

# 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

---

南山大学大学院 数理情報研究科

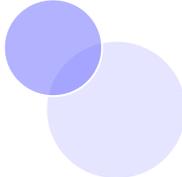
数理情報専攻

ソフトウェア工学専修

M2011MM046 牧 慶子

指導教員： 青山 幹雄





# 発表のシナリオ

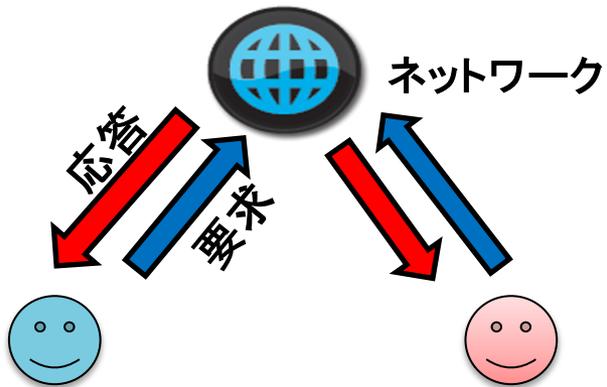
---

- 背景
- 研究課題
- 関連研究
- アプローチ
- 意図に基づくサービス提供システム
- 期待効果と今後の課題
- まとめ

# 背景

## ユビキタスコンピューティング

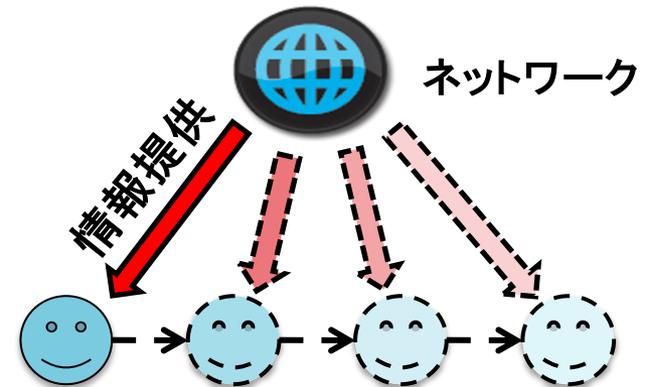
『いつでも、どこでも、誰でも』  
様々な情報にアクセス可能な環境



人間から情報を求める

## コンテキストウェアサービス

ユーザの状況をはじめとする  
コンテキストの変動に応じた処理



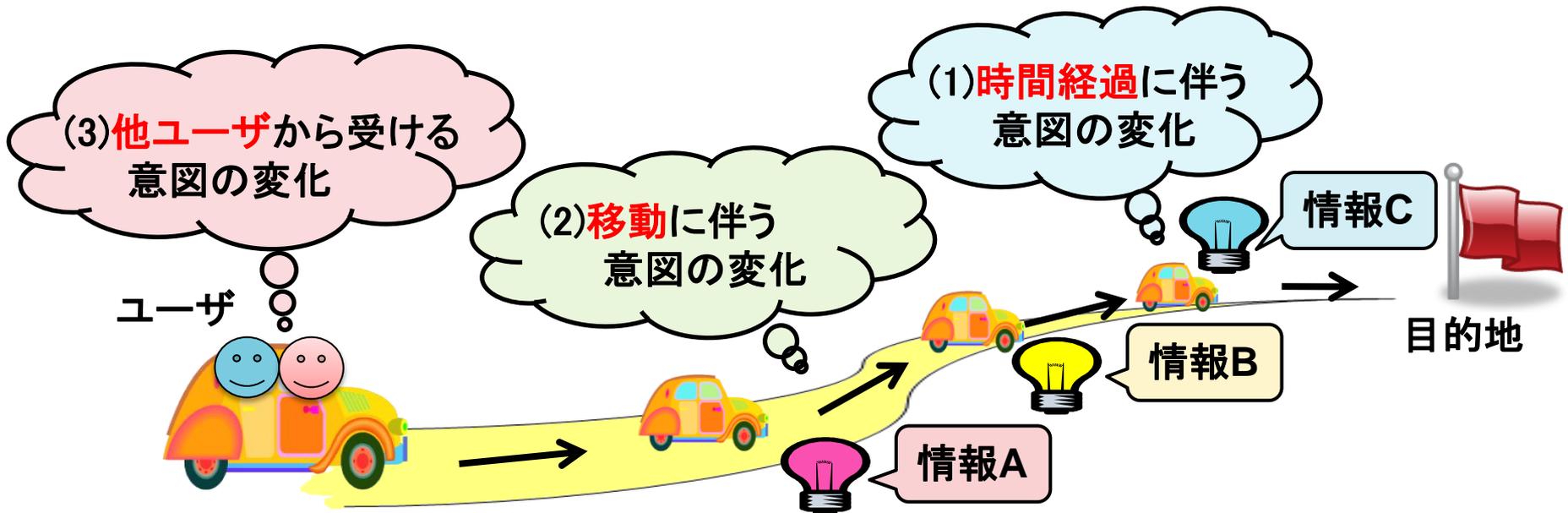
コンテキストに応じたサービスを  
コンピュータが提供

コンテキストに基づくユーザの**意図**に応じて  
必要なサービスを提供する気配りできるサービス提供

# 研究課題

## 1. コンテキストの影響による意図の変化の理解

- ◆ 意図を定量的に理解するモデルが必要



