

# 令和7年度統計データ利活用推進事業成果報告会

## 自治体による都市の エネルギーマネジメントシステムの提案

---

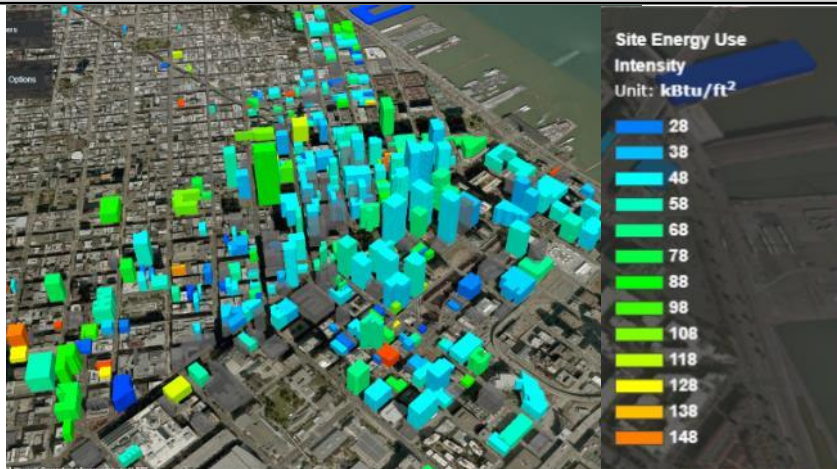
2025年8月26日

長崎県 県民生活環境部 統計課  
長崎県 県民生活環境部 地域環境課  
長崎総合科学大学 講師 田中 翔大

# 研究背景

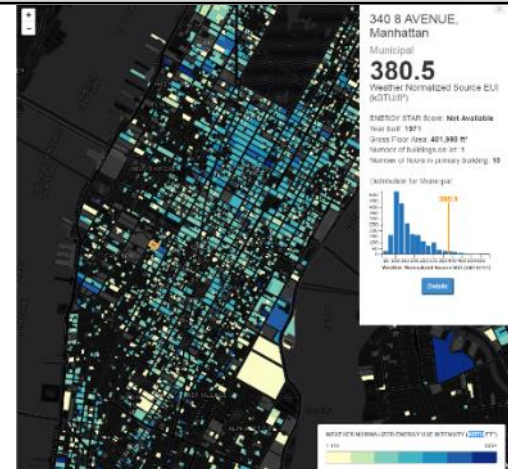
- 2050年カーボンニュートラル実現に向け、**温室効果ガスの削減は喫緊の課題**
- **建築物分野（業務・家庭部門）は、我が国のエネルギー起源CO<sub>2</sub>の約3割を占める重要分野**
- 地域単位でエネルギー実態を把握・最適化する、エリアエネルギーマネジメントシステム（エリアEMS）に注目が集まっている
- エリアEMSはこれまで**新築やスマートシティ中心**に導入されてきたが、**既存建築物への展開が今後の課題**
- 特に、建物更新が進まない**地方都市における実用的なエネルギー管理手法**としての活用が期待される

サンフランシスコ市  
City Building Energy Saver



(出典:ローレンス・バークレー国立研究所)

ニューヨーク市  
Energy & Water Performance Map



(出典: NYC Energy and Water Benchmarking)

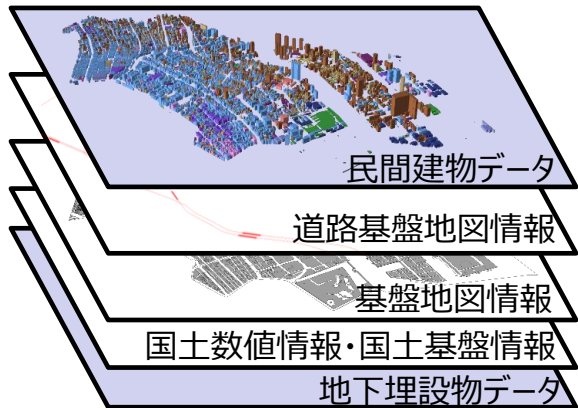
# 研究目的

- 長崎県（離島を除く区域、以下同じ）をフィールドとして、建築物のエネルギー消費量等の情報を**地理情報システム（GIS）**と組み合わせ、**都市のエネルギーマネジメントシステム**を構築する
- 同システムを用いて建築物のエネルギー消費実態把握や傾向分析を行うことで、カーボンニュートラルに向けた**省エネ・創エネ対策の具体的な施策立案**に役立てることを目的とする。

## ■ サイバー空間

### 国土に関するデータ

- : 国土交通省が保有するデータ
- : 民間や自治体が保有するデータ



×

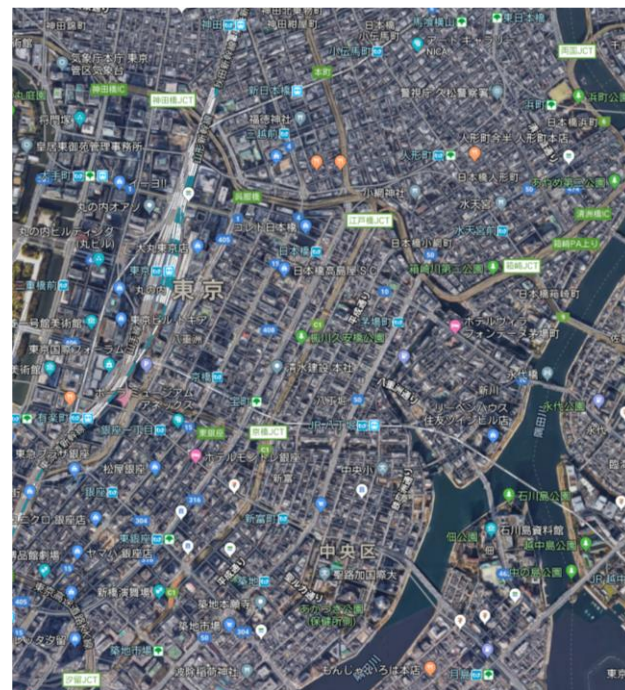
### 経済活動に関するデータ

道路交通データ、人口流動データ等

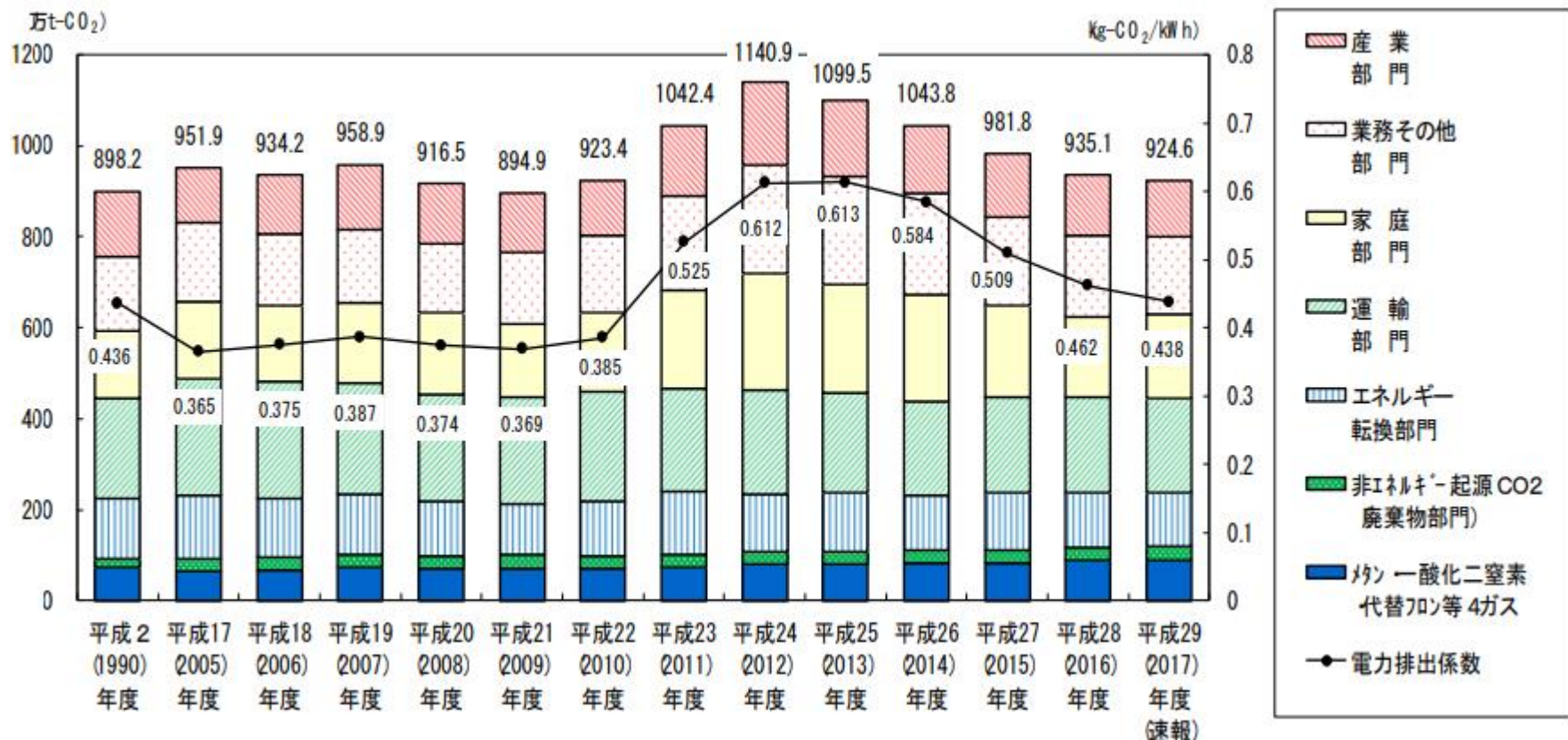
フィードバック



## ■ フィジカル（現実）空間



# 長崎県の温室効果ガス排出の推移



出典：第2次 長崎県地球温暖化(気候変動)対策実行計画

- 建築物に関連する排出量（業務その他と家庭）は全体の38%を占めている
- 国全体の建築物分野の割合より約8ポイント大きい値

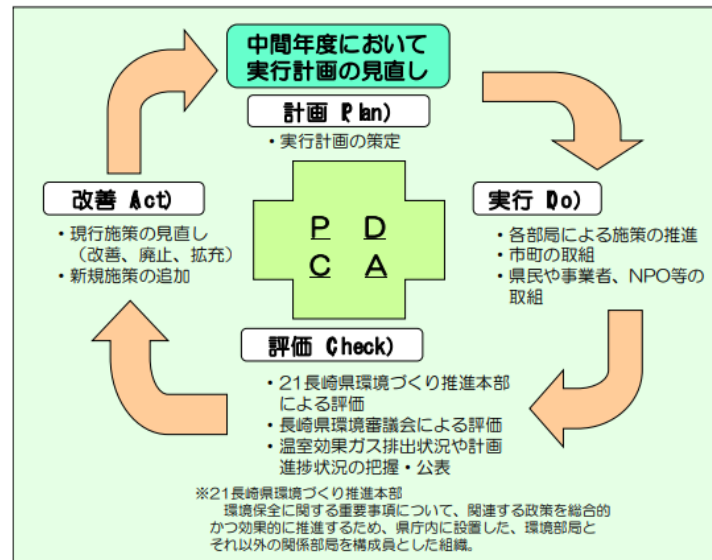
# 長崎県における温暖化対策実行計画

表1 温室効果ガス排出量の削減目標と現状 (単位:万t-CO<sub>2</sub>)

