



*Providing the best services,  
creating a better world*

---

**기술정보**

**Technical Information**

---

**Regulation (EU) 2015/757에 따라 실시하는 위험 평가의 일환  
으로 인부 선박 추적 데이터의 활용에 대한 검증자 대상 지  
침/우수 사례**

**Guidance/best practices for verifiers on the use of external ship's  
tracking data as part of the risk assessment to be carried out  
pursuant to Regulation (EU) 2015/757**

---

**한 국 선 급**  
**Korean Register**

Copyright KR All rights reserved.

동 규정을 번역하는 과정에서 발생할 수 있는 일부 오역 또는 누락 등에 대하여 한국선급은 어떠한 법적 책임이나 의무를 가지지 않습니다.

본 문서는 “유럽 친환경 선박운용 포럼 (ESSF)”에 따라 수립된 2개의 서브그룹, 검증/인정 관련 MRV 서브그룹 및 모니터링/보고 관련 서브그룹, 소속 전문가들이 작성한 일련의 문서이다. 이 2개의 MRV 서브그룹은 2015년 6월부터 2017년 5월 중에 Regulation (EU) 2015/757 (EU MRV shipping Regulation)의 시행과 관련한 기술적 전문지식을 제공하기 위해 조직되었다.

두 MRV 선박 서브그룹은 MRV 선박 규정 시행과 관련된 분야의 우수 사례를 파악하도록 위임받았다. 이러한 우수 사례의 내용은 문서화된 절차에 따라 2017년 6월 30일 ESSF 총회 대표들로부터 만장일치로 승인되었다.

본 문서 외에도 다음의 분야에 대해 지침/우수 사례를 작성하였다.

- 회사의 모니터링 계획서 작성
- 연료 소모량, 이산화탄소 배출량 및 기타 관련 변수에 대한 모니터링 및 보고
- 검증자로부터 선박 추적 자료의 활용

This document is part of a series of documents prepared by experts gathered under two subgroups established under the umbrella of the "European Sustainable Shipping Forum (ESSF)": the MRV subgroup on monitoring and reporting and the MRV subgroup on verification and accreditation. These two MRV subgroups gathered for the period June 2015 to May 2017 in order to provide technical expertise relevant for the implementation of Regulation (EU) 2015/757 (the MRV shipping Regulation).

As indicated in their terms of reference, the two MRV shipping subgroups gathered were mandated to identify best practices in areas relevant for the implementation of the MRV shipping Regulation. The substance of this best practices document was unanimously endorsed by the representatives of the ESSF Plenary by written procedure ending on 30th of June 2017.

Apart from the present document, Guidance/Best practices documents have been established in the following areas:

- Preparation of Monitoring Plans by companies;
- Monitoring and reporting of fuel consumption, CO<sub>2</sub> emissions and other relevant parameters;
- Use of ship tracking data basis by verifiers;

- 검증자의 모니터링 계획서 평가
- 모니터링 계획서에 대한 차후 평가
- 검증자의 배출량 보고서 검증
- 검증자의 개선 권고안 발행
- 자격 인정 및 발행을 위한 국가 인정 기구의 검증자 평가
- 검증자의 적합증서(DOC) 발행 예정일이 근접한 시점에 자격 유예 또는 취소가 되는 상황에 대한 대응
- Assessment of monitoring plans by verifiers;
- Backward assessment of monitoring plans;
- Verification of emissions reports by verifiers;
- Recommendations for improvements issued by verifiers;
- Assessment of verifiers by National Accreditation Bodies in order to issue and accreditation certificate;
- Dealing with situation where the accreditation is suspended or withdrawn else to the planned issuing date of the Document of Compliance (DOC) by the verifier.

지침/우수 사례 문서 및 기타 관련 문서 일체는 다음 주소의 위원회 웹사이트에서 다운로드할 수 있다:

[https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_en#tab-0-1](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_en#tab-0-1)

*All best practice documents and other relevant documents can be downloaded from the Commission's website at the following address:*

[https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping\\_en#tab-0-1](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping_en#tab-0-1)

## 1. 서문

본 문서는 Torsten Mundt(DNV GL)가 주재하는 MRV 모니터링 서브그룹 산하의 전문 실무단에서 작성한 것이다. 본 문서는 검증자가 외부에서 확보한 선박의 추적 데이터를 이용하여 검증자의 위험 평가를 실시하고 배출량 보고서의 검증에 미칠 수 있는 영향 관련 정보를 활용/해석하는 방법에 대한 지침을 제공한다.

