

Case 30

新方式による地中可視化技術の開発

背景・内容 新しい地盤状態観察技術

- ・ 旧来からのボーリングコアによる地盤状態観察技術は、原位置情報が得られない難点があったが、それを解消したのが、k社の創業社長が考案・発明した当該技術である。
- ・ その概要は、ボーリング孔壁の360度展開画像を、連続的にデジタル記録するというもの。数件の特許技術を利用して実現化されている。
- ・ 装置は、孔内に挿入されるプローブ、地上のウィンチおよびケーブル、画像処理記録装置、そしてパソコンによるデータ解析装置などで構成され、円錐鏡を介して撮影した孔壁全周をデジタル的に展開画像処理する。このプロセスは、地質解析の精度、速度を飛躍的に向上させるものである。
- ・ 当該技術の普及と利用促進を図るため、業界14社からなる「BIPS技術研究会」を発足させ、装置の共同運用などの活動を続けてきた。自社独自の工夫により、地中レーダー、高密度比抵抗探査装置などと組合せるなど、システム化や完成度向上を図っている。
- ・ さらに発展させた開発として、ボーリングコアの画像データベース、トンネルライニング背面の空洞調査装置、井戸のメンテナンスTVカメラなどがある。



新技術を盛り込んだ観察システム
(出所：k社資料)

成果・課題 新しい市場を創出

- ・ 岩盤の不連続面に関する高度な技術を応用したこのツールは、一定規模の市場を創り出した。同時に、同業他社が、本技術を利用することで可能となった業務もあり、業界にも好影響を与えた。
- ・ オリジナル技術を推進する企業としての自負から、社員の就労意識が高まった。本技術をベースに海外や国内優良企業との技術交流、業務提携などビジネスチャンスも拡大した。
- ・ 公共事業が縮減傾向にあるなかで、当該技術は今後需要の見込めるメンテナンスや防災調査用のツールとして、利用の拡大を図ることが課題である。また、地質用途に限らない他分野での新しい利用方法などを探す必要もある。

k社プロフィール

事業概要 / 地質調査業 (地中画像化、計測などの技術サービス、関連機器・ソフト開発)

従業員 / 20～29人

資本金 / 5000万円以上1億円未満

営業地域 / 全国型

Case 31

‘現場密着型’調査・測定機器の開発 販売

背景・内容 現場の視点を製品開発に活かす

- ・調査現場では、既存調査の方法に対し、それまで気がつかなかった要望や改善の可能性が判明することも少なくない。なかでも自分達の手で機器を開発してみたいとまで感じたテーマが「現場密着型の調査・測定機器の開発・販売」である。
- ・I社はこれまで様々な製品を送り出してきたが、現在ではそれらの完成度を高めた、標準貫入試験の自動読み取り装置（商品名「勘太」）と無線式地盤変位計（商品名「のび太」）が主力製品である。
- ・「勘太」によって、従来、手で読み取ったものを野帳に記録してきた実際標準貫入試験を、自動記録することが可能になった。
- ・「のび太」は、地すべり現場ですべりの先端部に伸縮計を設置するが、そのデータを無線で付近の観測小屋まで送り自動記録する機能を持っている。



標準貫入試験 自動読み取り装置「勘太」
（中四国中小企業情報センターHP）

成果・課題 意識向上に貢献、課題は低コスト化

- ・「勘太」を導入し生まれる効果としては、試験結果の信頼性が向上し、若手のオペレーターのボーリング作業における職務上の自覚が高まったことがあげられる。
- ・「のび太」の導入により、広範囲な地域の観測の際、山に登らなくとも記録の取得が可能となった。道路災害の場合、パテライト警報と連動し、ただちに「のび太」を設置することが可能となった。
- ・「勘太」の課題は、低コスト化である。現在の価格は一式 75 万円であるが、一層の普及を図るには、更に低価格化を図る必要がある。
- ・「のび太」の課題は、一般的な調査を考え、伸縮計のデータのみならず、ひずみ計、水位計等のデータの同時取り込みを可能とすることである。
- ・また、伸縮計と水位計をセットとして地域防災に役立て、データを役場等で遠隔受信できる仕組みに取り組んでいる。

