

○原動機の放出量確認等業務要領 新旧対照表

(傍線の部分は改正部分)

改正後 (H27/9/1)	現 行	備 考																				
<p>II 放出量確認等心得関係 (窒素酸化物の放出量に係る放出基準)</p>	<p>II 放出量確認等心得関係 (窒素酸化物の放出量に係る放出基準)</p>	<p>MEPC. 251 (66) NOx3 次規制対応</p>																				
<p>4. 施行令第11条の7の放出基準は、次の表左欄に掲げる原動機の種類及び能力の区分ごとに、それぞれ同表右欄に掲げる基準とする。</p>	<p>4. 施行令第11条の7の放出基準は、すべての海域において、次の表左欄に掲げる原動機の種類及び能力の区分ごとに、それぞれ同表右欄に掲げる基準とする。</p>																					
<p>(1) 1次規制値</p>	<p>(1) 1次規制値 ※改正前の施行令第11条の7の放出基準</p>																					
<p>①すべての海域</p>	<p>①すべての海域</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>原動機の種類及び能力</th> <th>窒素酸化物の放出量に係る放出基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの</td> <td>1kW時当たりの窒素酸化物の放出量(単位は、グラムとする。以下同じ。)の値が17.0以下であること。</td> </tr> <tr> <td>② ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回転未満のもの</td> <td>1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が$45 \div$(毎分の定格回転数)^{0.2}以下であること。</td> </tr> <tr> <td>③ ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの</td> <td>1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が9.8以下であること。</td> </tr> <tr> <td>④ 前3号に掲げるもの以外の原動機</td> <td>窒素酸化物の放出量は、限定しない。</td> </tr> </tbody> </table>	原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準	① ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量(単位は、グラムとする。以下同じ。)の値が17.0以下であること。	② ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が $45 \div$ (毎分の定格回転数) ^{0.2} 以下であること。	③ ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が9.8以下であること。	④ 前3号に掲げるもの以外の原動機	窒素酸化物の放出量は、限定しない。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>原動機の種類及び能力</th> <th>窒素酸化物の放出量に係る放出基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの</td> <td>1kW時当たりの窒素酸化物の放出量(単位は、グラムとする。以下同じ。)の値が17.0以下であること。</td> </tr> <tr> <td>② ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回転未満のもの</td> <td>1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が$45 \div$(毎分の定格回転数)^{0.2}以下であること。</td> </tr> <tr> <td>③ ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの</td> <td>1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が9.8以下であること。</td> </tr> <tr> <td>④ 前3号に掲げるもの以外の原動機</td> <td>窒素酸化物の放出量は、限定しない。</td> </tr> </tbody> </table>	原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準	① ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量(単位は、グラムとする。以下同じ。)の値が17.0以下であること。	② ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が $45 \div$ (毎分の定格回転数) ^{0.2} 以下であること。	③ ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が9.8以下であること。	④ 前3号に掲げるもの以外の原動機	窒素酸化物の放出量は、限定しない。	
原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準																					
① ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量(単位は、グラムとする。以下同じ。)の値が17.0以下であること。																					
② ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が $45 \div$ (毎分の定格回転数) ^{0.2} 以下であること。																					
③ ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が9.8以下であること。																					
④ 前3号に掲げるもの以外の原動機	窒素酸化物の放出量は、限定しない。																					
原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準																					
① ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量(単位は、グラムとする。以下同じ。)の値が17.0以下であること。																					
② ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が $45 \div$ (毎分の定格回転数) ^{0.2} 以下であること。																					
③ ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が9.8以下であること。																					
④ 前3号に掲げるもの以外の原動機	窒素酸化物の放出量は、限定しない。																					
<p>備考 1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の算出方法は、5.(窒素酸化物の放出量の算出方法)に定める。</p>	<p>備考 1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の算出方法は、5.(窒素酸化物の放出量の算出方法)に定める。</p>																					
<p>(2) 2次規制値</p>	<p>(2) 2次規制値 ※改正後の施行令第11条の7の放出基準</p>																					
<p>①すべての海域</p>	<p>①すべての海域</p>																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>原動機の種類及び能力</th> <th>窒素酸化物の放出量に係る放出基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原動機の種類及び能力</td> <td>窒素酸化物の放出量に係る放出基準</td> </tr> </tbody> </table>	原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準	原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準	<table border="1"> <thead> <tr> <th>原動機の種類及び能力</th> <th>窒素酸化物の放出量に係る放出基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原動機の種類及び能力</td> <td>窒素酸化物の放出量に係る放出基準</td> </tr> </tbody> </table>	原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準	原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準													
原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準																					
原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準																					
原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準																					
原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準																					

	準	準
①	ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量(単位は、グラムとする。以下同じ。)の値が14.4以下であること。
②	ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が $44 \div$ (毎分の定格回転数) ^{0.23} 以下であること。
③	ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が7.7以下であること。
④	前3号に掲げるもの以外の原動機	窒素酸化物の放出量は、限定しない。
備考 1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の算出方法は、5.(窒素酸化物の放出量の算出方法)に定める。		

(3) 3次規制値 ※改正後の施行令第11条の7の放出基準

① 令別表第5に掲げる北米海域及び米国カリブ海海域*

原動機の種類及び能力	窒素酸化物の放出量に係る放出基準
①	ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの
②	ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回

①	ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量(単位は、グラムとする。以下同じ。)の値が14.4以下であること。
②	ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分130回転以上2,000回転未満のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が $44 \div$ (毎分の定格回転数) ^{0.23} 以下であること。
③	ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの	1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が7.7以下であること。
④	前3号に掲げるもの以外の原動機	窒素酸化物の放出量は、限定しない。
備考 1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の算出方法は、5.(窒素酸化物の放出量の算出方法)に定める。		

<p>転末満のもの</p> <p>③ <u>ディーゼル機関であって、定格出力が130kWを超え、かつ、定格回転数が毎分2,000回転以上のもの</u></p> <p>備考 <u>1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の算出方法は、5. (窒素酸化物の放出量の算出方法) に定める。</u></p> <p>※「<u>特定用途原動機</u>」(法第19条の4第1項第2号又は第3号)及び「<u>特定船舶設置原動機</u>」(検査規則1条の2及び附則第2項(平成27年国土交通省令第65号))を除く。</p>	<p>1kW時当たりの窒素酸化物の放出量の値が2.0以下であること。</p>	
<p>IV 事務取扱要領関係</p> <p>4章 国際大気汚染防止原動機証書の記載</p> <p>16. 1.9.4 については、III検査の方法関係 附属書 [1]に規定する2.4.2表DM級に従い、代表原動機の試験燃料油の仕様を記載すること。</p> <p>[例] DMA, DM grade</p> <p>また、二元燃料原動機の場合については、ガス燃料の仕様 (IS08178-5) と、パイロット燃料又はバランス燃料として使用する燃料油の仕様の両方を記載すること。</p> <p>[例] Natural Gas, DM grade</p> <p>また、2次規制と3次規制の両方が適用される場合には、それぞれに対応した試験燃料の仕様を併記すること。</p> <p>[例] Regulation 13.4: DMA grade Regulation 13.5.1: Natural Gas, DM grade</p> <p>※附属書VI regulation 13.3 (1次規制値) 13.4 (2次規制値) 13.5.1(3次規制値)</p>	<p>4章 国際大気汚染防止原動機証書の記載</p> <p>16. 1.9.4 については、III検査の方法関係 附属書 [1]に規定する2.4.2表DM級に従い、代表原動機の試験燃料油の仕様を記載すること。</p> <p>[例] DMA, DM grade</p>	<p>MEPC. 251 (66)</p> <p>NOx3 次規制対応</p> <p>二元燃料対応</p>
<p>17. 1.9.5 については、III検査の方法関係 附属書 [1]に規定する2.4.4に従い、原動機が満足しなければならぬ窒素酸化物の放出基準値を記載すること。ただし、当該原動機が原動機グループに属</p>	<p>17. 1.9.5 については、III検査の方法関係 附属書 [1]に規定する2.4.4に従い、原動機が満足しなければならぬ窒素酸化物の放出基準値を記載すること。ただし、当該原動機が原動機グループに属</p>	<p>MEPC. 251 (66)</p> <p>NOx3 次規制対応</p>

する原動機である場合にあっては、当該原動機が属する原動機ファミリー又は原動機グループの範囲中、最も高い定格回転速度における窒素酸化物の放出基準値を記載すること。2次規制と3次規制の両方が適用される場合は、それぞれに対応した放出基準値を併記すること。