部門・分野	2013年度 (基準年度)	2021年度(速報値) 現状		2030年度 (目標年度)	
	排出量	排出量	2013年度比	排出量	2013年度比
産業部門	171.7	81.8	△52.4%	80.2	△53.3%
業務その他部門	232.1	119.1	△48.7%	103.2	△55.5%
家庭部門	217.0	120.6	△44.4%	91.7	△57.7%
運輸部門	219.6	182.9	△16.7%	165.9	△24.5%
エネルギー転換部門	129.8	101.8	△21.6%	112.2	△13.6%
廃棄物部門	28.9	34.0	17.6%	28.0	△3.1%
メタン・一酸化二窒素・代替フロン等	79.1	96.6	22.1%	68.7	△13.1%
森林吸収量	—	—	—	△59.0	
合計	1078.2	736.8	△31.7%	590.9	△45.2%

※端数処理の関係上、合計値が合計と一致しない場合がある。

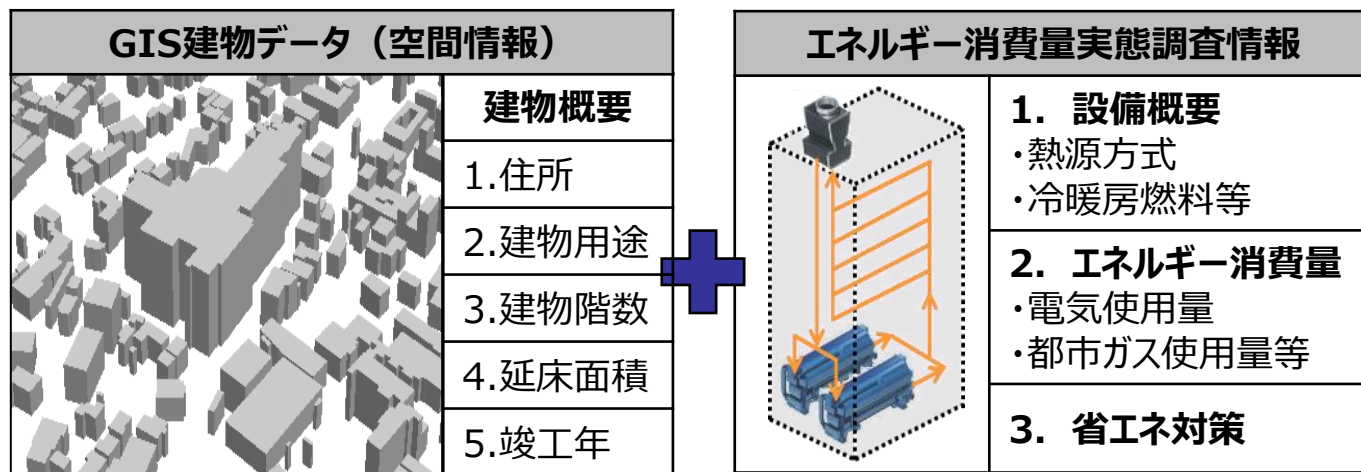
出典：第2次長崎県地球温暖化(気候変動)対策実行計画進捗状況(令和5年度)



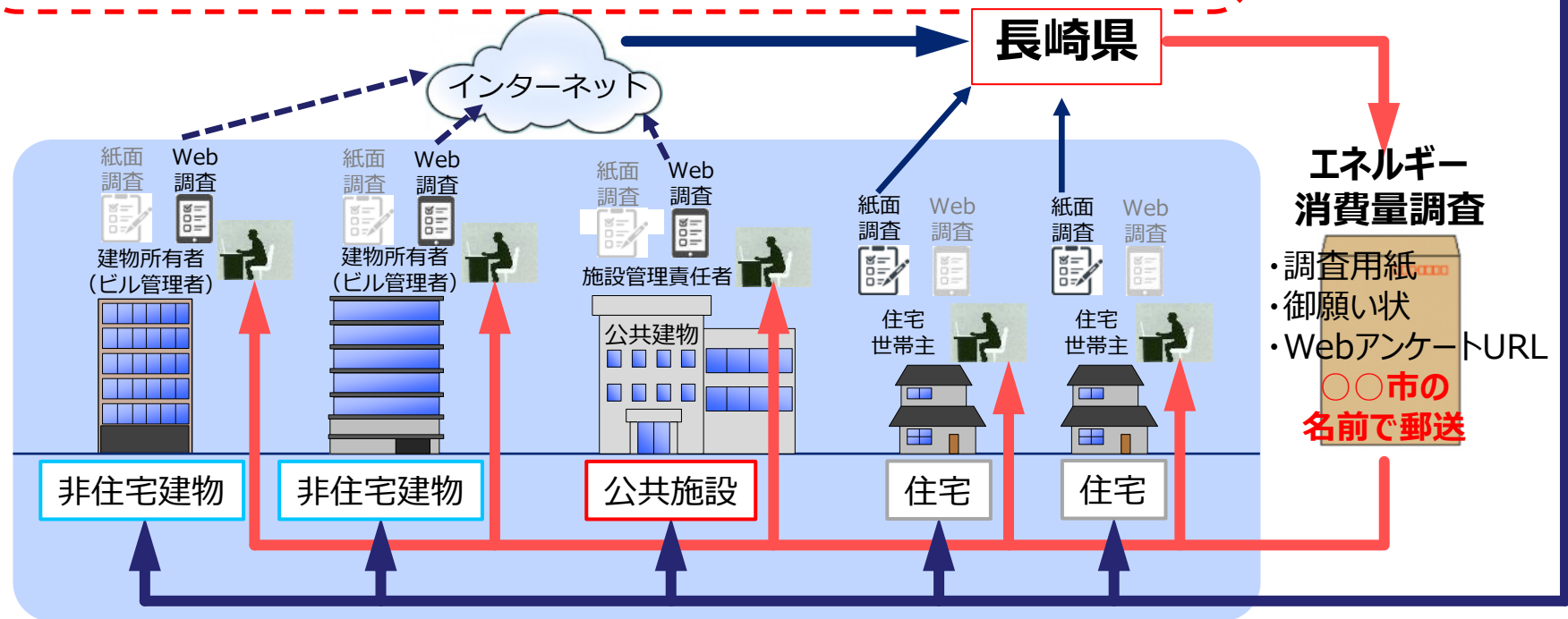
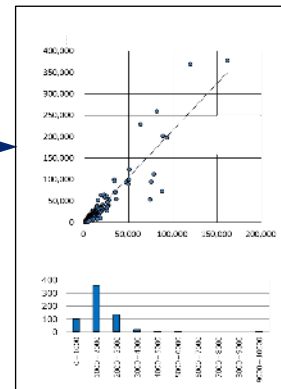
- 実行計画の目標実現に向けて実績に基づく進捗状況を把握することが重要
- 建物のエネルギー消費量データを分析することで、より効果的な対策の立案が可能になる

# 自治体による都市のエネルギー管理システムの提案

## 自治体独自のエネルギーデータベース



エネルギー消費量の  
ベンチマークの提示



# エネルギーデータベースの構築

---

# 一次エネルギー消費量の算出方法

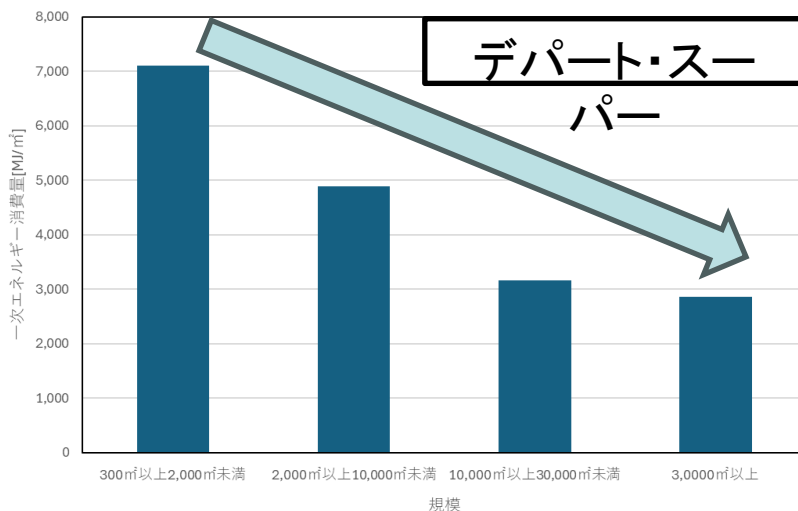
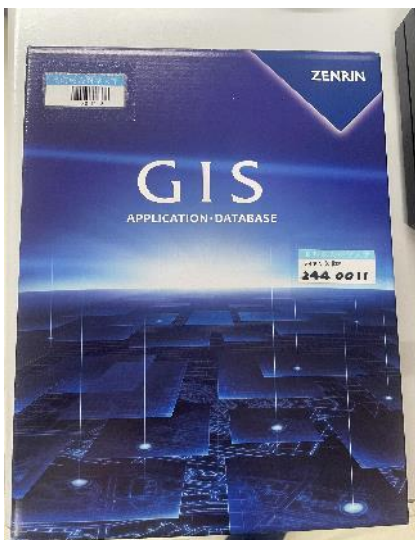
長崎県建物  
延床面積[m<sup>2</sup>]

×

一次エネルギー消費量  
原単位[KJ/m<sup>2</sup>]

=

一次エネルギー消費量  
[KJ]



