

AMPS/CDMA 시스템의 송신 안테나 공유에 관한 연구

準會員 박 세 진* 正會員 박 상 호**

A Study on Sharing of Transmission Antenna for AMPS/CDMA Systems

Se Jin Park*, Sang Ho Park** *Regular Members*

요 약

본 논문에서는 800 MHz 주파수대의 AMPS 시스템과 CDMA 시스템간에 CDMA 송신안테나를 공유하는 방안을 제안한다. 송신안테나를 공유하기 위하여 두 시스템의 신호들이 AMPS의 증폭단을 공유하거나 CDMA의 증폭단을 공유하도록 신호의 경로를 재구성하였다. AMPS/CDMA 공유 기지국에 제안된 방법을 구현한 후 소통율, 완료율 및 call drop율을 현재 운용되고 있는 시스템과 비교하였다. 실험결과 통화품질과 소통면에서 차이가 없음을 보였다. 제안된 송신안테나 공유방법과 기 발표된 수신안테나 공유방법을 병행한다면 시스템의 성능을 저하시키지 않고 안테나 수를 줄일 수 있을 것이다.

ABSTRACT

In this paper, we propose an antenna sharing scheme between 800 MHz AMPS and CDMA systems using CDMA transmission antenna. We restructured the path of signals such that signals from two systems use AMPS amplifier or CDMA amplifier. The performance of proposed scheme is compared with currently operating system's performance in terms of call connection rate, call completion rate and dropped-call rate after implementing proposed method to the AMPS/CDMA basestation. The results show that the voice quality and call connection of the proposed system is comparable to that of the commercial systems. The number of antenna at the base station can be reduced without performance degradation if the proposed transmission antenna sharing scheme and previously reported receiving antenna sharing technique are used together.

I. 서 론

이동통신기술의 발전에 따라 이동통신 서비스에 대

한 요구가 다양해지고 있으며 그 수요가 급격히 증가하고 있다. 이동통신 서비스의 수요가 증가함에 따라 서비스지역을 확대하고 고품질의 서비스를 제공하기 위하여 기지국을 증설하여야하나 안테나가 난립하게 되므로 도시 미관을 해치게 되고, 또한 전자파환경에 대한 사회적인 인식이 확산되어 원하는 위치에 기지국을 설치하는 것이 어려워질 전망이다. 따라서 전자파

* SK Telecom 동부생산본부 대구운용팀

** 안동대학교 정보통신공학과

論文番號 : 97359-1006

接受日字 : 1997年 10月 6日

환경에 대한 불안감을 해소하고 기지국설치 및 운용 경비를 줄이기 위하여 안테나의 구조를 간단히 하는 것이 중요한 문제이다. 안테나의 구조를 개선하는데는 여러 가지 방법이 있으나 AMPS와 CDMA의 이 기종 시스템으로 이동통신 서비스를 하는 사업자에게는 AMPS 시스템과 CDMA 시스템이 안테나를 공유함으로써 안테나의 수를 줄이는 것이 가장 시급한 문제이다.

안테나의 수를 줄이는 방법으로는 기본적으로 서로 다른 시스템(AMPS/CDMA)간에 송신안테나를 공유하는 방법, 서로 다른 시스템간에 수신안테나를 공유하는 방법 그리고 듀플렉서를 사용하여 동일 시스템이 송수신 안테나를 공유하는 방법이 가능하다. 최근 AMPS와 CDMA 시스템간에 AMPS의 증폭단을 공유하여 AMPS의 수신안테나를 이 기간간에 공유하는 방법이 발표된 바 있다[1]. 본 논문에서는 800 MHz 주파수대의 AMPS 시스템과 CDMA 시스템간에 CDMA 송신안테나를 사용하여 안테나를 공유하는 방안을 제안한다. AMPS와 CDMA 시스템이 송신안테나를 공유하기 위해서는 안테나 전단에서 각 시스템의 증폭기를 통하여 증폭된 두 신호들을 합하는 방법과 전력증폭기 입력에 두 시스템의 신호를 합한 신호를 입력하여 전력증폭기를 공유하여 방법이 가능하다. 전자는 AMPS와 CDMA간에 대역이 너무 가까이 위치해 있어서 효율 좋은 콤바이너(Combiner)를 제작하기가 불가능하기 때문에 후자의 전력증폭기를 공유하는 방법을 고려하였으며, 두 시스템의 신호가 AMPS의 증폭단을 공유하는 방법과 CDMA의 증폭단을 공유하는 두 가지 방법을 실험하였다. 제안된 시스템을 두 개의 AMPS/CDMA 공유 기지국에 구현한 후 소통율, 완료율, call drop율을 현재 사용되고 있는 시스템의 성능과 비교하였다.

