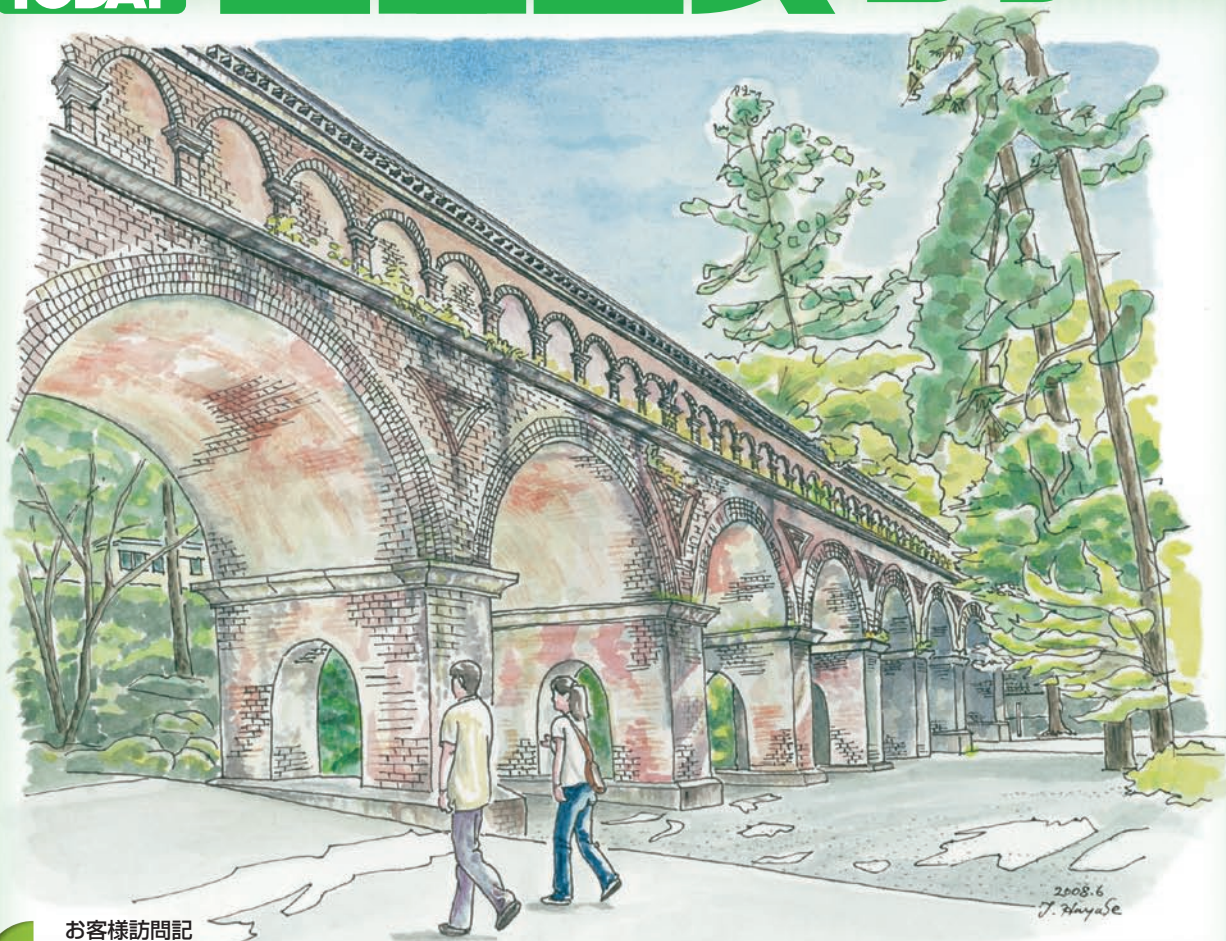




ISO 9001 認証を取得  
 ISO 14001 認証を取得



# MS TODAY エムエスデー



P.4

お客様訪問記  
**北海道遠軽町で採用された  
 SCADALINXproによる監視システム**

イラスト:早勢 勉

南禅寺境内にある琵琶湖疎水の水道橋(水路閣)＝京都市左京区  
 (明治 23 年に竣工した延長 93.17m の煉瓦造のアーチ水路橋)

