

이리듐 저궤도 위성통신 시스템의 구조 및 Call Handling

崔 貞 姬

韓國多種通信 中央研究院

지상 이동 통신 시스템과 상호 보완적이면서 차세대 통신망의 필수적인 구성 요소인 이동 위성 통신 시스템들이 1990년을 전후하여 국제적으로 많이 제안되어 왔다. 이러한 이동 위성 통신 시스템들은 위성이 간접적인 가지국 역할을 하므로 지상 통신시설이 없는 지역에서도 위성이 보이는 곳에서는 언제든지 위성과의 직접 교신을 통해 이동체에 대한 음성 및 데이터 통신 서비스 제공이 가능하다. 또한 제안된 대부분의 시스템들이 전세계를 커버하는 국제 시스템이기 때문에 지역/국가간 이음매가 없는 통신 서비스를 제공할 수 있는 장점이 있다. 대부분 이와 같은 시스템들은 국제 컨소시움을 구성하여 사업을 추진하고있는데 국내에서도 여러 업체들이 지분 투자하여 초기 단계부터 관련 기술 습득에 힘을 기울여오고있다. 그 중 이리듐(IRIDIUM) 시스템은 국제적으로 상용화된 디지털 이동 통신 기술의 바탕 위에 첨단 위성 기술이 첨가된 점에서 실현 가능성이 가장 높은 시스템 중 하나로 평가 받고 있으며 상용화 시기가 제안된 시스템들 중에서 가장 빠르기 때문에 또한 주목을 받고있다. 본 고에서는 이리듐 시스템의 구성요소 및 부분별 기능을 개략적으로 설명하고 호출 기능을 시나리오별로 고찰해봄으로써 이리듐 시스템에 대한 이해를 높이고 나아가 차세대 이동 위성 시스템 개발에 적극 대응할 수 있는 기반을 마련하고자 한다.

I. 서 론

위성을 이용한 통신서비스는 크게 고정 지구국을 이용하여 두 지역간의 국간 통신 서비스를 제공하는 고정 위성 통신 서비스와 해상이나 육상 이동체에 대한 이동 위성 통신 서비스로 나뉘어질 수 있다. 기존에 상용되어 온 이동체에 대한 위성 통신 서비스로는 인마셋트 시스템이 있으나 단말

기가 대형 시스템으로 개인 휴대형보다는 해상 선박, 항공기, 육상 이동체 대상의 특수 용도로 사용되어져 왔다^[3].

하지만 최근에는 지역과 시간에 관계없는 보다 편리한 통신 수단에 대한 소비자의 욕구와 위성 궤도 및 디지털 통신 기술의 발달로 전세계적으로 개인 휴대용 이동 위성 통신 시스템들이 개발되고 있다. 이들 시스템들은 이동 단말기가 위성이 보이는 곳에서는 별도의 통신시설이 없이도 위성과 직접 교신할 수 있는데다가 지상 이동 통신 시스템의 지역간/이기종간 서비스 커버리지 한계를 극복할 수 있는 글로벌 통신 시스템이라는 데 장점이 있다. 또한 현재는 물론 미래의 지상 이동 통신망의 보완적인 역할을 함으로써 비로소 언제 어디서나 통신이 가능한 개인 휴대 통신 시대를 열 수 있다는데 그 의의가 크다고 할 수가 있다. 현재까지 국제적으로 제안된 시스템으로는 Orbcomm을 비롯한 이동체에 대한 전용 데이터 통신 서비스를 제공하는 시스템과 음성 및 데이터 통신이 가능한 이리듬, 인마셋-P, 글로발스타, 일립소, 그리고 오딧세이 등이 있다. 이 외에도 음성/데이터는 물론 화상까지 전송할 수 있는 멀티미디어 이동 위성 통신 시스템인 텔레데식 시스템도 제안 초기 단계에 있다. 이러한 시스템들은 1998년 말 이리듬 시스템의 서비스를 시작으로 늦어도 2000년도까지는 모두 상용화 될 예정으로 개발과 더불어 사업권 획득 및 주파수 확보에 노력을 기울이고 있다^[3].

국내에서는 한국 통신이 인마셋-P시스템에, 현대와 DACOM이 글로발스타에, 그리고 금호그룹이 오딧세이에 각각 참여하고 있으며 한국 이동통신 또한 1994년 말 Global 이동 위성통신 시스템인 이리듬 시스템에 지분 참여를 결정함으로써 남북한 관문 관할권을 획득하고 1998년 말 국내 최초 상용 서비스를 목표로 관문국 설치 등 운용에 대비하고 있는 중이다. 이리듬 시스템은 다른 제안된 시스템과는 달리 위성간 링크를 사용하여 기존의 국제 통신망을 By-pass 할 수 있다는 것이 가장 큰 특징이다. 또한 상용화되어 유럽에서 널리 사용되는 디지털 이동 통신 시스템인 GSM 방식을

응용하므로 시스템의 실현 가능성이 높고, 극 궤도를 사용하기 때문에 극 지방까지 포함한 지구 전역에 서비스 커버리지를 가질 수 있다는 장점이 있다.

