최종 연구개발 결과보고서

초고속 무선통신 건물 인증제 도입방안에 관한 연구

2008.12.22.

수탁연구기관　서울산업대학교 산학협력단

한 국 전 파 진 흥 협 회

초고속 무선통신 건물 인증제 도입방안에 관한 연구

2008.12.22.

수탁연구기관　서울산업대학교 산학협력단

한 국 전 파 진 흥 협 회

제 출 문

한국전파진흥협회 귀하

본 보고서를 "초고속 무선통신 건물 인증제 도입방안에 관한 연구"의 연구개발 결과보고서로 제출합니다.

2008년 12월 22일

수탁연구기관: 서울산업대학교
산학협력단

연구책임자: 이 예 훈

참여연구원: 차 재 상
최 승 호
김 동 호
전 태 현
황 현 석
이 승 연
김 지 형
이 정 훈
김 영 민
이 민 호
우 덕 건
고 은 지

요 약 문

1. 제 목

○ 초고속 무선통신 건물 인증제 도입방안에 관한 연구

2. 연구개발의 목적 및 중요성

○ 정보통신기술의 발달과 함께 통신서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 함과 동시에 구내 정보통신설비의 설치를 촉진하기 위해 초고속정보통신건물 및 홈네트워크 건물의 인증에 대하여 규정하고 있으나, 무선통신 기반의 인증에 대한 규정 및 시행 방안에 대한 표준 정립이 미흡한 실정이며, 특히, 초고속 무선통신 인증제에 대한 표준안 마련이 필요함.

○ 현재 이슈가 되고 있는 u-City 기반 무선네트워크 산업 육성 및 체계적인 정부정책 수립을 위하여, 효율적인 무선네트워크 설치기준을 제시하고, 초고속 무선통신 건물인증 기준 마련이 시급한 실정임.

3. 연구개발의 내용 및 범위

○ 무선통신 서비스의 발전에 따른 무선통신 건물 인증제도의 도입방안의 사례 조사 및 분석
  · 초고속정보통신 건물인증 및 홈네트워크 건물인증제의 비교분석
  · 국내외 무선통신 건물인증제 관련 유사 사례 조사 및 분석

○ 광대역 무선망을 활용한 다양한 구내 정보통신 서비스의 제공안 연구
  · 광대역 무선망을 활용한 다양한 구내정보통신기술 분석
  · 초고속 무선통신 건물인증제 방안 마련

○ 초고속 무선통신 건물 인증제와 연계되는 U-City/u-Eco City에의 발전방안 연구
  · U-City 구축에 적합한 표준화된 인증제도에 따른 서비스 확장 및 중복투자 예방안 제시
  · u-Eco City 구현을 위해 다양한 전파 환경/구성요소 간 효과적인 통신이 가능한 무선통신시스템에 관한 분석
  · u-Eco City 서비스 구현을 위한 주파수 정책 분석

4. 연구개발결과

- ○ 연구보고서 : 최종보고서
- ○ 연구 종료 후 6개월 이내 국내 학회(학술대회/학회지/논문지에 1편 이상)투고 예정

5. 활용에 대한 건의

- ○ U-Eco City 구현을 위해 다양한 전파 환경/구성요소 간 효과적인 통신이 가능한 주파수 정책 연구를 통해 기존의 무선통신 주파수/시스템/서비스 활용성의 검토 및 발전방향 제시함.
- ○ 광대역 무선망을 활용한 초고속 구내 무선통신설비의 표준안 마련을 통한 정책 고도화를 촉진시키고 초고속 무선통신을 활성화하는데 기여함으로써, U-Eco-City 건설의 주도적 역할을 담당함.

6. 기 대 효 과

- ○ 초고속 무선통신 건물인증 기준을 마련함으로써 건물 내의 가스・조명・난방제어 등 무선 네트워크 설치기준을 제시하고, 무선네트워크 서비스 보급을 촉진시키는데 기여함.
- ○ 초고속 무선통신 건물인증 표준화와 관련한 초고속 무선네트워크 상호 운용성을 제공하는 기술 등 국내 표준을 조기 정착시키고, 세계 표준의 선도적 역할 주도하는데 기여함.

SUMMARY

1. Title

- A research on the introduction method of Super-high-speed wireless-communication based building-certification-system

2. The propose and importance of this project

- recently, the government provides to super-high-speed information-communication Building-certification-system and home-network Building-certification-system for using communication service conveniently and promoting extension-communication by developing information communication. But, the provision to building-certification-system based on wireless communication is insufficient, specially, it is required about super-high-speed wireless-communication Building-certification-system.
- It is required that proposes wireless-network installation standard and provides super-high-speed wireless-communication Building-certification-system for raising wireless-network industry and making policy based on u-City issued recently.

3. Substance and limits of this project

- The analysis and comparison of introduction instance for wireless-communication based Building-certification-system by developing of wireless-communication-service
    - The analysis and comparison the home-network building-certification-system with the super-high-speed information-communication Building-certification-system
    - The analysis of kindred instance of super-high-speed wireless-communication based Building-certification-system in internal and external
- An analysis of offer-service to extension-communication applying wide-band wireless-network
    - An analysis of extension-communication applying wide-band wireless-network

- · A proposal of scheme for super-high-speed wireless-communication based Building-certification-system

○ An analysis of development plan in u-City/u-Eco City connected the super-high-speed Building-certification-system

- · The investigation of prevention method for overlapping investment and extending service by standard certification-system in u-City
- · A study of wireless-communication system communicating in variety radio environment and element for realizing u-Eco City
- · A study of radio-frequency policy for realizing u-Eco City

4. Result of This Project

○ A research report : final report

○ prearrangement of contribution to domestic society(conference, paper) inside six months after finishing project.

5. Proposal of application

○ proposal of applicability and possibility for conventional frequency/system/service of wireless-communication by researching wireless-communication system communicating effectively in variety radio environment and element for realizing u-Eco City

○ The super-high-speed wireless-communication based Building-certification-system plays an important role in establishing U-Eco-City, by making standard applying wide-band wireless-network

6. Expected effect

○ Contribution to supply service and proposal institution standard of wireless-network , by making super-high-speed wireless-communication based Building-certification-system

○ Contribution to making word standard and making early domestic standard about super-high-speed wireless-network connected super-high-speed wireless-communication based Building-certification-system

목 차

표 차례

그 림 목 차

제 1 장 서 론

현재의 정보통신환경은 정보통신 기술의 발달에 따라 각각 별개라고 인식되었던 유선과 무선, 방송과 통신, 방송과 인터넷의 기술들이 융합되고 있으며, 현대인이 가장 많이 접하는 통신기기기인 휴대전화에서부터 가전제품 등 모든 일상용품에서 방송, 통신, 인터넷에 이르는 모든 기능을 누구나 공간적, 시간적 제약에 구애받지 않고 여러 기술이 융합된 다양한 서비스를 이용할 수 있는 인간 중심의 유비쿼터스 네트워크를 요구하고 있다.

이와 같은 시대적 상황에서 정보통신기술의 발달과 함께 통신서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 함과 동시에 구내 정보통신설비의 설치를 촉진하기 위해 초고속 정보통신 건물 및 홈 네트워크 건물의 인증에 대하여 규정하고 시행되고 있다. 하지만 무선통신 기반의 인증에 대한 규정 및 시행 방안에 대한 표준 정립이 미흡한 실정이며, 특히 초고속 무선통신 인증제에 대한 표준안 마련이 필요한 상황이다.

또한, 최근에 핫이슈가 되고 있는 u-City 기반 무선네트워크 산업의 육성 및 체계적인 정책 수립을 위해서도 u-City 와 연계된 초고속 무선통신기반의 건물인증제 도입 안에 관한 연구가 절실히 필요한 상황이며, 효율적인 무선네트워크 설치기준을 제시하고, 초고속 무선통신 건물인증 마련이 시급한 실정이다. 또한, 광대역 무선망을 활용한 초고속 구내 무선통신설비의 표준안 마련을 통한 정책 고도화를 촉진시키고 IT 초고속 무선통신을 활성화하는데 기여함으로써, u-Eco-City 건설의 주도적 역할을 담당하고, 초고속 무선통신 건물인증 표준화와 관련한 초고속 무선네트워크 상호 운용성을 제공하는 기술 등 국내 표준을 조기 정착시킴으로써 세계 표준의 선도적 역할 주도하는데 기여할 수 있다.

따라서 본 연구를 통해 초고속 무선통신기반의 건물인증제와 관련한 기존 사례 및 규정 등의 분석을 통해 초고속 무선통신 건물 인증제도 도입 방안을 마련하고, u-Eco City 환경과 결부하여 활용성 및 발전방향을 제시하고자 한다.

본보고서는 과제수행 계획서상에 명시한 과제의 수행내용을 충분히 반영하여 우선적으로 정리하였으며, 그 세부 내용은 다음과 같다.

우선, 본 보고서의 1장에서는 서론으로써 초고속 정보통신 건물인증 방안마련의 필요성을 언급하고, 2장에서는 초고속 정보통신 건물인증 및 홈네트워크 건물인증제의 사례 및 비교 분석한 내용을 기술하였다.

이어서, 3장에서는 무선통신 서비스의 발전에 따른 무선통신 건물 인증제도의 도입방안의 사례 조사 및 분석하였으며, 4장에서는 광대역 무선망을 활용한 다양한 구내 정보통신 서비스의 특성 및 규격을 분석하고, 초고속 무선통신건물 인증제 방안을 제시하였다. 5장에서는 u-City 구축에 적합한 표준화된 인증제도에 따른 서비스 확장 및 중복투자 예방 안에 대하여 검토하고, 초고속 무선통신 건물 인증제와 연계되는 u-City/u-Eco City에서의 발전방안을 제시하였다.

끝으로, 6장에서 결론을 내리고 본 보고서의 끝을 맺고자한다.

제 2 장 초고속 정보통신 건물인증 및 홈 네트워크 건물인증제의 사례 및 비교분석

제 1 절 초고속 정보통신 건물인증의 사례 분석

현재의 정보통신환경은 정보통신기술의 발전에 따라 유선과 무선, 통신과 방송 및 인터넷의 혁명적 대통합이 진행되고 있으며, 가전·자동차등 모든 일상용품에 통신 및 컴퓨팅 기능이 내재되어 누구나 언제 어디서나 끊임없이 원하는 서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 인간중심의 유비쿼터스 네트워크를 요구하고 있다.

초고속 정보통신 건물인증은 위와 같은 요구에 맞추어 정보통신서비스가 원활하게 지원하도록 일정기준 이상의 구내정보통신 설비를 갖춘 건물에 정보통신부에서 인증을 부여하는 제도로 정보통신 설비의 고도화를 촉진시키고 초고속 정보통신 활성화 하고자 1999년 4월부터 시행되고 있으며, FTTH 등장에 맞추어 2003년 11월 초고속 정보통신 건물인증제도를 개선하여 기존의 1등급, 2등급, 3등급 이외에 특등급을 신설하였다.

초고속 정보통신 건물인증을 받음으로 해당 건물이 미래의 초고속 정보통신환경에 대비할 수 있는 수준의 구내 정보통신 시설을 갖추고 있음 인증받음과 더불어 입주자들이 현재부터 미래까지 편리하고 원활하게 초고속 정보통신 서비스를 누릴 수 있음을 의미한다. 이에 따라 해당 건축물의 가치 또한 상승하게 된다는 장점이 있다[1][2].

초고속 정보통신 건물인증 제도에 대한 상세한 내용은 다음과 같다.

1. 초고속 정보통신건물 인증개요[3]

다양한 정보통신서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 일정기준이상의 구내 정보통신설비를 갖춘 건물에 대해 초고속 정보통신건물 및 홈 네트워크 건물 인증을 부여함으로써 구내정보통신설비의 고도화를 촉진시키고 초고속 정보통신을 활성화하고자「초고속 정보통신 건물인증제도」를 시행한다.

가. 대상건물

o 초고속 정보통신 건물

- 공동주택 : 20세대 이상

- 업무시설, 오피스텔 : 연면적 3,300㎡ 이상

나. 인증등급 구분 및 표시

o 등급구분

- 초고속 정보통신 건물 : 특등급, 1등급, 2등급, 3등급

o 등급 표시 : 해당등급의 엠블럼(인증마크) 및 인증명판 부착

다. 인증신청

o 신청인 : 건축주, 공사 시공자 또는 건물소유자(입주자 대표회의 포함)

o 신청시기

- 예비인증 : 건축허가관청의 건축허가를 받은 후
- 본 인증
  · 예비인증을 받은 경우 → 예비인증 신청서의 건축물 준공 예정일 이내
  · 예비인증을 받지 아니한 경우 → 해당 설비 설치 이후
- 신청접수 기관 : 건축물 소재지 관할 체신청

※ 전국 8개 체신청(서울, 부산, 충청, 전남, 경북, 전북, 강원, 제주)

라. 인증심사

o 처리 기간 : 신청서 접수 후 20일 이내

※ 특별한 사유가 있는 경우 1회 한하여 처리기간 연장 가능

o 심사 내용

- 초고속 정보통신 건물 : 특 · 1 · 2 · 3 등급에 대해서는 배선·배관설비, 통신실환경 등 구내정보통신 기반시설에 대해 심사

o 심사 합격시

- 해당등급의 엠블럼(인증마크) 부착 허용
- 인증필증 및 인증명판 교부

※ 인증명판 제작비용 및 엠블럼 부착비용은 신청인 부담으로 함

마. 본 인증

o 완공된 건축물의 구내통신설비를 심사하여 부여하는 인증

o 동일한 건축물에 대한 본 인증 신청을 3회로 제한함

바. 예비인증

o 건축허가를 받은 건축물의 구내통신설비의 설계 도서를 심사하여 부여하는 인증

o 예비인증을 받은 건축물에 대하여 예비인증 신청서의 건축물 준공 예정일로부터 3개월 이내에 본 인증을 신청하여 함

- 준공예정일로부터, 또는 기준미달 등으로 본 인증 취득하지 못한 경우에는 불합격일로부터 12개월 동안 예비인증 신청을 제한함
- 다만, 신청제한 기간 중에 해당 건축물에 대하여 예비인증과 동일한 본 인증 받은 경우 또는 신청인이 본 인증 미취득 사실에 대한 입주자대표회의 등의 동의서를 제출할 경우 제한하지 아니함

o 예비인증을 받은 건축물에 대하여 신문, 방송, 견본주택 등 예비인증서와 예비인증마크를 활용할 수 있다.

- 다만, 건물완공 후 최종심사에서 인증여부 및 인증등급이 달라질 수 있음을 고객에게 고시하여야 함

2. 초고속 정보통신 건물인증 심사기준

가. 공동주택

(1) 특등급

<표 2-1> 배선설비와 배관설비 심사기준

<table>
<tr><th colspan="4">심 사 항 목</th><th colspan="2">요 건</th><th>심사방법</th></tr>
<tr><td rowspan="11">배선설비</td><td colspan="3">배선방식
(세대내)</td><td colspan="2">성형배선</td><td>설계도서
대조심사</td></tr>
<tr><td rowspan="4">케이블</td><td colspan="2">구내간선계</td><td colspan="2">광케이블 6코아(최소 SMF 2코아) 이상 또는
광튜브케이블(7튜브, 2코아 이상)
+ 세대당 Cat3 4페어 이상</td><td rowspan="5">배선설비
성능등급
대조심사

(구내간선/
건물간선/
수평배선의
구분방법은
별표4
참조)</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물간선계</td><td colspan="2">광케이블 4코아(SMF 및 MMF 각 2코아) 이상
+ 세대당 Cat3 4페어 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">수평배선계</td><td>세대
인입</td><td colspan="2">광케이블 4코아(SMF 및 MMF 각 2코아) 이상
+ 세대당 Cat3 4페어 이상</td></tr>
<tr><td>댁내
배선</td><td colspan="2">인출구당 Cat5e 4페어 이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">접속자재</td><td colspan="2">배선케이블 성능등급과 동등 이상으로 설치</td></tr>
<tr><td colspan="3">세대단자함</td><td colspan="2">광선로종단장치(FDF),접지형 전원시설이 있는
세대단자함 설치</td><td rowspan="5">설계도서
대조심사
및 현장 확인</td></tr>
<tr><td rowspan="4">인출구</td><td colspan="2">설치
대상</td><td colspan="2">침실, 거실, 주방(식당)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">설치
갯수</td><td>침실 및 거실</td><td>실별 4구 이상
(2구씩 2개소로 분리 설치)</td></tr>
<tr><td>주방(식당)</td><td>2구 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">형태 및
성능</td><td colspan="2">케이블 성능등급과 동등 이상의 8핀 모듈러잭
(RJ45) 또는 광케이블용 커넥터</td></tr>
<tr><td rowspan="5">배관설비</td><td colspan="3">구 조</td><td colspan="2">성형배선 가능 구조</td><td rowspan="5">설계도서
대조심사

(배관설비
설치요건은
별표5
참조)</td></tr>
<tr><td colspan="3">건물간선계</td><td colspan="2">단면적 0.24제곱미터
(깊이 30센티미터 이상) 이상의 TPS
또는 5.4제곱미터 이상의 동별 통신실 확보</td></tr>
<tr><td rowspan="3">예비배관</td><td colspan="2">설치구간</td><td colspan="2">구내간선계, 건물간선계 및 수평배선계
(세대단자함에서 거실 인출구 구간 1개소)</td></tr>
<tr><td colspan="2">수량</td><td colspan="2">1공 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">형태 및
규격</td><td colspan="2">최대 배관 굵기 이상</td></tr>
</table>

(주) 구내간선계 광튜브케이블 7튜브 중 1튜브에 대하여 2코아 이상 포설하고 그 이외의 튜브는 빈 상태로 유지

<표 2-2> 집중구내통신실과 구내배선성능의 심사기준

<table>
<tr><th colspan="3">심 사 항 목</th><th>요 건</th><th>심사방법</th></tr>
<tr><td rowspan="8">집중구내통신실</td><td colspan="2">위치</td><td>지 상</td><td rowspan="8">현장실측으로 유효면적 확인 (집중구내통신실의 한쪽 벽면이 지표보다 높고 침수의 우려가 없으면 “지상 설치”로 인정)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">면적</td><td>~300세대</td><td>$12m^2$ 이상</td></tr>
<tr><td>~500세대</td><td>$18m^2$ 이상</td></tr>
<tr><td>~1,000세대</td><td>$22m^2$ 이상</td></tr>
<tr><td>~1,500세대</td><td>$28m^2$ 이상</td></tr>
<tr><td>1,501세대 초과</td><td>$34m^2$ 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">출입문</td><td>폭 0.9미터, 높이 2미터 이상(문틀의 외측치수)의 잠금장치가 있는 방화문 설치 및 관계자 외 출입통제 표시 부착</td></tr>
<tr><td colspan="2">환경 · 관리</td><td>통신장비 및 상온/상습 장치 등을 설치, 운용할 수 있는 전용의 전원설비 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="4">구내배선성능</td><td colspan="2">구내간선계</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td rowspan="4">측정장비에 의한 실측확인 (세부 측정방법 및 측정기준은 별표6 참조)</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물간선계</td><td>광선로 채널성능 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">수평배선계</td><td>세대인입</td><td>광선로 채널성능 이상</td></tr>
<tr><td>댁내배선</td><td>채널성능 Category 5e 이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">도면 관리</td><td>배선, 배관, 통신실 등 도면 및 선번장</td><td>보유여부 확인</td></tr>
<tr><td colspan="3">디지털방송</td><td>디지털방송 수신가능</td><td>현장 확인</td></tr>
</table>

(2) 1, 2, 3등급

<표 2-3> 배선설비와 배관설비의 1등급,2등급,3등급

<table>
<tr><th colspan="4" rowspan="2">심사항목</th><th colspan="3">요 건</th><th rowspan="2">심사방법</th></tr>
<tr><th>1 등급</th><th>2 등급</th><th>3 등급</th></tr>
<tr><td rowspan="10">배선설비</td><td colspan="3">배선방식
(세대내)</td><td colspan="3">성형배선</td><td>설계도서
대조심사</td></tr>
<tr><td rowspan="4">케이블</td><td colspan="2">구내간선계</td><td colspan="2">광케이블 4코아 이상 또는
광튜브케이블(7튜브, 2코아 이상)
+ 세대당 Cat3 4페어 이상</td><td>세대당 Cat3 4페어
이상</td><td rowspan="5">배선설비
성능등급
대조심사

(구내간선/
건물간선/
수평배선
구분방법은
별표4 참조)</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물간선계</td><td>세대당 Cat5e
8페어 이상</td><td>세대당 Cat5e
4페어 이상</td><td>세대당 Cat3 4페어
이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">수평배선계</td><td>세대
인입</td><td>세대당 Cat5e
4페어 x 2
이상</td><td>세대당 Cat5e
4페어 이상</td><td>세대당 Cat3 4페어
이상</td></tr>
<tr><td>댁내
배선</td><td>인출구당
Cat5e 4페어
이상</td><td>인출구당 Cat5e
4페어 이상</td><td>인출구당 Cat3 4페어
이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">접속자재</td><td colspan="3">배선케이블 성능등급과 동등 이상으로 설치</td></tr>
<tr><td colspan="3">세대단자함</td><td colspan="2">접지형 전원시설이 있는
세대단자함 설치</td><td>설치</td><td rowspan="4">설계도서
대조심사
및 현장 확인</td></tr>
<tr><td rowspan="3">인출구</td><td colspan="2">설치 대상</td><td colspan="3">침실, 거실, 주방(식당)</td></tr>
<tr><td colspan="2">설치 갯수</td><td>2구 이상,
거실은 4구
이상
(2구씩
2개소로 분리
설치)</td><td>2구 이상</td><td>1구 이상,
거실은 2구 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">형태 및
성능</td><td colspan="3">케이블 성능등급과 동등 이상의
8핀 모듈러잭(RJ45) 또는 광케이블용 커넥터</td></tr>
<tr><td rowspan="5">배관설비</td><td colspan="3">구 조</td><td colspan="3">성형배선 가능 구조</td><td rowspan="5">설계도서
대조심사

(배관설비
설치요건은
별표5 참조)</td></tr>
<tr><td colspan="3">건물간선계</td><td colspan="2">단면적 0.24㎡(깊이 30㎝) 이상의
TPS 또는 5.4㎡ 이상의 동별
통신장비설치 공간 확보</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">예비배관</td><td colspan="2">설치구간</td><td colspan="3">구내간선계 및 건물간선계</td></tr>
<tr><td colspan="2">수량</td><td colspan="3">1공 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">형태 및
규격</td><td colspan="3">최대 배관 굵기 이상</td></tr>
</table>

(주) 구내간선계 광튜브케이블 7튜브 중 1튜브에 대하여 2코아 이상 포설하고 그 이외의 튜브는 빈 상태로 유지

<표 2-4> 집중구내통신실과 구내배선성능의 1등급,2등급,3등급

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">심사항목</th><th colspan="3">요 건</th><th rowspan="2">심사방법</th></tr>
<tr><th>1 등급</th><th>2 등급</th><th>3 등급</th></tr>
<tr><td rowspan="8">집중구내통신실</td><td colspan="2">위치</td><td colspan="2">지 상</td><td>지하 설치가능</td><td rowspan="8">현장실측으로 유효면적 확인
(집중구내통신실의 한쪽 벽면이 지표보다 높고 침수의 우려가 없으면 “지상설치”로 인정)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">면적</td><td>~300세대</td><td>10c 이상</td><td>10m^2 이상</td><td>10m^2 이상</td></tr>
<tr><td>~500세대</td><td>15m^2 이상</td><td>10m^2 이상</td><td>10m^2 이상</td></tr>
<tr><td>~1,000세대</td><td>20m^2 이상</td><td>15m^2 이상</td><td>15m^2 이상</td></tr>
<tr><td>~1,500세대</td><td>25m^2 이상</td><td>20m^2 이상</td><td>20m^2 이상</td></tr>
<tr><td>1500세대 초과</td><td>30m^2 이상</td><td>25m^2 이상</td><td>25m^2 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">출입문</td><td colspan="3">폭 0.9미터, 높이 2미터 이상(문틀의 외측치수)의 잠금장치가 있는 방화문 설치 및 관계자외 출입통제 표시 부착</td></tr>
<tr><td colspan="2">환경・관리</td><td colspan="3">통신장비 및 상온/상습 장치 등을
설치, 운용할 수 있는 전용의 전원설비 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="4">구내배선성능</td><td colspan="2">구내간선계</td><td colspan="2">광선로 채널성능 이상</td><td>측정 않음</td><td rowspan="4">측정 장비에 의한 실측확인
(세부 측정방법 및 측정기준은 별표 6 참조)</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물간선계</td><td colspan="2" rowspan="3">채널성능
Category 5e 이상</td><td rowspan="3">채널성능
Category 3 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">수평 배선계</td><td>세대 인입</td></tr>
<tr><td>댁내 배선</td></tr>
<tr><td colspan="3">도면 관리</td><td colspan="3">배선, 배관, 통신실 등
도면 및 선번장</td><td>보유여부 확인</td></tr>
</table>

(주) 구내간선계를 건물간선계까지 확장하여 UTP 케이블을 광케이블로 설치한 경우(1등급의 경우, 세대별 Cat5e 8페어 => 광케이블 4코아 + Cat3 4페어), 건물간선계 구내배선성능 기준은 구내간선계 기준을 적용한다.

나. 업무시설

(1) 특등급

<표 2-5> 배선설비와 배관설비이 심사기준

<table>
<tr><th colspan="3">심사항목</th><th>요 건</th><th>심사방법</th></tr>
<tr><td rowspan="7">배선설비</td><td colspan="2">배선방식</td><td>성형배선</td><td>설계도서 대조심사</td></tr>
<tr><td rowspan="3">케이블</td><td>구내 간선계</td><td>광케이블 12코아 이상 또는
광튜브케이블(7튜브, 8코아 이상) +
단위면적당 Cat3 2페어 이상</td><td rowspan="4">배선설비 성능등급 대조심사

(구내간선/ 건물간선/ 수평배선의 구분 방법은 별표4 참조)

☆ 주) 단위면적은 바닥면적 10㎡를 의미</td></tr>
<tr><td>건물 간선계</td><td>광케이블 12코아 이상 + 단위면적당 Cat3 2페어 이상</td></tr>
<tr><td>수평 배선계</td><td>단위면적당 광케이블 2코아 이상 + Cat5e 4페어 x 2 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">접속자재</td><td>배선케이블 성능등급과 동등 이상으로 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인출구</td><td>설치갯수 (단위면적당)</td><td>3구 이상 (Cat5e 2구, 광1구)</td><td rowspan="2">설계도서 대조심사 및 현장 확인</td></tr>
<tr><td>형태 및 성능</td><td>케이블 성능등급과 동등 이상의 8핀 모듈러잭(RJ45) 또는 광케이블용 커넥터</td></tr>
<tr><td rowspan="4">배관설비</td><td colspan="2">구 조</td><td>성형배선 가능 구조</td><td rowspan="4">설계도서 대조심사

(배관설비 설치요건은 별표5 참조)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">예비배관</td><td>설치 구간</td><td>구내간선계 및 건물간선계</td></tr>
<tr><td>수량</td><td>2공 이상</td></tr>
<tr><td>형태 및 규격</td><td>최대 배관 굵기 이상</td></tr>
</table>

(주) 구내간선계 광튜브케이블 7튜브 중 1튜브에 대하여 8코아 이상 포설하고 그 이외의 튜브는 빈 상태로 유지

<표 2-6> 구내통신실과 구내배선성능의 심사기준

<table>
<tr><th colspan="3">심사항목</th><th>요 건</th><th>심사방법</th></tr>
<tr><td rowspan="6">구내통신실</td><td rowspan="2">집중구내 통신실</td><td>면적</td><td>15m^2 이상으로 1개소 이상</td><td rowspan="6">현장실측으로
유효면적 확인
(집중구내 통신 실의 한쪽 벽면이 지표보다 높고 침수의 우려가 없으면 “지상 설치”로 인정)</td></tr>
<tr><td>위치</td><td>지상 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">층별구내
통신실

(6층 이상이고 면적 5천㎡ 이상인 건물)</td><td>면적</td><td>(1) 층 전용면적이 1천 제곱미터 이상인 경우 : 10.2m^2 이상
(2) 층 전용면적이 800 제곱미터 이상인 경우 : 8.4m^2 이상
(3) 층 전용면적이 500 제곱미터 이상인 경우 : 6.6m^2 이상
(4) 층 전용면적이 500 제곱미터 미만인 경우 : 5.4m^2 이상</td></tr>
<tr><td>위치</td><td>1. 층별 설치를 원칙으로 함
2. 2개 층 이상의 통신설비를 1개의 통신실에 통합수용 가능(각 층의 면적을 합산하여 상기 기준을 적용하되 합산된 면적이 1천㎡를 초과할 때 마다 층별 구내통신실을 1개씩 추가 확보해야 함)
3. 동일층에서 층통신실을 2개소 이상으로 분리설치 가능(각 통신실은 최소 5.4㎡이상이고 각 통신실 면적의 총합은 상기 면적기준을 충족하여야 함)</td></tr>
<tr><td colspan="2">출입문</td><td>폭 0.9미터, 높이 2미터 이상(문틀의 외측치수)의 잠금장치가 있는 방화문 설치 및 관계자외 출입통제 표시 부착</td></tr>
<tr><td colspan="2">통신실 환경</td><td>통신장비 및 상온/상습 장치 등을 설치, 운용할 수 있는 전용의 전원설비 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="3">구내배선성능</td><td colspan="2">구내간선</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td rowspan="3">측정 장비에 의한 실측확인
(세부 측정방법 및 측정기준은 별표 6 참조)</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물간선</td><td>광선로 채널성능 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">수평배선</td><td>광선로 채널성능 이상(광선로) +
채널성능 Category 5e 이상(동선로)</td></tr>
<tr><td colspan="3">도면관리</td><td>배선, 배관, 통신실 등 도면 및 선번장</td><td>보유여부 확인</td></tr>
</table>

(2) 1, 2, 3등급

<표 2-7> 배선설비와 배관설비의 1등급,2등급,3등급

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">심사항목</th><th colspan="3">요 건</th><th rowspan="2">심사방법</th></tr>
<tr><th>1 등급</th><th>2 등급</th><th>3 등급</th></tr>
<tr><td rowspan="7">배선설비</td><td colspan="2">배선방식</td><td colspan="3">성형배선</td><td>설계도서 대조심사</td></tr>
<tr><td rowspan="3">케이블</td><td>구내 간선계</td><td>광케이블 8코어 이상 또는 광튜브케이블 (7튜브, 4코아 이상)
+
단위면적당 Cat3 2페어 이상</td><td colspan="2">광케이블 4코아 이상 또는 광튜브케이블 (7튜브, 2코아 이상)
+
단위면적당 Cat3 2페어 이상</td><td rowspan="4">배선설비 성능등급 대조심사

(구내간선/ 건물간선/ 수평배선의 구분방법은 별표4 참조)

☆ 주) 단위 면적은 바닥면적 10㎡를 의미</td></tr>
<tr><td>건물 간선계</td><td>광케이블 8코아 이상
+
단위면적당 Cat3 2페어 이상</td><td>광케이블 4코아 이상
+
단위면적당 Cat3 2페어 이상</td><td>층별 Cat5e 4페어
+
단위 면적당 Cat3 2페어 이상</td></tr>
<tr><td>수평 배선계</td><td>3단위면적당 광케이블 2코아 이상
+
단위면적당 Cat5e 4페어 x 2 이상</td><td>단위면적당 Cat5e 4페어 x 2 이상</td><td>단위면적당 Cat3 4페어 x 2 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">접속자재</td><td colspan="3">배선케이블 성능등급과 동등 이상으로 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인출구</td><td>설치 갯수</td><td>단위 면적당 Cat5e 2구 + 3단위 면적당 광1구</td><td colspan="2">단위면적당 2구 이상</td><td rowspan="2">설계도서 대조심사 및 현장 확인</td></tr>
<tr><td>형태 및 성능</td><td colspan="3">케이블 성능등급과 동등 이상의 8핀 모듈러잭(RJ45) 또는 광케이블용 커넥터</td></tr>
<tr><td rowspan="4">배관설비</td><td colspan="2">구 조</td><td colspan="3">성형배선 가능 구조</td><td rowspan="4">설계도서 대조심사

(배관설비 설치요건은 별표5 참조)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">예비배관</td><td>설치구간</td><td colspan="3">구내간선계 및 건물간선계</td></tr>
<tr><td>수량</td><td colspan="3">2공 이상</td></tr>
<tr><td>형태 및 규격</td><td colspan="3">최대 배관 굵기 이상</td></tr>
</table>

(주) 구내간선계 광튜브케이블 7튜브 중 1튜브에 대하여 4코아 이상(1등급), 2코아 이상(2, 3등급) 포설하고 그 이외의 튜브는 빈 상태로 유지

<표 2-8> 구내통신실과 구내배선성능의 1등급,2등급,3등급

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">심사항목</th><th colspan="3">요 건</th><th rowspan="2">심사방법</th></tr>
<tr><th>1 등급</th><th>2 등급</th><th>3 등급</th></tr>
<tr><td rowspan="6">구내통신실</td><td rowspan="2">집중구내 통신실</td><td>면적</td><td>15㎡이상으로 1개소 이상</td><td colspan="2">10.2 제곱미터 이상으로 1개소 이상</td><td rowspan="6">현장실측으로 유효면적 확인 (집중구내통신실의 한쪽 벽면이 지표보다 높고 침수의 우려가 없으면 “지상 설치”로 인정)</td></tr>
<tr><td>위치</td><td colspan="2">지상 설치</td><td>지하 가능</td></tr>
<tr><td rowspan="2">층별 구내 통신실
(6층이상이고 연면적 5천제곱미터 이상인 건물)</td><td>면적</td><td colspan="3">(1) 층 전용면적이 1천 제곱미터 이상인 경우 : $10.2m^2$ 이상
(2) 층 전용면적이 800 제곱미터 이상인 경우 : $8.4m^2$ 이상
(3) 층 전용면적이 500 제곱미터 이상인 경우: $6.6m^2$ 이상
(4) 층 전용면적이 500 제곱미터 미만인 경우: $5.4m^2$ 이상</td></tr>
<tr><td>위치</td><td colspan="3">1. 층별 설치를 원칙으로 함
2. 2개 층 이상의 통신설비를 1개의 통신실 통합수용 가능(각 층의 면적을 합산하여 상기 기준을 적용하되 합산된 면적이 1천 제곱미터를 초과할 때 마다 층별 구내 통신실을 1개씩 추가 확보해야 함)
3. 동일층에서 층통신실을 2개소 이상으로 분리설치 가능(각 통신실은 최소 5.4 제곱미터 이상이고 각 통신실 면적의 총합은 상기 면적기준을 충족하여야 함)</td></tr>
<tr><td colspan="2">출입문</td><td colspan="3">폭 0.9미터, 높이 2미터 이상(문틀의 외측치수)의 잠금장치가 있는 방화문 설치 및 관계자외 출입통제 표시 부착</td></tr>
<tr><td colspan="2">통신실 환경</td><td colspan="3">통신장비 및 상온/상습 장치 등을 설치, 운용할 수 있는 전용의 전원설비 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="3">구내배선성능</td><td colspan="2">구내간선</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td rowspan="3">측정 장비에 의한 실측확인 (세부측정방법 및 측정기준은 별표 6 참조)</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물간선</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td>채널성능 Category 5e 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">수평배선</td><td>채널성능 이상 (광선로) + 채널성능 Category 5e 이상 (동선로)</td><td>채널성능 Category 5e 이상</td><td>채널성능 Category 3 이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">도면관리</td><td colspan="3">배선, 배관, 통신실 등 도면 및 선번장</td><td>보유여부 확인</td></tr>
</table>

(주) 구내간선계를 건물간선계까지 확장하여 UTP 케이블을 광케이블로 설치한 경우, 건물간선계 구내배선성능 기준은 구내간선계 기준을 적용한다.

