

オリエンタルコンクリート 正 員 阿部浩幸
長岡技術科学大学 学生員 村田隆一
長岡技術科学大学 正 員 清水敬二
長岡技術科学大学 正 員 丸山久一

1. はじめに

現在、施工の省力化・急速化を目的とするPCブロック工法における部材の接着は、2液性接着剤を用いる、いわゆる湿式法によっている。この工法は、作業が繁雑かつ施工性が悪く、気象条件とくに気温の制約を受け、又、養生を含む施工時間が長い。さらに、接着剤、溶剤等の取扱い、衛生管理に多大な手数を要するなどの難点がある。これらの問題を解決するものとして、接着剤をシート状に形成し、加熱により硬化反応を促進させる通電発熱式接着材を開発した。

本研究は、この通電発熱式接着材の基礎的な接着特性を実験的に検討し、この種の接着材を用いる乾式接着工法の実用化を目的とするものである。

2. 実験概要

本研究で用いた通電型接着材は、図1に示すようにグラス・ファイバーを基材とする発熱織布(ウーブンヒーター)を、シート状のホットメルトでサンドイッチした積層構造とし、通電により発熱溶融して接着する仕組みの複合型接着材である。

この接着材の接着特性を明らかにするため、表-1に示す項目について検討することとした。実験は、接着材自体の特性に関する項目については、接着試片として鋼板を用い、JIS K 6850規定の引張せん断試験に従い面積40×25(mm)に接着された供試体の接着強度を求めた。また、施工性及び耐久性に関する項目については、図2に示すようにモルタルブロック試片を接着し、その強度を圧縮型のせん断試験のより求めた。

接着工程は、被着体表面を研磨処理し不純物を取除いた後、通電型接着材を介装し、接着面に圧力を加えながら接着部が所定の温度に達するまで通電を行い、その後、自然冷却により所定の時間の養生をするという過程で行った。

