

共同実験 静岡市道路情報をカーナビのルート探索に活用する

Confidential

社外秘

株式会社ゼンリンデータコム

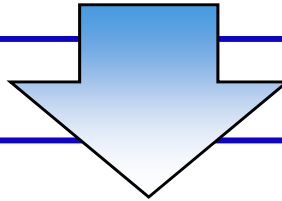
2016年10月14日



共同実験前の検討

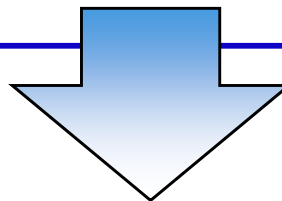
分かって
いたこと

- ① 静岡市道路情報がオープンデータとして整備されていること
- ② オープンデータがしずみちinfoのAPIから取得可能であること



分かって
いなかったこと

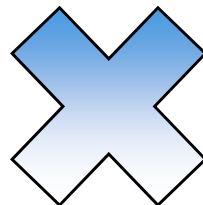
- ① しずみちinfoAPIとのシステム連携が容易か
- ② 静岡市道路情報が活用可能な情報かどうか (頻度や精度など)



既存のサービスに取り込めるか？

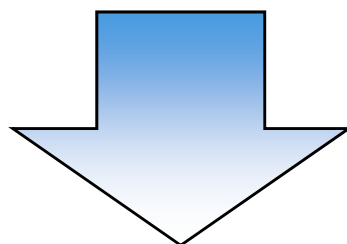


しずみちinfo



T-Connect
スマホナビ

静岡市道路情報をしずみちinfoのAPIから取得し
T-Connectスマホナビのルート探索に活用する



通行止め回避

到着時間への反映

1. テーマ説明



具体的に

VICSなど既存の交通情報で回避することが出来ない通行止め道路を、静岡市道路情報を活用することで、迂回することが出来るようになるか。

A. 通常のルート探索結果



VICSなど、
既存の交通情報だけでは回避しない！

B. 静岡市道路情報を活用



**共同実験
の目標**

静岡市道路情報を活用する事で、
回避するルートを提示可能！

2. データを活用する為に加える処理

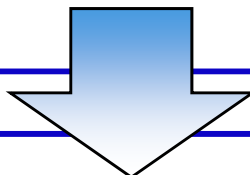


◆ データを活用するための3ステップ。

① しずみちinfo APIから静岡市道路情報を取得 ⇒(P. 5)

- ・ RestfulなAPIの呼び出し
- ・ Jsonデータのパーズ

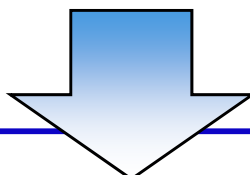
システム
への適用



② 緯度経度からリンク情報への変換 ⇒(P.6,7)

