

《研究論文》

## 無人船舶の航行と海上衝突予防法

南 健 悟  
(日本大学)

## 目 次

1. 無人船舶の技術開発の動向と法的課題
2. 無人船舶は「船舶」か？
3. 無人船舶の航行と海上衝突予防法—各論的考察
4. 結びに代えて

## 1. 無人船舶の技術開発の動向と法的課題

## 1-1. 無人船舶の技術開発と無人船舶の態様

近時、世界各国において無人船舶（自動運航船）の技術開発研究が盛んに行われている。ヨーロッパでは、他の交通モードの自動運転化の流れから、EU等の研究補助を受けた自律船・無人船の実現を目標にした研究開発が複数推進され、こうした流れは、2014年3月にRolls-Royce社が10年以内に実用化を宣言したことで、より大きな流れとなったといわれる<sup>1</sup>。ビッグデータやIoT（Internet of Things;モノのインターネット化）、人工知能（AI）などの登場により、様々なセンサーやモニタリングシステム、情報通信技術などがめまぐるしく発展し、あらゆる情報の収集や蓄積が容易になったことで、多様な機器のネットワーク化による情報の共有が当たり前となっていることも一つの背景といえよう<sup>2</sup>。

ところで、無人船舶と一口に言っても、その態様はいくつかに分かれる。例えば、無人船舶・自律船研究においてしばしば言及される、EUの無人船舶研究プロジェクトであるMaritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks（MUNIN Project）においては、船舶を、①有人船（Manned Ship）、②遠隔操作（操縦）船（Remote Ship）、③自動化船（Automated Ship）、④自律船（Autonomous Ship）の4段階に分けて議論が行われている<sup>3</sup>。すなわち、①有人船は、船上に人間が乗船し、レーダー、ECDIS、目視により運航する形態、②遠隔操作（操縦）船は、沿岸の基地局から人間が船上から送信さ

<sup>1</sup> 福戸淳司「自律船研究の動向」日本航海学会誌NAVIGATION200号（2017年）4頁。

<sup>2</sup> 「特集 無人船への挑戦—情報技術がもたらす船舶の自律航行」Compass2016年7月号28頁～29頁。

<sup>3</sup> Ørnulf Jan RØDSETH, *Developments toward the unmanned ship* (last visited Aug. 23, 2017), <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2012/08/R%C3%B8dseth-Burmeister-2012-Developments-toward-the-unmanned-ship.pdf>; 藤本昌志「自律船の出現に伴う法的課題」日本航海学会誌NAVIGATION200号（2017年）24頁参照。

れてくる情報を基に運航する形態、③自動化船は、船上の制御システムにより自動的・自律的に運航し、乗組員はメンテナンスのためと、より複雑な航海状況になった場合のみ対応する運航形態、④自律船は、船上の制御システムのみでの運航で、完全無人船による運航形態である<sup>4</sup>。そこで、これらの無人船舶の態様に応じて、海上衝突予防法（以下、予防法という）との関係について検討を行うこととするが、各団体等が指摘する航海工学的な自律化のレベル等が法的な課題を検討する上で、そのまま有効であるとは限らないと思われる<sup>5</sup>。本稿では、少なくとも、予防法との関係において最も問題となり得ると思われる、上記②遠隔操縦船及び④（完全）自律船を想定した検討を行う。

なお、このような無人船においては、運航支援技術に要求される機能と、機能を実現するための要素技術として以下のようなものが挙げられている<sup>6</sup>。すなわち、運航支援に必要な要素技術としては、操縦の一部を自動化することによる操船者負担の軽減のための「操船支援」機能、通信機器等を用いて外部から操船することによって乗船している操船者の負担軽減を図る、あるいは操船者の乗船を不要とする「遠隔操船」機能及び機械による操船を実現し操船者を不要とすることによって人的負担軽減を図る「自律運航」機能があるとされる。そして、これら運航支援技術の機能を実現するための要素技術として、船舶には、レーダー、カメラ、センサー等、周囲の状況に関する情報を取得する「監視手段」、航海計器やディスプレイ等に監視情報や機関等の状態を表示し操船者に認識させる「表示手段」、操舵や出力に対する制御を行う「制御手段」、制御目標を入力する「指示手段」及び船舶の外部との間で情報を送受信する「通信手段」が必要となり、加えて、自律運航を行う場合には、コンピュータープログラムが操舵や出力内容を判断する「判断手段」も必要とされる。また、外部情報を提供する場合や遠隔操船を行う場合には、陸上には、船舶との通信手段、船舶に関する情報等を表示する「表示手段」、船舶に対する制御情報を入力する「指示手段」のほか、船舶から送信された航海情報や機関の状態等に関する情報を蓄積し目的に応じた情報解析を行う「解析手段」が必要となる<sup>7</sup>。

## 1-2. 無人船舶のメリット・デメリット

そもそも無人船舶にはどのようなメリットやデメリットがあるのだろうか。従前から指摘されているメリットとして、以下のようなものがある<sup>8</sup>。まず、①無人船舶による船舶

<sup>4</sup> 前掲註3・藤本24頁。なお、他の船級協会や研究コンソーシアム等における無人船舶・自律船舶等の研究でも、様々な定義がなされている。例えば、Lloyd's Registerでは6段階、Bureau Veritasでは0～4までの5段階、National Institute of Standards and Technology (NIST)では、4段階（完全自律、半自律、テレオペレーション、遠隔操縦）で検討を行っているという。

