

# OBP 탑재 위성 B-IDSN 중계망 연동 프로토콜의 구현 및 테스트

이준호\*, 김정훈\*, 서동운\*, 강성용\*, 박석천\*  
\*경원대학교 전자계산학과

e-mail:scpark@mail.kyungwon.ac.kr

## Implementation and test of NNI Interworking Protocol of OBP Satellite B-IDSN

Joon-Ho Lee\*, Jung-Hoon Kim\*, Dong-Woon Seo\*,  
Sung-Yong Kang\*, Seok-Cheon Park\*  
\*Dept of Computer Science, Kyungwon University

### 요약

위성통신 시스템은 기존의 지상망이나 광 케이블 기술에 비해 통신 대역폭의 유연성과 다중 접속능력, 이동통신, 광역성, 멀티포인트 및 브로드캐스팅 등의 본래의 특징으로 인해 초고속 정보통신망 구축에 중요한 역할을 하게 된다. 특히 OBP (On-Board Processing) 기술을 적용하면 기존 위성통신 탑재장치의 수동적인 중계 기능 이외에 복조/재변조, 부호/복호화 및 오류 정정, 중계기 및 빔간의 상호 연결/절체 등의 새로운 기능이 추가되어 능동적인 중계를 가능하게 함으로써 통신 품질의 향상, 통신 링크의 전송 효율 개선, 전송 용량 증대 등의 장점을 갖고 있다. OBP 탑재 위성 B-IDSN 중계망은 하나의 거대한 가상 ATM 교환기로 간주되고, 여러 중계 지구국들중 목적 중계 지구국으로 패킷들을 직접 라우팅할 수 있는 장점이 있다. 본 논문은 OBP 탑재 위성 B-IDSN 연동 프로토콜 연구를 수행하는 것으로서, 위성 B-IDSN 구조와 각 지구국별 신호 기능 및 B-IDSN 신호 시스템인 DSS2 계층 3 신호 프로토콜, B-ISUP 프로토콜, S-BISUP 프로토콜의 구조를 분석하였다. 또한 점-대-다지점을 위한 B-IDSN의 연결과 소유권 및 각각의 프로토콜에 대한 메시지와 프리미티브를 정의하여, 이를 토대로 OBP 탑재 위성 B-IDSN 연동 프로토콜의 기본 호 처리 절차를 설계 및 구현하고, 이를 테스트하였다.

### 1. 서론

위성통신 시스템은 앞으로 도래할 브로드캐스팅 및 멀티미디어 서비스 등의 통신환경을 지원하며, 지상중계망의 장애 및 트래픽 폭주시에 대체경로를 제공함으로써 지상망 중심으로 진화·발전되어 온 B-IDSN망과 상호 보완적인 보완망으로서의 역할을 수행할 것이다. 따라서 지상 B-IDSN과 위성망의 통합은 지상망의 효율성과 안정성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 국가의 모든 통신망을 하나의 정보 통신망으로 구성하여 국가의 정보를 효율적으로 이용, 관리 및 운용할 수 있기 때문에 위성망과 B-IDSN 간의 연동에 대한 연구는 필수적이다.

본 연구에서는 OBP (On-Board Processing) 기

술을 적용한 위성 B-IDSN 망과 지상 B-IDSN 망간의 연동 프로토콜을 연구하는 것으로서, 위성 B-IDSN 구조와 신호 프로토콜의 구조를 분석하고, 이를 토대로 위성 B-IDSN 신호 프로토콜의 기본 호 처리 절차를 설계 및 검증하였다. 본 논문의 구성을 살펴보면, 2장에서 B-IDSN 신호 시스템의 구조를 분석하였고, 3장에서는 OBP 탑재 위성 B-IDSN 중계망 연동 신호 프로토콜 설계를 하였으며 4장에서는 지상 B-IDSN과 OBP 탑재 위성 B-IDSN 망간 연동 신호 프로토콜을 구현 및 테스트하였다. 5장에서는 본 논문의 결론을 맺었다.

