

FPLMTS의 위성 Component

安 載 泳

韓國電子通信研究所 衛星通信技術研究團
地上시스템研究室

I. 머리말

이동위성통신은 80년대말까지 주로 위성 외에는 다른 통신 매체가 없는 선박이나 항공기를 위해 이용되어 왔으나, 90년대 들어 Motorola사의 Iridium 계획의 발표를 계기로 위성통신의 특징인 광역성과 동보성 등을 활용해 지상의 이동통신망을 보완하고 또 전세계적인 로밍을 제공할 수 있는 수단으로 크게 주목받기 시작하였다.

80년대의 Inmarsat 계열의 이동위성통신 시스템들은 지상 단말기(또는 지구국)의 크기가 상당히 커 휴대가 곤란하였다. 그러나 현재 개발이 진행되고 있는 소위 Big LEO 시스템들은 저궤도(Iridium 및 Globalstar)와 중궤도(ICO 및 Odyssey)의 위성군(satellite constellations)을 기반으로 하고 있으며, 모두 셀룰라폰과 같은 정도의 크기를 갖는 이동단말기를 이용할 수 있도록 설계되었다. Inmarsat 계열의 이동위성통신 시스템들을 제1세대 이동위성통신 시스템이라 한다면 이와 같은 Big LEO 시스템들을 제2세대 이동위성통신 시스템이라 할 수 있을 것이다.

이러한 Big LEO 시스템에 이어 제3세대 이동위성통신 시스템으로 논의되는 것이 바로 FPLMTS 위성 Component이다. FPLMTS 위성 Component는 지상 Component와 통합된 형태로 FPLMTS를 구성하게 되며, 제1세대와 제2세대의 이동위성통신 시스템에 비해 보다 고속의, 그리고 양과 질에서 보다 개선된 서비스를 보다 경제적으로 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

FPLMTS의 위성 Component와 지상 Component는 서비스 제공의 측면에서 서로 보완적이라고 할 수 있다. 즉 지상 Component는 이용자 밀도가 상당히 높은 지역에서 고품질의 통신서비스를 경제적으로 제공하며, 위성 Component는 지리적인 또는 경제적인 이유 때문에 지상 Component에 의해 서비스가 제공되지 않는 지역(교외, 벽지, 선박, 항공기 등과 FPLMTS 전개 초기의 도시)에 서비스를 제공함으로써 전세계 어느 곳에서도 FPLMTS의 서비스의 제공이 가능하도록

록 한다.

본 글에서는 이러한 FPLMTS 위성 Component의 목적 및 목표와 FPLMTS 내에서의 위성의 운용에 대해 개략적으로 기술하고, 다음으로 위성 Component의 기술적인 그리고 운용상의 능력과 특징, 특히 지상 Component와 구별되는 점에 대해 기술하고자 한다.

II. FPLMTS 위성 Component 개요

FPLMTS 위성 Component의 주요 목적 및 목표는 다음과 같다.

- 전세계적인 FPLMTS 위성 서비스 제공
- FPLMTS 사용자에 대한 글로벌 로밍 제공
- 경제적으로 또는 지리적으로 위성 Component가 보다 적합한 지역에서 연속적인 FPLMTS 커버리지를 제공함으로써 지상 커버리지를 보완. 원격지는 물론 선박이나 항공기도 이러한 지역에 포함됨.
- 지상 Component에 의해 커버되는 지역(인구 밀집도가 높은 곳 포함)에서의 부분적인 통신불능지역을 커버함으로써 연속적인 FPLMTS 커버리지를 제공하는 형태로 지상 커버리지 보완.
- 커버리지 영역내에서 중단없는 서비스 제공 보장.
- 개발도상국에서 전기통신 서비스의 개발 증대.
- FPLMTS 서비스의 빠른 그리고 경제적인 전개.
- 다양한 단말기(이동단말기, 이동가능형 및 고정형 단말기, 휴대용 단말기)수용
- FPLMTS 위성 Component에서의 스펙트럼 효율의 제고.

