SUMMER 2001 vol.14

Message from KIKUSUI

SAWS

SUMMER AUTUMN WINTER SPRING

SAWS(ソオス)は、
菊水電子工業の季刊情報誌です。
Summer、Autumn、Winter、Spring
のイニシャルからネーミング。
Sawは「諺、金言」
また韻のSourceから「情報源」
の意が込められています。

こちら波動情報研究室【新連載】

電気用品安全法施行
EMC Watching!



www.kikusui.co.jp

KIKUSUI

こちら 波動情報研究室

～(第1回)雪の性質と電波伝搬～

【新連載】

山口 芳雄 *Yoshio Yamaguchi*

私は、目に見えない電波が好きだ。何年かかっても、まだ理解できない部分もあるし、使いこなせない。手ごわい相手であると共に、興味の引かれる相手である。その電波の性質、特に偏波と位相を最大限に使って、何がどこまでできるのか、をテーマとして日夜探求しているのが、私の「波動情報研究室」である。さて本稿第一回は、積雪と電波。この季節に雪の話というのは、季節はずれな感もあるが、「夏に雪の話も、また一興…」ということで、お付き合いいただければ幸いである。

「国境の長いトンネルを抜けると雪国であった。夜の底が白くなった。」

有名な川端康成の「雪国」の一節である。本州の日本海側から北海道にかけて、雪の多い地域として知られている。雪国と言う言葉には、雪とは対照的に何か暖かさがある。情緒、人情が含まれているような気がする。

私は、その雪国に生まれ育った。子供の頃は毎年4m位の積雪があった。昭和38年の豪雪時には、家の周りで5～6mにもなり、電信柱や電線をまたいで遊んだ記憶がある。後で聞いた話だが、降雪量を毎日積算したら、その年は29mになったそうである。屋根の雪下ろし(実際は屋根よりも高く積雪が溜まっているので雪上げになる)は36回を数えた。毎日毎日、雪との戦いである。これだけ積もると、情緒などとも言っていられなくなる。当時、子供心ながら、この雪を何とかしたい気持ちがあった。そして、大学に勤務し、電波関係の研究をするようになって、雪との接点が少し出てきた。ここでは、積雪と電波に関わる話を紹介したい。なお、電波と雪氷全般に関しては名著[*1]があるので、興味のある方は参照されたい。

雪国の生活で、身近に電波に関する事柄に、

・テレビなど放送を含めた通信関係
・道路の除雪に関わる計測関係

などがあった。それらについて、体験談や実測例を基に述べてみたい。

(*1) 鈴木道也、「雪氷電波・光工学」昭晃堂、1987

アンテナ着雪

VHF、UHF帯の地上テレビ放送は、波長が60cm以上ある。空から降ってくる雪粒子の大きさは5mm以下なので、雪粒子に比べて波長は十分大きい。電波は雪粒子によって散乱するが、降雪時であっても10dBを越えるような大きな伝搬の変化は無い。そのため、降雪時では伝搬に影響はほとんど無い。また、アンテナに着雪しても、さほど受信レベルに影響は無い。そのため、UHF帯以下の電波に関しては雪の影響はあまり問題にならない。

ところが、BS放送になると、12GHz帯を使うので、降雪時の減衰が問題になり始める。そして、パラボラアンテナの面に着雪すると影響が出てくる。BS放送が始まる1980年代、どの程度影響があるのかを調べるために、上司の阿部武雄先生と一緒



<図1>



<図2>



<図3>

に新潟県湯ノ谷村にて実験をしてみた。**<図1>**はその時の写真である。

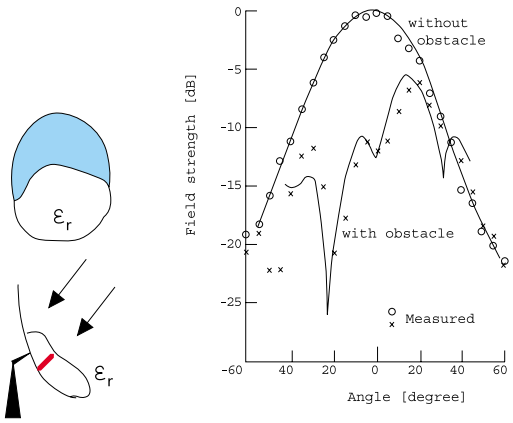
雪の降りそうな日を選び、当時購入した高価なアンテナ(約20万円)3個を持ち込み、地面に設置したものである。アンテナの1つはパラボラの中心をえぐり取ってある。運良く、その夜に大雪が降り、アンテナがすっぽり雪に埋もれてしまった**<図2>**。埋もれてしまった状態では受信機に何も信号が入ってこないことが確かめられた。次に、**<図3>**のように部分的に雪がかぶった場合もかなり受信レベルが(10dB以上)劣化する。

受信レベル低下の原因を考えてみよう。まず、着雪した部分の面積がアンテナに有効に働かないことが予想できる。そこで、着雪した面積と同じ面積を電波吸収体で覆ってみた。すると受信できた。パラボラ面の面積が半分になっても、受信可能であった。したがって、面積が減少した分による減衰のためと考えていたが、それは間違いであった。

次に考えられるのは、積もった雪自身の影響である。本来、パラボラ面上のどの点からも給電点(焦点)までは同じ距離を伝搬するように設計されている。ところが、着雪するとどうなるか? 雪は電気的には誘電体である。新雪の部分着雪によって(誘電体の部分的装荷)、新たな変形パラボラアンテナとなってしまう。誘電体中では波長が短縮されるので、パラボラ表面からの給電点までの距離に対して、着雪した部分とそうでない部分の伝搬経路差が生じてしまう**<図4>**。そのために、焦点ぼけが起きることになる。その結果、指向性がかなり変化してしまうのである。さらに、雪は時間と共に変態してゆくので、その誘電率も厚さも変わる。したがって、時間と共にアンテナの受信レベルが変わっていくことになる。極端な例では、金属面からくる波と着雪面から来る波が同じ大きさで逆相になった場合、最悪の受信状況になってしまう。

