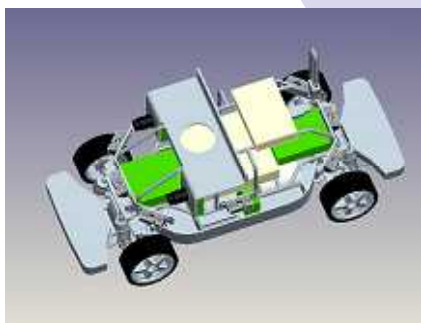


# 首都大学東京 X ZMP Car Robotics Platform for Next World

2008年12月17日



**ZMP**

株式会社ゼットエムピー

# ZMPが提供するプラットフォーム

## 1/10スケールモデル×ロボット技術

### 背景

- 自動車技術とロボット技術の進化により、知能化された次世代自動車は自律移動ロボットと様々な技術を共有
- 新しいカーロボティクス分野における研究，教育プラットフォームのニーズ

### カーロボティクス・プラットフォーム

- 新しいカーロボティクス分野における研究，教育を実現するために、1/10スケールモデルプラットフォームを提供
- 1/10スケールカーの車体に自律移動ロボット技術を搭載
- 自律移動，自動車間通信，自動車と人間とのインタラクション等の初期研究に活用
- 大学，企業等の制御理論学習，自動制御実習，開発プロセス教育に活用し、産業界と教育現場を繋ぐエンジニア育成教材としても提供

# カーロボティクス・プラットフォームのニーズ

- 安価なスケールモデルカーを必要とする顧客
- 大学教育および初期研究用途での利用を想定
- 自動車関連企業の研修および初期研究用途での利用を想定

## 教育

## 初期研究

### 自動車関連企業

- ✓ 自動車メーカーの研修
- ✓ 大手自動車部品メーカーの研修
- ✓ 重電メーカー等の電気自動車またはカーエレクトロニクス関連企業の研修

- ✓ 自動車メーカーの初期研究
- ✓ 大手自動車部品メーカーの初期研究
- ✓ 重電メーカー等の電気自動車またはカーエレクトロニクス関連企業の初期研究

### 工業高校, 高専, 大学, 公的研究機関

- ✓ 工業高校, 高専の工学関連教育機材
- ✓ 大学3年, 4年生に対する制御, ロボット技術関連コースの教育機材

- ✓ 大学, 大学院の初期研究プラットフォーム
- ✓ 公的研究機関の初期研究プラットフォーム

# 産業界，教育，研究ニーズとロボット技術のマッチング

## 産業界，教育，研究ニーズ

- ▶ 産業界で標準的に使われる技術
  - ✓ MATLAB®/Simulink®等設計支援ツールの活用
- ▶ 自律移動関連研究のプラットフォーム
  - ✓ 画像処理，通信，複数のセンサを活用した自律移動の研究
  - ✓ アルゴリズムの検証
- ▶ 自動車制御の教育
  - ✓ モータ制御
  - ✓ モデルの同定
- ▶ 産業に結びつく教育
  - ✓ ロボットと車というわかりやすい素材
  - ✓ コンピュータではないスケールモデルの実機によるリアル感
- ▶ 経済的ニーズ
  - ✓ 安価な研修環境の実現
  - ✓ 安価な研究プラットフォームの実現

