

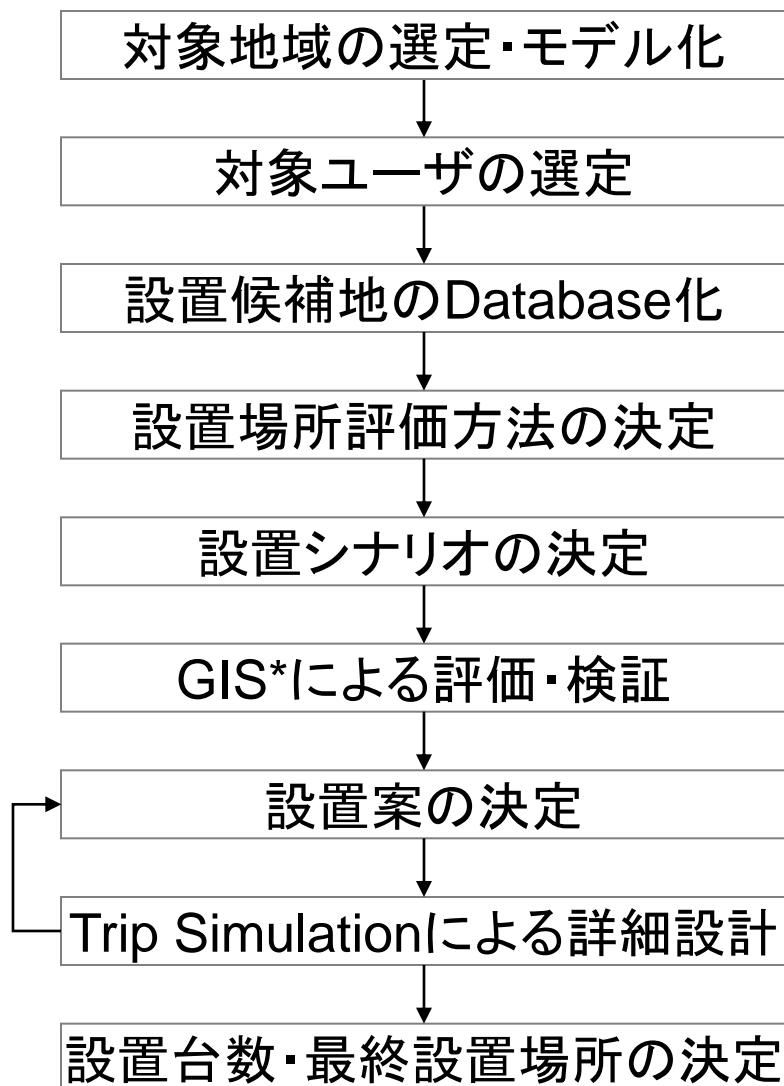
二次電池社会システム研究会
第5回分科会
2010/12/22 Wed.

電気自動車用充電器の 設置場所評価システムの研究

東京大学大学院 工学系研究科
システム創成学専攻 修士課程2年
秋元博路研究室
笠井雄亮

kasai@triton.naoe.t.u-tokyo.ac.jp
<http://triton.naoe.t.u-tokyo.ac.jp/member/student/kasai/index.html>

充電器設置場所評価システム



EVがグリッドにつながれ
充電される時刻とインパクトが
把握できるため、
最終的にはスマートハウスとつながる研究となる

設置候補地の設置優先順決定

[設置場所]

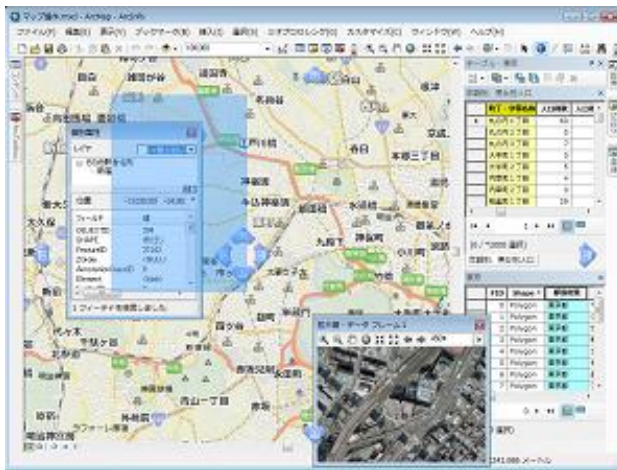
[設置場所+α]+[設置台数]

