

データ公開に関するお願い

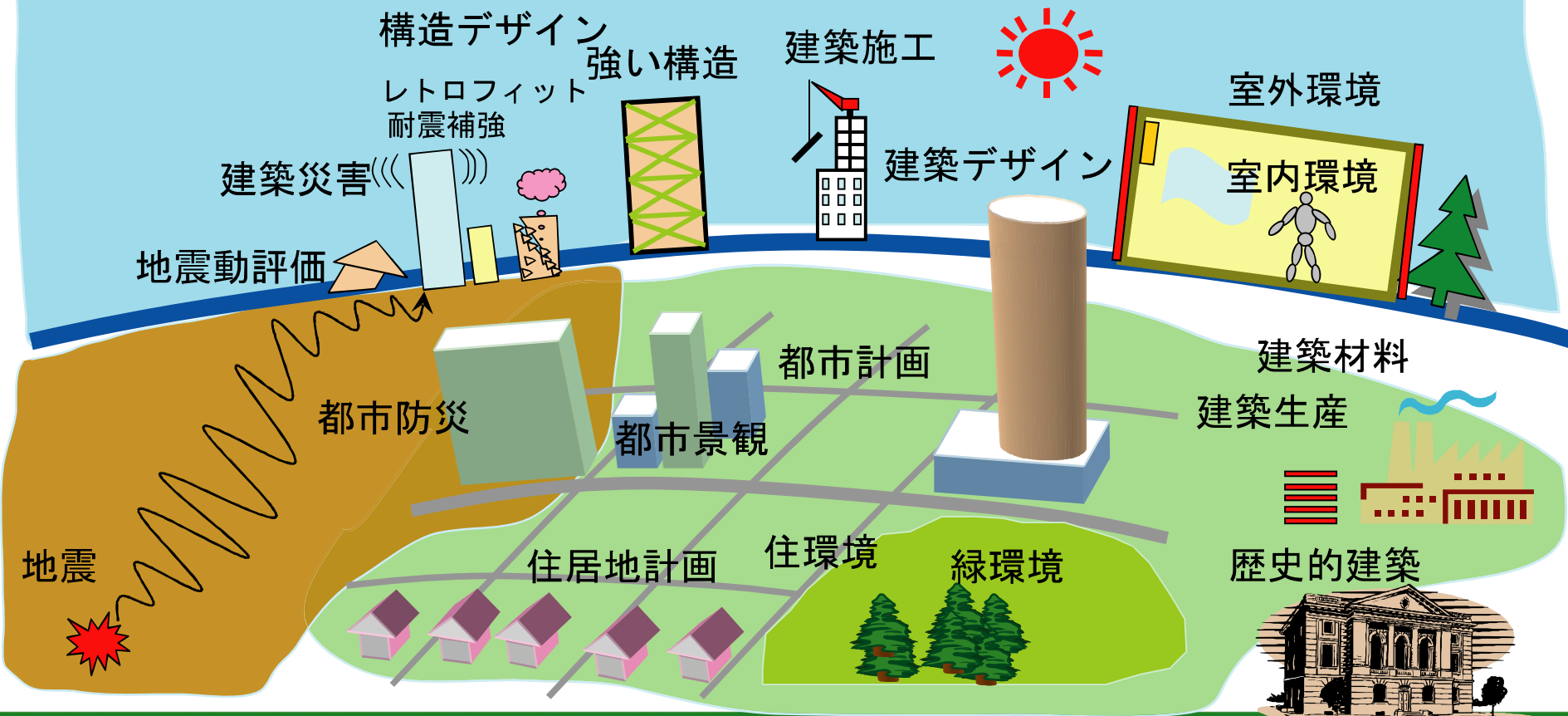
北海道大学

工学研究院・建築環境学研究室

森 太郎

北海道大学建築都市コース

人間の生活、産業などあらゆる分野と関連



北海道大学大学院工学研究院 建築環境学研究室

- ・ **データセンター用空調システムの信頼性評価に関する研究**
 - HVAC system for Data-center
- ・ **冬季積雪寒冷地の自宅住環境が高齢者の生活習慣や健康状態に及ぼす影響**
 - Influence of room environment on health in cold climate area
- ・ **バッチ式熱交換換気扇用の蓄熱吸放湿材の開発**
 - Development of heat and moisture storage material for ventilation
- ・ **リバースモーゲージを適用した住宅改修に関する研究**
 - Renovation with reverse mortgage
- ・ **人口動態統計を用いた疾病発生の季節依存性に関する経時的分析**
 - Time-series analysis of mortality with vital statistic

