

# 주문형 멀티미디어 링 서비스 표준 기술

조 석 팔

성결대학교 정보통신공학부

## 목 차

I. 서론	III. CMR기능모형
II. 기본 요구사항	3.1 호 처리 서버 기반환경에서의 CRBT서비스 기능 모형.
2.1. 주문형 링백톤 및 주문형 링톤(CRBT/CRT) 서비스관리	3.2 IMS기반 환경에서의 CMR기능 모형
2.2 주문형 링백톤 및 주문형 링톤(CRBT/CRT) 콘텐츠관리	IV. CMR서비스 및 정보흐름
2.3 주문형 멀티미디어 링 서비스의 동작 규정	V. 결론
	참고문헌

## I. 서론

주문형 멀티미디어 링(CMR) 서비스는 현재 국제 전기통신연합(ITU-T) NGN-GSI의 Q8/ SG13에서 권고안으로 작성되고 있는 내용이다. 이를 소개하면 기존의 호처리 과정에서 호접속을 연결하기위해 발호자에게 제공하는 링백톤 서비스와 착신자에게 제공하는 링톤서비스에 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하는 것이다. 즉, 링톤과 링백톤 서비스를 멀티미디어의 매체속성인 음악, 소리, 텍스트, 동영상, 정지영상, 그래픽 등의 속성을 고객의 주문에 따라 적절하게 결합하여 제공함으로써 고객 서비스 환경기반에 서비스를 제공하는 새로운 서비스이다. 다시 말해서 주문형 링백톤 서비스는 호 설정 기간동안 가입자의 선호도와 호의 정보에 따라 발호자에게 전통적인 링백톤 대신에 주문형 링백톤 서비스를 제공하는 것이다. 이 서비스는 발호자의 가입정보와 피호자의 가입정보를 기반으로 하여 제공된다.

그리고 주문형 링톤(CRT)서비스는 가입자의 선호도와 호 정보에 따라 호 설정과정에서 피호자에게 주문형 링톤을 제공한다. 이 서비스는 발호자 또는 피호자의 가입정보에 기반하여 동작하지만 대부분 발호자의 가입정보를 기반으로 하여 동작한다.

주문형 백그라운드톤(CBT)는 백그라운드 매체로서 가입자가 CRBT와 CRT를 지속할 수 있도록 허용하는 주문형 멀티미디어 링(CMR)서비스 기능의 한 부분이다. 이 매체는 오디오, 비디오, 텍스트, 영상 등을 포함한다. 호가 설정 되면 백그라운드 매체는 피호자와 발호자 모두에게 제공되게 하는 것이 요구된다. 주문형 백그라운드톤(CBT) 서비스 기능은 발호자와 피호자의 구성을 기반으로 하여 제공되어질 수 있다. 이와 같이 주문형 멀티미디어 링(CMR)서비스를 제공하기 위해서 2장에서 기본 요구사항을 먼저 정의하고 이 요구사항을 기반으로 한 모형을 3장에서 소개하고 이를 바탕으로 한 서비스 및 정보의 흐름을 기술하고 이를 마무리 하고자 한다.

## II. 기본 요구사항

CMR서비스의 기본요구사항은 사용자가 기본적으로 서비스에 가입된 것을 기본조건으로 하여 기술된다.

### 2-1. 주문형 링백톤 및 주문형 링톤(CRBT/CRT) 서비스관리

주문형 멀티미디어 링(CMR)의 전개 모형은 다음과

같은 기본 원칙이 CMR의 있어서 각 서비스에 적용되어야 할 필요가 있다.

