

## 차세대 통신망을 위한 신호프로토콜 구조

金 星, 金 瑛 浩  
 韓國通信 研究開發團 信號方式研究室

### I. 서 론

오늘날 통신망은 광전송기술, 신호처리기술, 소프트웨어 및 컴퓨터기술등의 눈부신 발달로 음성통신 서비스는 물론 데이터 등의 비음성 서비스, 비회선관련 지능망 서비스등의 다양한 형태의 서비스를 제공할 수 있도록 진화발전되어 가고 있으며 이와같은 통신서비스를 효과적으로 지원할 수 있는 신호 시스템 또한 통신망의 발전과 함께 신호기능을 보완하며 R1, R2, No.1에서 No.7 신호방식까지 발전해 왔다. 이들 신호방식은 통화로와 신호로가 같이 사용되는 통화로방식(R1, R2, No. 1~No.5)과 신호로와 통화로를 완전분리시켜 독립된 신호채널을 통해 신호정보를 공통으로 송수신하는 공통선 신호방식(No.6, No.7)으로 구분된다. 1972년 권고된 CCITT No.6 신호방식은 2400bps의 전송속도를 갖고 기존의 아날로그망에 적합하도록 설계되었고 이와같은 저속 전송속도 때문에 오류발생시 재전송시간을 줄이기 위하여 메시지 길이를 28비트로 고정시키고 동기신호를 사용하는 등 프로토콜이 복잡하게 구성되어 있다. 1980년 전화사용자부(TUP), 메시지전달부(MTP)를 시작으로 CCITT에서 권고된 No.7 신호방식은 1984년에 신호연결제어부(SCCP), ISDN사용자부(ISUP), 1988년 문답처리기능응용부(TCAP) 등 계속해서 프로토콜을 보강해 가고 있다.

No.7 신호 프로토콜은 근본적으로 OSI의 기준모델구조와 유사한 구조를 갖고 있으나 OSI의 계층 4, 5, 6에 해당하는 중간사용자부(ISP)가 정의되어 있지 않으며 특히 계층7은 OSI 계층7과 같이 모듈구조로 되어 있지 않다. 이와같이 No.7 신호방식은 메시지 기반 프로토콜로서 application process와 이를 지원하는 프로토콜이 확연히 구분되어 있지 않으므로 새로

운 application procedure를 필요로 할때 이를 지원하는 응용 프로토콜의 진화 또는 확장시 심각한 어려움이 예상된다. 따라서 지능망, 광대역 ISDN 등에서 예상되는 서비스를 효과적으로 지원하기 위해 No.7 신호방식의 보강 또는 새로운 신호 프로토콜이 요구되고 있다. 이에따라 CCITT에서는 기존의 No.7 신호방식을 OSI 계층구조에 맞게 기능을 보완하고, 상위계층에는 application process와 응용 프로토콜을 분리하며 기능별로 세분화된 모듈구조를 가지는 새로운 프로토콜로 ISCP(ISDN signalling control part)를 정의하고 있다.

본 고에서는 차세대 신호 프로토콜로서 논의되고 있는 ISCP를 분석하며 그 기본원리로 사용된 OSI 응용계층구조(application layer structure)에 대해 논한다. 또한 OSI의 각 계층기능을 미래의 통신망 요구사항을 만족시킬 수 있도록 No.7 신호방식에 적용하는 방안에 대해서 검토하고 No.7 신호의 확장기능을 분석하여 통신망진화에 따른 신호방식의 바람직한 진화방향을 기술하고자 한다.

### II. No.7 신호프로토콜의 구조

CCITT No.7은 국제적으로 표준화된 공통선 신호방식으로 통신망에서 프로세스간의 호제어, 운용 및 유지보수등의 기능을 위한 정보전달을 원활히 수행하며 정보의 전달에 있어서 올바른 순서와 손실 및 불필요한 중복등이 없이 신뢰성 있는 운용을 제공하는 통신 프로토콜이다. No.7 신호방식은 또한 회선관련 및 비회선관련 신호기능을 포함하며 지상은 물론 통신위성링크에도 적용되고 있다. 이러한 No.7 신호방식의 프로토콜 구조는 그림1과 같이 OSI의 계층구조 개념을 도입하여 OSI의 하위계층 프로토콜 기

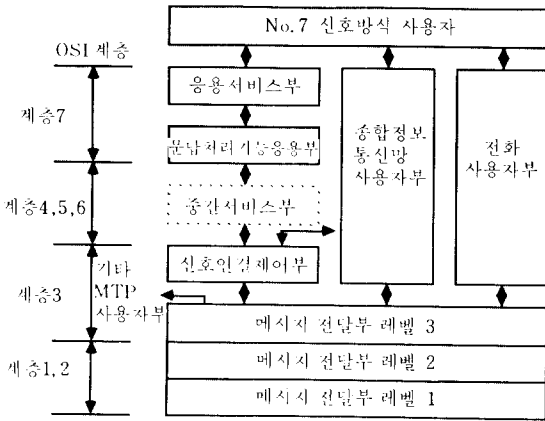


그림 1. No. 7 신호 프로토콜의 구조

능을 수행하는 망서비스부(network service part)와 OSI 상위계층에 해당하는 사용자부(user part)로 나누어진다.

