

第6章 開発事業に係る環境配慮事例集

本章では、北九州市内において実際に環境に配慮して実施された以下の開発事業の事例を紹介します。

事例1：都市計画道路「都下到津線」

事例2：都市計画道路「大門木町線」

事例3：主要地方道「直方行橋線」

事例4：北九州都市計画事業「北九州学術・研究都市北部土地区画整理事業」

事例5：勝山公園整備事業

事例6：北九州都市計画事業「上葛原第二土地区画整理事業」

事例7：貫川都市基盤河川改修事業

事例8：撥川ルネッサンス計画

事例9：朽網815番地地先水路整備工事

事例10：脇田漁港 漁港環境整備事業

事例11：北九州市立大学 国際環境工学部（ひびきのキャンパス）

事例12：環境ミュージアム

事例13：リバーウォーク北九州「河川水を利用した熱供給システム」

事例14：全世帯太陽光発電付き賃貸マンション「ニューガイア」

事例15：新・新門司工場建設事業

事例 1 : 都市計画道路「都下到津線」

事業主体	北九州市 (市担当課 建設局道路整備課)
事業実施場所 及び規模	事業箇所 小倉北区都一丁目 ~ 下到津一丁目 事業延長 L = 1,173m のうちトンネル部 L = 680m、橋梁部 L = 373m
工事期間	平成7年7月から平成16年3月
環境配慮の 背景・目的	本道路は、国道3号戸畑バイパスと都市高速道路1号線の下到津ランプ、県道下到津戸畑線及び都市計画道路鑄物師町線とを結ぶことにより、都市高速道路及び小倉都心部でのアクセス強化とともに、交通の分散を図り、都心周辺の円滑な交通流を確保するもので、本路線は国土交通省より高規格幹線道路と一体となって地域構造を強化する「地域高規格道路」の整備区間に指定されている。「地域高規格道路」にふさわしい高い走行機能を確保するとともに、沿道地域の環境負荷を軽減し、生活基盤の充実にも貢献できるよう、地下式構造を多用し、本線と地区内道路の2層化を図っている。
環境配慮の内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1 北九州市小倉北区の住宅地に位置していることから、トンネルからの騒音に配慮し排水性舗装を施工した。 2 旅行速度の向上により、沿道地域における自動車排出ガスの環境負荷を低減した。 	
	
<p style="text-align: center;">国道3号側出口</p>	<p style="text-align: center;">県道側出口</p>

都下到津線

地域高規格道路(下町・上町・津線道路)



下町目から西宮女子高方向



トシネル上部地区内通景 (CGIによる予想図)



下町津ランプから聖津小中学校方向



都下高規格道路構造 (CGIによる予想図)

NATMトンネル部 L=280m



全延長 L=1,170m
 ■ 車道
 ■ 歩道



宮崎宮3町目交差点(ハイパス)付近



ボックストンネル出入口 (CGIによる予想図)



和風川上流部から下町津2丁目方向

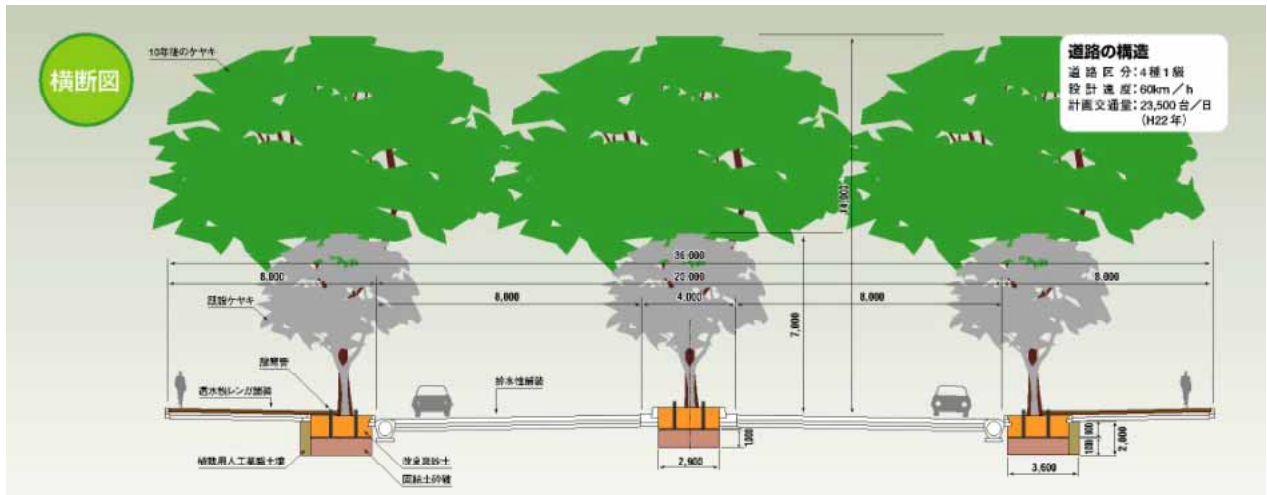


ボックストンネル一環線併行部分 (CGIによる予想図)

