

Mwe シニア会会報

Mwe Senior Club

NEWS LETTER

No.13 2005年3月

目 次

巻頭言 「小子化時代のシニア技術者、研究者の役割」		p. 1
	北爪 進氏	
講演会 「企業内ものづくり講座 - 電気工学編」		p. 3
	百々 仁次郎氏	
技術報告 「ノイズ制御シートの IEC 規格」		p. 5
	武田 茂氏	
通信衛星搭載危機開発雑感		p.16
	北爪 進氏	
小林禧夫教授最終講義と記念パーティー報告		p.21
	春日 義男氏	
会員近況 「金沢での生活」		p.27
	片木 孝至氏	
会員近況 「韓国情報通信大学 (ICU) の紹介と感想」		p.30
	石田 修巳氏	
書評 「インターネット世界を支える化合物半導体の魅力」		p.32
	柴富 昭洋氏	
趣味悠々 「囲碁」		p.35
	平井 克己氏	
Mwe シニア会同好会の活動状況		
囲碁同好会	平井 克己氏	p.37
ゴルフ同好会	奥野 清則氏	p.38
会員名簿		p.40
役員一覧		表紙裏

MWe シニア会

Mwe シニア会

平成 16 年度役員一覧 (敬称略)

会員総会・総会議長	米山 務
会長	水品 静夫
副会長	北爪 進
監事	小林 禎夫

運営委員会

会長	水品 静夫
副会長	北爪 進
会計幹事	松本 巖
	泉 彰 (新任)
幹事	赤田 邦雄
	伊東 正展
	井下 佳弘 (新任)

企画担当

新井 陽一
赤田 邦雄 (新任)
石田 修巳
奥野 清則
久崎 力
佐藤 軍吉
柴富 昭洋
西川 敏夫
平井 克己

発行者	Mwe シニア会
発行責任者	水品 静夫
事務局	〒215-0033
	川崎市麻生区栗木 2-6-5
	アイ電子株式会社 伊東 正展
TEL :	044-981-3866, FAX : 044-981-3868
E-mail:	itoh@ai-elec.co.jp
発行日	2005 年 3 月 25 日

巻頭言

少子化時代のシニア技術者、研究者の役割

副会長 北爪 進

春眠暁を覚えず、いっきに春めいて桜前線も駆け足で北上を始めた今日この頃会員の皆さん元気でお活躍の事と推察いたします。昨年は24個発生した台風のうち11回も日本列島に上陸、南から縦断して激しい風水害の被害をもたらしました。又10月22日夕刻5時56分発生した「平成16年新潟中越地震」は震度6強と近来稀に見る凄まじい被害が続きました。台風の持つ強大なエネルギーの風力と水力を、エネルギー資源として活用する方法を研究することは日本人にとって大いなる貢献となるでしょう。又12月26日スマトラ沖地震による津波の被害は想像を絶する地球的規模の甚大な被害をもたらしました。



これからの宇宙開発の貢献策としては観測衛星による水資源の情報収集や自然災害情報の即時伝達による被害軽減方策への貢献が石油などの鉱物資源探査より重要になるでしょう。

本論にもどり、技術者・研究者の永年培った技術力は定年には無関係に尚伸び続けております。しかし、現在の日本の社会現象として定年になった途端にその技術力はゼロと評価され会社や政府、世の中から見捨てられる運命にあります。一定の年齢に到達すると退職させられ年金生活に入ることを半ば強制させられる仕組みが出来上がっています。又それでも働き続けると年金が減額されるなど奇妙な仕組みもあります。人間の技術力の継続性と社会の仕組みとの間に大いなる乖離があります。シニアの技術力にとって「死の崖」が人工的に作られているのです。

ロンドンタクシーに乗る時には運転席の窓より行き先を伝え予め運転手の許可を取ってから乗り込める仕組みで運転手に敬意を表する慣わしがあります、その運転手の脳は65歳を過ぎても尚進歩を続け、活性化しているとの研究結果があります。それはロンドン市内の複雑な道路系統を熟知し如何に効率的に目的地に着くかと、カーナビもつけず脳を働かせる結果であると言われております。一方日本の出生率は低下し既に1.29を下廻ってし

まった、数年後には日本の総人口が減少に転じるとの予測もあります。一国で国家存続のためのあらゆる産業を支えるには少なくとも 1 億以上の人口が必要とも言われています。欧州連合の発展や、中国やインドの人口と比較し由々しきことです。激しい勢いで高齢者国家になっています。国家存亡の危機と言っても過言では無いと思います。

この状況を打開するために我々シニアの務めは

- 1) 少子化克服の対応策、如何にして出生率を快復するか・・・シニアは何をすべきか
- 2) 労働人口の減少を補う為の方策の検討・・・シニア力の活用
- 3) 女性が働きながら安心して子育てが出来る環境の整備・・・シニアの貢献は何か

をテーマとして検討する必要があると考えます。近い将来労働力不足を補う為、シニアの「永年培った経験豊富」な技術力、「専門的な知識に裏つけられた動物的感」による危機管理能力は社会や企業にとって大変貴重なものです。その点でもシニア力の活用が必要になり、MWe シニア会の活動テーマには相応しいものであると考えます。又昨年 8 月創立された WPI の活動の中にもこのテーマを取り入れることこそ、重要な創立の目的のひとつが達成されるのではと思います。

講演会

企業内ものづくり講座 — 電気工学編

百々 仁次郎氏

平成 16 年 11 月 9 日

於：パシフィコ横浜（MWE会場）



3年間ものづくり講座に参加して

様々な体験を、

五つの経験則に要約してみました

経験則(1)

電気というものは、身体で体験して初めて理解できる

証明:

- ・ほとんどの人は「知識」として知っているが、「理解」していないことを発見した。机上で習い「知って」いても、体験による「理解」が不足している眼に見えない「電気」を「利用」するには「理解」していなければならない

経験則(2)

身についていない知識を、いくら増やしても、応用できなければ
ものづくりの役には立たない

証明: 不要

経験則(3)

基礎理論を身につけるには、実験と考察が不可欠である

証明:

- ・基礎理論は、実験から帰納的に導かれる
- ・実験で体験する現象は全て最良の教師である
- ・考察は論理的思考の訓練になり、この訓練が基礎理論の理解に至る近道である

経験則(4)

基礎理論を応用して

一つのものを実験し、完成の感動を味わうと、その人の「システム思考能力の育成」に役立つ

証明:

- ・トランジスタ基本回路を応用しワイヤレスマイクを作る完成の感動は設計のシステム思考力を刺激した
- ・課題を、部分に分解し、実現し、そして全体を構成していく、システム思考の訓練になる

経験則(5)

デジタル回路の設計はハードに裏付けされて実現する

ハードは全てアナログ動作である

システム力の強化には、デジタル・アナログ双方の理解力が不可欠である

証明: 目下検討中

- ・デジタルシステムの世界は、演算の分野、その演算を実現する分野、自然界とのインターフェースの分野で構成される
- ・演算の分野は純粋デジタルだが、あとの二つはアナログ
- ・今後この両刀使いをどう育てるか? 課題である

技術報告

ノイズ抑制シートの規格の解説と動向

武田 茂

IEC TC-51 WG-10

代表取締役社長

Magnontech, Ltd.

1. 緒言

携帯電話、パソコンなどの情報通信機器の高周波化と高密度集積化にともなって、情報通信システム関係を取り巻く電磁環境は日増しに厳しくなっている。例えば、データを高速で大量に「収集・処理」する作業と、これらの大量のデータを高速で遠方まで「伝送」する作業という本来は独立して存在していた二つの大きなシステムが互いに干渉し、それぞれの機能に害を与えている。これまでは、それぞれのシステムの中での干渉が主課題であったことを考えると問題は拡散の一途をたどっている。このような時代が到来したことは、人間が本来持っている飽くなき知的欲望に根ざしていることはもちろんであるが、ハード的にはそれを可能とした高速スイッチング、高速応答可能な半導体技術の進歩が欠かせなかったことは言うまでもない。しかし、残念ながら半導体技術だけで上記のような「予期せぬ干渉現象」を防ぐことはできない。個々の半導体素子が高密度集積化され、これらを互いに近接して使用する機会が多くなればなるほど、この干渉現象の問題はますます複雑化する恐れがある。

周知のように、半導体物質中では、電界で誘引されたエレクトロンの運動により直接信号が伝えられる。これに対して、磁性体では単一磁荷が存在しないことから磁束すなわち場の変化により信号やエネルギーが伝わる。上記の「予期せぬ干渉現象」の抑圧には、この磁性材料の高周波磁界による損失が好適であることが見出され、これがシート状で商品化されるようになった。これが「ノイズ抑制シート(NSS; Noise Suppression Sheet)」である¹⁾。また、これを商品化するメーカーも数多く出現するようになった²⁾。

参考のために、Fig.1 に NSS の市場規模の大きさとその動向を示す。市場規模は2004年現在、年間38億円に達し、これは将来ともに増加の一途をたどると期待されている。

このNSSを規格化するために、約3年前(2001年)に、日本からの提案で、IEC(International Electrotechnical Commission)のTC51(Technical Committee)の中に、WG10(Working Group)が設けられた。この規格化の途中経過は、昨年すでに報告されている³⁾。その後、約1年の間、多くの議論や技術進歩があった。そのために、すでに報告された規格案の一部を変更しなければならない部分も出てきた。本報告では、その後の種々の議論により訂正を加えた後に誕生した、CD段階にある本規格の内容を紹介する。

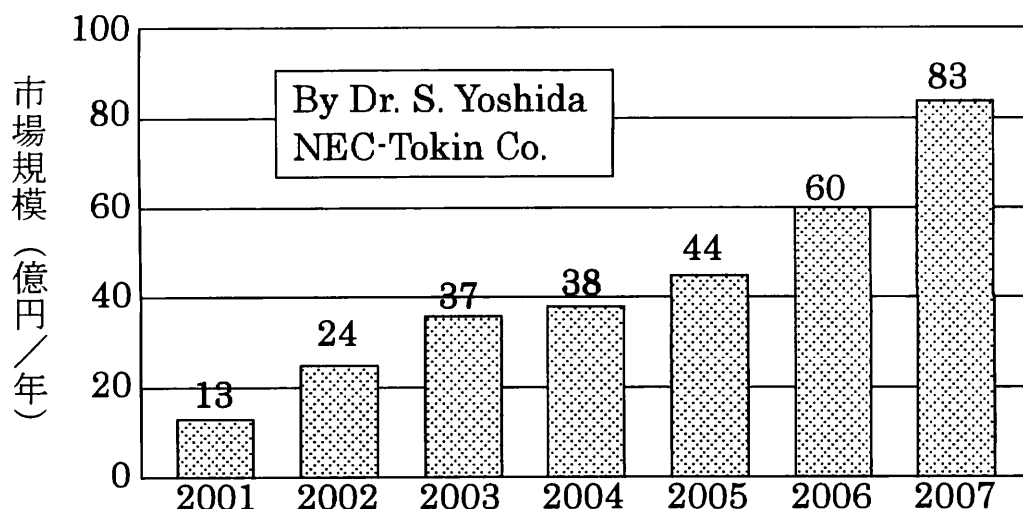


Fig.1 ノイズ抑制シートNSSの市場規模とトレンド

2. 規格の概要

2. 1 規格の名称

規格の正式名称は **Noise Suppression Sheet for Digital Devices and Equipment** であり、その規格整理番号は IEC 6 2 3 3 3 である。この規格は、昨今のデジタル機器から発生するノイズの抑制と、およびそれらがノイズから受ける機器性能への影響の抑制の二つを念頭に入れている。

対象とする周波数範囲は 3 0 MHz から 3 0 GHz とした。これは、デジタル信号の基本周波数の整数倍である高調波ノイズが問題になることから、できるだけ対象周波数範囲を広くしたためである。

また、「ノイズ抑制シート」(以後単に NSS と呼ぶ)は、従来の自由空間を伝わる電波を吸収する、いわゆる遠方界の電波吸収体 (RF wave absorber) とは一線を画し、主に近傍界を対象とする。しかし、実際には、周波数が高くなると、複数のデジタル機器の距離は必ずしも近傍界とは見なせないこともあり、遠方界で論じなければならない場合もある。従来との電波吸収体との差がこの点では不明確になる場合もあるが、本規格が近傍界を主体としているという点を明記した。

2. 2 規格の構成

本規格には「用語の定義」(IEC 62333-1, Part 1: Terms and definitions)と「測定法」(IEC 62333-2, Part 2: Measurement methods)の二部に分かれている。

「用語の定義」については早期に完成し、CD1(2003年3月発行)として、各国の投

票も終わっていたが、「測定法」の詳細が決まらない状態であったので、スタンバイの状態にあった。このたび、「測定法」の詳細決定を受けて、修正を加えた「用語の定義」CD2を2004年4月に発行し、各国の投票待ちの状態にある。

規格の中心である「測定法」については、CD1として2004年3月に発行し、各国の投票待ちの状態にある。「測定法」のCD1発行に関しては、各国の国内委員会からの意見を事前に求めた結果、米国からかなり厳しい意見が寄せられ、緊張した場面があった。これに対して、提案国である日本のWG10は、本規格の妥当性・有効性を主張し、結果的に日本案をほとんど修正することなく米国並びに各国の了解を得ることができた。

