

海 From PARI, KURIHAMA 風

Vol.9
2003.秋

宮城県沖の地震(5/26発生)

現地調査のため、
被災地に専門家チームを派遣
～災害発生時の港空研の役割～

◆地震発生時の港空研の対応

地震発生直後の2003年5月26日18:30すぎから、研究所の専門家による情報収集を開始しました。気象庁発表の計測震度が「6弱」、宮古港で420Galという最大加速度が観測(港湾地域強震観測網※図1)されたことから甚大な被害を想定し、調査・技術支援のため、現地入りの準備を開始しました。

翌日の5月27日には、研究所における連絡、情報収集・解析体制を確保するとともに、構造振動研究室長(菅野高弘)、他2名と国総研の研究者1名の計4名からなる専門家チームを派遣し、現地調査を開始しました。

現地では地震により液状化現象が発生したことを確認し、調査結果を国及び地元自治体の関係者に報告するとともに、マスコミ等の取材に応え、地震被害に関する正確な情報の提供に努めました。今回の地震では、幸いにも港湾施設において致命的な被災はありませんでした。

*1港湾地域強震観測網：地震により港湾施設が被害を受けた場合に、その被害原因を解明し、復旧工法の選定や耐震基準の高度化に資することを目的として、強震観測を1962年から実施しています。観測された波形については、港空研から強震観測年報を発行するなど研究者・実務者に公開しています。

◆災害発生時の港空研の役割

独立行政法人港湾空港技術研究所法の第12条には次のように規定されています。

(国土交通大臣の指示)

第十二条 國土交通大臣は、國の利害に重大な關係があり、かつ、災害の發生その他特別の事情により急施を要すると認められる場合においては、研究所に対し、第十条第一号、第二号又は第三号の業務*2のうち必要な業務を実施すべきことを指示することができる。

*2 第十条第一号、第二号及び第三号には、港空研の業務の範囲として、港湾の整備等に関する調査、研究及び技術の開発を実施すること、技術の指導及び成果の普及を行うことなどが規定されています。

また、港空研は災害対策基本法に基づく指定公共機関にもなっており、普段から災害の発生を想定した予行演習を実施しています。今回の専門家チームの派遣は、これらの法の規定に基づくものではありませんでしたが、2003年3月19日に地震発生を想定した予行演習を実施していたところであり、迅速な派遣につながったものと考えています。さらに、予行演習を通じて、専門家チームの現地での安全確保のため、活動位置が明らかになるようなユニホームとヘルメットを整備したところであり、今回これらを着用して現地に出動しました。



図1 港湾地域強震観測による補正最大加速度分布



専門家チームの災害時派遣用
ユニフォームとヘルメット

第二回産学官連携推進会議に 免震クレーンの共同開発について出展

2003年6月7~8日、国立京都国際会館において、産学官連携の推進を担う第一線のリーダーや実務経験者等を対象として、研究協議、情報交換、対話・交流・展示等の機会を設け、産学官連携の実質かつ着実な進展を図ることを目的として、第二回産学官連携推進会議が開催されました。

港空研では、平成14年度に延べ84機関と42件の共同研究を実施するなど、積極的に産学官の連携を進めているところであり、今回、構造振動研究室（菅野高弘室長）から、地震時港湾機能保持のための免震コンテナクレーンの共同開発について出展しました。



説明の様子



展示した免震クレーンの模型



科学技術の世界を楽しもう 夏の研究所一般公開2003を開催しました



今年は、国土交通day(7/16)、海の月間(7/1~31)、ペリー来航150周年記念「よこすか開国祭」、かながわサイエンスサマーの開催行事として、国土技術政策総合研究所との共催による研究所一般公開を7月26日(土)に開催しました。

この一般公開は、前身の港湾技術研究所が設立された昭和37年から毎年実施しているもので、今年で42年目になります。ふだんは見られない実験施設を公開とともに、子供たちに科学技術の世界に親しんでもらえるように、研究者がアイデアや工夫を凝らし、わかりやすく説明しました。

当日は、梅雨時の不安定な天候にもかかわらず、夏休み最初の土曜日ということもあり、昨年を大きく上回る940名の方々が来場されました。今回の公開内容の概要をご紹介します。

