

No.  
102  
海建

ウォーターフロントから海洋空間まで、人間が住み・働き・憩う環境をデザインする。

# カイケン magazine

特集 植物質な未来都市 グリーンフロート





## 寺尾 浩康

清水建設株式会社

カイケンOB  
最前線

# 赤道直下の太平洋上を睡蓮のように漂う 植物質な未来都市 グリーンフロート

夢のある大胆なビジュアルのテレビCMで話題を集めた清水建設の「シミズ・ドリーム」第1弾は「グリーンフロート」(本誌表紙)であり、海洋建築工学科OBの寺尾浩康さんがデザインとプランニングを担当しました。赤道直下の浮体と高層タワーに搭載した新技術、そして建築物に“真のあるべき姿”を追求する寺尾さんの仕事観を紹介します。

「シミズ・ドリーム」プロジェクトは  
最先端技術へのチャレンジと未来環境への提言

●「シミズ・ドリーム」と「グリーンフロート」は、そもそもどういった内容の取り組みですか？

「シミズ・ドリーム」は、世界最先端のテクノロジーをもって近

未来の暮らしを明るく描き、世間が“あっ！”と驚くものを実際に建設できるレベルで提案するプロジェクトです。そして「様々な構想の検討を通じて、新しい技術へのチャレンジや将来に向けた提言を行う」というコンセプトを掲げています。取り組みがスタートした1980年代には、大深度地下に住む構想や砂漠緑化計画を打ち出し、また地球の鉱物を原料に模造した月の砂「月土壌シミュラント」を造ったのもこの時代でした。そして時を経た2008年、再開した「シミズ・ドリーム」の第1弾が「グリーンフロート」なのです。

「グリーンフロート」の立ち上げ時には「地球環境」という大きなテーマがあり、近未来を想定し、地球の人口増加に対する解決の糸口を、赤道直下の太平洋上で見出すことを目的としました。このミッションのもとに海洋土木やエンジニアリング、設計、建築施工、技術研究所など、社内さまざまな部署から専門技術を

※1 ハニカム：六角形のユニットが集まった蜂の巣状の構造体で、強度と軽さを併せもつ。

※2 軟着底工法：建物と地盤面を完全に着底させるのではなく、着底を甘くすることで、建物に作用する地震などの力を弱める工法。

※3 BIM (ビム: Building Information Modeling) : 設計には意匠・構造・設備・電気などがあり、清水建設の場合はそれぞれの設計情報を「初期段階」から寄せ合わせて3次元データに落とし、整合性を確認する作業をおこなっている。

もったコアメンバーが集結。1人ひとりの技術と人生観が内在した、実に個性あふれるアイデアをぶつけ合うなか、「植物質」というキーワードが浮上り、環境共生型の人工浮体都市「グリーンフロート」が誕生したのです。私はチーム内の意匠設計者としてデザインを手がけ、同時に構想の骨格と目的を立案するなど、プランニングも担当しました。

### ●「グリーンフロート」はなぜ赤道直下を舞台に？

赤道直下の太平洋上の場合、台風は発生しますが勢力が増大する前の段階ですから、風は穏やかで太陽の恵みも多くあります。そうしたポテンシャルの高い環境に着目し、また太平洋上に浮かべる構想は、地球上の広大で未利用な海域をいかに環境に優しく活用できるか、というチャレンジでもあったのです。

気温 26℃の空中快適空間で人々が暮らし、浅瀬の内海は生物多様性の「海の森」に

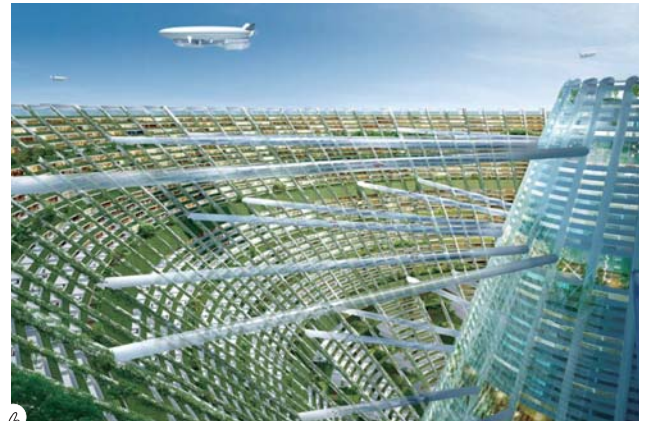
### ●「グリーンフロート」は【浮島】と【超高層タワー】に大きく分かれています。主な特徴を教えてください。

「グリーンフロート」は、睡蓮が浮かぶイメージの人工島群で構成しました。人口都市群の中心となる【浮島（セル）】は直径3kmの円形浮体で、その上に高さ1kmの逆円錐形の【超高層タワー】を建てます。タワーの先端は花のように広がり、大きな開口部へ太陽光や雨水など自然の恵みがたっぷり降り注ぎ、人々はそれを受け取って暮らします。

超高層タワーの上部は気温26℃の快適空間で、住宅、オフィス、商業ゾーンを設ける構想です。タワーの中央部以下には植物工場



グリーンフロートのパンフレット表紙



3万人が住む居住ゾーン

があり、タワー下の平野部では農業・畜産業も可能ですから自給自足ができます。そして廃棄物のリサイクルシステムも備えているため、人の営みから排出されたゴミやCO<sub>2</sub>は栄養分に変わり、その栄養で野菜や米を育て、収穫したものを人が食べる、循環型自給自足リサイクルの暮らしが実現します。つまりはバイオビジネスを新産業拠点とした空、海、緑を感じるアーバンビレッジが「グリーンフロート」なのです。1セル（街区）に約5万人が暮らす「立体コンパクトシティ」ですから、すべて徒歩で移動できる理想的な空間といえるでしょう。

高層タワーの構造部材は、海水から製錬するマグネシウム合金を使用し、海上スマート工法で効率的に組み上げます。そして基礎となる浮体は、90%以上が空気ハニカム<sup>※1</sup>接合構造となり、人工地盤を構築し、浮力を利用しながら海上で施工する構想です。

