

국가좌표계 전환에 따른 과제

- 세계측지계 도입기반 정비 시급 -

- GPS는 1970년대 초반 미 국방성에 의해 개발되기 시작하여 1990년대 중반부터 본격적으로 가동되었으며, 당초에는 군사적 목적으로 개발되었지만 이후 위치정보활용의 경제적 효과 등에 힘입어 빠르게 민간부분으로 확산
 - 이번 이라크 전쟁에서 승리한 미국은 GPS를 이용한 첨단 무기들을 사용
 - 민간에서는 지리정보구축, 항법, 자동차, 일반 레저, 농업 및 산림 관리, 위치추적 등의 분야에서 GPS 기술을 활용
 - 향후 GPS 기술은 군사목적이 아닌 과학기술, 산업활동, 일상생활 등 민간 기술로 활용됨으로서 평화적으로 인류발전에 기여
- 우리나라도 지구중심좌표체계인 세계측지계를 2003년 1월 1일부터 적용
 - 국제기구의 지구중심좌표체계 채택
 - GPS와 같이 인공위성을 기반으로 하는 위치측정기술에 적합
 - 국제표준의 높은 정확도, 국토공간정보체계의 일원화, GPS 관련 산업분야 발전, 안전성 향상과 사회적 비용절감 효과
- 세계측지계의 원활한 활용을 위한 제반조치를 시급히 마련해야 함
 - 좌표체계 전환에 따른 변환계수 및 변환 프로그램(정확도별, 성과별)과 기술지침서 작성
 - 좌표계 전환에 대한 적극적인 교육 및 홍보와 관련제도의 조속한 정비
 - GPS를 통한 위치측정자료는 별도의 변환작업 없이 사용가능

1. GPS의 개요

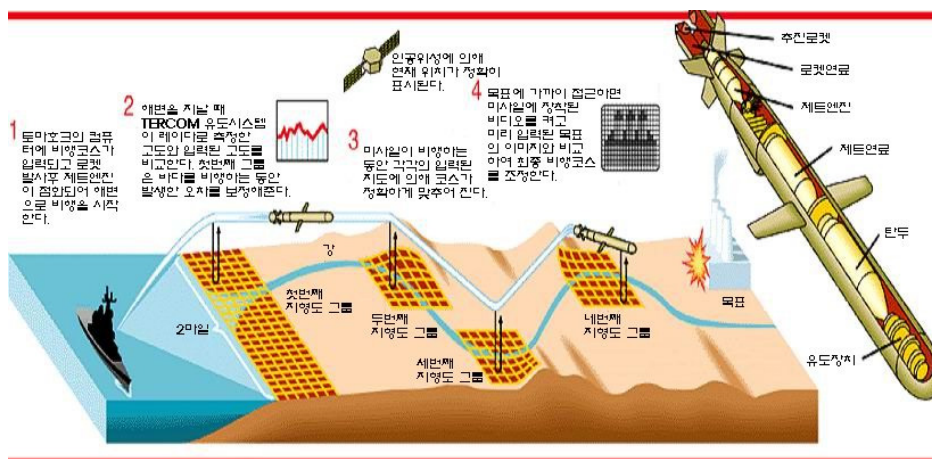
- GPS (Global Positioning System)는 우리말로 위성항법시스템, 범지구적 위치결정 체계 지구위치확인시스템 등으로 사용
 - 지구상의 어느 곳에서나 인공위성에서 보내오는 정보를 수신하여 정지 또는 이동하는 물체의 위치를 측정할 수 있는 전천후 위치측정시스템
- 1970년대 초반 미 국방성에 의해 개발되어 1990년대 중반부터 본격적으로 가동되었으며, 군사적 목적으로 개발되었지만 경제성 및 유동성으로 인해 민간용으로 확장됨
- GPS는 크게 GPS위성군 (Space Segment), 지상제어국 (Control Segment), 사용자 (Segment)로 구성됨
 - GPS위성은 지구 표면으로부터 약 20,200km 상공에서 적도와 55도로 경사를 이루는 6개의 궤도면을 따라 회전하며,
 - 위성의 공전주기는 약 12시간으로 하루에 2번씩 지구주위를 회전함에 따라 어디에서나 항상 4개 이상의 위성을 관측할 수 있음
- GPS는 전파의 수신에 의한 위치결정방식으로 관측자의 위치를 노출시키지 않으며, 넓은 지역(수백km 이내)에서도 관측이 가능하고 높은 정확도를 얻을 수 있음
 - 또한, 실시간(real time) 위치측정이 가능하며 기상장애(안개 등)를 받지 않고 고도의 숙련된 관측기술이 필요치 않음
 - 시간과 장소의 구애 없이 위도, 경도, 고도의 3차원 위치결정, 운동체의 절대방위 및 절대속도의 계측, 정확한 시각 등의 계측이 가능
- GPS의 사용에 따른 주의사항으로는 3개 이상의 위성으로부터 전파를 수신할 수 있도록 관측점의 수평방향 15° 이내에는 장애물이 없어야 하며, 관측점 주변의 반사 전파의 제거와 전리층과 대류권에 의한 전파굴절영향을 보정해야 함



