

第1回 圧力とは

松山技術コンサルタント事務所 所長 松山 裕
まつ やま ゆたか

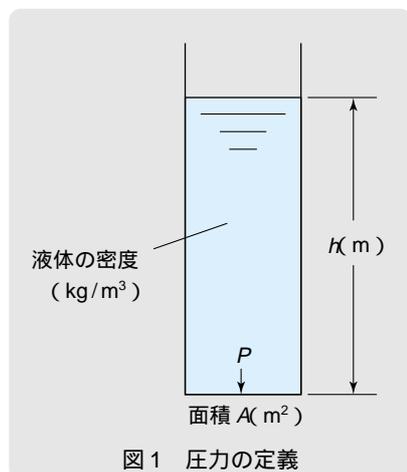
はじめに

今月より「圧力のお話」を6回にわたって連載させていただくことになりました。圧力は、温度・流量・レベルと並ぶ工業分野での重要な測定量ですが、そればかりではなく、圧力測定は温度測定・流量測定・レベル測定においても重要な役割を果たしています。

連載の予定としては、第1回に圧力の定義や単位などの概要について述べ、第2回以降に圧力測定法について説明します。今回は第1回なので、「大気圧の発見」など歴史的な話もご紹介します。

1. 圧力の定義と大気圧

圧力は、単位面積あたりに加わる力と定義されています。まず、図1を見て下さい。この容器に入っている液体を水とすると、密度は 1000kg/m^3 です。水柱の高さ h を 10m とすると、この容器内



の水の質量は $A \times 10^4\text{kg}$ です。この水の質量が地球の引力によって発生する力(重力)が容器の底面積 A に加えられますので、底面に加えらるる圧力は $10,000\text{kgf/m}^2$ となります。ここで kgf は 1kg の質量の物体が発生する重力をいいます。

こうして見ると、この圧力はかなり大きいと思われそうですが、我々は常にこれとほぼ同じ大きさの圧力を体に受けて生活しています。これが大気圧であり、これは我々の頭上にある空気の質量によって発生したものです。

現在は、毎日気象予報などで「ヘクトパスカルの低気圧がどこかで発生した」などと報道されていますので、大気圧の存在は常識になっていますが、17世紀までは必ずしもそうではありませんでした。

2. 大気圧の発見

1643年、イタリアのトリチェリは、一端を閉じたガラス管に水銀を満たして水銀だまりの中に倒立させる実験を行いました(図2)。このときガラス管の中の水銀柱の上に真空の空間ができました。これがいわゆるトリチェリの真空です。トリチェリは、この水銀柱が下に落ちないように支えているのは大気圧であると説明しましたが、当時の学者はこれを信ぜず、「自然は真空を嫌う」からであると考え

ていました(真空嫌忌説)。この説を打ち破ったのは、「人間は考える葦である」で有名なフランスのパスカルでした。

パスカルはトリチェリの実験を追試し、さらにこのトリチェリの装置における水銀柱の高さが、山の頂上とふもとで異なるかどうか調査するように義弟ペリエに依頼しました。ペリエは1648年この実験を行い、場所が高くなるにつれて水銀柱の高さが減少することを確認しました。実験にあたったペリエとその一行は、この事実をまのあたりに見て、感歎と驚異のあまりしばし我を忘れたと伝えられています。この実験により、水銀柱を支えているのは大気圧であることが証明されたのです。なお、大気圧の存在を証明したもう一つの実験に、1654年ドイツのゲーリケが行ったマグデブルグの半球の実験がありますが、これについては

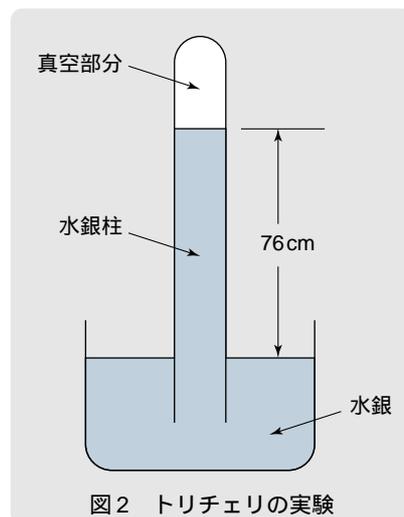


表1 新計量法における圧力の単位（平成11年10月以降）

分類	単位〔記号〕	換算
(a) 国際単位系に係る単位	パスカル〔Pa〕 ニュートン毎平方メートル〔N/m ² 〕 バール〔bar〕	1N/m ² = 1Pa 1bar = 100kPa
(b) 一般に使用が認められる非SI単位	気圧〔atm〕	1atm = 101.325kPa
(c) 用途を限定して使用が認められる非SI単位	トル〔Torr〕 ミリトル〔mTorr〕 マイクロトル〔μTorr〕 水銀柱ミリメートル〔mmHg〕 (血圧の計量用)	1Torr = 133.322Pa 1mTorr = $\frac{1}{1000}$ Torr 1μTorr = $\frac{1}{1000000}$ Torr 1mmHg = 133.322Pa

説明を省略します。

3. 圧力の単位

圧力の単位には、大きく分けて重力単位系と国際単位系(略称SI)の2つがあります。重力単位系では、力をkgfで、圧力をkgf/m²またはkgf/cm²で表します。また水柱メートル、水銀柱ミリメートルという表示もあります。これらは人間の感覚にマッチしているのだからわかりやすいのですが、現在の計量法には採用されていません。平成11年10月からは、国際単位系に属するパスカル〔Pa〕、ニュートン毎平方メートル〔N/m²〕、およびバール〔bar〕と、非国際単位系の気圧〔atm〕だけが一般的な法定計量単位として認められることになりました(表1)。

パスカルは、前出のフランスのパスカルにちなんだ名称です。1パスカルの表す圧力は、つい最近まで一般的に使用されていたkgf/cm²のおよそ10⁵分の1ですから、非常に小さい量です。そのためヨーロッパのほとんどすべての国では、バールが一般的に使用されています。1バールは約1.02kgf/cm²です

ので、kgf/cm²から切り換えやすい単位です。バールは上記のように現在の計量法にも採用されているのですが、お役所の行政指導により日本ではほとんど使用されていません。このようになったいきさつについての説明は省略しますが、ご興味のある方は小著“やさしい計量単位の話”をご覧ください。

なお、アメリカは今でもヤード・ポンド法のpsi(pound per square inch)を使用しています。したがって、先進国でパスカルをメインに使っている国は日本のみなのです。

