

---

# 차세대 통합네트워크를 위한 MEGACO 프로토콜 호 처리 시험기 연구

이규호\* · 성길영\*\*

A Study on a Tester of the MEGACO Protocol Call Processing for the Next Generation Convergence Network

Kyou Ho Lee\* · Kil Young Sung\*\*

## 요 약

본 논문은 IETF와 ITU-T에서 공동으로 권고하는 미디어 게이트웨이 제어 프로토콜인 MEGACO/H.248 기반의 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이의 호 처리 성능 및 기능시험 연구에 관한 내용이다. 기존 PSTN 망에서 서비스되고 있는 음성 트래픽을 IP망으로 통합하는 차세대 통합네트워크의 핵심적인 구성요소로서 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이의 호 처리 성능 및 기능을 시험하기 위한 효과적인 방법 및 시험 시스템 구조에 관한 연구로, 특히 시험환경 구축을 위해 액세스 게이트웨이에 접속되는 다수의 아날로그 라인들에 대한 가상 에뮬레이션 기능과, 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이 시험을 위해, 프로토콜의 상대역할을 에뮬레이션하는 시험기로 동작하는 효과적인 방안과 그 타당성을 논의한다.

## ABSTRACT

This paper discusses a tester of functionality and call processing performance, based on the MEGACO/H.248 protocol that both IETF and ITU-T recommend as a media gateway control protocol, of both a media gateway controller and an access gateway which constitute a next generation convergence network. Effective methods, a functional architecture and implementation for such testification are provided. Especially included are not only a virtual emulation function of analog subscriber lines connecting to an access gateway, but also a tester emulated as a counter system of the protocol for the testifying a media gateway controller and an access gateway system.

## 키워드

Next Generation Convergence Network, Testification, MEGACO, Protocol, Media Gateway Controller, Gateway

## I. 서 론

NGN (Next Generation Network) 또는 BCN (Broadband convergence Network)이라고 하는 차세대 통합네트워크

는 IP 네트워크에서 데이터, 음성 및 영상을 포함하는 복합 데이터를 함께 서비스하는 통합 네트워크를 의미한다. 이러한 차세대 통합네트워크는 기존의 음성통신서비스를 위한 PSTN (Public Switched Telephone Network)

---

\* 인제대학교 정보통신공학과  
\*\* 경상대학교 정보통신공학과

과 새로운 경제적인 대안으로 제시된 IP기반 음성전화 서비스 즉, 인터넷 텔레포니와의 연동으로부터 시작되었다. 이러한 연동을 통한 음성통신서비스를 위하여 차세대 통합네트워크는 소프트스위치를 중심으로 하는 호 제어처리 체계와 데이터전달 체계를 서로 분리 구성하게 되고, 그러한 구성에 시그널링 및 여러 가지 미디어 게이트웨이 시스템들을 포함하고 있다.

이러한 차세대 통합네트워크의 구성에 있어서 호 제어처리의 중심이 되는 소프트스위치 시스템과 미디어 게이트웨이 장치간 제어통신을 위하여 MEGACO (MEdia GAteway COntrol) 프로토콜을 표준으로 하고 있다. MEGACO는 IETF와 ITU-T에서 공동으로 권고하고 있는 인터넷과 다른 유선망과의 연동을 위한 프로토콜로서 IETF에서는 RFC-3525, ITU-T에서는 H.248 권고안으로 정의되고 있다[1,2]. MEGACO/ H.248 프로토콜은 마스터-슬레이브 형태로 동작하며, 소프트스위치에 포함된 미디어 게이트웨이 컨트롤러의 신호제어에 의해 중단되는 두 미디어 게이트웨이간 연결 및 관리를 미디어 게이트웨이에게 명령한다.

이러한 미디어 게이트웨이 중에서 액세스 게이트웨이는 기존 아날로그 교환기와 동일한 역할을 IP망에서 수행하는 시스템이다. 따라서 기존 PSTN망에서 서비스되고 있는 음성 트래픽을 IP망으로 통합하는 차세대 통합네트워크의 구축에 있어서는 액세스 게이트웨이가 기존의 아날로그 교환기를 대체하기 때문에 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이의 호 처리 기능 및 성능은 고품질 서비스를 위한 핵심적인 요소가 된다. 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이의 호 처리과정은 표준화된 미디어 게이트웨이 제어 프로토콜인 MEGACO에 의해 수행되므로 MEGACO기반의 호 처리 성능이나 기능시험이 중요하게 요구된다. 최근 차세대 통합네트워크 인프라 구축이 통신 사업자별로 추진되고 있으며, 관련 장비 개발과 함께 개발된 장비의 기능 및 성능 확인을 위한 유용한 시험기술이 필요하다[3].