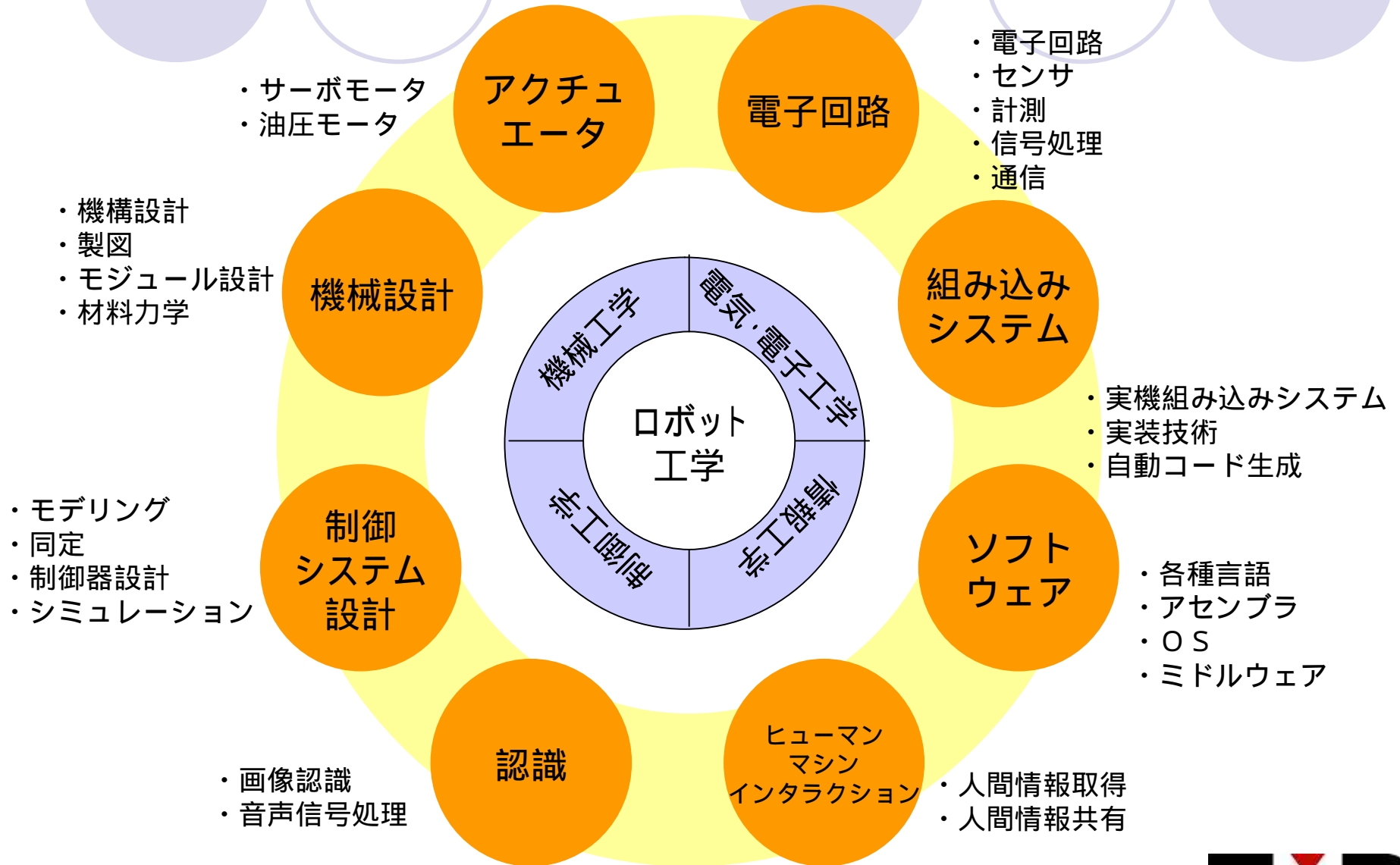
## ロボット技術

- ▶ 開発ツール，シミュレーションツール
  - ✓ MATLAB®/Simulink®
- ▶ センサ
  - ✓ カメラ
  - ✓ 測距離センサー
  - ✓ ジャイロ
  - ✓ 加速度センサー
  - ✓ オドメトリ
- ▶ 画像処理
  - ✓ オンボード画像処理モジュール
- ▶ 通信
  - ✓ 無線ネットワーク
- ▶ メインコントロールモジュール
  - ✓ 自律移動アルゴリズム等のロボットアプリケーション搭載

ニーズと技術の  
マッチング

カーロボティクス・プラットフォームを活用したエンジニア育成ソリューション

# カーロボティクス・プラットフォームのカバー工学分野



# 教育ツールとしてのカーロボティクス・プラットフォーム

- ZMPのe-nuvoシリーズで養われた様々な技術や教育ノウハウを活用
- 教育現場での活用には、他のe-nuvoシリーズも併せてご導入されることが効果的



e-nuvoシリーズは、経済産業省主催の「今年のロボット」大賞2008優秀賞を受賞しております。

# 主要な導入メリット

## 1. 学習効果

- MATLAB®/Simulink®等を用いた高度な制御理論の実習
- 組み込みシステム開発の基礎をわかりやすく学習
- 要求仕様から制御系設計、シミュレーション、実装、テストに至る開発プロセスの体験
- シミュレーションに加え、実機確認により現場で起こりうる様々な問題に対する課題解決能力の向上
- 設計から実装に至る実習を通して、システム全体を見通した判断力の向上
- 問題を与えて解かせるPBL (Problem-Based Learning) と、問題自体を発見するPBL (Project Based Learning) の体験

