

大学施設における 学生の省エネルギー行動と意識



本研究では、

- ①大学における学生のエネルギー消費に対する意識
 - ②省エネルギー行動のエネルギー消費量削減の効果
- を明らかにすることを目的とする。

東京工業大学
環境・社会理工学院 建築学系
湯浅 和博



調査概要

表1 アンケート調査概要

配布期間	2016/12/6～2017/1/20
調査対象	東京工業大学緑が丘1号館利用学生（回収：77件/423件）
調査方法	インターネットによるアンケート調査
調査項目	学年、性別、各室の空調の設定温度と快適性・満足度 空調・照明・情報機器・家電の使い方とその理由

表2 実測調査概要

	実測1	実測2
調査期間	2016/12/1～2017/1/31 実施日：12/13～15, 1/10～12	通常日：1/19, 20, 23 実施日：1/26, 27, 30
調査対象	東京工業大学緑が丘1号館	
	3, 4, 5階（研究室階）	4階409研究室
調査方法	大学HP、アンケート調査 温度データロガー	積算電力量計、アンケート調査 温度データロガー
調査項目	フロア別電力消費量、機器数、 滞在人数、省エネ行動実行度	機器数、機器ごとの電力消費量 滞在時間、省エネ行動実行度



省エネルギー行動

表3 省エネルギー行動(アンケート、実測1)

空調	A	暖房の設定温度低く	情報	A	パソコンを省エネモードに設定
	B	カーテンなどで熱の出入りカット		B	モニターの不使用时は電源を切る
	C	暖房の風向きを下		C	プリンターを省エネモードに設定
	D	空調機のフィルターを掃除		A	冷蔵庫の設定温度は「弱」
	E	服装などで温度調整	厨房	B	冷蔵庫を省エネモードに設定
	a	暖房の設定を20℃		C	冷蔵庫の開閉は「短く・少なく」
	b	個人用暖房器具の使用を控える		D	熱い物は冷ましてから冷蔵庫に
	照明	A		照明器具の掃除	E
B		不必要時や不在時はこまめに消灯		F	定期的に冷蔵庫の掃除
a		昼休みは消灯		G	不使用时電気ポットのプラグ抜く
b		昼は自然光を利用		H	不使用时電子レンジのプラグ抜く



省エネルギー行動

表4 省エネルギー行動を行わない理由

意識	誰かがやってくれる	できない	できない省エネ行動
	光熱費を気にしなくていい		その行動をする機会がない
	快適性重視		その機器を持っていない
	面倒		機器に機能がついていない
知らない	省エネ行動になると知らない		周りの人に遠慮する
	機能がついているか知らない	大学	研究上、実験上必要なもの

表5 省エネルギー行動(実測2)

空調	1	個人用暖房器具の使用を控える	照明	1	卓上照明と全般照明を併用しない
	1	モニターの輝度を下げる		2	不使用時卓上照明のプラグ抜く
情報	2	不使用時モニターのプラグを拭く	厨房	1	お湯は必要分のみ沸かす
	3	パソコンの輝度を下げる		2	不使用時電子レンジのプラグ抜く
	4	不使用時パソコンのプラグを抜く		3	冷蔵庫の開閉回数を少なくする
				4	冷蔵庫の開閉時間を短くする



