

平成 18 年度第一回「技術発表会」応募  
発表内容「生物共生護岸について」  
五洋建設株式会社

### 1. 生物共生護岸の概要

沿岸域では、これまでその多くが鋼矢板の直立護岸方式で整備されています。しかし近年、護岸の老朽化および耐震補強や大深度への改修など護岸のリニューアルが進められています。これまでの護岸では利用および防災面の機能性のみが求められていましたが、自然環境回復の観点から、生物生息や生産、水質浄化機能などを持つ生物との共生に配慮した護岸整備が求められています。



老朽化した直立鋼矢板護岸

生物共生護岸は、従来の護岸機能に、生物生息機能等の自然環境機能を護岸の一部として付加することにより、水生植物や水生生物の生育・生息の場の確保が可能となるように、所々に潮だまりや捨て石を配することで成り立っています。

五洋建設では、潮だまりや捨て石の有効性を実海域における実験施設において確認することができたのでここに発表いたします。

### 2. 生物共生護岸の機能

生物共生護岸は自然環境機能を護岸の一部として付加することにより、機能を発揮することとなります。生物共生護岸が有する機能について以下に記します。

▽**生物生息機能**：地形や潮汐等に応じた様々な生物の生息域を提供します。

◇波・流れの穏やかな場所がつけられ、静穏な場所を好む生物が生育可能となります。

◇干潮時も水が保持され、乾燥に弱い生物、急な温度変化に弱い生物でも生息可能となります。

◇表面積の広い場所がつけられ、付着生物にとっては付着しやすくなります。

▽**水質浄化機能**：付着性の海生生物は水質浄化機能があります。

◇懸濁物質の濾過、バクテリア分解や食物連鎖を通じた有機物から無機物への自浄作用などがあります。

▽**生物生産機能**：静穏な場所で生物生産を支えます。

◇ヨシや付着藻類等の光合成による栄養が、付着生物を育みます。

◇稚魚の餌場として利用されます。

また、生物共生護岸の構造上の付加価値としては、

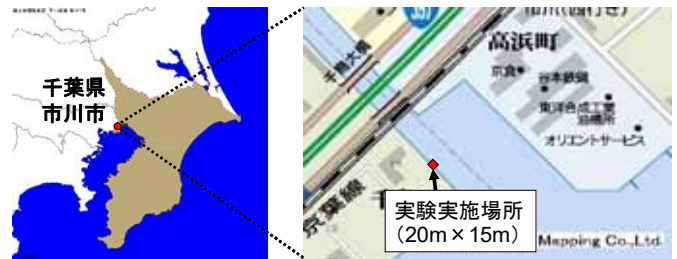
▽老朽化した既設鋼矢板護岸の耐久性が向上します。

▽自然とふれあいやすい護岸で親水性が向上します。

▽護岸の景観が向上します。 などがあります。

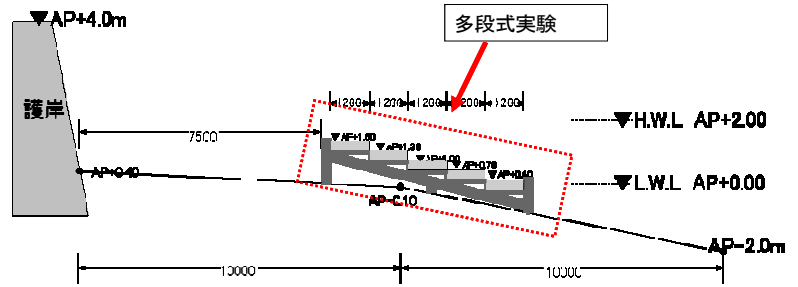
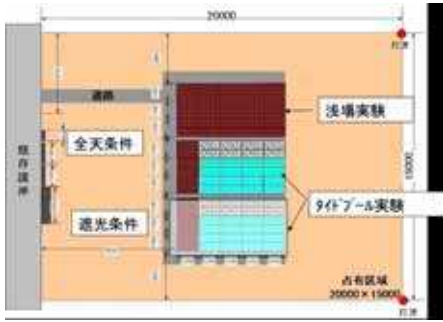
### 3. 現地実証実験について

現地実証試験は千葉県市川市地先にある五洋建設株式会社社有地護岸前面に、15m×20m の実験施設を設置し行っています（2004 年 4 月より）。実験施設は、AP+1.6m、+1.3m、+1.0m、+0.7m、+0.4m の天端高を有する階段状の鋼製水槽群（幅 500～1000×長さ 1200×深さ 300mm）を配置しています。



実験施設位置図

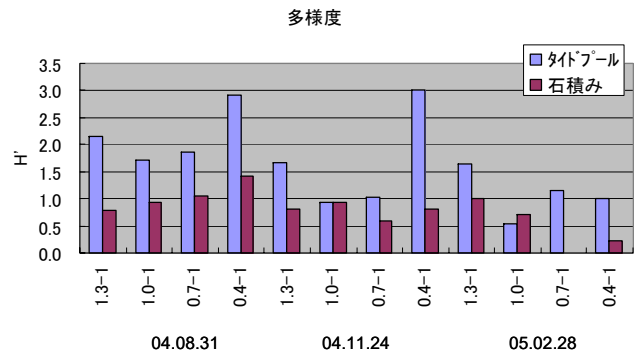
鋼製水槽は、海水を溜めるタイドプール構造のものと、水槽に孔あけ加工したものを配置し、中に石積みや多孔質ブロックを設置しています。これにより、地盤高、基質によるタイドプールの効果を検証することが可能となっています。



実験施設構造図

#### 4. 結果概要

設置後の生物生息状況を調査したところ、鋼製柵には、既存護岸でみられたマガキ、タテジマフジツボ等の生物に加え、マハゼやサヨリの稚魚、カニ類やヨコエビ類、ユウレイボヤ、カンザイシゴカイなど、既存護岸で確認されなかった生物の生息も確認されました。生物共生護岸の設置でタイドプールや石積み、日陰など多様な空間が新たに生まれ、生物の生息環境が整ったことによるものと考えられます。また、タイドプールを配置することにより乾燥に弱い生物の生息が可能になり生物多様性が向上することが明らかとなりました。