<sup>5</sup> たとえば、MUNIN Projectにおける自動化船については、一応、有人であることを前提とするため、本稿が検討する予防法との関係では従来の有人船としてある程度考えることができるのではないかと、と思われる。文脈は異なるが、自動車の自動運転に関する民事責任との関係について、藤田友敬「特集 自動運転と民事責任—特集にあたって」ジュリスト1501号（2017年）14頁参照。

<sup>6</sup> 無人船舶・自律船の技術的な側面については、前掲註1・福戸6～7頁及び梅田綾子＝清水悦郎「自律運航実現に向けた法的課題」日本航海学会論文集136巻（2017年）153頁参照。

<sup>7</sup> 前掲註6・梅田＝清水153頁。

<sup>8</sup> この点につき、2016年5月にニューヨークで開催された万国海法会ニューヨーク国際会議の「無人船・自律船舶に係る法的問題」のセッションにおける、Rolls-Royce社のInnovation, Engineering & Technology担当のOskar Levander氏による報告（南健悟「（ニューヨーク国際会議報告）無人

オペレーションの省人化による慢性的な船員不足の解消と、②人件費の削減である<sup>9</sup>。また、③無人船舶では乗組員のための居住設備が不要となることから、設備投資や建造コストの削減を図ることができると考えられている<sup>10</sup>。ただし、一方で、新たに装備しなければならないセンサー設備や機械等のコストの増大というデメリットも考えられる<sup>11</sup>。加えて、無人船舶のメリットとして、③船舶の安全性というのも挙げられている。例えば、日本においても海上保安庁の調査によると、平成28年の事故原因別の隻数は、見張り不十分391隻（19%）、操船不適切274隻（14%）、機関取扱170隻（8%）の順となっており、過去5年間においては、人為的要因が8,327隻（77%）を占めていることに鑑みると<sup>12</sup>、完全自律船については、いわゆるヒューマンエラーが発生しないことから、人間が運航するよりも安全であるとも指摘される<sup>13</sup>。また、④海賊による人的リスクや身代金被害の排除など従来の船舶の課題を解決し得るとも言われている<sup>14</sup>。しかしながら、システムへのハッキング等のサイバーセキュリティ上の課題も指摘されており<sup>15</sup>、それへの対応が急務と考えられている。他方で、課題として指摘されているものとして、船員の失業問題<sup>16</sup>への対応や安全保障上の問題といった点も挙げられ得る<sup>17</sup>。

### 1-3. 無人船舶の実用化と法的課題

以上のような無人船舶の技術開発研究の進展に伴い、無人船舶の実用化がクローズアップされている。世界的には無人船舶の研究開発に係るコンソーシアムが立ち上がり、前述したEUのMUNIN Projectのほか、無人船研究開発を行っているRolls-Royce社も参加するノルウェーのNorsk Forum for Autonom Skip (NFAS) やフィンランドのAdvanced Autonomous Waterborne Applications Initiative (AAWA) 等が存在する。また、日本

---

船・自律船舶に係る法的問題」海法会誌復刊60号（2017年）117頁～118頁）参照、See also, Michael Chwedczuk, *Analysis of the Legal Status of Unmanned Commercial Vessels in U.S. Admiralty and Maritime Law*, 47 J. Mar. L & Com. 123, 125 (2016).

<sup>9</sup> 前掲註2・特集30頁。この点、アメリカにおいても国際貿易の成長の一方で、海事産業において十分な船員を確保することが困難となっており、船員の需要が供給を上回っている状態が続いている。また、船員の人件費は燃料コストに次ぐコストとなっている。そこで、無人船はそのような船員不足の解消や人件費コストの削減に繋がるのではないかと期待されている。Chwedczuk supra note 8, at 124-125.

<sup>10</sup> 船員用居住設備の削減による貨物の積載能力の拡大や船体重量の削減による燃料コストの削減も見込まれる（前掲註2・特集30頁、前掲註8・南117頁）。

<sup>11</sup> 前掲註8・南117頁。

<sup>12</sup> 海上保安庁「海難の現況と対策について―大切な命を守るために（平成28年度版）」（2017年）7頁。なお、運輸安全委員会による調査においても、船位不確認や見張り不十分といった人為的要因による海難が多いとされる（運輸安全委員会「平成28年版レポート 海難審判」（2016年）10頁参照、「特集『平成28年版レポート 海難審判』」ふねとうみ2017年1月号18頁～21頁参照）。海外における指摘として、Chwedczuk, supra note 8, at 126.

<sup>13</sup> 前掲註8・南117頁～118頁、前掲註6・梅田＝清水153頁参照。

<sup>14</sup> 前掲註2・特集30頁、前掲註9・南118頁。

<sup>15</sup> 南健悟「（ニューヨーク国際会議報告）海運におけるサイバーセキュリティ」海法会誌復刊60号（2017年）207頁、前掲註8・南118頁。

<sup>16</sup> Isaac Arnsdorf, *Rolls-Royce Drone Ships Challenge \$375 Billion Industry: Freight*, BLOOMBERG BUSINESS (Feb. 25, 2014) (last visited Aug. 24, 2017), <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-02-25/rolls-royce-drone-ships-challenge-375-billion-industry-freight>. によると、International Transport Workers' Federationが無人船化に反対しているとのことである。

