

우리나라의 국제전파감시 기술동향과 대책

강민수* · 육정수* · 이상욱* · 김현덕** · 박연식*

*경상대학교 정보통신공학과

**진주산업대학교 전자공학과

목 차

I. 서 론

II. 우리나라의 전파감시 동향

III. 우리나라의 국제전파감시

IV. 우리나라의 국제전파감시 현황

V. 결 론

I. 서 론

1952년 1월 31일 우리나라는 국제전기통신연합 (ITU)의 정식회원국으로 가입하였으며 국제전기통신협약은 국제조약 제27호로서 1954년 7월 1일에 정식으로 공포하여 시행하게 되었다. 당시 헌법 제6조의 “비준 공포된 국제조약과 일반적으로 승인된 국제법규는 국내법과 동일한 효력을 가진다” 라는 규정에 의해 국내법과 동일한 효력을 갖게 되었다.

전파관리업무가 이러한 조약에 의하여 당연하고도 의무적으로 국제적인 임무의 성격을 띠게 되었으며, 또한 전파감시업무의 필요성도 가중되었으며 그 결과 외국의 무선국이 국제전기통신조약의 규정에 위반된 경우 당해 국가의 주관청에 상당하는 조치를 할 수 있게 되었다.

전파규칙에서 정하는 바와 같이 전파 스펙트럼 효율성과 경제적인 사용을 보장할 수 있도록 조약에 근거하여 우리나라의 경우 중앙감시국은 중앙전파관리소이며, 산하기관으로는 서울·부산·광주·강릉·당진·제주본소에서 국제전파감시 및 방항탐지 업무를 수행하고 있다.

II. 우리나라의 전파감시 동향

최근 들어 급속한 전파 이용 기술의 발전과 인터넷, PC 보급률의 증가 등의 요인으로 인하여 전파이용량이 증가되었으며 전파의 수요가 급증하는 세부적인 요인은 다음과 같다.

- 냉전체제의 붕괴로 인한 국제화 경향
- 인터넷 보급의 증가로 인한 정보이용량증가
- 전파이용기술의 발전으로 인한 전파자원의 확대
- 신기술을 도입한 새로운 통신서비스방식의 도입

상기와 같은 이유로 혼신과 불법전파 사용자 증가에 대처하기 위하여 기존 운용감시 체제를 전파품질 및 불법전파탐사 위주의 감시체제로 개편하여 운용하고 있다. 그리고 전파감시 취약지역 및 사각지역 해소를 위하여 각 지역분소 및 분실을 신설확충 하였고, 감시환경 개선을 위해 감시국소·시설 확충 사업을 진행중에 있다. 그리고 전파감시업무를 체계적이고 효율적으로 수행하기 위하여 1998년 전파감시장비 기술개발계획을 수립, 1999년부터 2001년까지 3개년 간 총 102억원의 연구개발비를 투입하여 수동감시에서 자동감시로 전환할 수 있는 체계를 구축하였다.

전파이용량의 급증과 함께 불법무선국수가 지속적으로 증가하고 있고, 1999년 7월 수입통관규

제 완화 이후 검·인증 미필기기가 다량으로 유통되고 있어 해마다 위반건수가 급증하고 있으며, 허가받아 운용하는 무선국에서도 임의로 무선설비를 변경하여 사용하는 등 전파이용질서를 문란케 하는 사례가 지속적으로 증가하고 있다. 또 개인의 영리목적을 위해 불법복제 및 전파도용 등 지능화 된 불법행위와 전파를 이용한 사기도박 행위 등 새로운 전파범죄가 발생되고 있어 사회적 문제로까지 대두되고 있는 실정이다.

이에 대하여 정보통신부는 불법 무선국, 검·인증 미필기기, 변칙운용 등 불법적인 행위를 근절시키기 위하여 용산전자상가 등 우범지역을 집중 단속하는 한편, 각 지역별 합동단속을 실시하고 있으며 전파의 올바른 사용을 위하여 TV, 라디오, 신문 등 언론매체와 홍보물을 통하여 대대적인 홍보활동을 실시하고 있다.

무선 주파수 스펙트럼의 효율적이며 경제적인 사용과 유해한 혼신의 신속한 제거를 하기 위하여 모든 주관청은 자국 내에 1~2개의 중앙감시국을 지정하여 감시업무를 수행하게 한다.