### ●特にこだわった箇所はありますか？

「海の森」にある内海です。浮体の外側に、超高層タワーから流れ込む淡水と天然の海水が混ざり合う「汽水域」を設け、その先に内海を存在させました。太陽光が届く浅瀬の内海を人工的に造ることで、海藻や魚類が豊かに生息する生物多様性の海の森ができ、採貝や採藻といった親水行動も生まれます。

なお「グリーンフロート」は円形の浮島ですから、外海の強い外圧を曲線でいなし、海流に乗って大海原を浮遊します。そのため浮島の下の深海にも太陽光が届き、海底の生態系保護が可能です。しかし浮島を固定式にすると、深海へ光が届かずそこから環境破壊が発生してしまうのです。海洋建築においてもっとも重要なことは、海を守り育てるような、自然環境と共生するものを提案することだと思います。この点は海洋建築工学科出身の私がもっとも大切に考えているところであり、「グリーンフロート」で追及した点でもあります。

## プロフィール てらお ひろやす

清水建設株式会社 設計本部  
商業・複合施設設計部 グループ長

1991年日本大学理工学部海洋建築工学科（小林美夫研究室）卒業。同年、清水建設株式会社に入社。設計本部に配属。設計業務と合わせて数多くのコンペに参加。新潟市民芸術文化会館コンペ入選など、個人でも多数の受賞歴を誇る。1994年幕張新都心 M6-2（パティオス 18 番街）、2000年三越本店新館、2004年ラゾーナ川崎プラザなど、集合住宅、商業施設、本社ビル、生産工場などの設計を担当。2008年に社内企画「シミス・ドリーム」の「グリーンフロート」プロジェクトに参加。現在は商業・複合施設の大規模案件に携わり、グループ長として活躍。



清水建設株式会社

創業約210年の歴史を誇る老舗の建設会社。「子どもたちに誇れるしごとを。」という温かなコーポレートメッセージや、新技術へのチャレンジを打ち出した「シミス・ドリーム」が話題に。2012年竣工の本社ビルは、「都市の防災拠点となるゼロ・カーボンビル」の最新鋭オフィス。

### ●海洋建築工学の今後の可能性についてどう思いますか？

陸上における人口増加や資源の枯渇は、非常に大きな問題であり、課題解決のために、陸上より広大な海洋をどう活かしていくかは重要なテーマだと思います。ただ海洋は厳しい環境下ですから、新たなフロンティアを築くには各方面の技術開発が必要となり、大学の基礎研究が果たす役割は思います。特に日本大学の海洋建築工学科で発表されている「軟着底工法」\*2は、浮体につながる基礎研究で、私は大いに期待しています。

また海洋を開発する場合、浮体自体を土地資産として評価するには、浮体の長寿命化が不可欠だと考えています。その意味においても、材料の基礎研究をはじめ、海洋の成分研究、微生物を活用したバイオテクノロジー研究、法的な整備など、さまざまなことが必要だと思います。「海洋建築」という学科をもつのは、日本大学ともう一校のみです。日大のカイケンには卒業生も大勢いますから、ぜひ各方面で海洋の研究を深め、多くの方に海洋関連の仕事に携わってほしいと思います。

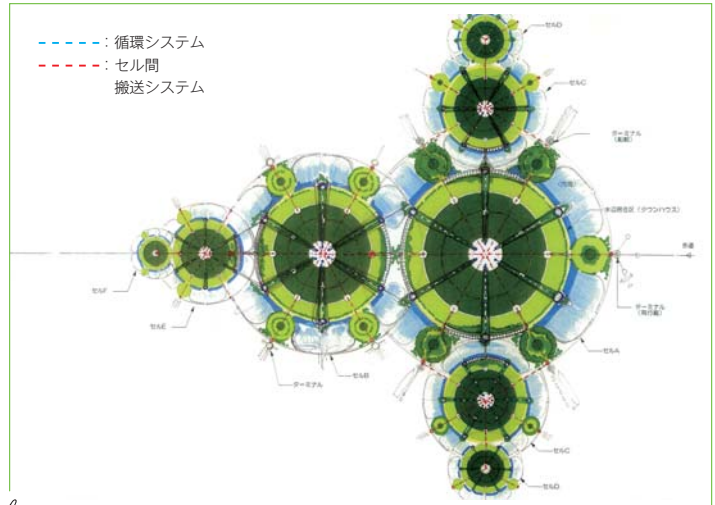
### 条件は正しいか？ 目的が継続できるか？ 追求したその先にあるべき形が存在する

#### ●寺尾さんが所属する設計本部の仕事内容を教えてください。

当社が手がける建築物は、生産工場、集合住宅、銀行系オフィス、医療福祉施設、教育・文化施設などさまざまにあり、社内では建物の用途別に業務を振り分け、専門性を強化しています。私が所属する部署は、商業・複合施設やホテルなどの企画から監理までの設計業務を担当しています。最近では2012年竣工の「東京スクエアガーデン」、2015年末開業の「ららぽーと立川立飛(たちひ)」を手がけました。そして設計・施工の両方を請け負うメリットを活かして、設計から施工へBIM\*3連動を推進し、建物の品質・生産性向上を目指しています。

#### ●建築のお仕事で大切にしていること、魅力はどんな点ですか？

私にとって「建築」とは方法論です。2004年に完成した大型商業施設ラゾーナ川崎プラザは、入札時立案から竣工まで携わった案件ですが、これには「川崎の街がもつイメージの一新」と「新たな雇用創出とその継続」という目的がありました。現在この施設には販売・物流を含む大勢の雇用が生まれ、ご家族を含む大勢の人々の暮らしがラゾーナ川崎プラザとともにあります。そして年間2500万人以上の消費が営みを支え、川崎という街を変えていくのです。



移動中の新幹線で描いたスケッチ

ひとつの敷地には、当然建物もひとつしか存在できませんから、自分が手がける案件がそこにあるべきか？ 本当に建物を造る意味があるか？ を真摯に追求し、「正しいモノ」を提示することが私の仕事だと思っています。多様な条件や目的を見据え、ベストな答えとなるべきものを、設計という1本の線で解決することが私の目標です。