II. AMPS/CDMA 기지국 시스템 구조

2.1 AMPS 시스템 구조

본 논문에서 사용된 AMPS 시스템은 AT&T 사의 AMPS Series-II [2], [3] 이며, 이 시스템은 RCF(Radio Channel Frame), LAF(Linear Amplifier Frame), 그리고 AIF(Antenna Interface Frame)으로 구성되어 있다. RCF에는 기지국을 제어하는 RCC(Radio Channel Complex), 통화를 위한 채널카드인 RCU(Radio Channel Units)와 기지국장비의 자체 진단을 수행하

기 위한 RTU(Radio Test Units)가 실장되어 있으며, 한 기지국에서 최대 200 채널까지 수용이 가능하다. LAF는 프리앰프(PreAmp)와 LAC(Linear Amplifier Circuits)로 구성되어 있고 LAC는 10개 또는 20개의 LAM(Linear Amplifier Module)로 구성되어 있다. 이 시스템은 Setup 채널을 위하여 별도의 안테나를 사용하지 않고 Voice 채널과 같은 안테나로 운용할 수 있으며, 듀플렉서를 사용하는 경우 송수신 안테나를 공유할 수 있다. 기본적으로 이 시스템은 Omni나 3-Sector의 형태로 운용되고 있으며 시스템의 구조는 그림 1과 같다.

RCU는 채널카드로서 음성신호를 송수신하며, SAT(Supervisory Audiotone)을 발생하고, 10KHz의 시그널링 톤을 발생한다. RCU는 10 dBm의 출력신호를 출력레벨 0에서부터 7까지 4 dB씩 8단계의 출력조정이 가능하다. 4:1 콤바이너(Combiner)는 4개의 RCU가 동일한 송신경로를 사용하기 위한 장치이며, -16 dB 정도의 감쇄가 있다. 9:1 콤바이너를 통하여 최대 9개의 4:1 콤바이너의 출력이 하나의 안테나에 접속되며, -10 dB 정도의 감쇄가 있다. 3:1 콤바이너는 9:1 콤바이너의 신호가 접속되는 곳으로 -12±3 dB의 손실이 있다. 프리앰프는 3:1 콤바이너의 출력신호를 증폭하기 전에 신호의 왜곡을 바로잡는 기능을 수행한다. 프리앰프는 38 dB의 이득을 갖으며 최대 -10 dB 까지 감쇄시킬 수 있다. LAC는 프리앰프를 통하여 증폭된 신호가 AIF로 가기 전에 마지막 교정을 수행하며 42±1 dB의 이득을 갖는다. LAC가 10개의 LAM으로 구성된 경우 100W까지, 20개의 LAM으로 구성된 경우 240W까지 하나의 송신 안테나에 연결할 수 있다. TBTF(Transmit Bandpass Filter)는 LAC에서 증폭된 RF신호의 대역외 불요파 방사를 억압하기 위한 25 MHz 대역을 갖는 필터로서 -2 dB의 손실을 갖는다. 안테나는 Omni인 경우 이득이 9 dBi, 3-Sector 형인 경우 9 dBd의 이득을 갖는 안테나를 기준으로 사용하고 있으며, AMPS 시스템의 전체 경로이득은 59 dB 이다.

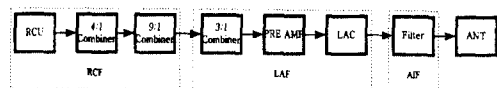


그림 1. AMPS 시스템의 구조
Fig. 1 The structure of AMPS Series-II system

2.2 CDMA 기지국 시스템 구조

CDMA 기지국장비는 국내 통신장비 제조업체별로 실장구조는 다르지만, 기능적으로 Digital Channel Unit (Modulation/Demodulation, Digital Signal Processing, etc.), RF & RF Control Unit(Frequency Conversion, AGC, RSSI, LPA, BPF, etc.) 및 BTS Control & Timing/GPS Unit(Control Reference Generation)으로 구성되어 있다 [4]. CDMA 시스템도 AMPS와 같이 Omni 또는 3-Sector의 형태로 운용되어 지며, 시스템의 구조는 그림 2와 같다.

