

節電セミナー

エネルギー消費データに基づく 業務用建築物の節電効果の算定

2011年6月16日 於：機械振興会館

東京海洋大学 亀谷茂樹

DECCとは？

- **DECC** (Database for Energy Consumption of Commercial Building)
(非住宅建築物のエネルギー消費に係わるデータベース)

- 2007年10月 委員会発足 基本方針策定
- 2008年～2010年(データ収集)

- 国土交通省, エネルギー業界
地方公共団体, 全国展開企業

→ 連携・支援・協力

→ **ALL JAPAN** 体制での取組み

産官学の連携によるデータベース構築

データ収集・解析体制

参加者リスト 注) 下線は幹事を示す(2010年9月現在)

北海道地域

半澤久(北海道工業大学)、羽山広文・濱田靖弘(北海道大学)、藤原陽三(㈱藤原環境科学研究所)

東北地域

吉野博(東北大学)、渡辺浩文・許雷(東北工業大学)、須藤諭(東北文化学園大学)、
三浦秀一(東北芸術工科大学)

北信越地域

浅野良晴・高村秀紀(信州大学)、飯野秋成(新潟工科大学)、
永野紳一郎(金沢工業大学)、堀祐治(富山大学)、吉田伸治(福井大学)

関東地域

亀谷茂樹(東京海洋大学)、村上公哉(芝浦工業大学)、高口洋人(早稲田大学)、
中島裕輔(工学院大学)、吉田聡・鳴海大典(横浜国立大学)、
原英嗣(国士舘大学)、横尾昇剛(宇都宮大学)

中部地域

奥宮正哉(名古屋大学)、田中英紀(中部大学)、増田幸宏(豊橋技術科学大学)
吉永美香(名城大学)、村西良司(中部電力㈱)

関西地域

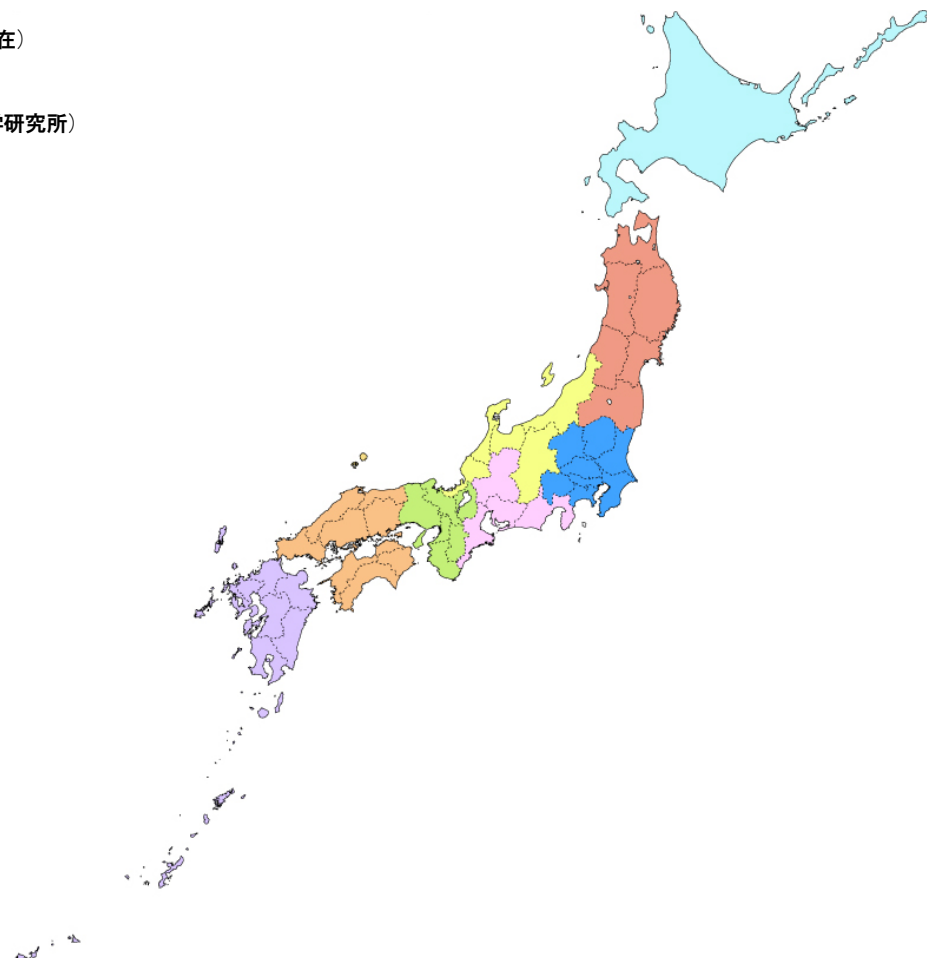
下田吉之・甲谷寿史・山口容平(大阪大学)、岩前篤(近畿大学)、
近本智行(立命館大学)、竹林英樹(神戸大学)、宮崎ひろ志(関西大学)、
光野茂生(関西電力㈱)、山崎政人(KBI)

中国・四国地域

村川三郎、西名大作(広島大学)、崔軍(近畿大学)、福代和宏(山口大学)

九州地域

依田浩敏(近畿大学)、赤司泰義・住吉大輔(九州大学)、高偉俊・葛隆生(北九州市立大学)、前田昌一郎(九州電力)



DECCの構成(レベル1)

基礎(レベル1)データベース (統計的に有意なDB)

種類		基礎(レベル1)データベース
目標収集件数		約10万件
収集項目	建物属性情報	地域、建物用途、竣工年月
		延床面積、建物使用時間
		冷暖房期間、冷暖房設定温度
	環境関連データ	熱源機器、冷暖房エネルギー源
		年間エネルギー消費量、年間水消費量
		月別エネルギー消費量、月別水消費量
環境意識調査	省エネへの取組み、省エネ対策装置の有無	
	エネルギー別消費量増減の意識	
想定利用方法	民間	①省エネ性能表示による事業者の選別
		②建物の省エネルギー性能表示
		③その他
	国・自治体	①エネルギー・CO2排出量の将来予測
		②施設設備指針、グリーン建物標準仕様策定
		③その他
	大学・研究機関	①将来予測シミュレーションの精度向上
		②その他

データ総数：45,000

月別エネルギー消費量

月別水消費量

契約電力

・ ・ ・ etc

統計的有意性の検証（レベル1）

地域・建物用途別エネルギー消費量に関する有意性

有意性	事務所	官公庁	商業						宿泊	複合施設
			デパート・スーパー	その他物販	コンビニ	飲食店	家電量販店	郊外大型店舗	ホテル・旅館	
北海道										
東北										
北信越										
関東										
中部										
関西										
中・四国										
九州										
有意性	病院		教育					文化施設		
	病院	福祉施設	幼稚園・保育園	小・中学校	高校	大学・専門学校	研究機関	劇場・ホール	展示施設	スポーツ施設
北海道										
東北										
北信越										
関東										
中部										
関西										
中・四国										
九州										

充足	
100件未満不足	
100件以上不足	
取得データ無し	

DECCの構成(レベル3)

詳細(レベル3)データベース (時間毎負荷パターン, 機器性能などを把握)

種類		詳細(レベル3)データベース
目標収集件数		数百件
収集項目	建物属性情報	標準(レベル2)データベースの情報
	環境関連データ	標準(レベル2)データベースの情報
		時刻別エネルギー消費量
		時刻別消費先別エネルギー消費量
		熱源機器・補機別エネルギー消費量
想定利用方法	民間	①機器・建材の省エネルギー性能表示
		②性能検証における目標値の設定
		③その他
	国・自治体	①グリーン購入の指標としての活用
		②その他
	大学・研究機関	①システムシミュレーションツールの精度検証
		②入力条件の標準化
		③その他

時間毎 エネルギー消費量

時間毎 機器運転情報

BEMSデータがソース

DECCデータの活用

レベル3データ 建物用途別

①消費内訳

②1時間毎の電力消費パターン

		事務所		デパート	スーパー	コンビニ	ホテル	病院
		大規模	小規模				大規模	大規模
建物の運用変更	建物の時差使用	DECCデータの活用						
	土日への使用振替							
	夏休みの分散化							
照明設備	照度を50%に仮定	DECC + シミュレーション						
	照明+コンセント 単純に50%、25%とした場合							
冷房設備	冷房設定温度見直し (26℃→28℃)	DECC + シミュレーション						
	外気導入量適正化 (在室人員数が設計の50%と想定)							
	連続空調によるピークカット (8:00~20:00運転→24時間運転)							
	冷水温度の設定変更 (冷水出口温度 7℃→9℃)							
昇降設備	エレベータ・エスカレータ 稼働削減 (50%削減)	DECCデータの活用						
冷蔵設備	冷蔵ショーケース等の節電							

緊急提言のコンセプト

①対策前(BEFORE)の実態把握

実データ・事例データによる電力実態把握

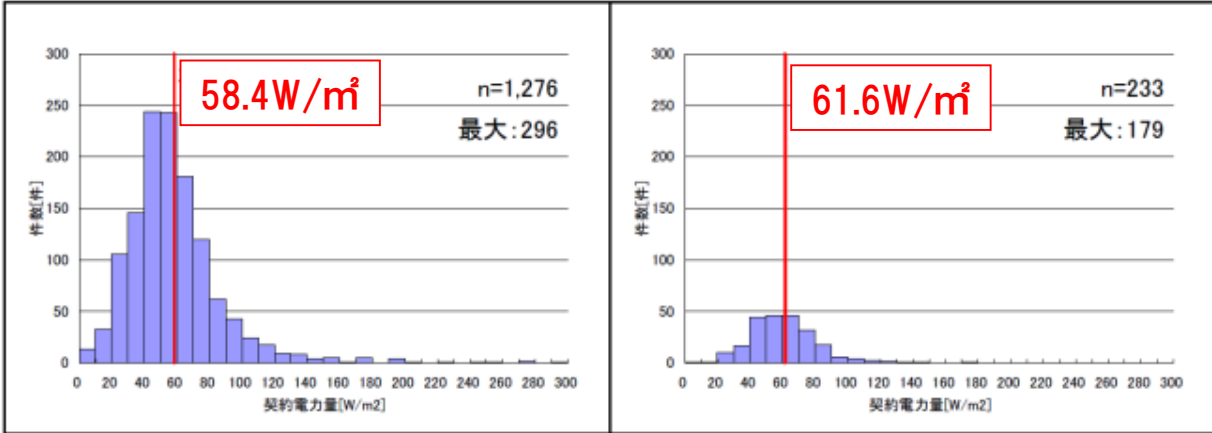
②対策後(AFTER)の節電効果の算定

DECCデータ解析 + α による削減量の算定

実効性が高い、プロダクティビティ(生産性)を重視, メリハリのある節電方策

契約電力の相対的な大きさを確認「事務所」

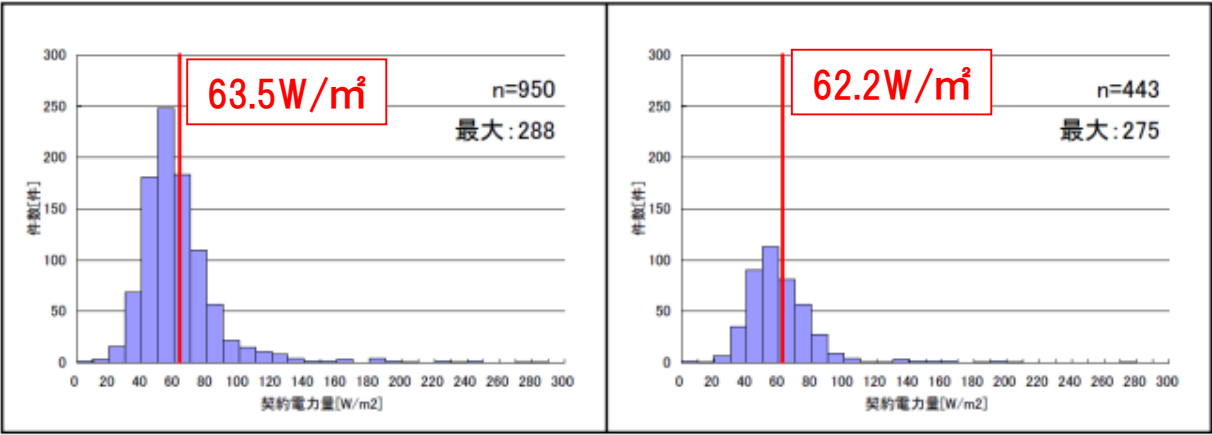
1) 事務所 (契約電力 500kW 未満) における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム



小規模 500kW未満

単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (事務所 500kW 未満)

2) 事務所 (契約電力 500kW 以上) における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム

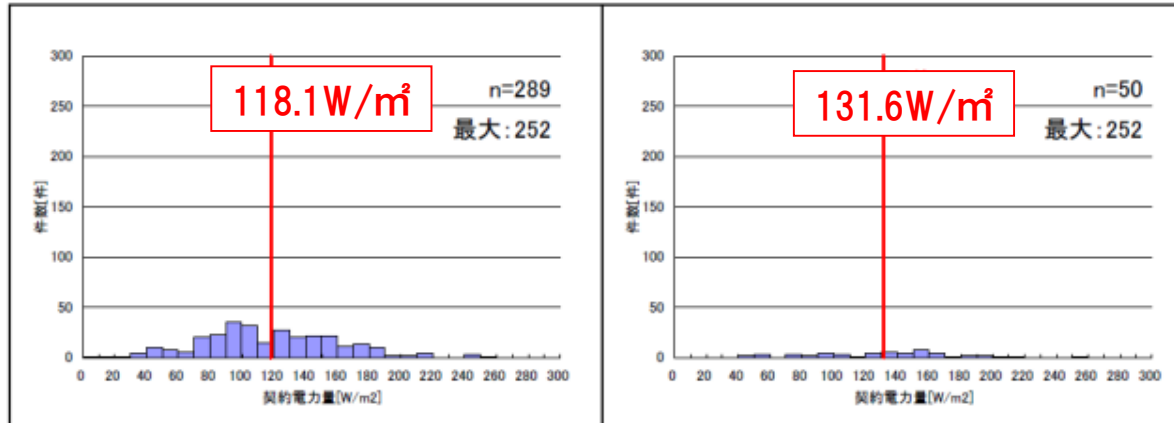


大規模 500kW以上

単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (事務所 500kW 以上)

契約電力の相対的な大きさを確認「デパート・スーパー」

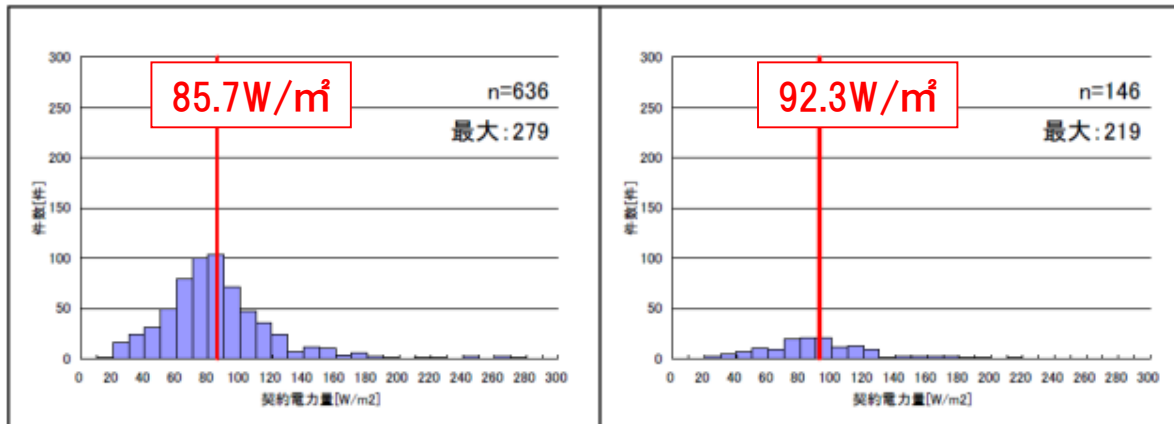
3) デパート・スーパー(契約電力 500kW 未満)における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム



単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (デパート・スーパー 500kW 未満)

小規模 500kW未満

4) デパート・スーパー(契約電力 500kW 以上)における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム

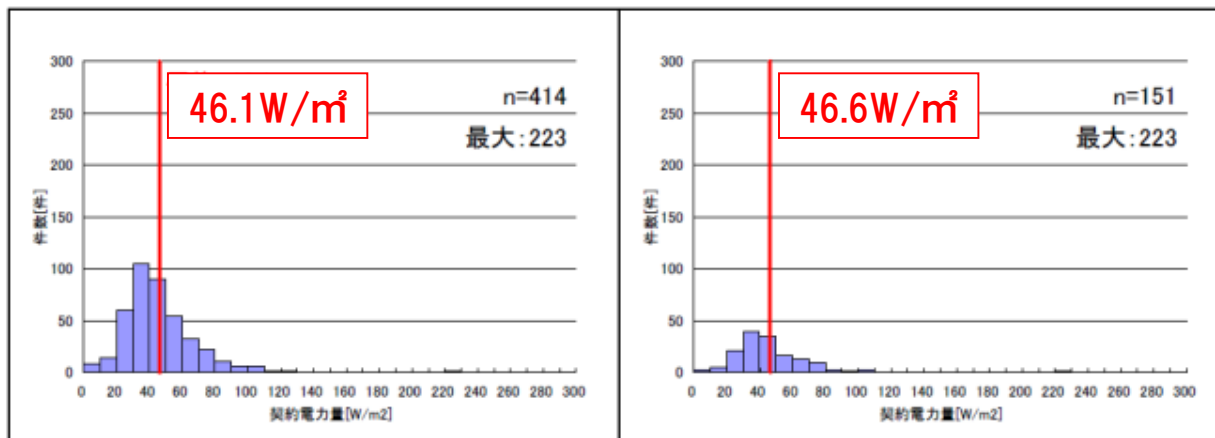


単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (デパート・スーパー 500kW 以上)

大規模 500kW以上

契約電力の相対的な大きさを確認「宿泊施設」

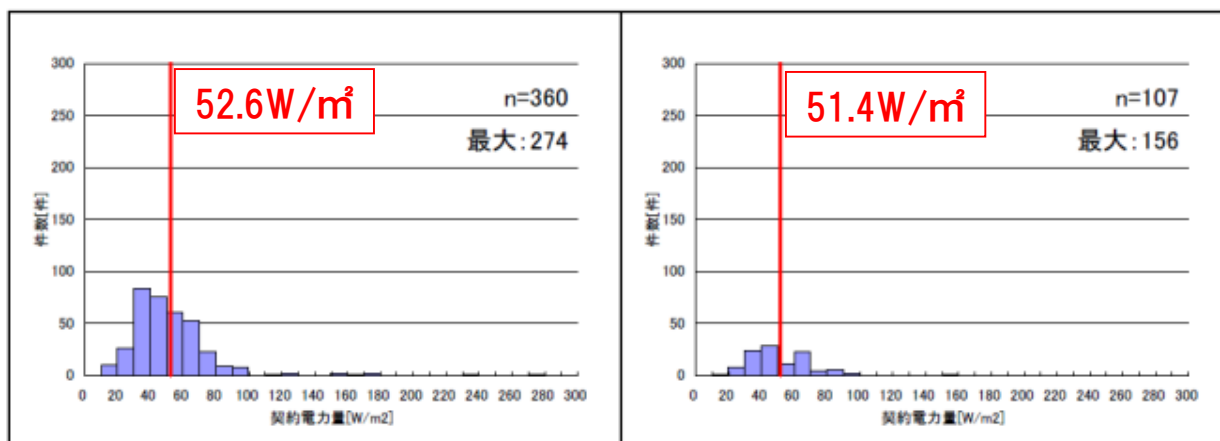
5) 宿泊施設(契約電力 500kW 未満)における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム



小規模 500kW未満

単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (宿泊施設 500kW 未満)

6) 宿泊施設(契約電力 500kW 以上)における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム

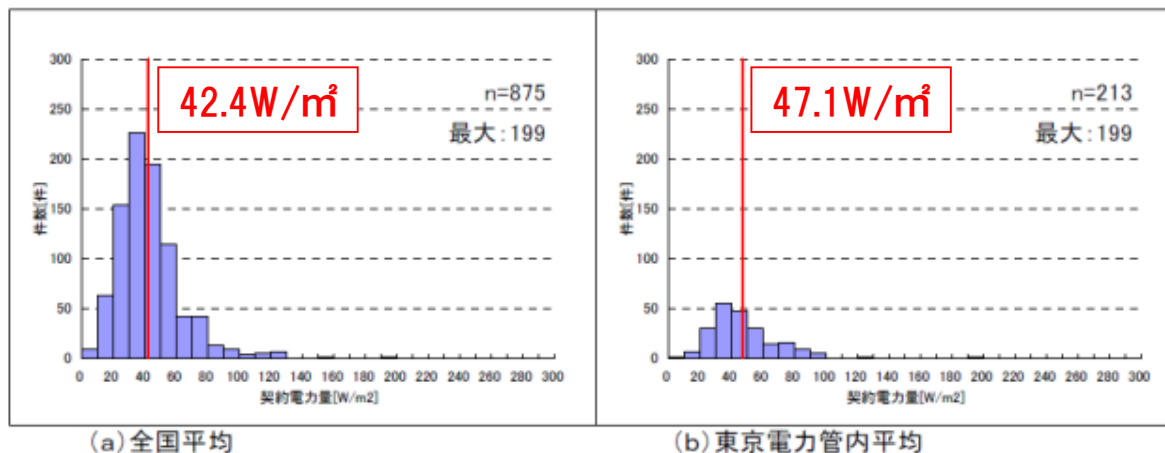


大規模 500kW以上

単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (宿泊施設 500kW 以上)

契約電力の相対的な大きさを確認「病院」

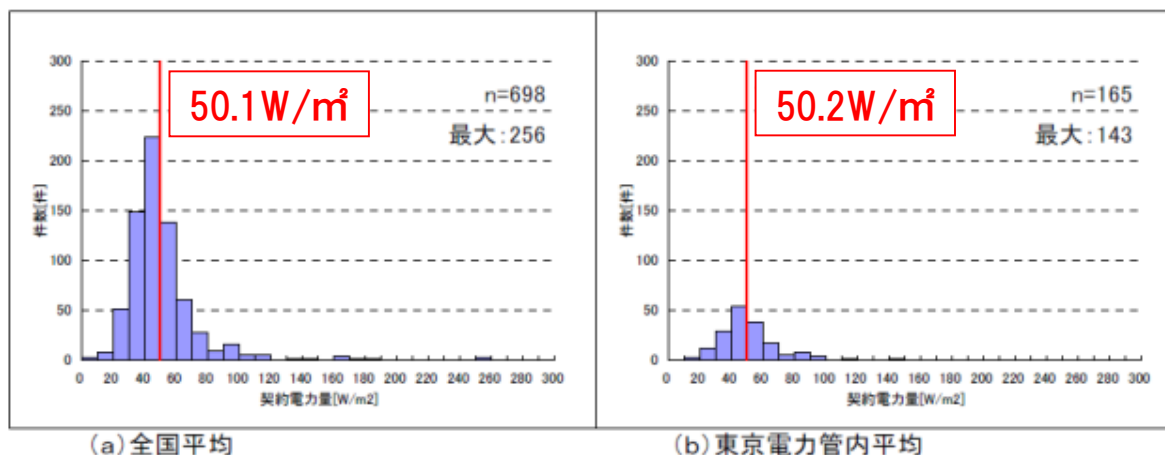
7) 病院 (契約電力 500kW 未満) における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム



小規模 500kW未満

図-7 単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (病院 500kW 未満)

8) 病院 (契約電力 500kW 以上) における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム



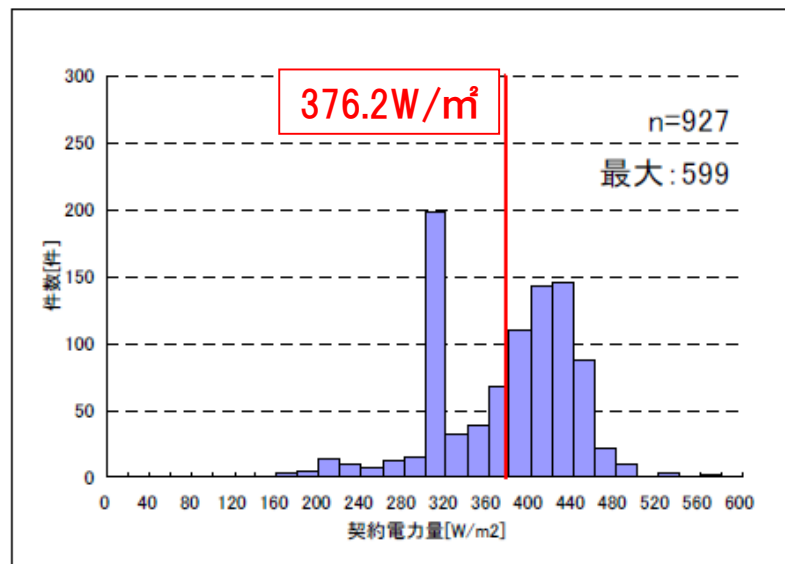
大規模 500kW以上

図-8 単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (病院 500kW 以上)

契約電力の相対的な大きさを確認「コンビニ」

9)コンビニ(契約電力 500kW 未満)における単位延べ床面積当たり契約電力のヒストグラム

(注 横軸の上限値を 600W/m² で表示)



