

## 国立大学等施設の設計に関する検討会

### 大学施設の計画・評価の事例

沖縄科学技術大学院大学  
神戸学院ポートアイランドキャンパス  
大阪大学の電力消費実態

---

2013年9月18日

日建設計 堀川 晋

#### 1. 沖縄科学技術大学院大学

- ・ 施設概要
- ・ 配置計画
- ・ 建設計画のコンセプト

#### 2. 神戸学院ポートアイランドキャンパス

- ・ 施設概要
- ・ CO2排出削減への取り組み
  - 1) 人工地盤の緑化, 2) 外装の高断熱化と日射遮へい,
  - 3) 高効率熱源システム、4) スマート換気システム、5) 実験支援システム、
  - 6) 高効率照明, 7) エコスクリーン

#### 3. 大阪大学の電力消費実態

- ・ 部局ごとのエネルギー消費量
- ・ 時刻別電力消費量の分析
- ・ フリーザー類の省エネルギー

## 1. 沖縄科学技術大学院大学

- ・ 施設概要
- ・ 配置計画
- ・ 建設計画のコンセプト

## 2. 神戸学院ポートアイランドキャンパス

- ・ 施設概要
- ・ CO2排出削減への取り組み
  - 1) 人工地盤の緑化, 2) 外装の高断熱化と日射遮へい,
  - 3) 高効率熱源システム, 4) スマート換気システム, 5) 実験支援システム,
  - 6) 高効率照明, 7) エコスクリーン

## 3. 大阪大学の電力消費実態

- ・ 部局ごとのエネルギー消費量
- ・ 時刻別電力消費量の分析
- ・ フリーザー類の省エネルギー

## 1. 沖縄科学技術大学院大学

### 3 施設概要



|     |  |
|-----|--|
| 所在地 | 沖縄県国頭郡恩納村字谷茶1919-1                                 |
| 延面積 | I期/26,904m <sup>2</sup> , II期/14,604m <sup>2</sup> |
| 階数  | +3, -3 軒高 26.9m                                    |
| 構造  | S / SRC / RC                                       |
| 設計  | 日建設計 コーンバーグアソシエイツ<br>国建 設計共同体                      |



最先端の研究と居住性の高い研究施設。  
研究者間の交流を高める共用空間を計画。  
研究者ごとの個別化を行わず、共通化・一般化を基本とする米国式ラボ運営コンセプトが特長。  
沖縄の自然環境や地形を生かした環境配慮。









Letters of recommendation:  
Key variables

- how well they know you
- how much they care
- how articulate they are
- who they are

配置計画



配置計画



自然保護のため、建物を尾根に配置して沢を守り、トンネルとエレベーターでアプローチして、道路や駐車場による負荷を軽減する配置計画とした。







**Goal: Promote inter-group /inter- disciplinary interaction between researchers**

**課題： 研究者の交流と相互刺激による活性化  
(知的活動の集積による相乗効果)**

**Researchers want interaction and stimulation**

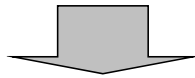
研究者は交流と刺激を求める

**Researchers resent to be controlled**

研究者は拘束を嫌う

**Difficult to administrate interaction among researchers**

研究者を管理によって交流させることは難しい



**Research Environment which naturally encourages interaction**

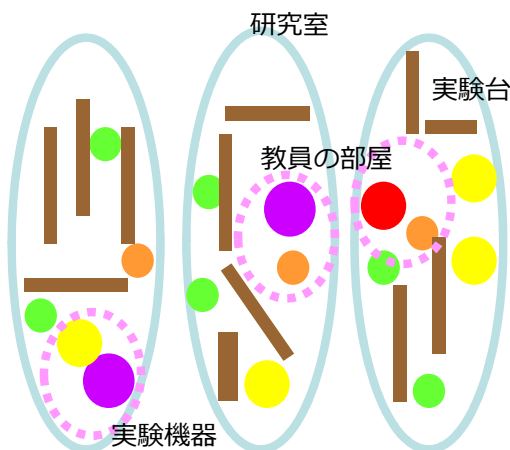
研究者同士が自然に刺激し合うような研究環境造りが重要

16

17

Self Contained Type  
(Conventional Japanese)  
Dispersed independent Labs with  
their own equipments

