

국내 위성통신용 지구국 개설과 운용절차

An Opening of Earth Station for Domestic
Satellite and It's Operational Procedure

洪 完 杓* 金 正 鎬**
Hong, Yan Pyo Kim, Jeong Ho

I. 서 론

국내 최초의 위성 지구국이 1970년 6월 2일 금산에서 개통된 이래로 지난 수년 동안 국내 위성 통신 관련 및 기술 개발 측면에서 큰 진전이 있어왔다. 국내 위성 운용 기술축적과 위성 서비스의 수요창출을 위해 한국 통신은 전국 5대 도시에 지구국을 건설하고 INTELSAT의 중계기 1대를 임차하여 일반 고객을 대상으로 상용 서비스를 제공하고 있으며, 소용량 지상 장비 개발을 위해 한국전자통신 연구소는 국내의 기업체와 공동으로 행정통신용의 DAMA-SCPC System과 저속 데이터 전용 지구국 시스템인 VSAT System을 개발 완료하고 이들 시스템의 성능 향상과 시범 서비스를 위한 실험국을 개설하여 시험운용중에 있다.

또한 본격적인 위성통신 및 방송 시대를 대비하여 위성통신법(안) 제정을 위한 연구 검토가 국내 관련 전문가들에 의해 추진되고 있어 조만간 이 법(안)이 제정될 것으로 예상된다.

위성통신 분야의 빠른 기술 발전에 의해 안테나의 직경이 1.2m에서 수십 cm의 아주 작은 단말들인, VSAT 혹은 USAT들이 이제 고정

위성 통신 시대를 이끌어갈 것으로 기대되며 무선 주파수를 활용하는 위성 통신 정책도 이제는 규제 위주에서 적극적인 활용 위주의 서비스 제공 정책으로 변환되고 있다.

따라서 이미 외국에서는 단말의 형식 승인에 기초한 간단한 허가 절차 방식을 채택하거나 이러한 방식을 도입하려는 움직임이 활발하다. 그리고 INTELSAT에서는 지상설비에 대한 형식 승인 제도와 지구국 특성에 따른 지구국 분류 방식을 이미 채택하여 위성 지구국 개설과 운용의 편의를 도모하고 있다.

따라서 본고에서는 현행 국내 전파 관계 법령등을 통해 위성을 이용한 국내 통신용지구국 개설과 그 운용 절차들을 고찰하고 결론에서는 본격적인 위성 통신시대에 대비한 지구국 개설 업무를 효율적으로 처리하기 위해 선행되어야 할 몇가지 과제를 제시하고자 한다.

II. 지구국 개설 준비

1. 지구국 위치 선정 및 건설

위성통신용 지구국 건설은 먼저 입지 선정 작업에서 출발하여 통신 장치 및 전원 공급용 Shelter 혹은 가건물 설치, 지구국 접근 도로 및 편의 시설, 정지작업, 안테나 지지 구조물

* 電氣通信 技術士. 체신부 통신정책국 통신업무과

** 電氣通信. 工業計劃制御·電子計算組織應用技術士. 한국전자통신연구소 위성통신 기술연구단 책임연구원./실장

건설, 안테나 및 전송 라인 설치, 통신 장치 설치, 시스템 시험등의 업무들로 구성된다.

지구국의 위치 선정과 이에 따른 기술적 특성에 관해서는 1990년 이래 ITU-R Study Group 4에서 Question 57/4를 통해 많은 연구가 있어 왔으며 국내에서도 한국전자통신연구소의 위성통신용 지구국 치국설계에 관한 연구 활동등이 있다. 다음 사항은 지구국 위치를 선택하는 일반적인 요구 사항들이다.

(1) 위성을 향한 양각(仰角)이 최소 5도 이상을 유지할 수 있는 곳이어야 한다.

(2) 강풍, 강우, 그리고 강설량이 적은 곳이어야 한다.

(3) 지상 무선통신계와의 간섭이 적어야 하며 전파가 진행하는 통로상에 항공기등의 방해물체에 의한 통신방해가 없어야 한다.

(4) 침강하지 않은 안정된 지반을 가지고 홍수에도 안전한 지대여야 한다.

(5) 지구국 건설, 유지보수를 위해 접근이 쉬워야 한다.

(6) 기존 지상망 혹은 사용자 장비와의 접속 비용이 크지 않아야 한다.

(7) 지구국 건설 및 운용에 따른 주변 주민 혹은 압력 단체로부터의 심각한 반대가 있어서는 안된다.