3. 「用語の定義」(IEC 62333-1, Part 1: Terms and definitions)

本規格の中では、次のことが規定されている。

1) ノイズ抑制の分類

ノイズ抑制は、信号の減結合(Signal decoupling)、伝送電力の減衰(Attenuation of transmission power)、輻射抑制(Radiation suppression)の三つに分けられる。

2) 近傍界(Near field)

ノイズ源とノイズ抑制シートの距離が測定周波数の波長以下である時をいう。

3) 遠方界(Far field)

ノイズ源とノイズ抑制シートの距離が測定周波数の波長以上である時をいう。

4) ノイズ抑制シート

このシートは物質の磁性体・誘電体の電磁気損失を発生させるものである。これにより、単なる導体によるシールド材とは一線を画している。

5) 抑制率 (Suppression ratio)

a) 内部減結合率 (Intra-decoupling ratio) ; R_{da}

伝送ライン間や同じプリント回路基板内での結合がシートを平行に装着することによりどれくらい減衰するかという量である。

b) 相互減結合率 (Inter-decoupling ratio) ; R_{de}

二つのプリント基板間もしくはデバイス間での結合がシートを間に装着することによりどれくらい減衰するかという量である。

c) 伝送減衰率 (Transmission attenuation power ratio) ; R_{tp}

伝送線路を伝わる伝導ノイズがシートを装着することにより単位長当たりどれくらい減衰するかという量である。

d) 輻射抑制率 (Radiation suppression ratio) ; R_{rs}

回路基板から放射される輻射ノイズがシートを装着することによりどれくらい抑制されるかという量である。これは従来の機器の輻射ノイズと同じように10m法や3m法の遠方界測定で行われる。

4. 「測定方法」(IEC 62333-2, Part 2: Measurement methods)

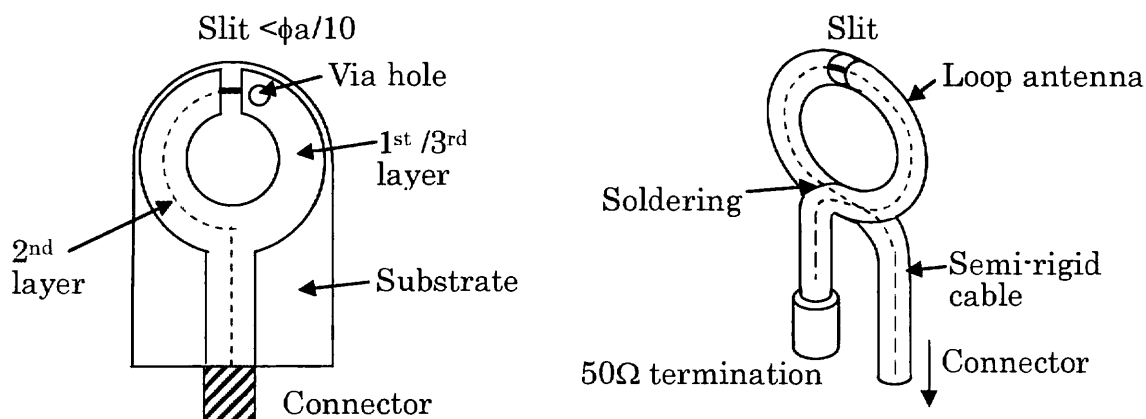
本規格では、前章5)項で規定したそれぞれの物理量の測定方法について細かく規定されている。次に、それぞれの要点について述べる。ただし、説明する順序や表現方法が実際の規格と異なる場合があるので、厳密な記述を知りたい場合は、原規格案を参照していただきたい。

4. 1 内部減結合率 R_{da} 、相互減結合率 R_{de}

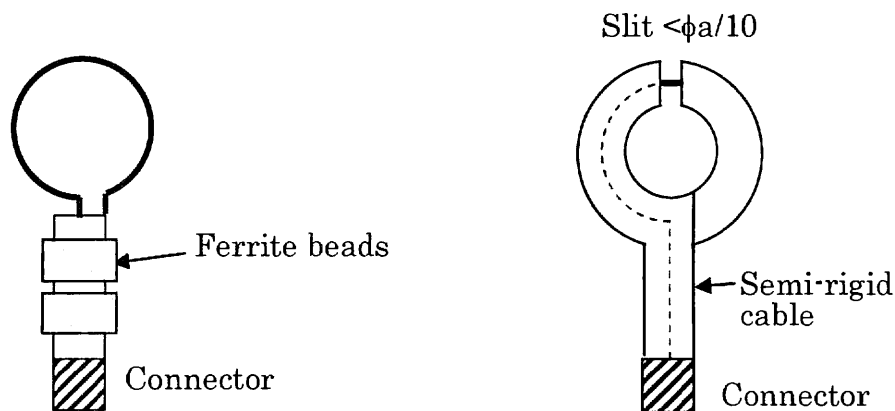
この二つの測定は、ほぼ同様な手段で行われるので、本節でまとめて述べる。この物理量の測定には、二つのループアンテナを用いる。これらのアンテナの間の結合率が、ノイズ抑制シートNSSの配置関係によりどのように変化するかを測定する。これらの測定では、ループアンテナが重要な測定治具となる。

1) ループアンテナ⁴⁾

Fig.2 に、規格で推奨されている4種類のループアンテナの概略構造を示す。



(a) スリット付多層シールドアンテナ (b)スリットと 50Ω 終端付シールドアンテナ



(c) フェライトビーズ付ループアンテナ (d)スリット付シールド同軸アンテナ

Fig.2 減結合率測定のための微小ループアンテナの具体例

二つのループアンテナの配置は、Fig.3 と Fig.4 に示すようなものであるが、試料を装荷する前の、二つのアンテナの結合率の周波数特性が 6 GHz 帯まで 20 dB/decade の特性を持つことが要求されている。この特性を満足することは比較的難しく、Fig.2(b)に示すような、同軸線路(Semi-rigid cable)を巻回してコイルを作成し、外導体の接合部を半田付けし、対向部分にスリットを設け、一方の端部に 50 Ω 終端を接続したアンテナにおいてのみこの特性は達成されている。これらのアンテナの構成ではその寸法が重要な規格上の因子である。同軸線路の中心導体で構成されるループアンテナのループ径は、3mmφである。スリットの幅は、その径の 1/10 以下と規定されている。さらなる詳細は実際の規格案を参照願いたい。

2) 内部減結合率 (Intra-decoupling ratio) R_{da}

この測定は Fig.3 に示すような構成で測定する。図に示すように、結合率を測定するための二つのループアンテナは、測定試料ノイズ抑制シート NSS の片側に置かれる。

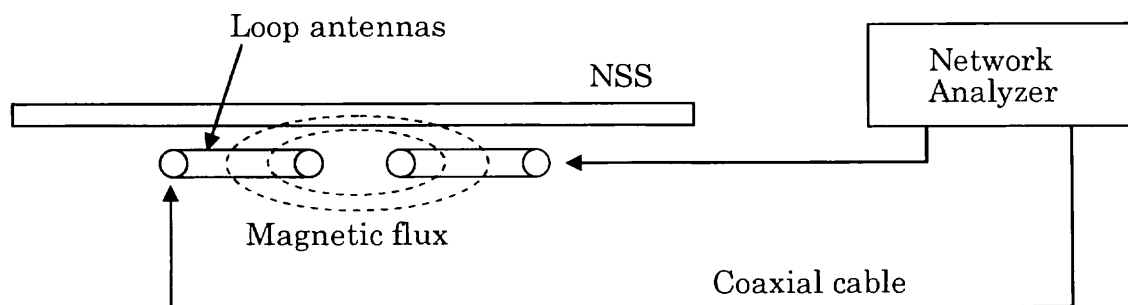


Fig.3 R_{da} 測定時の二つのループアンテナと測定試料NSSの配置関係

この測定方法では、NSS とアンテナの位置関係が重要である。二つのアンテナ中心距離は 6mm である。NSS とアンテナとの距離は 3mm である。この距離はアンテナの中心導体の中心からではなく、容易に測定できるアンテナの外壁からの距離で規定されている。また、試料形状は 50mm×50mm であり、厚みは規定されていない。

3) 相互減結合率(Inter-decoupling ratio) R_{de}

この測定は Fig.4 に示すような構成で測定する。図に示すように、結合率を測定するための二つのループアンテナの間に、測定試料ノイズ抑制シート NSS が置かれる。この測定方法でも、NSS とアンテナの位置関係が重要である。二つのアンテナ中心距離は 6mm であり、Fig.3 と変わらない。この場合、NSS とアンテナとの端の間の距離は NSS の厚みによって多少変化することとなる。また、試料形状は 50mm×50mm であり、厚みは規定されていない

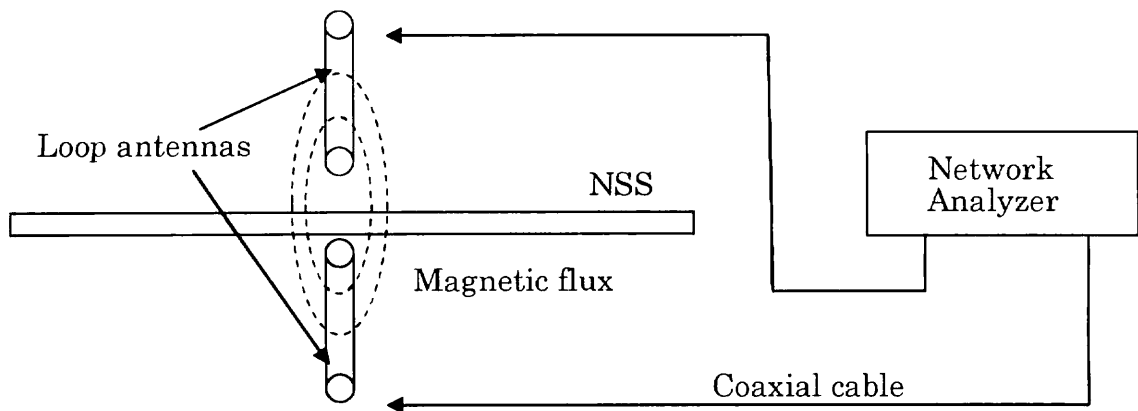


Fig.4 R_{de} 測定時の二つのループアンテナと測定試料NSSの配置関係

Fig.3, Fig.4 に示すように、これらの測定方法では、同じ形状の微小ループアンテナが給電側及び受電側に用いられる。内部減結合率測定の場合は、シート側の片面側に対して二つのアンテナが配される。相互減結合率測定の場合は、シートは二つのアンテナの間に挿入される。それぞれの減結合率は、シートを配する前の透過Sパラメータを S_{21R} とし、シートを図のように入れた場合の透過Sパラメータを S_{21M} とすると、いずれも、次式で求められる。

$$R_{da} \text{ or } R_{de} = S_{21R} - S_{21M} \quad [\text{dB}] \quad \text{-----} \quad (1)$$

シートの性能としては、これらの減結合率、すなわち減衰量が大きければ大きいほどよいことになる。当然のことながら、シートを配することにより、信号は減衰しなければならない。しかし、実際に実験を行ってみると、ある周波数帯でプラスになる場合がある。これはノイズ抑制の実際の難しさを意味しており、実際に本規格の利用する場合は、このような現象を留意しておく必要がある。

4. 2 伝送減衰率 (Transmission attenuation power ratio) R_{tp}

この測定は、Fig.5 のような構成のストリップライン治具を用いて行う。基板は厚みが 1.6mm のテフロン基板を用い、中央に 50Ω のストリップラインが設けられている。マイクロ波の供給と排出は、下部の地導体(Ground plane)に取り付けられた二つの SMA コネクタにより行われる。

