

離島港湾での施設配置計画に向けた合意形成について

○新垣 健二¹ ・ ○宮永 和明¹ ・ ○賀数 博一¹ ○比屋根 拓也¹

¹(株)沖縄建設技研 (沖縄県浦添市字前田 1 1 2 4 番地)

キーワード： 合意形成、ナレッジマネジメント、ICT、リスクコミュニケーション

1. はじめに

本業務は、平成 25 年から約 4 年間に渡り離島港湾の静穏度の改善に向けて対策を検討し、波除堤等の配置を計画した。

当計画は、平成 29 年秋季に事業化されたものの、平成 29 年 11 月に地元利用者の同意が一転し、対策を実施する事が困難な事態に陥った。当報文では、このような課題が発生した経緯を分析し、解決策からこれからの公共事業における合意形成の手法について考察した。

2. 事業の背景と取組の経緯

対象の A 港は、沖縄本島北部の離島に位置しており、本島間を定期フェリー(975G/T)が日当り最大 5 往復運航し、年間 47 万人の乗降客、127 万トンの取扱貨物量がある。また離島では、観光産業が活発で特に入域観光客の約 40%を占める「民泊」は、地域経済や雇用を支えており、フェリーが果たす役割は重要であった。



写真-1 A 港の現況

しかし、主に台風に伴う南方からのうねりの影響により、港内の静穏度が低い状況にあった。そこで、平成 19 年に防波堤を不透過構造へ変更することで、港内の静穏度は約 98.5%まで向上するとの解析結果に基づき、港湾の改修事業が実施され、平成 24 年に施工が完了した。

その後、いまだ十分な静穏度に達していないと地元からの陳情が続き、新たな静穏度向上対策が急務となった。また、このような経緯を背景に、地元利用者は設計解析に対する不信感を有していた。

そのため、本業務の港内の静穏度向上の取組では、表-1 に示すとおり「港内長周期波影響評価マニュアル」で「従来型」と示されるこれまでの一般的な解析手法を改め、現地を精度よく再現できる「詳細解析法」を用いて対策施設を検討した。

表-1 荷役稼働率の解析手法の比較

評価法	従来法	詳細解析法
荷役限界波高	技術基準で船型に応じて設定された 0.5m	波浪観測、船体の動揺解析から 0.3m
波浪の取り扱い	区別なし	うねり・長周期波
港内静穏度の解析手法	高山式	ブシネスク方程式
解析精度	○(標準)	◎(高い)
時間	○(標準)	△(長い)
コスト	○(標準)	△(高い)
現在の港内静穏度	95.9% (稼働率)	92.0% (稼働率)

また、有識者、行政関係者およびオブザーバーとして地元利用者から構成される「離島港湾における静穏度向上対策検討会」を立上げ、十数回の議論の末、平成29年3月までに図-1 および表-2 に示す対策が望ましいとの結論に至った。さらに、計画した対策は、総額18億円の国の振興事業として平成29年度～平成33年度までの期間で事業化された。

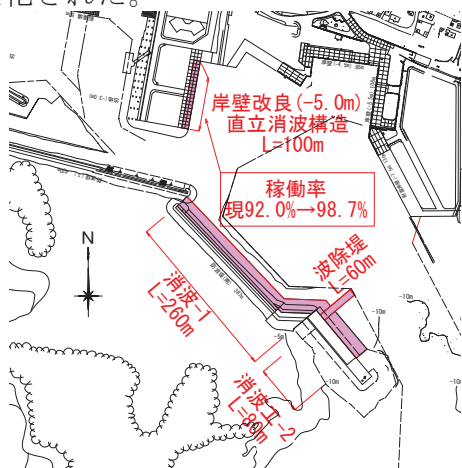


図-1 検討委員会にて決定した対策平面図

表-2 対策施設の一覧と対策の効果

施設(構造)	延長
波除堤(重力式)	60m
消波工-1、2(消波ブロック)	340m
フェリー岸壁(直立消波)	100m
港内静穏度(稼働率)	98.7%

3. 課題

このように一度関係者間で合意形成が図られ、事業化された施設配置計画であったが、その後、平成29年11月に船舶関係者から、図-1に示す延長60mの波除堤が航行の支障になる可能性があるため、取止めてもらいたいとの意見が出された。