## 2. 意図に応じてサービスを選択するサービス評価手法の構築

- ◆ 意図とサービス間の機械的な関係付けが必要

# 関連研究(1) 意図の合意に基づくサービス提供モデル[1, 2]

ユーザの意図をコンテキストに対する**優先度**と捉える

(2)  $I_A$ の優先度

$$= \cos\theta_{IAC}$$

$$= \frac{I_A \cdot C}{\|I_A\| \|C\|}$$

コンテキストの優先順位

共通の  
意図

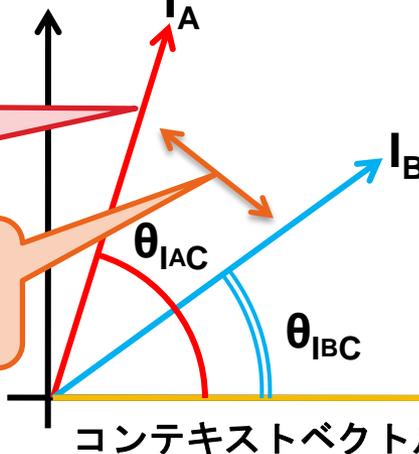
(4) 共通の優先順位

- 優先度が**高く**,
- 意図の距離が**小さい**
- コンテキストから順位付け  
⇒ **1位が共通の意図**

(1) 意図ベクトル:  
優先順位の**逆数**で  
重みづけ

(3) 意図の距離  
=  $|I_A$ の優先度 -  $I_B$ の優先度|

意図ベクトル



コンテキストベクトルC  
: 任意のコンテキスト

共通の優先順位

コンテキストの優先順位

コンテキストの優先順位を  
ベクトル空間モデルで表現

意図は一時的な状態として扱う ⇒ 意図の変化をモデル化できない

[1] K. Maki, et al., Kikubari: A Model for Provisioning Dynamic Context-Aware Services Based on the Intentions, Proc. GCCE 2012, Oct. 2012 [発表予定].