- ・ リンクマッチング/ノードマッチング
- ・ マップマッチング

サービス
への適用



③ T-Connectスマホナビで利用可能な交通情報への変換

コンテン
ツ生成

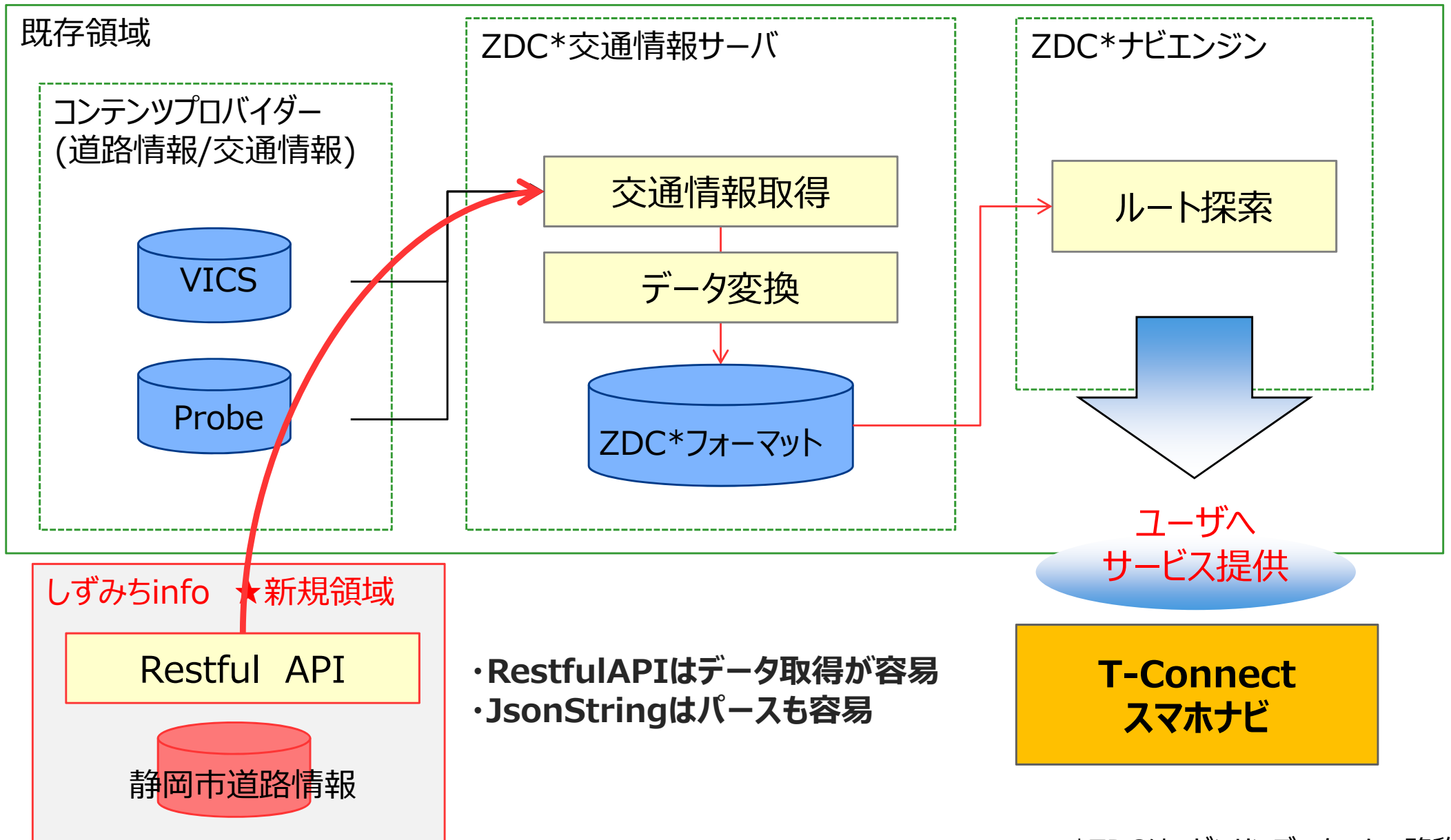


静岡市道路情報を加味した
ルートを提示が可能！

2-1. しずみちinfo APIから静岡市道路情報を取得



◆既存システム(T-Connectスマホナビ)へしずみちinfo APIを經由して静岡市道路情報を取得する。



*ZDCは、ゼンリンデータコム of 略称



◆「静岡市道路情報」をT-Connectナビのルート探索に適用する為に

- ・ 静岡市道路情報の規制情報のうち、発生カ所は緯度経度列で表現されている。
 - ・ ナビのルート探索に適用する為には、緯度経度列をリンク情報列に変換(マッチング)する必要がある。
- ⇒ リンクとは何か、なぜ変換が必要なのかについては「P.8,9」で説明する。



◆「静岡県道路情報」をT-Connectナビのルート探索に適用する為に

主なマッチング手法

① リンクマッチング、ノードマッチング

⇒ 緯度経度のいちばん近い、リンク(エッジ)または、ノードを検索し候補とする。

課題：GPSの精度に大きな影響を受ける。

② マップマッチング

⇒ “①”に加えて、進行方向、各リンクの接続性、走行速度などを考慮してすることで精度を向上させる。

課題：自動車での移動を前提としており、ある程度以上の頻度でGPSが即位されていることが望ましい。(5秒間隔以下)

