



意図に基づく コンテキストウェアサービス 提供モデルの提案

南山大学 数理情報研究科
M2011MM046 牧 慶子
発表日 2012年7月27日(金)





目次

- 背景と問題点
- 前回の反省
- 今回読んだ論文の背景
- 論文で紹介されているドライバモデル
 - ◆ Michonの運転タスクの階層構造
 - ◆ RasmussenのSRKモデル
 - ◆ GADGET-Matrix
 - ◆ DRIVABILITY Model
- リスク認識向上のための外部支援の取り組みとドライバの振舞いの変化
- ドライバの行動適応モデル
- 考察
- 今後の方針
- 参考文献

背景と問題点

背景

- ユーザの意図に応じてサービスを提示する情報環境の構築が必要

問題点

- 自動車のドライバーの意図は、コンテキストの影響を受けやすく、時間と共に動的に変化

(1) 時間経過に伴う
意図の変化



(2) 移動に伴う
意図の変化

最終的にやりたいこと

時間経過と移動に伴うコンテキストの変化からユーザの意図を推測し、**ドライバビリティの高いUser Experience**を提供するサービス提供モデルの提案

前回の反省

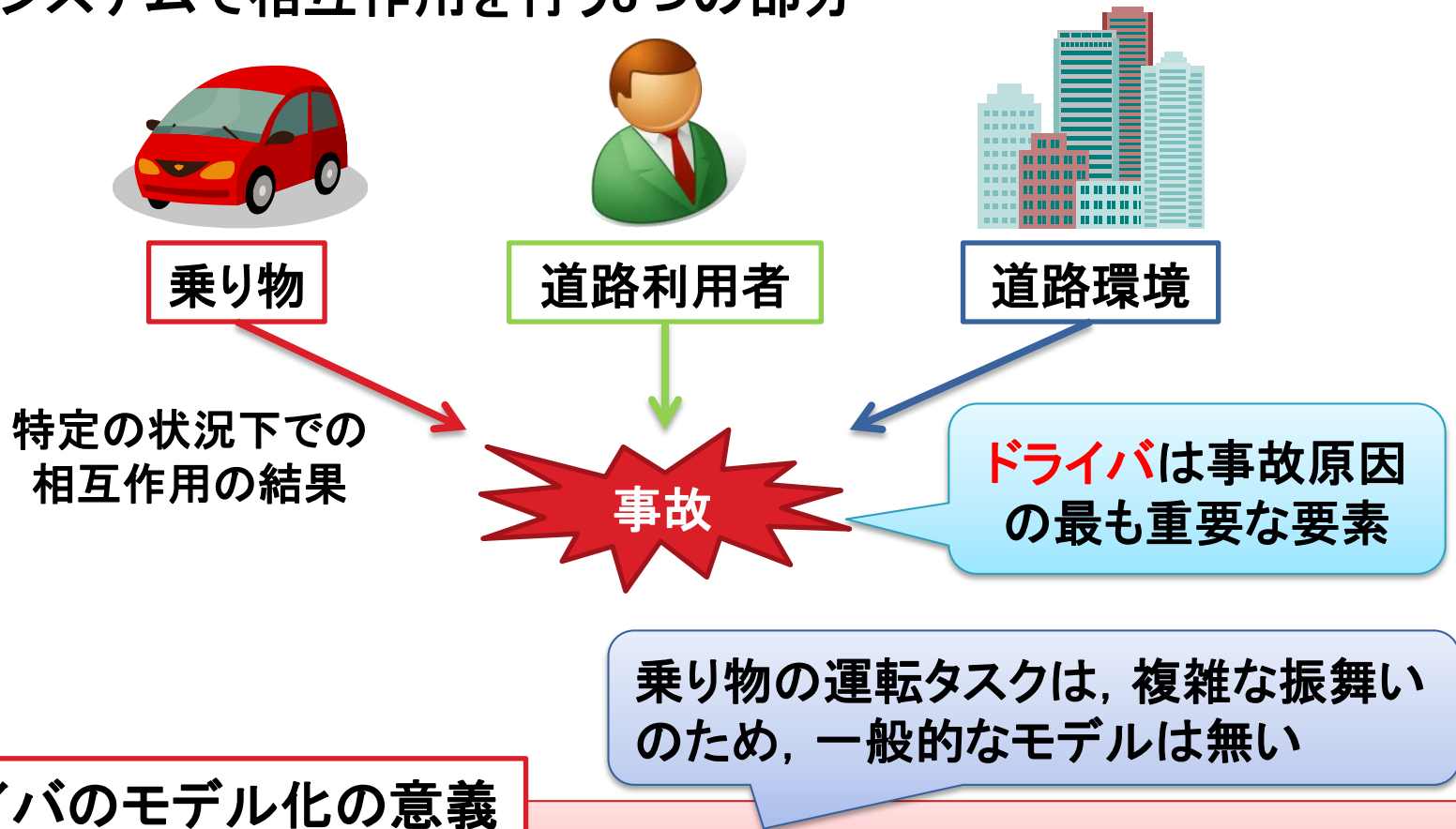
- 最終的に提供したい意図って何？
 - ⇒ **ドライバビリティの高い**ユーザエクスペリエンス
 - ⇒ コンテキストウェアサービスに求められるドライバビリティとは？

