

GPS(전세계 측위장치)에 대하여

테스코인코퍼레이티드
영업차장 김 동 원

목 차

1. GPS 위성의 측위방법
2. GPS의 응용
3. GPS 단말기 구입시 기본사항
4. 단말기 사용법과 용어해설

1. GPS위성의 측위방법 (global positioning system)

GPS를 우리말로 번역해본다면 '전세계 전파 항법 위치 측정 기기'라고 할 수 있겠다. 이 GPS는 미국 국방성이 '70년대에 군사목적으로 쓰아올린 GPS위성에서 시작되어 있는데 예비 위성 3개를 포함해서 모두 24개 위성으로 이루어 진다.

6개의 궤도에는 각각 4개씩 배치되어 약 10시간의 주기를 가지고 궤도 경사각 55도로 약 20,000km고도에서 회전하고 있다. 위성들은 아래 두가지의 송신파로 데이터를 전송하게 된다.

- 1,577.42MHz의 L1(Link 1)파
- 1,227.60MHz의 L2(Link 2)파

이 송신파에는 대단히 중요한 의미를 갖는 두개의 코드가 실려질 수 있는데

- L1파에 실려질 수 있는 C/A(Course Acquisition)코드로 1.023MHz($f_0/10$)
- L1과 L2파에 실려질 수 있는 P

(Precise)코드로 10.23MHz(f_0)이다.

여기서 f_0 는 위성에 실려있는 위성 시각 주파수이다.

P코드는 군사목적이며 민간 상업목적으로 는 오직 C/A코드가 있는 L1파만을 사용할 수 있다. GPS위성에는 원자 시계가 탑재되어 있어 정확한 시각 정보와 궤도 정보를 주기적으로 발사하게 된다. 이때 지상에 있는 일반 사용자는 GPS 단말수신기(이하 단말기라고 칭함)에서 그 신호를 받아 단말기 내부에 내장된 소프트웨어 프로그램으로 현위치와 이동간의 속도나 방향에 대한 정보를 얻게 된다.

1. 1. 측위 이론

GPS단말기는 우선 수동적 기기(passive system)이므로 단일방향의 통신(one way communication)만을 한다. 현재 쓰아 올린 21개의 위성 가운데 적어도 3개의 위성에서 신호를 받아야만 2차원 수학적 계산이 가능해지므로 위도와 경도를 얻어낼 수 있다. 그러나 고도까지 얻어내기 위해서는 적어도 4개 이상의 위성에서 신호를 받아야만 한다. 이때의 수학적 계산방식은 아래 모델에 근사한다.

$$P = r + C(dt - dT) + \text{dion} + \text{dtrop}$$

P; GPS위성과 단말기간의 가상거리
(pseudo range)

r ; GPS위성과 단말기간의 지리적 거리 (geometric range)

C ; 신호파 속도로서 진공속의 광속과 동일하다.

dt ; GPS위성에 탑재된 원자시계의 오차 (satellite clock error)

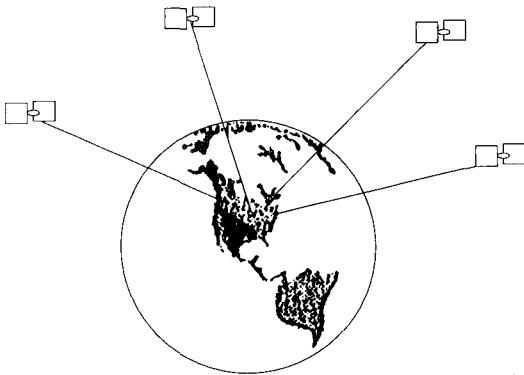
dT ; 단말기의 시각 변위(receiver clock offset)

$dion$; 전리층 변동에 따른 거리 오차 (ionospheric delay)

$dtrop$; 지상 10~20km 높이의 대류권의 변동에 따른 거리 오차

여기서 P 는 위성과 단말기간의 확정된 거리가 아니므로 동시에 4개 정도의 독립적 데이터를 가지고 평균제곱근(root mean square) 방식 등으로 가능한 근사치에 접근시켜 산출해낸다.

