
所 属 : 情報科学研究科 システム工学専攻 (知的制御システム研究室)
職・氏名 : 助 教 齊藤 充行
U R L : <http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/9/0000834/profile.html>
研究キーワード : 最適制御、確率システム、観測雑音、センサ故障、自動運転

■研究テーマ

① 様々な雑音の存在下で観測値を直接フィードバックする最適制御系の設計

状態フィードバック制御は、自動運転などの様々なシステムに適用されています。この状態フィードバック制御は、システムの全状態量がセンサを使って観測できることを前提としています。しかし実際にはセンサが故障するなどして全状態量が観測できるとは限りません。このような場合、システムが可観測であればオブザーバなどを用いて観測できない状態量を推定することができますが、センサが故障した場合には、システムが可観測とはならない場合もあります。また、自動車のような実際のシステムには路面から受ける振動や風などの外乱（雑音）、機械的または電氣的振動のように確定的にはとらえられない雑音が存在し、センサによる観測過程には種々の観測雑音が混入します。本研究では、このような様々な雑音を考慮したシステムを想定し、センサにより観測できた観測値のみを直接フィードバックする最適制御系の設計法について研究しています。

② 車載センサの一部が故障した場合の自動運転システム

自動運転システムには、沢山のセンサが搭載されており、もし搭載されているセンサの一部が故障し全ての状態量が観測できない場合や悪天候などにより車両情報が正確に得られない場合、自動運転システムが安全に動作しない可能性があります。このような場合、自動運転からドライバ自身の運転に切り替えるか、他の車両の走行を妨げないように路側帯などに移動させる必要があります。しかしそのような場合、自動運転からドライバ自身の運転に切り替えるまでの数秒間や路側帯に移動するまでの数秒間は、センサが故障し車両情報が正確に得られない状況で自動運転を行わなければなりません。そこで本研究では、上記①に記した最適制御系を自動運転システム用に修正し、車載センサの一部が故障し悪天候（例えば雨や霧、雪など）によりカメラセンサやレーザーセンサなどの観測値に雑音が混入する状況下でも車両を安全に制御することができる自動運転システムの研究をおこなっています。

■研究テーマの応用例

- ①全状態量が観測できない場合の機械構造物の振動制御や車両制御システム。
- ②車載センサが故障した場合や悪天候時の自動運転システムや運転支援システム。

■主な著書、発表論文

- 出力フィードバック制御における観測雑音の影響評価法の自動操舵制御への適用：吉村，齊藤，山谷，脇田，小林，自動車技術会 2017 年春季大会学術講演会講演予稿集，476-20175476，pp. 2599-2604 (2017)
- 出力フィードバック制御における出力観測雑音の影響評価：齊藤，切田，市本，小林，脇田，計測自動制御学会論文集，Vol. 52，No. 9，pp. 490-497 (2016)
- 出力観測雑音の存在を考慮した確率的出力フィードバック制御：齊藤，切田，脇田，小林，電気学会論文誌 C，Vol. 136，No. 8，pp. 1071-1077 (2016)

■想定される連携先

自動車関連企業、機械系・電気系関連企業。