본 논문에서는 표준 미디어 게이트웨이 제어 프로토콜인 MEGACO 기반의, 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이의 호 처리 성능 및 기능시험을 위한 시험기에 관한 연구 내용과 그 구현결과를 제시한다. 이를 위해 우선 2장에서 본고에서 다루고자 하는 MEGACO 프로토콜과 미디어 게이트웨이 제어망, 그리

고 액세스 게이트웨이에 대한 기본 개념을 간단히 기술한다. 3장에서는 MEGACO 프로토콜 기반의 호 처리 성능시험을 위한 시험구성을 제안하고, 4장에서 구현된 MEGACO 프로토콜 기반의 호 처리 성능시험의 수행 절차와 동작을 설명하고, 5장에서 결론을 맺는다.

## II. MEGACO

### 2.1 MEGACO 동작구성

MEGACO는 다른 패킷 텔레포니 프로토콜과 달리, 상하 계층 간의 인터페이스 프로토콜로서 존재하고 있다. MEGACO는 연결모델을 기반으로 동작하는데, 이 연결 모델은 소프트스위치 또는 미디어 게이트웨이 컨트롤러에 의해 제어되는 논리적 엔터티 (entity) 또는 객체 (object)들로 구성된다. MEGACO 연결모델은 termination과 context의 두 가지 핵심 요소로 구성되는데, termination은 일반적으로 미디어 흐름의 소스(source) 또는 싱크(sink)를 나타내지만 미디어 게이트웨이 자체 내 미디어 흐름의 소스 또는 싱크를 나타낼 수도 있다. Termination은 회선과 같이 장기간 존재할 수도 있고, RTP (Real-Time Transport Protocol) 세션과 같이 일시적일 수도 있다. Context는 termination들 간의 결합 (association)을 의미하며 미디어 트래픽은 동일한 context에 속한 termination들 사이에서 라우팅 된다. 연결 모델의 context와 termination들을 제어하기 위하여 명령어를 사용하며, 이 명령어들은 context에 termination을 추가, 변경, 삭제 기능들을 수행토록 하며 termination이 취급해야 할 event들에 대한 내용 및 행동, 보고하여야 할 event들에 대한 세부 사항들이 표현된다. Transaction은 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 미디어 게이트웨이간의 명령어들의 그룹이다. Transaction은 여러 개의 액션으로 구성되어 사용가능하며, 하나의 액션은 하나의 context에서 동작하여야 하는 일련의 명령어들로 구성되어 있다. 또한 MEGACO에서는 미디어 게이트웨이를 프로세싱하기 위한 다양한 기본 패키지들을 제시하고 있다. 그러나 미디어 게이트웨이는 SCN (Switched Circuit Network)의 종단지점에서 발생하는 사건, 신호들을 감지하고 일련의 과정을 처리하기 위하여 각 SCN에 해당하는 부가적인 기능들이 존재하며, 이들을 패키지 형태로 관리되도록 하고 있다.

## 2.2 미디어 게이트웨이 제어 망

차세대 통합네트워크에서 음성통신서비스 제공을 위하여 호 제어 처리를 위한 시그널링 게이트웨이와 데이터전달을 위한 미디어 게이트웨이를 포함하고 호 제어 처리 체계와 데이터전달 체계를 분리 구성함으로써, 적용 프로토콜의 독립성을 보장하게 되고, 프로토콜의 확장성을 용이하게 할 수 있으며, 새로운 서비스가 부가되더라도 쉽게 변경이 가능한 장점을 제공하고 있다. 이러한 게이트웨이는 SCN망의 종단지점에 따라 다양한 종류의 게이트웨이가 존재할 수 있으며 대략적으로 트렁크 게이트웨이, 액세스 게이트웨이 및 레지던셜 게이트웨이로 구분되어 진다[4].