FPLMTS 위성 Component와 지상 Component는 FPLMTS 망 구조와 FPLMTS 기능 모델등을 포함하여 대부분 동일한 규격을 따른다. 이는 이동관리를 포함한 networking, 관리 및 프로토콜 타

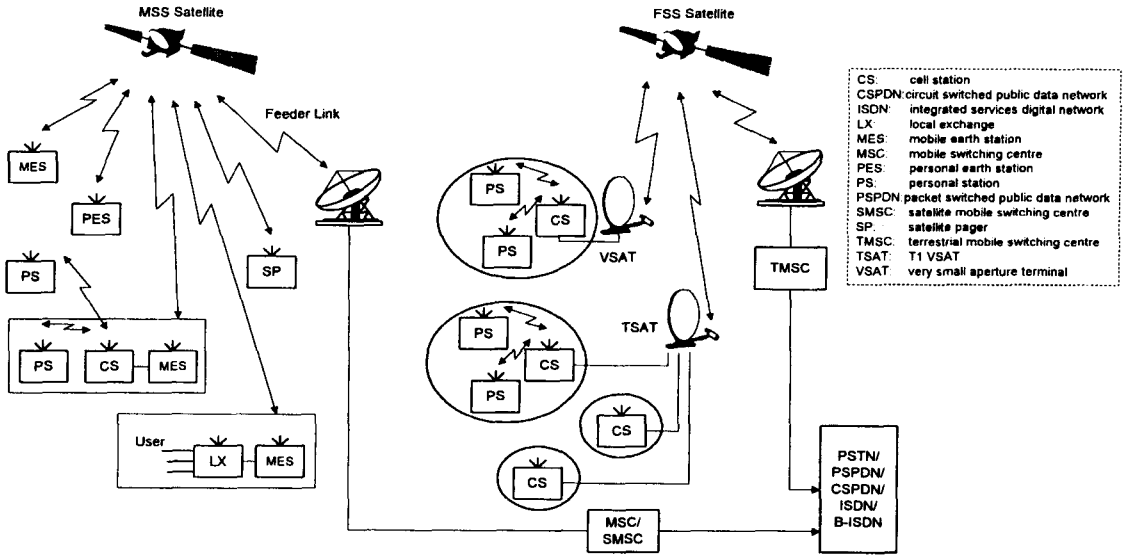
이밍, 보안, 서비스 등에 대한 표준들이 위성과 지상 Component에 대해 공통이라는 것을 의미한다. 따라서 FPLMTS 위성 Component에 대한 표준화는 가입자와 사용자에 대한 인터페이스(프로토콜 포함)와 다른 망(일부나 전체)에 대한 인터페이스에 대해서만 요구되고, 이에 따라 위성 Component는 서비스, 망 그리고 시스템 수준으로 지상 Component와 통합이 가능하게 된다.

FPLMTS 위성 Component는 최소한 다음과 같은 서비스들을 제공해야 한다.

- 위성으로 부터 FPLMTS 위성 페이지로 직접 전달되는 페이징 단방향 데이터 서비스.
- 양방향 음성 또는 비음성 서비스:
 - 이동지구국(MES; Mobile Earth Station)에 대한 직접적인 서비스.
 - 개인지구국(PES; Personal Earth Station)에 대한 직접적인 서비스; PES는 지상 FPLMTS 개인국(PS; Personal Station)과 완전히 또는 부분적으로 호환되는 장치와 프로토콜로 구성된다.
 - 가입자 교환기(LX; Local Exchange)에 연결된 다수의 사용자에 대한 MES를 통한 서비스.
 - MES를 통해 통신하는 PS에 대한 간접적인 서비스; 다수의 사용자가 탄 이동체의 경우 PS와 MES 사이에 셀국(CS; Cell Sation)(PS들을 위한 cell site)을 이동체 내부에 탑재할 수 있다.

그림 1은 FPLMTS 내에서 위성이 어떤 형태로 운용되는 지에 대한 몇가지 예를 보여준다.

그림 1에서 FSS(Fixed Satellite Service) 대역의 위성 링크는 다른 망과의 연결을 위한 피더 링크를 구성할 목적으로, 또는 고정지구국(Fixed Earth Station; FES)을 통해 간접적으로 PS에 FPLMTS 서비스를 제공할 목적으로 이용되지만 이러한 FSS 대역의 위성 링크는 FPLMTS의 위성 Component의 일부로 간주되지 않으며, 따라서 FPLMTS 위성 Component의 표준화 대상에도 포함되지 않는다.



(그림 1) FPLMTS 내에서의 위성의 운용에 대한 몇가지 예

III. FPLMTS 위성 Component의 기본 구조

1. FPLMTS 위성 Component의 특징

1) FPLMTS 위성 Component의 주요 특징

FPLMTS 위성 Component의 주요 특징은 다음과 같다.