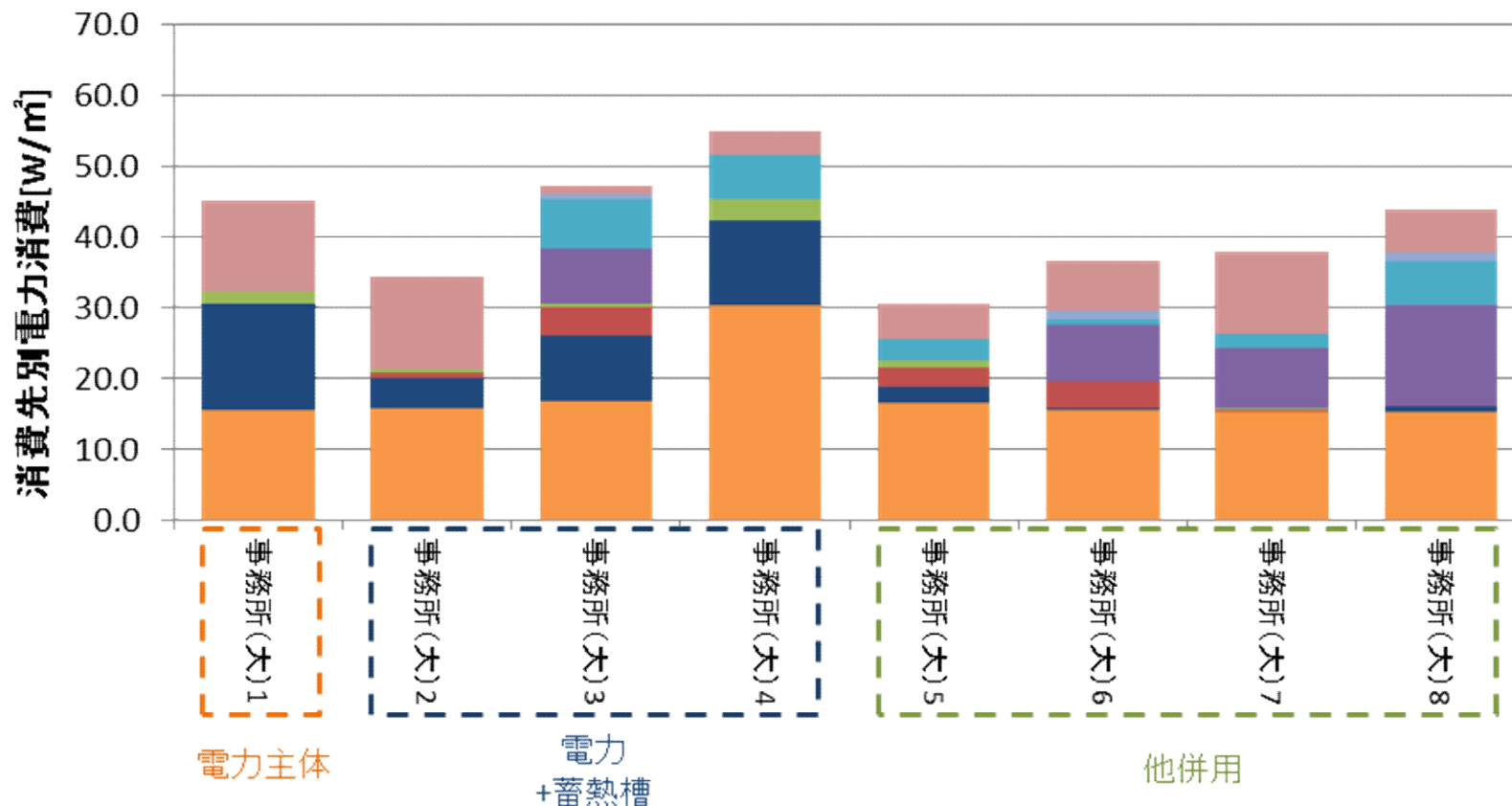
(a) 全国平均

単位延床面積当たり 契約電力量のヒストグラム (コンビニ 500kW 未満)

大規模事務所ビル8月の消費先別昼間平均電力消費事例

昼間平均とは、9時～18時までの平均

- 関東に立地する事務所ビル8件。平均延床面積は、約20,000m²

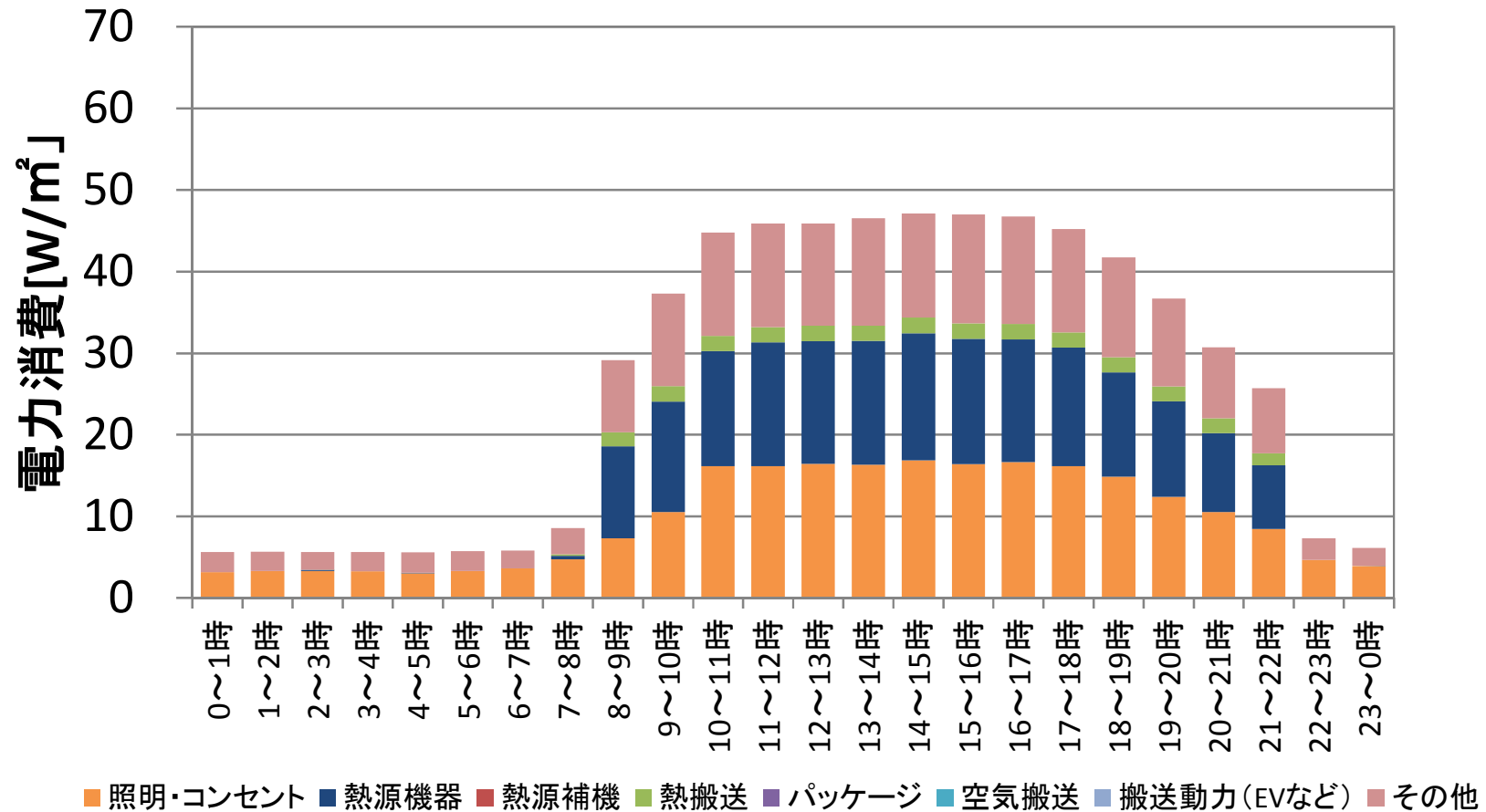


■ 照明・コンセント
 ■ 熱源機器
 ■ 熱源補機
 ■ 熱搬送
 ■ パッケージ
 ■ 空気搬送
 ■ 搬送動力(EVなど)
 ■ その他

8月における平日の電力負荷パターン(事務所 大1)

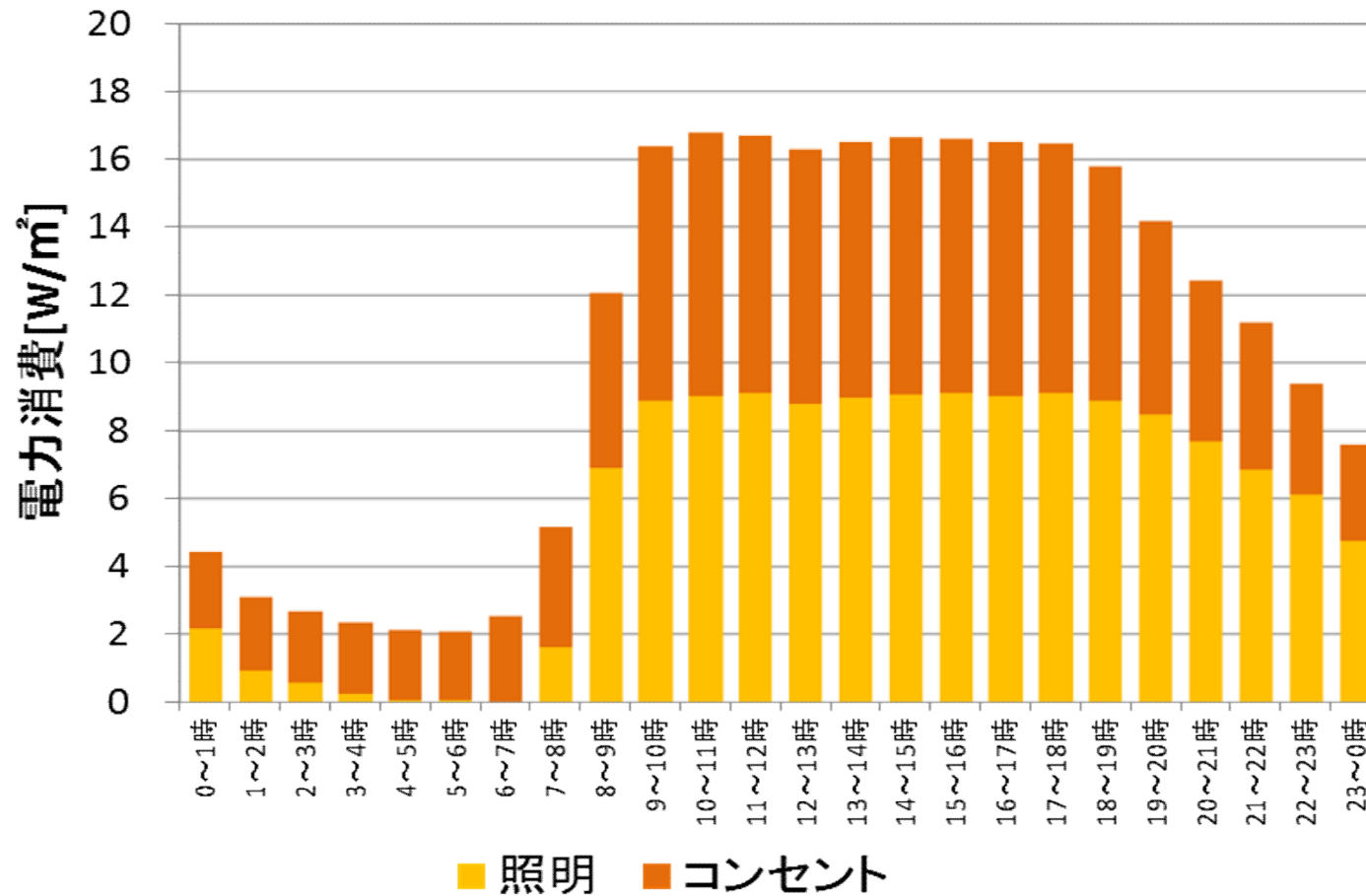
- ピークは14時～15時
- 10時にはほぼピークと同等

主熱源設備: 電力



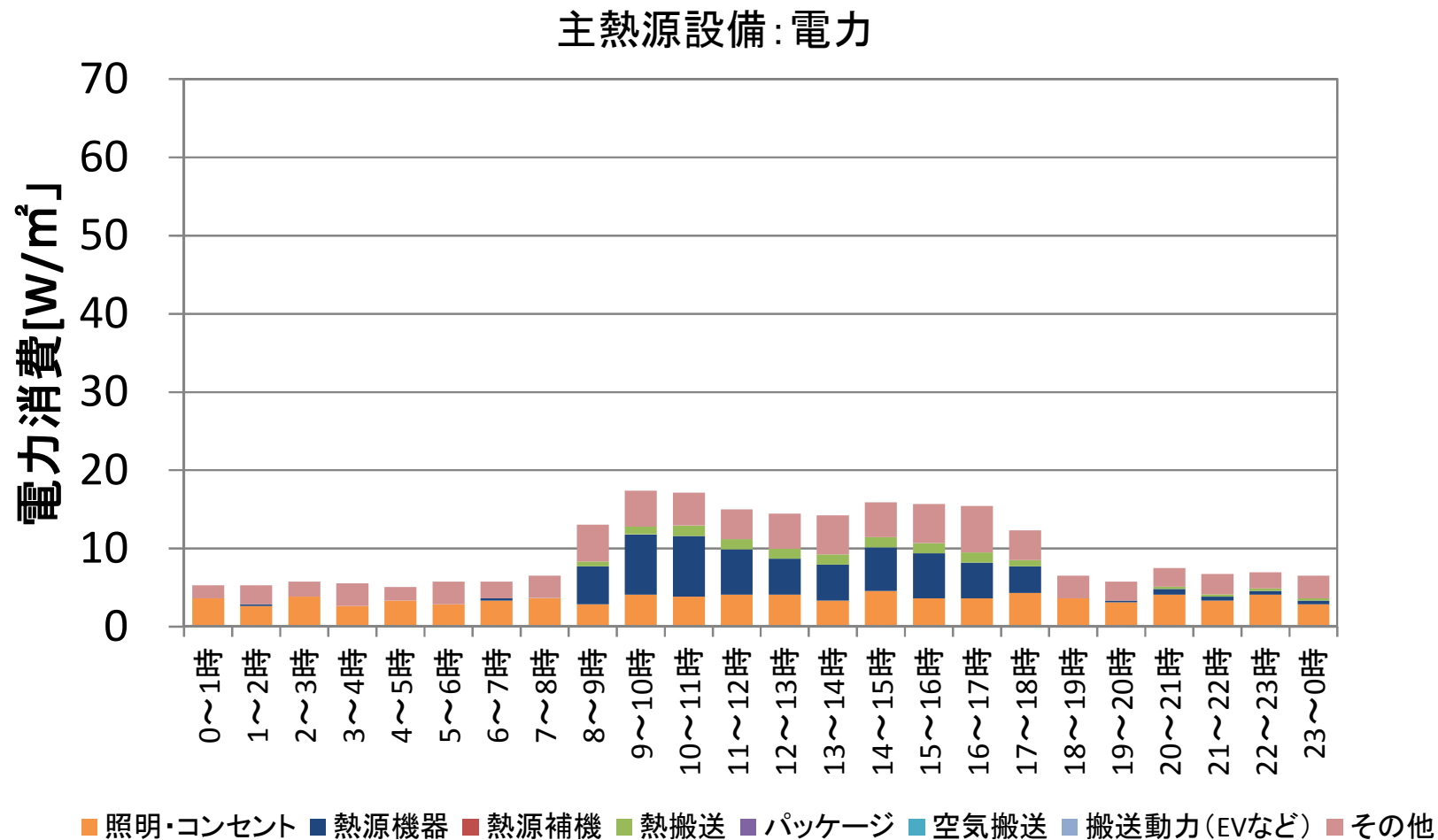
事務所におけるコンセントと照明の割合例（併用5）

- コンセントと照明は、ほぼ半々



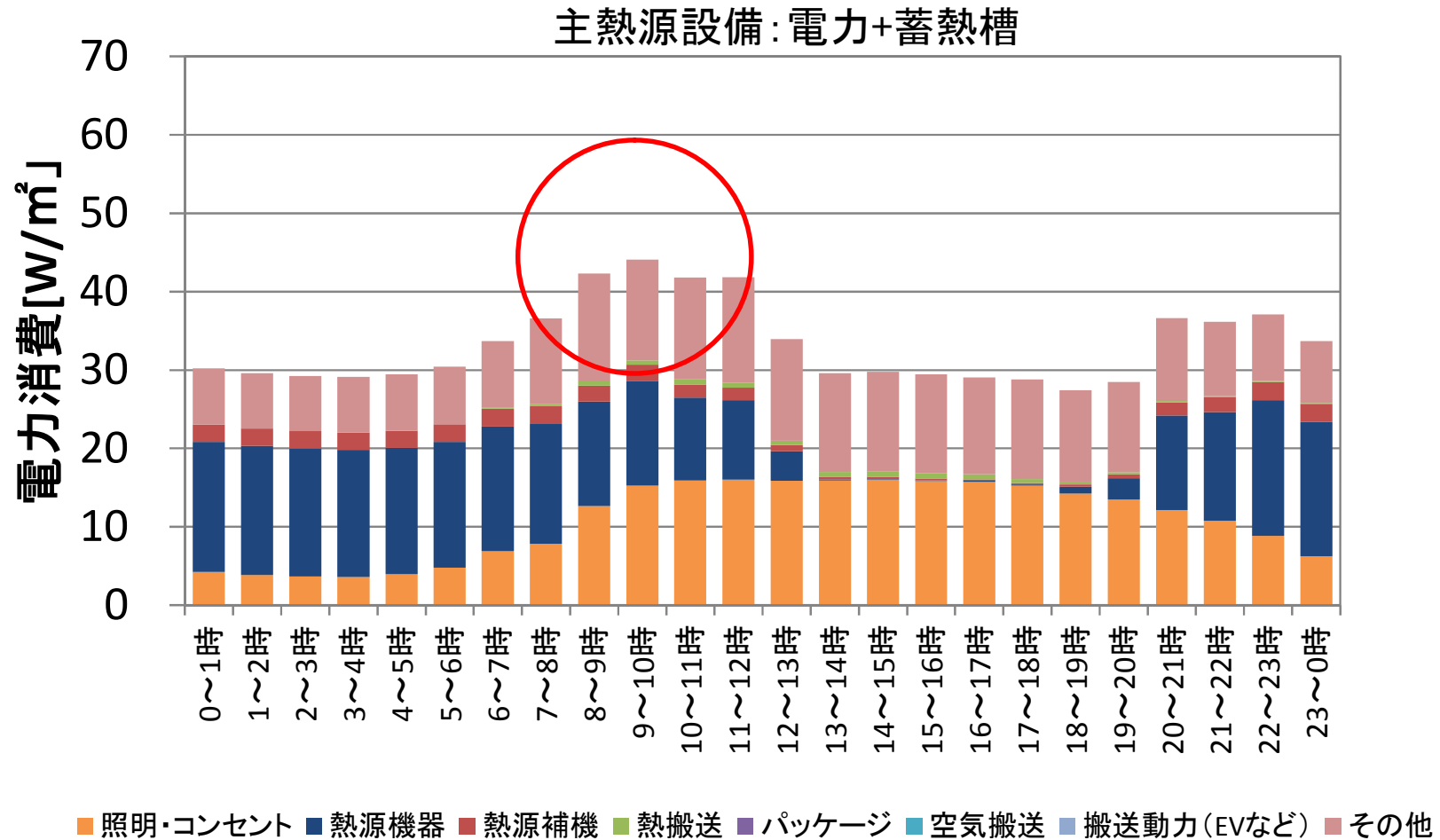
8月における休日の電力負荷パターン(大規模事務所 1)

- 休日のピークは、平日の35%程度

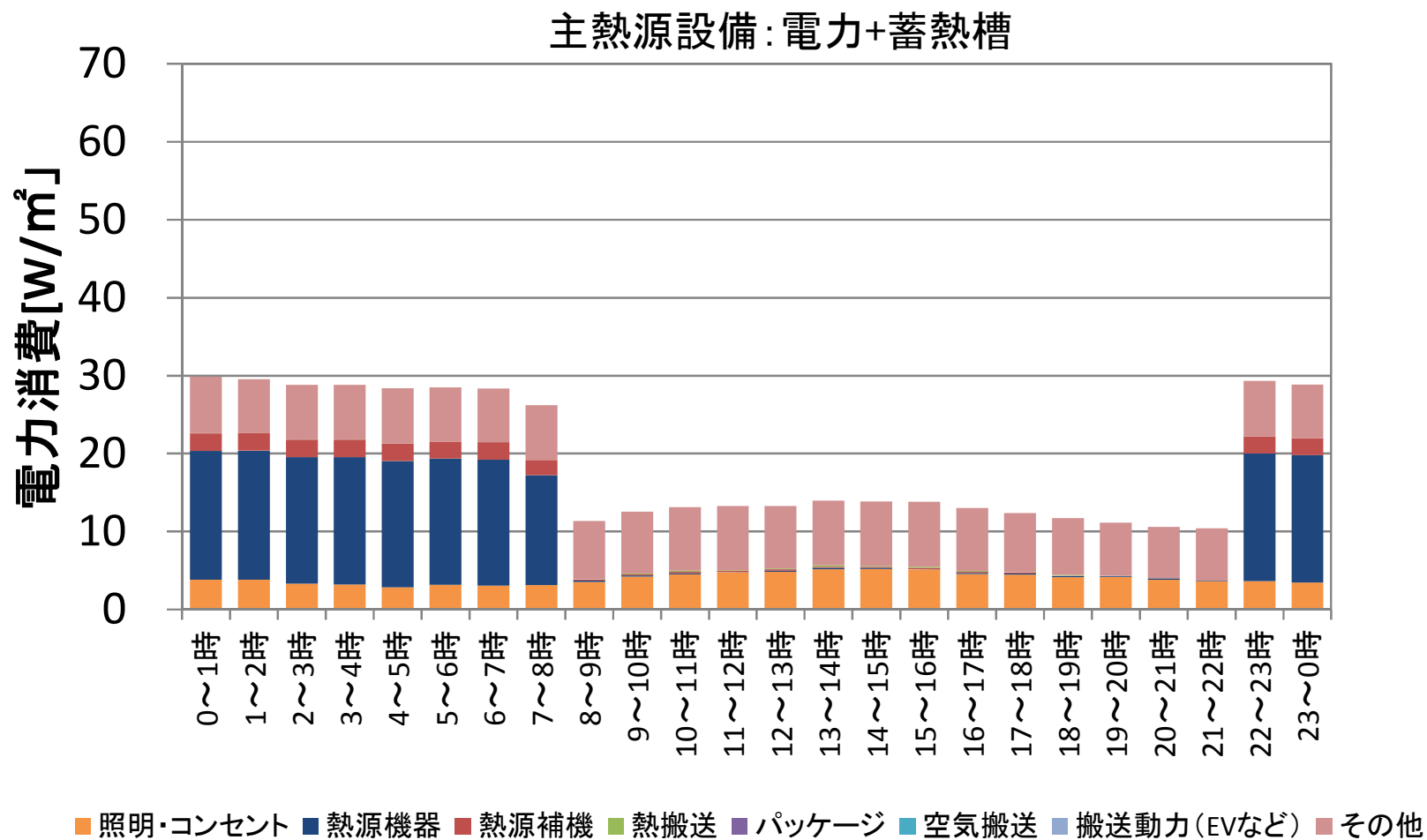


8月における平日の電力負荷パターン(大規模事務所 2)

- 9時～10時にピーク

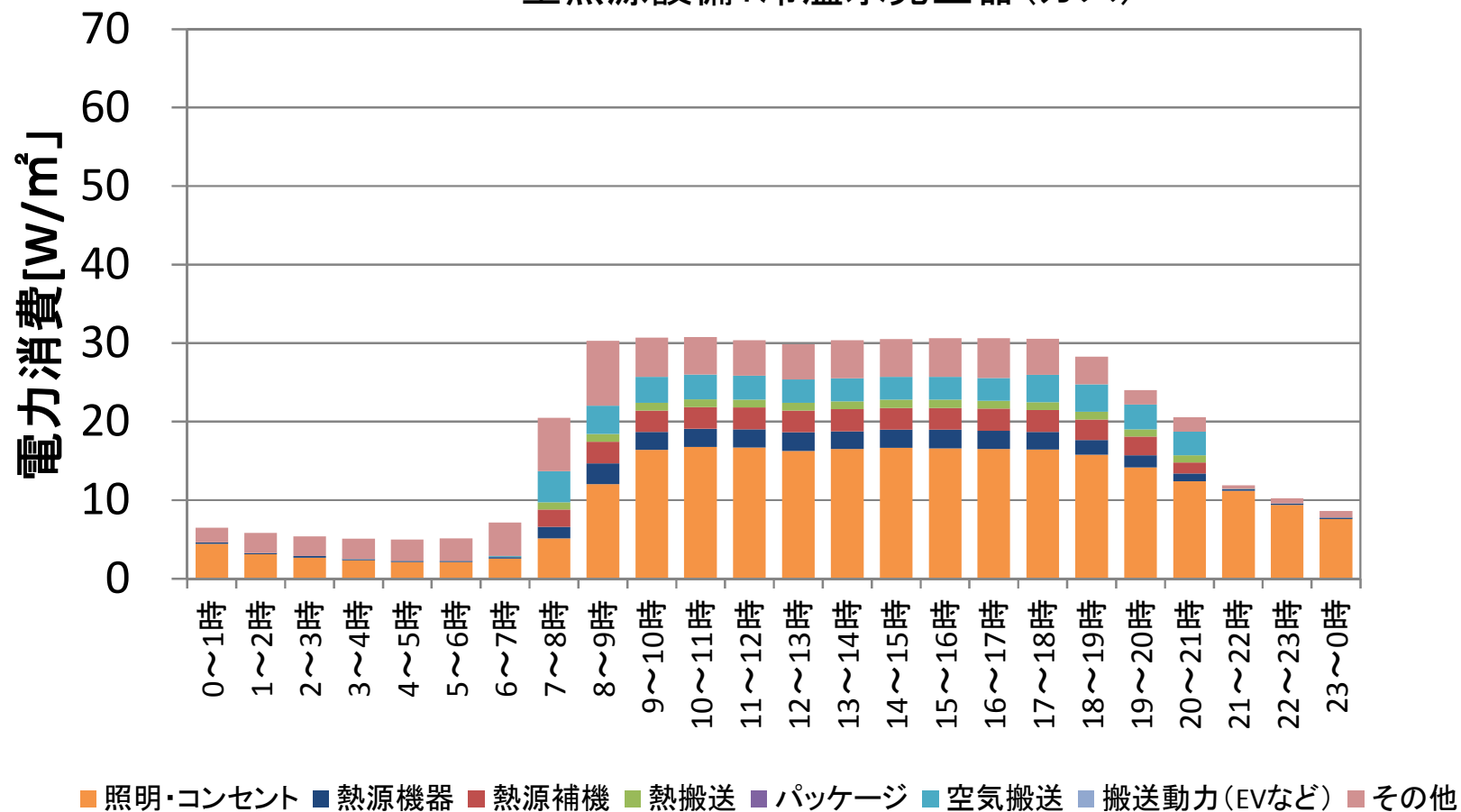


8月における休日の電力負荷パターン(大規模事務所 2)

