

改正後 (H29/9/1)	現 行	備 考
IV 事務取扱要領関係	IV 事務取扱要領関係	
附属書 [1] 原動機の放出量確認等	附属書 [1] 原動機の放出量確認等	
<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 <u>原動機の種類は、ディーゼル機関をいう。ここで、ディーゼル機関とは、液体燃料または二元燃料により運転される原動機を意味する。また、過給システムまたはコンパウンドシステムを採用する場合、これも含む。</u> 2016年3月1日以降に建造される船舶に搭載されるガス燃料原動機又は2016年3月1日以降に増備される若しくは同一でない原動機に交換されるガス燃料原動機もディーゼル機関と見なす。(検査規則第1条の2の2)</p> <p>2.4.2.1 原動機の出力等の計測</p> <p>3) 試験用燃料</p> <p>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、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、仕様及び構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又はガス燃料の試料を試験中に採取すること。</p> <p>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。</p> <p>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<u>原動機</u>の入</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 <u>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の2)</u></p> <p>2.4.2.1 原動機の出力等の計測</p> <p>3) 試験用燃料</p> <p>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、<u>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。</u>ガス燃料は、仕様及び構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又はガス燃料の試料を試験中に採取すること。</p> <p>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。</p> <p>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部</p>	<p>MEPC. 272 (69) NTC 1.3.10</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC 5.3.4</p> <p>MEPC. 272 (69)</p>

<p>り口若しくは指定箇所にて計測し、計測値及び計測位置を記録すること。</p> <p>④ パイロット燃料又はバランス燃料として燃料油を使用する二元燃料原動機のガスモード運転は、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。</p>	<p>ンブの入り口若しくは指定箇所にて計測し、計測値及び計測位置を記録すること。</p> <p>④ パイロット燃料又はバランス燃料として燃料油を使用する二元燃料原動機のガスモード運転は、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。</p>	<p>NTC 5.3.3</p>																																																																
<p>別紙 1 略語、添字及び記号</p> <p>表2 排気ガスの計測における分析器の略語</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>略語</th> <th>用語</th> <th>略語</th> <th>用語</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CLD</td> <td>化学発光検出器</td> <td>(H)FID</td> <td><u>(加熱形) 水素炎イオン化形検出器</u></td> </tr> <tr> <td>ECS</td> <td>電気化学検出器 (センサ)</td> <td>NDIR</td> <td>非分散形赤外分析計</td> </tr> <tr> <td>HCLD</td> <td>加熱形化学発光検出器</td> <td>PMD</td> <td>常磁性検出器</td> </tr> <tr> <td>ZRDO</td> <td>ジルコニア検出器 (センサ)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>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</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>用語</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>(略)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_{Fuel,G}*[※]</td> <td>ガス燃料温度 (原動機入口前)</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(略)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※ガス燃料によって試験される原動機のみ</p>	略語	用語	略語	用語	CLD	化学発光検出器	(H)FID	<u>(加熱形) 水素炎イオン化形検出器</u>	ECS	電気化学検出器 (センサ)	NDIR	非分散形赤外分析計	HCLD	加熱形化学発光検出器	PMD	常磁性検出器	ZRDO	ジルコニア検出器 (センサ)	-	-	記号	用語	単位		(略)		T _{Fuel,G} * [※]	ガス燃料温度 (原動機入口前)	°C		(略)		<p>別紙 1 略語、添字及び記号</p> <p>表2 排気ガスの計測における分析器の略語</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>略語</th> <th>用語</th> <th>略語</th> <th>用語</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CLD</td> <td>化学発光検出器</td> <td>HFID</td> <td>加熱形水素炎イオン化検出器</td> </tr> <tr> <td>ECS</td> <td>電気化学検出器 (センサ)</td> <td>NDIR</td> <td>非分散形赤外分析計</td> </tr> <tr> <td>HCLD</td> <td>加熱形化学発光検出器</td> <td>PMD</td> <td>常磁性検出器</td> </tr> <tr> <td>ZRDO</td> <td>ジルコニア検出器 (センサ)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>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</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>用語</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>(略)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>T_{Fuel,G}*[※]</td> <td>ガス燃料温度 (原動機入口前)</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(略)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※二元燃料原動機のみ</p>	略語	用語	略語	用語	CLD	化学発光検出器	HFID	加熱形水素炎イオン化検出器	ECS	電気化学検出器 (センサ)	NDIR	非分散形赤外分析計	HCLD	加熱形化学発光検出器	PMD	常磁性検出器	ZRDO	ジルコニア検出器 (センサ)	-	-	記号	用語	単位		(略)		T _{Fuel,G} * [※]	ガス燃料温度 (原動機入口前)	°C		(略)		<p>MEPC. 272 (69) NTC Table 2</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC 6.3.2.1 table 6</p>
略語	用語	略語	用語																																																															
CLD	化学発光検出器	(H)FID	<u>(加熱形) 水素炎イオン化形検出器</u>																																																															
ECS	電気化学検出器 (センサ)	NDIR	非分散形赤外分析計																																																															
HCLD	加熱形化学発光検出器	PMD	常磁性検出器																																																															
ZRDO	ジルコニア検出器 (センサ)	-	-																																																															
記号	用語	単位																																																																
	(略)																																																																	
T _{Fuel,G} * [※]	ガス燃料温度 (原動機入口前)	°C																																																																
	(略)																																																																	
略語	用語	略語	用語																																																															
CLD	化学発光検出器	HFID	加熱形水素炎イオン化検出器																																																															
ECS	電気化学検出器 (センサ)	NDIR	非分散形赤外分析計																																																															
HCLD	加熱形化学発光検出器	PMD	常磁性検出器																																																															
ZRDO	ジルコニア検出器 (センサ)	-	-																																																															
記号	用語	単位																																																																
	(略)																																																																	
T _{Fuel,G} * [※]	ガス燃料温度 (原動機入口前)	°C																																																																
	(略)																																																																	
<p>別紙 2 シリーズで製造される原動機の審査 (原動機ファミリー及び原動機グループの概念)</p> <p>3.2 原動機ファミリーの選択指針 (略)</p>	<p>別紙 2 シリーズで製造される原動機の審査 (原動機ファミリー及び原動機グループの概念)</p> <p>3.2 原動機ファミリーの選択指針 (略)</p>																																																																	