この意見は、図-2に示す6月特有のカーチベアと称される南風によって船が流される影響によって、波除堤の整備後の操船に不安を感じたためであった。

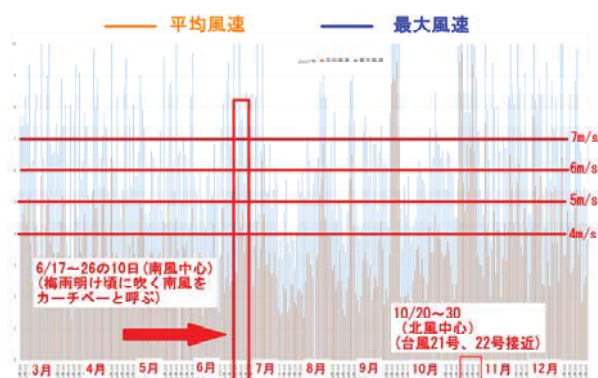


図-2 2017年名護観測所 風速図

しかし、この時、すでに整備に向けて行政手続きが進んでおり、関係所管と協議した結果、平成30年6月中で事業を中止するか、又は実施するかの判断を強いられることとなった。

以上から、事業採択後、当初の合意形成時と異なる意見が出され、半年という時間的制約の中で新たな合意形成が課題であった。

4. 問題点

一度は、関係者の合意が得られ決定した施設配置計画の変更を余儀なくされる事態に陥ったことから、これまでと同様の手法で再検討しても、限られた期間での意見集約が困難となる可能性があった。

そのため、短期間で関係者全員が承諾する施設配置計画の決定には、以下の問題点を解決しなければならないと考えた。

問題点1

検討委員会と異なる意見が出た要因として、フェリー船長の経験による暗黙知上の技術をもとに議論が進められたことが挙げられる。

問題点2

異なる意見が上げられた理由の一つに、フェリー船長の交代が挙げられる。このようなことは、今後も十分に想定されることから、船員全員から本音を汲み取り、個人

の意見ではなく、船社全員の意見を集約する必要があった。

5. 解決策

以上の問題点を解決するため、以下のよ
うな取組を行った。

5.1 波除堤が操船に与える影響の調査

フェリー船長から意見のあった波除堤の整備に対する懸念は、操船している船長および船員のみが有するこれまでの蓄積された実務経験から判断されるものであるため、限られた関係者のみで共有された抽象的な情報であった。

一方、公共事業の主体を担う沖縄県、地元村役場および設計を担当する当社においては、第三者である国民への説明責任を果たす義務を有しており、船長の危険と判断した暗黙知を形式知化して、より具体化することで、正確に判断する材料が必要であった。そこで、ICT 技術を活用したナレッジマネジメントによって解決することを目指した。

(1) 波除堤の現地再現(実証実験)

これまでの検討会や地元利用者との打合せでは、平面図や横断図、簡単なイメージ図を用いていたが、特に操船を担当する主船長 2 人、副船長や一等航海士において個々の波除堤に対する理解度に差がある可能性が考えられた。

そのため、関係者における波除堤の情報やイメージを同一レベルで共有するため、整備予定位置に現地スケールで波除堤を模した仮設物を設置して、フェリーを運航する実証実験を行った。

その際の検討条件を表-3 に示すとおり、海上に長期間の安定した波除堤をイメージできる仮設物の設置方法が問となった。

表-3 実証実験の検討条件

項目	条件
① 設置期間	4月～最大9月末頃
② 水深	D. L. -8.0m
③ 天端高さ	D. L. +5.0m
④ 安定性	特に耐波性
⑤ コスト	約100万
⑥ 視認性	海上で目立つ構造

問題の解決に向けて、関係者で様々な情報を収集する内に、本土の海苔養殖では竹竿を用いることに着目した。竹竿は適度な柔軟性や強度を有していることから耐波性があり、また抗菌作用から腐食に強いことがわかった。ただし、市場で供給されている竹竿は 4m～5m の長さが一般的であるため、写真-2 に示すファイバー材、鋼材を組み合わせたブイを製作し、波除堤の外形がイメージできるように合計 8 本を設置した。

さらに、写真-3 のように、ブイ間は海上でも目立つようにポリエチレン材による三角旗を設置し、視認性を高めつつ、台風の高波浪でも移動しないよう、写真-4 に示す約 50kg の重鎮を複数海底に設置し、鉄筋やチェーンで入念に固定した。

なお、船長からの要望でフェリーとブイの接触を防止するため、ブイは 20m セットバックした波除堤 40m 位置に設置した。



写真-2 竹材を用いた製作したブイ
以上のブイの設置により、想定以上の波浪により一部の竹竿が破損したアクシデント

が発生したが、早急な修復によって関係者間でより具体的な波除堤の整備イメージが共有された。さらにフェリーが特に危険と考えている入港時について、現地で日々実証実験できた意義は大きいと考えられる。



