

SPRING 1999 vol.5

Message from KIKUSUI

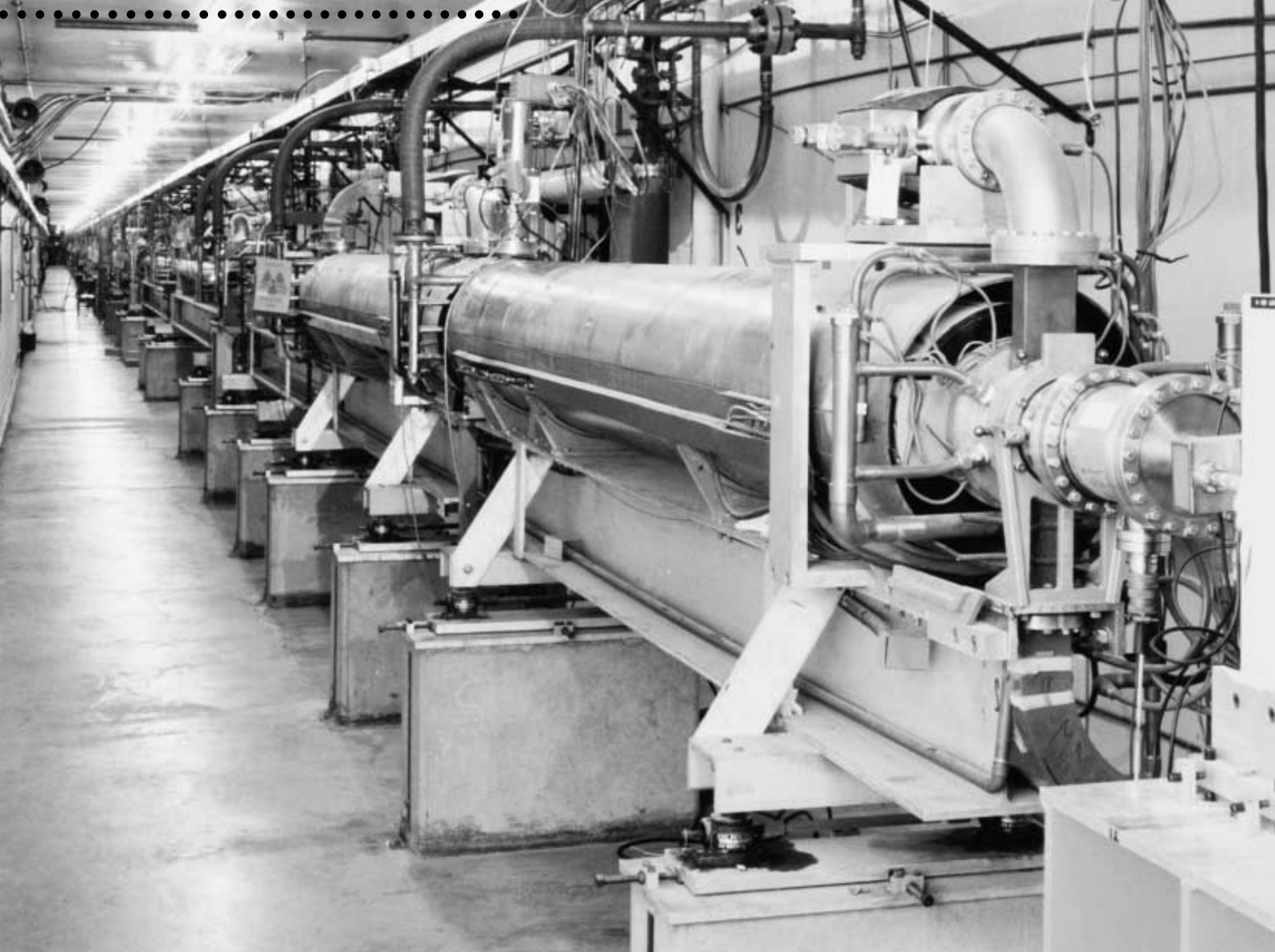
SAWS

SAWS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。

【連載】マイクロ波技術最前線

What's 部分放電試験？
機器ドライバーのススメ





新世紀に向けて、ますます利用が盛んになるマイクロ波の領域について、その状況、応用、今後の発展にまで及ぶ展開を連載中

▲ リニアックと呼ばれる加速装置もエネルギーとしてのマイクロ波を利用した例です。

マイクロ波技術 最前線

初回はマイクロ波の概要と通信、放送、第2回は気象観測、航法、測位、第3回はGPS、超長基線干渉計、電波天文学、リモートセンシング、第4回は原子、分子、電子との相互作用を直接利用した計測について述べました。これらはすべて「情報」の伝達や収集の手段としての利用ですが、もう1つの利用の側面である「エネルギー」について触れたいと思います。

第5回

電波法において、通信、放送、レーダ、電波天文などへ影響を与えず、工業用、科学用、医事用、家庭用など限られた場所での優先的な利用のために、「ISMバンド」と呼ばれる下記に示す周波数帯が割当てられています。ここで、ISMとはIndustrial、Scientific、Medicalの略です。周波数としては、我が国においては、 $433.920 \pm 0.87\text{MHz}$ 、 $2,450 \pm 50\text{MHz}$ 、 $5,800 \pm 75\text{MHz}$ 、 $24.125\text{GHz} \pm 125\text{MHz}$ 帯が指定されています。さらに、米国では $915 \pm 25\text{MHz}$ 帯が、英国では $896 \pm 10\text{MHz}$ が、また東欧やロシアでは $2,450\text{MHz}$ 帯において $2,375 \pm 50\text{MHz}$ が指定されています。

エネルギー技術としては、「エネルギーの利用」と「エネルギーの輸送」が考えられます。エネルギーの利用としては、固体や液体誘電体、電離気体であるプラズマなどの「加熱」や、リニアック(線形加速器、Linear Accelerator)における電子の「加速」が、エネルギーの輸送手段としては「マイクロ波無線送電」があります。ここでは、これらについて順次眺めることにします。

