

衛星電波研究

電波課

趙賢起
具滋文
金重喆
元永權
高榮喆

I. 日本放送衛星 (BS-2a)의 電界強度 調査

目次

- | | |
|----------------|---------|
| 1. 序言 | 5. 測定方法 |
| 2. 日本放送衛星의 諸元 | 6. 測定結果 |
| 3. 測定期間 및 測定地域 | 7. 結論 |
| 4. 測定裝備 및 裝備特性 | 8. 参考文献 |

II. 日本放送衛星 (BS-2a)의 变化 特性研究

- | | |
|----------------|-----------|
| 1. 測定日時 | 5. 測定方法 |
| 2. 測定場所 | 6. 測定系統圖 |
| 3. 測定対象 | 7. 測定資料分析 |
| 4. 動員裝備 및 裝備特性 | 8. 結論 |

1. 序言

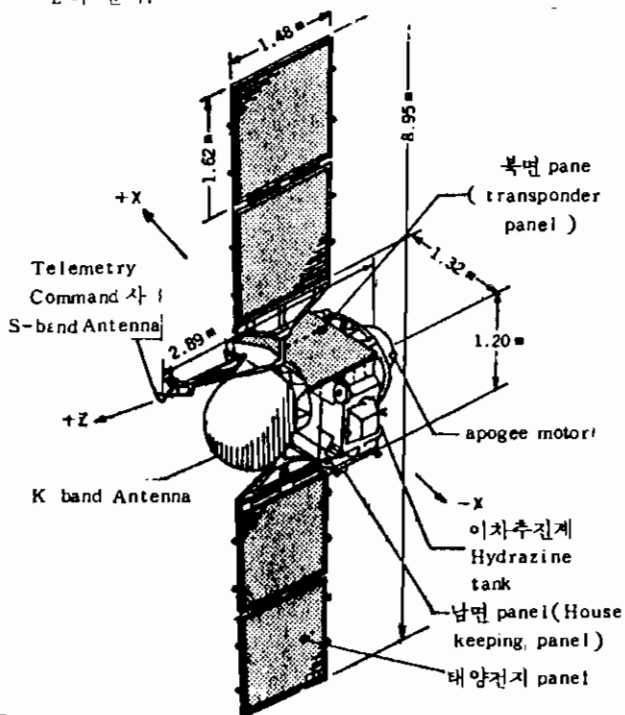
세계각국은 1977년에 開催된 世界無線主管庁會議 (WARC-BS) 이후 급속히 放送衛星의 効果에 대해서 認識이 高調되어 今年에 放送衛星을 發射한 日本을 비롯한 여러나라에서 放送衛星의 研究 및 發射이 計劃되고 있다.

放送衛星은 산간벽지나 陸地와 隔斷된 山岳地方의 TV難視聴 問題를 해소시키므로써 全國上을 均等한 放送受惠圈으로 놓아 社會・文化面에서의 地域隔差를 크게 해소시킬 수 있는 잇점이 있으나 國際的인 면에서 인접 국가와의 電波의 混信 및 干渉의 影響을 고려하지 않을수 없는것은 電波侵權으로 인한 國際的인 分爭이 問題가 되는 것이다.

때문에 影響 調査하기 위해 世界 最初로 1984年 1月23日에 發射되어 同年 5月10日부터 運用 開始한 日本放送衛星 (BS-2a) 電波기 인접 국가에 미치는 spill over의 影響을 日本이 國際周波數登錄委員會 (IFRB)에 登錄한 내용과 부합되는가를 確認하기 위해서 우리나라 전지역에 걸쳐서 미치는 spill over影響을 부산의 10개 지역을 對象으로 受電界強度를 測定, 理論値와 實測値를 比較 分析하였으며 아울러 國內에서 製作한 3mφ PARABOLIC Ant를 各 研究所에 설치하여 日本放送衛星 電波를 受信 其变化 特性을 調査 分析하였음.

2. 日本放送衛星의 諸元

일본방송위성 (BS-2a)의 외관은 그림 1과 같으며, 주요세원 및 신호전송 세원은 각각 표 1 및 표 2와 같다.



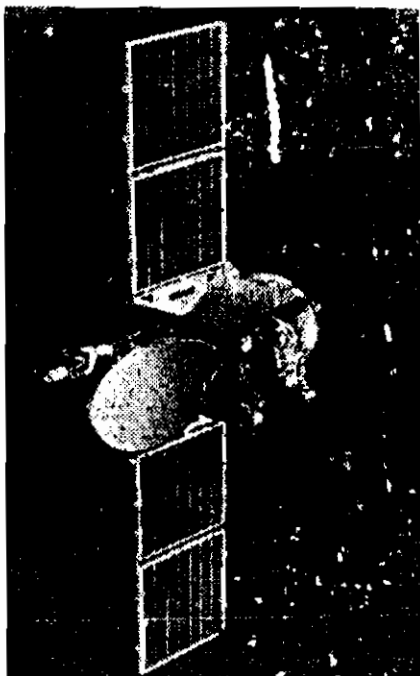


그림 1. BS - 2 의 外觀

표 1. BS-2a의 주요 제원

항 목	주요 제원
形狀·크기	箱形 발사시 1.20m × 1.32m × 2.89m 관념전개시 8.59m × 1.32m × 2.89m
중량	발사시 약 685kg 개노출입시 약 354kg
자세제어방식	3축 자세제어 방식
사용 주파수	up-link 14. 29600GHz ± 13. 5MHz. Down-link 11. 99600GHz ± 13. 5MHz
송신출력	100w/ch.
개도위치	동경 110° (적도상공 35, 800km)
Ant 및 Ant 이득	성형 beam Ant 37dB 이상 (본노), 28dB 이상 (전국토)
Ant 지향각도	0.1°
선계수명	5년
발사Roket	N- II Roket (84. 1. 21 발사)
전원	태양전지