## 2. 研究用途

- 初期の自律アルゴリズム検証
- 人間との基礎的なインタラクションの検証
- 群制御, 自動車間通信等の実験
- 他人の運転経験をネットワークにより自動車間で共有する等、ヒューマトロニクスの初期研究に活用

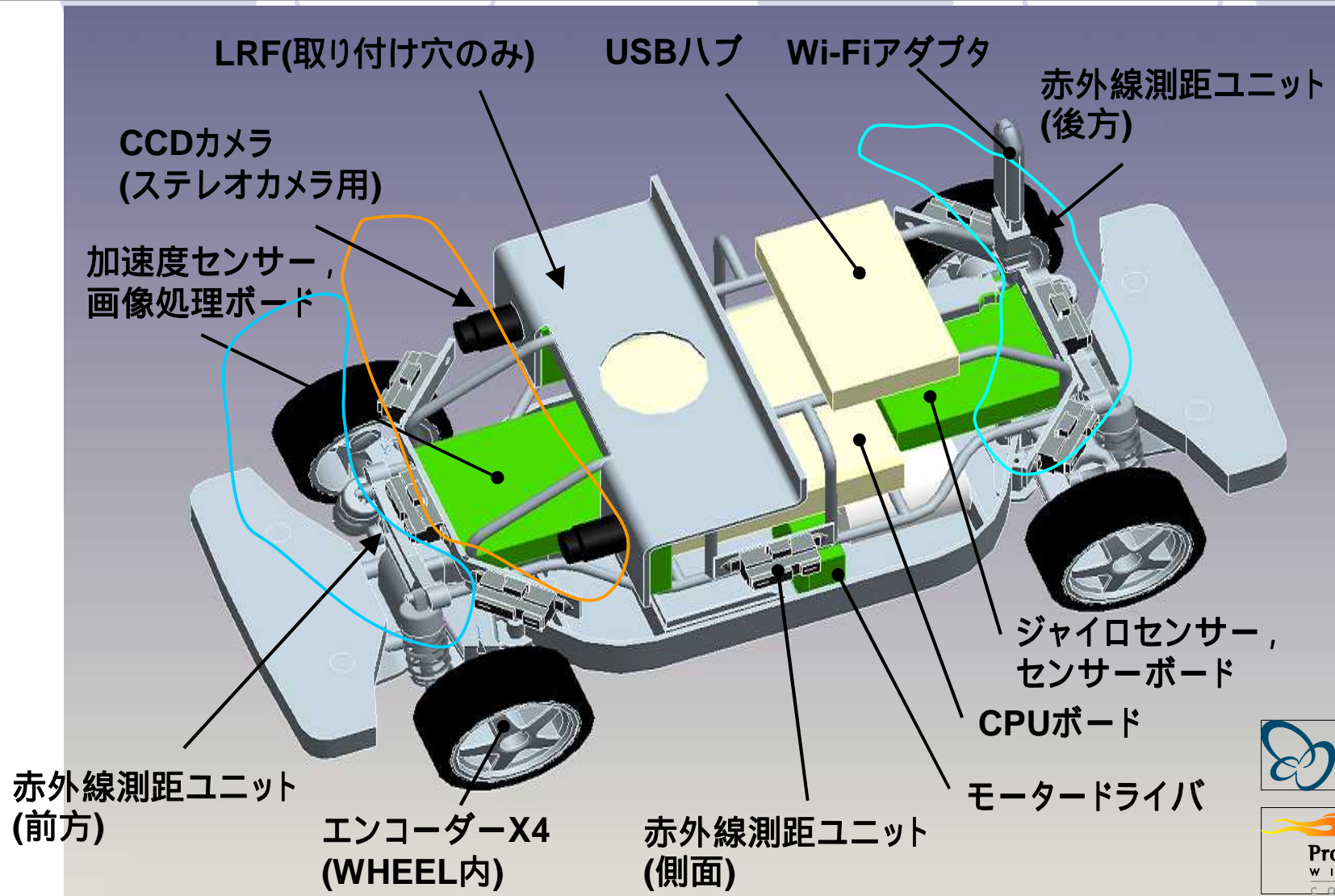
## 3. モチベーション, チームビルディング

- ロボットと車というわかりやすい題材を用いてモチベーションを保ち、実践的な教育の実施
- 様々なエンジニアリング分野の担当間で協力してプロジェクトをマネジメントするチームビルディングに活用