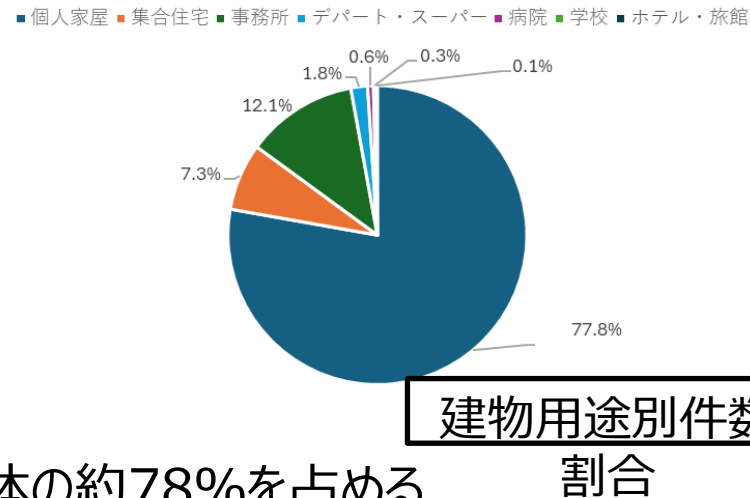
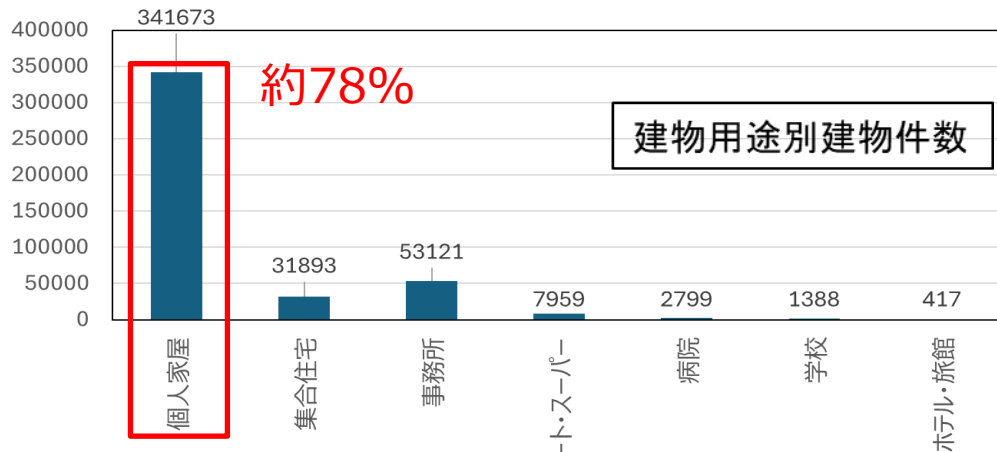
暖房
冷房
照明
給湯
その他

延床面積：ZENRIN建物ポイントデータに格納されている長崎県内建物の延床面積を使用

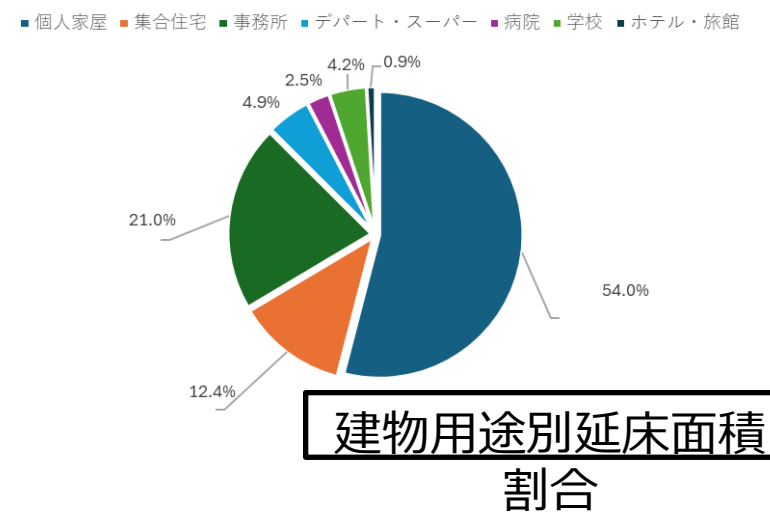
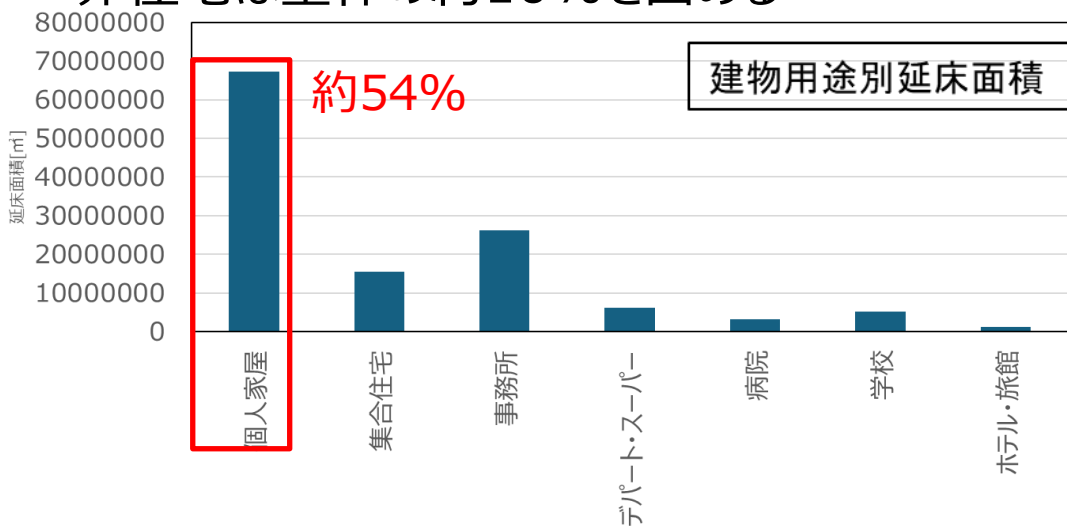
一次エネルギー消費量：冷暖房設備や換気設備、給湯機器、照明器具などのエネルギーの合計

一次エネルギー消費量原単位：ある建物の1㎡当たりの一次エネルギー消費量

# 長崎県内の建築物の分布状況



- 個人家屋が最も多く341,673件と最も多く、全体の約78%を占める
- 非住宅は全体の約10%を占める

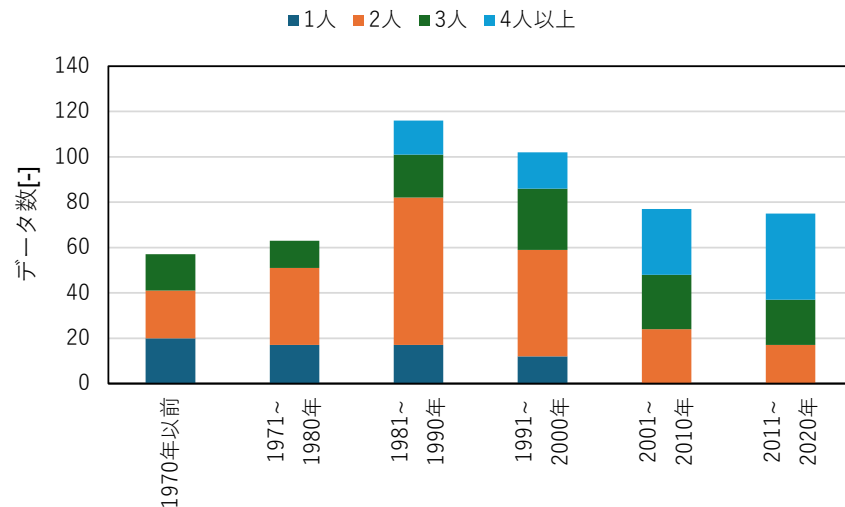
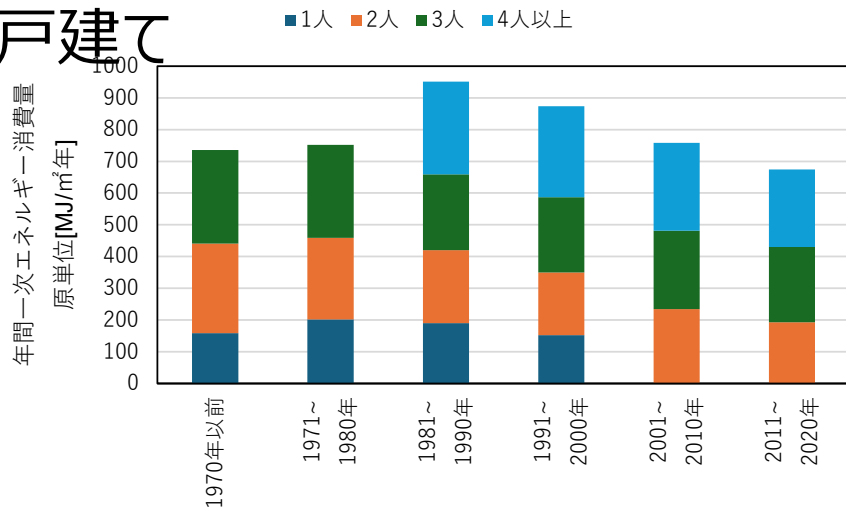


- 個人家屋が最も多く約67,264,417m<sup>2</sup>と最も多く、全体の約54%を占める

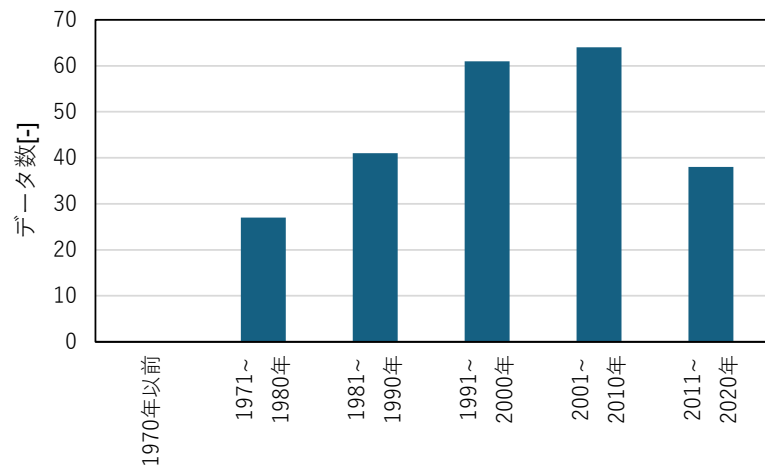
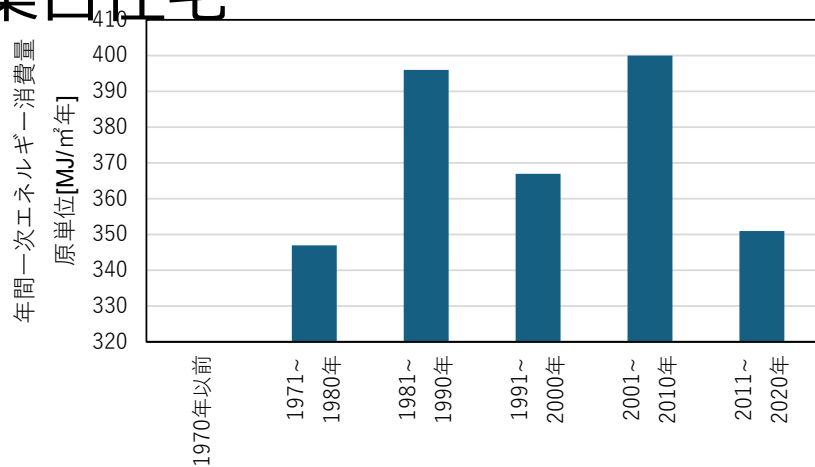
# 住宅のエネルギー消費量：オンサイトセンターの活用