우리나라는 중앙전파관리소가 중앙감시국이 되어 국제전파감시 업무를 수행하고있다. 그리고 국제전파감시의 결과는 감시보고서로 만들어 국제전기통신연합 전파통신국(ITU-BR)또는 타 주관청의 중앙 감시국에 통보한다. 그리고 전파통신국은 감시국이 보고하는 감시결과를 기록하고 접수된 유용한 감시 데이터의 개요와 데이터를 제출한 감시국의 목록을 정기적으로 작성하여 사무총장이 발간하도록 제공한다.

상으로 실시하고있으며, 주파수, 전계강도, 측정시간, 호출부호, 국종, 점유대역폭, 발사종별, 계략적 위치, 방위각, 정확도 등을 조사하여 무선국의 운용이 국제전기통신조약 및 동 조약부속전파규칙의 규정에 적합한가를 감시하고있으며방법은 다음과 같다.

- ① 주파수, 전계강도와 점유대역폭을 감시장비에 의해 측정된 값으로 표시
- ② 호출부호, 호출명 또는 국명(미 식별국인 경우 개략적인 나라이름)은 감시장비에 의한 청수로 확인되며, 만약 이것이 확인되지 않을 경우 방탐 결과와 통신에 사용된 언어에 의해 나라가 식별되어진다.
- ③ 발사종별은 감시장비에 의해 청수 또는 스펙트럼 분석기의 파형을 보고 식별되어진다.
- ④ 국종은 감시장비에 의해 청수 또는 ITU에서 발간되는 책자 및 CD-ROM을 통하여 식별되어진다.
- ⑤ 방위각은 방탐에 의해 식별되어진다.

HF대역 특별감시는 2개 지방 분소에서 2000년부터 2002년까지 3단계(3주간씩)에 걸쳐 실시하여 업무대역별 위규파의 주파수, 무선국명, 국종, 대역폭, 전파형식 등을 파악하였고, 해상이동 및 항공이동(R)대역과 단파방송인접대역을 집중 감시하여 신규출현 및 위규파, 조난신호 등에 대해서 방탐을 통한 송신점의 위치를 확인을 하고 있다. 정기감시와 HF대역 특별감시업무를 수행하고있으며 국가별 국제감시를 수행하고있다.

2. 위성전파감시

최근 극 초단파 대역의 기술개발과 통신시스템 기술의 비약적인 발전으로 인하여 세계 각 국은 경쟁적으로 위성통신망을 구축하고있으며 위성통신망의 보유가 그 나라의 국제적 위상을 가늠하게 하는 시대가 도래하였다. 그러나 위성통신망에서 이용하는 주파수 자원은 한정되어있어 세계 각 국은 위성 궤도 및 주파수 확보에 혈안이 되어있다. 우리나라의 경우 정지궤도와 비정지궤도를 모두 고려한다면 이미 고갈위기에 있다고 보아도 무관할 정도이다. 이와 같이 위성수의 증가

III. 우리나라의 국제전파감시

1. 국제전파감시

국제전파감시는 전파법 제50조(국제감시)및 국제전파규칙 RR S16(국제감시)와 ITU회보 CR/147, CR/159에 의거하여 실시하고 있다.

정기감시는 중앙전파관리소의 6개 지방분소(서울, 부산, 광주, 강릉, 당진, 제주)에서 매월 넷째주 월요일부터 토요일까지 6일간 2,850~28,000kHz대역내의 방송국, 해안국, 항공국, 표준주파수 및 시보국을 대

로 인한 위성상호간 전파간섭현상이 급증하면서 개시한지 얼마 안 되는 우리나라 위성통신서비스에 많은 지장을 초래하고 있다.

이에 대하여 보다 좋은 위성통신망 확보를 위하여 정보통신부는 국제 「위성망 혼신조정」 협상시 우리나라의 전파주권 확보와 국내위성 및 지상 전파환경의 적극적인 보호를 위하여 '위성전파감시센터' 건립을 추진하기로 하고, 1999년부터 2002년까지 4개년 간 총 257억원의 공사비를 투입, 동 센터를 2000년 6월 착공, 2002년 6월 경기도 이천시 설성면에 위성전파감시센터를 설립하였다.

위성전파감시센터에서는 한반도 상공의 동경55도에서 서경160도 사이 국내·외 정지궤도위성이 국제전기통신연합(ITU)의 규정 준수여부를 감시하는 것으로서, 이를 위해 위성의 포착, 추적, 궤도위치측정, 주파수이용상황측정, 점유주파수대역폭측정, 불요전파발사강도측정, 위성중계기의 불법사용식별, 유해한 간섭원 탐사 등의 업무를 수행하며 감시대상주파수는 표 1과 같다.

