



Trimble Ti ChokeRing 안테나 (TRM59900.00) 테스트

2018.12



목차

Contents

1. Trimble Ti-Choke Ring 안테나 테스트

1.1 Choke Ring Antenna

1.2 Ti-Choke Ring Antenna

1.3 Trimble 자체 테스트 결과

GEOSYSTEMS

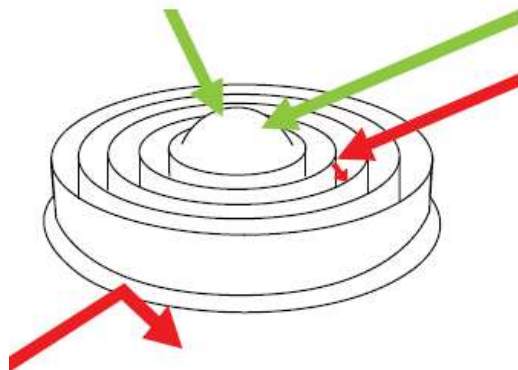
copyright©2015 by Geosystems Inc. All rights reserved

1.1 Choke Ring 안테나 개요

1. Choke Ring 안테나

■ Choke Ring Antenna란?

- GNSS 위성관측시 Multipath를 제거하기 위해 JPL에 의해 고안된 원형링 형태의 안테나
- 접지면과 원형동판으로 구성된 외부 형태에 LNA 기판을 추가하여 사용하는 Antenna
- 각 제조사마다 다르게 만들어지며, 동판의 원형링과 제조사가 개발한 자체 LNA 기판으로 구성



- 세워진 동판의 면으로 Multipath를 차단(붉은 화살표) 하며 정상적인 신호는 모두 상단의 반구모양의 위치(녹색 화살표)에 수신되게 디자인 됨



1.1 Choke Ring 안테나 개요

1. Choke Ring 안테나

■ Dorne Margolin 이란 ?

- Dorne Margolin이란 기술의 이름이 아닌 최초로 이러한 형태의 Antenna를 디자인한 제조사 이름이고, Dorne Margolin는 2018년 현재 HARRIS에 인수된 상태
- 전통적인 방식의 Antenna 디자인이며 GPS 초기부터 설치된 Reference Station들에 많이 사용되었기 때문에 신뢰도나 인지도가 높음
- GPS 수신용 LNA(C146)에서 현재는 GNSS 수신이 가능한 LNA(C146-24-1) 등으로 발전됨
- Dorne Margolin 회사가 타 안테나 회사에 인수되었지만, 대부분 C146계열 LNA를 Dorne Margolin Choke Ring 안테나로 인지하고 있음



1.1 Choke Ring 안테나 비교

1. Choke Ring 안테나

■ 제조사별 Choke Ring Antenna 비교

- Trimble, Leica, Topcon, Thales, Novatel사의 Choke Ring 안테나 비교

제조사	모델명	IGS 등록	Element Type
Trimble	Choke Ring Antenna	TRM59800.00	Dorne&Margolin AIL C-146
Trimble	Ti Choke Ring	TRM59900.00	Dual four-point-feed patch
Leica	AR50	LEIAR25	Dorne-Margolin antenna element with 3D choke ring ground plane
TOPCON	CR50	TPSCR	TA-5 full spectrum GNSS antenna
Thales	Choke Ring Antenna	공식 이름 없음	Dorne&Margolin C-146-10
Novatel	GNSS-750	NOV750	Ultra-wideband Dorne-Margolin

1.1 Choke Ring 안테나 비교

1. Choke Ring 안테나

■ 제조사별 Choke Ring 안테나 비교

- Trimble, Leica, Topcon, Thales, Novatel 수신 Signal 비교
- 제조사 모두 대부분의 GNSS Signal과 L-Band의 수신이 가능