[例] Regulation 13.4: 9.7 g/kWh

Regulation 13.5.1: 2.4 g/kWh

なお、当該原動機が1次規制が適用される場合は、13.3以外を、2次規制が適用される場合は13.4以外を、3次規制が適用される場合は13.5.1以外を、2次規制と3次規制の両方が適用される場合は、13.4及び13.5.1以外を抹消すること。英文についても同様とする。

[例]

1 次規制の場合

窒素酸化物放出基準値 (g/kWh) , 規則 ~~13.3~~、~~13.4~~ , 又は ~~13.5.1~~ (該当しないものを抹消すること)

Applicable NOx emission limit (g/kWh), regulation ~~13.3~~、~~13.4~~、~~13.5.1~~ (delete as appropriate)

2 次規制の場合

窒素酸化物放出基準値 (g/kWh) , 規則 ~~13.3~~、~~13.4~~、~~又は13.5.1~~ (該当しないものを抹消すること)

Applicable NOx emission limit (g/kWh), regulation ~~13.3~~、~~13.4~~、~~13.5.1~~ (delete as appropriate)

3 次規制の場合

窒素酸化物放出基準値 (g/kWh) , 規則 ~~13.3~~、~~13.4~~ , 又は ~~13.5.1~~ (該当しないものを抹消すること)

Applicable NOx emission limit (g/kWh), regulation ~~13.3~~、~~13.4~~、~~13.5.1~~ (delete as appropriate)

2 次規制及び3 次規制の場合

する原動機である場合にあっては、当該原動機が属する原動機ファミリー又は原動機グループの範囲中、最も高い定格回転速度における窒素酸化物の放出基準値を記載すること。

なお、当該原動機が1次規制を満足する場合は、13.3以外を、2次規制を満足する場合は13.4以外を抹消すること。英文についても同様とする。

[例]

1 次規制の場合

窒素酸化物放出基準値 (g/kWh) , 規則 ~~13.3~~、~~13.4~~ , 又は ~~13.5.1~~ (該当しないものを抹消すること)

Applicable NOx emission limit (g/kWh), regulation ~~13.3~~、~~13.4~~、~~13.5.1~~ (delete as appropriate)

2 次規制の場合

窒素酸化物放出基準値 (g/kWh) , 規則 ~~13.3~~、~~13.4~~、~~又は13.5.1~~ (該当しないものを抹消すること)

Applicable NOx emission limit (g/kWh), regulation ~~13.3~~、~~13.4~~、~~13.5.1~~ (delete as appropriate)

※附属書VI regulation 13.3 (1 次規制値)

13.4 (2 次規制値)

13.5.1 (3 次規制値)

<p>窒素酸化物放出基準値 (g/kWh) , 規則 13.3 13.4, 又は 13.5.1 (該当しないものを抹消すること)</p> <p>Applicable NOx emission limit (g/kWh), regulation 13.3 13.4, or 13.5.1 (delete as appropriate)</p> <p>※附属書VI regulation 13.3 (1 次規制値) 13.4 (2 次規制値) 13.5.1 (3 次規制値)</p>	<p>18. 1.9.6 については、Ⅲ検査の方法関係 附属書 [1] に規定する 2.4.3 5) に従い算出された窒素酸化物の放出量を記載すること。ただし、原動機フアミリー又は原動機グループに属する原動機である場合にあつては、代表原動機の窒素酸化物の放出量を記載すること。また、2 次規制と 3 次規制の両方が適用される場合には、1.9.5 と同様にそれぞれに対応した放出量を併記すること。</p>	<p>MEPC. 251 (66) NOx3 次規制対応</p>	
<p>附属書 [1] 原動機の放出量確認等</p> <p>1.2 用語 本附属書で使用する用語は次に掲げるところによる。</p> <p>1) 原動機 原動機の種類は、ディーゼル機関をいう。(検査規則第 1 条の 2)</p> <p>2.1 適用 2.1.1 本附属書の規定は、出力 130kW を超える原動機であつて、それぞれ 1) に掲げる適用対象に 2) ~ 5) に掲げる基準を適用する。(* 法附則第 7 条)</p> <p>1) (略)</p> <p>2) 適用基準 新造船に適用する基準については、以下のとおり。 < 1 次規制 > 略 < 2 次規制 ></p> <p>④ 全ての船舶 : 2011 (平成 23) 年 1 月 1 日</p>	<p>附属書 [1] 原動機の放出量確認等</p> <p>1.2 用語 本附属書で使用する用語は次に掲げるところによる。</p> <p>1) 原動機 原動機の種類は、ディーゼル機関をいう。(検査規則第 1 条の 2)</p> <p>2.1 適用 2.1.1 本附属書の規定は、出力 130kW を超える原動機であつて、それぞれ 1) に掲げる適用対象に 2) ~ 5) に掲げる基準を適用する。(* 法附則第 7 条)</p> <p>1) (略)</p> <p>2) 適用基準 新造船に適用する基準については、以下のとおり。 < 1 次規制 > 略 < 2 次規制 ></p> <p>④ 全ての船舶 : 2011 (平成 23) 年 1 月 1 日以降</p>	<p>検査規則改正の条すれ対応</p> <p>MEPC. 251 (66) NOx3 次規制対応</p>	

<p>＜3次規制＞</p> <p>⑥ <u>北米海域及び米国カリブ海海域における航海に従事する船舶：2016（平成28）年1月1日以降</u></p>	<p>3) 原動機改造時の取扱い</p> <p>10%を超える出力増強の改造を行った場合は、船舶の建造時期により以下のとおり適用となる。</p> <p>① 1次規制：2010（平成22）年12月31日までに建造され又は建造着手された船舶に設置された機関</p> <p>② 2次規制：2011（平成23）年1月1日以降に建造され又は建造着手された船舶に設置された機関</p> <p>③ 3次規制：2016（平成28）年1月1日以降に建造され又は建造着手された船舶に設置された機関（北米海域及び米国カリブ海海域における航海に従事する船舶に限る）</p>	<p>3) 原動機改造時の取扱い</p> <p>10%を超える出力増強の改造を行った場合は、船舶の建造時期により以下のとおり適用となる。</p> <p>① 1次規制：2010（平成22）年12月31日までに建造され又は建造着手された船舶に設置された機関</p> <p>② 2次規制：2011（平成23）年1月1日以降に建造され又は建造着手された船舶に設置された機関</p> <p>③ 3次規制：2016（平成28）年1月1日以降に建造され又は建造着手された船舶に設置された機関</p>	<p>NOx3 次規制対応</p>
<p>4) 原動機換装時の取扱い</p> <p>原動機換装を実施した船舶の規制の適用の概要は以下のとおりである。</p> <p>① 原則、換装を行った時期の規制を適用。</p> <p>なお、未規制船舶搭載機関についても新たに規制が適用されることとなる。同一でない原動機への換装を行った際、3次規制への適合が不可能であるとされる場合は別紙9（MEPC. 230（65））参照。</p> <p>7) 1次規制：2010（平成22）年12月31日までの換装</p> <p>イ) 2次規制：2011（平成23）年1月1日以降の換装</p> <p>ウ) 3次規制：2016（平成28）年1月1日以降の換装（北米海域及び米国カリブ海海域における航海に従事する船舶に限る）</p> <p>② 同一の原動機への換装を行った船舶については以下のとおり。</p> <p>換装前 → 換装後：</p> <p>7) 未規制→未規制又は1次規制 （国際航海に従事する船舶：同一の型式のもの、それ以外の船舶：1 シリンダ当たりの排気量が±15%以内のもの）</p> <p>イ) 1次規制→1次規制</p>	<p>4) 原動機換装時の取扱い</p> <p>原動機換装を実施した船舶の規制の適用の概要は以下のとおりである。</p> <p>① 原則、換装を行った時期の規制を適用。</p> <p>なお、未規制船舶搭載機関についても新たに規制が適用されることとなる。同一でない原動機への換装を行った際、3次規制への適合が不可能であるとされる場合は別紙9（MEPC. 230（65））参照。</p> <p>7) 1次規制：2010（平成22）年12月31日までの換装</p> <p>イ) 2次規制：2011（平成23）年1月1日以降の換装</p> <p>ウ) 3次規制：2016（平成28）年1月1日以降の換装（北米海域及び米国カリブ海海域における航海に従事する船舶に限る）</p> <p>② 同一の原動機への換装を行った船舶については以下のとおり。</p> <p>換装前 → 換装後：</p> <p>7) 未規制→未規制又は1次規制 （1 シリンダ当たりの排気量が±15%以内のもの）</p> <p>イ) 1次規制→1次規制 （同一の型式のもの）</p>	<p>MEPC. 251（66）</p> <p>NOx3 次規制対応</p>	