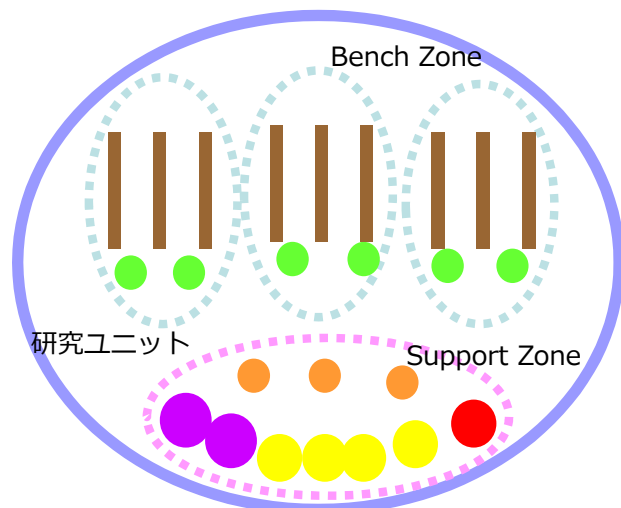
実験室内レイアウトは研究室独自に  
カスタマイズされ実験機器を抱え込む。



No Centralized Support

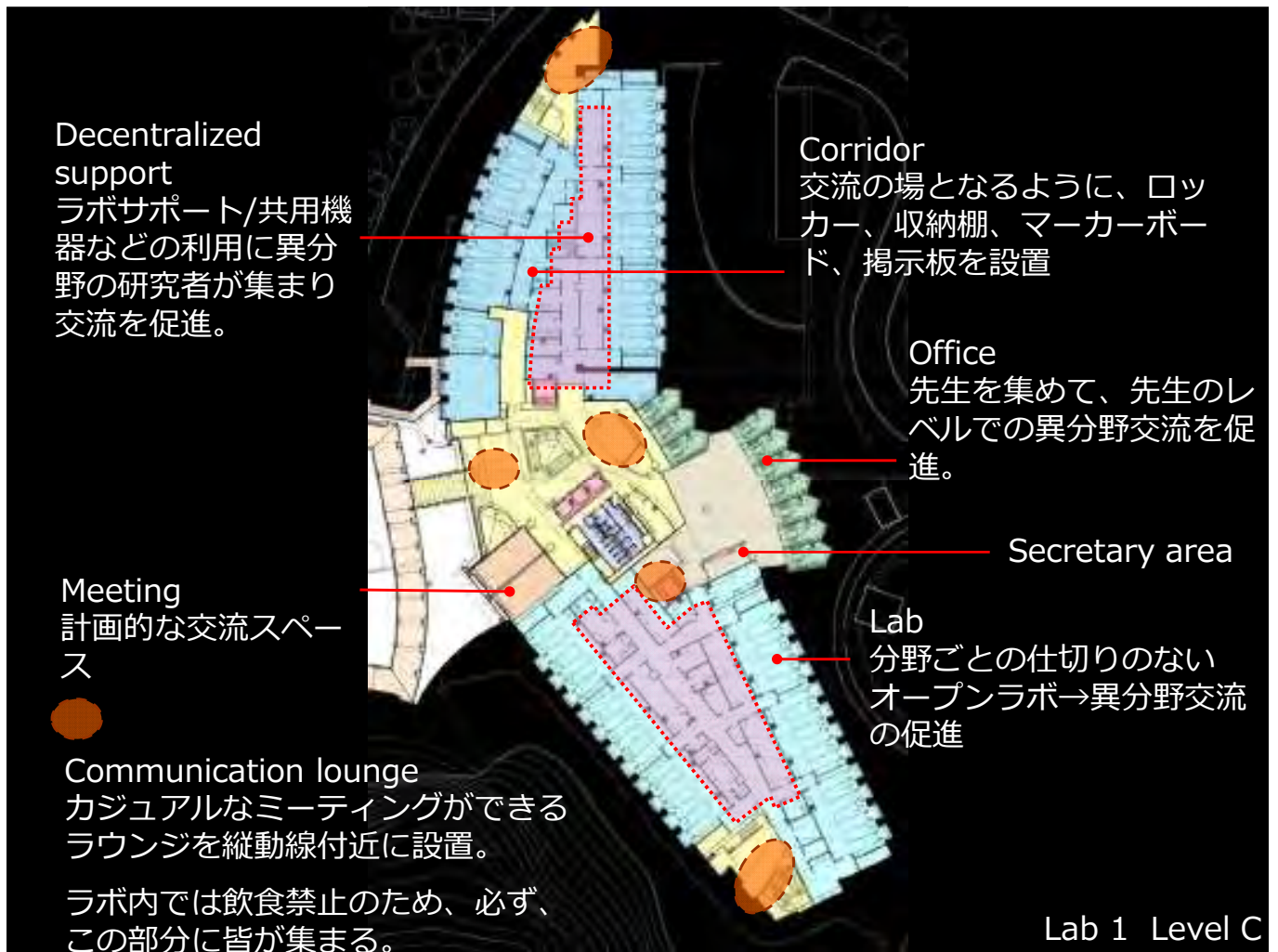
Open and Centralized support Type  
Open lab, Shared equipments and space

音や熱をだす実験機器やクローズ環境が必要とされる部屋などはサポートゾーンに配置し、共同利用を図り 交流の機会を増やす。



Centralized Equipment Support

17





ラボサポート (decentralized support)  
共用機器を設置し、異分野の人たちが集まり、交流の機会を増やす。  
マーカーボードなどを設置し、ディスカッションができるように仕掛ける。



ラボの入口にもマーカーボードを設置



## 1. 沖縄科学技術大学院大学

- ・ 施設概要
- ・ 配置計画
- ・ 建設計画のコンセプト

## 2. 神戸学院ポートアイランドキャンパス

- ・ 施設概要
- ・ CO2排出削減への取り組み
  - 1)人工地盤の緑化, 2)外装の高断熱化と日射遮へい,
  - 3)高効率熱源システム、4)スマート換気システム、5)実験支援システム、
  - 6)高効率照明, 7)エコスクリーン

## 3. 大阪大学の電力消費実態

- ・ 部局ごとのエネルギー消費量
- ・ 時刻別電力消費量の分析
- ・ フリーザー類の省エネルギー

## 2. 神戸学院ポートアイランドキャンパス 施設概要





神戸ポートアイランドコンテナバースの再開発。オープンスペースを中心に建物を配置、南北のプロムナード、隣接大学との交流軸、神戸市の臨海公園との一体化、フェンスのない開かれたキャンパス、赤レンガで統一した外観。