다. 오피스텔

(1) 특등급

<표 2-9> 배선설비와 배관설비의 심사기준

<table>
<tr><th colspan="4">심사항목</th><th>요 건</th><th>심사방법</th></tr>
<tr><td rowspan="9">배선설비</td><td colspan="3">배선방식
(세대내)</td><td>성형배선</td><td>설계도서
대조심사</td></tr>
<tr><td rowspan="4">케이블</td><td colspan="2">구내
간선계</td><td>광케이블 8코아(최소 SMF 2코아)이상 또는
광튜브케이블(7튜브, 4코아 이상) +
세대당 Cat3 4페어 이상</td><td rowspan="5">배선설비
성능등급
대조심사
(구내간선/
건물간선/
수평배선의
구분방법은
별표4 참조)
☆주)
단위면적은
바닥면적
10㎡를 의미</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물
간선계</td><td>광케이블 8코아(최소 SMF 2코아)이상 +
세대당 Cat3 4페어 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">수평배선계</td><td>세대
인입</td><td>광케이블 4코아(SMF 및 MMF 각2코아)이상 +
세대당 Cat3 4페어 이상</td></tr>
<tr><td>댁내
배선</td><td>인출구당 Cat5e 4페어 이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">접속자재</td><td>배선케이블 성능등급과 동등 이상으로 설치</td></tr>
<tr><td colspan="3">세대단자함</td><td>광선로종단장치(FDF), 접지형 전원시설이 있는
세대단자함 설치</td><td rowspan="3">설계도서
대조심사 및
현장 확인
☆주)
전용면적을
기준으로 총
인출구 수를
산출하되,
소숫점 이하는
반올림함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인출구</td><td colspan="2">설치갯수
(단위면적당)</td><td>1.8구 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">형태
및 성능</td><td>케이블 성능등급과 동등 이상의
8핀 모듈러잭(RJ45) 또는 광케이블용 커넥터</td></tr>
<tr><td rowspan="5">배관설비</td><td colspan="3">구 조</td><td>성형배선 가능 구조</td><td rowspan="5">설계도서
대조심사

(배관설비
설치요건은
별표5참조)</td></tr>
<tr><td colspan="3">건물간선계</td><td>단면적 0.24㎡(깊이 30㎝ 이상) 이상의
TPS 또는 5.4㎡ 이상의 동별 통신실 확보</td></tr>
<tr><td rowspan="3">예비배관</td><td colspan="2">설치구간</td><td>구내간선계 및 건물간선계</td></tr>
<tr><td colspan="2">수량</td><td>1공 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">형태/규격</td><td>최대 배관 굵기 이상</td></tr>
</table>

(주) 구내간선계 광튜브케이블 7튜브 중 1튜브에 대하여 4코아 이상 포설하고 그 이외의 튜브는 빈 상태로 유지

<표 2-10> 구내통신실과 구내배선성능의 심사기준

<table>
<tr><th colspan="3">심사항목</th><th>요 건</th><th>심사방법</th></tr>
<tr><td rowspan="6">구내통신실</td><td rowspan="2">집중구내 통신실</td><td>면적</td><td>10.2 제곱미터 이상으로 1개소 이상</td><td rowspan="6">현장실측으로 유효면적 확인
(집중구내 통신실의 한쪽 벽면이 지표보다 높고 침수의 우려가 없으면 “지상설치”로 인정</td></tr>
<tr><td>위치</td><td>지상 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">층별 구내 통신실

(6층이상이고 연면적 5천제곱미터 이상인 건물)</td><td>면적</td><td>(1) 층 전용면적이 1천 제곱미터 이상인 경우 : 10.2m^2 이상
(2) 층 전용면적이 800 제곱미터 이상인 경우 : 8.4m^2 이상
(3) 층 전용면적이 500 제곱미터 이상인 경우 : 6.6m^2 이상
(4) 층 전용면적이 500 제곱미터 미만인 경우 : 5.4m^2 이상</td></tr>
<tr><td>위치</td><td>1. 층별 설치를 원칙으로 함
2. 2개 층 이상의 통신설비를 1개의 통신실에 통합수용 가능(각 층의 면적을 합산하여 상기 기준을 적용하되 합산된 면적이 1천 ㎡를 초과할 때 마다 층별 구내 통신 실을 1개씩 추가 확보해야 함)
3. 동일 층에서 층 통신실을 2개소 이상으로 분리 설치 가능(각 통신실은 최소 5.4㎡ 이상이고 각 통신실 면적의 총합은 상기 면적기준을 충족 하여야 함)</td></tr>
<tr><td colspan="2">출입문</td><td>폭 0.9미터, 높이 2미터 이상(문틀의 외측 치수)의 잠금장치가 있는 방화문 설치 및 관계자 외 출입통제 표시 부착</td></tr>
<tr><td colspan="2">통신실 환경</td><td>통신장비 및 상온/상습 장치 등을 설치ㆍ운용할 수 있는 전용의 전원설비 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="4">구내배선성능</td><td colspan="2">구내간선계</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td rowspan="4">측정 장비에 의한 실측확인

(세부측정 방법 및 측정 기준은 별표6 참조)</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물간선계</td><td>광선로 채널성능 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">수평배선계</td><td>세대인입</td><td>광선로 채널성능 이상</td></tr>
<tr><td>댁내배선</td><td>채널성능 Category 5e 이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">도면관리</td><td>배선, 배관, 통신실 등 도면 및 선번장</td><td>보유여부 확인</td></tr>
<tr><td colspan="3">디지털방송</td><td>디지털 방송 수신가능</td><td>현장 확인</td></tr>
</table>

(2) 1, 2, 3등급

<표 2-11> 배선설비와 배관설비의 1등급,2등급,3등급

구분	심사항목		요 건			심사방법
			1 등급	2 등급	3 등급	
배선설비	배선방식(세대내)		성형배선			설계도서 대조심사
배선설비	케이블	구내 간선계	광케이블 8코아(최소SMF 2코아) 이상 또는 광튜브케이블(7튜브, 4코아 이상) + 세대당 Cat3 4페어 이상	광케이블 4코아 이상 또는 광튜브케이블(7튜브, 2코아 이상) + 세대당 Cat3 4페어 이상	세대당 Cat3 4페어 이상	배선설비 성능등급 대조심사 (구내간선/건물간선/수평배선의 구분 방법은 별표4 참조) ☆ 주) 단위면적은 바닥면적 10㎡를 의미
배선설비	케이블	건물 간선계			세대당 Cat3 4페어 이상	
배선설비	케이블 수평배선계	세대인입	Cat5e 4페어 x 2 이상	Cat5e 4페어 x 2 이상	Cat3 4페어 이상	
배선설비	케이블 수평배선계	댁내배선	인출구당 Cat5e 4페어 이상		인출구당 Cat3 4페어 이상	
배선설비	접속자재		배선케이블 성능등급과 동등 이상으로 설치			
배선설비	세대단자함		접지형 전원시설이 있는 세대단자함 설치(분양단위)		설치(분양단위)	설계도서 대조심사 및 현장 확인 ☆ 주) 전용면적을 기준으로 총 인출구수를 산출하되, 소숫점 이하는 반올림함
배선설비	인출구	설치갯수(단위면적당)	1.5구 이상	1.2구 이상	1.0구 이상	
배선설비	인출구	형태 및 성능	케이블 성능등급과 동등 이상의 8핀 모듈러잭(RJ45) 또는 광케이블용 커넥터			
배관설비	구 조		성형배선 가능 구조			설계도서 대조심사 (배관설비 설치요건은 별표5 참조)
배관설비	건물 간선계		단면적 0.24㎡(깊이 30㎝) 이상의 TPS 또는 5.4㎡ 이상의 동별통신공간 확보		-	
배관설비	예비배관	설치구간	구내간선계 및 건물간선계			
배관설비	예비배관	수량	1공 이상			
배관설비	예비배관	형태 및 규격	최대 배관 굵기 이상			

(주) 구내간선계 광튜브케이블 7튜브 중 1튜브에 대하여 4코아 이상(1등급), 2코아 이상(2등급) 포설하고 그 이외의 튜브는 빈 상태로 유지

<표 2-12> 구내통신실과 구내배선성능의 1등급,2등급,3등급

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">심사항목</th><th colspan="3">요 건</th><th rowspan="2">심사방법</th></tr>
<tr><th>1 등급</th><th>2 등급</th><th>3 등급</th></tr>
<tr><td rowspan="6">구내통신실</td><td rowspan="2">집중구내 통신실</td><td>면적</td><td colspan="3">10.2 제곱미터 이상으로 1개소 이상</td><td rowspan="6">현장실측으로
유효면적 확인
(집중구내 통신실의 한쪽 벽면이 지표보다 높고 침수의 우려가 없으면 “지상설치”로 인정</td></tr>
<tr><td>위치</td><td colspan="2">지상 설치</td><td>지하 가능</td></tr>
<tr><td rowspan="2">층별구내 통신실

(6층이상 이고 연면적 5천㎡ 이상인 건물)</td><td>면적</td><td colspan="3">(1) 층 전용면적이 1천 제곱미터 이상인 경우 : $10.2m^2$ 이상
(2) 층 전용면적이 800 제곱미터 이상인 경우 : $8.4m^2$ 이상
(3) 층 전용면적이 500 제곱미터 이상인 경우 : $6.6m^2$ 이상
(4) 층 전용면적이 500 제곱미터 미만인 경우 : $5.4m^2$ 이상</td></tr>
<tr><td>위치</td><td colspan="3">1. 층별 설치를 원칙으로 함
2. 2개 층 이상의 통신설비를 1개의 통신실에 통합수용 가능(각 층의 면적을 합산하여 상기 기준을 적용하되 합산된 면적이 1천 ㎡를 초과할 때 마다 통신실을 1개씩 추가 확보해야 함)
3. 동일 층에서 층 통신실을 2개소 이상으로 분리설치 가능 (각 통신실은 최소 5.4㎡이상이고 각 통신실 면적의 총합은 상기 면적기준을 충족하여야 함)</td></tr>
<tr><td colspan="2">출입문</td><td colspan="3">폭 0.9미터, 높이 2미터 이상(문틀의 외측치수)의 잠금장치가 있는 방화문 설치 및 관계자 외 출입통제 표시 부착</td></tr>
<tr><td colspan="2">통신실 환경</td><td colspan="3">통신장비 및 상온/상습 장치 등을 설치, 운용할 수 있는 전용의 전원설비 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="3">구내배선성능</td><td colspan="2">구내간선계</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td>측정 않음</td><td rowspan="3">측정 장비에 의한 실측확인

(세부측정 방법 및 측정 기준은 별표6 참조)</td></tr>
<tr><td colspan="2">건물간선계</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td>광선로 채널성능 이상</td><td rowspan="2">채널성능 Category 3 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">수평 배선계</td><td>채널성능 Category 5e 이상</td><td>채널성능 Category 5e 이상</td></tr>
<tr><td colspan="3">도면관리</td><td colspan="3">배선, 배관, 통신실등 도면 및 선번장</td><td>보유여부 확인</td></tr>
</table>

3. 구내배선시스템 구분방법[4]

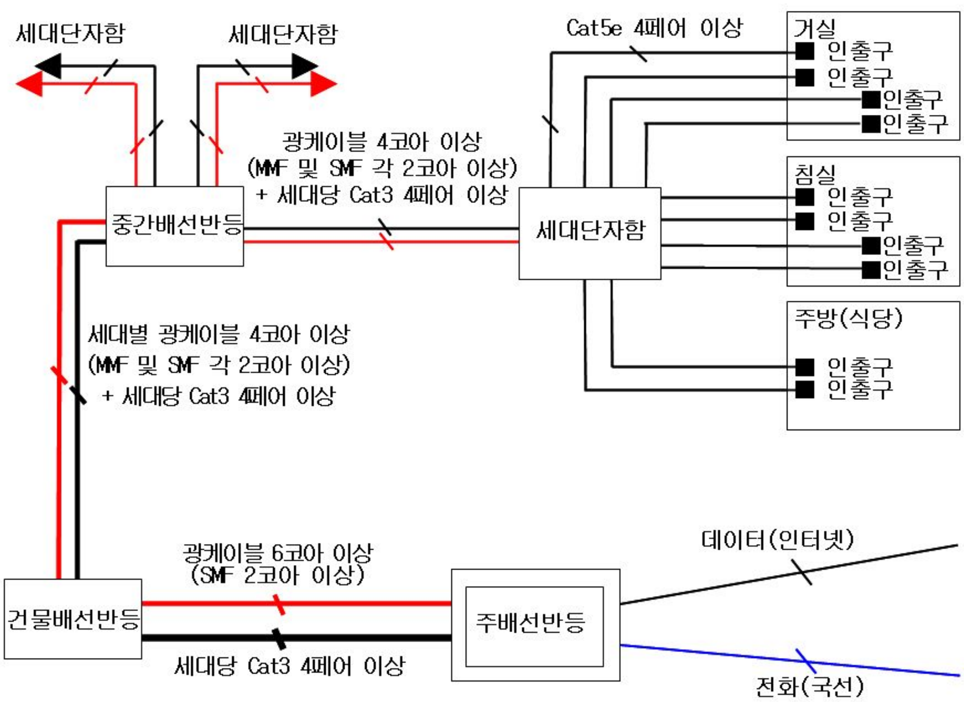
가. 구내간선계, 건물간선계, 수평배선계의 구분 원칙

- 하나의 구내에는 1개의 주배선반 등을 설치하며, 건물의 배선관리 및 접속을 위해 각 건물(동) 별로 1개의 건물배선반 등을 설치하되 필요시 하나의 건물에 라인별 또는 기타 방법으로 여러 개의 건물배선반 등을 설치할 수 있다.
- 각 배선반은 필요시 통합 설치될 수 있다. 즉 주배선반 등이나 건물배선반 등 또는 중간배선반 등이 건물의 배선환경이나 여건에 따라 통합 설치될 수 있다.
- 구내배선의 수용/종단 여부 및 각 배선반(단자)의 상호 종속관계를 기준으로 구내간선계, 건물간선계, 수평배선계를 구분한다.

나. 공동주택의 배선시스템 예시도

(1) 특등급 배선시스템 예시도

(가) 동별통신실(집중형 배선구조) 적용사례



<그림 2-1> 동별통신실(집중형 배선구조)적용사례

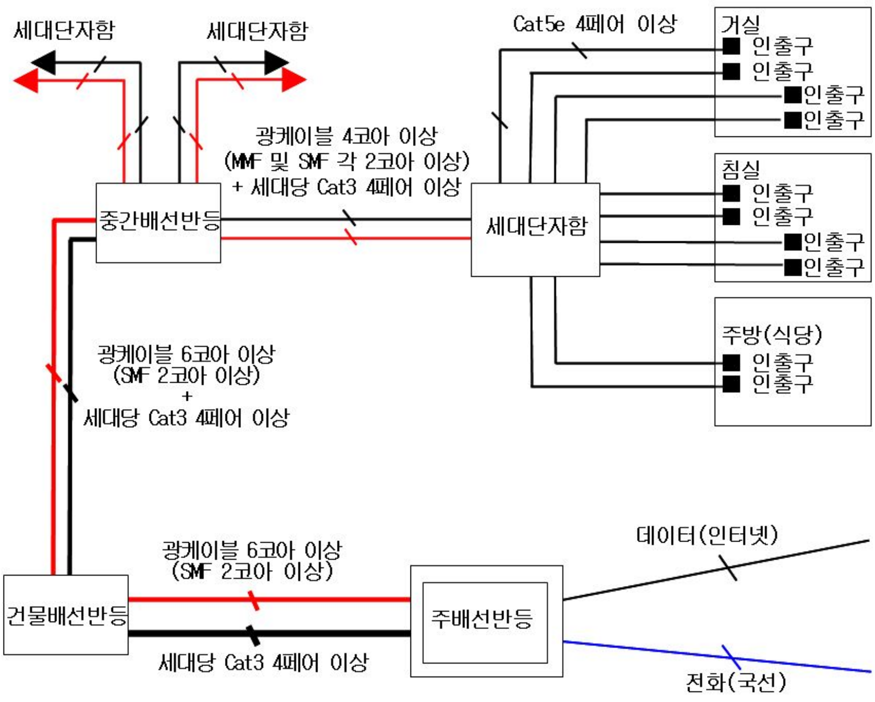
(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

(주 2) 건물간선계에는 간선용 multi-pair 케이블(25페어 단위의 UTP Cat3 케이블, 12코아 MMF 광케이블, 12코아 SMF 광케이블 등).을 설치하며, 건물배선반등에 FDF를 설치하고 2개 이상 사업자 설비 등이 수용될 수 있도록 [별표5]의 요건에 따라 설치한다.

(주 3) 세대단자함은 400mm x 300mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

- 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 주배선반 등에서 건물배선반 등까지
  - o 건물간선계 : 건물배선반 등에서 중간배선반 등까지
  - o 수평배선계 : 중간배선반 등에서 세대단자함을 경유하여 실내 인출구까지

(나) 동별통신실(분산형 배선구조) 적용사례



<그림 2-2> 통별통신실(분산형 배선구조)적용사례

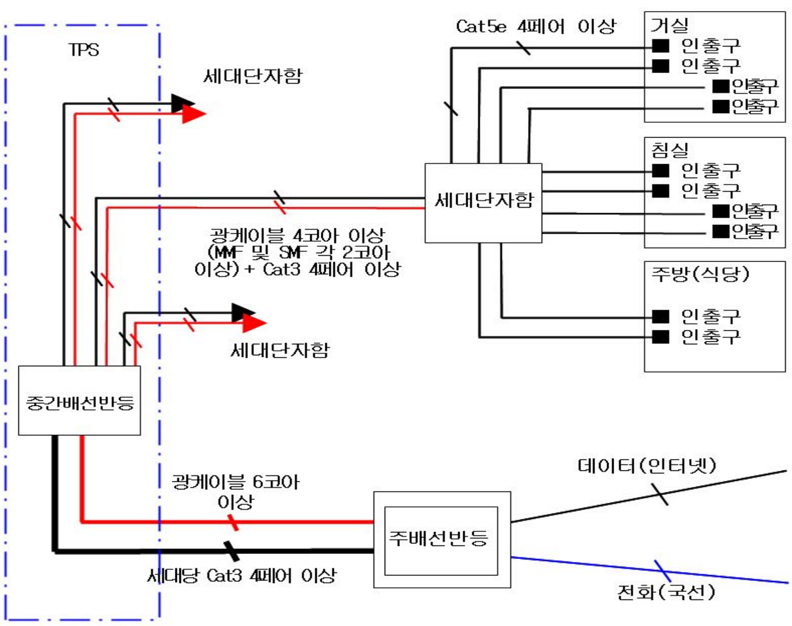
(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

(주 2) 건물간선계(UTP 구간)에는 간선용 Multi-pair 케이블(25페어 단위의 UTP Cat3 케이블 등)을 설치한다. 구내간선계를 건물 내까지 확장하는 경우에는 주배선반에서 중간배선반까지 광케이블 6코아(SMF 2코아 이상)를 설치하며, 중간배선반 등에 FDF를 설치하고 2개 이상 사업자 설비 등이 수용될 수 있도록 [별표 5]의 요건에 따라 설치한다.

(주 3) 세대단자함은 400mm x 300mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

- 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 주배선반 등에서 중간배선반 등까지(광케이블 구간)
    주배선반에서 건물배선반 등까지(UTP 구간)
  - o 건물간선계 : 건물배선반 등에서 중간배선반 등까지(UTP 구간)
  - o 수평배선계 : 중간배선반 등에서 세대단자함을 경유하여 실내 인출구까지

(다) TPS(분산형 배선구조) 적용사례



<그림 2-3> TPS(분산형 배선구조) 적용사례

(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

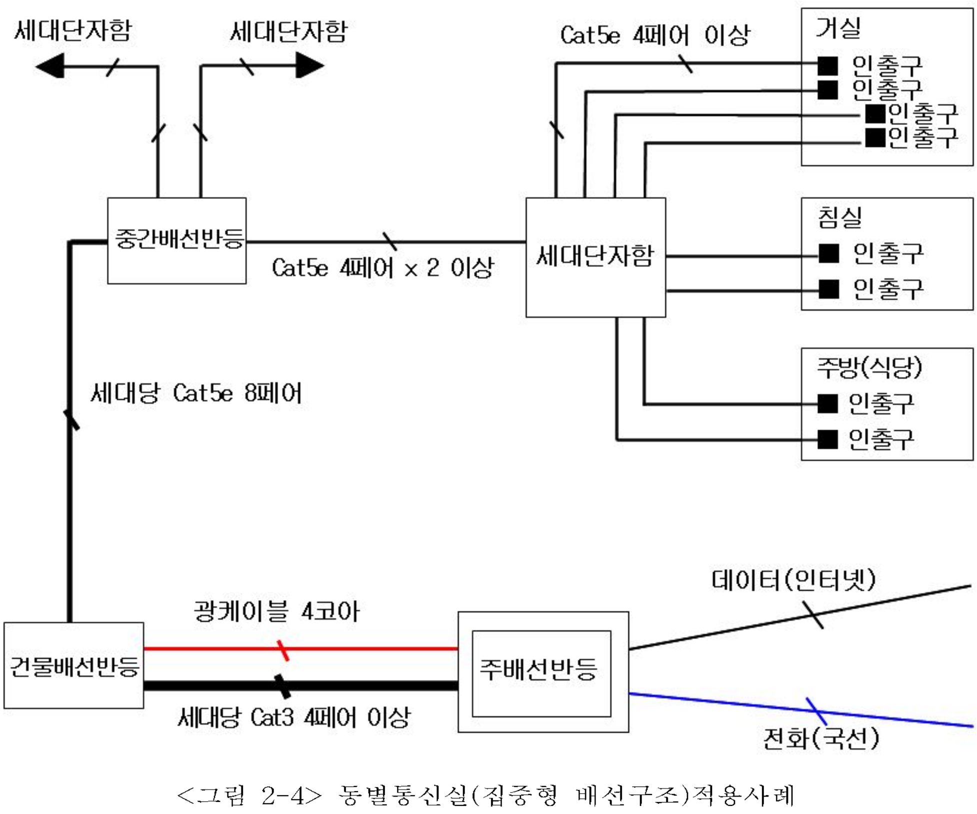
(주 2) TPS를 설치할 경우에는 FDF를 설치하고 2개 이상 사업자 설비 등이 수용될 수 있도록 [별표 5]의 요건에 따라 설치한다.

(주 3) 세대단자함은 400mm x 300mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

- 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 주배선반 등에서 중간배선반 등까지
  - o 건물간선계 : 없음
  - o 수평배선계 : 중간배선반 등에서 세대단자함을 경유하여 실내 인출구까지

(2) 1등급 배선시스템 예시도

(가) 동별통신실(집중형 배선구조) 적용사례



<그림 2-4> 동별통신실(집중형 배선구조)적용사례

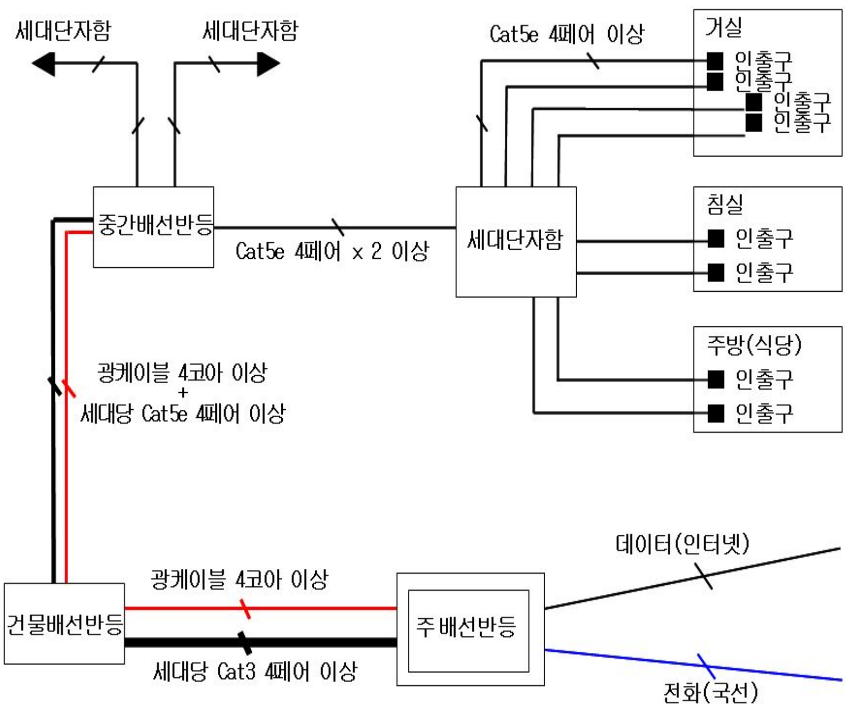
(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

(주 2) 건물간선계에는 간선용 multi-pair 케이블(25페어 단위의 UTP Cat5e 등)을 설치하며, 건물배선반등에 FDF를 설치하고 2개 이상 사업자 설비 등이 수용될 수 있도록 [별표 5]의 요건에 따라 설치한다.

(주 3) 세대단자함은 300mm x 300mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

- 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 주배선반 등에서 건물배선반 등까지
  - o 건물간선계 : 건물배선반 등에서 중간배선반 등까지
  - o 수평배선계 : 중간배선반 등에서 세대단자함을 경유하여 실내 인출구까지

(나) 동별통신실(분산형 배선구조) 적용사례



<그림 2-5> 동별통신실(분산형 배선구조)적용사례

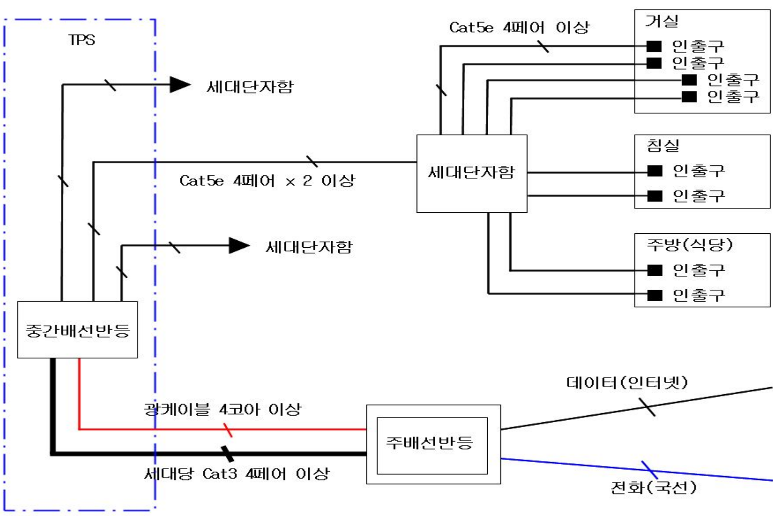
(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성 된 것임

(주 2) 건물간선계(UTP 구간)에는 간선용 multi-pair 케이블(25페어 단위의 UTP Cat5e 등)을 설치한다. 건물간선계(UTP 구간)에 광케이블을 설치할 경우 구내간선계의 광케이블이 중간배선반까지 확장된 것으로 간주하여“세대당 Cat5e 4페어”대신“광케이블 4코아”를 설치할 수 있으며, 중간배선반등에 FDF를 설치하고 2개 이상 사업자 설비 등이 수용될 수 있도록 [별표5]의 요건에 따라 설치한다.

(주 3) 세대단자함은 300mm x 300mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

- 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 주배선반 등에서 중간배선반 등까지(광케이블 구간)
    주배선반에서 건물배선반 등까지(UTP 구간)
  - o 건물간선계 : 건물배선반 등에서 중간배선반 등까지(UTP 구간)
  - o 수평배선계 : 중간배선반 등에서 세대단자함을 경유하여 실내 인출구까지

(다) TPS(분산형 배선구조) 적용사례



<그림 2-6> TPS(분산형 배선구조)적용사례

(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

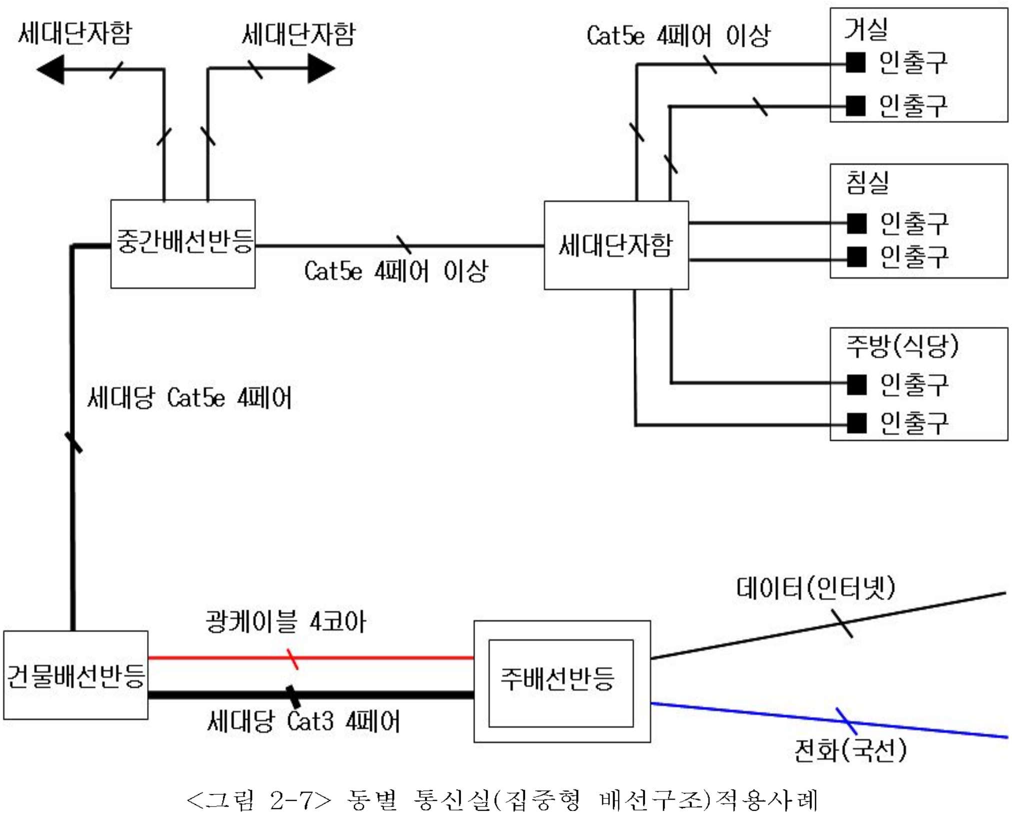
(주 2) TPS를 설치할 경우에는 FDF를 설치하고 2개 이상 사업자 설비 등이 수용될 수 있도록 [별표5]의 요건에 따라 설치한다.