年間一次エネルギー消費量推移

重油ボイラー
廃止

東日本大震災
省エネ対策

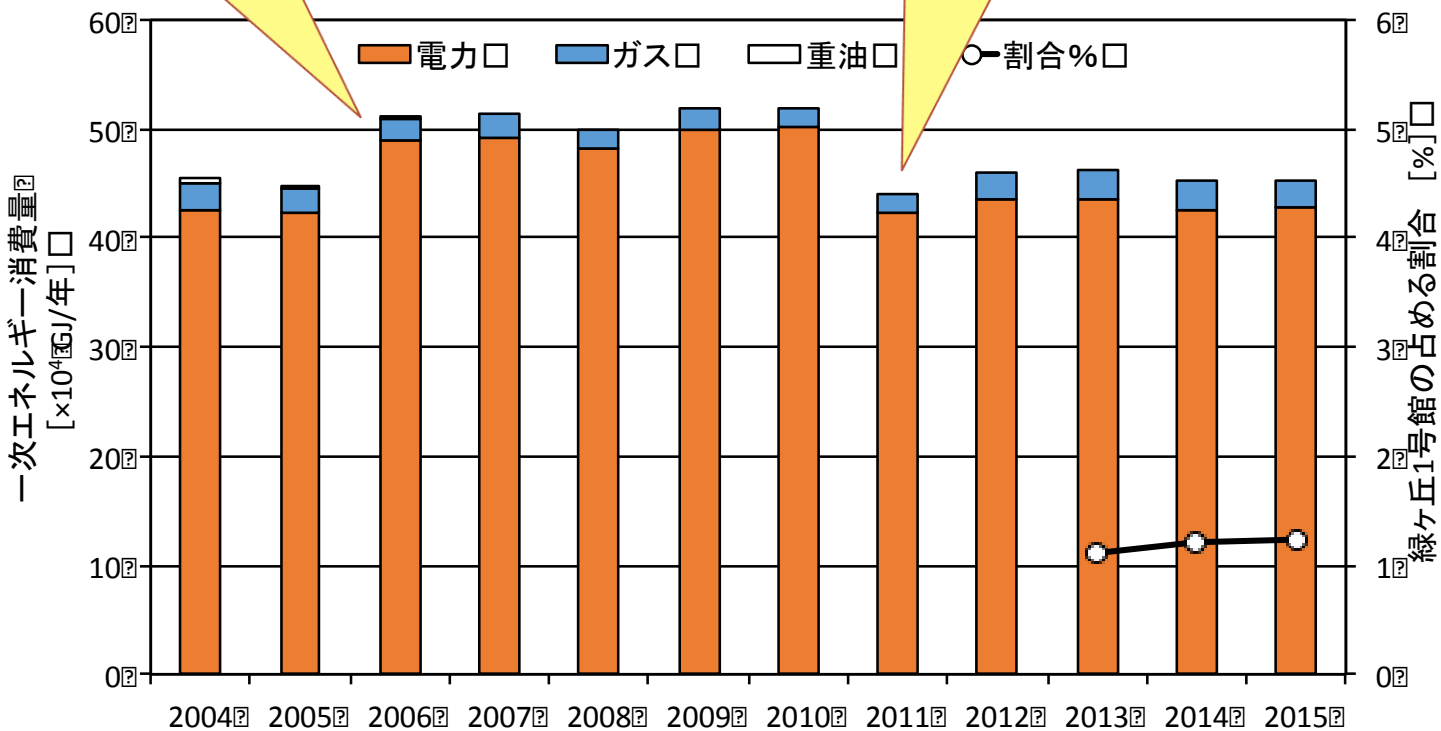


図1 年間一次エネルギー消費量推移



電力消費量

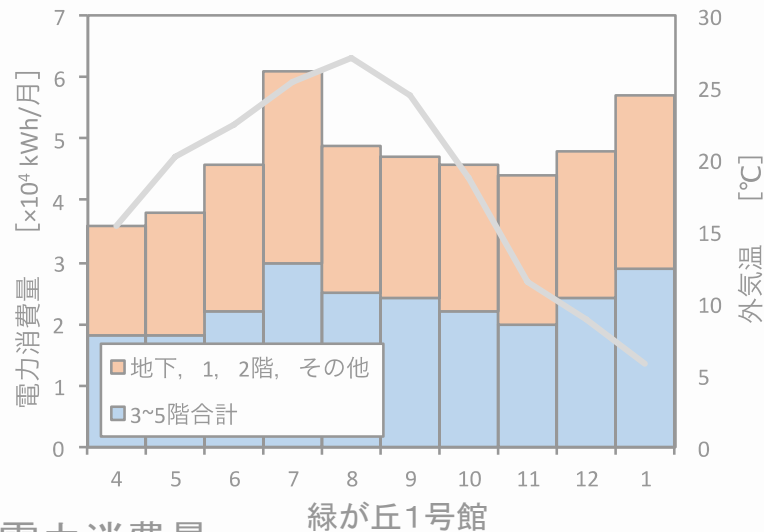
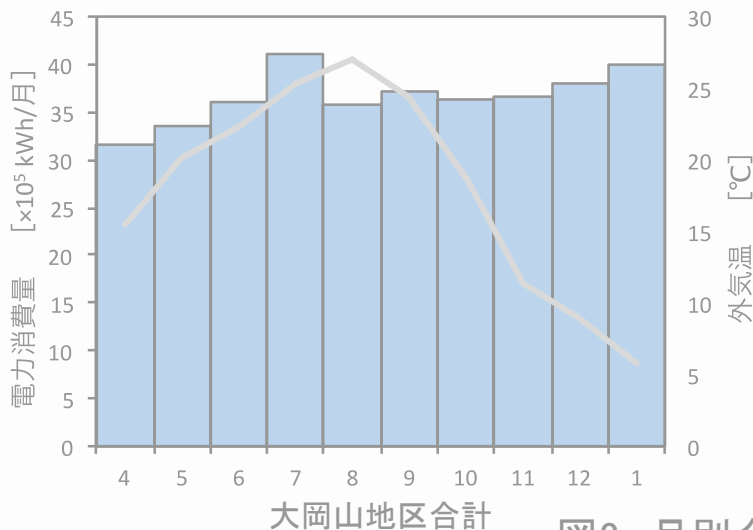


図2 月別合計電力消費量

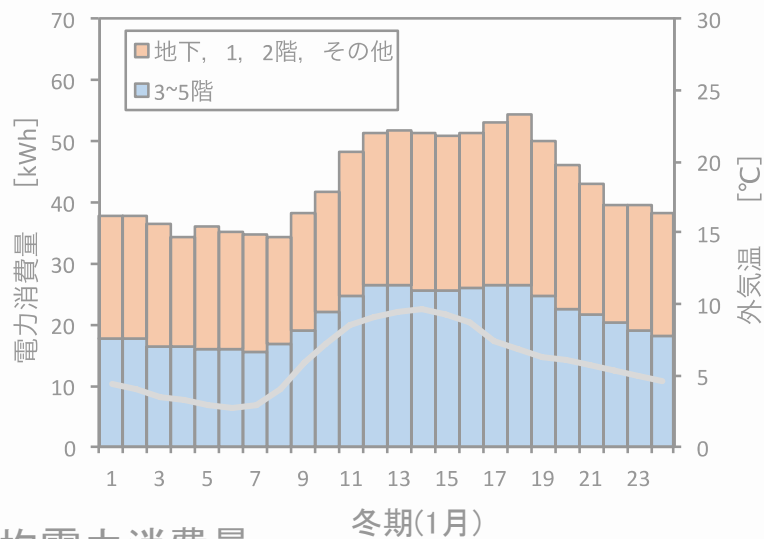
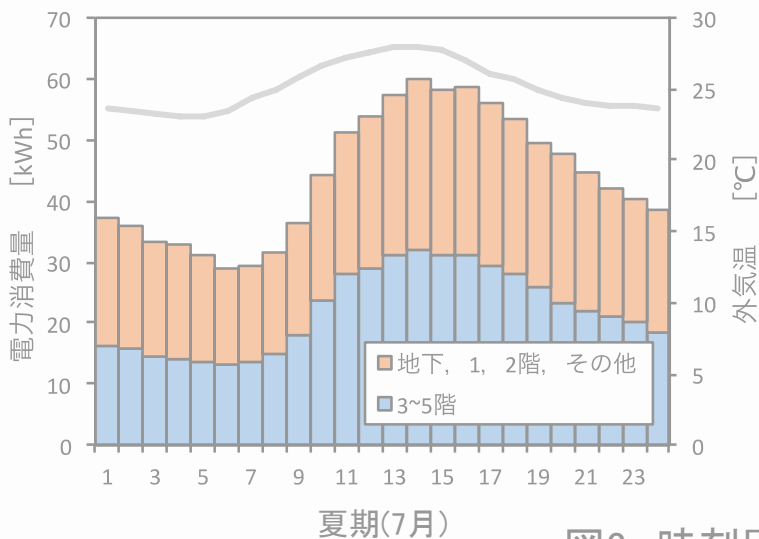


