



CSiS 東京大学 空間情報科学研究中心
Center for Spatial Information Science The University of Tokyo

Mobmap 人流データ解析入門

マイクロジオデータ研究会

仙石 裕明・上山 智士

FOSS4G北海道

2014/6/29(Sun)

本ハンズオンの目的と概要

本ハンズオンはマイクロジオデータの普及と利活用を促進するために演習形式で開催しているハンズオンです。

実習では東京大学空間情報科学センター（CSIS）内で利用されている時空間データ解析プラットフォームMobmapの演習をもとに構成されています。ジオタグツイートデータ（株式会社ナイトレイ提供）から作成した疑似人流データ（演習用途）を用いて人流データ解析を行います。

ADENDA

SESSION 1 導入編

- 自己紹介
- Mobmapについて
- ハンズオンデータについて

SESSION 2 講習編

- 基本操作
- (休憩) 10分

- 属性検索
- 空間検索
- 他のGISとの連携
- (休憩) 10分

SESSION 3 演習編

- 演習問題
- 参加者発表
- まとめ

SESSION1 導入編

自己紹介



仙石裕明

合同会社マイクロベース CEO
マイクロジオデータ研究会 副運営委員長
NPO法人伊能社中 副理事長

六本木のジオデータサイエンティスト
夢はReal SimCityの実現！！

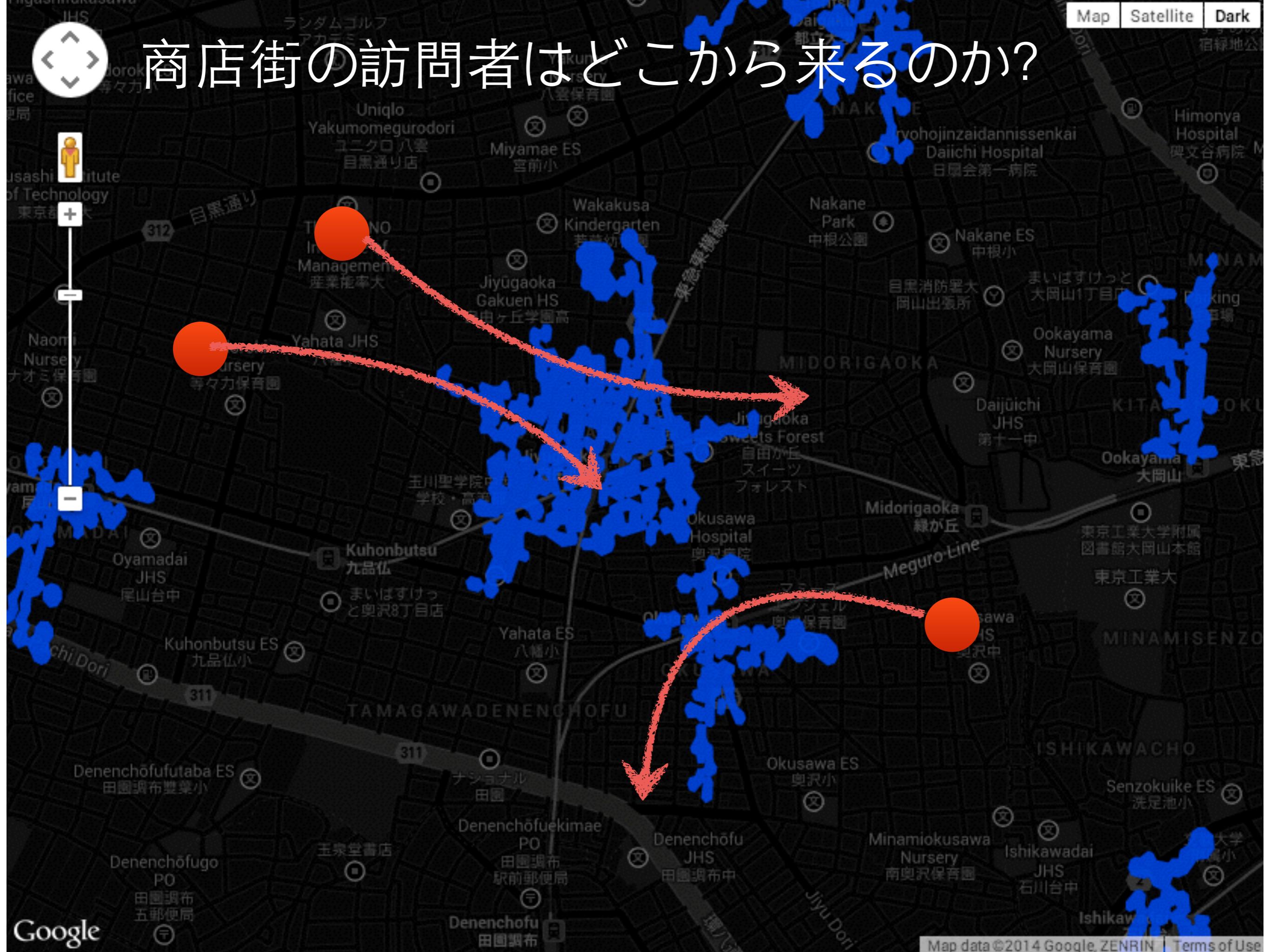
趣味： バイク、ニコニコ動画

自己紹介タイム

講習内容

商店街の来訪者分析

商店街の訪問者はどこから来るのか?



本ハンズオンで用いるソフトウェア

Mobmap (Google Chrome)

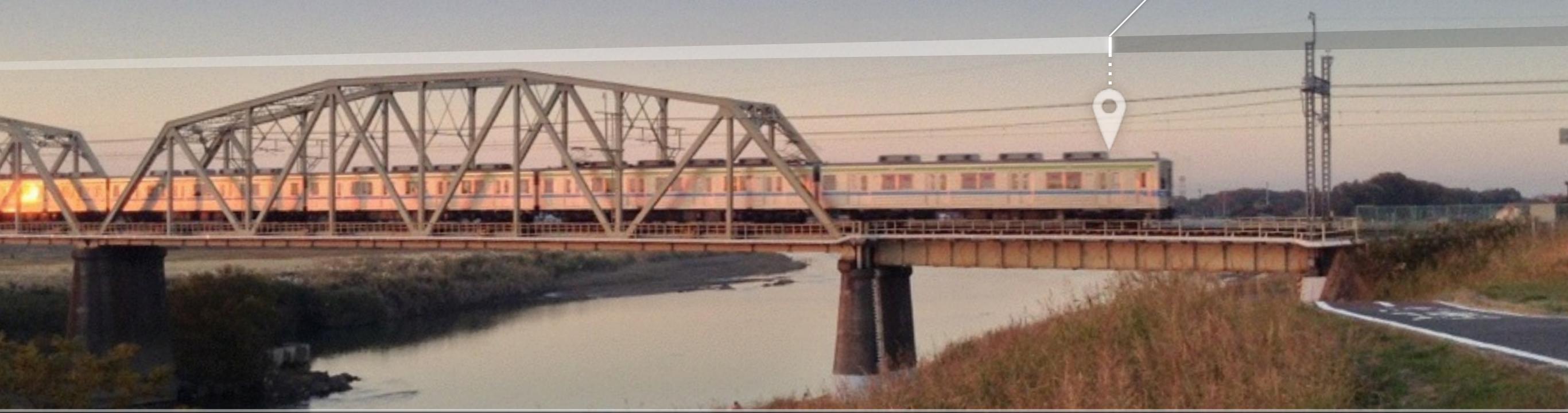
QGIS

Google Earth (任意)

Visualizing Moving Data, Interactively

Using Mobmap for Google Chrome

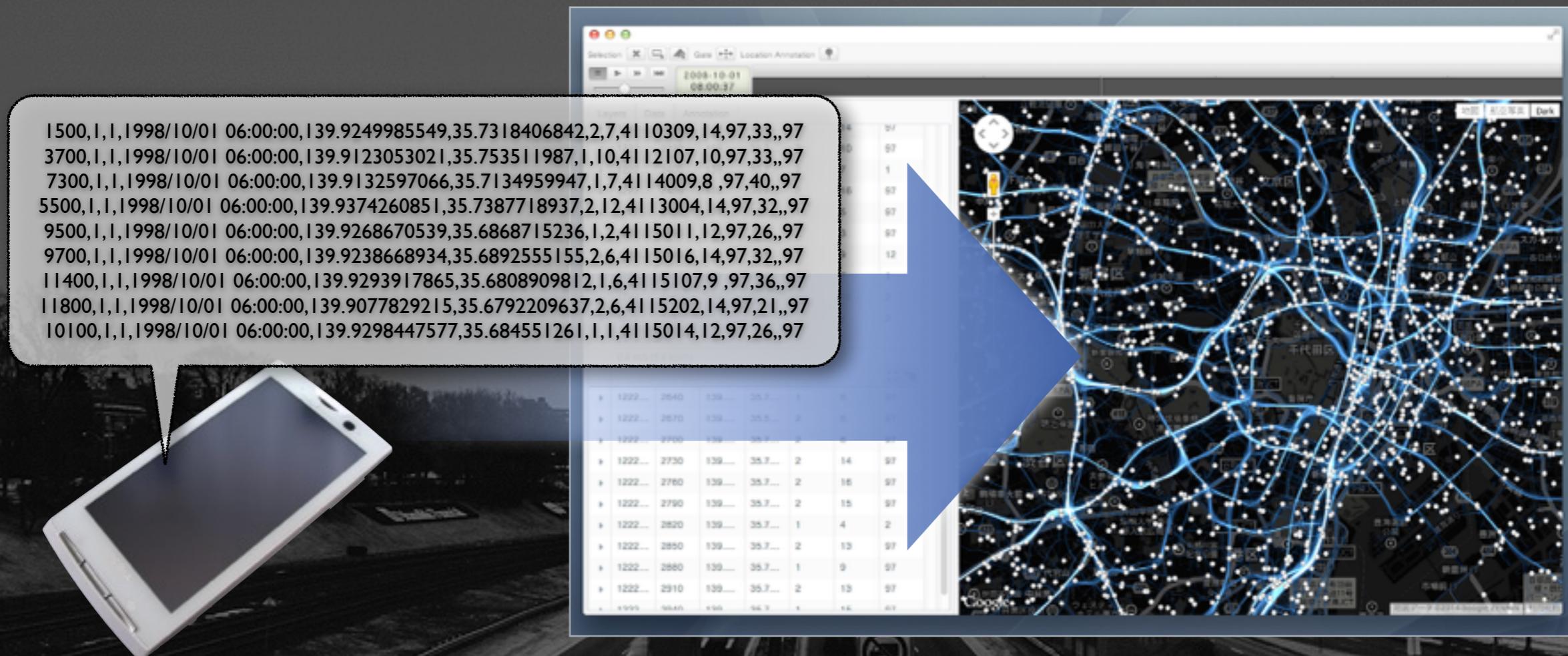
2013-11-23 16:18:21
35.979504,139.827072



<http://shiba.iis.u-tokyo.ac.jp/member/ueyama/mm/>

Satoshi Ueyama
EDITORIA, The University of Tokyo

What's mobmap?



- 移動データ（GPSログ等）に特化した可視化・解析ツール
- Google Mapsの上に重ねられる移動物レンダラを実装
- ベースマップの準備不要、Windows・Mac・Linux対応

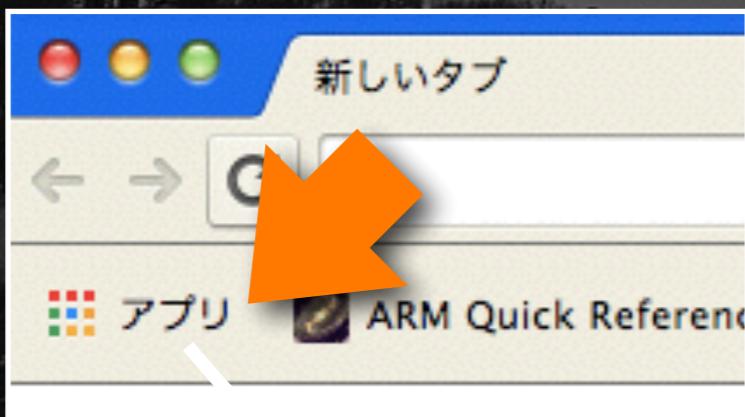
インストール



- Google Chromeをインストール（入っていなければ）
- Chromeウェブストアで「mobmap2」を検索

アプリケーション起動

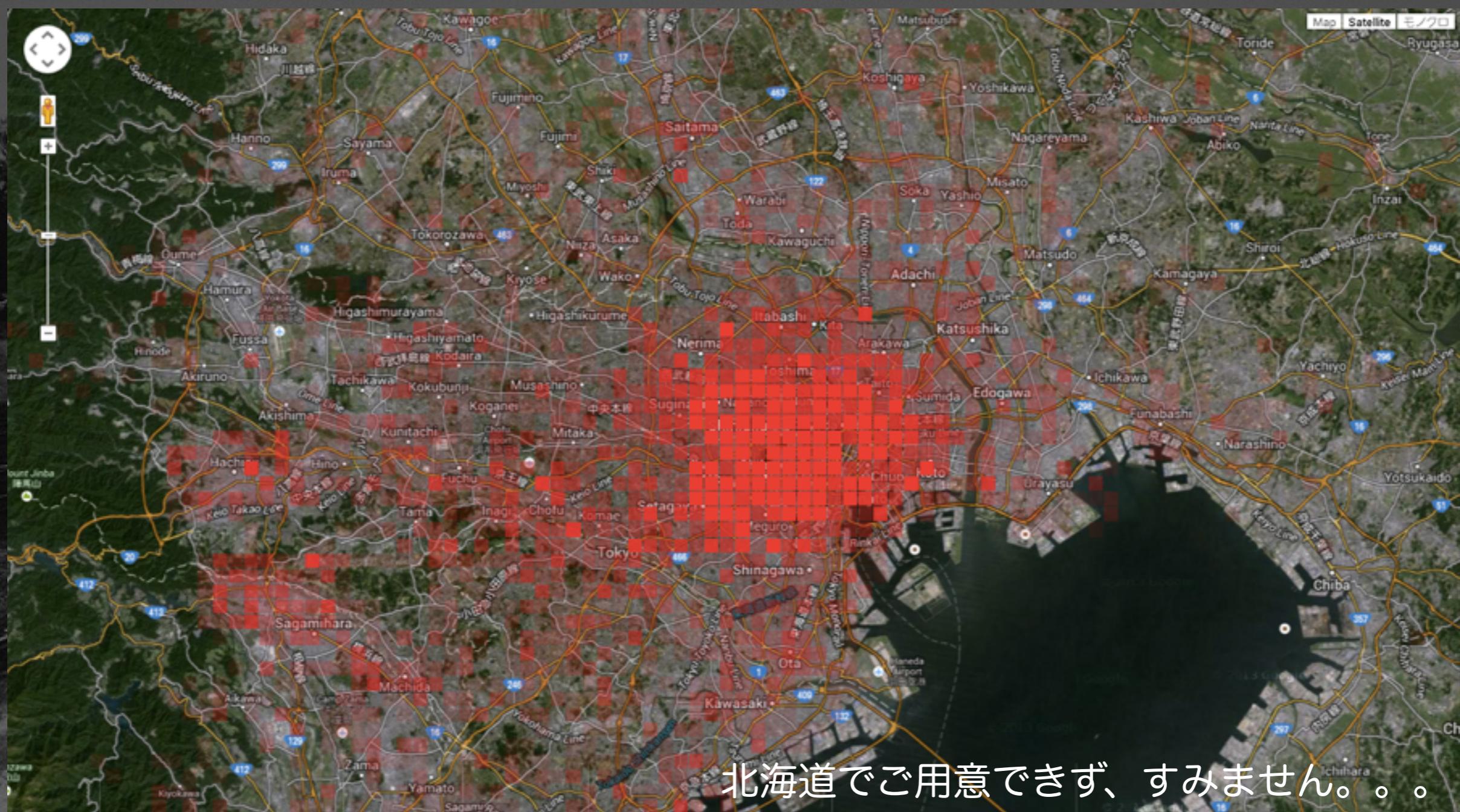
- Google Chromeの新規タブを開く
- アプリ一覧を開く



- Mobmapを開く

本ハンズオンの対象地域

東京都全域（離島除く）



本ハンズオンで用いるデータ

①疑似人流データ（ポイントデータ）

2013-07-01.csv 2013-07-07.csv

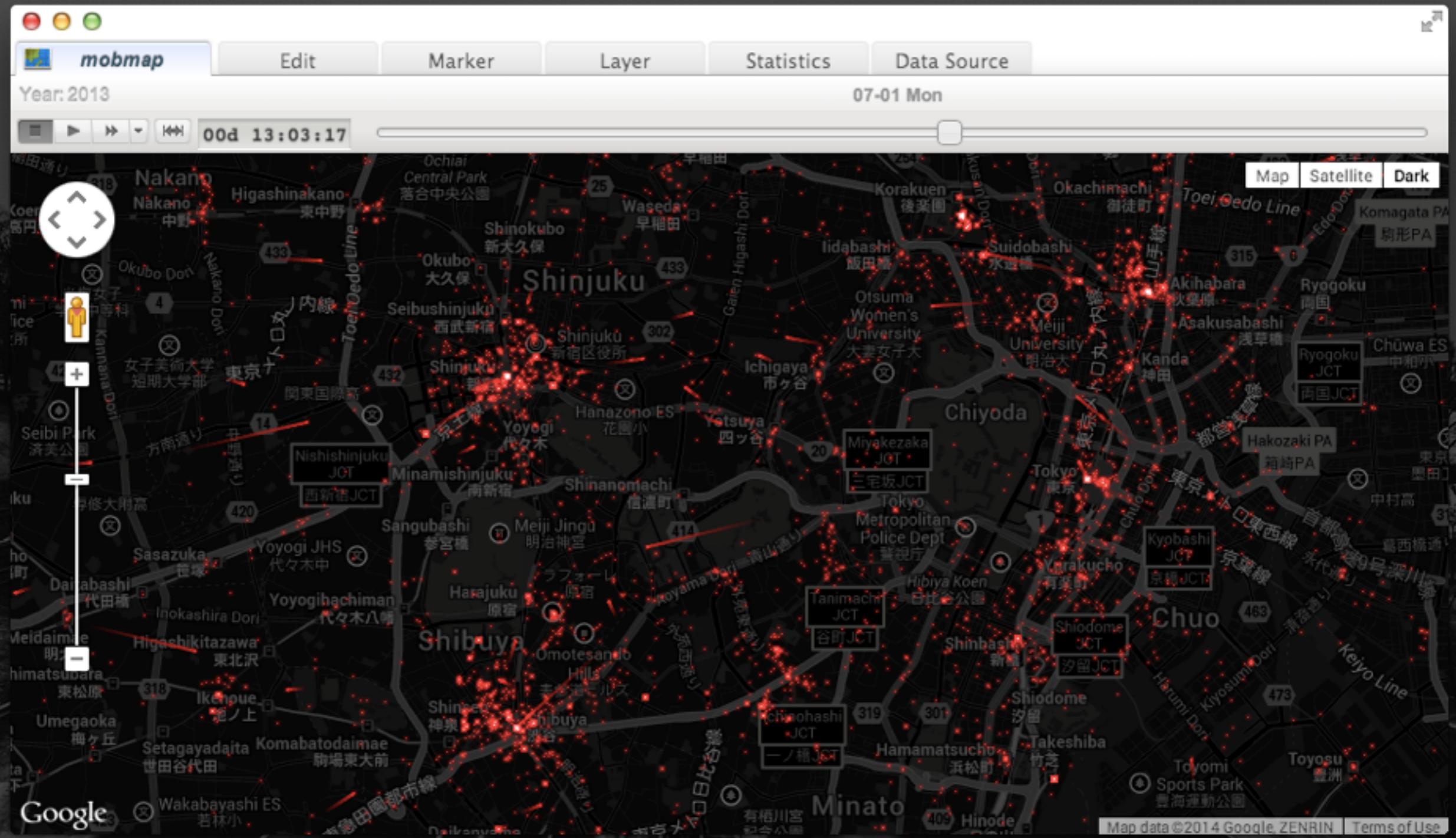
2013-10-07.csv 2013-10-13.csv

2013-12-16.csv 2013-12-22.csv

②商業集積統計（ポリゴンデータ）

commercialDistricts.kml

演習データ① 疑似人流データ



演習データ① 疑似人流データ

疑似人流データは、位置情報付きTweetのデータ
(提供：株式会社ナイトレイ) をソースデータとして作成しています。

ex) I'm at ラーメン二郎 目黒店 (目黒区)

35.6341373645078 139.707142710686

演習データ① 疑似人流データ

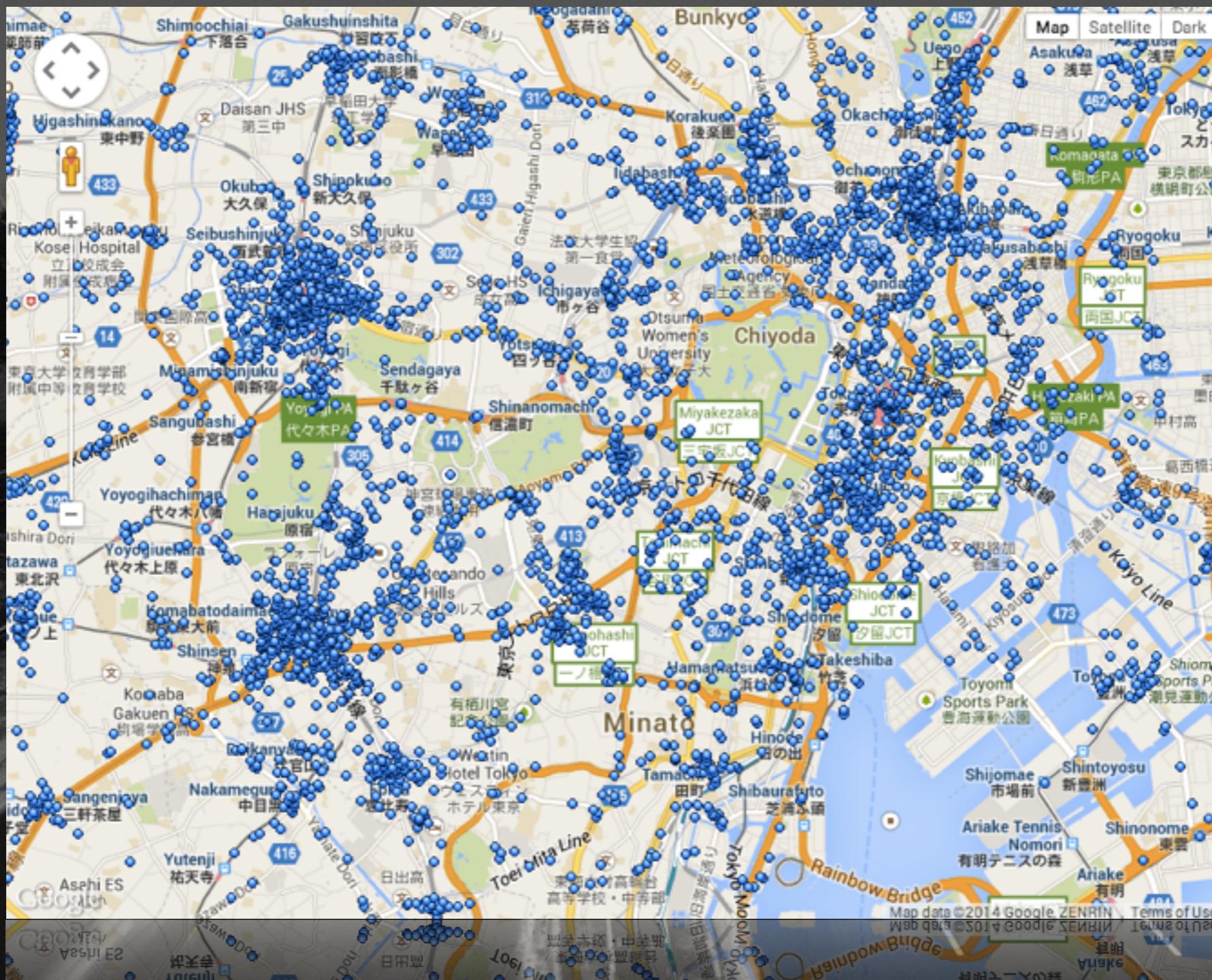
位置情報付きTweetデータのままでは、人流データとして扱うには不完全であるため、次のような補間を行っています。