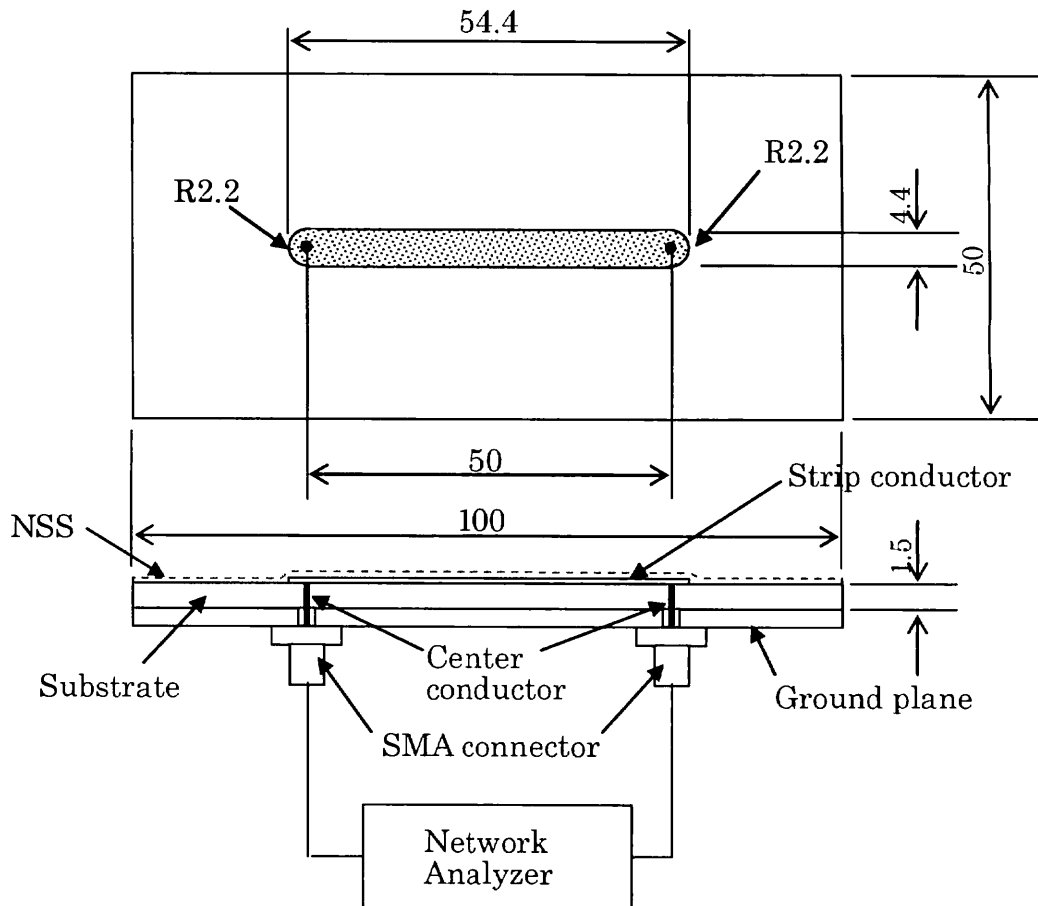


Fig.5 伝送減衰率 R_{tp} の測定法(案)

Fig.5 の点線で示すように、NSSの大きさは直線状のマイクロストリップ線路上に線路を十分覆い隠すように大きく、マイクロストリップ線路に直接もしくは間接的に密着して置く方法である。このNSSを装着する前後のSパラメータの変化をネットワークアナライザで測定する。このとき、シートを置くことによりこの治具の特性インピーダンスが 50Ω より大きくずれる可能性がある。このときは入力端の反射損失 S_{11} を考慮して正味の減衰量を算出する必要がある。反射が大きくなれば、測定値に誤差が発生しやすい。電気伝導度が大きくシールド特性の著しい材料ではほとんどが反射損失となり、材料としての損失が得られない可能性がある。

なお、NSS 試料の大きさは、Fig.5 の基板の大きさ(100mm×50mm)以上であればよいと規定されている。また、取り付け方法としては、NSS 自体が接着剤かもしくは接着層を有している場合があるので、そのときはそのまま上記治具に接着すればよい。接着手段が NSS 自体にない場合は、治具のストリップラインとの間に必要以上の空間が空かないように、なんらかの接着手段が必要である。一つの方法として、規格では、25 μ m のペットフィルムを介在させて NSS を配し、外部から 300g～500g の荷重を加えることを推奨している。当然のことながら、荷重のかけ方は治具のマイクロ波特性を大きく変えるものであってはならない。規格では 10mm 以上の厚みのスチレンフォーム板を介して加重を加えるようになっている。

伝送減衰率は次式で計算される。 S_{21M} 、 S_{11M} はそれぞれ、NSS試料を上記治具に装荷した場合のSパラメータ S_{12} 、 S_{11} である。

$$R_{tp} = -10 \log \left\{ 10^{S_{21M}/10} / (1 - 10^{S_{11M}/10}) \right\} \quad [\text{dB}] \quad \text{----- (2)}$$

この測定方法の特徴は、NSS の広さが多少変動しても、Fig.5 の中心導体及びコネクタ変換部を十分に覆っていれば、測定値が常に安定であることである。これは実際に現場で使用する場合に大きなメリットとなる。Fig.5 の方法が、前回報告した規格案と大きく異なる点である。

4. 3 輻射抑制率 (Radiation suppression ratio) R_{rs}

この測定には、Fig.6 のようなストリップラインの方法が用いられる。この基板は、前述の Fig.5 と全く同じである。この場合は、ストリップ線路とコネクタ接続部での急激なモード変換にともない、輻射電力が外部に漏れることを利用している。その微小な輻射電力を 3 m もしくは 10 m 離れた受信アンテナで検出する。Fig.5 と異なる点は、試料形状とその装荷方法である。試料形状は Fig.7 に示すように、細い短冊状をしており、Fig.6 の中央のストリップラインのちょうど真上に乗せられる。

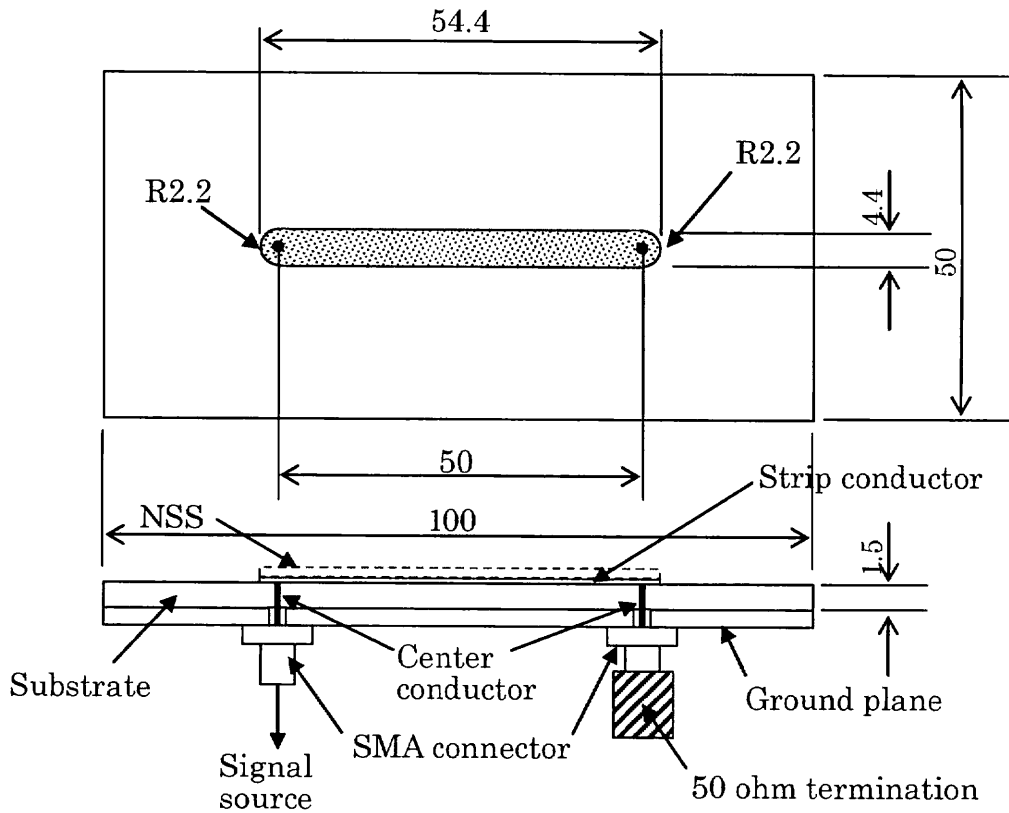


Fig.6 輻射抑制率測定用治具

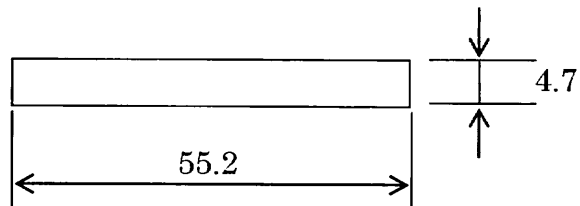


Fig.7 輻射抑制率測定用 NSS 試料形状(厚みの規定なし)

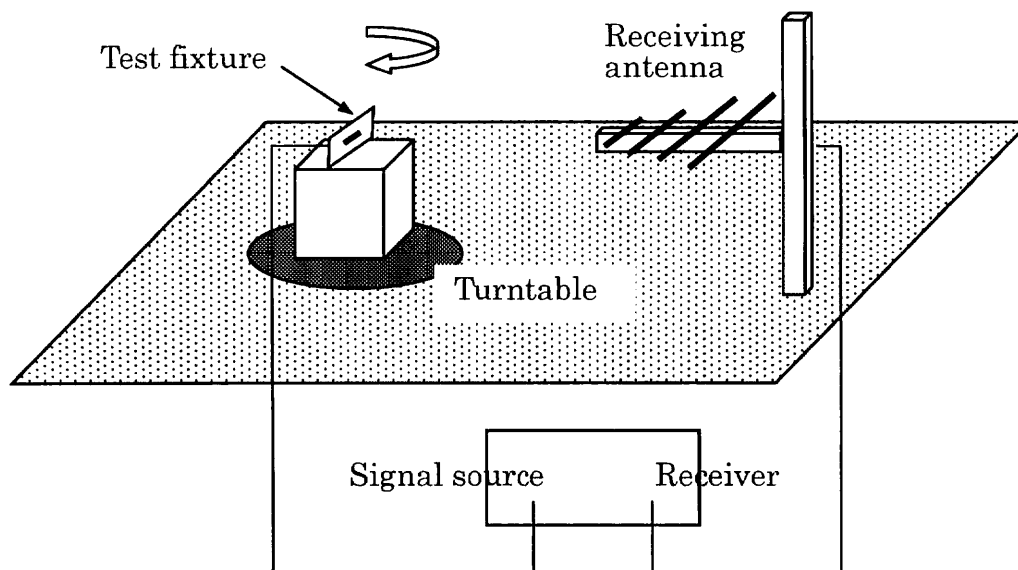


Fig.8 輻射抑制率の測定方法

Fig.8 は、電波暗室内での、輻射抑制率を測定するための治具のセットアップの方法を示す。この測定方法の原理は CISPR 22 に準ずる。注意する点は、Fig.6 の治具のセット方法である。基板面が電波伝搬の方向に対して垂直方向となるように取り付けられる。しかも、ストリップラインの長手方向が水平に置かれる。受信アンテナでは水平偏波だけを検出し、CISPR 22 に従い peak-hold function を用いて記録する。

試料を乗せないときの測定電力を P_0 、試料を乗せたときの測定電力を P_1 とすると、輻射抑制率は次式で求められる。

$$R_{rs} = -10 \log(P_1/P_0) \quad \text{----- (3)}$$

5. 今後の進め方

以上、ノイズ抑制シート(NSS)の国際規格の内容について簡単に説明した。上で説明したように、測定方法が決まり、Part1、Part2 を含めて、CD として発行できた。その後、各国委員の意見を聞く段階に入り、11月のMunich会議を無事通過したので、Dec.'04にCDVを提出した。今後は、CDVの締め切りがJun.'05、FDISがDec.'05、そしてIS発行はApr.'06の予定である。

6. 結言

これまでの磁性材料製品イメージとは大きく異なる「ノイズ抑制シート」というものが実際にエレクトロニクス分野で数多く使われるようになった²⁾。時代の要請に応じて、日本が世界に先駆けて製品化し、新しい市場を開拓してきたものである。これは、従来のノイズフィルターとも電波吸収体とも電磁シールド材とも異なる。たまた

まデジタル機器における信号高速化の流れの中で、そこで発生する矛盾を解決する手段として登場してきた。本報告では、この全く新しい製品について、その特性を記述するための規格の概要を述べた。

「ノイズ抑制シート」を取り巻く技術環境の進歩は激しく、本報告で述べた内容がどのくらい長くその新鮮度を維持できるかは不明である。むしろ、本規格は発展途上にあるものであり、今後も少しずつ訂正が必要であると考えた方が妥当である。時に応じて重要な訂正事項が提案されるほどに、本規格が読まれ、実務面で活用されることを期待する。

最後に、本 WG-10 の活動を遂行するに当たり、終始激励とご援助と承りました TC51 の平塚信之委員長殿(埼玉大学)、及び事務局を担当され、細部にわたりいろいろお世話いただきました有馬和雄様(電子材料工業会)、三井正様(TDK)に感謝申し上げます。また、報告の成果は、WG の活動を実行された次のメンバーの方々のご努力によるものです。小川共三様(日立金属)、春日義男様(ウェーブプロフェッショナルズ)、大橋英征様(三菱電機)、吉田栄吉様(NEC トーキョー)、三浦太郎様(マンチェスター大学)、小野裕司様((NEC トーキョー)、田中隆様(TDK)、山口正洋様(東北大学)、鈴木洋介様(キーコム)、加藤勝久様(日立金属)、山口公一様(村田製作所)、佐々木正年様(東光電子)、岡山克己様(ソニー)、荒井賢一様(東北大学)、橋本修様(青山学院大学)、阿部真和様(島田理化工業)、橋本敏隆様(FDK) (順不同)。

参考文献

- 1) 吉田栄吉 ; 「電波吸収体の新しい局面」、エレクトロニクス 2000年12月号 特集
- 2) 狩集浩志 ; 「シートを張って電磁波対策」日経エレクトロニクス 2004-8-2 pp.62-68
- 3) 武田茂 ; 「ノイズ抑制シートの IEC 規格化の現状」、日本応用磁気学会 第131回研究会資料、2003年、pp.33-39
- 4) M. Yamaguchi et al.; “Micro-fabricated Planar Shielded Loop Coils for High Frequency Magnetic Near Field Measurements” TH3D-01, APMC-2002