神戸学院大学  
ポートアイランド  
キャンパス

兵庫医療大学

神戸夙川学院大学

## 2.神戸学院ポートアイランドキャンパス

27

### CO2排出削減への取り組み

nikken.jp

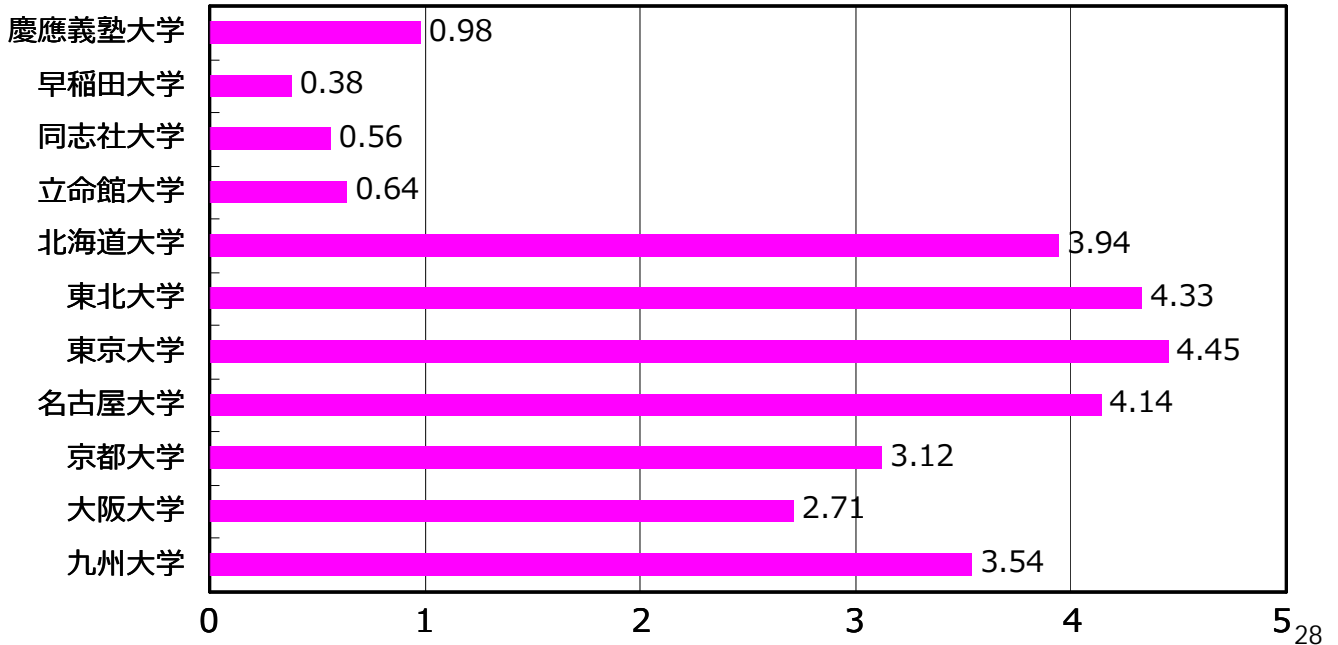
#### CO2排出削減の手法

| 消費先                              | 各削減率 | CO2削減量<br>kg-CO2/m2/年 | %     |
|----------------------------------|------|-----------------------|-------|
| 熱源<br>レンガ外装、高効率熱源システム、スマート換気システム | 50%  | 17.5                  | 23.0% |
| 熱搬送<br>熱源適正配置と大温度差               | 30%  | 3.1                   | 4.0%  |
| 照明コンセント<br>高効率照明、不在者減灯、省エネ機器     | 70%  | 16.1                  | 21.2% |
| 動力<br>排気ファンインバータ制御               | 30%  | 0.4                   | 0.5%  |
| 水<br>自動洗浄、雨水利用、再生水引込み            | 40%  | 1.3                   | 1.7%  |
| その他<br>BEMSの充実、エコスクリーン、ダイレクト降圧   | 30%  | 1.0                   | 1.3%  |
| 計                                |      |                       | 51.8% |

## CO2排出削減への取り組み

## 大学のCO2排出量比較

環境省HP：<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg.html> から温室効果ガス排出量を、  
人数は各大学HPから参照、

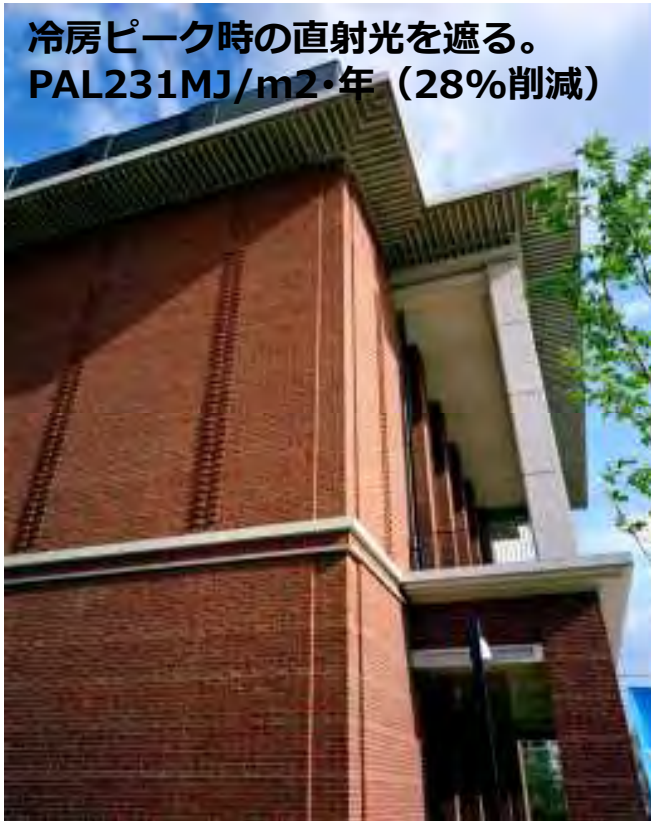
学生一人あたりのCO<sub>2</sub>排出量[t-CO<sub>2</sub>]