2. OBP 탑재 위성 B-ISDN

2.1 OBP 신호 시스템의 신호 구조

OBP는 기존의 지상망에서 수행되었던 기능들 중 일부를 위성 탑재 ATM 스위치로 옮긴 차세대 위성 망 핵심기술로 OBP 탑재 위성 B-ISDN은 가입자 망측면에서 위성이 UNI를 통해 가입자에게 광대역 링크를 제공하며, 중계망측면에서는 위성링크가 NNI를 제공하는 B-ISDN 중계망간의 상호연결된다.

OBP 시스템의 기본적인 신호 구조는 그림 1과 같이 지상 ATM 중계 교환국간의 외부 신호체계, 지구국과 위성망 제어국간의 내부 신호 체계와 지상 B-ISDN과 위성 B-ISDN간의 연동 신호 체계로 크게 구분할 수 있다[2].

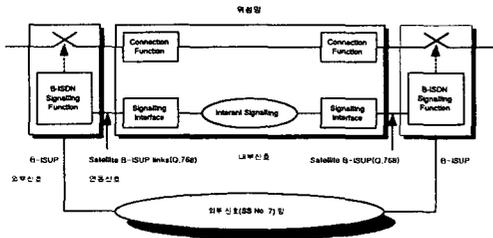


그림 1. OBP 신호 시스템의 기본 구조

2.2 OBP 탑재 위성 B-ISDN 프로토콜 구조

위성과 ATM 망 통합 방안에서 위성망 내의 프로토콜 구조는 표준 ATM 프로토콜과 매우 유사하다. 그러나 위성 B-ISDN의 프로토콜 구조는 S-ATM 계층을 사용하며, 이 계층은 MAC 계층과 무선 물리계층 뿐만 아니라 표준 ATM 계층을 대체한다. 제어 평면과 사용자 평면에 대한 프로토콜 구조를 그림 2와 그림 3에 나타내었다[1,3].

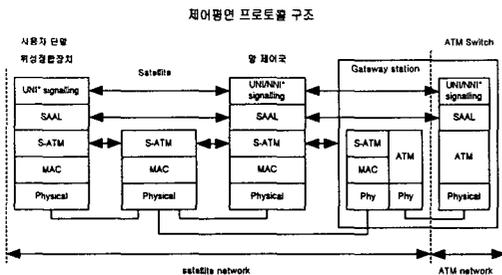


그림 2. OBP 탑재 위성 B-ISDN 제어 평면 프로토콜 구조

사용자 평면 프로토콜 구조

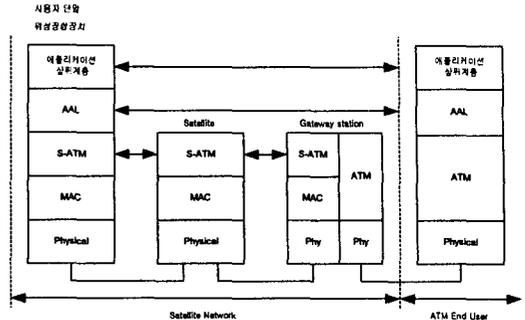


그림 3. OBP 탑재 위성 B-ISDN 사용자 평면 프로토콜 구조

3. OBP 탑재 위성 B-ISDN 중계망 연동 신호 프로토콜 설계

3.1 B-ISDN 신호 메시지 정의

(1) B-ISUP 프로토콜 메시지

UNI의 신호 절차를 통하여 시작된 신호 메시지가 망의 노드를 통해서 착신 단말까지 전달되기 위해서는 B-ISUP 프로토콜 개체를 통하여 착신 교환기까지 전송되어야 하며, 이를 위해서 정의된 NNI 전달 메시지는 다음의 표 1과 같다.