<p>1) ~5) (略)</p> <p>6) 燃料の種類</p> <p>① DM級 (留出油) (ISO8217-2005)</p> <p>② RM級 (残さ油) (ISO8217-2005)</p> <p>③ 二元燃料 (ISO8217-2005)</p> <p>④ ガス燃料</p> <p>7) ~10) (略)</p> <p>11) 点火方法</p> <p>① 圧縮点火</p> <p>② パイロット噴射による点火</p> <p>③ 点火プラグ又は他の外部点火装置による点火</p> <p>4.2 原動機グループの選択指針 (略)</p> <p>1) ~4) (略)</p> <p>5) NOx の放出量に影響する燃料噴射システム、プランジャ、噴射カム又はガスバルブの設計上の特徴</p> <p>6) (略)</p> <p>4.4 原動機グループに許容される調整又は改造の指針</p> <p>1) (略)</p> <p>2) 調整又は改造の例を以下に示すが、これらの例に限定されるものではない。</p> <p>① 船内での使用条件にあわせるための調整</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料性状の差を補償するための噴射又は点火タイミング 最大筒内圧力を最適化するための噴射又は点火タイミング シリンダ間の燃料供給量の差 <p>② 性能最適化のための改造</p> <ul style="list-style-type: none"> 過給機 噴射ポンプの部品 (プランジャ、吐出弁の細目) 	<p>1) ~5) (略)</p> <p>6) 燃料の種類 (ISO8217-2005)</p> <p>① DM級 (留出油)</p> <p>② RM級 (残さ油)</p> <p>③ 二元燃料 (新設)</p> <p>7) ~10) (略) (新設)</p> <p>4.2 原動機グループの選択指針 (略)</p> <p>1) ~4) (略)</p> <p>5) NOx の放出量に影響する燃料噴射システム、プランジャ、噴射カムの設計上の特徴</p> <p>6) (略)</p> <p>4.4 原動機グループに許容される調整又は改造の指針</p> <p>1) (略)</p> <p>2) 調整又は改造の例を以下に示すが、これらの例に限定されるものではない。</p> <p>① 船内での使用条件にあわせるための調整</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料性状の差を補償するための噴射タイミング 最大筒内圧力を最適化するための噴射タイミング シリンダ間の燃料供給量の差 <p>② 性能最適化のための改造</p> <ul style="list-style-type: none"> 過給機 噴射ポンプの部品 (プランジャ、吐出弁の細目) 	<p>MEPC. 272 (69) NTC 4.3.8.2.6</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC 4.3.8.2.11</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC 4.4.6.2.5</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC 4.4.7.2.1</p>
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> 噴射ノズル カムの仕様 (吸気弁、排気弁、噴射カム) 燃焼室 燃焼室 ガスバルブの細目 	<ul style="list-style-type: none"> 噴射ノズル カムの仕様 (吸気弁、排気弁、噴射カム) 燃焼室 燃焼室 (新設) 	<p>NTC 4.4.7.2.2</p>																																																																							
<p>別紙3-1 原動機取扱手引書の標準様式 (*申請時)</p> <p>5. 放出量確認の結果</p> <p>◎ (テクニカルコード2.4.1:5. 予備検査 (放出量確認時) の試験報告書セクション2の写し)</p> <p>試験データ 1/2</p> <table border="1" data-bbox="145 1615 692 1682"> <tr> <td>代表原動機ファミリー / 代表原動機グループ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(略)</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="145 1709 692 1995"> <tr> <th colspan="3">代表原動機試験液体燃料</th> </tr> <tr> <th colspan="3">基準指定燃料</th> </tr> <tr> <th colspan="3">ISO 8217: 2005 grade</th> </tr> <tr> <td>炭素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>硫黄</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>窒素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>酸素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水分</td> <td>% V/V</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="145 2022 692 2116"> <tr> <th colspan="3">代表原動機試験ガス燃料</th> </tr> <tr> <th colspan="3">ISO 8178-5:2008</th> </tr> <tr> <td>炭素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> </table>	代表原動機ファミリー / 代表原動機グループ		(略)		代表原動機試験液体燃料			基準指定燃料			ISO 8217: 2005 grade			炭素	% m/m		水素	% m/m		硫黄	% m/m		窒素	% m/m		酸素	% m/m		水分	% V/V		代表原動機試験ガス燃料			ISO 8178-5:2008			炭素	% m/m		<p>別紙3-1 原動機取扱手引書の標準様式 (*申請時)</p> <p>5. 放出量確認の結果</p> <p>◎ (テクニカルコード2.4.1:5. 