## CO2排出削減への取り組み

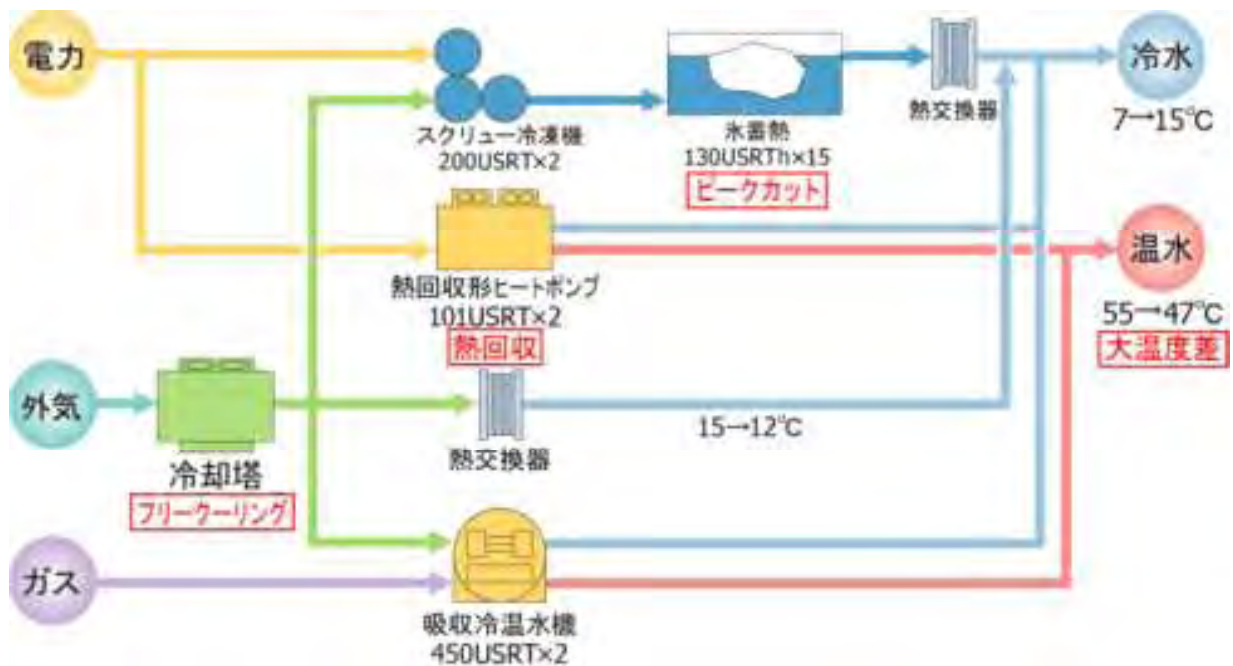
## 1) 人工地盤の緑化



2) 外装の高断熱化と日射遮へい



3) 高効率熱源システム

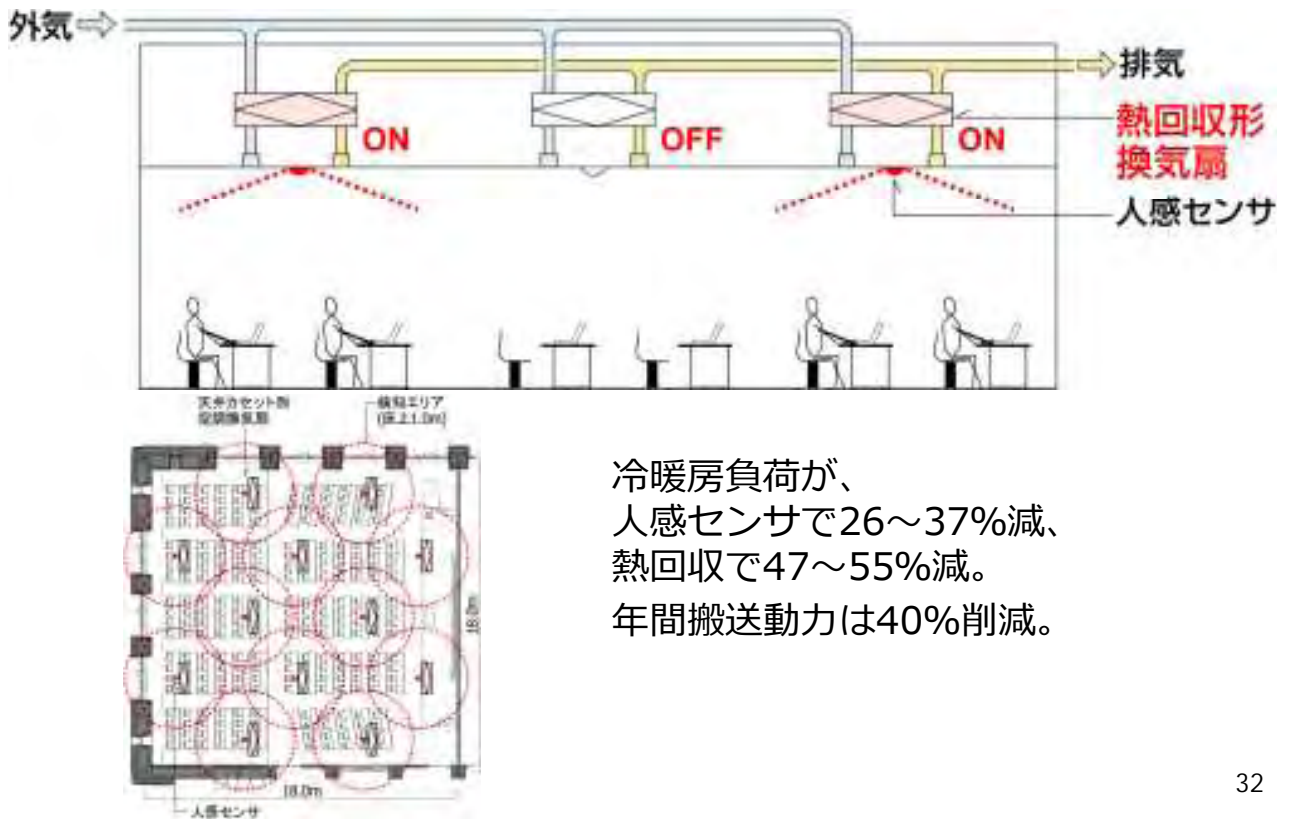


氷蓄熱で冷房負荷の40%をまかなう。ピーク電力1,460kW (23W/m2)



