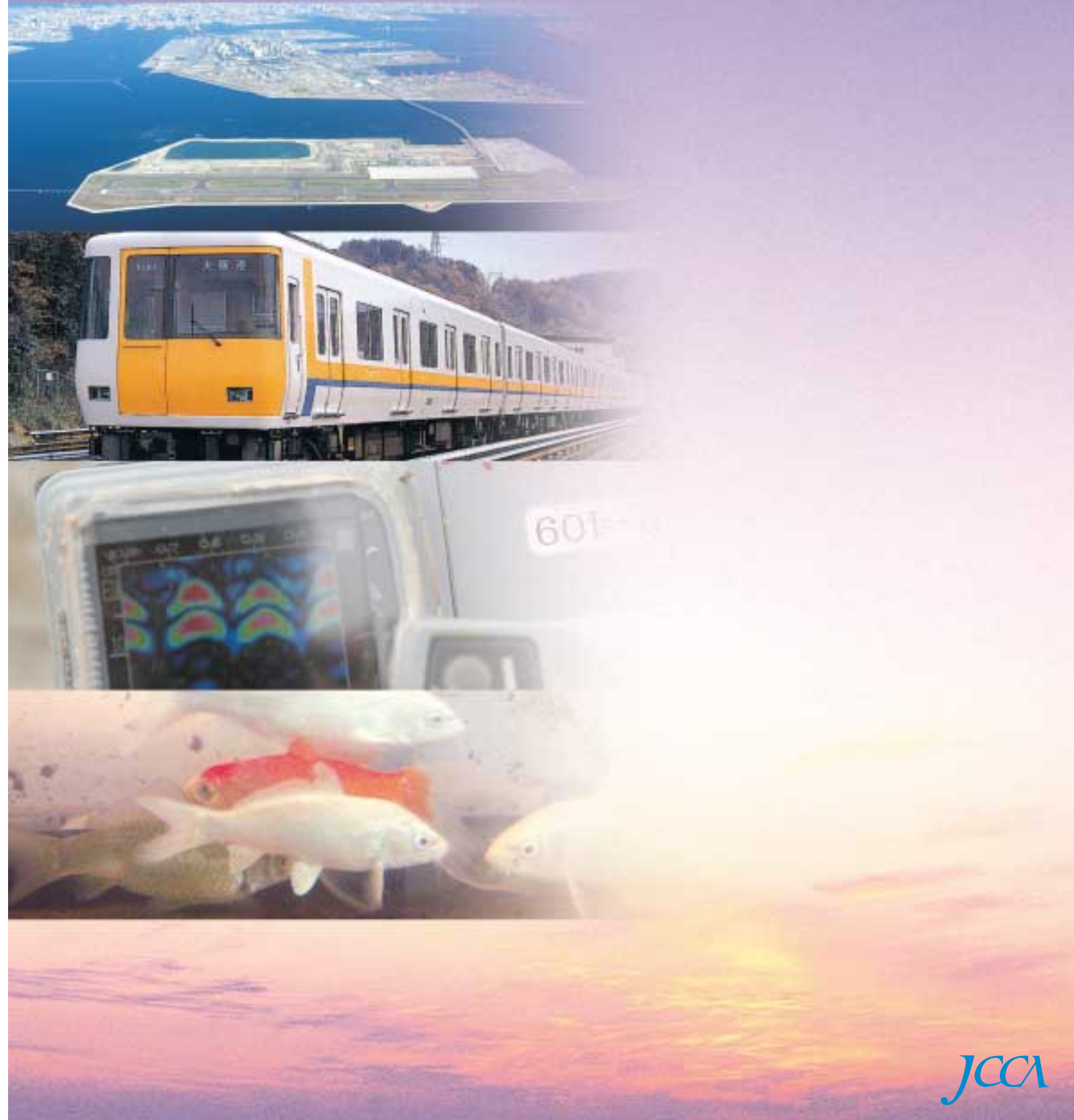


CREATE KINKI **クリエイティブ きんぎ**



〔テーマ〕「計る、測る、量る」その2
目に見えないものをはかる...



JCCA *Japan Civil Engineering Consultants Association*
社団法人 建設コンサルタンツ協会 近畿支部

クリエイティブ きんぎ 〔第10号〕

〒540-0005
大阪市中央区上町A番12号(上町セイワビル)
TEL. 06(6764)5891 FAX. 06(6764)5892
<http://www.kk.jcca.or.jp>

発行日：2006年1月17日

ご意見、お問い合わせは、create@kk.jcca.or.jp まで



2006年新春完成
「ふたつの大きなプロジェクト」ルポ

- 2 祝 神戸空港開港
- 4 「ゆめはんな」この春オープン!!

特集

テーマ **6** 「計る、測る、量る」その2
目に見えないものをはかる...

- 7 コンクリートをはかる【非破壊検査】
- 10 水質を生きものではかる【コイセンサー】

文学の中の土木、映画の中の土木

- 13 ミシシッピ - アメリカを生んだ大河 -
- 14 シビル・アクション - ある水道汚染訴訟 -
- 15 エリン・プロコピッチ

シリーズ「土木遺産」

- 第三回 **16** 三国港エッセル堤について

その他

- 18 近畿支部研究委員会
- 20 第37回研究発表会報告
厚生委員会からのお知らせ
- 21 会員名簿



あけましておめでとうございます。

2006年の新春、近畿では、ふたつの大きなプロジェクトが完成し、供用開始されます。

神戸新空港の開港と「ゆめはんな」の開通です。

2月16日には、神戸新空港が開港します。

神戸空港の開港は、単に新しい空港ができたということだけではなく、ポートアイランド、六甲アイランドと神戸市が長年にわたって取り組んできた海上都市創生の総仕上げと位置づけられています。

11年前阪神淡路大震災によって痛めつけられた神戸が、いよいよ本当の意味で再生します。

一方、3月27日には、新線「ゆめはんな」が開業します。

「ゆめはんな」は、大阪湾ベイエリアと関西文化学術研究都市とを結ぶもので、奈良県北西部の交通の利便性を飛躍的に向上させると考えられます。

工事は、閑静な住宅地の直下という非常に厳しい条件の下で施工されました。情報を開示したうえで、安全性を確保し、環境に配慮したトンネル掘削を行ったとして、土木学会関西支部技術賞を受賞しています。

私たち編集部は、ふたつのプロジェクトの供用開始に先立って、現地を見せて頂くことができました。

以下はそのルポルタージュです。

会誌・HP委員会 委員長
北後征雄

祝 神戸空港開港



神戸と聞いて多くの人は“おしゃれな街”を想像するのではないのでしょうか。外国文化という古くから開かれた港に持つイメージや、ポートアイランド、六甲アイランドといった神戸の中でも新しい街の持つイメージから“おしゃれな街”が想像されるのではないのでしょうか。そんな街神戸に、新たなイメージを形作る可能性を持ったスポットが誕生します。来月16日に開港する神戸空港です。神戸空港誕生までを一つの物語とするならば、この物語の第一章は今から遡ること41年、1964年1月に一つのスイッチが押されたところから始まります。

編集委員：東洋技研コンサルタント株式会社
宮下 典嗣

山、海へ行く

神戸は1868年に神戸港が開港してから、近代的な港湾都市として発展してきました。しかし、この発展が進むにつれ、住宅用地や産業用地が不足するという大きな問題が表面化したのです。前面には瀬戸内海、背後には六甲山系に挟まれた細長く狭い地域に人口と産業の大部分が集中していたためです。この問題を解消するために、1960年代からの高度成長期を契機に、臨海部と内陸部で計画的・効率的に住宅団地や産業団地などの都市整備を行う、新都市整備事業がスタートしました。

臨海部と内陸部で計画的・効率的な都市整備？ 具体的にはどういったことなのか。要約すると、内陸部（山）において海を埋め立てる土砂を採取し、その跡地に住宅団地、産業団地、公園といったニュータウンを建設する。また、臨海部（海）においては、内陸部からの土砂により埋め立てられた用地に海上都市を建設するというものです。

山の土砂を海に。これが「山、海へ行く」という神戸の発展を象徴する有名な言葉となったのです。



神戸空港埋立用土砂を採取した神戸複合産業団地

ベルトコンベヤ

では、山の土砂をどのように海まで運んだのか。土砂運搬と言えばダンプトラック。高度成長期には、全国各地で多くのダンプトラックが縦横無尽に走り回っていました。当時のダンプトラックといえば黒い噴煙をモクモクと撒き散らしながら、ゴウゴウと騒音をがなりたて、当たり前のように走っていました。しかし、神戸の新都市整備事業ではこの当たり前を覆す方法で土砂の運搬が行われることになりました。ベルトコンベヤです。

このベルトコンベヤは、神戸市西区から須磨区の海岸まで、14.5kmというとてつもなく長い物で、13.5kmは地下部を通り、海に近い1kmはシェルターに覆われた



ベルトコンベヤで搬送



須磨棧橋へと続くベルトコンベヤ



須磨棧橋

地上部を通り、噴煙を撒き散らすことなく、騒音をがなりたてることなく土砂を運び続けるものです。このベルトコンベヤ始動のスイッチが押されたのが、1964年1月でした。

海上都市

ベルトコンベヤによる土砂運搬で作られた、海上都市に注目してみましょう。新都市整備事業の2期事業として、ポートアイランド、六甲アイランド、ポートアイランド（第Ⅱ期）、そして来月開港する神戸空港が作られました。

ポートアイランドは、8,000万㎡の埋立土量で昭和55年度（1980年度）に埋立が完了し、完成した面積は443ha。六甲アイランドは、12,000万㎡の埋立土量で平成4年度（1992年度）に埋立が完了し、完成した面積は595ha。ポートアイランド（第Ⅱ期）は、9,200万㎡の埋立土量で埋立が完了し、完成した面積は390ha。神戸空港は、現段階で約6,120万㎡の埋立造成が完了し、完成した面積は約240ha。合計すると、ベルトコンベヤが生み出した神戸の新市街地は、内陸部で1,200ha、臨海部で約1,700ha、合計2,900haとなり、運搬土量は約3億2,000万㎡というイメージすることすらできない数字です。イメージするためにあえて言うならば、大阪ドーム270杯分の土砂を埋立に使い、大阪ドーム90個分の用地を作ったことになります。（何れにしてもイメージは困難）イメージすらできないことを、神戸は、そして土木技術はやってしまいました。



揚土船の作業状況（リクレーマー）

神戸空港、そして感動

海上都市の総仕上げである神戸空港とは、一体どんなところなのでしょう。空港島は南北方向に約1.1km、東西方向に約2.7kmのほぼ長方形。ポートアイランド（第Ⅱ期）から、約1.2kmの連絡橋を渡ります。三宮からポートライナーを使用すると約16分で旅客ターミナルに到着します。空港島の北側には旅客ターミナルをはじめとした各種施設が立ち並び、南側には2,500mの滑走路が東西方向に走っています。

この滑走路に立ち、西側を向いた時に気付くことが一つあります。滑走路の延長上に見えるのは、明石海峡大橋。その主塔間に大きな円弧を描いている主ケーブルの最も低い位置に、この滑走路は向いているのです。土木技術の粋を集めた長大橋を、土木技術の粋を集めた海上空港から眺めた時、言葉では表せないような感動が体全体を包み込んでしまいます。



旅客ターミナルビル

神戸空港と環境保全

神戸空港では、様々な環境保全施策が講じられています。その代表的な施策の一つが環境創造型護岸の設置です。これは、空港島周囲の護岸を緩やかな石積みとし、太陽光が海底に届く浅場をつくるものです。その結果、この浅場には豊かな生態系が育まれ、生態系がもつ浄化作用を通じ、より良い環境が創造されます。この環境創造型護岸の一部は、階段式となり、人々が憩える水辺空間になっています。また、空港島の西側に整備されている人工海水池も特筆すべき施策と言えるでしょう。岩や砂に囲まれ、海水が出入する浅い海水池を整備し、潮の満ちひきに伴って岩や砂に付着した生物が海水中の汚濁物質を浄化するものです。これを取り巻くように砂浜や磯浜が設けられ、レクリエーション性の高い親水公園となっています。これらの施策以外にも、様々な環境に配慮した施策が講じられています。



階段式親水護岸（工事中）



電源局舎・消防庁舎・管制塔

Fly to the future!

