

ポリマーコンクリート埋設型枠で被覆した R C 供試体の海岸暴露試験

九州工業大学 学生員○藤田 浩二 正会員 出光 隆
同上 正会員 山崎 竹博 正会員 渡辺 明

1. まえがき

コンクリート構造物の早期劣化の一つに塩害がある。塩害は、細骨材として用いた海砂中の塩分や外部から浸透した塩化物イオン等によって鋼材の腐食が促進される現象である。したがって塩化物の他、酸素透気量や水分の浸透量を少なくすることによって防食が可能である。本研究では、このような海洋コンクリート構造物の塩害防止と併せて工期短縮、省力化を目的としたポリマーコンクリート(PIC、REC)パネルを埋設型枠に用いる工法について検討した。ここでは、埋設型枠使用コンクリート供試体を海岸飛沫地帯に5年間暴露した場合の劣化状況を報告する。

2. 実験概要

2.1 供試体および放置状況 図-1に示すポリマーコンクリートパネルをエポキシ樹脂で接着して埋設型枠を作り中詰めコンクリートを打設した。RECパネルには不飽和ポリエステルを用い、PICパネルにはメチルメタクリレートを含浸させてそれぞれ製作した。中詰めコンクリート硬化後、開口部はレジンモルタルで被覆した。なお、中詰めコンクリート打設前に、中央部の目地には弾性目地材としてシリコンゴムを充填した。暴露供試体の種類・寸法を表-1に示す。

厳しい環境条件として苅田九発電所内の干満地帯を選び、供試体を放置した。また、標準供試体は20℃の養生室内で水中養生している。

2.2 測定項目 放置後5年目の供試体を採取し、表面観察、寸法・重量等の測定を行った。次に、図-2に示す2断面で供試体を切断し、中性化深さを測定した。さらに、図-3のように断面を分割して試料を採取し、塩分量測定を行った。最後に、鉄筋の発錆状況を観察しその表面発錆率を求めた。

3. 測定結果および考察

3.1 表面劣化および中性化 中性化深さはフェノールフタレイン溶液を噴霧して測定した。その結果、普通コンクリート供試体では最大では3.7mmの中性化が見られたが、埋設型枠では内部の中性化はほとんど見られなかった。pH試験の結果は中詰めコンクリート部は12以上であったが、パネル部ではPICが12以上、RECは9.6であった。RECパネルのpHは元来7程度であるが、オルソ系ポリエステルはアルカリ環境化で可水分解を受け白色化することが知られている。その結果、コンクリートの水酸化カルシウムが可水分解層に浸透し、pHの上昇が見られたものと考えられる。

3.2 塩分測定 供試体の浸透塩化物イオン量は測定値から初期の塩化物イオン量を差し引いて求めた。その結果をコンクリート重量に対する百分率で表し図-4, 5, 6に示した。塩化物イオンの浸透量はコンクリート

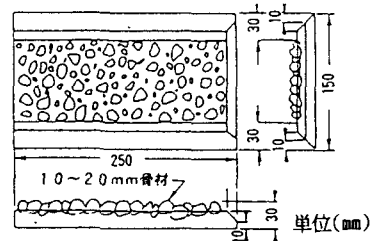


図-1 PIC・RECパネル

表-1 供試体の種類

供試体の種類	寸法(cm)	備考
PICパネル供試体	15×15×45	鉄筋・2目地
RECパネル供試体	15×15×50	鉄筋・1目地
無パネル供試体	15×15×50	無筋

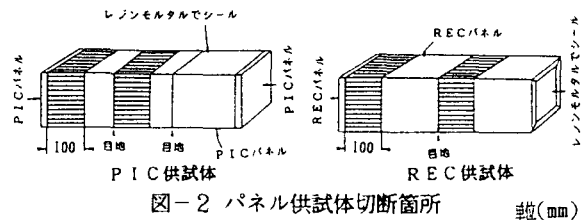


図-2 パネル供試体切断箇所

単位(mm)

