

生物用通路付人工斜面の施工実験と動物実験

三和コンクリート工業(株) 開発技術部 正会員○石橋直樹, 徳永忠美
 崇城大学 工学部 エコデザイン学科 正会員 片山拓朗*, 田尻佳文

1. はじめに

都市近郊の中小河川では流量確保と河川敷地の制約からコンクリートブロックによる急傾斜の護岸となる場合が多く, そのような急傾斜護岸では陸生小動物(タヌキ, イタチ, ヘビ, ネズミなど)の移動が困難であり, 水辺が失われている. 筆者らは中小河川の水辺を再生する方法として, 生物用通路要素付ブロック構造体を用いて人工斜面の形成と同時に生物が容易に移動できる生物用通路を構築する方法^{1),2)}を提案している.

ここでは, 提案するブロックのコンクリート製プロトタイプを用いた生物用通路付人工斜面の施工実験と通路機能を調べる動物実験について報告する.

2. 生物用通路要素付ブロック構造体の構造的特徴

写真1にイタチ, チョウセンイタチなどの小型哺乳類を対象としたコンクリート製 1m^2 5分勾配型ブロック構造体($H \times L = 0.8 \times 1.25\text{m}$)を示す. ブロックの質量は 960kg である. ブロックは前面の4つの突起(突出幅 150mm)と内部の4つの貫通孔(直径 100mm)および突起の上面と貫通孔を空間的に接続する4つの穴(半径 150mm の半円)を持つ. また, ブロックの背面には裏込め土との付着を高める突起が設置されている. ブロックを上下左右に並べる時に隣り合うブロックで突起と貫通孔が連続するように突起と貫通孔の配置を決めているので, このブロック構造体を上下左右に並べると, ブロックの前面では斜め方向に突起が連続し, ブロックの内部では斜め方向に貫通孔が連続する. 連続した突起の上面(外部スロープ)と連続した貫通孔(内部トンネル)は傾斜角約 30° の互いに交差した生物用通路となる.

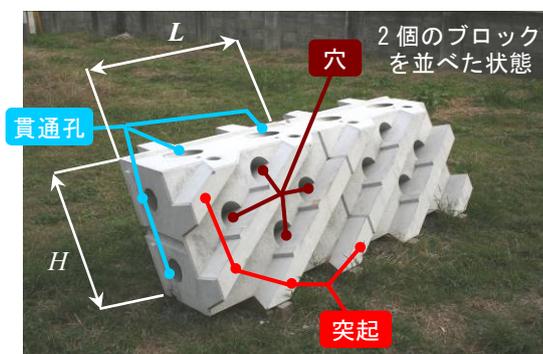


写真1 1m² 5分勾配型ブロック構造体の外観

3. 施工実験

提案するブロックで構築する外部スロープと内部トンネルの連続性とブロックの施工性を確認するために空積み上下2段の人工斜面の施工実験を行った. 人工斜面の全長は 9.75m , 全高は 1.43m である.

人工斜面の施工は, 提案のブロックと同程度の寸法のブロックの施工経験を有する土木技術者1名と作業員2名に委託した. 施工にはクレーン付バックホー型重機1台を使用した. 写真2に7ブロックの下段据付完了時の斜面外観を, 写真3に8ブロックの上段据付完了時の斜面外観を示す. 実験により外部スロープと内部トンネルが左右上下に連続することが確認された.

施工時間を分析すると, 下段ブロックの据付に1個当たり $14\sim 25$ 分の時間を要し, 上段ブロックの据付に $2\sim 7$ 分の時間を要した. 下段ブロックは水平度の調整に多くの時間を費やすが, 上段ブロックは水平度を調整しないため短時間で据付が完了した. 施工実験を委託した土木技術者と作業員への聞き取り調査で, 本ブロックの施工性は同程度の寸法・質量の他のブロックと同程度であることが分かった.