망서비스는 신호메시지의 신뢰성 있는 전달을 보장하는 메시지전달부(MTP : message transfer part)와 비회선관련 프로토콜에서 연결형(connection-oriented) 및 비연결형(connectionless) 서비스를 제공하는 신호연결제어부(SCCP : signalling connection control part)로 구성된다. MTP는 레벨 1,2,3으로 구성되며 레벨1(신호데이터 링크기능)은 신호데이터의 물리적, 전기적, 기능적 특성으로 정의되며 신호데이터 링크를 액세스하는 인터페이스를 제공한다. 레벨 2 (신호링크기능)는 각각의 신호데이터 링크를 통하여 신호메시지의 전송에 관계하는 기능과 절차를 규정하고 두지점간의 신뢰성 있는 신호메시지의 전송을 위한 신호링크를 제공한다. 레벨3(신호망기능)은 원칙적으로 개별 신호링크의 운용에 관계없이 공통적인 전송기능 및 절차를 규정하며, 신호메시지의 분배와 경로를 결정하여 신호메시지를 최종 목적지로 라우팅해주는 신호메시지 처리부분과 신호망내에 이상 발생시 이를 처리해 주는 신호망 관리 부분으로 구성되어 있다. SCCP는 MTP 레벨3와 함께 OSI의 망계층에 해당하는 기능을 수행하며, No. 7 신호망을 통하여 회선관련(circuit related) 및 비회선관련(noncircuit related) 신호정보와 교환국과 망서비스 센터간에 연결형 및 비연결형 망서비스를 제공한다. MTP와 SCCP의 전달 서비스를 이용하는 사용자부에는 회선관련 프로토콜로서 전화사용자부(TUP : telephone user part), ISDN 사용자부(ISUP : ISDN user part)

가 있으며 비회선관련 프로토콜로는 문답처리기능응용부(TCAP : transaction capabilities application protocol) 및 응용서비스부(ASE : application service element)가 있다. TUP는 전화망에서 통신회선을 설정하고 호의 접속, 해제등 신호의 기본기능을 수행하기 위해 사용되는 부분이며 ISUP는 ISDN에서 회선교환접속으로 음성 및 비음성 호를 설정, 감시, 해제할 수 있는 신호기능을 제공한다. TCAP는 교환기간, 교환기와 망 서비스센터(예, DB, 전용특수장비, OAM 센터) 또는 망서비스 센터간에 사용되는 서비스 공통프로토콜로서 각종 서비스제어에 공통적인 기능인 신호정보의 전송을 제어한다. ASE는 계층7의 응용 프로토콜을 사용하는 노드간 통신의 application 부분으로 application(예 OMAP, MAP등)에 포함된 서비스와 기능에 대한 신호절차를 포함한다.

비회선관련 프로토콜에서 연결형 서비스를 지원하는 ISP(intermediate service part)가 아직 정의되어 있지 않은 상태이므로 현재의 No. 7 프로토콜은 다량의 데이터 전송에 필요한 연결형 서비스를 제공하지 못하고 있다. 따라서 OSI의 계층 4,5,6에 해당하는 ISP의 정의가 필요하며 TCAP의 경우 비연결형 서비스만을 지원하므로 연결형 서비스를 지원할 수 있도록 기능을 보완해야 한다. 회선관련 프로토콜에서 TUP 또는 ISUP 같은 사용자부는 신호기능을 다음과 같은 세가지의 기능 블록으로 세분화 할 수 있다.

- 회선제어기능
- 발착신국간에 단대단 association을 설정하여 단대단 정보를 전달하고 베어러 제어정보와 호제어 정보를 링크하는 기능
- 통신관련 서비스 제어기능

이러한 세가지 기본 신호기능을 구조적으로 분리하고 필요시 결합을 시킬 수 있다면 새로운 서비스 요구사항이 발생해도 사용자부의 수를 증가시키지 않고 적절히 대처할 수 있을 것이다. 그러나 현재의 TUP 또는 ISUP은 기존의 서비스를 변경하거나 새로운 서비스를 도입할 경우 신호기능이 세분화되어 있지 않은 단일구조(monolithic structure)이므로, 신호시스템을 새로이 정의해야 한다. 현재 ISDN에서 서비스를 제공하고 있는 나라의 통신망은 이미 여러개의 사용자부에 직면하고 있는 실정이다. 따라서 이와같은 문제를 해결하기 위해서 발착신국간의 호제어와 관련된 프로토콜을 베어러 제어 프로토콜과 분리함으로써 미래의 다양한 통신망에서 요구되는 신호기능을 만족시킬 수 있는 새로운 신호 프로토콜의 정립이 요구되

고 있다. 이러한 미래의 신호 요구사항을 수용할 수 있는 차세대 프로토콜로서 인식되고 있는 ISCP는 호와 베어러의 제어기능을 분리하고 OSI의 응용 계층 구조에 입각한 객체지향형(object oriented) 구조를 가진다.

### Ⅲ. 차세대 신호프로토콜 구조

ISCP가 OSI의 응용계층 구조의 원리에 입각한 구조를 가지므로 먼저 이에 대해 논하고 ISCP를 분석한다. 또한 현재 CCITT에서 논의되고 있는 OSI의 계층기능을 No.7 신호프로토콜에 적용하는 방안에 대해 기술한다.

#### 1. OSI 응용계층 구조

##### 1) 일반구조

OSI 응용계층은 OSI 기준모델의 다른 계층과 구조가 다르다. 즉 계층 1~6까지의 각 계층은 단일 계층 구조로 잘 정의되어 있으나, OSI 응용계층은 그림 2에서 보듯이 다양한 응용서비스에 필요한 통신 요구사항을 만족시킬 수 있도록 그 형태와 기능이 모듈구조를 취하고 있다.

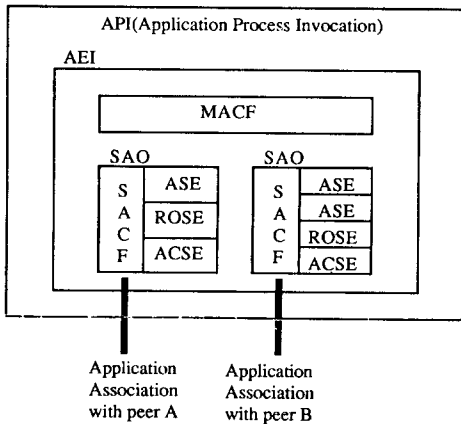


그림 2. OSI 응용계층 구조

응용계층에서 기능의 형태와 내용은 application process(AP)의 요구사항에 전적으로 의존한다. Application entity(AE)는 AP가 상대측 AP와 통신하기

위해 사용하는 기능이다. AP는 여러개의 AE로 구성되며 각 AE는 AP를 위한 특정 통신기능을 수행한다. AE는 각 기능의 정의와 이 기능들의 사용을 통제하는 규칙으로 구성된다. AP와 AE는 기본적으로 프로그램이기 때문에 창출되어 기능을 수행하는 경우 "Invocation"이 추가되어 API(AP-invocation) 또는 AEI(AE-invocation)라 한다. AEI는 AE에 의해 정의된 통신기능의 일부 또는 전부를 수행하는 runtime 프로그램이다. 이를 위한 실제의 절차는 application context(AC)에 의해 결정된다. AE를 수행하기 위해 정의된 AEI는 그 일부만을 필요로 할 수 있다. 이 경우 AC가 AE의 기능중 AEI가 필요로 하는 세부기능을 나타내는데 사용되며 이 기준에 맞는 AEI가 실행된다.

