

CDIT

Coastal Development Institute of Technology

<特集>

衛星測位と情報化施工

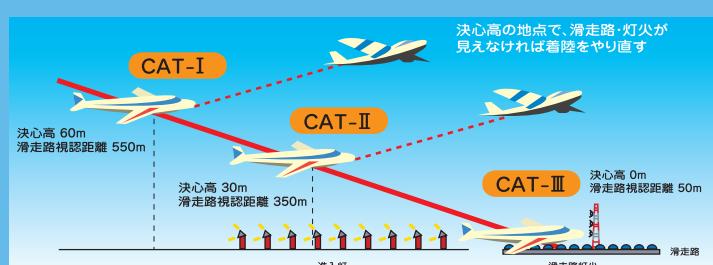
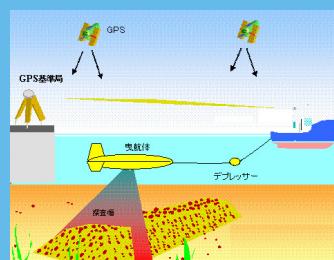
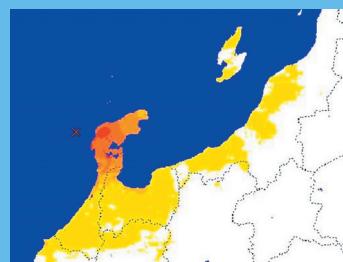
佐田達典氏 日本大学理学部 社会交通工学科 教授

<CDIT鼎談>

沿岸域技術の課題と展望 –港湾・海岸工学–

堀川清司氏 東京大学名誉教授

高山知司氏 京都大学名誉教授 (財)沿岸技術研究センター理事



特集

衛星測位と情報化施工

日本大学理工学部 社会交通工学科 教授 佐田達典

CDIT鼎談

沿岸の未来を見据えて

沿岸域技術の課題と展望－港湾・海岸工学－

ゲスト－ 堀川 清司 氏・高山 知司 氏

緊急レポート

能登半島地震 現地調査報告

沿岸プロジェクト 1

気候変動への沿岸技術としての対応の方向について

— IPCC第4次評価報告書を踏まえて —

沿岸プロジェクト 2

武智丸に学ぶ — 最新コンクリート技術を適用した浮体構造物による管理型廃棄物処理 —

海外フォーラム 1

第3回国際沿岸防災ワークショップinスリランカ開催

海外フォーラム 2

港と思い出の映画 — 欧州における先進的な港湾施設の実態調査 余話 —

ONE POINT LECTURE—解説

航空の安全 Q&A

沿岸虫眼鏡

沿岸TOPICS

COMEINS mobile サービス開始！

CDITニュース

3

8

14

17

20

22

24

26

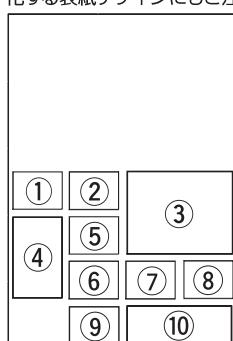
27

28

30

■表紙写真

今号より表紙デザインを一新しました。読者の皆様に機関誌「CDIT」の発信する情報を、よりダイレクトにお伝えするために、毎号ご紹介する記事内容より写真等を一部抜粋・掲載しております。記事内容ともども毎号変化する表紙デザインにもご注目ください。



- ①②: 能登半島地震の現地調査報告は「緊急レポート (P.14～)」から。
- ③④⑧: 海岸工学の泰斗、堀川東大名誉教授 (③) と高山京大名誉教授 (④) をお招きして開催された鼎談は「CDIT鼎談 (P.8～)」から。
- ⑤⑥: スリランカで開催された第3回国際沿岸防災ワークショップの報告は「海外フォーラム 1 (P.22～)」から。
- ⑦: 佐田日大理工学部教授にご寄稿いただいた「衛星測位と情報化施工」は「特集 (P.3～)」から。
- ⑨: 最新コンクリート技術を適用した浮体構造物による管理型廃棄物処理の調査報告については「沿岸プロジェクト 2 (P.20～)」から。
- ⑩: 航空の安全についてのさまざまな疑問は「ONEPOINT LECTURE (P.26～)」から。

衛星測位と情報化施工

日本大学理工学部社会交通工学科

教授 佐田達典

1. 情報化施工とは

情報化施工は調査、設計、施工、維持管理という建設工事の一連の流れの中に情報技術を導入し、関係者で情報の共有化と活用を図ることにより、工事の効率と安全性、信頼性を向上させることを目指している。

2. 衛星測位による測量技術

(1) 衛星測位の基本原理

の影響で常に変動する船体位置を正確に測り、調査・測量や施工の効率と品質を飛躍的に高めるシステムを実現している。本稿では衛星測位技術の概要と衛星測位に基づく海洋工事の情報化施工について紹介する。

の説明としてはGPSについて述べる。以下は極めて簡略化した説明であり、厳密な説明でないことをあらかじめご了解いただきたい。

GPS測位の基本原理は複数のGPS衛星から送られてくる電波を地上の受信機で受信し、受信機で衛星の位置と衛星から受信機までの距離を算出する。

現場の状況の的確な把握であり、そのため各種の計測技術が導入されている。なかでも測量技術はその中心的な存在であり、高い精度とリアルタイム性が要求される。衛星測位技術はこうしたニーズに応える技術として導入が進み、特に海洋工事においては情報化施工を支える中核の技術となっている。すなわち、広い海域でリアルタイムにセンチメートル精度の三次元位置を測定できる衛星測位技術は、波動や潮汐

による複数の球面が交わる点として受信機の位置を求めるものである。GPS衛星の位置は衛星からの電波で放送される衛星軌道データから受信機で計算する。また、GPS衛星から受信機までの距離を測る方法には二種類あり、それが測位方式に対応している(図1)。

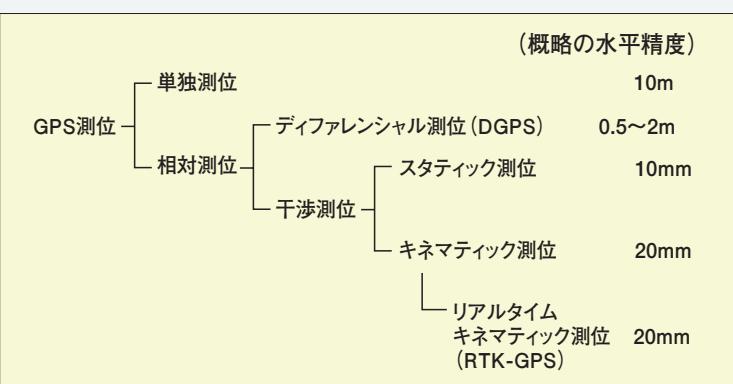


図-1

図-1
GPS測位の種類¹⁾

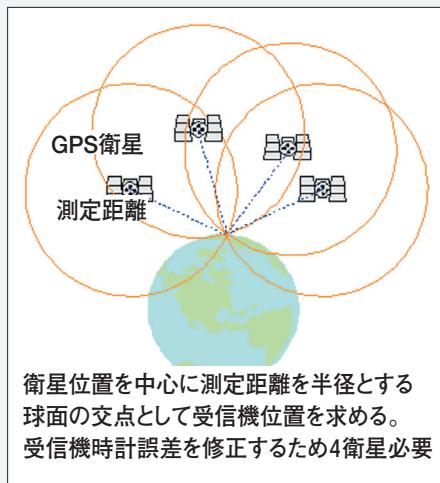


図-2

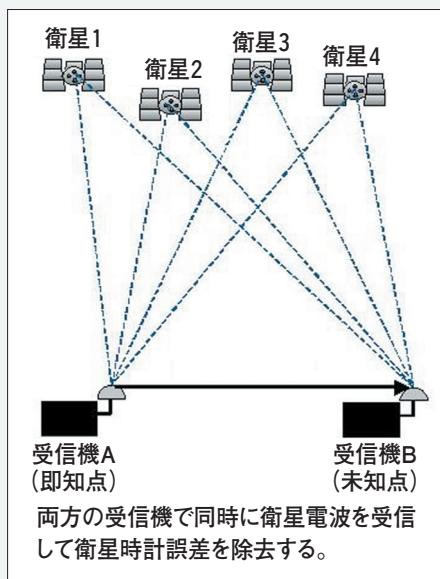


図-3

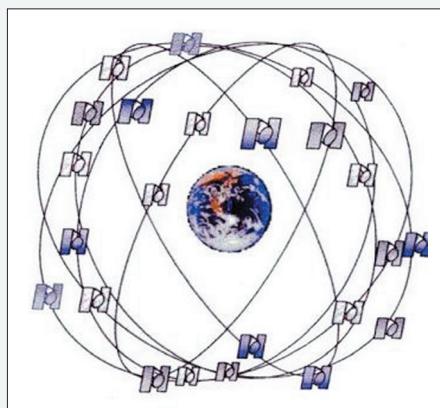


図-4

利用可能な信号 (C/Aコードという) を用いると受信機は数メートルの精度で距離を測ることができる。その結果、三次元測位精度は十m程度になる。ただし、測位精度は衛星の幾何的な配置によって大きく影響を受ける。もう一つは干渉測位と呼ばれる方式であり、電波の波の数を数えて距離を測る。衛星から受信機までの波数を正確に測定できれば、それに波長を乗じることにより距離を求めることができ。GPSの電波の波長は約十九cm (11波) である。特殊な受信機では波数を○・○一サイクルの分解能で測ることができ、距離にすると約二mmの精度である。その結果、三次元測位精度はミリメートルからセンチメートルのレベルとなる。

以上の議論は衛星と受信機で時刻同期が完全にとれていることが前提である。

しかし、実際には衛星時計と受信機時計には誤差があり、距離測定にはこれらの時計誤差の影響が含まれる。GPS衛星にはルビジウムやセシウムという超高精度の原子時計を搭載しているが、受信機には一般的の時計と同じ水晶時計が用いられており精度が格段に劣る。

単独測位ではもともと信号による距離測定精度が数メートルであるので衛星時計の誤差を無視することができる。受信機時計の誤差のみを未知数として扱い、受信機位置の三次元座標である三つの未知数と合わせて四個の未知数を解くため、四個の衛星から電波を受信する (図-2)。一方、干渉測位ではミリメートルの距離測定精度を確保するには衛星時計の誤差を無視できない。

このように単独測位でも干渉測位でも四個以上の衛星が観測できることが相対的なベクトルである。このように単独測位でも干渉測位でも四個以上の衛星が観測できることが測位の条件となる。そのような条件を満たすようにGPS衛星が全球的に満たすように配備されている。GPS衛星は高度約二万kmの周回衛星であり、二〇〇七年五月現在三十機が稼働している (図-4)。

(2) 測位の特徴

図-1に示す各種のGPS測位方式のうち、海洋工事で主に使用する方式を説明する。DGPSは単独測位用受信機で同じ衛星からの電波を受信して観測量 (波数) の差をとる方式を用いる (図-3)。干渉測位で得られる成果は一台の受信機の位置を固定した場合の他の受信機の三次元位置であり相対的なベクトルである。

このように単独測位でも干渉測位でも四個以上の衛星が観測できることが測位の条件となる。そのような条件を満たすようにGPS衛星が全球的に満たすように配備されている。GPS衛星は高度約二万kmの周回衛星であり、二〇〇七年五月現在三十機が稼働している (図-4)。

このように単独測位でも干渉測位でも四個以上の衛星が観測できることが測位の条件となる。そのような条件を満たすようにGPS衛星が全球的に満たすように配備されている。GPS衛星は高度約二万kmの周回衛星であり、二〇〇七年五月現在三十機が稼働している (図-4)。

図-2／
単独測位の原理

図-3／
干渉測位の原理

図-4／
GPS衛星の軌道²⁾

3.

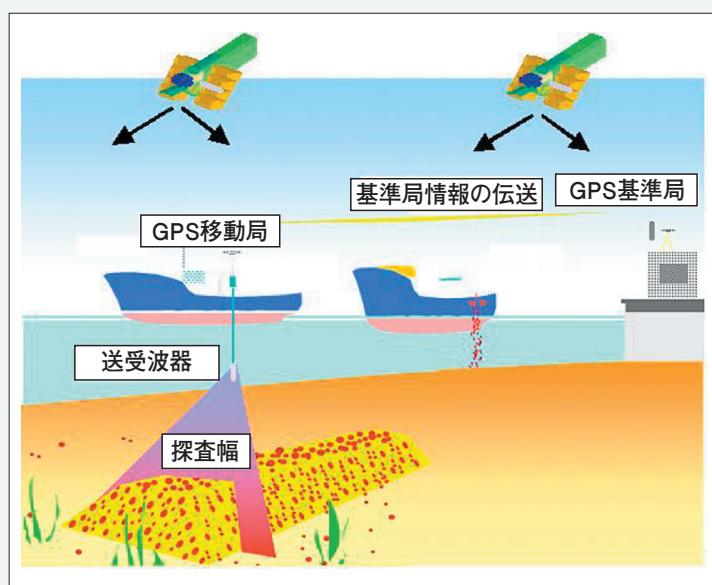
海洋工事における 衛星測位による 情報化施工

（1）海洋工事での応用分野

空港建設や埋立などの海洋工事、海底に眠る資源調査、日本の領土調査のための大陸棚調査などは、高度な測量技術が必要とされる。衛星測位が実用化されるまでの海洋工事では、当初、六分儀やトランシットなど人手に頼った方法が用いられていた。三十年ほど前に電波測位儀が用いられるようになり自動測位がはじまつた。到達距離は約一〇〇kmと長距離ではあるが、精度は一m程度であった。その後、自動追尾型光波測距儀が出現し、地盤改良船などセンチメートルの精度を必要とする工事に導入されたが、見通しを必要とするうえ到達距離が二～三kmと短く、また、雨や霧など天候に左右される欠点があつた。