公開していただきたいデータ

- ・ **研究・教育のための建物関連エネルギー消費データの公開のお願い**
- ・ **政府の温暖化ガス削減目標・2050年実質ゼロ**
- ・ **実現不可能な目標ではなく，世界中で宣言されている目標**
- ・ **建設部門の温暖化ガス排出は全体の1/3，暖房エネルギーの多い，北方圏ではさらに大きな割合（但し，ヨーロッパを中心にすでに宣言している地域も多い）**

公開していただきたいデータ

- ・ **道保有施設の建物データ＋エネルギー消費量（燃料別）＋BEMSデータ**
- ・ **北海道の再生可能エネルギー施設のデータ（できれば創エネルギー（発電）量）**
- ・ **北海道が保有している気象データ**
- ・ **今年一年分ではなく，定期的に更新（作業手伝ってもいいです）**
- ・ **公共施設のエネルギー消費はベンチマーク**
- ・ **北海道の建物の現状：住宅はトップクラス，事務所ビルは？**

北海道の住宅の変遷

	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
背景			石炭から石油へ 神武景気 鍋底不況	第一次石油危機 ⁽⁷³⁾ 高度経済成長 公害環境問題	チェルノブイリ事故 ⁽⁸⁶⁾ 経済大国		地球環境時代	東日本大震災 ⁽¹¹⁾ バブル崩壊 景気低迷
	S20	S30	S40	S50	S60	H10	H20	
	北海道型住宅形成期		防寒住宅開発期	防寒住宅普及期	住宅形態多様化	敷地狭小化	町並み意識	環境建築
行政法律	洋風建築 北大建築工学科 ⁽⁴⁸⁾	北海道型住様式の確立 寒地建築研究所 ⁽⁵⁵⁾ 寒住法 ⁽⁵³⁾	地域暖房の登場 CB造の推進 寒住法改正 ⁽⁶⁹⁾	木造防寒住宅の登場 省エネ法 ⁽⁷⁹⁾	外断熱の登場 北方型住宅 ⁽⁸⁹⁾ BIS認定制度 ⁽⁸⁹⁾	改正基準法 ⁽⁰³⁾	パッシブハウスの登場 無暖冷房住宅 札幌版次世代 ⁽¹⁰⁾ サポートシステム ⁽⁰⁹⁾	
生活意識 暖房形態	寒さの忌避(避寒) 薪ストーブ	新定住志向 石炭ストーブ(80%普及) → 防火 防寒+隙間風防止	居間中心 マイホーム主義 石油ストーブ(80%普及) → 煤煙防止 結露防止	性能+北方圏指向 熱環境の改善	ゆとり・豊かさ志向 CHの普及15%を超える シックハウス	オール電化 熱回収換気	内向き志向・閉塞感 省エネルギー 環境衛生 防暑への取組み	
断熱換気					上方1面開口換気	床下暖房パッシブ換気		
窓開口 断熱材 内装材	窓硝子の普及	2重窓 大鋸屑炭ガラ 岩綿 GW	外付けアルミサッシu着 発泡ポリスチレン	PVサッシ普及 高断熱・高気密化(防湿材)	3重窓 Low-e窓	木枠3重Low-e 付加断熱		
外装材	粘土漆喰	ラワン合板	石膏ボードプリント板	銘木合板化粧ボード	石膏ボード下地クロス貼			
	下見板	モルタル湿式工法		乾式(通気層)工法		基礎断熱工法		
屋根材 形態	葺き屋根からトタン屋根	長尺鉄板屋根 三角屋根		片流れ変形屋根	無落雪屋根	塩化ビニル樹脂系防水 ステンレス溶接防水	アリーアメリカンスタイル フラットルーフ	