(本論文は、EMC 2004-12月号に掲載されたものとほぼ同じものである。)

序：Mwe シニア会機関誌編集委員長より昨年 11 月開催の MWE 2004 マイクロ波展セミナーでの「マイクロ波と通信衛星開発四方山話」をご覧になり、シニア会機関紙にも何か書けとのご指示があった、苦慮した結果紙面の都合上全貌は無理として、ポイントを絞って短文を作ってみてはとということになった。そこで通信衛星ミッション開発が始まった黎明期の事とその後の出来事について触れることとした。

1) 通信衛星開発黎明期

1960 年初頭、米国の飛行機メーカーであるヒューズ社 (Hughes Aircraft Company) の Dr. Rozen は、Auther Clark が 1945 年 SF 小説で提起した地球上空の静止軌道に 120 度間隔で 3 基の通信衛星を配置することによって地球上どこでも 24 時間連続通信が可能である、即ち静止衛星による全地球をカバーする通信システムが構築出来るとのアイデアを実現するために会社へ私財を提供して通信衛星研究開発プロジェクトを社内に設立することに成功した、この出来事とその後の通信衛星開発成功の始まりであった。

1960 年と言う年は私が大学卒業して NEC に入社した年であった、入社直後はもっぱらマイクロ波通信機器の開発に始まり準ミリ波、ミリ波通信機器の開発に従事していた頃であった、その後 1969 年に Intelsat 4 号通信衛星開発チームのメンバーとして米国ヒューズ社に派遣されようとは当時夢にも思ってもいなかった。然しその後の衛星搭載通信機器開発にはそれまでのマイクロ波、ミリ波開発の経験が生かされる事となった。

1969 年と言う年は日本にも宇宙開発事業団が設立され、いよいよ本格的に宇宙開発を始めた年であった、我々がヒューズ社での Intelsat 4 号共同開発で得た多くの知識を日本に持ち帰り、漸く始まった日本の宇宙開発に側面より協力する結果となった、その結果 1977 年には実験用放送衛星 BS、通信衛星 CS、気象衛星 GMS が打ち上げられる事となった。



Fig-1 Dr. Rozen と私



Fig-2 Syncom 衛星

2) INTELSAT R & D

当時米国に比べ日本では、日本電気でも同様に、研究開発費が潤沢ではなかったため衛星搭載通信機器の開発には会社の資金が廻ってこなかった、そこで当時潤沢な研究開発費を持っていた Intelsat 機構の R&D に目をつけその受注に努力した、受注プロジェクトとし

での採算性では赤字であったが自ら研究開発費を負担することを考えれば、海外から研究費の補助を受け開発を行うことが出来ると言うメリットがあると考えれば大いなる貢献であった。その開発成果を持って海外、国内の通信衛星プロジェクトへ売り込み、成果を挙げることができた。その結果が Intelsat 6 号の成功や海外向け衛星通信搭載機器開発の功績が認められた市村賞本賞受賞となって評価されたものと思う。

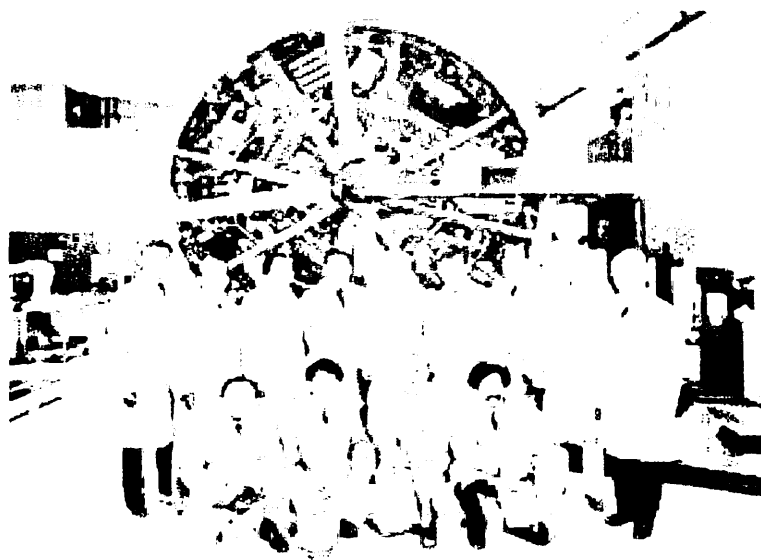


FIG-3 Intelsat 6 号搭載通信機器

3) インマルサットと NASA TDRS ミッション機器開発

Intelsat 6 号を除き、海外通信衛星への売り込み成功の最初は Inmarsat 2 号衛星である、Intelsat 6 号への開発貢献が漸く海外に認められた頃、そのまじめな対応の評判は各方面に伝播していった、これも Intelsat 4 号開発チームの仲間達が米国での共同開発の後、それぞれ本国に帰り衛星開発に携わっている事が人的ネットワークとなり良い方に作用した結果と思う。当時 Inmarsat 2 号衛星の開発主契約者であった英国の BAe 社 (British Aircraft Company) から搭載機器開発に協力するよう要請がありこれに参画する事となった、ここでの成功がその後世界市場への衛星搭載通信機器拡販の第 2 段であったと言えよう、このとき開発した衛星搭載通信機器と同等のものがロンドンにある英国科学博物館に永久展示品として選ばれ、日本の放送衛星 3 号用搭載電力増幅器と共に現在でも展示されている。

ところでその後多くの衛星搭載プロジェクトに参画した中で特記すべきプロジェクトとして米国の NASA Project である TDRS 搭載固体増幅器の開発が挙げられる。NASA に対して主契約者であった米国 TRW 社が最初は F 社に依頼したが旨く出来なかった、そんな時私が TRW 社の衛星工場を見学する機会があり、それをきっかけに TRW 社より NEC に衛星搭載通信機器の開発を依頼してきた、プログラムは順調に推移しているかに見えたが、開発の終盤に差し掛かり完成した電力増幅器が出荷前のエイジングテスト中にて次々と劣化する現象に遇い大混乱となった、そんな折 NASA のプロジェクト責任者より私に直通電話がありプロジェクトの重要性と対応策を取るよう激しいクレームと強い要請を受けた。

早速原因調査しその結果を持って営業マン 1 人だけ連れて米国に飛んだ、原因は過酷な過負荷試験であるとの私の主張と先方の見解とが激しくぶつかり合ったが激論の末 NASA のシステム技術者の本議論への参加を要請し衛星利用の立場からの意見を入れることに成功し、私の意見が認められ改善提案が受理された。その結果初期契約の納期遅れのペナルティーの免除、更に改定された契約の完遂した暁にはインセンティブ条項を入れることに成功した、その後は作業も順調に推移し完納でき報償金を獲得出来た。その後 TDRS 軌道上での動作順調につき NASA 副長官からの表彰状を頂く事となり面目を施し搭載機器拡販へ更なる貢献となった。禍を転じて福とした例と自負している。



Fig-4 TDRS の思い出

4) 国内通信・放送衛星の開発

国内通信・放送衛星の開発における主なエピソードをあげれば CS シリーズと BS-3 号の開発であろう。

通信衛星 CS シリーズ (CS, CS-2, CS-3) の開発では Ka-Band 衛星搭載通信機器の開発が採用された。当時、Ka-Band の通信衛星への応用は世界最初の試みであり世界の注目を集めていた、それまでに培った技術を総動員して Ka-Band 低雑音広帯域受信機、進行波管増幅器の開発を含め搭載通信機器全国産化に成功した。リニアライザー、ドライバアンプの全数再製作、耐振動特性のハンマリング現象、進行波管増幅器の射場での交換など幾多の困難を乗り越え開発し、軌道上で順調に運用された結果会社として NASDA 殿より表彰状を頂いた、それと同時に当時 NASDA CS 開発責任者 木戸啓久氏より、NEC で開発から製造・検査に至る CS 開発に従事した全従業員に表彰状を頂いた、と共に氏の自作「準ミリのトラポンのせて さくら 2 号 世に先きがけて 燦と輝く」と言う名句を NEC での総括開発責任者として頂いた事は私にとって生涯忘れ得ぬことである。この句は我が家の床

の間に今でも飾られている。

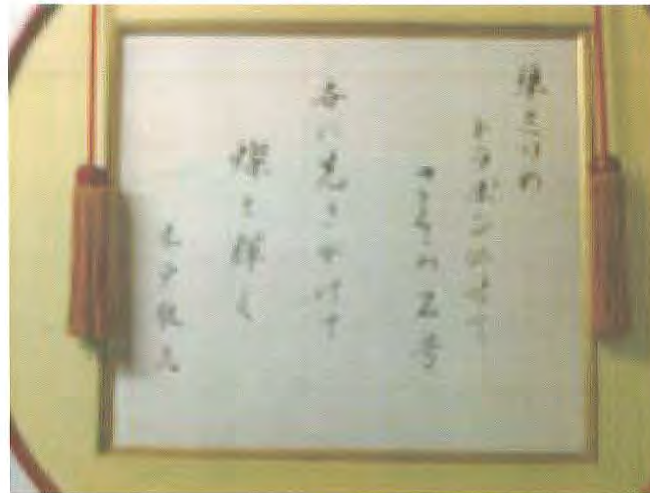


Fig-5 木戸 敬久氏 のCS-2を称える詩



Fig-6 CS-2号搭載通信機器

放送衛星の開発では BS,BS-2 号までは他社の担当であり実用化に向けて努力されていたが不運にも問題が多く実用化には到らなかった、そんな時 BS-3 号の開発の要請が NEC に来た、問題の電力増幅器を含めた搭載機器の開発に取り組んだ、衛星打ち上げ後静止軌道上での運用中に、年 2 回 (合計 88 回サイクル) ある日食時の急激な温度変化にどのように耐える設計をするかが最大の課題であった、軌道上の 7 年間の寿命に相当する運用試験を昼夜通して、正月休みも返上しての継続試験で完成したことを実証した。このような困難な開発作業が実を結び搭載機器の全国産化を達成した時は感無量であった。打ち上げ後の軌道上試験で無事全チャンネル動作確認ができた時の感慨は今でも脳裏に鮮明に残っている、又軌道上で無事寿命を達成しデオービットのコマンドを打った時は涙が止まらなかった。これには今も私の胸の中に閉っている技術談があるが、それを明らかに出来る日が生涯くるだろうかと今でも心の内に留めている。

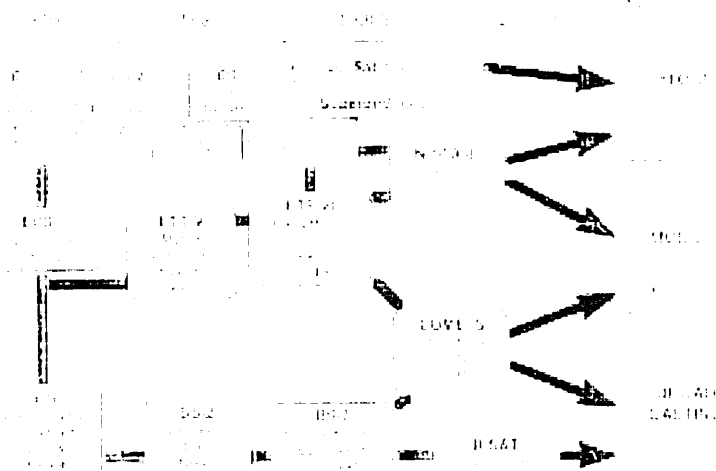


Fig-7 通信・放送衛星開発の経緯

5) その結果

このような事象を挙げればきりががない、その後の発展を世界各国に輸出された搭載機器一覧マップを掲載することでご理解頂きたい、あとは MWE 2004 展示会でのワークショップでの解説「マイクロ波と宇宙開発四方山話」を参考にして下さい。