表-1 従来の測量機器とGPSの比較 3)

種別	RTK-GPS	DGPS	光波測位	電波測位
測位距離	10km	200km	3~5km	100km
水平精度	2~3cm	0.5~2m	1~5cm	1m
同エリア 使用台数	無制限	無制限	1台につき1点	10~20台遅くなる
長所	基準局と視認不用 雨、霧の影響なし	同左	近距離では 最も高精度	雨、霧の影響なし
短所	上空視界が必要 測位不可能時間有	同左	雨、霧の影響あり 高速移動体は不可	海面反射の 影響受ける



—5

②海底面探査

一方、超音波は指向角が広いため分解能が粗いという欠点がある。そこで最近では指向角の小さいビームで対象物へ鋭く照射するレーザーを用いたシステムが開発されてい る。レーザー光を海中に発射し、海底からの反射光を受けることにより海底形状の細かく測定することができます。

タイルはモニタ上で三次元表示される。鳥瞰図、断面図、等高線で表示され、土量計算などの処理を行う。

図や断面図は手書きで作成していたので、測量結果を得るまでに相当な時間であった。そのため深浅測量の自動化は早くから進められ、当初は電波測位儀とデジタル測深機を組み合わせた処理が事務所のコンピュータで行なわれた。GPSが利用可能になると測量船内でのリアルタイム処理が可能になつてきました。

測する（図-15）。測量船は海洋の波浪を受けて大きく動搖する。動搖には上下動、左右の傾斜、上下の傾斜などの動きがあり、これらの補正を行わないで正確な測量結果を得ることができない。測量船の方位はGPS受信機を二台用いるGPSコンパスにより求め、船体の傾きは加速度計を組み合わせたモーションセンサーにより補正する。その結果、気象条件に左右されにくく、測量システムとなっている。測量結果

表-1／従来の測量機器とGPSの比較³⁾

図-5／
深浅測量システム

図-6 / 海底面探査システム

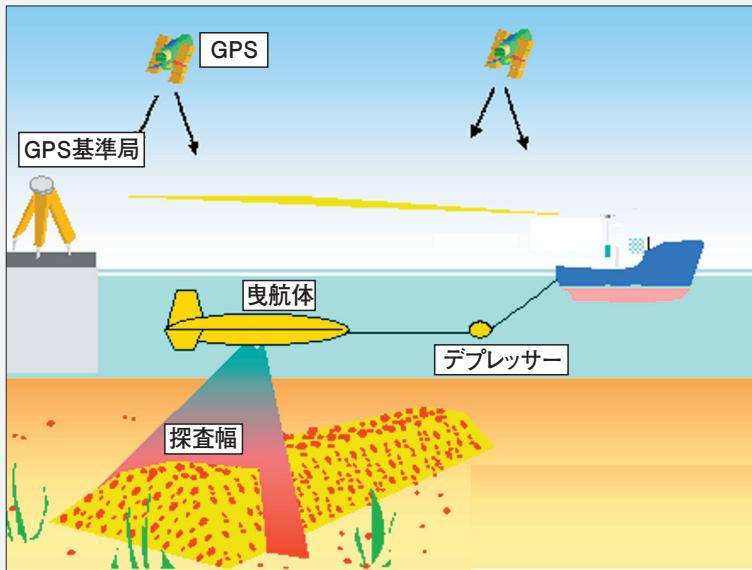


図-6

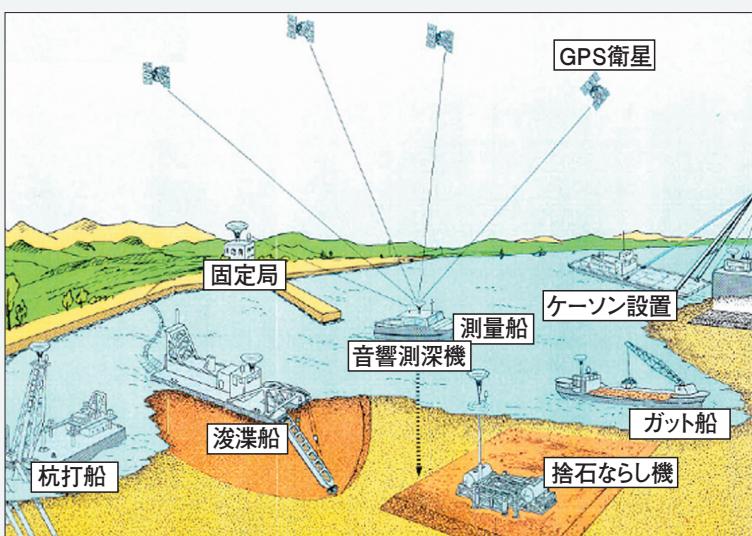


図-7

るときには図-6に示す曳航体と呼ばれる装置を用いて観測が行われる。曳航体は海底面に向かって音波を扇形に広がるように発信する。海底面から戻ってくる音波の強さから海底面の地質情報を取得する。

③ 地層探査

浚渫や構造物構築のための調査や鉱物資源としてマンガン団塊、メタンハイドレート、石油資源などの調査のた

④ 海中測位技術

GPSの電波は水中では届かないため音波を用いた測位装置が用いられる。

① 浚渫船管理システム

浚渫船では先端に取り付けたカッタ

② 捨石均し管理システム

ケーソンを設置する基礎捨石マウンド仕上げ作業は、従来、潜水士による

人力作業が主流であった。

しかし、安

全性や作業効率の面から機械化が進み、

海底で作業を行う捨石均し機が種々開

発されている。

当初、捨石均し機による

測量データとジャイロコンパスによる

方位データから座標計算を行っていた。

現在はRTK-GPSにより機械の位

置、高さ、方位をリアルタイムに計

測・表示して運用できるようになつて

いる。

③ 地盤改良船管理システム

サンドコンパクション船と深層混合

処理船でGPSシステムが用いられて

いる。これらの地盤改良船を目標位置

まで正確に誘導することに用いられる。

RTK-GPSによる船体位置の測位

結果をジャイロコンパス及び船体傾斜

めに、地層探査が行われる。探査方法として海面近くで圧縮空気の放出を利用して人工的に発生させた振動(弾性波)が地層境界面で反射して再び海面に戻ってきたところを捉えて解析する手法などがある。

ために、地層探査が行われる。探査方法として海面近くで圧縮空気の放出を利用して人工的に発生させた振動(弾性波)が地層境界面で反射して再び海面に戻ってきたところを捉えて解析する手法などがある。

標物体に取り付けた音響基準との間で音響信号の伝搬時間を測定して目標物体の相対的な位置を決定する。

③ 施工管理での活用

図-7にGPSを利用した海上測位システムの施工管理への応用について概念図を示す。

一で地盤掘削を行い吸入・送泥を行う。GPSを利用した施工管理システムでは、RTK-GPSで船上の定点を測位し、ジャイロコンパスと船体傾斜計の計測データで補正計算を行い、浚渫船とカッターの正確な位置を求めてリアルタイムで表示できる。リアルタイムで浚渫船の誘導・位置決めを行い、浚渫深度と土厚の管理を支援する。

GPSを利用した海上測位システムの概念図(五洋建設株式会社提供)

図-6／
海底面探査システム図-7／
GPSを利用した海上測位システムの概念図
(五洋建設株式会社提供)

計の計測値で補正し目標位置まで誘導する。

④運航管理システム

最近の大型海洋工事では短期間に大量の船を投入するため船舶の輻輳が著しい。従来、作業船の運航管理は事前にスケジュールを調整した上、変更時には船舶電話や無線等により連絡が行われてきた。効率が悪く連絡ミスが発

生することもあった。近年ではデータ通信システムと衛星測位を組み合わせた運航管理システムが運用されている。GPSによる作業船の位置情報をデータ通信により管理事務所へ送信する。管理事務所ではこれらの運航情報と各種施工管理情報を一元的にデータベース化しGISを用いて管理する。その結果、管理海域での船舶の位置と属性情報がパソコン地図画面上に常時表示され、運航状況の把握をリアルタイムに行うことなどが可能となった。迅速な意思決定が可能となり、安全で効率的な運航管理が実現している(図-8)。

また、施工管理に関する各種の情報を関係者で共有することによって作業の効率化を図る目的にも利用されている。例えば、深浅測量データ、土運搬投入実績データなどを標準形式で共有して管理し、GIS画面から実績図表を即座に参照できることができる。作業進捗状況を踏まえた作業指示、施工管理に関する情報の迅速な伝達が可能となり、

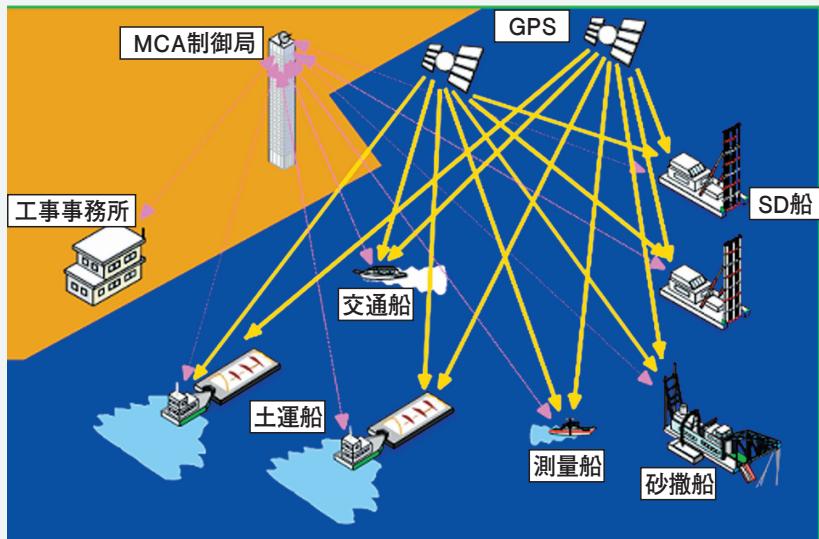


図-8

結果として施工品質の確保に繋がっている。このように、作業船情報、出来形情報、沈下計測情報、海底地盤情報、地理情報などをGISのレイヤーで一元管理し関係者で情報を共有して活用する体制が実現されている。「情報の共有化と活用を図ることにより、工事の効率性、安全性、信頼性を向上させる」という情報化施工の理念が見事に達成された例といえよう。

4. 今後の展望

以上見てきたように、海洋工事においては衛星測位と各種計測装置との統合利用が高度な測量システムを実現している。さらに衛星測位と通信ネットワーク、GISを統合したシステムを導入して情報の共有化と活用を図ることにより、工事の効率性、安全性、信頼性を向上させる情報化施工がすでに達成されている。これらの成果は開発に携わった関係者・関係機関の努力に負うところが大きいが、海洋では上空が開けているため衛星測位に適した環境であったことが有利に働いたといえよう。

現在、衛星測位はGPSに加えグローバリレオなどのシステムが加われば利用可能な衛星数は飛躍的に増加し、数年後には七十機あまりが利用可能とな

る。これらのシステムを統合して利用できれば測位性能は格段に向上することとなる。これまで障害物により衛星測位が利用できなかつたエリアでも衛星数の増加により利用可能になる確率が増大する。そうなれば、陸上工事がより大きな恩恵を受けることになる。

一方、衛星測位システムの開発、運用は複雑な国際関係の中で進められていることも銘記したい。近頃、ガリレオ計画における民間資金の調達難が伝えられたが、各衛星測位システムの動向を注意深く見守り、ユーモラとして安定した運用を確保できるように冷静に対処する必要がある。

どこでも瞬時に高精度の位置情報を取得できることが衛星測位の大きな魅力である。海洋工事を支える基盤システムとして絶えず新たな技術を取り入れて改良が進むことを期待する。

■参考文献

- 1) 佐田達典、重松文治、GPSと情報化施工－GPSの基礎－ 土と基礎、Vol.53 No.10 pp.48～54、2005.
- 2) 安田明生、GPSの測位原理、GPSシンポジウム、99、日本航海学会、pp.191～196、1999.
- 3) 重松文治、GPSと情報化施工－海工事における情報化施工－土と基礎、Vol.54、No.1 pp.51～57、2006.

