

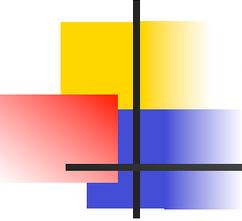
気象とエネルギー消費:ヒートア 일랜드研究の経験から

2016年11月10日

大阪大学大学院工学研究科

環境・エネルギー工学専攻

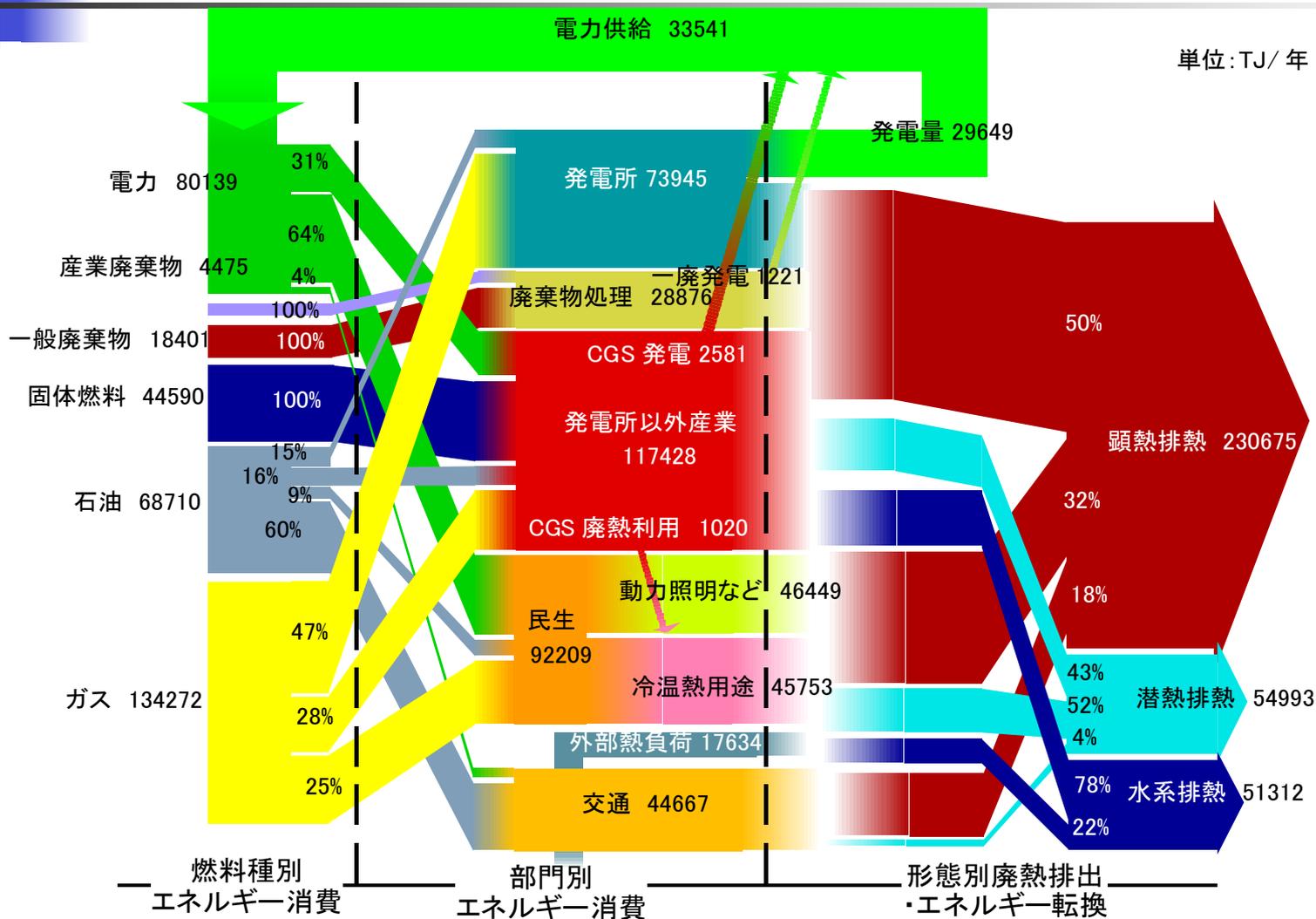
下田 吉之



