

이동 기준국 기반 GPS/GLONASS/IMU 정밀 상대 항법

2012년 10월

한국항공대학교 항공전자및정보통신공학부

김희성, 이제영, 최광호, 임준후, 이형근*



항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>

발표 내용

- GPS/GLONASS 복합 절대 측위
- GLONASS 채널간 편이
- 이동 기준국 기반 GPS/GLONASS 복합 상대 측위
- 이동 기준국 기반 GPS/GLONASS/IMU 상대 항법
- 응용분야



GPS/GLONASS 복합 절대 측위

❖ GPS/GLONASS의 차이

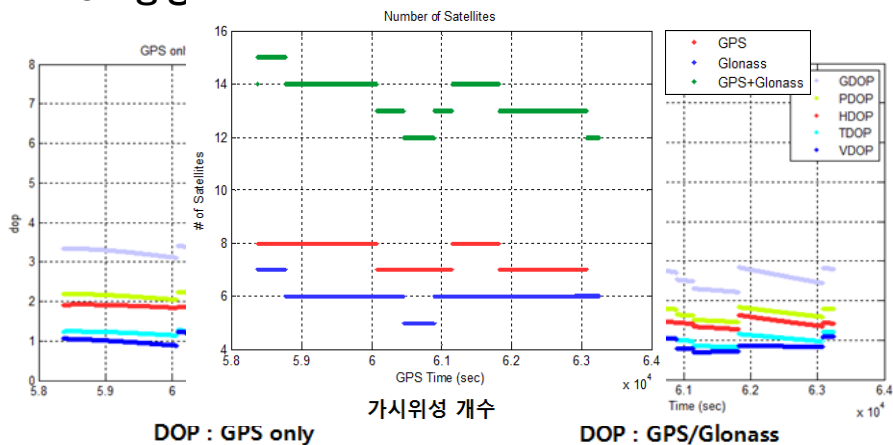
	GPS	GLONASS
기준 좌표계	WGS-84	PZ-90
신호생성	CDMA	FDMA
기준 시간	UTC (USNO)	UTC (SU)
궤도 결정	케플러 궤도 변수 사용	4 th Runge-Kutta



GPS/GLONASS 복합 절대 측위 결과

❖ 가시위성 수 증가

❖ DOP 향상





GPS/GLONASS 복합 절대 측위 결과

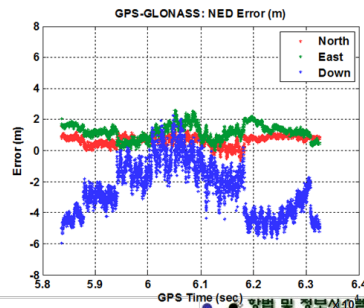
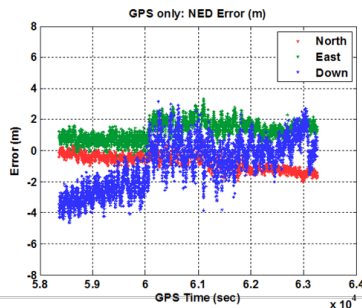
❖ 가용성 : 1.5 ~ 2배 증가

❖ GDOP : 30 ~ 40% 개선

❖ 측위 정확도(3D-rms)

- GPS only (2.4m) → GPS/GLONASS (3.35m) → **정확도의 열화 발생**
- 기준 시간계와 좌표계 차이

	2D-rms (m)	3D-rms (m)
GPS/GLONASS 복합	1.473	3.350
GPS 단독	1.613	2.404

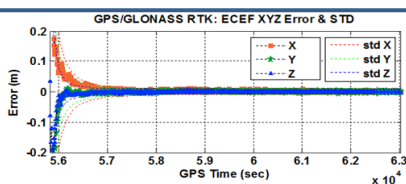
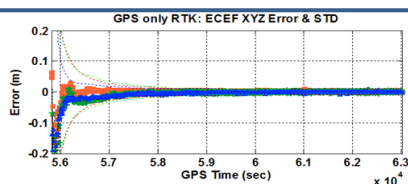


