

한국항해학회 추계 논문 발표

위성 측위 시스템(GNSS) 정책변화와
국내·외 기술 개발 동향

'00. 11. 18

고 광 섭 *

해군사관학교



해군사관학교

GPS 연구실



목 차

- 위성 측위 시스템의 최근 정책 변화
 - 미국의 GPS 현대화 정책
 - SA 정책 해제
 - NDGPS 구축
 - GALILEO 시스템
- GNSS 응용 확대 및 국제 기구 동향
- 국내 DGPS 현황
- 국가 위성 측위 시스템 이용 기술개발 중장기 계획
- 결 언



해군사관학교

GPS 연구실



* 정희원, 해군사관학교 교수

GNSS 란 무엇인가 ?

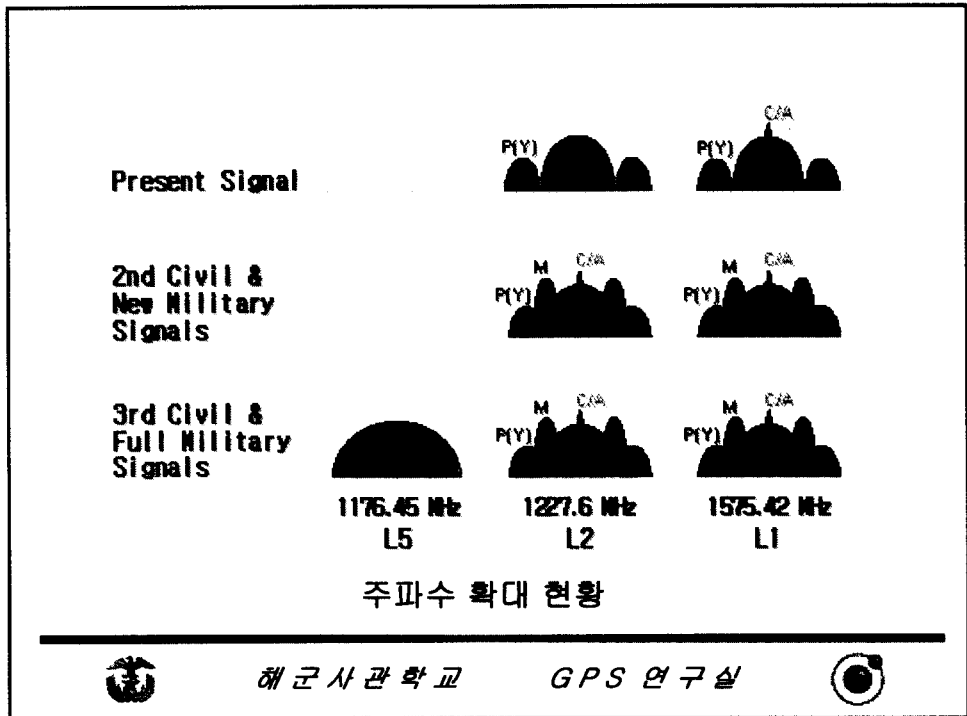
- 독립시스템
 - GPS(24위성) / 미국 / 운용중
 - GLONASS(24위성) / 러시아 / 운용중
 - GALILEO(24위성) / 유럽 / 개발중
- Differential System
 - DGPS (중파, VHF, 위성전파 . . .)
 - LASS
 - WASS, EGNOS
 - EUROFIX
 - RBN/DGPS



위성 측위 시스템의 최근 정책 변화

- 미국의 GPS 현대화 정책
 - 정부 주도의 예산투자 확대
 - SA 정책 해제 (지역적 SA 가능)
 - 민간 사용 주파수 확대(L2, L5)
 - 군사용 신호 보호 지속(M-code)
- ==> 사용분야 다원화, 정밀도 향상