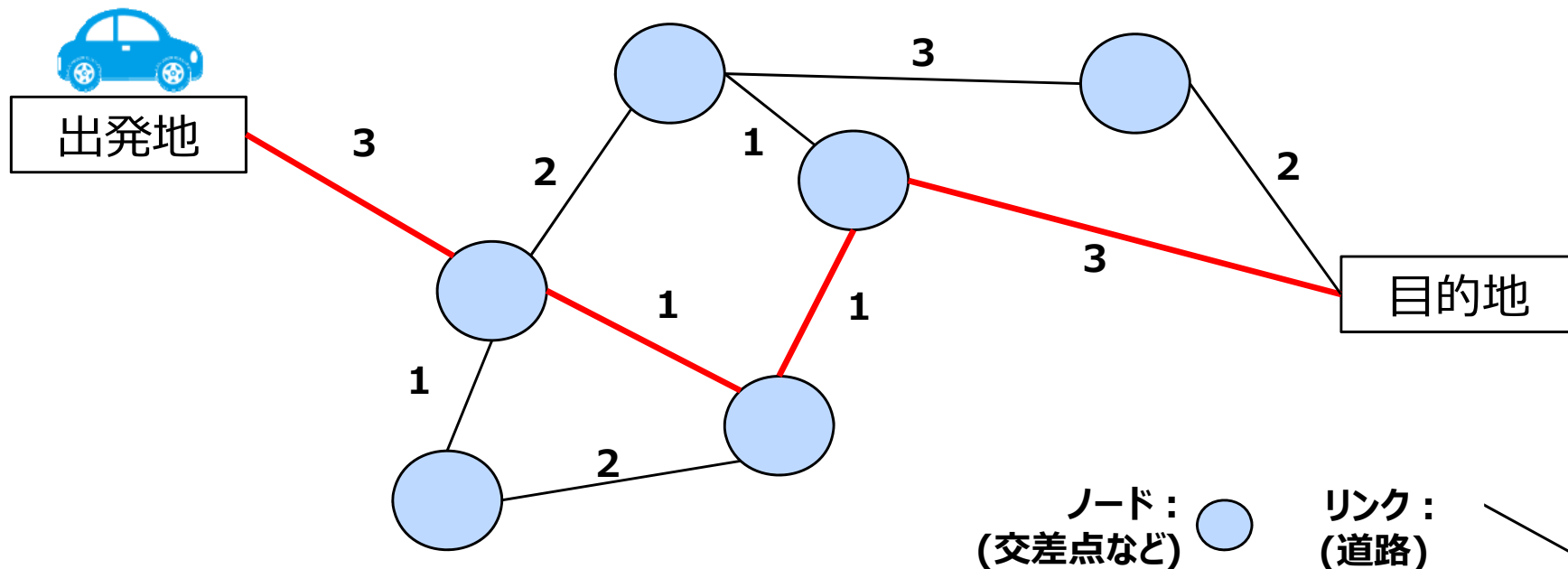
2-2. リンクへの変換



◆ルート探索の基礎情報① ～ルート探索の仕組み～

- ・ ルート探索では、グラフ理論における最短経路問題を解くことで、出発地から目的地までの最短経路を求めます。

- ◆各リンク(エッジ)に添えられている数は、通り抜けるために必要なコスト(秒)です。
- ◆出発地から目的地まで到達する際に必要な合計コストが最小の経路が候補となります。