写真-3 ブイの設置状況



写真-4 ブイの海底固定状況

(2) 操船状況の情報収集

船長は、6月の特有の南風(カーチペー)が吹く際、波除堤付近の航行は困難と考えていた。しかし、これらの意見は船長による感覚的なものであって、定性的な意見である。よって、船長以外の関係者も共通の認識を持つため、ブイとフェリーの位置関係を定量的に示す必要があると考え、以下の解決策を実施した。

① ビデオとドローンを用いた動画撮影

フェリー船上から1台、陸上の異なる方向から2台の計3台のビデオカメラ、さらにドローンによる空中からの同時撮影を行

った。

ドローンによる撮影では、より明確にフェリーとブイの位置関係を把握する為に、フェリーが入港してから着岸するまでの一連の航行を上空150m地点の高所から俯瞰して撮影した。

写真-5に示すとおり、各地点からの同時撮影した動画により、定量的に入港時のフェリーと波除堤を模したブイとの位置関係を把握することができた。



写真-5 同時撮影した動画のキャプチャ

② GNSSによるフェリー航行軌跡図の作成

当港では、2隻のフェリーを複数の船長が操船している。したがって、フェリー船体、操船者、気象状況によって港内の航行する進路に相違があるのかを把握する必要があると考えられた。

そこで、GNSSを用いたフェリーの航行軌跡図を作成することとした。今回使用したGNSSは、船の位置情報を0.2秒間隔でキャッチすることができ、測定機器をフェリーに持ち込み計測した。計測は、船体、気象、船長が異なる際に計5回行い、約5秒間隔でフェリーの航行軌跡を図化した。

その結果、図-3で示すように、フェリーの軌跡は異なる条件下においても、おおよそ同じ航路で航行していることが確認でき、波除堤の整備後、操船者や厳しい気象状況下においても、波除堤とフェリーは十分な離隔を有し、安全性を定量的に示すことができた。

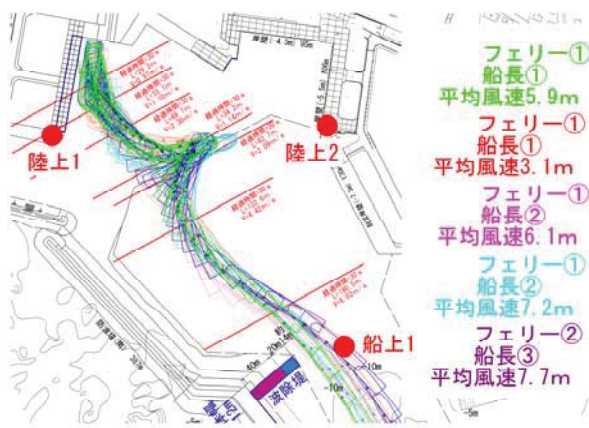


図-3 フェリー航行軌跡図

船長の意見および当港特有の操船状況に対して、波除堤を模したブイや撮影した動画、フェリーの軌跡図で定量的に示したことで、相互の共通認識を図る情報を収集することが出来た。