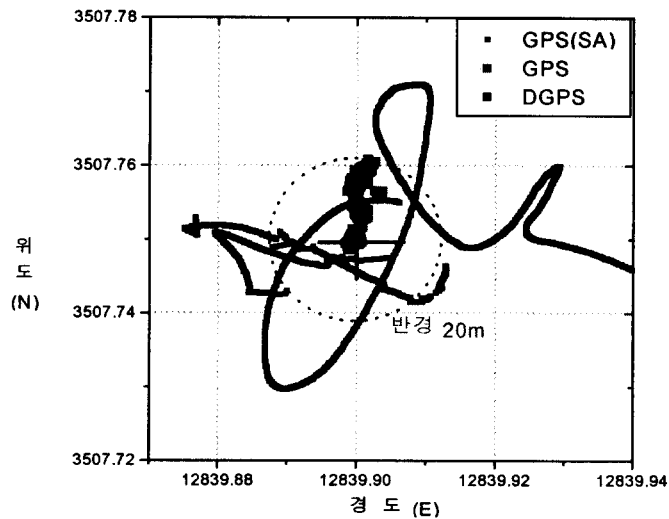




- SA(Selective Availability) 정책 해제
 - SA란?
GPS 오차 중 가장 크고 인위적인 것
 - SA 해제 경과
 - 강력한 SA 해제 요구
(미국 내 민간, 유럽 및 기타 국가)
 - DOD SA 유지 요구(군사적 이유:Missile 통제 등)
 - 2006년 SA 해제 목표로 매년 평가회의 실시
 - 2000년 초 지역적으로 SA 조정기술 개발
 - 유럽의 GALILEO 출현에 따른 거부감
 - 2000년 5-6월 WRC-2000 개최
 - 2000. 5. 1 자정 SA 전격 해제(미 대통령 지시의거)
- 해군사관학교 GPS 연구실