(同一の型式のもの)
 2) 2次規制→2次規制
 (同一の型式のもの)

<参考> 船舶及び原動機の適用関係については、II 7. を参照。

2. 原動機の放出量確認
- 2.4 試験台における NOx 計測試験
- 2.4.4 試験の評価
 - 1) 重み付け係数を考慮した排気ガス中の NOx の放出量 (放出される窒素酸化物が全て NO2 であると仮定して計算された単位出力及び単位時間当たりの放出量) が、3) に示す原動機の定格回転速度における放出基準値以下であることを確認する。
 - 2) なお、比較を行う NOx の放出量及び放出基準値は、小数点以下第1位 (第2位を四捨五入) までの値とすること。
 - 3) 4) における三次規制に従うべき原動機の場合、個々のモード点での特定の放出量は、次の場合を除き、該当 NOx 放出基準値を 50%超え回つてはならない。
 - ① 2.4.1.1 3) に明記される D2 試験サイクルの 10%モード点
 - ② 2.4.1.1 4) に明記される C1 試験サイクルの 10%モード点
 - ③ 2.4.1.1 4) に明記される C1 試験サイクルのアイドルモード点

4) 原動機の定格回転速度における放出基準値

【一次規制】	【二次規制】	【三次規制】
対象：規制開始日※1から平成22年12月31日までに建造された船舶に着手されたもの (附則にて措置)	対象：平成23年1月1日以降に建造された船舶に着手されたもの (附則にて措置)	対象：平成28年1月1日以降に建造された船舶であり、北米海域及び米カリブ海海域を通航する船舶に設置されるもの (特定船舶設置原

<参考> 船舶及び原動機の適用関係については、II 7. を参照。

2. 原動機の放出量確認
- 2.4 試験台における NOx 計測試験
- 2.4.4 試験の評価
 - 1) 重み付け係数を考慮した排気ガス中の NOx の放出量 (放出される窒素酸化物が全て NO2 であると仮定して計算された単位出力及び単位時間当たりの放出量) が、3) に示す原動機の定格回転速度における放出基準値以下であることを確認する。
 - 2) なお、比較を行う NOx の放出量及び放出基準値は、小数点以下第1位 (第2位を四捨五入) までの値とすること。

【一次規制】	【二次規制】
対象：規制開始日※1から平成22年12月31日までに建造された船舶に着手されたもの (附則にて措置)	対象：平成23年1月1日以降に建造された船舶に着手されたもの (本則にて措置)
定格回転数毎分 130	14.4 g/kWh 以下

MEPC. 251 (66)
 NOx3 次規制対応
 3)は
 NTC2008 3.1.4

	置)			動機 ^{※3} を除く)に限る(本則にて措置)
定格回転数 毎分 130 回 転未満 ^{※2}	17.0 g/kWh 以下	14.4 g/kWh 以下	3.4 g/kWh 以下	
定格回転数 毎分 130 回 転以上 2000 回 転未満 ^{※2}	45 * 回転数の 0.2 乗 g/kWh 以下	44 * 回転数の 0.23 乗 g/kWh 以下	9 * 回転数の 0.2 乗 g/kWh 以下	
定格回転数 毎分 2000 回 転以上	9.8 g/kWh 以下	7.7 g/kWh 以下	2.0 g/kWh 以下	

※1 国際航海船舶は平成12年1月1日、それ以外の船舶は平成17年5月19日

※2 定格回転数以外に、ディーゼル機関であって定格出力が130kWを超えることが共通条件

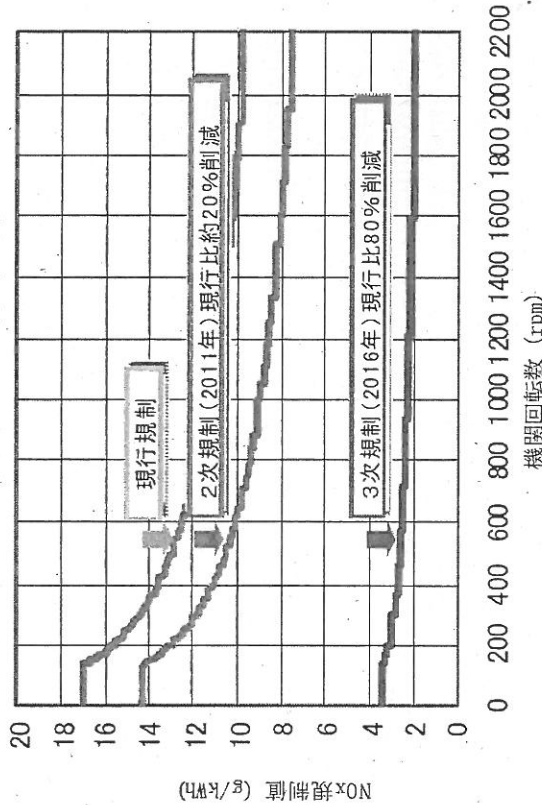
※3 スポーツ又はレクリエーションの用に供する長さ24メートル未満の船舶(2021年末までに建造に着手される長さ24メートル以上総トン数500t未満のものを含む)、又は船舶の主たる推進力を得るために設置される原動機の定格出力の合計が750kW未満の船舶で基準に適合することとその構造上困難であると地方運輸局長が認める船舶に設置される原動機

回転未満 ^{※2}	45 * 回転数の 0.2 乗 g/kWh 以下	44 * 回転数の 0.23 乗 g/kWh 以下
定格回転数毎分 130 回 転以上 2000 回 転未満 ^{※2}	130 回転未満	
定格回転数毎分 2000 回 転以上 ^{※2}	9.8 g/kWh 以下	7.7 g/kWh 以下

※1 国際航海船舶は平成12年1月1日、それ以外の船舶は平成17年5月19日

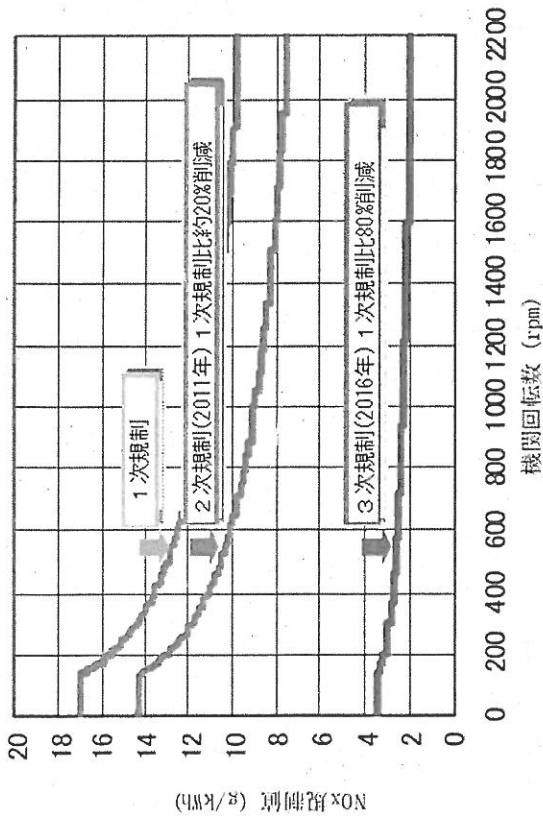
※2 定格回転数以外に、ディーゼル機関であって定格出力が130kWを超えることが共通条件

図 原動機の NOx の放出基準値



※ 3次規制については、今後規制開始時期及び規制値の見直しが行われる可能性があることに留意すること。

図 原動機のNOxの放出基準値



2.2.2 原動機の放出量確認等

1) 原動機の放出量確認は、2.4 に規定する試験台におけるNOx 計測試験及びパラメータ・チェックに相当する部品確認を行う。なお、NOx削減装置がETAPP 認証に含まれている場合、NOx削減装置は原動機の一部として扱われ、原動機取扱手引書に記載されなければならない。技術的及び実践的な理由により一体的な試験が適当でないと主官庁が認める場合を除き、原動機はNOx削減装置を取り付けた状態で予備認証試験を受けなければならない。NOx削減装置として選択触媒還元(SCR)システムを使用する原動機の放出量確認を行う場合は別紙10 (MEPC. 198(62)) に従う。