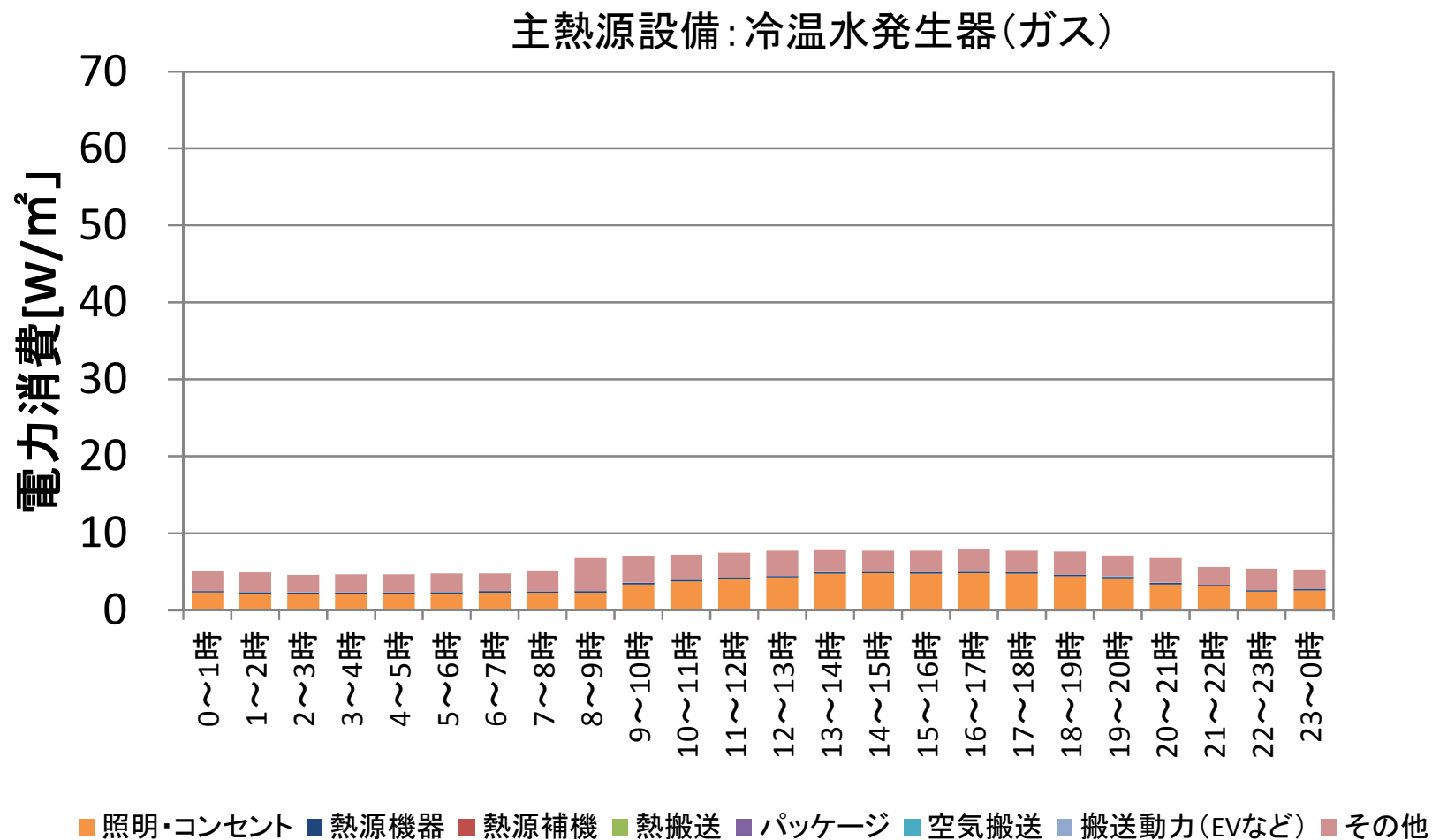


8月における平日の電力負荷パターン(大規模事務所 5)

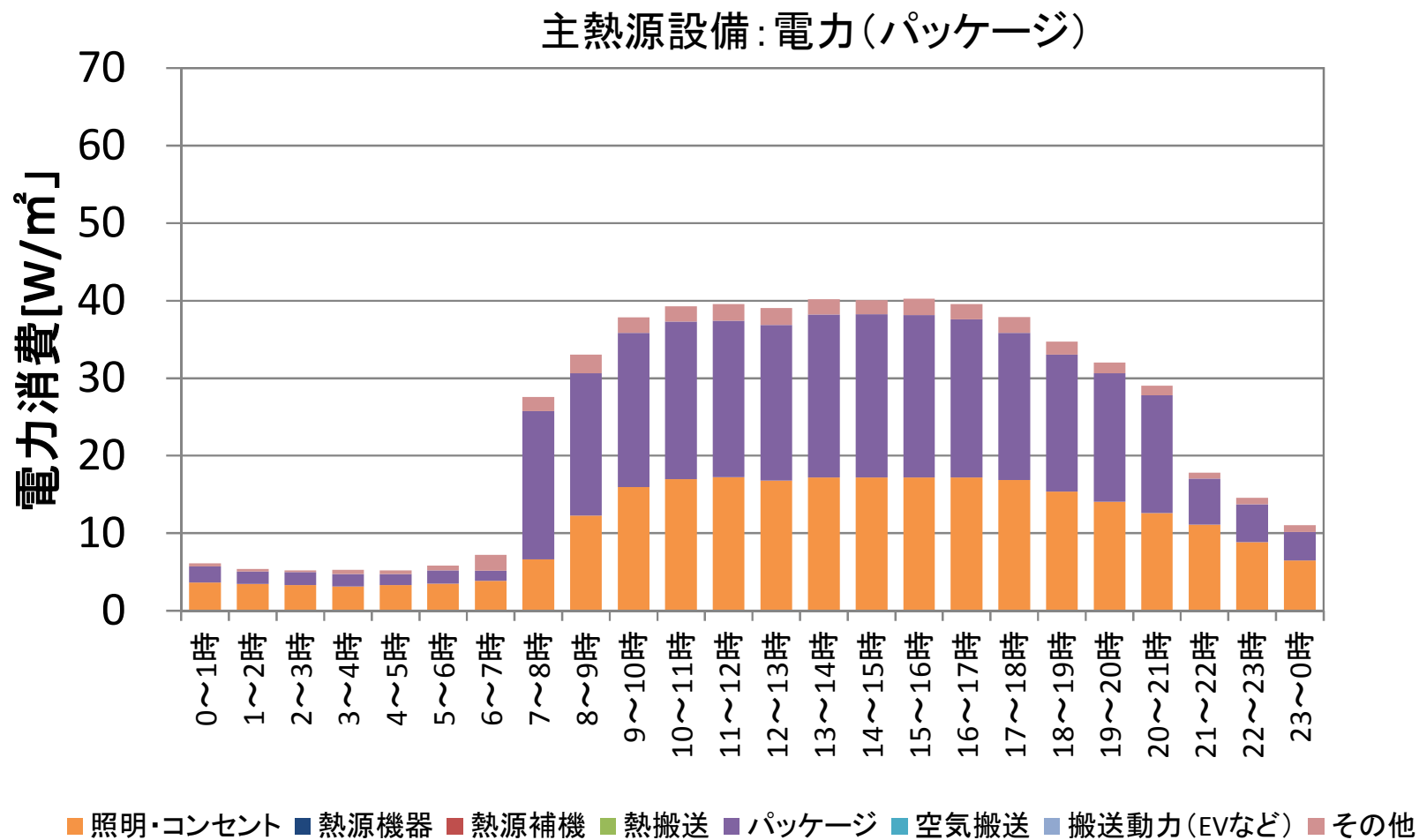
主熱源設備: 冷温水発生器(ガス)



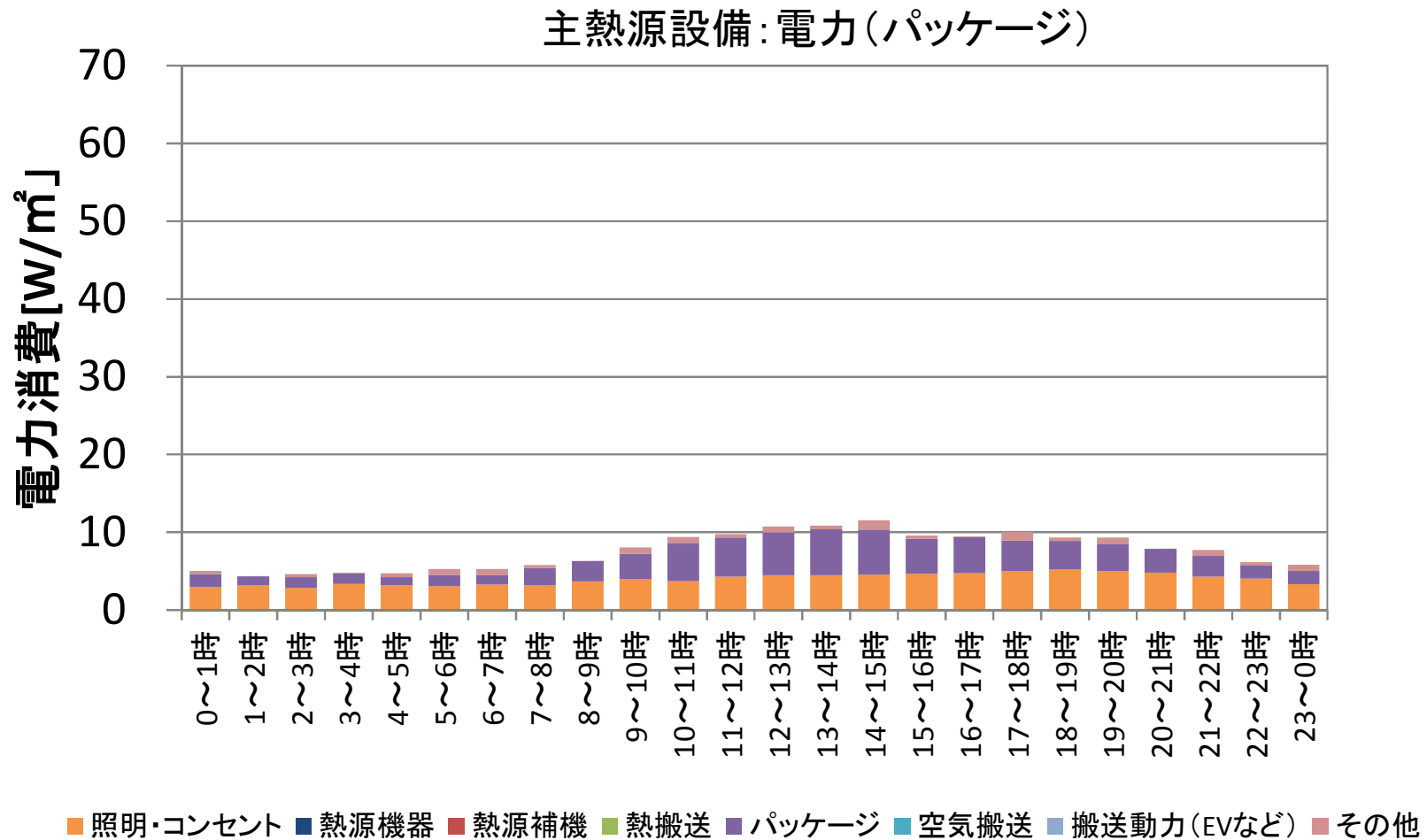
8月における休日の電力負荷パターン(大規模事務所 5)



8月における平日の電力負荷パターン(小規模事務所 1)

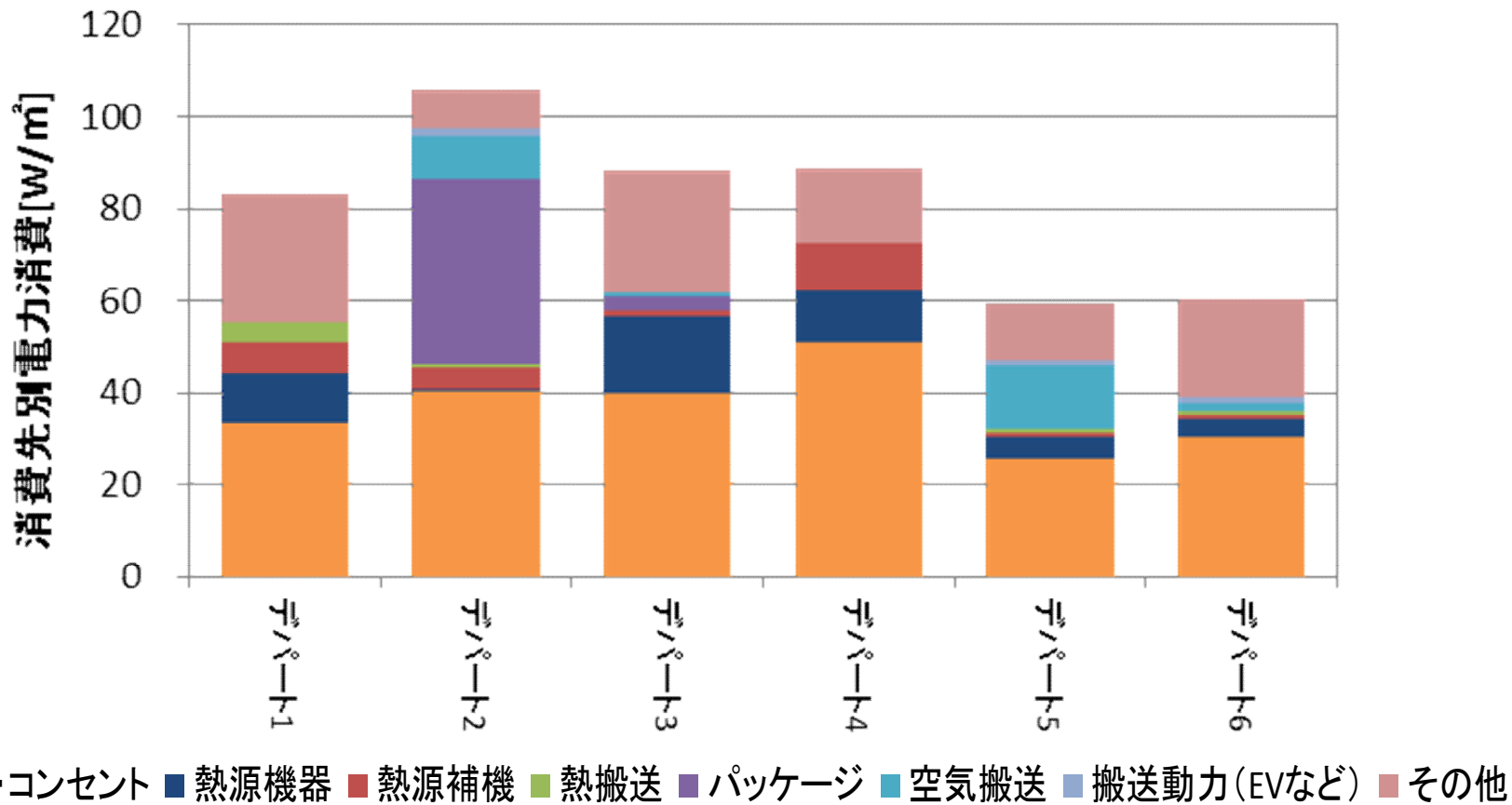


8月における休日の電力負荷パターン(小規模事務所1)

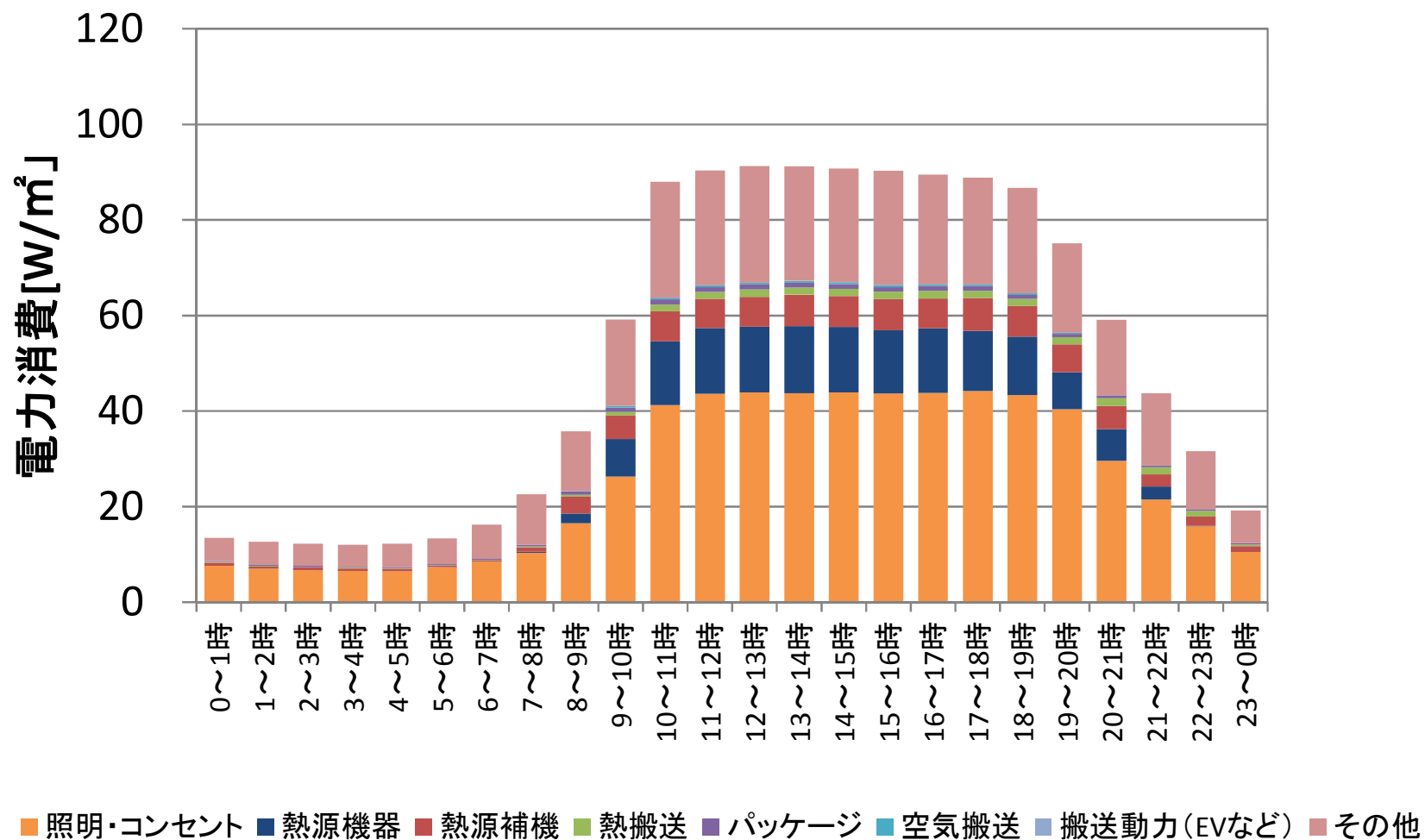


デパート 8月の消費先別昼間平均電力消費事例

- 関東に立地するデパート。
- 平均延床面積:約47,000㎡。
- 主熱源設備:すべて併用方式。



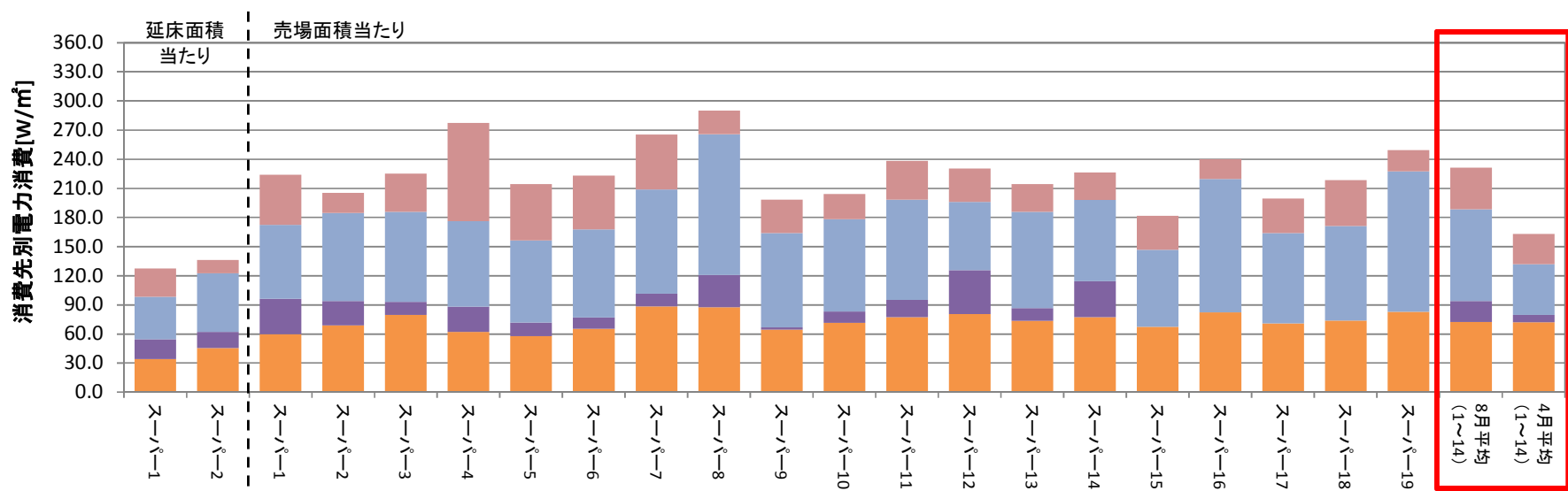
8月における平日の電力負荷パターン(デパート 平均)



平日、土曜、日曜・休日の差は無い

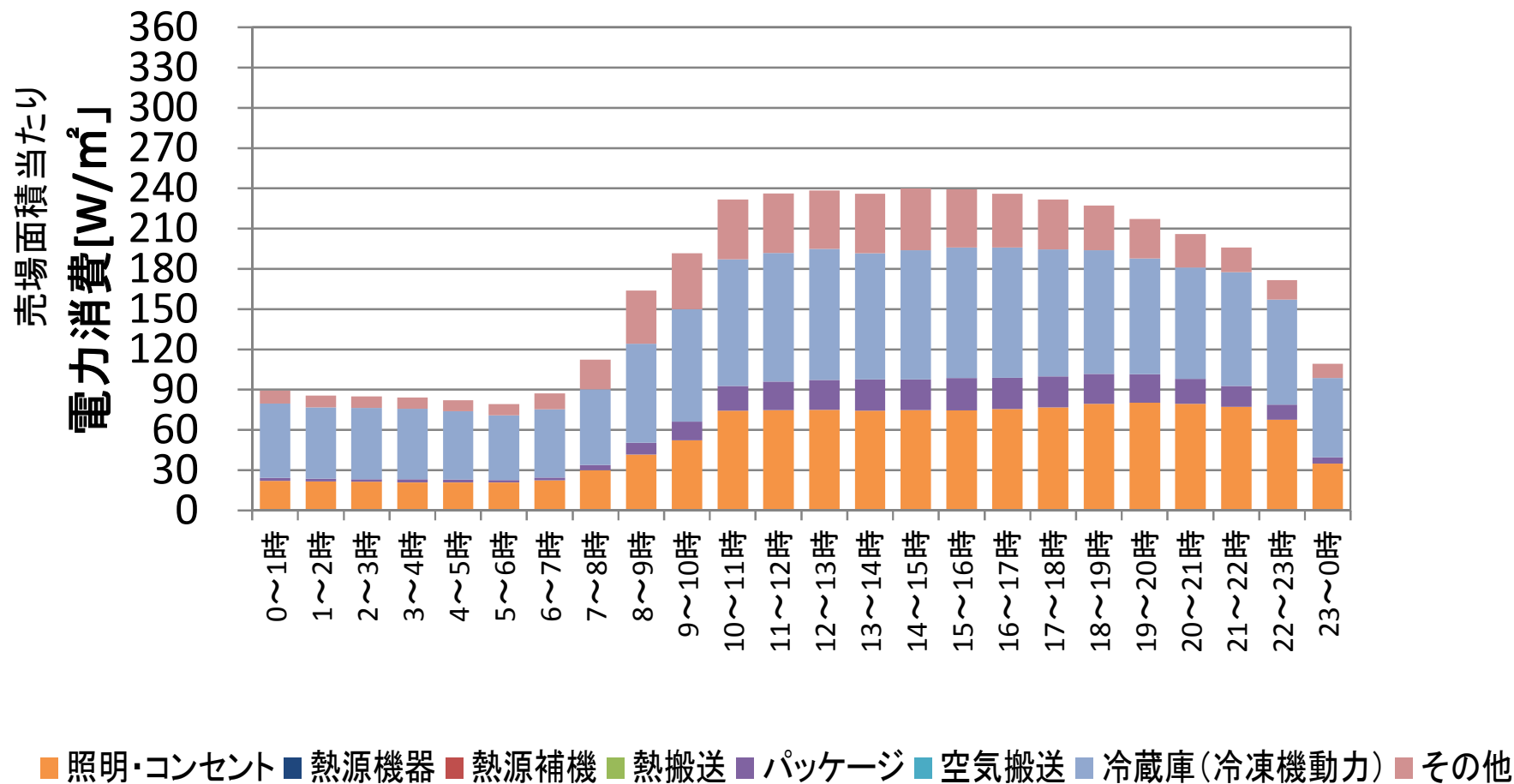
スーパー 8月の消費先別時刻別電力消費

- 関東立地する食品販売を主としたスーパー
- 売場面積は延床面積のおよそ6割程度。
- 分析対象の平均売場面積は約1,100m²。
- 空調設備はEHP(パッケージユニット)が設置。