위와 같은 요구 사항들은 어떤 것은 실질적으로 합의점을 찾기가 어려울 수도 있다. 대형 안테나를 설치하여 운용하는 지구국에서는 위와 같은 지구국 위치를 선택하는 일이 매우 중요한 사항일 수 있으며 반면에 VSAT과 같은 소형 안테나를 이용하는 경우는 사용자 단말 위치는 선택의 여지가 없어서 위성 시스템 구축의 큰 제약조건으로 존재할 수도 있다.

또한 지구국 건설에서 도로 및 가건물등은 별도의 행정적인 절차를 거쳐야하므로 토지등의 용도 변경과 함께 무허가 건물을 건설하지 않도록 관련 행정부처와의 협의가 필요하다.

2. 임차 중계회선 확보

1995년이면 우리나라도 위성을 보유하여 운용하게 됨에따라 중계기 임차에 관한 법적인 근거와 제도적인 절차가 수립될 것으로 예상된다. 그러나 현행 국내 전기통신 사업법과 전파법에 따르면 위성의 중계기 혹은 중계 회선의 일부를 임차하여 위성통신망을 구축하는 데에는 많은 제약과 문제점이 존재하고 있다. 따라서 본고에서는 자격을 갖춘 사업자 혹은 새로운 위성 통신 시스템을 개발하여 시험하려는 실험국에서 위성 중계기 혹은 일부 대역을 임차하여 활용하는 것으로 국한한다.

임차 위성의 중계기 제원은 전송 계획에 의거하여 위성 통신 성능 목표치를 만족할 수 있는 망을 구축할 수 있어야 하고 향후 무궁화 위성을 이용하는 통신 정치와의 연계가 자연스럽게 이루어질 수 있어야 한다.

현재 국내 통신용으로 활용 가능한 위성은 인도양과 태평양 적도 상공 위성이 있으나 실제 사용 가능한 위성은 INTELSAT VA(511), VII(701), 그리고 JCSAT(일본) 등이 있다. 이 가운데 동경 177도 적도 상공의 INTELSAT VA(511)은 경사 궤도를 운행하고 있어 이미 94년 1월 말경에 모든 중계 업무가 INTELSAT VII(동경 174도)으로 이양되었으며 JCSAT(일본)은 두나라간의 제도적인 많은 문제점등으로 현실적으로 실현 가능성이 희박하다고 볼 수 있다.

INTELSAT을 통한 위성 중계 회선의 임차 방법은 국내 유일의 INTELSAT 창구(Authority User)로 지정되어 있는 한국통신을 통해서만이 가능하며 INTELSAT 위성을 액세스하기 위해서는 INTELSAT이 요구하는 지구국 승인을 거쳐야 한다.

INTELSAT은 지구국을 표준 지구국과 비표준 지구국으로 구분하여 표준 지구국이 갖춰야할 성능을 IESS 201-206, IESS 601, 그리고 IESS 602 문서에 규정하고 있다. 비표준 지구국은 사용자가 충분한 성능과 지구국의 효율적인 활용을 위해 특별한 규정을 두지않고 있으나 1년중 90일 동안만 운용되는 것이 허용

되며 이를 초과하고자할 때는 INTELSAT의 Board of Governors의 승인을 얻어야 한다.

따라서 국내 개발된 지상장치들을 INTELSAT 위성을 이용하여 국내 통신 목적으로 운용하기 위해서는 INTELSAT이 분류하고 있는 표준 지구국으로 인증받는 것이 필요하다. 인증 절차 및 양식은 INTELSAT의 SSOG 200, 210, 300, 600등에 자세하게 설명되어 있다.

위성 중계 회선의 임차 주파수 대역 및 전력에 대해서는 INTELSAT EARTH Station Standards에 제시되고 있으며 임차 요금에 대한 기준은 위성의 상태와 계약 조건에 따라 적용 기준이 다르다. 계약 기간이 길면 임차 요금도 저렴하다. <표 1>은 INTELSAT과 COMSAT의 1년 계약 기간에 따른 대역폭당 월임차료이다.

<표 1> INTELSAT과 COMSAT의 임차료

Bandwidth	INTELSAT	COMSAT
72 MHz	\$317,000	\$338,400
36 MHz	\$163,000	\$180,000
18 MHz	\$83,300	\$97,200
9 MHz	\$41,700	\$54,200
5 MHz	-	\$32,800
3 MHz	-	\$22,300
1 MHz	-	\$7,400

3. 전송 계획

지구국 개설에서 가장 중요한 사항의 하나가 바로 위성체 제원과 지상 통신 설비 제원에 따른 전송 계획을 수립하는 일이다.