図-8／
GPSと通信を利用した
運航管理システム

沿岸域技術の課題と展望

—港湾・海岸工学—

港湾や海岸を含む沿岸域には、物流機能、自然災害からの防御機能、また景観に配慮した上質な社会資本整備の実現等さまざまな要請が寄せられている。加えて、低成本で機能性に富んだ施設等の整備に今後ますます期待が高まるものと思われる。

今号の鼎談では、これまでの人々の暮らしを支えてきた沿岸域技術の歴史を振り返りつつ、海岸工学の泰斗である“堀川清司”東京大学名誉教授に、現状の技術を見据えた上で、これから時代における沿岸域技術の課題と展望とともに次の世代の技術者、研究者たちに何を伝えなければならぬのか、京都大学名誉教授であり、この4月に常勤となった高山知司理事にも参加いただき、率直な意見、メッセージを伺い、新しい社会情勢に対応した沿岸域技術のあり方についてお話をいただいた。



高山 知司 氏

京都大学名誉教授
(財)沿岸技術研究センター 理事



堀川 清司 氏

東京大学名誉教授
(海岸工学)

海岸工学講演会 スタートの経緯

村田

本日は海岸工学、港湾・海

岸技術に造詣の深い二人に、我が国沿岸技術のこれまでの歴史を振り返りながら、これから課題や展望につきましてお話を進めたいとおもつております。

本題に入ります前に堀川先生には昭和五十八年の沿岸センターの創立以来、平成十三年までセンターの理事をお願いしております。平成十三年ですから、つい最近までということがあります。長い間大変お世話になりましたことに、改めて御礼と感謝を申し上げます。本日は、忌憚のないお話をよろしくお願ひします。

さて、堀川先生は特に海岸工学の分野で我が国の海岸工学をリードしてこられた泰斗でいらっしゃいます。また沿岸技術の発展に大きく寄与している海岸工学委員会の設立(昭和29年)に最初から関わりを持たれ、海岸工学講演会の立上げにも貢献されたと聞いています。今や海岸工学講演会というのは非常に大きな規模で、その歴史と共に毎年たくさんの方が参加される講演会でございます。最初にその設立当時のお話を伺いでければと思います。

堀川 当時私は二十代ですから、私が重要な役割を果たしたというわけではございません。委員会そのものはご承知のように、愛知・三重海岸に大災害をもたらした昭和二十八年の十三号台風による高潮災害がきっかけでした。今想起しますと、十三号台風は伊勢湾台風に比べれば比較的小規模でしたが、古い施設が多かったこともあって、沿岸の堤防が破壊され相当な被害が出ました。このこと

で当時海岸に関係した行政の方々は大変



(財)沿岸技術研究センター
理事長 村田 進

にショックを受けました。特に防災に関する技術者たる大変な責任を感じられたようです。このため、これからの大変な責任感をもって、岸防災対策をどうするかが当時大きなテーマになりました。

アメリカでは軍事研究の一環としてなされた波浪予報の手法が、戦後一般に公開されました。この手法を活用して、海岸における諸現象を明らかにし、工学的な諸課題に対処しようとの意図で、昭和二十五年から海岸工学会議が開催されました。

昭和二十八年、国際水理学会がミネソタ大学で開催されることになり、戦後初めて日本から東京大学本間仁教授、京都大学石原泰久郎教授が出席しました。会議

以後、両教授はアメリカでの海岸工学の実状を調査するために、首都ワシントンに陸軍工兵団浜侵蚀局（B.E.B.）とカリリフォルニア大学バークレー校を訪問され、海岸工学関連の貴重な資料を入手されました。一方、国内では、国土保全のための立法化の動きが急速に高まり、国会で「海岸保全施設築造基準」の制定が求められることになりました。

戦後我が国の海岸は四省庁によつて管轄され、それぞれが基準を設けておりました。それを一本にまとめることが求められたわけです。この作業は容易ではないので、中立的な機関として土木学会を選び、その中に専門委員会として海岸工学委員会を設置しようと、当時建設省土木研究所におられた佐藤清一さんと運輸省運輸技術研究所におられた太田尾広治さんが協議されました。いろいろな経緯がありましたが、委員長には本間仁教授に就任していただき、私は補佐役を担当することとなり、委員会は昭和二十九年九月に発足しました。

以上のような設置の経緯から、委員会の第一の目的は、「海岸保全施設建築基準」の規範となるものとして「海岸保全施設設計便覧」をまとめることでした。さく小委員会が設置され、審議が開始されました。その時に参考にしたのは、水理公式集（土木学会、初版、昭和二十三年発行）およびアメリカ陸軍工兵团発行の「海岸防災、計画と設計」（Shore Protection Planning and Design, Beach Erosion Board Technical Report No.4, 1951）でした。後者は運輸省港湾局からの委員でおられた白石直文さんが持参された青焼きのコピーでした。この便覧は昭和三十二年に出版され、小委員会の役割を終りました。

村田 そういう経緯があつて本間委員長
堀川幹事長のラインで設計基準の素案を
お作りになられたわけですね。

堀川 海岸工学の推進者であつた、カリ
エン工学部長は、「海岸工学は土木工学の
一分野であるが、隣接分野の研究者との
協力により、もり立てて行く」と宣言さ
れました。本間教授の卓抜しておられる
ところは、アメリカでのこの考え方方に甘
鳴され、先に述べましたように海岸工学
委員会の運営に当つては、土木の出身者
だけでなく、関連のある分野の研究者にも
も参画してもらうよう配慮されたこと
です。当時は地球物理学の方も入つてま
らいました。

高山 今はそうなつてないです。

村田 当時は総合的且つ、学際的だつた
んですね。

堀川 そして昭和三十年に委員会として
最初の、第二回海岸工学講演会を開催さ
ることになりました。原則として講演は
公募ですが、本間委員長は、土質の専門
家である石井靖丸さんに講演を依頼され
て、土質工学の分野からの話題を提供し
ていただきました。しかし、残念ながら
その後が続きませんでした。私自身、難
岸堤の沈下に関する実験をしました時に
土質の専門家と共同実験ができれば良い
のだがと思つたことがありました。ただ
近年は大型水路施設などが建造され、廿
同研究の環境条件が次第に整えられつ
あるのは喜ばしいことで、その成果に期
待しているところです。

村田 発足当時は総合的な形で各分野の
方が参加していくのに、それから次第に
専門分化が進んでいくわけですね。専門
化すると共に縦割的になつて、最初の縦
合的に取組むという考え方がなくなつて
いくことになつた、ということですね。

沿岸域の今後の課題

堀川 残念ながら、そういうことですね。
しかし、そうはいつてもこうした雰囲気
は他の分野の委員会に比べますと少しほ
まだ残していると思いますが。

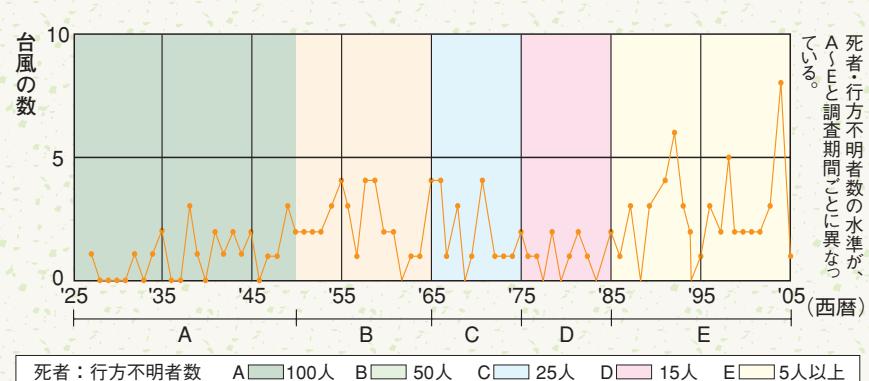


図-1 理科年表（平成19年）に記載の気象災害を起こした台風の数

した経緯を踏まえた上で、今後の沿岸域に残されている課題や取組みはどのように点が重要とお考えでしょうか。

もちろんですが、海岸への漂着ゴミ、流出油など社会的な課題に対処していく必要があります。また行政担当者だけでなく研究者や地元の人たちをも巻き込んで総合的な視点で取組む必要があると思います。

高山 防災面に関わることですが、ニューオリンズにおけるハリケーン・カトリーナの来襲による高潮災害を見て、大きな被害は構造物が壊れることによつて発生することを実感しました。構造物が壊れなければ少なくとも大きな灾害は起きないです。越波が生じても、構造物さえ壊れなければ背後地はそれほど大きな災害は起きません。しかしながら構造物が壊れてしまうと、大きくやられてしまう。ですからこれから沿岸域の防災対策としては、そういうことを前提に考

まで、伊勢湾台風を最悪の状態として用いてきました。未来を予測した防御施設を整備する上で財政的にも限界がありますので、この考え方は間違っています。しかし、この考え方には間違っていますが、あるいは幸いだったとも言えるでしょう。しかしながら、この頃、強く感じていることは地球温暖化の問題です。地球規模の温暖化が進むと、気象の条件が変わって、台風やハリケーンのエネルギー供給の状態も変わり、巨大化するのではないか、これについては、専門の人たちが検討していますけれども、今後は伊勢湾台風規模を基準にするわけにはいかなくなるのではないかでしょうか。

堀川 確かに、海岸法ができたことによつて防災に対する取組みが急速に進み、沿岸域の防災レベルが飛躍的に向上しました。いわば安全になり、安心できるようになつてきました。事実海岸防災の取組みが始まつた頃は本当に大変でした。海岸侵食は各地で起つて、高潮や波浪、津波などによつて、いろいろな災害が起つた。それらに対応することで精一杯でした。それが何時ごろからか、状況は良くなつてきました。これについては行政関係の方々が非常な努力をされた結果と私は評価しています。もちろん時代の変化と共に環境問題が起つて、また地元の人たちの考え方との乖離があつたりしましたが、一応の安全が保てるレベルまで整つてきました。その結果として市民に安全で快適な場を提供しうるようになります。

えて実施する必要があると考えています。今までの一〇〇年、一〇〇年の発生確率に対応するような伊勢湾台風を対象として、その規模、被害を考えて設計してきており、それに対抗できればいいと いう考えでしたが、しかし、それを超えるものが来る可能性はあるわけです。防災という面で越流、越波を防ぐという視点で天端高さの基準で決めてもいいですが、もつと大きな台風が来襲しても構造物が壊れないようにしておくことが大事だと思います。

堀川 私もそのような印象を持つています。特に今の海岸防災施設は、築造後年月が経つて老朽化が進んでいます。老朽

程度の定性的な方向性がわかつていています。アメリカでも六〇年代から九〇年代まで代くらいまでは比較的穩やかだったようです。ハリケーンの規模も比較的小さく、最近になつて大きくなつたと言われています。日本も六〇年代から九〇年代までは台風は比較的穩やかです。気候的な長期間変動の中で起こつてているのか、地球温暖化の影響で起こつてているのかはまだ明確になつていませんが、両方が関係している可能性もあります。しかし、我々が心配していることは六〇年から九〇年代の間の台風を念頭に波浪推算し、設計波浪などを決めていることです。つまり、ある程度穩やかな時期に決めていた。今後のことを考えると、五十年対応だと思つていたものが二十五年、三十年対応になる可能性もある。そうした対策が今後必要になると思います。

場としても使えるようになりました。そうすると景観面を考えるようになりました。ところが、ある財団の研究助成の申請の中に、防波堤や護岸を造ると景観が悪くなるから、造るな、撤去しろ、という趣旨の研究計画が述べられていました。これには驚きました。海岸防護の努力が背景にあることを認識していないのです。

高山 そういう意味で言いますと、海岸港湾でも、防波堤などでどれだけ守られれているのかということを知らせて来なさいとした行政の責任もあると思います。これまで、「この防波堤が無い、そういう災害が起きます」という情報を流してきていなかつたと思います。造った物に対しても、そのような情報を流していないから、普段は非常に使い勝手が悪いとか、景観が良くなないとか、すぐに短絡的に考えるのではないでしようか。

堀川 私も伊勢湾台風の時に感じたことがあります。それは台風によって高潮が発生し危険だという情報を出しているのがあります。それは台風によつて高潮が



整備が進む名古屋港高潮防波堤築造工事（昭和38年）
出典：「写真で見る港湾局50年のあゆみ」運輸省港湾局編、平成6年11月



防災面、利用面に配慮した「ふるさと海岸整備事業」の例（津松坂港松坂地区）
出典：国土交通省中部地方整備局四日市港湾事務所

的な対応にもう一度見直すことが必要になつてきている。そうした視点でお話をいただけますでしょうか。

堀川 私の印象としては、自分の専門分野について一生懸命やろうとしているために、関心の分野が段々と狭くなつてきたり、それでお互にやつてていることがわからなくなつてきてる。研究関係の人たちはそういう傾向が強くなつてきてる

村田 行政も、決してそれとは違うとは
いえないでしよう。

高山 十数年前に港研から京都大学防災研究所に移ったときを感じたことは、大学ではそれぞれの先生が好きなことをやつておられる。防災研究所としては、それぞれの先生がやつておられるベクトルの総和として、ある方向を示しているだけで研究所全体として何かをしようというこそこそはよつてはいなかつた。どうして

城川 そういう面は強いたるに思いました。国 の 研究所と大学を比較すると、やはり、大学では、もちろん大事だと思っているからやっているわけですが、教授の方針で研究を進めていきます。ですから、あまり教授同士がお互いに連携してやるという雰囲気がないですね。

高山 坂川先生のおっしゃるよしは個々の研究室はそのようにはなつていなければね。今は独立法人化されて、予算的に制約があり研究費が毎年少なくなるという状況ですから、外部資金を取つてくる必要がある。そのためには大きなテーマの下にいろいろな研究室が集まつて



を知らない研究者が集まる機会があるのです。そのとき二つ、話すことは、ムキ

「……………」そのときにはよく語ることは私もよく聽かれましたが、「お前のインターフェーストは何か」ということです。何に興味を

持つて研究しているのかをお互い聞き合う。例えば「私は物理学をやつているけれども、又たゞ弱い」といふのを聽く。

れども「数学が弱くて、この理論が解ければ何とかなると思ってる」というわけです。そう言うと数学者が微分方程

式なら俺のところで解かしてくれと言う。そのうちに化学の先生が、面白そうだわ

と話しに入つて来る。いつてみれば、その場で話し合いながら、課題と共に通点して自分の役割を見つけて出すわけなのです。そこでグループを組んで一緒に共同研究を始めるといったようになる。そういう部分が、先端的な発見なり、理論の構築に繋がっていくのではないかと思つたわけです。

でも、このようなソーシャルイベントは日本には全くといっていいほどない。仮にあつたとしても、単に大きなパーティがいるだけです。ケンブリッジでは小さい部屋に集まつて、先生方が学生と同じテーマで話す

フルで話をする。そのうちに、じやあやつていこう」となる。ですから欧米ではノーベル賞を三人など複数で共同受賞するケースがよくある。それにはこうした背景があるのではないかと思いました。

高山 確かに日本では三時のお茶の時だけ、研究室の中だけでやりますね。他の研究室との交流がない。

村田 そういうお互いに刺激し合うとい
うか、必要な連携を自分が必要として感

じながら勉強していく仕組みや場所、そういう文化を持つていないと、本当の力なり発見は難しいのではないでしようか。それでも日本が何とかなっているということは、日本人が優秀だからやれでいることかもしれない。しかし、いつま