2.4.2.1 原動機の出力量の計測

3) 試験用燃料

① 燃料油を用いる場合、試験用燃料は、以下の表1に規定するDM級船舶用燃料 (ISO8217-2005) で、その原動機の仕様に適した燃料を用いること。ただし、当該燃料が入手できない場合、ISO 8217:2005 に指定する

2.2.2 原動機の放出量確認等

1) 原動機の放出量確認は、2.4 に規定する試験台におけるNOx 計測試験及びパラメータ・チェックに相当する部品確認を行う。

MEPC. 217 (63)

NTC 2.2.5.1
SCR 認証ガイド
ライン取り入れ

2.4.2.1 原動機の出力量の計測

3) 試験用燃料

① 試験用燃料は、以下の表1に規定するDM級の船舶用燃料 (ISO8217-2005) で、その原動機の仕様に適した燃料を用いること。ただし、当該燃料が入手できない場合、ISO 8217:2005 に指定するRM級燃料油を使用し

MEPC. 251 (66)

NTC 5.3
二元燃料対応

RM級燃料油を使用しなければならない。燃料油は明確な仕様及びDM級又はRM級の決定のためにはRM級の決定のために必要な全ての構成要素の組成について分析されなければならない。また、二元燃料の試験のためにガス燃料を用いる場合は、適切な標準ガス燃料を用いること。ガス燃料は、仕様及び組成が分析されなければならない。また、窒素の含有量も計測されなければならない。代表原動機の試験中に用いられる燃料油の性状を計測及び記録すること。ただし、事前に行われた燃

② 試験用燃料の性状を計測及び記録すること。ただし、事前に行われた燃料油の分析結果により、使用する試験用燃料の性状が確認できる場合は、当該計測及び記録を省略して差し支えない。

③ 燃料温度は原動機製作者等の推奨によること。燃料温度は燃料噴射ポンプの入り口若しくは指定箇所計測し、計測値及び計測位置を記録すること。

④ パイロット燃料又はバランズ燃料として燃料油を使用する二元燃料原動機の場合は、最大燃料油/ガス燃料比を用いて試験されなければならない。

2.4.3 排気ガス放出量の算出

4) 各運転状態における排気ガス成分の流量の算出

上記に1) にかかる、下表に規定する該当 u_{gas} の値及び別紙6の3. に規定する排気ガス質量流量に基づき、各々のモードにおける生排気ガス中の各構成ガスの放出質量流量を、別紙6. の6. の規定に従い計算しなければならない。

係数 u_{gas} と生排気ガスの燃料特性パラメータ

ガス	NOx	CO	HC	CO ₂	O ₂
ρ_{gas} kg/m ³	2.053	1.250	(a)	1.9636	1.4277
係数 u_{gas} (b)					
燃料油	1.2943	0.000966	0.000479	0.001517	0.001103
菜種油 チルエステル	1.2950	0.001585	0.000965	0.000536	0.001102
メタノール	1.2610	0.001628	0.000991	0.001133	0.001557

なければならない。燃料油は明確な仕様及びDM級又はRM級の決定のためにはRM級の決定のために必要な全ての構成要素の組成について分析されなければならない。また、窒素の含有量も計測されなければならない。代表原動機の試験中に用いられる燃料油の性状を計測及び記録すること。ただし、事前に行われた燃

② 試験用燃料の性状を計測及び記録すること。ただし、事前に行われた燃料油の分析結果により、使用する試験用燃料の性状が確認できる場合は、当該計測及び記録を省略して差し支えない。

③ 燃料温度は原動機製作者等の推奨によること。燃料温度は燃料噴射ポンプの入り口若しくは指定箇所計測し、計測値及び計測位置を記録すること。

④ パイロット燃料として液体燃料を使用する二元燃料原動機は、最大液体/ガス燃料比を用いて試験されなければならない。

2.4.3 排気ガス放出量の算出

4) 各運転状態における排気ガス成分の流量の算出

上記に1) にかかる、下表に規定する該当 u_{gas} の値及び別紙6の3. に規定する排気ガス質量流量に基づき、各々のモードにおける生排気ガス中の各構成ガスの放出質量流量を、別紙6. の6. の規定に従い計算しなければならない。

係数 u_{gas} と生排気ガスの燃料特性パラメータ

ガス	NOx	CO	HC	CO ₂	O ₂
ρ_{gas} kg/m ³	2.053	1.250	(a)	1.9636	1.4277
係数 u_{gas} (b)					
燃料油	1.2943	0.001586	0.000966	0.000479	0.001517
(a) 燃料油による					
(b) $\lambda = 2$ での湿り空気, 273 K, 101.3 kPa					

※u 値は理想気体の特性に基づいている。

MEPC. 251 (66)
NTC 5.12.5.1
二元燃料対応

天然ガス	1. 2757	0. 001609	0. 000980	0. 000805	0. 001539	0. 001119
プロパン	1. 2661	0. 001621	0. 000987	0. 000558	0. 001551	0. 001128
ブタン	1. 2805	0. 001603	0. 000976	0. 000512	0. 001533	0. 001115

(a) 燃料による

(b) $\lambda = 2$ での湿り空気, 273 K, 101.3 kPa

(c) 石油由来のもの

(d) 排気ガスの公称密度

※u 値は理想気体の特性に基づいている。

別紙 1 略語、添字及び記号

表 3 NOx 計測試験に使用される用語及び変数の記号並びに添字

記号	用語	単位
T_{Fuel}	燃料油温度 (原動機入口前)	°C
T_{FuelG} ※	ガス燃料温度 (原動機入口前)	°C

※二元燃料原動機のみ

表 4 排気ガス流量の算出に使用される記号、用語の説明及び変数

記号	説明	単位	備考
m_{H_2O} ※	燃料の水素含有量		
m_{C} ※	燃料の炭素含有量	% m/m	
m_{S} ※	燃料の硫黄含有量		
m_{Na} ※	燃料の窒素含有量		
m_{H_2S} ※	燃料の窒素含有量		
α	モル比 (H/C)		

※“G”はガス燃料、“L”は液体燃料を表す。

別紙 3-1 原動機取扱引書の標準様式

1.~2. (略)

別紙 1 略語、添字及び記号

表 3 NOx 計測試験に使用される用語及び変数の記号並びに添字

記号	用語	単位
T_{Fuel}	燃料油温度	°C

表 4 排気ガス流量の算出に使用される記号、用語の説明及び変数

記号	説明	単位	備考
m_{H_2O}	燃料の水素含有量		
m_{C}	燃料の炭素含有量	% m/m	
m_{S}	燃料の硫黄含有量		
m_{Na}	燃料の窒素含有量		
m_{H_2S}	燃料の窒素含有量		
α	モル比 (H/C)		

別紙 3-1 原動機取扱引書の標準様式

1.~2. (略)

誤記訂正

MEPC. 251 (66)

NTC 6. 3. 2. 1

二元燃料対応

MEPC. 251 (66)

NTC Table 4

二元燃料対応

3. 原動機に係る窒素酸化物の放出状況の確認方法
 ◎ (テクニカルコード 2. 4. 3 : 船舶検査時に行う、NOx 検証方法のシステム)
 4. ~ 5. (略)
 6. 構成部品の交換及び調整に係る記録
 ◎ (テクニカルコード 6. 2. 2. 7. 1 : エンジンパラメータ記録簿)

別紙 6 排気ガス流量計算に使用する計算式

1. ~ 3. (略)
 4. 排気ガス成分濃度の湿り濃度への補正
 1) ~ 2) (略)
 3) 式 (6), (7), (8) において q_{mf} , W_{ALF} , W_{BET} , W_{DEL} , W_{EPS} については、二元燃料エンジンのガスマード運転を行う際、次の表に従い計算されなければならない。

記号	
q_{mf}	$q_{mf G} + q_{mf L}$
W_{ALF}	$\frac{q_{mf G} * W_{ALF G} + q_{mf L} * W_{ALF L}}{q_{mf G} + q_{mf L}}$
W_{BET}	$\frac{q_{mf G} * W_{BET G} + q_{mf L} * W_{BET L}}{q_{mf G} + q_{mf L}}$
W_{DEL}	$\frac{q_{mf G} * W_{DEL G} + q_{mf L} * W_{DEL L}}{q_{mf G} + q_{mf L}}$
W_{EPS}	$\frac{q_{mf G} * W_{EPS G} + q_{mf L} * W_{EPS L}}{q_{mf G} + q_{mf L}}$