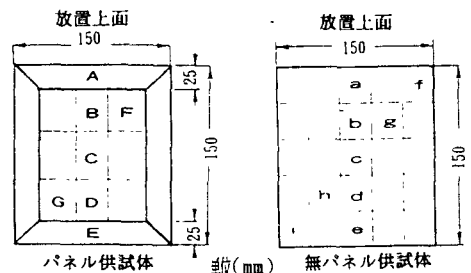


図-3 塩分量測定箇所

ト供試体中心（表面までの距離75mm）で、パネル無しの場合0.35%、RECパネルの場合0.1%、PICパネルの場合で0.04%となっている。以上の結果から、パネルによる塩分遮断効果は、PICパネルの方が高いことが判る。しかしながら、埋設型枠に使用したRECパネルそのものの浸透量は0.02%、PICパネルでは0.13%が確認された。RECパネルでは、パネルそのものは塩分を遮断するが、その目地部との付着が悪く、目地材から侵入した塩分がコンクリート内部に浸透したものと考えられる。このことは、図-4とパネルの隅角部の塩分イオン量を表した図-6との比較

からも理解できる。また図-6のG断面とF断面は、それぞれ外側が2面ともパネルからなる隅角部と一面が現場打レジンモルタルからなる隅角部の相違であり、前者の部分での塩化物イオン浸透量が少ない。現場打設レジンモル

タルではコンクリートのアルカリ劣化が著しいため、より一層接合部の付着が十分でなかったものと考えられる。パネル無し供試体では、打設上部に高濃度の塩分浸透が見られた。これは打設時のブリージングに起因するものと思われる。

3. 3鉄筋の腐食状況 パネル供試体内部の鉄筋腐食面積を表-2に示す。かぶりはパネル厚さを除いた値である。PIC、RECパネル供試体のかぶり10mmでの発錆面積率はそれぞれ0.73%、0.13%と非常に小さく、錆の心配はないと言ってよい。しかしながら、かぶり0の場合、コンクリートとの付着の悪いRECパネル供試体については、目地部で顕著に錆が発生したものがあり、発錆面積率は1.14%と少し大きくなった。それらの結果は、目地材とパネルとの付着性が鉄筋の発錆にも影響してくることを示している。

4. まとめ

以上の結果からポリマーコンクリートパネルによる塩化物の浸透防止工法は、パネルそのものに多少の塩分の蓄積はあるものの、その浸透量は非常に小さく、目地材として適切な品質のものを選びさえすれば、十分に実用性のある工法と言える。今後は、パネル材よりむしろ目地材に関する研究が必要と考えられる。

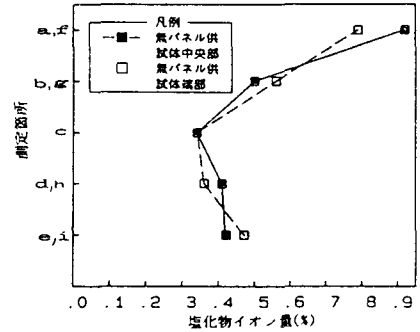


図-4 無パネル供試体中の塩化物イオン量分布

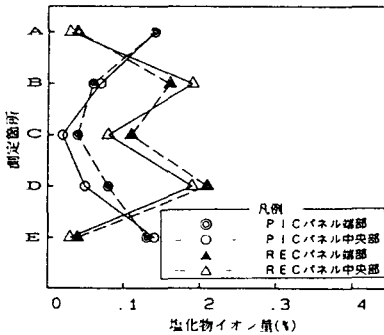


図-5 パネル供試体断面中央部の塩化物イオン量分布

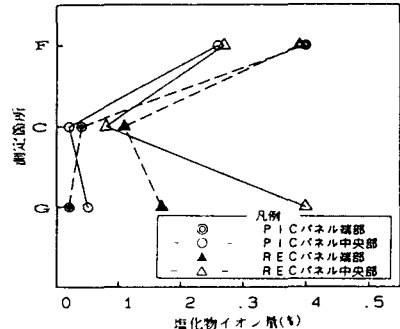


図-6 パネル供試体断面隅角部の塩化物イオン量分布

表-2 鉄筋表面発錆面積率

供試体の種類	かぶり(cm)	発錆面積率(%)
PICパネル 供試体	0	0
	10	0.73
RECパネル 供試体	0	1.14
	10	0.13

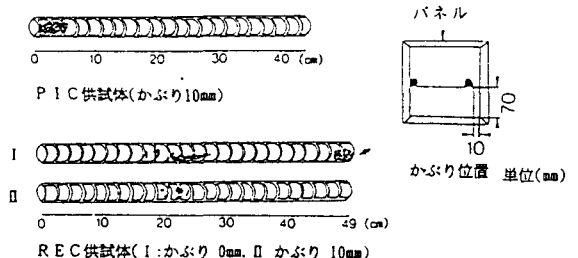


図-7 鉄筋の発錆状況