



목 적

측정 사항

결과

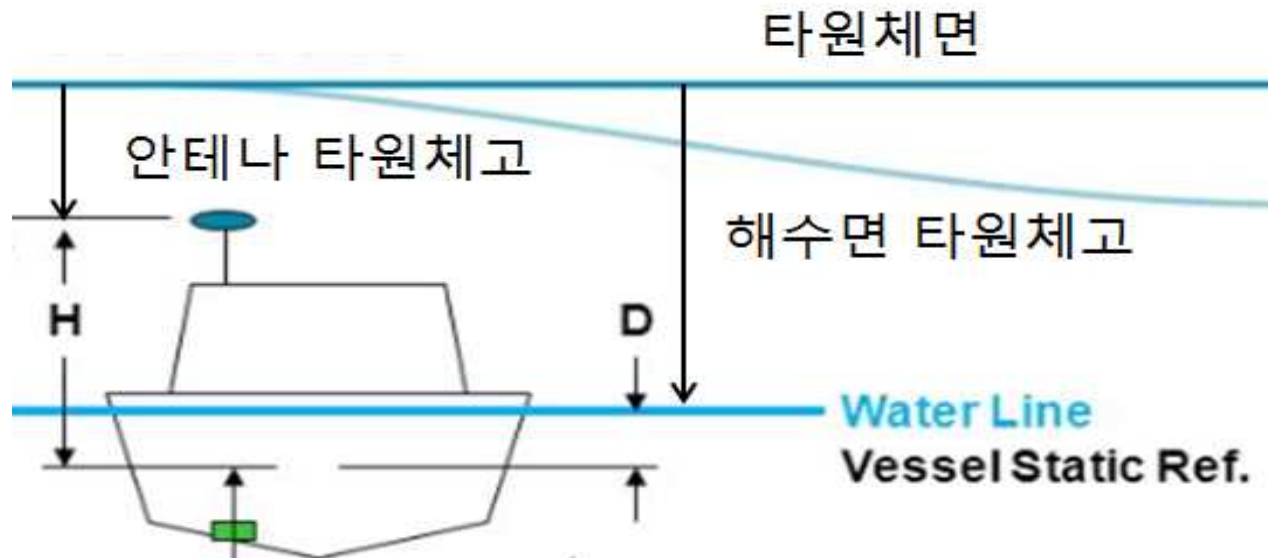
검토 및 고찰

# 목적

- 먼바다에서 타원체고 측량을 위하여 GPS 단독정밀측정 방법 중 하나인 RTKLIB의 PPP 자료처리 프로그램을 검증

\* PPP: Post-processed Precise Point Positioning

- 조사선 GPS 안테나 등의 수직좌표를 검증(그림)
- 조사선 수심 측량값의 타원체고 변환을 위한 기술 습득



# 측정 사항

## □ 배경

- 해저면 및 해수면 높이를 타원체고로 측정하기 위한 연구가 진행 중이며, 관련 자료의 다양한 수요가 발생
- 기존 DGPS의 수직 정확도가  $\pm 2m$  이상으로 사용 안함
- 해양조사선의 GPS 현행화 결과 확인 필요

## □ 관측과 내용

- 기간 : 2017년 9월 29일 ~ 10월 10일
- 장소 : 부산항 5부두
- 내용 :
  - GPS 정지측정 10일과 단기 조석관측
  - 조사선 5척의 GPS를 이용한 해수면 높이
  - 부산항 조위관측소 조위, GPS부이

# 측정 사항

## □ 세부사항

- 조사선(5척) 측량 : GPS 수직좌표값을 측정하고 상대거리값을 보정하여 해수면 높이를 산정
- 정지측량 : 10일간 GPS 정지측량 실시로 타원체고 산정 및 오차 검증
- 수준측량 : 정지측량 지점을 이용한 조석관측점의 높이차를 산정
- 조석관측 : 압력식 검조의 측정과 표척관측
- GNSS 부이를 이용한 해수면 높이 측정
- 부산항 조위관측소 조위값과 비교 실시

## □ 결과 비교

- 정지측량자료를 RTKLIB S/W의 PPP 처리하여 오차 비교
- 조사기간 동안 해수면 타원체고 값 8개 비교
  - 해양조사선 5개, 압력식검조의 1개, 부산항 조위관측소 1개, GNSS 부이 값 1개