こうした「ものづくり」は、社内外のスタッフとのコミュニケーションが大切であり、ここが仕事の最大の魅力だと思っています。人との交流を円滑に運ぶため、リーダーの私が心がけているのは、「打ち合わせの場で笑いを取ろう！」という朗らかな気持ちです。笑顔であればクリエイティブな発想はより広がり、人と話すことで、自分にはなかった新たな視点に気付くこともあります。多くの人と貴重な時間を共有しているわけですから、メンバーのアイデアや価値観をうまく引き出し、「シミズ・ドリーム」のような夢のある仕事をチームみんなで成し遂げたいと思っています。

#### Special Thanks

清水建設株式会社 コーポレート企画室 次世代リサーチセンター  
海洋未来都市プロジェクト プロジェクトサブリーダー  
グループ長 吉田 郁夫 氏 (日本大学建築学科出身)

### 学生へのメッセージを聞きました。

#### 貴重な時間を大切に！ 自ら行動し可能性に挑戦を！

大学入試のころは「ウォーターフロント」が注目され始めた時代で、海洋建築という新しいジャンルに魅力を感じて入学しました。学内の自由な雰囲気が好きで、優秀な先輩たちとの出会いが今の自分に繋がっていますね。小林美夫先生のアトリエへ手伝いに行ったことも思い出深いです。先生は構造出身の設計者でしたから、モノにかかる力の流れを常に意識して、スケール感のある作品を創られていたことを鮮明に覚えています。

20歳になってからは仕送りを断り、まかない付きのアルバイトを複数かけもちしたのですが、そこで出会った人たちの価値観や建物の使われ方なども今の仕事に活かしています。4年生の夏に帰省した

時は、家賃3カ月分の大金を駅に置き忘れてしまい、そのためさらにアルバイトを重ね、卒業設計提出前は5日間の完徹を経験しました。6カ月滞納を許してくれた大家さんには大変感謝しています。

振り返ってみれば大学4年間は自由な時間があり、毎日が輝いていました。そうした時間を大切に行動すれば、人との出会いがあり、社会との接点も生まれます。そして多くの行動が、たくさんの発見と感動を人生に与えてくれるものと思います。学生時代の貴重な時間を大切に、いろいろな可能性に挑戦してください。



大学4年 湯布院にて

## 私の履歴書 vol.7 登川幸生 教授

今回は情報システム学がご専門の登川幸生先生にお話をうかがいます。

### ●小さいころはどんな子供でしたか？

——生まれは神奈川県藤沢市の辻堂というところで、砂浜から道ひとつ挟んだ、海岸が一番近い家に生まれました。3歳までしかいなかったのですが、ほとんど記憶はないのですが、海岸の砂山に行くと海が見えなくなるくらいの高さがあったことや、家の庭が一面砂場のようなことなど、あの頃の記憶は「砂」でした。その後、幼稚園からはずっと池袋で育ちました。小学校は3つの学校に行きました。別に引っ越したわけではなく住んでいるところは変わらなかったのですが、小学校の閉鎖などで3つの小学校に行くことになりました。小学校の頃の記憶は「怪我」ですね。交通事故で鎖骨を骨折したり、足をひっかけて倒れそうになった際に不用意に片手を出して腕を骨折したり、包丁で誤って手を切ったり、釘を踏みつけてしまったり…と、数度の骨折や合計10針以上の切り傷と、当時の写真を見るといつも包帯をしている小学生でした。本人、いたって落ち着いた子供だと思っていたのですが、どうやら、おっちょこちょい、とか、お調子者、と言われる子供だったようです。

### ●学生時代の思い出は？

——建築学科の4年生の時に、卒業研究で浮遊式海洋構造物というものを知

り、浮いている構造物に興味を持ったのが研究のスタートでした。まだ海洋を専門とする研究者など建築学科にいなかった頃、大学院生の熱い指導のもとに海外の文献を頼りに塩ビのパイプで模型を手作りし、簡単な浮体動揺の実験をしたのが最初です。一畳くらいの大きさのコンクリートの水槽で、浮体を手で押し込んだあと放して、浮体の上下動を計測する、という自由動揺の実験でした。当時は計測機器もなかったもので、浮体の横に目盛りを書き、それを頼りに目測で数値を読み上げる、という、なんとも原始的な方法で計測しました。それでも、絵で見た海洋構造物の模型の一部が水に浮いて動いている様子を見てテンションは上がりました。また、押し込む力が予想以上に必要で浮力の大きさを感じたり、徐々に揺れが止まってく減衰振動で水の抵抗を確認できたりと、簡単な実験だったけど、いろいろなことが学べた、貴重な経験でした。

### ●現在の研究に至るまでの経緯は？

——卒研から10年ほど浮体の運動の研究を続けているなかで、波の中でまったく動かない浮体を作るのは難しい、ということを感じていました。揺れを小さくすることは可能だが、ピタッと止めるのはとても難しい。でも、ピタッと止まらないまでも、人が感じないくらいのゆっくりとした揺れならば、比較的簡単に実現できる。じゃあ、人はいったい、どのくらいの揺れならば許容できるのか、ということに興味を湧き、揺れの許容限界の研究を始めました。船酔いのような気持ちが悪くなるほどの揺れではなく、生活していても気にならないような“快適性を失わ



近現代建築資料館

ない揺れ”とはどんな揺れだろう、というのを実験的に解明しようとしたわけです。その後、研究課題は何度か大きく変わり、今は災害時の避難シミュレーションがメインのテーマになっています。

### ●今一番興味のあることは何ですか？

——最近の興味は博物館ですね。2004年に、理工学部が学芸員養成課程を設置する際、映画や写真などを使った視聴覚教育とコンピュータを利用したデジタルメディアに関連した視聴覚教育メディア論という科目を担当しないか、という話をもらいました。映画や写真に囲まれて育ったという環境もあって視聴覚教育についての知識はあったし、とても興味のある分野だったので快く引き受け、それから10年以上、学芸員課程に関わってきました。今では、情報収集のためにも、年間30館を目標に博物館に行くようにしていますが、モノが持つ情報を、いかに来館者に伝えるか、いかに後世に残すか、という博物館が持つ役割りを、デジタルメディアで実現させる方策を考えるのは、とても楽しいことです。