でもこういうことは続かない。ですから、コミュニケーション能力もこれからの研究者には求められてくるのではないかと思います。

堀川 確かにそうですね。しかし残念ながら私たちの場合には、基本的にそういうことを考えるゆとりがなかった。そういう雰囲気がなかったということです。一一つには大学の教員たちが忙しすぎる。日本の大学や研究所は、それが現実かもしれません。ただし、イギリスは関連したことを言いますと、私が東京大学の教授であつた頃、日本の経済成長が華々しく、一方でイギリスは経済的に落ち込んでいた頃ですが、イギリスからある調査団が来られました。彼らの質問は、日本の経済成長が華々しいのは、大学における、特に工学部における教育が優れているからではないかということでした。どういうことかというと、イギリスの優秀な学生は、司法、金融あるいは医学を目指す傾向が強い。技術者は社会的な地位が低く、あまり良い学生が来ない。日本はこのように経済成長しているのだから、工学部の教育が良く、それに伴つて良い学生が来る。そして彼らが社会に出て活躍しているのだろうと言うわけです。イギリスでは工学分野に進む学生はたいした者ではないという社会的風潮があつたのですね。

準ができた、学会ができた。また、本四架橋のプロジェクトがあつたから長大橋の技術が実を結んだのですね。でも今は段々そうしたニーズがなくなってきて、いよいよメンテナンスだけだということになりつつある。確かにメンテナンスの技術は増えたかもしれないけれど、新しいものをつくるという技術は少なくなります。沖合人工島も無くなればそうした技術も廃れてくる。このように現場がなくなつてくる中で、どうやつて新しい人材を育成していくのか、技術力の維持とまでは言いませんが、土木工学分野の活性化を維持していくことは実に大変だと思います。

沿岸域から海洋全体に目を向けて



村田 堀川先生も高山先生も海外の教育機関や研究所で講義をされるなど、学生の活性化を維持していくことは実に大変だと思います。

村田 日本の海岸工学は、これまで沿岸域を重点的に対象としてきましたが、もう少し対象を海洋に広げる必要があるのではないかという意見では中国は天然資源の確保の観点から海洋に力を入れています。

高山 昭和四十年代の終わりから五十年代にかけては、造船関係の方が沖合のことをやつていました。国家石油備蓄ということも背景にあって、船舶の係留問題が出てきて、我々も係留について研究を行いました。その頃から、海岸工学の中には浮体の係留に係わる技術がどんどん入って来たわけです。そのような取組は今

村田 堀川先生も高山先生も海外の教育機関や研究所で講義をされるなど、学生

のところでは、渤海湾で始まっている海上石油の掘削をテーマに研究しています。今そこでは、リグなどの掘削器具が時々壊れることが問題になっています。そのためヘルス・モニタリングの研究をしています。計測値が怪しくなつたら、どこがどのように悪くなり、どういう状態になるかという原因究明のための研究です。ですから一部は海岸工学関係の分野も行っています。

高山 中国の青島にある中国海洋大学と六年くらい前から共同研究を行つてきました。そこは、純粋な海岸工学というより海洋工学です。海洋工学部の李学部長のところでは、渤海湾で始まっている海上石油の掘削をテーマに研究しています。今そこでは、リグなどの掘削器具が時々壊れることが問題になっています。そのためヘルス・モニタリングの研究をしています。計測値が怪しくなつたら、どこがどのように悪くなり、どういう状態に

なります。研究などではそれから離れたエリアも扱っていますが、海岸管理としてもその限られた範囲になります。しかし、一九九四年十一月に発効になった国連海洋法条約に関連して、領海、排他的經濟水域について国益の観点から国際問題が頻発しています。沖の島嶼や領海問題、あくとも海岸法で対象にする領域を越えていきますね。

新しい知識に基づいた 『津波』読本を編集中

村田 本日は、お忙しいところを本当にありがとうございました。堀川先生でなければご存知ないような話を含めまして、大変幅広く、懇切丁寧にお話いただきまして、大変参考になりました。

堀川 それは素晴らしいですね。でき上

村田 本日は、お忙しいところを本当にありがとうございました。堀川先生でなければご存知ないような話を含めまして、大変幅広く、懇切丁寧にお話いただきまして、大変参考になりました。



「能登半島地震 現地調査報告」

■はじめに

平成十九年三月二十九日九時四十二分頃、能登半島沖（輪島の南西約四十km）の深さ十一kmを震源とするマグニチュード（M）六・九の地震が発生した。この地震を気象庁は「平成十九年（二〇〇七年）能登半島地震」と命名した。

この地震により石川県の七尾市、輪島市、穴水町で震度六強、志賀町、中能登町、能登町で震度六弱を観測するなど北陸地方を中心に強い揺れが各地を襲った。震度の広がりを把握するための推計震度分布図を図-1に示す。

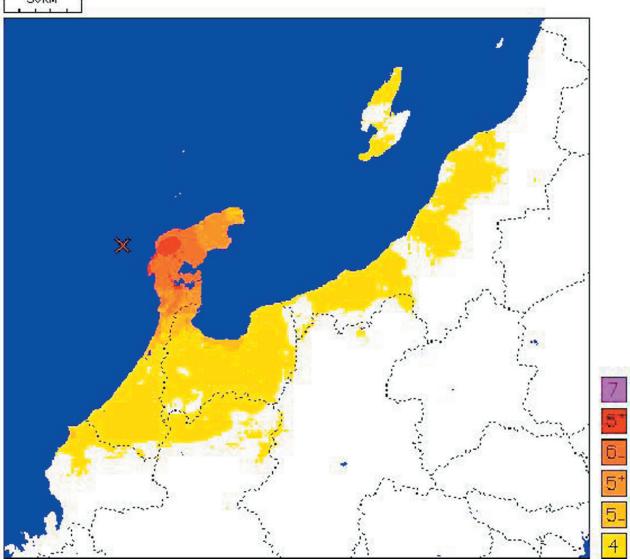


図-1 推計震度分布図（気象庁HPより）



図-2 調査箇所 (Google Earthより)

また、この地震により珠洲市長橋、金沢で〇・二mの津波を観測した。

この地震による被害は死者一名、負傷者三三六名、住家全壊五九三棟、半壊一二五四棟、一部破損一九九四棟（消防

施設においても上部コンクリートの亀裂、エプロン背後用地の沈下等、甚大な被害をともなった。

（財）沿岸技術研究センターでは四月四日（水）～四月五日（木）の二日間で七尾港、輪島港を中心に港湾施設等の被災状況を調査した（図-2）。

■調査報告



写真-2 液状化の痕跡（大田（1号）岸壁）



写真-1 荷役作業状況（大田（2号）岸壁）



写真-3 ケーン背後の沈下（大田（1号）岸壁）



写真-3 七尾港 (国土地理院HPより)

なく、荷役作業が行われている状態（写真-1）であった。一方、対策を施して接部の背後用地で液状化の痕跡（写真-2）があり、最大六十cmの沈下（写真-3）が確認された。

（2）七尾マリンパーク

七尾マリンパークでは液状化による噴砂が見られた（写真-4）。また、園路に敷設されたインターロッキングブロック



写真-5 液状化によるインターロッキングブロックの不等沈下



写真-4 液状化の痕跡

が不等沈下している状況（写真-5）で和倉港では船場斜路に多数の亀裂が発生（写真-6）しており、ブロック式護岸では滑動によると見られる背後地との開きが確認された（写真-7）。温泉旅館街周辺のブロック式護岸においても同様に背後地との開きが確認された（写真-8）。また、石積護岸においては崩

（3）和倉港

が不等沈下している状況（写真-5）で和倉港では船場斜路に多数の亀裂が発生（写真-6）しており、ブロック式護岸では滑動によると見られる背後地との開きが確認された（写真-7）。温泉旅館街周辺のブロック式護岸においても同様に背後地との開きが確認された（写真-8）。また、石積護岸においては崩落（写真-9）が確認された。なお、護岸の背後地は露天風呂として利用されており、復旧作業を急ぐ必要性が指摘されていた。



写真-7 護岸の滑動



写真-6 船場場斜路のクラック



写真-9 石積護岸の崩落



写真-8 護岸の滑動

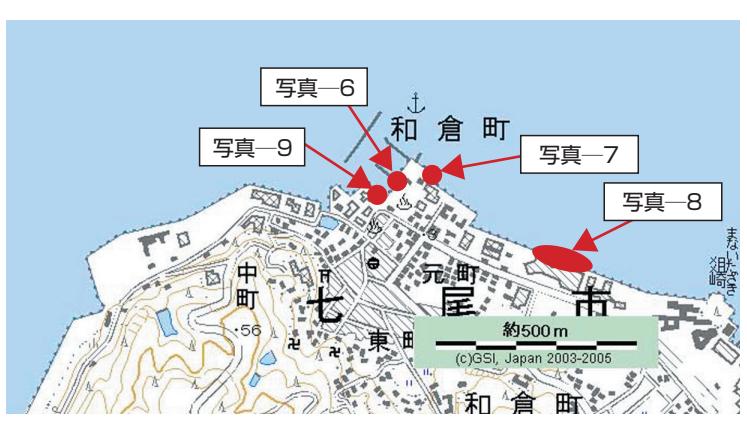
（4）輪島港

輪島港ではマリンタウン予定地の建設中の岸壁（マイナス七・五m）においてケーラン背後地に二十五cm程度の沈下が発生（写真-10）しており、ケーランの滑動の痕跡（写真-11）も確認された。

第一防波堤において消波ブロックの破損（写真-12）が確認された。

消波ブロックの中にはアルカリ骨材反応により脆くなっているものもあり、今回地震によつて破損したものと考えられる。

また、背後の岸壁では亀裂の発生（写真-13）が確認された。



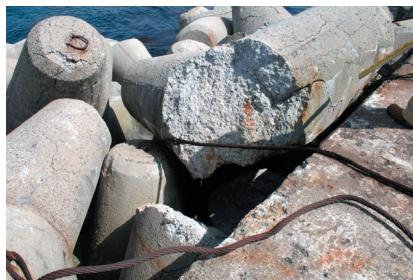


写真-12 消波ブロックの破損



写真-11 ケーソンの滑動



写真-10 ケーソン背後の沈下



写真-13 岸壁の亀裂



写真-14 全壊した家屋等

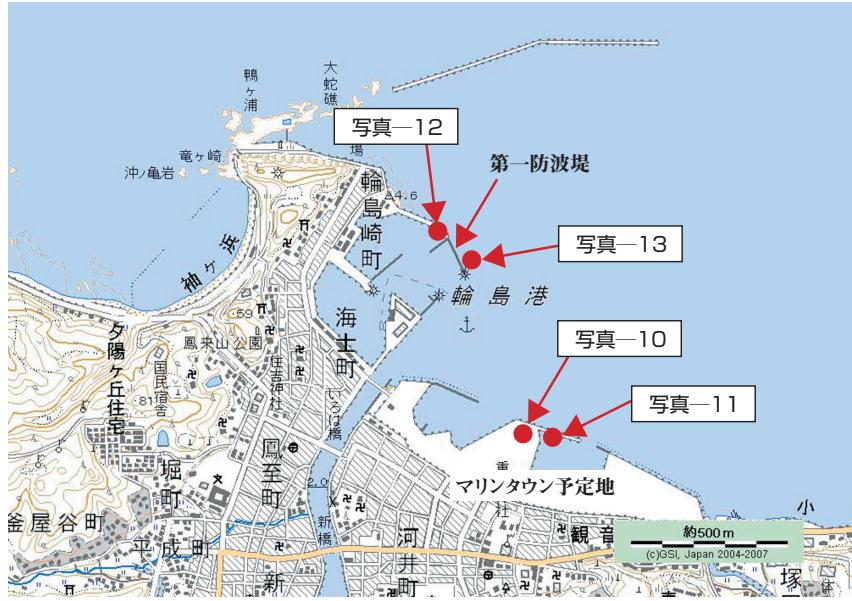


図-5 輪島港 (国土地理院HPより)



写真-16 道路盛土の崩壊



写真-15 崖の崩落

(5) 周辺状況 (図-2 参照)
最も被害の大きかった輪島市門前町周辺では民家の屋根瓦の被害が多かった。中には全壊した家屋等 (写真-14) も見受けられた。琴ヶ浜では駐車場背後の崖が崩落し、巨大な岩が駐車場に落下 (写真-15) していた。周辺道路等は崖が崩落し、通行に問題は無かつた。写真-16は志賀町深谷付近の一般国道二四九号線盛り土部の崩壊状況である。

通行に問題は無かつた。写真-16は志賀町深谷付近の一般国道二四九号線盛り土部の崩壊状況である。

通行に問題は無かつた。写真-16は志賀町深谷付近の一般国道二四九号線盛り土部の崩壊状況である。

能登半島をはじめとして日本海側は太平洋側に比べて地震の頻度が少ない地域であるが、今回の地震により我々は日本中どこにいても地震に対する備えを怠つてはならないということをあらためて認識することとなつた。

本調査は地震発生から十日後に実施したものであるが、幹線道路は一部通行止め箇所があるものの迂回路が確保され、路面の段差やひび割れ等も応急処置がなされており、支障なく復旧活動が行われていた。

七尾港の大田岸壁では液状化対策の有無により被害が大きく異なつていて、液状化対策は、地震後の港湾機能を早期に回復させることに対し重要であると思われた。

震源に近い輪島市近郊では倒壊した家屋等の撤去作業が本格化しており、がれきを積んだダンプトラックが幹線道路を行き交つていて、輪島港マリンタウンの予定地ががれきの集積場所に指定され、頻繁にその搬入が行われていた。復旧作業にともない発生するがれきの処理については、広大な敷地を必要とする場合が多く、あらかじめ集積場所を確保しておなどの対応が必要ではないかと思われた。

