

環境が異なる地域に1年間暴露した断面修復材の付着強度

独立行政法人土木研究所 正会員 ○ 渡邊 健治
独立行政法人土木研究所 正会員 片平 博
独立行政法人土木研究所 正会員 渡辺 博志

1. はじめに

断面修復材の長期的な付着強度の変化を確認するために、下地コンクリートに塗布した断面修復材を、環境が異なる地域に1年間暴露し、付着強度試験を実施した。

2. 実験概要

2.1 補修材の配合

表1に下地コンクリートの配合および物性値を示す。また、表2には断面修復材の配合および物性値を示す。H・0は早強ポルトランドセメントをベースとし、ポリマー添加無しの配合であり、H・A5はアクリル系ポリマーをセメントに対し5%混合した配合である。

表1 下地コンクリートの配合

W/C	Air	s/a	単位量(kg/m ³)				圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)	熱膨張係数 (10 ⁻⁶ /K)
			W	C	S	G			
50	4.5	45	172	344	779	988	46.0	32.0	10.0

C:早強 S:川砂(2.56g/cm³) G:砂岩(2.65g/cm³)

2.2 下地コンクリートと断面修復材の成形方法

下地コンクリートの成形には100×100×400mmの型枠を使用し、厚さ12mmの化粧合板を底に敷きコンクリートを打設した。翌日脱型し、20℃の水中で14日間養生した。その後、土木学会規準JSCE-K 561「コンクリート構造物用断面修復材の試験方法(案)」に示されるコンクリート表面の処理方法を参考に、ベルトサンダーに使用できる直近の180番研磨紙を使用し平滑にしたものと、コンクリート打ち込み後、凝結遅延剤を塗布し、翌日に洗い出しを行って骨材の凹凸を出した

表面性状を作製した。下地コンクリートの表面には、プライマー処理(PAE系ポリマー:固形分18%,散布量約80g/m²)を行った。プライマー処理は断面修復材打ち込みの前日に所定量のプライマーを霧吹きにて散布し、自然乾燥させた。

断面修復材の打ち込みでは、下地コンクリートを型枠内に再び戻し、厚さ12mmをコテ塗りで成形した。断面修復材成形後、1週間湿布養生を実施し、その後暴露を行った。

2.3 付着強度試験方法

図1に付着強度試験の概要図を示す。湿布養生終了時の試験体に対してφ62mmのコアマシーンにより5ヵ所コアリングし、建研式付着強度試験を実施した。また、茨城県つくば市と北海道千歳市に暴露試験体を各1体ずつ設置し、材齢1年経過後にも同様に付着強度試験を実施した。

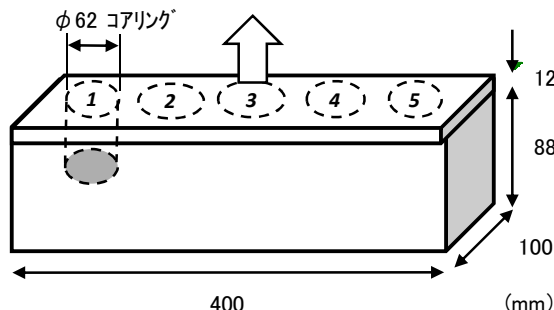


図1 付着強度試験の概要

3. 試験結果および考察

図2に付着強度試験結果を示す。横軸の1～5の番号は図1の付着強度試験実施位置の1～5に対応している。(1)と(2)は、下地コンクリートの表面性状を平滑

表2 断面修復材の配合

配合名	水結合 材比 (wt%)	ポリマー結 合材比 (wt%)	単位量(kg/m ³)								圧縮 強度 N/mm ²	弾性 係数 kN/mm ²	熱膨張 係数 10 ⁻⁶ /K
			水	早強 セメント	石灰石 微粉末	細骨材	膨張材	繊維	ポリマー	収縮 低減剤			
H・0	46	0	356	744	244	712	30	2.6	0	16.7	58.4	23.4	12.9
H・A5	46	5	356	744	244	712	30	2.6	37.2	16.7	57.0	20.5	12.7