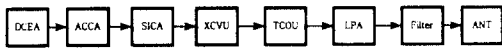


그림 2. CDMA 시스템의 구조
Fig. 2 The structure of CDMA system

DCEA(Digital Channel Element Assembly)는 Cell 내의 기본적인 호 처리를 담당하며, Pilot, Sync, Paging, Access, Traffic Channel등의 시그널링 기능을 수행한다. DCEA 출력신호는 디지털 음성데이터와 기저대역(630 KHz) 아날로그신호를 보내기 위해 ACCA (Analog Common Card Assembly)와 접속된다. ACCA는 DCEA에서 송신되는 베이스밴드 신호를 결합하며, 신호를 I/Q 성분으로 이중화한다. SICA(Sector Interface Card Assembly)는 ACCA에서 전송한 베이스밴드 신호를 대역제한 시키고 잡음제거 등의 절차를 거친 후 중심주파수가 4.95 MHz이고 ± 630 KHz의 대역폭을 갖는 IF(Intermediate Frequency)신호로 변환하며, 출력되는 신호는 약 -3 dBm 정도의 출력레벨을 갖는다. XCVU(Transceiver Unit)는 SICA에서 수신된 IF 신호를 이중주파수변환을 하여 중심주파수 869 ~ 894 MHz 대역내의 특정주파수의 RF신호로 만들어주는 회로와 순방향 링크의 전력을 가변할 수 있는 회로(Flower Attenuator)를 가지고 있어서 Tx_Atten(Transceiver Attenuation)값을 조정하면 소프트웨어적으로 전력레벨을 가변할 수 있다.

TCOU(Transmit Combiner Unit)는 여러 개의 XCVU의 RF 송신 출력신호를 결합하여 하나의 출력으로 만들어주는 기능을 하며 6개의 입력단과 1개의 출력단을 갖는 6:1 신호결합기이며 삽입손실은 ~ 9 dB이며 Sector 당 한 개씩 실장된다. LPA(Linear Power

Amplifier)는 중심주파수가 서로 다른 여러 개의 RF 신호를 동시에 증폭하는 다중채널 증폭기로서 증폭기의 비선형 동작특성에 의한 신호의 왜곡과 여러 개의 신호를 하나의 증폭기로 증폭할 때 생기는 상호변조(Intermodulation)에 의한 불요파 잡음 등을 줄이기 위해 직선상 보상회로와 상호변조 잡음감지 및 제어기능 등을 포함하고 있으며 53.5 dB의 이득을 갖는다. 기본적으로 하나의 무선채널에 하나의 LPA가 필요하나 운용상 신뢰도를 높이기 위하여 n개의 무선채널을 위하여 n+1 개의 LPA를 사용하고 있으며 LPA의 실장된 개수에 따라 입력되어지는 레벨 값의 조건이 만족되어야 선형적이 증폭이 가능하다 [4]. TBPF(Transmit Bandpass Filter)는 LPA에서 증폭된 RF 신호의 불요파 방사를 억압하기 위한 25MHz 대역을 갖는 필터부분으로 0.7 dB의 손실을 갖는다. 본 논문에서 제안된 시스템이 구현된 CDMA 기지국에서 사용하는 안테나의 규격은 표 1에서 보는바와 같으며, CDMA 시스템의 전체 경로이득은 54.8 dB 이다.