ASE(application service element)는 AE의 기본성분으로서 application 통신을 수행하는 기능군을 정의한다. ASE내에서 기능의 갯수는 응용 프로토콜 설계자에 의해 결정된다. 현재 OSI에서 표준화한 ASE로는 FTAM(file transfer access management), MHS(message handling system), CMIP(common management interface protocol), TP(transaction processing), ROSE(remote operation service element), ACSE(association control service element)등이 정의되어 있으므로 설계자는 AP통신에 필요한 ASE를 선택하여 구현할 수 있다. 이들 가운데 ACSE는 application association을 설정하고 해제하는 ASE로서 응용프로토콜 설계자에 의해 선택된 ASE 가운데 항상 포함된다. Application association은 AEI간의 논리적인 연결관계를 나타낸다. ROSE는 operation들을 사용하여 원격절차를 확인하며 어떠한 특정 operation이 invoke되는 지를 결정하는 것이 아니라 다만 application에 특수한 operation에 대해 요청하고 응답하는 기능을 수행한다. 따라서 ROSE는 범용으로 CMIP, MHS, TCAP, 그리고 Q.932등과 같은 다양한 응용분야에서 사용되고 있다. 특정 통신기능을 수행하기 위해 ASE들이 기능군을 이룰때 이러한 ASE들을 통제하기 위한 규칙이 필요한데 이러한 규칙은 SACF(single association control function)에서 관장한다. API가 여러개의 다른 API와 통신하는 경우 AEI는 하나 이상의 application association을 통하여 다른 AEI와 통신하게 된다. 이와같이 application association이 동시에 여러개 설정될 경우 이를 제어하기 위한 규칙이 필요하며 이러한 규칙은 MACF(multiple association control function)에 포함된다. ASE,

SACF 및 MACF는 AE를 정의하고 application context(AC)는 통신에 사용되는 기능을 설정한다. 이러한 기능은 단일 application association을 통하여 AE1에 의해 수행된다. Association을 통하여 사용될 특정 ASE들과 SACF를 통칭하여 SAO(single association object)라고 한다. 그림2에서도 나타나 있듯이 SAO는 하나의 application association을 통하여 통신하는데 필요한 기능을 나타낸다. AE1은 여러개의 SAO를 포함할 수 있으며 SAO는 여러개의 AC를 제공한다.

2) 응용계층 확장구조

ISO에서는 OSI 응용계층의 확장모델을 정리하기 위해 ASO(application service object)의 순환개념(recursive concept)을 이용한 객체 지향형 접근방법을 택하고 있다. ASO는 여러개의 ASE와 CF(control function)에 의해 구성된다. 그림3의 ASO Z와 같이 ASO 사용자는 ASO 내부의 ASE와는 관계없이 ASO 서비스 인터페이스를 통하여 ASO의 서비스를 제공받을 수 있다.

ASO의 순환개념에 따라 ASO는 하나이상의 ASO를 포함할 수 있고 ASO 자신이 다른 ASO에 포함될 수도 있다. ASO의 가장 낮은 순환레벨은 ASE이고 가장 높은 순환레벨은 AE1이다. 그림3에서 ASE T는 association을 세어하고(즉 ASE T=ACSE), ASO Y가 같은 기능의 ASE를 포함한다면 CF 1은 SACF에 해당하고 CF 2는 MACF에 해당한다. 확장모델의 이러한 접근방식은 객체 지향형 프로그램과 관련된 재사용성, 호환성 및 모듈구성을 뒷받침한다. 또한 이 모델은 특정 context에서 여러 ASE들이 결합하여 제공하는 서비스를 표시하는데 특히 유용하다.

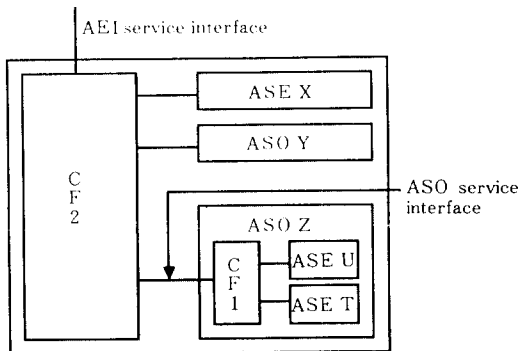


그림 3. 응용계층 구조 확장 모델

2. ISCP 구조 및 관련 연구분야

1) ISCP 구조

ISCP는 그림4와 같이 OSI의 응용계층 구조를 토대로 한 구조를 가지며, ISCP AP와 ISCP AE로 구성된다. ISCP AP는 특정 신호정보의 처리기능을 수행할 수 있는 자원군을 나타내며 ISCP AE는 ISCP AP를 위한 특정 통신기능을 수행한다.