MIYAKO
SHIMOTOZU
LINE

事例 2 : 都市計画道路「大門木町線」


事業主体	街路事業区間：北九州市（市担当課 建設局道路整備課）
事業実施場所 及び規模	小倉北区大門二丁目～小倉北区域内 延長 903m 幅員 36m
工事期間	平成 16 年 9 月～平成 22 年度（工区：西小倉駅前～松本清張記念館前までは平成 17 年 10 月完成（一部暫定）、工区：清張記念館前～厚生年金北交差点は平成 22 年度内完成予定）
背景・目的	都市計画道路大門木町線は、文化都心の交通拠点である JR 西小倉駅と開発の進む大手町地区とを結び、歩行者の主要動線となる幹線道路として、また、小倉城や勝山公園との融和を図り、景観的にも多様性を持った空間づくりを行なうこととして、幅の広い歩道（8m）を有する 36m 道路として都市計画決定され、北九州市の歴史・文化・行政の中心地にふさわしい壮大かつゆとりある大ケヤキの並木通りとして整備している。
環境配慮の内容	
<p>1. 大ケヤキの並木通り</p> <p>(1) 本市の過去の道路整備では事例のない、計画的で大規模な既存ケヤキの移植</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ケヤキは両側歩道と中央分離帯の 3 列（10m 間隔）で植栽した。 ・ ケヤキは全て既存のケヤキを活用（移植）した。 <p>（工区での植栽本数は 65 本、全線 903m で約 160 本のケヤキ並木となる。）</p> <p>(2) 本市では初めての工法により、大ケヤキに育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ケヤキの根を伸長させるため、人工基盤土壌を使用した。 <p>剪定や施肥などの維持管理を計画的に行い、10 年後に樹高 14m、枝張 11m の大ケヤキに育成する。</p> <p>2. 環境への配慮</p> <p>(1) 10 年後には、ケヤキの CO₂ 吸収量が現在と比べ 3 倍に増加</p> <p style="text-align: center;">・・・環境首都を目指す施策「CO₂ 削減運動」の一環</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 着工前・・・CO₂ 吸収量（年間総光合成量）69 t / 年（樹高 6～7m：130 本） <p style="text-align: center;">↓ 3 倍</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 10 年後・・・CO₂ 吸収量（年間総光合成量）224 t / 年（樹高 14m：160 本） <p>これは・・・</p> <p>10 年後のケヤキの CO₂ 吸収量（224 t / 年）は、大門木町線（900m）を走る乗用車（時速 40km）540 万台 / 年から排出される CO₂ 量に匹敵 これを計画交通量（858 万台 / 年：H22 年）に換算すると、約 8 ヶ月分に相当</p>	



完成イメージ



事例 3 : 主要地方道「直方行橋線」

事業主体	道路事業区間：北九州市 (市担当課 建設局道路整備課)
事業実施場所 及び規模	小倉南区大字新道寺～行橋市境 延長 2,340 m うち橋梁部 6 橋
工事期間	事業期間：昭和 60 年度～平成 2 年度 竣工
環境配慮の 背景・目的	<p>直方行橋線は、直方市を起点とし八幡西区畑～小倉南区新道寺を經由し行橋市を終点とする延長 13.4 km の主要地方道である。</p> <p>本路線の国道 322 号から行橋市を結ぶ区間については、九州最大のカルスト台地「平尾台」(北九州国定公園)があるが、この一部が交通不能となっており、災害や緊急時に道路の使用ができない等、支障となっていた。このため、昭和 60 年度より事業に着手し、平成 2 年 8 月に完成した。</p> <p>本箇所は、カルスト地形特有のドリーネや石灰岩による羊群台が広がる自然豊かな区域であり、その自然環境の改変を最小にするルートを選定し、6 つの橋梁を架けて道路整備を行った。</p> <p>更に、橋梁の形状は、上部構造を細い構造となるプレストレスコンクリートとし、橋脚はできるだけ細い構造を採用して橋梁全体を目立たなくして、景観に配慮した。</p>
環境配慮の内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1 自然環境の改変を最小にするルートを選定し、6 つの橋梁を架けて道路整備を行った。 2 橋梁は、細かい構造を採用して橋梁全体を目立たなくして自然環境に配慮した。 	
	
