

海

From PARI,
KURIHAMA

風

Vol.13
2004.秋

油濁事故対策に向けて

— 油回収実海域再現水槽 (STORMS) の供用 —

平成16年3月に「油回収実海域再現水槽(STORMS)」が完成し、調整期間を経て、7月22日にはC重油のエマルジョンを使用した初めての実験を公開しました。毎日新聞、神奈川新聞、日刊建設工業新聞、建設通信新聞、港湾新聞の5誌にも取上げられ、華々しいデビューとなっています。7月24日の夏の研究所一般公開でも実験のデモが行われ、好評を博しました。

世界的に、油回収機の評価は大型実験水槽による実機または実機に近いサイズの模型実験を本物の油を用いて行うことが主流なのですが、わが国ではこれを行うた



公開実験(全景)

めための施設がこれまで不備な状態でした。1997年のナホトカ号重油流出事故以来、国の大型油回収船は3隻(海翔丸、白山、清龍丸)体制となっていますが、2002年のプレステージ号事故など油流出事故は後を絶たず、油回収資機材の性能の向上は一層重要です。当施設により世界トップレベルの油回収資機材に関する研究開発を行う環境が整えられたといえます。

この施設は、全長約32m、全幅約13m、全高3.5m(計測水面：幅6.0m×長さ20.0m×水深2.5m)の大型回流造波水槽を主とする大型施設で、ほかに付属施設として、理化学分析室があります。また、海底探査水槽(口径5m×水深10m)に水処



水槽全景イメージ

理装置を新たに設置して水底から重油を漏出させるような実験を行えるようになりました。油回収実海域再現水槽はこの中の大型回流造波水槽につけた名前で、英語名をSTORMS(Simulation Tank for Oil Recovery in Marine Situations)としました。

STORMSは海水に実際の重油を浮流させて使用できる国内唯一の大型回流造波水槽で、波、油回収船の速度(または潮流)、風(送風機の追加による)、各海域の比重(塩分濃度)、水温を調整することにより、油回収機を海上で実験したのと同じ評価を行うことができます。実機サイズの油回収機の実験をする場合、波高最大0.5m、



公開実験(重油散布状況)

流速最大1.0m/sの条件を設定でき、海水温を現場と合わせる(約5℃~30℃)ことで回収条件を左右する対象油の粘度(粘りの程度で、温度に敏感である)も再現できます。

このほか理化学分析室では重油分の組成分析や物理的な特性値を計測するため、イ

アトロスキャン(薄層クロマトグラフ)、FT-IR(フーリエ変換赤外分光光度解析システム)、ずり速度可変式粘度計、カールフィッシャー水分計、接触角・表面張力解析システム、ドラフトチャンパーなどの分析装置をそろえました。このように回収対象の重油についてより深い基礎的な研究を進め、油濁対策技術へのアプローチの幅を広げます。

このほか理化学分析室では重油分の組成分析や物理的な特性値を計測するため、イ

アトロスキャン(薄層クロマトグラフ)、FT-IR(フーリエ変換赤外分光光度解析システム)、ずり速度可変式粘度計、カールフィッシャー水分計、接触角・表面張力解析システム、ドラフトチャンパーなどの分析装置をそろえました。このように回収対象の重油についてより深い基礎的な研究を進め、油濁対策技術へのアプローチの幅を広げます。



公開実験(造波状況)

油濁対策研究室では既に本年度、四国地方整備局と研究開発し、新規に海面清掃船に搭載する予定の油回収機の実験、工事用作業船を油回収作業に転用する研究で開発する油回収機の実験、浮流油の海上での挙動を解明するための実験などを予定しています。



韓国海洋工学会と 研究協力協定を締結



柳青魯会長との協定締結

韓国海洋工学会 (Korea Committee for Ocean Resources and Engineering) と研究協力協定を締結しました。写真は、韓国において同学会の柳青魯会長と港湾空港技術研究所理事長(小和田亮)の代理として派遣された高潮津波研究室長(富田孝史)による協定の締結の様子および締結式に参加した人々です。