2005年9月12日、41年に渡って土砂を運び続けたベルトコンベヤは、その役目を終え歴史に幕を下ろしました。

来月の神戸空港開港により、神戸では陸、海、空における拠点、都市の装置が揃いました。11年前に発生した阪神・淡路大震災という大きな災害もありましたが、見事に神戸空港の開港を迎えることになったのです。神戸はきっとこのパワーで神戸空港から未来に向かって飛び立つことなのでしょう。いよいよ第二章の始まりです。

最後になりましたが、神戸空港に関する取材に協力していただいた、神戸市みなと総局の末永さん、お忙しい中ありがとうございました。深く感謝を申し上げます。

「ゆめはんな」 この春オープン!!

そろそろ桜の花もチラホラかなと思いつつ、地下鉄中央線本町駅から地下鉄に乗り込んで生駒までのつもりが、「春眠暁を覚えず」、つついいうつらうつら、ひと眠り。目覚めると、いつの間にか生駒を過ぎ、窓の外は都会の喧騒から緑豊かな住宅都市へと早変わり！びっくりして目が覚めた！そんな初夢を見ませんでしたか？

大阪、奈良、京都の隣接部にまたがる関西文化学術研究都市に、この春、鉄道路線が新設されます。新路線は、近鉄東大阪線生駒駅より延伸され、白庭台～学研北生駒～学研奈良登美ヶ丘と三つの駅からなる全長8.7kmで、現近鉄東大阪線とともに、近鉄けいはんな線として平成18年3月27日開通します。また一般公募により、大阪市地下鉄中央線から近鉄けいはんな線を一括りにした全体の路線名称が、優雅に「ゆめはんな」と名づけられました。

関西文化学術都市と 大阪都心部を直結

今までバスを利用して近鉄奈良線の各駅に出て大阪方面に向かっていた人々が「ゆめはんな」を利用すれば、居眠りしている間の30分そこそこの本町へ到着。また、「ゆめはんな」の利用によって、近鉄奈良線の混雑は緩和され、学園前駅周辺に見られる道路の渋滞緩和も期待されています。

開通後は、近畿日本鉄道株式会

社が運営し、地下鉄中央線、近鉄東大阪線と相互直通運転されます。奈良市西部・生駒市北部から近鉄東大阪線利用なら乗り換えなしで森ノ宮・本町・コスモスクエアへ一直線、難波方面へは生駒駅から近鉄奈良線。「ゆめはんな」の開通により、関西文化学術研究都市と周辺ニュータウンから大阪都心部へのアクセスが大幅に改善されます。

トンネル！ トンネル！ トンネル！

全延長8.7kmのうち、約6割

がトンネルという本路線。開通までの工事関係者の苦労は並大抵のものではなかったようです。なぜなら、全トンネル延長(4.8km)のうち約7割を占める東生駒トンネル(3.6km)の掘削は、地質的に見ても、工費、工期の面から見ても発破による掘削工法が最善と考えられたからです。住宅街やゴルフ場の直下を掘削するため、懸念されるのが住民に与える騒音・振動等の公害被害。そのため、近隣住民との調整が必要不可欠でした。地域住民との協議を重ねた結果、振動については無感、騒音については睡眠を妨げないレベル、発破回数は1日3回までという条件で工事を着工することができました。

騒音・振動との戦い

制御発破は、標準発破時と比べて火薬を埋める穴の数を増やし、

一穴の火薬量を減らすことにより、小さな爆発を数多く起こし、掘削面全体を崩すという方法です。近隣の環境に配慮して制御発破を採用。その効果は、直上家屋内において、通常発破時で騒音70デシベル・振動80デシベル以上出てしまうところ、抑制発破時では、最大で騒音58デシベル・振動55デシベルに抑えることが出来ました。(*1)

また、延長1,400mに渡るゴルフ場直下では、発破の騒音振動によりゴルフのプレイに影響が出ないよう、ゴルフ場に監視カメラを設置してプレイの状況を確認しながら発破実施タイミングを決定するという「発破時期監視カメラシステム」が開発・採用されました。そんな努力も地元にも認められ、工期途中で1日の発破回数も3回から4回に変更されました。

土砂のリサイクル

トンネルの掘削によって発生した土砂は、路線沿いの山間部を埋立てて電車庫を作る際に再利用され、工事現場の外に土砂が搬出(=土捨)されることはありませんでした。また、往来するダン



高台の住宅地から白庭台駅方面を望む



(※1)

デシベルって？(騒音・振動数値の目安)

| | |
|------|-----------------------------------|
| ＜騒音＞ | 70～80デシベル = 騒々しい街頭程度。 |
| | 50～60デシベル = 平均的な事務所内程度。 |
| ＜振動＞ | 75～85デシベル = 震度3程度。家屋、電灯がゆれ、水面が動く。 |
| | 55デシベル以下 = 震度0。人体に感じない。 |

プが住宅街を通らずに済むように、工事用の仮設トンネルを掘り、幹線道路とトンネルで土砂を運搬しました。そして、約2年間の工事を終えた仮設トンネルは埋められましたが、変電設備のためのケーブルルートとして利用されています。日常的な配慮としては、工事用車両が一般道路に出る前には、タイヤの洗浄も欠かさなかったことも報告しておきます。この様に、運搬距離の短縮、リサイクルの推進等によって環境に対する十分な配慮がなされた上での施工だったということが出来ます。

地域に根ざす駅造り

人に優しく便利で快適！“駅は地域住民の「ホーム」(=家)”を目指しています。駅舎は、それぞれに地域の特性を考慮し、デザインコンセプトに基づき設計されています。

各駅ともホームから「通り抜け型エレベーター」で改札階へ、エレベーターを降りると一直線で改札を出てスロープを通過して外へ出られるように動線設計されているので、車椅子でも楽々です。「ゆめはんな」は、駅舎も新型車両「7020系」も「ユニバーサルデザイン」を数多く取り入れた次世代路線。住民の足として親しまれ、新しい住民も増え、緑に包まれた人に優しい町が広がり、夢が広がります。

環境保護と都市開発。一見、相反しているこの二点をうまく取り入れながら、新しい社会を築いていくことは、必要不可欠な現在と

民家に隣接したこの空地の下でトンネルを掘削した



■白庭台駅

まわりの山と調和するやわらかくカーブした屋根と開放感あふれる大きな窓が特徴。



■学研北生駒駅

外装はガラスとアルミを採用し、くりかえされる三角のデザインで先端的なイメージを感じさせている。なんと、駅構内にはショッキングピンクの柱が!?



■学研奈良登美ヶ丘駅

やさしい土の雰囲気をもつタイルとシャープなイメージのガラスや金属を用いたコントラストがユニーク。



お話を聞かせていただいた
近畿日本鉄道株式会社
奈良生駒高速鉄道新線工事事務所
都司尚 部長

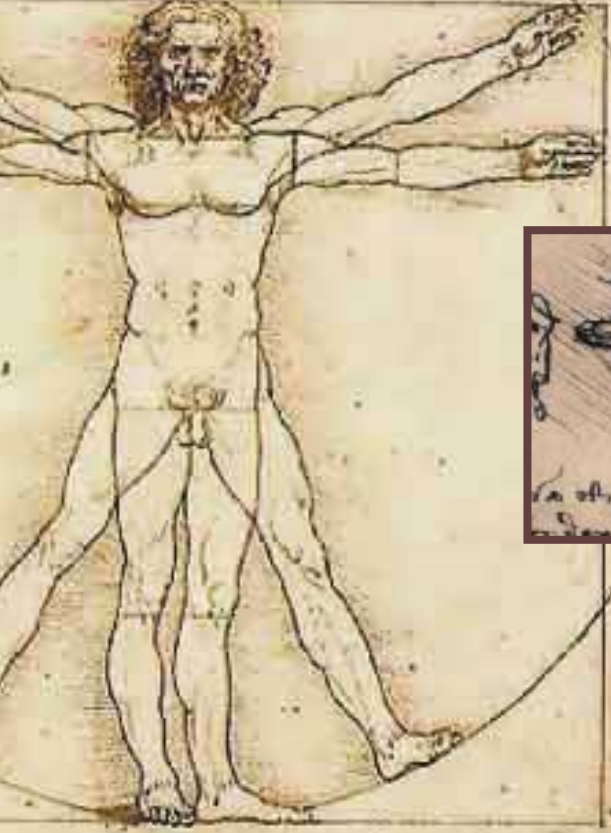
なっています。これからも、このような取組みをドンドン紹介していけたらと思います。

また、今回の取材にあたり近畿日本鉄道株式会社 奈良生駒高速鉄道新線工事事務所 西井所長、都司部長にご協力いただきました。大変ありがとうございました。心より感謝いたします。

編集委員：中央復建コンサルタンツ株式会社
林直美

計る、測る、量る

目に見えないものはかる…



はかる
コンクリートを



水質を
生きものはかる

クリエイティブきんぎ第9号で「はかる」ということを考えてみました。本号では「はかる」(その2)として、一般的な意味での技術の最先端である非破壊試験とその対極にある生き物を使った「計る」を取り上げます。一方がコンクリートを対象とし、他方が水(質)を対象としているという違いがありますが、両方とも見えないものを可視化するという点を指しているという点では共通しています。

本号で取り上げた電磁波レーダ法、電磁誘導法、X線透過撮影法、超音波法以外にもコンクリートを対象とした数多くの非破壊試験が提案されています。例えば、かなり昔から使われている方法ですが、シュミットハンマーと呼ばれる特殊なハンマーを用いてコンクリートの反発の程度をはかることで、コンクリートの圧縮強さを知ることができます。また、赤外線映像装置を使って、コンクリート表面の温度差をはかることで、コンクリートが浮いている部分を検知することができます。