Ⅱ장에서는 이리듬 시스템의 개요와 제원을 소개하고 구성요소와 부분별 기능에 대하여 간략하게 기술하였다. Ⅲ장에서는 이동체에 대한 음성 서비스를 위한 Call handling 요소 및 기능과 이를 바탕으로 가능한 시나리오별 호 흐름을 분석하였다. 그리고 이리듬 망을 이용한 메세징 서비스의 신호 흐름도 간략하게 살펴 보았다^[1].

II. 이리듬 시스템의 개요, 구성, 부분별 기능

1. 시스템 개요 및 구성 요소

이리듬 시스템은 780Km 고도를 가진 6개의 극 궤도에 주위성 6개와 예비 위성 6개를 배치하여 전세계를 커버하면서 지구상의 언제 어디서나 위성이 보이는 곳에서는 이동체에 대한 음성 및 데이터 통신서비스를 제공하는 개인 이동 위성통신 시스템이다. 또한 지상 이동통신 시스템과의 이중 모드 단말기를 사용 하거나 보다 적극적인 망 연동(이기종 시스템 간의 Roaming)을 통해 지상 이동 통신 서비스와 경쟁이 아닌 보완적인 역할을 한다. 이리듬 시스템의 주요 제원은 표 1에 보였다.

전체 이리듬 시스템은 그림 1에서 보이는 바와 같이 크게 위성체부와 이를 제어하는 위성 관제부, 지상 통신망과의 연결 및 호 처리 기능을 가지는 관문국부 및 가입자 단말기부로 구성된다.

2. 구성 요소별 기능

1) 위성체부 : Space Vehicle (SV)

위성체는 이웃 위성, 관문국, 위성 관제부와 링크를 형성하면서 음성/데이터 Traffic과 Signaling 신호를 가입자 단말기간 또는 관문국을 통한 지상 통신 가입자간에 전송 해주는 역할을 한다. 위성체에는 좌.우.앞.뒤 위성과의 링크를 위한 위

(표 1) 이리듬 시스템 제원

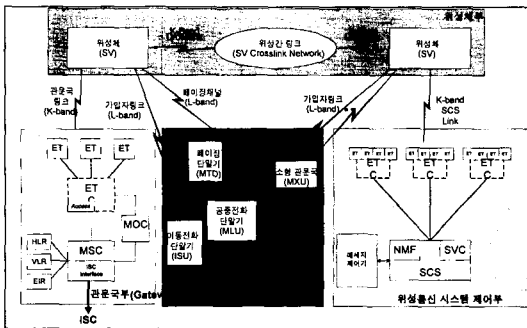
항 목	제 원
궤도	-궤도 형태 -평균 운항 주기 86.4°의 경사각을 가진 원형 극 궤도 100.13분
위성체	-수명/질량 -탑재 안테나 -User용 빔 크기(직경) 5년/715Kg User용 3개/Feeder 링크용 4개/위성간용 4개 600Km(Min), 대략 한반도 크기
통신 방식	-변 복조 방식 -다중 접속 방식 QPSK TDMA
사용주파수및 링크여유도	-User 링크 -Feeder 링크 -위성간 링크 -링크 여유도 상/하양 1610-1626.5MHz 상/하양 29.1-29.3/19.4-19.6GHz 23.18-23.38 GHz 16dB(Voice), 35dB(Paging)
제공 서비스	-서비스 대상 -서비스 종류 이동 중인 개인, 차량, 항공기, 선박 기본 음성 서비스 및 부가 서비스(4.8kbps) 단방향 Paging 및 Messaging 서비스(2.4kbps) Fax등의 데이터 서비스
용량	-User 링크 -관문국 Feeder 링크 236 채널/빔, 400 채널/안테나 Feeder 링크 당 960 음성 채널

