

地図調整技術協会研修会「デジタル時代の地図表現」  
**カーナビ表現から見た地図データの役割**  
2014.01.29

インクリメントP株式会社  
コンテンツ部 企画制作部  
玉置 希



はじめに

# カーナビの歴史

- 1981年 慣性航法装置「エレクトロ・ジャイロケータ」搭載「アコード」発売（ホンダ）
- 1987年 出発位置と車速と方向地磁気で自車位置を推定（精度が悪く実用にほど遠かった）
- 1990年 GPSを採用したカーナビが初登場  
※市販モデルで世界初のGPS式カーナビ発売（パイオニア）
- 1992年 CD-ROM利用によるデジタル地図の登場
- 1993年 GPSと自律航法を併用したハイブリッド方式の登場
- 1994年 目的地を指定しルート探索可能なシステム（道案内機能）が登場
- 1995年 脱着が容易なポータブルカーナビの登場
- 1996年 VICSサービス開始
- 1997年 GPSの精度を高めるD-GPSの採用  
（自車位置のズレがほぼ解消）  
CD-ROMに代わるDVDカーナビの登場
- 1998年 携帯電話（自動車電話）を使った通信情報システム採用の  
カーナビ登場  
インターネット対応のカーナビ登場
- 1999年 携帯ナビの登場
- 2000年 有料道路の自動料金徴収システム(ETC)の導入
- 20XX年? 車の自動走行(AHS) (ADAS)  
居眠り運転の防止などITSの本格稼動（予定）

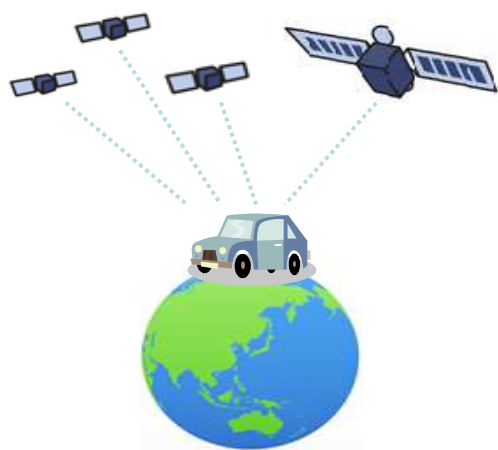
カーナビの進化と共に、  
ナビ画面でのデザイン・見せ方といった点でも、  
様々なデジタル地図の表現の工夫がなされてきた。

# カーナビの主目的

## カーナビゲーションとは？（基本）

人工衛星から発信される電波を受信して自車の位置をモニター（ディスプレイ画面）のデジタル地図上に表示し、**目的地までドライバーを道に迷わないよう誘導するシステム**

（※現在の測位はGPSと自律航法の組合せによるハイブリッド航法が組合せが主流）



**主目的：ユーザーを指定の目的地まで  
正確にナビゲートすること**

# カーナビの表現の要件

主目的：ユーザを指定の目的地まで  
正確にナビゲートすること

## 表現の要件

- ① 自車位置と、目的地までの道順（ルート）が把握できること
- ② 今いる場所、周辺の状況が把握できること
- ③ “車中”、“運転時”、必要な情報を認識しやすいこと

表現の工夫

# カーナビに必要なデータ

ナビ基本機能	地図/ナビ向けコンテンツデータ
現在地特定	道路NWデータ
目的地検索	POIデータ
ルート検索	道路NWデータ、住所データ
表示	背景地図データ
	注記データ
	道路NWデータ (ルート/交差点名称…) ※自車位置表示にも必要
	その他コンテンツデータ (アイコン、3Dコンテンツ (ランドマーク、3D地図、etc…))
誘導	道路NWデータ (規制情報、レーン情報…)
	誘導イラスト
	ガイド音声