표 1. CDMA 안테나 규격
Table 1. The specification of CDMA antenna

		기지국 A	기지국 B
주파수 범위		869 ~ 894 MHz	869 ~ 894 MHz
이득		12 dBi 이상	12 dBd 이상
지향 특성	수평	반치각	OMNI
		전후방비	30 dB 이상
	수직	반치각	5.5° ± 1°
		전후방비	25° ± 3°
		부엽	13 dB 이상
최대허용전력		500W 이상	350W 이상
편파		수직	수직

III. AMPS/CDMA 시스템의 송신안테나 공유 방안

3.1 AMPS/CDMA 시스템의 안테나공유

두 시스템의 수신 안테나를 공유하는 방법은 안테나를 하나 사용하고 그 뒷단에서 전력을 분배하여 두 시스템의 기존 수신 안테나에 연결하는 방법과, 수신 BPF와 LAC까지 공유하고 그 뒷단에서 각 시스템의 LAC뒷단에 연결하는 방법이 있는데, 주파수대역이 동

일한 AMPS와 CDMA의 경우 후자의 방법을 사용하여야 한다 [1]. 듀플렉스는 대역이 다른 두 개의 대역 통과필터를 연결하여 하나의 안테나로 송수신이 가능하도록 하는 부품으로, 듀플렉스를 사용한 송수신단의 공유는 사용주파수대역의 특성과 수동상호변조의 문제로 인하여 매우 제한적으로밖에 사용할 수 없는데, 확장대역을 사용하지 않는 AMPS와 3차 상호변조 성분 이하를 사용하는 CDMA에 한해서 가능하다 [1].

AMPS와 CDMA 시스템이 송신안테나를 공유하기 위해서는 공유안테나 전단에서 각 시스템의 증폭단을 통하여 증폭된 두 신호들을 합하는 방법과 전력증폭기 입력에 두 시스템의 신호를 합한 신호를 입력하여 전력증폭기를 공유하는 방법이 있다. 전자는 AMPS와 CDMA간의 대역이 너무 가까이 위치해 있어서 효율 좋은 콤바이너를 제작하기 불가능하기 때문에 실현 가능성이 없으므로 후자의 전력증폭기를 공유하는 방법을 고려하였다. 이때 전력증폭기의 출력이 두 신호를 모두 증폭할 수 있을 만큼 충분히 커야한다. Series-II는 AMPS는 물론 TDMA나 CDMA 까지도 수용할 수 있도록 장비가 설계되어 있어 이들 시스템의 주파수대가 동일하면 하나의 RF 장치와 안테나로 AMPS, TDMA 및 CDMA의 서비스가 가능하도록 되어 있으나 현재 사용하고 있는 AMPS와 CDMA의 제조업체가 다르므로 두 시스템간의 안테나 공유를 위하여 이들 장비들에 대한 재구성 이 필요하다.

3.2 AMPS의 증폭단을 이용한 송신안테나 공유 방안

AMPS의 증폭단을 사용하여 AMPS와 CDMA 신호를 증폭함으로써 CDMA의 BPF 및 안테나를 공유하는 시스템의 구조는 그림 3과 같다. CDMA의 LPA 입력단에 가해지는 송신신호를 AMPS의 3:1 콤바이너 입력쪽에 연결하여 AMPS측의 증폭단을 CDMA가 공유하도록 한다. AMPS의 LAC를 이용하여 CDMA 신호를 증폭하기 위해서는 LAC가 CDMA 시스템의 TCOU 출력을 증폭시킬만한 전력의 여유가 있어야한다. 또한 CDMA 시스템에서 Multitone 상호변조 왜곡 특성이 나쁜 경우 대역내 잡음레벨이 높아져 가입자 용량이 떨어질 수 있으므로 이를 억제하기 위하여 상호변조를 적게 발생시키는(선형성이 좋은) 소자들을 사용해야 한다.

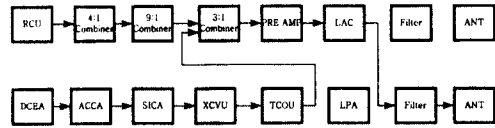


그림 3. AMPS의 증폭단을 이용한 CDMA 안테나공유
Fig. 3 CDMA antenna sharing using AMPS system's Amplifier

송신경로상의 이득을 비교해보면 CDMA의 LPA 이득이 53.5 dB이고, AMPS의 3:1 콤바이너부터 LAC 까지의 경로이득이 $54 \pm 1 \sim 71 \pm 1$ dB 이므로 CDMA의 경로상에 약 -10 dB 정도의 감쇄가 필요하다. 상호변조 왜곡 특성은 AMPS의 LAC와 CDMA의 LPA가 모두 -60dB 정도로 큰 차이가 없다. AMPS/CDMA 공유 송신단에 적용할 수 있는 대역통과필터(BPF)는 AMPS나 CDMA에서 사용하는 25 MHz 전대역 통과필터이다.

