

# 駐車場管制設備の最新動向

(一財)建築コスト管理システム研究所・新技術調査検討会

## 1 はじめに

国土交通省都市局発行の「自動車駐車場年報」(平成25年度版)によると、全国の自動車保有台数は、平成13年度が約7,500万台、平成24年度が約7,600万台とほぼ横ばいであるのに対し、駐車場の整備状況は、平成13年度が325万台分、平成24年度は473万台分と年々増加している。図1は平成13年度の値を100とした場合の平成24年度までの各年度の推移を指数で表したものである。

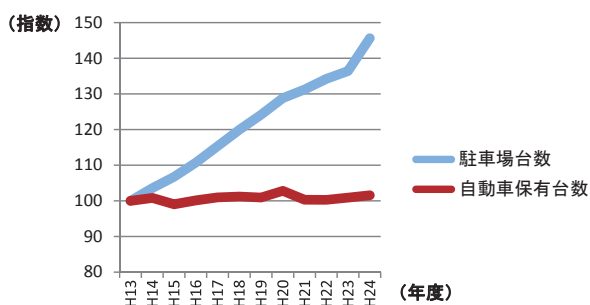


図1 駐車場の整備状況

駐車場法を始めとする駐車場関連法令及び地方公共団体の条例で附置義務が定められている駐車場(路上駐車場を除く)は、公共建築物を計画・設計する際に必要不可欠な設備となっている。しかし、駐車場の円滑かつ効率的な利用を支える設備や機器類についてはあまり注目されてこなかったのではないかと。そこで今回は「公共建築工事標準仕様書(電気設備工事編)」の「第6編 通信・情報設備工事」にも記載のある「駐車場管制設備

(装置)」にスポットを当て、その概要及び最新動向について紹介していきたい。

## 2 駐車場の種類

駐車場と言っても土地の活用方法や利用形態でその種類は様々である。まずはどのような形態の駐車場があるのか以下にその種類を見ていく。

### 2-1 平面駐車場

自動車が入り出できる土地をそのまま利用するものから始まり、土地にロープ等で自動車一台一台の駐車位置を示したもの、雨が降ってもぬかるみにならないようにクラッシュランを敷設したもの、アスファルトを敷設したもの等がある。これらは月極駐車場に多く見られる。

### 2-2 機械式駐車場

都市部に多いのが機械式(立体)駐車場と呼ばれる駐車場である。利用可能面積や立地条件等、狭い土地により多くの自動車を駐車させるため多種多様な方式がある。

#### (1) 二段・多段方式

駐車している自動車の上または下にもう一台の自動車を駐車させて駐車効率を高めたもので、マンションの駐車場によく見られる。最近ではメンテナンス不良で使用できなくなり放置されたり、あるいは撤去され平面駐車場に戻される事例も増えてきている(図2)。