(주 3) 세대단자함은 300mm x 300mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

- 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 주배선반 등에서 중간배선반 등까지
  - o 건물간선계 : 없음
  - o 수평배선계 : 중간배선반 등에서 세대단자함을 경유하여 실내 인출구까지

(3) 2등급 배선시스템 예시도

(가) 동별 통신실(집중형 배선구조) 적용사례



<그림 2-7> 동별 통신실(집중형 배선구조)적용사례

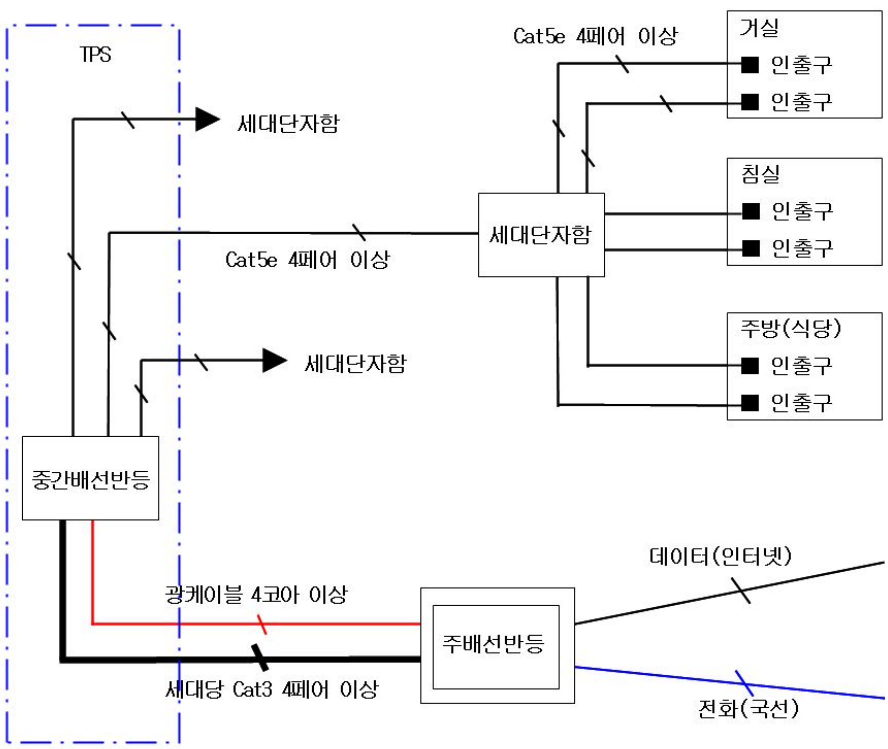
(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

(주 2) 건물간선계에는 간선용 multi-pair 케이블(25페어 단위의 UTP Cat5e 등)을 설치하며, 건물배선반 등에 FDF를 설치하고 2개 이상 사업자 설비 등이 수용될 수 있도록 [별표 5]의 요건에 따라 설치한다.

(주 3) 세대단자함은 300mm x 300mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

- 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 주배선반 등에서 건물배선반 등까지
  - o 건물간선계 : 건물배선반 등에서 중간배선반 등까지
  - o 수평배선계 : 중간배선반 등에서 세대단자함을 경유하여 실내 인출구까지

(나) TPS(분산형 배선구조) 적용사례



<그림 2-8> TPS(분산형 배선구조)적용사례

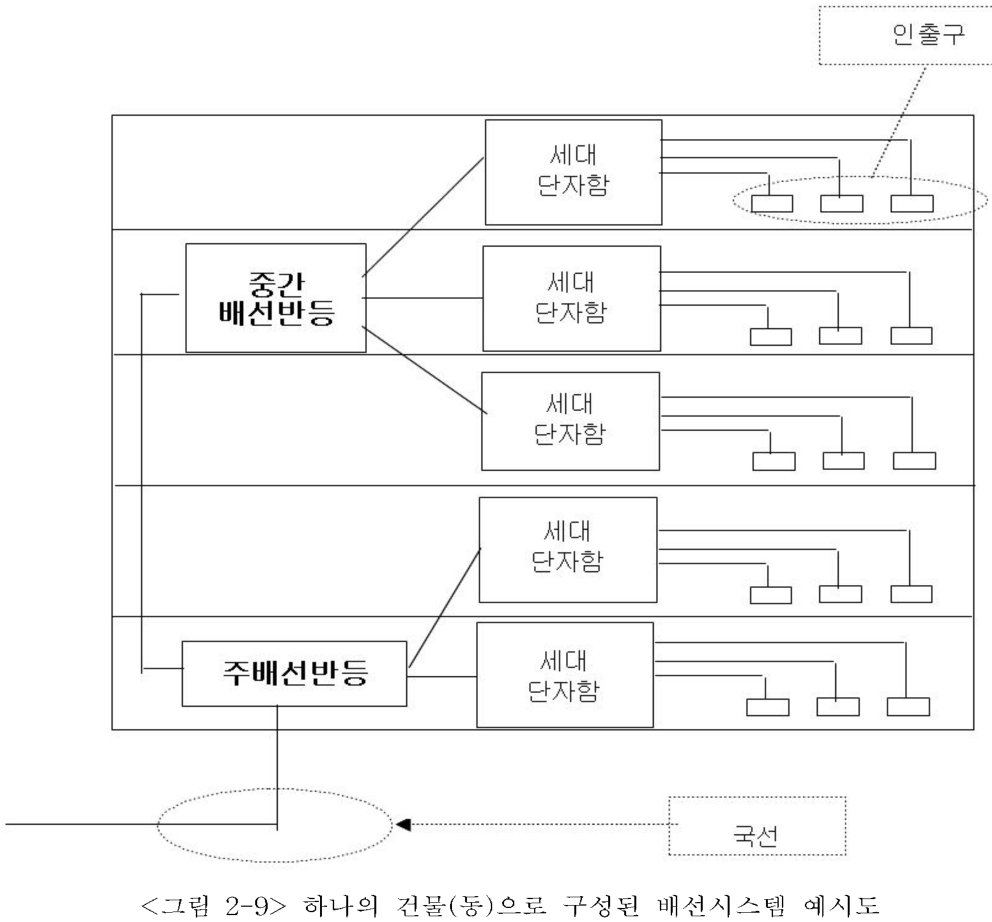
(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

(주 2) TPS를 설치할 경우에는 FDF를 설치하고 2개 이상 사업자 설비 등이 수용될 수 있도록 [별표5]의 요건에 따라 설치한다.

(주 3) 세대단자함은 300mm x 300mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

- 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 주배선반 등에서 중간배선반 등까지
  - o 건물간선계 : 없음
  - o 수평배선계 : 중간배선반 등에서 세대단자함을 경유하여 실내 인출구까지

(4) 하나의 건물(동)으로 구성된 배선시스템 예시도

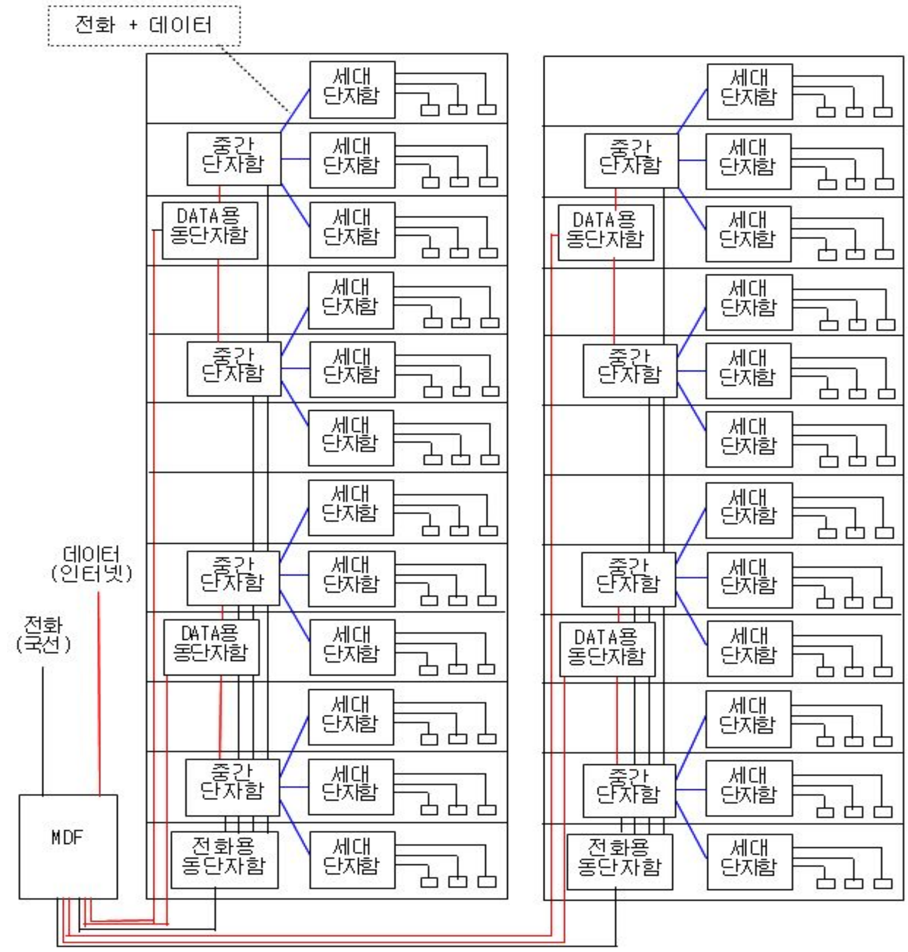


<그림 2-9> 하나의 건물(동)으로 구성된 배선시스템 예시도

(참고) 위 예시도에서 주배선반은 건물배선반의 기능과 중간단자함의 기능을 동시에 수행하고 있음

- 상기 예시도 기준으로 배선시스템 구분 예시
  - o 구내간선계 : 없음
  - o 건물간선계 : 주배선반 등에서 중간배선반 등까지
  - o 수평배선계 : 2가지 배선유형 존재
    - 중간배선반 등에서 세대단자함을 거쳐 인출구까지
    - 주배선반 등에서 세대단자함을 거쳐 인출구까지

(5) 한 건물에 여러 개의 동단자함이 설치된 배선시스템 예시도



<그림 2-10> 한 건물에 여러 개의 동단자함이 설치된 배선시스템 예시도

- 배선시스템의 구분방법 - 데이터의 경우
  - o 구내간선계 => MDF ~ DATA용 동단자함
  - o 건물간선계 => DATA용 동단자함 ~ 중간단자함
  - o 수평배선계 => 중간단자함 ~ 세대단자함 ~ 인출구

4. 초고속 정보통신 건물인증제도 현황

<2008년 3/4분기>

<표 2-13> 초고속 정보통신 건물인증 현황[5]

구분		예비인증		정식인증		소계	
		건수	세대수	건수	세대수	건수	세대수
특등급	공동주택	377	240,370	121	81,177	498	821,547
	오피스텔	16	1,691	2	272	18	1,963
	업무시설	1	1	12	12	13	13
	소계	394	242,062	135	81,461	529	323,523
1등급	공동주택	584	315,378	2,458	1,238,071	3,042	1,553,449
	오피스텔	10	1,812	115	33,435	125	35,247
	업무시설	7	7	37	37	44	44
	소계	601	317,197	2,610	1,271,543	3,211	1,588,740
2등급	공동주택	44	17,046	1,344	707,006	1,388	724,052
	오피스텔	5	1,750	113	28,268	118	30,018
	업무시설	19	19	163	164	182	183
	소계	68	18,815	1,620	735,438	1,688	754,253
3등급	공동주택	1	420	345	228,332	346	228,752
	오피스텔	1	303	18	3,512	19	3,815
	업무시설	1	1	6	6	7	7
	소계	3	724	369	231,850	372	232,574
총계	공동주택	1,006	573,214	4,268	2,254,586	5,274	2,827,800
	오피스텔	32	5,556	248	65,487	280	71,043
	업무시설	28	28	218	219	246	247
	소계	1,066	578,798	4,734	2,320,292	5,800	2,899,090

5. 초고속 정보통신 건물인증제 관련 사례

가. 잠실 시영 재건축 아파트

잠실 시영 재건축 아파트는 서울 송파구 신천동에 위치한 가구수는 66개동, 864세대로 국내 최대 규모의 초고속 정보통신 특등급을 방송통신위원회 산하 중앙전파관리소로부터 인증을 받았다. 현재 초고속 정보통신 건물 특등급 인증 건수는 전국적으로 111건이며 이중 수도권지역에만 94건이다.

<표 2-14> 잠실 시영 재건축 아파트[6]

건 물 명	잠실 시영 재건축 아파트
주 소	서울특별시 송파구 신천동 17번지
가 구 수	6800여 세대(인증 받은 가구수 : 66개동, 864세대)
등 급	초고속 정보통신 건물 특등급 아파트
전송속도	1Gbps(광케이블을 직접 연결해 기존 통신망보다 10배이상 빠름.)
서 비 스	전화, 인터넷, IPTV, VOD(주문형비디오), 홈 네트워크 등 첨단 정보통신서비스

나. 구월 현대 재건축 아파트

구월 현대 재건축 아파트는 제공가능한 모든 정보통신서비스를 수용할 수 있도록 각 동까지 광케이블이 설치하여서, 초고속 정보통신 건물 1등급 본 인증을 취득하였다. 현재의 모든 서비스 및 미래의 예측 가능한 서비스까지 수용할 수 있도록 각 세대까지 광케이블이 설치된 경우 특등급을 부여한다.

<표 2-15> 구월 현대 제건축 아파트[7]

건 물 명	구월 현대 재건축 아파트
주 소	인천시 남동구 구월동
서울체신청	현대건설
가 구 수	5550세대(인증 받은 가구수 : 65개동, 5550세대)
등 급	초고속 정보통신 건물 1등급

제 2 절 홈 네트워크 건물인증제의 사례 분석

현행의 초고속 정보통신 건물 인증제도가 인터넷이 가정으로 연결되기 위한 인프라를 대상으로 하는 반면, 홈 네트워크 인증제도는 홈 네트워크 서비스 제공을 위해 필요한 가정 내 통신 인프라를 인증대상으로 한다. 홈 네트워크 인증은 서비스 인증, 건물인프라 인증, 홈 네트워크 인증으로 구분할 수 있는데 홈 네트워크 건물 인증제도는 이 세 가지 중 건물인프라 인증제도의 시행을 우선으로 한다. 그 대상은 유선통신을 이용해서 홈 네트워크를 구축하고자 하는 20세대 이상의 신축 공동주택에 대해 추진 중이며, 추후 기존 아파트와 무선통신기술을 사용하는 경우, 그리고 홈 네트워크 기기와 서비스에 대한 인증으로의 확장을 고려하고 있다. 홈네크워크 건물인증제도는 2007년 1월부터 초고속 정보통신제도와 연계하여 통합 시행되고 있다. 이 인증제도는 현행의 초고속 정보통신 건물 인증제도 1등급 이상으로써, 댁내의 조명제어, 가스밸브차단 서비스 외 댁외 원격검침과 방문자 확인 등의 인증기준에 의해 ‘AA′와 ’A′, ′준A′의 3개의 등급으로 구분된다[8].

위와 같이 홈 네트워크 건물인증은 초고속 정보통신 건물 인증제도 1등급 이상의 건물에만 해당이 되므로 기본적인 인증기준은 초고속 정보통신 건물 인증제도를 따르며, 초고속 정보통신 건물 이증의 세부 항목으로 다음과 같

은 심사내용과 기준을 가지고 있다.

1. 홈 네트워크 건물인증개요[3]

가. 대상건물

o 홈 네트워크건물 : 초고속 정보통신 건물 1등급 이상의 공동주택

나. 인증등급 구분 및 표시

o 등급구분

- 홈 네트워크 건물 : AA등급, A등급, 준A등급

o 등급 표시 : 해당등급의 엠블럼(인증마크) 및 인증명판 부착

다. 인증심사

o 심사 내용

- 홈 네트워크 건물 : 14개 항목의 서비스를 제공할 수 있는 홈 네트워크용 인프라 심사

①세대단자함과 홈 네트워크 월패드간 배선

②세대단자함과 홈 네트워크 월패드간 배관

③블로킹필터 설치공간	④집중구내통신실 면적	⑤가스밸브제어기
⑥난방제어기	⑦현관방범감지기	⑧침입감지기
⑨조명제어기	⑩현관도어카메라	⑪홈뷰어카메라
⑫원격검침	⑬주동현관통제기	⑭차량통제기

2. 홈 네트워크 건물인증 심사기준[9]

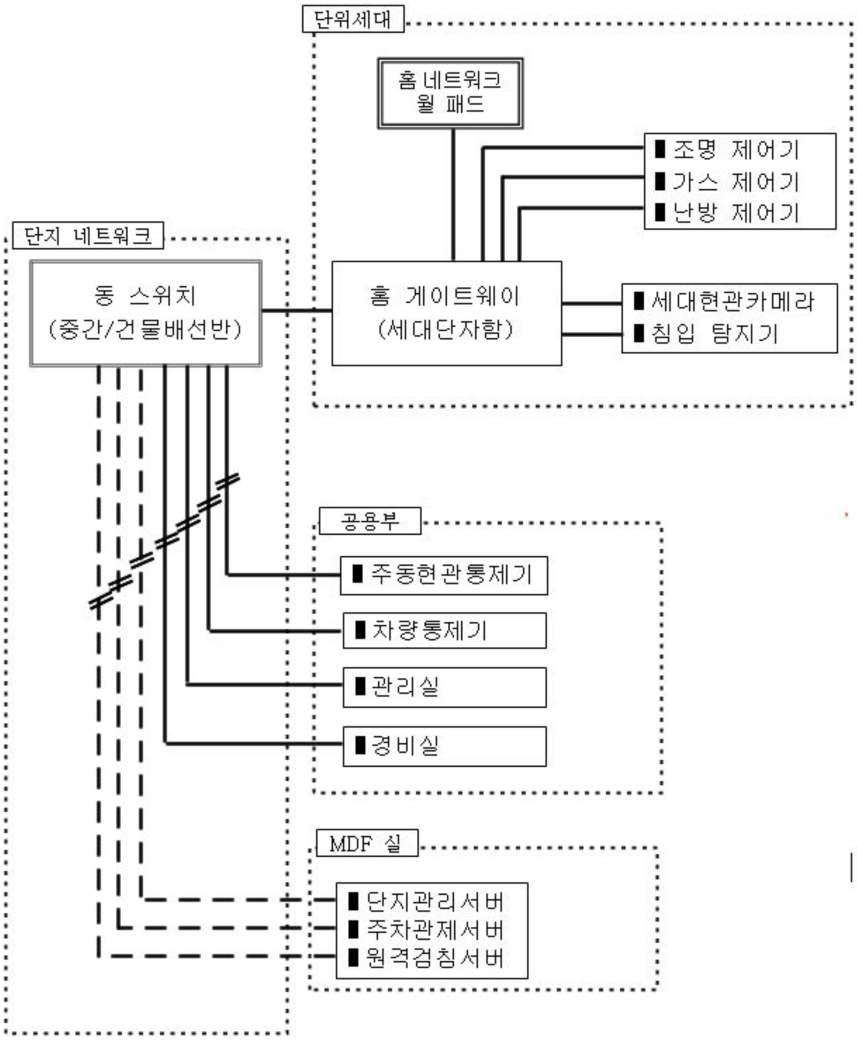
<표 2-16> 홈네트워크 건물인증

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">심사항목</th><th colspan="3">요 건</th><th rowspan="2">심사방법</th></tr>
<tr><th>AA 등급</th><th>A 등급</th><th>준A 등급</th></tr>
<tr><td colspan="3">등급 구분 기준</td><td>심사항목(1) + 심사항목(2) 중 9개 이상</td><td>심사항목(1) + 심사항목(2) 중 6개 이상</td><td>심사항목(2) 중 6개 이상</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">심사항목(1)</td><td>배선</td><td>세대단자함과 홈 네트워크월패드간</td><td colspan="2">Cat5e 4페어 이상</td><td>-</td><td rowspan="3">설계도서 대조심사 및 육안검사</td></tr>
<tr><td>예비배관</td><td>세대단자함과 홈 네트워크 월패드 간</td><td colspan="2">16C 이상
(세대단자함과 홈 네트워크 월패드와의 배선 공유시 22C 이상)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>설치공간</td><td>블로킹필터</td><td colspan="2">3상 4선식 :
150mm×200mm×60mm
단상2선식 :
70mm×160mm×60mm</td><td>-</td></tr>
<tr><td>면적</td><td>집중구내통신실 면적</td><td colspan="2">2㎡</td><td>-</td><td>현장실측으로 유효면적 확인</td></tr>
<tr><td rowspan="10">심사항목(2)</td><td rowspan="10">배선</td><td>홈게이트웨이 또는 홈네트워크웰패드와 가스밸브제어기기간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상
또는 전력선</td><td rowspan="10">설계도서 대조심사 및 육안검사</td></tr>
<tr><td>홈게이트웨이 또는 홈네트워크웰패드와 난방제어기기간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상
또는 전력선</td></tr>
<tr><td>홈게이트웨이 또는 홈네트워크웰패드와 현관방범감지기</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상
또는 KS 전선규격</td></tr>
<tr><td>홈게이트웨이 또는 홈네트워크웰패드와 침입감지기간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상
또는 KS 전선규격</td></tr>
<tr><td>홈게이트웨이 또는 홈네트워크웰패드와 조명제어기간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상
또는 전력선</td></tr>
<tr><td>홈게이트웨이 또는 홈네트워크웰패드와 현관도어카메라간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상</td></tr>
<tr><td>홈게이트웨이 또는 홈네트워크웰패드와 홈뷰어카메라간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상</td></tr>
<tr><td>원격검침전송장치와 계량기간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상
또는 KS 전선규격</td></tr>
<tr><td>관리실에서 주동현관통제기간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상</td></tr>
<tr><td>관리실에서 차량통제기간</td><td colspan="3">UTP CAT5e 4페어 이상</td></tr>
</table>

(주1) 집중구내통신실 면적 2㎡는 초고속 정보통신 건물인증심사 기준에 명시된 집중구내통신실 면적에 추가하여야 함

(주2) 전력선은 '전기설비기술기준의판단기준이 정하는 전선규격(HIV) 이상'을 말함

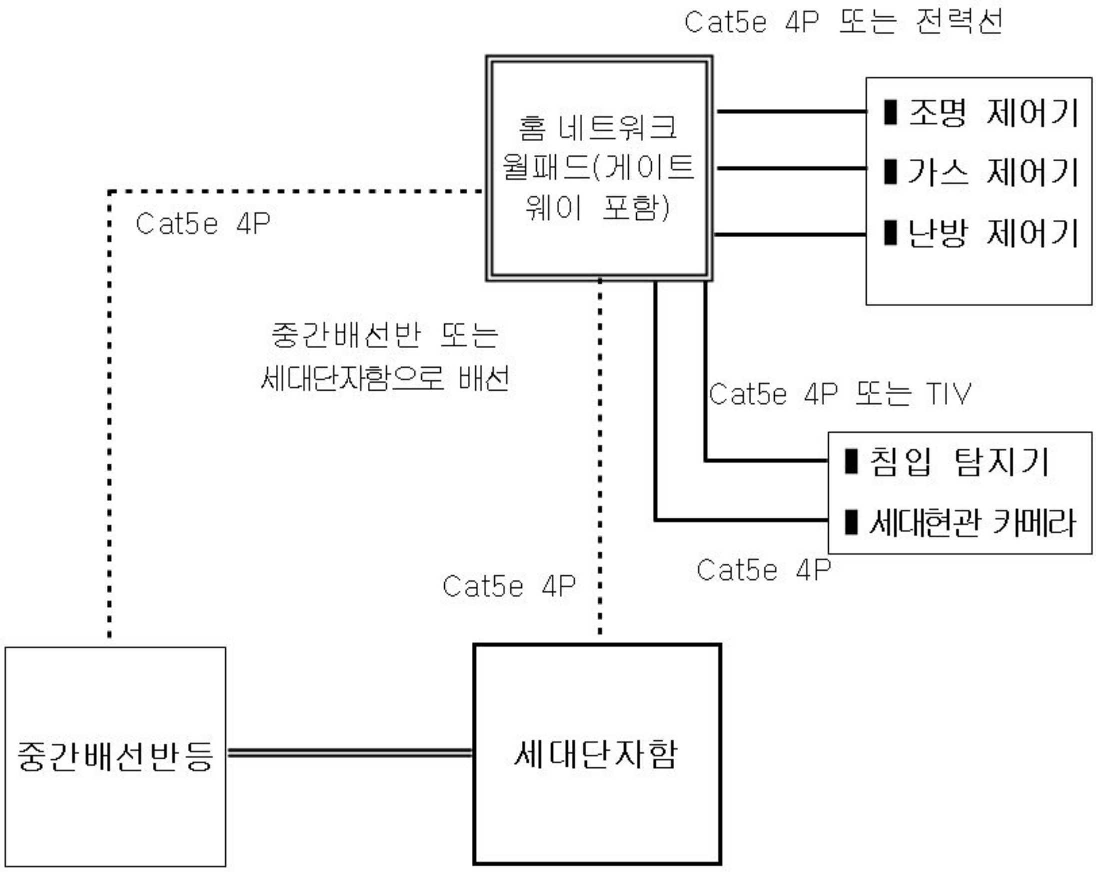
3. 공동주택의 홈 네트워크 배선 예시도[4]



<그림 2-11> 공동주택의 홈 네트워크 배선 예시도

(주) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것으로 경비실, CCTV, 단지관리서버, 주차관제서버, 원격검침서버와 동스위치와의 배선은 심사항목이 아님

가. 홈 게이트웨이 일체형 : 홈 네트워크 월패드 일체형

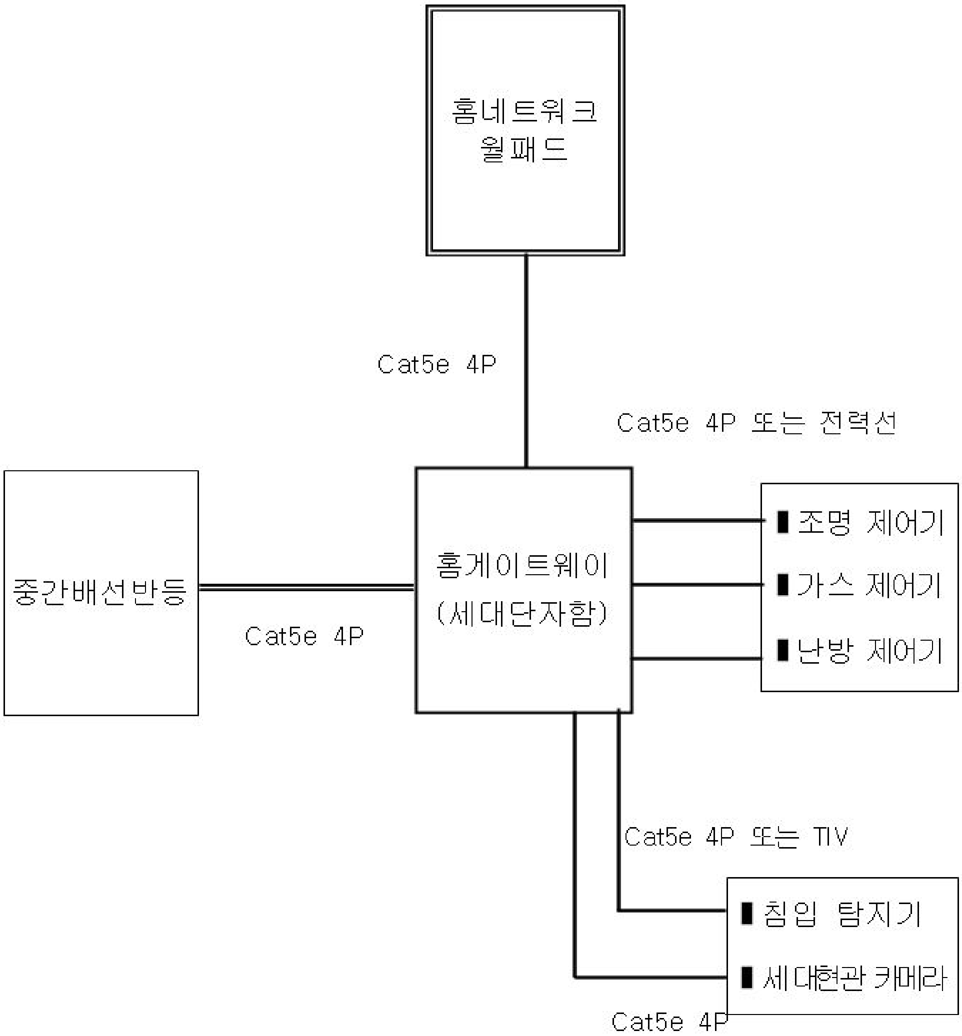


<그림 2-12> 홈 게이트웨이 일체형 : 홈 네트워크 월패드 일체형

(주 1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

(주 2) 세대단자함은 500mm x 400mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

나. 홈 게이트웨이 분리형 Ⅰ : 세대단자함 내장형

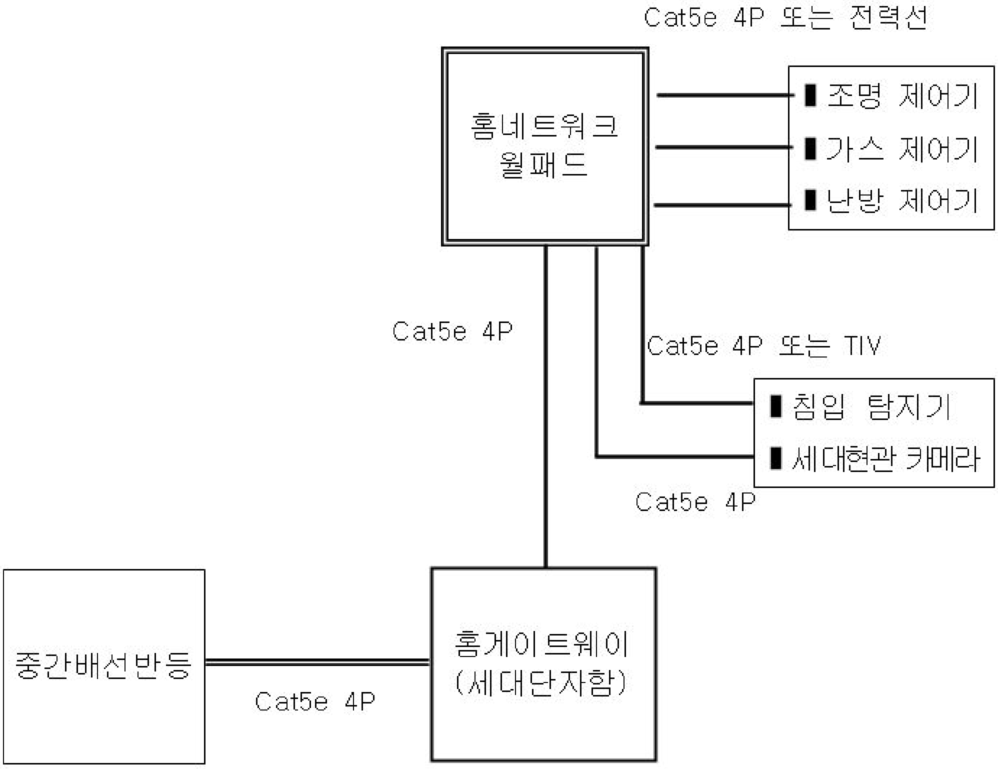


<그림 2-13> 홈 게이트웨이 분리형 Ⅰ : 세대단자함 내장형

(주1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

(주2) 세대단자함은 500mm x 400mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

다. 홈 게이트웨이 분리형 Ⅱ : 세대단자함 내장형



<그림 2-14> 홈 게이트웨이 분리형 Ⅱ : 세대단자함 내장형

(주1) 상기 예시도는 인증심사기준이 아니며, 민원인의 이해를 돕기 위하여 작성된 것임

(주2) 세대단자함은 500mm x 400mm x 80mm(깊이) 이상의 크기로 설치할 것을 권장한다.

4. 홈 네트워크 건물인증 제도 현황

<2008년 3/4분기>

<표 2-17> 홈 네트워크 건물인증 현황[5]

구분		예비인증		정식인증		소계	
		건수	세대수	건수	세대수	건수	세대수
특등급	AA	154	90,765	6	1,692	160	92,457
	A	18	10,619	2	866	20	11,485
	준A	2	1,777	2	1,177	4	2,954
	소계	174	103,161	10	3,735	184	106,896
1등급	AA	79	41,720	2	405	81	42,125
	A	30	15,545	5	1,746	35	17,291
	준A	2	385	34	22,319	36	22,704
	소계	111	57,650	41	24,470	152	82,120
총계	AA	233	132,485	8	2,097	241	134,582
	A	48	26,164	7	2,612	55	28,776
	준A	4	2,162	36	23,496	40	25,658
	소계	285	160,811	51	28,205	336	189,016

5. 홈네트워크건물인증제 관련 사례

가. 엠코타운 아파트

엠코타운 아파트는 초고속 정보통신 건물 특등급과 홈 네트워크건물 인증 AA등급을 동시에 취득한 아파트이다. 지난 1월 홈 네트워크건물 인증을 포함하는 것을 골자로 초고속 정보통신 건물인증제도가 전면 개정된 이후 해당 시설물이 특등급 및 홈 네트워크 AA등급을 동시에 취득한 것은 이번이 처음이다. 한편 정보통신부에 따르면 4월말 현재 홈 네트워크건물 인증을 신청해 인증을 받은 곳은 전국적으로(체신청 기준) 모두 50곳에 이르는 것으로 나타났다.(예비인증 및 본 인증 포함)

<표 2-18> 엠코타운 아파트[10]

건 물 명	엠코타운 아파트
주 소	인천광역시 부평구 삼산동
등 급	초고속 정보통신 건물 특등급 및 홈 네트워크 건물인증 AA등급
특 징	ABF공법을 적용, 단위세대까지 광케이블을 인입했으며 GE-PON 방식으로 FTTH 망을 구성
서 비 스	외부 침입자 감시, 가스누출 시 경보및 차단, 보일러,핸드폰 등 원격 조정 및 확인 가능

제 3 절 초고속 정보통신 건물인증 및 홈 네트워크 건물인증제의 비교 분석

국내의 정보통신 인증제도는 99년 4월부터 정보통신부 주관으로 시행되고 있는 초고속 정보통신 건물인증제도이며 인터넷을 수용하기 위한 구내통신 시설 인증제도이다. 이 제도의 주요 목적은 기존의 PSTN기반 구내시설을 UTP나 FTTH를 수용하기 위하여 50세대 이상의 집단건물을 대상으로 구내 통신설비를 인증하여 주는 제도이다. 그러나 이 제도는 홈 네트워크의 다양한 서비스를 구현할 수 없는 인터넷 전용 초고속 건물인증제도이다.

