

ある衛星通信技術者の思い出 (第6回、最終回)

橋本和彦

第6回

「スカパーの立上げ」

CSデジタル放送を行うには郵政省の技術基準が制定される必要がある。この技術基準の制定の審議と平行してスカパーのビジネス形態を決め、(株)DMC企画が設立されたことを前回に書いた。そして、送出システムの設計と整備、さらに受信機メーカーに向けて技術情報を開示した。

電技審の審議に約1年、システムの整備に約1年を経て、1996年4月に試験電波が送信開始された。

(1)CSデジタル放送の技術基準の審議

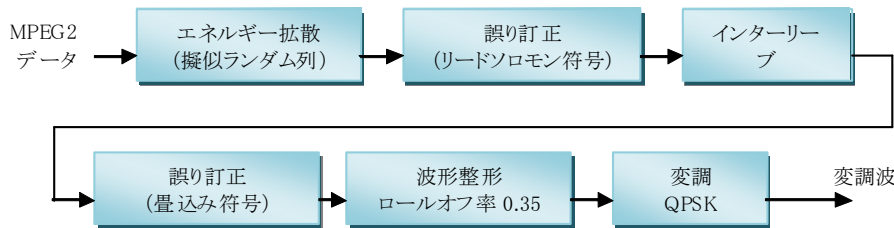
放送では郵政省は専門家を集めてその技術基準の内容を検討し制定する。電気通信技術審議会(電技審)とその下部組織で審議されるが、この電技審を立ち上げるということは郵政省としては問題が発生しなければCSデジタル放送を認めるという意思表示でもある。

従って、まず競合会社の動きを気にしながら郵政省と接触し電技審立上げを打診した。審議には時間がかかるし、それを基にシステム設計する。J-3衛星は1993年10月に発注され、95年後半には打上げられる。衛星を早くCSデジタル放送に利用開始する必要があるし、競合会社より早く事業展開したい。1994年7月に正式に電技審の審議が始まった。

(a)伝送方式の審議と欧州DVB規格との出会い

技術基準の内容としては、画像・音声圧縮方式、伝送方式、そしてスクランブル／鍵管理方式がある。このうち、画・音圧縮方式ではMPEG2が世界の流れで、これにまともと思われた。問題は伝送方式である。色々なことが考えられ、放送関係の研究所やメーカーからのメンバーが良いと思うものを持ち寄ると、その組み合わせ、利点欠点、判断基準などで時間がかかる。さらに私が恐れたのは非常に特殊な技術が採用され受信機のICチップが非常に高価になることだった。

電技審が始まろうとする頃に電波研究所の福地一室長が非常に有益な情報をFAXで送ってくれた。福地さんは今は首都大学東京教授、そしてこのWEBマガジンを運営しているAIAA衛星通信フォーラムの会長をしておられる。



▲ DVB の伝送方式

その情報とは欧州の衛星放送の規格、DVB (Digital Video Broadcasting) 規格である。それは4ページほどの概要版だったが、内容を見ると素直な構成で、上に示す伝送方式とMPEG Systemsの規定を組み合わせたものである。DVBの活動は知っていたがそんなに早く決まるとは思っていなかった。この内容を見て、これを電技審に反映したいと考えた。これであればメーカーは世界を視野に安心してICチップや受信機を作れる。日本が世界の孤児になることは無い。

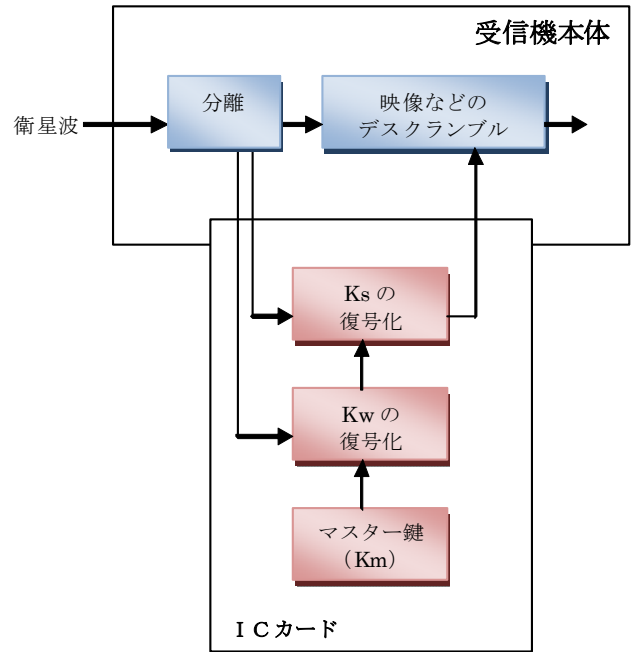
(b) スクランブルと鍵(限定受信)

