



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

東京支社

〒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

山陰支社

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

〈鳥取営業所〉

〒680-0812 鳥取市新品治町1番地2
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

〈浜田営業所〉

〒697-0024 浜田市黒川町129番地5
TEL (0855) 25-2107 FAX (0855) 25-2108

〈出雲営業所〉

〒693-0051 出雲市小山町225番地
TEL (0853) 20-0680 FAX (0853) 20-0681

岡山支社

〒700-0983 岡山市北区東島田町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

〈九州営業所〉

〒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

CEC技術レポート

中電技術コンサルタント株式会社

特選技術

高度情報化

無人ヘリコプターを用いた河川防災・
環境計測技術の開発

1

維持管理

長寿命化修繕計画の一助となる
アセットマネジメントシステムの構築

3

維持管理

構造物のこれまで見えなかった力の
見える化

5

防 災

宅地耐震化推進事業をサポートします

7

地域整備

航行安全に配慮した港湾施設の整備計画

9

環 境

絶滅のおそれのある野生植物の保全対策検討

11

無人ヘリコプターを用いた河川防災・環境計測技術の開発

接近困難な場所の調査・監視・画像解析を低コストで実現

1 はじめに

近年、全国的に局所的な集中豪雨や地震等多発し、土砂災害、洪水災害、地震災害等の自然災害が頻発しています。これらの災害状況の迅速な把握や災害復旧の支援、土木施設等の適正な維持管理の重要性は極めて高いものです。加えて、社会的な環境意識の高まりから、自然環境保全のための環境状況の把握・監視は重要な事項ともなっています。

中電技術コンサルタント(株)は、レーザー計測装置やデジタルカメラを載せた無人ヘリを自律飛行(緯度、経度、高度のプログラミングによる自動飛行)させ、被災状況等を詳細に分析できる計測技術を、広島大学大学院、株式会社ECRとの産学協同で開発しました。



計測機器(無人ラジコンヘリ)

2 技術の適用場面

無人ヘリを利用することで、有人ヘリやセスナ機などに比べて、費用を低く抑えられる上、観測対象物により接近して、詳しいデータを取得することができます。災害時に加え、平常時の調査や測量への応用が期待されます。

(1) 自然災害に対する迅速な災害状況の把握(人が近づけない危険な場所の状況把握)

近年、全国的に局所的な集中豪雨や地震等多発し、土砂災害、洪水災害、地震災害等の自然災害が頻発しています。これらの自然災害に的確に対応するためには現地調査等による迅速な状況把握が必要です。本技術の適用により人が近づけないような危険な場所等の調査に、低高度による空からの調査が可能です。

(2) 老朽化した土木・建築等施設の適正な維持管理

戦後の高度経済成長により飛躍的な発展を遂げた社会資本整備は、建設後50~60年経過しているものも多く、特に長大構造物(長大橋、高層ビル、ダム、発電所等)の適正な維持管理の重要性は極めて高いものです。長大構造物の適正な維持管理のためには、構造物に近接した上空からのカメラによる監視、レーザー計測による変形監視等が重要な情報であり、本技術の適用により低コストで実施できます。

(3) 自然環境の広域的な把握・監視

近年、気候変動による異常気象(気温・水温・日照等)により、農作物、森林、海(藻場)等への自然環境への影響が深刻な問題となってきています。また、社会的な環境意識の高まりもあり、自然環境保全のための環境状況の把握・監視は重要な事項ともなっています。自然環境の広域的な把握・監視は、低高度での上空からのカメラによる監視が有効な手段であり、本技術の適用により効果をあげることが期待できます。

3 技術紹介

本技術は、自律飛行型ラジコンヘリコプターに3次元レーザースキャナや一眼レフカメラを搭載し、レーザー測量と画像処理を結合させて地表面を計測する技術であり、高精度・高可動性・低コストで物理環境を計測することを目指したものです。

(1) 自律飛行型ラジコンヘリコプター

本技術では航空計測において空白域となっている高度10~150mを飛行できる自律飛行型ラジコンヘリコプターを活用しています。高度10~150mであれば曇りであっても計測可能であり、さらにラジコンヘリは車等で陸送でき、河川敷等から離発着ができるため輸送コストを大幅に削減できます。

(2) レーザー測量と画像解析

レーザー計測装置で高密度・高精度の3次元座標データを取得するとともにデジタル写真撮影を行い、レーザーで計測した地形と写真を合成し、高い精度の3次元画像を取得できます。また、画像解析により河川環境の物理特性(河川の礫径、植生高さ、水際線等)の把握を行い、災害時対応の支援(地形測量、災害状況把握等)や予防保全対策(河川堤防・砂防えん堤等の施設点検・管理への利用)、環境状況把握(植生、河床材料、土砂移動等)などを効率的・効果的に行うことが可能です。

(3) 実証実験による有効性の確認

広島県太田川において低高度で河道の物理環境計測の実証実験をしました。計測データを用いて地表面の被覆状況、地盤高、植生高、平均礫径を推定するとともに、同時期に実施した地上測量の結果と比較して精度検証を行いました。その結果、レーザー計測に関しては、データ密度が18点/m²、地盤高の平均誤差が4.8cm程度と良く一致していること、画像解析に関しては地表面被覆の分類や5cm程度以上の礫径の算出が可能であることを確認しました。

