

# 3GPP IMS 서비스 연속성 지원 기술

박세웅 | 이종욱 | 남창원  
서울대학교

## 요 약

IMS는 IP 기반의 통합 서비스 관리 시스템으로 All-IP 기반의 차세대 통신망에서 모든 세션의 제어를 담당할 것으로 예상된다. 최근의 통신망은 회선망과 패킷망이 혼재되어 사용되는 이중망 환경이며, 이 때 패킷망 기반의 IMS가 어떻게 서비스 연속성을 제공하는지에 대한 문제가 대두되고 있다. 본 고에서는 3GPP의 표준화 문서를 바탕으로 이중망 환경에서 IMS 서비스 연속성 기술에 대해서 알아보려 한다.

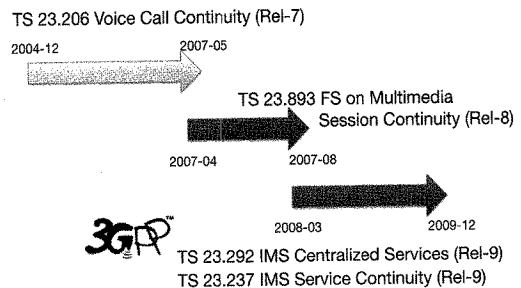
## 1. 서 론

IMS(IP Multimedia Subsystem) [1]는 ITU(International Telecommunication Union)의 NGN(Next Generation Network) 프로젝트에서 유무선 통합을 위한 핵심 기술로 인식되어 최근 3GPP(3rd Generation Partnership Project)를 중심으로 하여 관련 표준화 단체(3GPP2, TISPAN, OMA, IETF)에서 활발하게 논의 중인 IP 기반의 통합 서비스 관리 시스템이다. IMS는 All-IP 구조의 차세대 망에서 모든 세션의 제어를 담당할 것으로 예상되고 있다.

최근의 통신망은 회선망 (Circuit Switched, 이하 CS)에서 패킷망 (Packet Switched, 이하 PS)으로의 진화가 일어나고 있는 추세이다. 이와 같은 망의 진화는 점진적으로 일어나기 때문에 패킷망으로의 완전한 이동이 일어나기 전까지는 회선망과 패킷망이 혼재되어 동시에 사용되는 이중망이 등

장하게 된다. 따라서 패킷망을 기반으로 하여 개발된 IMS가 이중망 환경에서 어떻게 서비스의 연속성을 제공하는지에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다.

(그림 1)은 3GPP에서 진행중인 IMS 기반의 서비스 연속성 제공 방안과 관련한 표준화 현황을 보여준다. 우선 Voice Call Continuity (VCC) [2]는 패킷망에 기반한IMS망과 GSM (Global System for Mobile Communications) 또는 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)와 같은 3GPP 회선망 사이에서 접속망 이동이 일어날 경우에 음성 통화 서비스의 연속성을 제공하기 위한 방안을 제시하고 있다. VCC는 릴리즈 7의 표준화 기간을 맞추어 완성이 되었기 때문에 하나의 음성 세션의 연속성만이 보장된다는 한계를 가지고 있다. 이를 해결하기 위해서 IMS Centralized Services (이하 ICS) [3]와 IMS Service Continuity (이하 ISC) [4]가 표준화 되었다. ICS는 사용 중인 접속망의 종류에 상관없이 IMS 세션의 착신 및 발신이 가능하도록 하는 절차를 정의하고 있으며, ISC의 경우에는 접속망의 이동이 일어날 경우에 현



(그림 1) 3GPP에서의 IMS 서비스 연속성 표준화 현황

재 사용 중인 음성 및 기타 서비스의 연속성을 제공하기 위한 방안을 제시하고 있다.

본 고에서는 3GPP에서 진행 중인 표준화 문서를 바탕으로 하여 IMS 서비스 연속성 기술에 대해서 알아보고 최근의 표준화 동향을 살펴 보고자 한다. 먼저 2장에서는 어떠한 접속망에 사용하여도 IMS 서비스를 받을 수 있게 하는 ICS에 대해서 살펴본다. 이를 바탕으로 하여 3장에서는 접속망의 이동이 일어나도 연속적인 서비스를 받을 수 있는 ISC와 단말 사이에서 세션의 이동을 가능하게 하는 Inter-UE Transfer를 알아보도록 하겠다.