1 社プロフィール

事業概要 / 地質調査業、測量業、設計業
従業員 / 50～99人
資本金 / 2000万円以上 5000万円未満
営業地域 / 地場型

Case 32

ITS関連業務への積極的展開

背景・内容 ITS 全体構想推進支援に事業部を設置

・ITS (Intelligent Transport Systems) とは、道路・車間、車・車間通信システムなどを用いて交通事故の削減、自動走行の実現、渋滞の解消、環境問題の改善などを図るため整備される高度道路交通システムのことである。

ITSの開発分野

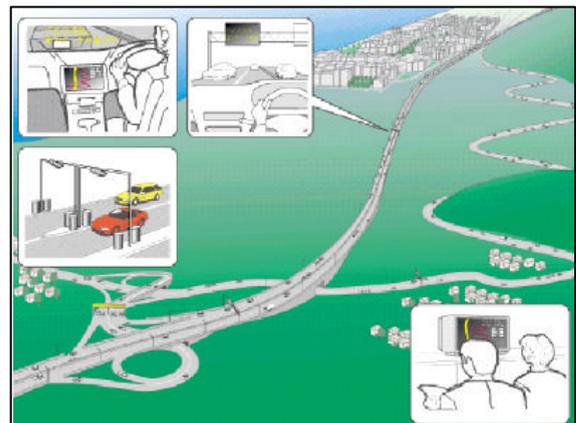
- | | |
|---------------|--------------------|
| 1.ナビゲーションの高度化 | :VICS 等によるナビの高度化 |
| 2.自動料金収受システム | 料金所などのノンストップ化等 |
| 3.安全運転の支援 | AHS 等による危険告知・自動運転等 |
| 4.交通管理の最適化 | 経路誘導、公共交通優先信号制御等 |
| 5.道路管理の効率化 | 工事情報等の提供、特殊車両管理等 |
| 6.公共交通の支援 | 公共交通の運行情報の提供 |
| 7.商用車の効率化 | 効率的な配車計画の支援等 |
| 8.歩行者などの支援 | 歩行者等に経路・施設案内の提供等 |
| 9.緊急車両の運行支援 | 緊急時通報、緊急車両の経路誘導等 |

ITS で着目される 9 つの関連分野 (出所 : n 社資料)

- ・その活用分野は、ナビゲーションの高度化、自動料金収受システム、安全運転の支援など大きく分けて 9 分野、20 の利用者サービス領域があるといわれ、すでに一部は実用化され、今後市場は飛躍的に拡大するとされている。日本でも、平成 8 年、関係 5 省庁により「ITS 推進に関する全体構想」が策定された。
- ・そこでITSの重要性を早くから認識していたn社でも、この分野のコンサルティング業務に進出するために、ITSに関する調査、計画、設計、事業化支援およびデータサービスに関する開発・維持管理・運営等を行うITS事業開発部を設置することとなった。

成果・課題 各種展開パッケージを提案

- ・ITS事業開発部では、具体的に次のようなITS実施展開パッケージを開発し、ITS事業化支援の提案を行っている。
 - マルチメディア連携型実施展開パッケージ
 - 交通支援・需要管理型実施展開パッケージ
 - インフラ機能連携型実施展開パッケージ
- ・これらパッケージには双方向緊急通報、道路利用・維持管理、フレキシブル・パークアンドドライブ、旅行情報総合支援システムなどが含まれている。



ナビゲーションや自動料金収受システムを実現する“ロードプライシング”(出所:n社資料)