- 今回の目標
 - ◆ ドライバに影響を与えるコンテキストの整理
 - ⇒ コンテキストウェアサービスが提供すべきドライバビリティの考察

- 今回読んだ論文
 - ◆ Modelling Driver Behaviour in European Union and International Projects [1]
 - ◆ 概要:ドライバの振舞いをモデル化する研究の論評

今回読んだ論文の背景

- 人間の振舞いはコンテキストと関連し、人によって異なる
- 交通システムで相互作用を行う3つの部分



ドライバと交通システム間の複雑な関係を形式化し、設計段階の基盤に用いることで、特定の状況下で生じる事故や危険を防ぐ

論文で紹介されているドライバモデル

運転タスクは複雑な振舞いのため、一般的に確立されたモデルは無い

A) **タスク要求**に関するドライバの振舞いを分析したモデル

I. Michonの運転タスクの階層構造

II. RasmussenのSKRモデル

B) ドライバの**振舞いの動的な変化**に着目したモデル

◆ DRIVABILITY Model

C) ドライバモデルの発展

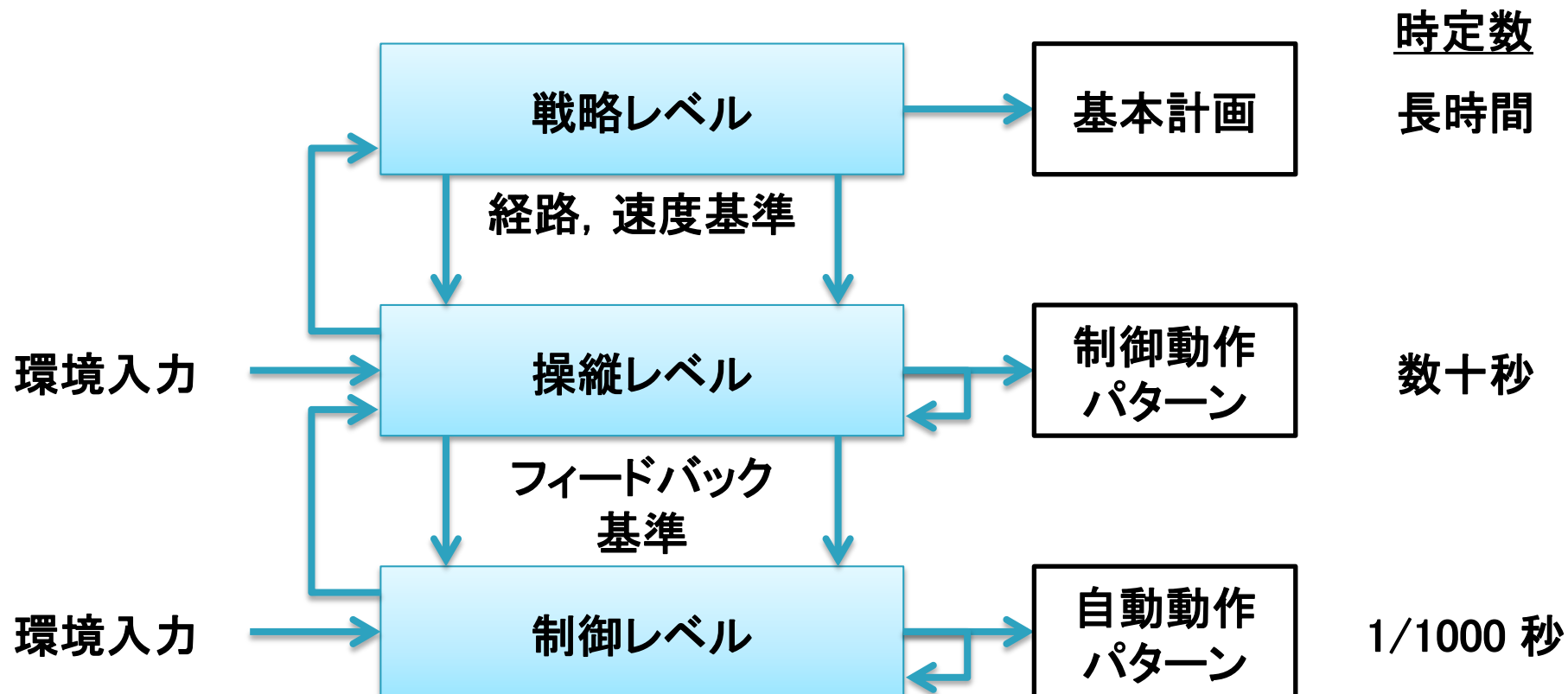
◆ GADGET-Matrix: 運転者教育のモデル化

● MichonとRasmussenのモデルを統合

Michonの運転タスクの階層構造

ドライバに課せられるタスク要求の3つのレベルに分割

1. 戦略レベル: 旅程全体の計画 例) 経路選択, コストや時間の見積り
 2. 操縦レベル: 乗り物を操作する訓練 例) 交差点を曲がる
 3. 制御レベル: 乗り物を操作するための行動パターンの遂行 例) ギア操作
- ⇒ これらの要求は運転の振舞いを介して達成される



