

교환기 장애 긴급 복구를 위한 중계선 절체 솔루션 Cost-effective Exchange Auto Back Monitoring in Mobile Communication System

안장훈*, 윤대희, 권준혁
(Jang-Hoon An, Dae-Hee Yoon, and June-Hyuk Kwon)

Abstract : Exchange System for mobile communication operator is very important for providing continuous services to customers. However traditional solution is too expensive for choosing in the real environment. In this paper, we suggest cost-effective auto backup monitoring solution, which is robust for system failure. And this suggested solution will also can be adopted to the 4th generation of IP core network.

Keywords: Exchange Auto Backup Mounting Solution

I. 서론

초고속 디지털 정보화 시대의 이동통신 서비스 이용고객은 고 품질의 서비스 제공을 끊임없이 요구하고 있는 실정이며, 통신 System의 고도화 및 집적화로 인한 장애 시 대형장애로 직결되어 고객 해지 및 브랜드 하락 등 사업자체에 심각한 타격을 초래하고 있다.

이에 이동통신 사업자의 Core Network 장애원인을 분석해본 결과 소프트웨어 장애 보다 하드웨어 장애 증가로 인해 대형 장애로 확대 되고 있는 추세이다.

이동통신 Core Network 구성은 교환기에서 QDF(Quick-connect Distribution Frame)까지 PCM Cable 로 수용되며, 전송 실에 설치되어 있는 전송장비까지 디지털 전송규격인 E1 단위로 기간망, 기지국망, 상호접속 망이 이루어져 고객에게 서비스를 제공하고 있다.

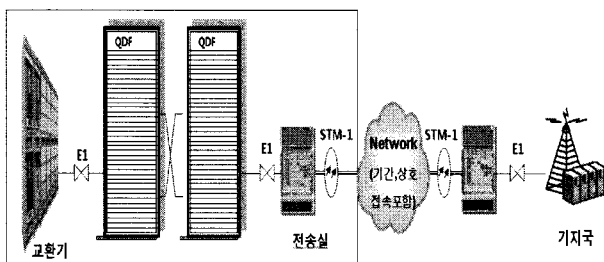


그림 1. 이동통신 Core Network 구성도

이에 이동통신 사업자 및 유선통신 사업자 등은 Core Network의 장애 예방을 위해 WDACS Solution을 활용하여 우회 Route를 구성하거나 교환기 이중화를 구축하여 장애 방지대책을 마련하고 있는 실정이다.

하지만, 중계선 장애 발생시 자동 절체를 위한 WDACS 등은 IP망의 호환성의 문제가 있고, 장비 구축시 막대한 투자

비가 발생되며, 향후 All-IP 네트워크로 진화 시에는 불 필요한 장비로 될 가능성이 있어 제한된 기간 동안 적은 투자로 동일한 효과를 낼 수 있는 시스템 도입이 필요한 것이 보여지고 있다.

따라서 본 논문의 주된 내용은 교환기 장애발생시 최소의 인원으로 장애시간을 최소화 하여야 하고, 긴급서비스 회선 구성이 가능하여야 하며 유휴시설 등을 활용 고객에게 QoS(Quality of Service)를 제공할 수 있는 중계선 절체 Solution을 기술하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다.

본 논문의 2장에서는 이동통신 Core Network의 기술동향에 대하여 기술하였고, 제3장에서는 전용회선 Backup System의 구성방법, 국내 이동통신사의 구성방식, 장/단점 가격 검토 등을 비교 분석하여 기술하였으며, 제 4장에서는 본 논문의 중점기술인 장애 긴급 복구를 위한 중계선 절체 Backup System의 Solution을 제시하고, 결론을 맺는다.

II. 이동통신 Core Network의 기술 동향

1. 이동통신의 기술진화

1995년 이전에는 이동통신 기술은 1세대인 AMPS위주로 시장을 형성하였으나 이후 2000년도 까지 2G인 CDMA, GSM으로 발전해 나갔으며 현재까지 3G서비스가 진행 되고 있다

차세대 이동통신서비스는 다양한 미디어 서비스와 통합 형태로 진화 할 전망이며, 2012년에 차세대 서비스(4G)가 도입 될 것으로 추정된다

* 책임저자(Corresponding Author)

논문접수 : 2008. 08. 07., 채택확정 : 200x. x. xx.

