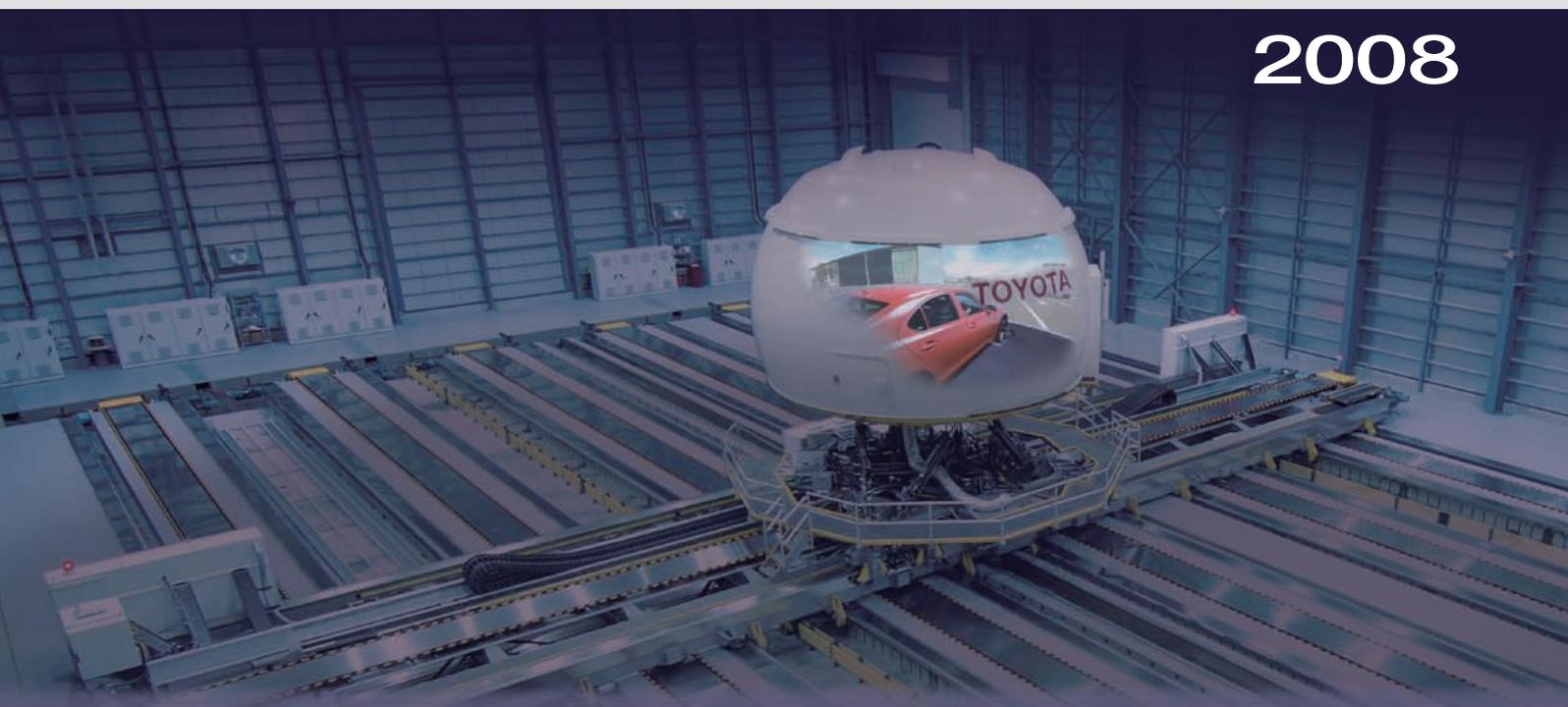


三菱プレシジョン技報 2008

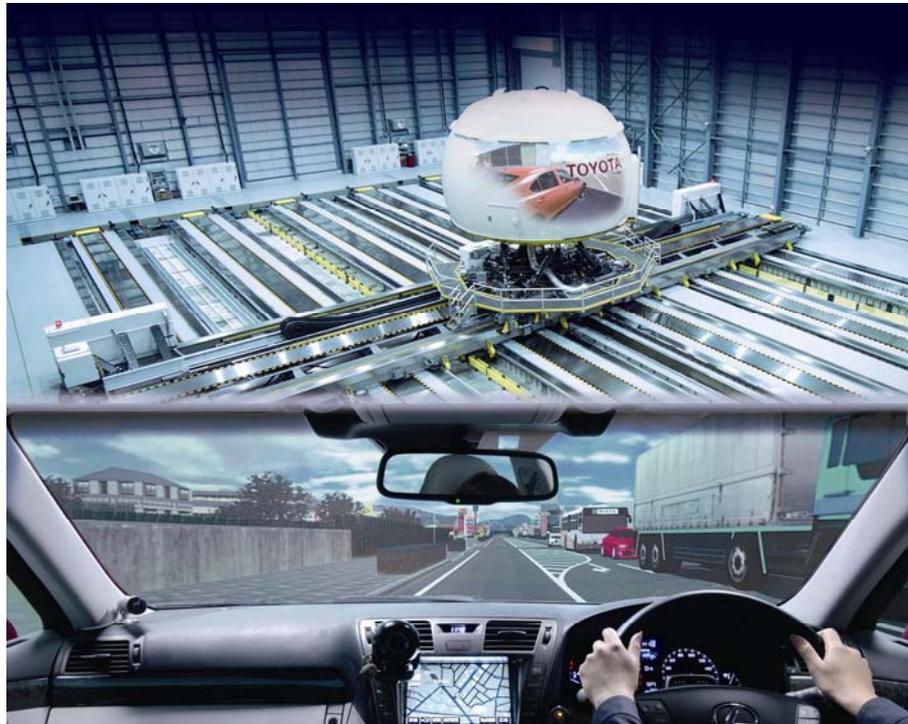


表紙写真

トヨタ自動車株式会社殿向け大型ドライビングシミュレータ。本シミュレータは世界でも最大規模のシミュレータの一つで、キャビンの中に収納された実車及び映像表示装置により、実界と同等のリアルな運転状況を再現し、予防安全など新しい自動車技術の研究開発に貢献しています。

当社は、本シミュレータの、軽量かつ高い剛性を持つドーム型映像表示装置(P.1)、高精細で広範囲の模擬視界データベース、模擬視界発生装置、演算処理装置、研究・開発用ドライビング・シミュレーション・プログラム(P.6)などの開発を担当しました。

()内は本誌掲載ページ



写真上部：大型ドライビング・シミュレータの全景。XY並進装置，6軸動揺装置，ドームで構成しています。ドーム外部より内部の実車搭載イメージを半透明で表示しました。
写真下部：大型ドライビング・シミュレータの運転席。ドライバーから見た窗外視界です。

開発が命，技術が命

取締役社長
北山 忠善

平素，三菱プレジジョン株式会社をご愛顧賜り誠に有難うございます。三菱プレジジョン技報第3巻をここに上梓させていただきます。第3巻では，シミュレータと交通管制システム関連の技術と新製品をご紹介します。

シミュレータはヒューマン・イン・ザ・ループ (Human in the Loop) の形で，シミュレータに対して人がセンサーとアクチュエータの役割を果たすことによってシミュレータが発生する環境シナリオに人が反応することを通して，人の訓練や，乗り心地の良い快適で安全な列車や自動車を開発するのに利用されています。

ドライビング・シミュレータ用ドーム型映像表示装置は自動車の開発に用いる研究シミュレータ用に開発したものです。自動車用研究シミュレータは，よりリアルな加速度を被験者に与えるために，被験者はドーム内に配置される模擬車両に搭乗し，ドームは6軸動揺装置上に取り付けられ，更に6軸動揺装置は大型のXY並進機構上に取り付けられます。ドーム型映像表示装置はドームの内壁に水平360度全周の視野を継ぎ目感のない環境映像を表示する映像表示装置です。試験シナリオと，被験者の操作，ならびに加速度感を与える機械運動と連動して環境映像を表示します。ドームは，加えられる加速度によりスクリーンである内壁が変形し画像に歪みやちらつきが生じないように，軽量化と高剛性化の工夫がなされています。また，映像表示装置に表示されるシナリオを効率よく作成するために開発した，ドライビング・シミュレータのシナリオ作成ツールについてもご紹介いたします。

交通管制システムでは，使いやすく効率よく運営できる

駐車場システムや，人の移動にかかわるセキュリティ，安全の向上を目指した機器をご提供しています。駐車場標準管理計算機は，駐車場の状態表示，駐車場機器の監視，売上データや利用状況の集計ならびに帳票出力，車番カメラを用いたシステムにおける車両判定やPOS，DSRCやお客管理システムとの連携を集中して司ります。駐車場標準管理計算機用ソフトウェアは，お客様の各種ご要求に効率よくお応えできるようプラットフォーム化を目的として開発したものです。プラットフォームに準拠していただけるほど，経済的で迅速な対応が可能です。

製品紹介では，3つの新製品をご紹介します。鉄道博物館殿向け運転体験シミュレータに適用したイメージベースドシステム (IBS: Image Based System) は，実写映像とコンピュータグラフィックスを編集合成してより現実味のある模擬視界を提供するものです。

駐車場向け料金管理システム (APSシリーズ) は，小規模の駐車場に適した駐車場システムです。APSシリーズは現金精算に加え，各種電子マネー，定期券，サービス券，クレジットカードなどにも対応しています。精算金の盗難に対する防犯性を工夫した構造をとるとともに24時間コールセンター接続や警報発報などの機能を備えています。

人物検知システムは，カードや生体認証などのセキュリティ機能とあわせて運用いただくことにより，より高いセキュリティを確保することが出来る製品です。

三菱プレジジョンは，開発が命，技術が命と心がけ，今後も継続して皆様に当社技術，新製品をご紹介します。引き続きご高覧賜りますとともにご愛顧賜りますようお願い申し上げます。

目次

巻頭言

開発が命，技術が命	i
取締役社長 北山 忠善	

論文

ドライビング・シミュレータの映像表示装置の開発	1
大谷 恒則，荒木 厚，榎本 幸司	
ドライビング・シミュレータのシナリオ作成ツールの開発	6
神埜 浩，伊藤 広明，山田 大輔	
駐車場標準管理計算機ソフトウェアの開発	11
遠藤 公高，飛松 祐介，前島 徹	

