

논문 2013-50-12-14

## u-안심 서비스 프로토콜 설계 및 구현

(Design and Implementation of a Protocol for u-Safety Service)

조 병 순\*, 이 재 민\*\*

(Byung Soon Cho<sup>©</sup> and Jae Min Lee)

### 요 약

u-안심서비스 시스템은 GPS가 내장된 이동통신 긴급호출단말기, 이동통신망, 안심서비스사업자, 중계시스템, CCTV관제센터를 운영하는 단체와 CCTV망을 통하여 연동하므로 긴급 호출 신호 발생 시 실시간으로 호출자의 위치를 추적하고, 또 해당 위치에 있는 CCTV들을 관제하여 호출자를 추적하여, 구난에 필요한 다양한 정보들을 보호자, 경찰서, 소방서, 병원, 구호단체 및 지자체 등에 SMS나 유선으로 제공할 수 있다. 본 논문에서는 u-안심서비스 중계시스템의 프로토콜 표준화를 위해 새로운 프로토콜을 설계하고 구현하였다. 설계한 u-안심서비스용 프로토콜(Protocol)을 실제 3GPP 및 3GPP2 이동 통신망에 적용했을 때의 성능을 시뮬레이션을 통하여 검증하였다.

### Abstract

u-safety service system inter-works with the diverse operation agencies, through CCTV network, such as the emergency call terminal with built-in GPS, the mobile communication network, u-safety service provider, relay system and CCTV control center. In the case of the emergency call, this service searches the location of caller in real time, and then continues to search the location of caller through the control of CCTV in the searched place, and can provide the several agencies like guardian, police office, fire station, hospitals, relief organizations and municipalities, with the diverse information necessary for the secure rescue through SMS and wired network. In this paper, a new protocol and specification for u-safety service relay system is designed and implemented. The effectiveness of presented protocol is verified by computer simulation. The designed protocol of u-safety service is applied to real 3GPP and 3GPP2 mobile communication networks to verify its performance.

**Keywords :** u-Safety Service, Emergency Phone, Safety Service Provider, Relay System, CCTV Control Center

### I. 서 론

최근 빠른 도시화와 산업화로 인해 어린이와 노약자들을 대상으로 유괴나 흉악범죄 등이 급증하고 있다.

\* 정회원, 시엔시인스트루먼트(주)/관동대학교 전자공학과 박사과정

(Department of Electronic Engineering, Graduate School of Kwandong University)

\*\* 평생회원, 관동대학교 전자공학과

(Department of Electronic Engineering, Kwandong University)

© Corresponding Author(E-mail: bscho@anypa.com)

접수일자: 2013년10월29일, 수정완료일: 2013년11월21일

이에 대응하기 위해 정부, 기업은 물론 상당수의 민간 인들도 CCTV를 설치하여 운영하고 있으며, USN(Ubiquitous Sensor Network)기술과 융합되어 다양한 네트워크에 접속할 수 있는 기기들이 주로 유통되고 있으며 가격 또한 점차 낮아지고 있다. 반면에 안심서비스 시 사용하는 기기, 통신망, 중계시스템, CCTV관제센터 및 운영 소프트웨어 등과 이들을 통합하고, 연동할 수 있는 프로토콜 및 u-안심서비스 규격이 제정되지 않은 관계로 개발자나 수요 기관들이 안심서비스 시스템 개발 및 시험 시 사용할 기본 프로토콜은 물론 연동 시험 규격도 존재하지 않아 제품화와 사업화에 큰 장애가 되고 있다. 더 나아가 일부 자치단체에서 “독거노인

모니터링 시범사업”이나 “u-안전서비스 시범사업”을 하면서 표준화 되지 않은 독자적인 프로토콜을 사용하고 있기 때문에 향후 시스템 통합 시 여러 문제점과 추가적인 비용이 소요될 것이다.<sup>[1]</sup>

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 u-안심서비스 시스템을 구성하는 다양한 긴급호출기기, 유/무선 네트워크, 행정전산망, 중계용 시스템, CCTV관제센터, 암호화, DB 및 운영소프트웨어 등이 연동하여 하나의 시스템처럼 동작해야하기 때문에 각 구성 요소들 간의 연동을 위한 프로토콜 표준화는 무엇보다 시급히 해결해야 할 과제이다.

u-안심서비스와 관련된 기존의 연구 및 실용적 사례를 조사한 결과 과천시와 경남에서 “독거노인 모니터링 시범사업”과, 서울시의 “u-안전서비스 시범사업”을 2010년 실시하였으나 시험규격이나 프로토콜 등에 대해서는 어떠한 자료도 공개되지 않고 있어 프로토콜의 표준화를 위한 연구가 요구된다.<sup>[2~3]</sup>

본 논문에서는 u-안심 서비스 프로토콜을 설계하고 이를 구현하여 그 성능을 검증한다. u-안심서비스 관련 모든 구성 요소들에 대해 ① 용어 정의, ② 연계방식 정의, ③ 연계를 위한 표준 프로토콜 정의, ④ 연계 표준 프로토콜을 적용한 XML 스키마 정의, ⑤ u-안심서비스 연계모듈 간 동작 흐름 등을 제시하고 이것들을 바탕으로 u-안심서비스 시스템을 설계한 후 이를 구현하여 운영함으로써 시스템의 적합성을 검증하였다.<sup>[4]</sup> 특히 서울특별시 금천구 및 광명시 등의 지자체에서 안심단말기, 이동통신망, 안심서비스사업자, 중계피시, CCTV 통합관제센터를 연결하는 시험을 수행하여 시스템의 안정적인 동작을 확인하였다. 나아가 다양한(2G, 3G, 4G) 이동통신망과 단말기를 사용하는 환경에서 u-안심서비스 프로토콜을 실제 3GPP 및 3GPP2 이동통신망에 적용했을 때의 성능을 검증하기 위해 시뮬레이션을 실시하였다.

논문의 II장에서는 프로토콜 간 연계를 위한 표준 프로토콜 설계와 표준 프로토콜을 적용한 XML 스키마에 대해 기술하였으며, III장에서는 u-안심서비스 연계모듈을 제시하고, IV장에서는 u-안심서비스용 프로토콜의 성능과 실제 3GPP 및 3GPP2 이동통신망에 적용 시 예상되는 성능에 관한 시뮬레이션 결과를 제시한다. 마지막으로 V장에서 결론을 기술하였다.<sup>[5]</sup>

## II. 제안하는 연계 표준 프로토콜 설계

### 1. 연계방식

연계 방식은 이동통신사와 자치단체 CCTV통합관제센터가 연계하기 위해 사용하는 통신망의 종류에 따라 ‘무선 연계 방식’과 ‘유선연계 방식’으로 구분한다.

