

広島技調技術情報誌 平成22年(2010年) 9月発行

広島技調じゃけん！通信

第12号

- Contents -

●民間技術説明会

●業務成果

- ・長周期波の対策について
- ・高度画像情報収集システムの開発について(その4)
- ・港湾における地震動の設定について
(設定までの基本的な流れその4)
- ・周防灘の波浪推算結果

■平成22年度 第2回 民間技術説明会■



- 民間技術説明会 -

技術の情報収集・発信の場として、また今後の事業実施に生かすことを目的として、中国地方の港湾等で活用が期待される民間技術についての説明会を開催いたしました。

一般の方も聴講できるよう広島技調HP等にてお知らせしたところ、一般企業の方や他省庁の方も多数ご参加下さいました。次回は11月25日開催予定です。

[平成22年度 第2回 民間技術説明会]

■開催日：平成22年8月25日(水)

- 技術名：1. 航路管理測量支援
リモコンボートを利用した深淺測量
2. 鉄鋼スラグ水和固化体
3. 岸壁・護岸耐震補強アンカー工法

- 長周期波の対策について -

【設計グループ】

今回は長周期波の発生メカニズムについて紹介しましたが、今回からはその長周期波への対策についての様なものがあるかを紹介していきたいと思っております。

長周期波対策としては、構造物や施設の設置による波力低減を行うハード的な対策と、長周期波の発生予測を行い荷役時間をずらしたり係留索の張力をゆるめておいて障害の発生を未然に防ぐソフト的な対策の方法、また係留施設の改良による対策等が考えられています。

◇係留索の変更とウインチ設置

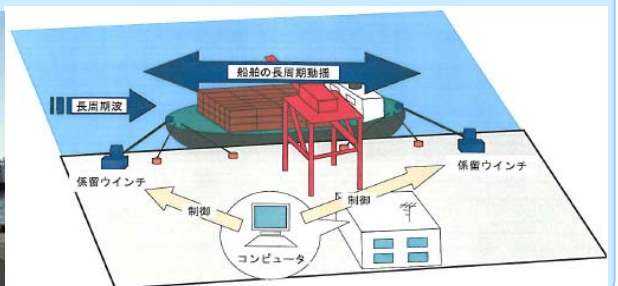
船舶動揺の固有周期は係留索の伸び特性によって変化します。ある港ではナイロン索による係留系のサージング(船の前後方向への動き)固有周期が、岸壁前面における長周期波の卓越周期とほぼ一致している場合、共振によるサージング振り幅の増大がロープ切断の原因となることがわっています。

これにともない係留索の一部を合成繊維索に置き換え、長周期波の来襲予測システムと連動した係留用ウインチを併用することによって係留系のサージング固有周期を短くする事ができ、長周期波の卓越周期と一致させない事によって共振を防ぎ、サージング振り幅も従来の50%以下に抑えられることが確認されています。

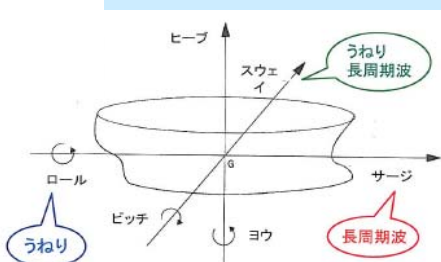
長周期波に対する荷役限界波高

レベル	想定される条件	荷役限界波高(m)
1	サージの荷役許容動揺量が比較的大きな船種またはサージの固有周期が1.5min以下の船舶 (中型船: 1,000 ~ 5,000DWT)	0.20
2	サージの荷役許容動揺量が中程度の船種およびサージの固有周期が1.5min以下の船舶 (一般貨物船: 5,000 ~ 10,000DWT)	0.15
3	サージの荷役許容動揺量が小さな船種およびサージの固有周期が2~3minの船舶 (コンテナ船、鉱石船等: 10,000 ~ 70,000DWT)	0.10

長周期動揺制限システムの概念



うねり・長周期波と船舶の動揺



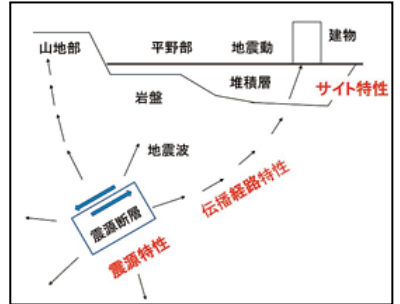
【技術開発課】

今回は、<レベル1地震動の設定>について概説していきます。(右下図の流れをご覧ください)