- **自宅推定** 朝や休日にチェックイン頻度が高い市区町村を選定し、ランダムに自宅と推定
- **滞在時間推定** チェックインのカテゴリー（映画、遊園地等）別に滞在時間を設けて、滞在時間を設定しています
- **経路補間** 滞在地点間の移動経路を道路データをもとに補間
(協力： 東京大学CSIS 人の流れプロジェクト 金杉洋氏)

※詳しくは近々論文として公開予定です

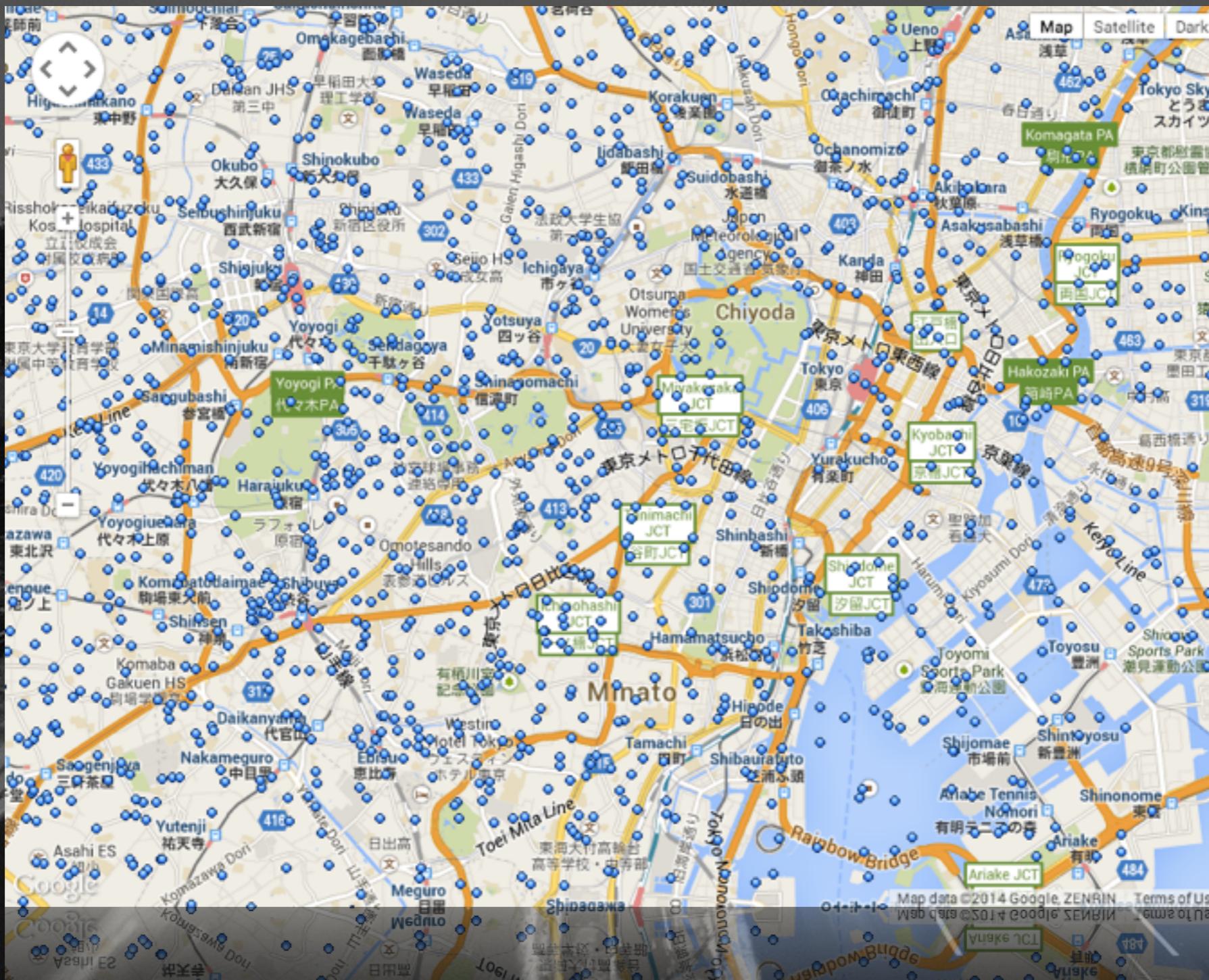
演習データ① 疑似人流データ

位置情報付きTweetデータを地図上にプロットした様子。



演習データ① 疑似人流データ

加工後のデータを地図上にプロットした様子（夜間）。



演習データ①

疑似人流データ

Mobmapでデータを読み込むには、4つのデータが必要です。
「id（ユーザーID）」、「date（時間情報）」、「lat」、「lon」

id	sex	date	lat	lon	category1	category2	mode	category
105	male	2013-07-01 22:10:39	35.71899231	139.3170736			MOVE	
105	male	2013-07-01 22:15:39	35.71513008	139.3190398			MOVE	
105	male	2013-07-01 22:20:39	35.71300252	139.3149220	home	arrival	MOVE	8
105	male	2013-07-01 22:25:39	35.71483377	139.3102948	arts_enter	Art Gallery	MOVE	4
105	male	2013-07-01 22:30:39	35.71591093	139.3072208	home	arrival	STAY	8
1071	male	2013-07-01 00:00:00	35.72355807	139.7358260	home	departure	STAY	8

演習データ①

疑似人流データ

演習データは経路補間が「MOVE（移動中）」のデータにのみ施され、5分おきに内挿されています。経路補間に鉄道ネットワークは反映されていません。

id	sex	date	lat	lon	category1	category2	mode	categoryy
105	male	2013-07-01 22:10:39	35.71899231	139.3170736			MOVE	
105	male	2013-07-01 22:15:39	35.71513008	139.3190398			MOVE	
105	male	2013-07-01 22:20:39	35.71300252	139.3149220	home	arrival	MOVE	8
105	male	2013-07-01 22:25:39	35.71483377	139.3102948	arts_enter	Art Gallery	MOVE	4
105	male	2013-07-01 22:30:39	35.71591093	139.3072208	home	arrival	STAY	8
1071	male	2013-07-01 00:00:00	35.723555807	139.7358260	home	departure	STAY	8

別ユーザー

時刻
yyyy-mm-dd HH:MM:SS

滞在地点の
カテゴリ

滞在地点の
詳細カテゴリ

※twitter id等の情報はプライバシー保護の観点から削除しています

もっと人流データをいじってみたいという方に

イリノイ大学シカゴ校 (イリノイ州周辺)

<http://www.cs.uic.edu/~wolfson/html/p2p.html>

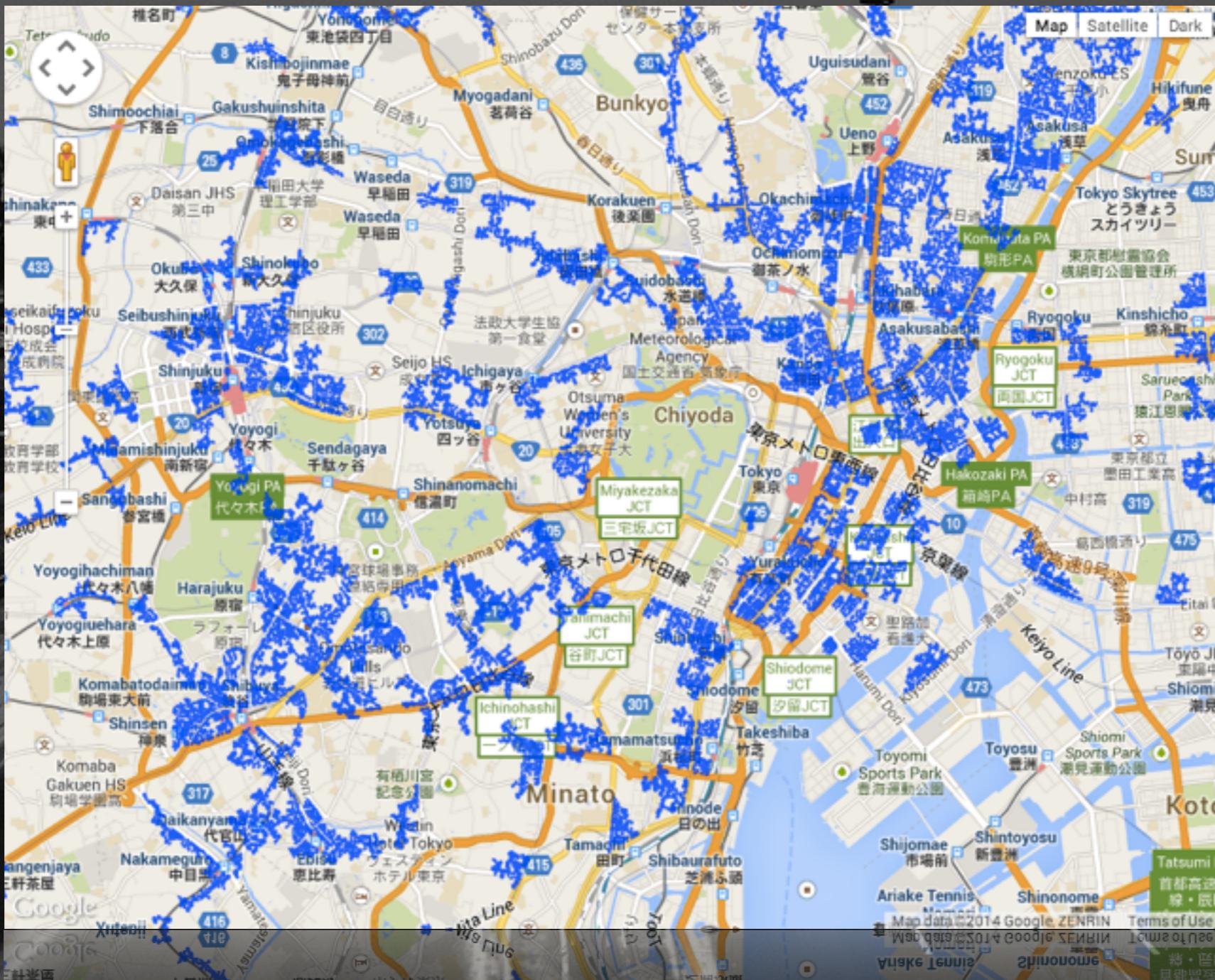
Microsoft Research (北京周辺)

<http://research.microsoft.com/apps/pubs/?id=152883>

演習データ②

商業集積地ポリゴンデータ

電話帳に掲載されている店舗・事業所データ（株式会社ゼンリン提供）をソースとし、店舗間の密度から商業集積（クラスター）を抽出したデータ



演習データ② 商業集積地ポリゴンデータ

演習データは、大学等の研究者であれば、東京大学空間情報科学センターの共同研究利用システム (JORAS)から共同研究申請を行うことで、ご利用いただくことが可能です。

提供範囲：
県単位 (日本全国)

提供時期：
2010年
2011年

The screenshot shows a web browser window for the JORAS dataset list. The URL is joras.csis.u-tokyo.ac.jp/dataset/list_all. The page header includes the JORAS logo, the CSIS logo (Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo), and a 'Not logged in' message. A red navigation bar at the top has four items: ログイン (Log in), データセット一覧 (Dataset list), プロジェクト一覧 (Project list), and その他 (Others). The main content area is titled 'データセット一覧 / Dataset list'. It features a search bar with 'Search' and 'AND/OR' options. Below the search bar is a list of dataset categories, each preceded by a red arrow icon. The categories listed are: 号レベルアドレスマッチングサービス / Detailed Geocoding Service, CSIS統計データベースサービス / CSIS Statistics Database Service, 人の流れデータシリーズ / People Flow Project Series, ZMapTownIIシリーズ / ZMap Town II Series, 国勢調査シリーズ / Population Census of Japan Series, 事業所・企業統計シリーズ / Business/Company Statistics Series, 経済センサスシリーズ / Economic Census Series, 統計情報シリーズ / Statistics Information Series, 国勢調査地図データシリーズ / National Sensus Map, アメダスシリーズ / AMEDAS Climate Series, 気象データシリーズ / Climate Information Series, 天気図シリーズ / Weather Chart Series, GISMAPシリーズ / GISMAP Road Maps Series, RAMS-eシリーズ / RAMS-e Airborne Laser Scanning Series, テレポイントシリーズ / Telepoint Phone/Address Series, HD地形データシリーズ / High-Definition Topography Series, and マイクロジオデータシリーズ / Micro Geo Data Series. At the bottom of the list is a link to 'その他のデータセット / Othres'. A pink table below the list contains two rows of data:

16000201000	商業集積統計（2010年） Commercial Accumulation Statistics (2010)	マイクロジオデータ研究会 Micro Geo Data Forum
16000201100	商業集積統計（2011年） Commercial Accumulation Statistics (2011)	マイクロジオデータ研究会 Micro Geo Data Forum

At the very bottom right of the page is a small note: お問い合わせ 東京大学 / Contact ©The University of Tokyo.

SESSION2 講習編

Mobmap

基本操作

- ・ データ読み込み
- ・ 移動軌跡の可視化

属性検索

- ・ 複数条件

空間検索

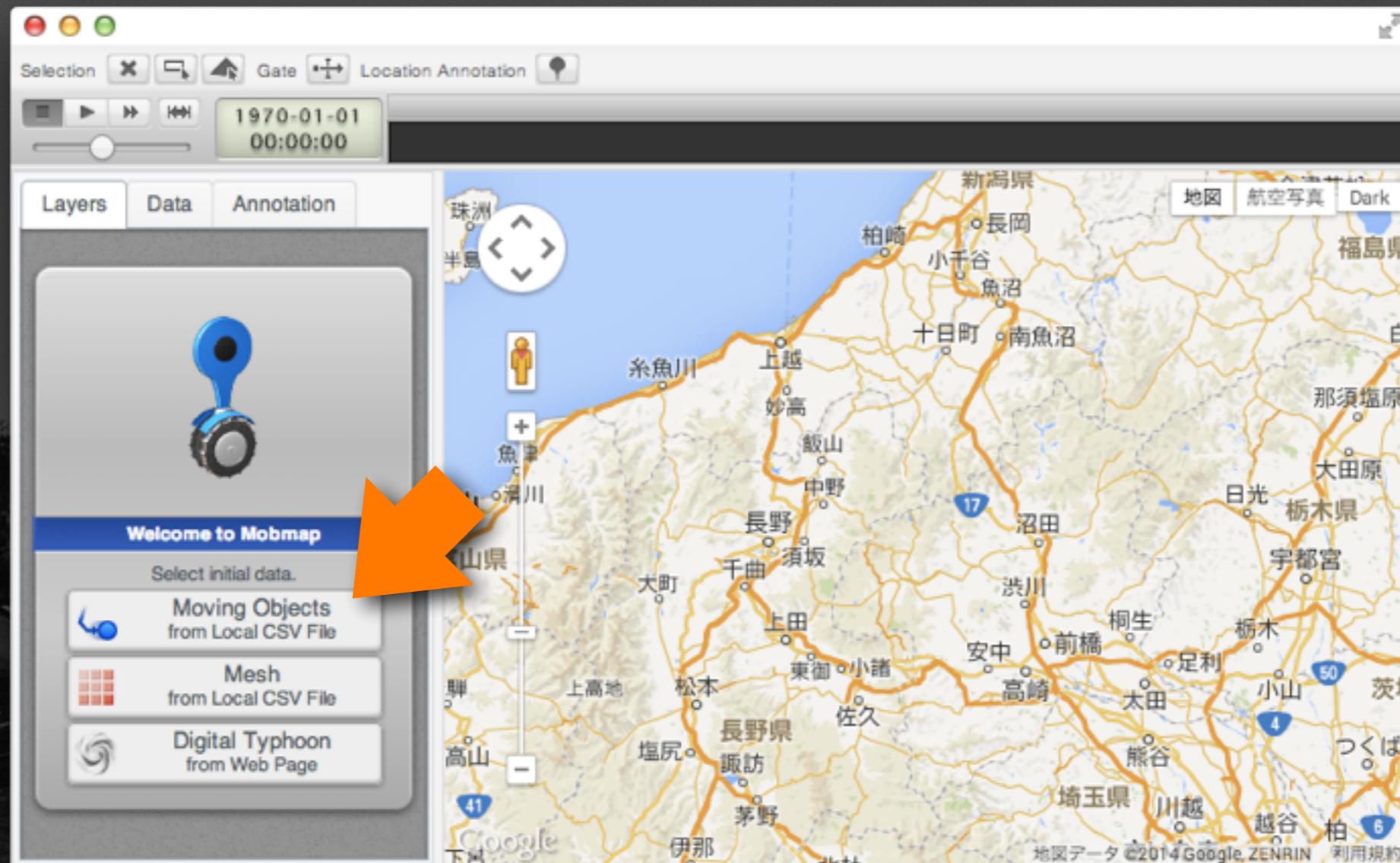
- ・ ラインゲート
- ・ ポリゴンゲート

他のGISとの連携

基本操作

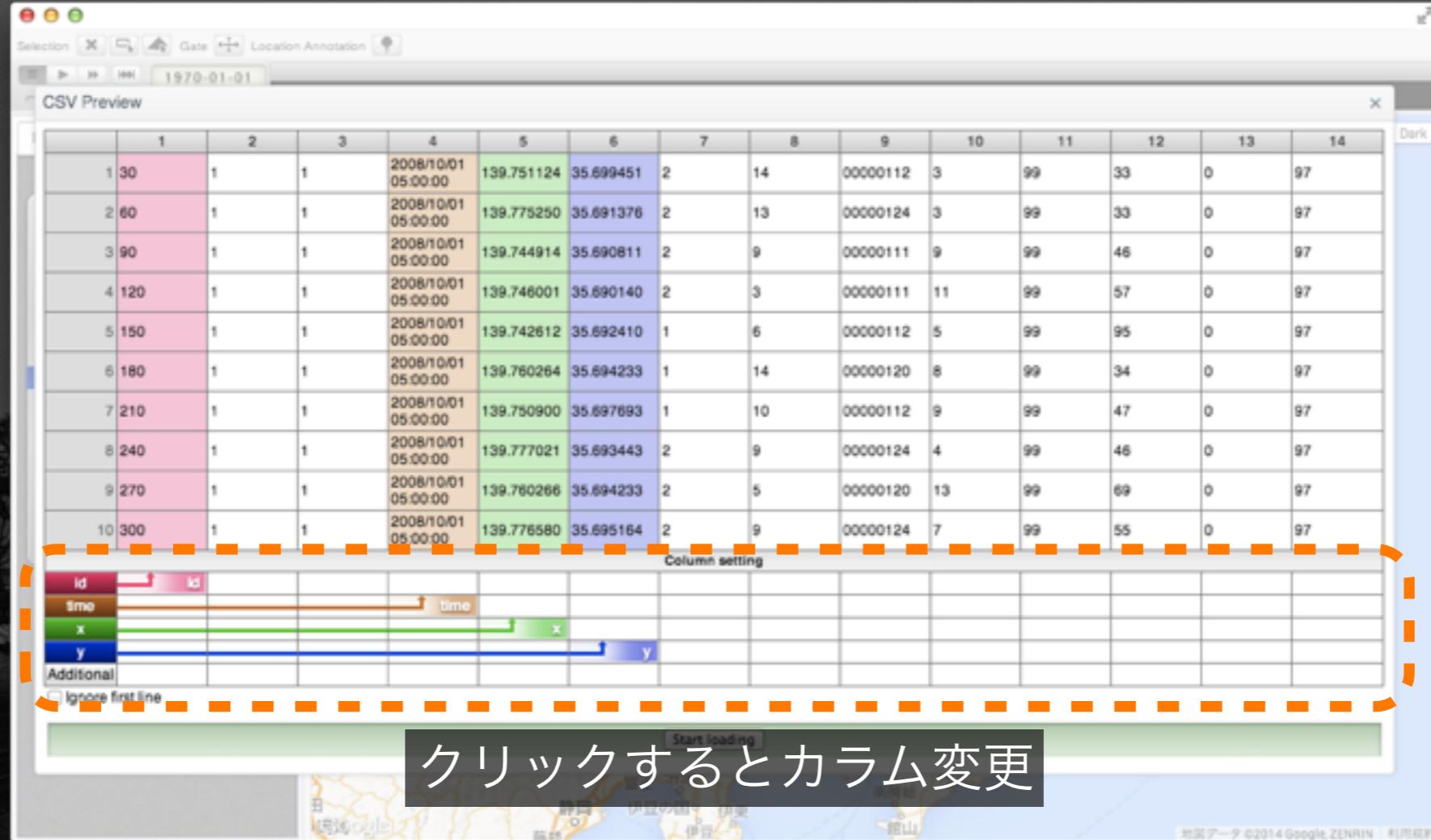


CSV読み込み 1



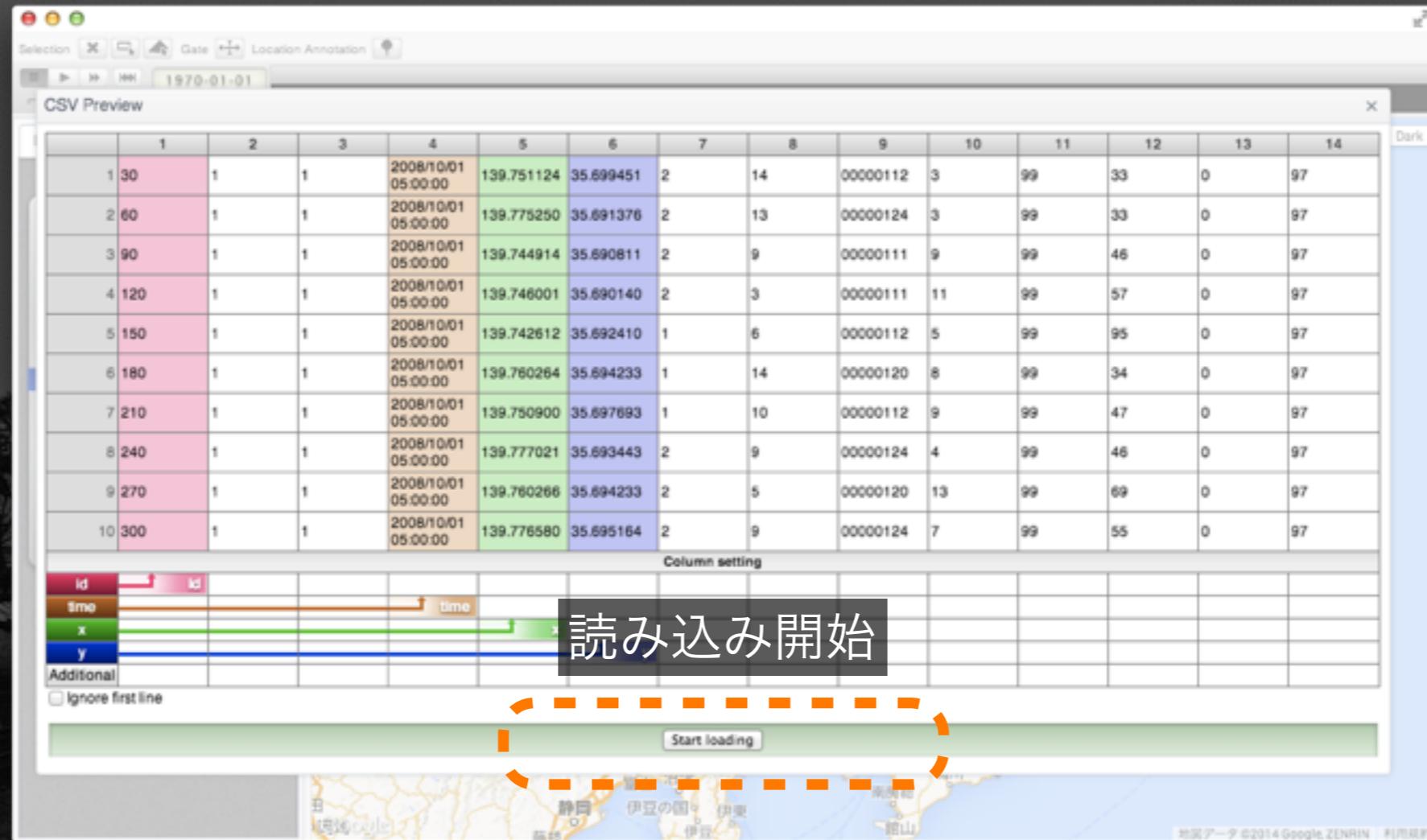
- ・ウェルカム画面に並んでいるボタンから「Moving Objects」を選択してCSVファイルを開く