4. 圧力の種類

通常の圧力計は、大気圧を基準として圧力を測定しています。これをゲージ圧といいますが、これには正圧と負圧があります。一方、完全真空を基準とした圧力を絶対圧といいます。大気圧は常時変動していますから、絶対圧を得るためには別途大気圧を測定し

著者紹介



松山 裕

松山技術コンサルタント事務所
所長

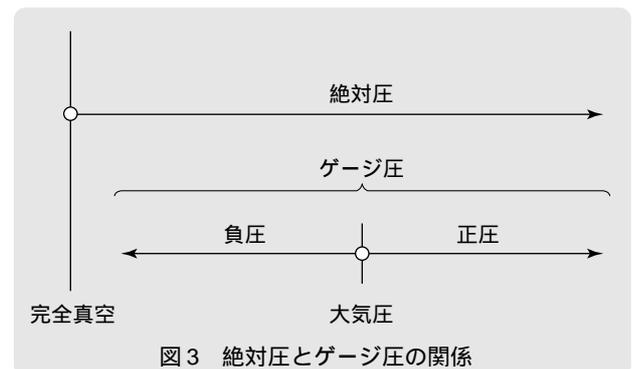
(TEL/FAX: 03-3971-5743
E-mail: yumatsuyama@mx6.ttcn.ne.jp)

《著者略歴》1954年 東京大学工学部応用物理学科卒、同年 北辰電機(株)入社、その後企業合併により横河電機(株)に移る。1990年まで、営業技術、製品開発、マーケティング、ユーザーに対する技術トレーニング等の業務に従事。

1990年現職。なお、1995年9月から1998年10月にかけて、本誌に「工業計測の現状と動向」、「自動制御入門」を連載した。

主な著書に、「実用工業計測」、「実用流量測定」、「実用温度測定」、「やさしい計量単位の話」、「だれでもわかる自動制御」、「自動制御のおはなし」がある。また、今年2月上旬に「実用工業分析」を出版した(次号に本書の紹介を掲載する予定)。

てゲージ圧に加算するか、差圧計の一方の圧力室を真空にして封止した絶対圧力計を使用する必要があります。これらの圧力の種類の相互関係を図3に示します。



お客様訪問記

富士急ハイランドに採用された電力監視・ロガーシステム



(株)エム・システム技研 東京営業部 システム技術グループ

岡 五十
おか ごじゅう

日本を代表する富士山、その周辺には、富士五湖、青木ヶ原樹海、溶岩洞穴など、自然が創りあげた多くの名所、景勝地が点在しており、日本屈指の観光地となっています。富士急行グループは、これらの見所を効率よく、より快適に見ることができるよう、鉄道、バスといった交通機関を整備するとともに、ホテルやアミューズメント施設などレジャー事業も展開しています。これらの中に、富士急行が運営しているアミューズメントパーク“富士急ハイランド”があります。そのパーク内にある様々な施設に電力を供給している設備を監視する“電力監視・ロガー

システム”に、MsysNet製品が採用され、現在、稼働しています。

今月は、富士急ハイランドを訪ね、(株)富士急ハイランド取締役技術部長 小林 杉雄 様をはじめ、設計を担当された(株)青木電気設計事務所 技術部長 横田 満 様、工事の元請けをされた^{なかだて}中立電気(株) 工事部長 武田 清 様、高低圧配電盤を担当された(株)山形電機製作所 営業技術部次長 高梨 昇 様にお話を伺いました。

[岡]今回、MsysNet製品を採用いただいた“電力監視・ロガーシステム”をご導入になった経緯についてお教えてください。

[小林]富士急ハイランドには、

世界一のジェットコースター“フジヤマ”をはじめ、30以上の遊技施設があり、毎年、多くのお客様に来場いただいています。昨年、新たに登場した“ドドンパ”(図1)は世界最速の172km/hを体験できるジェットコースターです。この“ド

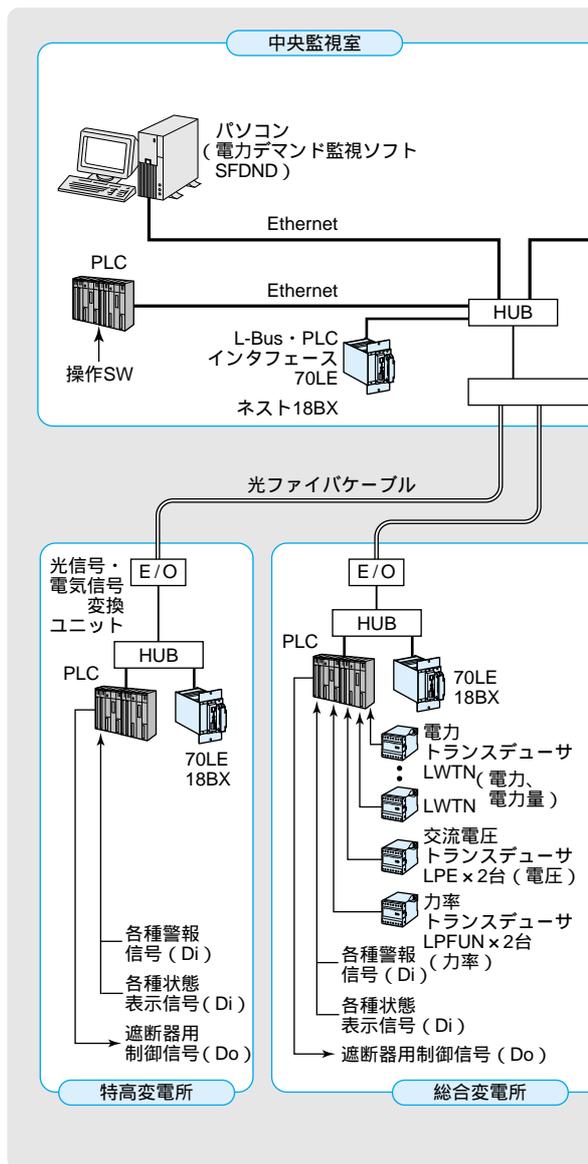


図1 昨年から登場した、世界最高速 172km/h を体験できるジェットコースター“ドドンパ”

【富士急ハイランドのお問合せ先】

富士急ハイランド：TEL. 0555-23-2111 東京オフィス：TEL. 03-3376-1113

富士急グループホームページ：http://www.fujikyuu.co.jp



富士急ハイランドに採用された電力監視・ロガーシステム

ドンパ”の走路に、1961年富士急ハイランド誕生時に設置した総合変電所がありました。したがって、この総合変電所を移設する必要が生じ、これを機会に古くなった変電設備のリプレースを行うことになりました。さらに、“ドドンパ”など新たに建設される施設で必要な電力需要に対応するため、特高受電設備のトランス容量も大きくすることにし、特高受電設備のリプレースも同時に行うことになりました。