レベル1地震動はご存じのとおり、75年に1回(=1/75)の確率で再来する地震のことです。構造物の設計供用期間50年の間に生じる確率は、ちょうど**0.5**(= $(1-1/75)^{50} = (74/75)^{50}$)となります。

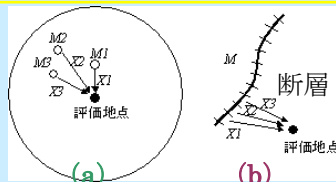


レベル1地震動*1については、地震観測の実測値をもとに、震源特性*2、伝播経路特性*3及びサイト特性*4を考慮して、**確率論的時刻歴波形を適切に設定する**ものです。



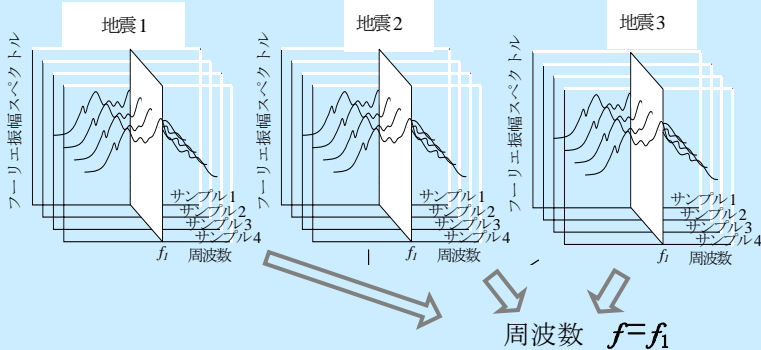
- *について
地震動 : 地震による地盤の揺れ。地球内部の岩盤の破壊(すべり:断層運動)によって発生する。大きな地震の場合は破壊が拡大していく
- 震源特性 : 地震断層から放出される地震波の性質を決定づけるすべり及び破壊拡大様式
- 伝播経路特性: 震源から地震基盤に至る**伝播経路の影響**
(構造物に対し、向かってくる揺れのほうが影響大)
- サイト特性 : 地震基盤から地表に至る**堆積層の影響**
(堆積層が厚いほうが震源から伝わる揺れを大きくする)

①震源をあらかじめ特定しにくい(a)か、特定しやすい(b)にモデル化します。

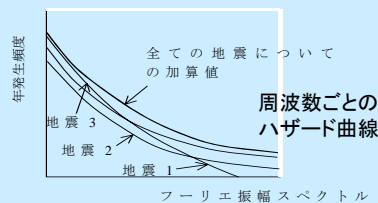


②(a)では発生確率、(b)では発生しやすいM(マグニチュード)を評価します。

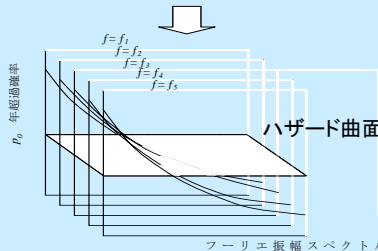
③個々の想定地震に対する対象地点の工学的基盤におけるフーリエ振幅スペクトルを、震源特性・伝播経路特性・サイト特性を考慮して算出します。(一段階)



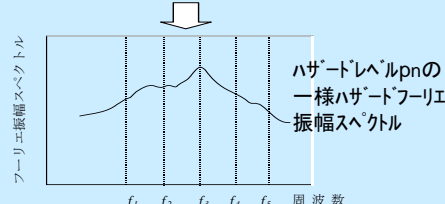
④フーリエ振幅スペクトルと年超過確率との関係を各周波数毎に得ます。(二段階)(ハザード曲線)