CSV読み込み 2



- 冒頭10行がプレビューできるのでカラム位置を確認
- 日本付近のデータであれば緯度・経度を自動判別
- 自動判別結果が誤っていればカラムをクリックして変更

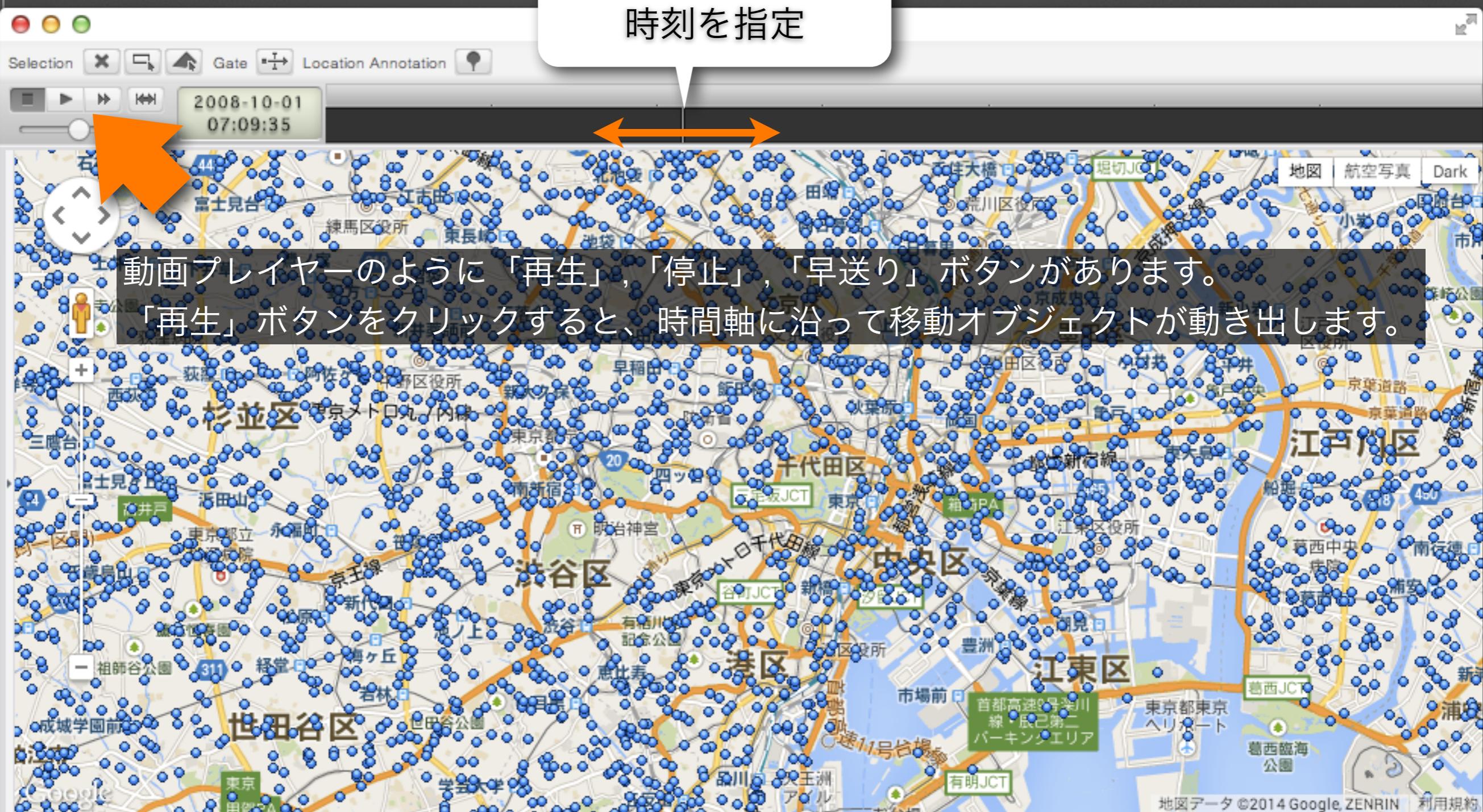
CSV読み込み 3



- 設定が正しいことを確認したら下部の「Start loading」をクリックして全データの読み込み開始

読み込み完了

時刻を指定

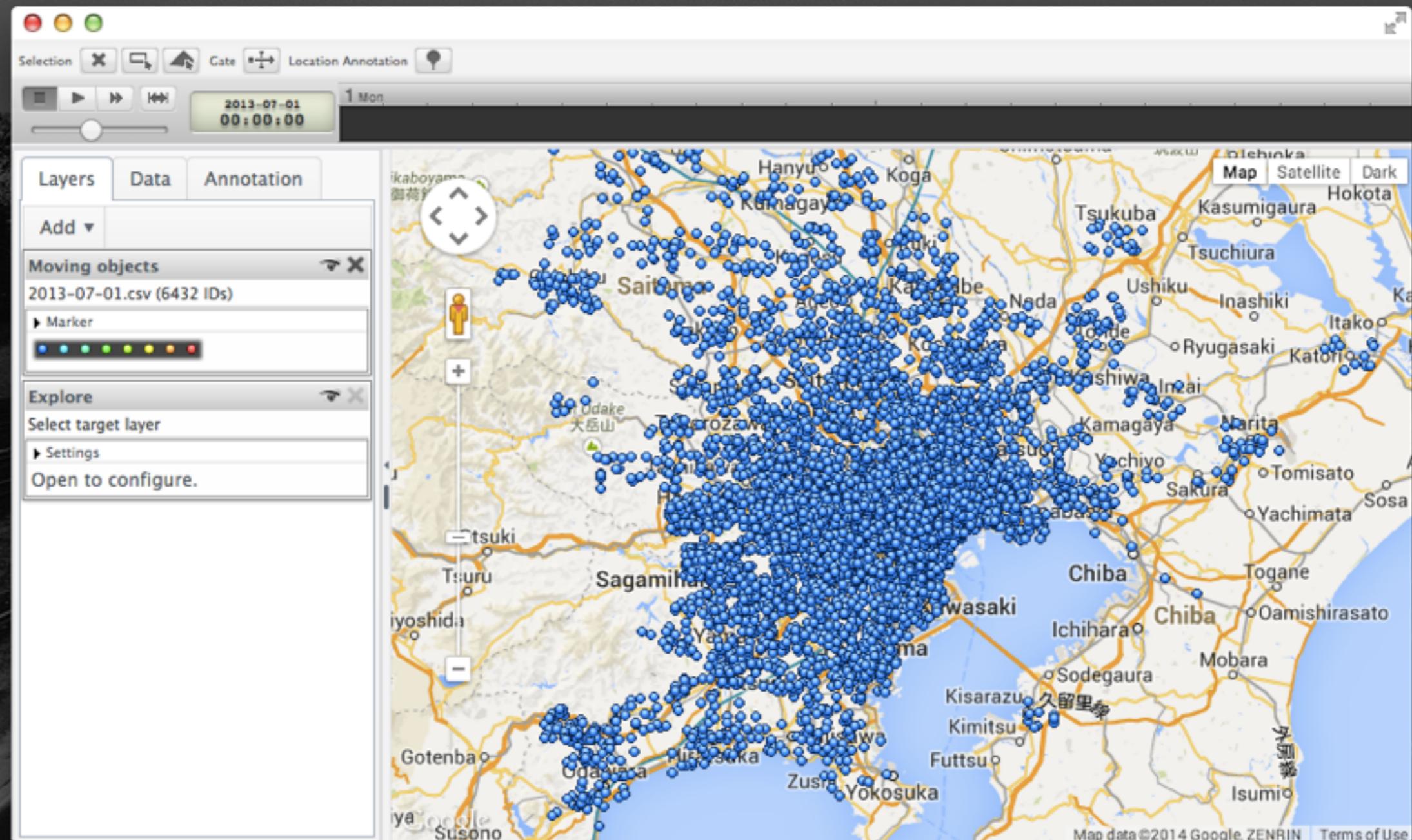


演習①

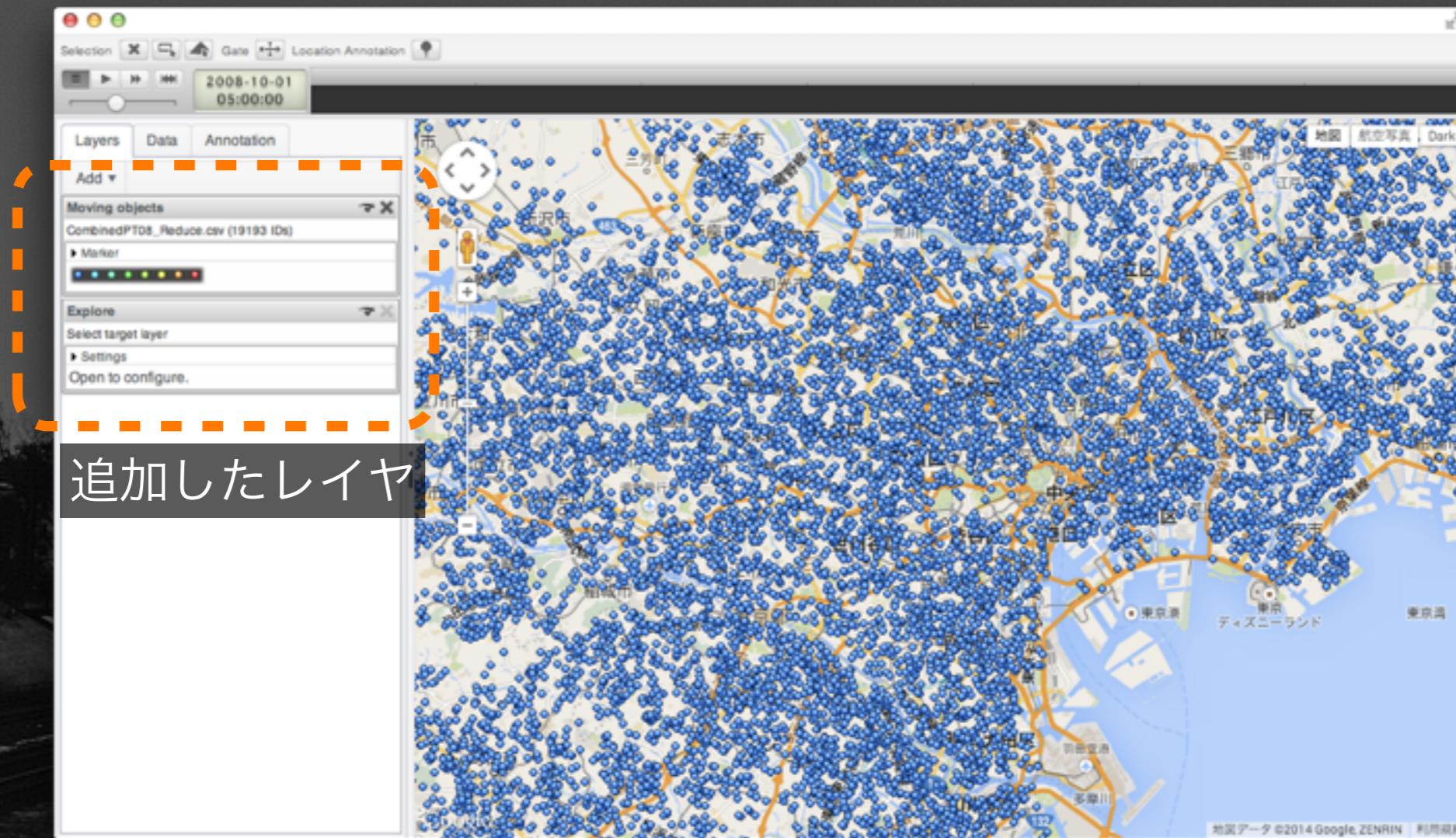
疑似人流データを読み込んで、
動かしてみましょう！

演習1

こんなふうに読み込めましたか？



レイヤーリスト



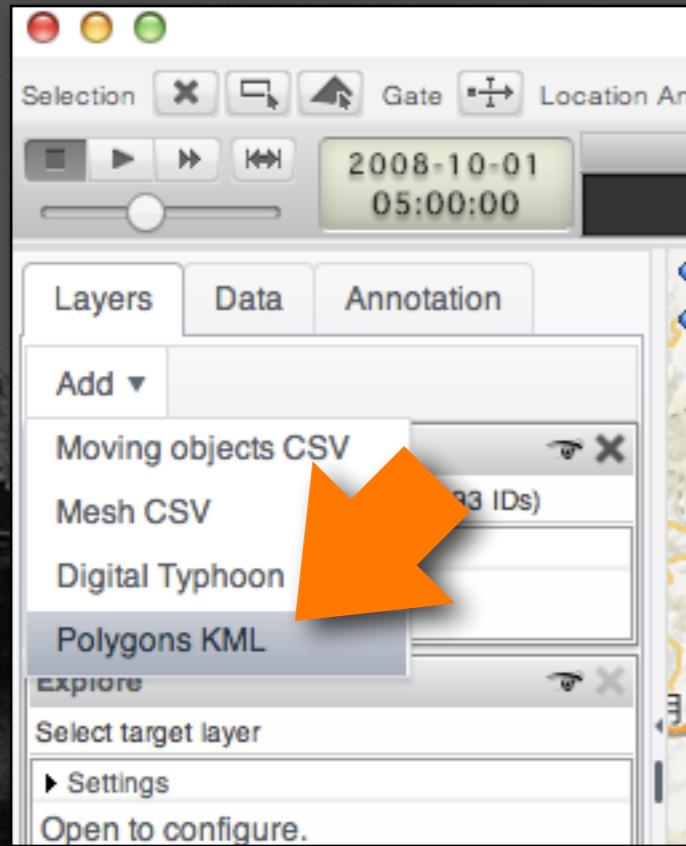
- データを読み込んで生成したレイヤーは左ペインのレイヤーリストに追加
- 移動可能なものは順序を入れ替え可能

レイヤー設定

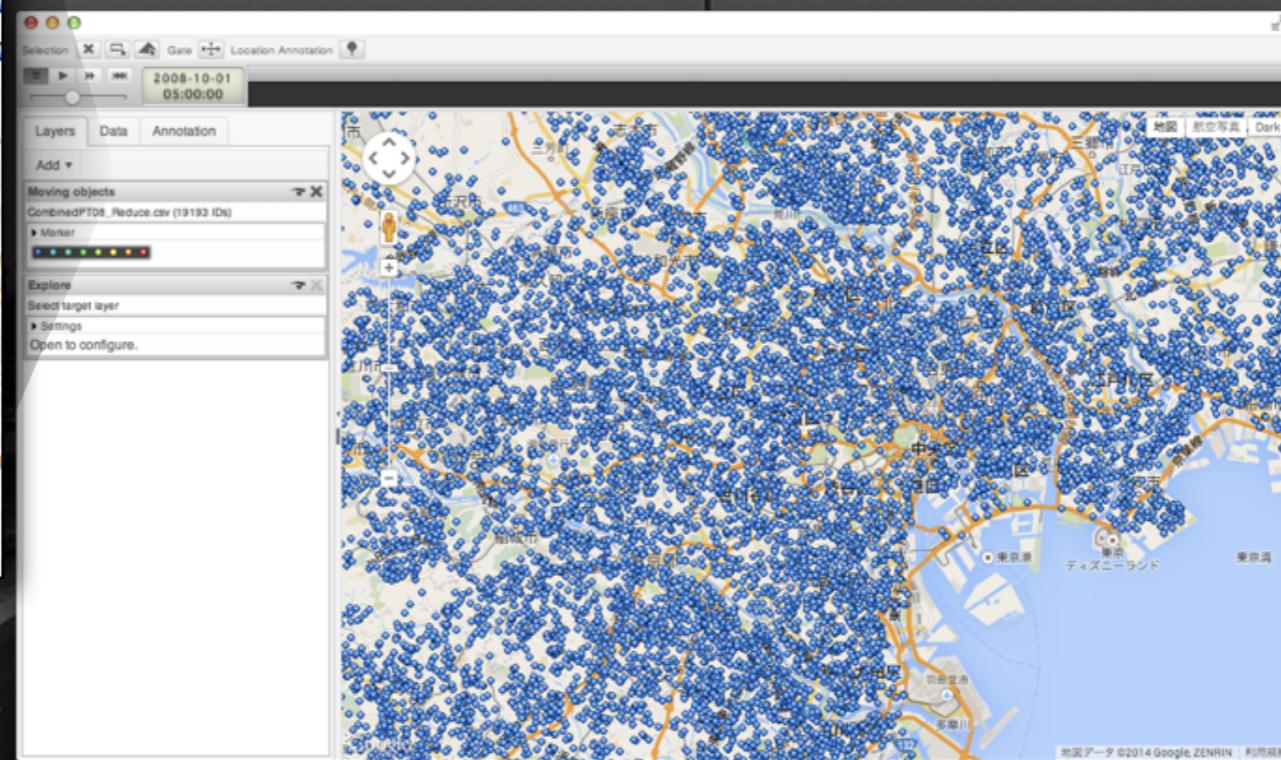


- レイヤーリストの中でレイヤーの表示方法など詳細設定が可能（折り畳まれている設定パネルをクリックで展開）

ポリゴンKML読み込み

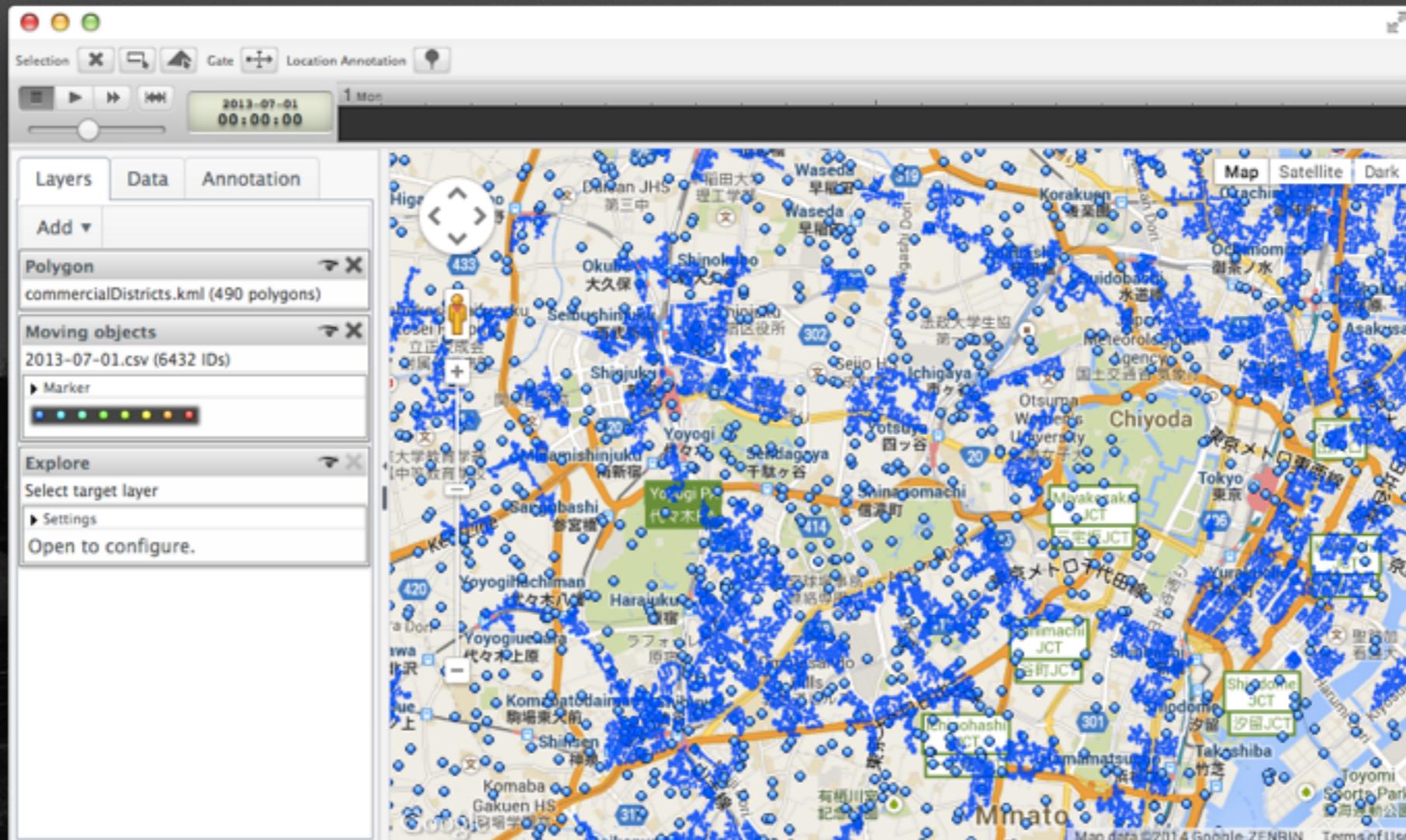


サンプルデータ
commercialDistricts.kml



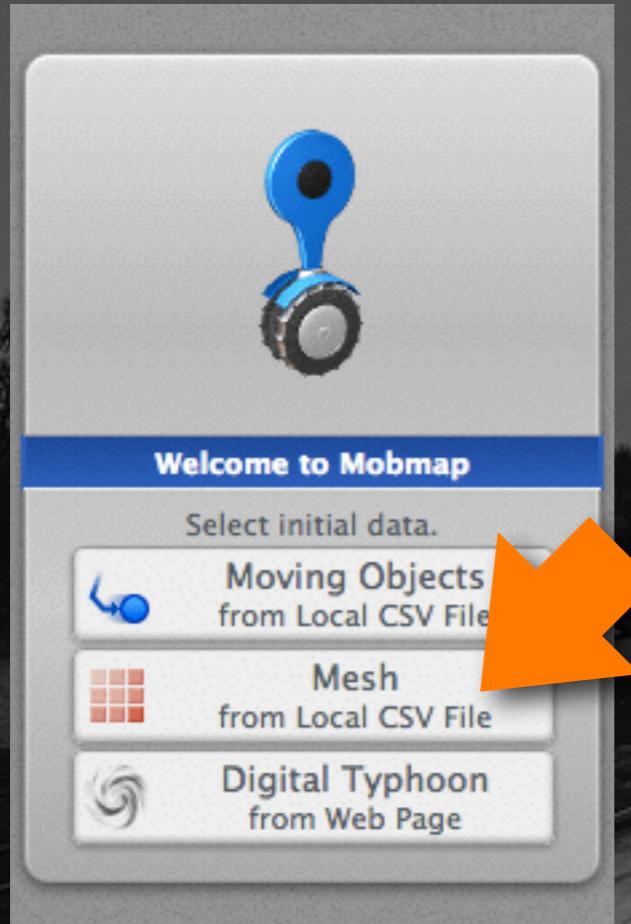
- 2つめ以降のレイヤー追加はドロップダウンメニューから
- ポリゴンはKML形式、WGS84のみ対応

ポリゴンKML読み込み



ポリゴンデータを表示

メッシュCSVの読み込み



サンプルデータ
Census-MeshTest2005_3.csv

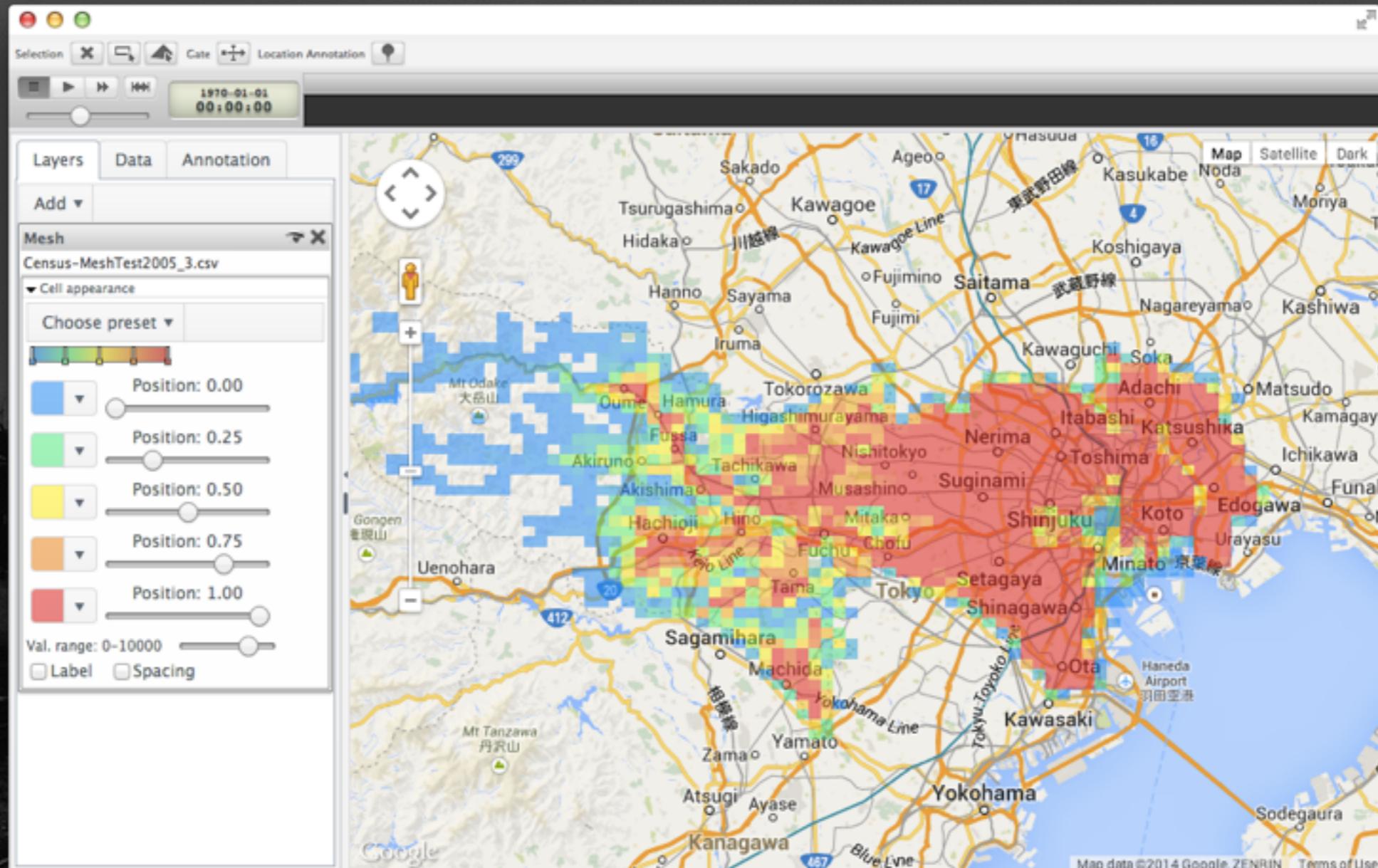
※mobmapで表示するには、下記のように
フォーマットを加工します。

メッシュコード	数値 (人口等)
@static-mesh	3
@use-mesh-code	0
36533748	0
49395673	0
51394139	0
53393642	0
53393653	0

- 1行目
1列目に「@static-mesh」と記載
- 2行目
1列目に「@use-mesh-code」と記載
2列目にメッシュのスケールを記載
ex)3次メッシュの場合
-> 3
- 3行目以降

- 現在のバージョンではCSVのみ対応
- 現在のバージョンでは描画用。解析用ではありません。

メッシュCSVの読み込み



- 現在のバージョンではメッシュは描画のみ

台風データ読み込み

ソース：デジタル台風

Welcome to Mobmap

Select initial data.