<sup>17</sup> 他に前掲註2・特集31頁。

でも、商船三井や日本郵船など海運会社と造船会社が海難事故を減らせる自動運航船を共同開発し、2025年までに国内で建造する約250隻に、人工知能が安全な最短航路などを導き出す自動運航システムの搭載が予定されている<sup>18, 19</sup>。このような実用化に向けての検討において、現在、大きな課題の一つとして指摘されているのが実用化に伴う法的問題である。実際、上記の各コンソーシアムには大学法律系学部も含まれており<sup>20</sup>、実用化に伴う法的諸問題についても検討が行われている。従前の船舶は有人船であることを前提としており、法は誰も乗り組まない状態を想定していないため、条文の文言との整合性が問題となる。そして、そこで検討される法的問題は多岐にわたるが、例えば、国連海洋法条約やSOLAS条約との関係、国際海上衝突予防規則（COLREGS）との関係、遠隔操縦船の遠隔操縦者資格制度等がある<sup>21</sup>。また、これに関して無人船舶の実用化に伴う法的課題に対応するため、2017年6月の第98回IMO海上安全委員会においても、自動運航船の安全に関する検討を開始することが決まった<sup>22</sup>。そこで、本稿は無人船舶の実用化に伴い生じる法的問題のうち、現在、比較的、諸外国において検討が進んでいる国際海上衝突予防規則（予防法）<sup>23</sup>との関係を中心に検討することとする。なお、検討に当たっては、前述したように、第一に、議論を複雑化させないため、一律に無人船舶（自動運航船）全般との関係を考えるのではなく、上述したMUNIN Projectによる4段階の形態のうち、遠隔操縦船と完全自律船を分けて想定しながら検討し、第二に、現行規則（現行法）で対応できる部分と明らかに立法（改正）が必要な部分とを意識しながら検討を行うこととする。なお、本稿では紙幅の関係上、逐条的な検討を行うことはできないことから、諸外国において検討が進んでいる項目（3の各論的考察）を中心に考察することとする。

## 2. 無人船舶は「船舶」か？

まず、最も基本的で重要な論点として、無人船舶は予防法上の「船舶」に当たるかという点が挙げられる<sup>24</sup>。このことは自明であるように思われるかもしれないが、一部の論者からは、立法化されるまでの暫定的な解釈ではあるものの、無人船舶は「船舶」ではな

<sup>18</sup> 「自動運航船25年までに」日本経済新聞2017年6月8日朝刊。また、自動運航船のために必要な通信技術の開発計画についても本格化しつつある（「自動運航船、日本勢が共同開発、カギ握る『陸上並み通信』」日経産業新聞2017年6月9日）。

<sup>19</sup> 既に実用化されているものとして、例えば、海上保安庁所属の「HS-11じんべい」があり、当該船舶は遠隔操縦可能な設計がなされている。

<sup>20</sup> University College Cork (MUNIN Project)、The Scandinavian Institute of Maritime Law (NFAS)、Turun yliopisto University of Turku (AAWA) 等が参加している。

<sup>21</sup> 前掲註3・藤本25頁。

<sup>22</sup> See, <http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MSC/Pages/MSC-98th-session.aspx> (last visited Aug 23, 2017).

<sup>23</sup> なお、本稿では原則として予防法の条文をベースに検討を行うが、予防法は国際海上衝突予防規則（以下、COLREGSという）が基となっており、諸外国の検討においてはCOLREGSを検討素材としていることから、基本的に予防法とCOLREGSの文言が同じ意味である場合には、予防法の条文番号及び文言を検討対象とし、諸外国における考察を紹介・検討する場合にはCOLREGSの条文番号及び文言を引用し、同時に予防法の条文番号等を指摘することとする。

<sup>24</sup> Craig H. Allen, *The Seabots are Coming Here: Should they be Treated as 'Vessels'?*, 65 The Journal of Navigation 749, 750 (2012).

く、予防法上の規制を受けないこととしたら良いのではないか、という意見もある<sup>25</sup>。また、いわゆるドローン（無線航空機）については、日本法上、航空機概念とは別に、航空法2条22項に定めが置かれていることと平行に考えると、小型のラジコンボートと遠隔操縦船との区別も問題となろう。

予防法3条1項（COLREGS3条（a）参照）によると、予防法が適用される「船舶」とは、水上輸送の用に供する船舟類（水上航空機を含む。）とされる。なお、COLREGSでは「供することができる（capable of being used）」という文言が付加されているが、日本法においても現に水上輸送の手段として用いられているものだけでなく、用いられる可能性のあるものも含むと考えられている<sup>26</sup>。しかしながら、そもそも「船舶」という文言自体にはそれ以上、特段の定義はなく、どのような構造等を有していれば船舶といえるかについては法令上規定がない。本研究との関係からすれば、乗組員が存在しない船舶は「船舶」といえるのかということが問題となる。この点、一般的な海事辞書によれば船舶とは「水上浮揚能力を有する全ての構造物であり、かつオールで漕ぐボートよりも大きなもの」とされる<sup>27</sup>。そうすると、このような一般的な定義と予防法の定義からすると、「水上浮揚能力を有する水上輸送の手段」ということになる。予防法の適用においては、無人船舶が水上輸送の手段として用いられているか否かにより適用対象が決まる。すなわち、予防法にいう「船舶」について、水上の輸送に用いられるものとは、「もの」を積載し、引きまたは押して、自力あるいは外力によって、水上を移動するものであるとされる<sup>28</sup>。また、船舟類については一切の船舟を指し、船舶の種類、用途、大小、推進方法などのいかなを問わない<sup>29</sup>。したがって、従来のラジコンボートのような小型で、かつ輸送手段として用いられていない場合には、予防法適用船舶には当たらないと考えられるが<sup>30</sup>、他方で、現在、研究開発が進んでいる無人船舶については水上輸送能力を有するものと考えられることから、「水上輸送の用に供する」という要件は満たすように思われる<sup>31</sup>。

