



# Galileo High Accuracy System

## 확산 코드의 특성 분석

연세대학교 전기전자공학부

김원준, 조현우, 송홍엽\*



# Introduction (1/2)



- 범지구 위성 항법 시스템(GNSS) 중 하나로서, 유럽 연합(EU) 및 유럽 우주국(ESA)의 독자적인 개발로 시작
- 2021년까지 24개 위성이 운용될 것으로 기대



# Introduction (2/2)



- Galileo High Accuracy System (HAS)
  - 고정밀 서비스를 필요로 하는 시장을 목표
  - E6 band (1260 – 1300 MHz)
  - E6-B : Data, E6-C : Pilot



# Galileo E6-B/C (1/3)



	<b>E6-B</b>	<b>E6-C</b>
Component	Data	Pilot
Carrier Frequency	1278.75 MHz	
Spreading Modulation	BPSK(5)	
Chip Rate	5.115 Mcps	
Primary Code Length	5115 chips	
Secondary Code Length	N/A	100 chips
Symbol Rate	1000 sps	N/A



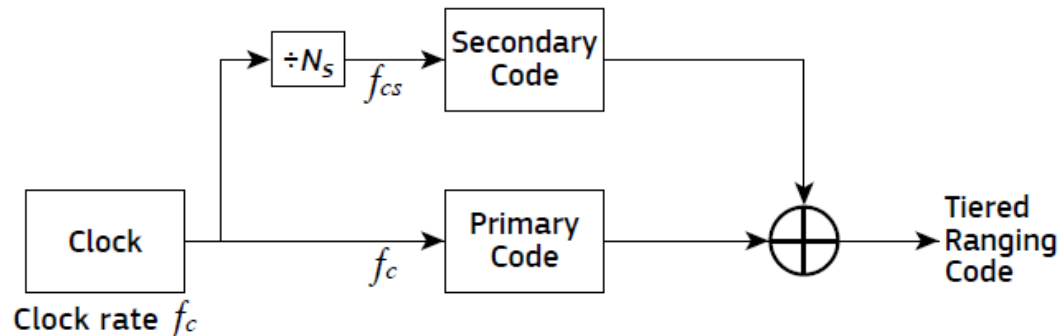
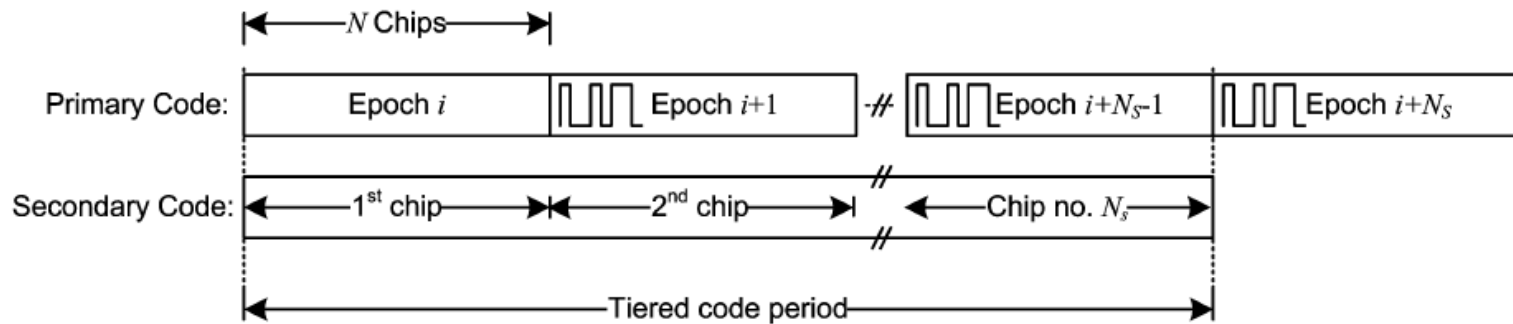
# Galileo E6-B/C (2/3)



- Primary codes (E6-B/C)
  - 길이 5115 PN 부호
  - 50개 primary codes는 50개의 위성에 각각 할당
    - Data : E6-B\_Code\_No\_01 to E6-B\_Code\_No\_50 (Hex)
    - Pilot : E6-C\_Code\_No\_01 to E6-C\_Code\_No\_50 (Hex)
  
- Secondary codes (E6-C)
  - 길이 100 PN 부호
  - 50개 secondary codes는 50개의 위성에 각각 할당
    - Pilot : CS100<sub>1</sub> to CS100<sub>50</sub>(Hex)
  