- 한 위성의 지리적 커버리지는 지상의 한 기지국 제어기에 연결된 어떤 기지국 집합의 커버리지보다 훨씬 클 것이다.
- 커버리지는 한 위성의 다중 스팟 빔(spot beams)에 의해 제공될 것이며, 각 스팟 빔의 크기는 어떤 지상셀의 크기보다 클 것이다.
- 위성에 의한 커버리지는 지역, 다중지역 또는 전세계가 될 것이다.
- 가능한 위성궤도는 정지궤도(GSO), 저궤도(LEO), 중궤도(MEO)와 타원궤도(HEO) 등이 있으며, 각각은 나름의 고유한 특성(예를 들어, 전파 지연, 도플러 효과)을 갖는다.
- 기술적인 그리고/또는 경제적인 이유로 인해 위성시스템이 수용하는 지구국(고정망과의 관문국인 LES)의 위치와 숫자가 제한될 것이다.

- RR(Radio Regulations) 조항 No. 746A은 FPLMTS를 위해 세계적으로 사용될 주파수 대역(1885-2025MHz, 2110-2200 MHz)을 규정하고 있으며, 그 중 일부 주파수 대역(1980-2010 MHz, 2170-2200 MHz)을 위성 Component를 위하여 할당하고 있다. 이 대역의 주파수는 지상시스템과 공유하는 것보다는 위성 Component가 전용으로 사용하는 것이 바람직할 것이다.

- FPLMTS의 지상과 위성 Component는 다른 Component가 존재하는 것을 고려하여 최적화 되어야 한다.
- 위성지구국(LES)은 FPLMTS를 위한 대역 이외의 주파수 대역에서 운용되는 피이더 링크를 통해 위성과 연결될 것이다. 피이더 링크 주파수는 다른 위성시스템이나 지상시스템에서 사용되고 있을 수 있으며, 따라서 이들과 동일 주파수 대역을 서로 공유할 수 있는 방안이 모색되어야 할 것이다.
- 위성간 링크가 사용되는 경우, FPLMTS 대역 이외의 주파수 대역을 사용하여야 한다.
- 위성 Component가 실내에서 사용되는 경우, 성능의 향상을 위해 안테나의 지향(orientation)이나 위치의 적절한 선택이 필

요할 수 있을 것이다.

- 각기 다른 위성궤도를 사용하는 하나 이상의 위성시스템이 운용되고 그들은 서로 경쟁적인 상태에 있을 것으로 가정된다. 그러나 단 하나의 위성시스템이 운용되는 경우에도 다수의 서비스 제공자가 사용자에게 경쟁적으로 서비스를 제공할 수 있다.

2) 커버리지와 핸드오버

위성 Component에 있어 커버리지의 연속성은 하나 이상의 위성으로 부터의 연속적인 (스팟) 빔의 footprints에 의해 제공된다. 비정지궤도 위성의 경우 이들 footprints는 계속 이동할 것이며, 따라서 이동 중이거나 정지하고 있는 사용자에게 대한 호의 연속성은 위성 빔간의 핸드오버에 의해 달성된다.

지상망에서 핸드오버의 발생율은 주로 이동단말기가 셀의 경계를 지나가는 빈도에 의해 결정된다. 그러나 위성망에서는 사용자의 이동에 의한 핸드오버는 거의 발생하지 않게 되는데 이는 위성 셀(빔)의 크기가 호의 진행중에 사용자가 움직이는(지리적인) 범위와 비교하여 일반적으로 상당히 크기 때문이다. 비정지궤도 위성군에 있어서 위성 빔 또는 셀은 계속 이동할 것이며, 호의 연속성을 위해서는 빔간 또는 위성간의 핸드오버 절차가 필요하게 된다. 핸드오버 요구사항은 선택된 위성군과 위성셀의 크기에 따라 결정될 것이다.

FPLMTS 위성 Component에서의 핸드오버는 위성 움직임의 예측, 신호의 세기 또는 서비스 품질 파라미터(비트 에러율, 지연 등)의 측정값, 트래픽의 상태 또는 사용자 요구를 바탕으로 시작될 것이다. FPLMTS의 핸드오버 기법 및 프로토콜의 설계시 이러한 사항이 고려되어야 한다.

위성의 이동에 의한 위성 Component내의 핸드오버는 자체의 이동관리 기능에 의해 단말기와 LES 간의 적절한 무선인터페이스 프로토콜을 통해 내부적으로 수행될 것이며, 필요한 경우 LES(또는 위성간의 ISL)간의 전화회선이 이용될 수도 있다.

위성 Component와 관련된 핸드오버는 다음과 같이 6 가지 종류로 구분할 수 있다.