ところが、アメリカにおいて海上の巨大掘削機が船舶に該当するかが争われた事例において<sup>32</sup>、船舶に当たるか否かにつき「船長や乗組員、航海灯、バラストタンク及び乗組員のダイニングエリアといった航海船に共通する特徴を有していた」ことを理由の一つとしている。そのため船舶か否かの判断は船員の存在が一つの要素となっているのではな

<sup>25</sup> Daniel A.G. Vallejo, *Electric Currents: Programming Legal Status into Autonomous Unmanned Maritime Vehicles*, 47 Case E. Res. J. Int'l L. 405, 415 (2015).

<sup>26</sup> 海上保安庁監修『海上衝突予防法の解説（改訂8版）』（海文堂、2016年）18頁。

<sup>27</sup> René de Kerchove, INTERNATIONAL MARITIME DICTIONARY 890 (2nd ed. 1961).

<sup>28</sup> 横田利雄『詳説新海上衝突予防法』（海文堂出版、1965年）17頁

<sup>29</sup> 藤崎道好『海上衝突予防法論（改訂版）』（成山堂書店、1974年）91頁、福井淡『航海法規提要』（海文堂出版、1980年）7頁、卷幡竹夫『明解・航海法規提要（三訂版）』（成山堂書店、1984年）3頁。

<sup>30</sup> 従来問題とされていたのは、櫓船等も含むかという点であり（瀬下清通『海上衝突予防法論』（今野晃住、1943年）7頁以下参照）、船員の有無は問題とされていない。なお、ここにいる船舶に当たらないものとして移動可能な海底資源掘削リグ等が挙げられる（神戸大学海事科学研究科海事法規研究会編『概説海事法規（改訂版）』（藤本昌志）（成山堂書店、2015年）211頁）。

<sup>31</sup> Rob McLaughlin, *Unmanned Naval Vehicles at Sea: USVs, UUVs, and the Adequacy of the Law*, 21 J.L. & Inf. Sci. 100, 112 (2011/2012); Brendan Gogarty and Meredith Hagger, *The Laws of Man over Vehicles Unmanned: The Legal Response to Robotic Revolution on Sea, Land and Air*, 19 J.L. & Inf. Sci. 73, 114 (2008).

<sup>32</sup> *Stewart v. Dutra*, 543 U.S. 481, 484 (2005).

いか、という疑問もある<sup>33</sup>。しかしながら、本判示はあくまで例示に過ぎないと思われることからすると、あまり参考にはならないように思われる<sup>34</sup>。他方で、明確に無人船舶は予防法の「船舶」には該当しないとする論者からは、現行の各種条約はいずれも有人であることを前提とし、またCOLREGSについても規則上、人間の手によってコントロールされ、かつ人が判断を行い航行しているものを船舶としていることを前提としていることに鑑みれば、無人船舶のうち完全自律船舶については適用対象外であること<sup>35</sup>、加えて、ひとまず各種条約等の改正に係る政策決定に時間がかかりすぎることに鑑みれば、暫定的にCOLREGS 3条 (a) の「船舶」には当たらないと、目的論的に解釈すべきとする見解もある<sup>36</sup>。しかし、この見解の背景として、アメリカにおける無人船舶の研究開発はもともと軍用ベースであり、それを商用化するという議論<sup>37</sup>の中で登場していること、また、この見解からは、無人船舶は「船舶」には当たらないが、海軍が開発する無人船舶について軍用デバイス (military device)<sup>38</sup>に当たるとしていることに鑑みると、一般性を有する議論とはいえない上に、そもそも日本法における解釈には妥当しない<sup>39</sup>。

一方、日本法における船舶概念に関しては、「水を航行する用に供する建造物」といった定義が学説上見られるが<sup>40</sup>、少なくとも、船舶たるためには、浮揚性・積載性・推進性の三要素が重要との指摘も見られる<sup>41</sup>。しかし、海商法及び予防法上、船舶といえるためには乗組員が必要であるということは必ずしもいえず、乗組員の存在しない無人船舶についても予防法上の「船舶」には該当するものと考えられる<sup>42</sup>。

### 3. 無人船舶の航行と海上衝突予防法—各論的考察

#### 3-1. 問題の所在

2. で論じたように、無人船舶 (遠隔操縦船/完全自律船) については、予防法上の「船舶」に該当しうることを前提とすると、予防法上の航行規則が無人船舶に適用されることになる。予防法は、COLREGSの規定に準拠して、船舶の遵守すべき航法、表示すべ

<sup>33</sup> See, Andrew H. Henderson, *Murkey Waters: The Legal Status of Unmanned Undersea Vehicles*, 53 *Naval L. Rev.* 55, 63 (2006).

