

人工(垂直岸壁+自然岩石)海岸における波の音の特性の計測結果

九州共立大学工学部 学生会員 中村 俊也
九州共立大学工学部 正会員 片山 正敏

1. はじめに

北九州市の海岸線に産業廃棄物最終処分場として埋立地が造成中であるが、その岸壁には、消波効果ならびに美観上の配慮から、人工の垂直岸壁の前面に消波ブロックの代わりに自然岩石が配置されている。このような人工(垂直岸壁+自然岩石)海岸に波があつた時の音の基本的特性について、快適性の観点から計測調査を行い、他の形式(人工海岸や自然海岸)との比較検討を行ったので報告する。

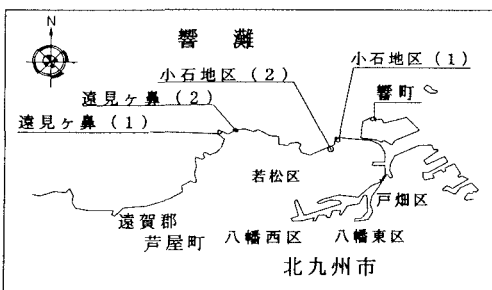
2. 調査方法の概要

(1) 基本的な調査方法

北九州市若松区の海岸地区において、海象条件(波浪)、気象条件(気温、湿度、風向、風速)、音(強さ、周波数特性)の計測を行い、海岸形態と波の音の相互関係および快適性について調べた。

(2) 調査地点

小石地区(1)の人工(垂直岸壁+自然岩石)海岸、小石地区(2)の人工(垂直岸壁)海岸、響町の人工(垂直岸壁+消波ブロック)海岸、遠見ヶ鼻(1)の自然岩場海岸、遠見ヶ鼻(2)の自然砂浜海岸の計5地点の海岸地区にて発生する波の音と快適性などの計測を行った。(図-1参照)



小石地区(1):人工(垂直岸壁+自然岩石)海岸地区
小石地区(2):人工(垂直岸壁)海岸地区
響町:人工(垂直岸壁+消波ブロック)海岸地区
遠見ヶ鼻(1):自然岩場海岸地区
遠見ヶ鼻(2):自然砂浜海岸地区

図-1 計測場所

○ 人工(垂直岸壁+自然岩石)海岸地区

人工の垂直岸壁の前面に景観への配慮から、自然岩石を配置した、長さ約1kmの人工海岸である。

○ 人工(垂直岸壁)海岸地区

人工の垂直岸壁で、長さ約2kmの海岸線の左右に埋め立て造成地が建設中であり、消波ブロック等も設置されていない響灘に面した人工海岸である。

○ 人工(垂直岸壁+消波ブロック)海岸地区

人工の垂直岸壁の前面に消波ブロックが設置され、海岸線の長さ約3kmの響灘に面した人工海岸である。

○ 自然砂浜海岸地区

幅30~50m程度の砂浜で、長さ約0.6kmの響灘に面した砂浜海岸である。

○ 自然岩場海岸地区

幅20~50m程度の岩場で、高さ約10~20mの岩場がある響灘に面した岩場海岸である。

(3) 計測方法

○ 海・気象条件

波高の計測は事前に電話等で天気予報を聞き、目測で、周期はストップウォッチによって行った。気温はデジタル湿温度計にて瞬時値を読みとった。風向、風速は、手持式風向・風速計にて瞬時値を読みとった。

○ 音環境

音環境はリオン(株)製1/3オクターブバンド実時間分析器(SA-29)と精密騒音計(NA-27)をともにF特性として計測した。

○ 快適性

計測地点にて、リオン(株)製精密騒音計(NA-27)およびSONY(株)製データレコーダ(PC204AX)により波の音を3分間収録した。

(4) 解析方法

リオン(株)製の1/3オクターブバンド実時間分析器(SA-29)にてデータの演算処理を行ってパワー平均レベル(Pave)を求めた。

計測地点にて収録した波の音の快適性について、研究室にて松下電器産業(株)製再生装置(Technics)により再現し、まず、心地よさ、リズム性、響き(迫力)、澄み具合(透明感)について5段階評価後、総合判定として、非常に快適、やや快適、普通、やや不快、非常に不快の5段階でアンケート調査した。