また、別地点の砂防溪流では、レーザー計測により砂防えん堤の詳細な形状が把握でき、計測データであるレーザーやデジタル写真を合成して3D立体モデルの構築が可能であることを確認しました。



川の礫径算出(5cm程度)



砂防えん堤の3D立体地形モデル
(レーザーと写真の合成)

4 おわりに

無人ヘリによるレーザー計測やデジタル写真撮影は、高度や速度等の計測方法によりデータ精度が異なってきます。今後、目的や利用用途に応じた最適な計測方法と精度確保の標準化を進めていきます。

災害対応においては、情報収集と収集情報の活用を迅速かつ正確に行うことが重要であり、無人ヘリによる上空からの各種計測データは、各種分析・解析・シミュレーション等へ活用されることとなります。計測から分析・解析・シミュレーション結果の算出までの一連の流れをトータルシステムとして構築し、各種目的に応じた災害対応アプリケーションの構築を目指します。

【問い合わせ先】 河川・環境本部 河川部 ☎082-256-3347

長寿命化修繕計画の一助となる アセットマネジメントシステムの構築

点検から事業計画策定まで一貫して支援するマネジメントシステム

1 はじめに

我が国には、膨大な社会資本ストックが蓄積されていますが、高度経済成長期に集中的に整備されたストックは、今後更新の時期を迎えます。一方、近年の厳しい財政状況等により、社会資本ストックの維持管理・更新に要する費用の増大が、新設投資を大きく制約するとの推測もなされています。こうしたことから、近年、社会資本の適切な維持管理の手法として、アセットマネジメントが注目されています。

道路構造物のアセットマネジメントとは、従来の事後保全(対症療法)的な維持管理に代えて、構造物の劣化が小さな時点で、小規模な補修を行う「予防保全」的な維持管理を実施することで、構造物を延命化させ、ライフサイクルコストの縮減を図ろうとするものです。

このような背景から国土交通省では、アセットマネジメントを実践することを目的に、2007年度より地方公共団体が管理する橋梁を対象として「長寿命化修繕計画策定事業費補助制度」を開始しました。

本マネジメントシステムは、地方公共団体が実施する橋梁ほか道路施設の長寿命化修繕計画の策定を支援することを目的に構築したものです。

2 技術の適用場面

(1) アセットマネジメントの実施プロセス

道路施設のアセットマネジメントの実施プロセスを右のフローに示します。本マネジメントシステムは、フローの検討項目の全てを支援するよう構築しています。

(2) システムの対象とする施設

道路施設のうち、長寿命化修繕計画の指定施設である橋梁と、重要構造物であるトンネルを対象としています。

(3) 実施プロセスとシステム支援

まず計画的な維持管理を実施するためには、施設諸元、修繕履歴等の施設データの整備と、定期的な施設の点検による点検結果を蓄積・管理することが重要ですが、本システムではデータベースとして整備し管理・活用します。

健全度評価および劣化予測では、点検結果である損傷評価を総合化し、統計処理して評価・解析を実施します。

維持管理計画の策定では、施設の維持管理方針、管理水準による修繕シナリオ(修繕工法・修繕時期)、施設の重要度による優先順位ほかの様々な条件の組合せによる膨大な検討ケースの最適化を図るための予算シミュレーションを実施して支援します。



アセットマネジメントの実施プロセス

3 技術紹介

橋梁を対象としたアセットマネジメントシステムについて中電技術コンサルタント(株)の特徴的な技術を以下に紹介します。

(1) 劣化予測

橋梁の劣化予測手法は、一般的な回帰分析による近似曲線に加え、回帰分析で相関の悪い部材に対しては確率統計的手法であるマルコフ推移確率による方法も合わせて解析できるようにしています。

(2) 予算シミュレーション

中長期の予算の低減化および投資対効果の最適化を図るため、シミュレーションにおいては以下の年度予算の平準化ならびに配分方法を採用して、長寿命化修繕計画を策定します。

● 修繕の前倒し

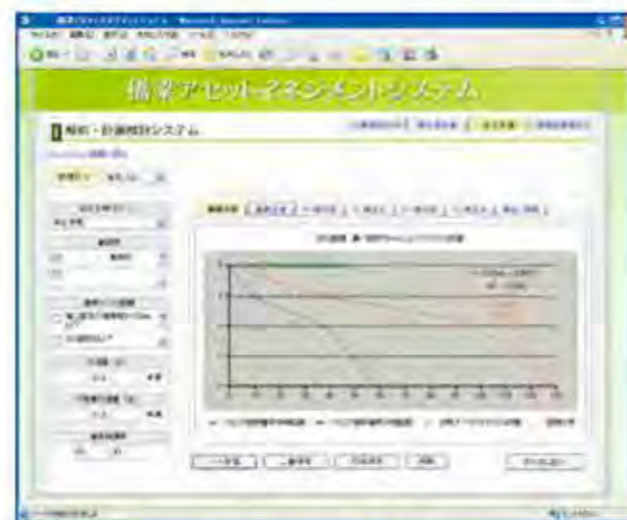
予算に余裕がある場合、修繕シナリオで設定される修繕実施健全度に到達していなくても、今後5年以内に修繕が必要となる橋梁(部位)を、優先順位に従い前倒し(先行)修繕を行うものです。

