

打設時の振動が自己充填モルタルの 付着強度に及ぼす影響

1070542 松浦 武司

1. 研究の背景

今後、自己充填モルタルを用いた補修工事及び、廃棄物処理工事が増加することが予想される。同時に、重点の確認が容易でない箇所に対して、振動締め固めが行われる懸念もある。しかし、自己充填モルタルに振動締め固めを行った場合の、強度への影響は検証されていない。よって、自己充填モルタルを用いた補修工事等において、振動締め固めを行った場合の、母材との付着強度への影響を明らかにする必要がある。

2. 実験方法

(1) 試験体の作成

母材となる側の試験体寸法は直径100 mm、高さ100 mmの円柱供試体を用い、これに自己充填モルタルを打ち接いで直径100 mm、高さ200 mmの円柱供試体とした。また、この時点で、作成する供試体を、振動を与えるグループと与えないグループの二つに分けた。また、作成した供試体の本数は、誤差を考慮してそれぞれ3本ずつとした。なお、静置では材料分離は無かった。

(2) 自己充填モルタルの配合

自己充填モルタルの配合は、水粉体容積比を一定とし、高性能AE減水剤の添加量を調整することでフロー値を変動させた。

表-1 自己充填モルタルの配合

Vw/Vp	モルタル中の細骨材容積比	SP/C	フロー値(mm)
80%	45%	2.0%	110
		2.3%	180
		2.7%	260
		3.5%	330

使用セメント：普通ポルトランドセメント（比重3.15）
使用細骨材：石灰砕砂（比重2.69、吸水率0.37）

使用高性能AE減水剤：ポリカルボン酸系

(3) 打設時に与える振動

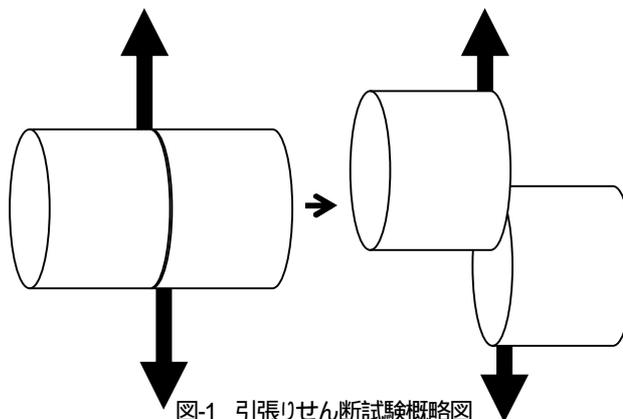
打設時に与える振動は、木槌を用いて、型枠の左右から秒間二回の速さで各五回叩くこととした。

(4) 供試体の養生期間

供試体の養生期間及び方法は、三日間封緘養生とした。

(5) 付着強度の算定手段

付着強度を計測するための実験として、直接せん断試験を用いて、せん断付着強度を求めた。これは、専用の治具に供試体を収め、万能試験機を用いてせん断力をかけてせん断破壊させる方法である。以下は実験の略図。



3. 実験結果

実験結果より、打設時に振動を与えない場合、せん断付着強度の平均値はフロー値の増加に比例して上昇している（図2）。また、打設時に振動を与える場合では、一般に自己充填モルタルの性状としては硬い部類に入るフロー値のものは、せん断付着強度は振動を与えないものよりも大きくなるが、自己充填モルタルのフロー値として適切といわれる値のものは、振動を与えない場合のものと同程度のせん断付着強度の値の平均値は見られない（図3, 図4）。

せん断付着強度の標準偏差は、振動を与えない場合ではほぼ一定の値をとるが、振動を与える場合のものでは振動を与えない場合のものとは比べ、数倍の値をとっている。また、変動係数に関しては、振動を与えない場合のものは、フロー値の増加に伴い緩やかに減少しているが、振動を与える場合のものはおよそ一定の値に収束する傾向にあるように見える（図 5, 図 6）。