2003年の台風14号(国際名: MAEMI)は9月12日夜に韓国南部地方に甚大な高潮災害を発生させました。港湾空港技術研究所では、被災直後の救難活動が概ね終了した9月19~22日に韓国の研究者と協力して釜山市と馬山市を中心に第1次現地被災調査を実施し、10月には高潮による死者が発生した馬山市において詳細な現地調査を行い、その後も韓国の技術者、研究者等と情報交換を続けました。こういった研究協力活動をこれからも円滑かつ積極的に進めるために、高潮被害軽減に向けた研究を活発に行っている韓国海洋工学会(柳青魯会長)と港湾空港技術研究所(小和田亮理事長)との間で、高潮防災及び減災に関する研究協力を進めるために研究協力協定を2004年6月に締結しました。



協定締結式の参加者

長周期波ワークショップを開催

7月12日(月)に、“港湾での長周期波対策に関する国際ワークショップ(Harbor Long Wave 2004)”を本館1F会議室で開催しました。

この会議は、周期数十秒から数分の長周期波が港湾の荷役に障害を与える現象を解決するために開催し、係留装置の改善、港内の消波性能の向上、予報システムの整備などの対策について議論しました。発表者として、当所の研究者、民間研究所からの招待講演者以外に、南アフリカ科学研究機構よりHans Moes博士をお招きして、ケープタウンなどの港湾での対策事例を講演していただきました。またオランダ国デルフト工科大学より、共同研究として取り組んできた船体動揺計算法の紹介がありました。全国から40名を越す参加をいただき、現場に密接に役に立つ成果を得ることができました。



ワークショップの様子

夏の一般公開▶ サイエンスキャンプ2004開催

7月24日(土)に海の月間(7/1~7/31)の一環行事として国土技術政策総合研究所との共催による夏の一般公開を開催いたしました。当日は、天候にも恵まれ850名の方が来場されました。公開された施設では、実験のデモンストレーションが行われ、来場者の方は研究者のアイデアや工夫を凝らした説明に聞き入っていました。また、特に子ども達に楽しんでもらえるようにスタンプラリーや



サイエンスキャンプ参加者との記念撮影



夏の一般公開の様子

地震防災に関する紙芝居等も行われました。

7月26日(月)~7月28日(水)には3日間の日程で、サイエンスキャンプ2004が開催されました。長崎県、大阪府など全国から集まった高校生・専門学校生10名(男子:6名、女子:4名)が参加しました。初日は研究所の施設見学、2、3日目はグループ別プログラムが行われました。グループ別プログラムは、お昼休みになっても実験を続ける学生がいるほど熱心に行われました。

夏の一般公開やサイエンスキャンプ2004を通して多くの方々が港湾空港技術研究所に親しみをもって頂けたのではないかと考えております。

研究者紹介

ここでは、港空研の研究者を広報誌編集担当者が取材し、研究所の最新研究情報と共に皆様にご紹介していきます。



なかがわやすゆき 中川 康之

(海洋・水工部 底質環境研究室 主任研究官)

1968年2月4日生
出身地：神奈川県出身
東京工業大学大学院修了
趣味：○飲む（「たしなむ程度に」を心がけて）
○打つ（テニス・ゴルフ・麻雀・釣り？）
○飼う（二人の愛娘、当然のごとく妻には飼われている）
特技：言えません
好きな食べ物：納豆・大根下ろし・みそ汁
嫌いな食べ物：特になし

皆さんは海の底にたまる砂と泥の違いをご存知でしょうか？ 泥は砂よりも粒が小さいにも関わらず、いろいろなものをためこむ性質があります。適度な栄養をためこめば生物のエサ場となる干潟の形成など良好な環境をつくりませんが、栄養のため込み過ぎや有害化学物質などのやっかいものを一緒にためこむこともあり、その場合には魚も住めない汚染された海になってしまいます。そんな泥が海の中でどのように動き、どんなところにたまりやすいのかを現地で調査し、シミュレーションモデルを開発することによって環境への影響の予測や評価を行っているのが今回ご紹介する底質環境研究室の中川康之主任研究官です。

