

鋼・モルタル合成部材接合面の処理方法と摩擦性状

九州工業大学大学院 正 徳光 卓
九州工業大学 正 山崎 竹博
九州工業大学 正 出光 隆
(株)富士ビー・エス 村上 忠彦

1. はじめに

近年、施工の省力化や構造物の品質向上を目的としてプレキャストコンクリートの使用が各方面で検討されている。筆者らはプレキャストコンクリートと鋼材の接合方法として高力ボルトを用いた摩擦接合方法を提案してきたが、本工法は頭付きスタッド等のダウエルを用いた場合に比べて、コンクリート部材断面の断面欠損を小さくでき、実用範囲のずれ変形性状に優れることが確かめられている。〔1〕

摩擦接合面の模式図を図-1に示す。プレキャストコンクリートと鋼材の間には通常、不陸調整や接合面の密着性向上のために無収縮モルタルが充填され、接合面の終局は鋼材と無収縮モルタル間のずれにより生ずる。

本工法の設計においては接合力と摩擦特性の関係が重要である。そこで、鋼材の表面処理状態を無塗装処理から一般的な塗装処理まで変化させ、二面せん断試験により接合面の摩擦性状を調べた。

2. 二面せん断試験

二面せん断試験供試体の外観を図-2に示す。二面せん断供試体は100×100の角形コンクリート2個を直列に並べ、鋼板供試体を挟み込み、コンクリートとの空隙に早強性無収縮モルタルを流し込み作製した。これをPC鋼棒4本を有する反力フレーム内に入れ、反力フレームと供試体の間にセットした油圧ジャッキを加圧して所定の軸力を加えた。静的載荷試験はこの状態のまま実施し、載荷試験中の軸力変化に対してはジャッキを加圧、減圧して調整した。

鋼板の表面処理状態を表-1に示す。塗装は刷毛塗りとし、出来上り膜厚は磁気式膜厚計により管理した。鋼板とコンクリートのずれは両者に取り付けた治具の間隔変化を変位計により測定した。

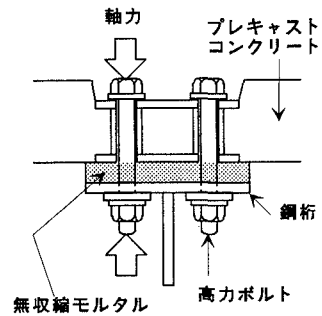


図-1 摩擦接合の概念図

表-1 鋼板供試体の種類

記号	表面処理状態	総膜厚 μm
K	グラインダー研磨	0
B	ショットブラスト	0
BP	B+プライマー塗布	23.3
BPS	BP+鉛丹錆止め塗装	50.5
BPSI	BPS+長油性701樹脂塗装	56.2

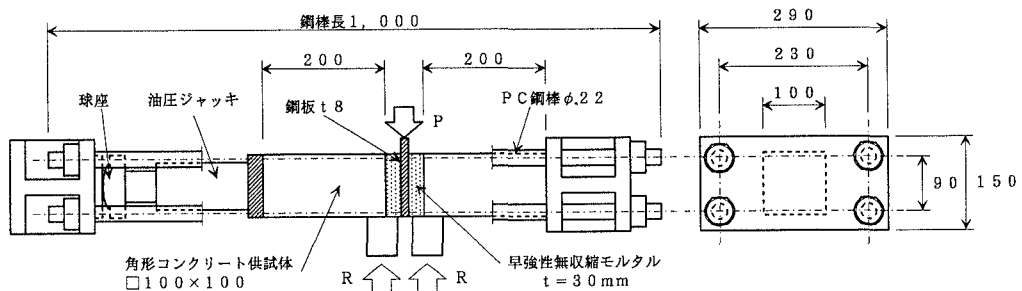


図-2 二面せん断供試体

3. 実験結果およびその考察

本工法における変形特性の一例として、図-3、図-4に各々K供試体、BPSI供試体のせん断応力とずれ量の関係を示す。両者ともすべり面はモルタルとの界面であり、破壊過程はせん断力の載荷に比例してずれが増加してゆき、終局荷重に達した時点で一気にすべり破壊を生じている点で一致している。終局せん断応力に達するまでのずれ量はK、BからBPSI供試体と塗装が厚くなるに従って大きくなる傾向を示した。これは塗装材の変形に伴うものと推測される。