写真2 下段ブロック据付完了の外観



写真3 上段ブロック据付完了の外観

キーワード: 中小河川, 水辺, 護岸, 生物用通路, ブロック構造体

連絡先 (*熊本市池田4丁目22番1号, TEL:096-326-3792, E-mail:katayama@eco.sojo-u.ac.jp)



写真4 動物実験施設の外観

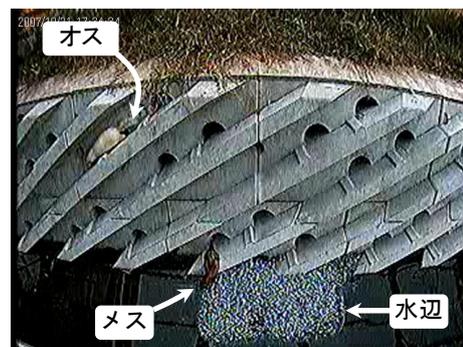


写真5 移動中のフェレットと水辺の様子

表1 動物観察実験の日程

観察条件	7	8	9	10	11	12
トンネル有効 (撮影期間)	■	■	■	■		
			(10/15 ■ 10/20)			
トンネル無効 (撮影期間)					■	■
				(10/26 ■ 11/1)		

4. 動物実験

4.1 実験方法

写真3の生物用通路付人工斜面の下部に河川を模倣したコンクリート水槽を設置し、斜面と水槽を金網で覆って実験施設とした。水槽の寸法は、幅×水深×長さ=9.75m×0.15m×1.5mである。写真4に動物実験施設の外観を示す。

実験施設の中でイタチ科ケナガイタチ属フェレット（オス、メス各1頭）を飼育し、フェレットの行動を観察した。フェレットの行動は3台のCCDカメラと12台の赤外線照射器およびHDD記録器を用いた監視システムで記録し、記録されたビデオ画像を分析した。

外部スロープと内部スロープの役割を分析するために、トンネル有効時とトンネル無効時（スロープとトンネル交差部の穴を塞いだ状態）の二つの条件について実験を行った。表1に動物観察実験の日程と行動分析のための撮影期間を示す。

トンネル有効時の撮影は、約3ヶ月間の飼育の後、生物用通路付人工斜面にフェレットが十分に慣れたのを確認して行った。トンネル無効時は、温度・日照条件が大きく変わらないことを優先し、トンネル無効の開始から1週後に撮影を行った。

水槽の中央部には、碎石を敷き鳴らした水辺（60×100cm）を設けた。写真5に移動中のフェレットと水場の様子を示す。トンネルの上端はコンクリート製の板で蓋をし、穴を経由してのみトンネルに出入りすることができるようにした。トンネル無効時は、交差部の穴をコンクリート製蓋で塞ぐことにより、トンネル

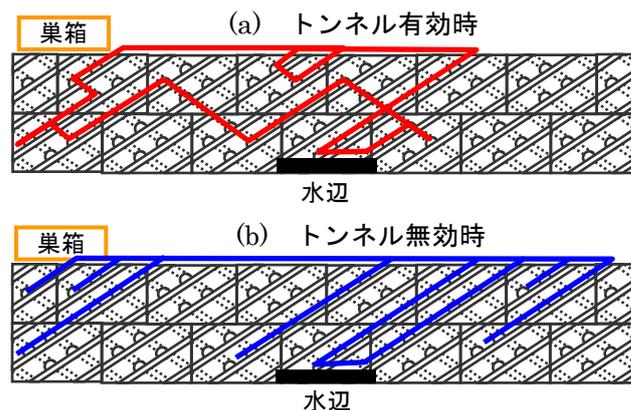


図1 移動経路の比較

への出入りを防いだ。給餌時間は15:00~16:00とし、餌はドライフードのみとした。巣箱は実験施設の左上に設置した。

4.2 実験結果

図1は、メスのフェレットが巣箱から出て巣箱へ戻る1トリップの移動経路の一例を、トンネル有効時と無効時と比較したものである。トンネル有効時は、右上がりの外部スロープと右下がりの内部トンネルを交互に使いながら、交差部の穴を分岐点として複雑な経路で移動していることが分かった。このトリップでは中央部の水辺で水を摂取している。トリップの開始時刻は18:21:35、トリップ時間は5分40秒である。一方、トンネル無効時は、外部スロープを利用した上下の移動を繰り返しながら移動することが分かった。

参考文献

- 1) 片山拓朗, 他3名, 中小河川における小動物のアクセスビリティの一再生法, 土木学会第61回年次学術講演会・講演概要集, pp.175-176, 2006年9月.
- 2) 片山拓朗, 他3名, 生物用通路要素付ブロック構造体の通路機能に関する室内実験, 土木学会第62回年次学術講演会・講演概要集, pp.87-88, 2007年9月.