

環境計画演習2017 前先生担当分

「自宅の設備とエネルギー」

# 授業の目的

対象

現在自分の住んでいる家

自分の家のエネルギー消費がどのくらいか知っていますか？

目的

現在自分の住んでいる住宅の環境、設備、エネルギーについてリサーチを行い、自宅の改善案を提案する。



# スケジュール

4/17 ガイダンス

4/24 第一回発表 自宅の調査と分析

5/1 作業日 (質問受付)

5/8 第二回発表 エネルギー使用現状の把握と改善案

**※発表時間5分**

# 授業の流れ

## 4/24 第一回発表分

自宅の調査・分析

- ①建物情報・・・調査対象となる建物の基本データ
- ②居住者情報・・・居住者の生活によるエネルギー使用状況
- ③光環境情報・・・室内照度や照明機器の現状
- ④通風環境情報・・・開口による自然換気の状況
- ⑤設備情報・・・冷暖房、給湯、厨房設備の現状

## 5/8 第二回発表分

エネルギー使用現状の把握・・・家庭用エネルギー診断ツール利用

改善の提案

# 授業の流れ

## 4/24 第一回発表分

自宅の調査・分析

- ①建物情報・・・調査対象となる建物の基本データ
- ②居住者情報・・・居住者の生活によるエネルギー使用状況
- ③光環境情報・・・室内照度や照明機器の現状
- ④通風環境情報・・・開口による自然換気の状況
- ⑤設備情報・・・冷暖房、給湯、厨房設備の現状

## 5/8 第二回発表分

エネルギー使用現状の把握・・・家庭用エネルギー診断ツール利用

改善の提案

# 1 建物情報 —発表項目—

## 1-1 周辺環境

- ・所在地（区、市レベルまで）
- ・周辺建物との関係性
- ・自然環境（年間気温、海風、騒音など）

## 1-2 建物情報

- ・図面（方位、寸法があると◎）
- ・形態 戸建or集合住宅（何階建てのどこかも示す）
- ・築年数
- ・構造（木造orRC造orSRC造etc…）
- ・延べ床面積

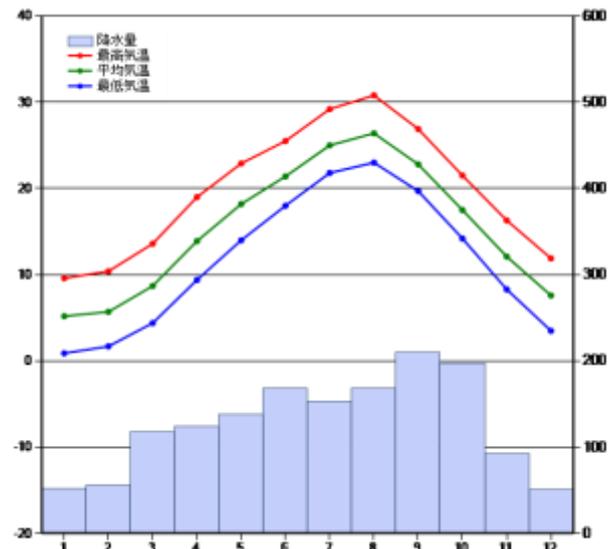


アイフォンのアプリで開口の方位をチェック！計測器など各種貸しだします！！

# 1-1 建物情報（周辺環境）

—発表例—

所在地：文京区千駄木



## 周辺環境

住宅が密集している地域であるものの、周囲の建物が比較的low層であるので光・風環境は良好。ただ駅が近くにあるため騒音が少し気になる。

## 年間気温

東京都は夏は高温多湿となり、冬は晴れて乾燥しやすい。また、日によって天気の変化しやすい。

## 地域区分

6地域

## 年間日射量地域区分

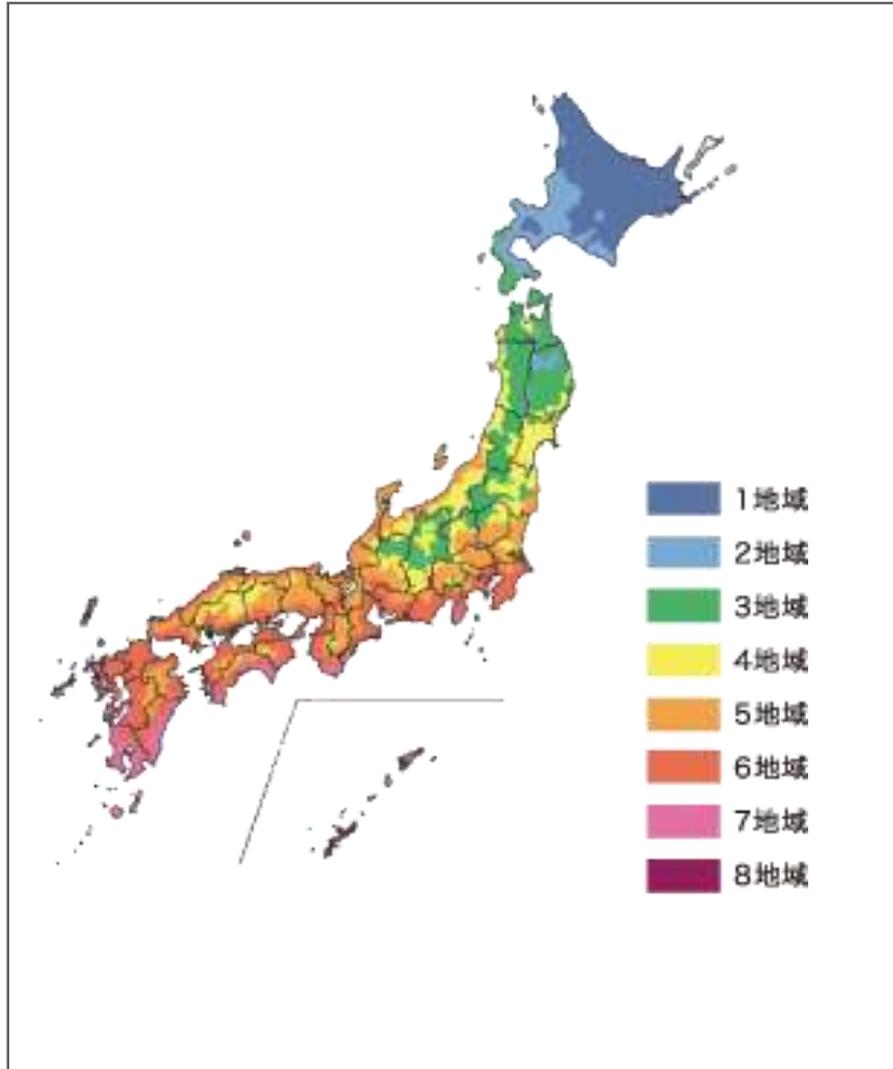
A3区分

## 暖房期日射量地域区分

H3区分

# 地域区分について

## 地域区分



## 年間日射量地域区分

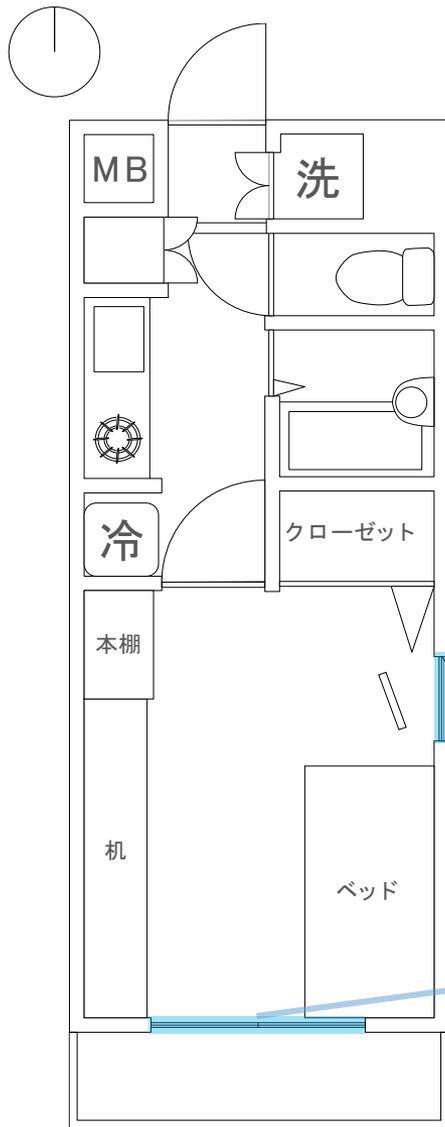
- A1区分** 年間の日射量が特に少ない地域
- A2区分** 年間の日射量が少ない地域
- A3区分** 年間の日射量が中程度の地域
- A4区分** 年間の日射量が多い地域
- A5区分** 年間の日射量が特に多い地域

## 暖房期日射量地域区分

- H1区分** 暖房期の日射量が特に少ない地域
- H2区分** 暖房期の日射量が少ない地域
- H3区分** 暖房期の日射量が中程度の地域
- H4区分** 暖房期の日射量が多い地域
- H5区分** 暖房期の日射量が特に多い地域

# 1-2 建物情報（建物）

—発表例—



外部



南面



西面

内部



形態	: 集合住宅（賃貸）
構造	: RC造
延床面積	: 20.22㎡
築年数	: 16年
階数	: 4階建て（4階）

角部屋なので居間に南面と東面の二つの窓がある。

## 2 居住者情報 —発表項目—

### 2 居住者情報

- ・ 家族構成
- ・ 家族の在宅スケジュール  
(電気の利用状況が見えるとよい)
- ・ 家族居住域  
(昼と夜、平日と休日で家族がどこにいるのかを示す)
- ・ 家族の省エネ意識とその行動

## 2 居住者情報 —発表例—

### 家族構成

一人暮らし。3月に東京に引っ越したばかり。



自分 (22)

仙台に住んでいたため、寒さにはそこそこ強い。

暑いのは苦手。

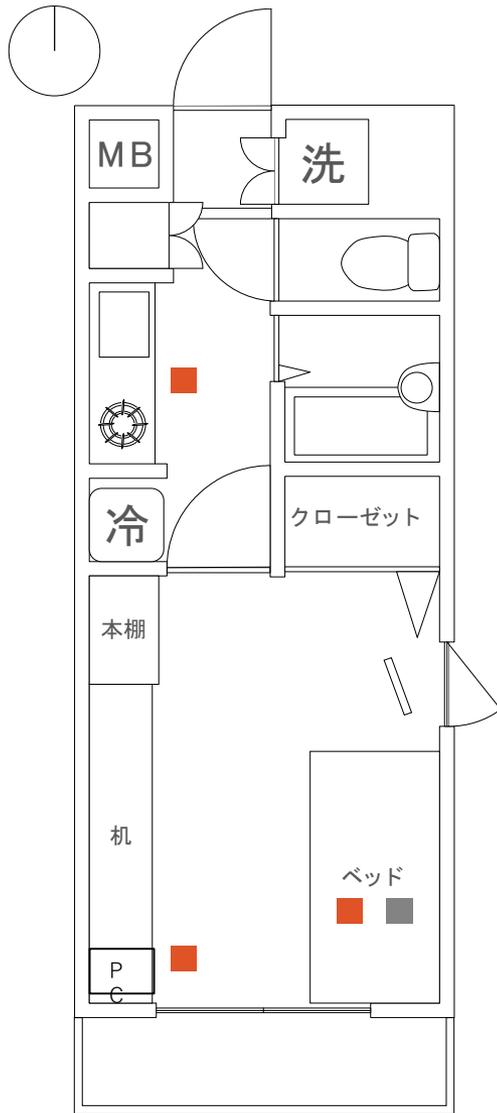
### 在宅スケジュール

時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
休日	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	←	→	学校や買い物など	→	→	→	→	→	→	→	→
平日	■	■	■	■	■	■	■	■	■	←	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	■

休日は昼まで家にいることが多いが、平日は大体一日中外に出ている。エネルギー消費量が多いのは夜から朝にかけてということがわかる。

## 2 居住者情報

—発表例—



### 家族の居住域

■ : 休日

■ : 平日

平日は基本的に家に帰ってすぐ寝るだけだが、休日は自炊をしたり、自宅のパソコンで作業をしたりする。

### 家族の省エネに対する意識や行動



お金を節約したいので、なるべく電気は消すようにしているが、時々消し忘れてつけっぱなしで出かけたりしてしまう。

家族で住んでいる人は全員分のスケジュール・居住域・省エネに対する意識を調査してください。

## 3 温熱環境 —発表項目—

### 3 温熱環境

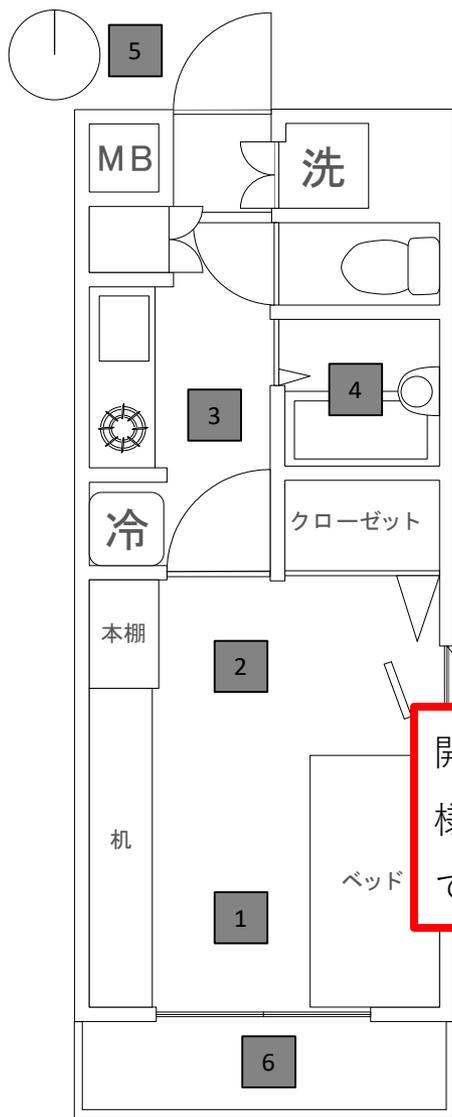
- ・室内空気温度

…時間や場所でプロットして室内の明るさを計測、表やグラフにする。

- ・室内壁面温度

…FLIRONEを用いて気になるところを測定。

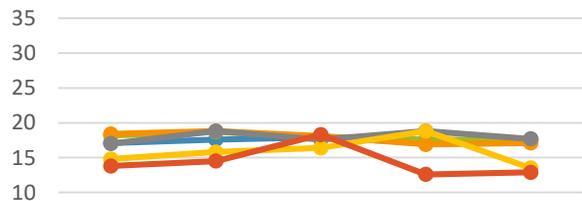
# 3 温熱環境 —発表例—



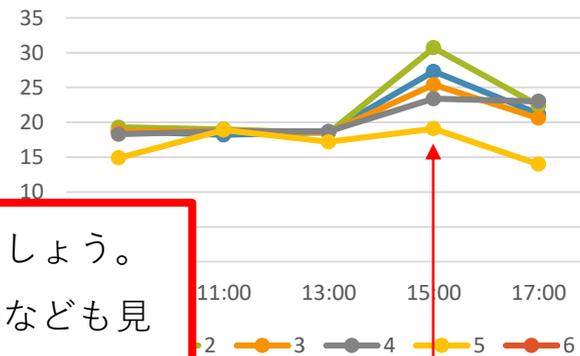
室内温度

時間	晴れ					曇のち雨				
	9:00	11:00	13:00	15:00	17:00	9:00	11:00	13:00	15:00	17:00
1	17.1	17.6	17.9	17.1	17.6	18.7	18.2	18.6	27.3	21.2
2	18.2	18.7	18	17.6	17.5	19.3	19	18.5	30.7	22.4
3	18.4	18.8	18.1	16.9	17.1	18.7	18.8	18.6	25.4	20.6
4	17	18.8	17.6	18.8	17.7	18.3	18.7	18.7	23.4	23
5	14.8	15.8	16.4	18.8	13.5	14.9	18.9	17.2	19.1	14
6	13.8	14.5	18.3	12.6	12.9					