#### 가. 무선연계 방식 : 이동통신망 사용 시 적용

u-안심단말기 즉 긴급호출기에서 발생한 긴급호출정보를 이동통신사/u-안심서비스사업자가 2건의 문자메시지로 생성하여, 이동통신망을 통해 중계피시로 전송하고, 중계피시는 VPN(Virtual Private Network)이나 인터넷 혹은 서브넷(Subnet)을 통해 2건의 문자메시지를 TCP/IP Packet으로 변환하여 CCTV통합관제서버로 전송하는 방식이다. 무선 연계 방식에서는 긴급 상황 발생 시 다음과 같은 동작이 이루어진다.

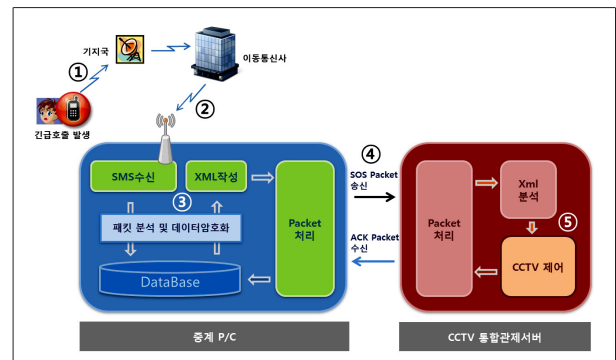


그림 1. 무선연계방식 구성도  
Fig. 1. Wireless connection diagram.

- (1) u-안심사용자는 u-안심단말기를 통하여 이동통신사로 긴급호출 신호를 전송한다.
- (2) 이동통신사/u-안심서비스사업자 SMS서버의 이동통신노선과 연계프로토콜을 사용하여 중계피시로 단문자형 긴급호출정보 문자를 전송한다.
- (3) 중계피시는 단문자형 긴급호출 프로토콜 정보를 분석한 후 암호화하여 DB에 저장하고, XML형 긴급호출정보를 프로토콜을 적용하여 생성한다.
- (4) 중계피시는 ‘XML형 긴급호출정보’를 중계PC XML연계모듈에서 CCTV통합관제시스템 XML 연계모듈을 통하여 CCTV통합관제시스템으로 전송한다.
- (5) CCTV통합관제시스템에서 ‘XML형 긴급호출정

보'를 분석한 후, 호출자 정보(이름, 전화번호, 위치정보 등), 보호자정보(이름, 전화번호)를 추출하고, 해당 위치의 CCTV가 현장을 촬영하면서 추적하도록 처리하고, ACK 신호를 중계피시로 전송한다.

나. 유선연계 방식 : 이동통신망 장애 시 사용

u-안심단말기에서 발생한 긴급호출정보를 이동통신사/u-안심서비스사의 서버 혹은 중계피시에서 VPN, 인터넷 및 서브넷을 통하여 CCTV통합관제센터로 전송하는 방식을 총칭한다. 유선 연계 방식에서는 긴급 상황 발생 시 다음과 같은 동작이 이루어진다.

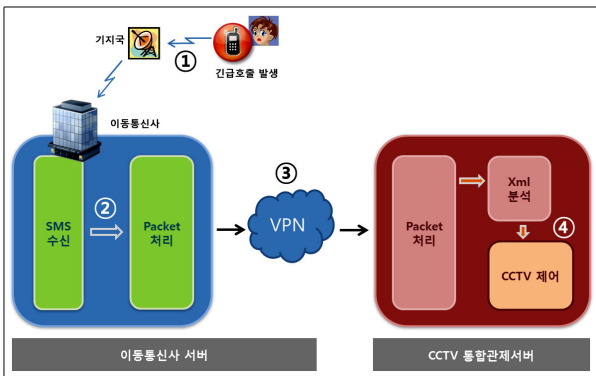


그림 2. 유선연계방식 구성도  
Fig. 2. Wire connection diagram.

(1) u-안심사용자는 u-안심단말기를 통하여 이동통신사/u-안심서비스사업자 서버로 긴급호출 신호를 전송한다.

(2) 이동통신사/u-안심서비스사업자 서버가 단문자형 긴급호출정보 수신 후 호출자, 부모/보호자 정보, 위치 정보 등을 포함한 자료구조를 구성한다.

(3) 정보를 VPN이나 인터넷을 통해서 CCTV통합관제시스템으로 전송한다.

(4) CCTV통합관제시스템은 수신된 프로토콜을 Passing하여 호출자 정보(이름, 전화번호, 위치 등), 보호자정보(이름, 전화번호)를 추출하고, 해당 위치의 CCTV들이 현장을 촬영하도록 제어하고, ACK 신호를 중계피시로 전송한다.

2. u-안심서비스와 CCTV통합관제센터 간 연계 표준

u-안심서비스와 CCTV 통합관제센터를 연계하기 위해서는 ① 긴급호출정보 ② 연계모듈 ③ 관리프로그램으로

구성되어야 하며, 각각의 구성과 동작은 다음과 같다.

가. 긴급호출정보

긴급호출정보는 통신연계방식에 따라 '단문자형 긴급호출정보', 'XML형 긴급호출정보'로 구분한다.

표 1. 긴급호출정보 연계방식 및 정보형식  
Table 1. Emergency call information connection method & type.

연계 구간	연계 방식	
	무선연계	유선연계
통신사 → 중계피시	단문자형 긴급호출정보	Array형 긴급호출정보
중계PC → CCTV관제 시스템	XML형 긴급호출정보	XML형 긴급호출정보

나. 단문자형 긴급호출정보

'단문자형 긴급호출정보'는 이동통신사에서 무선방식으로 중계피시로 전송할 때 사용하는 데이터 포맷이다. 그리고 '단문자형 긴급호출정보'의 크기는 80 Byte 크기의 SMS 문자 2개로 구성된다.

표 2. SMS 긴급호출정보 구조  
Table 2. SMS emergency call information structure.

구분	Example	설명
문자1	호출자 위치 정보 메시지	긴급호출자의 이름, 전화번호, 위치정보 등
문자2	보호자 정보 메시지	긴급호출자의 보호자 정보(이름, 전화번호) 등

(1) SMS 호출자 위치정보메시지(80 Bytes)

표 3. SMS 호출자 위치정보 메시지 구조  
Table 3. SMS caller location information message structure.

