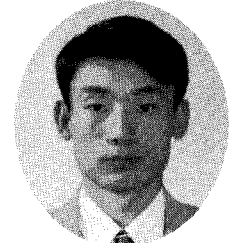


“ ITU-R SG5와 SG6 국제회의 참가보고 ”



권 범

한국이동통신 중앙연구소

I. 회의소개 및 현황

금년의 ITU-R(International Telecommunication Union-Radiocommunication)의 연구분과 5와 6(Study Group 5 & 6)은 스위스 제네바의 나시옹 광장(Place des Nations)을 중심으로 국제연합 유럽본부(Palais des Nations)의 맞은편 도로변에 위치한 일명 ITU타워라 불리는 ITU 본부에서 '94년 3월 7일부터 9일까지 3일간, 그리고 10, 11일 양일간에 걸쳐 각각 개최되었다.

ITU-R의 10개의 연구분야에 따라 구성된 연구분과(SG) 중에서 SG5는 비전리층에서의 전파전파를, SG6는 전리층에서의 전파전파를 연구하고 있다.

참가회원수로는 SG5에 20개국과 2개 국제기구로부터 60명이, SG6에는 18개국과 1개 국제기구로부터 46명의 회원이 참가하였으며, 우리나라에서는 단 1명이 양 회의에 참가하였다. SG5 회의에는 독일의 Siemens A.G.사와 이태리의 Alcatel Italis S.P.A.사 외 2개사에서 회사대표 자격으로 각각 2명과 4명이 참여하는 적극적인 모

〈표 1〉 Study Group 5의 참가회원수 현황

구 분	국가명	참가자수	국가명	참가자수	국가명	참가자수
국 가	한 국	1	독 일	8	캐 나 다	1
	크로아티아	1	아랍에미레이트	2	스 페 인	2
	미 국	1	프 랑 스	8	그 리 스	1
	헝 가 리	1	이 태 리	6	일 본	1
	모리타니아	1	노 르 웨 이	2	네 델 란 드	1
	시 리 아	1	영 국	7	러 시 아	2
	스 웨 덴	2	스 위 스	1	소 계	50
국제기구	E S A	1	I T U	9	소 계	10
합		계		60		

〈표 2〉 Study Group 6의 참가회원수 현황

구 분	국가명	참가지수	국가명	참가지수	국가명	참가지수
국 가	한 국	1	독 일	5	캐 나 다	1
	크로아티아	1	아랍에미레이트	3	호 주	1
	미 국	2	프 랑 스	8	이 란	1
	헝 가 리	1	이 태 리	1	일 본	2
	시 리 아	1	노 르 웨 이	1	네 덜 란 드	1
	스 위 스	1	영 국	4	러 시 아	2
	-	-	-	-	소 계	37
국제기구	I T U	9	-	-	소 계	9
합					46	

습을 나타내 이 분야에 대한 관심을 보여주었다.

본 회의의 주요 안건으로는 신규 권고안 및 권고안 개정 심의와 승인, '94~'95 연구회기의 연구계획 협의 및 담당과제와 조직관련 협의, 그리고 작업반(Working Parties)의 담당 업무 결정 및 조직구성 협의 등 크게 3가지가 다루어졌으며 작업반의 활동상황에 대한 보고가 있었다.

회의는 참가자들을 위하여 영어, 프랑스어, 스페인어 그리고 러시아어와 중국어 등 5개국어로 동시 통역되었는데, 중국에서는 단 한명의 참가도 없었음에도 동시 통역이 지원 되는데 대하여 의아스럽기도 하였고, 한편 부럽기도 하였다.

II. 회의내용

SG5과 SG6 회의는 각각 의장인 Kalinin교수(러시아)와 Barclay교수(영국)의 환영인사에 이어 무선통신국장사와 무선통신국장(Director, Radiocommunication Bureau)에 대한 소개와 함께 개최되었다.

무선통신국장 Mr. Kirby는 환영 인사와 1992년에 개최된 지난번 Study Group 5 회의 이후에

일어난 여러 행사에 대하여 설명하였으며, SG5와 SG6가 새로운 Study Group인 SG3(의장: L. W.Barclay)로 통합되어 2년 회기로 진행될 것임을 알렸다. 그리고 Mr. Kirby는 SG6 회의에서 다음과 같이 몇 가지 사항을 설명하였다.

