

## L型ブロック部材への短繊維補強・軽量コンクリートの適用に関する検討

○長岡技術科学大学大学院 学生員 佃 有射  
 港湾空港技術研究所（前田建設） 正会員 伊藤 始  
 港湾空港技術研究所 正会員 岩波光保  
 港湾空港技術研究所 フェロー会員 横田 弘

## 1. 実験目的

護岸や岸壁などに用いられるL型ブロック部材に軽量コンクリートを用いることで、部材重量の低減や施工の合理化が図られる可能性がある。しかしながら、軽量コンクリートは普通コンクリートと比較して、引張強度やせん断強度が小さい<sup>1)</sup>。これに対して、鋼製あるいはプラスチック製の短繊維を混入することで補強することが有効であると考えられる。

本実験では、軽量コンクリートを用いたL型ブロック部材模型試験体(LL-0)に加え、ビニロン（ポリビニルアルコール）製の短繊維を体積比外割で1.0%混入した試験体(LL-1)、普通コンクリートを用いた試験体(LN-0)を併せて製作し、それらの試験結果を比較することで軽量コンクリート製L型ブロック部材の短繊維による補強効果について検討を行った。

## 2. 試験概要

## 2.1 試験体形状および載荷方法

図-1に試験体の概要および載荷・計測方法、図-2に試験体配筋を示す。試験体幅は1100mmとした。壁部の鉄筋には径D19、材質SD345（降伏点 $384\text{N/mm}^2$ 、引張強度 $561\text{N/mm}^2$ ）を長手方向に7本配置した。表-1に試験体に使用したコンクリートの示方配合を示す。試験時のコンクリート圧縮強度は、LN-0試験体が $33.5\text{N/mm}^2$ 、LL-0試験体が $30.7\text{N/mm}^2$ 、LL-1試験体が $40.9\text{N/mm}^2$ であった。

載荷は、壁部頭部に水平荷重を作用させ、試験体の降伏変位を $1\delta_y$ として各 $\delta_y$ につき3回の載荷および除荷を繰り返し、その整数倍で変位を増加させ、荷重がピーク荷重の5割を下回った時点で載荷を終了した。

## 3. 実験結果

## 3.1 ひび割れ性状

$3\delta_y$ 時のひび割れ発生状況を図-3に示す。図中のメッシュ間隔は100mmである。図-4に $1/3\delta_y$ 時のひび割れ幅分布を示す。図-4より、最大ひび割れ幅はLN-0

表-1 示方配合

コンクリート種類	Gmax	W/C (%)	s/a (%)	単位量( $\text{kg/m}^3$ )				
				W	C	S	G	混和剤
普通	20	53.2	47.8	181	340	833	940	0.85
軽量	15	45.0	47.3	165	367	823	413	5.14

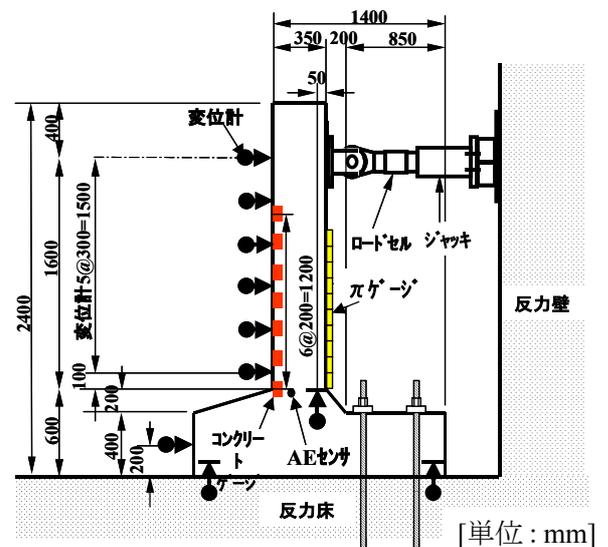


図-1 試験体概要および載荷・計測方法

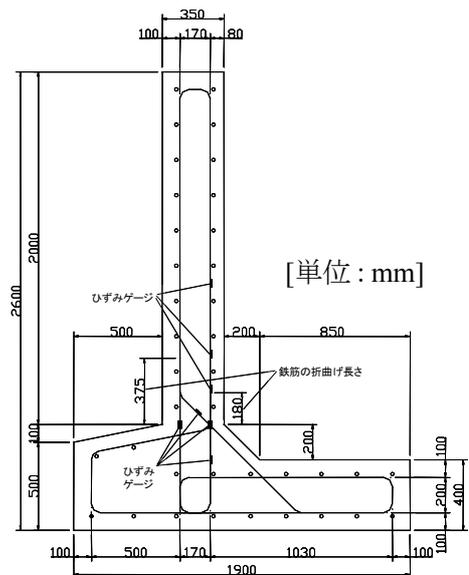


図-2 試験体配筋

キーワード：短繊維，軽量コンクリート，L型ブロック，ひび割れ分散性，耐荷性，じん性

連絡先：〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 港湾空港技術研究所 構造強度研究室 Tel：046-844-5059