그림 1 GPS위성의 포착과 3차원 거리 산출



1.2. GPS의 정확도

기본적으로 GPS측정 방식은 이론적으로 거의 완벽에 가깝다고 할 수 있다. 그러나 다음과 같은 이유로 측정 오차가 발생한다.

- (a) 자연적 이유 - 전리층과 대기권의 지연
- (b) 위성적 이유 - 위성 시계와 궤도의 오차
- (c) 단말기적 이유 - 단말기의 자체 오차

와 다단계 항로 진행에 따른 오차

그러나 (a) (b)의 오차는 그다지 크지 않아서 민간 상업용에는 일반적으로 무시할 수 있다. 다만 (c)의 단말기에 따른 오차는 꽤 클 수도 있으나 최근 대부분의 단말기의 성능이 우수해 유수 업체의 기종을 골라 그 사용 수칙만 잘 따른다면 무시할 수도 있을 것이다. 그런데 미국 국방성의 요구에 따라 안보상의 이유로 민간 상업용에는 고의적인 오차를 집어넣는데 이 고의적 오차를 SA (Selective Availability)라고 한다.

1.2.1. 위치 오차

GPS는 아래의 두가지 오차 범위를 제공한다.

- (a) SPS(표준 위치 서비스, standard positioning service)
- (b) PPS(정밀 위치 서비스, precise positioning service)

(a)의 SPS는 95% 신뢰도하에서 위도 경도상 100미터, 그리고 고도상 146미터의 오차를 제공한다. (만일 50% 신뢰도하에서는 40미터의 원형 오차와 76미터의 구형오차를 예상할 수 있다.) 그러나 이미 언급된대로 여기에 추가되는 고의적 오차 S.A.가 있으므로 그 오차는 훨씬 커진다. 이 SPS(표준 위치 서비스)는 민간상업용인 C/A코드에만 적용되며 S.A.가 발효되면 그 오차는 경우에 따라 10배까지 증가된다. 최근 몇몇 단말기는 S.A.의 등급을 매겨서 예컨대 Q1, Q2, Q3, Q4등으로 오차의 한도를 나누어 표시해 주기도 한다. 가령 Q1의 경우 허용오차는 25~100미터, Q2의 경우는 200미터 이내 등으로 표시해 준다.

한편 (b)의 PPS(정밀 위치 스위치)는 오직 군사용으로만 제공되는 P코드에 한하여 공급되며 위도 경도의 경우 18미터 그리고 고도의 경우 27미터의 최대 오차를 가진다. 그러나 군사용의 경우 대부분은 다음에 언급되는 D-GPS방식으로 그 오차를 1/10내지

1/100로 줄여서 사용한다.

1. 2. 2. 시간오차

시간 오차는 거의 작아서 100나노초 이내이며 S.A.가 발효되더라도 300내지 500나노초가 되므로 이 정도의 오차는 민간 상업용에서는 별지장을 초래하지 않는다. 참고로 이 기사를 작성하고 있는 지금은 미국 국방성에서 요구하는 고의적 오차발생신호인 S.A.가 무기한으로 발사되고 있다.

1. 2. 3. 속도오차

속도 오차도 거의 작아서 수cm/sec내지 최대 1m/sec이므로 무시될 수 있다. 정속 운항을 하는 여객선의 경우에도 위성 신호는 매 10초이내에 최소 1회를 받아야 함을 말해두고 싶다. 일반적인 경우 매1내지 2초마다에 위성신호를 1회정도 수신하여 그때그때 데이터를 보정해 가는 것이 좋다. 최근에는 단말기 성능이 우수한 제품이 나와(32비트 마이크로프로세스가 내장됨) 사람의 보행속도까지 포착하여 표류현상이 없으며 S.A.발효시에도 불과 4km/h이내의 표류현상만을 잠시만 허용할 뿐 정지상태에서도 거의 표류현상이 없으며 음속까지도 포착해낸다. 이런 경우 인위적으로 단말기를 둔감하게 만들 필요도 없고 동시에 최대 효율을 얻을 수 있다.