今回の調査にあたり、国土交通省北陸地方整備局金沢港湾・空港整備事務所、同七尾事務所より多大な協力をいただいた。ここに記して厚く御礼を申し上げたい。

■おわりに

「IPCC第四次評価報告書を踏まえて」

気候変動への沿岸技術としての対応の方向について

はじめに

本年（平成十九年）になつて、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」による第四次評価報告書の内容が段階的に公表されている（二月に第一作業部会報告、四月に第二作業部会報告等）。その中で、気候変動と気象・海象条件の過酷化との関係については、表－1に示すようにコメントされている。時あたかも、温暖化を中心とする地球環境問題に関する議論が、各国において高まりを見せ、慎重であった米国においても、地球環境対策について見直しの兆しが見られつつある。我が国においても問題意識が深まる中、沿岸技術関係者としては、気候変動が海洋構造物の設計及び沿岸利用計画に及ぼす影響について、今後、十分に注視し吟味していく必要があると言える。なお、昨年（平成十八年）六月

表－1 IPCCによる第四次評価報告書の内容（抜粋）

〈第一作業部会報告－自然科学的根拠からの抜粋〉

- 気候システムに温暖化が起こっていると断定するとともに、人為起源の温室効果ガス増加が温暖化の原因とほぼ断定。
- 21世紀末までの平均海面水位上昇は、環境の保全と経済の発展が地球規模で両立する社会においては、18～38cmである一方、化石エネルギー源を重視しつつ高い経済成長を実現する社会では26～59cmと予測。
- 熱帯性低気圧の強度は強まると予測。

〈第二作業部会報告－影響・適応・脆弱性からの抜粋〉

- すでに生じている主要な影響として、海面上昇による海岸浸食等を認識。
- 長期的に、海面上昇に伴う洪水リスクへの直面を予測。

表－2 国土交通大臣から日本学術会議会長への質問（平成18年6月）

質問「地球規模の自然災害の変化に対応した災害軽減のあり方」

- 地球規模の自然環境の変化、我が国における社会環境の変化等を踏まえた、今後想定される災害の態様分析
- 今後想定される災害の態様を踏まえた社会経済影響及び国土構造・社会システムの脆弱性評価
- 自然環境・社会環境の変化を踏まえた効率的・効果的な災害軽減のための国土構造・社会システムのあり方

前 國土交通省 國土技術政策総合研究所（現 國土交通省 政策統括官付 政策評価官）

には、「地球規模の自然災害の変化に対応した災害軽減のあり方」について、国土交通大臣から日本学術会議会長への質問がなされた。

具体的な質問内容は、表－2に示す通りであり、質問を受けた日本学術会議においては、

検討委員会を設置しての議論を重ねているところであり、間もなく答申の運びとなっている。

このとおりである。

気候変動への認識

気候変動のうち沿岸域に関する

- 潮位の上昇
- 溫暖化による海面上昇傾向に

する事象としては、潮位の上昇と台風の巨大化がある。それぞれの現象認識に関しては、以下のとおりである。

については、世界各地での関連現象として、ベニス（イタリア）の街の冠水についての報道がなされたり、また、南太平洋のツバルあるいはインド洋のモルディブにおいて、海面上昇の影響が顕在化してきていること等が報じられている。我が国においても、

同様の影響を受けうることが危惧されるが、例えば、瀬戸内海にある広島の厳島神社回廊の冠水頻度が近年増加してきていたとの報告もある。

- 1990年以降、地球全体を平均した海面水位は年3.8mm上昇しており、過去100年の平均上昇率よりも大きくなっている。
- 日本沿岸の海面水位は、1980年代半ば以降上昇しており、2004年は過去100年間で最も高くなかった。この期間の海面水位の上昇率は約4.3mm／年であった。

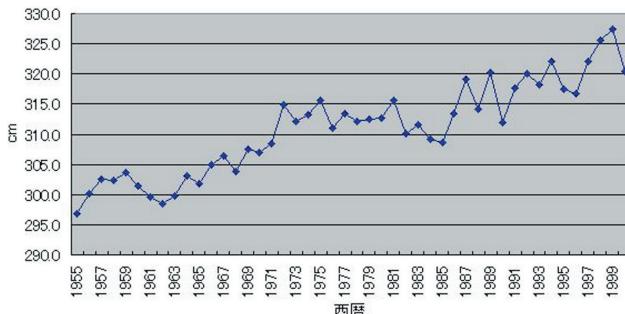


図-1 広島港平均水面の年平均の移り変わり

結果においても、平均潮位の経年的な上昇傾向を確認している。

● 台風の巨大化

この現象の要因としては、海面上昇と地盤変動との両者が想定され、その解釈について見解が分かれる部分もあるわけであるが、いずれにしても、海面と陸地との相対的間隔が狭まっていることに変わりなく、これが人間社会にとってはリスク的な方向での変化であることを、よく認識する必要がある。

沿岸域の開発・管理における具体的な行政対応としては、工事基準面の変更等の措置も、必要に応じてなされてきている。広島港においては、経年的な平均水面の上昇（図-1参照）に伴い、港湾施設の対応して、近時、工事基準面の引上げがなされたところである。

米国においては、地球温暖化とハリケーンの巨大化との関係について、各所において継続的な議論がなされているようである。また、東アジアにおいては、昨年、「イオケ」「サオマイ」「シマロン」「ドリアン」等の史上稀に見る激しい台風（最大風速六〇七〇メートル台）が発生し、多大な被害を発生している。我が国においても、同様の脅威に曝されうることが危惧される。近年においては、平成十六年の台風十六・十八号による高潮・高波により多くの港湾施設等が被災し、台風の様相の変化と港湾施設等への影響についての問題意識が持たれたところである。

気象研究所等による地球シミュレータによる長期予測においては、地球規模での熱帯低気圧の活動激化を予想しており、現在現れつつある兆候的現象を取りした予測を行っている。また、「長期波浪観測値と気象データに基づく波候の変動解析」（独立行政法人港湾空港技術研究所・海岸工学論文集第五三巻・平成

十八年十月）においては、波候トレンドについての結論付けは差控えているが、近年において、これまでに観測されたことのない高波が多く観測されていることを確認している（表-4参照）。

表-4 代表的な長期波浪観測点での観測概要（抜粋）

地点名	観測期間	既往観測最大有義波(H1/3m)	起 時	発生要因
留萌	70.01～現在	7.8	04年9月8日14時	台風0418号
浮城	73.04～現在	8.48	00年7月8日4時	台風0003号
岬	70.08～現在	10.22	04年10月20日18時	台風0423号
那覇	73.07～現在	9.24	90年10月6日20時	台風9021号
中城湾	73.11～現在	11.93	04年10月19日12時	台風0423号

IPCCによる気候変動への対策の基本は、その主因とされている二酸化炭素の排出削減である。但し、それと同時に、既に進みつつある気候変動に対しに進みつつある気候変動に対しても、それを前提とした防護措置を講じていく必要もある。この関連で、各国における気候変動への対応のうち海岸防護

関係の取組みについては、OECDによるレポート「先進国における気候変動への適応の進展」(二〇〇六)に詳しく紹介されている。OECDにおいては、從来より、関係各国が協働的に気候変動への対応策について議論を行ってきたが、その成果として本レポートがとりまとめられた。本レポートの中で、特に付録編において各国の取組みが紹介されているが、そのうち、海防護関係については表一五に示すとおりである。

対応の方向

気候変動の見通しについて

動への対応に關し、長期的将来を見越して、計画・政策面において明確に位置付けを行っている。また、海面上昇に伴って、水際線(砂浜等)の保全をどうするかが、課題として認識されている。いずれにしても、二酸化炭素排出問題も含め、地球環境・気候変動について、これを深刻な問題として受け止めての諸対応がなされている。

オーストラリア	沿岸域開発計画は、30cmの海面上昇、あるいは特殊な条件下においては1mの海面上昇に対して安全であることが求められている。
ドイツ	海岸防護構造物は、100年間に25~30cmあるいは15~25cm海面上昇することを考慮し、余裕度を持つように設計してきた。また、1962年の破壊的な高潮以来、海岸防護施設の建設は優先的な事項とされた。
オランダ	長期の供用期間を有する高潮防護施設や新たな土木施設の設計は、50cmの想定海面上昇に対応するものである。
ニュージーランド	起こりうべき潮位変動への認識により、浸水・浸食に曝されている地域での開発行為を控えることの必要性、人命・基盤施設・経済活動を守ること、自然システムとその周辺緩衝地域の保全が不適切に影響を受けないようにすることが求められている。
イギリス	気候変動及び海面上昇の予測は、海岸管理計画・沿岸域居住地管理計画・河川洪水計画において考慮され、土地利用計画及び海岸・河川管理に係る長期政策を説明するのに用いられる。また、投資は、長期リスクの減少を目標とし、高水警報を高度化するため危険性への公衆の認識を高めること、海岸防護施設を高度化すること、海岸防護のための新たな目標設定を促進することを目指して行われてきている。
米国	いくつかの州では、すでに、その計画において海面上昇を考慮しており、既に対応策を実施してきている。例えばニュージャージー州においては、潮位が6年毎に約2.5cm上昇しているが、毎年、海岸防護のために150万ドルが留保されており、また、将来的に防潮壁を必要とするような建設行為を規制している。加えて、メイン州、ロードアイランド州、南カリフォルニア州、マサチューセッツ州においては、干潟及び海岸が海面上昇に対応して内陸方向へ移動することができ、沿岸域土地所有者及び保全当局が所要の緩衝地帯を確保することができる「移動緩衝帯(rolling easement)」政策を様々な形で実施してきている。

各関係者間において受止め方に温湿度差があり、ファジーな要素があるのも事実であるが、沿岸技術関係者としては、前述の周辺状況も踏まえ、今後の一つの重要な課題として、真摯にフォローしていく必要がある。すなわち、国土構造の脆弱性を踏まえた適応策を現実的に講じてい必要がある。そのためには、老朽化等により機能不全となつた防護施設の補修・改良を行うことが重要であることは言うまでもないが、併せて、外力条件のトレンドをリアルに評価分析

し、既往設計のスペックが将来的環境に對して、性能上十分なものでありますかをチエックし吟味することも必要である。そういう意味も含め、沿岸技術としての対応の方向に係る項目として想定されるものを列記すると、以下のようになる。

○設計条件としての潮位・波浪データからの傾向分析等)

○海洋構造物の設計における的確な対応及び既設構造物の性能評価(護岸の越波等に係る安全性評価、面的防護形式の安全確保、海浜の安定等)

○沿岸域利用計画あるいは海岸保全基本計画等への反映(想定を上回る外力に対するリスクマネジメント手法の適用等を含む)

○二酸化炭素排出抑制に係る沿岸域としての対応(接岸中の船舶に係るアイドリングストップや二酸化炭素の地下貯留等に係る技術開発)

今後、これらについて、関係者が十分連携をとりつつ体系的に取組んでいくことが肝要と考えられる。国土技術政策総合研究所としても、独立行政法人港湾空港技術研究所あるいは関係行政機関・関係団体等と連携を図りながら、関連する研究を積極的に進めていきたいと考えている。

武智丸に学ぶ

～最新コンクリート技術を適用した浮体構造物による管理型廃棄物処理～

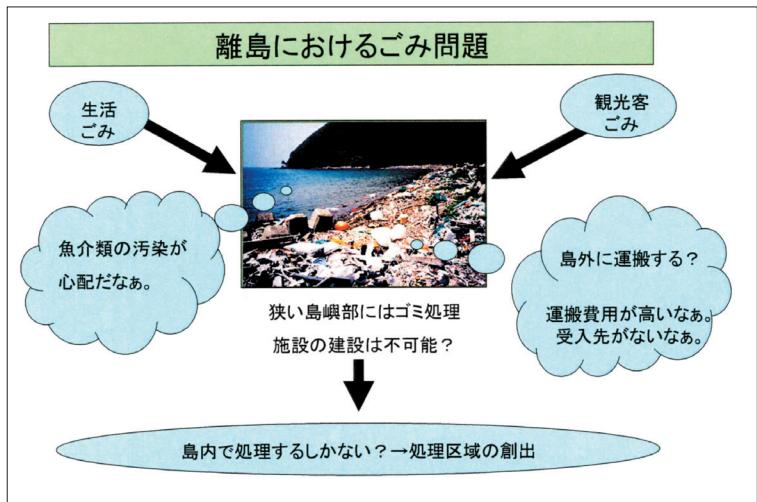


図-1 離島におけるごみ問題

日本には、海岸線の長さが一〇〇m以上の島は六八〇〇余りある。このうち有人島は一〇〇程度あるが、この美しい島々の海岸線が、近年不法投棄によるごみで汚されている。

はじめに

我が国における廃棄物処理の現状は、全国的に見て極めて逼迫した状況であり、特に離島地域においては、処分するための適地が限られていることから問題となっている。

この研究は、限られた国土に解決の道を頼るだけではなく広大な海洋領域の利用をさらに広げる目的で、過去の鋼製やハイブリッド製の浮体式廃棄物貯留構造も参考に、最新のコンクリート技術を

適用することにより、さらに耐久性の優れた浮体構造物が提案できることを踏まえ、管理型廃棄物処理施設としての可能性について検討したものである。

コンクリート船「武智丸」と最新のコンクリート技術との融合



写真-1 武智丸外観

いまから約六十年前の戦時下において表-1に示すような諸元でコンクリート船「武智丸」が建造された。戦時下における鋼材不足が深刻となり、鋼船の代替船としてコンクリート船が建造されたものである。

当時の最新のコンクリート技術を適用して建造された武智丸は内航船として活躍し、戦後、船としての役割を終えた後は、防波堤として沈められ、現在も広島県呉市の安浦漁港で漁港周辺で暮らす人々の安全に貢献し「海の守り神」として重要な役割を果たしながら余生を送っている。

武智丸に関しては平成十七年に現地を訪れ外観を目視観察した。露出している鉄筋は塩害の影響で当然のことながら腐食が進んで劣悪な状態であったが、防波堤としての機能は維持されていた。

