

전파관리 및 전파분석 고도화를 위한 해외출장 결과보고

2019. 3.

목 차

1. 개 요	1
2. 주요 수행내용	2
2.1 ACMA(호주 전파관리기관)	2
2.2 SEA(공인허가대행사업자)	10
2.3 SAT pty(공인허가대행사업자)	14
3. 시사점	19
4. 관련사진	20
5. 참고자료	21

I 개 요

- **출장명** : 전파관리 및 전파분석 고도화를 위한 해외출장
- **기 간** : 2019. 2. 17.(일) ~ 2. 23.(토) / 5박 7일 / 호주(캔버라, 시드니)
- **출장자** : 전파관리팀 김중윤 / 전파정보사업팀 임창용, 강신일
- **목 적**
 - (전파관리) 호주 정부기관(ACMA)과 공인인증허가대행사업자(AP)의 전파 관리현황 및 무선국 개설절차를 조사·분석 후 국내 환경에 적합한 무선국 개설방안 및 전파법령 개정(안) 마련에 활용
 - (전파분석) ‘주파수면허제’ 도입 시 한국식 AP제도 및 인프라 구축을 위한 시스템 자원을 조사·분석하고, 전파분석 솔루션 기능 고도화에 요구되는 허가 DB연동·통계 및 시각화 등 착안사항 발굴

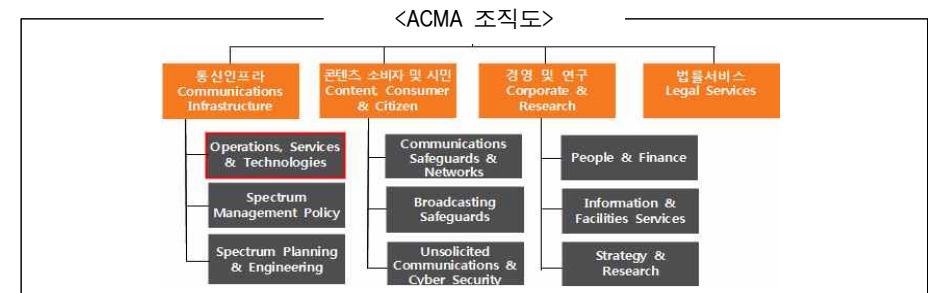
□ 주요 일정

일 자	일 정	비고
2.17.(일) 2.18.(월)	○ 이동 (인천 → 시드니 → 캔버라)	
2.19.(화)	○ ACMA 방문 - 호주 무선국 전파관리제도 조사	Zarko Krusevac 등
2.20.(수)	○ SEA 방문 - AP 제도 조사 및 전파분석 시스템 시연 등	Peter Hilly 등
2.21.(목)	○ 이동 (캔버라 → 시드니)	
2.22.(금)	○ SAT pty 방문 - AP 제도 조사 및 전파분석 시스템 시연 등	Dale Stacey 등
2.23.(토)	○ 이동 (시드니 → 인천)	

II 주요 수행내용

1. ACMA(Australian Communications and Media Authority)

- **일시 및 장소** : '19. 2. 19.(화) 10시 ~ 15시, ACMA 회의실
 - Red Building, Benjamin Offices, Chan Street, Belconnen ACT 2617
- **참석자(총 6명)** : Zarko Krusevac, Anthony Jobson, 임창용 팀장, 강신일 대리, 김중윤 대리, 황 진(통역)
- **주요 업무**
 - (개 요) 브로드밴드 통신디지털경제부 산하기관으로 **정보통신방송 분야의 규제 감독 및 조정 업무***를 수행하기 위해 2005년 설립
 - * 주파수 관리, ICT·방송 시장 규제 및 감독, 콘텐츠 규제, 소비자 보호, 통신 산업의 자율규제 장려 및 경쟁 촉진 등
 - (조 직) 통신인프라국, 콘텐츠·소비자국, 협력지원국, 법무국으로 구성
 - 통신인프라국은 주파수 정책수립 및 할당, 주파수 사용감독 및 규제, 면허관리, 자문 등의 업무를 수행
 - 3개 지역사무소(Sydney, Canberra, Melbourne) 및 3개 현장사무소(Brisbane, Hobart, Parramatta) 운영



o (관련 법령) Radiocommunications Act 1992('18. 7. 1. 최종 개정)

- 1992년에 제정된 무선통신의 허가 및 규제에 관한 기본법으로 법의 목적, 용어 정의, 주파수 계획, 허가제도, 규제사항 등을 명시

□ 무선국 관리

o (개설 방법) 호주에서 무선국을 개설하여 운용하려면 반드시 **ACMA나 AP(공인허가대행사업자)를 통해 주파수 면허**를 발급 받아야 사용가능

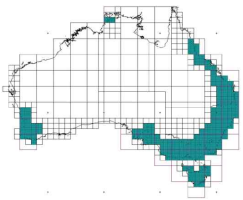
- AP(공인허가대행사업자)제도를 활용해 정부기관(ACMA) 외에도 민간 사업자가 허가 업무를 일부* 수행할 수 있도록 함

* 재난안전, 인명구조, SES(State Emergency Services) 관련은 ACMA에서 무상으로 면허 제공

o (개설 절차) 무선국 개설 시 사용자는 **주파수 면허 취득, 지방의회 설치승인, 설치공사, 무선설비 등록의 절차**를 거쳐야 함

- (① 주파수면허) 일정기간 및 지역의 주파수 대역에 대한 소유권과 이용권을 부여하는 면허(Spectrum/Apparatus/Class License)
- (② 지방의회 설치승인) 무선국 최초 설치장소에 대한 지방의회의 승인을 얻어야 하며 설치 후, 지방의회에서는 **주민 안내 절차**를 거침
- (③ 무선설비 등록) 주파수 면허를 보유한 대역을 활용하는 설비 정보(주파수, 대역폭, 출력 등)를 **AP가 ACMA의 RRL¹⁾ DB에 등록**

<A cell of the spectrum map grid by the ACMA>



<스펙트럼 면허 표준판매 단위>

- o 호주에는 현재 4개 사업자(Telstra, Optus, Vodafone, BKAL Pty Ltd)가 스펙트럼 면허를 보유하고 있으며 566,907개의 장치가 등록되어 있음('19.02. 기준, ACMA)