2. GPS의 양면성

1) 군사기술로서의 GPS

- GPS는 군사목적으로 개발되었기 때문에 가장 활발하게 적용되고 있는 분야는 군사기술로서 각종 장비의 항법장치, 목표물 위치결정, 사전답사, 지휘 및 통신 등
 - 야전훈련이나 해상훈련에 따른 현 위치에서 목표점까지의 정확한 거리 및 방위각의 실시간 제공, 현 속도, 이탈각, 도착예정시간의 산정
 - 관측지에서 별도의 좌표계산 없이 현 위치에서 포대 또는 타깃까지의 직선거리 및 방위각 산출
 - 상대방과 교신시 좌표를 교환하여 상대방의 위치 및 거리를 간단히 확인할 수 있음
 - 전투 및 훈련에서 실시간으로 자신의 정확한 좌표를 상황실에 알려줄 수 있어 신속·정확한 상황판단하에 효율적인 작전수행
- 특히 이번 이라크 전쟁에서 승리한 미국은 GPS를 이용한 첨단 무기들을 사용하였으며, 이러한 무기들은 정확한 목표물 공격으로 민간인의 희생을 최소화하고 오폭으로 인한 아군의 피해를 최소화



- 토마호크 크루즈 미사일은 TERCOM(지형비교 레이더), DSMAC(디지털 영상 비교 장치), GPS, TOA(전자광학카메라 및 목표물 도착시각 조절장치) 등으로 구성된 첨단 유도시스템을 장착

- 발사 전에 유도시스템에 목표물의 정확한 좌표와 디지털 영상정보, 비행궤도, 비행 궤도상의 지도 등을 입력하고
 - 발사 후에 사전에 입력된 비행궤도를 따라 비행하면서 GPS로 현재 위치 파악, 목표물에 근접해서는 DSMAC가 작동하면서 목표물의 영상을 촬영하고 사전에 입력된 목표물과 비교 후 타격
 - 토마호크 크루즈 미사일은 최대 1,609km를 날아가서도 목표물을 10m 이내의 오차로 타격
- 또한 이라크 전쟁에서 미국은 일선 부대들이 정확한 전황 정보를 제공받고 병력의 움직임을 한눈에 파악할 수 있게 해 주는 FBCB2 (Force 21 Battle Command Brigade Below) 라는 새 통신시스템을 사용
- GPS 기술을 활용한 공동직접공격탄 (JDAM), 무인항공기 (UAV), 아파치 헬리콥터 등 첨단 무기들이 전면에서 나섰으며, FBCB2로는 배후에서 부대의 전략적인 이동과 정확한 상황 파악
 - FBCB2는 일선 부대가 작전을 수행중인 아군의 움직임에 대한 실시간 파악과 외부 사령부와 상시 상호 교신체계를 갖춰 상황에 필요한 명령을 실시간으로 수신

2) 민간활용 기술로서의 GPS

- 군사목적의 GPS 기술을 민간이 활용할 수 있게 됨에 따라 과학기술, 산업활동, 일상생활 등 다양한 분야로 적용
- GPS를 활용할 수 있는 대표적인 분야는 지리정보(수치지도, 지하시설물도의 작성 등), 항법(항공, 우주, 해운 등), 자동차(도로안내, 최단거리, 교통정보, 차량위치추적 등), 일반 레저(등산, 낚시 등), 기타(농업, 산림 관리, 조난사고 등)
- GPS 위성이나 기지국을 이용하는 LBS (Location Based Services) 는 위치추적서비스, 공안전서비스, 위치기반정보서비스 등을 제공
- 위치추적서비스로는 친구찾기, 지도찾기, 차량찾기 등이 있으며 이러한 서비스는 휴대폰 LBS로 응용