製品紹介

鉄道博物館殿向けイメージベースドシステム	17
APS シリーズ駐車場料金管理システム APS-300	18
人物検知センサ	19

ドライビング・シミュレータの映像表示装置の開発

大谷 恒則， 荒木 厚， 榎本 幸司

要旨： ドライビング・シミュレータは，広い視野と動揺感覚が求められる．映像表示装置を動揺装置に搭載する場合，映像表示装置は軽量かつ高剛性であることが求められる．軽量化と高剛性化という技術的課題に対して，CFRP ハニカムサンドイッチパネルを採用することで克服した．本論文は，動揺装置上に配置されるドーム型映像表示装置の開発結果について報告する．

1 まえがき

自動車の研究および開発にドライビング・シミュレータ（以下シミュレータ）が利用されるようになった．シミュレータにはシミュレーション精度の向上とともに，広い視野と動揺感覚が要求される．広い視野と動揺感覚を同時に満足させるためには，動揺装置上に映像表示装置を配置することが一般的である．動揺装置上に映像表示装置を配置する場合，映像表示装置は軽量かつ高剛性であることが求められる．軽量化と高剛性化は相反する技術的課題であるが，CFRP^{*1} ハニカムサンドイッチパネルを採用し，FEM^{*2} 解析にて最適化を図ることで克服した．本論文は，動揺装置上に配置されるドーム型映像表示装置の開発結果について報告する．^{*3}

2 映像表示装置概要

本映像表示装置の形状はドーム形状をしており(図1)，ドライバは，ドーム天井部のプロジェクタから球面スクリーンに投影された映像を車両内から窓外視界として見る．デザインアイポイントはドームの中心に位置する．映像表示装置は6軸動揺装置の上に固定され，6軸動揺装置は35m × 20m のXY 並進装置によって2次元運動する．ドーム床面にはターンテーブルがあり，その上に固定された車両は± 330 度のyaw 回転運動をする(図2)．本映像表示装置の諸元を表1に示す．

(1) ドーム

ドーム構造はハニカムサンドイッチパネル(図3)であり，スキンがCFRP 積層板，コアがアルミハニカムよりなる．金属フレームの構造では軽量化が困難であるためハニカムサンドイッチ構造とした．

ドームは側面部分と天井部分に分かれ，8枚ずつのパネルがボルトにより結合されている．側面部分の内面は平滑に仕上げられ，その上にスクリーン塗装が施されている．ドームの構造自体がスクリーンの機能を併せ持つことで軽量化を行っている．ドームには通常時の出入りに使用するドアのほか，非常用の脱出口および車両交換用の搬入口を有している．

(2) プロジェクタ

8台の液晶プロジェクタが天井より吊り下げられ，水平360度全周に映像を投影する(図4)．

(3) 空調/音響/照明 など

ドーム天井には換気扇が4台取り付けられ，空調機を経由して導入されたドーム内の空気を排出する．また，ドーム天井の内面には吸音材を貼り付け，ドーム内の音響改善を行なっている．側面上部には乗降および整備時等のドーム内の照明のために4台の蛍光灯を取り付けている．天井部にある機器類の配線は天井部の通線孔よりドーム外へ出され，ドーム外側面を通して動揺装置下面へ至る．

3 開発プロセス

ドーム開発にあたり，次の2点を目標値として設計を開始した．

- ドーム固有振動数：動揺装置が発生する最大周波数(13.7Hz)による共振域を避け30Hz以上とした．
- ドーム質量：動揺装置のペイロード制限により，2,000Kg以下とした．

3.1 基本設計

(1) 光学レイアウトの検討

光学レイアウトは，視野範囲，分解能およびスクリーン半径を検討し，続いてプロジェクタの選定を行った．

視野範囲のうち水平視野は，ターンテーブル上の車両が± 330度回転するため，全周360度とした．垂直視野の上方については，交差点で停車した際の信号の高さを基準に23度以上とした．一方，下方については，運転席側のドアミラーの底部が視野範囲に含まれることを基準に20度以

^{*1} CFRP:Carbon Fiber Reinforced Plastics

^{*2} FEM:Finite Element Method (有限要素法)

^{*3} 本論文は，社団法人自動車技術会(東京都千代田区五番町10-2五番町センタービル5階)の承諾を得て，2008年度自動車技術会論文集より転載．

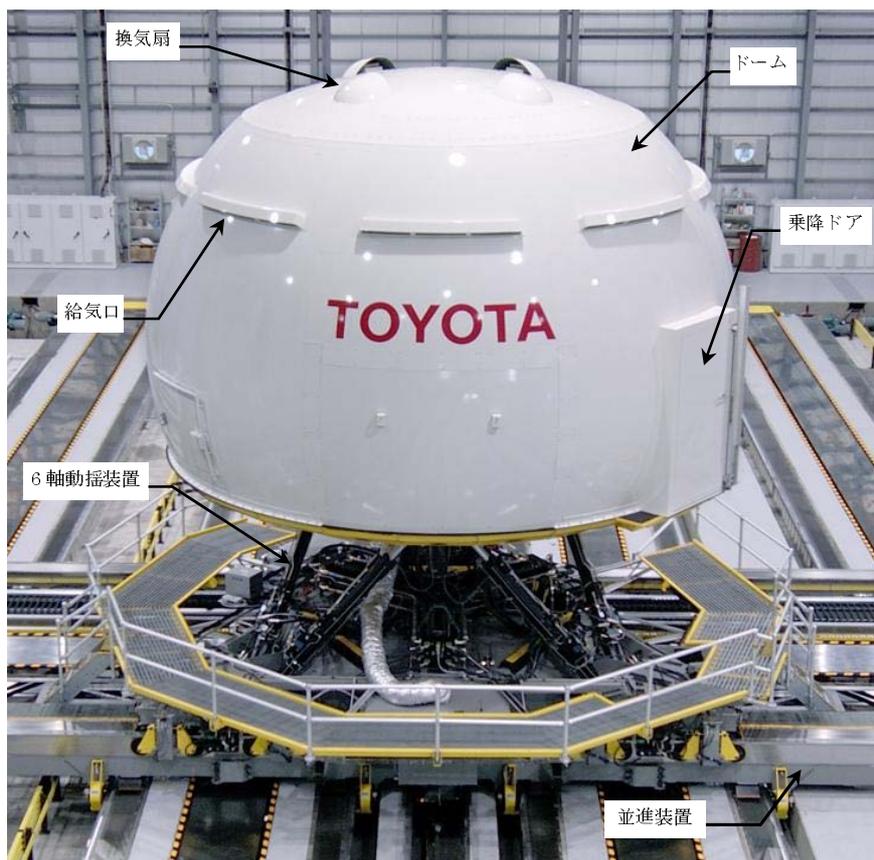


図1 ドーム

表1 映像表示装置諸元

No.	項目	諸元	備考
1	スクリーン半径	3,500 mm	ドーム内径
2	ドーム高さ	4,528 mm	
3	ドーム質量	1,772 kg	
4	ドーム固有振動数	31.3 Hz	最低次モード
5	視野	水平 360 度 垂直 +23 度/-20 度 以上	
6	輝度	17.13 cd/m ² (5 Ft-L) 以上	
7	分解能	7 分/OLP 以下	
8	コントラスト比	5:1 以上	

上とした。分解能は、100m 先の自動車の車種が判別できるようにするため、OLP7 分以下とした。スクリーン半径は、走行時の距離感および車両 1 台を搭載できることを条件にケーススタディを行い 3.5m に決定した。

視野範囲、分解能およびスクリーン半径より、使用するプロジェクタは、解像度 UXGA のプロジェクタを 8 台とすることとした。また、プロジェクタの選定は、解像度とあわせ、耐震性能が 3G 以上有すること、表示遅れ時間がビデオ信号入力から映像表示完了まで 16.6 ミリ秒以内であることを条件に決定した。

今回選択をしたプロジェクタ諸元を表 2 に示す。

(2) 構造検討

ドーム固有振動数、質量、慣性モーメント等の最適化を図りながら光学レイアウトが実現できる基本的な形状、寸法等のケーススタディを行った。ケーススタディのパラメータとしては、ハニカムサンドイッチパネルのスキン厚/スキンの積層方法/コア厚、ドーム天井部曲率、リブの有無等である。

ケーススタディの過程においてドーム剛性に最も影響を与えたのは、積層方法の選択であった。擬似等方積層と呼ばれる積層方法とすることで、面内せん断係数が 7 倍とな



図2 ドーム内部

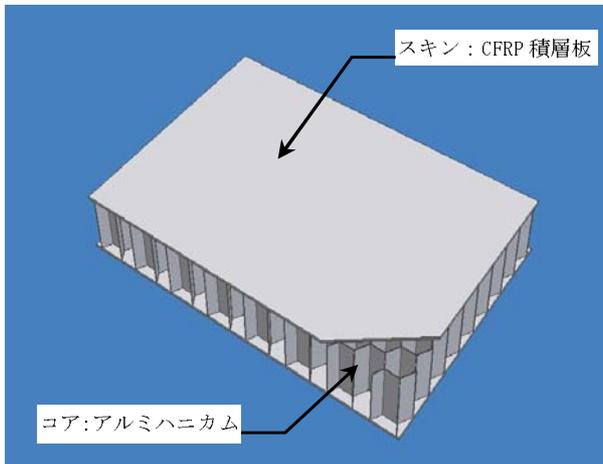


図3 ハニカムサンドイッチパネル

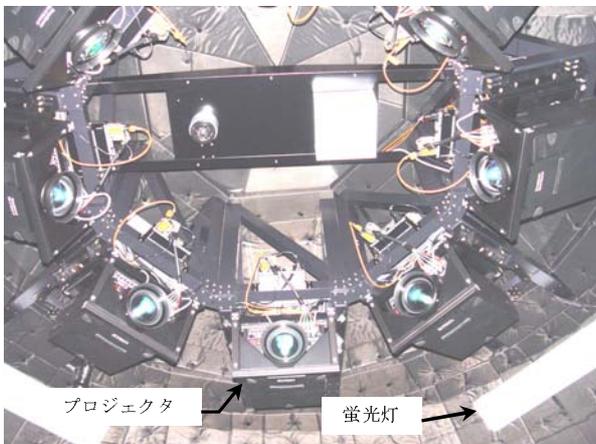


図4 プロジェクタ

表2 プロジェクタ諸元

No.	項目	諸元
1	解像度	1,600×1,200 (UXGA)
2	光出力	2,500 ANSIルーメン
3	コントラスト	700 : 1 (全白/全黒)
4	耐震性能	29.4 m/s ² (3 G)

