

# 녹색성장 저탄소 가시광 무선통신 국내외 표준 동향 분석

강태규 | 박광로 | 손승원

한국전자통신연구원

## 요 약

본 고에서는 반도체 LED(Light Emitting Diode)를 이용한 가시광 무선통신 기술에 대한 국내외 표준 동향을 기술한다. 가시광 무선통신은 조명 및 통신을 융합함으로써 녹색성장 저탄소의 효과가 있으며, 생활의 불편함이 없이 저탄소를 실현할 수 있다. 저탄소 LED는 조명 인프라를 바꾸는 신성장 기술로 급부상하고 있다. LED는 백열전등에 비하여 전기 절감 효과가 높고, 형광등에 비하여 수은을 사용하지 않아 친환경적이다.

통신 및 조명 환경 변화에 부응한 기술로서, LED 조명과 동시에 통신을 할 수 있는 가시광 무선통신 융합 기술이 등장하였다. 본 고에서는 조명과 통신의 전혀 다른 산업이 융합된 기술로 탄생하게 된 기술적 배경, 가시광 무선통신의 국내 TTA 표준 및 국제 IEEE 802.15.7 표준 동향 등을 설명한다.

## 1. 서 론

이동통신 기술은 1980년대 초 아날로그 셀룰러 기술의 도입 이래, 비약적인 발전을 거듭하여 최근 3세대 이동통신 WCDMA, 4세대 (또는 IMT-Advanced) 이동통신으로 우리에게 다가 왔다. 이동통신에 이어 와이브로, VHT, WPAN(mmWave, BAN, VLC) 등 무선 통신 기술이 등장하고 있다.

무선통신 기술은 IEEE 802에서 표준 개발을 추진하고 있다. VHT는 IEEE 802.11, WPAN은 IEEE 802.15, 와이브로는 IEEE 802.16에서 추진하고 있다. WPAN은 블루투스, mmWave, BAN, VLC 등을 다루고 있다.

VLC(Visible Light Communications)는 가시광 무선통신이라고도 하며, LED 시장의 급성장에 힘입어 WPAN 무선통신 기술로 급부상하고 있다. VLC는 2007년 11월 IG(Interesting Group), 2008년 3월 SG(Study Group)에 이어 2009년 1월에 TG(Task Group)으로서 IEEE 802.15.7로 활동하고 있다.

가시광 무선통신은 녹색성장의 원천인 저탄소 LED(Light Emitting Diode)를 응용한 융합기술이다. LED 조명은 백열전구에 비하여 90%의 전기절감이 있어서 저탄소의 대명사가 되었다. 가시광 무선통신은 조명과 동시에 무선 통신도 가능한 기술이다. 조명 기기를 생산하기 위하여 발생하는 탄소량과 무선통신을 위하여 발생하는 탄소량이 요구되는데, 이를 하나로 제공하는 가시광 무선통신은, 생활의 편리성을 증대됨에도 불구하고 녹색성장 저탄소가 실현된다.

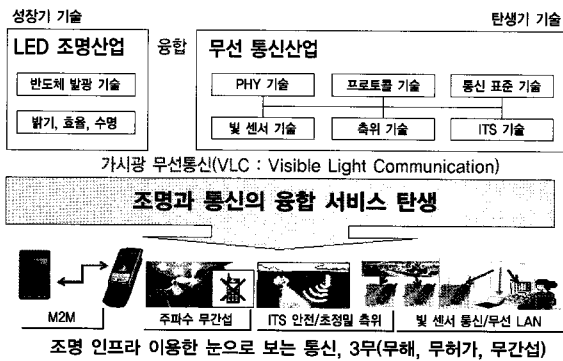
본 고에서는 가시광 무선통신의 기술 동향을 제 2장에서 살펴보고, 국내 표준 동향을 제 3 장에서, IEEE 802.15.7 국제 표준동향을 제 4 장에서 분석하고, 제 5 장에서 결론을 기술한다.

## II. 가시광 무선통신 기술 분석

### 2.1. LED 조명 통신 융합 개념

LED(Light Emitting Diode) 조명 통신 융합은 LED 조명과 동시에 통신을 할 수 있는 융합기술이다. 조명은 눈으로 볼 수 있는 가시광이므로 가시광 무선통신이라고도 한다.