これら電気設備のリプレースにあたって、将来のことも考えた基

本設計をきちんと行う必要があり、電気設備の設計には定評のある青木電気設計事務所様に設計をお願いしました。

[横田]今回は、特高受電設備と総合変電所だけでなく、既設の電力供給設備の半分ほどを一緒にリプレースすることになりました。工事をするたびに設計を行っていたのでは、無駄が出るだけでなく、全体の整合性に欠ける恐れがあります。そこで、将来予想されるリプレースも考慮して、基本的な方向性を含めて設計することにしました。

従来の設備では、総合変電所内

で分岐させ、そこからそれぞれの施設へ電力を供給するようになっていました。それに対し、今回の設計では分岐盤設備を2箇所独立して設け、そこから各施設へ電力を供給するという構成にしました。このように、将来における施設の追加やリプレースに対し、柔軟に対応できることにポイントをおいた設計を行いました。

さらに、富士急ハイランドに隣接したホテルにも電力を供給しているため、24時間体制で管理する必要があります。そこで、より効率よく電力管理ができるよう、集

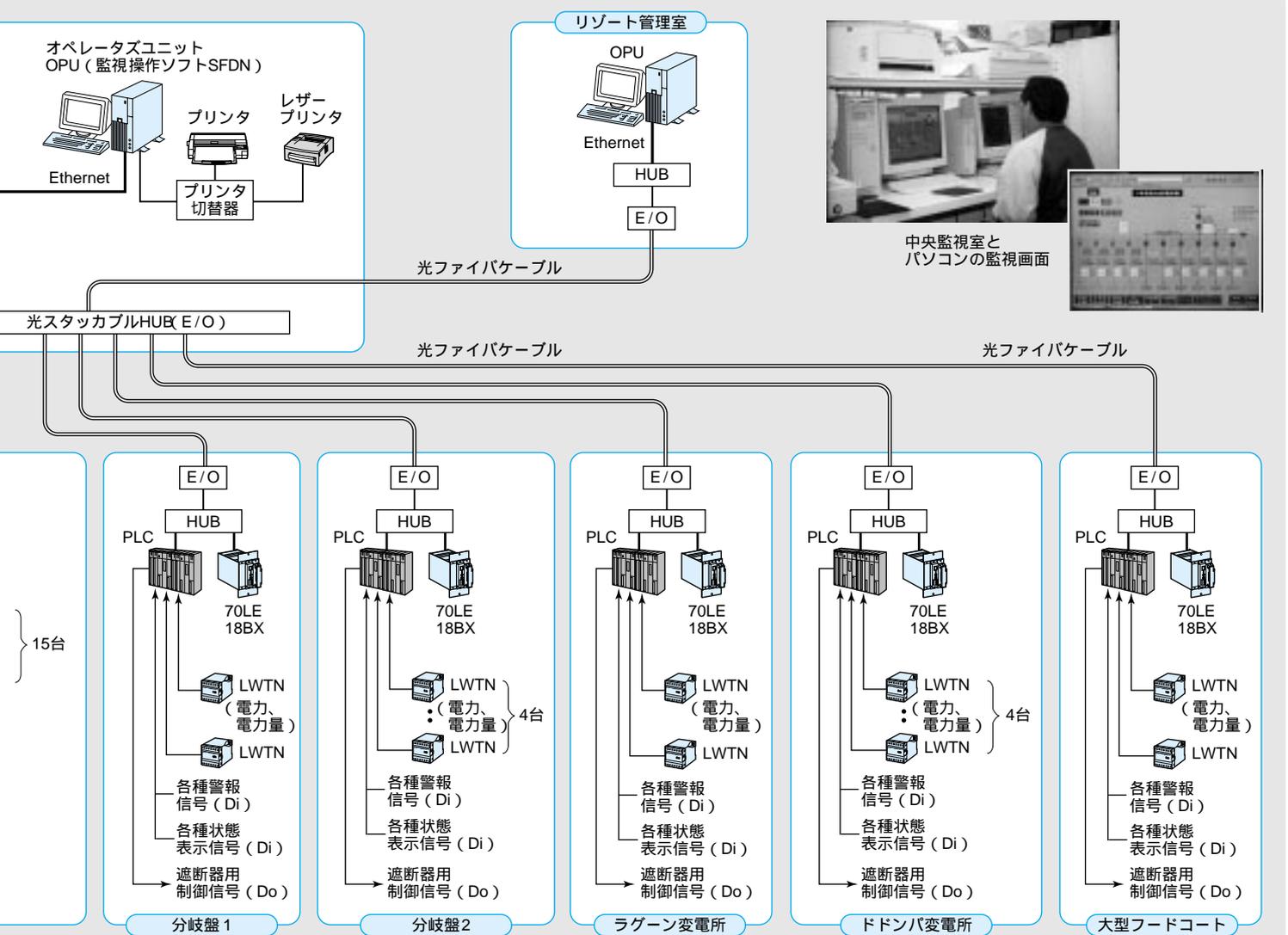


図2 富士急ハイランドにおける電力監視・ロガーシステムの機器構成

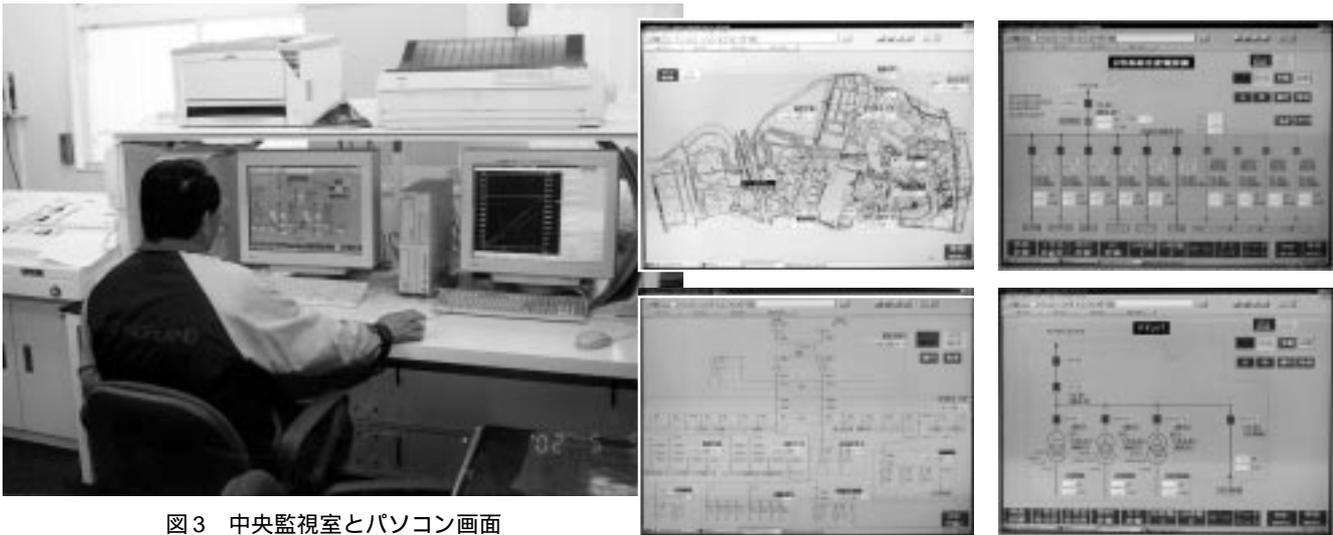


図3 中央監視室とパソコン画面

中監視システムの導入を検討しました。受電設備機器を製造している重電メーカーには、専用の電力監視システムがあります。しかし、それらのシステムは価格が高いうえ、設備を増設するときに柔軟に対応しにくいところがあります。その点、エム・システム技研の製品では、コストを抑えることができ、しかもシステムの拡張性、柔軟性もありましたので、採用をお勧めしました。

[岡] 電力監視・ロガーシステムの構成についてお教えてください。

[小林] 電力会社から供給される電力は、特高変電所で受電します。そこで6,600Vに降圧した後、移設した総合変電所に送られます。そこから分岐盤1、分岐盤2、ドドンパ変電所、ラグーン変電所、既設施設の変電所などへ送られています。分岐盤からも、大型フードコートや既設施設の変電所へ送電されています。それぞれの変電所でさらに降圧し、各施設に電力を供給しています。

これら電力供給設備では、使用電力や電力量などを計

測しており、それら計測信号を中央監視室に集めて、集中監視するとともに、データのロギング、デマンドの監視などを行っています(図2)。また、隣接するホテル内にあるリゾート管理室でも監視ができるようにしました。ホテルは24時間営業しているため、夜間はリゾート管理室で電力供給設備の監視ができるようになり、園内にある中央監視室は無人数化できました。

今回の工事は、受電設備や変電設備の工事実績が豊富な中立電気様をお願いしました。

[武田] 以前から、富士急ハイランドの電力設備関連の工事を請け負ってきました。今回の工事では、特高変電設備機器(66,000Vメイントランス、遮断器、スイッチギアなど)を高岳製作所様に、総合

変電所など高低圧配電盤を山形電機様に発注しました。すべての工事と集中監視システムを中立電気様が施工しました。