표 1. B-ISUP 프로토콜 메시지

메시지 종류	기능
Address Complete Message	착신단과의 경로설정에 필요한 모든 정보를 수신 완료했음을 통보
Answer Message	착신 단말의 호 응답을 통보
Call Progress Message	호 설정시 또는 완료 이후 단말의 상태 변화를 통보
Initial Address Message	호 설정 요구 메시지로 주소 및 자원에 대한 정보
IAM Acknowledge Message	자원 설정에 대한 응답을 통보
IAM Reject Message	자원 설정의 거부를 통보
Release Message	호 해제 요구 통보
Release Complete Message	호 해제 완료 통보
Subsequent Address Message	Overlap 전달 방식에서 추가적인 주소 정보 전달 기능을 수행

(2) 위성 B-ISUP 신호 메시지 정의

지상 B-ISDN과 위성 B-ISDN의 중계망 연동을 위해 본 논문에서는 표 2와 같이 위성 B-ISUP 신호 메시지를 정의하였다.

표 2. 위성 B-ISUP 신호 메시지 정의

메시지 종류	기능
Back In Service	하나 이상의 회선들이 서비스를 받을 수 있는 상태임을 알리기 위한 역방향 메시지
Out Of Service	위성 중계망에서 유지보수 상태, 호 실패 등으로 인하여 서비스를 사용할 수 없음을 알리기 위한 역방향 메시지
Release	발신측회선에 대한 프로토콜 변환과 위성 회선의 해제를 알리기 위한 양방향 메시지
Setup	지상망 측에 대하여 발신측과 수신측 사이에 위성 회선을 설정하도록 요구하고, 발신측 회선의 초기 점유를 위한 순방향 메시지
Setup Acknowledge	위성 회선 삼입이 성공적으로 끝났음을 알리기 위한 양방향 메시지
Update	변경되는 파라미터들에 대한 좀 더 많은 호 설정 정보(TMR, USI, LLC의 변화에 관한)를 포함하는 양방향 메시지

3.2 망간 연동 신호 프로토콜의 설계

(1) 점-대-다지점 기본 호 설정 절차

OBP 탑재 위성 B-ISDN 망의 호 설정 절차를 그림 4에 나타내었다. 점-대-다지점 호 설정 절차는 우선 두 종단점 간에 점-대-점 기본 호 설정과 동일한 신호 절차를 통하여 설정되고, 이 기본 호 설정 절차를 바탕으로 상대단을 추가하여 점-대-다지점의 연결이 이루어진다. 점-대-다지점 연결에서 다수의 상대단 중에서 어느 상대단과 관련된 호 메시지 인지를 나타내기 위하여 메시지 내에 종단점 참조자가 포함되며, 단방향의 정보 전달 능력을 갖도록 대역폭이 설정된다[2].

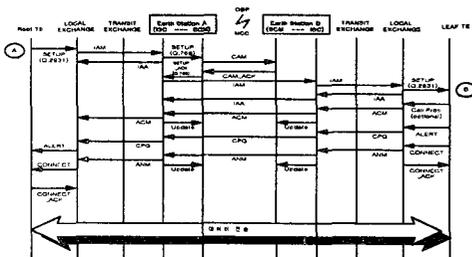


그림 4. OBP 탑재 위성 B-ISDN 점-대-다지점 호 설정 절차

(2) 상대단 추가 절차

점-대-다지점 호의 기본 연결이 설정된 후 상대단 추가 절차를 시도할 수 있으며 이는 호 소유자 (root)만이 가능하다. 그림 5에서 볼 수 있듯이 상대단의 추가 요구는 ADD\_PARTY 메시지를 통하여 교환기로 전달되어 시작되며, ADD\_PARTY 메시지 내에 종단점 참조자 값은 0을 제외한 양의 정수로 할당되고, 호 참조자는 최초의 호 설정시 사용한 값

을 그대로 사용한다. 착신 국부 교환기에서는 새로운 호 설정 메시지가 수신된 것과 동일한 절차로 전달된다[2].

