

2018年9月・2019年4月入学試験

大学院創造理工学研究科修士課程

総合機械工学専攻

専門科目表紙（専門共通科目）

- ◎問題用紙が4ページあることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎解答用紙が1枚綴りが1組あることを試験開始直後に確認しなさい。

注意事項 (Notice for Examinees)

解答方法 (How to answer)

- (1) 解答は解答用紙のおもて面に記入すること。裏面の記入は採点対象としない。
(You should write the answers to the front (printed) side of the sheets. If you write to the reverse side of the sheets, that could not be evaluated.)
- (2) 解答用紙は1枚ある。
(There is one answering sheet.)

2018年9月・2019年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程総合機械工学専攻
科目名： _____ 小論文 _____

問題番号

1

以下（（社）日本機械学会誌，Vol. 121，No. 1191，pp16-19，2018 より抜粋 原文のまま）を読んで設問に答えなさい。

SIP 自動走行システムの取り組み
葛巻 清吾

1. はじめに

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）は総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）のリーダーシップのもと、2014年6月より始まった5年間のプログラムである。
<略>

2. プロジェクトの立ちあげ

SIP 自動走行システム（SIP Automated driving systems for universal service; 以後 SIP-adus）の発足当初の2014年頃は自動運転についての関心は高まりつつあったが、自動車各社の本格的な開発競争が始まったばかりであり、国際的にも自動運転レベルの定義は定まっていなかった。このため関係者間でも自動運転に対しての捉え方が異なり、最初はなかなか議論が噛み合わないこともあった。

一方で、自動運転を実現するためには非常に幅広い技術開発が必要であることや、地図などのデジタルインフラの整備や通信に対する取り決めも必要であり、また技術的な課題のみでなく法制面での課題も存在することから、協調して取り組むべき課題であることは多くの関係者も感じていた。
<略>

3. 重点5課題の取り組み

プロジェクト発足から3年目を迎える時点で、実用化に向けて、より強力に研究開発を統合化していく必要性を感じ、重点5課題（ダイナミックマップ、情報セキュリティ、HMI、歩行者事故低減、次世代都市交通）を決め、出口に向けた取り組みを加速させるためリソースの重点配分を図った。
<略>

自動運転を実用化するためにはさまざまな技術開発が必要であり、中でも重要なのは“自己位置推定技術”である。自車の位置を推定するためにGPS（Global Positioning System）を用いることもあるが、衛星の届かない環境下の対応や、より精度を上げるためにあらかじめ用意した高精度地図と [①] 情報を照合して、自己位置を推定するのが一般的である。

この高精度地図に加え、道路構造や交通規制情報、さらには渋滞情報・交通事故情報・信号情報などの交通情報を用いることによってスムーズで高度な自動運転が可能になる。このように高精度な地図（静的情報）と準静的・準動的な情報とを紐付けたデータベースをダイナミックマップと呼んでいる（図2）<略>。このダイナミックマップは情報の鮮度すなわちデータ更新が非常に重要になってくる。このようなデータを各社が独自にゼロから作り維持更新するのは非効率であり負担も大きい。よって、このデータベースの基盤となる3次元地図データの部分については、地図会社・測量会社、自動車会社が協力して構築・更新していくべきという結論に至り、地図関係会社と自動車会社15社が出資し、2016年6月ダイナミックマップ基盤企画会社（DMP）が設立された。
<略>

自動運転の車両は、ダイナミックマップの配信や車車間通信など通信を通してデータをやり取りすることになる。

2018年9月・2019年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程総合機械工学専攻

科目名：小論文

問題番号

1

そのようないわゆる“つながる”時代を迎え、われわれ自動車業界にとっても情報セキュリティの確保は最重要課題であり、今後は業界を挙げてセキュリティ性能を向上させていく必要がある（図3）＜略＞。SIP-adusでは車両としてのセキュリティ評価法の確立ならびに評価環境の構築に取り組んでいる。このため、過去のインシデント情報である脅威データベースを基に脅威解析手法を開発し、車両レベルでの評価を行えるよう研究開発を進めている。