- Moving Objects from Local CSV File
- Mesh from Local CSV File
- Digital Typhoon from Web Page

デジタル台風：台風201115号 (ROKE) - 総合情報 (気圧・経路図)

台風201115号 (ROKE)

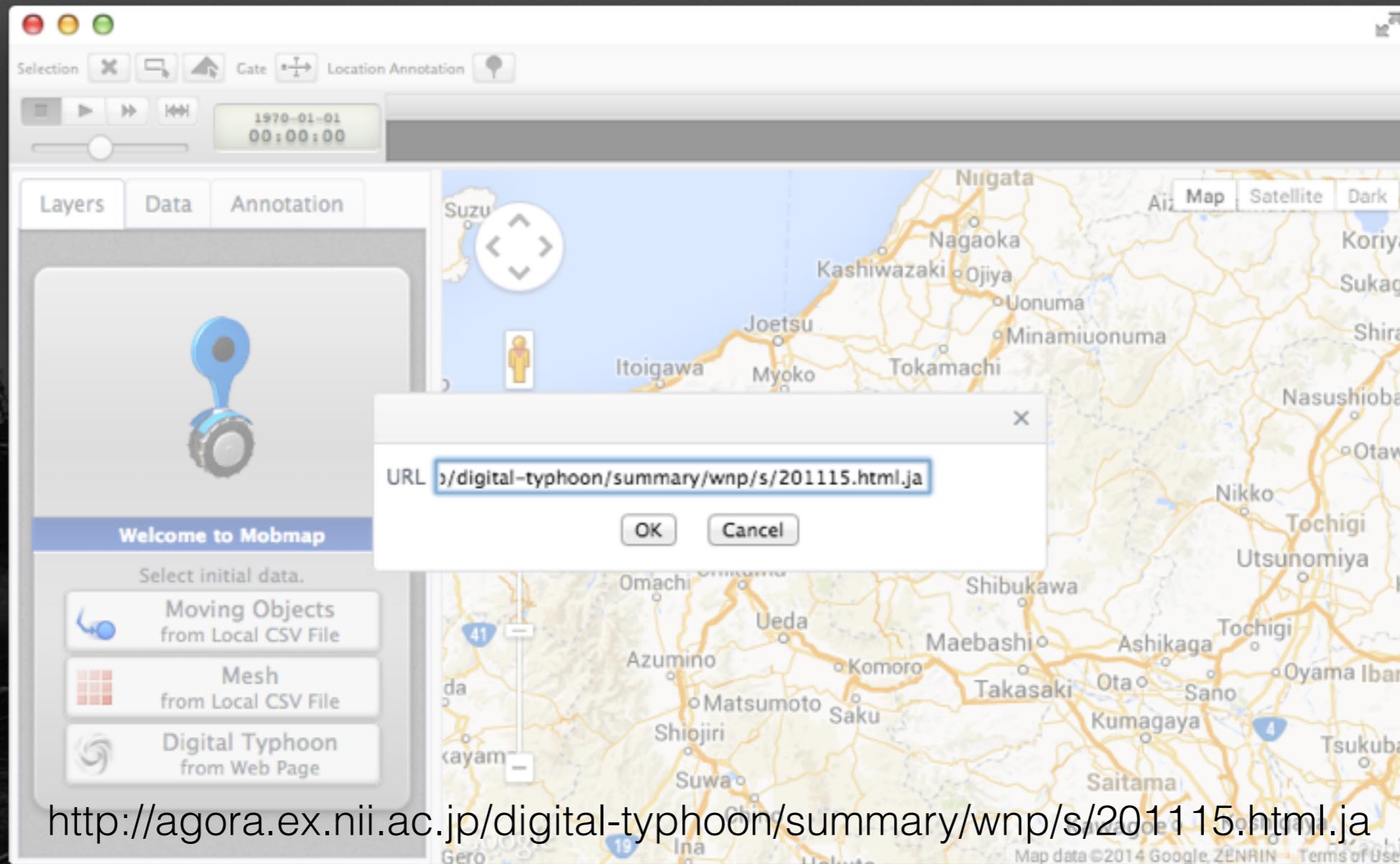
ベストトラック地図

基本情報

発生日時	2011-09-13 06:00:00 UTC
消滅(最終)日時	2011-09-22 06:00:00 UTC
総続期間(寿命)	216 (時間) / 9.000 (日)
総続期間(寿命) [気象庁]	216 (時間) / 9.000 (日)
最低気圧	940 (hPa)
最大風速	85 (knots)
暴風域の最大半径	

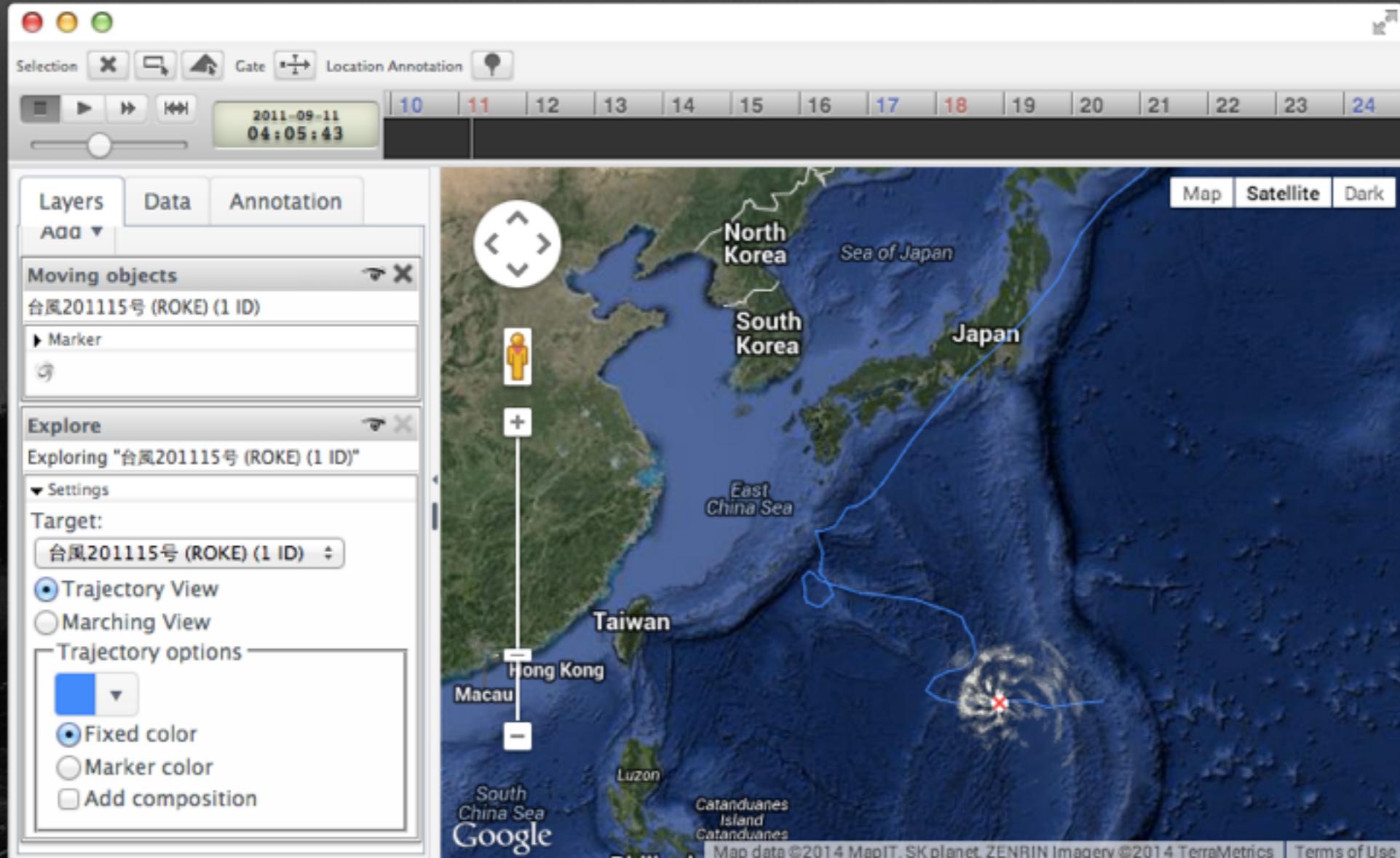
- ウェブサイトから台風の挙動を読み込み

台風データ読み込み



- ・デジタル台風の台風ページのURLを打ち込む

台風データ読み込み



- 台風の移動軌跡をアニメーションで表示

CSV読み込み 4 (応用)

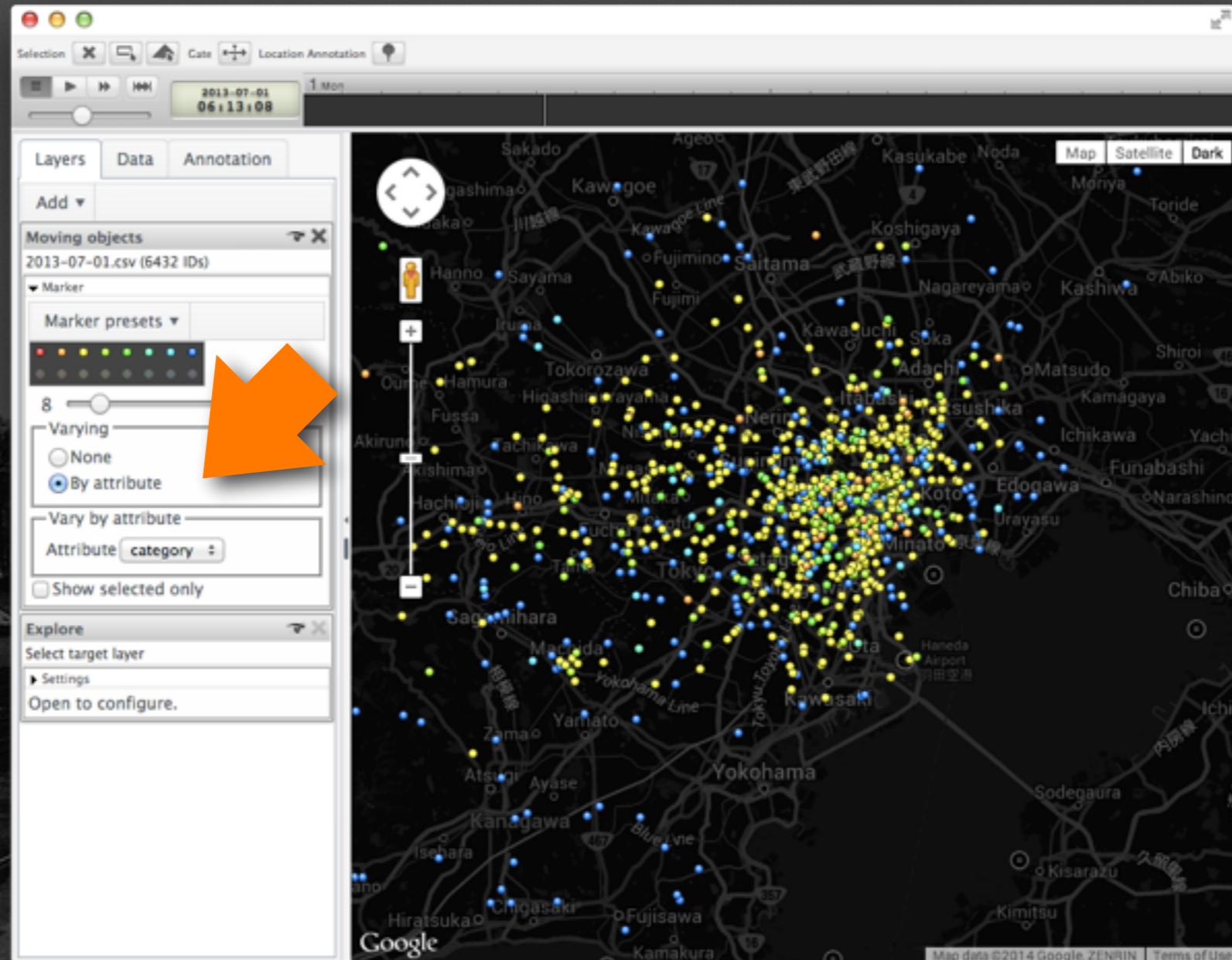
The screenshot shows a CSV preview window with 10 rows of data. The columns are labeled 1 through 9. The data includes fields such as ID (1013), gender (female), timestamp, coordinates (X and Y), and category (MOVE or STAY). Below the table is a 'Column setting' panel where columns are mapped to fields: id, time, x, y, and category:int. An orange arrow points from the text 'category:intと入力' to the 'category' column in the table.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1013	female	2013-07-01 00:00:00	35.71730301	139.89913374	home	departure	STAY	8
2	1013	female	2013-07-01 08:15:30	35.67618821	139.78763481			STAY	
3	1013	female	2013-07-01 09:45:30	35.67647185	139.78676349			MOVE	
4	1013	female	2013-07-01 09:50:31	35.67678555	139.78598692			MOVE	
5	1013	female	2013-07-01 09:55:32	35.67721799	139.78526776			MOVE	
6	1013	female	2013-07-01 10:00:33	35.67764708	139.78454328			MOVE	
7	1013	female	2013-07-01 10:05:33	35.67807404	139.78381695			MOVE	
8	1013	female	2013-07-01 10:10:34	35.67849697	139.78308705			MOVE	
9	1013	female	2013-07-01 10:15:35	35.67892297	139.78235984			MOVE	
10	1013	female	2013-07-01 10:20:36	35.67924680	139.78158106			MOVE	

category:intと入力

- 属性情報を読みみたい場合は、Additional行に「フィールド名:データ型」を入力することで、読み込み可能

CSV読み込み 5 (応用)



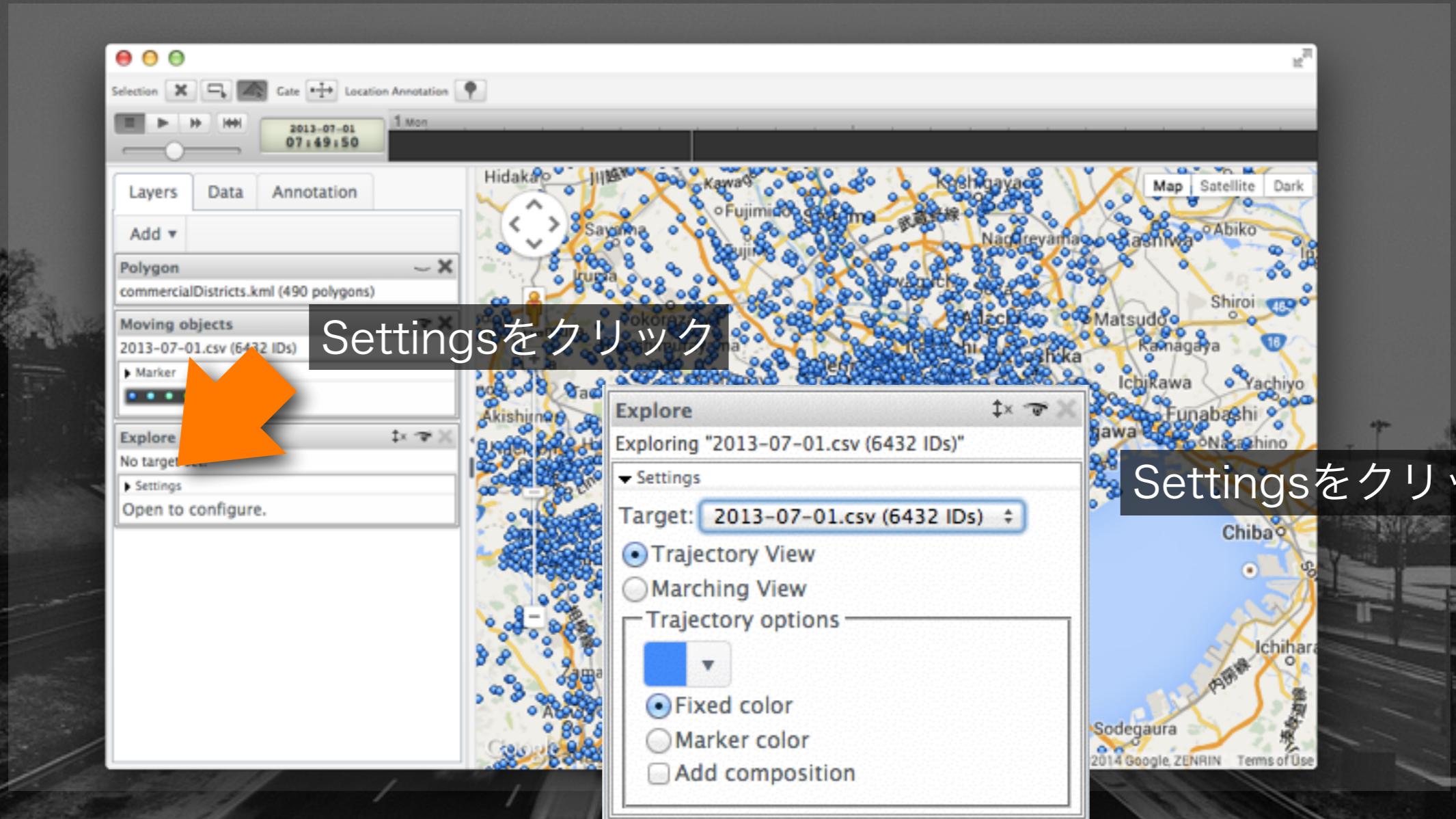
- MarkerオプションのVaryingを「By attribute」に変更し、Vary by attributeにフィールド名を入れると、変数に基づいて色の識別が可能