非破壊試験の世界での技術の進歩は日進月歩です。最近では、アルカリ骨材反応(=ある種の骨材がセメントのアルカリ分と反応し、更に水が加わると膨張する現象)によって、コンクリート内部の鉄筋が破断する事象が報告されていますが、非破壊試験によって鉄筋が切れているか、そうでないかを調べる方法が模索されています。

一方、水や空気の汚染の程度をはかる目的で、生き物がセンサーとして利用されています。この方法は、専門家でなくても理解しやすいという長所があり、今後も使われていくことと思われます。オウム真理教の事件で、上九一色村のサティアンとやらを強制捜査する時に機動隊員がカナリヤのカゴをぶら下げていたことが思い出されますが、あれは毒ガス検知のためだったんですね。

ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社
北後征雄

目に見えないものはかる…

コンクリートを はかる

<編集委員>
東洋技研コンサルタント株式会社
宮下 典嗣



ある秋の晴れた午後、6名の男達と1名の女性が、草の生い茂る平地を奥へ奥へと歩いている。ここは、大阪工業大学八幡工学実験場。この八幡工学実験場は大阪工業大学が所有する実験場であるが、一般の研究者も使用することが許されている。実験場内は、鉄筋を組んでいる学生達や、何やら巨大な装置を動かしている学生達の活気に溢れている。その中を総勢7名の男女が実験場の奥へ奥へと黙々と歩いていく。周りには何に使用したのか、何を目的としているのか素人には理解できないような形をしたコンクリートが点在している。私は徐々に不安になる。この先に一体何があるというのか…。既に学生達の活気が伝わってこない程の距離を進んでいる。

そんな不安感がピークに達したその時、突如として私達の目の前に現れたのは大小合わせて16個のコンクリート製の直方体であった。

そう、これからこのコンクリートの内部がどうなっているのか調べようというのである。それも壊さずに。非破壊試験である。

コンクリートを“はかる”

コンクリートを“はかる”といっても、様々な“はかる”が存在します。幅、高さと言った大きさを“はかる”。強度を“はかる”。ひび割れ深さを“はかる”。中性化深さを“はかる”等々。これらの“はかる”をさらに分類すると、破壊検査と非破壊検査に分けることができます。

コンクリートはメンテナンスフリーと考えられていた時代もありましたが、いまではコンクリートといえども適切な時期に適切な維持管理を行わなければ、丈夫で長持ちというわけにはいかないことがわかってきています。コンクリートのメンテナンスが重要視されている昨今、コンクリートのはかり方が大きくクローズアップされています。なかでも、コンクリートを傷つけることなくコンクリートの内部を“はかる”非破壊検査は、日進月歩でその技術が開発されています。

かぶり厚をはかる

近年コンクリートの劣化の進行や寿命といった耐久性を把握する上で、かぶり厚の調査が重要になっています。かぶり厚の大小は、塩害や中性化といった鉄筋を腐食させる要因に大きく係る問題で非常に重要です。では、コンクリート内部に埋め込まれている鉄筋の位置調査(かぶり調査)はどのように行うのでしょうか。余談ですが、土木では「かぶり」といい、建築では「かぶり厚さ」または「かぶり厚」といい、微妙に違います。ここではその間をとって「かぶり厚」ということにします。なお、「かぶり厚」とは、コンクリート表面から最も近い位置にある鉄筋までの距離です。鉄筋表面までの距離を「かぶり厚」といい、鉄筋の芯までの距離を「芯かぶり」と呼んで区別することがあります。

これまでの“はかる”

これまで最も一般的とされていたかぶり厚の調査方法は「はつり調査」です。その名のとおりに、実際に調査位置のコンクリートをはつり取り、鉄筋を露出させた上でかぶり厚を測定します。

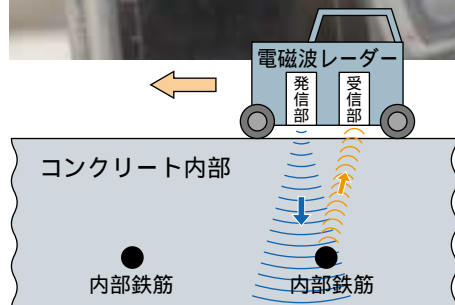
測定値にばらつきが多ければ多いほど、コンクリートをはつり取る箇所数を増やさなければならないため、調査するはずが結果としてコンクリートを傷つけることになってしまう可能性があります。この調査法は当然のことながら破壊検査に分類されます。

では、破壊しないかぶり厚の調査を行う非破壊検査にはどのような種類のものがあるのでしょうか。

電磁波レーダー法

これは、コンクリート中に電磁波を送信し、コンクリートと性状の異なる物質（鉄筋）から反射された電磁波を受信することにより鉄筋の位置を推定するものです。原理は魚群探知機と同じです。ただ、この手法でかぶり厚を測定する場合、コンクリートの性状や状態によって測定値が異なることがあると言われておりますので、信頼性といった面では今一步といったところでしょうか。

その調査方法は、コンクリートの表面を台車のような機械をコロコロと転がすだけです。鉄筋が存在する位置をこの台車が通過すると、画面上に魚がいることを示す画像が、失礼、鉄筋が存在することを示す画像が表示されます。



電磁誘導法

これは、コイルに交流電流を流し磁場を発生させ、この磁場の変化によって発生する電流を検知し鉄筋位置やかぶり厚さを測定するものです。原理は、皆様もテレビ等で一度は見たことのある金属探知機と同じです。鉄筋ピッチが小さい場合やかぶり厚が大きい場合は測定値の誤差が大きくなるといわれていますので、その見極めが重要となります。

調査方法は前述の電磁波レーダー法と同様に台車のような機械をコロコロとコンクリート表面を進めるだけです。すると、台車とは分離されている画面上に鉄筋が表示されるではありませんか。しかも、画面横のダイヤルを調整すると深さに応じた鉄筋状態を表示することも可能になっています。頭の中では何となくその原理を理解していても感動です。

X線透過撮影法

これは、調査部位に放射線を照射し、その調査部位を透過してきた放射線をX線フィルムなどに画像化することにより、内部の状況を調査する方法です。これにより、コンクリート内部の状況を画像として見ることができ、かぶり

厚も推定することが可能となります。ただ、X線を用いるため取り扱いに注意が必要、調査するコンクリート厚さに限界がある、調査に時間がかかるといった短所があります。この原理は、私達が健康診断で経験するレントゲン写真と一緒にです。

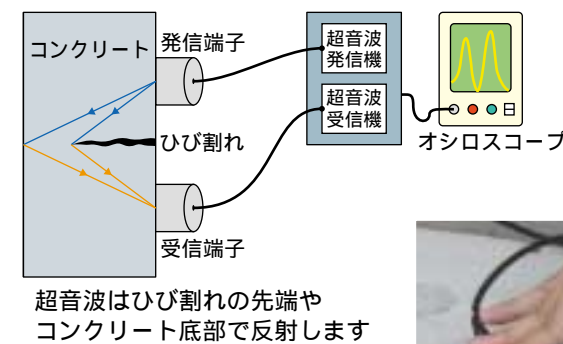
破壊検査と非破壊検査

これまで紹介したどの方法にも一長一短があるため、破壊検査である「はつり調査」と、非破壊検査を組み合わせる調査を行うことが、現在最も一般的な調査方法となっています。しかし、今後は非破壊検査のみでコンクリート中の状態が問題なく把握できる方法がきっと開発されることでしょう。

ひび割れ深さを“はかる”

かぶり調査のための非破壊検査以外にも様々な非破壊検査が存在します。その内、ひび割れ深さを“はかる”ための非破壊検査についても紹介しておきます。超音波法です。

これは、発信端子から超音波を発信し、受信端子



超音波はひび割れの先端やコンクリート底部で反射します



がその超音波を受信するまでの時間からひび割れ深さを測定するものです。ひび割れの無い箇所での受信時間と、ひび割れ箇所を挟んでの受信時間の差異からひび割れ深さを測定してしまう優れたものです。この方法は多くの点でひび割れ深さの確認を行う場合に適していますが、コンクリート中の鉄筋等が介在することにより測定精度が低下する可能性があるため、破壊検査と組み合わせた方法が有効とされています。

おわりに

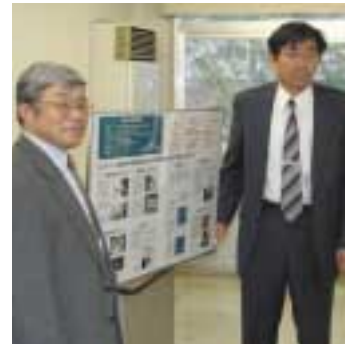
以上のように、コンクリートを“はかる”上での非破壊検査にも様々な手法があります。

年々重要性が増している社会資本の維持管理のために、これからも様々な手法が開発され、より精度の高い非破壊検査が行われることになっていくと思います。

また、このような非破壊検査の進歩と共に、コンクリートの品質自体を向上していくことも重要です。コンクリートは一旦打設されると簡単には取り壊すことができません。「コンクリートを打設する」と言いますが、なぜ“打”設なのか。適切な高さから分

離しないように打ち込んで、十分に締め固めて、きっちりとした養生をしなければならないのです。この“打”設の意味合いを再認識し、より良いコンクリートを作り上げ、非破壊検査結果に基づく適切なメンテナンスを行い、後世に恥じない社会資本を残すことが我々技術者の使命なのではないでしょうか。

最後になりましたが、当記事を作成するにあたり、大量のやぶ蚊の襲撃に遭いながらも、実際に非破壊検査を見せていただいた、(株)国際建設技術研究所の葛目社長、小椋さん、非破壊検査(株)の枝松さん、直木さん、ありがとうございました。また、本来別の実験目的で作られたにも係らず、文句も言わず私達の実験台になってくれたコンクリート諸氏にもお礼を申し上げます。ありがとうございました。



目に見えないものをはかる…

水質を 生きものではかる

<編集委員>
株式会社ニュージェック
井上 恵太



美しい声で鳴く鳥として知られるカナリアは、空気のキレイさに敏感で、そのために炭坑で働く人々は、炭坑の一番奥にカナリアを連れて行って、いち早くガスなどの危険を察知したというのは有名な話です。こうした、人間に危機をいち早く教えてくれる生物センサーの研究は、地震予知など各方面で進められているようです。身近な所では、番犬も防犯センサーのひとつといえるでしょうか。

近年、エサを求めて人里へおりてくるクマに、人が襲われる被害が相次いでいます。こうしたことがあって、人々は山林の開発や荒廃の状況に目を向けるようになります。また、多くの生物が絶滅の危機に瀕している状況は、環境の悪化が相当進んでいることを人々が認識し、あらゆる対策を講じるきっかけとなっています。

