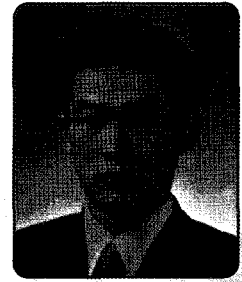


# 60GHz 대역 Gigabit 무선전송기술



박 성 혁  
표준특허센터

## 제1절 개요

### 1. 분석 목적

우리나라 기업들의 기술 및 시장경쟁력이 강화됨에 따라, 미국, 일본 및 유럽 등 선진기업들의 견제가 본격화 되는 추세이며, 2000년대부터는 정보통신 분야가 특허 소송 등 특허 분쟁의 대부분을 차지하고 있다. 그런데, 기기 간 표준을 통한 호환이 필수적인 정보통신 분야의 특성상, 특허로열티 대부분이 표준기술을 커버하는 표준 특허 사용으로 인해 발생하고 있다.

이는 현대 사회에 있어 필수적인 분야인 Gigabps급 Wireless LAN 분야에서도 발생하는 상황이며, 따라서 향후 글로벌하게 사용될 Gigabps급 Wireless LAN에 대한 표준 관련 특허에 대한 조사/분석을 통해 로열티 수지를 개선시키려는 노력은 반드시 필요하다.

이에, 본 장에서는 Gigabps급 Wireless LAN의 주요 분야 중 현재 표준화 회의에서 이슈화되고 있는 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 분야에 대한 표준을 분석하여 향후 로열티 등의 지재권에 관련된 문제의 발생 소지가 있는 표준 관련 특허 및 이를 완화하기 위한 특허 확보 전략 수립을 위한 자료를 제공하고자 한다.

### 2. 분석 범위

Gigabps급 Wireless LAN 기술로는 Uplink & Downlink MU-MIMO, Transmit Beamforming, Gigabit 채널 코딩, 적응형 채널자원 활용 기술, Gigabit 무선접속 제어 향상 기술, 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 등이 있으며, 상기 여러 기술 중 표준화 이슈가 큰 주요 기술은 Uplink & Downlink MU-MIMO, Gigabit 무선접속 제어 향상 기술 및 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술이다.

상기 3개의 주요 기술 중 본 장에서는 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술에 대해 분석하고 표준화 동향 및 특허 동향을 통해 전략을 도출하기로 한다.

60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술로는 고속 변복조 기술, 장애물 회피 및 극복 기술, 고속 채널 부호화 기술 등이 있으며, 상기 여러 기술 중 표준화 이슈가 가장 큰 Beamforming 기술과 Relay에 대하여 표준화 동향 및 특허 동향을 통해 전략을 도출하기로 한다.

60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술에 관하여서는 IEEE에서 표준화가 진행중에 있으며, 분석 대상 기고문은 최근 4~5회차 회의에 기고된 기고문을 대상으로 하였으며 표[1]과 표[2]에 정리하였다.

[표 1] 분석 대상 표준문서

표준화 기구	문서명	발행일
IEEE	- 802.15.3c : Wireless MAC and PHY Specification for High Rate WPANs	2009.10.

[표 2] 분석 대상 기고문

표준화 기구	문서명	건수
IEEE	- 802.11 TGad : 2009.09. ~ 2010.05.	220건

### 3. 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 개요

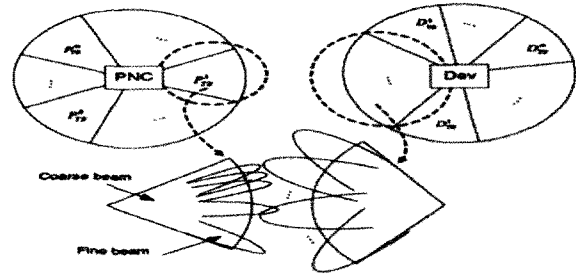
#### 3.1 AP(Access Point)에서의 Beamforming 기술 소개

VHT60에서는 수 GHz 급의 주파수 자원을 사용하는 RF설계가 필수적이다. 기존에 흔히 알려진 대로 60GHz 대역의 전자파 신호는 도달거리가 그리 멀지 못하다는 단점이 있는 바, 이들 다수 개의 안테나를 아날로그 상에서 서로 협력 작용을 하도록 결합시키는 아날로그 빔포밍 기술을 이용하여 이의 커버리지 및 레인지를 확장하는 것이 매우 중요하다. 802.11ad의 경우 높은 감쇄율을 극복하기 위하여 Directional MAC이 대단히 중요하다. 또한 Directional MAC에 의해 spatial reuse 기능이 제공되므로 효율을 향상시킬 수 있다. 이러한 기능이 지원된다면 방향성 있는 Beamforming 전송을 해야 하고, 이것은 대상 장치를 탐색하는 device discovery 절차가 MAC 계층에서 수행되어야 한다. 802.11ad는 60GHz 대역에서 최대 2.5GHz의 채널 대역폭을 사용하여 최대 7Gbps 전송(10m)을 목표로 하는 WLAN 기술이다. 이미 개발된 802.15.3c PHY를 기반으로 IEEE 802.11용 PHY와 MAC으로 변경하고 있다.

<그림 1>은 IEEE 802.15.3c에서의 Beamforming 절차이다.

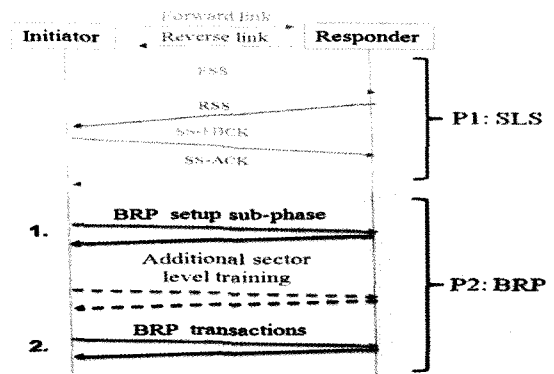
- PNC는 Beacon 패킷을 N개의 Quasi-Omni 방향으로 순차 송신한다.
- 해당되는 위치에 있는 STA는 Beacon 패킷을 수신했을 때 가장 SNR이 우수한 방향과 차선 방향을 선정한다.
- STA는 자신이 해당 방향에 있음을 PNC에 알리기 위하여 association request 메시지를 송신하여 결합을 수행한다.
- 결합절차에 의해 PNC와 DEV간의 방향이 결정되면 <그림 1>과 같이 sector별 fine beam 방향을 찾는다.

- 이후 해당 단말은 미리 탐색된 sector level beam 정보를 참조하여 fine beam을 용이하게 탐색하는 beam tracking 절차를 진행한다.



[그림 1] IEEE 802.15.3c Beamforming 절차

<그림 2>는 IEEE 802.11ad Beamforming 절차에 관한 도면으로 IEEE 802.15.3c의 Beamforming 기술과 유사하게 sector level의 training 절차에 이어 보다 세밀한 beam level의 training 절차를 수행한다.



[그림 2] IEEE 802.11ad Beamforming 절차

첫 번째 절차를 Sector sweep 단계라고 하며, 두 번째 절차를 Beam refinement 단계라고 한다.

- 1단계 : Sector Level Sweep(SLS) : 저속으로 TX training 절차를 수행하며, 이를 위해 수신측은 Quasi-omni RX를 하여 TX sector 별로 sector discovery 절차를 수행한다.
- 2단계 : Beam Refinement Phase(BRP) : 고속 전송이 가능하도록 Directional RX와 Antenna Weight Vector(AWV) 설정을 위한 보다 정밀한 TX/RX beam-forming training 절차를 수행한다.

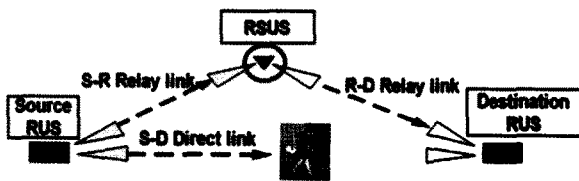
● Additional Sector Training 절차 : 단말의 저속 이동에 의해 수신측이 link 상태가 열화되었다고 판단되면, Beam Tracking Request를 보내 Training field와 feedback 정보가 수납된 Beam Refinement 메시지 교환을 수행한다.

현재 상기의 기술이 기고되어 IEEE 802.11ad Draft 0.1 상에 반영되어 있다.

### 3.2 Relay에서의 Beamforming 기술 소개

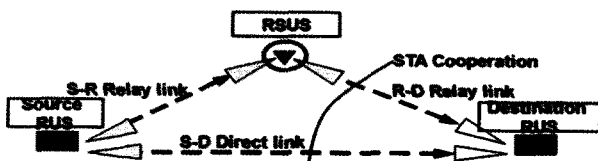
투과성이 극히 낮은 60GHz 채널에서 차폐물로 이격된 두 장치 간을 연결하기 위한 방법으로 다른 무선 기술에서 사용되는 WDS, Ad-hoc Routing 기법, 그리고 2.4/5.7GHz WLAN 대역으로 Fast session transfer 하는 기법도 가능하지만 보다 간편하게 이를 해결할 수 있는 전용 Relay 방식을 사용하자라는 주장이 제기되어 IEEE 802.11ad Draft 0.1 상에 반영되었다.

Relay 동작으로는 Link-Switching과 Link-Cooperating 기술을 정의하고 있으며 상기 동작 간 변경에 관한 Relay Operation-type Change에 관하여 정의되어 있다.



[그림 3] Link Switching type 동작

〈그림 3〉은 Link Switching type에 관한 동작으로 S-D Direct link가 차단된 경우 Relay를 경유하여 데이터를 전송할 수 있는 기술이며, 〈그림 4〉은 Relay가 S-D Direct link 설정 시 개입하여 동시에 자신을 경유하여 repeating 함으로서 전송 품질을 높일 수 있는 기술이다.