今日はここに  
注目。



色々なデータがナビ機能実現のための役割を担っている。



# 事例紹介

# ご紹介事例



- ① マップマッチング
- ② 3次元表現
- ③ 2次元地図での3次元表現
- ④ AR表現

カーナビ表現の特徴と  
その表現を地図と精度の違う他のデータとをどう組合せ、  
どのように最適表現を実現しているか？



# ご紹介事例

---



- ① マップマッチング
- ② 3次元表現
- ③ 2次元地図での3次元表現
- ④ AR表現

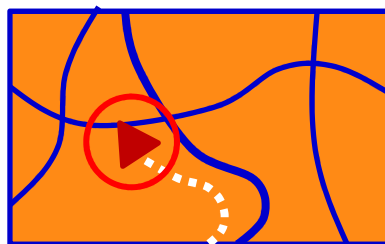
# マップマッチング



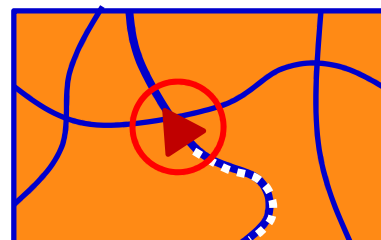
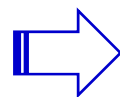
## 表現の要件

- ① 自転車位置と、目的地までの道順（ルート）が把握できること
- ② 今いる場所、周辺の状況がわかりやすいこと
- ③ “車中”、“運転時”、必要な情報を認識しやすいこと

カーナビで測位した位置情報を“デジタル地図の道路上”に適切に表示する必要があります。



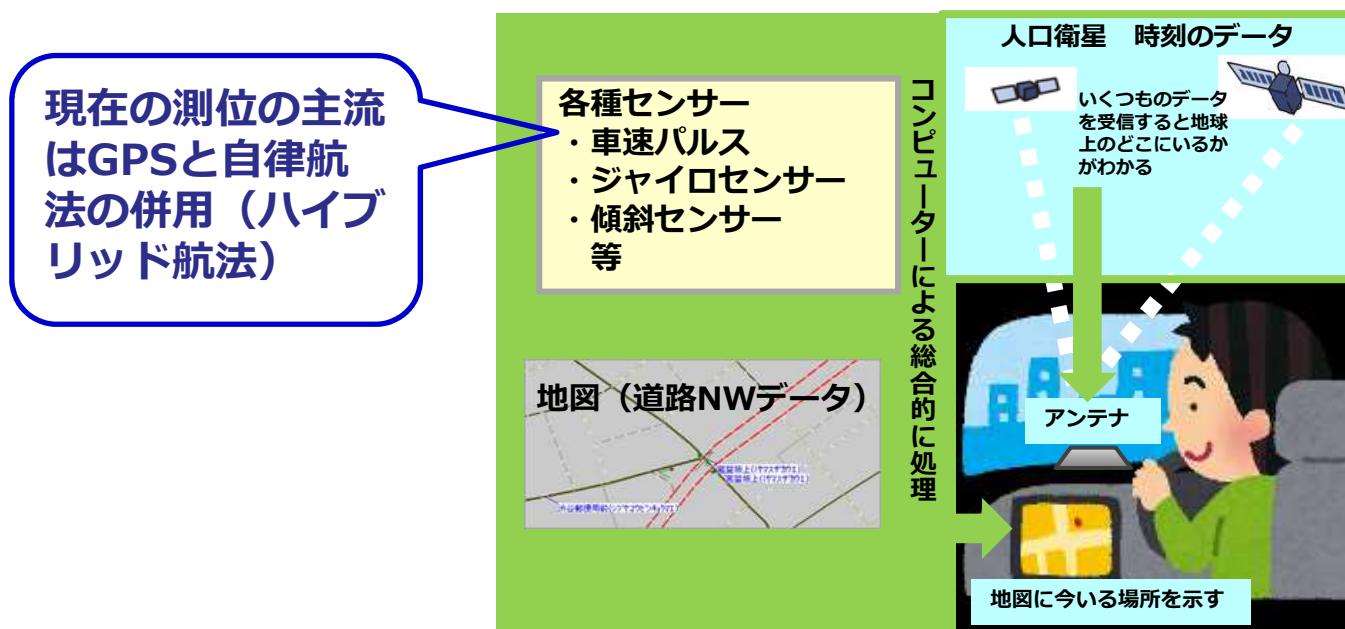
マップマッチングしていないとき



マップマッチングしているとき

# マップマッチングとは？

GPSや自律航法による測位には誤差が生じることがあり、現在地が道路以外になることがあります。このような時、「車は道路上を走るもの」と考え現在地を近くの道路上に修正する機能のことが「マップマッチング」です。