안장훈:LG텔레콤 구축계획팀 차장, 윤대희:LG텔레콤 구축계획팀 팀장, 권준혁 : LG텔레콤 N/W전략담당

(jhan@tel.co.kr, dhyoon@tel.co.kr, jhkwon@tel.co.kr)

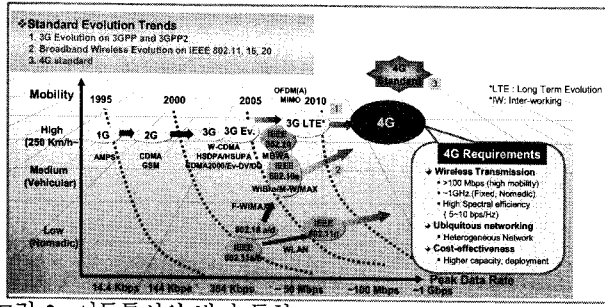


그림 2. 이동통신의 발전 동향

2.. Core Network의 기술진화

차세대 통신망은 통신 네트워크의 IP화로 서비스 네트워 크간 다양한 융합 및 연동이 가능한 All-IP를 기반으로 Seamless Connection이 가속화 되고 있다.

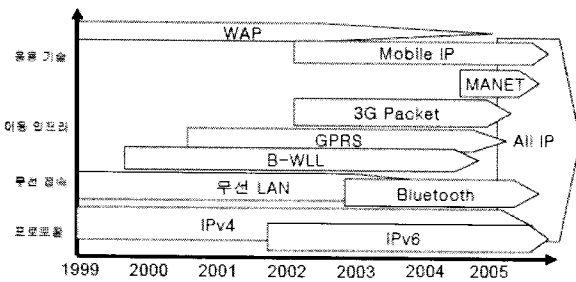


그림 3. 무선망에 대한 적용 기술 로드맵

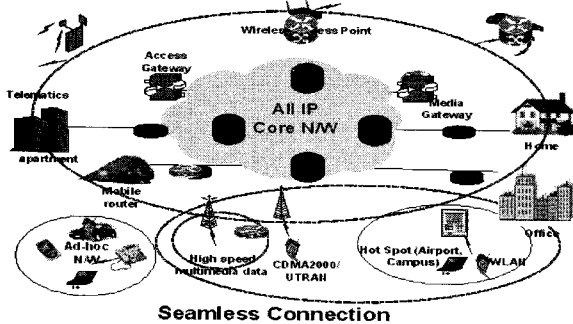


그림 4. All-IP Network

3.. Core Network의 표준화 동향

IP기반의 패킷 교환 기술이 기존의 NGN 코어 망 인프라 와 연동하여 사용될 것으로 예상되는데, 3GPP에서 향후 10년 이후를 대비하여 표준화중인 SAE(System Architecture Evolution)가 가장 유력함

가. SAE 주요 특징

- IP 트래픽 및 IP 트래픽의 증가에 대비한 망 최적화
- 지연(latency) 감소, 사용자 데이터 고속화
- 시스템 용량 및 커버리지 향상, 운전자 비용 절감
- 코어망 단순화로 잠재적 망 및 트래픽 비용 절감
- Common IP 기반 망을 통한 이동성 지원으로, 기존 및 신규 액세스 망 기술을 유연하게 수용
- non-3GPP 액세스 기술 지원 또는 non-3GPP 액세스 기술로의 핸드오버 지원

III. 중계선 긴급복구용 절체 방식의 비교

1. 중계선의 절체 구성 방식

현재 중계선의 절체 구성 방식에는 QDF와 직결 방식, FLC-WDACS방식, 긴급대응 DACS방식, ACS Mesh방식, DACS Converter방식 등 총 5가지가 있으며, 그 구성 방식은 그림 5와 같다.