또한 본 문서는 법적이지 않은 용어로 요건을 설명하고 예시를 제공함으로써 MRV 규정의 실행을 뒷받침한다. 단, EU 규정이 수립한 1차적인 법적 요건의 바탕이 된다는 점을 항상 염두해야 한다.

검증자는 Regulation (EU) 2015/757의 15.1-5조에 명시된 바와 같이 보고된 데이터의 신뢰성을 확인할 의무가 있다.

요건	법적 근거
“검증자는 선박의 추적 데이터 및 설치된 엔진의 동력과 같은 특성을 바탕으로 한 추정 데이터와 보고된 이산화탄소 배출량을 비교함으로써 모니터링 및 보고 프로세스와 관련된 잠재적 위험을 파악해야 한다. 큰 차이가 나타날 시 검증자는 추가 분석을 실시해야 한다.”	Regulation (EU) 2015/757의 15.1조

이에 따라 검증자는 보고된 데이터와 “외부의 추정 데이터세트”를 비교해야 한다. 이러한 비교를 통해 선박의 배출량 보고서를 검증할 시 상세히 분석/시험할 샘플의 범위를 좁힐 기회를 확보할 수 있다.

## 1. INTRODUCTION

This document has been prepared by a Task Force under the MRV subgroup on verification and accreditation, co-ordinated by Mr Torsten Mundt (DNV GL). It provides guidance on how verifiers may use ship’s tracking data from an external source and use/interpret the information for the purpose of the verifier's risk assessment and on its likely implication for verification of the emissions report.

It has been written to support the implementation of the MRV shipping Regulation by explaining its requirements in a non-legislative language and providing some examples. However, it should always be remembered that the EU Regulations set the primary legal requirements.

There is an obligation for verifiers to check the credibility of reported data as stipulated in Regulation (EU) 2015/757 Article 15.1-5<sup>1)</sup>.

Requirement	Legal basis
<i>"The verifier shall identify potential risks related to the monitoring and reporting process by comparing reported CO2 emissions with estimated data based on ship tracking data and characteristics such as the installed engine power. Where significant deviations are found, the verifier shall carry out further analyses".</i>	Article 15.1 of Regulation (EU) 2015/757

As indicated, verifiers shall compare reported data with a “external set of estimated data” This comparison gives the opportunity to reduce the scope of samples to be analysed / tested in

<sup>1</sup> [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2015.123.01.0055.01.ENG](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.123.01.0055.01.ENG)

본질적으로 이 비교를 바탕으로 검증 활동을 위험 평가의 결과에 따라 조정할 수 있다.

“외부의 추정 데이터세트”에는 선박 별로 다음과 같은 데이터가 포함된다:

- 1) 총 연료 소모량
- 2) 총 CO<sub>2</sub>배출량
- 3) 총 이동거리
- 4) 총 해상 소요시간

검증자가 보다 정확하게 비교를 실시할 수 있도록 다음과 같은 출처에서 선박 추적 데이터를 구할 수 있다:

- 항해 또는 전자 차트 디스플레이 및 정보 시스템(ECDIS)과 같은 선상 데이터원
- 선박 자동 식별 장치(AIS) 또는 선박 장거리 위치 추적 시스템(LRIT) 등의 해안/광역 위치 시스템
- 선박의 이동과 관련된 기항 통지 정보

외부 추정 데이터 세트의 결과 값은 선박의 데이터 편집(MRV 회사가 데이터를 생성/편집하는 등)을 바탕으로 구하는 것이 아님을 인식해야 한다.

본 지침은 이후 우수 사례의 예시로 선박 자동 식별 장치(AIS)의 신호로 발생하는

detail when verifying the ship's emissions report.

In essence, it allows adapting the verification activities to the result of the risk assessment.