표 1. 감시대상 주파수

주파수 대역	주파수 범위	대역폭
L-band	1.450 ~ 1.800 GHz	350 MHz
S-band	2.170 ~ 2.655 GHz	485 MHz
C-band	3.400 ~ 4.800 GHz	1,400 MHz
X-band	6.700 ~ 7.750 GHz	1,050 MHz
Ku-band	10.700 ~ 12.750 GHz	2,050 MHz
Ka-band	17.700 ~ 21.200 GHz	3,500 MHz

위성전파감시센터는 위성주파수대역의 대역별 스펙트럼 분포, 전력속밀도, 중계기 사용율 등의 측정분석을 통해 객관성과 신뢰성이 높은 자료를 확보하고 이를 위성의 활용도 제고, 신규서비스계획, 국제 주파수등록, 국가간 혼신조정, 위성궤도확보 및 Paper Satellite 제거 등에 활용할 수 있다.

우리나라의 위성감시 시스템은 자동 추적안테나 시스템과 불법전파 송신원 추적시스템, 스펙트럼분석기, 벡터신호분석기 등 측정시스템 그리고 제어용컴퓨터 시스템, 측정처리 시스템, 운용

자 단말기 등 측정데이터의 조작과 제어를 위한 부분으로 컴퓨터를 이용하여 자동화 되어있으며, 그 외에 기상관측시스템으로 구성되어있다.

IV. 우리나라의 국제전파감시 현황

2001년도의 전반적인 전파감시 실적은 표 2와 같이 불법전파 172국, 운용위규 1,827국, 전파 품질위규 1,584국, 국제위규 184국 등 총 3,767국으로 나타났다. 표 3과 같이 이러한 일련의 조치결과 2001년도 조사·단속실적은 불법무선국 2,380국, 변칙운용무선국 1,274국 등이 적발 조치되었다.

표 2 2001년도 전파감시 실적 및 조치현황

(단위 : 국)

감시 실적		조치	
불법전파	172	사범송치	193
운용위규	1,827	운용정지	46
품질위규	1,584	과태료	249
국제위규	184	시정·경고	2,608
		기타	671
계	3,767	계	3,767

표 3 2001년도 조사·단속실적 및 조치현황

(단위 :국, 점)

조사·단속실적		조치	
불법무표 4.4 2001년도 조사·단속 실적 및 조치현황선국	2,380	사범송치	574,938
변칙운용무선국	1,274	운용정지	344
검·인증미필기 기	572,558	과태료	504
기타	12,972	기타	13,398
계	589,184	계	589,184

1994년 국내 남해안 지역의 800MHz 대역 주파수공용통신(TRS)망에 통화 중 간섭이 발생하거나 통화가 중단되는 등의 문제가 처음 발생한 이래, 1996년에 간섭현상이 심하게 나타나면서 중앙전파관리소에서 몇 차례에 걸쳐 현지 측정조사를 행하였으며 조사 결과 간섭 신호원이 일본의 후쿠오카, 아마구치 지역 해안의 810-826MHz 대역 셀룰라 이동통신의 신호임이 확인되었으며, 1997년 한국전자통신연구원에서 간섭의 주원인을 대류권 산란 및 덕팅에 의한 것으로 분석하였으며, 일본측에서도 이 분석 결과를 수용하게 되었다.

이후 1999년 3월 한·일 전파혼신 대책반을 구성하여 공동 현지조사를 실시하였으며, 간섭경감의 일환으로 한·일간 안테나 틸트 실험을 수행한바 있으나 비용상의 문제로 이를 해결하지 못하였으며, 2001년 6월에 한일 전파간섭 해소를 위하여 양국간 몇 차례의 긴밀한 협의 하에 주파수를 재배치함으로써 일부 주파수에 대하여 혼신을 해소하였다.

그럼에도 불구하고 최근 또 다른 무선표출, 항공·해상보안, 경찰망 신호등이 일본지역에서 우리나라 남해안 및 동해안 전역으로 유입이 확산되고 있는 것으로 조사되었으며, 국내 서해안 일대에서도 '95년 4월경 완도 경찰통신망에 중국 무선표출 신호가 최초로 유입되기 시작하여 '98. 8월 남해안의 중요통신망 시설에 혼신을 초래하는 등 간섭 현상이 심화되고 있으며, 중국 이동통신 시장의 활성화와 함께 이러한 간섭 현상은 더욱 심각해 질 것으로 예상되고 있다.

이러한 간섭의 주원인은 우리나라와 인접국간의 거리가 200-400km임을 고려할 때 직접파에 의한 것 보다 해수면과 공기의 흐름에 의한 라디오 덕팅 현상으로 파악되고 있으며, 이러한 전파간섭은 국가적인 주파수 자원의 보호 측면에서 매우 중요한 일이다.

