

VI-21

コンクリート二次製品の設計・施工技術の開発（その2）

—— 二次製品部材接合部の曲げせん断試験 ——

建設省土木研究所	正会員	宮武 一郎	大城 智
機大本組	正会員	上原 昭治	正会員 福武 栄一
住友建設㈱		木島 裕一	西澤 直樹
フドウ建研㈱		加治喜久夫	菊池 誠二

1. はじめに

近年の建設事業においては、熟練労働者の不足、建設就業者の高齢化が問題となっている。これらの問題を解決するために、施工の省力化、省人化を目的とした新技術を開発することが求められている。本研究では、施工の合理化の一つとして、大断面の擁壁とボックスカルバートを二次製品部材で構築する方法の研究に取り組み、二次製品部材相互の接合部はモルタル充填継手を用いることとした。

本報告は、この接合部での構造性能を確認するために、接合位置に曲げとせん断を同時に作用させた試験を行い、一体打ちのものと同等の耐力、変形性能を有することを検証したものである。

2. 実験概要

2.1 試験体

本実験に用いた試験体は、研究対象となる構造物の接合位置を勘案して縦型部材とし、試験体に片持ち載荷するように考えた。図-1に示すように、試験体No.1は一体打ちにより製作し、試験体No.2はポストグラウトシステムのモルタル充填継手(NMBスプライススリーブ)による接合部を有するものとした。また、試験体の配筋量は同一配筋として曲げ先行破壊となるよう設定し、接合部を有する試験体が一体打ちのものと同等の構造性能を有するか否かを確認するものとした。

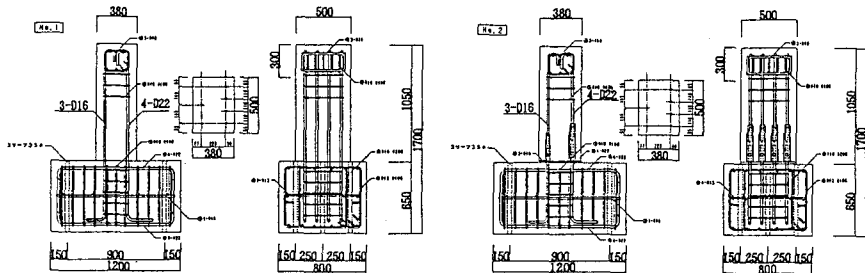


図-1 試験体

2.3 加力方法

加力位置は、終局せん断強度がほぼ一定となるせん断スパン比が3となる位置を目安とした。加力は正の繰り返し載荷とし、図-2に示すような加力サイクルの後、破壊に到るまで加力を行うものとした。

3. 実験結果

3.1 変形性能

試験体No.1と試験体No.2について、荷重Pと載荷位置変形 δ の包絡線を図-3に示す。また、鉄筋降伏時の変形量と最終耐荷力時の変形量の比較を表-1に、各荷重段階における割線剛性の比較を表-2に示す。試験体No.1については、①ひび割れ発生まで②鉄筋が降伏するまで③鉄筋降伏後の3段階において剛性の変化が認められるのに対して、試験体No.2では接合部でのモルタルとコンクリートの付着抵抗が余り発揮されず、低い荷重段階から接合部に剥離状態のひびわれが発生したことにより、鉄筋降伏前後の2段階において

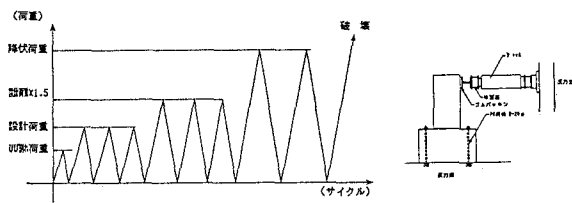


図-2 加圧サイクル

のみ剛性の変化が認められた。しかし、ひびわれ発生以後の剛性には大きな差異は認められず、割線剛性で比較しても試験体No.2の方が試験体No.1より10～20%高いものとなっている。また、鉄筋降伏時の変形量を 1δ とすれば、最終耐力時にはどちらの試験体についても 4.5δ を超え、十分な靱性を有している。