[그림 4] Link Cooperating type 동작

## 제2절 표준화 동향

### 1. 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 표준화 동향

최근 이슈가 되고 있는 풀HD급 동영상상을 무선으로 재생할 수 있는 기술이 기대되고 있으나, 기존의 IEEE 802.11n 성능이 이에 못 미치고 있다. 이러한 상황을 반영하여 IEEE는 Gbps급 이상의 속도를 지원하는 차세대 무선랜의 새로운 기술인 VHT(Very High Throughput)에 대한 표준화를 시작하였다. 포스트 802.11n 시대를 대비하기 위한 VHT의 주요 사항으로는 802.11n 대비 2배 이상의 전송속도인 1 Gbps 이상을 지원하여 압축되지 않은 HD 동영상상의 전송을 가능하게 하며, 802.11n과 비교할 때 개선된 커버리지와 전력소모 기능을 갖고, 기존 무선랜 사양들에 대한 하위 호환성을 지원하도록 한다.

VHT 논의에 있어서 주요한 특징으로는 기존에 802.11n이 사용하는 5GHz 대역의 주파수 자원의 포화 가능성으로 인해 기존에 PAN 서비스에 사용되었던 60GHz 대역이 VHT 서비스를 위한 또 하나의 가능한 주파수 자원으로 제시하였다. 따라서 VHT 규격에 대한 논의는 5GHz 대역을 사용하는 버전(VHTL6)과 60GHz 대역을 사용하는 버전(VHT60)으로 이원화되어 2008년부터 논의가 독립적으로 진행되고 있다. VHT60(표준명 802.11ad)은 60GHz 대역을 사용하는 VHT 서비스를 지칭하는 것으로 인텔, Sibeam, 브로드컴 등이 논의를 주도하고 있다.

다만 VHT60에서는 기존의 PAN에서 이미 지원하고 있는 초근거리 개인통신과의 차별성을 부각하기 위하여 비교적 광역의 커버리지를 제공하기 위한 신호전송 기술에 주력하고 있으며, 기존 무선랜과의 호환성을 제공하기 위해서는 2.4/5/60GHz 대역을 넘나드는 멀티 라디오를 필요로 한다.

또한 60GHz 대역의 높은 직진성과 경로 손실로 인한 커버리지 협소화 문제 및 낮은 투과성 극복을 위해 릴레이 필요성이 주장 되었으나 IEEE 802.15.3c에서는 60GHz 대역의 릴레이 기술이 반영되지 않았으나, 릴레이 필요성에 대한 주장이 계속되어 IEEE 802.11ad에서

는 ETRI 주도로 기고문이 제출되어 Draft 0.1 상에 반영되었다.

## 2. 최근 회의에서의 기술별 논의 사항

현재의 VHT60의 표준화 작업 일정을 살펴보면 2007년 3월 VHT(Very High Throughput) SG(Study Group)으로 승인 되었으며, 2009년 1월 60GHz PAR(Project Authorization Request)를 위한 IEEE 802.11 TGad가 시작되어 Functional requirements가 2009년 7월에, Evaluation methodology, Channel modeling이 2010년 1월에, Selection Procedure가 2010년 1월에 각각 승인 되었다.

Selection Procedure로는 Down-selection procedure 제안 되었고, 상기 절차의 내용을 보면 Alliance를 구성하여 Functional requirement 및 Evaluation methodology에 기술된 모든 요구사항이 반영된 문서인 Completed Proposal(CP)을 제출 후 각 CP에 대해 투표를 진행하는 방식으로 진행되는데 75%이상 득표 시 CP가 표준규격서인 Draft로 인정되고, 미득표 시 상호 Alliance 간에 New Technique Proposal(NTP) 제출 후 조정 과정을 거쳐 최종 Draft를 승인하는 방식으로 진행된다.

최근 개최된 회의에서의 논의 사항을 살펴보면, 2010년 3월 회의에서는 총 8개의 NTP 발표 및 Strawpoll(찬성/반대/기권)이 주요 의제로 다루어졌다. 제출된 NTP로는 Synchronous Collision Resolution, 채널추정시퀀스, Spatial Discovery, Simultaneous Beam Training 등이 있으며 대부분의 NTP가 반대 또는 철회 되었다. 2010년 5월 회의에서는 새로운 1개의 CP가 제출되었으나 철회되었으며, WiGig 진영의 CP1(Completed Proposal)이 Draft 0.1로 승인 되었다.

이는 예정보다 4개월 앞당겨 Draft가 승인된 것이며 현재 Comment 및 Resolution 단계이다. Draft 승인에 따라 향후 추가적인 새로운 기술이 규격에 포함되기는 어려울 것으로 보이므로 국내의 관련 기술 개발이나 IPR 확보를 위한 노력도 Draft의 기술 규격을 기초로 하여 이루어져야 될 것으로 판단된다.

## 제3절 특허분석

### 1. 개요

#### 1.1 분석대상 기술 범위

분석대상 기술 범위는 TTA 표준화 로드맵(2010년)에서 제시된 Gigabit WLAN의 6개의 표준화 대상항목 중 “제1회 표준특허 자문위원회”에서 4개의 표준화 대상항목을 우선대상으로 선정하고, 통합 과정을 거쳐 3개의 표준화 대상항목으로 분석하기로 결정하였으며, 본 장에서는 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 중 Beamforming 및 Relay 기술을 분석대상 기술로 선정하였다.

Beamforming과 Relay 기술 표준 및 기고문과 관련 있는 특허를 검색하기 위해 출원연도에 제한 없이 한국, 미국, 일본, 유럽, PCT공개/등록된 모든 특허를 대상으로 하였고, 한국특허정보원의 특허 검색시스템인 자격루와 Thomson innovation을 이용하여 키워드에 의한 특허 모집단을 추출하였다.

또한, 키워드에 의한 검색 이후 특허 내용을 검토하여 관련특허를 추출함과 동시에 주요 특허권자 및 표준별 기고자 정보 등을 이용하여 특허 모집단을 보완하였다. (정량분석 대상 특허)

이후 1차적으로 가장 표준 내용에 근접하다고 판단되는 특허를 추출하고, 표준 전문가 및 자문위원의 검증을 통해 청구범위 비교 차트 작성을 위한 표준 관련 특허를 추출하는 방식으로 진행하였다.

#### 1.2 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 검색식

##### 1.2.1 AP에서의 Beamforming 기술 검색식

검색식은 표준 문서를 분석한 내용을 바탕으로 키워드 beamforming, beamsteering 및 millimeter의 동의어를 조합하여 사용하였다.

[표 3] Uplink & Downlink MU-MIMO 관련 검색식

기술	대표 키워드	국문	영문
AP에서의 Beamforming	BF	(60GHz*, 60?GHz, 60-GHz, mmw*, mmwave*, millimeter*, 60기가*, 60 기가*, 60-기가*, 밀리미터*, 미리미터*, 광대역밀리미터*, 광대역미리미터*, 기가대역*, 기가 대역*, 초고주파*, 고주파*, "SHF", super high frequency, 기가주파*, 기가 주파*, 기가비트*, 기가 비트*, 무허가밴드*, 무허가 밴드*, 무허가대역*, 무허가 대역*, unlicensed band*)and(빔포밍*, 빔 포밍*, 빔포머*, 빔 포머*, 빔성형*, 빔 성형*, 빔형성*, 빔 형성*, 빔조정*, 빔 조정*, 빔조절*, 빔 조절*, 빔스티어*, 빔 스티어*, 빔패턴*, 빔 패턴*, 적응형빔*, 적응형 빔*, 방향성안테나*, 방향성 안테나*, 스마트안테나*, 스마트 안테나*, 빔트래*, 빔 트래*, 빔트레*, 빔 트레*, 빔검색*, 빔 검색*, beam track*, beam train*)	(60GHz*, 60?GHz*, 60-GHz*, 60(near/1)(GHz*, giga*, frequen*), mmw*, mmwave*, millimeter*, "SHF", super high frequency*, giga frequency, unused wave*, unused band*, unlicensed wave*, unlicensed band*)and(beamform*, beam form*, beamsteer*, beam steer*, radiating pattern*, radiation pattern*, beam pattern*, beam train*, beam track*)
Relay에서의 Beamforming	Relay	(빔포밍*, 빔 포밍*, 빔포머*, 빔성형*, 빔폼*, 빔형성*, 빔조절*, 빔조정*, 스마트안테*, 빔 형성*, 빔 포머*, 빔 조정*, 빔 조절*, 빔스티어*, 빔 스티어*, 스마트 안테*, 다이버시티*, diversity*, beamform*, beam form*, smart antenna*, beamsteer*, beam steer*, 안테나빔*, 안테나 빔*, 안테나배열*, 안테나 배열*, 안테나어레이*, 안테나어레이*, 안테나 어레이*, 안테나 어레이*, 안테나(near/1)(어레이*, 어레이*, 배열*, 방향*), 방향성안테나*, 방향성 안테나*)and(릴레이*, 릴레이*, 중계*, 중계*, 리피터*, 라우터*, relay*, repeater*, router*, 회피*, 충돌*, 우회*, 경로변경*, 경로 변경*)	(relay*, repeater*, round about*, detour*, (chang*, switch*)(near/1)path*) and(60Ghz*, 60?Ghz*, 60-Ghz*, 60(near/1)(Ghz*, giga*), mmW*, mmWave*, millimeter wave*, millimeter-wave*, millimeterwave*, "SHF", super high frequency*, giga frequenc*)/(beam*, steer*, train*, track*, sector*, MIMO*, multi input*, multiinput*, multi-input*)

검색범위는 청구항, 발명의 명칭, 요약서로 정하였다. 상기 검색식을 이용하여 검색한 결과, 총 1891/1225건이 히팅 되었으며, [표 4]에 나타난 바와 같이 Beamforming 기술 및 Relay 기술과 연관성이 없는 특허를 필터링한 결과 179/85건이 검색되어 분석모집단으로 선정하였다.

