

CEC技術レポート

2007

- 【特集】
- 磁歪式応力測定法
 - 「環境配慮型砂防事業」の展開に向けた取り組み

「CEC技術レポート2007」 発刊にあたって

中電技術コンサルタント株式会社

取締役社長 寺田達明



弊社はこれまで、土木・建築及び電気通信・環境・情報等の多分野の技術を有する総合建設コンサルタントとして、社会資本整備の仕事を通じて微力ながら地域社会への貢献に努めてきたところです。

今日の社会資本整備は、地球規模での環境・エネルギー問題への対応も含め、急速に進む高齢化社会への適応、激化する自然災害への対応など、課題は山積しています。プロジェクトの進め方も、より投資効果の高い事業への重点投資や、PFI等の民間資金の活用など、投資の方向性は選択・集中化され、かつ、ハードからソフトへと大きく変化してきております。

弊社はこうした時代の変化に応えるべく、これまで培った技術と人材を活かし、新技術・新分野の研究開発を進める他、お客さまや地域社会の期待に応えより信頼される会社となるべく、社内のマネジメントシステムづくりにも取り組んでおり、品質（ISO9001）、環境（ISO14001）、情報セキュリティ（ISO27001）のマネジメントシステムを取得し統合運用を行っております。

今後ともコンサルタント業としての基盤を整備・充実すると共に、企業理念の「創造と挑戦」を私たちの心構えとして、豊かで幸せな社会の実現を目指し、地域の生活・産業・文化の向上、発展に役立ちたいと念願しております。

本レポートは、弊社のこうした取り組みを通して生まれた作品や新技術、そして、社内外での活動等を中心に取りまとめたものです。2000年に創刊して以来、今年で8回目の発刊となりますが、この小冊子を通じて広く地域・社会の皆様方からご意見をいただきながら、今後の業務に繋げていきたいと考えております。

何卒、今後とも一層のご指導、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

2007年11月

CEC技術レポート2007

特集1

- 1 磁歪式応力測定法
—鋼構造物の発生応力を塗膜の上から簡易に測定—

特集2

- 2 「環境配慮型砂防事業」の展開に向けた取り組み
- 3 レポート “日本川紀行 (1)”
- 5 “日本川紀行 (2)”

特選技術

- 7 衛星情報の活用による環境調査支援手法の開発
マーケティングリサーチ (MR) による遊休地等の有効活用プランニング
- 8 構造物診断車による早期診断
- 9 民間ニュービジネスの事業化に向けたコンサルティング
- 10 トンネル斜坑門の3次元FEM解析

作品集

- 11 小谷川総合流域防災事業/洲江トンネル
- 12 都市計画街路 糸崎港線高架橋

12 当社保有特許

13 社外投稿・発表論文一覧

人材育成

- 14 社外講習会等講師派遣実績
主な資格の有資格者数

15 ホームページ紹介

16 連絡先

磁歪式応力測定法

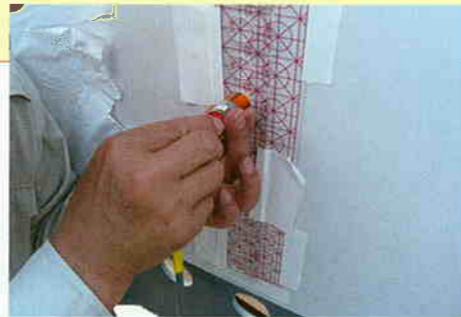
—鋼構造物の発生応力を塗膜の上から簡易に測定—

はじめに

2007年8月、米国中西部ミネソタ州ミネアポリスで発生した築後40年の高速道路橋の崩落事故は、世界に衝撃を与えました。原因は疲労亀裂、腐食、添接板の強度不足などの可能性が原因として挙げられていますが、現段階（2007年10月）では詳細な原因は調査中となっています。

またわが国でも、三重県の本曾川大橋（単純平行弦下路ワーレントラス橋）で斜材の腐食による破断が発見され、同様の橋梁の緊急点検が全国で行われるなど、社会資本の安全性に関心が高まっています。

点検の究極の目的は、構造物の破壊を防ぐことですが、構造物の点検は一部計測で行われているものの、ほとんどが目視を中心とした点検であり必ずしも最適な方法とはいえません。破壊の原因である疲労、腐食、設計条件を超える荷重、支点の変位等による異常な応力の発生、加工過程における残留応力等の状況を把握する必要があります。



工場における検査

磁歪式応力測定法と歪ゲージ応力測定法

「歪ゲージ法」は一般的によく利用される方法ですが、①ゲージを貼り付けた時からの応力しか測れません。また、②ゲージの貼付、配線などの作業が煩雑で、長時間を要し、かつ、塗装を除去、修復する必要がある、などの欠点があります。

磁歪式応力測定法の特徴

鋼などの強磁性体の応力による磁気異方性を利用し、**非破壊で塗膜状から絶対応力を簡便に測定**できます。

※ 絶対応力：鋼板製造、工場製作、架設、経年劣化等を含んだ全応力

当社では、1996年度から本方法の実用化研究に取り組み、実用化に向けての多くの知見と、装置開発を行ってまいりました。技術開発に伴い、12件の特許出願を行い、現在基本特許2件が特許として認められています。

近年、多くの研究者や国の機関、民間企業より問い合わせ、業務の受注をいただいております。今後の診断業務の精度向上とコスト削減に寄与できるものと考えています。

診断技術者にとって「問題がある」評価はやさしいですが、「問題はない」という評価は最も難しく、その裏づけを明確にする必要があります。「磁歪式応力測定器」は、診断技術者にとって医師の聴診器に匹敵します。「応力聴診器」として見えない応力を見せる技術です。



現場における検査

「環境配慮型砂防事業」の展開に向けた取り組み

概要

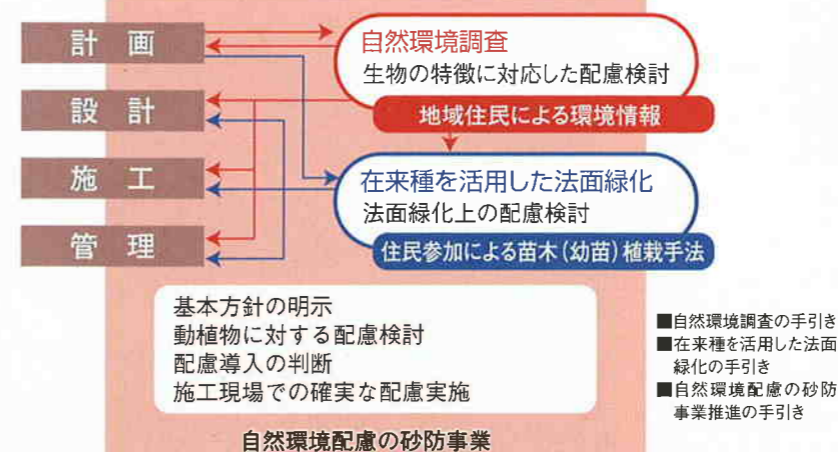
土砂災害から人命や財産を守るためには、砂防堰堤の設置や警戒避難体制の整備などの砂防事業を進める必要があります。一方で、砂防事業は緑を回復させるという目的も有し、さらには生態系や景観の保全が求められており、それを実現するための「環境配慮型砂防事業」を推進する必要があります。

「環境配慮型砂防事業」とは、山の自然と調和を図りながら、人々の暮らしを守ることでできる砂防事業といえます。当社では、砂防計画・設計と環境保全・創造の専門技術を融合させ、その具現化に貢献していきます。