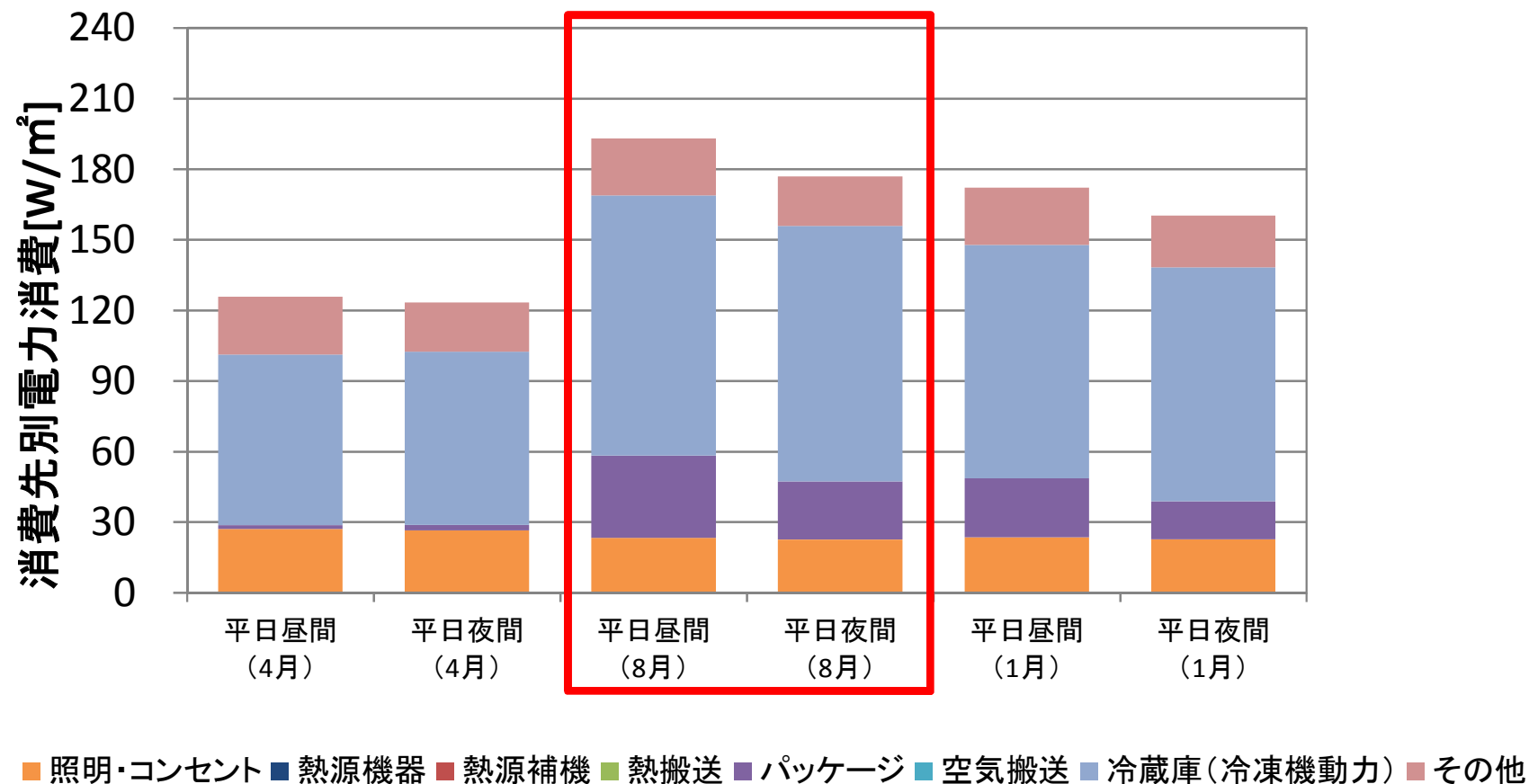
■ 照明・コンセント
 ■ 熱源機器
 ■ 熱源補機
 ■ 熱搬送
 ■ パッケージ
 ■ 空気搬送
 ■ 冷蔵庫(冷凍機動力)
 ■ その他

8月における平日の電力負荷パターン(平均)

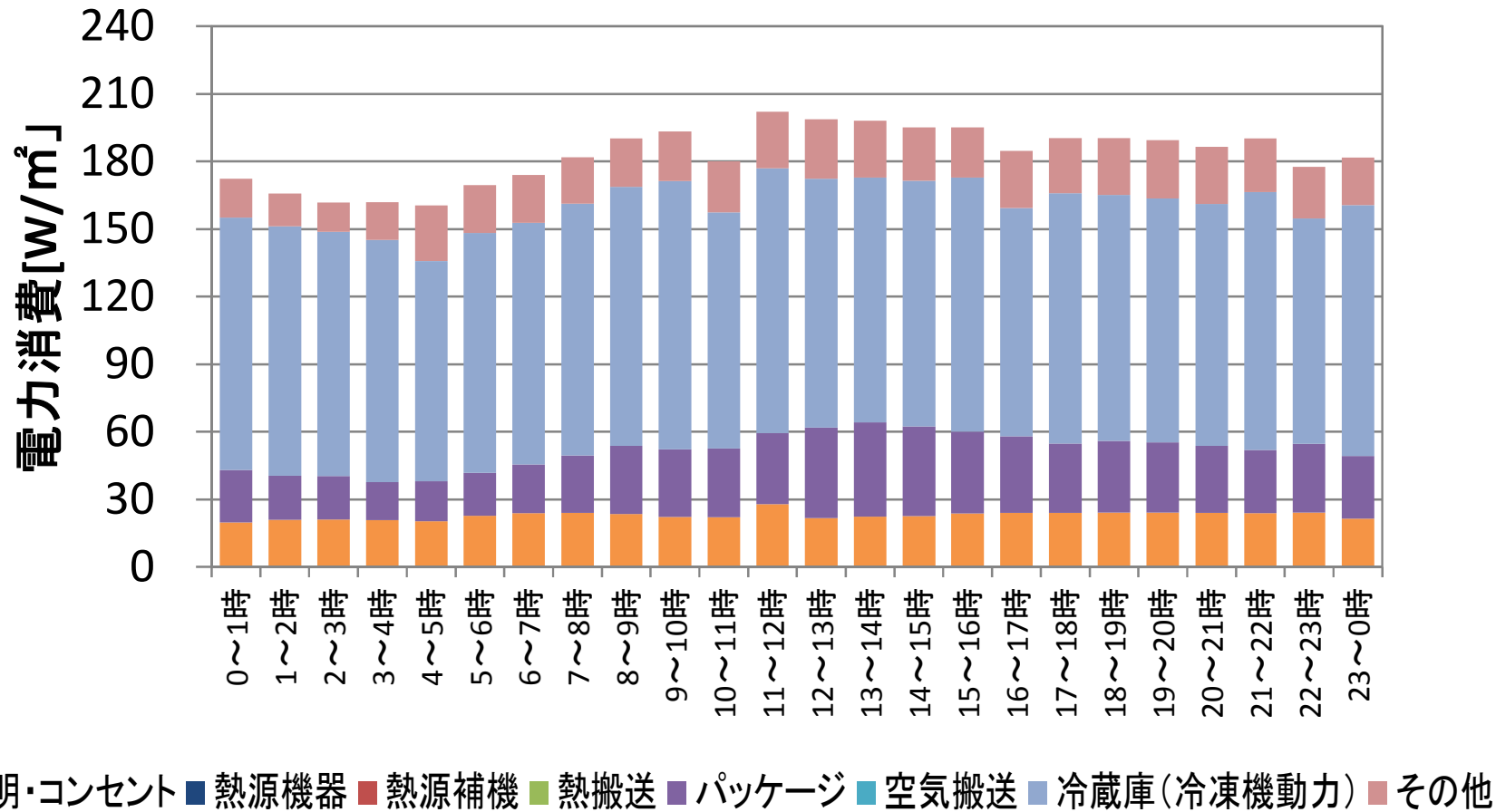


平日、土曜、日曜・休日の差は無い

コンビニの4、8、1月の消費先別時刻別電力消費



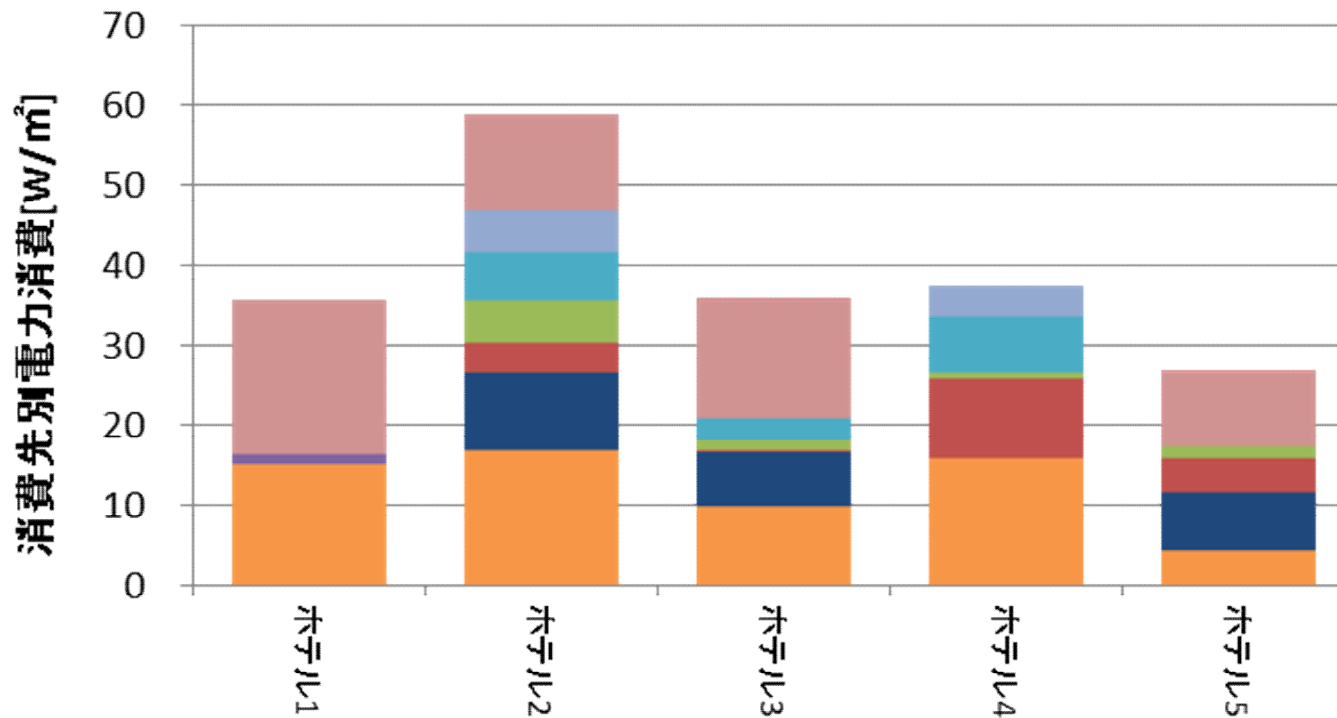
8月における平日の電力負荷パターン(コンビニ 1)



平日、土曜、日曜・休日の差は無い

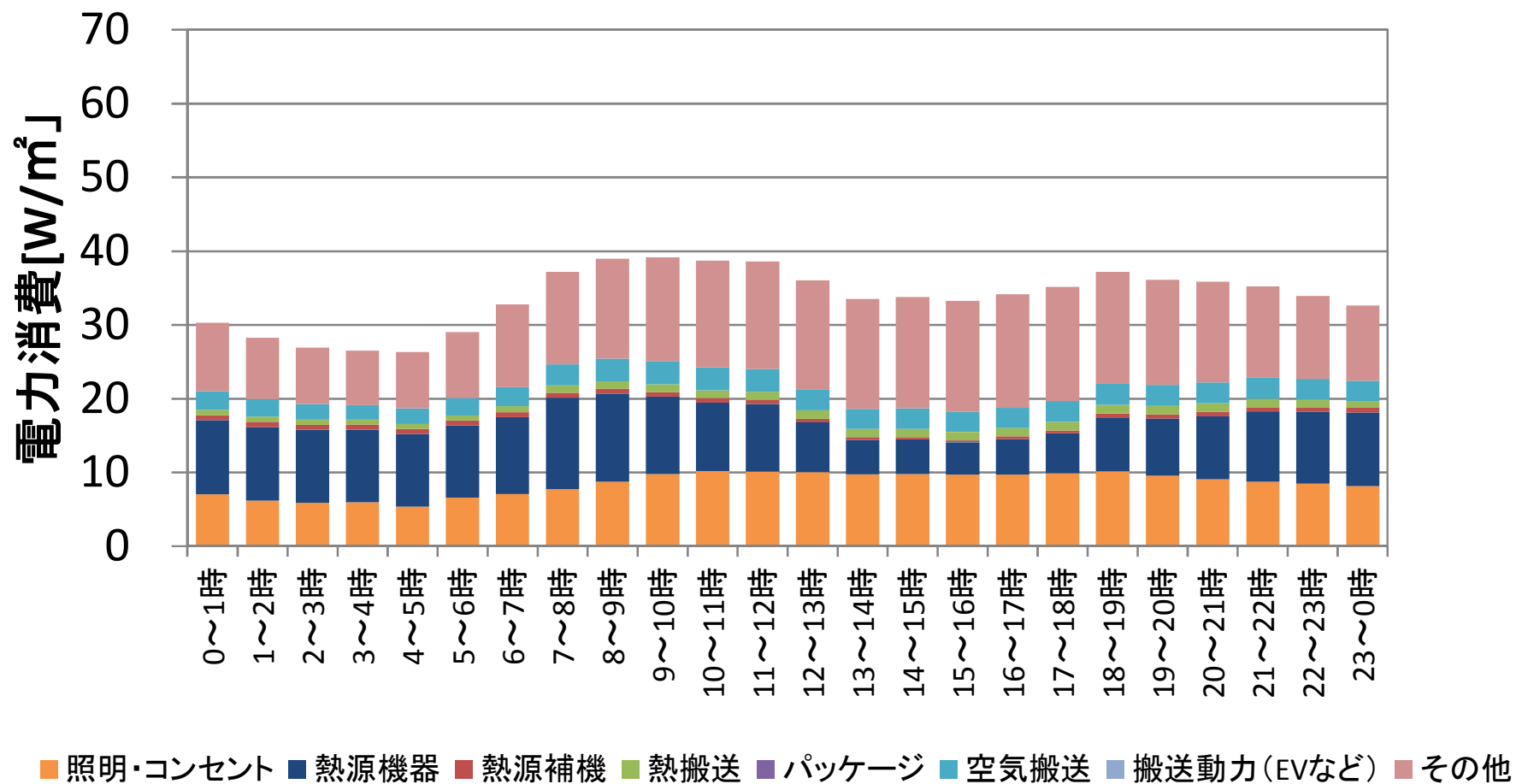
宿泊施設 8月の消費先別昼間平均電力消費事例

- 関東・関西に立地するホテル。平均延床面積は約37,000m²。
- 建物内用途比率: ホテル1が50%、ホテル2が71%、ホテル3が80%
- 他用途は、事務所、商業系。
- 主熱源設備は、全建物で電力+その他併用方式。



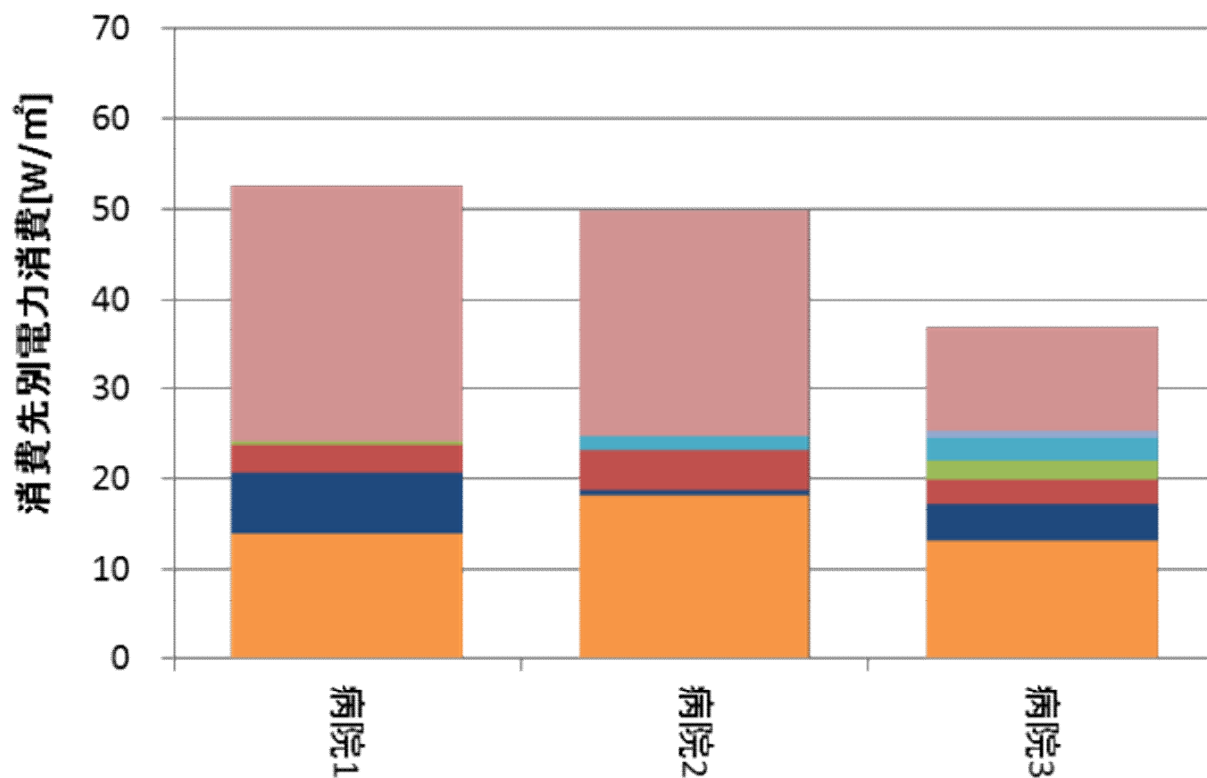
■ 照明・コンセント ■ 熱源機器 ■ 熱源補機 ■ 熱搬送 ■ パッケージ ■ 空気搬送 ■ 搬送動力(EVなど) ■ その他

8月における平日の電力負荷パターン(ホテル3)



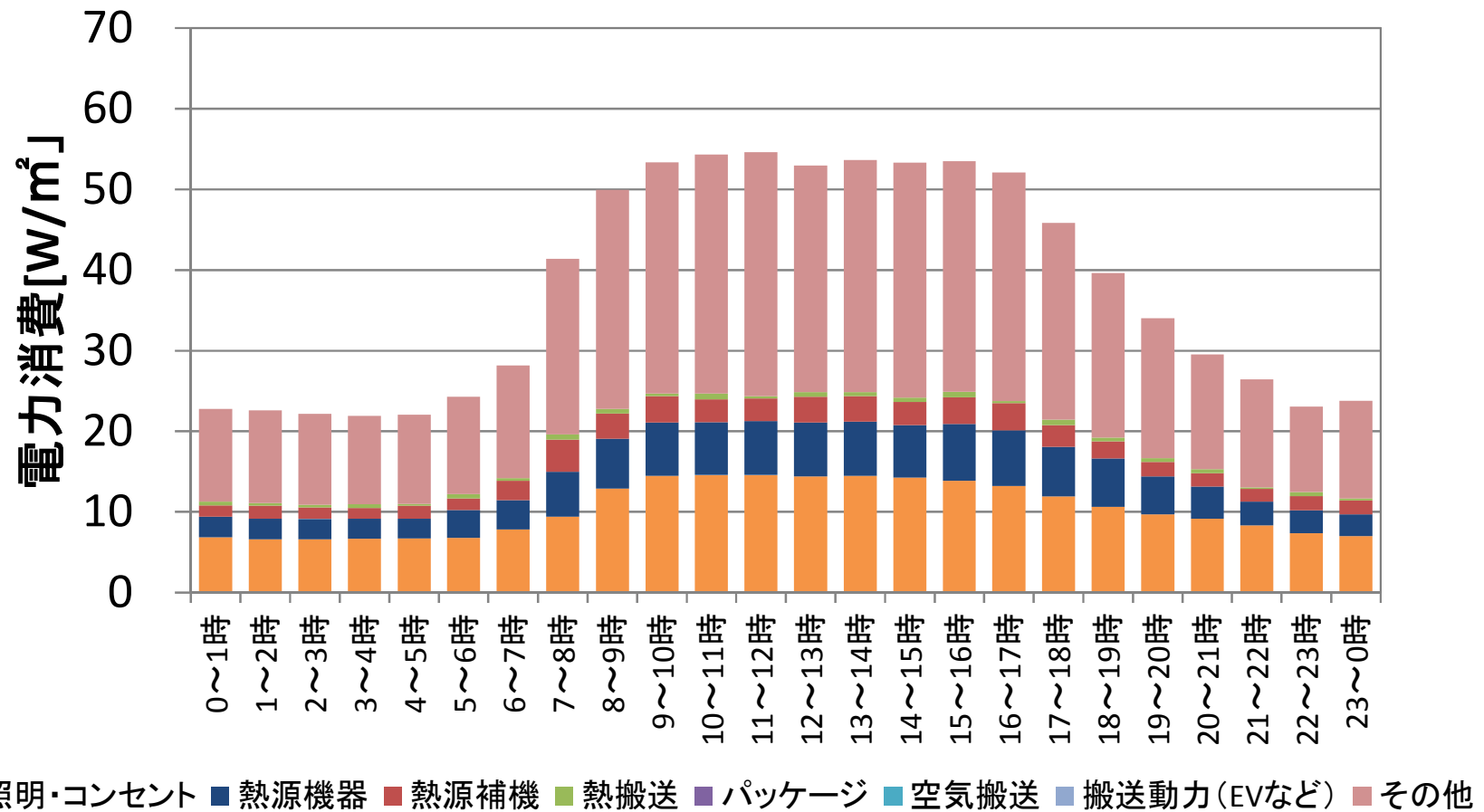
病院 8月の消費先別昼間平均電力消費事例

- 病院1の主設備:空冷HPが一部設置、基本的に都市ガス空調主体。



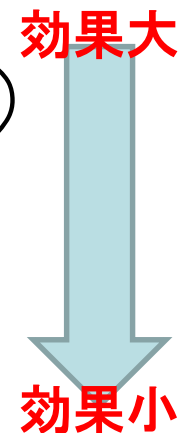
■ 照明・コンセント ■ 熱源機器 ■ 熱源補機 ■ 熱搬送 ■ パッケージ ■ 空気搬送 ■ 搬送動力(EVなど) ■ その他

8月における平日の電力負荷パターン(病院1)



・運用主体による節電対策

- － 照明設備の節電(照度設定や間引きなど)
- － 冷房設備の節電(設定温度や機器運用など)
- － 冷蔵設備の節電(スーパー・コンビニ)
- － その他設備(エレベーターやその他)
- － 社会的対応(土日への使用振替など)



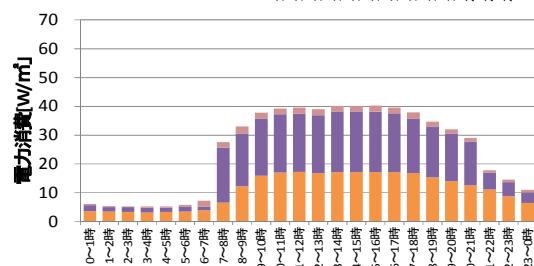
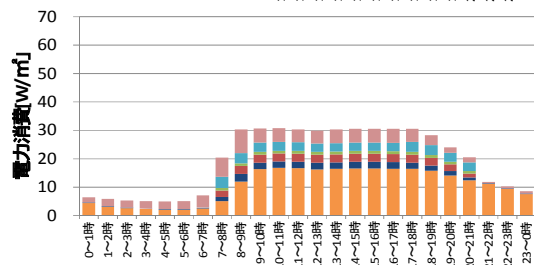
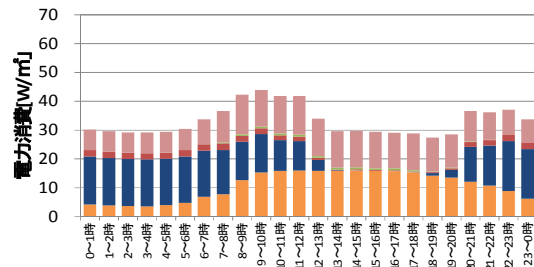
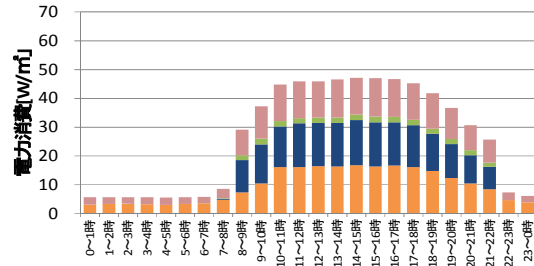
・機器更新主体の節電対策

運用主体の対策別節電効果

単位[%]

		事務所		デパート	スーパー	コンビニ	ホテル	病院	備考
		大規模	小規模				大規模	大規模	
照明設備	・照度設定の見直し ・照明器具の間引き ・照明エリアの限定 など	9~18	11	9	7	4	—	—	照度を50%に仮定
	照明に加え、コンセント設備の節電	13~21	16	16	9	5	—	—	照明50% コンセント25%節減
冷房設備	冷房設定温度見直し (26℃→28℃)	3	5	2	3	2	—	—	効果量をシミュレーションで 補完して推定
	外気導入量適正化 (在室人員数が設計人員数の50%と想定)	3	5	2	5	4	—	—	効果量をシミュレーションで 補完して推定
	連続空調によるピークカット (8:00~20:00運転→24時間運転)	4	3	3	6	—	—	—	効果量をシミュレーションで 補完して推定
	冷水温度の設定変更 (冷水出口温度 7℃→9℃に2℃上げる)	3	—	2	5	—	—	—	効果量をシミュレーションで 補完して推定
冷蔵設備	冷蔵ショーケース等の節電	—	—	—	6	20	—	—	飲料用などの非冷凍機器を停止
その他設備	エネベータ・エスカレータの 稼働削減(50%削減)	1	—	1未満	—	—	—	—	
社会的対応	建物の時差使用	効果は 低い	効果は 低い	—	—	—	—	—	通常、-2時間、-1時間、+1時間、 +2時間を検討
	土日への使用振替	13~20	18	—	—	—	—	—	土曜・日曜の使用状態を7棟で順次実施した 場合の平均値
	夏休みの分散化	13~18	18	—	—	—	—	—	休暇(1週間)を4棟で順次実施した 場合の平均値