3.3 CDMA의 증폭단을 이용한 송신안테나 공유 방안

CDMA의 증폭단을 사용하여 AMPS와 CDMA 신호를 증폭함으로써 CDMA의 BPF 및 안테나를 공유하는 시스템의 구조는 그림 4와 같다. AMPS의 LAC에 가해지는 송신신호를 TCOU 입력쪽에 연결하여 CDMA의 증폭단을 AMPS가 공유하도록 하였다. 송신경로상의 이득은 CDMA의 TCOU에서 안테나까지의 이득은 55.8 dB 이고 AMPS의 LAC에서 안테나까지의 이득은 49 dB 이다. 송신경로 상의 이득을 비교해 보면 AMPS의 PreAmp 출력이 CDMA에 연결되었을 때 AMPS의 전체이득은 65.8 dB이 되어 AMPS 시스템의 전체이득 59 dB과 비교할 때 AMPS 신호의 경로상 6.8 dB의 감쇄가 필요하다.

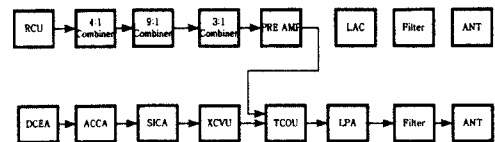


그림 4. CDMA 증폭단을 이용한 안테나공유
Fig. 4 CDMA antenna sharing using CDMA system's amplifier

IV. 실험 및 성능분석

4.1 AMPS의 증폭단을 이용한 안테나공유

AMPS의 증폭단을 이용한 CDMA 안테나공유 시스템을 구현하기 위하여 그림 3과 같이 AMPS의 LAC 출력신호를 CDMA의 BPF에 연결하였고, CDMA의 TCOU 출력신호를 AMPS의 3:1 콤바이너, 프리앰프, LAC를 거친 후 CDMA의 BPF에 연결하였다. AMPS와 CDMA 안테나의 이득을 비교해 보면 약 3 dB 정도 CDMA 안테나가 이득이 높고 필터단의 이득을 비교해 보면 CDMA 필터가 약 1.3 dB 정도 손실이 적다. 따라서 AMPS의 경로상에 약 -4 dB 정도의 손실이 필요하다. 이를 위하여 AMPS의 LAC와 CDMA의 BPF 사이에 800 MHz 대역에서 손실이 약 -2 dB 정도인 1/2인치 케이블을 사용했으며 프리앰프를 조정하여 -2 dB의 감쇄를 주어 AMPS의 전체 경로이득이 59 dB이 되도록 하였다. CDMA 신호는 경로상에 -10 dB의 손실이 필요하나 AMPS 경로상의 -4 dB 감쇄가 CDMA의 경로에도 적용되므로 추가로 -6 dB의 손실이 필요하다. 이를 위하여 CDMA의 TCOU의 출력을 AMPS의 3:1 콤바이너에 연결시 800 MHz 대역에서 손실이 약 -2 dB 정도인 1/2인치 케이블을 사용하였으며, CDMA의 XCVU의 이득을 소프트웨어적으로 조정하여 경로상 약 -4 dB의 손실을 주어 CDMA의 전체 경로이득이 54.8 dB가 되도록 하였다. 제안된 송신안테나 공유방안의 성능을 평가하기 위하여 표 1과 같은 특성을 갖는 기지국 A에 공유시스템을 구현하였다.