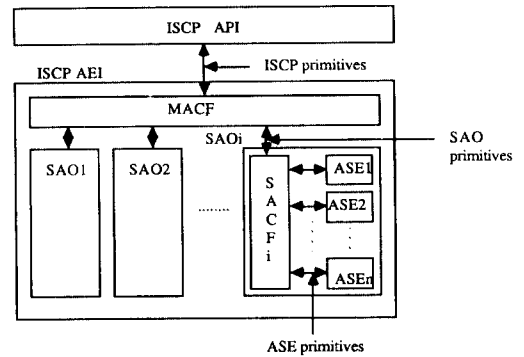


그림 4. ISCP 구조

ASE는 ISCP AE를 구성하는 기본 기능군이고 이 ASE들이 결합하여 SAO를 형성한다. SAO내의 ASE들은 SACF에 의해 세어된다. 그림4의 SAO는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$SAO_i = (ASE_1, ASE_2, \dots, ASE_j, ASE_{j+1}, ASE_n + SACF_i)$$

AE와 AE사이의 통신을 위해 수행되는 실제절차는 AC에 의해 결정된다. AC는 AE1내에서 association을 지원하는 SAO의 구성과 동작에 대한 규칙을 포함하며, 여러개의 AC가 SAO에서 제공될 수 있다. 예를들면 위에서 정의된 SAO<sub>i</sub>는 다음과 같은 AC를 제공할 수 있다.

$$AC_1 = (ASE_1, ASE_3, ASE_j, ASE_n) + SACF_1 + MACF_1$$

$$AC_2 = (ASE_1, ASE_2, ASE_n) + SACF_2 + MACF_2$$

$$AC_3 = (ASE_1, ASE_2, ASE_n) + SACF_3 + MACF_3$$

AC<sub>2</sub>와 AC<sub>3</sub>의 경우처럼 같은 ASE의 집합이 여러개의 AC에 의해 사용될 수 있다. ISCP에서 많은 ASE와 AC가 표준화될 예정이다. ISCP AC에는 64 Kbps 비제한 베어러 서비스, 3.1KHz 오디오 베어러 서비스, 음성 베어러 서비스, 전화 텔리서비스, 영상 전화 텔리서비스등을 예로 들 수 있으며 ISCP ASE

에는 ROSE, SACSE (signalling ACSE), 부가서비스 ASE, 베어러 및 텔러서비스 ASE 등이 있다.

2) ISCP와 NNI(network node interface)

ISPC는 다음과 같은 호 및 베어러 설정 절차를 사용한다.

- 기존 No. 7 신호방식에서와 같이 호와 베어러의 동시설정

- 호 및 관련 베어러의 단계적 설정, 즉 호의 설정 후 베어러의 설정

호 및 관련 베어러의 단계적 설정의 경우 그림5에서 보듯이 먼저 호설정 요청메시지가 발신국의 호 SAO에서 착신국의 호 SAO로 보내지고 착신국이 요청된 호를 받아들일 수 있는 상태이면 호설정 응답 (ACK) 메시지를 발신국으로 보내어 호를 설정한다. 베어러 설정은 호가 설정된 이후 중계교환국을 통하여 이루어진다. 이와같은 호와 베어러 제어기능의 분리는 망자원의 효과적 사용 가능하게 함으로써 다음과 같은 이점을 가져올 수 있다.

- 베어러 제어정보와 무관하게 호제어 정보를 교환 할 수 있다.

- 호 설정시 QOS (quality of service) 협상, 호환성 검사 및 상태검사를 베어러가 설정되기 전에 할 수 있으므로 다음과 같은 상태로 인한 비효율적인 회선점유를 피할 수 있다.

- 수신측의 통화중 상태(회선 점유의 약 15%)
  - 단말 비호환성(ISDN, 광대역 ISDN 환경에서 다양한 단말등장으로 호환성 문제 대두)
- 정보전달중에도 QOS 협상이 가능하다.
- 같은 호에 속하는 베어러 연결을 각각 다른 경로로 설정할 수 있다.
- 호제어 절차에 사용된 메시지의 변화없이 서비스의 추가를 용이하게 할 수 있다.
- 그림5의 중계국같이 베어러기능만으로 구성된 단순한 망노드가 존재하여 망투자비용을 줄일 수 있다.

이상에서와 같이 ISCP는 베어러 관련 프로토콜과 호 관련 프로토콜을 명백하게 분리하고 있음을 알 수 있다. 이러한 분리는 망 설계시 유연성을 제공하며 부가서비스의 진화를 용이하게 할 것이다. 서비스 진화는 새로운 서비스의 창출 또는 기존 서비스의 변경일 수 있다. ISCP에서 서비스(텔레서비스, 베어러 서비스 및 부가서비스)는 하나의 ASE 또는 여러 ASE의 결합에 의해 제공된다. 따라서 신규서비스의 정의 또는 기존 서비스의 변경은 새로운 ASE를 창출하거나

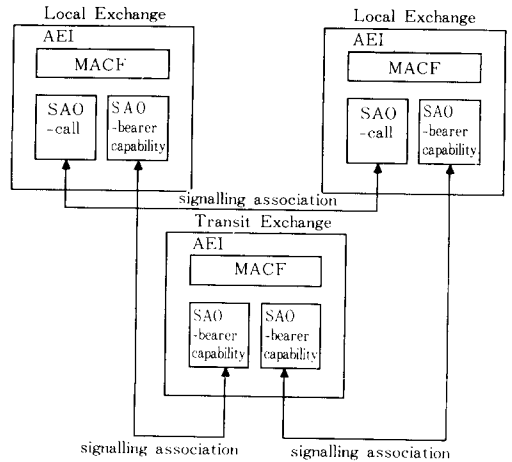


그림 5. ISCP의 망 적용 시나리오

기존 ASE를 변화한다는 뜻이 되며 이는 곧 새로운 SAO의 창출을 의미하게 된다. ISCP의 서비스 창출 또는 변경은 기존의 단일구조 신호방식(TUP, ISUP 등)처럼 신호프로토콜 전체를 변경하는 것이 아니라 새로운 AC의 창출을 야기할 뿐이다. ISCP AEI는 신호 association을 설정함으로써 SAO를 거쳐 다른 ISCP AEI와 통신한다. 신호 association 설정동안, 발신측 AE는 원하는 AC를 착신측 AE로 제안하며 착신측 AE는 이 AC를 그대로 받아들이거나 또는 다른 AC를 제안할 수 있다. ISCP는 또한 이미 설정되어 있는 호에 망자원을 할당하고 해제-AEI에 SAO를 추가 또는 제거-할 수 있다. 호의 점유동안 베어러의 할당은 SAO를 추가함으로써 성립되고 베어러의 해제는 관련 SAO를 제거함으로써 성립된다. ISCP는 이와같이 SAO를 유연성 있게 사용함으로써 멀티미디어/멀티베어러등을 요구하는 통신서비스를 제공할 수 있다.