- 서비스 가입정보: 사용자는 서비스에 가입 또는 비 가입에 관한 정보이다.
- 기본 링톤: 사용자가 서비스에 가입한 후 서비스 제공자가 기본적인 링톤을 설정할 것이다. 이 기본 링은 전통적인 링톤으로 대체할 것이고 주문형 링백톤(CRBT)일 경우는 발호자에게 제공되도록 할 것이고 주문형 링톤(CMR)일 경우는 피호자에게 제공하게 된다.
- 서비스 활성화 및 비활성화: 이 서비스는 서비스 가입시 기본적으로 활성화된다. 가입자는 서비스를 가입한후 주문형 링백톤서/주문형 링톤(CRBT/CRT)서비스를 활성화 및 비활성화 시키는 기능이 요구된다. 가입자는 웹 기반의 서비스 관리접속이나 대화형 음성응답(IVR: Interactive Voice Respose)을 경유하여 활성화 및 비활성화 시킬 수 있다.
- 서비스 설비 인터페이스: 주문형 멀티미디어링(CMR)은 IVR, 웹 UI, WAP UI 및 SMS등과 같은 CMR가입자에게 다중 인터페이스를 제공하는 것을 요구한다. 이러한 인터페이스에 따라, CMR가입자들은 서비스 활성화, 비활성화, 로그인, 조회 링톤 데이터베이스 및 주문형 링톤을 수행할 수 있다.
- 운영 및 정비: NGN OAM성능 및 관리 능력에 대한 일반적인 요구사항은 ITU-T Y.2201에서 기술하고 있다. 부가적으로 응용 계층에서의 성능을 다음과 같이 제공하는 것이 요구되어진다.

## 2-2. 주문형 링백톤 및 주문형 링톤(CRBT/CRT) 콘텐츠 관리

다음과 같은 성능이 지원되는 것이 요구되며 웹기반 관리가 제공되는 것이 요구된다.

- 운영자 관점: 매체 콘텐츠를 분류하고 매체 콘텐츠 정보 조정 및 정비를 수행하며, 서비스 기본 링 매체를 설정한다. CP에 의해 업로드된 매체 콘텐츠에 감사 및 권한 부여를 담당하며 사용자에게 의해 업로드된 주문형 매체 콘텐츠를 감시하고 권한을 부여 한다.
- SP 및 CP관점: 매체 콘텐츠를 업로드 하거나 제거

하며, 매체 콘텐츠의 정비를 수행한다.

- 가입자의 관점: 뮤직 함은 링톤을 모아서 담고 있는 링톤 패키지이다. 각 가입자는 하나 이상의 뮤직함을 소유할 수 있으며 소유하고 있는 뮤직함을 수정, 생성, 제거할 수 있고, 뮤직함에 링톤의 동작절차(랜덤 또는 연속적 절차)를 배열할 수 있다 가입자는 링톤을 검색, 브라우징, 및 선택을 할수 있다. 즉 선택된 링톤은 사용자 소유의 라이브러리에 저장되어지게 된다. 주문형 멀티미디어 링(CMR) 가입자는 뮤직함 및 가입자 멀티미디어 링톤을 담고 있는 개인용 라이브러리를 소유할 수 있다. 가입자는 링동작규정을 배열하여 자신이 소유하고 라이브러리로부터 링톤을 선정하는 것을 요구한다. 멀티미디어 링톤 선택 시, 가입자는 멀티미디어 링톤을 선택, 검색, 브라우징을 할 수 있으며 선택된 톤은 사용자 자신의 라이브러리에 저장 되어진다. 개인으로 멀티미디어 링톤을 업로드하고 하는 경우, 가입자는 멀티미디어 톤을 생성할 수 있고 이를 자신의 라이브러로 업로드 시킬 수 있다. 업로드된 링톤은 서비스 제공자로부터 형식 및 복사권에 관한 요구사항과 일치 하여야 한다. 링톤을 선물로 제공하고 할 경우, 가입자는 다른 가입자에게 선물로 멀티미디어 링톤을 제공할 수 있다. 선물로 제공된 링톤은 이를 수락한자의 라이브러리에 저장된다. 주문형 멀티미디어 링을 복사하고자 할 경우, 가입자는 다른 가입자에 의해 선택된 멀티미디어 링 톤을 복사할 수 있다.