The “external set of estimated data” would cover the following data for a specific ship:

- 1) aggregated fuel consumption
- 2) aggregated CO<sub>2</sub> emissions
- 3) aggregated distance, and
- 4) aggregated time spent at sea

For the purpose of the verifier performing the comparison, ship tracking data could be obtained through different sources such as:

- onboard sources, such as the navigational or electronic chart display and information system (ECDIS)
- coastal / global positioning systems such as automatic identification system (AIS) or long range identification and tracking (LRIT)
- port call information related to ship movements.

It should be acknowledged that the output figures of the external set of estimated data are not derived (as measurements) from compilations from the ship (i.e. data been produced/compiled by the MRV company).

In the following, this guidance paper focusses on the external data triggered by the Automatic

외부 데이터에 초점을 맞춘다. 본질적으로 선박의 위치와 관련하여 적시에 반복적으로 발생하는 신호는 모델링과 계산을 통해 공개적으로 가용한 데이터원에서 발생하는 다른 선박의 데이터와 결합하며 이를 통해 연료 소모량 및 이산화탄소 배출량에 대한 "외부 추정 데이터세트"가 발생한다.

기록의 일자/시간 및 대상 거리와 관련하여 원칙적으로 "이동거리"와 "해상 소요시간" 데이터는 신호가 지리적으로 이동한 장소 및 UTC 시간을 추가한 것이다.

AIS는 2~10초 간격으로 선박의 위치, 경로, 속도 정보를 전송한다. 2건의 AIS 메시지 사이에 선박이 이동한 거리는 구체의 2개 지점이 갖는 위도와 경도를 바탕으로 그 거리를 계산하는 "Haversine 공식"으로 구할 수 있다.

또한 AIS의 기술적 문제나 악천후(신호 자체 관련), 사용자의 실수 등의 요소로 인해 AIS 기록은 누락되거나 불완전할 수 있음을 염두에 두어야 한다. 간혹 해적 출몰 해역에서 시스템의 전원을 고의적으로 차단할 수 있다.

AIS가 양호하게 작동하는 상황이라면 "이동거리" 및 "해상 소요시간" 데이터는 상당히 신뢰도가 높은 외부 기준 데이터세트로 보인다.

Identification System (AIS) signal as an example for best practice. Essentially, the timely repeated signal of the ship's position is combined by modelling and calculating, with other ship specific data (from openly available data sources) and as such derives to the "external set of estimated data" on fuel consumption and CO2 emissions.

In regard of date / time records and the covered distances, in principle the data for "distance travelled" and "time spent at sea" is just the addition of places where the signal moved geographically and time wise (in UTC).

The AIS transmits with time intervals of 2 to 10 seconds ship's information about position, course and speed. The distance covered by the ship between two AIS messages can be computed by using the "Haversine formula", which is an expression that gives distances between two points on a sphere from their longitudes and latitudes.

Furthermore, it should be noted that due to technical problems on the AIS as such, like unfavourable weather conditions (for the signal itself) and / or user mistakes, the AIS records can be missing or incomplete. Sometimes, e.g. in pirate areas the system is shut off intentionally.

For cases of good AIS coverage, the data for "distance travelled" and "time spent at sea" appears to be a quite reliable external set of reference data.

## 2. 외부 추정 데이터세트의 처리 시 주의사항

선박 연료 소모량의 AIS 기반 모델링은 본질적으로 완전히 반영되지 않으며 그러한 반영이 불가능한 환경적 조건으로 인해 불확실성이 존재한다.

보통 이 모델은 "실제" 선박 연료 소모량에 맞추어 재연결(교정)하지만 여러 요소로 인한 차이가 분명히 존재한다. 그럼에도 불구하고 이 모델은 선박의 연간 연료 소모량을 상당히 정확하게 나타낼 수 있다.