[표 4] 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술에 관련된 특허 건수

	한국	미국	일본	유럽	PCT	총계
AP에서의 Beamforming	93	63	11	4	8	179
Relay에서의 Beamforming	22	37	6	11	9	85

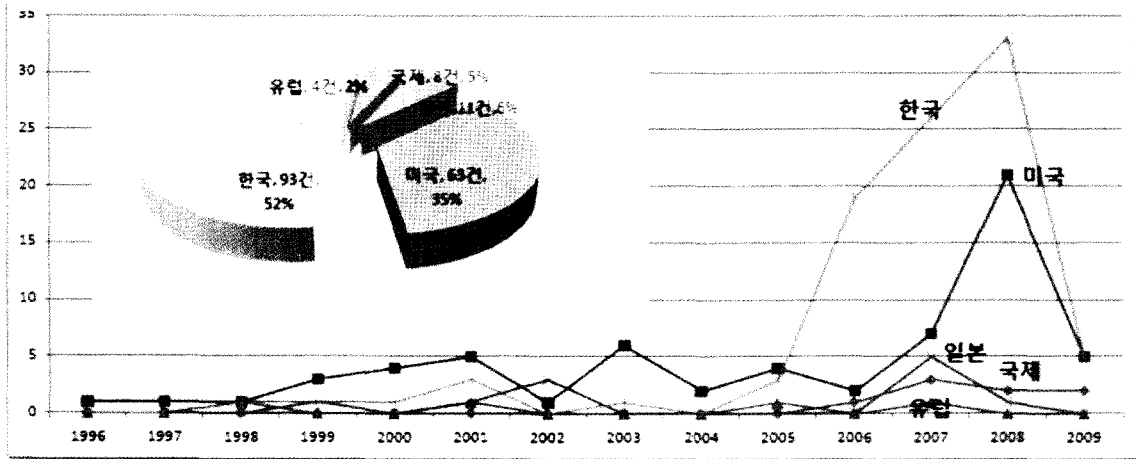
## 2. 정량분석(특허동향)

### 2.1 AP에서의 Beamforming 기술 특허동향

#### 2.1.1 국가 연도별 출원량

AP에서의 Beamforming 기술 관련 특허를 국가별 점유율 및 연도별 출원동향으로 살펴보았다.

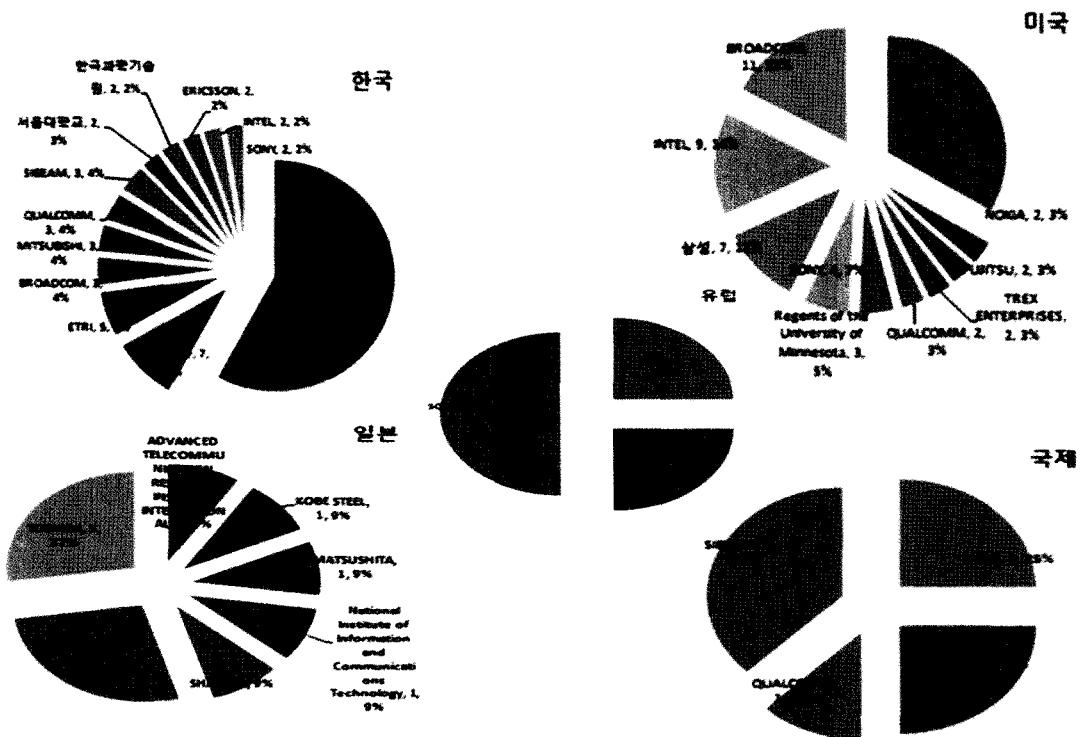
우선 국가별 점유율을 살펴보면, 한국에 출원된 특허가 93건으로 가장 많았으며, 미국에서 63건, 일본, PCT 및 유럽에 각각 11건, 8건, 4건의 특허가 출원된 것으로 나타났다.



[그림 5] 국가별 출원 동향

각국의 연도별 출원동향을 살펴보면, 한국에서 가장 빠른 2005년부터 출원이 활발해짐을 알 수 있으며, 2년 뒤 미국에서도 한국과 비슷한 출원동향을 보이는데 이는 IEEE 802.15.3c가 Task Group으로 승격된 2005년부터 issue화 되어 증가하기 시작한 것으로 나타났다.

2.1.2 국가별 출원인 비율



[그림 6] 국가별 출원인 동향

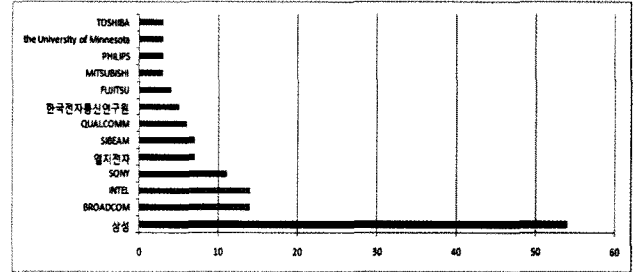
앞의 [그림 6]은 각 국가별 AP에서의 Beamforming 기술에 대한 출원인과 출원량을 나타낸 것이다.

한국에서는 삼성의 특허량이 47건(53%)으로서 다른 기업에 비해 매우 많은 특허를 출원하였고, 그 외에 엘지 7건, ETRI 5건 순으로 특허출원이 많은 것으로 나타났다. 미국에서는 Broadcom, Intel, 삼성의 특허가 각각 11건(18%), 8건(14%), 7건(11%)로서 비교적 다수를 나타내고 있었으며, 국내 기업인 삼성의 특허가 다출원 상위 그룹에 속해 있다.

일본에서는 Toshiba와 Sony가 각각 3건의 특허출원을 보이고 있으며, IEEE 802.11ad에서 주도적인 역할을 하는 NICT 역시 특허출원을 하고 있음을 알 수 있다. 유럽 및 국제 특허에서는 특별히 다른 특허권자에 비해 많은 출원량을 보인 특허권자는 없는 것으로 보이나, 표준화에 적극적으로 참여하고 있는 Intel, Sibeam 및 Qualcomm이 출원비율이 높을 알 수 있다.

2.1.3 업체별 출원동향

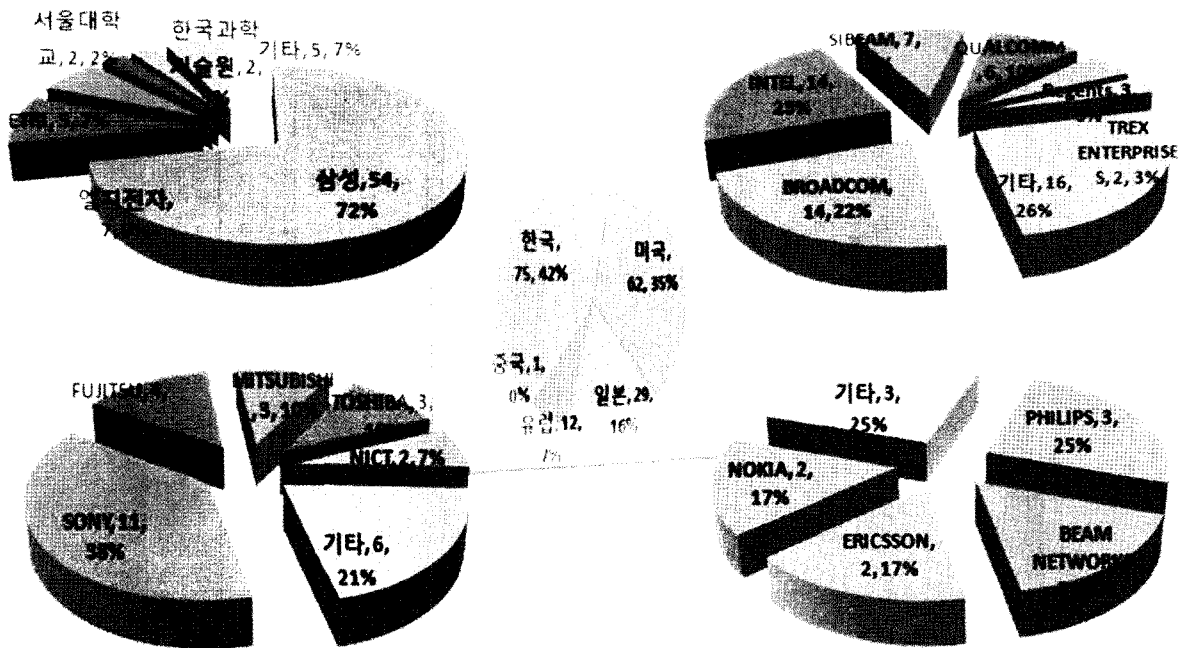
AP에서의 Beamforming 기술과 관련하여 출원한 출원인 중 주요출원인 13개 업체의 출원량을 비교해 보았다. 삼성이 54건으로 가장 많은 출원을 하였으며, Broadcom이 14건, Intel가 14건을 출원하였다.



