

# 測位と無線通信技術を用いた駐車場システムの提案

情報科学科 市川 凌

指導教員：田 学軍

## 1 はじめに

本論文では、QRコードによる測位と無線通信技術を用いた駐車場システムの提案をする。自動運転が現実味を帯びはじめた今日、自動運転や自動駐車は誰もが憧れる技術である。しかし実情は高級なセンサやカメラを採用した先端技術となっており、だれもが使用できるとは言いがたい。この問題を解決するために、高度な自律制御が行えない車でも自動駐車が行える駐車場システムの提案を行った。

## 2 提案駐車場システム

提案システムは、車に高度な自律機能がなくても高精度に測位・駐車ができるシステムである。システムでは、次の3つの機能を中心に制御を行う。

- QRコードによる制御
- 車車間通信
- 駐車システム

提案システムに使用される車両は、車車間通信機能を有し、車両の前方と後方に単眼カメラを装着していることを前提とする。米国では2023年までに、販売されるすべての車に車車間通信機能をつけることが義務化される。自動車の車車間通信機能が装備されていることは一般的になると考えられる。カメラの装着を前提としているのは、QRコードを認識するために必要となるためである。

次に提案システムにおける「制御運転」について定義する。「制御運転」とは、通信機能を持った車両が駐車場を管理するシステムから制御を受けることによって、自律ではないにせよ、自動運転を行うことである。一般的に自動運転とは、車自身のシステムによって、センサ・カメラから情報を取得し制御を行う。ステアリング操作やアクセル、ブレーキ操作の全てを自律で行う。提案システムで自動走行する車両は、車車間通信で周囲の車両との距離を確認し、カメラを用いてQRコードとの距離を測定する。それらの情報を駐車場管理システムとの無線通信による制御によってステアリング操作、アクセル・ブレーキの制御を行う。

## 3 QRコードによる制御

QRコードによる制御では、車両位置の測定と駐車スペース情報の取得を行う。

車両位置の測定では、任意の位置にQRコードがあることを前提として、カメラで読み取ったQRコードの画像からQRコードと車両の位置を計算する。

駐車スペース情報の取得では、制御運転で駐車スペースまで移動した車が、そのスペースに駐車することを駐車場システムに伝える。各駐車スペースにQRコードが設置されており、駐車の際に車を読み取りと情報送信を行うことでスペースへの駐車を伝える。

## 4 車車間通信

車車間通信は車両位置の確認と協調走行のために使用される。

車両位置の確認では、制御運転中の車が駐車している車と定期的に距離確認の通信を行う。駐車システムは得られた車同士の距離を確認し、軌道修正を行う。軌道修正時には近辺のQRコードから位置情報を取得し、走行を更正する。

協調走行では、衝突を防ぐため車同士が一定の距離以上接近した場合に行う制御である。運転や軌道修正の処理をすべて停止させ、車同士が適切な距離を確保できるように移動させる。完了後、制御運転を再開する。

## 5 駐車システム

駐車システムは、入庫意思のある車への駐車スペース指示と車両の移動制御を行う。

車が駐車場入り口に到着したとき、駐車場システムは空き状況を確認する。車庫には「空き」「予約」「駐車中」の3つの状態がある。「空き」があった場合、その旨をドライバーに伝える。車が駐車スペースまで移動しているとき、駐車予定の車庫は「予約」となり、駐車が完了すると「駐車中」となる。

車両の移動制御とは、制御運転での指示を行うことである。車体サイズ等を考慮して決定した駐車スペースまで、経路情報に従って車を無線通信で操作する。適宜、車車間通信による軌道修正、安全の確保を行い、目的地まで車を移動させる。

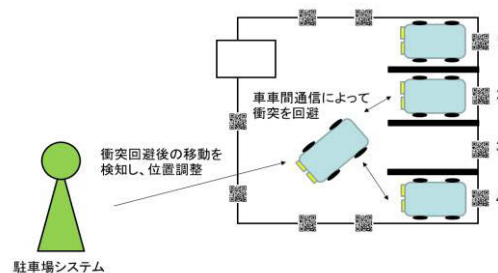


図1 駐車場システム

## 6 おわりに

本研究ではQRコードによる測位と無線通信を用いた駐車場システムの提案を行った。高級車に限らず、多くの人が利用できる駐車場システムを目指し、システムを考案した。使用する技術の決定やシミュレーションによる実験を行うことができなかつたため、システム全体を通し、やや具体性に欠ける部分がみられる。システムの具体化を今後の課題とした。

## 参考文献

- [1] 保坂昭夫・青木啓二・津川定之, 自動運転 (第2版) —システム構成と要素技術(森北出版), 2019
- [2] 伊藤敏夫, 自動運転のためのセンサシステム入門 車載カメラとLiDARによるセンサフュージョン(日刊工業新聞社),