GADGETのためのMichonモデルの拡張

第4のレベルとして**振舞いレベル**を追加

ドライバー自身の**動機**は、運転の振舞いの決定に最も影響を与える

• 個人の気質に相当
• 安全運転の最も重要な要素

環境入力

環境入力

振舞いレベル

戦略レベル

操縦レベル

制御レベル

生活様式

基本計画

制御動作
パターン

自動動作
パターン

時定数

無限

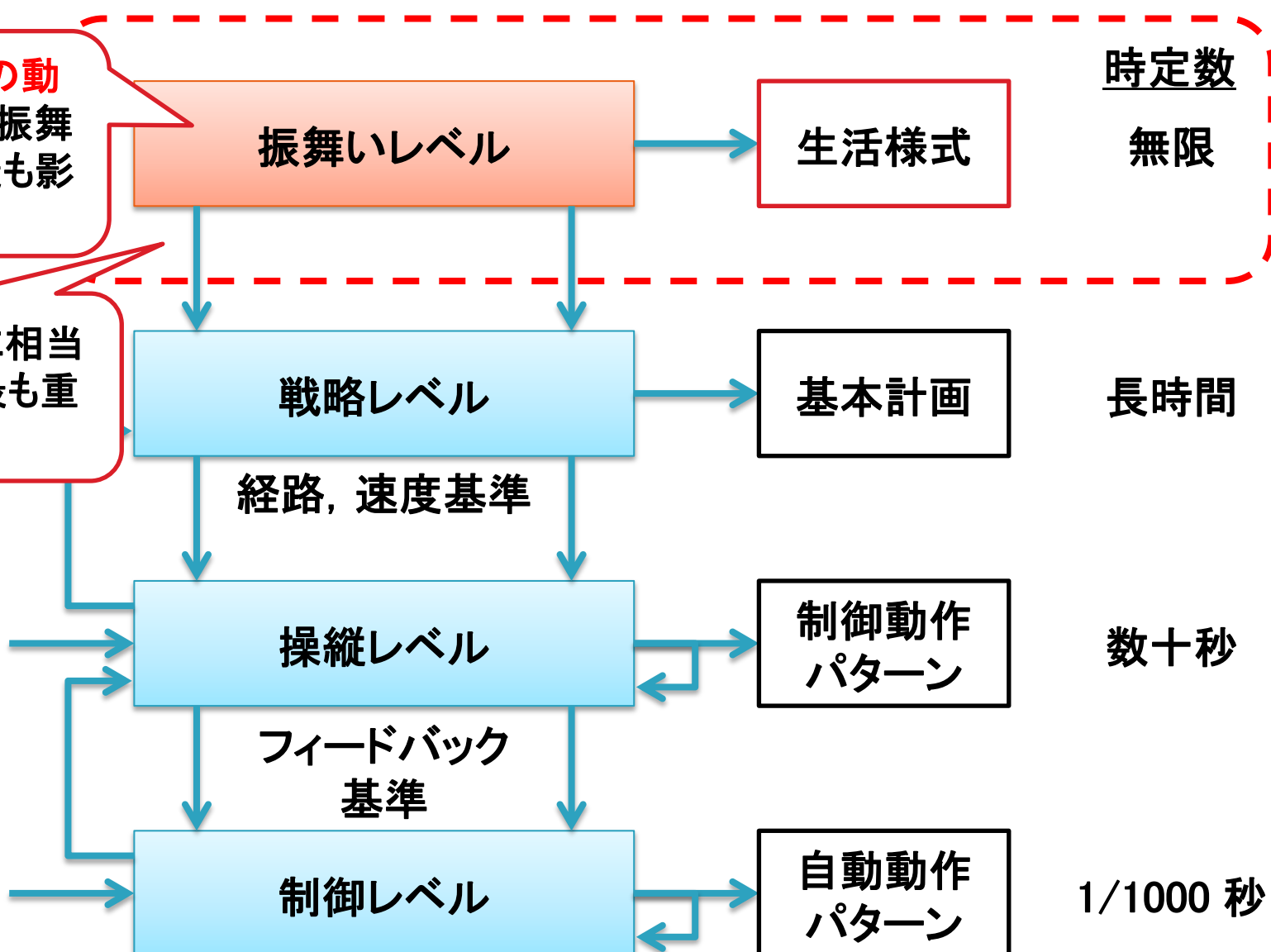
長時間

数十秒

1/1000 秒

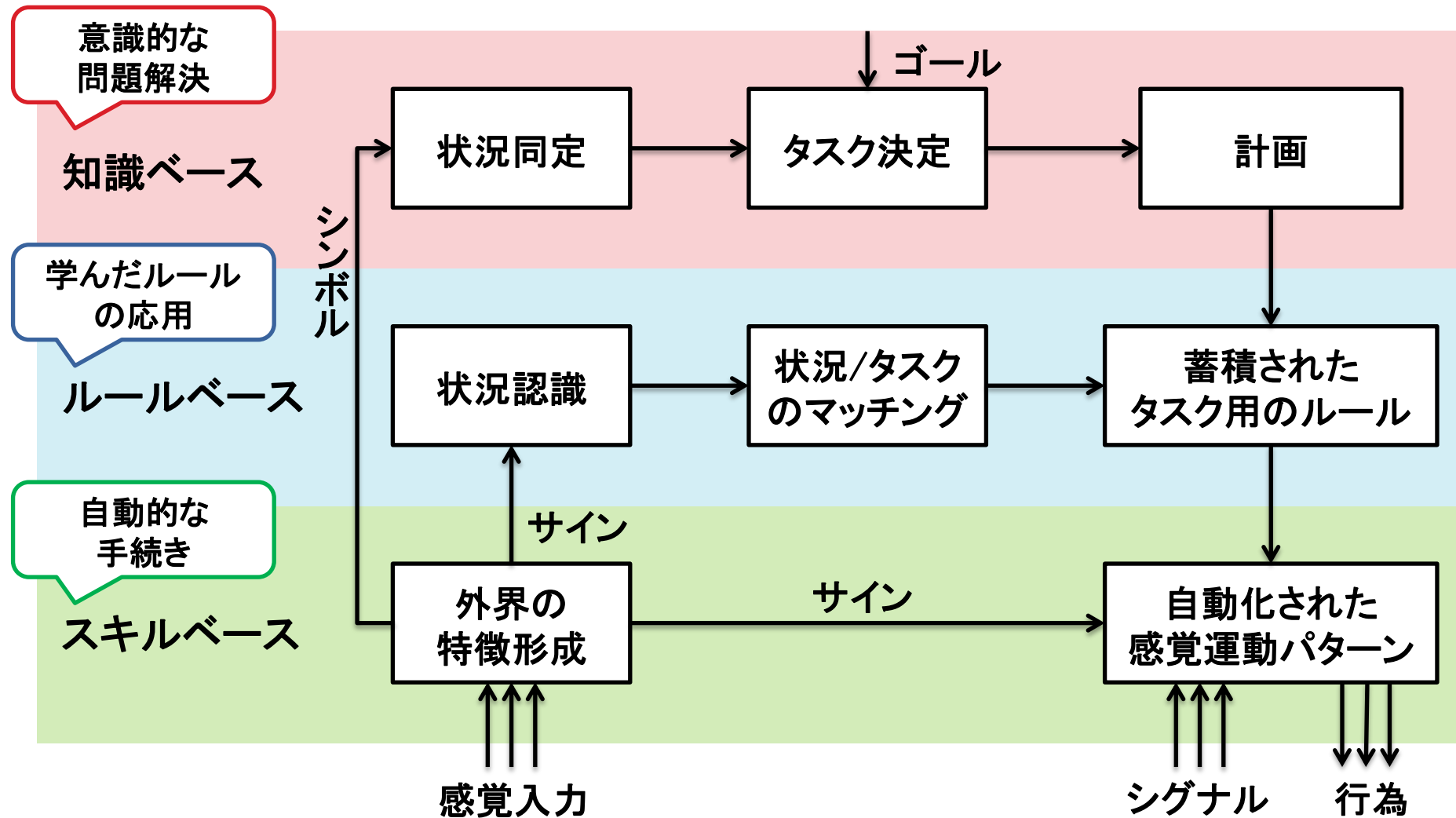
経路, 速度基準

フィードバック
基準



RasmussenのSRKモデル