성 안테나가 4개, 관문국 Feeder링크용 안테나가 4개, 그리고 지표상에 User 링크용 빔을 발생시키는 주통신 Phased Array안테나가 3개 있다. 이외에도 위성간 링크를 가능하게 하는 On-board-switch를 포함하는 통신 중계기와 위성의 자세 제어 및 연료를 공급 해주는 위성 버스부가 있다. Phased Array안테나에서 발생하는 User 링크용 빔은 안테나 당 16개의 다중 빔을 지표상에 형성하여 위성 당 총 48개의 빔이 형성되고, 따라서 이리듬 시스템의 전체 빔 수는 $48 \times 66 = 3168$ 개로 지구 전역을 커버한다. 한 위성의 Feeder 링크용 Footprint 내에서는 각 Feeder 링크용 안테나가 관문국과 링크를 형성할 수 있으나 위성 당 최대 3개가

지만 보장이 되고 나머지 한 개는 Back-up용으로 사용된다. 따라서 1세대 이리듬 시스템에서는 한 위성의 Footprint내에는 최대 3개의 관문국이 설치되도록 이리듬 전체 시스템 차원에서 적절한 배치가 이루어져야 한다.

2) 위성 제어부 : System Control Segment (SCS)

위성 제어부는 이리듬 시스템의 중심이 되는 운영 시스템으로 위성 Constellation을 감시 제어하고 위성의 tracking 데이터를 관문국에 전달함으로써 지역 관문국이 위성의 위치를 정확히 파악할 수 있도록 하여 글로벌 시스템 운용을 가능하게 해 준다. 이리듬 시스템의 위성 관제부는 주 관제소와 부 관제소가 각각 1개씩 워싱턴과 로마에 위치한다. 또한 위성과의 Interface 부분인 지구국 안테나는 캐나다 동부와 서부에 각 한 조씩 위치하는데 각각 4개의 Full-Tracking 안테나를 가지고 위성의 위치를 Tracking하여 기간 통신망을 이용해서 주/부 관제소와 데이터를 주고 받는다. 한편 관제소와 각 지역 관문국과는 이리듬 위성망 또는 기존의 PSDN망을 이용하여 제어용 데이터를 주고받는다. 또한 Ⅲ장 3절에서 언급하는 메시지 서비스용 MTC(Messaging Termination Controller)가 여기에 존재한다.



(그림 1) 이리듬 시스템의 구성도

제어하고 링크에서 받은 데이터를 다른 서브 시스템에 분배해 주는 기능이 있다. 이외에도 ISU의 위성간 핸드 오프를 관장하며 이리듬 시스템과 PSTN 시스템간의 음성 및 데이터 포맷을 바꿔 주는 기능을 수행한다. 이러한 기능은 ETS(Earth terminal Transmission Subsystem)와 ECS(Earth terminal Communication Subsystem)가 나누어서 수행하는데 ETS는 주로 ETs(지구국 안테나부)를 제어하고 시스템 내부 요소의 연결 역할을 하는 반면, ECS는 위성간 핸드 오프 등 이리듬 특유의 통신 기능을 수행한다.

관문국 위성 인터페이스부 (ETs : Earth Terminals)는 이리듬 관문국과 위성간의 실제 데이터 링크가 형성되는 부분으로 신호 송/수신을 위한 주파수 Tuning, 변복조, 부호화, 위성 신호 Acquisition, 신호 동기 맞추기, Uplink 전력 조절 등의 일반적인 위성 지구국 안테나의 기능과 흡사하다. 단 이리듬 ETs 특징 중의 하나는 빠르게 움직이는 위성을 Tracking 하기 위해 이리듬 시스템 제어 센터에서 보내 온 정보에 따라 Full Tracking 안테나를 이용하여 위성의 위치를 추적 한다. 따라서 보통 한 관문국 당 3-4개의 ETs를 가지고 있는데 주 안테나 2개는 현재 위성과 다음 위성을 번갈아가면서 추적하고 Diversity 구성에 따라 나머지 1개 또는 2개는 예비 안테나로 사용된다. 그리고 Feeder 링크용 주파수가 20-30 GHz 대역인 Ka-밴드를 사용하므로 통신 품질이 강우 환경에 특히 민감하여 설치 지역을 잘 선택함은 물론이고 부득이 강우량이 많은 지역에 설치할 때는 반드시 Diversity를 고려해야 한다.

MOC (Message Origination Controller)는 이리듬의 여러 가지 서비스 중에서 단 방향 페이징, 음성 사서함, ISU가 응답이 없을 때 메시지를 전송해 주는 Enhanced Call Completion, 그리고 Fax 서비스 등 메시징 서비스와 관련된 기능을 수행한다[Ⅲ장 3절 참조]. 또한 관문국내의 MSC 및 GMS와 타 통신망의 메시징 관련 시스템과 긴밀히 연계하여 메시징 서비스를 제공한다.