홈 네트워크 건물인증제도는 초고속 정보통신 건물인증제도에서 정의되어 있지 않은 홈 네트워크기술을 실현할 수 있도록 초고속 정보통신 건물인증제와 같이 건축물의 설비정도에 따라 등급을 나누어 인증하는 것에 목적이 있다.

앞에 언급한 바와 같이 홈 네트워크 건물인증은 초고속 정보통신 건물 인증제도 1등급이상의 건물에만 해당된다. 초고속 정보통신은 건물 내의 유선 네트워크에 대한 인증으로서 초고속 인터넷을 기반으로 인터넷 전화, 디지털 TV의 TPS(Triple Play Service)가 가능하도록 추진하고 있다.

홈 네트워크 건물인증은 초고속 건물인증제도를 통해 인증 받은 건물의 배선 배관의 유선을 이용하여 센서와 연동하여 사용자 편의 및 보안등을 위한 홈 네트워크 기기들과 연동을 목적으로 하고 있으며 추후 무선 기술 도입등 단계적으로 확장을 시행할 계획이다.

초고속 정보통신과 홈 네트워크 건물인증을 연동해 시행하여 배선 및 배관의 중복 투자를 막을 수 있고 관리도 용이하다. 또한 홈 네트워크 건물인증 시 인증 절차가 중복심사 영역을 간소화하여 최소한의 인증제도를 운영 할 수 있다. 추진 내용으로는 건물 붙박이 형태의 고정 부착형 서비스를 제공하기 위한 댁내 배관/배선 설비와 미래 도입될 서비스를 위한 예비 인출구 등 건물 인프라 구비 여부에 따라 인증등급을 분류한다. 예를 들면 조명/가스 등 붙박이 형태 서비스의 경우, 배관/배선 설비 등 건물 인프라 환경이 구비되어야 서비스 제공이 가능해야하고, 그 외 서비스의 경우는 각 실(각방, 거실, 주방) 인출구를 통하여 대부분 서비스가 이용 가능하되, 화장실, 발코니 등에 예비 인출구를 확보하여 미래 출현될 서비스 등을 대비한다.

초고속 정보통신 건물인증과 홈 네트워크 건물인증은 <표2-19>을 통해 확인할 수 있다.

<표 2-19> 초고속 정보통신 건물 / 홈 네트워크 건물인증제도 비교[11]

<table>
<tr><th rowspan="2">구 분</th><th rowspan="2">적용
범위</th><th rowspan="2">서비스</th><th colspan="4">심사항목</th><th rowspan="2">관련
사업자</th><th rowspan="2">시행
기관</th><th rowspan="2">시행
연도</th></tr>
<tr><th colspan="3">배관/배선 설비</th><th>설치공간</th></tr>
<tr><td rowspan="6">초고속정
보통신건
물인증제
도
(4개
등급)
- 특등급
- 1~3등급</td><td rowspan="6">50세대
이상
공동주
택 및
3,000m
2이상인
업무시
설
건축물
(신축)</td><td rowspan="5">초고속 인터넷
서비스 및
전화</td><td rowspan="3">공용부</td><td>MDF ~ 동단자함</td><td>광케이
블</td><td rowspan="6">집중구내통신실,
층별구내통신실</td><td rowspan="6">건설사,
통신사
(대형통신
사 및
중소
APT/LA
N사업자),
네트워크
장비제조
사</td><td rowspan="6">체신청</td><td rowspan="6">1998년</td></tr>
<tr><td>동단자함 ~
세대단자함</td><td rowspan="2">광케이
블
또는
UTP</td></tr>
<tr><td>중간단자함 ~
각실인출구</td></tr>
<tr><td>세대부</td><td>세대단자함 ~
각실인출구</td><td>UTP
Cat5e</td></tr>
<tr><td>배관</td><td colspan="2">모든 배선에 대한 배관은
배선외관의 2배 이상</td></tr>
<tr><td>디지털TV</td><td colspan="3">방송수신 가능여부 판단</td></tr>
<tr><td rowspan="4">홈네트워크
건물
인증제도
(3개등급)
- AA등급
- A등급
-준A등급</td><td rowspan="4">50세대
이상
공동
주택
(신축)</td><td rowspan="4">건물부착형 기기대상
홈네트워크 서비스
- 조명제어,
가스밸브차단,
난방제어, 원격검침,
단지내화상통화,
차량출입알림,
홈뷰어, 방문자확인
(세대현관), 침입탐지,
방문자 확인/출입통제
(공동현관)</td><td rowspan="2">공용부</td><td>MDF ~ 차량출입기</td><td>UTP
Cal5e</td><td rowspan="2">홈네트워크
서비스
운영/관리서버
설치공간
(집중구내통신실내)</td><td rowspan="4">건설사,
통신사(대
형통신사
및
중소APT/
LAN
사업자),
홈네트워
크
장비제조
사,
가전사</td><td rowspan="4">체신청</td><td rowspan="4">2006년</td></tr>
<tr><td>동단자함 ~
공동현관제어기</td><td>UTP
Cal5e</td></tr>
<tr><td>세대부</td><td>홈네트워크 중심기기
홈네트워크 기기</td><td>UTP
Cal3/5
PLC
(전력선)</td><td>홈네트워크
중심기기
설치공간
(세대단자함내),
블로킹필터
설치공간</td></tr>
<tr><td>배관</td><td>모든 배선에 대한
배관은
배선외관의 2배이상</td><td></td><td></td></tr>
</table>

제 3 장 무선통신 서비스의 발전에 따른 무선통신 건물 인증제도의 도입방안의 사례 조사 및 분석

제 1 절 무선통신 건물인증과 관련된 무선통신 서비스의 발전개요

현재 국내 유선통신기반의 건물인증과 관련된 제도 및 통신서비스는 앞서 기술한 초고속 정보통신 건물인증제도 및 홈 네트워크 건물인증 등의 제도 마련을 통해 세계 최초로 이루어지고 있으나, 초고속 무선통신 건물인증과 관련한 무선통신 서비스에 대한 표준안이나 선행 연구의 사례가 전무한 실정이다. 다만, 홈 네트워크 건물인증의 경우 일부 무선기반의 인증방안 및 무선통신 서비스에 관한 방안이 제안되고 있으며, 특히 유무선 홈 네트워크 기술에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다[12][13].

무선통신 건물인증과 관련한 국내외 유무선 홈 네트워크 기술동향을 살펴보면 다음과 같다.

TI에서 최초로 IEEE1394 physical layer, link layer를 지원하는 마이크로 콘트롤러용 또는 PCI용, OHCI용 칩 개발 후 IBM, NIC, Fujitsu, Phillips, Sony 등의 업체들이 계속해서 IEEE1394를 지원하는 칩셋을 개발하여 생산 중이다. 미국 FCC에서 제한적 범위의 주파수 사용허가가 이루어지면서 각국의 관련 기업들은 UWB에 대한 기술 개발에 더욱 박차를 가하고 있다.

Time Domain 사는 위치추적, 수신기 최적화, 레이더 등 관련 소형반도체 칩셋 기술을 개발해 오면서, Time Modulated UWB 관련 특허의 90%를 보유하고 있으며 고속데이터 전송, 고해상도 위치추적 기능 기원 홈 네트워크 제품과 무선통신 응용, Through the Wall Radar, Ranging Device, 정밀 추적 제품 등을 개발했다.

Motorola에 인수된 Xtreme Spectrum은 현재 CDMA 기반의 UWB를 이용해서 홈 네트워킹 칩셋 솔루션을 개발했으며, VTR 및 DVDP 등 무선 동

화상 전송 목적으로 UWB 칩셋인 Trinity의 샘플을 개발하였다. Intel은 100Mbps급 데이터 전송을 지원하는 UWB 시스템의 프로토타입을 시연했으며, MBOA의 멀티밴드 OFDM UWB 기반의500Mbps의 전송을 목표로 USB 2.0 프로토콜을 개발 중이다. 또한 무선 USB 프로모터 그룹 및 WiMedia Alliance의 선도자로 무선 USB1.0, WiMedia의 MAC 및 PHY 규격, WiNet 규격, WiMCA 규격 등의 표준화를 주도하면서 PC용 무선 USB PCI 카드 개발 및 무선 UWB 활성화를 위한 PCI 카드 형태의 PDK를 개발하여 출시하고 있다. Sony, Pulse-Link, General Atomics Advanced Wireless Group, AetherWire & Locations, Mutispectral Solutions 및 기타 유럽 및 일본에서도 기술개발이 활성하게 이루어지고 있다.

Wisair의 무선 USB 기술은 자사의 칩을 최적화하기 위한 솔루션으로531 BB와 501 RF를 활용한 HWA 모델, 4개의 USB 포트를 지원하는 DWA 모델을 출시하였다. 현재는 2007년 디바이스 시장 공략을 위해 UWB MAC/PHY를 one칩화한 601칩을 휴대폰 및 블루투스와의 호환용으로 이용할 계획을 가지고 있다.

따라서 현재 초고속 무선통신 건물인증 방안에 대해서 세계적으로 논의 및 표준 제정이 미흡한 실정이지만, 무선통신 건물인증과 관련한 무선통신 기기 및 서비스에 대한 연구가 활발히 진행 중에 있으며, 초고속 무선통신 건물인증 방안에 대한 표준안이 마련될 경우 무선통신 건물인증과 관련한 무선통신 산업의 발전에 가속도가 붙을 것으로 기대한다.

제 2 절 국내외 무선통신 건물인증제 관련 유사 사례 조사 및 분석

1. 국내 무선 통신 건물인증관련 유사 제도 및 사례[12]

국내의 경우 다양한 건축물의 특정기능 및 범위에 따라 건물인증방안 마련을 위해 지속적으로 연구 중이며, 본 절에서는 특히 초고속 무선통신 건물인증과 관련한 지능형 건물 인증제도 및 지능형아파트 인증제도에 관하여 기

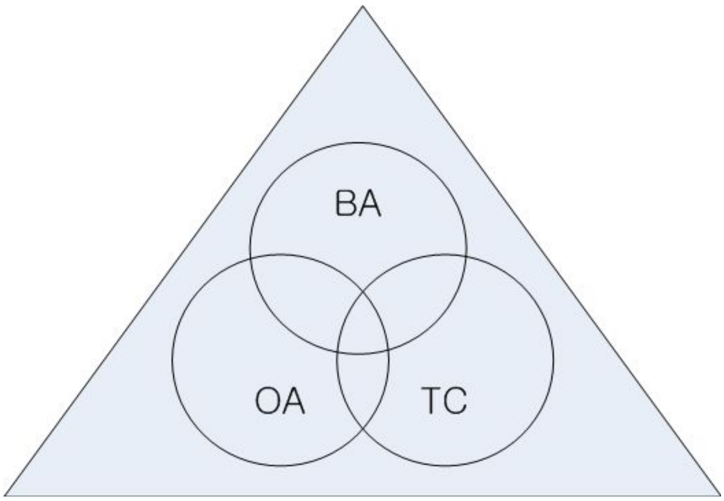
술 하고자한다.

가. 지능형건물(IB : Intelligent Building) 인증제도

1) 지능형건물(IB : Intelligent Building)의 정의

지능형 건물인증의 목적은 21세기 지식정보사회에 대응하기 위하여 건물의 규모, 용도와 기능에 적합한 각종 시스템을 도입하여 쾌적한 환경을 제공함으로써 새로운 공간문화를 창출하고, 각 시스템의 안전성과 확장성으로 빠르고 안전한 정보서비스가 이루어지며, 에너지 절감을 통한 시스템으로 구성되어 빌딩자동화 시스템(BA : Building Automation System)의 도입과 함께 사무자동화(OA : Office Automation), 고도통신기능(TA : Telecommunication Automation), 그리고 빌딩자동화 시스템의 기본기능들을 통합적으로 운영하고 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

따라서 인텔리전트 빌딩은 하나의 정보통신센터로서의 사무실을 제공할 뿐 아니라 업무이외의 작업을 배제시켜줌으로써 보다 쾌적하고 인간공학적인 사무환경을 이룩하여 더욱 높은 창의력과 생산성을 발휘할 수 있게 한다.



<그림 3-1> 인텔리젠트 빌딩의 개념[14]

또한, 지능형 건물인증제도 도입을 통한 다음과 같은 기대효과를 얻을 수 있다.

- 객관적인 정보를 통한 등급화된 인증기준을 제공함으로써 지능형건물에 대한 체계적인 기술발전을 유도할 수 있음.

지능형건물에 대한 등급인증은 건물의 지능화 수준에 대한 객관적인 정보를 제공하며, 초기 투자주체, 건설주체, 소유주체, 관리주체 및 사용주체가 쉽게 지능형건물에 대한 수준을 파악함.

- 지능형건물에 대한 기술적·경제적 가치를 제고해 줄 수 있을 뿐만 아니라 지식정보화사회에 대응하여 지능형건물에 대한 사회적 역할과 기능적 역할을 부여해 줄 수 있음.

하지만 건축, 전기·전자, 정보통신, 기계설비, 에너지, 환경 분야간의 협의가 미흡한 실정이며, 기술적 통합(Integration)이 필요한 실정이다.

2) 인증제도 평가 및 운영체계

가) 운영기관

(1) 등급 인증심사위원회의 구성

(사)IBS Korea회원 중 지능형건물 인증 심사를 위한 충분한 지식과 경험이 있는 위원들로 구성된 전문가 풀(pool)로 운영되어야 된다. 또, 인증신청서가 접수되면 전문가 풀에서 등급인증심사위원회의 위원장을 추천하여 (사)IBS Korea 회장이 임명된다.

- 예비인증의 경우는 각 분야별로 1인 이상의 전문가로 7인 내외의 심사위원으로 구성된 등급인증심사위원회를 구성함.
- 본 인증의 경우는 각 분야별로 2인 이상의 전문가로 13인 내외의 심사위원으로 구성된 등급인증심사위원회를 구성함.
- 신청건물 및 신청인과의 직접적인 이해관계가 있는 위원은 배제시켜야 하며, 전문가로 위촉된 심사위원은 합리적이고 객관적인 심사를 해야 함.

(2) 인증대상 및 시기

대상 아파트에 대하여 자발적으로 등급을 인증 받고자 하는 개인·법인 또

는 단체(이하 “신청인”)일 경우 등급인증을 신청할 수 있다.

- 업무시설, 연구소 및 기타 이와 유사한 용도에 사용되는 건물
- 적용규모나 면적에는 제한 없음.
- 향후 사회적·시대적 필요성에 의거하여 단계적으로 건물의 용도에 따라 평가기준을 마련하여 점차 확대하여 시행할 계획

지능형건물 인증제는 예비인증과 본 인증으로 구분하여 시행하며, 예비인증은 신청건물의 설계가 완료된 시점에 설계도서로 심사하고, 신청시점은 필요한 신청서류가 완비되면 언제라도 신청 가능하고, 건축공사의 인허가 절차와 관계없이 별도로 진행한다.

그리고 본 인증은 건물의 완공 후 설계도서 심사 및 현장실사를 통해 심사하고, 신청시점은 사용검사(가사용승인 포함)가 완료된 이후 신청 가능하고, 건물의 입주 후 운용단계에서도 인증신청 및 평가 가능하다.

(3) 인증심사기준

지능형건물(IB) 인증등급체계는 건축, 기계설비, 전기, 정보통신, 시스템통합(SI : System Integration), 시설경영관리(FM : Facility Management)분야로 총 6개의 전문분야로 구분되고, 평가기준은 각 분야별로 필수항목, 평가항목, 가산항목으로 구분하여 평가한다.

- 필수항목은 기본적으로 갖추어야 하는 항목으로 한 항목이라도 만족하지 못할 경우에는 인증대상에서 탈락됨. (단, 등급 외는 필수항목 중에 일부만 만족하는 경우에 채택된다.)
- 평가항목은 평가기준에 따른 배점표에 의해 점수를 부여받게 되는 항목으로 각각 항목별로 가중치가 적용됨.
- 가산항목은 특정 지능화된 기술을 적용하였을 경우 가산점을 부여하는 항목으로 보너스점수를 받게 됨.

따라서 각 분류항목에 대한 점수 및 가중치를 부여하여 단일지표로 이루어

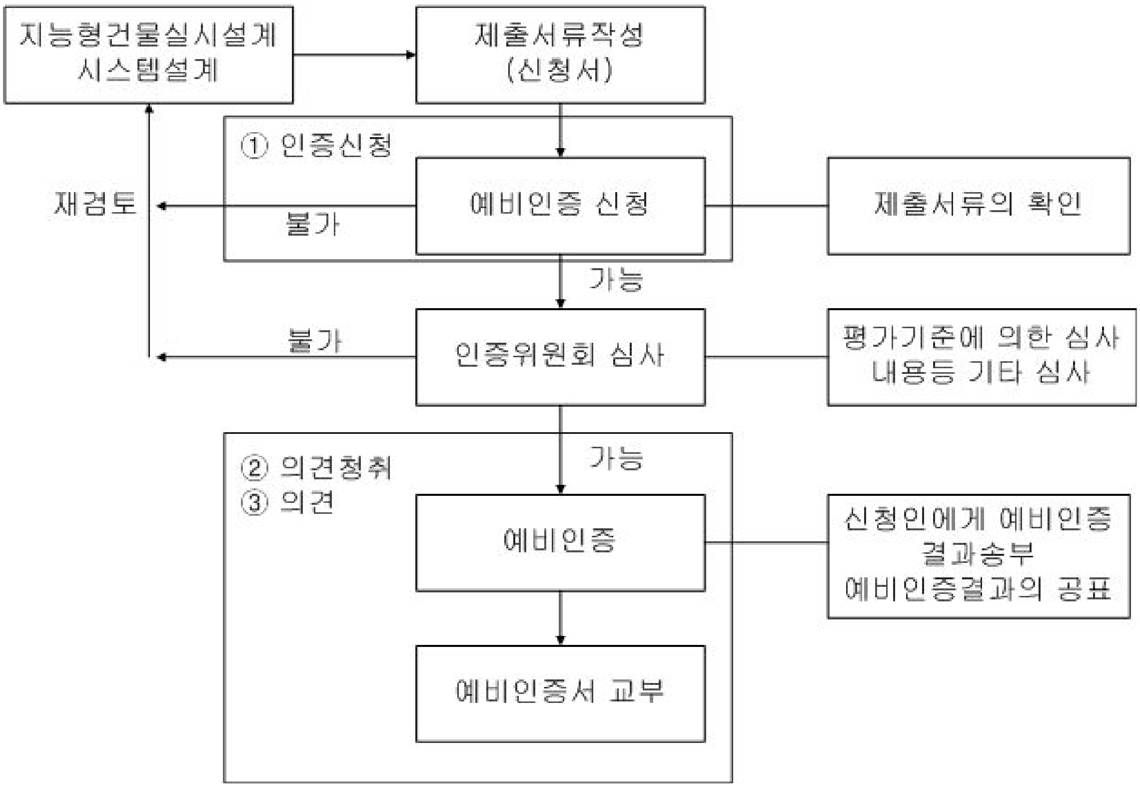
진 등급으로 평가하고, 각 분야에 대한 배점기준은 건축분야·기계설비·전기·SI·FM분야가 100점이며, 정보통신분야가 150점으로 총 6개 분야의 합계치가 650점이다.

(4) 인증절차

지능형건물인증 신청자는 크게 설계단계와 시공단계와 입주후 단계로 총3단계이다.

- 설계단계는 사업주체와 설계자등
- 시공단계는 사업주체, 설계자, 시공자, 시스템공급업체 등
- 입주후 단계는 소유주체, 사용자(관리자), 건물 구매자 등

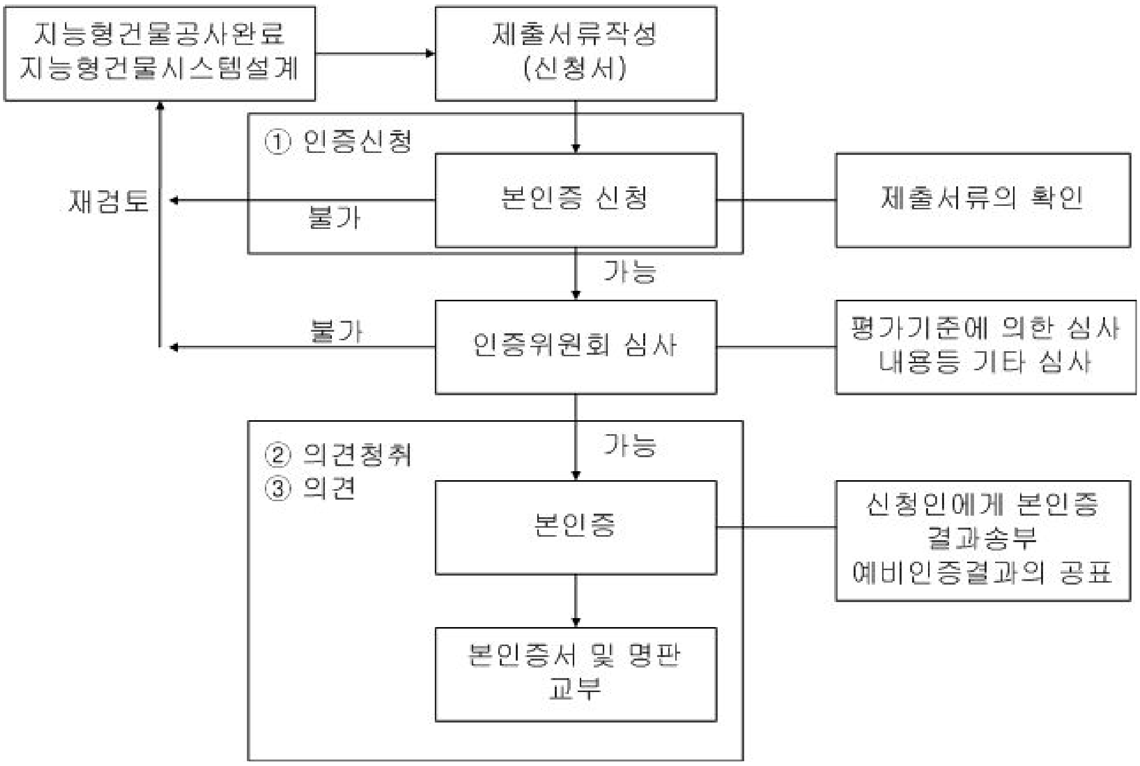
지능형건물인증의 예비인증은 신청서 제출 및 심사를 통해 처리되며, 기간은 신청서류 접수 및 수수료납부 시점으로부터 30일 이내로 처리된다.



<그림 3-2> 예비인증 처리절차[12]

제출서류는 설계도면 1부(Compact Disk포함)와 각 분야 설계 설명서 1부(Compact Disk포함)와 각 분야 시방서(일반 및 특기시방서) 1부(Compact Disk포함)와 에너지절약계획서 1부와 인증기준에 의한 자체평가표 1부와 타 인증기관 인증서 사본 1부(선택)와 사업자 등록증 사본 1부와 기타 심사에 필요한 자료가 필요하다.

지능형건물인증의 본 인증 신청서 제출 및 심사를 통해 처리되며, 기간은 신청서류 접수 및 수수료납부 시점으로부터 45일 이내로 처리하여야 된다.



<그림 3-3> 본 인증 처리절차[12]

제출서류는 설계도면 1부(Compact Disk포함)와 각 분야 설계 설명서 1부(Compact Disk포함)와 각 분야 시방서(일반 및 특기시방서) 1부(Compact Disk포함)와 에너지절약계획서 1부와 인증기준에 의한 자체평가표 1부와 예비인증서 사본과 설계변경 확인서 1부와 타 인증기관 인증서 사본 1부(선택)와 사업자 등록증 사본 1부와 기타 심사에 필요한 자료가 필요하다.

3) 인증등급

인증은 5개의 등급으로 구분하여 해당등급의 인증서를 제공하며, 등급을 취득한 신청인은 (사)IBS Korea 명의의 인증서 및 인증명판을 교부받아 인증을 받은 건물에 대하여 각종 광고 및 건축물에 해당하는 등급의 인증마크를 사용해야 된다. (단, 예비인증을 받은 건축물은 건물완공 후 최종심사에서 인증여부 및 인증등급이 달라질 수 있음을 함께 고시한다.)

<표 3-1> 지능형건물 인증등급기준[12]

마크	등급	백분율 점수	비고
	1등급	90%이상	현재에 달성 가능한 최고수준의 지능화 기술들을 포함하고 있는 건물정도의 수준
	2등급	80%이상 90%미만	현재에 달성 가능한 최적의 지능화 기술들을 포함하고 있는 건물정도의 수준
	3등급	70%이상 80%미만	일반적으로 달성할 수 있는 지능화 기술을 포함하고 있는 건물정도의 수준
등급외		70%미만	일반적인 건물

4) 실적

인증에 대한 실적은 (사)IBS Korea에서 인증한 삼성전자주식회사 정보통신연구개발센터와 서울중앙우체국청사의 인증관련 사례를 기술하였다.

<표 3-2> 지능형건물 인증 세부현황[12]

연번	인증번호	인증건축물명	건축주	인증날짜	인증기관
1	IBC2001-01 (본 인증)	삼성전자주식회사 정보통신연구개발센터	삼성전자(주)	20011205	(사)IBS Korea
2	IBC2003-01 (예비인증)	서울중앙우체국청사	엘지건설(주)	20011206	(사)IBS Korea

가) 삼성전자주식회사 정보통신연구개발센터

<표 3-3> 삼성전자주식회사 정보통신연구개발센터[12]

건물명	정보통신연구개발센터		
주소	경기도 수원시 팔달구 매탄동 416		
용도	연구소	연면적	$132,630m^2$
건축주	삼성전자(주)	신청인	삼성전자(주)
인증구분	본 인증	인증등급	1등급
인증번호	제 IBC 2001-01호	인증취득일	2001-12-05

나) 서울중앙우체국청사

<표 3-4> 서울중앙우체국청사[12]

건물명	서울중앙우체국청사		
주소	서울시 중구 충무로1가 21-1번지		
용도	업무시설	연면적	$72,049.13m^2$
신청인	LG건설(주)	준공예정일	2007.08
인증구분	예비인증	인증등급	1등급
인증번호	제 IBC 2003-01호	인증취득일	2003-12-16

나. 지능형아파트 인증제도

1) 지능형아파트(IA : Intelligent Apt)의 정의

쾌적한 주거 환경을 추구하기 위하여 거주자의 특성에 따라 생활의 편리성, 안전성, 오락성 및 정보화 접근성 등을 효율적으로 고려하여 각종 건축기반 및 시스템을 도입한 아파트이다.

- 건축,전기·전자, 정보통신, 기계설비, 에너지, 환경 분야간의 기술적 통합(Integration)이 필요함.
- 지능형아파트에 대한 체계적인 기술발전을 유도할 수 있으며, 아파트의 지능화를 통하여 아파트에 있어서 주거생활의 효용성을 극대화할 수 있음.
- 분양시에 건설주체, 입주자 등에게 쉽게 지능형아파트에 대한 수준을 파악할 수 있게 함으로써 아파트에 대한 가치를 제고해 줄 수 있음.

2) 인증제도 평가 및 운영 체계

가) 운영기관

(1) 등급인증심사위원회의 구성

(사)IBS Korea 회원 중에 지능형아파트 인증심사를 위해 충분한 지식과 경험이 있는 위원들로 구성된 전문가 풀(pool)을 운영한다. 인증신청서가 접수되면 전문가 풀에서 등급인증심사위원회의 위원장을 추천하여 (사)IBS Korea회장이 임명한다.

- 예비인증의 경우는 각 분야별로 1인 이상의 전문가로 5인 내외의 심사위원으로 구성된 등급인증심사위원회를 구성됨.
- 본 인증의 경우는 각 분야별로 2인 이상이 전문가로 10인 내외의 심사위원으로 구성됨.

(2) 인증대상 및 시기

대상아파트에 대하여 자발적으로 등급을 인증 받고자 하는 개인, 법인 또는

단체(이하 “신청인”)는 등급인증을 신청할 수 있다.

- 주상복합건출물, 아파트 등(※주상복합인 경우에는 주거용에 해당하는 공간에 대하여 건축허가 단위로 인증)

지능형아파트 인증제도는 예비인증과 본 인증으로 구분하여 시행하며, 예비인증은 신청아파트의 설계가 완료된 시점에 설계도서로 심사하고, 신청시점은 필요한 신청서류가 완비되면 언제라도 신청 가능하며, 건축공사의 인허가 절차와 관계없이 별도로 진행한다.

그리고 본 인증은 아파트의 완공 후 설계도서 심사 및 현장실사를 통해 심사하고, 신청시점은 사용검사(가사용승인 포함)가 완료된 이후 신청 가능하고, 아파트의 입주후 운용단계에서도 인증신청 및 평가 가능하다.

(3) 인증심사기준

지능형아파트를 구축하기 위해 건축환경 및 설비분야, 정보통신분야에 대하여 아파트의 설계, 건설, 운영유지관리단계로 구분되고, 평가기준은 각 분야별로 필수항목, 평가항목, 가산항목으로 구분하여 평가한다.

- 필수항목은 기본적으로 갖추어야 하는 항목으로 한 항목이라도 만족하지 못 할 경우에는 인증대상에서 탈락(단, 등급 외는 필수항목 중에 일부만 만족하는 경우에 채택)
- 평가항목은 평가기준에 따른 배점표에 의해 점수를 부여받게 되는 항목으로 각 항목별로 가중치 적용함.
- 가산항목 : 특정 지능화된 기술을 적용하였을 경우 가산점을 부여하는 항목으로 보너스점수를 받음.

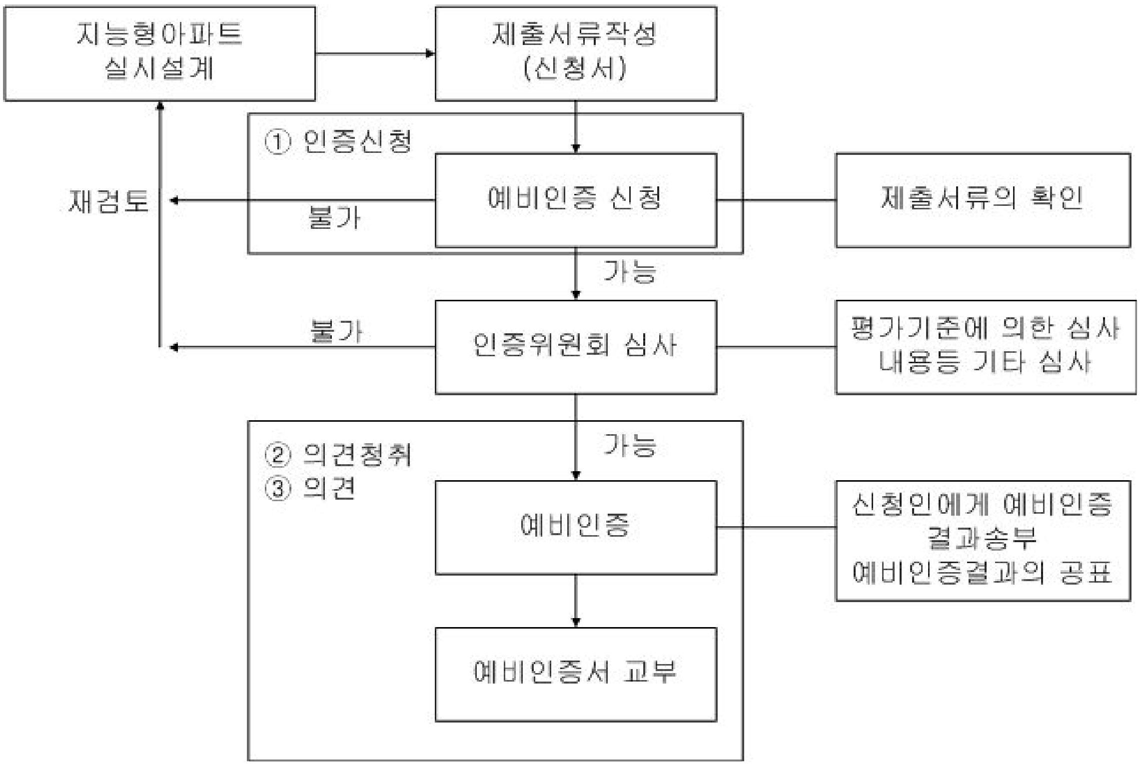
분류항목에 대한 점수 및 가중치를 부여하여 단일지표로 이루어진 등급으로 평가하고, 각 분야에 대한 배점기준은 건축환경 및 설비분야가 100점(가산10점)이고, 정보통신 분야가 150점(가산15점)으로 총 2개 분야의 합계치가 250점(가산25점)이다.

(4) 인증절차

지능형아파트 인증 신청자는 설계단계와 시공단계와 입주후 단계로 총 3단계이다.