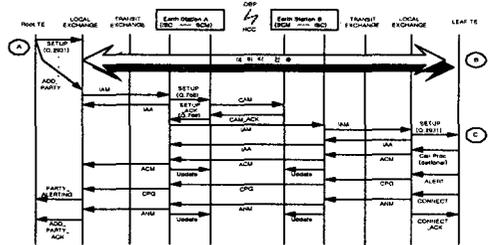


그림 5. OBP 위성 B-ISDN 상대단 추가 절차

(3) 점-대-다지점 기본 호 해제 절차

호 해제는 호 소유자의 요구로 가능하며, 호 소유자 단말이 망으로 RELEASE 메시지를 전송함으로써 시작된다. 점-대-다지점 호의 해제 요구 메시지를 수신한 국부 교환기는 현재 호에 포함된 모든 상대단에서 개별적인 상대단 연결 해제 요구 프리미티브를 전달함으로써 호 해제 절차를 진행한다. 분배된 연결 해제 요구 프리미티브에 의한 개별적인 해제 절차는 점-대-점 기본 호의 해제 절차와 동일한 신호 절차를 통하여 이루어진다.

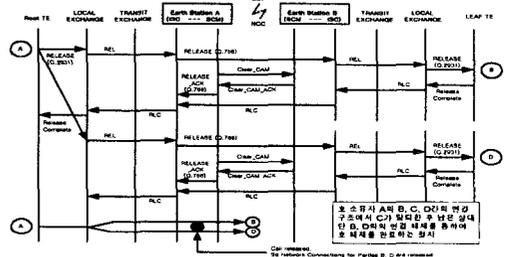


그림 6. OBP 탑재 위성 B-ISDN 점-대-다지점 호 해제 절차

4. 망간 연동 프로토콜의 구현 및 테스트

4.1 망간 연동 신호 프로토콜의 구현

본 장에서는 앞서 설계한 지상 B-ISDN 중계망과 위성 B-ISDN 중계망간의 연동 프로토콜을 구현하였다. 망간 연동 프로토콜을 구현하기 위해 두 대의 워크스테이션을 사용하였고, 구현 언어로는 UNIX C를 이용하였다. 워크스테이션 ①은 B-ISDN의 NNI에 해당하는 부분으로서, 주소는 192.9.61.213이며, 주소가 192.9.61.248인 워크스테이션 ②는 위성 B-ISDN의 NNI에 해당한다. 워크스테이션 ②의 위

성 B-ISDN NNI 프로토콜은 항상 데몬으로 백그라운드에서 실행된다 그림 10은 전체 시스템의 구성도를 나타내었다.

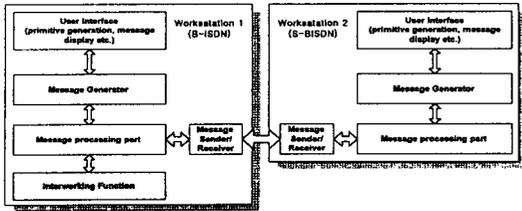


그림 7. 전체 시스템 구성도

4.2 망간 연동 신호 프로토콜의 시험 모델의 구성 및 테스트

ISO에서 제안한 OSI 시험 방법에 의하면 적합성 시험은 다시 시험 대상에 대한 제어와 관찰이 행해지는 지점에 따라 다양한 시험 방식이 있으나 그 중국부 시험 방법은 통합망의 바로 위에서 (N)-ASP(Abstract Service Primitive)를, 바로 아래에서 (N-1)-ASP를 조정 및 관찰하는 방법으로 아래의 여러 다른 시험 방법에 대한 기본이 되며, 오류 검출 능력이 가장 뛰어난 방법이다. 이 방법은 (N-1)-서비스 제공자를 이용하지 않기 때문에 (N-1)-서비스 제공자를 사용하는 다른 시험 방법을 사용하여 추가적인 시험을 해야 할 경우도 있다. 그러나 이러한 추가적인 시험은 단지 기본적인 연결 시험만 행하면 된다. 국부 시험 방법의 구조는 그림 8과 같다.