o (주파수 면허) 스펙트럼 면허, 기기 면허, 종별 면허 등 3개로 구분

구분	스펙트럼 면허 (Spectrum license)	기기 면허 (Apparatus license)	종별 면허 ²⁾ (Class license)
정의	허가를 받은 자에게 해당 주파수의 광범위한 사용권 부여 ※ 주파수면허 대역에서 운용하는 송신기 등록	특정기기의 운용을 전제로 무선국의 종별에 따라 부여되는 일반적인 무선국 면허 배타적 (Assigned)사용 ※ 총 16종의 해상, 항공, 방송, 아마추어, 고정국 등과 수신기 공유 (Non-assigned)	허가 조건을 갖추고 있는 특정 무선설비에 대해 개방적·집단적으로 사용허가 부여 ※ 국내 형식등록과 유사하며, 비면허제도와 유사
근거법령	Radiocommunications Act Chapter 3, Part 3.3	Radiocommunications Act Chapter 3, Part 3.2	Radiocommunications Act Chapter 3, Part 3.4
권리	특정 주파수 대역 및 지역 내에서 주파수 운용, 시스템, 설비 설치 등이 자유로운 사용권으로 규정에 따라 제3자에 양도 가능	특정지역, 지리적 지역, 기술요소 등에 부합하는 특정기기 사용권이며 규정에 따라 제3자에 양도 가능	특정 목적에 맞는 특정 기기를 어느 누구나 운영할 수 있는 권리
의무	모든 관련 요금 납부 및 관련 규정 준수, 송신기 등록	모든 관련 요금 납부 및 관련 규정 준수	신청할 필요 없으며 수수료도 없음
부여	경매, 입찰, 사전결정가 및 협상가 등의 방식을 통해 경쟁 가격으로 부여	경쟁 가격으로 부여하며, 신청자의 과거 행태 고려	관보 공지 (개인에게 부여되지 않음)
기간	10년 ~ 최대 15년	1일 ~ 최대 5년 (보통은 1년 단위로 부여 후 매년 갱신)	등록된 날로부터 취소 전까지 유효
양도	사용기간 내에는 보유면허의 전부 또는 일부를 분할하여 제3자에 양도 가능(ACMA에 거래관련 사항 통지해야 함)	신청 및 ACMA 승인에 따라 양도 가능	해당 없음
갱신	만료 시 정해진 절차에 따라 새로이 재할당하며 공익에 부합하는 경우 기존 면허 소지자에 갱신가능	신청에 따라 갱신하며, 불허 시 상세히 공지	해당 없음
강제회수/취소	장관의 승인 및 공지 절차 거쳐야 하며, 시장가치에 기반한 보상 시행	재할당이나 대역 계획에 따라 취소될 수 있으며, 법적 보상규정은 없음	법적 보상 규정 없음

1) Register of Radiocommunications Licences : 무선설비면허등록시스템

2) e.g. 차, 차고 리모콘, 무선 헤드셋, TV 리모콘, CB radio, WIFI 등

○ (관리 방법) License ID와 Site ID, Device ID를 부여하여 관리

- License ID 외에 **Device ID**를 별도로 등록하여야 무선국 운용이 가능하고 등록에 따른 **별도의 비용은 없으며 AP를 통해야만 함**
- 또한 호주 내에 무선국이 설치된 곳에는 **모두 Site ID가 부여**되고 무선국 개설 시 Site ID를 조회하여 원하는 곳을 선택 할 수 있으며,
- 신규 개설 시에는 License ID와 Site ID를 새로 생성, 설치 장소 변경 시에는 License, Device ID에 연동된 Site ID만 변경하여 처리

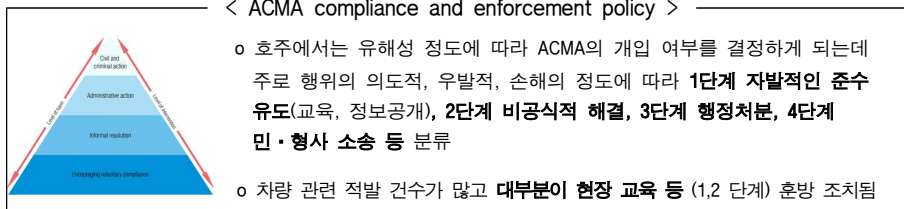


단위	내 용	비고(국내 기준)
License ID	주파수 면허번호	허가번호
Device ID	장치 (송신/수신)	장치번호
Site ID	GPS, 설치장소, 건물명 등 활용	설치장소

○ (혼·간섭 측정) 특정 지역을 선정하여 혼·간섭 모니터링 측정

- 넓은 호주 지역 특성 상, 구역을 나눠서 면허를 부여하기 때문에 **모든 주파수 면허 경계지역을 중심으로 혼·간섭 모니터링을 실시**
- 혼·간섭 관리를 위한 지침을 주파수별³⁾로 마련하여 각각의 면허 범위 대내외 혼·간섭 여부를 측정하고 판단할 때 이 지침을 따름
- 매년 특정 이벤트나 이슈 등을 파악하여 혼·간섭 측정 계획*을 수립하여 운영하며 불법 적발 시 **ACMA 규정에 따라 처벌 유무**를 결정

* 별도의 Spectrum Monitoring Team이 지역, 업무별 등 임의적으로 대상 추출하여 점검



3) Radiocommunications Advisory Guidelines(500MHz, 800MHz, 1.8GHz, 2GHz, 3.4GHz etc)

□ AP(Accredited Person) 제도

- (개 요) 1995년부터 AP제도를 활용하여 무선국 허가업무를 대행하고 있으며 주파수 코디네이션을 통해 관련 증명서 등의 발급 업무 수행
- AP에서는 코디네이션을 통해 고객이 사용할 수 있는 **최적의 주파수를 선정**하여 ACMA에 신청하고 **개별 Device(송신/수신)를 RRL에 등록**
- (현 황) 현재 다양한 규모의 75개 AP가 활동 중이며 주로 Land Mobile과 Microwave 관련 업무를 담당, **이동통신사의 경우는 자체 AP**를 고용
- 허가 관련 업무의 97%는 AP에서 담당하고 나머지 3%는 **인명안전 통신 등으로 무료 발급**하기 때문에 수요가 없어 **ACMA에서 처리**
- Land Mobile, Microwave 등 주요 업무를 제외하고는 AP의 80%가 이동 무선국, 아마추어 관련 업무 등을 처리하는 소규모로 구성

<AP 및 주파수 면허 발급 현황>

Table 3.15: Number of APs, 2013-14 to 2017-18

	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18
	41	47	55	64	69

Table 3.16: Assignments registered, 2013-14 to 2017-18

	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18
Frequency assignments registered by APs	20,230 83%	23,733 88%	19,478 96%	24,965 97%	24,688 97%
Frequency assignments performed by the ACMA	4,198 17%	3,275 12%	734 4%	711 3%	721 3%

출처 : ACMA annual report 2017-2018

- (특 정) ACMA보다 부가적 서비스를 제공하고 **빠른 처리시간, 저렴한 가격** 때문에 선호도가 높고 **ACMA에서도 AP 서비스를 이용하도록 적극 권장**
- ACMA와 AP에서 사용하는 혼·간섭 분석 Tool은 다르지만 표준화된 코디네이션 요구 절차⁴⁾을 통해 동일한 업무 프로세스로 면허를 발급

4) RALI(Radiocommunications Assignment and Licensing Instruction)는 주파수 코디네이션 시 고려해야 할 사항들을 세부적으로 명시

- 그 결과로 품질 보장이 되며 AP의 업무관리를 위한 **Review Program**도 운영하여 불법 사례 적발 시 과태료 청구와 AP자격 회수까지도 가능