試験体よりも LL-0 試験体のほうが小さく、LL-1 試験体ではさらに小さくなっている。LN-0 試験体では接合面および接合面より高さ 300mm の曲げひび割れが卓越し、LL-0 試験体では接合面と高さ 250mm のひび割れが卓越した。LL-1 試験体では高さ 150mm、350mm のひび割れが卓越して破壊に至った。以上より、ひび割れ分散性は軽量コンクリート試験体のほうが普通コンクリート試験体よりも良いことが確認された。また、短繊維を混入することで、ひび割れ分散性はさらに改善され、使用時の最大ひび割れ幅も抑制することができる。

### 3.2 耐荷性およびじん性

図-5 に荷重-載荷点水平変位関係の包絡線を示す。図中の点線は等価応力ブロックを用いて計算した耐力である。ここでの計算には普通コンクリートの強度を用いた。降伏荷重は、LN-0 試験体で 153.6kN、LL-0 試験体で 137.4kN、LL-1 試験体で 174.4kN であった。

LN-0 試験体および LL-0 試験体ともに最大荷重は計算耐力とほぼ一致したのに対し、LL-1 試験体では計算耐力を 60kN 程度上回った。降伏変位は LN-0 試験体および LL-0 試験体ともに 19mm だったのに対し、LL-1 試験体では 15mm であった。また、LN-0 試験体、LL-0 試験体に比べ LL-1 試験体は剛性が上がっていることがわかる。

荷重が最大荷重から降伏荷重まで低下したときの変位を終局変位と定義した場合、LN-0 は終局変位が 65.3mm であったのに対して LL-0 では 57.2mm となり、普通コンクリートに比べ軽量コンクリートを用いた試験体の方がじん性が小さくなった。一方、LL-1 では終局変位は 98.1mm となり、軽量コンクリートに短繊維を混入することによりじん性は改善され、普通コンクリートを上回るじん性が得られることが確認された。

### 4. まとめ

本検討において、軽量コンクリートをビニロン短繊維で補強することにより、ひび割れ分散性、耐荷性およびじん性が向上し、普通コンクリートよりもこれらの性能が上回った。このことより、軽量コンクリートを用いた L 型ブロック部材の短繊維による補強の有効性が確認された。

**参考文献** 1) 横田弘ら：高性能軽量コンクリートの港湾構造物への適用に関する基礎的研究，港湾技研資料，No.967，2000.9

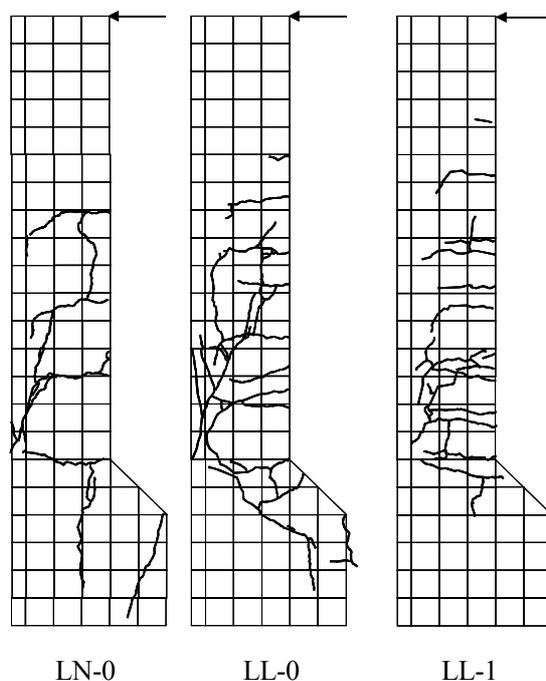


図-3 ひび割れ発生状況 (3 $\delta_p$ 時)

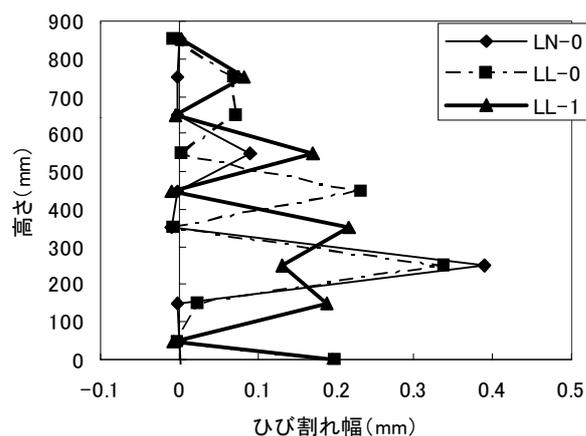


図-4 1/3 $\delta_p$ 時ひび割れ分布

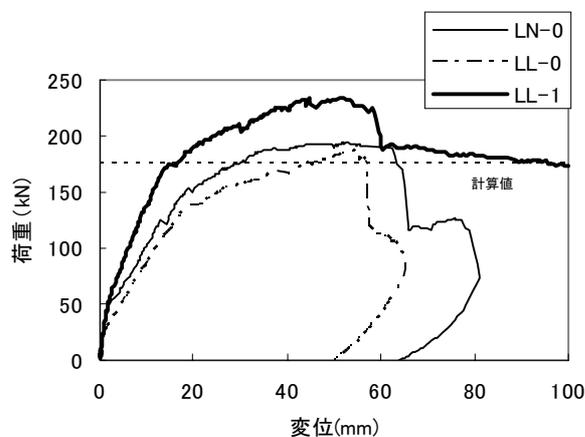


図-5 荷重-載荷点変位関係包絡線