図3 時刻別平均電力消費量



電力消費量の傾向

11月12月1月と電力消費量が大きくなる傾向がある
→差(α 、 β)を考慮して冬期の空調用電力消費量を算出した

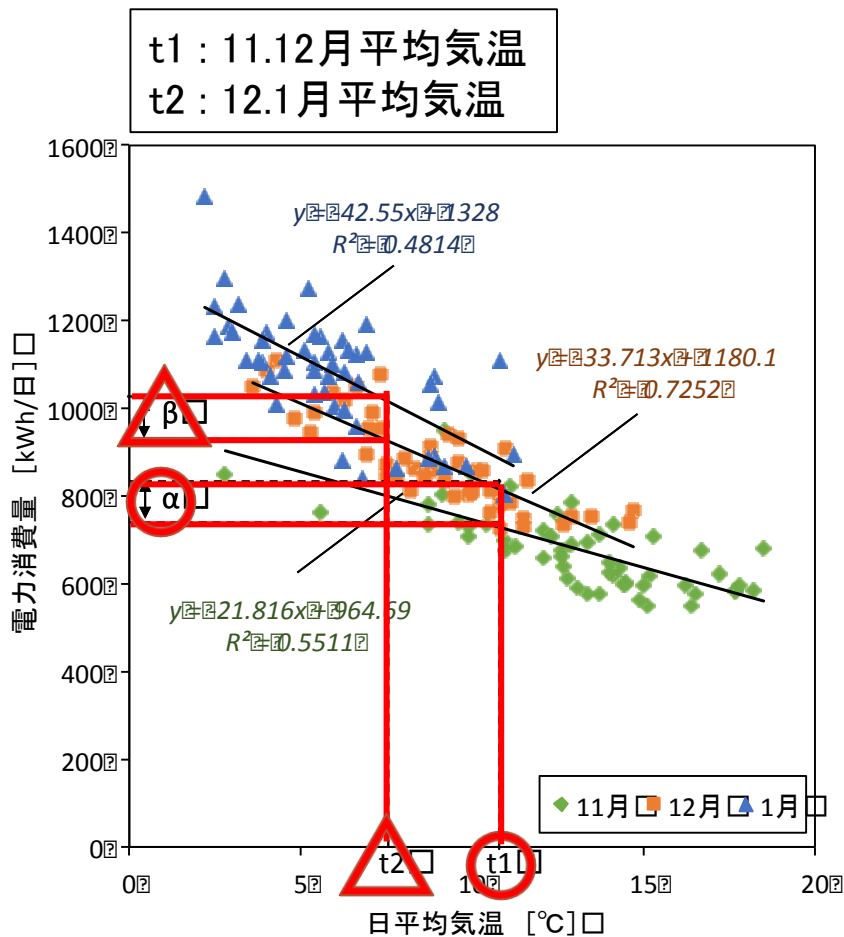


図4 過去の電力消費量

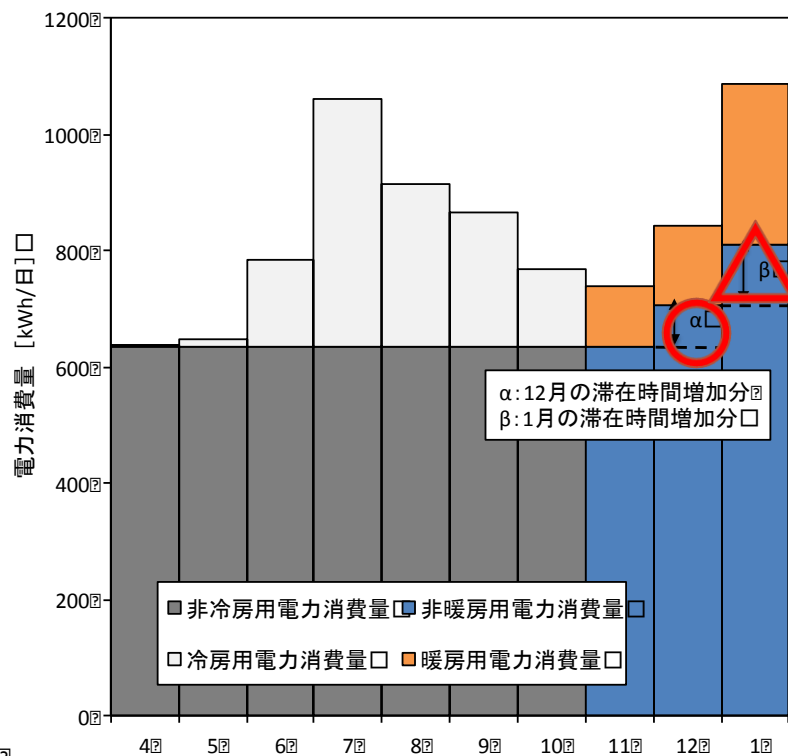


図5 各月の日平均電力消費量



