

周辺の温度と風を観測し 電力ひっ迫を防ぐシステム Mowt (Monitoring of Wind and temperature)

電気通信大学i類3年
土取嵩

解決したい課題

→ 電力ひっ迫

- ・電力需要量が供給量の上限まで迫っていることが問題

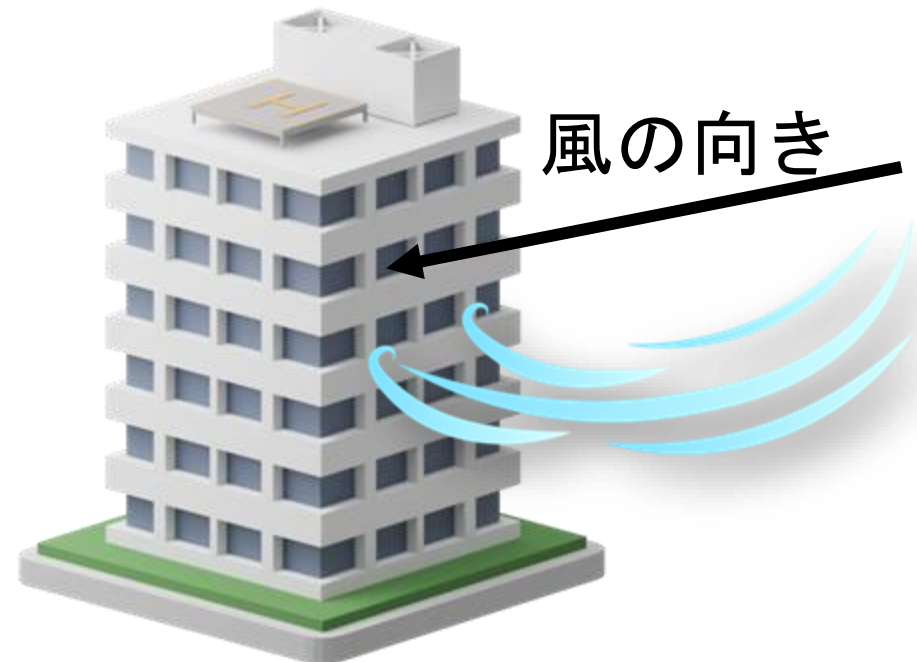
原因

今回はこの原因から解決したい

- ・急激な気候変動
- ・主力発電所の停止と火力発電所の老朽化

どのように解決するか...(1)

- 風には向きがある
- 部屋ごとに
風が当たるところと当たらないところ
がある
- 風が当たっていないところは
窓を開けても部屋の温度が変わりにくい
- 風の状態で空調を使わなくてもいい部屋がある
 - 夏は風が当たるときに窓を開けると良い
 - 冬は風が当たっていないときに換気をすれば、温度が下がりにくい



どのように解決するか...(2)

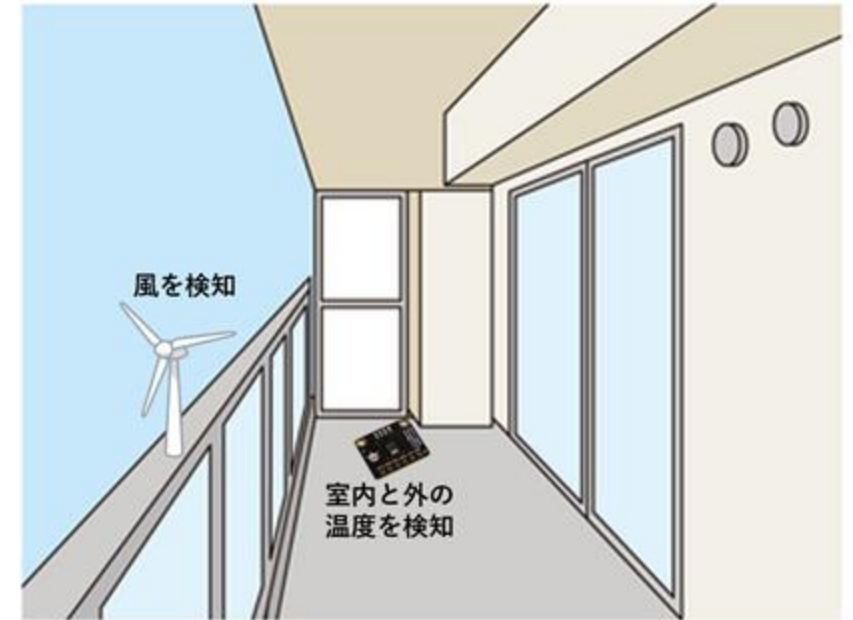
- 空調を使いすぎて、外が暑いのに部屋が涼しすぎると...
——→ 中の温度に慣れてしまい、外出時により暑く感じる
(冬では逆のことが言える)
- 空調を使いすぎていることを温度から判断し、
空調の使いすぎを防ぐ