演習②

疑似人流データを色分けして
表示してみましょう。

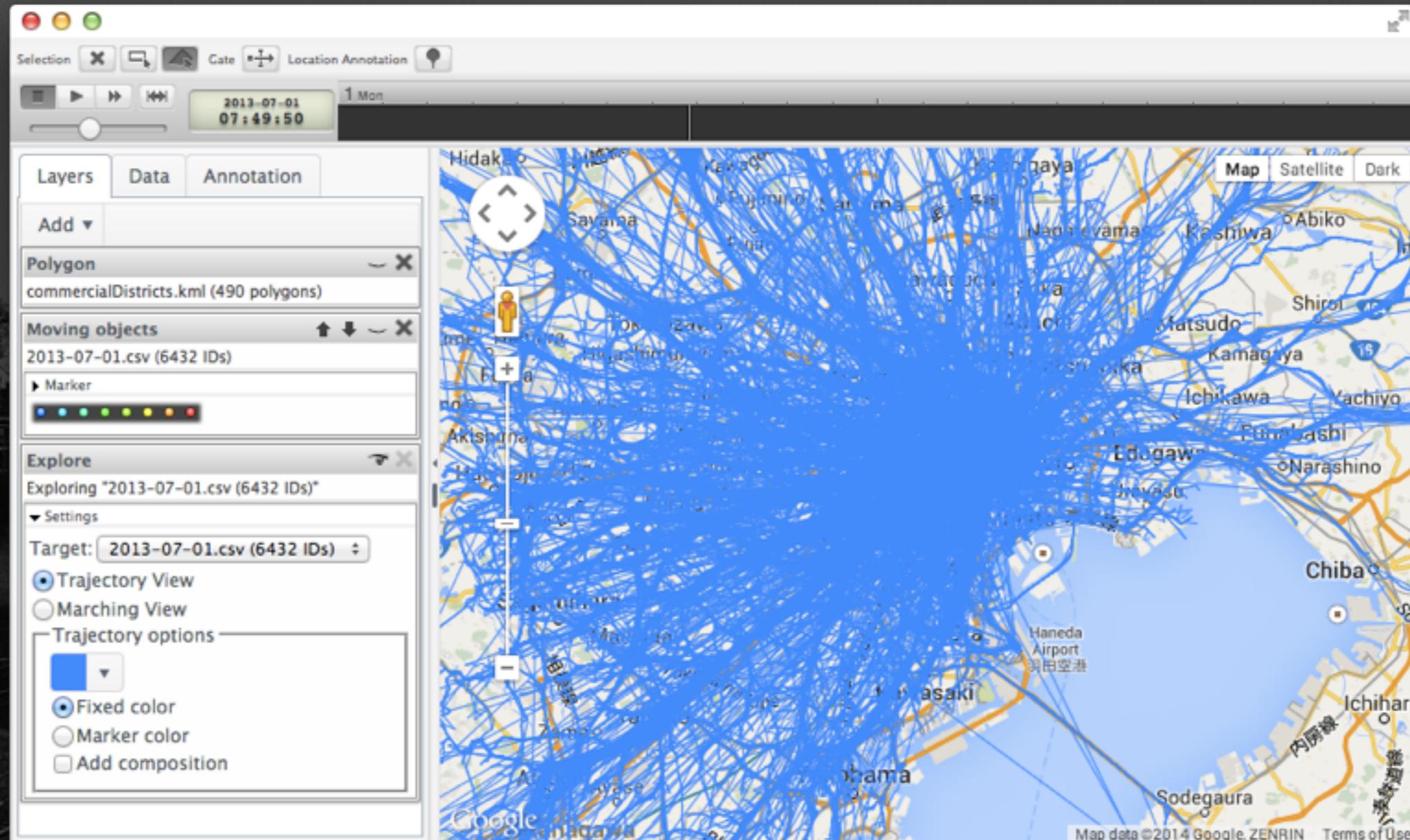
また、ポリゴンデータも同時に
重ねて表示してください。

移動経路の可視化



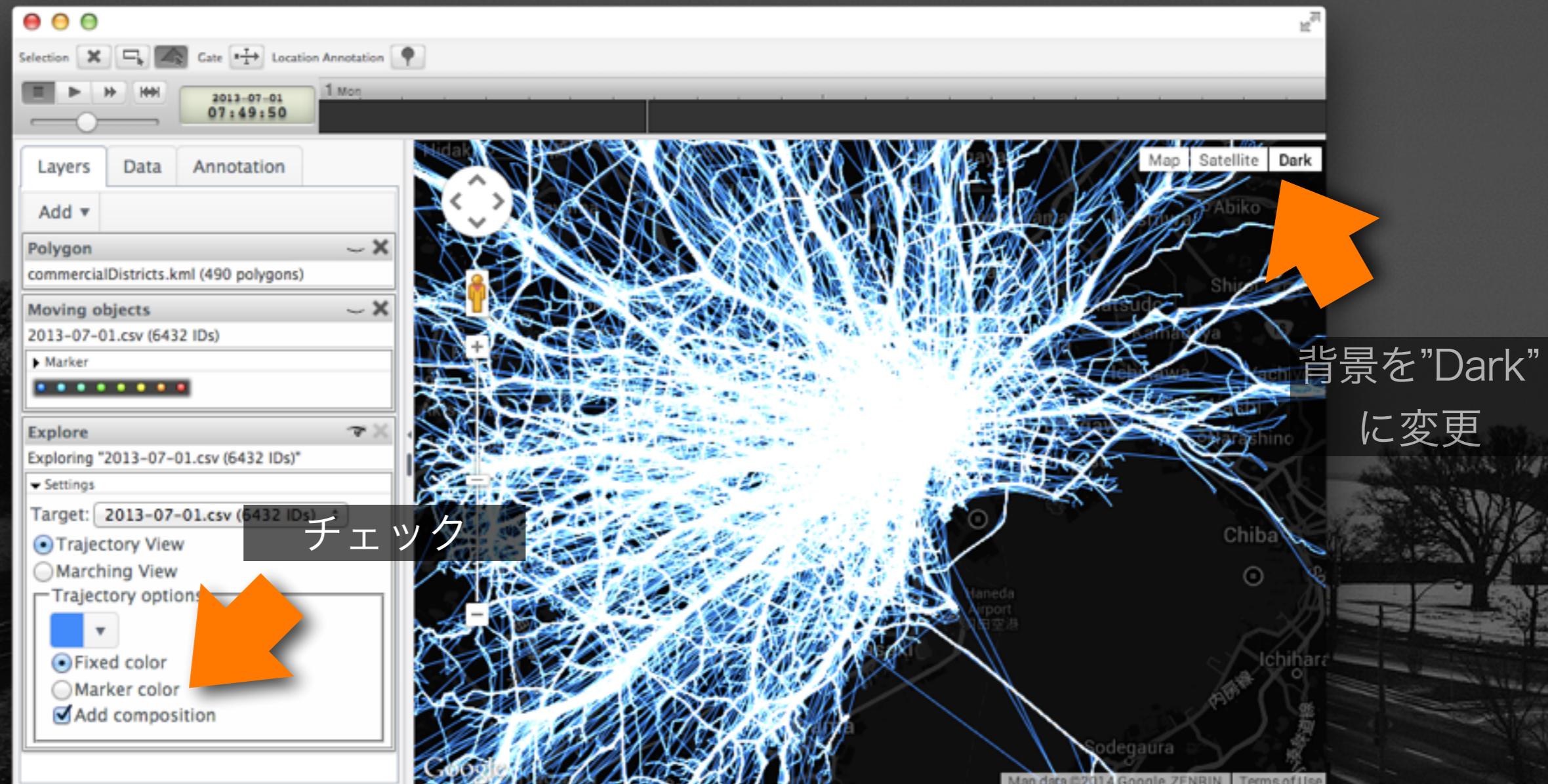
- SettingsのドロップダウンメニューからTarget選択

移動経路の可視化



ユーザーごとに移動経路が可視化される

Tips: よりクールな可視化



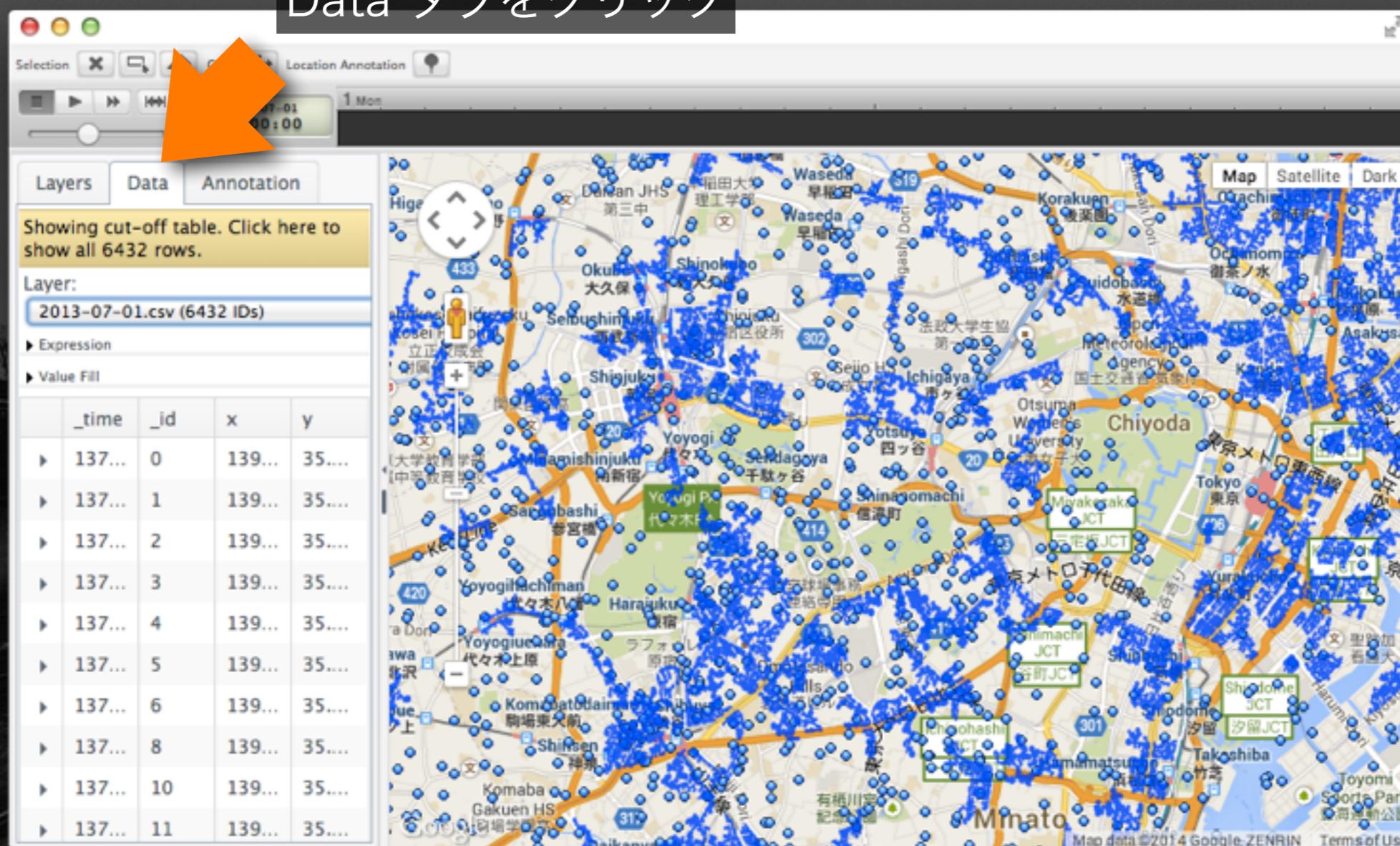
チェック

背景を"Dark"
に変更

色合いを変更

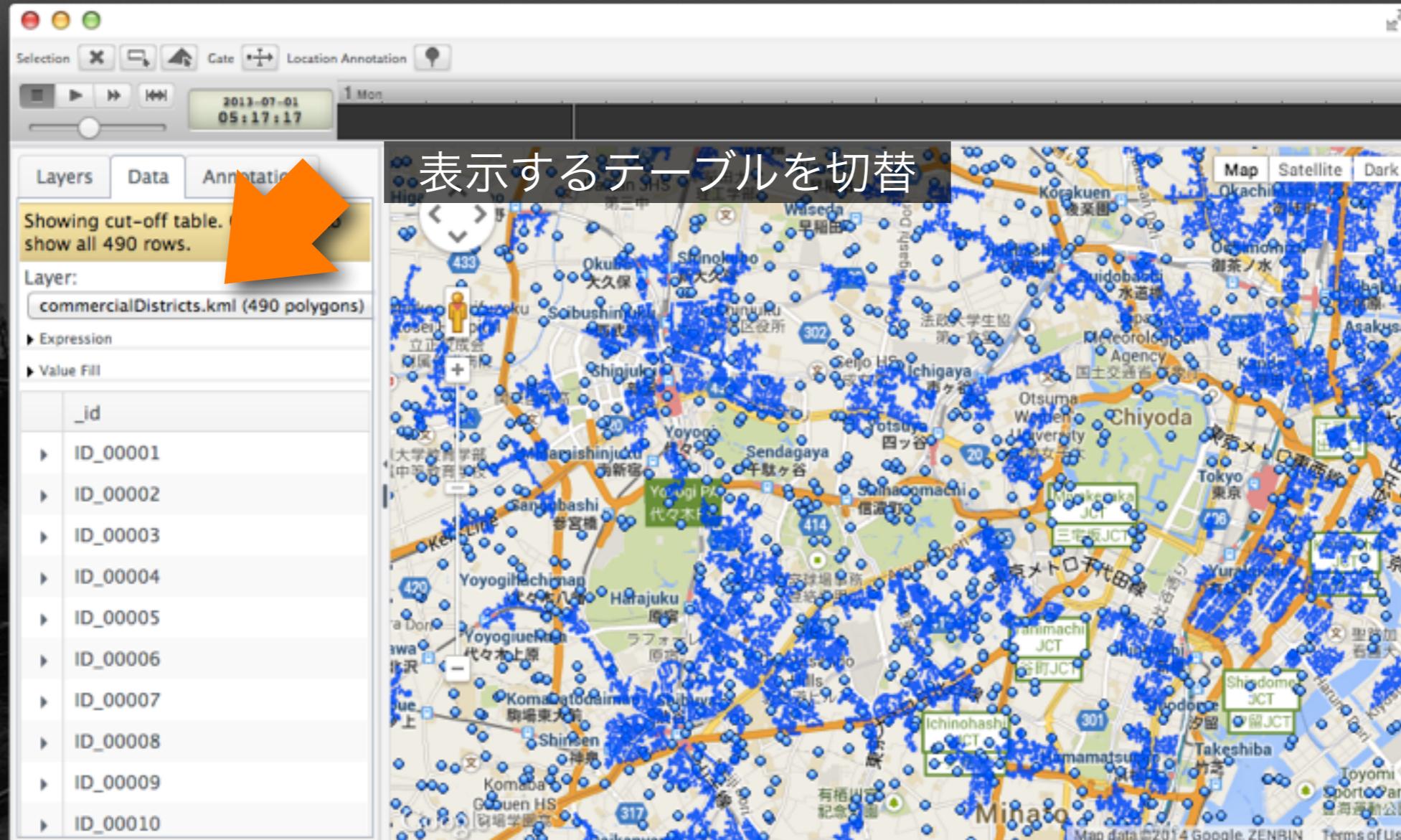
属性テーブル

Data タブをクリック



各人・物の属性を表示

属性テーブル



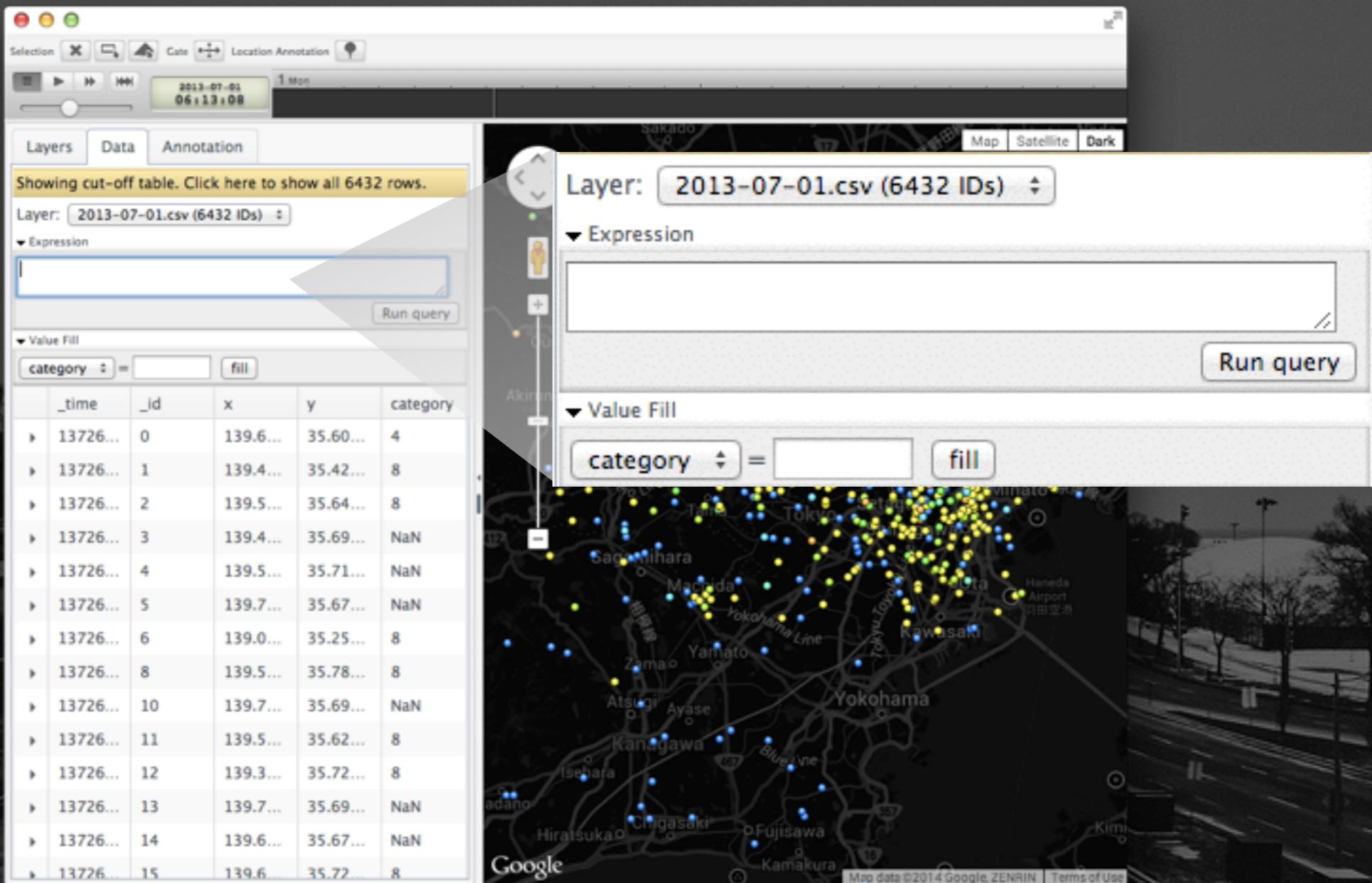
各人・物の属性を表示

休憩 (10分)

属性検索

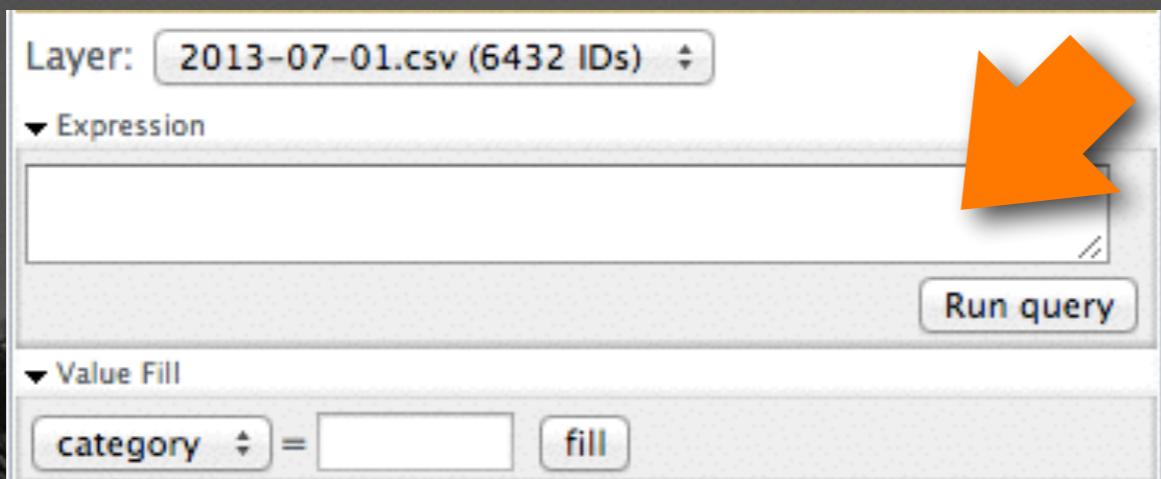


属性検索



属性テーブルから条件式を記述し、属性検索を行うことができます

属性検索



category=4

と入力

カテゴリ

1 : 小売店 (各種)

2 : 交通

3 : 飲食店

4 : 娯楽・レジャー

5 : 小売店 (食料品)