## 4. 経済的メリット

- プラットフォームとPCがあれば実習をスタートすることができ、研修導入コストを大幅に削減
- 研究目的のプラットフォームとして安価
- オープンキャンパスにおいて、学生募集のアピールに貢献

# センサー, 基板レイアウトイメージ

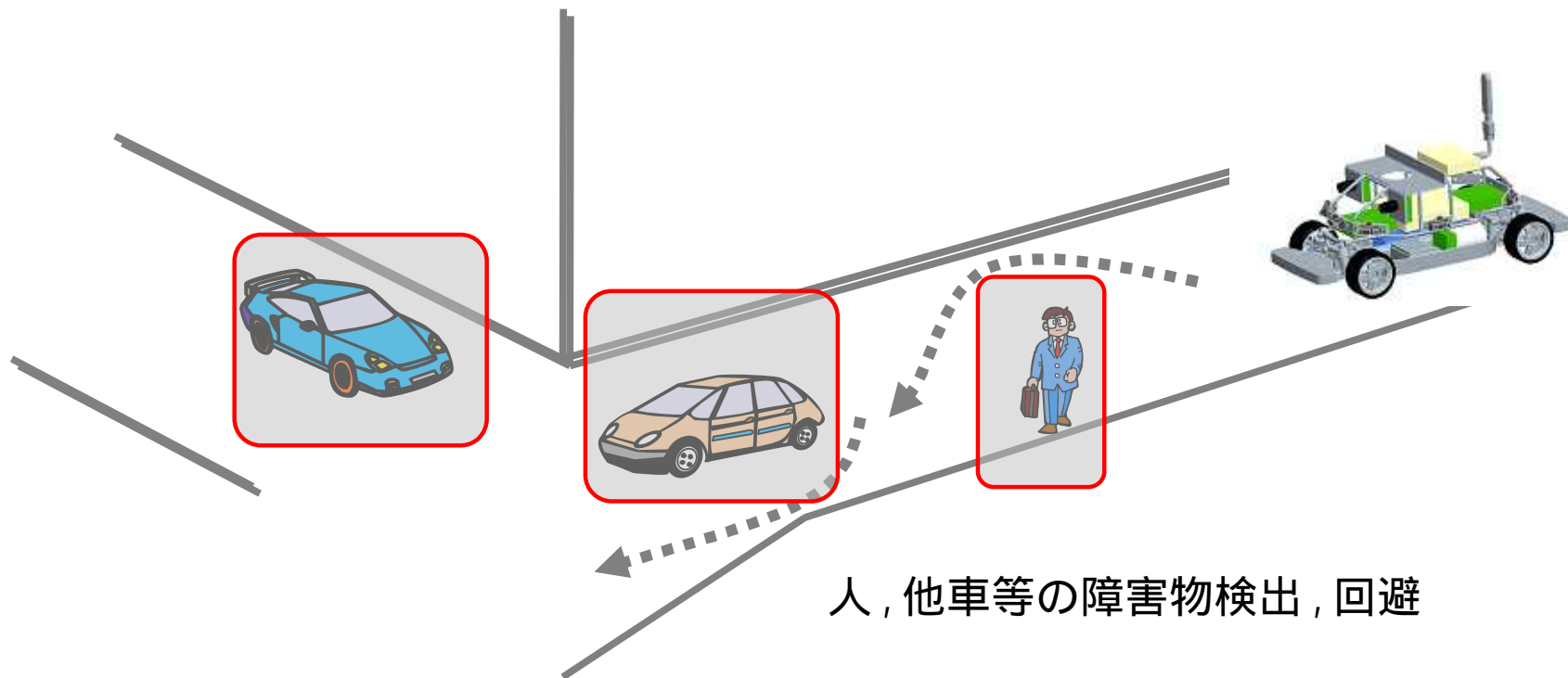