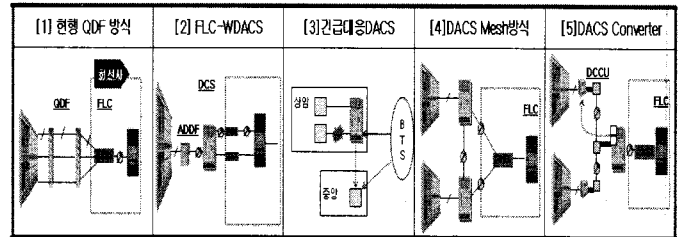


그림 5. 전용회선의 절체의 구성 방식

2. 국내사업자 중계선 구성 방식

이동통신사별 전송망 구성방식은 [6]의 그림과 같이 운용 환경에 따라서 WDACS를 사용한 광 접속 과, WDACS 및 DDF를 사용한 광/ PCM 혼용방식 그리고 QDF를 사용한 직 결 방식으로 나눌 수 있다.

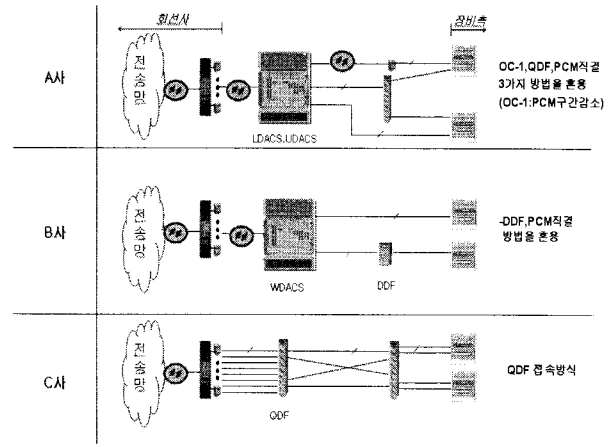


그림 6. 국내 사업자 전용회선 절체 구성방식

3.. 중계선 긴급복구를 위한 절체 구성 방식의 장 단점.

검토 범위	현행 QDF 방식	FLC-WDACS	긴급대응DACS	DACS Mesh방식	DACS Converter
구성 방법	· 현행 QDF방식	· 시스템 - ADDF E1 연동 후 155M 광 구성	· 심연국사내 장비 장애 발생시 긴급복구 모드	· Dacs장비 적용 (SYSTEM설 근접구성)	· WDACS의 IO장비를 시스템속으로 분산
장/단점	· 안정성 검증 부족 비용 차감 · 작업/관리 어려움 · 이종이주 공간부족 (통풍) · 적용시 구조변경을 통한 재연계점 개선	· 대체시 작업 용이 · 전송실 공간 최소화 · 순간 STM-1 연동 · 운영환경 및 통풍양호 · 대체시 긴급대체 용이	· 대체시 절체작업 용이 · 운영실로망 DCS연동 (QDF와 이종화 운영) · 서버장애 활용가능	· 작업 및 유연한 작업용이 · 유지보수 비용 증가 · 순간 STM-1 연동	· WDACS 운영영역 확대 · Data 연결영역 고려 · 관리Point 증가
초요 비용	· 1.4억	· 44억~52억	· 7억	· 47억 (6식 분산)	· 47억 + e
비고					

표 1. 중계선 절체 구성 방식의 장, 단점 비교

표 1과 같이 중계선의 긴급복구를 위한 절체 Solution의 장/단점, 투자비용, 구성방법에 대하여 기술하였다.

4. 시사점

국내 사업자의 경우 그림 6과 같이 사업자 별 회선 구성 방식이 상이하고, 비용 등 운영자의 편이 성을 고려하지 않는 방식으로 운영 되고 있다.

이를 개선하기 위해 현재 운용되고 있는 전송 망 구성 방식을 놓고 장단점 및 운영의 편이성을 비교한 결과 새로운 Solution 개발이 필요할 것으로 판단 된다.