[그림 7] 출원인별 출원동향

우리나라 업체로는 삼성전자에 이어, 엘지전자가 7건, ETRI가 5건을 출원한 것으로 나타났다. 삼성, Intel 및 Broadcom이 IEEE 802.15.3c를 주도하였음을 알 수 있다.

2.1.4 국적별 출원인 분포



[그림 8] 출원인별 출원동향

상기 [그림 8]은 AP에서의 Beamforming 기술과 관련된 각 출원인(특허권자)의 국적별 특허 출원량을 나타낸 것이다.

한국 국적 출원인(특허권자)의 특허 출원량이 75건(42%)으로 가장 많고, 다음이 미국 국적 출원인(특허권자)의 출원량이 62건(35%)으로 많은 것으로 나타났다. 특히 한국 출원인 중 삼성이 특허가 54건(72%)으로서 한국/외국 국적의 출원인에 비해 두드러지고, 출원량이 상대적으로 많은 출원인 역시 대기업 중심이 특허출원이 이루어짐을 알 수 있다.

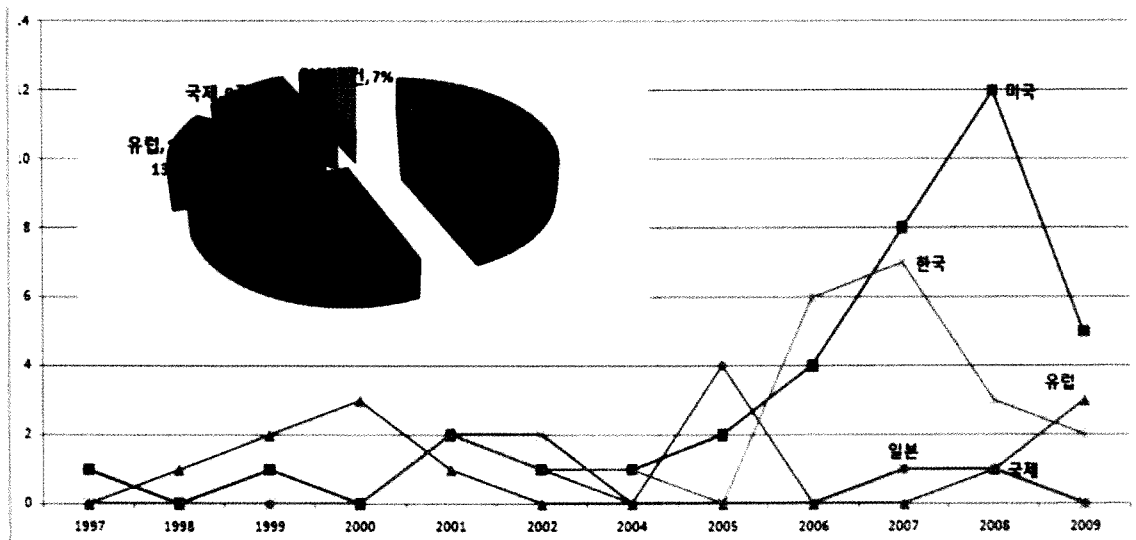
각국의 연도별 출원동향을 살펴보면, 미국에서 2004년부터 특허출원이 꾸준한 증가세를 나타내고 있으며, 한국의 경우 미국 보다 1년 뒤 출원량이 증가됨을 알 수 있다.

## 2.2 Relay에서의 Beamforming 기술 특허동향

### 2.2.1 국가 연도별 출원량

Relay에서의 Beamforming 기술 관련 특허를 국가별 점유율 및 연도별 출원동향으로 살펴보았다.

우선 국가별 점유율을 살펴보면, 미국에 출원된 특허가 37건으로 가장 많았으며, 한국에서 22건, 유럽, PCT 및 일본에 각각 11건, 9건, 6건의 특허가 출원된 것으로 나타났다.



[그림 9] 국가별 출원 동향





미국에서는 Broadcom이 12건(32%)로 출원량이 많은 비중을 차지하고 있으며, 역시 IEEE 802.11ad에서 기고 활동을 하고 있는 Intel, Nokia, Qualcomm, Sony, 삼성 및 ETRI가 Relay와 관련하여 특허출원을 하고 있음을 알 수 있다.

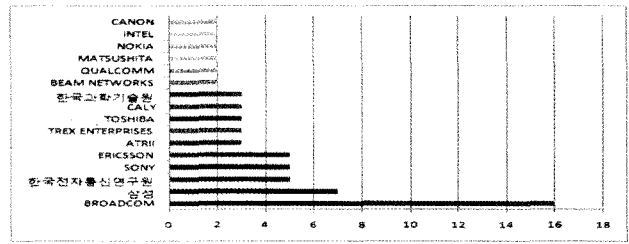
일본에서는 Advanced Telecommunication Research Institute International이 3건(50%)로 가장 높은 출원량을 보이고 있으며, IEEE 802.11ad에서 주도적인 역할을 수행하는 NICT의 역시 특허출원을 하고 있다.

유럽 및 국제 특허에서는 Sony, NEC, Matsushita 등 일본계 기업이 눈에 띄었으며, 미국에서 많은 출원을 보이고 있는 Broadcom과 Ericsson이 가장 많은 출원을 하고 있다.

2.2.3 업체별 출원동향

Relay에서의 Beamforming 기술과 관련하여 출원한 출원인 중 주요출원인 16개 업체의 출원량을 비교해 보

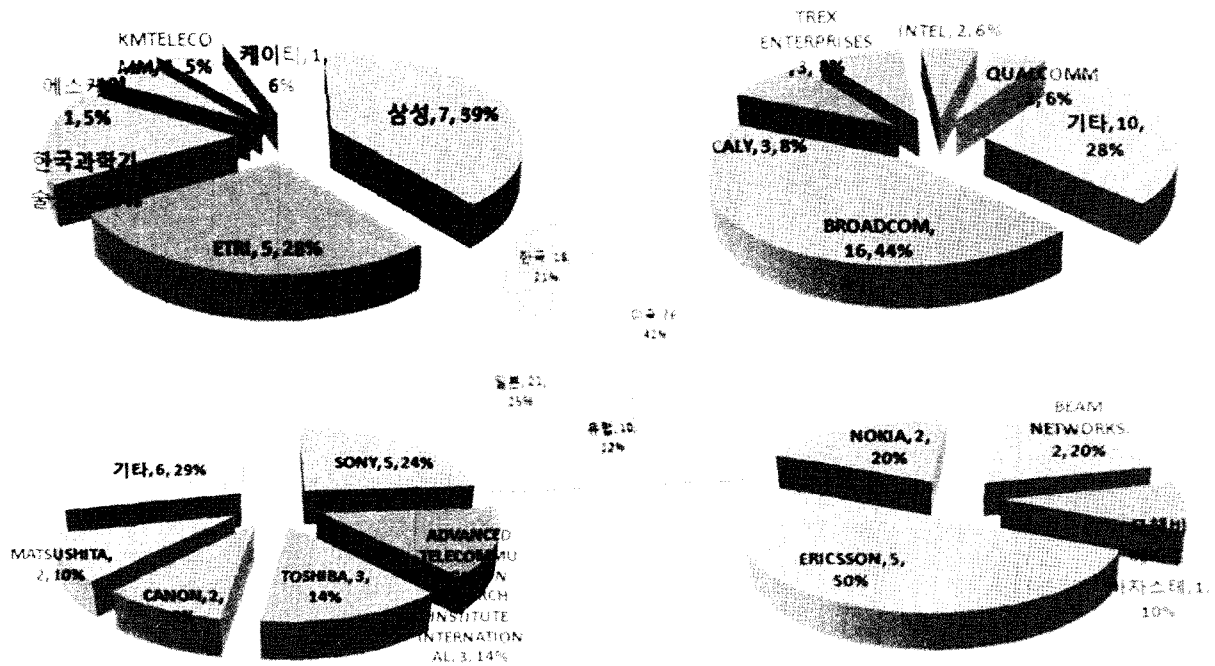
았다. Broadcom이 16건으로 가장 많은 출원을 하였으며, 다음으로는 삼성이 7건, ETRI가 5건을 출원하였다.



[그림 11] 출원인별 출원동향

우리나라 업체로는 삼성전자에 이어, ETRI와 한국과학기술원 순으로 출원량 보이고 있다. Broadcom을 제외하고는 대동소이한 양상을 보이고 있으며, AP에서의 Beamforming 기술 관련 출원 양상과 다르게 IEEE 802.11ad에서 Relay 관련 기고를 하는 ETRI이 출원량이 상대적으로 높은 비율을 차지하고 있다.