晴天時気温



曇天時気温



開口部の位置と空気温度の関係に注目しましょう。  
 様々な冷暖房機器をつけた時の温度の挙動なども見てみると面白いです！

エアコン入  
 15:00-18:00

気温20度弱で暮らしている。エアコンの空調領域は居間のみであったが、扉から熱が流出して廊下側の温度も上昇している。

### 3 温熱環境 一発表例一

カーテンの有無



カーテン開放時



カーテン閉鎖時

カーテンをあけた時より閉めた時の方が温度が高い  
→カーテンが断熱している。

開口部



ドアの隙間から冷気が侵入してしまっている。

## 4 光環境 —発表項目—

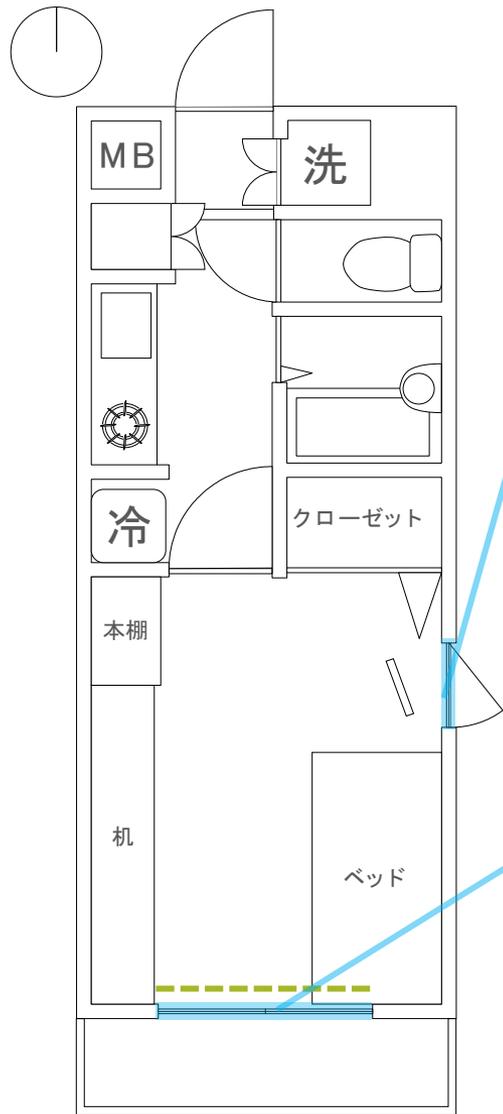
### 4 光環境

- ・ 開口部  
…日差しが入る開口を平面図にプロット、写真などでブラインドやカーテン、ひさしなどの遮蔽物を示す
- ・ 室内照度  
…時間や場所でプロットして室内の明るさを計測、表やグラフにする。  
(居室の基準は150 lx)  
※測定時の天候、外の照度も計測する
- ・ 自宅の照明  
…それぞれの照明の配光方法、電球の種類、消費電力、位置、運転スケジュールを示す。



測定器貸出します。  
(風速・温湿度・照度など計測可能)

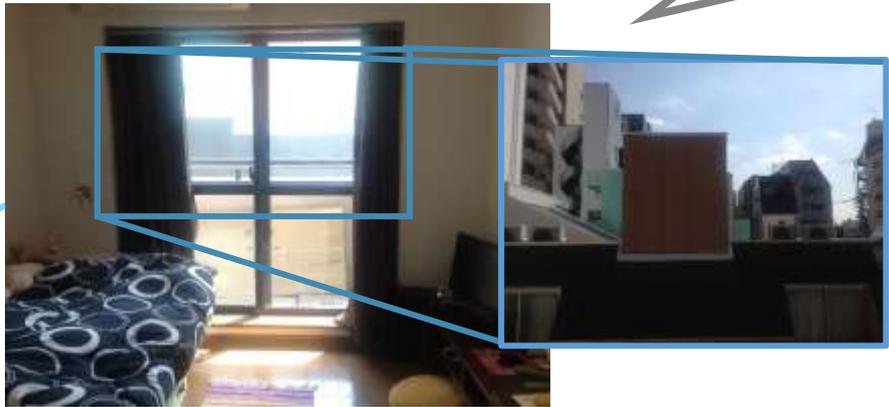
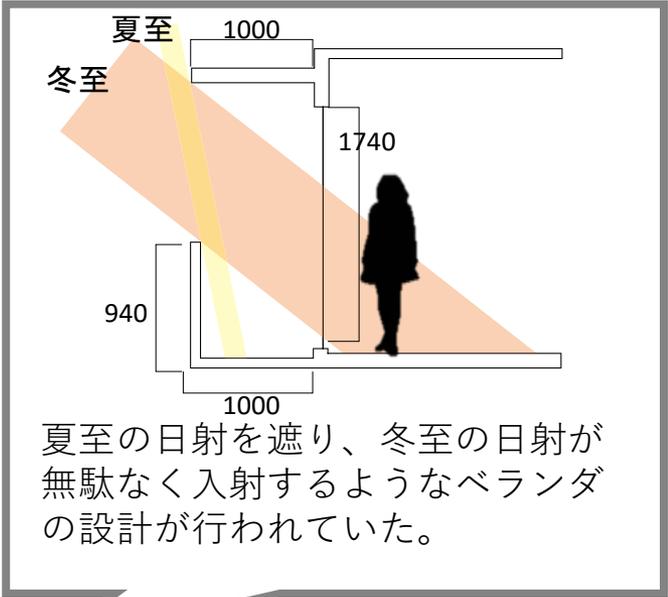
# 4 光環境 —発表例—



開口部



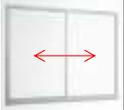
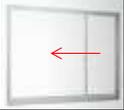
縦すべりだし窓  
東向きなので朝日が入る。すりガラスになっているので拡散光。



引違い窓  
南向きであり、向かいの建物よりも高い位置に部屋があるので光はそこそこ入る。

# 4 光環境

## —窓の種類—

窓の種類					
1	引違い窓		10	ルーバー窓	
2	片引き窓		11	平行突出し窓	
3	FIX窓		12	オーニング窓	
4	片上げ下げ窓		13	ダブルハング換気窓	
5	両上げ下げ窓		14	出窓	
6	たてすべりだし窓		15	天窗	
7	すべりだし窓		16	全開放引込み窓	
8	内倒し窓		17	折りたたみ窓	
9	外倒し窓		18	アクセント窓(装飾窓)	

# 計測器の計測方法

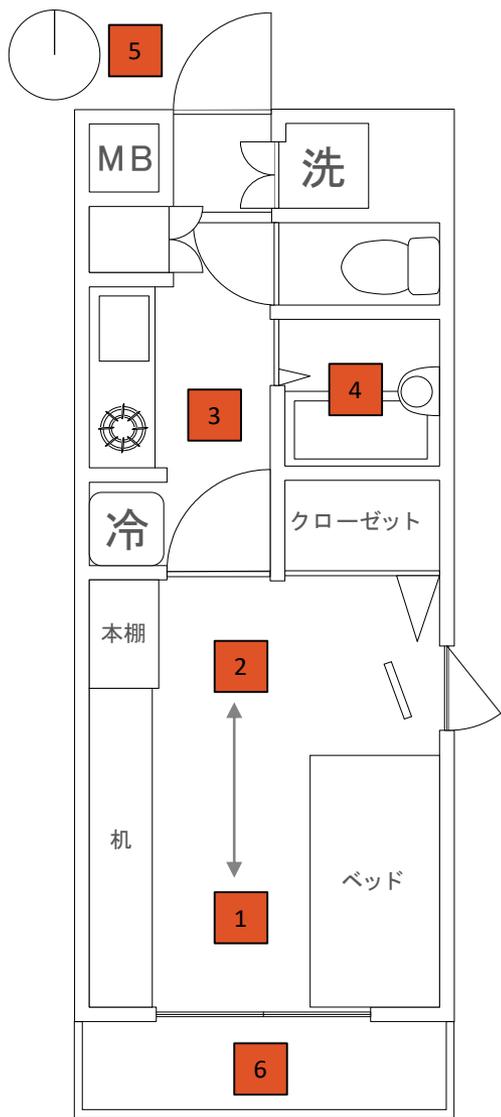
計測箇所



ボタンの説明



# 4 光環境 —発表例—



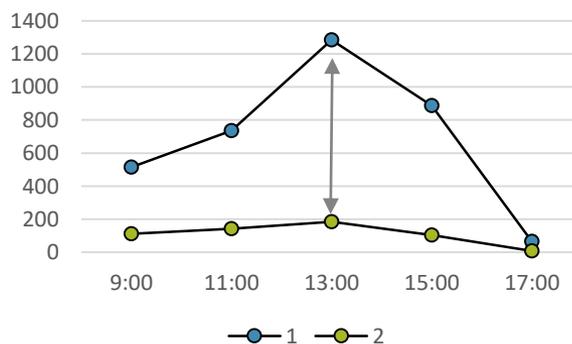
室内照度

単位 (lx)

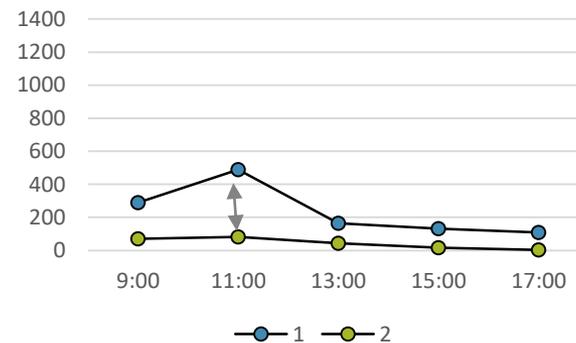
時間	晴れ					曇のち雨					照明
	9:00	11:00	13:00	15:00	17:00	9:00	11:00	13:00	15:00	17:00	
1	514	736	1284	887	65	290	489	164	131	108	442
2	112	143	185	104	8	70	82	44	17	4	402
3	10	10	14	5	1	2	4	1	0	0	56
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140
5	580	606	512	751	377	624	888	322	256	150	
6	870	1238	1369	520	769						

昼ごろまでは居間の照度は150lx以上となっているが、夕方頃になると庇により日光が入りにくくなる。

晴天時居間の照度差



曇天時居間の照度差



晴天時と曇天時では1の照度は大きく異なるものの、2の照度はほとんど変わらない。→晴天時は室内の照度差大となる。

# 4 光環境 一照度基準一

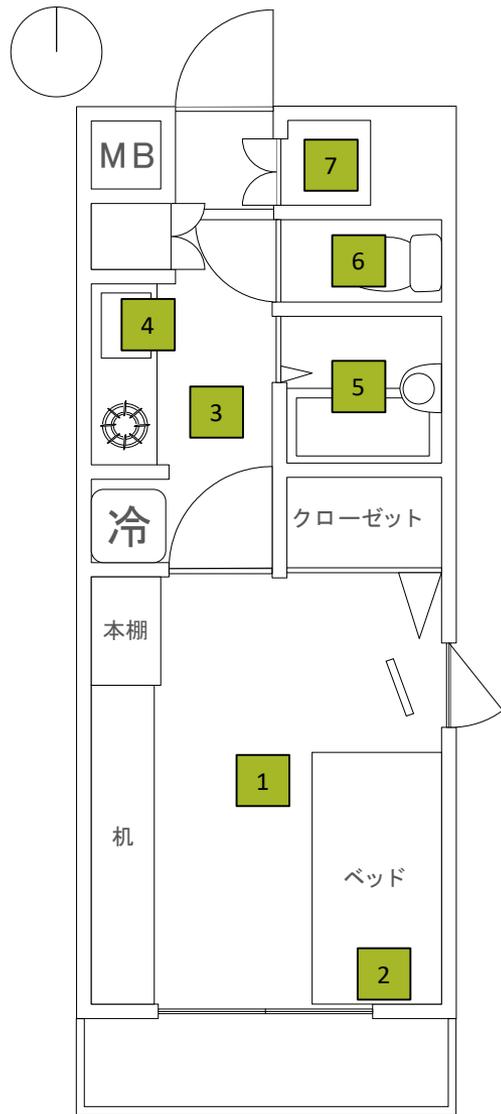
## JISの照度基準表

照度(Lux)		10	20	30	50	75	100	150	200	300	500	750	1000	1500	2000	3000		
住 宅	居間			全般					団らん・娯楽	読書・化粧			手芸・裁縫					
	子供部屋				全般			遊び			勉強・読書							
	書斎				全般					勉強・読書								
	座敷			全般				座卓・床の間										
	食堂				全般				食卓・調理台									
	寝室	全般								読書・化粧								
	家事室・作業室				全般			洗濯	工作			手芸・裁縫・ミシン						
	浴室・脱衣室				全般				ひげそり・化粧									
	トイレ			全般														
	階段・廊下			全般														
	玄関(内側)				全般			靴脱ぎ場		鏡								
	車庫・庭			全般														

照度(Lux)		10	20	30	50	75	100	150	200	300	500	750	1000	1500	2000	3000
事 業 所	一般事務所	屋内非常階段			喫茶室・更衣室 倉庫・玄関			応接室・集会室 食堂・娯楽室			事務室 (パソコン・設計)					
								エレベーター内		役員室・会議室						
							階段・廊下・トイレ 洗い場・洗面所									
工場	屋内非常階段			通路・階段 洗面所・トイレ			電気室・機械室			制御室			設計・製図室		(検査・組立・試験)	
病院	暗室・非常階段 動物室			麻酔室・回復室 浴室・トイレ・階段			育児室・待合室 面会室・外来廊下			診察室・処置室 薬局・事務室			手術室			

# 4 光環境

—発表例—



## 自宅の照明



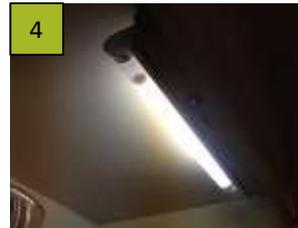
1 シーリングライト  
38w+30w蛍光灯  
消費電力 120w  
在宅時はほとんどつけている。