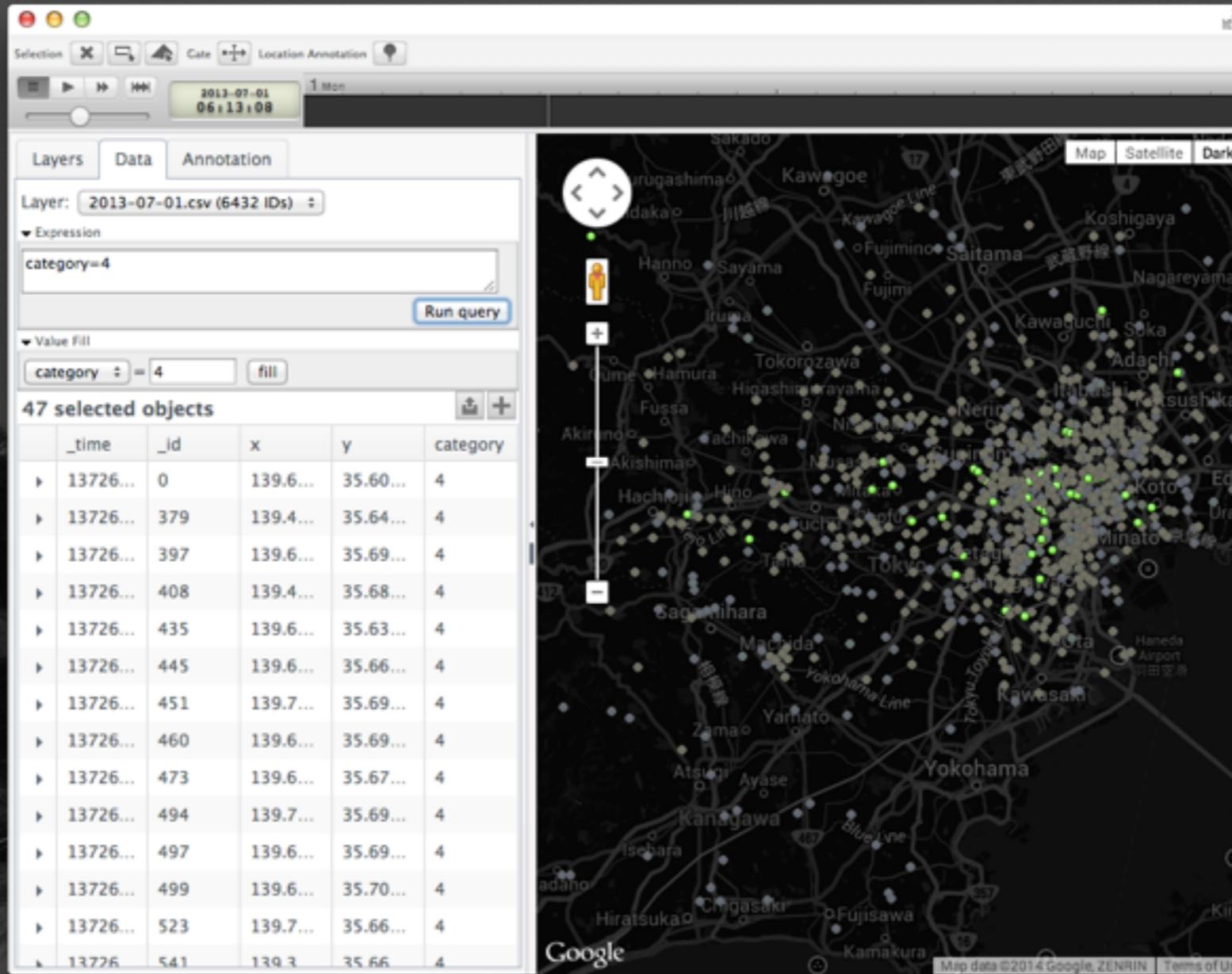
6 : 教育

7 : その他

8 : 自宅

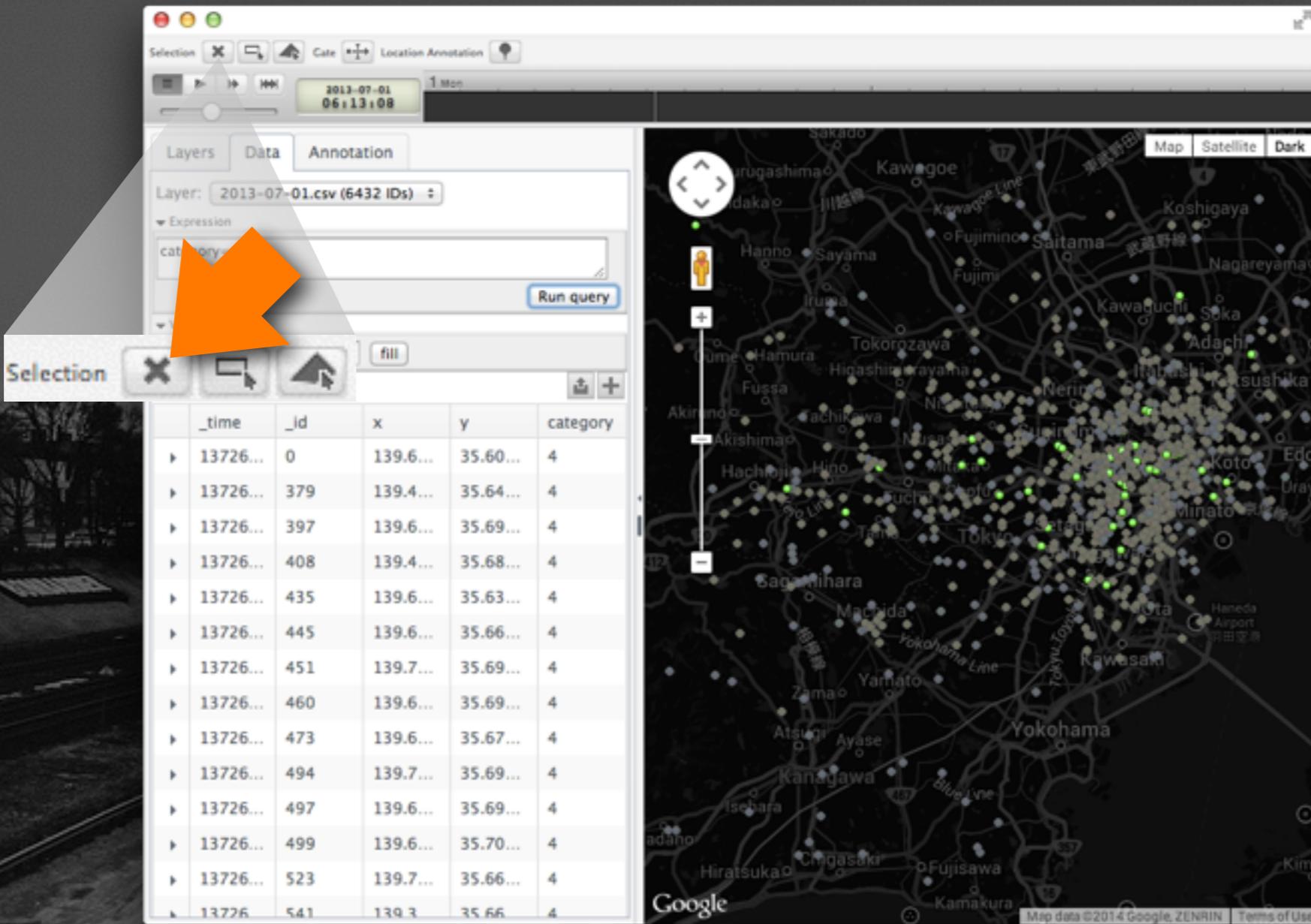
フィールド名=値と入力

属性検索



条件に合ったオブジェクトを選択

選択解除



画面左上にある×ボタンから選択解除

高度な属性検索

複数条件の場合

OR文（または）

category=4 || category = 8

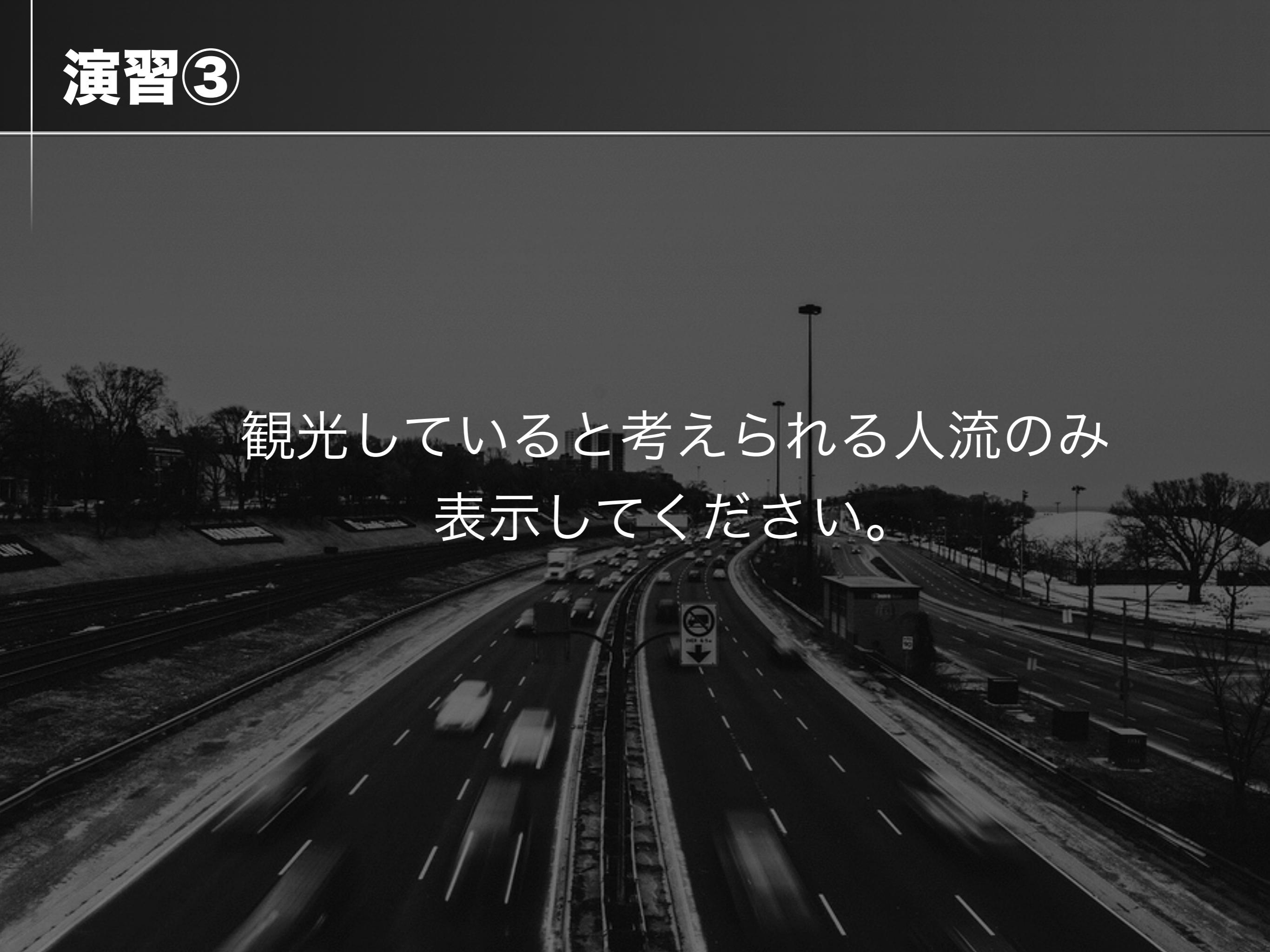
AND文（かつ）

category<4 && category > 1

||(OR)、&&(AND)

演習③

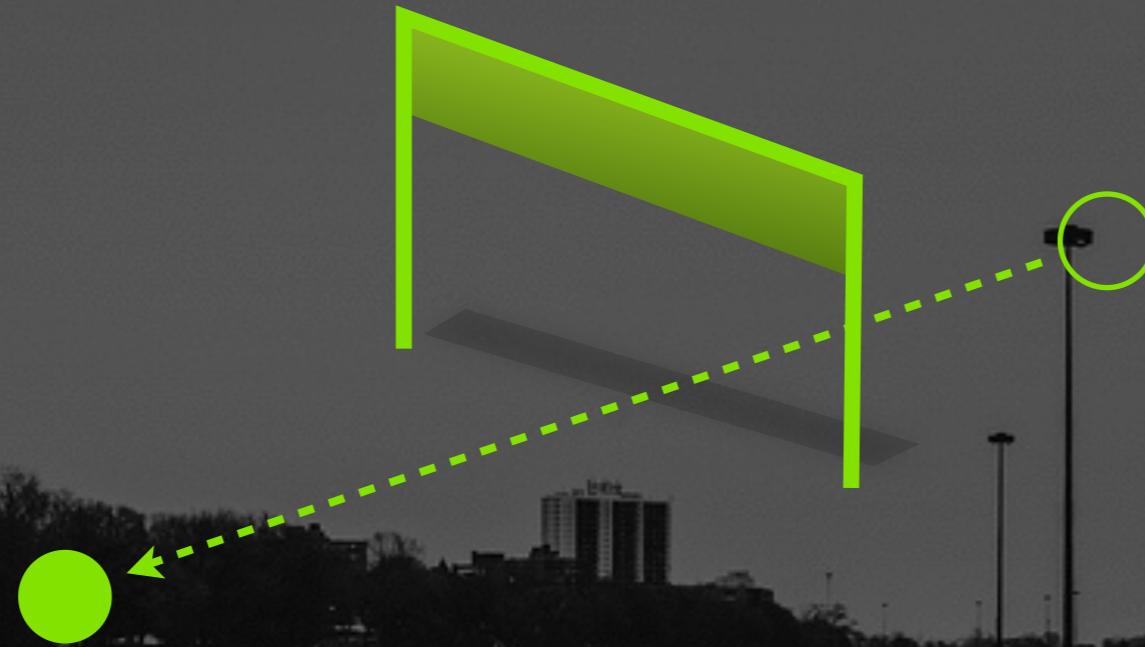
観光していると考えられる人流のみ
表示してください。





空間検索

ゲート機能



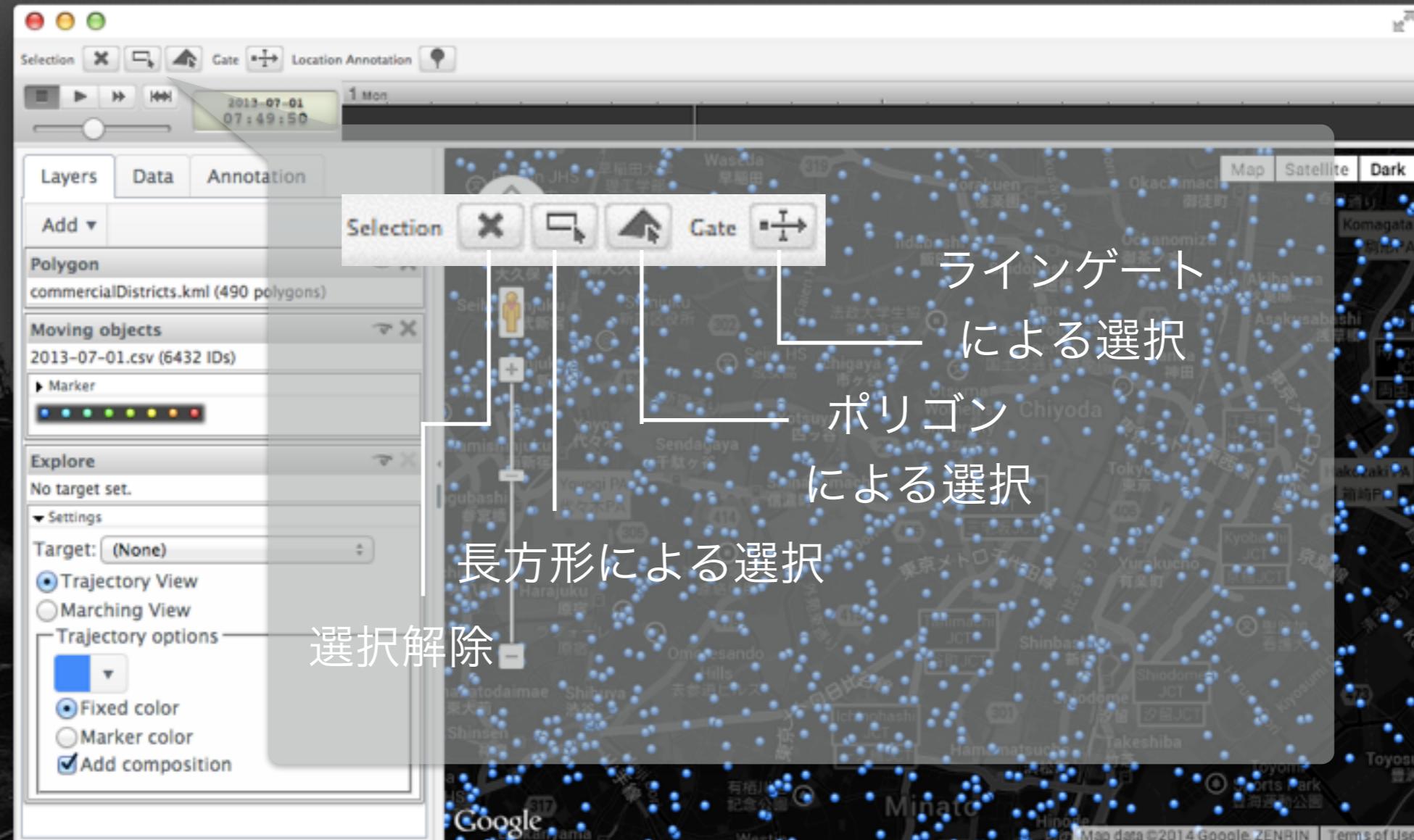
- ・ある地点を通過した人・物を選択
- ・ラインゲート（線分で指定）
- ・ポリゴンゲート（領域で指定）