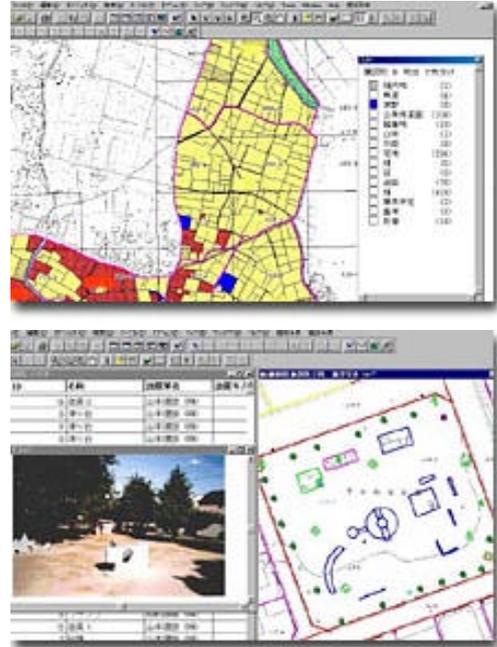
n社プロフィール
 事業概要 / 建設コンサルタント、地質調査業、測量業、一級建築士事務所
 従業員 / 1000人以上
 資本金 / 1億円以上
 営業地域 / 全国型

Case 33

自治体向けネットワーク型GISシステム

背景・内容 複数のユーザーが利用できるGISシステムを開発

- ・o社は、1つのファイルを複数のユーザーが入力・編集・参照できるクライアント・サーバー型のGISシステムを開発し、これをベースとした区画整理支援システム、地籍調査支援システムなどを地方自治体向けに販売している。
- ・このシステムは、次の特徴を有している。
 - 図形・属性データをすべてデータベースで管理している。
 - クライアント・サーバー型システム、WEB型システム、ラスター編集システムで構成される。
 - GISとCAD機能を融合したシステムである。
- ・上記のような特徴を有しているため、地方の中都市でも地籍、里道・水路等の法定外公共物、農地、固定資産などのデータを写真とともに一括管理することができる。



GISのデータ表示例(出所:社資料)

成果・課題 今後、各種公共施設の管理支援システムへと充実を図る

- ・現在、顧客の要望に沿って、地籍・法定外公共物などの調査支援システム、固定資産などの管理支援システムや区画整理支援システムを開発・販売している。
- ・今後、各種の公共施設の管理支援システムなどを充実させて、本システムの活用の拡大を図ることが当面の課題である。

o社プロフィール

事業概要 / 建設コンサルタント、測量業、補償コンサルタント、一級建築士事務所

従業員 / 50～99人

資本金 / 5000万円以上1億円未満

営業地域 / 地域型

Case 34

ネットを活用した建設事業計画支援システム

背景・内容 建設事業に関するナレッジと情報を提供

- ・ t社が開発しているのは「インターネットを活用した建設事業計画支援システム」である。経済産業省の補助事業「戦略的情報化投資プロジェクト発掘・育成推進事業」で採択されている先進的な取り組みである。
- ・ その概要は、建設関連事業者が技術者固有の知識や知恵である「ナレッジ」と建設事業に密接したあらゆる「情報」をインターネット上で提供し、利用者は対価としてシステム利用料を支払うというものである。
- ・ 「ナレッジ」「情報」提供として、次の5つのサービスが具体化されている。



サービスの一つである Web-VR による表示例
(出所：社資料)

建設資材検索サービス

建設資材の3次元データ提供サービス

Web-VR（バーチャルリアリティ）サービス

比較検討資料の作成支援サービス

同時見積依頼サービス

成果・課題 システムの活用を目指す

- ・ 本システムの資材メーカーや商社などへの販売、カスタマイズ業務の受注を目指している。
- ・ 課題としては、情報技術を用いた業務改善や営業支援などを積極的に行っていきけるように建設業界における情報リテラシーのボトムアップを図ることがあげられる。

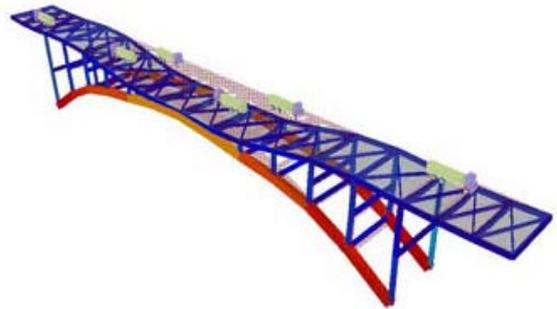
t社プロフィール
 事業概要 / 建設コンサルタント、一級建築士事務所、測量業、地質調査業
 従業員 / 100 ~ 299 人
 資本金 / 1 億円以上
 営業地域 / 全国型