2 スポットライト  
3w LED電球  
消費電力 0.5w  
夜寝る前に10分ほどつける。



3 ダウンライト  
13w 電球型蛍光灯  
×2  
消費電力 26w  
自炊する時やお風呂に入るときなどにつける。消し忘れがち



4 スポットライト  
13w蛍光灯  
ほとんどつけない。



5 ダウンライト  
60w電球  
消費電力 20w  
お風呂の電球。朝20分くらい使う。

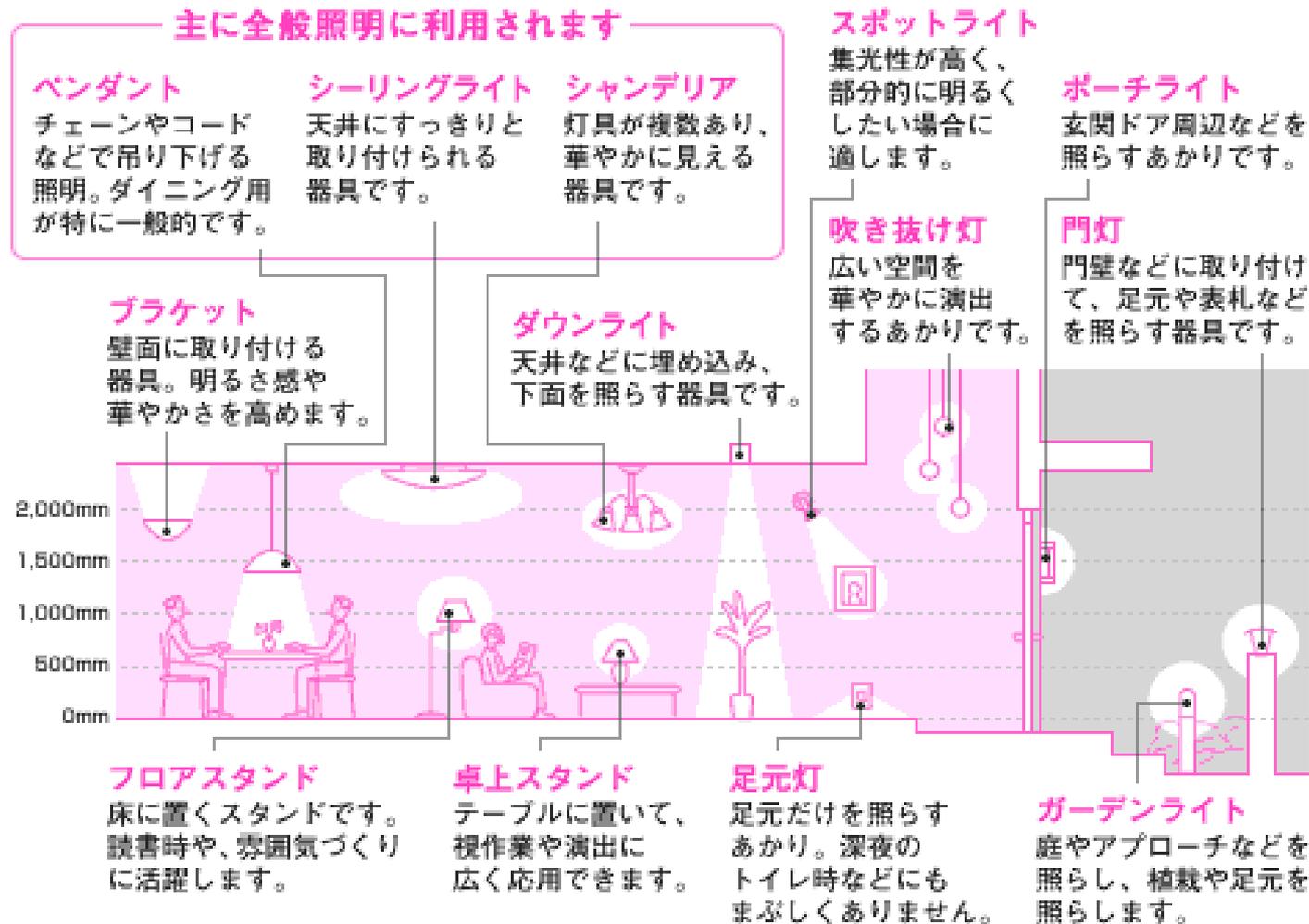


6 ダウンライト  
トイレの電球。  
消し忘れがち。



7 ダウンライト  
洗濯機置き場の電球。  
ほとんどつけない。

# 4 光環境 —照明の種類—



引用元：[http://katsudon.ojaru.jp/setubi/lighting/lighting\\_tool.html](http://katsudon.ojaru.jp/setubi/lighting/lighting_tool.html)

### 電球の種類と特徴

種類	特徴
電球型 LED 灯 	省電力で長寿命、経済的なのが特徴。スイッチを入れた後すぐ点灯するので、玄関やトイレなどすぐに明るさがほしい場所にもぴったりです。温室効果ガス（CO2）排出の削減にも効果があります。
白熱電球 一般球／ボール球 	白熱電球は蛍光灯に比べ、黄色っぽく暖かな感じを与える光を出すのが特徴です。この特徴を利用して、一般的にランプシェードに入れて使用する場合は、一般球やボール球を使用します。なかでも透明タイプの電球は、白色タイプにくらべキラキラ感があり、フィラメントの輝きが楽しめるので、透明なガラスシェードなどに入れる場合におすすめします。白色タイプの電球は、やわらかく光を拡散させる点の特徴です。
白熱電球 レフランプ／ ビームランプ 	一方向に光を集光させる投光照明、スポット照明用の電球です。バルブ内面に反射鏡加工がされているので、照明器具の反射率なしで所定の集光性が得られます。照明器具の汚れによる劣化もありません。
白熱電球 シルバーランプ 	専用の照明器具との組み合わせにより、手軽な間接照明やある程度の集光性が得られる電球です。
白熱電球 なつめ球 	常夜灯、残置灯、灯明用などに使用します。
白熱電球 シャンデリア球／ ミニランプ 	小型のスタンドから大きなシャンデリアまで広く使用される、装飾用電球の中心的存在です。
白熱電球 ハロゲンランプ 	点光源に近く、配光しやすいランプです。輝度が高く、メリハリのある照明ができるので、店舗のスポット照明などに使われています。寿命末期まで初期性能を持続するのも特徴のひとつです。ただし、非常に高温になるので、専用器具が必要で、店舗などで使用する場合は、ふく射熱を減らしたダイクロミラー付きをおすすめします。
蛍光灯 一般蛍光灯 	効率がよく、発熱が少なく、影が出にくい。連続5000時間以上使用できる長寿命が特徴です。白色、昼光色、電球色など種類も豊富で、殺菌や色評価などの特殊用途に向くものも揃っています。
蛍光灯 コンパクト蛍光灯 	直管蛍光灯にくらべ、小さい灯具で同じ明るさが得られるのが特徴です。デスクスタンド、ダウンライトなどに広く使われています。
蛍光灯 電球型蛍光灯 	現在使用している白熱電球のソケットで、そのまま使える便利な蛍光灯です。白熱電球にくらべると、電気代と発熱量が約3分の1、寿命が約6倍と経済的です。調光・センサー機能のついた器具には使えないことが多いので注意が必要です。
HID ランプ (高輝度放電灯) 	発光素材の違いで、高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプ、水銀ランプの3種類に分かれます。長寿命、高効率の特徴をいかして、経済性重視の大規模照明に多く使われます。

引用元：<http://hint-file.tokyo-hands.co.jp/interior/35.htm>

# 5 通風環境 —発表項目—

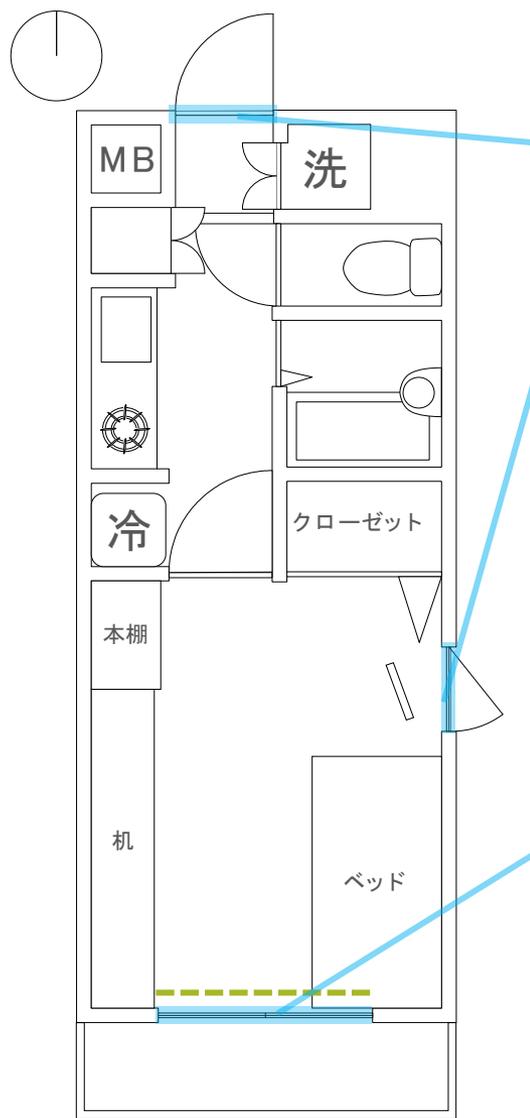
## 5 通風環境

- ・ 開口部  
…風を取り入れる開口を平面図にプロット、写真などで開口の種類（腰窓、掃き出し窓など）を示す。
- ・ 通風  
…時間ごとの窓の開け方による風の抜けの測定を行う。  
風の向きや風速の測定を行う。  
風の抜けを平面図に矢印などで可視化する。



# 5 通風環境 —発表例—

開口部



縦すべりだし窓



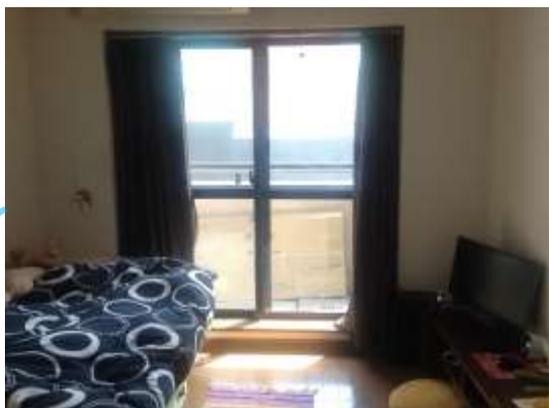
東向きなので朝日が入る。縦すべりだしなので風は少し入りにくいのかも。

玄関



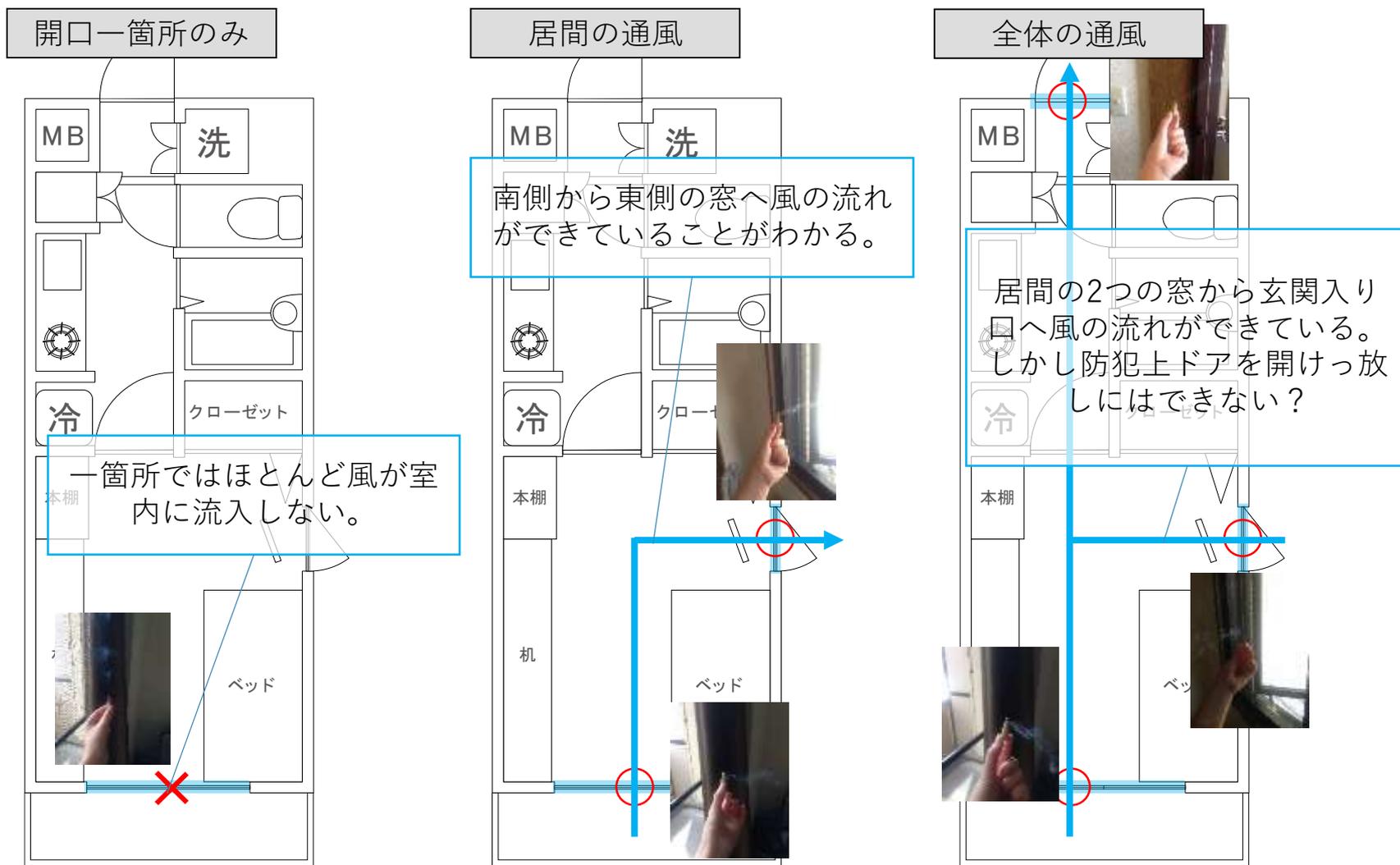
通風に利用できるが、開けっ放しだと防犯上よくないかも。

引違い窓



南向きであり、向かいの建物よりも高い位置に部屋がある。

# 5 通風環境 —発表例—



風が弱い時は風速計での計測できない。→線香などで風向をみてみよう！

## 6-1 設備情報 —発表項目—

### 6-1 給湯・厨房情報

- ・エネルギーの種類。（プロパンガス、LNG、石油など）

#### 給湯器

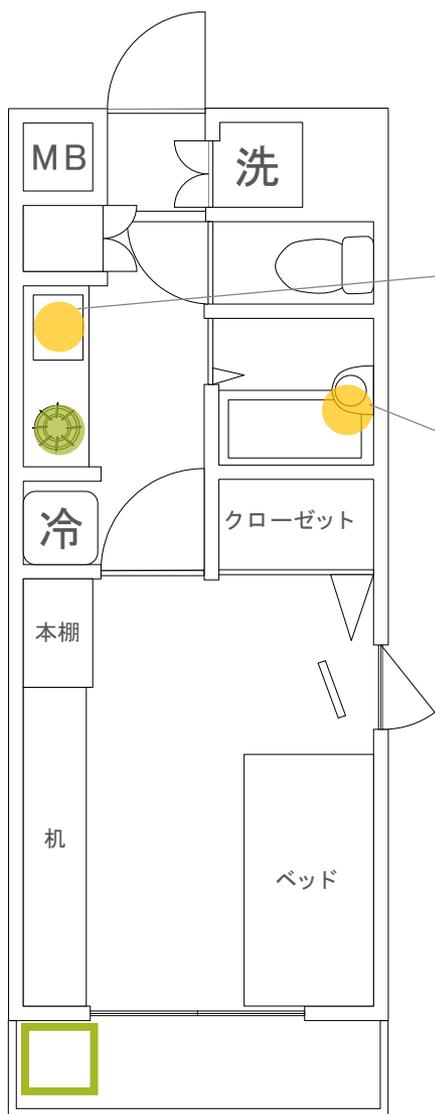
- ・給湯器の位置。ヒートポンプ式給湯器（電気でお湯をつくる）の場合は貯湯槽の位置と室外機の位置を明記。
- ・給湯器の型番→給湯器の能力を記す。
- ・入浴スケジュール。

#### 厨房

- ・換気扇の位置（平面図）、使用状況（常時、使用時）
- ・室内で計画されている換気経路。うまく換気できているかどうかを線香や風速計を用いて測定してみてもよい。
- ・コンロの種類（ガス or IH）と出力