크기 (Byte)	설 명	값 예시
8	긴급호출 건 별 고유 ID	12345678
10	긴급호출 발생 시간	YYMMDDHHMM
11	호출자 전화번호	01011112222
1	메시지 유형(호출자 정보, 보호자 정보)	C or P
10	어린이 이름 - 한글 7 이하	김이박정홍길동
1	어린이 성별(남자 M, 여자 L)	F/M/N
1	GPS 또는 기지국 측위 구분(GPS G, 기지국 M)	M
20	기지국(안테나) 위치 정보(지역명)	광화문
18	위도경도(소수점 제외하고송신)	128.45.15, 43.21.15

(2) SMS 메시지 예시 (총 80 Bytes)

표 4. SMS 메시지 구성 예  
Table 4. SMS message structure example.

긴급호출번호	호출발생시간	호출자번호	호출자유형	호출자이름	성별	GPS,기지국	기지국위치정보	위도,경도
12345678	1202022130	01011112222	C	홍길동	F	G	광화문	128.45X15X 43.21X15X

※ SMS는 Left Padding을 원칙으로 하고, 데이터가 없는 경우 0x00로 채운다.

(3) SMS 보호자 정보 메시지

표 5. SMS 보호자 정보 메시지 구성  
Table 5. SMS guardian information message structure.

크기(Byte)	설명	Example
11	호출자 전화번호	01011112222
8	긴급호출 건별 고유 ID	12345678
1	보호자 유형 구분 (보호자 P1, P2, etc)	P1
18	보호자1 이름	홍판서
11	보호자1 연락처	01012345678
18	보호자2 이름	홍사랑
11	보호자2 연락처	01087654321

※ SMS는 Left Padding을 원칙으로 하고, 데이터가 없는 경우 0x00(Blank) 채운다.

(4) SMS 메시지 예시

표 6. SMS 보호자 메시지 구성 예시  
Table 6. SMS guardian information message structure example.

호출자번호	긴급호출ID	호출자전화번호	보호자유형	보호자이름	보호자1연락처	보호자2이름	보호자2연락처
0101112222	12345678	01011112222	P1	홍판서(18)	01012345678	홍사랑(18)	01087654321

다. Array형 긴급호출정보

‘Array형 긴급호출정보’는 이동통신사/u-안심서비스사업자 관제시스템에서 유선망을 통해 CCTV통합관제센터의 중계피시로 데이터를 전송하는 표준데이터 포맷을 정의한 것이다. 중계피시는 수신한‘Array형 긴급호출정보’를

‘XML형 긴급호출정보’로 변경하여 CCTV통합관제시스템으로 인터넷, VPN 및 서브넷을 통하여 전송한다.

라. 데이터 구조

요청 또는 반환 메시지의 패킷 형태는 메시지 길이와 메시지 내용으로 구성되며, Message Size는 메시지의 크기, Message Data는 실제 메시지이다.

표 7. 데이터 구조  
Table 7. Data structure.

Message Size	Message Data
4 Byte 16진수	(아래에 정의)

(1) Message Header 구조 중에 Header는 Byte 단위이며, 정보가 정한 길이보다 작으면 나머지는 Space(0x00)로 채우는 것으로 규정한다.

표 8. 메시지 Header 구조  
Table 8. Message header structure.

항목	길이	데이터	Type
Operation Type	1	Operation Type에 따라 수행방법 결정	Bytes
Message Direction	2	Message의 전송 방향 SOS 경우SOS_Send(SD)	String
Transaction ID	8	Trace용 Unique ID(Trace ID)	String
Message Body	가변	Operation 수행에 필요로 하는 Data.	Bytes

(2) Operation Type의 정의

표 9. Operation Type 구조  
Table 9. Operation type structure.

Operation Type	10진수 값	16진수 값	Requester	Operation
SOS 전송	1	0x01	사업자	SOS 정보를 요청

(3) Message Direction의 정의

표 10. 메시지 전달 방향 표현 구조  
Table 10. Message transmission direction structure.

Message Direction	Value	Operation
SOS_Send	SD	이동통신사(사업자)의 SOS 전송
SOS_Response(Ack)	AK	이동통신사(사업자)의 SOS 전송에 대한 응답

(4) Response 공통 파라미터 Operation Type이 SOS 전송 이외에 새로운 Operation Type으로 확장될 경우에 Response(응답) 시 아래의 Response 공통 파라미터로

구성할 수 있도록 정의한다.

표 11. Response 공동 파라미터 표현 구조  
Table 11. Response common parameter structure.

항목	길이	데이터	Type	옵션
TRACE_ID	가변	Client 와의 Message Trace를 위한 ID(요청 받은 TRACE_ID를 재전송)	String	M
RESULT	가변	별도 정의된 결과code 0 이면 성공	String	M
ERR_MSG	가변	Operation 실행 결과, RESULT =0 이면 ERR_MSG 없음 RESULT != 0 이면 이후 데이터 없음	String	O

(5) SOS Request Property는 메시지 Body에 해당되는 구조에 속한다.

표 12. SOS Request Property 메시지 표현 구조  
Table 12. SOS request property message presentation structure.

항목	길이	값	TYPE	옵션
TelcoID	가변	통신사 ID -'KT/SKT/LGT'	String	M
SenderID	가변	본인 전화번호	String	M
SenderName	가변	본인 이름	String	M
SenderSex	가변	본인 성별	String	M
LocationType	가변	기지국, GPS 구분	String	M
SOSTime	가변	SOS 발생시간	String	M
Latitude	가변	위도	String	M
Longitude	가변	경도	String	M
POI	가변	POI	String	O
GISCode	가변	GEOCODE	String	O
Memo	가변	메모	String	O
ParentData	가변	보호자 이름/전화번호	Array	O

(6) SOS Response Property 역시 메시지 Body에 해당되는 구조에 속한다.

표 13. SOS Response Property 메시지 표현 구조  
Table 13. SOS response property message presentation structure.

항목	길이	값	TYPE	옵션
CENTER_ID	가변	CCTV 센터 ID, 정부/민간 기관 코드(7자리) 활용	String	M

(7) SOS Result Code

표 14. SOS Result Code 표현 구조  
Table 14. SOS result code presentation structure.

RESULT CODE	구분	내용
0	SUCCESS	성공
1	SYSFAIL	시스템 장애
2	FORMAT_ERR	메시지 형식 오류

마. 추가할 수 있는 Array Data의 구성 방법  
향후 확장성을 위하여 추가할 수 있는 Array Data의 구성 방법은 다음과 같다.

(1) Message Property 중 PARENT\_DATA는 복수개의 Array형 데이터로 표현하여야 한다.

(2) 이 규격에서 정의하는 Array형 데이터의 표현 방법은 다음과 같이 정한다.