다음 목록은 현실에서 선박이 노출되는 조건에서 발생하는 가능한 차이에 영향을 미치는 요소의 예를 나타낸다. 이 목록은 포괄적이지 않으며 예시에 불과하다:

- 실제 날씨 조건의 반영
  - 연료 소모량은 강풍이거나 악천후에서 쉽게 2~3배로 증가할 수 있다.
  - 날씨 경로 시스템은 자신이 피하는 악천후 지역의 높은 연료 소모량을 고려하지 않고 악천후 지역을 우회하기 위해 더 긴 거리를 계산하므로 AIS 기반 모델링에서 반영하지 않는다(이는 동일한 예상 도착 시간(ETA)을 맞추기 위해 더 빠른 속도로 더 먼 거리를 항해할 시의 부정적인 영향도 마찬가지

## 2. ATTENTIVENESS WITH HANDLING OF THE EXTERNAL SET OF ESTIMATED DATA

It should be acknowledged that the AIS-based modelling of ships fuel consumption underlays intrinsically some uncertainties caused by environmental conditions that are not (and can't be) reflected to its full extent into the modelling.

Typically, the models are re-connected (calibrated) to "real" ships fuel consumption; however, deviations caused by several factors do exist. Nevertheless, if aggregated yearly, these models may serve as quite representative assessment of a ship's fuel consumption over the year.

The following list is providing some examples of the factors influencing possible deviations of the model from the conditions the ship is exposed to in reality. The non-exhaustive list may serve as indication:

- reflection of real weather conditions
  - the fuel consumption can easily double or triple in strong wind / weather conditions;
  - weather routing systems would be discredited in AIS-modelling as it doesn't take into account the higher fuel consumption in bad weather areas which the routing system is avoiding, and instead calculate just the longer distance for getting around the bad weather area (this is also true for the negative effect of

가지이다).

- 해상 및 어귀 해역의 해류
- 선박의 트림과 흘수의 변화 (만선 혹은 밸러스트);
- 보조 기관/보일러의 연료 소모량은 모델링되며 선박 종류/부하 및 경로에 따라 달라질 수 있고 일반적으로 동일하지 않다.
- AIS 신호를 위성에서 받지 못하는 경우도 있다. 그러므로 공해상에서는 위성 커버리지의 간극이 발생할 수 있으며 이로 인해 결과 및 거리값이 달라질 수 있다.
- 선박의 관리 상태는 SFOC에 영향을 미칠 수 있다.
- 선체의 관리 상태는 저항력에 영향을 미치며 그에 따라 연료 소모량에도 영향을 미친다(상단 참고).
- AIS 모델에 따라 총합이 달라질 수 있다.
- 공개적으로 가용한 데이터베이스는 일반적인 선박의 기관 데이터만을 제공한다. 선박 소유주가 효율성 개선 활동을 취했으나 공개적으로 가용한 데이터세트의 데이터를 수정하지 않았을 시(HIS 데이터베이스 등) 효율 상승(연료 소모량의 감소)이 적절히 반영되지 못할 수 있다.

분석/시험하는 항해의 샘플 크기는 검증자가 데이터 검증 프로세스의 일환으로 실시해야 하는 위험 평가에서 구한다(집행위원회 Delegated Regulation (EU) 2016/2072)의

travelling longer distance at higher speed in order to achieve same Estimated Time of Arrival, (ETA)

- current in seas and estuaries
- draft and trim variations of the ship (fully laden or ballast);
- fuel consumption for auxiliary engines / boilers is modelled and may be ship type / loading and route dependent, those consumers are not commonly identical;
- sometimes AIS signals are not captured by satellites. Therefore on high seas a coverage gap might occur; it (which) might influence the results, distance determination;
- maintenance condition of ships' machinery influences the SFOC;
- maintenance and condition of ships' hull influences the resistance and by that the fuel consumption (see above);
- different AIS model may vary and might provide different aggregated outputs;
- only generic ship machinery data are provided by public available data bases. In case ship owners have applied efficiency improvements but have not changed the data in the public available data set (e.g. HIS-data base), the efficiency increase (= decrease in fuel consumption) can't be reflected properly

The sample size for voyages being analysed / tested comes as an outcome from the risk assessment the verifier is obliged to perform as part of the data verification process (ref. to



11~13 및 16조 참고).

검증자는 상세한 시험/분석에 필요한 샘플 크기를 줄이는 등 검증 활동의 변형이 가능한 외부 추정 데이터세트를 이용한다.