# 6-1 設備情報 (給湯・厨房)

—発表例—



## 給湯器

給湯器

給湯場所

キッチン  
お湯はほとんど使わず、  
水で済みます。

お風呂  
朝20分ほど使う。



給湯器  
燃料：都市ガス  
定格消費電力：41w

## 厨房機器

ガス使用場所



ガスコンロ 1口  
燃料：都市ガス

週3~4回くらい使う。  
あまり長い時間は使わない。



エコジョーズ：潜熱回収型「ガス」給湯器

<http://www.kentiku-hiyou.com/eco/ecojouzu/index.html>



エコキュート：自然冷媒式「電気」給湯器

<http://www.kentiku-hiyou.com/eco/ecocute/index.html>



エコフィール：潜熱回収型「石油」給湯器

<http://www.kentiku-hiyou.com/eco/ecofeel/index.html>

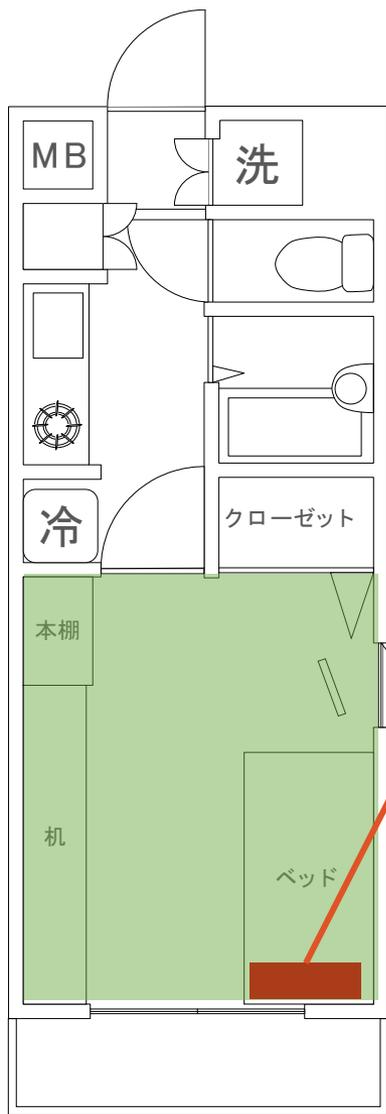
## 6-2 設備情報 —発表項目—

### 6-2 冷房・暖房情報

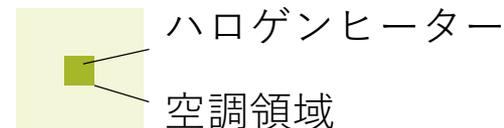
- ・冷暖房の種類、写真（エアコン、床暖房、ヒーターなど）
- ・冷房と暖房の位置を図面で示す
- ・空調の使用状況（スケジュール）を示す
- ・冷暖房の型番から、  
出力（kw、定格能力）、  
何畳用（図面でその範囲を示せるとよい）  
成績係数（COP）など調査

※COP(Coefficient Of Performance、成績係数)

…消費電力1kwあたりのエアコンの冷却、加熱能力  
→COPの値が大きいほど省電力！！



冷暖房機器



エアコン  
 定格冷房能力 2.0kw (COP=2.63)  
 定格暖房能力 2.5kw (COP=3.60)  
 主に夏の就寝前や冬の少し寒いときにつける。

エアコンが居間にしかないので、廊下と室内の温度差が大きくなる。入浴後は結構寒い。また、エアコンが古いので効率低くなっているのではないかと・・・。

# 6-2 設備情報 (冷房・暖房)

## —冷暖房器具の種類—

床暖房(電気・ガス・灯油)



蓄熱暖房(電気)



ガスファンヒーター(ガス)



石油ファンヒーター(灯油)



オイルヒーター(電気)



ハロゲンストーブ(電気)



カーボンヒーター(電気)



こたつ(電気)

全体暖房

対流式暖房

部分暖房

床暖房  
蓄熱暖房  
オイルヒーター など

石油ファンヒーター  
ガスファンヒーター  
エアコン など

ハロゲンストーブ  
カーボンヒーター  
コタツ など

電気式ファンヒーター

エアコン(電気)



電気式ファンヒーター(電気)



ホワイト

ブラック

# 授業の流れ

## 4/24 第一回発表分

自宅の調査・分析

- ①建物情報・・・調査対象となる建物の基本データ
- ②居住者情報・・・居住者の生活によるエネルギー使用状況
- ③光環境情報・・・室内照度や照明機器の現状
- ④通風環境情報・・・開口による自然換気の状況
- ⑤設備情報・・・冷暖房、給湯、厨房設備の現状

## 5/8 第二回発表分

エネルギー使用現状の把握・・・家庭用エネルギー診断ツール利用

改善の提案

# シミュレーション

## 家庭用エネルギー診断ツールによるシミュレーション



※エクセル使います

家庭用エネルギー診断ツールでわかること



電気



ガス



灯油

どの燃料をどれくらい？



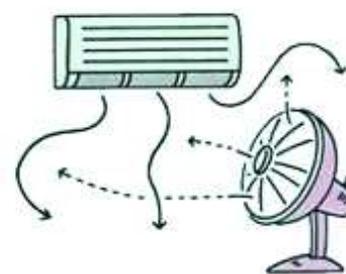
家電・照明



給湯



暖房



冷房



調理

どの用途でどれくらい？

# 【重要】事前にしておいてほしいこと

## 年間の検針値の入手方法

電気代  
でんき家計簿(東京電力)



ガス代  
myTokyoGas(東京ガス)



※1週間ほどかかるので今日すぐに申請すること！！

# 【重要】事前にしておいてほしいこと

必要なもの：検針票（電気、ガス、灯油など）

電気

毎度ご利用いただきありがとうございます

電気使用量のお知らせ

ご使用場所

27年 2月分

ご使用期間 1月13日～2月 9日  
検針月日 2月10日 (28日間)

ご契約種別 **従量電灯B**

ご契約 30A

ご使用量 **268kWh**

請求予定金額 **7,839円**  
(うち消費税等相当額) 580円

基本料金	842円40銭
電力量料金	
・1段料金	2,331円60銭
・2段料金	3,834円68銭
・燃料費調整額	683円40銭
再エネ発電賦課金	201円
口座振替割引	-54円00銭

上記料金内訳

当月指示数 9834  
前月指示数 9566  
差引 268  
計器乗率(倍)  
取替前計量値 196  
計器番号(下3桁)

昨年 2月分は29日間で 285kWhです。  
今月分は1日あたり 2%減少しています。

燃料費調整のお知らせ (1kWhあたり)

2月(当月)分	+2円55銭
3月(翌月)分	+2円83銭
翌月分は当月分比べ	+0円28銭

今月分 振替予定日 2月27日

お問い合わせ先/カスタマーセンター

お引越し、ご契約の変更  
0120-995-005  
その他の電気に関するご用件  
0120-995-006

東京電力株式会社  
新宿支社(事業所コード004)

お客様番号 **10 47008-11132-1-01**

北村

ガス

ガス料金等口座振替済領収証

お客様番号 **1418-934-1069**

お客様番号

26年 12月分 領収金額 **2,496円**

ご使用期間 11月23日～12月20日  
ご使用日数 28日  
ご使用量 9m<sup>3</sup>  
ガス料金 **2,202円**  
内ガス料金分消費税 63円  
警報器リース料金 294円

使用料 請求金額

- ・上記金額を 1月 5日に領収いたしました。
- ・この領収証によりガス料金をい

# シミュレーション ー入力方法ー

energy [互換モード] - Microsoft Excel

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 アドイン Acrobat

MS Pゴシック 12 A A 折り返して全体を表示する 数値

貼り付け B I U 条件付き書式 テーブルとしてセルの書式設定 スタイル 挿入 削除 書式

クリップボード フォント 配置 数値

Σ オートSUM フィル クリア 並べ替えと検索とフィルター 編集

R60C5 =IF(検針値入力シート!R31C4="あり",IF(R[-3]C-R[-1]C>0,R[-3]C-R[-1]C,0),0)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	家庭用エネルギー診断ツール															16	17	18	19	20
2	■検針値入力															16	17	18	19	20
3	電気		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計					
4		日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365					
5	電気料金	従量電灯	電気代を入力													0				
6	[円/月]	時間帯別														0				
7		季節別時間帯別														0				
8		合計金額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
9																0				
10	電力量	従量電灯	電気使用量を入力													0				
11	[kWh/月]	従量電灯														0				
12		深夜電力														0				
13		時間帯別														0				
14		季節別														0				
15		時間帯別														0				
16		朝・晩														0				
17	ガス		ガス代およびガス使用量を入力													0				
18	ガス料金[円/月]															0				
19																0				
20	ガス使用量[m <sup>3</sup> /月]															0				
21	灯油		灯油代および灯油使用量を入力													0				
22	灯油料金[円/月]															0				
23																0				
24	灯油使用量[L/月]															0				
25	水道	※2カ月積算値の場合は、半分にして入力してください																		
26	水道料金[円/月]															0				
27																0				
28	水道使用量[m <sup>3</sup> /月]															0				
29	■設問																			
30																				

検針値入力シート 結果出力シート データベース

光熱費(請求金額) 水道使用量

90%

検診値入力シートでまず、光熱費のデータをまず入力していきます。

# シミュレーション ー入力方法ー

**■ 水道**

灯油使用量[L/月]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水道 ※2カ月積算値の場合は、半分にしてください													
水道料金[円/月]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水道使用量[m <sup>3</sup> /月]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**■ 設問**

エラー！

エラーチェック(O.K.) エラー:1

暖房に関して

暖房への電気の使用の有無	あり
暖房へのガスの使用の有無	なし
暖房への灯油の使用の有無	なし

エラーチェック(O.K.) エラー:1

給湯に関して

主な給湯のエネルギー源	ガス
給湯機の種類	ガス(従来型)

エラーチェック(O.K.) エラー:1

調理に関して

厨房コンロのエネルギー源	ガス
コンロ1口の能力	4 [kW]
コンロの使用時間・口数	0.5 [h・口数/日]

**■ 電力用途の推定**

エラー2 計	0	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
電力全体 合計値 [kWh/月]		129	148	161	89	84	71	71	115	98	77	67	79
2次エネ [MJ/月]		464	533	580	320	302	256	256	414	346	277	241	284
1次エネ [MJ/月]		1,259	1,444	1,571	869	820	693	693	1,122	937	752	654	771

**光熱費(請求金額)** [円/月]

月	電力	ガス	灯油
1月	3,500	4,000	0
2月	4,000	4,000	0
3月	4,500	4,000	0
4月	3,000	4,000	0
5月	3,000	3,500	0
6月	2,500	2,500	0
7月	2,500	1,500	0
8月	3,500	2,000	0
9月	3,000	1,500	0
10月	2,500	3,000	0
11月	2,500	3,500	0
12月	2,500	3,000	0

**水道使用量** [m<sup>3</sup>/月]

月	水道
1月	0.0
2月	0.0
3月	0.0
4月	0.0
5月	0.0
6月	0.0
7月	0.0
8月	0.0
9月	0.0
10月	0.0
11月	0.0
12月	0.0

つぎに、暖房・給湯・厨房に関して、エネルギー源や使用時間を入力していきます。

# シミュレーション —入力方法—

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "0507環境計画演習 [互換モード] - Microsoft Excel". The spreadsheet is used for energy simulation input. It is divided into two main sections: "手入力欄" (Manual Input) and "自動入力欄" (Automatic Input).

The "手入力欄" section (rows 2-12) includes the following data:

項目	値	単位
世帯人数		人
都道府県		
住宅タイプ		
電力会社		
電力CO2原単位種類	統一値	
電力CO2原単位	0.555	[kg-CO2/kWh]
ガス種類	割引の有無	割引なし
ガス単価		[円/MJ]
ガス熱量		[MJ/m <sup>3</sup> ]
ガスCO2原単位		[kg-CO2/MJ]
灯油の購入について	現状	
灯油価格	#N/A	[円/MJ]
灯油熱量	36.7	[MJ/L]
灯油CO2原単位	0.0678	[kg-CO2/MJ]

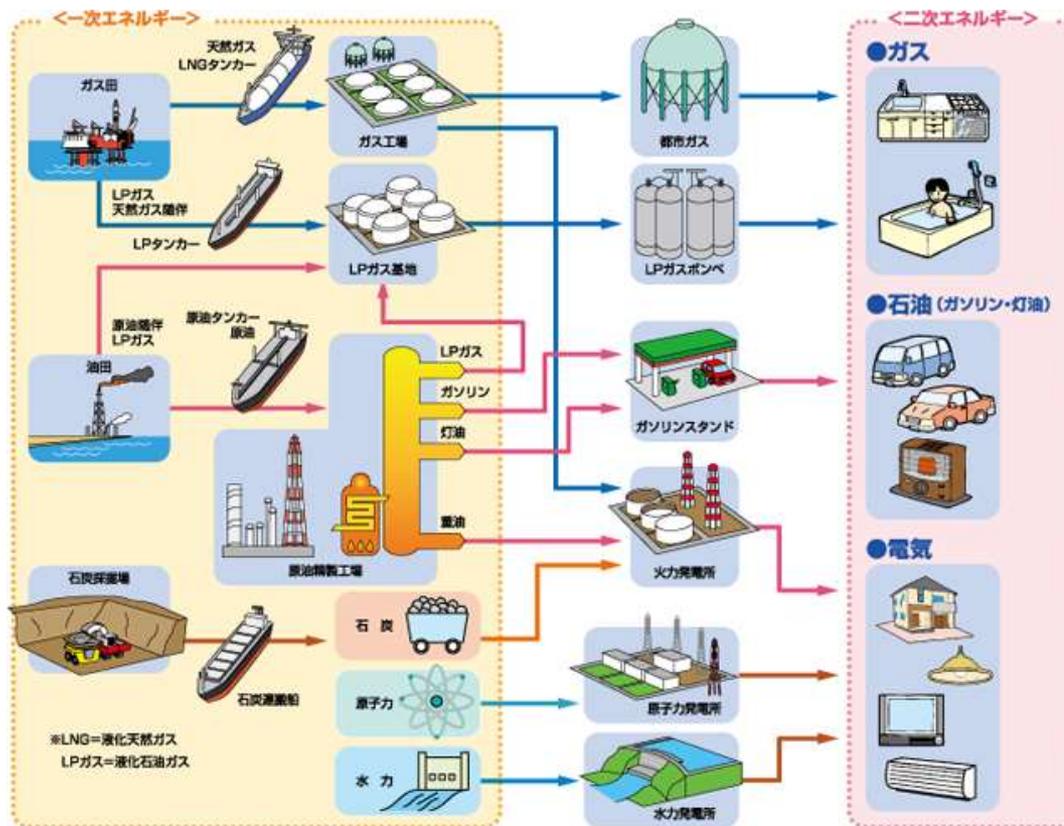
The "自動入力欄" section (rows 14-22) is divided into three columns: "コスト" (Cost) in [円/年], "エネルギー" (Energy) in [MJ/年], and "CO2" in [kgCO2/年]. Each column has a table with 6 rows for data entry.

A red dashed box highlights the manual input section, and a red arrow points to the "入力" (Input) label.