## 参考にした統計情報：家庭部門のCO2排出実態統計調査

### 戸建て

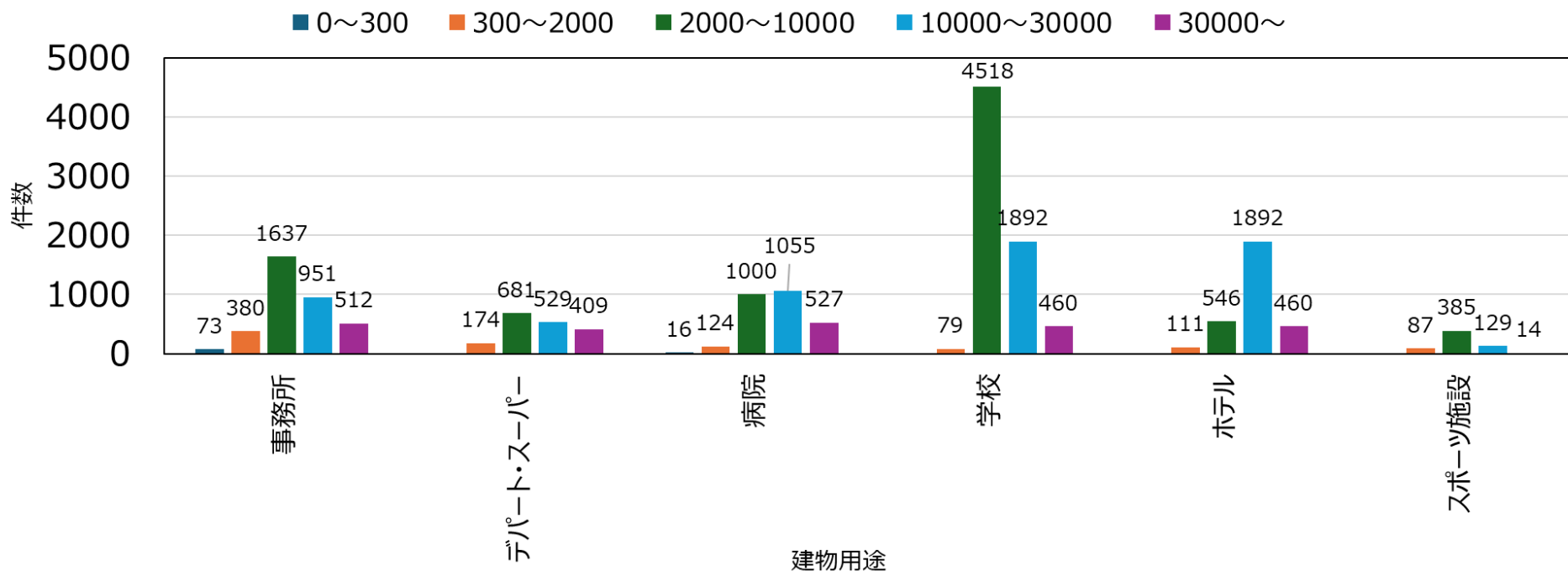


### 集合住宅

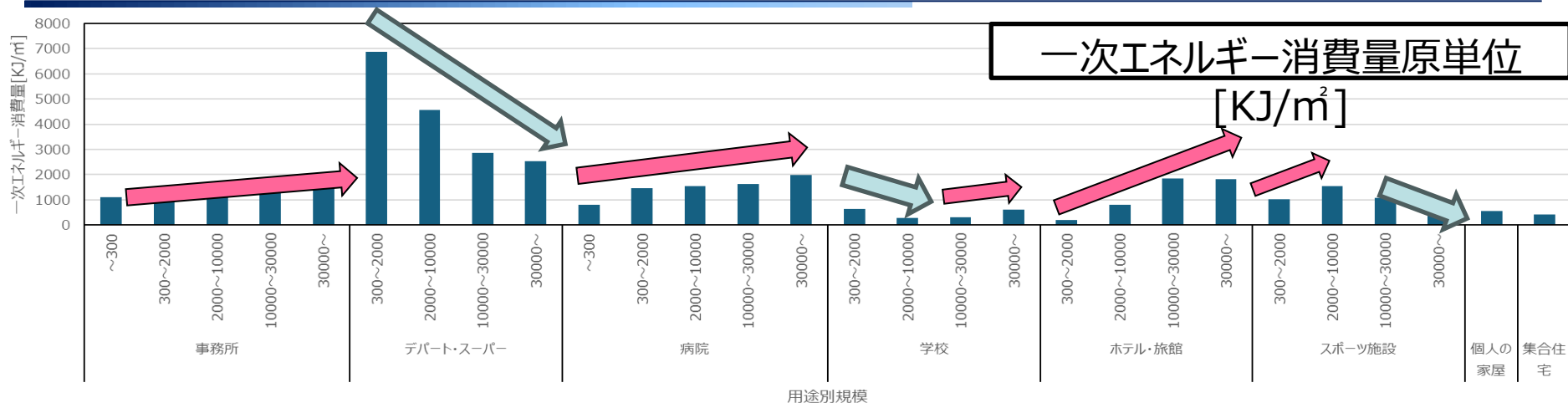


# 非住宅建物のエネルギー消費量：DECCの概要

- 一般社団法人日本サステナブル建築協会（JSBC）が公開している非住宅建築物の環境公開データベース。
- 公開用データベースは、2007年度から2018年度までに調査を行った建物の情報から作成している。
- 本研究では、公開用詳細データベースで公開されている年・月・時刻別の一次エネルギー消費量を用いて調査を行った。