- 설계단계는 사업주체, 설계자 등
- 시공단계는 사업주체, 설계자, 시공자, 시스템공급업체 등
- 입주후 단계는 소유주체, 사용자(관리자), 아파트 구매자 등

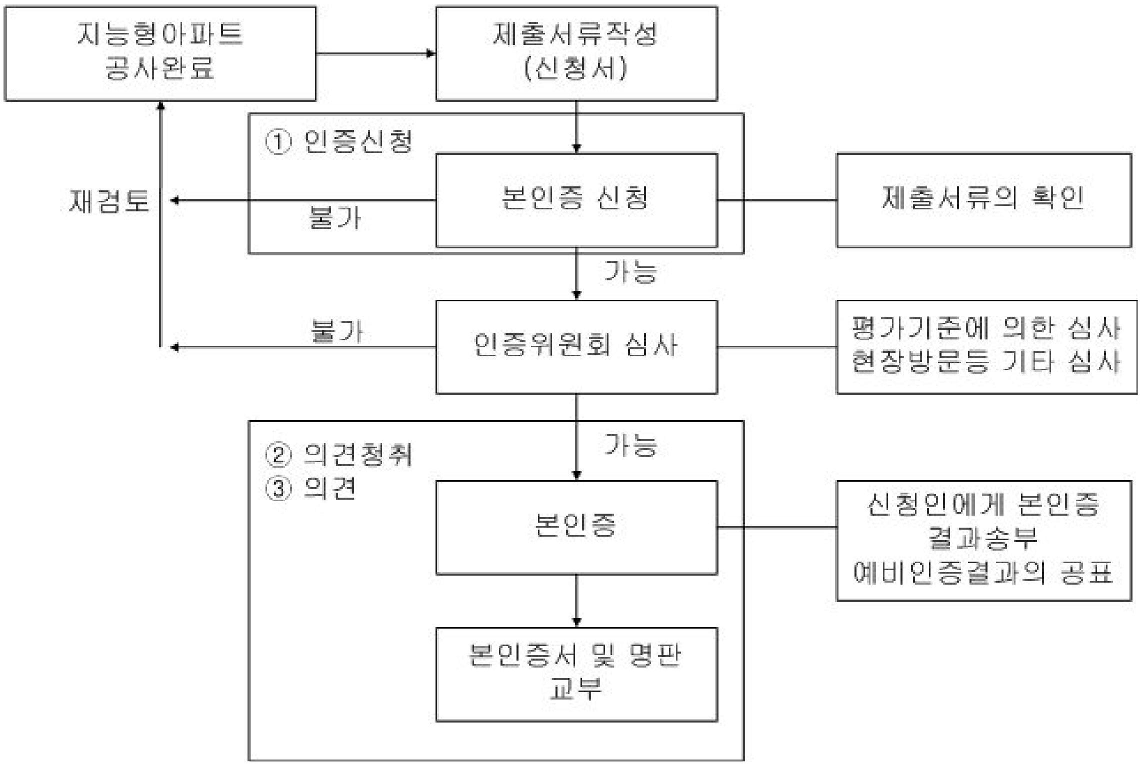
지능형아파트 인증의 예비인증은 신청서 제출 및 심사를 통해 처리되며, 처리기간은 신청서류 접수 및 수수료납부 시점으로부터 20일 이내이다.



<그림 3-4> 예비인증처리절차[12]

제출서류는 지능형아파트 등급 (예비)인증 신청서와 설계도면 및 시방서 1부(Compact Disk포함)와 에너지절약계획서 1부와 인증 심사시 필요한 서류 1부와 인증기준에 의한 자체평가표 1부와 타 인증기관 인증서 사본 1부(선택)와 사업자 등록증 사본 1부와 기타 심사에 필요한 자료이다.

지능형아파트 인증의 본 인증은 신청서 제출 및 심사를 통해 처리되며, 본 인증의 경우, 신청서류 접수 및 수수료납부 시점으로부터 30일 이내이다.



<그림 3-5> 본 인증 처리절차[12]

제출서류는 지능형아파트 등급 (본)인증 신청서와 설계도면 및 시방서 1부 (Compact Disk포함)와 에너지절약계획서 1부와 인증 심사시 필요한 서류 1부와 인증기준에 의한 자체평가표 1부(선택)와 예비인증서 사본과 타 인증기관 인증서 사본 1부(선택)와 사업자 등록증 사본 1부와 기타 심사에 필요한 자료이다.

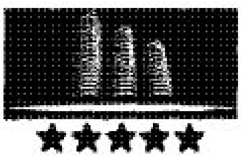
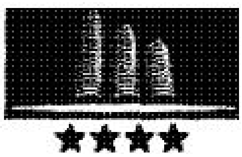
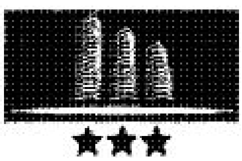
(5) 인증등급

인증은 3개의 등급으로 구분하여 해당등급의 인증서를 제공하며, 등급을 취득한 신청인은 (사)IBS Korea 명의의 인증서 및 인증 명판을 교부받아 인증을 받은 아파트에 대하여 각종 광고 및 아파트에 해당 등급의 인증 마크를 사용한다. (단, 예비인증을 받은 아파트는 완공 후 최종심사에서 인증여부 및 인증등급이 달라질 수 있음을 함께 고시한다.)

<표 3-5> 지능형아파트 인증등급 기준[12]

등급	백분율 점수	비고
1등급	90%이상	현재에 달성 가능한 최고수준의 지능화 기술들을 포함하고 있는 아파트정도의 수준
2등급	80%이상 90%미만	현재에 달성 가능한 최적의 지능화 기술들을 포함하고 있는 아파트정도의 수준
3등급	70%이상 80%미만	일반적으로 달성할 수 있는 지능화 기술을 포함하고 있는 아파트정도의 수준
등급외	70%미만	일반적인 아파트(필수 항목을 모두 충족하지 못할 경우)

<표 3-6> 지능형아파트 인증마크[12]

마크	등급	백분율 점수	비고
	1등급	90%이상	현재에 달성 가능한 최고수준의 지능화 기술들을 포함하고 있는 아파트정도의 수준
	2등급	80%이상 90%미만	현재에 달성 가능한 최적의 지능화 기술들을 포함하고 있는 아파트정도의 수준
	3등급	70%이상 80%미만	일반적으로 달성할 수 있는 지능화 기술을 포함하고 있는 아파트정도의 수준
등급외		70%미만	일반적인 아파트 (필수 항목을 모두 충족하지 못할 경우)

3) 실적

인증에 대한 실적은 (사)IBS Korea에서 인증한 대우 화곡 그랜드월드아파

트와 삼성 도곡동 타워팰리스 1차와 대우 트럼프 월드 2차와 현대슈퍼빌의 인증관련 사례를 기술하였다.

<표 3-7> 지능형아파트 인증 세부현황[12]

연번	인증번호	인증건축물명	건축주	인증날짜	인증기관
1	IAC2003-01 (본 인증)	대우 화곡동 그랜드월드 아파트	(주)대우건설	20021227	(사)IBS Korea
2	IAC2003-02 (본 인증)	삼성 도곡동 타워팰리스 1	삼성물산 건설부문(주)	20021227	(사)IBS Korea
3	IAC2003-03 (본 인증)	대우 트럼프 월드 2차 아파트	(주)대우건설	20030926	(사)IBS Korea
4	IAC2003-04 (본 인증)	현대 슈퍼빌 아파트	현대건설(주)	20030926	(사)IBS Korea

가) 대우 화곡 그랜드월드 아파트

<표 3-8> 대우 화곡 그랜드월드 아파트[12]

건물명	대우 화곡동 그랜드월드 아파트		
주소	서울시 강서구 화곡동		
대지면적	150,618m^2	연면적	480,463m^2
세대수	총 2,176세대	규모	지하2층, 지상15층
건축주	(주)대우건설	신청인	(주)대우건설
인증구분	본 인증	인증등급	1등급
인증번호	제IAC 2003-01호	인증취득일	2002-12-27

나) 삼성 도곡동 타워팰리스 1차

<표 3-9> 삼성 도곡동 타워팰리스 1차[12]

건물명	삼성 도곡동 타워팰리스 1차		
주소	서울시 강남구 도곡동 467번지 타워팰리스 1차		
용도	주거용 복합건물	연면적	138,544평
세대수	아파트 : 1,297세대 주거용오피스텔 : 202세대	규모	지하 44,803평 지상 93,741평
건축주	삼성물산건설부문(주)	신청인	삼성물산건설부문(주)
인증구분	본 인증	인증등급	1등급
인증번호	제 IAC 2003-02호	인증취득일	2002-12-27

다) 대우 트럼프 월드 2차 아파트

<표 3-10> 대우 트럼프 월드 2차 아파트[12]

건물명	대우 트럼프 월드 2차 아파트		
주소	서울시 영등포구 여의도동 48-2		
대지면적	4,602m^2	연면적	68,204.8m^2
세대수	아파트 : 218세대 지하 : 6층, 지상 : 34층	용도	주거복합
건축주	(주)대우건설	신청인	(주)대우건설
인증구분	본 인증	인증등급	1등급
인증번호	제 IAC 2003-03호	인증취득일	2003-09-26

라) 현대슈퍼빌

<표 3-11> 현대슈퍼빌[12]

건물명	현대 슈퍼빌 아파트		
주소	서울시 서초구 서초3동 1446-11		
대지면적	$28,009.2m^2$	연면적	68,419평
세대수	아파트 : 645세대	용도	주상복합
건축주	현대건설(주)	신청인	현대건설(주)
인증구분	본 인증	인증등급	1등급
인증번호	제 IAC 2003-04호	인증취득일	2003-09-26

2. 해외 무선 통신 건물인증관련 유사 제도 및 사례

국내의 경우, 초고속 정보통신망 구축사업 추진과 발달과 더불어 초고속 유선통신망을 기반으로 하여 1999년부터 초고속 정보통신 건물인증제도[1]를 시작으로 지능형아파트 인증제도(2002)[15], 지능형건축물 인증제도(2006)[16], 홈 네트워크 건물인증(2007)[8]까지 다양한 건물인증제도를 도입 및 시행하여 구내 정보통신 설비의 고도화 촉진을 도모하고 있다.

국외의 경우 건물인증과 관련한 제도의 도입 및 시행과 관련해 논의가 활발히 진행되지 않아 현재는 건물 인증과 관련한 규정 및 제도가 미흡한 실정이고 u-City개념과 유사한 개념으로 인터넷을 중심으로 하는 광대역 통합망 서비스 구축과 IT서비스를 중심의 논의가 활발히 진행 중에 있다.

가. u-City 국외 현황[17]

1) 미국

가) 필라델피아

미국의 필라델피아는 도시의 정보격차를 해소하고, 무선 네트워크 구축을 통하여 도시 어느 곳에서나 고속의 광대역 무선인터넷을 모든 시민들이 저렴하고 편리하게 무선인터넷을 이용할 수 있도록 정보인프라와 사용자 기반을 통하여 관련 산업을 촉진하고, 지역경제의 활성화를 목표로 Wi-Fi(Wireless

Fidelity)사업을 활발히 추진 중이다. 이는 지방정부 주도로 시 전체를 단일 무선 인터넷망으로 묶는 프로젝트로써 2004년까지만 해도 일부 도시에서 시범적으로 추진되었으나, 2005년에는 200개로 늘어났다. 초기에는 중소도시들을 중심으로 추진되었으며, 최근 필라델피아, 샌프란시스코, 뉴욕 등 대도시가 본격적으로 추진하면서 점차 확대되고 있는 추세이다.

나) Municipal Broadband 사업

현재 미국은 지방 자치적 브로드밴드(Municipal Broadband) 정책을 통하여 경제발전, 지역의 정보격차 해소, 시(City) 서비스의 질과 효율성 향상을 목표로 추진하고 있다. 국내 u-City 사업은 상대적으로 디지털 디바이드 문제를 소홀히 다루고 있는데, 이러한 관점에서 미국의 지방 자치적 브로드밴드 사업은 바람직한 u-City 사업의 성공에 필요한 접근방향과 적용가능성을 제시할 것으로 예상된다. 미국은 주요 도시별로 무선인터넷 사업을 추진 중에 있으며, 미국 주요 도시별 사업현황을 살펴보면 아래의 <표3-12>와 같다

<표 3-12> u-City 구축사업 관련 미국 주요 도시별 특성[17]

도시명	사업현황 주요 특성
캠브리지 시	“베타 테스트” 무선 인터넷 수립
포틀랜드	MetroFi에 기반한 무선 네트워크 설치
로드아일랜드	비영리 사업체인 로드아일랜드 무선 개혁 네트워크 설립
보스턴 시	무선인터넷 구축을 위한 비영리 단체 설립

2) 유럽

INTELCITY(Intelligent Sustainable City)는 EU가 지식기반 사회구현을 위해 정부 주도로 추진 중인 프로젝트로써 2010년까지는 지식사회의 달성을 목표로 하고 있으며, 2030년까지 지속가능한 도시의 구현을 목표로 하고 있다. EU는 정보통신기술을 활용한 미래도시의 구현을 위해 5개의 비전 및 시나리오를 제시하고 있으며, 주요 내용으로는 전자민주주의(e-Democracy), 가상도시(Virtual City), 문화도시(Cultural City), 친환경도시(Environmental City), 안전도시(Post-catastrophe City) 등과 같은 내용을 포함하고 있으며,

이를 달성하기 위한 기술적 수단으로 도시통합정보기반의 구축을 제시하고 있다. 이는 EU가 보유하고 있는 기존의 시스템 및 정보들을 활용할 수 있는 통합적 체계가 성공적인 INTELCITY 추진의 핵심이며, 유럽의 모든 도시에 적용 가능하도록 표준화된 공통플랫폼이다.

3) 일본

일본에서는 u-City라는 용어보다는 전자도시라는 용어가 많이 사용되고 있다. 실제로 일본의 중앙 및 지방정부 차원에서 u-City라는 용어를 정식으로 사용하여 도시계획을 추진하고 있는 곳은 오사카 밖에는 없다. 오사카시는 2003년 3월에 「오사카 도시재생 프로그램」을 책정하여 IT관련 산업의 진흥 및 집적을 추구하고 있으며, 산·학·관 협동 플랫폼으로서 「오사카 유비쿼터스 네트워크 보급촉진협의회」가 설립되어 미도오스지 주변지역을 필드로 하여 신도시 조성을 위한 실증실험을 추진하고 있으며, 오카야마시는 시민의 풍요로운 시민생활 실현과 지역경제의 활성화를 목표로, 초고속 인터넷 통신망 구현을 추진하고 있다. 이를 위해 기존의 하수도시설을 활용하여 광섬유 네트워크를 정비한다는 계획이다.

<표 3-13> 외국의 u-City 정책사업 및 주요내용[17]

국가	정책	주요내용
미국	Municipal Broadband	현재 미국은 지방자치적 브로드밴드 정책을 통하여 경제발전, 지역의 정보격차 해소, City 서비스의 질과 효율성 향상을 목표로 바람직한 u-City 사업의 성공에 필요한 접근방향과 적용가능성을 제시
	필라델피아	Wi-Fi 사업, 기존의 인터넷 서비스를 제쳐두고 지방정부 주도로 시 전체를 단일 무선 인터넷망으로 묶는 프로젝트
유럽	INTELCITY	지식기반 사회구현을 위한 프로젝트, 정보통신기술을 활용한 미래도시의 비전 및 시나리오 달성
일본	오사카시	오사카 도시재생 프로그램, IT를 적극 활용한 신산업 창출도시로 국내외 기업진출과 집적도시로서의 브랜드 확립
	오카야마시	초고속 인터넷 통신망 구축을 통한 시민의 풍요로운 삶과 지역경제의 활성화를 목표

제 4 장 광대역 무선망을 활용한 다양한 구내 정보통신 서비스의 제공안 연구

제 1 절 광대역 무선망을 활용한 다양한 구내정보통신기술의 개요

초고속 무선통신 건물인증제도의 도입을 통해 건축물이 미래의 초고속 무선통신환경에 대비할 수 있는 충분한 수준의 구내 정보통신 시설을 갖추고 있음을 공인받게 되어 인증을 받은 건물은 입주자들이 현재는 물론 미래에도 다양한 무선 통신서비스를 편리하게 이용할 수 있는 환경을 갖추게 됨으로써 건축물의 가치를 높일 수 있다. 또한, 설계 및 시공에 있어서도 초고속 무선통신 기반의 건축물로 접근이 보다 더 쉽게 이루어질 것으로 예상된다.

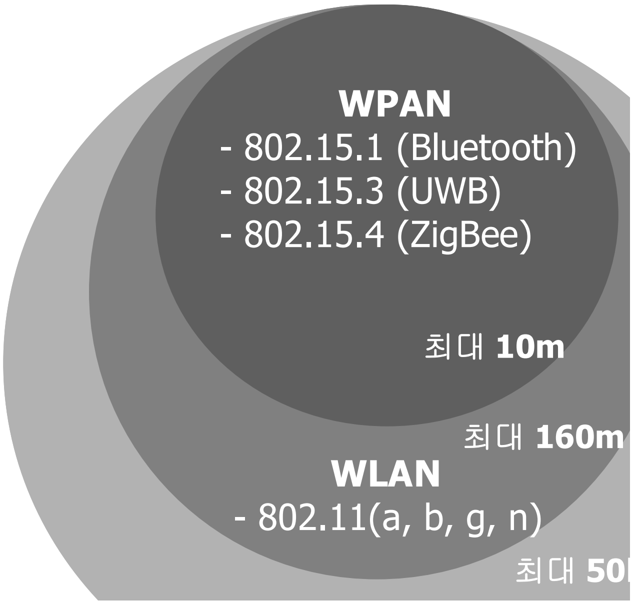
초고속 무선통신 건물인증제도의 시행하기 위해서 고려해야 할 사항은 초고속 무선통신 기술의 특성 및 기술기준을 분석하고 인증평가 항목을 선정하며 인증 형식 및 절차를 마련해야한다. 또한, 인증제도 도입에 따른 인센티브 부여방안 등도 고려해야한다.

1. 초고속 무선통신 기술특성 및 기술기준

초고속 무선통신 건물인증제도 도입을 위해 인증 평가기준을 설정하여 건축물내의 초고속 무선통신을 위한 시스템 및 서비스를 어느 정도 포함하고 있는가를 평가하고 판단하는 것이 무엇보다 중요하다.

따라서 인증 평가 항목선정을 위한 기반자료로써 초고속 무선통신과 관련한 통신기술 및 기기들에 대한 특성 및 기술기준 등에 대하여 조사 및 분석하여 기술하도록 하겠다.

초고속 무선통신 기술개요 및 특성을 커버리지에 따라 분류 하였으며, 커버리지는 크게 WPAN(Wireless Personal Area Network), WLAN(Wireless Local Area Network), WMAN(Wireless Metropolitan Area Network)으로 분류하여 아래 그림과 같이 나타내었다.



<그림 4-1> 초고속 무선정보통신 건물인증을 위한 무선통신 기술의 커버리지 별 분류

가. WPAN

WPAN(Wireless Personal Area Network)은 비교적 짧은 거리의 무선 개인통신망 기술을 의미한다. WPAN은 개인의 영역인 10m(또는 50m까지)까지의 거리에서 무선으로 이뤄지는 통신을 위한 무선통신 기술이라고 할 수 있다.

WLAN이 회사 사무실, 학교등과 같은 밀집된 지역의 정보통신 기기들간의 통신을 위한 무선통신 기술이라면, WPAN은 개인 정보통신 기기간에 통신하기 위한 기술이다. 특히 AP없이 기기간에 직접 통신하는 방식이라는 특징을 가지고 있다.

<표 4-1> WLAN과 WPAN의 비교[18]

구분	네트워크 범위	주요 접속 방법
WLAN	사무실, 학교등에서 밀집된 정보통신 기기들간의 근거리 무선통신 기술(약 50 - 100m이내)	중계장치(AP)를 경유하여 통신(Infra-structure)
WPAN	개인 정보통신 기기간의 통신을 유선에서 무선으로 대체하는 기술(10m이내)	AP없이 기기간 직접 통신(Ad-Hoc)

WLAN은 PC, 휴대폰, PDA, 가전 등의 기기를 수십 미터 범위 내에서 무선으로 직접 연결하는 만큼 시장에서의 파급효과가 매우 클 것으로 기대되고 있다. 특히 홈 네트워크나 유비쿼터스 환경에서 필수적인 기술로 각광을 받고 있으며, 기술 간 주도권을 차지하기 위한 치열한 경쟁이 벌어지고 있는 상황이다.

WPAN에는 지그비(Zigbee), 블루투스(Bluetooth), RFID, 초광대역무선통신(UWB)등의 방식이 있으며, 각 기술별 개략적인 특징은 다음과 같다.

1) WPAN의 기술의 종류

가) ZigBee[19]

지그비(Zigbee)는 IEEE 802.15.4표준 중 하나로 가정 사무실 등의 무선 네트워크 분야 근거리에서 유비쿼터스 컴퓨팅을 구현하기 위한 기술이다. 반경 30~50m 내에서 205Kbps의 속도로 데이터를 전송하며, Mesh Network 구조를 이용하면 하나의 무선 네트워크에 약 255대의 기기를 연결할 수 있다.

다른 무선 통신 기술과 달리 AA 알카라인 건전지 하나로 1년이상 쓸 수 있을 정도로 전력 소모가 적고 싼 가격으로 제품을 구현할 수 있다. Zigbee는 저전력, 저가격, 사용자 용이성을 자랑하는 무선 센서 네트워크의 대표적 기술로 각광 받고 있으며, 저전력 Zigbee 송수신기를 센서(동작, 빛 압력, 기온, 습도)와 결합하여 대규모 센서 네트워크를 구성할 수 있게 해주는 기술이다. Zigbee의 장단점을 정리하면 다음과 같다.

<표 4-2> Zigbee의 장점과 단점[20]

	장점	단점
Zigbee	- 대역폭 우수함. - 전송거리는 짧다. - Ad-hoc 네트워크로 중계 가능함. - 가격이 저렴함. - 전력소모가 적음.	- 현재 표준화 진행중 - 기술적인 성숙도가 미흡 - 상품화 초기 단계

Zigbee 네트워크 기반의 주파수 활용은 868MHz(BPSK/1채널/유럽), 902~928MHz(BPSK/10채널/미국). 2.4GHz(OQPSK/16채널/전세계)등 3개의 주파수 대역에서 DSSS변조방식으로 최대 50m까지 20~250Kbps의 전송 속도를 지원할 수 있도록 정의하고 있다. 또한 주소에 64비트를 할당함으로써 최대 65,000개의 노드를 사용할 수 있으며, 액세스 방법으로 무선 LAN과 비슷한 CSMA-CA를 사용한다.

나) Bluetooth[21]

ISM 대역인 2.4GHz 대역에서 721Kbps의 전송속도이며, 최대 데이터 전송속도는 1Mbps이고, 최대 전송거리는 10m이다. 네트워크 토폴로지는 Ad hoc 계열의 Piconet이며 1:1과 1:n을 지원한다. 블루투스의 1Mbps 전송속도는 사용자가 면허 없이 이용할 수 있는 2.4GHz의 ISM(Industrial Scientific Medical)주파수 대역을 사용해 비교적 손쉽고 저렴한 비용으로 통신 할 수 있는 속도이다. 즉, Bluetooth의 장단점은 다음과 같다.

<표 4-3> Bluetooth의 장점과 단점[20]

	장점	단점
Bluetooth	- 대역폭이나 전송거리 우수함. - Ad-hoc 네트워크로 중계 가능함. - 가격이 저렴함.	- 8개이상 노드 구성이 어려움. - 네트워크 확장성이 떨어짐. - 전력소모가 큼.

데이터 전송 구조는 비동기 전송 채널과 3채널의 동기 데이터 전송 채널

로 구성되며, 이때 비동기 채널은 상하향 채널에 대역을 동일하게 할당하거나 비대칭적으로 할당하여 운용할 수 있다.

블루투스는 FHSS(Frequency-Hop Spread Spectrum)를 사용하여 패킷을 송수신한 후 새로운 주파수로 호핑 함으로써 간섭을 피하도록 하고 있다. 같은 주파수 대역에서 동작하는 다른 시스템과 비교할 때 블루투스는 높은 호핑율과 짧은 패킷길이(단일 슬롯 패킷에 1600hops/sec)를 사용함으로서 안정적인 통신을 제공한다. 같은 채널을 공유하는 2개 또는 그 이상의 장치로 Piconet을 구성하고 하나의 장치는 Piconet에서의 전송을 제어하는 마스터로 동작하며, 다른 기기들은 슬레이브로 동작한다.

블루투스는 송신 모듈의 복잡성을 줄이기 위해 2진 FM변조 방식을 사용하며, 물리 계층과 MAC 계층에 해당하는 기본 프로토콜은 회선교환과 패킷교환의 조합이며, 동기화 패킷에 대해 슬롯이 예비로 확보된다. 각 패킷은 다른 주파수로 전송되며 한 패킷은 통산 1개의 슬롯을 점유하지만 5개까지도 가능하다.

다) RFID[22]

RFID는 물체나 동물 또는 사람 등을 식별하기 위해 전자기 스펙트럼 부분의 무선 주파수내에 전자기 또는 정전기 커플링 사용을 통합시킨 기술이다. RFID는 바코드를 대체할 기술로 산업계에서이 사용이 점차 늘고 있으며, RFID의 장점은 직접 접촉을 하거나 특정 부위를 보여주며 스캐닝을 해야 할 필요가 없다는 점이다.

<표 4-4> 바코드와 RFID의 비교[23]

	바코드	RFID
인식방법	광학식(Read Only)	무선(Read/Write)
정보량	수십단어	수천단어
인식거리	최대 50cm	최대 100m
인식속도	개별 스캐닝	동시에 수백개
관리레벨	상품그룹	개개상품(일련번호)

RFID는 주파수 대역별로 기능과 성능에 차이가 있으며, 용도에 맞는 주파수 대역을 사용하는 것이 바람직하다. 또, 저주파 대역이 가장 오래된 방식이며 통신거리가 짧아, 최근 고주파(HF)와 극초단파(UHF)대역의 사용이 확대되고 있고, 900MHz대역이 가장 각광받고 있다. 현재 가장 많이 보급된 주파수는 13.56MHz대역이나 신규 도입의 경우 900MHz가 주류이고, UHF 대역의 경우 태그와 리더와의 거리가 멀거나 태그가 일정한 방향으로 향하고 있지 않더라도 인식이 쉬운 장점이 있어 단 시간에 많은 물품을 인식하는데 적합하다. 실시간 정보관리를 통한 업무처리 효율 개선과 그로 인한 비용절감, 고객 서비스 증진과 같은 효과들을 창출하는 RFID기술은 교환되는 정보를 받아 서버와 각종 통신망으로 전달해 준다.

- 주 파 수 : 135KHz, 13.56MHz, 433MHz(능동), 900MHz, 2.45GHz
- 전송속도 : 7Kbps(13.56MHz이하), 27~40Kbps(433MHz 이상)
- 전송거리 : 5m이내(능동형 100m)
- 기술동향 : 서울시 승용차 요일제 확인용 900MHz RFID사용, 국립현대박물관 U-뮤지엄 서비스, 환경부 페기물 관리, 공군의 무기관리 등 공공기관 시범사업 추진, 2004년 부터 교통카드. 물류 추적용으로 850개의 제품을 형식등록 등

<표 4-5> RFID의 주파수별 특징[24]

주파수 구분	특징	적용가능 분야
저주파(LF)대역 (135KHz이하)	- 짧은 인식거리(60cm미만) - 비교적 고가, 수동형 - 느린 인식속도	- 출입통제 - 동물식별 - 재고관리
고주파(HF)대역 (13.56MHz)	- 짧은 인식거리(60cm) - 중저가형, 수동형 - 비금속 장애물 투과성 우수	- 출입통제 - 스마트카드
극초단파(UHF) 대역 (433MHz)	- 긴 인식거리(~100m) - 고가형, 능동형 - 습도 및 충격에 강함	- 컨테이너 관리 - 실시간 위치 추적
극초단파(UHF) 대역 (860~960MHz)	- 장거리 인식(~10m) - 가장 저가, 능동/수동형 - 다중태그 인식 성능 가장 우수	- 유통물류 분야
마이크로파 대역 (2.45GHz)	- 비교적 장거리(2~7m) - 고가형, 능동/수동형 - 900MHz 대역과 유사한 특성을 보유, 초소형화가 가능	- 자동차 운행 흐름 모니터링 - 톨게이트 시스템

라) UWB(Ultra Wide Band)[25]

UWB기술은 무선 반송파를 사용하지 않고 기저대역에서 수GHz이상의 매우 넓은 주파수 대역을 사용하여 저전력으로 480Mbps이상의 고속 전송이 가능하여 홈 네트워크 HDTV급 영상을 무선으로 전송할 수 있는 기술이다. 그러나 GPS의 전파 간섭이 문제 되어 Baseband만으로는 시스템 구현이 불

가능하여 OFDM방식으로 표준화가 진행되고 있다. 그로 인해 모뎀의 구조가 복잡해지면서 낮은 가격과 저전력에 대한 가능성이 낮아지고, 전압의 Peak치가 나타나는 등 출력의 한계로 10m이상의 거리에서 사용하는 것은 무리가 있으며, 좁은 펄스폭의 동기문제와 디지털 처리의 어려움으로 시장 확보에는 상당한 시간이 소요될 것으로 예상된다.

UWB는 전자기적 특성을 이용하여 신호를 확산하는 DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum)와 유사하게 주기가 1ns이하인 초단파 펄스를 이용해 3.1~10.6GHz에 이르는 주파수 대역에서 신호를 확산시킨다. 그리하여 UWB는 10m의 단거리에서 480Mbps이상의 대용량 전송이 가능하고, 반송파를 이용하지 않아 전통적인 헤테로다인 송수신기의 RF부품(VCO, 믹서, 필터)들이 필요 없이 소형으로 조작이 가능하다.

최근 Nano second이하의 극히 짧은 펄스를 이용하여 레이더와 통신기기의 개발이 가능하게 되었다. 극히 짧은 펄스를 이용하는 기기를 “초광대역(Ultra-WideBand)기기”라 한다. UWB통신방식을 대역폭이 광대역이며 기존 무선기술들이 반송파 변조를 사용 전송되는 것과 다르게 반송파를 사용하지 않고 기저대역 신호를 그대로 이용한다. 위의 주파수 특성곡선과 같이 기존의 무선 시스템의 잡음과 같은 매우 낮은 스펙트럼 전력 밀도를 사용함으로써 이동통신, 방송, 위성등의 기존 통신 시스템과 상호 간섭 없이 주파수를 공유하여 사용할 수 있는 새로운 개념의 차세대 무선 기술로 급부상하고 있다. 반송파 주파수와 위상을 복원하기 위한 과정이 생략될 수 있어 시스템 구현이 간단하고 저가 구현이 가능하다. UWB는 이미 점유되어 있는 주파수 대역을 공유하여 사용할 수 있는 장점이 있어, 텔레메틱스 등의 서비스에 적합한 저속 UWB기술과 HDTV, 캠코더, 영상전송, 디지털 카메라 등에 이용될 수 있는 고속UWB기술 등 다양한 응용 서비스가 가능하다. WPAN이라 불리는 노드 사이에 연결을 제공할 수 있는 수단으로 Ad hoc 네트워크에 핵심적인 역할을 할 것으로 전망되고 있다. UWB의 장단점을 종합하면 다음과 같다.

<표 4-6> UWB의 장점과 단점[20]

	장점	단점
UWB	- 광대역전송이 가능함. - 저출력/저전력 가능함. - Ad-hoc 네트워크로 중계 가능함. - 주파수 이용효율이 좋음.	- 현재 표준화 진행 중 - 기술적인 성숙도가 미흡함. - 상품화 초기 단계임. - 전송거리가 짧음.

위와 같은 특징을 갖는 UWB는 저속 절전형의 LR-UWB와 고속 데이터 전송을 위한 HR-UWB로 구분할 수 있다. LR-UWB와 HR-UWB의 특징은 다음과 같다.

(1) LR UWB : 위치인식 UWB[26]

위치인식 UWB WPAN는 WPAN을 위한 IEEE 802 저속 WPAN의 표준(안)에 대해서 1m 이내의 고정밀도 거리/위치 인식 기능을 가지고, 데이터 전송률 확장 가능하며, 장거리 저전력 전송이 가능하도록 저가의 PHY를 구현하기 위한 기술이다.

- 전송률: 수kbps ~ 수Mbps
- 전송거리: 수십m
- 위치인식 기능: 정밀도가 수십 cm 정도가 요구
- 전력소모: 1mW 이내이고, 장시간 배터리 사용
- Coexistence와 Interference 제거: 고잡음 다중 경로
- Form Factor: 센서, RF tag, 배터리와 안테나를 가진 응용
- Mobility: 의무사항으로 이동중 셀 간 통신 및 실시간 통신
- MAC 개선
- 규제적인 측면: 지역의 전파 규제에 적합하도록 표준화

가. IEEE 위치인식 UWB WPAN의 표준화는 위치인식 기능, 데이터 전송률 확장 등의 기존의 IEEE 저속 WPAN 표준안에 대한 변경하도록 다양한 요소 기술들을 제시한다.

