

디지털 TV 서비스를 위한 부산지역 전파환경 분석

성태경* · 원영수** · 조형래*** · 김기문***

*한국해양대학교 대학원, **부산방송 기술연구소장, ***한국해양대학교 전파·정보통신공학부 교수

Analysis of Radio Propagation Environment in Busan Area for DTV Service

Tae-Kyung Sung* · Young-Su Weon** · Hyung-Rae Cho*** · Ki-Moon Kim***

**Graduate school of National Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

**Research Institute of Technology, Pusan Broadcasting, Pusan 611-711, Korea

***Division of Radio & Information Communication Eng., National Korea Maritime University, Pusan 606-791, Korea

요 약 : 디지털 TV 방송은 기존 아날로그 방송에 비해 해상도나 음질 등이 매우 뛰어나고 홈쇼핑, 홈뱅킹, 인터넷 검색, 재택근무 및 VOD(video on demand) 등의 멀티미디어 기능을 제공할 수 있는 등 많은 장점을 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 디지털 TV 서비스 전에 본질적인 지역적 전파환경의 분석이 필요하며, ETRI 모델을 적용하여 부산지역에 대한 전파모델을 적용하여 그 제한성을 분석하고자 한다. 따라서 본 논문에서는 디지털 TV 신호가 고품질을 유지할 수 있도록 하기 위하여 산악지역과 고층빌딩이 많은 부산지역의 전계강도를 측정하였다. 본 논문에서는 ETRI 전파모델을 기준으로 전반적으로 기준모델에 대한 시뮬레이션 결과보다 낮은 결과를 갖지만 분포 패턴은 비슷하게 나타남을 알 수 있었다. 이론치와 실측치를 비교한 결과 평탄한 지형에 대해서는 비슷한 결과를 가지지만 도심 밀집지역 및 산악 지형에 대해서는 상당한 차이를 가지는 것으로 나타났다. 따라서 ETRI 전파모델 및 자유공간에 대한 전파전파의 이론적 모델링이 부산 지역에 대해서는 적합하지 않는 것으로 판단되었다.

핵심어 : 디지털 TV, 전파환경, 전파모델, 디지털방송

Abstract : Digital TV broadcasting's resolution or tone quality is very excellent than analog broadcasting and has many advantages including various multimedia functions such as home shopping, home banking, internet search, telecommuting, VOD, etc. In this study, it is essential to analyze the regional electromagnetic environment before Digital TV broadcasting, and therefore we analyzed Busan area's limitation using ETRI propagation model. For maintaining high-quality Digital TV signals, we measure electric field intensity wide and far in Busan including mountains area and high-rise buildings. Generally, it has lower value by a standard ETRI propagation model than simulated value about standard model, but distribution pattern are similar with it. Compared theoretical values with the measured results, they have similar values for flat area but very different values for crowded city area and mountains area. So we conclude that ETRI propagation model and theoretical model are not suitable for Busan in a free space.

Key words : Digital TV, Propagation Environment, Propagation Model, Digital Broadcasting

1. 서 론

디지털 지상파 TV 방송은 기존 아날로그 방송에 비해 화질이나 음질 등이 매우 뛰어나고 홈쇼핑이나 홈뱅킹, 인터넷 검색, 재택근무, VOD 등의 멀티미디어 기능을 제공할 수 있는 등 유익한 요소를 많이 가지고 있다.

국내 디지털 지상파 TV의 디지털 전환에 대한 논의는 1997년부터 이뤄지기 시작하여, 미국방식(ATSC)을 잠정표준으로 결정하고 실험 및 시험방송을 통하여 우리환경에서 검증하고, 2001년 10월 수도권을 대상으로 본 방송을 송출하고 있으며, 점진적으로 서비스 지역을 확대하고 있다(이, 2002)(김, 2001).

데이터방송은 각 채널별로 In-band 방식, 또는 Out-of band를 통하여 멀티미디어 정보를 방송하고, 시청자는 본인의 관

심과 필요에 따라 정보를 선택적으로 찾아보는 방송서비스이다. 데이터방송은 사용자로부터 방송사까지의 리턴 채널 없이 수신된 방송 콘텐츠를 재구성하여 보는 대화형 서비스(local interactivity)와 리턴 채널을 이용하여 사용자의 요구 사항과 입력 데이터가 방송 내용에 반영되어 서비스되는 양방향의 대화형 서비스(remote interactivity)로 대별할 수 있다(김, 2002). 디지털 방송은 아날로그방송에 비해 다양한 멀티미디어 기능 및 특성상의 장점을 가지고 있다.