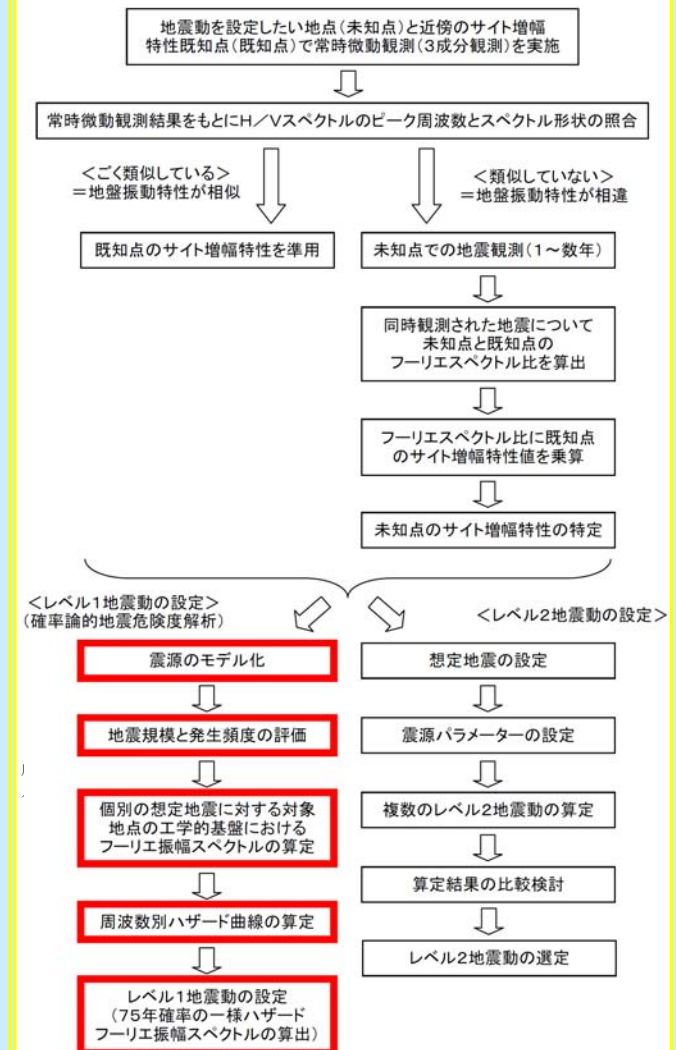
曲線を連ねるとハザード曲面が得られます。(三段階)



⑤特定の年超過確率に注目すると一様ハザードフーリエ振幅スペクトルが得られる(四段階)



レベル1及びレベル2地震動設定までの基本的な流れ



コラム フーリエ振幅スペクトルとは

時間信号をフーリエ変換した結果を周波数の関数として表したものです。波は通常下記の(1)か(2)の表し方をします。
 (1) 時間軸とその時の波の強さで表す sin波など
 (2) 周波数(1秒に振動する回数)とその周波数成分の強さで表す
 フーリエ変換とは、(1)の方式で表された波を(2)の方式に変換することを言います。

次回は<レベル2地震動の設定>について概説します。

- 高度画像情報収集システムの開発について(その4) -

【技術開発課】

前回では実験についてお話しいたしましたが、今回は実用化への課題についてご説明いたします。

実機を用いた海上実験では、高速(29ノット)での曳航についても十分安定飛行することを確認し、鮮明な画像も得られた。しかしながら、以下に挙げる数点の課題が残った。

a) 搭載機器の軽量化

カメラ本体、架台、制御機器の軽量化により、浮体を小型化することが可能である。浮体を小型化することにより、離着陸装置の小型軽量化が可能となり、操作性の向上が図れる。

b) 映像の録画

本システムでは、撮影した画像をパソコンへ記録することは出来るが、映像は録画できない。これは、搭載機器重量の制約および、無線LANと無線映像伝送装置を併用する際に発生する電波干渉が原因である。

c) 離発着装置の改良

港湾業務艇では、甲板スペースが少ないため、舷外で操作するための離発着装置が必需品である。実験ではその都度取付取外しを行ったが、本来は常時装備されていることが理想的である。

しかしながら、空撮システムを使用しないときはそれ自体が妨げになるおそれがあるため、今後はこの方式の簡易な物の改良も必要と思われる。

d) 断線対策

障害物への接触等による、万が一の断線に備え、複線化をするなどの対策が必要と思われる。

e) 操作技術の向上

平常時にも、調査、観測に活用し、職員の操作技術を向上させ、万が一の大規模災害に備えて、出来るだけ多くの職員が操作できる様、普及させていく必要がある。

実機仕様

	浮体	撮影装置
全長(m)	5.70	
径(m)	1.00	
重量(kg)	1.66	1.20

(重量は付属品含む)

表-1 装置概要



写真-1 離発着装置



写真-2 システム出力画面(広島港より市内方面を望む 高度約150m)



なお、本システムは(社)全日本建設技術協会(通称『全建』)より、平成21年度の全建賞を受賞いたしました。全建賞とは、建設技術の活用並びに公共事業の進め方やストックの運用の工夫等により、特出した成果の得られた、もしくは、特出した成果を得ようとする事業及び施策を選考し、これを実施した機関を表彰するものです。

- 周防灘の波浪推算結果 -

【調査課】

今号では、局地気象モデル(MM5)による風場推算結果(第11号に掲載)を入力値とし、瀬戸内海に適合できるように改良を加えた第三代波浪推算モデルWAMを用いた、周防灘(瀬戸内海東部)の波浪推算結果を報告します。