- Array형 Data의 전체 Value는 { } 로 감싼다.
- Array형 Data의 전체 Length는 { }를 포함한 길이이다. 여기서 { }에 포함된 데이터는 아래 규정에 따라 생성하며, 아래 규정을 따르지 않아 파싱에 실패한 요청은 데이터를 포함하여 에러 메시지를 생성하여 반송한다.

- Array Data 중 개별 Data Set은 “SET|” + Data Set Order No + “|” + Data Set 전체의 NAME|LENGTH|VALUE 로 이루어지며, 만약 연속적으로 이루어 질 경우 위의 개별 Data를 { } 안에 연속적으로 배치한다.

(3) Array Data 구성 예시

표 15. Array Data 구성 예시  
Table 15. Array data structure example.

항목	PARENT1	PARENT2
PARENT_CTN	01011112222	01022223333
PARENT_NAME	홍판서	홍사랑

위의 보호자 정보를 프로토콜 Message로 구성하면 아래와 같다.

{SET|1|PARENT\_CTN|11|01011112222PARENT\_NAME|6|홍판서SET|2|PARENT\_CTN|11|01022223333PARENT\_NAME|6|홍사랑}

3. XML형 긴급호출 정보

‘XML형 긴급호출정보’는 CCTV통합관제센터의 중계 피시에서 CCTV통합관제시스템으로 전송하는 표준 데이터 포맷이다. 그러므로 “SMS형 긴급호출정보”나 ‘XML형 긴급호출정보’를 수신한 중계피시는 긴급호출 정보를 파싱하여 긴급호출자의 위치를 추출하고, 해당 위치의 CCTV통합관제센터에 ‘XML형으로 긴급호출정보를 변환하여’ 전송하면 CCTV관제 서버는 긴급호출자가 위치한 현장의 카메라를 제어하여 촬영한다.

가. XML 스키마 구조 테이블

표 16. XML 스키마 표현 구조  
Table 16. XML schema presentation structure.

엘리먼트명	횟수	설명	값
SOS	1		
Message ID	1	시리얼 번호	
Status	1	상태정보	Send, Arrive, Receive
Sender	1	호출자 정보	
Phone Number	1	호출자 전화번호	
Memo	0,1	특이(처리)사항	
Appearance	0,1	특징사항	
Sex	1	성별	
Telco	1	사업자 정보	
ID	1	사업자 ID	
Phone Number	1	사업자 전화번호	
Center	1	CCTV센터 정보	
ID	1	CCTV 센터 ID	
Phone Number	1	센터 전화번호	
SOSTime	1	SOS 발생시간	
GPS Location	1	SOS 발생 위치	
Location Type	1	GPS, 기지국 확인	이통기지국 위치정보
Latitude	1	위도	
Longitude	1	경도	
POI	0,1	POI	기지국정보(지명; 광화문)
GIS 정보	0,1		지리정보원 서버와 연동
Parent List	0,1	보호자 리스트	
Guadian	0,n	보호자 이름	
Phone Number	1	보호자 전화번호	
Relation	1	관계정보	

※ 사용 범례

- 1: 반드시 한번 사용(필수),
- 0,1: 한번 사용하거나 사용하지 않아도 됨(선택)
- 1,n: 반드시 한번 이상 사용(필수),
- 0..n: 사용하지 않아도 되나 횟수제한 없음(선택)

4. 연계 표준 프로토콜을 적용한 XM 스키마

본 장에서는 위에서 정의한 연계 표준 프로토콜과 규정에 따라 CCTV관제서버와 중계피시 및 이동통신사 SMS 서버 등에 사용할 XML 스키마를 이 논문에 제시한 프로토콜과 규정에 따라 u-안심서비스를 개발할 경우 예제로 참조할 수 있도록 하였다.

특히 u-안심서비스의 핵심인 CCTV통합관제센터에 설치된 CCTV관제서버의 종류, 성능, OS 등이 다르다. 그러므로 서버에 설치된 OS의 제약 없이 각 서버와 관련 시스템을 연동하기 위해서 XML 모듈을 필수적으로 사용하여야만 한다. 즉 u-안심서비스사의 서버, 중계피시, CCTV관제센터의 서버를 연동하기 위해 각각의 서버에 XML연동모듈을 설치하여야 한다.

가. XML형 긴급호출정보 파일 네이밍 정의

(1) 'XML형 긴급호출정보'는 긴급호출 건당 1개의 파일을 중계피시에서 생성한다. 생성된 파일은 중계피시 연계모듈에서 CCTV관제시스템에 설치된 연계모듈로 전송한다.

(2) 'XML형 긴급호출정보'는 아래의 파일 명명 규칙을 정의하였다.

표 17. XML형 긴급호출정보 구조  
Table 17. XML emergency call information structure.

TelcoID	CenterID	SenderID	SERIAL	YYYYMMDDhhmmss.XML
(5자리)	(10자리)	(11자리)	(8자리)	(14자리)

(3) XML형 긴급호출정보 표현 예시

표 18. XML형 긴급호출정보 표현 예시  
Table 18. XML emergency call information presentation structure.

KT000CHK0000000010333344441234567820120129041601.xml				
TELCO ID	CENTER ID	SENDER ID	SERIAL	YYYYMMDDhhmmss.XML
(5자리)	(10자리)	(11자리)	(8자리)	hhmmss.XML
KT000	CHK00000000	01033334444	12345678	2012-01-29 04:16:01

III. u-안심서비스 연계모듈

긴급호출정보를 송신·수신하는 연계모듈은 SMS 연계모듈, XML 연계모듈로 구분하고, 아래에 각 모듈에 대한 특성과 역할에 대하여 정의한다.

1. SMS 연계모듈 : 이동통신망과 중계PC 연동

가. 역할

(1) 무선연계방식에서 이동통신사에서 중계PC로 전송한 '단문자형 긴급호출정보'를 분석하고, 관리하는 기능을 수행한다.

(2) SMS 연계모듈은 중계PC에 설치한다.

나. 구성도 및 개념도

(1) 호출자, 이동통신사, 관제센터에 설치된 중계피시, XML 연계모듈, CCTV통합관제서버 등이 연동하여 긴급호출자에 관련된 정보의 흐름을 그림으로 설명하였다.

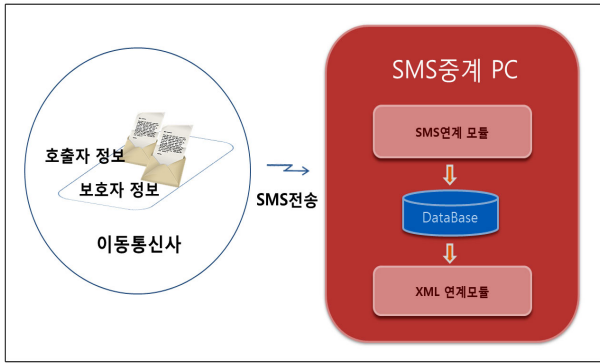


그림 3. XML 연계모듈 구성도  
Fig. 3. XML connection module diagram.