*Geographic Information System

地理情報システム(GIS)

地理情報システム(Geographic Information System)とは

- 地理空間情報を取得・保存・統合・管理・分析・伝達して、空間的意思決定を支援するコンピュータベースの技術
- 従来の紙の地図との相違点
 - データの選択・追加・更新が容易
 - 地理情報の数理的解析が迅速かつ正確に行え、結果を視覚的・定量的に把握できる
- 1995年の阪神・淡路大震災以降、日本政府はGISに対する取組を強化
- 使用したソフトウェア: ArcGIS DeskTop9.3

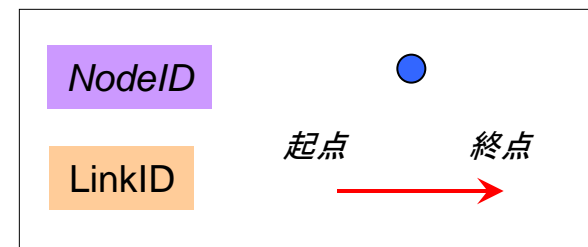
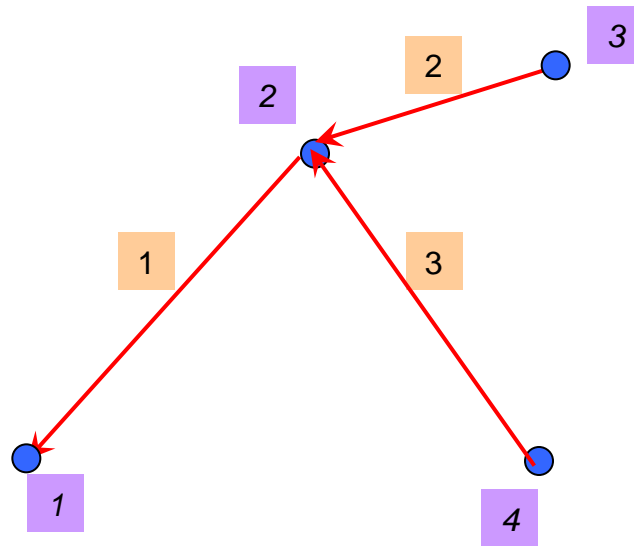


出典

村山祐司・柴崎亮介:シリーズGIS第4巻 ビジネス・行政のためのGIS、朝倉書店、pp.1-24、2008
笠井雄亮:電気自動車の特性に合わせた充電設備の最適配置の研究、東京大学卒業論文、2009
ESRIジャパン株式会社ホームページ

対象地域のモデル化

- 南関東の1都3県(埼玉、千葉、東京、神奈川)
- 道路ネットワークをNodeとLinkの集合体として表現
- 各オブジェクトに、Trip Simulationで必要となるデータを格納



Nodeに格納するデータ

NodeID	POINT_X	POINT_Y	POINT_Z	発生確率	Node属性	人口	名称	行政コード
0	139.55377	35.59115	70	0.20%		207895	神奈川県 川崎市宮前区	14136
1	139.49396	35.49746	70	0.12%		249680	神奈川県 横浜市旭区	14112
2	139.59624	35.58172	20	0.20%		207895	神奈川県 川崎市宮前区	14136
3	139.11256	35.23247	80	0.00%	SA/PA	14206	神奈川県 足柄下郡箱根町	14382