予備検査 (放出量確認時) の試験報告書セクション2の写し)</p> <p>試験データ 1/2</p> <table border="1" data-bbox="767 1615 1315 1682"> <tr> <td>代表原動機ファミリー / 代表原動機グループ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(略)</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="767 1709 1315 1995"> <tr> <th colspan="3">代表原動機試験燃料油</th> </tr> <tr> <th colspan="3">基準指定燃料</th> </tr> <tr> <th colspan="3">ISO 8217: 2005 grade</th> </tr> <tr> <td>炭素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>硫黄</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>窒素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>酸素</td> <td>% m/m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水分</td> <td>% V/V</td> <td></td> </tr> </table> <p>(新設)</p>	代表原動機ファミリー / 代表原動機グループ		(略)		代表原動機試験燃料油			基準指定燃料			ISO 8217: 2005 grade			炭素	% m/m		水素	% m/m		硫黄	% m/m		窒素	% m/m		酸素	% m/m		水分	% V/V		<p>MEPC. 272 (69) NTC Appendix 5 Section 2</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC Appendix 5 Section 2</p>
代表原動機ファミリー / 代表原動機グループ																																																																									
(略)																																																																									
代表原動機試験液体燃料																																																																									
基準指定燃料																																																																									
ISO 8217: 2005 grade																																																																									
炭素	% m/m																																																																								
水素	% m/m																																																																								
硫黄	% m/m																																																																								
窒素	% m/m																																																																								
酸素	% m/m																																																																								
水分	% V/V																																																																								
代表原動機試験ガス燃料																																																																									
ISO 8178-5:2008																																																																									
炭素	% m/m																																																																								
代表原動機ファミリー / 代表原動機グループ																																																																									
(略)																																																																									
代表原動機試験燃料油																																																																									
基準指定燃料																																																																									
ISO 8217: 2005 grade																																																																									
炭素	% m/m																																																																								
水素	% m/m																																																																								
硫黄	% m/m																																																																								
窒素	% m/m																																																																								
酸素	% m/m																																																																								
水分	% V/V																																																																								