## 2-3. 주문형 멀티미디어 링 서비스의 동작 규정

주문형 링백톤 및 주문형 링톤(CRBT/CRT)서비스는 다음과 같은 링톤의 동작 규정을 가입자가 배열할 수 있도록 허용하는 것을 요구한다:

- 시간분할인 경우, 링백톤을 동작시키기 위한 시분할은 일별, 주별, 월별로 몇 개의 고정된 시간 분할로 동작하게 할 수 있어야 한다. 가입자가 어떤 특정 링톤에 대한 시간 분할을 설정하지 않을 경우에는 기본 링톤으로 동작하게 한다.
- 특정 그룹인 경우, 가입자는 대상(예, 친구, 친척, 동료 등)을 그룹화시킬 수 있으며 다른 그룹에

대해서는 다른 링 톤을 설정할 수 있다. 가입자의 상태(통화중, 미팅중, 가능 등) 및 지역 정보에 따라서 링톤을 조정할 수 있다

- 가입자 상태(통화중, 미팅중, 가능 등) 및 위치 정보에 따라서 주문형으로 조정할 수 있어야 한다. 다중 동작 규정은 결합(그룹 및 시간 등)으로 사용할 수 있어야 한다. CRT 및 CRBT의 콘텐츠는 매체처리 기반에 있어서 두 가지 유형으로 구분할 수 있다. 즉 첫째 유형은 음성이나 비디오와 같은 연속 매체가 있을 수 있으며, 사진이나 블로그 웹사이트와 같은 웹사이트 및 전자 비즈니스 카드와 같은 것은 불연속 매체로 구분할 수 있다.

CRBT 및 CRT서비스가 시작될 때, 연속 매체인 경우는 매체는 스트림 매체로 가입자를 동작하게 한다. 매체는 단말에는 저장되지않는다. 불연속 매체인 경우 매체는 단말에 다운로드되며 가입자에게 표시된다. 호가 설정된후 그림이나 웹사이트는 가입자 단말로 삭제되어질 수 있는 거와 마찬가지로 가입자의 단말에 영구적으로 저장되어질 수 있어야 한다.

### III. CMR기능모형

멀티미디어링 서비스는 CMR서비스 중의 중요한 핵심서비스 중에 하나이다. 그러므로 멀티미디어 의 콘텐츠는 CMR서비스의 전개모형을 구성하는데 있어서 중요한 역할을 수행한다. 풍부한 콘텐츠는 좋은 서비스 운영을 수행할 수 있을 것이며 많은 수의 SP와 CP로부터 복사권을 확보한 많은 콘텐츠를 확보하는 것이 매우 이익을 클 것으로 예상된다. CMR전개는 한 쪽 부분에서는 단독으로 수행할 서비스가 아니다. 성공적인 전개를 위해서 서로 다른 네트워크 운영자, 서비스 제공자, 콘텐츠 제공자, 장비 공급자등과 함께 상호 이익을 위해 연결된 가치연결을 기반으로 이루 질 수 있다(그림 1참조)

그림 1에서 네트워크 운영자는 CRBT와 CRT서비스

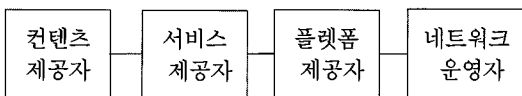


그림 1. CMR 가치 연결고리

를 제공하기 위한 네트워크를 제공하며 서비스 통합에 대한 책임을 가진다. 그리고 플랫폼 제공자는 CRBT와 CRT서비스를 제공하기 위한 네트워크 운영자의 전략적 파트너이며, 서비스 플랫폼, 기술지원 및 정비를 제공하는 책임을 진다. 서비스 제공자는 공급하는 콘텐츠 향상 및 CRBT/CRT 서비스 개선을 위한 운영자와 공동으로 시장 확보에 노력한다. 콘텐츠 제공자는 복사권을 소유한 매체를 제공한다.

일반적으로 CRBT서비스는 PSTN과 같은 협대역에 연결된 기존단말에서 이미 전개사용되어 왔다. 호처리 서버 네트워크 기반 및 IMS/NGN네트워크를 포함하여 차세대 네트워크의 진화발전에 따라, 새로운 환경하에서 기본단말에 연속적으로 CRBT서비스를 우선적으로 제공하여야 한다. 호처리 서버 기반의 에물레이션 환경은 이미 Y.PIEA에서 기술하고 있으며 CRBT의 오디오 매체를 제공하는 환경에서 이미 기술되고 있다. 더욱이 새로운 기능과 성능은 멀티미디어 링톤 콘텐츠와 같이 IMS 및 NGN네트워크에서 NGN단말에 제공할 필요가 있다. 향후 서로 다른 네트워크이 상호 공존하면서 네트워크의 진화하는 것은 피할 수 없는 현실이다. 향후 운영자의 투자 보호 및 자연스러운 진화에 대처하기 위해서는 융합 네트워크 환경하에서 기본 단말과 NGN단말에 대한 융합 서비스를 제공할 필요가 있다.

