

바이오연료

선박적용을 위한 검토사항



KOREAN REGISTER

연구본부





바이오연료 선박 사용 시 검토사항 안내

국제해사기구(IMO)는 2016년 MEPC 70차 회의에서 결정된 사항에 따라 이번 연도 2020년 1월 1일부로 선박에서 사용하는 연료유 황 함유량을 0.5%이하로 규제하고 있다. 또한 2018년 MEPC 72차 회의에서는 선박으로부터의 온실가스 배출 저감 초기 전략을 채택하여 온실가스 배출량 감축 목표 수준 및 시점을 도출하였다. (국제해운 온실가스 배출량을 2050년까지 2008년 대비 50% 감축) 이와 같이 IMO는 점진적으로 대기환경규제를 강화할 것으로 예상되며, 국제해운은 이를 만족하기 위해 지속적인 해결점을 찾아야 할 것이다. 궁극적인 환경목표 달성을 위해서는 황(S)은 물론 탄소(C)까지 없는 수소나 전기 같은 에너지를 고려할 수 있다. 하지만 이와 같은 에너지원은 현재 국제항해선박에 적용이 어렵기 때문에 점진적인 연료의 변화가 필요하다. 바이오연료는 이를 위한 대표적인 연료이다. 곡물, 목재 등과 같은 바이오매스(Biomass)로 생산하는 바이오연료는 황산화물 및 온실가스 규제에 모두 대응할 수 있다. 또한, 기존 화석연료에 일정량 혼합하여 사용할 수 있기 때문에 기관의 개조나 변경 없이 쉽게 사용할 수 있는 장점이 있다. 이러한 바이오연료를 차기 대체연료로 생각할 시 우선 고려되어야 할 점들은 다음과 같다.

1. SOLAS II-2/4.2, IGF Code – Flash point

바이오매스를 이용하여 생산되는 바이오연료는 원료와 공정, 그리고 혼합비율에 따라 인화점이 매우 다양하다. 바이오연료에 특정한 협약적 기준은 존재하지 않으며, 선박에서는 SOLAS II-2/4.2에 따라 60°C 이상의 인화점을 가진 연료를 사용하여야 한다. 예외적으로 저인화점 연료유를 사용하는 선박은 SOLAS II-1/57에 따라 IGF Code(가스 또는 저인화점 연료를 사용하는 선박에 대한 국제안전수칙)의 요구사항을 만족해야 한다.

1) 저인화점 (60°C 미만)

대표적인 저인화점 액체연료는 메틸/에틸알코올이 있다. 바이오매스를 원료로 이 연료들을 만들 수 있으며, 해당 연료를 사용하는 선박은 IGF Code를 따라야 한다. 하지만 IGF Code는 현재 천연가스에 대한 내용만 기재되어 있으며, 메틸/에틸알코올을 포함한 나머지 저인화점 연료에 대한 기재는 추후 업데이트 될 예정이다. 2019년 CCC 6차에서는 지난 9월 메틸/에틸알코올에 대한 상세요건들을 결정했고, 금년 중에 잠정지침을 배포할 것으로 보인다.

2) 저인화점 이외 (60°C 이상)

저인화점 이외의 바이오연료는 대표적으로 바이오중유와 바이오디젤이 있다. 해당 연료들은 기존 선박용 연료들과 물성치가 비슷하다고 알려져 있어 가장 우선적으로 고려되는 연료들이다.

- 바이오중유는 동물성 유지나 팜유 찌꺼기 등과 같은 저가의 원료를 이용하여 생산하는 연료로, 벙커C유와 물성이 비슷하여 국내의 경우 19년 3월부터 국내의 화력발전소에 보급되어 사용되고 있다. 이에 사용되는 바이오중유의 인화점 기준은 70°C 이상으로 설정되어 있어 SOLAS II-2/4.2기준을 만족할 수 있다. (석유대체연료의 품질기준과 검사방법 및 검사수수료에 관한 고시)
- 바이오디젤은 이미 육상 운송수단에도 널리 사용되는 연료로 경유와 물성이 비슷하다. 하지만 국내 품질기준상 바이오디젤연료유(BD20)와 일반 경유(자동차용, 선박용)의 인화점 기준이 40°C 이상인 만큼 국내수급을 통한 국제항해시 해당 인화점을 유의해야 한다. 선박연료의 국제표준인 ISO 8217에서는 DMX등급을 제외한 모든 선박연료유의 인화점을 SOLAS와 마찬가지로 60°C 이상으로 제한하고 있으니, 수급 계약 시 해당 표준을 이용해 인화점 기준을 강조할 필요가 있다.

2. MARPOL Annex VI – NOx, SOx, BDN

1) Chapter III Reg. 13 – NOx(질소 산화물)

비상용을 제외한 출력 130kW이상 선박은 건조연도에 따라 NOx 배출량 규정을 준수해야 한다. 선급은 NOx 배출량을 측정하여 규정 준수여부를 확인하며, 이때 사용되는 연료는 기존의 DM 또는 RM연료이다. 하지만 바이오연료는 고(高)함산소성 물질로 연소과정을 통해 NOx를 더 많이 배출시킬 가능성이 있기 때문에 증서발급 이후 바이오연료 사용으로 인해 기존 NOx 배출량 제한을 초과한다고 판단될 경우, 반드시 선급과 협약적인 부분을 검토해야 한다.