## マッチングが難しい状況



- トンネルの中
- 二重構造の高速道路の下
- 高層ビルの群集地帯
- 道路が近接している場合（高速道路と側道など）
- ループ橋などを渡った場合
- 碁盤の目状の道路を走った場合
- 立体駐車場や地下駐車場などで旋回や切り返しを繰り返した場合

etc...

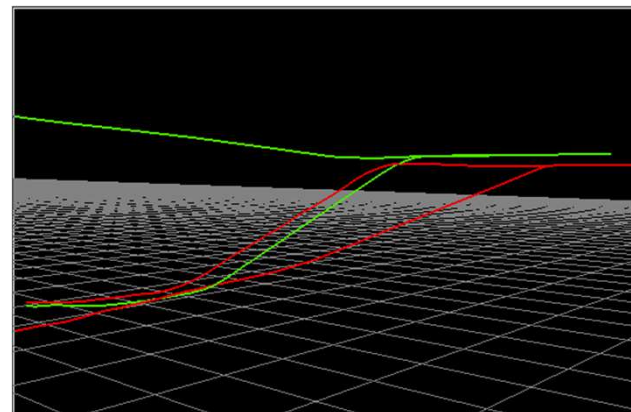
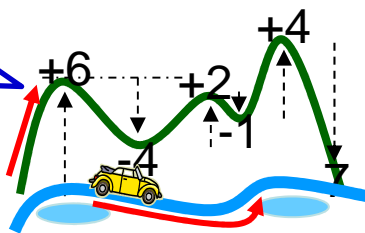
測位技術、マッチングアルゴリズムの改善で  
こういった場所でもマッチング可能に。

参考 : [http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/avic-vh0009hud\\_avic-zh0009hud/navigation/position.htm](http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/avic-vh0009hud_avic-zh0009hud/navigation/position.htm)