各変電所で発生する電力や電力量などの計測信号や各種警報信号は、いったんPLC(プログラマブルロジックコントローラ)に入力し、Ethernetに接続した“PLCインタフェース”(形式:70LE)(図4)を経由して、中央管理室とリゾート管理室にあるパソコンに送られます。これらのパソコンでは、エム・システム技研製“監視操作ソフト”(形式:SFDN)を用いて、集中監視とデータロギング(図3)を、また“電力デマンド監視ソフト”(形式:SFDND)を用いてデマンド監視(図5)を行っています。

富士山周辺では、雷雲が多く発



図4 各変電所の盤内にある“PLCインタフェース”(形式:70LE)とハブ(HUB)

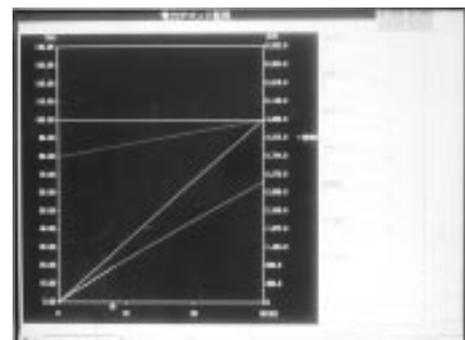


図5 電力デマンドの監視画面

生するため、雷による影響が心配でした。さらにこの辺りは、富士山の溶岩地帯であり、良好なアースを確保することが困難であるという問題もありました。そこで、各設備間を結ぶEthernetによる通信ラインには光ファイバを使い、できる限り雷による影響を受けにくいようにしました。

[高梨] 山形電機は、おもに高品質でコストパフォーマンスに優れたフルオーダーメイドの盤類を製作しています。今回は、総合変電所(図6)、分岐盤1、分岐盤2、ラゲーン変電所、ドドンパ変電所、大型フードコートなど、6,600V以下の高低圧部分の盤製作を担当しました。電力と電力量、電圧、力率などの計測にはエム・システム技研製の電力変換器(形式:LWTN、LPE、LPFUN)を採用しました。

また、今回のシステムでは、各変電所の現場盤からだけでなく、中央監視室からも制御信号を送って、遮断器を操作できるようにし

ました。このため、緊急時などに、より早く対処することが可能です。

[岡] 電力監視・ロガーシステムを導入されて、いかがでしたか？

[小林] 電力の監視や管理が、より効率良くできるようになりました。電力供給に支障がでると、運転中の遊技施設が動かなくなって、来場されたお客様にご迷惑をおかけするだけでなく、事故につながる可能性もあります。このため、電力設備の維持・管理は大変重要な仕事です。導入前は、定期的に各設備を廻って、設備のチェックと計測データの収集を行っていました。園内の設備をすべて廻るには60分程度かかります。それが、中央監視室でリアルタイムに監視できるようになりました。

また、収集したデータは、リアルタイムでトレンドグラフとして見ることができますし、より詳細な帳票を作成できるようになりました。さらに、トレンドグラフを

使って設備の状態を把握したり、また、日報、月報といった帳票データは、将来、施設を増設するときの検討用資料としても利用することができますようになりました。

[岡] お忙しいところ、ありがとうございます



(株)富士急ハイランド
取締役 技術部長
小林 杉雄 様



(株)青木電気設計事務所
技術部長
横田 満 様



中立電気(株)
工事部長
武田 清 様



(株)山形電機製作所
営業技術部 次長
高梨 昇 様

ございました。

本システムについての照会先：

株式会社 青木電気設計事務所
技術部長 横田 満
〒170-0013
東京都豊島区東池袋2丁目45番7号
エコービル
TEL . 03-3987-1991
FAX . 03-3985-9612

中立電気 株式会社
工事部長 武田 清
〒160-0022
東京都新宿区新宿1丁目13番12号
TEL . 03-3356-2511
FAX . 03-5362-3750
E-mail :
wy7r-wtnb@asahi-net.or.jp

