

(V-19) ポリマーセメント系接着剤による新旧コンクリートの打継目処理

群馬大学大学院 学生会員 古澤 政夫
 群馬大学工学部 正 会 員 辻 幸和
 群馬大学工学部 長谷川幹央

1. まえがき

コンクリートの打継目において、セメントペーストやエポキシ樹脂を塗布する方法は、その後短時間の間に新コンクリートを打込まなければならず、打継目施工上の大きな制約になっている。

本研究では、コンクリートの打継目処理に、このような短所を解消するために開発の進んでいるポリマーセメント系接着剤を用いる方法を探り入れて供試体を作製し、曲げ強度試験を行うことによってその接着強度の特性を検討する。

2. 実験の概要

供試体は、JIS A 1132 および JIS A 1106 に準じて、寸法が $10 \times 10 \times 40$ cmの角柱供試体を作製し、スパンが30cmである3等分点荷重によって曲げ強度試験を行った。ただし、打継目を有する供試体は、等曲げモーメント区間の中央に継目が位置するように、予め $10 \times 10 \times 20$ cmのものを作製して旧コンクリートとし、3週間水中養生 ($20 \pm 2^\circ\text{C}$)、1週間気中養生 ($20 \pm 2^\circ\text{C}$, $50 \pm 5\% \text{RH}$) の後に打継面の処理を行って新コンクリートを打込み、 $10 \times 10 \times 40$ cmとした。そして、新コンクリートの材令28日において、曲げ強度試験を行った。この際に、旧コンクリートと新コンクリートの打継面が打込み面に対して水平となるものと鉛直となるもの、すなわち水平打継ぎと鉛直打継ぎの2種を設定した。打継目のない一体ものの供試体についても、打込み方向がこれらと同様になるものをそれぞれ作製した(図-1参照)。

打継面の処理方法は、旧コンクリートの材令が48時間に達した段階で、ワイヤブラシによって表面の凹凸が、2mm程度になるまで削り、その後新コンクリートの打込みの際に、処理面にセメントペーストと2種類の接着剤を塗布するものとした。

コンクリートの配合は、水セメント比を65%、単位セメント量を 253kg/m^3 、単位水量を 164kg/m^3 、細骨材率を42.2%とした。セメントは普通ポルトランドセメントを、骨材は群馬県渡良瀬川産の川砂および川砂利を用いた。骨材の比重はそれぞれ2.59、2.66、粗粒率はそれぞれ2.73、6.60(最大寸法20mm)であった。また、打継目の処理に用いるセメントペーストの水セメント比は30%とした。

3. 打込み方法が曲げ強度に及ぼす影響

曲げ供試体の作製方法の違い、すなわちコンクリートの打込み方法の違いと曲げ強度との関係を表-1に示す。

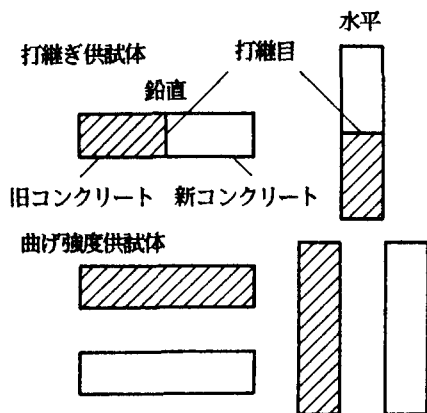


図-1 供試体の作製方法

表-1 打継ぎ無しの曲げ強度および圧縮強度 (kgf/cm^2)

種類		養生 方法	曲げ強度		圧縮 強度
			鉛直	水平	
旧	56日	A	52.3	40.4	320
	70日	B	44.2	40.0	312
新	①	C	43.7	32.6	285
	②	C	44.3	40.7	394

旧コンクリートの材令が、①28日、②42日の時に打込んだ新コンクリート(材令28日)

養生方法

A 3週水中,1週気中,3週湿布,1週気中

B 3週水中,1週気中,5週湿布,1週気中

C 3週湿布,1週気中

恒温・恒湿室 ($20^\circ\text{C} \cdot 50\% \text{RH}$) にて養生

この場合、鉛直打継ぎ供試体と同様に作製した一体ものの供試体の曲げ強度の方が、水平打継ぎ供試体のそれより高い強度が得られている。これは、打込み・締固めの際に粗骨材底面に生じるブリージング水の影響であると考えることができ、水平のものはこれによる弱い面が破断面と平行になっているため、強度が低下したものと考えられる。

