

# 災害時における有用な交通情報提供 についての検討

2008/11/19

# 課題: 土砂崩れ、家屋崩壊などによって生じた道路被害状況(閉塞、車線減少、路面亀裂など)を活用し、如何に有用な交通情報を提供するか?

## 如何に正確な交通情報を推定するか?

- 旅行時間推定
  - ⇒ 支援物資最適配送計画
  - ⇒ 最短避難経路指示
  - ⇒ 緊急車両最短経路探索

既存の交通シミュレーションを適用可能。  
しかし旅行時間の正確な推定は困難?

災害時にもロバストな推定法はないか?

## 他の情報と融合し、如何に付加価値のあるサービスにするか?

そもそも災害時に、行政や住民に求められている情報は?

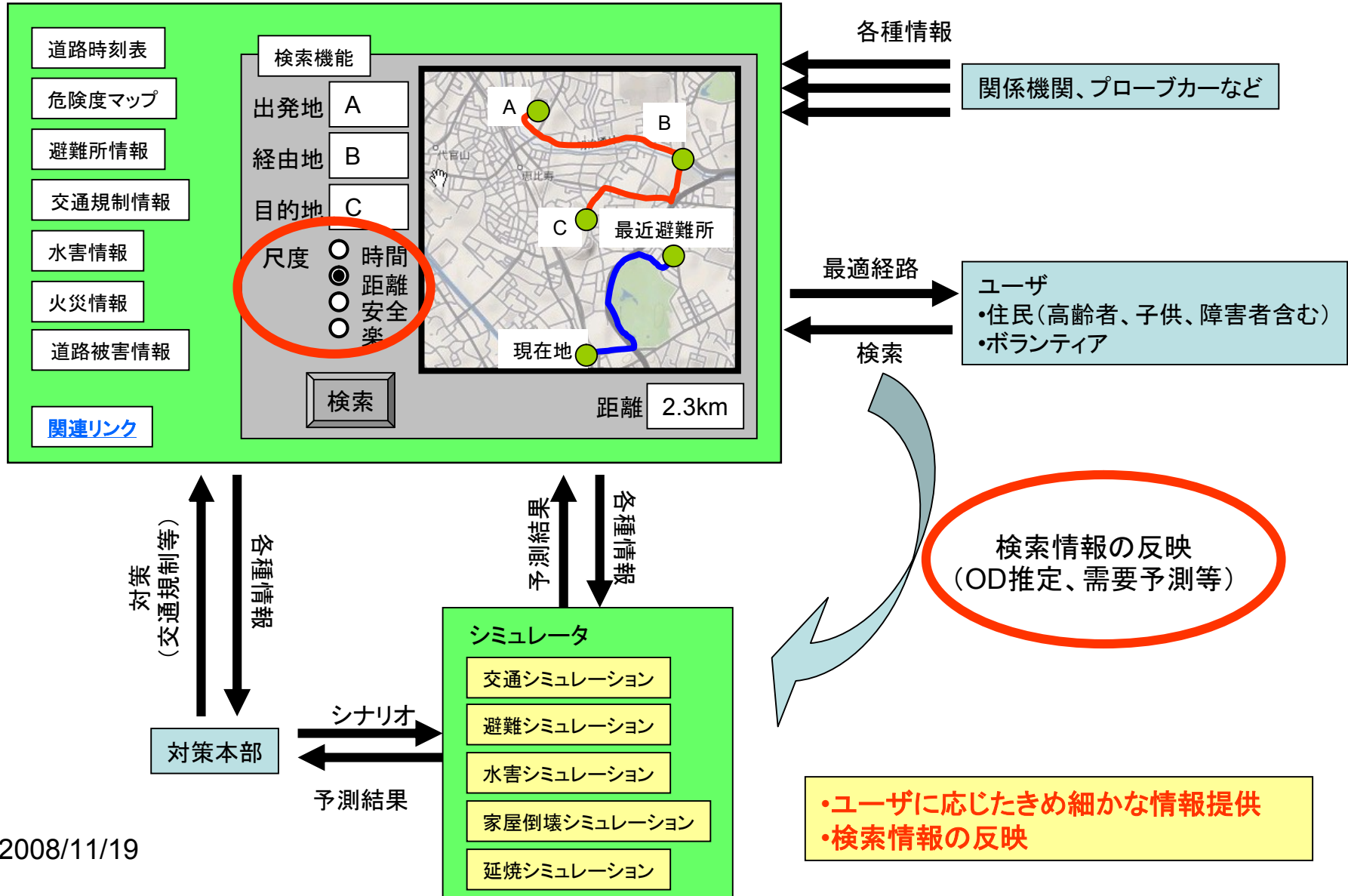
- 緊急車両にとってどのような情報が有益か?
- 災害地住民にとって、どのような情報が有益か?
- ボランティアにとってどのような情報が有益か?
- 同じ住民でも男性/女性、若者/高齢者、健常者/障害者などで必要な情報は異なるか?

