

北海道大学大学院 学生員 和田 直也
 北海道大学工学部 正 員 佐伯 昇
 北海道 正 員 野坂 俊夫
 北海道大学工学部 正 員 板倉 忠興

1 はじめに

河川の護岸は自然石や植物材料を使った従来型の改修工法から、今日一般的に用いられるようになったコンクリート材料によるものへと変わっていった。そのため以前ではあまり問題にならなかった水辺に生息する生物の生態系への影響が問題となってきた。そこで河川の自然保護や育成を考慮に入れた多自然型工法が注目されている。

本研究では、多自然型工法の一つとして小河川に適用が可能なPoint Fix工法を考案し試験施工を行った。この工法は主に護岸の材料としてコンクリートを用い、これを部分的に施工して安全でかつ自然に配慮した河川の設計を試みた。

2 試験施工

Point Fix工法とは、図-1に示した場所に従来型護岸である帯工と河岸土中に埋設した護岸工とを組み合わせることによって自然を多く残したまま治水対策を施す河川改修工法である。

帯工は従来からの護岸工法である蛇籠又フトン籠と呼ばれる工法によるもので、現在まで図-1のような場所に帯工No. 1からNo. 5まで施工が完了している。寸法、護岸の材料については表-1にまとめた。

埋込型の護岸工は河道内の水深が深く護岸が必要な場所に施工した。図-1。L型の護岸工の寸法は幅1.0m高さ1.2mであり、護岸の材料は自然な地下水の流れを促すように透水性のものを用いた。その透水係数は河岸の土とほぼ同等値に設定し表-1に示した。またこれは土の中に埋め込まれているためその上面は在来樹など植物が生育できる環境である。

ここで部分的な護岸のため洪水時の出水に対して安定したものであることが第一条件であり、それについて帯工の位置の選定および護岸の安定計算を行った。

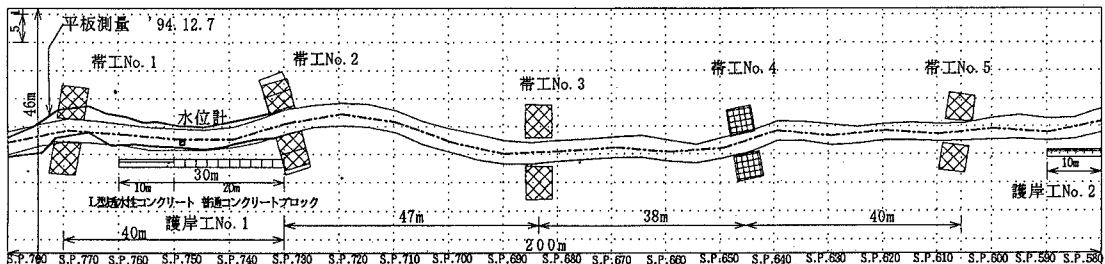


図-1 Point Fix工法 平面図

表-1 護岸の種類

	帯工No. 1	帯工No. 2	帯工No. 3	帯工No. 4	帯工No. 5	護岸工No. 1	護岸工No. 2
施工日	'93. 1	'94. 2	'94. 2	'94. 12	'94. 11	'92. 12	'94. 10
SP.	770	730	683	645	605	760~730	588~578
護岸材料	自然石 直径 φ 20~30cm	自然石 直径 φ 20~30cm	自然石 直径 φ 20~30cm	普通コンクリート ブロック寸法 1.0m×1.0m	再生コンクリート 直径 φ 20~30cm	L型 透水性 コンクリート、普通 コンクリートブロック	L型 透水性 コンクリート
右岸勾配	1:1.5	1:2	1:2	1:2	1:2	透水係数 (cm/s) 2×10^{-1}	透水係数 (cm/s) 4×10^{-1}
左岸勾配	1:2	1:1.5	1:2	1:2	1:2		
河床幅	5m	5m	7m	5m	5m		

帯工は蛇行をサインカーブとしたとき変曲点の位置に配置し、その点(Point)を水が通るようにさせて河道を固定(Fix)するものである。その時、砂州が移動し湾曲部分が下流にずれることにより固定点から河道が外れないようにするため限界蛇行角理論により砂州の移動を停止させるように帯工間隔と角度を決定した。また計画洪水流量である $100\text{m}^3/\text{sec}$ 流下時の最大流速及び最大水深は計算の結果、 $1.9\text{m}/\text{sec}$ と 5.3m 程度でありこれより護岸自身はほぼ安定であるといえる。しかし部分的な護岸のためその前後の河岸が局部的な洗掘を受ける可能性があるため十分な保護対策が必要である。