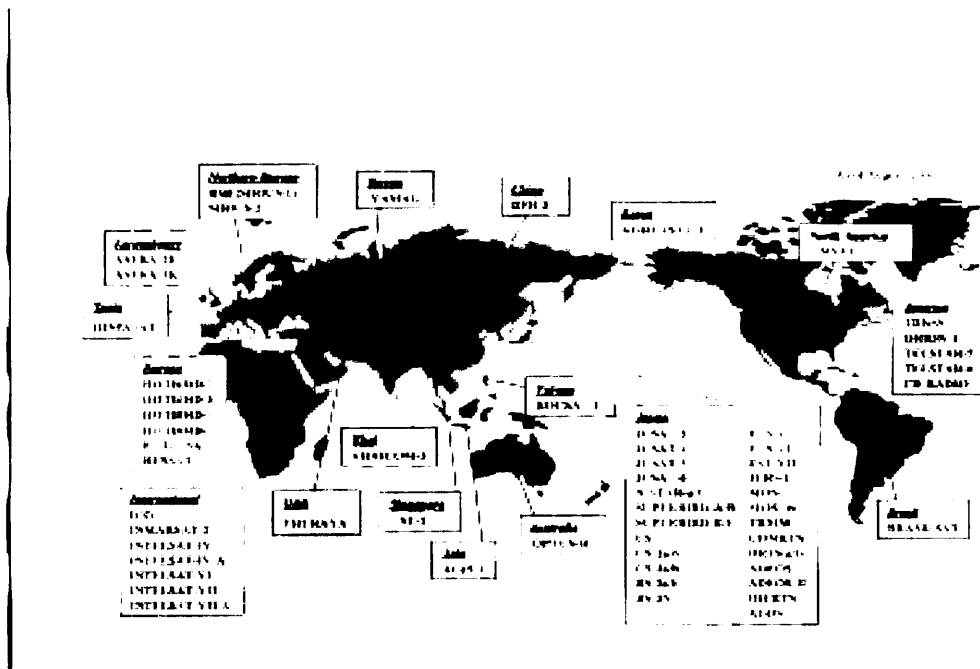


Fig-8 衛星搭載機器輸出状況マップ

小林禧夫教授最終講義と記念パーティ報告

春日 義男

本会監事・埼玉大学教授、小林禧夫先生の御停年退職記念の会が、晴天に恵まれた3月5日(土)、前日の雪が残る埼玉大学キャンパスで、盛大に行われました。記念の会は最終講義とパーティから成り、パーティは昨年秋に設立されたサムテック有限会社設立記念を兼ねました。本稿は記念の会を速報でご紹介します。最終講義の内容およびサムテック社の概要は別途本誌上に詳しく紹介されることと考えております。このお祝いには、小林先生の40年に渡るご活躍に相応しく、学術・大学関係、産業界（通信、材料、計測関係など）から170名以上が参加され、シニア会からは米山議長、山下先生、粟井先生、許先生、脇野先生、松本会計幹事、赤田・伊東・井下三幹事、他大勢の方が出席されました。

最終講義は、総合研究棟1F、シアター教室にて、「マイクロ波工学に於ける大学教育と産学官共同研究」の題目の基に1. 戦後60年の歩み、2. 研究分野、3. 学会活動、4. 産学官共同研究、5. 今後の活動の5テーマに沿って、150枚以上のスライドを用いて行われました。

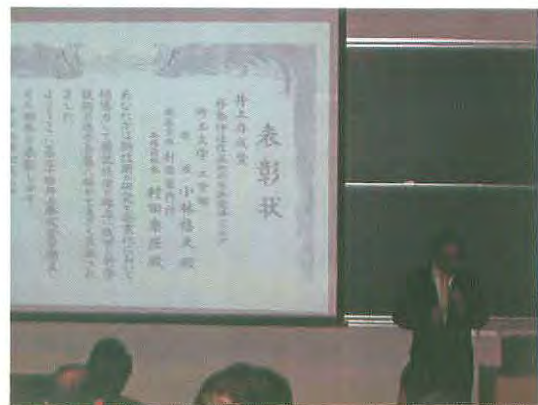
戦後60年の歩みでは、冒頭、先生が最初に覚えた英語が”I'm hungry.”であったという、敗戦直後の食糧難時代の生々しい記憶が語られ、経済発展に伴い38年後の円/\$変動相場制への移行、1980年代後半のJapan as number one.の時代、1990年のバブル崩壊と続いた金融崩壊による失われた10年を経て今日に至る60年を「戦後理工系出身者が頑張って日本を復興させたが、折角稼いだお金を土地転がし、外国不動産投資の失敗などによって失ってしまったのは経済系出身者の責任である。その悪影響がリストラや教育関係予算の削減として現れている。近年、東大以外の国立大学から教養部をなくしてしまったのは日



本の将来にとってよかったのであろうか、憂えざるを得ない」と総括されました。シニア会の私達にとって心から首肯できる簡潔な総括と今後の日本に対する警鐘でした。

次の研究分野では、誘電体共振器研究から、誘電体材料測定法の開発、誘電体フィルタ、高温超伝導膜の表面抵抗測定、高温超伝導マイクロ波フィルタに至るまでの 40 年の研究での苦労話がユーモアを交えて語られました。誘電体共振器研究では、電子式卓上計算機を徹夜で叩き、タイガー計算機を回しての複素ベッセル関数の計算に基づいた誘電体共振器モードチャートの完成、それにより村田製作所から提供を受けた材料の誘電体材料定数が精度良く測定できるようになったこと、特許のお陰で 35 年の住宅ローンを数年間で返済し終わったこと、テフロンよりも低損失の材料が最近発見されたこと、超小型の誘電体フィルタが実現し、移動体通信用基地局から海外の通信衛星に至るまで無線通信機には不可欠となり、その功績が 1995 年の井上春成賞、1999 年の IEEE fellow Award など評価されたことなど。

高温超伝導関連では最新の超小型・低損失フィルタが紹介されるとともに、高温超伝導薄膜を米国企業は日本に売らず、もっぱらドイツ企業からしか購入できない政治情勢、フィルタ設計の神樣的存在の G. Matthaei 教授が 2000 年当時 70 歳で現役の大学教



授を勤めていることから、日米の大学に於ける教授職の立場の違い（米国では過去の業績に拘わらず稼げなければ首だが、稼げるうちは年齢に関係なく現役。一方日本では一度教授になれば停年まで安泰だが、逆に停年を迎えたと無条件で辞めざるを得ない）など、日米の比較社会文化論まで飛び出しました。

結局、先生の研究の原点が「測定」という工学に於ける最も基本的技術であり、測定精度の飽くなき探求、それも一切の妥協を廃して徹底的に追求した40年であったと総括できそうです。

3番目の学会活動では、IEEE-
MTT-S International Microwave Symposium (以下IMS)、Asia-Pacific Microwave Conference (APMC)、European Microwave Conference (EuMC)、平面回路研究会、マイクロ波研究会、日中合同マイクロ波研究会、マイクロ波シミュレータ研究会などが語られました。中でも1978年の最初の海外発表となったIMS'78での新鮮なカナダ・米国の印象が、生き生きと語られましたが、まさにこのIMS 78(Ottawa)は先生にとってエポックメイキングな体験だったようです。それが1984年から2002年まで19年間連続のIMS論文発表に繋がり、1988年からのAPMC、1990年からのEuMC、1992年からの日中合同マイクロ波研究会、その他の多方面にわたる活動の原点であったようです。「19年連続のIMSは真に誇って良いものである」と、米山先生がお墨付きを与えておられました。1985年のお話に、マイクロ波フェライトとフェリ磁性に関するバイブルともいえる本を書いたMITのK. Button教授が出てきて、先ほどのMatthaei教授と同様、米国の学者の息の長い研究歴に彼等の違いを再び思いました。IMSと米国



での楽しい思い出話が弾みました。APMCでは、1990年東京サンシャインシティ・プリンスホテルで行われた第3回APMCが、以後恒例となったマイクロ波展(ワークショップと展示会)、本シニア会、ひいては昨年の株式会社ウエイブプロフェッショナルズ設立の契機になったと思いますが、スライドで映された小林先生、現在シ

ニア会の要職におられる諸先輩方の若々しい風貌に時の流れを感じました。この部分のスライドには、戦後日本のマイクロ波技術を育て、発展させてくださった方々が殆んど網羅されており、貴重なアーカイブとなるでしょう。また、先生は昨年11月、APMC 2006 (2006年12月12-15日、パシフィコ横浜)の組織委員会委員長に就任されており、今後も指導的立場で御活躍いただけることは嬉しいことです。平面回路研究会の設立経緯、日中合同マイクロ波研究会の立上げなどの興味深いお話が続きました。

4. 産学官共同研究、5. 今後の活動について軽く触れられました。本講義のタイトルは「マイクロ波工学に於ける大学教育と産学官共同研究」で、ここまでの講義の中でも産学共同は様々な角度から言及されましたし、本章においても各方面からの奨学寄附金、受託研究、共同研究、助成金などにより研究が支えられたことへの感謝の言葉がありました。しかし、官との関係についてはほとんど触れられなかったと思います。「測定には国の予算がつかなかった。田中さんのノーベル賞以後、測定にも少し予算が付くようになったが」と無念そうに語られたのが、印象に残りました。

サムテック社設立については、今や誘電体測定に不可欠となっている、先生の開発になるソフトウェアを今後も維持・発展させるためには会社組織でやるしかないとのことご決断であった



IMS 1995
Orland, FL.



CJMW 1998
(清華大学)

ようです。

講義後、許先生の司会で、石川取締役・次世代技術研究所長（村田製作所）、野島先生（北海道大学）、田代部長（カスケード・マイクロテック）、田村部長（村田製作所）、山下先生、のご祝辞が続き、米山先生が総括されて、2時間15分の最終講義が、盛大な拍手で閉じられました。

御停年退職記念兼サムテック有限会社設立記念パーティは、大学構内けやきホールに場所を移して、15:30から和やかに催されました。荒木先生（東京工業大学）の司会・進行の基に、青野様（NHK アイテック）の開会の挨拶、脇野先生（立命館大学、元村田製作所）、粟井先生（龍谷大学）、松本様（セキテクノトロン、サムテック）の諸氏からの祝辞、佐藤様（アンテナ技研、元上智大学）の乾杯の御発声で会食・歓談にうつり、歓談中に栗原様（三菱プレジジョン）、三浦様（NEC ネットワークス）、加屋野様（東芝研究開発センター）、古神先生（宇都宮大学）、その他の方々からお祝い並びに今後の活動に対する期待の言葉が述べられました。花束・記念品贈呈と進んで、鈴木先生（東京農工大学）の閉会の辞に続いて、研究室学生全員による応援エールまで飛び出して、2時間以上に渡るパーティがあつという間に終わりました。



退官後も様々な学会、委員会、産業界との連携は継続されるであろうし、APMC 2006 組織委員会委員長として、また、サムテック社長として益々のご活躍を期待します。これまでも増して広く学会・産業界の発展に寄与して頂きたいと心から願うものです。同時に教職を離れられるのですから、これからは奥様とご一緒に昔馴染んだ音

楽会・美術展などにも出掛けられる機会が増えますように祈ります。

終わりに、最終講義および記念パーティ用の資料は大変良く整理されており、行き届いたものです。小林先生、

支えていただいた奥様はじめ、膨大な数の中から資料・写真を選び、電子化し、編集してくださった編集委員会の学生の皆さんに感謝します。

ありがとうございました。



金沢での生活

金沢工業大学工学部教授

片木 孝至

三菱電機を定年退職して、縁があり金沢工業大学にきて今年で5回目の冬を迎えます。それまで天気の良い湘南にいたので、北陸に来てみますと何より驚いたのはその冬の鬱陶しさです。11月末から2月まで、毎日曇り時々雨の天候です。



金沢では弁当を忘れても傘は忘れるなど当地出身の先輩か

ら聞いていましたが、全くだと実感しました。昼食に歩いて5分ほどの飯屋に行きますが、冬は傘が離せません。行く時降っていなくても帰りは雨と言うのがよくあるからです。それに雷が年中鳴り、特に冬はブリ起こしといわれ頻繁に鳴ります。太平洋岸では雷は夏の夕立の時に鳴るものと思っていたのでこれにも驚きました。泉鏡花に「北国空」という文章がありますが、このような冬の様子が良く描かれています。しかし今年は台風が何度も来て全国的に異常気象の年でしたが、金沢では12月になっても晴天の日が続くと言う異常さです。異常と言えば今年は熊騒動で大変でした。こんなに身近に沢山熊がいるのに驚きました。金沢工業大学でも学生が街中で熊に遭遇したとのことで、学内で注意の呼びかけがありました。

雪は昔に比べると少なくなったそうですが、この前の冬には度々積りました。雪が積もると、朝出かける前に車を掘り出すのが一苦勞です。一度位は気分転換になりますが、続くとうんざりします。雪はやはり降り始めが一番美しく、雪見酒が楽しめますが、積もったあとは厄介なものです。幹線道路は道の真中からちょろちょろと地下水が流れるようになっていて雪が融かされ、通行に支障はありません。しかし枝道に入るとそんな設備も無く、除雪車もめったに来ないので家から出るのに苦勞します。

冬の天候はともかく、食物は美味なところですが、こちらではブリになる前をガンド、その前をフクラギと呼びます。ハマチは養殖したブリの若いのを表す言葉になっています。私が一番うまいと思う魚はノドグロです。喉の裏が黒いのでこの名がついたのでしょう。値段は高いのですが、白身の脂ののった魚で、金沢にきて初めて食べました。カニも日本海岸の名物です。獲れた場所によって腕につけている腕章の色が違います。石川県のは青色で、越前のは黄色です。ロシア産は何もつけておらず、値段がずっと安くなっています。取れた場所でどれぐらい味が違うのか確認したいと思いつつ

未だ実行していません。地元の方は香箱ガニを良く食べるようです。これはズワイガニの雌です。クチコと言うのがあって、なまこの卵巣を何本も並べて乾燥させたものです。大変手間のかかった食品ですが、酒の肴には絶好です。ふぐの卵巣の糟漬というのもあります。ふぐの猛毒を食べられるようにしたもので、大変塩辛いですが、これも酒の肴には打ってつけです。これらの食物の市場として近江町市場が有名です。ここは日曜、祭日が休みで、観光客より住民を対象にしているようです。