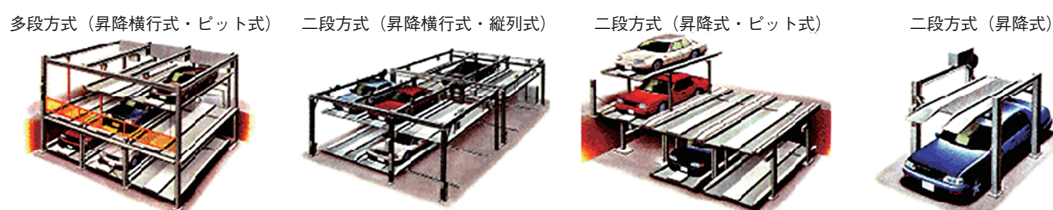


図2 二段・多段方式

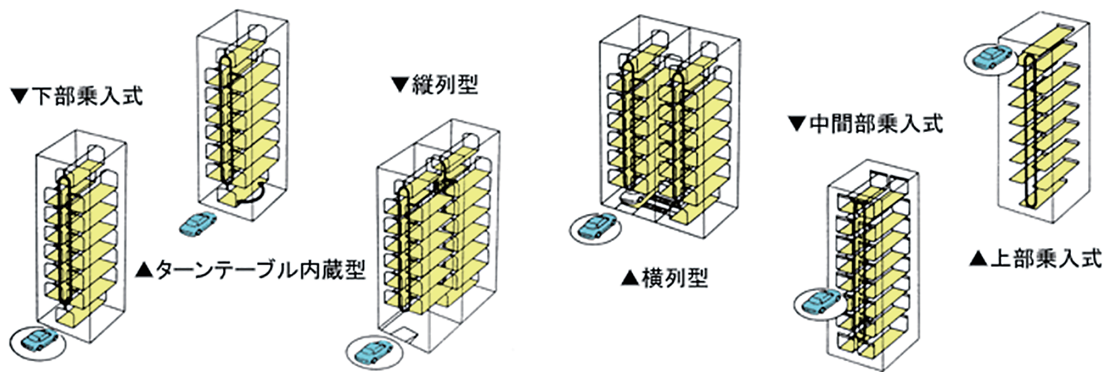


図3 垂直循環方式

(2) 垂直循環方式

自動車を駐車させる複数の機器を、垂直面内に円形または長円形に配置して、連続循環させる方式。立体駐車場を代表する方式で、「タワー式」と呼ばれることもある。本棟建築物の別棟として建てられる事例が多い（図3）。

