

# 交通システムに関するヒューマン・マシン研究動向の調査

村 井 康 二

神戸大学大学院海事科学研究科

## 1. はじめに

日本船舶海洋工学会の「平成 19 年度若手研究者・技術者海外派遣制度」により、2007 年 10 月 6 日から 10 月 13 日までの期間、交通システムに関するヒューマン・マシン研究動向に関する調査を実施したので報告する。

## 2. IEEE-SMC2007

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) の Systems, Man, and Cybernetics Society が主催する国際会議 (IEEE-SMC) は毎年 1 回、10 月上旬に開催される。今年の IEEE SMC2007 は 10 月 6 日から 12 日の間に、現地の Concordia University, Ryerson University および Ecole Polytechnique Montreal がスポンサーに加わり、カナダ、モントリオールで開催された。

IEEE MC Int. conf. の発表文は、フルーパー査読より判定さる。今年はカ国から、5 編が投稿れ、採択率は全体で約 74%であった。毎日、朝 8 時頃から Keynote Address が始められ、120 セッションが 15 会場に分かれて消化される大規模かつ広範囲の分野にまたがる国際会議であった。今回の調査対象である交通システムのヒューマン・マシン関連のトピックとしては、著者らの企画セッションを除くと“Human-Machine Systems”および“Biomedical Evaluation”のセッションが興味深いものであった。

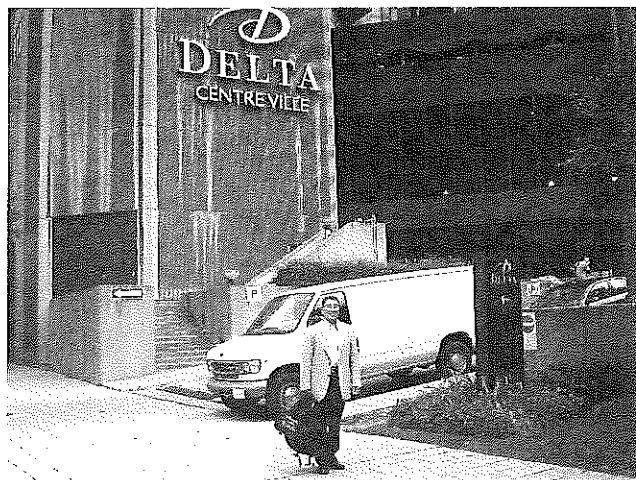


図 1 IEEE-SMC2007 の開催会場  
(Delta Centre-Ville)

### 3. 調 査

#### (1) 企画セッション：Humans and Transportation Systems

著者らは、本国際会議において SMC の一つの重要な柱である“Human (Man)”を軸とした交通システムとの関連セッションを

Humans and Transportation Systems と題して企画した。

企画セッションにおいては、①人（ヒト）の生理的指標を用いた船舶の操縦者に関する心的負担の定量的評価に関する講演 2 件<sup>1)</sup>、②船舶の最短時間自動制御に関する講演 1 件<sup>2)</sup>、③水中における物体操作の数値シミュレーションに関する講演 1 件<sup>3)</sup>、④フライトシミュレータのタッチパネルおよび音声によるインターフェース評価に関する講演 1 件<sup>4)</sup>を設定し、操縦者の支援やインターフェース開発およびその評価について、具体的な結果を議論することができた。そして、ヒューマン・マシン分野と船舶分野の共通問題の確認と応用への発展性について知見を得ることができた。