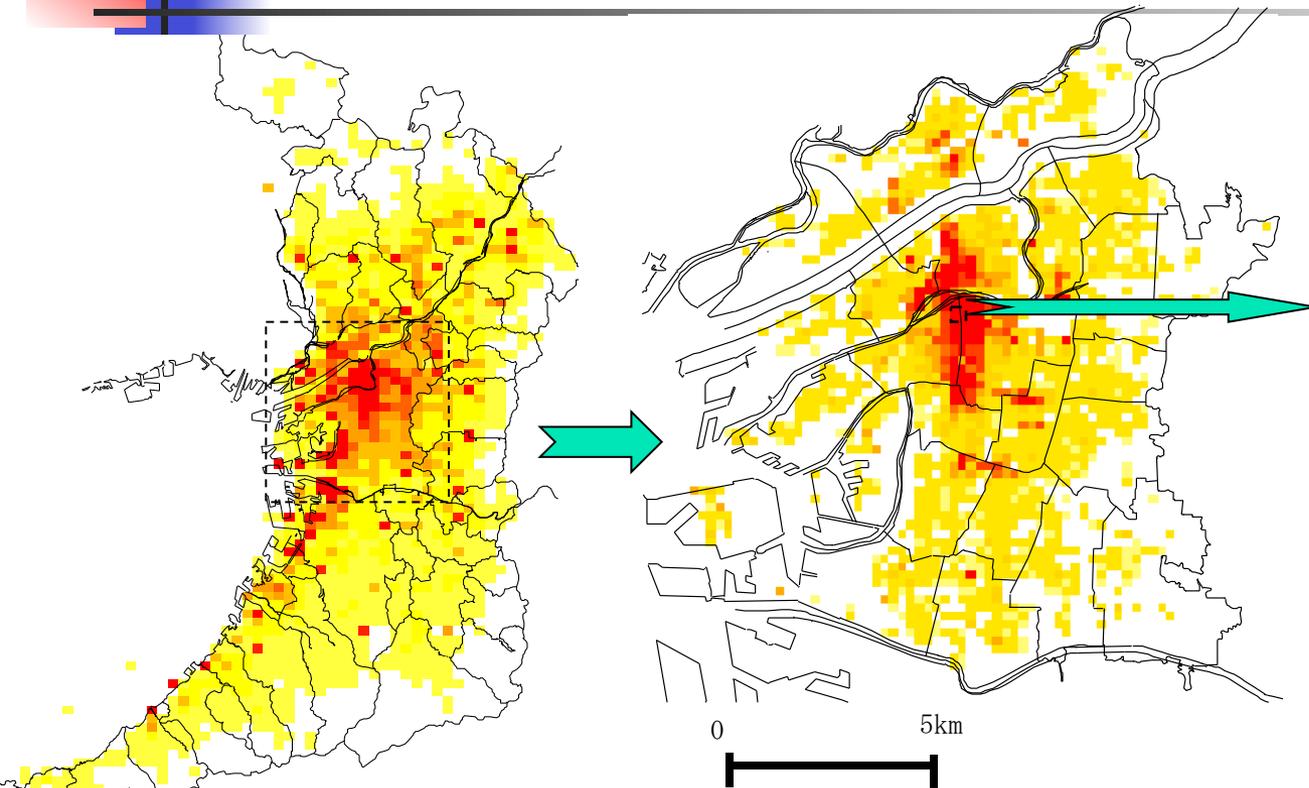
ヒートアイランドとエネルギー消費 （下田の研究経験）

1. エネルギー消費に伴う人工排熱データベース（潜熱・顕熱分離）の作成
2. ヒートアイランド適応策検討のための気温上昇とエネルギー消費への影響
3. 気象→熱負荷→エネルギー消費の応答速度について。