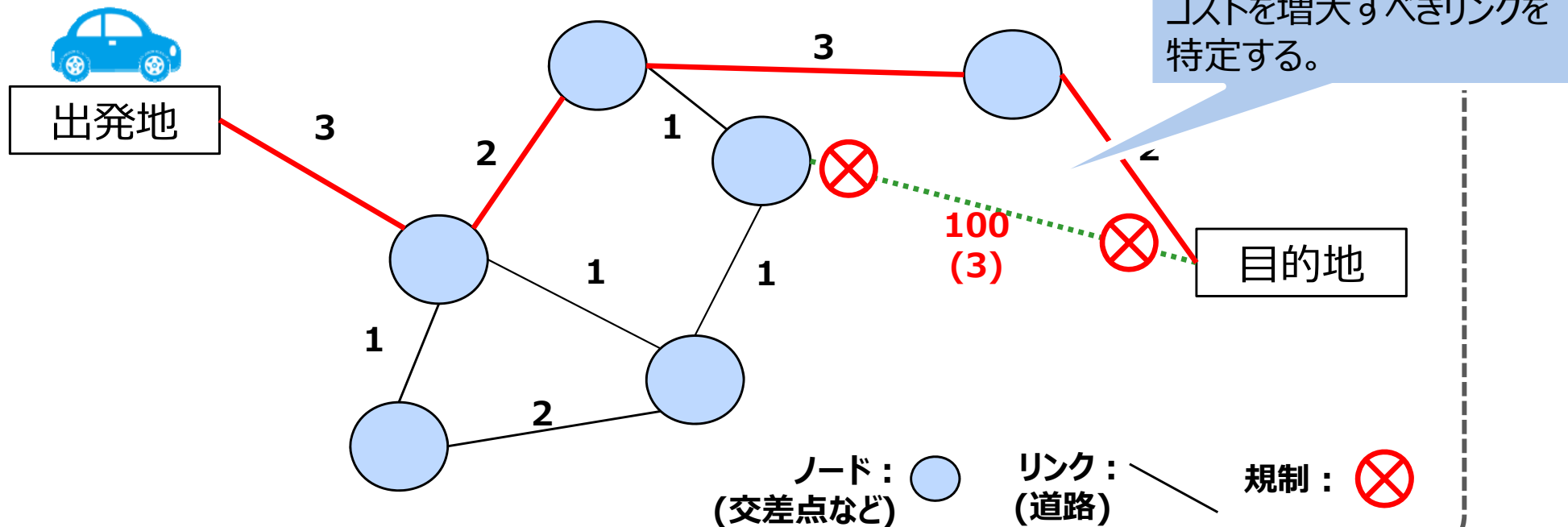
2-2. リンクへの変換



◆ルート探索の基礎情報② ～規制・通行止めへの対応～

- 規制箇所のリンクのコストを回避するためには、リンクを通過する為に必要なコストを増加することで、回避(遠回り)することができます。

- ◆  アイコンは何らかの規制です。リンクを通過する際のコストを100に増加することで別の経路が候補となります。



3. 実験の成果



◆まず、結果として

静岡市道路情報を加味したルート探索をシステムとして「一気通貫」で実現することが出来た。
データ精度の課題・考慮すべき点については後述する。

目標
達成

A. 通常のルート探索結果



**VICSなど、
既存の交通情報だけでは回避しない！**

B. 静岡市道路情報を活用



静岡市道路情報を活用する事で、
回避するルートを提示可能！

4. 課題と考慮すべき点



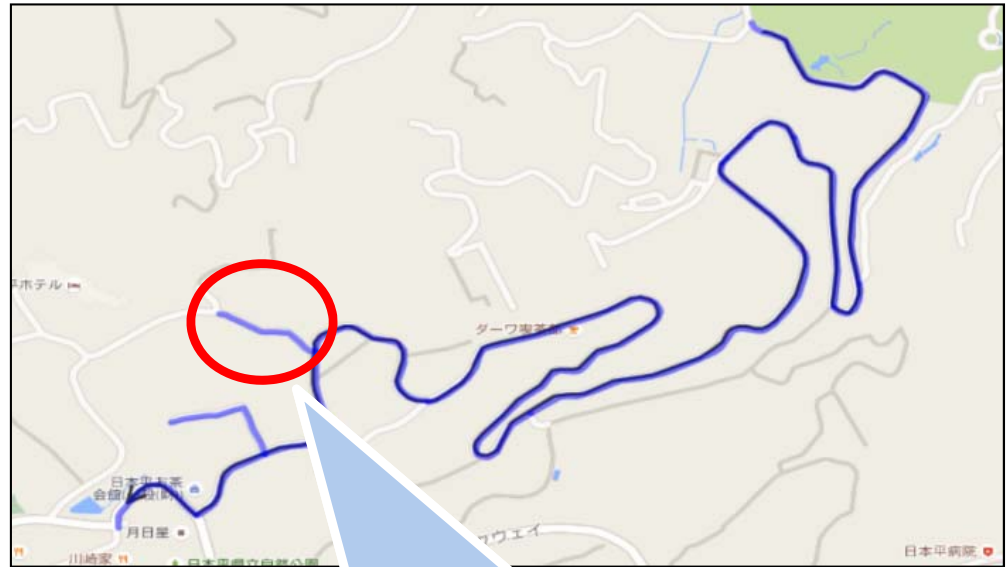
◆リンクへの「変換失敗」と「誤変換」

静岡市道路情報の規制区間(緯度経度)は、静岡市道路台帳の道路網図を基に始終点を選択している。
T-Connectスマホナビで使用している道路データと上記道路網図には差異が存在する。

その為、静岡市道路情報の「緯度経度をリンクに変換できない」問題(**変換失敗**)、「間違ったリンクに変換してしまう」という問題(**誤変換、誤マッチング**)が発生することがある。



リンクへの変換失敗の例
※黒い線は、静岡市道路情報



誤マッチングの例
※赤枠

4. 課題と考慮すべき点



◆リンクへの変換成功率

ZDC既存機能の「リンクマッチング」と「マップマッチング」のモジュールでは、以下の成功率で「静岡市道路情報の緯度経度」をリンクに変換することが出来た。

- ① リンクマッチング：成功率**65%**
⇒**誤マッチング**が多く発生した。
- ② マップマッチング：成功率**5%**
⇒**変換失敗**が多く発生した。

当初、「②マップマッチング」の方が有効であると考えていたが、当該処理が自動車で走行している事が前提の設計であった為、リンクへの変換が上手くいかない場合が多くみられた。