표 2. BS-2a의 신호 전송 제원

구분	항목	제원
영상	영상 신호 방식	수사선수 525개 (M/NTSC 방식)
	영상 신호 최고 주파수	4.5MHz
	주 반송파 변조 방식	주파수 변조
	주 반송파 주파수 편이	17MHz p-p (동기 신호 포함)
	변조 특성	정확성
	에너지 회산 신호	15Hz 대칭 3기가 (주 반송파 주파수 편이 600KHz)
음성	주 반송파 주파수 제어 방식	평상시 AFC
	주 반송파 주파수 대역폭	27MHz
	전송 Mode	Mode A
	부음성 신호 대역폭	15 KHz
	표본화 주파수	32 KHz
	화면 분할 시가	좌우 동일시가 (스테레오 신호일때만 규정)
신호	양자화 및 압축 (H. 261)	14/10bit 순시 (H. 261)
	시퀀스 시스템	50μs 幕点, 15μs에서 極음가산 伝送函数에 의한 프레임화 시스템
	부호 전송 속도	2048Mb/s ± 10b/s
	ch 수	4 ch
	녹입 Data 전송률	480Kb/s
	frame 주파수	1 KHz
	frame bit 수	2048 bit
	frame 동기 pattern	16bit / frame (000100110110101110)
	세어 부호	16bit / frame
	Bit interleave	32bit
	Scramble	10次M系列PN信号 (X ¹⁰ + X ³ + 1)
변조	음성 및 Data	BCH, SEC-DED (63, 56) (X ⁶ + X ⁵ + X ⁴ + 1)
	Range bit	上記에 추가로 BCH, SEC-DED (7, 3) (X ⁷ + X ⁶ + X ⁵ + 1)
	세어 부호	반복송출에 의한 다수결판정
	주 반송파 주파수	5.727272MHz ± 16Hz
방식	주 반송파에 의한 주 반송파의 수파수 편이	± 10% (3.25MHz 5%)
	주 반송파 변조 방식	4상 DPSK

3. 測定期間 및 測定地域

가) 측정기간 : 84. 8. 15 ~ 8. 24.

나) 측정지역

測定地域은 受信地点이 위도 및 경도상의 차이에 따른 受信Level의 予想値를 고려하여 표 3 과 같이 각 지역의 위도, 경도, 위성과의 수신지점거리, 방위각 및 양각등을 산출하여 11개 지역을 대상으로 선정 측정하였다.

표 3. BS-2a 전계강도 측정 대상 지역

구분 지역명	위도(度)	경도(度)	방위각(度)	양각(度)	거리(km)
부 산	35.12389	129.04250	30.96	44.43	37452.34
경 주	35.83167	129.24389	30.81	43.66	37507.42
대 구	35.88111	128.62583	29.90	43.89	37490.26
구 미	36.11000	128.37333	29.40	43.78	37498.67
김 천	36.10889	128.13583	29.06	43.89	37490.87
영 동	36.16775	127.78861	28.53	43.99	37483.28
대 전	36.33000	127.45567	27.96	43.97	37485.10
청 주	36.63805	127.48888	27.83	43.65	37508.10
천 안	36.63805	127.17278	27.28	43.6	37511.29
오 산	37.14722	127.07416	26.96	43.31	37532.29
안 양	37.38777	126.95416	26.66	43.13	37546.23

4. 測定裝備 및 裝備特性

측정기의 주요 장비 특성은 다음과 같다.

가) EMC-50 M/W 전계강도 측정기.

• 주파수대역 : 0.5GHz ~ 18GHz

• 측정주파수 대역폭 : 10MHz

• 잡음지수 (NF) : 14dB

나) 1.2mφ parabola Ant

• Ant 이득 : 40 ~ 5dB

콘넥터 및 접속 케이블 손실 : 1dB

편파 부정합 손실 : 3dB

실질 Ant 이득 : 36.5dB

다) LNA (Low Noise Amplifier)

• 주파수대역 : 7GHz ~ 12GHz

• 이득 : 37.5dB

• 잡음지수 : 5.1dB

라) M/W Signal Generator (HP 8672A)

• 주파수대역 : 2GHz ~ 18GHz

마) VTR

바) Transit (양각 및 방위각 측정용)

사) TV수상기 (14")

5. 測定方法

가) 수신입력 측정은 그림 2의 측정계통도와 같이 1.2mφ Parabola Ant, LNA, EMC-50 전계강도 측정기를 결합하여 일본방송위성 (BS-2a)의 수신입력 Level을 測定하였다.