大阪市のエネルギーフロー



年間の人工排熱の日射量に対する比率



(1) 大阪府
Energy/Solar = 9%

(2) 大阪市
Energy/Solar = 34%



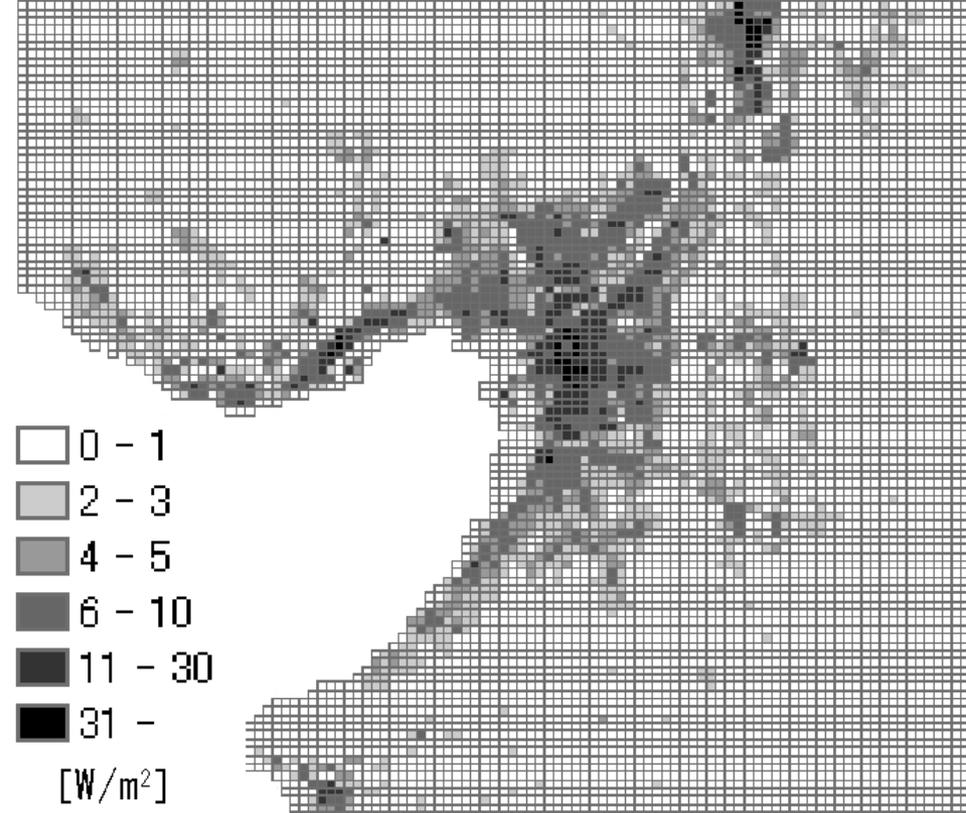
(3) 淀屋橋地区
Energy/Solar = 99%

量を減らす、形態を変える

1kWの冷房負荷を処理する際に発生する熱源機器からの排熱量(冷却塔の潜熱割合を0.9と仮定)

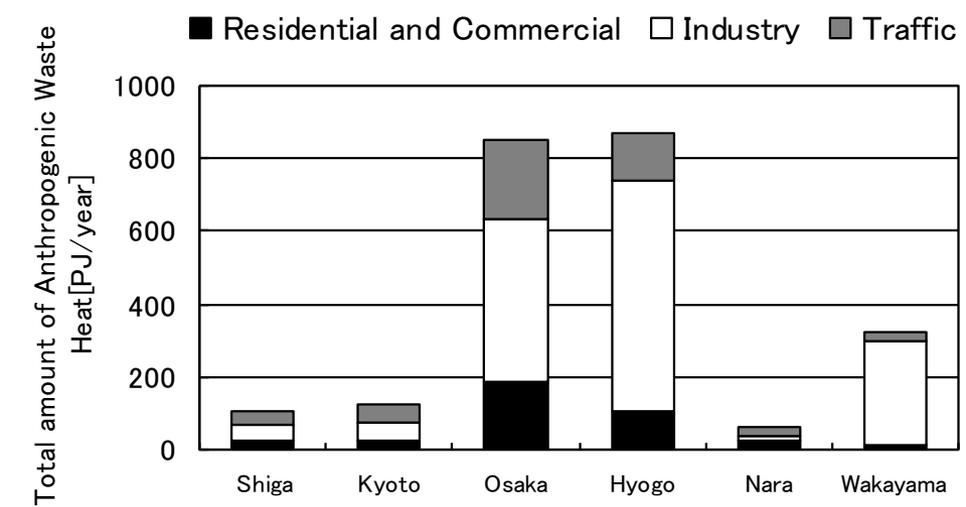
	計算条件	顕熱廃熱(kW)	潜熱廃熱(kW)
電動ターボ冷凍機	COP=6	0.12	1.05
ガスボイラ+吸収式冷凍機	COP=1.35	0.24	1.67
ガス直炊き冷温水機	COP=1.35	0.17	1.60
空気熱源ヒートポンプ	COP=4	1.25	0
電動ビルマルチ式エアコン	COP=4.5	1.22	0
ガスヒートポンプマルチエアコン	COP=1.3	1.69	0.08
家庭用ルームエアコン	COP=6	1.17	0