•2点間距離計測

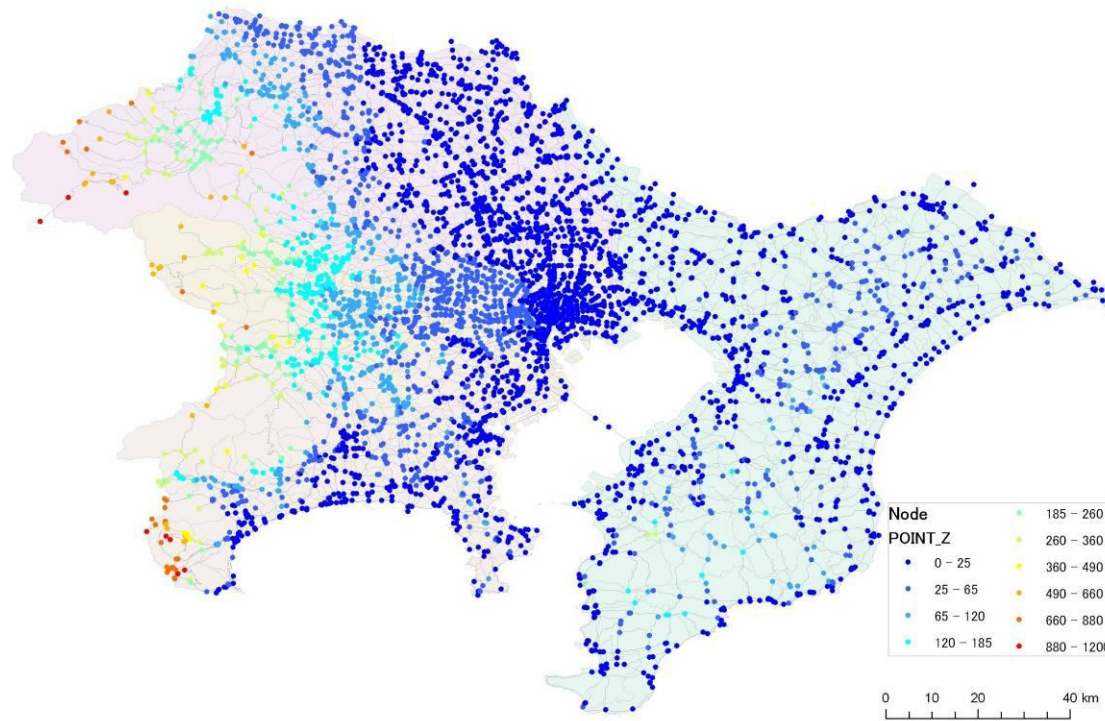
•A*法における、現在地と
Destinationノード間のコスト
推定

•Link高低差計測

•発生確率算出

•充電ポイント策定

使用用途



2万5千分1地形図

- 計曲線 50m
- 主曲線 10m
- 第一次補助曲線 5m
- 第二次補助曲線 2.5m

*国土地理院基盤地図情報ダウンロードサービス 等高線データ

Node分布図

埼玉	1469
千葉	1125
東京	1414
神奈川	853
その他	80
計	4941

Linkに格納するデータ

LinkID	code	縣市コード	路線番号	区間番号	平日平均旅行速度	休日平均旅行速度	LinkDistance	起点NodeID	終点NodeID
0	Primary Route	11000	17	1055	39.2	26.7	1.375	3380	4886
1	Primary Route	11000	17	1055	39.2	26.7	0.408	3382	3380
2	Primary Route	11000	17	1055	39.2	26.7	1.958	3384	3382
3	Primary Route	11000	17	1055	39.2	26.7	0.574	3387	3384
4	Primary Route	11000	462	42009	12.3	12.3	0.63	3181	3183
5	Primary Route	11000	462	32112	28.1	28.1	1.891	3181	4893