<ACMA와 AP 비교>

구분	ACMA	AP(Accredited Person)
주요업무	주파수 면허 발급, 혼·간섭 감시, AP 모니터링 등	면허 발급 대행, Device 추가, 전파 영향분석, 설치공사 병행 등
소요기간	평균 6주 (처리기한 90일로 지정)	2-4일
처리비용	o 신청비 + 서비스 비용 + Tax 주파수, 대역폭에 따라 변동됨 (Land Mobile 기준 Tax 제외 약 AU600\$)	o 신청비 + 서비스 비용 + Tax 신청비와 Tax는 ACMA에 대납 (Land Mobile 기준 Tax 제외 약 AU400\$)

o (자격 취득) Radiocommunications Principles 2014 관련

- AP가 되기 위해서는 전자 공학이나 무선 통신과 관련된 호주, 뉴질랜드 기술 및 교육 기관이 수여하는 학위와 주파수 할당, 혼·간섭 평가 무선통신 네트워크 설계 등의 경력 필요
- AP시장 규모 자체가 작기 때문에 **연간 1~2명 정도 신청**

□ 기타 질의

o (5G 준비) 호주 5G 준비 현황은?

- ☞ (Anthony) '18년 11월부터 Optus에서 5G 서비스를 준비하고 있으며 기존과 다른 통신 방식이기 때문에 ACMA에서도 주시하고 있음
- 다른 정부기관과 함께 5G Working Group을 구성하여 발생될 문제를 예측하여 해결방안을 모색하고 있으며 세부적인 내용은 공개하기 어려움

o (주파수 면허제 통합) Radcomm2017에서 논의된 주파수 면허제 통합은?

- ☞ (Zarko) 현재 제도 운영에 있어 특별한 문제가 발생되지 않았기 때문에 그 안에 대해서는 구체적으로 논의된 바가 없으며 현행 유지 예정임

2. AP(Accredited Person) : SEA(Spectrum Engineering Australia)

□ 일시 및 장소 : '19. 2. 20.(수) 10시 ~ 15시, SEA 회의실

- o Unit 2, Swimming Australia Bldg 7 Beissel Street Belconnen ACT

□ 참석자(총 5명) : Petter Hilly, 임창용 팀장, 강신일 대리, 김종윤 대리, 황 진(통역)

□ SEA 소개

- o (개요) 호주 최초('86년~)로 정보통신, 방송, 무선통신 분야 대규모 법인, 정부 등을 대상으로 기술·공학적 컨설팅 서비스를 제공
- 자체 개발한 소프트웨어와 ACMA의 허가 DB를 연동하여, 주파수 할당 가능 여부, 혼신영향 분석 및 면허등록·취득을 위한 솔루션 제공
- HF, VHF·UHF 및 마이크로웨이브 대역을 사용하는 무선설비 시스템 설계 및 디자인에 관한 업무를 지원하고 관련 규제에 대한 정보 제공
- ※ 홈페이지 : www.spectrumeng.com.au

o (담당자) Peter Hilly, Chairman of Spectrum Engineering Australia

□ 주요 업무

- o (주파수 면허 발급 대행) ACMA에서 요구한 기준에 따라 혼·간섭 등 전파 분석을 통해 **고객이 원하는 최적의 주파수를 선정**하여 면허 발급 대행 신청
- o (처리 비용) ACMA는 AP의 비용 산정에 관여하지 않으며, 각 AP마다 청구하는 컨설팅 비용은 전부 다르지만 **ACMA보다는 낮은 수준**
- o (처리 절차) AP는 **ACMA DATABASE 접속 권한을 보유하고** 있으며 기존 RRL 허가 DB를 활용해 사용 가능한 주파수 후보 대상을 확인
- 대상 주파수에 대한 혼·간섭 영향 분석을 통해 **최적의 주파수를 선정**하여 고객에게 결과 안내 후 ACMA에 주파수 승인 요청

- ACMA의 주파수 승인 후 설치 업체는 지방의회(Council)에 공사승인 요청, AP는 ACMA DATABASE에 각각의 Device ID를 등록



□ AP 주파수 코디네이션 업무 수행 절차

- o AP는 ACMA의 무선설비면허등록시스템(Register of Radiocommunications Licenses, RRL)에서 개방하는 허가정보를 활용하여 혼·간섭 영향평가(ICs), 주파수 할당 증명서(FACs) 발급, 최적의 설치장소 선정 등 코디네이션 실시
- ACMA는 홈페이지를 통해 온라인 허가정보를 매일 업데이트하여 관리하고 있으며, 검색기능과 대량의 허가정보가 필요한 이용자를 대상으로 전체 데이터 다운로드 서비스도 제공

Search Register

Find Licenses any detail matches Go

Use

The Register is intended to be a handy source of reference information on radiocommunications services. Each search is generally limited to 100 results per page depending upon the particular options used. If you find that many of your queries exceed this number of records then it may be useful to download a copy of the daily RRL extract or consider using the ACMA Online RRL.

RRL Archive

Historical licence data from 1995 is available in the RRL Archive database. Information about broadcasting service licences is also provided in the Register.

Legislative Basis

The Register has been implemented in accordance with Part 3.3 of the Radiocommunications Act 1992. The contents of the Register are set out in the Radiocommunications (Register of Radiocommunications Licences) Determination 2017.

Feedback

We hope that you find the Register a useful source of information. We are happy to answer any questions you may have regarding the Register. Please direct questions, comments, or any feedback to info@acma.gov.au

<온라인 서비스 화면>

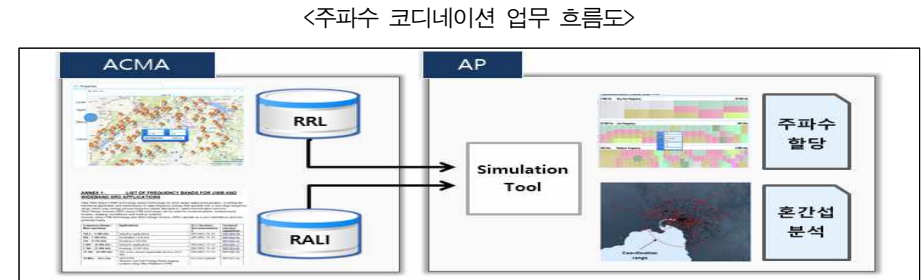
Spectra Extract 03:00 on 7 March, 2019 (Canberra, AU: UTC+1100)

Description	Format	Size	Download
Date-Time of Extract	Plain text	12	datetime-of-extract.txt
Spectra dataset	CSV	51M	spectra_rri.zip
Device Power Patterns	CSV	480M	spectra_licence_hrp.zip

<허가정보 일괄 다운로드 서비스 화면>

- o 주파수 코디네이션 업무 시 기술, 환경 등에 따라 자체개발 또는 상용의 소프트웨어 프로그램을 이용하고 프로그램과 ACMA RRL 정보를 자동으로 연동하여 코디네이션의 신뢰성 향상

