

# 海岸を守る新しい方法、「面的防護」とはなんですか？

港湾研究室

## 【問1】 面的防護とはなんですか？

【回答】 面的防護方式とは、護岸・人工海浜・離岸堤などの海岸保全施設を単独またはいくつかを組み合わせ、空間的な広がりをもって適切に配置することでさらに防護効果をあげるものです<sup>1)</sup>。離岸堤などの海岸保全施設を海岸線よりも沖に設置すると、波浪がそこから減衰するので沿岸の堤防・護岸で波を防ぎやすくなることや、沖の海岸保全施設と海岸との間に砂の堆積による「トンボロ」と呼ばれるものが発生し、海岸線が沖へと延びていく効果があります。また、これと同じように人工的に砂などを用いて海岸線を前面にだすことで、海岸背後地域の人命財産を高潮・侵食などの災害から防護するとともに、海岸線が利用しやすくなることから良好な海岸環境を求める人々のニーズに応え、海との触合いの増進、海洋性レクリエーションや地域振興にも配慮した親水性を持つ魅力ある沿岸域を創出することができます<sup>2)</sup>。

配置の形態としては、図-1に示すようなものが考えられています。

それぞれの個別施設については、次のように定義されています<sup>3)</sup>。なお、ここに示した中でも①から④までは、単独でも面的防護の役目を果たします。

- ①離岸堤：消波または波高減衰効果、あるいは背後に砂を貯えることによる侵食防止や海浜の造成効果を目的として、汀線から離れた沖側の海面に汀線とほぼ平行に設置される施設<sup>4)</sup>。
- ②潜堤：離岸堤とほぼ同様の形状、効果を持ち、特に環境面に配慮して堤体を水面下にとどめた施設<sup>5)</sup>。
- ③人工リーフ：景観を損なうことなしに波浪の静穏化、海浜の緩勾配化および沿岸漂砂の制御を行い、安定した海浜の形成やレクリエーションの促進を図ることを目的として、自然のサンゴ礁の形態を捨石などの材料を用いて再現させる施設<sup>6)7)</sup>。
- ④人工海浜（養浜）：侵食された海岸や高潮・波浪対

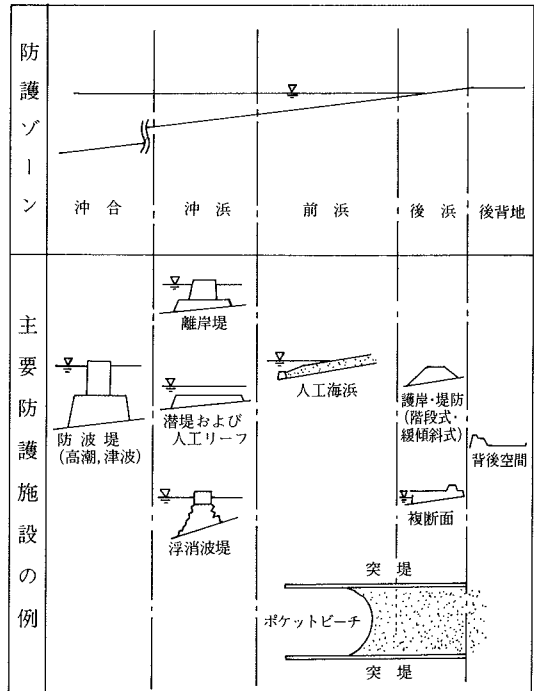


図-1 防護ゾーンと防護施設関係図

策を施す必要のある海岸、あるいは種々の利用要請のある海岸に養浜したり、雑石などを供給することによって造成される海浜。

- ⑤突堤：主に沿岸漂砂が卓越する海岸において、沿岸漂砂を制御することによって汀線の維持、あるいは前進をはかることを目的とした海岸から細長く突きだして設けられる施設。
- ⑥護岸：高潮、波浪、侵食などによる災害から海岸を防護するために現地盤を被覆する施設。
- ⑦堤防：高潮、波浪、侵食などによる災害から海岸を

防護するために、現地盤を盛土またはコンクリート

打設などによって増高させる施設。

【問2】 従来の防護方法とは、どう違うのですか？

【回答】 従来の防護方法は、主に水際線に沿って堤防・護岸などの単一施設を線状に設置するもので、「面的防護方式」と対比させて「線的防護方式」であるといえます。でも、この方法では高波が背後に侵入したり、施設前面の侵食が進行することで堤防が破壊するなど十分な防護効果が発揮されていないことがあり、また、景観を損ねたり背後の住民が前面の砂浜や海を利用しにくいものでした（図-2）。