트렁크 게이트웨이는 PSTN, N-ISDN의 트렁크 라인을 종단하여 인터넷 신호로 변환하는 장치로써, 트렁크 라인 상에 신호 채널과 음성 채널이 분리되어 있다. 즉, 해당 트렁크 라인을 음성 전용채널의 집합으로 표현할 수도 있으며, 일부의 채널을 신호 채널로써 이용할 수도 있다. 액세스 게이트웨이는 PRI 등의 집합된 음성 가입자 접속장치인 PBX 또는 가입자 다중화 장비 등 PSTN 교환기 이전의 장치들을 종단하는 장치이다. 한편 레지던셜 게이트웨이는 직접 PSTN의 가입자 아날로그 라인을 종단하여 인터넷 신호로 변환하는 장치로써, STB(Set Top Box)와 같은 가입자 정합장치를 통한 소용량 액세스 게이트웨이로 볼 수 있다. 그림 1은 MEGACO 프로토콜에 기반한 미디어 게이트웨이 제어 망 구성도를 보인 것이다.

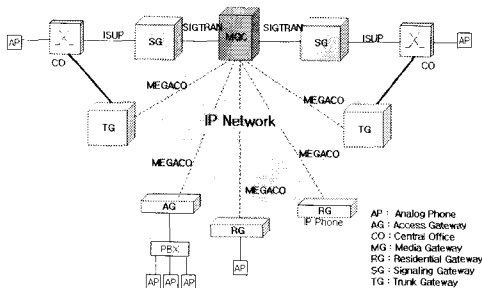


그림 1. 미디어 게이트웨이 제어 망 구성도  
Fig. 1 Media Gateway Control Network Architecture

## 2.3 액세스 게이트웨이

액세스 게이트웨이는 단일 플랫폼에 의한 일반전화는 물론 xDSL 및 전용회선 등 다양한 가입자 서비스를

수용하기 위한 통합 액세스 장비이다. 액세스 게이트웨이에 수용된 음성트래픽은 코덱 교환기나 V5.2 인터페이스로 연동되며, 데이터 트래픽은 데이터망과 연동된다. 또한 패킷기반의 신규 가입자 수용이 용이한 구조를 가지며, 소프트웨어와의 연동을 통하여 패킷망으로 음성 패킷 트래픽을 전달하는 기능을 제공한다. 그리고 패킷 망과의 연동을 통한 기존 TDM 망에서의 음성트래픽을 IP 패킷망으로 수용하기 위하여 액세스 게이트웨이에서 음성 트래픽의 패킷화 기능이 제공되고, 소프트웨어와 연동 프로토콜을 통하여 음성패킷을 위한 기본 호 처리동작이 수행된다.

## III. 시험 구성 및 기능구조

차세대 통합네트워크에서는 하나의 미디어 게이트웨이 컨트롤러에 다수의 미디어 게이트웨이가 제어접속되는 형태로 구성되기 때문에, 이들간 MEGACO 프로토콜기반의 호 처리 기능과 성능이 고품질의 통신서비스를 위한 주요 검증 요소가 된다.

이러한 검증을 위하여 그림 2와 같은 차세대 통합네트워크 시험구성을 가정하면, 시험시스템은 시험대상 장치 즉, SUT(System-Under-Test)의 상대역할을 모두 제공하여 하기 때문에 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이로서 역할 기능을 함께 포함하고 있어야 한다. 따라서 시험시스템에서는 액세스 게이트웨이나 미디어 게이트웨이 컨트롤러 기능 시험을 위한 프로토콜 에뮬레이션기능을 제공해야 한다. 또한 다양한 성능 및 기능시험 기능을 제공하기 위하여 사용자 의도에 맞는 적절한 시험 시나리오를 정의할 수 있는 사용자 환경과 시험의 정확성을 위한 타이머 기능의 제공이 요구된다. 액세스 게이트웨이 역할의 시험시스템에서는 액세스 게이트웨이에 접속될 수 있는 다수의 아날로그 라인들을 가상으로 에뮬레이션 해주는 기능이 제공되어야 한다. 한편 시험시스템의 구조적 관점에서 시험에서 요구되는 다양한 MEGACO 패키지의 수용이 용이한 확장성을 제공하여야 한다. 그림 3은 제안한 시험시스템 기능구조이다.