外気温と空調用電力消費量

補正を行った場合、相関はわずかに増加

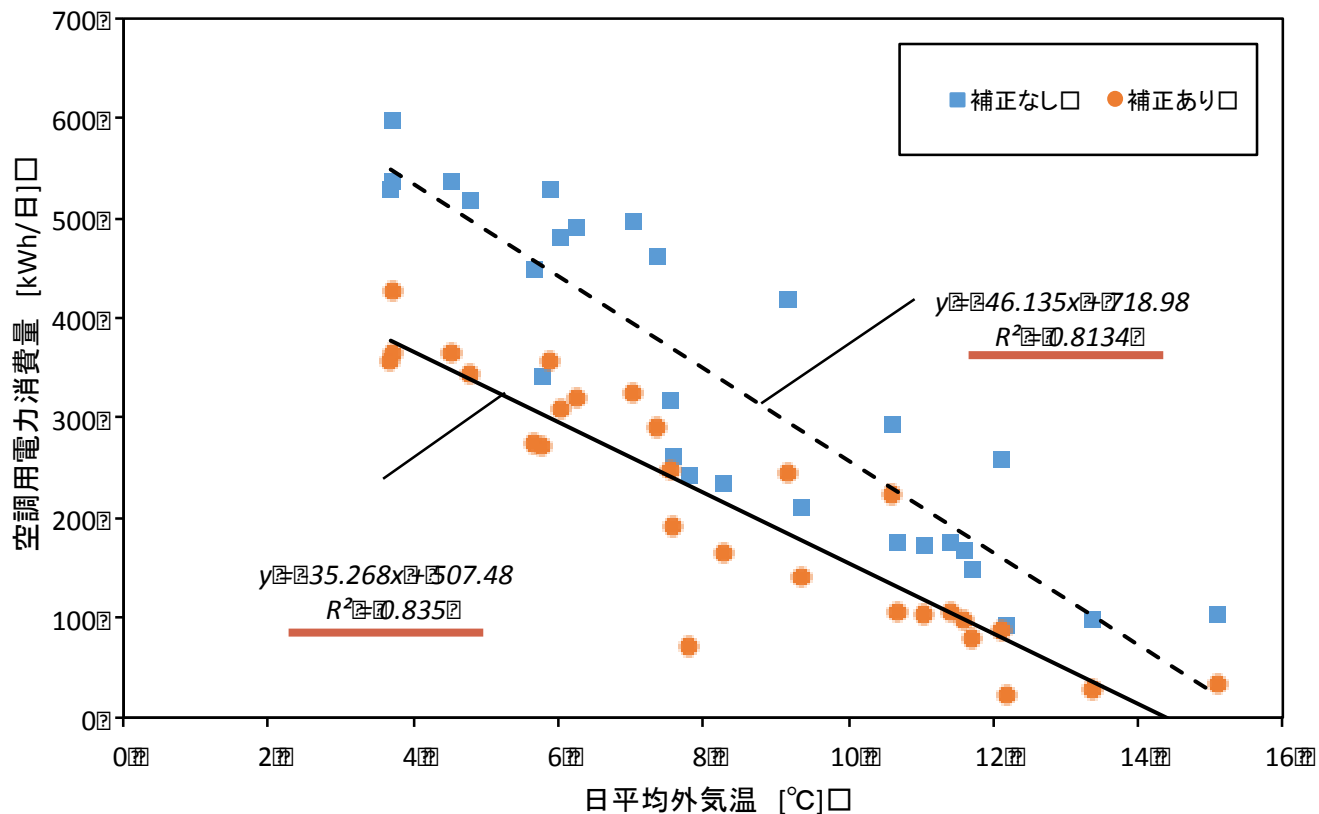


図6 外気温と空調用電力消費量



アンケート調査結果

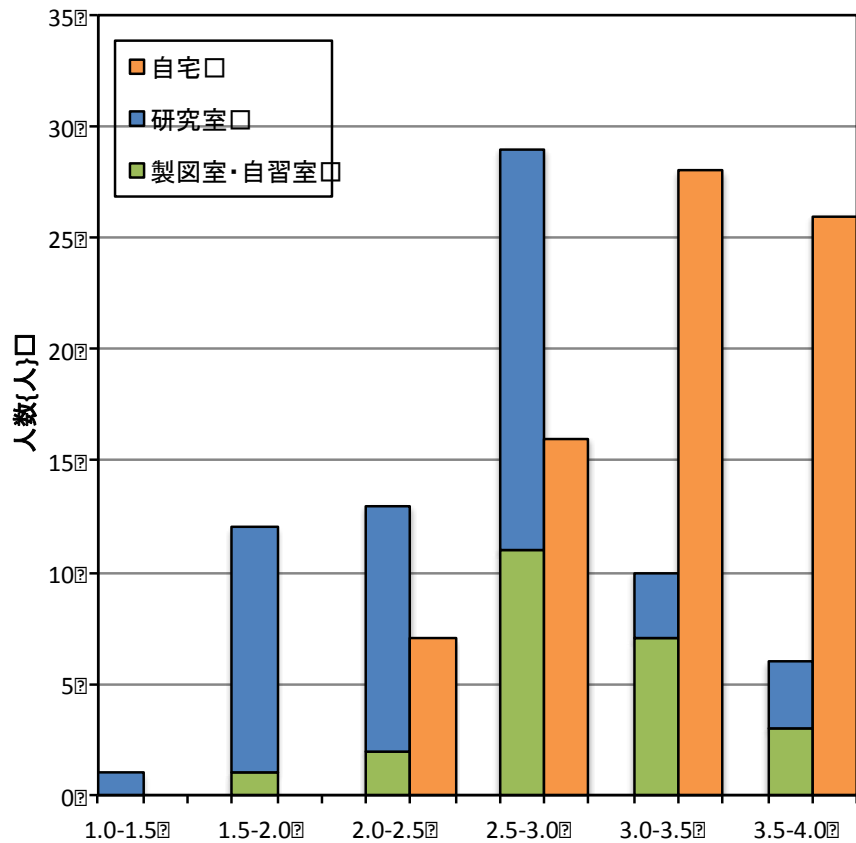
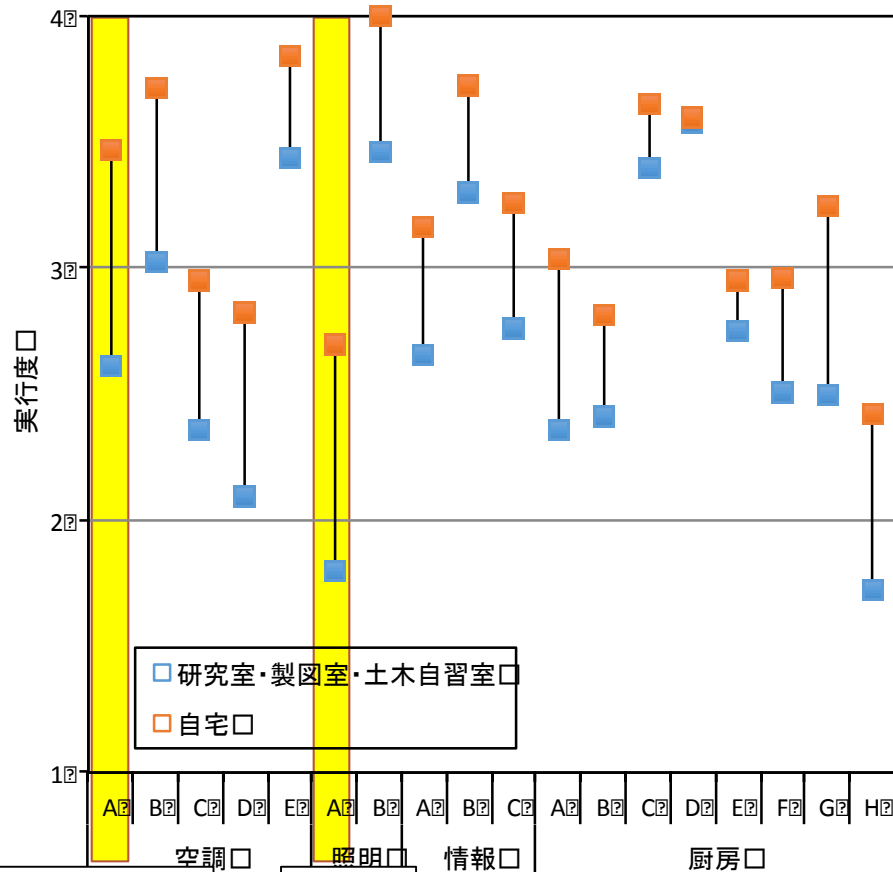


図7 実行度(アンケート)