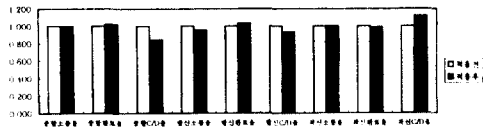


그림 5. 기지국 A에서 AMPS 증폭단을 공유한 경우의 성능비교

Fig. 5 Performance comparison when AMPS amplifier's are shared in basestation A

AMPS의 LAC를 이용하여 CDMA 신호를 증폭하기 위하여 LAC이 CDMA의 출력을 증폭시킬 만큼 전력의 여유가 있다면 그림 3과 같은 구조로 송신 안

테나의 공유가 가능하며, 실제로 기지국 A의 AMPS 시스템은 RCU의 신호가 증폭된 후 안테나 전단에서 14~15W 정도 출력되며 CDMA 시스템의 경우 한 개의 무선채널을 사용하며 전체전력 값이 17.78W 이므로 AMPS 시스템의 RCU 2개정도의 출력을 CDMA 시스템에 할당된다면 AMPS 증폭단을 사용한 안테나 공유는 가능하다. 성능비교를 위하여 안테나를 공유하기 이전 12일과 안테나를 공유한 후 12일 동안의 CDMA 시스템의 소통율, 완료율, call drop율을 조사하였으며 제안된 방법을 적용하기전의 평균값과 적용한 후의 평균값의 비를 그림 5에 나타내었다. 여기서 적용전 시스템의 성능을 1로 나타내었으며 적용후 시스템의 성능은 적용후의 평균을 적용전의 평균으로 나눈 값으로 나타내었다. 소통율과 완료율은 적용후의 성능이 1보다 클 때 적용후 시스템이 적용전 시스템보다 우수하고, call drop율은 그 값이 1보다 작을 때가 우수하다.

4.2 CDMA의 증폭단을 이용한 안테나공유

CDMA의 증폭단을 이용한 CDMA 안테나공유 시스템을 구현하기 위하여 그림 4와 같이 AMPS의 프리앰프 출력을 CDMA의 TCOU에 연결하여 AMPS와 CDMA 신호가 CDMA의 증폭단, 대역필터 및 안테나를 공유하도록 하였다. 기존의 AMPS와 CDMA 안테나의 이득은 3dB 정도 CDMA 안테나가 이득이 높고, 필터의 경우 CDMA 필터가 1.3 dB 정도 손실이 적으므로 CDMA 안테나 및 필터로 공유할 경우 4.3 dB 정도 이득이 발생하게되어 AMPS의 경로상에 -4.3 dB의 손실이 필요하다. 이를 위하여 AMPS의 프리앰프에서 TCOU 입력단까지 800 MHz 대역에서 손실이 약 -2 dB 정도인 1/2인치 케이블을 사용하였다. 증폭단을 비교해 보면 AMPS의 프리앰프 뒷단의 케이블, TCOU, LPA의 이득은 42.5 dB이며, LAC의 이득은 42 ± 1 dB로 증폭단에서는 경로상 손실 및 보상을 별도로 해줄 필요성은 없다. 그러나 LPA에 입력되는 각 톤들의 신호가 -4.0 dBm 이하의 레벨이 입력될 때 선형적인 증폭이 가능한 조건과 앞에서 언급된 4.3 dB의 이득을 송신경로상에서 감쇄 시켜 주어야 하는 두 가지 조건을 만족시키기 위해 프리앰프의 조정단을 -4.3 dB 정도의 손실을 주게 수동으로 조정하였다.

V. 결 론

본 논문에서는 800 MHz 주파수대의 AMPS 시스템과 CDMA 시스템간에 CDMA 송신안테나를 공유하는 방안을 제안하였다. 현재 국내에서 사용하고 있는 AMPS와 CDMA 장비의 제조업체가 다르므로 두 시스템이 안테나를 공유하기 위해서는 이들 장비에 대한 재구성이 필요하다. AMPS와 CDMA 시스템이 송신안테나를 공유하기 위하여 AMPS 또는 CDMA 시스템의 전력증폭기 입력에 두 시스템의 신호를 합한 신호를 입력하여 전력증폭기를 공유하여 그 출력신호가 CDMA의 안테나의 전단부에 입력되도록 시스템을 재구성하였다. 제안된 시스템을 두 개의 AMPS/CDMA 공유 기지국에 구현한 후 소통율, 완료율, call drop을 현재 사용되고 있는 시스템의 성능과 비교하였다. AMPS/CDMA 공유 기지국에 제안된 방법을 구현한 후, 현장시험을 통하여 제안된 안테나 공유방법의 성능을 평가하였다. 실험결과 두 시스템이 안테나를 공유한 경우 시스템의 성능이 현재 운용되고 있는 시스템과 비교할 때 통화품질과 소통면에서 차이가 없었다. 따라서 본 논문에서 제안된 송신안테나 공유방법과 기 발표된 수신안테나 공유방법을 함께 사용하면 시스템의 성능을 저하시키지 않고 기지국의 설치 안테나의 수를 최소화함으로써 시스템 설치 및 유지보수 경비의 절감을 기대할 수 있다.