5

방위 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>

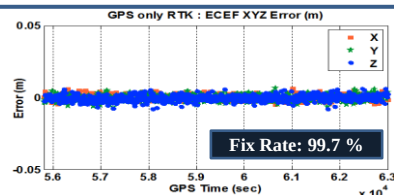


GPS/GLONASS 복합 상대 측위 성능(실수해 & 정수해)

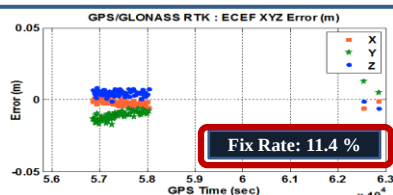


	Mean (m)			STD (m)		
	x	y	z	x	y	z
GPS/GLONASS 복합	0.0147	-0.0111	-0.0040	0.0231	0.0409	0.0380
GPS 단독	-0.0006	-0.0117	-0.0106	0.0619	0.0828	0.0231

GPS 단독 vs GPS/GLONASS 복합 상대 측위 결과 (실수해)



Fix Rate: 99.7 %



Fix Rate: 11.4 %

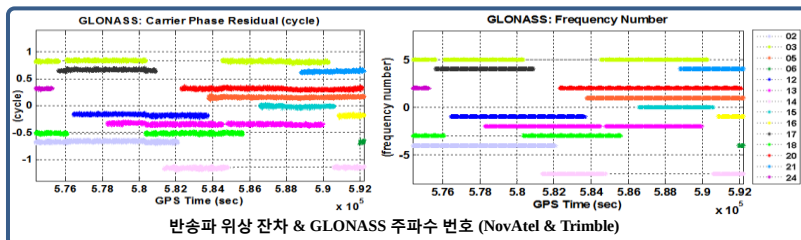
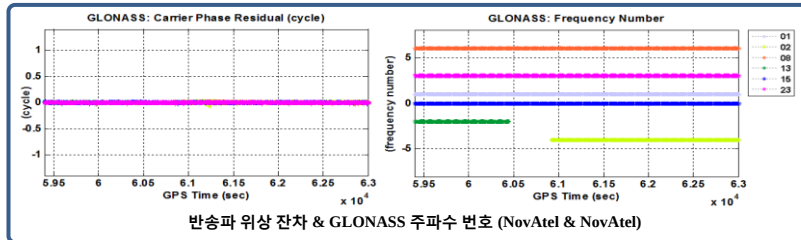
GPS 단독 vs GPS/GLONASS 복합 상대 측위 결과 (정수해)