나) 受信된 R·F 입력측정은 EMC-50 전계강도 측정기의 Meter를 기준으로 受信된 Level과 한파 Ant를 차단하고 LNA 입력단에 8672A 신호사이즈 Signal Generator 출력세력을 가변시켜 EMC-50 전계강도 측정기의 Meter상에 Ant를 통해서 나타난 기록치와 동일하게 S·G의 세력을 조정하여 受信 Level을 비교 산출하였다.

다) C/N비 測定은 EMC-50 전계강도 측정기와 LNA를 포함한 Set Noise와 受信된 信號Level과의 비를 測定하였다.

라) 영상수신은 EMC-50 전계강도 측정기의 FM Video out 단자로부터 VTR의 Video 입력 및 VHF out 불 거쳐 TV수상기로 수신하였다.

마) 각 측정지역에서 수신한 Video는 VTR을 통해서 녹화 기록하였다

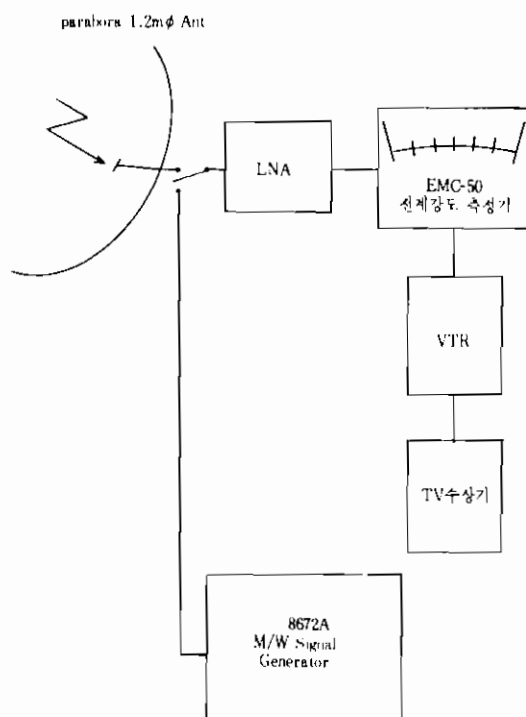


그림 2. 측정 계통도

6. 測定結果

전국 11개 지역을 대상으로 실시한 일본방송위성 (BS-2a) 의 국내 수신전계강도 이론치는 표4와 같고 실측치는 표5와 같다.

표 4. 일본방송위성 수신전계강도 이론치
1.2mφ Ant 이득 : 36.5dB

측정 지역	EIRP (dBw)	Pathloss (dB)	지 표 상		수신기입력 (dBm)
			전력강도 (dBw)	전력밀도 (dBw/m²)	
부산	53.3	205.49	-152.19	-109.16	-85.7
경주	52.3	205.50	-153.2	-110.17	-86.7
대구	51.3	205.50	-154.2	-111.17	-87.7
구미	50.3	205.50	-155.2	-112.17	-88.7
김천	50.3	205.50	-155.2	-112.17	-88.7
영동	49.3	205.50	-156.2	-113.17	-89.7
대전	47.3	205.50	-158.2	-115.17	-91.7
청주	47.3	205.50	-158.2	-115.17	-91.7
천안	45.3	205.51	-162.2	-117.11	-93.7
오산	44.3	205.51	-161.2	-118.18	-94.7
안양	43.3	205.32	-162.0	-119.18	-95.5

표 5. 일본방송위성 수신전계강도 측정치
1.2mφAnt 이득 : 36.5 dB

측정 지역	지 표 상		수신기입력 (dBm)	C/N비 (dB)	기상 상태
	전력강도 (dBw)	전력밀도 (dBw/m²)			
부산해신청	151.5	108.7	85	12	흐림
성수(안양역)	152.5	109.7	86	11	"
대구KTA지사	-156.5	-113.7	-90	9	맑음
구미선화국	158.0	115.2	-91.5	8.5	흐림
김천우체국	-158.5	-115.7	92	8	"
영동도로공사	-159.0	-116.2	-92.5	7	"
대전도로공사	160.5	117.7	-94	6	"
청주도로공사	-162.0	-119.2	-95.5	5.5	"
천안도로공사	-163.5	120.7	97	4.5	"
오산우체국	162.0	119.2	95.5	5.5	"
안양천파연구소	163.5	120.7	97	4	맑음

* BS-2a의 전계강도 측정치

1) 지상의 전력강도 (dBw) = 수신기 입력전력 - 안테나이득

2) 지상의 전력밀도 (dBw/m²) = 전력강도 + 10Log (4π/λ²)

* TV 방송에서 양호한 화질 (평가 4 이상) 을 얻기 위해서는 38dB 이상의 S/N 비가 필요하며 화질평가

4 이상의 화질을 얻기 위해서는 C/N비 14dB 이상이어야 한다 (衛星放送受信시스템).

그림 3에 C/N비, S/N비 및 화질평가의 관계를 나타내었다.

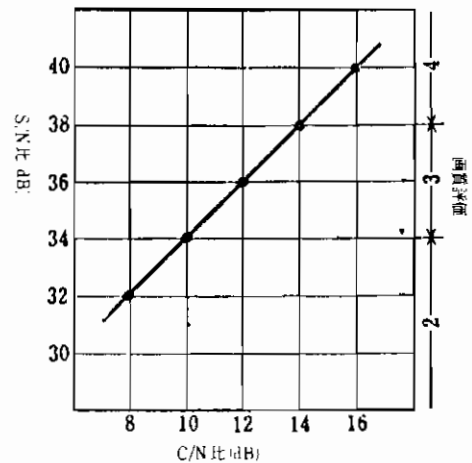


그림 3. C/N비와 S/N비

그리고 표 6과 그림 4는 일본방송 위성의 각 지역별 전계강도 이론치와 실측치의 비교이다.