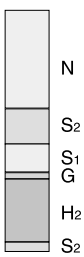
雪の種類

雪と一言では片づけられないほど、雪には実に多くの種類がある。子供の頃から積もった雪や屋根の雪をシャベルで動かしていて、種類の多いことには知っていたが、電波にこれほどの違いを及ぼすとは考えていなかった(後述)。雪の種類には、日本雪氷学会の分類表がある**<表1>**。雪は水と氷と空気の混合誘電体のため、その誘電的性質は水の含まれ方によってかなり変化する。比誘電率は水が81、氷が3.2、空気1であるので、それらの体積割



<図4>

雪の種類(日本雪氷学会)



分類	密度	記号
新雪	0.05 ～ 0.15	N
こしまり雪	0.15 ～ 0.25	S_1
しまり雪	0.25 ～ 0.5	S_2
ざらめ雪	0.3 ～ 0.5	G
こしもざらめ雪	0.3 前後	H_1
しもざらめ雪	0.3 前後	H_2

<表1>

合で変化が大きくなることは予想されるであろう。大まかに言って、北海道の雪と日本海側の雪では、密度が3倍くらい違い、日本海側の雪は湿っている。その結果、日本海側の雪では電波の減衰も大きくなる。

①新雪

積もったばかりの雪の密度は0.03～0.1g／cm³程度で、結晶の集合体である。しかし、時間と共に結晶の先のとがった部分が蒸発して丸みを帯びてくる。温度にも依存するが、数日後には結晶構造が崩れる。それまでの期間の雪を新雪と言う。

②こしまり雪

新雪が変化した状態で、気温が低く全く解けなくとも結晶構造がなくなり、粒状や柱状の氷の粒が縦横につながり合った状態をいう。軽くて柔らかい新雪が縮んで少ししまった状態の雪を指す。

③しまり雪

こしまり雪がさらにしまるときめの細かい(0.3～0.6mm)氷の粒がつながった状態になる。大雪の時に、一様なしまり雪が作られ、深い積雪では、しまり雪の層が堆積する。密度は0.4—0.5g／cm³にもなり、スコップの先もたたない状態になる。

④ざらめ雪

新雪やしまり雪に含まれていた水分が、冷え込みで再び凍結すると大きな粒でできたざらめ雪になる。大きさは1～3mmの粒である。

⑤こしもざらめ雪

積雪が少なく気温の低い地方で、積雪内部に霜の結晶が成長することが多い。結晶はさほどはっきりした形ではないが、しもざらめ雪より密度が高い。

⑥しもざらめ雪

積雪深が少なくなり、外気が冷え込むと積雪内部の温度勾配が生じ、内部に含まれている水蒸気が凝結して積雪の最下部に発達する。大きな霜の結晶ができるが、空隙も多く、もろい。

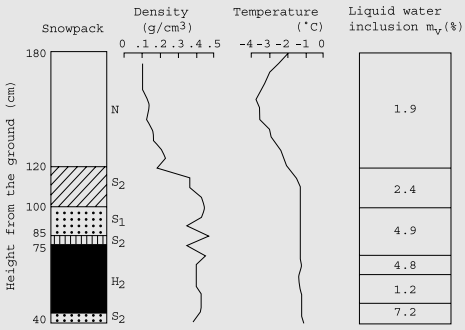
媒質としての雪

電波から見ると雪は混合誘電体である。その比誘電率は複素数であり、$\varepsilon^* = \varepsilon' - j\,\varepsilon''$のように実数部と虚数部を持つ。実数部$\varepsilon'$は2～3以下で、電波の波長短縮率はその平方根に逆比例する。一方、虚数部ε''は、電波の減衰に関係し、新雪～湿り雪～ざらめ雪に対して0.00001～0.1程度になる。比誘電率の値によって、電気的な性質はかなり変化するので、雪と電波の関係を調べる際には、比誘電率を求めることが大事になってくる。

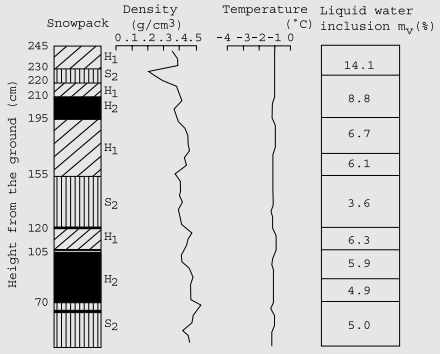
今まで、雪の比誘電率に関して多くの研究があり、雪の密度や含水率(どれだけ



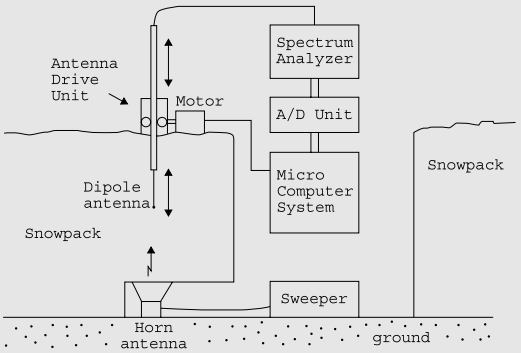
＜図5＞



＜図6＞2月の積雪



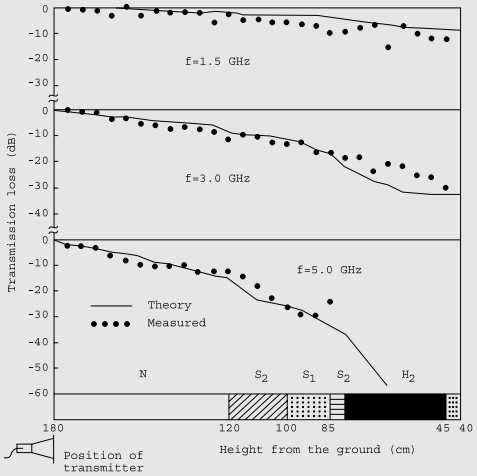
＜図7＞3月の積雪



＜図8＞



＜図9＞



＜図10＞

水分として含まれているか)をパラメータとした実験式が導かれている。

乾いた雪の最も重要なパラメータは密度 ρ_s で、比誘電率は実数のみとなり

$$\varepsilon_{ds} = \begin{cases} 1.0 + 1.9\,\rho_s & for\ \rho_s \le 0.5\ [g\,cm^{-3}] \\ 0.51 + 2.88\,\rho_s & for\ \rho_s \ge 0.5\ [g\,cm^{-3}] \end{cases}$$