# マップマッチングを支えるデータ

例① 多重構造、高速と側道が併走している箇所等でマッチングを補助するデータ ⇒ 道路の高さ（標高）データ

高さそのものや、  
高さから求めた勾配（傾斜）がマッチングに有効

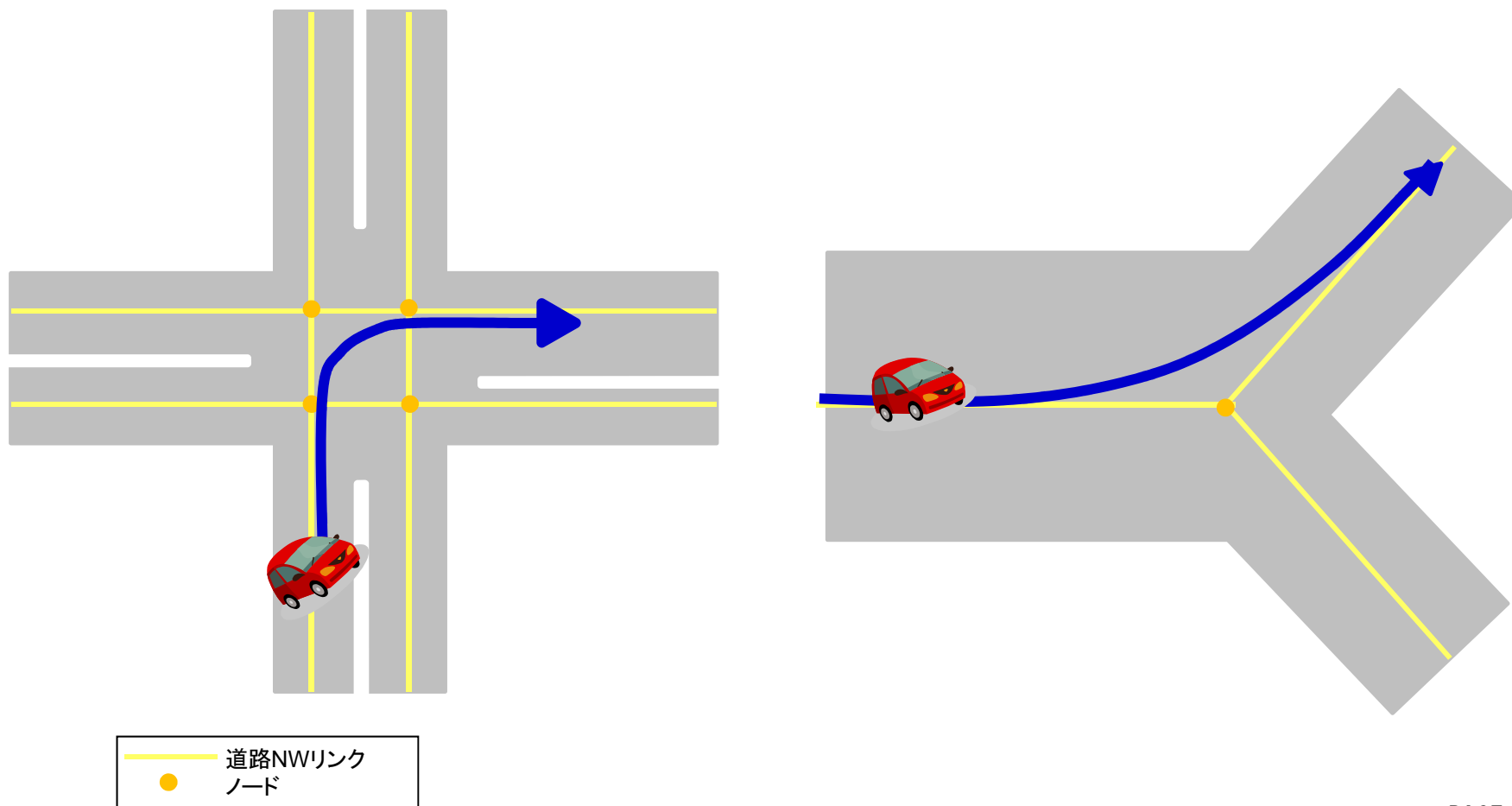


例② 駐車場（地下、立体駐車場等）でマッチングを補助するためのデータ



# マップマッチングを支えるデータ

例③ 自動車の走行軌跡を考慮した整備、マッチングを補助するデータ





## マップマッチング

地図の精度を正として、異なる測位情報を  
地図側に合わせこむことだが・・・



測位技術といろいろなデータの処理技術と  
それを可能にするために

地図データ側の対応も必要

# ご紹介事例

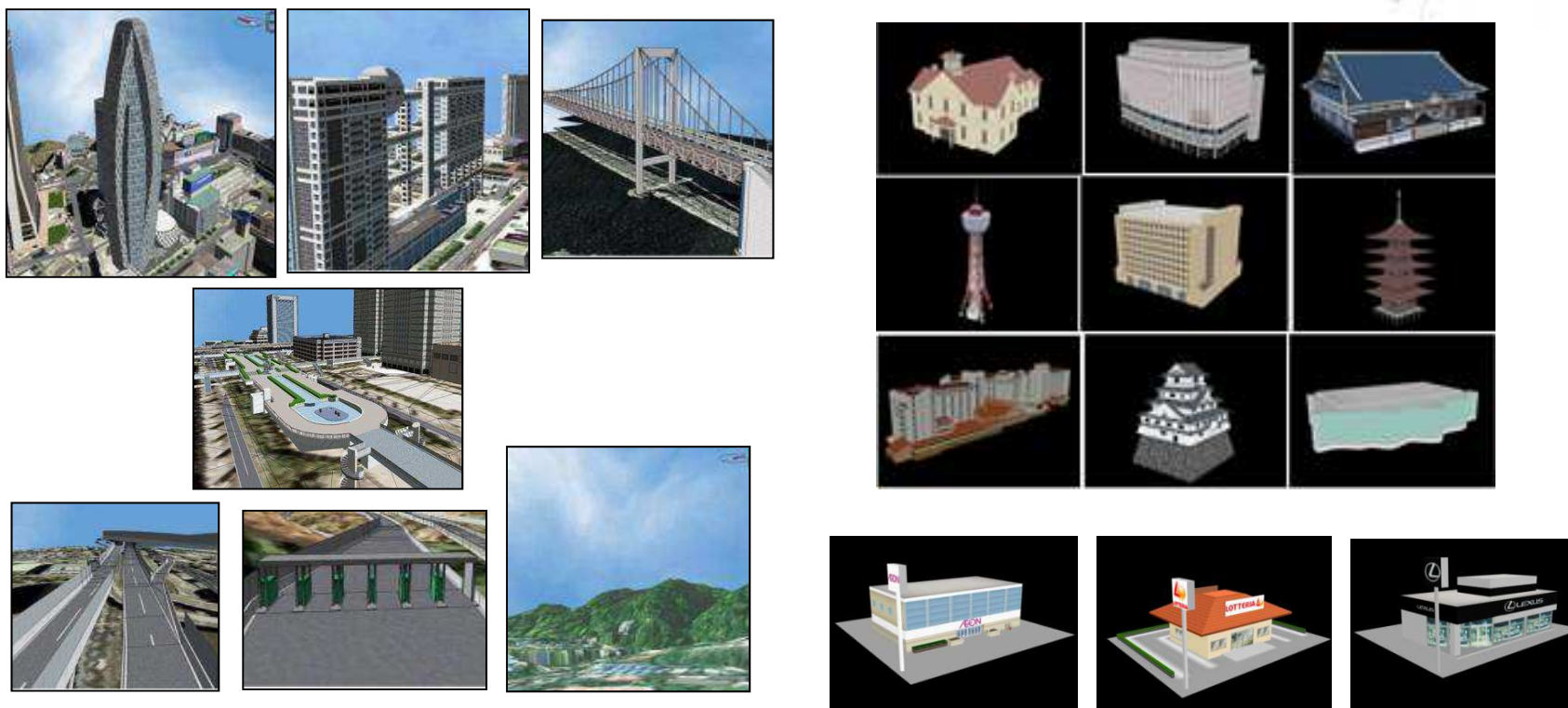
---



- ① マップマッチング
- ② 3次元表現**
- ③ 2次元地図での3次元表現
- ④ AR表現



# 3次元地図表現



参考：

<http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/07cybernavi/function/map/indication.html>  
<http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/08cybernavi/function/root/generalway.html>  