표 6. 일본 방송위성의 각 지역별 전계강도 이론치와 측정치 비교

지역명	이론치 (dBw)			측정치 (dBw)			수신기 입력 (dBm)		
	이론치	측정치	차이	이론치	측정치	차이	이론치	측정치	차이
부산	152.2	151.5	-0.7	109.2	108.7	-0.5	85.7	85	-0.7
경주	153.2	152.5	-0.7	110.2	109.7	-0.5	86.7	86	-0.7
대구	154.2	154.0	-0.2	111.2	111.7	0.5	87.7	88	0.3
구미	155.2	156.0	0.8	112.2	115.2	3	88.7	91.5	2.8
김천	155.2	158.5	3.3	112.2	115.7	3.5	88.7	92	3.3
영동	156.2	159.0	2.8	113.2	116.2	3	89.7	92.5	2.8
대전	158.2	160.5	2.3	115.2	117.7	2.5	91.7	94	2.3
청주	158.2	162.0	3.8	115.2	119.2	4	91.7	95.5	3.8
천안	162.2	163.5	1.3	117.1	120.7	3.6	93.7	97	3.3
오산	161.2	162.0	0.8	118.2	119.2	1	94.7	95	0.3
안양	162.0	163.5	1.5	119.2	120.7	1.5	95.5	97	1.5

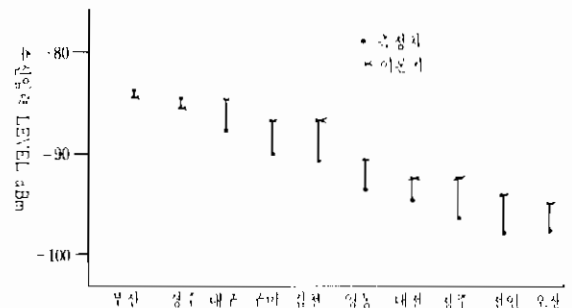


그림 4. 일본방송위성 수신입력 Level이론치 측정치비교

7. 結論

부산의 10個地域을 이동하면서 測定한 結果 各地域別로 산출한 이론치 보다 測定値가 平均 -1.95 dB 정도 낮게 測定되었다. 이것은 氣象狀態에 따른 衛星電波傳播의 受信Level變動도 무시할 수 없을 것이며 日本放送衛星(BS-2a)의 電波에 대하여 H變化 및 時間변화에 대한 수신Level변동을 고려하지 못하고 各 測定地點마다 동일시간에 測定하지 않았기 때문이라고 사료되는 것임.

其以後 當研究所 옥상에서 日本放送衛星(BS-2a) 電波의 수신Level을 조사하는 과정에서 毎日 13

:00~14:30분대에서 受信입력 Level이 가장 높게 나타나남을 알게 되었으며 本 부산의 10개 지역의 일본방송위성 전계강도 측정 당시에 있어서는 확인되지 않았기 때문에 수신입력 Level이 가장 높게 나타나는 시간대를 기준으로 測定하지 못하였다.

앞으로의 日本放送衛星 電波傳播의 特性 調査는 測定對象 地域을 全國의 邑로 확대하여 지밀한 調査를 수립 本 測定時의 誤差를 보완 실시하여야 하겠으며 보다 精確한 測定資料가 要求되는 것이다.

그리고 참고적으로 세계각국의 방송위성 및 종래의 TV방송과 위성방송과의 비교를 표 8 및 9에 나타내었다.

표 8. 세계각국의 방송위성

구 분	수신형태	개 별 수 신			공 동 수 신				
	위성명	TV Sat TDF1	L Sat	STC	STATIONAR-T "Ekan"	Amk B	Insat-1	Arabsat	ANSCS
발 사 국 가	서 프 독 스	ESA 각국	미 국	소 련	카 나 다	인 도	아랍제국	호 주	
발 사 년 월 일	1985	1986	1986	1976. 10	1976. 10	1982. 1983	1984	1985	
궤 도 위 치	W19°	W19°	W115°135° 155.175°	E 99°	W109°	E 74° 94°	E 19° 26°	E 160° 156° 164°	
주파수	Down Link	12	12	12	0.7	12	2.6	2.6	1.2
(GHz)	Up Link	17	17	17	6	14	6	6	14
Channel 수		3	2	3	1	4(Transponder)	2	1	4
송신기출력(w/ch)	260(서독) 350(프랑스)	230	185	200	20	50	50	50	
최 대 EIRP (dBw)	65.6(서독) 64(프랑스)	61	58.2	56.5	50	42이상	41최소	47	
태양전지발생전력(W)	3.2kw	3.3kw	1.7kw	2kw	650	900	1.3kw	800 1.2kw	
위 성 중 량(kg)	1000	1400	650	2000	463	580	680	650	
자 세 제 어 방 식	3축	3축	-	3축	3축	3축	3축	spin	
발 사 기	Ariane	Ariane	Shuttle D	Proton D	Delta 3914	Delta 3910	Ariane	Ariane or Shuttle	