環境配慮型砂防事業の仕組みづくり

環境保全・創造に関する取り組みと、砂防の計画・設計・施工・管理とが連携した仕組みを構築します。また、住民と一体となった活動も展開します。

環境配慮型砂防事業の推進に向けた仕組み



緑化法面の植生管理

環境配慮型砂防事業の推進に向けた取り組み

環境配慮型砂防事業推進に向けた仕組みをもとに、次のような取り組みを推進します。



植樹活動

防災訓練

溪流環境観察

移植等の動植物保全

日本川紀行(1)

川紀行同志会

今から12年前の平成7(1995)年、CEC創立30周年を期して始めた遡上行なる企ては、4度に亘る太田川遡上と広島近辺の主要河川に、諸先輩や我々自身の手になる河川・発電水力土木の成果を追って、平成17(2005)年度の“勝手にCEC40周年記念事業”まで、足掛け11年間自己研鑽の川歩きを続けた。

今にして思えばよくも続いたものだと思うが、主催する者も大半の参加者もこの間確実に10年の歳を重ね、25km/日歩いたり、山を越え谷をつめる源流行等は、中々難しくもなった。

そこで新たに、中高年は中高年らしく、日本各地に名のある川の計画なり土木遺産なりを訪ね、出来れば名湯にでも一泊をといた川巡りを、“日本川紀行”と称して同好の士を募り、2回/年のペースで始めることとした。

かつての遡上行遂行中にも遠出を企てたことがあった。九州の急流球摩川に、川辺川ダム建設を巡る議論や環境を巡る発電用ダム撤去の現場を、(株)西日本技術開発の友人たちと訪ねる計画をしたり、四万十川の清流、吉野川第十堰訪問に夢を馳せたが、台風や仕事の都合に阻まれた。また、大人数での遠隔地への移動手段や宿の確保が面倒で遡上を断念した面もある。

日本川紀行の開始…まずは琵琶湖疏水へ…

遡上行なる活動を卒業し、川紀行なる新たな企ては、田村喜子さんの名著「京都インクライン物語」でも知られる琵琶湖疏水を、京都に紅葉のときに訪ねることから始めることとした。

琵琶湖疏水とは、琵琶湖の水を元々水に恵まれない京都に流す水路を掘り、水運に活用し水力発電を行い、東京遷都で沈んでいた京都を再生させた、明治10~20年代の大事業によるものである。これに当たったのが、工部大学校(後の東京大学)の卒業設計書を持って明治16(1883)年京都府に知事に請われて奉職し、18年の着工から日本人の手のみでの工事を率い、同23年4月に第一疎水を竣工させた、当時28歳の田邊朔郎である。

この多目的大事業を進める(合意形成・資金調達を含む)苦労や、トンネル工事の調査・設計・施工といったことでの先駆者としての田邊の働きは、先述の田

村女史の著書に詳しい。中でも難航する工事中に、米で成功したばかりの水力発電を訪ね直ちに導入し、日本最初の水力発電所を蹴上に建設し、その電気でインクライン(傾斜軌道)を走らせ水路の舟を上げ下げし、京都市内には我が国初の電車を走らすといった発想・行動力には目を見張らせられる。天才とはこうした人のことに思える。

歩き始めは琵琶湖(大津)から

歩いたのは平成18年(2006)11月23日(勤労感謝の日)。地図を頼りに西大津の取水口を捜し、トンネル部は山を越え、開水路部は管理用道路を、一路京都南禅寺地点のインクライン及び水路閣ならびに蹴上発電所を目指し10kmばかりを歩いた。

琵琶湖からの取水口は、近江八景“三井の晩鐘”で名高い三井寺そばにあり、湖からの呑口部近くには「琵琶湖周航の歌碑」があった。

田邊が心血を注ぎ明治23年に完成した第一疎水には3本のトンネルがあり、呑口部はこの内の1号トンネルに向けて700m余の開水路が琵琶湖から直線で延び桜の名所となっているが、この時季は紅葉が美しかった。



1号(長等山)トンネルへ続く疏水

琵琶湖疏水プロジェクト

琵琶湖疏水には、第一疎水と第二疎水がある。3本のトンネルと開水路による第一疎水が明治23(1890)年、これに概ね併行した全区間トンネルの第二疎水が同45(1912)年に各々竣工している。この内の第一疎水こそが、京都人の長年の夢であり東京遷都で沈滞する京都を蘇らせた、あの時代に日本人のみによる大事業である。

琵琶湖の水を京都にというアイデアは江戸時代の昔

からあった。これを、おとぎ話のような単なるアイデアではなく、プロジェクトとして見出し、大学の卒業論文として明治16(1883)年弱冠21歳で計画し、先述のとおり、同18年着工23(1890)年完成にまで漕ぎつけたのが田邊朔郎である。現在から言えば大雑把な内容なのかもしれないが、全体を京都の復興計画という枠組として捉え、経済分析・財務分析・地域整備計画・施設設計・新旧工法を駆使した日本人のみによる施工を、一体で実施しており、驚くべき構想力と実行力である。

第一疎水を歩く

この偉大な今日も重要な役割を果たしている第一疎水を、琵琶湖から京都南禅寺(水路閣・インクライン・蹴上発電所)まで歩いた。現在は4本のトンネルと開水路の一部改修されているが、着工時の第1(長等山)トンネル(L=2,436m)の施工は、当時我が国最長で地質不良に加えセメント等の材料不足の中、全て人力施工であり困難を極め、本邦初の工事用堅坑による施工も行っており、その堅坑が今も残っている。



男達の闘いの跡(第1号トンネル工事用堅坑)

開水路部管理道の大部分は今日、遊歩道あるいは公園として整備され、桜に紅葉にと歩くには快適である。途中には日本初の鉄筋コンクリート橋との説明書きのついた水路を跨ぐ小規模な橋もあり、先人の意欲的な取り組みに昨今落ち込むことの多い我々も勇気づけられた。

意欲的取り組みの極めつけは蹴上水力発電所である。原計画は、32mの高低差を利用して産業用動力水車を設ける予定であったが、米での水力発電成功の情報を入手し渡米調査、直ちに原計画を変更して本邦初の水力発電所を建設するといった、田邊を始めとした当時の関係者達の行動力と判断・決断は見事の一語に尽きる。



紅葉の第一疎水を行く(山科)

一般の人がこの疏水に通常触れるのは、銀閣寺に続く「哲学の道」そばを流れる疏水の一小分水路と、そこにつながる南禅寺境内の疏水分線水路閣だろう。この水路閣も、建設時は景観論争が激しかったようだが、歴史を経た今日、周辺に馴染み落ち着いた風情を醸し出している。



疏水分線 南禅寺水路閣

最初の紀行は水路(疏水)行となった。今後も時間的、資金的制約や、事前の現地情報収集の難しさから、土木遺産を訪ねる紀行が多くなるだろうが、同志を募り続けてみたい。

琵琶湖疏水の今回歩いた終点である南禅寺付近には、琵琶湖疏水記念館(旧管理事務所)があり、桜に囲まれたインクラインも残っている。桜の季節に、南禅寺名物湯豆腐をつつきながら盃を傾げるも又良し、と思わされた。



歩き終えて蹴上インクライン(傾斜軌道)で

日本川紀行 (2)



新町川河畔の船着場にて参加者

第1回の日本川紀行は、昨秋（2006年）11月23日あの琵琶湖疏水を琵琶湖から京都は南禅寺までを歩いたが、今（2007年）春は第2回として、6月30日に四国は徳島を目指し、大河吉野川の第十堰と徳島市街地の都市河川新町川を訪れた。