【港湾空港技術研究所】

①浮体構造物の紹介、②誕生日の波を見てみよう、③埋立シミュレーションゲーム、④みどりではたらくロボット達、⑤コンクリートの作り方、⑥地震体験車の試乗、⑦液状化デモ（恐竜が沈む）、⑧まちを波から守ろう、⑨環境インテリジェント水槽の公開、⑩干潟の生き物を見てみよう、⑪世界最大の人工波、⑫スタンプラリー（クワガタ抽選会）、⑯バネル展示・第3海堡ビデオ上映、⑭新聞作りコンクールの作品募集など。

【国土技術政策総合研究所】

①フライトシミュレーションゲーム、②紙飛行機作り教室、③港湾、空港、沿岸に関するバネル展示・ビデオ上映など。

【特別出展】

①よこすか開国祭コーナー（横須賀市）、②よこすか甲冑隊（地元有志）、③関西国際空港特別展示（関西国際空港）。

☆ 秋の研究所一般公開を、11月13日(木)に開催します。ぜひお越しください☆



『サイエンスキャンプ2003』開催 —高校生たちが研究活動を体験—



7月28日から30日の3日間の日程で、今年も「サイエンスキャンプ2003」を開催しました。



7回目となる今年は、全国各地から高校生10名(男子：4名、女子：6名)が参加しました。初日は開講式の後、研究所の各施設を見学し、2日目から3日目にかけては、A.「波の力を知ろう」コース、B.「強い地震を造ろう」コース、C.「海の中で物を構築しよう」コースの3グループに分かれて、研究者から講義を受け、実験を体験しました。また、参加者と研究者が交流を深めるため、海辺でバーベキューなども行いました。「研究者に対する堅いイメージが一新した。」という感想が聞かれくらいうらいも深まったようです。最終日の午後に行われた閉講式では、参加者一人ひとりに修了証書が手渡され、3日間のプログラムが無事終了しました。これを機に、参加した高校生たちが土木や科学技術に興味を抱いてくれることを期待しています。

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ます。



ノルウェー・トロンハイムで開催されたCENの会議で訪れた現場。100年前、突然広範囲に渡って地滑りが発生し、大量の死傷者が出了ました。これを契機にして、北欧では土質工事が発達しました。

(右から2人目が田中部長)

たなか ひろゆき
田中 洋行

(地盤・構造部 部長)

北海道札幌市出身

1976年 北海道大学工学部(土木工学)修士課程修了

趣味・特技：特にないことが特技
嫌いな食べ物：醤の強い食べ物

お仕事でたくさんの国々に滞在した経験のある田中部長にお勧めの食べ物などを聞いてみたところ、「イギリスのビールが美味しい！」とのこと。クリーミーな泡がたっぷりのビールを常温でちびちびと飲むのがイギリス流なのどうぞ、なごむ黒ビールが部長のお気に入りです。(本当にいいしそう！) 私とHさんで緊張しながら田中部長のインタビューに臨んだのですが、なごやかに楽しくお話ををして下さいました。今後も世界の舞台でのご活躍を期待しています！



さとうの
北詰 昌樹

(地盤・構造部 地盤改良研究室長)

兵庫県高砂市出身

1981年 東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻修了

趣味・特技：プラスチックモデルを組んで組み立てる
好きな食べ物：だいたいなんでも食べます
嫌いな食べ物：ブリ、カツオなどの油っぽい
刺身は苦手

今回は、海外で行われる委員会や会議で活躍している研究者をご紹介致します。一人目にご紹介するのは地盤・構造部のボス、田中洋行部長です。

土の専門家である田中部長は、現在CENの「地盤調査」に関する会議にオブザーバーとして出席されています。CENとはヨーロッパ標準化機構の略称で、ヨーロッパの中で物やサービスの規格を標準化するための機関です。一方、ISO（国際標準化機構）が同じく世界基準を定めているのですが、ISOよりもCENが先行している分野に関しては、CENの基準を基にISOの基準を決めましょうという協定があります。「地盤調査」もその分野の一つです。その場合、CENの会議にISOの代表もオブザーバーとして出席できることになっています。ISOの「地盤調査」分野における日本の担当学会が地盤工学会であるため、地盤工学会からの依頼を受けて、その代表として田中部長がCENの会議に出席されているのです。ちょっと複雑ではありますが、ISOに於ける前のCENの段階で、「地盤調査」に関して意見を述べているのです。