[http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/avic-vh0009hud\\_avic-zh0009hud/navigation/map.html](http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/avic-vh0009hud_avic-zh0009hud/navigation/map.html)

## 3次元地図表現



### 表現の要件

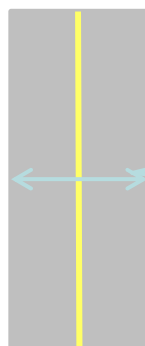
- ① 自車位置と、目的地までの道順（ルート）が把握できること
- ② 今いる場所、周辺の状況がわかりやすいこと
- ③ “車中”、“運転時”、必要な情報を認識しやすいこと



見える風景から直感的に判断できるように、  
今いる場所、曲がり角などがわかりやすいように、  
様々な角度から工夫された3Dの表現

## 3次元表現で生じる調整

- ◆ 道路描画 ⇒ 道路中心線方式（の場合がある）



NWデータが持っている車線数や幅員情報から、アプリが描画幅を決めて自動描画。

※その場合、**道路を現実の道路幅で表示するのではない（精度が低くなる）**ため、3次元表現で他のものと組合せて表示した際に、表示が不適切になる場合があります。

# 3次元表現と転位

## ・建物と道路が近い場合



車線数や幅員情報からアプリで一律に設定した幅で描画すると、建物と道路が重なってしまうことがある

従来の二次元地図の調製で行われてきた“転位”の3D版!?