面的防護方法（図-3）は、こうした欠点を補うために

考えられました。例えば、海岸の前面に人工海浜や離岸堤などを作り、沖で階段堤防など、天端の低い保全施設を設置することができ、高波が背後に侵入する恐れが少なくなります。また、前面の砂浜や海を容易に利用できることや、堤防の天端が低いので視界が広がり、よい環境を作りだすことができます。このように、種々の施設を組み合わせることで、従来の線的防護よりも安全面だけでなく、利用面でも優れているのがこの「面的防護」なのです。

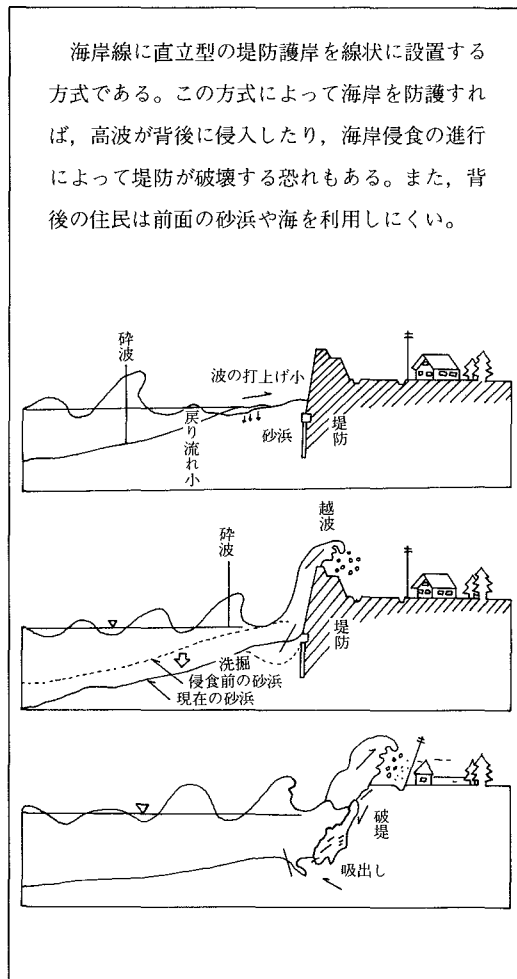


図-2 線的防護方式の概念図

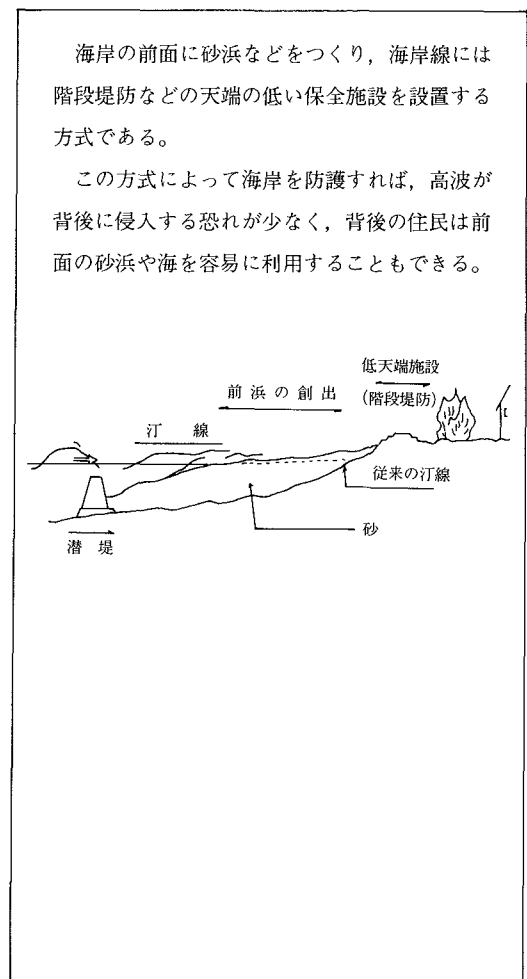
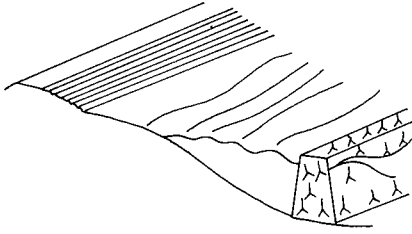