6

방위 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



GLONASS 수신기 채널간 편이 특성



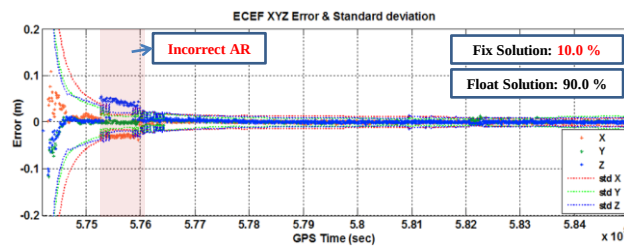
7

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



GLONASS 수신기 채널간 편이 특성

❖ 상대 측위에 미치는 영향



❖ 모델링

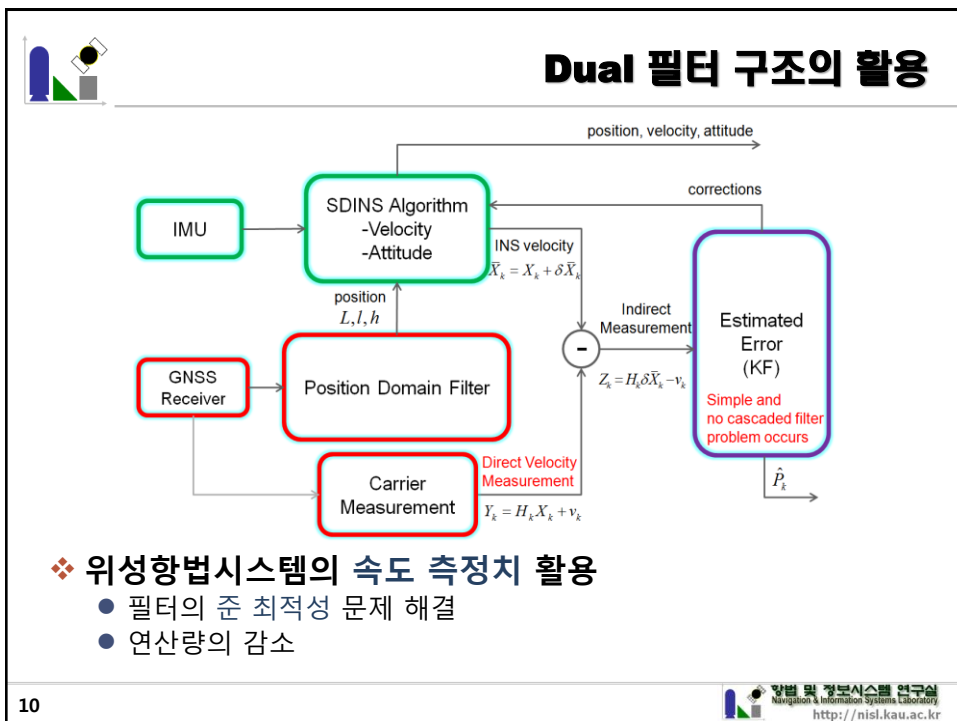
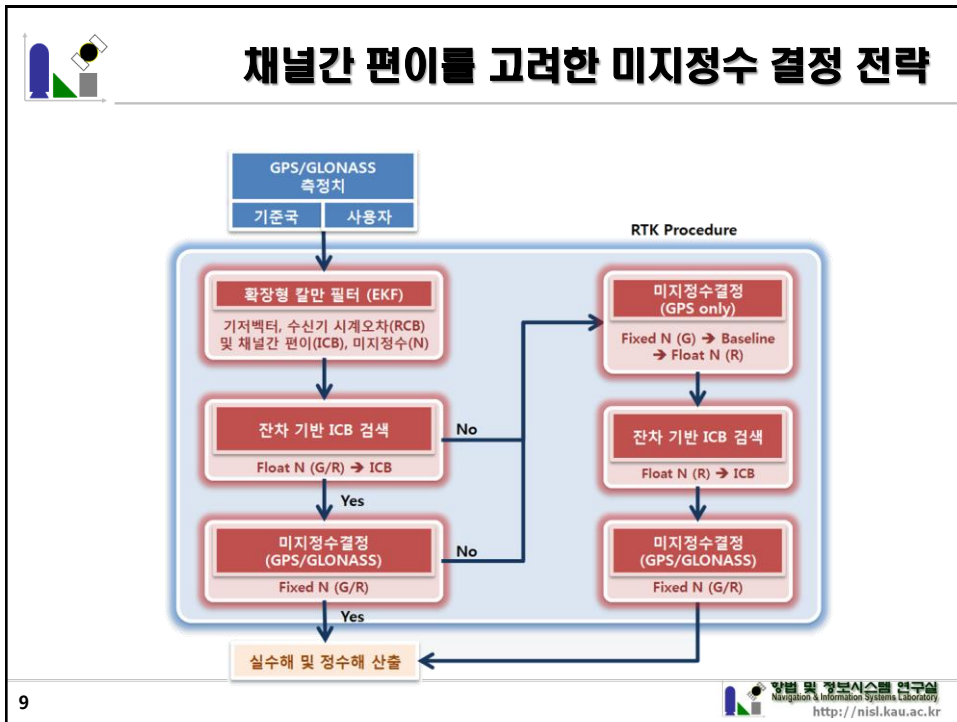
- GLONASS 주파수에 영향을 받음

❖ 안정성

- 장기간 안정성을 가짐

8

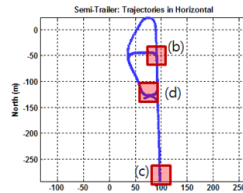
항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



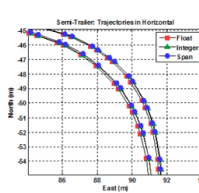


고정 기준국 기반 상대 측위 실험

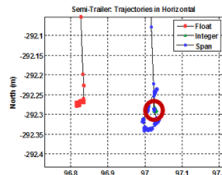
- ❖ 실험 장소: 교통 안전 공단 자동차 성능 연구소
- ❖ 실험 내용: 고정/이동 기준국 기반 상대 측위 성능 분석