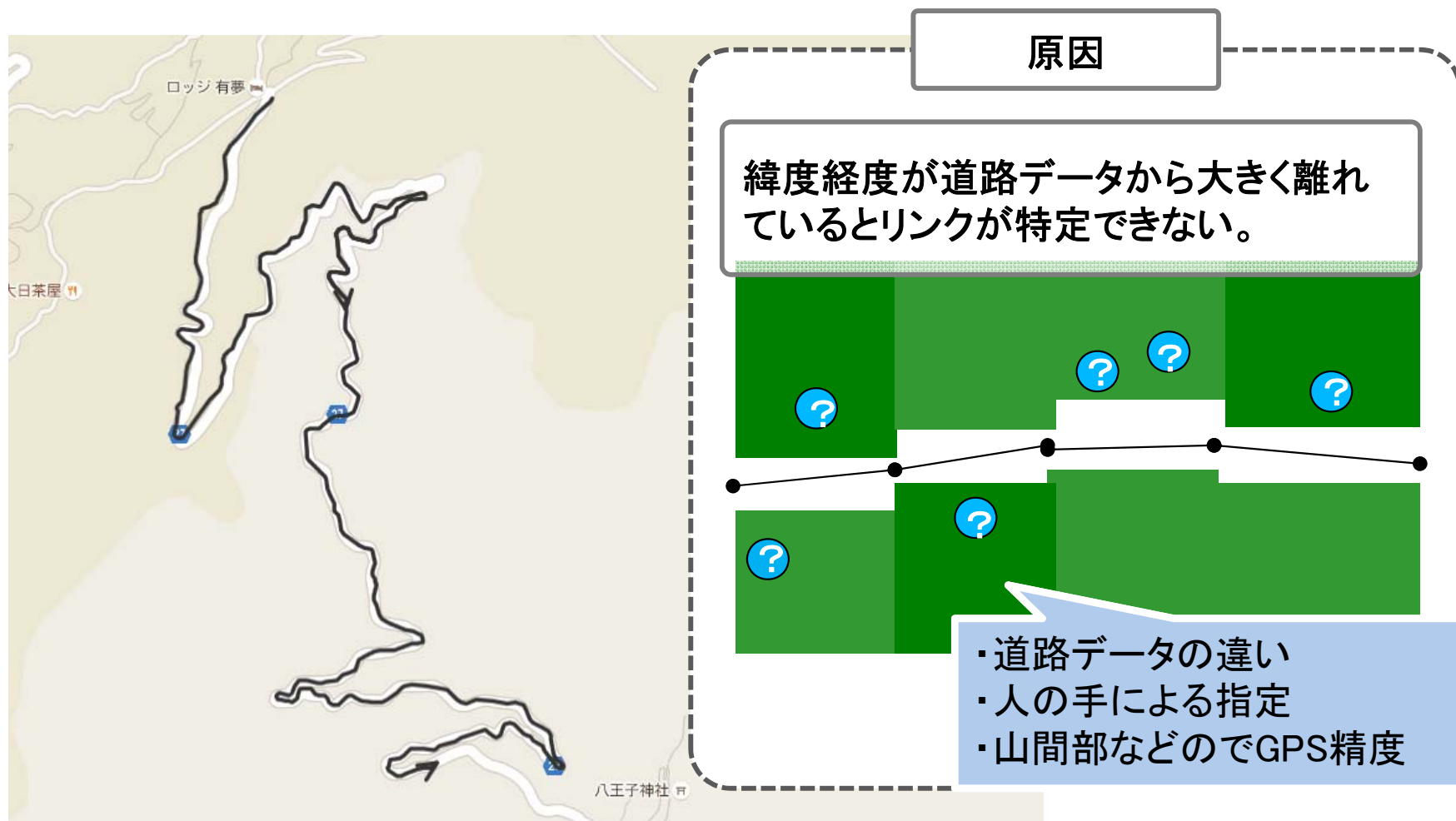
後続の資料では、主にリンクマッチングによって、リンクに変換した際の課題と解決方法を説明する。

4. 課題と考慮すべき点



◆リンクへの変換失敗

前述のとおり、道路データの整備元の違いがあると、データ上の道路形状に大きな差異が存在することがある。その他、人の手によって緯度経度を指定する場合や、GPS感度の悪い状況下でGPS測位に頼る方法でも誤差が生じやすい。