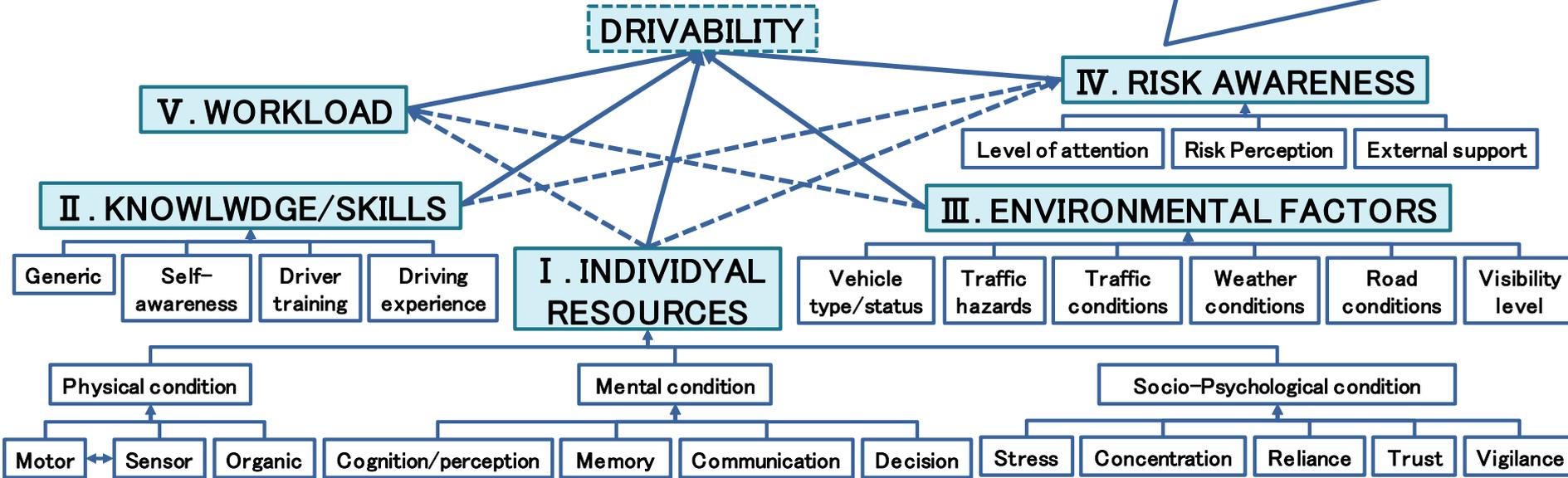
[2] 牧 慶子ほか, 動的コンテキストウェアサービス提供モデルの提案, 情報処理学会 第73回 全国大会 講演論文集 (1), No. 1L-4, Mar. 2011, pp. 421-422.

## 関連研究(2)

### ■ ドライバの振舞いモデル [3]

- ◆ ドライバの振舞いに影響を与えるコンテキストを **貢献者**としてモデル化

- ◆ DRIVABILITY指数:  $DI = IRI \times \frac{KSI}{2} \times \frac{WI}{2} \times \frac{EFI + RAI}{6}$



### ■ 情報共有によるUX(User Experience)向上の提案 [4]

- ◆ ドライバとパッセンジャ間で道路関連の情報を共有により、パッセンジャの情報への透明性が増加し、UXの向上に有効

### ■ 協調ナビゲーション [5]

- ◆ **共有された知識や経験**を用いたナビゲーションは経路発見に有効

[3] M. Panou, et al., Modelling Driver Behaviour in Automotive Environments, Springer, 2007.

[4] O. Inbar, et al., Make a Trip an Experience: Sharing In-car Information with Passengers, Proc. CHI 2011, May 2011, pp. 1243-1248.

[5] J. Forlizzi, et al., Where Should I Turn? Moving from Individual to Collaborative Navigation Strategies to Inform the Interaction Design of Future Navigation Systems, Proc. CHI 2010, Apr. 2010, pp. 1261-1270.