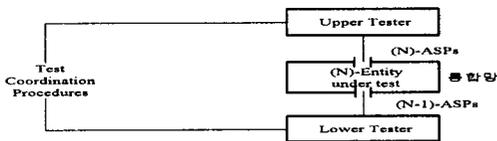


그림 8. 국부 시험 방법

4.3 망간 연동 신호 프로토콜의 시험 결과 및 검토

시험하여야 할 기능은 B-ISUP의 호 제어 프로토콜서비스를 지원하기 위한 프로토콜인 Q.768과 교착상태 없이 매핑이 가능한가에 대한 부분이다. 오류 검출 능력이 가장 뛰어난 방법인 국부 시험 방법을 이용하여 구현 프로그램의 적합성 시험을 행하였고, 또한 실제 메시지를 주고받는 모의 실험을 통하여 오류 복구 능력 및 통합망 시스템의 기능을 확인하였다. 그림 9는 B-ISDN 측에서 S-BISDN 측으로 호를 요구한 경우의 B-ISUP 호 처리부의 수행 화

면이다.

본 논문에서의 시험 결과는 두 대의 워크스테이션을 이용한 시험 모델이기 때문에 두 망간의 교환기를 거치는 종단간의 시험은 수행할 수 없으나, OBP의 라우팅 및 스위칭 기능은 기본적으로 제공된다는 가정하에 이루어졌다. 비록 구현에 있어서 여러 환경을 고려하지 못하였지만, 본 시험의 결과를 통해서 두 이종 망간에 정상적인 중계망 교환기의 역할을 수행함을 확인하였다.

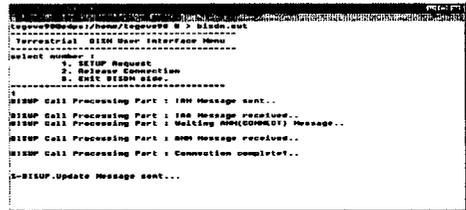


그림 9. 호 설정시 B-ISUP 중계망측 화면

5. 결론

앞으로 멀티미디어 서비스 및 중단없는 정보 통신 서비스를 제공하기 위해서 지상 기간망인 B-ISDN의 발전과 함께 지상망의 보완망으로서 위성 B-ISDN과의 연동에 대한 연구가 매우 중요한 과제가 될 것이다. 본 논문은 위성 B-ISDN 구조와 각 지구국별 신호 기능 및 B-ISDN 신호 시스템인 DSS2 계층 3 신호 프로토콜, B-ISUP 프로토콜, S-BISUP 프로토콜의 구조를 분석하였고, 이를 토대로 점-대-다지점을 위한 B-ISDN의 연결과 소유권 및 각각의 프로토콜에 대한 메시지와 프리미티브를 정의하여 OBP 탑재 위성 B-ISDN연동 프로토콜의 기본 호 처리 절차를 설계하여, 구현 및 테스트하였고, 망간 연동 프로토콜이 이상없이 동작함을 확인하였다.

본 논문은 차세대 초고속 정보 통신망 구축을 위한 위성망과 지상망과의 연동 프로토콜 설계의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] ITU-T Recommendation. Q.768, "Signalling Interface between ISC and ISDN Satellite Subnetwork," 1995. 10.
- [2] 박석천 외, "위성 B-ISDN 중계망 구조 및 신호 프로토콜에 관한 연구", 한국전자통신연구원, pp.142-160, 1997. 11.
- [3] Ioannis Mertzanis, Georgios Sfikas, "Protocol Architectures for Satellite ATM Broadband Networks," IEEE Communication Magazine, March. 1999.