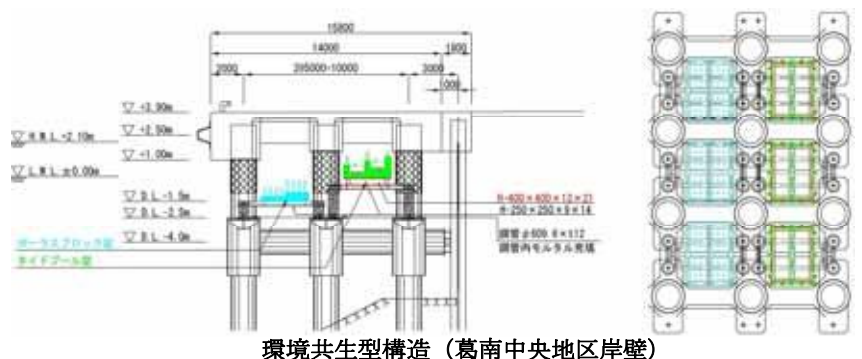
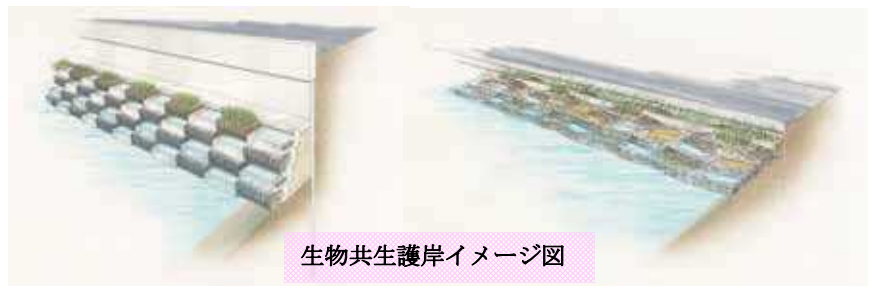
タイドプールの有無による多様度の違い (Shannon-Weaver)



出現生物種 (マハゼ、カンザイシゴカイ、チチュウカイミドリガニ、シロボヤ、ユウレイボヤ)

#### 5. 生物共生護岸のタイプ

生物共生護岸は直立護岸改修および補強時に護岸として設置することを基本としており、護岸前面部の利用状況により前面へ張り出し、材質などが異なります。構造様式は捨て石築堤タイプ、ブロックタイプ等が考えられます。また、栈橋形式の護岸の場合、栈橋下部に生物共生護岸のコンセプトを有した構造にすることも可能となっています。なお、栈橋下部へ配置する生物共生護岸は、千葉港葛南中央地区岸壁(−1.2 m)における環境共生型構造として実証実験を行う施設として提案しています。



# 生物共生護岸について



平成18年度 第一回「技術発表会」 H18. 08. 02

土木本部 環境事業部 檜山 博昭



## ●はじめに

高度経済成長期を中心に、三大都市圏の沿岸域では、鋼矢板などによる直立**護岸整備**が多く進められてきた。

↑  
防災機能



老朽化した鋼矢板の直立護岸



鋼矢板の直立護岸イメージ

現在は自然環境回復の観点から、

生物との共生に配慮した護岸が求められている

# ●いま、護岸整備に求められる自然環境機能

① 生物生息機能

② 水質浄化機能

③ 生物生産機能

④ 親水性機能



## ●特長(生物共生機能)

### ▽生物生息機能 様々な生物の生息域を提供

- ◇静穏な場所を好む生物が生育可能
- ◇乾燥に弱い、急な温度変化に弱い生物でも生息可能
- ◇付着生物にとっては付着しやすい

### ▽水質浄化機能 付着性海生生物の水質浄化機能を活用

- ◇懸濁物質の濾過
- ◇バクテリア分解
- ◇食物連鎖を通じた有機物から無機物への自浄作用

### ▽生物生産機能 静穏な場所で生物生産を支える

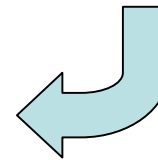
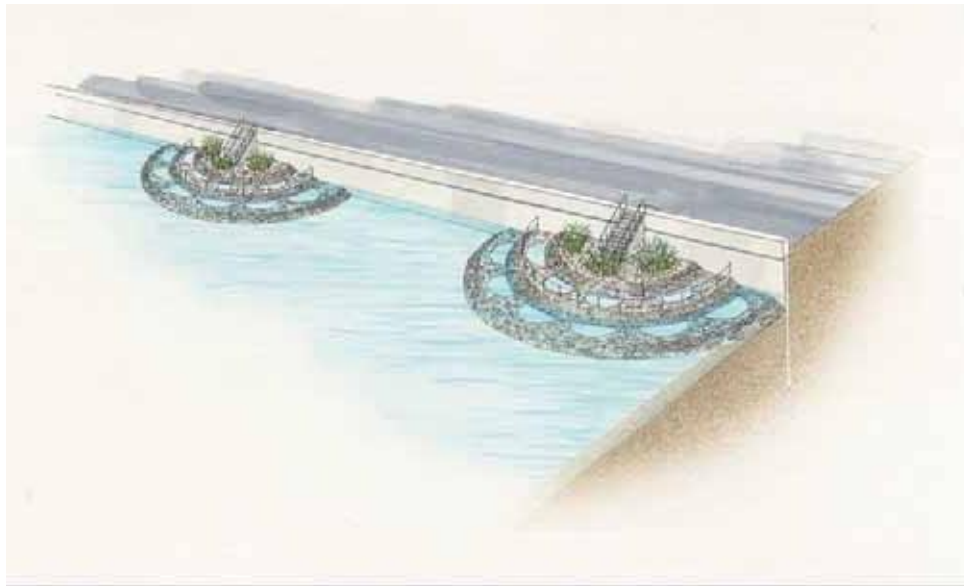
- ◇光合成による栄養が付着生物を育成
- ◇稚魚の餌場