그러나 우리 나라의 경우 산악지역이 많고, 오늘날의 도시 형태는 고층화, 밀집화하는 경향이 많아 송신점으로부터 멀리 떨어진 산악지역 및 고층빌딩에 의한 간섭현상이 존재하게 되며, 이러한 간섭지역에서는 원하는 수신신호의 전계강도가 미약하고, 다중경로 페이딩에 의한 이중현상(ghost) 등이 발생하

* 대표저자 : 성태경(정회원), tksung@bada.hhu.ac.kr, 051)410-4933
** 정회원, hrcho@hhu.ac.kr, 051)410-4921
*** 종신회원, kimics@mail.hhu.ac.kr, 051)410-4315

게 된다. 또한, 실내안테나로 수신할 경우에도 실내 전파환경에서 벽면에 의한 전파감쇠나 반사 및 굴절 등에 의하여 다중경로에 의한 영향을 받게 된다(박, 1999).

따라서 본 논문에서는 자유공간의 RF 전송계통에서 디지털 TV 신호가 고품질을 유지할 수 있도록 하기 위하여 산악지역과 고층빌딩이 많은 부산지역을 중심으로 디지털 TV의 전계강도를 측정·분석하고자 한다.

2. 전파전파 모델

전파전파(Wave Propagation) 모델이란 전파(電波)가 전파(傳播)하면서 발생하는 전파손실과 반사, 회절 등을 예측하는 기법으로 국내외에서 여러 가지 방법이 발표되고 있다(Oda, et al., 1991)(Lee, 1982)(Rappaport, 1996). 그러나 전파 모델의 대다수가 실측에 의한 통계 자료임을 고려해 볼 때 측정기관, 측정지역, 측정환경 여부에 따라 다를 수 있으므로 어떤 방법이 정확하다는 판단은 적용하고자 하는 지역에서 실측하는 방법이 가장 타당하다(정, 2003). 즉, 전파예측모델은 경로손실모델을 기초로 지형, 산세, 지역 등의 정보를 추가하여 실제 전계 측정치로부터 얻어진 계수로 수정하는 방법이다(김, 2001).

지금까지 발표된 전파예측모델은 각각 적용된 파라미터 및 가중치, 사용범위 등에 따라 장단점을 가지고 있으므로 이를 검토하여 실제 측정값과 비교하여 선택될 수 있다. 본 논문에서 적용한 ETRI 전파모델은 한국전자통신연구원에서 우리나라 환경에 알맞은 전파 모델 정립을 위해 개발한 모델이다. 이 ETRI 전파모델의 수식은 30MHz~1GHz 주파수 대역에 적용되는 모델로서, 수신안테나의 높이에 따른 영향을 포함시키기 위해 국내 지형의 특성에 따라 개발지, 중소도시, 대도시 밀집대도시 4가지 형태로 지형을 분류하였다(이, 1997)(Oda, et al., 1991)(Tang et al., 1994)(KETI, 2002). 회절손실로는 Knife Edge 회절을 고려하였으며 단일 장애물일 때와 다중 장애물일 때의 수식을 달리 적용하여 신뢰성을 높였다(Lee, 1982). 또한 장거리 구간에 대하여 적용 가능하므로 본 논문에서 부산지역의 전파환경 분석을 위해 가장 적합하다고 판단하여 적용하였다.

2.1 ETRI 전파전파모델

ETRI 모델을 우선 LOS 및 NLOS의 경우로 구분하여 전계강도를 나타내면 각각 식(1)과 식(2)와 같다.