- a. 동일 위성, 동일 피이더 링크, 서비스 링크의

핸드오버

- b. 동일 위성, 피이더 링크의 핸드오버, 동일 서비스 링크
- c. 동일 위성, 피이더 링크의 핸드오버, 서비스 링크의 핸드오버(a와 b의 조합)
- d. 위성의 핸드오버, 피이더 링크의 핸드오버, 서비스 링크의 핸드오버 (위성 핸드오버-트 링크 핸드오버)
- e. 위성 Component로 부터 지상 Component로의 핸드오버(Component간의 핸드오버)
- f. 지상 Component로 부터 위성 Component로의 핸드오버(Component간의 핸드오버)

지상과 위성 Component에 모두 접속할 수 있는 단말기를 이용하는 사람을 위하여, 사용자가 두 Component간의 경계를 지날 때 진행중인 호를 계속 유지할 필요가 있다(즉 Component간의 핸드오버). 이러한 핸드오버는 상대적으로 드물게 발생 하리라 예상되며, 실제적인 구현에 대해서는 망 운용자가 결정할 것이다. 그러나 관련된 프로세스의 기술적 능력에 대해서는 좀 더 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

주파수 가용도 또는 경제적인 이유에 의해 FPLMTS 위성시스템의 수를 제한할 수 있다. 만약 각 FPLMTS 위성망이 가상적으로 전세계적인 커버리지를 갖는다면 FPLMTS 위성망 간의 핸드오버를 지원할 기술적인 이유는 없다.

3) 위성시스템의 구성

FPLMTS 내에 내부 구성이 각기 다르고 또 소유자도 다른 위성시스템이 하나 이상 존재할 수 있다. 각 시스템은 위성군을 형성하는 정해진 간격과 궤도 파라미터를 갖는 다수의 위성; 위성으로 부터 가입자로의 무선(서비스) 링크; 위성으로 부터 LES로의 무선(피이더) 링크(FPLMTS 주파수 대역의); 다수의 LES; 위성운용자의 제어, routing, 감시 시스템; 다른 망(고정 또는 이동망)과의 인터페이스로 구성된다.

LES 안테나들과 관련 제어기들은 전기적으로 또는 지리적으로 그룹화 될 수 있을 것이다. LES 또는 LES 그룹은 관문국 또는 교환장치를 통해 다른 망과 연결되며, 위성시스템과 관련된 이동관리

기능은 관문국내에 위치하거나 위성 인프라와 연결된 다른 망과 상호 공유될 것이다. 위에서 첫째의 경우 위성 Component는 다른 망의 지능화 정도에 관계없이 어느 망과도 인터페이스될 수 있는 자체적인 이동관리 능력을 갖춘 이동시스템으로 생각할 수 있다. 두번째 경우의 위성시스템은 다른 지능화된 망(즉 이동통신망 또는 FPLMTS 지상망)과 결합될 수 있다.

FPLMTS 위성 Component는 제한된 수의 LES를 가지므로, 망의 운용을 위해 국제(지상)회선이 이용될 수 있으며, 위성 Component로의 접근을 위해서도 국제회선이 이용될 수 있다.

4) 이동단말기의 위치

위성 Component는 적어도 이동단말기가 동작하고 있는 셀 또는 스팟 빔의 위치와 동일한 수준의 이동단말기 위치 정보를 제공할 수 있다. 이동단말기의 위치에 관한 정보는 비록 필요시 다른 관련정보(과금)의 생성을 위하여 사용될 수 있지만 시스템 운용자의 해당 정보에 대한 접근은 허용되지 않을 수도 있다.

관련 규제자(regulator)에 의해 인가된 단체가 위치정보를 사용하고자 할 때 (예를 들어, 긴급서비스 지원 목적으로) 위치 영역은: 광범위하고 정확하지 않을 수 있으며; 여러국가에 걸쳐 있을 수 있으며; (그 정확도가) 시간과 트래픽에 따라 다를 수 있다는 점이 인식되어야 한다.

더욱이 위성의 경우 긴급서비스를 포함한 어떤 호에 대해서도 지상과 연결되는 물리적 지점(즉 가입된 LES의 위치)은 이동단말기의 실제 위치와 상당히 차이가 날 수 있으며 다른 국가가 될 수도 있다.