3. 実験結果及び考察

図3に、実験で用いた内の3種類の通電加熱温度パターンを示す。接着剤の硬化反応には、加熱温度と時間の積で示される積算温度が大きく影響すると考えられるが

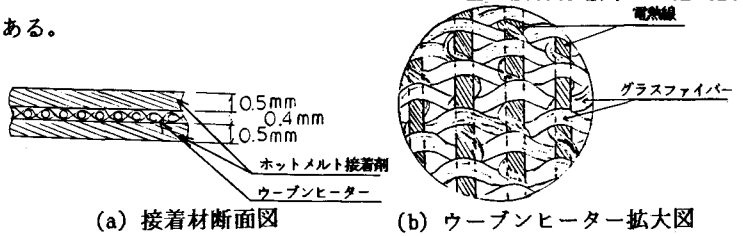


図1 通電型接着材

表1 実験項目

接着剤自体の特性	加熱熱量 養生時間 接着時雰囲気温度
施工条件	表面含水率 表面状態(凹凸) 圧着条件
耐久性	水漬

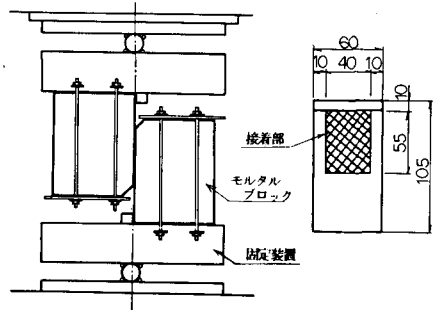


図2 モルタル供試体実験装置

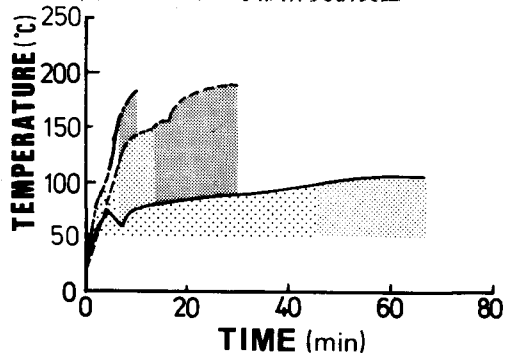


図3 通電加熱温度曲線

、反応速度自体は絶対温度にも影響されることを考慮して、高温部に“重み”をつけた“重み付き積算温度”を用いることとし、この重み付き積算温度と接着強度の関係を表したのが図4である。この図から、重み付き積算温度が大きくなるにつれ、接着強度も比例して大きくなるが、接着強度は100 kg/cm²程度で限界に達している。図5は、養生時間の接着強度に及ぼす影響を示す。実線は、通電型接着材（#1011）の実験の結果を示し、点線は、従来の2液性接着剤（MYK-CK[®]24）の結果を示す。通電型接着材は、2液性接着剤において十分な接着強度の発現されていない早期（2～12時間）においても十分な接着強度が得られ、接着強度の経時の変化のないことを示している。接着時雰囲気温度の影響は、接着強度が早期に発現することよりその影響を受け難いと考えられ、2液性接着剤において接着不可能である低温状況下においても十分な接着強度が得られ、雰囲気温度に左右されず一定の接着強度を示した。

図6は、被着体表面含水率（mc）の影響を示す。含水率は、被着体表面から1cm厚のモルタルを採取し、JIS A 1203に規定の絶対乾燥実験方法により求めた。この図から、気乾状態（mc=3%）よりも表面が濡れた状態では、接着強度が低下することを示している。表面状態の影響は、表面処理により形成される凹凸（粗さ）を満たすだけの接着剤の量がなかった場合に接着強度の大きな低下が認められた。圧着条件である圧着時期および圧力の接着強度への影響は、それほど大きなものではなかった。

図7は、接着終了後の水漬日数と接着強度との関係を示す。接着層をコーティングしたものは、未処理に比べ強度の劣化が遅いが、水漬日数とともに強度が低下する傾向にあり、従来の接着剤と同様な性状を示している。

4. 結び

通電型接着材に関して、接着強度特性、とくに加熱熱量、雰囲気温度、養生時間、水漬などの影響が判明し、実用の可能性が認められた。今後は、とくに現場の施工条件を考慮した接着剤の試作改良試験を進め、コンクリート、鋼等の部材に対する実用性能を検討する予定である。

<謝辞>本接着材を製作、提供していただいた松下電池工業KK、サンスターKKに対し、ここに記して謝意を表する。

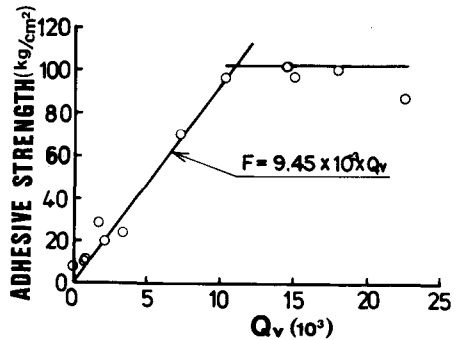


図4 重み付き積算温度と接着強度

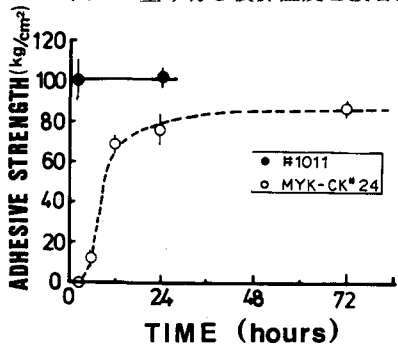


図5 養生時間と接着強度

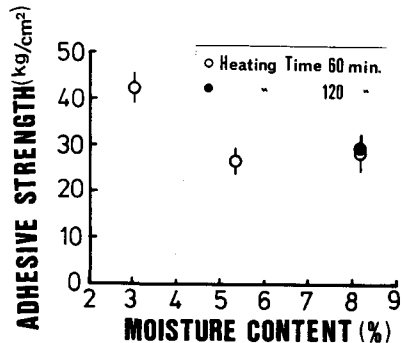


図6 表面含水率と接着強度

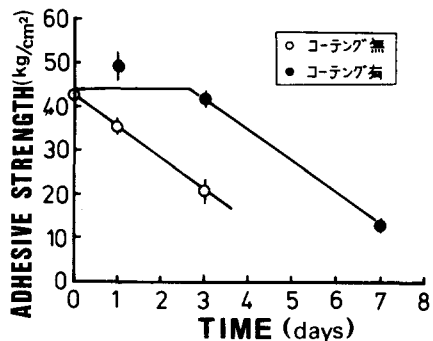


図7 接着後の水漬時間と接着強度