#### 3-1. 호 처리 서버 기반환경에서의 CRBT 서비스 기능 모형.

그림 2는 호처리 서버기반 환경에서 CRBT서비스 기능 모형을 보여주고 있다. 이러한 기능 모형은 ITU-T Y.2031의 6항과 같다.

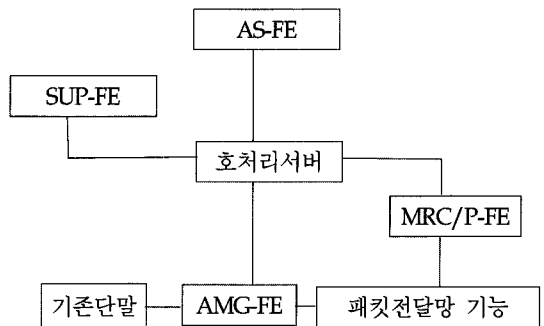


그림 2. CS기반환경의 CRBT서비스 기능 모형

이 기능 모형에서, AS-FE와 MRCP/P-FE와 연결된 호처리 서버는 액세스 게이트웨이를 통하여 접속된 단말에 CRBT서비스를 제공한다. AS-FE는 MRC/P-FE자원을 가입자에게 링-백톤을 연결하기 위해 할당한다.

주1: CRBT는 단말 매체 성능에 따라 제공된다(예; 기존단말은 오디오만 수신한다).

호처리 서버 기반환경에서 다음의 기능 실체는 CRBT 서비스를 제공하기 위해 포함된다. 기능실체에 관한 보다 상세한 기술 내용은 ITU-T Y.22671을 참조한다.

- 응용 서버 기능 실체(AS-FE: Application Server Functional Entity): AS-FE는 CRBT 서비스 로직을 구현하기 위한 핵심 소자이다. 이는 CRBT서비스 요청에 응답하며 호 정보 및 가입자 선호도에 기반하여 링톤 데이터 베이스를 조회하며 매체 협상을 제어한다.
- 매체 자원 제어 및 프로세스 기능실체(MRC/P-FE: Media Resource Control/Process Functional Entity): MRCP/FE는 MRC-FE와 MRP-FE를 포함하고 있다. CMR에서 MRC/P-FE는 매체 파일을 저장하며 AS-FE와 상호 작용하고 사용자에게 링톤을 제공한다. 기존의 단말에는 매체 파일이 오디오 스트림으로 변환되어 이를 발호자에게 제공한다.
- 서비스 사용자 프로파일 기능 실체(SUP-FE; Service User Profile Functional Entity); 가입정보는 SUP-FE에 저장되어진다.

호 처리 서버가 호를 사용자 B로부터 수신할 때 호처리 서버는 SUP-FE로부터 수신된 사용자 B가 가입자 데이터(호 처리 서버에 저장된 데이터)에 따라 CRBT 서비스 사용자인지 아닌지를 점검한다. 링이 단말에 보내어 진후, 호처리 서버는 AS-FE에 CRBT서비스를 발생시키며 AS-FE는 MRCP/P-FE에게 링-백톤 서비스를 수행하도록 지시한다. 사용자 B가 호에 응답을 할때 호 처리 서버는 AS-FE에게 CRBT를 중지하고 사용자 A와 사용자 B를 접속시켜준다.

### 3-2. IMS기반 환경에서의 CMR기능 모형

그림 3은 IMS기반환경에서의 CMR기능 모형을 보여주고 있다. 간략하게 설명하기 위해서, 발호자와 피

호자 단말이 동일한 IMS네트워크에 속해 있다고 가정한다.

