

# FTN 기반 차세대 방송 전송 시스템을 위한 채널 부복호화기 및 반복적 복조복호기 설계 기술



백명선 (sabman@etri.re.kr)  
모바일방송연구실



## 목 차

---

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성 및 시장전망
  - 활용분야 및 시장규모

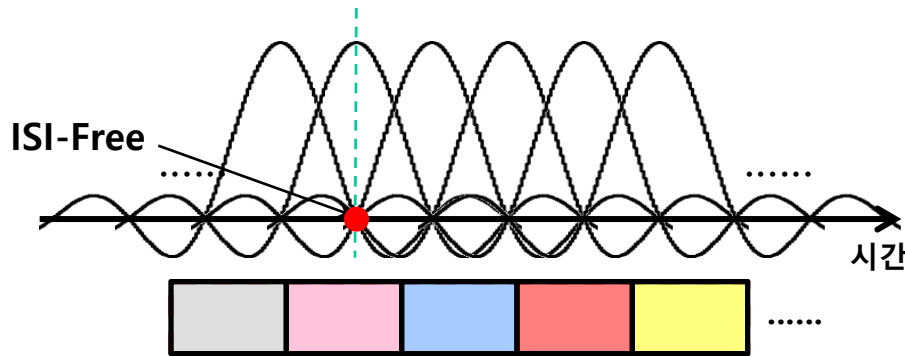


# 1. 기술의 개요



## ● FTN(Faster-Than-Nyquist) 전송 기술

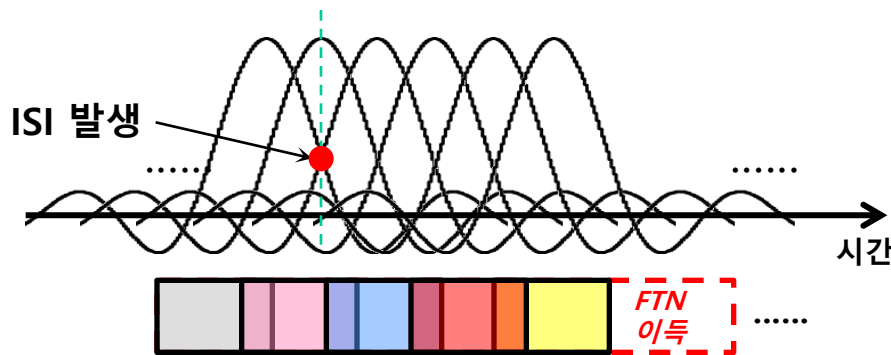
- 심벌간 간섭 없이 신호 전송이 가능하도록 설계된 기존 신호전송 기술과 달리, 제한적인 심벌간 간섭을 수용함으로써 보다 더 빠른 데이터 전송률을 구현하는 새로운 신호전송 기술



기존  
전송

- 인접한 심벌간 간섭(ISI)이 없도록 설계된 나이퀴스트(Nyquist) 송신 펄스 사용

\* ISI (Inter-Symbol Interference)