中でも議題④では、音声認識率に対する問題が今後の課題とされていたことが残念であったが、オペレート時間の短縮およびその簡便性には注目すべき点があった。

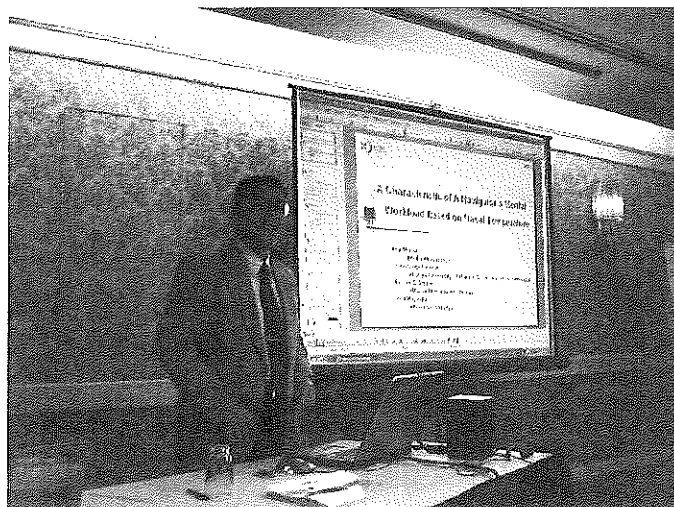


図 2 企画セッションでの講演

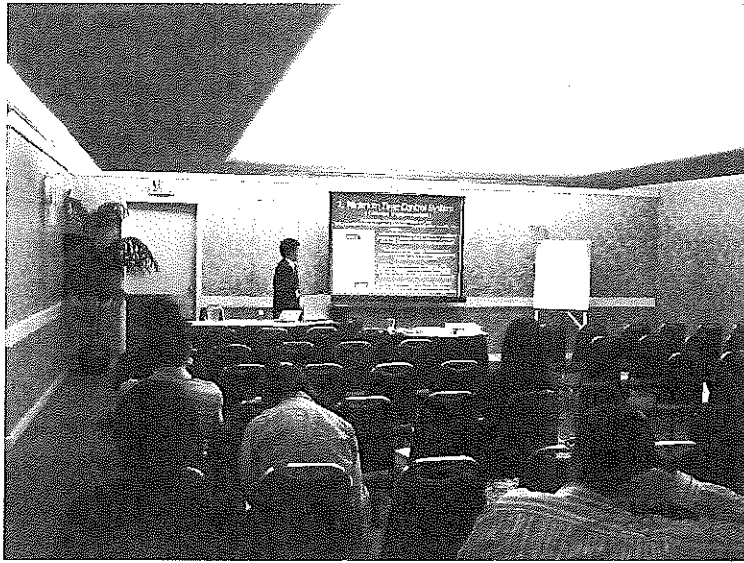


図 3 企画セッション会場の風景

## (2) 一般セッション

企画セッション以外で著者が出席した一般セッションのうち、興味深かった発表内容についてレビューする。

ヒューマン・マシン分野<sup>5)</sup>では、交通システムに関して、自動車を対象とした操縦者の行動モデルやアフォーダンスを取り入れたモデルの考え方について、具体的な提案が行われた。さらに、実際のトラフィック（特に交差点における認知および判断）における定量的評価として、視線、時間や位置をパラメータとした具体的な結論が導かれており、船舶分野との共通ファクターを確認、考慮する上で有益な結果を獲得することができたと考える。

Biomedical 分野<sup>6)</sup>では、現在、注目を集めている、脳活動解析と心拍等の生理指標との関連を用いた、音楽や認知・判断等を対象とした様々な状況下に対する応答の特徴分析がカオス等の数値解析により行われ、その結果が具体的に示された。脳活動の結果に対する特徴が顕著に得られていたことに対して、今後の操船者への脳活動部位の推定とその特徴解析が重要であることの認識を得ることができた。

本調査を通して、船舶分野とは異なる交通システムである自動車分野および航空機分野におけるヒューマン・マシンに関する最新の研究動向を調査することができた。また、船舶分野でも有効であると考えられる評価方法やその評価結果について、有益な知見を得ることができた。さらに、新たな国外、国内における人脈を形成することができ、今後の研究の発展に活かされることが期待できる。

## 4. おわりに

今回、交通システムにおけるヒューマン・マシン研究に関する調査を行った。航空機や特に自動車を対象とした研究発表が多く行われていたが、著者はこの“ヒューマン・マシン”に関す

---

る分野を船舶分野に応用していく為の研究活動を進めていき、貢献したいと考えている。

海事に関する研究分野は広く、近年、複合領域や総合領域といった言葉を用いて表現されるような、応用分野の一つであると考えられる。しかしながらその海事分野に携わる者は、フィールドの広さに対して絶対的に少なく、かつ、工学や理学といった他の大きな学術領域に携わる教育研究者もその道に専念し多忙であるため、両者の融合は困難なのが現実であると考え。また、海事分野は航空機分野の研究と比較対象とされることが多いが、船舶の種類、数は圧倒的に多く、管制方法や運航形態が異なることから、海事分野に関する研究はまだ多くの課題が残された興味深い分野である。その中で、著者は海事分野以外の“現場”を重視する教育研究者の協力を得ながら自らの研究の発展に努力したい。

最後に、このような貴重な機会を与えていただいた日本財団および日本船舶海洋工学会の関係各位、および IEEE-SMC2007 においてお世話になった株式会社三井造船昭島研究所 奥山悦郎氏、九州大学大学院芸術工学研究院 高木英行氏 (IEEESMC2007 SS Chair) および浙江国際海運職業技術学院 院長 Wang Jie 氏に心より謝意を表す。