■■■■ 徳島へ

昨秋の京都行は、今や日本の大動脈である山陽・東海道新幹線により、2時間弱で京都へ、在来線に乗り継いで概ね2時間で琵琶湖（滋賀県大津市）に着いた。今回の徳島行きは、瀬戸大橋により昔に比べれば格段に近くなったとはいえ、新幹線で岡山へ、瀬戸大橋線快速で高松へ、高德線特急で徳島へと乗り継ぎ、4時間弱をかけての訪問となった。これがこれまでも集団では中々訪れ難かった理由のひとつだが、かつて宇高連絡線で一日がかりで高松を訪れていたことを知る者には、瀬戸大橋を汽（電）車で渡り高松へとといった行程は隔世の感があり、建設中のこの橋梁群を世紀の大工事として何度も見学した若かりし頃を偲ぶ小旅行となった。この面では、橋完成時には大盛況を呈した中間点付近の“与島パーキングエリア”の今日のさびれ振りに、時の経過と開発に伴うあるいは継続した地域活性化のあり方、難しさを考えさせられた。

■■■■ 眉山・吉野川第十堰・新町川

JRで徳島市を訪れば玄関口は徳島駅であり、眼前には市のシンボルである眉山がそびえ、ここに登りここから今回の訪問地を遠望して行動を開始することとした。標高290mのこの山は、ふもとに“阿波おどり会館”を抱えこの会館から登山用ロープウェイが出

ている（別に歩道及び有料車道もある）。

眉山および阿波おどりをめぐっては、母と娘の葛藤を描いた文字どおり“眉山”と題する松嶋菜々子主演の映画も今春公開され評判をとったが、我々の本隊はロープウェイで、移動用レンタカー調達組は車道を頂上に向かい、持参の弁当での昼食を山頂の展望を楽し



眉山より吉野川遠望

む中で済ませた。

今回遡上（見学）の第十堰は直線距離でここから8kmばかり、新町川は直下にあり、我々は眉山を後に車で吉野川を渡り左岸道路を一路第十堰を目指した。この辺り（河口部）の吉野川は川幅も1kmばかりあり、さすがは四国三郎と別称される大河であることを知らされる。ただこの左岸道路と吉野川を渡る道路との交差は、各所共に上・下車線を分離した特殊な立体型をなしており、不慣れな他所者には危険な道路と思わされた。

■■■■ そして第十堰

かつて我々も、第十堰とは吉野川河口から十番（基）目の堰だと勝手に思っていたが、この固定斜め堰の撤去、可動直堰への改築による堰上部の道路利用（太田川高瀬堰様）計画に対する反対運動が盛んになった20年ばかり前、その名は第十というこの堰のある場所の地名に由来するものであり、潮止堰でもあることを知った。

この堰は、今から約250年前の江戸時代、宝暦2（1752）年に現吉野川河口から14kmばかり上流に設けられた、石積の固定斜め堰である。

当然のことながらこの堰は、完成後延々と補修が繰り返され、現況の堰表面はコンクリートで被われてい

るが、今もどっしりと腰を据え、灌漑・上水・工水確保の堰として今なお充分な役割を果たしていることが伺えた。



第十堰に遊ぶ

この堰をめぐっては、「老朽化」「河川水の堰上げ」「河床の異常深掘れ」の3つの問題があるとされ、旧建設省がその対策として、現堰を撤去して下流1km地点付近に可動型直堰（太田川高瀬堰や長良川河口堰タイプ）設置の改修を計画した。これに対して、この堰は250年にわたり維持されてきているとして、主として環境の保全と、必須性に欠ける事業のあり方をめぐり反対運動が高まり、徳島市民による住民投票がなされた結果、新堰計画は見直しを求められたが、その是非は未だ論争が続いている。

今日の厳しい財政事情のもと、公共事業のあり方には多様な意見があり、我々建設技術者、ことに河川分野を担当する建設コンサルタント人にとって、今日的に極めて重要な問題を提起しているのがこの堰であり、格好の教材として一度はその現場を訪ねる価値はある。

■■■■ 新町川へ

新町川は、眉山直下の徳島市中心部を流れる吉野川の小派川で、川というよりも運河に近い感があるが、都市河川としての先駆的河川整備が早期になされ、その面ではつとに名高い川である。20年ばかり前になされた河川改修時には、都市河川あるいは感潮河川としてのこの川は水質が非常に悪く、夜のライトアップ時の景観のみが売物との悪評を耳にした憶えがあるが、今回この面は大幅に改善しているように見えた。

この川は都市河川整備の先駆けとして、市中心部の1.8kmばかりの区間の河岸及び河畔が、地元の自然石を多用して見事に整備されている。その見事さには、

地方（四国）の小都市の、阿波戦争とも呼ばれた当時のこの地方の、政争・政治力がほうふつされた。



新町川河岸整備

ただ最近私達がこうした街中の中小河川の整備を立ち訪れて思うのは、どれも小樽運河もどきに見えることである。我々の手になる松江は堀川の京店地区の整備も含め、その地点だけを見るとそれなりに素晴らしいと思うのだが、2つ目3つ目を見ると、小樽運河の2番煎じ3番煎じのにおいが漂うというのは酷だろうか。



新町川河岸をいく

まあ景観も土木の建造物も、その時代の先進例に習って逐次整備が進むのが一般であり、各所の事例が真にその地に馴染んだものであるか否かには歴史の検証が必要だが、これからの我々の生き残りのためには、何事にも物真似ではない独創的成果が必須と思う。川の街広島において、是非ともそうした整備を進めたいものである。

非効率な遠出の今回の企画にも10人の参加者があった。今後も行先、行方に工夫をこらしながら、独創的な川紀行をぼちぼちと続けたい。

衛星情報の活用による 環境調査支援手法の開発

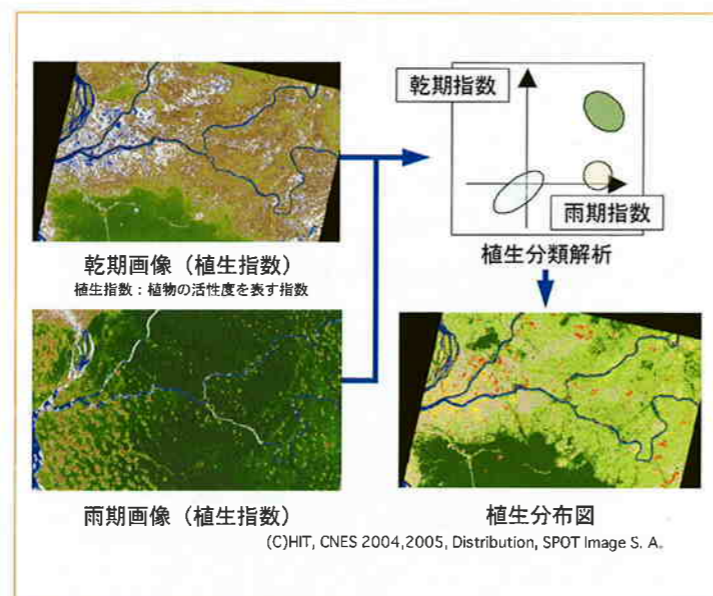
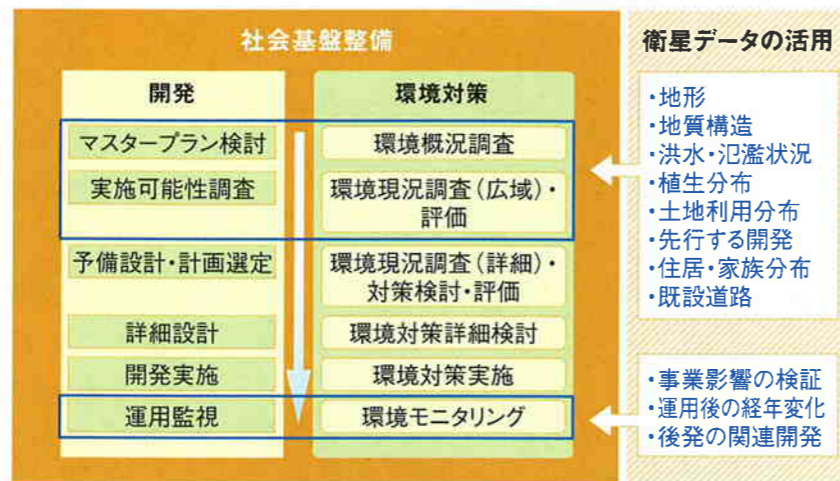
環境部・河川部