結果出力シートにうつり、家族構成や電気ガスの契約形態などについても入力



# 一次エネルギーと二次エネルギー



一次エネルギー：石炭や石油、天然ガス、水力など、自然にあるままの形状で得られるエネルギー

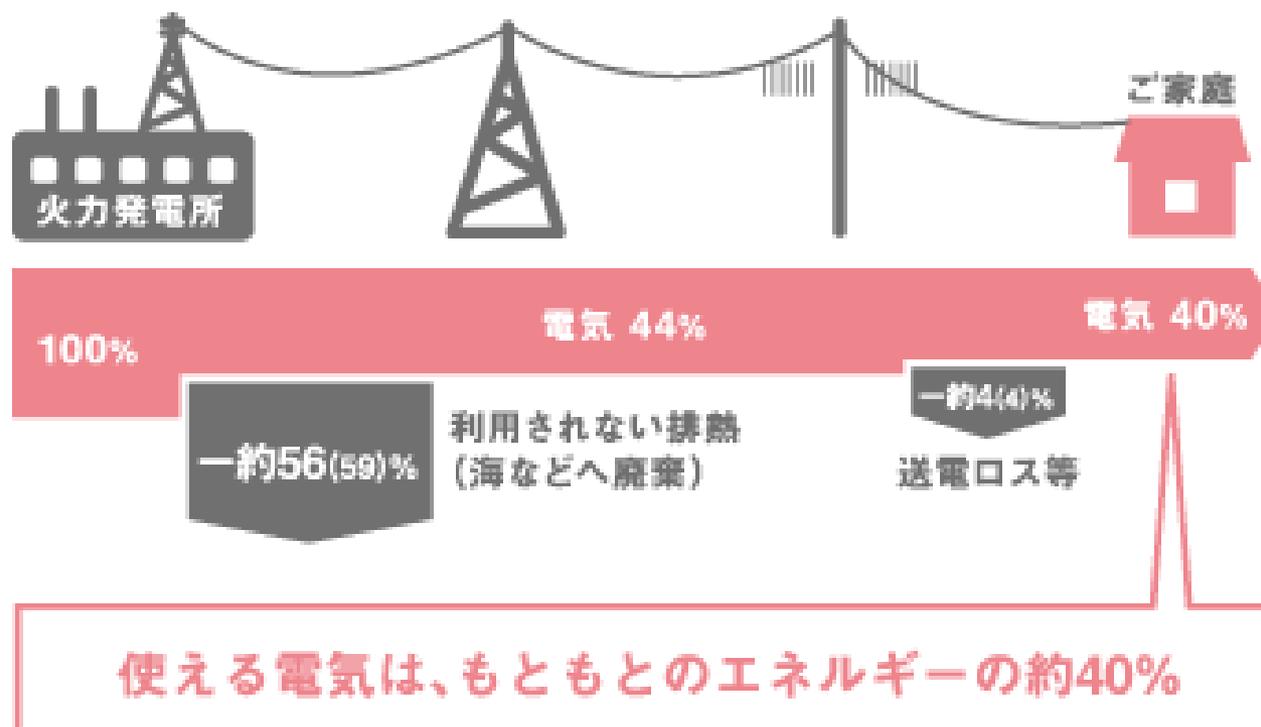
二次エネルギー：ガソリンや電気など使いやすく加工されたエネルギー

同じ電力消費量（二次エネルギーが同じ）でも、ガス・電力・灯油など燃料によって一次エネルギー消費量が異なってくる。

# 一次エネルギーと二次エネルギー

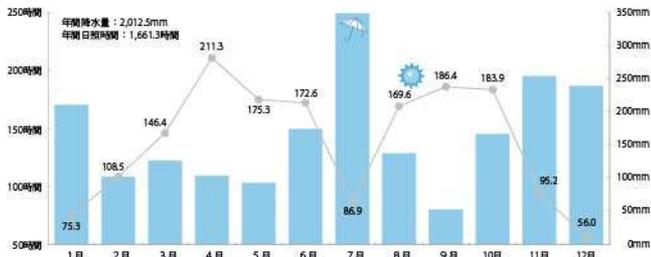
## <大規模発電所の一次エネルギー利用効率>

1次エネルギー(石炭・石油・天然ガスなど)



# シミュレーション

所在地 : 福井県坂井市



## 家族構成



2人暮らし

4人家族だが2人の息子が大学進学により現在夫婦2人暮らし

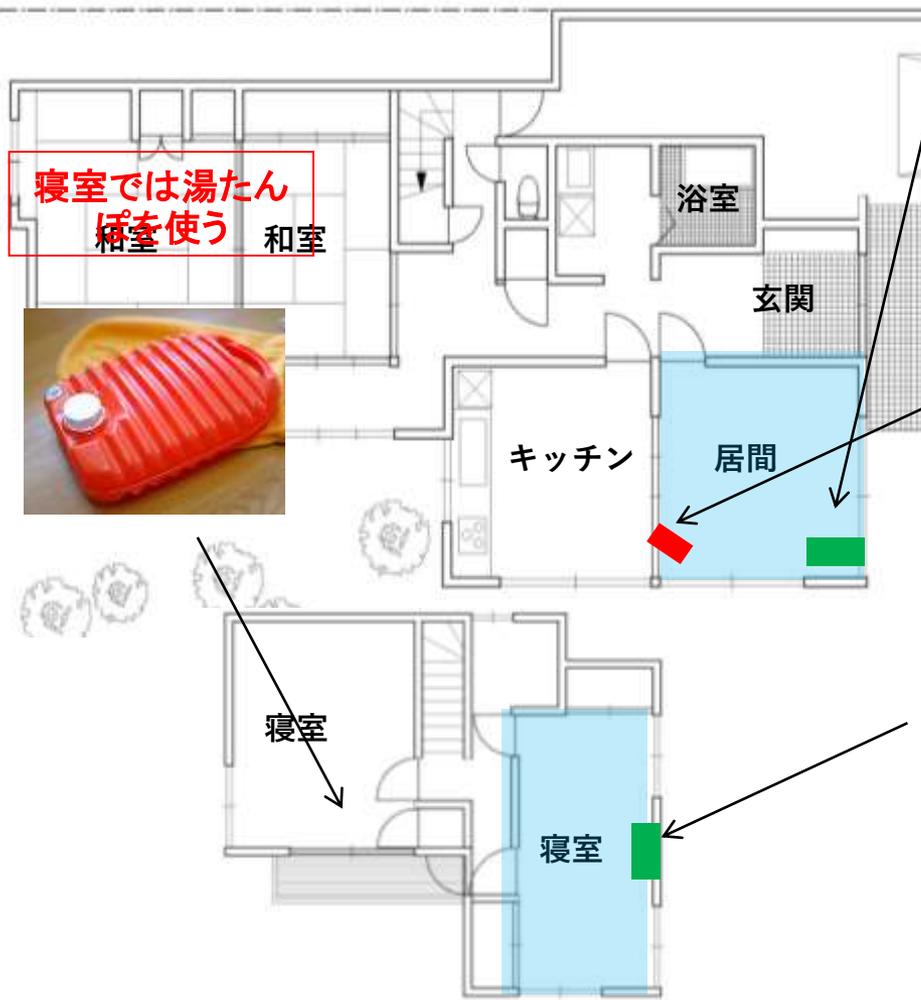
- ・父 (59) 会社員  
山育ちなので多少の寒暖差には強い
- ・母 (54) 専業主婦  
寒がり、低血圧

# シミュレーション

給湯器・換気設備位置

■ エアコン ■ ストープ  
■ 空調領域

冷暖房の仕様



型番：ダイキン  
F28PTES-W  
定格冷房能力：  
2.8kW(COP4.03) 定格暖房能力：  
0.8kW(COP4.34)  
10畳用  
主に夏の冷房用に使うが、午後  
にしか使われない



型番：ダイニチ  
FB-359-T  
石油ファンヒーター  
出力：390W  
木造9畳用  
10月～3月まで外出時以外毎日使う



型番：ダイキン  
F28PTES-W  
定格冷房能力：2.8kW(COP不明) 定格暖房能力：  
3.6kW(COP4不明)  
10畳用  
寝室用で、夏の夜以外使われない

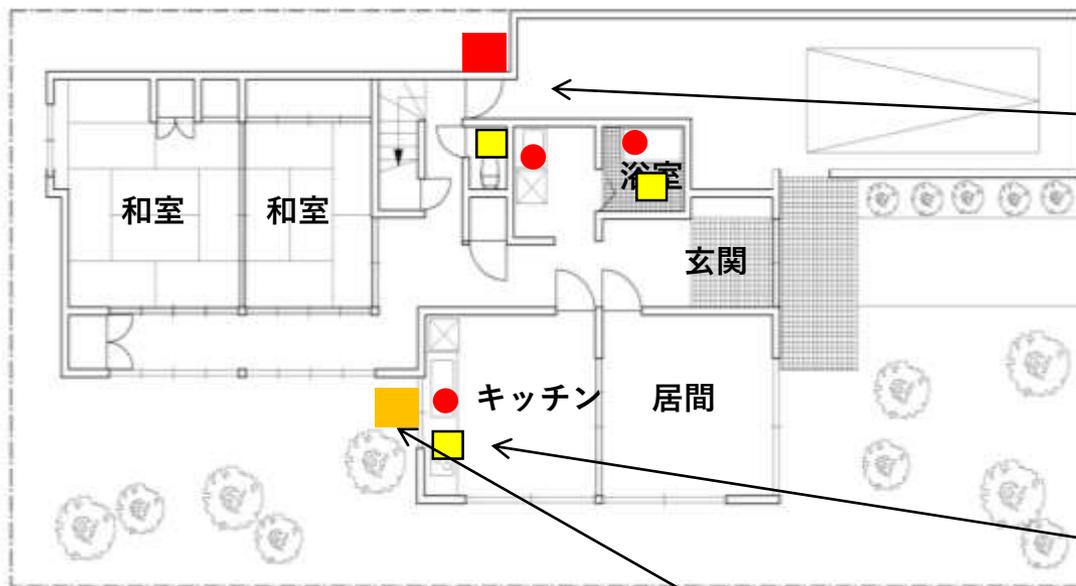
冷房はエアコンを使うが、暖房は石油ヒーターで行う

冷暖房能力としては部屋にあってはいるが、部屋全体が  
一様な温度になるとは言い難く、いつも冷暖房の  
近くに人が集まる

# シミュレーション

給湯・厨房設備位置

■ 給湯器 ■ 局所換気 ● 給湯場所（風呂、洗面所、キッチン）



給湯器  
型番：HPL-  
TF461RM  
TOSHIBA  
燃料：電気  
消費電力；5.4kW  
貯湯槽容量:460リットル

パネルであらかじめ1日のお湯の量を予約すると安い深夜電力でお湯をわかしてくれる



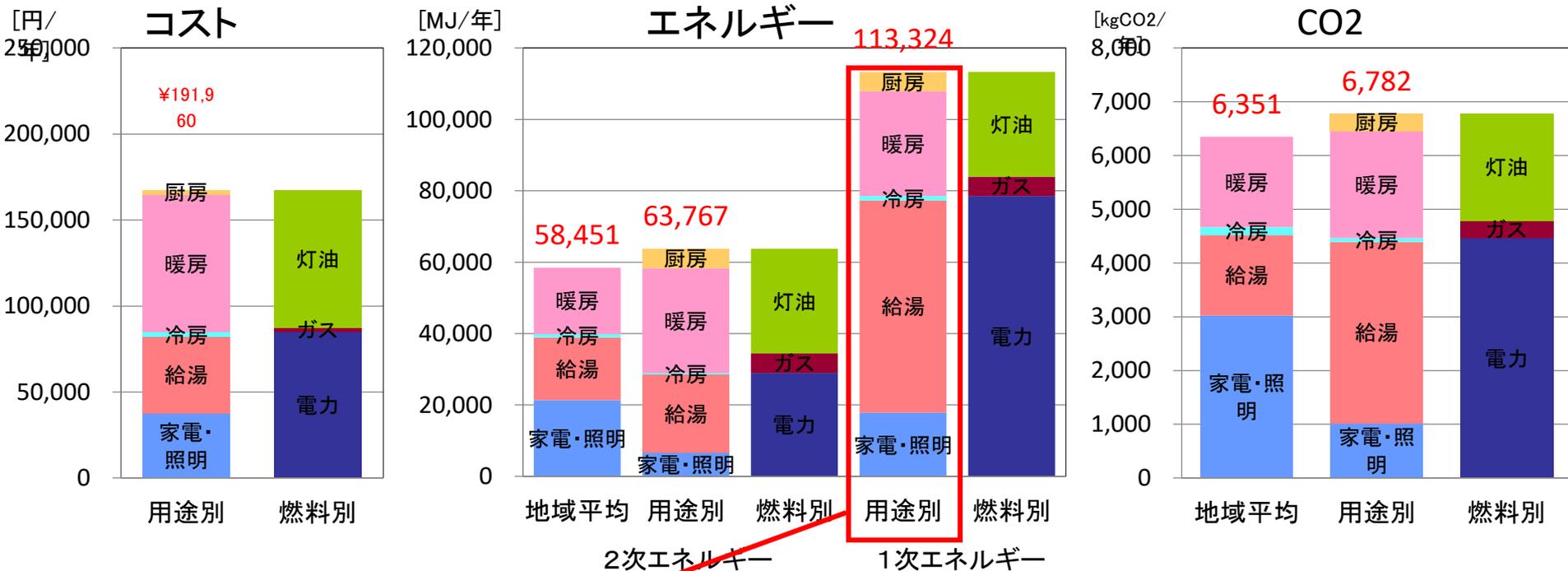
ガスコンロ  
3口、ガスオープン  
燃料 プロパンガス  
給湯電気でまかなっているのでガスは厨房のみ使用



換気扇  
キッチンの換気扇

入浴スケジュール  
夜にお風呂をためて続けて入るので、温め直すことは少ない。

# シミュレーション —発表例—

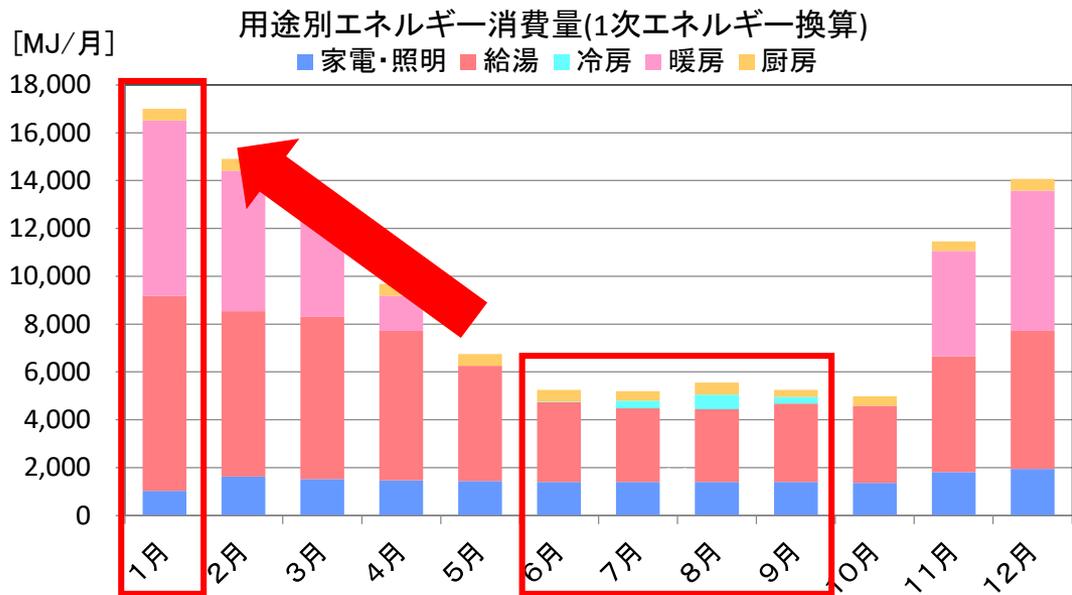


**用途別一次エネルギー消費量**

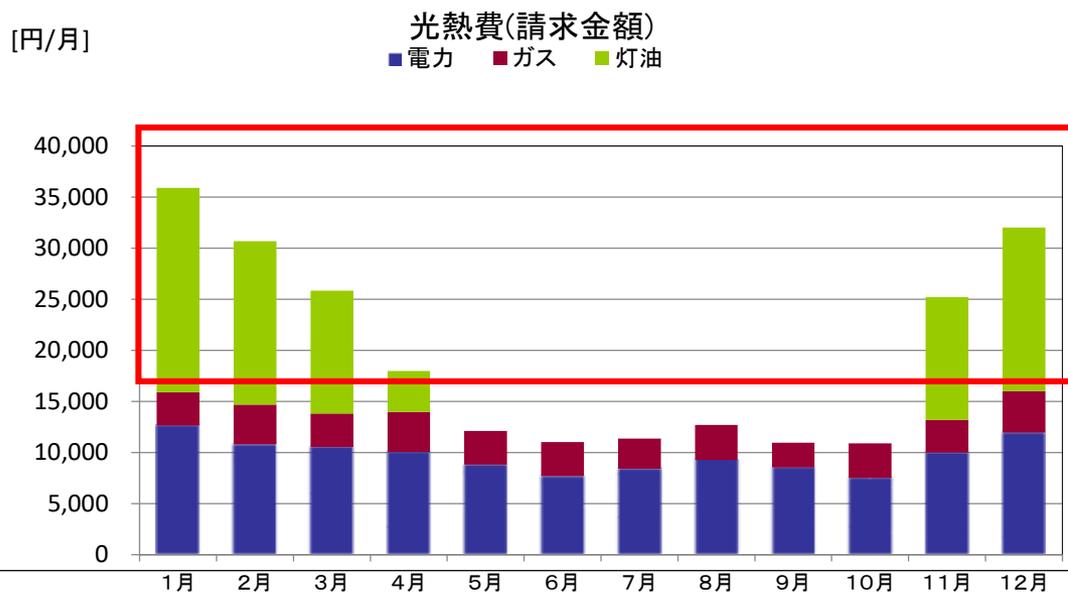
- 家電・照明 17.8GJ (16.1%)
- 給湯 59.4GJ (53.8%)
- 冷房 1.2GJ (1.0%)
- 暖房 29.3GJ (26.5%)
- 厨房 2.4GJ (2.0%)