2. 위성과 지상 Component의 통합

1) 망 통합

망 수준으로 통합된 지상과 위성 Component는 FPLMTS 가입자에게 전세계에 걸쳐 연속적인 서비스 커버리지를 제공한다. 완전한 통합을 위해 FPLMTS 위성 Component는 지상 Component와 동일한 관리 서비스를 지원할 필요가 있으며, 또 물론 위성 Component에 고유한 기능이 있을 수 있다. 완전히 통합된 망에서 기능 entity들은 위성

Component와 지상 Component 사이에 공유될 수 있다. 이러한 기능 entity들을 망내의 어디에 구현할 것인가는 망 운용자가 결정할 것이다. 따라서 망의 통합을 위해서는 기능entity들과 망 프로토콜이 표준화되어 지상 Component나 위성 Component를 지원할 수 있어야 한다.

공통의 망 하드웨어와 소프트웨어는 위성과 지상 Component가 공통의 장비를 이용할 수 있음을 의미하며, 또한

- 위성과 지상 Component 사이의 이동관리 처리를, 따라서 두 Component간의 핸드오버를 가능하게 할 것이다.
- 규모의 경제성이 보다 쉽게 실현될 수 있도록 할 것이다.
- 위성과 지상 Component 사이의 망 인프라에 대한 재사용을 가능하게 할 것이다.
- 망 운용자들과 서비스 제공자들에게 공통의 인터페이스 제공을 가능하게 할 것이다.

2) 서비스 통합

모든 환경에서 모든 서비스를 제공하는 것은 실재적으로는 어려울 것이다. 이는 그것이 전달 모드와 망 운용자 및 서비스 제공자의 상업적인 결정에 달려있기 때문이다.

서비스 통합을 달성하기 위해서는, FPLMTS의 위성과 지상 Component에서 동일한 방법으로 서비스가 제공되어야 한다. 제공되는 망 능력은 환경에 관계없이 FPLMTS의 양 Component에서 비슷해야 한다.

3) 무선 인터페이스 통합

위성과 지상 Component를 위해 공통의 무선 인터페이스를 이용하는 것이 바람직할 것이다. 그러나 주파수와 전력 효율과 같은 중요한 설계상의 제한사항으로 인해 이것이 현실적으로 어렵게 되고, 따라서 위성과 지상 환경에서 각기 다른 무선 인터페이스가 요구될 수 있을 것이다. 이에 따라 FPLMTS 국은 여러 개의 다른 무선 인터페이스에 걸쳐 동작할 수 있는 능력을 요구받을 수 있으며, 이는 국의 복잡성을 증가시키게 될 것이다.

4) 지상 Component와 위성 Component간의 로밍

FPLMTS 위성 Component는 전세계적인 로밍 능력을 제공하는 데 있어 결정적인 역할을 수행하게 될 것이다. FPLMTS의 위성과 지상 Component는 무선 커버리지와 서비스 용량에 있어서 서로 보완적인 역할을 할 것으로 예상된다.

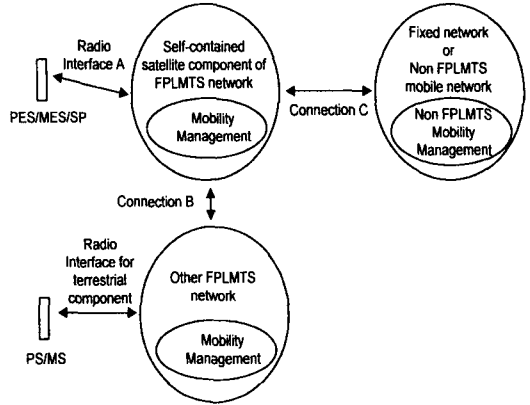
FPLMTS는 지상 Component와 위성 Component간의 로밍을 지원해야 한다. 그러나 FPLMTS 사용자가 이동단말기에 대해 위성 Component와 지상 Component 중 어느 것에 접속하도록 일일이 지시해야 할 필요는 없어야 한다. 로밍은 이동단말기의 능력과 가입동의서에 의해 결정될 것이며, 위성 또는 지상 Component의 사용에 대한 사용자의 선호는 가입동의서에 기재되어야 한다. 사용자의 선호는 만약 요구한 서비스가 선택한 Component 또는 양쪽 Component에 의해 모두 제공되지 못할 경우 취해야 할 행동까지도 포함할 수 있다.

로밍을 돕기 위해, 발신자는 이동단말기가 지상 또는 위성 Component 중 어느 Component에 접속하고 있는가에 관계없이 하나의 번호를 이용하여 해당 단말기에 연결될 수 있어야 한다.