선박이 보고한 총 연료 소모량 및 이산화탄소 배출량 데이터가 "외부 추정 데이터세트"와 차이가  $\pm 20\%$ 인 경우에는 상세히 분석/시험할 항해의 샘플 크기를 초기 크기에서 최대 40%까지 줄일 수 있다.

다음 그래프가 이 사항을 설명한다:

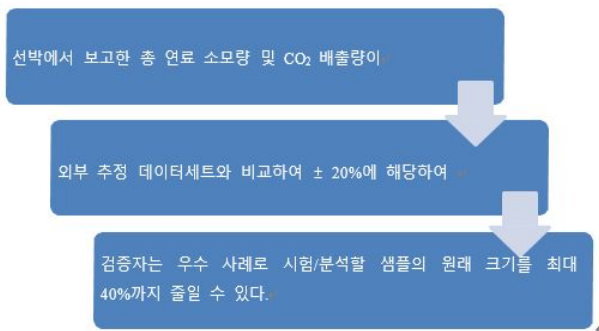


그림 1: 샘플 크기 감소 관련 결정 계통도

Articles 11 to 13;and 16 of Commission Delegated Regulation (EU) 2016/2072).

Verifiers make use of external set of estimated data which might allow an adaptation of verification efforts, .e.g. in decreasing the sample size the verifier needs to analyse / test in detail.

If the data on aggregated fuel consumption and on aggregated CO2 emission reported from a ship is within about  $\pm 20\%$  of the “external set of estimated data”, it is considered best practice that the sample size of voyages to be analysed / tested in detail may be decreased up to 40% of the initial sample size.

The following graph illustrate the issue:

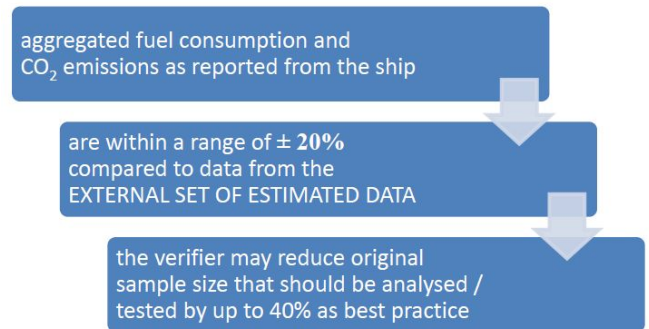


Figure 1: decision tree for a reduced sample size

**부속서**

**APPENDIX**

**예시:**

**Example:**

검증자의 위험 평가 시 원래 항해 샘플 크기	20 항해
배출량 보고서에 명시된 선박의 총 연료 소모량:	
HFO:	5000 t
MGO:	1200 t
합계:	6200 t
연료 소모량의 외부 추정 결과:	
합계:	6000 t
보고된 연료 소모량과 외부 추정 연료 소모량을 비교한 결과 ±20%의 유사성이 확인된다.	
검증자는 원래 샘플 크기를 최대 40%까지 줄일 수 있다:	12 항해

Verifier's risk assessment original voyage	20 voyages
Aggregated fuel consumption of the ship as reported for the emission report:	
HFO:	5000 t
MGO:	1200 t
Sum:	6200 t
Result of external estimated fuel consumption:	
Sum:	6000 t
Comparison of reported fuel consumption with external estimated fuel consumption is well within the ±20% proximity level	
Verifier can reduce sample size up to 40% of the original size sampling:	12 voyages

**약어**

**Abbreviations**

AIS	선박 자동 식별 장치
ETA	예상 도착 시간
HIS Fairplay data	IMO 번호를 토대로 분류한 선박 데이터베이스 (HIS는 회사 상호명)
LRIT	선박 장거리 위치 추적 시스템
SFOC	단위별 연료유 소모량
UTC	협정 세계시

AIS	Automatic Identification System
ETA	Estimated Time of Arrival
HIS Fairplay data	Ship data base sorted by IMO no. (HIS is the company trade name)
LRIT	Long Range Identification Tracking
SFOC	Specific Fuel Oil Consumption
UTC	Coordinated Universal Time