

V-303

コンクリートの垂直打継ぎ施工法に関する基礎的研究

竹中技術研究所 正会員 ○神山行男
旭電化工業 福島拓夫
東京仮設機材 奥村良生

1. はじめに

コンクリートの打継ぎ部、特に垂直打継ぎ部は力学的にも防水面からもコンクリート構造物の弱点となりがやすい。本報告は、垂直打継ぎ部の性能向上、施工性の改善を目的として、打継ぎ箇所に膨張性ゴム止水剤を接着したネット状の鋼製打止め材を挿入して打継ぐ新しい打継ぎ施工法を開発し、この開発した垂直打継ぎ施工法の力学性状および止水性能の確認試験を行った結果をとりまとめたものである。

2. 力学性状に関する実験

2.1 試験方法

SRC、RC部材の力学性状のうち、コンクリートの打継ぎ部の存在によって影響を受けるのは主としてせん断力に対する耐力、剛性である。このため、本実験では試験方法として比較的簡易な方法で、かつ、打継ぎ部の性状を調べる上で有用とされている図-1に示す間接一面せん断試験方法を採用した。

せん断補強鉄筋比は0.32%とし、試験体の種類は表-1に示すように3種類、計8体とした。

2.2 試験結果および考察

間接一面せん断試験の結果は表-2に示すようであって、ベニヤ型わくで仕切り、打継ぎ面をワイヤーブラシで目荒して打継いだ試験体のひびわれ発生せん断応力、最大せん断応力はいずれも一体の試験体の約44%に低下した。

これに対して、ネット状の鋼製打止め材を用いて打継いだ試験体のひびわれ発生せん断応力、最大せん断応力はいずれにおいても一体の試験体の約77%の値を示し、打継ぎ面の凹凸効果により通常の打継ぎ処理方法に比べて力学性状が大幅に改善されることが確認された。

3. 止水性能に関する実験

3.1 試験方法

試験体の種類は表-3に示すように開発した2種類と比較のためのもの3種類、計5種類、20体とした。

透水試験は、試験体上面から1 kg/cm²の水圧を48時間加え、漏水しない場合には水圧を順次3 kg/cm²、5 kg/cm²に上げ同様に48時間づつ加圧した。

漏水した試験体は流出がほぼ定常とみなせる区間における単位時間当りの流出量を求め、さらに、透過が打継ぎ部に集中していることから打継ぎ部の加圧部分の長さで除いて単位時間、単位長さ当りの流出量を算出した。

表-1 間接一面せん断試験体の種類

試験体の種類	試験体の本数
打継目なし	2体
ベニヤ板+目荒し	2体
鋼製ネット	4体
計	8体

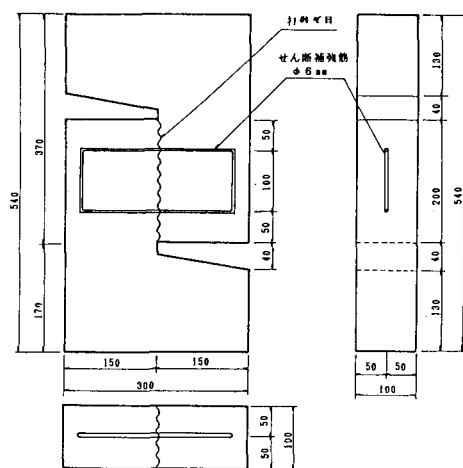


図-1 打継ぎ試験体

表-2 間接一面せん断試験結果

打継ぎの種類	ひびわれ発生せん断応力 (kg/cm ²)		最大せん断応力 (kg/cm ²)	
打継ぎ部 なし (一体)	48.3		49.9	
	51.0	49.7 (1.00)	54.3	52.2 (1.00)
ベニヤ板 + 目荒し	21.1		21.1	
	22.5	21.8 (0.44)	23.5	22.3 (0.43)
鋼製ネット	39.7		42.5	
	39.0	37.8	39.0	40.3
	37.0	(0.76)	40.0	(0.77)
	35.2		39.5	

備考：() 内は無打継ぎ（一体）を1.00とした場合の割合

3.2 試験結果および考察

一体の試験体の試験結果は表-4に示すようになって、算出した換算透水係数は 7.55×10^{-11} cm/secとなり、既往の研究結果 $k \times 10^{-10} \sim 10^{-12}$ cm/secと良く一致した。