# 자료 취득 과정

## <조석 관측>



# 자료 취득 과정

<정지측량>



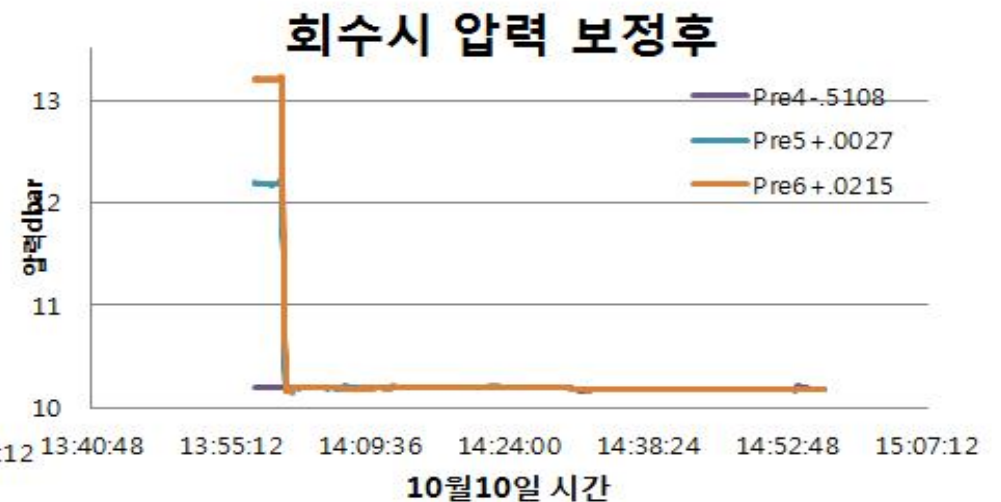
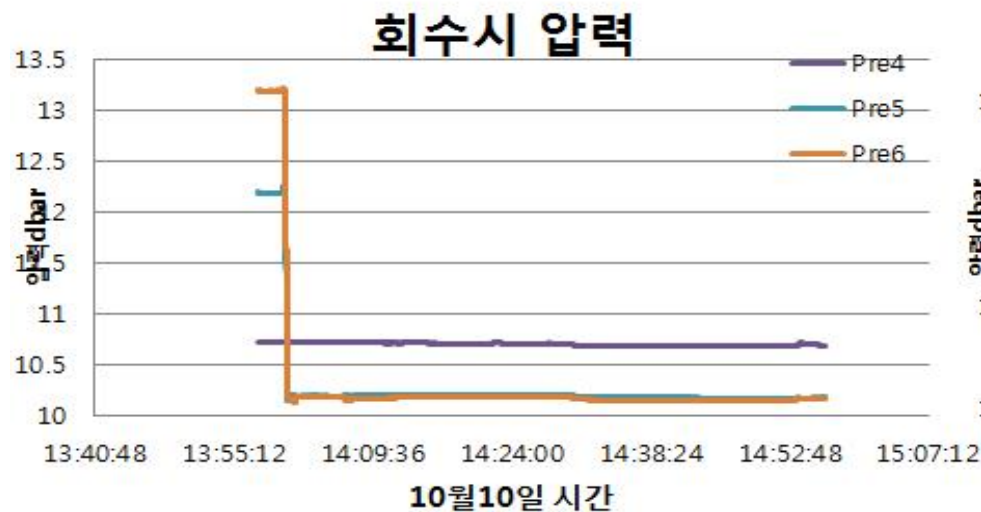
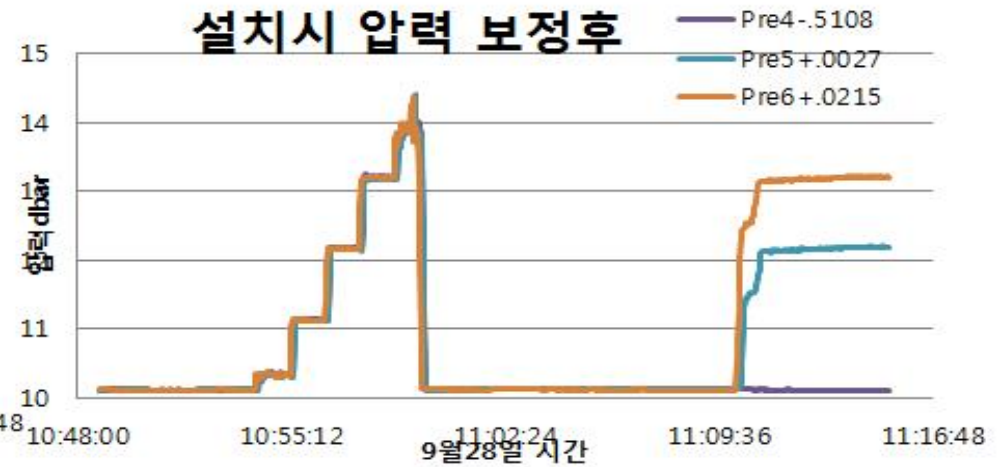
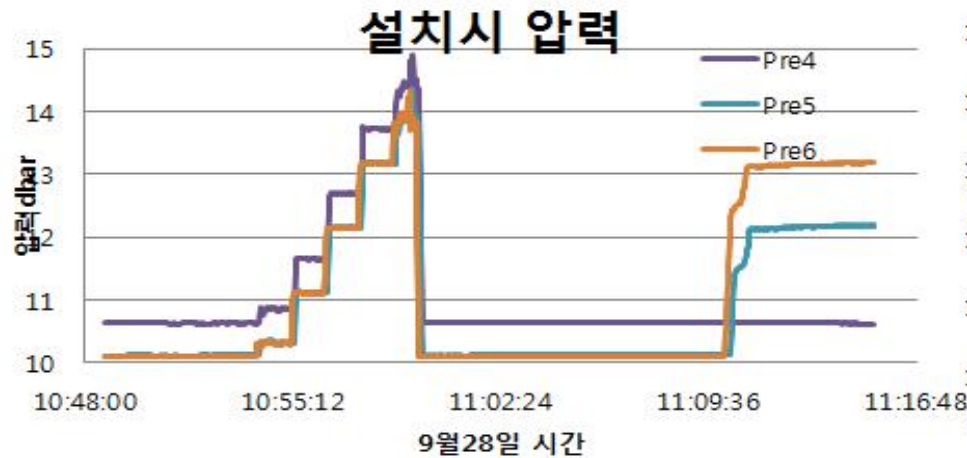
<GPS 부이 측정>





# 결과 보고

## □ 압력식조위계 자료처리





# 결과 보고

## □ 해양조사선



해양2000호(2,161톤)



남해로호  
(52톤)



바다로5호  
(189톤)



바다로1호(695톤)