(2) 동작 절차는 다음과 같이 규정 한다.

이동통신사에서는 ‘단문자형 긴급호출정보’를 2개의 문자 메시지 형태로 생성하여 중계PC로 전송한다. SMS 연계모듈은 2건의 문자메시지를 수신하고, 해당 메시지를 분석하여 호출자 정보 및 보호자 정보를 추출하여 필요한 값을 dB에 저장한다.

2. XML 연계모듈 : 중계PC와 CCTV Server 연동

가. 주요 역할은 다음과 같이 정의한다.

(1) CCTV통합관제센터 내 중계PC에서 CCTV관제 시스템으로 ‘XML형 긴급호출정보’를 전송하는 역할을 한다.

(2) XML 연계모듈은 중계PC와 CCTV관제서버(시스템)에 설치한다.

(3) XML 연계모듈 동작흐름 구성도

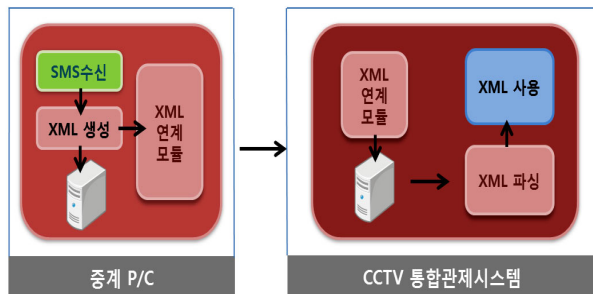


그림 4. XML 연계모듈 동작흐름 구성도  
Fig. 4. XML connection module working process diagram.

나. 관리 절차

(1) 중계PC는 이동통신사로부터 수신한 “긴급호출정보”를 이용하여 ‘XML형 긴급호출정보’를 생성한다.

(2) 중계PC는 생성된 ‘XML형 긴급호출정보’를 중계PC의 특정 디렉터리에 저장한다.

(3) 중계PC의 ‘XML 연계모듈’은 ‘XML형 긴급호출정보’를 CCTV관제시스템에 설치한 ‘XML 연계모듈’을 통해 디렉터리에 ‘XML형 긴급호출정보’를 저장한다.

(4) CCTV관제시스템에서는 특정 디렉터리에 저장된 ‘XML형 긴급호출정보’를 읽어 파싱한 후, 해당 위치의 CCTV 카메라를 제어하여 호출 현장을 촬영한다.

다. 연계모듈 디렉터리 구조

(1) XML Directory Property

표 19. XML 연계모듈 디렉터리 구조  
Table 19. XML connection module directory structure.

엘리먼트	어트리뷰트	내용 설명
HEMA		XML SCHEMA를 저장하는 디렉터리 (../xml/schema)
RECEIVE		SOS XML를 저장하는 디렉터리 (../xml/receive)
ACK		SOS ACK XML을 저장하는 디렉터리(../xml/ack)
RECEIVED READ		SOS XML 읽은 XML을 저장하는 디렉터리(../xml/read/receive)
ACKREAD		SOS XML 읽은 XML을 저장하는 디렉터리(../xml/read/ack)

(2) XML Center Property

표 20. XML 연계모듈 Center Property 구조  
Table 20. XML connection module center property structure.

엘리먼트	어트리뷰트	내용 설명	비고
ID		관제센터 ID	
NAME		관제센터 명칭	
ADDRESS		관제센터 주소	
ADMINMAIL		관리자 Email 주소	

(3) XML Telco Property

표 21. XML 연계모듈 Telco Property 구조  
Table 21. XML connection module Telco property structure.

엘리먼트	어트리뷰트	내용 설명	비고
IPS		통신사 IP들을 “,”구분자로 나열	

(4) XML Log Property

표 22. XML 연계모듈 Log Property 구조  
Table 22. XML connection module Log property structure.

엘리먼트	내용 설명
RECEIVE	수신 로그 파일 보관디렉터리(../log/receive)
LINK	TELCO와 LINK 로그 보관 디렉터리(../log/link)

(5) 'XML 긴급호출정보' 전송여부 Ack 처리

Send: 'XML 긴급호출정보'를 전송
Arrive: 'XML 긴급호출정보'가 상대방 연계모듈에 정상도착
Receive: 'XML 긴급호출정보'를 CCTV 관제시스템에서 읽어 처리함
SendFail:
ReceiveFail:

(6) 연계모듈 기능과 CCTV통합관제센터운영단체의 역할에 대해 다음과 같이 정의하였다.

① 연계모듈은 'XML형 긴급호출정보'를 CCTV관제 시스템 특정 디렉터리까지 전송하는 역할을 수행한다.

② 각 단체가 운영하는 CCTV관제시스템에서는 해당 'XML 긴급호출정보'를 읽어 처리한다. 정상적으로 'XML 긴급호출정보'를 읽은 경우에는 Receive Ack를 생성하여, ./xml/Send 디렉터리에 저장한다.

③ 각 단체가 운영하는 CCTV관제시스템에서는 해당 'XML 긴급호출정보'를 읽어서, 호출자정보(이름, 전화, 위치)와 보호자 정보(이름, 전화)를 추출하고, 해당 위치 인근의 CCTV카메라를 제어하여 호출자의 상태를 촬영하면서 추적한다.

3. 관리프로그램 : 안심서비스 통합 관리

u-안심서비스사업자가 지정한 이동통신사로부터 긴급호출자의 호출 정보를 유선 및 무선방식으로 중계PC가 받아 전달된 '긴급호출정보'의 전반적인 처리를 관리하는 프로그램을 총칭하며, 주요 기능은 다음과 같이 정의한다.

가. 긴급호출정보 수신 기능

SMS 수신 모듈로 수신되는 SOS호출정보를 호출자 정보와 보호자정보의 규격에 따라 사용할 수 있도록 ASCII 코드화한다.

나. 긴급호출정보 처리 내역 관리 기능

수신된 SOS 호출정보를 암호화하여 Database에 저

장하고 운영자가 쉽게 감지할 수 있도록 수신되는 순서대로 모니터에 표시한다. 인지도를 향상하기 위해 다양한 Warning 기능 지원이 필수적이다.

(1) SOS호출정보를 규격에 맞추어 XML 파일로 생성하고 CCTV통합관제시스템으로 전송한다.

(2) CCTV통합관제시스템에서 처리결과 정보를 받아 모니터에 표시하고, Database에 저장한다.