2.2.4 국적별 출원인 분포



[그림 12] 출원인별 출원동향

상기 [그림 12]는 Relay에서의 Beamforming 기술과 관련된 각 출원인의 국적별 특허 출원량을 나타낸 것이다. 미국 국적 출원인의 특허 출원량이 36건(42%)으로 가장 많고, 일본 21건(25%), 한국 18건(21%), 유럽 10건(12%) 순으로 높은 출원량을 보이고 있다.

특히 미국 출원인 중 Broadcom은 16건(44%)로 미국 내 가장 많은 출원을 하고 있었으며, 한국에서는 삼성이 7건(39%)으로 높은 출원량을 보이고 있다.

앞의 [그림 12]에서 알 수 있듯이 IEEE 802.11ad에 주도적으로 참여하고 있는 Broadcom, 삼성, ETRI 등이 높은 출원량을 보이고 있는 양상이다.

## 제4절 기고문/특허 분석

### 1. 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 기고 동향

#### 1.1 AP에서의 Beamforming 기술

Intel, Sibeam, Broadcom, 삼성, NICT 및 ETRI 등이 주도하여 IEEE 802.11ad 표준화를 진행하고 있으며

2010년 5월에 Draft 0.1이 승인 되었으며, 현재 Comment 및 Resolution 단계에 진입하여 있다. 이미 개발된 802.15.3c PHY를 기반으로 IEEE 802.11용 PHY와 MAC으로 변경하고 있으며, WPAN(IEEE 802.15.3c)와의 차별성 입증 및 Coverage 확대기술에 주력하고 있다.

핵심 기술 동향을 살펴보면,

- Directional MAC 기술 :
    - Beamforming을 이용하여 전달거리 확장 및 효율성 향상
    - Direction-Direction Neighbor 방식에 의한 Multipath RTS 방식
    - Circular RTS/CTS MAC 방식에 의한 효율성 향상 방법
    - Discovery Beacon 외에 Periodic Beacon을 추가하여 active 단말이 있는 sector에만 beacon을 송신하여 효율성을 향상하는 방법
- 등이 이슈화 되고 있다.

#### 1.2 Relay에서의 Beamforming 기술

IEEE 802.15.3c 표준화 진행 과정 중에도 60GHz 대역의 채널 특성으로 인한 Relay 필요성에 대한 주장이 있었으나, IEEE 802.15.3c에서는 상기 Relay이 기술이 표

[표 8] 기고문 분석 범위

구 분	표준화 대상항목	분석 대상 기고문
60GHz 대역 Gigabit 무선전송기술	AP에서의 Beamforming	IEEE 802.11-09-0769, IEEE 802.11-10-0252, IEEE 802.11-10-0245, IEEE 802.11-09-1153, IEEE 802.11-09-0355, IEEE 802.11-10-0250, IEEE 802.11-09-1170, IEEE 802.11-10-0432, IEEE 802.11-09-0803, IEEE 802.11-09-0797, IEEE 802.11-09-0796, IEEE 802.11-09-0572, IEEE 802.11-10-0264, IEEE 802.11-10-0259, IEEE 802.11-10-0255, IEEE 802.11-10-0252, IEEE 802.11-10-0249, IEEE 802.11-10-0245, IEEE 802.11-10-0231, IEEE 802.11-10-0496, IEEE 802.11-10-0450, IEEE 802.11-10-0619, IEEE 802.11-10-0507, IEEE 802.11-10-0499, IEEE 802.11-10-0498, IEEE 802.11-10-0496, IEEE 802.11-10-0493, IEEE 802.11-10-0492, IEEE 802.11-10-0491, IEEE 802.11-10-0485, IEEE 802.11-10-0445, IEEE 802.11-10-0443, IEEE 802.11-10-0441, IEEE 802.11-10-0440, IEEE 802.11-10-0439, IEEE 802.11-10-0436, IEEE 802.11-10-0433
	Relay에서의 Beamforming	IEEE 802.11-09-1169, IEEE 802.11-10-0494



준 규격으로 채택되지 않았다. 그러나 60GHz 대역 채널 1의 높은 직진성과 경로 손실로 인한 커버리지 협소화 문제와 낮은 투과성 극복을 위한 릴레이 필요성이 계속 주장되어 IEEE 802.11ad 진행 시 ETRI에 의해 릴레이 관련 기고문이 제출 되었으며, 2010년 5월 회의에서 승인된 Draft 0.1 상에 Relay이 동작이 채택되었다.

핵심 기술 동향을 살펴보면

- Link-switching
  - Link-cooperating
  - Relay Operation-type Change
- 등이 이슈화 되고 있다.

### 1.3 기술 분류표

[표 9] 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 분석대상 기고문 기술 분류

구 분	표준화 대상항목	세부기술분류
60GHz 대역 Gigabit 무선전송기술	AP에서의 Beamforming	Beamforming(BF) 절차 Spatial Discovery Simultaneous Beam Training Beamforming Training
	Relay에서의 Beamforming	Relay Operation

### 1.4 기고문 정량 분석

#### 1.4.1 AP에서의 Beamforming 기술

기고문 분석대상으로 IEEE 802.11ad에 2009년 9월부터 2010년 5월까지 기고된 약 220건의 기고문 중 37건을 선별하여 분석하였고, 그 중 기술적으로 이슈가 되는 4건의 기술에 대하여 분석시트를 작성하였다.

- Intel 1건(2010.05), InterDigital 1건(2010.03), Qualcomm 1건(2010.03), IHP/Orange labs 1건(2010.05)

#### 1.4.2 Relay에서의 Beamforming 기술

IEEE 802.15.3c 표준화 진행 과정 때부터 주장되어 오던 60GHz 대역의 전용 Relay 기술이 IEEE 802.11ad 표준화 진행 과정 때 기고문으로 제출되었고 2010년 5월 회의에서 Draft로 승인이 되었다. 본 장에서는 ETRI측에 의해 제출된 Relay Operation에 관한 분석시트를 작성하였다.

- ETRI 1건(2010.05)

### 1.5 기고문 정성 분석

#### 1.5.1 AP에서의 Beamforming 기술

60GHz 대역에서의 높은 감쇄율을 극복하기 위하여 Directional MAC이 중요하며, Directional MAC에 의해 spatial reuse 기능이 제공되므로 효율성을 향상시킬 수 있다. 이러한 Directional MAC 기능을 지원하려면 방향성 이는 Beamforming 전송을 해야 하고, 이것은 대상 장치를 탐색하는 device discovery 절차가 MAC 계층에서 수행되어야 한다.

MAC은 방향성지원, 공간재활용, random/scheduled access 모두 지원하고 보안기능과 전원절약기능을 제공하며 또한 2.4GHz 대역으로의 Fast session transfer 기능도 고려되어야 한다.

PHY의 경우 채널은 총 4개이며, 기존 무선LAN 규격과 호환성을 위하여 공통의 preamble, MCS, coding 방식을 사용한다. 변조방식은 복잡한 OFDM 및 간단한 SC 방식을 각각 지원하며 또한 PHY 계층은 BF을 지원한다.

Channel ID	Center Freq. (GHz)	Channel width (GHz)	OFDM Sampling Rate (MHz)	SC Chip Rate (MHz)
1	58.32	2.16	2640	1760
2	60.48	2.16	2640	1760
3	62.64	2.16	2640	1760
4	64.80	2.16	2640	1760

Channel Number	Lower Freq. (GHz)	Center Freq. (GHz)	Upper Freq. (GHz)	Nyquist BW (MHz)	Channel Spacing (MHz)
1	57.240	58.320	59.400	1760	2160
2	59.400	60.480	61.560	1760	2160
3	61.560	62.640	63.720	1760	2160
4	63.720	64.800	65.880	1760	2160

또한 IEEE 802.15.3c의 Beam training 절차의 복잡화를 해결하기 위하여 Beam training 절차 간소화 방법에 대한 기고가 있었으며, 이에 관련된 복수의 특허출원이 있다. 이하에서는 주요기고문의 기술 이슈를 분석하고 IEEE 802.11ad Draft에 채용여부를 살펴봄으로써 향후 표준화 진행 방향을 예상해 본다.

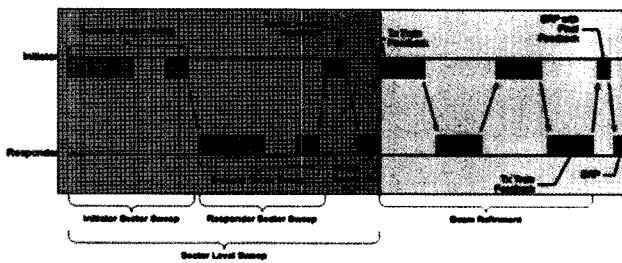
◆ 주요 기고문 1

기고문 1			
NT-12 on Beamforming (BRP)			
Number	11-10-0450-01-00ad	Date	2010.05.01
Author	Intel alliance		
주요내용	Sector level의 training 절차에 이어 보다 세밀한 beam level의 training 절차를 수행. 첫 번째 단계는 Sector sweep 단계이며, 두 번째 단계는 Beam refinement 단계임 -> ● 1단계 : Sector Lever Sweep(SLS) : 저속으로 수신측의 Quasi-omni RX와 송신측의 TX Sector별 coarse discovery 를 통한 TX Training 수행 ● 2단계 : Beam Refinement Phase(BRP) : Directional RX와 Antenna Weight Vector(AWV) 설정을 위한 보다 정밀한 TX/RX Beamforming Training 수행 ● 3단계 : Additional Sector Training : Sector Sweep을 통한 multiple TX sector candidates 선택 후 TX와 RX sectors 간 연결시도를 통한 Best TX sector 선택		

○ 802.11ad BeamForming(BF)절차

Sector level의 training 절차에 이어 보다 세밀한 beam level의 training 절차를 수행한다. 첫 번째 절차를 Sector sweep단계라고 하며 2번째 절차를 Beam refinement단계라고 한다.