- 육상, 마이크로웨이브 등 서비스별 주파수 할당 시 업무별 코디네이션 요구 절차(RALI)를 통해 거리, 높이, 출력 등에 따른 제약사항 확인과 주변 무선국과의 혼·간섭 여부를 판단하여 최적의 주파수를 선정



□ 기타 질의

- o (경쟁 문제) AP 간의 과도한 경쟁이나 수수료 담합 등이 있었는가?
 - (Peter) 공정한 경쟁을 통해 업체 간의 수수료 인하 효과가 있으며 호주에서 수수료 담합과 같은 불공정 사례는 이루어지고 있지 않음
 - 최근 F1 포뮬러 대회 사업권을 차지하기 위해 업체 간의 경쟁이 있었지만 표준화 된 지침을 통해 코디네이션 하기 때문에 품질저하 등의 문제가 유발되지는 않으며 주로 부가적인 서비스와 가격에 의해 사업자가 결정
- o (신뢰성 관련) 허가 DATA의 부정확성 때문에 문제가 된 사례는?
 - (Peter) ACMA의 RRL도 완벽하지 않아 DATA를 정정 요청하는 사례도 있으며 유해한 혼·간섭 발생에 대한 모든 책임은 AP가 아닌 시설자(면허 보유자)에게 있음
 - 반면 불법적인 활동에 따른 책임은 AP에게 있고 심각한 문제 발생 시 Million\$ 수준의 과태료와 자격 박탈 때문에 매우 신중하게 임함
 - Review Program이 있지만 ACMA가 RRL DATA와 AP 관리에 더 많은 관심을 가지면 혼·간섭 영향평가 업무의 품질개선에 도움이 될 것

○ (AP제도) 한국 AP제도 도입에 대한 의견

- (Peter) 당시 AP제도 제안에 참여한 구성원으로써 호주는 넓은 면적을 가지고 있어 주파수 혼재로 인해 기지국 혼·간섭이 상당한 문제로 대두
- 모든 정보를 국민에게 공개하는 정책 방향에 따라 당시 400MHz를 사용하는 무전기의 혼·간섭 방지, 주파수 관리를 위해서 AP제도를 도입
- 지역 특성 상 이동통신사에서 광케이블을 매설하기 힘들거나 수요가 적은 곳에는 기지국을 설치하지 않아 통신 대체 수단(Land Mobile, Microwave) 활성화
- AP제도는 사전 규제 성격이 강하고 주파수 코디네이팅을 위한 기본적인 지침(RALI)을 ACMA에서 업무별로 구분하여 규정하고 있으며,
- 지침이 업무 및 주파수 등에 따라 상당히 세분화 되어 있고 사후 처벌이 매우 엄중하기 때문에 AP의 주파수 코디네이팅에 대한 신뢰성 보장
- 한국에서 AP제도를 도입한다면 동일한 주파수를 쓰는 이동통신사보다 일반 무선국에 도입하는 것이 더 큰 효과를 얻을 수 있을 것이며
- 정기검사 등으로 지속적으로 허가 데이터를 관리해 온 한국에서 더 신뢰성 있는 시뮬레이션이 가능할 것

3. AP(Accredited Person) : SAT pty

□ 일시 및 장소 : '19. 2. 22.(금) 10시 ~ 14시, SAT pty

○ Belrose NSW 2107

□ 참석자(총 5명) : Dale Stacey, 임창용 팀장, 강신일 대리, 김종윤 대리, 황 진(통역)

□ SAT pty 소개

- (개 요) '93년도에 설립되어 고정·이동 및 위성통신 시스템, 법인 및 광범위 네트워크, 이동통신서비스 분야 등을 대상으로 솔루션 제공
- 정보통신 및 무선통신 분야 시스템 설계 및 설치 공사, 무선국 전파 이용환경 분석, 커버리지 예측, 주파수 할당 가능성 분석, 혼·간섭 영향 평가, 무선통신 시스템 통합 등 컨설팅
- 이동통신서비스 사업자, 다국적 기업, 채광회사, 은행, 인터넷 서비스 업체, 항공사, 국가기관, 장비제조업체 등 다양한 고객층을 확보
- ※ 홈페이지 : <http://satpty.com/ourteam.html>

○ (담당자) Andy Passell, Dale Stacey HND Elect & Comms Engineer

□ 주요 업무

- (설치공사) SAT pty에서는 AP업무이외에 무선국 설치 공사를 병행
- AP는 먼저 고객과 설치장소, 사용 주파수, 구조물 형태 등을 검토하여 설치 계획을 수립하고 지역의회(Council)에 설치 요청서 제출
- 지역의회에서는 AP에서 제출한 전자파 세기분석, 혼·간섭 영향 평가서, 건설기준 등을 준수하는지 여부를 심사

o (시설자 제출내용) 지역의회에 설비정보(높이, 출력, 안테나 등), 설치 목적 및 장소, 주변 무선국 정보, 혼·간섭영향 평가서, 전자파 세기 분석자료 등 제출

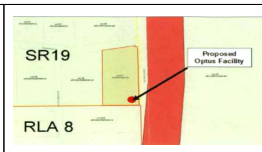
- (설치장소 분석) 설치 후보지 중 유지보수, 계약조건, LOS(Line Of Site)등을 고려한 최적의 장소 선정, 그 사유를 기재하고 계약서 첨부
- (환경 영향평가) 최종 선정된 장소가 국립공원 등 자연보호 구역에 해당되면 현장을 방문하여 주변 미관 분석
- (관련법 준수여부) 무선국 토지용도, 무선국 설치와 관련된 주 정부 조례(주민편익, 환경, 문화적특성 등)의 준수여부
- (혼·간섭 영향평가) 업무별 코디네이션 요구 절차(RALI)에 따라 해당 무선국과 주변 무선국과의 혼·간섭 영향평가 시뮬레이션 결과 첨부
- (전자파 세기분석) 설치되는 무선국의 성능정보와 주변 무선국 허가 정보를 활용하여 설치 후 예상되는 전자파 세기 분석 결과 제출



<설치 후 시야 분석>



<설치 가능 지역 분석>

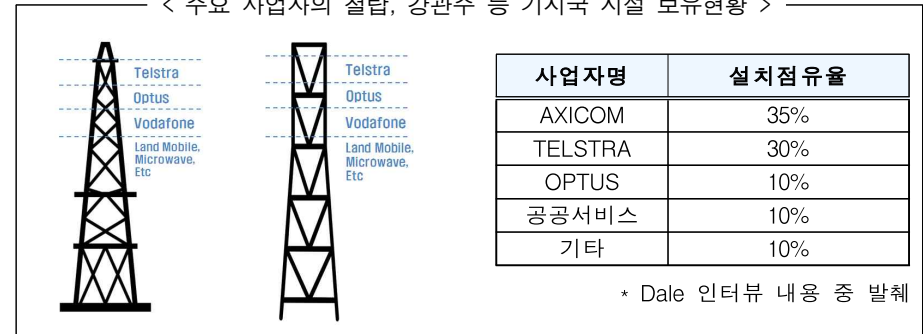


<토지용도지역 분석>

o (안테나 설치기준) 별도 정해진 규정은 없으며 사업자끼리 자발적으로 설치 시 비용을 가장 많이 지불하는 업체가 좋은 장소를 선정

- 한국처럼 공동사용 등에 대한 이점이 없기 때문에 이동통신사는 저비용으로 기지국 개설이 가능한 장소를 최우선으로 하고 있으며,
- 주로 AXICOM과 같은 전문 설치 업체가 보유 중인 시설을 활용하거나 신규 구축하며 설치 공간이 부족하여 문제가 된 사례는 없음

