

SEAMCAT 기반 전파 간섭분석 SW



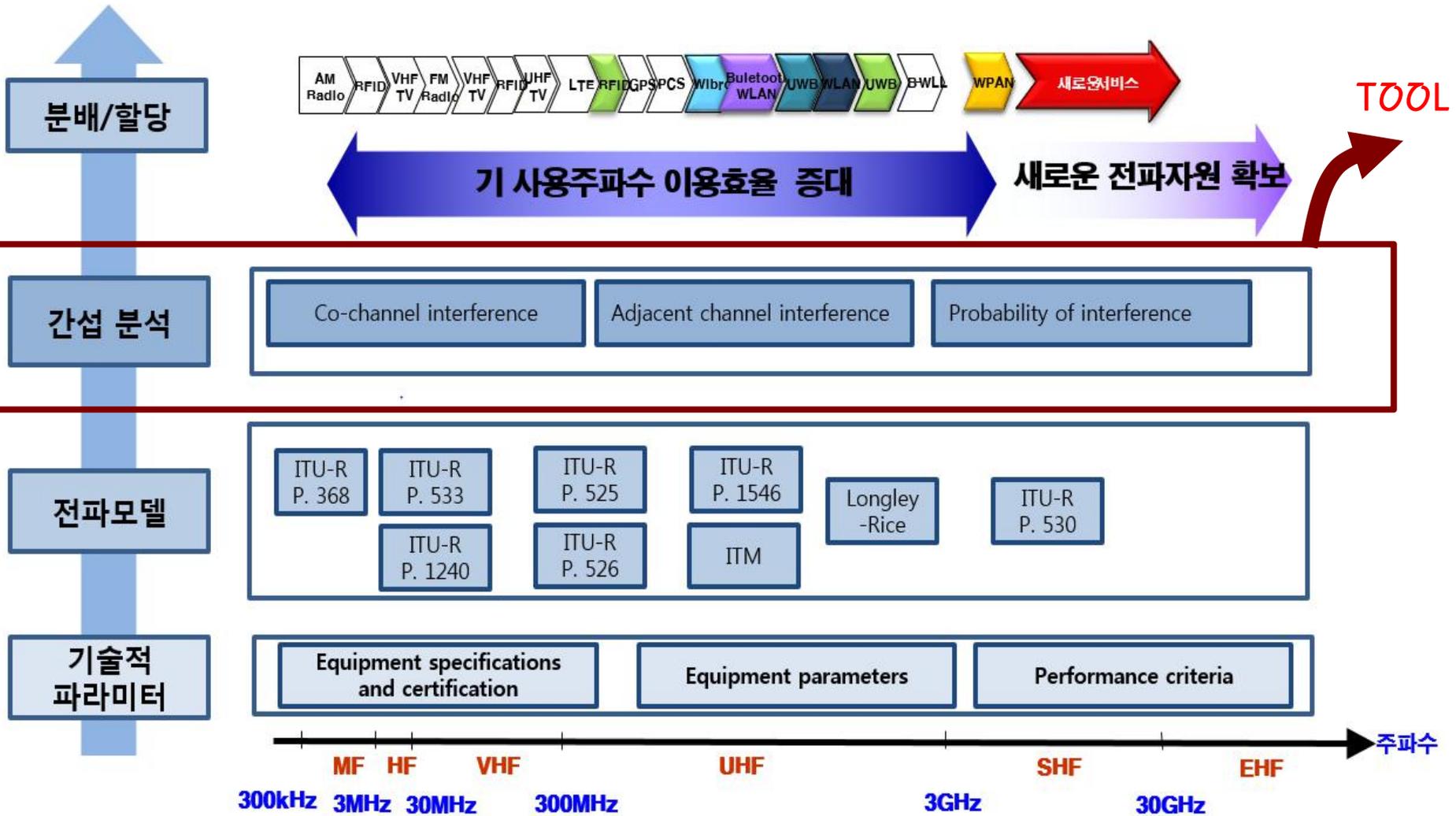
손호경 (hgson@etri.re.kr)
스펙트럼공학 연구실



목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
 - 활용분야 및 기대효과
5. 국내외 시장 동향