IMS기반환경에서, 다음과 같은 기능 실체가 CMR를 제공하기 위해 포함된다. 기능실체에 관

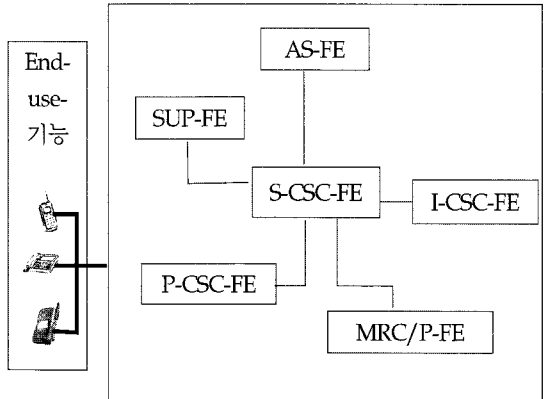


그림 3. IMS기반환경의 CMR 기능 모형

한 보다 상세한 기술내용은 ITU-T Y.2012에 기술되어 있다.

- 서비스 호 세션 제어 기능 실체(S-CSC-FE): S-CSC-FE는 세션제어 및 세션 메시지 경로 설정과 관련된 기능을 제어한다. S-CSC-FE는 멀티미디어 세션을 감시, 지원 및 릴리스를 설정하며 사용자의 서비스 상호작용을 관리한다. S-CSC-FE는 CMR을 제공하기위해 AS-FE와 상호작용을 한다.
- 서비스 사용자 프로파일 기능 실체(SUP-FE): 가입자의 가입정보를 SUP-FE에 저장한다.
- 응용 서버 기능실체(AS-FE): AS-FE는 CRBT/CRT 서비스 로직을 구현하기위한 핵심 요소이다. CRBT/CRT서비스 요청에 응답하며 호 정보와 가입자의 선호도 기반의 링톤 데이터 베이스를 조회 및 매체 협상을 제어한다.
- 매체 자원 제어 및 프로세스 기능 실체(MRC/P-FE): MRC/P-FE는 MRC-FE를 포함하며 CMR에서 MRC/P-FE는 매체 파일을 저장하며 AS-FE와 상호작용하며 링톤을 사용자에게 제공한다.

#### 3-2-1. IMS 기반환경에서의 CRBT서비스 기능 모형

이 기능모형에서, S-CSC-FE가 호를 사용자 B측으로부터 수신하면 S-CSC-FE는 SUP-FE로부터 수신된 가

입자 정보에 따라 사용자 B가 CRBT서비스 가입자인지 아닌지를 점검한다. 사용자 B가 CRBT가입자이면 S-CSC-FE는 CRBT서비스를 AS-FE에 통보하면 AS-FE는 링백톤 서비스를 사용자 A에 서비스 제공자 정책에 따라 링백톤을 동작시키도록 MRC/P-FE에 지시한다. 사용자 B가 호에 응답하면 AS-FE는 MRC/P-FE에 CRBT를 중지하도록 지시하고 정상적인 호 설정이 사용자 A와 사용자 B간에 이루어진다.

**3-2-2. IMS기반환경에서의 CRT서비스 기능 모형**

이 시나리오에서는 링톤은 MRP-FE에 저장되며, AS-FE의 제어 하에 MRP-FE가 매체 스트림을 통하여 링톤을 동작 시킨다. S-CSC-FE는 호를 사용자 B측으로 로부터 수신하면 S-CSC-FE는 사용자 A가 SUP-PE로부터 수신된 가입정보에 따라 CRT서비스 가입자인지 아닌지를 점검한다. 사용자 A가 CRT가입자이면 S-CSC-FE는 CRT서비스를 AS-FE에 통보하고 AS-FE는 사용자 B가 서비스 제공자 정책에 따라 링톤을 동작시키기 위해 MRC/P-FE에 지시한다. 사용자 B가 호에 대해 응답하면 AS-FE는 MRC/P-FE에 CRT동작을 중지하도록 지시하고 정상적인 호연결은 사용자 A와 사용자 B간에 이루어진다.