Case 35

車両走行時の橋梁振動予測システムを開発

背景・内容 車両走行時の振動特性をシミュレート

- ・橋梁の補修・補強計画では、老朽化度合いのほかに通行車両数、積載量の増加など建設当時とは異なる条件を加えた評価が必要になる。
- ・建設コンサルタントp社は、これに対応するため、対象橋梁の損傷状態や部材の種類・寸法、走行車両の速度や重量などのデータを入力し、車両走行時の振動特性をシミュレートするシステムを開発、実用化した。
- ・橋梁の解析モデルは、集中多質点系の平面構造で、水平と鉛直方向の振動を考慮する。ねじれ振動は除外している。走行車両については、サスペンションやタイヤなどの効果を考慮できる。解析結果は、振動解析モード図や振動挙動アニメーション、応力計算などに利用できる。



振動解析アニメーション画像の1コマ
(出所：p社資料)

成果・課題 効果的な補修強化対策計画が可能になった

- ・橋の補修・補強後の振動特性が予測できるので、最も効果的な対策の計画が可能になった。特に、線形解析が可能なトラス橋やアーチ橋、ラーメン橋に有効である。
- ・このシミュレーションシステムは、国土交通省新技術情報システム「NETIS」にも登録されている。
- ・今後、自社の橋梁の補修・強化工事の計画・設計業務を効率的に実施するツールとして実際にどれだけ活用できるかが課題である。

p社プロフィール

事業概要 / 建設コンサルタント、地質調査業、測量業、一級建築士事務所

従業員 / 300 ~ 999 人

資本金 / 1 億円以上

営業地域 / 全国型

Case 36

水質浄化事業への進出

背景・内容 環境にやさしい水質浄化法

- ・昭和 30 年の設立以来、コンサルタント事業を手がけてきたM社は、無薬注方式の除鉄・除マンガン装置を導入し、設計・施工・販売を行っている。
- ・無薬注方式の除鉄・除マンガン装置とは、環境を優先する事業、また、自然の恵み（水）による弊害（鉄含有水）に対処する問題などを背景に開発されたものである。
- ・本装置は次のような特徴を備えている。
 - 薬品を使用しないため、環境にやさしい。
 - 装置がコンパクトな一体物である。
 - 自動運転で維持・管理が容易である。また、メンテナンスも年一回の濾材の洗浄など少ない。
 - 高濃度の鉄分にも水道水質基準 0.3mg/ℓ 以下に完全に処理する能力を有している。
 - 処理能力が 60～720m³/日と高い。



水質浄化システム（出所：M社資料）

成果・課題 今後、公共施設や工業分野へも進出

- ・浴場水・食品洗浄水・雑用水の処理のほか、親水公園のせせらぎや池などの処理の需要が高まっている。
- ・今後は、さらにプール・工業分野など幅広く水環境の改善に係わる事業への適用を図っていく。



M社が水質浄化を行った公園風景
（出所：M社資料）

M社プロフィール

事業概要 / コンサルタント事業部（土木設計、測量業、地質調査業、さく井工事、GIS関連業務）、コンクリート事業部（コンクリート二次製品開発・製造）

従業員 / 50～99人

資本金 / 5000万円以上1億円未満

営業地域 / 地場型

Case 37

地中熱を利用したクリーンエネルギーの開発・施工

背景・内容 欧州で実用化される“地中熱”に着目

- ・ P社が地中熱に取り組んだのは、10年前のヨーロッパ視察で、年間を通して安定した“地中熱”を代替エネルギーとして冷暖房や給湯システムに積極的に活用しているのを目にしたのが発端である。
- ・ 帰国後、これまで実績を上げてきたボーリング掘削技術を活かせば、日本でも同システムを構築できる可能性があるとの判断から開発に着手した。
- ・ 技術開発にあたっては、まず自社の関連施設を「実験台」として試行的に導入した。地道にデータを収集、技術的な改良を加え、一步一步システムの完成度を高めてきた。
- ・ 地中熱活用の概要は、次の通りである。