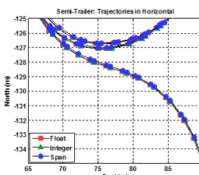
(a) 세미 트레일러 궤적



(b) 회전 구간 - 1



(c) 실험 시작 지정



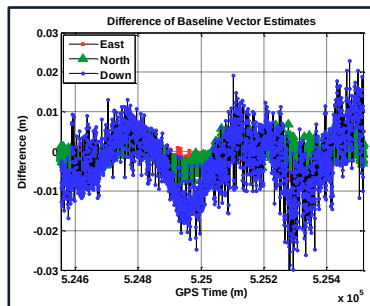
(d) 회전 구간 - 2

	GPS 단독 실수해	SPAN 데이터
2D rms 오차 (m)	0.176	0.239
3D rms 오차 (m)	0.183	0.201

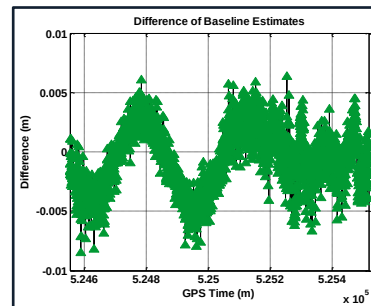
11



고정 기준국 기반 상대 측위 실험



이동-고정 기준국 기반 상대 측위 기저선 벡터 차이

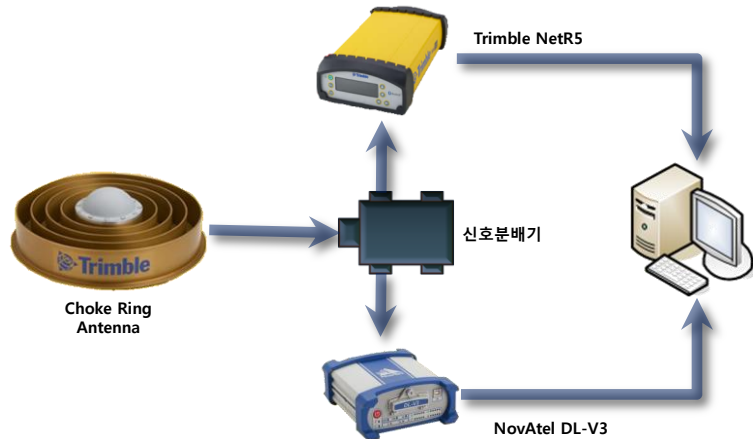


이동-고정 기준국 기반 상대 측위 기저선 길이 차이

12

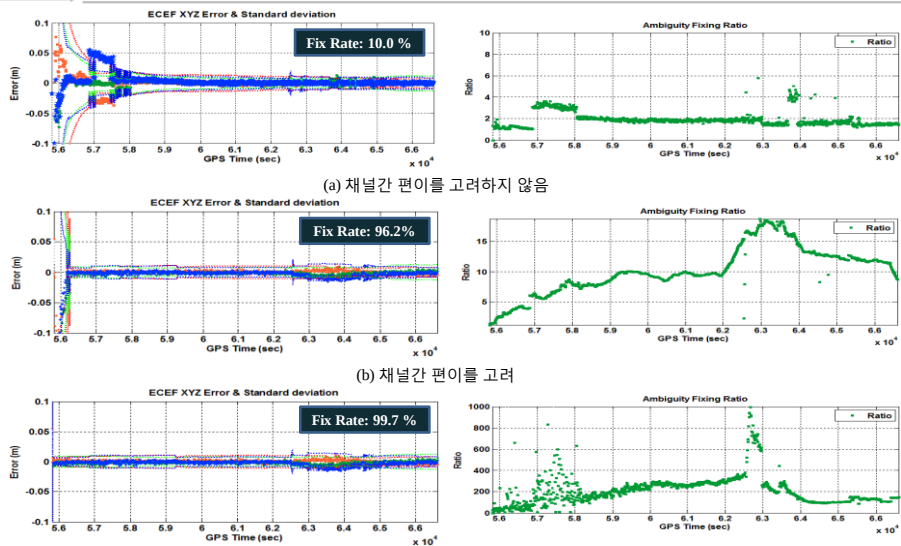


GPS/GLONASS 복합 상대 측위 실험 (영 기저선)