- 人間の行動を制御する制約の違いを3つのレベルに区分
- Skill, Rule, Knowledge



統合モデル ～GADGET-Matrix～

- 運転免許取得のための訓練をモデル化
- Michonの階層モデルとRasmussenの行動の分類モデルを統合

SKRモデル(Rasmussen)

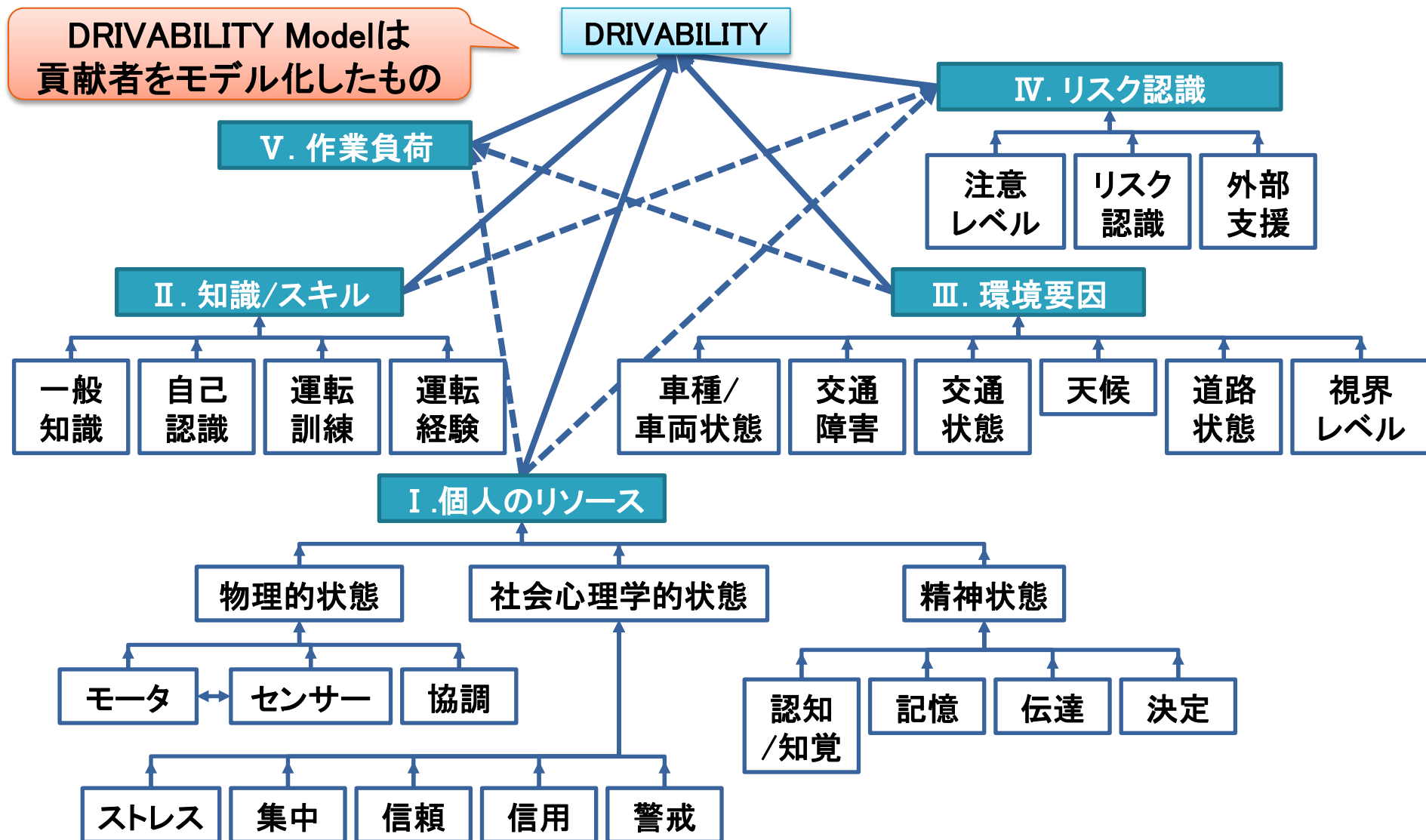
	知識とスキル	リスク増大要因	自己評価
生活のゴールと 生きるためのスキル (振舞いレベル)	個人の傾向と運転 スキルの関係, 価 値観, 動機, 生活ス タイルの認識	危険の承諾, 高刺 激追求のような危 険特性	自身の衝動制御, 危険傾向, 危険な 動機, 危険な癖に ついての認識
運転のゴールと コンテキスト (戦略レベル)	運転計画, 旅の ゴールへの影響に ついての認識	運転計画, 運転環 境, 体調, 社会的コ ンテキストに関連す る危険	個人の計画能力, 典型的な運転ゴー ル, 代替交通機関 についての認識
交通状況への精通 (操縦レベル)	交通規則, 標識, 情報伝達, 安全域 についての認識	予測失敗, 違反行 為, 情報過多, 未 経験に関する危険	操縦技能の強み・ 弱み, 主観的危険 レベルの認識
車両操作 (制御レベル)	方向と位置の制御, 車両特性, 物理的 現象に関する技能	未熟な技術, 環境 的条件, 車両状態 に関する危険	自動車制御スキル の強み, 弱みにつ いての認識