< 주요 사업자의 철탑, 강관주 등 기지국 시설 보유현황 >



□ 상용 시뮬레이션 Tool을 활용한 주파수 코디네이션 시연

o (ICS Plug-in) RRL의 허가정보를 연동, 특정지역에서 운용중인 무선국 위치·주파수 등의 속성을 지도 위에 맵핑하여 보여주고, RALI의 제약사항을 고려하여 최적의 주파수, 혼·간섭 영향 등 결과 제공

- (기본 정보) 신규 설치할 무선국의 설치장소(Site ID, GPS, 주소, 건물명) 및 운용 목적(Land Mobile, Microwave, Satellite 등)을 선택

- (세부 속성) 송·수신 주파수, 대역폭, 변조 방법 등 무선국 세부 속성 입력(혼·간섭 시뮬레이션을 위해 수신장치의 데이터도 필요)

- (제약사항 적용) 사용 업무, 주파수, 설치 장소, 무선국 출력 등 RALI 제약사항을 토대로 주변 무선국과의 혼·간섭 영향 분석범위 등 결정(km단위)

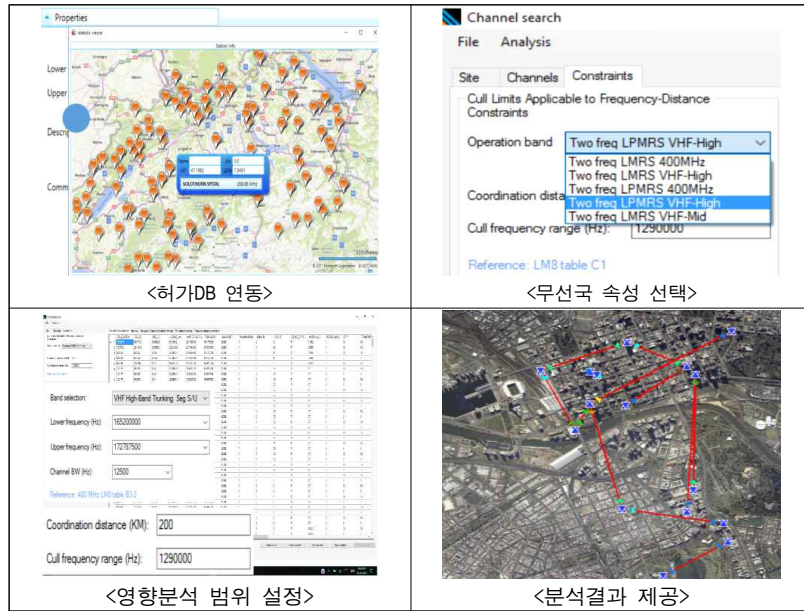
- (혼·간섭 영향 평가) ACMA 허가정보를 연계하여 지도 위에 주변 무선국 정보를 맵핑하고 상호 영향을 주지 않는 최적의 주파수 선정

※ 혼·간섭 예상 횟수, 체배 주파수의 혼·변조 가능성 등 위반 가능성 여부 파악

- (결과통보 및 승인요청) 혼·간섭 분석 결과를 기반으로 관련 증명서를 발급하고 ACMA에 선정된 주파수를 사용할 수 있도록 면허 승인 요청

※ 시뮬레이션 결과는 리포트 형식으로 출력·저장이 가능하고, 결과는 고객에게만 메일, 우편 등을 통해 전달

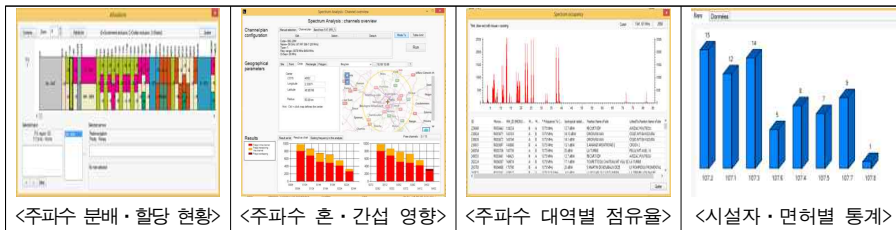
< ATDI사의 ICS RRL Plug-in을 활용한 코디네이팅 >



o (ICS Manager) Plug-in의 관리 프로그램으로써 전파분석 솔루션 고도화를 위한 RRL 허가 DB를 활용하여 주파수 할당 및 이용현황, 혼·간섭 영향, 무선국 통계 등의 부가 기능을 제공

- 시설자, 무선국 위치, 무선국종, 안테나, 주파수 대역, 채널, 기기 등 범주를 구분하여 허가정보 관리 가능

< ATDI사의 ICS Manager 제공 기능 >



□ 기타 질의

o (AP제도) 한국 AP제도 도입에 대한 의견

- (Dale) 한국 기지국 설치현황을 살펴보니 호주에서는 상상도 할 수 없을 만큼 면적 대비 기지국이 밀집되어 있는 **포화 상태**로 확인
- 몇 년 후에 호주에도 이런 문제가 발생될 것으로 예상되며 **설치 환경을 규제**하는 것은 잘하고 있는 것으로 판단
- AP제도는 사업자에게 매우 편리한 제도지만 혼·간섭이나 민원 등 **그에 대한 모든 책임을 사업자가 부담**해야하는 제약이 따름
- 또한 호주에서 최초 AP제도 시행 시, 모든 AP는 ACMA의 부정확한 DATA를 바로 잡기 위해 현장에서도 측정하고 확인하였으며, 제도가 안정적으로 **정착하기까지 약 10년이 소요**
- 만약 한국에서 AP제도를 도입하게 된다면 정기검사 등으로 데이터 현행화가 잘 되어있기 때문에 문제가 없다고 생각되지만,
- 이동통신사의 **자발적인 관리**와 **과다한 경쟁**으로 인한 문제가 발생되지 않도록 하는 것이 **전제 조건**이 되어야 할 것으로 보임

III 시사점

□ 정보 개방 측면

- AP 제도의 안정적 시행을 위해서는 주파수·무선국 등 허가정보를 누구나 쉽게 확인·활용할 수 있도록 **정형화된 형태로 전면 개방**하고, 개방된 정보의 활용성 제고를 위한 **신뢰성 확보 방안** 필요
- ※ ACMA, AP가 입력하는 허가정보 오류에 따른 혼·간섭 문제 발생 시 무거운 책임을 부과하고 있는 호주사례를 참고하여 정보 신뢰성 제고 방안 모색

