

木材を活用した河川用環境資材の開発

大西 人 史

はじめに

近年は公共事業において環境や景観に配慮する動きが活発で、特に環境に大きな影響を与える護岸工事での取り組みが注目されています。

護岸の形態はここ10年ほどの間に、河川敷空間は水と緑の貴重なオープンスペースであるという認識のもとに、大きく移り変わってきています。図1はその移り変わりの様子を示したものです。図の左上に示す自然の河川に対して、図の左下に示したものが従来よく見られた護岸工事を行った例です。治水機能や利水機能のみを追求することにより、水と人は隔絶され、景観にも大きな影響を与

ています。そこで現在は図の右に示すように河川の環境保全機能や景観機能を重視しながら、親水性を付与した護岸工事を行うことが盛んになってきました。

護岸工事で使用される資材のうち、特に護岸ブロッ



図1 護岸の移り変わり

クは河川環境を決定する上で非常に大きな役割を担っています。従来の護岸ブロックは、図2に示すように形状や色彩を工夫したり、植生を加えることで親水性や環境への調和を図っているのですが、素材がコンクリートのためか、どうしても画一的、人工的な印象がぬぐえません。

そこで私たちは、環境に適応しやすく、高機能な河川用環境資材として、木材を使用する護岸ブロックの開発を行いました。開発に当たっては、株式会社旭ダケとの共同研究により行いました。

製品計画

河川空間に求められる基本的な考え方として、河川リゾート研究会の提言により、5つの指針が示されています。今回開発した製品は、これらの提言を受け次のように計画を立てました。