表3 ハニカムサンドイッチパネル諸元

No.	項目	諸元
1	パネル厚	52 mm
2	面材厚	1mm (0.1mm 10層)
3	積層方法	擬似等方積層
4	コア厚	50mm
5	比重	0.15 g/cm ³

表4 ドーム諸元

No.	項目	結果
1	固有振動数	30.8 Hz
2	質量	1,833 kg
3	慣性モーメント (底面中心まわり)	I _{xx} 23,900 kgm ² I _{yy} 23,500 kgm ² I _{zz} 11,200 kgm ²

表5 スケールモデルの試験結果

モード 次数	実験モーダル解析 実機換算周波数	FEM解析 周波数	MAC値
1	27.6Hz	30.8 Hz	0.754
2	28.1 Hz	31.4 Hz	0.497
3	29.5 Hz	37.6 Hz	0.874
4	31.5 Hz	38.5 Hz	0.588

り、ドームの固有振動数の向上が図れた。擬似等方積層は、CFRPクロス材を各層ごとに配向角を変えて積層する方法である。

天井部の曲率は、側面部の曲率より大きくとることで最適解を見出すことができた。

経線方向へのリブの配置は、質量増によるマイナス効果が大きく、最低次モードにおける固有振動数の向上には寄与しなかった。

ケーススタディにより決定したハニカムサンドイッチパネルの諸元を表3に、ドームの諸元を表4に示す。

表 6 ドーム性能諸元

No.	項目	諸元	備考
1	ドーム固有振動数	31.3 Hz	目標値：30Hz 以上
2	質量	1,772 kg	目標値：2,000kg 以下
3	重心	X= -280.4 mm Y= 64.0 mm Z=-2,781.0 mm	座標原点は底面中心とし、車両進行方向を+X、進行方向に向かって右を+Yとする。
4	重心まわりの慣性モーメント	I _{xx} = 9,624 kgm ² I _{yy} =10,390 kgm ² I _{zz} =12,750 kgm ²	
5	原点まわりの慣性モーメント	I _{xx} =23,330 kgm ² I _{yy} =24,240 kgm ² I _{zz} =12,890 kgm ²	



図 5 1/5 スケールモデル

3.2 スケールモデルによる実験モーダル解析

基本設計における解析の妥当性の検証を行うため、1/5 スケールモデル（図 5）による実験を行うこととした。

スケールモデルの製作においては、可能な限り実機に近いモデルとなるようにした。実際の開口部は開口とし、ボルト結合である部分ではスケール倍したピンによる結合とした。

実験モーダル解析の結果、低次において FEM 解析による固有振動モードとの相関が高いことに加えて固有振動数も近い値となった。低次モードの比較を表 5 に示す。ここで、MAC (Modal Assurance Criterion) 値とはモードの相関性を 0 から 1 までで表す値であり、0.5 を超えると相関が高いと評価できる。実験の結果により基本設計における解析が妥当であることを確認した。

3.3 詳細設計

細部構成品（プロジェクタフレーム等の内装品）の設計内容を解析モデルに反映し、最終的な FEM 解析を行なった。解析によるドームの最終的な性能諸元を表 6 に示す。

表 7 FEM 解析および実験結果

No.	項目	固有振動数
1	FEM 解析 ^{*a}	31.1Hz
2	実験	32.0Hz

^{*a} FEM 解析では、固定条件を実験の状態に合わせて変更した。

3.4 その他

(1) ドーム開口部処理

ドーム内面はスクリーン面となるが、そのスクリーン面には乗降ドア等の開口部の切れ目が存在する。スクリーンに対して車両が回転する際に、映像とは関係のない開口部の切れ目が視界を横切ると模擬映像に対する没入感を損なうこととなる。そこで本映像表示装置では、切れ目をオーバーラップする板をスクリーン面に取り付け、そのすき間がないようにしている。オーバーラップ板の板厚、端面の処理等は実際に映像を投影させた実験により決定した。

(2) 音場

ドームはその形状から内部での音の反響が高い。内部の機械音等がシミュレーションに与える影響を低減するため、吸音材をスクリーンより上の側面と天井部分に配置して反響を抑えている。吸音材は成形性、吸音率および質量を考慮してグラスウールを選択した。測定の結果、残響時間が 0.58 秒となり、当社工場にて吸音処置を施さない状態での測定値の 24 % に低減した。

また、シミュレーション走行時に車内にて雑音の音圧レベルを測定した結果、平均 44dBA(Leq)^{*4}、最大 63dBA(Leq) となり、シミュレーションに支障ないレベルであることを確認した。

^{*4} dBA(Leq)：等価騒音レベル

[執筆者紹介]

4 実機による実験モーダル解析

設計により得られた性能が実機において実現されていることを確認するために、実機に対して実験モーダル解析を当社工場にて実施した。FEM解析と実験結果を表7に示す。実験の結果、実機において32.0 Hzを有し、設計により得られた性能が実機において実現されていることを確認した。

5 むすび

動揺装置上に配置されたドーム型映像表示装置の開発を行い、目標とする軽量化（質量2,000kg以下）および高剛性の実現（固有振動数30Hz以上）を達成することができた。シミュレーション走行において映像が揺れることがなく、動揺装置への負荷を軽減することができた。今後さらに大型で軽量かつ高い剛性を有する映像表示装置の需要に対しても十分に対応できると確信する。

最後に、映像表示装置の開発を達成できたのは多くの方々のご指導、ご協力をいただいたおかげである。映像表示装置の開発に関わったすべての皆様に深く感謝する。

参考文献

- [1] 田中基八郎，三枝省三：振動モデルとシミュレーション，東京，応用技術出版，pp.359，1985年
- [2] 佐藤孝編：ハニカム構造材料の応用，東京，シーエムシー出版，pp.447，2002年



執筆者 大谷 恒則 略歴

1987年入社，主にシミュレータの機構設計に従事。現在，シミュレーション技術部技術2課



執筆者 荒木 厚 略歴

1985年入社，各種シミュレータのシステム設計に従事，現在，DS特別プロジェクト



執筆者 榎本 幸司 略歴

1996年入社，模擬視界表示装置の設計に従事，現在，大型研究用DSプロジェクト

ドライビング・シミュレータのシナリオ作成ツールの開発

神埜 浩，伊藤 広明，山田 大輔

要旨： 本論文では，研究・開発用ドライビング・シミュレータのシナリオ制御に必要な移動物体や経路，イベント条件などを，グラフィカル・ユーザー・インターフェースを使用して，容易に設定を可能とした最新のシナリオ作成ツールの機能について紹介する．

1 まえがき

研究・開発用ドライビング・シミュレータ（以下，研究用 DS*）は，これまで車両メーカー，部品メーカー，研究所，大学と，多くのユーザーに研究・開発ツールとして利用して頂いている．一つの例として，人とくるまのテクノロジー展 2007 に出展した研究用 DS を図 1 に示す．

研究内容はユーザーによって様々であり，交通事故予防安全や運転支援システムの研究など，多様に進化する研究テーマに柔軟に対応でき，実験に必要な様々な場面を再現できるシステムの必要性が高まっている [1][2]．このような状況から，これまで培ってきたシミュレーション・システム技術，経験を活かし，また，ユーザーの意見を反映し，研究用 DS 新シミュレーション・プログラム [3] を開発した．人とくるまのテクノロジー展 2007 に出展した研究用 DS 新シミュレーション・プログラムの展示を図 2 に示す．

新シミュレーション・プログラムは，グラフィカル・ユーザー・インターフェース（GUI）の導入により，従来ユーザーが直接 C/C++ 言語を使用して作成する必要があった移動物体の特性設定や走行経路の設定などのシナリオが，プログラミング技術を必要とせずに，GUI 上で容易に作成することが可能となった．

また，他車両制御の自動化により，ユーザーが他車両の走行経路を GUI を使用して設定するだけで，基本的な交通規則に準じた交通流を実現することが可能となった．

さらに，自車 / 移動物体他車両の位置や交通情報などを表示するマップ画面や，プログラム変数のリアルタイム表示や記録データの表示方法などの実験支援機能も改善し，運用の向上を図った．

本論文では，まず新シミュレーション・プログラムの概要を 2 節で説明し，次に新シミュレーション・プログラムの一番の特徴であるシナリオ作成ツールを 3 節で説明する．むすびを 4 節に示す．