<p style="text-align: center;">平尾台 3 号橋 延長=152 m 幅員 = 7.0 m</p>	

事例 4：北九州都市計画事業 北九州学術・研究都市北部土地区画整理事業

事業主体	北九州市 (担当部局：建築都市局学術・研究都市開発事務所)
事業実施場所 及び規模	北九州市若松区大字小敷、大字塩屋、大字払川、八幡西区大字本城の各一部 面積 約 1 3 5 . 5 ha
工事期間	平成 1 4 年度～平成 2 6 年度 (清算期間 5 年含む)
環境配慮の 背景・目的	<p>北九州学術・研究都市北部土地区画整理事業は、北九州市が優れた産業都市であるための知的基盤の中核として、先端科学技術に関する教育・研究機関の集積や良好な住宅・宅地供給を目標に、周辺の自然環境や都市環境を活かしながら複合的なまちづくりを目指して開発を行っている。</p> <p>本事業は、環境影響評価法に基づき、まず、現況を把握するための調査、実施により及ぼす環境影響の予測及び環境保全措置の検討を行い、その結果を踏まえて実行可能な範囲内で環境影響ができる限り回避・低減もしくは代償されるよう事業を進めている。</p> <p>調査の結果、本事業区域内には、絶滅が危惧されているニッポンバラタナゴ、メダカ、カスミサンショウウオ、キンランなどの貴重な動植物の生息が確認されている。そのため、これら貴重種の生息環境を保全するため、貴重種対策検討委員会等を設置し、専門家の意見を聞きながら、対策を進めている。</p> <p>また、建設機械稼働等による粉じん、騒音等が発生するため、周辺地域の生活環境対策も進めている。</p>
環境配慮の内容	
<p>1. 環境対策の基本的な考え方</p> <p><u>現状のまま保全</u></p> <p>現状の地形を可能な限りまとまった形で保全することとしており、舟尾山周辺の緑地と溜池をあわせて、約 1 5 ha を確保する。</p> <p>(貴重種を含めた自然環境及び住環境への対応策)</p> <p><u>新たに整備</u></p> <p>現状の緑地や溜池を取り込んで約 4 . 2 ha の近隣公園を設置。その中に、貴重種の保全ゾーンと多目的ゾーンを整備する。</p> <p>(貴重種の新たな生息環境整備対策)</p> <p><u>良好な生活環境の保持</u></p> <p>建設機械等の稼働並びに資材、機械の運搬時に粉じんや騒音等の影響が予想されるため、必要に応じて防音シート、防塵ネットの設置、伐採樹木をチップ化し造成裸地面を覆う。</p> <p>(工事期間中の周辺地域環境対策)</p>	



現状のまま保全箇所
A=15.0 ha

新たに整備箇所
A=4.2 ha

2. 環境対策の具体的保全措置

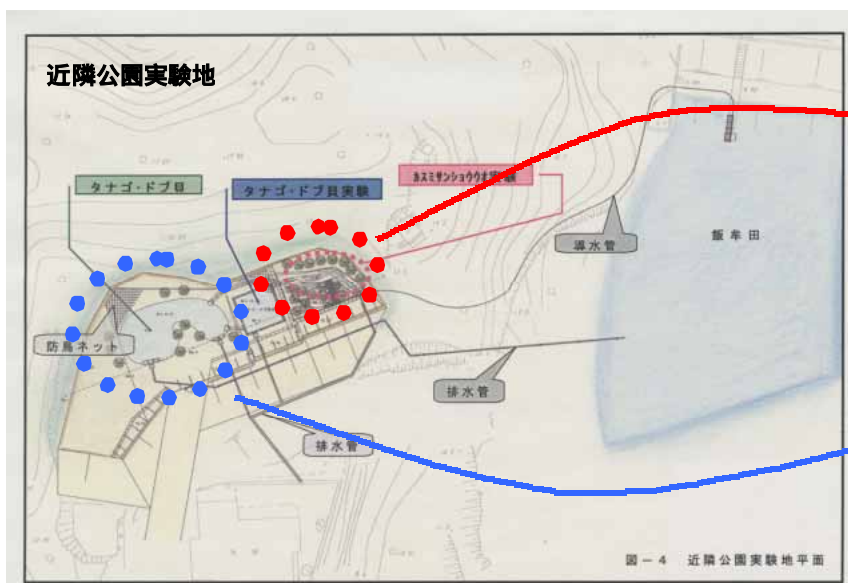
現状のまま保全ゾーン

このゾーンは基本的に殆ど改良しないということで、鳥類（チュウサギ、ミサゴ、ハイタカ、ハヤブサ）、哺乳類（ホンドキツネ等）の生息環境を現状のまま保全をしていく。

新たな整備ゾーン

改変される予定区域に生息しているキンラン（植物）、ニッポンバラタナゴ（魚類）、カスミサンショウウオ（両生類）等の絶滅危惧種の生育地、生息地が消失するため、新たに近隣公園予定地内に貴重種の保全ゾーンを整備して、その場所に、移植を実施していく。