**3-2-3. IMS기반환경에서의 CRT서비스 기능 모형**

이 시나리오에서는 링톤은 MRP-FE대신에 링톤 서버에 저장된다. 사용자 단말은 링톤을 다운로드 하기 위해 링톤서버와 상호작용을 한다. 링톤 서버는 ITU-T Y.2012의 7항과 같이 응용으로서 작용한다. S-CSC-FE가 사용자 B측으로 부터 호를 수신하면 S-CSC-FE는 사용자 A가 SUP-FE로부터 수신된 가입정보에 따라 CRT서비스 가입자인지 아닌지를 점검한다. 만약 사용자 A가 CRT가입자 이면 S-CSC-FE는 AS-FE에 CRT서비스를 통보하고 AS-FE는 사용자 B에게 링톤 서버에 저장된 링톤의 주소를 보낸다. 사용자 B단말이 링톤 서버로부터 관련 링톤을 다운로드하며 사용자 B가 호에 응답할 때 까지 CRT를 동작 시킨다.

**3-2-4. 융합환경에서 CMR기능 모형**

융합환경에서 CMR기능모형은 서비스 계층 융합과 서비스 제어 계층 융합을 포함한다(그림 4참조).

- 서비스 계층 융합: 서비스 계층융합은 융합환경에서 자신의 서비스 제어 계층을 사용하여 서로 다른 네트워크간에 동일한 서비스 로직을 공유한다.

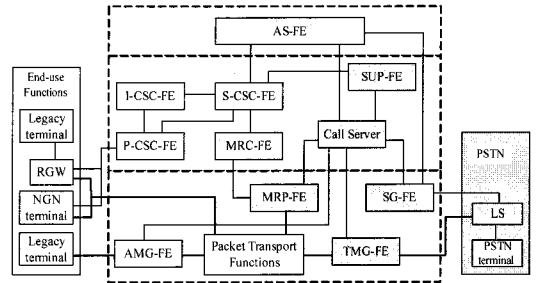


그림4. 융합 환경에서의 CMR융합기능 모형

예를 들어 AS-FE는 호처리 서버기반의 융합환경 내에서 IMS와 호처리 서버에서 공유된다.

- 서비스 제어 계층 융합: 서비스 제어계층 융합은 융합환경에서 서로 다른 네트워크 간에 공통서비스 제어네트워크를 경유하여 서로 다른 네트워크에 동일한 서비스 로직을 공유한다. 호처리 서버와 CSC-FE는 호처리 서버와 IMS/PSTN융합 환경에서 융합된 서비스 제어 계층으로 각각 작용할 수 있다.

**IV. CMR서비스 및 정보흐름**

CMR서비스의 구성은 CRBT와 CRT 그리고 CBT서비스가 있다. 따라서 CMR서비스의 정보흐름에 관해서는 CRBT를 예제로 하여 기술하고자 한다(그림 5참조). 즉 CRT서비스의 정보 흐름을 CRBT와 동일하다.

그림5에서 보는 바와 같이 그 흐름은 다음과 같다.

1. 사용자 A가 사용자 B측에 호를 발의한다. 그러면 사용자 B가 속해있는 호는 호 처리 서버에 도달한다.
2. 호 처리 서버는 사용자 B단말에 접속한다.
3. 사용자 B단말에는 링이 제공되고 호 처리 서버에 그 응답을 돌려 보낸다.
4. 호 처리 서버는 CRBT매체를 위해 사용자 속성이 기록되어 있는 것을 기반으로 TMG/SG를 경유하여 IP/SSP에 호 요청을 송부한다.
5. IP/SSP는 전통적인 지능 네트워크 프로토콜을 통하여 SCP에 서비스를 발의한다.
6. SCP는 서비스 논리 및 호 정보에 따라서 링백톤이 동작하도록 IP/SSP에 지시하는 제어 메시지를 돌려보낸다.