○ Line of Sight 조건인 경우

$$E = BFS + RAL + BAL \quad (1)$$

○ Non Line of Sight 조건인 경우

$$E' = \min(BFS, DL) + RAL + BAL \quad (2)$$

E : 전계강도 예측값 (dBuV/m)

BFS : 기본전계강도(Basic Field Strength) (dBuV/m)

RAL : 수신안테나 높이에 따른 손실 보정항 (dB)

BAL : 기지국 안테나의 높이에 따른 보정항 (dB)

DL (Diffraction Loss): 회절손실 (dBuV/m)

2.1.1 기본전계강도(BFS)

BFS(Basic Field Strength)는 ETRI 전파모델의 가장 기본이 되는 식으로 거리별 전계강도를 구하기 위해 사용된다. 여기서 기본적인 전계강도를 구한 후 보정값을 통해 전파의 실제 통달거리를 구하게 된다. 다음의 BFS 기본 전제조건을 만족하면서 측정된 데이터를 통계 처리한 결과를 수식으로 변환하면 BFS는 식(3)과 같다.

○ BFS의 기본 전제조건

EIRP : 1kW

지형 : 반평탄 지형

송신안테나 높이 : 30 m

수신안테나 높이 : 1.8 m

$$BFS = -40.15 \log(d) - 2.91 \log(f) + 112.86 + 20 \log(h_{te}/30) \quad (3)$$

d : 거리 (km)

f : 주파수 (MHz)

h_{te} : 송신 안테나 높이

2.1.2 지역별 수신 안테나 높이(h_m) 보정항(RAL)

BFS로 계산된 기본 전계강도에 수신안테나 높이에 따른 영향을 포함시키기 위해 RAL(Regional Antenna Loss)을 도입하였으며 이 값은 지형 특성에 따라 다르게 표현된다. 즉, 국내 지형의 특성에 따라 개발지, 중소도시, 대도시, 밀집대도시 4가지 형태로 지형을 분류하여 식으로 나타내면 각각 다음과 같다.

○ 중소도시

$$RAL = BFS + 10.84 \log(h_m) - 2.89 \log(f) - 16.05 \quad (4)$$

○ 대도시

$$RAL' = BFS + 14.74 \log(h_m) - 5.24 \log(f) - 23.48 \quad (5)$$

○ 밀집대도시

$$RAL'' = BFS + 18.20 \log(h_m) - 5.55 \log(f) - 27.11 \quad (6)$$

단, h_m : 수신 안테나 높이

2.1.3 회절 손실(DL)

전파는 진행방향에서 장애물을 만나면 장애물을 투과하지 못하고 돌아가는 성질이 있는데, 이를 회절이라 하며, 회절은 주파수가 낮을수록, 또한 장애물이 좁고 날카로울수록 잘 일어난다. 일반적으로 회절은 산악, 건물, 초목 등의 장애물에서 발생하는 Knife Edge형과 지구의 지표 곡면에 따라 발생하는 Round Edge형 회절로 분류된다. ETRI 전파모델에 적용되는

회절손실은 Knife Edge 회절을 고려하였으며 장애물이 1개일 때와 복수 개일 때의 수식을 달리 적용하였다. 단일 장애물일 경우, ITU-R Rec. P.526에 권고된 수식을 사용하였으며, 회절손실(Diffraction Loss, DL)은 다음 식(7) 및 식(8)과 같다(이, 1998)(ETRI, 1999). 다중 장애물일 경우는 식(9) 및 식(10)과 같다(Lee, 1982).

○ 단일 장애물

$$BFS_{mono} = \min(BFS, DL), \quad DL = E_F - J(v) \quad (7)$$

$$J(v) = 6.9 + 20 \log \sqrt{(v-0.1)^2 + 1} + v - 0.1 [dB] \quad (8)$$

$$v = h \sqrt{\frac{2}{\lambda} \left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} \right)} : \text{Fresnel Zone}$$

h : 송수신 안테나를 연결하는 장애물 높이
 $d_{1,2}$: 송수신 안테나로부터 장애물까지의 거리

$$E_F = \frac{\sqrt[7]{PG_h}}{r} : \text{자유공간 전계강도} \quad (9)$$

○ 다중 장애물

$$BFS_{nth} = \min(BFS, DL), \quad DL = \sum_{N=1}^n (E_F - J(v_N)) \quad (10)$$

$$J(v_N) = 6.9 + 20 \log \sqrt{(v_N-0.1)^2 + 1} + v_N - 0.1 [dB] \quad (11)$$

$$v_N = h_N \sqrt{\frac{2}{\lambda} \left(\frac{1}{d_{N1}} + \frac{1}{d_{N2}} \right)} : \text{Fresnel Zone} \quad (12)$$