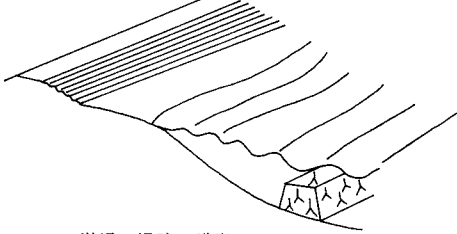
図-3 面的防護方式の概念図

1 離岸堤+堤防・護岸



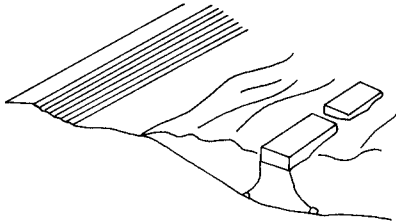
離岸堤+堤防・護岸

2 潜堤+堤防・護岸



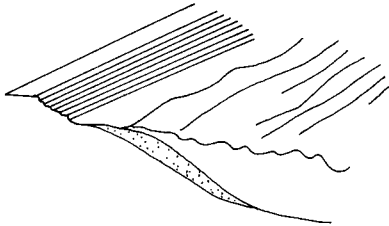
潜堤+堤防・護岸

3 浮防波堤+堤防・護岸



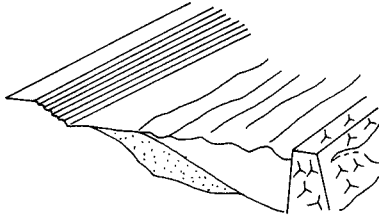
浮防波堤+堤防・護岸

4 人工海浜 (養浜)



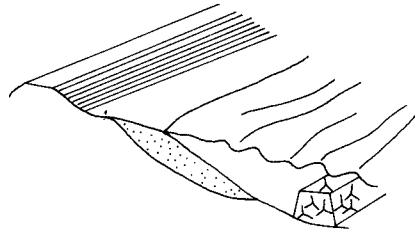
養浜

5 離岸堤+堤防・護岸+養浜



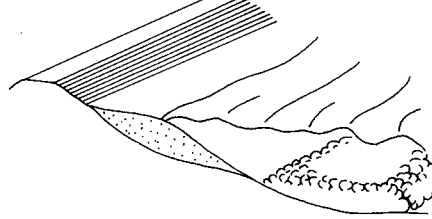
離岸堤+堤防・護岸+養浜

6 潜堤+堤防・護岸+養浜



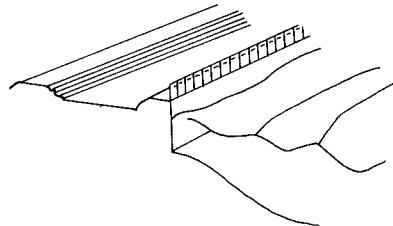
潜堤+堤防・護岸+養浜

7 人工リーフ+堤防・護岸 (+養浜)



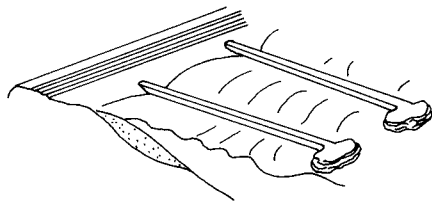
人工リーフ

8 複断面堤防・護岸

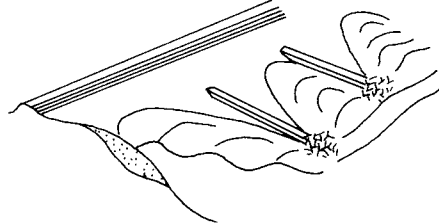


二重護岸・堤防

9 人工岬, ヘッドランドなど+堤防・護岸



人工岬 (ポケットビーチ) + 養浜



ヘッドランド+養浜

図一4 面的防護方式の代表的な組合わせ

**【問3】** どのような種類がありますか？ また、それはどのような地形の海岸に適用できますか？

**【回答】** 面的防護方式の組合わせは、代表として後述するようなものが考えられ、対象海岸の地形条件や利用条件などに応じて具体的な方式が選定されます（図-4）。

- (1) 離岸堤+堤防・護岸：侵食傾向が強い海岸において離岸堤で減衰した波浪に対して堤防・護岸により防護する方式で離岸堤付近における魚礁効果が期待できる。
- (2) 潜堤+堤防・護岸：潜堤で減衰した波浪に対して、堤防・護岸により防護する方式で公園などの周辺環境との調和を図る海岸に適し、また潜堤付近における魚礁効果が期待できる。
- (3) 浮防波堤+堤防・護岸：潮位差が大きい海岸や大水深の海岸において、浮防波堤で減衰した波浪に対して堤防・護岸により防護する方式で、海水交換による水質確保が可能で浮防波堤を用いた養殖などの活用ができる。
- (4)人工海浜（養浜）：海洋性レクリエーション利用の要請が高い海岸において砂浜景観の創造が可能で、養浜によって形成した海浜で減衰した波浪に対して堤防・護岸により防護する方式。
- (5)離岸堤+養浜+堤防・護岸：離岸堤と養浜によって形成した海浜で、減衰した波浪に対して堤防・護岸により防護する方式で砂浜景観の創造が可能。
- (6) 潜堤+養浜+堤防・護岸：水平線や砂浜などの景観保全ができ、潜堤と養浜によって形成した海浜で減衰した波浪に対して堤防・護岸により防護する方式で、潜堤付近で魚礁効果が期待できる<sup>8)</sup>。
- (7) 人工リーフ+堤防・護岸（+養浜）：公園などの周辺環境との調和を図る海岸において、人工リーフで減衰した波浪に対して堤防・護岸により防護する方式で消波効果を高めるために養浜を行う場合もある。また、人工リーフにおける魚礁効果が期待できる。
- (8) 複断面堤防・護岸：前面水域に施設設置の制約がある海岸において二重堤防・護岸、二重階段堤防・護岸などの複断面堤防・護岸により海岸を防護する方式で散策、サイクリングなどに利用できる。
- (9) 人工岬・ヘッドランドなど+堤防・護岸（+養浜）：海洋性レクリエーション利用の要請が高い海岸において、人工岬・ヘッドランドなどを用いて波浪を減衰し、堤防・護岸により防護する方式で、景観の保全やレクリエーション利用が可能なほかに魚礁効果が期待できる。