保全ゾーンを整備するにあたり、学識経験者、市を含めた貴重種対策検討委員会を設置し、新たな生息環境の整備方法を検討している。尚、委員会の下位組織としてカスミサンショウウオ、ニッポンバラタナゴ、ゲンジボタル、植物の各作業部会を設置している。現在は、近隣公園予定地内に実験地を建設し、そこで良好な生息環境整備の実験を実施している。



カスミサンショウウオ実験池



ニッポンバラタナゴ実験池



2. 環境対策の具体的保全措置

良好な生活環境の保持

生活環境保全の観点から、環境影響を出来るだけ回避・低減するために、以下の措置を講じている。

『粉じん対策』

- 施工区域内への散水実施
- 伐採樹木をチップ化し造成裸地面に吹付け
- 住宅等と近接している場合は、防塵ネットの設置

『騒音対策』

- 住宅等と近接している場合は、防音シートの設置
- 低騒音型建設機械を採用
- 工事の分散化

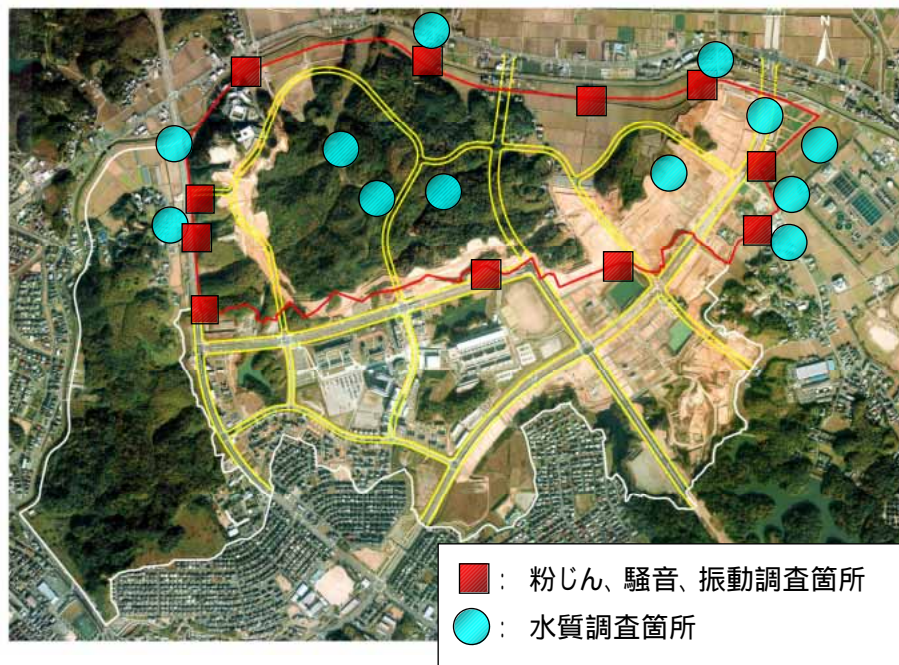
『振動対策』

- 工事の分散化

『水質対策』

- 伐採樹木のチップを造成面に撒き、濁水発生量を減少
- 沈砂池、沈砂枡の設置で濁水流出量を減少
- 調整池の設置で濁水流出量を減少

粉じん、騒音、振動、水質の各調査については、学研北部事業地区内全体で実施している。下図に調査箇所を示す。



事例 5 : 勝山公園整備事業 (市役所南側エリア)