### プロフィール

## 登川 幸生

とがわ・さちお 教授

神奈川県藤沢市出身。1980年日本大学大学院理工学研究科博士課程修了（建築学専攻）。1980年に日本大学理工学部助手として勤務。2007年より現職。

## 環境再生研究室 ―― 水質浄化の最前線

本研究室は、環境再生を合言葉に水質浄化を専門とする研究室です。実証的アプローチを基本としますが、メカニズムの解明・理解は絶対的に必要とされます。

### I. 環境、水質浄化

まずは教科書レベルの説明から、水質変動の要因として、陸域からの流入負荷、海底堆積汚泥からの溶出負荷などがあります。これらに対する対策として、負荷削減（2、3次処理）、溶出量削減（浚渫、覆砂）、エアレーションなどがあり、他に直接的ではないですが藻場造成、人工魚礁などもあります。これらは、海藻、魚類を多く生育させた後、次の段階で、水質浄化まで発展させようとしています。しかし、溶出量削減の浚渫、覆砂では、周辺海域への環境破壊ははなはだしい。

その他、具体的な方法として、「凝集剤」「バブル」等です。凝集剤とは水中の懸濁している微粒子をまとめて大きな固まりにするためのもので、ポリ塩化アルミニウム（PAC）がよく使われます。マイクロバブルとは、微細気泡のことで直径は50マイクロメートル以下になり、通常の気泡と異なった性質が現れます。本研究室では、このあたりの手法を使って研究活動を行っています。

### II. 研究室の独自性

さて、環境を看板にすると、研究室に、色々な人が、色々なものを持ってくる。「こんなダメかな」「これはすごいんだ」「ぜひ試してくれ」と町の発明家と称する人達だ。おもしろそうだと思うものは、何とか実験してみる。また、実験してみる。…はて？町の発明家のアイデアをただ実験するだけでいいのか？よくない！ここにおいて断言する！「これまでにない、新しいものを作り出していかなくてはいけない！」すなわち、「研究」をしないとイケないのです！

### III. マイクロバブル

沿岸域には堆積汚泥が多量に存在する。しかも、その堆積汚泥から溶出して、水質はさらに悪化する。これをくい止めたい。「堆積汚泥の処理が重要！」この頃、技術的にバブルがマイクロの状態で作れるようになった「マイクロバブル」です。水の中に空気成分が溶解して溶存酸素量が増える。「いいんじゃない」

しかし、マイクロバブルで水質浄化をする論文が多くはなかったのです。研究はあるが、いい結果は出ていない、そのような状況でした。本研究室でも実験してみると。あまりいい結果が出ない。「何で？」の連発!! しばらくして分かったが、それはバブルとともに発生するOHラジカルの存在でした。OHラジカルが浄化作用を抑えていたのです。良いものと悪いものが一緒に発生する。何とか分離できないのだろうか？考えどころです！

### IV. 浄化システムの完成

そんなある日、実験をする際に、水を入れる容器が不足して、容器を二つに分けたのです。全体の量は同じです。数日後見ると、「何と！きれいになっている！」新発見!! ノーベル賞って、こんな感じで新しい発見に至った人もいたね。この理由は、OHラジカルは距離の4乗に逆比例する。だから、2つに分ければ、距離によって消散される。なんと素晴らしい理論的説明。ここにおいて、「循環型浄化システム」が出来上がったのです。(図1)そして、最適条件のパラメータの決定の為に途方も知れない多数の実験を行うことになったのです。パラメータとして、水温、水量、堆積汚泥の初期濃度、光量、流速などの最適値を決めていかななくてはならないのです。

### V. 海の除染に向けて

その頃、東日本大震災が発生、福島原発の事故も起きました。現地調査にも訪れる機会がありました。「除染」が始まる。放射性物質を取り除いて元に戻そうという事です。しかし、「水の中の除染」はどうなるのかなあ。しばらくした後、放射

Teaching Staff



**環境再生研究室**

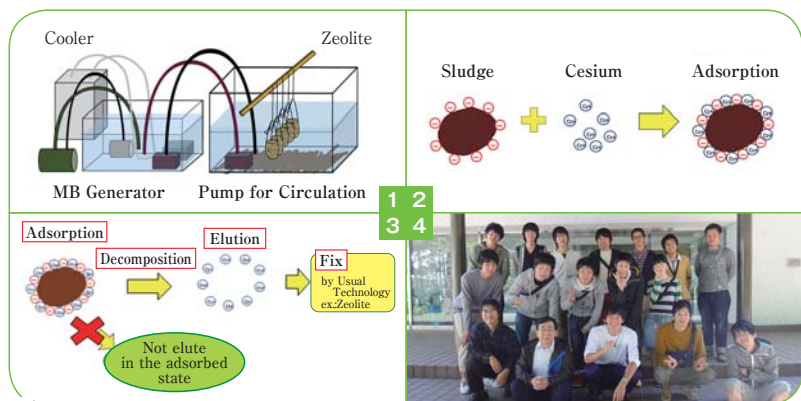
准教授  
岡本 強一

1983年日本大学大学院理工学研究科博士  
後期課程海洋建築工学専攻修了(工学博士)。  
日本大学理工学部海洋建築工学科副手、  
助手、専任講師を経て2015年より現職。

性物質（特にセシウム）が東京湾でも問題になってきたのです。(原発は福島だよ) 河川を通じて東京湾にも流れ込み沿岸域の堆積汚泥中に存在する。仮説を立てる! 図2のようにマイナスの電荷(アースなので)をもつ汚泥とプラスの電荷をもつセシウムとがくっつきあい「吸着」している。こうなると除去は相当難しい。

「それなら、汚泥をとってしまえば!」新たな発想でした。我々の開発した装置: 循環型浄化システムでとれるかもしれない。しかし、やってみるとうまくいかない。溶出ははいていそうだが、循環型なので、溶出した後に、また吸着する「再吸着」が起きているのかも。次の新しいアイデアが必要! 溶出したものは別の方法でとれないか? (図3) これまでの技術で何かないか? あった! ゼオライトだ! 循環系の中にゼオライトを設置! うまく機能した! 概略60%とれそうだ!!