設定温度 消灯 目別実行度

実行度 自宅 > 大学
 製図室・自習室 > 研究室



アンケート調査結果

「意識」「知らない」の占める割合が大きい

→これらは意識や認知次第で省エネルギー行動につながる

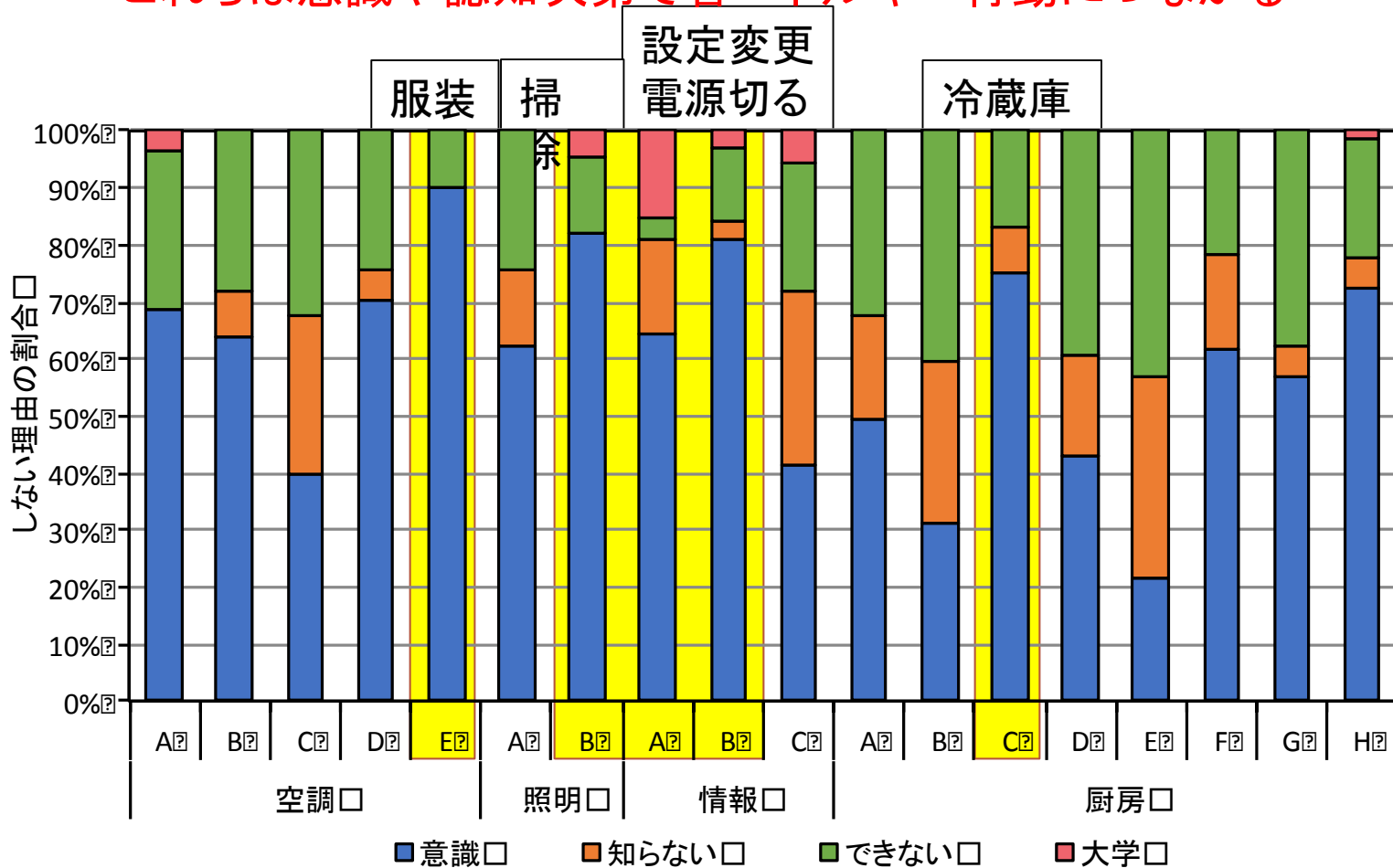


図9 省エネ行動を行わない理由



実測1 調査結果

機器の設定変更やメンテナンス、プラグを抜く省エネ行動では実行度が低い

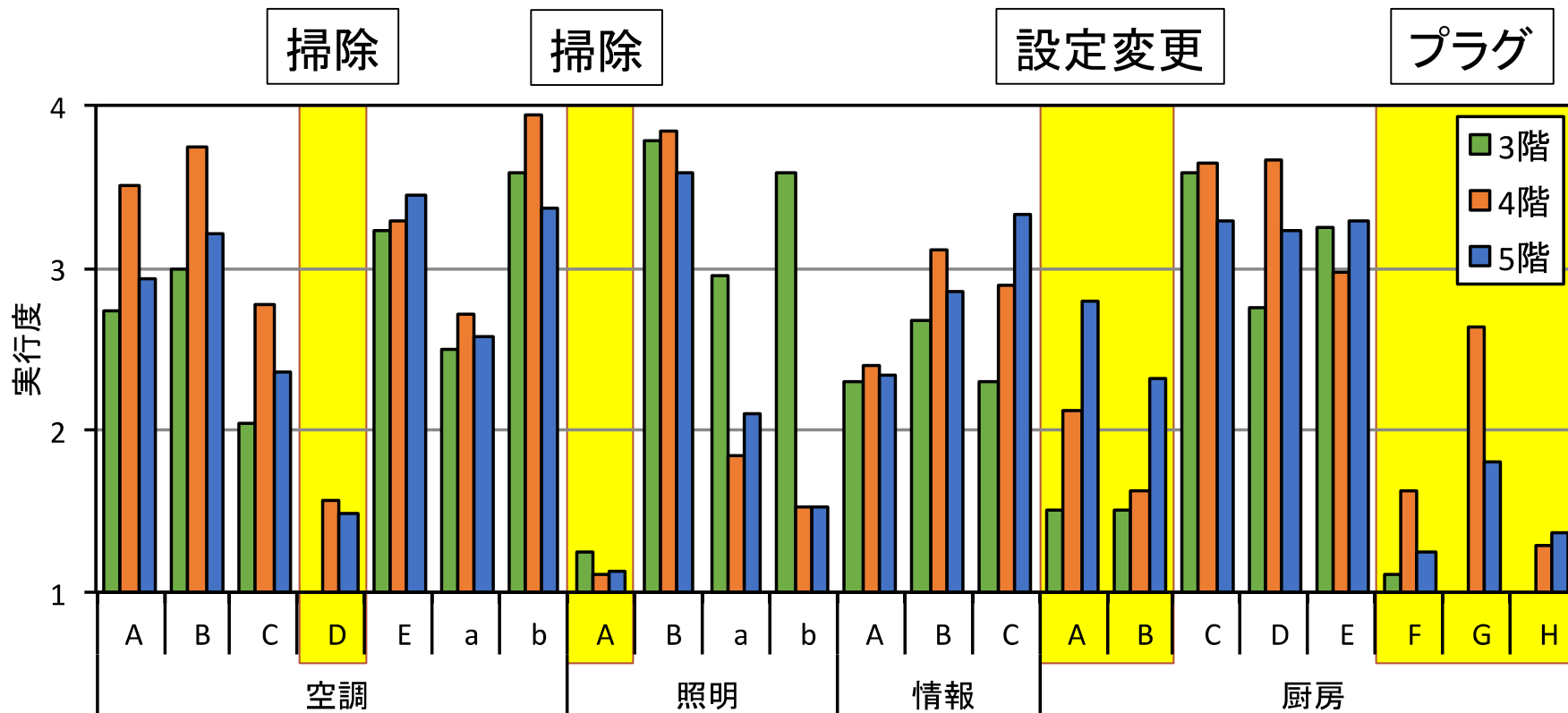


図10 フロア別実行度(実測1)