● 修繕の先送り

修繕実施健全度に到達している橋梁群の修繕は、優先順位に従い順次計画し、予算がオーバーした時点で残りの橋梁は先送りします。先送りされた橋梁は当該健全度に滞留するものと、下位の健全度に低下するものに分けられますが、次年度では下位に低下した橋梁の修繕を優先します。本ケースの妥当性評価は、予算に応じた橋梁群の全体健全度で判定を行います。

● 段階予算

修繕実施健全度に対し現状の健全度が下回り、初期に多額の費用が必要になるケースでは、年度毎に予算を傾斜配分した段階予算を採用します。



劣化予測・システム画面



予算シミュレーション・システム画面

4 おわりに

国土交通省の補助制度は、前述のように2007年度に道路施設(橋梁)が創設され、その後2008年度に港湾施設・下水道施設、2009年度(計画)に河川施設・公園施設・公営住宅と拡張されているため、今後は他の施設への水平展開を図るとともに、常に最新の知見・技術を取り入れて改良を実施していきます。

【問い合わせ先】 道路・臨海本部 道路部 ☎082-256-3496

構造物のこれまで見えなかった力の見える化

絶対応力の計測

1 はじめに

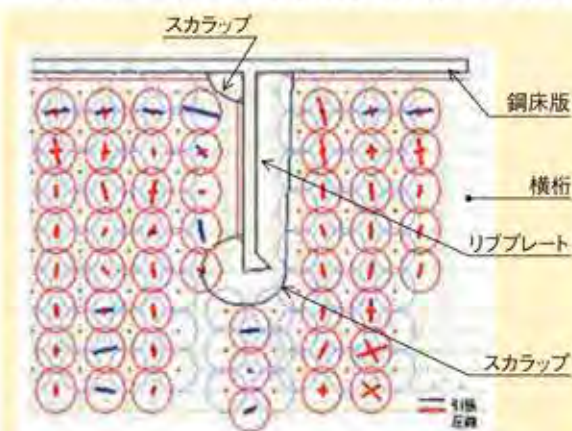
1995年1月17日5時46分に発生したM7.3、震度7、6,434人の犠牲者を出した阪神大震災では、多くの構造物がダメージを受けました。壊そうと思っても、なかなか壊れない構造物があのような無残な姿になったことに、多くの技術者たちが大変な衝撃を受けました。



2 技術の適用場面

「磁歪法」は、鋼製の応力計測を行う方法です。応力が働いている鋼には、わずかな磁気の変化が起こっており、これをプローブ(応力聴診器)により計測します。歪ゲージ法では、点の計測でしたが、磁歪法では、線あるいは面の計測を行うことができ、力の方向と大きさをベクトル表示することができます。

①鋼床版は、コンクリート床版の1/3の重量であることから、大型橋梁の床版構造として、多くの橋梁で利用されています。しかしながら、近年疲労によるクラックが多く発生し、問題となっています。「磁歪法」では、スカラップ周辺応力を面的にとらえ、危険箇所を予知することができます。



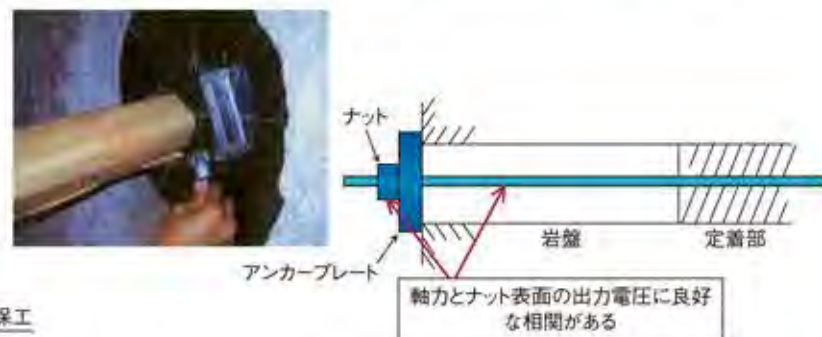
横桁スカラップ周辺の応力分布例

②トンネル施工における支保工は、安全で、最小の費用で施工するためにも、地山の変状から受ける応力状態を常に監視する必要があります。「磁歪法」で支保工の初期応力と実応力の計測により、現在応力を知る事ができます。

③不安定な法面はグラウンドアンカー(GA)などにより安定化させています。このGAの維持管理にもコストを抑えた調査が求められています。現在は、センターホールジャッキを用いた引き抜き試験により、残引張力を求めています。「磁歪法」では、ナットの応力を計測することで、張力を求めることができます。機器が小さいため、足場費、設備費、重機費など大幅なコストの削減を期待できます。