4. 課題と考慮すべき点



◆ 変換失敗の理由

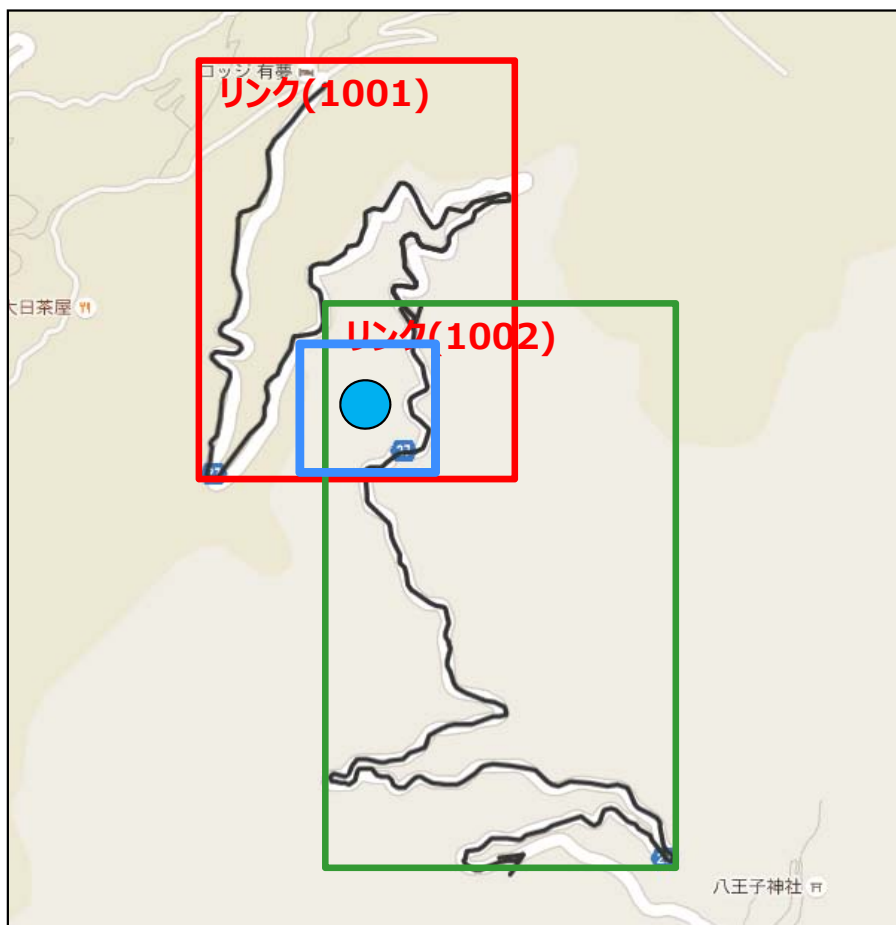
・ 緯度経度からリンクへの変換は、次の2つの手順で行われる。

① 候補リンクの選出

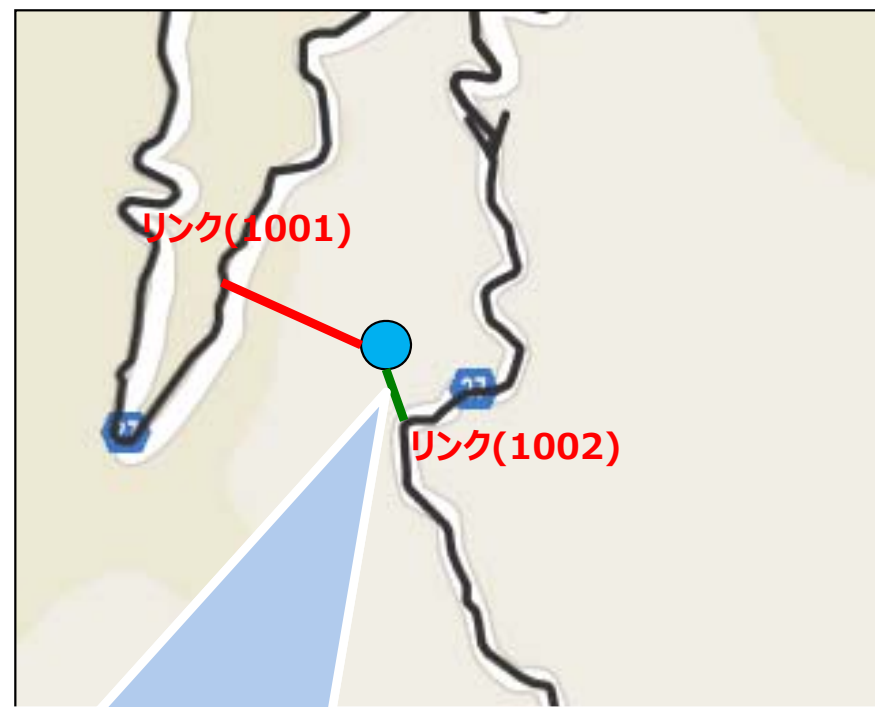
⇒リンクのBoundaryBox(図①赤□、緑□)と、位置情報のBoundaryBox(図①青□)同士の衝突判定を行う。