一方、ここ数年、コンクリート技術の発展は目覚しいものが

表-1 武智丸諸元

設計者	工学士 遠山 光一 中村 壽 斎藤 七五郎
垂線間長さ	60m
幅	10m
深さ	6m
満載喫水	5m
満載排水量	2,200t
総トン数	800t
純トン数	580t
重量トン数	980t
載貨容積	1,450m ³

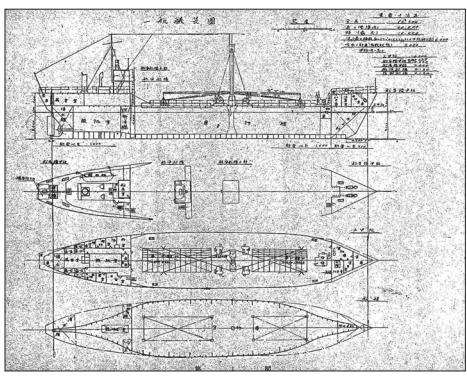


図-2 武智丸設計図

提案技術のコンセプト

この浮体構造物のコンセプト

そこで、これらの技術を融合させ、浮体構造物による管理型廃棄物処理施設の概念設計を行った。

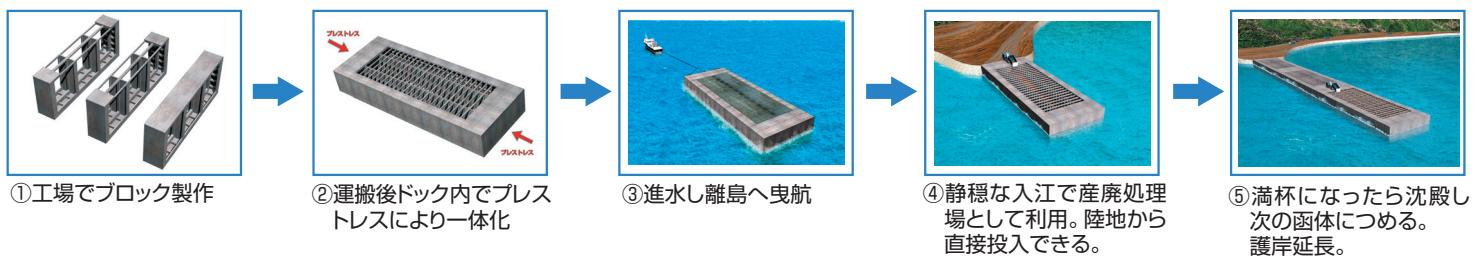


図-3 システム全体図

海面廃棄物処理護岸の建設に係る概算工費の比較

本研究において、離島の比較的小規模（200m×200m相当）の海面廃棄物処理護岸を建設す

る。法的な制約については、現在、管理型廃棄物処理に関する法律として、海洋汚染防止法と廃棄物処理法などの法律の対象となる。このため、新たな形式の施設建設ということからも、今後、より細かな検討を重ね、各種関連法規に適合させるための努力と取組みが必要と考える。

この浮体は、被曳航により離島まで移動できる構造で、浮体内が一杯になると比較的静かなところで沈設し、護岸としてリサイクルするものである。また、護岸の機能を有した廃棄物処分施設というだけでなく、埋立地の造成にも貢献できる。加えて、この浮体構造の廃棄物処理施設を拡張させ、海面廃棄物処理の護岸等として整備するこにより廃棄物の処理容量をさらに確保する事も可能になる。また、施設建設コストも陸上で同様な施設を個別に建設するよりも低く抑えられると考えられる。

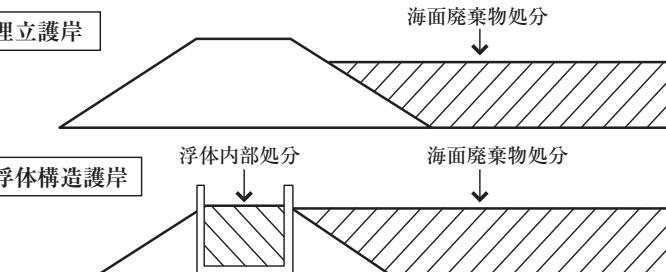


図-4 海面廃棄物処理護岸の構造比較

表-2 概算工費の比較 (試算)

処分場の規模 (200m) × (200m)	概算工費	単位	埋立護岸	浮体構造護岸	
		m ²	40,000	40,000	
		廃棄可能深さ	m	20	6
		海面廃棄物処分可能容量	m ³	800,000	240,000
		浮体内部処分可能容量	m ³		64,800
		合計(①)	m ³	800,000	304,800
		護岸建設費(②)	百万円	16,000	4,960
		処分可能容量当り(②/①)	円/m ³	20,000	16,273

■実現に向けての課題
以下のような課題があると考えている。
①保有水、余水処理の問題
管理型廃棄物処理施設においては、余水の問題があり設計について詳細検討の必要がある。
②法律的な問題
浮体構造物としてはバージ規準の適用ということから船舶安全法の規制がかかるため、このシステム概要を実現するためには、先に述べた課題を克服する必要がある。
③遮水構造の信頼性問題
遮水性が100%で完全に近い構造物かどうかの検討が必要となる。具体的には、コンクリートの透水係数は $10^{-11} \sim 10^{-10} \text{ cm/s}$ 、超高度繊維補強コンクリートでは $4 \times 10^{-17} \text{ cm/s}$ あり、遮水性には問題ないものと考えられるが、コンクリートにひび割れが生じた場合の透水係数をあらかじめ実験等で評価しておくことが重要である。

全法も対象となるが、前述にあらかじめ実験等で評価しておくことによって、廃棄物処理施設としての海洋汚染防止法及び廃棄物処理法の規制がかかるため、その対処方法について検討の必要がある。

■実現に向けての課題
以下のような課題があると考えている。
①保有水、余水処理の問題
管理型廃棄物処理施設においては、余水の問題があり設計について詳細検討の必要がある。
②法律的な問題
浮体構造物としてはバージ規準の適用ということから船舶安全法の規制がかかるため、このシステム概要を実現するためには、先に述べた課題を克服する必要がある。
③遮水構造の信頼性問題
遮水性が100%で完全に近い構造物かどうかの検討が必要となる。具体的には、コンクリートの透水係数は $10^{-11} \sim 10^{-10} \text{ cm/s}$ 、超高度繊維補強コンクリートでは $4 \times 10^{-17} \text{ cm/s}$ あり、遮水性には問題ないものと考えられるが、コンクリートにひび割れが生じた場合の透水係数をあらかじめ実験等で評価しておくことが重要である。

以上、最新コンクリート技術を適用した浮体構造物による管理型廃棄物処理方法の概念的な設計は、これまで述べてきたようにほぼ一定の見通しが立ったと考えている。このシステム概念を実現するためには、先に述べた課題を克服する必要がある。同時に、材料選定を含めた機械上における最適な施設構造の検討はもちろん、実証試験も行う必要があると思われる。また、法規制においては適合するようさらに検討を進める必要があるが、基本的には現在ある海面処理場に関する規制に関し、特に保有水の漏液等が完全に防止することができる、それにより環境に悪影響を及ぼさないことが証明されれば、大部分の課題が解決できるものと考えている。

本研究の成果を踏まえ、より多くの関係者、関心を持たれる方々の知恵や持続的な研究により、廃棄物処理施設としての最新コンクリート技術を用いた浮体構造物による廃棄物処理が早期に実現されるよう今後も期待したい。

おわりに

■文責／(財)沿岸技術研究センター
元主任研究員 福田英一
主任研究員 峰本健正

④設置の検討
廃棄物を満杯にした時点で、設置するが設置場所や当該場所の基礎などの検討の必要がある。

第二回

国際沿岸防災ワークシヨツプ in スリランカ開催

はじめに

国土交通省港湾局、(独)港湾
空港技術研究所および(財)沿岸

財団、国立防災センターとの協力により、世界における津波防災対策技術の向上並びにスリランカ等インド洋大津波の被災国における津波防災対策の向上支援策として、第三回国際沿岸防災ワークショップを、スリランカ・コロンボ市で開催した。

概要

第三回国際沿岸防災ワーキング
ショップは、二〇〇七年二月十二
～十三日午前の約二日間にわたり
つて開催された。

モルディブ）から延べ二七六名の研究者、行政担当者が参加し、津波災害からの復旧・復興対策の現状と課題、津波防災に関する最新技術、これから津波防災のあり方、および今後の国際協力の重要性などの、活発な意見交換が行なわれた。

ゴール港視察

スリランカは、二〇〇四年十二月二十六日、現地時間午前九時半～十時半にかけて、スマト

ラ島沖地震による津波が到達し、甚大な被害を受けた。

2月	11日	12日	13日
午前	ゴル港視察	<p>開会式</p> <p>「スリランカにおける 津波被害と津波防災被害対策」 SSL Hettiarachchi教授 (スリランカ・モラトゥワ大学)</p> <p>「世界における 津波被害対策と津波防災対策」 ・高橋重雄津波防災研究センター長 (日本・港湾空港技術研究所)</p>	<p>「先進的な津波防災・減災技術」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有川太郎主任研究官 (日本・港湾空港技術研究所) ・藤間功司教授 (日本・防衛大学校) ・村田進理事長 (日本・沿岸技術研究センター) ・富田孝史主席津波研究官 (日本・港湾空港技術研究所) <p>議論・とりまとめ</p>
午後	ゴル港視察	<p>Subandono Diposaptono博士 (インドネシア・海洋漁業省)</p> <p>Panitan Lukkunaprasit教授 (タイ・チャラコン大学)</p> <p>Ahmet C. Yalciner教授 (トルコ・中東工科大学)</p> <p>John R. Healdin and博士 (米国・Moffatt & Nichol Engineers)</p> <p>・金田義行室長 (日本・海洋研究開発機構)</p> <p>・西村祐司主任技術専門官 (日本・気象庁地震火山部地震波監視課)</p>	閉会式

ワークショップ日程

ヒツカドウーワでは、コロンボ発ゴール行きの列車が押し流さ



津波で押し流された列車 (ヒッカドゥーフ)



ゴール港視察

れ転覆した。この列車は第一波の被害を免れたため、乗客の他、列車内が安全と誤解した地元住民が多く乗り込み、焼く第二波の

というテーマで各国の論文発表が行なわれた。

スリランカのマヒンダ・サマラシンハ災害管理・人権問題大臣による講演や、Tissa Vitarana科学技術大臣、P.D.Amarasinghe防災次官への表敬訪問も行なつた。

二日目の十三日午前は、「先進的な津波防災・減災技術」として、日本、アメリカから研究発表が行なわれた。

沿岸技術研究センターからは、村田進理事長より、「津波被害予測モデルの構築」についての研究論文を発表した。以降、その発表内容の概要を示す。

ワークショッピング開催

ワークショッピングは、二月十二～十三日午前に開催された。

一日目は、講演「スリランカにおける津波被害と津波防災被害対策」および、「世界における津波被害対策と津波防災対策」

「津波被害予測モデルの構築について」

これまで、津波被害に関する研究では、浸水による被害を想定することが一般的だった。

しかし、スマトラ島沖地震による津波被害などを見れば分かるように、実際の津波被害は浸水以外にもある。

- ① 浸水被害
- ② 車両、貨物、油等の海への流出
- ③ 船舶の転覆・漂流
- ④ 流出物・漂流物衝突による建造物の破壊
- ⑤ 津波の流圧力による建造物の破壊

拡大図



ゴール港の津波レベル

沿岸技術研究センターでは、数値予測モデルだけではなく、実際の地形にあてはめた上ででの被害予測モデルの構築について、以降研究・開発を進めている。今回は、気仙沼港を地形モデルとし、陸地における浸水深・海域での水位・津波の速さを用いて、以下の流れで、①～⑤のシミュレーションを行なつた。

- ① 地形モデルの作成
- ② シミュレーションモデルの構築
- ③ モデル地域におけるシミュレーションの実施
- ④ 津波被害の予測

台港・気仙沼港を、最小では二メートル単位でデータ化した。

- (1) 地形モデルの作成では、仙
- (2) シミュレーションモデルは、既存の研究より、次の四種類を適用した。
- ・津波の市街地への週上
- ・海域への流出・漂流
- ・石油の流出・拡散
- ・津波による建物破壊

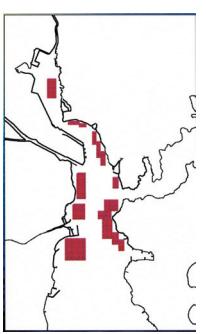
今回のシミュレーションは、実際の地形をモデルとしているため、より実態に即した被害想定が可能である。今後は、シミュレーションで得られた結果の検証や、今回検討したもの以外の被害についても、考慮していくことが必要である。



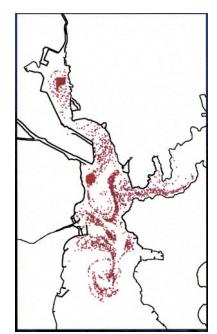
車両の流出・漂流シミュレーション(津波発生1時間30分後)



- (1) 地形モデルの作成では、仙



漁業養殖いかだの流出・漂流シミュレーション(津波発生1時間30分後)