○ SA 해제 의미

- 단독 GPS 수신기 정밀도 향상(5-10배)
==> 각종 시스템 정보화 기여
- 경제적 이득(수십억 불 예상)
- DGPS 지속 유지 필요

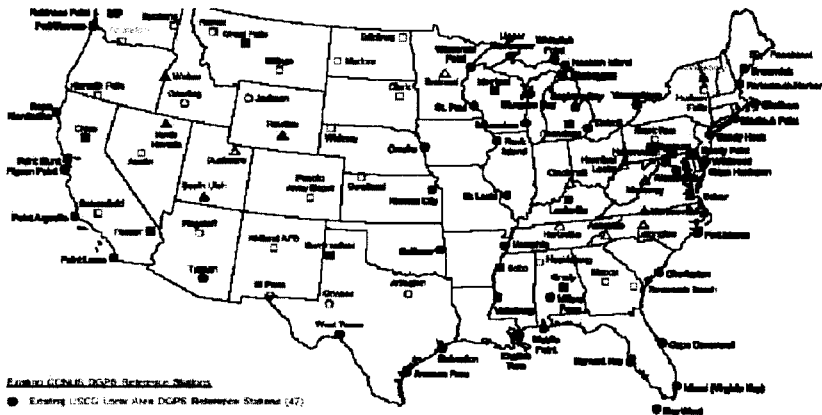


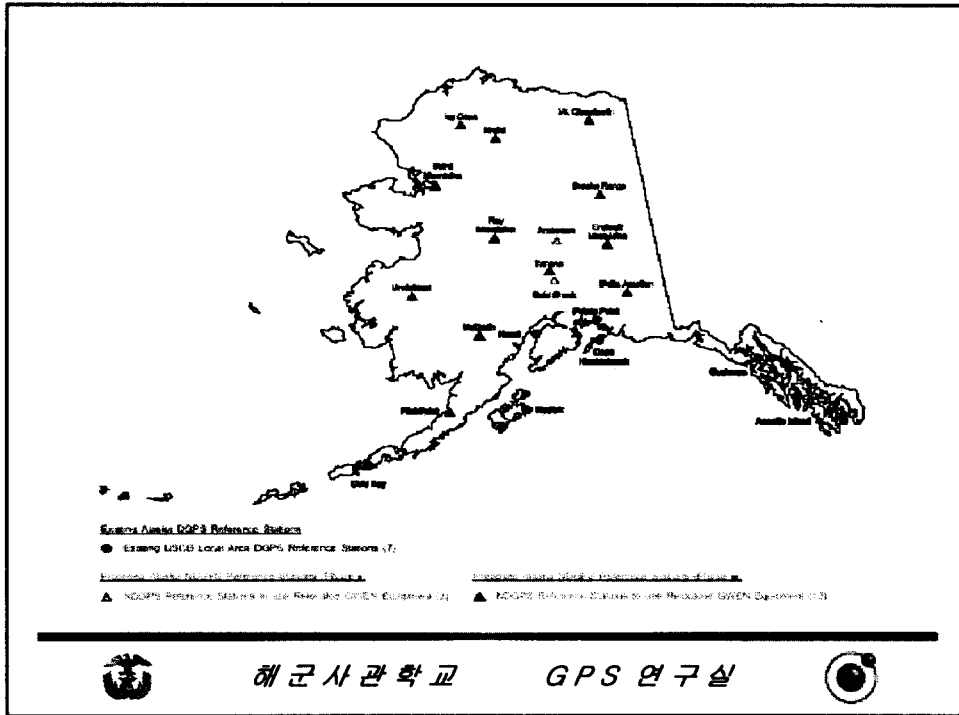
SA 해제 전후 및 DGPS 정밀도 비교



● 미국의 NDGPS 시스템

- Nationwide Differential Global Positioning System
- USCG DGPS FOC 선언 / 신뢰성 구축
- 정부 11개 부처 및 일부 주 정부의 연합 정책 (DOT, USCG, FHA, FRA, FAA ...)
- 경제성 분석 결과 비용편익비 1:152
- 추진계획 : USCG DGPS 기준국 54개 + 67개 기준국(설치예정)
 - 1단계 : 2000년까지 / Single Coverage
 - 2단계 : 2002년까지 / Dual Coverage





해군사관학교

GPS 연구실



● GALILEO 시스템

○ 추진 배경

- 전략적 이유

- 전세계 위성 측위 시스템의 GPS로 사용 집중화
 - ※ GLONASS의 역할 미흡
 - ※ GPS에의 종속 심화
- 유럽의 위성 측위 시스템 통제력/영향력 상대적 미약

- EU 국가간 시스템 통합 필요

- EU 국가의 항법 시스템 탐색/구조 체계 일원화 미흡
- 비용편익 증대/운영 절감
 - ※ 시스템 통합



해군사관학교

GPS 연구실



- 현존 위성 측위 시스템과의 상호 보완
 - GPS와 GALILEO 시스템 결합
 - ※ 항법 신호의 신뢰성/이용성 향상
 - ※ 예비 위성 항법 시스템 역할
 - 단독 항법 시스템 확립
- 경제적/산업적 기대 효과
 - 10억 달러 시장 예상(2004년)
 - 새로운 시장 개척/미국 제품시장 독식 견제
 - 사회 기반시설 구축에 따른 고용 창출



- GALILEO Project의 국제 협력 방안
 - 미국과의 공동개발(잠정적 임)
 - 미국의 입장(군사적 이유)
 - 유럽과의 위성 공동소유 불가
 - EU의 통제력 분담 역할 불가
 - 유럽의 GPS 표준 위치 서비스 수용
 - 미래의 GNSS에 GPS 신호 구조 수용
 - 상기 사항 인정시
 - GPS 개발/현대화 작업의 유럽 참여 수용
 - 민간 부문에서의 유럽의 운용,관리 기득권 인정



- 러시아와의 공동 개발

- 미래 GNSS 위성 공동 소유/공동 관리 가능
- GLONASS가 GALILEO로 흡수 발전 가능
- GLONASS 주파수대 공유 기대

- 기타 국가와의 협력

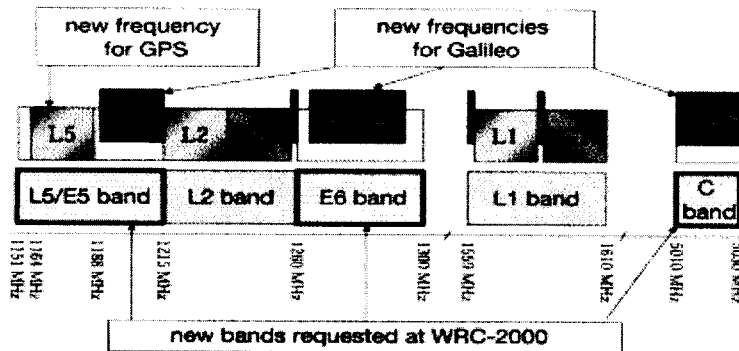
- 일본 : GPS 및 GALILEO에 지속 관심
- 한국 외 10여개 이상 국가에 참여 교섭

※ 유럽의 교섭(외교적) 전략 : 산업적, 전략적, 정치적



㉠ 주파수 확보

- WRC-2000(5~6월)에서 GALILEO용 주파수 할당
- GPS, GLONASS 주파수 공간 침해하지 않음



○ 진행 중인 GALILEO 시스템 (GNSS-2)

※ GNSS-1 : EGNOS(정지위성 이용)

- 유럽의 14개국 구축 결의 (1999년)
- GPS와 독립된 체계이며, 호환 가능
- 2000년 말까지 개념 설계 추진
- 2008년 시스템 상용화 예정
- 소요예산 : 30 억불

※ 2000년 5-6월 WRC-2000 회의에서
주파수 할당



○ 유럽 위성 항법 추진 전략

- 주권/안보 문제, 민간에서 요구하는 성능 충족
- 위성항법 시스템의 서비스 유료화 대처
- 400억불이상의 세계시장 기술확보(2005년)
- 미래의 GNSS 시스템
GPS + GALILEO
- GALILEO 사업 : 제 3세계 기구/단체에게 개방
(국제 공동 파트너쉽)
- 민간 투자 유도