## ●特長(構造上の付加価値)

▽老朽化した既設鋼矢板護岸の耐久性向上

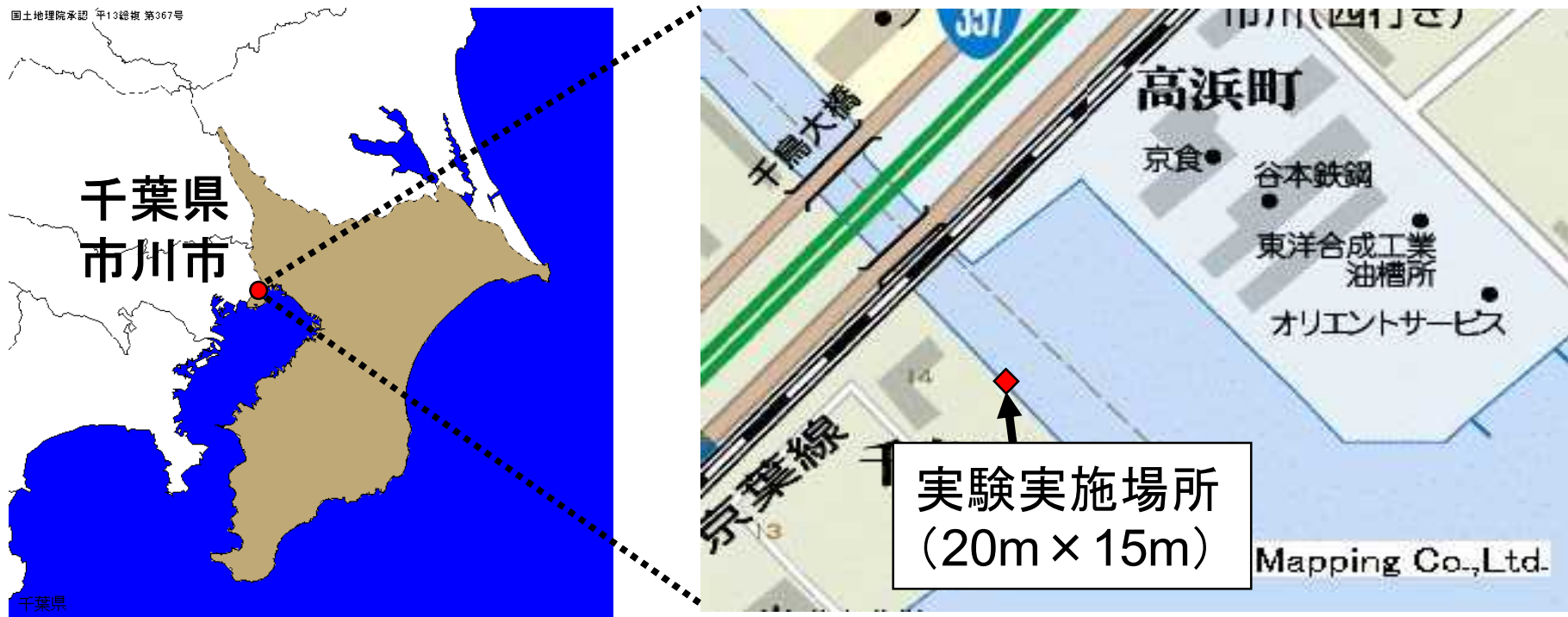
▽護岸の景観が向上

▽自然とふれあいやすい護岸



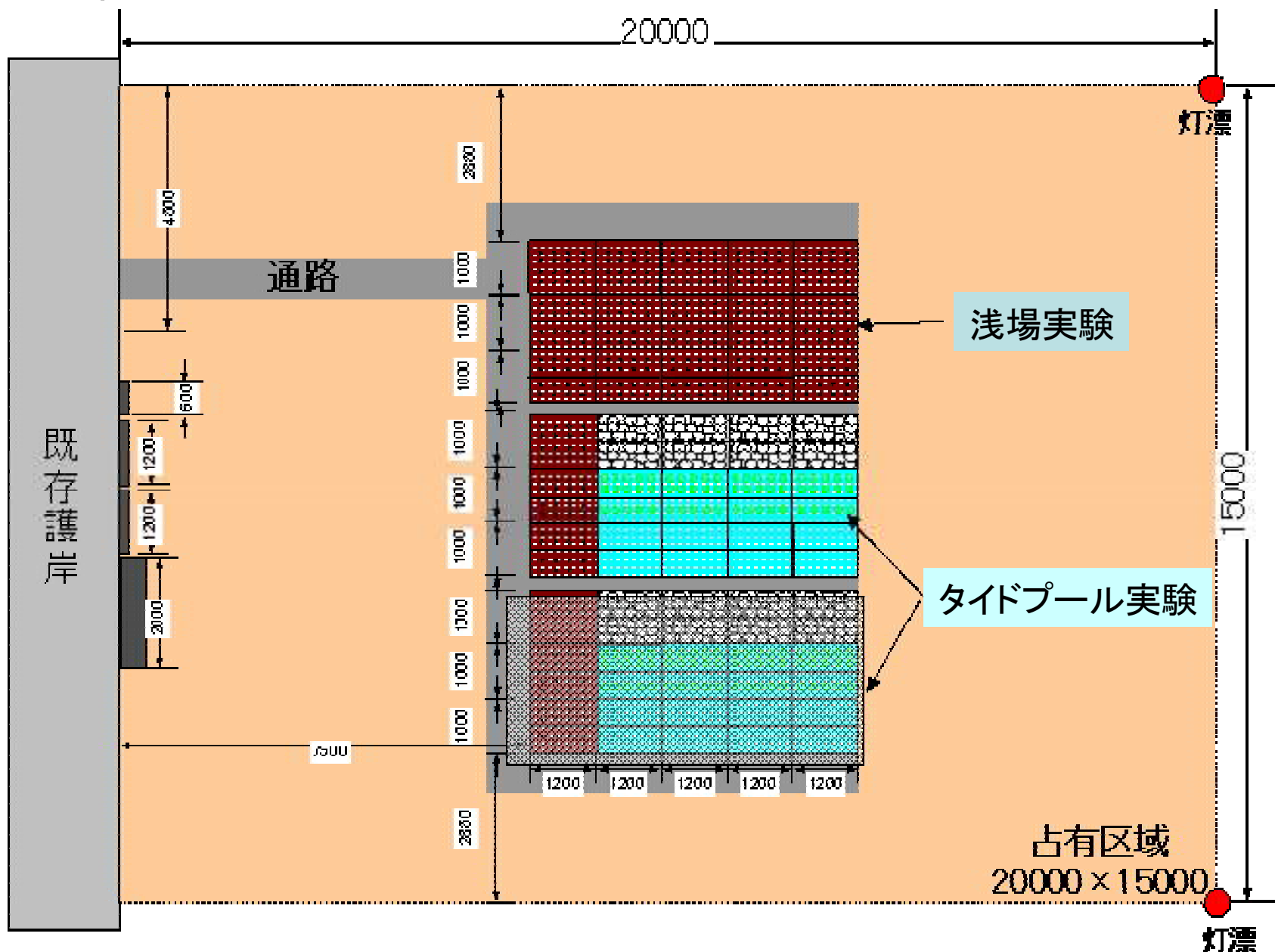
