

Trim & List Sensor 의 소개와 설치위치 확정

송영승*, 박경룡†*, 남성일*

삼성중공업(주) 전장설계팀*

The Introduction of the Trim & List Sensor and Confirm of the Sensor Location

Young Seung Song*, Kyeng Ryong Park†* and Sung Il Nam*

Outfitting Design Team1(Electric Design1), Samsung Heavy Industries Co., Ltd

Abstract

The evidence of the Cargo tank volume is very important between Buyer and Seller for agreement each other for LNG Ship. CTS(Custody Transfer System) Radar type level gauging sensor to be measured for cargo volume. The data of Trim & List sensor to be compensated for measuring data which is original data of the CTS sensor.

The latest days, the Buyer would have posed a problem both the location and the accuracy of trim/list sensor specially neared final stage of the ship's delivery. So, we would like to report the introducing to the trim/list sensor and the confirmation of actual location for the trim/list sensor.

1. 서론

LNG 선박에 있어서 CARGO 화물의 량을 정확하게 측정하고 BUYER(선주사)와 SELLER(LNG 기지)가 서로 이해하고 인정할 수 있는 화물량의 근거는 아주 중요하다.

CARGO LNG 화물을 측정하기 위한 장치로는 CTS(CUSTODY TRANSFER SYSTEM)라고하는 RADAR TYPE 의 측정기를 사용하여 레이저의 반사원리를 이용한 화물량계측을 하며 값에 대한 보정을 하기 위하여 사용되는 시스템이 몇 개가 있는데 그중의 하나가 여기 소개되는 TRIM(전후기

울기) & LIST(좌우기울기) 이다.

최근 선주사로부터 TRIM/LIST SENSOR 의 설치 위치나 정확도문제 등의 문제점을 제기하여 특히 선주사로 인도되는 마지막 시점에서 조선소와 선주간 시비가 있어 TRIM/LIST SENSOR 의 역할과 설치위치의 확정에 대해 자료를 수집 및 발표하고자 한다.

2. Trim & List 의 정의 및 적용목적

- 1) Trim : 선박의 선수/선미에 대한 기울기를 의미하며 그 기울기를 측정하는 장치임.
- 2) List : 선박의 좌우(PORT/STARBOARD)의 기울기를 의미하며 그 기울기를 측정하는 장치임.

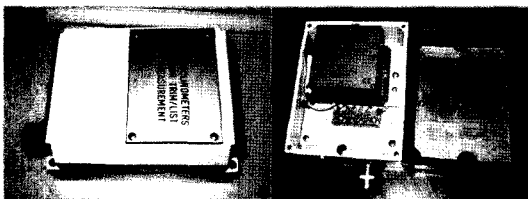
3) Trim & List gauge 를 적용하는 목적 : 액체관련 (Crude Oil, LNG, etc.) 화물을 운송하는 선박의 경우 화물량을 측정하는 장치(CTS, Cargo Oil Tank Level Gauging System, etc.)로 화물의 양을 선주사와 항구(TERMINAL) 사이에서 거래하게 되는데 선박의 전/후/좌/우 기울기에 따라 실제 Loading/Unloading 의 용량이 차이가 나는데 이를 보상해 주기 위해 사용된다. 특히 LNG 선박에서 주로 사용되고 있다.

3. Calibration Items for LNG vessel

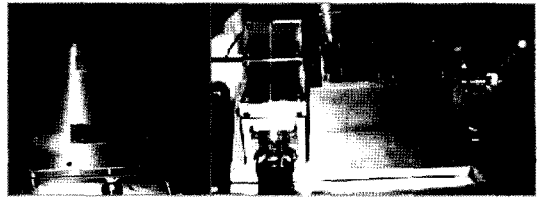
선박의 Cargo 량을 측정하기 위해서 각종 측정법이 사용되는데 대표적인 시스템이 Radar 를 사용하여 측정하는 Custody Transfer System 이 사용된다. 서론에서도 언급된 바와 같이 정확한 Data 수집을 위하여 각종 Sensor 에 대한 Calibration 을 해야하는데 아래와 같다.