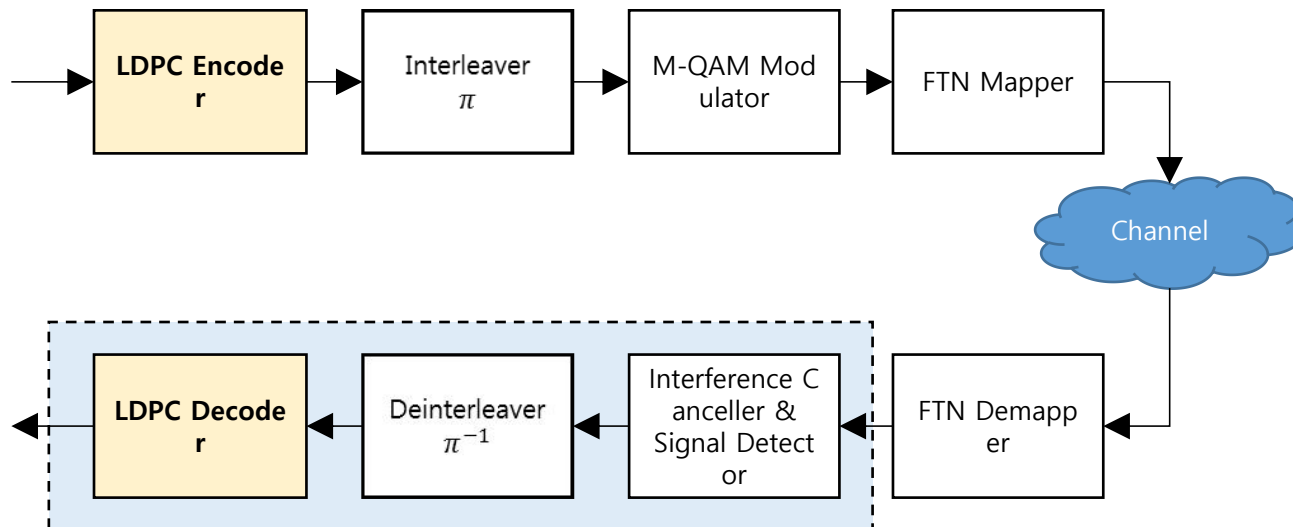
FTN  
전송

- 송신 펄스 간격을 단축함으로써 송신 펄스간 인위적 간섭 발생
- 인위적으로 발생한 간섭을 제거하여 수신 데이터 복원

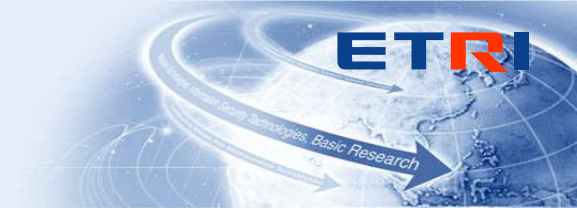


## ● FTN 기반 송수신 시스템

- 송신단
  - FTN 펄스 성형을 통해 Symbol rate를 조절
  - Nyquist rate 보다 빠르게 전송되는 경우 심볼 간 간섭 발생
- 수신단
  - 송신단에 적용된 Symbol rate에 따라 수신 필터 적용 및 샘플링 수행
  - 간섭제거를 위한 등화 및 오류정정 과정 필수 (높은 복잡도 요구됨)



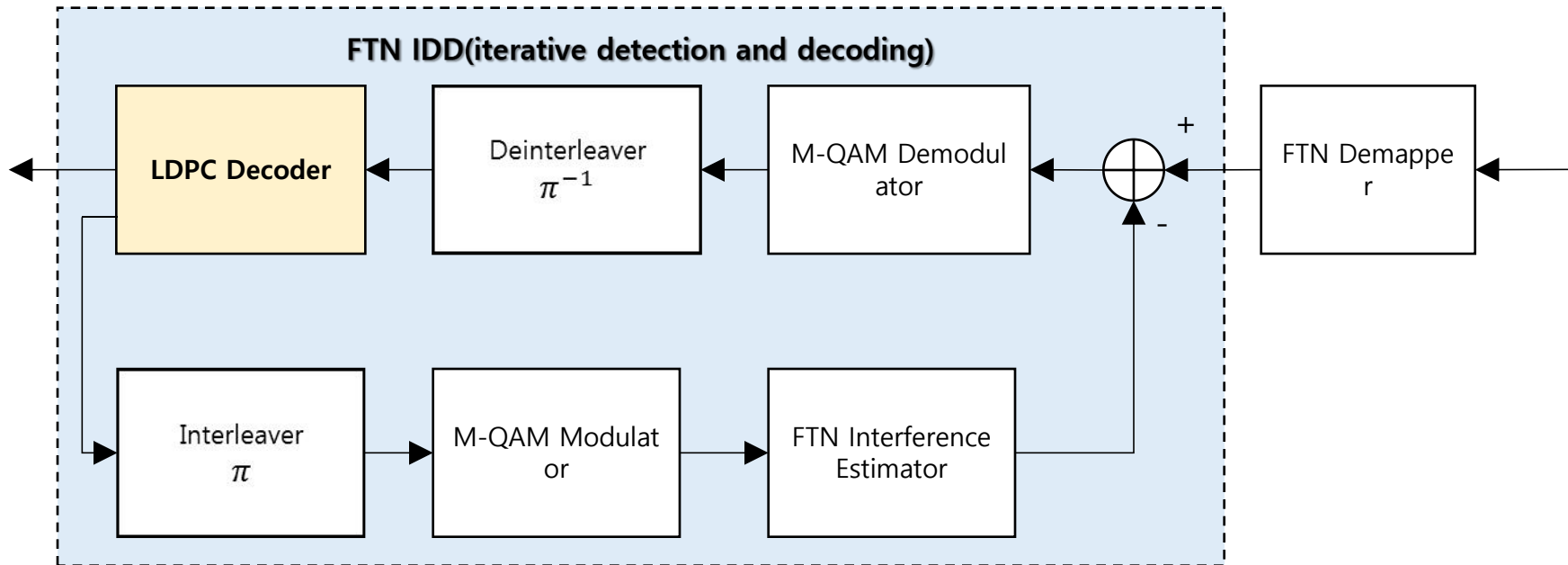
개발된 기술은 반복 복조 및 채널복호화기 구조를 통해 효과적으로 간섭제거 및 신호 검출이 가능함