## II. IMS 중심의 서비스 제공

3GPP TS 23.292 IMS Centralized Services (이하 ICS)는 사용자가 현재 접속해 있는 통신망(회선망 또는 패킷망)의 종류에 상관없이 일관된 서비스 제공하는 것을 목표로 한다. 이를 위해서 사용자가 회선망을 사용하는 경우에도 IMS 세션의 착신과 발신을 가능하게 하는 절차를 정의하고 있다. 그 결과 회선망에 접속해 있는 사용자의 IMS 세션이 표준 IMS 세션과 동일하게 취급되며, 이는 기존의 통신망들이 자연스럽게 IMS망으로 진화하는 것을 가능하게 해준다.

### 1. 참조 모델 및 기능 개체

회선망을 통해서 생성된 IMS 세션을 위한 ICS참조 모델은 (그림2)과 같다. ICS 참조 모델은 SCC AS (Service Centralization and Continuity Application Server), MSC Server enhanced for ICS (이하 E-MSC Server), UE enhanced for ICS (이하 ICS UE) 등의 기능 개체들과 Gm, I1 등의 레퍼런스 포인트들로 구성되어 있다. 각 기능 개체 및 레퍼런스 포인트들에 대한 상세한 내용은 다음과 같다.

#### • SCC AS

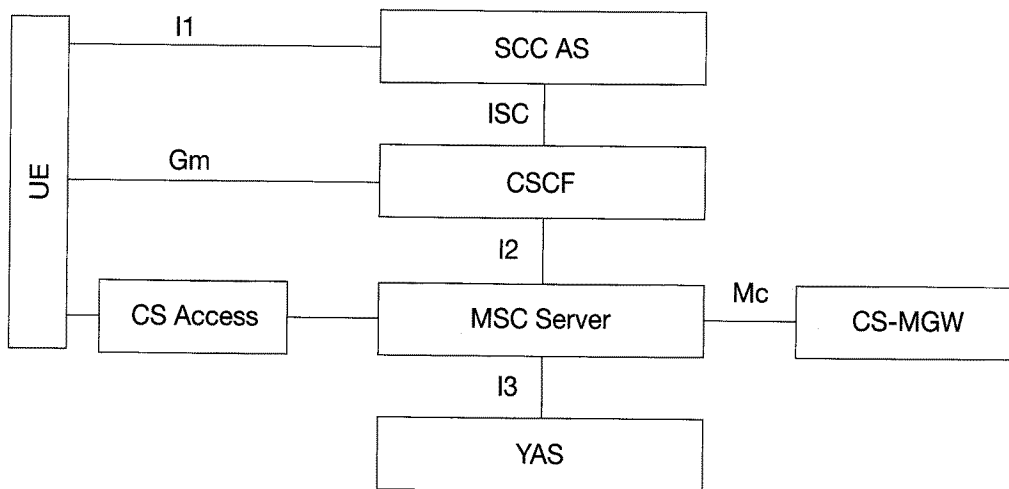
SCC AS는 ICS에서 핵심적인 역할을 수행하는 어플리케이션 서버로서 사용자의 홈 네트워크에 위치하며 아래의 기능을 수행하게 된다.

#### - ICS User Agent (IUA)

회선망을 사용하는 단말을 대신하여서 IMS 세션을 설정하고 이를 제어하는 SIP(Session Initiation Protocol) User Agent의 기능을 제공한다.

#### - CS Access Adaptation (CAA)

단말과 SCC AS사이의 시그널링 경로가 회선망을 통하여 설정된 경우에 이를 통하여 교환되는 메시지를 처리한다. 이 기능은 I1 레퍼런스 포인트가 사용될 때에만 동작한다.



(그림 2) ICS 참조 모델

- Terminating Access Domain Selection (T-ADS)  
 단말로 향하는 세션이 도착했을 경우, 어떠한 망을 통하여 단말이 세션을 착신할 지를 결정하는 역할을 한다. 이 때, 단말의 성능 및 사용 가능한 망의 상태를 고려하여 최적의 망을 선택한다.

• ICS UE

ICS UE는 ICS 기능을 탑재한 단말로서 SCC AS와 서비스 제어를 위한 메시지를 직접 교환할 수 있다.