제조사	LNA Gain	Tracking Signal	L-Band
Trimble	50±2dB	L1/L2/L5/G1/G2/G3/E1/E5ab/E6/B1/B2/B3	WAAS/EGNOS/QZSS/Gagan/MSAS/OmniSTAR/RTX
Leica	40dB	L1/L2/L2C/L3/L5//E1/E5a/E5ab/E6/B1/B2/B3	SBAS/OmniSTAR/Veripos/CDGPS
TOPCON	43dB	L1/L2/L5/G1/G2/E1/E2/E3/E4/E5b/E6	OmniSTAR/SBAS/CDGPS
Thales	39±3dB	L1/L2	미기재
Novatel	41±3dB	L1/L2/L2C/L3/L5/E1/E5a/E5b/E6/AltBOC/B1/B2/B3	L-Band

1.1 Choke Ring 안테나 비교

1. Choke Ring 안테나

■ 제조사별 Choke Ring Antenna 비교

- Trimble, Leica, Topcon, Thales, Novatel.
- 외관은 2가지로 나뉘는 양상을 보이며, Leica와 Novatel은 3D 외관을 채택

제조사	외형	무게	지름*높이
Trimble		4.3Kg	380mm*140mm
Leica		8.1Kg	380mm*200mm
TOPCON		4.9Kg	380mm*155.5mm
Thales		4.7Kg	380mm*140mm
Novatel		7.6Kg	380mm*200mm

1.2 Trimble Ti-Choke Ring 안테나

1. Choke Ring 안테나

■ Ti-Choke Ring 이란 ?

- Dorne Margolin의 방식의 Element Type을 개선, 제조단가를 낮춘 Choke Ring
- Trimble에서 자체 개발한 Element Type인 Dual four-point-feed patch를 적용하고, JPL 디자인의 Choke Ring 디자인 유지
 - Trimble에서 제작하여 검증된 Trimble Zephyr Antenna의 Element Type을 적용하여 신뢰성 확보
 - 기존의 Choke Ring Antenna의 외관을 그대로 사용하여 호환성 확보
- 현재 많은 Reference Station에 사용되고 있는 Choke Ring 형태 Antenna의 성능 개량이 아닌 동일한 성능을 제공하는 Antenna로 개발



1.2 Ti-Choke Ring 안테나

1. Ti-Choke Ring 테스트

■ 기존 Trimble Choke Ring과 Trimble Ti Choke Ring 안테나 사양 비교

	Trimble CR	Trimble Ti-CR
IGS 등록	TRM59800.00	TRM59900.00
Element Type	Dorne&Margolin AIL C-146	Dual four-point-feed patch
Tracking Elevation	<5 Degrees	<5 Degrees
Signal Band	L1/L2/L5/G1/G2/G3/E1/E5ab/E6/B1/B2/B3	L1/L2/L5/G1/G2/G3/E1/E5ab/E6/B1/B2/B3
SBAS Band	WAAS,EGNOS,QZSS,Gagan,MSAS,OmniSTAR,RTX	WAAS,EGNOS,QZSS,Gagan,MSAS,OmniSTAR,RTX
Maximum Phase-center eccentricity	2mm	2mm
Antenna Gain	50dB ± 2dB	50dB ± 2dB
RoHS compliant	No	Yes
이 외의 외관 규격 및 무게, 정격전압, 전류 등의 기능은 모두 동일		