표 9. 종래의 TV방송과 위성방송의 비교

항 목	종래의 TV방송	위 성 방 송
사용주파수	VHF Lo : 90~108MHz Hi : 170~222MHz UHF : 470~770MHz	SHF : 12GHz대
채외대역폭	6 MHz	27MHz
편 과	수직 또는 수평편파	원편파(RHCP)
영상신호 변조방식	AM	FM
음성신호 변조방식	FM	PCM

8. 參考文獻

- 日本航空宇宙会誌 第31卷 第348号(1983년 1월)
- Television学会誌 Vol. 36, No.6 (1982)
- Satellite Communication, 84/3)
- CCIR Report, APPENDIX II, 1983
- 放送技術(84, 2))

II. 日本放送衛星(BS-2a)의 變化 特性調査

1. 測定日時: 84. 12. 4 ~ 12. 31.

2. 測定場所: 安養電波研究所 옥상

安養의 位置

- 緯度: 37° 23' 16"
- 經度: 126° 57' 15"
- 衛星과의 距離: 37546. 233km
- 仰角: 43. 12°
- 方位角: 206°

3. 測定対象

- 衛星名: 日本放送衛星(BS-2a)
- 受信周波數: 11.996GHz(CH15)
- 軌道位置: 東經110°, 赤道上空 36000km
- 衛星出力(Pt): ch당 100w(20dBw)

4. 動員裝備 및 裝備特性

가) 直径 3m Parabola Ant.

- 이득: 48.5dB
- 콘넥터접속 및 케이블 손실: 1dB
- 편파손실: 3dB
- 실질이득: 44.5dB

나) TCM-600 M/W수신기

- 수신대역: 11.7~12.2GHz
- 잡음지수: 11dB
- 수신대역폭: 30MHz

다) LNA(Low Noise Amplifier)

- 이득: 37.5dB
- 雜音指數: 5.1dB

라) M/W信號發生器

- 發振周波數: 2GHz~18GHz
- 發振周波數 出力: -110dBm~0dBm(가변)

마) 記錄機

- 記錄機速度: inch/hour
- 記錄 Level: 120mv 기준

바) VTR

- 變調方式: FM方式
- 受信CH: VHF 1~12ch
- UHF 13~62ch

映像S/N비: 45dB

- 사) TV 14"
- 야) 자기우량계
- 자) 기압계
- 차) 온도계

5. 測定方法

가) 受信人力測定은 그림 1의 測定系統圖과 같이 直径 3m Parabola Ant, LNA, TCM-600受信機를 結合하여 日本放送衛星(BS-2a)의 受信 Level을 測定하였으며

나) 受信된 RF入力Level은 TCM-600 수신기內 Strength Meter에서 기록기와 연결시켜 測定하였다.

다) 受信된 Level의 크기는 信號發振器의 세력 基準値와 比較方式으로 測定하였다. 즉 受信System의 入力단인 LNA 입력단자에 Signal Generator를 연결시켜 그 세력을 -100dBm에서 -80dBm까지 가변시켜 기록기에 그 基準値를 記錄하였고 이어 LNA 입력단은 다시 Ant에 연결시켜 衛星으로부터 受信된 Level을 기록하여 比較 分析하는 方法을 選定하였다.

라) C/N비는 TCM-600 M/W수신기와 LNA를 포함한 Set Noise와 受信된 信號Level과의 비율 測定하였으며,

마) 映像受信은 TCM-600 M/W內 Base band에서 Video out단자로부터 VTR의 Video 입력 및 VHF out를 거쳐 TV수상기로 受信하였다.

6. 測定系統圖

가) 基準値測定

8672A Generator의 發진출력 Level을 -100dBm부터 -80dBm까지 가변조정하여 그 變化세력을 M/W Strength Meter에서 검출하여 기록하였다.



나) 실제 測定系統圖

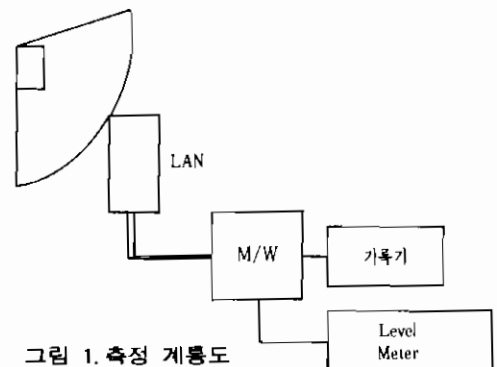


그림 1. 측정 계통도

測定時間은 09:00~익일09:00 3회, 09:00~18:00 14회, 09:00~13:00 5회로서 測定 期間中 기상여건의 변화는 크지 않았으며 同기간이 짧음에 따라 전반적인 기상여건에 따른 受信狀態를 分析하는데는 미흡한 점이 많았다.

시간별로 受信Level을 분석하면 09:00시부터 13:00시까지는 약 2dB정도 서서히 상승되는 Level 변화를 나타내고 13:00시대부터 14:30분까지의 時間帶는 09:00~18:00시의 測定期間中 受信Level이 가장 安定되고 높은치를 나타냈으며 또한 映像受信도 이 시간대에서 가장 깨끗하고 선명한 화면을 볼 수 있었다.