□ 제도 측면

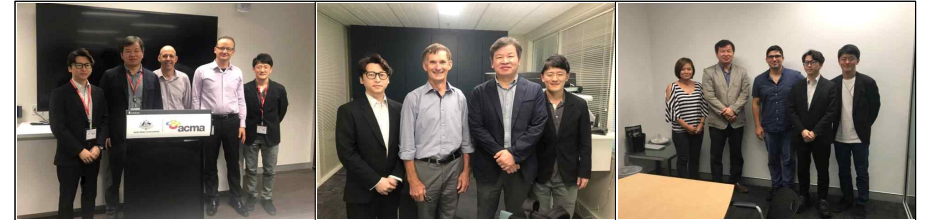
- 호주에는 준공검사가 없는 반면, 무선국 업무에 따라 **세분화 된 코디네이션 요구 절차**를 마련하여 **엄격한 사전규제**로 무선국을 개설·관리
 - 전면 개방된 허가 DB를 활용하여 AP에서는 **표준화 된 업무별 무선국 코디네이션 요구 절차**를 통해 **일관성 있는 결과** 도출 가능
 - 국내에서도 준공검사 보완책인 사전 컨설팅 제도 마련을 위해서는 AP 코디네이션과 같이 **세분화 된 절차와 처리 기준, 적용 방법 등이 포함된 국내 여건에 맞는 업무 절차 마련** 필요
- ※ ACMA는 Fixed, Mobile, Narrowcasting 등 총 28개의 세부업무별 요구 절차인 RALI(Radiocommunications Assignment and Licensing Instruction)를 제정·활용

□ 인프라 조성 측면

- 전파 혼·간섭 분석, 최적의 무선국 설치장소 선정, 주파수 할당 등의 업무 수행을 위해서는 **허가정보를 연계하여 이용환경을 시뮬레이션**하고 **허가정보 현황·통계 등을 한 눈에 확인할 수 있는 기반 조성**이 필요
- ※ ACMA는 자체 개발한 시뮬레이션 Tool과 소프트웨어를 활용하여 주파수 할당, 무선국 허가, 설치장소 관리 등의 업무를 수행

IV 관련 사진

□ 방문 사진



<ACMA 방문>

<SEA 방문>

<SAT Pty 방문>

□ 호주 기지국 설치 사진

- 면적에 따라 **안테나 설치 형태에 차이**가 있었는데 캔버라는 인구 밀집도가 낮고 면적이 넓기 때문에 강관주, 철탑 등을 활용하였으며
- 시드니는 인구 밀집도가 높기 때문에 주로 건물 옥상에서 서비스 하고 있었으며 특별히 안테나가 정비되거나 하는 느낌은 받지 못함
- 특이점은 국내 통합형 안테나보다 더 긴 안테나(2m 이상)를 사용하고 있었으며 통신주에는 안테나가 평균 3기 정도로 설치



< Canberra >

< Sydney >

V 참고자료

□ 업무별 무선국 코디네이션 요구 절차(RALI : LM8 LAND MOBILE)

○ (적용 대상) 400MHz VHF Mid and High 밴드(6.25, 12.5, 25kHz Bandwidth)를 사용하는 Single and Two frequency System

- 800MHz, 25kHz Bandwidth를 사용하는 TRS System
- 주파수 코디네이션은 Base Station 및 보조 송신설비에 대해서만 수행

○ (코디네이션 단계) 5단계 프로세스로 구분

○ (①설치 장소 선정) GPS, 주소, 건물명 등 기존 SITE ID 활용

○ (②제약조건 적용) 업무별 거리/높이/출력에 따른 무선국 운용 서비스 범위 선정

○ (③임시 주파수 선택) 혼·간섭 시뮬레이션을 위해 RRL 주파수 사용 현황을 검토하여 후보 주파수 임시 선정

○ (④주변 무선국과의 혼·간섭 여부 점검) 주변 무선국과 송신·수신 주파수 대역 혼·간섭 여부 점검(최악의 조건으로 시행하며 3차 고조파, 5차 고조파까지 분석)

○ (⑤주파수 할당) 혼간섭 여부가 가장 적은 최적의 주파수를 선정 하여 면허 발급

□ 관련 내용

②제약조건 적용 : 거리/높이/출력에 따른 조건

Distance (d) from Base:	EIRP	Height above average terrain:	EIRP Adjustment	Height above average terrain:	EIRP
$0 \leq d < 10$ km	41 W	≥ 250 m	-3 dB	≥ 450 m	41 Watts
$10 \leq d < 20$ km	20.5 W	≥ 350 m	-6 dB	≥ 550 m	20.5 Watts
$20 \leq d < 30$ km	10 W	≥ 650 m	-10 dB	≥ 650 m	10 Watts
$d \geq 30$ km	Supplementary transmitters not permitted				

②제약조건 적용 : 무선국 출력(High, Low)별 통신 통달거리 설정 방법

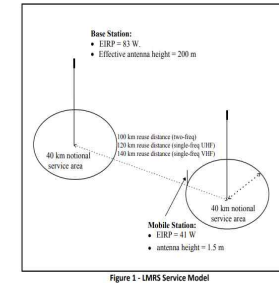


Figure 1 - LMRS Service Model

대규모 커버리지용

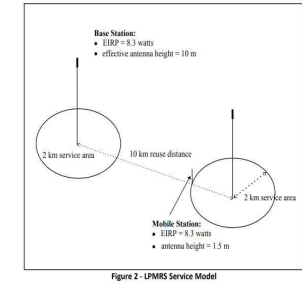


Figure 2 - LPMS Service Model

소규모 커버리지용

④주변무선국과의 혼·간섭 여부 점검 : 송·수신기 혼·간섭 여부 점검 규칙

D1. Cull Limits Applicable to Intermodulation Checks

Frequency - Distance Cull Range		
Receiver Intermodulation		
Description	Third Order Intermodulation	Fifth Order Intermodulation
Scenario 1 – caused in existing receiver by existing transmitter	<u>Not applicable to assignment of new systems</u>	
Scenario 2 - caused in proposed receiver by existing transmitters	Transmitters within 2 km & 2.25 MHz of proposed receiver frequency	Transmitters within 0.2 km & 0.375 MHz of proposed receiver frequency
Scenarios 3 and 4 - caused in proposed or existing receiver by proposed transmitter as Outer	Transmitters within 4 km & 1.125 MHz of proposed transmitter frequency Receivers within 2 km & 2.25 MHz of proposed transmitter frequency	Transmitters within 0.4 km & 0.125 MHz of proposed transmitter frequency Receivers within 0.2 km & 0.375 MHz of proposed transmitter frequency
Scenarios 3 and 4 - caused in proposed or existing receiver by proposed transmitter as Inner	Transmitters within 4 km & 1.125 MHz of proposed transmitter frequency Receivers within 2 km & 1.125 MHz of proposed transmitter frequency	Transmitters within 0.4 km & 0.125 MHz of proposed transmitter frequency Receivers within 0.2 km & 0.25 MHz of proposed transmitter frequency
Transmitter Intermodulation		
Scenarios 2, 3 and 4 - caused by proposed or existing transmitters	Transmitters and receivers within 0.2 km & within the band 20 MHz above and 20 MHz below the proposed transmitter frequency	