1.3 UNAVCO 테스트 결과

1. Ti-Choke Ring 테스트 결과 보고

▪ UNAVCO, Henry Berglund 가 저술한

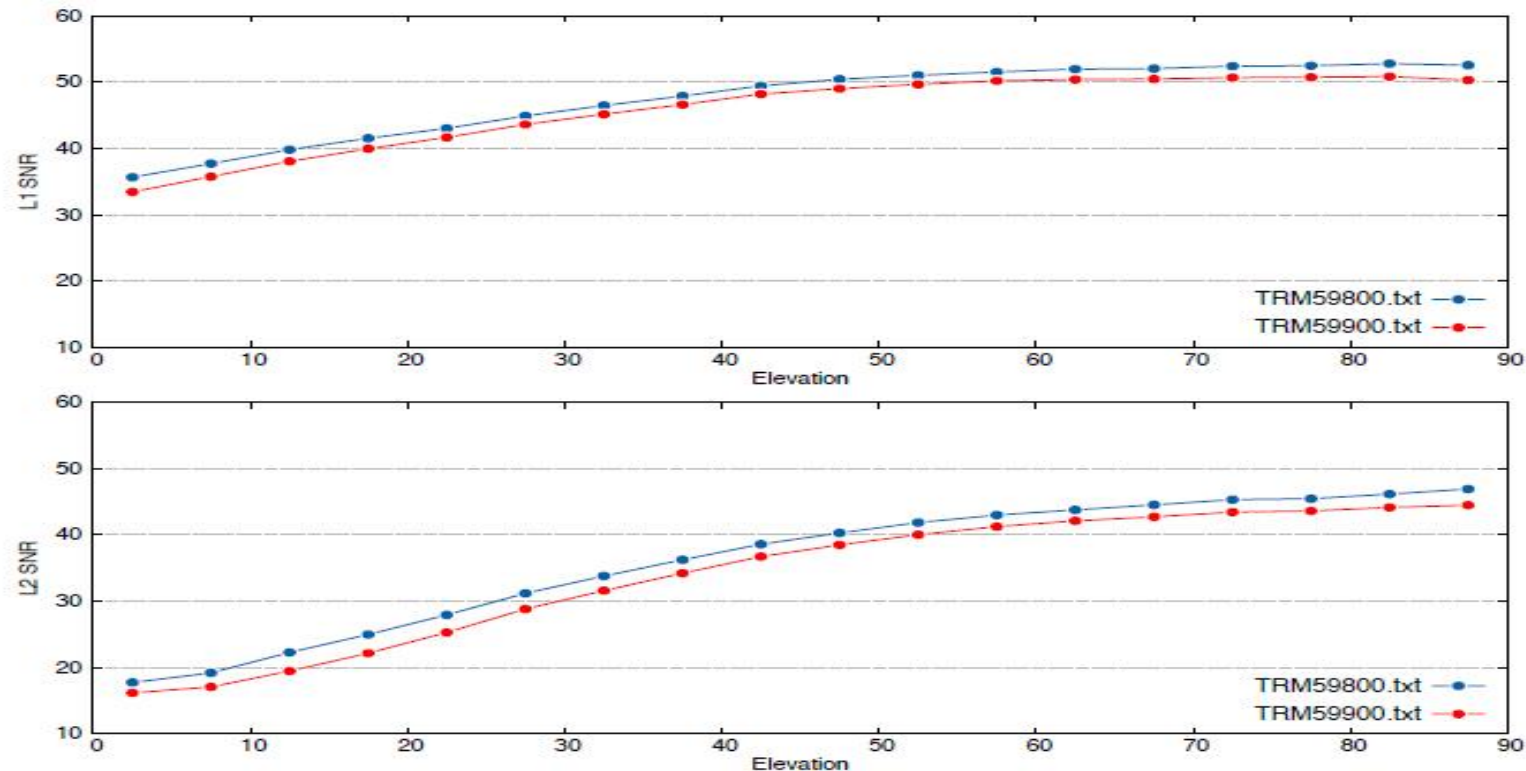
‘Trimble TRM59900 Ti-Choke Ring GNSS Antenna Test Report’ 참조

- Trimble은 전통적인 Dorne Margolin Element에 LNA의 업데이트만으로 새로운 안테나를 개발했지만 Ti-Choke Ring은 Dorne Margolin Element를 벗어나 Choke Ring 안테나 제작의 비용절감을 실현
- 이에 따른 Dorne Margolin Element를 벗어난 안테나의 신뢰성을 확인하기 위한 Test 결과 문서
- 실험장소 : Boulder, CO에 위치한 UNAVCO 연구동 지붕 위
- 실험시간 : 비슷한 시간대, Multi-Day
- 실험장비
 - 수신기 : NetR8 Receiver
 - 안테나 : TRM59800(Trimble D&M), TRM59900 (Trimble Ti CR Ant)
- Epoch : 30s
- Signal : GPS C1, C2, P2, L1, L2, S1, S2, / GLONASS C1, C2, P1, L2, S1