金沢には妻と二人できています。専業主婦というより専業観光人という感じですので、金沢の観光案内は妻に任せています。

ご存知の方や旅行で来られた方もおられると思いますが、金沢は、前田利家が城を築いて以来400年余、城下町として江戸時代に栄え、戦火にも遭わなかったのも、有名な兼六園を筆頭に、寺町、東茶屋街、西茶屋街、主計（かずえ）町、武家屋敷街等々昔の町並みをあちこちに残しています。また、北陸の中心的都市としての役割を担いながら近代化が今も尚、進行形の街です。最近では、総ガラス張円形の建物で現代アート専門の21世紀美術館が兼六園の側にオープンし、市民の関心を集めています。JR金沢駅東口の整備もまもなく完成で、ガラスドームと鼓をイメージした門が顔をみせています。このように、古いものと新しい物とが不思議にマッチするところです。

また、これだけ、日本の文化（陶芸、木工、金工、漆芸、染色などの伝統工芸、歌舞音曲、茶道、華道、書道 etc）の粋が集まっているところは、他にないのではと思います。ピアノよりも琴や三味線の音が普通に聞こえてくるように日本文化が身近にあり生活に溶け込んでいる感じがします。多くの文人や人間国宝を生み出してきたのも、その土壌があり、しかも若い人を育てる場があるのが金沢なのかなとも思っています。

ギャラリーや美術館、博物館、音楽堂、邦楽堂、能楽堂などでの催しも、潤沢にあるので、時には大学の帰り、妻とコンサートを聴きに行ったり、観劇に行ったりすることもあります。街の中に、立派なホールがあちこちにあり、それぞれ何か催しをやっていて、そこそこ人が入っているのが不思議です。

金沢の冬景色のひとつに雪吊りというのがあります。11月から12月にかけて兼六園だけでなく、庭師さんが普通の住宅の庭木にも竹や木の棒を支柱に数本の縄を各枝にくくりつけて雪の重みで枝が折れないように吊っていく様子は、圧巻です。

夜の金沢も見所が一杯で、ライトアップされた金沢城内（天守閣はないが石川門や再現された五十間長屋が見もの）での野外コンサートや薪能、狂言。桜や紅葉、雪の時期、兼六園のライトアップも見事です。もちろん片町の飲み屋、居酒屋でも楽しめますが・・・。

温泉といえば山中とか山代、和倉など高級旅館で有名な場所もありますが、金沢市内でもあちこちに、温泉があり、350円前後で入れるので、銭湯感覚で行くことができます。車で少し走れば露天風呂のある温泉もあり、時には雪を見ながらの風呂を楽しんでいます。私の住んでいるアパートの近くにもレモン湯という温泉があります。湯の色が真っ黒でレモンの感じではありませんが、身体に色が付くわけではなく、よく温まります。

観光案内のついでに、職場である金沢工業大学のことを少し紹介します。国立大学も独立行政法人化で企業努力が必要な時代になってきました。私立大学では競争相手が増えることとなります。金沢工業大学の企業努力が最近新聞などに取り上げられる回数が増え、それにつれて学校を見学に来る人が増えています。とにかく学生の面倒見の良い学校で、就職率 100%を目指しています。このため進路センターという組織があり、就職担当の教員が 1 人 30 名位の学生を分担して面倒を見ています。基礎学力の不足している学生のために、工学基礎教育センターがあり、家庭教師のような役割をしています。夢考房は学生がグループを作り、ソーラーカー、ロボットや人力飛行機などのプロジェクトを進めていく組織です。工作機械などが揃っており、物作りを体験できます。学生はお客様という企業精神のもとに、教育重視の学校です。私達が学生のころ休講だと喜んでた記憶がありますが、こちらでは必ず補講をする必要があります。補講の時間は夕方しか空いていないのですが、今度は学生からクラブ活動、アルバイトに差し支えると苦情がでます。というわけで授業のある日に休みを取るのは大変なことになります。休暇は企業にいた頃の方が取り易かったと懐かしんでいます。



兼六園の雪吊り

韓国情報通信大学 (ICU) の紹介と感想

韓国情報通信大学教授 (ICU)

石田 修巳

韓国情報通信大学 (ICU) は、情報通信省、電気通信研究所 (ETRI)、SK テレコムのような IT 関連民間企業の支援を受けて、1998 年に大学院大学として設立され、2002 年から学部生も受け入れるようになった新しい大学です。初代学長は、11 年間ベル研究所研究員、6 年間 ETRI 所長の経歴を持つ方で、学長退任後情報通信大臣も務めました。二代目学長が昨年国会議員に当選、現学長が元国会議員という点で異色です。

学部は工学部と IT ビジネス学部の 2 学部構成で、2004 年 9 月現在で学部生はまだ 3 年生までしかおらず 327 名、大学院生が 394 名、合計 721 名と少数です。学部生の場合、韓国大学進学適正テストのトップ 1% から選抜された優秀な学生で、会員が学費を免除されています。大学院生も、全員が学費と生活費を賄えるだけの奨学金等を受けています。大学生の平均就職率が約 60% と報道されている韓国にあって、卒業生全員が有数の会社や研究機関に就職できているという実績を持ち、この地区では KAIST (Korean Advanced Institute of Science and Technology) と並ぶエリート校のようです。



太田市内にて

この他にも、すべての授業を英語で実施していること、3 学期制にして短時間で卒業できるようにしていること、研究費を国家プロジェクトや民間会社の委託研究で調達し、その中から大学院生に手当を支給していることなどの特色もあります。会社の開発課題を研究テーマにして派遣されて来ている大学院生もいますし、委託研究であってもかなり実質的な業務を受託しているようです。昨年担当した大学院の授業で、受講生の一人から、「出図が迫っているのに、それが済むまで授業に出られない」という申し出を受け、私が会社にいた時と状況がよく似ていて驚きました。

大学院には、アジアを中心に約 10 カ国から 45 名の留学生を受け入れています。留学生にとって、奨学金、英語で実施される授業、全寮制、食費や交通費などの生活費が日本に比べて 1/2~1/3 であることなど、好都合な条件が整っています。ベトナムからの留学生が最多で、約 20 名います。家族が日系企業で働いていたり、日本語の話せる学生がいたりして、親近感があります。まじめで粘り強く優秀な印象を受け、大学に研究を委託するメーカーにとっても戦力になっているように思えます。

学校の正門側は、向かいに LG 化学研究所が見えるだけで生活感のない通りになっていますが、裏門が田民洞という町につながっており、買い物に行くにも、食事に行くにも不自由はありません。街は、ずいぶん前の日本のようでノスタルジーを感じます。露店がたくさんありますし、ビルの中も個人経営のマーケットになっていて、女性が主役です。楽しそうに生き生きと仕事をしているのが、とても印象的です。日本は、利権社会の方向に進み過ぎたように思えます。バブルの後遺症もありますし、米国の

影響も大きいと思います。例えば、小さな町で個人経営している店で、毎月 30 万円近いテナント料を払っており、資産価値に比べて労働価値がずいぶん低く感じます。話題になった特許にしても、その特許を実用化するために働いている多くの人たちのことを考えると複雑な気持ちになります。資産や利権を持たずに、これから活躍しようとする多くの若者達にとって、働く喜びが感じにくい社会になってしまっていないかと心配になります。

韓国の社会も問題は多く、経済状況もよくありません。一部の裕福な階層と、大多数の裕福ではない階層に別れ、中産階級は少ないような印象を受けます。ゴルフやガソリンなどのいわゆる贅沢品を除けば、食費、交通費ともに安く、それほど収入がなくても生活はできますが、教育費が家計を圧迫しています。教育費が家計に占める割合は世界一（5.8%）で、日本（2.2%）の倍以上です。収入の多い仕事に就くには学歴が必要であり、留学を目指している家庭が日本では考えられないほど多い。子供をすべて留学させ、母親も一緒に付いて行っている逆単身状態という例もあります。先日の新聞には、教育大臣に任命された元ソウル大学長の子息が、韓国籍を捨てて米国籍を取得しており、しかもそのまま韓国の大企業に勤めているということが問題になって、推薦に関わった政府高官も辞任したという記事が出ていました。

正月に故郷に戻ったついでに、鷺津にある豊田佐吉記念館を初めて見学しました。佐吉だけでなくトヨタ自動車を創設した長男・喜一郎も生まれたという生家や父親に隠れて織機の研究を始めた納屋、展示室などがありました。展示されている織機は木製であり、学業で得た知識より大工修行で得た職人としての知識の方が発明に活かしたのではないかと想像されます。日、米、独、伊、仏で取得した特許証と一緒に、「平民」豊田佐吉の「下等」小学校卒業証書も展示されていました。敷地内にある高台からは、穏やかな浜名湖と雪化粧した富士山や南アルプスを望むことができ、すがすがしい気持ちになりました。



奥様と韓国の大屯山をトレッキング

書評

インターネットの世界を支える

化合物半導体デバイスの魅力 (工業調査会)

福田 益美 共著
平地 康剛

何時でも、何処でも、誰とでも、を合言葉に、今や仕事や生活に必要な不可欠となりつつあるインターネット。インターネットの発展はコンピューターの発展に寄与するところ大であるが、このネットワークを構成するハードとソフトの情報通信技術と情報処理技術の融合したシステム構築がもっとも大きな寄与をしていると思われる。インターネットの解説書は数多く出版



されている。しかし本書、“インターネット世界を支える化合物半導体デバイスの魅力”は、インターネットのハードの側面から、特に、情報信号の伝播をささえる数多くの半導体デバイスについて、専門家でなくても容易に、また、楽しく半導体デバイスの原理動作が説明された唯一の本ではないかと思われる。

著者の平地康剛氏(現ユテイデバイス(株)シニアマネージャー)は、MWe シニア会設立当初からのメンバーである。共著者の福田益美氏(現ユテイデバイス(株)会長)と共に富士通研究所で化合物半導体デバイスの開発研究、中でも、マイクロ波半導体デバイスの研究開発・実用化に携わり、世界ではじめての化合物半導体デバイスの開発から販売を手がける一貫企業である富士通カンタムデバイス株式会社(後のユテイデバイス(株))を技術的に支えたメンバーの一人でもある。それ故、本書に掲載された様々な事例は、技術者のみならず、ビジネスに携わる方々にも大いに参考になる著書ではないだろうか。

本書のイントロでは、恐竜時代から人類の誕生を経て、人類がはじめて火を道具として手にしたことからはじまっている。人類社会の誕生に伴う物々交換の不便さから必然的に生まれた貨幣の出現、その後の、産業革命の興隆はエネルギー革命とも言われており、中でも電気の発明が、現在の第二の産業革命

と言われ、トリガーになっている。インターネット出現までの文化的、技術的な経緯を、簡潔に挿絵を多用して楽しく語られている。大変簡潔に書かれており、読んでゆくと知らず知らずの内に、インターネットの概念が理解でき、化合物半導体デバイスがインターネットを形成する上で、必要不可欠なデバイスであることを納得させる記述手法には感心させられる。

次章では、直接化合物半導体デバイスの説明に入らず、半導体とは？半導体デバイスとは？素人でも容易に理解できるように、基礎材料物性を平易な図や例えの実験例を用いて丁寧に分かり易い説明が行われている。そして、半導体といえばシリコンデバイスが象徴的に言われているが、このシリコンを用いても実現できない現象を、化合物半導体が成し遂げた事例と説明で、化合物半導体物性を容易に理解するように努めている。本書の本論である化合物半導体デバイスの象徴的なデバイスである、レーザーダイオードやアバランシェフトダイオード、PIN フォトダイオード、高周波電界効果素子 (FET) や高移動度トランジスタ (HEMT)、ヘテロ接合のバイポーラトランジスタ (HBT) の動作原理からデバイス特性、応用を、前章同様に、数式を使わずに概念図と簡潔な説明で動作原理から実用化された具体的なデバイス構造まで丁寧にわかりやすく説明されている。この章はかなりの紙面を割いて説明されており、これから半導体デバイスの技術者や物性研究を目指す学部の学生や研究者が、デバイスの概念や原理を理解する上での入門書としても最適ではないだろうか。

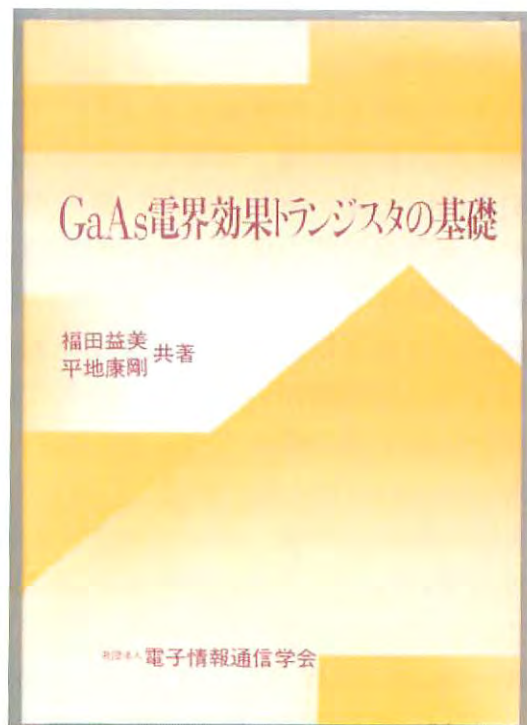
デバイスの説明をした後に、インターネットの何処に化合物半導体が使われているか、光通信の原理、携帯電話の原理が説明され、さらに応用やマーケットの説明が簡明に述べられている。難を申し上げると、イントロ章の後に、この光通信、携帯電話等の概念図と説明を挿入すれば、読者がもっと化合物半導体デバイスを理解できる手助けになったのではないかと思えた。