(단 $N=1, 2, \dots, n$)

h_N : 송수신 안테나를 연결하는 N번째 장애물 높이
 $d_{N1, N2}$: 송수신 안테나로부터 N번째 장애물까지의 거리
 N : 장애물 수

2.2 적용전파 모델

2.2.1 BFS(Basic Field Strength)

전파의 진행공간을 자유공간이라 가정하고, 감쇠 및 회절손실 등이 없는 이상적인 경우라고 가정하면, 전계강도 산출식은 다음 식(9)와 같다.

또한, 실제 측정값과 비교하기 위해서는 $20 \log E_F$ 를 통하여 얻을 수 있다. 위 식에서 G_h 는 안테나의 상대이득이며, P는 송신출력, r은 송신점에서 수신점까지의 거리를 나타낸다. 식(13)은 본 논문에서 적용한 기본전계강도를 나타내는 식이다.

$$BFS = -40.15 \log_{10}(d) - 2.91 \log_{10}(f) + 112.86 + 20 \log_{10}(h_{te}/30) - 10 \quad (13)$$

ETRI 전파 모델에서는 1kW가 기본 전제조건이었으나 실제

측정에 있어서 100W로 하였기 때문에 기본 전계강도 식에서 -10dB를 보정하였으며, 부산지역에는 도시 전체가 산악과 구릉지대로 이루어진 전형적인 도시밀집 지역이므로 ETRI 전파 모델에서의 BFS보다 거리에 따른 손실이 훨씬 크다.

2.2.2 RAL(Regional Antenna Loss)

본 논문에서는 ETRI 전파모델의 밀집대도시에서의 모델을 기본으로 시뮬레이션을 하였으며, Fig. 1은 실제 전계강도 측정시의 측정값과 ETRI 전파모델에 의해 적용된 이론값을 비교한 결과를 보이는 것으로, 전체적인 패턴은 유사하게 나타나지만 오차를 분석한 결과 이론값에 비해 측정값이 평균적으로 23.40 dB 정도 낮게 나타났다. 따라서 본 논문에서는 시뮬레이션 결과를 토대로 부산지역에서의 전파환경이 전체적으로 열악하여 실제 전계강도 측정시에는 이러한 오차를 보정하기 위하여 밀집대도시형에 25dB 보정을 취하여 수신안테나 높이 보정항을 식(14)와 같이 적용하였다.

$$RAL''' = BFS + 18.20 \log(h_m) - 5.55 \log(f) - 27.11 + 18 \log(h_b) - 25 \quad (14)$$

h_b : 기지국 안테나의 실효높이

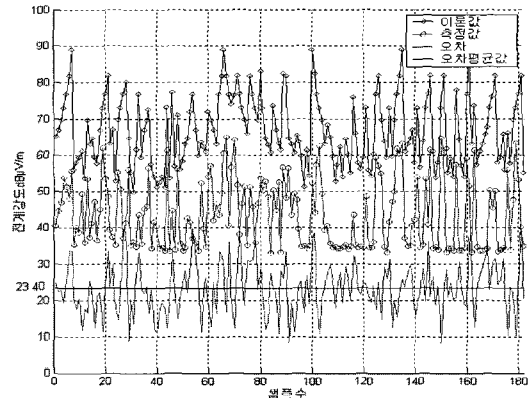


Fig. 1 Analysis of error between simulation and measurement values

본 논문에서는 ETRI 전파모델의 도시밀집 지역에서의 모델을 기본으로 시뮬레이션하여, 부산지역에서의 전파환경이 전체적으로 열악하여 실제 전계강도 측정시 이론치보다 낮게 나타나므로 25dB를 보정하였으며, 지상과 방송은 하나의 중계소로 넓은 지역을 커버한다. 그러므로 지형의 특성에 많은 영향을 받으므로 수신안테나의 실효높이 보정항($18 \log(h_b)$)을 추가함으로써 더욱 정확한 값을 예측할 수 있다.