また、新旧コンクリートの打継面を持つ供試体の曲げ強度試験結果を表-2に示す。一体ものの試験結果とは逆の傾向になっており、水平打継ぎ供試体の方が高い強度が得られている。この理由として、鉛直打継ぎの場合、発生したブリージング水が旧コンクリートの打継面に沿って上昇し、その部分の新コンクリートの強度が低下することが挙げられる。

4. オープンタイムが打継ぎ強度に及ぼす影響

エポキシ樹脂系の接着剤を用いた場合のオープンタイム、すなわち接着剤を塗布してから新コンクリートを打込むまでに要した時間と曲げ強度比の関係を図-2に示す。曲げ強度比とは、一体ものの曲げ強度に対する打継ぎ強度の比率を示すもので、鉛直・水平打継ぎともオープンタイムの増加に伴う強度比低下が明らかとなっており、特にその傾向は10分以内において顕著である。これは、使用した接着剤が速硬化性のものであり、短時間で硬化が始まってしまったためと考えられる。

また、ポリマーセメント系接着剤とセメントペーストを用いた供試体の曲げ強度比を図-3に示す。接着剤により打継面の処理を行った供試体は、直後に新コンクリートを打込んだものの、オープンタイムを2週間とったものの共、セメントペーストによる場合の強度を上回った。特に、オープンタイムを2週間とった方が、接着剤の材令が進むことから強度が高くなっており、打継目の施工の実態を考えた場合、極めて有効な点となり得る。

5. 結論

新旧コンクリートの打継ぎ強度はその打継面が鉛直となるものに比べ、水平となっている方が高い強度が得られた。また、打継目の処理に接着剤を用いた場合に強度を得るためには、エポキシ樹脂系ではオープンタイムがほとんどとれないが、ポリマーセメント系では2週間ものオープンタイムが許され、現場における施工性が良好になると期待される。

なお、本研究を実施するにあたり、日本化成(株)より接着剤の提供を頂いた。

表-2 打継目の曲げ強度 (kgf/cm²)

接着剤の種類		鉛直	水平
ポリマーセメント系	塗布直後	15.2 (34.8)*1	16.2 (49.7)*3
	塗布後2週目	19.1 (43.1)*2	28.9 (71.0)*4
エポキシ系		1.5 (3.4)*1	1.6 (4.9)*3
セメントペースト		9.6 (22.0)*1	12.5 (38.3)*3
無処理		9.8 (22.4)*1	7.4 (22.7)*3

*1 表-1の $f_b=43.7\text{kgf/cm}^2$ に対する%
 *2 " 44.3 "
 *3 " 32.6 "
 *4 " 40.7 "

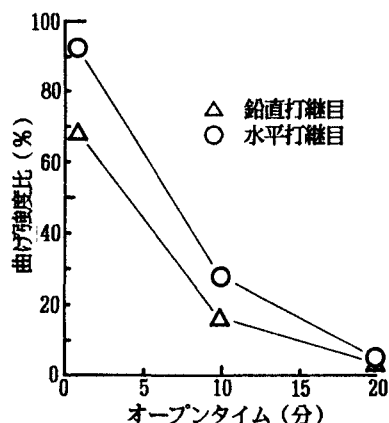


図-2 曲げ強度に及ぼすオープンタイムの影響(エポキシ樹脂系接着剤の場合)

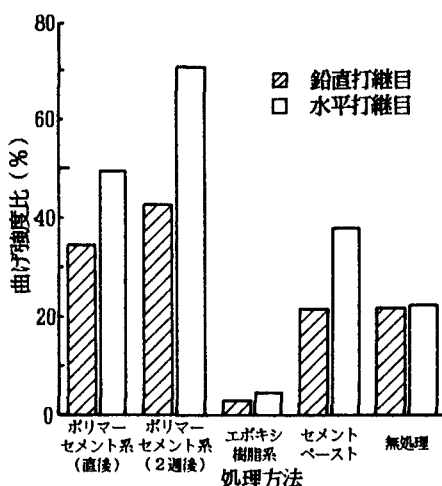


図-3 打継目の曲げ強度比