P.6

**JIS C 5381-1 クラスⅡ対応！  
 三相一体形電源用避雷器(形式:MAT)**

P.8

**リモート/O R3シリーズの新製品紹介(2)  
 ー 通信入力カード(ゲートウェイカード)の使用例 ー**

■ 衣食住一電 ものがたり No.16  
 確率と情報…………… P.2

■ ホットライン日記…………… P.10

P.12

Interface & Network News 2(No.34)  
**SCADALINXproの仮想通信機能**

■ 計装豆知識(グリーン調達の実状(1)  
 - RoHS指令からREACH規則まで -) … P.14

P.13

Product Information(No.15)  
**薄形避雷器MD7シリーズの  
 本質安全防爆対応**

■ 遠隔監視ソリューション  
 Webロガーによる遠隔監視例…………… P.15

■ 九州MKセミナー受講者募集…………… P.16

## 確率と情報

深町一彦

Fukamachi Kazuhiko

確率に関心を寄せたのは、誰が始まりか余りよく分かりませんが、パスカルが確率論の父といわれています。ダイスの賭けで財産をなくしてしまった友人に泣きつかれて、研究を始めたのだという話ですが、パスカル自身も賭け事が嫌いではなかったという説もあります。

非常に昔から、ダイス(賽)というものは広く存在して、ファラオの墓には精巧な正六面体の賽が埋葬されていて、国政の重大な運命の分かれ道では、賽を振ってお伺いを立てたらしいです。いつも我々は、不完全な、予測のつかない事態の前で、何らかの予兆を掴もうと、確率の神様の前でお伺いを立ててきたものです。私も学生時代、試験中に六角の鉛筆を転がしてご神託を頂いた口です。



## 確率と揺らぎ

敬虔な信仰に支えられていたパスカル自身も、神様の意図から離れて、確率論に到達するまでの間には深い葛藤があったと聞いています。確率論を学習しても、我々の心は確率論が教えるもの以外の、何かに頼っていることが多々あります。宝くじは当せんすると思って買います。が、飛行機は落ち

ない方に賭けて乗ります。ルーレットで黒が7回続くと、「もうそろそろ赤になるに違いない」と思って、赤に賭けたくなります。過去に何回続こうと、次に玉が落ちる色の確率は関係ないという確率論の鉄則は充分知っているのですが。私たちは確率論をかなり中途半端に適用して暮らしています。ものごとは、いつも確率論の中心値どおりに進行しているわけではなく、絶えず揺らいでいます。確率論の大前提には、無限回ダイスを投げるのを繰り返したならば、というのがありますが。もちろん本当に無限回続けることはできないので、どこかで打ち切るわけです。山本五十六という第二次世界大戦中の海軍提督は、若いときヨーロッパでポーカーの常勝ネービーといわれたそうです。チップの額が30%増えたところで必ず止めるという強固な意志を持っていたのだそうです。打ち切り時や、資金が尽きて賭けを打ち切らざるを得なくなった瞬間の、確率の揺らぎが数々の悲喜劇の元なのです。繰り返している途中では、当然偏りが出るわけで、偏りが小さく浮き沈みを楽しめる時も、時にはカジノが蒼ざめるほど大きな偏りもあり得るわけです。人生の浮き沈みが交互に来る様を、万事塞翁が馬といいますが、馬から落ちて骨折したところで、心が折れて酒浸りになってしまう人も少なくありません。パスカルはどう考えたか知りません