事業主体	北九州市 (市担当課 建設局公園建設課)																		
事業実施場所 及び規模	事業箇所 小倉北区城内 事業規模 約 10.5 ha (平成 17 年度までに約 4.0 ha の完成)																		
工事期間	平成 16 年度 ~ 平成 21 年度																		
環境配慮の 背景・目的	本公園は、「21世紀の都心のオアシス空間」づくりを整備テーマとして、道路や河川、周辺の市街地と一体となった整備を進めている。整備にあたり、ヒートアイランド現象の緩和を図る透水性舗装材の利用、リサイクル材料を原料にした資材の使用、太陽光発電の利用等、「環境首都」のシンボル公園としてふさわしい整備を行っていく。																		
環境配慮の内容																			
<p>1 ヒートアイランド現象の緩和</p> <p>(1) 大規模な芝生広場の導入</p> <p>大芝生広場(約 9,000 m²)に、保水層を設け、過剰な水分は均質に速やかに排水しつつ、必要な水分は保水する構造とし、急激な温度上昇を抑える構造としている。</p> <p>(2) 気温の上昇を妨げる舗装構造(約 8,000 m²)</p> <p>透水性の舗装材を使用することで、従来の舗装に比べ歩行者に与える快適性の向上につながるほか、地下水の保全や植栽への水分補給を行い、急激な温度上昇を抑える。</p> <p>2 リサイクル材料の利用</p> <p>(1) リサイクルレンガ・インターロッキングブロック</p> <p>大芝生広場の周囲の園路に、耐火レンガ屑や都市廃材を原料としたレンガを使用し、南北のスロープには、高炉スラグを利用したインターロッキング・ブロックを使用することで、リサイクルの推進に努める。</p> <p>また、透水性の機能も持つため、ヒートアイランド現象の緩和にもつながる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="526 1489 710 1523">レンガブロック</div> <div data-bbox="845 1489 1220 1523">インターロッキング・ブロック</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="399 1624 837 1892"> <p>【原料比率】</p> <table border="1"> <caption>レンガブロックの原料比率</caption> <thead> <tr> <th>原料</th> <th>比率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>粘土</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>砂</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>リサイクル原料 (耐火レンガ屑、都市廃材など)</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="869 1534 1212 1915"> <table border="1"> <caption>インターロッキング・ブロックの原料比率</caption> <thead> <tr> <th>原料</th> <th>比率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高炉スラグ</td> <td>71.1%</td> </tr> <tr> <td>セメント</td> <td>16.7%</td> </tr> <tr> <td>砂</td> <td>8.0%</td> </tr> <tr> <td>水</td> <td>4.2%</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>		原料	比率	粘土	25%	砂	15%	リサイクル原料 (耐火レンガ屑、都市廃材など)	60%	原料	比率	高炉スラグ	71.1%	セメント	16.7%	砂	8.0%	水	4.2%
原料	比率																		
粘土	25%																		
砂	15%																		
リサイクル原料 (耐火レンガ屑、都市廃材など)	60%																		
原料	比率																		
高炉スラグ	71.1%																		
セメント	16.7%																		
砂	8.0%																		
水	4.2%																		