水素	% m/m	
硫黄	% m/m	
窒素	% m/m	
酸素	% m/m	
メタン, CH ₄	mol %	
エタン, C ₂ H ₆	mol %	
プロパン, C ₃ H ₈	mol %	
イソブタン, iC ₄ H ₁₀	mol %	
N-ブタン, nC ₄ H ₁₀	mol %	
ペンタン, C ₅ H ₁₂	mol %	
C6+	mol %	
CO ₂	mol %	
計測データ (代表原動機)		
(略)		

計測データ (代表原動機)	
(略)	

別紙3-3 代表原動機の試験報告書
 ※NO_xテクニカルコード2008 付録5. セクション1
 ※代表原動機の放出量確認時に作成
 試験報告書 1/4
 放出量確認の結果

原動機の情報

備考	(略)	
中速値における最大トルク		Nm
噴射又は点火のタイミング		deg CA BTDC
噴射又は点火の電子制御	no: yes:	
可変の噴射又は点火のタイミング	no: yes:	
可変の過給機配置	no: yes:	

別紙3-3 代表原動機の試験報告書
 ※NO_xテクニカルコード2008 付録5. セクション1
 ※代表原動機の放出量確認時に作成
 試験報告書 1/4
 放出量確認の結果

原動機の情報

備考	(略)	
中速値における最大トルク		Nm
噴射タイミング		deg CA BTDC
電子噴射制御	no: yes:	
可変噴射タイミング	no: yes:	
可変の過給機配置	no: yes:	
(略)		

MEPC. 272 (69)
 NTC Appendix 5
 Section 1

(略)

試験報告書 2/4
 原動機ファミリーグループの情報

原動機ファミリー/原動機グループの情報	
(略)	
吸気の方法	自然吸気/過給
実船で使用される燃料	蒸留油/蒸留油又は重油 /二元燃料/ガス燃料
点火方法	圧縮点火/パイロット噴射による点火/スパーク プラグ又は他の外部点火 装置による点火
燃料室	単一/複合
(略)	
定格回転速度	
噴射又は点火のタイミング(範囲)	
選択された代表原動機	Parent
(略)	

試験報告書 2/4
 原動機ファミリーグループの情報

原動機ファミリー/原動機グループの情報	
(略)	
吸気の方法	自然吸気/過給
実船で使用される燃料	蒸留油/重油/二元燃料 (新設)
燃料室	単一/複合
(略)	
定格回転速度	
噴射タイミング(範囲)	
選択された代表原動機	Parent
(略)	

MEPC. 272 (69)
 NTC Appendix 5
 Section 1

MEPC. 272 (69)
 NTC Appendix 5
 Section 1

試験報告書 3/4
 試験装置の情報

(略)
液体燃料特性
(略)

試験報告書 3/4
 試験装置の情報

(略)
燃料特性
(略)

ガス燃料特性

燃料タイプ		燃料元素分析	
燃料性状		炭素	% m/m
メタン価	EN16726 :2015	水素	% m/m
低位発熱量		窒素	% m/m
沸点		酸素	% m/m
沸点時の密度		硫黄	% m/m
沸点時の圧力		メタン, CH ₄	mol%
		エタン, C ₂ H ₆	mol%
		プロパン, C ₃ H ₈	mol%
		イソブタン, iC ₄ H ₁₀	mol%
		N-ブタン, nC ₄ H ₁₀	mol%
		ペンタン, C ₅ H ₁₂	mol%
		C6+	mol%
		CO ₂	mol%

試験報告書 4/4

周囲及び排出ガスのデータ					
(略)					
原動機データ					
(略)					
平均有効圧力 MPa					
燃料ラック / ガス供給期間** mm / 秒					
無補正燃料消費率 g/kWh					
(略)					

* 該当する場合

** ガス燃料により試験される原動機のみを対象

(新設)

試験報告書 4/4

周囲及び排出ガスのデータ					
(略)					
原動機データ					
(略)					
平均有効圧力 MPa					
燃料ラック mm					
無補正燃料消費率 g/kWh					
(略)					

* 該当する場合

(新設)

MEPC. 272 (69)
NTC Appendix 5
Section 1

MEPC. 272 (69)
NTC Appendix 5
Section 1

別紙 4 排気ガス成分の計測に使用する分析器の仕様
(NOx テクニカルコード 2008 付録 3 / 第 5 章参照)

1 一般

1.3 排気ガス分析システムは以下の要素を含まなければならない。なお管海官庁に承認をされた場合に限り、同等の配置及び要素が受け入れられる。

1.11 (略)

1.12 O₂-酸素分析器

常磁性検出器 (PMD)、ジルコニア検出器 (ZRDO) 又は電気化学検出器 (ECS)。ZRDO は二元燃料原動機又はガス燃料原動機に使用しては いけない。

注: 配置図で示される O₂ は乾き状態で測定される。O₂ は分析器が ZRDO 型の場合には湿り状態でもまた計測して差し支えない。

1.13 (略)

3 分析器

3.3 炭化水素 (HC) 分析

炭化水素分析器は、船上での計測を行う場合、管海官庁の指示により加熱水素炎イオン化形検出器 (HFID) としなければならない場合もある。また、その検出器、弁、配管及び関連構成物はガス温度を 190°C ± 10° C に維持できるように加熱されなければならない。液体パイロット噴射を持たないガス燃料原動機については、任意で炭化水素分析器を非可熱の炎イオン化形検出器 (FID) 型式としてもよい。