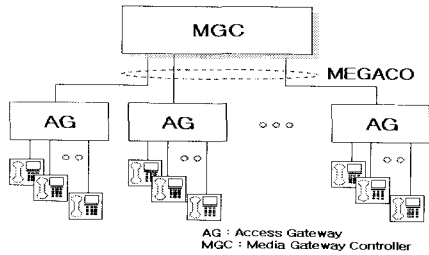


그림 2. 시험 구성 토폴로지  
Fig. 2 Construction Topology for Testing

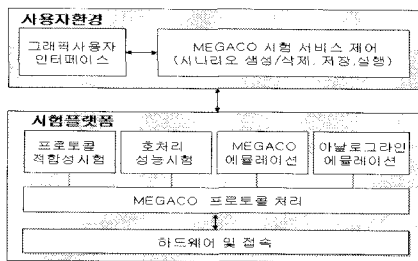


그림 3. 시험시스템 기능구조  
Fig. 3 Functional Architecture of Test System

#### IV. MEGACO 호 처리 시험

##### 4.1 초기화 설정

그림 4부터 그림 6는 미디어 게이트웨이 컨트롤러 (MGC)와 액세스 게이트웨이(AG)들간의 초기화 절차 및 시험 시나리오를 나타낸 것이다. 이들을 통하여 차세대 통합네트워크 구성을 위한 제한한 MEGACO 호 처리 성능시험 수행에서의 중요한 절차 및 동작기능을 설명하고자 한다. 먼저, 그림 4는 하나의 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이간 정상적인 초기화 절차를 나타낸 것이다[5]. AG가 시동해서 서비스가능 상태가 되면 MEGACO 프로토콜 표준에 정해진 디플트 통신포트를 사용하여 ServiceChange 명령을 MGC로 보내고, MGC가 해당 AG의 요청을 허용할 경우 ServiceChangeReply 명령을 해당 AG로 보낸다. 그리고 MGC는 제어관계를 설정한 AG에게로 AuditValue 명령을 통하여 AG의 상태 파악을 요청하는 동시에 AG의 루트 터미네이션으로 보낸다. 그러면 AG는 그에 대한 응답으로 해당 정보를 AuditValueReply 명령으로 MGC로 반환한다. 이러한 과정은 시험시스템과 시험대상 시스템 즉, SUT간 서로 상대역할로 이루어진다.

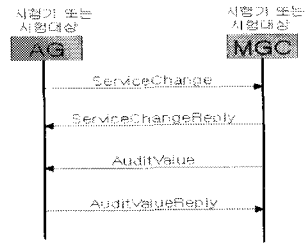


그림 4. MGC와 AG간 cold start 절차  
Fig. 4 A Procedure of Cold Start

##### 4.2 MGC의 호 처리 성능시험

그림 2에 제시한 바와 같은 시험구성에서 미디어 게이트웨이 컨트롤러 성능시험은 액세스 게이트웨이들에 접속된 다수의 아날로그 전화들 간의 호 연결 설정 및 해제기능의 단위시간당 처리능력 즉, CPS(Call Per Second)나 BHCA(Busy Hour Call Attempt) 등으로 측정할 수 있다. 이를 위해 본 시험 시스템의 액세스 게이트웨이 역할에서는 시나리오 요구에 따라 가상의 호를 발생/해제하는 아날로그 라인 에뮬레이터 기능을 제공하여 실제 장비를 복잡하게 구성하지 않고 미디어 게이트웨이 컨트롤러의 호 처리 능력을 시험하게 한다.

그림 5는 미디어 게이트웨이 컨트롤러의 호 처리 성능시험을 위한 기본 과정을 나타낸 것이며, AG1이 시험기 역할을 수행하고 AG1과 AG2에 연결된 MGC가 시험대상이다. AG1이 서로 다른 액세스 게이트웨이간의 연결 설정을 대상으로 시험할 경우에 추가적인 피어 액세스 게이트웨이 AG2구성이 필요하다. 이 경우의 AG2는 시험기의 에뮬레이션 기능으로 대신할 수 있다.