注:ファンなど補機の影響は無視。現存する高効率機のCOPで、空冷式では外気温35°C、水冷式では水温32°Cの条件で定義。

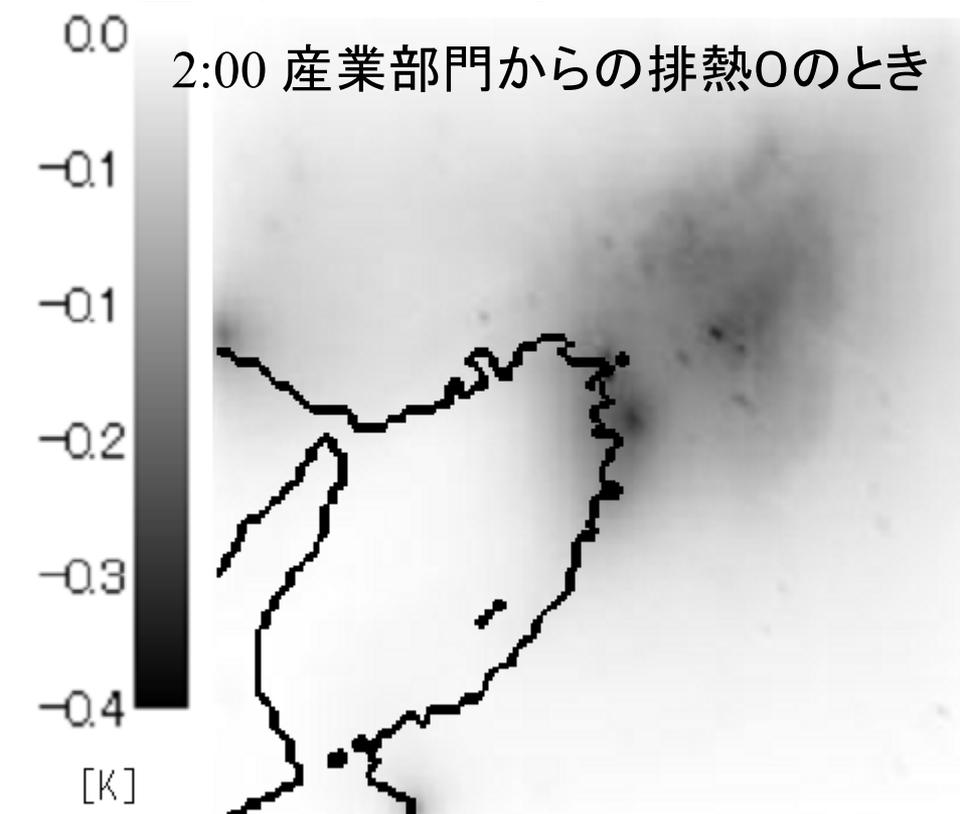
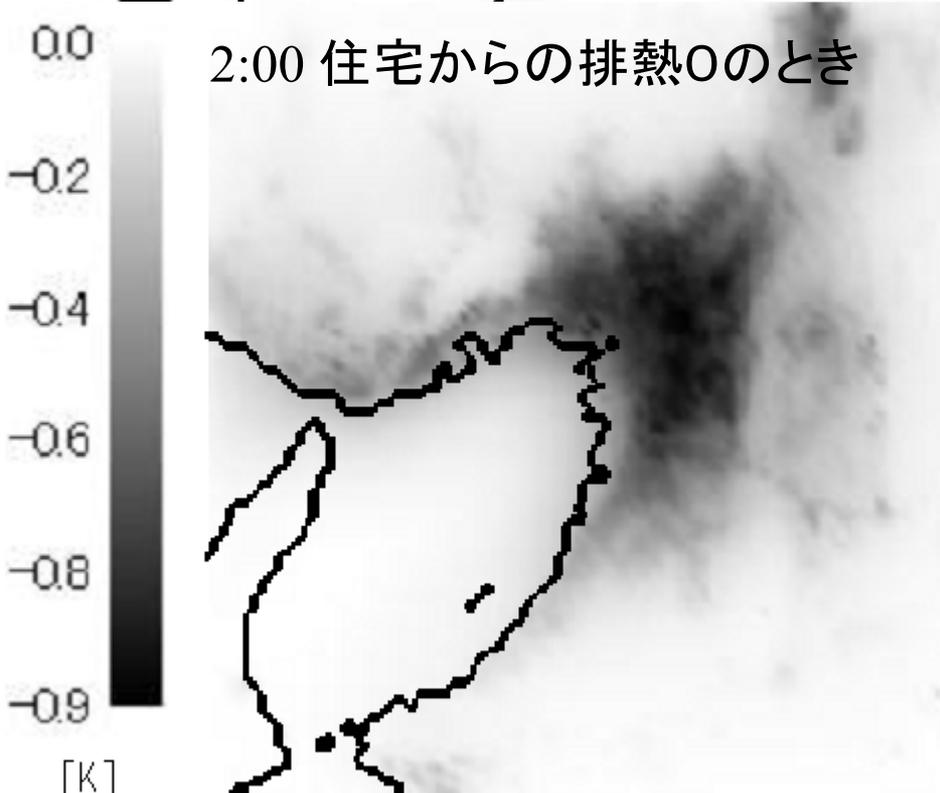
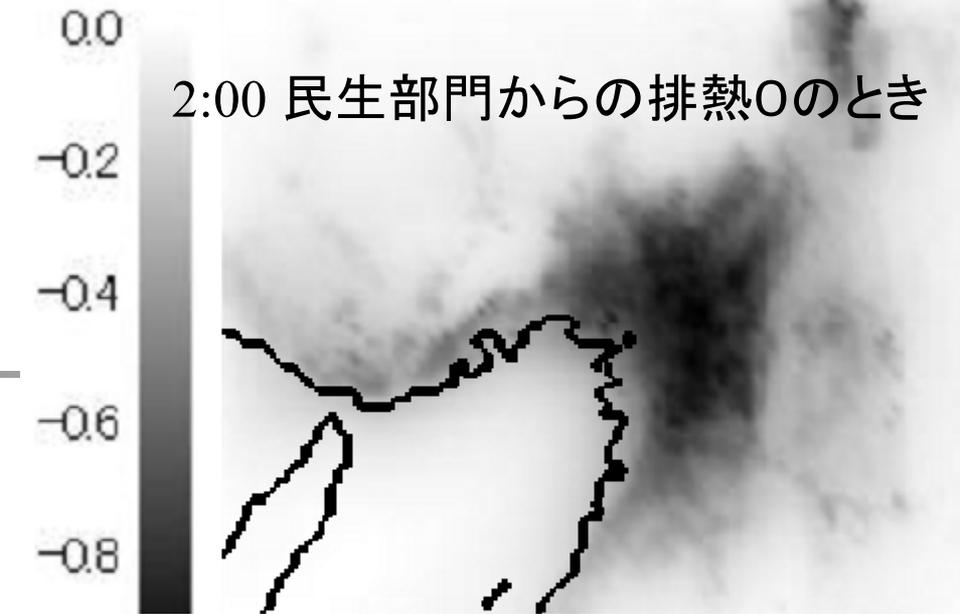