2.2.3 DL(Diffraction Loss)

부산지역에는 백양산, 구덕산, 수정산 등 도시전체에 산악과 구릉지대가 많아 회절손실이 많이 발생한다. 따라서 본 논문

: 실제 지형을 파악하여 산악과 구릉지대에 의한 회절손 포함하여 시뮬레이션 하였으며, 적용 수식은 다음 식(15) 식(16)과 같으며, -10dB를 보상하였다.

$$BFS' = \min(BFS, DL), \quad DL = E_F - J(v) - 10 \quad (15)$$

$$J(v) = 6.9 + 20 \log \sqrt{(v-0.1)^2 + 1} + v - 0.1 [\text{dB}] \quad (16)$$

$$v = h \sqrt{\frac{2}{\lambda} \left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} \right)} : \text{Fresnel Zone}$$

3. 측정 및 성능분석

3.1 전계강도 측정환경

전계강도 측정을 위해 사용된 수신기는 Fig. 2에서와 같은 DTV 수신 테스트를 위하여 10dB의 이득을 갖는 Yagi Antenna(UHF 대역)를 사용하였으며, 송신안테나는 Anritsu사의 MP534B 다이폴 안테나를 사용하였다.

필드 테스트를 위해 사용된 측정장비는 전계강도 측정을 위해 Anritsu사의 ML521B를 이용하였고, 안테나는 Fig. 3과 같이 이득이 0dB인 Anritsu사의 MP534A 다이폴 안테나를 사용하였다. 거리별 전계강도 측정을 위하여 MP534B 다이폴 안테나를 지상으로부터 9m 높이에 설치하고 10m의 동축케이블 양단의 N-type(m) 어댑터를 통해 ML521B 수신 전계강도 측정기에 연결하여 측정하였다. 이때, ML521B 수신 전계강도 측정기의 설정을 Table 1에 나타내었다.

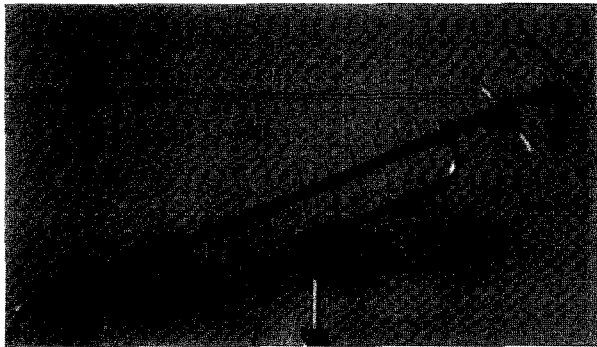


Fig. 2 Yagi-Uda Antenna for DTV reception

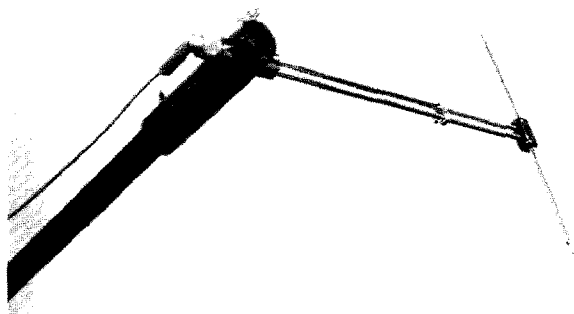


Fig. 3 MP534B dipole antenna of Anritsu Co.

Table 1 Setup of ML521B reception electronic field strength

설정 항목	설정	단위
Frequency	483.25	MHz
Pass Bandwidth	15	KHz
De-modulator	AM	-
Units	dBuV/m	-
20dB RF Attenuation	Off	-
Calibration	On	-

3.2 전계강도 분석

Table 2 Resource of Transceiver Parameter

Parameter	Application Range
Frequency	483 MHz (PSB(SBS)-CH16)
Work	Terrestrial services
Distance	1~17 km
Time Rate	50%
Terminal	Tx Antenna : above sea level 700m
Height	Rx Antenna : terrestrial 1.8m(Max. 9m)
Output	Electronic strength

위의 Table 2에는 실제 측정에 사용된 송수신기 파라미터의 제원을 보인다.