가시광 무선통신기술은 (그림 1)에서와 같이 디지털 조명과 통신을 융합한 통신기술이기 때문에 통신여부를 눈으로 확인할 수 있다. 디지털 조명은 반도체에 의해 빛을 발광하는 LED(Light Emitting Diode) 조명을 말하며, 디지털로 제어할 수 있기 때문에 기존의 아날로그 조명에 비하여 기술 발전 속도가 높고, 다양한 멀티미디어 조명 및 통신 서비스를 제공할 수 있다.



(그림 1) LED 조명 통신 융합 개념

가시광 무선통신 효과로서 빛을 사용하기 때문에 인체에 무해하며, 주파수 허가를 받을 필요가 없고, ISM과의 간섭도 없으며, 물리적으로 보안기능을 제공하고, 초정밀 측위에 사용할 수 있다.

### 2.2. 녹색성장 저탄소 융합 기술

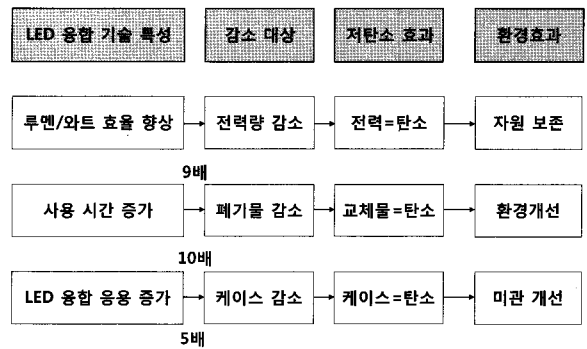
2000년대 중반 이후에 고유가의 에너지 위기와 지구 온난화에 의한 CO2 환경 규제가 본격화 되고 있다. 이에 대한 국제 관련 활동은 다음과 같다.

- 교토의정서 (Kyoto Protocol) : CO2배출금지(전력 절감

필요)

- RoHS (Restriction of Hazardous Substances Directive) : 무수은 조명(수은이 포함된 형광등 사용 억제)
- WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment Directive) : 폐기물회수(조명 통신 융합으로 폐기물 최소화)

LED(Light Emitting Diode)는 수은을 함유하고 있는 형광등과 달리 수은을 함유하고 있지 않아서 친환경적이며, 5만 시간이상의 긴수명, 전기 효율이 나쁜 백열등에 비해 90% 전기 효율 향상 등의 장점을 갖고 있다.



(그림 2) 가시광 무선통신의 저탄소 효과

LED 응용 융합은 (그림 2)에서 저탄소 녹색 성장 효과를 나타내고 있다. LED 전력 감소 및 사용 시간 증가에 따른 폐기물 감소뿐만 아니라, 융합에 의한 탄소량을 감축시킬 수 있다. 기존 기술에서 조명을 위한 탄소량과 통신을 위한 탄소량이 필요했다면, 가시광 무선통신은 조명과 통신을 동시에 할 수 있기 때문에 약 50%에 가까운 탄소량이 감소할 수 있다.

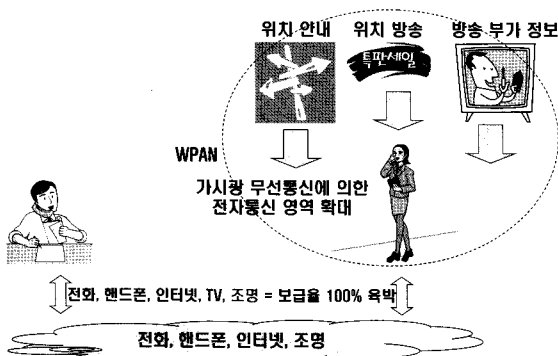
이러한 LED 장점을 인식하고 미국, 일본, 유럽 등에서는 LED 조명을 권장 또는 대체하는 법안을 마련 중에 있다. 우리나라의 지식경제부도 2015년 30%의 LED 조명으로 전환하고자 하는 1530 프로젝트를 추진하고 있다.

LED 조명 인프라를 이용하여 통신 환경을 조성한다면, 탄소량을 증가시키지 않고서도 조명 인프라를 공유하는 경제적 이득 효과가 발생하며, 탄소량 감소를 위해 생활의 불편함도 없이 실 생활 조명과 함께하는 통신 융합 멀티미디어 통신 서비스를 제공할 수 있다.