1) 対象擾乱

周防灘において1954年から2005年の間に高波をもたらしたであろう50ケースの気象擾乱を対象としました。

2) 計算条件

波浪推算に用いた波浪推算モデルは、第三代波浪推算モデルWAMのcycle4をもとに、風から波へのエネルギー輸送項等に改良を施したモデルを用い、表-1の計算条件により図-1の領域を対象として波浪推算を実施しました。

3) 計算結果

① 精度検証

波浪推算の精度検証のため、推算値と実測値の照合を行いました。照合ケースは、苅田港の実測値が存在する期間内のケースとしました。推算精度の評価方法としては相関解析を用いることとし、時系列値、ピーク値の2種類の相関解析を行いました。図-2に相関解析結果を示します。

波高、周期とも変化傾向はおおむね捉えられており再現性は良好でした。しかし、波高は、わずかですが推算値の方が低めに計算されており、周期については推算値の方が2割程度短めに計算されました。

② 最終的な推算値

精度検証結果に基づき、推算値を実測値相当に補正する係数を決定し、全推算ケースの推算値に対してこの係数によって補正を行い、実測値相当の推算値を再計算しました。

	広領域	中領域	狭領域
計算範囲	N 20°~40° E 120°~145°	N 30°~35° E 130°~136°	N 32.7°~34.4° E 130.8°~133.1°
格子数	101×81	121×101	277×205
格子間隔	0.25°~15' (約25km)	0.05°~3' (約5km)	0.008333°~0.5' (約0.9km)
計算時間間隔	15分	3分	30秒
周波数分割数	25成分 (周期: 約24秒~2.4秒) (0.04177248Hz~1.06718953Hz: $f1 \times 1.10^{(i-1)}$)		35成分 (周期: 約24秒~0.9秒)
方向分割数	16成分		36成分
水深の考慮	なし	なし	あり
海上風入力値	気圧場及び台風パラメータからの計算値	MM5計算結果 (領域1)	MM5計算結果 (領域2)

表-1 計算条件

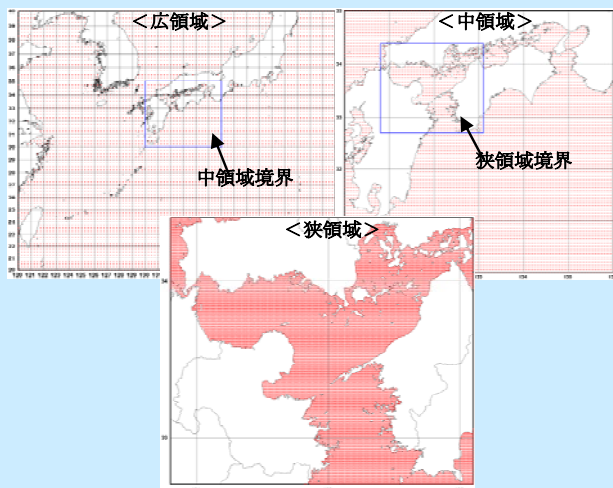


図-1 計算領域図

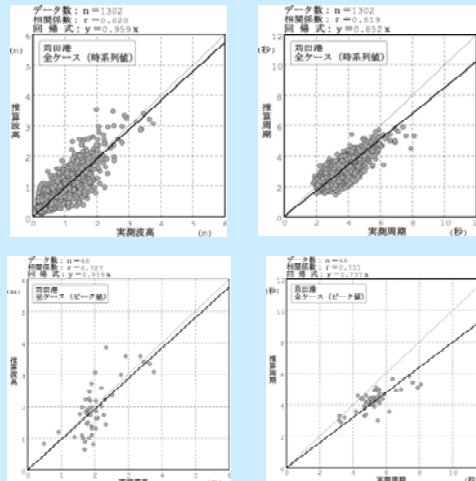


図-2 相関解析図

- 雑記帳 -

ようやく長引いていた夏の暑さも落ち着いて、秋らしい気候になってきましたね。

秋といえば紅葉、紅葉といえば広島ならまず思い浮かぶのは宮島でしょうか??

モミジやカエデなど広葉樹と言われていますが、他の樹木に着目してみると宮島には九州など暖かい地域に植生するミズバイと寒い地域に植生するモミといった針葉樹が同一に見られる珍しい光景は厳島ならではの光景です。

色々な植物に目を向けてみるのも一つの楽しみ方ですね。

発行: 国土交通省 中国地方整備局 広島港湾空港技術調査事務所

〒730-0029 広島市中区三川町2-10 愛媛ビル6F

【TEL】082-545-7015 【FAX】082-545-7019

【URL】<http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/gicyo/>

【e-mail】info-hg87s3@pa.cgr.mlit.go.jp

ご意見、ご感想をお待ちしております。