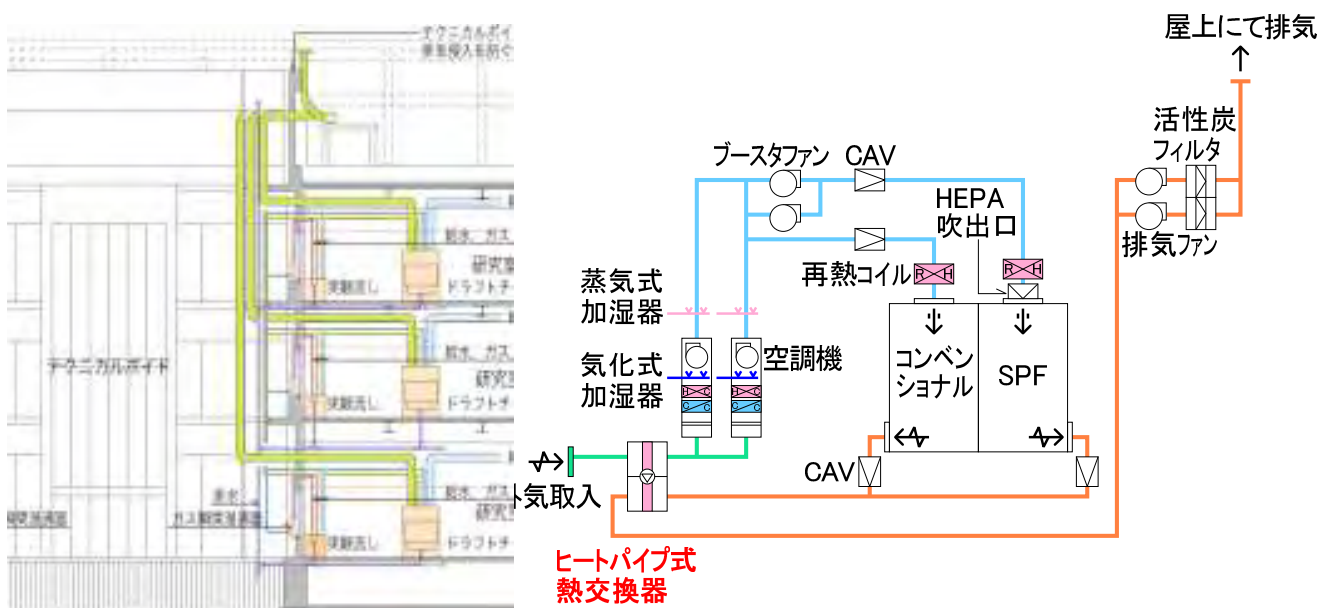
# CO2排出削減への取り組み

## 4) スマート換気システム 熱回収形換気扇の人感センサ制御



# CO2排出削減への取り組み

## 5) 実験支援システム

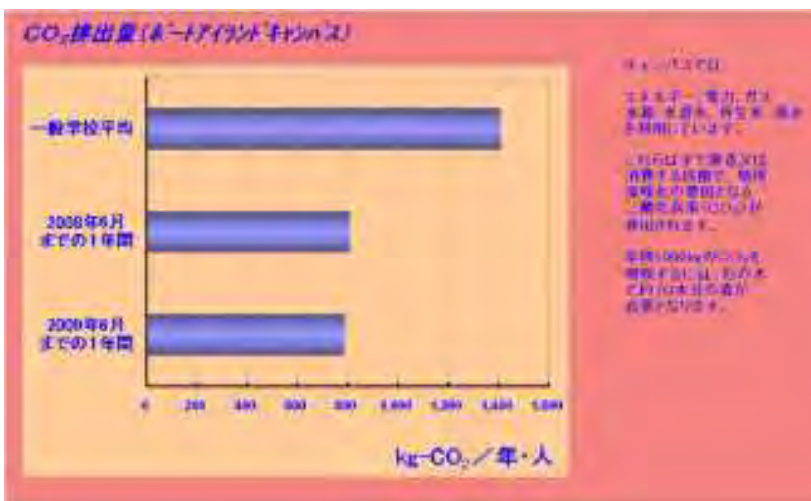


### 6) 高効率照明



明るさセンサにより自動調光、人感センサにより不在消灯。  
照明電力を、講義室52%、廊下71%削減。

### 7) エコスクリーン



デジタルサイネージに過去2年間の、CO2排出量、エネルギー消費量、水使用量等を表示。

## CO2排出削減への取り組み

## 省CO2排出量

| 消費先     | 計画   |       | 実績(2008年度) |       |
|---------|------|-------|------------|-------|
|         | 各削減率 | 削減割合  | 各削減率       | 削減割合  |
| 熱源      | 50%  | 23.0% | 52%        | 23.9% |
| 熱搬送     | 30%  | 4.0%  | 32%        | 4.3%  |
| 照明コンセント | 70%  | 21.2% | 31%        | 9.4%  |
| 動力      | 30%  | 0.5%  | 75%        | 1.3%  |
| 水       | 40%  | 1.7%  | 10%        | 0.4%  |
| その他     | 30%  | 1.3%  | 28%        | 1.2%  |
| 計       |      | 51.8% |            | 40.4% |