1. 3. D-GPS를 이용한 높은 측위도

앞에서도 언급한 바와 같이 GPS의 오차는 군사목적의 P코드의 경우 수 내지 수십센티미터, 상업목적의 C/A코드의 경우 수십 내지 수백미터(S.A. 발효시)에 이른다. 여기서 우리가 익히 들은바 있는 삼각 측량 방식을 적절히 이해한다면 이의 진보된 응용방식으로 최소 한 군데 이상의 기지국(master station)을 세워 그 오차를 보정한다면 그 정확도를 수십배로 증가시킬 수 있는데 이를 미분형

GPS(Differential-GPS)라고 부른다.

이때 주목할 사항은 기지국과 수신점의 거리가 크면 클수록 물론 정확도는 더욱 개선된다. 예컨대 500km거리에서는 약 5미터 이내의 오차만 발생한다. 이 D-GPS에는 두가지 방식이 있다.

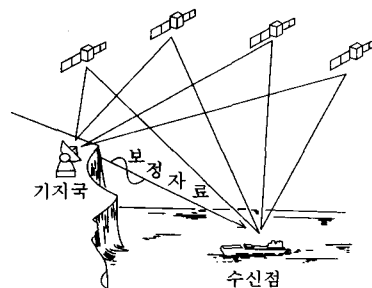
1. 3. 1. 즉각측위방식(real time positioning)

기지국(master station)에서 VHF/UHF로 송신한 보정자료(correction data)는 수신점(remote station)에서의 단말기로 즉각 보내지고 내장된 소프트웨어로 바로 계산되어 표시되는데 S.A.의 발효 유무에도 불구하고 약 5미터 오차밖에는 갖지 않는다. 이때 기지국은 S.A.를 상쇄시키기 위해 매 5초 내지 10초 사이에 보정자료를 계속 송신해야 한다.

1. 3. 2. 사후측위방식(no real time positioning)

이는 수신점에서 얻은 자료를 저장해두었다가 수학적 모델을 이용하여 각 위성들간의 자료, 기지국과 수신점들의 자료들을 취합하여 그 오차를 상쇄시켜 보다 정확한 결과치를 얻어내는데 이 경우 수 밀리미터 내지 수 센티미터 정도의 정미한 자료를 얻을 수 있다. 이 방식의 정도를 올리기 위해서는 수신점이 복수개가 되어야하고 즉각적으로 산출하지 못하는 불편함이 따른다.

그림2 D-GPS의 원리



2. GPS의 응용

GPS는 기존 LORAN이나 또는 다른 어떤 위치 측정 방식보다 그 정확도가 높을 뿐만 아니라 단말기가 소형 경량이며 게다가 값도 저렴해서 군사용에서 출발하여 산업용으로 다시 레저용으로 까지 그 응용범위가 넓어져 가고 있다. 짧은 시간에 전 세계 어느 장소에서든지 그리고 동시에 제한없이 불특정 다수 수요자 모두에게 무상으로 공급되는 것이 GPS응용의 특징이라 하겠다.

지금부터 누구든지 우리나라 지도 한장과 GPS단말기 한대만 가지고 먼길을 떠난다면 언제 어디서건 자신의 위치가 어디에 와 있는지 알 수 있다. 제 삼자가 당신을 만나려면 그도 또한 단말기 한대만 가지고 나선다면 아마 최대 100미터 이내의 당신 부근 어딘가에서 쉽게 찾아낼 수 있을 것이다. 물론 당신이 있는 그곳이 육지건 바다건 공중이건 상관없다.