つまり...

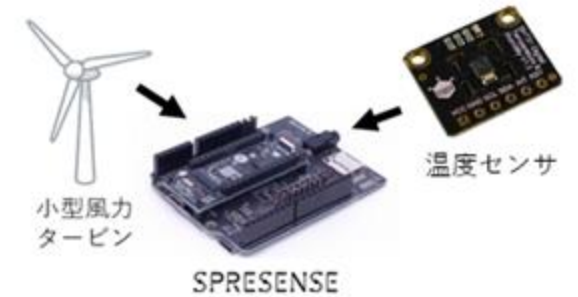
日頃の生活から変えていきたい

プロトタイプの仕様(ハード)

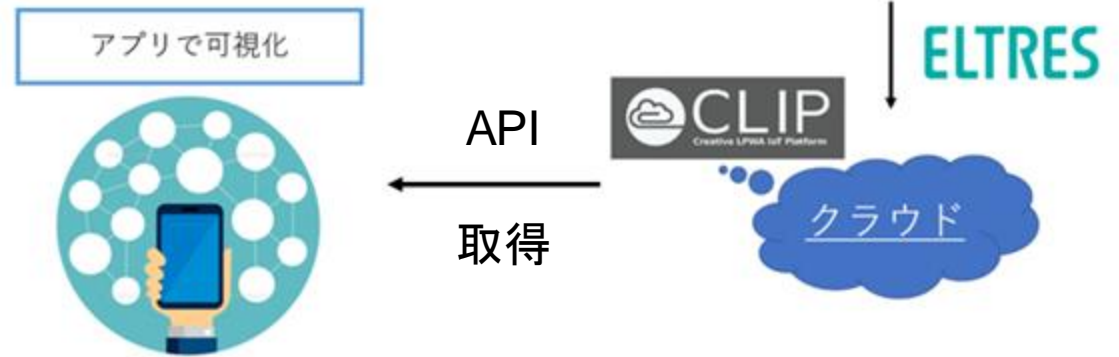
- 使うセンサは
2つの温度センサと小型風力タービン
- 温度センサは室内と外の温度を測る
- 小型風力タービンで風を測る
(プロペラが回ると発電するので電圧の大きさが風の大きさになる)
- SPRESENSEと3つのセンサを取り付ける



プロトタイプの仕様(ソフト)



- **SPRESENSE**を使って
センサデータを取得



- **SPRESENSE**は**ELTRES**通信でデータをクラウド上にアップロード
- クラウド上のデータを**API**を使って**Androidアプリ**で取得し,
温度や風の有無などを出力

機能の解説

- 上の更新ボタンを押すと...

室内と外の温度， 風の状態を表示

温度差と風の状態から空調を使うべきかを表示

- 服装を選択して， 下の更新ボタンを押すと...