3) ISCP와 UNI(user network interface)

ISCP를 UNI에 적용할 때 가입자 단말기에는 NNI에서처럼 관련 ASE와 SAO를 창출할 필요가 있다. 가입자는 베어러를 설정하기 전에 수신측 단말기와 호환성을 확인할 수 있어야 한다. 한 예로서 영상전화를 설정하기 위한 착신국의 절차는 다음과 같을 수 있다.

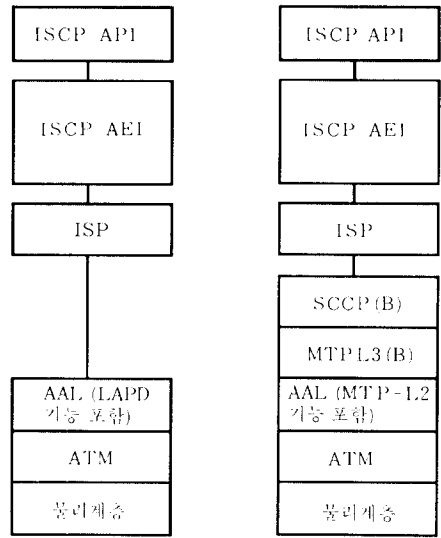
- 망으로부터 단대단 신호 association 설정을 요청하는 APDU (application protocol data unit)를 수신한다 (AC name=videophone).

- 이 APDU를 수신측 가입자망으로 전송한다.
- 수신측 가입자망의 단말호환성 확인 시나리오
  - 가입자망의 여러 단말기 응답중 하나의 AC name 이 videophone인 경우 다른 단말과의 association 은 설정되지 않으며 망의 단대단 신호 association에 응답하는 APDU를 발신국으로 보낸다. 망에서 베어러 설정후 call setup 메시지를 설정된 신호 association을 통해 선택된 단말기로 전송하면 영상전화 호가 성립한다.
  - 영상전화 단말기의 응답은 없고 응답중 하나의 AC name이 telephone인 경우 다른 단말과의 association은 설정되지 않으며 망의 단대단 신호 association에 응답하는 APDU를 발신국으로 전송한다. 베어러의 설정후 call setup 메시지를 설정된 신호 association을 통해 선택된 단말기로 전송하면 전화 호가 성립한다.

4) ISCP와 광대역 ISDN

ISCP를 광대역 ISDN에 적용시 다음과 같은 신호 기능이 요구되고 있다. 즉 BISDN과 기존 협대역 ISDN사이의 연동 요구사항을 최소화하기 위해 기존 ISDN 신호시스템과 호환성을 유지하고, UNI와 NNI 신호방식간에 최대한 공통성을 유지해야 하며 연동을 최소화하기 위해 새로운 협대역 ISDN 서비스를 지원할 수 있어야 한다. 뿐만아니라, BISDN 호는 점대다중점 호, 멀티미디어 호 및 비대칭 호를 지원하도록 호 제어 신호기능을 확장하며 동화도중에 베어러 연결을 결합, 분기, 변경 또는 재구성하는데 필요한 추가능력이 요구된다. 또한 각 서비스 유형에 대한 신호 연결 제어는 여러가지 광대역 서비스를 지원하는데 필요하며 하나이상의 서비스 유형을 가진 호에 대해서도 지원가능 해야 한다. 그림 6은 이와같은 신호 요구사항을 수용할 광대역 ISDN의 신호프로토콜이다. ATM은 사용자정보와 함께 신호메시지를 전송하는데 사용되는 전달 메커니즘이다. 점대점 및 점대다중점 가입자 액세스를 위한 TE(terminal equipment)로의 ATM 신호 가상채널 할당절차는 메타신호 프로토콜에서 제공된다. 메타신호절차는 BISDN 프로토콜 기준모델의 management plane에 존재하는 운영절차이며 ATT 계층의 LME(layer management entity)의 일부로 모델링할 수 있다.

AAL(ATM adaptation layer)은 NT(network terminal), TA(terminal adaptor), NA(network adaptor), TE(terminal equipment) 또는 ET(exchange terminal)에서 중단된다. 각 노드에서 ATM 셀교환기능이 행해



(a) UNI신호 프로토콜 (b) NNI신호 프로토콜

주) SCCP(B) : SCCP in BISDN  
MTP L3(B) : MTP L3 in BISDN

그림 6. 광대역 ISDN 신호 프로토콜

지며 가상채널 (virtual channel) 양단에서 AAL이 처리된다. AAL 기능은 지원하는 서비스 유형에 따라 다양하며 AAL에 의해 지원되는 5가지 종류의 서비스는 다음과 같다.

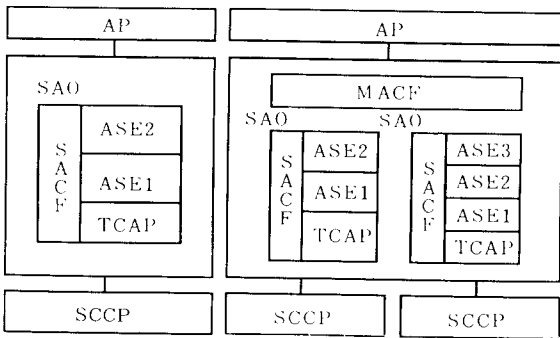
- 일정한 비트레이트(CBR, circuit emulation, subcategory A)
- 단대단 타이밍을 요구하는 연결형 VBR(variable bit rate video and audio, subcategory B)
- 단대단 타이밍을 요구하지 않는 연결형 VBR (connection oriented data transfer, subcategory C)
- 비연결형 VBR(connectionless data transfer, subcategory D)
- 비제한 전용 AAL(subcategory X)