\* 赤外線測距ユニット数, CCDカメラ, LRF等のセンサ数, レイアウトは検討中です。

# 使用例：自律移動ロボットの研究・教育

## 障害物回避アルゴリズム検証

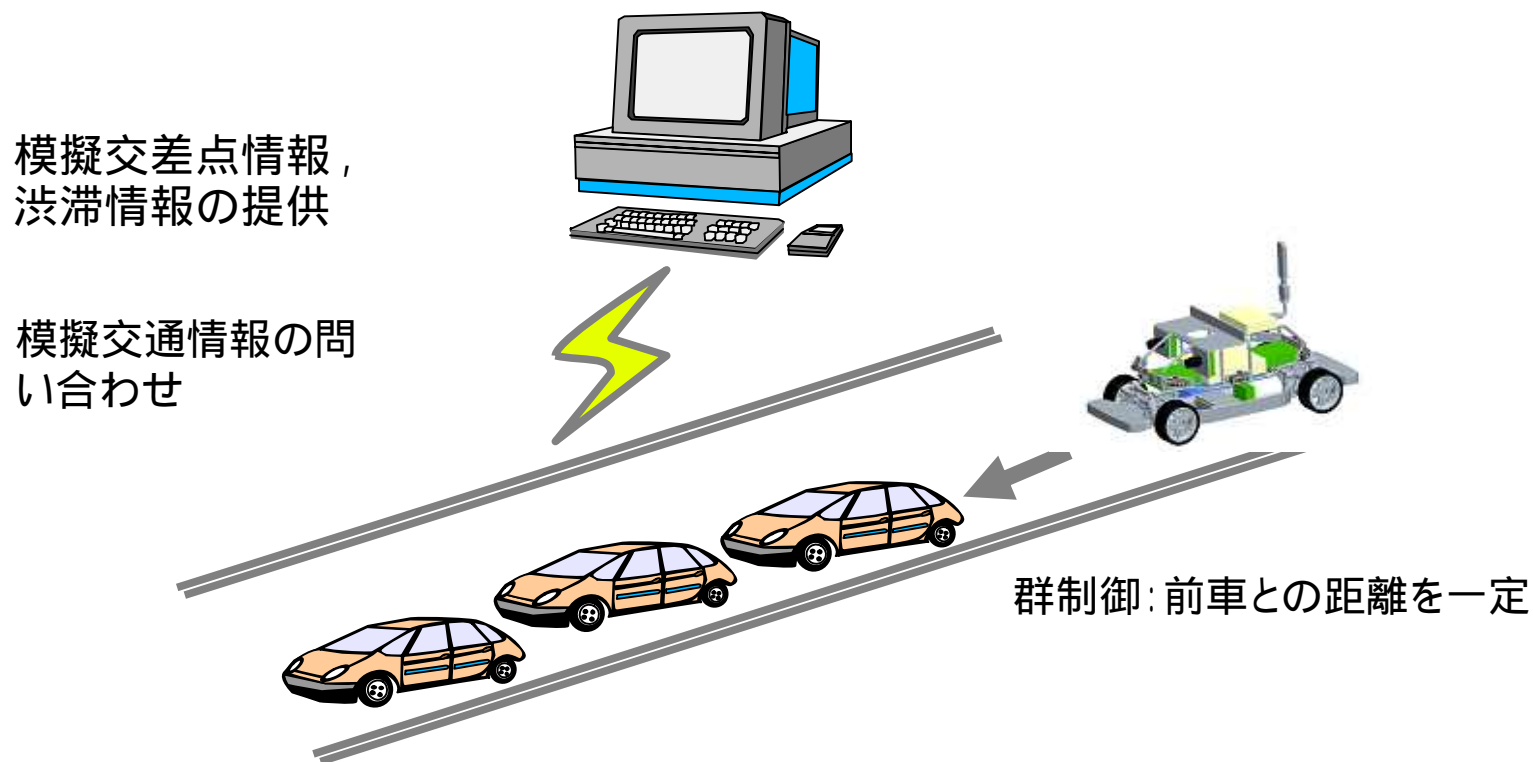
- カメラ，測距センサー等を利用してスケールモデルでの障害物検知，回避のアルゴリズム検証