- 高齢者・障害者の場合
  - ⇒ 最も安全な経路探索
  - ⇒ 最も楽な経路探索
  - ⇒ 最も運転しやすい経路探索
- 緊急車両、若者・健常者の場合
  - ⇒ 最短経路探索

住民から何らかの情報を取得し、交通情報に反映できないか?

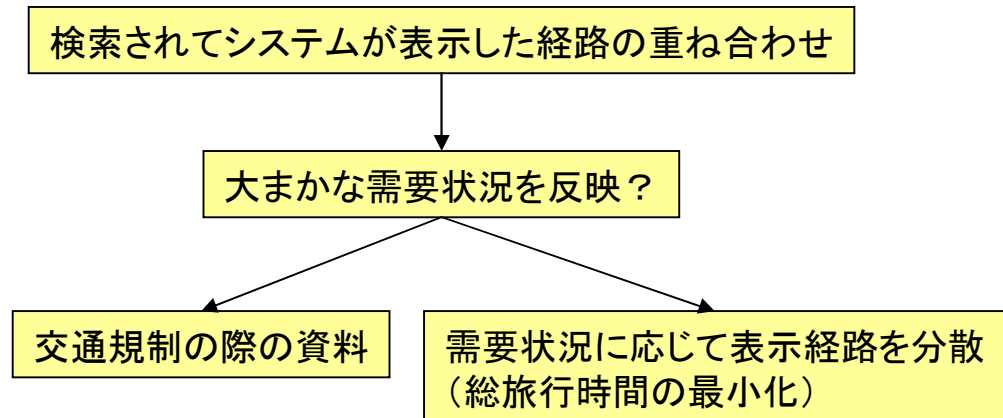
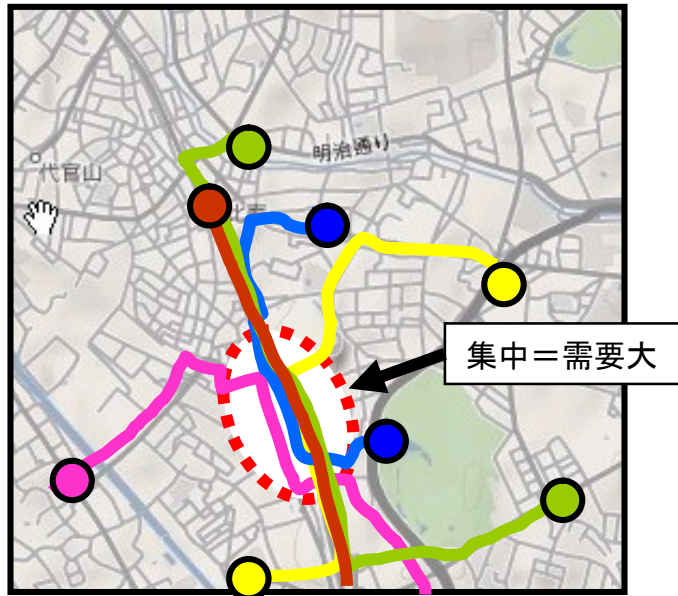
ポータルサイトの活用?