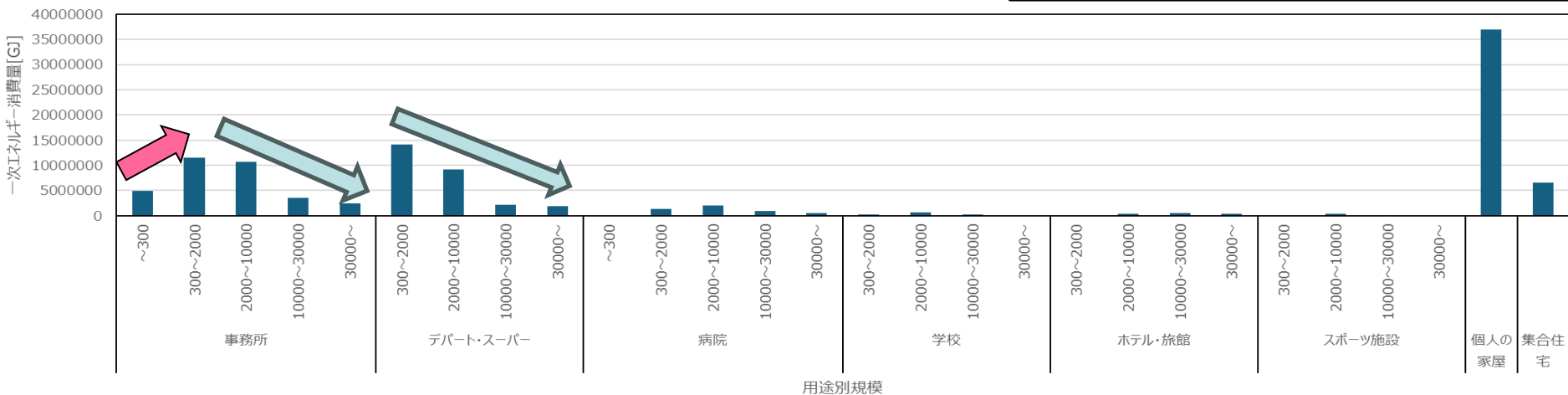


# 年間一次エネルギー消費量



- デパート・スーパーの一次エネルギー消費量原単位が最も多く、延床面積が大きくなるほど原単位が小さくなっている。

## 一次エネルギー消費量[GJ]



- 個人家屋の一次エネルギー消費量が最も多く、デパート・スーパーの約2.5倍。

# データベースの作成方法

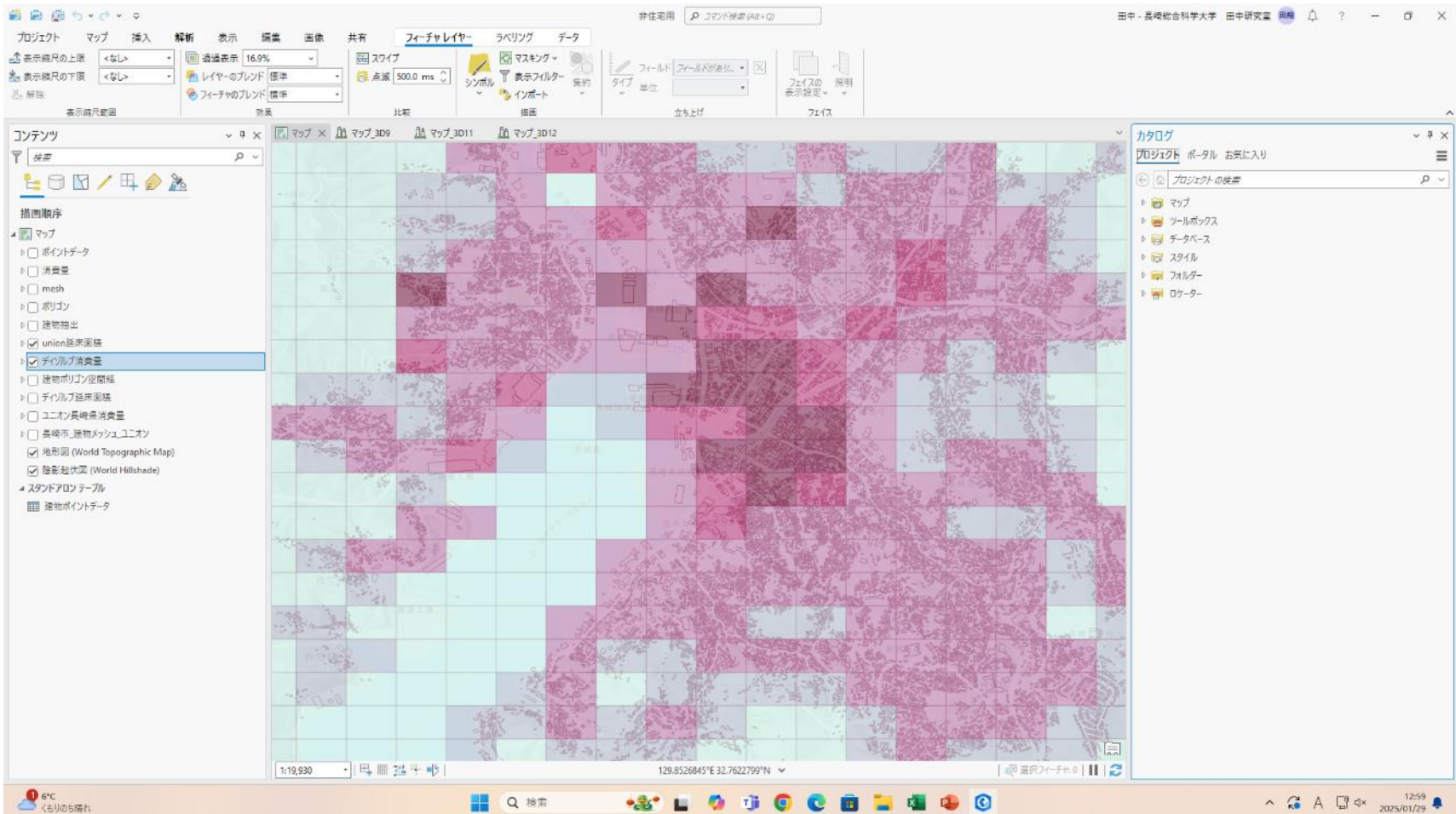
GISに建物  
形状を挿入

建物情報  
を挿入

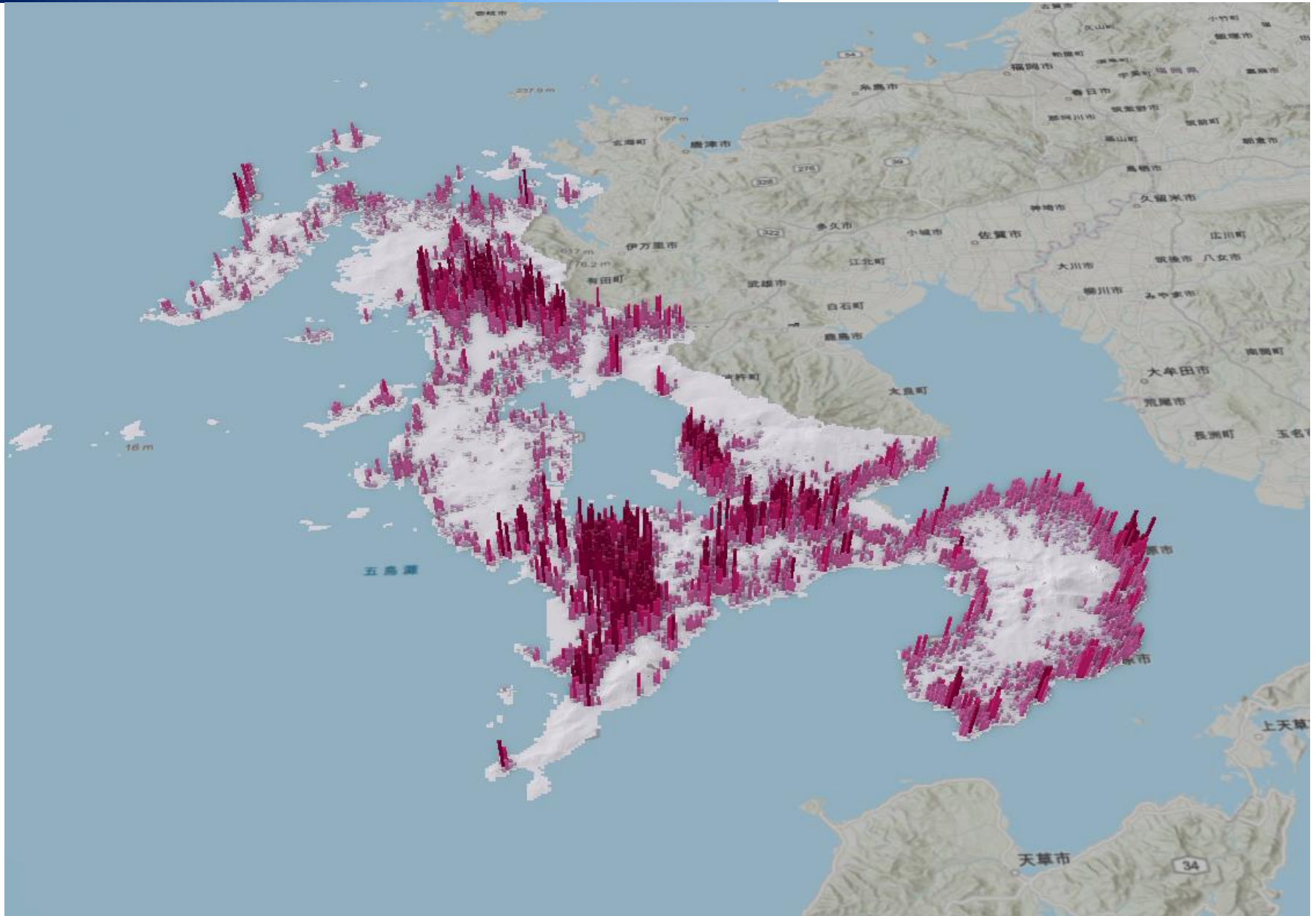
建物形状と情  
報を結合

メッシュで  
分割

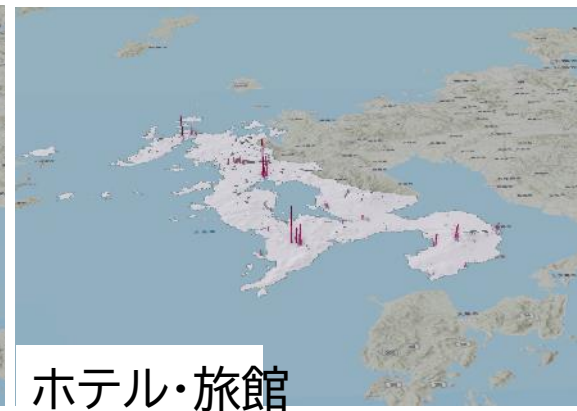
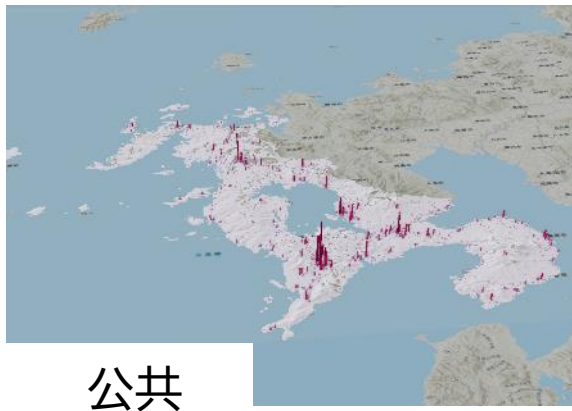
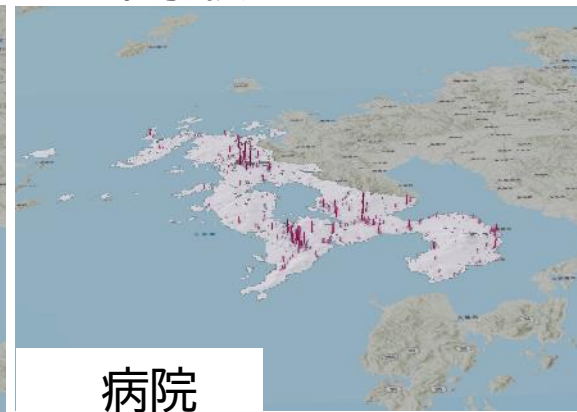
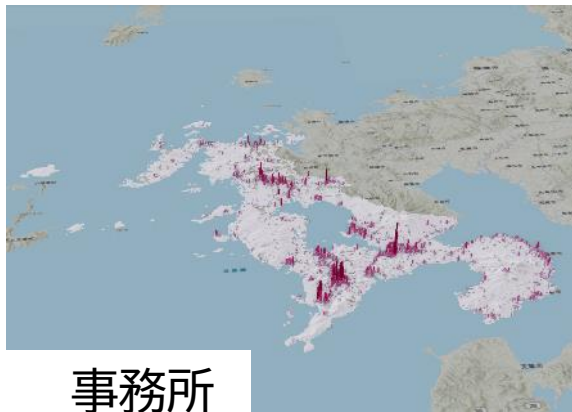
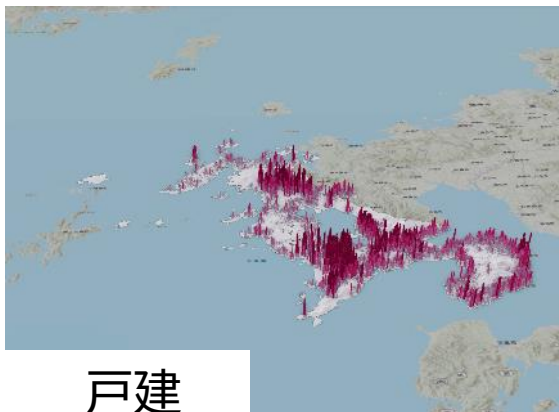
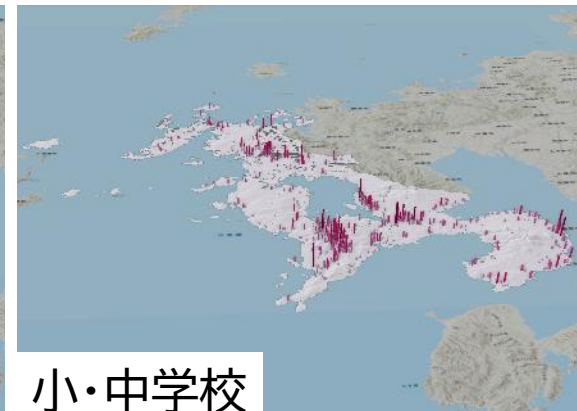
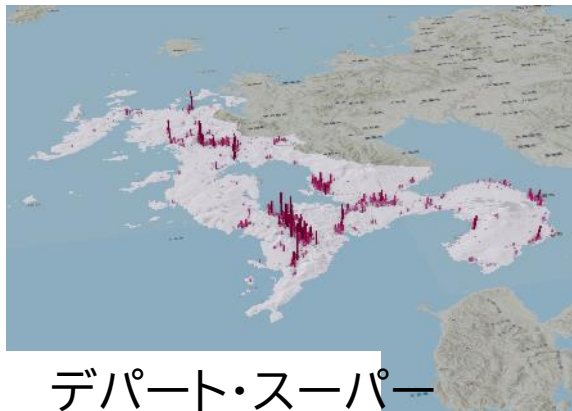
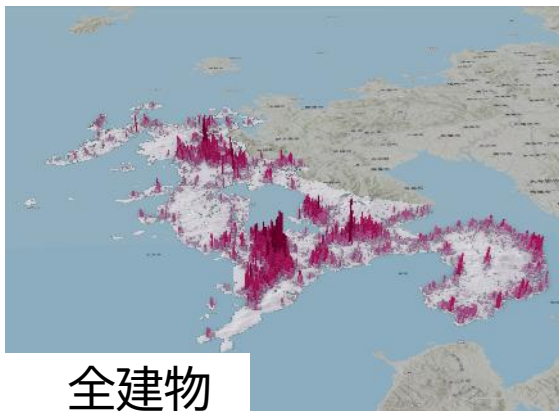
エネルギー消  
費量で色分