横浜で生まれ育った中川主任研究官は、慣れ親しんだ海に関する勉強をしたいと海岸工学を学び、海をキレイにしていきたい（特に人目に着かないところでもキレイにしておくことが大事）との思いを胸に日々研究をしています。

私生活では2人の娘さんを持つ愛妻家で、お酒のほか、釣り、ゴルフ、中学生の頃からやっているテニスなど、仕事以外の楽しみもたくさんあるそうです。1年間のアメリカ留学中には納豆ふりかけが手放せなかったと言うほどの納豆好きで、何にでも興味があるというパワーの源はもしかして納豆！？

平成14年にはニュースなどでも話題になった諫早湾のある有明海の調査を行いました。そこでは有明海の特徴である速い潮の流れによる泥の動きを明らかにし、底質改善など環境修復事業の効果予測の検討を可能とする数値シミュレーションを開発しました。現在は、泥の粒そのものの動きに加え、どういう条件で有害化学物質などがくっつくかの仕組みを理解することで、湾の中でどこが汚れる可能性があるのか、また汚れているところがあるとすればその泥がまわりに動いて悪さをしないかなどの予測ができるよう、沿岸生態研究室とも共同で研究をすすめています。そんな研究に興味をもったあなた！ 人には言えない（すごい）特技を持った中川主任研究官とともに楽しいお酒を飲みながら、一緒に泥の研究をしてみませんか？ 海をキレイにしたいと願う新人さんを募集しています！



現地観測の様子



おくのみつひろ 奥野 光洋

(海洋・水工部 波浪研究室 研究員)

1980年4月26日生
長崎県諫早市出身
関東学院大学 工学部卒業
趣味：多趣味
特技：やれば出来る子
好きな食べ物：麺類
嫌いな食べ物：無数のハエに襲われながら食べた物

二人目にご紹介するのは、海洋・水工部 波浪研究室の奥野研究員です。奥野研究員は研究員にしておけるのはもったいないような面白いキャラクターの持ち主で、今回のインタビューも終始笑わされっぱなしでした。

そんな奥野研究員が港空研にきてはや4年。働きながら通った大学もこの春卒業しました。波浪研究室では、港湾施設を作ったことによって波や流れがどのように変わるかなど、主に港の周辺の波の条件について研究しています。海の波は長さや高さ、さらには向きが異なる多くの波が複雑に組みあわさってできていて、多方向不規則波と呼ばれています。この多方向不規則波を再現して実験を行う施設が「環境インテリジェント水槽」です。奥野研究員は、4年前に完成した環境インテリジェント水槽とともに歩んで研究をしてきました。

環境インテリジェント水槽で最初に行った実験が海象変化予測実験でした。河口部前面に巨大構造物を建造することにより、周囲の波の状況や河川流にどのような影響をもたらすかを実験により検証しました。また、現在では大型浮体構造物の実用化を目指し、その動揺特性を調べる実験を行っています。浮体構造物は、水面に浮いているため波の影響を受けやすいのです。浮体構造物の長い周期の波による漂流力や動揺特性は詳細なデータが少ないため、長い期間をかけて波や流れによる影響を調べています。

子供の頃は町でも有名な秀才だったと自負する奥野研究員。今では久里浜寮の若き寮長で、海洋・水工部テニス部のキャプテンでもあります。しかしその実態は、冒頭にも書いたように若手お笑いとしてもやっていけるのではないかとと思われるほどの面白い若者です。「7人の研究者」という映画が撮りたいとか環境インテリジェント水槽でシンクロを披露してみたいなど、楽しい話のオンパレードでインタビュー泣かせ(笑わせ)でした。