# 情報を一元的に提供するポータルサイト(例えば北の道ナビ)



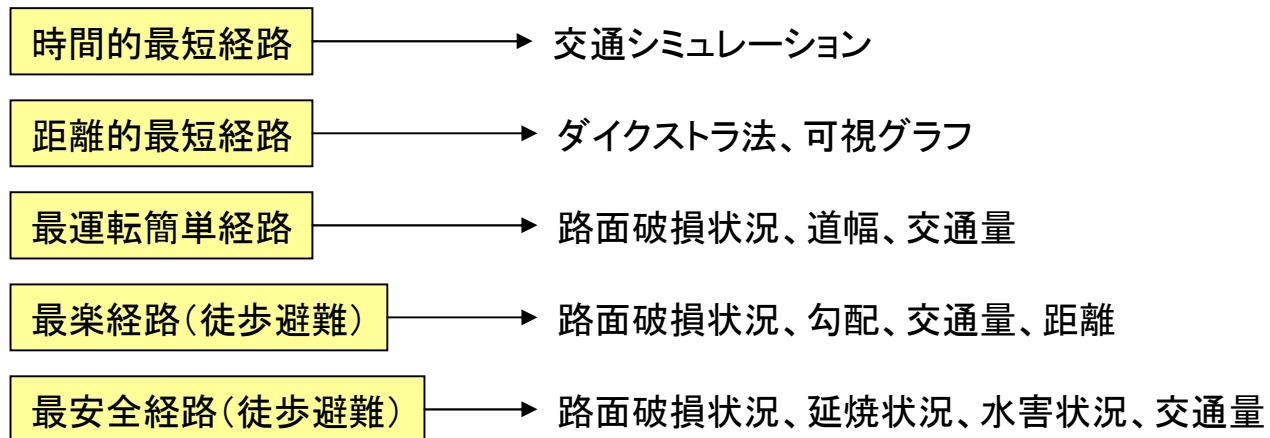
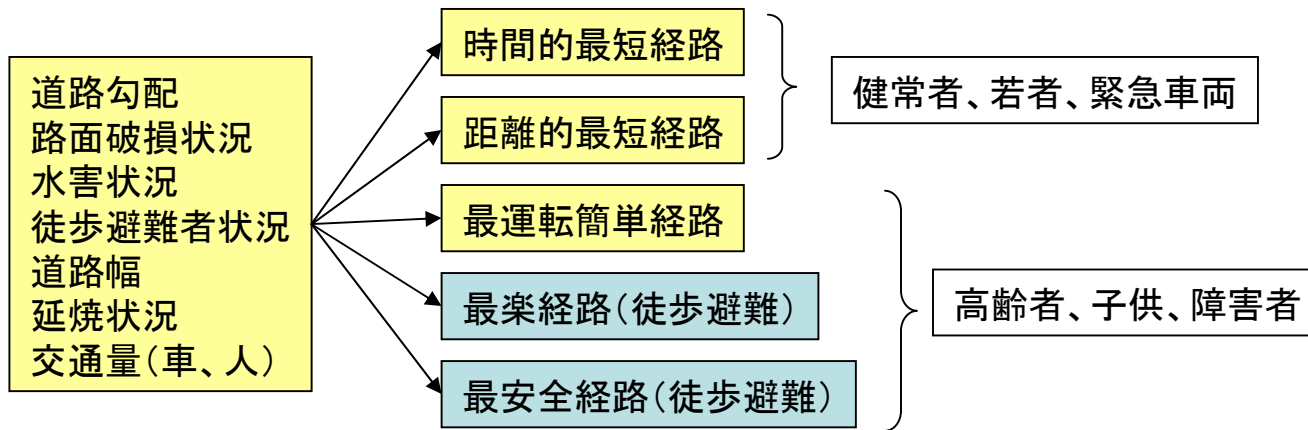
## 検索情報の反映