が、神様の意図は人間が計り知ることには許されない、だから確率として論ずる以外に方法がないのだということかもしれません。

## でたらめと情報

賽を投げ続けて記録をとると、1から6までの数字が無秩序に並ぶはずで、たまに6が3回も続いたとしても、それは無限回とまでは行かなくとも、根気よく繰り返し投げていると別の数字の列が並ぶようになります。それが、1が連続して7回出て、続いて2が連続して7回出たとすると、偶然というには余りに確率の低い状況が発生しており、ことによると胴元が何かの細工をしている可能性もあります。このように確率の低い現象が発生することは、何らかの、たとえば胴元のメッセージ(意図)が込められていることがあるということです。胴元が意識しないでも、賽の製造過程で重心が狂っているものがあるのかもしれません。これは、製造過程の問題に関する情報です。もちろんダイスのプレイヤーにとっても深刻な情報です。

## 確率と統計

19世紀も後半、モンテカルロのカジノにやってきた1人の男が、密かに助手を雇って1週間に亘ってカジノにある総てのルーレットの出た数字を記録させ、入念に分析をした後、ある特定

の台の出目に偏りがあるのを見つけ出し、その前に陣取って賭けを始め大勝を博したそうです。カジノでは事態に気づき台の位置を入れ替えたそうですが、その男は、しばらく負けた後、台が交換されたことに気づき、以前の台を見つけ再び大勝し、莫大な金を手にしたということです。この男は、日頃ギャンブルにはほとんど関心がないランカシャーの機械加工技師で、紡績機のスピンドル（回転軸）の均質高精度の加工に、永年携わってきた大ベテランだったそうです。大ベテランから見れば、統計のわずかな偏りも、スピンドルの回転に微妙に影響する大きな意味を含んだ情報だったのでした。

今日では、このような統計的手法は品質管理の必需品で、現在の世界中の生産現場は、多分この男がカジノで手にした以上の大きな利益を生み出しているはずです。

統計と確率は表裏一体のもので、統計では、物理学の法則などですっきり予測しきれない自然現象などは、統計データを元にモデルを構築して予測を行うが、不確定な部分は、そのデータの分布から確率的な予測モデルを立てて推測を重ねるしかありません。気象の予報などは、この方法が使われます。生命保険は、統計と確立をたくみに利用して保険料と利益を balan



図1 ルーレットの模型 ホームパーティーなどで楽しむ

スさせている事業です。

## 確率と情報

確率的に高いということは、ありふれた（珍しくもない）ということです。ゴルフでホールインワンはプロが達成してもニュースになりますが、素人がOBを出したなどというのは、酒の席の話題にもなりません。確率的に低い、非常に稀な状態が作り出されたとき、情報として重みが出てきます。もちろん、ありふれた情報でも、情報には違いありませんが、日常性の話題の中に埋もれてしまいます。このような日常的な雑音に埋もれて見つけ出し難い状態を、情報量として少ないといいます。非常に稀なこと、すなわち確率的に非常に低い状況は情報量が多いといわれます。和歌山カレー砒素事件では、カレーに混入した毒物と、自宅にあった毒物双方に、砒素以外の多種にわたる微小な異物の混入度が、偶然というには余りに一致しているという情報量の多さから犯人と断定されました。上述の、ルーレットの出目の確率のわずかな偏りは、スピンドルの加工の仕上がりに関する貴重な情報を含んでいたのですが、その情報をいち早く独り占めした彼は、それを大金に換えることができたのでした。

## 情報と意図

情報とは、何らかの意図が込められています。先のダイスの目でも、単純に確立的に充分ありうる分布では意図は読み取れません。しかし、不自然な、言い換えれば確率的に低いはずの分布

が続くと、胴元の何らかの意図が疑われても仕方ありません。もちろん全く偶然そうなることもありえますが、確率は非常に低いものです。

一見無機質に見える、温度を知らせるアナログ信号でも、温度計を設置した時点で、その測定点の温度を知りたいという意図が込められています。小鳥の求愛のさえずりにさえ、雄から雌への特別の情報が込められています。