3.5 酸素 (O₂) 分析

酸素分析器は、船上での計測を行う場合、管海官庁の指示により常磁性検出器 (PMD)、ジルコニア (ZRDO) 又は電気化学検出器 (ECS) のいずれかとしなければならない場合もある。ZRDO は二元燃料原動機又はガス燃料原動機に使用しては いけない。 なお、電気化学検出器の場合は、CO₂ 及び NOx による干渉を補正しなければならない。

別紙 4 排気ガス成分の計測に使用する分析器の仕様
(NOx テクニカルコード 2008 付録 3 / 第 5 章参照)

1 一般

1.3 排気ガス分析システムは以下の要素を含まなければならない。なお管海官庁に承認をされた場合に限り、同等の配置及び要素が受け入れられる。

1.11 (略)

1.12 O₂-酸素分析器

常磁性検出器 (PMD)、ジルコニア検出器 (ZRDO) 又は電気化学検出器 (ECS)

注: 配置図で示される O₂ は乾き状態で測定される。O₂ は分析器が ZRDO 型の場合には湿り状態でもまた計測して差し支えない。

1.13 (略)

3 分析器

3.3 炭化水素 (HC) 分析

炭化水素分析器は、船上での計測を行う場合、管海官庁の指示により加熱水素炎イオン化形検出器 (HFID) としなければならない場合もある。また、その検出器、弁、配管及び関連構成物はガス温度を 190°C ± 10° C に維持できるように加熱されなければならない。

3.5 酸素 (O₂) 分析

酸素分析器は、船上での計測を行う場合、管海官庁の指示により常磁性検出器 (PMD)、ジルコニア (ZRDO) 又は電気化学検出器 (ECS) のいずれかとしなければならない場合もある。なお、電気化学検出器の場合は、CO₂ 及び NOx による干渉を補正しなければならない。

MEPC. 272 (69)
NTC Appendix 3
1. 2. 12

MEPC. 272 (69)
NTC Appendix 3
3. 3

MEPC. 272 (69)
NTC Appendix 3
3. 5

別紙 5 計測用計器及び分析器の校正 (NOx テクニカルコード 2008 付録 4/第4, 5及び6章参照)	別紙 5 計測用計器及び分析器の校正 (NOx テクニカルコード 2008 付録 4/第4, 5及び6章参照)	
<p>3.2 校正ガス及びスパンガス</p> <p>4) 酸素干渉チェックガスは、炭化水素濃度 350ppmC±75ppmC のプロパン又はメタンを含んでいなければならない。濃度は、校正ガスの許容誤差に対して、不純物を含む全炭化水素のクロマトグラフィー分析によるか又は直接分流により計測される。窒素は酸素平衡の優れた希釈剤である。要求される混合は以下のとおりである。</p> <p>4.2 校正の準備</p> <p>3) NDIR 及び <u>HFID</u> 分析器 NDIR 分析器を、必要に応じて調整しなければならない。<u>HFID</u> 炎は必要に応じて最適化されなければならない。</p> <p>4.3 校正の手順</p> <p>1) 純合成空気 (又は窒素) を使用し、CO,CO₂,NO_x 及び O₂ 分析器の零点設定を行うこと。<u>HFID</u> 分析器は、純合成空気を用いてゼロに設定しなければならない。</p> <p>4.4 <u>HFID</u> の調整</p> <p>1) 検出器応答の最適化 ① <u>HFID</u> は、計器製造者の指示に従い調整しなければならない。空気スパンガスのプロパンを、最も一般的な使用範囲の応答を最適化するために使用しなければならない。</p> <p>2) 炭化水素応答係数 ② 応答係数は、分析器の使用が開始される時及び主要な利用間隔の後で決定されなければならない。特定の炭化水素種の応答係数 (rh) は、ppmC で表わされるシリンダ内ガス濃度に対する <u>HFID</u> ppmC 読みの比率である。</p> <p>3) 酸素干渉チェック</p>	<p>3.2 校正ガス及びスパンガス</p> <p>4) 酸素干渉チェックガスは、炭化水素濃度 350ppmC±75ppmC のプロパン又はメタンを含んでいなければならない。濃度は、校正ガスの許容誤差に対して、不純物を含む全炭化水素のクロマトグラフィー分析によるか又は動的な流出により計測される。窒素は酸素平衡の優れた希釈剤である。要求される混合は以下のとおりである。</p> <p>4.2 校正の準備</p> <p>3) NDIR 及び <u>HFID</u> 分析器 NDIR 分析器を、必要に応じて調整しなければならない。<u>HFID</u> 炎は必要に応じて最適化されなければならない。</p> <p>4.3 校正の手順</p> <p>1) 純合成空気 (又は窒素) を使用し、CO,CO₂,NO_x 及び O₂ 分析器の零点設定を行うこと。<u>HFID</u> 分析器は、純合成空気を用いてゼロに設定しなければならない。</p> <p>4.4 <u>HFID</u> の調整</p> <p>1) 検出器応答の最適化 ① <u>HFID</u> は、計器製造者の指示に従い調整しなければならない。空気スパンガスのプロパンを、最も一般的な使用範囲の応答を最適化するために使用しなければならない。</p> <p>2) 炭化水素応答係数 ② 応答係数は、分析器の使用が開始される時及び主要な利用間隔の後で決定されなければならない。特定の炭化水素種の応答係数 (rh) は、ppmC で表わされるシリンダ内ガス濃度に対する <u>HFID</u> ppmC 読みの比率である。</p> <p>3) 酸素干渉チェック</p>	<p>MEPC. 272 (69) NTC Appendix 4 2. 2. 4</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC Appendix 4 5. 3</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC Appendix 4 5. 4. 2</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC Appendix 4 8, 8. 1. 1</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC Appendix 4 8. 2. 2</p>