ドライバの運転タスク
の階層構造(Michon)

DRIVABILITY Model

ドライバの振舞いは必ずしも静的ではなく、コンテキストと関連して、時間と共に動的に変化 ⇒ 一時的な貢献者(Contributor)に左右される

DRIVABILITY Modelは
貢献者をモデル化したもの



DRIVABILITY Model

- DRIVABILITYの貢献者は、以下の式で関係付けられる

DRIVABILITY指数

$$DI = IRI \times \frac{KSI}{2} \times \frac{WI}{2} \times \frac{EFI + RAI}{6}$$

- IRI: 個人のリソース指数
- KSI: 知識/スキル指数
- WI: 作業負荷指数
- EFI: 環境要因指数
- RAI: リスク認識指数

重要度

高

低

個人のリソースが
最も重要な貢献者

DRIVABILITY指数を向上させる現在の取り組み

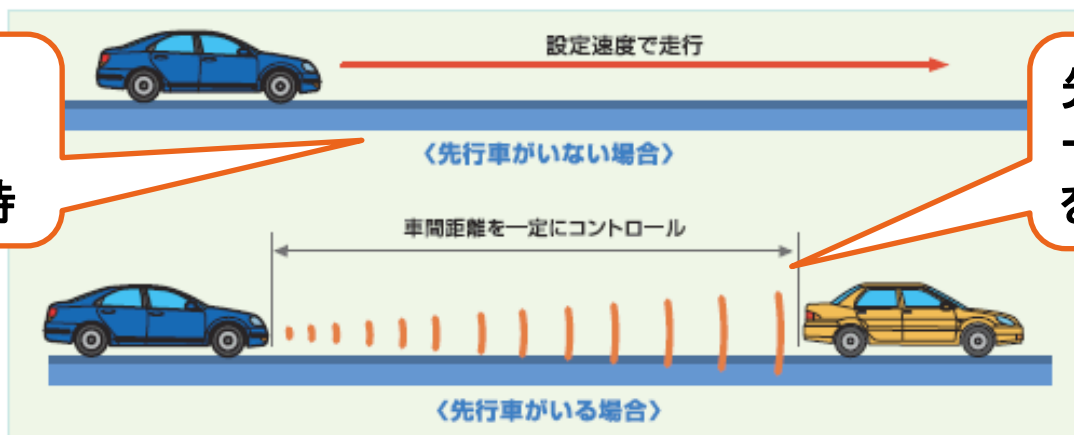
外部支援の開発によってリスク認識指数の向上を図る

リスク認識向上のための外部支援の取り組み

- ADAS(Advanced Driver Assistance System): 先進運転支援システム
 - ◆ 情報提供, 警告, ドライバ支援を介して運転プロセスを**自動化**することで, 運転の安全性を向上
 - ◆ 自動化は, 決定選択, 情報収集, 情報分析の領域でドライバの作業負荷を軽減

例) ACC(Adaptive Cruise Control): 定速走行・車間距離制御装置

レーザーレーダーで前方を監視し, 一定の速度を維持



先行者がいる場合, 一定の車間距離を維持

ADASの導入による運転環境の変化は, **ドライバの振舞いの変化**をもたらす

自動化によるドライバの振舞いの変化

■ 自動化: 運転タスクをシステムが代わりに振舞う

◆ 利点: 決定選択, 情報収集, 情報分析における作業負荷の削減

◆ 問題点:

- システム障害時の対応…手動の運転スキルの低下
- 認知スキルの損失…経験や利用頻度から学ぶ知識の減少
- システムに慣れるまでの作業負荷の増加
- 予想とは反対の振舞い

- 安全対策の導入 ⇒ 安心感の増加 ⇒ スピードの増加



安全性の向上によって、ドライバの振舞いは
ネガティブな効果をもたらす振舞いへ変化
⇒ **行動適応**



ドライバの行動適応モデル

リスク・ホメオスタシス (Wilde)

ドライバは自ら持つリスクの目標水準と知覚した交通状況のリスクを比較して、両者が等しくなるように行動を調節する