技術が公開されていたので、北海道が高断熱住宅のトップランナーとなった。

1955

1975

1988

2005

2011

Concrete Block Housing



Northern Housing



Northern Housing ECO



Northern Housing Saving CO2



Insulation of Exterior Wall

No

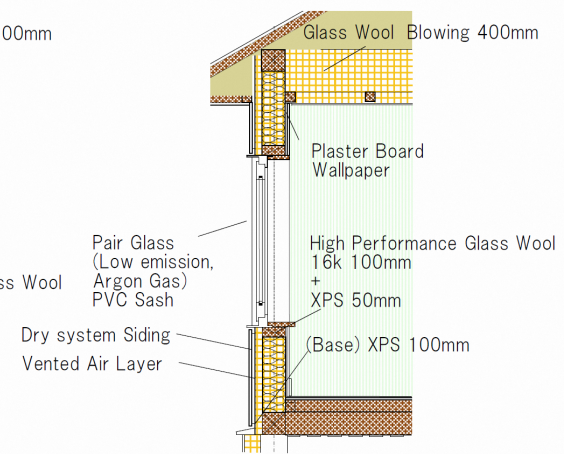
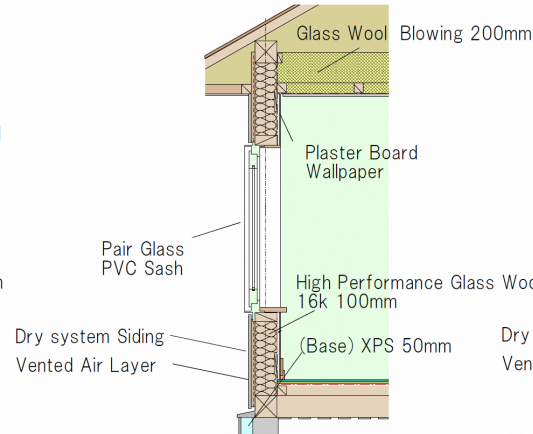
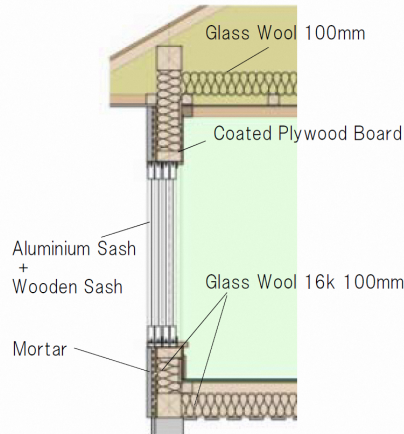
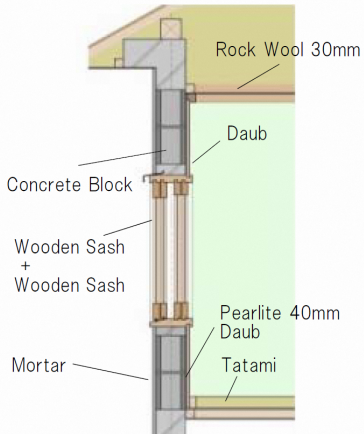
50mm

100mm
Air-tight

150mm
High tight

200mm
High tight

250~300mm
High tight



Heating Oil Consumption (Whole House Heating)