## 情報工学

このように情報には、必ずと言って良いほど発信者、受信者の意図が込められていますが、発信者の心の重みは、数値的な表現には適しません。クロード・シャノンたちによって提唱された情報工学とは、こうした情報を、込められた意図から切り離して、純粹にその情報がいかに正確に伝達し得るか、正確な伝達を妨げるものは何か、正確に伝達し得る情報の限界はどこにあるか、などを量的に捉えて、伝達されてゆくにつれて情報が減衰し、雑音に埋もれて判読し難くなる過程を数学的に説明しようとしたものです。シャノンによれば、恋人が語るYESも、取引の送金を受け取ったというYESも、扱う情報としては同質のYESとして扱っています。

\* \* \*

今回は、情報という捉えどころのない代物の体質を、表面的にですが模索してみました。 ■

## 著者紹介

深町一彦

✉ k-fukamachi@oregano.ocn.ne.jp



# 北海道遠軽町で採用された SCADALINXproによる監視システム

(株) エム・システム技研 カスタマセンター システム技術グループ

# お客様 訪問記

遠軽町は、北海道の東北部、網走支庁管内のほぼ中央、内陸部に位置しています。

北は紋別市・滝上町、東は上湧別町・湧別町・佐呂間町、西は上川町、南は北見市にそれぞれ接している、東西47km、南北46kmにわたる緑豊かな町です。町を貫流する湧別川の上流側に位置し、支湧別川、武利川、丸瀬布川、瀬戸瀬川、生田原川、社名淵川のほか多数の支流が町内で合流し、そこに広がる肥よくな大地は、開拓当初から農耕に適した環境の町として繁栄してきました。2005年10月に、生田原町、遠軽町、丸瀬布町、白滝村の4町村が合併し、新しい「遠軽町」として、人口約23,000人、面積約1,330平方キロメートルの町になりました。役場は、遠軽町役場、生田原総合支所、丸瀬布総合支

所、白滝総合支所に分かれています。

今回は遠軽町役場をお訪ねし、遠軽町の浄水場群監視システムについて、遠軽町清川浄水場の落合一実様、そして本システムの設計、構築を担当された札幌テーケーシー(株)の松原弘昌様にお話を伺いました。

まず、本システムを導入された経緯についてお聞かせください。

背景としては、市町村合併に伴い、清川浄水場は24時間勤務体制になり、各浄水場施設の監視を一元化することになりました。それまでは、丸瀬布浄水場にエム・システム技研のMsysNet監視システムが設置されていましたが、それ以外は、日報用記録計の設置だけでした。監視システムとしては、現在の経済情勢から、とくに安価な入出力機器を使用しな

ればならないという事情があり、それに加えて、次のことを考慮する必要がありました。

主となる浄水場(清川浄水場)とその他の浄水場は最大約40km離れているため、専用回線で広域監視した場合にランニングコストが高くなります。回線のランニングコストの低減を図るために、「フレッツ・グループアクセスライト」(NTT東日本のインフラ)を採用することにしました。したがって、監視装置とI/O機器のプロトコルが「TCP/IP」でなければなりません。I/O機器と通信回線で接続されるサーバパソコンは各浄水場には設置せず、清川浄水場に設置します。そして、サーバ・クライアント方式を使用して、各支所、すなわち職員個人の卓上パソコンから監視・操作を行いたいで、