참 고 문 헌

1. 임종태 외, "800MHz Analog/CDMA 공유기지국에서의 안테나 공유 방안에 관한 연구", SK Telecom Technical Journal, pp. 17-46, 1997년 4월.
2. AT&T, AT&T 401-660-100 Issue 3 Autoplex Cellular Telecommunications Systems System 1000 Series II Cell Site, AT&T, August 1994.
3. 성태경, 차균현, 셀룰라 이동전화 시스템, 도서출판 생능, 1993.
4. 한국이동통신, CDMA 이동전화 운용기술교육교재 3, 한국이동통신, 1996.

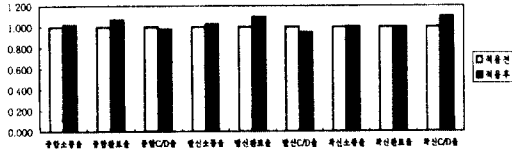


그림 6. 기지국 B에서 CDMA 증폭단을 공유한 경우의 성능비교 (알파 방향)
Fig. 6 Performance comparison when CDMA amplifier's are shared in basestation B (Alpha face)

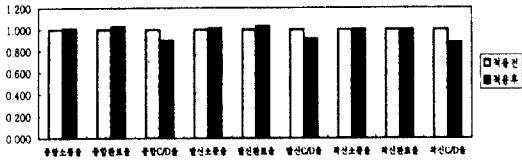


그림 7. 기지국 B에서 CDMA 증폭단을 공유한 경우의 성능비교 (감마 방향)
Fig. 7 Performance comparison when CDMA amplifier's are shared in basestation B (Gamma face)

제안된 송신안테나 공유방안의 성능을 평가하기 위하여 표 1과 같은 특성을 갖는 기지국 B에 공유시스템을 구현하였으며, 안테나를 공유하기 이전 12일과 안테나를 공유한 후 12일 동안의 CDMA 시스템의 소통율, 완료율, call drop율을 조사하였다. 제안된 방법을 적용하기전의 평균값과 적용한 후의 평균값의 비율 알파방향인 경우 그림 6에 감마방향인 경우 그림 7에 나타내었으며 기지국 B에서 감마방향인 경우 소통율을 그림 8에 보였다. 여기서 적용전 시스템의 성능을 1로 나타내었으며 적용후 시스템의 성능은 적용후의 평균을 적용전의 평균으로 나눈 값으로 나타내었다.

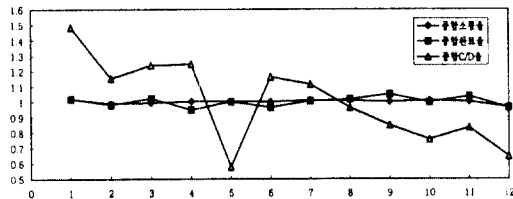


그림 8. 기지국 B의 감마방향인 경우 소통율
Fig. 8 Call connection rate of basestation B: Gamma face



박 세 진(Se Jin Park) 준회원

1994년 2월: 대구대학교 전자공학과(공학사)

1998년 2월: 안동대학교 대학원 컴퓨터공학과 정보통신전공(공학석사)

1993년 9월~1995년 1월: 한국통신 동해전화국

1995년 2월~현재: SK Telecom 동부생산본부 대구운용팀

※주관심분야: CDMA통신시스템, 전자파이론 및 안테나



박 상 호(Sang Ho Park) 정회원

1979년 8월: 경북대학교 전자공학과(공학사)

1981년 8월: 영남대학교 대학원 전자공학과(공학석사)

1989년 5월: Syracuse University (M.S.)

1995년 9월: State University of New York at Buffalo (Ph.D.)

1996년 3월~현재: 안동대학교 정보통신공학과 조교수

※주관심분야: 멀티미디어통신, 이동통신