1. 기술의 개요



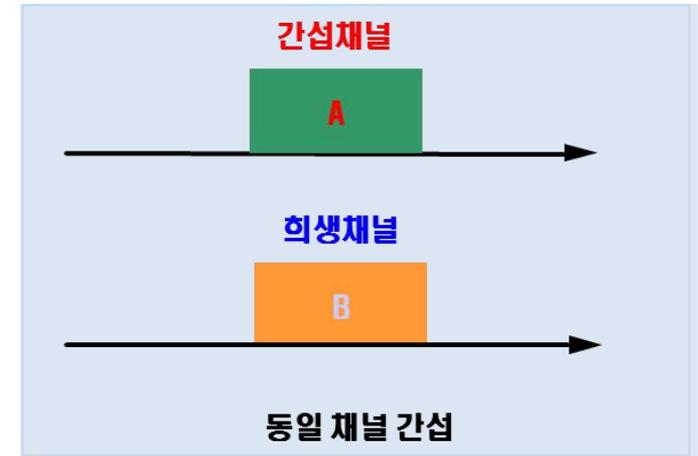
1. 기술의 개요



- 간섭의 종류는 **동일채널 간섭**과 **인접채널 간섭**이 있음

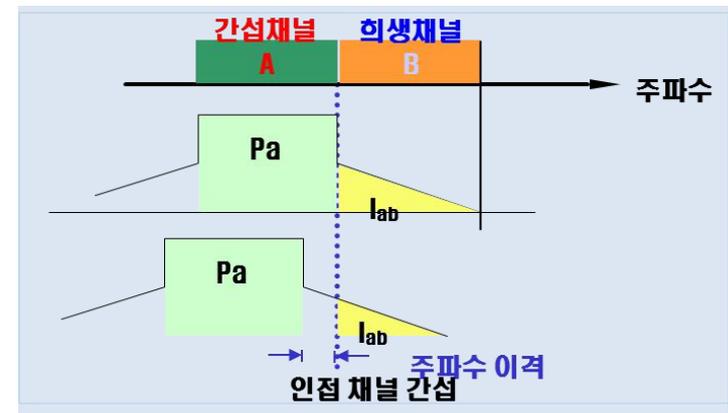
- **동일채널 간섭(Co-channel interference)**

- 거리상으로 충분히 이격 시키거나 간섭 회피 알고리즘을 이용하면 공유 가능
- 동일한 주파수에서 1차와 2차 업무간, 2.4GHz 대역과 같은 비 면허 대역에서 발생



- **인접채널 간섭(Adjacent channel interference)**

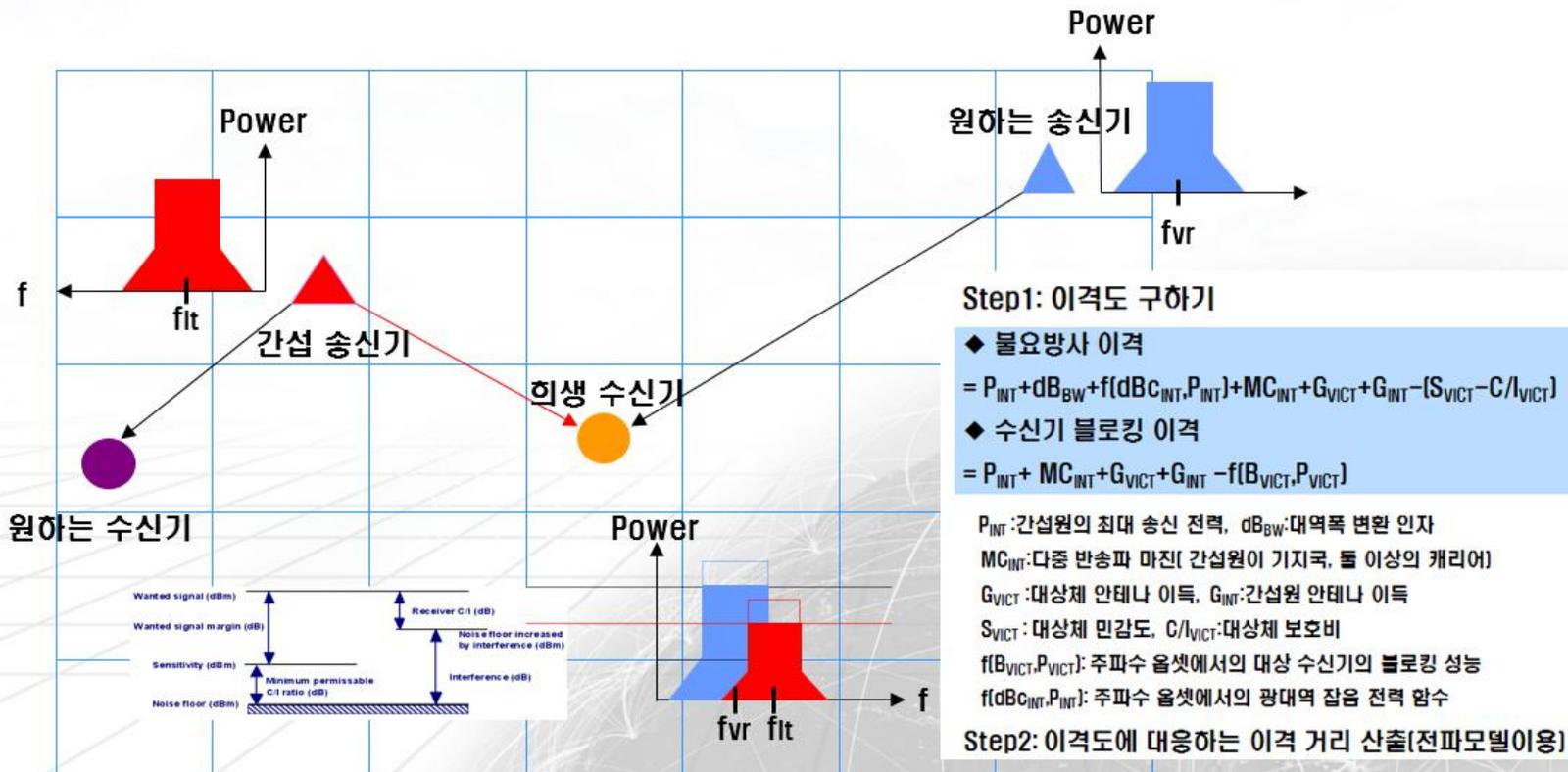
- 동일서비스의 다른 사업자간 또는 서로 다른 두 서비스간에 발생
- 주파수를 이격 시켜 간섭을 완화
- 간섭원의 송신특성과 희생원의 수신특성에 의해 간섭량과 간섭을 받는 정도가 결정