さあ、いっしょに行こう。次の課題として、100%全部セシウムを取りたい、しかも、短期間で。さらなるアイデアとともに、未来予想図を描かなくてはならない。



1 循環型浄化システム 2 仮説: 堆積汚泥へセシウムの吸着  
3 海の除染: 吸着・分解・溶出・固定 4 研究室合宿

## 先輩訪問

## 生徒の成長を見守る…それが一番の魅力！

現在、私立高校の数学教員として勤務する卒業生 OG の小泉佐和子さんに、現在のお仕事の様子や学生時代の思い出などをうかがいました。

● 現在のお仕事の内容についてお聞かせください？

— 私立東京実業高等学校で数学の教員をしています。本校は、実業高校のため普通科以外にも電気科、機械科が設置されており、今年度は電気科の1年生、普通科と電気科の2年生の数学授業を担当しています。また、電気科ゲームITコース2年生のクラス担任として、生徒指導や進路指導なども行っています。

● お仕事の魅力はどんなことですか？

— 生徒と接する中で、日々いろいろな話をしたり相談を受けたりします。勉強や進路のことはもちろんですが、部活動の悩みやであったり、人間関係や恋愛相談だったり様々です。一緒に考えたりアドバイスをしたり、生徒と共に悩み苦しむ喜びながら彼らの成長を見守れるところが、教員という仕事の一番の魅力です。高校生活は3年間という、限られた短い期間ですが、大人へと成長する過程ではとても重要な3年間だと思います。卒業した生徒たちが母校へ近況の報告に来るときなどは、非常にうれしく思います。

● お仕事をして行くうえで大変な点はどんなことですか？

— 教員の仕事は授業以外にも、クラス運営、校務分掌、委員会活動、部活動、体育祭や文化祭など、多くのカテゴリーに分かれてそれぞれ仕事が任されています。また、日々成長と変化の中にある生徒を相手にする仕事ですので、毎日何が起こるか予測ができず、それに加えて急な問題が起こったりと、バタバタと校

内を走り回っています。それらの仕事をうまく予測し、時間配分をしながら行うことが大変なところです。生徒からもよく、「先生はいつも小走りで移動している」と言われます（笑）。

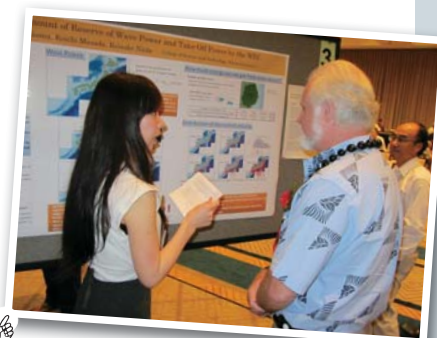
● カイケン出身で良かったと思えるエピソードはありますか？

— 研究へのアドバイスや進路について親身になって相談ができる先生方や、良き仲間に出会えたことです。わたしは3年生のゼミから大学院修士まで増田・居駒研究室に所属しました。ゼミに入った当初は大学院への進学は全く考えておらず、教職課程も履修していませんでした。あるとき、居駒先生から「教職課程を履修しながら大学院へ進学してみてもどうか」というアドバイスをいただき、学部4年生という遅いスタートながら教職課程を履修し、大学院では津波ハザードマップ開発の研究を行い、教員免許取得と大学院修了という二つのことを達成することができました。

また、数学の教員を目指し始めた当初は、大学での専攻が「数学」ではなく「海洋建築」であることをコンプレックスに感じていました。しかし、研究を進める中で、数学の知識はなくてはならないものであり、工学の発展には数学が如何に重要であるかということを実感しました。今では水波の話を変えながら三角関数の授業を行うなど、海洋建築を専攻しながら数学の教員免許を取得したことを誇りに思っています。

● 学生時代に経験しておいて良かったことはありますか？

— 大学時代はオープンキャンパスの学生スタッフ、大学院時代は海洋実習のTA、また学外では学会やシンポジウムなど内外のイベントに積極的に参加しました。そうした中で出会った方々との交



国際会議 (PACON) でのポスター発表

流から聞いたお話や感じたことが、今の仕事でいろいろな生徒と関わる上で非常に役に立っています。

● 将来の夢を聞かせください。

— これからも私が経験してきたことや感じたことを生徒に伝え、彼らの成長をサポートし続けたいと思います。それから、指導をした生徒が一人でも海洋建築に興味を持ち、工学の道に進んでくれたらと思います。

● 学生へのメッセージをお願いします。

— 経験をたくさん積んでください。経験こそすべての力になります。学生時代に成功でも失敗でも、どれだけの経験をしたかが社会に出てからの力の差になります。失敗を恐れずに、いろいろなことにチャレンジをしてください。



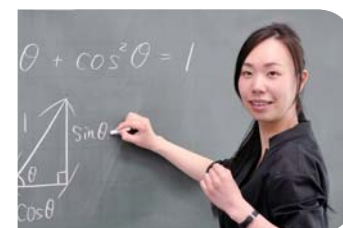
修士の謝恩会

## プロフィール

## 小泉 佐和子

こいずみ・さわこ

1986年生まれ。東京都国分寺市出身。明星学園高等学校卒業。日本大学理工学部海洋建築工学科卒業。日本大学大学院海洋建築工学専攻修了。日本大学理工学部一般教育教室物理系列助手を経て、現在は東京実業高等学校教諭として勤務。



## VOICE vol.7 研究に最も必要なのは熱い熱い情熱である！

現在、大学院博士後期課程3年生で理化学研究所リサーチアソシエイトとして津波防災に関する研究に取り組んでいる村田一城さんに、自身の研究や将来の夢についてうかがいました。

### ●海洋建築工学科へ進学するきっかけはどんなことでしたか？

——もともと海が好きであったこと、船にも興味があったので、「海洋」というキーワードがついた本学科のカリキュラムを調べ、「自分の興味のあることが多く学べる学科だ！」と思い、本学科を第一志望で受験しました。