構造物を造る際、その土台となる地盤を調査する事はとても重要です。そのためにはまず、土を壊さずに、いかにそのままの状態で採取するかといったサンプリングの技術が必要になります。そのサンプリング技術は、実は昭和30年代に当研究所で開発されたものなのです。その分野において日本はパイオニアであり、現在も高い技術を持っています。田中部長も日本・韓国・シンガポール・アメリカ・ヨーロッパと世界中の土をサンプリングした経験があります。CENの会議には、サンプリング作業の際に知り合った外国の方々も出席されていて、日本のサンプリングの技術がトップレベルだということを理解していただいているので、発言もしやすいとのことです。田中部長の色々な経験がこういった形で生かされているのだと思いました。ちなみに世界中の土を見てきた田中部長ですが、シンガポールの土は青くてとてもきれいだったそうです。

お仕事でたくさんの国々に滞在した経験のある田中部長にお勧めの食べ物などを聞いてみたところ、「イギリスのビールが美味しい！」とのこと。クリーミーな泡がたっぷりのビールを常温でちびちびと飲むのがイギリス流なのどうぞ、なごむ黒ビールが部長のお気に入りです。(本当にいいしそう！) 私とHさんで緊張しながら田中部長のインタビューに臨んだのですが、なごやかに楽しくお話ををして下さいました。今後も世界の舞台でのご活躍を期待しています！

二人目のご紹介するのは、地盤・構造部 地盤改良研究室の北詰昌樹室長です。「地盤改良」というと、農業などの土壌改良と間違われることがありますが、そうではなく、構造物を支える地盤を、どのようにしたら強くて固いものにすることが出来るかという研究です。特に港湾関係の建物であればその地盤は海の下にあり、それを強くしっかりしたものにすることは非常に重要なことです。そんな地盤改良の研究を進める一方で、先にご紹介した田中部長と同様、北詰室長も会議などを通じて国際舞台で活躍しています。北詰室長は、3年前に3ヶ月間ほどフィンランドへ短期留学しました。その際に知り合ったフィンランドの方に説かれて、彼がメンバーアーであるCENの「地盤改良工法」分野の委員会に出席することになりました。日本の地盤改良技術は非常に高いものですが、それは海外ではありませんが、あまり知られていません。CENの会議で、北詰室長が優れた技術を提案する事は、的確な基準を作成する上でとても重要なことです。そんな北詰室長の立場は、会議の中では風当たりの強いものですが、地盤改良のエキスパートという評判で全世界で通じる正しい基準を作りたいという正義感で、懸念にがんばっているのです。このシビアな会議の中で、委員会の幹事役でもある権威ある先生と親交をもった北詰室長は、最近彼に叱られたことが残念なことです。それは、先生が北詰室長をファーストネームで呼ぶのに対して、北詰室長は権威ある先生をセカンドネームで呼んでいたところ、「どうして私のことをファーストネームで呼んでくれないのか」と怒られたそうです。それは親愛の意味であり、嬉しいお叱りだったのです。今北詰室長が興味を持っていることは、フィンランド語。CENに出席するきっかけでもあるフィンランドの友人と少しでもフィンランド語で会話できるよう勉強しているそうです。フィンランドには、当時小学校入学前のお子さんと一緒に行ったそうですが、その時覚えたフィンランド語の数字を今でも1から100まで言えることが出来るそうです。フィンランド語はかなり難しいそうですが、お父さんも負けていませんね。

趣味はボトルシップならぬ、「ボトルラモ」。細かい作業が好きで、普通に作るのではなく出来てしまつため、瓶の中にプラスチックモデルを作ってしまったそうです。気の遠くなるような期間（1~2年）を掛けて、今までに作った小さな大作は全部で4つ。そのうちの自慢の1作がジープです（写真）。研究に国際会議、果てはフィンランド語にボトルラモと、そのバイタリティに驚かされますが、これからも北詰室長のパワーあふれる活躍を期待します！