• E-MSC Server

기존의 MSC Server에 추가적으로 ICS 지원 기능을 탑재한 것으로, 회선망을 통해서 단말과 SCC AS 사이에 교환되는 메시지를 처리한다. 이 외에도 패킷망과 회선망 사이에서 트래픽의 상호 변환을 수행하는 MGW (Media Gateway)를 제어한다.

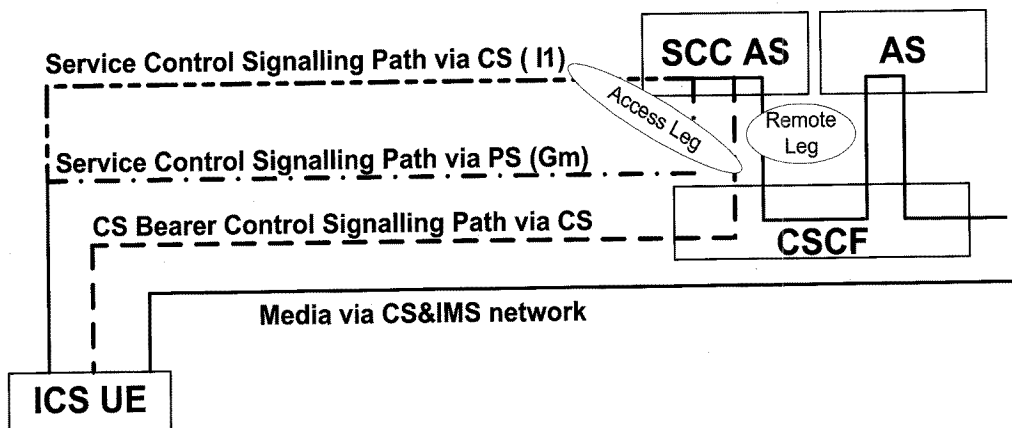
• 레퍼런스 포인트

ICS UE는 Gm 혹은 I1 레퍼런스 포인트 (이하 Gm, I1)를 통하여 설정되는 시그널링 경로를 통하여 SCC AS와 서비스 제어를 위한 메시지를 교환한다. Gm은 ICS UE가 패킷망을 통하여 SCC AS와 통신할 때 사용되며, 이와 반대로 I1은 회선망을 통하여 통신할 경우에 사용된다. 만약 Gm이 사용 가능한 경우에는 I1이 사용되지 않는다.

2. 시그널링 및 베어러 경로

베어러 (또는 미디어) 경로는 실제 데이터를 송수신하기 위해서 사용되고 있는 경로를 의미한다. 이와 반대로 서비스 제어 시그널링 경로 (Service Control Signalling Path)는 ICS UE와 SCC AS 사이에서 서비스 제어를 위해서 교환되는 메시지를 전달하기 위해서 사용된다. 베어러 경로가 회선망에서 설정될 경우에 서비스 제어 시그널링 경로는 회선망 또는 패킷망을 통해서 설정될 수 있다. 만약 두 개의 경로가 서로 다른 망을 사용하게 되면 데이터는 회선망으로 받는 동시에 SCC AS와의 통신은 패킷망을 통해서 이루어진다. ICS UE는 Gm (패킷망) 또는 I1 (회선망)을 사용하여서 서비스 제어 시그널링 경로를 설정한다.

(그림 3)은 Gm 또는 I1을 사용한 경우에서 각 경로를 보여주고 있다. 여기서 회선망 베어러 제어 시그널링 경로 (CS Bearer Control Signalling Path)는 회선망을 통하여 설정되는 베어러를 제어하기 위한 것으로 회선망의 특성을 나타내는 SDP (Session Description Protocol) 정보 등을 주고 받기 위해서 사용된다. SCC AS는 서비스 제어 시그널링 경로와 회선망 베어러 제어 시그널링 경로를 결합하여 하나의 시그널링 경로를 생성하는데, 이로 인하여 회선망을 통해 세션이 성립되어도 상대 단말에게는 표준 IMS 세션과 동일하게 보이게 된다. SCC AS를 기준으로 하여서 단말 방향으로의 시그널링 경로를 Access Leg, 상대 단말로의 시그널링 경로를 Remote Leg라고 칭한다.