Table D1 - Cull Limits Applicable to Intermodulation Checks

D4. Parameter Values Applicable to Intermodulation Checks

Parameter	Assumed Value
RS (Base Receiver Usable Sensitivity)	-129 dBm (800 MHz Trunking Band) -136 dBm (400 MHz Band) -107 dBm (VHF High Band) -101 dBm (VHF Mid Band)
PR (Protection Ratio)	5 dB for 12 dB SINAD
EIRP _{max} (Transmitter EIRP)	30+10log(EIRP _{max}) (e.g. 49.2 dBm for LMRS @ 200m HAAT) 39.2 dBm (8.3 W for LPMS)
L _s (propagation loss from "inner" or "outer" transmitter to victim receiver)	Free Space Loss + 10 dB
L _i (antenna gain and feeder loss)	2 dB (VHF) 6 dB (400 MHz & 800 MHz Bands)
RF (receiver front-end response: achieved by the RF selectivity of a receiver in conjunction with two cavity filters)	For the VHF Mid and High Bands: 2 dB for Freq Offset <= 0.05 MHz 2 x (23.3 + 18.7*log(Freq Offset)) dB for 0.05 < Freq Offset <= 1.5 MHz 2 x (23.3 + 18.7*log(Freq Offset)) + (Freq Offset - 1.5)*18/1.5 dB for 1.5 MHz < Freq Offset <= 4.4 MHz 140 dB for Freq Offset > 4.4 MHz For the 400 MHz Band: 5 dB for Freq Offset <= 0.1 MHz 5 + 60 log [1 + (2 x (Freq Offset - 0.1)/1.5)] dB for 0.1 < Freq Offset <= 1.5 MHz 70 dB for Freq Offset > 1.5 MHz For the 800 MHz Trunking Band: 2 + 60*log[1 + (2*Freq Offset/1.5)^2] dB for Freq Offset <= 2.5 MHz 2 + 60*log[1 + (2*Freq Offset/1.5)^2] dB for 2.5 < Freq Offset <= 9 MHz 70 dB for Freq Offset > 9 MHz
ECR (effective conversion ratio of intermodulation products)	2 Signal Third Order: ECR 2/3 = -9 dB 3 Signal Fifth Order: ECR 3/5 = -28 dB

Table D3 - Parameter Values Applicable to Intermodulation Checks

D2. Frequency Offset from Victim Receiver Within Which an Intermodulation 'Hit' is Deemed to Occur

Frequency offset from receiver centre frequency (± kHz)		Receiver channel width / Intermodulation Order			
Interferer channel width*		6.25 kHz		12.5 kHz	
		3rd order	5th order	3rd order	5th order
6.25 kHz	9.375	12.5	12.25	15.5	18.5
12.5 kHz	15.125	21.125	19	24	24.5
25 kHz	28	40	30.5	43	37

Table D2 - Frequency Offset from Victim Receiver within which an Intermodulation 'Hit' is Deemed to Occur

V 참고자료

□ 호주 주요 통신사의 주파수 면허 현황 및 등록기기 수

‘19.02.기준, ACMA RRL 재구성 (단위: 대)

통신사	면허번호	면허종류	사용대역	만료일	등록기기수(T/R)
Telstra	10388332	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	-
	10388334	Spectrum	3.4 GHz Band	2030-12-13	694
	10388433	Spectrum	2 GHz Band	2032-10-11	3,698
	10498938	Spectrum	3.4 GHz Band	2030-12-13	953
	10435053	Spectrum	1800 MHz Band	2028-06-17	49,378
	10143466	Spectrum	2 GHz Band	2032-10-11	49,068
	9263433	Spectrum	800 MHz Band	2028-06-17	45,224
	9469862	Spectrum	700 MHz Band	2029-12-31	42,508
	9469871	Spectrum	2.5 GHz Band	2029-09-30	13,388
	9469878	Spectrum	2.5 GHz Band	2029-09-30	976
9599659	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	20	
소 계					205,907
Vodafone	10391280	Spectrum	700 MHz Band	2029-12-31	44
	10424434	Spectrum	1800 MHz Band	2028-06-17	48
	10424436	Spectrum	2 GHz Band	2032-10-11	296
	10235466	Spectrum	1800 MHz Band	2028-06-17	1,091
	9619844	Spectrum	1800 MHz Band	2028-06-17	16,967
	10143110	Spectrum	2 GHz Band	2032-10-11	36,895
	10143136	Spectrum	2 GHz Band	2032-10-11	42,914
	9263429	Spectrum	800 MHz Band	2028-06-17	42,871
	9367136	Spectrum	1800 MHz Band	2028-06-17	9,105
	9263452	Spectrum	1800 MHz Band	2028-06-17	24,278
소 계					174,509
Optus	10231258	Spectrum	1800 MHz Band	2028-06-17	7,038
	10143562	Spectrum	2 GHz Band	2032-10-11	58,623
	9263448	Spectrum	1800 MHz Band	2028-06-17	28,782
	10424532	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	-
	10424533	Spectrum	3.4 GHz Band	2030-12-13	-
	9469864	Spectrum	2.5 GHz Band	2029-09-30	22,507
	9469870	Spectrum	2.5 GHz Band	2029-09-30	1,674
	9469858	Spectrum	700 MHz Band	2029-12-31	42,885
	9448621	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	3,032
	9448620	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	-
	9448618	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	14
소 계					164,555
BKAL Pty Ltd	9460720	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	12,712
	9460721	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	2,448
	9460722	Spectrum	2.3 GHz Band	2030-07-24	6,776
	소 계				
합 계					566,907

※ 등록기기는 송신장치(T), 수신장치(R)로 구분되어 있으며 해당 대역을 사용하는 기기 수

V 참고자료

□ 업무별 무선국 코디네이션 요구 절차(FREQUENCY ASSIGNMENT REQUIREMENTS LIST : RALIs)

- 개설하고자 하는 무선국 업무에 해당하는 RALI를 적용하여 주파수 코디네이션 요구 절차 적합여부를 통해 주파수 면허 발급
- 크게 Intra-service와 Inter-service로 구분되며 FIXED(고정국), MOBILE(이동국)로 세분화