# 実海域における機能確認実験

## 実験施設位置

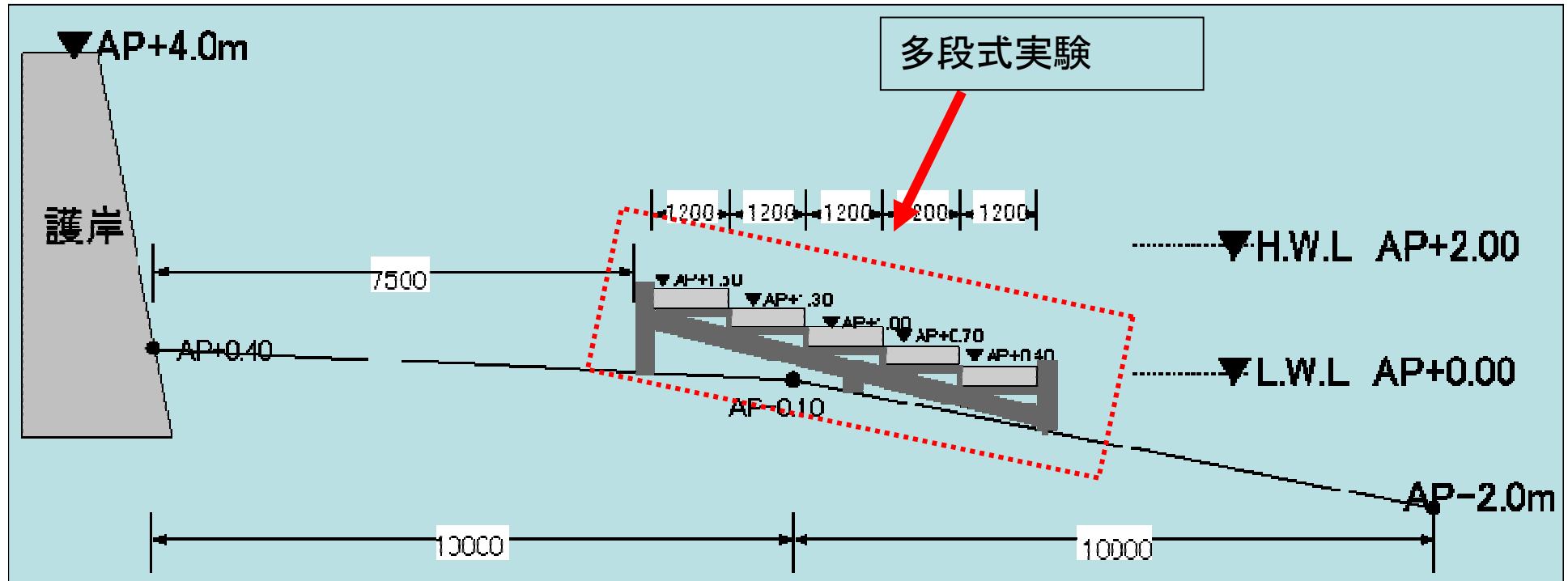


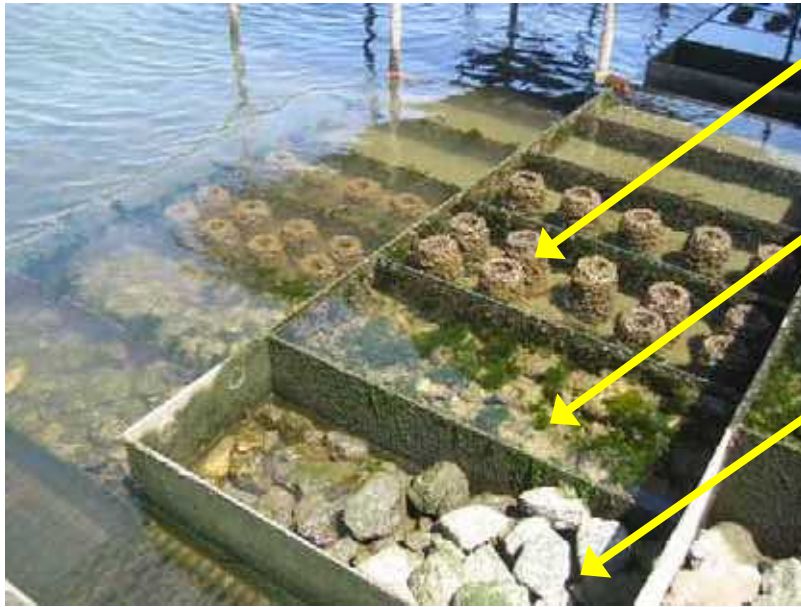


# 実験施設平面図



# 実験施設断面図





多孔質素材付タイドプール

石積みタイドプール

石積み



# 主たる確認項目

- タイドプールの効果確認