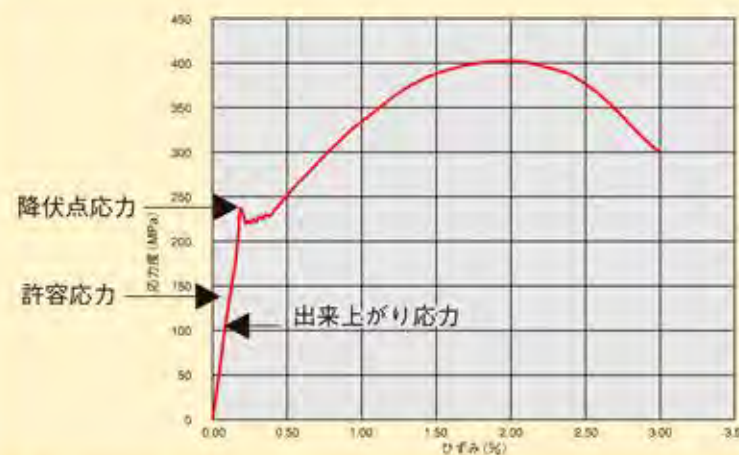
トンネル支保工の計測



グラウンドアンカーの計測

提供:神戸大学

3 技術紹介



設計段階では、安全率をもって安全を照査していますが、出来上がった時の応力状態を確認することはありませんでした。基本的な検査項目は、寸法と変形、あるいは歪みを検査することになっています。しかしながら、出来上がった時にはすでに多くの応力が発生しています。その出来上がり応力が初期応力とか残留応力と言われるものです。

出来上がり応力以降、降伏点応力までが、実際に利用できる応力になりますが、出来上がり応力は、材料、加工法、溶接法、

歪取法、架設法などの違い、製造会社、工場の違い、あるいは設備の違いなどにより均一とはなりません。したがって構造物の管理者は、絶対応力により、現在の応力を知り、今後どこまで利用可能かを知る必要があります。

絶対応力を計測できる計測器が「磁歪式測定装置」であり、実用化に向け長年研究を積み重ね、改良を加え完成させた測定方法が「磁歪法」です。

現在、いろいろな大学、国土交通省などの発注者、大手製鉄メーカーやゼネコンなどの企業から問い合わせがきています。海外の専門家からも「どこに問い合わせをすれば購入できるのか」と話があったと関係者から聞いています。

我々計測技術者は、これまで「歪みゲージ法」に慣れ親しんできました。この方法は、歪ゲージを構造物に接着して、計測開始点を、応力ゼロとして、载荷の変化を計測しています。したがって、自重分である死荷重は計測できません。計測値に計算で求めた死荷重分を加えて計測応力としています。長期の計測にも接着剤で保証期間を超えて計測することには、不安が付きまといまいます。ましてや、ゲージをあらかじめ取り付けていなかった構造物の応力、初期応力、残留応力など計測は不可能です。

「磁歪法」は、死荷重、初期応力、残留応力等を含めた絶対応力を長期間にわたり安定して計測できる計測法を安価に提供します。

「磁歪法」は、NETIS(新技術情報提供システム)に登録された新技術です。登録CG-080015-A
本技術は、基本特許を取得しています。



4 おわりに

磁歪法は、鋼製の社会資本維持管理の面で、その役割は重要になってくると思われ、グラウンドアンカー(GA)張力計測技術の応用として、今後、PC橋梁のPC張力、斜張橋のケーブル張力計測などにも応用できるものと考えています。

【問い合わせ先】 共通技術本部 測量・調査部 ☎082-256-3355

宅地耐震化推進事業をサポートします

大規模盛土造成地における効率的な変動予測調査の提案

1 はじめに

近年の造成宅地における地震被害を受け、宅地の安全性を確保することを目的として平成18年4月に宅地造成等規制法の一部改正が行われました。これに伴い、地方公共団体が大規模盛土造成地を把握・公表し住民に情報提供するとともに、宅地所有者等が国や地方公共団体の補助を受けて耐震化工事を実施できる制度「宅地耐震化推進事業」¹⁾が創設されました。

2 技術の適用場面

中電技術コンサルタント(株)は、平成20年度、全国に先がけて事業化された鳥取県²⁾、鳥取市³⁾の大規模盛土造成地の変動予測調査(第二次スクリーニング調査)を担当しました。この担当実績をもとに、調査ガイドラインでは詳細に記載されていない調査・解析方法を具体的にご提案し、「造成宅地防災区域の指定」の可否を効率的に判断します。