GNSS 응용 확대 및 국제 기구 동향

● GNSS 응용 확대

- 해상 교통 분야
- 육상 교통과 GIS 연계 기술분야
 - 지능형 교통 시스템(ITS)
 - 도난차량 추적 시스템
 - 버스안내 교통 시스템
 - 자동차 무인 운전
 - 차량위치 추적 시스템(AVL)
 - 물류 시스템



해군사관학교

GPS 연구실



- 이동통신
- 측지/측량 분야
 - 지각변위 측정
 - 지진연구
 - 측지망, 지도, 지적전산화, 토목공사
- 공공분야
 - 산업활성화
 - 긴급구조, 응급서비스, 미아추적, 노인복지 등
 - 기상
- 국방분야 : 육/해/공



해군사관학교

GPS 연구실



● IMO에서의 GNSS 의무화 과정

1997.12.2	IMO에서는 2009년까지 총괄적인 Future GNSS에 구축 완료의 실행에 대한 결의문 채택 (IMO 제20차 총회 1997.12.)
2001 후반기	이해당사국정부, 국제기구, 시스템제공자들의 관련협의를 포함한 Future GNSS에 관한 고찰 및 보완사항 완료
2008 후반기	Future GNSS의 실행에 대한 제도/절차 및 기구에 대한 IMO의 최종 인준 계획



해군사관학교

GPS 연구실



● IMO에서의 AIS 표준/의무화 과정

1994.6.14	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 항해안전소위원회(NAV)의 AIS의 의무화 일정제시 및 채택 - 1999년부터 500톤급 이상의 원유, 가스, 기타 위험물 수송선적용 - 2001년 500톤급 이상의 선박 적용 - 2002년 모든 선박에 적용
1995.7.19	▶ AIS 기술기준으로 DSC/VHF외에 TDMA GNSS Transponder가 제시 되어 기술검토정정이 됨
1997.10.11	▶ ITU Maritime Service 회의에서(142개국 참가) IMO의 요구에 따라 부록 S18 VHF 주파수 분배표를 개정하여 AIS용 주파수 두 개 배정 (161.975MHz, 162.025MHz)



해군사관학교

GPS 연구실



● 국제민항기구(ICAO)의 위성 항법 시스템 전환계획

시 기	내 용
1993 - 1997	위성항법시스템개발, 실험 및 예비운영
1993 - 2000	점진적인 시스템설치와 실험시스템으로 운영
2000 - 2005	위성항행시스템과 기존시설(VOR, ILS등)의 병행사용
2005 - 2010	기존시설의 점진적인 철거 및 폐지
2010 이후	위성항행시스템을 단독 국제표준으로 사용



국내 DGPS 현황

- 국립지리원 DGPS 시스템
 - 전국토의 측량을 목적으로 함
 - 수원,강릉,전주,광주,대구 등 5개소에 DGPS 기준국 설치
 - 1999년 중 서울,홍성,진주,원주,울진 등 5개소에 관측소를 신설하는 계획 (2000년 까지 지속)
 - 향후 2~3년 내에 20여개소로 늘려 나아갈 예정



● 행정자치부 DGPS 시스템

- 국가 지도제작 목표-전국 10개소에 DGPS 기준국 설치
- 1999년 중에 20개소 추가 설치

● 천문대 DGPS 시스템

- 1989년 10월에 정밀 측지용 GPS 수신기 Trimble 4000SDT 3대 설치
- 1992년 7월 3일에 한국과학기술대학에 천문대 GPS 관측소 설치
- DGPS 데이터 제공과 지각운동 관측을 위해 6개의 DGPS 기준국 추가 건설계획
- 지각운동 관측을 목적으로는 한국자원연구소와 함께 사업을 진행
- DGPS 데이터 전송을 위해서는 MBC와 협력 연구/개발중