### 2.3. LED 조명과 통신 환경의 변화

유무선 음성 통신 및 인터넷 서비스가 일반화되면서 그림 3과 같이 위치안내, 위치 방송, 부가 방송 등 보다 향상된 정보통신을 위하여 근거리 무선 통신(WPAN: Wireless Personal Area Network) 기술이 다양하게 개발되고 있다. 근거리 무선통신인 IrDA, IEEE 802.11x, IEEE 802.15x Bluetooth, Zigbee UWB, 60GHz 등에 대하여 국제 표준이 진행되고 있다.

가시광 무선통신은 WPAN의 한 기술로 IEEE 802.15.7 VLC에서 국제 표준은 시작 단계에 있다. 가시광 무선통신은 LED 조명 인프라를 이용하기 때문에 WPAN 다른 기술보다는 보다 인간 중심의 서비스를 개발할 수 있다.



(그림 3) 통신 환경의 변화

가시광 무선통신은 유선 광통신과 무선 광통신과의 기종 비교를 함으로써 보다 명확하게 이해할 수 있다.

유선 광통신은 광 섬유 내부에 광을 송신하고 수신함으로써 빛의 속도로 통신할 수 있는 기술이다. 유선 광통신은 1,500nm 파장대를 사용하며, FTTH, 광 전달망, 광가입자망, PON, WDM 등의 기술들로 발전하였다.

무선 광통신 기술은 LD(Laser Diode)를 이용하여 무선으로 통신하는 기술로서 건물간 무선 통신, FSO(Free Space Optic), IR 통신 등이 있다. 이는 주파수의 특성상 장거리 고속 무선통신이 가능하며, 파장 780nm에서 파장 1,300nm까지의 파장을 사용한다.

가시광 무선통신은 사용하는 파장 측면에서 유선 광통신과 무선 광통신과 차이가 있다. 유선 광통신과 무선 광통신

은 통신 성능 측면에서 보다 우수하지만, 보이지 않은 파장대를 사용함으로써 조명과 함께 사용할 수 없다는 특징을 갖고 있다. 가시광 무선통신은 통신 성능 측면에서는 성능이 다소 떨어지지만 조명 인프라를 이용할 수 있는 무선통신이라는 점이 특징을 갖고 있다.

### 2.4. 가시광 무선통신 시장 전망

전세계 LED 시장은 2007년 약 50억 달러규모이며, 2012년 300억 달러의 시장을 예상하고 있다. 휴대폰, 노트북, 모니터, TV, 자동차, 신호등, 일반조명 등에 LED가 사용되고 있다. 휴대폰, 디스플레이 BLU, 일반 조명이 많이 사용하는 분야이다.

가시광 무선통신은 LED를 사용하는 곳에서는 어디서나 통신을 할 수 있다. LED 디스플레이인 경우에는 영상 화면 및 음성의 시청이외에 부가 통신 정보를 받을 수 있으며, 휴대폰인 경우에는 휴대폰간 통신이 가능하고, 휴대폰과 조명, 휴대폰과 디스플레이간 통신이 가능하다. 이러한 기술적 가능성을 갖고 다음과 같이 시장 규모를 산정할 수 있다.

(전등+디스플레이+자동차+신호등)수 \* 가격 \* 가시광무선 통신 설치율(%)

단말기 수 \* 가시광무선통신 설치율 (%) \* 설치비

LED 통신의 기본 기능이외에 융합에 의한 신산업인 LBS, 광 ID, 광센서, 신호등, 전광판, 가로등 등에 대한 설치비용, 운용 비용 등의 신규 시장이 등장할 것이다. LED 통신 융합 IPR 표준을 추진함으로써, 중국의 LED 저가격에 의한 시장 잠식을 막을 수 있을 것이다.

## III. 국내 표준 동향 분석

### 3.1. TTA 가시광 무선통신 서비스 실무반

가시광통신서비스 실무반(WG: 워킹그룹)은 TTA(한국통신기술협회) 멀티미디어응용PG 산하에 2007년 5월 30일에 신설하였다. 가시광통신서비스 실무반은 2009년 현재까지 약 95건의 기고서를 발표하였고, 5건의 표준 규격을 제정하였다.