水道の水はコイが監視

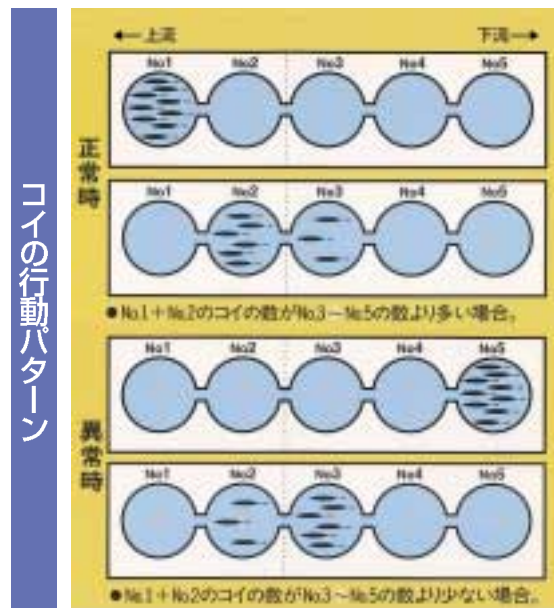
毎日、安心して顔を洗い、お茶をいれ、ご飯を炊く水道の水。実は、この水質を安全に保つために、魚のコイが監視していることをご存じでしょうか。

大阪府枚方市にある村野浄水場は、日量179.7万立方メートルの給水能力を有する日本最大の浄水場です。村野浄水場へ送る水を淀川から取り込む磯島取水場では、24時間その水質を監視しています。この監視のための装置が、その名もずばり「コイセンサー」なのです。コイセンサーは1994年に磯島取水場に全国で初めて設置されました。その後、器械で感

知するセンサーとともに、庭窪、三島とある大阪府の浄水場すべてに設置されています。

コイセンサーの仕組み

- ① 淀川から取水した水は、コイの泳ぐ5個直列に連なった水槽に導かれます。
- ② コイには上流で餌を与えるようにして、常に上流の水槽にいるように慣らしてあります。
- ③ この状況を常時、カメラで撮影して画像処理し、各水槽のコイの数を計測します。もし有害物質等が流入すれば、コイは下流の水槽に逃げるなどの忌避行動をとるので、各水槽の数が異なり、浄水場に警報を発令します。



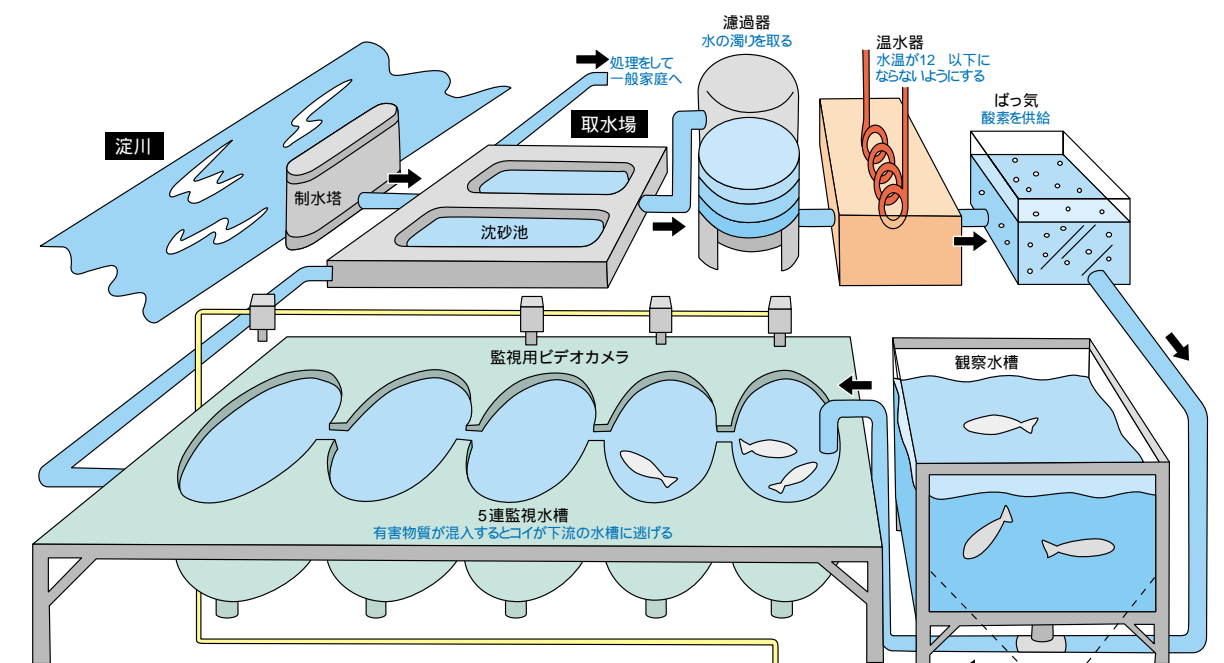
想定外の物質混入に対応

淀川は上流で生活排水や産業排水が流入しているので、様々な物質が入ってきます。その中には、健康に悪い影響を与えるようなものも含まれる恐れがあります。農薬、トリハロメタン、ダイオキシン、環境ホルモン…と色々なものが頭に浮かびます。現在、国が水道法で定める水道の水質基準は50項目にのぼり、さらに、大阪府独自の項目もあります。しかし、次々と新しい化学物質が作り出されている今、決められた基準だけでは完全とはいえないかもしれません。そんな中で「炭鉱のカナリア」として考え出されたのがコイセンサーなのです。決して見学者向けの見せ物ではなく、予想もしない形の毒性物質の混入も想定した、安全な水を届けるために不可欠な監視装置なのです。幸いにも、これまで毒物混入によりコイセンサーの警報が鳴ったことはないそうです。



なぜコイ？

水を監視するこのコイたち。淀川にすむ魚たちの中でも比較的入手しやすく、餌付けできるということで選ばれたそうです。画像処理しやすいように、白色のコイばかり9匹が5連の水槽で24時間働いています。具合の悪くなった時に備えて、もうひとつ同じ水槽があるほか、観察水槽にはコイ以外の魚たちもいます。一昨年の10月、コイヘルペスが広がった時にはコイセンサーを一時的に停止し、観察水槽のほかの魚や器械で感知するセンサーで対応したそうです。こうして監視されている水が村野浄水場へ送られ、様々な処理過程を経て、安全で良質な水道水となって各地へ供給されています。



監視モニター：暗闇の水槽に白い魚影が浮かぶ。これを画像処理して各水槽のコイの数を監視する。

観察水槽：コイセンサーでは魚影が浮かぶ。これを画像処理して真っ白な美しいコイが働く。

下水処理場でも

一方、使った後の水。下水処理場では処理した水がいかに清浄かを知ってもらうために、色々な取り組みを進めています。大阪市の平野下水処理場にある「せせらぎの里」では、下水の高度処理水でホタルを育てています。かつてこの地域にあった水田や小川、里山を再現したほか、ホタルを人工飼育する施設では、数百匹のゲンジボタルとヘイケボタルが育てられています。毎年6月初旬の「ホタルの夕べ」には2日間で約5,000人が訪れ、せせらぎを舞うホタルを鑑賞します。器械で測ったデータも大切ですが、生きものが元気にしている姿を見ることがよほど安心できることでしょう。

協力：大阪府水道部、大阪市都市環境局平野下水処理場



せせらぎの里
平成8年完成。約5,000m²に里山が広がり、小川が流れる。紅葉の時期も美しい。とても大阪の市街地にあるとは思えない。

飼育室
ホタルの幼虫の餌である巻貝（カワニナ）を取り除く。

洪水時の河川流量を超音波で測る ～危険な現場作業を無人化

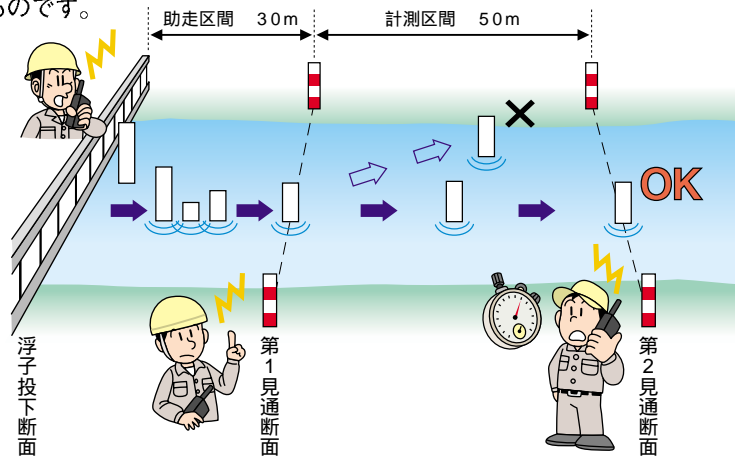
近年の集中豪雨の頻発を受けて、河川の流量を適切に管理する重要性が高まっています。従来は洪水時に現場へ人が行って、流れを観測していました。当然、危険が伴う上に、逆流が生じる場所など、流れが複雑な場所では精度が低下していました。近年、流量を精度良く、常時、リアルタイムで観測する様々な方法が開発されており、そのひとつが超音波による新システムです。

このシステムの流速計（H-ADCP）は、水中に超音波ビームを発射し、流水中の懸濁物質に跳ね返される反射波をキャッチして流速を計測するしくみです。この流速計を可動式にすることで、河川断面の流速分布を詳細に計測できます。洪水時でも無人観測できるほか、流れが上層と下層で異なる河口域やダム湖内でも高精度の観測が可能となりました。

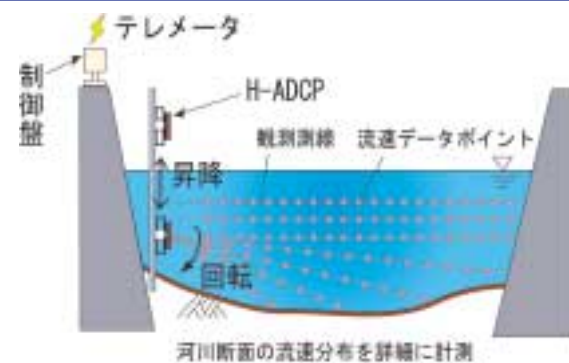
資料提供：（株）ニュージェック

従来の流量観測のようす

橋上から浮子を投下し、これを一定距離の区間を通過する時間を計ることにより、流速を求めます。河川の横断方向に測線を設定し、測線の流速を測定し、河道の横断測量より測線毎の断面積と流速から流量を求めます。