지금까지 언급한 4가지 서브 시스템을 통신을 위한 네트워크 요소라고 한다면 관문국 관리 시스

템(GMS : Gateway Management System)은 이들 요소를 관리 제어하는 기능을 가진다. 따라서 GMS내에는 GSC를 제어하는 OMC (Operation & Maintenance Center)-G/OMC-S, MOC와 관련된 OMC-P, 그리고 ETC와 관련된 OMC-R 등이 있어서 각자 담당 요소들에 대한 정보를 보유하고 위성 제어부(SCS)와의 통신은 물론이고 5)에서 설명되는 외부 시스템 즉, GTAC와 BOSS등과의 인터페이스 역할을 한다.

5) 기타 요소

이외에도 원활한 이리듬 시스템의 운용을 위하여 관문국 운용의 제반적인 기술 지원을 해주는 GTAC(Gateway Technical Assistance Center), 그리고 위성체 및 관문국간 기술적인 문제해결을 해주는 SEF(SATCOM Engineering Facility)가 있다. 그리고 Business 계층으로 이리듬사, 관문국 운용자, 서비스 제공자 등이 있고 또한 이들 상호간은 물론 사용자에 대한 과금과 고객 관리 및 중재를 담당하는 BOSS(Business Operation & Support System)등이 있다.

III. 호 처리 기능

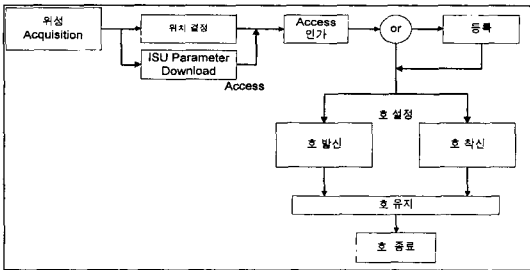
이 단원에서는 통신 시스템의 핵심 기능인 호 처리 기능을 분석하였다. 이리듬 시스템에서의 호 처리 기능은 유럽의 디지털 이동통신 시스템인 GSM방식을 바탕으로 이리듬 시스템 고유의 기능을 첨가한 형태로 호 처리는 주로 관문국이 주도적으로 관할한다. 음성 서비스를 위한 호 처리 기능은 크게 호 설정, 호 유지, 호 종료로 구성이 되는데 이외에도 세부적 기능으로 호 설정의 일부인 Acquisition, 위치 결정(CPLD), Access, 가입자 위치 등록, 가입자 승인, 그리고 호 유지를 위한 핸드 오프 등이 있다. 본 단원에서는 이러한 요소 기능을 설명하고 가능한 Call 시나리오별로 전체 호 흐름을 1절, 2절에서 설명하고자 한다. 또한 3절에서는 메시징 서비스를 위한 호 흐름도 보여진다. 그림 3은 ISU를 이용한 서비스를 위해 위성

채널 Acquisition에서부터 Release까지의 전체 흐름도를 Block diagram으로 나타내었다.

1. Call handling 요소 및 기본 기능

1) Call Processing Location Determination (CPLD)

CPLD는 ISU의 위치 결정을 위한 이리듬 시스템 고유의 기능으로 관문국은 이러한 ISU의 위치에 따라 이 지역에서의 서비스가 정책적으로 허락되었는지의 여부를 판단하여 위성Access 여부를 결정짓는다. CPLD를 위하여 위성과 ISU 간의 교신이 있는데 이 결과로 시간과 위상 지연 차이가 측정되어 HGW(Home Gateway : 가입자 고유 관문국)로 모든 데이터가 전달된다. HGW에서는 이 측정치를 바탕으로 ISU의 위치를 계산하고 경우에 따라서 위치 결정의 정확도를 높이기 위해 위성에 재측정을 요구하기도 한다.



〈그림 3〉 이리듬 시스템의 전체 호 흐름도

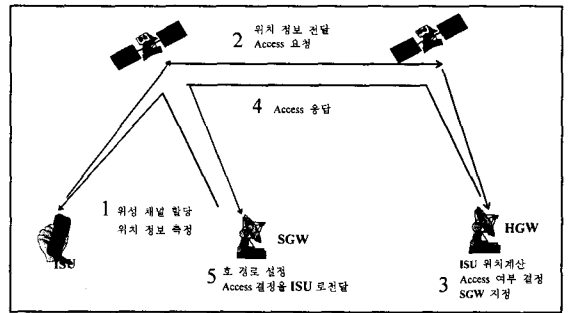
2) Call Acquisition

Acquisition은 이리듬 시스템으로부터 서비스를 제공받기 위한 첫 단계로써 ISU와 위성체간의 통신 링크를 형성하는 과정으로 다음과 같이 구성된다. 먼저 ISU는 위성의 Broadcasting 채널에서 사용 가능한 주파수를 탐색하여 위성에 Ranging burst를 보낸다. 이때 ISU의 클래스-즉 경찰이나 소방서 또는 의료 등의 긴급 상황 서비스용, 이리듬 회사용, 일반 가입자용-에 따라 우선 순위가 주어지는 Acquisition Control이 일어난다. 위성이 ISU에 채널을 할당하면 ISU가 받았다는 신호를 보내면서 ISU와 위성간의 통신을 위한 동기를 맞추는 작업이 행해짐으로써 Acquisition이 완료되

고 Call Access 단계로 넘어간다.