### 【対応方法】

- ・ アプリ描画幅を調整
- ・ 道路NWの位置を調整
- ・ 建物の位置を道路をよけて移動
- …等を行い、表示上問題ないように調整します。

※注：ナビ搭載初期の整備時の事例。現在は適切な整備・チューニングで対応されています。



## カーナビ3D表現での建物転位

描画された道路の精度に  
建物側の位置・形状に合せ調整 ⇒ 精度低



ナビでは道路表示が優先  
そして、“表示”としては、精度より位相関係、  
全体の景観が目の前の風景と合致する状況  
であることが優先される

# ご紹介事例

---



- ① マップマッチング
- ② 3次元表現
- ③ 2次元地図での3次元表現**
- ④ AR表現

# 2次元地図での3次元表現

## 立体部（下層部）の表現 ⇒ 可視化

参考：

[http://www2.jvckenwood.com/products/carnavi/mdv\\_z700/navi/hyoji.html](http://www2.jvckenwood.com/products/carnavi/mdv_z700/navi/hyoji.html)



高架下背景データ

通常二次元の地図では表現されない下層部の道路がどういう形状か、どう続いているかを分かりやすくユーザーに見せる表現として実現

通常の地図データ



高架下背景データ



ナビ画面で重ね合せ、“透過”を用いて表現！



(話がそれますが)

鳥瞰的な3D表示でも  
ナビで“透過”はよく使用される手法

参考：

<http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/08cybernavi/function/root/generalway.html>



手前の建物などに道路が隠れて見えなくなる  
ことなく、うまく表現されている



# ご紹介事例

---



- ① マップマッチング
- ② 3次元表現
- ③ 2次元地図での3次元表現
- ④ **AR表現**

# -AR- 新しいナビ表現

ARナビ：「地図を見なくても目的地に到着可にする」ということを目指したナビ



**※安全性の向上**

参考：

[http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/avic-vh0009hud\\_avic-zh0009hud/](http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/avic-vh0009hud_avic-zh0009hud/)  
<http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/special/>

こちらもどうぞお試しください！



## -AR- 新しいナビ表現



### ARナビ

地図を見て、そこから情報を得て目的地に導くのではなく、地図は“裏方的な役割”

★地図データと各種情報を処理し、  
“現実世界に”オーバーレイ



地図データの精度が、より重要

# その他カーナビの表現工夫



## 表現の要件

- ① 自車位置と、目的地までの道順（ルート）が把握できること
- ② 今いる場所、周辺の状況がわかりやすいこと
- ③ “車中”、“運転時”、必要な情報を認識しやすいこと

- ◆ ノースアップ°ヘディングアップ°
- ◆ 道路の強調
- ◆ 車中で見やすい色（配色）・フォント

etc…

参考：※下記以外でも各ナビメーカー様のHP 商品紹介頁に掲載されています。

[http://pioneer.jp/carrozzeria/rakunavi/avic-mrp007\\_avic-mrp006/details/navigation/map/#kodawari](http://pioneer.jp/carrozzeria/rakunavi/avic-mrp007_avic-mrp006/details/navigation/map/#kodawari)