株式会社 山形電機製作所
営業技術部 次長 高梨 昇
〒105-0003
東京都港区西新橋1-18-16
(ワコムビル)
TEL . 03-3539-7151
FAX . 03-3539-7155
E-mail :
takanashi@yamagatadenki.co.jp

本社 設計 Gr 荒木 勝之
〒990-2211
山形県山形市十文字1318-5
TEL . 023-686-4316
FAX . 023-685-1011
E-mail : ds@yamagatadenki.co.jp
URL :
http://www.yamagatadenki.co.jp

* MsysNet は、エム・システム技研の登録商標です。



図6 総合変電所にある高圧配電盤とその内部

高耐量形、サージ回数表示、寿命モニタ機能付 電源用避雷器(形式：MAAC)

(株)エム・システム技研 開発部 松本 優子
まつもと ゆうこ

はじめに

誘導雷による被害は、単に個別の電子機器が壊れるといった現象だけではなく、その侵入経路が通信回線や電源ラインだったとき、システム全体がストップするという致命的な事態に陥る恐れがあります。

エム・システム技研では、そのような事態の発生を未然に防ぐために、様々な種類の通信回線用避雷器や電源用避雷器を用意しています。

昨年発売した寿命モニタ機能付電源用避雷器(形式：MAA、図1)および寿命モニタ機能付信号用避雷器(形式：MDM2A-24/65、図1)は、ユーザーの皆様から引き続き大変ご好評をいただいています。今回それらに加えて、かねてよりお客様からのご要望が多かった、サージ回数表示、寿命モニタ機能付電源用避雷器を発売することになりましたので、ここにその仕様および機能と特長についてご紹介します。



図1 寿命モニタ機能付電子機器専用避雷器

1. 従来製品 MAA との違い

すでに発売中の、寿命モニタ機能付電源用避雷器(形式：MAA)は、雷サージによる避雷器内部素子の劣化や寿命を検知し、モニタランプで表示するとともに、リレー接点で警報を出力する機能をもっています。これに侵入雷サージの回数を表示する機能を追加したのが、今回ご紹介する、サージ回数表示、寿命モニタ機能付電源用避雷器(形式：MAAC、図2)です。放電素子の寿命が終わりに近づくと、回数表示の数字が点滅して(図3)、避雷器が交換時期であることを知らせようになっています、大変便利です。

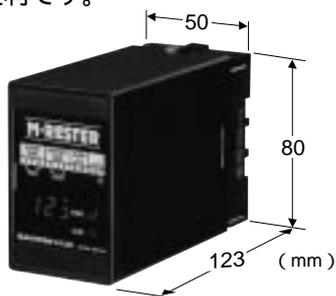


図2 高耐量形、サージ回数表示、寿命モニタ機能付電源用避雷器(形式：MAAC、価格4万円)



図3 MAACの前面パネル

2. 形式と主な機器仕様

サージ回数表示
寿命モニタ機能付電源用避雷器
形式：MAAC-100
形式：MAAC-200
使用電源電圧
100 : AC100 ~ 120V
200 : AC200 ~ 240V

構造：プラグイン構造

警報接点：放電素子の寿命時、電圧制限素子の劣化時、安全保持ヒューズの溶断時、あるいは供給電源ダウン時に動作(b接点)

表示(図3参照)

サージ回数：3桁表示

放電素子が寿命間近になると数字が点滅して、避雷器が交換時期であることを知らせる。

PWR：緑色LED

電源ラインが活線状態で、内部の安全保持ヒューズが溶断していなければ点灯。ラインがダウン状態または安全保持ヒューズが溶断した場合には消灯。

ALARM：赤色LED

放電素子の寿命時および電圧制限素子の劣化時に点灯。

劣化判定：電圧制限素子の漏れ電流値が約3mA以上になった場合、または電圧制限素子の安全保持ヒューズ溶断時に劣化と判定。

寿命判定：放電素子の放電回数が仮想寿命回数になった時点で寿

高耐量形、サージ回数表示、寿命モニタ機能付 電源用避雷器(形式:MAAC)

表1 サージ回数表示、寿命モニタ機能付 電源用避雷器(形式:MAAC)の仕様と性能

形式	MAAC-100	MAAC-200
許容電圧範囲	AC90~132V	AC180~264V
消費電力	約2VA	約2VA
最大負荷電流	5A	5A
放電開始電圧(線間)	190Vmin	410Vmin
(線-接地間)	400Vmin	400Vmin
制限電圧(線間)	400Vmax	750Vmax
(線-接地間)	900Vmax	900Vmax
応答時間	4ns	4ns
放電耐量	10000A(8/20 μ s)	10000A(8/20 μ s)
警報接点 定格負荷	AC125V/0.5A、DC30V/1A	
警報接点 最大開閉電圧/電力	AC250V/62.5VA、DC110V/30W	
サージ回数	3桁表示	

命と判定。

その他の性能は、表1に示すとおりです。

3. 機能と特長

(1)電源回路に侵入する誘導雷サージから電子機器を保護します。

MAACの主要な機能は、電源回路に侵入した誘導雷サージから電子機器を保護することです。

(2)侵入した誘導雷サージの回数を表示します。

MAACは、電源回路に侵入した誘導雷サージの回数を表示します。すなわち、雷サージから機器を保護した実績が一目でわかります。また、この回数の記録によって、雷サージの侵入頻度について地域別統計を取ることができます。この結果から、より適切な避雷対策を講じることが可能です。

(3)放電素子の寿命時および電圧制限素子の劣化時を表示すると同

時に、警報接点で外部に知らせます。

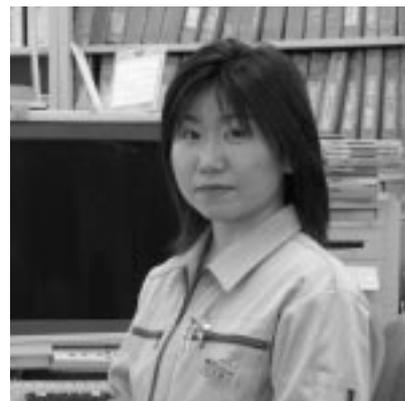
度重なる雷サージにより放電素子の寿命が来た場合、または電圧制限素子が劣化し、漏れ電流が大きくなった場合、それを検出して警報接点(ON信号)を外部に出力します。また同時に、MAAC前面のLEDランプにて赤色表示します。

(4)避雷器性能チェックの手間が省けます。

MAACは、サージ回数を表示するうえ、放電素子が寿命間近になると数字が点滅する寿命モニタ機能をもっているため、雷シーズンの後や年に1回の定期点検時に、避雷器がその性能を維持しているかどうかをチェックする手間が省けます。