エネルギーの利用～加熱～

物質には、金属のような良導体や抵抗体、絶縁体があります。金属や抵抗体に直流や交流の電圧または電界をかけると、導電電流が流れますが、電子が格子の振動や欠陥などさまざまな障害により散乱を受け発熱します。このエネルギー損失が抵抗性損失です。一方、絶縁体(純粋な誘

電体)では、電子は原子あるいは分子内に束縛されているためこのような電流は流れませんが、交番電界をかけることにより発熱します。これは次のように説明されます。誘電体物質を構成する各々の原子あるいは分子において、負の電荷(電子)の分布とそれと対をなす正の電荷(正イオン)の分布の中心が偏位した状態の「電気双極子」は、各々外部から加える電界の向きに応じた向きを揃えようとしませんが、周波数が高くなるにつれ追従できなくなり、振動や回転による分子相互の摩擦により発熱します。このエネルギー損失が「誘電損失」です。その様子を<図1>に示します。

この現象を物質の加熱・加温に利用したのが「マイクロ波加熱」です。その最も身近な応用が、一般家庭に普及している電子レンジ(周波数は $2,450\text{MHz}$)です。発熱の程度は、物質の種類や周波数によって異なります。物質には、外部から電界をかけなくても双極子(「永久双極子」)を示しているものと、かけた時に示すものがありますが、マイクロ波帯では前者の物質が対象になり、その代表格が分子構造において高い非対称性を示す「水」です<図2>。

水は、マイクロ波をかけた時、エネルギーの吸収、損失が大きく、加熱に理想的な物質です。 10GHz 付近で吸収が最も大きくなりますが、 915MHz 帯、 $2,450\text{MHz}$ 帯でも大きな損失を示します。また、塩分濃度の違いにより特性が大きく変わり、水の塩分濃度が増すとマイクロ波の吸収が増え温度もより高くなります。マイクロ波エネ

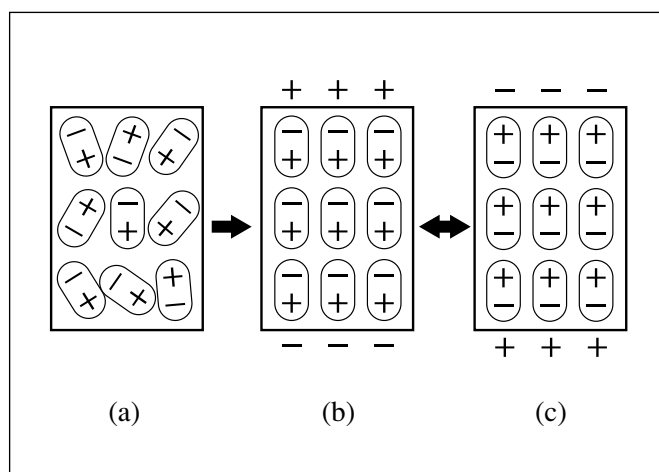
ギーは物質の内部に侵入して行くと、吸収されると共に強度が弱くなりますが、その侵入の深さは物質の種類や水分の量により変わり、また周波数に反比例します。そのため、損失の大きい物質をより深く加熱するためには、低い周波数を用いる必要があります。

装置は、マイクロ波発振器と、加熱物質を設置し照射するための金属壁で囲まれた容器や導波管、アンテナなどの加熱部(「アプリケーション」)から成ります。

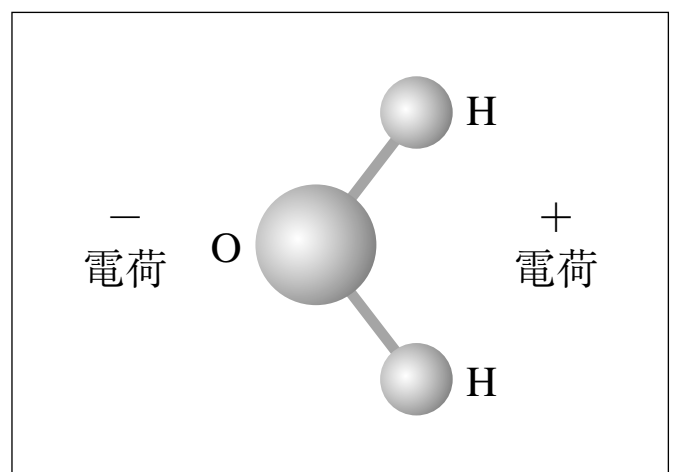
- マイクロ波加熱の利点は、
- ・ 熱伝導によらないため熱伝導の悪い物質でも内部まで短時間で加熱でき、時間の大幅節約が可能
 - ・ エネルギー効率が低い
 - ・ 損失の大きい部分の選択的加熱が可能
 - ・ 連続的加熱、均一加熱が可能で生産性と品質の向上が期待できる
 - ・ 装置の構成が比較的単純で、電力の制御が容易
 - ・ 外部からの直接的熱供給源が不要なため作業環境が清潔で、省スペース化が可能
 - ・ 離れた場所までエネルギーを損失なく運ぶことが可能

そのためこれらの利点を活かし、工業、科学、医事などにおいてさまざまな形で利用されています。

加熱を直接利用したものとしては、工業分野では、食品、ゴム・合成樹脂、薬品、セラミックス、木材・紙、繊維、鉄鋼、土木



<図1>マイクロ波電界下での誘電体双極子の動き



<図2>水分子の構造と正負電荷分布

建設、原子力などにおける以下の応用があります。例えば、

- ・ 食品関係では、調理、ベーキング、解凍、濃縮、発泡、乾燥、防黴、殺菌など
- ・ ゴム、合成樹脂関係では、ゴムの加硫(硬化)や脱硫、発泡成型、重合固化など
- ・ 薬品関係では、粉末薬の乾燥、調合など
- ・ セラミックス関係では、粉末の乾燥、石膏モールドの乾燥、成型品の乾燥、フェライトの焼結前の乾燥など
- ・ 木材、紙関係では、乾燥、水分調整、木材の曲げ加工、接着、殺虫など
- ・ 繊維関係では、乾燥、延伸処理、染色における発色など
- ・ 鉄鋼関係では、炉材や鋳型の乾燥など
- ・ 土木、建設関係では、岩盤、海底岩盤、コンクリート建造物の破碎、アスファルトの加熱、溶融、結合など
- ・ 原子力関係では、廃棄物の焼却灰の溶融固化、処理など