実測1調査結果

外気温の違いも大きく、省エネ行動の影響は明確でない

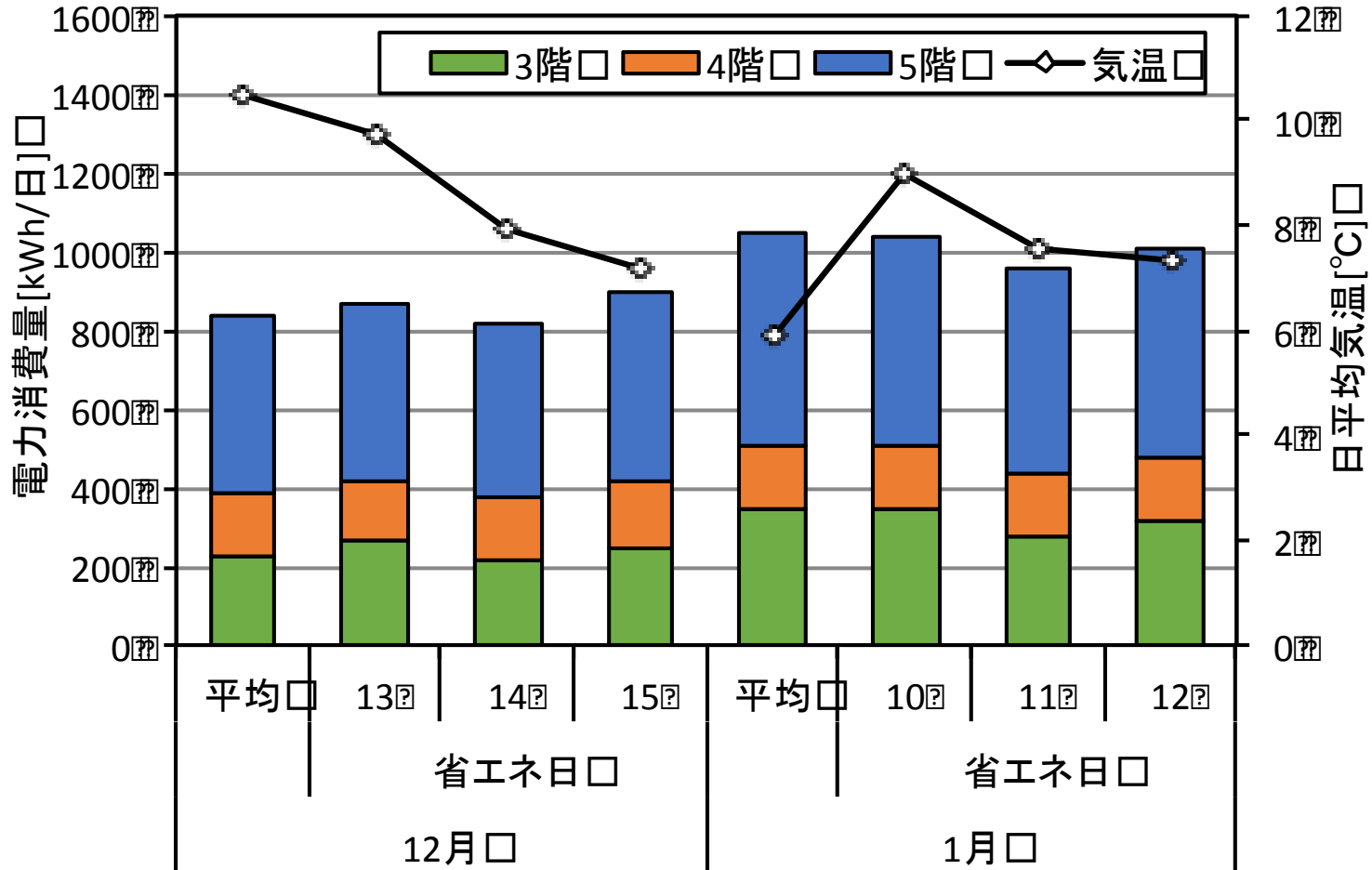


図11 フloor別電力消費量



実測1調査結果

近似式と比較すると、6日間の電力消費量の削減は43kWh/日
→12・1月の平均電力消費量の5%

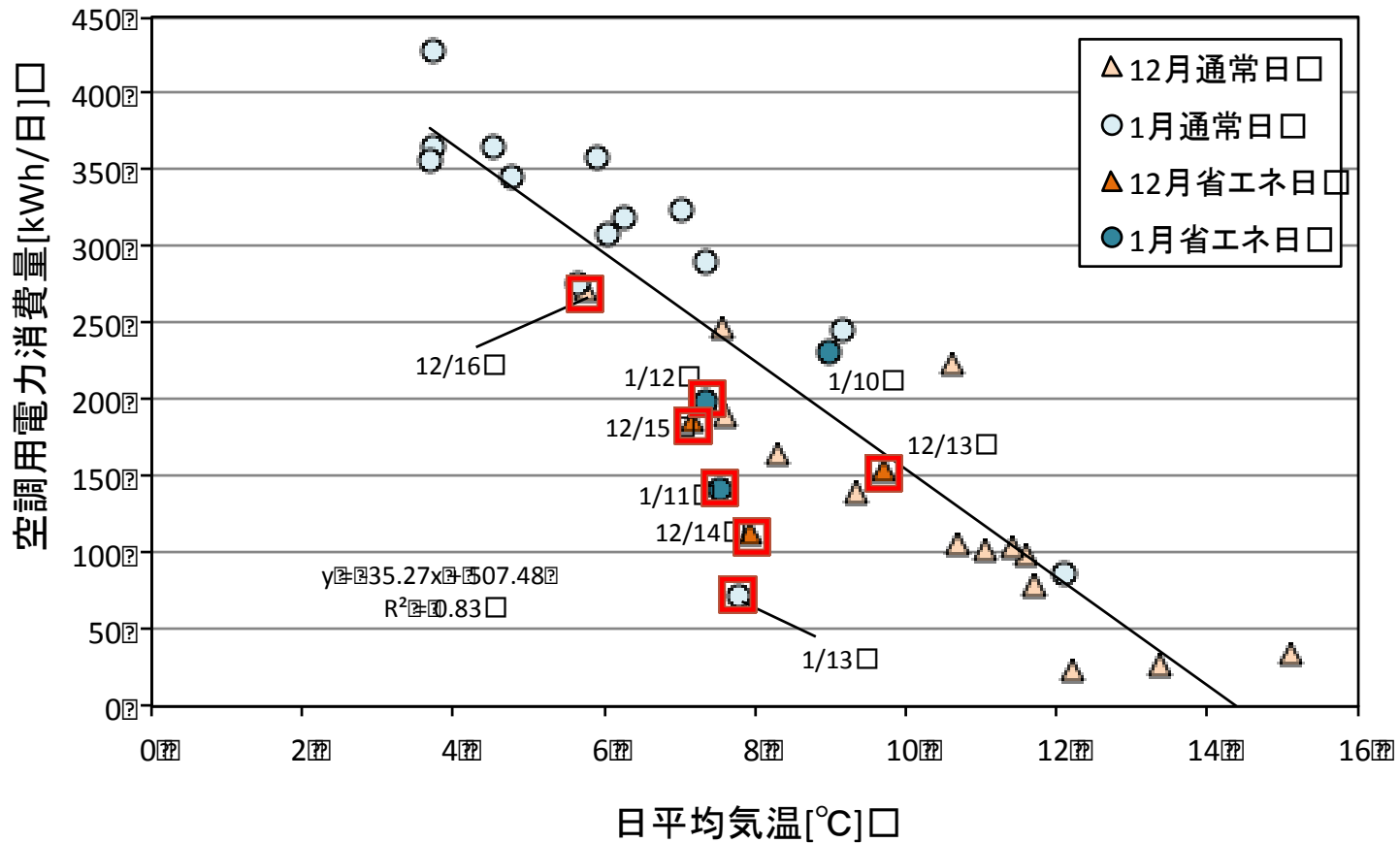


図7 外気温と空調用電力消費量



実測2調査結果

表6 保有機器

分類	保有機器		消費電力(W)
	機器名	台数	通常/待機(スリープ)
空調	個人用暖房器具	2	355~800/0
照明	蛍光灯	1	98(0)
	卓上照明	7	6.2(0.3)
情報	パソコン	9	15~62/0.5~0.9
	モニター	2	11/0.3
	プリンター	1	598(1.2~20)
厨房	ケトル	1	1250/0
	電子レンジ	1	960/2.1
	冷蔵庫	1	13.7