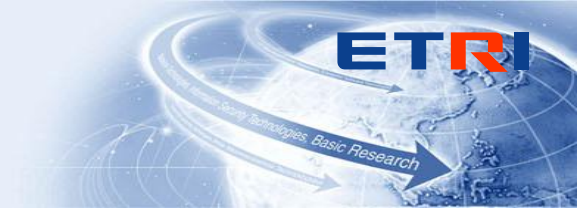


## 2. 기술미전 내용 및 범위



- 반복적 복조복호 (Iterative Detection and Decoding) 기반의 FEC기술
  - 복잡도가 높은 등화 기술을 사용하지 않고 반복구조 형태의 복조복호 과정을 통한 간섭제거 및 오류정정 수행
  - 채널 부복화기는 LDPC(Low Density Parity Check) 기술 적용





개발목표시기	2016. 02.	기술성숙도 (TRL)	개발전	개발후
			TRL 3	TRL 5
결과물 형태	<ul style="list-style-type: none"> <li>기능 구현 FPGA 소스코드</li> <li>검증 시뮬레이터 소스코드</li> <li>관련 기술 문서</li> </ul>	검증방법	실험실 테스트 및 시뮬레이션	
결과물 수준	실험시제품	권리성	이전 기술 실시권 (관련 특허 포함)	

## 참고

※ 기술성숙도(TRL) : 개발기술의 시작과 종료시점에서의 기술적인 목표달성 정도를 보다 효과적으로 표현하고 평가하기 위해 핵심요소 기술의 기술적 성숙도에 대한 객관적인 지표



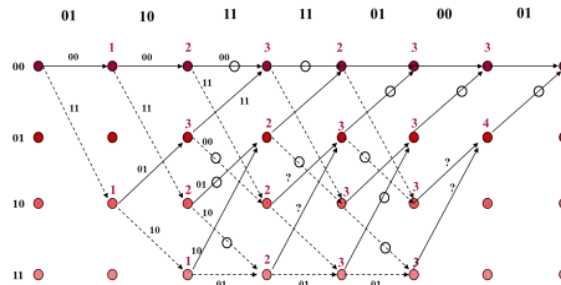
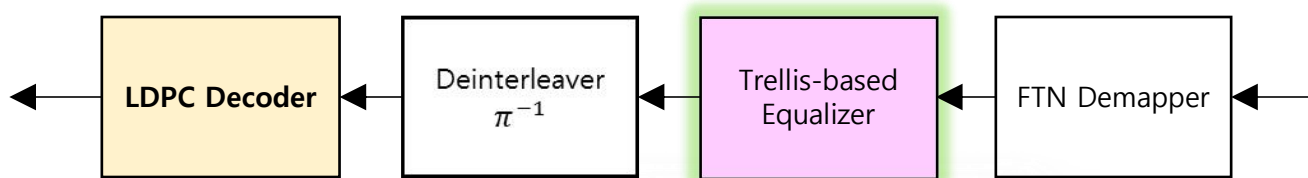