昨年インドネシアで行われた二国間沿岸防災ワークショップで英語の論文を発表するなど、仕事もますます充実しているようで、これからの活躍を大いに期待しています。

<http://www.pari.go.jp/bsh/ky-skb/harou/harou.html>



PARI
in the World

—国際基準へのとりくみ—

アテネオリンピックにおける日本のメダルラッシュで国中が盛り上がり、世界を意識し、日本人のプライドを再認識された方も多いと思います。技術の社会でも、国境はなく、常に競争相手は世界です。土木技術、とりわけ港湾や海岸などの海の技術は、小樽築港で名高い廣井勇博士の世界的な活躍を述べるまでもなく、すでに第二次世界大戦前において世界と競う技術レベルに達していたと思います。

海の土木技術はその戦争を機に格段に進歩しましたが、日本は敗戦によって出遅れてしまいました。しかし港湾技術研究所(港空研の前身の研究所：港研)の設立などによってキャッチアップを果たし、高度経済成長下の技術発展によって世界でメダルを取れるような分野も多くなっています。ただし、オリンピックのように競技や記録があるわけではなく、研究成果が世界の基準に採用されることが世界的な研究水準の指標のひとつです。国際基準をリードすることは、国際競争の時代においてオリンピックでメダルを取ることに重要なことかもしれません。港空研の研究者も世界を視野に研究活動を進めており、国際基準に係わる最近の主な事例を以下にご紹介します。

*港空研における耐波設計に関する研究成果は、世界のマニュアル等に採用されている。たとえば、ISO/TC98のWG8「波浪荷重」では元港研所長の合田先生が委員長を務めており、港空研の研究成果を中心にとりまとめが行われようとしている。また最近刊行された米国の海岸工学マニュアルでも波力公式など港空研の成果が多く用いられている。

*沿岸域に構造物を作る場合には軟弱地盤が問題となるが、その地盤改良技術についても、世界をリードしており、港空研の研究者がヨーロッパの技術基準作成会議に招請されている。

*沿岸部の地盤調査技術についても世界的な技術レベルにあり、「地盤調査」に関する世界的な技術基準を検討するため、ヨーロッパにおいて開催されている国際会議に、我が国を代表して港空研の研究者が出席している。

*港湾施設の耐震設計についても高い技術レベルにあり、例えばISO/TC98のWG10「構造物の設計の基本—地盤基礎構造物の設計に用いる地震作用—」では、前港空研特別研究官の井合京大防災研教授が委員長を務めている。

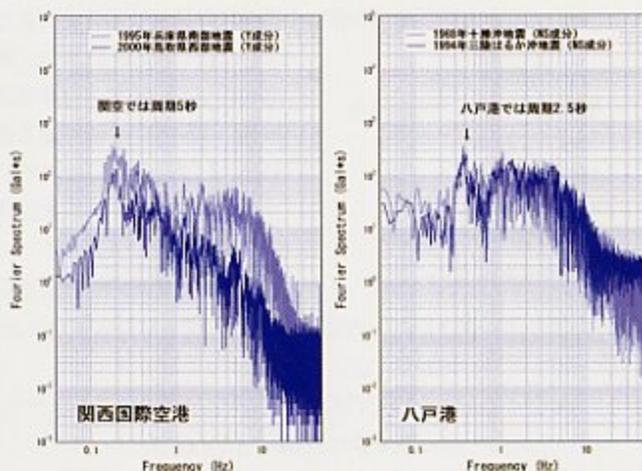
なお、世界ですでに研究されている技術をよりレベルの高いものにする程度では正当な評価を得ることすら困難であり、世界をリードするには、世界の先を行く技術とその枠組みから開拓することが不可欠です。国際技術基準自体についても、ヨーロッパが提唱するような枠組み(限界状態設計法など)をフォローするだけでは不十分であり、性能設計など新たな枠組みを日本から発信することが不可欠と感じています。(調整官：高橋重雄)

