



〈連載(317)〉

自動運航船「NINJA」



大阪経済法科大学・客員教授
池田 良穂

5年ほど前から自動運航船に興味をもった。その発端は、65歳の大学の定年も近づいて、自動ブレーキのついた車に乗り換えようと考えたことだった。高齢者のブレーキとアクセルの踏み間違いや逆走による事故が頻発してマスコミで話題になっていたころだ。こうした事故でまわりに迷惑をかけないようにと思って調べてみると、車の自動運転技術は急速に進んでいた。その最もシンプルなシステムが自動ブレーキで、車が「そのままのスピードだと衝突する」と判断すると、車自身がブレーキをかけて止まるというもの。車の前面に障害物があることを検知して止まる単純なものから、横から飛び出す人まで検知するものまで様々なシステムが開発され、各車メーカーによって搭載されるシステムは違っていた。すなわち、自動運転開発のはじまりは、ヒューマンエラーによる衝突事故を減らすことにあり、安全性の向上であることがわかった。

さて、本コラムの282回目と292回目で自動運航船の話題を取り上げ、筆者らの研究室での研究成果も紹介させていただいた。今回は、その後の開発状況の報告である。

実際に人が運航している船に交じって無人の自動運航船が社会的に受け入れられるためには、他船の邪魔をしないのが肝要という考えに基づき、衝突の危険を船員が認知して衝突回避行動を考える前の段階で、自らスピード調整をすることによって衝突を回避するようにするというのを基本コンセプトとした。相手船からみると、衝突危険船には決して入らず、自然に避けてくれる船ということになる。いわば決して姿を見せずに行動する忍者船(NINJA SHIP)とも言えようか。

最初の研究論文として、2隻の衝突問題として扱った論文を日本船舶海洋工学会の講演会で発表¹⁾したときに、こんな質問があった。1つは、相手船も自動運航船だと、同じロジックで減速をするとお互いに見合ってしまったって前に進まなくなるのではという質問。もう一つは東京湾や大阪湾のような輻輳域で安全に航海ができるのかという質問だった。1つ目の質問は、原則として進路を変えないとしているが、スピードが落ちすぎて本来の輸送目的が果たせないような状況になれば針路の変更も行うので、

指摘したような状況にはならないと回答した。2つ目の質問については、航行中に何隻もの船との衝突を回避する操船がどの程度あるかということに尽きており、実際の輻輳域でのシミュレーションをしてみないとわからない。

そこで、大阪湾に自動運航船を走らせてみた場合に、どのような変速行動が必要か

をシミュレーションしてみた。結果は、昨年秋の学会講演会で発表²⁾をさせていただいたが、プラスマイナス10%程度の加速または減速設定によって衝突を回避できることがわかった。また、その研究の中で、複数船との衝突を1回の加速または減速で避けるための船速を求めることができることもわかった。