● 한국자원연구소 DGPS 시스템

- 국내의 지각변동 관찰을 목표로 함.
- 포항, 삼척, 부산 등 3곳에 설치

● 대한지적공사

- 용인과 창원에 DGPS 기준국을 설치하여 자체적으로 운영하고 있음

● 해양수산부 DGPS 시스템

- 선박운항 능력 증진 및 안전항행을 목적으로 함
- 국내 연안 8개소에 DGPS 기준국 설치



- MBC의 FM 부반송파 DARC(Data Radio Channel)를 이용한 DGPS 서비스 개발
 - 차량항법시스템으로 이용과 측량 등을 위한 DGPS 데이터 제공이 주요 목적
 - DGPS 오차보정 데이터 갱신 주기를 5초로 설계 - 상향 조정 할 예정
 - 97년 12월 수도권 시험방송 실시
 - 99년 8월경에 경인 지역 시스템 구축 및 실험 실시
 - 천문대가 DGPS 보정오차를 제공
 - 단말기 개발은 쌍용정보통신이 담당
 - 아시아디자인은 DGPS 정보를 디코딩 할 수 있는 칩을 개발 중임



● 건설교통부의 LASS 시스템

- 97년 7월의 초기 사업계획(안)
 - 사업명 : 위성항행 시스템 구축방안
 - 3개 분야(항공통신분야, 항공항행분야, 항공감시분야)
 - 사업기간 : 1996년 ~ 2005년
 - 사업비 : 2,517억(이중 항공항행분야는 852억)

● 기타

- 한국전력
 - 자체의 야외 시설물에 대한 GIS을 구축하려는 목적
 - 전국에 모두 4개의 기준국을 설치하여 운영
 - 모두 발전소 부근에 있어 보안상 위치 공개를 꺼려하고 있음



㉞ 한국통신

- 물류사업 관련 통신 서비스를 목표로 시험목적 임
- 전국 5개의 전화국 옥상에 DGPS 기준국을 설치

㉞ 조선회사

- 삼성, 대우, 현대, 등 선박회사들이 선박운항 시험을 목적으로 자체 DGPS 시스템을 운영하고 있음
- 전량 외국 시스템을 이용하고 있는 실정

㉞ 학계 및 연구소



국가 위성 측위 시스템 이용 기술 개발 중장기 계획

● 목표 및 내용

㉞ 연구기획 목표

- 위성측위기술에 대한 이용사례, 핵심기술의 분석 및 시장성 조사를 통한 국가 중장기 개발전략 수립

㉞ 연구기획 내용

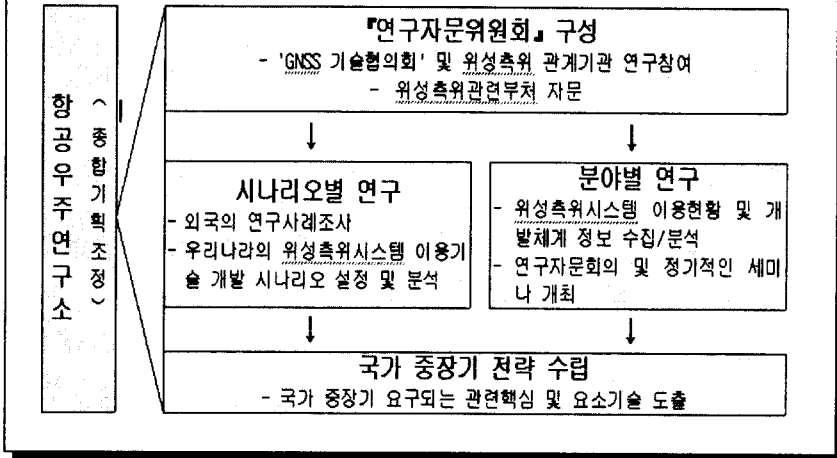
- 국·내외 위성측위시스템 이용현황 및 구축 사례 조사
- 위성측위 관련 핵심기술 조사
- 위성측위 중점기술육성분야 도출
- 국가 중장기 위성측위기술 개발 목표 및 전략 수립

㉞ 활용방안

- GNSS관련 핵심기술 개발계획 수립의 기본자료로 활용
- 각 해당 정부부처의 개별적인 정책수립 및 범부처적 국가 계획 수립의 기초자료로 활용



● 추진 방법



해군사관학교

GPS 연구실



● 추진 일정

수행 내용	추진 일정(2000년)							
	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	
위성측위시스템 이용현황 및 미래수요조사	←		→					
위성측위 관련 핵심기술 조사	←		→					
국내외 위성측위 시장환경 조사		←	→					
국가 중장기 전략 수립			←	→				
관련 세미나 개최		△	△	△	△	△	△	
연구자문회의 개최		▲ (1차)	▲ (2차)	▲ (3차)				
보고서 작성 및 제출						←	→	
실제진행		연구 자문 26일	시나리 오검토 26일		과제 도출 19일			