有料放送ではスクランブルと鍵が必要となる。右下の図に受信機のデスクランブル(スクランブルを解く)部と鍵(ICカード部分)を示す。

スクランブルとは電波上の情報(映像、音声、データなど)を暗号化することである。そして、契約し見ることが出来るチャンネルのスクランブルを解く鍵は別の暗号で各受信機に個々に電波で届ける(右の K_s (スクランブル暗号の情報)と K_w (受信者の契約内容に関する情報))。

スクランブルの暗号方式は技術基準で決めて誰でも受信機が製造できる。一方、それを解く鍵の関係部分はICカード内に別の暗号方式で秘密に書き込まれ、プラットフォーム会社(スカパー)がそのICカードを受信機メーカーに渡し、箱に同梱してもらう(K_s , K_w は後に電波で書き込む)。これにより受信機メーカーは秘密部分の無い部品で自由に製造でき、管理も楽である。

CSデジタル放送の技術基準でのスクランブル暗号は日立製作所の発明した暗号方式(MULTI2暗号)が採用された。またスカパーの10万~100万枚のICカードの需要は当時のICカード業界では最大だった。



▲ スクランブルと鍵方式

(c) 審議の進み

MPEG SystemsとDVBの方式をベースにした事もあり、審議はかなり早く進むことが出来た。このDVBの規定にちょうど良いタイミングで出会えたのが幸運だった。審議については昔のことなので細かいことは思い出せないが、私が立って強く訴えたことがあった。それは技術基準に映像のビットレートまで決めようとしたときである。私はそれに反対した。それまでの放送の基準では画質は規定された。しかし、このデジタル放送ではビットレート(即ち画質)は衛星トラポン(トランスポンダー)の利用料金に関係する。高ビットレートは高画質だが帯域が広がり、料金が高くなる。番組を放送する事業者は番組内容と共に画質(=ビットレート)も商品の一部として自由に選択できるようにすべき、と訴えた。ビットレートは規定されないことになった。

審議の前半はMPEG2の範囲、伝送方式が審議され、後半は限定受信方式と、そして実験も行われた。

(2) システムの検討とメーカーへの発注

1994年では電技審対応と並行してデジタル画像技術を持つメーカーへRFPを送り、プロポーザルを求めた。米国では、前回も書いたGI、CLI、SA、トムソン。国内ではソニー、松下、東芝である。また欧州DVBを利用する組織に加盟するためドイツにある事務局とも連絡を取った。

映像音声信号はMPEG2の方式で圧縮(エンコード)され、188バイトの小さいパケットに分割される。これが他のチャンネルと時系列に多重化され、1つの電波キャリアとなり、衛星のトラポンに向けて送信され、衛星から放送される(通常は数チャンネル/トラポン)。

そしてこれが多数のトラポンで行われて多チャンネル放送を形作る。ここで一番重要なのは映像パケットと混じって送信されるPSI (Program Specific Information) という情報である。受信機ではこのPSIの色々な情報を使って視聴しようとする映像パケットを抽出し、映像を組み立てなおす。従って、映像パケットが正常でもPSIを正常に送出できないと、または受信機側でPSI情報を正

常に抽出できないと、映音の組み立てが出来ない。ここがアナログと違う所である。

また、番組情報(EPG)や限定受信のための鍵情報も多重して送られている。

(a) システム構成と我々の知識不足の部分

映音信号はベースバンド系、エンコーダ系、多重系、送受信系を経て衛星に送信される。そして、これを制御する系は番組統合管理系(PMS)、限定受信系(SAS)、顧客管理系(SMS)である。