(1) 流域の文化や歴史的なかわりを活かす

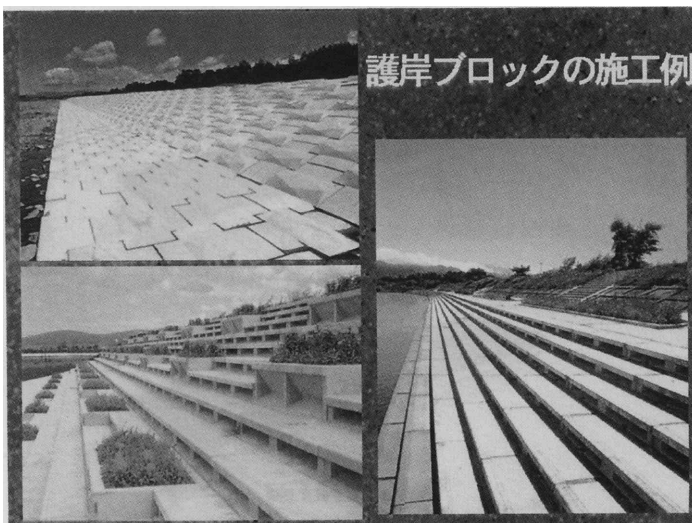


図2 護岸ブロックの施工例

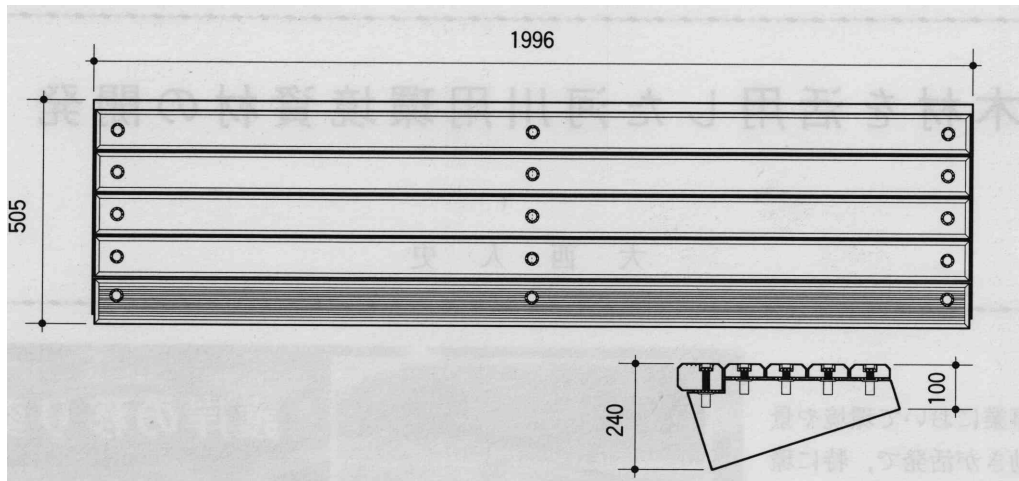


図3 護岸ブロックの形状寸法

今回敷設計画されたのが旭川市でしたので、家具の町としての旭川市の歴史を生かすため、木材を採用し、樹種を旭川周辺でも豊富に産出されるカラマツとしました。

(2) 地域おこしや河川スポーツを活かした整備

旭川市は川の街として有名です。そこで、河川空間を生かしたカヌー遊びなどの河川スポーツを振興させるために、ブロックの形状をカヌーの上げ下ろしに適した階段構造としました。さらに木材がクッションとなりカヌー船体が傷つかない設計としました。

(3) 安全性に留意した親水整備技術の向上

ブロックの表面素材として木材を使用することにより転倒時の衝撃を和らげ、また、水に濡れてもスリップしにくいように、木材部分にノンスリップ加工を行いました。

(4) 河川に触れることのできるアクセス整備

ブロックの形状として、階段形式を採用し、安全に水辺まで降りたり、腰掛けてくつろげることができるようにしました。

(5) アメニティのある河川景観の創造

積極的に木材の特性を活かすことにより、アメニティを得られるようにしました。

ブロックの表面材として木材を利用しますと、具体的には次のようなアメニティの向上が期待されます。

- ①木材の熱伝導率の低さによる腰掛けた際などの接触感の向上
- ②木材の紫外線の反射が少ないことによる、人の目への優しさ
- ③木材の持つ適度な弾性による転倒時の安全性の向上
- ④木材の色や質感による景観との調和性の向上

製品の設計

以上の製品計画に基づいて、図3の製品を設計しました。表面材としてデッキ状に配置した木材を使用し、基部となる部分は強度性能に優れた鉄筋コンクリートを使用しました。

設計上留意した点を以下に各項目に分けて説明します。

意匠性の検討

公共性の高い護岸でのデザイン上の重要なポイントは、派手で面白味のある絵模様などを使用することではなく、地模様をつくりだす感覚であるとされています。そのような観点から木材とコンクリート素材の組み合わせについて、素材感の差をバランス良く活かし、シンプルで機能的な意匠を検討しました。

設計の初期の段階ではコンピュータグラフィックによる完成予想シミュレーションによって意匠の検討を行いました。その結果、蹴上げ部の木材の寸法を図4



図4 製品完成予想シミュレーション

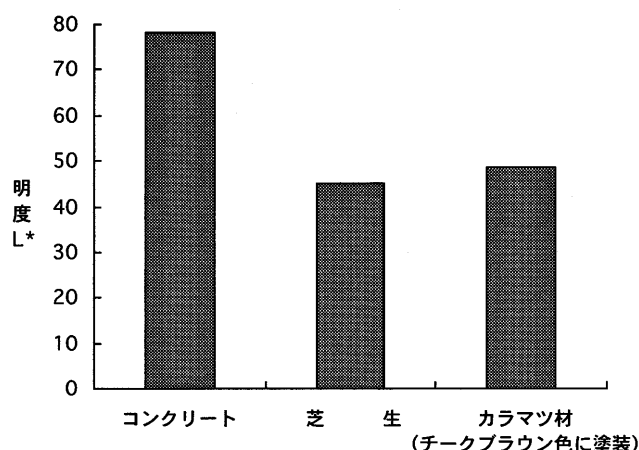


図5 各種素材の明度L*

の上図から下図のように変更して、木材とコンクリート部分の見え方の比率のバランスを取りました。

色彩計画

(財)リバーフロント整備センターでは、河川の景観ガイドラインとして、周囲の風景から護岸部分が浮き上がって見えないように、周囲との明度差を5以内に抑えることを求めています。