ラインゲート適用例



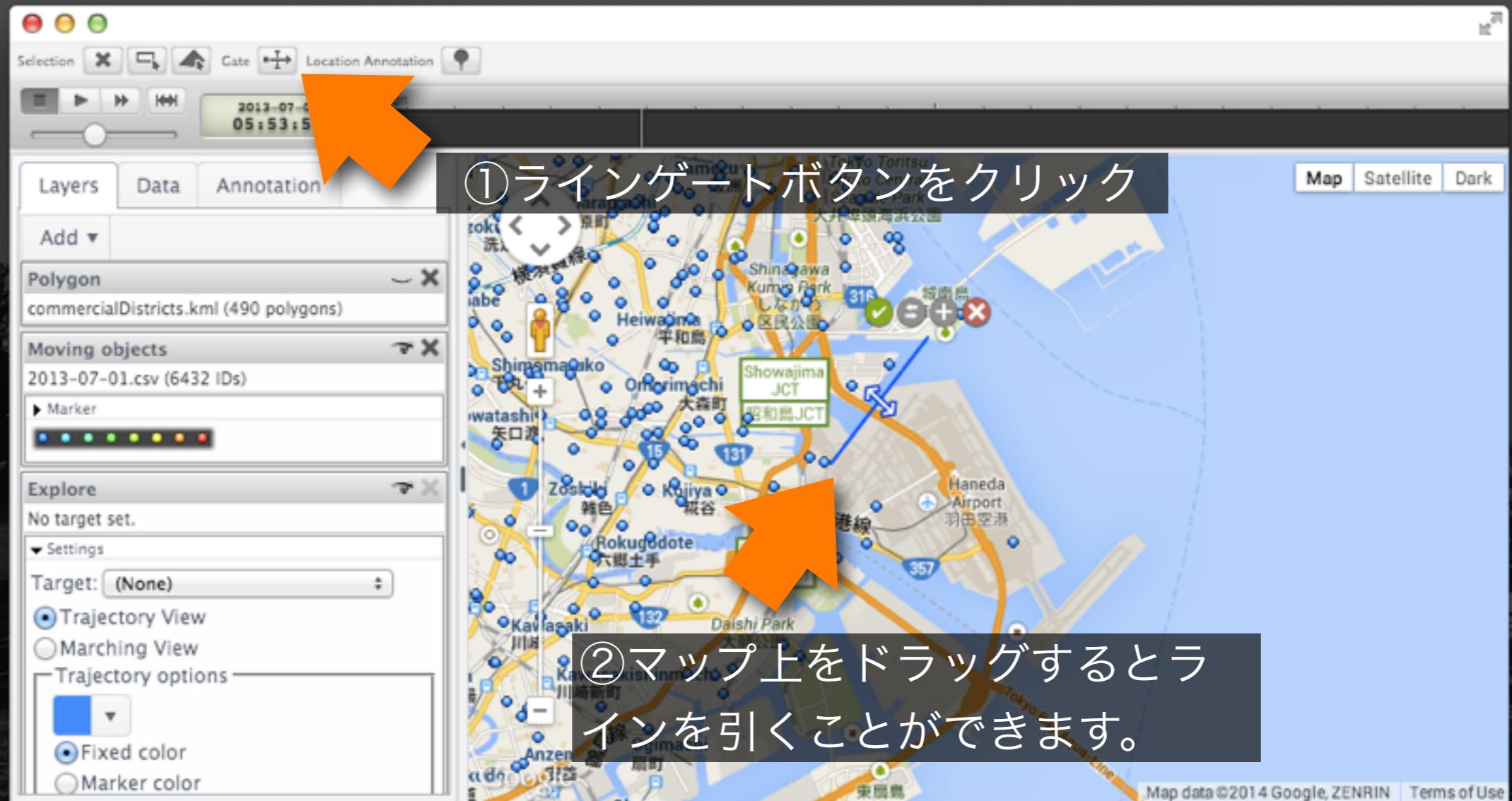
総武線の利用者を抽出

ラインゲート適用 1



上部メニューの選択ボタンから移動オブジェクトを選択

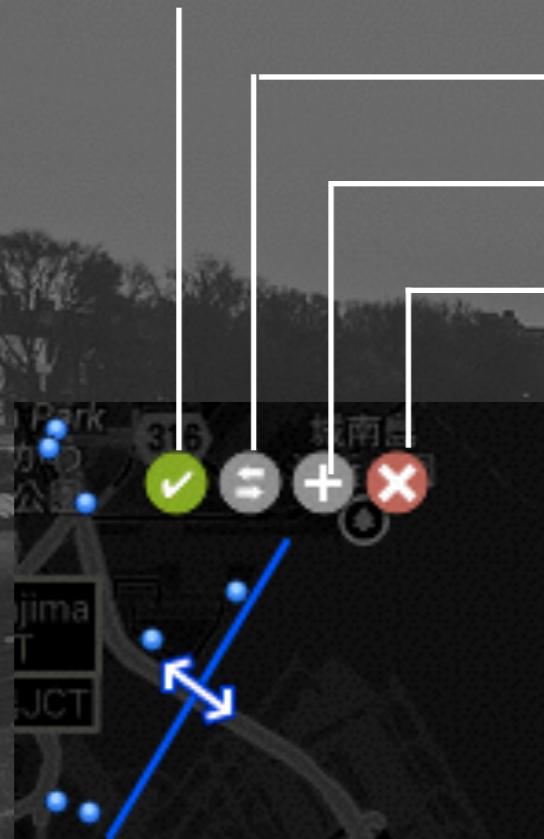
ラインゲート適用 2



羽田空港沿いの高速道路に適用してみます

ラインゲート適用 3

確定ボタン 方向選択（上り・下り・両方）

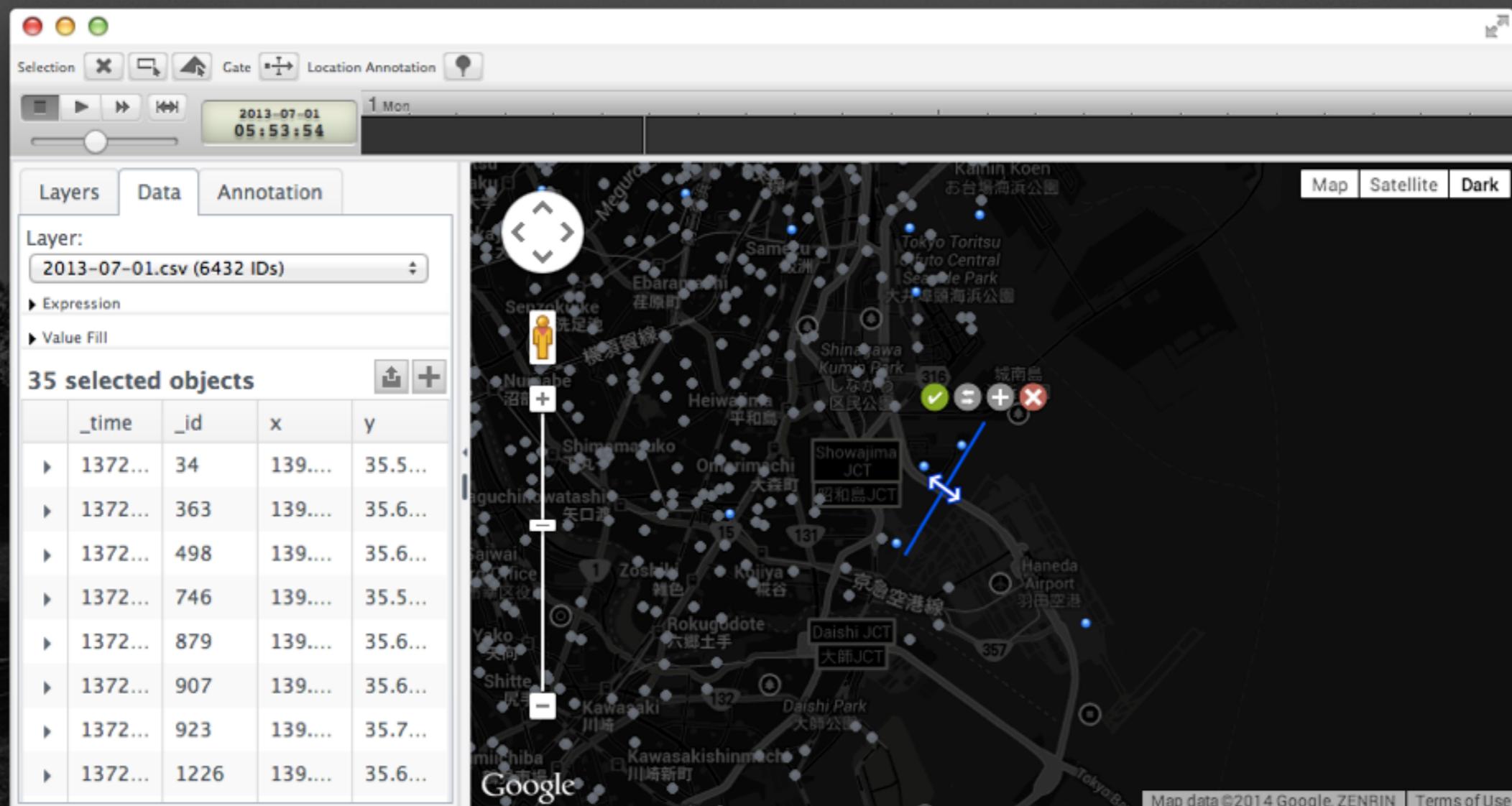


ラインのブックマーク
キャンセル

ラインを引いたあとに、ライン
上部にメニューが表示されます

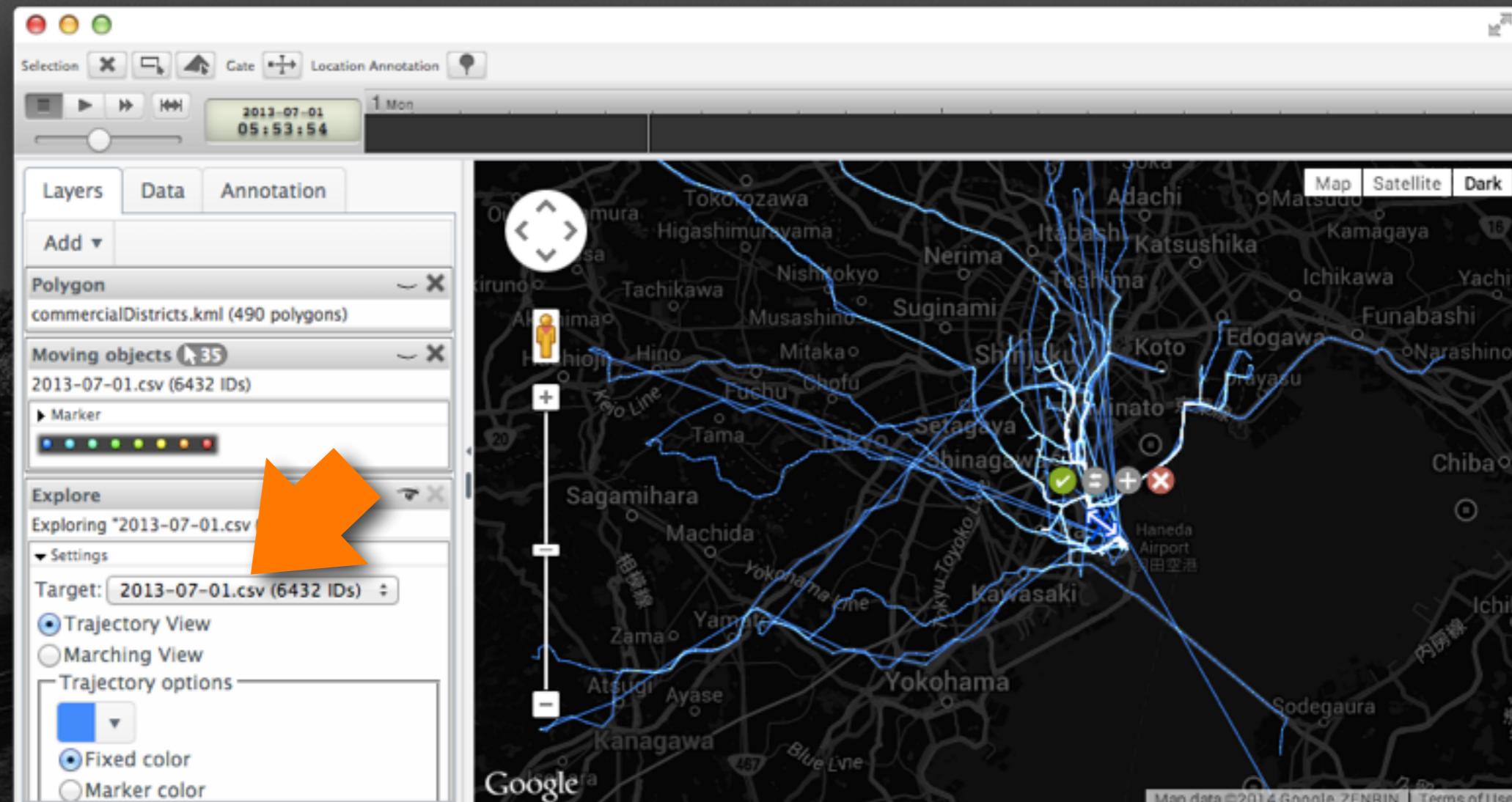
ライン選択オプションから詳細を調整

ラインゲート適用 4



- 35のオブジェクトが選択されました
- 選択された状態で再生してみると…

ラインゲート適用 5

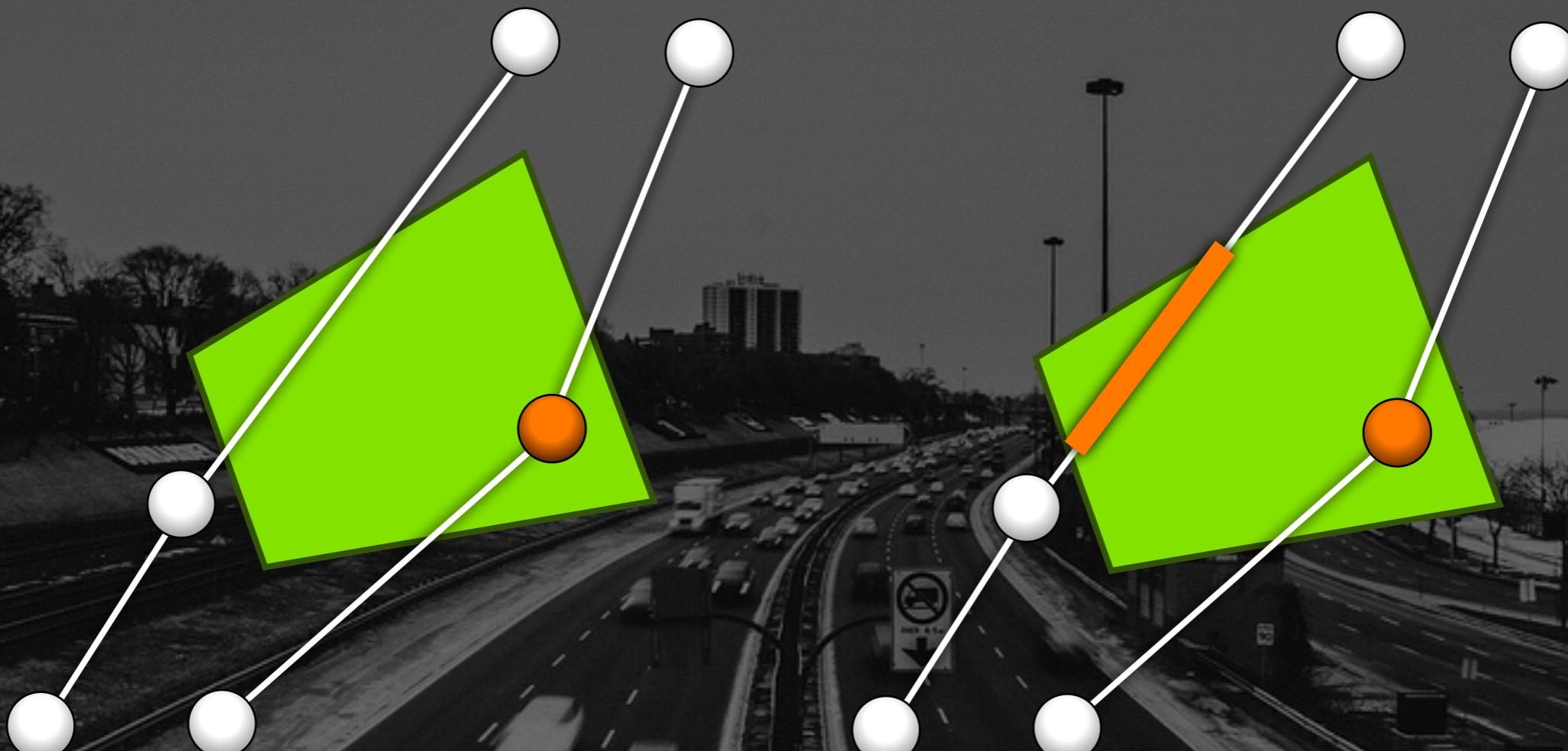


- 選択された状態で移動経路の可視化を行うと…

演習④

任意の場所でラインゲート機能で
通行者分析をしてみましょう。

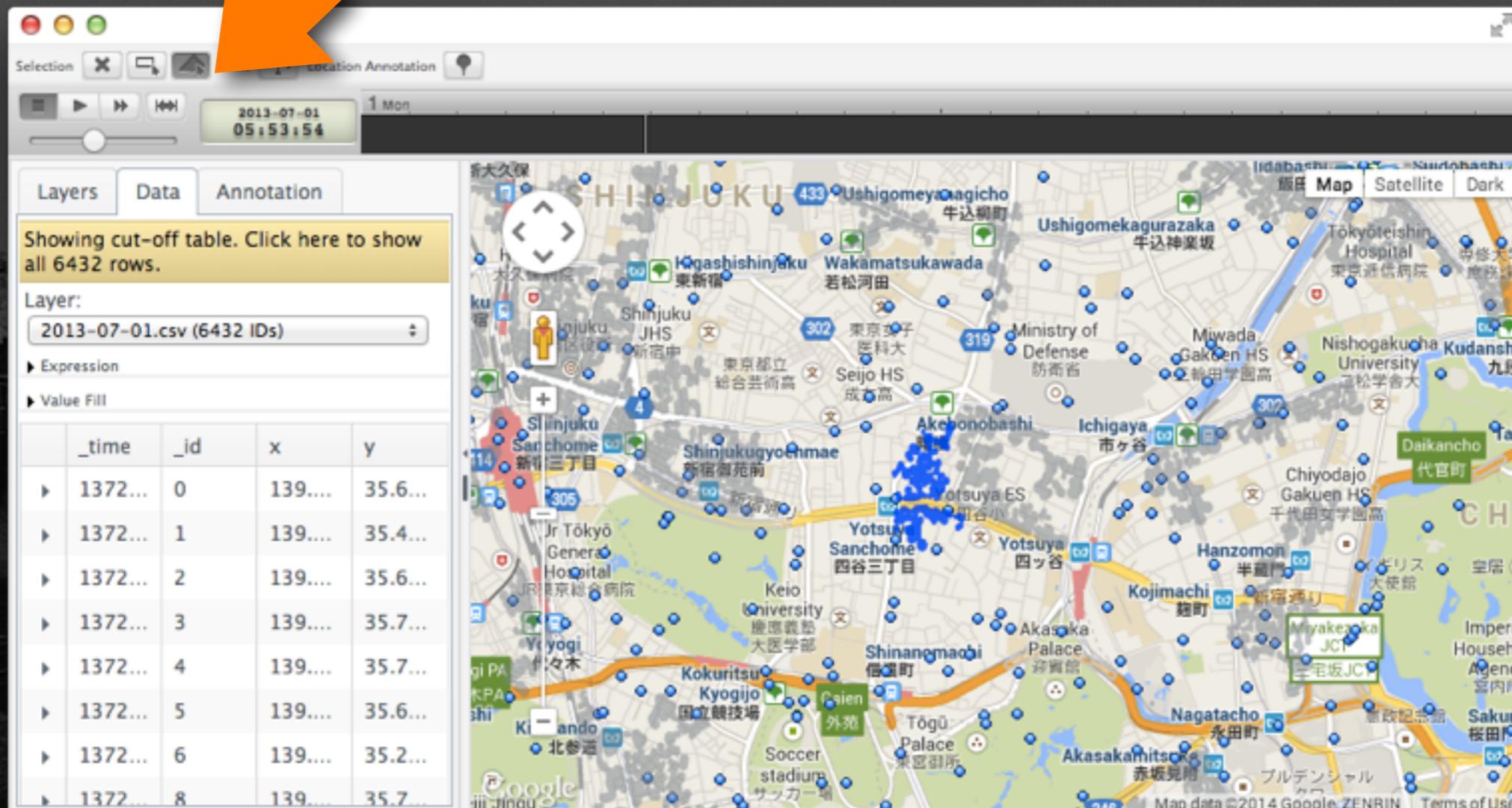
ポリゴンゲート機能



ポイント包含のみ

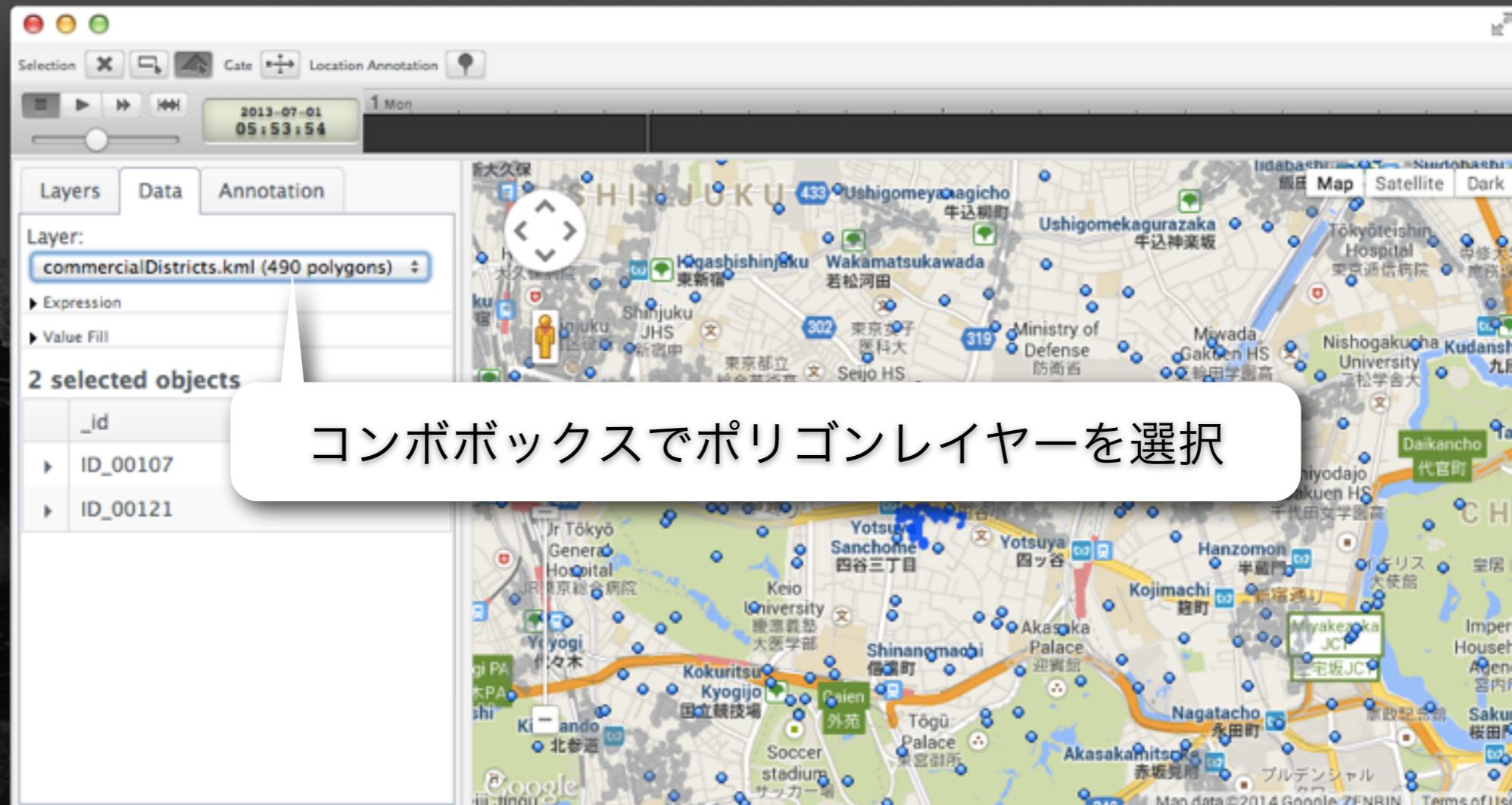
軌跡も含める

ポリゴンゲート適用 1



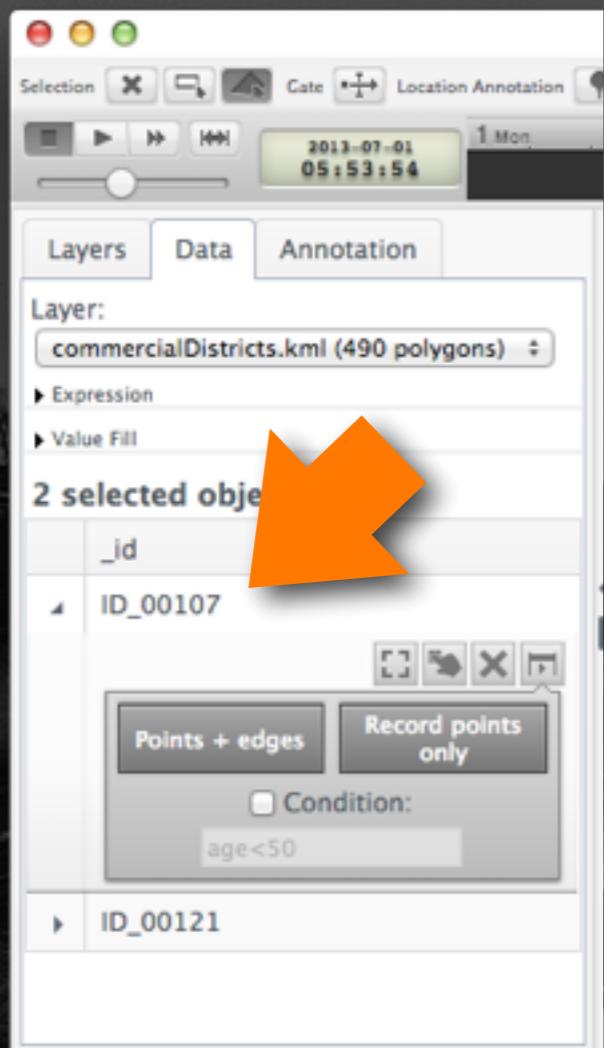
「ポリゴンによる選択」から先に読み込んだ
商業集積地のポリゴンデータを選択します。