# アプローチ

## 意図の推測

- ◆ 意図をコンテキストに対する**優先度**とし、**ベクトル空間モデル**でモデル化
- ◆ **コンテキストの推移**から将来とり得る意図を推測

## 意図の推測に基づくサービス提供

### サービスの評価

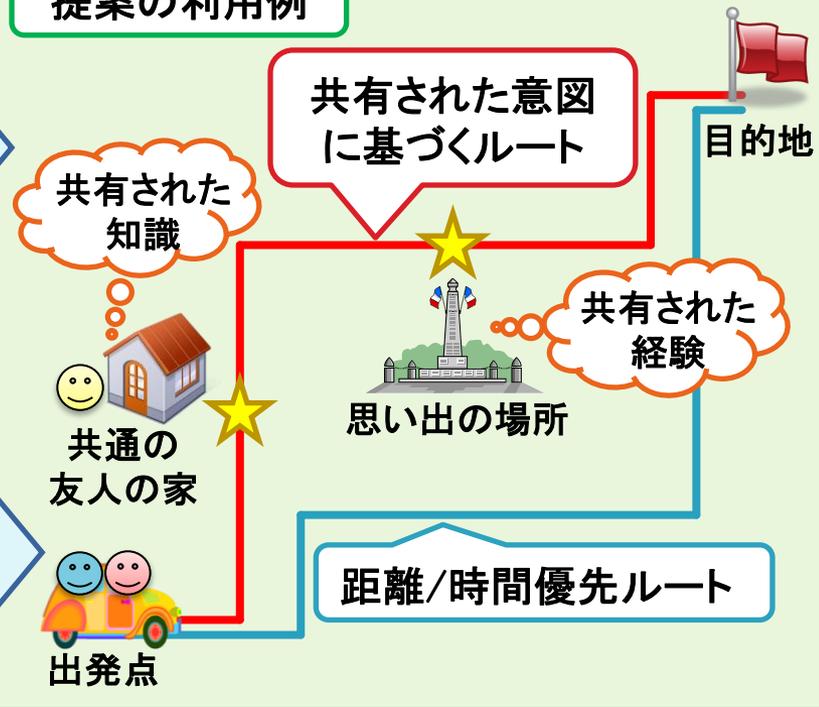
- ◆ サービスがもたらす**UX**を**ドライバビリティ**として評価

運転中における心地よさ

### 提供情報の評価

- ◆ ユーザ間で**過去に共有された意図**を**意図の距離**としてlocation毎に評価

## 提案の利用例



コンテキストの変化に伴う意図の変化に応じたサービス提供により目的地までの**UXの向上を実現**

## - 意図に基づくサービス提供システムの構造 -

コンテキストの変化に応じた意図に基づくサービス提供モデルを提案

コンテキスト



意図に基づくサービス提供システムとして実現

### ■ 意図の推測

- (1) コンテキストモデル
- (2) 意図の推測モデル