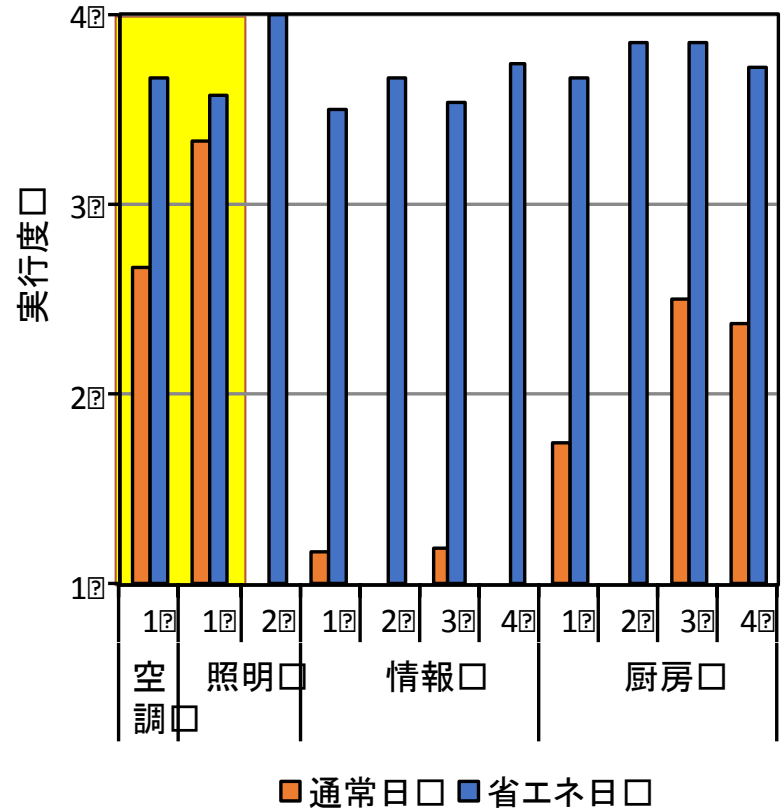


図13 項目別実行度

部屋全体ではプリンターのスリープモードと冷蔵庫の設定変更、昼光利用の省エネ行動を行った



実測2調査結果

夜間の待機電力、
昼間の照明・情報で電力消費量の削減効果大きい

7.42kWh/日 → 3.01kWh/日

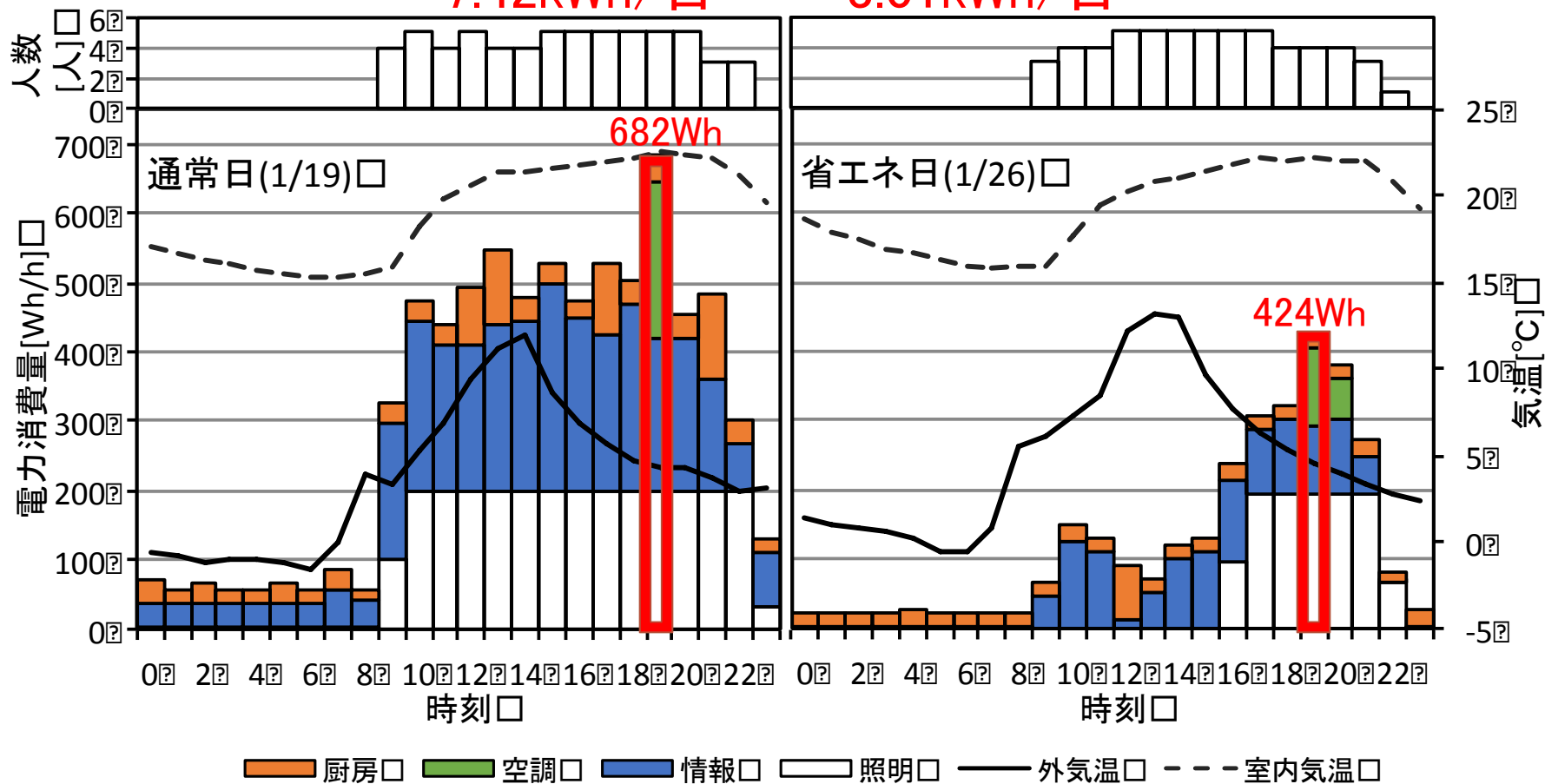


図14 電力消費量の時刻変動例



実測2調査結果

照明・情報・厨房の結果は、通常日・省エネ日でまとまって分布し、省エネ行動の再現性が高い

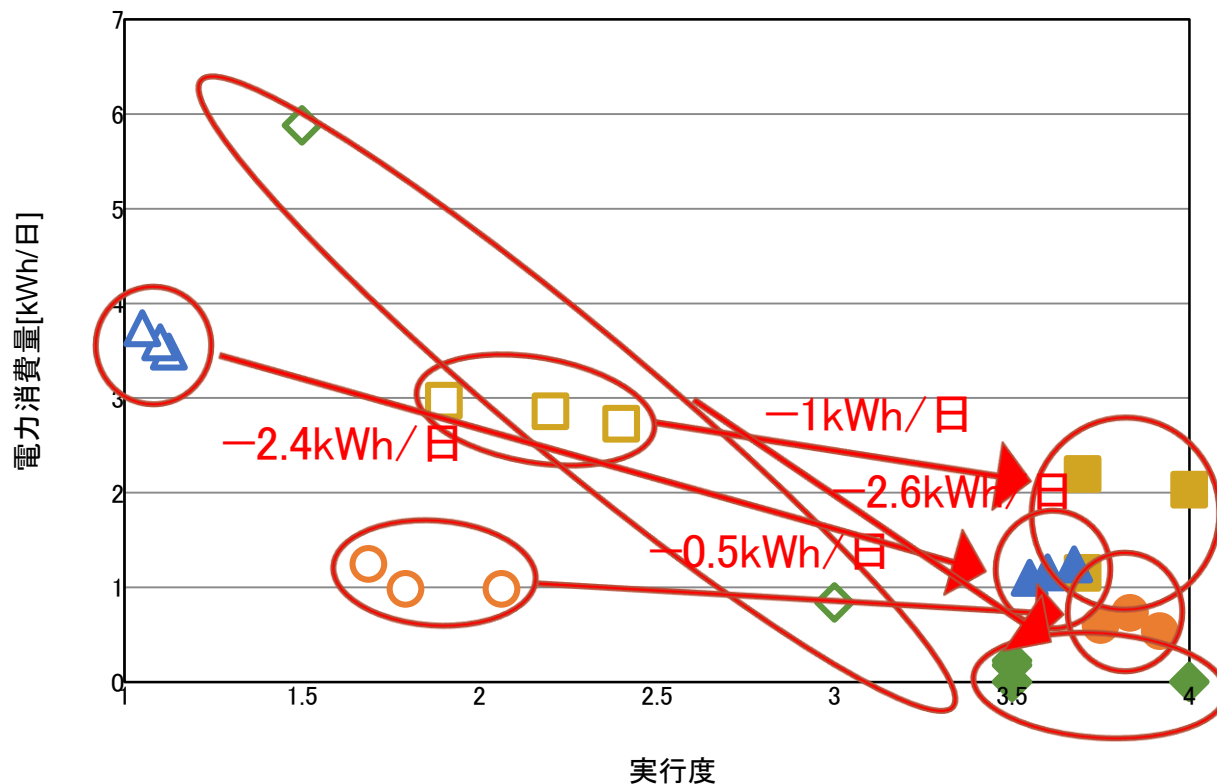


図15 実行度と電力消費量

- **エネルギー消費の分析と、空調用電力消費量の推定**
気温と電力消費量の関係について、月ごとの違いを考慮して空調用電力消費量を推定したところ、気温との相関はわずかに増加した。
- **学生のエネルギー消費に対する意識を明らかにした**
省エネ行動は自宅に比べて大学では行っておらず、行わない理由は「意識」「知らない」の割合が大きい。
- **省エネ行動による電力消費量削減効果を明らかにした**
 - ・空調用電力消費量の削減は平均して12・1月の日平均電力消費量の5%に値する。
 - ・照明・コンセント系電力消費量は夜間の待機電力、昼間の情報・照明で削減効果が大きい。

謝辞

本研究に関してアンケート調査や省エネ行動のご協力を賜りました東京工業大学緑が丘1号館の皆様に感謝の意を表します。