나. 저속 WPAN에 비해서 현재 규제를 받지 않는 주파수 대역을 사용하기

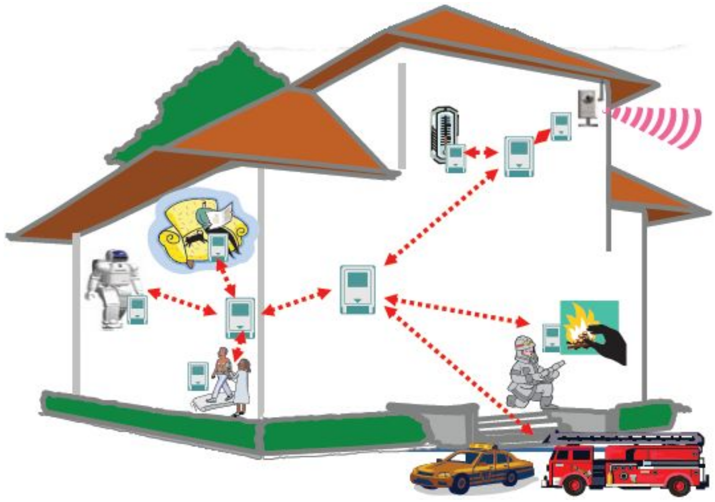
위해서 UWB 방식의 통신, 위치인식 기능을 구현하고자 한다.

다. UWB 신호를 만들기 위해서 임펄스 신호, 카오스 신호, 첩 신호의 3 종류의 신호원을 사용하는 것으로 제안하고 있으며 안정된 송신 파형을 구현하고 변조하는 송신기 구현 기술이 필요하다.

라. UWB RF 시스템을 위해서 초광대역 UWB 안테나와 BPF 등의 구현 기술이 요구됨

마. 수신기 구현을 위해서는 정확한 신호 검출을 위한 동기 기술이 중요하다.

바. 입력된 RF 신호를 디지털 신호로 변환하기 위해서 고속의 데이터를 얻으면서 전력 소모가 작고 간단하게 구현이 가능해야 한다.



<그림 4-2> 위치인식 UWB 개념[27]

WiMedia UWB는 WiMedia Alliance에서 표준화한 Distributed MAC 프로토콜과 MB-OFDM PHY 기술을 사용하여 3.1GHz~10.6GHz의 대역에서 -41.3dBm/MHz 이하의 전력으로 신호를 전송하여 반경 10m 이내에서 53.3M~480Mbps의 데이터 전송속도를 제공하는 기술이다.

- 2002년 FCC는 UWB 신호를 중심주파수의 20% 이상의 점유대역폭을 가지거나 500MHz 이상의 대역폭을 차지하는 무선전송기술로 정의. 따라서 대역폭만 500MHz 이상 확보한 기존 캐리어 변조 기술도 UWB 기술로 구분. 일반적으로는 3.1~10.6GHz 대역에서 100Mbps 이상 속도로, 기존의

스펙트럼에 비해 매우 넓은 대역에 걸쳐 FCC part 15의 EIRP 기준 (-41.3dBm/MHz)의 낮은 전력으로 초고속 통신을 실현하는 근거리 무선 통신기술로 규정된다.

- 또한 대역별로 배타적 주파수 이용권한이 부여되는 방식을 탈피하여 매우 넓은 주파수 대역을 활용하면서도 기존 무선통신 시스템에 간섭을 거의 주지 않고, 별도의 주파수 할당 없이 공존할 수 있는 장점으로 활용 가능성 매우 크다.
- 펄스 기반 기술의 장점은 근거리에서 최대 1Gbps급의 초고속 전송이 가능하고, 출력 전력을 낮출 수 있으므로 Power Amplifier가 필요 없어 에너지 사용효율을 향상시킬 수 있음. 또한, 다중경로 페이딩의 여러 문제점에 대응가능하며, 펄스의 도달 시간으로부터 수 센티미터 정도의 정밀도로 기기간 거리를 계산할 수 있어, Geo-location기반 저전력 ad-hoc 네트워크에 활용이 기대된다.
- 기술 구현의 난점으로는 다중경로 전송에 의한 ISI(Inter Symbol Interference)을 줄이기 위해 Rake 수신기를 효율적으로 구현해야하는 문제와 기존의 통신기기와 매우 가까운 위치에 있을 경우 나타나는 상호 간섭 문제, 기기간 신속한 동기 및 링크 형성 기술 등이 필요하며, 생산원가와 전력소모를 낮추는 문제 등이 산재해 있다.
- UWB 대역에서 기존의 Radar 서비스 대역과 차후의 WiMax 및 4G 서비스 대역 등이 중복되므로 UWB 서비스 도중에 협대역의 타 신호를 감지하고 해당 주파수 대역을 회피하는 DAA 기술이 요구됨. 주로 WiMax 서비스에 대비하여 연구가 진행 중 이다.
- PHY ver 1.2에서는 각국의 주파수 할당 규정을 고려하여 공통적으로 사용 가능한 대역 BG6을 새롭게 추가하였음. 2008년 1월 1일부터 Mandatory BG 설정이 없어짐. 각국의 주파수 할당 규정은 유럽(2007년 2월),미국(2002년 2월), 한국(2006년 3월), 일본(2006년 8월), 캐나다(2007년 2사분기), 중국(2007년 12월)등으로 완료되었거나 예정임
- UWB 응용 상위계층의 표준이 진행되고 있으며, PHY와 MAC 상위에서 서비스되는 무선 USB, 고속 Bluetooth,1394TA 등이 있으며, MAC 상위

의 WLP를 통하여 서비스 되는 DLNA 등이 있음. 현재 무선 USB 응용과 WLP를 통한 다양한 IP 응용을 가장 큰 응용으로 기대하고 개발이 진행 중 이다.

(2) HR UWB : WiMedia UWB[28]

WiMedia UWB는 WiMedia Alliance에서 표준화한 Distributed MAC 프로토콜과 MB-OFDM PHY 기술을 사용하여 3.1GHz~10.6GHz의 대역에서 -41.3dBm/MHz 이하의 전력으로 신호를 전송하여 반경 10m 이내에서 53.3M~480Mbps의 데이터 전송속도를 제공하는 기술이다.

- 2002년 FCC는 UWB 신호를 중심주파수의 20% 이상의 점유대역폭을 가지거나 500MHz 이상의 대역폭을 차지하는 무선전송기술로 정의. 따라서 대역폭만 500MHz 이상 확보한 기존 캐리어 변조 기술도 UWB 기술로 구분. 일반적으로는 3.1~10.6GHz 대역에서 100Mbps 이상 속도로, 기존의 스펙트럼에 비해 매우 넓은 대역에 결쳐 FCC part 15의 EIRP 기준(-41.3dBm/MHz)의 낮은 전력으로 초고속 통신을 실현하는 근거리 무선통신기술로 규정된다.
- 또한 대역별로 배타적 주파수 이용권한이 부여되는 방식을 탈피하여 매우 넓은 주파수 대역을 활용하면서도 기존 무선통신 시스템에 간섭을 거의 주지 않고, 별도의 주파수 할당 없이 공존할 수 있는 장점으로 활용 가능성 매우 크다.
- 펄스 기반 기술의 장점은 근거리에서 최대 1Gbps급의 초고속 전송이 가능하고, 출력 전력을 낮출 수 있으므로 Power Amplifier가 필요 없어 에너지 사용효율을 향상시킬 수 있음. 또한, 다중경로 페이딩의 여러 문제점에 대응가능하며, 펄스의 도달 시간으로부터 수 센티미터 정도의 정밀도로 기기간 거리를 계산할 수 있어, Geo-location기반 저전력 ad-hoc 네트워크에 활용이 기대된다.
- 기술 구현의 난점으로는 다중경로 전송에 의한 ISI(Inter Symbol Interference)을 줄이기 위해 Rake 수신기를 효율적으로 구현해야하는

문제와 기존의 통신기기와 매우 가까운 위치에 있을 경우 나타나는 상호 간섭 문제, 기기간 신속한 동기 및 링크 형성 기술 등이 필요하며, 생산원가와 전력소모를 낮추는 문제 등이 산재해 있다.

- UWB 대역에서 기존의 Radar 서비스 대역과 차후의 WiMax 및 4G 서비스 대역 등이 중복되므로 UWB 서비스 도중에 협대역의 타 신호를 감지하고 해당 주파수 대역을 회피하는 DAA 기술이 요구됨. 주로 WiMax 서비스에 대비하여 연구가 진행 중 이다.
- PHY ver 1.2에서는 각국의 주파수 할당 규정을 고려하여 공통적으로 사용 가능한 대역 BG6을 새롭게 추가하였음. 2008년 1월 1일부터 Mandatory BG 설정이 없어짐. 각국의 주파수 할당 규정은 유럽(2007년 2월),미국(2002년 2월), 한국(2006년 3월), 일본(2006년 8월), 캐나다(2007년 2사분기), 중국(2007년 12월)등으로 완료되었거나 예정임
- UWB 응용 상위계층의 표준이 진행되고 있으며, PHY와 MAC 상위에서 서비스되는 무선 USB, 고속 Bluetooth,1394TA 등이 있으며, MAC 상위의 WLP를 통하여 서비스 되는 DLNA 등이 있음. 현재 무선 USB 응용과 WLP를 통한 다양한 IP 응용을 가장 큰 응용으로 기대하고 개발이 진행중 이다.

2) WPAN 기술의 기술기준

<표 4-7> WPAN 전송방식에 따른 기술기준 특성 [20][29-31]

구 분	Zigbee	Bluetooth	RFID	UWB
전송속도	250Kbps	723Kbps	7Kbps(13.56MHz이하), 27~40Kbps(433MHz 이상)	480Mbps
거 리 외부, 2M 기준	최대 10 - 30m	최대 10 - 50m	5m이내(능동형 100m)	최대 10m
Frequency	2.4GHz	2.4GHz	135KHz, 13.56MHz,433MHz(능동), 900MHz, 2.45GHz	3.1 - 4.8G / 7.2 - 10.2GHz
Modulation	DSSS	FHSS	FHSS	CDMA/BPSK
Access Method	CSMA/CA	TDMA	Multi Access	TDMA
Band Width	5Mbps	1Mbps	902M～928㎒	500MHz이상
Number of Node	255개	8개	-	2~10개
Radiated Power	~50mW	~150mW	500mw	-41.3dBm/Mhz
중계기능	가능	가능	없음.	가능

나. WLAN 기술 종류 및 특성[32]

WLAN(Wireless Local Area Network)이란 오피스, 상가, 가정 등 옥내 또는 옥외 환경에서 무선으로 네트워크 환경을 구축하는 것을 말하며, 기술적인 측면에서 보면 Hub에서 Client까지 유선 대신 전파나 빛을 이용해서 네트워크를 구축하는 방식을 뜻한다. 일반적으로 30~150미터 정도의 거리에서 무선으로 1~54Mbps의 데이터를 고속으로 전송하는 네트워크를 가리켜

WLAN이라고 부르고 있다. 무선 LAN을 정의하는 명확한 기준은 없으나, 10미터 정도의 단거리에서 주로 운용되는 블루투스와 같은 WPAN(Wireless Personal Area Network) 기술이나 수 km 정도의 거리에서 운용되는 Hiper Access, 그리고IEEE 802.16과 같은 WMAN (Wireless Metropolitan Area Network) 기술과는 전송거리 관점에서 구분하고 있다.

WLAN을 구성하기 위해 필요한 기본적인 장비로는 각 터미널을 다른 터미널이나 유선 LAN 네트워크로 연결하기 위해 터미널 내에 삽입되는 장치인 NIC(Network Interface Card)와 각 터미널을 공유매체 방식 유선 LAN에 접속시켜 주는 AP(Access Point)로 구성된다. 그 밖에 분산된 무선 LAN Segment를 서로 연결시켜 주는 Bridge도 사용되고 있다.

또한, WLAN의 특징은 살펴보면, 다음과 같다.

- 설치, 유지보수, 재배치 간편 : 간단한 장비 세팅만으로 기존 네트워크에 마이크레이션(Migration)이 용이함.
- 긴급, 임시 네트워크 구축 필요 시 효율적으로 설치 가능 : 네트워크 설치의 시간적, 공간적 효율성이 제공됨.
- 도로에 인접 건물 간, 내부이동이 잦은 부서 등 유선 연결이 어려운 곳의 케이블 설치문제가 해결됨.
- 케이블 설치 없이 단말이동 및 배치가 자유로워 단말의 이동성 보장, 네크워크의 확장성이 용이함.
- WLAN을 이용한 긴급 네트워크 구축이 가능하기 때문에 재해시 네트워크 단절문제가 해결됨.
- ISM(Industrial Scientific Medical) Band 사용으로 전파사용료가 없음

1) WLAN의 기술의 종류[32]

가) 적외선

적외선을 사용하고, 저가이며 소비전력이 낮다. 또 통신 보안이 우수하고 대역폭이 풍부하며 유리벽은 통과하나 벽은 통과하지 못하는 성질이 있다. 송신기와 수신기 사이에 사람 및 사물이 존재하면 전송 방해, 전송 거리 제

한, 다중 경로에 의한 분산 등의 빛에 대한 장애가 있다.

나) 마이크로 웨이브

라디오파(RF)를 사용하고, 높은 주파수 범위(18GHz)를 이용하며, 전송속도가 빠르고, 좁은 대역폭으로 도청 불가능하다. 그러나 FCC허가 및 정부에 신고해야하고, 사람, 벽, 장비에 의한 방해 및 물체에 대한 차단, 산란, 반사 등의 노이즈가 많이 발생한다.

다) 스프레드 스펙트럼

간섭과 방해에 강하고 넓은 대역폭을 사용한다. 1940년대부터 군사적 목적으로 사용되었으며, 비동기로 다원 접속이 가능하고, 60년대부터 위성간 통신 방식에 이용, 다중 영역 구성의 시스템인 경우 영역 이동이 용이하나 다른 방식에 비해 속도가 느린 단점이 있다.

- DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) : 데이터의 비트를 송신장치에 의해 칩 형태로 전환해 전송한다. 그리고 이 칩 을 비트 형태로 다시 전환. 신호가 넓은 범위에 걸쳐 확산된다. 그러나 칩 형태로 데이터를 전환 할때 가상 데이터를 끼워 보내므로 대역폭이 26MHz로 커진다. 전체 대역폭 83MHz안에서3개의 채널밖에 사용할 수 없다.
- FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum) : 데이터를 짧은 신호로 나눠 전송하면서 다른 주파수로 호핑한다. 한 개의 신호 대역폭은 1MHz로 일반적으로 78개의 채널을 가질 수 있으나 보안과 안정성 때문에 실제로는 대개15개 채널로 한정된다.

2) 기술규격[33]

현재 WLAN에 관한 IEEE 802.11 표준은 아래와 같이 많은 표준 규격과 태스크 그룹(Task Group)들이 존재한다.

- IEEE 802.11 : The original 1 Mbit/s and 2 Mbit/s, 2.4 ㎓ RF and IR standard (1999)
- IEEE 802.11a : 54Mbit/s, 5㎓ standard (1999, shipping products in 2001)

- IEEE 802.11b : Enhancements to 802.11 to support 5.5 and 11Mbit/s(1999)
- IEEE 802.11c : Bridge operation procedures; included in the IEEE 802.1D standard (2001)
- IEEE 802.11d : International(country-to-country) roaming extensions(2001)
- IEEE 802.11e : Enhancements: QoS, including packet bursting (2005)
- IEEE 802.11F : Inter-Access Point Protocol (2003)
- IEEE 802.11g : 54Mbit/s, 2.4㎓ standard(backwards compatible with b)(2003)
- IEEE 802.11h : Spectrum Managed 802.11a(5㎓) for European compatibility (2004)
- IEEE 802.11i : Enhanced security (2004)
- IEEE 802.11j : Extensions for Japan (2004)
- IEEE 802.11k : Radio resource measurement enhancements
- IEEE 802.11l : (reserved, typologically unsound)
- IEEE 802.11m : Maintenance of the standard; odds and ends.
- IEEE 802.11n : Higher throughput improvements
- IEEE 802.11o : (reserved, typologically unsound)
- IEEE 802.11p : WAVE(Wireless Access for the Vehicular Environment)
- IEEE 802.11q : (reserved, typologically unsound, can be confused with 802.1q VLAN trunking)
- IEEE 802.11r : Fast roaming
- IEEE 802.11s : ESS Mesh Networking
- IEEE 802.11T : WPP(Wireless Performance Prediction) test methods and metrics
- IEEE 802.11u : Interworking with non-802 networks (e.g., cellular)
- IEEE 802.11v : Wireless network management
- IEEE 802.11w : Protected Management Frames
- IEEE 802.1x : Port-Based Network Access Control

또한, WLAN 표준에 따른 세부 기술 기준 및 전송방식에 따른 특성을

살펴보면 다음과 같다.

<표 4-8> WLAN 표준에 따른 기술 기준[34]

구분	802.11	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n	
주파수대역	2.4GHz	5GHz	2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz	5GHz
최대 전송속도	1~2Mbps	54Mbps	11Mbps	54Mbps	300Mbps	600Mbps
실제 최대 전송속도	1.2Mbps	25Mbps	5Mbps	20Mbps	150Mbps 이상	300Mbps 이상
변조방식	FHSS, DSSS	OFDM	DSSS	OFDM	MIMO & 개선된 OFDM	MIMO & 개선된 OFDM
평균전송 거리	100m	70m	100m	100m	300m	210m
암호화 여부	암호화	암호화	암호화	암호화	암호화	암호화
인증방식	없음	802.1X	802.1X	802.1X	802.1X	802.1X
암호화 형태	40bit, RC4	40bit, 104bit, RC4	40bit, 104bit, RC4	40bit, 104bit, RC4	40bit, 104bit, 152bit, RC4	40bit, 104bit, 152bit, RC4

<표 4-9> WLAN 전송방식에 따른 PHY특성[34]

구 분	Diffused Infrared	Directed-Beam Infrared	Microwave	Spread Spectrum
전송속도	1 - 4Mbps	10 - 155Mbps	5 - 10Mbps	1 - 11 Mbps
이 동 성	Good	None	Good	Excellent
거 리 외부, 2M 기준)	최대 5 - 10m	최대 25m	최대 10 - 40m	최대 100 - 250m
Frequency	1012 - 1014	1012 - 1014	18GHz	ISM Band
Modulation	-	-	FSK/QPSK	CCK, QPSK
Access Method	CSMA	CSMA	CSMA	CSMA
Radiated Power	-	-	25mW	< 1W
주파수 사용허가	불필요	불필요	필요	불필요

다. WMAN 기술 종류 및 기술 기준

1) WMAN 기술 종류

가) WIMAX(802.16a)

WiMax 모델은 크게 고정/보행자용 모델과 보행자/이동용 가입자 모델로 대별 할 수 있다. 고정/보행자용 모델은 802.16-2004규격에 기반하는 “무선 DSL” 개념으로서 주파수 대역은 3.5㎓ 및 5.8㎓ 대역에서 허가 및 비허가용으로 사용하게 될 것이며, 저가의 고정망 서비스를 지향하고 있으며 기지국의 가격은 약$40,000정도를 예상하고 있다. 보행자/이동용 가입자 모델은 802.16e 규격에 기반하며 2.5㎓ 및 그 이하 대역에서 허가용으로 사용될 것으로 보이며 중가의 all IP망을 지향하고 있으며 단말기 형태는 노트북에 먼저 장착하고 이후 휴대용 단말기로 발전할 것으로 보인다.

WiMax는 IEEE 802.16과 ETSI HiperMAN에 기반하여 두 기술의 공통부분인 256FFT OFDM 방식을 채택하고 있으며 주요 특징은 다음과 같다[32].

- 서비스 범위 : 50㎞
- 비가시거리 통신
- 음성/영상 등 다양한 서비스에 따르는 QoS 보장
- 스펙트럼 이용율 극대화 : 3.8b/Hz
- 최대 280Mbps/기지국
- 데이터 전송율 : 최대 72Mbps

WiMax의 스펙트럼 허가대역으로는 2.3㎓~2.4㎓, 2.5~2.69㎓, 3.4~3.6㎓대역이 있으며, 비허가 대역은 5.725~5.8㎓이다. 향후 허가대역으로 사용될 예정인 스펙트럼은 3.3~3.4㎓ 및 3.6~4.2㎓ 대역으로서 이 대역은 4G와 경쟁하게 될 것이며 이외에 아날로그 TV가 디지털 TV로 전환됨에 따라 남게 되는 0.7~0.8㎓대역도 유력시 된다. 향후 비허가 대역으로 유력시 되는 스펙트럼은 0.4~0.7㎓ 대역이다.

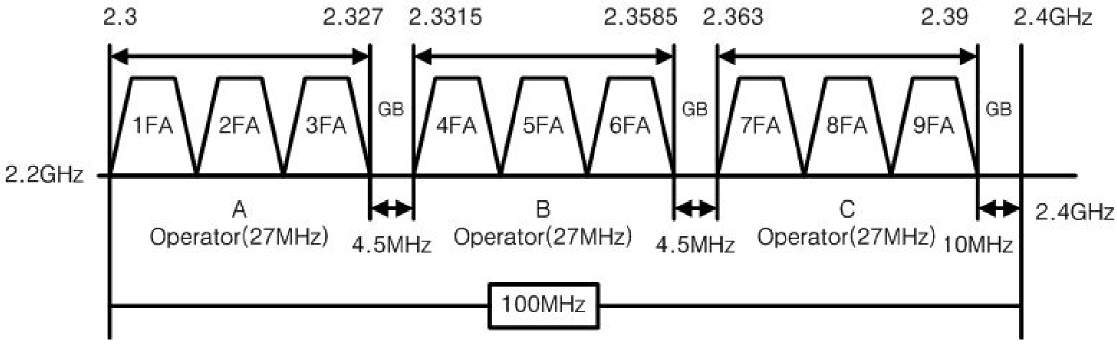
2.3, 2.5㎓대역은 동남아시아에서 널리 사용 중에 있으며, 특히 한국, 캐나다, 호주/뉴질랜드에서는 이미 할당하였으며, 싱가포르에서는 한시적으로 면허를 허가하고 있다.

2.5~2.69㎓대역은 필리핀, 미국, 브라질, 캐나다, 멕시코가 이미 할당하였으며, 역시 싱가포르에서는 한시적으로 면허를 허가하고 있다.

3.4~3.6㎓대역은 범세계적으로 고정형 무선 엑세스 형태의 WiMax용으로 할당되어 있는 상태이며 사업자는 TDD 또는 FDD방식을 선택하여 사용할 수 있다. 사업자당 연속적인 15㎒ 대역을 할당하면 충분히 3×5 ㎒ 채널을 사용할 수 있으며, 광대역 서비스를 제공하는 사업자는 3×10㎒채널을 구성할 수 있다.

5.8㎓ 주파수 대역(비허가 대역)에서는 초기 프로파일로 5.723~5.850㎓을 목표로 하고 있으며, 5.470~5.725㎓대역을 검토 중에 있으며 256FFT OFDM, TDD, 10㎒ 채널 대역폭등의 무선 파라미터를 고려하고 있다. 3.5㎓ 주파수 대역(허가대역)에서는 초기 프로파일로 3.4~3.6㎓을 목표로 하고 있으며, 3.6~3.8㎒ 대역을 신규할당 또는 부가적인 대역으로 검토 중에 있으며, 256 FFT OFDM, TDD와 FDD, 3.5 또는 7㎒ 채널 대역폭 등의 무선 파라미터를

고려하고 있다. 듀플렉스방식에서 TDD 및 FDD방식 모두를 고려하고 있으며 각각 장단점을 가지고 있으나 TDD 방식이 신규기술(AAS, MIMO)에 대해 더 많은 장점을 지니고 있다[35].



<그림 4-3> WiBro 주파수 할당표[35][36]

나) WiBro[35]

WiBro는 이동성 측면에서 볼 때 무선LAN과 이동통신시스템의 중간 정도인 60Km/h정도의 중저속 이동성을 보장하며, 데이터 전송속도측면에서는 이동통신시스템과 초고속유선망과의 중간 정도인 3Mb/s급 정도의 속도를 지원해 주고 있어 제4세대 이동통신의 전 단계라 할 수 있다.

ETRI에서 개발 중인 WiBro시스템 구조모델은 단말기(Access Terminal) 및 기지국(Access point), 패킷엑세스라우티(Packer Access Router)등으로 구성된다. 단말기와 기지국간의 무선접속규격은 IEEE802.16(IEEE802.16-2004, IEEE P802.16-2004/CorI/D2, IEEE P802.16e/D7)에 기반한 TTA의 “2.3GHz 휴대인터넷표준”을 따른다. WiBro 무선 접속 규격의 특징은 다음의 <표 4-8>과 같다.

<표 4-10> WiBro 무선규격 특징[35]

항 목	특 징
Frequency BW	2.3~2.4㎓ (100㎒ BW)
Service Type	realtime, Non-realtime, besteffort
Backbone Protocol	IP(Internet Protocol)
User Data Rate	to 3Mbps
Cell Capacity	• 30Mbps / FA(9㎒)(Basic Model) • 50Mbps / FA(9㎒)
User Mobility	(=60[㎞/h])
Duplexing	TDD(OFDM)
Frequency Reuse Factor	1
Channel Spacing	More than 9㎒
Minimum throughput	• UL 128kbps, • DL 512Kbps
Roaming	Roaming between WiBro Operators
Cell Coverage	~1㎞

2) WMAN 기술 기준

WMAN 환경에서 전송기준에 따른 기술기준을 살펴보면 다음과 같다.

<표 4-11> WMAN 전송기술에 따른 기술기준[37-39]

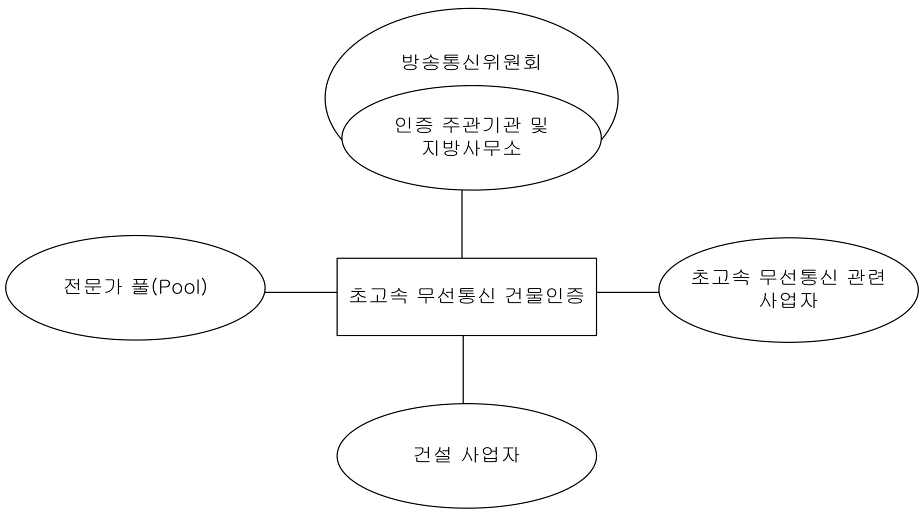
구분	802.16a	WiBro
전송속도	• Up to 75Mbit/s (20MHz channel)	• Up to 15~20Mbit/s (20MHz channel)
커버리지	• UP to 45km(LOS) • Down to 1~2km or less for NLOS in-door coverage, in urban environment	• UP to 15km(5MHz channel) • Down to 1km or less for indoor reception
주파수대역	2~11/10 366GHz.	2.3GHz LicencedBand
채널 크기	Selectable channel bandwidths between 1.25~20MHz	Selectable channel bandwidths(up to 20MHz)
변조방식	Three options: Singlecarrier, OFDM256, and OFDMA	OFDMA
QoS	Native MAC QoS support / Service differentiation levels	Native MAC QoS support Service differentiation levels
환경	LOS	LOS
Hand off 지원	Fixed access only	Hard Handoverakswldnjs
이동성	Fixed access only	60Km/h

제 2 절 초고속 무선통신 건물인증제 방안마련

본 절에서는 앞서 기술한 초고속 무선통신 기술기준 및 규격을 토대로 초고속 무선통신 건물인증제도의 등급기준을 마련하고 평가를 통해 인증등급을 부여하는 방안을 제시하고자 한다. 초고속 무선통신 인프라 및 서비스를 기술기준에 따라 분류하고 이를 평가하여 등급을 부여 할 수 있는 인증기준안을 마련하는 것으로 초고속 무선통신에 대한 기술적·경제적 가치를 제고해 줄 수 있을 것이다.

1. 인증 주관기관

방송통신위원회에서 지정하고 전파법에 명시된, 산업체와 정부의 가교역할을 할 수 있는 협회에서 초고속무선통신건물인증제를 전담적으로 주관하고 운영한다.



<그림 4-4> 인증기관 구성 및 주관 기관 조직

2. 인증 신청대상 및 신청기준

가. 대상건물

o 초고속 정보통신 건물 : 초고속 정보통신 건물 1등급 이상을 획득한

공동주택 및 업무시설 대상건물에 대하여 자발적으로 등급을 인증 받고자 하는 개인, 법인 또는 단체(이하 “신청인”)는 등급인증을 신청할 수 있다.

나. 인증신청

o 신청인 : 건축주, 공사 시공자 또는 건물소유자(입주자 대표회의 포함)

o 신청시기

- 초고속 정보통신 건물 1등급 획득 이후
- 신청접수 기관 : 인증주관 기관 또는 주관기관이 지정하는 지방 사무소

다. 인증 신청의 요건 및 제한사항

o 초고속 정보통신 건물 1등급이상 획득한 건물에 한하여, 인증신청서를 접수함

o 동일한 건축물에 대한 인증 신청은 3회로 제한함

3. 인증 심사 및 등급

가. 인증심사위원회의 구성

인증주관기관에서는 초고속 무선통신 건물 인증심사를 항목과 관련한 전문적 지식과 경험을 보유한 위원들로 구성된 전문가 풀(pool)을 운영한다. 인증신청서가 접수되면 전문가 풀에서 등급인증심사위원회의 위원장을 추천하여 인증주관기관의 장이 임명한다.

- 인증심사의 경우는 각 분야별로 2인 이상의 전문가로10인 내외의 심사위원으로 구성된 등급인증심사위원회를 구성하여 진행함.

나. 인증심사의 처리기간 및 심사내용

o 처리 기간 : 신청서 접수 후 30일 이내

※ 특별한 사유가 있는 경우 1회 한하여 처리기간 연장 가능

o 심사 내용

- 초고속 무선 통신 건물 : A+, A , B 등급에 대해서는 초고속 무선 통신에 대한 인프라 및 서비스를 심사항목을 기준으로 심사

o 심사 합격시

- 해당등급의 엠블럼(인증마크) 부착 허용
- 인증필증 및 인증명판 교부

※ 인증명판 제작비용 및 엠블럼 부착비용은 신청인 부담으로 함

- 등급을 취득한 신청인은 인증주관기관의 인증서 및 인증 명판을 교부받아 인증을 받은 공동주택 및 업무시설 건물에 대하여 각종 광고 및 해당 등급의 인증 마크를 사용한다.

다. 인증심사기준

o 심사를 위한 평가 기준

인증심사를 행하기 위한 평가기준은 각 분야별로 필수항목, 평가항목, 가산항목으로 구분하여 평가한다.

- 필수항목은 기본적으로 갖추어야 하는 항목으로 한 항목이라도 만족하지 못 할 경우에는 인증대상에서 탈락(단, 등급 외는 필수항목 중에 일부만 만족하는 경우에 채택)
- 평가항목은 평가기준에 따른 배점표에 의해 점수를 부여받게 되는 항목으로 각 항목별로 가중치 적용함.
- 가산항목 : 특정 지능화된 기술을 적용하였을 경우 가산점을 부여하는 항목으로 보너스점수를 받음.