にて与えられている。また、湿雪では密度 ρ_s と含水率 m_v が大きく影響する。

$$\varepsilon_{ws} = \varepsilon'_{ws} - j\,\varepsilon''_{ws}$$

$$\varepsilon'_{ws} = 1.0 + 1.83\,\rho_s + 0.02\,m_v^{1.015} + \frac{0.073\,m_v^{1.31}}{1 + (f/f_0)^2}$$

$$\varepsilon''_{ws} = \frac{0.073\,m_v^{1.31}}{1 + (f/f_0)^2}$$

$$f_0 = 9.07\ [GHz]$$

そこで、実際の積雪でどのようになっているかを観測してみた。**<図5>**は積雪層で含水率を測っている時の写真である。薄い層がいくつも重なり合って積雪が形成されている様子が分かる。

測定の結果、**<図6>**に示すように1月～2月中は層ごとに温度も密度も違い、それが保たれている。外気が低い場合は、積雪は断熱材の役割も果たしている。一方、3月の融雪期になってくると、積雪層全体に渡って温度がほぼ一定となり、密度も0.4g／cm³近くになってくる**<図7>**。さらに融雪が進み、4月に入ると上層部から毎日10cm程度づつ解け、解けた水が積雪中を下るときに道ができる。その道を「みずみち」(水道)という。水道がランダムにできるので、融雪期の積雪は非常に不均質な媒質となる。

埋没物の探査の必要性

さて、豪雪地帯では一晩で1m位の積雪量があることもある。朝になるとその量の多さに驚くことも多い。そして雪によって埋没するものが多い。例えば、路面、ガードレール、車、・・・。毎日の生活に道路の確保は欠かせない。雪に埋もれた車の場合は位置が分かっているので、自分で掘り起こすが、運転となると、路面が除雪してあることが必要になる。その道路の確保にロータリー車・ラッセル車など除雪車が出動する。その運転手は、あまりの積雪のために道路の境界が分からない。除雪車の使命はガードレールすれすれに除雪して、道路をできるだけ広く確保することである。ガードレールに接触すれば、機械もガードレールも壊れてしまう。ガードレールに近づきすぎても、離れすぎてもいけない。感に頼って運転する事になる。そして、経験を積むうちにその地域の除雪車のベテランになっていくが、できる限り正確に埋もれたガードレールの位置を知ることが望ましい。位置の高精度な検出が必要である。

ある日、道路で倒れて死亡してしまった人がいた。その上に大雪が降り積もり、ロータリー車は認知することができず、雪と死体を一緒に吹き飛ばすということが起きた。とんでもない埋没である。あらかじめ、路面上に埋もれた埋没物を検知できるようにすることが必要である。

また、ニュースに出てくるように雪崩が発生して建物を押しつぶしたり、人を巻き添えにしたりする事も多い。

このように、生活に密着した事柄でも埋没物検出の意義は大きい。

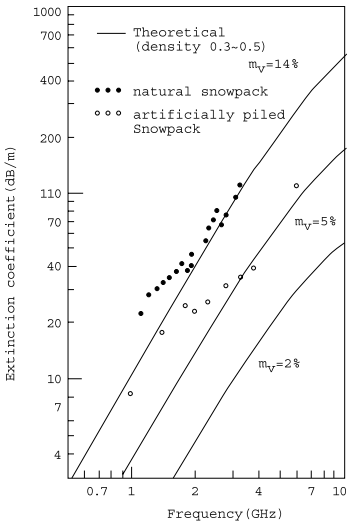
そこで、大学でできる研究として、(お金儲けには全くつながらない研究であるが)積雪中の埋没物体の検出を行ってきた。

最初に、音波・超音波も考えたが、外部からのノイズが大きく、さらに、雪のような空気の多く含む媒質では十分な効果は得られないことが分かった。次に、電波の利用を考え、検討してみた。積雪中にどの程度、電波が伝搬できるのか？　減衰はどの程度になるのか？　全く見当がつかなかった。

積雪中の伝搬特性を測るには、**<図8>**に示すようなアンテナを移動させて電界強度を測定していけばよい。

<図9>に富山県立山での積雪中電波伝搬実験の様子を示す。数年間、阿部先生・学生さんと一緒に同様な実験を繰り返し、**<図10>**のような結果を得た。

周波数を変えて、モデル化した積雪層での計算値と実験値をプロットしたものである。雪の誘電率は、測定から得たものであり、多層構造の中で電波がどのように減衰していくかを示している。周波数が高くなるほど、急激に減衰していく様子が分かる。



<図11>

このデータを基に、減衰の周波数特性を示したものが、**<図11>**である。

含水率が大きくなると実線のように急激に減衰が増える。そして、周波数が高くなるにしたがって急に減衰する。この結果が、電気的にも日本海側と北海道の雪の違いとして現れる。日本海側では気温が高く、湿り気が多いので、含水率が大きい。

電波で、埋没物体を検出しようとする場合、どの程度の深さまで可能であるかは<図11>の結果からおおよそ判定できる。低い周波数ほど深くまで届く。しかし、低い周波数ほど波長が長くなるので、そのためのアンテナは大きくなる。さらに、位置精度を正確に分解能よく検出するためには、1GHz位の周波数帯域を使う必要が出てくる。周波数帯域を保ちつつ、雪の性質を考慮して深くまで使える電波は、おおよそ1～2GHzとなってしまう。

そこで、この周波数帯を選び、積雪中埋没物体探査レーダを開発した。次回にレーダ関係のお話をしたい。

著 者 略 歴

山口 芳雄(やまぐち よしお)

1976年　新潟大学卒業
1978年　東京工業大学大学院修士課程修了
　　新潟大学助手
1988年　イリノイ大学在外研究員
1995年　新潟大学工学部教授
工博、IEEE Senior member
著書／偏波(ポーラリメトリック)レーダの基礎と応用、
　　電波伝搬ハンドブック(共著)など