マヒンダ・サマラシンハ災害管理・人権問題大臣(中央)と主催者一同



Tissa Vitarana科学技術大臣 表敬訪問

港と思い出の映画

欧洲における先進的な港湾施設の実態調査 余話



今回、私は欧洲の貴重な港湾施設を見る機会を与えられた。

映画と私

自身の思い入れとともに、紹介してくださるのは視察団の一人、岩田邦彦氏（株）ドラムエンジニアリング）である。

平成十八年十一月、欧洲の先進技術をもつ港湾施設を中心、実態調査を行った。詳細は前号の当コーナーで述べたとおりである。

今号では、趣向を変え「映画と港」という視点でそれぞれの港を紹介する。

調査内容はすでにまとめられ報告されているが、調査の余白として、私は調査した港が登場する名画を紹介したい。

かねてから、昔夢中になつた映画の撮影地を訪れたい、という夢を持っていた。幸運にも今

回の調査で、叶つたのである。まずは、訪れた港が登場する映画を紹介する。

●ドイツ ハンブルグ

●ドライケンハイマー、一九七五年）

またマルセイユ近くのイフ島は、あのデュマ作「岩窟王」の舞台である。

ニースは、「天井桟敷の人々」（監督マルセルカルネ、一九四四年）のセットが組まれた地でもある。

ニースは、「死刑台のエレベーター」（監督ルイ・マル、一九五七年）が撮影された地でもある。



写真-1 ハンブルグ港

●南フランス マルセイユ、ニース

マルセイユを舞台に追跡劇を繰り広げるのは「フレンチ・コネクションII」（監督ジョン・フ

ライケンハイマー、一九七五年）。

またマルセイユ近くのイフ島は、

あのデュマ作「岩窟王」の舞台である。

ニースは、「天井桟敷の人々」（監督マルセルカルネ、一九四四年）のセットが組まれた地でもある。

ニースは、「死刑台のエレベーター」（監督ルイ・マル、一九五七年）が撮影された地でもある。

以上多くの作品を紹介したが、更に「フレンチ・コネクションII」と「泥棒成金」の二作品について詳しく取り上げよう。

フレンチ・ コネクションII

主演はジーン・ハックマン。彼は、クリント・イーストウッド監督の「日撃」でアメリカ大統領役、「許されざる者」で悪徳保安官を演じた名優である。

前作一が一九七一年度のアカデミー賞五部門を受賞したこの映画は、マルセイユ港とアメリカを結ぶ麻薬密輸ルート摘発の映画であり、ハックマン演じる

ハンブルグ港が登場する映画といえば「アメリカの友人」（監督・ヴィム・ベンダース、一九七七年）。ブルーノ・ガンツ演じる額縁職人のヨナタンが住むのが、ハンブルグ港を望むアパートだった。

●モナコ モナコ

モナコは、有名なカジノや高級ホテルがあるせいか、映画の

舞台に選ばれることが多く、ジ

エームズ・ボンドの「007シ

リーズ」や「泥棒成金」（監督ア

ルフレッド・ヒッチコック、一

九五五年）のロケ地に選ばれて

いる。



写真-2 モナコ ポルトハーバー

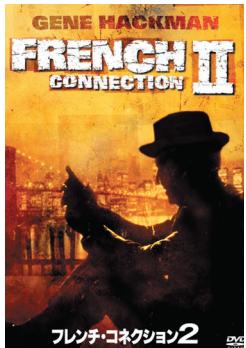
同じくベンダース監督の「ベルリン天使の詩」（一九八七年）では全編を通して、ベルリン市の風景がいっぱい出てきてとても面白い。

ドイル刑事が、フェルナンド・

レイ演じるシャルニエを追い詰める物語である。



写真-3 マルセイユの街並み

フレンチ・コネクション2 DVD
発売中 20世紀フォックス・ホーム・エンターテイメント

Iではニューヨークを舞台に黒幕を追っていたが、IIではマルセイユ港に舞台を変え、街から港へとアクションは広がる。見どころは、沖縄のかりゆしウエアを着たハックマンが、ヨットで逃げるシャルニエを捕まえ、射殺するまでの終盤の追撃である。マルセイユ旧港やカシー湾の美しい映像がふんだんに現れる。旧港は、夏目漱石も上陸してその後ロンドンに向かつたという長い歴史を持つ港である。



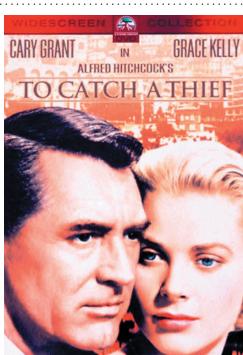
写真-5 「泥棒成金」の1シーン

モナコからニースへバスで移動したとき、ニースの街並みを見下ろすことができる場所でバスは停まった。(写真-6)

泥棒成金



写真-4 マルセイユ旧港

泥棒成金 好評発売中 4177円
(税込) パラマウントホーム・エンターテイメント ジャパン

この場所こそ、「泥棒成金」の中で、ケーリー・グラントとグレース・ケリーがドライブ後、昼食をとる場所である。グレース・ケリーの運転が乱暴で、ケーリー・グラントをひやひやさせる。

た。何と言う運命であろうか。私は、一人が眺めたであろうニースの美しい街並み(写真-7)と事故現場である道路を写真に取り、そこを立ち去った。

しかし、彼女は一九八二年九月十四日、まさに「泥棒成金」でドライブしたその道路で、カーブを曲がりきれずに転落し死亡した。まだ五十三歳の若さだった。

た。何と言う運命であろうか。私は、一人が眺めたであろうニースの美しい街並み(写真-7)と事故現場である道路を写真に取り、そこを立ち去った。

(株)ドラムエンジニアリング
岩田 邦彦 氏

写真-7 ニースの街並み



写真-6 「泥棒成金」の撮影現場付近

特記

この映画はケーリー・グラント演じる、かつての宝石泥棒が、ニースで起きた宝石泥棒難事件を自ら疑われつつグレース・ケリーと真犯人を捕まえるまでのメロドラマである。しかし私は、ニースやモンテ・カルロの港、海岸、美しい街並みを描いたロードムービーとして観た。パンフレットにも「…この映画のビスタビジョンカメラでとらえられた遠景の美しさは映画始まって以来のものである」と書かれていた。

この映画を初めて観たのは高校時代。渋谷の名画座か銀座の松竹セントラルだったと思う。

ONE POINT LECTURE

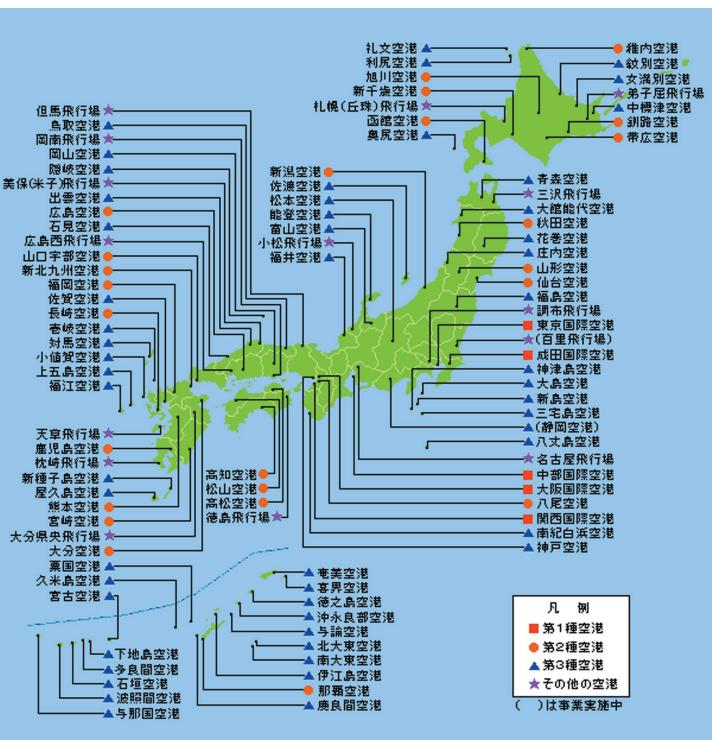
航空の安全 Q&A

日本には、どれくらいの数の空港があります？

A

現在、全国で九十七の空港・飛行場があります。

空港とは、航空運送に利用する公共用飛行場のことです。



平成二十一年(2009年)には、新たに、国内四都市(札幌、福岡、鹿児島、那覇)、海外九都市(ソウル、北京、上海、台北など)へ就航予定の「富士山静岡空港」が開港します。

日本の空港は、昭和三十一年に制定された「空港整備法」に基づいて、四種類に分類されますが、富士山静岡空港は、そのうちの「第三種空港」にあたります。

第三種空港
新千歳空港、福岡空港、那覇空港などが第二種空港です。

第二種空港
主要な国内航空路線に必要な飛行場

第一種空港
国際航空路線に必要な飛行場
東京国際空港、成田国際空港、中部国際空港、大阪国際空港、関西国際空港が第一種空港です。

第一種空港

国際航空路線に必要な飛行場
東京国際空港、成田国際空港、中部国際空港、大阪国際空港、関西国際空港が第一種空港です。

A 航空機が、正確に目的地にたどり着くために、どんな技術が使われているのですか？

A

かつての航空機は、パイロットの目視に頼って飛行していました。そのため、天候不良などで視界が悪いと、目的地に正確にたどり着けないだけでなく、事故が起る可能性があります。

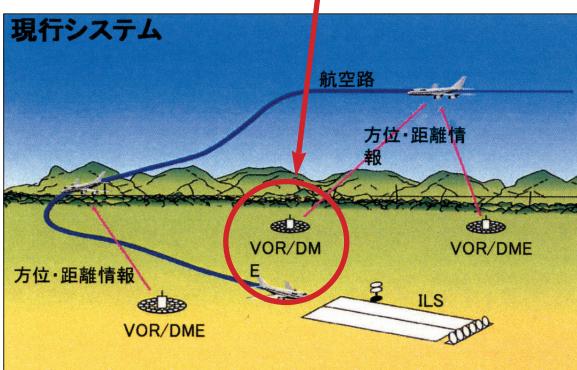
そこで、現在では操縦席から外が全く見えない状態でも安全に飛ぶことができるよう、各種の計器を使っています。これを「計器飛行方式」といいます。

安全な計器飛行のためには、飛行に対して必要な情報を電波によって送る航空保安無線施設(VOR/DME、VORTACなど)が空港付近や航空路に設置されることが重要になります。

ここでは、主要航空保安無線施設のひとつ、VOR/DMEについて紹介します。



VOR/DME
(国土交通省航空局
「航空保安業務の概要2006」より)



(国土交通省航空局「航空管制の将来像」より)

(1) VOR
超短波全方向式無線標識と呼ばれます。施設から発信される特定の周波数を受信し、そこに対する航空機の角度や向きによって、方向や現在位置を把握します。

(2) DME

距離測定装置のことです。航空機からDMEに電波を送り、その電波が返ってくるまでの時間を計ることで距離を把握します。DMEは単独で整備されることなく、多くはVORと併設されており、VOR/DMEと表記されます。

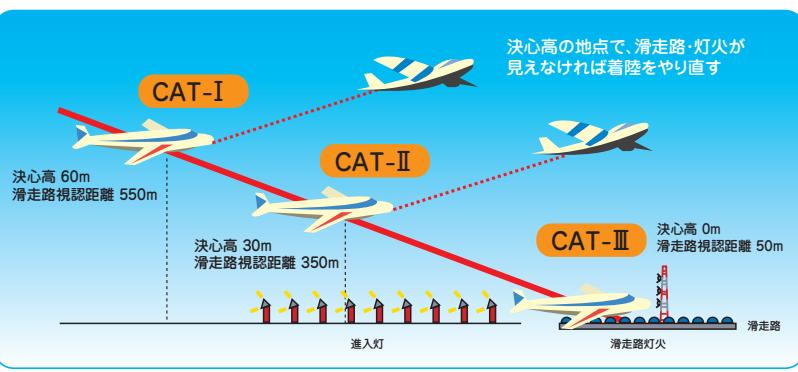
このほか、ILSという計器着陸システムが整備されています。これは、指向性電波を使って、夜間や悪天候などの視界が悪いときでも、安全に滑走路まで航空機を誘導するためのシステムです。

「ILSが整備されていれば、着陸をやり直すことはなくなるのですか?」

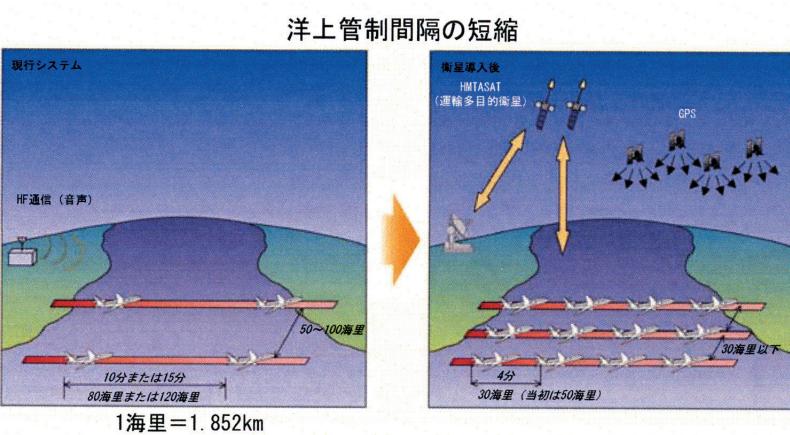
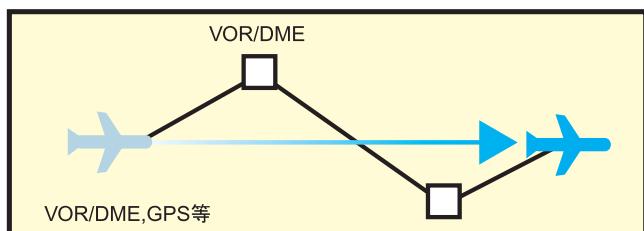
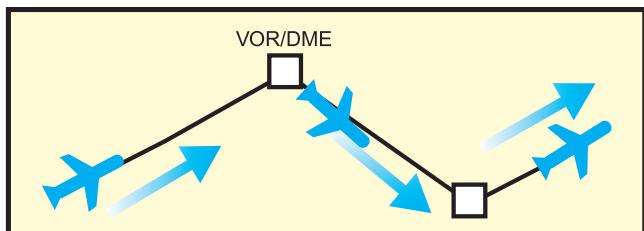
A
ILSが整備されても、着陸をやり直すことがあります。

ILSはカテゴリーIIIに分類され、さらにカテゴリーIIIは、数が大きくなるほど、誘導精度が高いことを意味します。

パイロットは滑走路・灯火が見えない場合、着陸をやり直しますが、このやり直す時の高度を「決心高」といいます。カテゴリーは、この「決心高」の高低によって決まります。



ILSのカテゴリー (国土交通省航空局「航空保安業務の概要2006」より)



◆ 沿岸を中心めぐる
国際空港とは?

