

# 기상과 해양 DGPS 기준국 정확도 상관관계에 대한 연구

† 임 영민 · 구 자현\* · 이 병곤\* · 손 선영\*

† 해양수산부 위성항법중앙사무소, \*해양수산부 위성항법중앙사무소

**요 약** : 최근 기존 관측장비들에 비해 저렴한 GPS를 이용한 기상 모니터링이 많이 활용되고 있다. 이용자에게 보다 정밀한 위치정보의 제공을 연구하기 위하여 위성항법중앙사무소 기반시스템을 응용하여, 대류권 습윤정보를 추출하여 기상과 위치오차와의 상관성을 분석하고자 한다.

**핵심용어** : DGPS, 대류권지연량, 강수량, 위치오차

## 목 차

- I 서론
- II 분석 방법
- III 분석 결과
- IV 결론

2013 한국항해영민학회 추계학술대회

## 기상과 해양 DGPS 기준국 정확도의 상관관계에 대한 연구

2013. 10. 23.

해양수산부  
위성항법중앙사무소  
임영민 주무관



### 서론

#### 분석 배경 및 목적

- 최근 기존 관측장비들에 비해 저렴한 GPS를 이용한 기상 모니터링이 많이 활용되고 있음
- 국내에서는 기상청, 국립연안연구소, 한국천문연구원, 방재연구원 등이 기존 관측장비와 GPS 기상 기술을 이용해 대기 환경변화를 모니터링 하고 있음
- 본 연구에서는 위성항법중앙사무소 기반 시스템(좌표관리시스템)의 해석결과를 이용하여 기상 상태 변화에 따른 대류권 지연량과 관측소 좌표의 수직 변화량의 상관관계에 대해 분석하는 것이 목적



### 서론

#### 이론적 배경

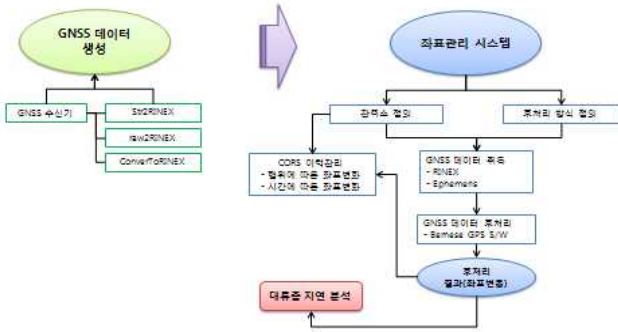
- 대기권에서의 GPS 위성 신호 지연은 정밀 위치 결정 분야에서 오차를 일으키는 원인이 된다. 특히 대기권 중에서 전리층과 대류권에서의 신호 지연량이 크다.
- 이주파(L1, L2)를 이용하여 제거되는 전리층과 달리 대류권의 지연은 비분산적이며(non-dispersive)이며 주파수에는 영향을 받지 않고 완전히 독립적이다.
- 대류권에서 신호지연을 일으키는 주된 2가지 요소는 증성 대기(전자기적으로 중성인 상태)의 유체정역학적 평형 상태에서 발생하는 건조 지연(dry delay)과 수증기와 같은 습윤 성분에 의한 습윤 지연(wet delay)이다.
- 대류권 신호 지연은 위성으로부터 수신기까지의 기하학적 경로에 따른 굴절률을 적분함으로써 계산되며 약 90%는 건조 성분, 나머지 10%는 습윤 성분에 의해서 기인됨
- 건조 성분에 의한 지연은 온도, 압력 등의 기상자료를 이용하여 정밀한 모델링이 가능하나, 습윤 성분에 의한 대류권 지연은 수증기의 양이 공간과 시간에 따라 일정하지 않기 때문에 정확한 모델링이 불가능 하며, 경험적 자료에 의해 모델링 할 수밖에 없음(Essen and Froome, 1951)
- 현정황에 대한 중 지연량을 추정하여 계산된 대류권 중 지연량으로부터 지상 관측소의 실제 기압정보를 이용하여 건조 지연량을 추정하면, 실제 습윤 지연량을 구할 수 있다.