この他、半導体デバイスや回路の製造プロセスにおいても不可欠の技術として利用されていますが、これについては科学関係における「放電」の所で述べることにします。

科学分野においては、不用になったサトウキビの茎や稲わらなど繊維物質の糖化、果物や野菜における酵素の不活性化による品質保存、有害大気汚染物質であるベンゼン、トリクロロエチレンなど揮発性有機化合物の処理・回収のための吸着・脱離の制御(通産省・資源環境技術研究所で研究中)、その他化学プロセスの制御などの研究、開発、実用化が行われています。

医事関係においては、アンプルの滅菌、病院から出る各種廃棄物の処理などの他、生体にマイクロ波を照射し治療に役立てる医学的応用があります。これには、体内患部を温めリウマチや関節痛などの治療を促進するための「ジアテルミー」と呼ばれる古くから用いられる透熱療法や、近年、研究・開発が盛んな「ハイパーサーミア」と呼ばれる、がんなどの悪性腫瘍の治療を目的とした温熱療法があります。後者は、がん細胞が熱に弱く42.5℃程度の温度で死滅・凝固するところから、治療法として使われるものです。

電波の照射方法としては、電波レンズを用い体内患部に集中させる無侵襲法や、針状の先端開放同軸やスロット同軸、ヘリカル型アンテナなどを体内に挿入し直接照射する方法があります。周波数は目的により選ぶ必要がありますが、一般に周波数が低いほど体内透過性が良く、6~15MHz、50~100MHz、430MHz帯、2,450MHz帯が試みられています。

ところで、ハイパーサーミアにおいては、患部の温度を正しくモニタし供給する電力をコントロールする必要がありますが、生体内部からの熱放射電波を複数の高周波ならびにマイクロ波で受信し計測する放射計測手法や、患部の温度により電波の反射・透過特性がわずかに異なることを利用し、多数の対向した送受アンテナをスキャンさせ散乱・透過特性を測定し温度分布を画像化する、いわゆるX線や超音波と同様のCT(Computer Tomography)手法も研究されています。

次に、科学関係として、プラズマについて眺めてみましょう。「プラズマ」は前回述べたように、気体原子や分子が、原子核の周りを回る電子が剥ぎ取られ、正のイオンと負の電荷を持つ電子に分離しそれらが互いに衝突を繰り返しながら不規則に高速で運動している気体状態を言い、電気的には中性なものです。マイクロ波は、「核融合」における超高温高密度プラズマの加熱や放電による低温プラズマの生成に用いられます。

核融合においては、マイクロ波を用いた加熱方式に、「電子サイクロトロン(ECR, Electron Cyclotron Resonance)加熱」や「低域混成波加熱」があります。電子サイクロトロン加熱は、磁界中で電子が磁力線に巻きついて運動しますが、その回転運動と共鳴する周波数の電波を入射しそれにより加熱する方法です。共鳴周波数は外部磁界の強さに依存しますが、高出力発振器としてジャイロトロン(電子のサイクロトロン運動を利用した電子管、パルス動作で使用)が用いられ、周波数は60~200GHzが用いられます。一方、低域混成波加熱は、磁力線を取巻く電子の回転周波数がイオンに比べきわめて大きいこと、両者の中間の周波数を入射した場合、電子の受ける

運動とイオンのラーモア運動が同期したとき発生する波(低域混成波)を励起し加熱する方法です。周波数帯は0.8~8GHzで、クライストロンが用いられます。

マイクロ波エネルギーを利用した「放電」は、放電空間に電極を必要とせずエネルギーを局部的に集中することができ、またスパッタリングなどによる不純物の混入が避けられるため、高密度、均一、クリーンなプラズマを生成できる利点があります。発生方法には、導波管内で電界最大の所にガスを導入し放電させる方法や、高密度のプラズマを生成するために先に述べたECRを用いる方法などがあります。

ちなみに、ECRでは、共鳴周波数を2,450MHzとすると、磁束密度は875 Gaussです。これらにより得られたプラズマは、ダイヤモンドの合成、金属表面硬化のための処理、テフロン、ポリエチレンなど高分子材料の接着力改善のための表面処理、半導体製造においては、単結晶の生成、デバイスや集積回路の製造プロセスなどに用いられています。

とくに、VLSI製造プロセスにおいては、パターン寸法の縮小化、高集積化などに伴い処理工程の低温化が要求され、ECRプラズマ化学的気相成長CVD(Chemical Vapor Deposition)装置、ドライエッチングのための反応性イオンエッチングRIE(Reactive Ion Etching)装置やECRプラズマエッチング装置、レジストを除去するためのプラズマアッシング装置などに、マイクロ波が盛んに用いられるようになっていきます。

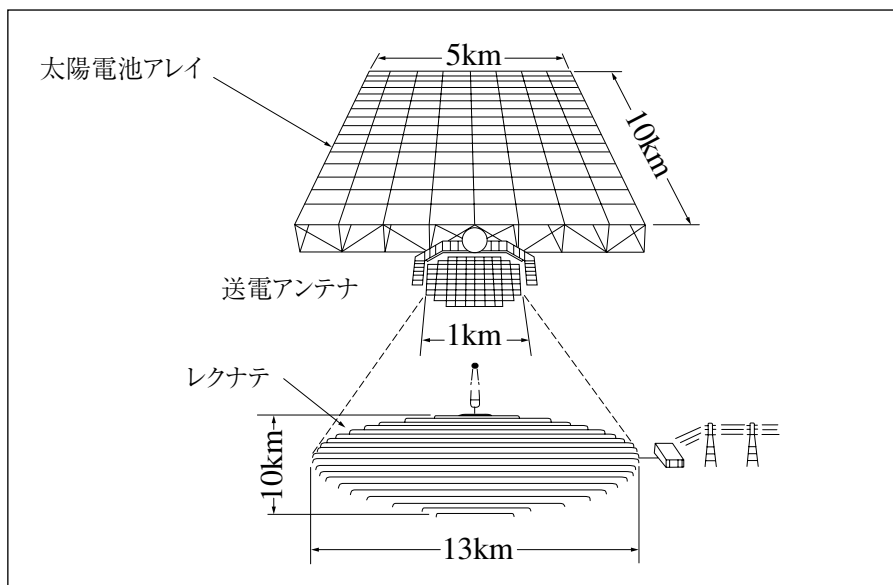
発振器としては、工業用加熱には、動作電圧が低い、発振効率が高いなどの点からマグネトロンが適し、2,450MHzが中心に用いられています。