1. 기술의 개요

MCL(Minimum Coupling Loss)

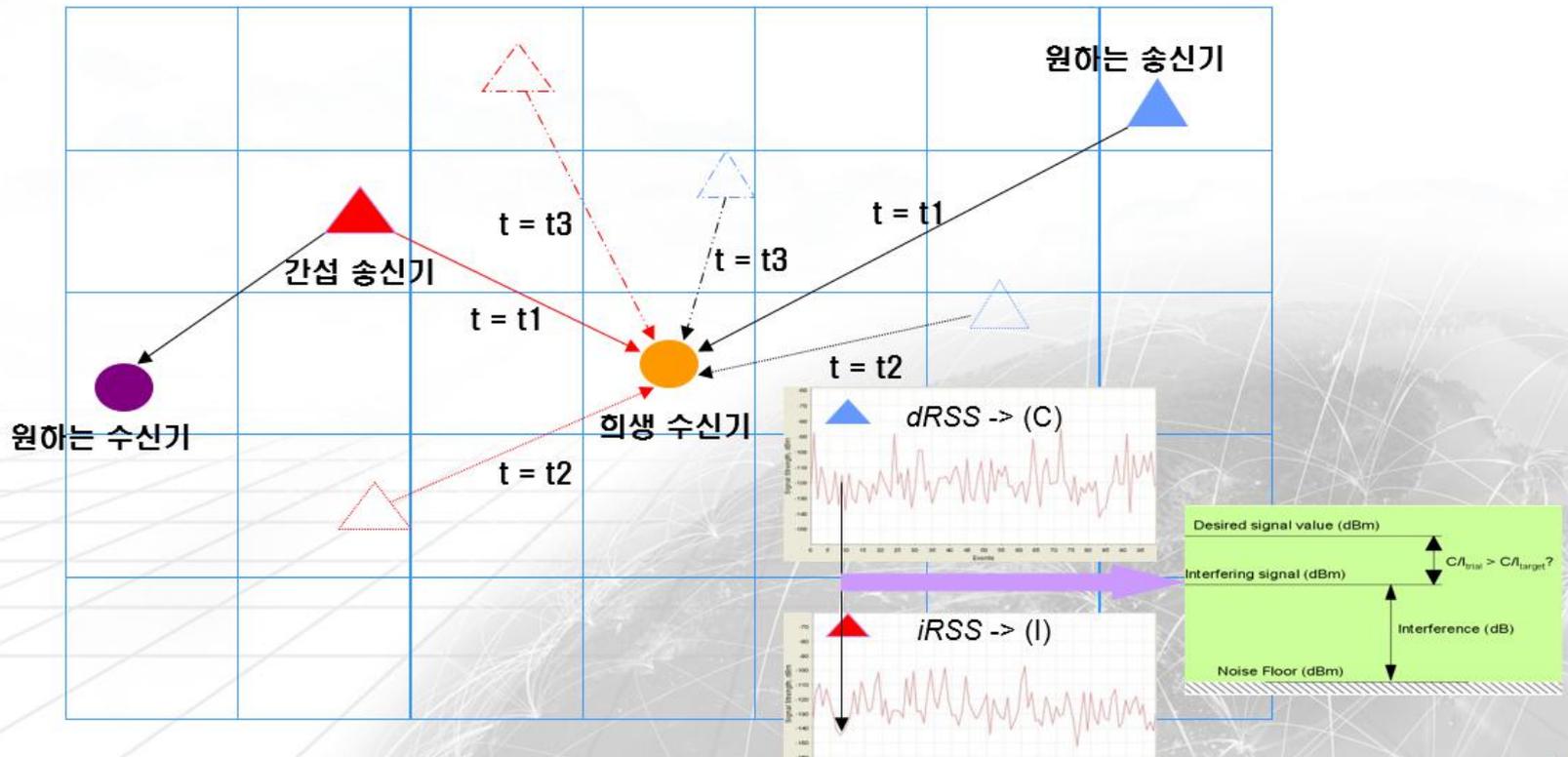
- ▶ 최악의 간섭 시나리오를 가정한 간섭 영향 분석 방법
 - . 간섭원 송신출력, 안테나 이득, 경로손실 등을 이용하여 보호비를 만족하는 최소 이격거리 도출
 - . 계산이 간단, 지나치게 엄격한 기준이 적용되어 주파수 이용 효율 감소