(5)電圧制限素子が壊れても供給電源を遮断しません。

電源用避雷器では、度重なる雷サージにより電圧制限素子が劣化す



ると、漏れ電流によって電圧制限素子が加熱し、火災事故に発展する恐れがあります。そのため、フューズなどを使用した保護回路を完備しておくことが必要です。ただし、MAACの場合、このフューズは供給電源を遮断するのではなく、過大電流により素子を回路から切り離すように動作します。その理由は、供給電源が突然切れるとシステム全体に対しては、かえって大きなトラブルの元になる場合があるためです。

おわりに

雷サージの侵入経路は、電源ケーブルだけではなくありません。屋外から入ってくる入出力信号用ケーブルや通信ケーブルなども、雷サージの侵入経路になります。これらすべての侵入経路にエム・システム技研の避雷器エム・レスタを設けることによって、ほぼ完全に電子機器を保護することができます。

信号用避雷器としては、信号の種類によって種々のタイプを用意しています。今回ご紹介した電源用避雷器とともに、ぜひ採用をご検討ください。また、ご質問などがございましたら、エム・システム技研ホットラインまでご連絡ください。

*エム・レスタは、エム・システム技研の登録商標です。

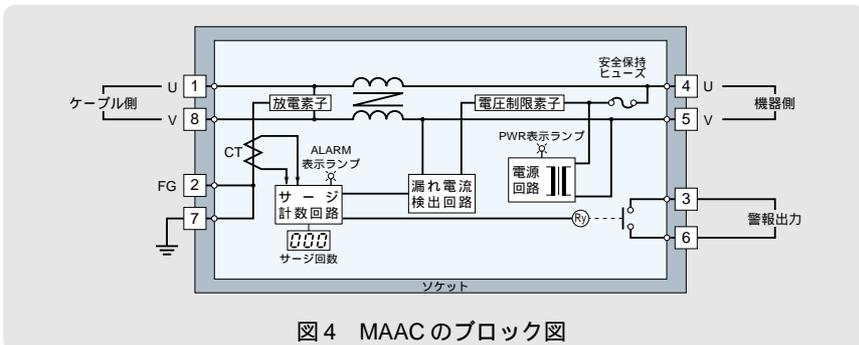


図4 MAACのブロック図

最近の中国から

(株)エム・システム技研 総務部長 日下 直樹
くさ か なお き



はじめに

2008年の北京オリンピック開催決定に続いてWTO加盟の決定と、2001年は中国にとって画期的な年でした。また一方、世界の工場としての中国の役割はますます大きくなりつつあります。

今回、中国において最近著しい発展を遂げつつある地域を視察する機会がありましたので、以下、北京についてはPROFIBUSを、天津については大学を、^{しんせん}深圳については電子機器組立工場それぞれ紹介します。

1. 北京

オリンピックの開催が決まった北京では、ビル建設ラッシュが続いています。一説には世界のビル建設の60%を中国が占めているということです。

さて、産業用フィールドバスの必要性が高まる中で、2001年12月

にはPROFIBUSが中国国家規格として採用されました。フィールドバスの国家規格としては中国最初のものでChina Machinery Industry Federationにより、制定・発行されました。また、中国は国際PROFIBUS協会から2001年8月にテストラボラトリーの設置承認を受け、北京にPROFIBUS認証センター(Chinese PROFIBUS Competence Center, CPCC)をオープンしました。世界各地のPROFIBUS Product Test Laboratoryの一つとして、China Association for Mechatronics Technology & Applicationの下に設置され、唐主任以下4人のスタッフが認証業務に当たっています。標準的な認証期間は2週間であり、始めの1週間で機器の接続や動作を確認し、残る1週間でテストを終了します。

アジアで最初の認証センターをなぜ北京に設置したかを尋ねたところ、中国のマーケットが1999年から2000年で3倍になったことと、

ヨーロッパからスタートしたPROFIBUSを、これに賛同して国際的な規格にするためとのことでした。

なお、2002年3月には、エム・システム技研のリモートI/O R5シリーズのPROFIBUS対応モデルがこのセンターでテストを受け、認証されました。

2. 天津

天津大学がある天津市は、北京から車で約2時間、人口1000万人の都市です。

天津大学は、1895年に中国で最初の近代的な大学として設立されました。お訪ねした工学部・電気自動化与能源工程学院(School of Electrical Engineering and Energy)は、自動化計装の分野で中国トップクラスだそうです。説明の中で興味深かったのは、産業界の課題を解決することが、大学の目的の一つとして強く打ち出されていたことです。いわゆる産学協同のイメージを超える活動が紹介されました。また、流量計の試作品と校内での製造工程を見学しました。

研究室で計測機器の開発を行い商品化して製造販売する。大学教員が企業の役員を兼任して指導を行う。企業の商品開発を受託する。大学と企業で資金を出し合い合併



PROFIBUS 認証センター



天津大学のキャンパスの一部

企業を設立する、以上のように、日本の大学とは桁違いに実学重視の姿勢が打ち出されていました。また、プレゼンテーションルームには、企業から寄贈された計装機器が並び、実機による実際的な演習が行われています。

これには、中国の大学政策が如実に反映しています。1995年に国立大学の法人化が決定し、産学協同形態の校営企業(大学付設の企業)の設置が認められました。各大学の自由度が高まる代わりに、独自に研究費を集めて発展する必要性が生まれました。この結果、日本の産学協同とは比較にならないほど大学の研究内容の社会への展開が進んでいます。会議をしても、大学の先生というより民間会社の幹部の方と話しているとの印象を受けました。意志決定のスピードと結果を重視する姿勢が強く表れていて、中国のダイナミズムの一端をかいま見た思いでした。

3. 深 圳

次は、世界の工場といわれるよ



街の様子

うになった、中国を支える深圳の電子機器組立工場を見学した印象です。

賃金は日本の30分の1

工場の生産ラインで働く労働者の賃金は、20歳前後で月収は8千円~1万円程度で、年間収入は、実家の年収の5~6倍になります。労働者の採用は、地方でエージェントが募集し、バスで工場へやって来ます。企業は寮を完備して食住を保証し、中には初めて電気のある暮らしを経験する人もいます。3年から5年勤務して故郷に帰りますが、数年勤めると郷里で家が建つぐらいの蓄えになるそうです。工場勤務の応募者はいくらでもいて、工場の前に張り紙をすれば、数名の募集にすぐ200人くらいは集まるそうです。

数百人の作業者が製造ラインに並ぶとさすがに壮観で、向こうの方はかすんで見えなくなるほどでした。部品実装のラインでは工程を細かく分け、1人2部品を挿入し、5人に1人の検査係を置いていました。まさに、日本の30分の1の人員費がなせる作業方法です。3年前、日本から進出して5人で始めた会社が、今では500人の工場に成長したという話が普通に語られていました。