エネルギーの利用~加速~

真空中の電子ビームは、マイクロ波エネルギーによって光速近くまで加速することができます。この加速装置を「線形加速器」または「リニアック」と言いますが、大部分は加速管の内部を電波が電子と共に進行する進行波形のもので、電波は導波管の中を軸方向に電界を持つ波として進

行しますが、電子がこの電波の加速電界にあり、電波の位相速度と同じ速度で進む時、電子は常に加速を受けるため非常に高いエネルギーを得ることができます。

電子の通る道は中空の円形導波管ですが、通常光速より早い電波の位相速度を電子の速度に合わせるため特別の工夫がなされています。周波数は通常1.3GHz周辺と3GHz周辺が用いられます。リニアックの用途は、円形加速器、自由電子レーザなどの初段加速用を含め、原子核・素粒子の研究、物性のなどの基礎科学から産業、医学まで広い範囲に亘っています。マイクロ波源としては、大型のものはクライストロンが用いられます。



〈図3〉アメリカDOE/NASAによる宇宙発電システムのレファレンスモデル

エネルギーの輸送

赤道上空約36,000kmの静止軌道に太陽電池アレイを設け発電し、マイクロ波に変換して地球に送電しようとする「太陽宇宙発電衛星(SSPS, Satellite Solar Power Station)」構想があります。この基本概念は、1968年にアメリカのPeter Glaiserにより発表されたものですが、その後、エネルギー省(DOE)とNASAにより詳細なフェーズビリティスタディが行われ、1980年に詳細な報告書が出されています。その中で示されたレファレンスモデルを〈図3〉に示します。

このシステムは、宇宙発電部、マイクロ

波送電部、および地上における受電部(レクテナ、Rectenna, Rectifier Antenna)の造語で、アンテナと整流(検波)用ダイオードから成る)から成ります。周波数を2,450MHzとし、宇宙部での5km×10kmの太陽電池アレイと直径1kmの送電アンテナ、地上での10km×13kmのレクテナアレイから成るものを1ユニットとしており、地上で5GW(500万kW)の発電能力を有しています。なお、レクテナにおける電力密度は、生体への影響などを考慮し中心部で23mW/cm²、周辺部で1mW/cm²に抑え

てあります。

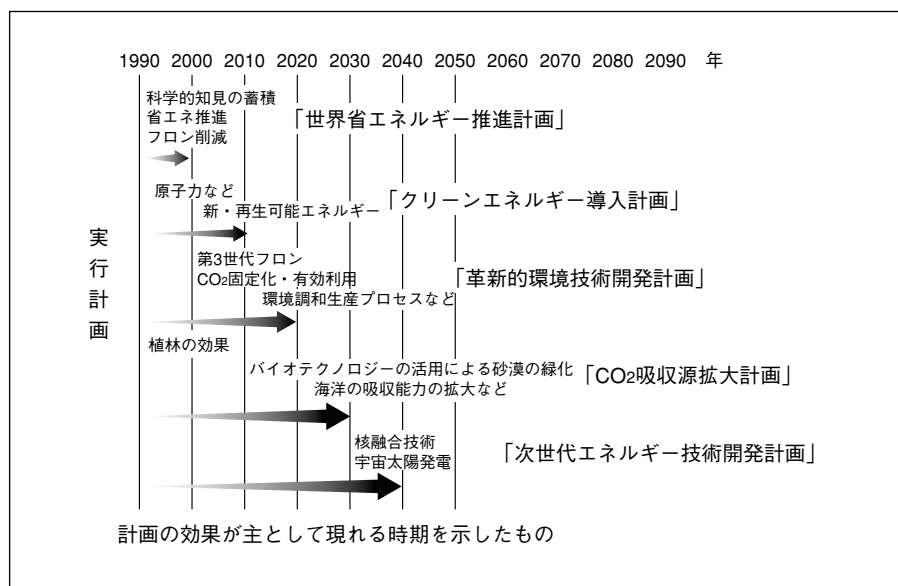
近年、石油・石炭など化石燃料の枯渇、ならびに大量消費による炭酸ガスの増加などによる地球温暖化、砂漠化、森林の減少などが深刻な問題になってきていますが、太陽エネルギーがクリーンで安全で無尽蔵なところから、核融合と共に21世紀のエネルギー源として注目を集めています。通商産業省は、1990年のヒューストンサミットで「地球再生計画」を提案し、その中で「次世代エネルギー技術開発計画」を発表しています(図4)。

この他、宇宙船への送電や、地上では、近接距離における電気自動車への電力供給、山間僻地や離島、移動通信の中継基地局や災害・緊急時の無線中継局としての成層圏における飛行船への送電なども考えられています。その後、学術的観点から研究は続けられてきましたが、近年再びこの構想が浮上し、昨年12月に科学技術庁に「宇宙発電検討委員会」が設けられ、ライフサイクル、経済性評価など可能性の検討がスタートしました。コストは1kW時当たり22円程度ですが、3、40年後化石燃料の枯渇が起きた時点で可能とみています。

このように、マイクロ波によるエネルギー技術は、我々の目に付かないさまざまな分野で、さまざまな形で使われています。

加藤 吉彦

(菊水電子工業株式会社、技術顧問)