基準モデル



■ 照明・コンセント ■ 熱源機器 ■ 熱源補機 ■ 熱搬送
■ パッケージ ■ 空気搬送 ■ 搬送動力(EVなど) ■ その他

建物規模

大規模

大規模

大規模

小規模

熱源設備

空冷HP
電力主体

空冷HP+蓄熱槽
電力+蓄熱槽

冷温水発生機
他併用

EHP
電力主体

照明設備 照明の節電

考え方：照度を50%（照明電力を50%）とする。

- 例：照度設定の見直し（800lx→400lx）
- 照明器具の間引き（使用器具を半分にする）
- 照明エリアの限定（照明エリアを半分にする）

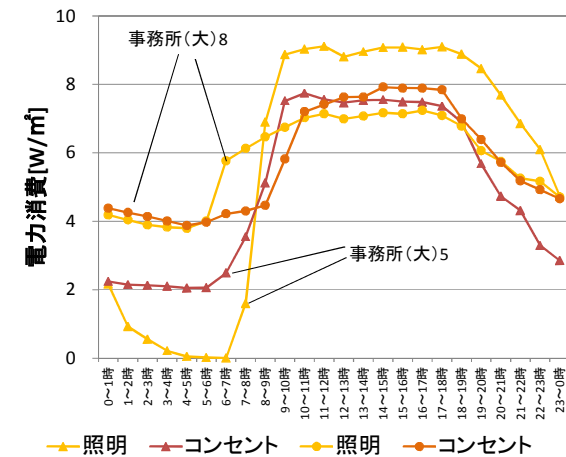
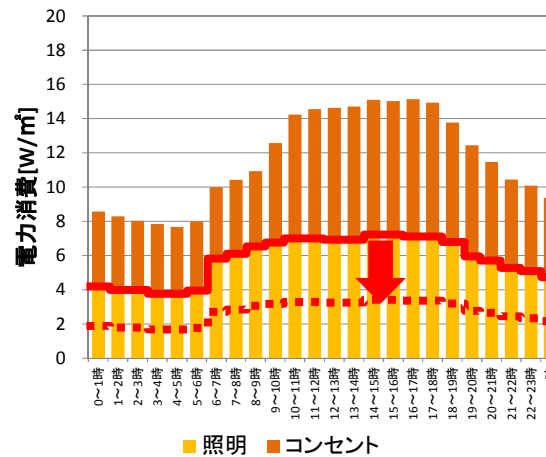
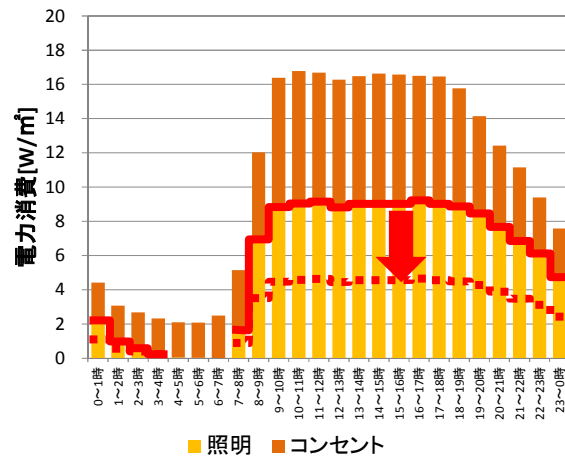


図 8月平日における照明・コンセント電力の内訳
(左：事務所（大）5内訳、中：事務所（大）8内訳 右：系統別の電力消費)

節電効果検討においては、事務所（大）5の照明とコンセントの比率を用いる。

照明設備 照明の節電

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所(大規模)	電力主体	<p>9%節減</p>		照明電力を推定し、50%とする。
	電力+蓄熱槽	<p>14%節減</p>		照明電力を推定し、50%とする。
凡例		<p>—— 照明50% - - - 基準</p>	<p>■ 節減率</p>	

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

9~18% (4~5W/m²程度) の節電効果

事務所

運用主体の対策別節電効果

照明設備 照明の節電

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所 (大規模)	電力主体			照明電力を推定し、50%とする。
	事務所 (小規模)			
凡例				

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

9~18% (4~5W/m²程度) の節電効果

照明設備 照明・コンセントの節電

考え方：照度を50%（照明電力を50%）、
コンセント電力を25%節減する。

例：デスクトップ→ノート型PC
PCの省エネモード適用 など

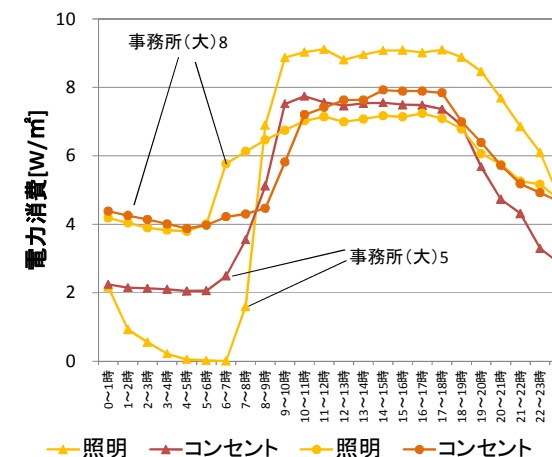
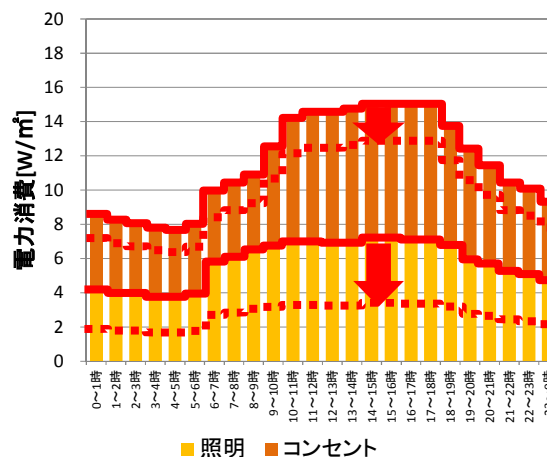
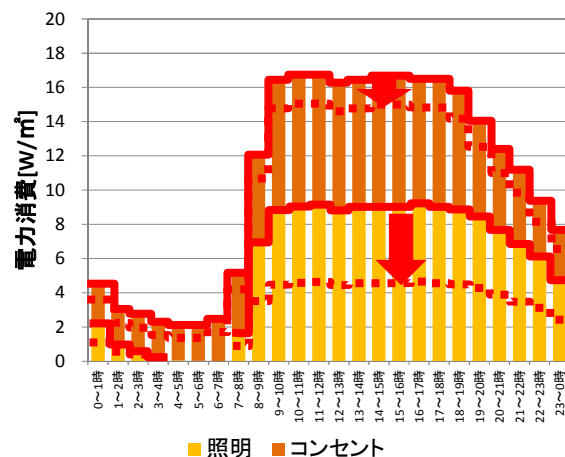


図 8月平日における照明・コンセント電力の内訳
(左：事務所（大）5内訳、中：事務所（大）8内訳 右：系統別の電力消費)

節電効果検討においては、事務所（大）5の照明とコンセントの比率を用いる。

照明設備 照明・コンセントの節電

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所(大規模)	電力主体			照明電力、コンセント電力を推定し、それぞれ50%、25%節減する。
	電力+蓄熱槽			照明電力、コンセント電力を推定し、それぞれ50%、25%節減する。
凡例		<p>—— 照明50%・コンセント25%節減 - - - 基準</p>	■ 節減率	

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

13~21% (6W/m²程度) の節電効果

照明設備 照明・コンセントの節電

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所(大規模)	電力主体			照明電力を50%、コンセント電力を25%節減する。
凡例				

*節減率：(基準－節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

13～21% (6W/m²程度) の節電効果

冷房設備の節電

- 冷房設定温度見直し (26°C→28°C)
- 冷水温度の設定変更 (冷水出口温度7°C→9°C)
- 外気導入量適正化(在室人員数が設計人員数の50%と想定)
- 連続空調によるピークカット (予冷3、6時間、連続運転)

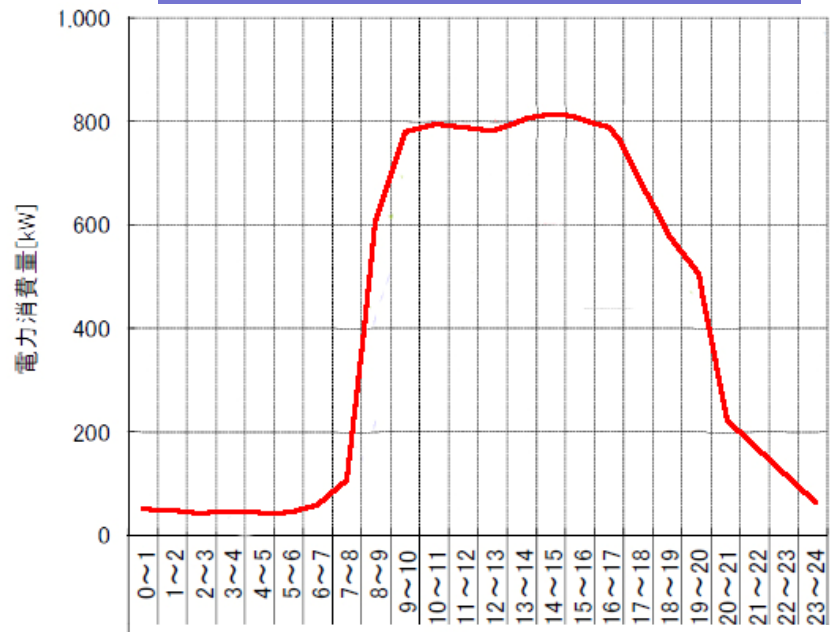
		照明 発熱 W/m ²	機器 発熱 W/m ²	室温 設定 °C	冷水 温度 °C	導入 外気量 m ³ /m ² h	予冷 時間	空調 運転	備考
基準ケース		20	15	26	7	4.0	1h	8:00~20:00	
冷房設定温度の見直し	室温緩和(+2°C) 26°C→28°C	20	15	28	7	4.0	1h	8:00~20:00	
冷水温度設定の変更	冷水温度緩和(+2°C) 7°C→9°C	20	15	26	9	4.0	1h	8:00~20:00	事務所(大規模)のみ
外気導入量の適正化	外気量を半分にする	20	15	26	7	2.0	1h	8:00~20:00	0.2人/m ² ×20m ³ /m ² →0.1人/m ² ×20m ³ /m ²
連続運転による ピークカット	予冷3時間	20	15	26	7	4.0	3h	6:00~20:00	
	予冷6時間	20	15	26	7	4.0	6h	3:00~20:00	
	連続空調	20	15	26	7	4.0	連続 運転	0:00~24:00	

冷房設備の節電 基準モデル（各種設定）

	建物・設備概要	平面図・断面図
事務所（大規模）	<p>所在地：東京 延床面積：11,700m² 基準階床面積：約900m² 階数：地上13階 空調システム： ・空冷HP、空調機+FCU 断熱仕様等： ・屋根：RC130mm+断熱50mm ・外壁：RC150mm+断熱25mm ・窓：単板ガラス（透明）6mm</p>	<p>901 m²/階 事務室 コア 事務室 8 × @3.2 = 25.6m 11 × @3.2 = 35.2m 13 × @4.0 = 52m</p>
事務所（小規模）	<p>所在地：東京 延床面積：2,880m² 基準階床面積：約480m² 階数：地上6階 空調システム： ・個別分散空調方式 断熱仕様等： ・屋根：RC130mm+断熱50mm ・外壁：RC150mm+断熱25mm ・窓：単板ガラス（透明）6mm</p>	<p>481 m²/階 事務室 コア 8 × @3.2 = 25.6m 4 × @3.2 = 12.8m 6.0m 6 × @4.0 = 24m 階高：4.0m 天井高：2.6m</p>

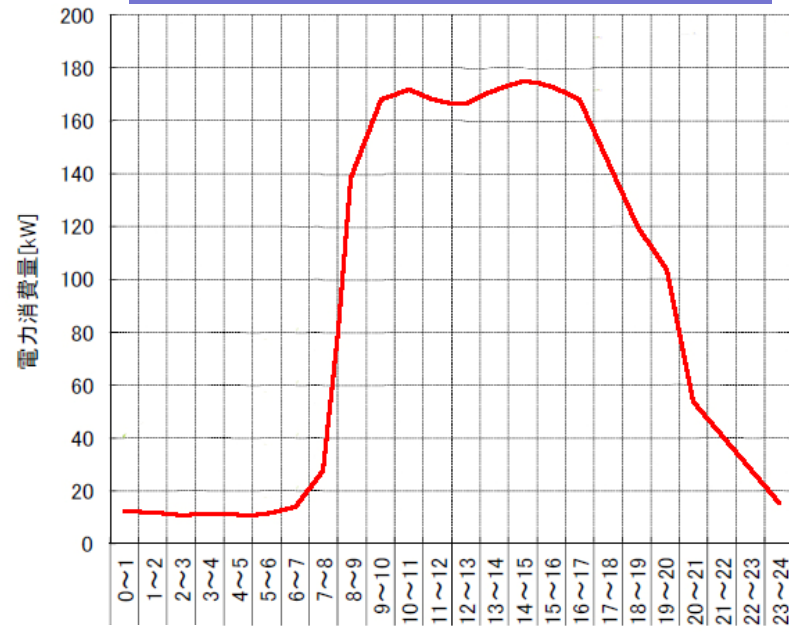
冷房設備の節電 基準モデルの電力消費

事務所（大規模）



— 基準

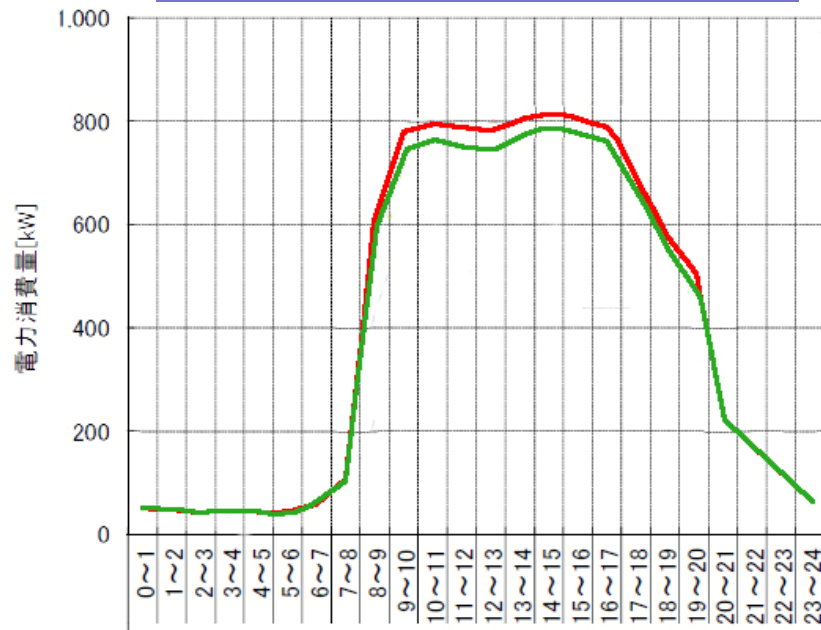
事務所（小規模）



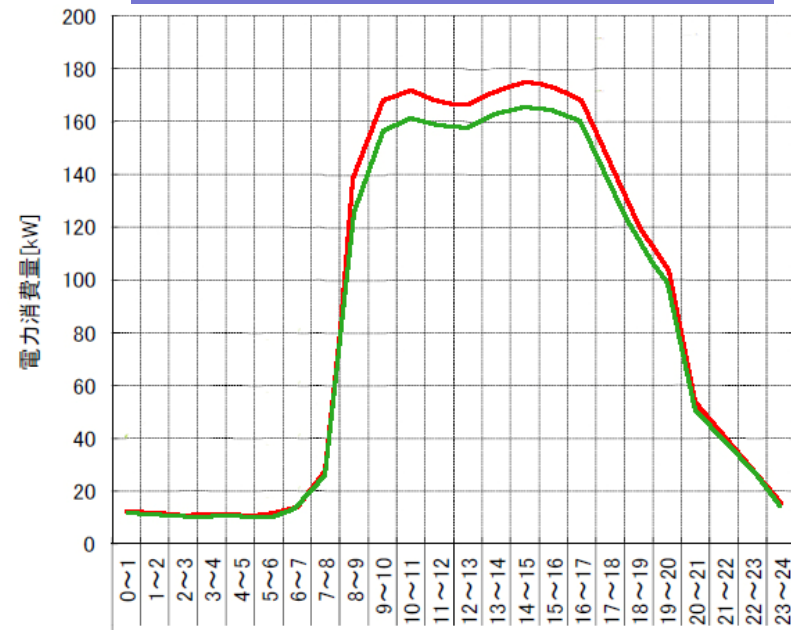
冷房設備の節電

冷房設定温度見直し (26°C → 28°C)

事務所 (大規模)



事務所 (小規模)



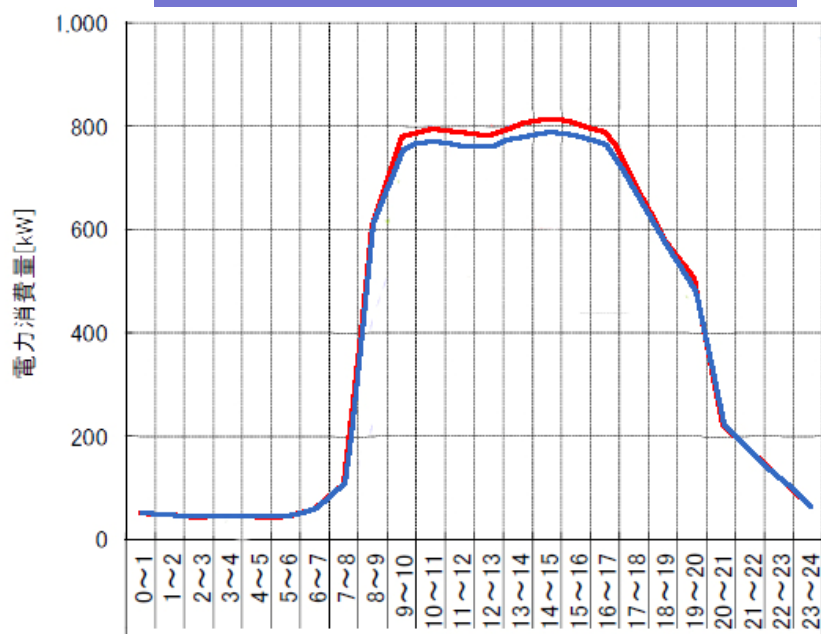
— 基準 — 室温緩和

大規模で約3%、小規模で約5%の節電効果

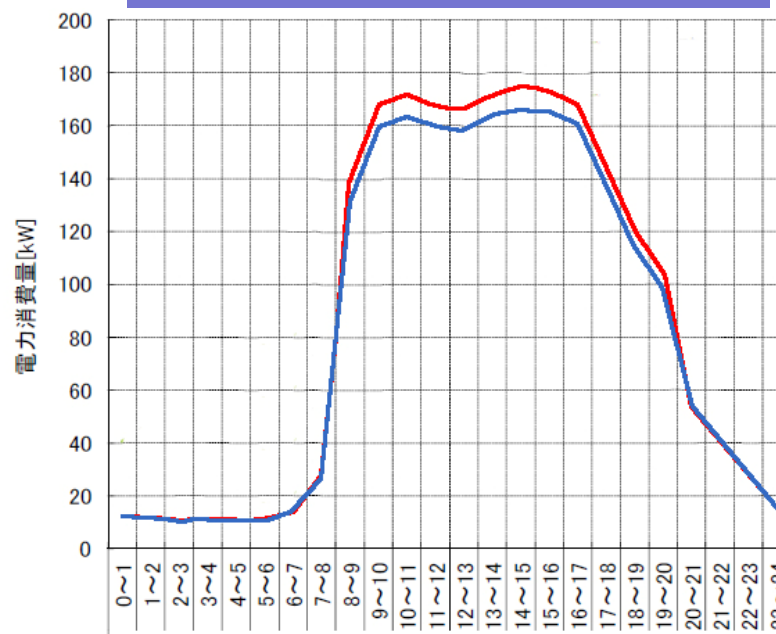
冷房設備の節電

外気導入量適正化（導入量を50%）

事務所（大規模）



事務所（小規模）



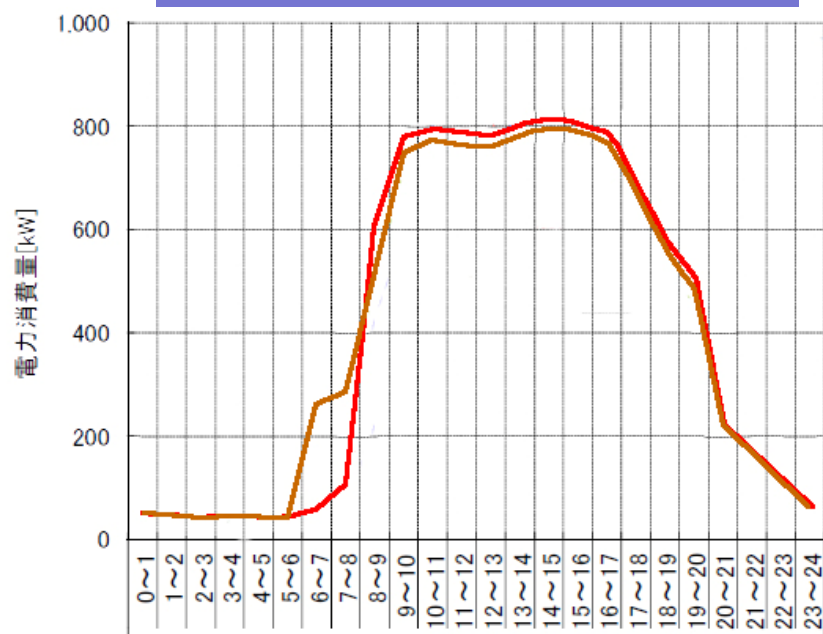
— 基準 — 外気量適正化

大規模で約3%、小規模で約5%の節電効果

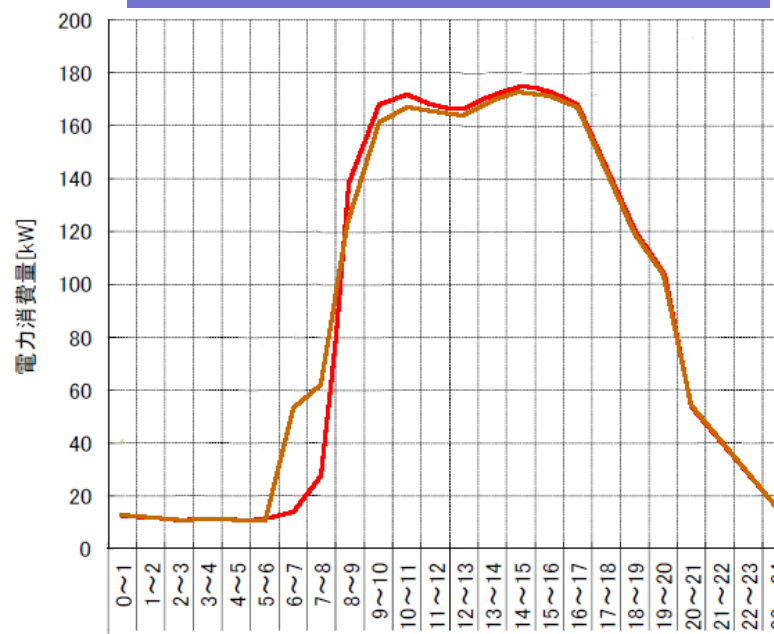
冷房設備の節電

連続空調によるピークカット（予冷3時間ケース）

事務所（大規模）



事務所（小規模）



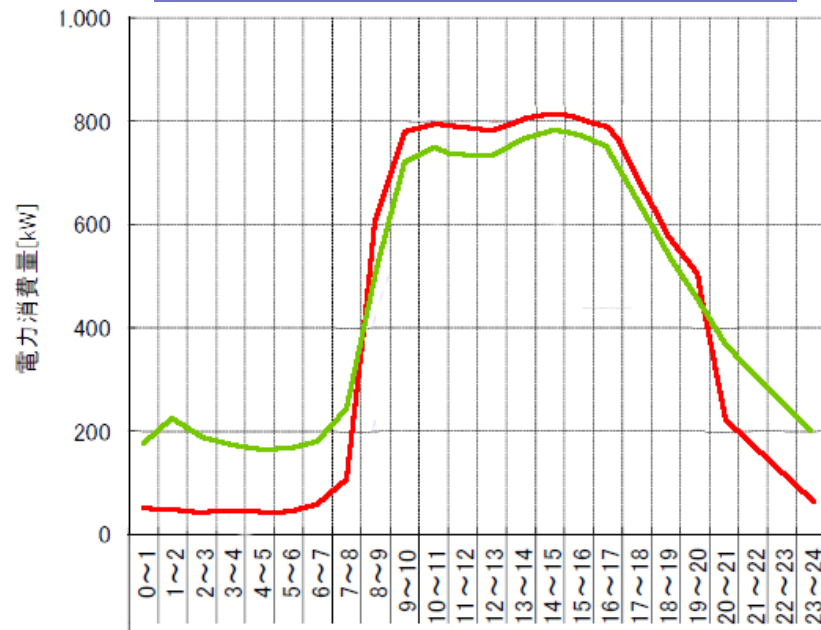
— 基準 — 予冷3時間

大規模で約2%、小規模で約1%の節電効果

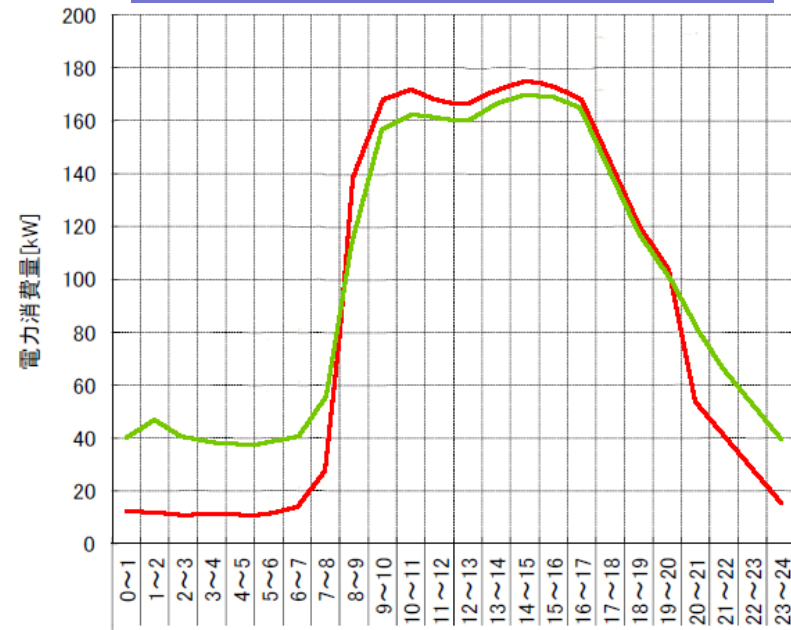
冷房設備の節電

連続空調によるピークカット（連続運転ケース）

事務所（大規模）



事務所（小規模）



— 基準 — 連続運転

大規模で約4%、小規模で約3%の節電効果

照明設備と冷房設備の節電による複合効果

- 照明設備の節電（照明電力を50%節減）
- コンセント設備の節電（コンセント電力25%節減）
- 冷房設定温度見直し（26℃→28℃）
- 冷水温度の設定変更（冷水出口温度7℃→9℃）
- 外気導入量適正化(在室人員数が設計人員数の50%と想定)
- 連続空調によるピークカット（連続運転）