1.3 UNAVCO 테스트 결과

1. Ti-Choke Ring 테스트

■ Trimble CR(TRM 59800.00) VS Trimble Ti CR(TRM 59900.00)

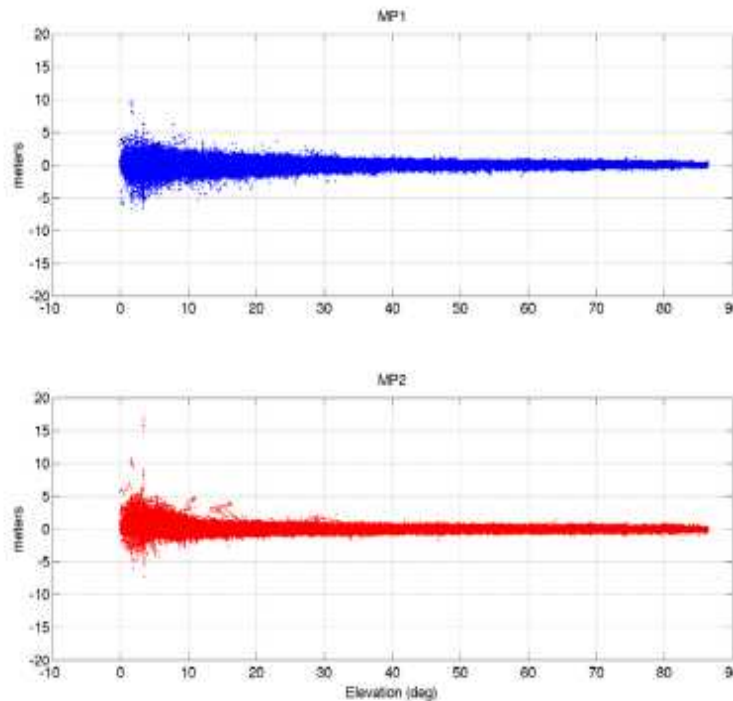


- Trimble Choke Ring(청색)과 Ti Choke Ring(적색)의 SNR(Signal to Noise Ratio) 비교
- L1과 L2의 SNR 값의 평균을 고각 5도 간격으로 측정
- 그래프의 모양은 유사하나 Ti Choke Ring(적색)의 값이 약간 낮음