研究・技術開発の 歴史

強震観測と耐震技術

地震への対策を合理的なものとするためには、地震時の地盤の揺れについてできる限り正確な認識を持つことが必要です。1962年に我が国の港湾で強震観測が始まったときには、地震時の地盤の揺れについて、専門家さえほとんど何も知らない状態でした。こうした中、1968年十勝沖地震の記録が複数の港湾で取得され、各方面から注目を集めました。特に八戸港の記録(八戸波)は有名になり、現在でも超高層ビルの耐震設計に用いられることが少なくありません。現在の観測網は全国60港湾に設置された110台の強震計からなります。回収された記録は、当所で必要な処理を行った後に、国土技術政策総合研究所に設けられたウェブサイトから公開されています(www.eq.ysk.nilim.go.jp)。観測にまつわる興味深い歴史も上記ウェブサイトで見ることができます。

取得された記録のスペクトルには、地点毎に明瞭な特徴があります。例えば八戸港では周期2.5秒の成分が卓越しやすく、関西国際空港では周期5秒の成分が卓越しやすいと言えます。これらの卓越周期は観測点周辺の地下構造の影響として説明できます。これらの卓越周期は構造物の応答にも大きく影響します。従って、八戸港とは地下構造の異なる場所での設計用地震動として八戸波は適切でないと言えるでしょう。八戸波を日本全国で用いた時代から、地点毎の特性を踏まえた地震波を用いる時代へと、我が国の耐震技術は大きく移り変わろうとしています。当所では、これまでに蓄積された記録を生かして、将来の地震による地盤の揺れをより精度良く推定するための研究を進めています。



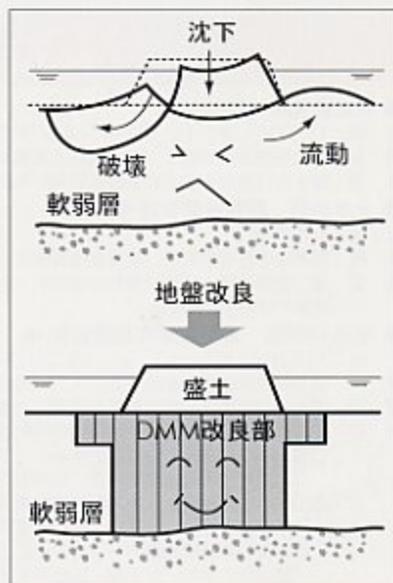


軟弱な地盤を強くする地盤改良

我が国の都市は社会生活や産業活動に便利な河口付近の沿岸部に形成されており、東京湾や大阪湾などでは埋立地が多く造成されています。また、岸壁や防波堤などの港湾施設もそれに付随して建設されています。しかし、沿岸地域の海底地盤は非常に軟弱な粘土で形成されている場合が多いために、埋立地や港湾施設の建設は困難でした。つまり図に示すように、埋立地や港湾施設は軟弱な海底地盤に荷重を加えるので、地盤が変形したり極端な場合は破壊するのです。

そこで考え出されたのが、軟弱な地盤を強く変形しにくいものに改良する「地盤改良工法」です。地盤改良工法には多種多様な方法があるのですが、沿岸地域で用いられる代表的なものには砂の柱を軟弱地盤に打ち込むSD工法・SCP工法や石灰やセメントで軟弱地盤を固めるDMM工法があります。前者の工法では、排水性の悪い粘土層に砂柱を造ることによって排水性を高め、粘土の密度を早期に増加させることによって地盤の強度を増すことができます。また、砂柱自体の

強度が粘土よりも強いために、地盤全体の強度も大きくなります。最近では、砂の代わりに牡蠣(カキ)殻や鉄鋼スラグ等の廃棄物を利用してリサイクルにも取り組んでいます。後者の工法では、軟弱な粘土をセメントで固化し地盤の強度を増すことができます。この工法は、振動や騒音、周辺地盤への影響が小さく、早期に必要な強度が得られるなどの多くの利点を有しています。最近では、施工機械の性能を向上させて、作業の効率化や低コスト化にも取り組んでいます。