検索－表示履歴(重ね合わせ)

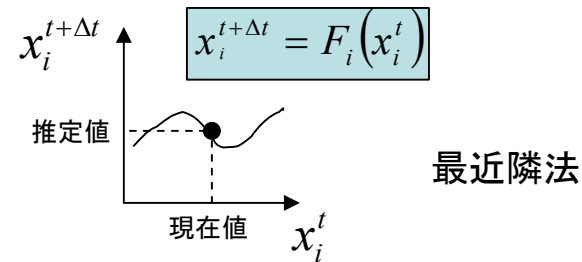
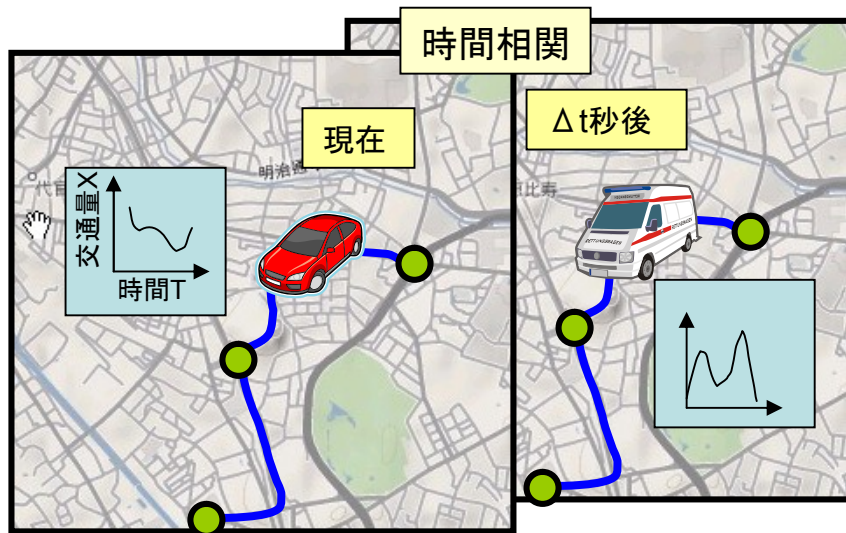


- 震災のような非日常的状況では、これまでの経験・知識は役立たない→検索情報に従う可能性大。
- 検索情報、および経路表示履歴情報は、リンクの大まかな需要状況を反映している可能性あり。
- 鉄道などにおいても検索情報から需要状況を見積もれるかもしれない。
- ただし、検索した被災者がいつ出発するかは特定できない。
- 検索結果によっては、代替手段を使うかもしれない(車、徒歩、鉄道)。

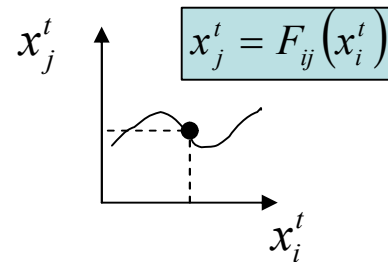
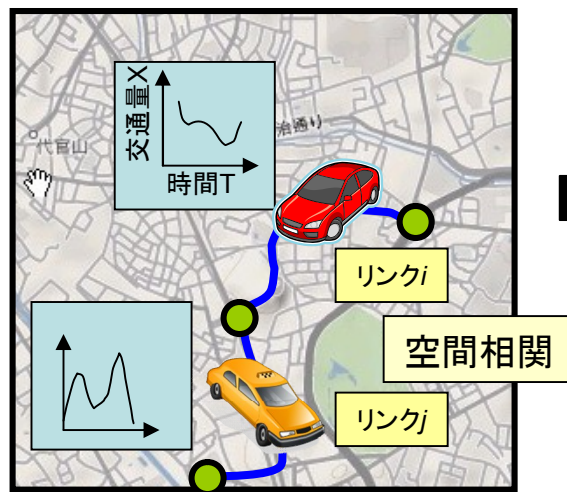
## ユーザに応じたきめ細かな情報提供