아래 그림에서 알 수 있듯이 phased array안테나를 가진 Initiator는 transmit sector sweep 절차를 수행한다. 이때 responder도 receive sector sweep절차를 수행한다.



◆ 주요 기고문 2

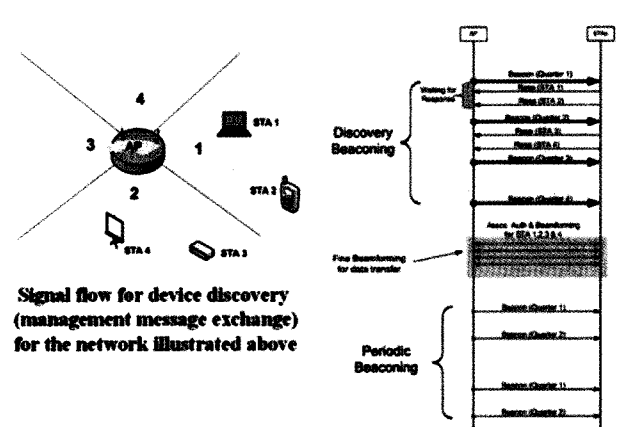
기고문 2			
Spatial Discovery in 60 GHz			
Number	11-10-0245-01-00ad	Date	2010.03.02
Author	InterDigital		
주요내용	일반적인 Discovery Beacon 절차에 Periodic Beacon 기능을 추가 -> 탐색된 DEV가 있는 곳에만 필요한 Beacon을 주기적으로 송신하고, 이를 통하여 Periodic Beacon은 탐색된 Sector에만 전송함으로써 Quasi-Omni하게 주기적으로 송신되던 Beacon 메시지를 감소시킬 수 있는 기술		

○ 효율적인 Device Discovery 방법

기존 802.11에서는 STA이 접속할 수 있도록 beacon을 전방향으로 주기적으로 송신한다. 하지만 60GHz에서는 이러한 전방향 비컨 전송방식은 지연문제와 이웃에 대한 간섭을 초래한다.

InterDigital에서 제안된 Device Discovery 절차는 일반적인discovery beacon 절차에 periodic beacon기능을 추가한 것이다. 즉 탐색된 DEV가 있는 곳에만 필요한 beacon을 주기적으로 송신한다.

이를 통하여 Periodic Beacon은 탐색된 sector에만 전송된다. 이렇게 함으로써 Quasi-Omni하게 주기적으로 송신되던 beacon메시지의 양을 감소시킨다.

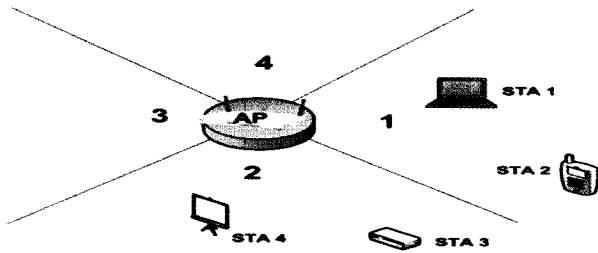


[그림 13] Spatial Discovery in 60 GHz

그 절차의 예는 다음과 같다.

a) AP의 동작

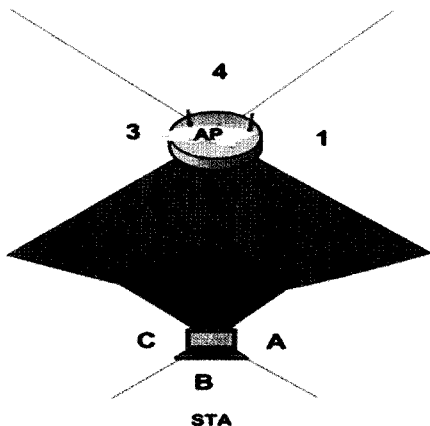
- 먼저 [그림 3-13]과 같이 4방향의 coarse directional beam을 사용한 beacon전송을 Time division 과 같은 절차로 수행한다.
- 이들이 위치한 곳인 1, 2영역에 대해서만 해당 단말과의 fine beamforming절차를 수행한다.
- 이후 단말 4개가 모두 결합되면 이들이 위치한 곳인 1, 2영역에만 periodic beacon을 송신한다.
- 물론 이러한 periodic beacon절차를 x번 수행한 후에는 discovery beacon을 송신하는 첫 번째 절차를 수행한다.



[그림 14] Spatial Discovery in 60 GHz

b) 단말의 동작

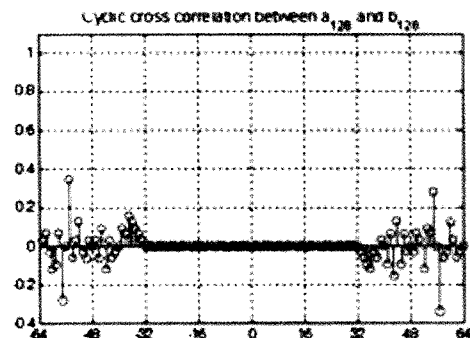
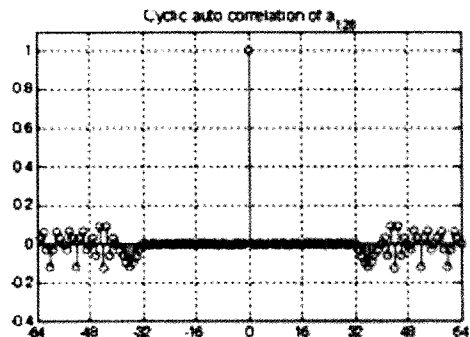
- STA는 AP에 결합하기 위하여 먼저 discovery beacon의 수신을 위하여 sector별로 scan한다.
- 이후 발견된 AP에 대한 결합을 수행한다. 아래 예에서 단말은 sector D에 대한 direction이 설정된다.



[그림 15] Discovery beacon에 periodic beacon을 추가한 효율적인 beam forming절차

◆ 주요 기고문 3

기고문 3			
Simultaneous Beam Training			
Number	11-10-0252-01-00ad	Date	2010.03
Author	Qualcomm		
주요내용	60GHz 채널에서는 주기적으로 Beam Training 절차를 수행함에 따라 큰 오버헤드가 발생, 이에 따라 오버헤드 감소를 위한 복수 STA 쌍이 동시에 Beam Training 절차 수행 방법 제안  ● 서로 다른 Golay code 생성 ● 각 쌍의 STA가 생성된 서로 다른 Golay code를 사용하여 Training Sequence 수행 ● Simultaneous training of even 2 pairs of devices can reduce the beam training overhead by 50%		



[그림 16] Golay code를 사용한 동시 beam training절차시의 간섭배제 시뮬레이션 결과

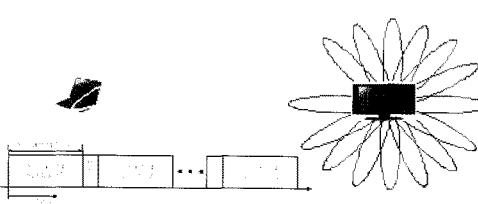
○ Golay code를 사용한 신속한 training절차

Qualcomm사에서는60GHz망에서 주기적으로 beam training절차를 수행해야 하는데 이것은 큰 오버헤더를 가지므로 여러 개의 STA쌍이 동시에 beam training절차를 을 수행하자고 제안하였다.

이때 해당 STA들의 프레임들이 간섭되지 않도록 서로 다른 Golay code를 사용한 training sequence를 사용하면 training overhead를 50% 감소시킬 수 있다고 주장하였다.

현재 이 기고문 내용은 802.11ad 프레임워크 문서에 포함되어 있다.

◆ 주요 기고문 4

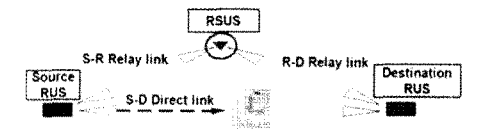
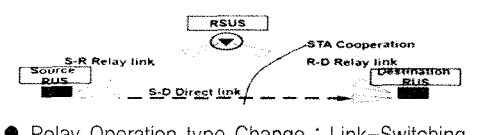
기고문 4			
Beamforming training for IEEE 802,11ad			
Number	11-10-0493-01-00ad	Date	2010,05
Author	IHP, Orange labs		
주요내용	Non-beamforming(one TX beam) transmit STA와 N-element beamforming receiver STA 사이 Beamforming Training 시 transmit STA가 N회의 training sequences를 전송하여		
			

1.5.2 Relay에서의 Beamforming 기술

Relay 기술은 ETRI의 주도로 Intel과의 연합에 의한 Relay 관련 통합 표준안을 제출하였고, 상기 Relay 기술은 투과성이 극히 낮은 60GHz 채널에서 차폐물로 이격된 두 장치 간 연결하기 위한 방법으로 전용 Relay 방식을 사용하자는 것이다. 결과적으로 Relay를 사용하면 service 영역을 확장할 수 있다.

본 장에서는 ETRI가 제출한 Relay 관련 기고문 분석시트를 작성하였고, 향후 표준화 진행 시 상기 Relay를 활용할 수 있는 기술적 사상을 구현한 특허분석 시트를 작성하였다.