(그림 3) 시그널링 및 베어러 경로

### 3. 회선망 베어러를 통한 발신 (Origination)

단말은 베어러 경로를 설정하기 이전에, 먼저 Gm이나 I1을 사용하여 SCC AS로 연결되는 서비스 제어 시그널링 경로를 설정한다. 그 이후에 회선망을 통하여 베어러 경로를 설정하는 일련의 과정을 거치게 된다.

I1을 사용하여 발신을 하는 절차는 (그림 4)와 같다. 그림에서 과정 (1)~(3)은 서비스 제어 시그널링 경로를 설정하는 것이고, 과정 (4)~(7)은 회선망 베어러 제어 시그널링 경로를 설정하기 위한 것이다. 단말 (ICS UE A)이 상대 단말 (UE B)의 번호를 포함하는 ICS Call Initiation 메시지를 보내면 SCC AS는 회선망 베어러 제어 시그널링 경로에 사용될 PSI DN (Domain Number)을 할당하여 준다 (1-3). 그 이후 단말은 PSI DN을 포함한 CS Call Setup 메시지를 E-MSC Server에게 전달하게 되고 E-MSC Server는 베어러 경로에 사용될 회선망의 특징을 나타내는 SDP를 추가적으로 포함시켜서 INVITE 메시지를 SCC AS에게 전달한다 (5-6). SCC AS는 PSI DN을 이용하여 서비스 제어 시그널링 경로와 회선망 제어 시그널링 경로를 하나의 시그널링 경로로 결합한다. 그 이후에 상대 단말의 번호와 SDP를 포함한 새로운 INVITE 메

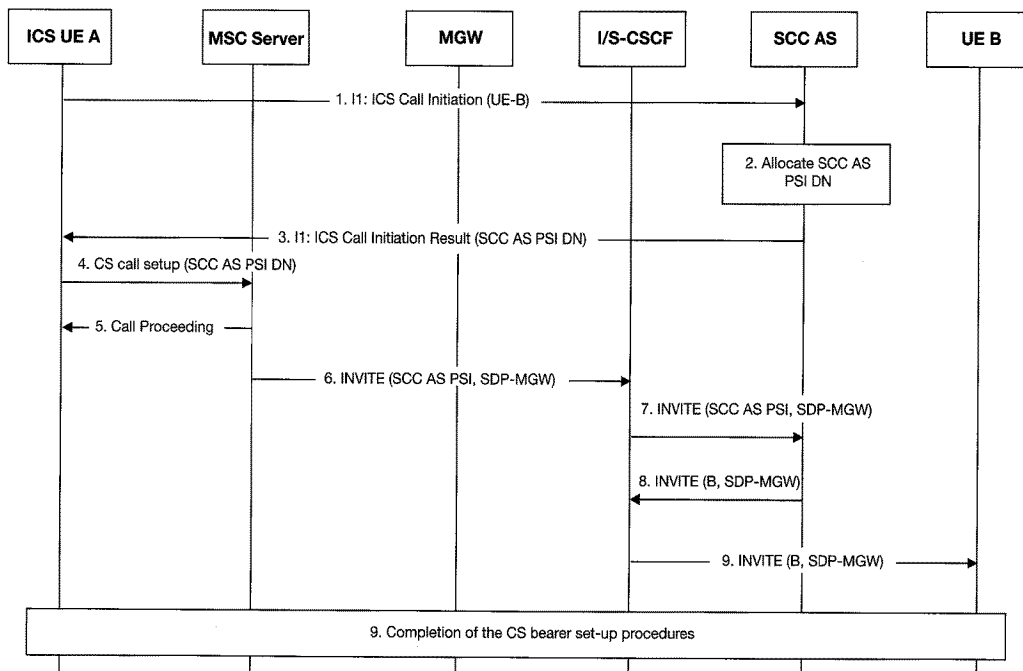
시지를 상대 단말에게 전송하여 발신 절차를 완료한다 (7-9).

Gm이 사용되는 경우의 과정은 패킷망을 통하여 서비스 제어 시그널링 경로가 설정된다는 점을 제외하고는 기본적으로 (그림 4)와 동일하다.

### 4. 회선망 베어러를 통한 착신 (Termination)

모든 착신 세션은 단말에게 전달되기 위해서 먼저 IMS로 향하게 된다. SCC AS가 Gm 또는 I1을 사용하여 착신 세션이 도착하였음을 알리게 되면 단말은 세션 착신을 위한 베어러 경로를 회선망에 설정한 이후 세션을 착신하게 된다.