使用用途

•GIS上の道路データを
交通センサスとリンクさせる
識別番号

•走行モード決定

•対応Node取得
•上り・下り判定

•走行ルート決定
•実際の走行の電力消費

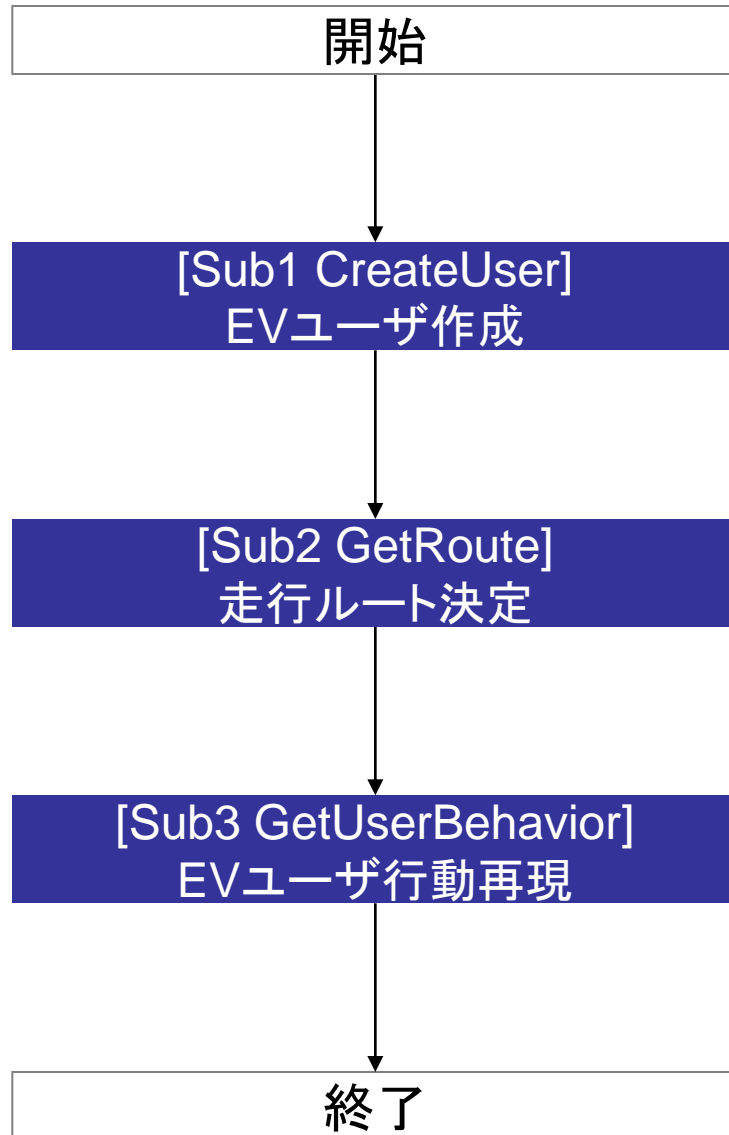


Link分布図

種別	道路長 (km)	Link数
国道	3134.1	1902
有料道路	1327.5	465
インターチェンジ	58.7	2294
主要地方道	4947.7	2847
一般都県市道	4251.5	109
計	13719.4	7617