New Report & Technical Note

最新研究レポート

◆港湾空港技術研究所報告 (6月発行)

番号	表題	著者	
43-2①	臨海部の複層都市空間におけるMARS法を用いた高精度な浸水解析	安田誠宏・平石哲也	日本語
43-2②	盤洲干潟周辺海域における底生系と浮遊系のカップリングに関する研究	中村由行・野村宗弘 神尾光一郎	日本語
43-2③	塩害環境下に15年間暴露されたコンクリートの耐久性および表面被覆材による塩害防止効果	山路徹・小牟禮建一 濱田秀則	日本語

◆港湾空港技術研究所資料 (6月発行)

番号	表題	著者	
No.1078	航空写真を用いた広域土砂収支図作成方法とその適用例	栗山善昭	日本語
No.1079	繰返し荷重を受けるRCはりの構造性能に及ぼす鉄筋腐食の影響	加藤絵乃・岩波光保・横田弘 中村晃史・伊藤始	日本語
No.1080	地震動の多点同時観測に基づく地盤の直ひすみの算定手法の検証	野津厚・菅野高弘	日本語
No.1081	CADMAS-SURFを用いた衝撃波力計算への適用性	有川太郎・下迫健一郎	日本語
No.1082	平成15年(2003年)十勝沖地震津波による被害と津波の特性	富田孝史・河合弘泰・柿沼太郎	日本語
No.1083	石垣空港における窒素酸化物の排出および濃度分布ならびに低減対策に関する調査	小牟禮建一・濱田秀則	日本語

私は、41歳で博士号を取得した。論文を送付した大学の先生方などから頂いた何通かの受領返信の中の一つに、「博士は、足の裏に着いた飯粒」と書かれてあった。取らないと気になるが、取っても役に立たない、という意味らしい。私は40歳過ぎまで博士でなくても日本国内では何ら支障がなかったのに、国内に留まっているのならそのような気がしないでもない。

しかし、世界に出て行けば、状況は変わる。海外出張旅費が限られていて、国際会議で論文発表するという願いが初めて叶った時は、すでに39歳になっていた。意外なことに、私の名前はそこそこ売れていて、休憩時間や夜のパーティの時、いろいろな人から話し掛けられた。「想像していたより若い」「大学院の授業であなたの論文をテキストにしている」「共同研究をしないか」「私の大学に来ないか」等々である。どうも、私が32

歳と35歳のときに英語で執筆した港研報告を、読んで頂いていたようである。ところが、名刺を渡すとほとんどの人は数分もしないうちに無愛想な顔をして去って行った。何人目かの人に尋ねると、その人は名刺を見ながら「あなたはDr.ではない。」と説明してくれた。博士号を持つことが必要条件なのだ。例えば、現在米国では、博士号取得者でないと競争的研究資金への応募は認められない。

だからといって、博士号は取ればよいというものではない。高崎氏は次のように述べている*。「若手博士たち(中年博士はもとよりだが)は「(博士号取得で)自分は研究者として高い評価を受けた」と妙なうめぼれに浸っている」また「博士号取得は…、今後の研究への新たなスタートラインにたつたにすぎない。」つまり、博士号取得は必ずしも十分条件にはならないのである。

*土木学会誌、Vol.89、No.1、2004

～イベント予定情報～
秋の行事紹介

◆ 秋の研究所一般公開 ◆

日時：11月19日(金) 10:00～16:00(予定)
場所：港湾空港技術研究所 横須賀市長瀬3-1-1
概要：国土交通省国土技術政策総合研究所共催・入場無料

◆ 土木の日 研究所見学会 ◆

日時：11月中旬
場所：港湾空港技術研究所 横須賀市長瀬3-1-1
概要：国土交通省国土技術政策総合研究所・土木学会関東支部共催
近隣小学校5年生対象

◆ 平成16年度 港湾空港技術講演会 ◆

日時：11月29日(月) 10:00～16:30(予定)
場所：横須賀芸術劇場小劇場「ヨコスカ・ベイサイド・ポケット」 横須賀市本町3-27
概要：国土交通省国土技術政策総合研究所共催・聴講無料