視力は3.0

ここで働く人の視力は2.0~3.0

が普通です。工場の案内の方が4年前に来たころは、周辺の村ではテレビは1台しかありませんでしたが、今では、テレビはどこでもありようになり、そのせいか視力3.0の人は少し減りましたが、最低2.0はあります。日本では機械でないとできない表面実装部品の取り付けも、人手で可能です。

深圳のインフラ事情

電気は電力会社から受電していますが、夏には町全体が停電することが数回あります。そのため、自家発電装置を備えてまかっています。通信事情は近年かなり改善され、E-mailも着くようになりました。ただし、送ってから数日後に着くこともあるそうです。電話は普通につながります。道路は縦横に張り巡らされ、高速道路は片側3車線または2車線で、主要なエリアを結んでいます。トラック輸送により、今日出荷した荷物は翌日には香港から世界各国へ出荷されます。

おわりに

北京からはPROFIBUSを、天津からは大学の状況を、今最も発展著しい深圳からは工場の様子をレポートしました。何かご質問などありましたら、下記までメールをお願いします。

E-mail: kusaka@m-system.co.jp





0120-18-6321



野村 昌志



こんなことがしたいが何かいい方法はないか
 すぐに変換器がほしい
 製品の接続がわからない
 資料を読んでも内容がわからない
 納入された製品が動かない

定価を知りたい
 納期を知りたい
 カタログ、資料がほしい
 セミナーに参加したい

このような
 経験があり

ホットライン日記

Q



既設設備からの温度や圧力などの信号(DC4 ~ 20mA)を、三菱電機の PLC に CC-Link 通信を介して取り込みたいと考えています。これを実現するインタフェース機器はありますか。

A



アナログ信号・CC-Link 間のインタフェース機器である、CC-Link 対応マルチアナログユニット(形式: R1C-GH)を使用すれば、既存のアナログ信号を簡単に PLC に取り込むことができます。R1C-GH は、熱電対または直流電圧信号を最大 16 点入力できる、アナログ信号の CC-Link 通信対応インタフェース機器です。図 1 に示すように、既存のアナログ信号を分岐して R1C-GH に入力すれば、CC-Link 通信を介してアナログ信号を PLC に取り込むことができます(ただし DC4 ~ 20mA を入力する場合は、抵抗モジュール(形式: REM3-250)が必要です)。既存のアナログ信号が制御ループ中にあるりコントロール系において重要な信号である場合は、安全を考慮して、図 2 に示すよ

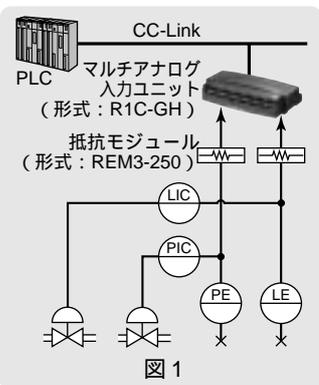


図 1

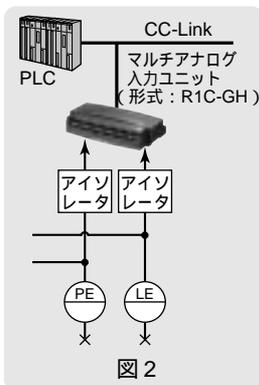


図 2

うに、既存のアナログ信号をアイソレータで絶縁してから PLC に取り込むことをお勧めします。

なお、CC-Link 通信のインタフェース機器としては、R1C-GH のほかに、

変換器と組み合わせて使用するフィールドネットワーク対応 60・UNIT シリーズ(図 3)や 61・UNIT シリーズ(図 4)もあります。詳しくはホットライングループまでお問い合わせください。【高久】

60・UNIT シリーズ

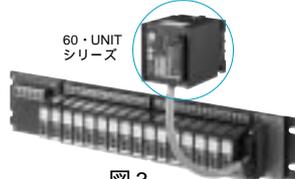


図 3



図 4 61・UNIT シリーズ

Q



工場の省エネ対策として、消費電力のデータ収集の実施を検討しています。設備毎に測定器を一定期間仮設置して、電力データを収集したいのですが、簡便なデータ収集法はないでしょうか。

A



現場まで持ち運べるデータ収集器として、ハンディレコーダ(形式: 50HR、図 5)があります。50HR は直流電圧、熱電対、測温抵抗体、積算用パルスなど様々な入力信号に対応した、ハンディタイプの PC レコーダです。収集したデータは IC カード(フラッシュ ATA カード)に蓄積されます。データの解析は 50HR の液晶表示画面でも行えますが、市販の PCMCIA アダプタを使用すれば、収集したデータをパソコンに取り込んで解析することもできます。また、Ethernet 経由で、パソコンにオンラインでデータを収集して解析することも

変換器のことなら何でもお電話ください。すべてのご要望に

インターネットホームページ <http://www.m-system.co.jp/>
 ホットライン Eメールアドレス hotline@m-system.co.jp



雑賀 正人

悩みをかかえた
 ませんか？

そんなときはエム・システム技研のお客様窓口
 「ホットラインテレホンサービス(フリーダイヤル)」を
 ご利用ください。お客様の大切なお時間を節約します。

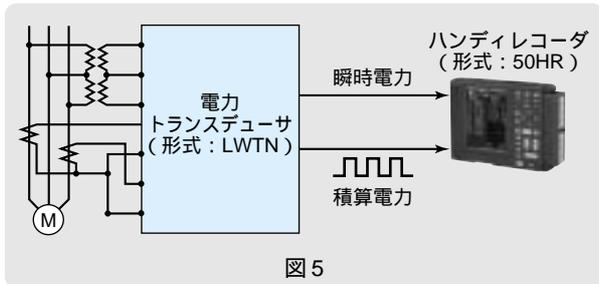


図5

可能です。取得したデータがバイナリ形式であっても、付属のPCレコーダソフト(形式: MSR32)で読み込めば、CSV形式のファイルに変換できますから、Excelなど市販の表計算ソフトで解析できます。帳票作成は、同様に付属している帳票作成支援ソフト(形式: MSR-DB)によって、簡単に実現できます。

電力の測定には、仮設置であることも考慮して、補助電源不要の電力変換器(形式: LWTN)の使用をお勧めします。電力変換器への電源配線が必要ないため、機器の取り付け、取り外しが簡単になります。補助電源不要の変換器としては、電力測定用(LWTN)のほかに、交流電流、交流電圧、無効電力、力率用など、各種の変換器を用意しています。【松島】