盛土範囲を把握するための表面波探査



地下水位観測孔の設置

3 技術紹介

(1) 第一次スクリーニング

大規模盛土造成地の変動予測調査は、第一次スクリーニングと第二次スクリーニングからなります。

第一次スクリーニングは、大規模盛土造成地の位置と規模を把握し、以下に示す谷埋め型と腹付け型の指定基準に適合するかを判定します。

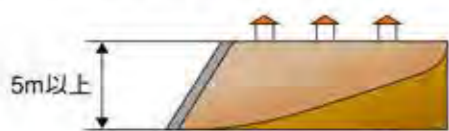
○谷埋め型大規模盛土造成地

谷を埋め立てた造成地で、盛土の面積が3,000m²以上のもの



○腹付け型大規模盛土造成地

傾斜地に盛土した造成地で、盛土をする前の地盤の傾斜が20度以上、かつ、盛土の高さが5m以上のもの



次に、大規模な盛土で造成された範囲を示す宅地ハザードマップを作成します。



(2) 第二次スクリーニング

抽出された盛土区域における現地での詳細な土質調査・地下水観測・安定解析によって、地震時の造成宅地における滑動崩落の可能性を判定します。

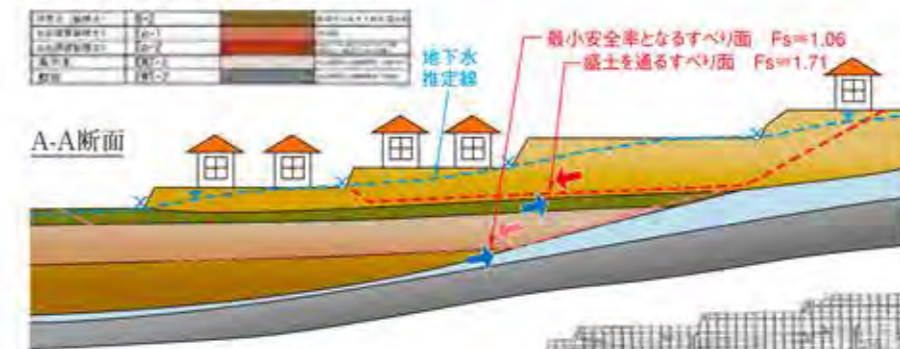
○現地調査

第一次スクリーニング(航空写真を活用したDEM: Digital Elevation Model, 現地踏査)で作成された盛土区域において、調査測線を設定し、測量、原位置土質試験、室内土質試験を実施します。また、ボーリング孔を利用した地下水観測を3カ月程度行います。

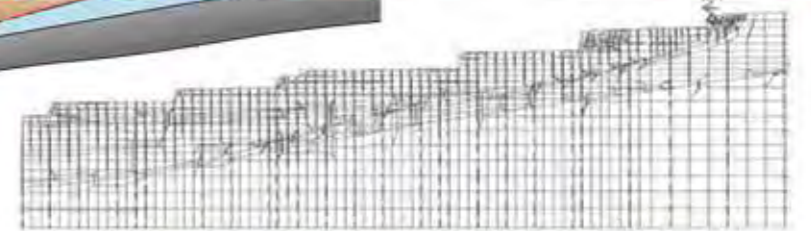
○安定解析

二次元分割法(複合すべり)によって、標準水平震度0.25に地域係数Zを考慮して安全率Fsを求めます。許容安全率を確保できない場合には、三次元分割法や地震応答解析によって詳細な検討を行うことも可能です。地震応答解析に用いる地震動は、地域防災計画で想定するものを用います。

■二次元分割法(複合すべり)



■地震応答解析



平成20年度に実施した第二次スクリーニングの調査結果⁴⁾では、6箇所の造成地は谷埋め型盛土タイプで非液状化地盤であり、滑動崩落のおそれは小と判断されました。

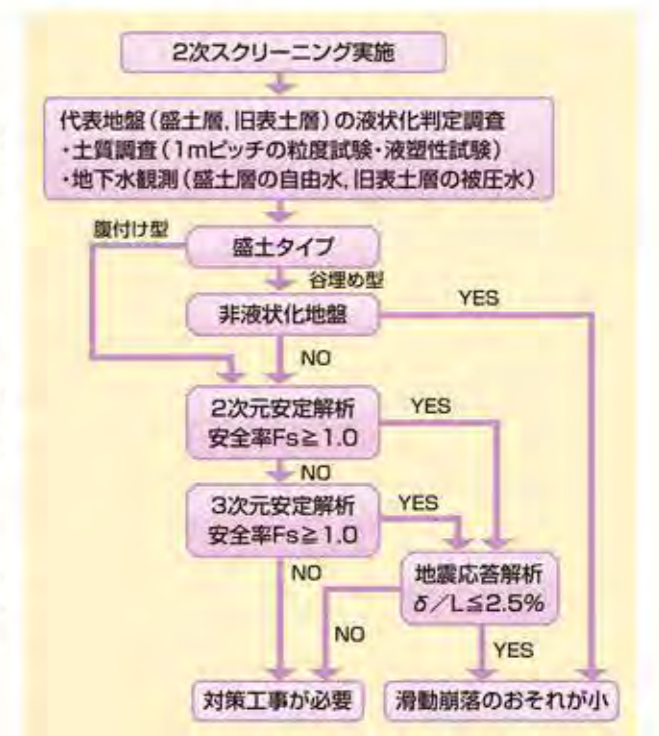
4 おわりに

この検討実績から考えると、特定条件下での谷埋め型盛土タイプで非液状化地盤の場合には、安定計算を省略しても良いと考えます。

中電技術コンサルタント(株)は、「宅地耐震化推進事業」が全国展開されるにあたり、ご紹介した技術を活用することで事業を効率的に進めることに貢献できると考えています。

参考文献

- 1)国土交通省: <http://www.mlit.go.jp/crd/web/index.htm>
- 2)鳥取県: <http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=65748>
- 3)鳥取市: <http://www.city.tottori.lg.jp/www/contents/1224578073019/index.html>
- 4)常光他: 大規模盛土造成地の変動予測調査(第二次スクリーニング)の事例報告, 第48回日本地すべり学会研究発表会, 2009.