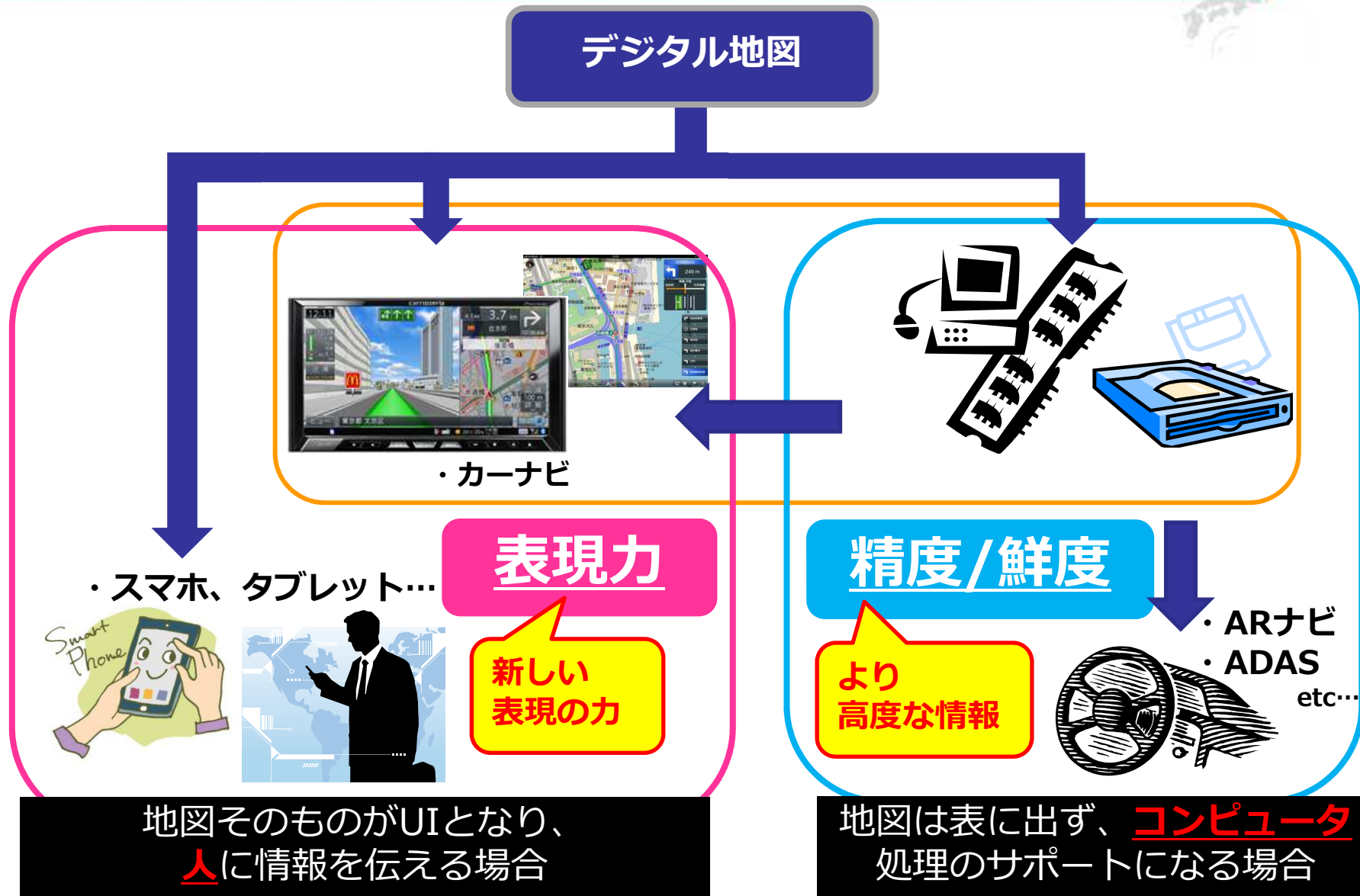
[http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/avic-vh0009hud\\_avic-zh0009hud/navigation/map.htm](http://pioneer.jp/carrozzeria/cybernavi/avic-vh0009hud_avic-zh0009hud/navigation/map.htm)

[http://www2.jvckenwood.com/products/carnavi/mdv\\_I500/navi/hyoji.html](http://www2.jvckenwood.com/products/carnavi/mdv_I500/navi/hyoji.html)



**まとめ**

# これからの地図データに求められるもの



## 私なりのまとめ

地図の利用ユーザー/利用シーンが今までと大きく変化してきている中、「誰に」「どんな価値を提供したいのか？」と、そこに求められる新しい地図のあり方を、地図を制作する側がよく考える必要があり、その目的に合う新しい地図のあり方を、考えていかなければならないと思います。

そしてその時々々の技術、地図データ、人による調製（調整）の融合による、**新たな地図表現の可能性に期待し、それを楽しみながら、取組んでいければと思います。**

# iPCも頑張ります。



国内・海外地図データ販売







**ご清聴ありがとうございました。**