이들 가운데 신호전달을 위한 요구사항은 subcategory A, C 및 X로 제한하고 있다. 신호정보가 연속으로 발생된다면, 신호링크는 subcategory A 서비스를 사용하여 emulation할 수 있다. DSS1에서 LAPD는 휴지주기 동안 D채널상에 플랙을 발생하며 No. 7에서는 MTP 레벨2에서 FISU(fill-in signal unit)를 발생한다. 따라서 신호정보가 일정한 속도로 유용할 때 subcategory A AAL서비스가 사용된다. 즉, 기존 ISDN

신호전달능력을 가진 물리계층 인터페이스를 ATM 및 AAL 프로토콜 type 1을 사용하여 광대역 ISDN 환경에서 수용할 수 있다. AAL은 두 신호 entity 사이에서 메시지 전달을 위한 신호링크를 제공하기 위해 ATM 가상채널연결(VCC)을 통해 동작하며 기존의 Q.921과 MTP 레벨2에 의한 서비스를 제공해야 한다.

5) ISCP와 지능망

지능망의 서비스 응용세어를 위해 정의중인 INAP (IN application protocol)는 ISCP처럼 OSI의 응용계층 프로토콜과 구조가 동일하다. 지능망에서 모듈의 기본단위를 SIB(service independent building block)이라 하며 각 SIB는 여러 절차의 결합을 통해 구현된 특수한 망 능력을 나타낸다. 각 SIB에 필요한 프로토콜 요소는 하나 또는 여러개의 ASE 집합에 의해 정의될 수 있다. INAP는 그림7과 같이 SAO, MACF로 구성되며, 상황에 따라 하나의 PE(physical entity)와 상호작용하거나 또는 여러개의 PE와 상호작용을 하기도 한다.



(a) Single interaction (b) Multiple coordinated interactions

그림 7. INAP 프로토콜 구조

INAP는 신호 association 제어를 위해서 remote operation과 그 결과를 전달하는 TCAP을 사용하며, 지능망서비스에서 교환되는 데이터를 구성하고 remote operation의 정의를 포함하는 모듈인 TCAP 사용자 ASE들을 포함한다.

3. OSI의 No. 7 적용

API는 통신을 원할 때 AEI를 창출하며, AEI가 통신하기 위해서는 다음과 같은 4가지 기능이 필요하다.

- 상대측 application의 위치 (addressing)

- 통신에 사용되는 언어 (presentation context)
- "대화"의 일반적인 "주제"(AC)
- "주제"에 관련된 질의 및 응답(TCAP의 경우 remote operations)

1) Application의 위치

No.7 신호방식은 OSI 계층 4,5,6에 해당하는 ISP가 정의되어 있지 않으므로 No.7 프로코콜에서 OSI와 동일한 구조의 응용계층 구조를 채택하기 위해서는 OSI 계층 6인 표현계층에서 제공하는 수준의 주소 기능을 확보할 수 있어야 한다. No.7에서는 신호정보내에 다음과 같은 정보요소들 정의하고, 망계층에서 주소기능을 수행한다.

- PC(point code) : No.7 망의 노드 주소
- SIO(service information octet) : 4비트의 SI (service indicator)와 NI(network indicator)로 구성. SI는 MTP의 사용자 구분
- SSN(sub-system number) : SSCP사용자(ISUP, TCAP등) 식별번호
- GT(global title) : 가입자가 dial한 주소정보. SSCP에서 PC와 SSN으로 번역

이러한 정보요소는 OSI 망계층의 SAP(service access point)에서 적용되는 주소구조와 개념적으로 일치한다. No.7 application은 GT 번역기능을 갖고 있는 directory로 GT를 제공하며 directory는 이를 SSN과 PC로 번역한다. ISP가 정의되어 있지 않으므로 SSN과 PC가 No.7 노드의 AE 위치를 나타내는 주소정보이다. 현재 GT와 SSN으로 구성되는 SSCP의 발착신추 주소는 N-CONNECT와 N-UNITDATA primitive를 통해 상위계층으로 전달된다. SSCP GT번역기능은 title을 망주소로 변화시키는 반면, OSI 응용directory 기능은 AE title을 자세한 주소형태(PSAP, SSAP, TSAP, network address)로 변화시킨다. GT를 한 노드의 NSAP 주소로 변환시키는 SSCP GT번역기능은 단순히 망주소의 generic name을 실제의 망주소로 변환시키는 것으로서 현재의 No.7 GT는 N-UNITDATA와 N-CONNECT primitive를 통해 상위계층으로 전달되지만 AE title을 제공하지 않는다. 이와같이 SSCP GT와 SSN은 OSI PSAP 주소와는 달리 완전한 AE주소를 제공하지 못하고 있다. 따라서 상위계층 entity간에 현재의 No.7보다 더 자세한 구분을 요구하는 경우 요구되는 상위계층 주소정보를 제공할 수 있도록 현재의 라우팅 directory 기능을 보완해야 하며 이러한 정보를 전달할 수 있는 기능도 보완해야 한다.

2) Abstract syntax의 사용

OSI에서 통신시 사용되는 응용계층 언어의 syntax는 표현계층의 설정시 결정된다. 발신측 AEI는 application association 요청시 AC name을 포함해야 한다. 이 AC name은 사용될 데이터의 구조를 나타내는 abstract syntax(AS)를 포함하고 있으며 응용계층은 각각의 AS에 presentation context ID를 할당하고 표현계층에서는 각 AS를 해당 transfer syntax(TS)로 바꾸어 presentation context 설정동안 상대 entity로 전달한다. 수신측 표현계층은 각 AS에 대한 TS를 선택하며 데이터 수신시 수신 PDU를 응용계층으로 전달하기 전에 presentation context ID를 사용하여 TS를 적절한 AS로 변환한다. 통신하는 AEI간에는 같은 AS를 사용한다.