7300 ℓ

4500 ℓ

1,200 ℓ

1,100 ℓ

750 ℓ

600 ℓ

建物データの研究利用

建物の用途別1次エネルギー消費



エネルギー消費原単位(EUI)を延床と建物の用途で整理した。

→ 同質の建物では負の相関が見られるはず

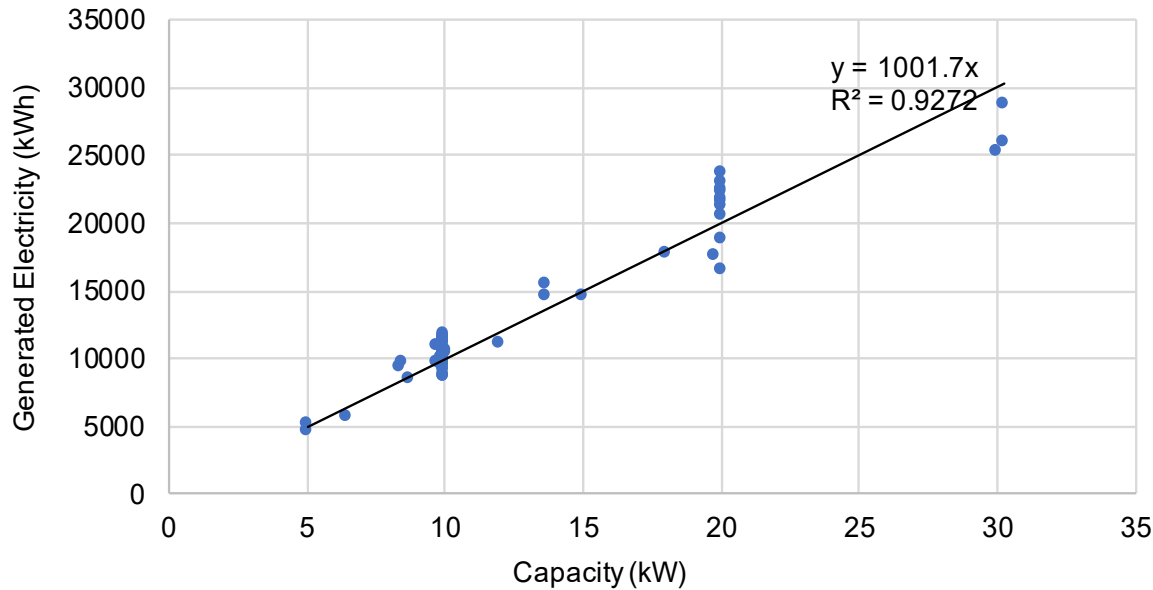
→ 延床とEUIに相関は見られない。

→ 用途別の最適な設計・最適な運用が定まっていない。

用途別の年間1次エネルギー消費原単位

建物データの研究利用

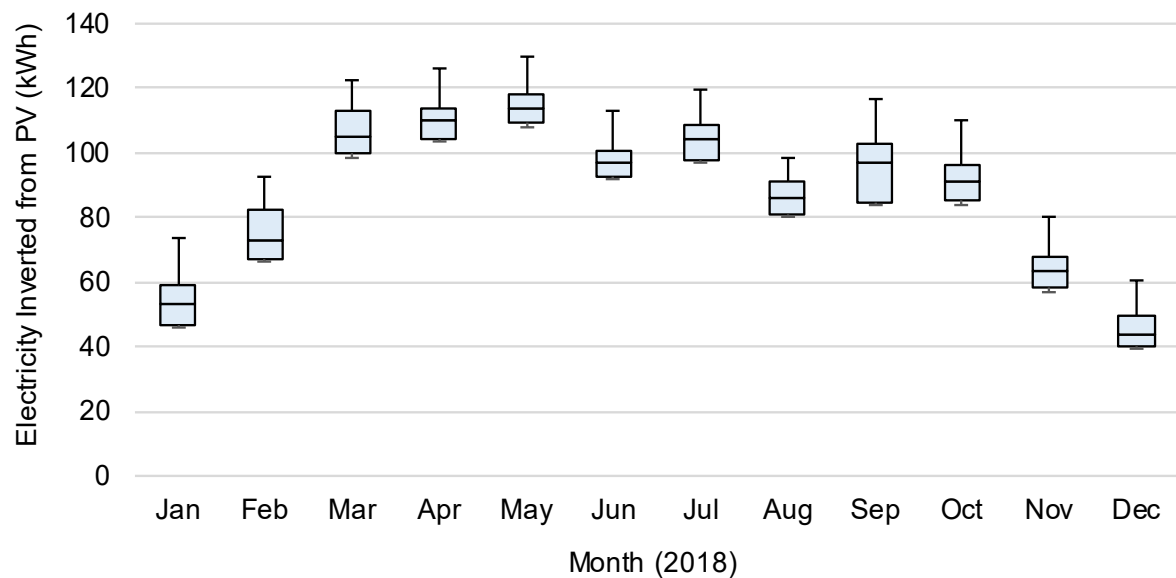
PVの規模と発電量



太陽光パネルの出力
→ 比例関係

建物データの研究利用

PVの季節別発電量