해군사관학교

GPS 연구실



● 자문위원 및 연구위원 Group

- 자문위원 Group : 국방부, 과기부, 산자부, 행자부,
국토 연구원, 건교부, 정통부,
해수부, 국립지리원, 기상청,
자동차부품 연구원
- 연구위원 Group : 지진/지각운동, 상층대기, 수신기,
측량측지, 육상항법, 위성기술,
시각동기, 무선통신, 해상항법,
항공항법

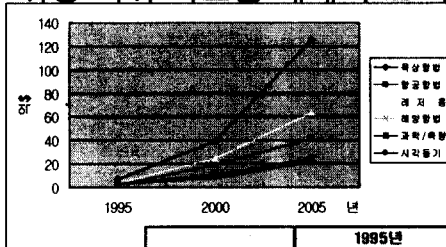


해군사관학교

GPS 연구실



● 위성 측위 시스템 세계 수요 예측



구분	1995년		2000년		2005년	
	매출액 (10억불)	점유율 (%)	매출액 (10억불)	점유율 (%)	매출액 (10억불)	점유율 (%)
육상항법	0.729	32.1	3.974	34.2	12.55	40.4
항공항법	0.269	11.8	1.947	16.7	4.194	13.5
레저용	0.351	15.4	2.446	21.0	6.309	20.3
해양항법	0.341	15.0	1.311	11.3	3.357	10.8
과학 및 측량	0.307	13.5	1.108	9.5	2.455	7.9
시각동기 및 추출	0.275	12.1	0.847	7.3	2.171	7.0
총계	2.272	100	11.633	100	31.036	100



해군사관학교

GPS 연구실



● 기본방향 및 목표

기본 방향

- 위성측위 개발 및 이용 간의 밀접한 연계 하에 추진
- 우리 여건에 맞는 시나리오를 선택하고 환경변화에 대응해 신속적으로 운영하여 최단 시일 내 세계 일류 수준 달성 도모
- 국제협력에 의한 선진기술의 조기습득 추진
- 체계적이고 전문야를 망라한 종합적인 계획하에 체계적으로 위성측위산업 육성

위성측위 기술·산업 육성 기본목표

- 최신기술 동향을 반영한 GPS 기술 개발 및 이용 활성화를 통해 국가 GPS 사업을 강화하고 산업의 전반적인 육성 도모
 - 기반 기술 개발에 대한 집중 투자를 통해 공유 및 상호 연계가 가능한 응용 기술을 발전
 - GPS개발 및 활용과 관련된 제도를 정비하여 GPS개발과 활용의 촉진 및 지원
- 국민 개개인의 삶의 편의를 향상하고 국가경쟁력을 강화하기 위한 GPS 활용의 저변 확대
- 세계 기술 동향 파악, 참여 및 국제공동개발사업을 위한 위성측위 기술 국제협력 강화