분류항목에 대한 점수 및 가중치를 부여하여 단일지표로 이루어진 등급으로 평가하고, 심사항목은 크게 인프라 부분과 서비스 부분으로 구분되며, 각 항목은 50%의 비율로서 그 합계가 100%가 된다. 따라서 초고속 무선통신

건물인증 심사를 위한 인프라 분야 및 서비스 분야의 심사항목을 정리하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

<표 4-12> 심사항목 Ⅰ (인프라 분야)

<table>
<tr><th colspan="4" rowspan="2">심사항목</th><th colspan="3">요 건</th><th rowspan="2">비고</th></tr>
<tr><th>A+ 등급</th><th>A 등급</th><th>B 등급</th></tr>
<tr><td colspan="4">등급 구분 기준</td><td>심사항목(1),(2),(3)을 모두 만족할 경우</td><td>심사항목(1),(2),(3)을 모두 만족할 경우</td><td>심사항목(1),(2),(3)을 모두 만족할 경우</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">심사항목(1)</td><td rowspan="3">근거리 무선망 (WLAN)</td><td rowspan="3">•802.11a
•802.11b
•802.11g
•802.11n</td><td>무선기기의 표준규격</td><td>802.11a
802.11b
802.11g
802.11n</td><td>802.11a
802.11b
802.11g</td><td>802.11a
802.11b
802.11g</td><td rowspan="3">802.11a
802.11b
802.11g는 기본설치 규격임.</td></tr>
<tr><td>건물내 단위면적 (30m^2)당 서버(AP)수</td><td>3대 이상</td><td>2대</td><td>1대</td></tr>
<tr><td>유무선 연계케이블 (백본망)</td><td>광 케이블, 동축케이블 UTP CAT5e</td><td>동축 케이블, UTP CAT5e</td><td>UTP CAT5e, UTP CAT3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">심사항목(2)</td><td rowspan="2">개인화 무선망 (WPAN)</td><td rowspan="2">•Bluetooth
•ZigBee
•UWB
•RFID
•60GHz 기기 (802.15.3C)
•VLC기기 (Visible Light Communication)</td><td>건물내 단위면적 (30m^2)당 코디네이터수</td><td>4대 이상</td><td>2 ~ 3대</td><td>1대</td><td rowspan="2">Bluetooth, ZigBee, RFID는 기본 설치 규격임. 현재 상용화가 진행중인 UWB, 60GHz, VLC기기는 비의무 규격으로서 상용화 완료 후 반영예정임.</td></tr>
<tr><td>Bluetooth, ZigBee 코디네이터 존재여부</td><td>Bluetooth, ZigBee 코디네이터 존재</td><td>Bluetooth, ZigBee 코디네이터 없음</td><td>Bluetooth, ZigBee 코디네이터 없음</td></tr>
</table>

심사항목(3)	외부유입 무선망(WMAN)	•CDMA •WCDMA •WiBro •T-DMB •DTV	건물외부에서 유입되는 무선기기	•CDMA •WCDMA •WiBro •T-DMB •DTV	•CDMA •WCDMA •WiBro •T-DMB •DTV	•CDMA •WCDMA •T-DMB •DTV	외부 유입 무선기기는 건물내 에 유입되는 수신전계강도가 판정기준임
			건물내 단위면적(30m[2])당 중계기의 수	3대 이상	2대	1대	
			인근기지국과 건물 중심간 이격거리	500m 이하	700m 이하	1000m 이하	이격거리는 수신전계강도에 비례

<표 4-13> 심사항목 Ⅱ (서비스 분야)

심사항목				요 건			비고
				A+ 등급	A 등급	B 등급	
등급 구분 기준				심사항목(1) + 심사항목 (2) 중 5개 이상 + 심시항목(3)	심사항목(1) + 심사항목 (2) 중 3개 이상 + 심시항목(3)	심사항목(1) + 심사항목 (2) 중 1개 이상 + 심시항목(3)	
심사항목(1)	근거리 무선망(WLAN)	802.11a	커버리지	56m ~ 70m	49m ~ 55m	35m ~ 48m	
			전송속도	43 Mbps ~ 54 Mbps	38 Mbps ~ 42 Mbps	27 Mbps ~ 37 Mbps	
		802.11b	커버리지	80m ~ 100m	70m ~ 79m	50m ~ 69	
			전송속도	9 Mbps ~ 11 Mbps	6 Mbps ~ 8 Mbps	3 Mbps ~ 5 Mbps	
		802.11g	커버리지	80m ~ 100m	70m ~ 79m	50m ~ 69	
			전송속도	43 Mbps ~ 54 Mbps	38 Mbps ~ 42 Mbps	27 Mbps ~ 37 Mbps	
		802.11n	2.4G 커버리지	240m	210m	150m	

심사항목(2)			Hz		~ 300m	~ 239m	~ 209m	좌측에 표기된 전송속도는 표준규격상의 최고치이며, PHY및MAC의 실제전송율을 판정을 위한 전송속도는 1채널당 최고이론치의 , 30%를 기준으로 판정함.
				전송속도	240 Mbps ~ 300 Mbps	210 Mbps ~ 239 Mbps	150 Mbps ~ 209 Mbps	
			5 GHz	커버리지	168m ~ 210m	147m ~ 157m	105m ~ 146m	
				전송속도	480 Mbps ~ 600 Mbps	420 Mbps ~ 479 Mbps	300 Mbps ~ 419 Mbps	
		통신기기의 전송 에러율			0 % ~ 10 %	11 % ~ 20 %	21 % ~ 30 %	
	개인화 무선망 (WPAN)	Bluethooth		커버리지	40m ~ 50m	35m ~ 39m	25m ~ 34m	
				전송속도	578 Kbps ~ 723 Kbps	506 Kbps ~ 577 Kbps	362 Kbps ~ 505 Kbps	
		ZigBee		커버리지	24m ~ 30m	21m ~ 23m	15m ~ 20m	
				전송속도	200 Kbps ~ 250 Kbps	175 Kbps ~ 199 Kbps	125 Kbps ~ 174 Kbps	
		UWB		커버리지	8m ~ 10m	7m ~ 7.9m	5m ~6.9m	
				전송속도	384 Mbps ~ 480 Mbps	336 Mbps ~ 383 Mbps	240 Mbps ~ 335 Mbps	
		RFID	수동형	커버리지	4m ~ 5m	3.5m ~ 3.9m	2.5m ~ 3.4m	
				전송속도	5.6 Kbps ~ 7 Kbps	4.9 Kbps ~ 5.5 Kbps	3.5 Kbps ~ 4.8 Kbps	
			능동형	커버리지	80m ~ 100m	70m ~ 79m	50m ~ 69m	
				전송속도	32 Kbps ~ 40 Kbps	28 Kbps ~ 31 Kbps	20 Kbps ~ 27 Kbps	
		통신기기의 전송 에러율			0 % ~ 10 %	11 % ~ 20 %	21 % ~ 30 %	
	외부유입 무선망 (WMAN)	Wibro		커버리지	- 상향 12km(5MHz channel) 이하 - 하향 0.8km 이하	- 상향 10km(5MHz channel) 이하 - 하향 0.6km 이하	- 상향 7km(5MHz channel) 이하 - 하향 0.5km이하	
				전송속도	10Mbps 이상	10M ~ 7Mbps	7Mbps ~ 4Mbps	
		통신기기의 전송 에러율			0 % ~ 10 %	11 % ~ 20 %	21 % ~ 30 %	
심사항목(3)	인터페이스, 미들웨어, 무선통신 서비스간 상호운영비율				70 % ~ 100 %	50 % ~ 69 %	30% 이상	

라. 인증등급 구분 및 표시

o 등급구분

- 초고속 무선통신 건물 : A+ 등급, A 등급, B 등급

o 등급 표시 : 해당등급의 엠블럼(인증마크) 및 인증명판 부착

<표 4-14> 초고속 무선통신 건물의 인증등급 기준

등급	획득점수 (백분율기준)	비고
A+	90 이상	초고속 무선통신건물로서 현재 달성 가능한 인프라와 서비스를 최고수준으로 제시하고 있는 공동주택 및 및 업무시설 건물의 수준
A	80이상 90미만	초고속 무선통신건물로서 현재 달성 가능한 인프라와 서비스를 우수한 수준으로 제시하고 있는 공동주택 및 업무시설 건물의 수준
B	70이상 80미만	초고속 무선통신건물로서 기본적으로 달성가능한 인프라와 서비스만을 포함하고 있는 공동주택 및 업무시설 건물의 수준

마. 인증의 유효기한 및 중간 등급점검

초고속 무선통신분야의 변화현황을 반영하여 인증의 유효기한은 최대3년으로 하며, 인증 획득자는 3년 이내에 인증주관기관으로부터 초고속 무선통신 인프라와 서비스에 대한 중간점검을 신청해야 하며, 인증주관기관은 이에 대한 중간점검을 실시하여 그 결과에 따라 등급을 재조정 할 수 있다.

4. 인증 심사를 위한 제출서류 및 진행절차

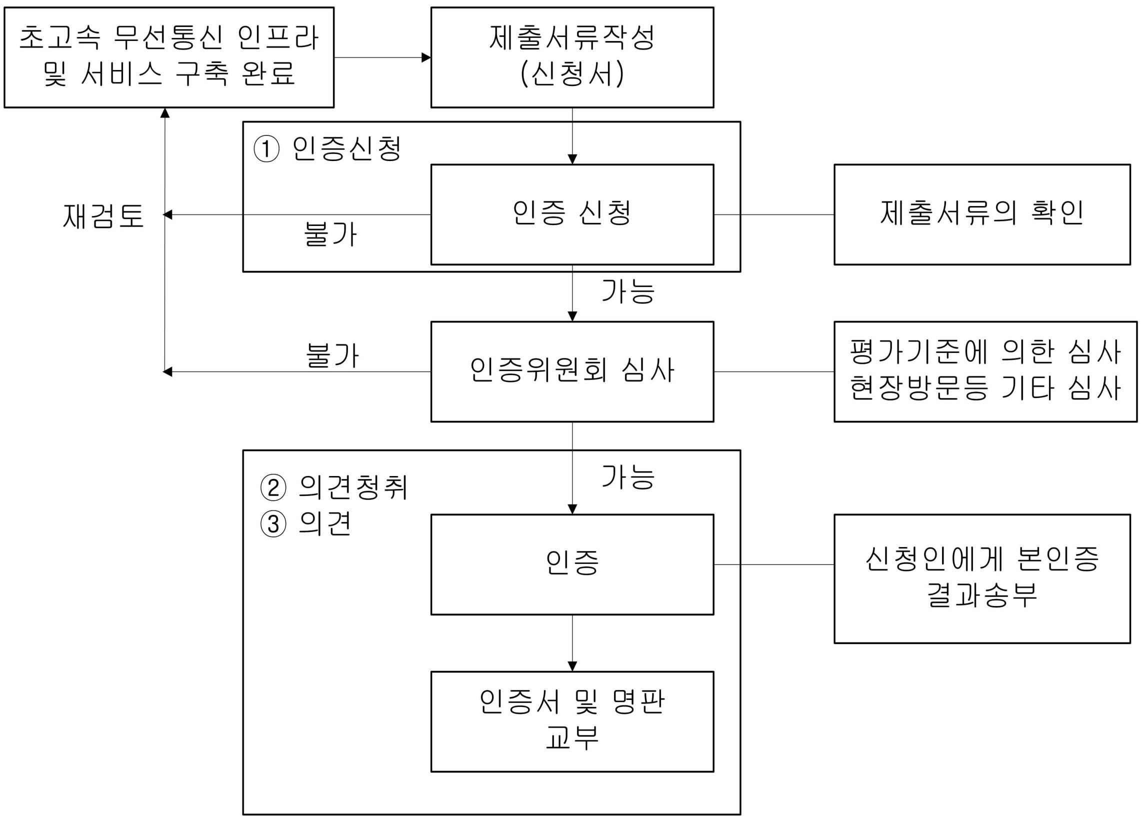
o 인증심사를 위한 제출서류

초고속 무선통신 건물인증심사를 위해 다음과 같은 서류를 제출해야한다.

- 초고속 무선통신건물 인프라에 대한 설계도면
- 초고속 무선통신 서비스 규격서 1부(Compact Disk포함)
- 인증 심사시 필요한 서류 1부
- 인증기준에 의한 자체평가표 1부
- 초고속 정보통신건물 1등급이상을 획득한 인증서 사본 1부
- 사업자 등록증 사본 1부 및 기타 심사에 필요한 자료

o 인증심사를 위한 진행 절차

초고속 무선통신 건물인증과 관련한 진행절차는 신청서류 접수 및 수수료 납부 시점으로부터 30일 이내에 처리된다.



<그림 4-5> 초고속 무선통신 건물인증 심사를 위한 절차

5. 기대효과

- 소비자 측면

건물에 대한 등급을 부여함으로써 초고속 무선통신에 대한 기술적이고 객관적인 정보를 소비자가 쉽게 파악할 수 있다. 또한, 편리한 사무실 및 주거환경을 조성하는 데에 도움을 줄 수 있고, 건물의 거래시 등급인증을 통해 가치를 부여 받을 수 있으며, 구매자에게 유리한 정보를 제공해 줄 수 있다. 미래에 도입이 예상되는 첨단기술 및 이에 대한 추가 비용부담을 줄일 수 있다.

- 사업체 측면

건물내의 초고속 무선 통신 시스템의 기술적인 수준에 대한 객관적인 정보를 제공할 수 있고, 소비자들에게 무선 통신시스템에 대한 홍보자료 및 마케팅 전략으로도 활용할 수 있다. 또한, 초고속 무선통신시스템의 효율적인 구성을 통해 새롭게 개발 보급되는 첨단기술 및 기기들에 대한 보급 확산을 유도할 수 있고, 건설시장의 활성화뿐만 아니라 초고속 무선통신관련 기기 및 서비스 제공업체들의 비즈니스 모델 개발에 기여할 수 있다.

- 국가 적인 측면

초고속 무선 통신에 대한 관련 기술 및 산업발전을 유도할 수 있으며, 초고속 무선 통신과 관련된 기술적 기반을 정비할 수 있다. 또한, 지식 정보화사회를 구축하기 위한 국가정책 및 정보화 커뮤니티 조성에 기여할 수 있으며 지식 정보화사회 구현을 위해 초고속 무선 통신시스템의 의 구체적인 기술정책 수립에 활용될 수 있다.

제 5 장 초고속 무선통신 건물 인증제와 연계되는 u-City/u-Eco City에의 발전방안 연구

제 1 절 u-City 구축에 적합한 표준화된 인증제도에 따른 서비스 확장 및 중복투자 예방안 검토

초고속 정보통신 건물인증제의 적용범위가 홈 네트워크 건물인증제도와 통합되고 있으며 본 연구과제의 주제인 초고속 무선통신 건물인증제는 진정한 u-City 인프라 구축을 위한 차세대 표준화의 바탕이 될 것으로 기대되어 진다.

이와 같은 인증제들은 계속적으로 보완되고 통합될 것이며, 사실상 미래 u-City의 표준으로 정착될 전망이다. 또한 유비쿼터스 서비스를 제공하는 u-City의 효율적인 건설 및 관리 등에 관한 사항은 도시의 경쟁력을 향상시키고 지속 가능한 발전을 촉진함으로서 국민의 삶의 질 향상과 국가 균형발전을 도모할 것이다.

하지만 초고속 무선통신 건물인증제와 연계되는 u-City/u-Eco City의 구축에 적합한 인증제도로서 기존의 초고속 정보통신 건물인증제, 홈 네트워크 건물인증제와 중복되는 부분은 u-City의 서비스 구현, 그에 따른 중복투자비용은 큰 문제가 될 수 있다.

이러한 문제점은 국가 차원의 표준 인증제도 및 인프라가 마련되지 않아 발생하고 있는 것이라고 할 수 있다. 따라서 본 절에서는 기존 초고속 정보통신 건물인증제, 홈 네트워크 건물인증제가 본 연구과제의 주제인 초고속 무선통신 건물인증제가 어떤 점에서 차별화되야 하는 지를 살펴보고, u-City 구축에 적합한 표준화된 인증제도에 따른 서비스 확장 및 중복 투자 예방안 등에 대해 살펴보고자 한다.

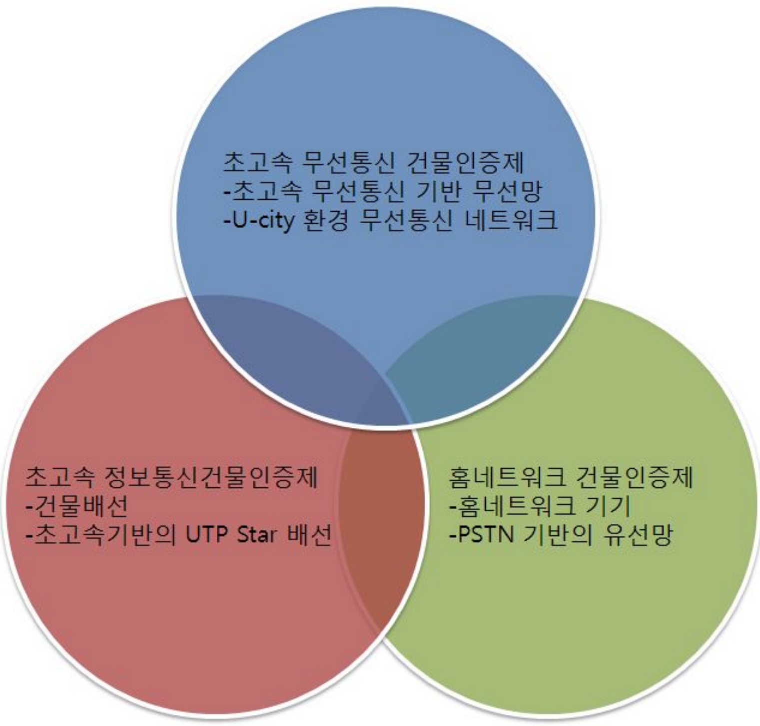
1. 초고속 무선통신 건물인증제의 차별화

가. 초고속 무선통신 건물인증제의 대상

초고속 무선통신 건물인증제는 기존 초고속 정보통신건물인증제, 홈 네트워크 건물인증제와 연계하여 진정한 u-Eco City를 위한 표준화의 지표를 이룰 수 있다.

기존 초고속정보통신건물인증제 와 홈 네트워크 건물인증제의 대상이 건물 내부 및 외부의 배선 및 홈 네트워크 기기 등에 해당된다면 초고속 무선통신 건물인증제는 그 대상을 무선통신영역까지 확장하여 가정에서부터 건물, 단지 전체까지 이루어지는 무선 통신 시스템을 포함한다.

u-Eco City를 위한 각 건물인증제의 영역은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



<그림 5-1> U-Eco City를 위한 각 건물인증제

각 건물인증제는 그 중복성을 가지고 있으며 하나라도 배제할 수 없으며 u-Eco City 구축을 위해서는 유연적으로 해결해나가야 할 것이다.

2. u-City 구축에 적합한 초고속 무선통신 건물인증제의 중복 투자 예방안

FTTH를 기반으로 하는 초고속 네트워크망에 유무선 통합 시스템이 접속망에 정보통신 업무와 관련하여 무선 홈 게이트웨이 등이 연결될 경우에 초고속 무선 통신 건물인증제와 중복성이 예상된다.

여기서는 u-Eco City 구축에 있어 초고속 무선통신 건물인증제가 기존 초고속 정보통신 건물인증제, 홈 네트워크 건물인증제와 공통적으로 적용될 경우, 중복 투자의 우려가 있다. 이런 중복 투자를 예방하기 위한 방안으로 다음과 같이 제시하였다.

가. 초고속 무선통신설비의 인증 대상 범위에 대한 방안

현재 초고속 정보통신 건물인증제와 홈 네트워크 건물인증제의 틀에 속하지 않는 무선설비의 명칭, 정의 및 범위 등을 확실히 설정하여 초고속 무선설비 건물인증제에 범위와 수준에 한정하여야 한다. 특히 무선설비인 만큼 주파수, 전계강도를 포함한 각각의 시스템 커버리지 등의 상세한 범위를 설정하여야 한다.

나. 초고속 무선통신설비의 등급 기준 수립 방안

초고속 무선통신 인프라, 초고속 무선통신 기기, 초고속 무선통신 시설 및 초고속 무선통신 공용시스템 등 관련 무선통신 설비 항목을 선정하고 각각의 등급 평가기준을 수립하여야 한다. 각종 무선통신 설비들의 검증된 기술과 성능을 기반으로 초고속 무선통신 건물인증제에 대한 등급기준을 정하여 신뢰성을 확보하고 중복성을 배제해야 한다.

다. 초고속 무선통신설비의 운영 및 유지관리 방안

초고속 무선통신설비의 운영 주체를 확실히 설정하여 운영 및 유지관리 할 수 있도록 하여야한다.

또한 u-City관련 운영자간 협력을 통해 유지관리에 대한 주체를 확실히 하

여 시스템의 하자 및 보수에 대한 문제가 발생시에도 효율적으로 대처할 수 있는 유지관리가 이루어져야 한다.

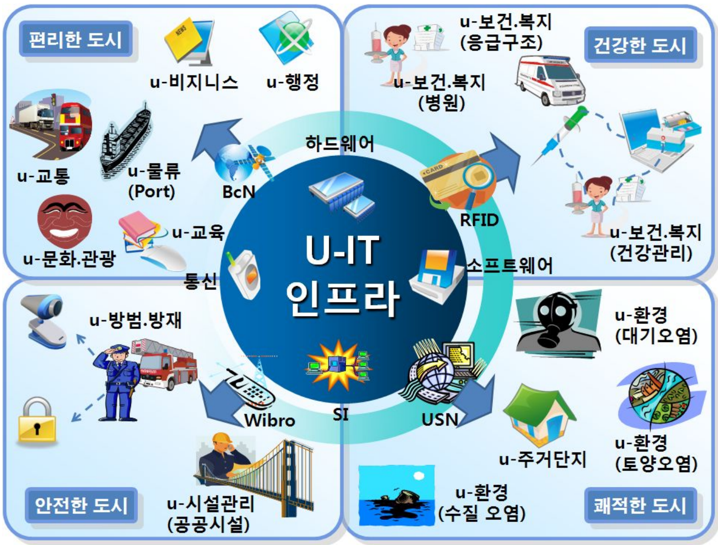
그리고 u-City처럼 넓은 범위의 관리를 요하는 경우 협의에 의해 통합적으로 운영할 수 있어야하는 필요성을 염려해두고 운영방안을 수립하여야 한다.

라. 초고속 무선통신 건물인증제의 제도적 방안

초고속 무선통신 건물인증제의 유연한 제도 및 규제 환경을 가져야 한다. 초고속 무선설비 건물인증제도가 기존 초고속 정보통신 건물인증제, 홈 네트워크 건물인증제가 u-City의 표준 인프라 구축을 위해 기술, 산업 등의 다양한 융합, 시대의 변화 안에서 공통적으로 적용되는 요소가 발견될 수밖에 없고, 중복투자가 이루어 질 수 있으므로 그러한 점을 염려에 두고 지속적, 탄력적으로 수용할 수 있는 규제 기관간의 유연한 정비가 우선되어야 한다.

제 2 절 u-Eco City 구현을 위해 다양한 전파 환경/구성요소 간 효과적인 통신이 가능한 무선통신시스템에 관한 연구

u-Eco City는 다가오는 미래도시의 유력한 대안으로 미래도시 건설기술 확보와 공공, 민간, 주거 분야에서 국가 경쟁력 제고를 위해 필수적으로 구축되어야 하며, 특징으로 크게 지능화, 네트워크, 공통/통합, 서비스 등 크게 4가지로 구분할 수 있다. 도시를 체계적으로 관리할 수 있게 하는 도시 기능의 지능화, 전자적 공간 기반의 유무선 통신 네트워크, 언제 어디서 누구나 서비스를 이용하게 하는 공통 플랫폼 및 통합관리, 유비쿼터스 기술 접목을 통한 실용적인 서비스를 구현하는 서비스를 특징으로 한다[41].



<그림 5-2> u-Eco-City 개념도

특히 u-City 인프라 구현기술을 기반으로 초고속 유선망과 초고속 무선통신망의 융합을 통하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 제공해야하며, 본 절에서는 다양한 전파 환경/구성요소 간 효과적인 통신이 가능한 무선통신시스템 기술에 관하여 기술하고자한다.

1. u-Eco City 구현을 위해 다양한 전파 환경/구성요소 간 효과적인 통신이 가능한 무선통신시스템 기술 현황

u-Eco City 구현을 위한 무선통신시스템 기술은 u-Eco City를 구현하는데 필수적인 요소이지만, 기술적 범위 및 영역을 구분 짓기에는 다소 어렵다. 왜냐하면 u-City는 도시적 특성 및 서비스 적용목적에 따라 다양한 기술이 융합되기 때문이다. 즉, u-City는 다양한 u-IT 기술의 접목으로 이루어지며, u-Eco City 구축하기 위해 필요한 무선통신 기술로는 크게 u-City 기반 무선통신 시스템과 u-City 연계 무선통신 시스템으로 구분할 수 있다.

가. u-city 기반 무선통신시스템[41][42]

현재 추진하고 있는 u-City 의 서비스 들은 다양한 유비쿼터스 기반의 기술들의 접목으로 이루어지며, 언제 어디에서나 u-City 인프라를 이용할 수 있는 가용성을 증대시키기 위해서 u-IT 기술을 곳곳에 사용하여야 한다. 일

반적으로 잘 알려진 무선통신 시스템인 RFID나 유비쿼터스 센서 네트워크(USN)와 같은 무선 네트워크를 잘 활용하여 서비스를 이용할 경우 필요한 정보를 손쉽게 활용 할 수 있게 된다. 표5-1에서는 u-City 기반 통신시스템 종류 및 현황에 대해서 나타낸 것이다.

<표 5-1> u-City 기반 통신시스템 종류 및 현황

분류	항 목	내 용	현 황
무 선 통 신 기기	RFID	RFID 태그 및 리더를 활용하여 물품의 정보 혹은 다른 정보를 무선 주파수로 송·수신 및 처리하는 비접촉시 시스템	물류·유통·출입 관리 등의 분야에서 IT839 전략의 하나로써 정부주도의 산업화 진행 중이며, 여러 유비쿼터스 기술 중 가장 활성화
	ZigBee	가정내 혹은 사무실 등의 10~20m 내외의 근거리 무선 통신에서 최근 주목 받는 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 기술	한번에 수많은 센서 노드들을 모두 연결하여 사용할 수 있는 근거리 네트워크 구성 가능 USN(Ubiquitous Sensor Network)용으로 가장 주목
	Bluetooth	휴대용 기기 장치간의 양방향 근거리 무선 통신 기술	2.4GHz 주파수 대역을 사용하며 이동통신단말기나 컴퓨터 주변기기와의 연결에 활용
	WLAN	근거리에서 통신시 전파, 적외선 전송방식을 이용하는 통신망	대부분의 근거리 무선인터넷을 차지하고 있고 네스팟과 같은 상용 서비스도 제공 중
	Wibro	장소에 구애 받지 않고 언제든지 높은 전송 속도로 무선 인터넷 접속이 가능한 서비스	이동전화 무선인터넷 높은 사용요금과 이동시 무선랜의 끊김 현상의 단점을 모두 보안한 차세대 기술
	WCDMA	동영상, 음성 등을 모두 포함하여 함께 제공할 수 있는 3세대 이동통신 시스템	지난 2005년부터 WCDMA 투자 확대 중
	DMB	차세대 디지털 방송 기술을 이용하여 이동 중에도 TV, 라디오 등을 끊김없이 수신 가능한 서비스	위성 DMB 및 지상 DMB 서비스가 현재 서비스 되고 있음
네 트 워크	USN	사물에 부착된 센서 노드로부터 필요한 정보를 수신 받아 이를 생활에 활용하는 유비쿼터스 센서 네트워크	USN의 연구는 아직 미흡하지만 다양한 시범사업이 진행 중
	미들웨어	분산 컴퓨팅 환경에서 서로 다른 기종간의 서버, 클라이언트들의 연결을 도와주는 소프트웨어	홈 네트워크 및 RFID, DMB, USN 등 다양한 시스템에서 중요한 역할을 수행 국산화 제품도 개발되어 활용되는 추세
	암호화 기술	네트워크상의 통신 내용을 일정 기준의 암호로 바꾸는 기술	다양한 기술이 개발되어 활용되고 있으나, 공격사례가 빈번히 출현하여 개인 프라이버시 침해 문제와 관련하여 중요성 부각

나. u-City 연계 무선통신시스템

위 표 5-2 가 u-City의 기본 서비스를 구현하기 위한 기반이 되는 기술이라면 아래 표 5-2 는 기반시설을 활용하여 응용 서비스를 구현하는 연계기술을 나타내고 있다. 현재도 많이 사요하고 있는 GPS를 활용하여 사용자의 위치를 알아내고 이를 활용하여 항법시스템 및 차량운행에 효율성을 높일 수 있다.

<표 5-2> u-City 연계 통신시스템 종류 및 현황

분류	항 목	내 용	현 황
무선통신기기	텔레매틱스	차량 운전자에게 위치정보 및 교통정보, 긴급구난, 부가서비스 등을 제공해 주는 차세대 멀티미디어 서비스	제주도에서 현재 사업을 진행하고 있음 높은 통신료나 데이터 끊김 문제 등의 해결방안 연구 필요
	GPS	인공위성을 이용하여 위치를 나타내주는 기술	항법 시스템 시장의 대부분을 차지하고 있으며, 유럽의 갈릴레오 프로젝트 등이 진행중에 있음
	RS	물체에 직접 접촉하지 않고 항공기 혹은 인공위성에 탑재된 센서를 이용하여 탐지하는 기술	2006년 하반기에 발사된 우리나라 Kompsat 2호 위성을 통해 1m급 영상을 받을 수 있는 등 비약적 발전을 이루고 있음
	ITS	실시간으로 교통정보를 수집, 가공하여 제공하는 차세대 교통체계	- 현황 : 몇 개 지역에서 시범사업을 추진하였으며, 수도권 국도를 대상으로 지속적인 ITS 시스템을 구축 확산 중
	LBS	이동 중 자신의 위치정보를 활용하여 교통정보 및 부가서비스를 제공받을 수 있는 기술	차량용 네비게이션에 활용되며, 이외에도 물류관리, 응급상황, 위치추적 등의 분야에서도 활용되고 있음

2. u-Eco City 구현을 위해 다양한 전파 환경/구성요소 간 효과적인 통신이 가능한 무선통신시스템 기술 발전방향

u-Eco City 기반 무선통신시스템 및 연계 무선통신시스템의 융합을 통한 효과적인 무선통신시스템을 구현하기 위해서는 다음과 같은 다양한 유비쿼스터기기들에 대한 기술개발 및 제도 마련이 이루어 져야한다.

가. 센서 및 어플라이언스 분야

- 센서는 온도, 습도, 변이, 가속도 등의 정보 취득기능은 물론이며, 배터리 수명 체크 및 센서의 오동작 등에 지능적으로 대처하여 자신의 문제를 스스로 해결하는 등 지능형 센서가 되어야 한다.
- 또한 센서는 네트워크로 연결되어 센서웹을 구성함은 물론 어플라이언스 기술이 도입되어 원칩화를 통한 초소형화, 저소비/장수명 전력기술 도입, 오감을 모두 센싱할 수 있는 복합센서 등도 이뤄져야 한다.[43]

나. 초고속 무선 네트워크 분야

- u-City는 도시 내 모든 센서 및 정보기기가 유무선 네트워크를 통해 하나로 연결 되어야 한다. 네트워크는 광케이블 기반의 유선과 근거리 및 원거리 무선 네트워크로 구성되어 대용량 동영상을 무리 없이 볼 수 있는 환경이 구축되어야 한다.
- 그러나 모든 네트워크를 광대역으로 구축할 필요는 없다. 즉 대상 기기의 목적에 맞게 네트워크가 구성되거나 변경되어야 한다. 구조물 계측센서는 생산하는 데이터의 양이 많지 않고, 수명주기가 짧기 때문에 ZigBee같은 근거리 통신을 기반으로 구축하며, 센서들을 네트워크로 묶어 통합 관리하는 것이 더욱 바람직하다.

다. 어플리케이션 분야

- 하드웨어 구축과 함께 u-City에 다양한 서비스를 공급하는 소프트웨어가 필요하다. 먼저 각종 기기를 제어하고 관리하는 에이전트 기술이 필요하며, 이러한 어플리케이션을 통해 기 구축된 GPS나 RFID 등과 같은 센서를 이용하여 위치기반 서비스 혹은 상황인지 서비스를 제공할 수 있다.

라. 플랫폼 및 보안 분야

- u-City에는 그 목적에 따라 다양하고, 수많은 센서 및 유무선 통신기기들을 통해 구축되고 운영된다. 이러한 다양한 센서 및 무선통신 기기들을 효과적으로 관리하기 위해서는 공통 플랫폼이 필요하다. 공통플랫폼을 통해 유사한 서비스는 컴포넌트로 구성하여 재사용이 가능토록 하고, 통일된 프로토콜을 선정하고 사용함으로써, 중복투자 요소와 복잡성은 최소화될 수 있다. 또한 증가하는 정보량에 따라 이를 지키기 위한 보안기술이 필수적이다.

제 3 절 u-Eco City 서비스 구현을 위한 주파수 정책 연구

본 절에서는 u-Eco City 서비스 구현을 위한 기존의 전파통신 주파수 사용대역을 조사 분석하고 시스템 및 서비스의 활용 사례 등을 살펴봄으로써 u-Eco City 서비스 구현을 위한 발전방향 전망하고 기술하고자 한다.

1. u-Eco City 서비스 구현을 위한 기존의 전파 통신 주파수/시스템/서비스 활용성검토

가. u-Eco City 서비스 구현을 위한 기존의 전파 통신 주파수 활용 검토

u-Eco City 서비스 구현을 위해서 도시내 광대역 음성/데이터 통합, 방송/통신 융합 등이 가능한 초고속 무선 통신 네트워크 및 광대역 무선망을 확충하는 것이 무엇보다 중요하다. 따라서 u-Eco City를 구현을 위한 초고속 무선통신 시스템의 주파수 활용 현황을 조사 분석 하고자 한다.

또한, 비면허 통신대역으로 한정된 주파수를 비면허로 일정한 출력의 규제만 지키면 자유롭게 사용할 수 있다는 장점을 가짐으로 인해 초고속 무선통신 시스템이 주로 활용 되는 주파수대역인 ISM(Industrial, Scientific, Medical)대역의 규제 동향 및 현황과 결부하여 기술하도록 하겠다.

u-Eco City 서비스 구현을 위한 무선서비스 기존의 전파 통신 주파수 활용 현황을 살펴보면 다음과 같다.

<표 5-3> u-Eco City 서비스 구현을 위한 전파통신 주파수 대역

구분		주파수대역	비 고
WPAN (사무실내 또는 가정내 통신)	Zigbee	2.4GHz	ISM 대역사용
	Bluetooth	2.4GHz	ISM 대역사용
	RFID	135KHz, 13.56MHz, 433MHz(능동), 900MHz, 2.45GHz	
	UWB	3.1 - 4.8G / 7.2-10.2GHz	
WLAN (각가정간, 사무실간, 건물내 통신)	802.11	2.4GHz	ISM 대역사용
	802.11a	5GHz	ISM 대역사용
	802.11b	2.4GHz	ISM 대역사용
	802.11g	2.4GHz	ISM 대역사용
	802.11n	2.4GHz	ISM 대역사용
		5GHz	ISM 대역사용
WMAN (건물간 통신)	802.16a	2~11/10 366GHz.	
	WiBro	2.3GHz Licenced Band	ISM 대역사용

u-City 및 홈 네트워크에 사용되는 무선기기 WLAN 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n 등의 기술들은 ISM대역을 이용하게 된다. ISM대역을 사용하게 되는 기기들은 비면허 통신대역으로 한정된 주파수를 비면허로 일정한 출력의 규제만 지키면 자유롭게 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 이로 인하여 위에 나열한 기존의 WLAN, WPAN 기기 및 설비는 물론이고 새롭게 대두되고 있는 다양한 전파응용설비 및 새로운 무선설비들의 상당수가 전 세계적으로 이 대역을 목적으로 개발 및 운영되고 있다.