ポリゴンゲート適用 2



ポリゴンの属性テーブルを表示すると、
選択したポリゴンの属性が表示

ポリゴンゲート適用 3



選択ポリゴンの表示（地図上）

单一選択

選択解除

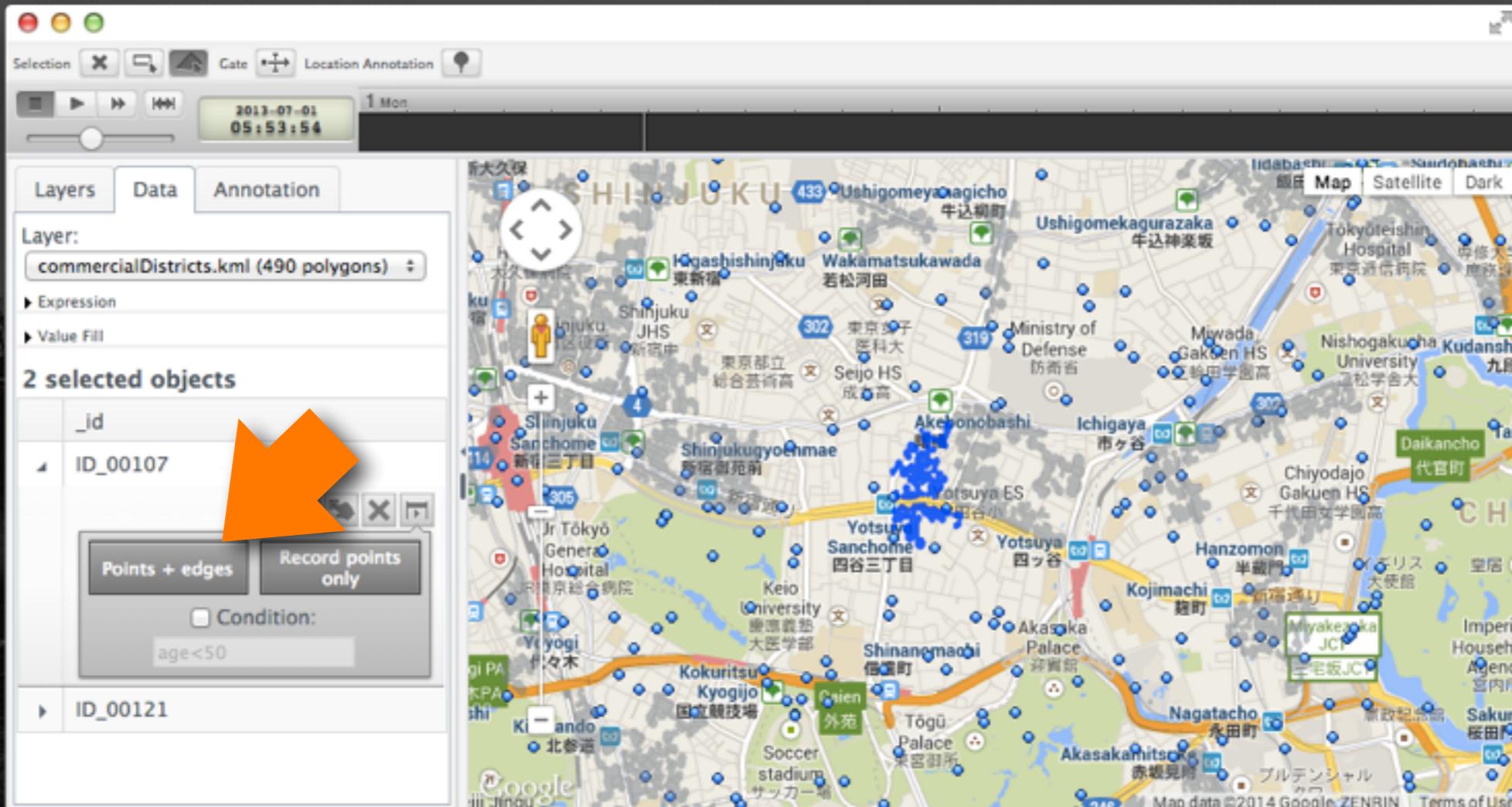
ポリゴンゲート機能

テーブルの行を展開した後にボタンをクリック

属性テーブルのIDの行をクリックすると、

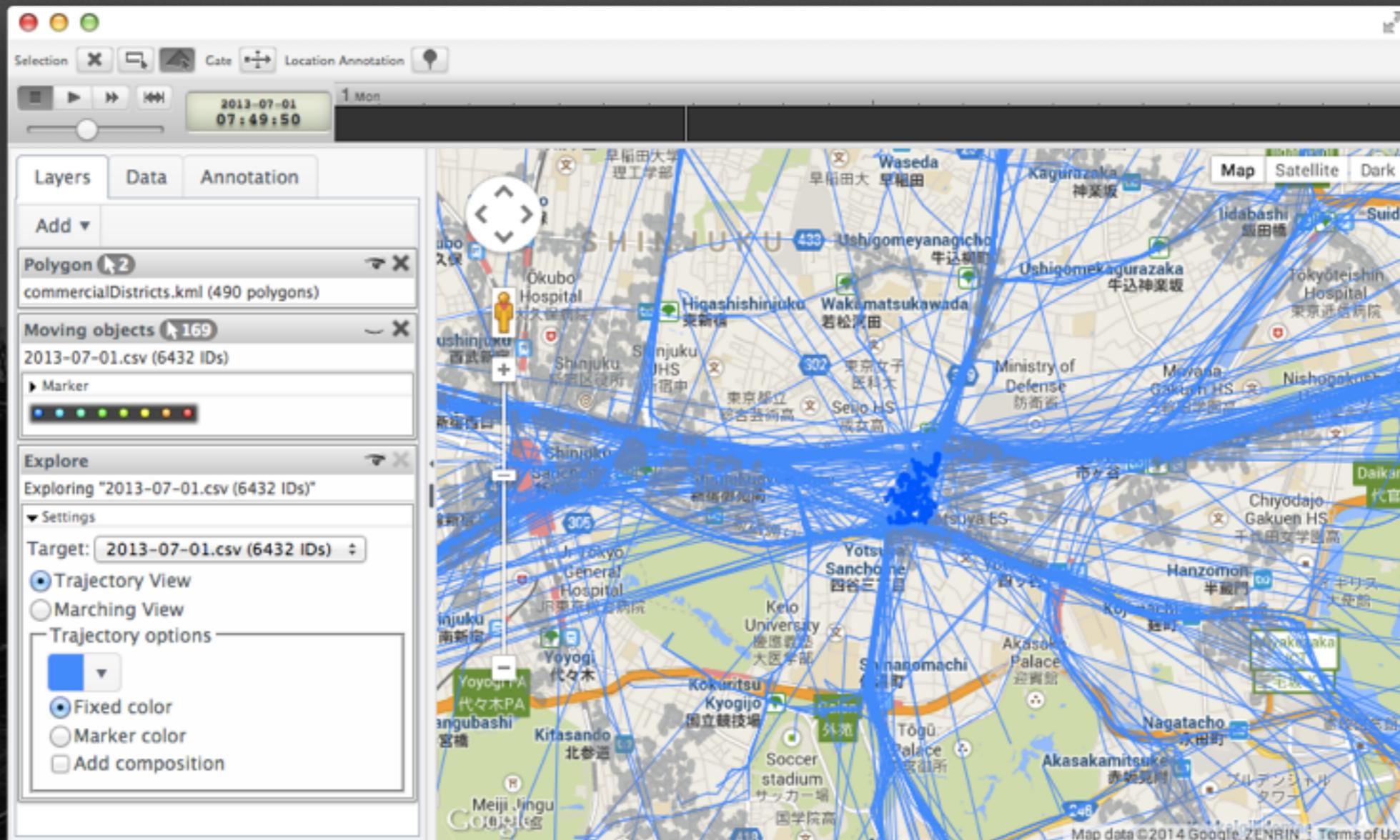
ポリゴン詳細メニューが表示

ポリゴンゲート適用 4



「ポイント+エッジ」または「ポイントのみ」ボタンを選択することで、ポリゴンを通過する移動オブジェクトのみ選択

ポリゴンゲート適用 5



同様に移動経路を可視化可能

条件付きポリゴンゲート

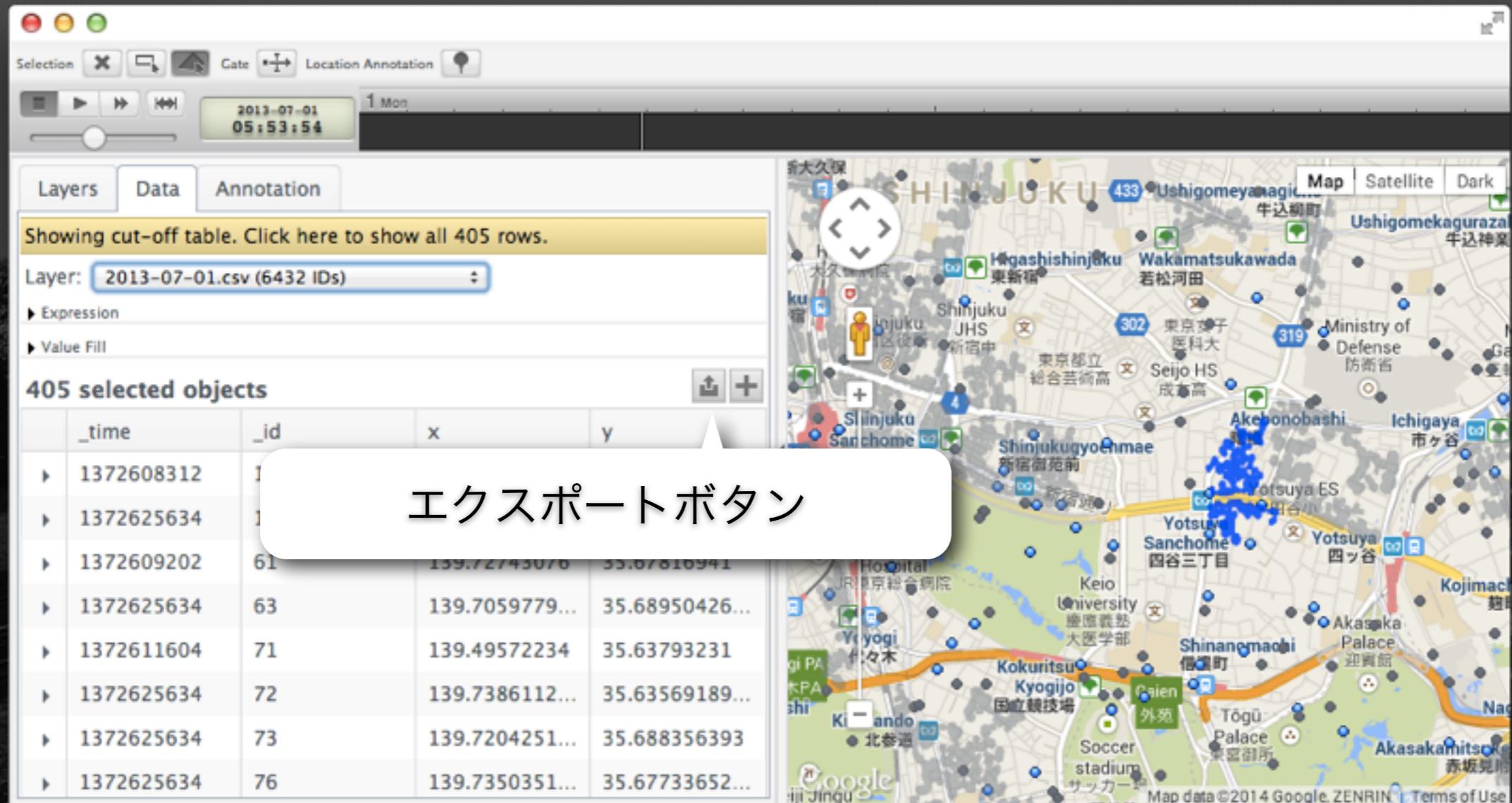


移動オブジェクトの属性値が条件を
満たす場合のみ選択

演習⑤

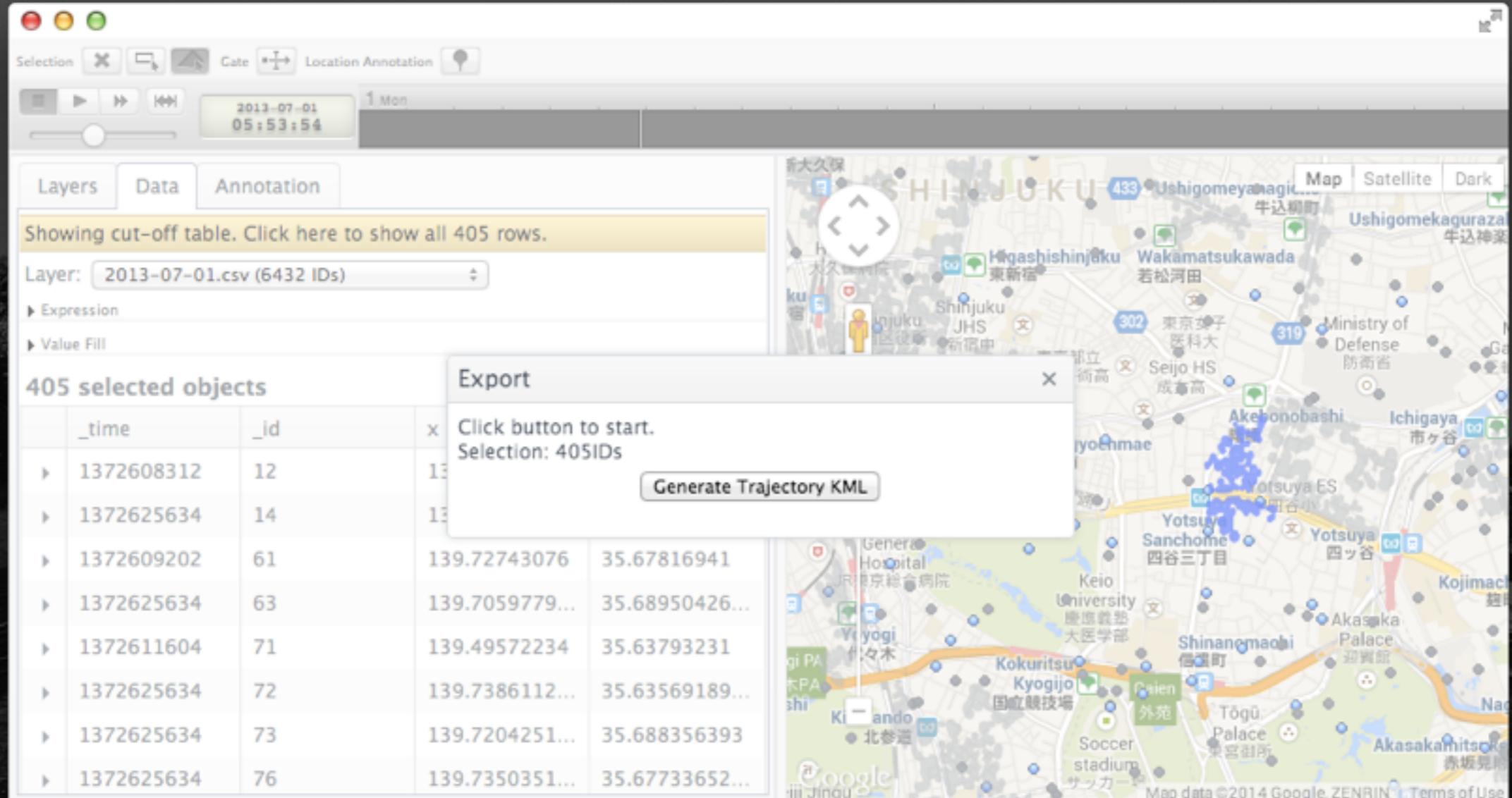
任意の商業集積地の来訪者を
分析してみましょう。

エクスポート



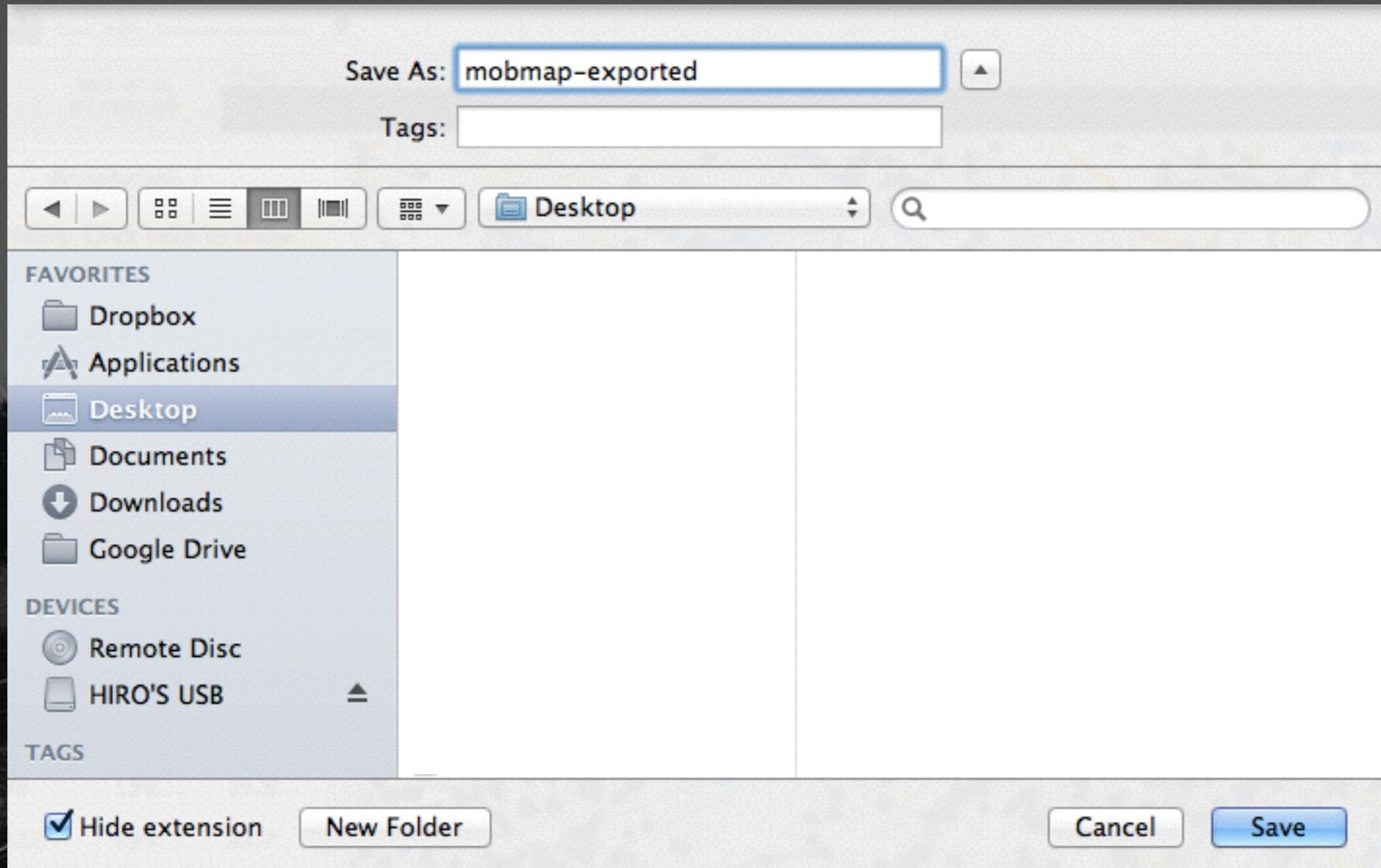
- ・ ラインゲートもしくはポリゴンゲート等でオブジェクトが選択された状態なら属性テーブルの上にエクスポートボタンが表示

エクスポート



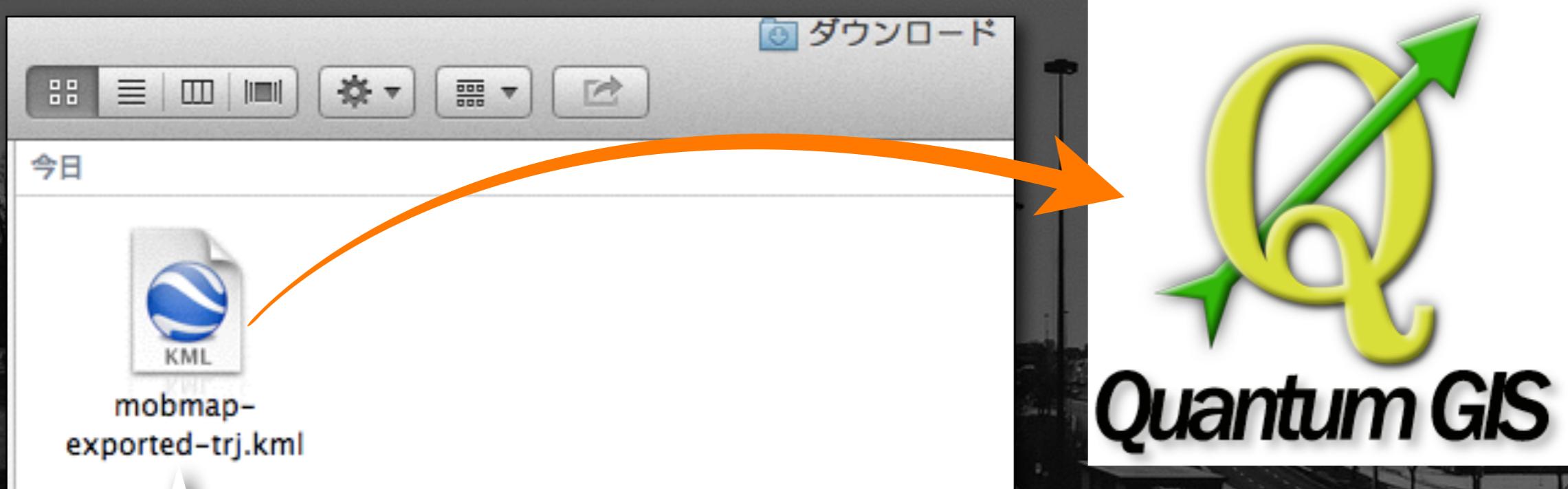
- 選択された移動オブジェクトの移動経路をポリラインとしてKML形式でエクスポート

エクスポート



- ・デフォルトでは「mobmap-exported.kml」という名称で保存される

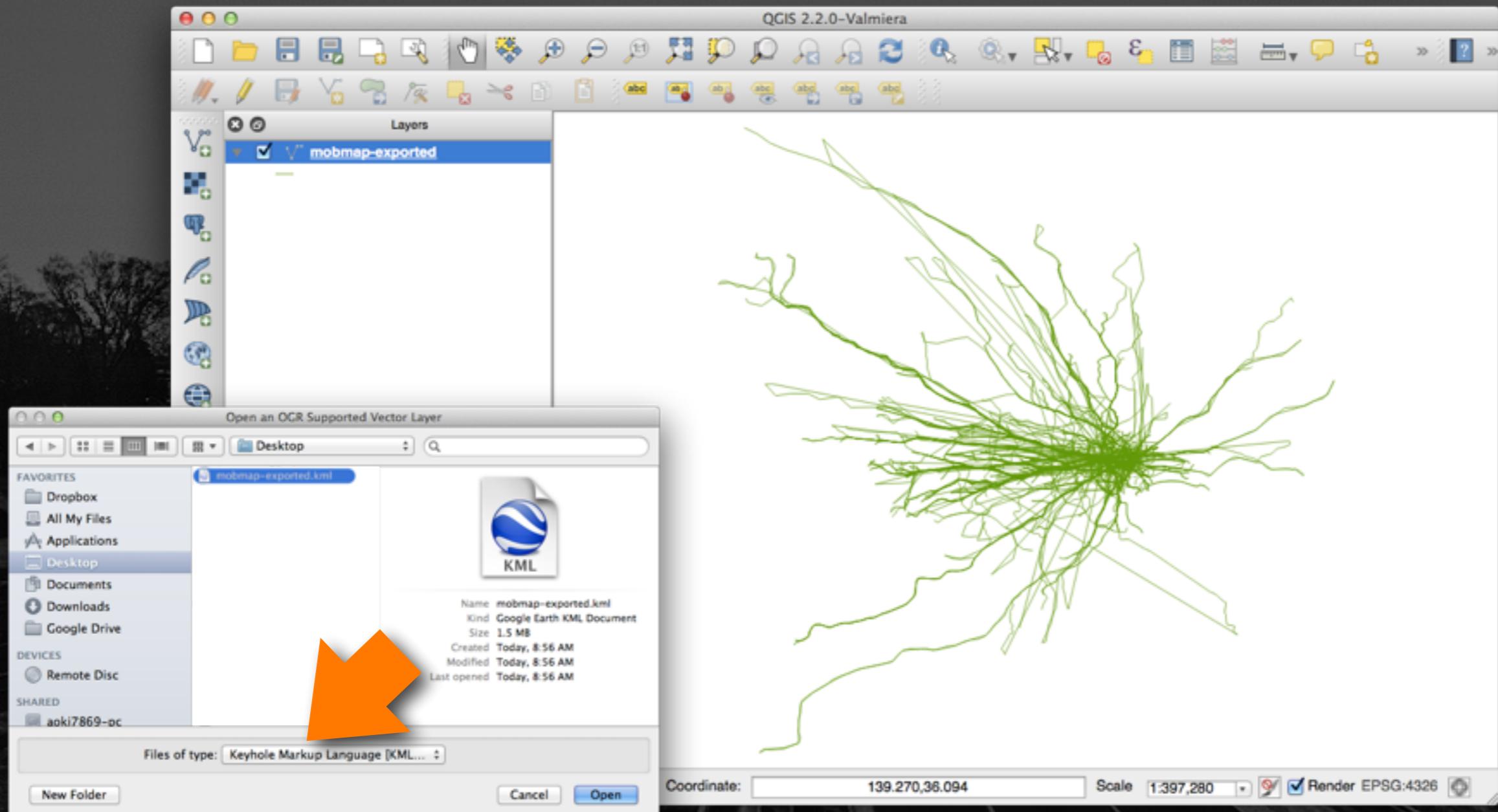
他のソフトと連携



QGISなどで読み込み

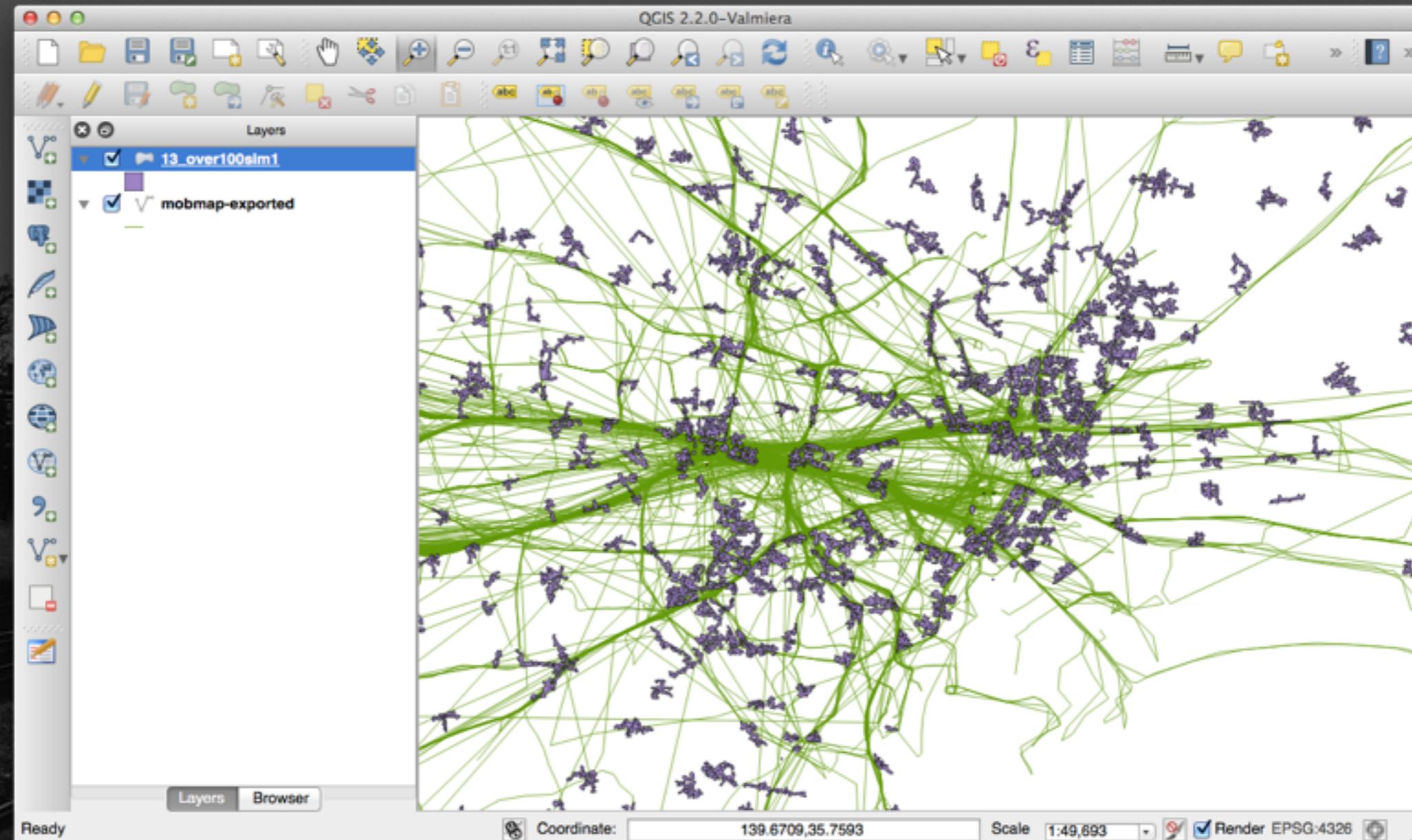
- 属性は最初のレコードのみ反映されるので注意
- 時系列で変化しない性別などであれば問題無し

QGISとの連携



QGISで表示。読み込み時はKML形式で。

QGISとの連携



他のレイヤとも互換性がある

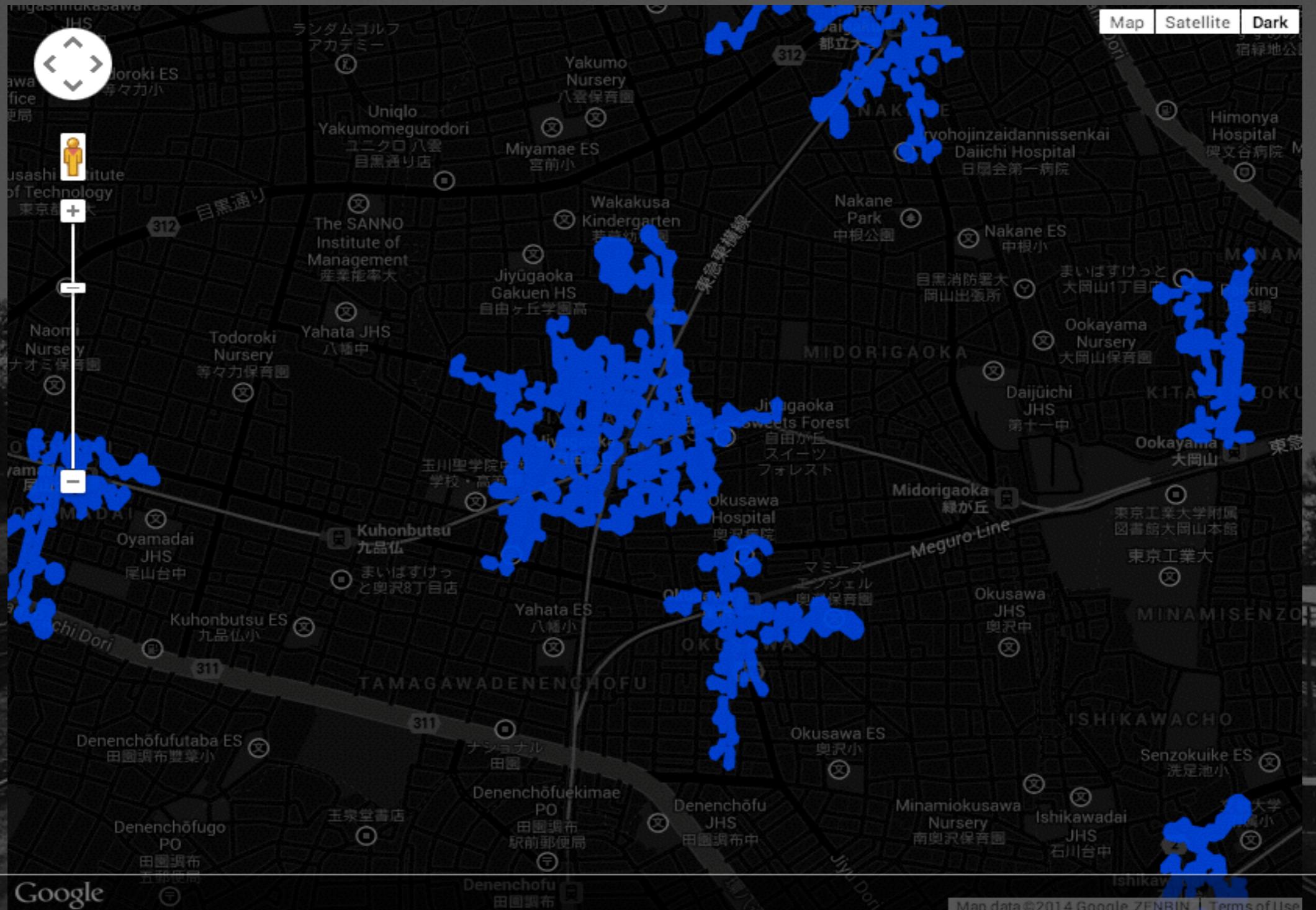
QGISとの連携

Mobmapは移動軌跡データの可視化・解析に特化しているため、一般的なGISの操作はQGIS上で実行

主な連携例：

- ・座標変換
- ・KML形式・CSV形式へのファイル変換
- ・バッファリング等の空間解析・演算

GoogleEarthとの連携



もちろんGoogle Earthでも表示可能

休憩 (10分)

SESSION3 演習編

演習

人流データを用いて任意の場所における
来訪者分析または通行者分析を行ってください。

- ・商業集積以外のポリゴンデータ等を活用してみてください！
ex)国土数値情報, メッシュデータ等

発表

演習でやってみた内容を1人2~3分程度で
ご発表をお願いします。

まとめ

Mobmapをつかって、時間情報を持った
GISデータの可視化・解析方法を学びました。

属性検索・空間検索を行うことで、目的に沿っ
た人流のみを選択し、エクスポートするなどの
既存のGISとの連携方法についても学びました。

アンケートのお願い

今後、Mobmapおよびハンズオンを改善するため
アンケートのご回答にご協力ください。

<http://goo.gl/bwgCcl>

今後のMobmap開発計画

みなさんのアンケート

内容次第です（笑）

疑似人流データの全国展開

今後のMobmap開発計画

疑似人流データの全国展開

今回は東京都のみしか用意できなかったため、次回は北海道のデータも用意できたらと思います！

To be continued…

謝辞

本資料の作成にあたり、東京大学地球観測データ統融合連携研究機構の金杉洋氏には疑似人流データの作成に際して経路補間のご協力をいただきました。

株式会社ナイトレイの石川様には、本ハンズオンのソースデータであるジオタグツイートをご提供いただきました。

この場を持ちまして一同に心より御礼申し上げます。

本日はハンズオンにご参加いただき、
ありがとうございました。