3) Call Access

이리듬 시스템은 서비스 지역에 따라 ISU가 Call을 지리적 또는 정책적으로 시도할 수 있는지의 여부를 결정하는 Call Access기능이 있는데 이는 서비스 받고자 하는 지역 내에서 ISU의 고유 서비스 제공자와 ISU의 위치에 따라 결정된다. ISU의 위치는 1)에서 언급한 CPLD 기능에 의해 HGW에 의해 관할 지역에 Mapping 되는데 과정은 그림 4과 같다. 먼저 위성은 ISU에 위성 채널을 할당하고 위치 정보를 HGW로 보내 주면 HGW는 ISU가 현위치에서 이리듬 망에 Access 할 수가 있는지의 여부를 결정하여 관할 SGW(Service Gateway : 서비스를 제공하는 그지역 관문국)를 지정하여 Access 응답을 전달한다. 마지막으로 SGW는 서비스를 위한 호 경로를 설정하고 ISU에 Access 결정을 통보함으로써 수행을 마친다.

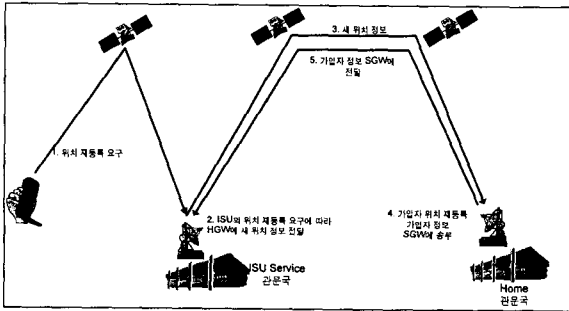


〈그림 4〉 관문국의 Access Control 기능

4) 가입자 위치 등록

ISU는 송신을 위한 호 설정(Call setup)에 앞서 HGW에는 물론 ISU가 현재 위치하고 있는 지역 관할 관문국(Servicing Gateway)에 등록이 되어 있어야만 한다. 또한 ISU가 수신시 Ring-Alert를 하달 받기 위해서도 가입자의 위치 등록은 필수적이다. 그래서 ISU는 Call을 하지 않고 On 상태로 대기중일 때 혹은 접속 인가(Access Approval) 후에 등록 여부를 수시로 확인하는데 등록 확인과 재등록 절차는 다음과 같다: 등록 확인은 위성으로부터 하달되는 현위치 정보가 ISU의 LAC(Location Area Code)와 다르면 재등록을 위해

Acquisition→Geolocation 확인→Access Approval→Registration이 수행된다. 그 중 등록(Registration)은 다음과 같은 과정으로 수행된다(그림 5.참조). 먼저 ISU가 Access 허가를 받은 서비스 관문국(새 SGW)에 위치 재등록을 요구하면 새 SGW는 ISU가 가입해 있는 HGW에게 새 위치 정보를 전달해 주면서 가입자 승인 과정(Authentication Process)을 거친다. 그리고 HGW는 가입자의 ID를 바탕으로 ISU의 현위치를 HLR에 Update시키고 해당 가입자의 정보를 새 SGW에 보내어 VLR에 저장함으로써 등록이 이루어진다. 또한 HGW는 이전에 등록되어 있던 SGW의 VLR에 해당 ISU의 정보를 삭제 하게 함으로써 타 가입자를 위해 VLR을 비워 둔다.



〈그림 5〉 가입자 위치 등록

5) 가입자 승인(Authentication Process)

이 과정은 승인된 가입자만이 이리듐 망을 사용할 수 있게 함으로써 도용 방지에 그 목적이 있다. ISU의 SIM (Subscriber Information Manager)과 HGW의 Authentication center(AUC)고유의 번호를 가지고 있는데 각 각은 이 번호를 key로 하여 이리듐 Authentication 알고리즘에 적용 시켜 독립적으로 계산하여 그 결과를 SGW로 보내면 SGW는 서비스 제공 여부의 최종 결정자로서 보내 온 두 결과를 비교함으로써 이루어진다. Authentication 점검은 가입자 등록 시나 호 설정 시 반드시 거쳐야 하는 과정이다.