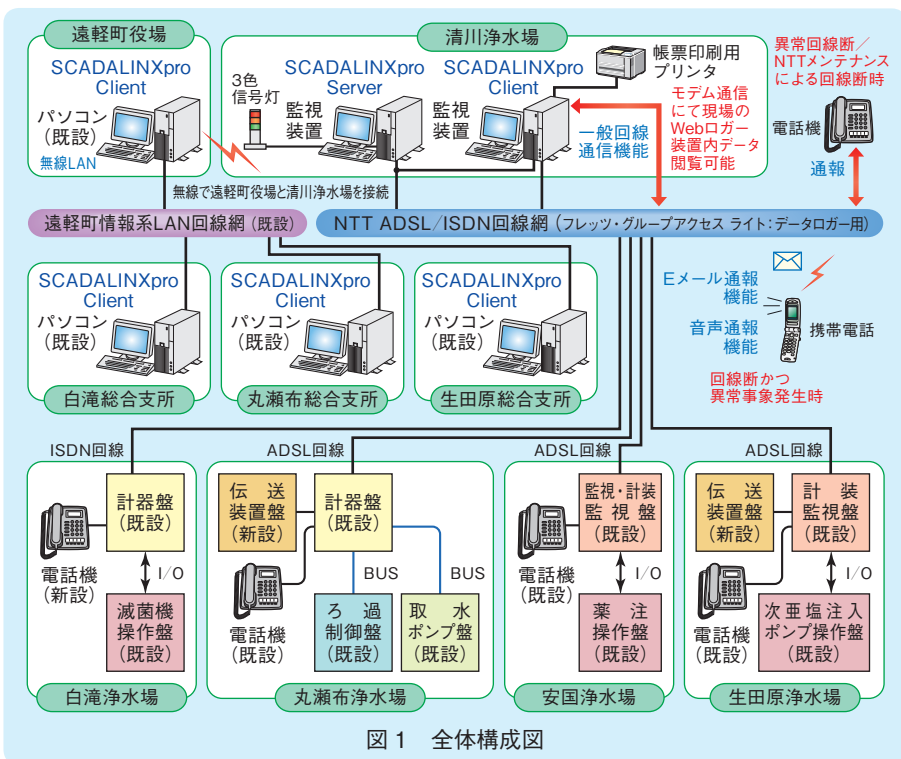


図1 全体構成図

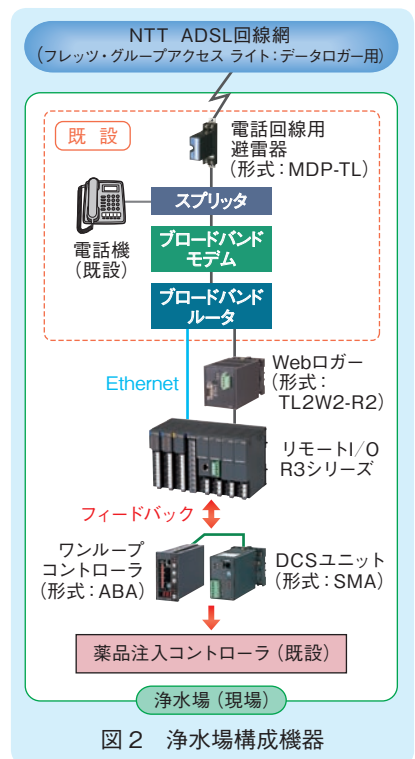


図2 浄水場構成機器

## 北海道遠軽町で採用された SCADALINXproによる監視システム

そのようなことが可能なソフトウェアであること、異常時にメール通報が行えることなどを考慮した結果、エム・システム技研のHMI統合パッケージソフトウェア「SCADALINXpro」が望ましいという結論に達しました。

【監】システムの構成やその機能の概略、特長などについてお教えてください。

【松原】全体構成については、図1をご参照ください。

サーバのLANを2ポート使用して、1系統はグループアクセス経由で4箇所の浄水場(白滝、丸瀬布、安国、生田原)とデータのやりとりを行います。各浄水場には、リモートI/O R3シリーズを設置して、既設システムからの信号を取り入れています。浄水場における監視用機器の構成については図2をご参照ください。