(3) 긴급호출정보 통계관리의 주요 기능으로는 연령층별 조회, 성별조회, 지역별조회, 시간대별조회, 처리상태별 조회 등의 기능을 포함한다.

(4) 연계모듈 상태 체크 관리 기능은 각 통신구간별로 통신시물레이터를 사용하여 필요에 따라 실시간 점검 기능을 포함한다.

(5) 사용자 편의성과 긴급호출 시 신속한 처리를 위하여 인식이 용이한 UI 제공, 다양한 통계자료, 암호화된 dB와 분석/통계용 UI 등을 포함한다.

IV. 실험 결과

본 논문에서 제안한 u-안심서비스용 Protocol을 3GPP(WCDMA 포함) 및 3GPP2(1xEV-DO 포함) 실제 이동통신망에 적용 시 예상되는 성능을 아래와 같이 시물레이션을 통해서 검증하였다. u-안심서비스의 특성에 적합하도록 링크 레벨 구성은 하나의 사용자와 하나의 셀 구조로 구성하였다. 이를 통하여 BER (Bit Error Ratio), PER (Packet Error Ratio), FER (Frame Error Ratio), BLER (Block Error Ratio) 등을 측정할 수 있다. 그림 5는 링크레벨 구성도를 나타낸다. 이는 네트워크 레벨을 고려하지 않고 하나의 셀 내에서의 하나의 사용자에 대한 것이다. 이 경우 기지국 시스템이 고장나지 않는 한 어떠한 경우든 안심단말기에서 발생한 Packet은 MS, BS, MSC, u-안심서비스 MS, 중계시스템 MS로 즉시 전송된다. 즉 통신에 소요된 지연시간 외에는 100% 성공률을 제공하기 때문에 시물레이션 시 제외하였다.<sup>[6]</sup>

그림 6은 실제 이동통신망 구성도를 나타낸다. 이동통신망 구성은 다수의 사용자와 다수의 셀 구조를 고려한 것으로, 각 Cell의 사용자 수, 전파의 세기, 노이즈, 인접기지국의 영향 및 사용자의 이동속도와 각 사용자 단말기의 출력 Power 그리고 전파 장애물 등에 따라



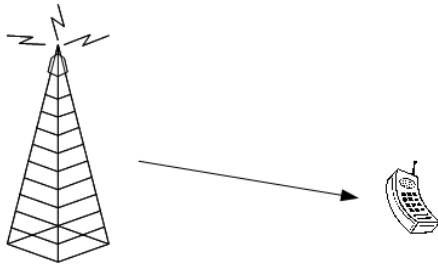


그림 5. 링크 레벨 구성도  
Fig. 5. Link level diagram.

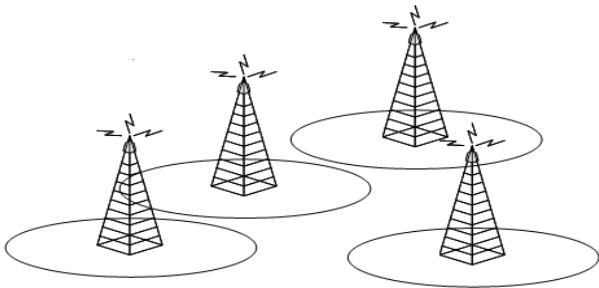


그림 6. 네트워크 레벨 구성도  
Fig. 6. Network level diagram.

SINR (Signal Interference and Noise Ratio), 수율 (Throughput), 지연시간 등이 변화하기 때문에 통신의 신뢰성을 확보하기 위해서는 상기 요소들을 고려하여 시뮬레이션 한 값을 기반으로 이동통신망과 프로토콜의 신뢰성 등을 평가한다.

그림 7은 다수의 사용자와 복수의 BS로 구성된 이동통신망 시뮬레이션 모델을 나타낸다. 이 모델은 링크 및 네트워크 레벨을 모두 포함한다. 동시에 잡을 수 있는 기지국 수를 나타내는 Finger는 6~12이며, 채널은 128~256개 이고, 12개의 Finger는 2 Tire 기지국 일부를 수신한다. 여기서 1개의 Home Cell, 1 Tire는 6개 (Neighbor)Cells, 2 Tire 12개 Cells, 3 Tire 18개 기지국으로 구성되나 u-안심서비스 시 영향을 미치는 기지국 수는 2 Tire 임으로 최대 (1+6+12=19) 19개의 BS(Base Station)로 제한하였다.<sup>[7~8]</sup>

3GPP/3GPP2 서비스 시 간섭과 장애를 주는 것은 망을 구성하는 B(T)S 수 및 Power, Cell 내의 단말기 수, 사용자 수 및 각 단말기의 출력 Power, Packet 하향 속도 등이 상호 간섭을 한다. BTS가 단말기로부터 ACK/NACK 그리고 CQI(Channel Quality Information) 리포트를 정확하게 수신할 수 있다는 것을 검증하고, 다양한 이동통신 환경에서 u-안심단말기에 대한 3GPP/3GPP2의 안정적인 Packet 성공률을 시뮬레이션

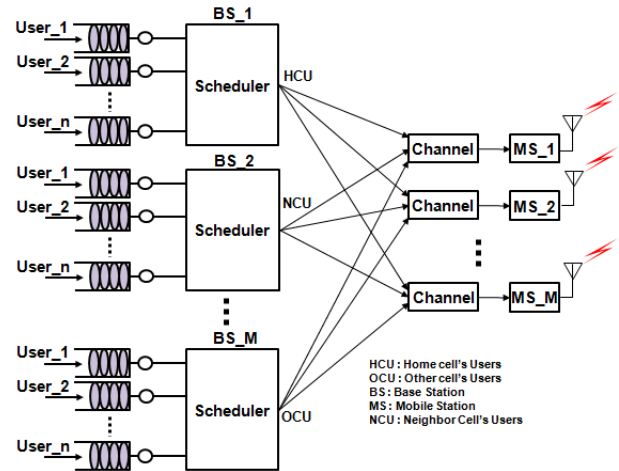


그림 7. 시뮬레이션을 위한 링크채널 구성도  
Fig. 7. Link channel diagram for simulation.