北詰室長ご自慢の力作

研究成果活用事例

港湾空港技術研究所では、全国の港湾、海岸、空港の整備等や沿岸域の防災、環境保全に関する研究を実施しています。ここでは、その成果が活用されている事例を紹介します。

●潤いのある海辺の創造

日本の海岸は、戦後、河川からの排出土砂が著しく減少したことなどにより、慢性的海岸侵食問題を抱えるようになりました。このため、海岸をコンクリート等で固め、国土を守る努力がなされてきました。しかし、その一方で、人々が海に近づくことも、見ることさえも出来ない海岸が増えました。これに対応するため、砂浜の中に透水層を埋設し、荒天時に浜に遇上し砂浜に浸透した海水を沖へ自然排水し、砂浜の侵食を軽減する技術を民間企業と共同開発しました。この技術を用いることにより、限りなく自然に近い状態で護られた海浜が実現しました（山口県・虹ヶ浜海岸）。

港空研は、茨城県の波崎海洋研究施設*における荒天時の波による海岸侵食メカニズムの解明のための基礎的な研究を通じ、上記技術の発想を得、様々な室内実験や現地調査を行い実用的な技術に発展させることで、潤いのある海辺の創造に貢献しました。



波崎海洋研究施設における荒天時の観測の様子

*波崎海洋研究施設

全長427mの観測用桟橋を持ち、従来困難であった荒天時における碎波帯内の観測を可能としました。日々の観測を通じて碎波帯内における波、流れ、漂砂の物理機構の解明等の研究を行っています。

特許紹介

港湾空港技術研究所では、平成15年において8件の特許を取得しています(H15.8現在)。ここではその1事例を紹介します。

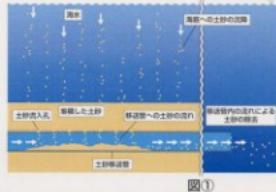
【発明の名称】[水底土砂除去工法、及び水底土砂除去装置]

(特許第3424008号/H15.5.2)

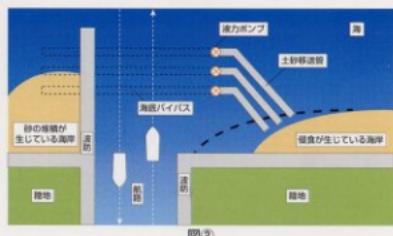
【特許の概要】航路等の底に土砂が堆積すると、水深が浅くなり、船舶の利用に支障が生じるため、所定の水深より浅くなった場合には、浚渫が行われます。しかしながら、この浚渫を行っても時間が経つと、また土砂が堆積してくるため、浚渫は繰り返し行われることが多くなっています。浚渫工事は大規模な工事であり、多大な工事費が必要となります。また、既存の航路等で浚渫工事を行うと航行する船舶の障害となります。

本発明は、例えば図①のように、上部に複数の土砂流入孔が開いた土砂移送管を海底付近の堆積土砂中に設置し、この移送管の内部に堆積土砂を落下・流入させ、移送管内の流れによって、堆積土砂の除去を行うというものです。これにより、小型かつ簡易で、さらには、低廉な費用で船舶航行への支障が無いといった特長を有する水底土砂除去装置を提供することが可能となります。また、本発明は、例えば図②のように、砂の堆積が生じている海岸から、侵食が生じている海岸へ砂を輸送する手段(サンドバイパス)としての活用も期待できます。さらに、土砂移送管に波力ポンプを設置し、移送のエネルギー源として潮流、河川流等の自然エネルギーを活用することも想定しています。

【特許権者】独立行政法人港湾空港技術研究所



図①



図②



水中ロボット の目

水中の状況を見るための水中ロボットの目には、いくつかの装置があります。それぞれの装置ごとに得意不得手があります。

- 水中カメラ…多くの水中ロボットに使用されています。基本構造は、普通のTVカメラと変わりありません。カメラそのものを防水するか、防水のケースに入れて使用します。水中に濁りがなければ、水中の様子を鮮明に得ることができますが、濁りなどで透明度が下がると、見えなくなってしまいます。

●超音波映像装置…イルカは、超音波を使って魚の動きや周囲



対象物に接触するたびに対象物の形が描画されていく



超音波映像装置



球体による文字A 超音波による映像

の状況を認識していることが知られています。これと同様に、光の変わりに超音波を海底面などの対象物に照射して、その反射の様子から対象物の形状などを画面上に映像として描きます。音波なので濁りがある場合も使用できますが、地形や対象物の状態によっては、正しく映像化できない場合もあり、まだ発展途上です。