또 한 예를 든다면 어떤 어부가 배를 타고 멀리 나가서 고기가 잘 잡히는 어장을 알아내었다. 내일 또다시 바로 그 어장에 오려한다면 그는 GPS로 그 위치를 메모리 시켜놓고 안심하고 회항할 수 있다. 나중에 자신이든 그의 아들이든 밤이든 낮이든 몇년 후에도 그곳에 정확히 갈 수 있는 경로를 GPS는 알려줄 수 있다. 왜냐하면 GPS는 단순히 위도 경도만을 알려주는 것이 아니라 그 어장을 찾아나설 때 현재 당신 배의 속도, 도착예정시간, 항로이탈여부, 가야할 방향과 남은 거리... 등등을 몽땅 제공해 주기 때문이다.

그외에 최근 개발되어 실용화된 응용 부분으로 GPS지도검색이 있는데 우선 해양의 모든 지도를 PC에 입력한다. 그리고 이 PC에 GPS 신호를 연결하면 그 위치에 해당하는 지도를 찾아내어 자신의 위치를 쉽게 지도상에 圖示할 수 있다. 물론 이동시에도 그 항로를 플로팅할 수 있다. 항구의 선박 지휘 통제소에서 전체 선박의 항로가 계속 추적되어 육지에서

선박의 항로를 조절할 수 있고 만일 폭풍우 속에서 표류한다해도 그 위치는 계속 추적이 되므로 즉각 구조대를 투입할수 있게 된다.

GPS의 응용부분을 정리해 보면 다음과 같다.

2. 1. 육상교통통제

- AVL(automatic vehicle location); 도로상의 자동차 위치 추적
- CAR NAVIGATION; 자동차 항법장치로 길 안내자 역할
- IVHS(intelligent vehicle highways system); 고속도로 통제
- 철로위의 열차 통제와 그 스케줄
- 항공기 착륙 유도 기기

2. 2. 레저용

- 사냥, 등산, 극지 탐험가들을 위한 항로 보조
- 소형선박, 낚시배, 요트의 안전한 회항
- 경비행기, 헬기의 항법기구

2. 3. 비상보안용

- 구급차, 소방차의 IVHS지원
- 범죄차량 추적 및 VIP차량 경호
- 독성 물질 운반용 차량/선박추적

2. 4. 과학탐구

- 정확한 시간의 설정
- 기상 관측지의 위치 정보
- 우주 위성 분야 통제

2. 5. 농업용

- 항공 파종 및 항공 농약 살포시의 정확한 위치 정보
- 농경 지도 작성

2. 6. 도시 엔지니어링

- GIS(geographic information system)
- 도로 지도 작성

2.7. 선박용

- 정확한 선박의 속도 측정
- 항해 항법 장치
- 어군 위치 파악 및 추적
- 항로지도/해양지도 작성
- 비상구조용

2.8. 군사용

- 미사일 목표 추적 장치
- 정찰대의 항로 보조 기구
- 병력 이동 통제
- 전차간의 간격 통제
- 대 잠수함 위치 선정

3. GPS단말기의 구입시 기본사항

3.1. 형태와 가격

대부분의 GPS단말기는 위치 측정 기능과 항법기능을 갖추고 있다. 크게 고정용과 휴대용 그리고 취부 브라켓을 이용하여 상황에 따라 고정용으로도 휴대용으로도 사용할 수 있는 세가지 방식이 있다.

먼저 고정용은 주로 중대형 선박에 많이 쓰이는데 대개 200만원대이다. 여기에다가 해양지도 플로터를 추가하면 별도로 200만원 정도가 예상된다. 어군탐지기까지 부착하는 경우도 있다. 지도 소프트웨어는 별도의 가격을 요구할 때도 있으므로 유의해야 한다. 한편 육지, 해양, 공중에 두루 사용할 수 있는 휴대용은 안테나가 내장되어 있어 여간 편리하지 않다. 게다가 취부 브라켓을 연결하여 고정용으로도 쓸 수 있고 필요하면 단말기만 꺼내어 본연의 휴대용으로도 쓸 수 있는 형태가 최근 나오고 있다. 이런 브라켓을 사용하면 선박이나 항공기의 내부 전원(통상 12볼트이지만 최근에는 5~36볼트의 프리 전원 브라켓도 있다.)을 사용할 수도 있고 실내사용시 외부 안테나도 연결할 수 있다. 또 플로터에 연결하는 인터페이스 기