# 長崎県全体の建築物一次エネルギー消費量



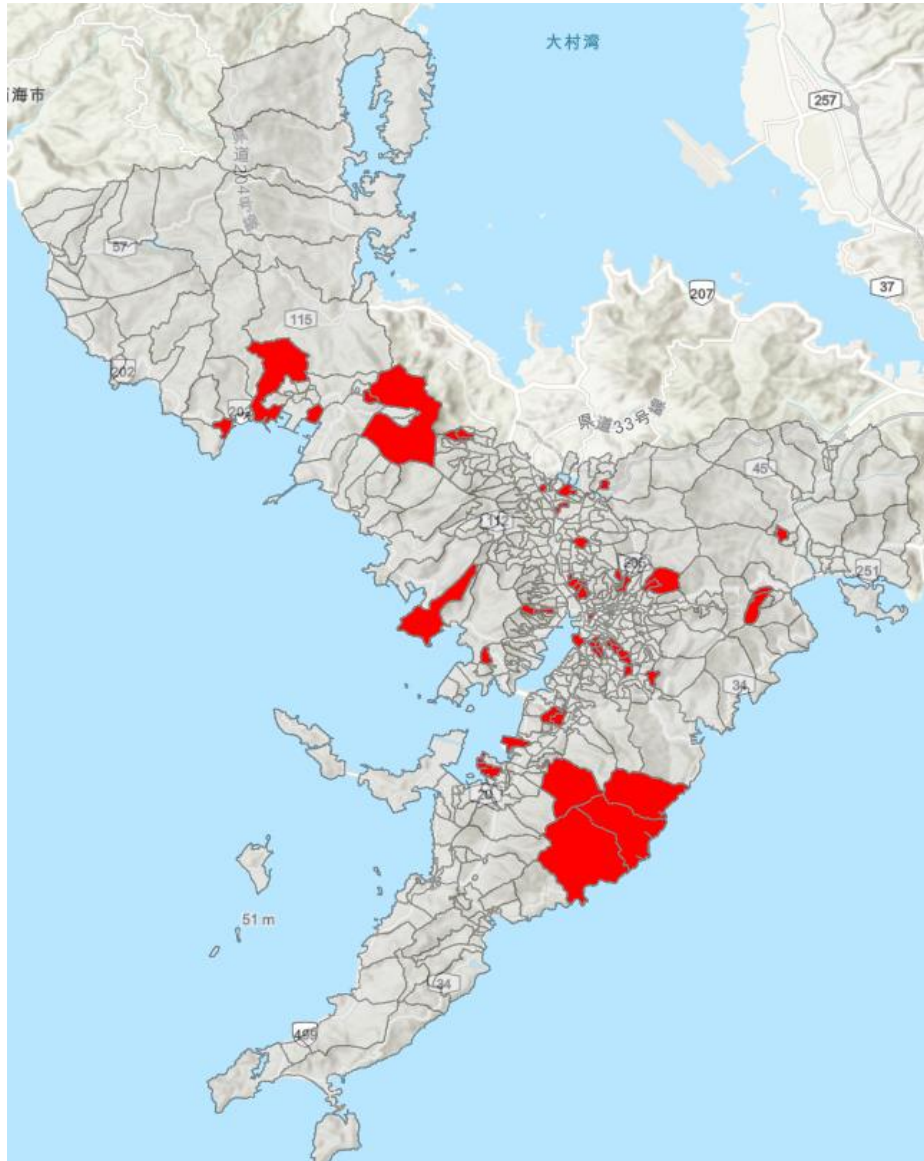
# 建物用途別一次エネルギー消費量



# エリアの電力実態に基づく対策エリア抽出

---

# 町丁目単位での建築物エネルギー消費実態の把握



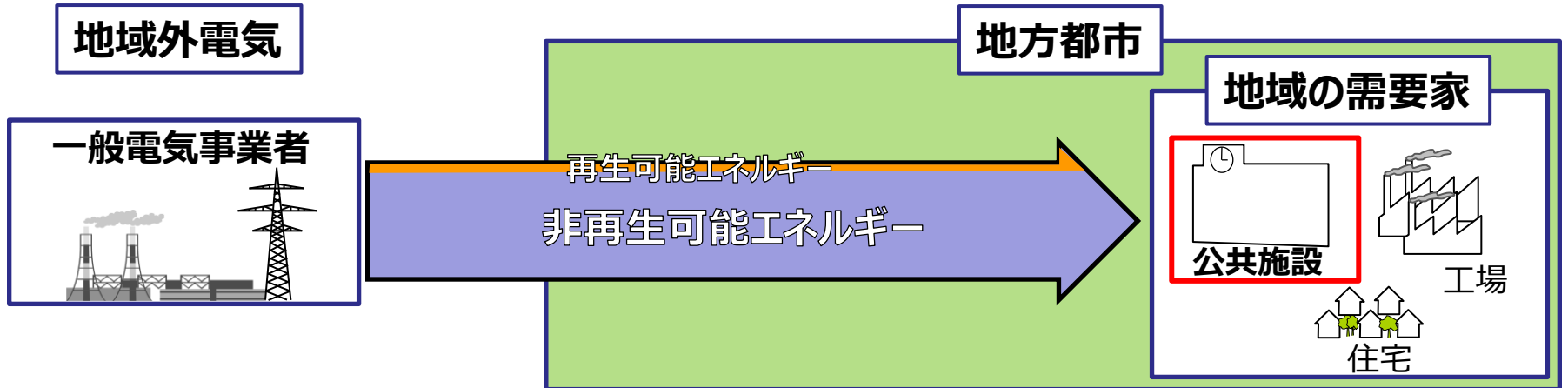
- 建物のエネルギー消費量をメッシュだけでなく町丁目レベルで集計することもできる
- 自治体ごとに町丁目レベルで早急な対応が必要なエリアを抽出することができる