### 3. 경쟁기술과의 비교



- 간섭제거를 위한 기술로 우수한 성능을 제공하나 높은 구현 복잡도가 요구됨
  - 변조 차수 및 간섭심볼의 수에 따라 연산량 및 구현메모리가 지수적으로 증가
- 동일 수신 성능 대비 구현 복잡도가 높아 상대적으로 효율이 낮음

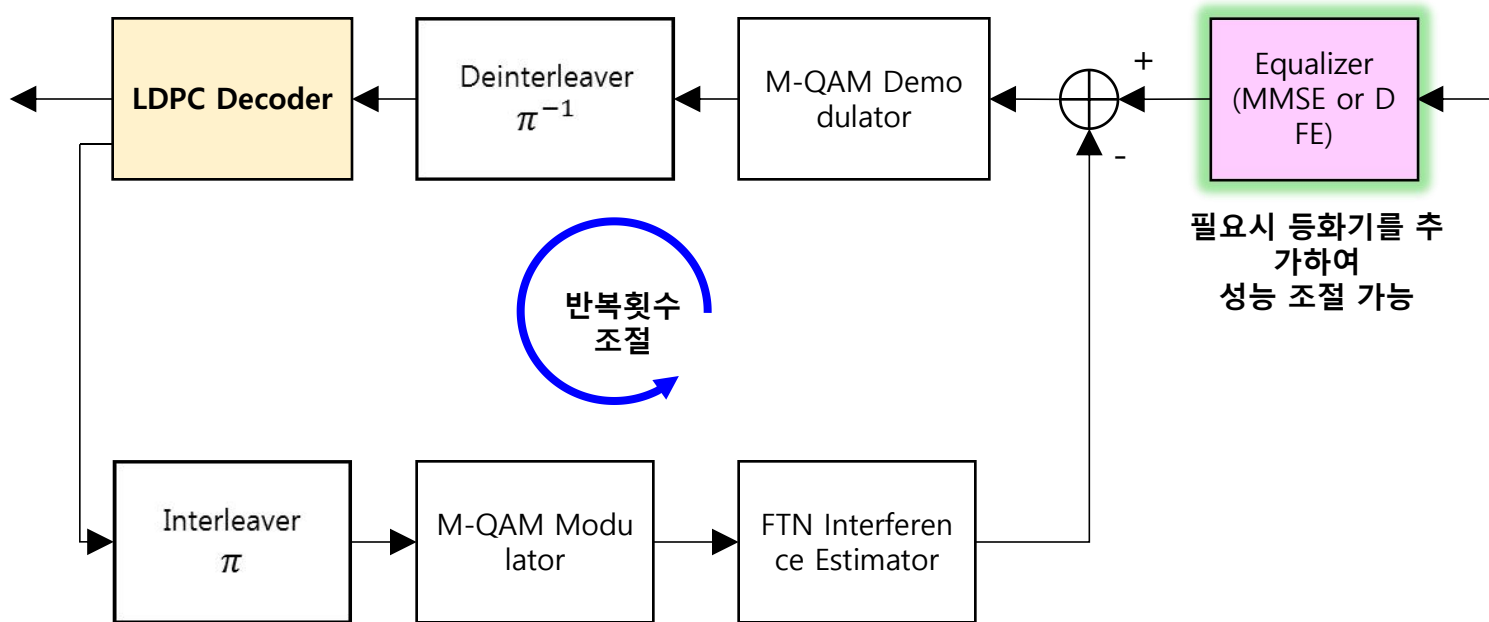


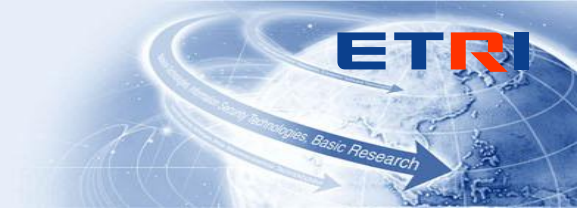
### ※ 격자구조 등화기 예

- BCJR(Bahl-Cocke-Jelinek-Raviv)
- Viterbi
- MLSE(Maximum Likelihood Sequence Estimation)