2 新シミュレーション・プログラムの概要

2.1 新シミュレーション・プログラム構成

研究用 DS 新シミュレーション・プログラムの標準的なプログラム構成を，図 3 に示す．

研究用 DS 新シミュレーション・プログラムは，処理を主計算機，シナリオ計算機及び制御計算機に振り分け，分散化を行い，性能向上を図っている．



図 1 研究用 DS



図 2 研究用 DS 新シミュレーション・プログラムの展示

* DS: Driving Simulator の略

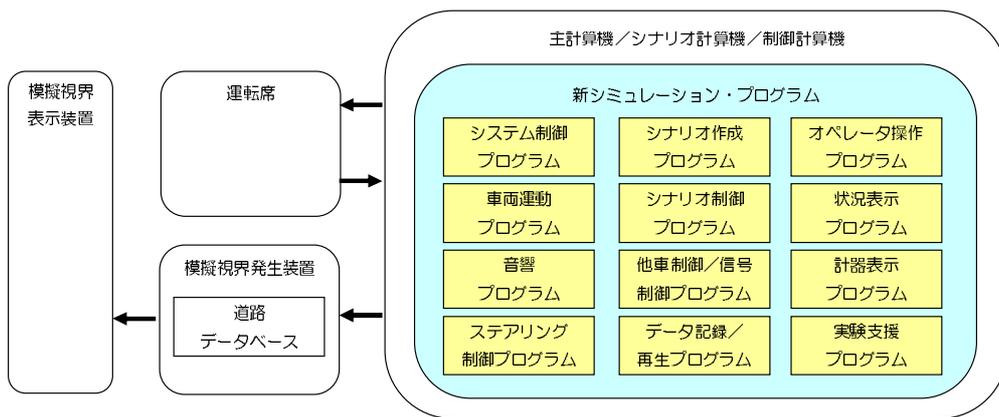
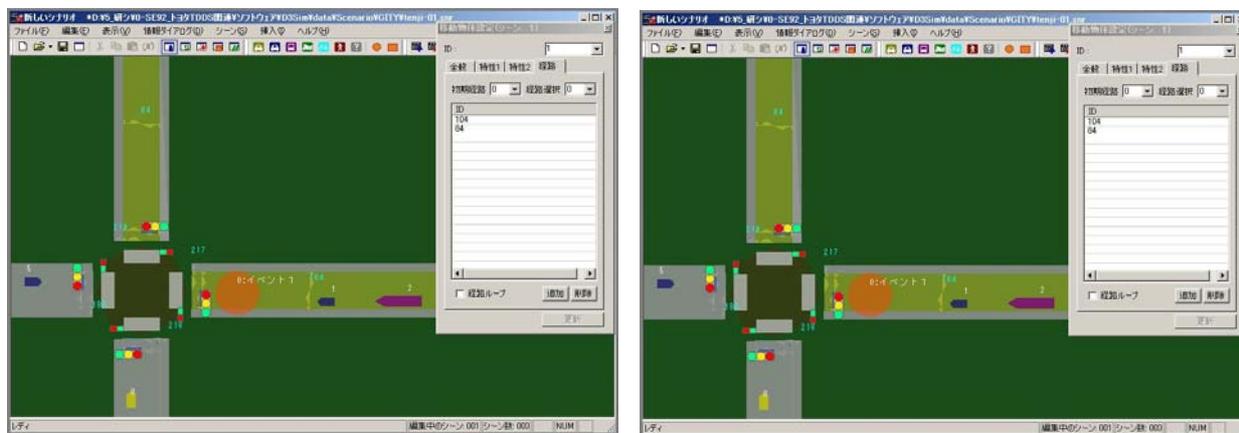


図3 新シミュレーション・プログラム構成



(a) 経路の設定例

(b) 関数の設定例

図4 シナリオ作成画面の表示例

2.2 新シミュレーション・プログラムの特徴

新シミュレーション・プログラムの開発により、従来はなかった表1に示す機能が追加され、実験に必要なシナリオ作りが大幅に改善された。新シミュレーション・プログラムの特徴点としては次のとおりである。

(1) シナリオ作成ツール

- GUIの導入により、移動物体（普通車、大型車、二輪車、自転車、歩行者）の特性設定や走行経路の設定が容易となった。
- 自車や移動物体などの状態をトリガーとしたイベントの設定が、シナリオスクリプト機能により、実現可能となった。
- シナリオスクリプト機能では、自車や移動物体、環境等、様々な状況の取得と設定が実行できる関数を用意した。
- ユーザーが作成したプログラムを組み込んだシナリオを作成することが可能となった。

GUIによるシナリオ作成画面の表示例を、図4に示す。

表1 新シミュレーション・プログラムの追加機能

追加機能	従来
シナリオエディタを有する	×
GUIで移動物体の設定が容易	×
シナリオスクリプト機能	×
C言語でシナリオを作成	
自動走行による交通流の実現	×
グラフィカルな状況表示	

(2) 他車両制御の自動化

- 他車両の走行経路を設定することのみで、基本的な交通規則に準じた交通流を自動的に実現することが可能となった。

(3) グラフィカルな状況表示の向上 / 操作性の一新

- 図5左側のマップ画面上に、車両、ID、速度等、交通状況の情報を、わかりやすくリアルタイムに表示した。

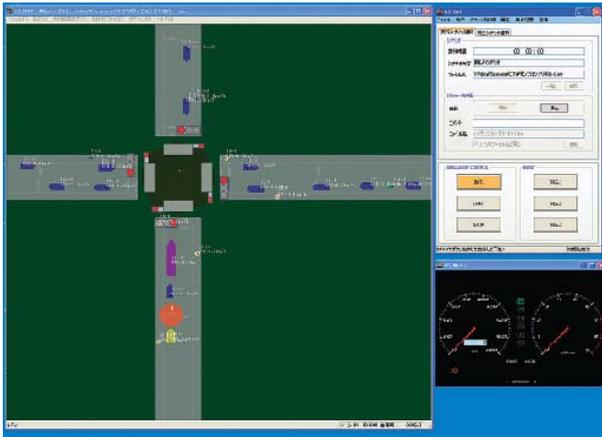


図5 リアルタイム表示例

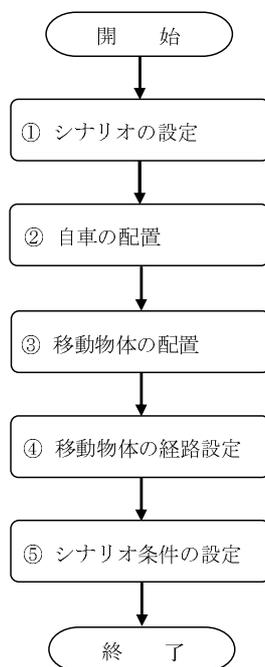


図6 シナリオ作成の主な機能と作成の流れ

3 シナリオ作成ツール

本節では、研究用 DS 新シミュレーション・プログラムのシナリオ作成ツールの機能、特徴について説明する。

3.1 シナリオ作成ツールの機能

シナリオ作成ツールは、研究用 DS を制御するためのシナリオを作成するプログラムであり、シナリオ制御に必要な機能を、GUI を使用することにより、マウス操作とキーボード操作で簡単に設定することができる。シナリオ作成ツールの主な機能及び典型的なシナリオ作成の流れを図6に示す。

(1) シナリオの設定

新規シナリオの作成においては、最初にシナリオタイトル、使用する道路データベース及び道路ネットワーク・データを選択する。これにより、シナリオ作成画面にマップ表

示が可能となる。道路ネットワーク・データは、道路データベースをもとに道路ネットワーク作成ツールにて作成され、シナリオ作成、シナリオ制御、他車制御/信号制御、状況表示の各プログラムに必要な、道路形状、信号情報などから成るデータである。

(2) 自車の配置

自車の初期位置を、マップ上の道路ネットワーク上の任意の位置に設定する。シナリオ実行時は、この位置における映像表示から開始される。

(3) 移動物体の配置

移動物体（普通車、大型車、二輪車、自転車、歩行者）を選択し、マップ上の道路ネットワーク上の任意の位置に設定する。移動物体には ID 番号が付けられ、各移動物体に応じた様々な特性が自動的に設定される。移動物体の特性には、速度、車間距離、交差点追加、車線変更、追い越し特性などがある。

次に移動目標データベースに登録されているモデル（他車両の車種など）を選択する。ここで選択したモデルが、マップ表示上の移動目標及びシナリオ実行時の模擬視界映像に反映される。

(4) 移動物体の経路設定

移動物体を走行させるには、配置した道路から順に走行させたい経路を、マウス操作で道路 ID 単位に選択する。これにより、選択された道路ネットワーク上の道路 ID が走行順に経路データとして設定される。

なお、特殊な設定として、経路ループを選択することで、設定した経路区間を繰り返し走行させたり、経路の最初と最後の道路 ID を同じとすることで、周回走行することも可能である。

ここまでの設定だけで、リアルタイム・シミュレーションによりシナリオを実行すると、移動物体が、他車両制御プログラムにより基本的な交通規則に準じた交通の流れを自動的に展開する。

シナリオ実行時の模擬視界映像表示例を図7に示す。

(5) シナリオ条件の設定

特定の場所に移動物体が進入した際に、何らかのイベントを発生させるために、シナリオにトリガ領域を設定し、条件リストと組み合わせることにより、シナリオ上の特定領域とシナリオの挙動を連動させることができる。

条件リストとは、主に移動物体の挙動を細かく制御するために、シナリオ条件を設定する機能であるが、細部は3.2項で記述する。

(6) その他の設定

その他の設定として、シナリオ実行時に再現される環境諸元の設定が可能である。項目としては、時刻、視程、風

表 2 関数の種類

No.	関数種類	概要
1	移動物体の属性設定関数	移動物体の属性，特性などを設定する．
2	移動物体のイベント設定関数	移動物体の走行や，ブレーキランプ，ウィンカーなどを制御するイベントを設定する．
3	移動物体のイベント解除関数	設定したイベントを解除する．
4	移動物体の削除と移動設定関数	移動物体の消去や配置などを設定する．
5	移動物体の情報取得関数	指定した移動物体の位置，姿勢，速度などの情報や，各種距離情報などを取得する．
6	信号設定関数	指定した信号機の現示状態を変更する．
7	信号取得関数	指定した信号機の現示状態などを取得する．
8	タイマー設定と取得関数	タイマー制御を行う．
9	環境制御関数	指定した環境諸元の設定を変更する．



図 7 模擬視界映像表示例（鳥瞰図）

```

if(ステップカウンタ==0) {
    if(条件式) {
        実行文 1;
        実行文 2;
        .....
    }
    ステップカウンタ++;
}
if(ステップカウンタ==1) {
    if(条件式) {
        実行文 1;
        .....
    }
}
    
```

図 8 条件リスト

速，風向，天候，路面摩擦係数である．

3.2 シナリオ作成ツールの条件リスト

シナリオ作成ツールの特徴点として，制御文と様々な関数を用い，特定の事象を発生させるための条件や，その時発生する事象について，C 言語に良く似たスクリプト言語によって条件リストを記述することにより，移動物体等の挙動を細かく制御することが可能である．条件リストの記述は，GUI によりマウスとキーボード操作で行う．