해상에서 주로 발생하는 이상 전파 현상에 대한 연구는 2차 대전 중 레이더에서 장거리에 있는 물체가 포착이 되는 이상 전파현상의 연구를 위해 주로 군에서 수행하고 있었으나, 1980년대 이후 이동통신의 수요 증가로 바다를 사이에 둔 인접국가간에 이상 전파에 의한 혼신 문제가 대두됨에 따라 각 국에서 이에 대한 많은 연구가

이루어지고 있다.

국내에서는 1999년부터 이상 전파현상에 연구가 부분적으로 진행되고 있으며, 한국측에서 간섭 문제를 제기함에 따라 일본에서도 측정 및 대책 기술을 강구하는 초기 연구 단계에 있다. 그리고 최근 중국의 무선표출 신호 등에 의한 국내 서해안 지역에서의 간섭 현상이 보고되고 있으며, 향후 CDMA 기술의 이전 등으로 인한 중국 이동통신 시장의 활성화와 함께 이러한 간섭 현상이 더욱 심해질 것으로 예측되므로 관련연구를 강화하여야 할 것이다.

V. 결 론

최근 전파의 이용동향은 앞에서 고찰한 것과 같이 초고주파수화, 초고속화, 광대역화의 경향을 띠고 있으며 이러한 현상이 지속적으로 증가할 추세에 있다. 그러므로 한정적인 전파자원의 우선 확보와 효율성증대에 대한 노력을 배가하여야 할 것이다.

앞서 살펴본 바와 같이 세계적으로 전파이용 방법이 다양하게 변화하고 있을 뿐만 아니라 국제화 경향에 의한 전파의 이용량 급증이 기대되고 있다. 그리고 앞서 고찰한 전파이용 경향에 대비하기 위하여 세계 각 국가가 전파감시 체제를 강화하고 있는 것이 확인되었으며, 전파자원의 선점과 유지를 위하여 수많은 노력을 기울이고 있는 것을 알 수 있었다.

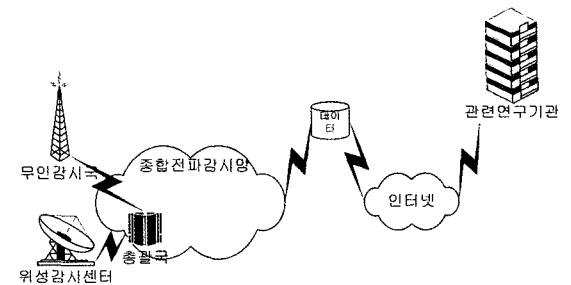


그림 1. 제안한 국제전파감시결과의 공유도

우리나라의 경우는 전파감시체제를 강화할 목적으로 감시국소의 증설과 자동화된 중합전파감

시망을 구축하였으며 최근 위성전파감시센터도 설립하여 미래의 전파 관리를 위한 기반을 마련하고 있다. 그러나 국제전파감시 체제의 도입이 어느 정도 오래 되었으나 정보의 유통과 축적이 부족하다고 사료되며 이를 위하여 국제전파 감시 체제의 능률적인 정보화가 필요하다.

이를 위하여 최근 들어 완성한 종합감시망과 위성 전파감시센터에서 발생하는 감시 결과자료를 매년 일반에게 공개하고 차기 연구를 위하여 기술 자료를 관련연구자들과 공유한다면 보다 나은 연구 성과를 얻을 것으로 생각된다. 이를 위하여 그림 1과 같이 중앙전파감시소의 종합전파감시망과 관련 연구기관과의 통합적인 정보 공유를 제안한다. 아울러 종합감시망에서 감시하고있는 감시 전파의 범위를 더욱 더 높은 주파수 대역으로 증설하여 향후 증가될 초고주파수대역의 이용량에 대비하여야 할 것이다.

현재 종합 감시망의 총괄국은 단일화되어 중앙 집중적으로 운영되고 있으므로 총괄국에 문제가 발생할 경우 전체 감시 체계가 마비되는 문제점도 발생할 수 있다. 그러므로 타 연구 기관과 자료를 공유함으로써 자료의 백업효과를 노릴 수도 있는 장점이 있다. 이를 위하여 국제전파감시와 국내전파감시 체제하의 감시결과를 데이터 베이스화 하여 관련 연구 기관과 공유할 것을 제안한다.