8月 14:00 の民生部門からの顕熱排熱

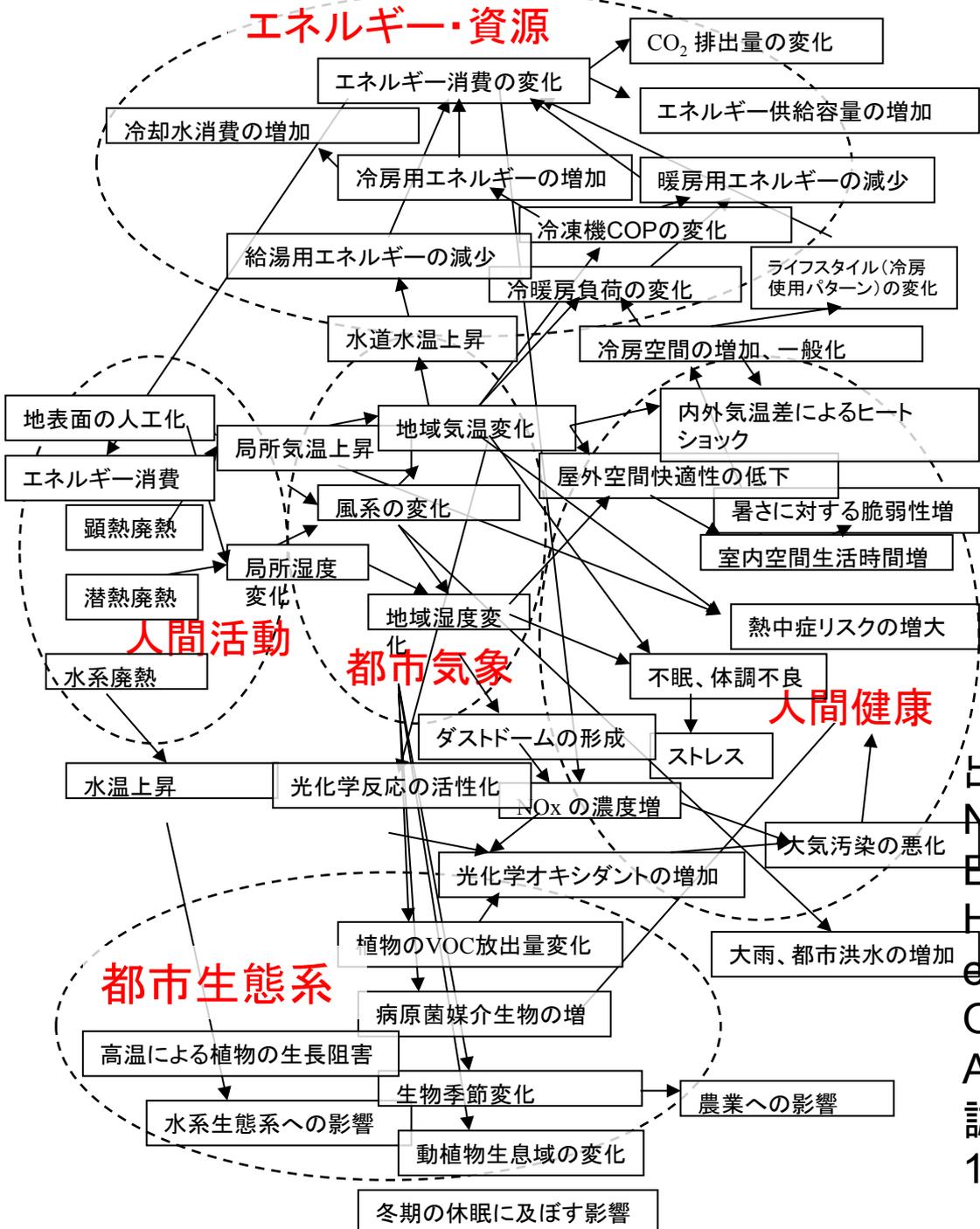
8月 14:00 の交通部門からの顕熱排熱



年間人工排熱放出

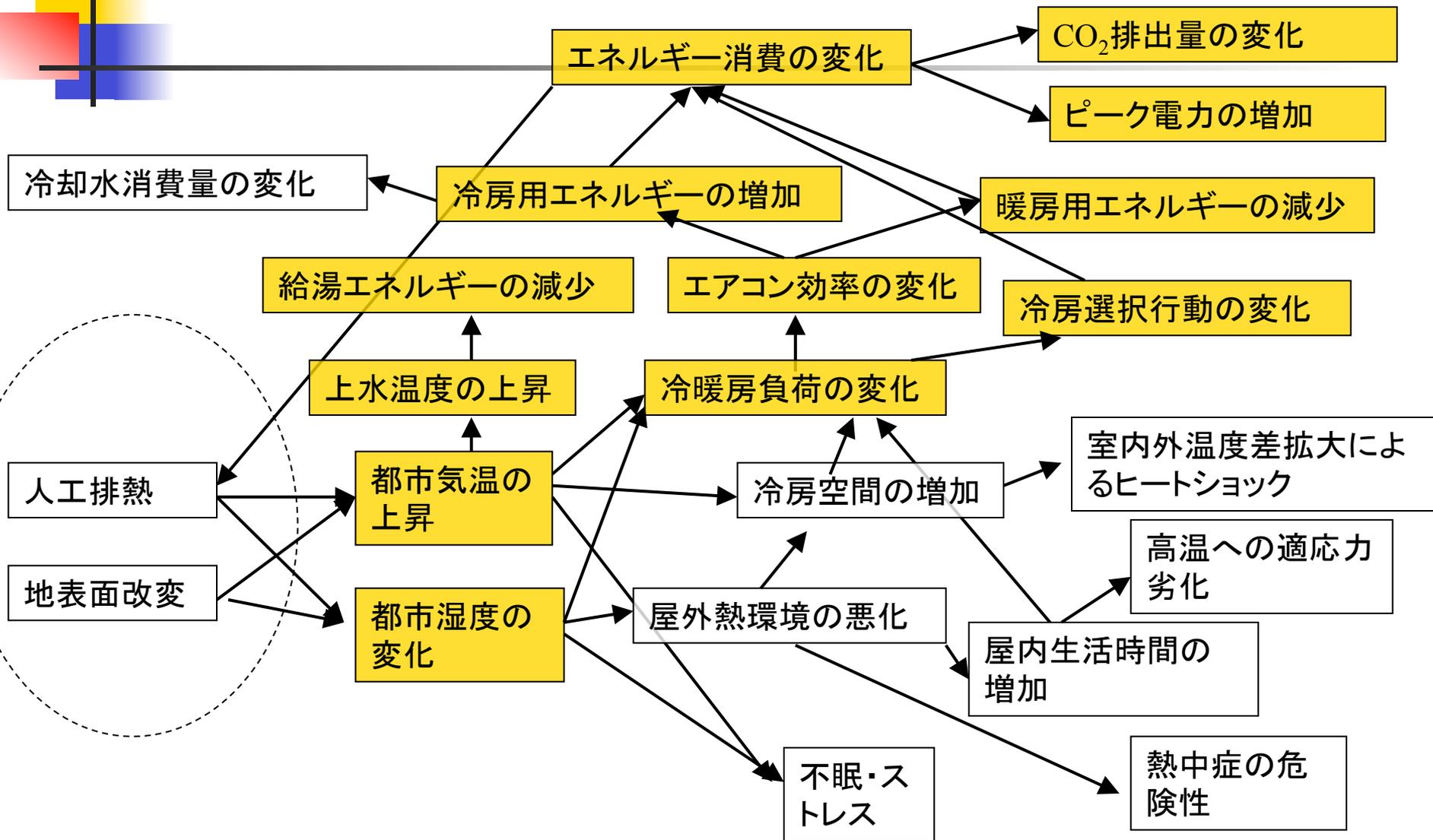


ヒートアイランド現象による影響の連関



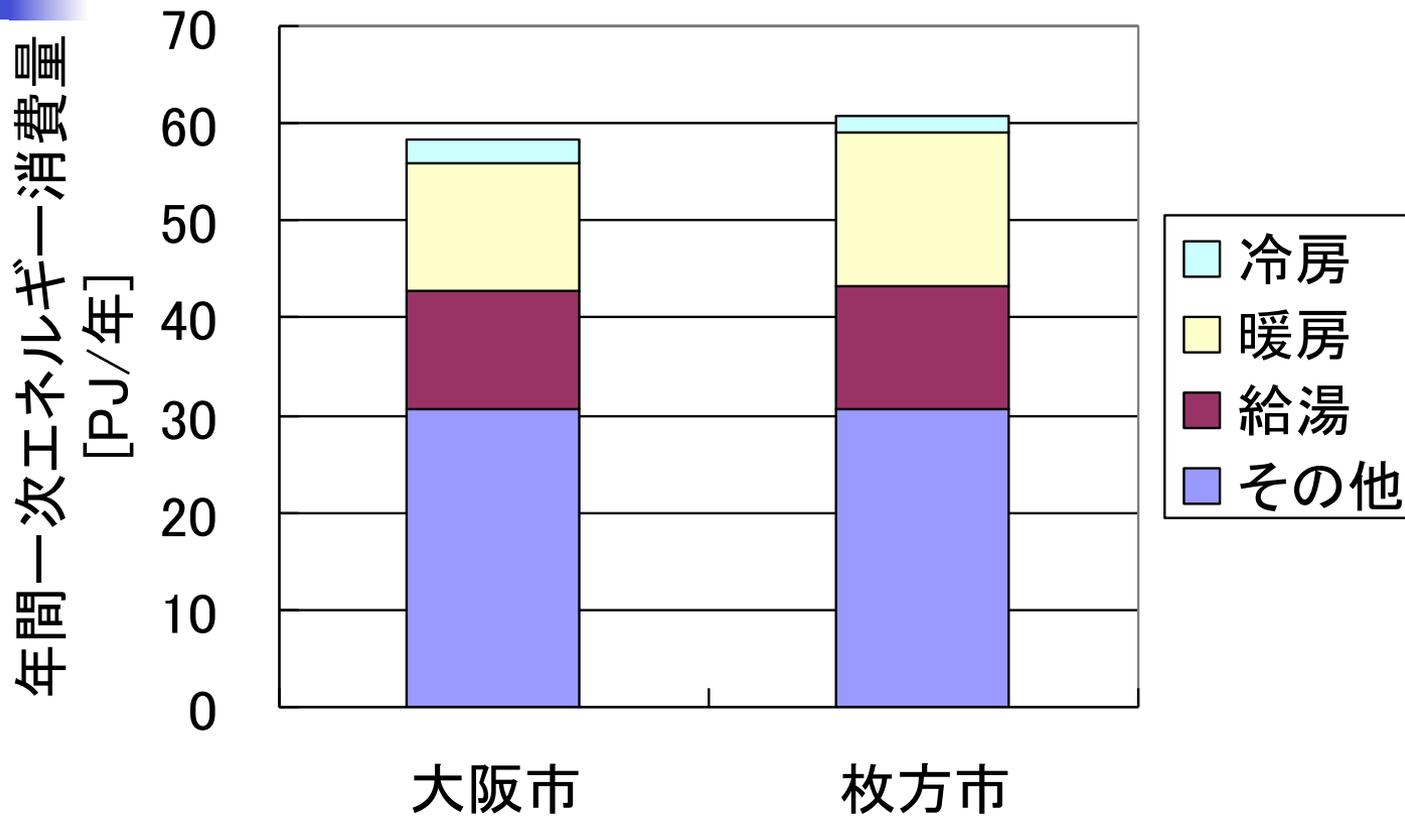
出典: Yoshiyuki Shimoda, Daisuke Narumi and Minoru Mizuno : Environmental Impact of Urban Heat Island Phenomena –Cause-effect chain and evaluation in Osaka City-, Journal of Life Cycle Assessment, Japan(日本LCA学会誌), Vol. 1, No. 2 (2005-7), pp. 144-148

