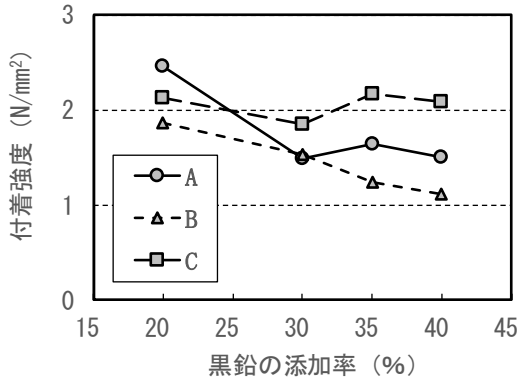

図-2　黒鉛の添加率と付着強度の関係

キーワード：半導電性モルタル，黒鉛，電気防食，屋外暴露，通電試験，圧縮強度，付着強度
連絡先：株式会社ケミカル工事　〒658-0024　神戸市東灘区魚崎浜町5-5　TEL078-411-9111

© Japan Society of Civil Engineers

黒鉛の添加率と圧縮強度の関係を図-1 に，付着強度との関係を図-2 に示す。黒鉛 A，B，C のいずれも添加率が増すと圧縮強度は低下する傾向が見られた．これは黒鉛の添加率が増すと相対的にセメントの単位量が減少すること，同じ軟らかさにするための水量が増すことの両方の影響によるものと推測される。付着強度も概ね同じ傾向が見られたが，黒鉛 A と C では，添加率 30～40%で低下が見られなかった。これは付着試験の破断箇所がモルタル表層部であり，黒鉛 A と C の表層部の引張強度が同程度だったものと推測される。

3. 屋外暴露試験体による通電試験

屋外暴露試験体の配筋図および使用したコンクリートの配合は前報[1)]の通りで，塩化物イオンを 10kg/m^3 含み，半面の鉄筋は腐食した鉄筋を，残りの半面には健全な鉄筋を用いた．写真-1 に示すように試験体を千葉県下に暴露し，外部電源方式により通電試験を行った．約 2 年経過までの電圧および電流密度の経時変化を図-3 に，復極量の経時変化を図-4 に示す．電圧は約 15V に収束し，電流密度は 1 年まで低下し，その後 5mA 前後で推移し，約 1.6 年以降は 2mA/m2 以下となった.復極量は約 2 年経過まで 100mV 以上の良好な防食状態にあることが確認された．1.2 年までは鋼材腐食ありの方が 30～60mV 大きい値を示したが，1.5 年以降はほぼ同じ復極量を示した。

写真-1　屋外暴露試験体

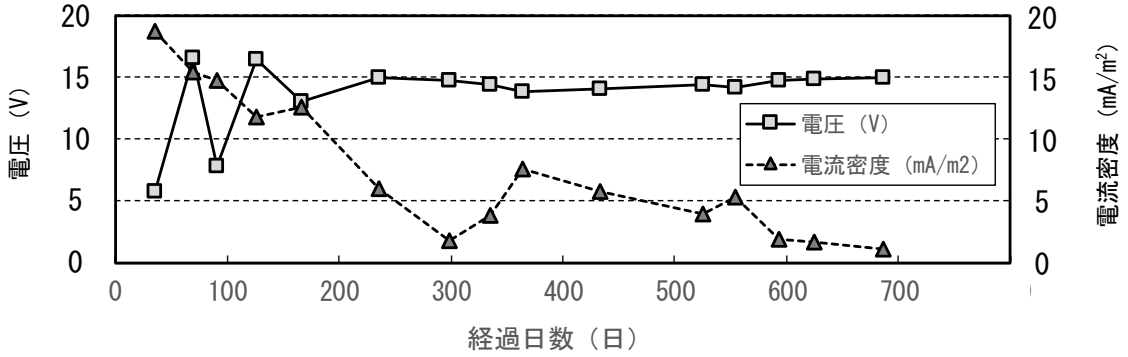

図-3　暴露試験体の通電電圧および通電電流密度の経時変化

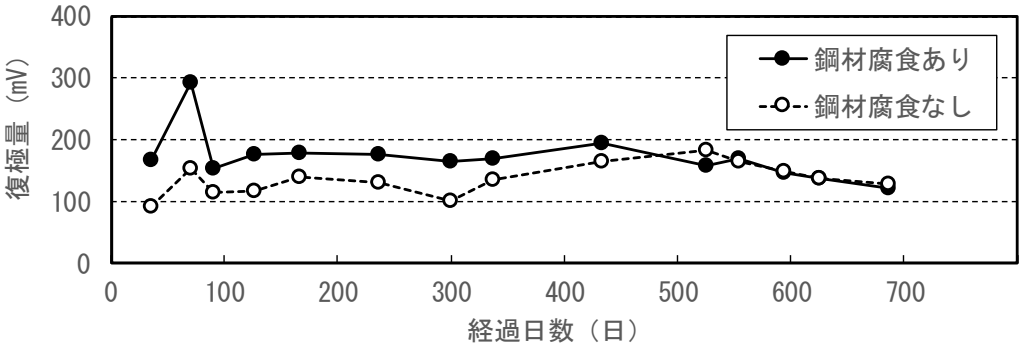

図-4　暴露試験体の復極量の経時変化

5. まとめ

黒鉛を用いた半導電性モルタルの黒鉛添加率と圧縮強度および付着強度との関係を明らかにした．また半導電性モルタルを用いた電気防食工法の屋外暴露試験体において約 2 年間の通電試験を実施した結果、通常の電防食工法と同様な防食効果が確認された．屋外暴露試験体での通電試験は今後も継続する予定である．

参考文献

1） 若杉，小椋，阿部，安藤：半導電性モルタルを用いた電気防食工法の屋外暴露試験結果，土木学会第 73 回年次学術講演会，Ⅴ-372，pp. 743-744，2018

© Japan Society of Civil Engineers