タイドプール構造にする事による生物相の変化

- 付着基質に関する確認

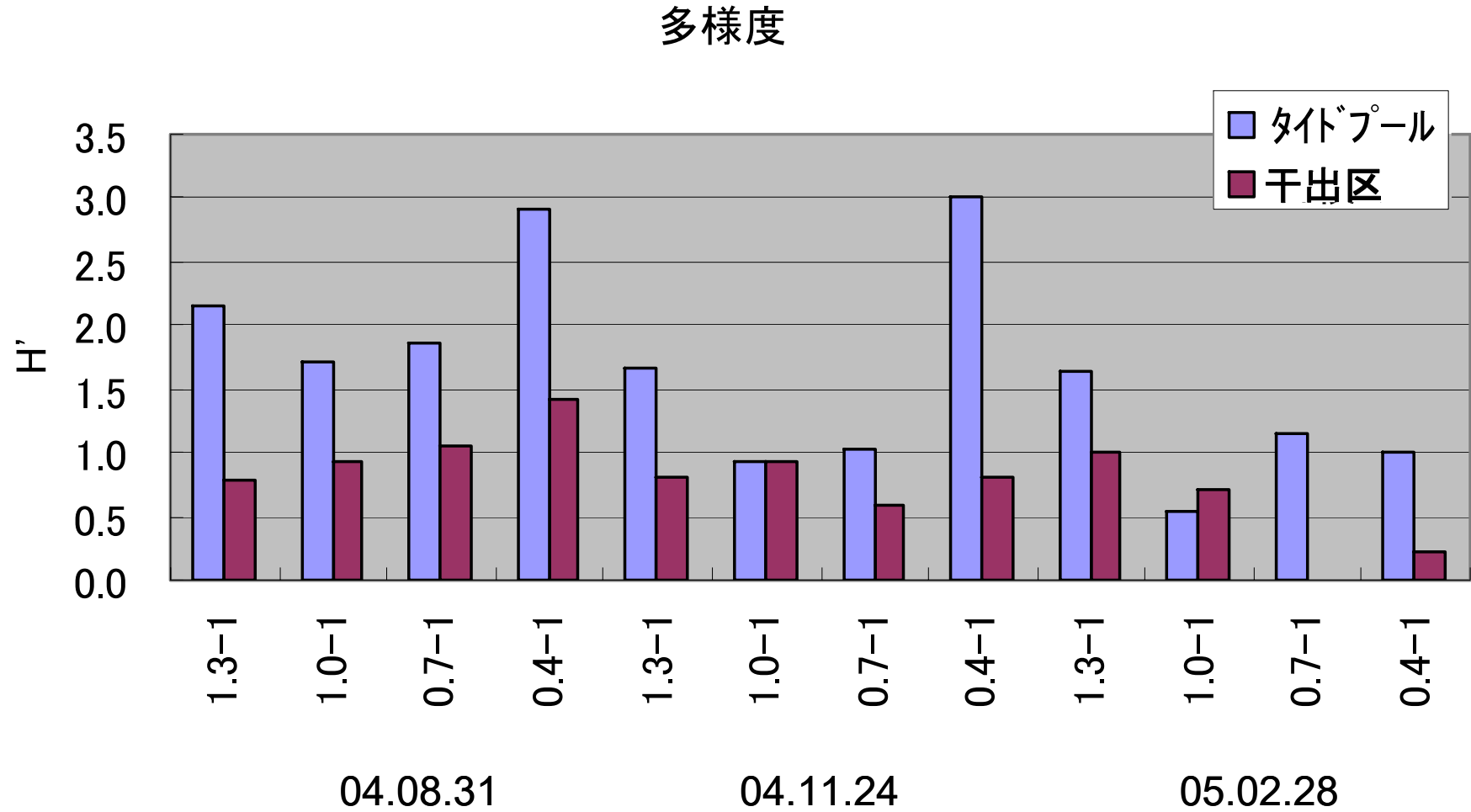
付着基質の差による付着生物の付着状況

- 遮光の影響の確認

棧橋下部などを想定した場合の検証



タイドプールの有無による多様度の違い (Shannon-Weaver)