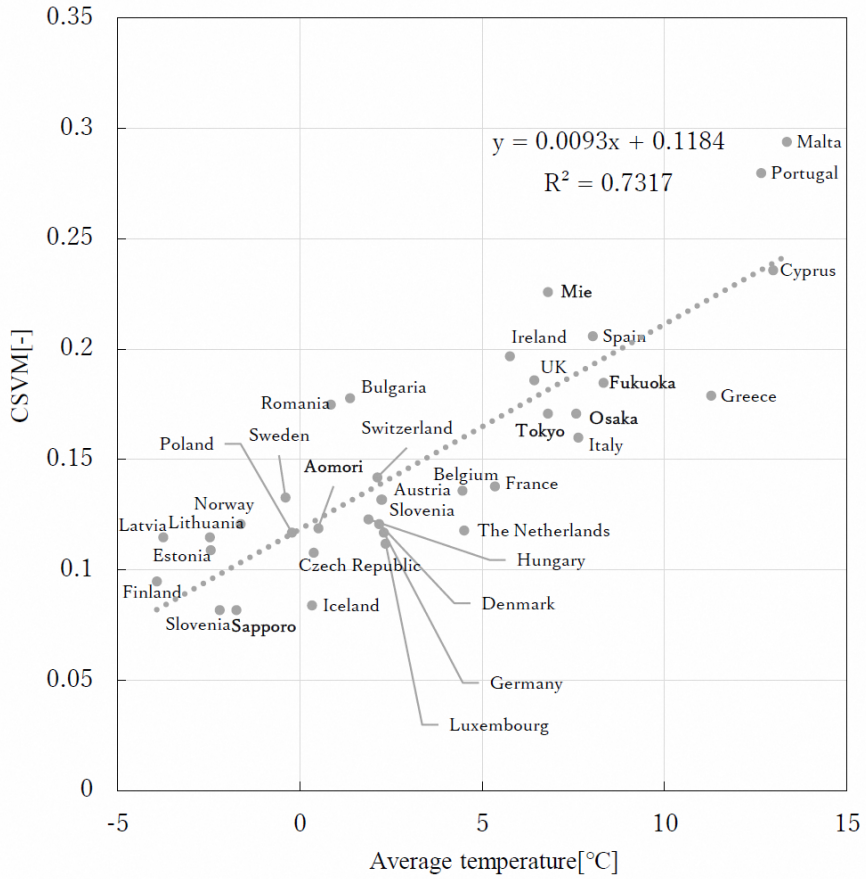


→ 冬季の出力低下

→ 6.8月の出力低下
前線による降雨量
増加

ビックデータの研究利用

Coefficient of Seasonal Variety of Mortality



- CSVM means how much higher mortality in winter season than that in other season.
- CSVM=0.1 means 10% higher mortality
- Northern regions have lower CSVM. heating and energy efficiency lower the winter mortality