가시광 무선통신 표준개발의 실효성 및 목표 설정을 명확하게 하기 위하여 응용 서비스 모델을 표준으로 제정하고, 서비스 모델 표준에 따른 무선 가시광 송신 기술과 수신 기술, 가시광 MAC 프로토콜 및 응용 프로토콜 표준 등을 제정할 계획이다. TTA 가시광통신 응용 서비스 모델은 다음과 같이 목표를 정하고 표준 규격을 개발하고 있다.

- 가시광통신 3무(무허가, 무간섭, 무해) 주파수 서비스 모델
- 가시광통신 자동차 안전 서비스 모델
- 가시광통신 측위 서비스 모델
- 가시광통신 M-to-M 서비스 모델
- 가시광통신 초고속 센서 서비스 모델
- 가시광통신 WLAN 서비스 모델

가시광통신서비스 실무반은 표준 기술을 목표인 ToR(Terms of Reference)를 다음과 같다.

- 가시광통신 응용 서비스 모델
- 무선 가시광 송수신 기술
- 가시광통신서비스 프로토콜 기술
- 가시광통신 서비스 정합 기술

TTA 가시광통신서비스 실무반은 가시광 무선통신 멀티미디어 표준 기술 워크샵을 2007년 8월 30일, 2007년 12월 18일, 2008년 6월 25일에 TTA 에서 3차례 실시하였다. 워크샵에서는 국내/국제 표준 동향, MAC 프로토콜, WPAN과의 기능 비교, 네트워크 이동성, RFID, 자동차 안전 통신, 차세대 이동통신 단말 등의 관점에서 가시광 무선통신 기술을 발표하였다.

### 3.2. 가시광 무선통신 로드맵

가시광 무선통신 기술이 TTA 2008년도 35대 정보통신중점기술 표준화 로드맵 차세대 이동통신 분야 표준 아이টে็ม으로 2007년에 처음으로 선정되었고, 2008년에도 선정되어 2009년 표준 로드맵 작업을 하였다.

2009년 가시광 무선통신 표준로드맵기획전담반은 2008년 표준 로드맵에 9개 항목에서 10개 항목으로 수정 변경하였다. 2009년도 가시광 무선통신 10개 중점 표준 항목은 다음과 같다.

- 가시광 무선통신 PHY
- 가시광 무선통신 MAC
- 가시광 무선통신 LED 조명 인터페이스
- 가시광통신 자동차 안전 프로토콜
- 가시광통신 조명 식별번호
- 가시광통신 위치기반추적 서비스
- 가시광통신 M-to-M 프로토콜
- 가시광통신 초고속 센서 프로토콜
- 가시광통신 저속 광 Tag 서비스
- 가시광통신 국부적제한 방송 서비스

가시광 무선통신 표준 항목을 PHY, MAC, 응용 프로토콜로 구분할 수 있다. 가시광 무선통신 PHY 기술은 물리계층의 송수신 PHY와 LED 조명과 통신과의 인터페이스를 표준화한다. 가시광 무선통신 MAC 기술은 데이터 계층의 데이터 무결성 보장을 하는 것으로써 단대단 통신에 사용할 Peer-to-Peer MAC과 LAN 통신에 사용할 Infrastructure MAC을 표준화한다. 가시광 무선통신 응용 프로토콜 기술은 자동차 안전, M-to-M 프로토콜, 초고속 센서 프로토콜, 조명 식별 번호, 위치기반 추적 서비스, 저속광 태크 서비스, 국부적제한방송 등을 표준화한다.

### 3.3. 가시광 무선통신 국내 표준 규격

TTA 가시광 무선통신 국내 표준 규격을 2008년 11월에 다음과 같은 5건을 제정하였다.

