

V-30

軽量骨材コンクリートの水平打継目強度特性に関する実験的研究

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○ 依田 佐知子
 鹿島建設(株) 東北支店 大久保 秀樹
 鹿島建設(株) 技術研究所 正会員 柳井 修司

1. はじめに

コンクリート構造物の打継部は、構造耐力の低下などにより、構造物の弱点となり得る。さらに、軽量骨材コンクリートの場合には、普通骨材コンクリートと比較して、一般的に強度特性が劣ることがわかっている。したがって、軽量骨材コンクリートを実構造物に適用し、打継目を設ける場合、軽量骨材コンクリートの打継部の強度特性を把握することが必要である。そこで、本研究では、軽量骨材コンクリートの水平打継目の強度特性を把握することを目的とし、打継目の表面処理方法を変化させた試験体について、それぞれ一面せん断試験および純引張試験を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

実験に使用したコンクリートの配合を表 1 に示す。軽量骨材コンクリートの配合は、現在延伸工事を行っている東北新幹線 盛岡一八戸間に位置する沼宮内 Bi の PC 上部工に使用しているもの¹⁾と同一とし、粗骨材のみを軽量骨材とした第 1 種軽量骨材コンクリートとした。粗骨材には絶乾密度 1.23g/cm^3 、24 時間吸水率 0.84% の高性能人工軽量骨材²⁾を用い、ポリカルボン酸系高性能 AE 減水剤を用いている。また、普通骨材コンクリートの配合は、軽量骨材コンクリートの配合の粗骨材を硬質砂岩砕石（八王子産 2005、表乾密度 2.65g/cm^3 ）に置き換えたものとした。なお、両骨材コンクリートとも、特殊増粘剤（ウェランガム）を用いて、目標スランプフローを $55 \pm 5\text{cm}$ とした。

表 1 コンクリートの配合

種類	W/C(%)	空気量(%)	s/a(%)	単位量(kg/m ³)					高性能AE 減水剤 (C×%)	増粘剤 (W×%)
				W	C	S1	S2	G		
軽量	38.0	6.0	49.7	165	435	490	338	394 (軽量骨材 $\rho=1.23$)	1.00	0.05
普通	38.0	6.0	49.7	165	435	490	338	848 (硬質砂岩 $\rho=2.65$)	1.00	0.05

2.2 実験方法

打継目の処理方法を表 2 に示す。すべてのケースで、先打ちコンクリート（以下、旧コンクリート）の打設から 3 日後に後打ちコンクリート（以下、新コンクリート）を打設し、新コンクリートが材齢 7 日に達した時点で各試験を行った。なお、caseH3 では、先打ちコンクリートの打ち込み終了後、2 時間経過した時点で遅延剤（グルコン酸ナトリウム系）の散布を行い、24 時間後にハイウォッシャーによるレイタンス層の除去作業を行った。caseH4 では、旧コンクリートの打ち込み終了後、2 時間経過した時点でレイタンス強化剤（アクリルポリマー系）を散布した。それぞれの試験体について、一面せん断試験および純引張試験を行い、一体ものの試験体については、JIS A 1108 に準拠した方法で、圧縮強度試験を別途実施した。一面せん断試験および純引張試験方法を図 1 に示す。

表 2 表面処理方法

	打ち継目処理方法	備考
caseH1	一体もの	—
caseH2	処理なし	—
caseH3	遅延剤＋ハイウォッシャー	グルコン酸ナトリウム
caseH4	レイタンス強化剤	アクリルポリマー系

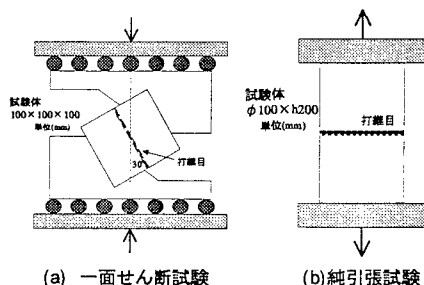


図 1 一面せん断試験および純引張試験

3. 実験結果および考察

圧縮強度試験結果を表 3 に示す。普通骨材コンクリートの圧縮強度は軽量骨材コンクリートの圧縮強度より 3 割程度大きい結果となった。この原因として、普通骨材コンクリートの空気量が軽量骨材コンクリートと比較して 1% 程度小さかったこと、

粗骨材に硬質砂岩碎石を使用したことが考えられる。そこで、せん断強度および純引張強度については、これらを圧縮強度で除し、無次元化した形で普通骨材コンクリートと軽量骨材コンクリートを比較することとした。