### ●大学院後期課程へ進学しようと思ったきっかけはどんなことでしたか？

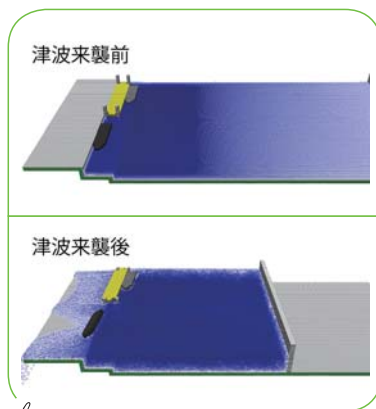
——学部4年への進学時に東日本大震災が発生しました。この出来事を機に「津波防災」に興味を持ち、大学院博士前期課程では港湾係留浮体の津波被害低減に関する研究を行いました。そこで、自分の行ってきた研究をもっと深く研究したい、日本の津波防災を研究開発という側面から携わりたいと感じ博士後期課程への進学を決めました。単純に研究が面白くてたまらなかったのも理由のひとつです…(笑)。

### ●建築というと一般的にデザインや設計をイメージすると思いますが「津波防災」の研究に取り組まれたきっかけはどんなことでしたか？

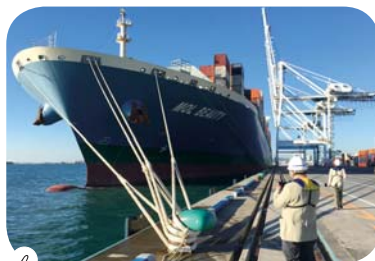
——東日本大震災から3カ月後、岩手県の被災地へ浸水標高測量や被災状況、港湾管理者へのヒアリング調査に同行させて頂きました。被災地の調査に同行した時、心の底から絶望したのを今でも覚えています。その行く先々では「何もない」のです。人も建物も、生物も…。文明もないようにも感じました。全て津波が持ち去ってしまったことを直接肌で体験したとき、海洋建築工学科に入学し、自分にしかできないことの中で「津波防災の研究」を行おうとその時に決めました。そして、微力でも良いので自分の力を日本の災害復興や津波防災対策について工学という面から携わっていきたく思ったことがきっかけです。

### ●大学院後期課程ではどんなことをご研究されていますか？

——博士後期課程では、より具体的な係留浮体の津波被害のシミュレーションを行うために、係留浮体が津波漂流物となって沿岸域に漂流した際の衝突現象を含む漂流挙動解析について日々研究を行っています。加えて、委託研究プロジェクトにて外部の組織や企業の方々と港湾に係留されている船舶の津波被害対策シミュレーションを行い、津波防災のプロフェッショナルの方々との議論を通じて、実現に向けてプロジェクトを進めることも行っています。



シミュレーション可視化画像



委託業務にて行った清水港調査写真

### ●大学院生リサーチアソシエイト(JRA)として所属する理化学研究所のことを教えてください。

——私が所属しているのは「戎崎計算宇宙物理研究室」というところで、専門の研究分野は宇宙物理です。数多くの宇宙科学・地球科学に関連した研究プロジェクトがあり、その中における地球科学という分野の一つとして「海底地滑りによる津波の発生メカニズム」に関する研究

に参加しています。私の研究の焦点はそんな海底地滑りが ①海底の激しい地震動によりどの海域・海底部で発生し得るか ②海底地滑りにより津波の海面隆起影響はどのようになるか ③どのような条件・状態が海底地滑りに大きく起因するか、といったようなテーマについて研究を行っています。



戎崎計算宇宙物理研究室の研究棟外観



上：戎崎計算宇宙物理研究室の方々との集合写真

下：一般公開で講演している本人とその風景

### ●津波防災関連の研究の「興味深い点・面白い点」と「難しいと思う点」はどんなことですか？

——多くの他の研究分野(エネルギー発電装置の開発やロボット開発研究など)は「0から新しいプラスの何かを創造する」ことですが、津波防災分野では「マ



イナスとしての被害をいかに0に近づけるか」という点の違いが存在します。ここが興味深い点であり・非常に研究分野として難しい点であると思います。例えば、ハード対策として一つの港湾に津波が来ないように湾口に津波防波堤を造ったとします。しかし防波堤の湾外の地域にも人々が住んでいる地域があり、津波によって防波堤の内側は被害が抑えられますが、湾外の地域には津波の反射流分の被害が嵩増しして被害が及ぶのです。実際に東日本大震災での事例でも報告されています。一つの被害を0にしたところで全体は0になるとは限らないのです。津波防災の分野は一つの成果を達成目標とせず、くまなく全体の傾向を把握しなければならない。これらが他の分野に比べ非常に考究する点が深く、複雑な点であると思います。

### ●あなた自身の視点で、海洋建築工学科で学ぶ意義や面白さはどんなことですか？

——多くの分野を学べ、自分の知らなかった沢山の世界を知ることができることです。私大では本学の海洋建築工学科のみですし、自分の可能性を最大限に大きくすることができる貴重な環境であると思います。その中で自分が選択し、学んだ幅広い専門性が就職後の自身の大きな力になり、他大学では学ぶことができなかった多くの武器（知識）を持つことができ、それが自分自身のかけがえのないアイデンティティーになるのだと思います。

### ●学生時代の楽しかった思い出を教えてください。

——一番楽しかった思い出は、修士時

代の同期と連日連夜生活を共にした日々です。お互いの意見をぶつけ、時には喧嘩をし、だがその数分後には将来の夢やこれからの日本の技術課題は何か？ というような感じで、研究室で深夜にお酒を飲みながら議論等をしていました。同じ年代に同じような目標を持ち、常に自分たちの持つ夢に向かってがむしゃらに研究を行った日々は私の人生の中で最も有意義で且つかけがえのない時間でした。



上：修士卒業時の研究室仲間との集合写真  
下：他研究室の友人と行った卒業旅行写真

### ●「海洋建築工学科」出身で良かったこと、そして今後の意気込みなどをお聞かせください。

——本学科のカリキュラムは非常に多種多様な学問を学べます。大学入学の際に最も強く感じたことは、同じように多くのことに興味を持つ同期の仲間がどの学科

と比較しても多いことです。これは非常に重要で、自分の持つ考え方は「全く異なった」人が多いのです。社会に飛び立つ前に、自分の知る世界とは違う角度からいろんな事に対してインプットができる、それが学科として自然にできる点は本学科出身で良かったと思うことでした。