I1을 통하여 착신 세션이 단말에게 전달되는 경우는 (그림 5)와 같다. 먼저 상대 단말 (UE B)로부터 단말 (ICS UE A)로 향하는 세션이 SCC AS에게 전달된다(1-2). SCC AS는 T-ADS 기능을 사용하여 단말이 세션을 착신하기 위해 사용할 망을 선택한다(3). 그림의 경우에 SCC AS는 베어러 경로가 설정된 망으로 회선망을 선택하고 I1을 통해서 ICS Incoming Call 메시지를 UE-에게 전달한다(4). 이 메시지는 단말에게 세션이 도착하였음을 알리고 회선망 베어러를 설정하여 세



(그림 4) 회선망 베어러를 통한 발신

션을 착신하도록 한다. 단말은 회선망을 통하여 베어러 경로를 설정한 이후에 자신에게 온 세션을 착신하게 된다(5-9).

Gm이 사용되는 경우에는 패킷망을 통해서 착신 세션이 도착하였음을 단말에게 알리는 것을 제외하고는 모든 과정이 위와 동일하다.

### III. IMS 서비스 연속성 제공

3GPP TS 23.237 IMS Service Continuity (이하 ISC)는 ICS에 기반하여 IMS 서비스의 연속성을 제공하기 위해 제정된 표준화 문서이다. 릴리즈 7의 VCC 에서 시작된 서비스 연속성 제공 방안은 릴리즈 8의 TR 23.893 Feasibility Study on Multimedia Session Continuity [5]를 거쳐 ISC로 발전되었다.

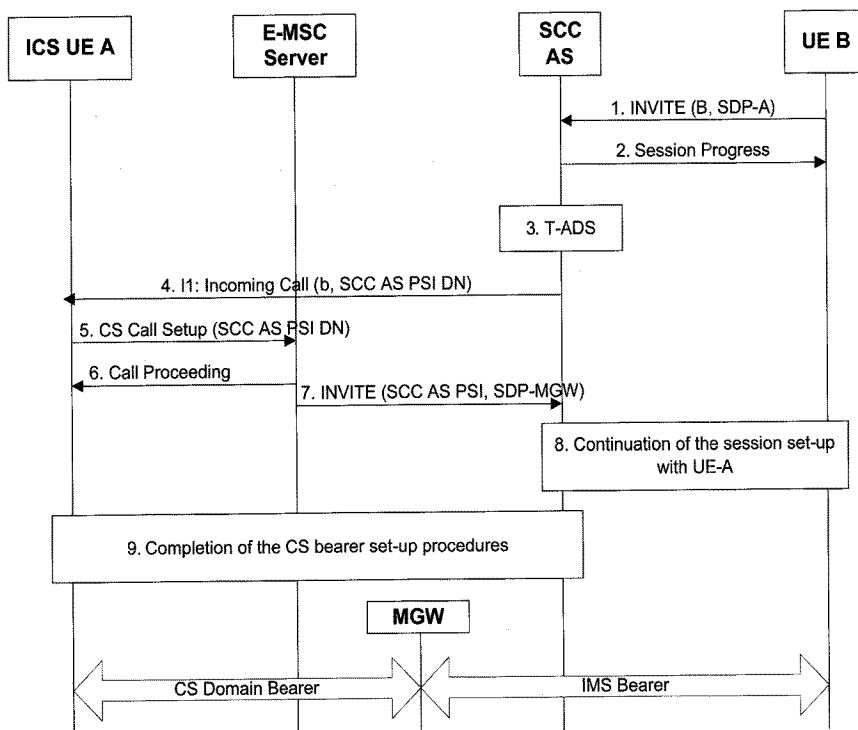
서비스 연속성을 위해서 필요한 기능들은 SCC AS가 담당

하게 된다. 접속망 이동 시 ICS UE 기능을 사용할 수 있는 단말은 이를 이용하여 SCC AS와 필요한 정보를 주고 받게 되는데 이 경우에는 단말이 현재 사용중인 모든 세션에 대한 이동성이 제공된다. 만약 ICS UE 기능을 사용할 수 없게 때에는 뒤에서 살펴볼 Session State Information을 통하여 하나의 활성 세션과 하나의 비활성 세션에 대해서만 이동성을 제공한다.