	照明 発熱 W/m ²	機器 発熱 W/m ²	室温 設定 ℃	冷水 温度 ℃	導入 外気量 m ³ /m ² h	予冷 時間	空調 運転	備考
基準ケース	20	15	26	7	4.0	1h	8:00~20:00	
複合ケース	10	11	28	9	2.0	連続運転	0:00~24:00	冷水温度は、大規模のみ適用

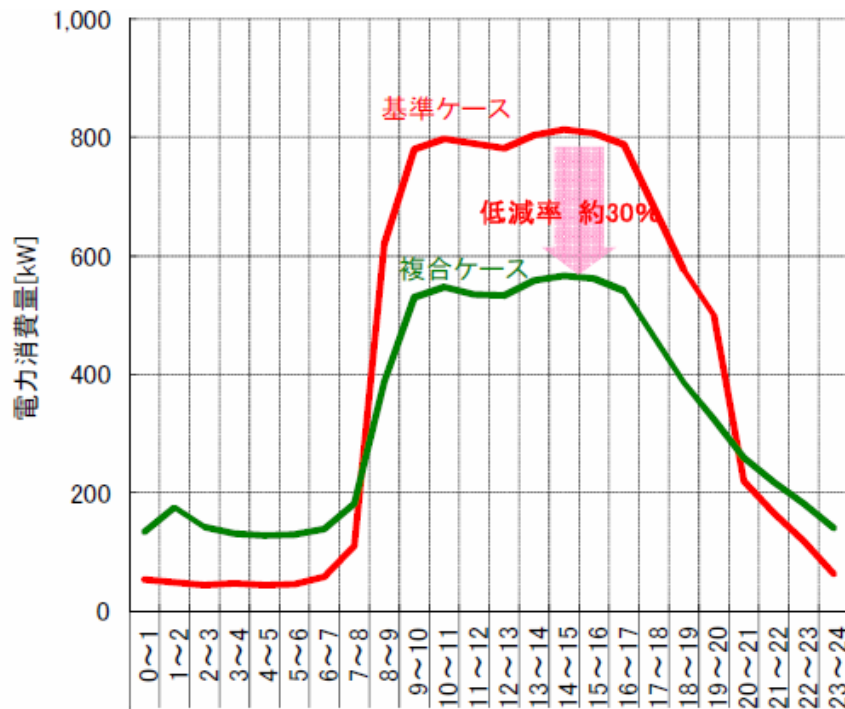
内部発熱低減による空調負荷低減の相乗効果が期待

事務所

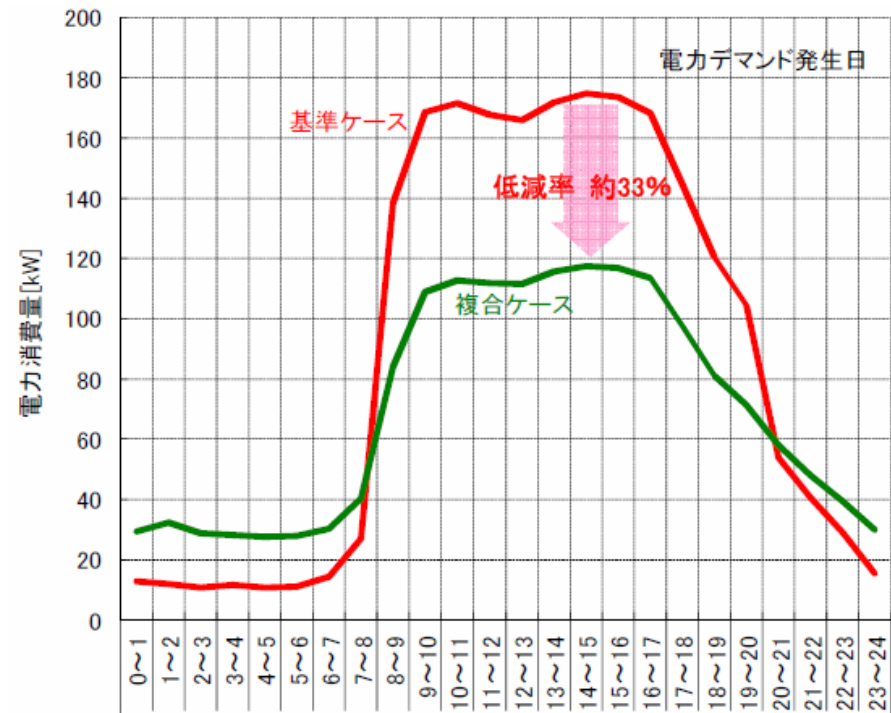
運用主体の対策別節電効果

照明設備と冷房設備の節電による複合効果

事務所（大規模）



事務所（小規模）

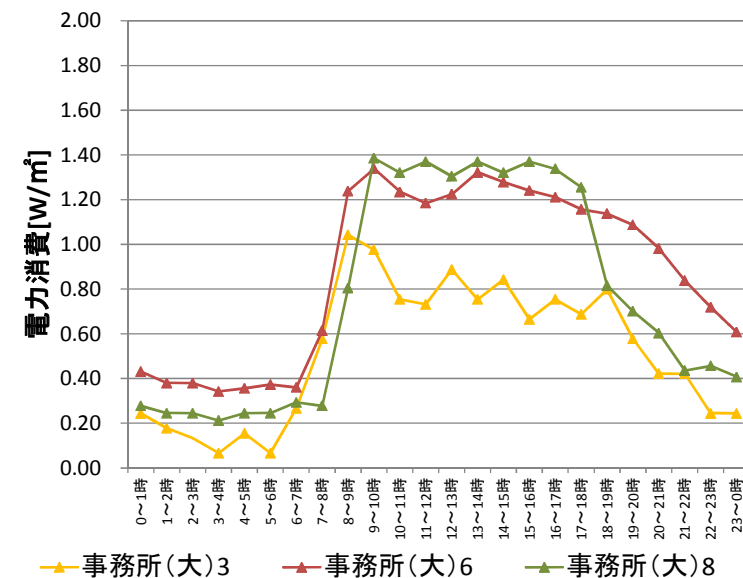
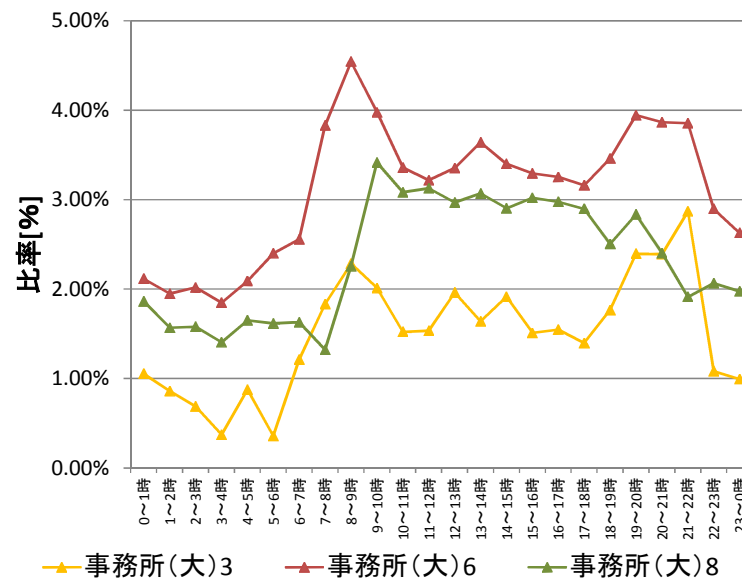


大規模で約30%、小規模で約33%の節電効果

その他設備 昇降設備の節電

考え方：搬送動力（EVなど）を50%

- 事務所（大）3は地上14階 地下1階、事務所（大）6は地上24階 地下2階、事務所（大）8は地上15階 地下3階である。
- 搬送動力の電力消費は、出勤時間である8時台にピークがあり、以後はなだらかに推移している。昼間の電力消費の全体に対する比率は、2～3%程度である



事務所の搬送動力（EVなど）電力消費（左：全体に対する比率、右：電力消費）

その他設備 昇降設備の節電

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所(大規模)	事務所(大) 3			搬送動力 (EVなど)を 50%にする。
	事務所(大) 6			搬送動力 (EVなど)を 50%にする。
凡例		—— 昇降設備電力節減 - - - 基準	■ 節減率	

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

1~2%弱 (0.6W/m²程度) の節電効果

その他設備 昇降設備の節電

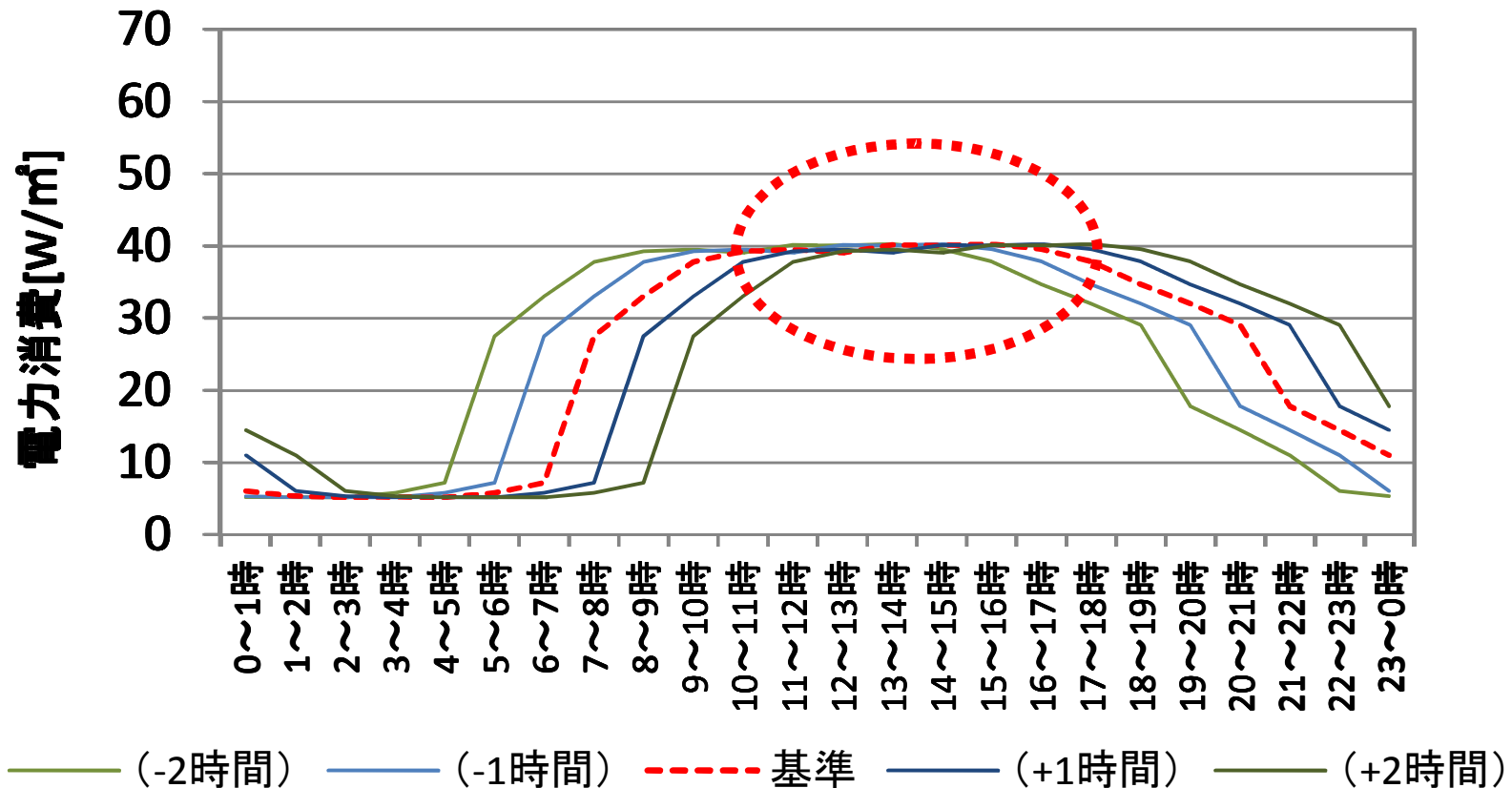
		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所 (大規模)	事務所 (大) 8			搬送動力 (EVなど)を 50%にする。
	凡例	<p>—— 昇降設備電力節減 - - - 基準</p> <p>■ 節減率</p>		

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

1~2%弱 (0.6W/m²程度) の節電効果

社会的対応 建物の時差使用

通常の使用時間に対し、-2～+2時間
使用開始時間をずらした場合を想定



社会的対応 建物の時差使用

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所(大規模)	電力主体			電力消費を単純移動。
	電力+蓄熱槽			
凡例				

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

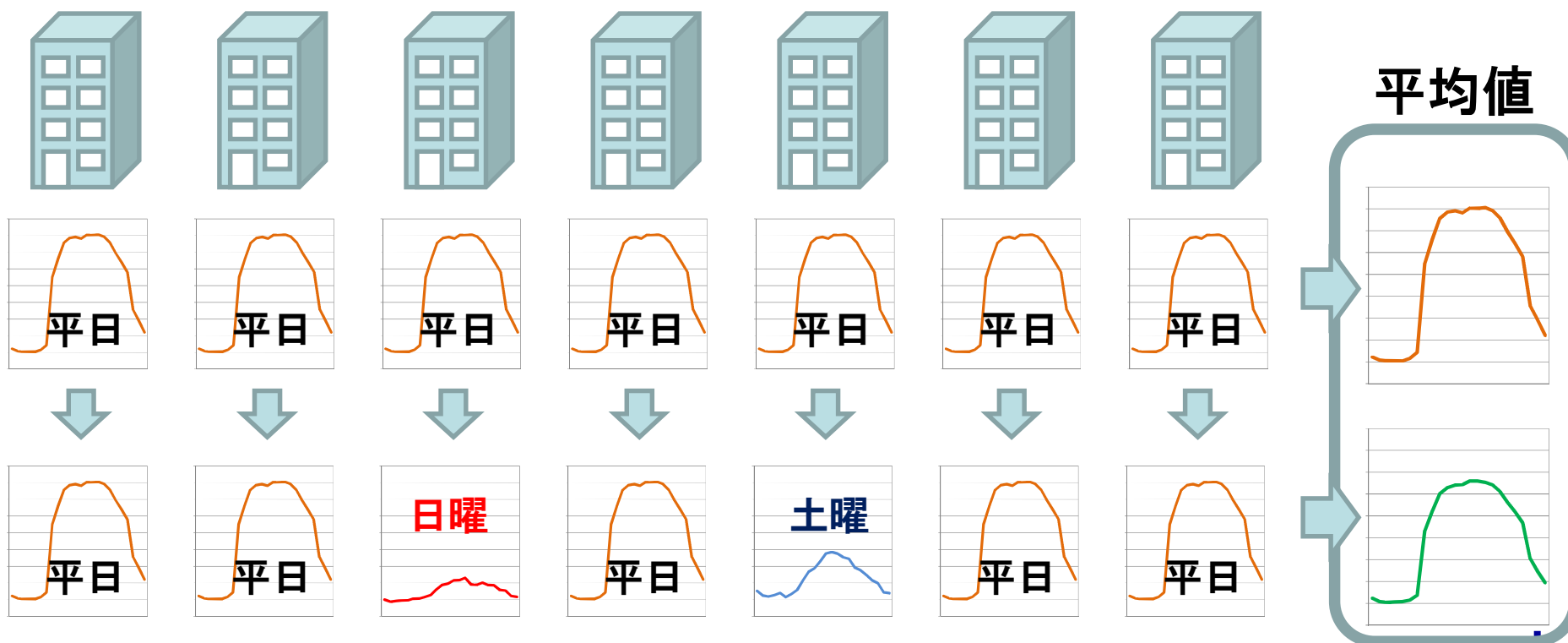
昼間の節電効果は、ほとんど無い。

事務所

運用主体の対策別節電効果

社会的対応 土日への使用振替

同規模・同電力負荷：7棟の事務所
土曜、日曜（休日状態）の利用を輪番で実施



社会的対応 土日への使用振替

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所(大規模)	電力主体	<p>電力消費[w/m²]</p> <p>14%節減</p>	<p>節減率[%]</p>	平均電力消費 = (平日×5 + 土曜×1 + 日曜・休日×1) ÷ 7
	電力+蓄熱槽	<p>電力消費[w/m²]</p> <p>13%節減</p>	<p>節減率[%]</p>	平均電力消費 = (平日×5 + 土曜×1 + 日曜・休日×1) ÷ 7
凡例		——— 土日への使用振替 - - - 基準	■ 節減率	

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

13~20%の節電効果

社会的対応 土日への使用振替

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所(大規模)	電力主体			平均電力消費 = (平日×5 + 土曜×1 + 日曜・休日×1) ÷ 7
	事務所(小規模)			平均電力消費 = (平日×5 + 土曜×1 + 日曜・休日×1) ÷ 7
凡例		——— 土日への使用振替 - - - 基準	■ 節減率	

*節減率：(基準－節電方策) / 基準 × 100 [%] で、その時間における電力節減の割合を示す。

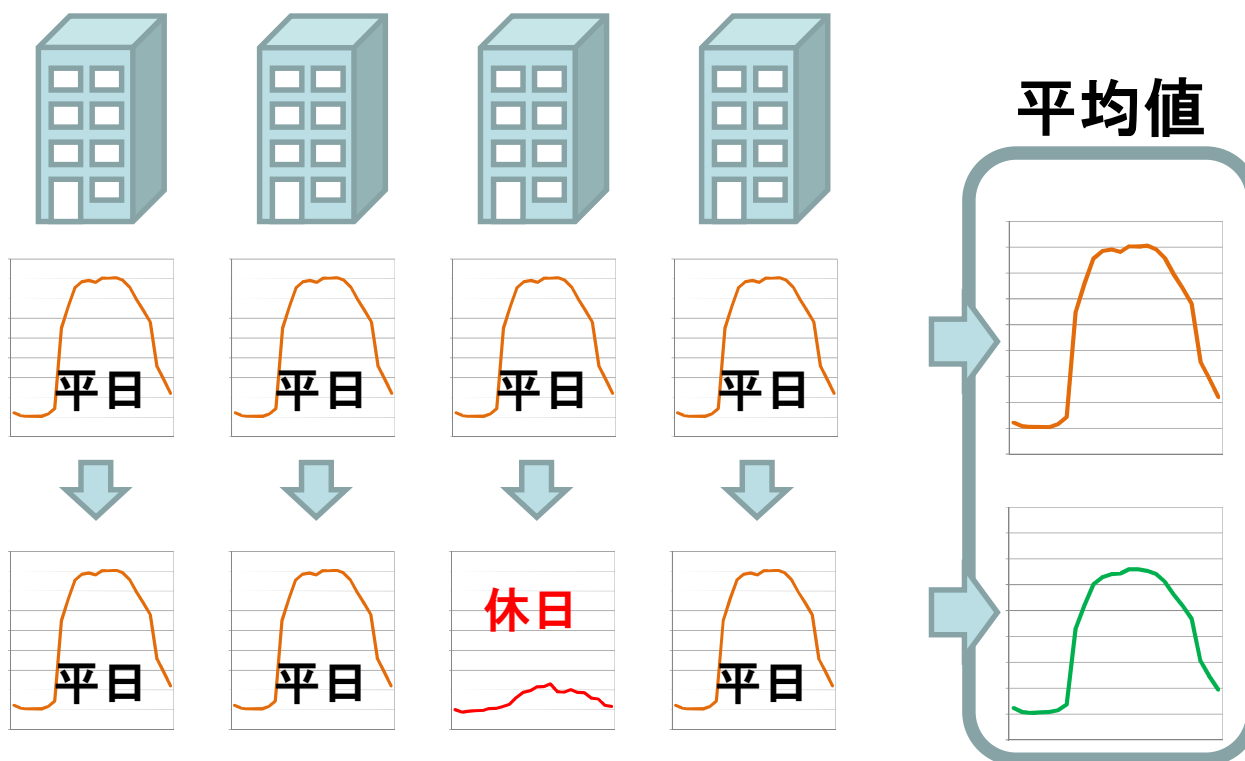
13～20%の節電効果

事務所

運用主体の対策別節電効果

社会的対応 夏休みの分散化

同規模・同電力負荷の4棟の事務所
→ 8月4週のうち1週を夏休み，輪番制



社会的対応 夏休みの分散化

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所(大規模)	電力主体			平均電力消費 $= (\text{平日} \times 3 + \text{日曜} \cdot \text{休日} \times 1) \div 4$
	電力+蓄熱槽			平均電力消費 $= (\text{平日} \times 3 + \text{日曜} \cdot \text{休日} \times 1) \div 4$
凡例		— 夏休みの分散化 - - - 基準	■ 節減率	

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

13~18%の節電効果

社会的対応 夏休みの分散化

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所 (大規模)	電力主体			平均電力消費 = (平日×3 +日曜・休 日×1)÷4
	事務所 (小規模)			平均電力消費 = (平日×3 +日曜・休 日×1)÷4
凡例		——— 夏休みの分散化 - - - 基準	■ 節減率	

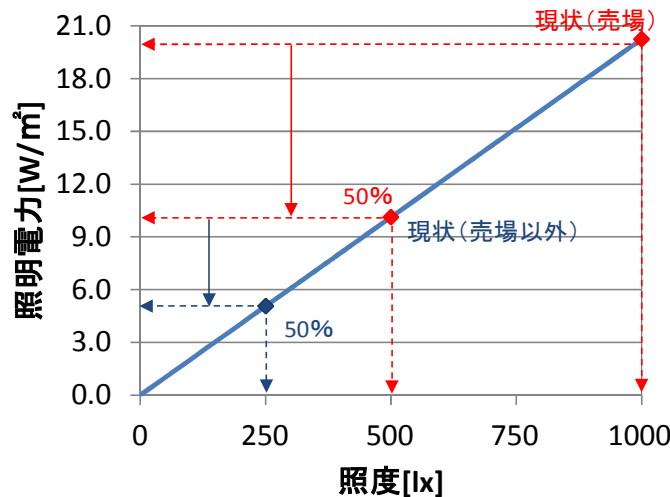
*節減率：(基準－節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

13～18%の節電効果

照明設備 照明の節電

照度を50%（照明電力を50%）節減

デパートの天井照明について、光束法より以下の条件で照度と単位面積当たりのW数を算出する。



- 売場面積を500㎡（25m×20m）と想定
- 天井高を3mとし、基準高さを机上面（75cm）とする。
- 反射率を天井70%、壁70%、床20%とし、保守率を0.7とする。
- 照明器具には逆富士形を用いる。上記条件により、照明率を0.87とする。
- 蛍光ランプは、全光束3000lm、定格電力37W/本とする。

		照度[lx]	W/㎡
現状	売場	1000	20.3
	売場以外	500	10.1
50%	売場	500	10.1
	売場以外	250	5.1

売場面積と売場以外の面積比率を6：4とし、現状における延床面積当たりの照明電力を16.2W/㎡とする。照明電力50%では8.1W/㎡となる。

照明・コンセントの節電策は、営業時間の10時～20時まで実施とする。

照明設備 照明の節電

照度を50%（照明電力を50%）節減

	時刻別電力消費	節減率*	備考
デパート	<p>電力消費[w/m²]</p> <p>9%節減</p>	<p>節減率[%]</p>	照明電力を推定し、50%とする。
凡例	<p>—— 照明50% - - - 基準</p>	<p>■ 節減率</p>	

*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

9%の節電効果

照明設備 照明・コンセントの節電

考え方：照度を50%（照明電力を50%）、
コンセント電力を25%節減する。

	時刻別電力消費	節減率*	備考
デパート	<p>電力消費[W/m²]</p> <p>16%節減</p>	<p>節減率[%]</p>	<p>照明電力、 コンセント電力を推定し、 それぞれ 50%、25% 節減する。</p>
凡例	<p>—— 照明50%・コンセント25%節減 - - - 基準</p>	<p>■ 節減率</p>	