このうちPMSに対する知識が当初我々は不足していた。米国の衛星放送にこのソフトを供給しているカナダの会社があり、それを見つけてきたのは三井物産系のソフト会社(BSI)である。全番組の流れ制御と先ほど述べたPSIの送出、番組情報などを番組表の時刻に従って制御、切替え、送出する。この膨大な機能を理解し始めたのは94年末である。

また、視聴加入などの契約は電話センターで受け付ける。この契約処理とその契約した番組の鍵開けをすぐに視聴者に向け電波で送る。これがSASとSMSの機能である。

エンコーダの中も含め全てでソフトウェアが動いており、膨大な量のソフトウェア開発がスタートした。

(b) アップリンク局とその場所、理由

東京では目黒と青山にアップリンク局、そして大阪にも1局設けた。番組供給業者からアップリンク局までの番組伝送回線は番組供給業者の負担で、その経費(即ち距離)を減らすためにこの地点とした。

もう一つの都心に置いた理由は、運用者の利便のためである。第2回、第3回の記事で書いたように、私は鹿島や君津という地方での運用や生活の苦勞を十分知っている。



▲ 目黒局の管制室 1996年7月チャンネル数はまだ少ない

(c) メーカーの選定、発注

各社と打ち合わせた結果、1995年中頃ようやくメーカーと契約できた。エンコーダ系、多重系、限定受信系はソニーとなった。94年段階では米国のGI社しかないか、と考えていたが、その後のソニーのデモを見てここを選択した。ソニー大崎工場の技術者が主体なので我々の目黒局とは電車で2駅である。太平洋の向こうと打ち合わせるのとは大変な違いである。大崎からはバスでも来られる。トラブル時には大変助かった。

ベースバンド系は東芝、PMSはBSI社がカナダの会社のソフトを中心に担当した。そして、顧客管理のSMSはNTTデータとし、全体のソフト開発進行管理についても我々をサポートしてもらった。

(3) 試験電波の送信開始とさまざまなトラブル

1995年8月にJ-3衛星は打上げられ使用を待っている。事業的にも96年内に有料放送を開始し年末商戦に間に合わせたい。そこで、1996年10月有料放送開始、6月にサービス放送開始、そして4月に試験電波開始の逆線表を引いた。メーカーとの契約から1年も経っていない。会社員の技術者はつらいものである。

1996年4月1日の試験電波前までにシステムの試験は完了していなかった。しかし、受信機メーカーは信号を待っている。そこでまず2トラポン、各2チャンネルのシンプルな機能内容で試験電

波を開始した。受信機メーカーは電波が出てくるとは内心思っていなかったようである。夜間は電波を止め、未完のより複雑な試験を地上折り返しで続けた。

それぞれの分野で機能仕様、インターフェイス仕様を打ち合わせてソフトの製作を行ったが、よくまあこれだけのトラブルが出るものだと思われるぐらい次々とトラブルが出た。しかし膨大なソフトが並行して開発されたので致し方ない面はある。

受信機に表れるものを挙げると、画音出ず、ch選択出来ず、次番組に切替らず、翌日に移らず(日渡り)、スクランブル解けず、画音不安定(カクカク、途切れ)、画音のずれ(lip synch)、EPG出ず、などなど。これは受信機側が原因のときもある。各社の受信機内のソフトはそれぞれ異なっている。その受信機だけの時はその会社に連絡した。

右の写真は我が家でのスカパー受信である。受信機を借りて帰り、家にあったCSアンテナをJ-3衛星(124度E)に向けた。番組素材がきれいだったこともあり、デジタル画はきれいだと感じた。そしてやっとここまで来たかと思った。スカパーの家庭受信第1号だと思っている。