用途別の一次エネルギー消費量を見てみると、電気温水器により給湯が半分を占め、暖房の消費エネルギーが四分の一である。厨房・冷房の消費エネルギーは小さいことが分かる。

# シミュレーション —発表例—



ピークとなる一月には、夏の二倍以上のエネルギーを消費している。半分が暖房に用いられている。7月は冷房負荷が大きいものの給湯が少なくなるので6月よりエネルギー消費が少なくなっている。



ガス・電気の光熱費が年間を通して一定であることから、暖房用の灯油によりエネルギーと光熱費の変化に影響が大きいことが分かる

# 授業の流れ

## 4/24 第一回発表分

自宅の調査・分析

- ①建物情報・・・調査対象となる建物の基本データ
- ②居住者情報・・・居住者の生活によるエネルギー使用状況
- ③光環境情報・・・室内照度や照明機器の現状
- ④通風環境情報・・・開口による自然換気の状況
- ⑤設備情報・・・冷暖房、給湯、厨房設備の現状

## 5/8 第二回発表分

エネルギー使用現状の把握・・・家庭用エネルギー診断ツール利用

改善の提案

# 3-1 改善案の提案

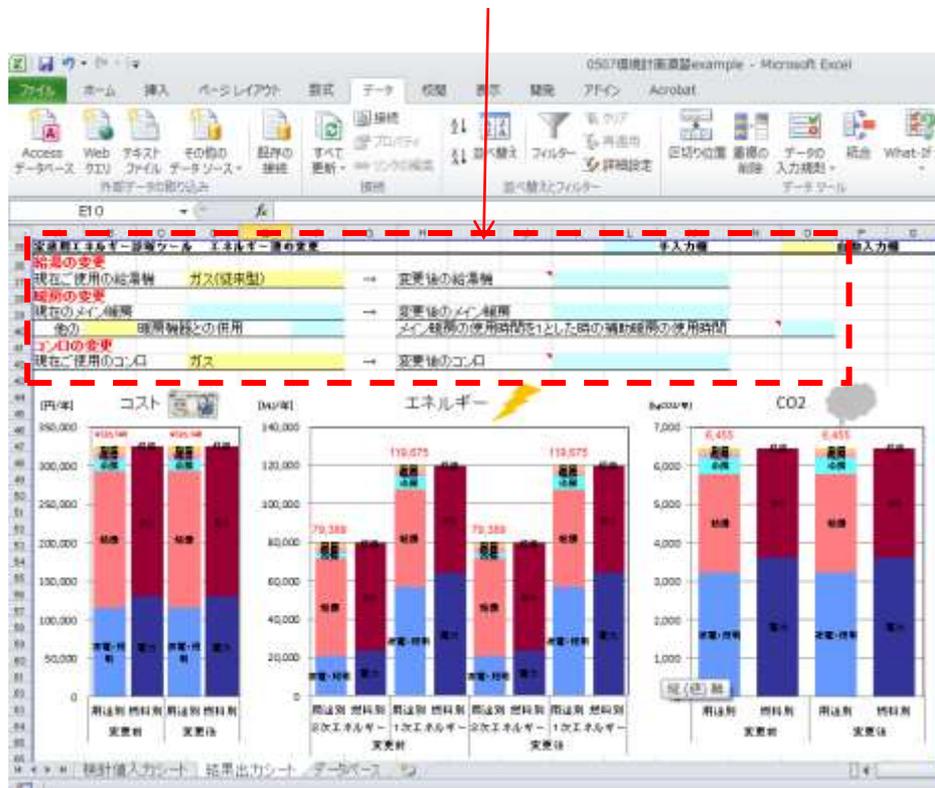
## 3-1 改善案の提案

- ・ 分析からの問題点の把握
- ・ 診断ツールによる省エネ機器導入のシュミレーション
- ・ 設備の種類や位置の変更
- ・ その他独創的なもの！！  
などなど

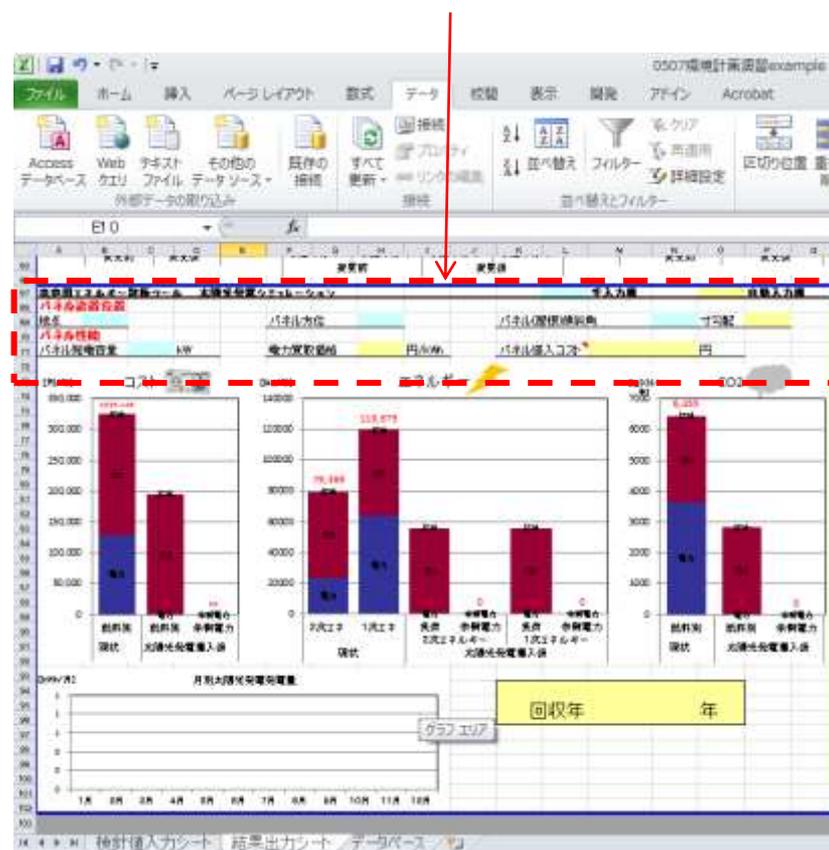
自己流の改善案など期待してます！！

# シミュレーション —熱源変更と太陽光導入—

## 熱源変更した場合の簡易試算



## 太陽光導入の試算



給湯・暖房・厨房の熱源・機器を変更した場合の簡易シミュレーションもできる！！  
→改善案の提案に役立てよう

# 改善提案

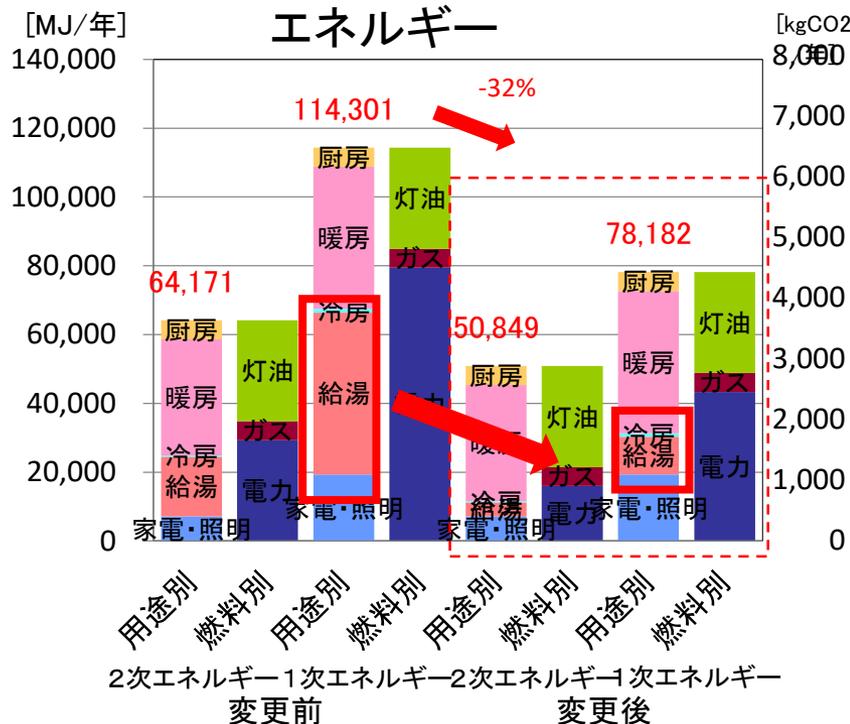
—発表例—

エネルギー源の変更

給湯機

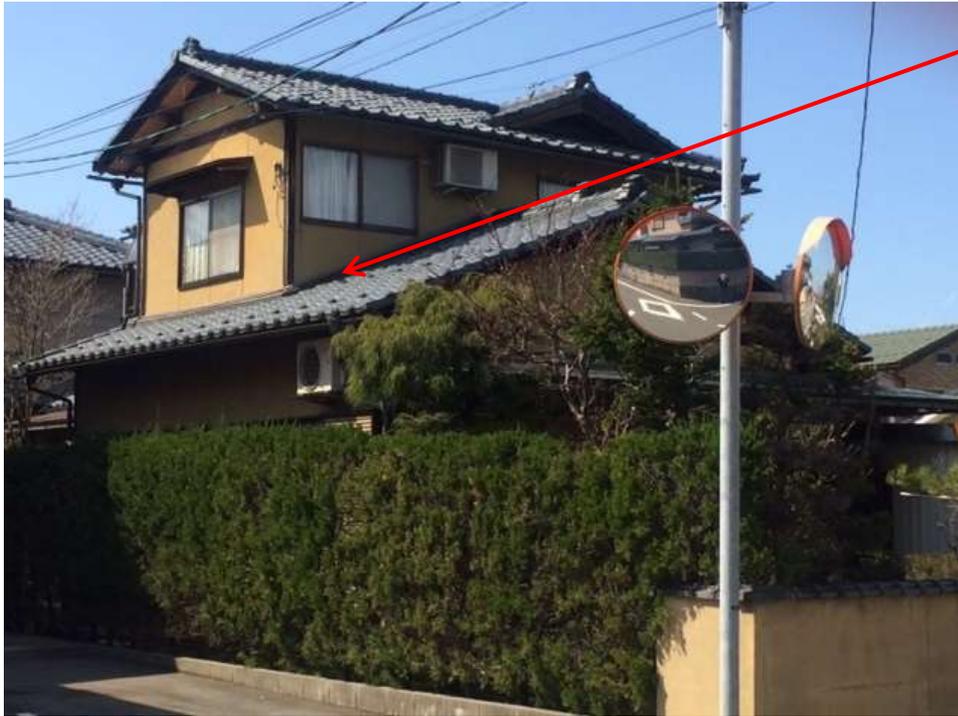
電気温水器

エコキュート



エコキュートにすることで、全体のコストを12%、一次エネルギー消費量を32%、CO2を30%削減することができる。また、多くエネルギーを占めていた給湯を半分以下に削減することができた。

### 太陽光発電の検討



#### 設置個所

- ・ 南面
  - ・ 六寸勾配(31.0°)
- 太陽光発電には最適な傾斜角

#### 太陽光発電

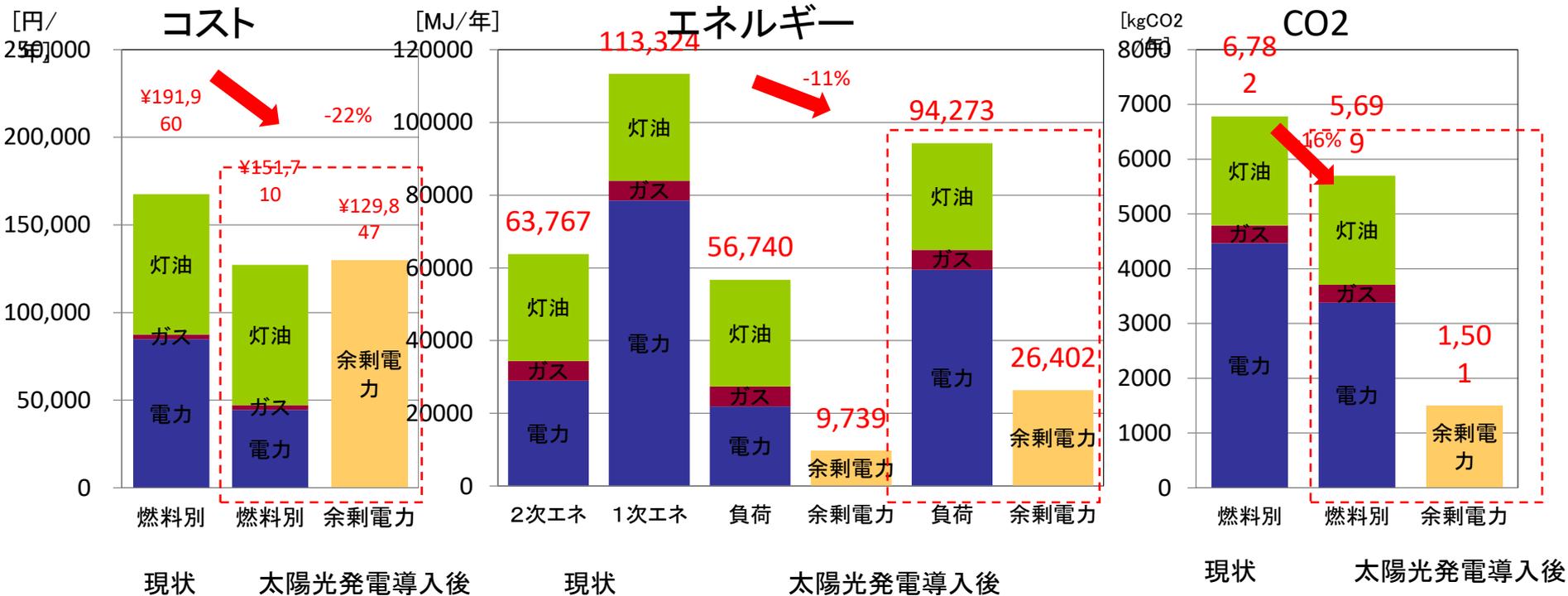
パネル発電容量：3kW

(一般家庭では3~5kWの太陽光パネルが設置される。今回は南面の設置可能面積を考慮して3kWとする。)