IV. 중계선 절체 Solution

1. 중계선 절체 Solution 의 고려사항

- 가. 1 시간 이내에 장애 복구 가능 구조
 - 기존 구성방법(QDF 직결방식 제외)의 장애 복구 기준이 1 시간 이내임
- 나. 10 개 E1 을 동시 수용 가능한 구조
 - QDF 1 열당 10 개 E1 을 수용 가능한 구조
- 다. 투자 및 유지보수 비용이 저렴한 방식
- 라. 운용자의 조작 편이 성을 고려한 구조

2. 중계선 절체 Solution 의 설계

위의 고려사항을 바탕으로 장비 별로 QDF를 분산하여列 간 연결을 최소화 할 수 있게 배치하고, QDF Multi Patch Cord의 Tool을 개발하여 10개의 E1을 수용할 수 있도록 디자인 하였으며, 운영자의 편이성을 고려하여 자동으로 DDF Moving이 가능하도록 설계 하였으며, 세부사항은 아래와 같이 기술하였다

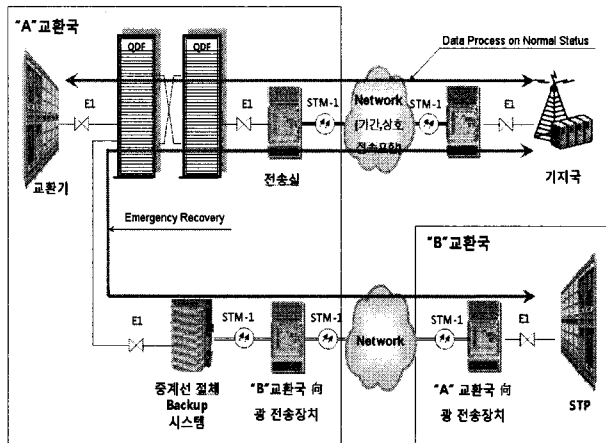


그림 7. 중계선 Back-Up System을 적용한 네트워크 구성도.

그림 7은 기존 “A”교환국 교환장비 장애 발생시 Active DDF를 사용하여 B” 교환국 Backup System으로 전송 망을 이용하여 중계회선 절체 방안을 표기 하였으며,,

여러 개의 교환장비 중에서 장애가 발생된 교환기의 QDF

수용위치까지 Active DDF를 자동으로 이동 가능하도록 구성 되었으며, 또한, Multi Patch Cord를 QDF단자에 삽입하여 E1 신호를 STM-1 신호로 변환하고 “A”, “B”교환국간 전송 장비를 이용하여 장애가 발생된 가입자를 “B”교환국 Backup System으로 절체 할 수 있도록 디자인 하였다.

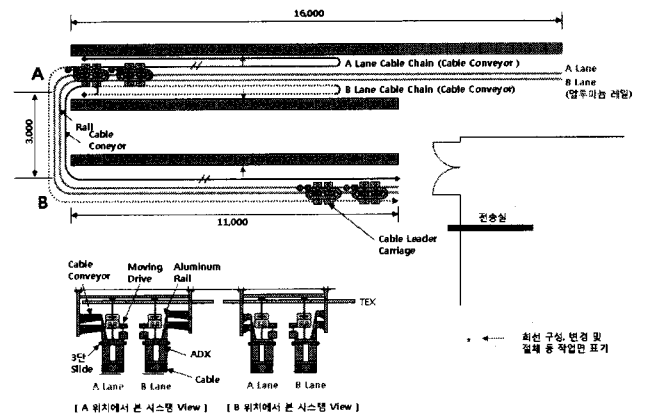


그림 8. 중계선 Backup 시스템 Carriage Lay-out

그림 8은 중계선 절체 Backup System의 Moving되는 모형을 표기하였으며, 1개의 Carriage당 4개의 Active DDF를 실장 하였다. 또한 Carriage는 4개를 배치하여, Active DDF 당 63개의 E1을 수용할 수 있도록 구성, 총 1,008개의 E1의 중계선을 절체 할 수 있는 구조로 설계하였다.

각각의 Carriage는 전원, 접지, 광케이블 및 LAN케이블이 Carriage와 같이 이동할 수 있도록 구성하기 위해 케이블의 곡률반경에 맞는 Cable Conveyor를 설치토록 하여 케이블을 보호할 수 있도록 하였으며 약 30m정도의 가변적인 위치 변경이 가능한 구조로 설계하였다.

Backup System 운용 중에 타교환기 장애에도 절체가 가능 하기 위해 2개의 레일을 설치하였으며 한 개의 레일에 2개의 Carriage 2개를 설치토록 설계하였다.