WRC-95와 WRC-97을 위한 준비 작업, 특히 HFBC 계획수립과 조정절차에 관련하여 3GHz 이하에서의 MSS Slant Propagation과 HF 전파전파 예측이 중요하며, 국가개발에 있어서 신기통신과의 연결이 중요함을 강조하였다. 또한 표준화부(Standardization Sector)와 작업방법의 RAG 조화가 고려되어야 하며, Study Group의 모든 의장과 부의장은 가능한 한 참가하기를 요청하였다. 그리고 무선통신부(Radiocommunication Sector)의 장래 업무에 있어서 무선전파(Radio Propagation)가 필수요소가 될 것으로 예측하였다.

양 회의는 회의기간 중의 원활한 회의진행을 위하여 SG5의 회의진행 일정(문서번호 ADM/689)과 SG6의 회의진행 일정(문서번호 ADM/690)에 대해 협의한 후 승인하여, 이 일정에 따라 회의가 각각 진행 되었다.

회의일정 의결에 이어 현재 SG5와 SG6에 주어

진 과제에 대한 보고와 협의가 진행되었는데, SG5 회의에서 Dr. Hughes는 1993년 11월에 Radiocommunication Assembly가 수정없이 승인한 Doc.5/1004(Rev.1)에 포함된 과제(Questions)에 대한 SG5 제안서를 설명하였다. 비전리층에서의 전파전파에 관한 SG5의 현재 과제들은 Doc.5/71에 수록되어 있다. 그리고 Administrative Circular CA/3는 모든 과제들을 수록하고 있으며, 모든 내용은 가까운 시일 내에 공표될 것이다. CA/3의 부록 7은 많은 내용의 정보를 수록하고 있다.

SG6에서 의장인 Barclay교수는 과제에 대한 모든 내용이 4주 내지 6주 이내에 모두 인쇄될 것으로 예상하였다.

SG5와 SG6의 중점 사업인 핸드북 제작에 대하여 작업 실무반의 보고가 있었는데, SG6 회의에서 핸드북 제작을 담당한 Ad hoc Group의 의장인 Dr. Cole(호주)는 핸드북 제작 진행 상태를 설명하였고, SG5의 핸드북 제작을 위한 내용이 준비되어 있지 않으나 SG6의 자료 제작은 거의 완료되었으며 지연되지 않을 것으로 보고하였다.

SG5는 A, B, C 3개의 작업반(Working Parties)으로 구성되어 있으며, SG6는 A, B, C, 그리고 D, E 5개의 작업반으로 구성되어 있다. 이 작업반의 활동상황에 대하여 각 작업반의 의장들은 작년에 작성된 작업보고 문서를 참고로 하여 간단히 보고하였다.

SG5 회의에서 Brussaard 교수는 WP5A에 대하여, 그 동안 수행된 회의들과 권고안에 포함되지 않은 많은 모든 보고서에 관련된 자료가 수록된 Doc.5/47을 참고하여 설명하였다. 이 문서에는 5A의 Sub-Group의 구조와 권고안에 대한 실행 제안, 핸드북 그리고 작업 계획이 수록되어 있다.

Dr. Haakinson은 WP5B에 대하여 Doc.5/56을 참고로 소개하였고, 1-3GHz 지상이동 시스템

을 위한 모델은 Mr. Sandel(영국)이 그리고 디지털 지형 데이터베이스에 대하여는 Mr. Hunt(EBU)가 설명하였다. Doc.5/58은 WP5B의 Sub-Group의 구성과 그들의 활동 그리고 작업계획, 전파전파 예측방법의 사용지침 등을 포함하고 있는데 Doc.5/58에 대해서는 더욱 확인이 필요하므로 이 문서는 철회되었다.

Mr. Hall은 Doc.5/65를 참고로 WP5C를 소개하였는데, 이 문서는 권고안의 개정 진행 상황과 Sub-Group의 구성 그리고 그들의 작업계획을 담고 있다. 또한 이 문서는 SG5 데이터뱅크의 내용을 포함하고 있다.

SG6 회의에서는 고주파 전파전파(HF Propagation)를 담당한 WP6A에 대하여 Mr. Bradley(영국)이 Doc.6/52를 참고하여 간단히 보고하였고, WP6B는 MF-VLF 전파 전파를 담당하고 있는데 Dr. Wang(미국)이 Doc.6/37를 인용하여 보고하였다.