付章の化合物今昔物語では、著者の一人である福田益美氏の長年にわたる半導体デバイスの研究開発の豊富な経験談や逸話が数多く述べられており、一流の技術者を目指す若い研究者や企業が新たな製品開発を担うマネジメントにも大変参考になるのではと思われる。

本書を読み終わった後、インターネットに多用されている化合物半導体デバイスの専門家になったような雰囲気させられる、肩のこらない、楽しみながら読み通せる著書である。

参考：“GaAs 電界効果トランジスタの基礎”、福田益美、平地康剛共著、
(社) 電子情報通信学会編 (高周波 FET の技術者は一読に値する)

柴富 昭洋



趣味悠々

－ 囲碁 －

平井 克己

囲碁についての記事を「趣味悠々」に書くよう編集幹事から依頼を受け、どのような話を書けばよいのか大いに迷った。悠々といえるほど囲碁の術を極めたわけでもなく、ましてや勝ち負けへの執着を超えて、達観した境地にまで到底到達していないからである。所詮勝負事は「悠々」とは相容れぬもとして拙文をご容赦していただきたい。

囲碁はそのシンプルなルールにもかかわらず、複雑な読みと思考が要求される知的な戦いである。その思考の複雑さが囲碁をとっつきにくいものになっていると思われる。しかし一度嵌ってしまうと囲碁ほど面白いゲームはない。自分が全知をかたむけて19×19路の盤上に作った白石と黒石のパターンが美術作品のように美しく見えてくるのである。

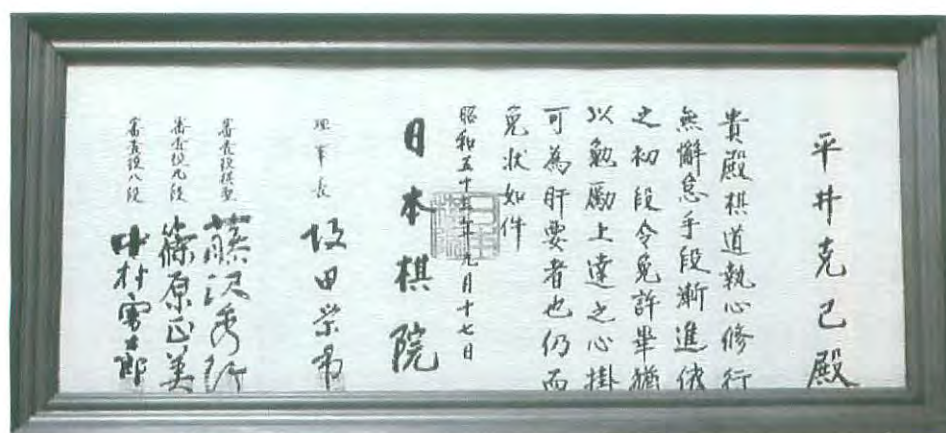
私が囲碁なるものを知ったのは小学4年の頃だった。夕刊配りのアルバイトをしている友達がいた。彼が新聞を配るのについていき、配り終えたら将棋を指すのである。ある立派なお屋敷に来ると、彼はとりわけ丁寧に新聞をたたんで郵便受けに入れる。ご主人が囲碁好きで、囲碁欄に折り目がつくと叱られるのだそうだ。「囲碁ってなに？」と帰ってから同じ夕刊を見た。数字の入った白丸と黒丸が並んでいる。ルールはまったく理解できなかったが「呉清源」の名前をこのとき知った。

囲碁に再会したのは職場にすこぶる囲碁の強い新人が入ってきたときである。星目(9子)のハンディキャップをもらってもまったく勝負にならなかった。囲碁の強さは非常に幅が広い。最上位はプロ棋士、プロ棋士に9子置いて勝てればアマチュア初段のレベル、アマ初段に9子置く人が9級、それに9子置く人が18級、さらにルールだけは知っているというレベルであれば36級である。

アマチュアがすぐトッププロになるゴルフの世界と違って、囲碁ではプロとアマの間には格段の実力差がある。運やツキでは絶対に勝つことはできない。競馬新聞を小脇に職場に囲碁を指導に来ていたK六段は、出身の高知では神童といわれ、上京して修行しプロ棋士になった。しかしトッププロとの間のわずかな差をどうしても越えられないのだそうだ。トーナメントで食べていけるのはほんの一握りのトッププロだけであることは囲碁もゴルフと変わらない。

近所にお住まいのKさんは非常な碁好きで、立派な碁盤を何面も持っておられた。休日にはご自宅で碁会が開かれ、私も常連にさせていただいた。年に何回かはプロ棋士を招いて指導をお願いした。先生を要にして5人ほどが扇型に座り同時に指導碁を打ってもらうのである。テレビの囲碁講座で著名なS六段からは1週間ほど後に手紙をいただいた。赤と青の数字で手順を記入した当日の棋譜と好手・悪手の指摘があつて、初段の実力を認定する旨書き添えてあつた。棋譜は勿論、S六段が自宅に戻られてから記憶を再現したもので

ある。プロ棋士の鍛え上げられた能力に感歎し、記念にS六段の推薦で日本棋院の免状をいただいた(写真)。私もアマチュア高段の高校社会科の先生との棋譜を再現する努力をし、次は勝ちたいと研究したものである。この方法は私の棋力を相当にアップさせた。このとき作った何10枚かの棋譜を大切にしている、この原稿を書くにあたって探したのであるが、どうにも保管場所を思い出せない。記憶力の低下はいかんともし難い。お稽古事はお金のかかるもので、私のいただいた免状はこれが最初で最後である。



Kさんは勤務先を定年退職された直後に癌が発見され、急逝されてしまった。それに伴い私の囲碁も休止してしまったのである。そして20年近い休止期間を経て、Mweシニア会の発足と共に復活した。しかし「こんなはずではなかった」と思うほどに棋力が落ちていた。先を読もうと努力すると血圧だけが上昇し、数手先のパターンさえ頭のなかに描けない。20年の空白のせいなのか？ 考えることに集中でき、長時間緊張を持続できないと優勢な碁も勝ちきることはできない。一瞬緊張が切れて、逆襲のゴールを許してしまうサッカーとよく似ている。

最近インターネット碁会所に参加している。対局時計に急き立てられるなかで次の一手を決断するので気が抜けない。成績によって常にランキングが変わるのもプレッシャーだ。しかし韓国、中国、アメリカ、ロシアなどの人たちと、チャットをしながらの国際対局もでき、ついつい夜更かしをしてしまう。インターネット碁は棋譜を保存し、後で検討ができるので、棋力向上にお勧めである。最高位をプロ棋士として高段のアマチュアまでの間が7ランク、その下にまったくの初心者までの間が36ランクに分けられている。なんとか高段アマチュアの末席に踏みとどまって頑張っている。

この原稿を書いていると、小学校の友人に始まり、囲碁を通して知り合った多くの人の顔が浮かんでくる。それとオーバーラップして、私の人生で起こったさまざまな出来事が思い出されるのである。これからも多くの人との出会いを大切に、囲碁を楽しんでいきたい。「悠々」とはいかないけれども。



囲碁同好会

北爪 進 平井 克己



囲碁は頭脳のスポーツ、頭脳を活性化しフレッシュに保つのに最適です。平成 17 年 2 月現在、下記の皆さんがメンバーとなっていて、年間 4 回開催される定例の碁会を楽しんでいます。

赤田 邦雄
井下 佳弘
伊東 正展
上野 清
小川 宏
(会長) 北爪 進
紅林 秀都司
佐藤 軍吉
篠原 己抜
西川 敏夫
橋本 勉
平野 裕
(幹事) 平井 克己

前回の碁会は昨年 11 月 27 日(土)の午後、菊名囲碁センターで行われ、7 名(小川、北爪、佐藤、篠原、橋本、平野、平井)の方の参加を得て熱戦を展開しました。米国駐在勤務を終えた平野さんが復帰されました。小川さんは初参加です。

手空きのパートナーを求め、適宜ハンディキャップを決めるといって、いたってオープンな対戦システムです。それぞれのレベルで勝利を目指し最善を尽くすプロセスを楽しみます。したがって勝ち負けは単なる結果です。小川さんはまだ初心者ですが、ベテラン会員との対局を通して、必ず棋力アップすることでしょう。

対局のあとは場所を白楽駅近くの寿司店に移し、囲碁を肴に懇親を深めました。

囲碁同好会では随時入会をお待ちしています。ルールから始めて囲碁を覚えたい方も大歓迎です。そのために便利な 9 路と 12 路の碁盤を用意しています。ぜひご連絡ください(下記)。

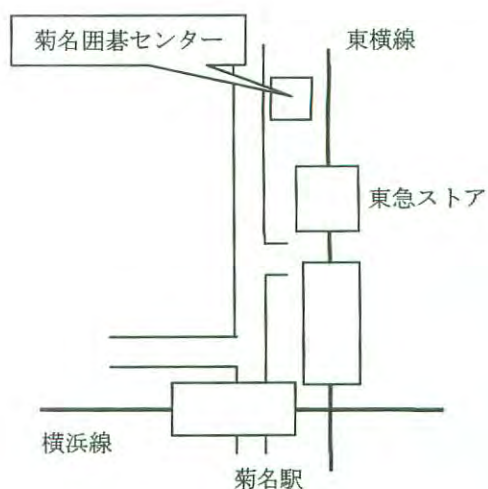
次回の定例碁会は

期日：3 月 12 日(土) 午後 1 時-6 時

場所：菊名囲碁センター

(東横線/横浜線菊名駅近く、地図)

で行われます。



<連絡先>

北爪 進

平井 克己 khirai@hakutsu-tech.co.jp

Mwe シニア会ゴルフ同好会活動報告

ゴルフ同好会幹事

Mwe シニア会ゴルフ同好会は、現在会員数が34名で、年間4回のゴルフ大会を開催して会員相互の親睦を深めています。平成16年度は、6月の新緑の中での大会に始まり、9月はバーベキュー大会、12月は暖かい南房総での忘年会、3月は年間最優秀選手賞を賭けた大会と、ゴルフだけでなく別の楽しみも、大いに満喫しています。

平成16年度のゴルフ大会の結果は次の通りです。優勝された皆様おめでとうございます。

特に伊東選手は今回が2回目の優勝であり、日頃の鍛錬の賜物です。

- ・第13回(6月27日 東松山CC) 優勝：武田選手 準優勝：久崎選手 三位：北爪選手
- ・第14回(9月11日 富士チサンCC) 優勝：菅田選手 準優勝：奥野選手 三位：柴富選手
- ・第15回(12月5日 勝浦東急GC) 優勝：奥野選手 準優勝：三島選手 三位：武田選手
- ・第16回(3月13日 鶴ヶ島GC) 優勝：伊東選手 準優勝：小山選手 三位：奥野選手

また大会ごとの優勝のほかに、優勝者に5ポイント、準優勝者に3ポイント、第三位に1ポイントが与えられ、年間の獲得ポイント数により最優秀選手を競います。本年度は合計で9ポイントを獲得された、奥野選手が平成16年度の最優秀選手賞に輝きました。なお、歴代の最優秀選手は次の方々です。

- ・平成13年度：堀選手
- ・平成14年度：北爪選手
- ・平成15年度：酒井選手

大会後に開かれたゴルフ同好会総会では、平成16年度の活動報告として、会員証の作成が報告されました。(現在作成中で、3月末頃に配付予定) 次に平成17年度の活動計画として、年4回のゴルフ大会の開催が承認されました。(開催予定日などの詳細はHPをご参照下さい)

これからゴルフを始めようという方も大歓迎です。ゴルフを通してさらに楽しい輪を広げませんか。ゴルフ幹事までご連絡ください。(E-mail:kiyonori_okuno@jrg.co.jp)



第13回大会(東松山CC) 15名が参加され盛大に開催されました



第 14 回大会（富士チサンCC）
BBQ 大会の一駒



第 14 回大会（富士チサンCC）
少々お疲れのようです（パーティの夢でも？）



第 15 回大会（勝浦東急GC）
前夜祭の忘年会（海の幸を堪能しました）



平成 16 年度ゴルフ同好会総会



第 16 回大会（鶴ヶ島GC）
優勝された伊東選手（右側）と握手を交わす堀ゴルフ同好会会長（左側）

会員名簿（五十音順・敬称略）

赤田 邦雄
新井 陽一
栗井 郁雄
飯田 明夫
井下 佳弘
石田 修己
石原 浩行
泉 彰
井田 雅夫
伊東 正展
上野 清
植之原 道行
大友 元春
小川 宏
大沼 透
奥野 清則
小淵 知己
影山 隆雄
春日 義男
風神 裕
片木 孝至
神谷 峰夫
北原 雄二
北爪 進
久崎 力
許 端邦
紅林 秀都司
倉知 孝一
加藤 吉彦
小林 禧夫
小牧 省三
小山 悦雄
酒井 正人
佐川 守一
坂野 泰正
佐藤 軍吉
篠原 己拔
柴富 昭洋
鈴木 洋介
菅田 孝之
関 周
高木 直
高橋 弘
武田 茂
田辺 英二