新しいシステム（H-ADCP断面流量観測システム）

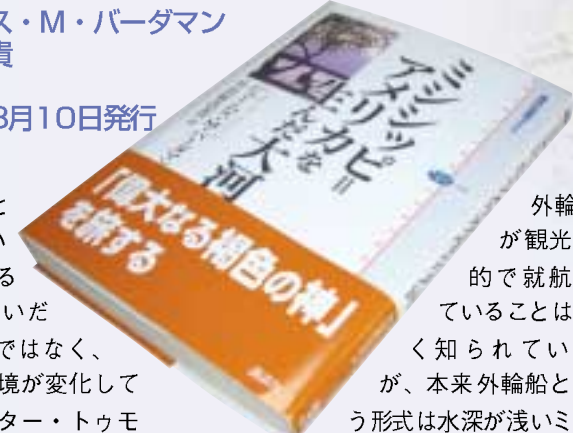


河川断面の流速分布を詳細に計測

文学の中の土木、映画の中の土木

ミシシッピ —アメリカを生んだ大河—

著者：ジェームス・M・バーダマン
訳：井出野浩貴
発行所：講談社
2005年8月10日発行



昨年の世界の10大事件と
いえば、アメリカでのハリ
ケーン被害を挙げられる
方も少なくないのではな
いだろうか。単なる異常気
象ではなく、着実に地球を
取り巻く環境が変化して
いる。映画「デイ・アフター
・トゥモロー」もまざらフ
ィクションでもないのでは
ないのか？

この本では、アメリカの中心を流れるミシシッピ河にまつわる文化・産業の発展、ミシシッピ河を交通手段として利用するための河川改修、それによる弊害などが述べられている。ミシシッピ河の文化史は、そのまま現代の人間と自然の関係を表現しており、私たちも教訓とするところがあるのではないだろうか。

17世紀末近く、フランス人のラ・サール（1643～1687）がカナダ方面から南下してミシシッピ河の全流域を、どれほど広大であるかも知らずにフランス領の植民地であると宣言した。それから1世紀あまりが過ぎた19世紀初頭、ナポレオンは、ヨーロッパでの戦費捻出のためルイジアナ全土を当時のアメリカ大統領トマス・ジェファソンに僅か1500万ドルで売り渡した。

これが、アメリカが世界の中心的国家の一つとなるための条件である広大な農業地帯と西部開拓の足場を手に入れた経緯である。中心を流れるミシシッピ河は、アメリカの主要産業である農業を育み、莫大な人と物の流れに寄与している。

果実のリンゴにと考えると、日本人が馴染み深い東海岸と西海岸は、赤い皮にすぎない。ミシシッピ河流域こそが、アメリカという国の果実である。著者はいう。

ところで、琵琶湖にミシガンという

外輪船が観光目的で就航していることはよく知られているが、本来外輪船という形式は水深が浅いミシシッピ河を航行するために

開発されたものである。蛇行しながら莫大な土砂をメキシコ湾に注ぎ続けてきたミシシッピ河では、水運の確保は大きな課題であった。それを解決した土木技師、ジェームス・ブキャナン・イーズ（1820～1887）の物語は、我々にとって興味深い。

彼は、若い頃にミシシッピ河に沈没した船に積まれた貨物の引き揚げ事業を始めた。最大の問題は、数センチ先しか見えない水の濁りと川底に厚く沈殿した堆積物である。彼は、それを克服するために、自ら潜り続けることで川底の状況に深く精通し、引き揚げ事業で成功を収めた。

後に、その経験を活かして、ニューオーリンズのために突堤を築き、河口を広げることで、土砂をまっすぐにメキシコ湾へと流し込ませる大工事を完成させた。これにより、大型船の定期運航が確保され、ニューオーリンズはニューヨークに次ぐ第二の港へと躍進したのである。今日でも水路の堆積物を除去して水深を確保する作業は続けられている。

ところが、それが新たな問題を生み出している。上流から運ばれてきた物質は、かつては下流域の沖積平野とデルタ地帯に堆積して土地を肥やしていた。ところが、いまでは栄養分を含んだ物質がたちまち海に流れてしまう。その結果、南ルイジアナの土地には、栄養分が補給されなくなり、もともと堆積物でできていた陸地は縮小し、水

没し始めている。一方で、度重なる被害を防ごうと、両岸の堤防はその高さを増していく。その結果、ミシシッピ河は、水面がニューオーリンズ市街より7メートルも高い天井川となってしまったのである。

水運、農地を守るための事業は、下流の漁業にも大きな影響を与えている。泥土供給の減少により河口の湿原が急激に減少し、カニ、エビ、ザリガニ、貝類などの繁殖地を奪った。それを捕獲していた漁師たちは、生活の基盤を脅かされ、渡り鳥の飛来も減少した。

それだけではない、この大規模な「河川改修」は、災害の可能性を増大させていると作者は唱える。これまで湿原は、高波とニューオーリンズに上陸するハリケーンの衝撃を吸収してくれていたのである。私たちに驚愕させたハリケーン カトリーナも、メキシコ湾で勢力を減少させなかったことが、大水害の原因となっているのではないかと想像できる。

「もし、ニューオーリンズがハリケーンの直撃を受けたら、どうなるだろうか。この町から脱出するための大きな橋が3つしかないことを考えると壊滅的な打撃をこうむるのは避けられないだろう」と、著者は昨年のハリケーン被害を予言している。また、今できる手だては、ミシシッピ河の流れの一部を変え、再び土壌を肥やして湿原を甦らせ、少なくともこれ以上の陸地の水没を阻止するべきであるとも著者は主張する。私たちにできるのは、しばらくの間、メキシコ湾のハリケーンが南ルイジアナを襲わないよう著者とともに祈ることだけである。

編集委員：株式会社オリエンタルコンサルタンツ
今村 博行

「シビル・アクション —ある水道汚染訴訟—」 A Civil Action

著者：ジョナサン・ハー
Jonathan Harr

■民事訴訟

A Civil Action—邦訳すると「民事訴訟」。米国では、民事訴訟において損害賠償請求を行う弁護士は成功報酬制度をとっており、和解または勝訴すれば賠償金額の4割までを請求することができます。ただし、訴訟に関わるあらゆる経費は弁護士負担で、敗訴なら金銭的にはその損失のみが残るのです。

■物語の始まり

ノンフィクション。マサチューセッツ州ウォーバーン市。ボストンの北約20キロに位置する小さな町。1960年代の後半から、急性リンパ性白血病を発症する子供が相次ぎます。それ以前から水道水の水質について住民から苦情が噴出していましたが、それと子供達の病気の原因を結びつける住民はごく一部に過ぎませんでした。1979年、水道水の水源から有害物質トリクロロエチレンが検出されます。その時点で汚染源は特定されませんでした。住民達は、汚染源となっている可能性が非常に高い2社（ベアトリス・フーズ社、W・R・グレース社）を提訴しました。

■トリクロロエチレン

C₂HCl₃。トリクロロエチレンは、有機塩素系溶剤の一種で、ドライクリーニングや金属・機械等の脱脂洗浄剤等に使用されることがあり、中枢神経障害、肝臓・腎臓障害等が認められています。発ガン性については実証されていません。日本では、トリクロロエチレンについて大気汚染に係る環境基準は1年平均値が0.2mg/m³以下で、水質汚濁及び土壌汚染に係る環境基準は0.03mg/l

以下と定められています。

■人間ドラマ

このような訴訟における法廷を想像するとき、私たちが思い浮かべるのは、原告側の患者本人や患者の遺族が証人として出廷し、証言内容に陪審員が思わず涙ぐむ、というシーンでしょう。

しかし、公判の第一段階は、「原告側患者が発症した時期よりも以前に被告側企業がウォーバーン市の水源を汚染したことを立証する」。そもそもの訴訟の原因である水源の汚染について証拠を確立する、というのは確かに合理的ですが、「人間ドラマ」を期待してやってくる陪審は、地質と地下水に関する学術的な論戦を延々と聞かされることになるのです。

■ダルシーの法則

地下水専門の地質学者ジョン・ガスワは、被告側鑑定証人のひとりとして出廷します。彼の説は、ウォーバーンの地層は、岩盤の上に氷堆石（＝モレーン、氷河に運ばれた土砂）が堆積し、その氷堆石は締まった層で地下水の浸透が非常に遅いため、工場の敷地が汚染されていても、トリクロロエチレンが検出された1979年までに水源に到達する可能性はない、というものです。その理論を展開する中で使用したのが「ダルシーの法則」です。19世紀のフランス人土木技術者であるアンリ・フィリベール・ガスパール・ダルシー（1805～1858）が、上水道のろ過研究



から導き出しました。

「ダルシーの法則」とは、「多孔質体（＝ここでは、砂や粘土からなる土）中を通過する水量あるいは流速は、地下水の流れの勾配に正比例する」というものです。透水係数は、地下水の流れやすさを示し、この透水係数に勾配をかけると地下水の流れる速度になり、その速度に任意の断面積をかけると、その断面積を流れる水量を求めることが出来ます。

透水係数：地下水の流れやすさ
(単位：cm/sec)

地下水の流速
＝透水係数×地下水の流れの勾配
断面積の中を流れる水量(単位：cm³/sec)
＝地下水の流速×任意の断面積

しかし、ガスワは地下水の流れる断面積を小さく設定したことにより計算の矛盾を原告側のシュリクトマン達に指摘され、自らの説を迷走させて自滅したのです。

■裁判の行方

当初は、原告側弁護士であるシュリクトマン自身も周囲も被告側弁護士達さえ原告側有利とみていた裁判は、ファッチャーをはじめとする被告側弁護士の猛烈な巻き返しによってどんどん形勢不利に陥っていきました。

中間評決で、陪審はベアトリス・フーズ社は汚染の証拠無しで無罪とし、

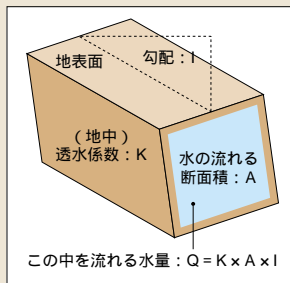
W・R・グレース社については審議の続行を求めます。シュリクトマンたちが数千万ドルの賠償金を想定していた裁判に、結果的には、原告側とW・R・グレース社は和解金800万ドルで決着したのです。さらに、シュリクトマンは経費や税金の支払いを受け取った報酬ではまかないきれず、破産宣告することになります。

■スーパーファンド法と土壌汚染対策法 —土壌汚染の回復—

その2年後環境保護庁は、独自に行ってきた調査の結果としてベアトリス・フーズ社とW・R・グレース社の土地の汚染が水源を汚染したと断定し、両社に土地浄化費用の支払いを命じました。本書では触れていませんが、これは、「スーパーファンド法」に基づく決定です。「スーパーファンド法」とは、「包括的環境対策・補償・責任法」（1980）と「スーパーファンド修正および再授権法」（1986）の2つの法律を合わせた通称で、汚染責任者を特定するまでの間、信託基金（スーパーファンド）で調査・浄化対策費用を支出し、最終的に有害物質に関与した全ての関係者が、浄化費用を負うものです。その関係者には、有害物質の発生源だけでなく、土地及び施設の現在の所有者、過去の所有者等も含まれます。日本では、土壌汚染対策の実施を図り、国民の健康を保護する目的として「土壌汚染対策法」（2002）が制定されました。

主人公のシュリクトマンに感情移入しつつ、どこか頭の片隅で原告側の心が救済されることを願いながら読んだ結末は、カタルシスとはほど遠いものでした。しかし、多様な人物の立場とそれがもたらす葛藤、なかなか解明されない土壌汚染の経緯、米国の司法制度に基づく複雑な法廷での状況が、冷静な観察眼をもって実に巧みに描き出され、900ページを超える長編にも関わらず最後まで緊張が途切れることはありませんでした。

