

# 모바일 RFID 리더용 순방향 방향성 (Forward Coupler) 결합기의 설계에 관한 연구

정진욱, 내관규, 김성호, 장병준, 송호준, 박준석  
국민대학교 전자공학과 전파전공학부  
nugi4u@naver.com, jspark@kookmin.ac.kr

## A Study on the Directional Coupler for mobile RFID Reader Using the Integrated Passive Device

Jin-Wook Jung, Kwan-Kyu Nae, Sung-Ho Kim, Byung-Jun Jang, Ho-Jun Song, Jun-Seok Park  
Department of Electronic Engineering, Kookmin University

### 요약

본 논문에서는 모바일 RFID 시스템에 대해 알아보고, 모바일 RFID 리더기에 핵심소자로 사용하게 될 방향성 결합기에 대하여 설계하였다. 이를 위하여 순방향 방향성 결합기 (Forward Coupler) 등가회로를 이용한 집중소자형 MMIC 방향성 결합기 설계 이론을 제시하고, 극소형화를 위해 KnowledgeON 社의 IPD (Integrated Passive Device)를 이용하여 가능성을 확인하였다. 주요 설계 목표는 900MHz 대역에서 10dB의 결합도와 40dB 이상의 격리도를 보장하며, 휴대형 단말기에 RFID 리더용 칩 실장을 위한 1.5\*1.5내외의 칩 설계이다.

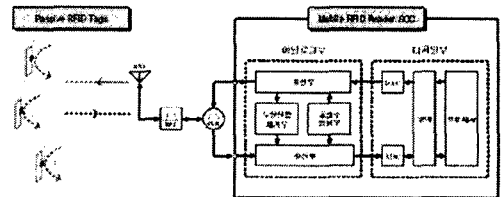
### 1. 서론

최근 유비쿼터스 비전의 도입 및 정보통신부의 IT839정책의 진행으로 RFID에 대한 관심이 국내외적으로 높아지고 있다. 특히 휴대폰과 RFID를 결합한 모바일 RFID 시스템은 관련 기관을 중심으로 표준화 및 서비스 발굴 등의 작업이 구체적으로 추진되고 있다. 모바일 RFID는 휴대폰에 UHF RFID 리더를 내장함으로써 현재 개념단계인 유비쿼터스 기술을 실생활에 밀접한 현재 기술로 만들 수 있는 전 세계적으로 최초로 시도되고 있는 주요 기술이다[1]. 하지만 그런 만큼 다양한 문제점도 예상되고 있다. 특히 일반적인 수동형 UHF RFID 리더 시스템과는 달리 소형 휴대형 단말기에 RFID 리더용 칩 형태로 실장 될 것으로 예상되고 있어 관련 부품의 소형화 및 집적화는 문제점으로 인식되고 있다. 본 논문에서는 모바일 RFID 리더 기술이 실제 상용화될 때 큰 문제점으로 지적되고 있는 방향성 결합기에 대해 알아보고, IPD를 이용하여 성능 및 크기면에서 우수한 커플러를 설계함으로써 향후 모바일 RFID 리더 단말에 사용할 수 있는 방향성 결합기를 제시하고자 한다.

### 2. 모바일 RFID 시스템

모바일 단말기에 RFID 리더를 내장할 경우, 리더칩 및 주변회로의 구성도는 그림1과 같이 나타낼 수 있다. 리더 칩의 내부는 Host/RFID

프로토콜을 처리하는 디지털부와 기저대역신호 및 900MHz RF 신호를 처리하는 아날로그부로 나눌 수 있다. 이중 아날로그부를 설계하기 위해서는 이를 위한 무선규격이 있어야 하며, 이는 모바일 RFID 포럼을 통해 현재 국내의 표준(안)을 작성중이다[2].



<그림 1. 모바일 RFID 시스템 구성도>

그림에서도 나타나있듯이 수동형 RFID 태그의 경우 단지 리더기에서 공급해주는 RF 신호를 Back scattered 방식을 이용하여 정보를 전송하는 기능밖에 없으므로, 송신과 수신은 주파수는 같을 수 밖에 없다. 이때 중요 부품으로 Circulator 에 해당하는 방향성 결합기를 들 수 있다. 궁극적으로 모바일 RFID 리더기는 칩의 형태로 휴대폰에 실장되어야 하며, 이때 같이 실장 되어야 하는 안테나 및 방향성 결합기 등의 소형화는 필수적이다. 아직 세부 무선규격이 정해지지 않았지만, 송수신