例えば、コンクリート系の素材は明度L*が78程度と非常に高いため、周囲の緑(芝生)のL*45に対して明度差が33近くにもなり、非常に目立ってしまいます。今回提案する製品は、木材にチークブラウン色を塗装してL*を48.5とし、芝生との明度差を3.5として、色彩的に周囲との景観にトけ込むように配慮しました(図5)。

木材部分の検討

木材の特性を最大限に生かし、かつ欠点を克服するための工夫を下記のように行いました。

(1) 防腐対策

インサイジングを施した後、比較的安全性の高いアルキルアンモニウム化合物系の防腐剤の加圧注入を行い、その後保護着色剤の2度塗りをして防腐性能を高めました。

(2) ノンスリップ対策

プレーナーがけを行わず、さらにインサイジング処理をほどこすことにより材表面にざらつきを持たせました。また、一番ノンスリップ性能が必要とされるステップの前線については、溝加工を施しました。

(3) 割れ、反り、伸縮対策

木材の割れ、反り、伸縮によっては、コンクリート基部と木材間の固定が損なわれる可能性があります。

この点を今回の製品開発の重点課題としました。対策として、木材の動きを接合箇所では吸収させることとし、接合部のボルト止め部分の上下2か所にゴムワッシャーを配置する構造(図6)を考案しました。この構造は、上部のゴムワッシャーで主に木材の水平方向の動きを吸収し、下部のゴムワッシャーで垂直方向の動きを吸収させる働きがあります。そのためにボルトの通る穴径は動きを吸収する分だけボルト径より大きくしています。

ゴムワッシャーの材質としては、各種硬質ゴム材を検討した結果、天然ゴムより高価ですが、耐候性、耐オゾン性、耐熱性、耐アルカリ性などに優れているクロロプレンゴムを採用しました。

この接合法により、以下の製品性能が向上しました。

- ①木材の動きを柔軟なゴムワッシャーが吸収するために、木材が反ったり伸縮してもコンクリート基部との接合部が破損せず、木材自体の割れもある程度防止できます。
- ②木材にかかる衝撃をゴムワッシャーが受けるために、ブロック上の歩行者に適度なクッション感を与えることができます。
- ③木材とコンクリート基部との接合が簡単のため、木材部分のみの現場での後施工が可能です。このことは、製品の輸送途中の傷付きを防止し、養生コストを節約する効果があります。また、部分的に破損した木材部分も簡単に交換できるためメンテナンスが容易になります。
- ④木材とコンクリート基部間のすき間がゴムワッシャーによって確保されるので、湿気等による木材の腐朽が進行しにくくなります。
- ⑤ボルトの通る穴径に余裕がありますので、木材の加