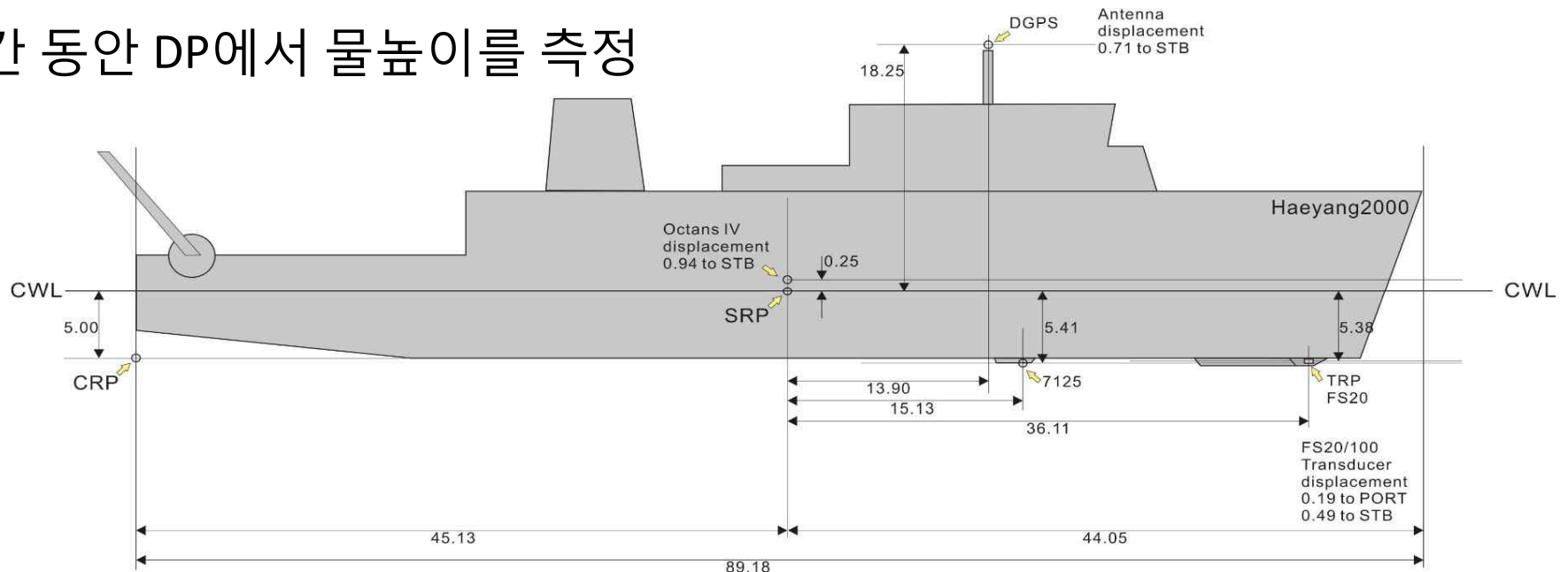
바다로2호(273톤)

# 결과 보고

## □ 조사선을 이용한 물높이 조사

- 안테나로부터 물높이(Water Line)까지 높이는 중간의 Motion Reference Unit(또는 설계흘수선)와 갑판의 좌우난간에 있는 Draft Point를 이용하여 계산

- 측정기간 동안 DP에서 물높이를 측정



< 해양2000호 상대거리 측량 결과 >

# 결과 보고

## □ 조사선을 이용한 물높이 조사

- 안테나~물높이 = 안테나~MRU(설계흘수선)
  - MRU(설계흘수선)~DP(선수갑판)
  - + DP~해수면

단위 : m

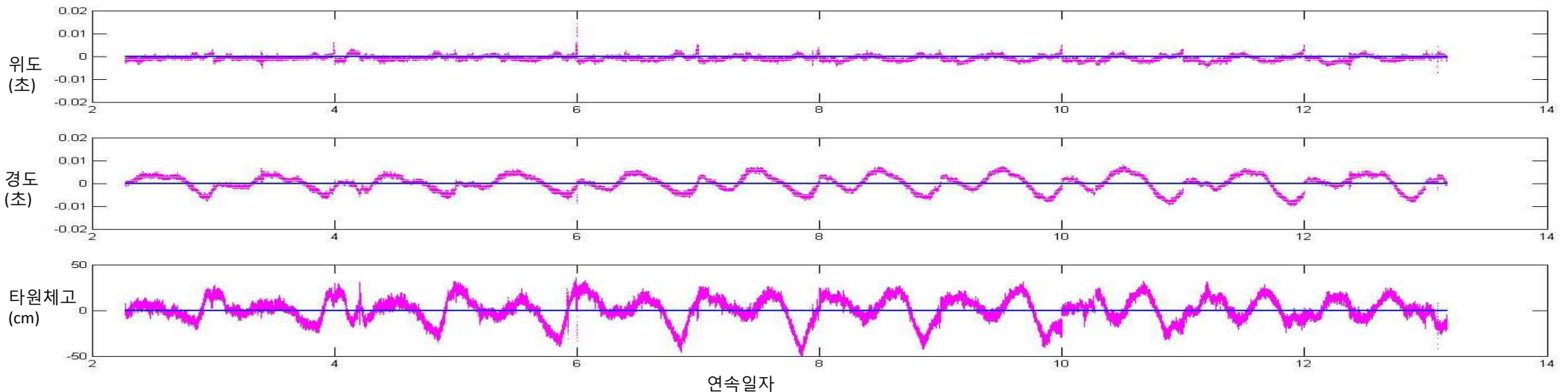
	해양 2000호	바다로 1호	바다로 2호	바다로5 호	남해로호	
GPS안테나	-13.95	-7.95	-15.047	-11.12	Draft 센서에서 안테나	-9.8
R-DP	-3.476	-0.96	-3.26	-0.324		
MRU	0		0		Draft 센서에서 WL	-0.55
DP에서WL	4.07	3.11	3.499	3.653		
안테나에서WL	14.544	10.10	15.286	14.449		9.25