ヒートアイランドがエネルギー消費 に及ぼす影響(短期)

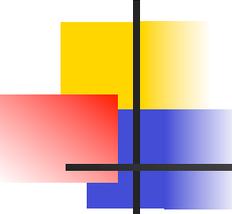


住宅の計算結果(年間)

(大阪市の気象データと枚方市の気象データでエネルギー消費をシミュレーションした結果の比較)



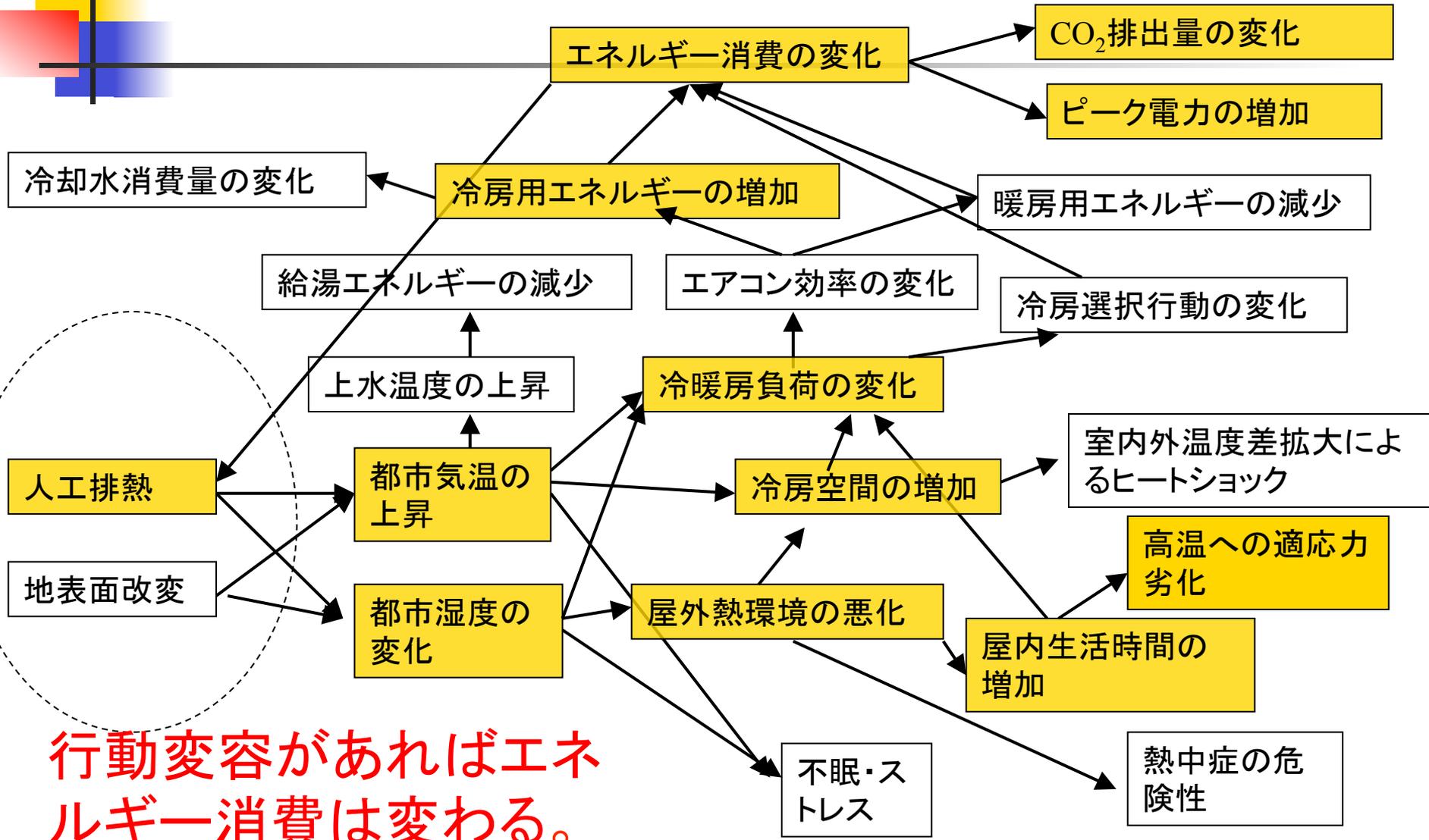
住宅は給湯・暖房が大きいいため、(冷房は全体の約5%)年間一次エネルギーでヒートアイランドにより約4%減