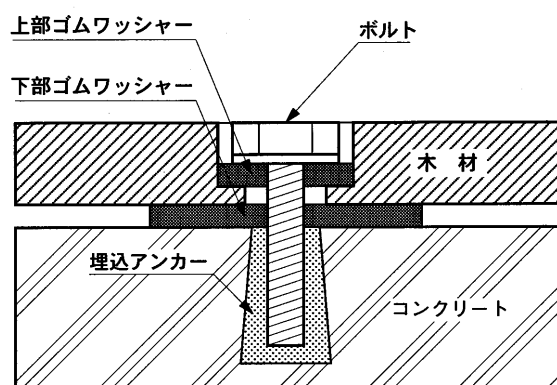


図6 コンクリートと木材の接合

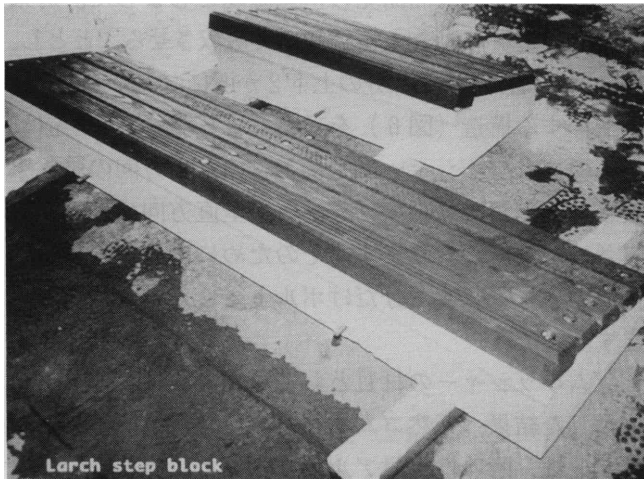


写真1 護岸ブロックの全体

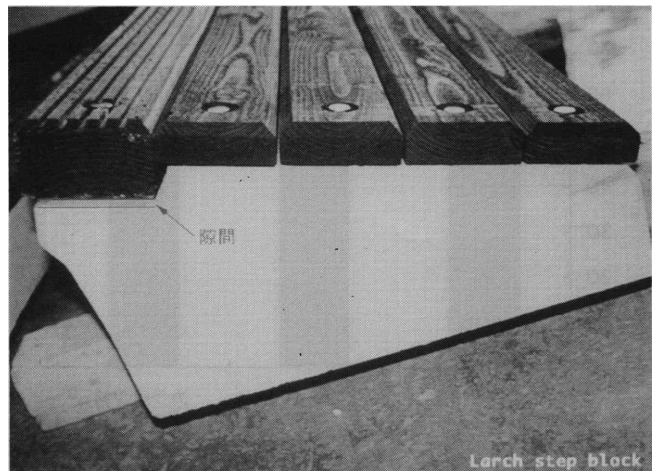


写真2 護岸ブロックの側面



写真3 敷設状況

工精度が多少低くても、確実に木材とコンクリート基部間のボルト留めを行うことができます。このことは木材部分の材積歩留まりを向上させ、製造コストを低下させる効果につながります。また、この接合法ですと木材の寸法変化を気にすることなく加工が終わった後で、防腐剤の加圧注入を行うことができます。

製作と敷設

実際に製作された護岸ブロックの完成写真を示します(写真1)。上が半分のサイズのブロックで、下がフルサイズのブロックです。

真横から見たブロックの状態を示します(写真2)。木材とコンクリート基部間にゴムワッシャーによるすき間が確保されていることが分かります。

本製品は、平成8年の3月に旭川市石狩川旭西橋下流に140㎡の規模で敷設されました(写真3)。実際に製品の上を歩いてみたところ、非常に柔らかな歩行感が得られました。今後は、経過を観察して経年変化や利用状況を調査していく予定です。

また、すべり抵抗試験や床の弾性試験、床の硬さ試験等の各種性能試験も行っていく予定です。

おわりに

これからの護岸では「生物の多様な生息・生育環境の確保」が求められています。そのために今後の同種の製品開発については、人に優しいだけではなく、生物相へもやさしい護岸へ移行していく必要があります。その点、木材による護岸は基本的に木材が生物相と親和性が高いこと、複雑な形状の加工が容易であることなどを利用して、様々な展開が期待できると思います。

参考資料

- 1) ㈱矢野経済研究所：95年版 エクステリア市場の展望と戦略(1995)。
- 2) 長屋静子：レクリエーションからの川づくり，季刊「ジャパンランドスケープ」，No.32(1994)。
- 3) (財)リバーフロント整備センター編：川の風景を考える景観設計ガイドライン(護岸)(1994)。
- 4) 増田稔：木材学会誌，38(12)，1075-1081(1993)。
- 5) 北海道立林産試験場，㈱旭ダンケ：木材を活用した河川用環境資材のデザイン開発，平成7年度共同研究報告書(1996)。

(林産試験場 デザイン科)