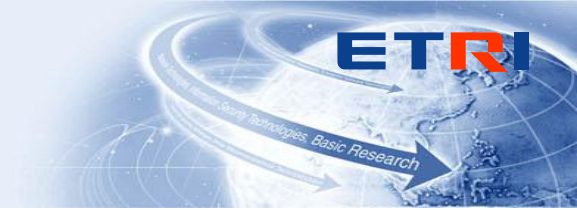


- 상대적으로 낮은 복잡도로 간섭제거 기능 구현이 가능함
  - 인위적인 간섭을 제거하는 FTN 송수신에 효과적임
- 요구성능 및 데이터 목표 Throughput에 따라 적응적인 조절이 가능함
  - 반복 횟수 조절을 통해 성능 및 Throughput 조절 가능
  - 필요시 MMSE, DFE 등의 추가를 통해 성능 조절 가능





## 4. 기술의 사업성

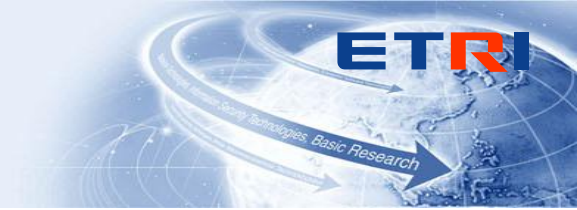


## ● 경제적 강점

경제적 강점	제품 및 활용분야 세부내용
● 원가 절감	● 개발된 기술은 복잡한 등화기를 사용하지 않고 반복구조로 구현이 가능하므로 시스템 구현 원가를 절감할 수 있음
● 범용성	● FTN기반 시스템 뿐만 아니라 일반 디지털방송 및 통신 시스템의 간섭제거에 적용 가능하므로 다양한 시스템의 간섭제거에 범용적 사용이 가능함

## ● 제품화 및 활용분야

활용분야	제품 및 활용분야 세부내용
● 디지털방송 / 통신시스템 수신장비 및 단말	● 디지털방송 및 통신 수신장비 및 단말 개발에 수신신호 간섭제거 및 복호 기술로 활용가능
● 디지털방송 / 통신시스템 중계기 및 중계장비	● 디지털방송 및 통신 신호의 중계를 위한 중계장비의 신호 간섭제거 및 복호 기술로 활용 가능
● 디지털방송/통신 신호검증 및 모니터링 장비	● -FTN기반 디지털방송/통신시스템 신호검증 및 모니터링 장비에서 신호 복호를 위한 간섭제거 및 복호 기술로 활용 가능



관련 제품 /서비스	시장	1차년도 (2016)	2차년도 (2017)	3차년도 (2018)	4차년도 (2019)	5차년도 (2020)	합계
국내외 시장 규모 (단위 : 억원)	해외	966.3	1,056.3	1,265.7	1,500.6	1,815.9	6,604.8
	국내	322.1	352.1	421.9	500.2	588.2	2,184.5
시장 점유율 예상 (단위 : %)	해외	1	2	3	7	10	23
	국내	2	3	5	10	15	35
매출 규모 예상 (단위 : 억원)	해외	9.7	21.1	38	105	181.6	355.4
	국내	6.4	10.6	21.1	50	88.2	176.4

※ 출처: "지상파 UHD 방송 도입 방안 연구", 김국진, 최정일, 2013.

※ UHD 방송의 10%에 신규 적용한다고 가정

※ 해외시장 규모는 국내의 3배로 가정

감사합니다.



[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

※ 하단의 문의처 소개후, 발표후 개별기술 상담이 가능함을 다시 한 번 안내함

♣ 연락처 : 방송통신미디어연구소, 백명선 선·연 (042-860-5887, [sabman@etri.re.kr](mailto:sabman@etri.re.kr))