社会基盤整備に伴う自然・社会環境対策のためには、広域的な地域環境情報を一度に収集し、影響評価や立地選定に重要な自然環境や土地利用についての現況把握が重要です。当社は、衛星画像にさまざまな解析を加えることによって、必要な地理情報をほぼリアルタイムで広域的に収集することができると考えており、平成18年度から研究を行っています。

平成18年度は、まず植生分布図等を作成するため、テストサイト（東南アジア）の現地調査を行い、衛星画像上の凡例分類のための参照および検証用データを収集しました。次に、SPOT衛星による乾季と雨季との画像を比較し、見え方の差と現地調査結果から植生分類を試みました。

平成19年度は、平成18年度から運用が開始された独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）の「だいち」から得られる最新の衛星画像を用いることで、解析精度の向上と衛星情報を活用したビジネスモデルの構築を試みています。

なお、本研究は、広島工業大学および中国電力株式会社との共同研究として、独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）の「宇宙オープンラボ制度」による支援を受けて進めています。



マーケティングリサーチ (MR) による遊休地等の有効活用プランニング

地域マネジメント部

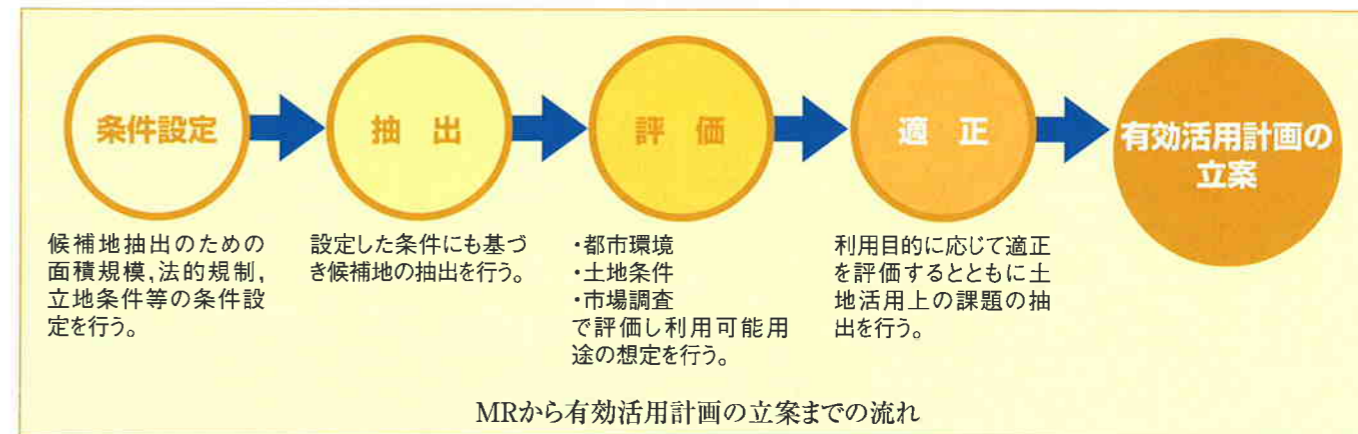
近年、首都圏を中心とする一部の地域では、景気の回復傾向の中で土地需要は高まりを見せつつあり、市街地の再開発や土地利用転換などが活発に行われています。

一方、地方部での景気回復は、総じていまだ低調な状況であり、空きビル・空き店舗などの“遊休施設”や、工場などが撤退した後の“遊休地”，また、市街地内に点在する“低・未利用地”などは少なからずあり、これらの有効活用による「まち再生」が官民上げて求められているところです。

遊休施設、遊休地、低・未利用地の有効活用策としては、建築物のリニューアルやリファイン、土地の定期

借地や不動産の証券化、地上権設定などといった様々な方法がありますが、市場ニーズとそのタイミングを的確にとらえた上での土地活用戦略を立案するには、事前のマーケティングリサーチ（MR）と、それを踏まえたターゲットの絞込みが大切です。

当社では、これまでに培った都市計画法や開発許可に関わる行政手続や、遊休施設のリニューアル、遊休地の活用策調査等の経験を活かし、マーケティングリサーチから有効活用計画の立案、開発等に伴う各種行政手続に至るまで、土地活用でお困りの方のより良いパートナーとしてお役に立ちたいと考えております。

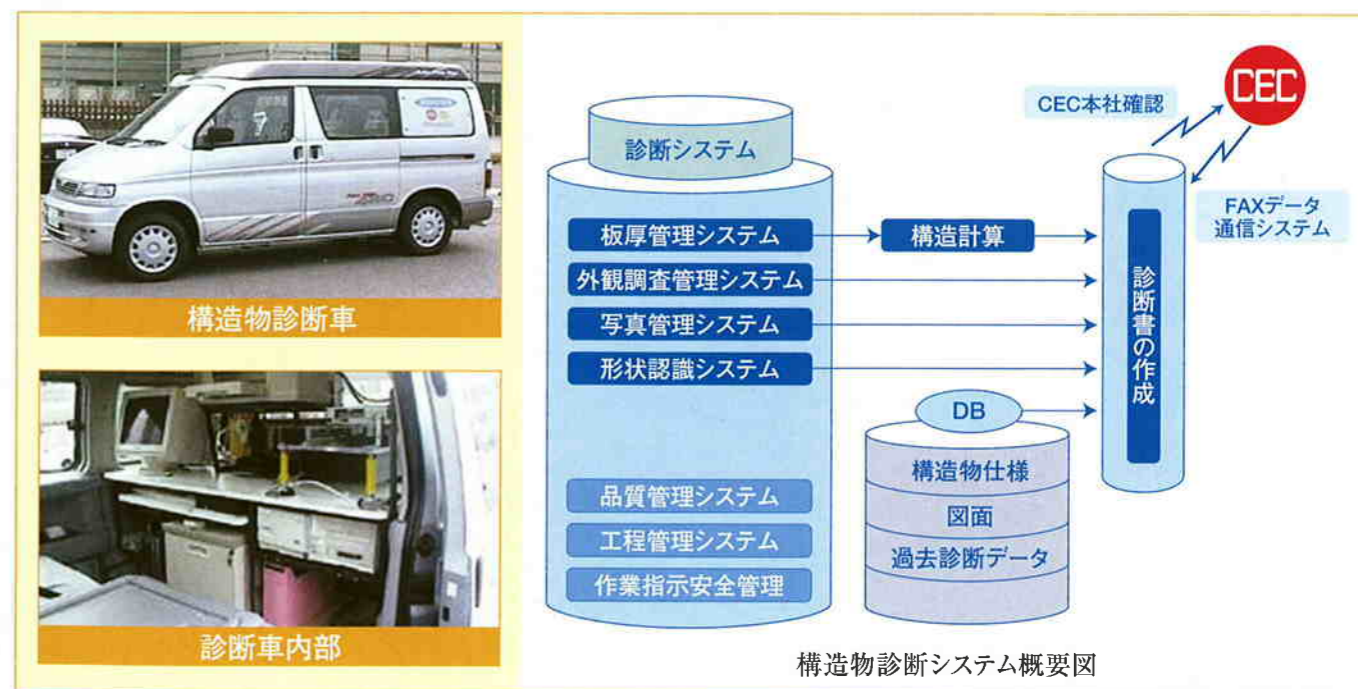


構造物診断車による早期診断

測量・調査部

鋼構造物は経年により、腐食・疲労・摩耗などにより劣化し、亀裂、破断など構造的な寿命がきます。設備を適切に維持管理すれば寿命を伸ばすことができます。早期診断により対策を打つことで、危険防止や延命が可能となり、ライフサイクルコスト削減にもつながります。