<sup>34</sup> 本件は労働災害の事案であることから、予防法の解釈と異なる可能性が高いのではないかと、この疑問も生じるが、アメリカ海法においては、船舶概念が各海事法規において統一されていることから、一応、同様の解釈となりうると思われる (1 U.S.C. § 3)。なお、アメリカ海事判例における船舶該当性は水上輸送能力の有無が重要と考えられている (See, Brendan P. Doherty, *Admiralty: What is a Vessel?*, 60 *La. B.J.* 516 (2013))。

<sup>35</sup> Vallejo, *supra* note 25, at 412-413.

<sup>36</sup> *Ibid.*

<sup>37</sup> Brendan Gogarty and Isabel Robinson, *Unmanned Vehicles: A (Rebooted) History, Background and Current State of the Art*, 21 *J.L. & Inf. Sci.* 1, 3-6 (2011/2012).

<sup>38</sup> 18 U.S.C. § 845.

<sup>39</sup> あえていえば、無人船舶について産業用ロボット (労働安全衛生規則36条31号) として位置づけられる可能性もないとはいえないが、位置づけたとしても船舶性が否定されるわけでもない。

<sup>40</sup> 石井照久『海商法』(有斐閣、1964年) 91頁。

<sup>41</sup> 志津田氏治「船舶の法的考察」『現代海商法の諸問題』(成文堂、1994年) 109頁。

<sup>42</sup> Eric Van Hooydonk, *The Law of Unmanned Merchant Shipping - An Exploration*, 20 *J. Int'l Mar. L.* 403, 409 (2014). 多くの各種条約、各国海法においても、基本的に乗組員の存在は船舶たる要件にされていないことも指摘する (*Id.* at 407-408)。

き灯火及び形象物並びに行うべき信号に関し必要な事項を定め、海上における船舶の衝突を予防し、もって船舶交通の安全を図ることを目的としている（予防法1条）。そして、基本的にはその適用対象は前述のとおり「船舶」であることから、各航法、灯火、形象物の表示等が義務付けられているのは文言上「船舶」ということとなる（船舶の擬人化）。したがって、文言上、当該船舶が有人か無人かの如何を問わないこととなる。しかし、（従来の船舶は有人船であることが想定されていることから）船員が乗船していることを前提とした規定がいくつか存在しており、それらの規定と無人船舶との関係が問題となる。そこで、まず検討の対象として、そのような船員が乗船していることを前提とした規定である、予防法5条（見張り）、38条（切迫した危険のある特殊な状況）及び39条（注意等を怠ることについての責任）を考慮することとする。その際、無人船舶を遠隔操縦船及び完全自律船とに分けて、それぞれ考察することとする。遠隔操縦船は沿岸からのオペレーターという有人による操縦である一方、完全自律船についてはAI等による運航が想定され、基本的には人間の手を介さない運航であり、問題状況は自ずと変わってくるからである。加えて、問題となり得る灯火及び形象物の規定等についても検討する。

### 3-2. 見張り義務

予防法5条は「船舶は、周囲の状況及び他の船舶との衝突のおそれについて十分に判断することができるように、視覚、聴覚及びその時の状況に適した他のすべての手段により、常時適切な見張りをしなければならない。」という見張り義務を定める<sup>43</sup>。文言上、船舶の見張り義務を定めているが、人間が常時適切な見張りをするのが想定されている<sup>44</sup>。

#### (1) 遠隔操縦船

そこで、まず遠隔操縦船について。見張り義務は衝突を回避するための最も基本的な事項であるとされている<sup>45</sup>。そして、この適切な見張りというのは、視覚、聴覚及び周囲の状況や衝突のおそれへの適切な認識を包含するものである<sup>46</sup>。また、長崎地判昭和63年1月26日判時1266号155頁も「（見張り義務における）周囲の状況とは、視界の状態、航行上の障害物の有無や漁船等の操業状況等のすべての状況を意味し、『その時の状況に適した他のすべての手段』とは、レーダーを用いたり、双眼鏡を用いたり、無線などで他の船舶の行動について情報を得ることなどをいい、『常時適切な見張り』とは、どのような時でも視界の状態等の周囲の諸状況及び他船の存在とその状態等のすべての事象につき他の船舶との衝突のおそれについて十分に判断することができる情報を得ることができるような見張りをなすことを意味するものと解され」としている。そうすると、見張り義務は、船舶の周囲の情報を収集し、その情報を適切に評価しうる人物に対してその情報を報告し、その情報に基づき当該人物が判断を下すという定式で捉えられるとするならば<sup>47</sup>、遠隔操縦者についても同様の状況が作出されるという条件の下で、見張り義務を認めること

<sup>43</sup> COLREGS 5条参照。

<sup>44</sup> See, A.N. Cockcroft and J.N.F. Lameijer, A GUIDE TO THE AVOIDANCE RULES 11 (7<sup>th</sup> ed. 2011).

<sup>45</sup> 前掲註26・海上保安庁26頁。

<sup>46</sup> Simon Gault et al., MARS DEN AND GAULT ON COLLISIONS AT SEA 184 (14<sup>th</sup> ed. 2016).

<sup>47</sup> Paul W. Pritchett, *Ghost Ships: Why the Law Should Embrace Unmanned Vessel Technology*, 40 Tulane Mar. L.J. 197, 205 (2015).