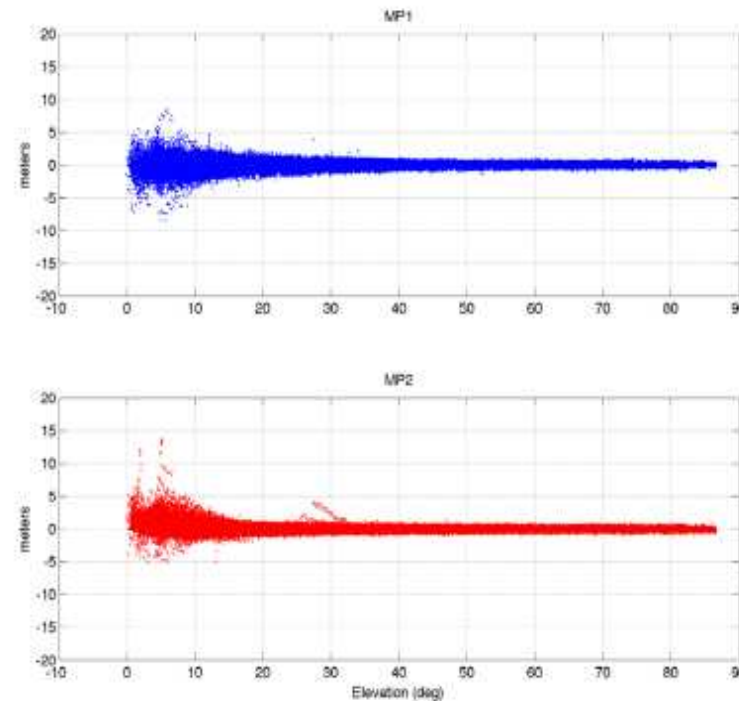
1.3 UNAVCO 테스트 결과

1. Ti-Choke Ring 테스트

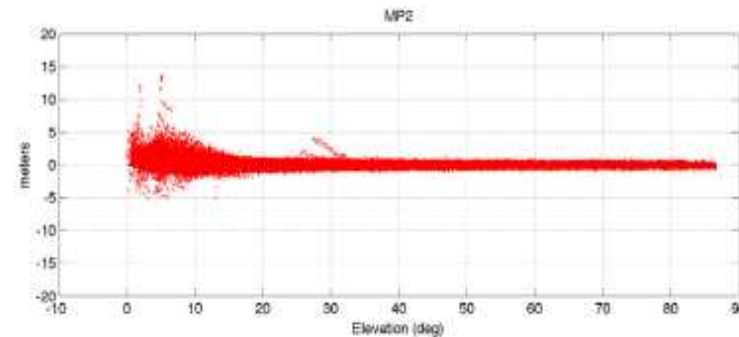
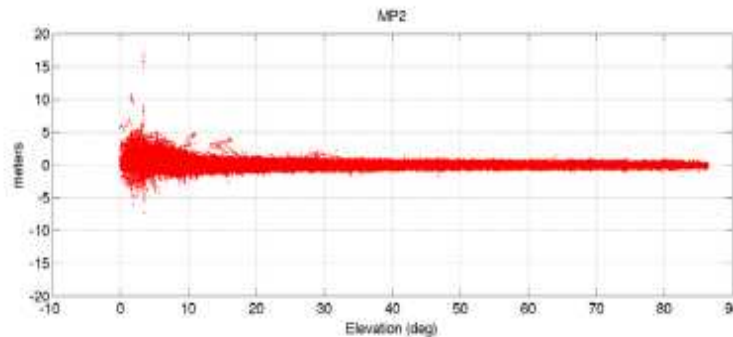
■ Trimble CR(TRM 59800.00) VS Trimble Ti CR(TRM 59900.00)