〈図4〉地球再生計画

What's 部分放電試験？

前号(Vol.4)にて部分放電試験器 KPD1050のテストルームをご紹介したところ、部分放電現象(試験器)について初歩から説明してほしいという声をいただきました。そこで、部分放電現象と当社の部分放電試験器KPD1050をあらためてご説明いたします。

部分放電 (Partial Discharge)とは……

「部分放電とは、導体間の絶縁を部分的にのみ橋絡する放電をいい、導体間を完全に橋絡する放電は含まない」(JEC-0401-1990より)と定義されています。絶縁材料が部分放電にさらされると、放電によって直接的に侵食されるばかりでなく、放電が原因で生じる活性酸素・オゾン・酸化窒素・酸などによって材料が物理的・化学的に変化し劣化していく*1ことが知られています。それでは何故部分放電が起きるのでしょうか？ 部分放電のメカニズムをモ

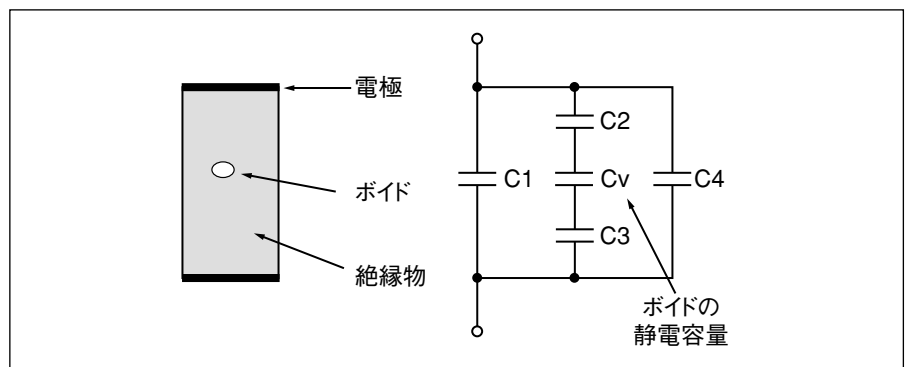
デル化すると次のようになります。

絶縁物は何らかの理由(ボイド、欠損、材料不均一など)で組成が一様でない場合、さまざまな容量を持ったコンデンサの集まりと見ることが出来ます。ボイド(気泡)を例に取り、部分放電を説明すると以下の通りです(図1)。

全体の静電容量Cは $C=C_1+C_4+C_2 \times C_3 \times C_v / (C_3 \times C_v + C_2 \times C_3 + C_v \times C_2)$ です。ボイドCvに印可される電圧Vvは

ボイドに火花放電が生じないとして、 $V_v = V \times C_2 \times C_3 / (C_3 \times C_v + C_2 \times C_3 + C_v \times C_2)$ となり、ボイド(気泡)の性質から $C_2, C_3 \gg C_v$ と考えると、 $V_v \approx V$ となって印加電圧VがほとんどCvにかかることとなります。

絶縁距離が短いボイドは比較的低い電圧で放電して、ボイドで放電が発生しても絶縁物があるので電極間を短絡する放電には至りません。以上の例のように、絶縁



〈図1〉絶縁物中にボイドが1個ある例



部分放電試験器KPD1050(パソコンは含まず)

物中のボイド等で放電が発生しても電極間の放電には至らない状態のことを部分放電といい、その時の電荷移動量や放電パルス測定するのが部分放電試験です。従って、部分放電を測定することによって絶縁材料の状態を知ることが出来ます。

部分放電試験では放電電荷量(単位:クーロン)の他に、以下の値が被試験物の絶縁特性を評価する重要なパラメータになります。

- 部分放電開始電圧(Ui)^{※2}: 所定の大きさを超える部分放電が開始する電圧
- 部分放電消滅電圧(Ue)^{※2}: 所定の大きさを超える部分放電が消滅する電圧

部分放電と絶縁破壊の関係

電極間に印加された電圧と放電の一般的な関係は以下ようになります(図2)。

被試験物に印可した電圧を徐々に上昇させると、まず部分放電が開始(A)して、その後火花が発生(D)します。その後、アーク放電(E)に移行して被試験物は絶縁破壊します。アーク放電に移行してさらに電力が供給されると、絶縁破壊した被試験物はアーク放電の熱で焼損します。部分放電領域をさらに詳しく見ると、(A)の部分放電開始の後、(B)から(C)の安定領域があります。この領域では絶縁物中の

複数のボイド等で部分放電が発生しています。その後(C)から(D)の部分放電急増領域を経た後に、各ボイド間の絶縁が破壊されてアーク放電に移行します。

耐電圧試験と部分放電試験の違い

耐電圧試験は漏れ電流を閾(しきい)値としてGO/NGの判定が主たる試験です。一方、部分放電試験は絶縁物・絶縁状態の特性を放電電荷量を通して調べる試験です。耐電圧試験では印可するエネルギーが大きく被試験物へのダメージも大きいです。部分放電試験ではそのエネルギーが非常に少ないので非破壊試験と言われるので(表1)。

さまざまな部品に広がる部分放電試験

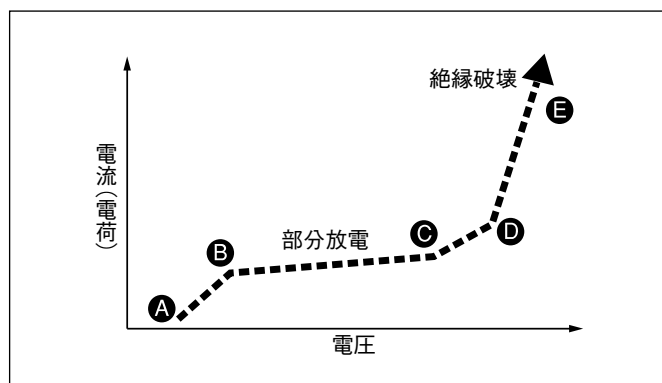
当社では部分放電試験器KPD1050を発売以来、お客様のご要望にお応えしてさまざまな部品や組立品を対象に実測致しました。そしてフォトカプラ、IGBT、パワーIC、DC/DCコンバータ、小型トランス、セラミック基板、アルミ基板、リレー、および各種絶縁材料など多岐にわたる部品の絶縁評価に御使用頂けるようになって参りました。また、来たる4月14日~16日、千葉