▲ 我が家でのスカパー受信(家庭受信第1号)1996年6月

再現できるトラブルは容易である。難しいのはなかなか再現しないトラブルで、時間を要した。

1996年6月30日からサービス放送、そして96年10月1日から有料(スクランブル)放送を開始した。10月1日の段階では57テレビ、4ラジオのチャンネル数である。(現在2010年では約250テレビ、100ラジオのチャンネル数である。その内HDテレビが1/3。またこの他に110度で70チャンネルが放送されている)。

(4)Dual Beamアンテナ、JskyB、そしてスカパー

Dual BeamアンテナとはJ-3衛星(124度E)とJ-4衛星(128度E)の両衛星を受信するアンテナである。4度しか離れていない両衛星は同一周波数を使うので隣接衛星干渉の少ない40cmアンテナが必要である。埼玉県にあるアンテナ専門メーカーに電車、バスを乗り継いで訪問したが、反応は否定的だった。

このアンテナが必要になったのは1996年にソフトバンクとNews CorporationがCSデジタル放送計画を発表し、128度EのJ-4衛星を使う方向で計画を進め、JskyBが設立されたからである。JskyBにはソニーも参加したので、同社がまずDual Beamアンテナを開発した。右の写真は我が家で使っていたDual Beamアンテナである。隣接衛星干渉のD/U比は18dBとれ、実用化できた。アンテナを正確に衛星に向けておかないと隣接衛星干渉がでる。J-4衛星側で放送を開始した時、顧客からのクレームが出た時期があった。



▲ Dual Beam アンテナ

なお、最近はDual BeamアンテナではなくTriple Beam

アンテナになっている。それはJ-3とJ-4に加え、110度の受信も出来、このアンテナでBSアンテナが不要になりベランダのアンテナが整理できた。

少しさかのぼるが、1995年当時の社名は硬い名前だった。そこで、一般受けのするサービス名を付けることになり、広告宣伝で有名な方に依頼した。数十の候補の中からPerfecTV!というサービス名が提案され、それに決定した。

1998年に至りJskyBと合併することになり、SkyPerfecTV!となり、そして、それがスカパー！になった。今までの文中では最後の(!)は省略させてもらっている。

(5)最後に、この記事を読んでいただいた方へ

私は1998年末にスカパーを退社し、日本ビジネステレビジョン(株)(JBTV)に移った。ここでも衛星とデジタルの仕事をし、2004年末に完全リタイアした。

1963年以来41年間いろいろな組織で働いたが、一日も衛星通信を離れることがなかった。衛星通信が好きなので大変幸せだったといえる。この分野に初期から参加したので年長者として若い人をまとめる立場に立つことが多かった。私は能力のある強いリーダーではなかったが常に心がけていたことは、皆が各々の状態を互いに把握できる場(会議)を作り、大筋の方向を示すことだった。私は幸いにも有能な人に囲まれていたのでその人たちをWell-informedの状態にすれば各自が考え、判断し、話し合っって行動してくれた。もう少し言うと、あまり細かく指図されるより、自分で考えて行動するのが好きな有能な人に囲まれてきた。また、私は有能な後輩に刺激されて進歩することも多かった。

さて、この記事の執筆の依頼は本稿の最初の所に書いた福地一さんからいただいた。このAIAAフォーラムには私にとって懐かしい方々が大勢おいでになる。また、私がすごした41年間でお世話になった方に、もしかしたらこの記事を読んでいただけるかもしれない、と考え6回に分けて書くことでお引受けすることにした。幸い最後まで書き続けることが出来た。

私はリタイアした今、日本語教室(川崎市のプロジェクト)のボランティア、一日おきのスポーツジム、水彩画(淡彩)、少しのゴルフ、海外旅行、ロングステイ(まだオーストラリア3ヶ月の1回だが)、アマチュア無線、図書館などの趣味で過ごしている。このほかの庭の花、料理、カメラ、パソコンは趣味でなく生活である。こんなリタイア生活で5年になり、11月で70才になる。

右の写真は今年2月の南米旅行(24日間)の時の最後の訪問地、チチカカ湖(ペルー、標高3800m)の葦(あし)舟の上である。家内は高山病のためクスコで医者の治療を受けた。海外旅行は動けるうちは続けたいと考えている。



お読みいただき、ありがとうございました。■