

6 積層建築部材の接着一体性に関する基本性能評価法の提案

Evaluating Method for Basic Performance of Adhesive Strength between Concrete and Finishing Materials

(研究期間 平成 11 ~ 13 年度)

材料研究グループ

Dept. of Building Materials and Components

大久保孝昭

Taka-aki Ohkubo

Synopsis - This study was done as one theme of a research on establishing objective-based durability design method for building components. Herein the objective-based design means that selecting the most appropriate specification of building component according to the each requested performance level of durability. This study focused on the durability of RC building members which are border on the ambient air, such as roof slabs and exterior walls. The evaluating method for basic performance, for example the adhesive strength between concrete and finishing materials, was discussed in this paper.

【研究目的及び経過】

建築部材の仕様を合理的に選定するためには、種々の構工法に関する基本性能の把握が必要である。また、各種技術の基本性能を比較するための試験は劣化外力を受ける部材の性能の変化を合理的かつ汎用的に判定することが必要である。ここではコンクリートと仕上げ材との接着一体性の基本性能を例として、部材仕様の選定業務を支援する基礎データを得るための実験室レベルの試験では実際の劣化外力の種類や作用形態を想定することの重要性を示している。

【研究内容】

1. 検討対象とした接着一体性試験

本報では下記に示す 4 種類の試験方法¹⁾で接着一体性について検討を行った。

・直接引張試験方法：仕上げ材をコンクリート躯体の面外方向に直接引張って接着強度を求める、いわゆる建研式引張試験と呼ばれる最も汎用化した試験方法。

・軸ひずみ追従性試験方法：角柱のコンクリートに仕上げ材を施し、コンクリート部分のみに軸圧縮ひずみを生じさせて、コンクリート躯体の変形に対する仕上げ材の追従性から接着一体性を判定する方法²⁾。

・一面せん断試験方法：コンクリート躯体と仕上げ材との接着面内のせん断強度を求める試験方法。

・曲げ試験による方法：コンクリート躯体と仕上げモルタルからなる角柱試験体を二点支持して中央載荷する試験。曲げスパンの長さを変化させることにより、接着面に生じる面内応力と面外応力の割合の変化が可能。

2. 試験体

実験に供した試験体を一括して表 1 に示す。同表に示

すように使用した試験体は 6 種類で、左官モルタルの種類や躯体コンクリートの表面処理方法を変化させている。

表 1 試験体種類

| 試験体記号 | 仕上げモルタル | | コンクリートの表面 | |
|-------|---------|--------------------|-----------|-------|
| | 骨材の種類 | セメント混和ポリマー | 平滑度 | 吸水調整剤 |
| -1 | 珪砂モルタル | エチレン酢酸ビニル系 | 木ごて(普通) | 塗布 |
| -2 | | | 金ごて(平滑) | |
| -3 | | | 榎目(目荒し) | |
| -4 | | | 木ごて(普通) | 無塗布 |
| -1 | 軽量モルタル | エチレン酢酸ビニル系シリコン系撥水剤 | 木ごて(普通) | 塗布 |
| -2 | | | | |

【研究結果】

1. 直接引張試験結果

表 1 の各試験体の直接引張試験結果を図 1 に一括して示す。この図は各試験体について 5 体の測定値の平均値とそのバラツキを示している。

珪砂モルタルを用いた試験体 -1 ~ -4 のの中では、吸水調整材を施していない試験体 -4 の直接引張強度が他に比べてかなり低い値を示した。一方、コンクリート表面の平滑度を変化させた試験体 -1 ~ -3 の直接引張強度には有意差は認められなかった。これらのことは面外方向の剥離外力に対し、吸水調整材は接着強度の増加に寄与するが、コンクリートの表面の平滑度は接着強度にはほとんど影響しないことを示している。換言すれば直接引張試験はコンクリート表面の平滑度には鈍感な試験であると言える。

2. 軸ひずみ追従性試験結果

すべての試験体についてコンクリートとモルタルに剥離が発生したときのコンクリートひずみを図 2 に一括して示す。なお、この図においてコンクリート圧壊まで剥離が生じなかった場合には、便宜的に 1500 μ の値をブ

ロットしている。図2において、珪砂モルタルを用いた試験体（-1～-4）に比べて軽量モルタルを用いた試験体（-1，-2）の方がコンクリートの圧縮ひずみに対する追従性が高いことが明らかである。これは軽量モルタルの弾性係数が珪砂モルタルに比べて小さいため、コンクリートのひずみに追従する変形能力が高いためである。珪砂モルタルを用いた試験体の中では、コンクリート表面を平滑仕上げした試験体 -2 の追従性が最も小さな値を示している。すなわちモルタルと接するコンクリート表面が平滑になると、軸ひずみ追従性が低下することが明らかである。