- 공공안전서비스는 각종 조난사고 및 긴급상황에 처한 사람의 위치파악과 폭풍경보, 화산폭발 같은 국지적인 응급상황을 해당지역에 있는 사람들에게 통지
- 위치기반정보서비스의 영역은 차량 네비게이션, 위치기반 콘텐츠, 모바일 옐로우페이 등 다양
- 미국은 공공안전서비스 일환으로 교통사고 등 재난을 당한 이동통신 가입자들이 GPS 등 첨단기술을 이용해 자신의 위치를 알릴 수 있는 'e911'서비스를 추진중
 - 'e (enhanced) 911'은 첨단위성 및 GPS 기술을 이용해 이동통신 업체들이 휴대폰 가입자의 위치를 파악하여 소방서와 경찰서 등에 자동적으로 알려주는 서비스
- 지난 2월 18일 발생한 대구지하철 방화사고로 실종된 희생자 파악에 있어 이동전화 위치확인 기능이 큰 역할을 수행
 - 이번 사고로 인해 재난시 응급구조를 위한 위치기반서비스의 중요성과 기지국기반의 위치서비스에 위치정확도를 높인 GPS기반 위치확인기능에 대한 필요성 제기
- 휴대폰 사용자가 검색어를 입력하면 인터넷 검색결과를 GIS 등 위치정보와 연결
 - 기업들의 위치정보를 인터넷 검색기술과 연계
 - 웹사이트 태그에 저장된 기업들의 위도·경도 등 GIS 정보를 검색엔진들이 포착해 이용자들의 위치와 관련한 검색 결과에 맞게 전송

3. 우리나라의 세계측지계 도입

- 2003년 1월1일부터 지구중심좌표체계인 세계측지계 도입 (측량법 법률제6532호)
 - 측지 좌표계는 지도 등을 포함한 모든 공간정보의 위치를 나타내는 기본 틀로서 크기와 방향에 의하여 정의
 - 지금까지 우리나라의 위치정보 기준으로는 베셀타원체에 의한 동경원점 기준이었으며, 일본 동경천문대의 위치를 구현한 천문측량 성과
- 지구의 질량중심이 좌표계의 원점이므로 GPS 위치측정기술에 적합
 - 한반도지역에 가장 적합하다는 의미는 아니지만 전 세계에 가장 적합한 좌표체계

- 좌표체계 전환은 국제기구의 요구와 지원, GPS 사용자의 지속적인 요구임
- 국제표준의 높은 정확도 성과, 국토공간정보체계의 일원화, GPS 관련 산업 활성화, 안전성 향상과 사회적 비용절감 효과
- 그러나 세계측지계 위치좌표들은 기존 성과들과 차이(원점 : 약 450m 차이)가 있어 수치지도제작 및 갱신에 영향을 미치며, 지역과 축척에 따라 상이

4. 향후 정책방향

- GPS 기술은 군사목적의 사용에서 점차 민간기술로 활용됨에 따라 인류의 평화적인 발전에 기여
- GPS 기술을 이용한 위치추적서비스를 제공하기 위해서는 「공공의 이해와 합의」과정을 통하여 제도를 마련하고 실행해야 함
 - GPS 기술은 LBS 산업 활성화와 응급상황 발생시 구조기관에 연락되는 e119 서비스 등에 필수기술임
 - 그러나 위치추적서비스는 사생활침해라는 우려가 있으므로 제도의 수립 및 실행에 앞서 ‘공공의 이해와 합의, 투명성’이라는 제동장치가 선행되어야 함
- 세계측지계의 도입에 따른 제반조치가 신속하게 마련되어야 함
 - GPS를 통한 위치측정은 WGS84 측지계를 사용하고 있으므로 별도의 변환과정 없이 실생활에서 바로 사용가능
 - 그러나 기존 좌표체계로 제작된 기준점, 수치지도, 종이지도 등에 대한 신속한 변환 및 제공이 필요하므로
 - 기존 좌표체계에서 신 좌표체계로 전환하는 데 따른 변환계수 및 변환 프로그램(정확도별, 성과별)과 기술지침서가 작성되어야 함
 - 또한 새로운 세계측지계 도입에 따른 관련 제도의 조속한 정비와 좌표계 전환에 대한 적극적인 교육 및 홍보가 실시되어야 함

국토연구원 신동빈 책임연구원 (dbshin@krihs.re.kr, 031 - 380 - 0403)