(1) 条件リストの記述方法

シナリオを段階的に示す“ステップ”を設定する．シナリオ開始時点のステップは「0」で，一つのステップ内で設定した事象が発生するとステップカウンタを「+1」し，次のステップに進む．

(2) 制御文

ステップの中で制御文を設定する．制御文は，ある事象（イベント）を発生させるための，条件文（if 文）と実行文を設定する．条件リストのイメージを図 8 に示す．制御文は，所定のダイアログから関数や変数を設定したり，四則演算や符号などの演算子を使用することで作成する．

(3) 関数の設定

関数とは，移動物体や環境諸元の状態を変更したり，現在の状態を取得するためのもので，条件リストの中の条件文や実行文で使用する．関数の設定は，所定のダイアログにて該当するカテゴリの中から使用する関数を選択し，引数として，移動物体 ID や各種パラメータの値を設定することで行う．関数の種類を表 2 に示す．

4 むすび

研究用 DS 新シミュレーション・プログラムは，すでに大型ドライビング・シミュレータでの導入が進んでおり，また，新たな商談も増えている．研究用 DS のユーザー様は，研究目的や要求仕様も様々であるが，新シミュレーション・プログラムで標準化を進め，効率的に対応していくとともに，今後改良点や保守についても方針 / 計画を明確にして進めていきたい．

謝 辞

今回、関係者を代表するかたちで研究用 DS 新シミュレーション・プログラムのシナリオ作成ツールを紹介したが、新シミュレーション・プログラムの製作にあたり、多大なる作業とご支援ご協力をいただいた関係者の方々に、深く感謝する。

参考文献

- [1] 須田義大, 椎葉太一, 荒木厚, 大貫正明 : ドライビング・シミュレータにおけるバーチャルリアリティ技術, 自動車技術, Vol.56, No.6, pp.36-41, 2002 年
- [2] 赤松幹之, 大貫正明 : ドライビング・シミュレータにおけるリアルワールド再現技術の最新動向, 自動車技術, Vol.61, No.7, pp.78-84, 2007 年
- [3] 大貫正明, 佐々木隆益 : 自動車シミュレータにおける交通環境模擬, 三菱プレシジョン技報, Vol.2, pp.51-56, 2006 年

[執筆者紹介]



執筆者 神埜 浩 略歴
1985 年入社, 各種シミュレータのシステム設計に従事. 現在, DS 特別プロジェクト



執筆者 伊藤 広明 略歴
1989 年入社, 各種シミュレータのシステム設計に従事. 現在, DS 特別プロジェクト



執筆者 山田 大輔 略歴
1999 年入社, 各種シミュレータのソフトウェア製造に従事. 現在, シミュレーション技術部ソフトウェア技術防衛グループ

駐車場標準管理計算機ソフトウェアの開発

遠藤 公高, 飛松 祐介, 前島 徹

要旨： 駐車場の入出車台数や売上を管理し、帳票出力などを行う管理計算機のソフトウェアについて、通常必要とされる機能を全て備えた標準版を開発し、プログラミング作業をせずに、製作時にパラメータで指定することにより駐車場毎の構成を設定できるようにした。またソフトウェアの部品化、標準化を行うことにより、機能追加・変更がある場合についても、製作の効率化と品質の向上を図った。

1 まえがき

近年、駐車違反取締の民間委託実施、多数の駐車施設を併設した大規模ショッピングセンターの増加など、駐車場管理事業への関心は高まっている。しかし、駐車場管理事業は駐車場規模の大小に関わらず、係員による駐車料金の集計作業、集金作業から消耗品や釣銭の補充など、運営コストのうち人件費の占める割合が高く、これらの業務を省力化できる駐車場機器の需要が高くなっている。

当社も駐車場管理業務効率化のために、駐車券発行機(以下発券機)、全自動精算機^{*1}等の駐車場端末機器を統括管理し機器状態の集中監視・遠隔操作から売上帳票の出力までを行う駐車場管理計算機を製造している。しかし、個々の駐車場ごとに機器の組合せやサービス内容が多様で、駐車場管理計算機に求められる仕様も多岐にわたり、監視画面から集計結果の帳票まで、この要求仕様に合わせこむ作業が多く、設計・試験の作業量が増加する要因になっていた。

このため、設計・試験作業の効率化、品質の向上、および過去の資産を活用するため、以下の観点で駐車場管理計算機のソフトウェア開発を行った。

- ① 過去に作成したニーズの多い機能を、標準として備える。
- ② パラメータの設定変更により構成および機能の変更を可能とし、プログラムの改造作業なしで対応できる駐車場の範囲を広げる。
- ③ ソフトウェアの構成を整理し各機能を部品化して、全体を単機能の部品の組み合わせに再構成する。

また、駐車場の係員は高齢者が多いため、ユーザー・インターフェースの視認性、操作性を重視した。

2 駐車場管理計算機の機能

駐車場システム(図1)における駐車場管理計算機(以下管理計算機)はWindowsパソコンを使用し、パーキングパス^{*2}回線を通じて発券機、精算機^{*3}等の端末機器とデータ通信を行う。ハードウェア要件は表1の通りである。管理計算機の主機能は次の3種類である。

(1) 集計機能

精算機から日々の売上や扱い台数のデータを自動収集してデータベースとして蓄積する。これを精算機毎、店舗毎のデータに区分けして、日単位、月単位、年単位で帳票にして出力する。

(2) 監視機能

発券機や精算機とリアルタイムに通信し、場内への入出場台数、現在台数状況を監視する。また、駐車場全体の満車・空車の管理を統括し、各端末機器の状態を制御して釣銭切れ等の警報即時表示、遠隔操作でのゲート開などを行う。

表1 管理計算機ハードウェア要件

項目	要求性能
CPU	Pentium4(1.8GHz)以上
メインメモリ	512MB以上
HDD	40GB以上
RS-232Cポート	パーキングバス回線数(CIU-200 ^{*a} を接続)

^{*a} CIU-200:当社製通信制御装置。パーキングバス回線とRS-232C回線とのプロトコル変換を行う

^{*2} パーキングバス:駐車場用のローカルエリアネットワークである専用シリアル通信回線^[1]

^{*3} 精算機:全自動精算機,有人精算機,集中精算機の総称。種々の媒体(券,通信データ)により駐車時間を計上し,駐車料金を計算,収集する。出口で出車する車から料金徴収を行うものを特に「出口精算機」,出車前に精算を行い,出口での精算を不要とするものを「事前精算機」と呼ぶ。標準管理計算機では全自動精算機,有人精算機に対応する。

^{*1} 全自動精算機:^{*3}で示す精算機のうち,事前および出庫に関わる駐車料金計算,徴収をすべて無人でおこなう装置。

管理計算機の役割

- ・駐車場の状態表示(入出場台数, 満空状態)
- ・各端末機器の監視(警報状態, 設定, 時刻等)
- ・売上データ, 利用状況データの集計および帳票形式での出力
- ・車番システム時, ナンバープレート情報からの車両判定
(事前精算済車, 定期登録車, VIP車, 不正車両等)
- ・POS連動, DSRC, その他他社顧客管理システムとの連携

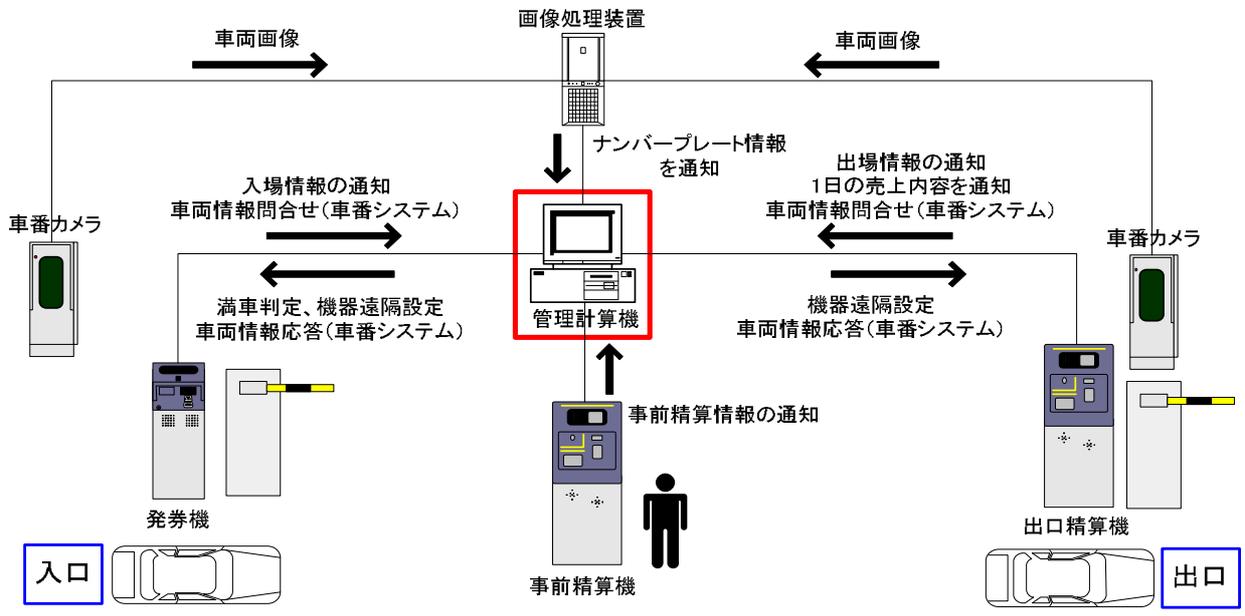


図1 駐車場システムにおける管理計算機

(3) 車番連動機能

車番カメラと接続した画像処理装置とリンクしてナンバープレート情報を得ることにより、事前精算済車両、定期車両の自動ゲート開機能を実現する(車番システム)。入出車両、駐車中車両のデータが閲覧可能である。