図-5に0.1mmずれ発生時のせん断応力と軸方向応力との関係を示す。摩擦接合における耐力と締付け軸力の関係はほぼ線形となり下式で表される。

$$q = \mu_1 \sigma + c$$

但し、 q : 0.1mmずれ発生時のせん断応力(kgf/cm²)

σ : 軸方向応力度(kgf/cm²)

c : 粘着力(kgf/cm²)

μ_1 : 摩擦係数

この中では機械的な表面粗さを有するB供試体が摩擦特性、粘着力特性に優れており、塗装工程が多くなればなるほど摩擦係数、粘着力共に低下する傾向が見られる。

図-6に塗膜厚と摩擦係数、粘着力の関係を示す。B供試体は相関から外れ大きな値を示しているが、これは摩擦機構が他の供試体と異なり、表面の凹凸による機械的抵抗と付着面積が増加するためと推察される。B供試体を除けば、各値と塗膜厚の関係は二次放物線的な相関を示し、塗膜厚が50 μ mを超えると耐力低下が著しい。これはブラスト面の凹凸を塗装が補完し、モルタルと鋼材素地の接触面が減少するためと推測され、ブラスト面に塗装を施す場合は塗膜厚を可能な限り薄くするのが好ましいと考えられる。またB供試体の耐力は大きい、その相関係数は他に比べて小さく、実構造物への適用には耐力のばらつきを考慮する必要があると思われる。

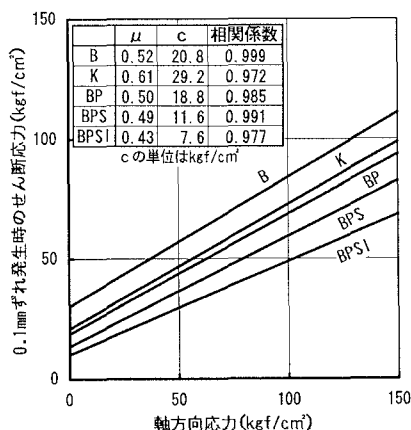


図-5 せん断応力と軸方向応力の関係

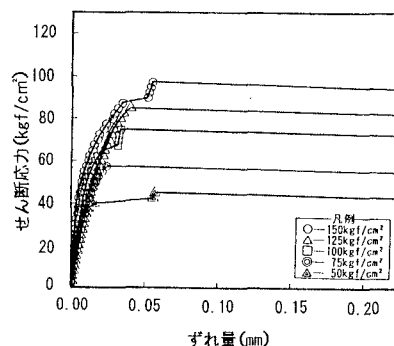


図-3 K供試体のせん断ずれ特性

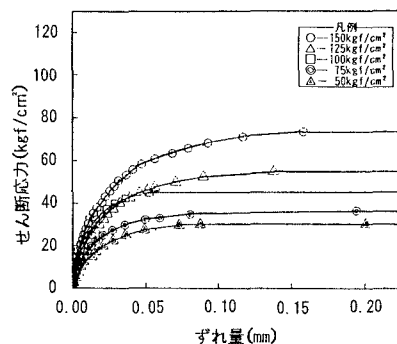


図-4 BPSI供試体のせん断ずれ特性

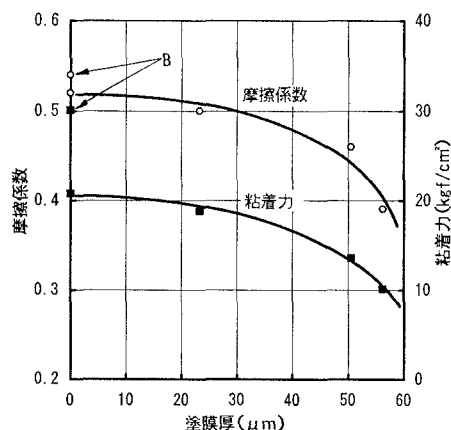


図-6 塗膜厚と摩擦係数、粘着力の関係

参考文献 [1] 鋼・コンクリート間の摩擦力をずれ止めに応用した合成桁に関する研究
コンクリート工学年次論文報告集、1989, VOL11, NO. 1, pp627~pp632