提案する第二次スクリーニングのフロー

【問い合わせ先】 フロンティアプロジェクト室 ☎082-256-3404

航行安全に配慮した港湾施設の整備計画

船と海と陸の理想と調和を求めて

1 はじめに

四面を海に囲まれた資源少国の日本は、海上から輸入した原材料を加工出荷する、いわゆる加工貿易が古くから行われ、現在まで目覚ましい経済成長と充実した社会資本整備のもと、豊かな社会を築きあげてきました。

一方、我が国の成長を支えてきた経済活動に必要な不可欠な貿易貨物の99.7%（重量ベース）は、港湾を利用して船舶により輸送されており、船舶輸送に依存した傾向は、今後も変わらないものと考えられます。

しかしながら、近年の中国をはじめとする東アジア諸国の目覚ましい経済発展を背景として、東アジア諸国への製造工場拠点の海外移転が進み、国内における産業の空洞化が問題となっています。依然として高い世界シェアを誇るコンテナ企業においても、製造原価に占める原料・燃料や製品等の輸送コストの割合が増加しており、国際競争力の低下が懸念されています。このため、我が国においては、切迫する財政事情による港湾施設整備の遅れから、主力産業の海外移転がますます進む可能性も考えられます。

2 技術の適用場面

国際競争力のある国内産業を存続させ、世界経済を牽引する経済大国としての地位を引き続き維持するためには、世界水準に対応した港湾施設の整備とともに港湾コストの低減が最重要課題と考えられます。

港湾コスト増大の原因のひとつとして、これまでの港湾整備は陸を中心とした計画に基づくものであったことが挙げられます。平地の少ない日本では、埋め立てにより臨海部に張り出した狭隘な用地への工場ヤード拡張が進み、船舶の運航者にとって負担増となる港湾整備が行われてきたためです。

この結果、海難事故を誘発する可能性が高くなり、一度海難事故が発生した場合、環境破壊のリスクは非常に大きいものと考えられます。このため、港湾施設の利用に際しては、潮待ち利用、2港揚げなど非効率な運用を余儀なくされるばかりでなく、警戒船の配備、タグボートの支援といった航行安全にかかる費用も必要となります。これらの費用が港湾コストの増大を招いているものと考えられます。

このことから、既存の港湾施設を有効かつ最大限に活用するとともに、航行安全に配慮した港湾施設の整備計画が必要となります。

パースの大型船対応化

岸壁整備、航路・泊地浚渫により大型船舶の入出港が可能となり、海上輸送コストが削減される。
⇒ 燃料費、材料費、製品コスト等の削減

<p>【整備した場合】 大型船舶による輸送が可能となる</p>	<p>【整備しない場合】 小型船舶による輸送のため便数が多くなる</p>
--	---




整備計画の適用場面

3 技術紹介

このような背景を踏まえて、中電技術コンサルタント(株)が取り組んでいる、海の視点に立ち航行安全に配慮した港湾施設の利活用や港湾整備計画業務の一例を紹介します。

ここに紹介する業務は、「国際競争力の強化」のため、船舶の大型化により「物流の効率化」を図りたいとの要望を受けて、専用棧橋の大型化計画や回頭泊地などの水域施設計画を策定したものです。この業務運営に際しては、事務局の海難防止団体の一員として参画し、学識経験者、利害関係者、関係行政機関等を構成員とする委員会形式により、船・海・陸それぞれの視点から航行安全対策を検討するとともに、海域利用者ならびに関係行政機関の合意形成を図りました。また、当該施設供用開始までの間のコンビナート操業に与える影響を最小限に抑えるため、暫定利用基準を策定し、当面の間、航行安全対策等のソフト対策を講じることにより、運用可能としました。

この結果、適正な海域利用調整が図られ、航行安全に配慮した棧橋配置計画を立案することができました。



4 おわりに

我々は、コストメリットはさることながら安心・安全の面から、船舶運航者にとって使いやすく、海難事故の少ない最適な海域の実現に向けて、これまで培ってきた社内の英知を振り絞って、最適な港湾施設を計画していきたいと考えています。「船舶運航者にとって操船しやすい港湾施設を計画することは、結果として国民の利益につながるものである」という信念のもと、「船と海と陸の理想と調和を求めて」お客さまのパートナーとしてより良い提案を続けていきます。

【問い合わせ先】 道路・臨海本部 臨海・都市部 ☎082-256-3351

絶滅のおそれのある野生植物の保全対策検討

遺伝子解析技術の活用

1 はじめに

開発事業地で、絶滅のおそれのある野生植物が生育していた場合、保全対策として「対象植物の移植」が行われることが多々あります。数が少ない植物を移植する際には、植え替え時の損傷で枯れるおそれがあるため、事前に人工繁殖が試みられることもあります。

ところが、元々数が少なかった植物に対して、人工繁殖や移植を行うと、かえって、対象植物の地域的な花の色などの遺伝的特徴を喪失させたり、自然環境への適応能力を低下させてしまうことがあります。こうした問題は、生物群が保持している遺伝的多様性の低下が原因で発生します。

遺伝子解析技術を活用することで、遺伝的多様性の低下を抑制しながら、保全対策を進めることができるようになります。

2 技術の適用場面

植物の保全に対する遺伝子解析の応用は、例えば次のような場面で有効です。

(1) 保全対象植物の大群落から一部を移植するとき

絶滅のおそれのある植物とはいえ、適した環境では盛んに繁殖して群落を形成します。時に数百個体の群落を形成し、全ての個体を移植できない場合もあります。こうした際には、安定した群落を形成できるだけの個体を選定して移植することが一般的です。