(3) 水平循環方式

ビルの地下部分を水平方向に利用するようにしたもの（図4）。

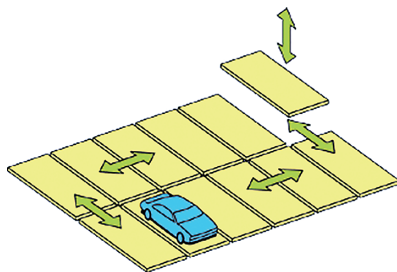


図4 水平循環方式

(4) 多層循環方式

水平循環方式と同様、ビルの地下部分を利用する方式。循環の形状によって円形循環式と箱形循環式がある（図5）。

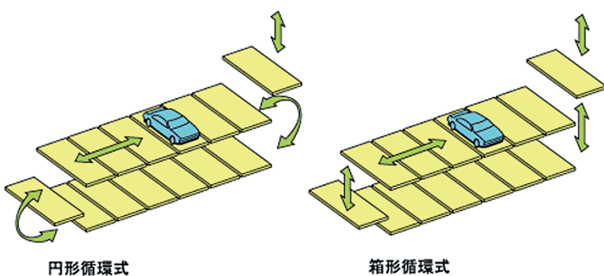


図5 多層循環方式

(5) エレベータ方式

(2)と同様に「タワー式」と呼ばれるもので、自動車を格納する駐車室と、自動車昇降装置を組み合わせる立体的に駐車する方式（図6）。

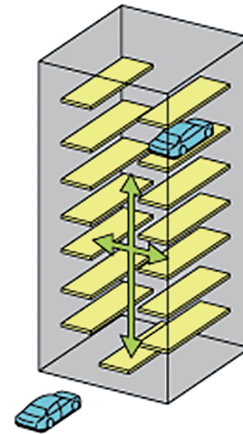


図6 エレベータ方式

(6) エレベータスライド方式

エレベータ方式の昇降装置に走行機能を付加したもので、スタックークレーンを使った自動倉庫に似ている（図7）。

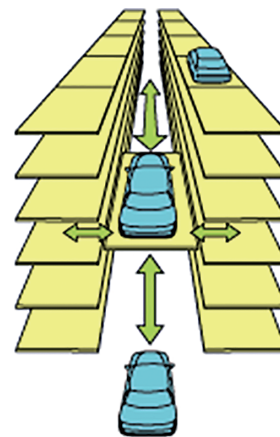


図7 エレベータスライド方式

(7) 平面往復方式

自走では入庫できないスペースに平面的に自動車を格納する方式で、ビルの地下部分や公園などの地下部分を利用する事例がある（図8）。

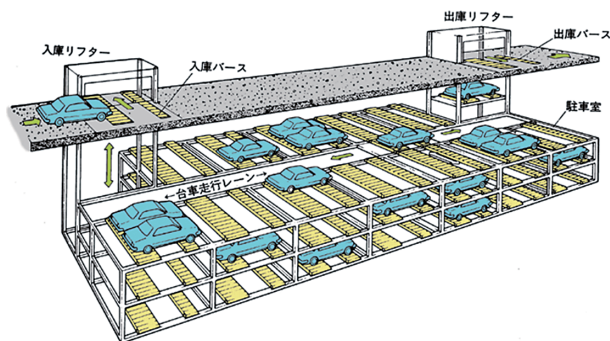


図8 平面往復方式

(8) 自動車エレベータ

人を乗せたまま自動車を駐車させる階まで昇降させるもので、車路の一部となる（図9）。

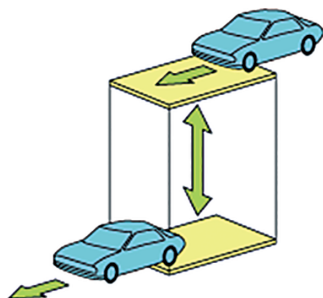


図9 自動車エレベータ

2-3 自走式駐車場

比較的広いスペースに駐車場専用の建築物を建て、自動車が自走して駐車スペースへ進入する方式。国土交通大臣認定の駐車場として、1層2段型から6層7段型まである（図10）。



図10 6層7段型自走式駐車場

(1) フラット式駐車場

フラットな駐車スペースと専用のスロープを組み合わせた一般的な方式（図11）。

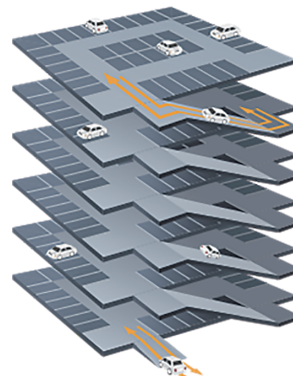


図11 フラット式駐車場

(2) スキップ式駐車場

段違いのフラットな駐車場を短いスロープで接続した方式（図12）。

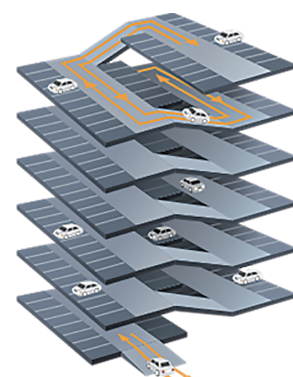


図12 スキップ式駐車場

(3) 連続傾床式駐車場

緩やかならせん状の駐車スペースに駐車する方式。他の形式に比べて10～30%収容効率がよくなるが、駐車した自動車は少し傾斜した状態となる（図13）。

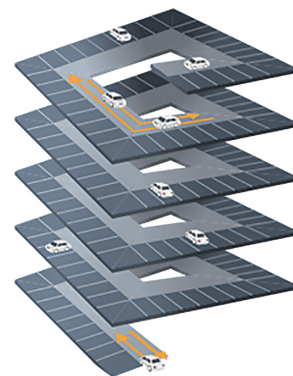


図13 連続傾床式駐車場



### 3 駐車場管制設備のシステム・機器について

以上、駐車場の種類について述べてきたが、これからは本レポートの主題である「駐車場管制設備」を構成するシステム及び機器について説明していく。

#### 3-1 駐車料金精算システム

##### (1) 有人式料金精算システム

今日では随分と減少してきているが、入場時間の記録と出場時の駐車料金の精算すべてを人が管理する方式と、入場時の駐車券発行は駐車券発行機で、出場時の駐車料金の精算は人が行う方式がある。

機械式駐車場の場合、駐車場係員が機械式駐車場の操作を行い、駐車場利用者は出てきた自動車に乗り込み、出口の有人料金精算所で精算する方式と、事前精算機で精算した後、駐車場係員に出してもらった自動車に乗り込み出場する方式とがある。定期契約者は機械式駐車場を自ら操作することがほとんどである。