Fig.11 Relationship between CSVM and Average Temperature from December to March

ビックデータの研究利用

Seasonal mortality in Japan

High mortality in summer season

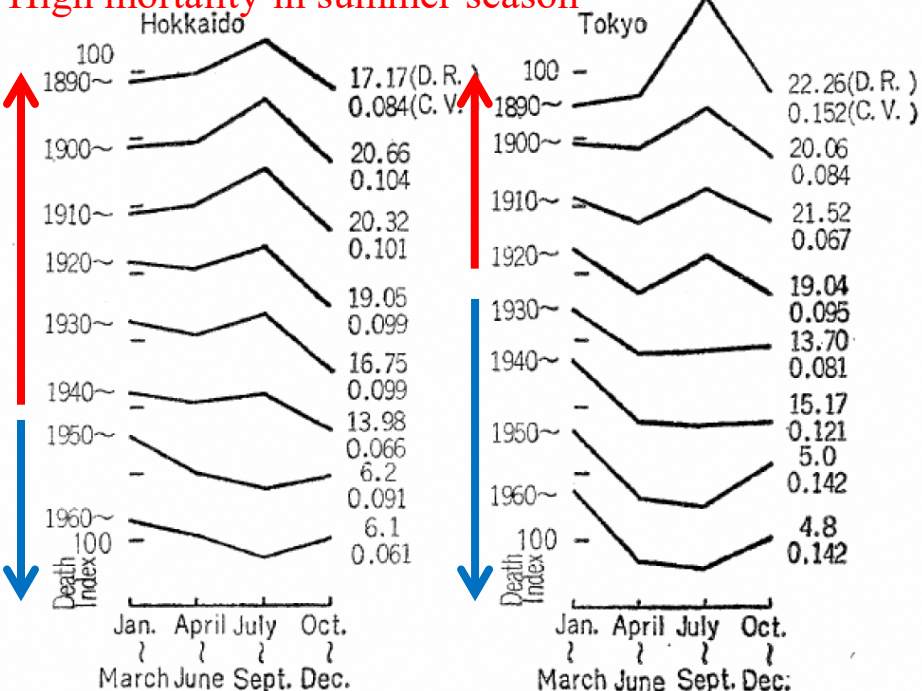


Fig.4 Death Index of Hokkaido and Tokyo (1890s-1960s)¹³⁾

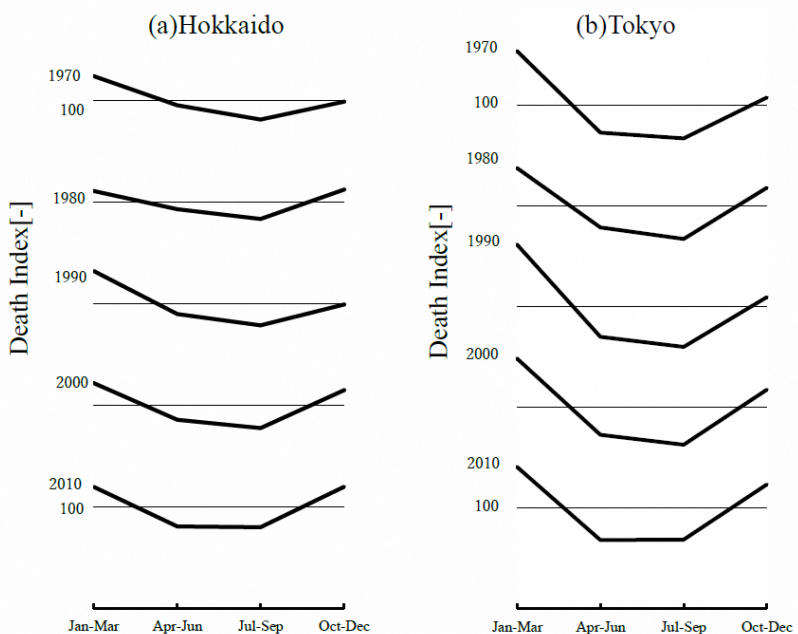


Fig.5 Death Index of Hokkaido and Tokyo (1970s-2010s)

High mortality in winter season

- Left, 1890-1970 by prof. Momiyama published in 1970
- Right, 1970-2010 by building environment lab. Hokkaido Univ in 2020

DECC (http://www.jsbc.or.jp/decc/index.html)

調査・研究事業
CASBEE
SWH
SWO
DECC
LCCM住宅
スマートエネルギーネットワークの推進
省エネ基準検討委員会
省エネルギー基準計算支援プログラム

DECC (Data-base for Energy Consumption of Commercial buildings)

約4万5千件のデータを収納する日本最大のデータベース (2020年6月現在)

2007年度から2018年度に実施した調査における公開データとして、現在、44,435件の情報が公開されております。
ほとんどの建築用途について、統計的に有意なデータ数となっています。
注) 調査結果から、単位延べ床面積当たりの年間一次エネルギー消費量が著しく大きいあるいは小さい建物のデータを排除して公開しております。

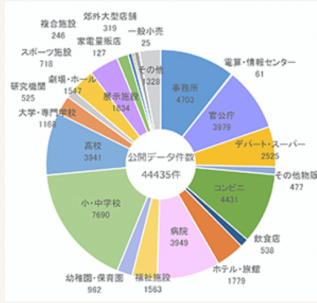


図-1 DECC公開データ件数

収納するデータの種別は、建物情報と年間(月間)のエネルギー消費量・水消費量

基礎データベースではエネルギー種ごとの毎月のエネルギー使用量と水使用量が収納されています。詳細データベースでは、エネルギー使用機器の情報、自国ごとのエネルギー使用量が照明・コンセントとそれ以外についてそれぞれ収納されています。

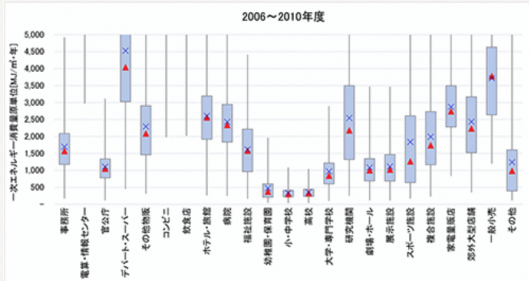


図-2 単位延床面積当たり年間一次エネルギー消費量 2006～2010年度データ



・ 現在までに231件の研究に利用されている (jstageのみ)

・ 日本エネルギー学会 省エネルギー・消費者行動部会 秋の勉強会「国内外における建築物のエネルギーに関する動向」開催概要報告・省エネルギー・消費者行動部会 (略称EECB)

・ The Effect of Tree Planting within Roadside Green Space on Dispersion of CO2 from Transportation, Nurul Aini, Zhenjiang Shen, International Review for Spatial Planning and Sustainable Development