5. ~ 7. (略)

別紙 6 排気ガス流量計算に使用する計算式

1. ~ 3. (略)
 4. 排気ガス成分濃度の湿り濃度への補正
 1) ~ 2) (略)
 (新設)

8 5)
 (新設)

MEPC. 251 (66)
 NTC 5. 12. 3. 3
 二元燃料対応

MEPC. 251 (66)
 Appendix 6 2. 5
 二元燃料対応

3. 原動機に係る窒素酸化物の放出状況の確認方法
 ◎ (テクニカルコード 2. 4. 1 : 船舶検査時に行う、NOx 検証方法のシステム)
 4. ~ 5. (略)
 6. 構成部品の交換及び調整に係る記録
 ◎ (テクニカルコード 6. 2. 3. 3 : エンジンパラメータ記録簿)

別紙 6 排気ガス流量計算に使用する計算式

1. ~ 3. (略)
 4. 排気ガス成分濃度の湿り濃度への補正
 1) ~ 2) (略)
 3) 式 (6), (7), (8) において q_{mf} , W_{ALF} , W_{BET} , W_{DEL} , W_{EPS} については、二元燃料エンジンのガスマード運転を行う際、次の表に従い計算されなければならない。

記号	
q_{mf}	$q_{mf G} + q_{mf L}$
W_{ALF}	$\frac{q_{mf G} * W_{ALF G} + q_{mf L} * W_{ALF L}}{q_{mf G} + q_{mf L}}$
W_{BET}	$\frac{q_{mf G} * W_{BET G} + q_{mf L} * W_{BET L}}{q_{mf G} + q_{mf L}}$

5. ~ 7. (略)

8 5)
 (新設)

MEPC. 251 (66)
 Appendix 6 2. 5
 二元燃料対応

W_{DEL}	$=$	$(Q_{mf,G} * W_{DEL,G} + Q_{mf,L} * W_{DEL,L}) / (Q_{mf,G} + Q_{mf,L})$
W_{PS}	$=$	$(Q_{mf,G} * W_{PS,G} + Q_{mf,L} * W_{PS,L}) / (Q_{mf,G} + Q_{mf,L})$

別紙 7 パラメータ・チェック法について
(NOx テクニカルコード 2008 付録 7 に対応)

No.	パラメータチェック	チェック内容 (略)	
11	水噴射	監視システム ●水噴射量の確認	監視システム ムのログの確認 負荷に対応する水消費量 (監視)
12	エマール ジョン 燃料	●水添加量の確認	監視システム ムのログの確認 1. 負荷に対応する燃料ラックの位置 (監視) 2. 負荷に対応する水消費量 (監視)
13	排ガス 再循環 (SCR)	●再循環する排ガス量の確認 ●掃気中の二酸化炭素濃度の確認 ●掃気中の酸素濃度の確認	1. 再循環される排ガスの負荷に対応する質量流量 (監視) 2. 掃気 (新鮮空気と再循環排ガスの混合気体) 中の二酸化炭素濃度 (監視) 3. 掃気中の酸素濃度 (監視)
14	選択 触媒選 元 (SCR)	●還元剤の使用量の確認 ● ID No. の照合 ●外形寸法・配置の照合	負荷に対応する還元剤の質量流量 (監視) 開放検査 触媒の状態確認 (目詰まりの有無、損傷の有無等)

*1: コモンレイル (共通噴射) 方式の場合のみ適用

別紙 7 パラメータ・チェック法について
(NOx テクニカルコード 2008 付録 7 に対応)

No.	パラメータチェック	チェック内容 (略)
-----	-----------	---------------

(新設)

*1: コモンレイル (共通噴射) 方式の場合のみ適用

*2: 下死点到達前に閉じる吸気弁を持つ 4 サイクルエンジンの場合のみ適用

※パラメータによっては、原動機製作者等の協力のものと検査対象原動機を搭載した船舶の所有者は、管海官庁の判断により差し支えないと認められた場合、どのチェック方法を適用するか選択することができる。上記チェックリスト内に挙げられているいずれの方法あるいは、いずれの組み合わせであっても選択可能である。

NCT2008
Appendix 7
3 次規制に向け
項目を追加

*2: 下死点到達前に閉じる吸気弁を持つ4サイクルエンジンの場合のみ適用

※パラメータによっては、原動機製作業者等の協力のもと検査対象原動機を搭載した船舶の所有者は、管海官庁の判断により差し支えないと認められた場合、どのチェック方法を適用するか選択することができます。上記チェックリスト内に挙げられているいずれの方法もあるいは、いずれの組み合わせであっても選択可能である。

※ファイナードバック制御のない選択触媒還元(SCR)式のエンジンの場合には、オプションのNOx計測(定期的なスポットチェック又は監視)は、周囲条件又は燃料品質によって排出ガスが変わるかに係わらず、SCRの効果が認証時の状態に維持されていることを示すのに有用なものである。

別紙 8 パラメータ (NOx) の放出量に影響を与える構成部品及び調整可能な部品) (NOx テクニカルコード 2008 付録 7 に対応)

No.	パラメータ	NOx 低減に 対する調整	メカニズム	調整の 影響度	備考
11	水噴射	水噴射率の 増加	燃焼室への水導入による 燃焼温度の低減	◎	二
12	エマルジョ ン燃料	水転化率の 増加	燃焼室への水導入による 燃焼温度の低減	◎	水添加率が設定値 より低いと NOx 排 出量増大。高いと ディーゼルノック 発生。
13	排ガス再循 環 (BGR)	排ガス循環 量の増加	掃気中の O ₂ 濃度の低下と CO ₂ 濃度上昇による比熱増 加により燃焼温度を低減	◎	酸素濃度が設定値 より低いとスモーク 増大。高いと NOx 排出量増大。
14	接触還元触 媒 (SCR)	還元剤噴射 量の増加	触媒作用により還元剤と NOx を反応させ、排ガス中 の NOx を除去	◎	・90%以上の脱硝が 可能 ・還元剤の噴射量 が過剰な場合、未 反応のアモニア の排出が増加 (ア

別紙 8 パラメータ (NOx) の放出量に影響を与える構成部品及び調整可能な部品) (NOx テクニカルコード 2008 付録 7 に対応)

No.	パラメータ	NOx 低減に 対する調整	メカニズム	調整の 影響度	備考
(新設)					

NCT2008
Appendix 7
3 次規制に向け
項目を追加

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="231 123 279 560">反応器入口 排気ガス温 度</td> <td data-bbox="279 123 399 560">排気ガス温度により脱硝 率が変化</td> <td data-bbox="231 560 279 1232">ンモニアスリッ ヅ</td> <td data-bbox="279 560 399 1232">触媒反応に適正な 排気ガス温度は触 媒等により異な る。</td> </tr> </table>	反応器入口 排気ガス温 度	排気ガス温度により脱硝 率が変化	ンモニアスリッ ヅ	触媒反応に適正な 排気ガス温度は触 媒等により異な る。		MEPC.230 (65) の 取入
反応器入口 排気ガス温 度	排気ガス温度により脱硝 率が変化	ンモニアスリッ ヅ	触媒反応に適正な 排気ガス温度は触 媒等により異な る。				
別紙 9	IMO 決議 MEPC.230 (65)	(新設)	<p>2013 年 5 月 13 日採択</p> <p>MARPOL 条約附属書VI第13規則2.2に規定されるNOx3次規制への適合を 求められない非同一原動機への換装に係る2013年のガイドライン</p> <p>環境保護委員会は、 委員会任務に関して、国際海事機関の第38条(a)を想起し、 さらに、第58回委員会において、技術的向上及び実施経験を踏まえNOx 放出規制値を大幅に強化した、決議MEPC.176(58)によるMARPOL Annex VI の改正が委員会に採択されることを想起し、 MARPOL Annex VI 第13.2.2規則に規定されるとおり、船用ディーゼル原 動機が非同一原動機に換装される場合、NOx放出規制が適用されなければ ならないことに注目し、 換装される原動機が第13.5.1.1規則(3次規制)に対応できない場合の基 準を定めるための指針を開発する必要があると認識し、 第65回委員会は、3次規制に適合することを要求されない非同一原動機 への換装に関する第13.2.2規則に規定されるガイドラインが、第17回ば ら積液体・ガス小委員会より提案されたことを考慮し、 1. 本決議の附属書として、3次規制に適合することを要求されない非同 一原動機への換装に関する第13.2.2規則に規定されるガイドラインを採 択した。 2. 主管庁は、非同一原動機に換装される際の原動機の認証において、こ</p>				