6) Call 핸드 오프

ISU 핸드 오프는 가입자가 통화 중에 호 유지를

위해 트래픽 채널이 바뀌어 지는 것을 말하는데 종류로는 빔 내에서의 채널 핸드 오프, 한 위성 내에서의 빔간의 핸드 오프, 그리고 위성간의 빔 핸드 오프 등이 있다. 먼저 같은 빔 내에서의 채널 핸드 오프는 주파수 재사용 계획에 따라 위성체가 일방적으로 ISU에 명령을 내림으로써 새 채널을 지정해 주고 이에 따라 ISU가 지정된 채널로 통화로를 변경시킨다. 반면 빔간의 핸드 오프는 ISU에 의해 핸드 오프 수행 여부가 결정이 되고 이웃 빔이 현재 빔과 같은 또는 다른 위성에서 형성이 되는지에 따라 위성 내부 또는 위성간 빔 핸드 오프가 결정이 된다. 핸드 오프 수행 여부 결정은 ISU가 현재 통화로의 신호 세기와 이웃 빔의 Broadcasting 채널의 신호세기를 비교함으로써 이루어진다. 이때 ISU에 의해 선정된 빔이 같은 위성에서 형성된 빔이라면 ISU의 요구에 따라 현재 위성이 선정된 빔 내에서 새로운 채널을 할당해 주고 이에 따라 ISU가 통화로를 옮겨 감으로써 위성 내 빔 핸드 오프가 비교적 간단하게 이루어진다.

이와는 달리 옮겨 가려는 빔이 현재 빔과 다른 위성에서 형성이 된 빔이라면 관할 관문국의 중재가 필요하고 절차는 다음과 같다. ISU의 핸드 오프 수행 여부 결정으로 위성체에 핸드 오프 요청을 보내면 위성체는 이를 관할 관문국에 전달해 주고 요청받은 관문국은 옮겨 가려는 위성에 채널 할당을 조회한다. 해당 위성이 채널을 할당하여 관할 관문국에게 통보하면 관문국은 이 정보를 모든 관련 위성 및 관문국에 전달하고 가입자는 현재 사용 중인 위성을 통해 할당된 채널로의 핸드 오프 명령을 받는다. 이에 따라 ISU는 채널을 바꾸어 새 위성과 Acquisition을 수행하고 관할 관문국으로 핸드 오프가 완료됨을 알리고 이를 통보 받은 관문국은 현재 사용 중인 위성에게 알림으로써 채널이 끊어진다. 따라서 보통 User 빔 한 개가 지표상의 한 지점을 통과하는데 걸리는 시간은 대략 1.5분 정도이고 한 위성의 빔 군이 한 지점을 통과하는데 걸리는 시간은 약 5.5분 정도임을 감안할 때 ISU가 이 보다 긴 시간 동안 통화를 하게 되면 호 유지를 위해 이와 같은 빔간의 핸드 오프 또는 위성간 핸드 오프를 반드시 거치게 된다.

2. 시나리오별 호 설정

위에서 설명된 과정들을 거치면서 호 설정을 위한 준비 작업이 완료되고 비로소 통신을 위한 호 설정으로 이어진다. 즉 전화를 시도 할 때마다 먼저 위성 채널을 할당받기 위한 Acquisition과 Access를 승인 받고 필요하면 재등록이 행해지고 실제적인 호 설정이 수행된다. 이때 ISU의 위치가 가입되어 있는 HGW 관할 내에 있을 때와 타 지역에 Roaming 할 경우가 있는데 이 단원에서는 일반적으로 여러 가지 시나리오에 따른 호 설정 과정을 Roaming ISU에 대해서 보여 준다. 여기에서 ISU가 가입되어 있는 HGW 관할 지역 내에 있을 때는 HGW와 SGW가 동일시 취급되고 따라서 이들 사이에서의 과정은 생략 시켜서 보면 된다.