BS-2a의 연속된 受信Level기록중에는 어떤 特定한 시간중에 짧은 시간幅을 가지면서 매우 큰 變化幅을 나타내는 일정한 시간대가 있는 것으로 기록되었으며 14:30~15:00시 사이의 30分 정도의 시간중에는 受信Level의 變化幅이 약 2.5~3.5dB 정도 되는 것으로 특이한 변화상대를 나타내고 있다.

특히 이 시간대에서 수신Level의 급격한 변화는 거의 일정한 시간에 매일 기록되는 특성을 지니고 있다.

當研究所에서 測定한 24時間 記錄中에는 02:30~03:00시간대에도 이러한 수신Level기록을 나타내고 있는 것으로 보아 주·야간의 급격한 Level 변화의 시간 차이는 12시간으로 사료된다. 15:00시간대 이후의 수신상태는 그 시간 전부분보다 더 불안정하며 Level值도 떨어지는 것으로 나타나 있다. 따라서 영상수신시 15:00시 이후의 화상상태는 나빠지며 전반적으로 오후대의 Level치는 오전보다 떨어진다.

나) 수신Level치

당연구소에서 위의 측정방법으로 분석된 수신Level은 다음과 같다.

●BS-2a의 전계강도 측정치

OEIRP= 위성출력(P_t) - Feed Loss + Ant Gain
20dBW-2.7dB+26dB

-43.3(dBw)

○전송손실(Path Loss)

-92.442+20log D(km)+20log f(GHz)

-92.442+20log37546.234(km)+20log 11.996(GHz)

-205.32(dB)

○직경 3m의 Ant 이득

-17.87+20log D(m)+20log f(GHz)

-17.87+20log 3(m)+20log 11.996(GHz)

-48.5(dB)

편파손실: -3dB

콘넥터 접속손실: -1dB

Ant 실점이득: 44.5dB

○지상의 전력강도(측정치)

-수신기 입력전력-Ant 이득

-118.9dBw 44.5dB

-163.4(dBw)

○지상의 전력밀도(측정치)

-전력강도+10log(4π/λ²)

-163.4dBw+43

-120.4(dBw/m²)

13:00시경에 測定한 受信Level의 전력밀도는 -120.4(dBw/m²) 이다.

다) 시간변화치에 대한 분석

BS-2a는 컬러TV 2ch(한쪽이 고상일 경우 예비 1ch)을 100w의 출력으로 송신하기 때문에 막대한 전원이 필요하다. 그 때문에 2개의 큰 남새를 펼친 태양전지로 필요로 하는 전기를 생산하게 된다.

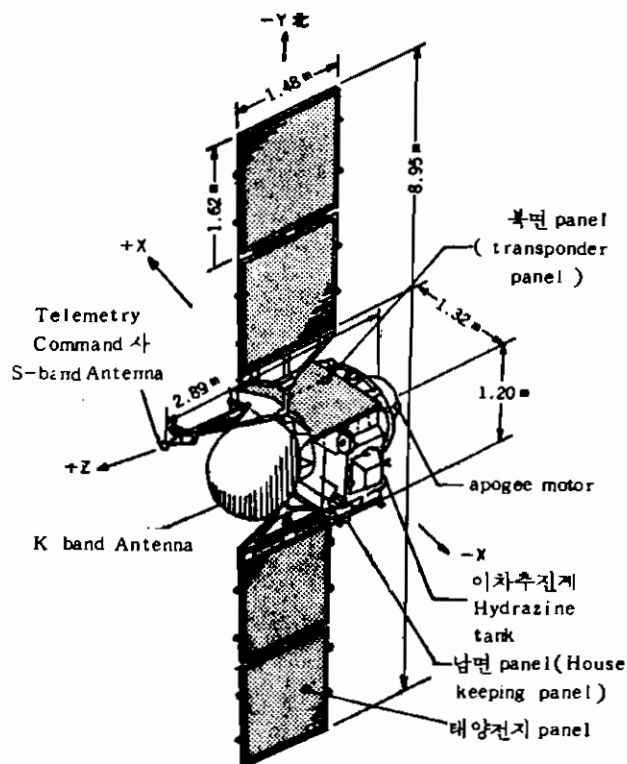


그림 2. BS-2a의 외관 (外觀)

통신위성(CS-2a) 등은 모두 위동형으로 그 주위에 태양전지를 지니고 있어 spin(회전)에 의한 자세안정 방법을 취했었지만 BS-2a는 通信衛星의 약 2배의 해당되는 電力을 필요로 하기 때문에 날개를 펼친 위성분체도 4개의 상사형으로 되어있다.