전송 계획은 전파 관련 법규와 정부의 규제, 사용 주파수 밴드, 위성 시스템의 이용, 신호 품질 요구 사항, 지구국 위치등에 의해서 결정되는 사항으로 아직 국내에서는 전송 계획에 관한 구체적인 내용을 정의하고 있지 않다.

참고적으로 INTELSAT에서는 임차 중계기의 제원, 지구국 특성, 반송파 특성, Link

Budget, 중계기 자원 사용 계산, 반송파 주파수 계획등을 전송 계획 자료에 포함시키고 있다.

따라서 무선국 개설 담당자는 지역 체신청에 지구국 개설을 신청하기에 앞서 지구국 특성, 위성 통신 망구성, 주파수 계획, 그리고 Link Budget 결과를 직접 검토하고 전파관계 법령집의 관련 내용을 파악하여 지역 체신청 담당자와 무선국 개설 협의에 임하도록 한다.

III. 위성 통신용 지구국 허가 신청

위성을 이용하는 모든 통신 서비스는 국내 전기통신 사업법과 전파법이 적용받게되며, 이러한 법제하에서 무선국으로서의 지구국 개설은 체신부장관의 허가를 받도록 하고 있다. 무선국 개설을 위한 이와같은 허가 제도는 한정된 주파수 자원을 효율적으로 이용 관리하고 전파의 진흥을 도모하려는 제도이기도 하지만 무선국 운용자로서는 이러한 적법한 절차에 따라 송수신하는 전파의 질을 보호받을 수 있기 때문이다. 따라서 원칙적으로는 무선국의 개설은 체신부장관의 허가를 받아야 하나, 발사하는 전파가 미약하거나 수신전용의 무선국으로서 대통령이 정하는 무선국은 체신부장관에게 신고하거나 신고하지 아니하고 개설할 수 있다고 전파법에서 명시하고 있다.

일반적으로 무선국이라함은 전파를 송신하고 수신하는 무선설비와 그것을 조작하는 자의 총체를 지칭하는 개념으로 방송 청취를 위하여 수신만을 목적으로하는 것은 포함하지 않는다. 본고에서 지칭되는 무선국은 고정국으로서 지구국 혹은 실험국을 의미한다.(전파법시행령 제3조, 제4 조에는 무선국 업무 및 무선국 분류가 상세하게 기술되어 있음.)

위성을 이용하는 무선국을 개설하기 위한 일반적인 절차는(그림 1)과 같다. 현재 국내에서는 위성 중계기 확보 문제가 지구국 개설의 가

장 중요한 사항으로 남아 있지만 무궁화 위성이 운용되며 중계 회선 확보 문제는 쉽게 해결될 수 있을 것으로 판단된다.

무선국 개설은 먼저 지구국 위치를 선정하는 것에서 시작하여 위성 운용 기관으로부터 중계 회선을 임차하고 중계 회선 제원을 근거로 전송 계획을 세워서 지역 체신청에 무선국 허가를 신청한다.

위성통신용 지구국 허가 신청은 국내 전파법 시행령에 따라서 무선국 개설 기준 조건을 따라야 하며 무선국의 허가 신청 단위는 무선국의 분류에 따라 송신설비의 설치장소(선박국 및 항공국을 제외한 이동무선국의 경우는 송신장치)별로 한다.