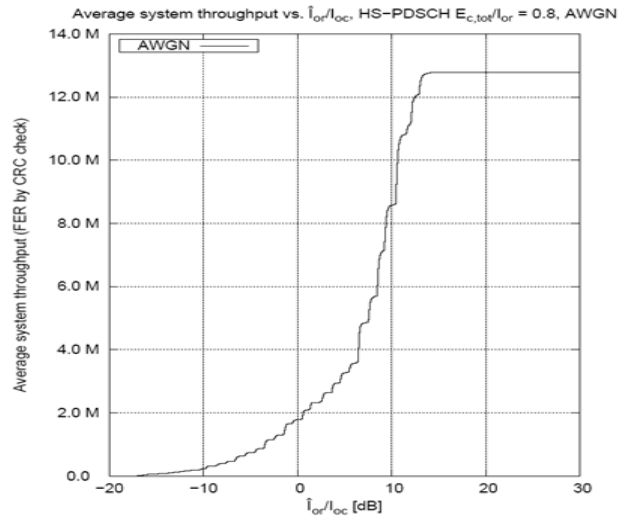


그림 8. AWGN대 평균전송속도 (3GPP)  
Fig. 8. AWGN to average transmission speed(3GPP).

을 통하여 검증하였다.<sup>[8]</sup>

그림 8은 3GPP 이동통신망에서 AWGN이 0.8일 때 평균 시스템 Packet 성능을 시뮬레이션 한 것이다. 통상 3GPP 망의 경우 고속 Packet 통신을 제공하기 위해 Cell 내의 Power값을 -6dB 정도로 최적화를 하고 있으므로 80 Byte u-안심서비스 Packet 2개 즉 160 Byte를 보낼 경우 안심단말기 사용자가 Cell의 어떤 지점에 있던 긴급 구조신호를 보낼 수 있다는 것을 나타낸다. 즉 기상이나 망상의 변화 등으로 인해 기지국 내 Power가 -10~-15[dB]까지 낮아 저도 u-안심서비스가 제공하는 80바이트의 트래픽을 안정적으로 전송할 수 있기 때문에 거의 100%에 가까운 접속 성공률을 보장한다는 것을 의미한다.

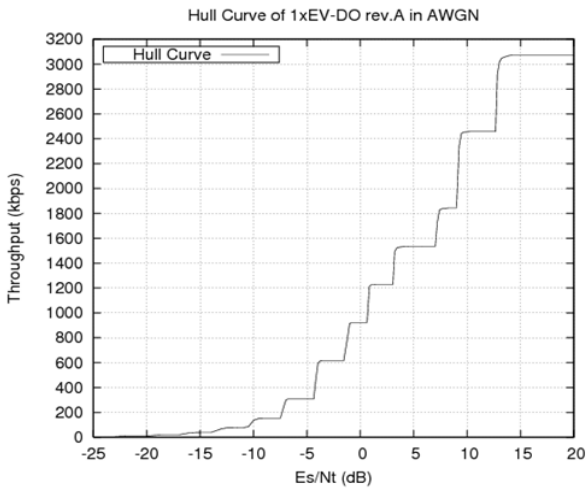


그림 9. Es/Nt대 전송속도 (3GPP2)  
 Fig. 9. Es/Nt to transmission speed (3GPP2).

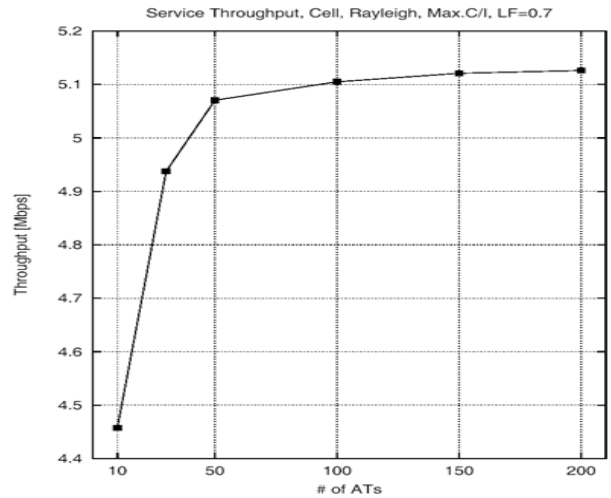


그림 11. ATs대 전송률 (3GPP2)  
 Fig. 11. ATs to transmission rate (3GPP).

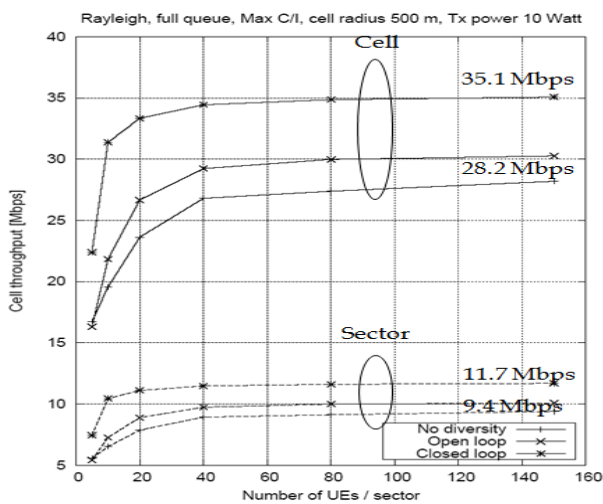


그림 10. 사용자 수대 전송률 (3GPP)  
 Fig. 10. Users number to transmission rate (3GPP).

그림 9는 3GPP2 이동통신망에서 트래픽 노이즈 대신 에너지(Power)에 따른 Packet 전송 속도 성능을 시뮬레이션 한 것으로, 기지국 내부의 Traffic Channel Power의 신호 에너지(Power)대 Traffic Noise (Es/Nt[dB])비에 대한 전송속도를 나타낸 것이다. 이 그림에서와 같이 Es/Nt가 -15[dB]일 때도 10kps 이상의 Packet 속도를 지원하기 때문에 u-안심서비스가 제공하는 80바이트짜리 2개의 Packet을 안정적으로 전송할 수 있다.<sup>[9]</sup>

그림 10은 3GPP 이동통신망에서 네트워크 성능을 시뮬레이션 한 것으로, 섹터 또는 셀당 사용자 단말 수에 대한 전송률을 나타낸 것이다.<sup>[10]</sup> 이 그림에서처럼

동시 사용자 수가 140명이 되더라도 u-안심서비스가 제공하는 80바이트의 트래픽을 안정적으로 전송할 수 있다는 것을 보여준다.

그림 11은 3GPP2 이동통신망에서 네트워크 레벨 성능을 시뮬레이션 한 것으로, ATs 수에 대한 시스템 전송률을 나타낸 것이다. 이 그림에서도 이동하는 사용자 수가 증가하더라도 u-안심서비스가 제공하는 80바이트의 트래픽을 안정적으로 전송할 수 있다는 것을 보여준다.<sup>[11]</sup>

본 논문에서 제안한 u-안심서비스용 Protocol의 성능과 실제 3GPP(WCDMA 포함) 및 3GPP2(1xEV-DO 포함) 이동 통신망에 적용 시 예상되는 성능을 시뮬레이션을 통해서 검증한 결과 u-안심서비스가 제공하는 80바이트 2개로 구성된 Packet은 거의 100%에 가까운 접속 성공률을 제공할 수 있다는 것을 시뮬레이션을 통해서 알 수 있었다.