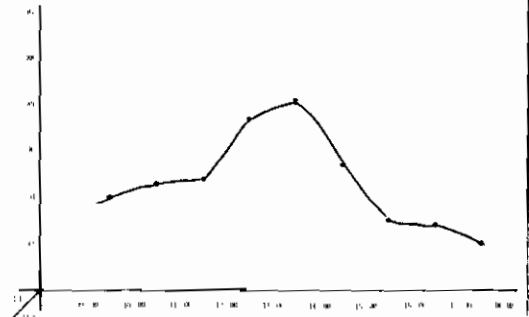
따라서 spin에 의한 자세의 안정화가 불가능하기 때문에 三軸制御 방식에 의한 자세안정화를 하고있다. 이 三軸制御 방식은 X軸, Y軸, Z軸의 각각 방향에 Wheel이 붙어 있어 衛星이 태양광선을 받게 되면 기울기 때문에 방향을 담당하고 있는 Wheel이 빠르게 회전하는가 느리게 회전하느냐하여 기울리는 힘을 비로 삼아서 위성이 안정되고 올바른 자세를 유지하도록 한다. 따라서 이러한 방식의 자세제어는 태양활동이 가장 활발한 시간대(14:30~15:00)에서 태양전지의 기울기가 가장 심하게 그 자세를 안정시키기 위한 위성내 wheel의 회전이 BS-2a의 송신Ant Beam폭을 변화시켜 수신지점의 수신Level의 크기를 변화시키는 것으로 사료되

니, 이것은 BS-2a의 설치한 기계적 세원등의 주요 부족으로 화선이라고 생각되지 않고있어 현재조사중에 있으며 參考로 受信Level 변화상태를 時間別로 분류시켜 分析하였다.

表 1은 시간별 受信Level의 변화치이며, 그림3은 BS-2a의 시간별 최고 受信Level의 평균치이다.

그림 4의 5는 14:30~15:30분의 시간대에 受信Level이 변이된 변화곡선을 나타낸 것이다.

그림 3. BS-2a의 시간별 최고수신 LEVEL의 평균
84. 12. 4 - 12. 31



84. 12. 4 - 12. 31

표 1. 시간별 수신 Level 변화치

시간별 날짜	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	비고
12.4	-92 dBm	-92	-92	-91	-91	-92	-93	-93	-93.5	적정3m 안테나만 차에서 측정한 Level.
5	-92 dBm	-92	-92.5	-88	-87					
6	-90 dBm	-90	-89.5	-87	-88					
7	-91 dBm	-91	-91.5	-89.5	-87	-89	-92	-92	-92.5	
8	-91 dBm	-91			-88	-90				
10			-91	-88	-87	-90.5	-90.5	-91	-90.5	
11	-90.5dBm	-89.5	-89.5	-87	-87	-87	-90.5	-90	-91	
12	-91 dBm	-90.5	-90.5	-89	-87.5	-88	-91	-91.5	-92	
15	-89.5dBm	-89	-89	-88	-88	-89	-89.5	-91.5	-91.5	
18	-91 dBm	-91	-91	-91	-91.5	-92	-92	-92	-92	
19	-91 dBm	-91	-91.5	-90.5	-91	-94	-94	-93.5	-93.5	
20	-92 dBm	-92	-92.5	-91.5	-91	-93	-93.5	-93.5	-93.4	
22	-91 dBm	-90	-90	-89.5	-90	-92	-91.5	-92	-92	
24	-91 dBm	-91	-91.5	-90	-89	-89	-91	-91	-92	
26	-91 dBm	-91	-91	-90	-90.5	-90	-91	-91.5	-91.5	
27	-91 dBm	-90.5	-80.5	-89	-89.5	-90	-90.5	-90	-91	
28	-91 dBm	-91	-91	-90.5	-89.5	-89.5	-91	-91	-91	
29	-91 dBm	-90	-90.5	-90	-89.5					
31	-91 dBm	-90.5	-90	-89	-88					
합계	-1638dBm	-1633	-1632	-1608	-1690	-1355	-1281	-1283.5	-1288.5	
평균	-91 dBm	-90.6	-90.6	-89.3	-88.8	-90.3	-91.5	-91.6	-92	
표준편차	0.6	0.8	0.9	1.3	1.5	1.8	1.2	1.0	0.95	

그림 4

사
조
時間

3은
다.
에서
후.
평균치

12.31

비고

경3mφ
안테나단
에서
측정한
Level.