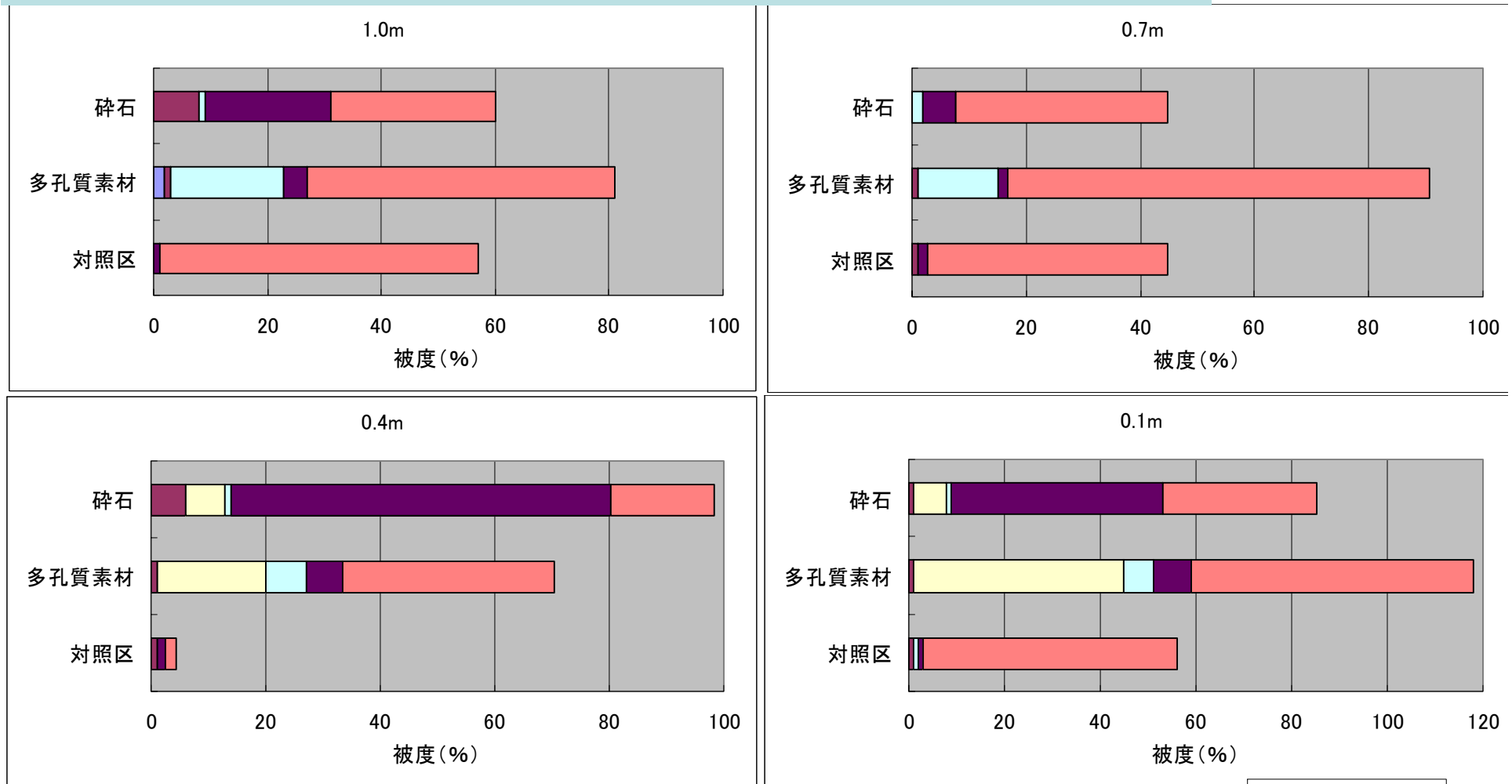
多孔質素材



砕石



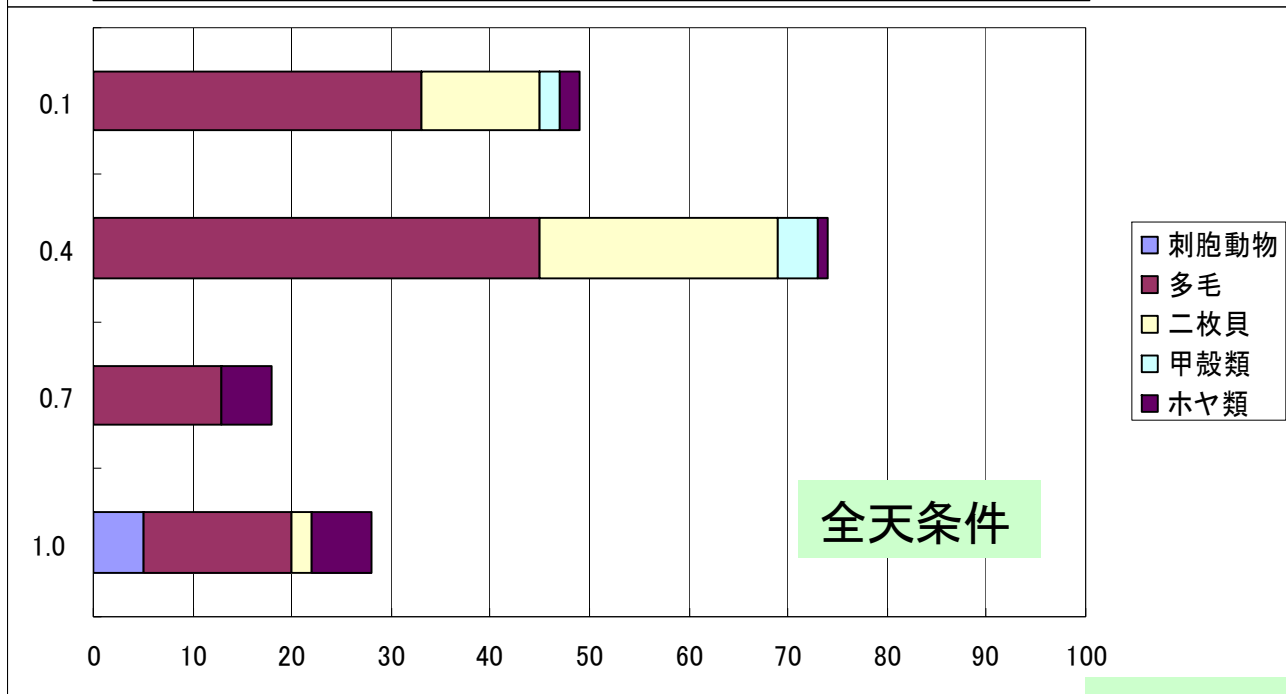
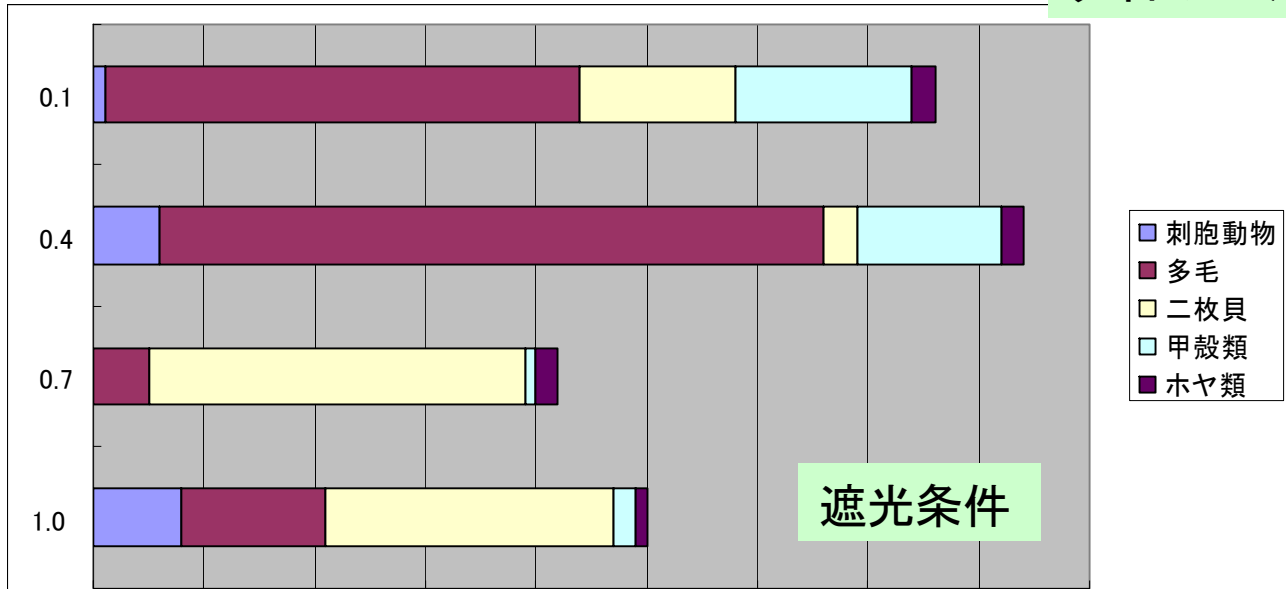
# タイドプール内、基質の違いによる固着生物被度(夏期)



- 海綿動物
- 刺胞動物
- 多毛
- 二枚貝
- 甲殻類
- ホヤ類



# タイドプール(碎石区)夏期調査



被度(%)