# 改善提案

—発表例—

## 太陽光発電の検討

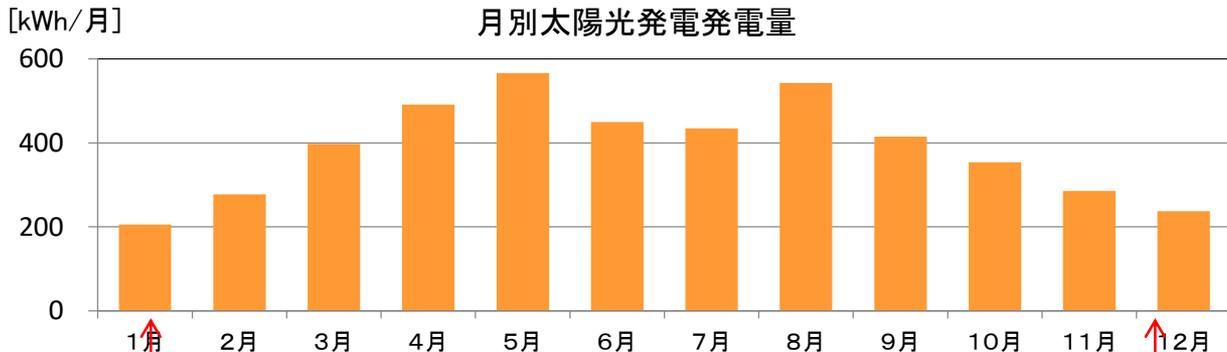


**回収年：21.4年**

※回収年：初期投資がすべて回収できる年

# 改善提案 一発表例一

## 太陽光発電の検討



コスト・エネルギー・CO2排出すべて15%程度削減されるが、日本海側の気候を考えるとシュミレーションより削減率を低く見積もったほうがよいかもしれない

# 改善提案 一発表例一

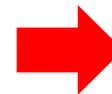
灯油→電力への変更

## 現状の問題

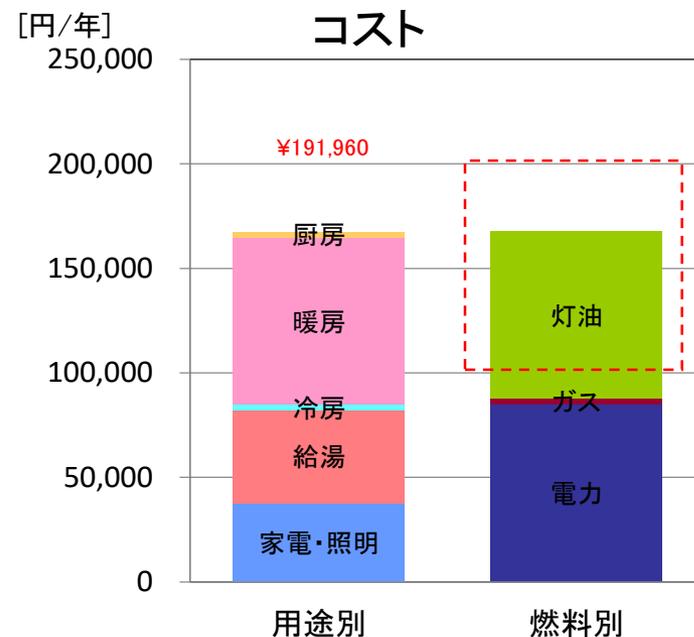
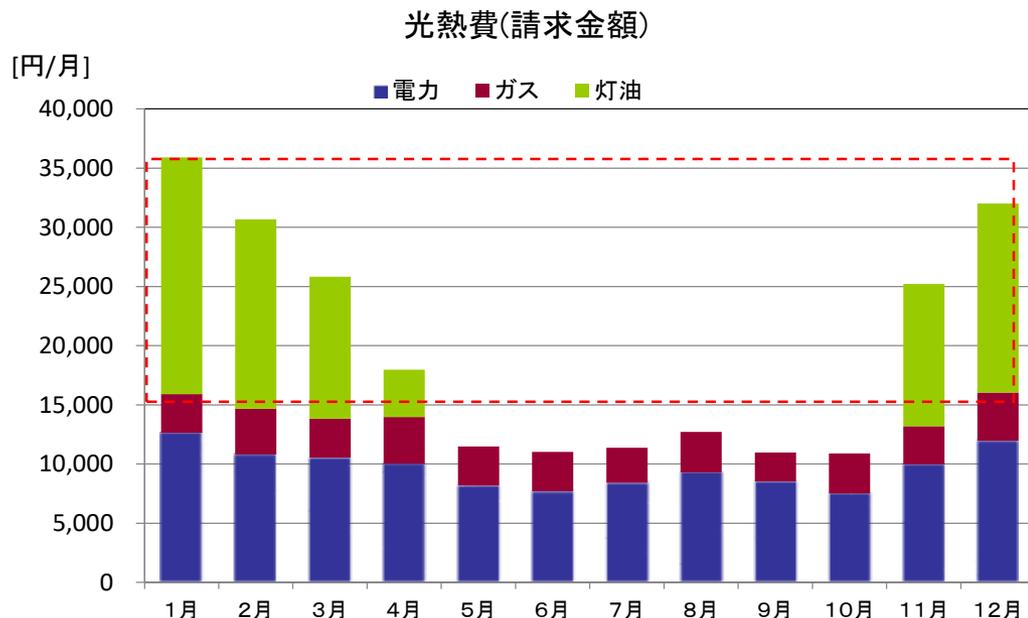
石油ヒーターの熱源である灯油が冬の光熱費を占める。  
 →高効率のヒートポンプによるエアコン中心の暖房にし、電気一本のエネルギーにする。



灯油ヒーター



エアコン



# 改善提案

電力会社の変更 2016 4/1 ~

**TEPCO**

ソフトバンクでんき  
Powered by SB/パワー

auでんき

 中部電力

 **ENEOS**でんき



 TOKYO GAS

Loopループでんき

 **Ene One**

 **eREX**  
Energy Resources Exchange



東急でんき

→ 小売り電気業者は379社(3/15現在)

→ 今年一年で乗り換えた人は全体の5%

お得にはなっていない?

# 改善提案

ガス会社の変更 2017 4/1 ~



**J:COM ガス**  
Supplied by 大阪ガス

うれしいが  
いっぱい!  
**関電ガス**

**少ない!**

- 関東で料金設定を発表しているのはニチガスのみ...
- ガスの取り扱いは制約が厳しく、電気に比べ新規参入が難しい

# 改善提案 一発表例一

電力会社の変更

電力比較サイトエネチェンジ <https://enechange.jp>

電力会社を比較して選ぶ  
あたらしい時代が始まりました

がまんも手間はもたない、かしこい節約を試してみませんか？  
エネチェンジは34の電力会社から、合計230料金プランを比較できます。

STEP1

〒 123 - 4567

この画面でお住まいの郵便番号を入力して、電力会社比較をいまずくスタート!

電力会社の比較ってどうして必要なの？電力自由化って？

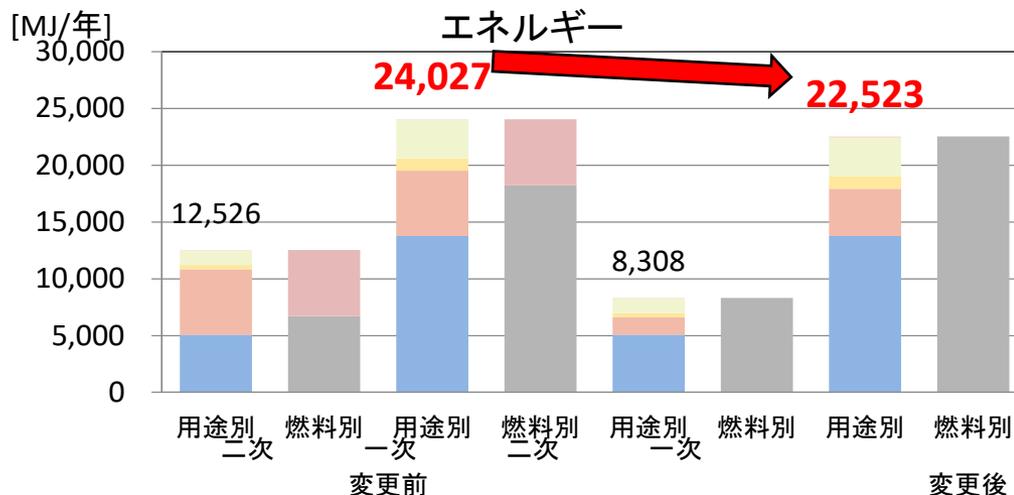
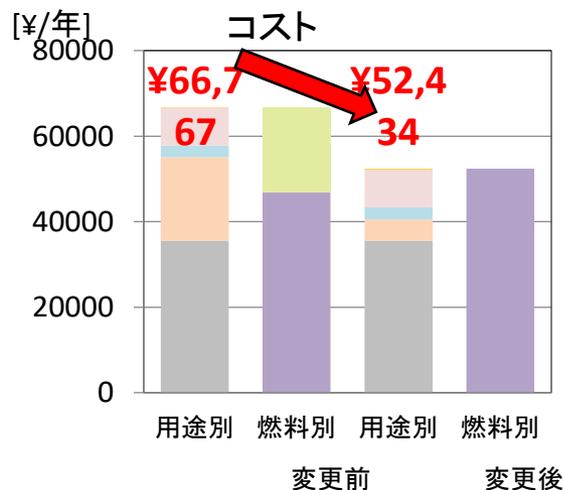
電力自由化によって、2016年4月1日から好きな電力会社を自分で選べるようになりました。どの電力会社でも電気の質に違いはありませんが、価格やセットになるサービス、発電方法やサポート、契約期間など、電力会社や電気料金プランに

電力比較サイトを用いてコストなどの比較を行う

# 改善提案

## 過去の改善事例①

### 給湯・厨房のエネルギー源をガスから電力に変更した



項目	変更前	変更後	結果
コスト	66767円	52434円	-14333円(-21%)
一次エネルギー消費量	24027MJ	22523MJ	1504MJ (-6%)

**結果：** 年間約14,000円のコストダウンができる。  
一次エネルギー消費量も少し削減できる。

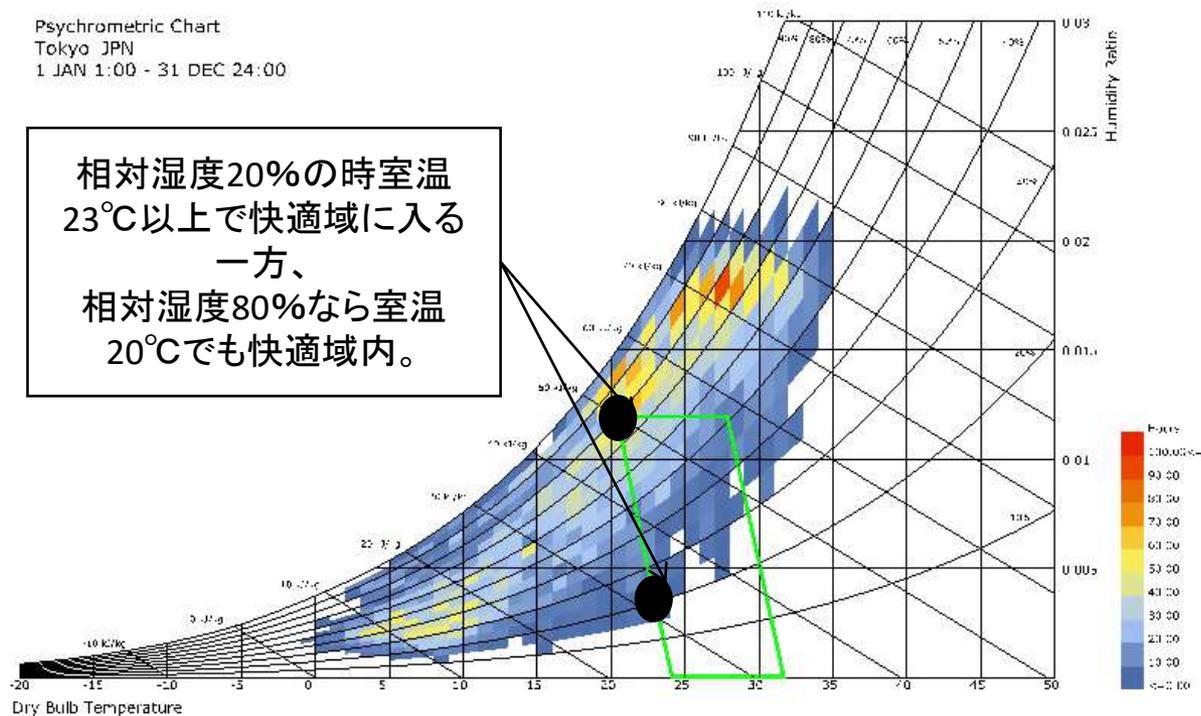
# 改善提案

## 過去の改善事例①

冬期における室内の湿度を上昇させ、体感室温を上げることで、部屋の設定温度を下げる。(施策としては、濡れたタオルを干すなどが考えられる。)

暖房は設定温度1℃  
低下につき、5%の  
電力削減ができる。

私は1～3月で暖房  
のために約9000円の  
電力を使用していた  
ので、湿度を20度から  
80度に調整するだけ  
で、  
 $9000円 \times 0.05 \times 3^\circ C$   
**=1350円**  
の節約に繋がる。



結果： 室温の設定温度を3℃変えたところで 1350円の節約にしかつながらず  
残念だった。

# 改善提案

## 過去の改善事例②

### 改善案

#### 【参考】筋トレによる体温上昇

筋トレによる体温上昇と暖房による体温上昇のメカニズムは根本的に異なる

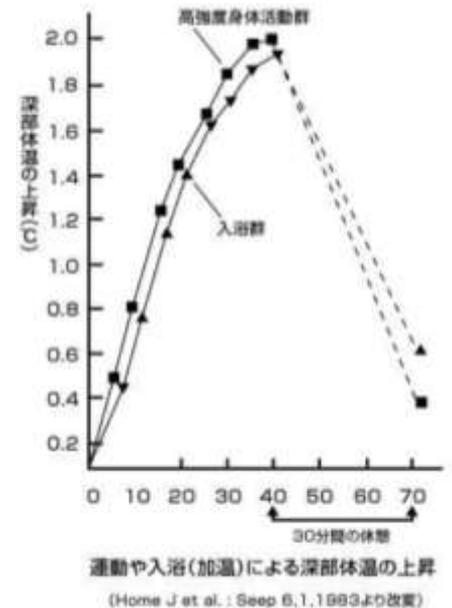
筋トレ・・・

深部体温上昇→体表面・皮膚温上昇

運動に伴う発汗反応による体温調節機構

暖房・・・

体表面からの温度上昇



筋トレと入浴は深部体温に同じような効果を与える。

# 改善提案

過去の改善事例②

## 改善案

エネルギー消費(男性20歳~29歳、65kg)