DTV 전파환경 분석을 위한 측정에 있어서 송신 출력을 100W로 두고 주파수는 PSB(SBS)에서 방송되고 있는 UHF TV의 16번 채널(482~488MHz)을, 송신안테나 높이는 PSB에서 이 대역에 대하여 실제 사용되고 있는 높이를 사용하였다. 또한 수신안테나 높이는 이동전파 수신차량의 마스터를 포함한 안테나의 높이를 포함하여 최대 9.0m로 하였다. 측정범위는 황령산 송신소로부터 1km 단위로 확장하며 원을 표시하여 총 17km 반경내의 전파환경을 측정하기 위해 제작된 지도를 Fig. 4에 나타내었다. 1km 단위측정에 따라 공간율에 의한 손실은 다소간 생길 것으로 생각된다. Fig. 4는 부산지역 전파환경 측정을 위해 제작된 지도를 나타내었다.

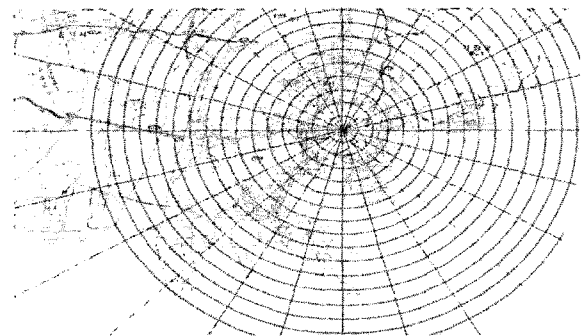


Fig. 4 Map manufacture for propagation environ measurement

수신지역은 황령산 송신소를 전파원으로 진북

으로 시계방향으로 15°의 간격을 갖도록 표시된 방사선과 1 km 단위로 표시된 원과의 교차점을 측정 표본점으로 하였다. 그러나 측정이 어려운 경우에 대해서는 교차점과 가장 근접한 곳으로 대처하여 표본점을 산출하였다. 단, 강이나 바다 등 측정 차량이 진입할 수 없는 특수지역에 대해서는 측정이 불가능한 지역으로 판단하여 측정 표본점에서 제외하였다.