2) Chapter III Reg. 14 – SOx(황산화물)

기존 화석연료와의 혼합비율에 따라 달라질 수 있지만 기본적으로 바이오연료는 제조원료 특성상 황성분이 매우 적거나 없는 물질이다. 따라서 선박은 바이오연료를 이용해 2020 Global 황함유량 규제는 물론 SOx ECAs 지역에서도 효과적으로 대응할 수 있다.

3) Chapter III Reg. 18.5 – BDN(Bunker Delivery Note)

선박에 공급되는 연료유는 MARPOL Annex VI 18.5 규칙에 따라 BDN 정보가 제공 되어야 한다. 그리고 BDN에는 연료 공급자로 하여금 ‘제공된 연료는 18.3 규칙에 적합함’이라는 진술이 요구되고 있다. 이러한 18.3 규칙에는 다음과 같은 NOx 배출량 준수 조항이 있다.

18.3.2.2 : 연료 사용으로 13규칙의 질소산화물 배출 한계를 초과하지 않아야 함

따라서, 연료유 공급자는 바이오연료를 공급할 시 해당 연료가 위와 같은 사항에 적합함을 증명해야 하는 의무가 있다.

3. IMO DCS & EU MRV – GHG Emission

1) MARPOL Annex VI Reg.22A :

국제항해에 종사하는 5,000GT 이상 선박은 IMO DCS 보고를 해야한다. 이때 연료사용자는 해당 연료의 이산화탄소 배출계수(C_F , Conversion Factor)를 파악하고 있어야 한다. 기존연료들은 범주(MEPC.Res. 245(66) 2.1)에 따라 기재될 수 있으나 바이오연료와 같은 ‘신연료’는 연료유 공급자가 근거문서와 함께 C_F 값을 주관청 혹은 RO에게 제공해야 한다.

2) Regulation (EU) 2015/757 :

EU MRV 보고 대상이 되는 5000GT 이상 선박도 DCS와 마찬가지로 기존범주 외 연료의 C_F 값을 검증기관에게 공식적으로 제시해야 한다.

4. ISO 8217:2017 – Specifications of marine fuels

ISO 8217은 국제협약과는 별개로 강제성이 없는 연료유 수급자와 공급자 사이에 공급 계약을 맺을 때 활용되는 상업적 기술기준이다. 이 기준은 증류유(Distillates, 7종)와 잔사유(Residuals, 11종)로 구분되는데, 2017년 버전(6th edition)은 증류유 항목에 DF등급을 추가하여 연료 내 FAME(메틸에스테르지방산, Fatty Acid Methyl Ester)를 7% v/v까지 허용하고 있다. 그리고 증류유 중 DMX등급을 제외하고 모든 DM등급과 RM등급의 연료에 아래와 같이 FAME의 혼입을 제한하고 있다.

- > 인위적인 FAME의 혼입이 없어야 함.
- > FAME는 최소한의 정도(de minimis level, 0.5% v/v)만 허용함.

이처럼 ISO 8217:2017은 바이오연료의 사용을 사실상 증류유 계통에만 허용하며, 그 비율도 DF등급에 한해 7% v/v인 실정이다. 사용자는 이와 같은 기준내의 연료를 수급하길 권고되며 부득이하게 FAME 기준을 초과하는 바이오연료를 사용하더라도 나머지 지표들은 최대한 만족 하는 연료를 수급하여 기관에 대한 영향을 최소화시키는 것이 바람직하다.

5. 바이오중유 사용 관련

바이오연료 중 특히 바이오중유는 기존 선박에서 사용하던 잔사유(Residual marine oil)와 물성치가 가깝다고 알려져 있어 곧바로 적용 가능한 대체연료로 관심 받고 있다. 국내법은 선박에 대한 바이오중유의 사용을 제한하고 있지 않기 때문에 선사는 필요 시 바이오중유를 사용할 수 있다. (출처 : 정부가 바이오중유를 선박용으로 사용할 수 없도록 규제하고 있다는 보도는 사실이 아님 - 산업부 설명자료 '20.1.21) 다만, 국내 품질기준 상 바이오중유의 동점도(Kinematic viscosity)는 15~80mm²/s인데 이는 ISO 8217기준 RMA~RMD계열에 해당하는 수치이다. 또한 전산가(TAN) 등의 특정 품질 항목이 기존의 연료보다 차이가 클 가능성이 있기 때문에 선박연료시스템에 적용하려면 추가적인 조치가 필요할 수 있다. 따라서, 선박에 적용하기 전 엔진제조사 등과 바이오중유의 선박연료시스템 호환성을 협의해 볼 필요가 있다.



KOREAN REGISTER

(46762) 36, Myeongji ocean city 9-ro, Gangseogu, Busan, Republic of Korea

Tel: +82 70 8799 8772 / Fax: +82 70 8799 8774

Email : fttr@krs.co.kr

www.krs.co.kr