# 公共施設の省エネ対象施設の抽出

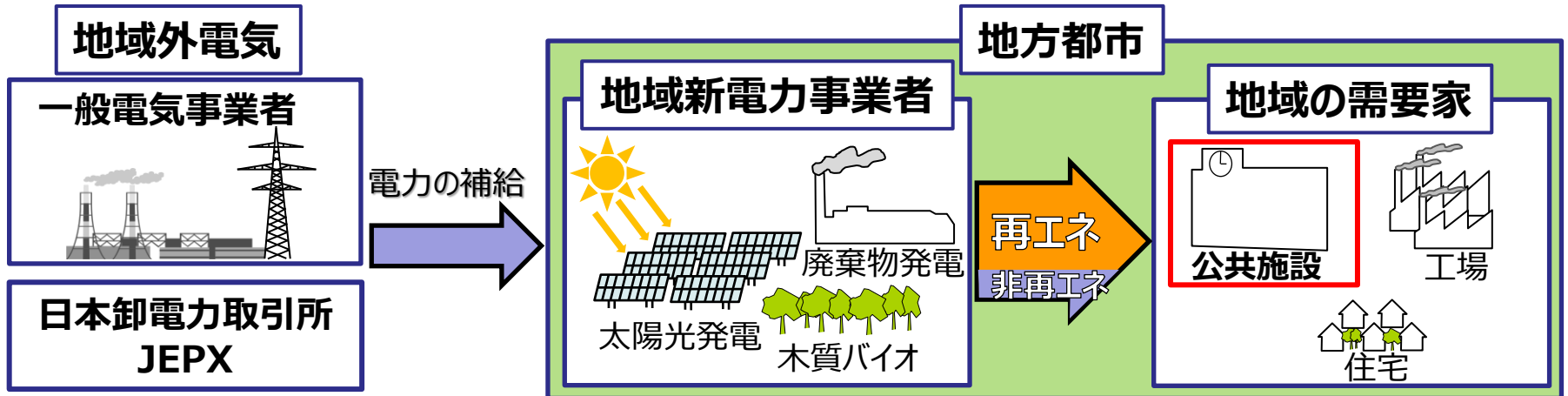
---

# 地域新電力の概要

## 一般的なエネルギーシステム



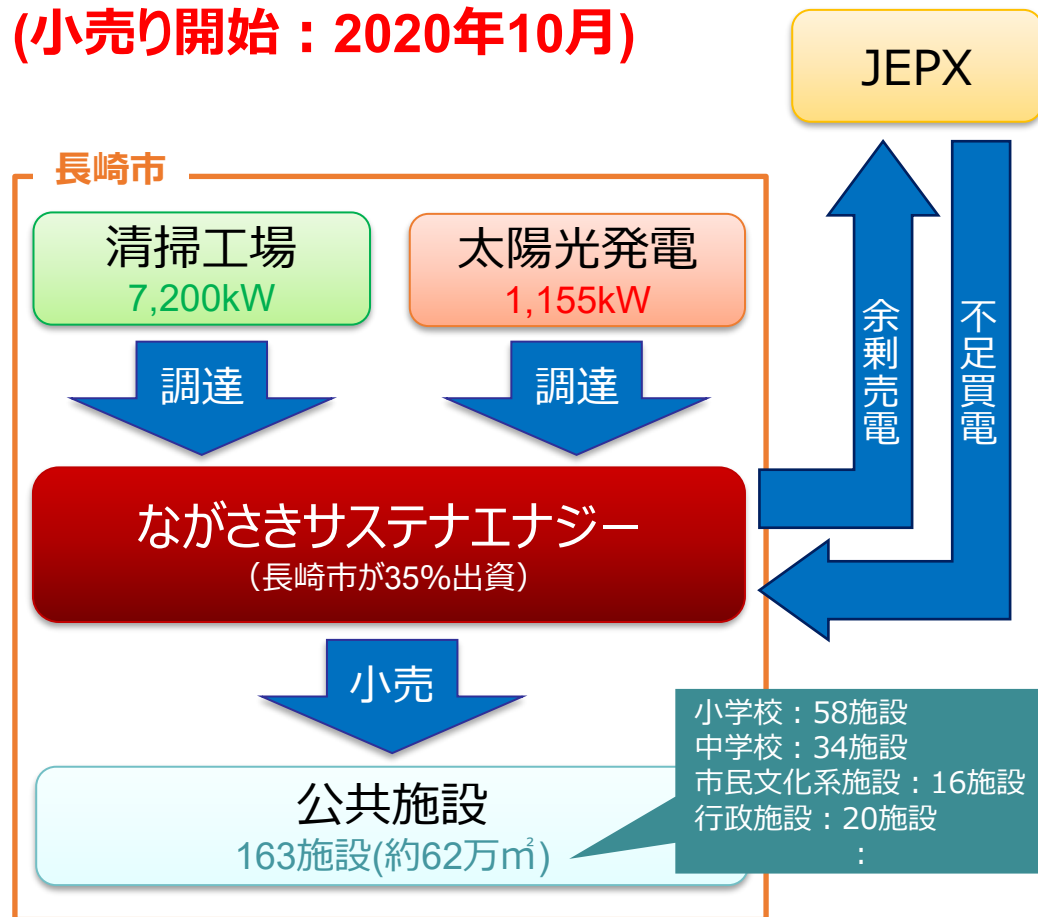
## 地域新電力を活用したエネルギーシステム



- 需要家の中に、地方都市内の電力消費量の数%を占める**公共施設**が含まれているため、地域新電力の普及・活用は**再生可能エネルギー利用促進**に寄与すると考えられる。

# 分析データ概要

自治体地域新電力：  
ながさきサステナエナジー  
(小売り開始：2020年10月)



## 建物属性情報

敷地面積、建築面積、延床面積、用途

## データ数

合計163件

## 用途（大分類）毎の物件数

- ・ 事務所系（市役所・公民館・地域センター等）：30
- ・ 学校系（小学校・中学校・高校等）：90
- ・ その他：11件

## 電力データ：物件ごとの30分単位の電力実績データ[kWh]

データ期間：2023年4月1日～2024年3月31日

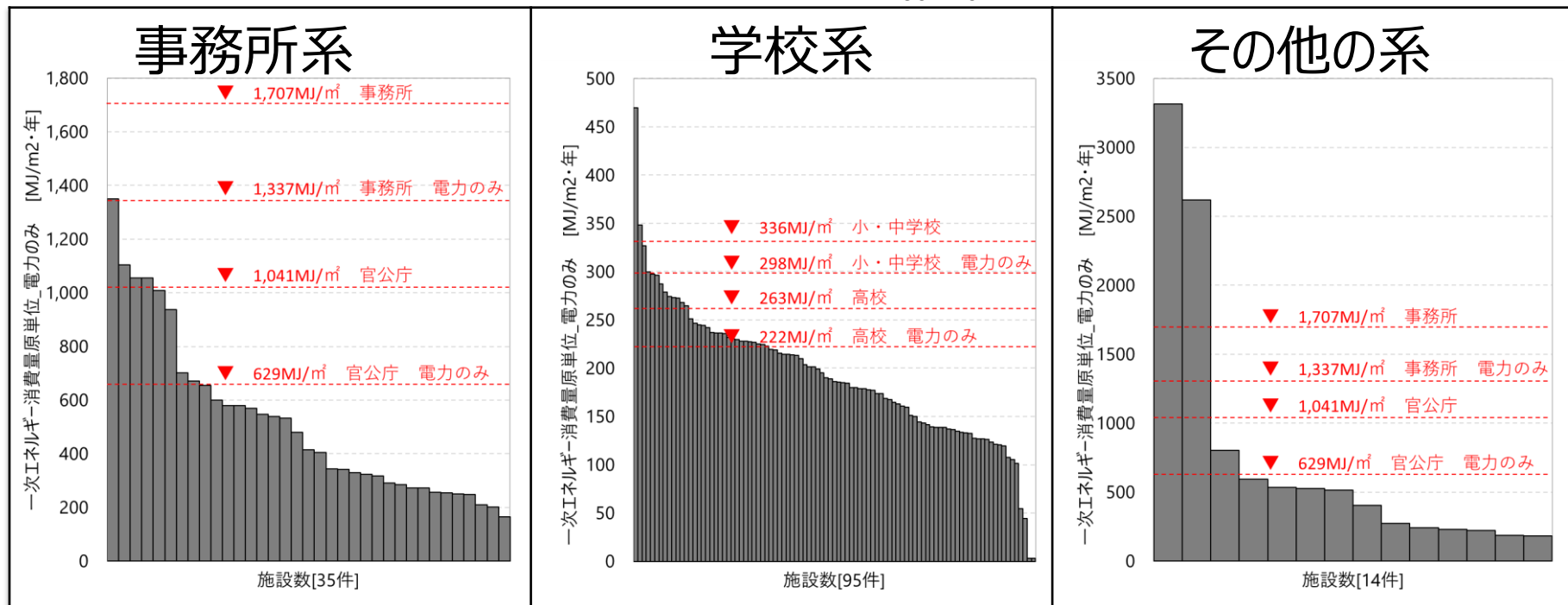
参考文献：長崎市HP「地域エネルギー事業体の設立について」  
[https://www.city.nagasaki.lg.jp/shimin/170000/173000/p032025\\_d/fil/NSE.pdf](https://www.city.nagasaki.lg.jp/shimin/170000/173000/p032025_d/fil/NSE.pdf)

# 一次エネルギー消費原単位とベンチマークの比較

ベンチマーク：DECC（地域区分7）

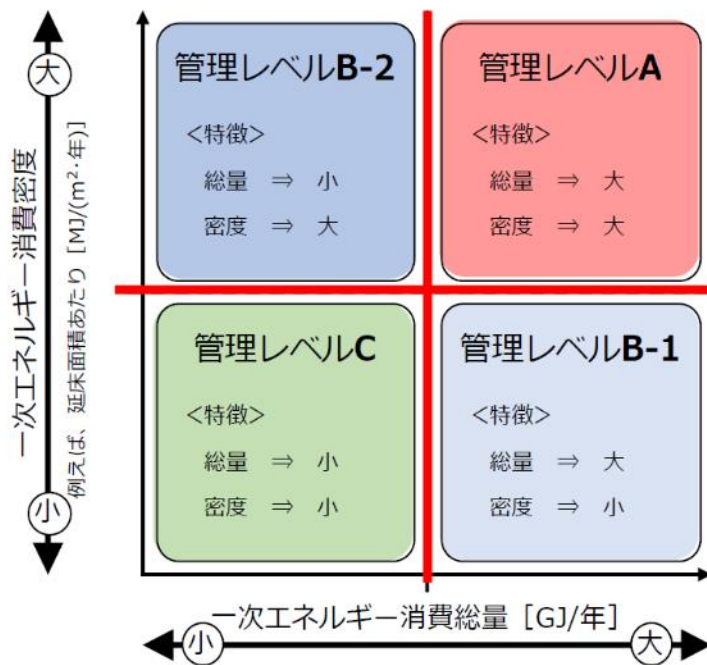
一次エネルギー換算係数：8.64[MJ/kWh]

出典：田中, 鶴見, 范, 河野, 村上：既存建築物のエリアエネルギーマネジメントシステムの開発に関する研究—その1 地方都市における市域全体および公共施設を対象とした電力実績データ分析による施策展開手法の検討—, 第44回エネルギー・資源学会研究発表会 講演論文集, 236-240



- 全体的に一次エネルギー消費量は、DECCの電力のみの原単位より低い。
- 事務所では、原単位は約700[MJ/m<sup>2</sup>]を境に急増しており、庁舎系の施設と公民館系の施設で使用形態が異なることが要因と考えられる
- その他施設では、特に原単位が大きい施設は、施設用途が水族館, 斎場であり特定設備の稼働時間が長い等が要因と考えられる

# 省エネポテンシャルの高い建物の抽出方法



## 4象限分類

v-u index (volume & unit)

## 4象限分類

X:一次エネルギー総量

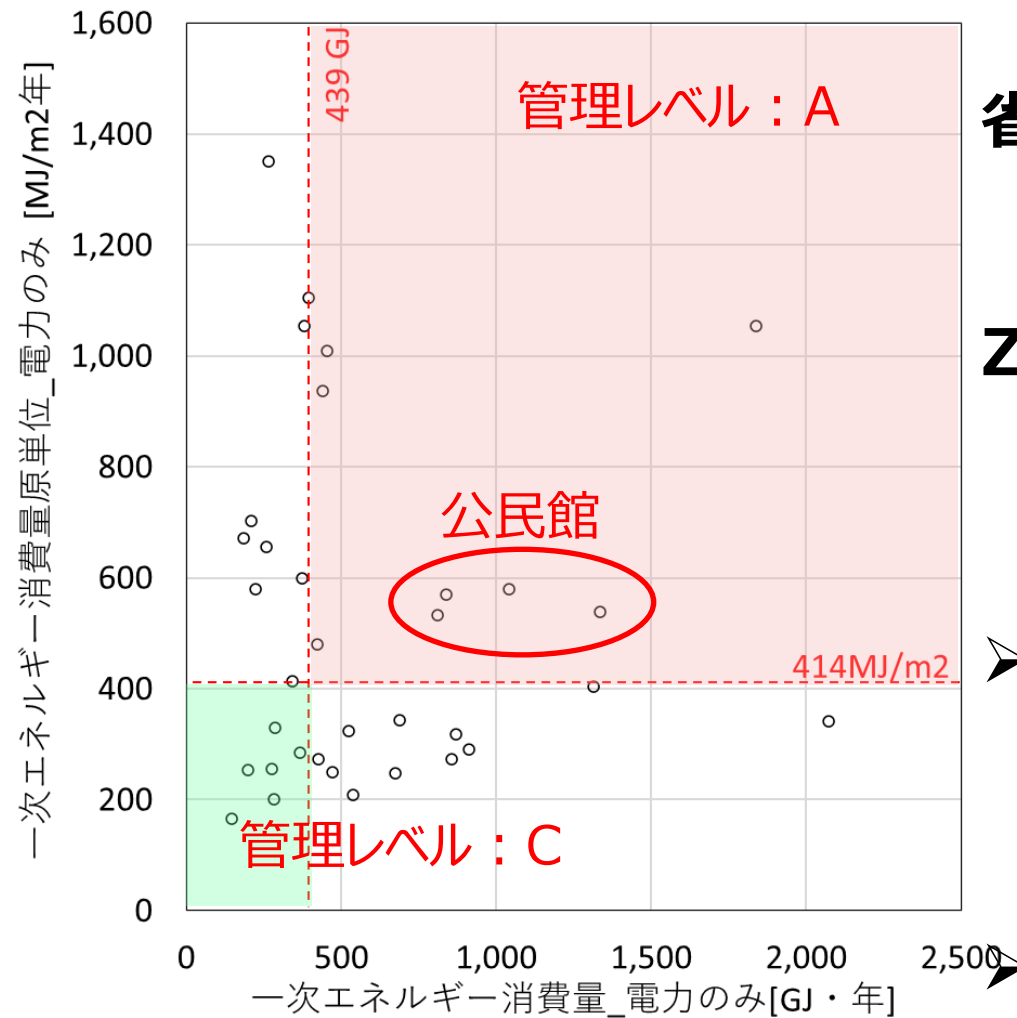
Y:延床面積あたりの一次エネルギー消費原単位データ

⇒任意の区分線（総量、原単位）を引くことで、4つの象限に分類し、施設の特徴を整理する

Management Level		Features	Direction of measures
A	総量:大 原単位:大	省エネ対策の費用対効果大	ESP・ESCO事業の対象
B-1	総量:大 原単位:小	省エネ対策の費用対効果小	運用改善の対策実施
B-2	総量:小 原単位:大	使用時間の長い機器を保有	高効率機器への更新
C	総量:小 原単位:小	省エネが図られている	ZEB化に向けた検討