현재 No.7 신호에는 한가지 AS(ASN.1) 및 TS(Q.209)가 정의되어 있어 망주소를 통해 위치를 알 수 있는 AP의 operation code는 모두 동일하다. 따라서 No.7 신호의 모든 노드는 사용하지 않는 ASE가 있다고 해도 ASE 전부를 포함해야 하는 부담이 생긴다. 이러한 상황은 ISCP와 INAP(IN application part)에서는 여러개의 AS 및 TS를 사용할 예정이므로 개선될 것이다.

3) 통신에 사용되는 context

두 AEI간에 대화의 “주제”는 AC에 의해 결정된다. AC는 AEI내의 SAO를 창출하는데 필요한 모든 정보를 제공하고 통신시 필요한 기능을 선택한다. No.7의 TCAP에서 transaction ID가 association을 식별하는데 사용된다. OSI 응용계층 구조와 TCAP과의 관계를 보면 그림8과 같다.

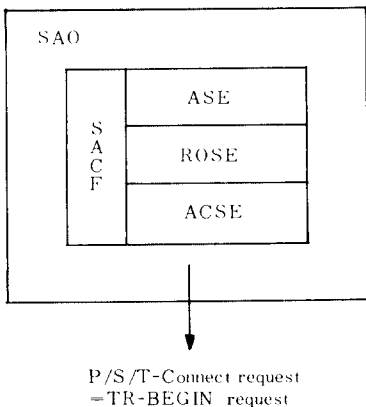


그림 8. ISO ALS와 No.7 TCAP과의 관계

이 경우, TR-BEGIN request를 association 및 다른 ASE 프로토콜을 포함하는 P/S/T-connect request와 같은 primitive로 고려할 수 있다. TCAP에서는 “association/transaction setup” request내에 remote operation을 포함하고 있으며 통신하는 두 AEI는 사전에 AC를 알고 있어야 한다. OSI의 application 설정절차를 TCAP에 적용한다면 발신 AEI에서는 제안된 AC를 포함하는 “empty” BEGIN 메시지를 보내고 수신 AEI에서는 접수 가능한 AC를 포함하는 “empty” CONTINUE 메시지로 응답하며, 이후에 양측 AEI는 remote operation을 교환하게 된다.

4. 신호 Association 제어요구 사항

OSI에서는 응용계층 PDU의 전달을 위해 association을 제어하는 ASE로서 ACSE를 정의하고 있으며 ACSE는 비연결형 서비스와 연결형 서비스에 대한 association을 제어하는 기능을 가진다. 비연결형 ACSE 서비스는 A-UNIT-DATA primitive와 PDU를 사용하며 A-UNIT-DATA request primitive를 수신측으로 전송하지만 어떠한 응답도 돌아오지 않는 비확인(non-confirmed) 서비스이다. 현재 TCAP의 비구조적 다이얼로그 서비스는 OSI의 비연결형 ACSE 서비스와 유사하다. 이러한 서비스는 신호정보의 교환을 제어하는 데는 적합하지 않으나 alarm reporting과 같은 신호정보의 전달을 제어하는데 사용될 수 있다. 현재 비연결형 ACSE는 ISO에서도 draft상태에 있다. 연결형 ACSE는 A-ASSOCIATE와 A-RELEASE primitive를 사용하며 A-ASSOCIATE 관련 APDU인 association request(AARQ) 및 association response(AARE)에 ROSE PDU와 같은 다른 응용계층 APDU를 포함하지 않는다. TCAP의 구조적 다이얼로그 서비스는 연결형 ACSE 서비스와 유사하지만 TC user에게 AC협상 및 사용자정보의 전달이 필요하므로 현재의 TCAP 서비스는 ACSE를 토대로 보완될 전망이다. ACSE처럼 응용계층 PDU를 전송하기 전에 association을 설정하는 것은 신호 시스템과 같이 엄격한 실시간 성능을 요구하는 application에는 적합하지 않으므로 CCITT에서는 효과적인 신호 association 제어 프로토콜이 필요함을 인치하여 신호 association을 제어하는 ASE인 SACSE에 대한 논의를 진행중에 있다. SACSE는 다음과 같은 서비스를 제공한다.

- 신호 association 설정
- 신호 association의 비확인 또는 예정된 해제



- Application context 협상
- Initialization data의 전달
- 다른 APDU(예 ROSE PDU)를 SACSE 설정 PDU와 연계가능

SACSE는 TCAP dialogue handling block의 대체를 위해 정의되었으며 연결형 및 비연결형 서비스를 제공한다.

**5. No. 7 신호 확장기능**

No. 7 신호프로토콜은 발전해가는 통신망을 지원할 수 있도록 기능을 확장해 나가야 한다. 현재 정의되어 있지 않는 ISP의 정립이 필요하며 No.7에서 OSI 계층 4의 기능을 제공하는 TCAP TSL은 application을 지원하는 상황이 도래할 경우 다중화 또는 분할 기능을 추가할 수 있도록 보완되어야 할 것이다. TCAP 프로토콜의 경우 TCAP CSL부분에는 SACSE와 ROSE를 ASE로 도입하고 ASO 개념을 이용하며 TCAP TSL부분을 ISP부분에 포함시킨 그림 9와 같은 진화모델이 제시되고 있다. 이 진화모델은 기존의 TCAP서비스 인터페이스 또는 프로토콜에 전혀 영향을 미치지 않으며 다양한 AE에서 TCAP의 사용을 용이하게 할 것이다.