*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

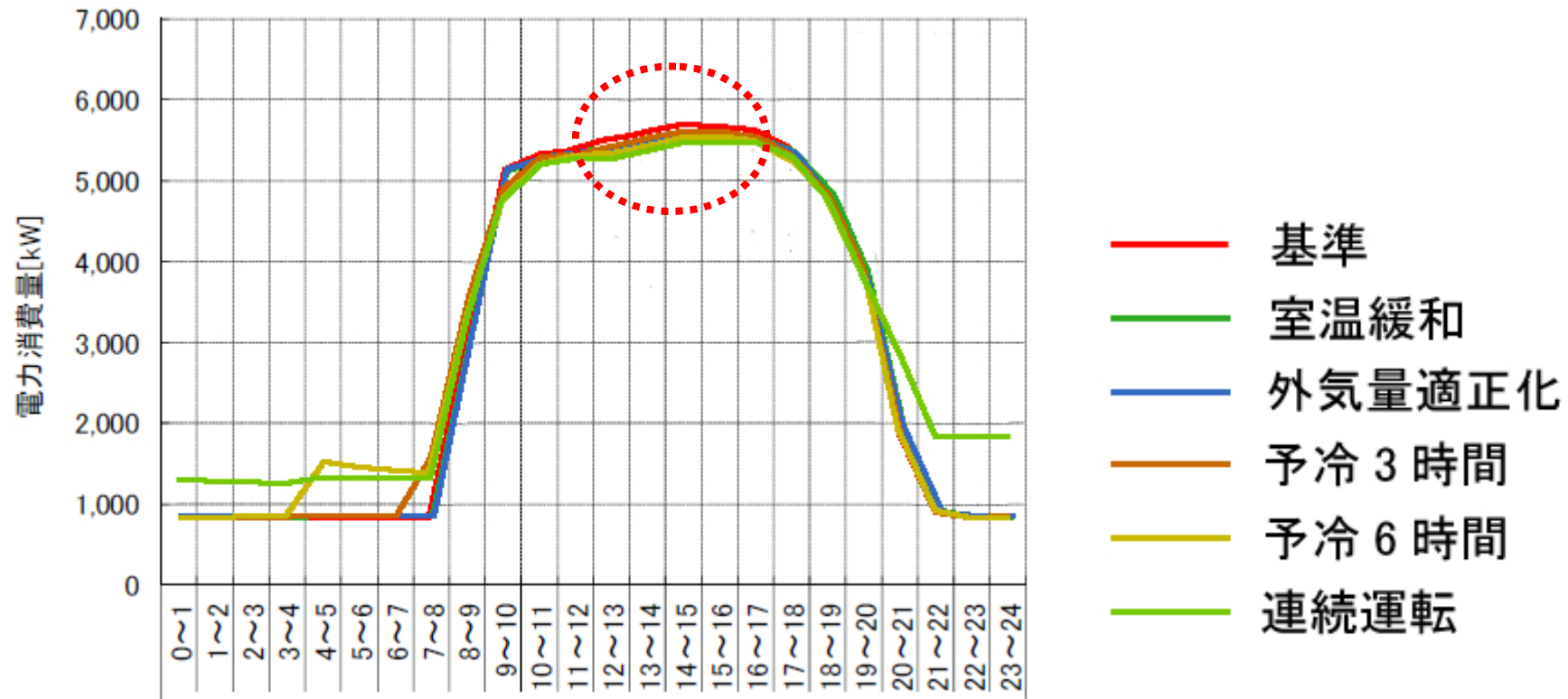
16%の節電効果

冷房設備の節電

- 冷房設定温度見直し (26°C→28°C)
- 冷水温度の設定変更 (冷水出口温度7°C→9°C)
- 外気導入量適正化(在室人員数が設計人員数の50%と想定)
- 連続空調によるピークカット (予冷3、6時間、連続運転)

		照明 発熱 W/m ²	機器 発熱 W/m ²	室温 設定 °C	冷水 温度 °C	導入 外気量 m ³ /m ² h	予冷 時間	空調 運転	備考
基準ケース		50	30	26	7	15.0	1h	9:00~20:00	
冷房設定温度の見直し	室温緩和(+2°C) 26°C→28°C	50	30	28	7	15.0	1h	9:00~20:00	
冷水温度設定の変更	冷水温度緩和(+2°C) 7°C→9°C	50	30	26	9	15.0	1h	9:00~20:00	
外気導入量の適正化	外気量を半分にする	50	30	26	7	7.5	1h	9:00~20:00	0.5人/m ² ×30m ³ /m ² →0.25人/m ² ×30m ³ /m ²
連続運転による ピークカット	予冷3時間	50	30	26	7	15.0	3h	7:00~20:00	
	予冷6時間	50	30	26	7	15.0	6h	4:00~20:00	
	連続空調	50	30	26	7	15.0	連続 運転	0:00~24:00	

冷房設備の節電



室温緩和：約2%の節電効果、外気量適正化：約2%の節電効果

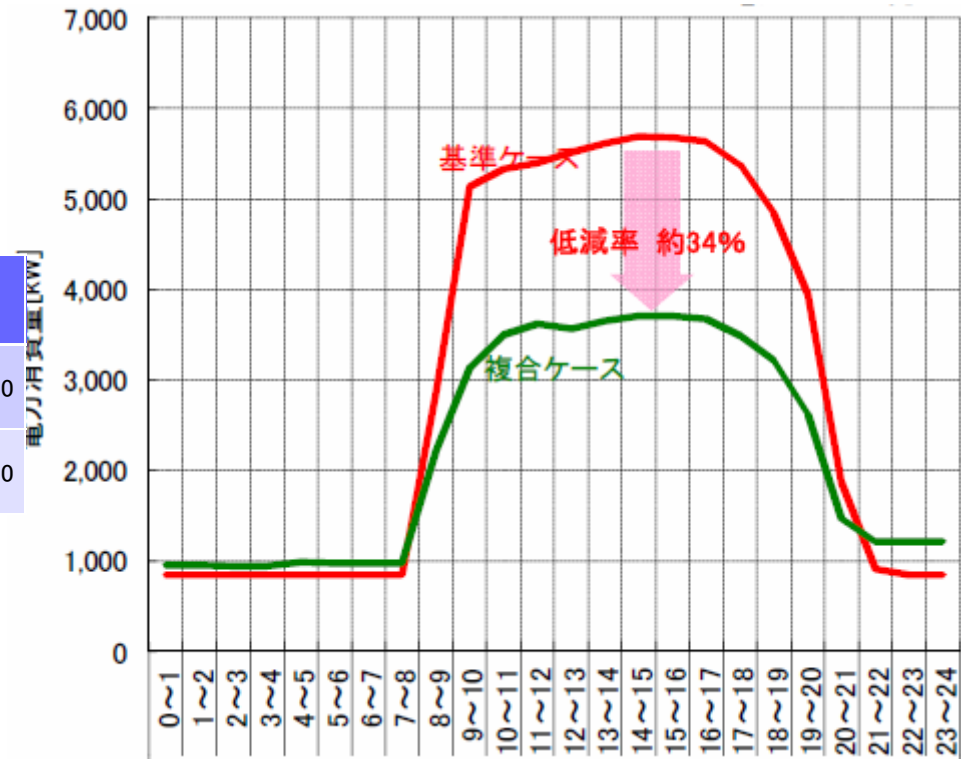
連続空調によるピークカット：

1%（予冷3h）、3%（予冷6h）、3%（連続運転）

照明設備と冷房設備の節電による複合効果

- 照明電力を50%節減
- 冷房設備の節電

	照明 発熱 W/m ²	機器 発熱 W/m ²	室温 設定 ℃	冷水 温度 ℃	導入 外気量 m ³ /m ² h	予冷 時間	空調 運転
基準ケース	50	30	26	7	15.0	1h	9:00~20:00
複合ケース	25	30	28	9	7.5	連続運転	0:00~24:00

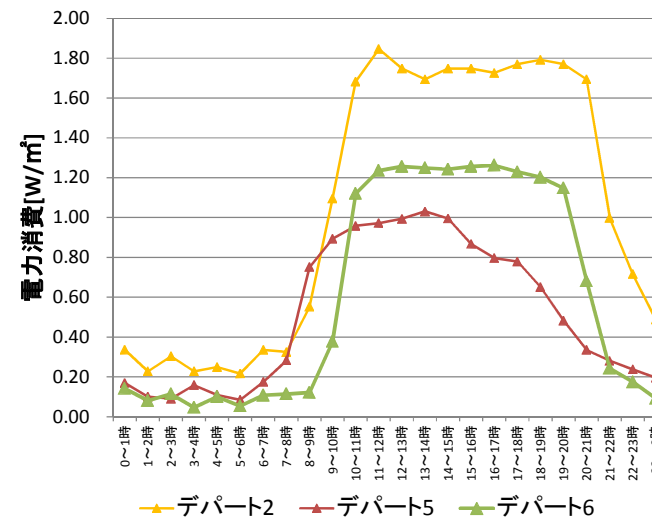


約34%の節電効果

その他設備 昇降設備の節電

搬送動力（EVなど）を50%

基準モデルは、搬送動力（EVなど）が計量されている事例（デパート2）とする。



デパートの搬送動力（EVなど）電力消費（左：全体に対する比率、右：電力消費）

- デパート2は地上9階 地下3階、デパート5は地上11階 地下2階、デパート6は地上13階 地下2階。
- 搬送動力の電力消費は、デパートの営業時間と連動しており、昼間の全体に対する比率は2%弱

その他設備 昇降設備の節電

搬送動力（EVなど）を50%

基準モデルは、搬送動力（EVなど）が計量されている事例（デパート2）とする。

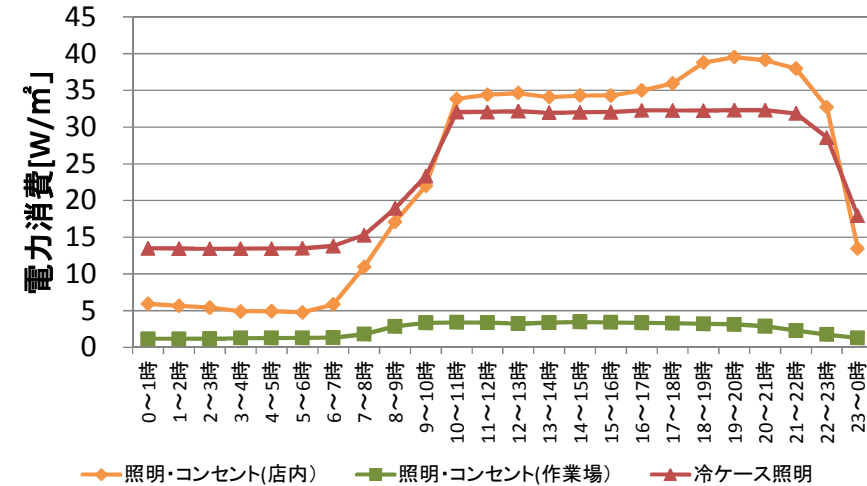
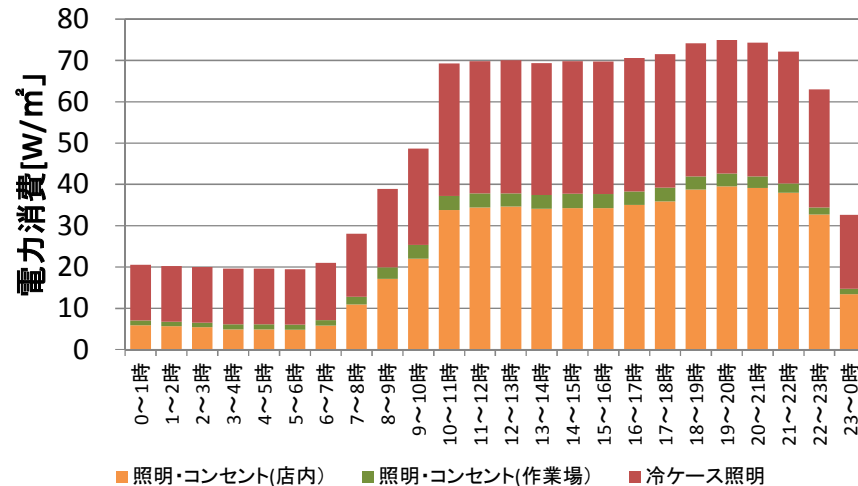
	時刻別電力消費	節減率*	備考
デパート			搬送動力（EVなど）を50%にする。
凡例	<p>—— 昇降設備電力節減 - - - 基準</p>	■ 節減率	

*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

1%弱の節電効果

照明設備 照明の節電

考え方：照度を50%（照明電力を50%）節減



8月平日における照明・コンセント電力の内訳
（左：内訳 右：系統別の電力消費）

照明設備 照明の節電

照度を50%（照明電力を50%）節減

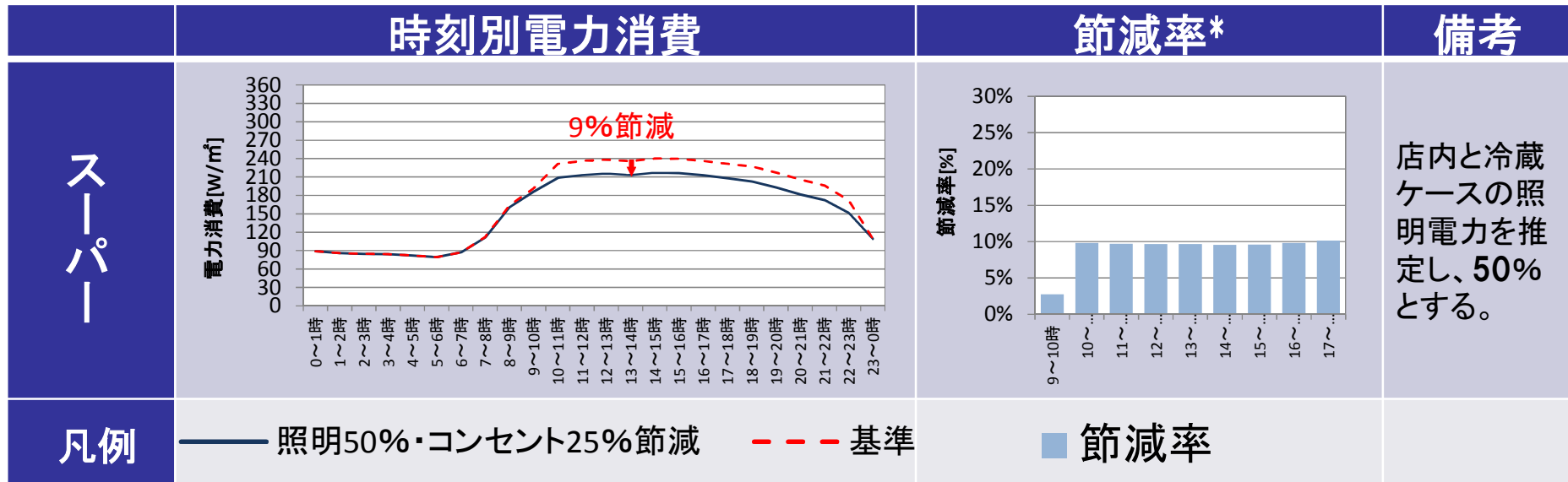
	時刻別電力消費	節減率*	備考
スーパー	<p>電力消費[w/m²]</p> <p>7%節減</p>	<p>節減率[%]</p>	店内と冷蔵ケースの照明電力を推定し、50%とする。
凡例	<p>—— 照明50% - - - 基準</p>	■ 節減率	

*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

7%の節電効果

照明設備 照明・コンセントの節電

照度を50%（照明電力を50%）
コンセント電力を25%節減



*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

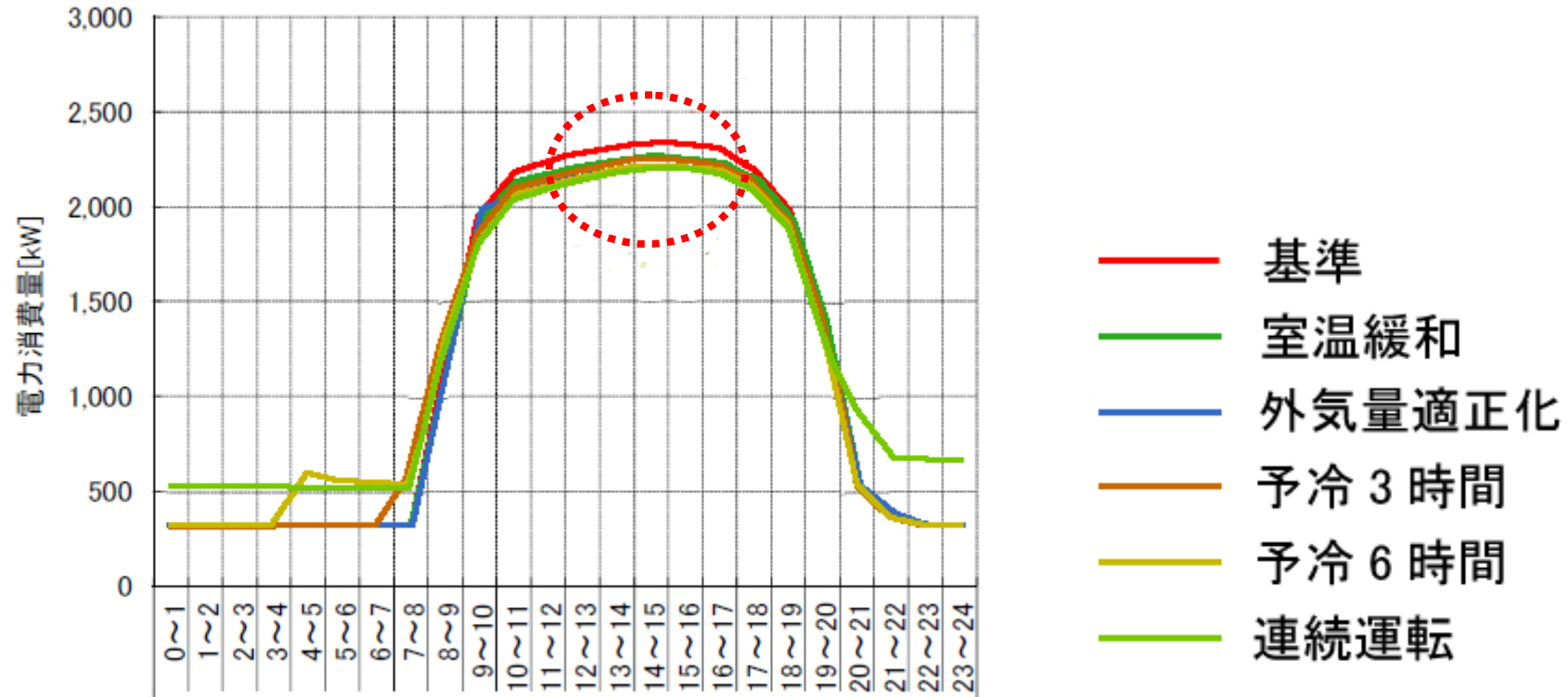
9%の節電効果

冷房設備の節電

- 冷房設定温度見直し (26°C→28°C)
- 冷水温度の設定変更 (冷水出口温度7°C→9°C)
- 外気導入量適正化(在室人員数が設計人員数の50%と想定)
- 連続空調によるピークカット (予冷3、6時間、連続運転)

		照明 発熱 W/m ²	機器 発熱 W/m ²	室温 設定 °C	冷水 温度 °C	導入 外気量 m ³ /m ² h	予冷 時間	空調 運転	備考
基準ケース		50	30	26	7	15.0	1h	9:00~20:00	
冷房設定温度の見直し	室温緩和(+2°C) 26°C→28°C	50	30	28	7	15.0	1h	9:00~20:00	
冷水温度設定の変更	冷水温度緩和(+2°C) 7°C→9°C	50	30	26	9	15.0	1h	9:00~20:00	
外気導入量の適正化	外気量を半分にする	50	30	26	7	7.5	1h	9:00~20:00	0.5人/m ² ×30m ³ /m ² →0.25人/m ² ×30m ³ /m ²
連続運転による ピークカット	予冷3時間	50	30	26	7	15.0	3h	7:00~20:00	
	予冷6時間	50	30	26	7	15.0	6h	4:00~20:00	
	連続空調	50	30	26	7	15.0	連続 運転	0:00~24:00	

冷房設備の節電



室温緩和：3%の節電効果、外気量適正化：5%の節電効果

連続空調によるピークカット：

3%（予冷3h）、5%（予冷6h）、6%（連続運転）

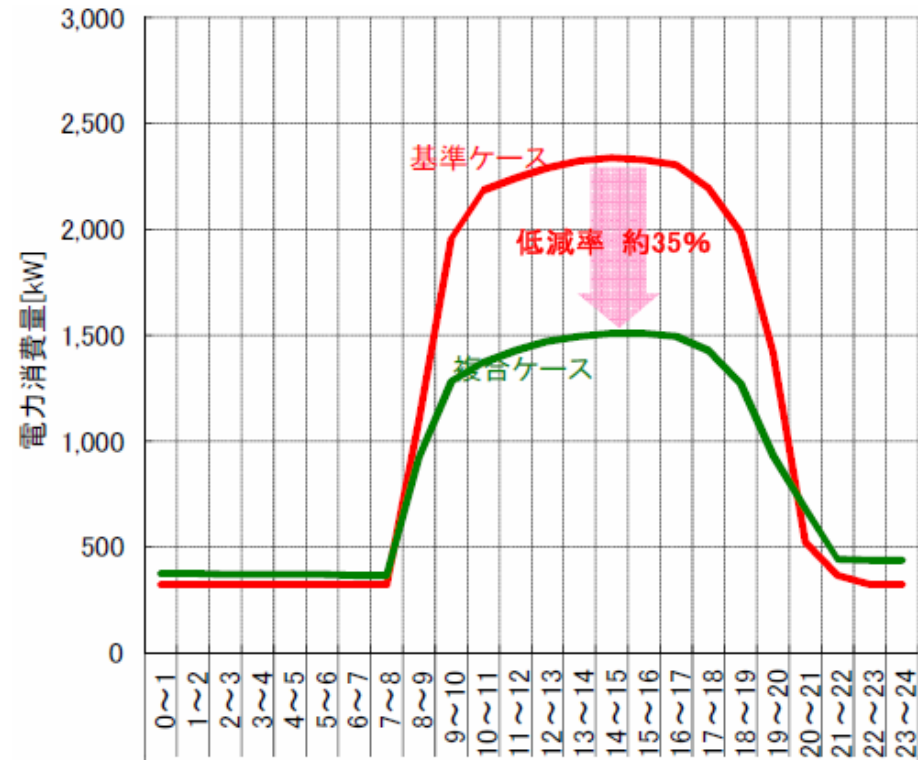
照明設備と冷房設備の節電による複合効果

考え方：

- 照明電力を50%節減
- 冷房設備の節電

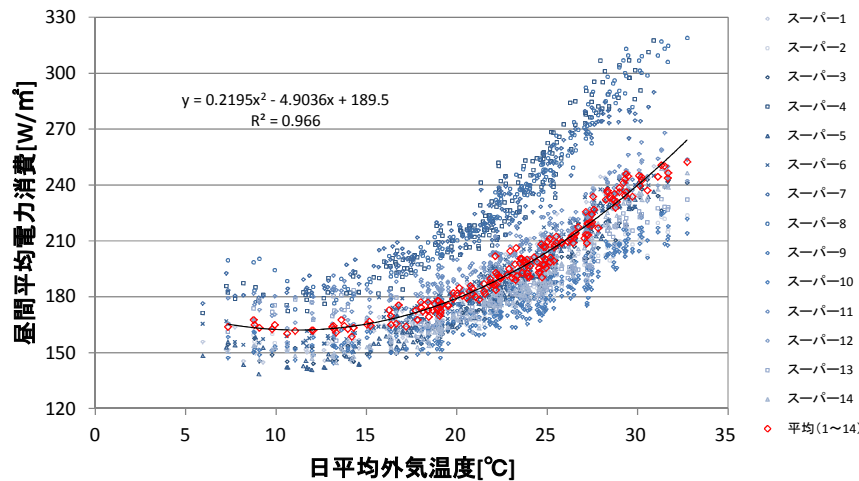
	照明 発熱 W/m ²	機器 発熱 W/m ²	室温 設定 ℃	冷水 温度 ℃	導入 外気量 m3/m ² h	予冷 時間	空調 運転
基準ケース	50	30	26	7	15.0	1h	9:00~20:00
複合ケース	25	30	28	9	7.5	連続運転	0:00~24:00