13

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



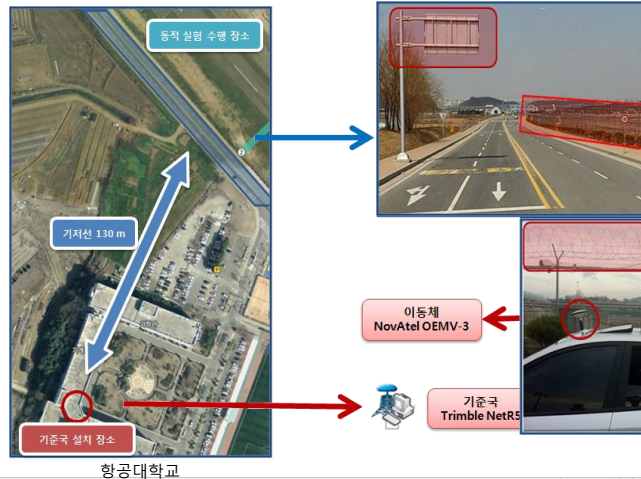
14

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



GPS/GLONASS 복합 상대 측위 실험 (동적/단기선)

❖ 실험 지역: 항공대학교 교내 도로

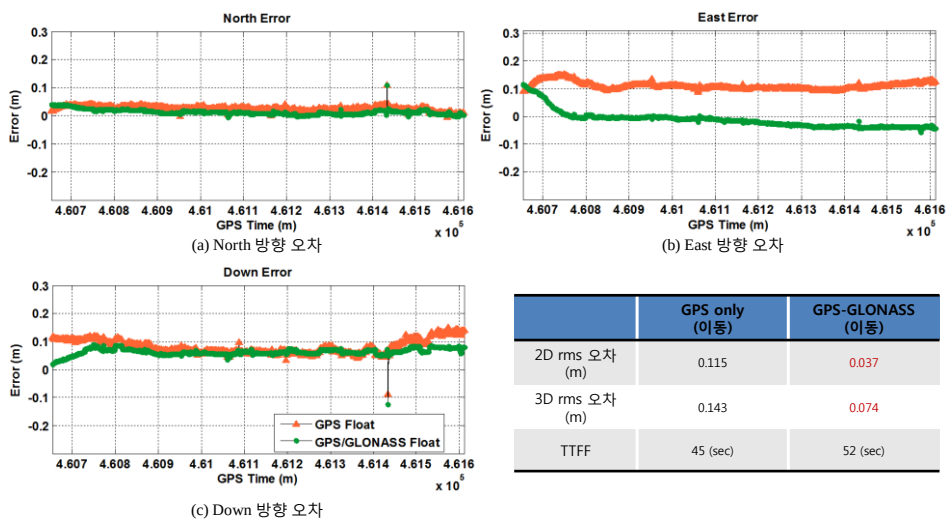


15

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>

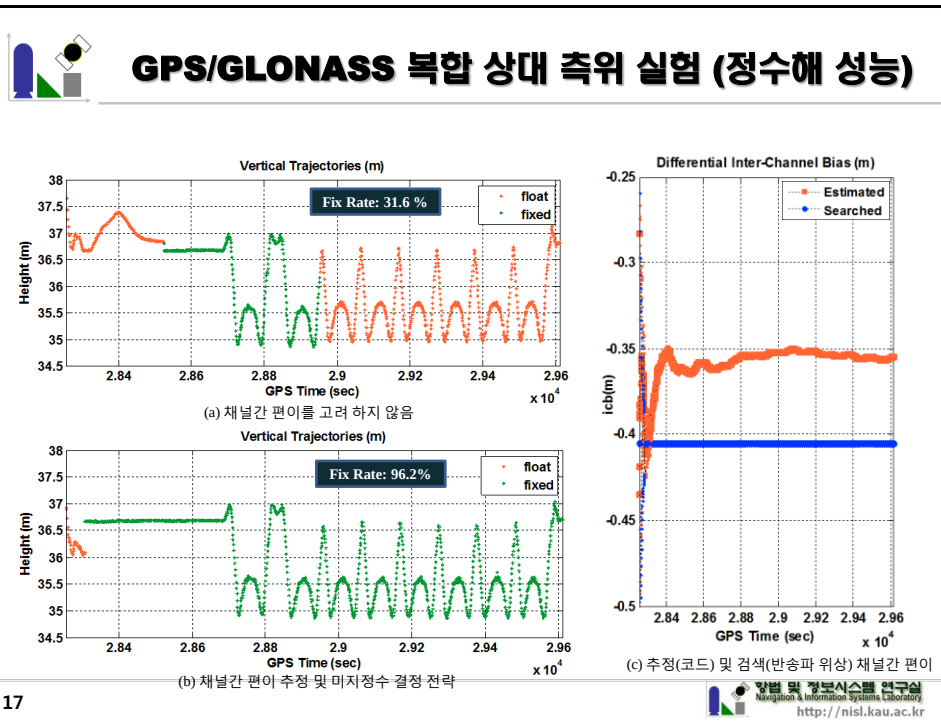


GPS/GLONASS 복합 상대 측위 실험 (실수해 성능)