3 水質調査

Point Fix工法にて使用されたコンクリートが河川の水質に与える悪影響として、その表面から溶出するアルカリ成分が考えられる。

コンクリートを用いた帯工のpHは施工直後からその周囲の水にポータブルpH計を直接挿入して場所、時間ごとに測定した。その結果を図-2, 3, 4に示す。図は場所ごとに一つのセルに測定結果をプロットした。一回の測定につき三回計測し、縦に三点並べて表示させた。waterは川の水であり図-4内の番号は帯工断面方向の測定点で図-5に示した。

その結果普通コンクリートではアルカリ側の影響は見られなかったが、再生コンクリートを用いた帯工では各地点で施工中にpHは上昇し、施工後時間の経過とともに徐々に低下していくことがわかった。また測定開始から48日目のそのpHは川の水とほぼ同等の値に落ちついた。

埋込型のL型の透水性コンクリートについては、その付近の土のpHを深さごとに測定しアルカリの影響を調べた。表-2。その結果河岸の土は酸性でありコンクリートのアルカリによる影響は見られなかった。

図-5 図-4の測定場所

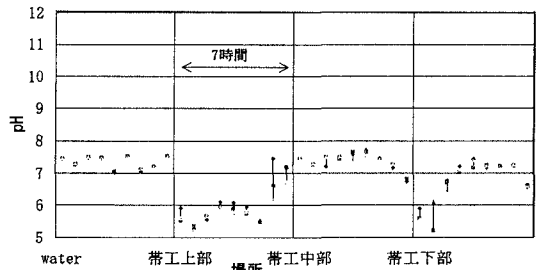


図-2 普通コンクリートブロック

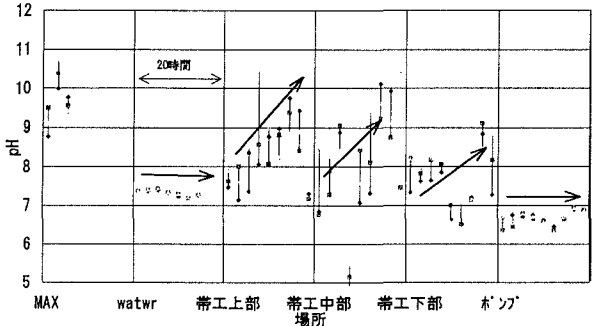


図-3 再生コンクリート - 施工中 -

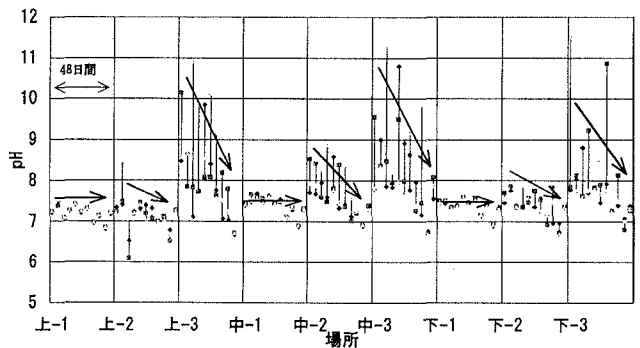


図-4 再生コンクリート - 施工後 -

4 まとめ

Point Fix工法は自然環境に配慮しており、現段階では安定した河道を確保した護岸工法である。そこで用いられた普通コンクリート

ブロックおよびL型透水性コンクリートの周辺のpHは通常の水や土とほぼ等しく際立った影響は見られなかった。再生コンクリートについても一時上昇はしたが時間の経過とともに低下し、一ヶ月半後には川の水とほぼ等しくなった。以上よりこの工法は水辺の多自然型設計に対して有効であると思われる。

表-2 L型 透水性コンクリート

掘削穴	深さ	20cm	40cm	55cm	80cm	95cm	110cm	135cm	185cm	200cm
SP. 750	pH	5.61	5.88	5.64	5.72	6.45	6.47	6.45	6.42	6.57
掘削穴	深さ	78cm	125cm	139cm	152cm	181cm	214cm			
SP. 580	pH	5.21	5.55	5.96	5.56	5.56	5.38			