標準的な大学施設に比べてCO2排出量を40%削減  
照明コンセントの今後の改善が必要

## 1. 沖縄科学技術大学院大学

- ・施設概要
- ・配置計画
- ・建設計画のコンセプト

## 2. 神戸学院ポートアイランドキャンパス

- ・施設概要
- ・CO2排出削減への取り組み
  - 1)人工地盤の緑化, 2)外装の高断熱化と日射遮へい,
  - 3)高効率熱源システム、4)スマート換気システム、5)実験支援システム、
  - 6)高効率照明, 7)エコスクリーン

## 3. 大阪大学の電力消費実態

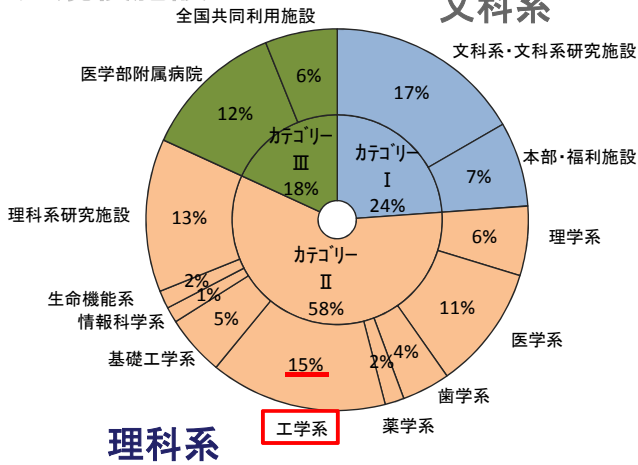
- ・部局ごとのエネルギー消費量
- ・時刻別電力消費量の分析
- ・フリーザー類の省エネルギー