もう1系統のLAN(遠軽町情報系LAN回線網)は、4箇所のクライアントからサーバへのアクセスに使用されます。遠軽情報系LAN回線網では、

丸瀬布総合支所、白滝総合支所、生田原総合支所、遠軽町役場の4箇所は有線LANで接続していますが、遠軽町役場と清川浄水場間は無線LANで接続されています。各クライアントでは各浄水場のフロー画面にアナログデータ値、運転・故障状態、I/Oの状態などを表示することによって、状況がひと目で分かるようになっています(図3)。

また「フレッツ・グループ」回線断時のバックアップ機能として、Webロガー(形式:TL2W2-R2)による音声通報機能、Eメール通報機能を備えています。

清川浄水場では3色信号灯をサーバのシリアルポートと接続し、警報発生時に、重故障、軽故障、回線異常の3つの区分を表示させています。また、全体の監視を容易にするため、1画面に4箇所のフロー画面を、解像度を1920×1200画面で作成し、大型フルハイビジョン液晶で表示しています(図4)。

【監】今回、本システムを導入されてのご感想をお聞かせください。

【落合】今までは現場まで行って記録・操作していましたが、本システムの導入により、SCADALINXproを5ライセンスキー付きで購入しているため、最大5名まで同



遠軽町清川浄水場  
係長  
落合一実 様



札幌テーケーシー(株)  
課長  
松原 弘昌 様

時にパソコンで監視できるようになりました。この結果、合併に伴う人員削減のため苦勞していた問題が大幅に改善されました。

とくに、トレンドグラフ画面では、2本のカーソルを自由に移動でき、カーソル間の最大値/最小値/平均値を容易に確認できます。この機能は、夜間の配水量の変化を見て漏水の判断をするときに有効です。また、遠隔操作で丸瀬布浄水場の前処理装置の逆洗スケジュールの書込み、取水ポンプ揚水スケジュールの書込み、ポンプの発停、次亜塩素酸注入調節計の注入率書込みなども行えるようになり、今までは対応が難しかった冬場の雪が深い季節でも、容易に対応できるようになりました(図5)。

【監】今後の課題はございますか。

【落合】水質のトレンドについては、横幅を1週間ほどにして見たいのですが、それだけのデータを表示しようとすると表示にかなりの時間がかかります。その他の細かい改善点を含めて、札幌テーケーシー様をお願いしているところです。また遠隔で監視したい箇所が別にもあり、将来的に監視システムに取り込みたいと考えています。

【監】本日は、お忙しいところをありがとうございました。

本稿のシステムについての照会先：

札幌テーケーシー株式会社  
課長 松原 弘昌様  
〒003-0012 北海道札幌市白石区  
中央2条1丁目 浅沼ビル4F  
TEL.011-813-3336  
FAX.011-813-3343

\* MsysNet, SCADALINXproは(株)エム・システム技研の登録商標です。

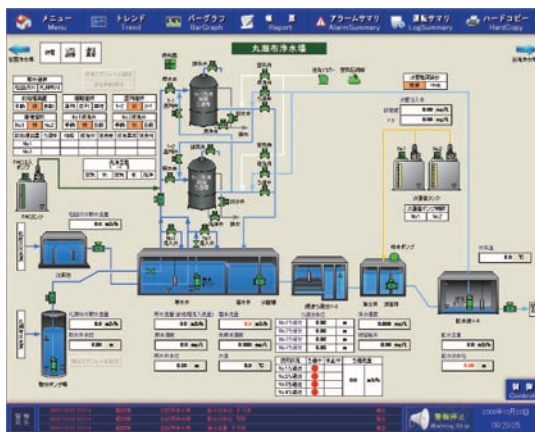


図3 フロー画面



図4 清川浄水場モニタ

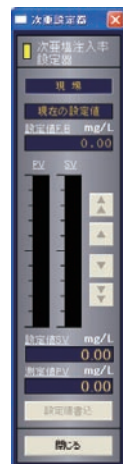


図5 遠隔操作画面