業務建物のヒートアイランド影響

- 枚方市の気象と比較して、大阪市の気象条件でのエネルギー消費増加量は
 - 2046 TJ/年(小規模・パッケージ)
 - 2085 TJ/年(大規模・パッケージ)
 - 1991 TJ/年(大規模・ガス冷温水機)
- 給湯、暖房の大きいホテル、病院を無視している点からすると上記は過大評価の可能性。
- 住宅部門は2484TJ/年の減少→大阪市全体では0.3%程度の減？
- 気象変化がエネルギー消費に与える影響は思ったほど大きくない。ただし、電力会社のピーク電力は過去3日間程度の気温で予測されている。

ヒートアイランドがエネルギー消費に及ぼす影響(長期)



行動変容があればエネルギー消費は変わる。

EMSにおける気象変化とエネルギー消費

- 日射変化→PV出力変化は影響が大きく、応答が早い
- 従来のヒートアイランド影響評価は気温の変化で評価。気温はエアコン効率にも影響。日射(透過日射)の割合がどれくらい大きい？
- 日射変化→壁体などへの蓄熱変化→気温変化→エアコンの制御変化→エネルギー消費変化は慣性大きい。

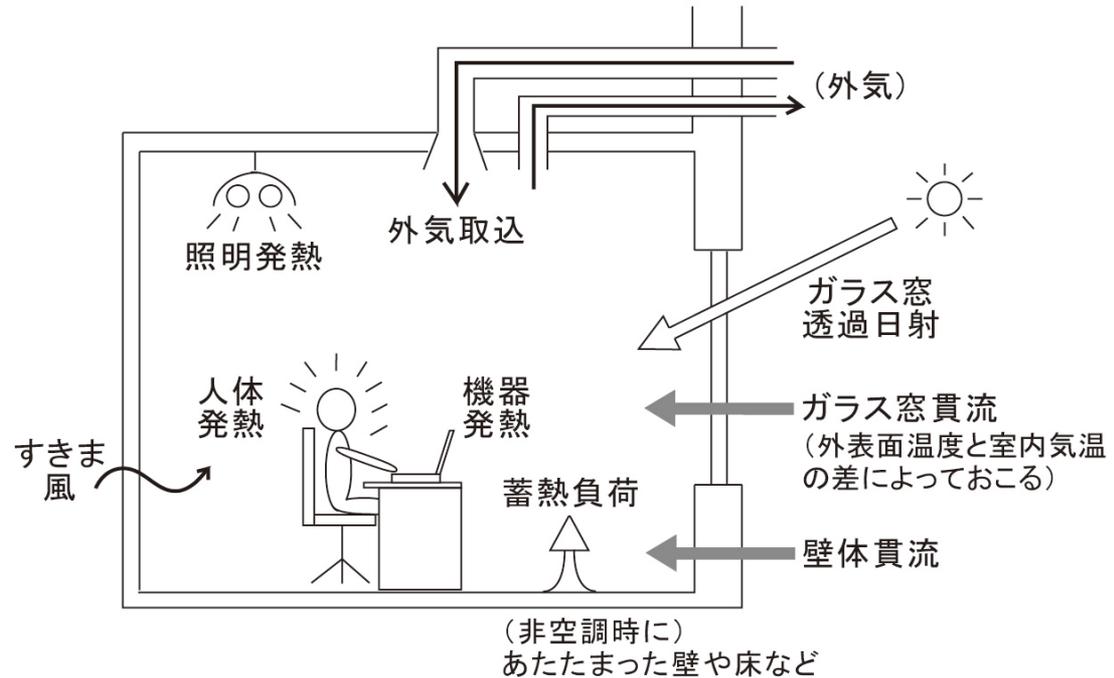


図-1 各種熱負荷 (冷房の場合)