

수직기준계 연계를 위한 조석관측 정확도에 관한 고찰

Reviews on the Tidal Observation Accuracy for Unified Vertical Datum

이영진 · 송준호*

Young-Jin Lee · Jun-Ho Song*

경일대학교 건설공학부 교수공학박사, 경일대학교 대학원 박사과정*
yjlee@kiu.ac.kr, jhsong@kiu.ac.kr*

요 약

본 연구에서는 NOAA에서 발간된 자료와 ICSM에서 발간한 자료를 토대로 조위관측의 정확도를 검토한 결과 최소 3개월, 또는 1년 이상의 장기관측을 하는 방안이 권장되며 NOS에서 공식적으로 인정된 19년 주기의 관측에 의한 국가기준(시기)을 정할 필요가 있음을 제시하고 있다.

1. 서론

현재 우리나라는 육지와 바다에서 서로 다른 높이기준면을 사용함에 따라 문제점이 발생하고 있으며 국가공간정보의 활용도 제고를 위해서도 높이기준의 일원화를 필요로 하고 있다. 본 연구에서는 육상 및 해상 수직기준면 통합의 관점에서 NOAA와 ICSM에서 발간한 자료를 토대로 조위관측 정확도를 검토하였다.

2. 조위관측과 조석기준면

조석기준면(Tidal Datum)은 조위 승강에 의한 높이의 기준을 결정하기 위한 기준면이며 각 나라마다 서로 다른 기준면을 사용하고 있다. 우리나라에서의 해안선은 연안관리, 지형도, 해양공학 등 그 목적에 따라 각기 다르게 정의되어 있으나 해도 제작과 관련해서는 해면이 약최고고조면에 도달했을 때의 해면과 육지와와의 경계로 규정하고 있다. 최저천문조위(Lowest Astronomical Tide, LAT)는 달의 완전한 회귀년수인 18.6년 주기 동안에 조석현상에 의해 나타날 수 있는 최저극조위로서 국제수로협회 조석위원회가 수심의 기준면으로 권장하고 있다.

미국에서 조석관측에 대한 기본지침은 NOAA Special Publication NOS CO-OPS 1으로 2000년에 발간된 “Tidal Datums and Their Applications“에 상세히 기술되어 있다. NTDE(National Tidal Datum Epoch)는 NOS에서 공식적으로 채택한 특정의 19년 주기로 조위관측하여 평균한 값으로 정의한다. 현재의 NTDE는 1960년부터 1978년까지의 기간이며, 20년 또는 25년 단위로 현재 수정을 검토 중에 있다.

조석기준면은 지상에 기준점(BM)을 설치하여 복원해 두고 있다. 1차(primary) 조석기준점의 결정법은 19년 주기의 조석관측한 것을 평균하는 것이며, 2차(secondary) 단기간의 조석기준점의 결정법은 1년 이상 19년 이내 주기의 조석관측한 것을 평균하는 것으로서 적절한 1차 조석관측과의 동시관측을 비교함으로써 19년 주기의 관측으로 변환한다. 3차(teritory) 조석기준점은 30일 이상 1년 이내의 연속관측으로 이루어지고 적절한 1차 또는 2차 조석관측과의 동시관측을 비교함으로써 19년 주기의 관측으로 변환한다.

NOS에서는 조석기준면의 2차점을 위한 동시관측과의 비교를 위하여 Standard

Method, Modified-Range Ratio Method, Direct Method 방법을 사용한다(NOS CO-OPSI).

3. 조석관측의 정확도

(Swanson, 1974)은 조석기준면의 2차 또는 3차 조석기준점에 대한 관측기간별로 일반적인 표준편차를 제시하고 있다. 1개월 관측에 대한 정확도는 6cm 이내로 볼 수 있으며, 3개월, 6개월 관측에 대한 정확도는 각각 5cm와 4cm 이내로 볼 수 있고 12개월(1년)의 경우에 3cm 이내가 됨을 알 수 있다.

호주, 뉴질랜드 측량지도위원회(ICSM)에 조석관련의 분과위원회에서는 “Factors Contributing to the Level Confidence in the Tidal Predictions, Accuracy of Tidal Predictions” 를 주요 과제로 다루고 있으며, (Peddersen, 2001)에 의해 21년 조석관측된 부분 자료를 토대로 단기 관측에 대한 적합성 검토를 한 결과가 제시되어 있다. 연구결과에 따르면, 기간이 짧아질수록 LAT-HAT(Highest Astronomical Tide) 폭이 증가하며, 12개월에서 3개월로 줄어들면 2% 내에서 폭이 증가한다. 다시 35일(1개월) 분석에서는 LAT-HAT 폭이 약 2.5% 증가한다.

따라서 LAT와 HAT의 높이를 구하기 위한 최선의 방법은 가능한 한 많은 조석관측 자료를 사용해야 하며, 유용한 LAT 기준면을 정하기 위해서는 최소한 3개월 이상의 관측자료를 기초로 평균해면의 계절변화를 알기 위한 장기간의 관측자료를 보정해야 함을 보여주고 있다.

4. 결론

단기관측은 최소 3개월, 또는 1년 이상의 관측으로 보통정확도 수준이 권장되며, 검조기 관측정확도 측면과 LAT 기준변경 대비 측면을 고려하여 1년 이상의 관측을 하는 방안이 권장된다. 또한 NOS에서 공식적으로 인정하고 있는 19년 주기의 관

측과 국가기준(시기)를 정할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 국토해양부, “육상·해양 공간정보 통합을 위한 기반 연구”, 2008.
- [2] 국토해양부 국토지리정보원, “수직기준 연계사업의 발전방향 연구”, 2009.
- [3] 강용덕, 최병호, “우리나라 조석기준면에 대한 재고찰”, 한국의 해안선정립을 위한 워크숍 논문집, pp. 55-64, 2004.
- [4] 이영진, 송준호, 손수익, 조승용, “수직기준 연계를 위한 발전방안 연구”, 한국측량학회, 춘계학술대회 논문집, pp. 141-142, 2010.
- [5] FIG, “FIG Guide on the Development of a Vertical Reference Surface for Hydrography”, FIG Commission 4 and 5 Working Group 4.2, Publication No. 37, 2008.
- [6] ICSM, “The Factors Contributing to the level of Confidence in the Tidal Predictions Accuracy of Tidal Predictions”, Precision of Tidal Predictions. Ver 0.4, 2005.
- [7] IHO, “Manual on Hydrography”, 1st Edition, International Hydrographic Bureau, IHO-Pub M-13, 2005.
- [8] NOS CO-OPSI, “Tidal Datums And Their Applications”, NOAA Special Publication, NOAA, 2000.
- [9] Peddersen, R. L., “Determination of LAT datum from Short Term Tidal Analysis”, Unpublished manuscript, MSQ Brisbane, 2001.
- [10] Swanson, R. L., “Variability of tidal datums and accuracy in determining datums from short series of observations”, NOAA Tech. Rep. NOS 64, Silver Spring, MD, pp. 41, 1974.