능도 있으므로 여러모로 이점이 있다. 크기도 물론 작고 가격대도 100만원대이므로 좋은 제품만 고르면 비싼 고정용보다 더 융통성 있게 사용할 수 있다. 다만 휴대용은 액정 표시부가 작아서 불편한 점이 있으므로 유의 바란다. 그러나 최근 신형 휴대용 단말기는 종전의 두줄(한줄당 20문자)에서 배가된 3줄 내지 4줄 표시부를 보유하여 그래픽 모드까지 가능한 제품도 있다.

3.2. 주요한 기능 차이

3.2.1 채널수

이미 언급했지만 2차원(위도와 경도) 위치 측정을 위해서는 최소한 3개의 위성신호가 필요하며 3차원(고도 포함) 측정에는 최소한 4개의 위성신호를 받아야 한다. 그렇다면 단말기의 채널 수는 4채널 이상이어야 하고 장소에 따라 위성 수신이 많을 수 있으므로 여분의 채널을 생각해서 5내지 6채널 단말기라야 정확하고도 신속한 자료를 제공할 수 있을 것이다. 현재 나와 있는 제품 등은 주로 3~4채널형 단말기가 가장 많고 최근에는 6채널형도 나와 있다. 또한 1채널형도 있는데 이 경우는 비록 채널이 작아도 시간대별고 여러 위성신호를 나누어 받기 때문에 4채널 이하라도 거의 대등한 결과를 갖는 것이 보통이므로 다중 채널 일수록 좋다는 결론은 내릴 수 없다. 즉 채널수는 많을수록 좋지만 적은 채널도 큰 지장이 없다고 봐야 한다.

3.2.2. 무게

휴대용의 경우 적을수록 유리할 것이다. 대개 500내지 1000그램 정도의 제품들이 대부분이다. 고정용의 경우 무게는 별로 의미가 없다.

3.2.3. 안테나 방식

내장형인 평면 패치형이나 떼었다 붙였다 하는 부착형, 그리고 세워 사용하는 수직헬

리컬형이 있는데 여러 연구 결과 기능상 차이는 별로 없다. 다만 부착형은 실내에서 사용할 때 별도의 외부 안테나를 구입하지 않아도 되므로 융통성이 좋고 내장형인 평면패치형은 실제 사용시 훨씬 뛰어나 권장할만하다.

3.2.4. 재수신 시간(reacquisition time)

가령 GPS단말기가 터널을 통과하거나 방해물을 통과하다가 위성신호를 받지 못했을 경우 다시 그 방해 지역을 빠져나왔을 때 얼마나 빨리 다음 신호를 받아 자료추적을 계속할 수 있느냐 하는 것은 중요한 제원 중의 하나이다. 특히 빠른 속도로 이동하는 자동차나 기차, 항공기의 경우 대단히 중요한 요소임에 틀림없다. 각사의 기종에 따라 일반적으로 수초 내지 수십초에 걸쳐 다양하다. 최근의 경우 2초만에 가능한 기종도 나와 있다.

3.2.5 전원 공급

고정용 GPS라면 몰라도 휴대용이라면 전원은 배터리로도 가능해야하고 선박이나 자동차의 내부전원으로도 가능해야 한다. 특히 소형 선박의 경우 내부 공급 전원이 지극히 불안정한 상태이므로 곧장 GPS단말기에 연결

할 경우 심한 데이터의 변동이나 단말기 고장과 수명 단축에 직접적인 원인이 된다. 그러므로 반드시 A.V.R.(automatic voltage regulator)을 사용해야 한다. 그러나 최근의 신 모델에는 이 A.V.R.이 내장되어 프리볼테지(10볼트~36볼트)로 사용하는 것도 있다.

3.2.6. 출력 인터페이스

꼭 필요한 것은 아니지만 플로터나 기타 다른 선택 사양이나 장비에 연결하여 사용하기 위해서는 RS232, NMEA 0183(가능한 V2.0이상), LORAN 중에 하나 내지 둘 이상으로 공급되는 기종이 유리하다.