幕張メッセで開催されます「'99スイッチング電源システム展」の当社ブースにて部分放電試験器の展示・デモを致しますので、この機会にぜひお立ち寄りいただければと思います。

なお、前号でもご紹介しました通り弊社・技術センターに『部分放電テストルーム』を開設して、お客様の事前評価にも対応しております。こちらもぜひご利用ください。(お申し込みは当社各営業所、または本社営業企画部門販売促進課までお願いいたします)

※1:参考文献「放電ハンドブック」(電気学会放電ハンドブック出版委員会)

※2:添字i, eはinception(開始)、extinction(消滅)の意です。



〈図2〉部分放電の電圧-電流特性概念図

	耐電圧試験	部分放電試験
検出電流	0.1mA~100mA	10 μA以下
ピーク電流	0.1A以上	10mA以下
印加電荷	数 μC~数mC	数pC~数 μC
印加エネルギー比率	10 ⁶	1

〈表1〉耐電圧試験と部分放電試験の比較

自動化試験システムの開発を効率化する… 機器ドライバーのススメ

自動化試験システムを短期間で開発しようとした場合、一般的には汎用の試験器や電源などとパソコンとを組み合わせることで実現しようとするでしょう。パソコンを使用し、機器を制御するためにはパソコンのほかにOSが必要となります。現在はすでに、MS-DOSなどのOSは容易に手に入らなくなり、代わりにWindows NT4.0やWindows 95/98が主流となっています。その為、昔の開発言語も容易に手に入らなくなり、現在手に入りやすい開発言語は、Visual BasicやVisual C++などのオブジェクト指向を取り込んだ高度化された開発言語となっています。そういった環境の変化の中で、こういった手法で開発の効率化が進められているのでしょうか？ その中のひとつが、「機器ドライバー」です。

機器ドライバーの役割

ところで、機器ドライバーは何をするものなんでしょうか？

それらを単純に言えば、

- ・ 通信関連の手間を省く
- ・ 単純ミスをもっと見つけてくれる

といったこととなります。

実際に機器を動作させるためには、その機器ごとに用意された“コマンド”を送信しなくてはなりません。しかし、通信方法は複数用意されていることがあり、その送信方法ごとに様々な手順や通信規約などがあり、一つ一つの機器に応じてプログラムを書くことは、非常に手間のかかること

です。この点を自動的に行ってくれるのが、機器ドライバーのひとつの役割です。（※実際のプログラミングでは通信方法を指定する必要がありますが、その他の制御コマンドの送信は、どの通信方法でも気にせず、同じ方法で制御できます。）

つまり、機器ドライバーの対応した通信方法内ならば容易に変更が可能だということです。たとえば、最初は一台だけの制御だったのでRS-232Cでプログラムを書いていたが、後で複数接続・制御の必要性が出てきたためにGPIBに変えざるを得なくなったとしても、ほとんどプログラムの改変を行わずに移行ができるという具合です（図1）。

具体的に機器ドライバーを使うとどうなるのか？

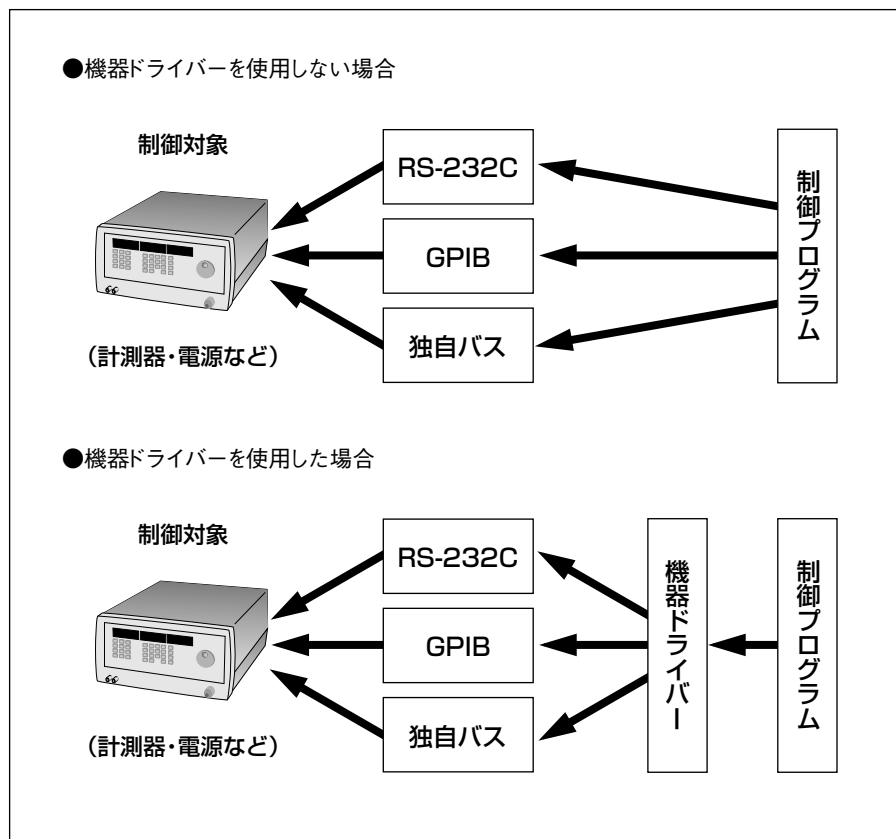
実際に開発を行った場合、どのような違いが生まれてくるのでしょうか？ そこで、GPIBを使用し、交流電源に100Vrmsと50Hzを設定し、出力をONした例を示してみます（図2）。

この例のように、機器ドライバーを使ったほうが全体的にプログラムの構成がわかりやすくなります。なお、ドライバーを使用した場合のほうの`perl.Connect "DEV1"`を`perl.Connect "COM1"`に書き換えるだけでRS-232C対応になります。