# 결과 보고

## □ GNSS 정지측량(RTKLIB의 kinetic 옵션의 PPP(후처리정밀절대측위))

- 수직좌표 산정(참원대) : 타원체고 - 34.6254 m
- RTKLIB의 PPP(Post-processed Precise Point Positioning)
  - GPS 제작사 S/W로 원시자료 취득 및 RINEX 포맷 변환
  - RTKLIB TEQC 프로그램으로 RINEX 파일을 1일자료 단위로 생성
  - IGS(International GNSS Service) 위성정보자료(위성궤도력과 시간오차)를 사용
  - RTKLIB의 RTKPOST를 이용하여 PPP처리(kinetic 옵션사용)
- 타원체고 수직값 변동이  $\pm 30\text{cm}$  나타남

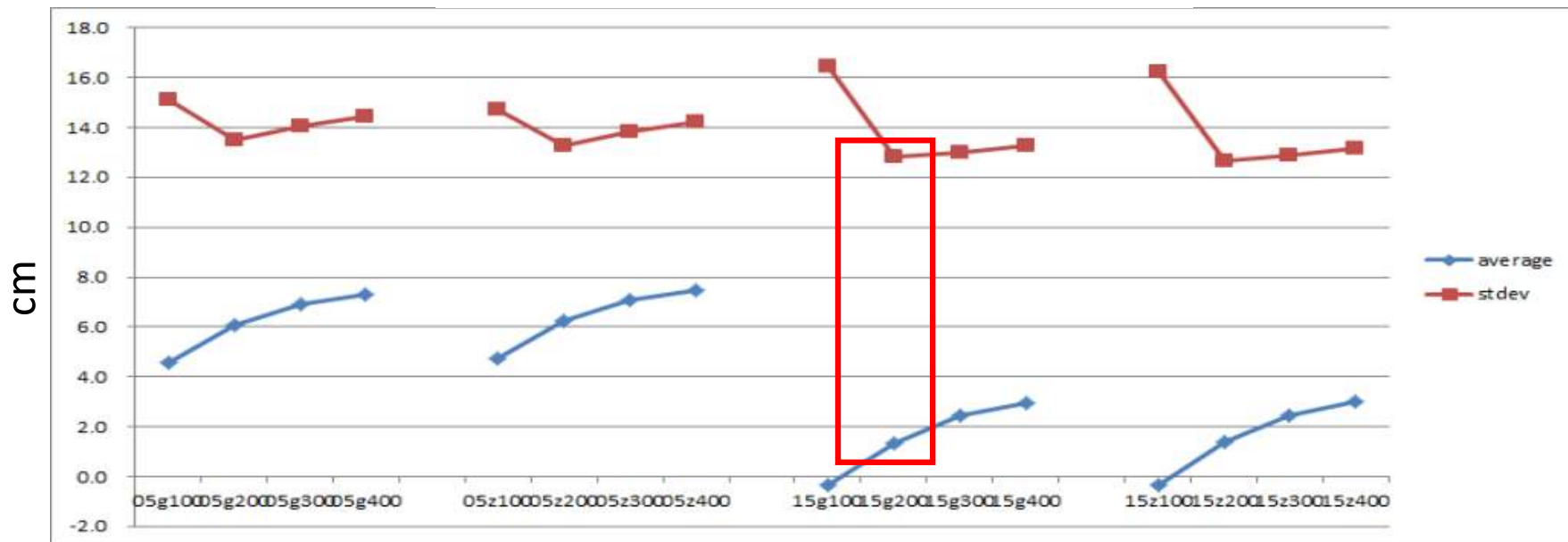


# 결과 보고

## □ 정지측량 GPS자료의 RTKLIB 자료처리 선택사항 별 비교

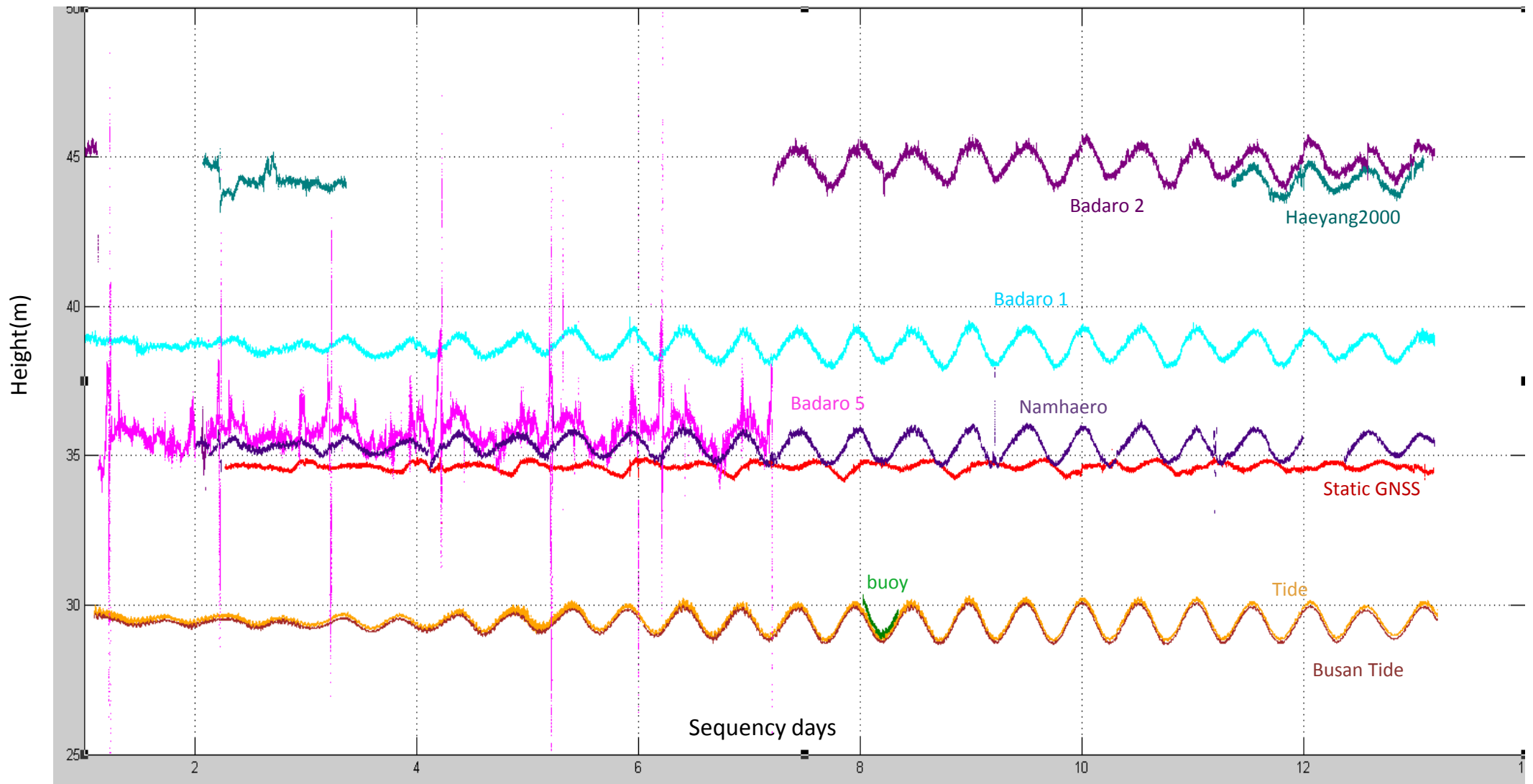
- 1일 수직변동이 가장 큰 10월7일을 사용하여 옵션을 선택
  - 연직각 설정: 낮게(약 5°), 보통 15°, 30° => 연직각이 15° 보다 크면 자료가 나쁨
  - 대류권 보정: Estimate ZTD, Estimate ZTD+Grad
  - code/carrier 비율 : 100, 200, 300
- 정확도(평균값)가 증가하면 정밀도(표준편차)가 감소함