### ■ 意図の推測に基づくサービス提供

- (3) サービスマッチングモデル

(1) コンテキストモデル

ドライバーの意図に影響を与えるコンテキストのモデル化

ドライバーに影響を与えるコンテキスト

(2) 意図の推測モデル

コンテキストに基づく意図の変化を「推移」としてモデル化

推測した意図

意図とサービスのマッチング

サービス

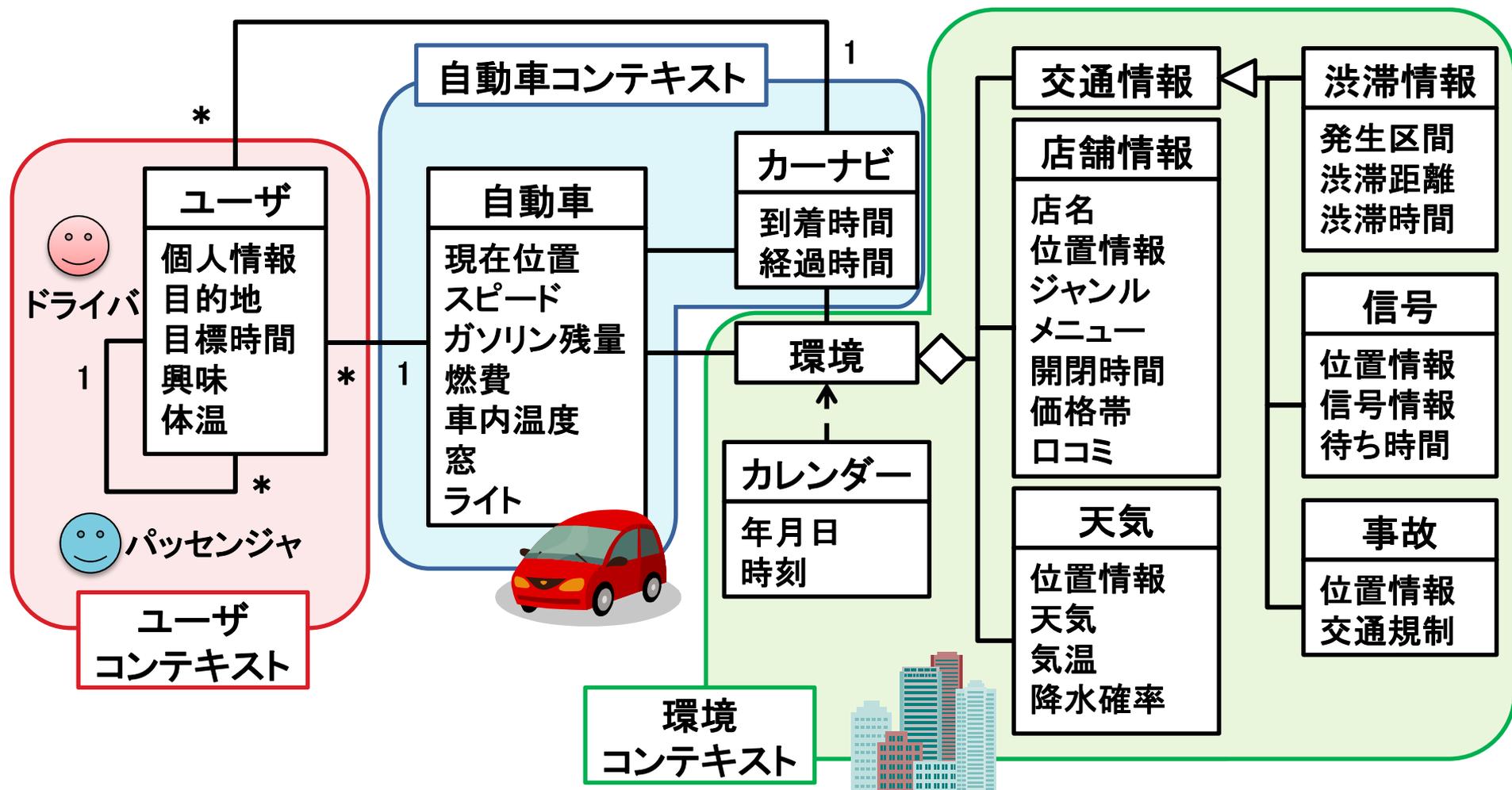
ユーザに提供されるサービス

(3) サービスマッチングモデル

## -(1)コンテキストモデル-

ドライバを取り巻くコンテキストから**ドライバコンテキスト**を抽出し、モデル化

■ コンテキスト: ユーザ, 自動車, 環境の状態を既定できる情報



# 意図に基づくサービス提供モデル

## - (2)意図の推測モデル -

意図の推移をベクトル空間モデルでモデル化

- 意図をコンテキストに対する優先度とし、意図ベクトル $I$ として定義
- 変化量 $\Delta I$ を用いて将来起こり得る意図を推測