当社では、現地での精度の高い早期診断を実現することを目的に、診断車を開発し活用しています。



民間ニュービジネスの事業化に向けたコンサルティング

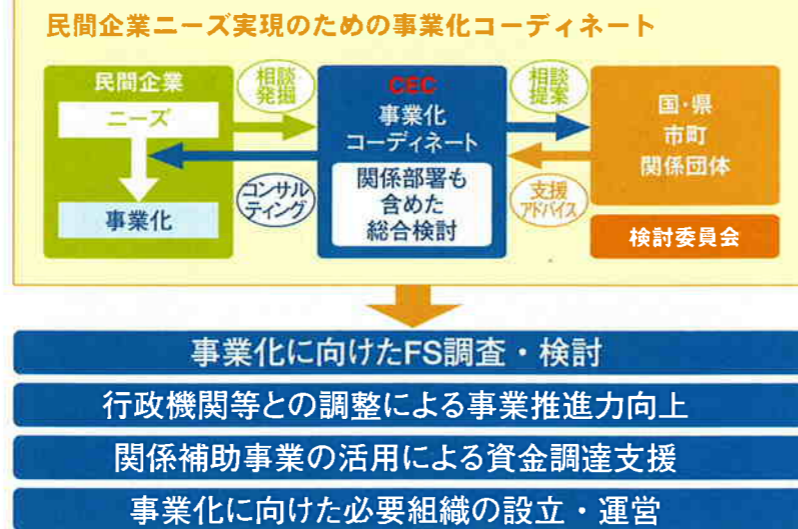
臨海・都市部

近年めまぐるしく変化する社会・経済情勢に対応すべく、民間企業ではエコビジネスを中心とした新たな事業形態やビジネスチャンスを模索されています。

しかしながら、ニュービジネスを推進するためには、複数分野の専門技術や関係官庁の行政支援、財源確保など多角的な戦略が必要で、企業単独での事業推進は困難な場合が少なくありません。

当社は、このような民間企業のニーズに応え、民間ニュービジネスの事業化に向けたコンサルティングやビジネスマッチングを行います。

事業イメージ



事例1 『瀬戸内静脈物流事業の事業化コンサルティング』

本業務は、瀬戸内4県（岡山・広島・香川・愛媛）の環境部局が共同実施した「瀬戸内エコタウン広域連携事業」の中の提案の一つである「広域静脈物流構想」の事業化を目指したコンサルティングを行ったものです。

当社は、本構想に賛同した民間事業者十数社で設立した「瀬戸内静脈物流事業化推進協議会」の事務局を担当し、協議会の運営、関係補助金の取得、調査・検討、関係官庁との連携・支援、学識者などのアドバイスを得る検討委員会の運営等、総合コンサルティングを実施し、事業化を推進しています。



<http://www.setouchi-green-buturyu.jp/>

事例2 『民間事業者のリサイクル施設整備に関わるコンサルティング』

本業務は、民間事業者（製造業）のリサイクル事業推進に関する総合コンサルティングを行ったもので、主に施設整備に関する関係補助事業の申請（補助金取得）を支援しました。

補助事業申請にあたっては、①事業の新規性・継続性（確実性）・安全性を明確にした申請書の作成、②承認審査会の説明資料作成、③行政機関からの質問・要望への迅速な対応等を行い、事業採択に貢献し、事業の信頼性向上も含め民間事業者のニーズに応えることができました。

事例3 『民間事業者の工場リサイクルシステム構築に関わるコンサルティング』

本業務は、民間事業者（めっき業）のリサイクル事業推進に関する総合コンサルティングを行ったもので、主に関係補助事業への申請（補助金取得）とリサイクルシステム構築にかかる調査・検討、検討委員会の運営等を支援しました。

近年、民間事業者のリサイクル推進に関する補助メニューは充実していますが、これらを利用して事業者単独で新規に事業実施するには作業負担が非常に大きいことから、弊社が民間事業者の代役として業務を行ったもので、調査結果などを含め、民間事業者のニーズに応えることができました。

トンネル斜坑門の3次元FEM解析

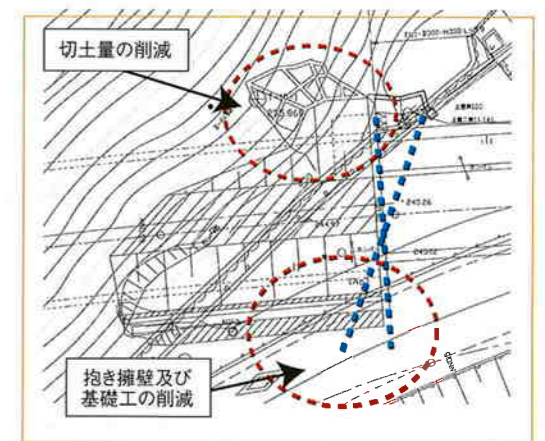
道路部

一般的に、トンネル坑口位置は、トンネル軸線に対して直交する形式になるように計画することが多くなっています。しかしながら、路線選定の段階で、トンネル軸線が地山に対して斜交して計画されている場合（斜面斜交型）に直角坑門を採用すると、坑口部の谷側斜面で置換え基礎や抱き擁壁等が必要となったり、山側斜面で長大な切土斜面が発生する可能性があります。これらは、工事コストに影響を与えるだけでなく、擁壁施工時における作業の安全性や、トンネル完成後の維持管理面でも問題となります。

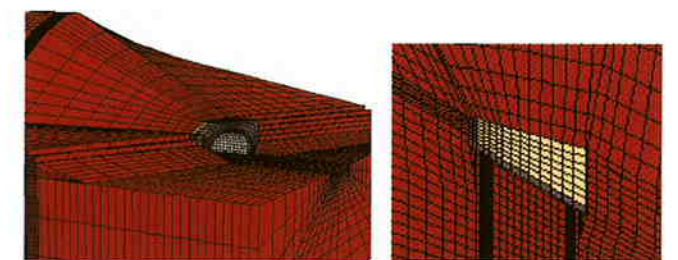
このような場合には、トンネル軸線に対して坑門を斜めに設置する斜坑門を採用することで、抱き擁壁等の構造物の削減や、切土法面縮小などの効果が期待できます。

斜面斜交型トンネルは、坑口部の横断地形が傾斜地形となっており、直交型のトンネルに比べて偏土圧の影響が大きくなることが予想されます。設計にあたっては斜坑門の変形・応力特性を解析によって把握しておく必要があります。