3 標準管理計算機ソフトウェア

3.1 ソフトウェア標準化作業

前述したとおり管理計算機のソフトウェアは、お客様が求める追加仕様に対応して多種多様の改造を行っている。しかし流用設計時に該当する過去のソフトウェア資産には、特定のバージョンの管理計算機ソフトウェアに特化して改造したものがあ、このソフトウェア資産を別の案件で流用しても他の機能との調整を行う必要がある。この場合、過去の機能の流用であっても大幅な手直しと詳細な機能確認が必要となり、設計・試験時間の増加を招く。今回この課題を解決するため、管理計算機の仕様を見直しソフトウェアの標準化を図った。

(1) 作業量増加要因

管理計算機ソフトウェアの設計・試験時間は、次の要因から増加する。

- ① 新規に管理計算機ソフトウェアを作成する場合、既に

あるいくつかのバージョンの中で最も類似したものをベースに変更を加える。

- ② 要望が多い追加機能が、ベースとなる管理計算機ソフトウェアに組み込まれていないことが多く、簡単な機能追加でも毎回新規に改造を行う。
- ③ 上記①、②の繰り返しにより、機能が同じでも内部処理が異なる管理計算機ソフトウェアが製作され、同じ追加機能であってもバージョンごとに異なるプログラムを組み込む手間が必要になる。
- ④ 上記③項により、管理計算機ソフトウェアはバージョンごとに試験を行う必要があり、試験時間が増加する。

この課題を解決するため、次の方針でソフトウェアの標準化作業を行った。

(2) ソフトウェアの標準化の作業方針

- ① 改造頻度の高い機能は、標準機能/標準オプション機能として取り込む。
- ② 今後搭載すべき機能を抽出して標準のソフトウェアに取り込む。
- ③ 各機能は部品としての独立性を向上させ、他の機能との組み合わせを容易にする。
- ④ 上記の標準化したソフトウェアを管理計算機ソフトウェアのベースとし、いろいろなバージョンのソフト

ウェアが派生しないようにした。

標準とした機能の例を表 2 に示す。標準管理計算機ソフトウェア開発によって、これらの機能追加を行う作業が不要となった。

表 2 標準搭載機能の代表例

	採用項目	採用理由
改造の頻度高	テナント名称の任意変更	帳票機能強化
	テナント請求用帳票	帳票機能強化
	放置車両リスト	監視機能強化
	プリペイド分離集計	帳票機能強化
	履歴、台帳、帳票 CSV 化	帳票機能強化
	警報発生時自動画面切換	監視機能強化
	パスワード保護強化	セキュリティ向上
新規搭載	車番認識率記録	保守機能強化
	帳票画面でのデータ修正	帳票機能強化
	画面色任意変更	視認性向上
	釣銭状態確認	保守機能強化
	OS のエラーログを記録	保守機能強化
	電波時計対応	オプション強化
	警報履歴	保守機能強化
	帳票の一括表示	帳票機能強化

3.2 パラメータによる設定

駐車場により機器構成、要求機能が大きく変わるため、従来はプログラミングにより都度画面変更、機能追加を行ってきた。これを図 2 のパラメータ設定ツールにより、プログラミング作業なしで機能変更することを可能とした。また、本ツールにより今までソフトウェアに精通した者しかできなかった機器構成の変更、アドレスの設定などを、一般的なパソコンの操作知識で可能とし、標準ソフトウェアで対応できる範囲を拡大した。パラメータ項目は改造物件や標準バージョンアップ時を考慮し、追加が容易にできるよう設計している。パラメータとして設定・変更可能な項目は以下のようなものである。

(1) 接続設定

パーキングバス通信接続に用いるアドレスや COM ポートを設定する。管理計算機のアドレスや COM ポートの変更時にもソフトウェア変更なしに切替を可能とした。

(2) 機器設定

システム内で接続される端末機器を設定する。従来は標準的に指定 1 機種のみに対応であったが、標準ソフトウェアで各機器最大 4 台まで変更可能とした。

(3) レーン設定

入口/出口レーンにおける接続機器の配置と車番システム組込時のカメラの対応関係を設定する。従来はソフトウェア内、または設定ファイルで定義されており、判りづ

らく設計者も間違いやすい部分であり、現場で急遽変更になった場合の対応が困難であった。

(4) 車番連動有無

車番連動機能を使用するかどうかを設定する。従来は選択できなかったが、今回から選択可能にした。

(5) 満空制御

駐車場の満車管理を管理計算機で行うかどうかを設定する。駐車場によっては手で満車を管理するところや、別の機器によって管理する所もあるので、切替可能にした。

(6) 台数計数モード

台数の監視を行う場合に、一般車と定期車を分離するかどうかを設定する。一般車のみで満車管理を行う場合、定期が不要な場合、といった駐車場運用方法に対応する。

(7) 警報

端末機器からの警報監視を行うかどうかを設定する。駐車場により管理計算機ではなく別の機器で警報を監視する場合、不要になる場合が多いので、機能の有無を選択可能にした。

(8) ゲート閉ボタン表示

遠隔ゲート閉閉のための閉ボタンは、標準で操作画面に表示するが、出入口が目視できず遠隔ゲートを閉じる時の安全が確認できない場合、操作画面から遠隔ゲート閉ボタンを隠し、操作をできなくすることができる。

(9) 集計データモード

精算機からのデータ集計は棚卸時点にデータ集計する「合計」と 1 日 1 回決まった時間に自動集計する「日計」の 2 種類がある。納入後にデータ集計方法の変更をする場合はソフトウェア改造を要していたが、今回これを設定可能とした。

3.3 ソフトウェア構成

現在、納入している管理計算機ソフトウェアは、表 3 に示すように、開発言語毎に C++ 版、VisualBasic6 版、C# 版と大きく 3 種類に分かれている。今回開発の標準管理計算機は、この 3 種のうち、2004 年以降新規物件中心に投入している C# 版管理計算機ソフトウェアをベースとした。採用理由は以下のものが挙げられる。

- ① ソフトウェア部品化が容易である。
- ② 新しい技術である XML、WEB サービスや、マルチスレッド処理などに標準対応している。
- ③ Windows との親和性が高く C 言語系統であるため従来の C のように OS に近い部分も記述可能である。
- ④ 共通言語ランタイム上で動作するため、VisualBasic や C、C++ で記述されたライブラリが利用できる。

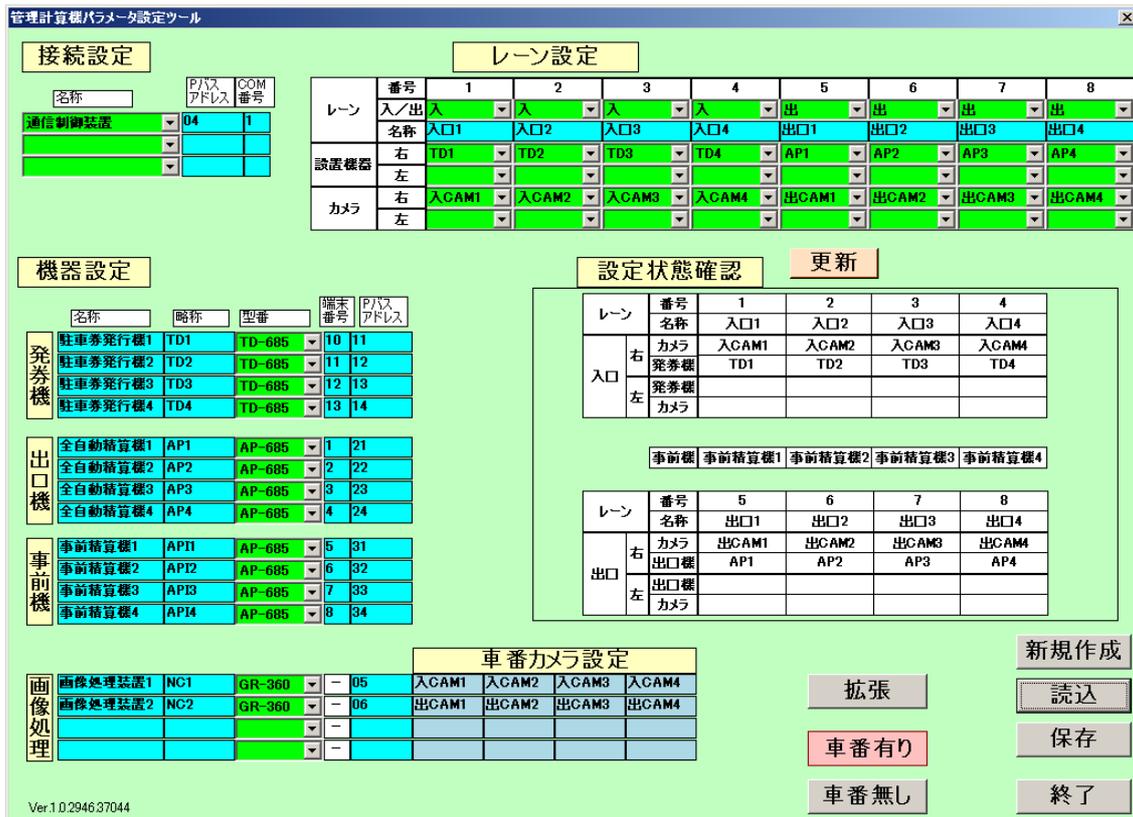


図2 パラメータ設定ツール画面例

図3に標準管理計算機のソフトウェア動作概念図を、図4にこれを実現するソースプログラムの構成を示す。

図4において概略を説明すると、OSerialNetはシリアル通信、TCP/IP通信のハードウェアに近い部分を処理する基本ライブラリであり、MPC.Utilは通信、操作ログ書込み、データベース接続、WindowsAPI^{*4}の処理など管理計算機と直接関係しない汎用処理をライブラリ化している。

MPC.Framework部はシリアル通信ライブラリを用いて駐車場システムの基本通信方式であるパーキングバス通信プロトコルを実装すると共に、画面処理、端末機器との通信処理において、汎用的なものを組み込んでいる。

MPC.Common部はMPC.Framework部の処理を継承し、端末の標準機種毎の処理や監視画面、帳票出力画面など標準版の各画面を備えている。

App部は物件毎の改造が記述されている部分で、通信処理改造、画面改造などを行う際にはMPC.Common部を継承して記述する。標準化において主に行う作業は、App部において記述された特殊改造処理を汎用化し、MPC.Common部で標準的に利用でき他処理との干渉が起らないようにするものと、MPC.Framework部において基本ロジックを最適化することで性能向上と保守性の改