# 使用例: 自律移動ロボットの研究・教育

## 群制御, インフラ協調

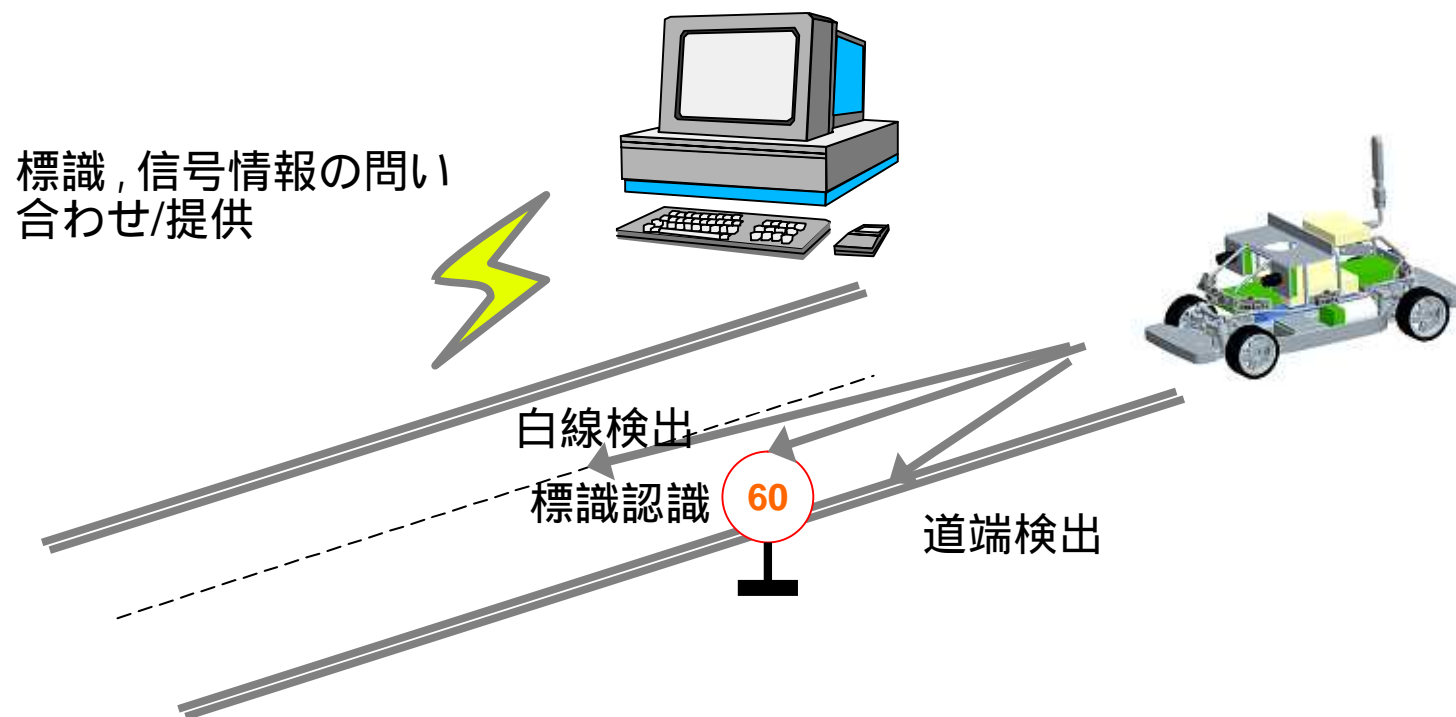
- 複数台のプラットフォームを使用し、前車の運転状況に合わせた追従制御
- PCを介して他車とのコミュニケーション, 模擬交通情報の提供等の初期研究
- カメラ, 測距センサー等を利用して前車との距離を一定に保つ群制御の研究プラットフォーム
- PCを模擬コミュニケーションインフラとして自動車間通信などの初期研究