< 선택사항 별 표준편차와 평균값 분포 >



# 결과 보고

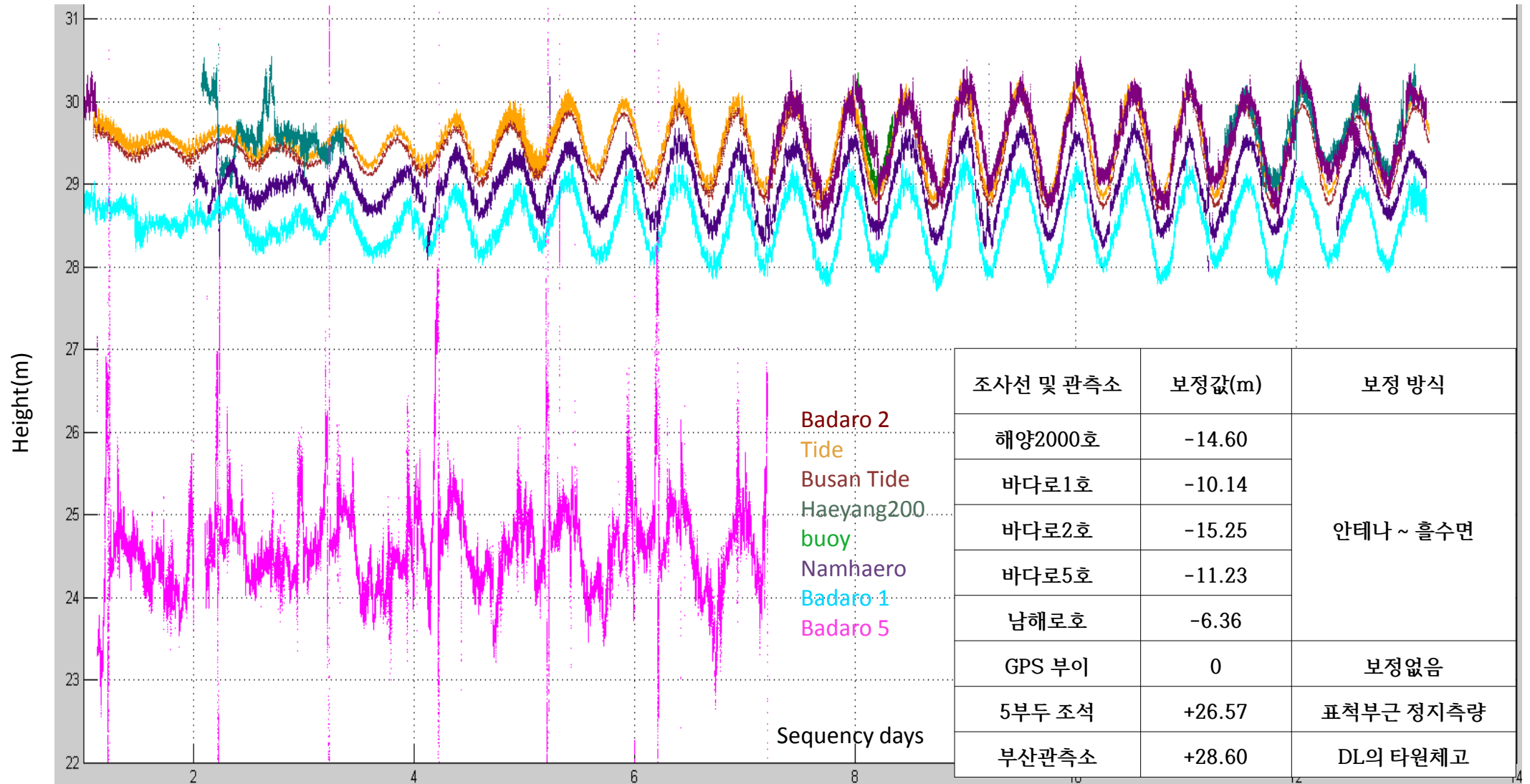
## □ 조사선 안테나 Ellipsoidal height





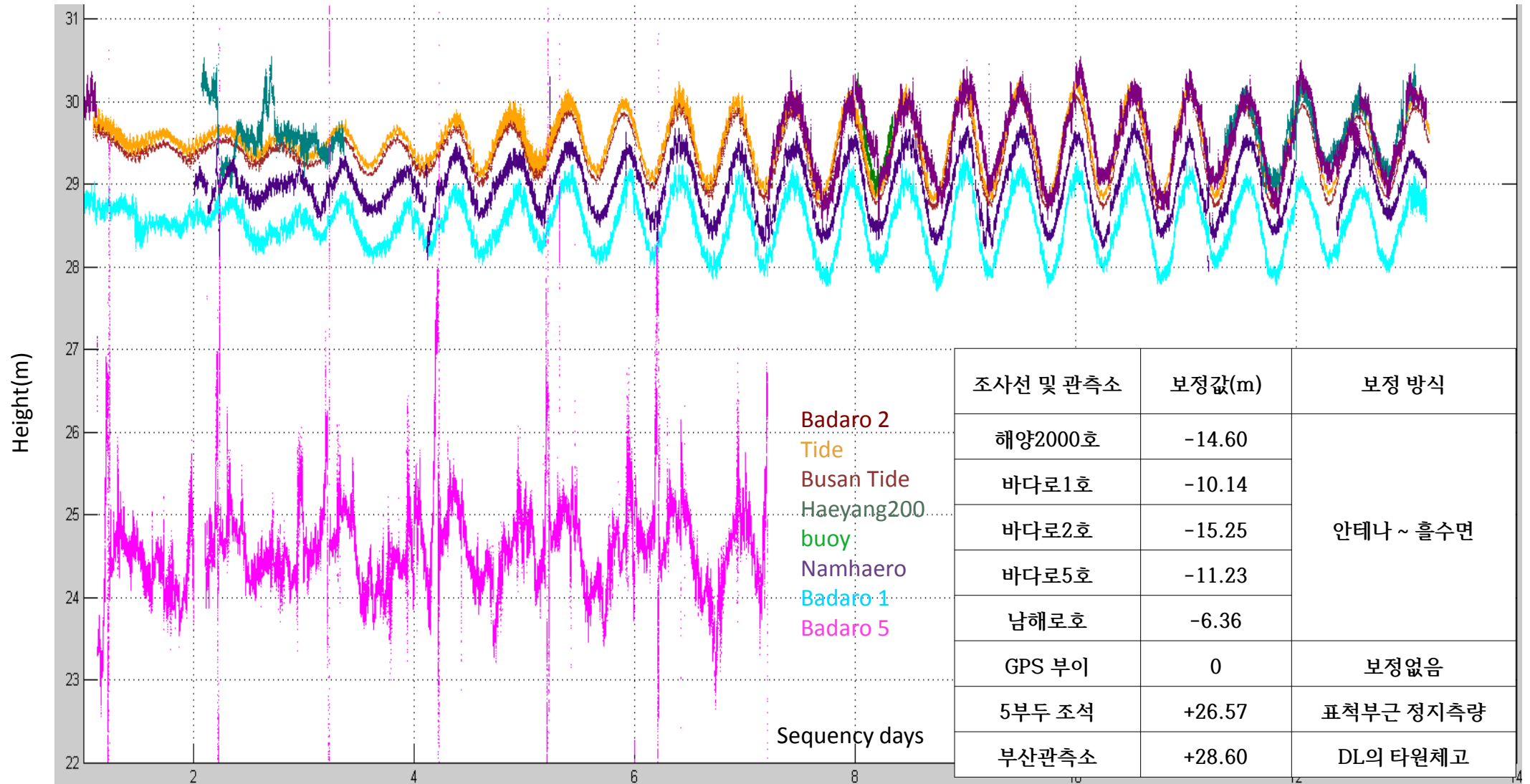
# 결과 보고

## □ 안테나~해수면의 상대거리를 보정한 해수면의 Ellipsoidal height