외래 전파 유입 현황에선 인접 국가인 중국과 일본의 전파 유입이 심각한 문제로 대두되고있는 것으로 인식되었으나 최근 발표된 연구 결과로는 기상상태 등에 따른 해수면을 통한 덕트 현상으로 추정하고있었다. 그러나 아직 명확한 원인을 찾지 못하고 있는 실정이었다. 그러므로 좀더 적극적이며 장기적인 감시와 연구가 필요하다고 판단한다. 또 일반적으로 전파는 물리적 특성상 측정 당시의 기상상태와 천문학적 조건을 염두에 두어야 한다.

이를 위하여 그림 2와 같이 인터넷 등의 초고속 데이터 통신 라인과 연계하여 기상청 등의 관련 기관으로부터 실시간으로 정보를 입수할 수 있는 체계가 필요하다고 판단되며 입수한 관련 정보를 자동으로 분석하여 이에 적합한 감시를 수행할 수 있는 소프트웨어 등의 개발을 추진할 것을 제안한다.

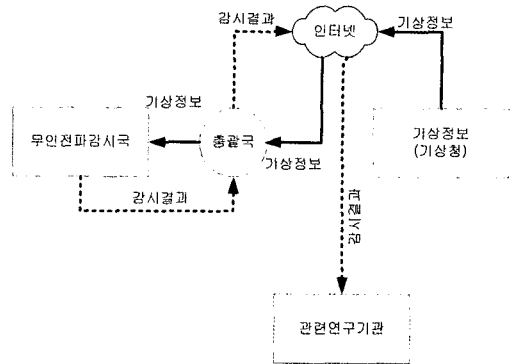


그림 2. 제안한 관련기관과의 데이터 연동방안

중국에서의 외래전파 유입은 현재 문제가 대두되고있는 무선흡출 신호(130~320MHz)가 거의 대부분이지만 향후 중국의 기술발전과 경제발전으로 인하여 현재보다 더 많은 위규 전파가 급증할 것으로 판단하며 향후 큰 문제점으로 부각될 것이다. 그러므로 지속적인 전파감시를 수행하여 명확한 원인 규명을 하고 지속적인 감시결과를 축적하여 미래에 벌어질 사태에 대비하여야 할 것이다 이를 위한 무인 감시 시설을 해안지역을 중심으로 증설하여 실시간 적이면서 정기적인 감시를 수행한다면, 유입전파의 원인을 정확하게 규명하기 위한 연구 자료로 활용할 수 있을 것이다. 이와 같이 국제 전파 감시를 강화하기 위하여 무인 감시국을 증설 확대 할 것을 제안한다.

참고 문헌

- [1] 중앙전파관리소, “국제전파감시백서”, 2002.12.
- [2] 허상용 외, “비사업용 주파수 중장기 이용방안 연구”, 전파진흥협회, 2001.12.31.
- [3] 허상용 외, “위성통신 및 방송 주파수 중장기 이용방안연구”, 전파진흥협회, 2001.12.31.
- [4] 김영수 외, “외국 주요국가의 전파감시제도에 관한 연구”, 한국무선국관리사업단, 1999.8.
- [5] 문형돈, “국내의 무선인터넷 시장동향”, 전자통신동향분석 제17권3호, 2002.6.
- [6] 오승곤, “전파자원 중장기 이용계획”, 전파 통권106호, 2002.5.
- [7] 황의환 외, “한일간 이동통신대역의 전파간섭 및 대

책”, Telecommunication Review 11권4호 pp571, 2001.8.

[8] 정보통신부, “정보통신백서”, 2002.11.

[9] Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications, Japan, “Information and Communications in Japan. 2002.

[10] <http://www.tele.soumu.go.jp/e/index.htm>, “Outline of Radio Monitoring”.

이 상 욱

경상대학교 정보통신 공학과 교수

저자 소개



박 연 식

1971년 광운대학교 무선통신공학과 공학사

1980년 건국대학교 행정대학원 행정학석사

1995년 경상대학교 전자계산학과 공학석사

1999년 해양대학교 전자통신공학과 공학박사

1979년~현 경상대학교 정보통신공학과 교수, 해양산업연구소 연구원

※ 관심분야 : 수중화상통신, 컴퓨터 네트워크



김 현 덕

1976년 동아대학교 전자공학과 공학사

1985년 동아대학교 전자공학과 공학석사

1996년 경남대학교 전기공학과 공학박사

1989~현 진주산업대학교 전자공학과 교수

※ 관심분야 : 신경회로망, 디지털 신호처리



강 민 수

2000년 경상대학교 정보통신공학과 공학사

2001년 경상대학교 정보통신공학과 석사과정

※ 관심분야 : 컴퓨터네트워크 프로토콜, 인터넷 트래픽 분석, 모빌 컴퓨팅, 해상이동통신