# ロバスト(?)な推定手法



現在リンク  $i$  が混雑している/空いている  
 $\rightarrow \Delta t$  秒後にリンク  $i$  が混雑する/空く

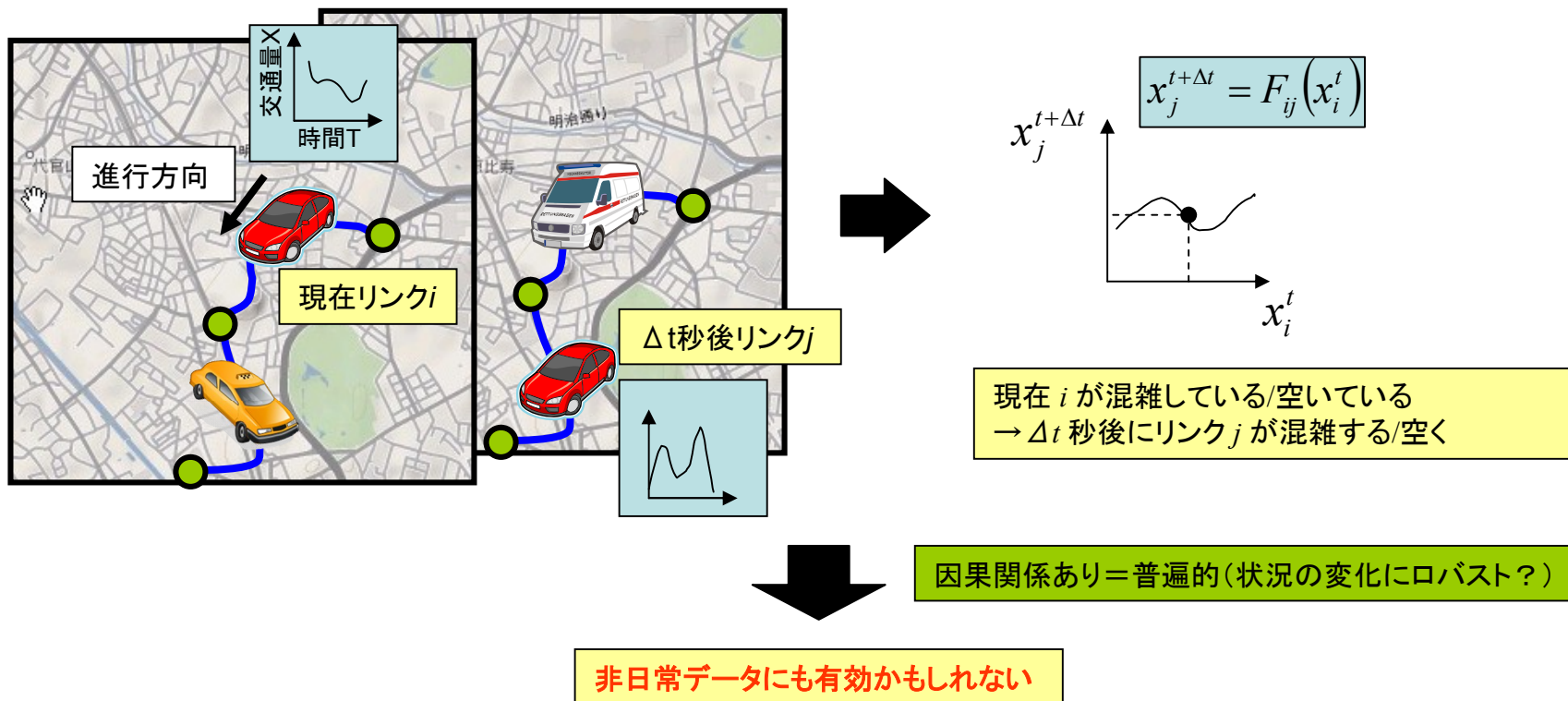


現在リンク  $i$  が混雑している/空いている  
 $\rightarrow$  現在リンク  $j$  が混雑している/空いている

因果関係はなく単なる経験則

2008/11/19

災害時のような非日常データには適用できない可能性大

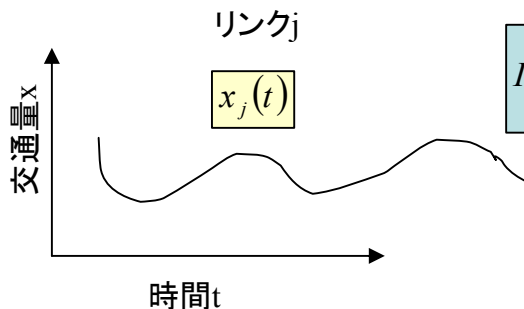
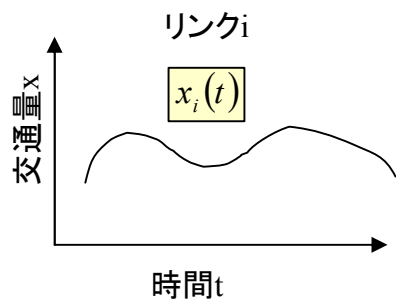


- ある時刻  $t$  におけるリンク  $i$  の交通量と時刻  $t + \Delta t$  におけるリンク  $j$  の交通量の間に関連度計算(相互情報量など)
- ベイジアンネット、主成分分析など統計的手法の利用。