😊 時刻 $t_i$ の  
ユーザAの優先度

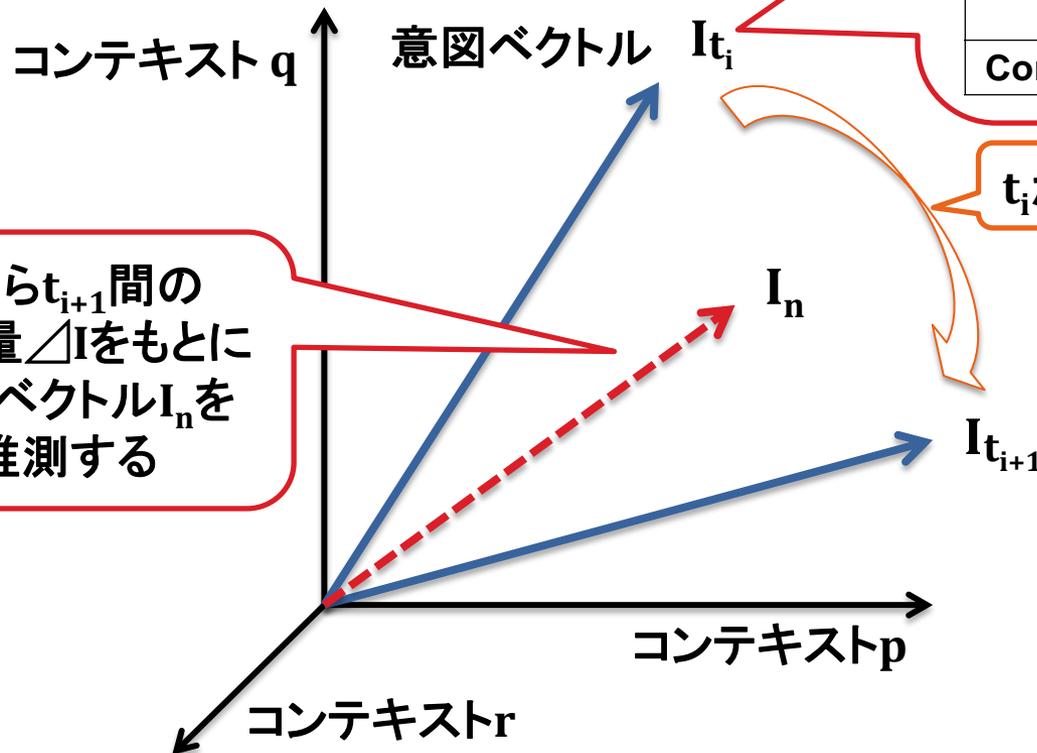
Context	Priority k
Context <sub>1</sub>	$k_1$
Context <sub>2</sub>	$k_2$
⋮	
Context <sub>i</sub>	$k_i$
⋮	
Context <sub>n</sub>	$k_n$

$t_i$ から $t_{i+1}$ 間の変化量 $\Delta I$

😞 時刻 $t_{i+1}$ の  
ユーザAの優先度

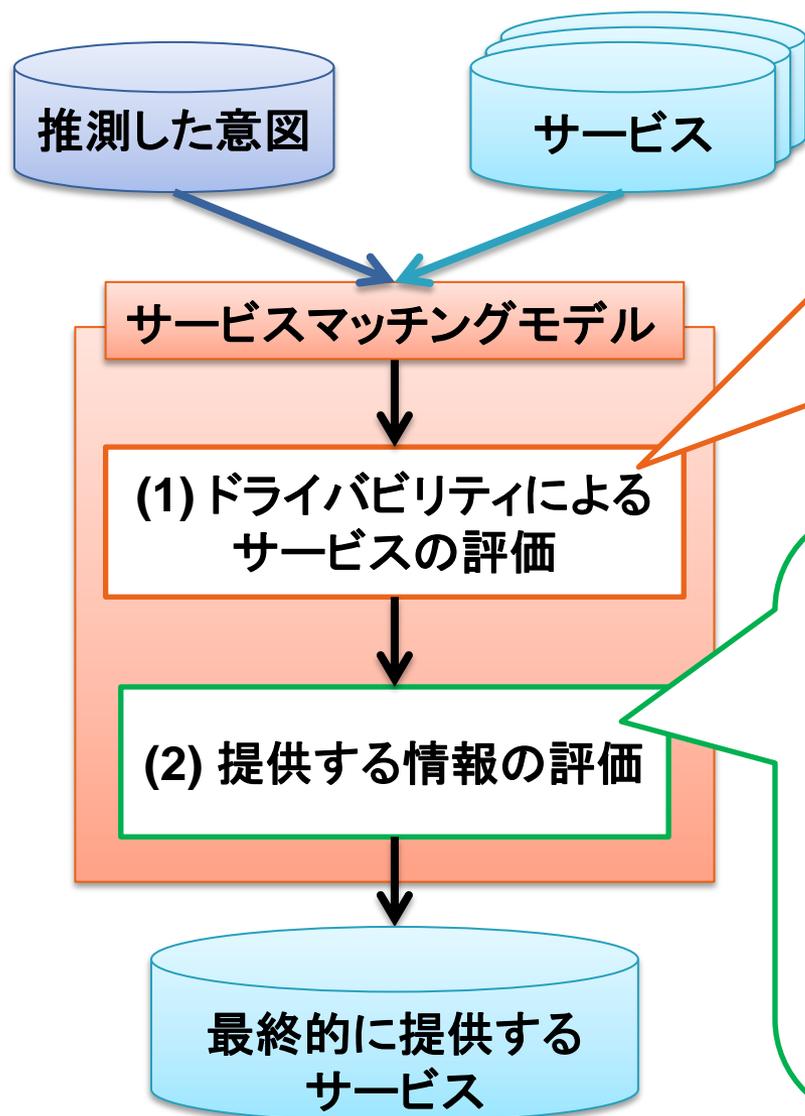
Context	Priority k
Context <sub>1</sub>	$k_1 + \Delta k_1$
Context <sub>2</sub>	$k_2 + \Delta k_2$
⋮	
Context <sub>i</sub>	$k_i + \Delta k_i$
⋮	
Context <sub>n</sub>	$k_n + \Delta k_n$