##### (2) フラップ式精算システム

約10台以下と駐車場面積が狭い場合に採用される方式。車両が駐車位置に駐車すると自動的に自動車の前輪と後輪の中間位置に設置されたフラップ板が上昇しロック状態となる。駐車料金の精算が完了するとフラップ板が下降し、出場できるようになる。いわゆる「コインパーキング」と呼ばれる駐車場に多く見られる方式である（図14）。

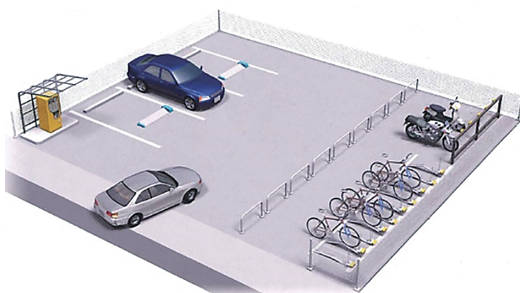


図14 フラップ式精算システム

##### (3) ゲート式精算システム

駐車場入り口に駐車券発行機を設置し、そこで駐車券を受け取ると、ゲートバーが上昇し駐車場に入場する方式。

出口には自動料金精算機を設置し、出口で駐車料金を精算する方式と、駐車場内や場外の精算コーナーで事前に駐車料金を精算し、出口で精算済みの駐車券を出口読取機に入れるだけで出場できる方式、他に出口精算、事前精算のいずれも可能な方式があり、精算が完了するとゲートバーが上昇し、出場が可能となる（図15）。

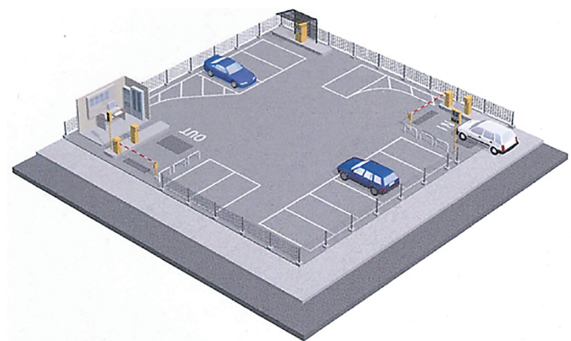


図15 ゲート式精算システム

ビルの地下部分に設置するゲートバーは高さを抑えるため、屈折式ゲートバーを使用する（図16）。

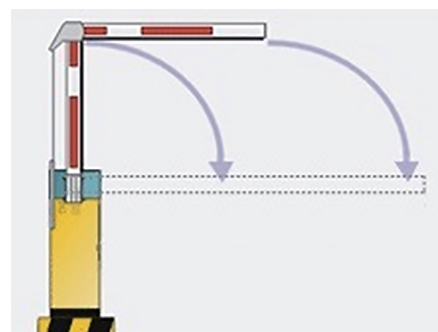


図16 屈折式ゲートバー

#### 3-2 駐車場管制システム

大規模な駐車場になってくると、入退口を複数設けて周辺道路の混雑を防止する必要が出てくる。また駐車場内に入った車両をスムーズに誘導し、歩行者用通路を明示して自動車と歩行者の接触を防ぎ歩行者の安全も確保しなければならない。その他、空車・満車の表示、空きスペースへの誘導、駐車場内の自動車同士の事故防止のため