액세스게이트웨이의 호 설정 순서는 다음과 같다. 우선 AG1에서 아날로그 전화기의 수화기를 드는 상태인 off-hook 이벤트를 포함하는 Notify 명령 메시지를 MGC로 보낸다. 그러면 MGC는 off-hook을 시도한 termination에 대한 특성(property), 이벤트(event), 시그널(signal)에 대한 필요한 수정을 요청하는 Modify 명령을 AG1으로 보낸다. Modify 명령을 수신한 AG1은 아날로그 라인 에뮬레이션 기능을 사용하여 시험 시나리오에 따라서 디지털 번호를 결정하여 착신측 디지털 번호를 포함하는 Notify 명령을 MGC로 보낸다. MGC는 Notify 명령을 수신한 후 해당된 termination을 context에 연결을 요구하는 Add 명령을 다시 AG1로 보내고 또한 착신측 전화가 접속된 AG2로도 보낸다. Add 명령을 받은 AG2에서는 연

결된 착신측 전화기가 off-hook상태가 되면 이를 감지하고, 착신측 전화기가 off-hook했음을 알리는 Notify(off-hook)명령을 MGC로 보낸다. 이 때 MGC는 termination에 대한 on-hook 감시를 요구하는 이벤트 수정 요청으로 Modify 명령을 AG1과 AG2로 각각 보냄으로써 AG1과 AG2에 연결된 전화기간 호 연결 설정이 완료된다.

호 해제는 AG1 즉, 시험시스템에서 여기에 접속되어 현재 통화상태인 termination의 전화기가 통화를 끝내기 위한 이벤트 Notify(on-hook) 명령을 생성하여 MGC로 전송하면서 시작된다. MGC는 이를 수신한 후 먼저 해당 termination에 해제 상황에 따른 Modify 명령을 AG2로 보내고, 이어서 해당 termination의 context로부터 제거 요청을 위한 Subtract 명령을 AG1으로 보낸다. 앞서 MGC가 AG2로 보낸 Modify 명령에 따라서 AG2에 연결된 전화기가 전화를 끊으면 (on-hook) AG2는 이를 감지하여 MGC로 Notify(on-hook)명령을 보내고, 이를 수신한 MGC는 해당 termination의 context로부터 제거 요청을 위한 Subtract 명령을 AG2로 보냄으로써 설정된 하나의 호에 대한 해제 절차가 종료된다.

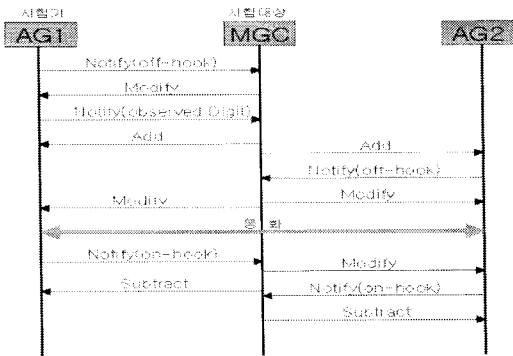


그림 5. MGC 호 처리 성능시험 시나리오 절차  
Fig. 5 Procedure of the MGC Call Processing Performance Test

### 4.3 액세스 게이트웨이의 호처리 성능시험

그림 6는 AG의 호 처리 성능시험을 위한 시험 절차인데, MGC가 AG에 호 설정 및 해제 동작을 주어진 시험시간동안 주기적으로 반복하여 AG의 호 처리능력을 시험하기 위한 것이다. 여기서는 MGC가 시험시스템 역할을 하고 액세스 게이트웨이 AG2가 시험 대상인 SUT가 된다.

MGC의 호 처리 성능시험과는 달리 AG의 호 처리 성능시험에서는 MGC가 시험기 역할을 하기 때문에 호 설정 이벤트를 발생시키는 발신측 AG 역할을 수행할 수 없다. 따라서 MGC 시험기에서는 발신측 액세스 게이트로부터 호 설정 요청을 받은 상태로 가정하는 시나리오를 수행하며 시험 대상 AG는 착신측에 해당하는 remote AG를 시험 대상으로 한다. 즉, MGC가 발신측인 AG2로 Add 명령을 보내고, AG2에 연결된 착신측 전화기가 off-hook 상태가 되면 AG2가 이를 감지하여 Notify(off-hook)명령을 MGC로 보내어 착신측 전화기가 off-hook했음을 알린다. 그리고 MGC가 termination에 대한 on-hook 감시를 요구하는 이벤트 수정 요청으로 Modify 명령을 AG2로 보내면, AG2에 연결된 전화기에 호 연결 설정이 완료된다.