3.2.7 라벨기능

목적점을 저장할 때 주요한 항구나 지명의 이름을 일련 번호로만 기록된다면 나중에 그 번호의 지명이 어디를 뜻하는지 본인도 잊어버리게 된다. 따라서 목적점(way point)의 저장시 라벨 기능이 있어서 직접 이름을 부여할 수 있는 문자(alpha numeric)방식이어야 사용에 편하다.

3.2.8. 표시부

고정용의 경우는 일반적으로 표시부(LCD display)가 큰 사이즈이므로 문제가 없다. 그

표1 휴대용 GPS 단말기의 비교

비교항목	삼성전자	모토로라	소니	마젤란	트럼블	가민
모체 무게	텔 핸디스타 5	트락사 6	피시스 4	NAV5000 5	트랜스팩 3	G-50 1
안테나 방식	650g	482g	590g	1060g	620g	-
인터페이스	내장	내장	부착	수직헤리컬	내장	부착
라벨기능	유	유	무	유	유	무
표시부	-	유	무	유	무	유
목적지 용량	-	4줄	2줄	4줄	4줄	3줄
방수	200	100	50	100	99	250
	유	유	무	유	유	유

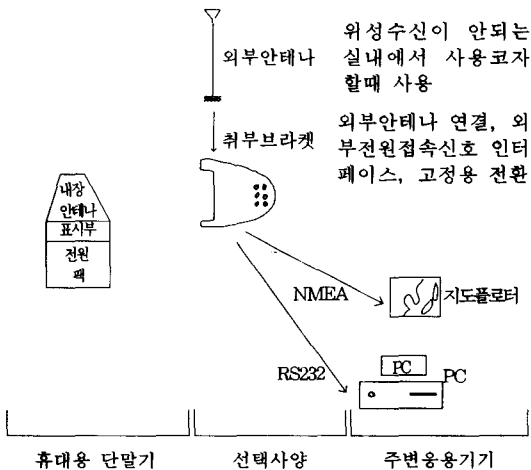
러나 휴대용의 경우는 아무래도 전체사이즈나 무게를 줄이기 위해 표시부도 작아지기 마련이다. 사용시의 편의를 위해 적어도 3줄 이상(한줄당 20문자)의 표시부라야 좋다.

표1은 몇몇 전문잡지사의 카타로그를 기준없이 참조한 것으로 모델 선정에 따른 변동이 있을 수 있으므로 정확한 사양은 각사에 문의해 주기 바란다.

3.3 사용료와 법적근거

현재 GPS위성은 미국이 전적으로 소유하고 있으므로 미국 국방성의 통제를 받는다. 그러나 무전기와는 달리 수신 전용 시스템이므로 국내 법적허가나 국제적 허가절차는 필요없다. 다만 미국의 약속에 따라 향후 10년간 그러니까 금세기 내로는 무상으로 누구나 사용할 수 있다. 그러나 2000년 이후에는 위성 사용료를 미국에서 요구할지도 모른다.

3.4. 휴대용 GPS의 구성



4. 단말기 사용법과 용어해설

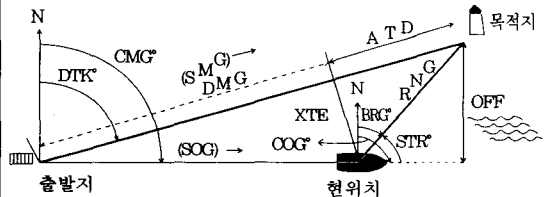
제조사 기종에 따라 약간의 차이는 있으

나 공통적인 사용 절차나 항해 용어를 간단히 소개해 본다면 다음과 같다.