이미 전 장에서 ISC가 기반을 두고 있는 ICS의 개념 및 상세 절차에 대해서 자세히 설명을 하였기 때문에 이번 장에서는 접속망의 이동이 일어나는 상황에서 서비스 연속성이 어떻게 제공되는지 살펴보고, 최근에 표준화가 진행중인 Inter-UE Transfer (IUT)에 대해서 알아보도록 하겠다.

#### 1. 패킷망과 회선망 사이의 접속망 이동

패킷망에서 회선망으로의 접속망 이동이 일어날 경우에 단말은 SCC AS에게 자신의 이동 사실을 알리게 된다. 만약 이 때 단말이 SCC AS와 직접 통신하는 ICS 기능을 사용할



(그림 5) 회선망 베어러를 통한 착신

수 없으면 E-MSC Server가 단말이 보내는 메시지를 받아서 SCC AS에 전달하는 역할을 한다. 그 이후에 SCC AS는 새로운 서비스 제어 시그널링 경로를 회선망에 설정한 이후에 단말로 향하는 데이터의 경로를 회선망으로 변경시킨다. 전체 과정은 (그림 6)에 나와 있으며 자세한 설명은 아래와 같다.

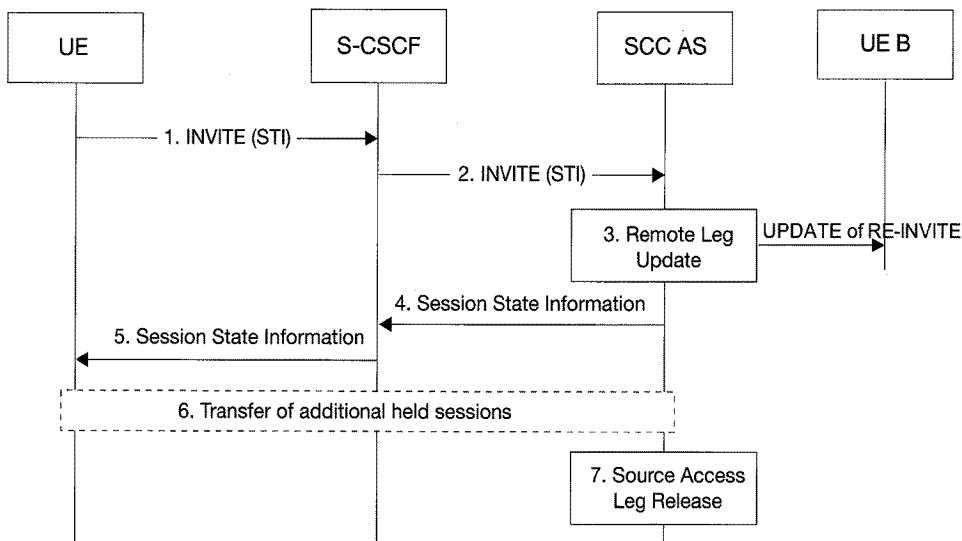
- 1) 패킷망에서 회선망으로 이동한 단말 (UE)은 STN (Session Transfer number)를 포함하고 있는 SETUP 메시지를 E-MSC Server에게 전송한다. STN은 단말이 SCC AS에게 접속망 이동을 요청하기 위해서 전송을 하는 번호이다.
- 2) E-MSC Server는 수신한 STN과 Instance ID를 사용하여 SIP INVITE 메시지를 생성한 후 이를 CSCF에게 전송한다.
- 3) CSCF는 INVITE 메시지를 수신한 이후에 SCC AS에 전달한다.
- 4) SCC AS는 먼저 회선망을 통한 Target Access Leg를 새롭게 설정한 이후에 Instance ID를 사용하여 단말이 패킷망에서 사용하고 있던 활성 세션을 알아낸다. SCC AS는 상대 단말에게 단말 (UE B)로 향하는 데이터의 경로를 회선망으로 변경시키는 것을 요청하는 Remote Leg 업

데이트 과정을 수행한다.