地中熱利用の温水プール・空調システム
(出所：P社資料)

地中熱エネルギーを利用するため、ボーリングマシンにて深さ 50～150mまで掘削したのち樹脂製の熱交換パイプを挿入設置。

パイプ内には不凍液を注入し循環させ地中熱を採熱。

これを機械室内のヒートポンプで冷暖房や給湯施設に必要な温水や冷水をタンクに貯水し、各部屋の空調などに利用する。

成果・課題 課題はイニシャルコストの削減

- ・ 土木・建設のコンサルティング業務は年々減少傾向にあり、時代の要請である地球環境、温暖化防止、省エネルギー化など新分野への進出は不可欠と考えている。
- ・ 地球環境保全、省エネルギー、快適な居住空間、冬期の安全走行に役立つ“地中熱”は、いまや東北から九州まで広範囲に利用されている。そのうち会社が手がけた事業は建築物や雪寒地域の路面融雪システムなど 30 数箇所に及ぶ。
- ・ システムの信頼性・確実性は高く、完成後のランニングコストも安いと、自治体等において施工事例は多い。
- ・ 地中熱エネルギーと同様に、年間を通じ常に安定した湖水熱エネルギーを活用した路面融雪工事にも着手している。
- ・ 今後の課題は、イニシャルコストの削減であり、更なる技術改良や補助金制度の整備次第で地中熱利用の普及は十分可能と考えている。



地中熱利用システム (出所：P社資料)

P社プロフィール

事業概要 / 建設コンサルタント、地質調査業、測量業、地中熱利用事業

従業員 / 50～99人

資本金 / 2000万円以上 5000万円未満

営業地域 / 全国型

Case 38

地下水温を利用した クリーンエネルギーの開発・施工

背景・内容 地下水温に着目したエネルギー利用

- ・北海道の除雪対策は従来、ボイラー式及び電気式のロードヒーティングや融雪槽が主流であったが、近年では「クリーンエネルギー」活用に注目が集まっている。
- ・Q社の場合も、さく井工事における知見から、一定した地下水温を利用した熱交換技術に着目した。ロードヒーティングに加えて、夏期の冷房への応用実験にも取り組んでいる。
- ・その仕組みは、井戸から揚水された地下水を直接熱交換器によって熱交換を行い、冷暖房・ロードヒーティングに利用するというもの。熱交換された地下水は浸透枳等によって自然還元も可能となっている。



地下水温による融雪（出所：Q社資料）

成果・課題 地下水還元技術の確立に取り組む

- ・すでにこの3年間で一般住宅3件（うち1件は冷房併用）、倉庫・アパート2箇所ロードヒーティングとして導入され、いずれも順調に運用されている。
- ・実験では、使用電力の3.5倍以上のエネルギーを得ることができ、冬期ロードヒーティングと融雪はもちろん、夏期の冷房も良好な結果を得ている。ランニングコストでも、ボイラー式のロードヒーティングの約1/2と、その省エネ・低コスト性が証明されている。
- ・残された課題は、熱交換後の地下水の還元である。浸透枳によって自然還元が可能な地盤であればよいが、状況によっては新たな還元井の設置や下水道管・雨水管等に放流するためランニングコストが高くなってしまう。また還元技術自体も地盤によって多種多様であり一本化されていないという問題もある。
- ・平成14年度は北海道立寒地住宅都市研究所・北海道立工業試験場への技術協力を通して、1本の井戸での揚水・還元技術について研究・実験を実施する予定である。この技術が確立できれば、大部分の地域での低コスト化が期待できる。

Q社プロフィール

事業概要 / 土木一式工事業、建築一式工事業、と
び・土工工事業、管工事業、舗装工事
業 水道施設工事業、大工工事業 塗
装工事業、さく井工事業、地質調査
業、測量業