電気用品安全法施行

～政府認証から製造者自己確認・第三者認証へ～

平成13年4月1日より、電気用品取締法（電取法）が改正され電気用品安全法（電安法）が施行されました。近年、PL法やCEマーキングの様に製造者の責任、自己宣言等の傾向と同様に、電気用品安全法において、法律は事故が生じた後にも適用され、その適用範囲も罰則も厳しいものとなっています。

電気用品取締法に対し電気用品安全法は、自己責任により安全な製品を世の中に供給する義務があることを痛感させられる内容になったと言えるでしょう。

安全関連試験機器を供給させて頂いているメーカーとして感じることは、個々の製品を技術基準に基づき試験すること以上に、製造された製品が市場から指摘された場合に、如何にトレースされているかが、重要なのではないかということです。

耐電圧試験器、絶縁抵抗試験器、低抵抗試験器等ご使用のお客様におかれましても、自社試験設備の校正が、定期的になされているかを今一度ご確認ください。

今後は各国の規格が、国際規格として統一される傾向があります。しかしながら、現状は商用電源電圧の違いや、各国の法律の解釈の違いなど、様々な問題があります。製造者として必要な事は、製品個々の検査結果を明確に保存し、設備となる試験機器を定期的に校正し、トレースすることをお奨めします。

法律改正の内容

(1)政府認証から自己確認、第三者認証への移行

▽でおなじみの登録・型式認可等により行われてきた政府認証が廃止され、技術基準への適合の確認について、製造事業者等自身による自己確認が基本になります。また、特に危険性が高いと判断される製品（特定電気用品）については、認定検査機関（国内の事業者の場合）及び承認検査機関（外国の事業者の場合）制度を導入し、第三者検査機関が行う適合性検査を受けることを義務付けられました。

すでに旧法で[甲種型式認可を受け]、[輸入事業者甲種電気用品の認可を受け]、または[型式の認可と見なす確認を受け]た事業者は、その認可若しくは確認を受けた型式の特定電気用品を製造し、又は輸入した場合には、その有効期限までは適合性検査義務を履行したものとみなされます。

(2)第三者検査機関への民間企業の参入

認定検査機関及び承認検査機関について、従来政府の代行として認証を行ってきた指定試験機関等のような公益法人に限らず、株式会社等の民間企業の参入が可能となり、すでに数社が認定・認証を受けています。

(3)検査記録の作成、保存の義務付け

事業者における基準適合義務の履行を確実なものとするため、また、回収命令、改善命令等の製品流通後措置の迅速、適切な発動に当たり、報告徴収等により確認し、十分な検査がなされていたかを把握するため、検査記録の作成・保存を電気用品全般に義務づけされました。

a) 電気用品の品名及び型式の区分並びに構造、材質及び性能の概要
b) 検査を行つた年月日及び場所
c) 検査を実施した者の氏名
d) 検査を行った電気用品の数量
e) 検査の方法
f) 検査の結果を記録します

(4)全数検査の義務づけ

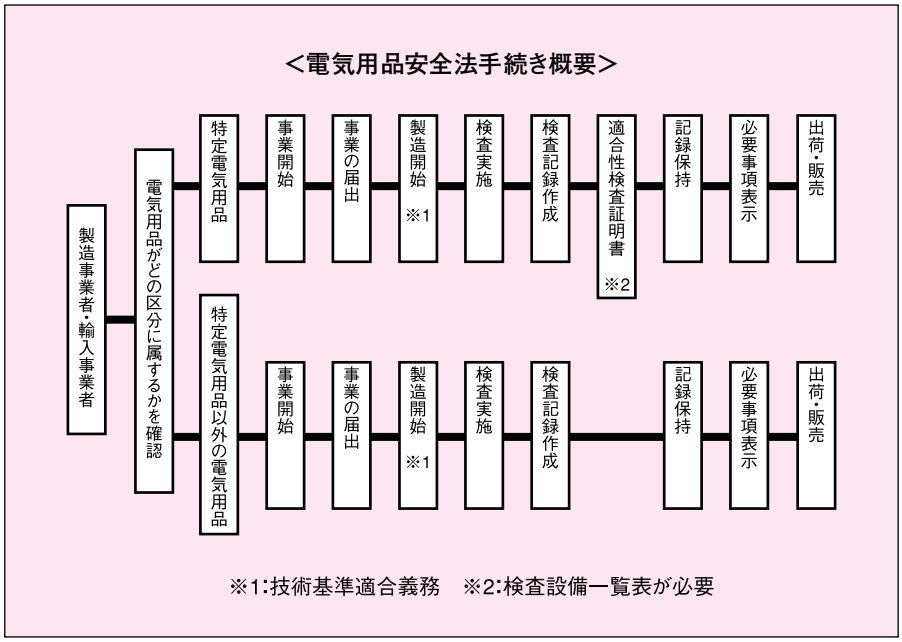
消費者の生命、身体の保護等を達成するため完成品全数に対し、外観、絶縁耐力及び通電について、技術基準に規定された試験の方法又はこれと同等以上の方法により試験を行うことが義務づけされました。（電気用品により項目は異なります。）

(5)事業の届出

対象となる電気用品を製造又は輸入をするには、電気用品の区分毎に事業の届出が必要です。（届出事業者と呼ぶ。）

届出内容は
a) 氏名又は名称、住所、法人は代表者の氏名
b) 電気用品の型式の区分
c) 当該電気用品を製造する工場又は事業場の名称と所在地

すでに旧法で[甲種型式認可を受け]、[輸入事業者甲種電気用品の認可を受け]、または[型式の認可と見なす確認を受け]た事業者は、その電気用品の型式



の区分で[事業の届出]をしたものとみなされます。

また旧法で[乙種事業の開始届け]又は[乙種輸入事業の開始届け]の規定による届出をした事業者も、[事業の届出]をしたものとみなされます。

(6)表示

特定電気用品は、菱形の中に“PS” “E”の記号**<図1>**と適合性検査機関のマーク、届出事業者名、場所が狭い場合は“<PS>E”。



<図1>



<図2>

特定以外の電気用品は、丸の中に“PS” “E”の記号**<図2>**、届出事業者名、場所が狭い場合は“(PS)E”。

(7)製品流通後措置の充実

危険等が発生するおそれのある製品について、直接的な措置を採ることにより製品事故の未然・再発防止を図るとともに、迅速かつ的確な排除を可能とし、他の製品安全規制と整合化した製品流通後の措置の運用を行えるようにするため、業務停止命令を廃止し、改善命令と表示禁止命令を設け、表示されていないものは販売禁止とした他、回収等を命令するため危険防止命令を設けました。