# ベイジアンネットワークを用いた災害時交通量推定

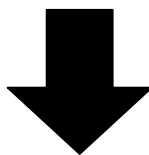
## 時間遅れの推定



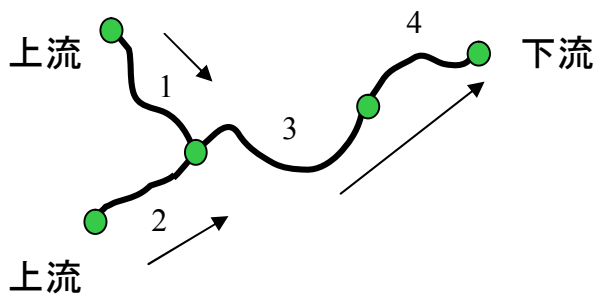
相互情報量

$$I_{ij}(\tau) = \sum_{y \in Y} \sum_{x \in X} p(x_i(t), x_j(t+\tau)) \log \frac{p(x_i(t), x_j(t+\tau))}{p(x_i(t))p(x_j(t+\tau))}$$

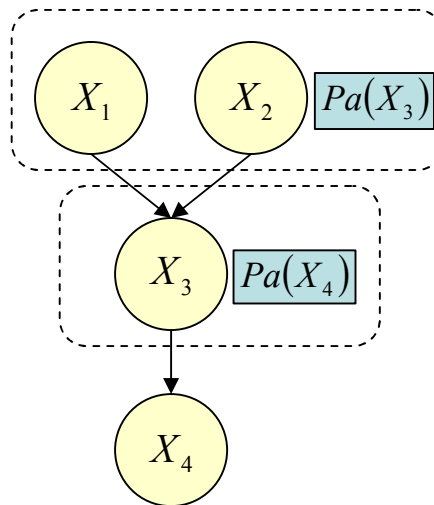
$$\Delta t_{ij} = \text{Arg max } I_{ij}(\tau)$$



## ベイジアンネットワークによる推論



ベイジアンネットワーク



$$P(X_1, \dots, X_n) = \prod_{j=1}^n P(X_j | Pa(X_j))$$

現在リンク3が混んでいる

$$P(X_4 = \text{混} | X_3 = \text{混})$$

$\Delta t_{34}$  秒後にリンク4が混む