機器ドライバーのメリット

機器ドライバーを使用すれば、どんなメリットがあるのでしょうか？ 代表的には、

- ・ 送信するコマンド文字列の間違いなどがなくなる
- ・ 通信方法の変更もほとんど手間がかからない
- ・ コマンドの数値指定の間違いを起こさない



〈図1〉機器ドライバーの役割

- ・ 通信エラー発生時の例外処理を一元化できる為、エラー処理を大幅に簡略化できる。

などがあるでしょう。その他に、プログラムの構成が全体的にわかりやすくなるので、デバックが楽になることも見逃せません。そしてその主な結果として

- ・ 短期間でのプログラム開発が可能
- ・ コストの低減
- ・ 動作の安定性が向上する

といったことが期待できます。

つまり、システム開発の重要なポイント

である「コスト低減」、「安定性向上」を機器ドライバーは実現してくれるわけで、システムを構成する機器の選択には、その機器に機器ドライバーが用意されているか否かが、導入検討項目のひとつとなると考えられます。

このように、今後利用拡大が見込まれる機器ドライバーについて、菊水電子では現在、下記をホームページにて(無償)配布しており、順次対応製品を拡充してゆく予定です。

LabVIEW用

- ・ PLZ-3W/3WHシリーズ
- ・ PCR-L/PCR-Wシリーズ

Visual Basic (COM)用

- ・ PCR-L/PCR-Wシリーズ
- ・ PIA3200

またSAWS誌面にて機器ドライバーのQ&Aやアプリケーションの紹介もおこなってゆきたいと考えておりますので、ご期待いただければと思います。



● VisualBasicで機器ドライバーを使用しない場合

```
Dim ud As Integer      ' ハンドル保持用の変数宣言

Call ibfind("DEV1", ud)  ' GPIBアドレスの1番を指定、ハンドルは自己で管理が必要。
Call ibwrt(ud, "VSET 100") ' 自分でハンドルを渡し、100Vrmsを設定 (*1)
Call ibwrt(ud, "FSET 50")  ' 自分でハンドルを渡し、50Hzを設定 (*1)
Call ibwrt(ud, "OUT 1")    ' 電圧を出力する。1と0で指定するので表現がわかりにくい。
```

(*1) ハンドルを渡しコマンド文字列と数値文字列を送信しているが、コマンドが間違っていたりすると送信してはじめて間違いが発覚する。また、設定する数値が固定でなく変数などであれば、いったん数値を文字列に直す手間がかかる。

● VisualBasicで機器ドライバーを使用した場合

```
Dim pcr1 As New Ipcr1  ' 電源の種別を示すオブジェクトを生成

pcr1.Connect "DEV1"    ' GPIBアドレスの1番を指定
pcr1.Voltage = 100     ' 100Vrmsを設定 (*2)
pcr1.Frequency = 50    ' 50Hzを設定 (*2)
pcr1.Output = TURE     ' 電圧を出力する。TRUE(真)かFALSE(否)で示すので表現がわかりやすい。
```

(*2) 間違ったコマンド(プロパティ名)が指定されると、実行前にBASICが教えてくれる。(プロパティに)数値を設定する方法のため、変数からの代入も容易で数値を文字列に直す手間も必要ない。また、無効な設定値がされた場合には、実際に送信する直前に(例外処理を発生させて)通知してくれる。

〈図2〉プログラムの比較



KIKUSUI AID

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のうち、いわゆるFAQ(よくあるご質問およびその回答)をご紹介します。

直流電源PAN35-20Aを購入致しましたが、添付されている入力電源ケーブルのACケーブル側が裸の線になっていました。なぜ3Pプラグ付電源コードが添付されていないのですか？本装置を100VのACコンセントにつなげたいと思っており、使う立場としては不便に感じます。

PAN35-20Aの最大入力電流が、3Pプラグ付電源コード及び、ACコンセントの定格電流を越えてしまい、使用できないためです。定格電流を越えて使用することは、接続部分が過熱し火災の原因となる可能性があるなど危険を伴います。一般的には、定格電流の80%程度以下で使用するのが安全です。

【補足説明】

3Pプラグ付電源コードは、電線の種類、太さ(線径)と組み合わせられるプラグの形状、大きさなどから定格電流、定格電圧が決められています。AC100V用の3Pプラグ付電源コードでは、0.75mm²(AWG18)サイズの電線を使用した、定格電流7Aのものが一般的ですが、当社では前記のもの他に、同じ0.75mm²(AWG18)サイズの電線を使用した定格電流10Aのもの、2.0mm²(AWG14)サイズの電線を使用した定格電流15Aのものを採用しています。また一般的なAC100V用コンセントの定格電流は15Aとなっています。そのため、入力電流が15Aを越える機器では、お客様の配電設備に合わせた専用の接続が必要になるため、接続方法の選定及び、接続作業はお客様自身で行って頂くことしております。

「ARIB STANDARD」とは何の事ですか？ PDC携帯電話機を開発・生産する計測機器を探しているのですが貴社にその適合製品がありますか？

現在、日本の携帯電話(PDC方式の無線携帯電話)の普及台数は約4000万台、三人に一人が所有する状況にせまりつつあります。このような機器の普及には通信規格の標準化が不可欠であり、ご質問の「ARIB STANDARD」は日本の通信・放送方式の規格を作り上げる社団法人 電波産業会(略称ARIB-アラ

イブー)が規格化した通信規格を指します。日本の通信方式はARIBが立案・検討・実験を重ね実用化の検証を行なった後、郵政省の電波審議会に答申され、審議をへて、規格が決定されています。たとえば、PDC携帯電話はARIB STD T27番です。また、いま日本移動通信(IDO)さんがCMをしているCDMA ONE方式の携帯電話は、ARIB STD T53番です。

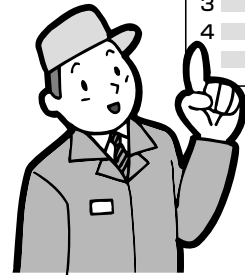
ちなみに当社もARIBの正会員となっており、またこれらにの規格に対応した、デジタル信号発生器(2050シリーズ)、CDMA干渉信号発生器(2026Q)を販売しております。