(8)適切な罰則の整備

製品安全の維持・向上の観点から、法令違反に対する十分な抑止効果を図る必要があり、罰金額について経済情勢や、他の製品安全規制を考慮し整合されました。

また、この他、表示禁止命令等の是正命令等、安全上重要性の高い命令違反に対しては違反を犯した本人に加え、法人に対して個人と比較して、より重い1億円以下の罰金などの刑を課す法人重課が導入されました。

用語について

(1)「電気用品」とは公衆用電路または構内に設置する小出力発電設備の部分となり、又はこれに接続して用いられる機械、器具又は材料であって、施行令で定めるものと、携帯発電機の343品目。

(2)「特定電気用品」とは、構造又は使用方法その他の使用状況からみて特に危険又は障害の発生するおそれが多い電気用品であって、施行令で定めるもの。111品目。

(3)「電気用品の区分」とは、事業の届出をする際の単位、大分類　19種、区分が異なれば別の届出。

(4)「届出に係る型式」とは、事業の届出に記載した電気用品の型式の区分、表示の禁止措置は違反に係る電気用品の属する届出に係る型式すべてに及びます。

(5)「型式の区分」とは、電気用品の区分毎にリストされた品名の各要素の組み合わせの一つ一つ。

(6)「移行電気用品」とは、旧法でも改正法でも電気用品であるもの。

(7)「移行特定電気用品」とは、旧法で甲種電気用品であって、改正法でも特定電気用品であるもの。甲種電気用品から特定以外の電気用品に移行した42種を除く。

(8)「追加電気用品」とは、浴槽用電気温水循環浄化器。

(9)「認定の区分」とは、認定検査機関及び承認検査機関が適合証明を行える区分、現行10種。

関連例規 改正情報

電気用品安全法

昭和36年11月16日
　法律第234号(旧 電気用品取締法)
平成11年8月6日
　法律第121号[通商産業省関係の基準・認証制度の整理及び合理化に関する法律](経過処置記載、官報号外第151号)
平成11年12月22日
　法律第160号[中央省庁等改革関係法施行法](経過処置記載)
平成11年12月22日
　法律第203号[独立行政法人産業技術総合研究所法 附則]
平成11年12月22日
　法律第204号[独立行政法人製品評価技術基盤機構法 附則]
平成12年5月31日
　法律第91号[商法等の一部を改正する法律の施行に伴う関係法律の整備に関する法律]

電気用品安全法　施行令

昭和37年08月14日
　政令第324号
平成12年3月29日
　政令第135号(経過処置記載、官報号外第60号)
平成12年6月7日
　政令第311号
平成12年6月7日
　政令第333号
平成12年9月22日
　政令第434号[通商産業省関係の基準・認証制度の整理及び合理化に関する法律の一部の施行に伴う関係政令の整備に関する政令](官報第2960号)

電気用品安全法　施行規則

昭和37年08月14日
　通商産業省令第84号
平成13年3月19日
　経済産業省令第20号(官報号外第51号)
平成13年3月30日
　経済産業省令第118号(官報号外第63号)

電気用品の技術上の基準を定める省令

昭和37年08月14日
　通商産業省令第85号
平成12年10月31日
　通商産業省令第315号(官報号外第223号 省名の変更のみ)
平成13年3月21日
　経済産業省令第24号(官報号外第53号)

電気用品の技術上の基準を定める省令の取扱細則

昭和50年04月01日
平成10年3月31日
　10資会部第94号
平成11年9月20日
　11資会部第281号

参考

当原稿は、下記のホームページの内容も参照して、作成いたしました。

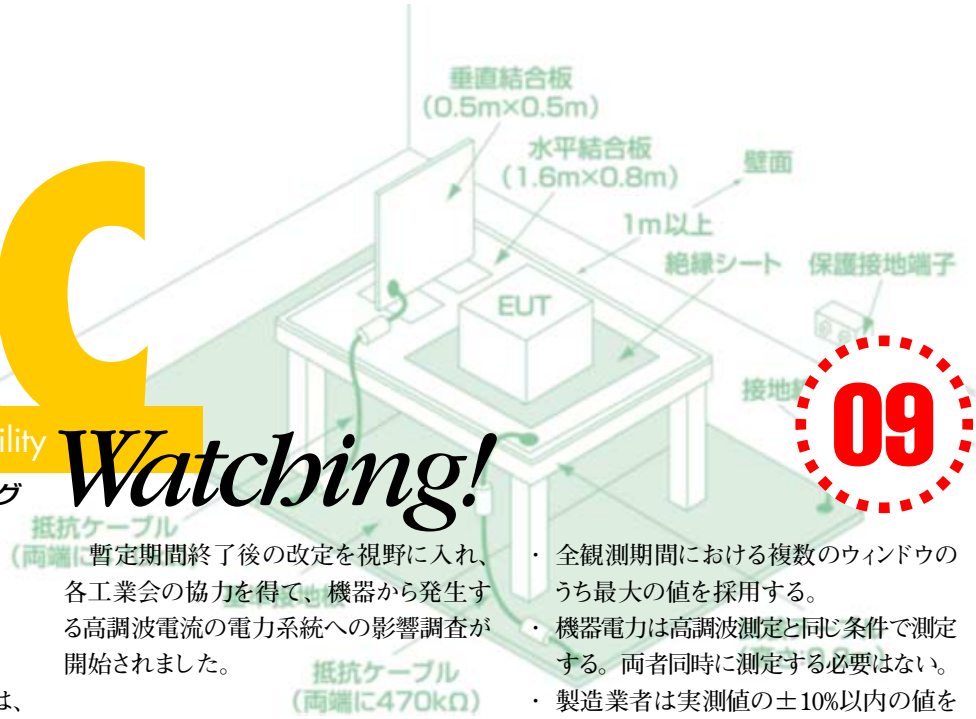
・経済産業省(www.meti.go.jp)
・(財)日本品質保証機構(www.jqa.or.jp)
・(財)電気安全環境研究所(www.jet.or.jp)