- 5-6) SCC AS는 E-MSC Server에게 단말과 연결되어 있는 비활성 세션에 대한 정보를 담고 있는 Session State Information을 전송한다. 예를 들어서, 사용자가 통화를 하고 있는 동시에 Communication Hold와 같은 통화 중 서비스를 사용하는 경우에는 통화 이외의 세션은 비활성 상태가 되는데 이러한 비활성 세션들도 이동시켜 주기 위해서 관련 정보를 제공하는 것이다.
- 7) E-MSC Server는 Session State Information을 바탕으로 하여서 비활성 세션에 대해서도 접속망 이동 절차를 수행한다.
- 8) 접속망 이동 절차가 끝나면 기존의 패킷망에서 설정되어 있었던 Source Access Leg를 해제함으로써 이동 절차를 마무리 한다.

## 2. 단말 사이의 세션 이동

Inter-UE Transfer (IUT)는 같은 가입자의 단말 사이에서 하나의 세션 전체 혹은 세션에 구성하는 일부의 미디어 플로우 (Media Flow)를 이동시키는 것을 의미한다. (그림 7)에서 볼 수 있듯이, 단말-1 (UE-1)과 단말-2 (UE-2)사이의 세션에 포함된 미디어 플로우 중에서 음성 플로우를 단말-3 (UE-3)으로 이동시킬 수 있다. 이와 같이 다수의 단말을 통해서 형



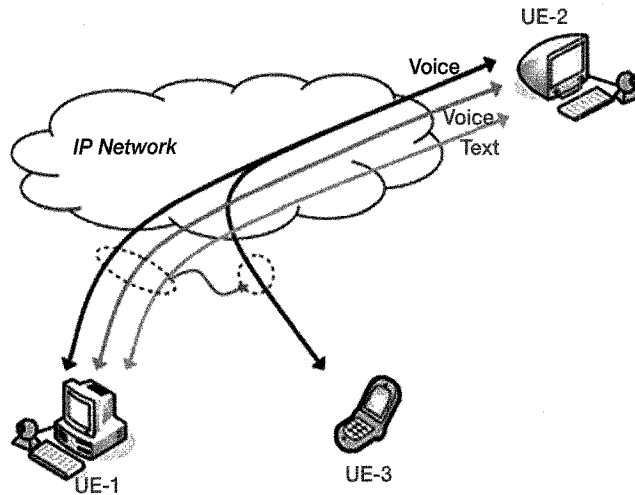
(그림 6) 패킷망에서 회선망으로 이동 시 서비스 연속성 제공 절차

성되는 세션을 협동 세션 (Collaborative Session)이라고 정의한다. 협동 세션에 참여하는 단말들 중에서는 세션의 제어 위한 하나의 제어 단말 (Controller UE)이 정해지고 그 이외의 단말은 종속 단말 (Controllee UE)이 된다. 제어 단말은 협동 세션을 구성하는 모든 미디어 플로우의 추가/수정/삭제/이동 등을 할 수 있다.

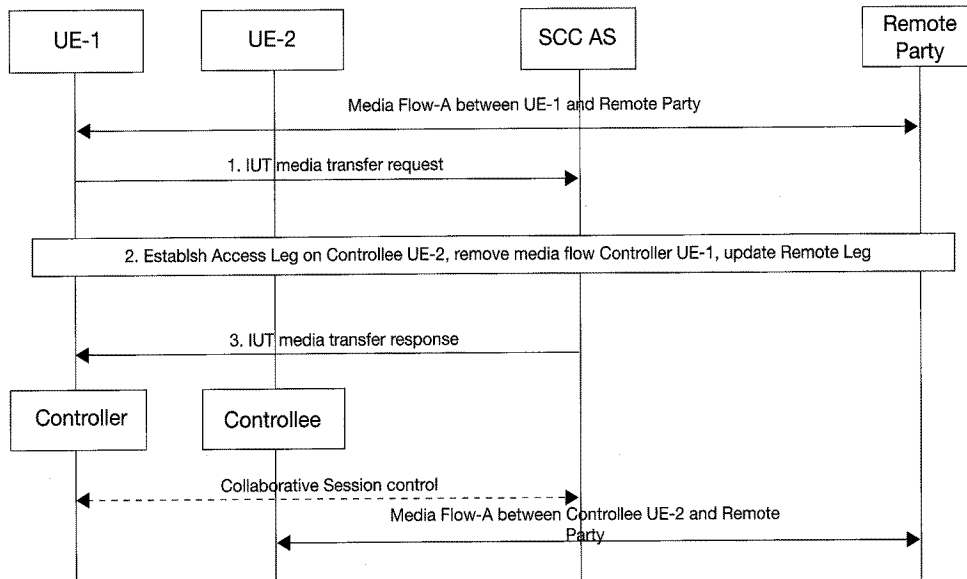
새로운 협동 세션은 미디어 플로우의 일부 또는 전부를 다

른 단말로 이동시킴으로써 생성될 수 있다. (그림 8)은 단말-1과 상대 단말 (Remote Party) 사이에 형성된 미디어 플로우를 단말-2로 이동시키는 절차를 보여주고 있다.