旅行速度データがないものは、
有料道路: 80km/h・その他道路: 30km/hと仮定

トリップシミュレーションフローチャート



シミュレーションを行うユーザの
パラメータを決定する

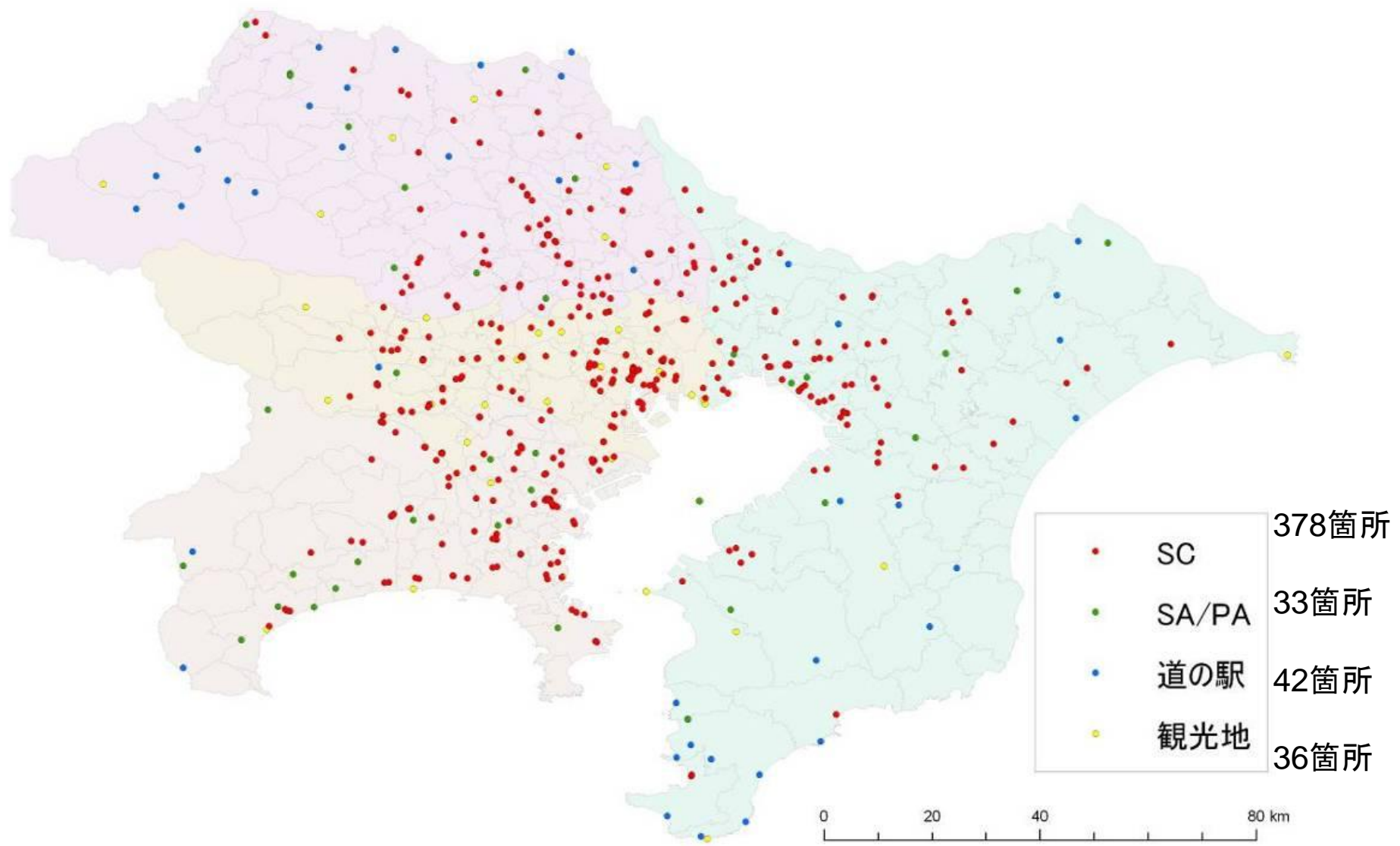
トリップ開始地点、トリップ終了地点から
最適な走行ルートを決める

決定したパラメータに基づき
実際のEV走行・電力消費を再現し、充電を記録する

ケーススタディの前提条件

- 10,000人のトリップ(片道30km以上のユーザ)を再現
- 急速・低速充電器設置場所
 - ケースごとに異なる
- **急速充電器は経路充電可能**とする
- 目的地
 - **観光地**(駐車場数比で確率的に発生): **4時間程度滞在**
 - **SC**(店舗面積比で確率的に発生): **1時間程度滞在**
 - 滞在時間中は充電を行う
- 満充電の状態でのトリップを開始する
- EV: LIB**24kWh**を搭載し、容量の**30%**(= 7.2kWh)を下回った時に**充電行動**に移る
- 旅行速度: 道路交通センサス一般交通量調査データを使用