編集委員：株式会社建設企画 コンサルタント
山田 麻由



「エリン・ブロコビッチ」 — ERIN BROCKOVICH — (2000)

監督：スティーヴン・ソダーバーグ
主演：ジュリア・ロバーツ アルバート・フィニー

1996年、カリフォルニア州での実話の映画化。エリン・ブロコビッチは、自分の交通事故をきっかけに知り合った弁護士エドの事務所に押しかけ、強引に彼のアシスタントとして働き始める。彼女は、整理していた不動産関係のファイルにふとした疑問を感じて調査を始め、ある地域の住民たちの間に致命的な病気を引き起こしている水質汚染を発見、大企業の工場が有害物質を垂れ流しにしている事実を突き止める。原告団が起こした訴訟の行方は…。



離婚歴2回、職なし、 キャリア無し、子供3人

黒いブラジャー、シースルーブラウス、超ミニスカートにハイヒール、常に前傾姿勢な仕事ぶり、直情径行型で激昂すれば4 letter wordの連発。そんな彼女の人間の魅力と成長については、様々な媒体で語られてきました。ここでは、このストーリーの発端となった「六価クロム」について、少し詳しく取り上げさせていただきます。

ミスマッチなファイル

きっかけは、ヒンクリーにある大手エネルギー供給会社PG&E（パシフィックガス&電気）の工場周辺の不動産買取になぜか健康診断書が添付されているファイルでした。独自に調査を開始したエリンは、買取対象となった住民、UCLAの毒物学教授、水道管理局、工場従業員から情報を収集していきます。

その結果、工場の六価クロム排出によって地下水の汚染が広がっていることを、企業側は把握していたにもかかわらず、排出したのは三価クロムであると住民に虚偽の報告をし、住民の土地を買取ることで証拠の隠滅を図ろうとしていました。

六価クロム

六価クロムとは、酸化数が6のクロムを含む化合物で、クロム酸カリウムなどが含まれます。自然界に存在するクロムは殆どが三価ですが、三価クロムが酸化すると六価クロムとなって毒性を持ちます。強い酸化剤として金属メッキや皮なめしとして用いられ、映画の中では、エリンが工場関係者から工場でさび止めとして使われていることを聞き出しています。また、エリンはUCLAの毒物学の教授から「大量に摂取すると頭痛、鼻血、呼吸障害、肝不全、心臓病、生殖障害、

ガンなどを引き起こす」ことを教わりません。さらに、エリンが教授に検査してもらったサンプルからは、許容限度0.05ppmにもかかわらず、0.58ppmという高い値が検出されました。日本でも、「水質汚濁に係る環境基準について」、「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」、「土壌の汚染に係る環境基準について」という環境基準のなかで六価クロムの許容限度を0.05mg/lと設定し、その基準に沿って六価クロムによる環境汚染を防止するため、「水質汚濁防止法」「土壌汚染対策法」を定めています。

634人の原告団

エリンから汚染の実態を聞いたエドが提案したのは、2組の夫婦のPG&Eに対する土地の買取値段を上げる交渉でした。それはやがて11人の原告になり、エリンはエドに訴訟を起こすように説得します。エリンは、訴訟のための証拠集めに奔走し、工場周辺の住民を一軒一軒訪ねて話を聞いていきます。それは結果的に、634人という大規模な原告団となったのです。

全米史上最高額の和解金を手にした女

調停裁判によって原告団が得た和解金は、3億3300万ドル。キャッチコピーが示すとおり前例がない金額です。ただ、生活費、医療費が補償されても、企業の欺きへの憤り、病の苦痛や不安、発病・再発の恐怖、死に至る絶望や諦めは、どこまでもついてまわるのでしょうか。1年後の私の命と健康の保証などどこにもありませんが、そのことに根拠のない自信と漠然とした安心を感じるこの瞬間が priceless であることは間違いありません。

編集委員：株式会社建設企画 コンサルタント
山田 麻由

三国港 エッセル堤について

編集委員：株式会社建設技術研究所
水摩 智嘉



土木遺産

「先人の偉大な発想・技術・努力」や綿々と続けられてきた維持、管理に敬意を表して、その意義やすばらしさを多くの人々に伝えることを目的として、土木学会が選奨するものである。2004年認定

名称：三国港エッセル堤

評価ランク：A

コメント：設計 エッセル、施工 デ・レイケ。明治13年に完成した、長さ515m幅9mの長大な石防波堤(空積)。「野蒜」「三角」と並び明治初期の三大港湾事業である。

評価ランクとは技術・意匠・系譜の評価をAからCの3段階で総合評価するもの

概要

福井県三国町の三国港エッセル堤(三国港突堤)は、三角港(熊本県)、野蒜港(宮城県)と並び「明治三大築港」といわれています。この三国港突堤は重要文化財に指定されており、土木遺産としての突堤の指定は全国で初めてです。

三国港突堤は、右にサンセットビーチ、左に九頭竜川の河口を見ながらゆるやかな弧を描く港湾施設であり、明治11年(1878年)に着工、18年(1885年)に完成しました。

堤長511m、幅約9mの石造構造物で、その平面形状により船舶の入港を妨げる漂砂と波浪を防御するとともに、川の流速を維持しつつ上流からの土砂を海に押し流す「防波堤」と「導流堤」の機能を備えています。

三国港突堤ができた背景

福井県を貫流する九頭竜川河口の三国湊は、古来より物資の集散する越前国の玄関として発展し、明治の初めには、北前船交易の隆盛により、繁栄の極みに達していました。

しかし、上流から運ばれる土砂が堆積し、船の出入りに支障をきたしたので、河口に防波堤(三国港突堤)を築いたのです。

設計者

土砂の河口堆積に難渋した住人の要請と協力により、みくに龍翔館をも手がけた大阪土木局のオランダ人工師エッセルが設計見積を行い、デ・レイケを監督として施工、建設を行いました。

なお、ここで、おもしろい情報があります。この三国突堤を設計したエッセルは、なんと「だまし絵」で有名なM・C・エッシャーのお父さんだそうです。(エッシャーは五男)

特色

防波堤の構造は、「粗朶沈床」という雑木を利用した独特の工法で、粗朶(クヌギやナラなどの苔枝を束ねたもの)をかご状に組んで、その中に石を入れ沈めたものを基礎として、その上に碎石を投げ、直径1.5mの巨石を被覆石として2~3割の法面勾配で積んだオランダ式の工法です。

この工法は、直接石を沈める方法より、波の影響を受けにくく安定した構造になっています。

こんなとき、日本では松材を使ってきたようですが、三国港突堤では松は使いませんでした。オランダ人技術者のデ・レイケは「若い松の木まで伐採してしまうと山から大量の土砂が流れ出す。その土砂の堆積を防ぐにまた松の木を切る。タコが自分の足を食うようなものだ」と言って諭したそうです。

合理的で視野の広い考えです。

コスト

この突堤にかかった費用は約30万円(現在の費用で30億から40億円)でありこのうち、約8万円は三国の豪商たちが負担したそうです。



おわりに

最近、東南アジアでは自然にやさしい港湾技術への関心が高まっており、三国港突堤の見学者も増えてきているそうです。

日本海の荒波のなかで120年間、揺らくことなく持ちこたえている「三国港突堤」は、わが国の重要な文化遺産の一つです。昔の、しかし優れた技術が正当に評価され、異国の港建設に活用されることは、大いに喜ばしいことです。

ただ、江戸時代から明治初期にかけて北前船の時代に繁栄した三国港は、いまは九頭竜川河口の土砂の堆積に悩まされています(商業港としての役割が失われつつある)。これを機能回復し、優れた土木遺産を活かすことが我々現代の土木技術者の使命だと思います。

三国港へのアクセスは...
JR大阪駅から特急・サンダーバードで福井駅へ(1時間50分)
更に乗換え、えちぜん鉄道福井駅から終点三国港駅(45分)より徒歩5分です。

弁当忘れても、傘忘れるな。

大阪の快天が嘘のように三国は雨。傘も持たずに来てしまった我々は、えちぜん鉄道の忘れ物傘をお借りするはめになりました。呑み込まれそうな荒々しい波、凍てつく寒さにどんよりした灰色の空があいまって日本海の冬の厳しさをかもし出していました。こんな所で育った魚介類はさぞかし身も締まって美味しいことでしょう。突堤に隣接しているサンセットビーチには「ゆあぼーと」(三国温泉)があり、夕陽を眺めながらの入浴も楽しめるはずでした...が、訪問日の水曜日は定休日。よりいっそう寒さが身にしみました。

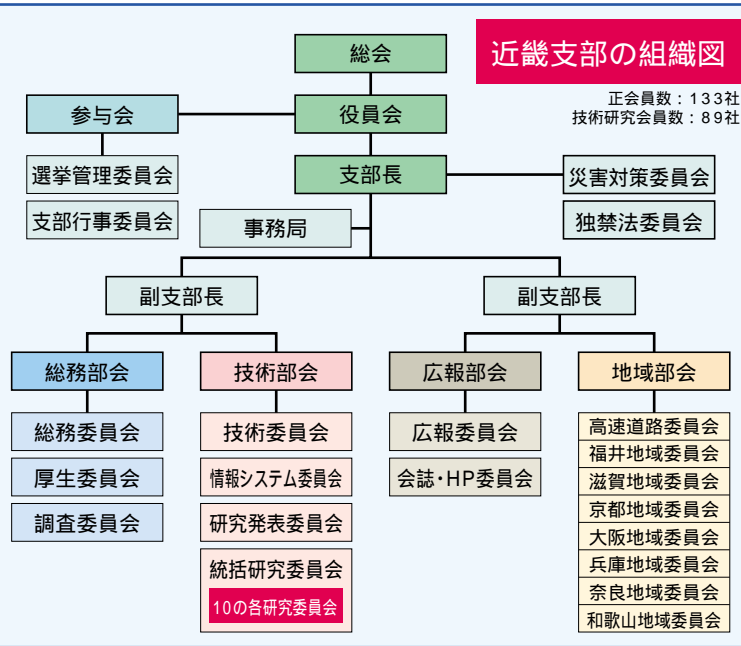
漁港沿いから三国の街中へ行くと、北前船で栄えていた頃の古い佇まいがひっそりと続いています。港銭取立所跡、三国湊口留番所跡、思案橋、魚志楼、高見順の生家、大和甘林堂、旧森田銀行本店などを散策してみてもいかがでしょうか。通りがかりに酒屋の店主が何かいいものを見せてくれるかもしれません。

また、三国駅の山側には、G.A.エッセル設計のみくに龍翔館(元:小学校、現:郷土資料館)がそびえ立っています。しかし、またしても水曜日が定休日。三国へお出かけの際は、水曜日と雨にはお気をつけ下さい。