#### 参考文献

- 1) K. Murai, T. Okazaki, L.C. Stone, Y. Hayashi: A Characteristic of A Navigator ' s Mental Workload Based on Nasal Temperature, Proc. of IEEESMC ' 07, pp.3639-3643 (2007)
- 2) E. Okuyama, K. Igarashi, H. Oda, K. Miyazaki, K. Miyazaki, K. Ohtsu, T. Okazaki : Guidance Control of Vessels using Minimum Time Control, Proc. IEEE-SMC ' 07, pp.3650-3655 (2007)
- 3) T. Padyr, J.D. Nolff : Manipulability and Mneuverability Ellipsoids for Two Cooperating Underwater Vehicles with On-board Manipulators, Proc. IEEE-SMC ' 07, pp.36563661 (2007)
- 4) J. Migneault, J.M. Robert, M.C. Desmarais, S. Caron : Comparing Voice with Touch Screen for Controlling the Instructor ' s Operating Station of a Flight Simulator, Proc. of IEEE-SMC ' 07, pp.3662-3667 (2007)
- 5) H.Thiruvengada, L.Rothrock : Affordancebased Computational Model of Driver Behavior on Highway Systems : A Colored Petri Net Approach, Proc. IEEE-SMC ' 07, pp.888-893 (2007)
- 6) A. Imanishi, M.O. Higa : On the Largest Lyapunov Exponents of Finger Plethysmogram and Heart Rate under Anxiety, Fear, and Relief States, Proc. IEEE-SMC ' 07, pp.3119-3123 (2007)

2007 年度若手研究者・技術者海外派遣

派遣者氏名	村井康二
派遣者所属	神戸大学大学院海事科学研究科
調査テーマ	交通システムに関するヒューマン・マシン研究動向の調査
訪問国	カナダ
派遣期間	2007 年 10 月 6 日～10 月 13 日
紹介者	
1. Jie WANG	Zhejiang International Maritime College
2. Hideyuki TAKAGI	Kyusyu University
訪問先面談者 所 属	
a Etsuro OKUYAMA	Mitsui Ship Industry
b. Taskýn Padýr	Lake Superior State University
c. Joel Migneault	Pennsylvania State University
d. Oyama-Higa	Kwansei Gakuin University
調査内容(1)	IEEE-SMC2007 企画セッション
<p>2007 年 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics ( IEEE-SMC2007 ) におけるセッションの企画 ( 企画セッション名 : Humans and Transportation Systems ) および , その運営を行った。</p> <p>企画セッションにおいては、生理的指標を用いた船舶の操縦者に関する心的負担の定量的評価に関する講演 2 件、船舶の最短時間自動制御に関する講演 1 件、水中における物体操作に関する数値シミュレーションに関する講演 1 件、フライトシミュレータのタッチパネルおよび音声によるインターフェース評価に関する講演 1 件を設定し、操縦者の支援やインターフェース開発およびその評価について、具体的な結果を議論することができた。そして、船舶分野との共通問題と応用への発展性について知見を得ることができた。</p>	
調査内容(2)	IEEE-SMC2007 交通システムに関する研究調査
<p>IEEE-SMC2007 における “ Human Machine Interaction and Systems ” および “ Recognition Psychology and Biomedical Data Processing ” に関する研究動向調査を主に行った。</p> <p>Human-Machine Interaction and Systems 分野では、交通システムに関して、自動車を対象とした操縦者の行動モデルやアフォーダンスを取り入れたモデルの考え方について、具体的な提案が行われた。さらに、実際のトラフィック ( 特に交差点における認知および判断 ) における定量的評価として、視線、時間や位置をパラメータとした一般的手法による裏づけを取った具体的な成果が示され、船舶分野との共通ファクターを確認、考慮する上で有益な結果を獲得することが出来た。</p> <p>Recognition Psychology and Biomedical Data Processing 分野では、現在、注目を集めている脳活動と心拍等の生理指標との関連を用いたさまざまな状況に対する特徴分析をカオス等の数値解析により、具体的に示された。脳活動の結果とその特徴のクリアーさに、今後の操船者への脳活動部位の推定とその特徴解析が重要であることの認識を得ることができた。</p>	

#### 特記事項

本事業を通して、船舶分野とは異なる交通システムである自動車分野および航空機分野における“ Human Machine System ”に関する最新の研究動向を確認することができた。また、各交通システムにおいて、共通に有効であると考えられる評価方法やその評価結果について、知見を得ることができた。今後の自らの研究の発展に有益な情報を獲得することができた。さらに、新たな国外、国内における人脈を形成することができ、今後の研究の発展にも有益となることが期待できる。

#### 推薦委員会の評価

推薦委員会 無

#### 国際学術協力部会の評価

IEEE-SMC2007 に参加し、調査テーマに関するセッションの企画・運営と、交通システムに関する最新の研究動向についての調査を実施している。セッションの企画・運営を通しては、本セッションに関わった海外の研究者との交流ネットワークがより緊密になると同時に、新たな交流が始まったことと推察される。さらに、この実績が新規 Technical Committee の立ち上げという成果に結びついており、本事業の目的が達成されているものと考えられる。今後、構築されたネットワークが学会における研究活動の促進に繋がることを期待する。意見・要望等に示されている「本事業の複数回活用を前提とした枠組み」の構築は、現状に即した有効な事業運営を継続させて行くための貴重な提案である。

評価点：7