4.1. 사용절차

- (a) 목적점(way point)목록에 필요한 지점을 저장한다. 저장하는 방법으로 직접 현지에 가지않고 지도상의 위도와 경도를 잘 계산해서 넣을 수도 있다. 그러나 이런 경우 두 지점간의 거리가 적어도 50km이상이어야 큰오차가 없다. 이 거리 이하의 경우 가능하면 현지에 가서 단말기로 정확히 측위한다. 다음 그 값으로 저장하는 것이 좋다. 이정도 거리에서 그냥 지도상의 계산 측위값은 단말기 값보다 오차가 통상 10배 가량 커 방위각이나 거리에 그다지 신빙성이 없게 된다.
- (b) 목적점과 목적점을 연결하는 경로(route)를 만든다.
- (c) 목적점이나 경로를 선택하여 갈 곳의 거리나 방향각을 확인하고 항해한다.
- (d) 연속 위성 추적 모드에서 선속이나 방위각을 통해 항로 이탈 여부와 그 정도를 계속 관찰한다.

4.2. 주요한 항해 용어



간략한 용어 정리

- BRG(BEARING): 목적지와 현 위치 사이의 각도로 북쪽에서 측정된 방위각이다. 즉, 현위치에서 진행해야 할 방향을 의미한다.

- STR(STEER): 목적지 도착을 위한 코스변경 요구 각도로 좌우로 표시된다.
 - COG(COURSE OF GROUND): 북쪽에서 측정된 방위각으로 현재 진행 중인 실제 방향을 의미한다. 지상 진행방향이다.
 - RNG(RANGE): 현위치에서 목적지까지의 거리
 - DTK(DESIRED TRACK): 두 지점까지의 최단 경로를 북에서 측정한 방위각도
 - XTE(CROSS TRACK ERROR): 최단 경로로부터 이탈된 거리
 - OFF(DISTANCE OFF): 현 진행 방향으로 계속 진행된다면 목적지에서 빗겨갈 거리
 - DMG(DISTANCE MADE GOOD): 최단 트랙상의 진행 거리를 뜻하며 실제 이동한 거리보다는 통상 짧게 된다.
 - ATD(ALONG TRACK DISTANCE): 최단 트랙상의 잔여거리
 - SMG(SPEED MADE GOOD): 트랙을 따른 항해속도
 - SOG(SPEED OVER GROUND): COG 방향의 속도로서 실제 진행 속도, 지상속도를 의미
- 이상에서 특별히 유의할 것은,

첫째, 두 목적점(주로 출발점과 도착점)사이의 거리를 계산할 때 RNG를 읽으면 안된다. 반드시 DMG와 ATD를 합산해야 된다. 왜냐하면 RNG는 항해 중에 남은 잔여거리만을 의미하므로 곧 전체거리가 되겠지만 단말기에 저장된 출발점이 현재 자신이 서있는 위치가 아닐 수도 있고 또한 실내에서 판독할시에는 단말기가 최종적으로 위성을 수신하던 위치로 산출하므로 실수할 수 있다. 항상 맞는 계산은:

$$\text{전체직선거리} = \text{DMG} + \text{ATD}$$

둘째, 두 목적점 사이의 방위각은 반드시 DTK로 판독해야 한다. 위의 첫째 사항과 같은 이유로 BRG와 혼동해서는 안된다. BRG는 항해 중에 목적지까지의 방위각을 의미하므로 트랙에서 벗어나는 경우 그 각도가 달라진다.

$$\text{두지점간의 방위각} = \text{DTK}$$

셋째, SOG와 SMG를 혼동하는 경우가 있는데, 일반적으로 선박이나 이동물체의 선속은 바로 SOG를 의미한다. 반면 SMG는 트랙상의 속도이므로 트랙과 일치하지않는 경우 SMG는 SOG보다 적게 나타난다.

$$\text{선속} = \text{SOG}$$

GPS는 우리가 쓰기에 따라 무궁무진한 편의를 제공해 줄 것이다. 신세대는 저절로 오는것이 아니라 개척하는 자의 것이고 새로운 변화를 정면으로 뚫고 나가는 우리에게 미래의 신은 기다리고 있을 것이다.

맑은어장 자원보호
황금어장 복지어촌