- 1) CTS Verification
 - FAT(Factory Acceptance Test) for CTMS(Cargo Tank Monitoring System)
 - FAT Trim List Inclinometer
 - Trim List gauge installation
 - SAT(Site Acceptance Test) for CTMS
- 2) Tank Calibration
 - Tank Volume calibration
 - Partial volume & corresponding height
- 3) Gas Trial

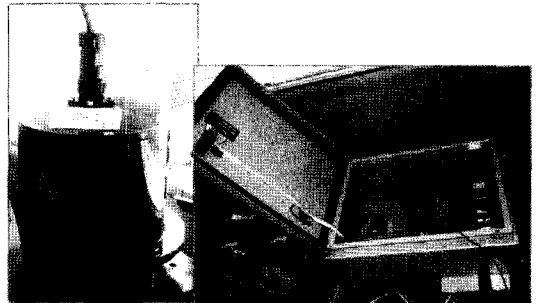
4. 각종 Trim List inclinometer 모양



Sensorex Inclinometer



GMB Inclinometer

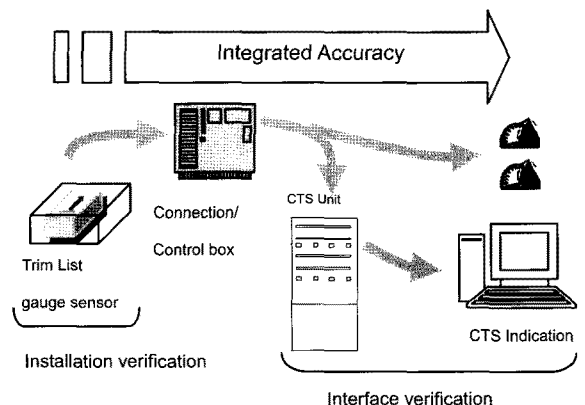


Utsuki Keiki System

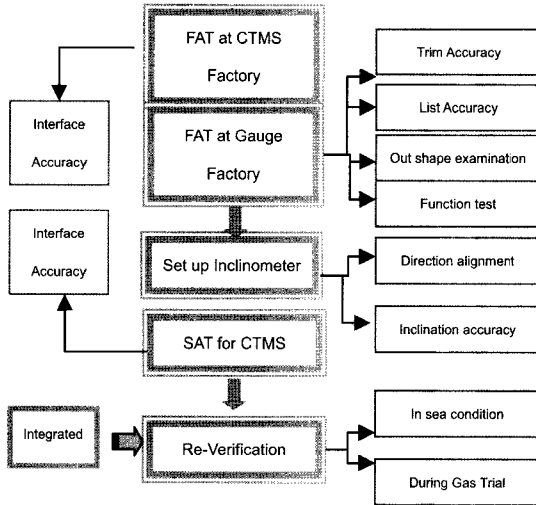
Level Draft, Dynamic Trim & List Systems

SF Control Draft gauge

5. Overview of trim list gauge system



6. Outline of Trim List gauge progress on board



7. Trim List Sensor의 설치위치 선정

실제 LNG 호선에 본 시스템을 적용함에 있어서 선주사와 Sensor의 설치위치에 대하여 논쟁이 되는 부분이 많이 있다.

아래에 인용되는 내용이 대표적인 한 예라고 할 수 있으며 선주 comments에 대하여 예 1)과 같이 Calibration maker인 SGS로부터 내용을 받아 선주사로 보내어 결국에는 거주구에 놓게 되었다.

List and trim measuring device shall be fitted at cargo motor room to give accurate measurement taking account of hull deflections.

Maker to provide installation instructions making recommendations regarding installation location & fitting instructions for reliable repeatable operation. Buyer will consider location once this information is submitted.