3 太陽光発電

屋外トイレの屋根に、ソーラーパネル(約10㎡)を設置し、日最大650Wの発電を行ない、トイレの照明等に利用することで、消費電力を抑える。

勝山公園市役所南側エリア平面図

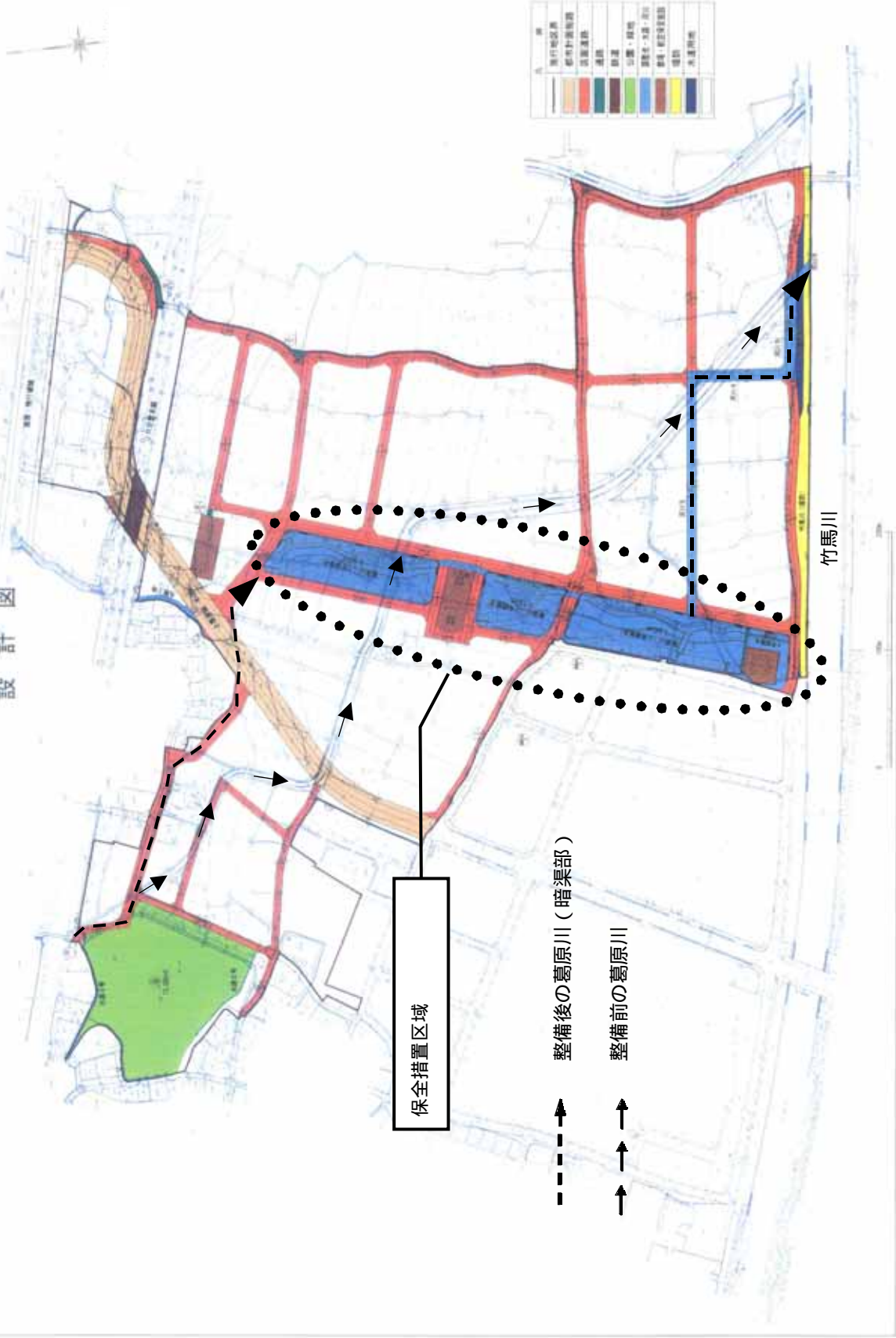


事例 6 : 北九州都市計画事業 上葛原第二土地区画整理事業

事業主体	北九州市上葛原第二土地区画整理組合
事業実施場所 及び規模	小倉南区上葛原一丁目、上葛原二丁目、葛原五丁目、葛原元町三丁目及び葛原本町一丁目の各一部 約 25.4ha
工事期間	平成13年度～平成16年度
環境配慮の 背景・目的	<p>本地区は、九州自動車道小倉東インターチェンジに隣接するなど、交通の要衝となっている。また、隣接の上葛原地区での流通業務施設の進出による流通の拠点としての高まりと新空港の開港に向けての物流機能強化の必要性が増してきている。本事業はこれらの状況に対応するべく、流通業務を主体とした施設を誘致することにより、地域の発展と活性化に寄与することを目的に計画された。</p> <p>整備にあたり、地区内を流れている葛原川などで貴重な動植物の生息が確認されたため、学識経験者等の助言を仰ぎ、付替えを行う葛原川に保全措置を講じた。</p>
環境配慮の内容	
<p>1 保全措置</p> <p>貴重な動植物の生息環境である水田、放置水田、既存の葛原川をそのまま保全することは事業の性質及び計画困難であった。このため、代償措置として付替え整備を行う葛原川を多自然型に整備し、動植物の生息環境の復元を図った。</p> <p>2 葛原川の整備方針</p> <p>(1) 現竹馬川との合流部を約300m上流に付替える。</p> <p>(2) 環境保全措置を行う河川区域 L = 約400m、W = 約45m</p> <p>3 整備上の配慮点</p> <p>(1) できる限り人工的な構造物を避け、河川を蛇行させるなど自然に近い『流れ』を造る。</p> <p>(2) 水生動物の産卵床や隠れ場所となる水生植物帯の発達や貝の生息環境のため、現河川の底質(砂泥、軟泥)を付替え河川の底質に利用する。</p> <p>(3) 下流部の竹馬川に農業用の堰があり、この影響で水位が変動するが、河川断面を工夫し、水生動物等の生息環境となる浅場の緩流域や静水域を確保する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">整備後の写真</p>	

北九州都市計画事業 上葛原第二土地区画整理事業

設計図



保全措置区域

整備後の葛原川(暗渠部)

整備前の葛原川

竹馬川

事例 7 : 貫川都市基盤河川改修事業

事業主体	北九州市（市担当課 建設局下水道河川計画課）
事業実施場所 及び規模	小倉南区 貫付近（貫川中流部～上流部） 貫川：延長 約4km、流域面積 約10km ²
工事期間	平成4年度～

背景 貫川は、小倉南区の貫山に源を発し、曽根平野のほぼ中央部を流れて周防灘に注ぐ河川である。貫川流域では、本市のベッドタウンとして市街化が進んできた。このため昭和48年度から都市基盤河川改修事業に着手しており、現在のところ上流部の一部を残して護岸整備が完了している。中流部の貫地区においては、平成4年度頃より『多自然型川づくり』を実施し、河川整備においては、低水護岸や水際植生の工夫により、河川の生態系の保全・復元に配慮し、自然環境の創出を行った。

事業の内容

川づくりのポイント

- ・ 原川の屈曲を生かして広がりのある水辺空間の確保。樹木の植栽。
- ・ 河川改修後に浅い水深が水路いっぱいに広がる薄い平瀬化した流れとなることを避けるため、低水路を設けた。
- ・ 低水護岸は水辺の生物の生息が可能となるよう自然石の乱積みとし、川の力で自然な水際線が形成されるように配慮
- ・ 川の中には置き石を施し、水の流れに変化をつけた。これにより瀬やよどみのある自然な川の流れを復元することができた。
- ・ 護岸には緑化ブロックを採用し、ブロックの中には現地発生土を埋め、従来の植生回復を促した。