・ 具体的な建物名等は全て除かれている

・ 二次利用についてはどの程度許されているかよくわからない。

教育利用・コンピューティング演習・授業計画

- ・ 1.オリエンテーション+必要なソフトのインストール (4/16)
- ・ 2.表計算ソフトでつくるグラフ1: エクセルの関数について知ろう 成績処理, 名簿, 乱数で成績発生, 平均点, 標準偏差, 偏差値, 赤点の表示をする (if関数), 赤点の人数を数える (countif関数) (4/23)
- ・ 3.表計算ソフトでつくるグラフ2-1: 2軸グラフを作れるようになろう 温度, 湿度, 日射量の複合グラフの作成, 空気線図上に気象データをプロット, ワードファイルへの貼り付け (4/30)
- ・ 4.表計算ソフトでつくるグラフ2-2: ユーザー定義関数をつくってみよう 気象データをダウンロードして, 温度と相対湿度から絶対湿度を計算するユーザー定義関数の作成 (5/14)
- ・ 5.チーム課題: アンケートを企画してまとめる. Google formを使ってアンケートを行って, その結果をエクセルでまとめましょう. (5/21)
- ・ 6.エクセルの進んだ機能, エクセルの進んだ機能について調べて使ってみよう 最適化計算 (ソルバー), ピボットテーブルとか? (幾つか機能やデータセットを紹介するので, 自分で調べてなにかやってみてください (5/28))
- ・ 7.プログラミングの基礎: pythonの利用の仕方, プログラムを書いてデータを分析してみよう スクリプトの書き方, 実行の仕方, 結果表示, ファイル入出力, ループ処理 (6/4)
- ・ 8.すこし高度なコーディング: じゃんけんからスタートしてモンテカルロ法に挑戦しよう 乱数, 条件分岐, ループ (6/11)
- ・ 9.すこし高度なコーディング: めんどくさい作業はユーザー定義関数におしつけよう ユーザー定義関数,
・ 気象データ処理, 空気線図 (6/18)

- ・ 現状，建物のエネルギー関連データは皆無であるため，授業で扱うことはできない。
- ・ もちろん，個人的にデータをいただいて，学生に提供することはできるが教育目的ではそれを行うのはよくない。
- ・ 建設分野はこれまでのように「図面を書いて，現場を管理する」のではなく，「建物の総合的な情報をマネジメントする」仕事になりつつある。

オープンデータの研究教育利用

- ・ これまでと違って
- ・ 研究：公開されているデータでないとならぬ研究がで
きなくなる（データの信頼性）
- ・ データがあることで生まれる研究もある。（研
究になにも期待していないかもしれませんが、
少なくとも教育的な効果はあります）
- ・ 教育：情報のリテラシーが重要になってきてい
ます。オープンデータを扱うこと自体が教育に
なります。

Influence of indoor temperature on health problems

Musculoskeletal symptoms

Mean temperature in living room and bathroom

Slightly cool group

AORa : 2.95 (p=0.0063)

AORb : 2.61 (p=0.024)

Cold group

COR : 1.79 (p=0.022)

AORa : 3.20 (p=0.0012)

AORb : 2.99 (p=0.0037)

sleeplessness

COR : 3.17 (P=0.00026)

AORa : 3.28 (p=0.00028)

AORb : 3.44 (p=0.00047)