はできるものと解される<sup>48, 49</sup>。したがって、問題は、この適切な見張りをするために必要な仕組みが当該遠隔操縦船に備えられているか、ということになる。例えば、高精度カメラ、AIS (Automatic Identification System; 自動船舶識別装置)、ECDIS及びレーダー等も含め、緻密な聴覚及び視覚センサーの搭載が義務付けられることになるものと思われる<sup>50</sup>。

## (2) 完全自律船

他方で、より問題が顕在化するの完全自律船の方である。完全自律船においては、この見張り義務はどのように解釈されるかは不明であると言及される<sup>51</sup>。この点、現在の技術研究開発の進展により、前述したような見張りの要素については自律運航システムのプロセスに内包されているという指摘もある<sup>52</sup>。1-1で紹介したように、自律運航のために必要な要素技術として、コンピュータープログラムが操舵や出力内容を判断する「判断手段」や船舶から送信された航海情報や機関の状態等に関する情報を蓄積し目的に応じた情報解析を行う「解析手段」があるとされるが、既に海上に存在する複数の物体を検知しうるセンサーシステムが開発され、実際に、必要に応じて当該物体を回避するために針路を変更するシステムがあれば、適切な見張りの要件を満たすのではないかと、との意見もある<sup>53</sup>。また、船舶にそのようなセンサーが搭載され、そのセンサーから取得したデータに従ってコントロールされているのであれば、視界制限状態の有人船舶とほとんど違いはないのではないかと、との指摘も見られるところである<sup>54</sup>。しかしながら、現行の予防法は、有人船舶であることが前提となっているが故に、形式的な根拠ではあるが、文言上、人間の「視覚」「聴覚」が見張りの主たる要素となっていることに鑑みると、解釈上、自律運航システムで代替することは困難であるように思われる。また、実際に、船舶周辺データの収集、解析及び避航が即時的に行われる程度に技術が高められなければ<sup>55</sup>、現在

<sup>48</sup> Hooydonk, supra note 42, 413. また、MUNIN Projectにおいても遠隔操縦船についての見張り義務については、遠隔操縦者が行うことで履行しうると指摘する (MUNIN, *Legal and Liability Analysis for Remote Controlled Vessels* (last visited Aug. 23, 2017), <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2013/11/MUNIN-D7-2-Legal-and-Liability-Analysis-for-Remote-Controlled-Vessels-UCC-final.pdf>, at 31 (2013)).

<sup>49</sup> なお、遠隔操縦者が「船員」による見張りといえるか、という点も問題となり得るが、5条は「船員」という文言を使用していないことから文理上、特段の不都合はないと思われる。

<sup>50</sup> 万国海法会ニューヨーク国際会議におけるRobert Veal氏報告も参照 (前掲註8・南125頁参照)。

<sup>51</sup> Gogarty and Hagger, supra note 31, at 115.

<sup>52</sup> Pritchett, supra note 47, at 205.

<sup>53</sup> Ibid.

<sup>54</sup> McLaughlin, supra note 31, at 111.

<sup>55</sup> なお、自律船のCOLREGSと自律運航の技術的な側面については、Michael R. Benjamin and Joseph A. Curcio, *COLREGS-Based Navigation of Autonomous Marine Vehicles*, in *IEEE proceedings of AUV-2004* (2004); Michael R. Benjamin et al., *Navigation of Unmanned Marine Vehicles in Accordance with the Rules of Road*, in *proceedings of the 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation* (2006). また別の論者によると、現在の自律的コントロールシステムは、COLREGSを効果的に履行するだけの能力には達していないとの指摘もある。完全自律船が未確認物体と出会った際には、COLREGSのルールに従う能力は認められるものの、航路を再調整するための膨大な量の計算が要求されることから、航路変更は遅くなり、実務上使用に堪えないとも言わ

の有人船舶と同様の安全性の程度を有する船舶の航行とはいえないように思われる<sup>56</sup>。したがって、完全自律船については少なくとも技術的な発展もさることながら、予防法（COLREGS）の改正も必要となってくるのではないだろうか。

### 3-3. 切迫した危険のある状況の場合・船員の常務等

次に、問題となるのは予防法38条及び39条との関係である。予防法38条は切迫した危険のある特殊な状況に関して、また、39条は注意等を怠ることについての責任について規定する。これらの規定と遠隔操縦船及び完全自律船との関係について検討する。38条は切迫した危険のある特殊な状況が生じた場合には予防法に基づくルールからの逸脱を認めるが、例えば、完全自律船のような場合、予防法ルールがプログラミングされているとすると、そこからシステム上逸脱できるのかということも問題となり得る。

#### (1) 遠隔操縦船

まず、遠隔操縦船についてである。遠隔操縦船の場合には、3-2でも指摘したように、遠隔操縦者という人間を介して船舶を運航する以上、38条が定める状況になった場合には、遠隔操縦者についても適用されるものと考えられる。また、文言上も特段の問題はないものと思われる。しかしながら、遠隔操縦者の場合、39条にいう「船員の常務」への違反による責任については検討が必要である。というのも、文言上「船員の常務」とされていることから、沿岸の遠隔操縦者は「船員」たり得るか、という問題が生じてしまう。日本の船員法上、船員は「日本船舶又は日本船舶以外の国土交通省令で定める船舶に乗り組む船長及び海員並びに予備船員」（船員法1条）とされる。また、海商法においては解釈上、船舶所有者等との雇用契約に基づき、その被用者として継続的に特定の船舶に乗り組んで航海その他の船舶上の労務に従事する者とされる<sup>57</sup>。各法令における船員概念が全く同じように解されているわけではないものの、「船舶に乗り組む」という要素が不可欠であるようにも思える。もし、予防法39条にいう「船員」が「船舶に乗り組んでいる者」と解するならば、陸上にいる遠隔操縦者について同条は適用されないということにもなる。しかしながら、遠隔操縦者は視界制限状態下の乗組員と類似の立場にいるとの見解に与するならば<sup>58</sup>、予防法39条にいう「船員」に遠隔操縦者も含めて解釈すべきではないかと思われる。また、船員概念について各法令の目的や性質によって異なりうるとされていることに鑑みれば<sup>59</sup>、少なくとも、遠隔操縦者は海上の交通安全という目的を有する予防法においては「船員」と同視して、39条を適用すべきであるように考えられる。ただし、将来的には、この点を明らかにする改正が望ましい。