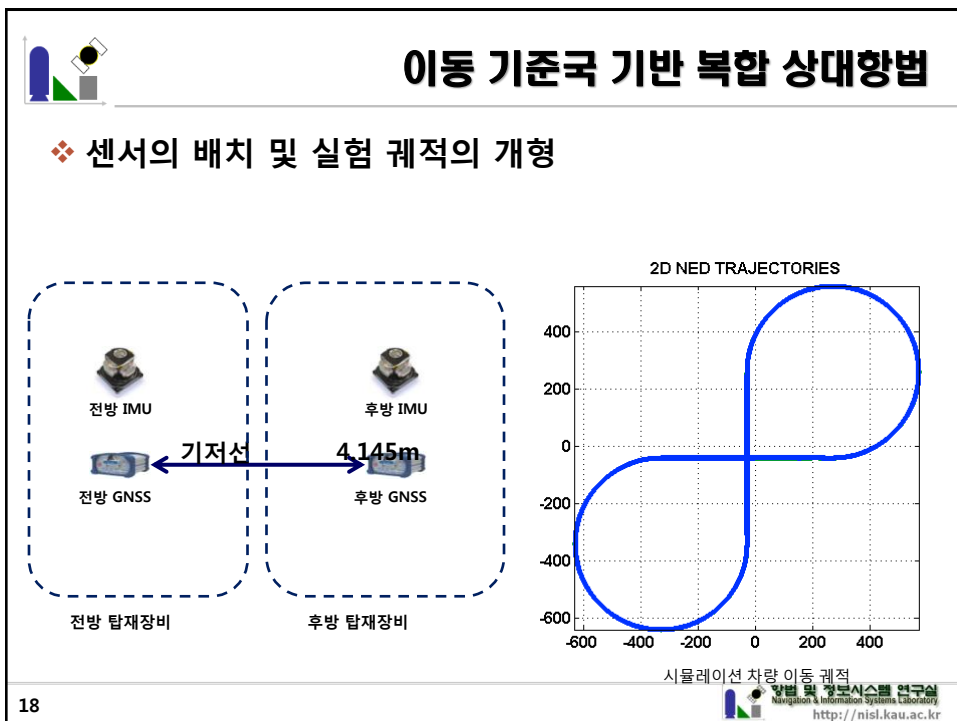


16

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



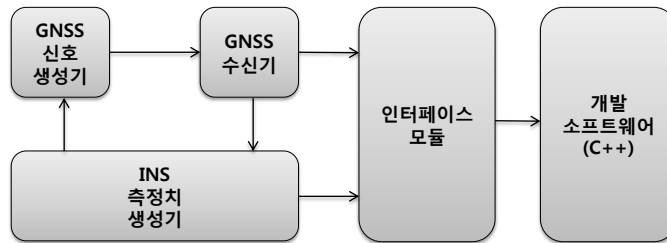
17



18



❖ 시뮬레이션 개형



19

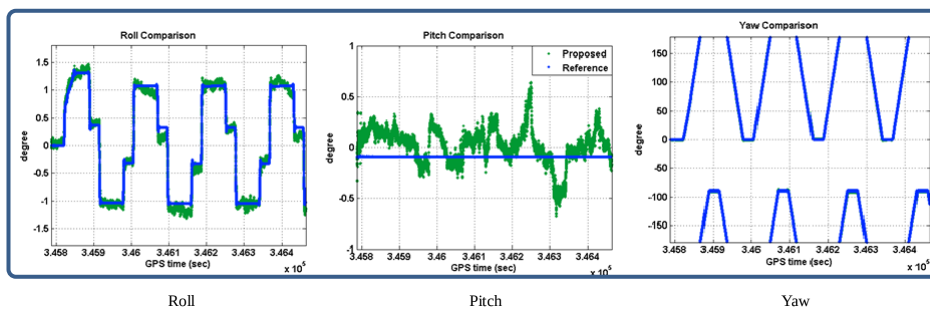
시뮬레이션 차량 이동 궤적

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



❖ 자세 비교

- Roll, Pitch, Yaw
- 시뮬레이터 기준값과 비교
- 자세 출력 빈도 : 100Hz



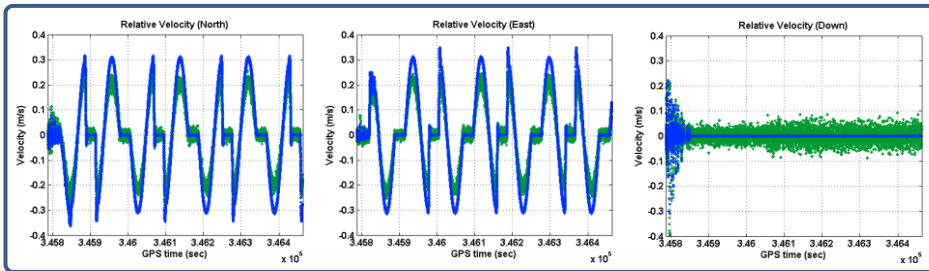
20

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