D&M Choke Ring



< Ti Choke Ring >

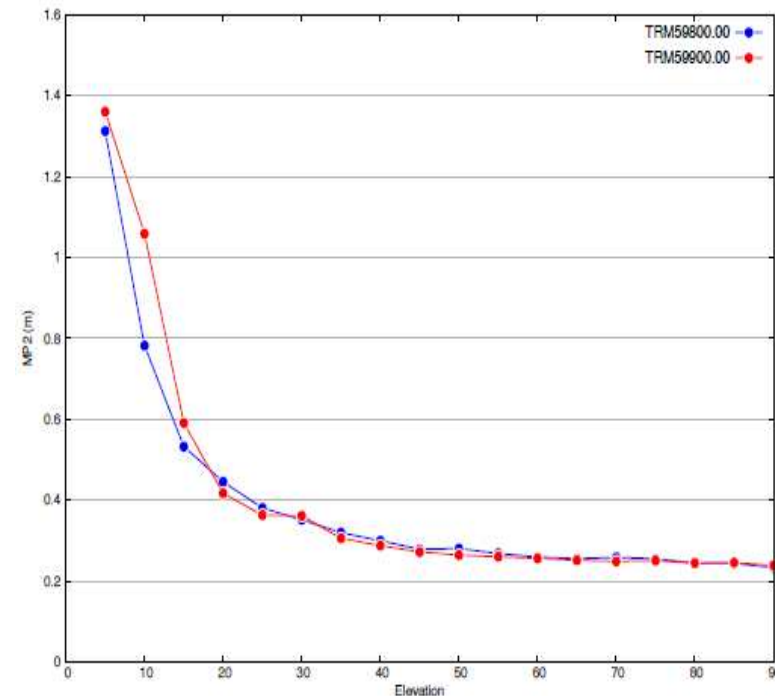
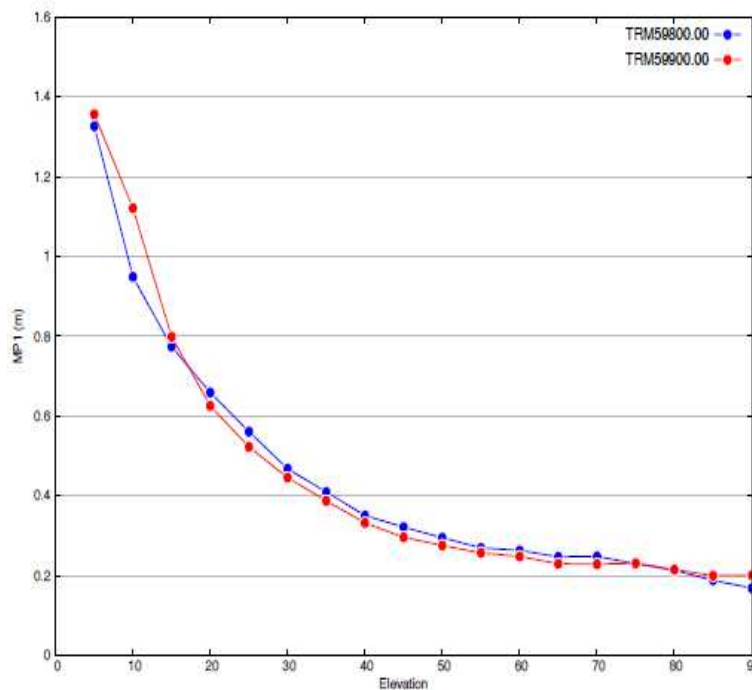


- Trimble Choke Ring(좌측)과 Ti Choke Ring(우측)의 MP1 및 MP2의 Noise 비교
- 4일 동안 고각 (Elevation)별 Noise 분포도를 점으로 표현
 - 분포도가 거의 비슷한 것으로 확인되며 고각도(천정방향)에서 더 나은 품질을 보임

1.3 UNAVCO 테스트 결과

1. Ti-Choke Ring 테스트

■ Trimble CR(TRM 59800.00) VS Trimble Ti CR(TRM 59900.00)



- Trimble Choke Ring(청색)과 Ti Choke Ring(적색)의 MP1 및 MP2 비교
- 4일 동안 MP1과 MP2의 평균값을 y축-m단위로 표현
 - 고도가 올라갈수록 같은 점으로 수렴하는 모습을 보임

1.3 UNAVCO 테스트 결과

1. Ti-Choke Ring 테스트

▪ Trimble CR(TRM 59800.00) VS Trimble Ti CR(TRM 59900.00)

Make	Model	Bias 1	Power 1	Bias 2	Power 2
Trimble	TRM29659-00	7.0V	0.414 W	5.0V	0.265 W
Trimble	TRM39105.00	7.0V	0.737 W	5.0V	0.523 W
Trimble	TRM41249.00	7.0V	0.712 W	5.0V	0.506 W
Trimble	TRM57971.00	7.0V	0.633 W	5.0V	0.436 W
Trimble	TRM59800-80	7.0V	0.712 W	5.0V	0.48 W
Trimble	TRM59900-00	7.0V	0.624 W	5.0V	0.448 W

- Trimble Choke Ring(TRM59800)과 Ti Choke Ring(TRM59900)의 Bias 및 Power 비교
- 일반적인 Trimble 모델과 비교해도 유사한 측정값을 내며 Trimble Choke Ring과 거의 같은 값이 측정됨

감사합니다

(주)지오시스템 인프라팀 이종현, 서동용

GEOSYSTEMS
(주)지오시스템