3. 一面せん断試験結果

各試験体の剥離発生時の平均せん断応力を図3に一括して示す。珪砂モルタルを用いた試験体の中では、コンクリート表面を目荒した試験体 -3 が最も大きな値を示し、金ごて平滑仕上げした試験体 -2 が最も小さなせん断応力で剥離が生じた。このことは接着面内のせん断強度にはコンクリート面の平滑度が大きく影響することを示している。また、吸水調整剤の影響は試験体 -1 と -4 を比較すると分かるように、直接引張強度ほどの明確な影響は認められなかった。すなわち吸水調整剤は接着面内応力に関しては、せん断強度を上昇させる効果よりも、剥離発生後の剥落防止効果があると推察される。

軽量モルタルを用

いた試験体 -1,2

は珪砂モルタルを用いた試験体に比べてかなり小さなせん断応力で剥離が生じている。

4. 曲げ試験結果

図4は試験体

-1, について、

曲げ試験において試験体下端側の接着面に剥離が発生したとき、接着面に生じていた平均せん断応力と試験体下端の引張応力（曲げ引張応力）の関係をプロットしたものである。

これらの実験結

果からは、コンクリートとモルタルとの接着面に面内応力と面外応力が同時に生じるような剥離外力が作用したときの接着強度を求めることができる。例えば接着面に生じる平均せん断応力と最大引張応力が等しくなるような剥離外力に対する接着強度は図4に示すベクトルで表すことができる。この剥離外力よりも面外方向成分が大きい外力に対しては、同図のベクトルからx軸側、逆に面内方向成分が大きい外力に関してはy軸側にベクトルを回転させて接着強度を求める。

【まとめ】

本研究で検討した4種類の接着一体性評価試験では6種類のモデル試験体の接着一体性の相対評価が一致しないことが明らかとなった。これは各試験方法の対象応力が異なるためであり、コンクリートと仕上げ材との接着一体性を適切に評価するためには単一の試験ではなく、想定される劣化外力に応じて複数の試験で強度を判定することが必要なことを示している。

【参考文献】

- 1) 大久保孝昭、根本かおり、長谷川拓哉；コンクリート躯体と仕上げモルタルの接着一体性試験に関する考察、コンクリート工学年次論文集、2001.6
- 2) 大沢清八；左官用モルタルの付着性能の評価に関する研究、日本建築学会構造系論文集、No. 441, PP17-24, 1992. 11

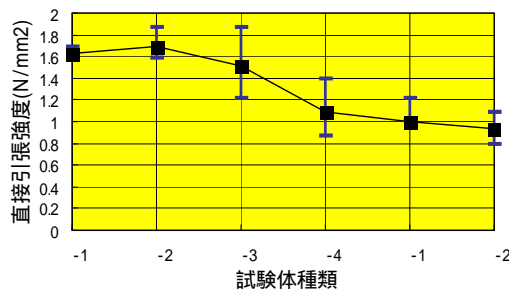


図1 直接引張試験結果

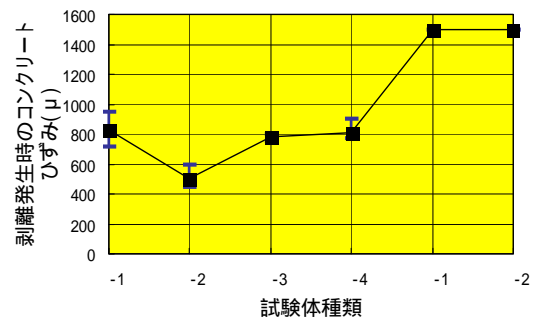


図2 軸ひずみ追従性結果

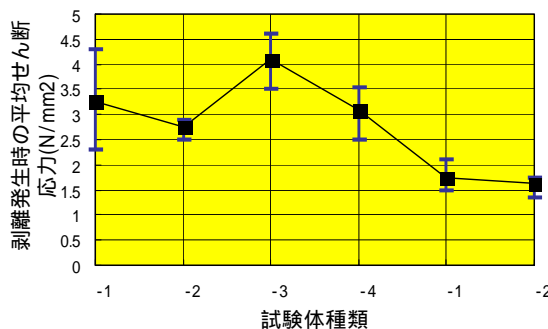


図3 一面せん断試験結果

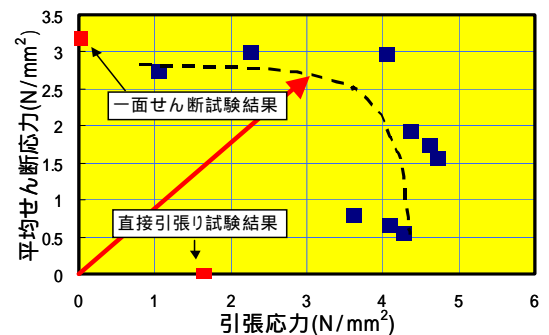


図4 曲げ試験方法による結果