

## スマートハウスはライフラインの途絶にどこまで対応できるか？

### 卒業課題Ⅰ 「震災から学ぶ建築環境工学分野の課題」

1103421 間中 亮

指導教員 成田 健一

**1.はじめに** 東日本大震災によって、ライフライン途絶による被害が発生し、被災者の人たちの生活に大きな支障をもたらした。ライフラインの途絶による被害に対応するための解決策の一つ、スマートハウスに着目した。

**2.ライフラインの途絶にどこまで対応できるか？** 住宅は冷暖房を使わずに快適な室温を保てる、高気密・高断熱住宅とする。表1に示した電化製品を利用すると合計 500W となる。この時、容量 6kWh の蓄電池なら非常用電源として使える時間は  $6\text{kWh} / 0.5\text{kW} = 12\text{h}$ 、つまり 12 時間使えるということになる。断水した場合、世帯人数 4 人で考えると、燃料電池の水 500L/炊事・洗顔他 24L=約 21 日分の水を使用できる。また、雨水タンクの水 1000L/トイレ 72L=約 14 日分の水を使用することができる。ガスが途絶した場合、燃料電池は機能しなくなるが、お湯を使いたい場合は、太陽熱温水器を使用するとお湯を使うことができる。

**3.まとめ** スマートハウスのように機器と住宅を上手く利用することで、ライフラインが途絶した場合でも、不自由が少なく暮らせる環境をつくることができると考える。

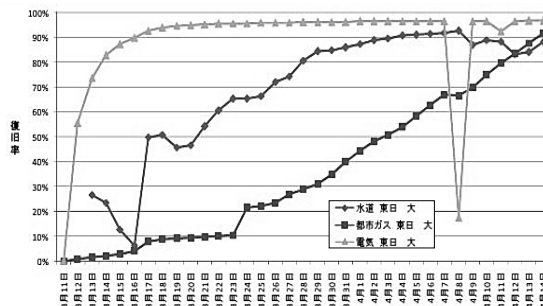


図1. 東日本大震災後の水道・都市ガス・電気の復旧率の経時変化 (出展:スマートデザイン工房)

表1. 停電時の電気の非常時利用例 (出展: APOLLO)

照明	冷蔵庫	テレビ	パソコン	携帯電話の充電・その他
100W	160W	150W	30W	60W

表2. 水道の非常時利用例 (出展: APOLLO)

世帯人数	1日(L)	トイレ	風呂	炊事	洗濯	洗顔他
3人	86	68		12		6
4人	96	72		16		8
5人	120	90		20		10

## 街路空間の夜間放射冷却に関するスケールモデル屋外実験

### 卒業課題Ⅱ「調査・分析Ⅰ」

**1.はじめに** 都心部のビル街では天空率が小さくなっているため放熱し難くなっている。そこで、ビルと街路空間をイメージしたスケールモデルを屋外に作成し、放射率の低いアルミを壁面に貼りつけ、アルミへの空の映り込みにより天空率を上げ、夜間の放射冷却を促すことで、街路の表面温度を抑制することが出来るか検討した。

**2.実験方法** コンクリートの床面に1辺 150mm のコンクリートブロックを組み合わせ、街路長さ 750mm で断面の縦横比 (L/H) が 1/3~4 の 6 種類のモデルを作成した。街路には厚さ 15mm の断熱材に黒艶消し塗装したアルミ板を貼り、熱電対で表面温度を測定した。街路方向は南北とし、L/H=1 については東西街路も作成した。各モデルを 2 組ずつ作成し、一方の両側壁面には 0.2mm 厚のアルミ板を中央部の幅 400mm に貼り付けた。

**2.測定結果・考察** 図2は、20時~4時の街路面温度が、アルミを貼り付けたことで何度低下したかを表している。天空率を上げることによって、どの街路空間も夜間に放射冷却が促進された。ただし、促進効果は街路の縦横比で変化し、L/H=0.7~0.8 付近で最も大きくなった。また、同じ街路断面縦横比でも、東西街路の方が、低下効果が大きいという結果となった。

**2.まとめ** ヒートアイランド現象の原因が問題視されている中、都心部のビルの壁面を、赤外線を反射する素材にすることによって夜間に放射冷却を促進することができ、少しでも環境によくなると考えた。

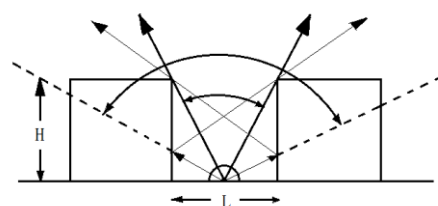


図1. 天空率増加の概念図

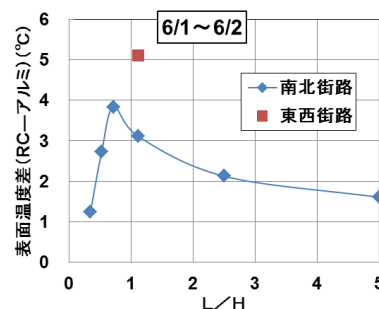


図2. 街路の表面温度低下効果