1. 기술의 개요

MC(Monte Carlo)

- 실제 환경을 반영한 통계적 기법에 기반한 간섭 영향 분석 방법
 - 실제 환경의 통계적 모델링 및 현실성 있는 시나리오 구성 가능, 모든 간섭 메커니즘 고려
 - 시나리오와 파라미터에 따라 결과값 변동이 심하며, 사전 합의 필요



2. 기술미전 내용 및 범위

	SEAMCAT 기반 전파 간섭분석 S/W
제공 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 이기종 서비스간 동일/인접 대역 간섭 분석 기능 - 일반시스템/LTE 시스템 간섭 분석 기능 - LTE 단말기 밀집 모드 간섭 분석 기능 - 단말기 실내외 분포 선택 기능
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자 편의를 고려한 시나리오 구성 가능 - 라이브러리(송신기, 수신기, 안테나, 송신 마스크, 수신 마스크) DB 이용 가능 - 다양한 무선 서비스 간섭 영향 분석 가능
OS 및 개발 language	<ul style="list-style-type: none"> - C++

2. 기술미전 내용 및 범위

□ 기술 개발 현황

❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : (5)단계

구 분	단계	정 의	세 부 설 명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	•기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어 특허 등 개념정립	•기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	•실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 •개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	•시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 •3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 •컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가	•확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 •개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 •경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	•파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 •파일럿 규모 생산품에 대해 생산량 생산용량 불량을 등 제시 •파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 •생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 •성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	•실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 •부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) •가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	•표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	•본격적인 양산 및 사업화 단계 •6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

3. 경쟁기술과 비교

□ 기존 기술과 비교

❖ 기존 기술의 문제점

- 기존 SEAMCAT 는 관련 전문적 지식을 보유한 정도 및 숙련도에 따른 정확한 간섭 분석 결과 산출에 어려움이 존재하고, 다양한 무선 서비스 간섭 분석 시 추가의 간섭 분석 알고리즘이 필요한 경우가 있어 적절한 시기에 신속하게 결과값을 제시하는 어려움이 있음

❖ 이전 기술의 특징

- 다양한 무선 통신 시스템의 간섭 영향을 분석할 수 있는 범용적인 툴
- 동일 대역/인접 대역에서 송수신기 특성에 따른 간섭 영향을 평가할 수 있는 툴
- 일반 사용자들이 쉽게 사용할 수 있는 간섭 분석 툴