のガイドラインの附属書を考慮するよう招請する。

3. MARPOL Annex VI 加盟国及びその他の各国政府が、本附属書のガイドラインについて、船主、オペレーター、造船所、エンジンメーカー及びその他の団体に周知するよう要請する。

4. このガイドラインは、得られた経験に照らし合わせ、引き続き検討していくことに合意する。

附属書

MARPOL 条約附属書VI第13規則2.2に規定されるNOx3次規制への適合を求められない非同一原動機への換装に係るガイドライン

1. 非同一原動機への換装に係るMARPOL附属書VIの規則13が原則適用となるような原動機換装（出力130kw超）が必要となった場合であって、2016年1月1日以降に換装を行い、MARPOL附属書VIの規則13.6に定められる海域内を航行する際は、以下の場合を除きパラ5.1.1の各規則（3次規制）に定める基準に適合させなければならない。

.1 3次規制に適合する同格の換装用原動機が市販されていない場合。又は、
.2 換装用原動機が、3次規制を順守するために、NOx削減装置を装備する必要があるが、以下の事情がある場合。

.1 船上における利用可能なスペースが限られており、容積的に設置できない。又は、

.2 追加の換気設備及び防熱措置を機関室又は居室に施工できない場合であって、大規模な熱放いが、船の構造、敷板、又は装置に悪影響を与える可能性がある。

2. 3次規制原動機に実用上船舶に換装できないことを決定するにあたって、原動機の寸法と重量だけではなく、その他関連する船の特性を含めた評価が必要である。これらの関連する特性とは次のものが含まれる；

.1 例えば、原動機軸、減速機、冷却器、排気及び換気システム、並びに、プロペラ軸などの下位の船舶構成設備

.2 デーゼル発電機の電気システム（間接駆動機関）；及び、

.3 原動機を選択する際に影響を与えるような、その他の補助システム、

及び船用機器。

3 制限事項は、全ての関連するモードポイントにおけるSCR運用のために必要な境界条件及び性能データを満たすために求められる、原動機の調整/マッチングについても考慮されなければならない。

4 もし、換装する原動機が複数機（2機）配置された中の一部であり、それが三次規制の適用日前に設置されたものであることから三次規制に適合していない原動機に交換する場合は、複数機の配置にマッチさせる必要があることは、考慮される基準の一部とされなければならない。このような場合にあって、もし、複数機として配置された換装原動機の免除を決定するのであれば、設置された原動機が対（又は、それ以上）の主機として配置されており、その対では複数の原動機が設置された発電機の場合よりも同等の操縦性/駆動性の応答を確保する必要があることを、明確にしなければならない。

5 設備容量を超えた船舶の電気需要の増加を招かないことを条件として、三次規制に適合している換装原動機が設置されなければならない。

6 どのような場合であっても、船舶の復原性が許容できない水準まで減少するような構造変更は許容されるべきではない。

7 主管庁は、非同一の換装原動機が三次規制を満たす必要がないかどうかを判断するために、船主の装置の仕様を考慮しなければならない。（例えば、尿素の過剰な貯蔵容量を必要とする（バンカーの容量と比べて）、又はSCR装置が不当に低い割合よりも原動機の重量/容積を増加させない。）
8 換装原動機が三次規制に適合させることが要求されないかどうかの半断に影響すべきではない、三次規制と二次規制の原動機の違いは、例えば次のものなど。

.1 保証期間又は平均寿命；

.2 費用；又は

.3 生産期間

9 船主は、主管庁に、このガイドラインを考慮し、三次規制対応原動機を設置することが出来ないことの証拠を提供しなければならない。さらに原動機を設置する際に具体的に何が三次規制を満たすことの妨げになったのかを報告しなければならない。船主は三次規制に適合する原動機を調

査したことについて立証しなければならず、サイズ及び性能の観点から最も利用可能なものに近い原動機が、当該船舶に適していないことの理由を説明しなければならぬ。調査は、元の原動機の製造者以外の製造者によって生産された原動機を含めなければならない。このドキュメントは、正式に主管庁より承認され、換装用エンジンのEIAPP証書と一緒に保管されなければならない。

別紙 10 IMO 決議 MEPC. 198 (62)

2011 年 7 月 15 日採択
2015 年 5 月 15 日改正 (MEPC. 260 (68))

SCR システムを取り付けた船用ディーゼルエンジンに関する特定の要件に係る NOx テクニカルコード 2008 の追加的見地に向けた 2011 年のガイドライン

環境保護委員会は、委員会任務に関して、国際海事機関の第 38 条 (a) を想起し、さらに、第 58 回委員会において、決議 MEPC. 156 (58) による MARPOL Annex VI の改正及び決議 MEPC. 177 (58) による「船用ディーゼルエンジンからの NOx 排出規制に関するテクニカルコード (2008)」の改正が委員会に採択されことを想起し、MARPOL Annex VI 第 13 規則により、NOx Technical Code 2008 が Annex の下、強制であることに注目し、さらに、NOx 削減装置の使用が NOx Technical Code 2008 で想定されることと、及び、選択式還元触媒システム (SCR systems) が NOx の三次規制を達成するための NOx 削減装置であることに注目し、第 62 回委員会は、第 15 回ばら積液体・ガス小委員会において、SCR システムを取り付けた船用ディーゼルエンジンに関する特定の要件に係る NOx テクニカルコード 2008 の追加的見地に向けたガイドラインが作成されたことを考慮し、

(新設)

MEPC. 198 (62) の
取入

本決議の附属書として、選択式還元触媒 (SCR) システムを取り付けた船用ディーゼルエンジンに関する特定の要件に係る NOx テクニカルコード 2008 の追加見地に向けた 2011 年のガイドラインを採択した。

主管庁は、SCR システムを取り付けたエンジンを認証する際、この附属書のガイドラインを考慮するよう招請する。

MARPOL Annex VI 加盟国及びその他の各国政府が、NOx テクニカルコードに関連するガイドライン附属書について、船主、オペレーター、造船所、エンジンメーカー及びその他の団体に周知するよう要請する。

これらのガイドラインを、得られた経験に照らし合わせ、引き続き検討していくことに合意する。

附属書

SCR システムを取り付けた船用ディーゼルエンジンに関する特定の要件に係る NOx テクニカルコード 2008 の追加の見地に向けた 2011 年のガイドライン

目次

- 1 導入
- 2 一般
 - 2.1 目的
 - 2.2 適用
 - 2.3 定義
- 3 予備認証手順
 - 3.1 一般
 - 3.2 テクニカルファイル及び船上における NOx 検証方法
 - 3.3 還元剤の漏れを最小限に抑えるための手段
 - 3.4 予備認証手順
 - 3.5 EIAPP 証書
- 4 SCR を取り付けたエンジンシステムのファミリー及びグループの概念
- 5 スキーム A の試験方法
 - 5.1 一般

5.2 排気ガスの計算

6 スキームBの試験方法

6.1 一般

6.2 エンジンの試験方法の検証

6.3 SCR チャンバーの試験方法

6.4 特定放出量の計算

6.5 主管庁に提出する試験成績書

7 船上におけるスキームBの確認試験

1 導入

NOx削減装置の使用がNOx Technical Code 2008 (NTC 2008) セクション 2.2.5 で想定されている、そして、選択触媒還元 (SCR) システムが、このような装置の一つである。

1.2 NTC 2008 には、SCR システムを取り付けたエンジンシステムを予備認証するための2つの方法が含まれている：

・1 SCR システムを取り付けたエンジン：NTC 2008 パラグラフ 2.2.5.1 に従い承認。試験はNTC 2008 第5章に従う。

・2 簡易計測法 (NTC 2008 パラグラフ 2.2.5.2 (初期の不適合の場合) に規定されるセクション6.3に従う)。

1.3 NTC2008 のパラグラフ 2.2.5.1 に従い、SCR システムを取り付けたエンジンシステムは試験台で試験されなければならない (スキームA)。このガイドラインパラグラフ 3.1.1 に概説するような理由から適当ではない場合は、このガイドラインに定めるとおり、スキームBの規定が適用されなければならない。