電気安全環境研究所では、解説書「電気用品安全法入門ー理解のためのパートナー」の情報も掲載されています。

EMC Watching! 09

Electromagnetic Compatibility

EMC(EMS・EMI)ウオッチング



電源高調波限度値規格に関する最新情報

IEC61000-3-2

IEC61000-3-2:A1／Ed2の審議状況は、77A／337／FDISが発行されました(投票締切日は2001-7-13)。内容はEN61000-3-2;A14:2000と基本的には同等です。

IEC61000-3-2:Ed3.0は引続き審議中です。各種電気・電子機器から発生する高調波電流の電力系統への影響調査が開始されました。現在220V未満で使用される機器は対象外ですが、日米の100V、120V系統に接続される機器も対象にして、グローバルなものに出来ないかの検討が開始されています。

EN61000-3-2

EN61000-3-2:1995／A14:2000はOJ(Official Journal)に公示済みです。またEN61000-3-2:2000が2001年7月に発行(Dop)されます。過去のA1、A2、A14を盛り込んだものとなります。

家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン

2000年12月19日付で改正されました。改正点を下線で示します。

ClassD機器における限度値適用対象機器において現行ガイドライン「照明機器を除く有効入力電力75W以下で50Wを超える機器には2000年12月31日まで限度値を適用しない」を「照明機器を除く有効入力電力75W以下で50Wを超える機器には2003年12月31日まで(暫定期間)限度値を適用しない。なお、暫定期間中にかかわらず高調波問題への影響が大きいと判断された場合にはその時点で暫定期間を終了する。」。

暫定期間終了後の改定を視野に入れ、各工業会の協力を得て、機器から発生する高調波電流の電力系統への影響調査が開始されました。

解説

EN61000-3-2:1995／A14:2000およびIEC61000-3-2:A1／Ed2はクラスD機器にとって大幅な改定になっていることは既にでお知らせしました(SAWS vol.11 EMCウオッチング06)。ここでは比較的分かりにくい機器電力の扱いについて説明します。

ご存知のようにクラスD機器の限度値は機器の電力に比例して決められています(600Wまで)。したがって限度値算出の根拠となる機器電力は重要な要素になります。改定内容の要点は以下のようになっています。

- 各測定ウィンドウにおいて1.5秒のスムージングを行なう。
- 全観測期間における複数のウィンドウのうち最大の値を採用する。
- 機器電力は高調波測定と同じ条件で測定する。両者同時に測定する必要はない。
- 製造業者は実測値の±10%以内の値を指定することが出来る。

機器を通常の運転状態とし、全運転シーケンスを測定します。この測定における複数のウィンドウのうち最大の値を、限度値算出の値として指定します。またこれとは別に製造業者は実測値の±10%以内の値であれば、電力値を指定することが出来ます。これは機器運転中その電力が急に変化した場合、算出した限度値に疑義が生じないようにするためのものです。確実に発生する、最大電力値を限度値算出の値として指定するためです。

<規格・ガイドラインの日程>

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
EN61000-3-2;A14:2000	10.03 Dor 12.01 Doa	1.1 Dop			2004.1.1 Dow	
EN61000-3-2:2000	12.05 Dor	2.1 Doa 7.1 Dop			2004.1.1 Dow	
IEC61000-3-2;A1Ed2 (77A/337/FDIS)		7.13 投票締切日				
家電汎用品高調波抑制対策ガイドライン	12.19 改正			12.31 *		

(注) Dor:裁可された日　Doa:公表日　Dop:発行日　Dow:旧規格失効日　*:暫定期間終了日

EMC規格動向まとめ

EMCウオッチングも9回目を数え、規格に関する個別動向、製品案内などご紹介して参りました。ここで一度、EMC規格動向のまとめをおこないたいと思います。

世界の規格

国際的規模でみたEMC規格は下記の3つとなります。

①国際規格：IEC・CISPR・ISO
②地域規格：EN・NAFTA、等
③各国規格：VCCI［日本］FCC［米国］
VDE［ドイツ］、等

各国規格制定では、国際規格への整合化も進んでいます。

規格の分類

①基本規格［Basic Standards］
一般事項・用語等が制定されています。
②共通規格［General Standards］
住宅・商業・工業・地域などの環境で区分されており、製品群区分等に無い製品に適用されます。
③製品群規格［Product Family Standards］
製品分野別の試験法・限度値が決められています。
④製品規格［Product Standards］
製品個別の試験法・限度値が決められています。

以上を優先度が高い方から並べると、製品規格→製品群規格→共通規格→基本規格となります。

イミュニティ関連規格（IEC規格）

イミュニティ関連規格として、IEC61000シリーズ**<表1>**および電磁妨害波関連規格**<表2>**を示します。IEC61000シリーズにおいては、デジタル携帯電話に対するイミュニティ試験法、つまり試験周波数2GHzまで拡大する内容をIEC61000-4-3に追加する規格が平成10年8月に発行されています。IEC61000-3-2、IEC61000-3-3はイミュニティ規格ではありませんが参考に記載しました。

また電磁妨害波関連規格においては、無線周波妨害およびイミュニティ測定装置の特性と機能に関して定めた基本規格であるCISPR16-1、またその測定方法を規定したCISPR16-2があります。これについてもCISPR／A／241／FDISに従って1GHz以上の放射エミッション測定法を追加したCISPR16-2修正1が1999年8月に発行されています。更に、CISPR14-2、CISPR24のイミュニティ試験ではIEC61000-4-2、-4-3、-4-4、-4-5、-4-6、-4-8、-4-11を取り入れています。

欧州連合（EU）における規格

域内におけるいろいろな指令をささえる統一規格（harmonized standard）は、CEN［ヨーロッパ標準委員会］、ETSI［ヨーロッパ電気通信規格協会］、CENELEC［ヨーロッパ電気技術標準化委員会］が作成します。