キーワード：断面修復材，付着強度，暴露

連絡先：独立行政法人土木研究所（茨城県つくば市南原 1-6 Tel 029-879-6761 Fax 029-879-6736）

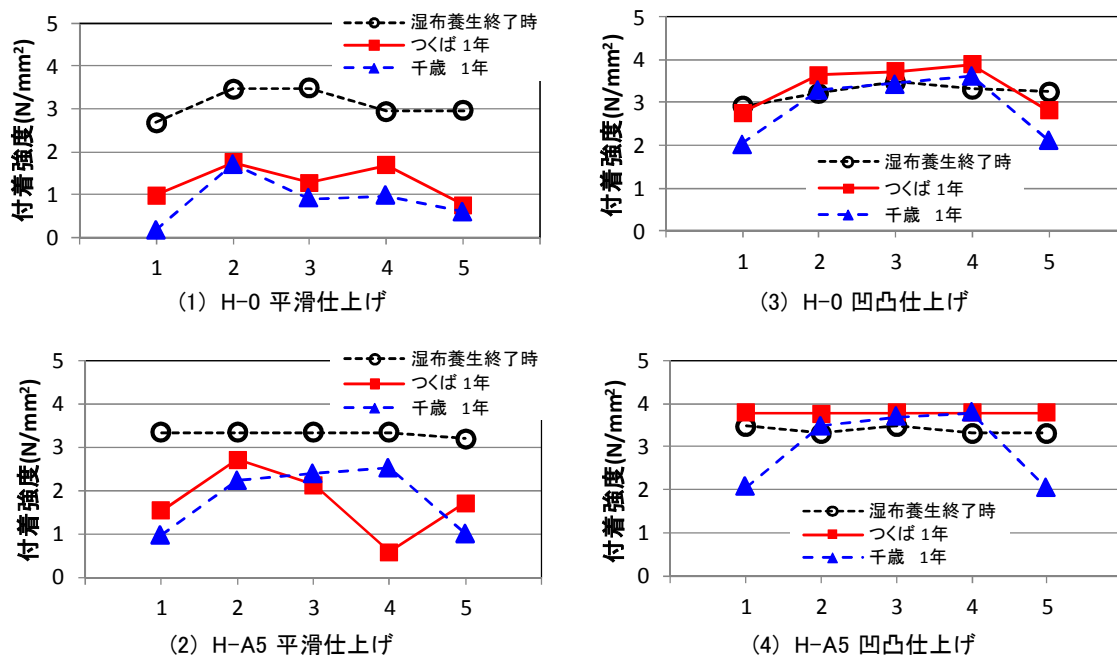


図2 付着強度試験結果

に仕上げた場合で、(3)と(4)は凹凸仕上げである。湿布養生終了後の付着強度は、どのケースも 3N/mm^2 程度の良好な付着強度を示した。暴露を1年間実施した場合は、凹凸に仕上げた場合より、平滑に仕上げた場合の方が付着強度の低下量が大きかった。また、試験体の中央部よりも端部での付着強度の低下が大きかった。これは、温度変化による下地コンクリートと断面修復材の変形の違い（熱膨張係数等の違い）や、下地コンクリートの表面性状の差による拘束の違いが影響していると思われる。

断面修復材の配合の違い（ポリマーの有無）については、図2の(1)に比べ(2)の暴露後の付着強度がわずかに大きいものの、顕著な差は認められなかった。今回の実験では、全てのケースでプライマーを使用しており、付着強度に対してはポリマー添加率よりもプライマー使用による効果の方が大きいものと思われる。

次に、暴露場所の違いについては、千歳で暴露を行った場合の方が付着強度は小さくなる傾向を示した。これについては温度変化の差が関係しているものと思われる。

図3につくば市と千歳市の2012年11月～2013年10月までの月平均気温を示す。

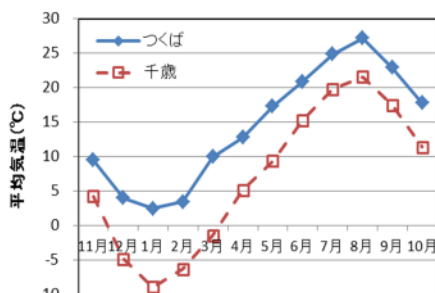


図3 月平均気温

また、表3に8月と1月における日最高気温と最低気温の平均値とその温度差を示す。つくばと千歳とは年間や1日の最低～最高の温度差については大きな差はないが、千歳は冬期で 0°C を下回る日が多く、凍結融解の条件が厳しいことが分かる。この凍結融解の条件の違いによって付着強度に差が生じたものと思われる。

表3 つくば市および千歳市の最低・最高気温

		8月			1月		
		最低	最高	差	最低	最高	差
2013	つくば	22.7°C	32.6°C	9.9°C	-3.4°C	8.9°C	12.3°C
	千歳	18.4°C	25.8°C	7.4°C	-16.7°C	-2.6°C	14.1°C

4. まとめ

1. プライマーを使用することで、いずれの試験体でも初期の付着強度は大きかった。
2. 環境が異なる地域での暴露による付着強度の低下は、付着面の形状が凹凸の条件よりも平滑の条件の方が、試験体中央部よりも端部の方が、また、凍結融解を多く受ける地域の方が大きかった。

【参考文献】

- 1) 片平博, 渡辺博志, 山田宏, 渡辺健治: 接着界面の条件や養生条件が断面修復材の付着強度に与える影響, コンクリート工学年次論文集, Vol.35, pp. 1663 - 1668, 2013.7