ベニヤ板で仕切り、打継ぎ面をワイヤーブラシで目荒して打継いだ試験体は1 kg/cm²の水圧で、ブチルゴム系止水板を挿入して打継いだ試験体は3 kg/cm²の水圧でそれぞれ漏水がみられた。これに対して、膨張性ゴム止水材を接着したネット状の鋼製打止め材を挿入して打継いだ試験体は、A、Bいずれの膨張性ゴムを接着した試験体も1 kg/cm²、3 kg/cm²の水圧では初期に若干の漏水がみられたが約2時間程度で止水し、5 kg/cm²の水圧で初めて定常的な漏水が認められた。（表-5）

また、漏水後の評価を容易にするために、止水板あるいは膨張性ゴムの表面に沿った薄いコンクリートの層の水が流れるものと仮定して求めた換算透水係数は表-6に示すようになって、打継ぎ面を目荒して打継いだ試験体が 2.60×10^{-6} cm/sec、ブチルゴム止水板を挿入した試験体が水圧3 kg/cm²で 1.24×10^{-6} cm/sec、水圧5 kg/cm²で 0.92×10^{-6} cm/secと著しく大きな値を示したのに対して、膨張性ゴムを接着した試験体は水圧5 kg/cm²でそれぞれ 1.28×10^{-8} cm/sec、 3.06×10^{-8} cm/secといずれも他の打継ぎ試験体に比べて著しく小さく、顕著な止水性能の改善効果が認められた。

4. まとめ

今回の実験結果から開発した垂直打継ぎ工法は、従来の打継ぎ工法に比べて力学的にもまだ防水面からも大幅な性能改善効果が認められた。しかし、本工法を実用化するためには今後さらに生産工程や施工法に関する実験、検討が必要と思われる。

表-3 透水試験の種類および本数

打継ぎの種類	試験体の形状	試験体の本数
打継ぎ無し (一体)	φ15×15 cm	4 体
ベニヤ板 + 目荒し	40×30×20 cm	4 体
ブチルゴム 止水板	40×30×20 cm	4 体
鋼製ネット + 膨張ゴムA	40×30×20 cm	4 体
鋼製ネット + 膨張ゴムB	40×30×20 cm	4 体
計		20 体

表-4 打継ぎ部なし試験体の透水試験結果

供試体 番号	浸透深さ D _m (cm)	拡散係数 $\beta \times 10^{-4}$ (cm ² /sec)	透水係数 $k \times 10^{-11}$ (cm/sec)
1	9.66	142.2	4.74
	9.73		
2	13.5	265.3	8.84
	13.1		
3	12.1	223.5	7.45
	12.3		
4	13.5	275.3	9.18
	13.6		

表-6 換算透水係数の算出結果

打継ぎ部の種類	換算透水係数 K' (cc/sec)
打継ぎ部なし (一体)	4.75 8.84 7.45 9.18 7.55×10^{-11}
ベニヤ板 + 目荒し	3.12 3.12 2.60 1.56 2.60×10^{-6}
鋼製ネット + 膨張ゴムA	6.48 4.02 1.08 0.66 3.06×10^{-8}
鋼製ネット + 膨張ゴムB	1.37 0.97 1.27 1.49 1.28×10^{-8}
ブチルゴム 止水板	1.02 0.88 1.19 1.23 1.08×10^{-6}

表-5 打継ぎ部試験体の透水試験結果

打継ぎ部の種類	単位時間当りの流出量 $Q \times 10^{-4}$ (cc/sec)			単位時間単位長さ当りの流出量 $q \times 10^{-5}$ (cc/sec)		
	1 kg/cm ²	3 kg/cm ²	5 kg/cm ²	1 kg/cm ²	3 kg/cm ²	5 kg/cm ²
ベニヤ板 + 目荒し	43.6 43.6 21.8	36.6	—	15.6 15.6 7.79	13.0	—
鋼製ネット + 膨張ゴムA	—	—	6.37 4.54 5.94 6.33	—	—	2.28 1.62 2.12 2.48
鋼製ネット + 膨張ゴムB	—	—	3.02 1.87 0.51 0.31	—	—	1.08 0.67 0.18 0.11
ブチルゴム 止水板	—	40.7 50.9 54.5 51.8	67.9 32.0 67.5 76.7	—	14.5 18.2 19.5 18.5	24.3 11.4 24.1 27.4