# 使用例:自動運転の研究

## レーン追従, 標識/信号認識

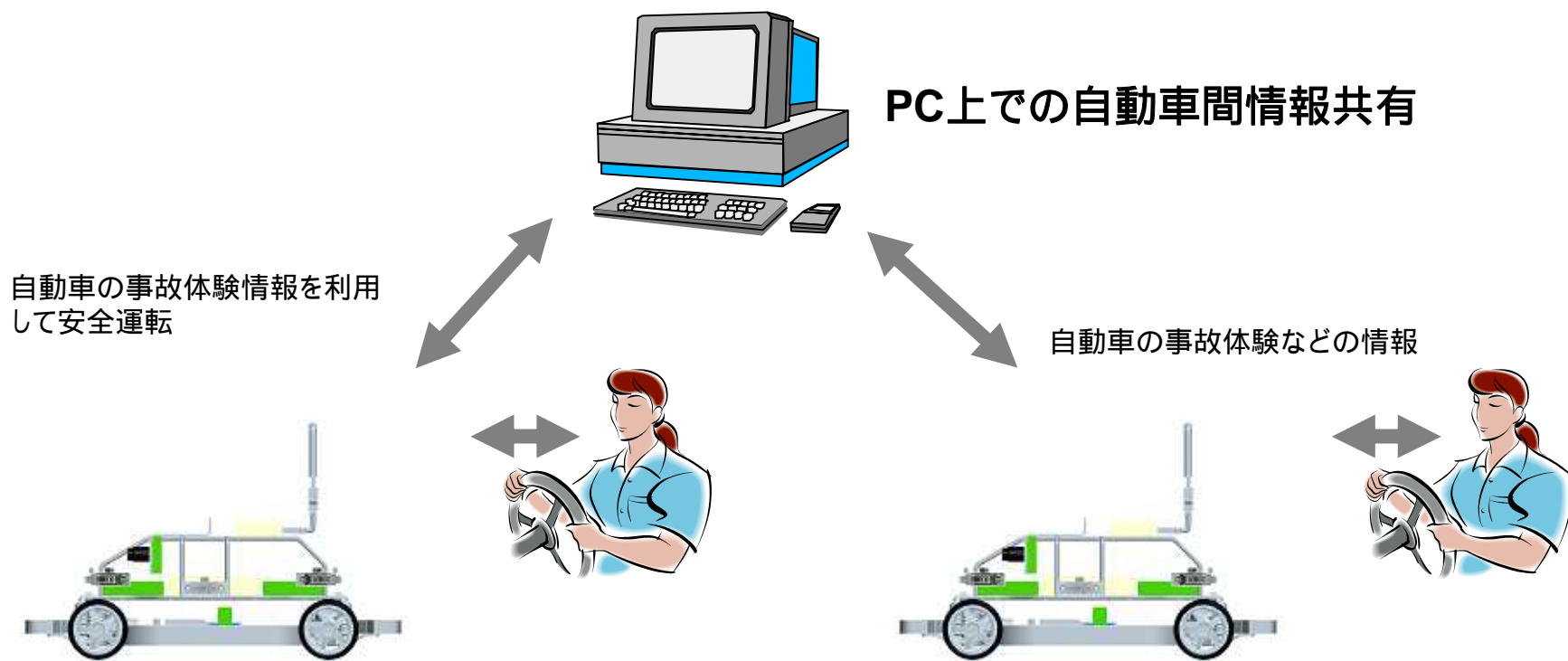
- 白線認識によるレーン追従の制御および逸脱の警告と逸脱までの時間生成
- 標識や信号認識および理解による自動運転