<p>② 酸素干渉チェックガスが上限値の 50%に入るような範囲が選択されなければならない。試験は、要求される設定炉温度で行われなければならない。酸素干渉ガスは上記 3.2.4) に規定される。 ア. ~ケ. (略) コ. それでも酸素干渉が±3%以上の場合は、分析器、<u>HFID</u> 燃料又はバーナー空気は試験に先立ち修理又は取り換えられなければならない。本項は、修理又は取り換えられた機器又はガスで繰り返されなければならない。</p>	<p>② 酸素干渉チェックガスが上限値の 50%に入るような範囲が選択されなければならない。試験は、要求される設定炉温度で行われなければならない。酸素干渉ガスは上記 3.2.4) に規定される。 ア. ~ケ. (略) コ. それでも酸素干渉が±3%以上の場合は、分析器、<u>HFID</u> 燃料又はバーナー空気は試験に先立ち修理又は取り換えられなければならない。本項は、修理又は取り換えられた機器又はガスで繰り返されなければならない。</p>	<p>MEPC. 272 (69) NTC Appendix 4 8. 3. 2. 10</p>
<p>別紙 6 排気ガス流量計算に使用する計算式</p> <p>1. 試験の有効性の確認 (*原動機ファミリーを承認する場合) (NOx コード 5.2.1~5.2.2 関連)</p> <p>1) (略)</p> <p>2) 大気係数 f_a を下記により決定すること。</p> <p>①液体燃料又は二元燃料により運転している自然吸気及び機械過給式の原動機</p> $f_a = \left(\frac{99}{P_s}\right) \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1.5} \quad (1)$ <p>②液体燃料又は二元燃料により運転している給気の冷却付き又はなしのターボ過給式の原動機</p> $f_a = \left(\frac{99}{P_s}\right)^{0.7} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1.5} \quad (2)$ <p>③ガス燃料のみにより試験される給気の冷却付き又はなしの原動機</p> $f_a = \left(\frac{99}{P_s}\right)^{1.2} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0.6} \quad (2a)$	<p>別紙 6 排気ガス流量計算に使用する計算式</p> <p>1. 試験の有効性の確認 (*原動機ファミリーを承認する場合) (NOx コード 5.2.1~5.2.2 関連)</p> <p>1) (略)</p> <p>2) 大気係数 f_a を下記により決定すること。</p> <p>①自然吸気及び機械過給式の機関</p> $f_a = \left(\frac{99}{P_s}\right) \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1.5} \quad (1)$ <p>②給気の冷却付き又はなしのターボ過給式の機関</p> $f_a = \left(\frac{99}{P_s}\right)^{0.7} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1.5} \quad (2)$ <p>(新設)</p>	<p>MEPC. 272 (69) NTC 5. 2. 1. 2</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC 5. 2. 1. 3. 1</p> <p>MEPC. 272 (69) NTC 5. 2. 1. 3. 2</p>

3) (略)

2.~3. (略)

4. 排気ガス成分濃度の湿り濃度への補正

計算に使用する排気ガス成分の濃度が乾き濃度で計測されている放出量が湿り状態で計測されていない場合には、下記により湿り状態に変換しなければならない。

(NOx コード 5.12.3 関連)

$$C_w = k_w \cdot C_d \quad (5)$$

計測された排気ガスに関して、

1) (略)

2) 不完全燃焼：一つ以上のモードポイントにおいて100ppm以上のCO又は100ppmC以上のHCで、排気ガス流量が直接計測法(附属書1 2.4.1.5 1))、空気及び燃料計測法(附属書1 2.4.1.5 2))により求められる場合及び炭素バランス法(附属書1 2.4.1.5 3))が用いられる全ての場合では、以下の式を使用すること。