Buyer also requests for the Builder to investigate alternative supplier for Trim & List indicator

예 1) 아래 내용을 인용하여 선주로부터 확인 받음

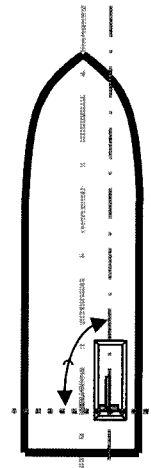
Dear sr,
 We would like to reply to you as follows:
 Each location for trim list gauge installation has its own merits and demerits. But basically both locations are not so much different in view of accuracy.
 Most of the cases, the correct installation and the gauge's accuracy are more important than the choosing location normally.
 But if we consider even a slight difference for the accuracy of both cases, accommodation area and motor room, we can expect below things.
 In case of installation at motor room, the trim list gauge will be affected by the vibration and the escape from the longitudinal center line. But trim list can be installed before launching because the bottom plate will not be affected by heavy things at the area after launching.
 In case of installation at accommodation area, many other types of equipment will be installed after launching. Thus the gauge may be better to be installed after launching when all big equipment is set in accommodation area.
 But the difference in both cases is very small and above installation preference cannot be applied to all situations. The better place might be selected differently in actual ship's condition.

Best regards

B.C.Hong
 Oil, Gas & Chemicals Services
 Technical manager

SGS Korea Co., Ltd
 1002-3, Haeinsa-ro, Osong-eup, Ulsu-gun, Ulsan City, Korea
 Phone: +82 52 240 2341
 Mobile: +82 11 488 5972
 Fax: +82 52 239 8446
 E-Mail: byungchan.hong@sgs.com

8. Verification for the alignment of the gauge



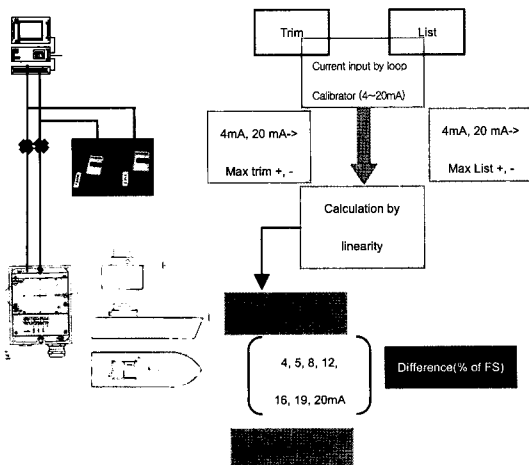
- The trim direction of the gauge should be parallel to the ship's longitudinal line.
- If the trim direction is right, the list direction also will be correct.

- The longitudinal bulkhead(frame, plate, hull) will be considered same as ship's longitudinal direction.
- The trim direction of the gauge should be matched to longitudinal direction of nearby credible bulkhead.

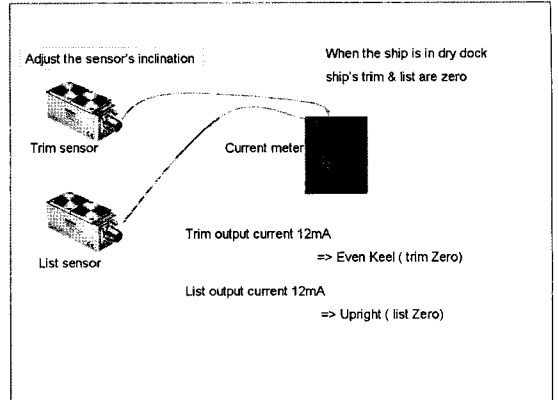
9. Trim List gauge system verification

- Gauge verification at Factory ; To verify the accuracy of the trim list gauge at the factory before delivery to the vessel.
- Interface verification ; To verify the system from end of trim list gauge to the CTS indicator.
- Accuracy verification for Inclination during installation ; To verify the correct installation of the gauge for the trim and list inclination.
- Accuracy verification for alignment during installation ; To verify the correct installation of the gauge for the direction to the ship's trim and list course.
- Re-verification ; To ascertain no critical modification or damage to gauge and nearby area.