WP6C는 Wakai교수(일본)가 문서 Doc.6/41로서 보고를 하였는데, 측정과 잡음(Measurement & Noise)에 대한 분야를 담당하고 있다. WP6D는 비전리층의 전파전파 및 예측(Ionospheric propagation & forecasting)을 담당하고 있으며, Dr. Damboldt(독일)가 문서 Doc.6/49를 참고하여 보고하였다. 그리고 WP6E는 30MHz 이상의 전리층 전파전파(Ionospheric propagation above about 30MHz) 분야를 담당하고 있으며, Dr. Soicher(미국)가 Doc.6/45를 참고하여 보고하였다.

작업반의 활동상황 보고에 이어 본 회의의 주요 의제인 신규 권고안 및 권고안 개정에 대한 심의가 진행되었는데, SG5 회의에서 의장인 Kalinin 교수는 작업방법과 권고안 승인 과정을 다루는 규정 24와 97을 대체하는 ITU-R 1 규정을 설명하였으며, 이 규정에 따라 새로운 권고안 및 권고안 개정

을 심의 승인하였다.

금년의 SG5 회의에서는 3건의 신규 권고안 및 17건의 개정안 등 총 20건이 심의되어, 1건의 신규 권고안이 부결되고 나머지 안들은 모두 승인되었다. 심의 내용은 다음과 같다.

- 1) Probability distributions relevant to radio-wave propagation modelling(Doc.5/48) ; WP5A에서 제안한 신규 권고안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 2) Reference atmosphere for refraction(Doc. 5/49, ITU-R PN.369-5) ; WP5A에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 3) The radio refractive index : Its formula and refractivity data(Doc.5/51, ITU-R PN.453-3) ; WP5A에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 4) Effects of tropospheric refraction on radio-wave propagation(Doc.5/52, ITU-R PN. 834) ; WP5A에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 5) Reference standard atmosphere for gaseous attenuation(Doc.5/53, ITU-R PN. 835) ; WP5A에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 6) Characteristics of prediction for propagation modelling(Doc.5/54, ITU-R PN. 837) ; WP5A에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 7) Attenuation due to clouds and fog(Doc.5/55, ITU-R PN.837) ; WP5A에서 제안한 개정안으로서, 개정안 내용 중 이 모델이 주파수 1,000GHz까지 유효하다고 수정한 후 승인되었다.
- 8) Digital topographic databases for propagation studies(Doc.5/57) ; WP5B에서 제안한

신규 권고안으로서, 이의없이 승인되었다.

- 9) The prediction of field strength for land mobile and terrestrial broadcasting services in the frequency range from 1 to 3GHz(Doc.5/58) ; WP5B에서 제안한 신규 권고안으로서, 프랑스에서 이견 (Doc.5/74)를 제시하여 협의 후 더욱 검토하기로 하여 WP5B로 반려되었다.
- 10) Calculation of free-space attenuation (Doc.5/59, ITU-R PN.525-1) ; WP5B에서 제안한 개정안으로서, 개정안 내용 중 Section 4에서 "Plane-wave"를 삭제하기로 수정한 후 승인되었다.
- 11) The concept of transmission loss for radio links(Doc.5/60, ITU-R PN.341-2) ; WP5B에서 제안한 개정안으로서, 개정안을 프랑스에서 제시한 의견 (Doc.5/73)대로 수정하여 승인하였다.
- 12) Propagation by diffraction(Doc.5/61, ITU-R PN.526-2) ; WP5B에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 13) Attenuation in vegetation(Doc.5/62, ITU-R PN.833) ; WP5B에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 14) VHF¹ and UHF propagation curves for the frequency range from 30 MHz to 1000 MHz(Doc.5/63, ITU-R PN.370-5) ; WP5B에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 15) Propagation data required for the design of earth-space land mobile telecommunication systems(Doc.5/64, ITU-R PN. 681) ; WP5B에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 16) Definitions of terms relating to propaga-

tion in non-ionized media(Doc.5/66, ITU-R PN.310-8) ; WP5C에서 제안한 개정안으로서, 개정안 중 “Study group 5”라는 용어를 “The ITU study groups”로 수정한 후 승인되었다.

