

衛星通信の電気事業への利用について

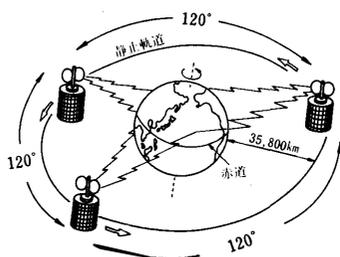
電子通信部

1 ま え が き

宇宙通信の利用は、情報流通の増大する現代社会にとり、新しい情報メディアとして大きな役割を果たすことになる。日本においても、郵政省が中心となって実験用中容量静止通信衛星（CS）の打上げが昭和52年12月15日に成功し、3年間にわたる各種の実験が開始された。また、昭和57年度には実用通信衛星の打上げ計画があり、当社を含む電気事業においても、この衛星の利用を予定しているため、これらの概要について紹介する。

2 衛 星 軌 道

広範囲にわたる地点間の通信には、静止衛星を利用するのが効率的である。衛星軌道は地球を焦点の1つとする楕円軌道であり、赤道に35,800 km、周期23時間56分04秒の軌道にある衛星は、地球の自転周期に一致するため、この衛星と地表との相対的な位置関係は変わらないので、赤道上の一点に止っている静止衛星になる。1個の衛星から送られてくる電波は、一般に地球の約3分の1の地域に届き、3個の衛星により任意の2地点間の通信が可能となる。



第1図 静止軌道

3 実験用通信衛星の構成

実用通信衛星の打上げに至る過程として、マイクロ波帯および準ミリ波帯の周波数を使用する衛星通信技術を確認するために、郵政省は、電々公社、宇宙開発事業団等の協力により、各種の実験を行っている。実験システムは、第2図のように運用管制局、固定局、可搬局、車載局などで構成されている。



第2図 実験システム構成

衛星は、円筒形のスピン型静止衛星で、衛星本体と逆方向に回転し、常に日本方向を向く通信アンテナ、送受信機、状態監視用テレメータ、地上からの距離測定や衛星姿勢を制御する信号、太陽電池（日食対策としてニッケル・カドミウムを使用した2次電池も搭載）による電源などの各サブシステムで構成されている。

第1表 実験用通信衛星の概要

項目	内容
軌道	東経13°、赤道に約35,800kmの静止軌道
寿命	約3年
形状	円筒形
寸法	直径約2.2m、高さ約3.5m
重量	静止軌道初期 約340kg
姿勢安定方式	スピン安定法(約90rpm)
継器(トランスポンダ)	準ミリ波帯6台(約3,000CH) マイクロ波帯2台(約1,000CH)
電源	初期460W 所要電力330W 末期420W (3年後)

通信アンテナは、業務区域をカバーする適当なビーム幅のものが必要であり、しかも周波数特性の良好なものが要求される。実験衛星は、1個の高利得ホーンフレクタ型アンテナにより、準ミリ波帯は、北海道、四国、九州を含む日本本土、マイクロ波帯は、離島を含む日本全土をカバーするように設計されている。

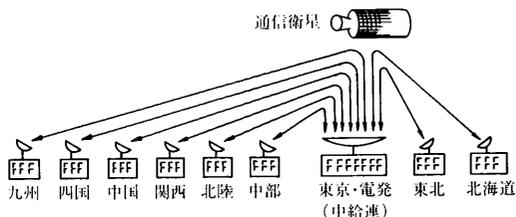
実験項目は、アンテナ特性、伝送品質、伝搬特性、運用管制技術などについて行われ、特に諸外国に先駆けて使用する準ミリ波帯の降雨減衰に関

するデータは、今後の基礎データとして活用できる貴重な内容のものが得られている。

4 電気事業への利用

郵政省では、実験用通信衛星に続いて、実用通信衛星の打上げを昭和57年度に計画しており、この衛星を公衆通信および公共業務用通信に利用する方針である。利用機関としては、電電公社および建設省、警察庁、消防庁、国鉄、電力等が対象とされ、電気事業として①将来、地上電波の輻輳により電波の割当が苦しくなる見通しにあり、新しい電波利用の開拓が望まれるため、通信衛星の利用は将来にわたって期待できる、②現状ではコストが割高で、大規模な利用は難しいが将来は衛星の大容量化によるコストの低減を見込むことが

でき、各種の利用領域の拡大が想定される等本格的利用に備えておく必要がある、などの見地から、当面中央給電連絡指令所と各地域給電連絡指令所、各社中央給電指令所を結ぶ広域運営用通信回線への利用を考慮しており、今後電気事業としても利用拡大の時期がくるものと期待されている。



第3図 当面の電気事業の通信衛星利用構図

軽水炉の燃料改良の動向

現在、原子力発電所の運用上、燃料面から課せられる制約条件の緩和ないしは撤廃を目指して種々の改良燃料の研究開発が行われている。以下BWR燃料について、現在の問題点と将来の燃料改良の動向について紹介する。

1 BWR燃料の問題点

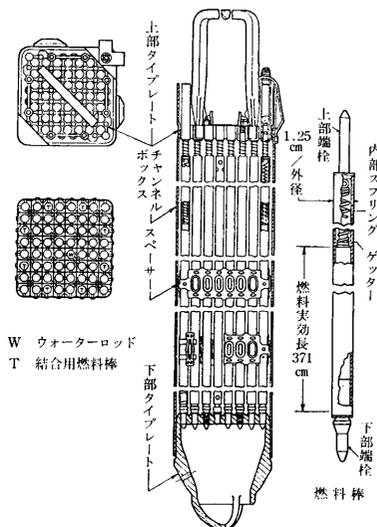
第1図にBWR燃料棒の概念図を示す。この燃料損傷の原因として現在最も重視されているものにペレット-被覆管相互作用(PCI)がある。これは、被覆管に詰められたUO₂ペレットが、高出力あるいは急激な出力変化の際、第2図に示すように熱変形により鼓状になり、その結果、ペレットと被覆管が干渉して局所的な応力を生じるが、ヨウ素等の核分裂生成物の存在により、応力腐食的な作用で被覆管損傷を引き起すものである。

このPCIによる損傷を低減するため、第3図のようにこれまで、ペレット長さ対直径比(L/D)の改善(約1.5→約1.0)やペレットの角に面取り(チャンファ)をつけるなどの改良が行われてきた。また、被覆管についても、延性の大きい再結晶化焼鈍材が使用されるようになった。

しかし現在は、より一層燃料の健全性を保つため、起動時等の出力上昇時にはPCIによる破損

原子力運営部

を防止するため、ゆるやかに出力上昇させる、いわゆる“ならし運転”(PCIOMR運転)を行っている。この運転により燃料破損はほぼ皆無に近い状態になったが、反面、これに伴うプラント利用率のロスもかなりあるので、これを低減するとともに、将来行われるであろう負荷追従運転に備えて、急激な出力変化に耐える燃料の開発が望まれる。



第1図 燃料棒概念図(8×8集合体)