#### (2) 完全自律船

他方、完全自律船については前述したように、現在の技術水準では切迫した危険のある状況等になった場合には、対応が困難であるように思われる。加えて、完全自律船の場合

れる（Pritchett, supra note 47, at 207）。

<sup>56</sup> Pritchett, supra note 47, at 207.

<sup>57</sup> 中村眞澄＝箱井崇史『海商法（第2版）』（成文堂、2013年）125頁～126頁。

<sup>58</sup> Hooydonk, supra note 42, at 414.

<sup>59</sup> 前掲註57・中村＝箱井125頁。

には、AIによる運航が行われることから、39条における船員の常務という概念との関係が問題となる。船員の常務を船舶衝突の防止のための明文化されていない具体的な事象に対する平均的な船員の経験則として捉えるのであれば<sup>60</sup>、AIにプログラムされる経験則としての機能も有するかもしれない。AIが過去の船員の常務が問題となった事案を踏まえて、ある一定の状況が生じた場合に、当該AIに組み込まれた経験則を利用して避航等をした場合には、船員の常務に従ったともいえるかもしれない。しかし、将来的に技術的に完全自律船が実用化される可能性があることを前提として考えるならば、船員の常務との関係も含めて、どのようなルール作りが必要か、が問題となる<sup>61</sup>。

### 3-4. その他の規定との関係

#### (1) 無人船舶の予防法3条における位置づけ

遠隔操縦船については、モニターや船上の航海計器等から送信されてくる情報に基づき遠隔操縦者が遠隔操船を行うものであるが、そこには通信技術的に、乗組員が行う操船よりも遅れることも想定される。また、完全自律船についても前述したように針路変更等がデータ分析等の時間的制約により遅れることも想定される。このような問題が内在する無人船舶について、予防法はどのように対応すべきかが問題となる。この点、一部論者からは、自律化の程度によるものの「操縦性能制限船」として位置づけられるのではないかと、との指摘も見られる<sup>62</sup>。つまり、操縦性能制限船に位置づけることで、他の航行中の動力船に当該無人船舶の進路を避ける義務を負わせることにより（予防法18条参照）、事故回避に繋げようという意図が見られる。現行法の解釈として、操縦性能制限船の具体例は3条7項に列挙されつつも、それに限られないが、そこに無人船舶を読み込むことは当然にできるものではない。したがって、上記のような意図から、無人船舶を操縦性能制限船として位置づけるのであれば、解釈ではなく改正により明確にする必要となるであろう。

#### (2) 灯火及び形象物の規定・AISの搭載

最後に、上記(1)とも密接に関わってくるが、有人船舶と無人船舶とが混在する中で無人船舶と出会った他船（有人船舶）が当該船舶を無人船舶（遠隔操縦船／完全自律船）であるか否かを判断できるようにしておくことは事故防止という観点から重要である。前述したように、現在の技術を前提とすると、遠隔操縦にせよ、完全自律運航にせよ避航に従来の有人船舶以上の時間がかかることが見込まれることから、最も重要な事故防止手段は、そもそも無人船舶との間で見合関係が成立しないようにする、更に言えば無人船舶に接近しないようにすることも重要である。そこで、他船が無人船舶であることを認知できるように、自船が無人船舶であるということを示す灯火及び形象物の表示が考えられる。

<sup>60</sup> 松本宏之「所謂『船員の常務』についての一考察」海保大研究報告35巻2号（1990年）25頁。

<sup>61</sup> 前掲註3・藤本26頁は「自律化船に至っては、もはや人が介在する余地はなく、現行のCOLREGSに従った運航方法を自律化船にとらせることは、いくらかの疑問を感じる。COLREGSは船員の古くからの慣習を体系化したものであり、あえて数値的な指標を示さず、曖昧な表現を多く残している。（中略）現行のCOLREGSが最も有益な衝突回避手段であるとはいえない。大幅な改正もしくは全く新規の海上交通方法の法規が必要である。」と指摘した上で、航行区域の厳格な分離や沿岸域における有人操船等の案を提示する。

<sup>62</sup> Gogarty and Hagger, *supra* note 31, at 115.