$t_i$ から $t_{i+1}$ 間の変化量 $\Delta I$ をもとに  
意図ベクトル $I_n$ を  
推測する



## - (3) サービスマッチングモデル -

### ドライバビリティを用いた意図とサービス間のマッチング



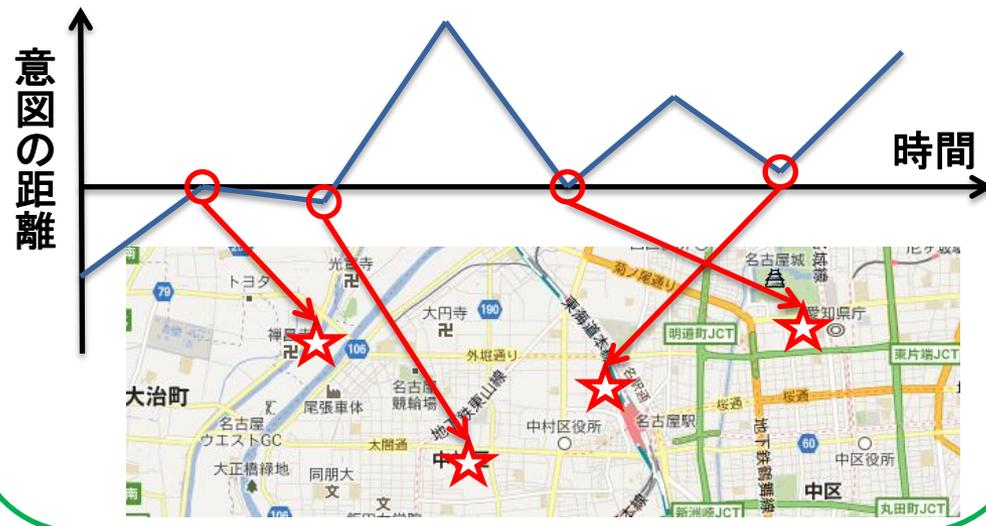
多次元マトリクスを用いたサービスの組み合わせをドライバビリティで評価

サービス1を評価

サービス1と2の組み合わせを評価

	サービス1	サービス2	...	サービスn
サービス1	$d_{11}$	$d_{12}$	...	$d_{1n}$
サービス2	$d_{21}$	$d_{22}$	...	$d_{2n}$
...	...	...	...	...
サービスn	$d_{n1}$	$d_{n2}$	...	$d_{nn}$