従業員 / 50～99人
資本金 / 1億円以上
営業地域 / 全国型

Case 39

植生コンクリートによる環境緑化

背景・内容 工期が短く維持・管理も簡単

- ・これまで不可能とされてきたコンクリートへの植生を可能にした“植生コンクリート工法”が、いま緑の少ない都市部などで注目を集めている。
- ・その開発を行ったR社は、普及のために設立された協会の一員として植生コンクリート工法を用いた事業を積極的に推し進めてきた。
- ・植生コンクリート工法は、従来の技術と比較して、工期が短いだけでなく、土壌の全くない場所でも植生が可能であり、維持・管理が簡単という長所がある。すでに道路擁壁、吹き付けコンクリート面、遮音壁、河川の低水路護岸、三面水路護岸、建物の屋上などに広く用いられている。
- ・現場での施工は、土壌を充填させたコンクリート上に、別途育成させた植生マットを定着させるだけの簡単なものである。



植生マットとコンクリートが張り合わされている
(出所：R社資料)

成果・課題 施工実績は2万7千㎡に及ぶ

- ・平成8年から13年5月までの施工実績は、国や自治体21件、26,730㎡にも達した。
- ・これからの技術的課題としては、より厳しい環境下での長期的な耐性の確認、降雨量の少ない地域での施工方法の確立、重量の軽減と強度の確保などがある。
- ・また、これら技術的な内容を取りまとめた技術マニュアルの作成・整備も課題の一つである。
- ・その他、この優れた材料を広く利用してもらうために、建設技術フェアや河川環境展などを通じて普及に努めることも重要な課題と考えている。



高架下に敷き詰められた植生コンクリート
(出所：ベジクリート工法協会HP)

R社プロフィール

事業概要 / 建設コンサルタント、地質調査業、測量業、補償コンサルタント

従業員 / 300～999人

資本金 / 1億円以上

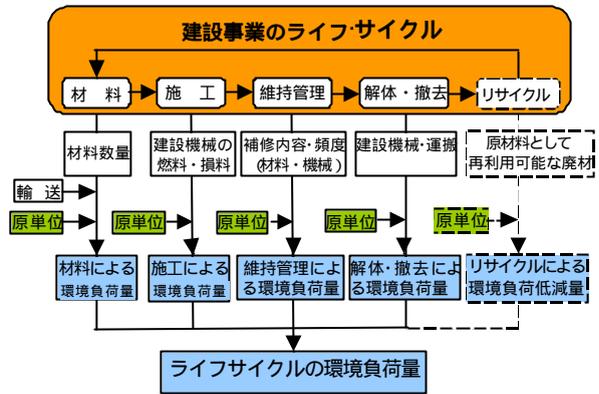
営業地域 / 全国型

Case 40

環境負荷算定システムの開発

背景・内容 環境負荷低減につながるCO₂排出量算定システム

- ・二酸化炭素の排出による地球温暖化により、100年後には平均気温は最大6℃上昇するとも推計されている。
- ・建設コンサルタントとして環境への影響に関心を持つS社は、平成14年1月ライフサイクルアセスメント（Life Cycle Assessment）解析手法を用いて、建設事業で発生する二酸化炭素（CO₂）の排出量を事業のライフサイクル毎に算定する「環境負荷算定システム」を開発し、自社のコンサルティング業務の一環として活用している。
- ・このシステムでは、建設事業のライフサイクルを「材料」、「施工」、「維持管理」、「解体・撤去」の4段階に分類し、産業連関分析を用いて、CO₂排出量を算定する。
- ・同算定システムにより、事業の予備・概略設計等の計画段階で、環境負荷低減型の事業を採用することが可能になる。



環境負荷算定のフロー（出所：S社資料）

成果・課題 システム充実とともに事業拡大を図る

- ・環境負荷算定システムを用いた業務は、自治体などからの引き合いも多く、順調な滑り出しである。
- ・また、このシステムは国土交通省新技術情報システム「NETIS」にも登録されている。
- ・今後、さらに算定結果の制度向上、対象構造物の拡張、樹木によるCO₂吸収量も考慮に入れて、システムの充実を図るとしている。

S社プロフィール

事業概要 / 建設コンサルタント、地質調査業、
測量業、一級建築士事務所
従業員 / 300～999人
資本金 / 1億円以上
営業地域 / 全国型