構造が非対称となる斜坑門であるため、3次元モデルによるFEM解析が適しています。



斜坑門適用のメリット(例)



解析モデル(谷側からの全景および真上)



解析結果(主応力コンタ図:アーチ部, 面壁部)

当社では、トンネル計画地点の地形・地質状況とあわせて、施工時のコスト縮減や、施工後の維持管理負担の縮小を総合的に判断し、直交門形式だけの提案だけではなく、最適で効果的な坑口位置・形式の選定を提案しています。

小谷川総合流域防災事業

河川部/道路部/地質部/測量調査部/島根支社

小谷川は桜江町谷住郷において、一級河川江の川（15k800地点）に合流する右支川で、流域面積22.3km²、流路延長7.5kmの山地河川です。谷住郷地区は住宅地が密集しており、また江の川本川の背水影響による水害常襲地帯でもあり、特に昭和47年水害では全壊5戸、半壊25戸、床上浸水173戸、床下浸水5戸の被害を受けた他、その後も昭和58年、昭和60年、平成7年、平成11年と繰返し浸水被害を受けています。

このため小谷川の抜本的洪水対策として、島根県がトンネル放水路で江の川に直接洪水を放流する施設事業を、また江の川の背水影響に対しては、国土交通省が本川堤防と排水樋門の整備を分担・連携し進められてきました。当社は、小谷川トンネル放水路の調査・計画・設計等を担当しました。施設は平成18年5月に完成し、その後の出水に対して、大きな効果を発揮しています。



呑口部

吐口部(江の川)

施設概要

計画高水流量：310m³/s(1/30確率)
 河川改修延長：L=1,694m
 放水路トンネル：L=941m, r=5.85m(2r馬蹄形)
 余水吐・減勢工、吐口工 一式
 築堤・護岸：L=1,239m
 県道大田・桜江線：L=1,135m(橋梁2橋含む)
 吐口国道嵩上げ：L=214m(橋梁1橋含む)

所在地

島根県江津市桜江町

完成年

平成18年

事業主体

島根県浜田県土整備事務所

洲江トンネル

道路部/地質部

一般国道317号生口島道路は、愛媛県松山市を起点とし、広島県尾道市を終点とする全延長63.7kmの四国と本州を結ぶ高規格幹線道路です。洲江トンネルは、当路線のうち広島県尾道市因島洲江に計画された暫定2車線共用トンネルです。

設計にあたっては、FEM解析による低土盛り偏圧地形における地山安定性評価、破碎帯における切羽安定性検討に基づく補助工法の採用、ならびに周辺民家に対する工事振動・騒音影響対策などを行っています。



洲江トンネル坑口付近



遠景

所在地

広島県尾道市因島洲江町

完成年

平成16年

事業主体

国土交通省中国地方整備局

都市計画街路 糸崎港線高架橋

道路部

糸崎港線は三原市糸崎町地内の国道2号のミニバイパスとなる都市計画街路で、当社では平成4年の都市計画変更から携わり、道路詳細設計・本線高架橋および支線高架橋の詳細設計に至る一連の業務を行っています。

本高架橋はJR山陽本線に近接して並走する橋長220mの本線高架橋と、その中央部からT字交差点として分岐してJR山陽本線と市道をオーバーして国道2号に接続する橋長61.7mの支線高架橋から構成されています。



施設概要(本線高架橋)

橋長：220m
 支間割：5×18.8m+4×8m+5×18.8m
 橋種：PC5径間連結T桁橋
 +RCラーメン橋+PC5径間連結T桁橋



施設概要(支線高架橋)

橋長：61.7m
 支間割：20.0m+16.7m+16m+9m
 橋種：合成床版橋+RCラーメン橋
 +PC単純床版橋+RC箱式橋台

所在地

広島県三原市糸崎町

完成年

平成19年

事業主体

三原市都市部都市整備課

当社保有特許

登録特許

特許番号	名称
第3421696号	公共事業計画立案支援方法とそのシステムとそのプログラムとそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体
第3501454号	防災事業計画支援方法とそのシステム
第3645253号	体積算定システム
第3646726号	防災事業支援システム
第3656852号	防災事業計画支援方法とそのシステム
第3674707号	防災事業計画支援システムとその方法
第3697472号	土砂災害の発生限界線、避難基準線及び警戒基準線の作成方法とそのプログラム及び土砂災害の警戒避難支援システム
第3888521号	応力測定装置
第3899385号	感潮河川の泥質・水質の改善方法及びこれに使用する浸透柱
第3912682号	感潮河川の泥質および水質改善方法
第3924207号	応力の測定方法および応力測定装置
第3947048号	防波堤

分野別社外投稿・発表論文一覧 ('06年度)

分類	発表会名/論文集・雑誌名 (開催日・発行日)	論文名	※発表者 ※執筆者	※共著者
土質	平成18年度土質工学セミナー報告会 (開催日2006.8.10)	粘土地盤の側方流動と自然斜面の危険度評価に関する研究	池上 慎司	—
	IS-Yamaguchi2006 International Symposium on Geomechanics and Geotechnics of Particulate Media (開催日2006.9.12~2006.9.14)	An Interpretation of Consolidation Yield Stress and Upper/Lower Yield Stress Verified with Consolidation Properties	乗安 直人	—
	中国地質調査業協会 地盤の架け橋 (掲載号2006年11月号)	海成沖積粘性土の年代効果と物性の相違	乗安 直人	—
海岸	土木学会 第61回年次学術講演会 (開催日2006.9.20~2006.9.22)	太田川(天満川)河岸干潟地盤内の地下水の浸透特性	—	田多 一史
	土木学会 第61回年次学術講演会 (開催日2006.9.20~2006.9.22)	石炭灰を有効利用した改良土カルバート構築式トンネルの二次盛土時挙動計測について	村上 紀章	—
施工	土木学会 第61回年次学術講演会 (開催日2006.9.20~2006.9.22)	供用中のトンネルにおける地中応力測定の実施について	—	村上 紀章
	土木学会 第61回年次学術講演会 (開催日2006.9.20~2006.9.22)	海中ケーブルとゴム防蝕材の複合方式で係留した浮体橋の地震時挙動	日下 理	小嶋 竜智
鋼構造	第79回中小水力発電技術に関する実務研修会 (開催日2007.2.15~2007.2.16)	磁歪法による水力鋼構造物の応力測定技術	松岡 敬	—
	第33回 土木計画学研究発表会 (開催日2006.6.10~2006.6.11)	交差点連続区間におけるコンフリクト調査手法と評価に関する研究	—	石田 滋樹
交通	第26回交通工学研究発表会 (開催日2006.11.1~2006.11.2)	交差点付近の情報提供が交通危険行動とドライバー意識に与える影響	周藤 浩司	—
	第34回 土木計画学研究発表会 (開催日2006.12.1~2006.12.3)	ドライバー特性からみた交差点の警告情報が運転行動に及ぼす影響	周藤 浩司	—
	第34回 土木計画学研究発表会 (開催日2006.12.1~2006.12.3)	地域密着型ITSが観光行動に及ぼす影響の分析	—	周藤 浩司
	土木学会土木計画学研究・論文集 (掲載号No.24)	交通事故多発区間における運転挙動特性と警告情報の提供による効果	周藤 浩司	—
廃棄物	第41回 地盤工学研究発表会 (開催日2006.7.12~2006.7.15)	基礎杭の表面処理方法が海面処分場の底面遮水工に与える影響	近藤 良	平尾 隆行 渡辺 修士 葛川 徹
	第17回 廃棄物学会研究発表会 (開催日2006.11.20~2006.11.22)	基礎杭打設による海面処分場の底面遮水工に与える影響	葛川 徹	渡辺 修士 平尾 隆行
	新めっき技術開発研究会 (開催日2007.2.15)	めっき水洗水3Rシステム	乗越 晃	—
情報	JACIC情報 (掲載号85号)	ITを活用した施設管理への取り組み	平田 勲	—
	CUA西日本フォーラム (開催日2007.2.27)	オラクルOCSの活用~その課題と解決策~	中村 仁士	—
環境	日本森林学会 (開催日2006.4.1~2006.4.4)	太田川上流域における森林生成物質の流出特性(2)	—	須藤 智典 山原 康嗣
	電力土木 (掲載号2006年5月号)	マイクロバブル技術(深層曝気装置)による環境改善に関する実証試験結果	山原 康嗣	—
	土木学会中国支部第58回支部研究発表会 (開催日2006.6.3)	「森・川・ダムからの森林生成物質の流出・流下特性」	山原 康嗣	須藤 智典
	第39回全国ホタル研究大会 (開催日2006.6.17)	道路改良工事に伴うゲンジボタルの経年的な生息状況モニタリング調査	藤井 宏之	須藤 智典 山原 康嗣
	第39回全国ホタル研究大会 (開催日2006.6.17)	遺伝子解析による豊田町に生息するゲンジボタルの集団構造について	増本 育子	若尾 拓志 尾田 敏範
	日本混相流学会 年会講演会 (開催日2006.8.4~2006.8.6)	マイクロバブル技術によるダム貯水池の水質浄化法の総合的検討	松尾 克美	尾田 敏範 原 邦男
	日本陸水学会 (開催日2006.9.16~2006.9.18)	河川における泡発生の原因究明に関する調査手法の検討	尾田 敏範	—
	土木学会 第61回年次学術講演会 (開催日2006.9.20~2006.9.22)	ダム下流域における森林生成物質の流出特性	山原 康嗣	須藤 智典
	土木学会 第61回年次学術講演会 (開催日2006.9.20~2006.9.22)	マイクロバブル技術によるダム環境改善に関する実証試験	—	山原 康嗣
	日本混相流学会 混相流研究の進展 (掲載号Vol.1 (2006))	マイクロバブル技術によるダム貯水池の水質浄化	松尾 克美	前田 邦男
	漁村水環境研究会	マイクロバブル(微細気泡)による水環境改善の紹介	—	尾田 敏範 松尾 克美 原 義晴
	平成18年度 中国地方建設技術開発交流会 (開催日2006.10.25)	遺伝子解析技術を用いたゲンジボタルの地域集団構造の解明	増本 育子	—
	比婆科学 (掲載号221号)	広島県土師ダムの昆虫類, 2005年の調査結果	増本 育子	—
第79回中小水力発電技術に関する実務研修会 (開催日2007.2.15~2007.2.16)	マイクロバブルによるダム貯水池底層の水質浄化	松尾 克美	—	