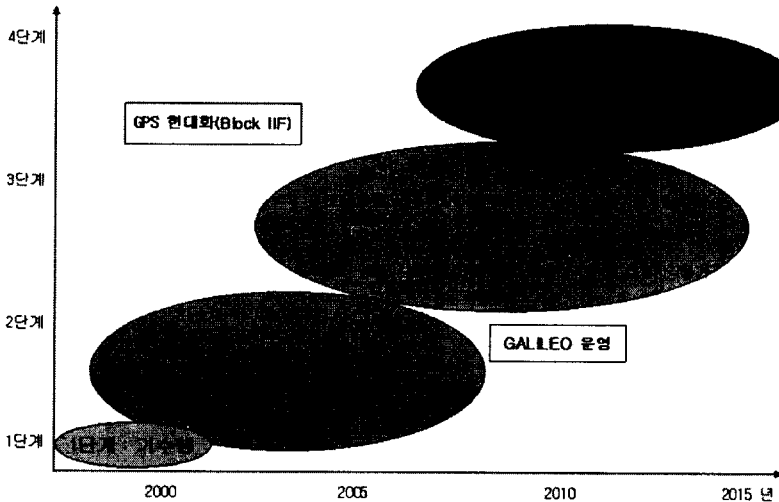


해군사관학교

GPS 연구실



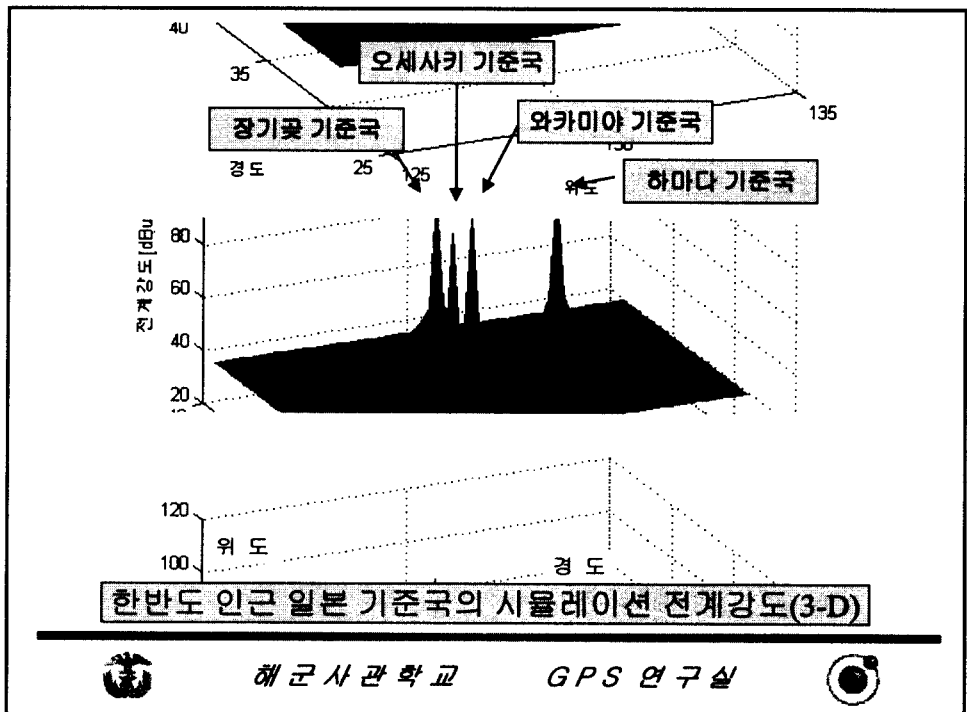
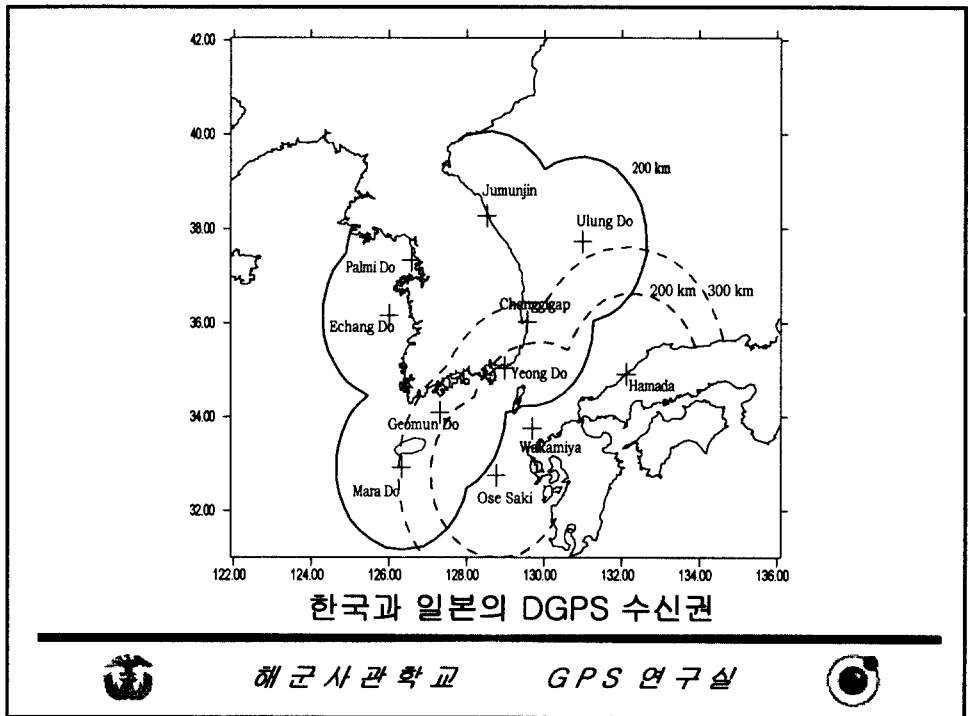
● 단계별 육성 전략