# 使用例: ヒューマトロニクスの研究

## 人間と自動車のインタラクションおよび自動車の情報共有

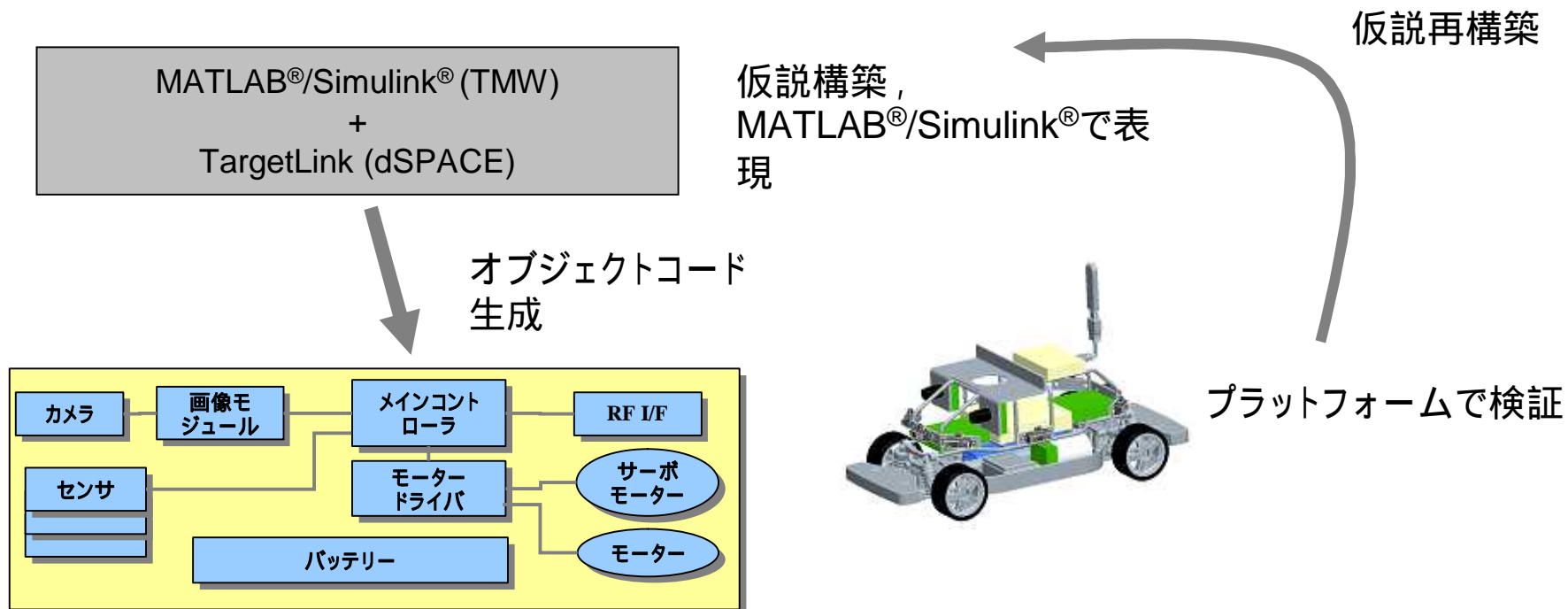
- 自動車が人間に働きかけたり、他人の運転している自動車体験情報の共有による新しい自動車社会の実験, 検証



# 使用例:自動車工学の研究・教育

## クイックな仮説検証

- TargetLinkで直接プラットフォームのオブジェクトコードを生成し、ソースコード生成無しでスケールモデル実機での検証
- 仮説構築, スケールモデルでの検証を迅速に繰り返し実施



# 使用例: 道路環境の研究

道路環境への情報埋め込み研究, 都市計画等への利用

- ジオラマ上で動作させ、町中での自動制御, 道路環境への情報埋め込みおよび都市環境と自動車の影響などの研究



# 結論 , 今後の展開

## 1/10スケールモデル×ロボット技術

- 新しいカーロボティクス分野における研究 , 教育ニーズに応えるために、ZMPは1/10スケールカーの車体に自律移動ロボット技術を搭載したプラットフォームを提供します。

## 今後の展開

- ZMPのプラットフォームは、4月に出荷を開始する予定です。本日より、プラットフォームの受注を開始します。
- 環境問題の題材となるように電流値モニター等を設けて、車両構成 , 積載量 , 群制御等によるエネルギー消費の研究 , 教育にも活用していく予定です。
- 燃料電池を搭載し、環境問題を考えるプラットフォームとしても検討します。
- 画像処理技術 , センサー技術など情報処理系技術を弊社の他の製品に適用し、新しい研究 , 教育ニーズにも対応していく予定です。





# ZMP, The Education & Entertainment Robot Company

株式会社ゼットエムピー

153-0042 東京都目黒区青葉台4-7-7 青葉台ヒルズ10F

**TEL:** 03-5738-4855

**FAX:** 03-5738-4838

**URL:** <http://www.zmp.co.jp>

**E-Mail:** [info@zmp.co.jp](mailto:info@zmp.co.jp)