- 17) Acquisition, presentation and analysis of data in studies of tropospheric propagation(Doc.5/67, ITU-R PN.311-6) ; WP5C에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 18) Propagation data and prediction methods required for the design of terrestrial line of sight systems(Doc.5/68, ITU-R PN.530-4) ; WP5C에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 19) Propagation data and prediction methods required for the design of earth-space telecommunications systems(Doc.5/69, ITU-R PN.618-2) ; WP5C에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 20) Prediction procedure for the evaluation of microwave interference between stations on the surface of the earth at frequencies above 0.7GHz(Doc.5/70, ITU-R PN.452-5) ; WP5C에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.

SG6 회의에서는 2건의 신규 권고안 및 7건의 개정안 등 총 9건이 심의되었으며, 심의내용은 다음과 같다.

- 1) Propagation factors affecting frequency sharing in HF terrestrial systems(Doc.6/53) ; WP6A에서 제안한 신규 권고안으로서, 권고안 page 2, 3, 4, 5의 일부 내용 수정 후 승인되었다. 승인된 내용은 다음과 같다.
p2 : 18째줄 allocation을 assignment로 변

경한다.

- p3 : 4. Skip Zone의 내용중 ... transmitter there can ...을 ... transmitter but beyond the limit of ground wave horizon there ...로 변경한다.
p4와 p5 : Fig.1을 삭제한다.
- 2) Computation of reliability and compatibility of HF radio systems(Doc.6/54, ITU-R PI.842) ; WP6A에서 제안한 개정안으로서, 개정안 p4, 9, 11의 일부 수정 후 승인되었다. 수정된 내용은 다음과 같다.
p4 : S/N₀을 S/N_R로 변경한다.
p9 : S/I₀을 S/I₀로 변경한다.
p11 : A_I(P_A)를 A_I(P_T)로 변경한다.
- 3) HF propagation prediction method(Doc.6/55, ITU-R PI.533-3) ; WP6A에서 제안한 개정안으로서, 개정안 p10, 13의 내용 수정 후 승인 되었다. 내용은 다음과 같이 수정되었다.
p10 : L_Z에 관련하여 7.3dB를 8.0dB로 변경한다.
p13 : L_Y에 관련하여 -4.0dB를 -3.7dB로 변경한다.
- 4) Method for predicting sky-wave field strength in the frequency range 1,605 to 1,705KHz(Doc.6/38) ; WP6B에서 제안한 신규 권고안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 5) Prediction of field strength at frequencies below about 500KHz(Doc.6/39, ITU-R PI.684) ; WP6B에서 제안한 개정안으로서, 개정안의 p2, 14, 28의 내용 수정후 승인되었다. 수정된 내용은 다음과 같다.
p2 : 1.2장의 두번째 단락 부터 새로운 1.3장으로 분리한다.
마지막 단락의 내용 중 r=α을 r=a로, r=α

+h를 $r=a+h$ 로 수정한다.

p14 : p28의 참고문헌 목록으로 수록된 Budden의 책 내용을 p14의 본문내용에 삽입한다.

p28 : 참고문헌 목록의 Budden을 삭제한다.

- 6) Radio noise(Doc.6/42, ITU-R PI.372-5) ; WP6C에서 제안한 개정안으로서, 개정안 내용 중 Fig.3의 $E(0^\circ)$ 와 $E(90^\circ)$ 을 Fig.4 및 Fig.5와 일치하도록 수정한 후 승인되었다.
- 7) HF field strength measurement(Doc.6/43, ITU-R PI.845) ; WP6C에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 8) Ionospheric effects influencing radio systems involving spacecraft(Doc.6/46, ITU-R PI.531-2) ; WP6E에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.
- 9) Ionospheric factors affecting frequency sharing in the VHF and UHF Bands(30 MHz to 3 GHz) (Doc.6/47, ITU-R PI. 844) ; WP6E에서 제안한 개정안으로서, 이의없이 승인되었다.

III. Study Group 5와 6의 구조 개편

SG5와 SG6는 두 연구분과가 연구 주제 및 방법에 있어서 큰 차이가 없고, ITU-R 운영상 경제성을 고려하여 Radiocommunication Assembly에서 결정한 대로 '94년 회기부터 SG3로 통합 운영된다. SG3의 의장으로는 기존의 SG6의 의장인 영국의 L.W.Barclay 교수이며, 부의장으로는 이탈리아의 Mr. F.Fedi와 호주의 Mr. D.G.Cole이 맡게 되었다.