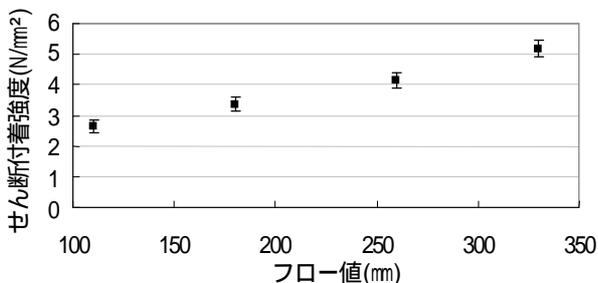


図-2 振動を与えない場合のせん断付着強度

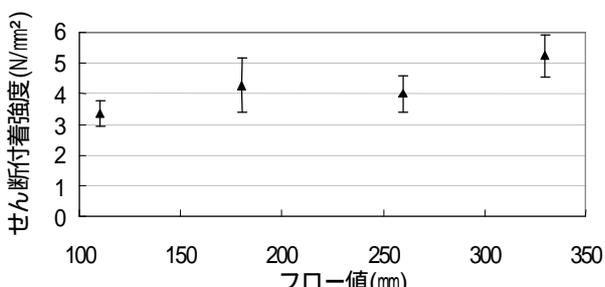


図-3 振動を与える場合のせん断付着強度

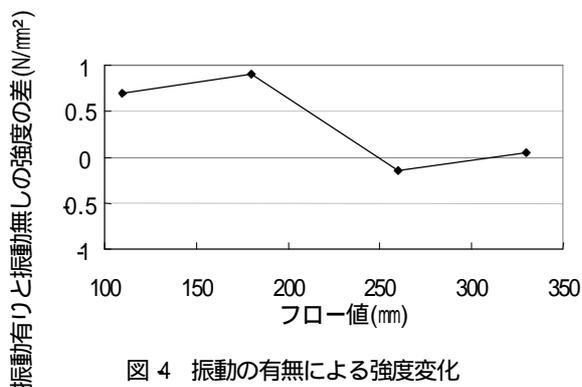


図 4 振動の有無による強度変化

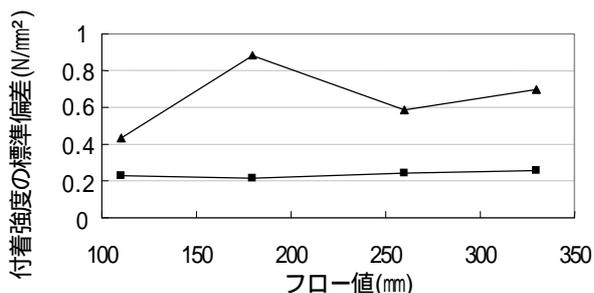


図 5 フロー値別の付着強度の標準偏差の値

4. 考察

打設時に振動を与えない場合の、せん断付着強度がフロー値の増加に伴い上昇する傾向は、モルタル自体の変形性が向上したことによって、母材との付着面積が増加したことに起因したものであると思われる。振動を与えないものの付着強度のばらつきに関する標準偏差の値が、フロー値に左右されず一定の値をとるのは、モルタルの性状のみが付着強度に影響したためであると推察される。

また、振動を与える場合のものうち、モルタルの変形性が低いもののせん断付着強度が振動を与えない場合のものより全体的に大きな値をとる要因としては、振動を与えることによって型枠内へのモルタルの充填を促し、母材との付着面積を振動を与えない場合のものより大きくすることが出来たからではないかと思われる。

一方、振動を与える場合のものでも、モルタルの性状が適切といわれる範囲のものは、せん断付着強度の平均値のみを見た場合において、振動を与えない場合のものと大きな違いが見られない。しかし、図 2、図 3 を見るに、付着強度の最大値は上昇するが、最小値は振動を与えないものよりも減少する結果となった。これは、振動を与えることによってモルタル内に、材料分離に類する現象が発生しているのではないかと推察される。これが自己充填コンクリートを用いた構造物の場合、打設時に振動を与えた箇所の強度が、要求される強度よりも低く出てしまう恐れが出てくる。

以上の結果より、十分な変形性の自己充填モルタルに振動を与えることは好ましくなく、避けるべきであるといえる。

5. 今後の課題

振動を与える方向と、荷重をかける方向の違いが、付着強度に影響する可能性があり、これを検証する必要がある。また、現場での施工を考慮して、バイブレーターを用いての振動締め固めを行った場合のせん断付着強度を実験によって求め、定量的な振動の影響を検証する必要がある。