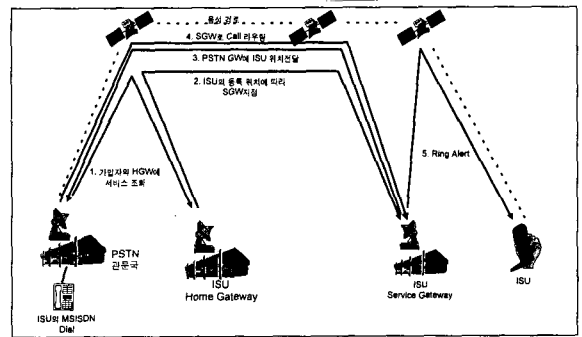
1) ISU에서 PSTN 접속 (그림 6참조)

이 경우는 Roaming 이리듬 단말기에서 지상 통신망 가입자에 전화를 시도하는 경우로 위에서 언급한 Acquisition과 Access 및 가입자 등록을 제외한 호 설정 과정은 다음과 같다. 먼저 가입자가 ISU에서 목적지의 PSTN 가입자 전화번호를 돌리면서 위성을 통해 관할 SGW에 호 설정을 요구한다. SGW는 PSTN 가입자가 속해 있는 지역을 관할하는 이리듬 관문국(PSTN GW로 칭함)에 위성을 통해 번호를 전달해 주면 PSTN GW가 이리듬에서 PSTN으로의 번호 변환을 해서 PSTN가입자에 신호를 보낸다. 이렇게 하여 PSTN가입자에게 신호가 울리고 PSTN GW→위성→ISU측의 SGW→위성→ISU의 순으로 응답이 전달 됨으로써 호 설정이 완료된다. 일단 호 설정이 끝나면 Traffic

채널이 형성 되는데 이때 이리듬 시스템의 특징인 Cutthrough가 일어난다. 즉 실제 통화로는 Signaling 경로와는 달리 ISU측의 SGW가 생략되고 ISU↔위성↔PSTN GW↔PSTN 가입자로 설정이 된다.

2) PSTN에서 ISU 접속 (그림 7참조)

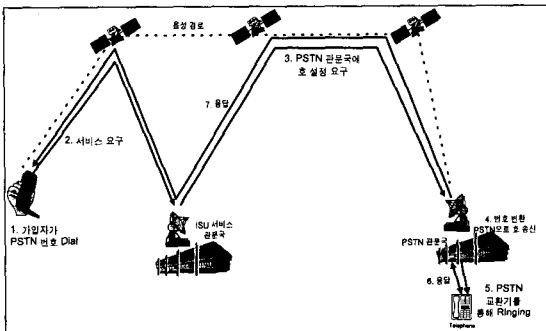
지상 유선 망 가입자가 Roaming이리듬 단말기에 전화를 거는 경우인데 절차는 다음과 같다. 지상 PSTN 가입자가 이리듬 가입자 고유 번호를 돌리면 PSTN에 접속되어 있는 이리듬 GW가 이 번호를 바탕으로 위성을 통해서 ISU가 가입해 있는 HGW에 서비스 조회를 한다. 이때 ISU는 현재 위치를 Update하여 등록된 상태라고 가정하면 HGW는 ISU가 속해 있는 지역의 SGW에 호 시도를 전달해 준다. 그리고 해당 SGW는 위성을 통해 ISU의 위치를 PSTN GW에 전달하면 PSTN GW는 SGW에 직접 호를 Routing시켜서 ISU에 Ring-Alert를 준다. 이에 ISU→위성→SGW→위성→PSTN GW→PSTN 가입자 순으로 응답이 돌아오면 PSTN가입자 (PSTN GW (위성 (ISU 간의 음성 통화가 설정이 된다. 여기에서도 역시 SGW에 음성Traffic은 통과하지 않는 Cut-Through가 일어난다.



〈그림 7〉 PSTN→ISU호 설정 과정

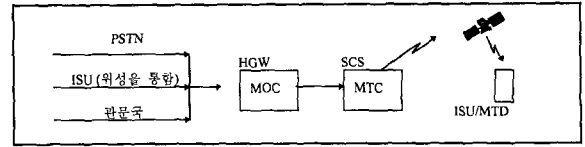
3) ISU에서 ISU 접속 (그림 8참조)

이는 이리듬 가입자가 다른 이리듬 가입자에게 전화를 시도하는 경우로 송신측의 ISU나 수신측의 ISU가 각각 Roaming ISU일 때 가장 많은 관문국이 호 설정에 관여하고 반면 일단 호 설정이 끝나면 실제 음성Traffic이 통과하는 이리듬 관문국



〈그림 6〉 ISN→PSTN호 설정 과정

은 하나도 없이 위성을 통한 ISU간의 직접 통화가 이루어진다(그림 8참조). 먼저 발신측 ISU가 수신측 ISU의 고유 번호를 돌리면 발신측 ISU를 관할하는 관문국(SGW-O)은 이 번호를 바탕으로 위성을 통해 직접 수신측 ISU의 HGW(HGW-T)에 일단 서비스 조회를 한다. HGW-T는 최근 등록된 위치 정보에 따라 수신측 ISU가 Roaming하는 지역의 SGW(SGW-T)에 서비스를 요청하고 이에 SGW-T는 위성을 통해 SGW-O에게 위치를 알려 Call을 Routing 하게 하여 수신측 ISU에 Ring-Alert를 보내 준다. 이에 대한 응답이 수신측 ISU 위성 SGW-T 위성 SGW-O 위성 발신측 ISU의 순으로 돌아오고 실제 통화로는 발신측 ISU↔위성↔수신측 ISU로 설정된다.