施工後の変化

施工前

兩岸ともコンクリート護岸。水辺の生物の生息場はほとんどない。

(平成3年10月)



施工直後

下流よりみた施工直後の様子。施工直後はコンクリート護岸が目立ち、水際も人工的な感じがする。(平成5年8月)



施工した翌年の春の様子。水際は除々に植生が回復している。

(平成6年4月)



施工後約2年

施工前と比べ、自然な河川が復元され、水際には土砂の堆積や植物が繁茂し、多様で緑あふれる水辺空間となっている。

(平成7年7月)



流れに瀬とよどみができ、水際には、ちょっとした深みや植物の落とす陰が、魚たちの棲みかになっている。

事例 9 : 朽網 815 番地地先水路整備工事 (間伐材を利用した環境型農業水路の試験施工)

事業主体	北九州市 (担当課 経済文化局農林課)
事業実施場所 及び規模	小倉南区大字朽網815番地周辺 水路工 118.9m (うち間伐材利用区間 105.2m)
工事期間	平成17年11月4日～平成18年3月4日
環境配慮の 背景・目的	<p>工事周辺地区は、農振農用地区域にある重要な水田地帯でありながら、農業用水路の未整備箇所が多く、地元からは抜本的な改善を望む声が強かった。</p> <p>また一方で、環境に対する関心の高まりや土地改良法における環境への配慮を盛り込んだ法改正から、公共工事での自然への配慮の必要性が叫ばれており、中でも、多自然型工法の材料としての期待もあって、間伐材の利用促進が望まれているところである。</p> <p>こうしたことから、朽網地区の水路整備について、これまでのコンクリート製品に代わって、市内産の間伐材を利用した環境型水路を試験的に施工することにした。</p>
環境配慮の内容	
<p>1 基本的な考え方</p> <p>農業水路のコンクリート化によって、生物にとって水路が不適な環境に変化したことから、コンクリート材の代わりに間伐材を利用することによって、魚類やその他の水性生物及び植物に棲みやすい環境に整えるものである。また、コンクリート水路よりも視覚的に周辺農地景観との調和が図られるなど、景観の面での効果も期待される。</p> <p>2 間伐材の利用方法</p> <p>今回整備する水路は、親水や景観ではなく農業用を主目的としたものであり、整備によって、まずは農業水路としての機能を確保しなければならない。このため、施工の容易性や堰設置箇所の対応を考慮し、コンクリート柵渠工で使用する枠製品と間伐材の丸太とを組み合わせた柵渠による施工方法を用いることにした。またこれにより、工事完了後の耐用期間経過後にコンクリート柵渠が必要になったときでも対応できる利点が</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="260 1552 798 1980" style="text-align: center;"> <p>標準断面図 9-1.20</p> </div> <div data-bbox="890 1585 1342 1955" style="text-align: center;"> <p>水路構造図</p> </div> </div>	