따라서 u-City 구현을 위한 초고속 무선통신 시스템(Bluetooth, Zigbee, 802.11, 802.11b, 802.11g, 802.11n , WiBro)이 크게 사용되고 있는 2GHz 대역의 ISM 주파수 대역을 살펴보면 다음과 같다.

<표 5-4> 2GHz 대역의 ISM 주파수 대역

2,300 2,400 2,450 2,480 2,483.5 2,500 MHz

<table>
<tr><td>고정, 무선표정</td><td>고정, 이동, 무선표정, 아마추어</td><td colspan="2">고정, 이동, 무선표정</td><td>무선표정, 이동위성</td></tr>
<tr><td colspan="3">도서통신용(고정국), 국가</td><td></td><td rowspan="3">위성휴대통신
(GMPCS)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">휴대인터넷
(WiBro)
서비스제공용</td><td>아마추어국</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">특정소출력무선기기(이동체식별, 영상전송, 무선데이터통신시스템)</td></tr>
<tr><td colspan="4">ISM(산업 · 과학 · 의료용) 설비</td></tr>
</table>

여기서, 이동체식별용 특정소출력무선기기의 주파수는 2,440㎒(2,427~2,453), 2,450㎒(2,434~2,465), 2,455㎒(2,439~2,470)로 300㎽이하의 전력을 사용해야 한다. 또한, 무선데이터통신시스템용 특정소출력무선기기의 주파수는 2,400~2,483.5㎒로 정하였으며 10㎽이하의 전력을 사용한다. 또한 영상전송용 특정소출무선기기의 주파수는 2,410.0㎒, 2,430.0㎒, 2,450.0㎒, 2,470.0㎒로 점유주파수대역폭을 16㎒이하로 10㎽이하의 전력을 사용해야 한다.

또한, 무선데이터통신시스템용 특정소출력무선기기를 사용하는 법령은 다음과 같다.

1) 용도, 주파수, 전파형식[44-46]

<표 5-5> 용도, 주파수, 전파형식

<table>
<tr><th>용도</th><th>주파수(㎒)</th><th>전파형식</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="2">무선데이터
통신시스템용</td><td>2400 ~ 2483.5</td><td>F(G, D)1(2, 7)C(D,E F, W)</td><td rowspan="2">※ 2400㎒~2410㎒ 대역의 주파수를 사용하는 경우에는 2390㎒~2400㎒ 대역의 주파수를 사용하는 무선설비와 혼신이 발생할 가능성이 있으므로 사용상주의가 필요함
※ "당해 무선설비는 운용 중 전파혼신 가능성이 있음“ 이라는 문구를 동 설비의 잘 보이는 곳에 표시할 것</td></tr>
<tr><td>5725 ~ 5825</td><td>F(G)1D
F(G)2D</td></tr>
</table>

2) 2400~2483.5㎒ 및 5725~5825㎒ 주파수대에서 직접확산방식(DS)의 스펙트럼확산방식을 사용하는 것(주파수호핑방식(FH)과 직접확산방식을 복합적으로 이용하는 것을 포함한다) 또는 직교주파수분할다중방식을 사용하는 것.

ⓐ 송신공중선은 그 절대이득이 6데시벨(dBi) 이하일 것. 다만, 고정형점대점 통신용 무선설비는 20데시벨(dBi) 이하일 것

ⓑ 주파수허용편차는 ± 50×10-6이하일 것

ⓒ 송신공중선계의 급전선에 공급되는 전력밀도는 1㎒ 분해대역폭으로 측정하였을 때 10㎽ 이하일 것

ⓓ 점유주파수대폭은 26㎒ 이하일 것

ⓔ 불요발사는 가목의 규정에 의한 주파수대외의 주파수에서 100㎑ 분해대역폭으로 측정하였을 때 -30dBm 이하일 것

3) 2400~2483.5㎒ 및 5725~5825㎒ 주파수대에서 주파수 호핑방식의 스펙트럼확산방식을 사용하는 것

ⓐ 2)목의 ⓐ,ⓑ 및 ⓔ의 조건을 만족할 것

ⓑ 송신공중선계에 급전선에 공급되는 전력을 주파수 호핑대역(단위는 ㎒로 한다)으로 나눈 값이 3㎽ 이하일 것

ⓒ 호핑채널당 점유주파수대폭은 5㎒ 이하일 것

ⓓ 호핑채널은 중첩되지 않는 15개 이상일 것

ⓔ 호핑순서는 의사랜덤이고 전체 호핑채널에 대하여 균등하게 호핑하는 것일 것. 다만, 반송파감지 기능을 부가한 설비로서 반송파감지에 의해 호핑하지 않은 채널에 대하여는 예외로 한다.

ⓕ 하나의 호핑 채널에서의 체류시간(Dwell Time)은 0.4초 이내 일 것

4) 5725~5825㎒ 주파수대에서 스펙트럼 확산방식을 사용하지 않는 것

ⓐ 중심주파수는 5775㎒일 것

ⓑ 무지향성 공중선을 사용하고 내장시킬 것

ⓒ 주파수허용편차는 ± 100×10-6이하일 것

ⓓ 점유주파수대폭은 70㎒이하일 것

ⓔ 공중선전력은 10㎽ 이하일 것

ⓕ 스퓨리어스 발사강도의 허용치는 기본주파수의 평균전력보다 43데시벨 이상 낮은 값일 것

5) 2400~2483.5㎒ 주파수대에서 스펙트럼 확산방식을 사용하지 않는 것

ⓐ 공중선전력은 10㎽ 이하일 것

ⓑ 송신공중선은 무지향성 공중선을 사용하고 내장시킬 것

ⓒ 주파수허용편차는 ± 50×10-6 이하일 것

ⓓ 점유주파수대폭은 26㎒ 이하일 것

ⓔ 불요발사는 주파수대외의 주파수에서 100㎑ 분해대역폭으로 측정하였을 때 -30dBm 이하일 것

ⓕ 공중선의 절대이득은 2.14데시벨 이하일 것

ⓖ 식별 코드를 사용할 것

나. u-Eco City 서비스 구현을 위한 기존의 전파 통신 시스템/서비스 활용성 검토

u-City는 첨단 정보통신망을 도시의 기본 인프라로 채택하여 이를 기반으로 유비쿼터스 정보서비스를 도시공간에 융합하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 제공하는 도시로 정의된다. 즉, u-City는 도시생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적 도시 관리에 의한 안전보장과 시민복지 향상, 신산업 창출 등 도시 제반 기능을 혁신시킬 수 있는 21세기 한국형 신도시를 의미한다 [41].

이러한 u-City는 크게 2가지 분야로 볼 수 있는데 u-City를 제어 관리 하는데 필요한 시스템과 각각의 시스템을 응용하여 사용자 편의를 위한 서비스 분야로 볼 수 있으며 u-City를 구성하는 주요 시스템은 다음과 같다.

<표 5-6> u-City 주요 시스템

구 분	관련 기술
Service	텔레메틱스, u-Health, u-Commerce, U-Home, u-Public
Application	GIS, P2P, Grid, Web Service
기기	PC, MEMS, Wearble Computer, RFID, Cell Phone
플랫폼	인증, 지불, Agent, Xml, Ethernet, 보안
네트워크	IPv6, WLAN, Bluetooth, Sensor Network
보안	생체인식, XML 보안, IPSec, SSL

<표 5-7> u-City 서비스

서비스 유형	세부 서비스
u-Home	원격검침, 원격제어, 원격수리, 출입문 제어, 홈네트워킹, IP 미디어
u-Work	재택근무, 원격회의, 무선상거래
u-Traffic	교통 상황 안내 서비스, 사고 처리 서비스, 도로 통합관리 서비스, 텔레매틱스
u-Health	헬스케어 서비스, 원격검진, 원격 의료/치료, 응급조치
u-Environment	환경관리, 위생관리
u-Public Service	전자정부, 방범, 재난관리
u-Education	e-learning, 학교 관리시스템, 등하교 관리 시스템

위의 시스템과 서비스를 적용하여 u-City를 구현하려는 사업이 신도시를 중심으로 국가기관과 민간기업이 협동하여 진행되고 있으며 각 지역별로 서비스 활용 사례를 살펴보면 다음과 같다.

가) 서울

서울특별시의 경우 u-City 구현은 시민·기업의 변화된 요구에 부응하고, 도시의 주요 현안 해결과 미래상 달성 등을 지원하기 위한 필수과제로 서울특별시는 지금까지의 정보화 성과를 바탕으로 u-Seoul을 구현하고 있다(서울특별시, 2006). 사업의 주요 내용으로는 '유비쿼터스 기반의 국제 비즈니스

도시'를 u-Seoul의 비전으로 설정하고, u-Care(복지), u-Fun(문화), u-Green(환경), u-Transport(교통), u-Business(산업), u-Governance(행정/도시관리) 등 6대 분야별 비전을 수립하였다. 선도 사업을 통한 u-Seoul 기반 조성, 6대 분야 대표과제 이행을 통한 u-Seoul 확대, u-Seoul 실현을 목표로, 3단계에 걸쳐 주요 과제를 이행하고 있다[17].

나) 인천광역시

인천광역시 u-City 사업은 BcN, RFID/USN등 첨단 IT 인프라를 도시건설(공간)에 융합하여 도시 기능을 지능화함으로써 생활의 편리성 및 삶의 질 향상 등 Digital Well-Being을 도모하고 나아가 글로벌시대에 경쟁력 있는 비즈니스 중심 도시를 구현하고자 한다(경제자유구역청, 2007). 사업의 주요 내용으로는 유비쿼터스 기술 기반의 도시기반시설 관리 및 실시간 모니터링을 위한 도시통합관제센터 구축, 미래도시의 가시성 확보 및 투자유치 전위 수단으로서 홍보 체험관 구축, u-City Test-Bed 구축을 위한 u-City 시범사업 유치 등이다[17].

다) 부산광역시

부산 u-City 사업은 차세대 u-기술을 항만, 교통, 관광, 컨벤션 등 도시의 주요 인프라에 적용시켜 지역산업구조의 개선과 지역경제 활성화, 시민의 삶의 질 향상을 도모하고 있다. 또한 세계 최고의 u-City 선점을 통한 부산의 위상과 국제 경쟁력 확보에 초점을 두고 있다. 사업의 주요 내용으로는 u-Port(차세대 유비쿼터스 항만 구현), u-Traffic(지능형 교통정보 도시 구현), u-Convention(국제비즈니스 중심도시 구현), u-Tour(관광 중심도시 구현), u-Health(건강한 도시 구현), u-방재(살기 좋은 안전한 도시구현), 부산정보고속도로(광대역통합통신망-BcN-인프라 구축) 등이다[17][47].

라) 광주광역시

광주시는 유비쿼터스 문화수도의 건설이라는 캐치프레이즈 아래, 유비쿼터스 환경의 u-Culture 문화사업 혁신도시 조성, 유비쿼터스 기반의

u-Commerce 산업화동력 육성, 사람 중심의 u-Safety 정보복지서비스 향상이라는 u-City 건설방향을 수립하였다. 대표적인 제공예정서비스로는 유비쿼터스 테마파크, 장애인 자동음성안내 및 편의시설 서비스, 미아 및 납치예방서비스, 독거노인 및 장애인을 위한 원격건강관리 서비스, 청소년유해정보차단 및 개인정보보호 서비스 등이 있다[17].

마) 대전광역시

대전광역시는 세계 과학기술의 허브도시라는 비전아래, u-Smart Town, u-R&D(Research and Development) Cluster, u-ITS(Intelligent Transportation System), u-Wellbeing의 네 가지 분야로 나누어 u-City 건설계획을 수립하였다. 사업의 주요 내용으로는 도시관제센터 구축, 지능형 교통시스템 구축, 최첨단 연구기업 환경조성 등이 있다. 대전광역시는 유비쿼터스 기술을 기존부터 꾸준하게 추진해온 역점사업 부분인 연구개발 및 교통허브 구축분야에 적용함으로써 국내 연구개발 및 교통의 중심지로서의 입지를 강화할 계획이다[17].

바) 충청북도

충청북도는 유비쿼터스 사회를 구현하는 Biotopia 충북이라는 비전 아래, 오송 신도시를 중심으로 세계 최고수준의 광대역통신망, 모바일 기반의 전자정부, 안전한 도시, 혁신적인 도시를 지향하는 u-City 건설계획을 수립하였다. 사업의 주요 내용으로는 3차원 지능형 지리정보시스템, 맞춤형 행정서비스, 모바일 오피스, 지능형교통시스템, 연구용 그리드인프라 구축 등의 사업을 계획하고 있다. 충청북도는 오송 신도시의 생명공학 연구개발 및 산업을 중심으로 한 u-Bio City를 건설함으로써 바이오산업의 메카로서의 충북을 건설할 계획이다[17].

사) 충청남도

충청남도는 전략산업인 디지털 디스플레이 산업, 자동차부품 산업, 첨단문화 산업, 농축산 바이오산업과 연계한 u-산업의 발굴 및 육성을 위해 아산,

천안, 당진, 금산, 공주, 연기를 중심으로 개별 도시의 특성을 고려한 u-City 전략을 수립하였다. 사업의 주요 내용으로는 종합물류 서비스, 재난관리 서비스, 지능형주거 서비스, 환경모니터링 서비스, 건강관리 서비스, 원격진료 서비스, 영상문화복합단지 조성 등이 있다. 충청남도는 지역의 전략산업 육성을 위해 어떻게 유비쿼터스 기술을 이용할 수 있는가에 초점을 맞춰 개별 도시에 대한 u-City 구축계획을 수립하고 있다[17].

아) 제주도

2004년 4월 국내 최초로 텔레매틱스 서비스를 시작한 제주도는 동북아 R&BD(Research and Business Development)의 거점도시라는 비전 아래, Cool Town을 통한 생활형 유비쿼터스 구현 및 Cool Travel을 통한 체험 관광형 유비쿼터스 구현을 지향하는 u-City 건설계획을 수립하였다. 사업의 주요 내용으로는 텔레매틱스융합 지상파 DMB 구축, 텔레메트리 기반 u-City 구축, RFID기반 u-Ecology 구축, 텔레매틱스 연계 관광시스템 구축, u-Tour 시스템 구축, 안전한 관광을 위한 u-Safe 시스템 구축 등이 있다[17][47].

<표 5-8> 2007년도 u-City 서비스 추진 현황[41]

지자체	사업명	대상지역	사업기간
서울	u-청계천 테스트베드 구축	청계천	2007. 5 ~ 12
대구	u-헬스 고도화 사업	대구 5개 병원	2007. 11 ~ 2008. 4
경기도	u-방범 CCTV 시범서비스	성남시 21개소	2007. 11 ~ 2008. 12
충남	u-생활습관 서비스	아산시	2007. 7 ~ 12
경남	u-Travel 시티 시범사업	통영시	2006. 10 ~ 2007. 6

<표 5-9> 2008년도 u-City 서비스 추진 현황[41]

지자체	사업명	대상지역	사업기간
서울	도심부 u-City 조성	명동, 을지로	2008 ~ 2010
인천	u-City 선도 사업	인천	2008. 4 ~ 11
경기도	가로등 원격 제어 시스템	과천	2008 ~ 2010
충남	도청이전 신도시 u-City	예산, 홍성	2008. 5 ~ 12
경남	u-도서관, RFID 도서관리 시스템	김해시	2008. 4 ~ 12

2. u-Eco City 서비스 구현을 위한 기존의 전파 통신 주파수/시스템/서비스 발전방향제시

최근 u-Eco City 서비스 구현과 관련하여 유비쿼터스 시스템 및 서비스 개발 뿐만 아니라, u-City 인증법과 관련하여 유비쿼터스도시의 체계적인 건설 등에 관해 지속적인 논의 및 관련 법안이 마련되고 있다. 여기서, u-Eco City를 위한 시스템/서비스 및 주파수와 관련한 발전방향을 제시하고 관련법안 및 발전성에 관하여 기술하고자한다.

현재 추진하고 있는 u-Eco City 서비스 구현을 위한 u-City의 서비스 들은 다양한 유비쿼터스 기반의 기술들의 접목으로 이루어지며, 언제 어디에서나 u-City 인프라를 이용할 수 있는 가용성을 증대시키기 위해서 u-IT 기술을 곳곳에 사용하여야 한다. 하지만 u-City서비스를 구축하기위해서는 다양한 센서 및 유무선 통신시스템을 효과적으로 관리하기 위해서는 효과적으로 시스템을 관리 할 수 있는 공통 플랫폼개발 및 기반기술 개발이 이루어져야하며, u-City환경에서 사용되는 시스템의 개발 분야 및 발전방향을 요약하면 다음과 같다.

- 센서 및 어플라이언스 분야 : u-City환경에서는 무선통신시스템을 위한 원칩화를 통한 초소형화 및 배터리 수명 연장에 대한 개발이 이루어져야 하며, 다양한 센싱이 가능한 복합 센서등로 개발되어야한다.
- 초고속 무선 네트워크 분야 : u-City는 도시 내 모든 센서 및 정보기기

가 유무선 네트워크를 통해 하나로 연결 되어야 하므로 대상기기의 목적에 맞게 네트워크를 구성하고 통합관리하는 기술개발이 이루어져야 한다.

- 어플리케이션 분야 : 하드웨어 구축과 함께 u-City에 다양한 서비스를 공급하는 소프트웨어가 필요하며 각종 기기를 제어하고 관리하는 에이전트 기술에 관한 개발이 필요하다.
- 플랫폼 및 보안 분야 : 다양한 유비쿼터스기기를 이용하고 연동하기 위한 통일된 프로토콜을 선정하고 사용함으로써, 중복투자 요소와 복잡성은 최소화될 수 있다. 또한 증가하는 정보량에 따라 이를 지키기 위한 보안 기술이 필수적이라고 볼 수 있다.

또한, 주파수 측면에서 u-City 서비스를 위한 기반기술인 WLAN 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, Bluetooth, Zigbee 등의 기술들은 앞서 기술한 바와 같이 비면허 통신대역인 ISM대역을 사용하고 있으며, ISM대역을 사용하게 되는 기기들은 비면허 통신대역으로 한정된 주파수를 비면허로 일정한 출력의 규제만 지키면 자유롭게 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있음으로 인해 ISM대역을 사용하는 u-City를 위한 기반기술들에 대한 개발 및 운영이 비교적 용이하다. 따라서 u-Eco-City 구축을 위한 무선통신 기기들의 주파수 활용에 대한 발전가능성을 크게 지니고 있다고 볼 수 있다.

또한, 최근 u-Eco City 서비스 구현을 위한 u-City 인증법과 관련하여 유비쿼터스도시의 체계적인 건설등에 관해 지속적으로 논의되고 있으며, 관련 법안이 제정되어 시행중에 있으며, 지난 2009년 3월 28일 제정된「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」 법안에 따르면, u-City 사업을 추진하기 위해서는 u-City 계획 및 u-City 도시건설사업계획 등을 수립해야 하고, u-City 사업추진에 필요한 관리운영사항, 재정지원, 사업주체와 시행자간 협의체 구성 등을 정하고 있다.

특히, 최근 “유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률”이 제정되어 시행중에 있으며, 이 법규에 따르면 2008년 9월 29일 이후부터 시장・군수가 관할구역내에 165만㎡이상의 u-City 건설사업을 하기 위해서는 u-City 계획부터 수

립해야 하며 u-City 계획 없이는 u-City 건설사업을 할 수 없게 된다. 다만, 법 시행일 이전부터 u-City를 추진했거나 계획 중인 행정중심복합도시, 파주신도시, 송도신도시 등은 시장·군수가 요청하고, 국토해양부장관의 기존 u-City 사업에 대해 인정을 하면 u-City 계획을 별도 수립하지 않더라도 사업추진이 가능하다고 규정하고 있다.

최근에 제정된 법안은 법 시행에 필요한 사항과 법률에서 위임한 사항을 구체화 하였고, 그 주요내용은 u-City 법의 적용을 받는 사업규모를 165만㎡로 정하고, u-City의 건설 및 관리·운영에 공공 뿐 만 아니라 민간도 폭넓게 참여 할 수 있도록 하였다. 하지만, 금번 u-City 법 시행에 따라 국가기관과 민간기업이 협동하여 u-City 사업이 보다 활성화되고 체계적으로 구축될 것으로 기대한다.

이하에는 이와 관련하여, 2009년 9월 국토해양부에서 고시한 “유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률”의 일부를 그대로 기술하였다.

※ “유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률 시행령“ 일부(제정 2008.9.25 대통령령 제21039호) [48]

제1조(목적) 이 영은 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」에서 위임 된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다. **제2조(유비쿼터스도시서비스)** 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」(이하 "법"이라 한다) 제2조제2호에서 "대통령령으로 정하는 서비스" 란 다음 각 호의 어느 하나의 정보 또는 둘 이상의 정보를 연계하여 제공하는 서비스를 말한다. 1. 행정 2. 교통 3. 보건·의료·복지 4. 환경 5. 방범·방재 6. 시설물 관리 7. 교육 8. 문화·관광·스포츠 9. 물류 10. 근로·고용 11. 그 밖에 도시의 경쟁력 향상 및 국민의 삶의 질 향상을 위하여 국토해양부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 분야 **제6조(적용 대상의 규모)** 법 제3조 각 호 외의 부분에서 "대통령령으로 정하는 일정규모"란 165만 제곱미터를 말한다. 제19조(유비쿼터스도시건설사업 실시계획)

① 법 제14조제1항에 따른 유비쿼터스도시건설사업 실시계획(이하 "실시계획"이라 한다)에는 다음 각 호의 서류 및 도면을 첨부하여야 한다.

1. 사업시행지역의 위치도 및 지적도
2. 실시계획 평면도 및 개략설계도서
3. 국가 또는 지방자치단체에 귀속될 공공시설 설치비용 계산서 및 사업시행자에게 귀속·양도될 기존 공공시설의 계산서(사업시행자가 국가 및 지방자치단체가 아닌 경우만 해당한다)
4. 관계 행정기관의 장과의 협의에 필요한 서류

② 법 제14조제1항제2호에서 "그 밖에 유비쿼터스도시건설에 필요한 사항으로 대통령령으로 정하는 사항"이란 다음 각 호의 사항을 말한다.

1. 유비쿼터스도시건설사업에 관한 제18조제1항 각 호의 사항
2. 공공시설의 귀속 및 대체에 관한 사항

③ 법 제14조제5항 단서에서 "대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우"란 제18조제2항 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

제25조(유비쿼터스도시위원회의 구성)

① 법 제23조제1항에 따른 유비쿼터스도시위원회(이하 "위원회"라 한다)의 위원 중 같은 조 제3항제1호에 따라 국무총리가 위촉하는 위원의 임기는 2년으로 하되, 연임할 수 있다.

② 법 제23조제3항제2호에서 "대통령령으로 정하는 중앙행정기관의 장"이란 기획재정부장관, 교육과학기술부장관, 문화체육관광부장관, 보건복지가족부장관 및 환경부장관을 말한다.

③ 위원회의 위원장은 위원회를 대표하고, 위원회의 업무를 총괄한다.

④ 위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없을 때에는 부위원장 중 국토해양부장관이 그 직무를 대행한다.

⑤ 위원회에 간사 2명을 두되, 간사는 국토해양부 고위공무원단에 속하는 공무원 중에서 국토 또는 도시 관련 분야를 담당하는 자와 행정안전부 고위공무원단에 속하는 공무원 중에서 정보화 관련 분야를 담당하는 자가 된다.

제26조(위원회의 운영)

① 위원장은 위원회의 회의를 소집하고, 그 의장이 된다.

② 위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

③ 위원회가 심의에 필요하다고 인정하면 관계 기관에 필요한 자료 제출을 요청하거나 관계 공무원 또는 관계자를 출석시켜 의견을 들을 수 있으며, 위원회의 요청 등을 받은 관계 기관, 관계 공무원 또는 관계자는 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.

④ 공무원이 아닌 위원회의 위원에게는 예산의 범위에서 수당 및 여비를 지급할 수 있다.

⑤ 제1항부터 제4항까지에서 규정된 사항 외에 위원회의 운영에 필요한 사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

제27조(전문위원회)

① 위원회의 심의 지원 및 유비쿼터스도시에 관한 전문적인 조사·연구 등을 위하여 위원회에 다음 각 호의 분야별로 전문위원회를 둔다.

1. 총괄조정 분야 2. 유비쿼터스도시계획 분야 3. 융합기술 분야 4. 유비쿼터스도시서비스 분야

② 전문위원회의 구성, 운영 및 업무에 관하여 필요한 사항은 위원회의 심의를 거쳐 위원장이 정한다.

제 6 장 결 론

본 연구과제는 초고속 무선통신 건물인증제 도입방안 연구로써, 마련을 위한 연구로써, 초고속 무선통신 환경에서 건물인증과 관련한 사례를 비교 분석하고, 초고속 무선통신 건물인증제 도입방안에 관하여 명확히 제시하였다.

또한, 본보고서는 과제 수행계획서상에 명시된 과제 수행내용을 충분히 반영하여 그 성과를 정리하여 기술하였으며, 세부 내용은 다음과 같다.

우선, 기존 유선기반의 통신관련 건물인증제인 초고속 정보통신 건물인증제도와 홈 네트워크 건물인증제도 및 사례를 비교/분석 하였으며, 국내외 무선통신 건물인증제와 관련한 유사 사례를 조사/분석 하였다. 그리고 무선통신 건물인증과 관련한 다양한 통신 시스템을 커버리지별 분류하고 기술특성 및 기술기준을 조사/분석 하였으며, 초고속 무선통신 건물인증제 방안을 마련하고, 인증 평가항목, 인증 형식 및 절차 등에 관하여 기술하였다.

또한, u-City 구축에 적합한 표준화된 인증제도에 따른 서비스 확장 및 중복투자 예방안을 검토하고, u-City 구축에 적합한 초고속 무선통신 건물인증제의 중복 투자 예방안을 제시하였으며, u-Eco City 서비스 구현을 위한 기존 통신 주파수/시스템/서비스 활용 및 발전방향을 비면허대역(ISM대역)의 규제현황과 결부하여 제시하였다.

본 보고서에서 제시한 초고속 무선통신 건물입증제 마련안은 초고속 무선통신건물인증제 도입을 위해 본 과제에서 제시한 초기안으로써, 향후 각계 전문가의 다양한 의견수렴과 공청회 등의 과정을 거쳐서 수정되고 보완되어야 할 것으로 사료된다.

또한, 본 과제의 결과로 도출되는 성과물들은 u-Eco City 구현을 위해 다양한 전파 환경/구성요소 간 효과적인 통신이 가능한 주파수 정책 연구를 통해 기존의 무선통신 주파수/시스템/서비스 활용성의 검토 및 발전방향 제시하고, 초고속 무선통신 건물인증 기준을 마련함으로써 건물 내의 가스·조명·난방제어 등 무선 네트워크 설치기준을 제시하고, 무선네트워크 서비스 보급을 촉진시키는데 기여 할 것이며, 광대역 무선망을 활용한 초고속 구내 무선통신설비의 표준안 마련을 통한 정책 고도화를 촉진시키고 초고속 무선통신을 활성화하는데 기여함으로써, u-Eco-City 건설의 주도적 역할을 담당할 것으로 판단된다.

참고문헌

[1]. 박진상, "초고속정보통신건물인증제도 및 개정내용" , 회보 통신연합 2004권 27호, 2004.02.28

[2]. 이용우외 7명, "디지털 홈 인증제도 개발에 관한 연구", 정보통신부, 2004.10.29

[3]. "초고속정보통신건물 인증 개요", 체신부, 초고속정보통신건물인증, http://seoul.koreapost.go.kr/businessInfo/comm/comm_02_1_1.jsp

[4]. "구내배선 시스템", 체신부, 초고속정보통신건물인증, http://seoul.koreapost.go.kr/businessInfo/comm/comm_02_1_1.jsp

[5]. 초고속정보통신 인증위원회,"인증통계", http://www.bxcc.or.kr/status/status_01.asp

[6]. 최경섭,"잠실 재건축아파트 6800세대 최대 규모 특등급 초고속인증",디지털타임스

[7]. 심우성,"서울체신청, 국내 최대규모 초고속정보통신건물 인증",아이티타임스

[8]. 남해경, 최현주, 이웅구, "우리나라아파트건축에 있어서 유비쿼터스의 활용에 관한 연구", 대학건축학회 논문집, PP.113~120, 2007.06

[9]. "홈네트워크건물 인증심사기준", 체신부, 초고속정보통신건물인증, http://seoul.koreapost.go.kr/businessInfo/comm/comm_02_1_1.jsp

[10]. 이민규,"공동주택 통신망 고도화 탄력",한국정보통신신문

[11]. 문석봉, 정운영, 나영인, "홈네트워크 건물 시범인증 추진 방향", HN FOCUS vol,12, 2006.10.01

[12]. 이용우 외 7명, "디지털 홈 인증제도 개발에 관한 연구", (사)IBS KOREA 최종 연구 개발 결과 보고서, 정보통신부, 2004,10.29

[13]. 도철구 외 5명, "홈네트워크 기기인증방안 연구", (사)한국홈네트워크산업협회, 한국정보사회진흥원, 2006년 12월 31일

[14]. 김영환,강동원, "IBS(Intelligent Building System)",한국전기통신공사

[15]. "홈네트워크 기술 및 시장동향", 한국전자통신연구원, 2005.04

[16]. "건교부, 지능형건축물 인증제, 통신·건설 업계 동요", 전자신문, http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200607240179, 2006.07.25

[17]. 정진우, 배인수, 임보영, "국내외 사례비교를 통한 바람직한 u-City 사

업의 추진전략 모색”, 한국지역정보화학회지, 제 11권 제1호 pp163~180, 2008.03
[18]. ROA Group Korea Inc. Consulting Team, “유럽 WPAN 시장동향 분석 보고서“,2007.01
[19]. http://www.zigbee.org/en/index/asp
[20]. 유남철, “WPAN구현을 위한 통신기술 개발 동향”,2007.04
[21]. http://www.bluetooth.com/bluetooth
[22]. (주)유오씨,“RFID관련 최근 국내 기술 및 시장동향”,KETI(2007.11)
[23]. “RFID기술표준 및 실용화 전략 가이드”, 산업자원부 기술표준원 (2006.4)
[24]. “RFID활성화 동향 환경 분석 및 정책점 시사점”, 한국전파진흥협회 (2004.12)
[25]. http://www.uwbforum.or.kr
[26]. "WPAN/WBAN",ICT Standardization Roadmap 2008
[27]. 박광로,“유비쿼터스무선네트워크전망”,ETRI(2006.04.25)
[28]. "WPAN/WBAN",ICT Standardization Roadmap 2008
[29]. EEE Std 802.15.4 IEEE Standard for Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements, Part 15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer(PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks(LR-WPAN), October 1, 2003.
[30]. Bluetooth Special Interest Group, "Core Specification Version 1.1, " Specification of the Bluetooth System, February 22, 2001
[31]. Toodor Cooklev, "Wireless Communication Standards."Standards Information Network IEEE Press, 2004
[32]. "무선 LAN 기술과 시장 동향", 지식정보센터, 주간기술동향 통권 1006호, 2001. 7. 25.
[33]. http://grouper.ieee.org/groups/802/11/
[34]. 권수갑, "무선LAN 개념과 기술동향", 행자부 지방행정정보망 전략수립단, 2003.02
[35]. 김영일, 안지환, 황승구, “WiBro와 WiMax 기술”, 한국통신학회지 제22권 9호, 2005. 09
[36]. Byoung-Moon Chin, "Standardization Activities in Korea for

Mobile-WiMAX", WiBro World Forum, TTA, 2007.10.29
[37]. 윤두영, "WiMax 서비스 현황 및 전망", 정보통신정책 제 18권 2호, 2006.02
[38]. 윤두영, "WiMax 서비스 현황 및 전망", 정보통신정책 제 18권 2호, 2006.02
[39]. Byoung-Moon Chin, "Standardization Activities in Korea for Mobile-WiMAX", WiBro World Forum, TTA, 2007.10.29
[40]. "유비쿼터스와 도시의 만남, u-City",한국소프트웨어진흥원, 2008.06.18
[41]. 김구수, 이범교, 장성봉, "국내 u-City 서비스 및 요소기술 표준화", IT Standard & Test TTA Journal No.118, July August 2008
[42]. 곽진, 고웅, 이동범 ,"u-City 서비스 기술 및 국내외 추진현황", 정보통신진흥원, 주간기술동향 통권 1351호 2008.6.18
[43]. "u-City & Home Network 관련구성요소및기능", IT SoC Magazine, IT-SoC협회, 2008년 7월 22일
[44]. "일부개정 정보통신부령 제179호", 정보통신부, 2005.8.29
[45]. 정신교외 7면, "소출력주파수 및 공공기관 주파수 이용제도 개선에 관한 연구",정보통신부 2003.12.31
[46]. 정보통신부고시 2006-8호, 신고하지 아니하고 개설할 수 있는 무선국용 무선기기, 2006.02.28
[47]. 윤건상, 안태희, "Case Study of U-City Project Trend From a City Planning Perspective", SAMSUNG SDS Consulting Review, No.2, 2006
[48]. 유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률 시행령(제정 2008.9.25 대통령령 제21039호)

1. 본 연구보고서는 정보통신진흥기금으로 수행한 정보통신연구개발사업의 연구결과입니다.
2. 본 연구보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 방송통신위원회 정보통신연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.