の信号機や警報灯が必要となり、これら機器制御のための車両検出用各種センサー、監視盤、管理用コンピュータなどのシステム全体が駐車場管制

システムと呼ばれ（図17）、構成する一つひとつの機器が駐車場管制機器類である（図18）。

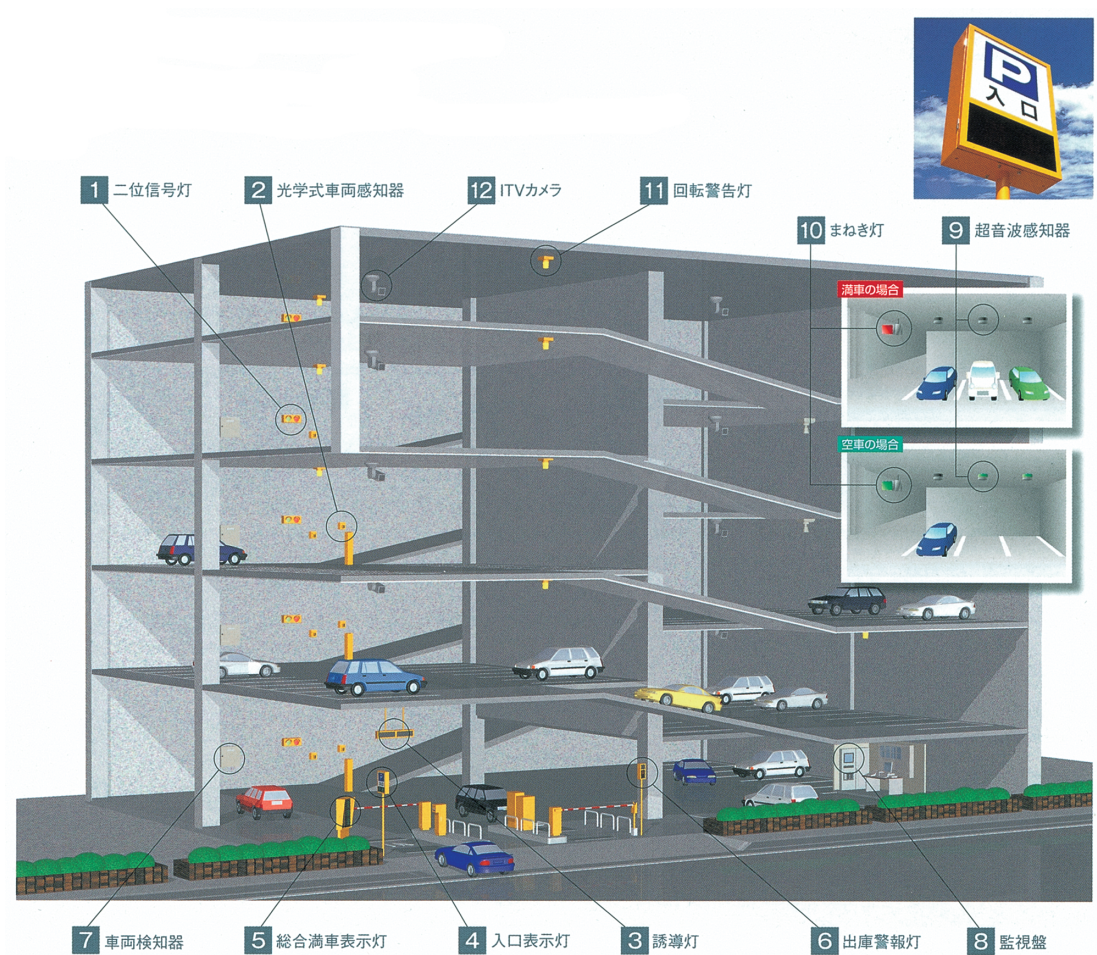


図17 駐車場管制システム

<p><b>1 二位信号灯</b></p> <p>交差する車路で、車両感知器と連動させ、赤青信号の点灯により利用者の安全性を保ちます。</p>	<p><b>2 光学式車両感知器</b></p> <p>車の通過を感知して、信号を監視盤へ出力し、各機器を制御するための信号を送ります。</p>	<p><b>3 誘導灯</b></p> <p>場内車路の分岐路などに設置し、利用者に分かりやすい情報を提供します。</p>	<p><b>4 入口表示灯</b></p> <p>目視が容易な入口灯。監視盤からの情報により、満車/空車の状況を表示します。</p>	<p><b>5 総合満車表示灯</b></p> <p>各階の満空車状況が一目で分かるように表示させ、利用者の利便性を図ります。</p>	<p><b>6 出庫警報灯</b></p> <p>出庫の際に、歩行者に注意を喚起させるために出口に取り付けます。</p>
<p><b>7 車両検知器</b></p> <p>車路にループコイルを埋設。進入車両を感知して、各機器に信号を出力します。</p>	<p><b>8 監視盤</b></p> <p>場内の駐車状況を把握・監視し、満車判定、案内、表示灯等の制御を行います。</p>	<p><b>9 超音波感知器</b></p> <p>各駐車スペースの車の存在を感知して監視盤へ信号を送ります。