備考：(11)及び(13)のCO及びCO₂濃度の単位は%

$$K_{w,2} = \frac{1}{(1 + \alpha \cdot 0.005 \cdot (C_{CO2d} + C_{COd}) - 0.01 \cdot C_{H2d} + k_{w2} \cdot Pr/Pb)} \quad (11)$$

ここで、

$$\alpha = 11.9164 \cdot W_{ALF} / W_{BET} \quad (12)$$

$$C_{H2d} = (0.5 \cdot \alpha \cdot C_{COd} \cdot (C_{COd} + C_{CO2d})) / (C_{COd} + 3 \cdot C_{CO2d}) \quad (13)$$

$$k_{w2} = 1.608 \cdot H_a / (1000 + (1.608 \cdot H_a)) \quad (14)$$

式(6)、(7)、(8)において q_{mf} 、 W_{ALF} 、 W_{BET} 、 W_{DEL} 、 W_{EPS} については、次の表に従い計算されなければならない。

3) (略)

2.~3. (略)

4. 排気ガス成分濃度の湿り濃度への補正

計算に使用する排気ガス成分の濃度が乾き濃度で計測されている放出量が湿り状態で計測されていない場合には、下記により湿り状態に変換しなければならない。

(NOx コード 5.12.3 関連)

$$C_w = k_w \cdot C_d \quad (5)$$

計測された排気ガスに関して、

1) (略)

2) 不完全燃焼：一つ以上のモードポイントにおいて100ppm以上のCO又は100ppmC以上のHCで、排気ガス流量が直接計測法(附属書1 2.4.1.5 1))、空気及び燃料計測法(附属書1 2.4.1.5 2))により求められる場合及び炭素バランス法(附属書1 2.4.1.5 3))が用いられる全ての場合では、以下の式を使用すること。

備考：(11)及び(13)のCO及びCO₂濃度の単位は%

$$K_{w,2} = \frac{1}{(1 + \alpha \cdot 0.005 \cdot (C_{CO2d} + C_{COd}) - 0.01 \cdot C_{H2d} + k_{w2} \cdot Pr/Pb)} \quad (11)$$

ここで、

$$\alpha = 11.9164 \cdot W_{ALF} / W_{BET} \quad (12)$$

$$C_{H2d} = (0.5 \cdot \alpha \cdot C_{COd} \cdot (C_{COd} + C_{CO2d})) / (C_{COd} + 3 \cdot C_{CO2d}) \quad (13)$$

$$k_{w2} = 1.608 \cdot H_a / (1000 + (1.608 \cdot H_a)) \quad (14)$$

(新設)

適切な記号に修正

MEPC. 272(69)
NTC 5.12.3.2.3

記号	
q_{mf}	$= q_{mf,G} + q_{mf,L}$
W_{ALF}	$= (q_{mf,G} \cdot W_{ALF,G} + q_{mf,L} \cdot W_{ALF,L}) / (q_{mf,G} + q_{mf,L})$
W_{BET}	$= (q_{mf,G} \cdot W_{BET,G} + q_{mf,L} \cdot W_{BET,L}) / (q_{mf,G} + q_{mf,L})$
W_{DEL}	$= (q_{mf,G} \cdot W_{DEL,G} + q_{mf,L} \cdot W_{DEL,L}) / (q_{mf,G} + q_{mf,L})$
W_{EPS}	$= (q_{mf,G} \cdot W_{EPS,G} + q_{mf,L} \cdot W_{EPS,L}) / (q_{mf,G} + q_{mf,L})$

吸気に関しては、

$$K_{w,a} = 1 - K_{w,2} \quad (15)$$

(削除)

5. 標準温度及び標準湿度におけるNOx濃度への補正

1)~4) (略)

5) 中間空気冷却器付きディーゼルエンジンに関し、下記の代替式(14)を使用しなければならない。

(略)

① (略)

吸気に関しては、

$$K_{w,a} = 1 - K_{w,2} \quad (15)$$

~~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モード運転を行う際、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}	$= (q_{mf,G} \cdot W_{ALF,G} + q_{mf,L} \cdot W_{ALF,L}) / (q_{mf,G} + q_{mf,L})$
W_{BET}	$= (q_{mf,G} \cdot W_{BET,G} + q_{mf,L} \cdot W_{BET,L}) / (q_{mf,G} + q_{mf,L})$
W_{DEL}	$= (q_{mf,G} \cdot W_{DEL,G} + q_{mf,L} \cdot W_{DEL,L}) / (q_{mf,G} + q_{mf,L})$
W_{EPS}	$= (q_{mf,G} \cdot W_{EPS,G} + q_{mf,L} \cdot W_{EPS,L}) / (q_{mf,G} + q_{mf,L})$