3 長期展望での間伐材利用の課題

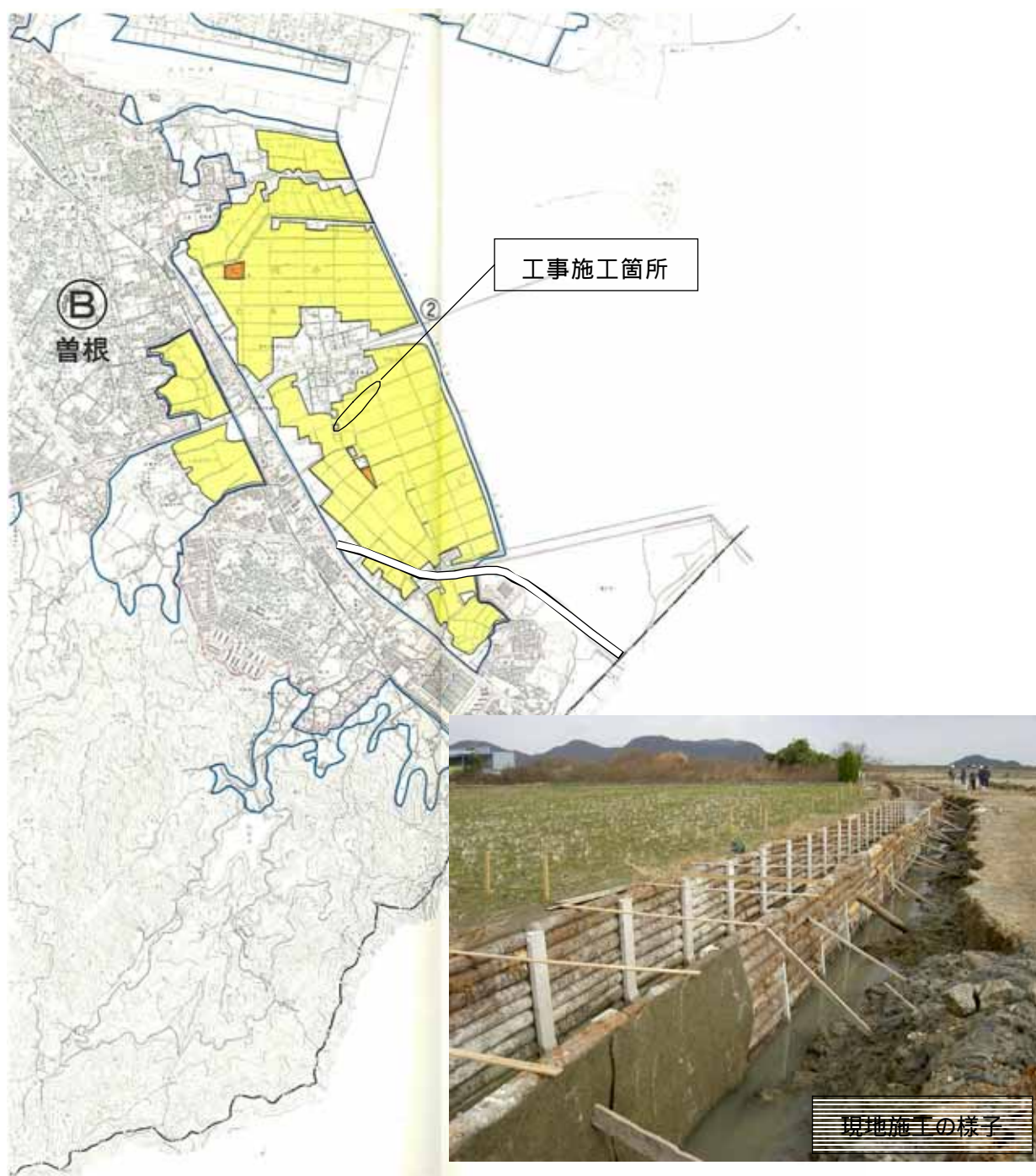
「工事材料としての適応性、コスト」

公共工事での間伐材利用は、全国的にも箇所数が少なめで歴史も浅く、工事材料としての適応性や、それに見合うコストを確認していく必要がある。特にコストの面においては、コンクリートと間伐材での耐用年数と整備費との経済比較が重要視される。

「間伐材利用の費用対効果」

間伐材の利用はコスト面で心配があるものの、多少のコスト高は覚悟した上で、林業や都市環境への有効性を優先するべきかなどを、費用対効果の面から確認していく必要がある。

<位置図>



事例 10：脇田漁港 漁港環境整備事業

事業主体	北九州市 (担当課 経済文化局水産課)
事業実施場所 及び規模	事業実施場所：若松区大字安屋 事業規模：用地：埋立(約30,000㎡) 親水施設：ミニ海水浴場、人工磯(400m)、プロムナード(400m) 運動施設：多目的広場(19,000㎡) 等
工事期間	平成7年度～平成23年度
環境配慮の 背景・目的	本漁港は、新マリノバージョン拠点交流促進総合整備計画(ふれあい整備計画)地区の拠点港として、漁港整備とあわせて、海と親しむことができる親水施設や休憩所、レクリエーションが楽しめるような運動施設など市民に開かれた憩いの場の整備を行っている。これに伴い埋立地の新たな海岸線に自然と調和する施設を整備し、消失または影響を受ける環境にみあう価値の場や機能を新たに創出している。

環境配慮の内容

1. 埋立前・後



埋立前(H7以前)

漁港と隣接して海水浴場がある



埋立後(H16時点)

新たな海岸線に自然と調和する施設を整備

2. 埋立後の施設配置



3. 埋立後の施設配置

(1)人工磯

自然の磯があった場所を埋め立てたため、事業実施にあたり、新たな海岸線に自然石と擬石を組み合わせた磯を再現し、磯遊び等が気軽に楽しめるように、人工磯を設置した。



(2)ミニ海水浴場

旧海岸線の砂浜を埋立てたため、新たな海岸線に子供や家族が安心して海と親しむことができるように、ミニ海水浴場を設置した。



(3)プロムナード

多くの市民が安心して海岸の散策が楽しめるように、新たな機能としてプロムナードを設置した。



(4)多目的広場

市民の海洋レクリエーションのニーズに対応するため、海に関するイベントやスポーツ大会、フリーマーケットなどが行える多目的広場といった新たな機能を創出した。