### VII. 결 론

본 논문에서는 u-안심서비스 시스템 개발을 위해 필수적으로 사용하여야 하는 긴급호출기, 이동통신망, 안심서비스사업자, CCTV통합관제센터에 설치한 중계피시, CCTV관제시스템(서버), u-안심서비스관리프로그램 등을 통합하여 최적의 u-안심서비스를 구현할 수 있는 각 구성 요소의 기능과 역할에 대하여 규정하였고, 프로토콜 규격을 설계 및 구현하였다. u-안심서비스 각 구성요소의 역할에 대한 정의와 프로토콜이 다르면 동

일한 시스템을 설치 및 운영한다 할지라도 문제점들이 발생하거나 확장 및 Upgrade 시 많은 비용과 시간이 소요될 수 있다.<sup>[12]</sup> 여기서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로서 최적의 u-안심서비스 시스템을 개발 공급에 필요한 전체 시스템 구성도, 유/무선연계 구성도, 다양한 기기와 망을 연계하기 위한 표준 프로토콜 정의, 연계 표준 프로토콜을 적용한 XML 스키마 정의, 무선통신 기반의 u-안심서비스 SMS 연계모듈, 유선통신 기반의 u-안심서비스 XML 연계모듈과 관리프로그램에 관하여 정의하였으며 상용화 가능성을 검증하기 위하여 정부가 수행 중인 u-안심서비스 시스템에 본 프로토콜을 적용하여 사용하고 있다.

본 논문에서 제안한 u-안심서비스용 프로토콜의 성능과 실제 3GPP(WCDMA 포함) 및 3GPP2 (1xEV-DO 포함) 이동 통신망에 적용 시 예상되는 성능을 시뮬레이션을 통해서 검증한 결과 u-안심서비스에 필수적인 Packet 전송 성공률이 100%에 근접함을 확인할 수 있었다. 특히 본 연구를 통해 설계 및 구현한 프로토콜은 다양한 시험을 통해 신뢰성, 연동성 및 확장성 등이 검증되었으므로 이 개발 결과를 활용하여 유사 시스템을 개발할 경우 상호연동성과 확장성을 확보함은 물론 추가적인 기능이 필요할 경우 일부 내용을 보완하거나 변경하여 다양한 USN 환경에 적합한 u-안심서비스시스템을 안정적으로 개발 공급할 수 있게 되었다.

제안하는 프로토콜은 이동통신망과 인터넷망을 기반으로 u-안심서비스를 제공하는 것으로 제한하였기 때문에 모든 조건이 위 환경에 맞추어 졌다. 특히 도시나 빌딩 내에 설치된 다양한 통신 인프라와 다양한 기기들을 이용하여 서비스 가입자들이 환경의 제약 없이 긴급 호출 버튼만 누르면 u-안심서비스를 받을 수 있는 날이 곧 도래할 것이라 예견된다.<sup>[13]</sup> 모든 사람들이 사용하는 Smart 기기를 사용하여 네트워크나 시공의 제약 없이 u-안심서비스를 이용하기 위해서는 USN 환경을 지원하는 Smart u-안심서비스 프로토콜을 시급히 연구개발 및 표준화하여야 한다.<sup>[14]</sup> 그리고 이 사업을 주관하는 정부나 사업자들에게 의무적으로 표준화된 프로토콜을 적용하도록 법제화 하여야 할 것이다.

## REFERENCES

[1] u-Seoul safety service expansion demonstration

business press release, Sep 21, 2011.  
[2] Seoul city "u-Seoul safety service demonstration business", 2011.  
[3] Gwacheon-si/Gyeongsangnam-do "u-Solitary senior (citizens) monitoring demonstration system", 2010 ~ 2011.  
[4] Korean e-Government act, 2012.  
[5] Qualcomm, CDMA Dual Mode Subscriber Station Serial Data Interface Control Document 3GPP TS 27.005, 3GPP 27.007  
[6] Cho Byung Soon, Kim Jeong HO "3 Generation Mobile Communication Practice" C&C Instruments, p438, 2009.  
[7] Qualcomm, CDMA Dual Mode Subscriber Station Serial Data Interface Control Document 80-V1294-1 X 1, p5-7, April 26, 2000.  
[8] Qualcomm, CDMA Dual Mode Subscriber Station Serial Data Interface Control Document 80-V1294-1 Rev. J, p276, p285, p288, p289, March 26, 2003.  
[9] Jang Yung Min, Korea institute of communication sciences, mobile communication research society, The 9th 4 generation mobile communication forum "mobile internet technology & development situation", "international standardization trend", p115, Sep 22, 2004.  
[10] C&C Instruments Co., Ltd. ANYPA-IMT2000 DM & Protocol Analyzer, Finger Graph, p36, p38, 2006.  
[11] Korea Information & Communication Polytechnic College, next generation mobile communication technology, wireless communication equipment measurement, RLP Statistics, p612. 2004.  
[12] Kim Hyun Heui, 「SOS national safety service」, Local Informaization Magazine, The 79th, p50-55, 2013.  
[13] Ministry of Public Administration and Security, 「SOS national safety service」, 2012.  
[14] Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, Korea Institute of Construction, Transportation Technology, U-Eco City Agency, U-residential space children, female safety service final report, 2012.

저 자 소 개



조 병 순(정회원)-교신저자  
 1986년 서울과학기술대학교  
 전자공학과 학사졸업  
 2004년 건국대학교 산업대학원  
 전자공학과 석사졸업  
 2013년 현재 관동대학교 대학원  
 전자공학과 재학

2011년11월~RFID/USN융합협회 국가인적자원  
 개발컨소시엄 운영위원  
 2013년 4월~학교법인 한국폴리텍대학  
 비상근이사  
 2013년 9월~홍익대학교과학경영대학원 겸임교수  
 <주관심분야 : USN, Green Building, BEMS,  
 New/Renewable Energy, etc.>



이 재 민(평생회원)  
 1979년 한양대학교 전자공학과  
 학사졸업  
 1983년 한양대학교 대학원  
 전자공학과 석사졸업  
 1987년 한양대학교 대학원  
 전자공학과 박사졸업

1990년~1991년 University of Illinois at  
 Urbana-Champaign Post-Doc.  
 2011년~2013년 관동대학교 공과대학 학장  
 <주관심분야 : SoC설계 및 테스트, USN응용, 태  
 양광 발전시스템, 적정기술, 공학설계교육>