한편, 호 해제절차는 다음과 같다. MGC가 먼저 해당 termination에 해제 상황에 따른 Modify 명령을 AG2로 보내고, 이에 따라 AG2에 연결된 전화기가 전화를 끊으면(on-hook) AG2는 이를 감지하여 MGC로 Notify(on-hook)명령을 보내고, 이를 수신한 MGC는 해당 termination의 context로부터 제거 요청을 위한 Subtract 명령을 AG2로 보냄으로써 설정된 하나의 호에 대한 해제 절차가 종료된다. AG1에 대해서 동시에 진행하는 것도 가능하며 AG2와 같은 시나리오를 적용할 수 있다.

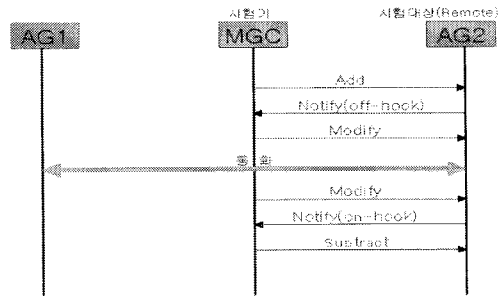


그림 6. AG 호 처리 성능시험 시나리오 절차  
Fig. 6 Procedure of the AG Call Processing Performance Test

호 처리 성능 측정을 위하여 이러한 호 연결 설정과 호의 유지 및 해제까지 포함된 절차가 하나의 사이클을 형성하여 사용자가 지정한 시간동안 주어진 호 발생 속도로 반복해서 실행이 되고, 시간이 종료되면 그래픽 사용자 환경을 통하여 시험 실행과정과 수행결과를 보여

주도록 되어 있다. 호 성능 시험결과는 시험 시간, 호 발생 속도, 성공한 호의 수, 실패한 호의 수, MEGACO 메시지 수 등에 대한 정보를 제공한다. 호 처리 성능 시험의 부분 기능으로 프로토콜 기능도 유사하게 시험할 수 있다.

## V. 결 론

본 논문은 IETF와 ITU-T에서 미디어 게이트웨이 제어프로토콜로 권고하는 MEGACO/H.248의 시험기술에 관한 연구내용으로, 차세대 통합네트워크의 핵심적인 구성요소로서 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이의 호 처리 성능 및 기능시험 시스템에 관한 연구내용과 결과를 제시하였다. 특히 시험환경 구축을 위해 액세스 게이트웨이에 접속되는 다수의 아날로그 라인들에 대한 가상 에뮬레이션 기능과, 미디어 게이트웨이 컨트롤러와 액세스 게이트웨이 시험을 위해 프로토콜의 상대역할을 에뮬레이션하는 시험기로 동작하는 과정을 제시하였다.

본 논문에서 제시된 호 처리 시험 시스템은 실제 구현을 통하여 그 기능을 확인하였으며, 구현한 시험 시스템은 새로운 기능의 추가와 시험구성의 확대를 위한 확장성을 제공하는 구조로 되어 있다.

## 참고문헌

- [1] C. Groves, et. al., "MEGACO protocol Version 1.0", IETF RFC3525, June 2003.
- [2] Tom Taylor, et. al., "ITU-T Rec. H.248.1 Version 2," August 2005.
- [3] 전경표, "미래 BcN기술전망," 주간기술동향 제1239호, 정보통신연구진흥원, 2006. 3.
- [4] BcN포럼, "BcN표준모델 v2.0," 2006. 2.
- [5] Madhubabu Brahmanapally, et. al., "MEGACO/H.248 Call flow examples," draft -ietf-MEGACO-callflows-04.txt, November 2004.

## 저자소개

이 규 호(Kyou-Ho Lee)

2005~현재 인제대학교 정보통신공학과 부교수  
(제11권 제9호 참고)

성 길 영(Kil-Young Sung)

1995년~현재 경상대학교 정보통신공학과 교수,  
해양산업연구소 연구원  
(제8권 제5호 참고)