# 実験施設で見られた生物①



## 実験施設で見られた生物②



# 実験施設で見られた生物③



# ●生物共生護岸の分類

## ▽捨石築堤タイプ

所々に tide プール や 泥だまり を  
配置した 捨石 による 築堤



捨石築堤タイプ例

## ▽ブロックタイプ

### ・プランター+ミニ干潟型

護岸前面に生物や水、空気が出入り  
できる隙間を持つブロック

### ・パネル型

ヨシ等の水生植物の植栽スペースや  
干潟の機能を持つブロック



ブロックタイプ実験例

# ●五洋建設が提案する生物共生護岸

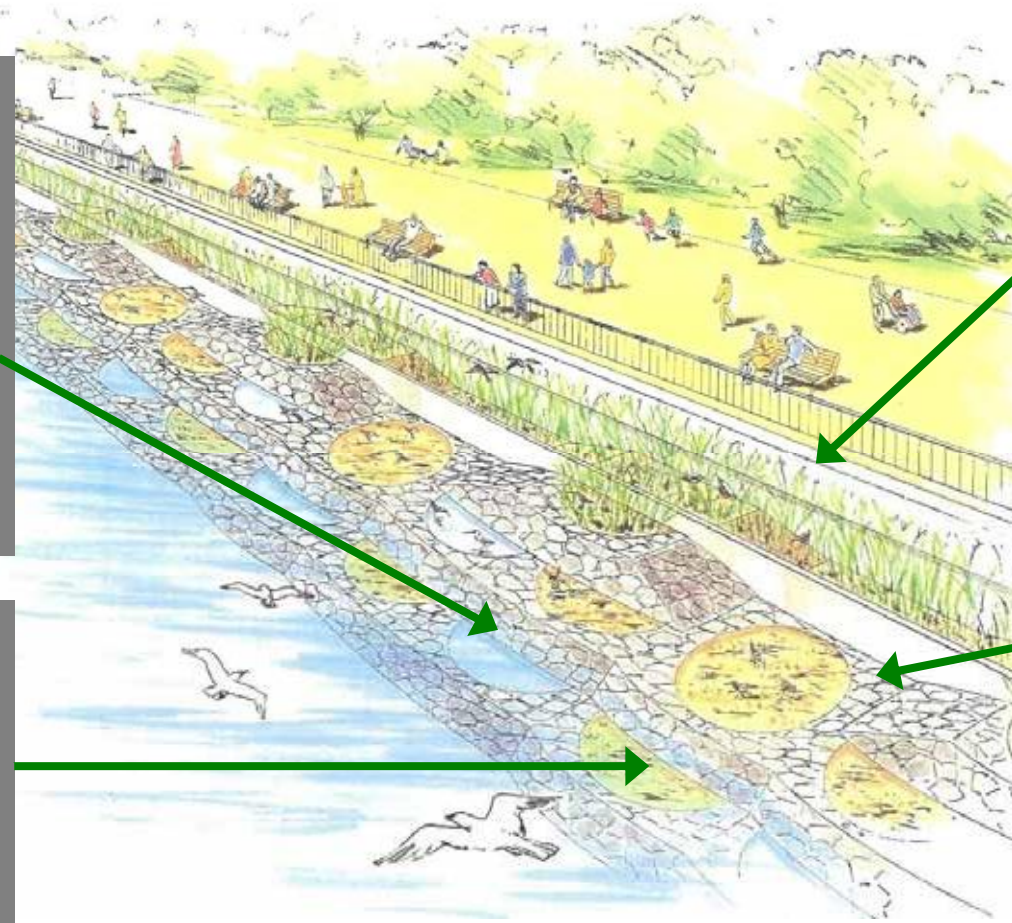
## ●タイドプール

潮間帯に形成される浅い池。干潮時に出現して満潮時に水没する。稚魚やエビなどの生息に適する。



## ●磯場

波浪による浸食により、くぼみ、ひさしなど複雑な形状を持つ。磯場は、フジツボなど付着生物やカニ等の生息場として重要である。



## ●塩性湿地

潮間帯から後背地に分布する植物の生育場所。植物による水質浄化効果が期待される。



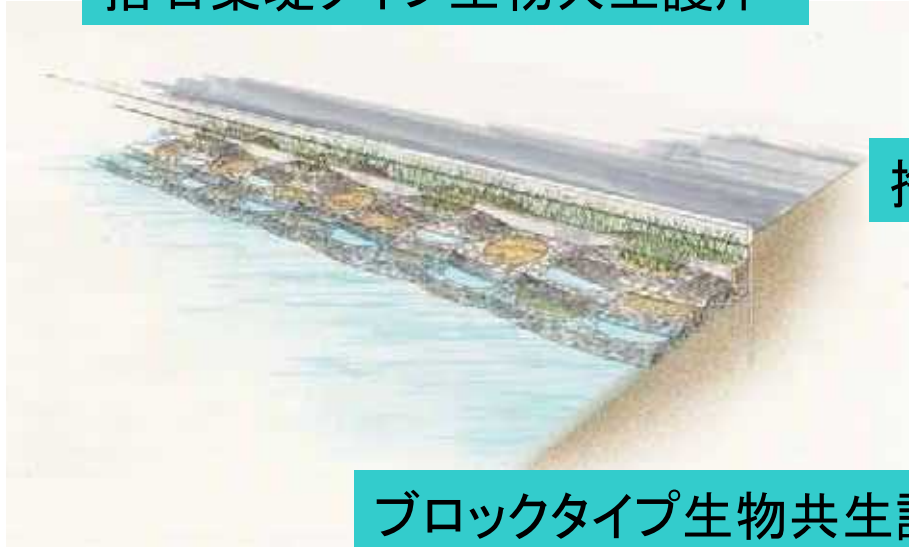