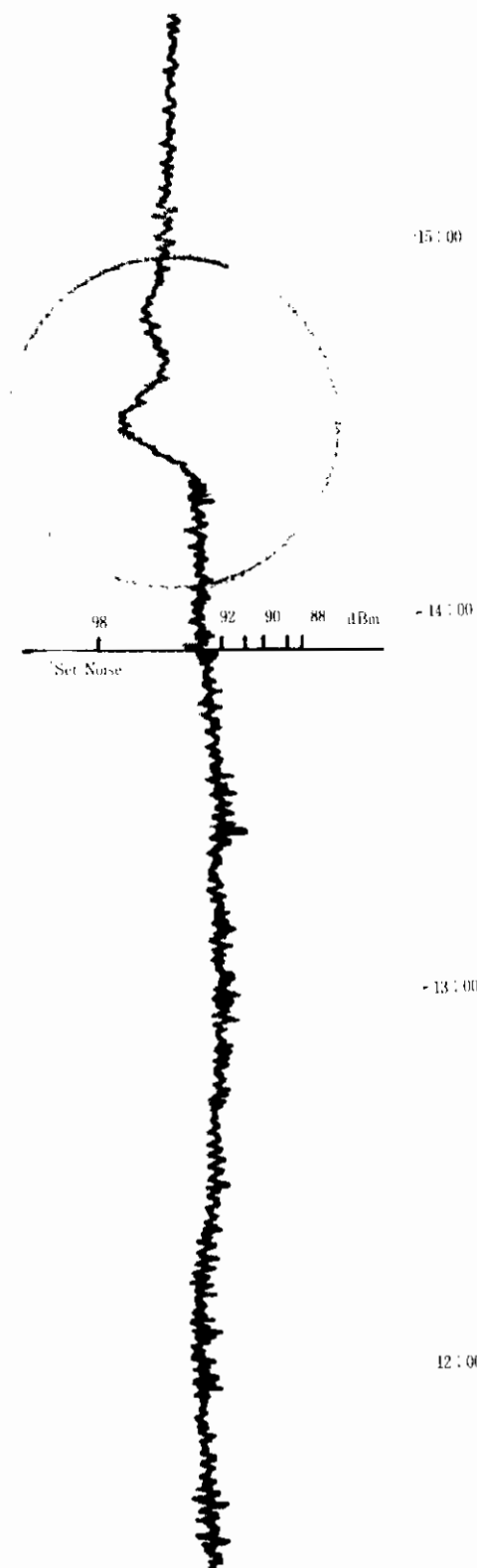


그림 4. 시간별 수신 Level의 변화곡선 (하강형)

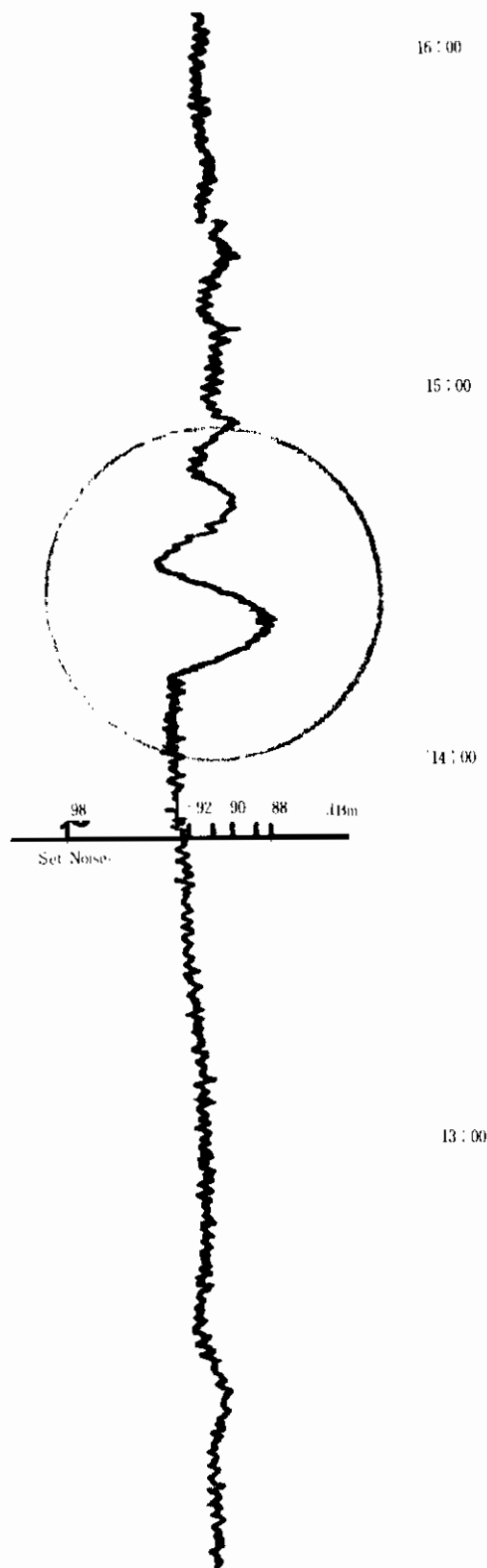


그림 5. 시간별 수신 Level의 변화곡선 (상승형)

8. 結論

当研究所에서 直径 3m ϕ Parabola Ant 로 BS 2a의 受信Level을 84. 12. 4~12. 31일까지 測定한 결과 다음과 같은 受信狀態를 나타내었다.

BS 2a의 受信Level은 氣象條件만 變化하지 않는다면 거의 恒정한 日일變化가 있는것을 알게 되었다.

전반적으로 야간Level은 주간보다 약 2~3dB 정도 떨어졌고 주간 및 야간中 14:30~15:00시와 02:00~03:00시 시간대의 사이에 變化幅이 가장 寬하게 나타나 있었다.

그리고 24시간 수신Level 測定中 12:00~14:00시 사이의 시간대가 가장 높은 受信Level을 나타내고 있으나 15:00시 이후의 수신상태가 나빠지는

경향도 보여주었다.

또한 氣象狀態의 變化에 따라 受信Level이 달라질수도 있으나 本 測定期間中 氣象條件의 變化가 심하지 않고 測定期間이 짧아 만족할 만한 Data라고 할 수가 없을 것으로 察見되며 이러한 점을 고려하여 기상상태의 日조신, 日일변화, 時間변화 등을 참거간 조사하여 比較 分析한다면 좋은 資料를 얻을 수 있을 것으로 認爲된다.

9. 參考文獻

- 가) CCIR Report, APPENDIX II, 1983
- 나) 電波傳播基礎圖表
- 다) 週間技術動向 1984. 3.