② 候補リンクの中から、位置情報(図2青●)とリンク形状間の最短距離が最小となるリンクに変換する。

(図① 候補リンクの選出)



(図② リンクの確定(リンクへの変換))



本実験では一定距離以内に無い場合は、変換失敗としていた為、リンク変換に失敗した。

4. 課題と考慮すべき点



◆ 変換失敗への対策

変換失敗への対策としては、次の2つが考えられる。

- ① 位置情報のBoundaryBoxの範囲を広げる。(前頁「図①の青□」)
- ② 位置情報とリンク形状間との最短距離の許容長を長くする。(前頁「図②の赤線、緑線」)

◆ 対策施行時に考慮する点

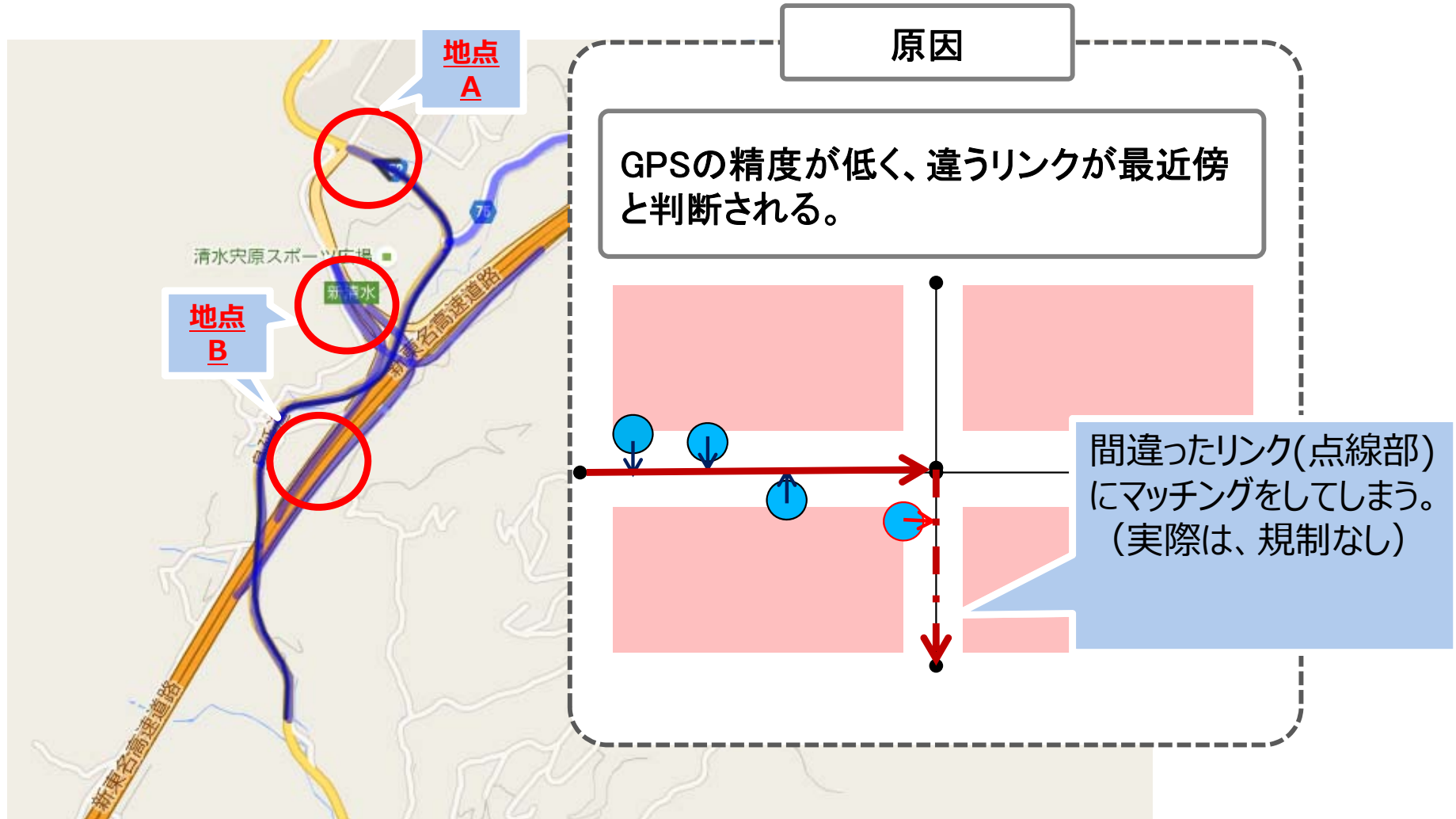
市街地など、ある程度道路が密集している場所などで、誤変換(誤マッチング)が発生する恐れがある。その為、上記対策を施す際は、地図メッシュあたりの道路密度等を用いて、動的に範囲や許容長を変更する必要がある。