「日本」と「海洋」には切っても切り離せないポイントが多く存在します。日本の国土面積は世界第61位ですが、海洋の面積を含めると世界第6位と大きな空間を持つ国家です。私はそんな日本の海洋に関する技術開発の革新の一躍を担う技術者になり、大好きな日本へ貢献することのできる技術者となることが一番の目標であり、はっきりと明言できる「私の人生の夢」です。

### ●後輩へのメッセージをお願いいたします！

——自分の興味のあることが不透明で、具体的な今後の自分を上手く描くことができていますか？ 最初はできていなくてもそれで良いと思います。まずは人生を通して自分が一番やりたいこと、自分にしかできないことを大学在学中に見つけてください。それは分野を問わず何でも良いと思います。そのためにはまず、自分の中で何かしらの目標を立て、計画し、それに向かってがむしゃらにやり切っていくことだと思います。挫折や不安など多くのことがあると思いますが、それに負けずやり切ることできっと自分の中の「人生全力投球」でやりたいことが見つかると思います。常に自分の中で夢を持つ、カッコイイ大人になれるように一緒に頑張りましょう！

## プロフィール

### 村田 一城

むらた・かずき

千葉県出身。1989年生まれ。2014年日本大学大学院理工学研究科海洋建築工学専攻博士前期課程修了（増田・居駒・恵藤研究室）修士（工学）。同年4月に博士後期課程進学・国立研究開発法人 理化学研究所に大学院生リサーチアソシエイト（JRA）として入所。研究分野：係留浮体挙動解析、津波防災工学、海底地滑り工学。修士論文：「港湾における浮体式栈橋を用いた船舶の津波被害低減法に関する基礎的研究」。趣味：バスケットボール、映画鑑賞



## 東日本大震災の復興まちづくりと建築提案 ◆ 小林 直明 教授

2011年3月11日震災直後の4月1日に海洋建築工学科を中心とした産学連携チームを結成し、新たな津波防災の考え方による「津波をかわすまちづくり」を提案した。防潮堤の更なる嵩上げによって「抑え込む」という対応から、自然と共存する減災を理念として「かわす」方法を、さらに「500m避難ネットワーク」を基本に、「建築」と「土木」を融合させた「海洋建築工学分野での復興・防災まちづくり」として被災地行政および被災住民に説明を行なった。これらの活動が評価され、この度(2016年3月15日)、内閣府・国土交通省が進めている国土強靱化政策に関連したジャパン・レジリエンス・アワード2016(強靱化大賞)において優秀賞他を受賞した。当学科は現在においても復興支援(提案)を継続中であり、さらに東南海トラフ地震による津波被害想定地域についても同様の活動を行っている。提案をまとめると次の3項目である。

### ●防災ブリッジ・避難コリドール・斜面住居の提案

岩手県宮古市田老地区では、防潮堤の更なる嵩上げではなく「防災ブリッジと防災コリドール」の設置、そして高台移転に対して「斜面住居と斜面インフラ」という防災施設の提案である。被災状況を考慮して標高20mを基準とした安全避難レベルを想定し避難距離500mで平常時、非常時を問わず移動を容易にする土木インフラと防災建築による防災ネットワークを構築する。(図1)防災ブリッジを湾口部に左右の山をつなぐように設け、さらに同一レベルの等高線を利用してコリドール(回廊)を形成して、避難ルートとして被災地域全体を囲むように配置する。丘陵地の防災コリドールへのアクセスには斜面住居群と一体となった階段・スロープ・斜行エレベーターなどによる斜行動線を設置する。避難ビル単体ではなく、連続的な線形インフラとしてブリッジ、コリドールを加えたことで、普段使いのユニバーサルデザインにも寄与できる提案である。当案を説明した宮城県塩竈市には避難ビル間を結ぶ防災ブリッジが実際に建設された。



図1 宮古市田老地区全体計画

### ●避難コミュニティ「緑の輪中堤防」の提案

今後南海トラフ地震による津波災害が懸念される高知県でも行政が求めている「普段使いの避難施設」への提案として、共通する浜辺地形の千葉県旭市に対して、低地嵩上げ・海岸線における巨大防潮堤ではない「輪中式避難コミュニティ」という新たな施設の提案を行なった。防潮堤で囲まれた施設集合体は新たなコミュニティを形成でき、緑の防潮堤を築造することで環境対応も兼ねた防災施設とする。これを「緑の輪中」(図2)と命名した。緑の輪中の多層構成は、輪中堤防までがレベル1レベル2の避難に対応するが、それ以上の高さの施設はそれを越えた津波対応も考慮した避難ビル施設である。

従来型の土地の広大な嵩上げや、海岸線に巨大防潮堤の建設、また普段使いされない避難タワーの乱立ではない提案であり、特に今後防災計画の再構築が求められる東南海トラフ地域にとっても参考となり得る。



図2 輪中式避難コミュニティ

### ●防潮堤の建築空間化と避難通路化の提案

気仙沼では、かつての港まちとして「にぎわい」のあった海辺に、海岸から内陸側にセットバックして建築空間化した防潮堤(図3)を設置する。これによってにぎわいの水際空間を海辺に再現し、水産業の活性化および気仙沼の独特な親水性の感じられる街並みの風景による観光機能を守る。さらに津波に対する安全性との両立を図ったものである。土木と建築を融合化した防潮堤建築化の上部には、安全避難路「防災ブリッジ」として機能させる。また既存の丘陵地の安全避難レベルと連結して、どこからでも逃げ切れる、やり過ごせるように、まち全体を「防災ネットワーク化」する。このような防潮堤によって津波を「抑え込む」考えに対して、レベル2の津波想定高さの襲来でも「かわす・逃げられるまちづくり」の提案である。