Logistic regression of musculoskeletal disease and home environment

Explanatory variables	Code	COR(p-value) (95%CI)	AORa(p-value) (95%CI)	AORb(p-value) (95%CI)
Mean temperature of living room and dressing room	Warm group	1.00	1.00	1.00
	Slightly cool group	1.01 (p=0.97) (0.61-1.67)	1.1 (p=0.83) (0.46-2.61)	1.17 (p=0.74) (0.46-2.96)
Mean temperature of living room and dressing room	Warm group	1.00	1.00	1.00
	Cool group	1.09 (p=0.79) (0.56-2.15)	1.3 (p=0.66) (0.40-4.29)	1.04 (p=0.95) (0.29-3.78)
Quarter temperature of living room and dressing room	Warm group	1.00	1.00	1.00
	Slightly cool group	1.06 (p=0.81) (0.64-1.77)	0.95 (p=0.91) (0.41-2.23)	0.94 (p=0.90) (0.38-2.36)
Quarter temperature of living room and dressing room	Warm group	1.00	1.00	1.00
	Cool group	1.01 (p=0.96) (0.59-1.73)	0.77 (p=0.64) (0.26-2.28)	0.79 (p=0.69) (0.25-2.53)
Mean temperature of living room and dressing room at bedtime	Warm group	1.00	1.00	1.00
	Slightly cool group	1.35 (p=0.29) (0.78-2.33)	2.95** (p=0.0063) (1.36-6.41)	2.61** (p=0.024) (1.14-5.98)
Mean temperature of living room and dressing room at bedtime	Warm group	1.00	1.00	1.00
	Cool group	1.79** (p=0.022) (1.09-2.93)	3.20** (p=0.0012) (1.58-6.48)	2.99** (p=0.0037) (1.43-6.27)
Mean temperature difference between living room and dressing room	Warm group	1.00	1.00	1.00
	Cool group	0.95 (p=0.90) (0.43-2.11)	0.78 (p=0.59) (0.31-1.95)	0.86 (p=0.77) (0.32-2.31)
Smoking habit	Never	1.00	1.00	1.00
	Sometimes or Everyday	0.38** (p=0.00085) (0.22-0.67)	0.39** (p=0.0012) (0.22-0.69)	0.42** (p=0.0074) (0.23-0.79)
Drinking habit	Never or Hardly	1.00	1.00	1.00
	Sometimes or Everyday	0.44** (p=0.0072) (0.24-0.80)	0.44** (p=0.0085) (0.24-0.81)	0.55 (p=0.10) (0.27-1.13)
Deep sleep	No	1.00	1.00	1.00
	Yes	3.17** (p=0.00026) (1.71-5.89)	3.28** (p=0.00028) (1.73-6.25)	3.44** (p=0.00047) (1.72-6.88)
Age of house	under 38 years (before 1981)	1.00	1.00	1.00
	38 years and over (in and after 1981)	1.46 (p=0.14) (0.87-2.42)	1.48 (p=0.17) (0.84-2.59)	1.5 (p=0.19) (0.82-2.74)

Relationship between Monthly Mean Temp and Death Ratio

- Sensitivities of temperature change (slope) in Tokyo and Osaka are higher than that in Hokkaido.
- Colder area has better indoor climate than warmer area.

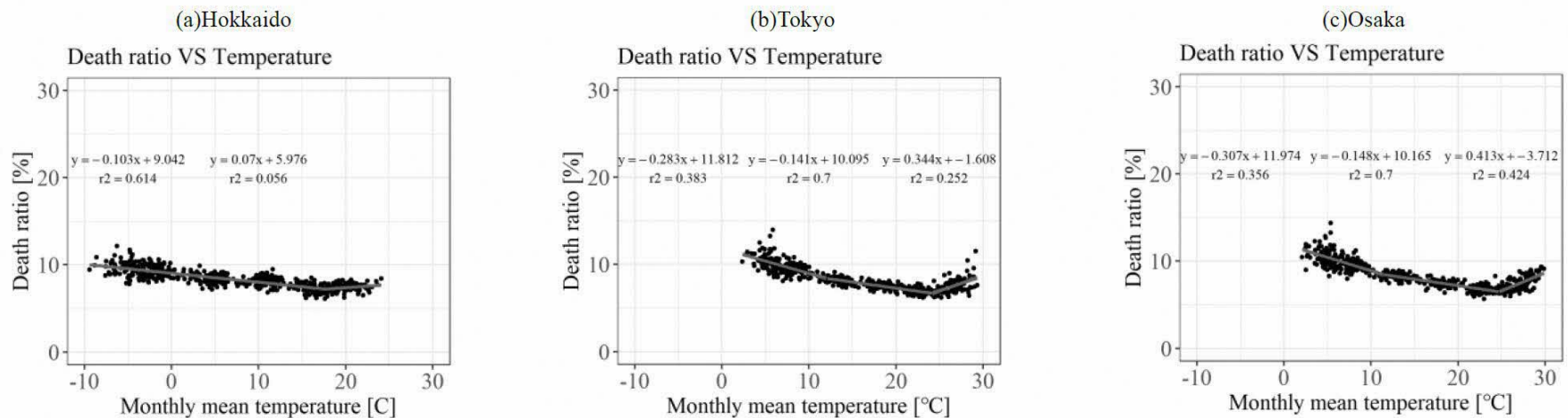


Fig.14 Relationship between Death ratio and Temperature (segment regression)