計装盤の
 チェックをして
 いますが、エ
 ム・システム技

研のディストリビュータ(形式: M8DY)の単体でのチェック方法を教えてください。



可変抵抗器(10k)と電流計を使って図6に示すように配線すれば、チェックできます。

ループ電源の確認: 電圧計でA - C間の電圧を測定します。Aがプラス、Cがマイナスです。測定した電圧がDC24 ~ 28Vの間であれば、ループ電源は正常です。

0%の調整: 可変抵抗器Rを調整して、電流計の指示が4mAになるようにします。このとき、出力が「0%」になるようゼロ(Z)調整します。

100%の調整: 可変抵抗器Rを調整して電流計の指示が20mAになるようにします。このとき出力が「100%」になるようスパン(S)調整します。

【雑賀】

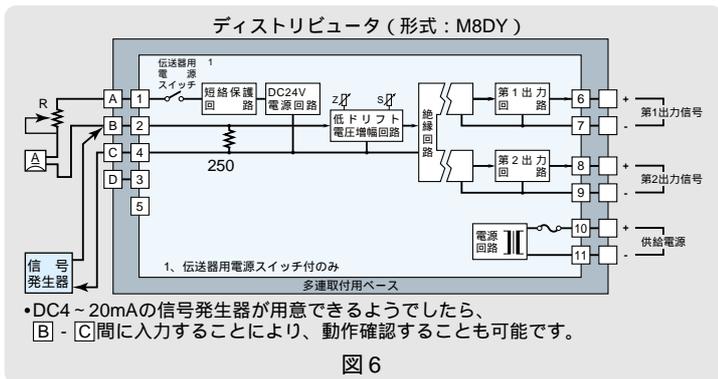


図6

• DC4 ~ 20mAの信号発生器が用意できるようにしたら、
 [B] - [C]間に入力することにより、動作確認することも可能です。

『エムエスツデー』のEメール無料配信サービスのお知らせ

エム・システム技研のホームページで「ユーザ登録」または「エムエスツデーEメール配信」をご希望くださると、Eメールにより、いち早く『エムエスツデー』最新号を無料でお届けします。
 このユーザ登録(登録料・会費は無料)をしていただきますと、ユーザIDによるカタログ請求なども便利です。また、登録内容の変更、削除はいつでも自由ですから、ぜひ、ご登録ください。

ホームページアドレス <http://www.m-system.co.jp/>



ホットライン日記

お応えできます。クレームについても対応します。



アイソレータの必要性

アイソレータとは、計装関係では信号絶縁器を指し、入力信号と出力信号の間を直流的に絶縁する機能(数10M以上/DC500V程度)をもったものです。また、最近の一般的なアイソレータは、入力信号と電源の間、および出力信号と電源の間も絶縁されているので、これを3方向(3ポート)絶縁機能と呼ぶこともあります。

アイソレータは、計装システムの中で、信号の回り込み防止、機器の保護、ノイズの影響の低減、異なるメーカー機器間での信号取り合い点の分界、などの目的で広く用いられています。ここでは、アイソレータの必要性(効果)について、上記での事例をとり上げて説明します。なお、アイソレータの機能が信号変換器やリモートI/O機器に内蔵されている場合にも同等な効果があります。

回り込み防止対策(1)

図1は、統一信号(DC4~20mA)入力をもつ2台の計器を直列接続して使用する例です。1つの信号源からの同じ信号を、2つの計器1、2に入力する場合に、しばしばこのような接続方式をとります。ここで、どちらか一方の計器で入力フローティング(直流的に接地されていない状態)になっていれば問題はありません。しかし、もし2台ともマイナス端子側が接地されたとすると(入力信号の対地間電位を安定させる目的で、このような接続が行われることが多くあります)、図1中に示すような等価回路になり、接地を通じて電

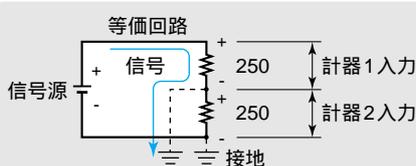


図1 計器の直列接続

流の回り込みが起きます。その結果、下流側の計器2の

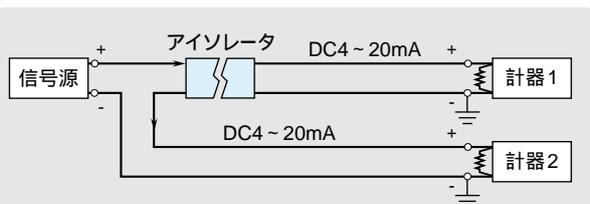


図2 アイソレータの挿入

入力がバイパスされた状態となり、計器2に信号が入力されなくなってしまいます。

上記の現象は、信号源とどちらか一方の計器、もしくは両方の計器の間にアイソレータを挿入して信号を直流的に絶縁することにより回避できます(図2参照)。

回り込み防止対策(2)

次の例は、信号源が2つあり、それらを多チャンネルの入力をもつ機器(たとえばPLCやパソコンの入力ボードなど)へ接続する場合です(図3参照)。No.1chの回路では前例と同じように別の計器Aが直列に接続されています。また、2つの信号源のマイナス端子側は接地され、同電位となっています。

ここで、No.1chとNo.2chの入力回路がそれぞれ独立していて、マイナス側の端子がお互いに絶縁されていれば問題はありません。しかし、多チャンネルの入力をもつ機器の場合、各入力のマイナス端子が、すべて共通の電位(コモン)になるように破線のように内部接続されていることが少なくありません。その場合には、図3中に示す等価回路のようになって、電流の回り込みが起き、No.1chの回路に接続された計器Aへの信号がバイパスされてしまいます。

上記の現象は、前例と同様にNo.1chかNo.2chのどちらか一方、もしくは双方の回路にアイソレータを挿入すれば回避できることが容易におわかりになるでしょう。本例のような多チャンネルの入力機器で、相互のチャンネル間を絶縁することを、チャンネル間アイソレーションと呼ぶことがあります。

なお、エム・システム技研の多チャンネル入力のリモートI/OユニットR5シリーズには、チャンネル間アイソレーション機能が標準装備されています。

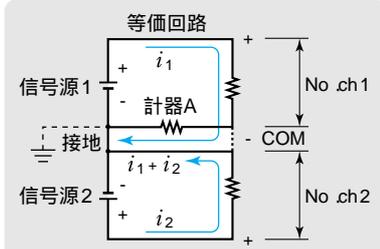


図3 多チャンネル入力ユニット



図4 リモートI/Oユニット R5シリーズ

【村上 良明:(株)エム・システム技研 商品統括部】