† 교신저자 : ymlim27@korea.kr 042)824-0941

\* jhgoo@korea.kr, gon0609@korea.kr, ssunss@korea.kr 042)824-0941

# 서론

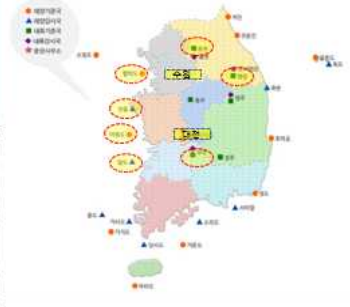
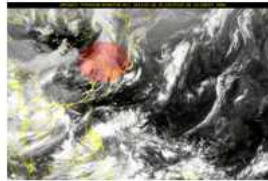
## 시스템 개요



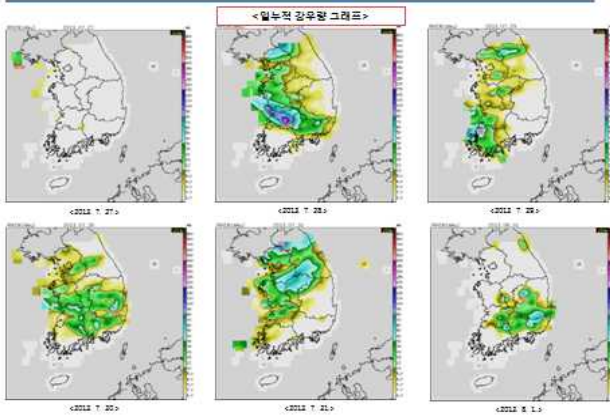
# 분석 방법

## 분석 개요

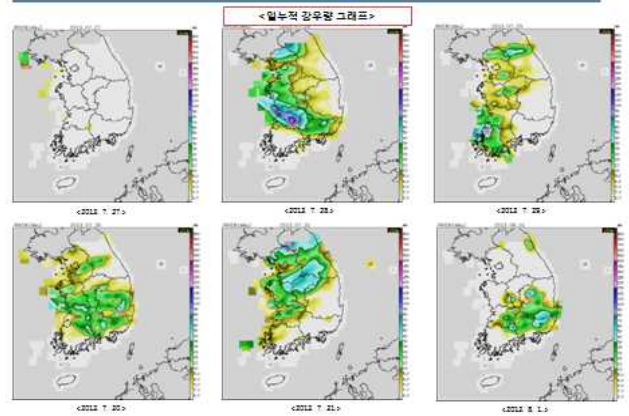
- 분석 개소
  - 울진도, 어청도, 죽간, 경창, 안동, 달도, 수영, 대천 (수영, 대천: 국토지리정보원 수신기)
- 분석 기간
  - 2013. 7. 27~2013. 8. 7 (일출 후유 기간)
- 분석대상
  - 대류층 지연량, 수직위차 변동량



# 분석 방법



# 분석 방법



# 분석 방법

## GPS 수신기 환경

구분	관측소	RINEX	수신기	안테나 모델	안테나 타입
해양 기준국	달이도	PALM	Trimble NETR 9	TRM5900.00 8C1B	GNSS ChokeRing
해양 기준국	어청도	BOCH	Trimble NETR 9	TRM5900.00 8C1B	GNSS ChokeRing
해양 임시국	안동	ANHN	Trimble 4000SBI	TRM5900.00	GNSS ChokeRing
해양 임시국	달도	MLDO	Trimble 4000SBI	TRM33429.20-GP	L1/L2 microcentered Geodetic +GP
내륙 기준국	우주	MOJU	Trimble 4000SBE	TRM33429.20-GP	L1/L2 microcentered Geodetic +GP
내륙 기준국	경창	PYCH	Trimble 4000SBE	TRM33429.20-GP	L1/L2 microcentered Geodetic +GP
내륙 기준국	죽간	COHN	Trimble NETR 5	TRM5971.00 TZ30	Zephyr Geodetic 2
지리점	수영	BUWN	Trimble NetR9	TRM5900.00 8C1B	Trimble GNSS Choke
한국천문연구원	대천	DAEU	Trimble NetR9	TRM5900.00 8C1B	Trimble GNSS Choke