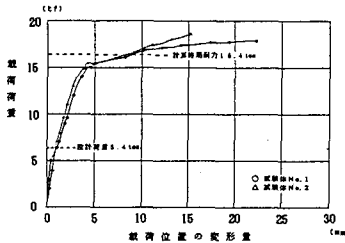


図-3 荷重(P)－変位(δ)曲線

表-1 変形量の比較

No.	変形量 (mm)		靱性 ②/①
	①鉄筋降伏時	②最終耐力時	
No.1	4.3	22.3	5.19
No.2	5.9	17.2	4.53

表-2 剛性の比較 (tf/cm)

	No.1	No.2
ひびわれ発生荷重	82.7	—
設計荷重	55.7	64.0
設計荷重×1.5	44.7	53.3
鉄筋降伏荷重	55.3	59.5

3.2 曲げ耐力

試験体No.1と試験体No.2について、曲げ終局耐力式¹⁾による計算値と実測値との比較を表-3に示す。計算値は、実測値に対して10%程度安全側のものとなっており、試験体No.1と試験体No.2における大きな差異は認められない。

表-3 曲げ耐力の比較

No.	曲げ終局耐力 (t)		比率 ①/②
	①実測値	②計算値	
No.1	17.9	15.8	1.09
No.2	17.7	16.6	1.13

3.3 ひび割れの発生状況

試験体No.1と試験体No.2について、試験終了後のひび割れ発生状況を図-4に示す。試験体No.1は、試験体付根にひび割れが発生し、その後付根より30cmの位置に発生した曲げひび割れが主となって進展し、最終的に圧縮側の付根へ伸びて最終破壊に到るものであった。試験体No.2では、初期に試験体下端の接合部に開きが生じるが、最終的には下端から32cmの位置に発生した曲げひび割れが主に進出し、圧縮側下端に伸びて、せん断ひび割れとつながって最終破壊に到るものであった。

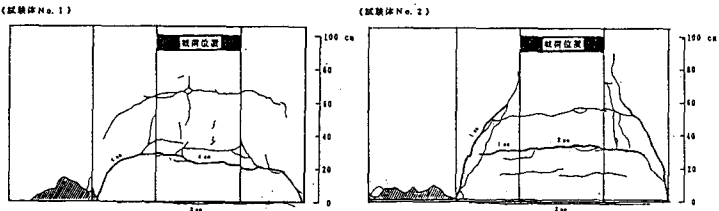


図-4 ひび割れ発生状況

試験体No.1付根に発生したひび割れと、試験体No.2接合部の開き及び、曲げひび割れ幅¹⁾の計算値を各荷重段階最終サイクル時ごとに比較を行った結果を図-5に示す。試験体No.2は、荷重初期から接合部の開きが見られるものの、その後の進展では両者を比較した結果、差が無いものとなっている。また、両試験体とも計算値よりも小さいものとなっている。

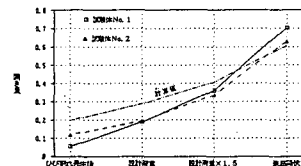


図-5 ひび割れ幅の進展

4. まとめ

本実験の結果、モルタル充填継手を用いた二次製品部材接合面の構造性能については一体打ちのものと耐力及び変形性能の両面において、差異の無いことが確認された。また、破壊形態においても接合部における開き等による影響は特に認められなかった。以上より、当研究における部材接合にモルタル充填継手を用いても、二次製品部材間の一体性は十分確保できることが確認された。

5. あとがき

本報告の内容は、建設省総合技術開発プロジェクト「コンクリート二次製品の設計・施工技術の開発に関する研究」の一環として、建設省土木研究所、(財)先端建設技術センター及び、民間10社の共同研究として実施したものの一部である。

【参考文献】 1) 曲げ耐力、曲げひびわれ幅；コンクリート標準示方書(平成3年)