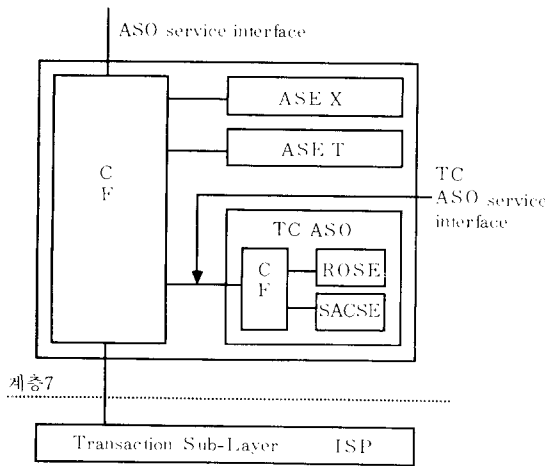


그림 9. TCAP의 진화 모델

호와 베어러의 분리 및 DB 관련 서비스로 인해 비회선관련 신호정보가 급격히 증가할 것이므로 이러한 증가에 적절히 대처할 수 있으므로 SCCP 서비스를 보강해야 한다. 따라서 현재 SCCP의 비연결형 서비스의 경우 메시지길이가 고정되어 있으므로 이 제한 조건을 극복할 수 있는 방향으로 보완되어야 한다.

MTP는 안정한 상태의 프로토콜이므로 MTP는 사용자에게 제공하는 서비스를 개선할 여지가 없다. 즉, MTP사용자에게 MTP 레벨3가 제공하는 기존 primitive에 새로운 서비스 primitive 또는 parameter의 추가를 필요로 하지 않고 있다. ATM과 같은 고속링크 환경에서 MTP 레벨2를 재설계해야 하지만 MTP 레벨2와 레벨3 사이에서 제공되는 서비스 인터페이스는 변화되지 않는다. 이와같이 MTP의 성능이나 용량은 통신망 환경에 따라 변화를 필요로 하지만 프로토콜 자체에 대한 변화는 요구되지 않고있다.

**IV. 결 론**

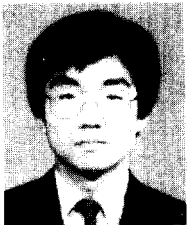
통신망은 변화하는 통신환경에 적응할 수 있도록 진화 발전해가고 있으며, 오늘날 예측 불가능한 요구사항을 수용하는 망진화 방향을 설정하는 데는 보편적인 통신구조의 골격을 정의하는 것이 필요하다. 이와 같은 망진화 과정에서 가장 중요한 부분은 신호시스템이라 할 수 있다. No. 7, DSS1 같은 기존의 신호방식은 지능망, 광대역 ISDN등에서 요구되는 미래의 신호 요구사항을 만족시키지 못하고 있다. 이에따라 CCITT에서는 국간, 가입자망 접속부분, 지능망및 광대역 ISDN등 현재와 미래의 어떠한 신호 요구사항도 수용할 수 있는 차세대 프로토콜로서 ISCP를 권고하고 있다. ISCP는 OSI의 응용계층 구조에 입각한 모듈구조를 가지며 기능별로 세분화 되어있어 통신망진화에 따른 신규서비스의 변경 또는 추가가 용이하고 국간 뿐만아니라 가입자 망접속 부분에서도 사용할 수 있는 유연성을 갖고 있다. 미래의 통신망에서 사용될 신호방식은 기존의 No.7에서 새로운 신호 프로토콜인 ISCP를 상위계층에 도입하고 나머지 계층기능을 OSI 기준모델의 기능과 구조에 맞게 보강해 나가는 방향으로 정립될 것이며, 또한 ATM 기술이 망에 도입됨에 따라 망서비스부의 신호전달기능이 이를 수용할 수 있도록 보강될 것이다. 따라서 차세대 신호방식 관련 연구는 OSI 프로토콜과 신호전달측면에서의 ATM기술에 대한 충분한 이해가 선행되어야 할 것으로 보인다.

**參 考 文 獻**

[ 1 ] Ph. Distler, F. Faller, "Towards an ISDN signalling system paving the way for the future," ISS XIII, pp. 49-54, May 27-June 1, 1990.

- [ 2 ] CCITT TD425, "Baseline Document: Architecture Framework for the Development of OSI Based Signalling and OAM Protocols," Apr. 1991.
- [ 3 ] CCITT TD646, "ISCP Baseline Document V1.3," Apr. 1991.
- [ 4 ] A.R. Modarressi, R.A. Skoog, "Signaling System No. 7: A Tutorial," IEEE Com. Magazine, pp. 19-34, July 1990.
- [ 5 ] S.E. Minser, D.R. Spears, "New Directions in Signaling for Broadband ISDN," IEEE Com. Magazine, pp. 6-14, Feb. 1989.
- [ 6 ] CCITT Working Document 4-16, "B-ISDN Call Establishment-Potential Problems," Apr. 1991.
- [ 7 ] CCITT TD440, "B-ISDN Meta-Signalling Baseline Document (Draft 91)," Apr. 1991.
- [ 8 ] CCITT TD453, "Updated draft of baseline text: Solution B-ISDN Signalling Requirements," Apr. 1991.
- [ 9 ] R.C. Lian, D.M. Rouse, "Signaling Architectures, Transport, and Evolution for Broadband Services," 7th ITC Seminar, Oct. 1990.
- [10] Y. Inove, Y. Harada, "Evolution and Integration of the Signalling and OAM&P Transport Network," 7th ITC Seminar, Oct. 1990.
- [11] B.N. Jain, A.K. Agrawala, "Open Systems Interconnection: Its Architecture and Protocol," Elsevier, 1990.
- [12] 한국전기통신공사, 사업지원단, "공동선 신호망 도입전환계획에 관한 연구," 1987년 12월
- [13] 조평동외, "No. 7 프로토콜 구조의 발전방향," 제 4 회 ETRI 학술발표회 논문집 : 통신분야, 1991년 5월

筆者紹介



**金星**  
 1964年 11月 30日生  
 1986年 2月 한양대학교 공과대학  
 전자공학과  
 1988年 2月 한국과학기술원 전기  
 및 전자공학과(석사)

1988年 3月~현재 한국통신 연구개발단 신호방식  
 연구실, 선임연구원



**金琰浩**  
 1953年 2月 26日生  
 1975年 2月 서울대학교 공과대학  
 전자공학과  
 1987年 2月 한국과학기술원  
 전산학과(석사)

1980年 8月~1983年 12月 한국전기통신연구소  
 선임연구원

1984年 1月~현재 한국통신 연구개발단 신호방식  
 연구실장, 선임연구원