1.4 主管庁は、SCR を取り付けたエンジンを認証する際に、このガイドラインを考慮することが招請される。

2 一般

2.1 目的

このガイドラインの目的は、MARPOL 附属書 VI 第13規則の要件の遵守することを確保するため、設計、試験、検査及びSCR システムを取り付けた

船用ディーゼル機関の認証に係るNTC2008の要求事項に加えて、指針を提供することである。

2.2 適用

このガイドラインは、MARPOL 附属書 VI 第 13 規則の遵守のために SCR を取り付けた船用ディーゼルエンジンに適用される。

2.3 定義

2.3.1 特段の定めがない限り、このガイドライン中の用語は、MARPOL 附属書 VI 第 2 規則、及び NTC2008 セクション 1.3 で定義されている用語と同様である。

2.3.2 「SCR を取り付けたエンジンシステム」とは、船用ディーゼルエンジン、SCR チャンバー及び還元剤噴射システムから構成されるシステムをいう。NOx の還元性能に係る制御装置が提供される場合、それは、システムの一部と見なされる。

2.3.3 「触媒ブロック」とは、排気ガスが通過し、その内面に排気ガス中の NOx を低減させる触媒組成を含む、特定の寸法のブロックをいう。

2.3.4 「SCR チャンバー」とは、触媒ブロックを含み、その中に、排気ガスと還元剤が流れる統合ユニットをいう。

2.3.5 「還元剤噴射システム」とは、ノズルに還元剤を供給するためのポート、排気ガス流に還元剤を噴霧するノズル、及び噴霧制御装置から構成されるシステムをいう。

2.3.6 「AV (面積速度) の値」とは、単位時間当たりの触媒ブロックを通過する排気ガス流量 (m³/h) を、SCR チャンバー内の触媒ブロックの合計活性表面積 (m²) で除した値をいう。したがって、AV 値の単位は (m/h) となる。排気ガスの流量は、0°C/101.3 kPa での容積から決定される。

2.3.7 「SV (空間速度) の値」とは、単位時間当たりの触媒ブロックを通過する排気ガス流量 (m³/h) を、SCR チャンバー内の触媒ブロックの合計容積 (m³) で除した値をいう。したがって、SV 値の単位は (1/h) となる。排気ガスの流量は、0°C/101.3 kPa での容積から決定される。

2.3.8 「触媒ブロックの合計容積」とは、触媒ブロックの外形寸法に基づく容積をいう。

2.3.9 「LV (線速度) の値」とは、単位時間当たりの触媒ブロックを通過

する排気ガス流量 (m³/h) を、排気ガスの流れに対する法線方向での触媒ブロックの断面積 (m²) で除した値をいう。したがって、LV 値の単位は (m/h) となる。排気ガスの流量は、0°C/101.3 kPa での容積から決定される。

2.3.10 「ブロック断面」とは、外形寸法に基づき、触媒ブロックの断面積 (m²) いう。

2.3.11 「NO_x 還元率 η」とは、以下の式から導き出される値をいう。η の単位は (%)。

$$\eta = \frac{(C_{inlet} - C_{outlet})}{C_{inlet}} \cdot 100$$

ここで、

C_{inlet} とは、SCR チャンバーの入口で計測される NO_x 濃度 (ppm) をいう。

C_{outlet} とは、SCR チャンバーの出口で計測される NO_x 濃度 (ppm) をいう。

3 予備認証手順

3.1 一般

3.1.1 SCR を取り付けたエンジンシステムは、NTC2008 第 2 章に基づき認証されなければならない。エンジンと SCR を組み合わせたシステムでは、サイズ・設置・その他の制限事項により試験台での試験が実施できず、NTC2008 第 5 章の要件に従う船上試験も実施できない場合には、このガイドラインのスキーム B によって提供される手順が適用されるべきである。

3.1.2 認証の申請者は、システム全体 (SCR を取り付けたエンジンシステム) に対して、責任主体とならなければならない。例えば、エンジンメーカー。

3.1.3 申請者は、システム全体のテクニカルファイル、船上における NO_x 検証手順の説明、及び、該当する場合にあっては確認試験手順の説明を含めたすべての必要な書類を提供しなければならない。

3.2 テクニカルファイル及び船上における NO_x 検証方法

3.2.1 このガイドラインのパラグラフ 3.1.3 及び NTC2008 のセクション 2.4 で提供すべきとされる情報に加えて、SCR を取り付けたエンジンシステムでは、以下の情報をテクニカルファイルに含めなければならない。:

- .1 還元剤：構成/種類及び濃度；
- .2 限界寸法と供給量を含む還元剤噴射システム；
- .3 エンジン排気マニホールドから SCR チャンバーに向かう排気ダクト内の SCR の構成部品の仕様に係る設計特性；
- .4 触媒ブロックについて、その仕様及び SCR チャンバー内における配置；
- .5 SCR チャンバーの入口における許容排気温度（最大値と最小値）を含む入口でのパラメータ；
- .6 クロスユニットパラメータ： SCR チャンバーの入口及び出口、並びに SCR の構成に起因する排気ダクト内の許容圧力損失（ ΔP ）。

.7 エンジンに適用される NOx 排出規制値の継続的な遵守につながる燃料油の品質に関する事項

.8 SCR 性能の劣化に関する要因。例えば、SCR ブロックの交換条件及び推奨交換時間；

.9 SCR の制御配置及び設定。例えば、モジュール、制御装置の仕様；

.10 還元剤スリップを最小限に抑えるための手段

.11 検証手順としてのパラメータチェック法：パラメータチェック法の適用に関して、NTC2008 付録 III の要求事項を満足するまたは超える分析器を用いた提案された手順の妥当性を評価する際に、NTC2008 パラグラフ 2.3.6 に規定する要求事項及び NTC2008 付録 VII パラグラフ 2 で与えられる指針を考慮しなければならない。；そして、

.12 製造者に指定されたその他のパラメータ。

3.3 還元剤スリップを最小限に抑えるための手段

3.3.1 還元剤として、尿素水溶液、アンモニア水、又はアンモニアガスを SCR で使用する場合、システム内への還元剤の過剰供給を回避するため、還元剤の漏れを防止するための手段が提供されなければならない。還元剤注入システムは、システムからの有害物質の排出を防止するように設計されなければならない。

3.4 予備認証手順

3.4.1 SCRを取り付けたエンジンシステムの試験及び予備認証は、スキームA（本ガイドラインのセクション5に規定される）又はスキームB（本ガイドラインのセクション6及び7に規定される）のいずれが適切なものによって行われなければならない。

3.5 EIAPP 証書

3.5.1 国際大気汚染防止原動機証書（EIAPP 証書）（NTC2008 付録 I 参照）は、テクニカルファイルが承認された後に、主管庁により発行されなければならない。

3.5.2 申請者が予備認証のためにスキームBを選択した際、船上初回確認試験に合格するまで、IAPP 初回検査は終了するべきではない。システムが最終的に合格するまで、申請者は責任主体であり続ける。

4 SCRを取り付けたエンジンシステムのファミリー及びグループの概念

4.1 NTC2008 第4章の要求事項は、SCRを取り付けたエンジンシステムにも同様に適用される。

5 スキームAの試験方法

5.1 一般

5.1.1 スキームAによるエンジンとSCRを組み合わせたシステムのための試験は、要求に応じて、適用される MARPOL 附属書 VI の NOx 排出規制値への適合を確保することである。NTC2008 第5章に定める試験台での測定方法を適用するべきである。

5.2 排気ガスの計算

5.2.1 NTC2008 セクション5.12の計算方法は、SCRを取り付けたエンジンシステムに対しても適用される。排気ガス質量流量計算（付属書IV）又は乾/湿補正係数（NTC2008 パラグラフ5.12.3.2.2 式 (11)）への影響に関して、排気ガス流に噴射される還元剤の考慮はしない。湿度及び温度への NOx 補正係数（NTC2008 パラグラフ5.12.4.5の式 (16)）及びパラグラフ5.12.4.6の式 (17) は適用してはならない。

5.2.2 SCRを取り付けたエンジンシステムについては、以下のパラメータ

一を測定し、NTC2008 パラグラフ 5.10 に従ったエンジン試験報告書に記録しなければならぬ：

- .1 各負荷ポイントにおける還元剤の噴射量 (kg/h)；
- .2 SCR チャンバーの入口及び出口における排ガス温度 ($^{\circ}\text{C}$)；
- .3 圧力損失 (kPa)：SCR チャンバーの入口及び出口における圧力を測定し、圧力損失 Δp を計算する必要がある。メーカーが Δp の許容限度を設定している場合は、それを確認しなければならない。；そして、
- .4 主管庁が指定する、その他のパラメーター。