5. 標準温度及び標準湿度におけるNOx濃度への補正

1)~4) (略)

5) 中間空気冷却器付きディーゼルエンジンに関し、下記の代替式(14)を使用しなければならない。

(略)

① (略)

② $Ha \geq H_{sc}$ の場合、式(17)の Ha を H_{sc} に置き換えて使用しなけれ

MEPC. 272(69)
NTC 5.12.3.3

適切な番号に修正

② $Ha \geq H_{Sc}$ の場合、式(17)又は(17a)の Ha を H_{Sc} に置き換えて使用しなければならない。この場合、 $GEXHW$ を $GEXHW_{Corrected}$ として訂正して使用しなければならない。

$$GEXHW_{Corrected} = GEXHW \cdot (1 - (Ha - H_{Sc}) / 1000)$$

6) ガス燃料のみによって試験される原動機

$$K_{hd} = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (17a)$$

ここで：
 H_a = 空気フィルターの入口吸気の絶対湿度：乾き空気に対する水分量 (g/kg)

6. ~7. (略)
 8. 炭素バランス法の計算手順
 5) 式(1)において Q_{mf} , W_{ALF} , W_{BET} , W_{DEL} , W_{EPS} については、次の表に従い計算されなければならない。

ばならない。この場合、 $GEXHW$ を $GEXHW_{Corrected}$ として訂正して使用しなければならない。

$$GEXHW_{Corrected} = GEXHW \cdot (1 - (Ha - H_{Sc}) / 1000)$$

(新設)

6. ~7. (略)
 8. 炭素バランス法の計算手順
 5) ~~二元燃料エンジンのガスマード運転~~
 式(1)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。~~

MEPC. 272(69)
 NTC 5.12.4.6

MEPC. 272(69)
 NTC 5.12.4.7

MEPC. 272(69)
 NTC Appendix 6
 2.5

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
1	噴射時期又は点火時期 ●調整範囲の照合(自己着火式の場 合) ・突き始め角 度 ・調量ポン プのオプシ ョンがある場 合はその設	燃料ポンプ (例) ボッシュ式燃料ポンプの場合 突き始め角 ①フライホイールをターニングする 度の計測 ②燃料ポンプ側面の窓より、プランジャーガ イドとボディの合マークが一致しているこ と を確認する ③フライホイール目盛により、突き始め角 を確認する ※調整方法：ポンプ下の調整ネジにより、タペ ットのリフト量を調整する

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
1	噴射時期 ●調整範囲の照合 ・突き始め角 度 ・調量ポン プのオプシ ョンがある場 合はその設 定値(燃料 噴射時期進	燃料ポンプ (例) ボッシュ式燃料ポンプの場合 突き始め角 ①フライホイールをターニングする 度の計測 ②燃料ポンプ側面の窓より、プランジャーガ イドとボディの合マークが一致しているこ と を確認する ③フライホイール目盛により、突き始め角 を確認する ※調整方法：ポンプ下の調整ネジにより、タペ ットのリフト量を調整する

MEPC. 272(69)
 NTC 6.2.2.3

定値(燃料噴射時期進角装置等)	調整範囲の照合(火花点火式の場 合) ・点火時期の 設定	点火時期の 計測	タイミング指示器又はタイミングライトによ り、点火時期に対応したクランク角度を確認 する
(略)			

※パラメータによっては、原動機製作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を選択することが
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
も選択可能である。

※フィ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の効果が発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。

角装置等)	(略)
(略)	

※パラメータによっては、原動機製作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を選択することが
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
も選択可能である。

※フィ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の効果が発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。

MEPC. 272(69)
 NTC Appendix 7
 1.1.5

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
1	噴射時期又は点火時期 は点火時期 の遅延	噴射時期又は点火時期 の遅延	①Pmax が減少し、 Pmax/Pcomp (=爆発度) が低下 ②主燃焼時期のピー クが上死点から遅れ る傾向となり、CYL 内 ガス温度が低下	◎	燃料消費率、煙 濃度が増加 (トレードオ フ) ex) NOx 量は、 約 10 度の遅延 で△50%程度

(略)

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
1	噴射時期	噴射時期の 遅延	①Pmax が減少し、 Pmax/Pcomp (=爆発度) が低下 ②主燃焼時期のピー クが上死点から遅れ る傾向となり、CYL 内 ガス温度が低下	◎	燃料消費率、煙 濃度が増加 (トレードオ フ) ex) NOx 量は、 約 10 度の遅延 で△50%程度

(略)

MEPC. 272(69)
 NTC 6.2.2.3

附 則

この通達改正は、平成29年9月1日から適用する。