＜略＞

これまでドライバーが行っていた認知・判断・操作という運転行動をシステムが行うことになるとこの両者の間のHMIが重要になる（図4）＜略＞。特にレベル3以上では、システムが動的運転タスクの多くを担うことになり、[②]という問題が起こる。

＜略＞

注) HMI : Human Machine Interface

注) レベル3 : 自動運転レベルの定義（後掲の参考資料 表1を参照）

またそれ以外にも、システムの機能・状態・動作についての知識のドライバーへの教示・表示方法、歩行者や他の車両のドライバーとのアイコンタクトなどに代わるインターフェースについて研究開発を進めている。

日本の交通死亡事故の約半数は歩行者・自転車事故など交通弱者である。このため、SIP-adusの第一の目標である交通事故低減のためには歩行者事故低減技術の開発を避けて通るわけにはいかない。車両の自己位置推定が重要であることはすでに説明したが、歩行者の位置情報推定も重要である。

一方、歩行者にセンサーを強制的につけてもらうことはできないうえに、動きが車両に比べ自由度が高いことから歩行者の位置推定は車両以上に難しい。

＜略＞

4. 国際連携・標準化活動

＜略＞

5. 大規模実証実験

＜略＞

6. Society5.0実現に向けて

日本政府は「第5期科学技術基本計画」において「Society5.0 超スマート社会の実現」を掲げている。超スマート社会とは、「サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合により、経済的発展と社会的課題の解決を両立し、質の高い生活を送ることができる人間中心社会」と定義されており、SIP-adusのダイナミックマップは、このSociety5.0のプラットフォームになることが期待されている。

＜略＞

7. 今後の取り組み

＜略＞

自動運転の実用化に対するアプローチは図8＜略＞に示すような二つのアプローチがあると考えられる。

一つはドライバー不足など社会的課題を解決するため、自動運転の車両が走行できる条件を制約し限

2018年9月・2019年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程総合機械工学専攻

科目名：小論文

問題番号 1

定的な場所でいわゆるレベル4を目指す移動サービスや物流サービスのアプローチと、一般のユーザーがさまざまな条件下で使う自家用車に対して自動運転技術を運転支援機能の向上に用いて事故低減や渋滞低減に貢献していくアプローチである。

裏を返せばどこでも誰でも運転できる自動運転レベル5の車両というものの実現にはまだ相当時間がかかるということである。

以上.

参考資料

【表1】自動運転レベルの定義（J3016）の概要⁴

レベル	概要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
SAE レベル 0 運転自動化なし	・ 運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
SAE レベル 1 運転支援	・ システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
SAE レベル 2 部分運転自動化	・ システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
自動運転システムが全ての運転タスクを実施		
SAE レベル 3 条件付運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※） ・ 作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
SAE レベル 4 高度運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※） ・ 作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム
SAE レベル 5 完全運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※ではない） ・ 作動継続が困難な場合、利用者 ⁵ が応答することは期待されない	システム

2018年9月・2019年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程総合機械工学専攻

科 目 名 : 小 論 文

問題番号

1

[設問]

1. 重点5課題のうち、「情報セキュリティ」とは具体的にどのような内容であるかを考え、160字以内にまとめよ。
2. [①] の情報の内容について考え、簡潔に説明せよ。
3. [②] はどのような問題であるか、具体的に説明せよ。
4. 車両以上に歩行者の「位置推定」が難しい理由とそれを実現するための技術的方法論を考えて、簡潔に説明せよ。
5. ダイナミックマップは、なぜSociety5.0のプラットフォームになることが期待されているのかを、簡潔に説明せよ。
6. 筆者は「自動運転レベル5の車両というものの実現にはまだ相当時間がかかる」と述べているが、時間がかかる理由と、どのような技術が開発できれば時間の短縮が図れるかを考えて300字以内で説明せよ。