表3 管理計算機ソフトウェア開発言語の特徴

項目	C/C++	C#	VisualBasic6
過去の資産	多い	少ない	多い
習得難易度	経験要	容易	容易
画面設計	困難	容易	容易
マルチタスク	対応可能	常時 マルチスレッド	シングルタスク タイム割込で代用
部品化	やや困難	容易	困難
将来性	最新技術の利用 がしやすい	WEB 対応等の 技術動向に対 応でき、最新 OS 対応も容易	最新 OS 対応困難 .NET 版への移行も 容易ではない
管理計算機 帳票作成	スクリプトエンジン実装により、簡単な 帳票ならコーディング不要		コーディング必要 だが比較的容易
最新 H/W への対応	マルチスレッド対応制御によりマルチ コア CPU の能力を引き出せる		マルチコア CPU で も1コアの性能しか 使えない

善を行う作業が中心である。

4 ソフトウェア部品化

図5に示すように、機能毎にソフトウェアの部品化を行うことにより、機能変更時の影響範囲を減らし、メンテナンス性向上と作業量低減を図ることが出来る。ソフトウェ

^{*4} WindowsAPI: Windows 自身がサポートする標準制御関数群。「音を鳴らす」等のハードウェア制御に近いものが主

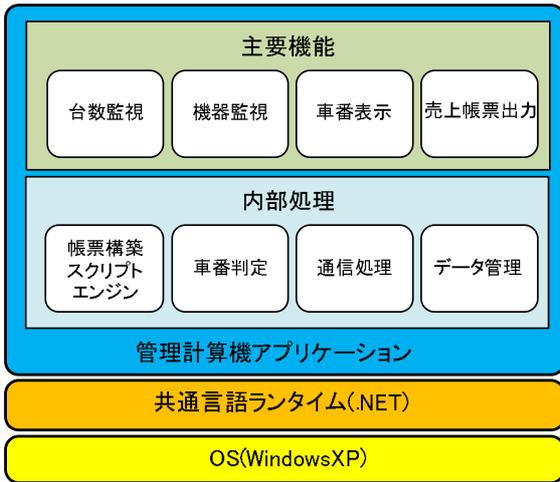
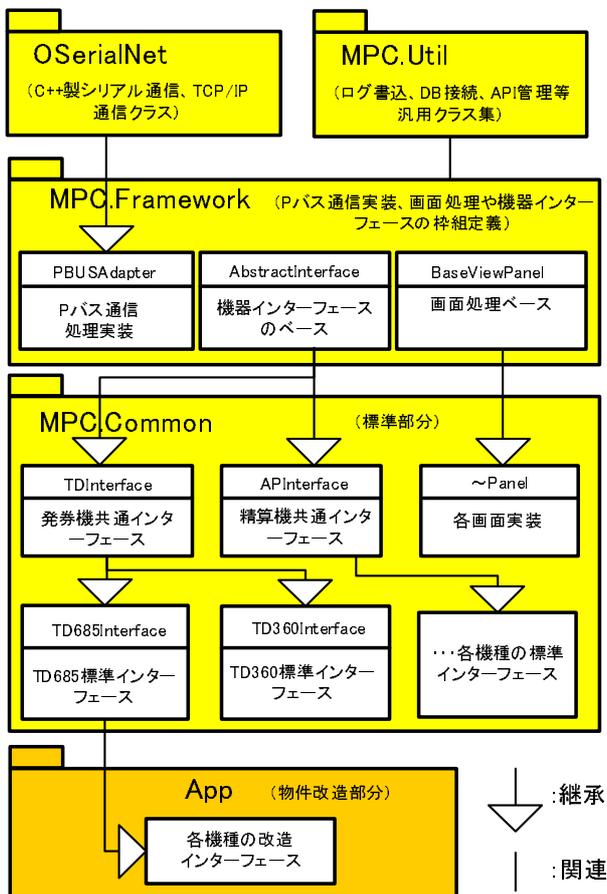


図3 標準管理計算機のソフトウェア動作概念図



継承:元となるオブジェクトを引き継ぎ、新たなオブジェクトを作成すること、差分を追加するだけで追加作業ができる。

図4 ソースプログラム構成図

アの部品化は、従来からもC#版管理計算機ソフトウェアで継続的に行ってきた。本開発でもこれを推進し、多くの機能を独立させ、部品化した。以下に例を挙げる。

(1) 検索画面処理

管理計算機ソフトウェアには在車検索、履歴検索、定期券の情報検索、各種利用明細検索など多様な検索処理が存在

する。この処理はリアルタイムの画面表示処理とデータ検索処理を並列に実行するため、新規追加時には両方を記述する必要があり、さらに明細リストの表示処理が入るケースも多いため、ソフトウェア作成には手間のかかる作業であった。また画面自体にも表のテンプレートは埋め込み式であったため、ロジック的に多段継承^{*5}が多く編集時の手間がかかっていた。今回、これを検索処理部分、画面処理部分で独立させて部品化し、表のテンプレートも通常の帳票と同じく、外部ファイルから読み込むように分離させた。これにより、一画面の作成作業が表のテンプレート作成とデータ指定、検索条件指定程度の変更で良いようになり、検索画面の追加変更に伴う作業の効率化を実現できた。

(2) スクリプト解釈エンジン改良

管理計算機ソフトウェアでは帳票スクリプトエンジンを搭載しており、平易な文法のスクリプトファイル(テキストファイル)とEXCEL風デザインシートを作成することでソフトウェア自体のコーディングを行わずに帳票が作成しやすくなっていた。しかし、基本的な帳票にしか対応できていなかったため、近年の機能拡張に伴い、スクリプトで記述できないデータが増えた。このため、機能拡張のためにソフトウェア側の改造作業が発生し、作業量の増加とソフトウェア側の頻繁な改修による保守性の低下に加え、帳票機能の追加・改修作業には一定のソフトウェア技術が必要となっていた。

今回の開発では、このスクリプト解釈エンジンを改良し標準で対応できる範囲を広げた。具体的には、曜日毎の集計機能、各種サービス名称の編集機能などデータ指定機能拡張に加え、従来不可能であった帳票イメージからの編集機能、メモの入力機能を搭載した。また、従来は日報、月報、年報とほぼ同形式のスクリプトにもかかわらず3種類記述する必要があったが、今回判定機能を設け、1種類の記述で済むように改良し、作業量を従来の1/3とした。さらに、台数のグラフ表示機能を標準搭載した。従来はグラフを要する場合、別途EXCELを購入していたが、この費用の削減が見込める。上記のような改良作業により帳票作成作業について、従来のプログラミング作業をスクリプトエンジンとして部品化して組み込むことにより、スクリプト作成作業の簡略化ができた。また、今回対応してはいないが、C/C++版管理計算機でもスクリプトエンジンを有しており、共通化することで過去の多くの資産の活用が期待できる。

*5 多段継承:元となるオブジェクトに対し複数回の継承を行うこと。設計時には便利であるが、あまり多いと変遷が分かりづらくなり、ソースプログラムの可読性が落ちる

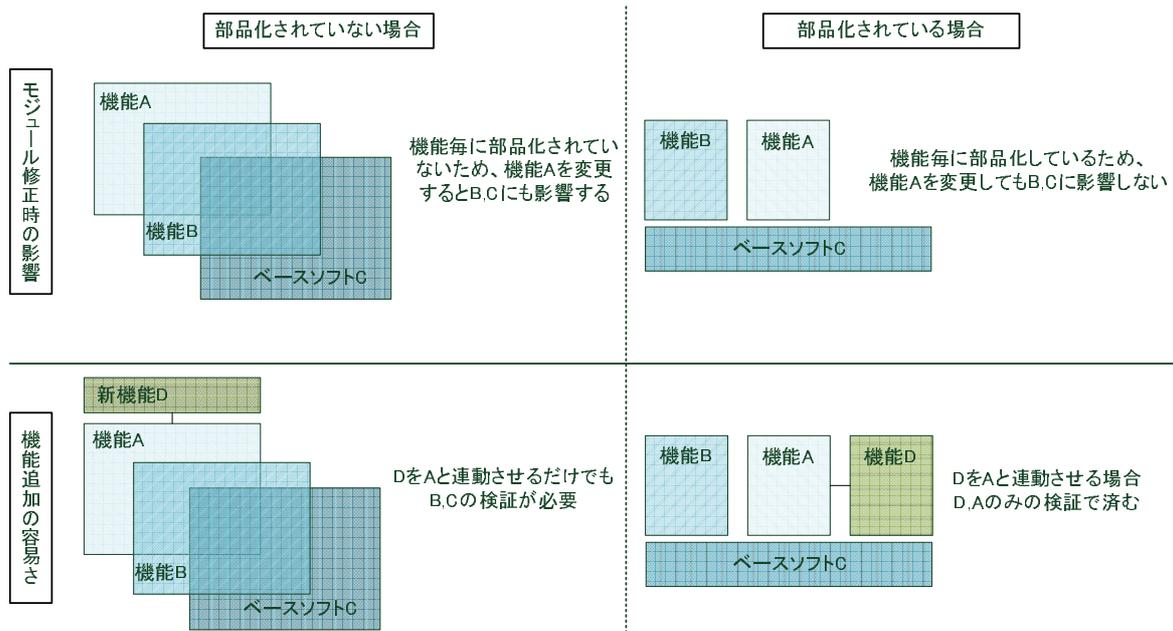


図5 ソフトウェア部品化のメリット

5 むすび

本稿では、駐車場システムにおける管理計算機の役割および、今回開発の標準管理計算機ソフトウェアの特徴について標準化、部品化に重点を置いて述べた。本開発では今まで解決できなかった、ユーザの操作性を考慮しつつ多様な構成に標準対応するという課題を、ソフトウェア標準化、パラメータによる構成の設定、ソフトウェア部品化という3つの手法により解決し、標準機能拡充、製作効率化、品質の向上を達成した。