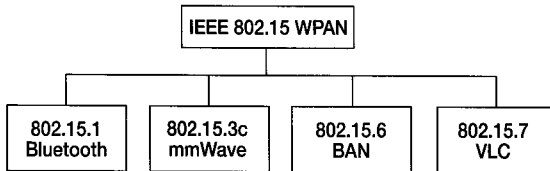
- VLC 송신 PHY에 대한 기본 구조
- VLC 수신 PHY에 대한 기본 구조
- VLC 조명 LED 인터페이스에 대한 기본 구조
- VLC 위치 정보에 대한 기본 구조
- VLC 조명 ID에 대한 기본 구조

## IV. IEEE 802.15.7 VLC 국제 표준 분석

### 4.1. WPAN 표준 분석

WPAN(Wireless Personal Area Network)는 짧은 거리의 무

선통신을 위한 PHY와 MAC 표준 작업을 하고 있다. WPAN에는 IEEE 802.15.1 bluetooth를 기점으로 시작하여 현재 IEEE 802.15.3c, IEEE 802.15.6 BAN, IEEE 802.15.7 VLC 등이 표준 활동을 하고 있다.



(그림 4) IEEE802.15 WPAN 표준 구조

mmWave(millimeter Wave) WPAN 표준 기술은 IEEE 802.15.3에서 정의하고 있는 MAC 프로토콜에 ISM 대역 57GHz ~ 66GHz의 밀리미터파 주파수 대역을 이용하여 PHY (Physical Layer) 표준을 제공하기 위한 기술이다.

WBAN PHY 기술 표준은 IEEE802.15.6에서 추진하는 번복조 방식, 인체에 대한 전자파 채널 모델링 등을 In-Body, On-Body, Near-Body 무선 기술이다.

IEEE 802.15.7 VLC는 WPAN 영역에서 LED 통신을 위한 PHY와 MAC 표준 규격을 제정한다. VLC는 2008년 11월에 IG(Interesting Group)으로 시작하여, 2008년 3월에 SG으로 승격되었다. 가시광 무선통신(VLC) 표준 계획서 격인 PAR/5C 작업을 2008년 9월 회의에 완료하여 WG 및 EC 승인을 획득하고, 마지막 관문인 NesCom 승인을 받아 2009년 1월부터 TG(Task Group) IEEE 802.15.7로 활동하고 있다.

#### 4.2. IEEE 802.15.7 VLC

IEEE 802.15.7 VLC는 2009년 3월 현재까지 약 110여개의 기고서가 발표되었다. 표준 규격 개발을 신속하게 하기 위하여 다음과 같이 3개 서브커미티를 구성하였다.

- VLC Application subcommittee
- VLC Regulatory subcommittee
- VLC Technical Requirement subcommittee

VLC Application subcommittee는 가시광 무선통신 기술에

의한 응용 서비스를 선정하고 이를 규격화 하는 것을 목표로 한다.

응용 서비스를 위하여 인프라구조의 단말, 고정 단말, 이동 단말, 이동성 단말, 자동차 단말 등으로 구분하는 것을 논의하고 있다.

응용 서비스를 단방향 응용 서비스와 양방향 응용 서비스로 구분하고 있다.

VLC Regulatory subcommittee는 가시광 무선통신 기술 규격을 작성하기 전에 규제와 법에 대한 문제가 있는 여부 등에 대한 규격을 작성하는 것을 목표로 한다.

가시광 무선통신 규제 법안 문서는 LED가 녹색성장의 규제와 법안과 관련성이 많이 있기 때문에 녹색성장 규제와 법안에 대하여 기술할 예정이다. 또한, 가시광 사용에 대한 시력 안정성 문제, 스펙트럼 관계 분석, 각 나라의 규제 법안 등을 기술할 예정이다.

VLC Technical Requirement subcommittee는 가시광 무선통신 규격을 만들기 위한 기술 요구사항을 작성하는 것을 목표로 한다. 기술 요구사항은 성능, 인터페이스, 보안, 안전, 신뢰성, 가용성, 유지보수성을 고려할 것이다.

가시광 무선통신 기술 요구사항은 채널 모델, 토폴로지, 광원 소스와 수신 특성, 전송 속도, 전송 거리, 보안, 파워 소모량, 규제 법안 연계 요구사항 등에 대하여 기술할 예정이다.

#### 4.3. 기타 관련 표준 활동 분석

##### VLCC

일본에서는 VLCC(Visible Light Communication Consortium)을 2003년 11월에 결성하여 현재 일본 25개 기업과 대학을 중심으로 활동하고 있다. 유비쿼터스와 자동차 통신(ITS Intelligent Transport System)에 응용하는 것을 목표로 설정하고 있다.