腹筋:一分間10.40kcal = 725W

腕立て:一分間5.20kcal = 362W

スクワット:一分間7.80kcal = 543W

燃料はATP

→運動エネルギーや深部体温上昇、発汗に変換



過去の改善事例③

## OPERATION HOTDOG



ホットドッグ作戦:犬をたくさん飼う。

飼育下の

犬1匹あたりの発熱量:約50W

(参考:日本実験動物協会環境モニタリング報告書)

Cf. 人間1人あたり:約100W

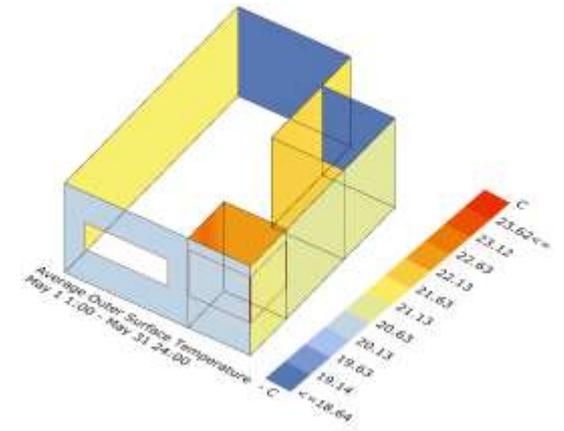
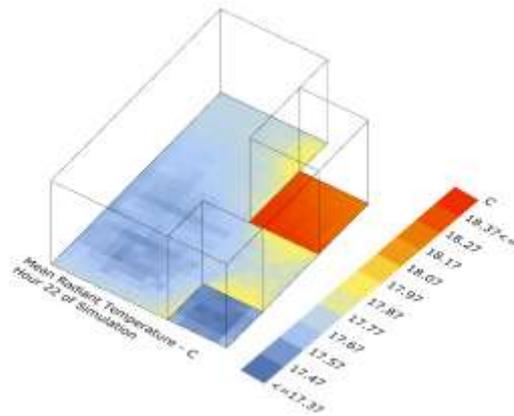
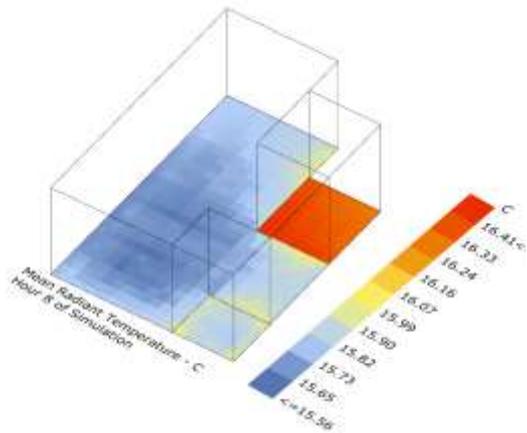
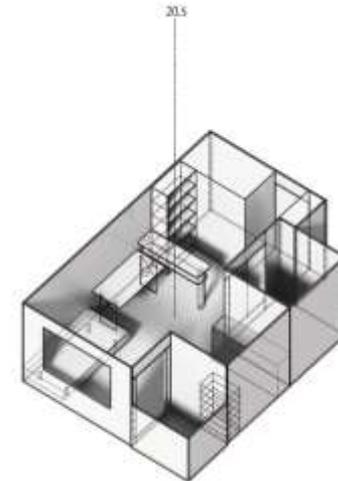
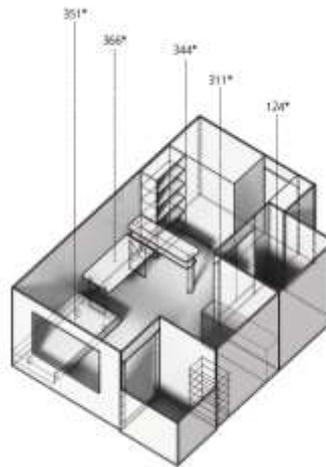
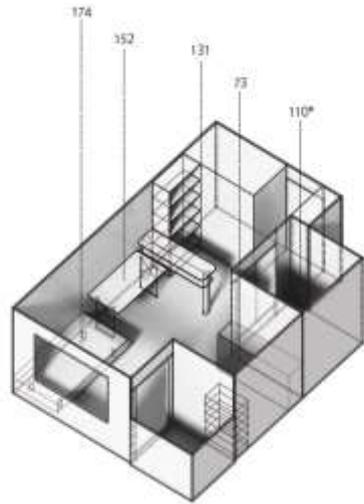
部屋の空気を温めるエアコン暖房と違い、密着して直接体表面を温める! ←感覚は床暖房に近い?

- 犬を飼いたいと言っている母親 →
- 冬季における床暖房の多用 →

精神的充足感・癒し!  
省エネ!

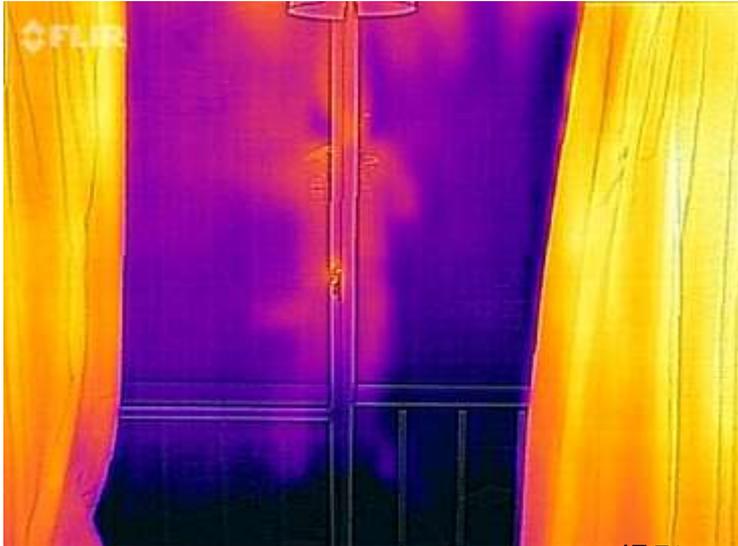
# 改善提案 一発表例一

## 過去の改善事例④



## 過去の改善事例⑤

## 窓の高断熱化の検討



2016年4月23日15:00撮影  
窓はほとんど断熱されていない

我が家の窓は断熱性能がかなり低いので、これの改善を検討する。以下に条件を挙げる。

- ①在宅時間は夜間であることから日射取得については考えないこととする。
- ②窓面積は空調領域に面する窓面積の合計 $6.123\text{m}^2$ とする。
- ③改善前は単板普通ガラス $3\text{mm}$ (FL3)とする。熱貫流率は $5.9\text{W}/(\text{K}\cdot\text{m}^2)$ である。
- ④改善後は真空ガラス スペースシア(遮熱タイプ) $6\text{mm}$ (6 (RSFL3SE\*+V+FL3)とする。熱貫流率は $1.2\text{W}/(\text{K}\cdot\text{m}^2)$ である。
- ⑤外気温は $3.4^\circ\text{C}$ (久喜市の1月の平均気温)、室温は $18^\circ\text{C}$ とし、空調領域の定常状態を仮定する。
- ⑥暖房時間は19:00から7:00までの12時間とする。

$$Q_{\text{gbefore}} = 5.9[\text{W}/(\text{K}\cdot\text{m}^2)] * 6.123[\text{m}^2] * (18[\text{K}] - 3.4[\text{K}]) \\ = 527[\text{W}]$$

$$Q_{\text{gafter}} = 1.2[\text{W}/(\text{K}\cdot\text{m}^2)] * 6.123[\text{m}^2] * (18[\text{K}] - 3.4[\text{K}]) \\ = 107[\text{W}]$$

$$\Delta Q = Q_{\text{gbefore}} - Q_{\text{gafter}} = 420[\text{W}]$$

窓ガラスの高断熱化により暖房期の熱負荷は $420\text{W}$ 下げられることが分かった。これを月換算すると $156\text{kWh} = 562\text{MJ}$ である。暖房には灯油を用いており、月にかかるエネルギーは $2936\text{MJ}$ であったから、窓の高断熱化により19%の省エネルギー、暖房費の削減につながる。

# 授業の流れ

## 4/24 第一回発表分

自宅の調査・分析

- ①建物情報・・・調査対象となる建物の基本データ
- ②居住者情報・・・居住者の生活によるエネルギー使用状況
- ③光環境情報・・・室内照度や照明機器の現状
- ④通風環境情報・・・開口による自然換気の状況
- ⑤設備情報・・・冷暖房、給湯、厨房設備の現状

## 5/8 第二回発表分

エネルギー使用現状の把握・・・家庭用エネルギー診断ツール利用

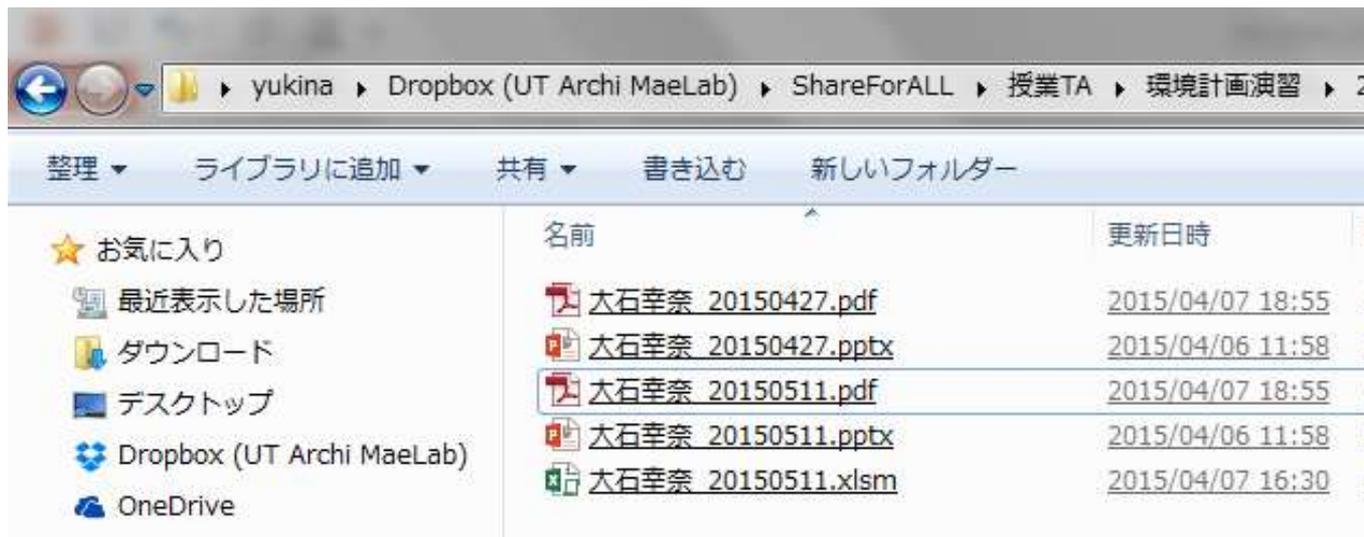
改善の提案

# 【重要】発表に必要なもの

- ・ 4月25日
  - ① 第一回発表用パワポファイル
- ・ 5月9日
  - ① 第一回 + 第二回発表用パワポファイル
  - ② 第一回 + 第二回発表パワポのPDFファイル
  - ③ 診断ツールのエクセルファイル

※ファイル名を統一（↓参照）

自分の名前\_月日 (ppt, pdf, xlsx)



# 【重要】事前にしておいてほしいこと

## ①年間の検針値の入手方法

電気代  
でんき家計簿(東京電力)

ガス代  
myTokyoGas(東京ガス)



TOKYO GAS

myTokyoGas

ログインも会員登録

ご登録済みの利用料明細書、毎月7:30~更新されます。

myTokyoGasは家庭用のお客さま向けのインターネット会員サービスです。

毎月のガス料金・ご使用量がインターネットで確認できる登録無料のサービスです。

そのほか、ガス・電気・水・暖房などのご使用量をこまめにチェックし、省エネ・節約の目安にできる省エネ行動サポートコンテンツなど、様々なメニューをご用意しております。

myTokyoGasは、当社と一親体協会の他、ご家庭用の契約中、またはお客さま向けの会員サービスとなります。当社内各エリアのお客さまは会員登録できませんのでご了承ください。詳しくはご利用ガイドをご覧ください。

ご利用いただけるサービスのご紹介

- ▶ 今月のガス料金お知らせサービス
- ▶ 省エネサポート

※法人のお客さまで業務のお客さま番号のご登録をご希望の場合は、一括請求ダウンロードサービスが便利です。

※1週間ほどかかるので今日すぐに申請すること！！

# 【重要】事前にしておいてほしいこと

必要なもの：検針票（電気、ガス、灯油など）

電気

毎度ご利用いただきありがとうございます

電気使用量のお知らせ

ご使用場所

27年 2月分

ご使用期間 1月13日～2月 9日

検針月日 2月10日 (28日間)

ご契約種別 従量電灯B

ご契約 30A

ご使用量 268kWh

請求予定金額 7,839円

(うち消費税等相当額) 580円

請求内訳

基本料金	842円40銭
電力量料金	
・1段料金	2,331円60銭
・2段料金	3,834円68銭
・燃料費調整額	683円40銭
再エネ発電賦課金	201円
口座振替割引	-54円00銭

当月指示数 9834

前月指示数 9566

差引 268

計器乗率(倍)

取替前計量値

計器番号(下3桁) 196

昨年 2月分は29日間で 285kWhです。

今月分は1日あたり 2%減少しています。

燃料費調整のお知らせ (1kWhあたり)

2月(当月)分	+2円55銭
3月(翌月)分	+2円83銭
翌月分は当月分比べ	+0円28銭

今月分 振替予定日 2月27日

大引当り

地区番号 10

お客様番号 47008-11132-1-01

検針員 北村

お問い合わせ先/カスタマーセンター

お引越し、ご契約の変更

0120-995-005

その他の電気に関するご用件

0120-995-006

東京電力株式会社

新宿支社(事業所コード004)

ガス

ガス料金等口座振替済領収証

お客様番号 1418-934-1069

お客様番号

26年 12月分 領収金額 2,496円

ご使用期間 11月23日～12月20日

ご使用日数 28日

ご使用量 9m<sup>3</sup>

ガス料金 2,202円

内ガス料金分消費税 63円

警報器リース料金 294円

使用料 請求金額

- ・上記金額を 1月 5日に領収いたしました。
- ・この領収証によりガス料金をい

# 【重要】事前にしておいてほしいこと

## ②エクセルの入手



The screenshot shows the Microsoft Office 2013 trial page. At the top, there is a navigation bar with the text "Office を体験する" and links for "製品情報: Office 統合製品の比較" and "Office のシステム要件". Below this is a large image of the Office 2013 software box. To the right of the box, the text reads "Office Home and Business 2013" and "ご家庭とビジネスで使用する方に最適な Office" with a red "試用期間 60 日間" (60-day trial) label. Below this, it lists the included applications: "Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook". There are icons for each application. At the bottom of the main content area, there are two buttons: "試してみよう" (Try it) and "または 今すぐ購入!" (or Buy now!). A red arrow points to the "試してみよう" button. Below the main content, there are sections for "Office Personal 2013" and "Office Professional 2013". The Windows taskbar is visible at the bottom of the screenshot.

## 発表時のポイント

- ①自分の生活からの分析  
→固く考えず独創的なアイデアを考えよう
- ②写真やグラフによる視覚化  
→伝わりやすい工夫を！
- ③隣の部屋との関係に注目

## 質問・実測器貸出先

TA 前研究室 中村遼                      ryonakamura0138@gmail.com

二階の環境院生室に来てもOK！