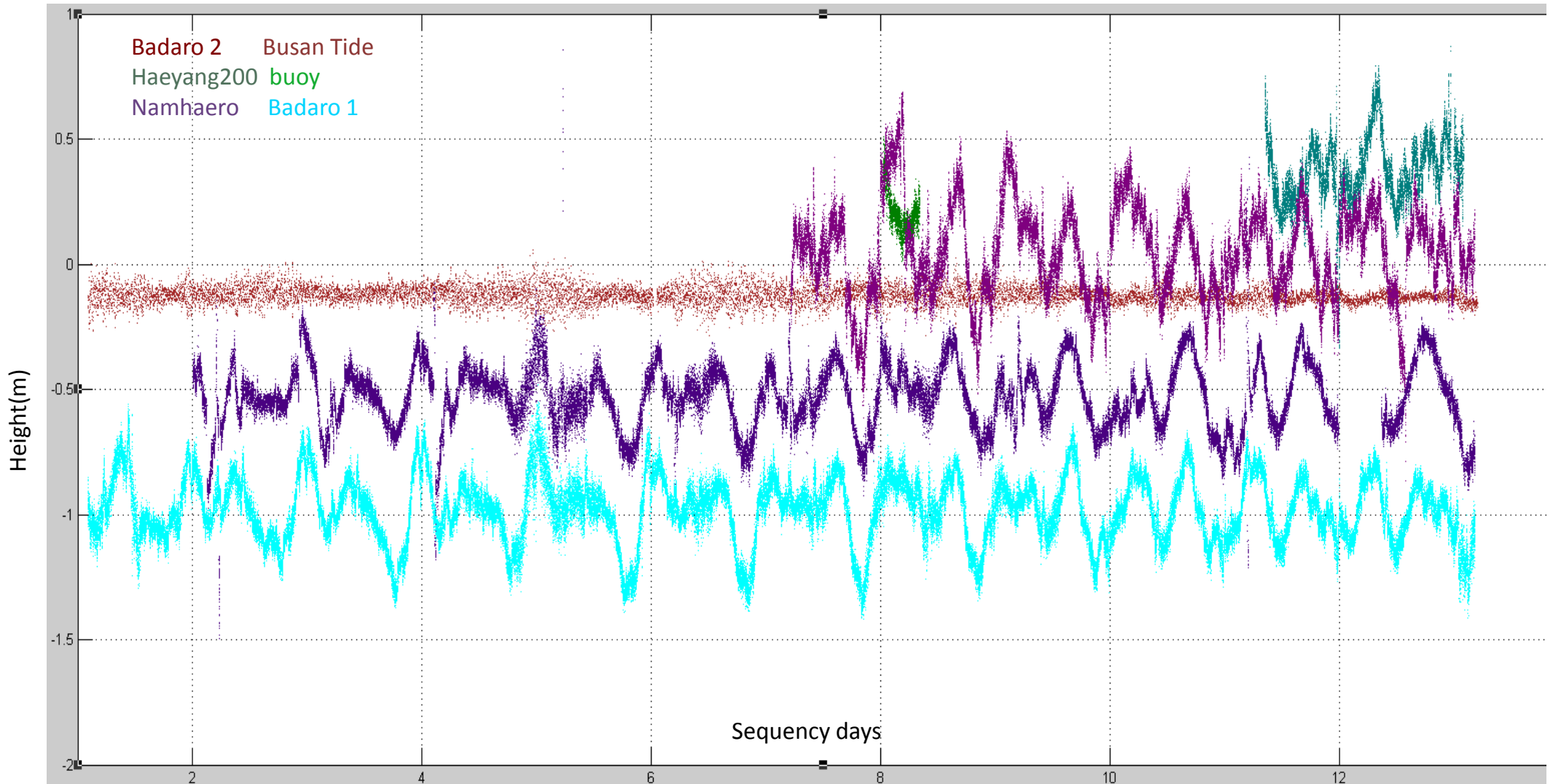
# 결과 보고

## □ 상대거리를 보정한 해수면의 Ellipsoidal height



# 결과 보고

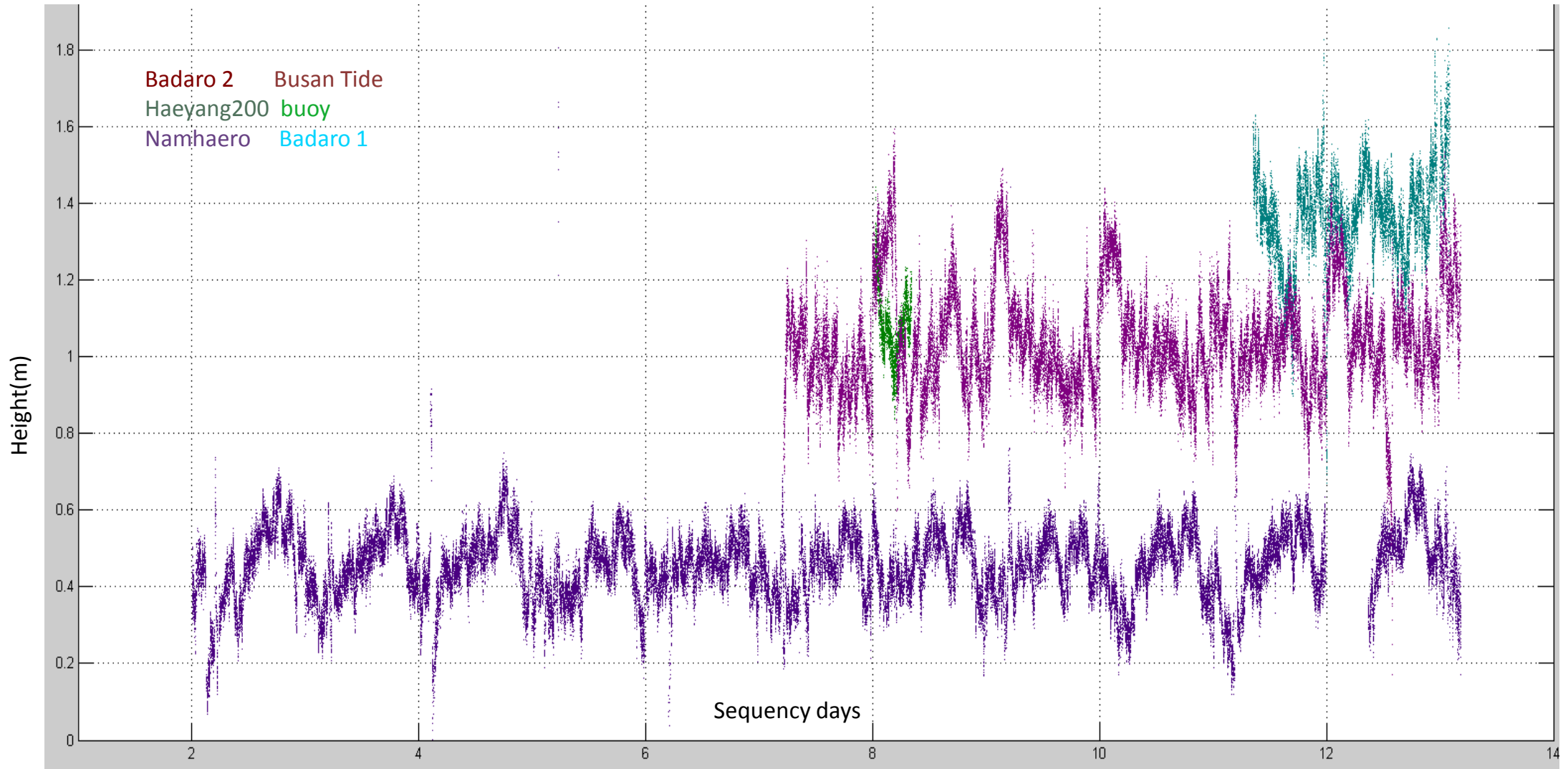
## □ 조석을 기준으로 한 차이





# 결과 보고

□ Badaro1 값을 기준으로 한 차이