※当社社員のみ掲載

社外講習会等講師派遣実績 ('06年度)

講習会名, 開催日, 開催場所	講習会内容(テーマ)	主催	講師
U-Japanフェスティバルひろしま2006 開催日2006.5.18~2006.5.19 開催場所:広島県立広島産業会館	条件不利地域におけるユビキタスネットワーク構築への取り組み	総務省 中国総合通信局	岡村 幸壽
地質調査技士資格検定試験準備講習会 開催日2006.6.16 開催場所:メルパルク広島	調査技術の理解度	中国地質調査業協会	林 和男
平成18年度マネジメントセミナー 開催日2006.7.11, 2006.7.13 開催場所:サン・イレブン高松, ホテルポールスター札幌	PFI事業の動向と建設コンサルタントの役割	建設コンサルタント協会	石倉 昭和
平成18年度品質セミナー 開催日2006.10.18, 2006.10.24 開催場所:サン・イレブン高松, 天神ビル	エラー防止のために	建設コンサルタント協会	勝部 浩志
専門講座:基礎構造等 開催日2006.10.19 開催場所:岡山県建設技術センター	1.地質概論 2.構造物の基礎調査	(財)岡山県建設技術センター	門藤 正幸 常光 伸照
平成18年度河川・ダム技術研修 開催日2006.11.8 開催場所:中国地方整備局 研修所	河道計画実習	国土交通省 中国地方整備局	金本 満 末本 剛志 林 満
広島県職員研修 開催日2006.11.10 開催場所:広島県出島埋立地域	基準点測量の実技講習	広島県港湾管理事務所	児玉 耕司 岡部 学 長瀬 美登
トンネル設備について 開催日2006.11.16 開催場所:中国建設弘済会	国土交通省における道路トンネル電気通信設備の概要	(社)中国建設弘済会	岡崎 寿
島根県砂防ボランティア協会講習会講演 開催日2007.1.25 開催場所:島根県市町村振興センター	7月豪雨とその検証業務	島根県砂防ボランティア協会	荒木 義則
災害復旧事業技術講習会 開催日2007.1.31 開催場所:山口県総合保険会館	災害復旧事業技術講習会	全国防災協会	清水 満
飯南町小中学校教員対象研修会 開催日2007.2.13 開催場所:赤来中学校	情報セキュリティ研修	赤来中学校	中村 仁士
広島県職員研修 開催日2007.3.1 開催場所:広島県呉地域事務所建設局	3Dレーザ測量の概要説明	広島県呉地域事務所建設局	児玉 耕司 織田 卓也

主な資格の有資格者数 (2007.10.1現在)

資格名称	有資格者数
工学博士	6名
理学博士	1名
特別上級技術者(土木学会)	2名
技術士	183名
(上記のうち総合技術監理部門)	55名
技術士補	180名
RCCM	75名
測量士	118名
1級土木施工管理技士	136名
第1種ダム水路主任技術者	3名
下水道技術検定	13名
地質調査技士	13名
コンクリート主任技士	2名
コンクリート技士	7名
コンクリート診断士	3名
VEリーダー	3名
1級建築士	16名
1級建築施工管理技士	2名
補償業務管理士	8名
宅地建物取引主任者	4名
公害防止管理者(水質, 大気, 騒音, 振動)	18名

資格名称	有資格者数
環境計量士	5名
環境アセスメント士	1名
生物分類技能検定(1級, 2級, 3級)	5名
土壤環境監理士	1名
電気主任技術者(第1種, 第2種, 第3種)	14名
電気通信主任技術者(第1種)	3名
電気工事士(第1種, 第2種)	13名
電気工事施工管理技士(1級, 2級)	14名
監理技術者(電気)	3名
工事担任者(アナログ, デジタル)	10名
陸上特殊無線技士	9名
ASNT NDT LEVEL III	1名
非破壊検査技術者	9名
システム監査技術者	1名
アプリケーションエンジニア	6名
プロダクションエンジニア	1名
テクニカルエンジニア(ネットワーク)	1名
ソフトウェア開発技術者	7名
気象予報士	1名
CALS/EC エキスパート	6名
APECエンジニア	2名

中電技術コンサルタント(株) ホームページ

<http://www.cecnet.co.jp/>

技術相談窓口の開設

以下の7項目に関するご質問に対しご回答します。

- ①民間専用バス他施設の更新・整備
- ②土壌汚染調査・対策
- ③PFI事業コンサルテーション
- ④マイクロバブル
- ⑤風力発電事業コンサルテーション
- ⑥磁歪法の活用
- ⑦ISO27001(ISMS)コンサルテーション