⇒リスクの目標値を下げないような安全対策は、事故は減少できない

リスク補償 (Naatanen and Summala)

何らかの対策による安全面でのメリットを、交通参加者がより危険な行動をとることで相殺あるいは減少させる(負の行動適応)

脅威回避 (Fuller)

WildeとNaatanen and Summalaの理論と似ている。主観的な危険予測だけでなく、選択肢に関連する賞罰の影響も考慮する。

効用最大化モデル (O' Neill)

ドライバはある不変のゴールを持ち、リスクを負うような振舞いを介してでも、ゴールの期待値が最大になるように決定を行う

考察

- MichonモデルとRasmussenモデルの考察
 - ◆ 良い点: 人間の振舞いの心理的メカニズムからモデル化を行う点
 - ◆ 研究への考察: 意図の推移モデルも心理的メカニズムの観点からアプローチすべきなのか? (・・・脱線しちゃう?)
- GADGET-Matrixの考察
 - ◆ 良い点: 振舞いレベルを最上位レベルとしている点
 - ◆ 研究への考察: 個人の生活のゴールはドライバに最も影響を与える
- DRIVABILITYモデルの考察
 - ◆ 良い点: DRIVABILITYを貢献者の関係から定量的に評価している点
 - ◆ 研究への考察: 安全運転の観点からのDRIVABILITYを貢献者の関係は分かった. サービス提供に関わる貢献者って何があるの?
- 外部支援による振舞い適合の考察
 - ◆ 分かったこと: 設計者が望む振舞いとは逆の効果の振舞いをドライバは行うことも念頭に置いとく

今後の予定

- コンテキストウェアサービスに求められるドライバビリティの決定
 - ◆ ドライバビリティの要素をモデル化

- Make a Trip an Experience: Sharing In-Car Information with Passengers [2]
 - ◆ 概要: ドライバと乗客間の情報共有が、乗客の経験の向上に繋がるという研究
 - 車載システムから提供される自動車や道路関連の情報を乗客と共有することによって、車内における乗客の経験は著しく向上する



参考文献

1. M. PANOU, eds., **Modelling Driver Behaviour in Automotive Environments**, Springer, 2007, pp.3–25
2. Ohad Inbar, Noam Tractinsky, **Make a trip an experience: sharing in-car information with passengers**, CHI Extended Abstracts 2011, pp.1243–1248.