# 분석 방법

## 좌표분석

- 안테나 고해 정교도의 위성 기준점의 데이터를 정밀하게 처리하여 높이 차이를 산출
- 데이터 처리는 초고정밀 역산출 데이터처리 SW(Bernese 5.1) 사용

구분	내용
대류층 자료 처리 방식	1시간 일출 지연항계산
ERP 파일	IGS Earth Rotation Parameter 다운로드
위성 궤도 파일(EPH)	IGS Precise ephemeris 다운로드
시계 파일(CLOCK)	IGS 시계파일 다운로드
IONOSPHERE 입력파일	Bernese FTP에서 파일 다운로드 (GLOBALIONOSPHERE MAPS)
DIFFERENTIAL CODE BIASES 파일	PCULDCB
Satellite information	SATELUT.IGS
Phase center ecentricities	PHAS_CDD.IGS
Atmosphere Models	SAASTAMONEN
Zenith Path Delay Parameter Mapping Function	WET.NEUL
HANDLING OF AMBIGUITIES	QuickIonosphere-Plus (QIP)
RX Station	Survey Data

구분	내용
901 POLSOP	RINEX
902 POLSOP	RINEX
903 POLSOP	RINEX
904 POLSOP	RINEX
905 POLSOP	RINEX
906 POLSOP	RINEX
907 POLSOP	RINEX
908 POLSOP	RINEX
909 POLSOP	RINEX
910 POLSOP	RINEX
911 POLSOP	RINEX
912 POLSOP	RINEX
913 POLSOP	RINEX
914 POLSOP	RINEX
915 POLSOP	RINEX
916 POLSOP	RINEX
917 POLSOP	RINEX
918 POLSOP	RINEX
919 POLSOP	RINEX
920 POLSOP	RINEX
921 POLSOP	RINEX
922 POLSOP	RINEX
923 POLSOP	RINEX
924 POLSOP	RINEX
925 POLSOP	RINEX
926 POLSOP	RINEX
927 POLSOP	RINEX
928 POLSOP	RINEX
929 POLSOP	RINEX
930 POLSOP	RINEX
931 POLSOP	RINEX
932 POLSOP	RINEX
933 POLSOP	RINEX
934 POLSOP	RINEX
935 POLSOP	RINEX
936 POLSOP	RINEX
937 POLSOP	RINEX
938 POLSOP	RINEX
939 POLSOP	RINEX
940 POLSOP	RINEX
941 POLSOP	RINEX
942 POLSOP	RINEX
943 POLSOP	RINEX
944 POLSOP	RINEX
945 POLSOP	RINEX
946 POLSOP	RINEX
947 POLSOP	RINEX
948 POLSOP	RINEX
949 POLSOP	RINEX
950 POLSOP	RINEX



## 분석 결과



## 결론

- 분석기간 초반을 제외하고, 습윤지연량의 증감과 비슷한 수직변동량의 패턴을 볼 수 있음
- 그러나 특정기간 중서부 일대만을 설명한 결과이며, 습윤지연량만을 변수로 3mm 안팎의 미세한 좌표차이를 비교하는데는 무리가 있음(지리질 관측소 추가하여 조밀한 기선망 분석 필요)
- 또한 대류층 습윤 지연량에 영향을 미치는 다른 요인(온도, 부분수증기압, 관측소간 높이차)도 다각적으로 고려하여 추가 연구 필요
- 향후 습윤정보의 보정 모델링에 대한 기존의 연구결과를 추가적으로 분석하여, 관측소 위치오차에 영향을 줄 수 있는 모든 오차요인에 대한 다각도의 연구 필요
- 이용자에게 조정밀한 측위정보 제공 및 GPS 기반 기상기술의 확대를 위해서, 관련분야와의 기술적 제도적 연계 활성화가 필요할 것.