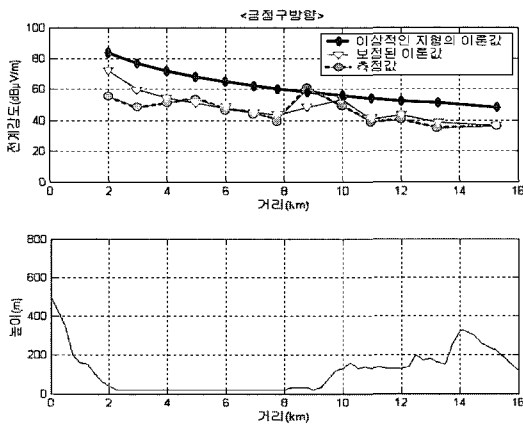


Fig. 5 Geumjeong-gu direction

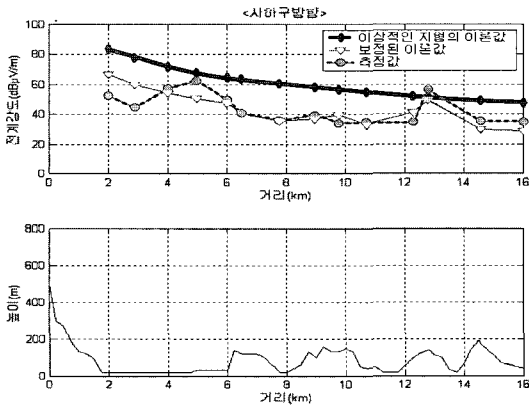


Fig. 6 Saha-gu direction

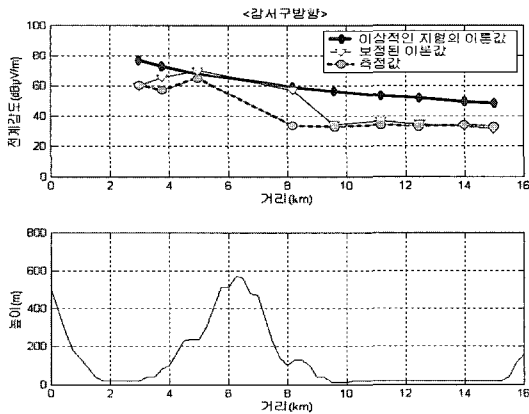


Fig. 7 Gangseo-gu direction

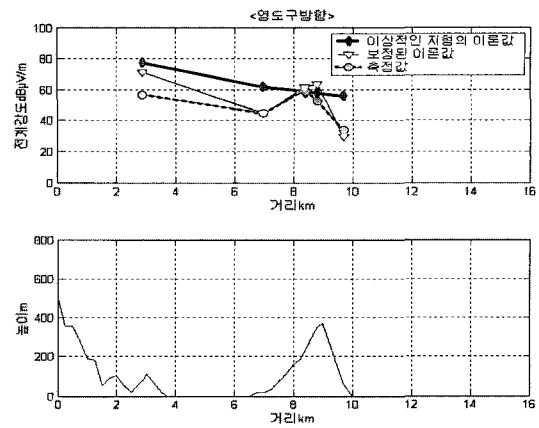


Fig. 8 Yeongdo-gu direction

다음 Fig. 5~Fig. 8까지는 방사선 방향에 대해 진북방향을 기준으로 4개의 각도내의 전계강도에 대한 ETRI 전파모델에 의해 산출된 이론값과 실제 측정을 통해 얻은 측정값을 동시에 나타내었으며, 실제 측정값은 이론치와 많은 차이를 보인다. 따라서, 본 논문에서는 이론값에 대하여 식(16)에서와 같이 수신안테나의 높이 보정항을 보정함으로써 실제 측정값과 근사한 값이 유도되도록 하였다. 그림에서 이상적인 지형의 이론값은 굵은 실선, 보정된 이론값은 가는실선, 그리고 실제 측정값은 점선으로 나타내었다.

Fig. 5~Fig. 8까지는 이상적인 평탄지형에서의 수신안테나의 높이 보정항을 적용하여 실제 지형에서와의 차이를 비교하였으며, 실제지형에서의 높이 보정항은 각 그림의 아래 지형도에 나타난 높이를 적용하였으며, NLOS에 대해서는 회절손실을 고려하여 수식을 달리 적용하였으며, 황령산 송신소를 중심으로 진북 방향에 대해 15° 간격으로 24방향에 대해 수신 전계강도를 측정하였다. 이들 24방향에서 금정구 방향(0°), 영도구 방향(195°), 사하구 방향(225°), 강서구 방향(300°)에 대해서 프로파일을 작성하였다. 이러한 방향을 선정하는 것은 우선 금정구 방향은 도심을 가로지르며 LOS의 조건을 갖추고 있으므로 이론치와 측정치를 쉽게 비교할 수 있으며 또한, 지형이 대체로 평탄함으로 쉽게 전파환경을 파악할 수 있기 때문이다.

사하구와 강서구 방향은 처음 도심지를 거치고 산악지역을 거쳐 도심지나 평야 혹은 분지로 전파가 전파됨으로 부산지역의 전파환경을 파악하기에 적합하기 때문에 선정하였다.

영도구 방향은 부산지역이 바다와 접해 있기 때문에 해양의 영향을 파악하고 영도구 내에 산악이 형성되어 있으므로 부산지역에 대한 전파환경을 파악하기에 적절한 것으로 판단하여 선정하였다.

시뮬레이션 결과를 통하여 부산지역 내에서의 수신 전계강도 분포는 고르게 나타나지만 백양산, 수정산, 구덕산 등에 가려진 부분에 한해서는 수신 전계강도가 다른 곳에 비해 낮게 나타남을 알 수 있었다. 또한, 아파트 밀집 지역이나 높은 건물에 둘러싸인 곳에서도 마찬가지로 다른 곳에 비해 수신 전계강도가 낮게 나타났다. 또한 3km이내 지점에서는 송신소에

서 전방에 급격한 비탈길이므로 대부분 전계강도가 낮게 나타났다.

4. 결 론

본 논문에서는 부산지역의 DTV 서비스를 위한 전파환경을 분석하기 위하여 황령산 송신소를 기점으로 200여개의 표본점을 추출하여 전계강도를 측정하였으며, 이러한 측정값을 예측할 수 있는 이론적 모델로 ETRI 모델을 적용하여 측정값과 이론값을 비교하였다.