技術の明日をみつめて!! 近畿支部研究委員会

10の研究委員会の活動報告

現在、技術部会の各研究委員会においては、建設コンサルタンツ協会近畿支部に所属する技術者の質の向上を図るだけでなく、学識委員を加えた先進的な研究を進めています。これからのコンサルタントには専門分野に精通したエキスパートというだけにとどまらず、総合的な解析・判断、環境や社会に対する影響を十分に考慮した倫理的な行動が求められます。熱意ある技術者が今日もさまざまな委員会活動を続けています。



景観デザイン手法研究委員会

委員長
榎原 和彦 氏
【大阪産業大学教授】



国土交通省が「美しい国づくり政策大綱」を03年7月に公表し、近畿地方整備局は「美しい近畿への道しるべ - 近畿の景観宣言」を04年6月に発表。さらに04年12月景観緑三法の施行等により、景観づくり、景観コンサルティング業務は大きな変化を迫られています。分科会では、①公共事業の今後のあり方と景観・デザインの動向、②自然共生と景観デザイン、③景観法と景観行政・景観業務の新動向、をテーマとしています。さらに景観緑三法との関連において、①公共事業の景観・デザイン、②緑の景観・デザイン、③景観まちづくり、を加えて研究課題とし、それらの要請に応えます。本年4月より3年間、新メンバーで活動を継続する予定。

地盤環境・防災の次世代技術に関する研究委員会

委員長
田中 泰雄 氏
【神戸大学教授】



地盤工学の観点から、環境・防災問題などこれからの社会基盤整備において検討が必要な課題について、次世代を担う新技術・知見について研究を行うことを目的としています。「防災」「環境」「性能」「再生」をキーワードに分科会を設置し、環境・防災分野における現状の課題と今後の展望について研究を行うとともに、地盤の性能評価技術及び都市機能の再生に関する研究を行っています。21世紀に入って世界は非常に変化の激しい時代となり、建設分野も常に未来を考えていく必要があります。時代の流れに対する感覚を鍛え、地盤工学を通じた社会への貢献を議論し、研鑽と資質向上に努めています。

斜面防災研究委員会

委員長
沖村 孝 氏
【神戸大学教授】



近年の都市域の拡大に伴う土砂災害の危険地域の増加、局所的な豪雨による甚大な斜面災害の発生等、人命に関わる課題が山積しています。斜面災害の防止という観点から斜面災害の現状を認識し、社会基盤の維持管理という観点から斜面の風化や既存施設の老朽化等を踏まえた斜面維持管理手法や補修技術を実務的に集約するとともに、対策の優先順位についても研究を進めています。主な研究テーマは、①法枠の老朽化、破損、変状の原因究明、②補強土工法の整理と課題の抽出、③時間項を評価した新たな解析手法の提案、④日常管理の問題点と新しい点検手法の提案、⑤現状の対策工を評価した施工順位優先手法の提案等です。本年4月より3年間、新メンバーで活動を継続する予定。

PI(パブリックインボルブメント)に関する研究委員会

委員長
小林 潔司 氏
【京都大学大学院教授】



PI事例に関する文献やヒアリング調査を通じ、わが国におけるPIの基本的な考え方やPIを推進していく上での、課題について幅広く検討しています。河川事業と道路事業に関するPI実施事例の分析を行い、アカウンタビリティに関する理論的研究、PI導入の必要性やPI手法の整理、課題の抽出を進めました。また、PIプロセスにおける討論過程に対してプロトコル分析を実施し、円滑なコミュニケーションのための方策等について、理論的実践的側面から検討しました。わが国の実情に合ったPI手法のあり方やPIプロセスを進めるにあたってコンサルタント技術者が果たすべき役割について提言します。本年4月より3年間、新メンバーで活動を継続する予定。

アセットマネジメント研究委員会

委員長
古田 均 氏
【関西大学教授】



近年、現存する社会資本の効果的な運用・維持管理が極めて重要な課題となってきています。限られた予算条件の下で、効率的且効果的な社会資本基盤の運用・管理ができるマネジメントシステム(アセットマネジメントシステム)を構築し、わが国に導入・普及していく上での課題を検討し、その適用方策を提言することを目的としています。活動2年目からは①便益分科会(マネジメントできるレベルの外部コストあるいは便益を考慮したLCCなどの評価指標を提案)、②LCC分科会(LCCを用いた既設構造物の最適補修戦略の立案)に分かれて活動しています。

橋梁環境と限界状態設計法研究委員会

委員長
北田 俊行 氏
【大阪市立大学教授】



これまで日本の橋梁は主として低コスト・機能優先・安全の確保を基調として必要に応じて大量に、且つ殆ど同時期に建設されてきました。しかし、最近では、橋梁による「環境」負荷の軽減が重要視されています。近く改定される道路橋示方書には限界状態設計法に基づいた性能照査型設計法が取り入れられることになっていますが、限界状態設計法の普及度及び建設コンサルタントの理解度はまだ十分とはいえません。本委員会は、限界状態設計法の理解を助ける資料の作成、環境に配慮した新しい橋梁の開発、既存橋梁の高機能化への創造技術及び環境に関する橋梁の各種限界状態の明確化と照査法について検討することを目的として活動しています。

橋梁形式研究委員会

委員長
栗田 章光 氏
【大阪工業大学教授】



昨今のわが国の橋梁建設においてはコスト縮減と環境保全が強く求められています。本委員会は、安全性はもちろんのこと、環境に配慮し、経済的で耐久性に富んだ中小スパンの橋梁を施工条件に応じて提案できるよう、国内外における最新の情報・資料を調査・分析し、その成果を会員に提供することを目的としています。①小スパン橋 ②中スパン橋 ③下部工及び基礎工 ④橋梁のミニマムメンテナンス の4分科会においては、限界状態設計法を視野に入れ、コスト・ハイブリッド・メンテナンスをキーワードとして研究活動しています。

コンクリート構造物の高性能化研究委員会

委員長
平澤 征夫 氏
【中部大学教授】



最近、各地でコンクリート構造物の損傷劣化が問題となり、既存コンクリート構造物の維持管理・補修技術に関して多方面にわたる研究が進展しています。一方、これから構築されていくコンクリート構造物の損傷予防の視点からの研究はまだ少なく、本委員会では今後構築するコンクリート構造物の「長寿命化、ライフタイム、維持管理」に着目して調査研究を行います。①コンクリート構造物の長寿命化のための材料及び施工法に関する調査研究、②維持管理がしやすく、ライフタイムコストの低減を図れるようにするための、材料、構造、記録方式などを含むシステムにおける工夫事例の収集、③長寿命化を目指した新たな維持管理計画の策定 をテーマとしています。

橋梁維持管理研究委員会

委員長
金 裕哲 氏
【大阪大学教授】



社会資本である橋梁を適切に維持管理し、いかに長く安全に安心して供用していくかが大きな社会的かつ経済的要求となっています。橋梁の形式は多種多様であり、供用環境や建設時期の違いにより劣化程度や損傷状況が異なるなど、既存橋梁を効率よく維持管理するには、解決しておくべき多くの問題があります。本委員会は、既存橋梁の点検・評価・判定、補修・補強における材料・工法選定、効果の評価方法等に関する技術情報の整理、問題点の抽出など、橋梁の安全・安心の確保と長寿命化に向けた調査研究を行っています。前年度は「官学民」共同研究の一環として鋼ゲルバー桁橋を試験フィールドとしましたが、今後も共同研究を積極的に行い、その成果を広く社会に提言していきたいと考えています。

水辺空間の維持に関する研究委員会

委員長
禰津 家久 氏
【京都大学大学院教授】



砂防ダムによる流出土砂量の変化やダム等の河川横断工作物による土砂移動の連続性の遮断や土砂採取によって、下流河川の一部区間で河床材料の粗粒化や低水路内の河床の低下及び流路の固定化を招いています。これらのことにより河川環境に変化がみられ、河川からの流入土砂量の減少等により海岸環境にも変化が見られます。水系一環の中で広い意味での環境(生態系や横断流域等)の変化の要因をこれまでの治水事業との関連を踏まえてレビューし、今後の河川及び海岸での水辺空間のあり方について検討しています。今後、①水防災と維持管理、②水環境と維持管理、③住民とのかかわりと維持管理の各項目について検討を行います。

第38回(平成17年度)研究発表会報告



岡田副支部長、林 技術部会長と優秀発表者

平成17年9月6日に開催された、(社)建設コンサルタンツ協会近畿支部主催による第38回(平成17年度)研究発表会は、参加者が340人を数え、盛況の内に閉会しました。

昨年に引き続き実施された表彰制度では、5部門の中から論文内容やプレゼンテーション力などを審査した結果、以下の10人が選ばれ、林勝己技術部会長(日本技術開発(株))から受賞者一人ひとりに表彰状と副賞が贈られました。

受賞者並びに発表テーマは以下の通り(敬称略)。

【交通・計画系】

鶴原 翼:『外部コストを組み入れた立体交差点改良案の検討報告』協和設計(株)

濱田 保:『コミュニティバスに関する運行路線の計画事例』ジェイアール西日本コンサルタンツ(株)

坊内裕史:『歴史的建造物「平木橋」の価値評価及び保存手法の検討』(株)オオバ

【土質系】

岡島尚司:『地上リモートセンシングによる岩斜面の安定性評価』(株)サンワコン

【河川系】

辻倉裕喜:『MIKE-SHEの我が国への適用事例と課題』(株)建設技術研究所

【環境系】

田中賢治:『泥炭腐植土と特殊ナイロン繊維を用いた急傾斜岩盤緑化工法の開発』国土防災技術(株)

【構造系】

植原 敏:『防潮鉄扉の耐震対策検討』中央コンサルタンツ(株)

西岡孝尚:『「ゆるみ域」が存在する地盤における橋台位置の決定と基礎形式』協和設計(株)

庄司和晃:『複合構造吊橋主塔の設計』日本技術開発(株)

山本博之:『鋼管矢板土留め壁を本体利用した掘削構造の検討』(株)建設企画コンサルタンツ



表彰風景

厚生委員会からのお知らせ

厚生委員会は、支部会員相互の交流を図るため、近畿支部全地域を対象とした行事及び講習会・講演会等を実施することを目標としています。また、文化的行事あるいは各種スポーツ大会を企画運営しています。今年もたくさんのみなさまの参加・観戦をお待ちしています。

第30回サッカー大会のご案内

<決勝戦>日時:平成18年1月21日(土)11:20~
場所:舞洲サッカー場(芝グラウンド)



第19回テニス大会結果報告(15社33チーム参加)

日時:平成17年10月7日(金)
場所:マリントニスパーク北村

○男子ダブルス

優勝(株)八千代エンジニアリング①
準優勝 中央復建コンサルタンツ(株)②



○混合ダブルス

優勝 中央復建コンサルタンツ(株)①
準優勝 大日本コンサルタンツ(株)

※第20回大会は平成18年9月15日(金)開催予定です。

第44回野球大会結果報告(30社参加)

日時:平成17年9月17日(土)・9月22日(木)
場所:万博スポーツ広場



優勝(株)アスコ 準優勝(株)日本建設技術社

第30回ボウリング大会結果報告(27社156名参加)