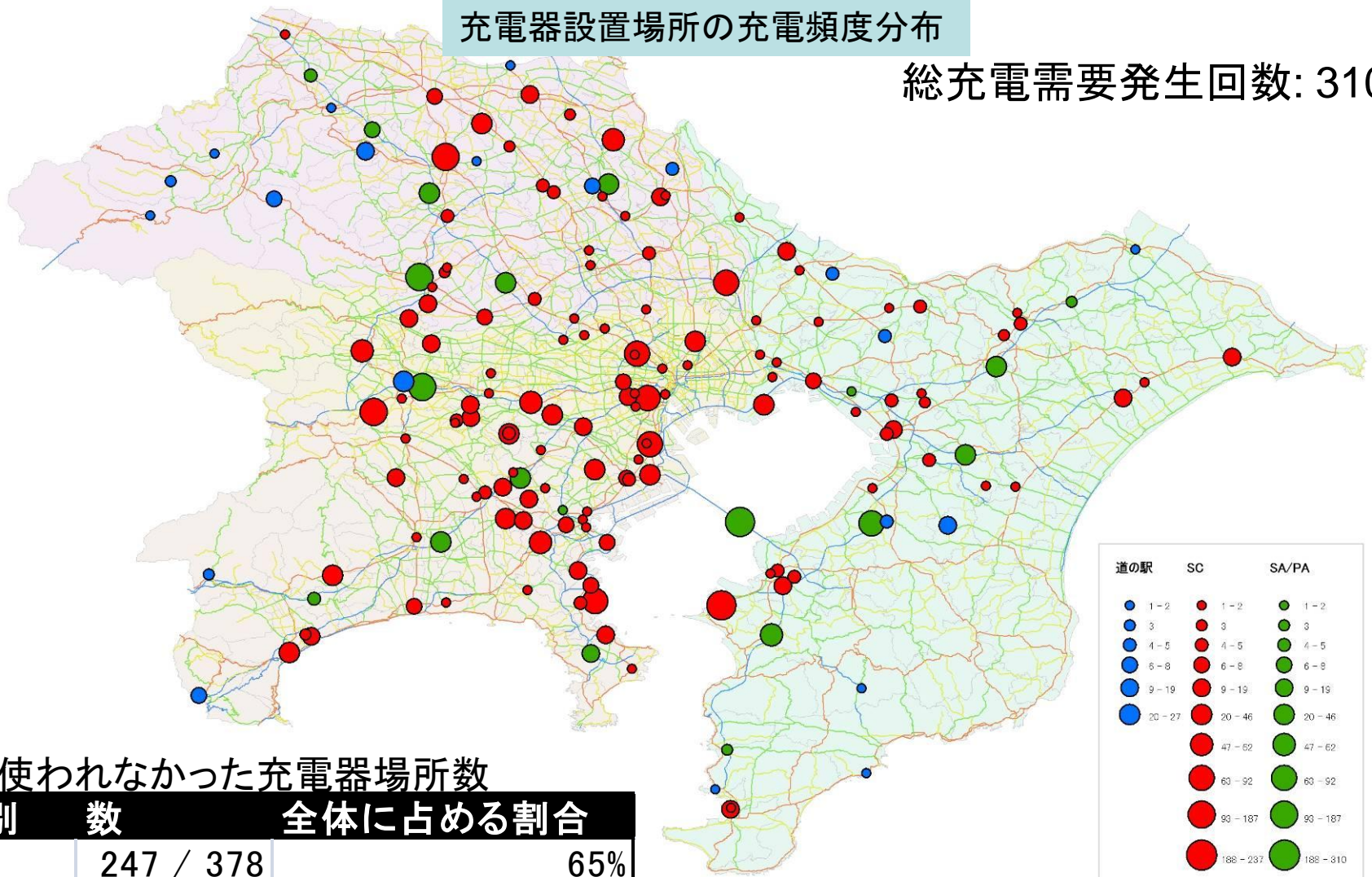
ケース1: 道の駅・SC



結果1: 充電頻度

充電器設置場所の充電頻度分布

総充電需要発生回数: 3108回

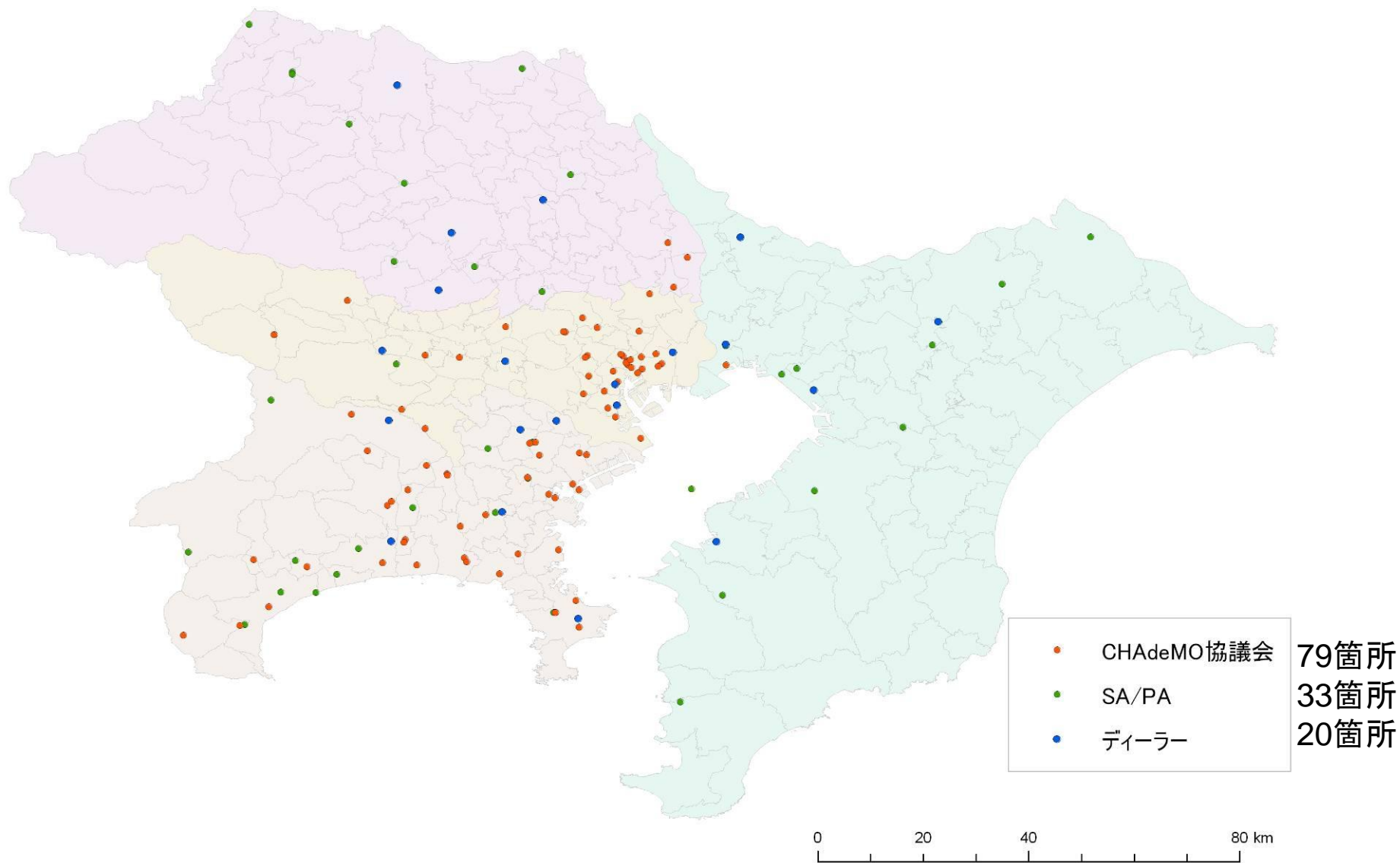


使われなかった充電器場所数

種別	数	全体に占める割合
SC	247 / 378	65%