◆ 주요 기고문 5

기고문 5			
Relay Operation in IEEE 802,11ad			
Number	11-10-0494-01-00ad	Date	2010,05
Author	ETRI		
주요내용	<p>높은 직진성과 경로 손실로 인하여 커버리지 협소화 문제, 차폐물 등에 의한 낮은 투과율로 인하여 통신효율 감소 문제를 극복하기 위하여 ETRI 주도로 Intel과의 연합에 의한 Relay 기술 제안 -&gt;IEEE 802,11ad Draft에 반영됨</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Relay Operation                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Link-switching type : Direct link 차단 시 Relay link를 통한 우회전송</li> </ul> </li> </ul>		
	<p>- Link-cooperating type : Direct link와 Relay link를 통한 동시전송</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● Relay Operation type Change : Link-Switching type과 Lin-cooperating type 간의 변경을 수행</li> </ul> 		

○ Relay Operation type

● Link switching type :이것은 S-D직접링크가 단절된 경우 source는 Relay를 경유하도록 한다. 이후 복구되면 원 위치한다. 이를 위하여 Relay에 대한 BF 절차를 포함한 Common Relay setup절차를 사용한다.

● Link Cooperating type : 이것은 릴레이가 S-D직접 연결설정시 개입하면서 동시에 자신을 경유하여 repeating한다. 즉 수신측에는 2개의 동일한 스트림이 결합되어 수신되도록 하여 Receiver Diversity를 제공할 수 있도록 한다. 이를 위해 전송시점 조정 등의 절차를 수행한다.

○ Relay Operation Type의 공통절차

- Relay capabilities and RSUS discovery 절차
- Rsus selection 절차
- RLS(Relay Link Setup) 절차

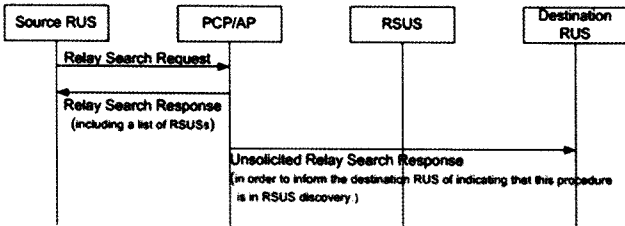
Element ID	Length	Relay Capability Info
Octets: 1	1	2

Relay Supportability	Relay Usability	Relay Permission	A/C Power	Mobility	Relay Preference	Duplex	Cooperation	Reserved
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6-B7	B8	B9-B15

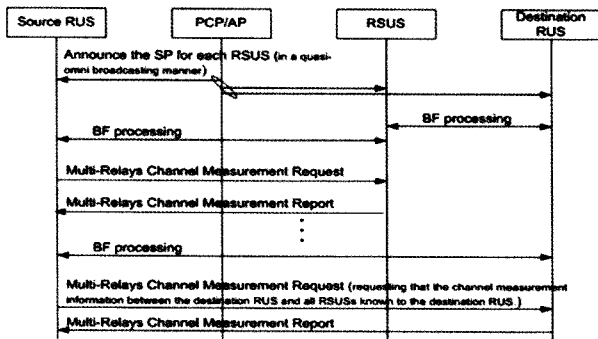
[그림 17] Relay capabilities field

i) Relay capabilities and RSUS discovery 절차: Src 단말은 dst STA의 relay기능을 탐색한다. 이것은 상대방이 전송하는 beacon메시지에 수납되는 새로운 Relay capability IE를 수신하여 인지한다. 여기에는 해당 STA가 relay기능을 제공하는지를 표시한다. 그리고 Cooperation비트는 Link Cooperating type도 지원하는지 표시한다.



[그림 18] Relay Search 절차

ii) RSUS selection 절차 : 수신된 Relay Capability와 채널상태에 따라 해당 릴레이 장치를 선택한다. 이 과정에서 relay와 단말간의 beam forming절차가 수행된다.



[그림 19] Relay Beamforming 절차

iii) Relay Link Setup (RLS) 절차: 다음과 같이 선택된 relay장치에 대하여 요청하여 목적지에 대한 연결을 설정하도록 한다.

## 2. 60GHz 대역 Gigabit 무선전송 기술 특허 동향

분석된 기고문과 관련된 특허를 분석하였으며, 상기 특허의 기술적 사상을 IEEE 802.11ad Draft 기술에 채용 가능성 여부 및 채용 하였을 경우 효율성에 대하여 분석을 수행하였다.

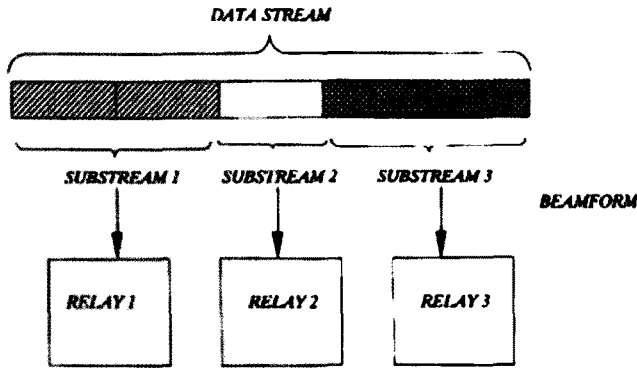
### ◆ 특허분석 시트

NO. 1	WO100		
발명의 명칭	-		
출원번호	-	국제특허분류(IPC)	H04L 1/06
출원일	-	출원인	-
발명자	-		
우선일		우선권주장번호	
공개일	-	공개번호	-
기술 분류		대응 기고문	
관련 표준	IEEE 802.11ad		

### ▶ 본 특허의 기술적 특징 및 분석

In a method for relaying deployment in a wireless communication system comprising a transmitting node with multiple antennas for communicating with at least one receiving node via at least two relay nodes, a data stream at the transmitting node is partitioned(S1) into at least two data substreams, each of which is beamformed and transmitted(S2) over a first link to a respective of the relay nodes; subsequently at least one restorable representation of each received substream is forwarded (S3)over a second link to the receiving node from the two relay nodes; and finally the received and decoded representations are multiplexed (S4) to form an output signal at the receiving node corresponding to the original data stream.





구 성 대 비	
대표 청구항 : 청구 1,4,5,6항	추가 가능한 기술적 사상
<p>1. A method for relaying deployment in a wireless communication system comprising a transmitting node with multiple antennas for communicating with at least one receiving node via at least two relay nodes, characterized by;</p> <p>partitioning a data stream at the transmitting node into at least two data substreams;</p> <p>beamforming and transmitting each said data substream over a first link to a respective of said at least two relay nodes;</p> <p>forwarding at least one restorable representation of its received substream over a second link to the at least one receiving node from each of said at least two relay nodes; and</p> <p>multiplexing the received and decoded restorable/loss-free representations of each substream to form an output signal at said at least one receiving node corresponding to the data stream</p>	<p>송신측에서 전송할 데이터 스트림을 적어도 둘 이상의 서브 스트림으로 분리 후 빔포밍 하여 각각의 서브 스트림을 개별 릴레이에 전송하면 상기 각각의 릴레이는 수신측에 상기 서브 스트림을 포워딩 후 수신측에서 서브 스트림을 멀티플렉싱 후 디코딩하여 데이터 스트림으로 복원하는 기술임.</p>
검 토 의 건	
<p>IEEE 802.11ad Draft에서는 릴레이 동작 모두 중 협력통신(Link cooperating type)을 정의하고 있는데 상기 협력통신은 송신측과 릴레이 측이 동일한 데이터 스트림을 릴레이 경로를 경유하여 전송함으로써 전송 다이버시티를 높일 수 있는 기술에 대해서만 기재되어 있음. 상기 발명의 기술적 사상을 적용 시 데이터 분할 및 동기화 등 복잡한 프로토콜이 필요하다는 단점이 있으나, 복수의 릴레이를 통한 협력통신을 수행할 경우 데이터 전송 속도 향상 및 더 높은 전송 다이버시티를 실현할 수 있다는 장점이 존재함.</p>	
Family Patent Numbers	

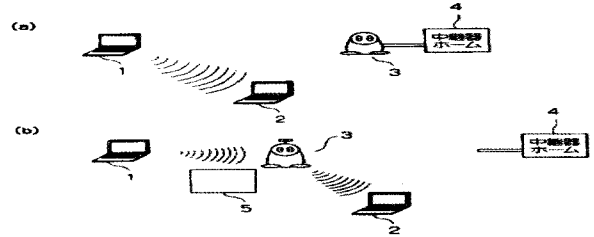
NO. 2	JP200		
발명의 명칭	-		
출원번호	-	국제특허분류(IPC)	H04B 7/26
출원일	-	출원인	-
발명자	-		
우선일	-	우선권주장번호	-
공개일	-	공개번호	-
기술 분류	Relay-Beamforming	대응 기고문	-
관련 표준	IEEE 802.11ad		

▶ 본 특허의 기술적 특징 및 분석

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a repeater which repeats communication in good condition between terminals, is able to repeat, and has a wide-band, and a radio communication system using the repeater in an environment where positions of obstacles varies. // SOLUTION: A plurality of terminals 1 and 2 transmit and receive data using a radio

wave. A repeater 3 repeats data transfer between the terminals 1 and 2 moving to a position where data communication is possible between 2 terminals which transmit and receive data. The repeater 3 moves to a position where radio communication is possible to a transmission side terminal 1 and stores the data in a memory device. Then, it moves to a position where data communication is possible to a receiving side terminal 2, and transmits the data to the receiving side terminal 2. If 2 terminals 1 and 2 are in positions where mutual data communication is possible,

the terminals 1 and 2 directly transmit and receive the data without using the repeater 3.