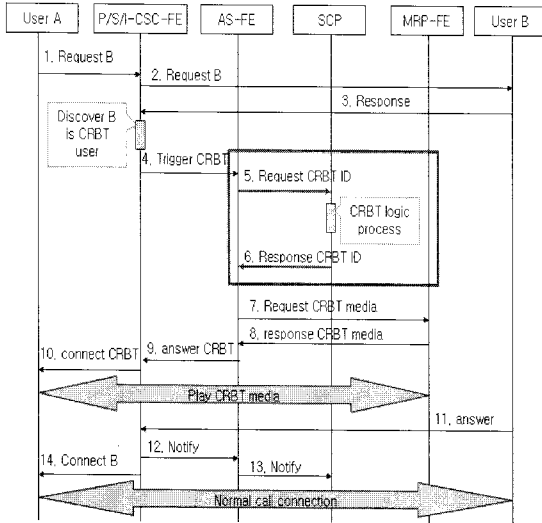


그림 5. PSTN/CS/IMS융합 환경에서의 CRBT정보 흐름

7. IP/SSP는 TMG/SC를 경유하여 링백톤을 동작시키기 위해 정보를 입력하면서 호 처리 서버에 응답메시지를 송부한다.
8. 호 처리 서버는 CRBT매체를 접속하기 위해 사용자 A단말에 지시한다. 그리고 사용자 A는 사용자 B에 의해 미리 선정된 링백톤을 들을 수 있다.
9. 사용자 B는 에 응답한다.
10. 호 처리 서버는 응답 메시지를 수신하면 IP/SSP자원 해지 및 관련 호 자원에 대한 요청을 송부한다.
11. 호 처리 서버는 사용자 A단말에게 매체 스트림을 통하여 사용자 B단말에 접속하도록 지시한다. 그러면 정상적인 호 접속이 이루어진다.

### V. 결론

주문형 멀티미디어 링(CMR)서비스는 주문형 링백톤, 링톤 및 백그라운드 톤을 통합한 서비스 패키지라고 할 수 있다. 즉, CMR서비스는 멀티미디어 링백톤은 발호자에게 링 톤을 피호자에게 제공하고 발호자와

피호자를 유지하기 위해 백그라운드 톤을 제공한다. 기존의 링 톤 대신에 멀티미디어 링 톤은 사용자의 주문에 따라 음성, 비디오, 텍스트 또는 다중 매체의 결합을 통하여 다양한 톤 서비스를 제공하는 것이다. 본 권고사항 연구의 기본 목적은 호 처리 서버 기반환경, IMS기반 환경 및 융합 네트워크 환경에서 CMR전개 모형을 제시한다. 그러나 문서의 완성에 있어서 서비스 전개 과정과 절차 그리고 NGN의 기능실체(FE)를 이용하여 전개모형을 구현하는 방안이 미흡하다. 또한 CMR 서비스의 서비스 시나리오에 대한 내용도 보완되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] [ITU-T Y.110] ITU-T Recommendation Y.110 (1998), Global Information Infrastructure principles and framework architecture.
- [2] [ITU-T Y.2012] ITU-T Recommendation Y.2012 (2006) Functional Requirement and Architecture of the NGN.
- [3] [ITU-T Y.2031] Y.2031(2006), PSTN/ISDN Emulation Architecture.
- [4] [ITU-T Y.2201] ITU-T Recommendation Y.2201 (2007), NGN release1 requirements.
- [5] [ITU-T Y.2211] ITU-T Recommendation Y.2211(2007)IMS based Real-time Conversational Multimedia Services over NGN.
- [6] [ITU-T Y.2271] ITU-T Recommendation Y.2271 (2006), Call Server based PSTN/ISDN Emulation.
- [7] [ITU-T Q.1214]ITU-T Recommendation Q.1214 (1995), Distributed Functional Plane for Intelligent Network CS-1.
- [8] [ITU-T Q.1218] ITU-T Recommendation Q.1218 (1995), Interface Recommendation for Intelligent Network CS-1.
- [9] [ITU-T Q.1290]ITU-T Recommendation Q.1290 (1998), Glossary of terms used in the definition of intelligent networks.

[10] [ITU-T G.902] ITU-T Recommendation ITU-T G.902 (1995), Framework Recommendation on functional access networks (AN) - Architecture and functions, access types, management and service node aspects.

### 저자소개

조 석 팔 (Sok Pal Cho)



광운대학교 무선통신공학과(BS)  
한양대학교 전자통신공학과(MS)  
경희대학교 전자공학과(Ph.D)

1975~ 미CDC 컴퓨터시스템 엔지니어  
1984~ 삼성전자 정보통신연구소 연구실장  
1994~ 남서울대학교 정보통신과 학과장  
1995~ 2008 현재, 성결대학교 정보통신공학부 교수  
※관심분야 : 컴퓨터네트워크, 정보보호