国際線が就航する空港でも、名前には「国際」がついていない空港は、日本には数多くあります。

これは、「空港整備法」によって、「第一種空港」だけが国際空港であると定義されているからです。

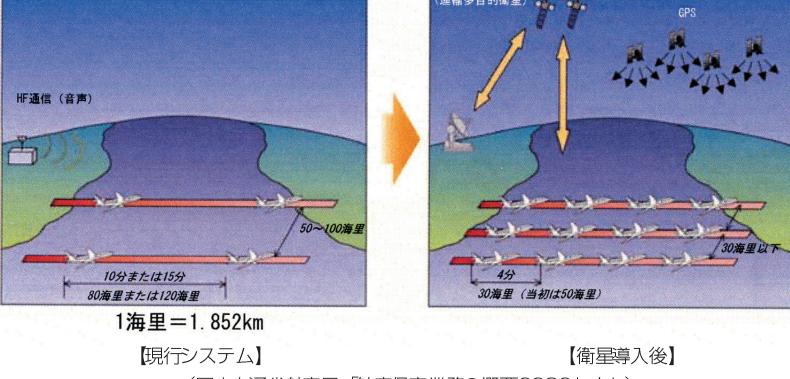
そのため、第一種空港は、国際線が就航していても、名前に「国際」とつくことはありません。

カテゴリーが高いほど、「決心高」を低く設定できるため、雲・霧などで滑走路の見通しが悪くても着陸できる機会が増します。

二〇〇七年現在、日本でカテゴリーIIIは、釧路、青森、成田、熊本の四空港に導入されています。

や航空便の増加によって、空も渋滞状態です。滑走路が混んでいるため、航空機の出発が遅れたり、着陸できるまで上空で待機したり、という話も珍しくありません。

安全を確保しつつ、航空路と就航数を拡充するため、現在、「RNAV(広域)航法」や「航空衛星システム」などの導入が進められています。



(2) 航空衛星システム

MTSAT(運輸多目的衛星)を利用した航空保安システムのことで、GPSの情報と、MTSATの情報を両方使いことで、より正確で安全な航行が可能になります。

宇宙から電波を発信するので、より障害物の多い山間部や、地上からでは電波が届きにくい海上でも、問題ありません。管制官との交信も、衛星回線が使えるので、よりクリアな文信が可能です。

これまで以上に精密な航路管理ができるようになるため、就航数を増加させても、混雑せずに安全に航行できるようになります。

つまり、空港とは飛行場に旅客や貨物輸送機能を付け加えた施設と言えますが、場合によっては、同義に扱われます。各法での定義あるいは表記を紹介します。

◆ 国際法

国際民間航空機関 (ICAO) の定義

：旅客、貨物などの輸送に使われ、港のようないくつかの飛行場を特に空港と呼ぶ

◆ 国内法

国際民間航空機関 (ICAO) の定義

：主として航空運送の用に供する施設を飛行場と表記している

空港整備法定義

…主として航空運送の用に供する公共用飛行場で、政令で定めるものを空港とする

空港整備法が定める第一種空港は、原則として、国が設置し、管理運営を行います。成田・関西・中部の3空港は、国は直接には設置・管理運営せず株式会社となっているので、特例として別途記述されています。

国際空港とは?

国際線が就航する空港でも、名前には「国際」がついていない空港は、日本には数多くあります。

これは、「空港整備法」によって、「第一種空港」だけが国際空港であると定義されているからです。

そのため、第一種空港は、国際線が就航していても、名前に「国際」とつくことはありません。

【空港と飛行場】

空港とは「航空機を安全に離着陸させ、旅客の乗降、貨物の積み卸しを行う施設」のことです。飛行場とは、「軍用・民間用の運航目的に用わらず、航空機が離着陸できる施設」を指します。

【沿岸を中心めぐる】

COMEINS mobile サービス開始！

携帯サイトが開設されて、さらに便利になりました

表-1 メール配信の提供情報一覧

情報名
津波情報
地震情報
台風情報
注意警報報
波浪実況 (新規追加)
波浪ポイント予測 (新規追加)
遠地地震情報 (新規追加)

表-2 COMEINS mobile の提供情報一覧

情報名
波浪実況
潮位実況
波浪ポイント予測
ナウファス地点波浪予測
海上警報
台風情報
地震情報
津波情報
防災情報
注意警報報
気象衛星画像
天気図
天気予報 (短期)
天気予報 (週間)
アメダス情報
合成レーダー

[台風情報]

台風nn号
大きさ:報告なし
強さ:報告なし
現在位置 北緯xx東経xxx
中心気圧
進行方向
最大風速

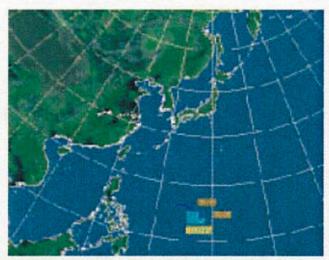


図-1 COMEINS mobile 台風情報画面例

沿岸技術研究センターが、平成八年度より気象海象の情報提供しているパソコン向けのサービス、COMEINS (カムインズ:Coastal Oceanographic and Meteorological Information System) の新サービス、携帯用サイトCOMEINS mobileが平成十九年四月より始まりました。

今回は、そのサービス内容をじっくりと紹介し、さらに広がるCOMEINSの可能性について紹介します。

COMEINS って何？

COMEINSは、気象海象

の現状とこれからの予測を中心として開発され、平成八年度にパソコン向けサービスとしてスタートされました。これは、港湾の工事関係者が安全に効率よく作業を進めるために、また沿岸地域に住む人々が台風や津波などの災害に注意するためには開発された情報システムです。

サービス開始当初は専用の端末が必要でしたが、平成十六年度よりWeb配信が開始され、インターネット接続ができるパソコンがあれば利用可能になりました。

誕生！ 携帯用サイト

COMEINS mobile

平成十九年四月より携帯用サイトが開設され、それとともに、波浪実況などのメール配信情報も増え(表-1)、ますますCOMEINSが便利になっています。

COMEINS mobile の提供情報は十六項目あり(表-2)、パソコン版とほとんど変

ました。またそのときにオプションとして防災情報(台風・津波・地震情報等)を文字情報で、

携帯電話にメール配信するサービスも開始しました。

わらない充実した情報内容です。天気図や観測グラフなどの画像も閲覧できます。(図-1)

さらに、携帯サイトと配信メールが連動されました。メールにURLが記載されたので、携帯サイトの該当ページにジャンプできるようになりました。(図-2)

では次に実際にどのように活用されています。では次に実際にどのように活用されています。

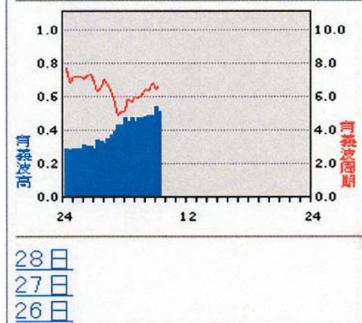
配信メール

【波浪実況】
件名：室津波浪実況
酒田
2007/03/28 09:20 観測
波高 51cm
周期 6.6秒
波向 ***
閾値を超過いたしました。詳しくは下記へ
<http://www.n-tenki.jp/comeins/s-m/Waves20MinutelyRealCondition.jsp?dtcode=2&stcode=1020&date=200703261540&hash=425ef4ca6dc15b9c59f1fc1352f42c6f&userId=1010104>

携帯サイト

【波浪観測情報】

2007年03月28日
09:20 観測 室津



ジャンプ

図-2 配信メールとCOMEINS mobileとの連動画面例



写真-1 釜石港の防災情報表示盤



写真-2 須崎港の防災情報表示盤

COMEINSの利用について

- ◆パソコンにてCOMEINSのID登録を行えば、携帯へのメール配信や携帯用サイトのご利用が可能です。携帯サイトのみのご利用はできません。
- ◆パソコンID一つにつき、携帯は二台までサービスが受けられます。
- ◆COMEINS情報をそのまま二次使用するには、許可が必要になりますので下記までご相談ください。

COMEINSのお問い合わせ先

☎ 03-3234-5862 E-Mail : harou@cdit.or.jp

全国の港湾事務所、港湾管理者および民間企業では、港湾施設の防災対策や危機管理および海上作業の安全管理の基礎資料としてCOMEINS情報が活用されています。

特に岩手県の釜石港と久慈港、また高知県の須崎港では、市役所前などに大型の防災情報表示盤を設置して、市民に地震や津波情報、気象情報を提供しています。（写真-1、2）

これら的情報は各港を管轄している港湾事務所などがCOMEINSを利用し、その情報の一部を市民に提供しているのです。

紹介した港は、過去に津波や高潮の被害があったことから、より一層の防災対策に力を入れ

ています。

そこで、津波や台風、地震、者および民間企業では、港湾施設の防災対策や危機管理および海上作業の安全管理の基礎資料としてCOMEINS情報が活用されています。

COMEINSの未来

今後のCOMEINSの課題として民間への普及が挙げられます。

COMEINS情報の一つとして、潮位実況をリアルタイムで配信しており、津波情報が発令された時には、津波実況が監視できます。これは津波防災の観点から重要な情報であることから、海に接している自治体全

てで、COMEINSをぜひ活用してもらいたいと願っています。COM-EINS情報の一つとして、潮位実況をリアルタイムで配信しており、津波情報が発令された時には、津波実況が監視できます。これは津波防災の観点から重要な情報であることから、海に接している自治体全

てで、COMEINSをぜひ活用してもらいたいと願っています。COM-EINS情報の一つとして、潮位実況をリアルタイムで配信しており、津波情報が発令された時には、津波実況が監視できます。これは津波防災の観点から重要な情報であること

から、海に接している自治体全てで、COMEINSをぜひ活用してもらいたいと願っています。COM-EINS情報を各港を管轄している港湾事務所などがCOMEINSを利用し、その情報の一部を市民に提供しているのです。

紹介した港は、過去に津波や高潮の被害があったことから、より一層の防災対策に力を入れ

ています。

COM-EINS情報の一つとして、潮位実況をリアルタイムで配信しており、津波情報が発令された時には、津波実況が監視できます。これは津波防災の観点から重要な情報であること

から、ぜひご利用ください。

なお、COMEINSは沿岸

技術研究センターHP (<http://www.cdit.or.jp/>) にても

港湾構造物
設計事例講習会の開催

全国四会場（東京四月十三日、福岡四月十七日、大阪四月二十四日、札幌四月二十七日）において行われた「港湾構造物設計事例講習会」は、参加総数七百五十名をかぞえ、盛況のうちに終了しました。



港湾構造物設計事例講習会の模様

技術基準の改正に伴い港湾法関連省令・告示で標準化

今後、港湾施設の維持管理は、性能の低下を事前に防止する「予防保全型」の考え方を導入した計画的なものに転換することが重要です。このため、技術基準の性能規定化に伴う省令改正を機に、省令・告示を整え、平成十九年四月一日に施行しました。

● **施行** 平成十九年四月一日
（技術基準省令、維持基準告示）

可等にあたつての維持管理方法の明示を規定の三つです。

今後の国のか組みとしては国有港湾施設の維持管理計画の策定、維持管理計画書作成の手引き及び維持補修技術マニュアルの作成、専門技術者の育成・配置が挙げられています。

● **公布** 平成十九年三月二十六日

第四十八回評議員会

開催日：平成十九年五月二十二日（火）

十時～十三時

場所：経団連会館十階一〇〇一号室

（3）理事の選任について

右記について、審議の結果原案どおり承認されました。

報告・

①平成十八年度事業報告及び収支決算報告について

②F-L-I-P（液状化による構造物被害予測プログラム）の新たな展開等について

③技術基準対象設置（建設等）許

海洋基本法が参議院本会議で可決成立

平成十九年四月二十日、参議院本会議において海洋基本法が可決成立しました。

海洋政策全般に関するわが国初めての法律で、七月にも施行される模様です。海に四方を囲まれた海洋国家であるにも関わらず、これまで海洋問題の

管轄は各省にまたがり、対応が後れがちでした。この基本法により、海洋基本計画策定を義務付け、首相を本部長とする総合海洋政策本部を設置、海洋担当相を置くこととなります。

また、海底資源開発に対する外国などの妨害を排除するための海洋構築安全水域設定法も、同じく四月二十日の参議院本会議で可決、成立しました。

F-L-I-P（液状化による構造物被害予測プログラム）の販売および研究会の案内

地震時の液状化による構造物被害予測プログラムF-L-I-Pは、地震動による地盤や構造物の残留変形、構造部材に生じる応力などを求めることができます。現在、港湾・空港をはじめとする土木構造物の耐震性能照査に広く利用されています。

当沿岸センターでは、F-L-I-Pの販売しております。ご購入の方には利用方法に関する問い合わせ等のサポートサービスを行っております。またプログラムの改良、機能拡張および利用技術の高度化を目的として、民間企業等からなるF-L-I-P研究会を設立しています。

研究会は、第三期がもうすぐ終了し、第四期を発足する予定です。是非ご入会ください。入会の際には入会金と年会費をいただいております。

F-L-I-Pに関する詳細は当沿岸センターのHPにてご案内しておりますのでご覧下さい。



Coastal Development Institute of Technology

発行 財団法人 沿岸技術研究センター
〒102-0092 東京都千代田区隼町3-16 住友半蔵門ビル6F
TEL. 03-3234-5861 FAX. 03-3234-5877
URL <http://www.cdit.or.jp/>
2007年6月30日発行