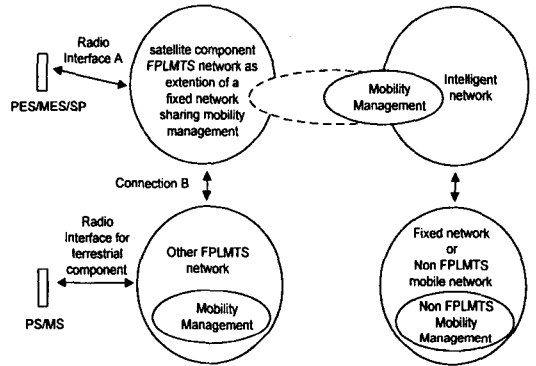
로밍의 지원이 각 Component와 관련된 운용 또는 비용에 심각한 영향을 주어서는 안된다.

3. FPLMTS에서의 위성 Component와 관련된 인터페이스의 표준화/공통성

지상과 위성 Component는 호환성과 공통성, 그



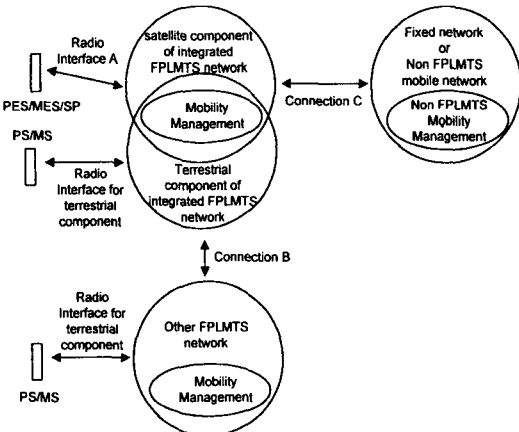
〈그림 2-b〉 통합 시나리오



〈그림 2-c〉 고정망의 확장 시나리오

리고 상호 연동(inter-working)을 유지하면서, 운용 자원에 대해 상호 독립적일 수 있다. 또 FPLMTS 위성시스템은 지상 망의 위성으로의 확장 개념으로 설계될 수도 있다. 그림 2-a, b, c에 나타난 바와 같이 FPLMTS의 위성 Component에 대해 다음과 같은 3 가지의 전개(deployment) 시나리오를 생각해 볼 수 있다.

이 시나리오에서 FPLMTS 위성 Component는 ITU-R M.817에서 정의한 필요한 모든 망 기능들(functionalities)을 포함하고 있다. 또한 (C)로 표시된 연결을 통해 고정망과 FPLMTS 외의 다른 이동 망과도 인터페이스된다. 또한 연결 (B)를 통해 다른 FPLMTS Component(지상 또는 위성)와도 연결된다. 특정 FPLMTS 기능 entity들은 FPLMTS의 위성과 지상 Component에 중복될 수 있으며, 실제적인 기능을 분배하기 위해서는 조정이 필요할 것이다.



〈그림 2-a〉 독립 시나리오

통합된 FPLMTS 망은 지상과 위성 Component 모두를 제공한다. 이 경우 FPLMTS와 관련된 기능의 중복은 없을 것이다. 망 기능은 가능한 최대한도까지 양 Component에서 공통적으로 이용될 수 있다. 이 경우 망 운용자는 그 망 내에서 공통성을 최대화 시킬 수 있을 것이다.

이 시나리오에서는 지능화된 고정망 내부에 존재하는 망 기능들의 일부(예를 들어, IN을 기본으로 하는 이동관리)가 기존 기능의 재사용을 통한 비용의 최소화를 목적으로 FPLMTS 위성(그리고/또는 지상) Component에 의해 사용될 것이다. 이것은 하나의 통합된 망이므로 기능 entity들의 유연한 분배가 가능할 것이다.

1) 무선 인터페이스

가. 일반적인 고려사항

전세계적인 커버리지를 제공하는 위성시스템은 경제적인 이유때문에 서비스 제공을 위해 가능한 한 계에 가깝도록 설계되고 운용될 것이다. 이러한 사실은 위성 Component를 위한 FPLMTS 무선 인터페이스의 설계에 있어 상당한 제약사항이 될 것이다.

각각의 FPLMTS 무선환경(위성과 지상)에 대해 각각의 무선 인터페이스가 설계되고 최적화 되는 경우를 생각할 수 있다. 이는 인터페이스간의 공통성과 호환성에 대한 일반적인 목표와 상충될 것이다. 위성시스템의 경우 채널당 요구되는 주파수 대역폭(kHz)과 전송율(bit/s)은 전체 시스템의 비용과 직접 연결될 수 있으며, 최적의 설계에서 약간만 벗어나도 막대한 비용 부담을 가져온다. 위성 무선 인터페이스 설계의 최적화는 무선 인터페이스들의 공통성을 고려할 때 대단히 중요하다.