加えて、無人船舶についてAISを搭載し、情報に無人船舶である旨を表示することが考えられる。したがって、このような提案を法的に一律に義務付けるのであれば、現行法における解釈では対応できない以上、予防法等の改正が必要となるであろう。

### 3-5. NAVSACによる改正提案<sup>63</sup>

上記のように各論的な考察を行ってきたが、最後に、アメリカ合衆国国土安全保障省連邦航海安全諮問委員会（The US Navigation Safety Advisory Council; NAVSAC）<sup>64</sup>は2011年に無人船舶と航行ルールについてアメリカ沿岸警備隊に対して一定の提案を行っていることから、この提案について紹介する。NAVSACは2008年に、沿岸警備隊に対して無人船舶の航行ルールに関する情報提供や、次の決議を行った（下線部は改正案部分）<sup>65</sup>。

#### I. (略)

#### II. Unmanned Surface Vessels

- A. 全ての無人船舶は、実行に適する限り、AISを搭載しなければならないという要件を公表する。
- B. 内水航行安全法及びCOLREGsの3条（g）について、次のような文言の（vii）を挿入するよう改正する。
  - （vii）無人船舶及び自律的に運航される自力航行船。
- C. 内水航行安全法及びCOLREGsの5条を以下のように改正する。
  - すべての有人船舶は、周囲の状況及び他の船舶との衝突のおそれについて十分に判断することができるように、視覚、聴覚及びその時の状況に適した他のすべての手段により、常時見張りをしなければならない。
- D. 内水航行安全法及びCOLREGsの27条について、新たに（f）項を挿入し、現行の（g）項を以下のように改正し、（f）、（g）、（h）各項の項番号を付け替える。
  - （f）無人船舶及び自律船舶は本条（d）項に定める全ての灯火及び形象物を表示するときは、以下のものを表示しなければならない。
    - （i）最も見えやすい場所に垂直線上に全周灯3個を掲げること。
    - （ii）国際海事機関が採択した国際信号書に定めるD旗を表す信号板を、げん縁上1メートル以上の高さの位置に周囲から見えるように掲げること。
  - ~~（g）（f）~~ 番号変更のみで改正なし
  - ~~（h）（g）~~ 長さ12メートル未満の船舶（潜水作業に従事している船舶及び無人船舶並びに自律船舶は除く。）は、本条に規定する灯火及び形象物を表示することを要しない。
  - ~~（i）（h）~~ 番号変更のみで改正なし

<sup>63</sup> この点については、Allen, *supra* note 24, 751; Andrew Norris, *Legal Issues Relating to Unmanned Maritime Systems Monograph* (last visited Aug. 23, 2017), <https://www.hsdl.org/?view&did=731705>, at 48-51 (2013).

<sup>64</sup> NAVSACはアメリカ沿岸警備隊に対してCOLREGsといった航行ルールについて助言及び推奨を行うために選任される専門家会議である（Allen, *supra* note 24, at 750-751.）

<sup>65</sup> NAVSAC Task 08-07, Resolution 11-02.

E. 追加的な規制が船舶の全長及び速度に基づき必要か否かを検討する。

### III. Remotely Operated Vessels/Remotely Manned Vessels

遠隔操縦船を有人であるとみなし、適用されうる航行規則及び附属書を遵守しなければならないことを明らかにするために、33 C.F.R. Parts 82から90の解釈規則を公表する。

このNAVSACによる提案を見ると、まず、無人船舶（遠隔操縦船及び自律船）については、COLREGS上の「船舶」であることを前提としていることがわかる<sup>66</sup>。また、無人船舶を、その性質から航行能力に制限を有するものとして操縦性能制限船に位置づけている。更に、無人船舶の見張り義務については免除し、灯火及び形象物の表示についても新たな規定を設けることを提案し、遠隔操縦船については有人船舶として位置づけ、基本的に現行の航行規則を適用させるとする。これらの提案は、今後のCOLREGS改正に向けて、示唆に富むものであると思われる。しかしながら、一つだけ疑問を呈するのであれば、遠隔操縦船については5条の見張り義務を免除すべきではないように思われる。確かに、有人船舶を前提とする規定ではあるものの、様々なシステムにより視覚、聴覚その他の方法による見張りはある程度可能であることに鑑みれば、遠隔操縦者についても見張り義務を課す方向での解釈ないしは改正をすべきではないだろうか。

## 4. 結びに代えて

本稿では、無人船舶の実用化が目論まれている現在、それに伴う法的諸問題のうち予防法（COLREGS）との関係について考察を行った。要約すると、無人船舶については予防法上の「船舶」に当たるとした上で、有人船舶が前提であると思われる規定のうち、見張り義務や船員の常務等に関する規定について、それぞれ無人船舶としてではなく、それを遠隔操縦船と完全自律船とに分けて、それぞれ検討を行い、どこまで現行法の解釈として考えることができるのか、そして、どのように改正すべきであるかについて素描した。また、他に問題となり得る灯火及び形象物の表示や予防法3条における無人船舶の位置づけについても考察を行い、最後にアメリカのNAVSACによる提案を踏まえた指摘も行った。本稿は、無人船舶のモードを遠隔操縦船と（完全）自律船とに単純に分けたが、現在の研究開発においては、その中間的なものも提案されている。そうすると、本稿における議論は無人船舶のモードに合わせてどの程度まで一般化できるのか、といったことも今後検討していかなければならないと思われる。また、冒頭に述べたとおり、無人船舶の実用化による法的問題は予防法だけではない。様々な法的問題について引き続き検討を行う必要がある<sup>67</sup>。

<sup>66</sup> Allen, *supra* note 24, at 751, Norris, *supra* note 63, at 50.

<sup>67</sup> 他の法的問題については、Hooydonk, *supra* note 42, 411-422; Ugo Pagallo, *Guns, Ships, and Chauffeurs: The Civilian Use of UV Technology and its Impact on Legal Systems*, 21 J.L. & Inf. Sci. 224, 227-229 (2012); Pritchett, *supra* note 47, at 202-222等も参照。