出典:山村他, 公共施設におけるカーボンマネジメント構築に向けた調査研究 その1 公共施設のエネルギー消費 傾向と4象限分類分析, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2017.07

# 省エネポテンシャルが高い建物の抽出〔事務所系施設〕



**省エネ改修ポテンシャルが高い施設**  
(管理レベルA)

⇒35件中7件

**ZEB化ポテンシャル高い施設**  
(管理レベルC)

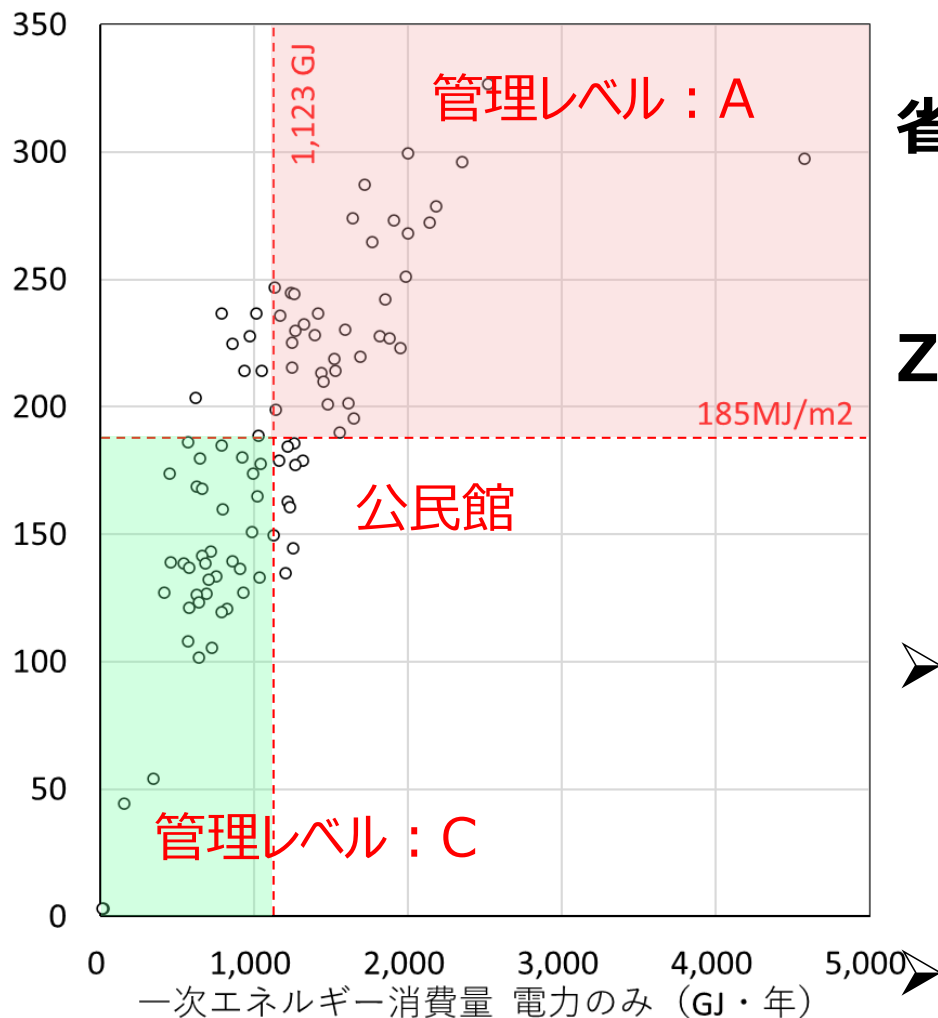
⇒35件中6件

➤ 公民館は比較的郊外に立地する施設であるため、設備機器の老朽化による運転効率の低下等が、管理レベルAに分類された要因

➤ 管理レベルCにある公民館の用途は、利用頻度の影響も考えられる

出典：田中, 鶴見, 范, 河野, 村上：既存建築物のエリアエネルギーマネジメントシステムの開発に関する研究—その1 地方都市における市域全体および公共施設を対象とした電力実績データ分析による施策展開手法の検討—, 第44回エネルギー・資源学会研究発表会 講演論文集, 236-240

# 省エネポテンシャルが高い建物の抽出〔学校系施設〕



**省エネ改修ポテンシャルが高い施設**  
(管理レベルA)

⇒95件中40件

**ZEB化ポテンシャル高い施設**  
(管理レベルC)

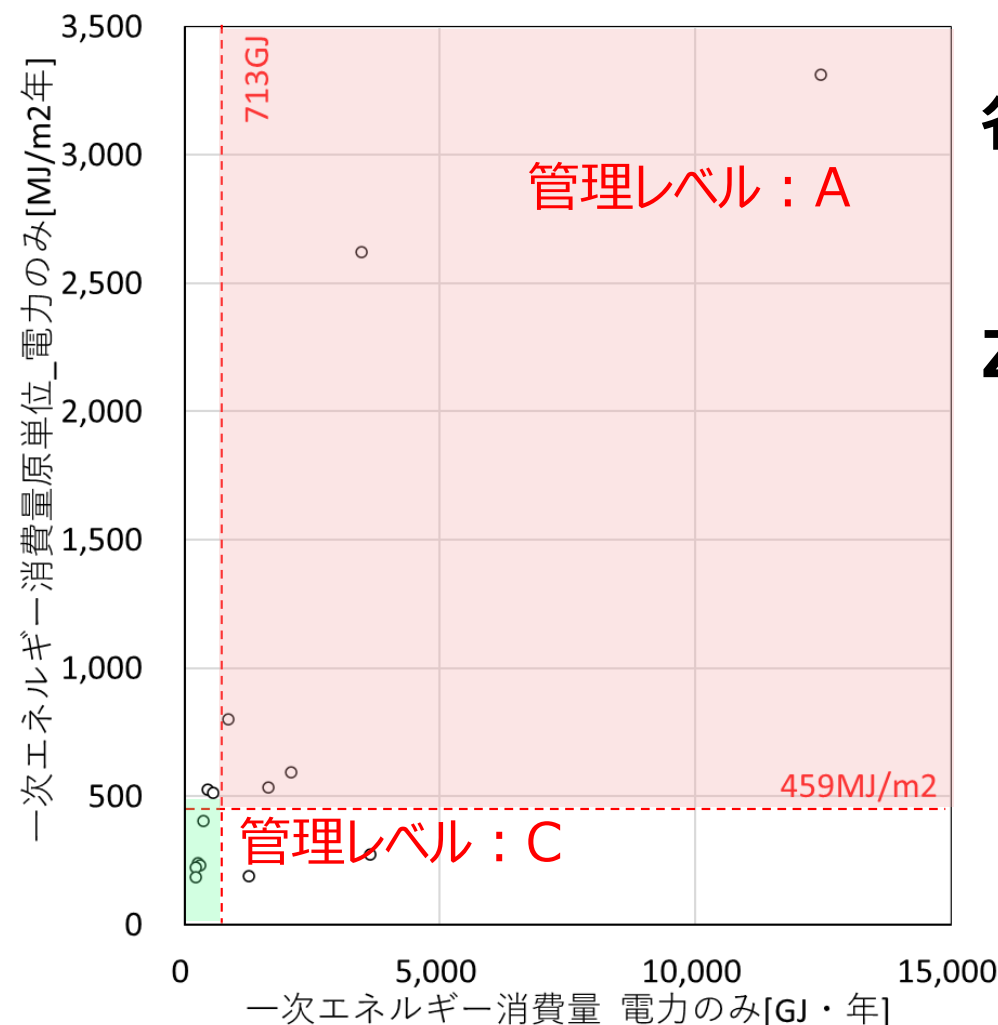
⇒95件中37件

➤ 一次エネルギー消費量の総量と原単位との間に一定の相関が見られ、施設の利用頻度に大きな差異はない

断熱性能の違いや設備機器の老朽化による運転効率低下等が、原単位の変動要因

出典：田中, 鶴見, 范, 河野, 村上：既存建築物のエリアエネルギーマネジメントシステムの開発に関する研究—その1 地方都市における市域全体および公共施設を対象とした電力実績データ分析による施策展開手法の検討—, 第44回エネルギー・資源学会研究発表会 講演論文集, 236-240

# 省エネポテンシャルが高い建物の抽出〔その他系施設〕



**省エネ改修ポテンシャルが高い施設**  
(管理レベルA)

⇒14件中5件

**ZEB化ポテンシャル高い施設**  
(管理レベルC)

⇒14件中5件

出典：田中, 鶴見, 范, 河野, 村上：既存建築物のエリアエネルギーマネジメントシステムの開発に関する研究—その1 地方都市における市域全体および公共施設を対象とした電力実績データ分析による施策展開手法の検討—, 第44回エネルギー・資源学会研究発表会 講演論文集, 236-240

# まとめ

---

- 長崎県を対象に、建築物のエネルギー消費量とGISを組み合わせた**都市エネルギーマネジメントシステム**を構築
- 用途別・地域別のエネルギー消費実態を可視化し、町丁目単位での高消費エリアや公共施設の省エネポテンシャルを定量的に抽出
- 抽出結果をもとに、効率的な脱炭素施策立案に向けた基礎情報を提供
- 本システムを活用し、再生可能エネルギー導入計画や需要削減対策を戦略的に推進
- 他自治体や民間事業者とのデータ連携を通じ、地域全体でカーボンニュートラル実現を加速