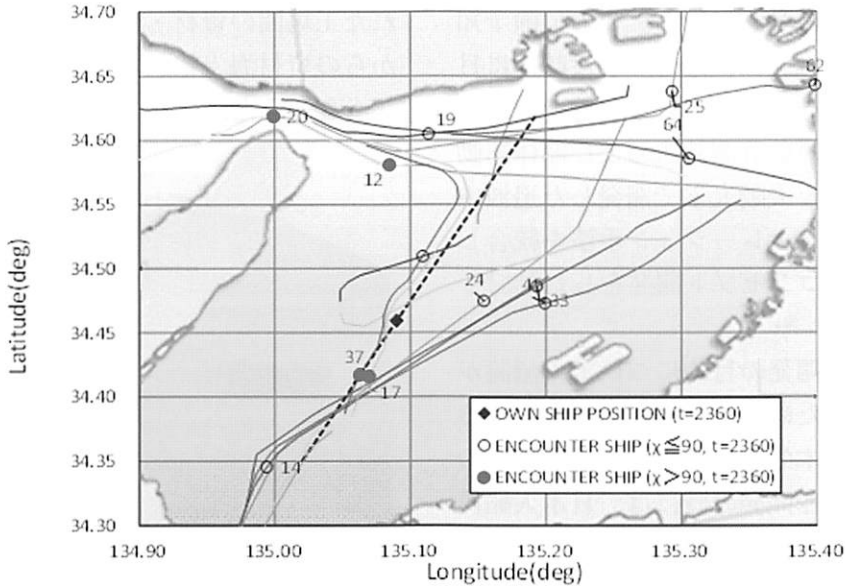


図1 大阪湾の輻輳海域(図中の各線はAISデータから得られた実際の船の挙動)に破線のように自動航行船を走らせた時のシミュレーションを実施した²⁾

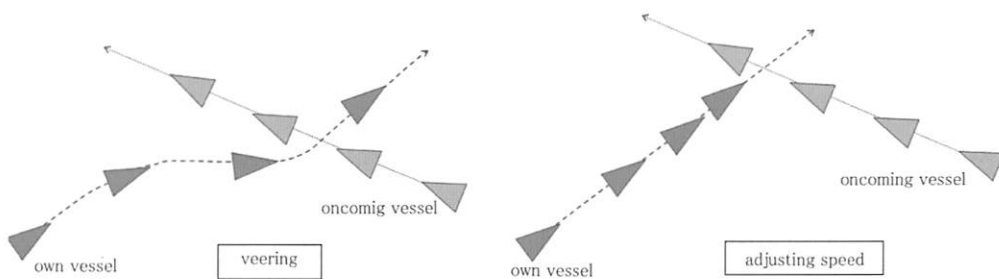


図2 速度を変えずに針路を変える従来型避航法(左)と針路を変えず速度調整で避航する新避航法(右)

自動運航船としては、離着岸、港内域航行、輻輳域航行、オープンシーでの航行の3つのモードでの技術開発が必要となるが、離着岸および港内航行では完全自立型のオペレーションよりは、陸上からのリモート

コントロールの方がよさそうに思える。欧州ではすでに実用化されている自動係船装置を岸壁側に設置して離着岸を自動化し、港内航行はAIS情報、レーダー情報、VTR情報によって、陸上基地からの遠隔操作に

よって安全に航行させる。

そして輻輳域は、前述の「忍者システム」によって、常に衝突可能性がないように操船して他船の邪魔にならないように航行する。

そして、オープンシーでは、衝突回避とともに、波浪および船体運動計測に基づく危険予測システムによって安全なスピードへの変更等を自動的に行う。この危険予知システムについては、筆者が現役時代に日本無線との共同研究で、日本無線の波浪レーダー、船体運動計測装置および船体運動推定システム、大阪大学で開発した追波中の船体運動シミュレーション手法を統合したシステムのコンセプト開発をした^{3)~5)}。

自動運航船開発の目的についての議論がある。なんのために自動運航船を開発するのかという根本的な理由である。かつての日本の智能化船開発の時には、日本人船員の人件費が高くて外国籍船とのコスト競争に敗れることが開発の切っ掛けで、船舶運航の省人化が目的であった。しかし、その後、日本籍船でも人件費の安い外国人船員が使えるようになって、開発する理由が消滅してしまった。

現在の海運界では、内航船で船員確保が難しくなっていることから、労働環境・待遇の改善とともに省人化の必要性が叫ばれている。しかし、今後の国内産業への外国人導入の政策が進まないとも限らず、そうならば先の智能化船開発の時と同様に、無人運航船の必要性はなくなるかもしれない。

こう考えると、自動運航船開発の目的は安全性向上に置くのが社会情勢の変化の中でも普遍性をもつように思う。なんといっても自動運航システムの最大のメリットは、

ヒューマンエラーに基づく海難を大幅に減らすことができるところにある。まずは安全性向上のための自動運航船の開発にターゲットをしぼることが賢明だ。

そして、必要性のあるところから無人化船を実現していったらどうだろうか。例えば、短距離の離島航路、コンテナ埠頭間のコンテナ輸送バージ、同一企業内の分散された工場間の資材・製品輸送、特定の工場からの資材海上輸送などは、無人化の効果が大きそうだ。



写真1 造船所の工場間の短距離部材海上輸送などは無人化船の可能性が大きいように思う。

《参考文献》

- 1) 吉田他：自動運航船の開発に関する基礎研究（第1報）、日本船舶海洋工学会講演会論文集、第22号、2016
- 2) 井畑他：自動運航船の開発に関する基礎研究（第2報）、日本船舶海洋工学会講演会論文集、第25号、2017
- 3) 池田：操船支援システム、公開特許情報、特開2008-260315、2008
- 4) 二瓶他：船体運動データを用いた船上運航システムに関する基礎的研究、日本船舶海洋工学会論文集、第11号、2010
- 5) 鈴木他：客船の危険な横揺れを判定する船上操船支援システムの構築、日本クルーズ&フェリー学会論文集、第4号、2014