2. 実証実験の説明

◆ 誤変換(誤マッチング)

下図の赤○部分は、誤変換してしまった箇所である。



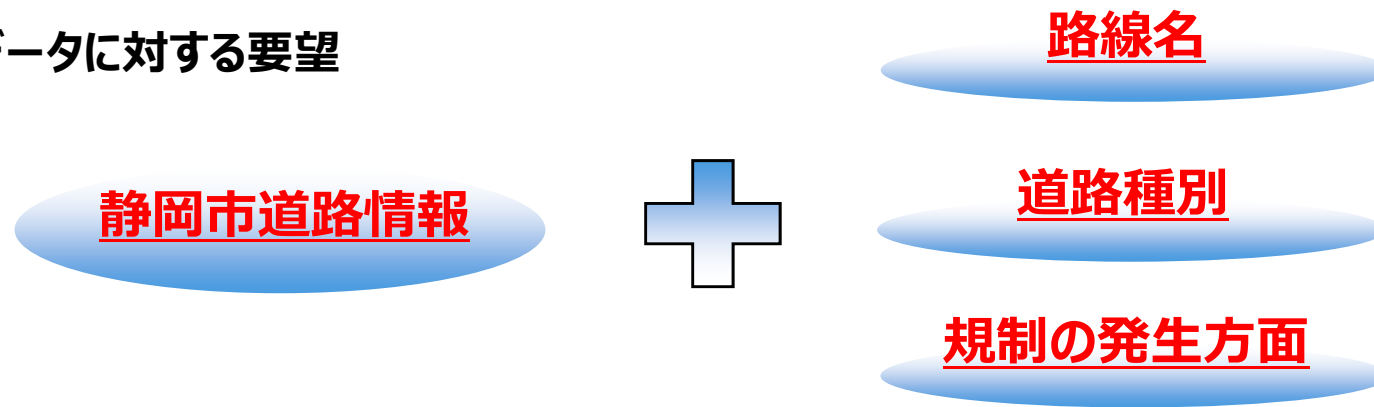
4. 課題と考慮すべき点



◆誤変換への対策

このような誤変換は、マップマッチングと補正技術を使用することで対策可能である。
ただし、マップマッチングは「定間隔・頻度で測位された位置情報」を入力値とすることが前提となっている。
静岡市道路情報は、手入力によって作成されている為、前述の対策は不適切である。
その為、「データに対する要望」を行った。

◆データに対する要望



静岡市道路情報(規制情報)に、路線名や道路種別、規制の発生方面を追加することで、
規制が発生していないリンクに対する、誤変換を低減することが可能となります。

また、規制発生の方が判ることで、「片側規制」の場合などに不要な方面に対して規制をかけてしまうことも防ぐことが可能です。

◆対策施行時に考慮する点

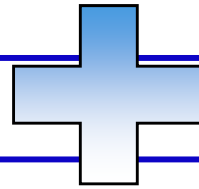
既存システムに組み込む場合、同じ道路が異なった路線名で登録されている可能性について考慮する必要がある。



結果として、目標を達成し、以下のことが分かりました。

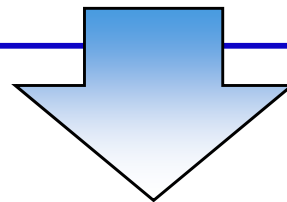
分かって
いたこと

- ① 静岡市道路情報がオープンデータとして整備されていること
- ② オープンデータがしずみちinfoのAPIから取得可能であること



新たに分
かった
こと

- ① しずみちinfoAPIとのシステム連携が容易である。
- ② 静岡市道路情報が活用可能である(頻度や精度など)



既存のサービスに取り込める！！



今回の合同実験では、当初の目標を達成し、静岡市道路情報が有効活用できること、及び、しずみちinfoのAPIが容易に利用可能であることが確認できた。

今後は、本番サービスに展開する際に、どの程度の精度が求められるのか、補正を行うかどうか等、サービス主体での検討が必要になってくると考えている。

以上、ご清聴ありがとうございました。