측정값과 이론값을 비교하기 위해서 먼저 장애물이 없는 이상적인 지형에서의 이론적 모델링과 실제 지형에서의 수신안테나의 높이 보정항과 회절손실을 고려한 ETRI 모델을 통한 이론값을 산출하였다. 실제 지형에서의 측정값과 ETRI 모델에 의한 이론값을 비교한 결과, 이론값과 실제 측정값은 전체적으로 유사한 패턴을 가졌다. 그러나 부산지역에서는 도심 밀집지역 및 산악과 구릉지대에 의해 전파환경이 열악하여 전체적으로 ETRI 모델에 의한 시뮬레이션 값보다 평균 23.40dB 정도 낮게 나타나고 있다. 따라서, 본 논문에서는 수신안테나 높이 보정항을 25dB 보정함으로써 부산지역에 좀 더 근사하는 값을 도출하였다.

시뮬레이션 결과에서 알 수 있듯 수신안테나의 높이 보정항을 적용했을 때 평탄지역에서는 실측값에 비하여 전계강도가 높음을 알 수 있지만, 이상적인 이론치에 비해서는 낮음을 알 수 있다. 그러므로 ETRI 전파모델의 적용이 부산지역에서는 적합하지 않음을 확인할 수 있었다. 이렇듯 부산지역에서의 정확한 전파환경을 분석함으로써 DTV 서비스에 적용할 때 적절한 송신출력의 예측과 정확한 서비스 지역을 분석할 수 있을 것이다.

차후 연구과제로는 여러 가지 환경적 파라미터(TCA, 장애물의 개수 등)를 고려한 부산지역 전파환경에서의 실측 데이터를 취득하여 ETRI 모델과 비교분석을 통한 보정 파라미터를 추론하고, 이를 이용하여 부산지역 환경에 적합한 DTV 전파전파 모델을 개발하고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] 김진웅(2001), "MPEG-4/7 기술과 대화형 방송", 한국통신학회 Vol. 18, No. 10, pp. 1174~118, 2001.
- [2] 김진웅(2002), "방송통신융합과 멀티미디어방송서비스 기술", 한국통신학회, Vol. 19, No. 4, pp. 53~61, 2002.
- [3] 김충남(2001), "차세대 이동통신 실무기술", 진한도서, pp. 43~48, 2001.
- [4] DAB 산업동향보고서, 전자부품연구원, Mar., 2002.
- [5] 박지형(1999), "디지털방송", 세종출판사, 1999.
- [6] 이재홍(2002), "디지털방송 추진정책 및 방향", 한국통신학회, Vol. 19, No. 4, pp. 24~32, 2002.
- [7] 이광직(1998), "국내 지상파 디지털방송 전환계획의 기본환경", 방송공학회지, Vol. 3, No. 3, pp. 11~23, Aug., 1998.
- [8] 이상철(1997), "안테나 및 전자파전파", 형설출판사, 1997.
- [9] 정해식(2003), "디지털 TV의 시장환경과 최근의 수출입동향", KETI 전자정보센터, 2003.
- [10] 지상파 디지털 TV 방송의 표준화 동향, ETRI 연구보고서, 1999.
- [11] A. Tang, J. Sun and K. Gong(1994), "Mobile Propagation Loss with a Low Base Station Antenna for NLOS Street Microcells in Urban Area," Proceedings of the IEEE VTS 53rd Vehicular Technology Conference - Vol. 1, pp. 24, 1994.
- [12] T.S. Rappaport(1996), "Wireless Communication principles and Practice," Prentice Hall Inc., New Jersey, 1996.
- [13] W.C.Y.Lee(1982), "Mobile Communication Engineering," New York, Mc Graw-Hill Inc., 1982.
- [14] Y. Oda, R. Tsuchihashi, K. Tsumekawa, and A. Hata(1991), "Measured Path Loss and Multipath Propagation Characteristics in UHF and Microwave Frequency Bands for Urban Mobile Communications," Proceedings of the IEEE VTS 53rd Vehicular Technology Conference - Vol. 1, pp. 52, 1991.

원고접수일 : 2004년 6월 14일

원고채택일 : 2004년 10월 25일