❖ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- 본 기술은 SEAMCAT 기반 MC 간섭 분석 알고리즘을 기반으로 LTE 단말기간 밀집 모드 알고리즘 및 실내외 분포 조절 기능 등이 추가로 구현되었으며, 다양한 간섭 분석 시나리오를 화면상에서 쉽게 구성 가능하며, 라이브러리 DB 를 이용하여 정확한 시뮬레이션 결과값을 얻을 수 있어, 실제환경과 유사한 환경에서의 간섭 영향 분석에 활용 가능

4. 기술의 사업성

▣ 사업성 및 활용 분야

❖ 예상제품 및 응용서비스

- 신규 무선 서비스 주파수 할당 시 간섭 분석을 통한 보호대역 설정
 - . 이기종 무선 시스템간 동일 대역/인접 대역에서의 간섭 확률 계산
 - . LTE 시스템 간 동일 대역, 인접 대역에서의 평균 전송 손실을 계산
 - . 일반 무선 시스템/ LTE 시스템간 간섭 영향 분석
- 주파수 공유를 위한 송신 마스크 규격 및 수신 필터 규격 산출

❖ 사업성

- 신규 무선 서비스를 위해 주파수 할당이 필요하거나 기존 서비스의 재할당 시 동일 및 인접 대역 서비스와의 주파수 공유를 위한 기술적 조건을 제시하거나 기술 기준 마련 시 시급하게 확보해야 하는 솔루션임

❖ 기술이전 업체 조건

- 간섭 분석 시스템 통합 기술 보유 업체 또는 GIS 솔루션 개발 업체

❖ 사업화 시 제약 조건

- 다양한 간섭 분석 알고리즘 개발에 초점이 되어 개발되었기 때문에 본 기술의 GUI에 대해서는 추가로 수정이 요구됨

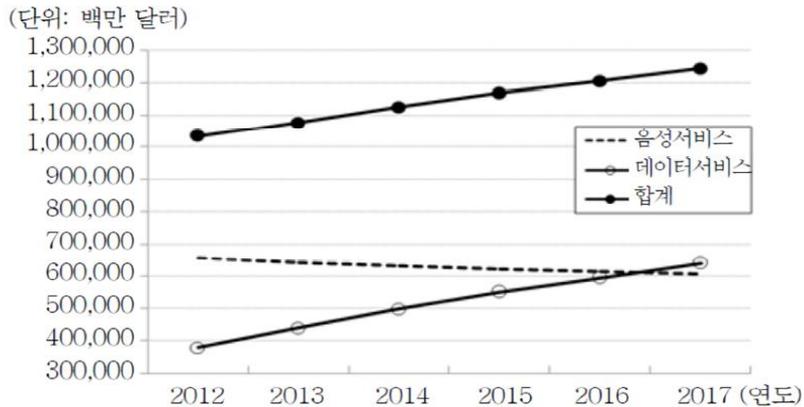
5. 국내외 시장 동향

□ 시장 동향

❖ 국내외 시장 규모

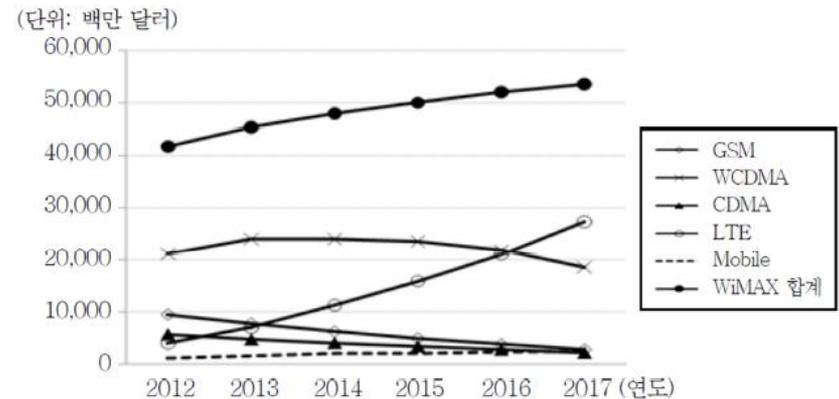
년도	(2012년)	(2018년)	(2020년)
세계 시장 규모 (억 달러)	1150	1250	1235
한국 시장 규모 (백만원)	440	460	480

❖ 시장 전망



<자료>: 정보통신산업의 진흥에 관한 연차보고서[4]

(그림 8) 세계 이동통신 서비스 시장 전망



<자료>: 2013 방송통신위원회 연차보고서[7]

(그림 9) 세계 이동통신 기지국 및 시스템 장비 시장 전망

감사합니다.



www.etri.re.kr