ところが、多くの植物は種子繁殖と同時にクローン繁殖を行います。遺伝的に同質なクローンばかりを選定して移植してしまうと、かえって移植後の個体群の遺伝的多様性を低下させてしまうことになりかねません。

この問題に対して、元の生育地から移植する個体を選定する際に、全個体の遺伝子解析を行い、遺伝的に異なる個体を選別することで、個体群の遺伝的多様性低下を防ぐことができます。



(2) 植物群落の保全の優先度を判断するとき

絶滅のおそれのある植物の群落に、その地域在来の個体群と、地域外から移入された個体群が混在する可能性があるとき、一般に、前者は保全対象となりますが後者は対象外と判断されます。時に排除の対象となる場合もあります。ところが、外見的に両者を区別することは難しいことが多く、実際の現場では両者が保全の対象とされます。その結果、在来個体群と移入個体群が交雑することで、やがて地域特有の個体群が失われる可能性があります。

この問題に対し、各個体群について遺伝子解析を行うことで、それぞれの系統を区別でき、在来の個体群を特定した上で優先的に保全を図ることができます。

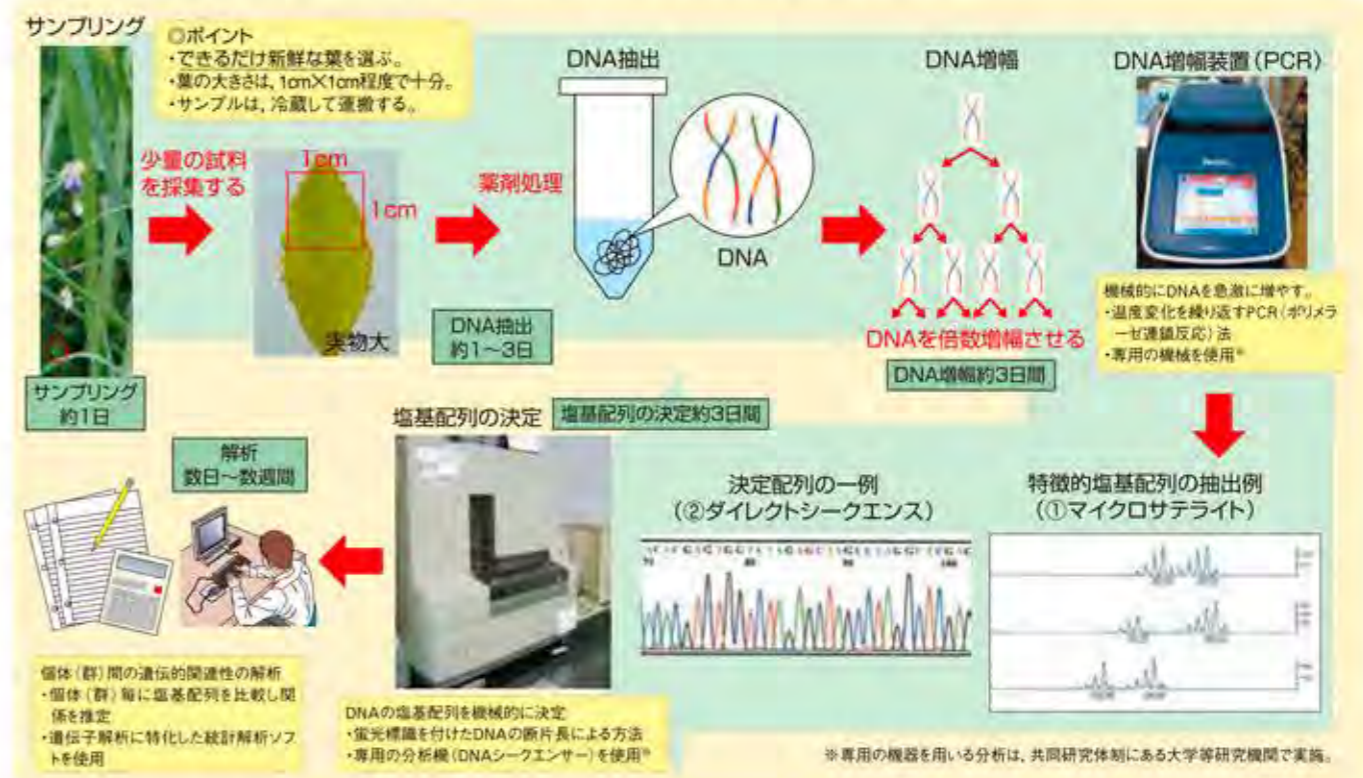
なお、この手法は動物にも適用できます。

3 技術紹介

遺伝子解析を活用した保全対策検討は、「現地調査」→「遺伝子解析」→「保全対策検討」と進みます。このうち「遺伝子解析」と「保全対策検討」について以下に詳述します。

(1) 遺伝子解析の流れ

保全対象植物の遺伝子解析は、下図の手順で実施します。実施に要する期間は、解析手法によって大幅に異なりますが、数十～数百のサンプルに対し約1週間から2カ月程度です。専用キットの頒布や分析機器の高性能化が進んでおり、この期間は次第に短縮される傾向にあります。