SG3는 무선통신 시스템의 발전을 위하여 전리층 및 비전리층에서의 전파전파와 무선통신 잡음을 연구하게 된다. 그 중에서 주요 연구분야는 이동통

신과 방송 등 특정분야에의 적용과 무관하게 일반적인 VHF와 그 이상의 주파수 대역에서 전리층과 비전리층에서의 편파와 페이딩 등 Earth-space 전파전파에 대한 연구이며, 회절과 Ionospheric modes가 중요한 MF, LF 및 VLF 전파전파에 대하여 연구하게 된다. 그리고 이동통신과 방송서비스에서 간섭(Interference)의 주된 원인이 되는 Ionospheric modes를 중심으로 지상의 VHF 전파전파를 연구한다.

전파전파에 대한 기본적인 원리에 대해서 한 개의 작업반에서 연구를 담당하며 그 연구결과를 다른 작업반에서 응용하여 연구를 진행하게 된다. 이를 위하여 산하에 J, K, L 그리고 M 4개의 작업반(Working Parties)로 구성되는데 J, K, L 및 M으로 명칭을 정한 이유는 기존의 작업반 A, B, C 그리고 D 등과의 혼란을 피하기 위하여 회기기간 중인 9일 오후에 SG5와 SG6회의 참가자들이 합동으로 모인 임시회의에서 임의로 합의하여 정하였다. SG3 작업반의 연구주제와 SG5와 SG6의 작업반과의 연속성은 <표 3>에 요약되어 있다.

IV. 결론

무선통신을 위한 주파수 대역을 최적의 상태로 충분히 활용하기 위하여 전리층 및 비전리층에서의 전파전파에 대한 연구는 끊임없이 진행되어야 한다. 전파전파에 있어서 전파매질의 영향과 가변성은 전파 사용을 발전시키기 위하여 활발히 연구되어야 할 과제이다.

이러한 연구를 수행하기 위하여 전 세계적으로 전문가가 부족하다는 것이 회의 참가자들의 공통된 견해였으며, 장래에 더욱 많은 사람들이 작업반의 활동에 적극적인 참여가 촉구되었다.

본 회의에 참여하여 파악한 Study Group 5와 6의 주요 활동내용으로는 전파전파의 예측과 계산

〈표 3〉 Study Group 3.의 작업반 연구주제

구 분	주 제	SG5 WP	SG6 WP
SG 3J	○ Propagation science – radiometeorology, diffraction, effects of the ground, ionospheric properties and radio noise	A B (effects of ground and terrain features)	D C (noise)
SG 3K	○ Point-to-area propagation – propagation aspects concerning terrestrial mobile & broadcasting services, except HF broadcasting	B (terrestrial, except for general issues of diffraction and of ground effects)	B C (measurements excluding HF) E (terrestrial)
SG 3L	○ HF Propagation – HF predictions & propagation ; ionospheric indices and measurements	–	A C (indices, HF measurements, sounding)
SG 3M	○ Point-to-point and earth-space propagation – propagation aspects concerning fixed services (except HF), & all satellite services	B (earth-space) C	E (earth-space)

을 위하여 대기와 전파 매질과 지형 등에 대한 여러 데이터를 구축하는 것과 이러한 데이터를 이용하여 전파전파의 예측 및 계산 방법에 많은 연구가 진행되고 있음을 알 수 있었다. 세계 각국에서 비교적 많은 양의 데이터가 수집되어 보고되고 있으나, 우리나라에서는 이에 대한 연구 및 실험이 부족한 상태에서 외국의 전파전파 모델 등을 인용하여 사용하는 실태이다. 현재 한국이동통신 중앙연구소에서 이 분야에 대한 연구가 부분적으로 진행되고 있으나, 더욱 많은 연구가 요구되고 있다.

본 회의는 작년에 실무작업반(Working Party)에서 제안한 내용을 간단히 심의하는 형식적인 회의이므로, 실제로 연구 수행되고 있는 기술적인 내용을 파악하기는 매우 어려웠다. 그러므로 사전에 Working Party에 적극적인 참여가 필요한 것으로 판단된다. 또한 국제적인 흐름을 단순히 파악하는 정도에서 벗어나 국내의 전문가들이 Working Party에 참여하여 연구동향을 선도하도록 노력하여야 하겠다.