6 スキームBの試験方法

6.1 一般

6.1.1 スキームBによるSCRを取り付けたエンジンシステムのための試験は、要求に応じて、適用される MARPOL 附属書VIのNOx排出規制値への適合を確保することである。スキームBの試験方法は以下のとおりである：

- .1 エンジンは、このガイドラインのパラグラフ6.2.1に従って、NOx放出量 (g/kWh)を得るために試験される；
- .2 SCRによるNOx還元率は、他の考慮されるパラメーターと同様に、幾何学的標準条件、化学的NOx変換モデルを考慮したモデリングツールによって計算することができる。
- .3 SCR チャンバー (フルスケールである必要はない) は、このガイドラインのパラグラフ6.1.1.2で使用されている、計算モデルのためのデータを作り出すため、このガイドラインのパラグラフ6.3に従って試験されなければならない。
- .4 SCRを取り付けたエンジンからのNOx放出量は、エンジンからのNOx放出値及びSCRチャンバーのNOx還元率を使用して、このガイドラインのセクション6.4に従って算出される。この時点で、テクニカルファイルは完成し、そして、算出されたNOx放出値がEiAPP 証書の追補に記入される。
- .5 SCRと組み合わされたエンジンのNOx放出性能は、このガイドラインのパラグラフ7.5の手順に従って、確認試験により検証される。

- 6.1.2 このガイドラインの 6.1.1.1 で規定されるガス排出の計算は、
5.2.1 に従って行われる。
- 6.2 エンジンの試験方法の検証
- 6.2.1 エンジンの試験の目的は、このガイドラインのセクション 6.4 で使
用するための放出値を確立することである。当該計測は、NTC2008 第 5 章
に従うべきである。
- 6.2.2 NTC2008 パラグラフ 5.9.8.1 では、エンジンシステムにおいて、各
モード点で計測されるエンジン状態を要求している。これは、SCR を取り
付けたエンジンの場合にも同様に適用される。さらに、SCR チャンバーの
入口における排気ガス温度は、パラグラフ 5.10 に要求されるとおり、決
定され、試験報告書に記録されなければならない。
- 6.3 SCR チャンバーの試験方法
- 6.3.1 一般
- 6.3.1.1 検証試験における SCR チャンバーは、フルスケール又はスケー
リングされたバージョンのいずれかで差し支えない。SCR チャンバーは、
このガイドラインのセクション 6.2 で測定した排気ガス中の NOx 濃度
(ppm) が期待されたとおり減少されることを実証されなければならない。
従って、SCR チャンバーの NOx 還元率は、個々のモードの点において決定
されなければならない。スケーリングされたバージョンの SCR チャンバー
で行われる場合、スケーリング処理が主管庁により有効であることを確認
されなければならない。
- 6.3.2 各モードにおける試験条件
- 6.3.2.1 排気ガス、触媒、還元剤及び注入システムは、各モードにおいて
以下の条件を満たさなければならない：
- .1 排気ガス流量
試験のための排気ガス流量は、触媒モデルの寸法を考慮して、スケーリン
グされなければならない。
 - .2 排気ガス成分
試験のための排気ガスは、ディーゼル機関の排気ガス、又は、疑似ガスの
いずれかでなくてはならない。
- ディーゼル機関の排気ガスが使用される場合、濃度に関し、このガイドラ

インのセクション 6.2 に定める排気ガスに、NO_x、O₂、CO₂、H₂O、及びSO₂ に関して（それぞれ要求濃度の±5%）、一致しなければならぬ。

疑似ガスが使用される場合には、濃度に関し、このガイドラインのセクション 6.2 に定める排気ガスに、NO_x、O₂、CO₂、H₂O、及びSO₂（それぞれ要求濃度の±5%）、N₂ パラメータに関して一致しなければならぬ。

3. 排気ガス温度

テストに使用した排気ガスの温度は、NTC2008 3.1.4 で示されるもの以外の全ての負荷ポイントにおいて SCR チャンバーが有効であること及び硫酸水素アンモニウム生成又は還元剤の破壊が発生しないことを確保しつつ、このガイドラインのセクション 6.2 の試験から得られた温度に一致させなければならない。

4. 触媒ブロック及びAV、SV 値

試験に使用した触媒ブロックは、提供される SCR チャンバー内で使用される触媒ブロックを代表するものでなければならぬ。AV、SV 又はLV 値については、フルスケールの試験の場合、このガイドラインのセクション 6.2 のテストで得られた値の±20%の範囲でなければならぬ。スケールリングされたテストの場合には、上記に対応させなければならない。

5. 還元剤

還元剤の濃度は、実際の運転における排気ガス中の還元剤濃度を代表するものでなければならない。

6.3.3 計測の安定

6.3.3.1 全ての計測は、安定後に記録されなければならない。

6.3.4 モデルから導かれたデータリスト

6.3.4.1 テクニカルファイル中で与えられる運転データは、モデリング処理、又はその他の正当なものから導き出されなければならない。

6.3.4.2 排気ガス分析器は、NTC2008 付録 III 及びIV、又は、主管庁の承認を得たその他のものに従わなければならない。

6.3.5 SCR チャンバー用の試験成績書

6.3.5.1 NTC2008 のパラグラフ 5.10 によって要求されるように、このガイドラインのパラグラフ 6.3.1.1 に基づき記録されたデータは、試験報告書に記録されなければならない。

6.4 特定放出量の計算

6.4.1 SCR を取り付けたエンジンシステムの NOx 放出値は以下の計算により算出されなければならない。

$$gas_x = \frac{\sum_{i=1}^n ((100 - \eta_i) / 100) \cdot q_{mgasi} \cdot W_{Fi}}{\sum_{i=1}^n (P_i \cdot W_{Fi})}$$

ここで、

η_i = このガイドラインのセクション 6.3 に従って導き出された NOx 還元率 (%)

q_{mgasi} = このガイドラインのセクション 6.2 に従って計測された NOx ガスの質量流量

W_{Fi} = 重みつけ係数

P_i = このガイドラインのセクション 6.2 に従う個々のモードで測定された出力。

上記の計算に使用される重みつけ係数及びモードの数 (n) は、NTC2008 のセクション 3.2 の規定によること。

6.4.2 このガイドラインのパラグラフ 6.4.1 に従い算出された NOx 放出値 ((g/kWh) は、適用される放出規制値と比較しなければならない。この放出値は、EIAPP 証書の追補 1.9.6 (NTC2008 付録 I) に記載される。

6.5 主管庁に提出される試験報告書

6.5.1 このガイドラインのパラグラフ 6.2.2 及び 6.3.5.1 に言及される試験報告書は、セクション 6.4 による結果と併せ、全体的な書類として統合し、主管庁に提出されなければならない。

7 スキーム B の船上確認試験

7.1 SCR を取り付けたエンジンシステムを船上に設置した後かつ運用を開始する前に、初回船上確認試験を行わなければならない。

7.2 SCR を取り付けたエンジンシステムは、テクニカルファイルの記載と一致していることを検証されなければならない。

7.3 確認試験は、テストサイクルに関係なく、定格出力の 25%、50%、75% に可能な限り近い条件下において行われなければならない。

	<p>7.4 確認試験の各モード点において、テクニカルファイルにある運転値を検証しなければならぬ。</p> <p>7.5 NOx 放出濃度は、SCR チャンバーの入口及び出口において計測されなければならない。NOx 還元率が計算されなければならない。両方の値は、乾式または湿式のいずれかでなければならない。NOx 還元率に得られる値は、テクニカルファイルの初回確認試験で要求される各モード点での値と比較されなければならない。それぞれのテスト点で得られた還元効率の値は、テクニカルファイルの値に対し、5%を超えて下回ってはならない。</p> <p>7.6 NOx 分析器は、NTC2008 第5章の要求に適合したものでなければならぬ。</p> <p>7.7 SCR を取り付けたエンジンシステムがこのガイドライン第4章で定義されたグループである場合、確認試験は、グループの親エンジンのみに行われるべきである。</p>
	<p>附 則 この通達改正は、平成 27 年 9 月 1 日から適用する。</p>