- 1) 단말-1은 IUT Media Transfer Request 메시지를 SCC AS에게 전송하여 현재 자신과 연결되어 있는 미디어 플로우를 단말-2로 이동할 것을 요청한다.



(그림 7) 단말 사이의 세션 이동



(그림 8) 협동 세션의 생성과 미디어 플로우의 이동

- 2) 요청을 수신한 SCC AS는 단말-2로의 새로운 Access Leg 을 생성하는 동시에, 단말-1로의 미디어 플로우를 삭제 한다. 그 후, 새로운 Access Leg 정보를 이용하여 Remote Leg을 업데이트 하여서 미디어 플로우의 경로를 단말-2로 변경시킨다.
- 3) SCC AS는 미디어 플로우 이동이 완료되었음을 단말-1 에게 알린다. IUT 결과 새로 생성된 협동 세션에서의 단 말-1은 제어 단말이 되고 단말-2는 종속 단말이 된다. 또 한 미디어 플로우는 단말-2와 상대 단말 사이에서 새롭게 생성된다.

이미 협동 세션이 설정되어 있는 경우에 대해서도 미디어 플로우의 추가/수정/삭제/이동 등이 가능하다. 이 경우에 제어 단말은 협동 세션을 구성하는 모든 미디어 플로우에 대한 제어가 가능하다. 이와 반대로 종속 단말은 자신에게 연결된 미디어 플로우에 대해서만 제어를 할 수가 있다. 현재 릴리즈 9에서는 제어 단말을 변경할 수 없기 때문에 협동 세션의 제어권을 다른 단말에게 부여할 수 없으나 추후에는 이러한 기능 역시 포함될 것으로 예상된다.

#### IV. 결 론

본 고에서는 회선망과 패킷망이 혼재된 이중망 환경에서 IMS를 기반으로 하는 서비스의 연속성 제공 방안에 대해서 알아보았다. ICS와 ISC를 바탕으로 하여서 접속망에 상관없이 IMS 서비스를 제공받을 수 있으며 또한 접속망의 이동이 일어날 경우에도 서비스의 연속성을 제공받을 수 있다. 이와 더불어 IUT를 통하여 단말 사이에서 세션을 이동시키는 것이 가능하다. 이러한 서비스 연속성 제공 방안으로 인하여 IMS망으로의 진화가 더욱 가속될 것으로 예상된다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 3GPP TS 23.228, V9.1.0, "IP Multimedia Subsystem (IMS)," Sept. 2009.
- [2] 3GPP TS 23.206, V7.5.0, "Voice Call Continuity (VCC) between Circuit Switched (CS) and IP Multimedia Subsystem (IMS)," Dec. 2007.
- [3] 3GPP TS 23.292 V9.3.0, "IP Multimedia Subsystem (IMS) centralized services," Sept. 2009.
- [4] 3GPP TS 23.237 V9.2.0, "IP Multimedia Subsystem (IMS) service continuity," Sept. 2009.
- [5] 3GPP TR 23.893, V8.0.0, "Feasibility study on multimedia session continuity," June 2008.

#### 약 력



1984년 서울대학교 학사  
 1986년 서울대학교 석사  
 1991년 University of Pennsylvania 박사  
 1991년 ~ 1994년 AT&T Bell Lab.  
 1994년 ~ 현재 서울대학교 교수  
 관심분야: 차세대 무선 네트워크, P2P 시스템, 스마트 그리드

#### 박 세 용



2006년 서울대학교 학사  
 2007년 ~ 현재 서울대학교 박사 과정  
 관심분야: 이기종 네트워크, 기획적 라우팅, IMS

#### 이 중 욱



2008년 서울대학교 학사  
 2010년 ~ 현재 서울대학교 박사 과정  
 관심분야: 무선랜, IMS

#### 남 창 원