## ●干潟

干潮時に露出する砂泥質の平坦な地形。生物生息、水質浄化等の機能を持つ。地盤高が高い部分には、塩性植物の生育も期待できる。

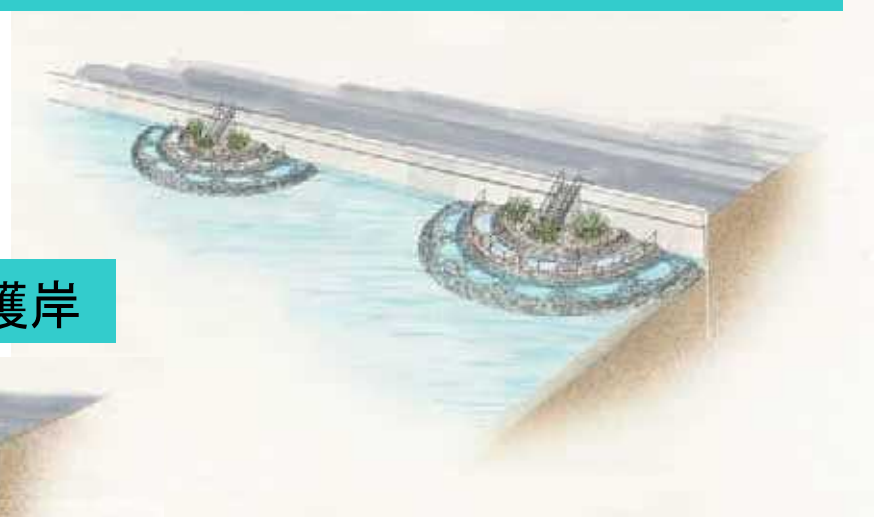


# ●特長(3タイプの護岸構造)

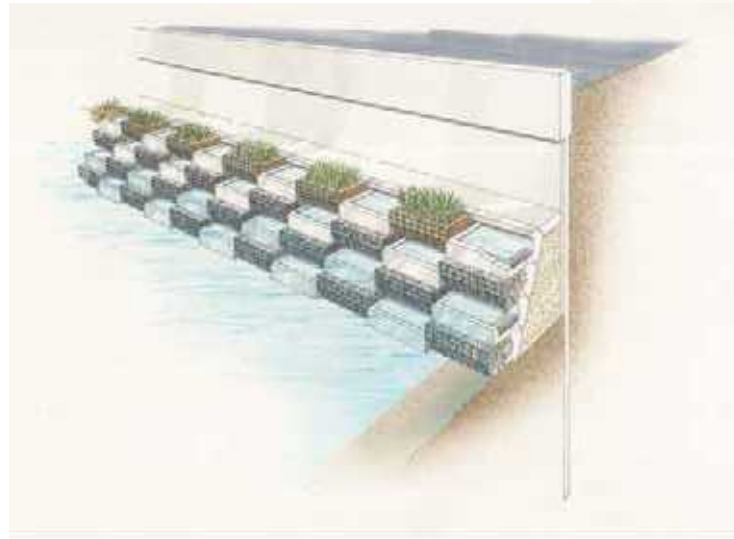
捨石築堤タイプ生物共生護岸

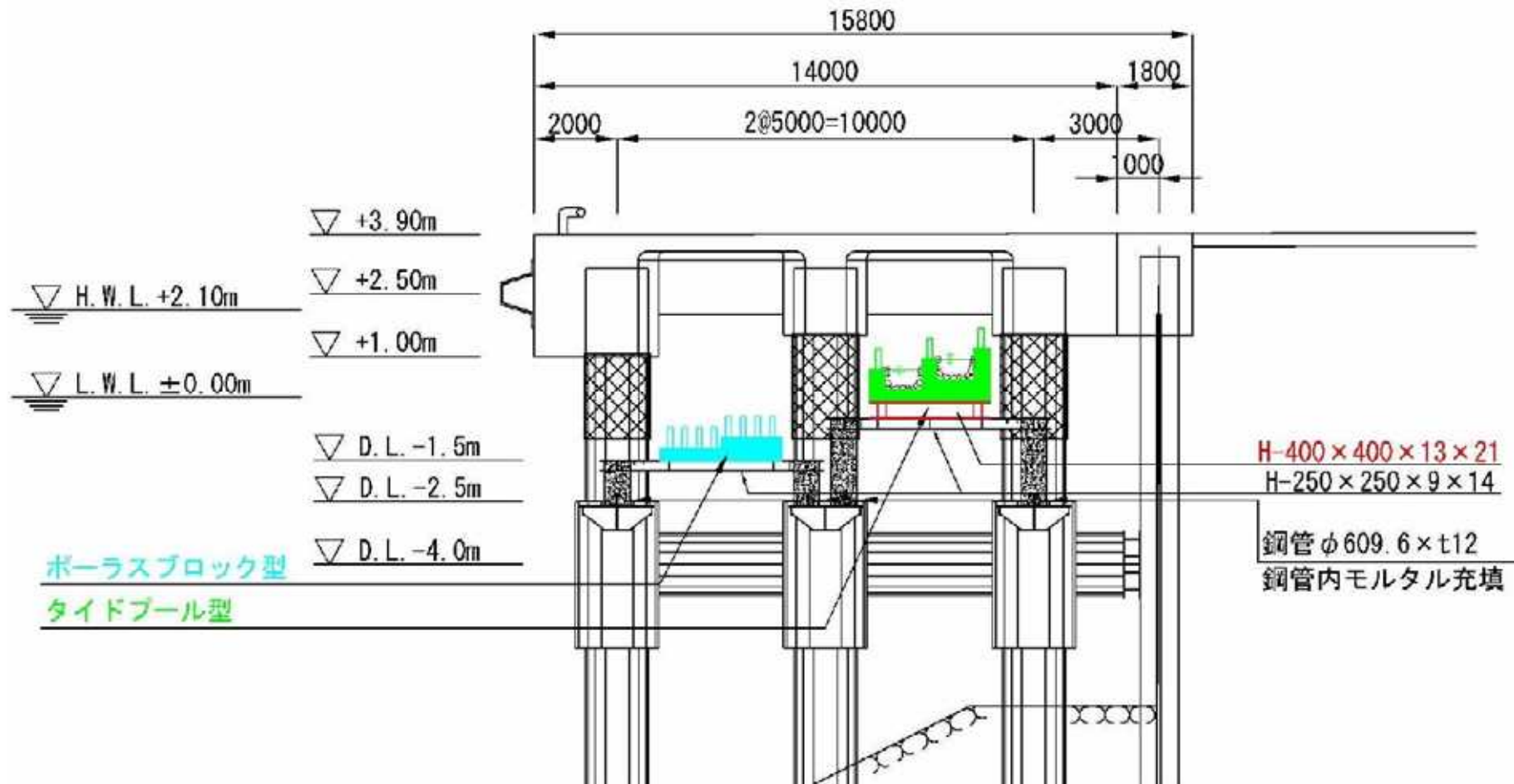


捨石築堤タイプ親水性生物共生護岸



ブロックタイプ生物共生護岸





環境共生型構造（葛南中央地区岸壁(-12m)）



# ●生物共生護岸のメリット たとえば・・・

都市圏湾奥部に周辺河川から富栄養な淡水が流入

夏季に赤潮や貧酸素化

海底生物の生息が困難  
(例:カレイ、ハゼなど)

生物生息機能の低下

付着性生物の脱落  
(例:カンザシゴカイなど)

水質浄化機能の低下

生物共生護岸

魚のシェルターに

深部での脱落解消に



## ●生物共生護岸の提案

環境に配慮した  
港湾構造物のリニューアル

- ・耐震強化予定の岸壁や棧橋
- ・船舶大型化に対応した岸壁増深

護岸リニューアル  
・  
防災

生物共生型護岸

水質浄化

生物生息空間  
の創出