CEN／CENELECがまとめた規格は、EN（European Norm）とENV（European Prestandard）に区分されます。

ENは各国独自の規格に優先して、各国で取り入れる義務のある規格です。ENVは各国独自の規格と併用して暫定的に適用されるもので、将来ENとして用いることを意図しています。

これらの草案（Draft）には、prを付けてprENと表します。EMCに関しては、EN50000-54999（CENELECが独自で決めた規格）、EN55000-59999（CISPRで作られた規格）、EN60000-69999（IECで作られた規格）となります。たとえば、EN55011はCISPR11に対応しています。

EMCミニ知識

●妨害波電磁界強度

電磁妨害波は次の2種類に分類されます。

伝導妨害波：妨害波の電磁エネルギーが、電源線や信号線あるいは通信線などの導体を経由して他の装置に妨害を与えるもの。

放射妨害波：妨害波の電磁エネルギーが、電磁波の形態で放射され他の装置に妨害を与えるもの。

これらの中で放射妨害波の強さを定量的に表す言葉が「妨害波電磁界強度」で、電界強度（単位；V／m）又は磁界強度（単位；A／m）で表されます。EMCでは非常に広範囲の電磁界強度を取り扱うため、一般に対数をとってdB表示すます。例えば、電界強度は1μV／mを基準にして表示するdBμV／mが一般的に使用されます。

<表1>IEC61000シリーズ（抜粋）

規格番号	制定／改訂	規格内容
IEC61000-3-2	2000	16A以下の機器の電源高調波電流測定
IEC61000-3-3	2001	16A以下の機器のフリッカ測定
IEC61000-4-2	1999	静電気放電イミュニティ試験
IEC61000-4-3	1997	放射無線周波電磁界イミュニティ試験
IEC61000-4-4	1995	ファーストトランジェント／バーストイミュニティ試験
IEC61000-4-5	1995	サージイミュニティ試験
IEC61000-4-6	1996	RF伝導妨害イミュニティ試
IEC61000-4-8	1993	電源周波数磁界イミュニティ試験
IEC61000-4-9		パルス性磁界イミュニティ試験
IEC61000-4-10		減衰振動性磁界イミュニティ試験
IEC61000-4-11	1994	電圧ディップ・瞬停・電圧変動イミュニティ試験
IEC61000-4-13		交流電源の高調波次数間高調波イミュニティー試験

<表2>電磁妨害波関連規格（抜粋）

規格番号	制定／改訂	規格内容
CISPR11	1997	工業用・化学用・医療用（ISM）の電磁妨害測定
CISPR12	1997	自動車・モータボート関連機器の電磁妨害測定
CISPR13	1998	ラジオ・TV関連機器の電磁妨害測定
CISPR14-1	2000-3	家庭用機器・電動工具関連機器の電磁妨害測定
CISPR14-2	1997	家庭用機器・電動工具関連機器のイミュニティ試験
CISPR15-A2	1998	電気照明関連機器の電磁妨害測定
CISPR20-A1	1999	電気照明関連機器のイミュニティ試験
CISPR22-A1	2000-8	情報技術装置（ITE）の電磁妨害測定
CISPR24	1997	情報技術装置（ITE）のイミュニティ試験
CISPR25	1995	車載受信機を保護するための電磁妨害測定

KIKUSUI AID



今回のテーマは「改造・特注」です

このコーナーでは、お客様から当社に寄せられた製品・サービスについてのご質問およびその回答をご紹介いたします。

菊水電子では、改造や特注といったカタログ標準外の製品の製作をお受けしております。今回は、日々寄せられるこういった改造・特注についてのお問い合わせおよびその回答の一部をご紹介したいと思います。なお、下記の各事例は、誌面の都合上簡略的な説明となっており、実際の製作あたってはお客様とのお打ち合わせが前提となります。したがいましてこれらの改造等のご注文につきましては、当社営業担当にご相談いただけますようお願い申し上げます。

Q [改造]直流電源について、出力定格の変更(改造)はどの程度の範囲までできるものなのでしょうか？　例えば35V、10Aの電源(PAN35-10A)を40V-10Aにする事はできますか？

A 残念ながら例のような、もとの製品が持つ容量を超えてしまうような定格の変更はできませんが、使用環境温度、負荷条件等一部制約を付記させて頂ければ10%弱の範囲で最大定格の改造は可能です。

Q [改造]直流電源PAD1K-0.2L(1000V／0.2A)を外部電圧(0V～10V)によるリモートコントロールができるようにしたいのですが。

A 可能ですが以下の注意が必要となります。お問い合わせモデルは内部制御回路コモンが＋センシングと同電位です。このことは周辺機器構成によっては構成機器又は大地—構成機器筐体間に1000Vが引加される可能性があります。 十分な注意が必要となります。これらを回避するために絶縁アンプのご利用をおすすめいたします。なお、ご希望であれば絶縁アンプつき回路もご用意できます。

Q [改造]バッテリー特性評価に使うのですが、直流電源PAD110-60Lの出力抵抗を可変(0～2000mΩ)できるような改造はできますか？

A 出力電圧を出力電流値に応じてバッテリ特性と擬似的動作させることは、お問い合わせモデルのみならず改造可能です。また電圧降下率(内部抵抗値)設定につきましてもボリュウム等によるマニュアル設定、外部信号等による選択が可能です。

Q [改造]バイポーラ電源PBXシリーズについて、電圧及び電流設定分解能を標準の10mV／10mAから1mV／1mAに改造することはできますか？

A 内部D/Aコンバータの分解能の範囲にて向上させることは可能です。手法も様々に用意しております。

Q [改造]耐電圧試験器TOS5050の最大リーク電流を標準の100mAから200mAに変更したいのですが、可能でしょうか？

A 基本的に最大定格(500VA)以内で可能です。ただし、使用部品の定格等により制限を受ける場合があります。

Q [改造]御社製品に腐食防止コーティングを施すようなことはお願いできるのでしょうか？

A 腐食性ガス、金属性ミストが多い雰囲気では機器寿命が短くなります。これらから機器を保護するために電気的接触部、基板リード部品等に種々コーティングを施すことは可能です。