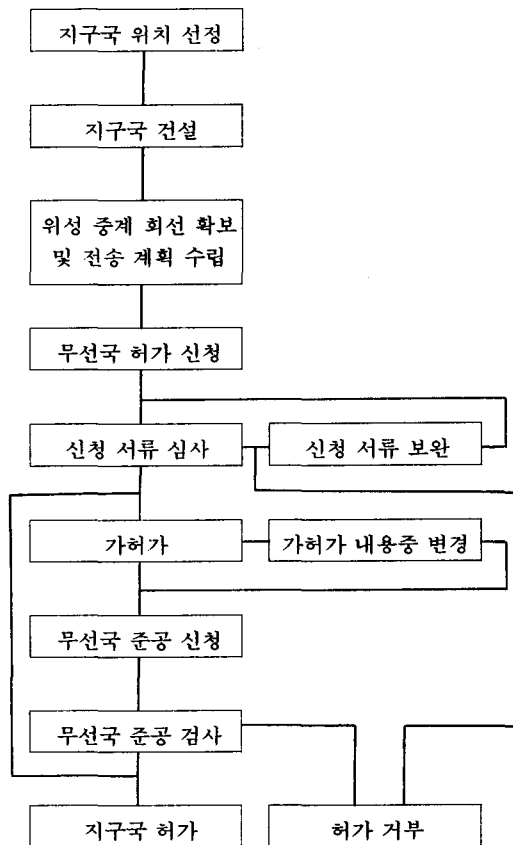


그림 1 무선국 개설 절차

1. 허가 신청

무선국의 허가 신청서는 전파법 시행규칙에 의거 무선국 분류에 따른 별지서식을 사용하고 있다. 위성통신용 지구국에서 사용하는 무선국 허가 신청서와 첨부 서류 양식은 전파법 시행규칙에 첨부된 것을 사용할 수 있다.

무선국 허가 신청 서류 작성은 각 양식 뒷면의 기재 요령을 참고하고 필요하다면 지방 체신청 담당자와 협의하여 작성할 수도 있다.

허가 신청은 체신부령이 정하는 허가 신청서에 다음의 서류를 첨부하여 지방 체신청을 통해 체신부 장관에게 제출하며 이때 허가 신청 수수료도 함께 납부하여야 한다.

- (1) 무선 설비의 시설 개요서
- (2) 공사 설계서 1부
- (3) 시설자(법인의 경우는 대표자)의 신원 증명서
- (4) 공사 설계서의 참고 자료등

2. 심사

지역 체신청에 제출된 무선국 허가 신청 관련 서류는 형식적 요건을 조사하여 접수한 후 신청에 대한 다음의 사항을 심사하게 된다.

- (1) 공사 설계가 전파법에 정한 기술 기준에 적합한가.
- (2) 주파수의 할당에는 문제가 없는가.
- (3) 해당 업무를 유지하기 위한 충분한 재정적 제원을 가지고 있는가.
- (4) 무선국 개설의 근본적인 기준에 합당한가.

위사항외에 체신부장관은 필요하다고 인정할 때는 신청인에게 별도의 자료를 요구하거나 의견을 들을 수 있다. 별도 자료들로서는 무선국 신청 사유와 활용 내역, 전파 형식 및 폭과 주파수 사용 계획, 공중선 전력, 그리고 무선국 위치를 경도 위도가 표시되어 있는 1/50,000이상 배율 지도에 표시한 것등을 그 범주로 포함한다.

심사 후의 처리는 (그림 1)에서 보는 바와

같이 바로 면허를 교부하거나(재면허 신청의 경우), 혹은 가허가를 교부하거나(신설 무선국인 경우), 혹은 신청 서류에 대한 보완을 요구하기도 한다. 다만 무선국 개설 신청이 국내 관련 기준에 합당하지 않을 경우에 한해서는 신청 허가를 거부할 수도 있다.

3. 가허가 교부

일반적인 위성통신용 지구국의 허가 신청에서 가허가 통보까지의 절차는 (그림 2)와 같다. 신청서의 접수에서 가허가 교부까지의 처리 기간은 20일 정도가 소요된다고 하나 신청서류의 보완등의 업무로 실제 소요 기간은 20일 이상이 소요되는 것으로 보아야 한다.

무선국 신청에 대한 심사결과가 전파법 제6조 제3항의 규정에 의하여 그 신청이 동항의 각호에 부합된다고 인정될 때 다음 사항들(전파법 제7조 1항의 각호)을 지정하여 무선국 가허가서를 교부한다.

- (1) 무선국의 준공 기한
- (2) 전파 형식 및 폭파 주파수
- (3) 호출 부호 또는 호출 명칭
- (4) 공중선 전력
- (5) 운용 허용 시간

(6) 무선 종사자의 자격과 정원

무선국 가허가서에는 가허가 조건등을 명시하고 무선국 준공 신고서를 한국무선국관리사업단에 제출한후 기한내에 검사 받을 것을 명시하고 있다.

4. 전송 검사

무선국 운용자가 무선국 허가 신청 절차에 따라서 가허가를 지역 체신청으로부터 교부받으면 준공 검사를 준비하여야 한다. 무선국 준공 검사 준비가 가허가에서 명시된 기한내에 가능하면 한국무선국관리사업단 지역지사에 무선국 준공 신청서를 제출하여 검사받는다. 만약 준공 검사가 기한내에 불가능하면 연장할 기한과 이유를 기재한 신청서를 체신부장관에게 제출한다. 이때 체신부 장관은 기한 연장 신청 사유가 합당하다고 인정하는 때에는 1회에 한하여 그 기한을 연장하며 연장 기한은 1년을 초과하지 않는다(전파법 제7조 제2항의 규정).