外出時におすすめの服装を表示



実証実験の手法と解説

1. 昼と夜それぞれで検証

——→ 夜の方が温度差が激しいので、その差を見ることができる

2. 手持ち扇風機を使って、風を擬似的に生成して検証

——→ 強風、弱風、風がないときの結果の差を見ることができる

3. 室内を暖房で暖めた状態で検証

——→ 夏に雨などで急激に温度が下がったときを想定して検証した

(エアコンが必要ではなくなるので、窓を開けることを促したい)

4. 3のときに風を擬似的に生成して検証

——→ 3で想定された状態のときの風の有無による差を見ることができる

実証実験結果(1) 昼と夜それぞれで検証した結果

- 昼は外と室内の温度差が小さい

→ 外も比較的温かいので窓を閉めて
温度が変わらないように提案

風がないので換気のタイミングであると提案

- 夜は外の温度が低く
室内との温度差も大きい

→ 外出時に困るので暖房を
つけないように提示



昼



夜

実証実験結果(2) 風を擬似的に生成した検証

- 風がないとき

換気のタイミングであると提案

- 風があるとき

換気すると温度が下がると提示

(強風のときは外の温度も低いため、夜と同じような表示になった)

提案している服装も

強風と弱風で異なる



風なし

弱風

強風

実証実験結果(3)暖房で室内を暖めた状態における検証

- 暖める前は温度変化をさせないようにしている.
- 暖めた後はエアコンではなく窓を開けることを提案
→ 夏の涼しい日はこの提案で窓をあけると良い



暖める前



暖めた後

実証実験結果(4) (3)の状態で風を擬似的に生成した検証

- 風がないとき

風がないため、室内温度が
下がりにくいかもと提示

- 風があるとき

風のお陰で涼しくなりやすいと提示
(部屋が暑いすぎて風の大きさ関係なく
涼しい風が入るので、表示が一緒)



風なし

弱風

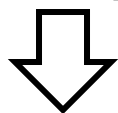
強風

実証実験で得られた結果の分析



- 冬の状態を検証した結果(1), (2)から...

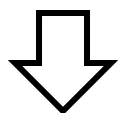
外が比較的寒いときでも、窓を閉めると温度低下しにくかった



冬では比較的暖かい場所や暖かい時間帯では電力が抑えられる!

- 夏の状態を再現した検証(3), (4)から...

実際に夏でも温度低下時と風があるときはアプリの効果が見込まれる。



夏では雨や風で涼しい場所、涼しい時間帯では電力が抑えられる!

考察

- 温度差から空調が使われているかどうかがわかる
- 部屋ごとに風の有無は異なるので
同じ地域でも電力を節約できる場所が変わる
- すべての家で得られた情報を地域公共団体などに提供し
節約できる場所の分布が分かる
その場所で空調が使われていれば料金を高くするなどのペナルティを付けると
消費電力を抑えられる可能性 ↗

ELTRESである利点

- 消費電力が少ないので、電力ひっ迫の枷にならない

空調を使い続けるよりもELTRESで常に使いすぎを注意したほうが少消費電力

→ (空調を使わなくていい日もあるのに使うと電力の無駄使い)

- 通信が長距離安定しているため、どんな場所でも結果が得られる

どんなに田舎でも節電できる場所を見つけることができる

生活の利便性

- **空調に頼り切った生活から開放される** (空調の使いすぎには意外と気づかない)
 - 夏に外で暑すぎると感じることが少なくなる
 - 冬に外で寒すぎると感じることが少なくなる
- **外出時に外の温度を気にして服装に悩まなくて良くなる**
 - 何枚着れば室内と同じような感覚で出掛けられるか、ひと目で分かる

今後の課題

- 時間経過または空調が必要じゃないタイミングで通知を表示
 - 時間経過で通知が来ると外の天気や温度が常に分かる
 - 温度差から空調が使われていることがわかるので必要じゃないタイミングに通知が来ると空調の使いすぎが分かる
- 空調の消費電力を計測，表示してどのくらい節約できるかを表示