図 2 に一面せん断試験結果を示す。軽量骨材コンクリートを、普通骨材コンクリートと同等の圧縮強度とした場合、すべてのケースで普通骨材コンクリートより大きなせん断強度を得た。これは、軽量骨材が打継面にわずかに残留する傾向があるため、打継面が比較的粗い状態となり、せん断強度に有効に働いたものと考えられる³⁾。また、レタンス強化剤を用いた場合には、両骨材コンクリートとも、せん断強度が大きく低下した。レタンス強化剤を用いると、打継目表層部にはポリマー・コンクリートの層が出来る。コンクリートの打継面が平滑な場合には、コンクリートとポリマー・コンクリート層の間で滑りが生じ、せん断強度が劣る傾向がある。さらに、本研究で用いたコンクリートは、W/C が小さく、増粘剤を使用しているためにブリーディングが少なく、レタンス強化剤が有効に働かなかった可能性がある。そのため、レタンス強化剤を用いたケースでせん断強度が大きく低下したと考えられる。

図 3 に、純引張強度試験結果を示す。＜一体もの＞のケースにつ

いては、軽量骨材コンクリートは圧縮強度の等しい普通骨材コンクリートに比べて7割程度と劣るが、打継目を有するケースでは普通骨材コンクリートと同等の純引張強度が得られることがわかった。また、一体ものに対する純引張強度比から、普通骨材コンクリートの場合は打継目を有すると大きく強度が低下するのに対して、軽量骨材コンクリートでは打継目を設けることによって大きな強度低下を生じないことがわかる。これは、せん断強度と同様に、軽量骨材が打継部に残留することにより、打継面の表面積が大きくなり、付着力が増加することで、打継目の強度が一体ものに比べ、大きく低下しなかったものと考えられる。

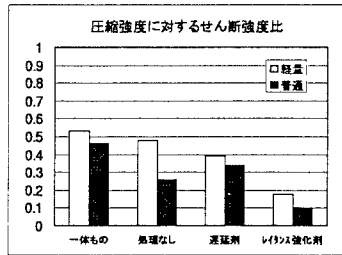
4. まとめ

今回行った実験の範囲内ではあるが、得られた知見を以下に示す。

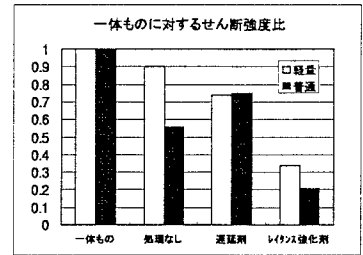
- ① 軽量骨材コンクリートは、同等の圧縮強度をもつ普通骨材コンクリートと同程度、もしくはそれを上回る打継目のせん断強度および純引張強度を有する。
- ② ＜遅延剤＋ハイウオッシュャー＞の処理方法により、良好なせん断強度、および純引張強度を得ることができる。
- ③ レタンス強化剤を用いた打継目処理を行うと、他の処理方法と比較して、せん断強度が劣る。

表 3 材齢 7 日における
後打ちコンクリートの圧縮強度

No.	軽量(N/mm ²)	普通(N/mm ²)
1	45.8	58.7
2	42.6	57.4
3	45.0	58.4
ave.	44.5	58.2

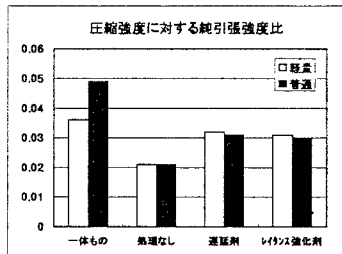


(a) 圧縮強度に対するせん断強度比

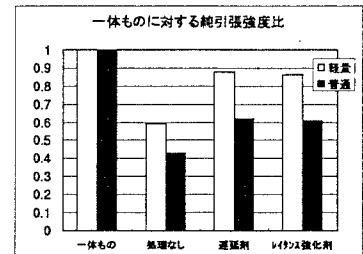


(b) 一体ものに対するせん断強度比

図 2 一面せん断試験結果



(a) 圧縮強度に対する純引張強度比



(b) 一体ものに対する純引張強度比

図 3 純引張強度試験結果

¹⁾ 高性能軽量コンクリートを用いた鉄道線の施工計画と計測計画-東北幹沼宮内BI, 大久保他, PC技術協会第10回シンポジウム論文集, pp463-468, 2000

²⁾ 超軽量コンクリート, 岡本他, コンクリート工学 Vol.36, No.1, pp48-52, 1998

³⁾ 超遅延剤を用いたコンクリートの表面粗さ評価と打継目強度に関する研究, 金子他, コンクリート工学年次論文報告集 Vol.1, No.1, 1997