- 内容：○特別講演(京都大学数理解析研究所 森 重文 教授)
○港湾プロジェクトを対象とするライフサイクルアセスメントの手法
(国総研 沿岸海洋研究部 沿岸域システム研究室長 鈴木 武)
○沿岸防災を目的とした高橋推算技術の高度化について
(港空研 海洋・水工部 主任研究官 河合 弘泰)
○東京湾口海洋環境のカーフェリーによる常時連続観測
(港空研 海洋・水工部 主任研究官 鈴木 高二朗)
○常時微動を用いたサイスミック・ゾーニングについて
(国総研 港湾研究部 港湾施設研究室長 長尾 毅)
○国際基準と我が国の地盤調査
(港空研 地盤・構造部 主任研究官 田中 政典)

NEWS TOPICS
ニューズピックス

●受賞関係

- ・韓国航海港湾学会優秀論文賞(港湾部門)(4/23)
「船舶の航行安全支援のための波浪推算に関する研究」：
海洋・水工部漂砂研究室客員研究員 中 承鎔、海洋水理研究室長 橋本 典明
- ・平成16年度(社)日本港湾協会技術賞受賞(5/26)
「軟弱粘性土地盤着底式くし形構造物の横抵抗特性に関する研究と軟着堤設計手法の開発」：
基礎工研究室長 菊池 善昭
- ・(社)土木学会平成15年度論文奨励賞(5/28)
「小規模河床波の線形・非線形力学」(総合題目)：
海洋・水工部漂砂研究室特別研究員 川村 里実
- ・(社)土木学会平成15年度技術開発賞(5/28)
「根入れ式鋼板セル防波堤の開発と実用化」：
動土質研究室長 山崎 浩之

●総合学習関係

- ・横浜市立水取沢小学校(7/2)

●評価等関係

- ・国土交通省独立行政法人評価委員会港湾空港技術研究所分科会(6/11、7/22)
- ・外部評価委員会(平成15年度終了研究の事後評価等)(7/16)

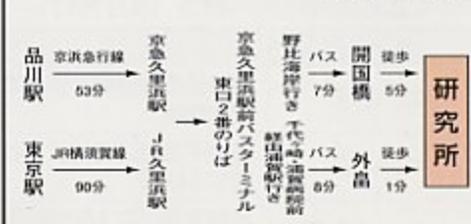
●TV放映関係

- ・「おはようっぽん」(NHK)(5/27)：
→沈没孔管による土砂輸送技術(流体技術研究室)に係る現地実験の様子が放映されました。
- ・「サイエンスZERO」(NHK)(6/5)：
→干潟実験施設において波を与えている水槽のみにコアマモが発生している様子と中村由行沿岸生態研究室長に対するインタビューが放映されました。

■ 研究所案内



徒歩ルート25分



編集後記

9月に入っても、残暑の厳しい日が続いています。皆さん、夏バテしていませんか？
真夏日の連続記録が更新されるなど、今年は本当に暑い(熱い)夏でした。海辺でBBQや花火、お祭りなど楽しかった思い出は尽きませんね。過ぎてしまえば、あっという間の夏でした。さあ、次は秋です！ 猛暑の疲れをしっかりとリセットして、読書の秋、スポーツの秋、食べ物の美味しい秋を楽しみたいですね！



独立行政法人 港湾空港技術研究所
Independent Administrative Institution
Port and Airport Research Institute

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1
TEL: 046-844-5040 (企画管理部 企画課) FAX: 046-844-5072
URL: http://www.pari.go.jp/