가허가를 받은 상태에서 시험 전파를 발사할 경우는 무선 설비의 시설 개요서의 11항 기타란에 가허가 상태에서 위성 중계기에 시험 전파를 발사할 것임을 밝혀두거나 별지 제7호 서식에 따라 시험 전파발사허가 신청서를 체신부장관에게 제출하여 허가받는다.

가허가를 받은 상태에서 공사 설계를 변경하고자 하는 때에도 체신부 장관의 허가를 얻어야 하며 변경은 주파수, 전파의 형식 또는 공중선 전력에 대한 변경을 초래하는 것이어서는 아니된다(전파법 제8조). 제출 서류는 전파법 시행규칙별지 제5호 서식 (1), (2), (3)에 의한다.

무선국 준공 검사는 설비의 성능 성적표를 첨부하고 무선국 검사수수료를 납부하여 한국무선국관리사업단 지역지사에 무선국 준공신청서를 제출하여 검사 받는다.

검사 내용은 설비와 무선종사자의 자격 및 정원에 대한 것이다. 지구국 무선 종사자 자격별 정원은 다음과 같다.

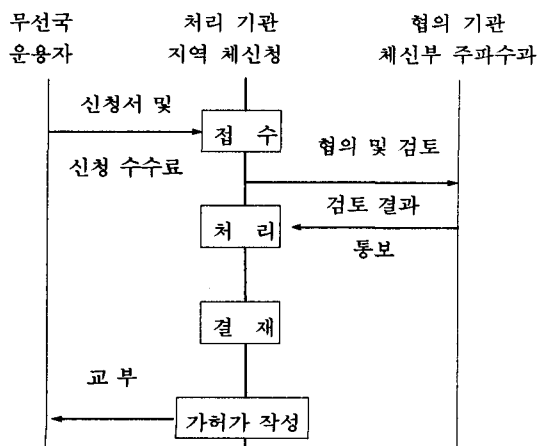


그림 2 무선국 가허가 교부절차

(1) 공중선 직경이 3m이상으로서 Feeder Link를 구성하는 지구국

- 무선설비기사 1급 1인
- 무선설비기사 2급 1인
- 무선설비기능사 2급 1인

(2) 기타 지구국(체신부 장관이 따로 정하여 고시하는 소형 지구국은 제외)

- 무선설비기능사 2급 1인

(3) 무선국(실험국) : 전파법 시행령 제6장 제51조에 의거하여 공중선 전력에 따라 자격이 다름.

- 무선 설비기사 2급 : 공중선 전력 1.5KW 이하의 무선 설비
- 무선 설비기능사 2급 : 공중선 전력 500KW 이하의 무선전신, 무선전화, 팩시밀리 혹은 150W이하의 무선 설비.

5. 무선국 허가

무선설비가 체신부령이 정하는 무선 설비의 기술 기준에 적합하고 지구국무선종사자 자격 별 정원 규정에 위반하지 아니하면 무선국 허가를 취득하여 허가장을 교부받는다.

허가장에 기재된 사항은 다음과 같다.(전파법 제13조2항)

- (1) 허가 년월일 및 허가 번호
- (2) 시설자의 성명 또는 명칭
- (3) 무선국의 목적
- (5) 통신의 상대방 및 통신 사항
- (6) 무선설비의 설치장소
- (7) 허가의 유효기간
- (8) 호출부호 또는 호출 명칭
- (9) 전파의 형식 및 폭파 주파수
- (10) 발진 및 변조방식
- (11) 공중선 전력
- (12) 운용 허용 시간
- (13) 무선 종사자의 자격과 정원

무선국 허가장에는 허가의 유효 기간이 있다.(5년을 초과하지 아니하는 범위내에서 대통

령령으로 정함) 이것은 전파 과학 분야의 진보 발전이 빠르고, 전파 이용 관계도 복잡하여 유동적이므로 무선국의 적격 조건을 유지하기 위해 적당한 시점에 재심사하여 재편성할 필요가 있기 때문이다.