</p>	<p><b>10 まねき灯</b></p> <p>超音波感知器と連動して空き駐車スペースへご利用者を誘導するサインです。</p>	<p><b>11 回転警告灯</b></p> <p>曲がり角等で、ドライバーに注意を促し場内の安全を確保します。</p>	<p><b>12 ITVカメラ</b></p> <p>場内の状況を監視盤モニターできめ細かく監視し、場内の円滑な運用を図ります。</p>

図18 駐車場管制機器類

### 3-3 最新の出口料金精算機

最新の出口料金精算機では、視認性の高いディスプレイが採用され、カード挿入口や硬貨投入口、おつり取出口の配置など利用者の使いやすい設計となっており、精算機内部の現金盗難対策などセキュリティ機能も強化されている。

紙幣や硬貨の現金のほか、Edy、nanaco、SUICA、Pasmoなどの非接触ICカード、プリペイドカード、各種クレジットカードなど多様な支払い方法に対応しており利便性が向上している（図19）。



図19 出口料金精算機

### 3-4 駐車料金割引認証システム

商業施設で買い物をした際、駐車場入場時に受け取った駐車券をレジ担当店員に渡すと、購入金額に応じた割引サービスを受けることができるシステム。1,000円以上購入で1時間駐車料金無料というように、ほとんどすべての商業施設に普及している（図20）。

### 3-5 車番認識システム

駐車券発行機と出口精算機それぞれの近くにナンバープレートが認識できるカメラを設置したシステム。事前精算した車両は出口で駐車券を出口精算機に挿入せずにゲートが開き出場でき、契約車両は入場、出場とも自動的にゲートが開く。このシステムを導入することにより出場時の時間が短縮されるメリットがある（図21）。