< Intra-service frequency assignment documents >

구 분	RALI명	내 용
FIXED	RALI FX20	Millimetre Wave Point to point (Self-coordinated) Stations operating in the 58 GHz, 75 GHz and 85 GHz bands
	RALI FX03	Microwave Fixed Services Frequency Coordination including information on RPE data files
	RALI FX11	Studio to Transmitter Links and Sound Outside Broadcasting Links in the 800 MHz Band
	RALI FX19	Frequency Coordination and Licensing Procedures for apparatus licensed Broadband Wireless Access Services in the 1900-1920 and 3575-3700 MHz bands
	RALI FX14	Point to Multipoint Fixed Services in Specified Parts of the 3.4 - 3.5 GHz Band
	RALI FX17	Frequency Assignment Requirements for Narrowband Single Channel Two Frequency Point-to-point Services in the 400 MHz and 900 MHz Bands
	RALI FX16	Point to Multipoint Fixed Services in the 400 MHz and 800/900 MHz bands (563 kb)
	RALI FX10	Management of the Short Range Point to Multipoint Service
	RALI FX21	Television Outside Broadcasting Services in the Bands 1980 - 2110 MHz and 2170 - 2300 MHz
	RALI FX22	Frequency Assignment Requirements for the Fixed Service in the 800 MHz Band
	RALI FX23	Frequency coordination and licensing procedures for point-to-multipoint services in the 5.6 GHz band
Mobile	RALI LM02	Paging Services
	RALI MS33	Frequency Coordination and Licensing Procedures for Apparatus Licensed PTS in the 2 GHz Bands

구 분	RALI명	내 용
	RALI MS34	Frequency Coordination and Licensing Procedures for Apparatus Licensed PTS in the 1800 MHz Bands
	RALI MS35	Coordination of 2.5 GHz Band Spectrum Licensed Transmitters with Radiodetermination Stations operated by the Department of Defence in the 2700-2900 MHz band
	RALI LM08	Frequency Assignment Requirements for the Land Mobile Service
	RALI LM05	Frequency Assignment Procedures for Land Mobile Services Adjacent to TV Channels 2, 3 and 6
	RALI LM09	Frequency Assignment Procedures for Apparatus Licensed Wireless Audio Devices
	RALI MS35	Coordination of 2.5 GHz Band Spectrum Licensed Transmitters with Radiodetermination Stations operated by the Department of Defence in the 2700-2900 MHz band
	RALI MS37	Coordination of spectrum-licensed devices operating in the 2.3 GHz band with SRS earth stations in the 2290 - 2300 MHz band
	RALI MS39	Frequency Coordination and Licensing Procedures for Apparatus Licensed Public Telecommunications Services in the 3.5 GHz Band
Narrowcasting		Low Power Open Narrowcasting Service (LPONS)

< Inter-service frequency assignment documents >

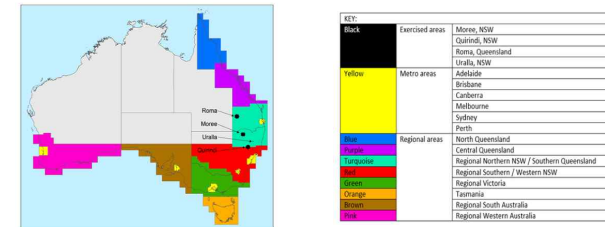
RALI명	내 용
RALI FX01	Narrowband Assignments in the Vicinity of 400 MHz Wideband Fixed Services
RALI MS31	Notification Zones for Apparatus Licensed Services Around Radio Astronomy Facilities
RALI MS32	Coordination of Apparatus Licensed Services Within The ARQZWA
RALI MS38	Coordination between Earth Station Transmitters in the Fixed-Satellite Service and Terrestrial Stations in the Fixed Service in the 27.5 - 30 GHz Band
RALI MS43	Coordination Procedures between New Norcia Earth Station and Other Services
RALI MS44	Frequency coordination procedures for the earth station protection zones

V 참고자료

□ 호주 스펙트럼 면허 3.6GHz 경매 현황(2018.12.)

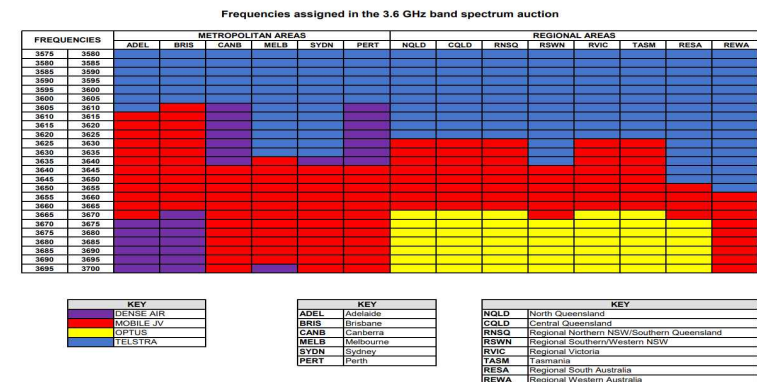
○ 3.6GHz 주파수 경매 지역

- 주로 도심지역 Yellow(Metro areas)이 가장 높은 가격으로 경매가 이루어지며 지역별, 사용 주파수별로 금액 차등이 발생



○ 지역별 주파수 낙찰 현황(5MHz 단위)

- 지역별로 사용 주파수가 상이하여 ACMA에서는 면허 경계지역을 중심으로 혼·간섭 관리를 하며 문제 발생에 대한 책임은 낙찰자에게 있음을 고지



사업자명	총 낙찰금액(AUS \$)
Dense Air Australia Pty Ltd	\$18,492,000
Mobile JV Pty Limited	\$263,283,800
Optus Mobile Pty Ltd	\$185,069,100
Telstra Corporation Limited	\$386,008,400

V 참고자료

□ 호주 방문기관 담당자 현황

ACMA 평가 담당자



Anthony Jobson
Manager
Licence Issue and Allocation Section
Operations, Services and Technologies Branch
T +61 2 6219 5197
M 0419 614 320
E anthony.jobson@acma.gov.au

Australian
Communications
and Media Authority
Fed Building
Benjamin Offices
Chen Street
Belconnen ACT
PO Box 78
Belconnen ACT 2616
www.acma.gov.au

ACMA 면허 담당자



Dr Zarko Krusevac
Principal Engineer
Implementation and Evaluation Section
Technical Planning and Evaluation Branch
Digital Transition Division
T 02 6219 5181
F 02 6253 2850
M 0419 423 847
E zarko.krusevac@acma.gov.au

Australian
Communications
and Media Authority
Level 4
Magenta Building
Benjamin Offices
Chen Street
Belconnen ACT
PO Box 78
Belconnen ACT 2616
www.acma.gov.au

AP SAT 총괄



Dale Stacey
dale@satpty.com
+61 447 728 789
1800SATPTY (1800728789)
PO BOX 804 Avalon
NSW 2107 Australia

AP SEA 총괄



PETER HILLY
Managing Director
t +61 2 6253 2555
m +61 418 633 323
e peter@spectrumeng.com.au
w www.spectrumeng.com.au

통역 및 ATDI 솔루션 담당



Jin Hwang
Managing Director
12A/23 Watmoo Road | Macquarie Park
NSW 2113 | Australia | www.atdi.com
jhwang@atdi.com
phone +61 (0) 2 9213 2255
mob +61 (0) 400 114 705
fax +61 (0) 2 9687 1093

digital cartography - spectrum management
spectrum engineering - monitoring - radio
planning - dynamic spectrum - white spaces