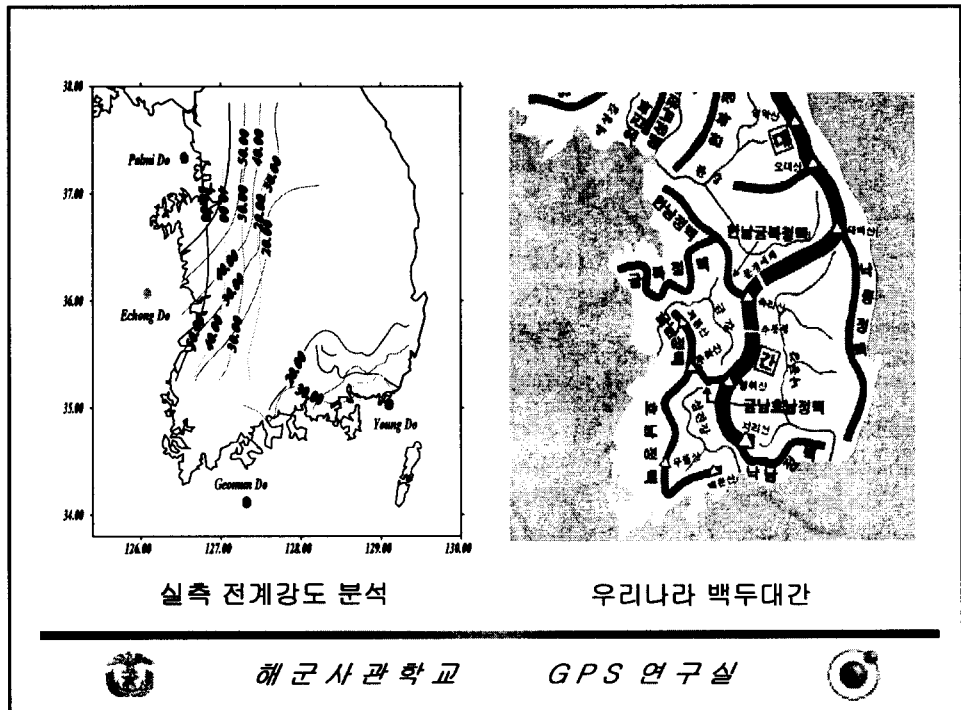
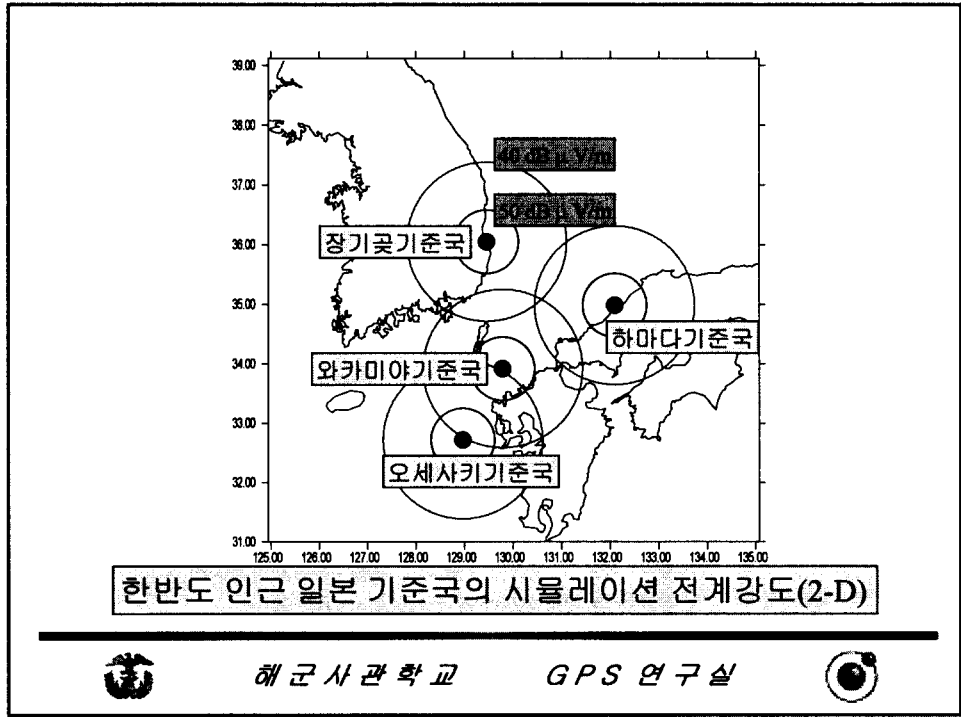


해군사관학교

GPS 연구실







결 언

- 21세기 정보화 인프라 주요 시스템으로 부상한 위성 측위 시스템
- 국제 정치적, 외교적 및 산업적 측면의 주도권 확보 문제
- 선진국의 정책/기술 개발 동향에 대한 적극대처 필요
 - 사용자로서의 역할 확대
 - 운영 파트너로서의 역할 확보
 - 독자 기술 확보를 위한 산,학,연의 관심 제고



해군사관학교

GPS 연구실