●触覚の目…人間は暗闇では手探りで周囲の状況を調べて、頭の中に周囲のイメージを作り行動します。この方法をロボットにも取り入れて、ロボットに接触センサを取り付け、ロボットが対象物に接触したとき、その接觸位置の情報をもとにCGで対象物を画像化していきます。これを何回も繰り返すと、周囲の状況が大まかにわかるようになります。この方法は、濁りと関係なく、見ることが出来ます。ただし、細かい形状などを調べることは苦手です。

実際に水中で活躍するロボットを使うときには、現場の状態や条件によって、これらの方法を組み合わせたり、使い分けたりすることで、常に水中の状況を見るようにします。

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）



表題

著者

番号	表題	著者	言語
42-2①	Greenbelt Tsunami Prevention in South-Pacific Region (グリーンベルトを用いた南太平洋地域の津波対策)	平石哲也・原田賛治	英語
42-2②	時間発展型疑似波モデルに基づく津波モデルの開発	平山克也・原 信彦	日本語
42-2③	S C P改良地盤における水平抵抗特性	北詰昌樹・高橋英紀・竹村憲治	日本語
42-2④	粘土地盤中の根入れ基礎の鉛直支持力に関する透心荷載模型実験と解析	中村 健・北詰昌樹	日本語
42-2⑤	斜め組合式桟橋の地盤時動撃に関する数値解析と耐震性能照査法の提案	横田 弘・濱田純次・大熊弘行 杉澤政敏・井川博昭・津賀正一・佐藤 博	日本語
42-2⑥	Concrete Properties and Relationship Between Surface Strain and Strain Over the Steel Bars of ASR Affected Concrete Members (ASRが発生したコンクリートの性質および内部筋筋ひずみとコンクリート表面ひずみの関係)	Tarek.U.M・濱田秀則・山路徹	英語
42-2⑦	Long-term Durability of Concrete Made with Slag Cements Under Marine Environment (スラグセメントを用いたコンクリートの潮洋環境下における長期耐久性)	Tarek.U.M・濱田秀則・山路徹	英語
42-2⑧	久里浜港における越波被災の要因と特性 -ナウフアスを用いた臨海部の越波災害予知法の構築-	安田誠定・服部昌樹・平石哲也 平山克也・永井紀彦・小川英明	日本語
42-2⑨	コンテナクレーンの耐震性向上に関する研究 -免震コンテナクレーンの開発-	菅野高弘・芝草隆博・藤原 潔 徳永耕一・槙本洋二・藤木友幸	日本語
42-2⑩	羽田空港の地震動特性に関する研究(第2報)スペクトルインバージョンによるサイト特性	野津 厚・佐藤陽子・菅野高弘	日本語
42-2⑪	直立部に消波構造を用いた新しい高基混成堤の開発 -水理特性および耐波安定性に関する実験的研究-	下迫健一郎・高橋重雄	日本語

◆港湾空港技術研究所資料（6月発行）

番号	表題	著者	言語
No.1046	NOWT-PARIによる多方向波の計算精度の検証と効率的な計算手法の開発	平山克也	日本語
No.1047	S C P改良地盤の動的応答特性に関する一考察	菅野高弘・北詰昌樹・中山義記 河又洋介・大林 浩・西田直人・石丸一宏	日本語
No.1048	固化処理工法による単孔の地震時水平抵抗の増大効果	宮島正悟・北詰昌樹・飯田 清	日本語
No.1049	斜め組合式桟橋の破壊過程に関する実験および解析	横田 弘・岩波光保 柴地健太朗・井上 嘉	日本語
No.1050	アルカリ骨材反応が発生したコンクリートに対する表面被覆の適用性に関する実験的検討	濱田秀則・Tarek.U.M 山路徹・小牟禮達一	日本語
No.1051	海域における空気流を用いた底質浄化剤の散布施工方法に関する研究	野口仁志・野田 勝 佐藤栄治・藤田 勇	日本語
No.1052	港湾地域強震観測地点における地震動の卓越周期	深澤清尊・野津 厚 佐藤陽子・菅野高弘	日本語
No.1053	コーン貫入試験による開端杭の先端閉塞状況の評価手法に関する実験	水谷崇亮・菊池喜昭・田口博文	日本語