# 部局ごとのエネルギー消費量



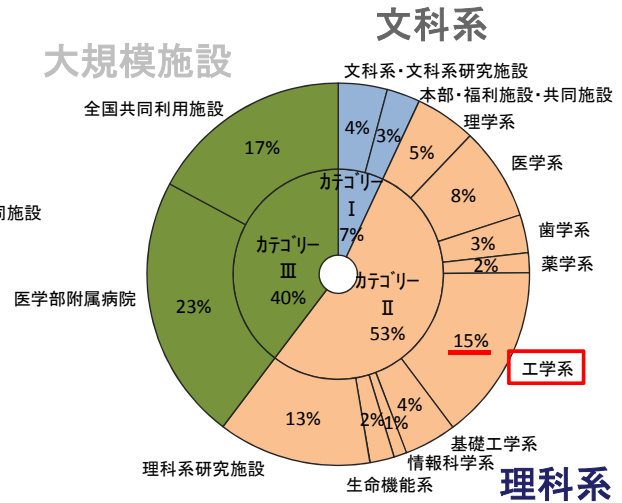
大阪大学における延床面積と年間一次エネルギー消費量の割合（H23年度）

## 大規模施設



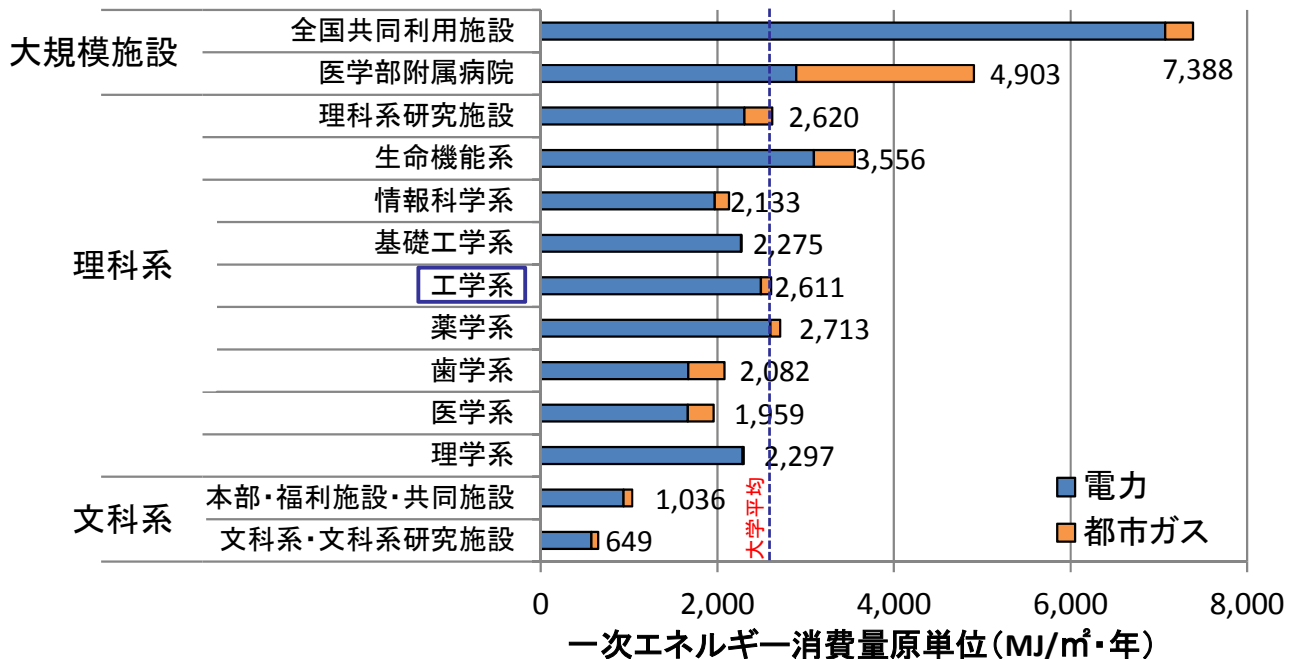
延床面積の割合

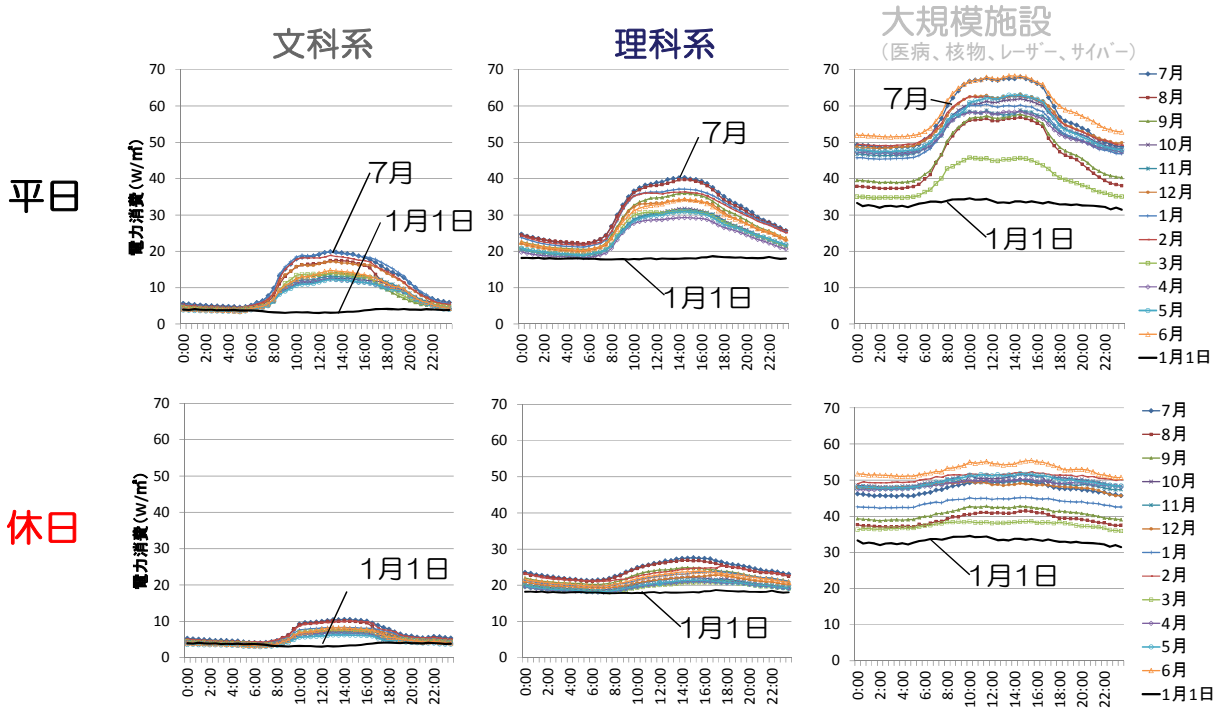
## 大規模施設



年間一次エネルギー消費量の割合

# 部局ごとのエネルギー消費量

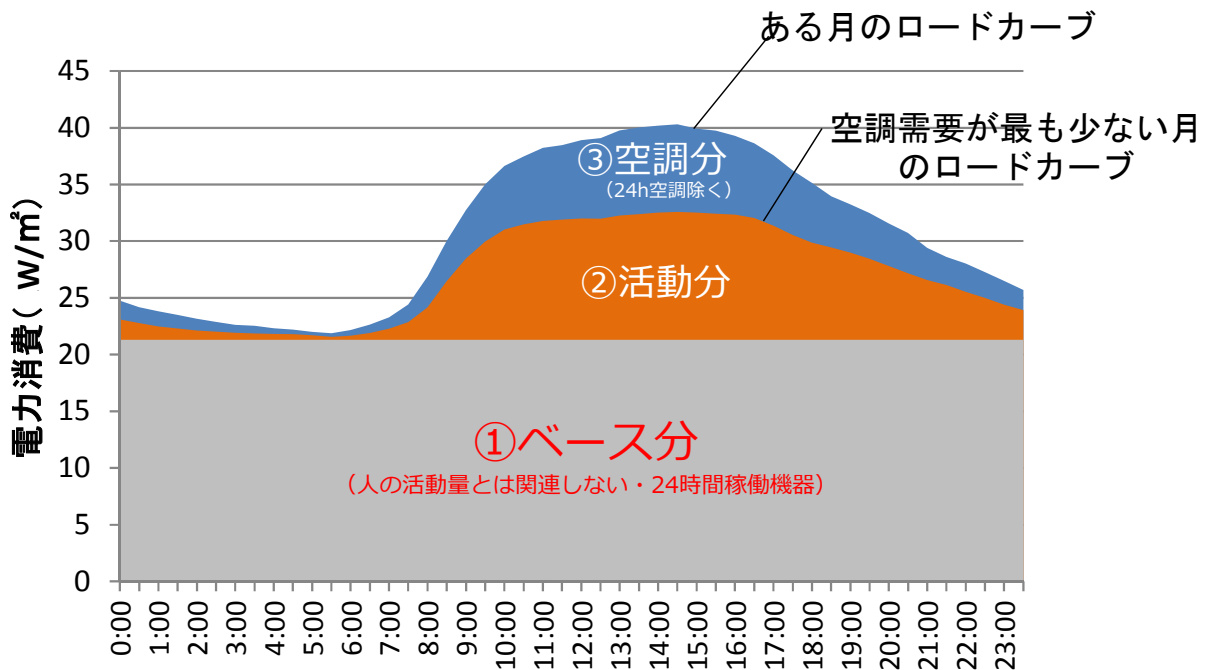