구 성 대 비																											
대표 청구항 : 청구 1,2항	추가 가능한 기술적 사상																										
<p>1. 무선 전파에 의해 데이터를 송수신 하는 복수의 단말과 구동장치에 있어, 데이터를 송신하는 단말 및/또는 데이터를 수신하는 단말 사이에 데이터 전송 상황에 따라 상기 구동장치에 의해 이동해 데이터 전송을 중계하는 중계기를 가지는 무선 통신 시스템</p> <p>2. 무선 전파에 의해 데이터를 송수신 하는 복수의 단말과 상기 복수 단말 중 송신측 단말 및 수신측 단말 쌍방과 데이터 통신 가능한 위치로 이동해 데이터 전송을 중계하는 중계기를 가지는 무선 통신 시스템</p>	<p>30GHz~300GHz 대역의 밀리미터파를 사용하는 통신 시스템 상에 지향성 안테나를 이용하여 송수신 단말간 통신 수행 시 수신 감도를 판별하고, 일정치 이하인 경우 중계기가 이동하여 직접 중계 수행 및 일정치 이상인 경우 송수신 단말간 직접 통신을 수행할 수 있는 기술임.</p> <p>[기고문: Cb-11-09-0769-00-00ad : ETRI]</p> <p>* Relay Capabilities Information Element (IE)</p> <p>* The sub-filed definition in the Relay Capabilities Info field (cont'd)</p> <p>-Mobility Indicates that relay STA is capable of support mobility.</p> <p>-Set to 1 if relay STA is capable of supporting mobility. OW set to 0.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Element ID</th> <th>Length</th> <th>Relay Capability Info</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Octets: 1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Relay Supportability</th> <th>Relay Usability</th> <th>Relay Permission</th> <th>A/C Power</th> <th>Mobility</th> <th>Relay Preference</th> <th>Duplex</th> <th>Cooperation</th> <th>Reserved</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit</td> <td>B0</td> <td>B1</td> <td>B2</td> <td>B3</td> <td>B4</td> <td>B5</td> <td>B6-B7</td> <td>B8</td> <td>B9-B15</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Relay Capabilities의 Mobility filed 상에 relay 자체의 mobility를 지원하지 않고 있음.</p>	Element ID	Length	Relay Capability Info	Octets: 1	1	2		Relay Supportability	Relay Usability	Relay Permission	A/C Power	Mobility	Relay Preference	Duplex	Cooperation	Reserved	Bit	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6-B7	B8	B9-B15
Element ID	Length	Relay Capability Info																									
Octets: 1	1	2																									
	Relay Supportability	Relay Usability	Relay Permission	A/C Power	Mobility	Relay Preference	Duplex	Cooperation	Reserved																		
Bit	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6-B7	B8	B9-B15																		
검 토 의 건																											
<p>본 발명은 일본에 출원되어 거절결정이 된 특허문헌임.</p> <p>상기 특허는 밀리미터파를 사용하는 WLAN 환경에서 중계기를 사용하는 초기 기술로 무선채널 환경을 감지 후 중계기 자체가 이동하는 기술로 IEEE 802.11ad Draft 상의 relay 기술에는 송수신 단말의 이동성만을 규정하고 있으나 상기 특허의 기술적 사항에는 Relay 자체의 이동성을 지원함으로써 Relay 효율성을 높이는 기술임.</p>																											

Family Patent Numbers

## 제5절 결론

### 1. 표준특허 전략

2007년 3월부터 WFA(WiFi Alliance)에서 시작된 'Wi-Fi CERTIFIED 802.11n draft 2.0' 인증을 통해 현재까지 180가지가 넘는 제품이 출시되고 있는 가운데 이러한 시장의 상황을 반영하듯 여러 매체를 통해 IEEE 802.11n이 핫이슈로 등장하였다. 하지만 WFA의 분석에 따르면 초고화질의 영상을 위한 압축되지 않는 비디오 데이터를 전송하려면 Gbps 이상의 전송속도를 필요로 한다. 이를 위하여 최근에 Gbps 이상의 차세대 무선랜 서비스를 위한 국제규격의 활발하게 정의 되고 있다.

또한 본격적으로 60GHz 대역을 통신에 활용하는 방안이 제기되고 있다. 60GHz 대역이 미국을 비롯한 한국(57~64GHz), 일본(59~66GHz), 유럽(57~66GHz)까지 포함하여 전 세계적으로 사용 가능해짐에 따라, 시스템 간의 간섭 없이 최대 9GHz에 달하는 초광대역 채널들을 사용함으로써 손쉽게 Multi-Giga bps 전송 속도를 제공할 수 있게 되었다. 한편, 반도체 표준 공정 기술인 CMOS의 미세 공정이 100nm 이하에서도 가능해짐에 따라, 60GHz 대역 RF 회로를 값싸게 구현할 수 있게 된 점도 밀리미터(57~66GHz) 대역의 통신 활용을 촉진하는 계기가 되었다.

밀리미터파 대역에 대한 표준화 활동은 유럽의 ETSI/BRAN, 북미의 IEEE 802, 그리고 60GHz 대역 WPAN 응용과 관련한 WiHD 컨소시엄과 ECMA 인터내셔널 등에서 활발히 진행 중이거나 표준이 출간되었다.

기존 IEEE 802.11n 이후 IEEE는 Gbps급 이상의 속도를 지원하는 차세대 무선랜의 새로운 기술인 VHT(Very High Throughput)에 대해 표준화를 진행하였고, 기존의 802.11n이 사용하는 5GHz 대역의 VHTL6(표준명:802.11ac)과 60GHz 대역의 VHT60(표준명:802.11ad)으로 이원화 되어 2008년부터 논의가 독립적으로 진행되고 있으며, 본고의 분석대상인 IEEE 802.11ad는 2010년 5월 회의에서 Draft 0.1이 승인됨에 따라 예상보다 표준화 진행속도가 빨리 진행되고 있다.

IEEE 802.11ad는 IEEE 802.15.3c의 밀리미터파 기반의 광대역 무선 접속 시스템을 기반으로 하여 표준화가 시작되었고, 상기 802.15.3c와의 차별성을 부각하기 위하여 비교적 광역의 커버리지를 제공하기 위한 신호전송 기술과 기존 무선랜과의 호환성을 제공하기 위한 멀티 라디오펀을 제공하고 있다. 또한 2010년 5월 회의에서 Intel 진영의 CP1이 Draft 승인에 따라 향후 802.11ad의 기술적 추가나 변경이 미미할 것으로 판단되고 있다.

### 2. 표준특허 관리/대응 전략

앞서 IEEE 802.15.3c에 관한 표준관련특허 4건에 대해 살펴보면, 우리나라 업체에서 출원된 1건의 특허는 한국에 등록된 상태이나 미국 내에서 심사단계로 1차 거절이 유통지(Non-Final Rejection) 상태에 있다. 상기 특허가 등록 시 표준관련특허로 영향력이 있다고 판단되어 표준규격 범위 내에서의 기술적 부가 또는 청구범위 감축 등의 보정 수행, 분할출원 등 적극적인 거절이유 극복 방안을 수립하고 거절이유에 대한 능동적 대응이 필요하다고 판단된다.

Sibeam이 출원한 한국특허의 경우 미국 내에선 등록된 상태이나 한국 내에선 공개상태에 있다. 한국에서 등록 시 표준관련특허 가능성이 높은 특허로서 선행기술조사를 통해 특허를 무효화시키는 것이 최우선 전략이겠으나 차선책으로 상기 특허의 유사기술 또는 관련기술의 대응 특허를 확보함으로써 분쟁협상 시 상대방의 권리를 상대적으로 축소하는 전략을 구사할 수 있겠다.

Qualcomm과 Intel의 출원한 특허는 중국, 미국 및 PCT에 다수의 패밀리 특허를 출원하고 있어 상기 출원인에 의해 전략적으로 관리되고 있는 특허라 판단되며, 현재 국내서면제출기간(우선일로부터 2년 7월)이 지나지 않아 국내 진입 가능성이 높은 특허라 판단되어 국내 진입 여부, 등록 여부 및 법적 상태에 대한 지속적인 모니터링이 요구되는 특허로 판단된다.

### 3. 표준특허 확보 전략

향후 IEEE 802.11ad 이후의 표준화가 추가적으로 진행될 것으로 예상되는 분야를 정리하면 다음과 같다. 먼저 IEEE 802.15.3c의 Beam training 절차 복잡화를 해

결하기 위해서 discover beacon 관련, Golay code를 사용한 동시 training 기술 및 상기 기고와 관련된 특허출원이 있었으며, 공간 분할 다중 액세스 빔들에 의한 직교 자원 재사용 방법에 관한 특허(Qualcomm), 빔 링크 검색 방법 및 빔 링크를 이용한 통신 방법에 관한 특허(LG), Adaptive history aware beam steering 방법에 관한 특허 등 Beam training 간소화 방법에 관한 기고와 특허의 기술적 사항의 존재하나, 802.11ad Draft 상에는 상기 기술들이 반영되지 않아 앞으로도 상기 Beam training 간소화 방법에 대한 기술적 이슈가 계속 존재할 것으로 예상된다. 따라서 앞으로 Beam training 간소화 기술을 IEEE 802.11ad Draft 상의 정의된 Beam training 기술에 접목시킬 수 있는 연구개발을 지속적으로 수행하고, 선행 특허출원을 통한 IPR 확보가 필요할 것으로 판단된다.

또한 IEEE 802.15.3c때부터 주장된 Relay 기술이 Draft 상에 적용됨으로써 향후 Relay 활용방안에 대한 기술적 이슈가 존재할 것을 예상되고, 앞서 살펴본 이동형 리피터(NEC), 멀티 협력 릴레이(ERICSSON) 특허의 기술적 사항을 활용한 이동형 릴레이와 동시 협력 전송 릴레이 기술 등 릴레이를 활용 방법에 대한 추가적인 연구 필요하다고 판단되며, 선행 특허출원을 통한 IPR 확보가 필요할 것으로 판단된다. 