日時:平成17年7月9日(土) 場所:ボウルメイト京橋

○ブロック団体

優勝 大阪Aチーム 準優勝 大阪Bチーム

○男子個人

優勝 藤沢日出夫(中央復建コンサルタンツ(株))
準優勝 西尾忠((株)構造設計研究所)



○女子個人

優勝 奥田敦子(株)アスコ
準優勝 佐藤悦子(株)東光コンサルタンツ

第27回ソフトボール大会結果報告(28社参加)

日時:平成17年5月20日(金) 場所:万博スポーツ広場

優勝(株)大建技術コンサルタンツ
準優勝(株)浪速技研コンサルタンツ

編集後記

2006年の新春をお喜び申し上げます。

『クリエイト きんき』も号を重ねて第10号という区切りのときを迎えました。その間この小冊子を暖かく見守って下さいました読者のみなさま、並びに取材にご協力頂きましたみなさまに心からの感謝申し上げます。

本号では、関西の復権を目指すふたつのプロジェクトをご紹介しました。また、前号に引き続いて「はかる」という側面から見た建設コンサルタントとしての仕事の一部をご紹介しています。

「クリエイト きんき」はご覧頂いたような小冊子に過ぎませんが、その編集に携わっていることで、今回取り上げた「生き物を使ったモニタリング」など、わたしの日常とは少々異なった世界を垣間見ることができます。それは、私自身の新しい発見であり、喜びです。

今年も読者のみなさんに建設コンサルタントの果たすべき役割やそこから生まれる新しい知見をお伝えできればと考えます。引き続きよろしくお願ひ申し上げます。

会誌 HP 委員会委員長 北後 征雄

(社)建設コンサルタンツ協会近畿支部 会員名簿

| | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|
| 福井県 | (株)橋梁コンサルタント 大阪支社 ☎06-6245-7277 | 玉野総合コンサルタント(株)大阪支店 ☎06-6452-9311 | 扶桑設計コンサルタント(株) ☎06-6533-6688 |
| 京福コンサルタンツ(株) ☎0770-56-2345 | (株)協和コンサルタンツ 関西支店 ☎06-6367-1635 | 中央開発(株)関西支店 ☎06-6386-3691 | (株)復建エンジニアリング 大阪支店 ☎06-6838-3271 |
| (株)構造設計研究所 ☎0778-52-5125 | 協和設計(株) ☎0726-27-9351 | 中央コンサルタンツ(株)大阪支店 ☎06-6268-2541 | 復建調査設計(株)大阪支店 ☎06-6392-7200 |
| (株)サンワコン ☎0776-36-2790 | 近畿技術コンサルタンツ(株) ☎06-6946-5771 | 中央復建コンサルタンツ(株) ☎06-6160-1121 | (株)ブレック研究所 大阪事務所 ☎06-6445-5900 |
| ジビル調査設計(株) ☎0776-23-7155 | (株)近代設計 大阪支店 ☎06-6228-3222 | (株)長大 大阪支店 ☎06-6541-5793 | (株)間瀬コンサルタンツ 大阪支店 ☎06-6385-0891 |
| (株)帝国コンサルタンツ ☎0778-24-0001 | (株)ケーエーケー技術研究所 ☎06-6942-6690 | (株)千代田コンサルタンツ 大阪支店 ☎06-6441-0665 | (株)水建設コンサルタンツ ☎06-6946-6131 |
| 滋賀県 | (株)ケーシック ☎072-846-4641 | (株)トニチコンサルタンツ 西日本支社 ☎06-6316-1491 | 三井共同建設コンサルタント(株) 関西支店 ☎06-6599-6011 |
| アーステック(株) ☎0749-63-2096 | ケイエムエンジニアリング(株)大阪支店 ☎06-6222-2440 | 東京エンジニアリング(株)大阪支店 ☎06-4791-0720 | 明治コンサルタンツ(株)大阪支店 ☎0727-61-1659 |
| (株)石居設計 ☎0749-26-5688 | (株)建設企画コンサルタント ☎06-6441-4613 | (株)東京建設コンサルタント 関西支店 ☎06-6100-0220 | 八千代エンジニアリング(株)大阪支店 ☎06-6945-9200 |
| キタイ設計(株) ☎0748-46-2336 | (株)建設技術研究所 大阪本社 ☎06-6944-7777 | (株)東建ジオテック 大阪支店 ☎0722-65-2651 | (株)横浜コンサルテイングセンター 大阪支店 ☎06-6885-0964 |
| 近畿設計測量(株) ☎077-522-1884 | (株)構造技研 関西支店 ☎06-6303-1280 | (株)東光コンサルタンツ 大阪支店 ☎06-6282-6660 | 兵庫県 |
| (株)新洲 ☎077-552-2094 | 晃和調査設計(株) ☎06-6374-0053 | 東洋技研コンサルタンツ(株) ☎06-6886-1081 | (株)アキツ地建コンサルタンツ ☎078-261-9225 |
| 正和設計(株) ☎077-522-3124 | (株)国土開発センター 大阪支店 ☎06-6770-7311 | (株)都市建設コンサルタント ☎06-6555-1661 | アサヒコンサルタンツ(株)兵庫支社 ☎0792-26-2014 |
| 京都府 | 国土環境(株)大阪支店 ☎06-6448-2551 | (株)中川設計事務所 ☎06-6302-7301 | (株)カイヤマグチ ☎0792-67-1212 |
| (株)エース ☎075-351-6878 | 国土工管コンサルタンツ(株) ☎06-6243-3242 | 中日本建設コンサルタント(株)大阪支店 ☎06-6363-3441 | 国際航業(株)西日本支社 ☎06-6487-1111 |
| (株)キクチコンサルタンツ ☎075-462-5544 | 国土防災技術(株)関西支店 ☎06-6136-9911 | (株)浪速技研コンサルタント ☎0726-23-3695 | (株)ニコス ☎0796-42-2905 |
| (株)キンキ地質センター ☎075-611-5281 | サンキコンサルタンツ(株)大阪支店 ☎06-6379-2022 | 南海カツマ(株)関西支店 ☎0722-41-8561 | (株)日本港湾コンサルタンツ 関西支社 ☎078-251-6234 |
| 内外エンジニアリング(株) ☎075-933-5111 | サンコーコンサルタンツ(株)大阪支店 ☎06-4702-5230 | (株)日建技術コンサルタンツ ☎06-6766-3900 | 阪神測建(株) ☎078-332-5895 |
| (株)吹上技研コンサルタンツ ☎075-332-6111 | (株)サンヨウナイスコーポレーション ☎06-6787-3271 | (株)日建設 大阪 ☎06-6229-6399 | (株)ワールド ☎06-6489-0261 |
| 大阪府 | (株)三洋テクノマリン 大阪支店 ☎06-6341-2600 | (株)日建設設計シビル 大阪事務所 ☎06-6229-6399 | 奈良県 |
| (株)アーバン・エース ☎06-6359-2752 | 三和建設コンサルタンツ(株)大阪支店 ☎06-6366-5311 | (株)日構シーエスエス ☎06-6747-1900 | (株)ケー・エスコンサルタンツ ☎0744-27-3097 |
| (株)アイ・エヌ・エー 関西支店 ☎06-6885-6665 | ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) ☎06-6303-6971 | (株)日産技術コンサルタンツ ☎06-6944-0669 | (株)シードコンサルタンツ ☎0742-33-2755 |
| (株)アサダ ☎06-6977-0055 | (株)修成建設コンサルタント ☎06-6452-1081 | (株)日水コン 大阪支所 ☎06-6398-1658 | 大洋エンジニアリング(株) ☎0742-33-6660 |
| 朝日航洋(株)西日本空情支社 ☎06-6338-3321 | 新構造技術(株)大阪支店 ☎06-6282-1281 | 日本技術開発(株)大阪支社 ☎06-6359-5341 | (株)阪神コンサルタンツ ☎0742-36-0211 |
| 朝日調査設計(株) ☎06-6357-5270 | 新日本技研(株)大阪支店 ☎06-4706-7001 | (株)日本建設技術社 大阪事務所 ☎06-6321-5567 | 和歌山県 |
| アジア航測(株)大阪支店 ☎06-6222-2745 | (株)スリーエスコンサルタンツ ☎0726-73-5885 | 日本建設コンサルタント(株)大阪支社 ☎06-6453-3033 | (株)中山総合コンサルタンツ ☎073-455-6335 |
| (株)アスコ ☎06-6444-1121 | セントラルコンサルタンツ(株)大阪支店 ☎06-6882-2130 | 日本工管(株)大阪支店 ☎06-6449-5800 | 和歌山航測(株) ☎073-462-1231 |
| (株)ウエスコ 大阪支店 ☎06-6943-1486 | 全日本コンサルタンツ(株) ☎06-6646-0030 | 日本構造技術(株)大阪支店 ☎06-6447-2800 | 和建技術(株) ☎073-447-3913 |
| (株)エイトコンサルタンツ 大阪支店 ☎06-6397-3888 | (株)総合技術コンサルタンツ 大阪支店 ☎06-6325-2921 | (株)日本構造橋梁研究所 大阪支店 ☎06-6203-2552 | ワコウコンサルタンツ(株) ☎073-477-1115 |
| 応用地質(株)関西支店 ☎06-6885-6357 | 第一建設設計(株) ☎06-6353-3051 | 日本交通技術(株)大阪支店 ☎06-6371-3843 | |
| (株)オオバ 大阪支店 ☎06-6228-1350 | 第一復建(株)大阪支店 ☎06-6453-4321 | 日本シビックコンサルタンツ(株) 西日本事業部大阪支店 ☎06-6309-7500 | |
| (株)オリエンタルコンサルタンツ 関西支店 ☎06-6350-4371 | (株)大建技術コンサルタンツ ☎06-6396-3011 | 日本振興(株) ☎0724-84-5200 | |
| 開発コンサルタンツ(株)大阪支店 ☎06-6352-2813 | 大成エンジニアリング(株)大阪支店 ☎06-6990-4101 | (株)ニュージェック ☎06-6374-4901 | |
| (株)片平エンジニアリング 大阪支店 ☎06-4807-1857 | 大日コンサルタンツ(株)大阪支店 ☎06-6838-1355 | パシフィックコンサルタンツ(株)大阪本社 ☎06-4964-2222 | |
| 川崎地質(株)西日本支社 ☎06-6649-2215 | 大日本コンサルタンツ(株)大阪支店 ☎06-6541-5601 | (株)バスコ 関西事業部 ☎06-6214-6700 | |
| (株)かんこう ☎06-6935-6920 | (株)ダイヤコンサルタンツ 関西支店 ☎06-6339-9141 | (株)八州 関西支社 ☎06-6305-3245 | |
| 基礎地盤コンサルタンツ(株)関西支店 ☎06-6536-1591 | 大和設計(株) ☎06-6385-6101 | (株)ピーエムコンサルタンツ ☎06-6263-5061 | |