##### WWRF SG5

WWRF(World Research Forum)는 2001년에 설립되었으며, 현재 140 멤버가 구성되어 있다. 무선과 이동 통신의 연구, 학문, 기술, 산업 등에 대한 미래 방향 및 전략을 수립하

는 것을 목적으로 한다. 6개의 워킹그룹(WG: Working Group)과 4개의 특별 그룹(Special Interest Group)으로 구성되어 있다.

WG5는 Ultra Wideband, MIMO-OFDM, Short Range Optical Wireless Communication 이슈를 다루고 있다. 특히, WG5는 가시광 무선통신을 미래 기술로 인식하고 가시광 무선통신에 대한 백서(White Paper)를 작성하였다.

#### ITU-T SG16

ITU-T SG16은 H.323, H.324, H.248 등 멀티미디어 프로토콜을 개발한 연구 그룹으로 차세대 멀티미디어 프로토콜인 H.325 표준을 개발하고 있다. 차세대 멀티미디어 프로토콜은 기존의 음성 전화와 화상 전화는 기본으로 제공하고, 가시광 무선통신과 같은 차세대 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있다.

#### 4.4. 융합 기술 서비스 전망

가시광 무선통신은 LED 조명 인프라를 사용하는 것이 특징이며, LED 조명이 다양한 곳에 사용되므로, 다양한 응용 영역으로 확대할 수 있다. LED조명은 자동차 후미등, 전조등, 등대등, 선박 조명, 신호등, 가로등, 실내등 등에 널리 사용되고 있다.

LED 조명만 있으면, 조명뿐만 아니라 통신도 가능하므로, 자동차간 통신, 자동차와 신호등간의 교통 안전 정보 수신, 등대와 선박간 통신, 초고속 센서 서비스를 제공할 수 있다 [5-9].

가시광통신 서비스 모델을 표준 프로토콜로 정의할 수 있도록 전략적으로 접근할 필요가 있다. 가시광 무선통신 기술과 시장이 아직은 미미하지만, 메모리 반도체 시장이상의 큰 시장이 있다는 예측보고서가 연이어 나오고 있다. 전세계 큰 시장을 석권할 가시광 무선통신에 대한 원천 기술을 개발하고, 이를 지적재산권(IPR)에 따른 국제 표준을 제정할 수 있는 중요한 시점에 있다.

## V. 결 론

제 4 이동통신이 완성되면서, 인간 중심의 무선통신 WPAN에 대한 관심이 고조되고 있다. 또한, LED 1530 프로젝트에 따라 LED 조명 인프라로 전환되는 시점에 있다. 이러한 주변 환경의 변화에 부응하여 LED를 이용한 가시광 무선통신은 조명과 통신을 융합하는 중요한 기술로 정립될 것이다.

녹색성장 저탄소의 교토의정서, RoHS, WEEE 등의 규제에 의한 법안에 따라 정보통신 기술도 속도 및 거리 등 성능 중심에서 저탄소를 위한 융합 기술 개발에 집중하여야 한다. 또한, 녹색성장을 위해 생활의 편리성을 해쳐서도 안된다. 정보통신의 편리함과 함께 저탄소도 실현되는 가시광 무선통신 기술을 개발하여야 한다.

융합된 LED 가시광 무선통신 기술은 눈으로 확인하는 통신, 빛 색에 따른 선별통신, LOS(Line of Sight) 통신 보안을 보장해 주는 것이 특징이다. 조명 통신 융합에 의해 광ID, 광센서, 초정밀 실내 측위, M2M(Machine to Machine) 등의 신규 서비스를 개발할 수 있다.

IEEE 802.15.7 VLC는 2009년 1월부터 본격적으로 표준이 개발되는 기술이다. WPAN 영역에서의 저탄소 효과도 있는 기술로서 등장함으로써 앞으로 많은 발전이 예상된다.

조명 통신 융합 기술인 가시광 무선통신은 이제 막 탄생한 기술이다. 이제 막 탄생한 만큼 LED 조명 통신 융합 기술은 앞으로 해결하여야 할 과제도 많이 있다. 주변 광 간섭에 의한 통신 장애, LED 표준 부재에 의한 수평적 융합의 어려움, LED 드라이버와 통신 드라이버의 목적 부적합, 조명 인프라에 결부한 사회적 개발 체계 부족, LED 통신인 가시광 무선통신 표준의 미완성 등의 문제점들을 하나하나 해결해 가야 한다.