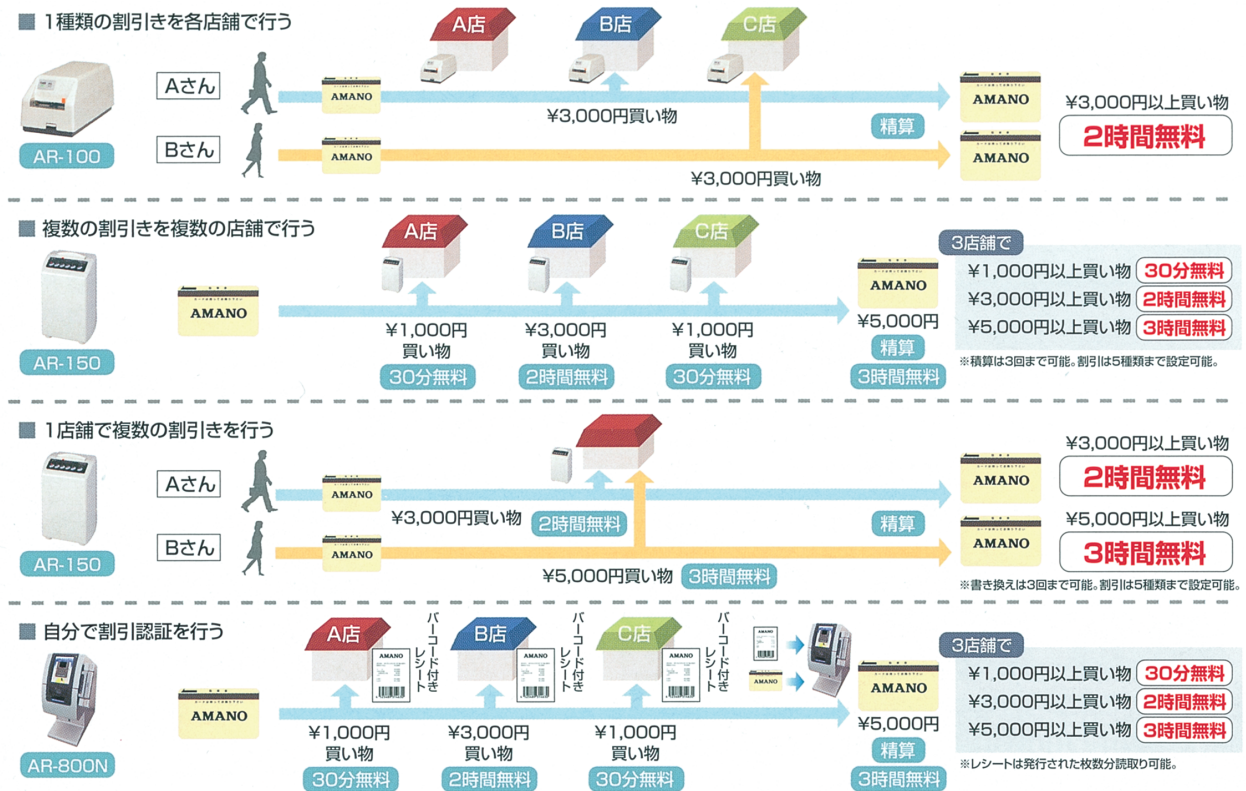


図20 駐車料金割引認証システム例



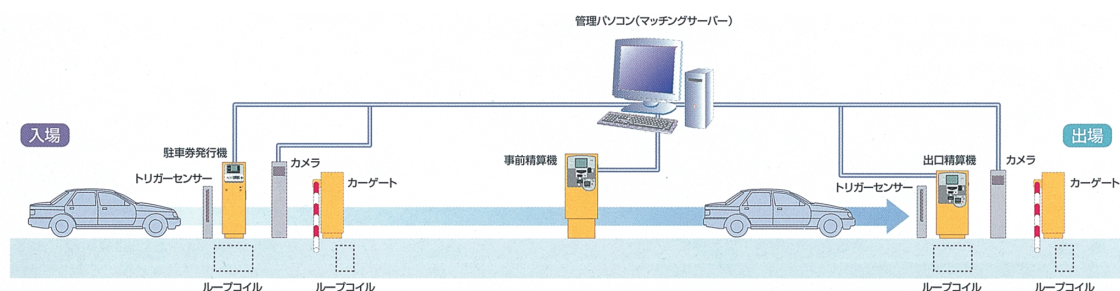


図21 車番認識システム

### 3-6 ETC車載器入出場システム

ETC車載器固有の番号を認識して、駐車場の入出場ゲートを開閉させるシステム。このシステムも契約車両が通過する際、入出場の時間が短縮されるメリットがある。ただし、ETC車載器の固有番号をシステムに登録する必要が生じる（図22）。

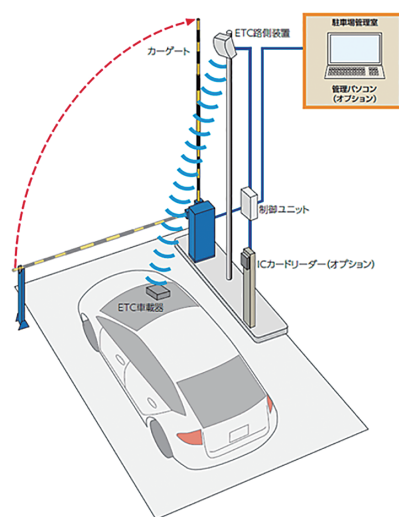


図22 ETC車載器入出場システム

### 3-7 駐車場総合管理システム

携帯電話回線や、光通信回線を利用して遠隔地にある複数の駐車場管制機器をリアルタイムに集中管理するシステム。各駐車場から送られてくるデータを収集し、売上集計など各種帳票の出力、稼働状況、故障状況の確認が可能となる。