- 각 인덱스는 위성 ID에 할당



# Galileo E6-B/C (3/3)



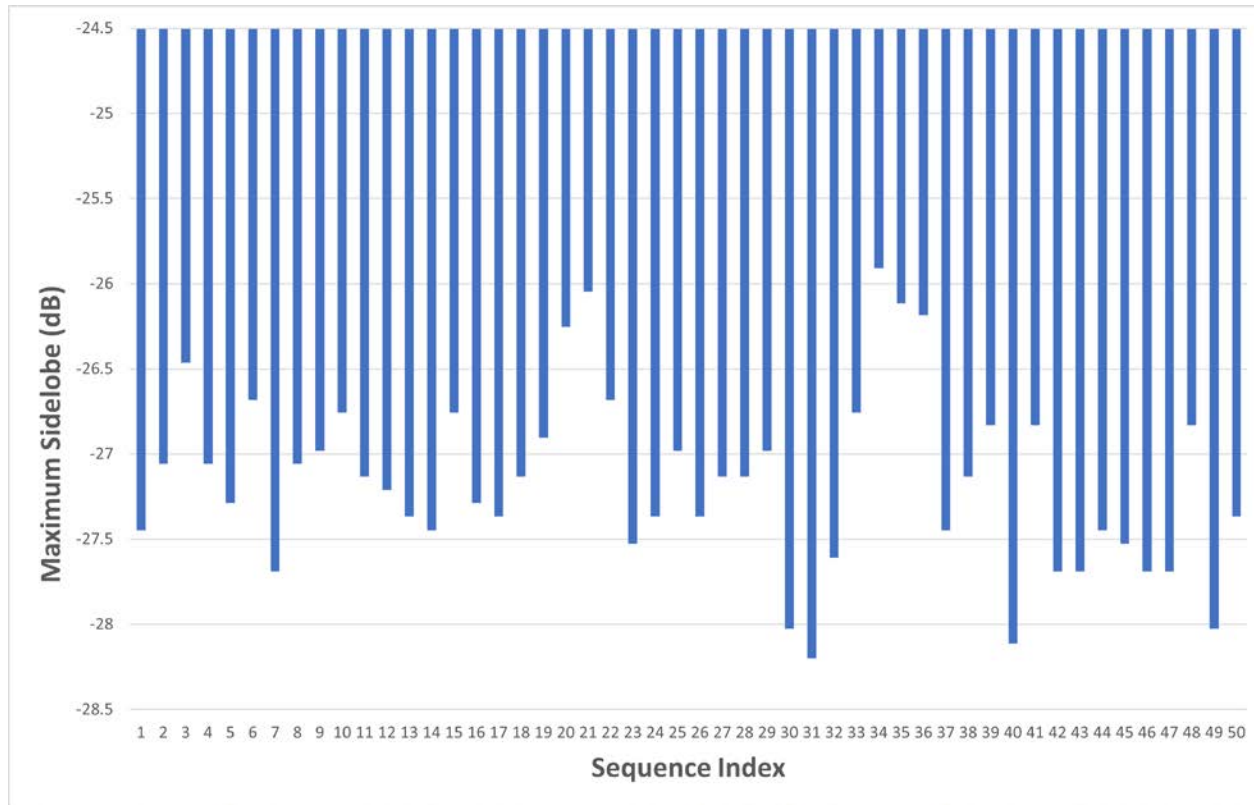
- E6-C는 tiered codes 구조를 가짐
  - Secondary codes의 1 chip 당 하나의 primary codes 대응
  - Tiered codes 주기 : 511,500(= 5115 × 100)



# Simulation Results (1/3)



- Primary codes 자기상관 사이드 로브 최대값



- Secondary codes
  - 50개 모두 사이드 로브 최대값  $-21.93$  dB로 동일



# Simulation Results (2/3)



- Primary 및 Secondary code 연속마디 특성 분석

0-run	비율(%)	1-run	비율(%)
1	49.7775	1	49.9028
2	25.1644	2	25.2151
3	12.3690	3	12.4675
4	6.4984	4	6.1544
5	3.1344	5	3.1177
6	1.4852	6	1.6537
7	0.8308	7	0.739
8	0.3608	8	0.3563
9	0.2030	9	0.1976
10	0.0984	10	0.1058
11	0.0437	11	0.0327
12	0.0141	12	0.0218
13	0.0109	13	0.0187
14	0.0031	14	0.0093
15	0.0031	15	0.0031
16	0.0016	16	–
17	0.0016	17	0.0016
18	–	18	–
19	–	19	0.0016
20	–	20	–
21	–	21	–
22	–	22	0.0016

(a) Primary codes

0-run	비율(%)	1-run	비율(%)
1	50.3080	1	50.2807
2	26.0939	2	23.9775
3	11.4558	3	12.1893
4	5.3302	4	7.0569
5	3.7931	5	2.9671
6	1.9093	6	2.5662
7	0.8751	7	0.6415
8	0.2387	8	0.2406
–	–	9	0.0802

(b) Secondary codes





# Simulation Results (3/3)



- Primary 및 Secondary code 균형 특성 분석
  - Primary codes
    - 50개 모두 0의 개수(2557개)와 1의 개수(2558개)로 동일
  - Secondary codes
    - 50개 모두 다름
    - 다음과 같이 통계적으로 계산됨

	평균	표준편차
# of '0'	49.58	3.84
# of '1'	50.42	3.84



# Thank you.

## QnA

Corresponding Author\*

연세대학교 전기전자공학부 송홍엽 교수님  
hysong@yonsei.ac.kr