Q [改造]電源や耐電圧試験器のリモコンのケーブルやテストリードなのですが、標準よりも長いものを別途作ってもらうことはできるのしょうか？　また可能な場合、どのくらいの長さまで対応できるのでしょうか？

A ケーブルの長さ変更につきましては、お受けできますが接続される機器により回路方式が異なるため一概に上限を決めるこ

とは出来ませんが、例えば耐電圧試験器用のリモートコントローラ(RC01-TOS)においては約10m、また交流電源PCR-Lシリーズのリモートコントローラ(RC02-PCR-L)では約50mの実績があります。また、リード先端形状もお客様の使い勝手を考えた形状(フック型や金属部の長さ変更等)に改造した例もございます。

Q [特注]直流電源について、製作可能な(または実績のある)出力定格(電圧、電流、電力)の範囲を教えてください。また、特殊な付加機能として対応した実績があれば、その例もお願いします。

A 当社カタログ製品同等仕様にて100kW程度まで、若干の仕様見直しで更に大容量の直流電源をお受けすることができます。またこれらの電源に、一般的な外部制御機能やモニタ出力機能のほか、疑似内部抵抗やランプ用ラッシュ電流機能などをご希望により内蔵させるようなことも可能です。

Q [特注]電子負荷について、製作可能(または実績のある)な入力定格(電圧、電流、電力)の範囲を教えてください。

A 電圧につきましては0V～1000V、電流につきましては～1000A程度、電力につきましては数十kW程度まで可能です。製作仕様はカタログ品に準じます。

Q [特注]治具の製作実績があれば、概要(製作例など)を教えてください。

A 当社の充放電電源装置やその他耐電圧試験器など、お客様の負荷がある程度限定されれば設置スペースなど考慮の上パレット形状、引き出し形状等ご提案させて頂くことができます。

From Editors

「光る泥だんご」というのをご存知だろうか。ただの泥と水をこねただけの泥だんごなのだが、とある手順で磨き続けると、やがて表面が鏡のように光りだすという。6月にNHK総合で放映されたテレビ番組で知ったのだが、小さな子供たちの間ではちょっとしたブームらしい。

◆

このブームの仕掛人(?)というのが、京都教育大学の心理学の先生で、2年程前に「光る泥だんご」というものに出会った。そして子供の遊びを研究テーマとしていた彼は、子供達が一心不乱にだんごづくりに熱中するという様を見て、光る泥だんごが、子供の遊びの本質を探る素材になるのではと考えたそうだ。

◆

しかし、本当に泥だんごを光らせるにはそれなりの技量が必要で、幼い子供には実際難しい。たいていの場合は、文字どおり泥のままだ。それでも子供たちにとっては、自分が何時間、何日もこね磨き続けた泥だんごは、何ものにも代え難い「宝もの」になるらしく、作っただんごは肌身はなさずになるらしい。

◆

ある日彼は、では本当にピカピカに光る泥だんごと、子供が自分で作った泥だんごが目の前にあったらどちらを選ぶのかという実験を試みた。だんごづくりに熱中する子供に「手を出してごらん」と言って、彼が作った見事に光る泥だんごをポンと渡してみた。子供は一瞬「わあっ」という表情を浮かべたが、すぐに光るだんごを見つめたまま動かなくなってしまった。で、どうするのかと思っていたら子供は光るだんごを彼に返して、何ごとも無かったように自分のだんごづくりに戻ってしまった。他の子供もほぼ同様な結果で、自分のだんごを捨てて光るだんごを選ぶ子はいなかった。

◆

このシーンを見たとき、正直、私はほっとした。心理学的な理屈は種々あるのだろうが、与えられたものよりも、たとえ不格好であっても自分も努力(の結果)を選ぶという行為が、こんな世の中でも子供たちの中にはまだキチンとあるという事実に、救われたような気持ちになった。

また同時に、「泥だんご」がまるで人生そのもののようにも思えて、なんか切ない気分にもなった。

いつ光るかもわからないけど(もしかしたら一生ないかも?)、それを信じて自分という泥だんごを磨き続ける…、人生ってそういうことかなあ、と。(ちょっとカッコ良すぎたかな?)

藤川 貴記
SAWS編集担当
tfujikaw@kikusui.co.jp

**※次号Autumn 2001(Vol.15)は
平成13年10月1日発行(予定)です。**



デジタル通信機能搭載。15モデルのバリエーションで新登場!

PAS SERIES New

■可変スイッチング方式 ■小型・軽量・力率改善回路搭載(力率0.98) ■高分解能メータ表示(電圧:4桁、電流:4桁) ■TP-BUS搭載(シリアル通信、最大制御距離:200m) ■OVP、OCP標準装備 ■オプションにてGPIB/RS-232Cによる制御が可能

	10V系	20V系	40V系	60V系	80V系
350W type	**PAS10-35** 140,000円	**PAS20-18** 125,000円	**PAS40-9** 115,000円	**PAS60-6** 110,000円	**PAS80-4.5** 125,000円
700W type	**PAS10-70** 255,000円	**PAS20-36** 180,000円	**PAS40-18** 160,000円	**PAS60-12** 165,000円	**PAS80-9** 180,000円
1000W type	**PAS10-105** 320,000円	**PAS20-54** 310,000円	**PAS40-27** 250,000円	**PAS60-18** 280,000円	**PAS80-13.5** 300,000円

デザイン・仕様等は予告なく変更する場合があります。価格には消費税が含まれておりません。別途申し受けます。

KIKUSUI
菊水電子工業株式会社 本社 〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3 TEL:045-593-0200
首都圏南営業所 TEL:045-593-7530 東北営業所 TEL:022-374-3441 東関東営業所 TEL:029-255-6630 北関東営業所 TEL:0270-23-7050
首都圏西営業所 TEL:042-529-3451 東海営業所 TEL:052-774-8600 関西営業所 TEL:06-6933-3013 九州営業所 TEL:092-771-7951

R40 古紙配合率40%再生紙を使用しています
この冊子は、エコマーク認定の再生紙を使用しています
SAWS[ソオス]2001 Summer(通巻第14号 平成13年7月2日発行) **非売品**
発行:菊水電子工業株式会社 営業支援部門 〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3 TEL:045-593-7530(営業直通)
2001078.4KG11