遠山 嘉一
百々 仁次郎
鳥塚 英樹
内藤 喜之
名村 久機
西川 敏夫
橋本 勉
平井 克己
平地 康剛
平野 裕
堀 重和
本間 邦夫
牧本 三夫
松永 誠
松本 巖
三島 克彦
水品 静夫
山下 榮吉
山下 與慶
米山 務
脇野 喜久男

賛助会員

関 周（個人）
アイ電子（株）（法人）

アイ電子株式会社

アイ電子新社屋落成（'04. 11. 3）



10th Anniversary

当社も10年の区切りの年に新社屋を建設することが出来ました。

これもひとえに皆様方の平素のご高配のお陰と深く感謝申し上げます。

これを期に社業発展のため一層の努力を重ねていく覚悟です。

今後共一層のご交誼の程お願い申し上げます。

弊社は”電子職人の集団”として、DC~60GHzに渡るあらゆるRF機器の開発製造を請負います。製品ラインナップ、カスタム仕様のご要望等については、下記までお問い合わせください。

〒215-0033 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-6-5

TEL: 044-981-3866

URL <http://www.ai-elec.co.jp>

FAX: 044-981-3868

Email: itoh@ai-elec.co.jp



(株)ウェイブプロフェッショナルズ

川崎事務所を開設いたしました。5月よりセミナーを開講します。コンサルタント、報告書作成などお気軽にご相談下さい。

〒215-0033 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-6-5

代表 佐藤 軍吉

URL: <http://www.wavepros.com>,

E-mail: info@wavepros.com

When planning for your project, plan with confidence, plan with **KMW**



Switchable Power Combiners/Dividers
 Contactless Phase Shifters
 Continuously Variable Attenuators
 Step-Rotary Attenuators
 RF Switches
 Filters
 Power Splitters
 Amplifiers
 Directional Couplers
 Circulators/Isolators
 Connectors & Cable Assemblies
 Ceramics & Thin Film Products



Optic Repeater
 Microwave Repeater
 Miniature Repeater
 In-Building Repeater



Tower Top Amplifiers
 Combiner Divider Unit
 Switchable Combiner Unit
 Filter Unit
 Channel Combiner Unit
 Thin Film Products

New Products

- Adjustable Downtilt Antenna (EDTA)
- Adjustable Downtilt & Steering Antenna (H2A)
- Adjustable Downtilt & Steering & Beamwidth (Total Beam Control Antenna)



KMW has a special offer on the Thomas Register website www.thomasregister.com, which includes the following items:

Contactless Phase Shifters / Continuously Variable Attenuators
 Step-Rotary Attenuators / RF Switches / Filters and more

Please visit www.kmwinc.com for more information on our extensive line of products.



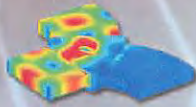
Multi-Line Phase Shifter
 for Electrical Tilting Antenna



<http://www.kmwinc.com>

KMW Inc. (HQ, Korea) Tel: +82-31-370-8674 Fax: +82-31-376-9588 E-mail: info@kmwinc.com
 KMW U.S.A Inc. Tel: +1-562-926-2033 Fax: +1-562-926-6133 E-mail: vcchung@kmwinc.com
 KMW Japan Inc. Tel: +81-45-478-2202 Fax: +81-45-478-2210 E-mail: info@kmwinc.co.jp
 KMW China Inc. Tel: +86-21-5899-9145 Fax: +86-21-5899-9413 E-mail: kmwsha@online.sh.cn

3次元電磁界解析ソフト MW-Studio



MW-Studio は、有限積分法、完全境界近似法、マルチレベルサブグリッド機能を採用、高速・高精度な解析を実現します。最新バージョン 5.1 は 64bit プラットフォームに対応、数千万メッシュまでの大規模解析が可能となりました。マイクロ波領域から光領域まで広範な用途に対応します。

高周波ミリ波同軸ケーブル

国内生産開始



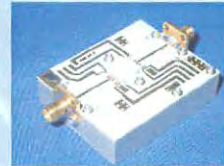
米国 IW社製高周波同軸ケーブルは、62GHz までの広帯域周波数、低損失、抜群の位相安定性を誇っています。各種のコネクタアセンブリに対応しており、その信頼性は世界中で高く評価されています。

シンセサイザ



技術に定評がある EM リサーチ社のシンセサイザ。超小型シンセサイザの位相ノイズは特に低く、アンプの出力も高く、移動体無線システムの開発、実験に広く使われています。品質は MIL スペックで管理され、一貫したプロセスコントロールのプログラムが組み込まれています。

超広帯域パワーアンプモジュール



CAP Wireless 社の超広帯域 (2 ~ 20GHz) 特性を誇る表面実装型のパワーアンプモジュールは、GaAs デバイスを小型 LTCC パッケージにハーメチック実装しています。優れた回路設計と熱設計により、効率の良い出力が可能です。

EM Wave Technology

AET は、電磁波に関する知識と技術をもとに、世界トップレベルのハードウェア・ソフトウェアの技術と製品を皆様へ提供しております。また、システム設計、開発から、技術コンサルティング、高周波測定、技術サポート、トレーニング、プロトタイプ製作まで、時代のニーズを先取りしたサービスを幅広く提供しています。

大気圧マイクロ波プラズマ装置



AET 社のマイクロ波キャビティ設計技術を駆使して実現された小型同軸マイクロ波大気圧プラズマ装置。従来の導波管型に比べ、自由な角度からプラズマガスの照射ができます。また、高価なマイクロ波のマッチング回路が必要ないので、省スペース、低コストです。

電子ビーム



ヒートウェーブ社の電子銃は、各種の電子管、マイクロ波管をはじめ、加速器・プラズマ装置・CRT 等に広く応用されています。カソード材としては、主に含浸型タングステンカソードが使われ、電流密度が非常に高くエミタンスの低い良質の電子ビームを提供します。

誘電率測定装置と測定サービス



AET 社の誘電率測定装置は、開放型同軸キャビティと三次元電磁界解析技術の連携により、マイクロ波帯での高精度誘電率測定を自動的に行えます。広帯域の YIG 発振回路内蔵のため、他の測定器は不要です。簡単操作で、誰にでも正確に安定した測定が可能です。

超小型 X 線源



AET 社の超小型 X 線源は、電界放射型カーボンナノチューブカソードを用いた超小型加速管を高電圧超短パルスで駆動して、小径 X 線ビームを発生させる画期的な製品です。放射線治療等医療用のみならず、非破壊検査等工業用、研究用にも応用できます。

詳しい情報は

<http://www.aetjapan.com>

イベント・セミナー情報もご覧ください



株式会社エー・イー・ティー・ジャパン

〒215-0004 川崎市麻生区万福寺 1-2-3 アーシビル 8・9F

TEL:044-966-9981 FAX:044-951-1572 E-mail:info@aetjapan.com

海外スターの魅力がいつでも味わえる!

映像ch.オススの番組!!

エンターテイメント満載のコンテンツ!



MTV NOW & THEN:オアシス



オアシス

ついに始動!オアシスのミュージック・ビデオをたっぷり!

MTV 5月のArtist of the month,5月26日には3年ぶりとなる待望のニューアルバム「Don't Believe The Truth」のリリースを予定しているオアシス。ついに動き出した彼らのミュージック・ビデオを、初期作品から最新作まで、2時間一挙オンエア。

ON AIR
5/26(水) 19:00~21:00
5/27(金) 14:00~16:00(再放送)
5/28(土) 28:00~30:00(再放送)

超!大盤振舞 MTV Week MTV Spring Break 2005 in カンクン



デスティニーズ・チャイルド

「デスティニーズ・チャイルド Spring Break ベスト・パフォーマンス」

デスティニーズ・チャイルドの3人が、これまでのSpring Breakでのパフォーマンスを振り返る。

ON AIR
5/23(月)21:00~21:30
5/23(月)27:00~27:30(再放送)
5/24(火)16:30~17:00(再放送)

その他スペシャルプログラムもオンエア!

- ◆[MTV THE SUPER DRY LIVE 2005]
5/28(土) 19:00~21:30
- ◆[MTV Video Music Awards Japan 2005 ノミネート特集]
5/7(土)19:00~12:00
- ◆[MTV Video Music Awards Japan 2004]
5/2(月)14:00~17:00,5/15(日)22:00~25:00,
5/18(水)19:00~22:00,5/21(土)20:00~23:00,
5/22(日)12:00~15:00



「星を射る」

毎週火曜 19:00~20:00
主な出演者/チョンドヨン、
チョ・インソク、パク・サンミョン



「ミスター-Q」

毎週木曜 19:00~20:00
主な出演者/キム・ミンジョン、
キム・ヒソン、ソン・ユナ



韓国SBSドラマシリーズ

- [アスファルトの男] 毎週月曜 19:00~20:00 主な出演者/イ・ビョンホン、チョン・ウソン、イ・ミンエ
- [パンチ] 毎週水曜 19:00~20:00 主な出演者/ソン・ミナ、チュ・ジンモ、ソン・シギョン
- [オムニバスドラマ ラブストーリー] 毎週金曜 19:00~20:00 主な出演者/イ・ビョンホン、チェ・ジウ、ソン・スンホン、ほか

※8編からなるオムニバスドラマを各編ごとにキャストが異なります。

韓国SBSスペシャルラインナップ

ON AIR

MOBILE.TV



夜心萬萬

「夜心萬萬」

毎週水曜 21:15~21:55
韓流ファン必見。超人気のトーク番組。

「ハイハイハイ」
毎週火曜 21:15~21:55
人気スターが毎回登場する、
話題の人気バラエティ番組。

「SBS人気歌謡ライブ」
毎週金曜 21:15~21:55
ヒト、特話、東方神起・韓国国の最新
ミュージックシーンをお届けします。

MTV:Music TelevisionとSBSはViacom International Inc.(MTV Networks)の登録商標です。

エンタメファンなら、モバHO!

その他、多彩なエンタメコンテンツが満載!

気になるあのスターをチェック!

モバHO!とは

モバHO!はモバイル放送は、屋外や自動車での移動中に楽しめる世界初のマルチメディア多チャンネルの衛星放送サービスです。

衛星放送サービス



お昼休みに最新の映画情報をチェック

モバイル放送が受信可能な環境について ■モバイル放送は有料の衛星放送サービスです。モバイル放送を受信するには、モバイル放送との契約が必要です。■モバイル放送は東経144度にある専用衛星から放送されますので、南南東およそ45度の空を見通すことのできる場所でお楽しみください。■周囲の環境によっては電波が強まり、受信が不安定になる場合があります。■沖縄及び小笠原諸島等の離島を除く日本全国で受信可能です。■トンネル、地下を走行する鉄道、地下鉄、地下街など衛星波が直接届かない場所では、受信できません。■屋内の衛星波が届かない場所では受信できません。建物の構造により、窓などから電波が届く場所ではお使いいただけます。■詳しい情報はwww.mobaho.com

お問い合わせは モバイル放送カスタマーセンター

0570-00-6840

携帯電話・PHSなどからは045-650-6524におかけください。
年中無休/受付時間 10:00~20:00

http://www.mobaho.com

*1 2004年10月現在、移動体向け多チャンネル衛星デジタル放送として。*2 オープン価格の商品は本体希望小売価格を定めておりません。

TOSHIBA

デジタル!モバイル!多チャンネル!
世界初、持ち歩けるモバイル放送用TV。



家庭用マイクロアンテナ (付属)

MTV-S10T (チタングレー)



MTV-S10 (パールホワイト)



モバビジョン

東芝 モバイル放送受信機 MTV-S10/MTV-S10T

オープン価格 *2

- パラボラアンテナなしで衛星デジタル放送受信!
- SDメモリーカード対応。映像や音楽を記録して、好きな時間に楽しめる!
- 手のひらで見られるコンパクト設計で大型液晶画面! (3.5V型TFT液晶)

放送局を持ち歩こう
モバHO!

(E) デジタル放送専用

〒225-0024
横浜市青葉区市ヶ尾町 512-23

三島 克彦 様

(Mwe シニア会 会報)

(印刷・製本・発送元)

〒245-0018
横浜市泉区上飯田町 4674-5
株式会社ウエイブプロフェッショナルズ
代表:佐藤 軍吉

Mwe シニア会会報の送付について

2005年4月吉日

(株) ウェーブプロフェッショナルズ (WPI)

代表 佐藤 軍吉

Mwe シニア会殿より請け負いましたシニア会会報(No. 13) の印刷・製本が完成しましたので、送付します。

シニア会運営委員会の了承を得て、会員が係わっている会社の広告を掲載しています。印刷・製本および広告掲載に関するご意見がありましたらご連絡下さい。また、WPI のホームページ www.wavepros.com に関するご意見やコメントもよろしくお願ひします。

WPI としては会社設立の趣旨に添い、シニア会会員が有しているスキルを活用したコンサルティング業務、セミナー開催、およびマイクロ波・光技術に関する新技術の Web による紹介等の業務に注力した活動を進めていきます。今後とも、Mwe シニア会会員各位の一層のご支援とご協力をお願ひします。

以上