道の駅	21 / 42	50%
SA/PA	13 / 39	39%

0 20 40 80 km

ケース2: CHAdeMO+カーディーラー

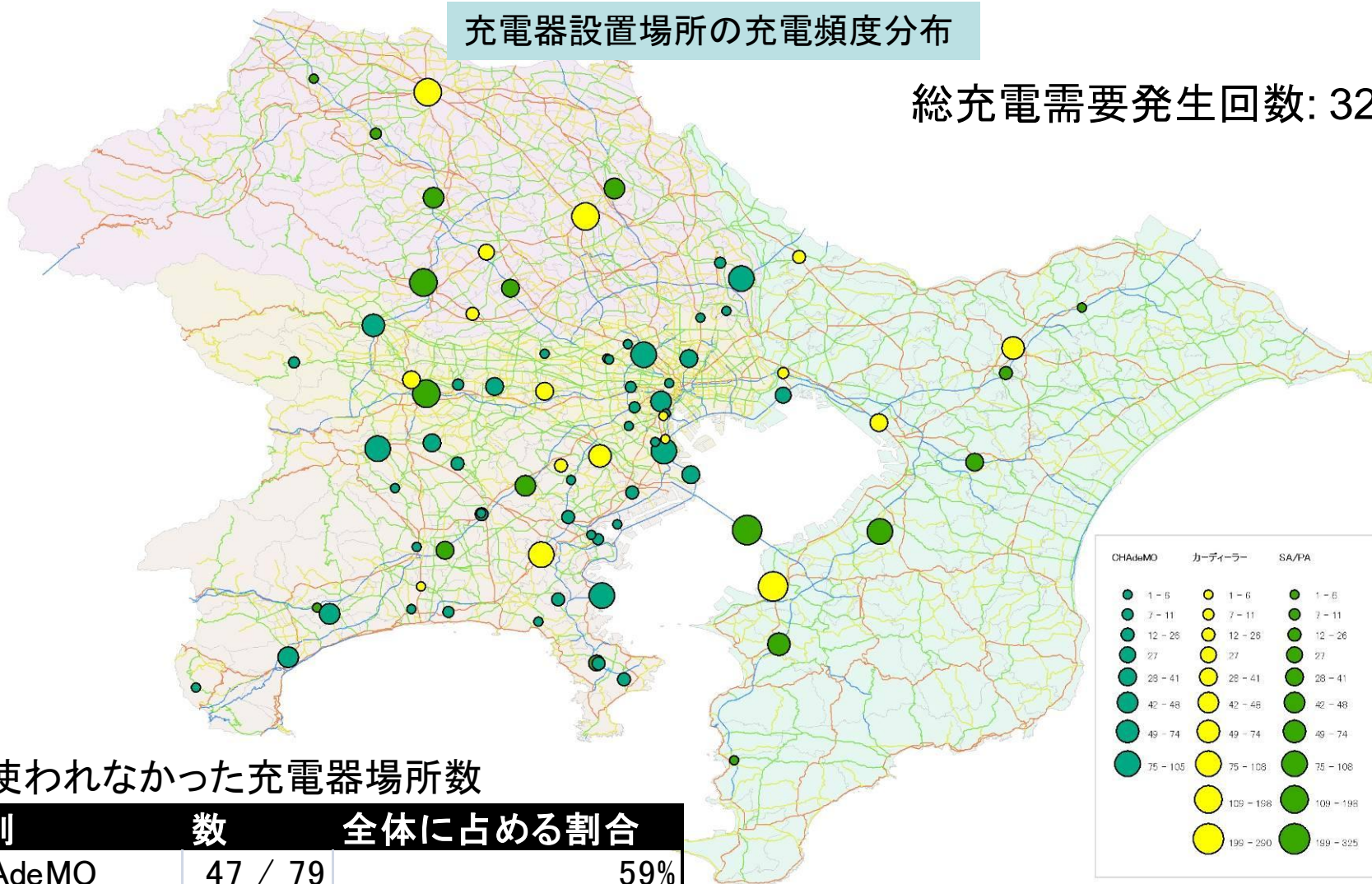


<http://maps.google.co.jp/maps/ms?ie=UTF8&oe=UTF8&msa=0&msid=112525875866477710528.00046af5cf154a5f70efc>

結果2: 充電頻度

充電器設置場所の充電頻度分布

総充電需要発生回数: 3262回



使われなかった充電器場所数

種別	数	全体に占める割合
CHAdcMO	47 / 79	59%
カーディーラー	3 / 20	15%
SA/PA	14 / 33	42%