謝辞

開発時に御協力頂きました社会・交通システム部および営業部門各位、日頃より貴重な御意見を頂いておりますお客様、サービス会社関係各位に深く感謝します。

参考文献

- [1] 鈴木暢夫, 浅田志朗, 早川正明 : パーキングバスシステム, 三菱プレジジョン技報 Vol.1, pp.63-69, 1992年

[執筆者紹介]

執筆者 遠藤 公高 略歴



2005年入社。以来、駐車場管理計算機のソフトウェア設計に従事。現在、社会・交通システム部ソフトウェア課

執筆者 飛松 祐介 略歴



1999年入社。以来、主に駐車場管理計算機のソフトウェア設計に従事。現在、社会・交通システム部ソフトウェア課

執筆者 前島 徹 略歴



1999年入社。シミュレーションシステムの品質管理業務を経て、駐車場管理計算機のソフトウェア設計に従事。現在、情報システム部

鉄道博物館向けイメージベースドシステム

2007年10月14日に埼玉県さいたま市にオープンした鉄道博物館には、205系山手線と200系新幹線の運転体験シミュレータが展示されています。これらの運転体験用シミュレータで実用化された模擬視界発生システムが、イメージベースドシステムです。ビデオカメラで撮影した映像を編集、加工することで、現実味のある模擬視界表示を実現しました。また、このシステムでは広い視野角を提供する3画面(マルチ画面)表示も実現しました。

特 徴

現実味のある模擬視界

実映像を使用することで現実感のある模擬視界の発生が可能です。

滑らかな映像表示

従来のシステムでは、撮影時の速度と再生時の速度が乖離した場合、ぎこちない映像の表示となりました。本システムでは、再生時の速度に応じて、撮影したコマとコマの間を補間した映像を生成します。これにより、任意の速度での滑らかな映像表示が可能です。

高解像度の対応

データ量の多いハイビジョンサイズの高解像度映像を圧縮し、実時間で伸長します。これにより高解像度、長時間の映像表示が可能です。

オーバーレイ表示

実映像の中にCGで作成した信号機、標識、自動車等をオーバーレイ(重畳)することができます。これにより、信号機の現示や、踏切事故の再現が可能です。

今後の展開

運転体験用

博物館や科学館等で一般の人たちが、実路線映像の運転を体験することができます。

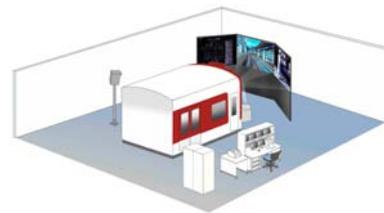
訓練用

鉄道運転士の路線慣熟のための線見訓練に適用することができます。

鉄道博物館殿運転体験シミュレータ



運転体験(展示)用



訓練(線見訓練)用



APSシリーズ駐車場料金管理システム APS - 300

集中精算機（APS）は、ロック板方式の駐車場用の料金精算機です。ゲート方式での設置ができない地形や、道路に面した小規模なスペースで駐車場を運営する場合に使用します。利用者が車室番号を入力し、精算することで出車することができます。

特 徴

最大 64 台のロック板を接続

1 台の精算機で最大 64 台のロック板の制御が可能です。

ロック板動作が静か

モータによる上昇下降駆動により静かな動作を実現しています。

配線工事が簡単

集中精算機とロック板の通信は、2 線式シリアル回線のため配線工事が簡単です。

防犯性の強化

盗難の手口を分析し、ドリルによる鍵の破壊や、ボールによる扉の破壊対策を強化し、防犯性を高めた筐体構造にしています。またオプションとして精算機本体を金属製の筐体に収納する防犯プロテクタ

や、精算機本体に装着して無理な扉開を防止する金属性防犯ベルトを装備することができます。

車両在否は選択方式

車両の在否はループコイル式車両感知器を使用して検出します。またループコイルの埋設が困難な場合は、これに替わり赤外線センサを選択することが可能です。（下図参照）

電子マネー対応（オプション）

電子マネーに対応が可能です。

充実のシステム（オプション）

定期券・サービス券の利用ができます。クレジットカードの対応も可能です。

24 時間対応のコールセンタへの接続（オプション）

接続ユニットを追加し、コールセンタと接続することで精算機のリセットやロック板の上昇下降などの遠隔操作が可能です。また、売り上げ情報や故障警報の内容も入手することができるため、運用管理の迅速な対応が可能となります。



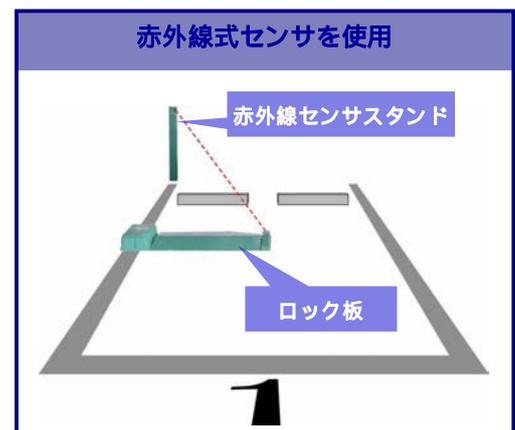
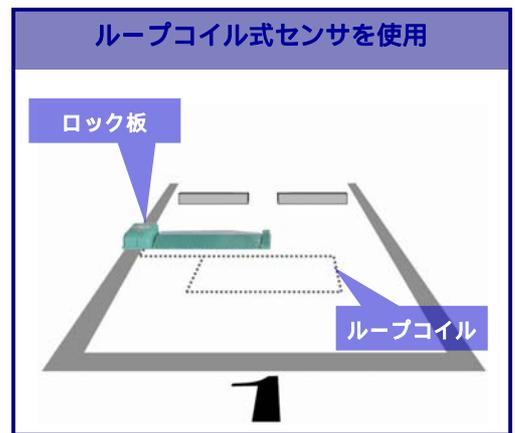
APS-300 集中精算機
外形寸法：500(W) × 1,500(H) × 579(D)
重 量：180kg 以下



WL-300IT 赤外線センサスタンド
外形寸法：180(W) × 1,068(H) × 180(D)



ロック板
WL-300 ループコイル
WL-300I 赤外線
外形寸法：1,348(W) × 140(H) × 426(D)
重 量：53 ± 1kg



人物検知センサ

カメラで撮像した画像により人の動き等を検知する天井設置型センサです。

特徴

高い信頼性

3眼ステレオカメラにより高い検知精度を実現した。距離画像に基づく処理により、単眼カメラ処理では性能劣化の要因となっていた影や照度変化の影響を受けにくい。また、2眼ステレオカメラよりも対象物の模様や形などによる影響が少ない。

設置環境を選ばない

カメラと処理部を一体化、かつ小型・軽量化の実現により、新設のみならず既設建物への後付設置も可能。近赤外光下でも使用可能。

多彩な用途

共連れ検知、逆流検知、滞留検知など。



共連れ検知センサ HD - 210B

寸法 170mm x 80mm 以下，重量 900g 以下

適用例

セキュリティ

共連れの検知 入退場監視の高セキュリティ化
 逆流の検知 一方通行路の不正通行監視

安全・安心管理

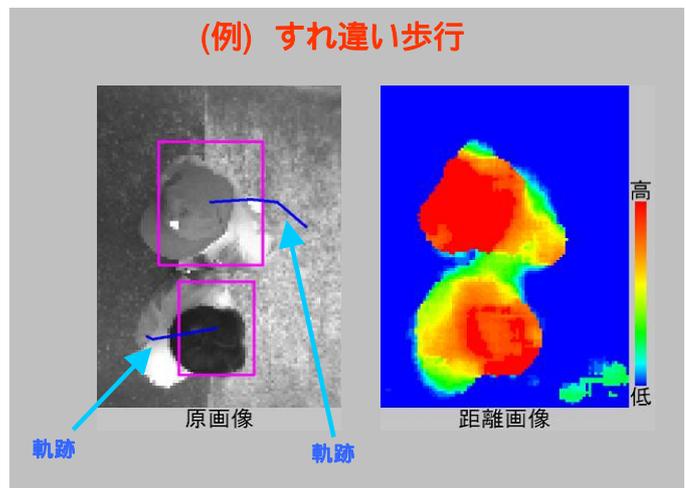
滞留の検知 エスカレータなどの安全高度化
 出入口等の管理 高齢者・病人などの挙動チェック

省エネルギー化

フロア別人数計測 ビル空調制御

マーケティングのデータ収集

歩行者数，方向を計測 動線調査への応用



2006年12月、三菱プレジジョン創立40周年を記念して発行した技報第2巻では、事業分野ごとの技術展望、近年の研究・開発に遡った論文と製品紹介の掲載を行いました。

今回の技報第3巻は、これからも定期的に技報の発行を続けていく第1号となりました。定期的な技報の発行を通して、多くの皆様方に三菱プレジジョンの技術をご理解頂き、良い製品をご提供していきたいと考えております。

物作りの技術に加え、文章を書く技術、伝える技術にも磨きをかけ、これからも三菱プレジジョンの特徴ある技術と製品の紹介を続けて参ります。引き続きご愛顧賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

2008年5月 大本 博次 記

三菱プレジジョン技報
編集委員会

委員長	大本 博次
委員	小澤 博
	阿部 健一
	緒方 正人
	鈴木 暢夫
	本庄 広一
	神 埜 浩
	北村 和憲
	秋間 郁代
表紙デザイン	佐々木 良侍

三菱プレシジョン技報 Vol.3

©無断転載を禁ず

発行日：2008年5月11日

発行元：三菱プレシジョン株式会社
URL：<http://www.mpcnet.co.jp/>

本社 / 〒135-0063 東京都江東区有明 2-5-7
TOC 有明 イーストタワー13階
(03)5531-8060

鎌倉事業所 / 〒247-8505 神奈川県鎌倉市上町屋 345
(0467)42-5555

発行責任者：富山 和雄

編集責任者：大本 博次

印刷所：株式会社三菱電機ドキュメンテクス
〒272-0127 千葉県市川市塩浜 3-12

(非売品)