**【問4】** 実施例としてはどのような例がありますか？

**【回答】** これまでに、いろいろな所で施工が進められてきました。例えば、福井県の福井港海岸では、潜堤+護岸を用いて日本海特有の冬期波浪を防ぐと同時に、観光地の保護を行っています（図-5）。また、新潟県柏崎海岸では、離岸堤と養浜を用いて冬期波浪からの越波防止と海洋性レクリエーションゾーンとしての整備を行っています。現在、北海道でも胆振海岸において、以前から問題となっていた海岸侵食に対し、交通機関や背後の住宅地・工業地域などを守るために、海岸保全事業として人工リーフの施工が始められています。

このように、これからは地域との関連性を考えて安全性の重視はもちろん、海洋性レクリエーション、景観保護のため、あるいは人工リーフなどで起こる循環流による稚貝、海藻類の着床効果や海水交換による水質保持などの漁業協調としてますます施工が増えていくことでしょう。

（文責 高橋哲美）

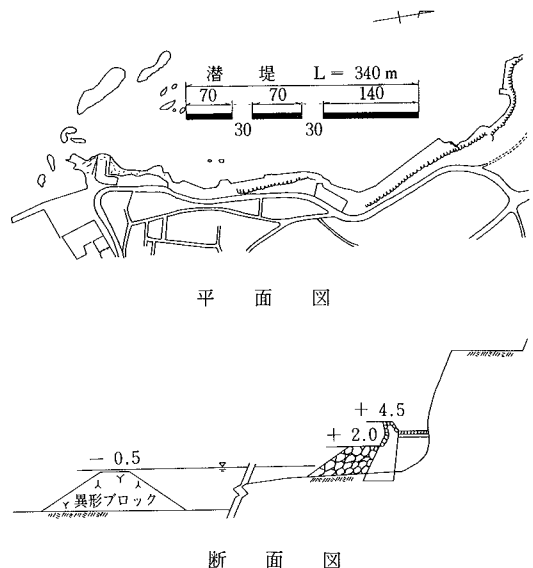


図-5 福井県福井港海岸

### 参考文献

- 1) 加藤一正・村上裕幸・栗山善昭・藤田 誠 (1989) : 面的防護方式の汀線変動特性の検討, 第 36 回海岸工学講演会論文集, pp. 429~433.
- 2) 岩垣雄一・榎木 亨 (1979) : 海岸工学, 共立出版, pp. 11~13.
- 3) 岩垣雄一・榎木 亨 (1979) : 海岸工学, 共立出版, pp. 423~450.
- 4) 宇多高明・古川博一・神田康嗣 (1984) : 離岸堤および岬周辺における海浜流の現地観測, 第 31 回海岸工学講演会論文集, pp. 416~420.
- 5) 岩谷文方・宮本卓次郎・松下正弘・吉永 茂・川又良一・足立有平 (1987) : 沖合に設置する潜堤周辺の波, 流れ, 地形変化の予測について, 第 34 回海岸工学講演会論文集, pp. 372~376.
- 6) 江頭和彦・福田 功・西村達郎 (1985) : リーフによる波浪変形の現地観測, 第 32 回海岸工学講演会論文集, pp. 90~94.
- 7) 宇多高明・小俣 篤・横山揚久 (1987) : 人工リーフ周辺に生じる海浜流と地形変化, 第 34 回海岸工学講演会論文集, pp. 337~341.
- 8) 入江 功・菅原一晃・森 好生・滑川伸孝 (1987) : 人工海浜への潜堤の利用, 第 34 回海岸工学講演会論文集, pp. 436~440.

\*

\*

\*