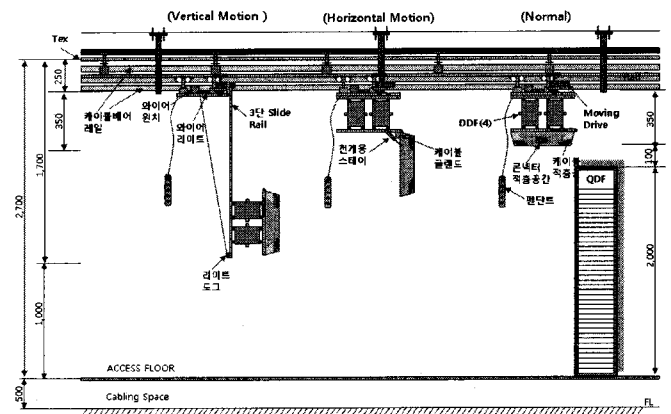


그림 9. 중계선 Backup 시스템 Carriage 수평/수직 이동

각각의 Carriage는 그림 9와 같이 수평 이동이 자동으로 가

능하며, Carriage가 자동 운행이 불가피할 경우를 대비하여 운용자가 수동으로 수평 이동할 수 있는 구조로 구성하였다.

1개의 Carriage 내부에는 상단, 중간단, 하단 3개로 구성되어 있으며 상단은 수평이동용 Moving Motor와 수직이동용 와이어윈치 Motor 및 Motor 구동용 인버터로 구성, 중간단은 Active DDF 4개로 실장, 하단에는 Patch Cord용 PCM 케이블을 적체할 수 있는 구조로 제작되어 있다

Carriage 구성부품의 유지보수 편이 성을 위하여 수직으로 하강할 수 있는 구조로 구성하였다.

참고문헌

- [1] 이동 및 위성통신 이용창의 삼보, May 2003.
- [2] 중계선 절체 BackUp 제안서 January 2007
- [3] IPv6 기반의 차세대 인터넷 망 진화 방안에 관한 연구
한선영외 한국전산원 December/2000
- [4] 차세대 세계 표준화 동향 및 전망 정보통신연구소
Feburary//2007
- [5] 기간통신사업자의 IP 기간망 구축방안 신동수 중앙대
February/2003

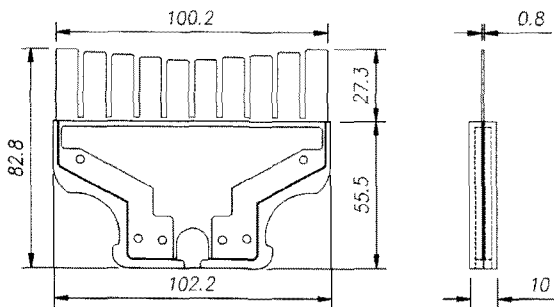


그림 10. Multi Patch Cord 구성도

Backup System 중계선 절체시간 단축을 위하여 기존 1개 E1용 Patch Cord를 10개 E1용 Multi Patch Cord로 제작하여 운용자의 신속한 장애 대비를 할 수 있도록 하였다.

V. 결론

차세대 이동통신 System은 고객의 Needs가 다양하면서도 언제 어디서나 중단 없는 서비스를 요구하고 있으며, 이를 개선하기 위해 이동통신사는 다양한 Solution으로 장애예방 방식을 구성하고 있다. 특히 Core Network의 경우 절체 방법이 투자비 대비 효율성이 떨어져, 본 논문에서 기술한 중계선 절체 Solution에 대한 구성 방식이 투자 대비 효율성 측면에서 대안이 될 수 있다.

다만, 향후 IP망 진화 시 중계선 절체 Solution이 대안이 될 수 없는 것은 사실이지만, 현재 3G에서 4G로 진화되는 과도기 측면에서 현재 구성되어 있는 중계선 긴급복구 절체 방식에 대해서는 과도한 투자가 발생 될 것으로 판단되어져, 중계선 절체 Solution을 적용시 4G IP망 진화시 까지에는 충분한 대안이 될 수 있을 것이라 확신한다.