

モルタル目地に有するコンクリート接合材の圧縮耐力に関する一考察

岐阜大学 正員 小林和夫

1. まえがき

現在、プレキャストコンクリートの接合構造の目地材としてモルタル、コンクリート、樹脂接着剤が用いられているが、それぞれ一長一短を有するものである。本研究はこれらのうちモルタルを対象とし、モルタルの圧縮強度が母材コンクリートより小さい場合について接合材の圧縮耐力と目地厚の関係を考察したものである。これは明らかにされていないが、検討を要する興味ある問題である。

2. 試験の概要

表-1 コンクリートとモルタルの配合

供試体は図1のような $10 \times 10 \times 40$ cm の角柱とし、その中央位置に厚さ 0.75, 1.0, 1.5, 2, 3, 5 cm (それぞれ b/h で整理すると 1/3.3, 1/3.0, 1/2.7, 1/2.5, 1/2.2, 1/2.0 に対応する) のモルタル目地を設け、図示のような圧縮試験を行った。これと同時に同一の角柱供試体を用いてコンクリートならびにモルタル単体の圧縮試験を実施した。

母材コンクリートと目地モルタルの配合は

表1に示すものを用い、各々の配合の組合せにより次の4 Case を採上げた。

(1) Case 1 (C-1, M-1), (2) Case 2 (C-1, M-2), (3) Case 3 (C-2, M-1), (4) Case 4 (C-2, M-2)

載荷試験の結果を各 Case について、縦軸に σ/σ_{cc} (σ : 接合材の圧縮強度, σ_{cc} : 母材コンクリートの圧縮強度)、横軸に b/h をとって整理したものを図-3に示す。ただし、図示の $b/h=0$ に対する σ/σ_{cc} の値は各 Case に使用したモルタル単体強度のコンクリート強度に対する比を示し、その値は Case 1: 0.71, Case 2: 0.76, Case 3: 0.54, Case 4: 0.66 である。なお、載荷試験時の母材コンクリートの圧縮強度は C-1 配合: 約 650 kg/cm^2 , C-2 配合: 約 850 kg/cm^2 であった。

3. 結果の解析

モルタル単体の強度がコンクリートより小さくても、図-3のように目地厚が薄くなるにつれ接合材の圧縮強度はモルタル単体強度より大きくなっている。これは目地モルタルの横変形がコンクリートに拘束されるためと考えられる。図-2 目地モルタルの応力

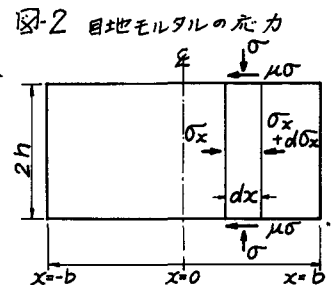
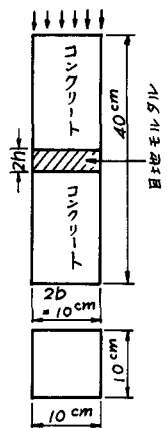
このことを考慮して目地モルタルに対する応力状態を設定したのが図-2である。ここでは図示のように横変形の拘束は接合面のまっさか $\mu\sigma$ によって与えられるものと考えている。

図-2に示す微小要素 dx 間の力のつり合いから、次式がえられる。

$$2h \cdot d\sigma_x + 2\mu\sigma \cdot dx = 0, \text{ すなわち } \frac{d\sigma_x}{dx} + \mu\sigma/h = 0 \quad (1)$$

一方、側方より圧縮応力を受ける状態での圧縮強度は従来の研究によ

図-1 供試体



ると次式で与えられる。

$$\sigma = \sigma_{cm} + \mu \sigma_x \quad (2)$$

こゝに、 σ_{cm} はモルタルの

一軸圧縮強度を表わす。

式(2)の σ_x を式(1)に代入すると、

$$\frac{d\sigma}{dx} + \mu k \sigma / h = 0 \quad (3)$$

$x=b$ で $\sigma_x=0$, すなわち $\sigma=\sigma_{cm}$

なる境界条件を考慮して式(3)

を解くと、次式がえられる。

$$\sigma = \sigma_{cm} \cdot e^{\mu k(b-x)/h} \quad (4)$$

式(4)の平均応力 σ_m は、

$$\sigma_m = \frac{\int_0^b \sigma_{cm} \cdot e^{\mu k(b-x)/h} dx}{b}$$

$$= \sigma_{cm} \frac{h}{\mu k b} [e^{\mu k b/h} - 1]$$

$$= \sigma_{cm} \frac{h}{\mu k b} \left[\mu k \left(\frac{b}{h} \right) + \frac{1}{2} (\mu k)^2 \left(\frac{b}{h} \right)^2 + \dots \right] \quad (5)$$

$\mu k \left(\frac{b}{h} \right)$ が小さい場合には、

式(5)の [] 内は第2項まで採

れば十分である。したがって、

$$\sigma_m = \sigma_{cm} \left[1 + \frac{1}{2} \mu k \left(\frac{b}{h} \right) \right] \quad (6)$$

式(6)は $\mu k \left(\frac{b}{h} \right)$ が小さい範囲

では、目地モルタルの見掛け

の圧縮強度は b/h に比例して

増加することを示している。

本実験の結果によると、図

3 のようなこれらの Case で

は $b/h < 5$ の範囲では σ/σ_{cc}

と b/h の間に近似的な直線関

係の存在することが認められ、

式(6)が妥当と考えられる。

実験結果から求めた μk を

図3中に示したが、 σ_{cm}/σ_{cc} が

減少するとやや大きくなるよ

うである。また、 $b/h > 5$ 対

する σ/σ_{cc} は図示の実線によ

うに $b/h=5$ の σ/σ_{cc} と同一と考

えておくのが安全である。

図-3 σ/σ_{cc} と b/h の関係