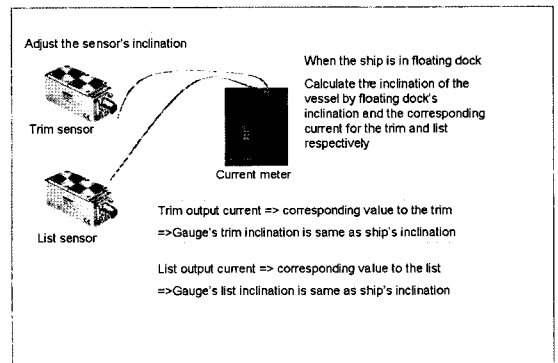
10. Trim and List gauge interface verification test



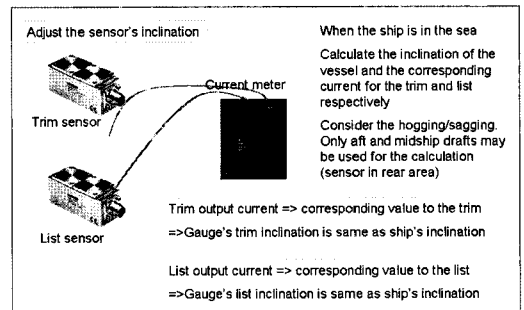
11. Install verification for the inclination-Dry Dock



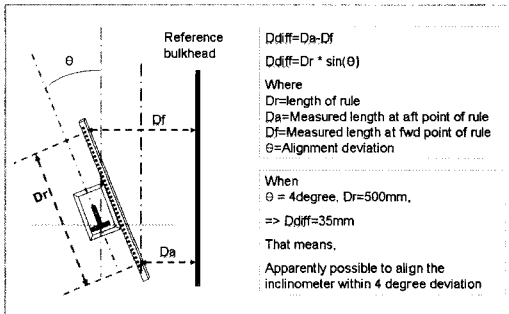
12. Install verification for the inclination-Floating Dock



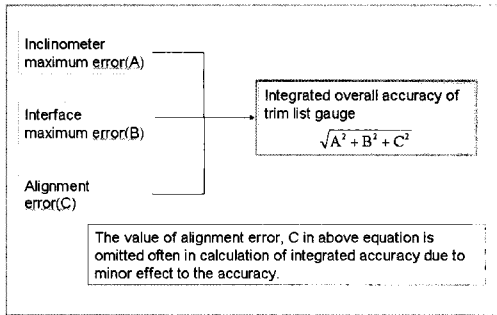
13. Install verification for the inclination-Sea condition



14. Alignment measurement



15. Integrated Accuracy



16. 결론

Trim and List Sensor가 설치위치에 따른 선수/선미 기울기와 좌/우 기울기에 대한 신호로 각종 Tank에 들어있는 양을 계산하는데 보상하고 있으나 실제로 선박의 전체 부위가 쇠(철판)로 구성되어 있으며 각 부위의 상,하,좌,우로 받는 하중에 따라서 각 위치에 따라 철판의 기울임이나 떨림이 발생하기 때문에 Sensor 하나로 배 전체에 대한 기울기를 정의한다는 것이 어려우며 설치위치에 대한 최적의 위치를 찾는 것 또한 쉽지 않다. 물론 본론에서 거주구 A-Deck level에 있는 Electric Equipment Room에 설치하는 것으로 선주와 합의를 한 예도 있지만 Sensor calibration을 할때에 정확하게 하고 지속적으로 sensor에 대해 monitoring을 하여 Draft와 비교도 하고 시스템에 대한 발전을 계속해 나가야겠다.

참고 문헌

- SGS CALIBRATION MAKER PRESENTATION



< 송영승 >

< 박경룡 >

< 남성일 >