(2) 保全対策検討のポイント

保全対策の検討は、遺伝子解析と共に従来の手法に基づく保全対象植物の生育状況や生育環境調査の結果を踏まえ、検討します。

遺伝子解析のためのサンプルングを効果的に行うために、事前の生育状況調査は重要な意味を持ちます。また、例えば遺伝子解析の結果から推定された、個体群同士の関係の裏付けを取るためには、「いつどこから苗を持ってきて植えた。」といった地域の有識者へのヒアリングから得られる情報が糸口となります。

このように、遺伝子解析の結果を効果的に活用するには、基礎生態学的調査技術との融合がポイントとなります。

4 おわりに

遺伝子解析から、従来の野生生物調査手法では得られなかった情報(地域固有集団の存在、他地域からの持ち込み、遺伝子レベルでの個体群の多様性など)を得ることができます。中電技術コンサルタント(株)は、電力事業および公共事業の実績の中で培ってきた確かな生態系調査・保全対策検討技術に、遺伝子解析という新たな技術を融合させ、より精度の高い野生生物保全対策を提案し、地域特性を反映させた自然環境の保全へ貢献します。

【問い合わせ先】 河川・環境本部 環境部 ☎082-256-3356

表彰実績

1 第9回建設コンサルタント業務・研究発表会 優秀賞

平成21年7月28日に開催された「第9回建設コンサルタント業務・研究発表会」(主催：インフラストラクチャー研究会、(社)建設コンサルタンツ協会)において、当社社員が発表を行い、優秀賞に選ばれました。

発表テーマ

世界文化遺産宮島における自然環境・景観に配慮した白糸川砂防事業について

発表論文の概要：

平成17年9月に発生した宮島の土石流災害に対する白糸川砂防事業について調査・計画・設計から工事完成に至るまでの活動についての報告です。

「厳島」(宮島)は、ご存知の通り「世界文化遺産」に登録され、白糸川上流域は天然記念物「瀨山原始林」であるほか、流域には、自然公園法、文化財保護法等の様々な規制があり、事業の実施には景観や周辺環境への配慮が強く求められる地域です。

そのような制約下において、「厳島」に相応しい復旧事業を建設コンサルタントとして提案し、ハード対策およびソフト対策(施工期間中)を検討し、先駆事例「庭園砂防 紅葉谷川」に負けない整備を目指しました。

本発表では、ハード対策(1号砂防えん堤、2号砂防えん堤、および溪流保全工)を中心に、設計・計画段階で苦心した点、それぞれの完成状況を交え、本事業全般の説明を行いました。



白糸川溪流保全工の完成状況



受賞式の様子

*建設コンサルタント業務・研究発表会

「コンサルティング・エンジニアとして活躍している技術者を一同に集め、業務における優れた成果や自主研究開発成果の発表を通じて、互いの技術の研鑽を図り、建設コンサルタント技術者のプレゼンテーション能力を高める」を趣旨に毎年開催されています。

2 社外表彰一覧

団体名	表彰内容	表彰対象
中国四国防衛局	顕彰	岩国飛行場(20)滑走路移設 北側緑地帯等調査設計
(社)瀬戸内海海上安全協会	感謝状	-
ITS Japan	ベストポスター賞	DSRC-ETCの摘要フィールド拡大に向けた調査検討

連絡先

代表	082-255-5501
CEC再生プロジェクト	082-256-3341
総務本部	
総務部	082-256-3341
企画本部	
企画部	082-256-3342
情報企画部	082-256-3363
品質管理部	082-256-3345
営業本部	
営業部	082-256-3343
東京支社	03-5224-3456
山陰支社	0852-22-0781
鳥取営業所	0857-27-7944
倉吉営業所	0858-27-4733
浜田営業所	0855-25-2107
出雲営業所	0853-20-0680
岡山支社	086-234-3530
広島支社	082-256-3344
福山営業所	084-932-6831
三次営業所	0824-65-0641
山口支社	083-972-2530
周南営業所	0834-36-1554
九州営業所	092-533-5601
プロポーザル室	082-256-3343
積算・入札管理室	082-255-5501
地域創生本部	
地域マネジメント部	082-256-3349(地域づくり担当) 082-256-3357(無線基地局グループ)
建築部	082-256-3359

河川・環境本部	
河川部	082-256-3348(計画グループ) 082-256-3348(防災グループ) 082-256-3347(砂防グループ) 082-256-3361(ダム・水エグループ)
環境部	082-256-3356
道路・臨海本部	
道路部	082-256-3353(第一グループ) 082-256-3389 082-256-3496(第二グループ)
臨海・都市部	082-256-3351(臨海施設グループ) 082-256-3352(都市施設グループ) 082-256-3352(循環システムグループ)
電気本部	
電気本部	082-256-3367
電気通信部	082-256-3328
流通設備部	082-256-3324
配電設備部	082-256-3323
共通技術本部	
測量・調査部	082-256-3355(機械設計・橋構造診断グループ) 082-256-3354(測量計画・コンクリート診断グループ)
地質部	082-256-3350
情報事業部	082-256-3346
原子カプロジェクト室	082-256-3416
フロンティアプロジェクト室	082-256-3404

中電技術コンサルタント(株) ホームページ

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

当社の最新情報、会社案内、サービス紹介、技術情報、採用情報などを公開しています。