ただし、各計測地点で収録した時の音圧レベルはそれぞれ異なっているので、アンケート調査時間の等価音圧レベルが約60dBとなるように調整して再現した。

3. 計測結果

(1) 音圧スペクトル

今般の5地点の計測場所の中から、人工（垂直岸壁＋自然岩石）海岸、人工（垂直岸壁）海岸、自然砂浜海岸の3地点における波の音圧スペクトルを図-2～4に示す。

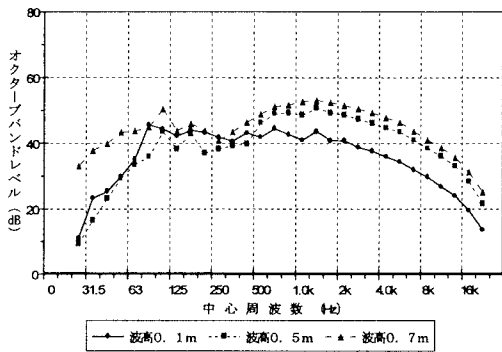


図-2 人工(垂直岸壁＋自然岩石)海岸地区における波の音圧スペクトル

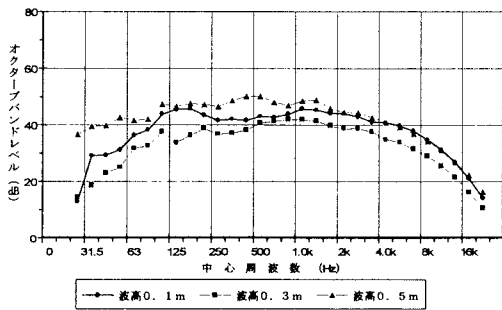


図-3 人工(垂直岸壁)海岸地区における波の音圧スペクトル

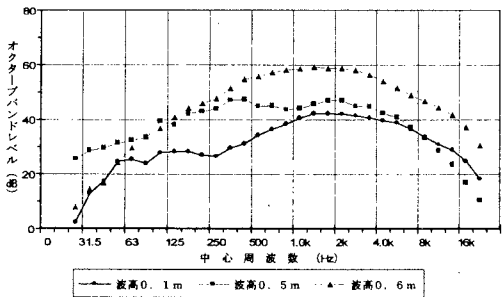


図-4 自然砂浜海岸地区における波の音圧スペクトル

(2) 波音の快適性に関するアンケート調査結果
波音のアンケート調査結果を表-1に示す。

表-1 快適性に関するアンケート調査結果

海岸形態	評価項目	評価	総合判定
人工(垂直岸壁＋自然岩石)海岸	心地よさ リズム性 響き(迫力) 澄み具合	普通 普通 普通 ややある	普通 普通
人工(垂直岸壁)海岸	心地よさ リズム性 響き(迫力) 澄み具合	普通 普通 非常にない ややある	普通 普通
人工(垂直岸壁＋消波ブロック)海岸	心地よさ リズム性 響き(迫力) 澄み具合	普通 普通 普通 ややある ややない	普通 普通
自然砂浜海岸	心地よさ リズム性 響き(迫力) 澄み具合	非常にある ややある 普通 普通 ややある	やや快い
自然岩場海岸	心地よさ リズム性 響き(迫力) 澄み具合	普通 普通 普通 普通 ややない	普通 普通

4. 計測結果に対する考察

(1) 音圧スペクトル

人工（垂直岸壁）海岸地区における音圧スペクトルは、比較的にフラットであり、どちらかといえばホワイトノイズに近いといえる。人工（垂直岸壁＋自然岩石）海岸地区および自然砂浜海岸地区における音圧スペクトルは中高周波数帯域では音圧レベルが周波数とともに減少しており、どちらかといえばピンクノイズに近いといえる。したがって、人工の垂直岸壁の前面に自然岩石を配置することにより、消波効果や美観のみでなく、自然砂浜海岸地区の音圧スペクトルに近くなることが分かった。

(2) 波の音の快適性に関するアンケート調査

表-1に示すとおり、総合判定では自然砂浜海岸地区が「やや快い」となっており、他の4形式の海岸地区は「普通」となっている。しかしながら、評価項目について詳しくみると、人工（垂直岸壁＋自然岩石）海岸地区が自然砂浜海岸地区に次いで少し良いようである。すなわち、人工の垂直岸壁の前面に自然岩石を配置することによる効果が認められる。

5. まとめ

今般の計測の結果、人工の垂直岸壁の前面に自然岩石を配置することにより、消波効果や美観のみでなく、音環境の快適性からも効果が期待できることが分かった。