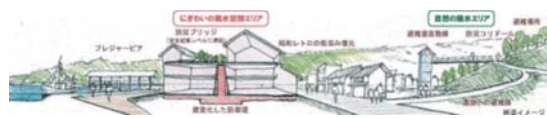


図3 防潮堤の建築空間化(気仙沼)

## 1

## イベント案内

## 海洋建築工学科スタディ・スキルズ ポスター発表会

**実施内容:** 学科1年生を対象にした本講義では「読む」「調べる」「考察する」「発表する」という、学ぶための基本技能の習得を目的として設置されています。実際の講義にあたっては、3ユニット制(1ユニット=50名)で学科の3系列(「空間利用系」「資源エネルギー開発系」「環境保全系」)を順番に学んでいきますが、1ユニットをさらに5名1班に分け、班ごとの作業・相互討論によって学生の主体的な取り組みにより行われます。

発表のテーマは学科の3系列をベースに、各班による自由な発想を重視し、研究の背景、目的、現地調査を踏まえた分析、提案などについて1班1枚(A0サイズ)のポスター制作を行った上で、全30班による合同発表会を行います。当日は学科全教員および大学院生全員により各ポスターへの質疑応答を踏まえて審査が行われます。

本ポスター発表では、情報科目や専門科目と連携することで学科への理解を深化させながら、チーム作業による調査や考察を行い、学生主体の意欲的な議論や提案が行われることが期待されます。

**予定時期:** 2016年7月25日



## 2

## 新任教員紹介



教授 **小林 直明** (こばやし・なおあき)

**専門分野** 海洋建築・建築デザイン、復興まちづくりデザイン、知的生産性向上の建築デザイン

**略歴** 1982年3月：日本大学大学院理工学研究科海洋建築工学専攻 博士前期課程修了。

**職歴** 1982年4月：大成建設株式会社 設計本部入社。

修士設計は、岩手県宮古市の津波対応複合施設でした。今回の東日本大震災で自分のスキルが復興の役に立たないかという思いで、日本大学と大成建設との産学連携チームを立ち上げました。津波被災地だけでなく、放射線被災地および東南海トラフ地震による被災想定地にも提案を継続中です。土木と建築の未整合のまま住民不在の復興が散見されるなか、海洋建築工学科としてはその間を結びつける使命があると考えます。また、34年間企業で設計に携わってきたなかで、建築が人に与える、さらには社会に与える影響を経験してきました。それを生かした教育を皆さんに出来ればと思います。

## 3

## 新刊書籍の紹介



## 海洋建築シリーズ「水波工学の基礎」

著者：増田光一、居駒知樹、恵藤浩明 共著 **成山堂書店**

定価：2,500円(税別) 頁数：148ページ ISBN 978-4-425-56121-6 (B5判型)

水波である海洋波が海洋建築に作用すると、設計外力である荷重として働くこととなります。風に起因する水波は、一般に不規則であるし、海岸近くでは、水深の影響を受けて波高も波長も変化します。本書は、海洋建築を設計する際に必要となる水波の性質を、解り易く解説したもので、本文構成は2つに大別できます。前半は、微小振幅波の特性を中心に、海洋の不規則波の取り扱いなどの水波の物理学的取り扱いの基礎について解説しています。一方、後半は、水波の理論の工学的応用の基礎について解説しています。取り上げた事例は、近年注目されている津波、波浪エネルギーの吸収原理、固定式構造物に作用する波力の3つであり、これらの情報は専門家にも役立つ内容です。

# 海と建築

vol. 10

## 東京港や隅田川周辺に残された汐入庭園

**東** 京港や隅田川の河口部あたりには、東京湾から海水を引き込むことで、潮の干満差を利用した通称：汐入庭園がある。こうした庭園は、正式には汐入池泉回遊式庭園あるいは回遊式築山池泉水庭園と呼ばれ、浜離宮恩賜庭園、旧芝離宮恩賜庭園、清澄庭園、旧安田庭園が残されている。

これらの庭園は、室町時代や江戸時代に数多く造営された庭園形式で、庭園の中心に池を配し、池の周囲には苑路を巡らせ、築山、東屋、茶亭が配され、池には島、橋及び洲浜などが設えられ各地の景勝が再現された。

**江** 戸時代に池に海水が引き入れられることで、干満差による池の趣の変化が水景の変化として楽しめるように作庭された。浜離宮恩賜庭園は、将軍家の鷹狩りの場所であったが1650年代松平綱重の別邸が造営され、後

に浜御殿と改称され改修され江戸城の出城として利用された。庭園内の中央部に広がる池泉は、東京湾から海水を引き入れることで、干満差により水景の変化が楽しめる汐入りの回遊式築山池泉水庭園として作庭された。旧芝離宮恩賜庭園は、1650年頃に埋め立てにより造営された江戸幕府の老中大久保忠朝の上屋敷内に造られた大名庭園楽寿園を起源とする海岸に面した汐入の庭園で、回遊式泉水庭園として作庭された。清澄庭園は、江戸の豪商紀伊国屋文左衛門の別邸として造られ後に諸大名の屋敷となり、明治11年には岩崎家の所有となり、隅田川から海水を引き入れることで干満差により水景が変化する回遊式汐入林泉庭園として作庭された。旧安田庭園は、安田善次郎によって造られたもので、この庭園の池泉も隅田川から水が引かれ、その干満差を利用した汐入庭園である。

こうした汐入池泉も東京港の海岸線の改修や隅田川の高潮対策用の護岸設置により、作庭当時のように海からの海水取水が困難になり、今は淡水化された池となっている。現在、汐入池泉の潮汐作用による水景の変化は、横浜臨港パークの中に設けられた潮入り池で観賞することができる。



浜離宮恩賜庭園



清澄庭園



旧芝離宮恩賜庭園

カイケンマガジン No.102 発行者／桜井慎一 発行日／平成28年6月1日

〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1  
日本大学理工学部海洋建築工学科教室  
Tel : 047-469-5420 (事務室) Fax : 047-467-9446

編集委員：恵藤浩朗、山本和清、野志保仁、菅原遼  
<http://www.ocean.cst.nihon-u.ac.jp>  
デザイン制作 — QB System Co.,LTD.