❖ 상대 속도 비교

- North, East, Down 방향 상대 속도
- 시뮬레이터 실제 값과 비교
- 속도 출력 빈도 : 100Hz



North 방향 속도

East 방향 속도

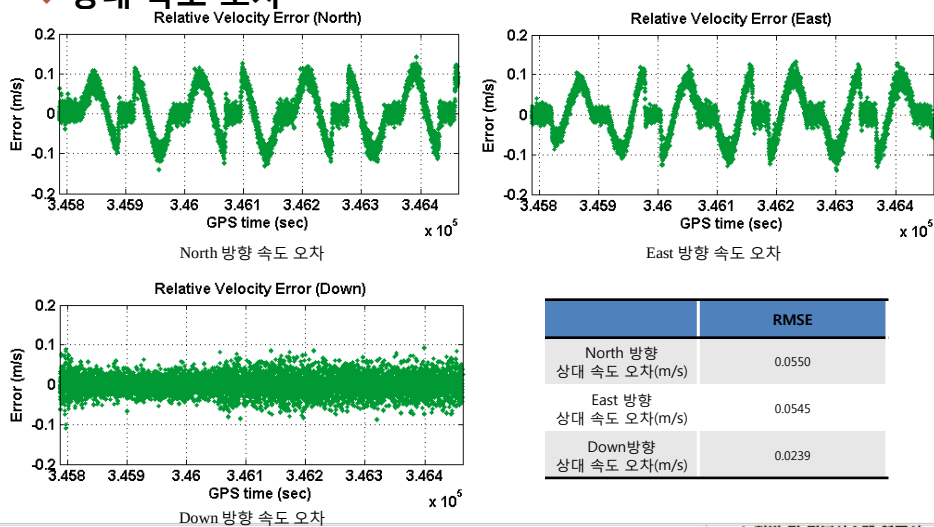
Down 방향 속도

21

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>



❖ 상대 속도 오차



North 방향 속도 오차

East 방향 속도 오차

Down 방향 속도 오차

	RMSE
North 방향 상대 속도 오차(m/s)	0.0550
East 방향 상대 속도 오차(m/s)	0.0545
Down 방향 상대 속도 오차(m/s)	0.0239

22

항법 및 정보시스템 연구실
Navigation & Information Systems Laboratory
<http://nisl.kau.ac.kr>