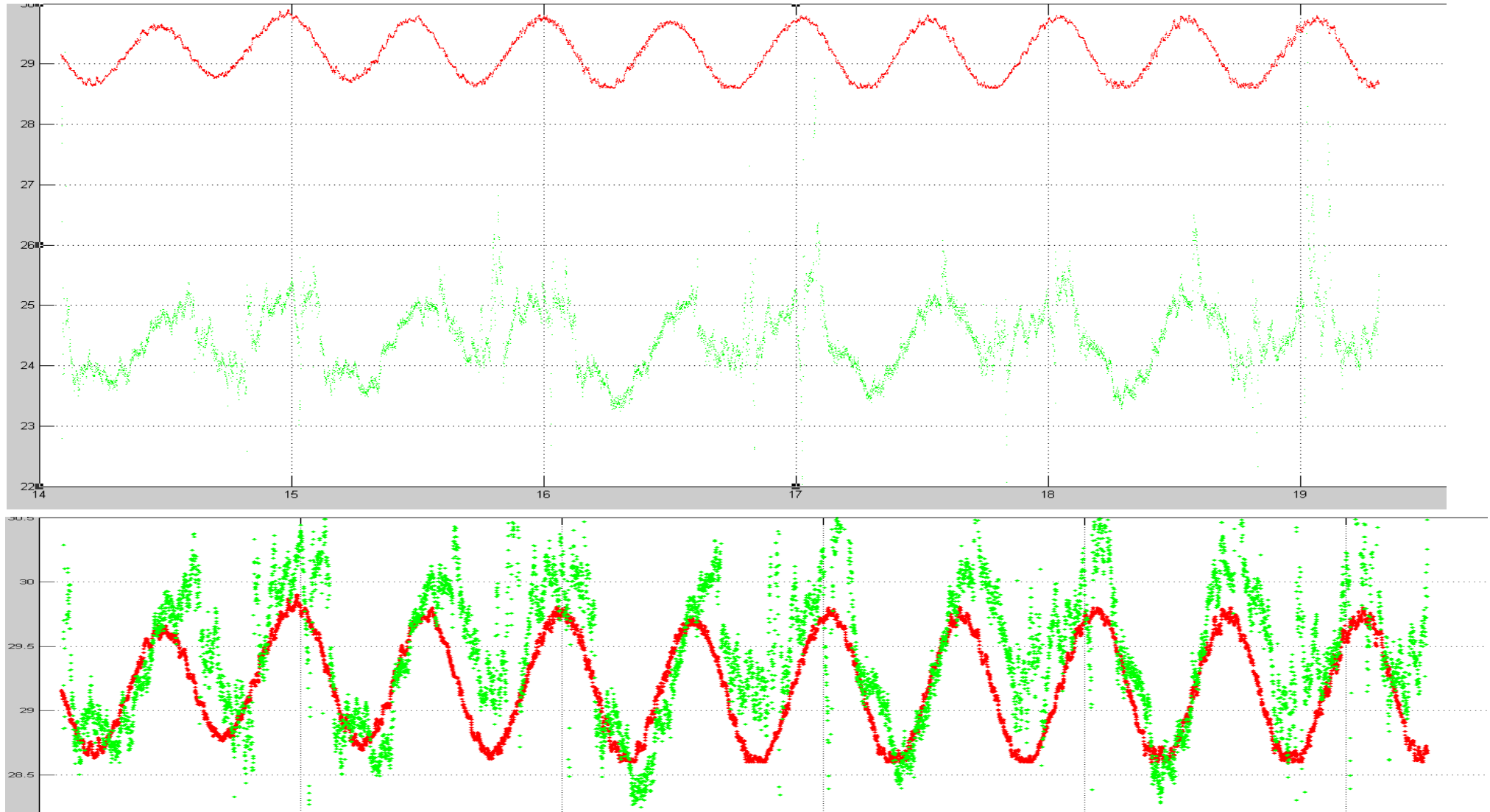


# 검토 및 고찰

- 10일간의 GPS 정지측량에서  $\pm 30\text{cm}$  정도의 오차가 나타났으며, RTKPPP의 선택사양에 따라 정확도가 증가하더라도 정밀도가 떨어지며, 자료의 초기화 등의 문제가 있어서 PPP 선택사양에 대한 연구가 필요. 또는 상용 PPP S/W의 선택과 검증이 필요.
- 각 조사선들의 물높이는 조석과 비교하여  $\pm 1\text{m}$  정도의 오차를 보였으며, 이는 조사선의 흘수 측정 방법과 모션센서 값 고려 등의 연구가 필요.
- 먼바다에서 조사선을 이용한 물높이 타원체고의 정확도 향상을 위하여 다양한 연구가 필요.

# 결과 보고

## □ Badaro5(재측정)와 부산관측소 비교





# 결과 보고

## □ Badaro5 안테나



**감사합니다 !!**