IV. 위성 통신용 지구국 운용

무선국은 허가장에 기재된 목적 또는 통신의 상대방과 통신사항의 범위내에서 운용하여야 하며 무선 설비의 설치 장소, 호출부호 또는 호출명칭, 전파의 형식 및 폭, 주파수, 발진과 변조방식, 공중선의 형식과 구성은 허가장에 기재된 바에 따라서 운용하여야 한다. 특히 공중선 전력은 허가장에 기재된 범위내에서 통신을 하기위한 필요한 최소의 것이라야 한다.

무선국은 다른 무선국의 운용을 저해할 혼신과 기타의 방해를 하지 아니하도록 운용하여야 한다. 무선국은 다음의 경우에는 가능한 한의 사 공중선 회로를 사용하여야 한다.

(1) 무선설비의 기기조정 또는 조정을 행하기 위한 운용

(2) 실험국 운용

실험국은 외국의 실험국과 통신할 수 없다.

무선국에는 정확한 시계, 무선검사부, 무선업무일지 기타 대통령령의 정하는 서류를 비치하여야 한다. 단 실험국은 이들 서류의 전부 혹은 일부를 생략할 수 있다.

무선국의 시설자는 당해 무선국에서 사용하는 전파에 사용료를 납부하여야 하며 실험국에는 전파사용료가 전부 면제된다.

전파사용료의 부과 기준은 허가장에 기재된 전파의 폭 및 공중선 전력과 전파의 이용 형태 등을 참작하여 금액을 부과 징수한다(전파 시행령 제119조의 11).

무선국 운용 상태를 검사하고 감독하기 위하여 매년 1회 미리 통지하는 기일에 관계공무원이 파견되어 무선설비, 무선종사자의 자격과 정원, 시계와 서류를 검사하며 그 결과 필요한 경우에는 전파 발사 중지 및 무선국의 허가를 취

소할 수 있다. 따라서 송신 설비의 주파수 허용 편차, 점유주파수대폭의 허용치, 그리고 스푸리어스 방사각도의 허용치, 공중선 전력의 허용 편차등을 준수하여 운용해야 한다. 또한 전 원회로등의 보호장치와 특수 장치등에 관한 기술적인 조건과 각종 측정장치와 예비부품등을 무선설비규칙에 의거하여 별도 비치하여 운용 하도록 한다.

시설자가 무선국을 폐지하고자 하는 때 또는 무선국의 운용을 1월이상 휴지하고자 하는 때에는 체신부장관에게 신고하여야 한다.(시행령 제43조)

시설자가 무선국을 폐지한 때에는 허가는 그 효력을 상실한다. 무선국 허가의 효력이 상실된 때에는 그 시설자는 허가의 효력이 상실된 날로부터 30일 내에 허가장을 반환하여야 한다.

V. 결론

국내 위성통신법에 대한 연구가 계속되고 있는 현 시점에서 현행 국내 전파관련 법규로는 위성 통신용 지구국 개설과 이에 따른 다양한 위성 통신 서비스 업무를 충분히 수용하여 처리한다는 것은 쉽지 않다.

따라서 위성 운용 관련 부처 및 기관들은 다음의 몇가지 사항에 대한 집중적인 연구 검토를 통하여 위성 통신용 지구국 개설과 운용 업무를 효율적으로 지원하고 관리할 수 있는 제

도를 마련하여야 하겠다.

첫째, 위성통신방식 및 설비의 표준화에 관한 사항.

둘째, 지상 설비의 설치 및 운용에 관한 사항.

셋째, 위성 설비 이용에 관한 사항.

넷째, 위성통신용 설비의 국산화 개발 지원에 관한 사항.

아울러 국내 위성 통신 분야의 활성화를 위해서는 적법한 절차 및 기준에 의거한다면 누구나 쉽고 간편하게 위성 통신용 지구국을 개설하여 운용할 수 있는 제도적인 뒷받침이 필요하다 하겠다.

참 고 문 헌

1. "전파관계법령집", 1993. 2(제 3 판), 한국무선국관리사업단
2. INTELSAT, "SSOG 600 Transmission Plan Approval", 24 August 1990.
3. 한국전자통신연구소, "위성통신용 지구국 개설과 운용", ETRI 내부 문서, 1994. 2
4. 한국전자통신연구소, "DAMA-SCPC 및 VSAT System 시험 및 시범망 구성을 위한 지구국 시스템의 전송 계획", ETRI 내부 문서, 1993. 11
5. "전파 관계 고시집", 1993. 3. 한국무선국관리사업단.