나. 위성-PES/MES/SP(인터페이스 A)

그림 2(a 부터 c)에서 알 수 있듯이 인터페이스 A는 위성과 PES, MES 또는 SP 간의 무선링크(서비스 링크)이며, FPLMTS 표준화를 위해 고려되어야 하는 위성 Component내의 유일한 무선링크이다. 위성은 다른 무선 환경에서 동작하는 PES, MES 또는 SP에 대해 각기 다른 무선 접속 기술을 적용할 수 있다.

위성 Component의 무선 인터페이스를 설계하고 선택할 때 다음 사항들이 고려되어야 한다.

- 좁은 위성 스팟 빔은 다음과 같은 두가지 이유때문에 휴대형 위성단말기의 도입에 결정적으로 중요하다: 첫째 그러한 고이득 안테나(이는 EIRP와 수신감도의 증가를 의미한다.)는 휴대형 단말기의 도입을 용이하게 하며, 두번째로 여러개의 작은 스팟 빔은 주파수 재사용을 증대시켜 시스템의 용량을 증가시킨다. 작은 스팟 빔의 채용은 저궤도나 중궤도에 국한된 것은 아니지만 GSO나 HEO 위성의 경우에는 보다 복잡한 빔 형성 네트워크(beam forming networks)와 우주에서 전개할 수 있는 대단히 큰 접시안테나가 필요하게 된다.
- 현재로서는 FPLMTS 위성과 지상서비스간의 어떤 주파수 공유도 가능하지 않을 것으로 보인다.
- 저렴한 위성 휴대형 서비스를 가능하게 하기 위해서는 매우 잘 균형잡힌 시스템 최적화가 필수적일 것이다. 이러한 이유때문에 좋은 S/N, C/I 성능을 갖는 변조방식이 선택되어야 하며, 이는 다른 제약사항이 적용되는 지상 Component와는 동일하지 않을 수 있다.
- 위성 스펙트럼은 지상 스펙트럼(이 경우 마이크로 셀을 이용하여 용량을 증가시킬 수 있다.)과 비교할 때 매우 부족할 것이며, 따라서 모든 채널의 overheads를 최소화할 필요가 있을 것이다. 예를 들어 지상의 경우 보다 상위 계층(layers)에서 처리될 기능 중 일부가 위성의 물리계층내에서 좀 더 효율적으로 구현될 수 있을 것이다.
- 위성의 신호 채널과 방송 채널은 일반적으로 트래픽 채널보다 더 높은 출력, 또는 좀더 강력한 보호 수단을 사용할 것이다.
- 무선접속기술은 신호획득 지연, 일정치 않은 전파 지연, 도플러 천이와 지연 또는 도플러 점프를 수용할 수 있어야 한다.
- 위성의 움직임으로 인한 피이더 링크와 서비스 링크에서의 도플러 주파수 천이를 상쇄할 수 있는 방법이 제공되어야 한다. 특히 TDMA를 이용하는 시스템의 경우 일정치 않

은 전송지연에도 불구하고 다른 단말기로 부터의 TDMA 슬롯이 서로 중첩되지 않도록 하기 위한 수단이 제공되어야 한다.

- 음성 부호화기는 그 비트율이 위성 Component에 적합하도록 설계되어야 한다. 지상의 음성 부호화기와와의 공통성이 요구된다.
- 무선 다중 접속기술인 CDMA, FDMA, 그리고 TDMA는 모두 위성 Component에 적용될 수 있다. 각각은 서비스 요구사항과 궤도/시스템 특성에 따라 특정한 장단점을 갖는다.
- 빌딩 등에 의해 발생하는 새도우는 지상과 위성 Component에 모두 문제를 야기시킨다. 새도우 문제는 링크 마진, 코딩과 같은 여러 기술을 이용해 완화시킬 수 있다. 위성 Component에 대해서는 위성 다이버시티도 고려할 수 있다.

2) 망 인터페이스

FPLMTS 위성 Component는 FPLMTS 지상 Component와 동일한 방법으로 다른 망과 연결될 것이다.

4. FPLMTS 위성 Component에 지원되는 서비스

지원되는 서비스는 환경에 따라 다를 수 있으며, 또 비트 전송율은 이동단말기의 형태에 따라 다를 수 있다.