こんなことに対応します。

- 専門技術に関する疑問・質問
- 見積書の作成
- その他、技術相談

技術相談に関するお問い合わせはこちらまで
E-mail: inquiry@cecnet.co.jp

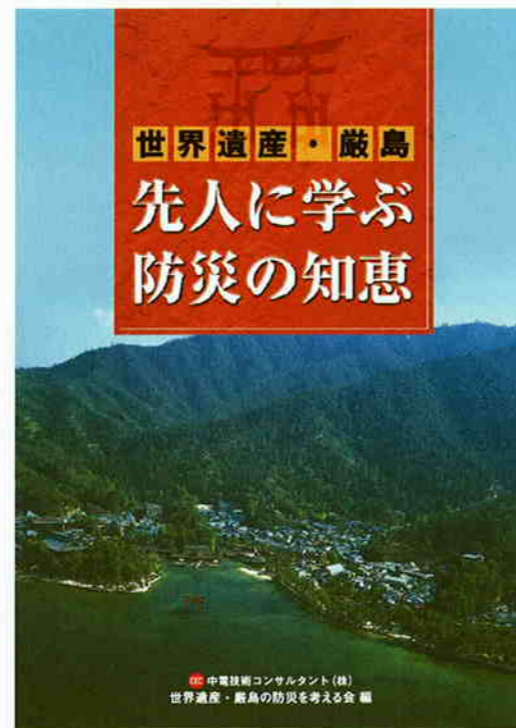
書籍『世界遺産・厳島 先人に学ぶ防災の知恵』

本書は、厳島神社を中心とした厳島(宮島)の過去の災害、先人の行ってきた対策などを、現代の技術の目でシミュレーションし、災害発生メカニズムとともに神社社殿の被害軽減に向けた先人の設計の知恵と効果を検証したものです。

厳島は、過去に高潮、強風、土石流をはじめとする各種自然災害に度々見舞われ、最近でも、2004年および2005年の台風により厳島神社の社殿損壊などが繰り返され、また、異常潮位による冠水被害も近年頻発しています。

私達は、防災を社会的使命とする地元の建設コンサルタントとして、先人の防災に対する知恵を学びながら、厳島の今後の防災に少しでも役立つことができなかと考え、社内研究会において研究活動を続けてきました。

本書ではまた、厳島の暮らしやコミュニティ、厳島神社を中心とした歴史と文化についてもとりまとめ、防災対策と同時に、これらを後世に伝える一助となるように努めました。



本部	部	TEL	FAX
本部代表	CEC再生プロジェクト	082-255-5501	082-251-0302
総務本部	総務部	082-256-3341	082-251-0302
企画本部	企画部	082-256-3342	082-255-7993
	情報企画部	082-256-3363	082-256-5455
	品質管理部	082-256-3345	082-255-7993
営業本部	営業部	082-256-3343	082-255-5601
	東京事務所	03-5224-3456	03-5224-3458
	九州事務所	092-533-5601	092-533-5602
	鳥取支社	0857-27-7944	0857-27-7988
	倉吉営業所	0858-27-4733	0858-27-4734
	島根支社	0852-22-0781	0852-27-4022
	浜田営業所	0855-25-2107	0855-25-2108
	出雲営業所	0853-20-0680	0853-20-0681
	雲南営業所	0854-40-0073	0854-40-0075
	岡山支社	086-234-3530	086-234-3560
	広島支社	082-256-3344	082-256-6198
	福山営業所	084-932-6831	084-932-6832
	三次営業所	0824-65-0641	0824-65-0642
	山口支社	083-972-2530	083-972-6266
	周南営業所	0834-36-1554	0834-36-1550
防府営業所	0835-26-0172	0835-26-0173	
萩営業所	0838-24-0902	0838-24-0907	
プロポーザル室		082-256-3404	082-255-7993
地域創生本部	地域マネジメント部 (地域づくりグループ) (PFIグループ)	082-256-3349 082-256-3373	082-254-0661
	建築部	082-256-3359	082-254-0842
河川・環境本部	河川部 (計画I,IIグループ) (ダム・水工グループ) (砂防グループ)	082-256-3348 082-256-3361 082-256-3347	082-254-2496
	環境部	082-256-3356	082-255-1006
	道路部 (交通企画グループ) (交通技術グループ) (構造計画グループ) (アセットマネジメントグループ)	082-256-3389 082-256-3353 082-256-3496 082-256-3376	082-254-0661
道路・臨海本部	臨海・都市部 (臨海施設グループ) (都市施設グループ) (循環システムグループ) (地盤・土壌グループ) (無線基地局設計グループ)	082-256-3351 082-256-3352 082-256-3352 082-256-3351 082-256-3357	082-256-1968 082-256-3340
	電気通信部 (電気グループ) (情報通信グループ)	082-256-3328 082-256-3367	082-256-3384
	送配電部 (架空グループ) (地中グループ)	082-256-3324 082-256-3323	082-256-3384
	測量・調査部 (コンクリート診断グループ) (鋼構造診断グループ) (機械設計グループ) (測量計測グループ)	082-256-3354 082-256-3355 082-256-3355 082-256-3354	082-251-0486
共通技術本部	地質部	082-256-3350	082-255-1006
	情報事業部	082-256-3346 082-256-3362	082-256-5455
フロンティアプロジェクト室	原子カプロジェクト室	082-256-3404	082-255-7993
		082-256-3416	082-255-1006



中電技術コンサルタント株式会社

<http://www.cecnet.co.jp/>

本 社

〒734-8510 広島市南区出汐2丁目3番30号
TEL(082)255-5501(代) FAX(082)251-0302

東京事務所
〒100-0005

東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 第一鉄鋼ビル8階
TEL(03)5224-3456 FAX(03)5224-3458

九州事務所
〒810-0022

福岡市中央区薬院3丁目6番20号
TEL(092)533-5601 FAX(092)533-5602

鳥取支社

〒680-0061 鳥取市立川町5丁目271番地の4
TEL(0857)27-7944 FAX(0857)27-7988

倉吉営業所

〒682-0018 倉吉市福庭町1丁目217番地
TEL(0858)27-4733 FAX(0858)27-4734

島根支社

〒690-0011 松江市東津田町長通392番地8
TEL(0852)22-0781 FAX(0852)27-4022

浜田営業所

〒697-0026 浜田市田町1655 朝日堂ビル2F
TEL(0855)25-2107 FAX(0855)25-2108

出雲営業所

〒693-0051 出雲市小山町511-10
TEL(0853)20-0680 FAX(0853)20-0681

雲南営業所

〒699-1311 雲南市木次町里方1100番地34
TEL(0854)40-0073 FAX(0854)40-0075

岡山支社

〒700-0983 岡山市東島田町1丁目8番10号
TEL(086)234-3530 FAX(086)234-3560

広島支社

〒734-8510 広島市南区出汐2丁目3番30号
TEL(082)256-3344 FAX(082)256-6198

福山営業所

〒720-0056 福山市本町4番5号
TEL(084)932-6831 FAX(084)932-6832

三次営業所

〒728-0022 三次市西酒屋町699-11
TEL(0824)65-0641 FAX(0824)65-0642

山口支社

〒754-0002 山口市小郡下郷1225番地9
TEL(083)972-2530 FAX(083)972-6266

周南営業所

〒745-0801 周南市大字久米字東神女3196-1
TEL(0834)36-1554 FAX(0834)36-1550

防府営業所

〒747-0821 防府市警固町1丁目1番32号
TEL(0835)26-0172 FAX(0835)26-0173

萩営業所

〒758-0061 萩市大字椿字沖田2106番地
TEL(0838)24-0902 FAX(0838)24-0907