새롭게 태동한 가시광 무선통신 기술은 해결하여야 할 과제는 많지만, 실현 가능성이 높고, 실현되었을 경우에 발생하는 융합 신산업 효과가 매우 클 것이다. 특히, 융합에 의해 발생하는 저탄소 효과를 탄소배출권 또는 거래와 연계한다면, 융합기술은 더욱 발전할 수 있다.

IEEE 802.15.7 VLC에 대한 무한 경쟁의 국제 환경 속에서 가시광 무선통신 R&D를 통한 원천 기술의 확보와 확보된

기술의 표준 선점이 매우 중요하다. 이를 위해 정부, 표준전문기관, 산, 학, 연 모두 힘을 모아야 할 때이다.

### Acknowledgement

본 연구는 지식경제부, 방송통신위원회, 정보통신연구진흥원, 한국정보통신기술협회, 한국전자통신연구원의 IT핵심기술개발사업의 일환으로 수행하고 있다.[2008-F-009-02, IT조명통신융합 380-780 나노미터 가시광 RGB 선별무선통신연구

### 참고 문헌

- [1] 김용원, LED광원 응용기술, LED광원기술과 응용 워크숍 pp.190, 2007.5.17
- [2] LED 기술 및 부품/소재 기술 시장 편람(대신증권 리서치 센터), 산업자료센터 pp. 89, 2008.8
- [3] 황명근, LED 조명 산업 기술 동향, LED 조명산업과 통신산업 융합 가시광 무선통신 표준 기술 워크숍, 2008. 12.18, pp. 21-36
- [4] Visible Light Communications: Tutorials, IEEE 802.15 VLC SG, 2008.3.17
- [5] Tae-Gyu Kang, A vehicle applications on Visible Light Communications, IEEE 802.15 VLC SG, 2008.2
- [6] 강태규, 가시광 무선통신 융합 기술, LED 융합 가시광 무선통신(VLC) 표준 기술 워크숍, 2008.6.25
- [7] 강태규, 가시광 무선통신 표준 기술 동향, TTA Journal No. 113, pp. 85-90
- [8] 정대광, 가시광 무선통신 미래 서비스 개발, 2008. 12.18, pp. 83-90
- [9] 강태규, LED조명과 가시광 무선통신 융합기술 동향분석, 전자통신동향분석 23권 5호(통권 113호), pp. 32 - 39, 2008.10.15

### 약 력



강 태 규

1996년 정보처리기술사, 2001년 이학박사  
 1989년 ~ 현재 한국전자통신연구원 (현, LED통신연구팀 팀장)  
 2006년 ~ 현재 한국통신학회 증진회원  
 2007년 ~ 현재 TTA 가시광통신서비스 실무반 의장  
 2009년 ~ 현재 IEEE 802.15.7 VLC Regulation Subcommittee 의장  
 관심분야: LED 가시광 무선통신, Green IT 융합기술, LED 감성 조명 통신



박 광 로

1982년 경북대학교 전자과 졸업  
 2002년 충북대학교 정보통신공학 박사  
 1984년 ~ 현재 한국전자통신연구원, 그린컴퓨팅연구부장  
 2003년 ~ 현재 TTA 디지털홈PC 의장 및 TC2 부의장  
 2004년 ~ 현재 홈네트워크포럼 부의장 및 운영위원장  
 2005년 ~ 현재 한국지그비포럼 부의장  
 2005년 ~ 현재 AHNC 한중일 운영위원장  
 관심분야: 그린IT, 스마트그리드, 산업융합, IPTV, 홈네트워크, 실감융합서비스, 차세대컴퓨팅



손 승 원

1984년 경북대학교 전자공학과 졸업  
 1999년 충북대학교 공학박사  
 1996년 정보통신기술사  
 1983년 ~ 1986년 삼성전자  
 1991년 ~ 현재 한국전자통신연구원 (현, 융합기술연구부문 소장)  
 2003년 ~ 2007년 정보보호연구단장  
 관심분야: IT융합기술, 감성 융합기술, 산업간 융합기술, 녹색성장 융합기술