링크 budget과 주파수 대역의 제한에 따른 제약 사항들로 인해 FPLMTS 위성 Component의 사용자에게 제공되는 서비스의 종류와 품질이 지상 Component의 그것과 동일하지 않을 수 있다.

기술적인 측면에서 볼 때, 사용자가 이용할 수 있는 서비스는 위성 Component의 세 가지 주요 구성 성분, 즉 이동단말기, 우주부분, 그리고 위성 Component의 지상 인프라의 능력에 의해 좌우된다. FPLMTS는 서비스의 형태, 특성 및 수가 고정되어 있지 않고 시간이나 환경에 따라 변경될 수 있는 형태로 시스템이 설계되는 것을 목표로 하고 있다.

그러나 위성 Component의 경우 이러한 서비스 유연성에는 한계가 있을 것이다. 위성 Component

에서 위성 자체는 위성 또는 위성군의 수명 기간 동안 고정된 성능을 가지고 있기 때문이다. 이러한 관점에서 볼 때 bent-pipe 형 위성은 탑재처리(OBP; On-Board processing)형 위성에 비해 상대적으로 유연할 것이다.

IV. 맺음말

FPLMTS 위성 Component는 Inmarsat 계열을 중심으로 한 제1세대와 Big LEO 시스템들을 중심으로 한 제2세대 이동위성통신 시스템에 비해 보다 고속의, 그리고 양과 질적인 측면에서 보다 개선된 서비스를 보다 경제적으로 제공하게 될 것이다. 또 FPLMTS 위성 Component는 지상 Component와 망 수준으로 통합될 것이며, 그 무선 인터페이스는 이전 세대의 이동위성통신 시스템의 인터페이스와 다를 가능성이 매우 높다.

현재 개발이 진행중인 Big LEO 시스템들은 위성간의 핸드오버와 같은 기술적인 문제에서 부터 이동지구국의 전세계적인 형식 승인과 같은 규약 문제에 이르기까지 FPLMTS 위성 Component의 선구자적인 역할을 수행하게 될 것이다. FPLMTS 위성 Component가 전개될 시점에는 위에서 언급한 모든 문제들에 대한 해결책을 찾게 될 것이 확실하며, FPLMTS 표준의 완성전에 동작하게 될 Big LEO 시스템들을 통한 경험은 FPLMTS 위성 Component의 개발에 상당한 영향을 미치게 될 것이다.

FPLMTS 위성 Component와 지상 Component는 상호 보완적인 관계로 FPLMTS의 성공적인 도입과 전개를 위해서는 위성 Component가 반드시 필요하다. 또한 휴대형 이동위성통신 사용자는 초기에는 글로벌 로밍 능력이 필요하거나 전국 어디에서나 서비스의 제한을 바라지 않는 사람들로 국한될 것이나 이동통신 서비스가 보편화됨에 따라 점차 일반 사용자들도 자신이 어디에 있는지 관계없이 이동통신 서비스를 중단없이 받고자 하는 욕구가 증대할 것이며, 이는 FPLMTS 위성 서

비스 수요(더나아가 FPLMTS 위성 Component 이후의 이동위성통신 서비스 수요)의 지속적인 증가로 연결될 것이다.

국내의 경우 FPLMTS 지상 Component에 대해서는 많은 논의와 기술 개발이 진행되고 있으나 위성 Component에 대해서는 논의조차 본격적으로 이루어지고 있지 않은 것이 현실이다. 그러나 위성 Component와 관련된 국내외의 시장 규모 자체도 매우 클 것으로 예상되거나와 위성 Component가 가지는 그 상징성(글로벌망의 구

축)과 21세기의 우리나라의 위상을 고려하더라도 이에 대한 기술 개발은 반드시 필요하리라 생각된다. 이러한 기술 개발 투자는 우리나라의 위상 제고와 기술 경쟁력의 증대(또 그에 따른 산업 경쟁력과 시장 점유율의 증대)를 동시에 가져다 줄 것이며, 또한 보다 진보된 이동위성통신 시스템의 기반 기술을 확보할 수 있는 기회를 제공함으로써 이러한 글로벌 시스템의 개발에 대한 주도적 참여를 가능케 할 것이다.

저 자 소 개



安 載 泳

1961年 2月 24日生

1983年 2月 연세대학교 공과대학 전기공학과(학사)

1985年 2月 연세대학교 대학원 전기공학과(석사)

1989年 8月 연세대학교 대학원 전기공학과(박사)

1989年 9月~현재 한국전자통신연구소(현재 위성통신기술연구단 지상시스템연구실장)

주관심 분야: 위성통신, 이동통신