ゲートバーやフラップの上昇下降を遠隔操作でき、トラブル対策にも対応できる。また、インターネット上の駐車場案内ホームページで各駐車場の満空情報を利用者に提供することも可能となり、拡張性の高いシステムとなっている。

また、駐車場管制機器メーカーや駐車場管理会社が所有するデータセンターと遠隔地にある複数の駐車場管制設備を通信回線で接続し、経営分析情報サービスや満空・台数情報提供サービス、遠隔操作サービスなどを提供するサービスも用意されている。

## 4 コストに関して

以上のように、駐車場管制設備は発注者が要求する内容や規模によって様々な仕様となるため、駐車場を整備するに当たっての標準的あるいは平均的な、自動車1台分当たりの単価（円/台）や、駐車場面積に関する平米単価（円/m<sup>2</sup>）の算出は難しい。ただ、携帯端末やパソコンなどのICT機器の発達に伴い、システムの操作に関する機器は今後も下がっていくと予想される一方、より複雑となるシステムの開発費は上がっていくことが予想される。

## 5 これからの駐車場管制設備

ここでは駐輪場に関しては紹介しなかったが、バイク・自転車を不法に置かれることの多い駅前や商業施設前では、混雑や事故を防ぐために駐輪場が多く整備されるようになってきている。この場合の駐輪場の料金精算においても、図14のような自動車駐車料金の精算と同じ精算機を使うシステムが出現しており、増えてきている。

これからの駐車場管制設備は要求される仕様によって多岐にわたるが、今後のシステム構築の方向性として三つを紹介しておく。



### 5-1 監視カメラ設備との更なる連携

現在監視カメラ設備のコストは急激に下がってきており、監視カメラ1台数千円で購入できるようになってきている。図18中12に「ITVカメラ」とあるように、駐車場管制設備と監視カメラ設備とを分けて計画するのではなく、駐車場を含む施設全体を一括して監視するシステムとして計画する時代となってきた。

### 5-2 防犯・入退室管理設備との更なる連携

監視カメラ設備と同様、防犯・入退室管理設備との連携も要求される時代であり、駐車場の「自動車」だけではなく、ビルの「人」の出入りに関しても一括して管理していく駐車場管制設備を含む防犯・入退室管理設備が求められていくであろう。

### 5-3 自動火災報知設備との更なる連携

駐車場で特に注意して監視しなければならないのが「火災」である。放火など不審火による火災が絶えない中、5-1で述べた監視カメラ設備と5-2で述べた防犯・入退室管理設備とを更に活用、連携させることによって、不審者の侵入を防ぎ、火災の防止、万が一火災が発生した場合には、初期消火で火災の拡大を防止するシステムを構築していく必要がある。

## 6 おわりに

自動車を運転する者にとってはよく目にする「駐車場管制設備」であるが、このようなレポートの題材として取り上げられる機会はあまりなかった。このレポートによって駐車場管制設備の担う重要な役割を理解していただけたと思う。

大型ショッピングモールや高層ビルの駐車場など大規模な駐車場が増えていく中、駐車場の更なる利便性を向上させるためにも駐車場管制設備は日々進歩していくであろう。この駐車場管制設備に関しても引き続き関心を持って注目していきたい。



図23 ビル一体型駐車場

将来的に土地有効利用のためこのようなビル一体型駐車場も計画・建築されるであろう

#### (参考文献)

- 1) 国土交通省都市局街路交通施設課「自動車駐車場年報」(平成25年度版)
- 2) アmano(株)「パーキングシステム総合カタログ」
- 3) 日本信号(株) ホームページ
- 4) (公財) 立体駐車場工業会ホームページ
- 5) (一社) 日本自走式駐車場工業会ホームページ
- 6) 大和リース(株) ホームページ