ユーザ間の意図の距離をlocation毎に評価



# 期待効果と今後の課題

## 期待効果

適切な意図に応じたサービス提供を実現

- ◆ 潜在的な意図: ユーザが気付いていない意図
- ◆ 暗黙の意図: ユーザから明確に提示されない意図

## 今後の課題

(1) コンテキストモデル

- ◆ パッセンジャの影響を考慮したコンテキストモデルの構築

(2) 意図の推測モデル

- ◆ 意図ベクトル $I$ と変化量 $\Delta I$ 間の関係を明確にし、意図の推測方法を確立

(3) サービスマッチングモデル

- ◆ ドライバビリティを定量的に評価する仕組みの構築

(4) 提案の評価

- ◆ 仮想カーナビに複数のシナリオを用いて妥当性を評価

# まとめ

## 研究課題

1. コンテキストの影響による意図の変化の理解
2. 意図に応じてサービスを提示する仕組みの構築

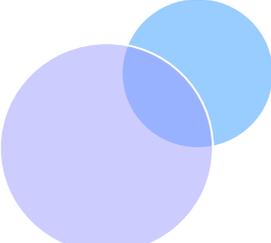
## 提案方法

コンテキストの変化に応じた意図に基づくサービス提供モデルを提案

- (1) ドライバに影響を与えるコンテキストのモデル化
- (2) コンテキストに基づく意図の推測
- (3) ドライバビリティによる意図とサービス間のマッチング

## 今後の課題

1. パッセンジャの影響を考慮したコンテキストモデルの構築
2. 変化量  $\Delta I$  に基づく意図の推測方法の確立
3. ドライバビリティを定量的に評価する仕組みの構築
4. 提案手法の妥当性の評価



# 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

---

END

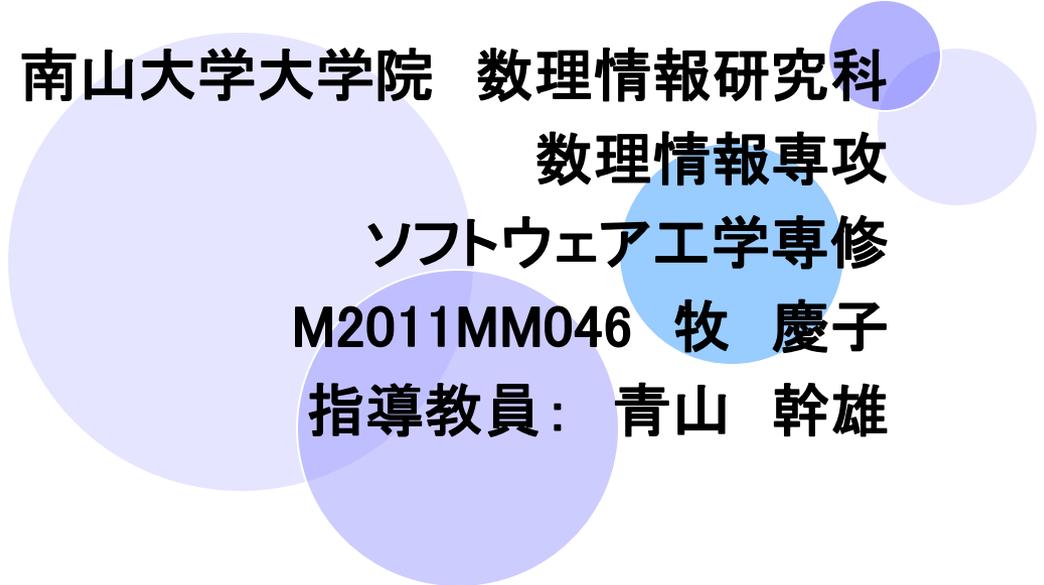
南山大学大学院 数理情報研究科

数理情報専攻

ソフトウェア工学専修

M2011MM046 牧 慶子

指導教員： 青山 幹雄



---