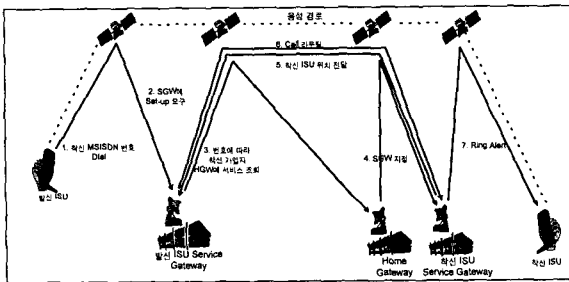


〈그림 9〉 메세징 Call흐름도

를 남기거나 Paging 기능이 복합된 ISU로 데이터를 수신할 수 있도록 하는 기능이다.

IV. 결 론

본 고에서는 이동 위성통신 시스템의 하나인 이리듬 시스템의 구성요소와 부분별 기능, 그리고 음성 통신 및 메세징 서비스를 위한 호 처리 기능 및 호 처리 절차에 대한 고찰을 하였다. 제1세대 이리듬 시스템은 1998년~2002년으로 설계되었으며 그 후 수요 증대와 통신 기술 발달로 고속화/대용량화/멀티미디어화 등 새로운 기능이 첨가된 2세대 시스템이 등장 할 것이다. 따라서 첨단 디지털 통신과 첨단 위성 기술의 집약체인 이리듬 시스템의 깊이 있는 이해를 통하여 이동 위성 통신 기술을 확보함으로써 차세대 시스템 개발에 적극적으로 참여할 수 있어야 하겠다. 위성에 관련된 기술은 광범위하지만 먼저 이동 위성의 궤도 기술 연구, 주파수 간섭 및 사용 기술 등에 대한 기반 기술 연구가 기본적으로 이루어지고 이와 병행하여 국내외 산업체와 학계/연구소의 협조하여 위성 RF및 통신 시스템 관련 기술의 적극적인 연구가 이루어짐으로써 국내 위성기술을 국제수준으로 발전시켜야 할 것이라고 본다. 또한 통신 사업자들은 자체적으로 효율적인 통신망 구성을 위한 Networking 기술, 특히 지상망과의 연동 기술을 개발하여 FPLMTS(Future Public Land-Mobile Telecommunication System: 미래 공중 육상 이동통신 시스템) 시대의 소비자 요구에 부응한 서비스를 제공할 수 있도록 발전시켜 나가야 할 것이다.



〈그림 8〉 ISU→ISU호 설정 과정

3. 메세징 서비스를 위한 Call handling

이리듬 시스템에서의 메세지 흐름도는 그림 9로 나타나어 진다. 모든 메세지는 HGW의 MOC(Message Origination Controller)에 모여져서 음성 서비스와는 달리 이리듬 위성 제어부에 있는 MTC(Message Termination Controller)로 전달이 된다. MTC는 신호 세기를 고려하여 위성을 통해 ISU나 MTD(Messaging Termination Device, Paging 단말기)로 메세지를 뿌려 준다. 그림9에서 보여진 관문국에서 MOC로 전달되는 경로는 II장에서 설명된 ECC(Enhanced Call Completion) 서비스를 위한 것으로써 ISU가 음성 신호를 수신할 수 없을 경우에 MOC로 연결해서 발신자가 메세지

참 고 문 헌

- [1] "Iridium Gateway Product Description & Specification", Motorola Satcom, 1994.
- [2] "Iridium Gateway Site Selection Guide", Motorola Satcom, 1994.
- [3] 주승우, 최정희, 정규석, "위성통신 서비스의 현황 및 발전 방향", KMT Technology 2월호, 1996
- [4] 최정희, 구현서, "Iridium", New Media World Symposium, Seoul, 1995. 2.
- [5] <http://www.wp.com> (Mobile Satellite Telecommunication Library).

저 자 소 개



崔貞姬

1963年 12月 2日生

1986年 3月

1989年 2月

1992年 6月

경북대학교 전자공학과 학사 수여

SUNY at Buffalo 석사수여

SUNY at Buffalo 박사수여

1994年 1月~현재

한국 이동통신 중앙 연구원

주관심분야: 위성통신, Remote Sensing, Signal Processing & Inversion(Inverse Scattering)