秋の行事紹介（10月～11月）

◆平成15年度 港湾空港技術講演会

日 時：10月10日（金）10：00～16：20

場 所：発明会館ホール 東京都港区虎ノ門2-9-14

概 要：国土交通省国土技術政策総合研究所共催・聴講無料

土木学会 総綱教育（CPD）プログラム認定

内 容：○港湾における埋立の環境影響を考慮したマクロ分析
(国際研 沿岸海洋研究部 沿岸システム研究室長 鈴木 武)

○内湾域における底泥輸送現象のモデル化～有明海を例として～
(港空研 海洋・水文部 主任研究官 中川 康之)

○航空機の地上走行時の運動特性を考慮した

空港舗装の構造設計・補修基準の策定

(国際研 空港研究部 空港施設研究室長 八谷 好高)

○シナリオ地震に対する強震動予測

(港空研 地盤・構造部 主任研究官 野津 厚)

○水中測位システムの開発

(港空研 施工・制御技術部 主任研究官 白井 一洋)

○気泡混合処理土の一次元圧縮特性に関する

微視的観察からの評価

(港空研 地盤・構造部 土質研究室長 渡邉 要一)

◆平成15年度 港湾空港技術特別講演会 in 名古屋

日 時：11月6日（木）13：00～17：00

場 所：今池ガスホール 名古屋市千種区今池1-8-8

概 要：国土交通省国土技術政策総合研究所共催・聴講無料

土木学会 総綱教育（CPD）プログラム認定

内 容：研究部長による講演等

◆土木の日 研究所見学会

日 時：11月12日（水）

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

◆秋の研究所一般公開

日 時：11月13日（木）10：00～16：00

（受付時間10：00～15：30）

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

NEWS TOPICS ニューストピックス

●受賞関係

・平成15年度文部科学大臣賞（文部科学省）

「砂浜海岸域の地形変化特性と水理特性に関する実証的研究」

漂砂研究室 栗山善昭室長

・平成15年度日本港湾協会論文賞（日本港湾協会）

「世界最大級の長水路実験場を活用した消波ブロック沈下現象の大規模実験」

海洋・水工部 鈴木高二朗主任研究官

・2003年日本コンクリート工学協会賞（論文賞）（日本コンクリート工学協会）

「高性能軽量コンクリートの曲げおよびせん断抵抗機構に関する研究」

構造強度研究室 横田 弘室長

・平成14年度地盤工学会技術開発賞（地盤工学会）

「新しい原理に基づいた既設構造物直下地盤の液状化防止工法の開発」

動土質研究室 山崎浩之室長

・平成14年度土木学会国際貢献賞（国際活動奨励賞）（土木学会）

「海外における土木工学の進歩発展あるいは社会資本の整備において、現地国での土木技術の発展に独創性をもって寄与し、国際貢献への活動が今後とも期待される日本人技術者」

波浪研究室 平石哲也室長

●特別講演会関係

・「砂漠のリスク」（4/23）

講師：日本リスクマネジメント株式会社 本位田正平主席コンサルタント

・「英文論文の作成と発表技術の向上について（5/9）

—PARI English Communication Skills Seminar' 03-1—

講師：東京工業大学大学院 Anil C.Wijeyewickrema助教授

・「海岸工学の展開に関する一見解」（5/27）

講師：磯部雅彦教授

・「段階的碎波モデルの開発」（6/20）

講師：株式会社エコー 合田良実顧問

・「港湾セキュリティと国際的な取り組み」（7/24）

講師：国際港湾協会 井上聰史事務総長

・「アクリバイオメカニズム研究の海洋工学への応用」（9/3）

講師：大阪大学大学院 加藤直三教授

■ 研究所案内



編集後記

港空研に勤務始めたのが今年の3月末。最近、防波堤を見れば「この防波堤はあと何年ぐらいもつんだろう?」、地盤がおそれば「どこが液状化があるてるのかな?」あきりを食べれば「やっぱ干場って大切だよね。」などと思ってしまいます。これはひょっとして港空研病では?

先月行われた当研究所の一級公開には、1000人もの来場者が見学に来されました。その中で何人の人が港空研病にかかったかな?と想像するとついほほえんでしまいます。



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

Tel: 046-844-5040 (企画管理部 企画課) FAX: 046-844-5072

URL: http://www.pari.go.jp/