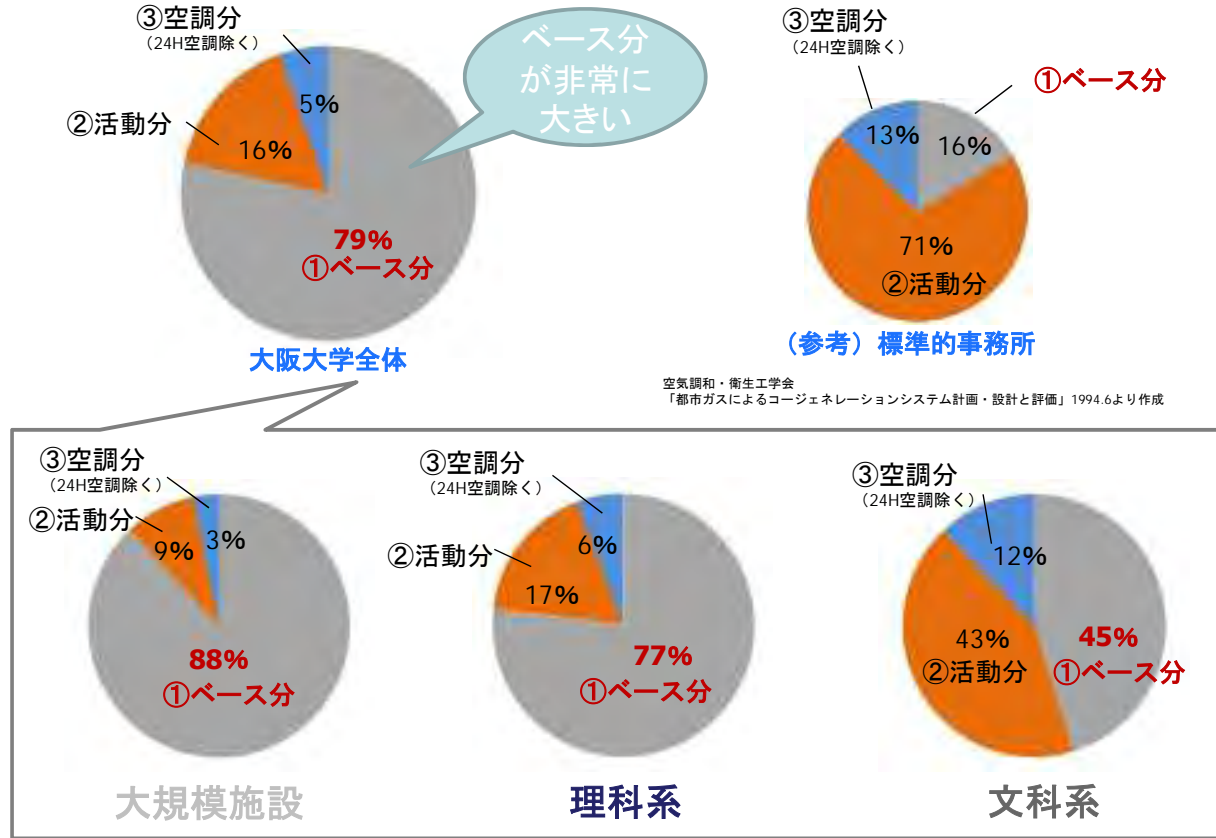
1月1日のデータから、人の活動に関わらず発生する電力消費が、365日一定量存在することが推察できる。

年間電力使用量内訳の推計

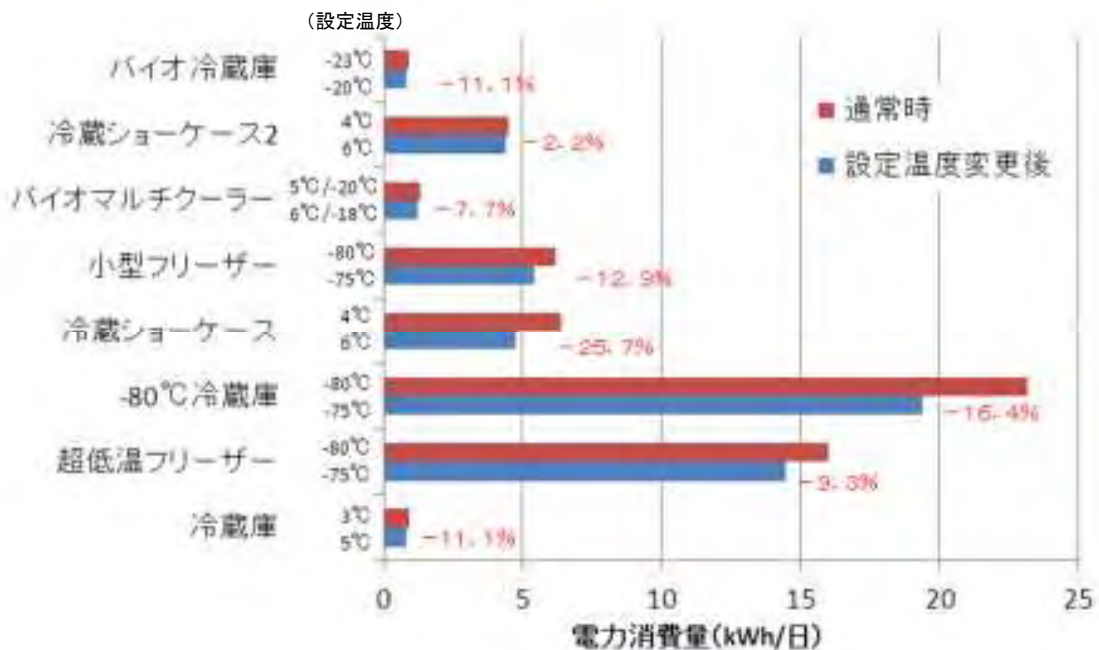
下図の面積が電力量 (W×h) となる。



年間電力使用量内訳の推計



フリーザー類の設定温度変更による節電量  
(生物科学系研究室での実測結果)



※実測日：通常時5/29・12:00~5/30・12:00の24時間、設定温度変更時5/30・12:00~5/31・12:00の24時間、使用実態が比較的近い条件下で測定