◎ARIBのホームページ <http://www.arib.or.jp/>

耐圧試験器TOS8850及びTOS5050を使用しています。この度ISO9000認証取得にあたり、試験器の始業前点検を行うよう指示されました。そこで適切な始業前点検方法があれば教えてください。

始業前点検

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____



始業前点検としては次の項目があげられます。

●安全性に関わる点検項目

- 1: 試験器が大地に接続されていること。
- 2: 付属の高電圧テストリード(赤、黒)の被覆に割れ、ヒビ、破れ等がないこと。
- 3: あらかじめ付属の高電圧テストリード(赤、黒)の先端をショートして試験器の出力端子に接続しておき、試験を開始して電圧を徐々に印加すると不合格(TOS8850ではNG、TOS5050ではFAIL)動作をすること、また、この時ランプなどの表示と、ブザーによる音での警報が発生することも同時に確認してください。これにより試験器の粗動作確認とテストリードの断線の確認も同時に出来ます。

●品質上の確認

- 1: 試験器の校正期限が切れていないこと。

2: 試験器の仕様保証範囲の環境で使用していること。(温度、湿度等の他、各機種の取扱説明書に記載されている事項)以上が一般的な始業点検事項です。

更に厳密な点検を行うならば、当社の出力電圧校正用の高電圧電圧計、または電流感度校正用の電流校正器をお買い求め頂き、始業点検時に出力電圧精度、判定電流精度の確認をしていただければ申し分ないでしょう。

Q
耐圧試験の印加電圧時間を、1sと設定していますが、設定電圧が実際出力されている時間が1sになるような機器内部回路になっているのでしょうか?

A
試験電圧が実際に印加されている時間と試験時間の設定値とは、例えばTOS5000シリーズ*は±20msというようにある程度の誤差があります。従って、実際の印加時間を確実に1秒以上取るためには1秒+αの設定が必要です。そこでタイマーをTOS8850では1目盛り、TOS5000シリーズでは1digit設定値を増やせば確実に設定値以上の時間試験電圧が印加できます。ただし、一部の安全規格には試験時間1(+1、-0)秒間というように試験電圧印加時間の上限も定められていますので注意が必要です。*TOS5030は除く

Q
以前、「高調波NEWS」というニュースレターがあったと思うのですが…、そのバックナンバー及び最新号は入手可能でしょうか?

A
93年から95年にかけて、高調波電流規制(規格)の動向に関する速報をお伝えすることを目的に「高調波NEWS」というニュースレターを発行(随時刊)しておりました。しかしその後、国内外とも規格内容(国内はガイドライン)がほぼ決まり、特に新たな展開が見受けられなかったため、誠に勝手ながら「休刊」とさせていただきます。

ところが昨今、御存知の通り高調波を含むEMC関連規格改訂の動きが再び活発化してきております。私共としましてはこの動きをお伝えすべく、ただいま当誌面でのレポート掲載を企画中です。次号以降のSAWSにご期待ください。

※なお、過去「高調波NEWS」は計7回発行し、最終号は95年4月発行となっております。また、各バックナンバーにつきましては、複写(コピー)をお渡しできますので、ご希望の節はお申しつけください。

Information

●ソフトウェア体験版

交流電源PCR-L/LTシリーズを使用して、商用ライン等様々な交流電源のシミュレートをおこなうソフトウェアSD03-PCR-L/LT【名称:Quick Wave Sequencer】の体験版(無料)を作成いたしました。入手ご希望の場合は、最寄りの当社各営業所または、営業企画部門販売促進課(TEL:045-593-7550、E-mail:sales@kikusui.co.jp)までその旨お申し付けください。



From Editors

一昨年刊行された「次の500年(徳間書店・刊)」という本を読み返す機会があった。著者はエイドリアン・ベリーというイギリスの科学ジャーナリストである。店頭で見た、または購入された方もいらっしゃるかと思う。そして読み返す中で、「ワクワクするような未来観」というものを忘れた自分(と日本人)を痛感した。

◆
わたしの子供時代(1960年代)はまさに「科学・宇宙の時代」真っ只中であり、未来の世界(SFを含む)を描くような書籍・TV・映画に並々ならぬ興味を抱いていた。子供心に「未来はすばらしい!」と感じていた。しかし齢を重ね現実と向き合う体験が多くなるにつれ近視眼的に「タカをくく」ようになったと思う。悲観的な見通しや破滅的な事件が続く昨今であればなおさらである。

◆
そんな時「次の500年」で、「ワクワクするような未来観」の重要さをあらためて感じた。同書の描くこれから500年間のテクノロジーの進化は、荒唐無稽な(浮き世離れた、まさしくSFチックな)印象を与えるだろう。しかし同時に私たちが久しく忘れてしまった「ワクワクするような未来観」を揺り起こし、その意味を問いかけてくる。日々の現実に疲弊してしまった気持ちを前向きにしたいと思われる向きにおすすめする、異色の一冊である。

※次回1999年Summer(Vol.6)は
平成11年7月1日発行(予定)です。



Duplex Communication Sheet

FAX:045-593-7531

菊水電子工業株式会社 営業部門SAWS担当行

お客様コード:

↑お客様コードは宛名シールに印刷しております。

ご社名:	
ご所属:	お役職:
お名前:	
Address : 〒()-()	
電話: ()	内線:
FAX: ()	
E-mail:	

↑必ずご記入、もしくはお名刺を添付してご送付ください。

このフォームは、お客様と菊水電子が双方向にアクセスしあえるツールとして用意しました。本号についてのご感想、ご意見その他なんでもお気軽にお寄せください。なお、ご所属、お電話番号などに変更があった場合のご連絡にもご利用ください。

■本号掲載記事へのご感想、ご意見

■その他 菊水電子への苦言、提言、リクエスト



菊水電子工業株式会社

本社 〒224-0023 横浜市都筑区東山田1丁目1-3
TEL.045(593)7530 営業部門直通 <http://www.kikusui.co.jp/>



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]1999 Spring (通巻第5号 平成11年4月1日発行) 19990410KG11