5.2 リスクコミュニケーション

限られた時間の中で、船員の本音を汲み取り、今後、船長交代等が生じても揺ぐことのない結果と記録を残すため、リスクコミュニケーションを意識して以下の対策を実施した。

(1) 形式知化して収集した情報の提示

波除堤整備後の操船状況について意見交換するため、「5.1 波除堤が操船に与える影響の調査」で収集した情報を全て提示した。

(2) 関係者間での意見交換

発注者、船社、地元行政関係者等、本整備に係りをもつ関係者に、できるだけ多く参加してもらうため、現地でフェリー運行後の夕方以降に会議を実施した。

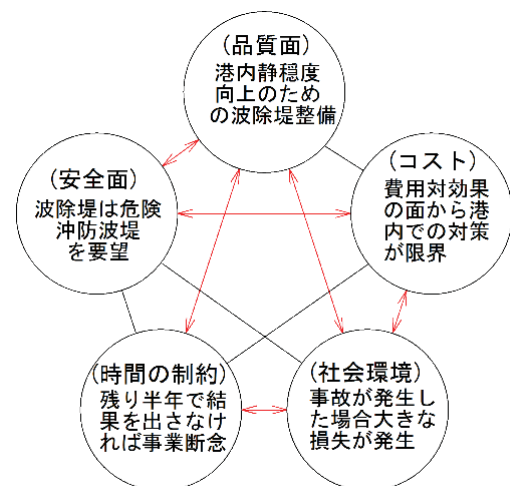
(3) リスクについて相互の理解を深める

インフラ整備には、図-4 に示すように相反するリスクやトレードオフする内容が伴う。これらのリスクを全て公表し、利害関

係者双方で、それらを認識した上で、トレードオフする項目間で最適な解を見出すため、意見交換を行った。



写真-6 合意形成に向けた打合せ状況



※ ←→ ……トレードオフする関係を示す

図-4 トレードオフ項目

(4) 関係者間での責任共有

関係者には、それぞれの立場で背負っている別々の責任がある。真の合意形成のためには、お互いの立場と責任を理解することを優先し、個々が、最終的に「いい港にしたい」という一つの目標に向って考え始める意識を確立することが重要と考えた。

また、会議中は、相手の意見を否定することは一切行わず、自由に意見を述べてもらい、多くのアイデアと考えの発展を期待する「ブレイン・ストーミング法」を意識して進めた。

(5) 関係者間での信頼構築

互いの責任を共有しあうことで、双方で信頼関係が構築された。その結果、整備する側の時間的制約の都合を理解してもらえ、こちら相手が航行の安全性とサービス水準を優先に考える心情を理解し、互いの本音を出し合った。その結果、過去の会議と異なり、形式知化された資料を用いて、一つの目標に向かって考える協力体制が構築でき、互いの信頼関係も構築できた。

6. 解決策の効果

あらゆる形式知化した情報を提供し、意見交換することで、正確な意見を得ることができ、意思決定までの経緯が明確となった記録を残すことが出来た。また、お互いの立場になって考える協力体制が確立でき、限られた時間の中、計画的に合意形成に向けての意見交換を進めることが出来た。

その結果、図-1 に示す当初予定していた波除堤 L=60m は、航行時の安全面に配慮して L=40m に縮小し、それに伴い低下する静穏度は、新たに追加した消波工-3 で補う対策を取った。

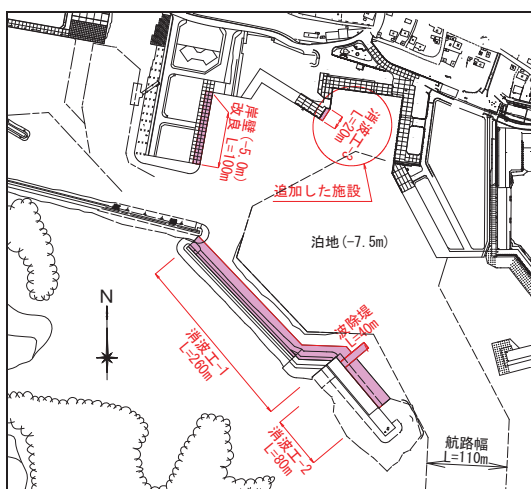


図-5 最終の施設配置計画図

以上により平成 30 年 6 月末、図-5 に示す案で合意形成が果たされ、7 月上旬、関係省庁に事業継続の承諾を受け、現在は実施設設計が進行中である。

7. おわりに

近年、利用者との合意形成による取り組みは多くの場面で見受けられる。今回の経験から、真の合意形成のためには、以下の事が重要と考えられた。

- ① 暗黙知を形式知化したナレッジマネジメントにより、多くの定量的な情報を共有する
- ② 想定されるリスクを包み隠さず公表するリスクコミュニケーションの活用
- ③ 相手の立場を理解する
- ④ブレイン・ストーミング法を用いて多数の意見を引き出す
- ⑤ お互いの信頼を構築するコミュニケーション力

これらの考えは、地元との合意形成のみに収まらず、発注者との会議、営業、社内での会議等、あらゆる場面で活用できる内容であるとする。



図-6 目標達成に向けたサイクル

今後、個々の業務において発注者とよい信頼関係を築き、業務→信頼→相談→営業→業務というサイクルを継続し、「よりよいものを作りたい」という理念に向って技術力を高め、団結して励んでいければと考える。

参考文献

- 1) (一社)日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成 19 年 7 月）
- 2) (財)沿岸技術研究センター：港内長周期波影響評価マニュアル（平成 16 年 8 月）
- 3) (公)：日本技術士会：技術士制度における総合技術監理部門の技術体系（平成 16 年 1 月）