約35%の節電効果

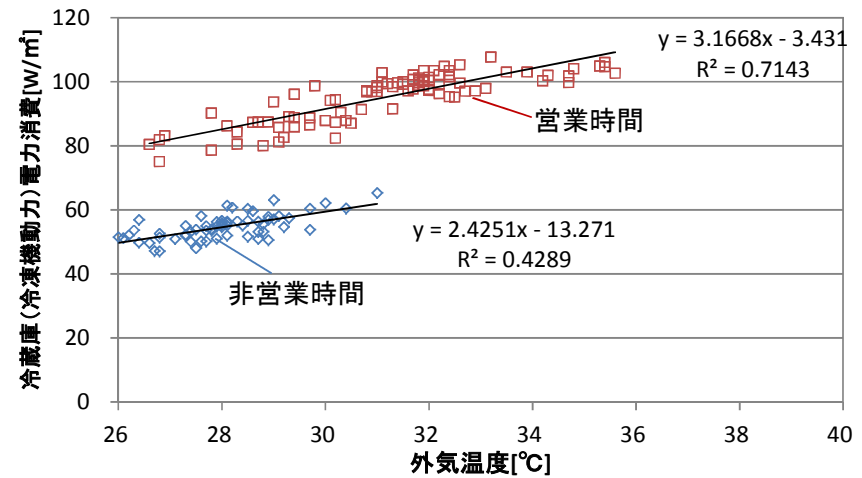


冷蔵設備 冷蔵庫の節電

冷蔵庫の保温効果を高めて節電



スーパーの昼間平均電力消費と外気温の関係



8月代表週における営業時間、非営業時間注)の冷蔵庫電力と外気温度

注) 営業時間 (10~23時)、非営業時間 (23~8時) とし、準備時間 (8~10時) は除外した

- 外気温との相関性が高→冷蔵庫の影響大
- 非営業時に半分程度の保温状態 15W/m²の節減

冷蔵設備 冷蔵庫の節電

冷蔵庫の保温効果を高めて節電

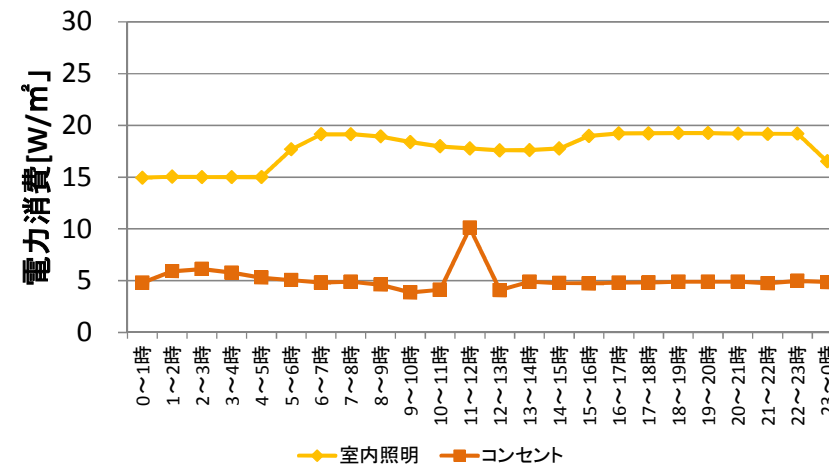
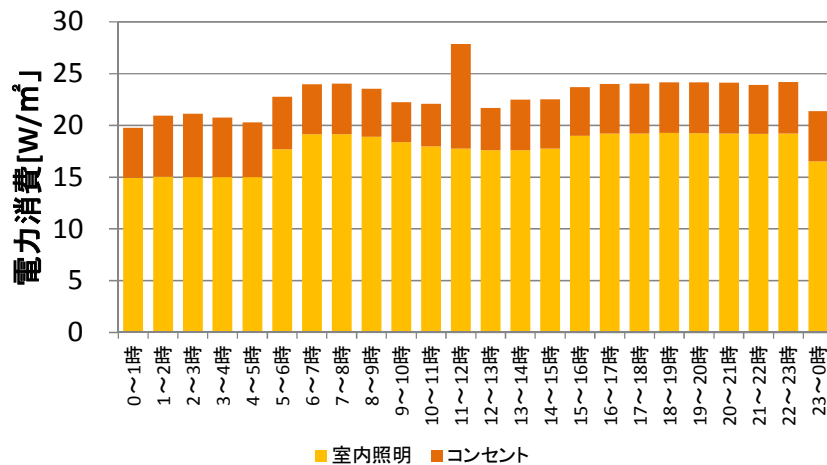
	時刻別電力消費	節減率*	備考
スーパー	<p>電力消費[w/m²]</p> <p>6%節減</p>	<p>節減率[%]</p>	冷蔵庫の保温状態を非営業時間帯と営業時間帯の状態の半分程度にする。
凡例	<p>—— 冷蔵庫(冷蔵設備)電力節減 - - - 基準</p>	■ 節減率	

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

6%の節電効果

照明設備 照明設備の節電

考え方：照度を50%（照明電力を50%）節減

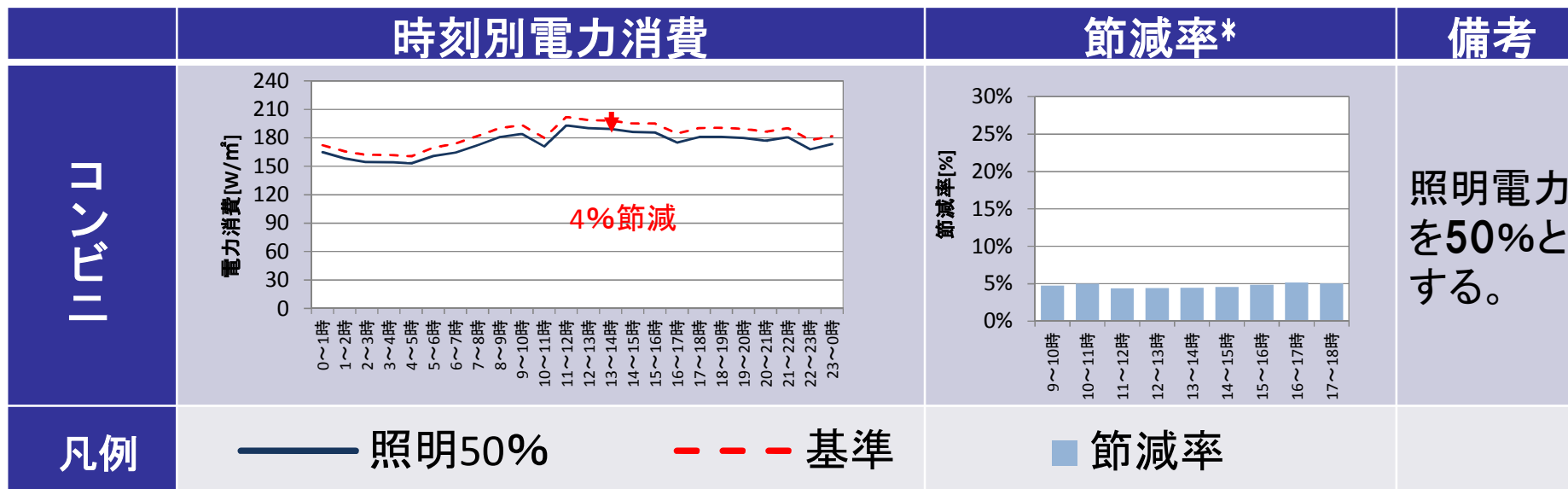


8月平日における照明・コンセント電力の内訳
(左：内訳 右：系統別の電力消費)

- コンビニの照明・コンセントは、室内照明とコンセントに分類できる。コンセントには、電子レンジなどの調理機器は含まれていない。
- 照明・コンセント電力のうち、照明電力が80%を占めている。照明電力は、昼間17.5W/m²、夜間19W/m²強と大きい。

照明設備 照明の節電

照度を50%（照明電力を50%）節減



*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

4%の節電効果

照明設備 照明・コンセントの節電

照度を50%（照明電力を50%）
コンセント電力を25%節減

	時刻別電力消費	節減率*	備考
スーパー	<p>電力消費[w/m²]</p> <p>240 210 180 150 120 90 60 30 0</p> <p>0~1時 1~2時 2~3時 3~4時 4~5時 5~6時 6~7時 7~8時 8~9時 9~10時 10~11時 11~12時 12~13時 13~14時 14~15時 15~16時 16~17時 17~18時 18~19時 19~20時 20~21時 21~22時 22~23時 23~0時</p>	<p>節減率[%]</p> <p>30% 25% 20% 15% 10% 5% 0%</p> <p>9~10時 10~11時 11~12時 12~13時 13~14時 14~15時 15~16時 16~17時 17~18時</p>	<p>照明電力、コンセント電力を推定し、それぞれ50%、25%節減する。</p>
凡例	<p>—— 照明50%・コンセント25%節減 - - - 基準</p>	<p>■ 節減率</p>	

*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

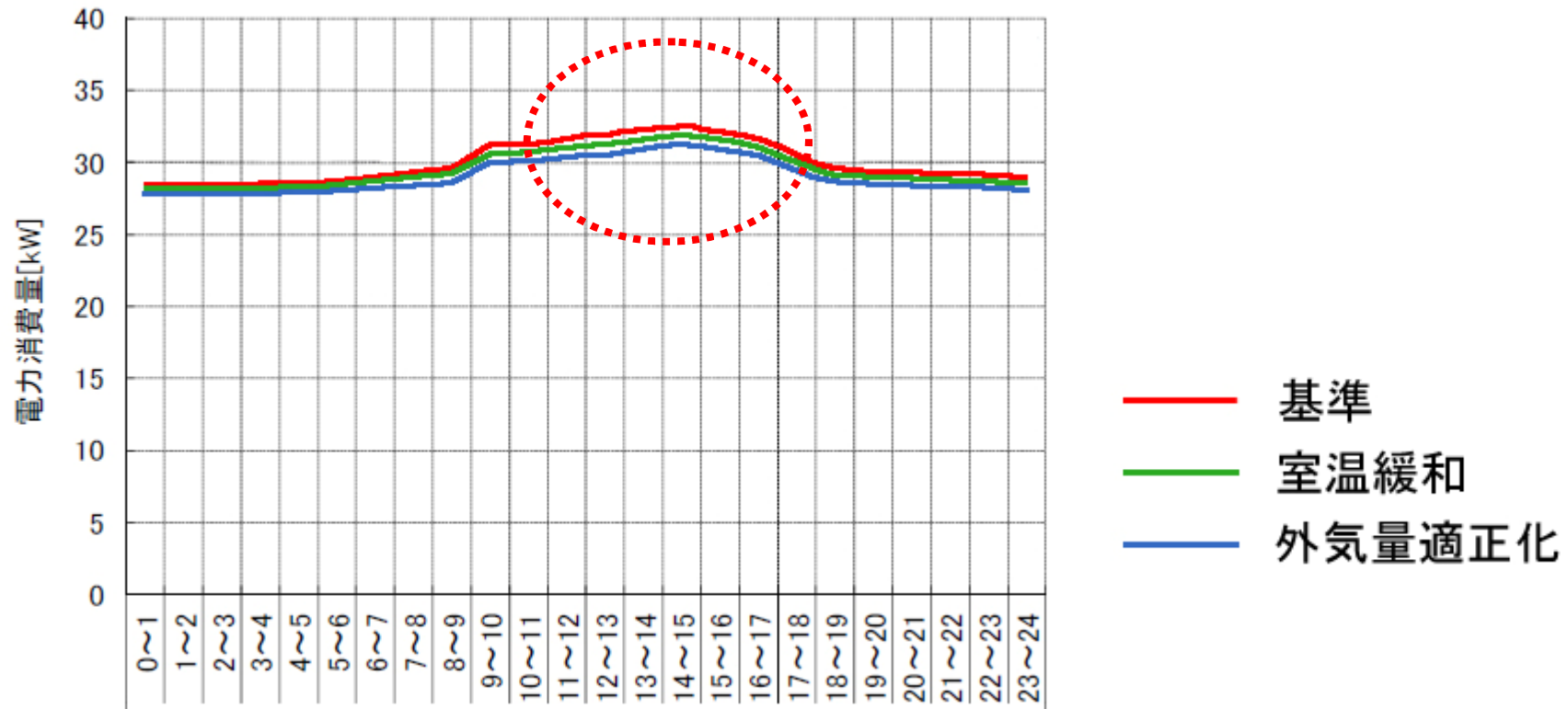
5%の節電効果

冷房設備の節電

- 冷房設定温度見直し (26°C→28°C)
- 冷水温度の設定変更 (冷水出口温度7°C→9°C)
- 外気導入量適正化(在室人員数が設計人員数の50%と想定)

		照明 発熱 W/m ²	その他 電力 W/m ²	室温 設定 °C	冷水 温度 °C	導入 外気量 m ³ /m ² h	空調 運転	備考
基準ケース		40	130	26	7	15.0	0:00~24:00	
冷房設定温度の見直し	室温緩和(+2°C) 26°C→28°C	40	130	28	7	15.0	0:00~24:00	
外気導入量の適正化	外気量を半分にする	40	130	26	7	7.5	0:00~24:00	0.5人/m ² × 30m ³ /m ² →0.25人/m ² × 30m ³ /m ²

冷房設備の節電



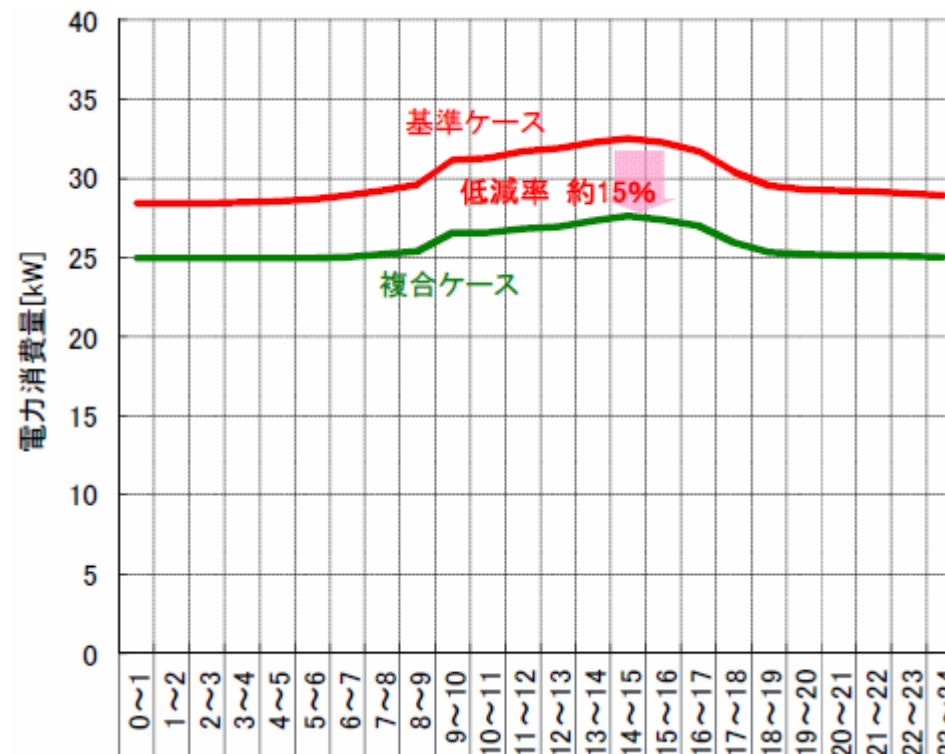
室温緩和：2%の節電効果

外気量適正化：4%の節電効果

照明設備と冷房設備の節電による複合効果

- 照明電力を50%節減
- 冷房設備の節電

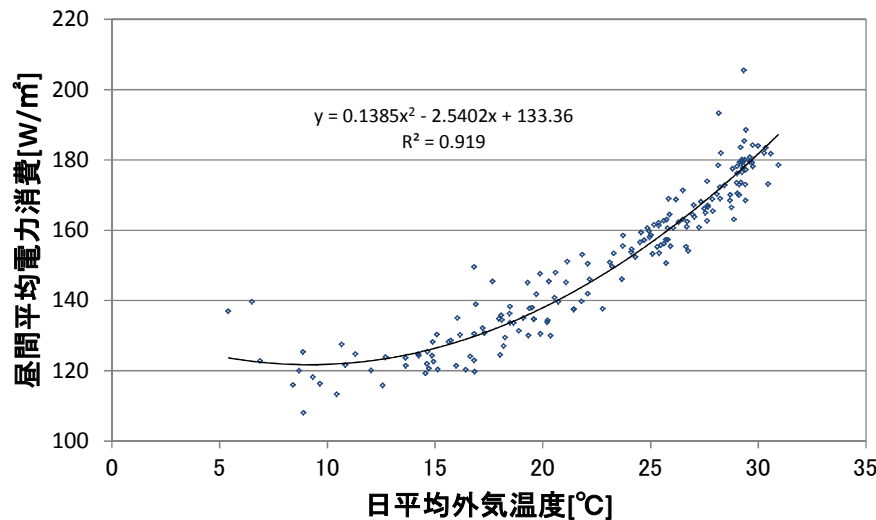
	照明 発熱 W/m ²	その他 電力 W/m ²	室温 設定 ℃	冷水 温度 ℃	導入 外気量 m ³ /m ^h	空調 運転
基準ケース	40	130	26	7	15.0	0:00~24:00
複合ケース	20	130	28	9	7.5	0:00~24:00



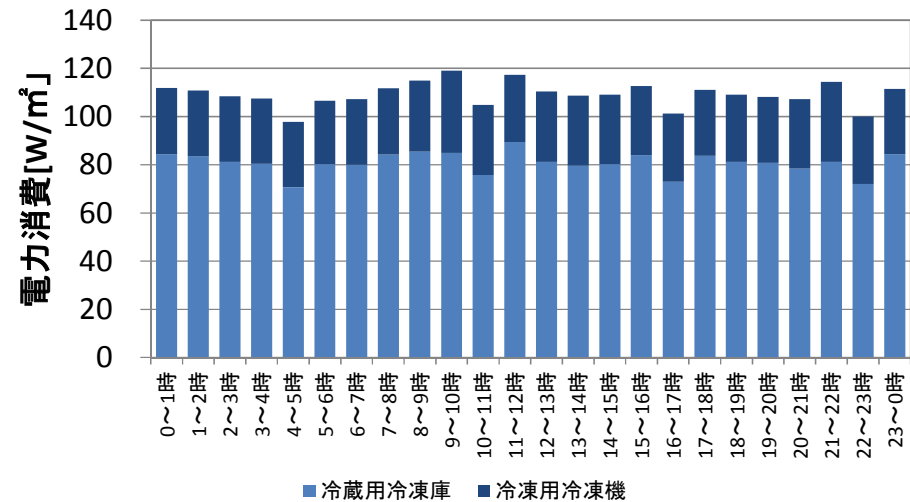
約15%の節電効果

冷蔵設備 冷蔵庫の節電

飲料用などの非冷凍機器を停止



コンビニの昼間平均電力消費と
外気温のプロット図

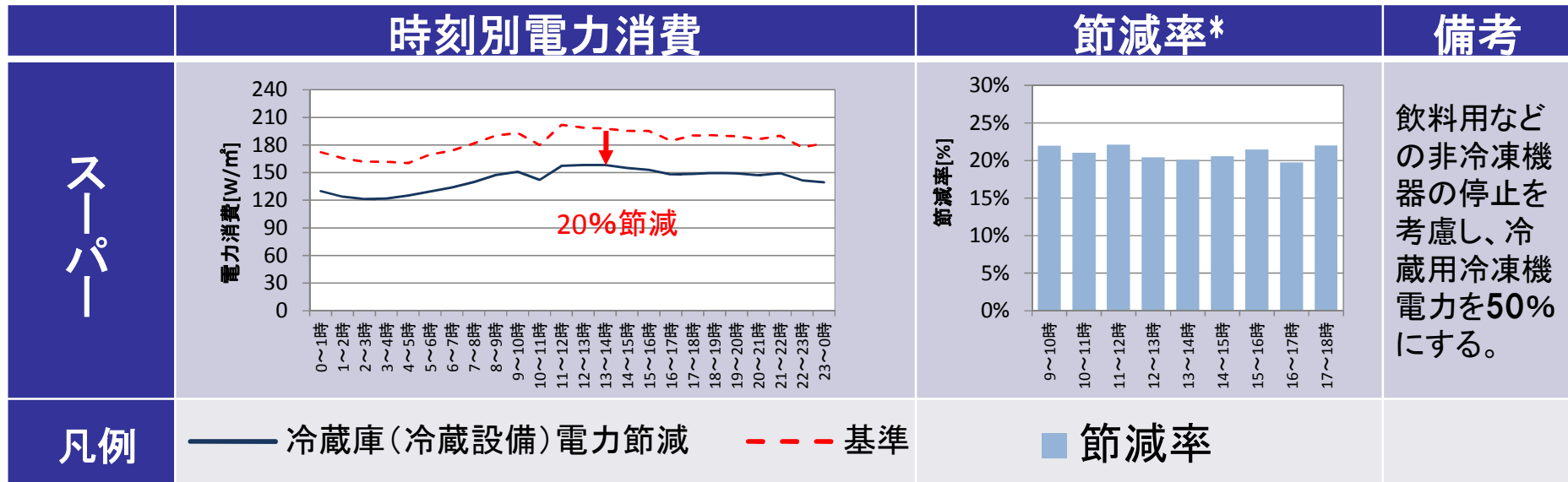


冷蔵庫電力の内訳（8月平日平均）

- 外気温との相関性が高い。→冷蔵庫の影響が大きい。
- 冷蔵庫電力の節減方策として、飲料用などの非冷凍機器の停止を考慮し、冷蔵用冷凍庫電力を50%にすることを想定する。

冷蔵設備 冷蔵庫の節電

飲料用などの非冷凍機器を停止



*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

20%の節電効果

その他共通 運用主体の対策別節電効果

- **クールビズの徹底**

軽装での執務（半袖長ズボン～長袖長ズボン [クロ値0.4～0.5] ）
が重要

- **温水便座の電源OFF**

一般的な温水便座は、**最大で580W**（瞬間式1200W）の電力を消費

- **手洗い用給湯器の電源OFF**

消費電力は、**1台あたり500W～2kW**程度

- **自販機の稼働台数削減**

飲料用自動販売機の**電力消費は300W～1kW**程度

その他共通 運用主体の対策別節電効果

- コピー機等の稼働台数削減

カラー複合機（富士ZEROX）の電力消費量は最大で1.5kW、待機モードでも130Wの電力消費

- PC等のこまめな電源OFF

セパレート型のデスクトップパソコンの場合、稼働時の消費電力は本体が50W、液晶モニターで30W程度

- 不要な待機電力のOFF

電気機器の待機消費電力（電源オフ時）

電子レンジ(0W)

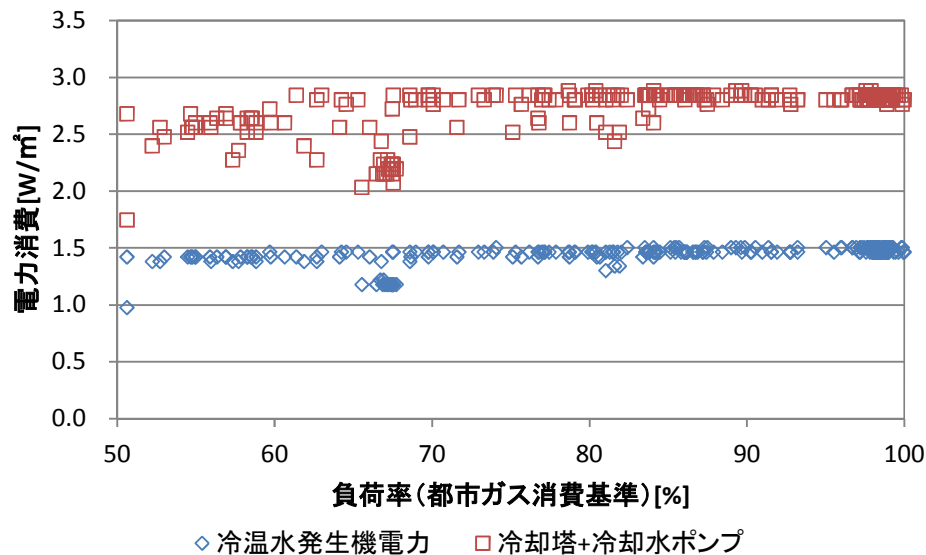
シュレッダー(0.7W)

電気ポット（0.6W，保温時10～20W）程度

機器更新主体の対策別節電効果

事務所（大規模）

熱源設備：電力主体→冷温水発生機



冷温水発生機電力、冷却塔+冷却水ポンプ電力はほぼ一定。

冷温水発生機電力消費→1.44W/m²

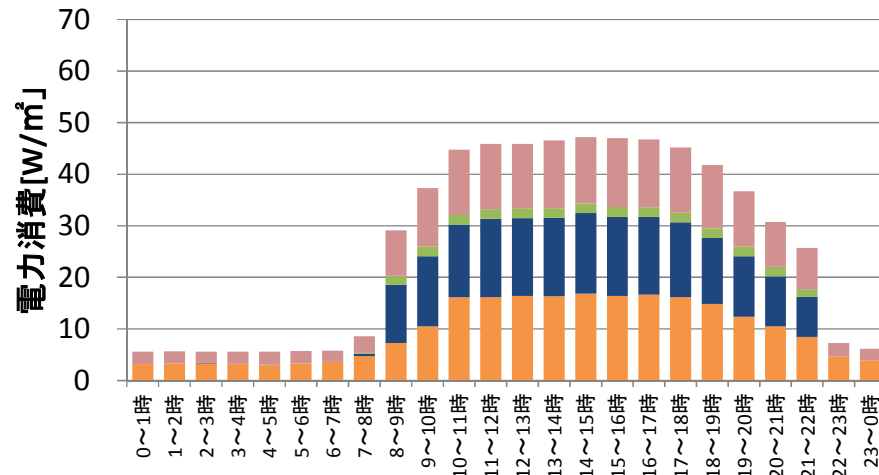
冷却塔+冷却水ポンプ→2.74W/m²

事例：事務所(大)5における冷温水発生機の負荷率（都市ガス消費基準）と冷温水発生機電力消費、冷却塔+冷却水ポンプとの関連性

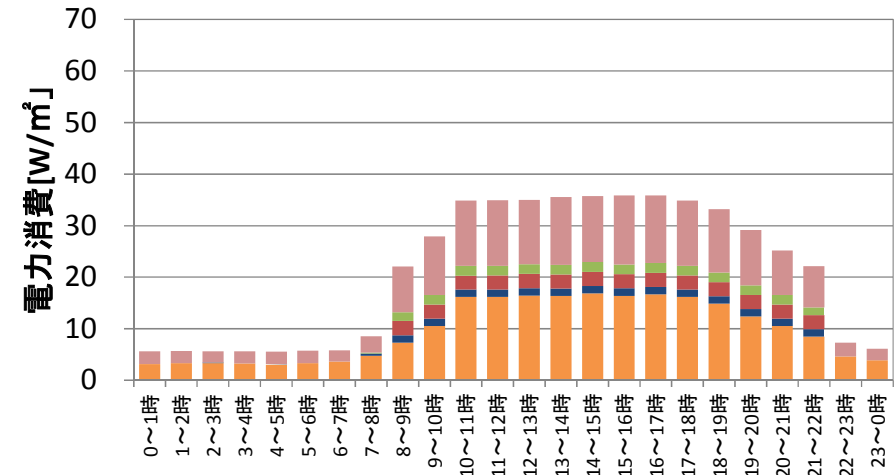
機器更新主体の対策別節電効果

事務所（大規模）

熱源設備：電力主体→冷温水発生機



代替前



代替後

- 照明・コンセント
- 熱源機器
- 熱源補機
- 熱搬送
- パッケージ
- 空気搬送
- 搬送動力(EVなど)
- その他

機器更新主体の対策別節電効果

事務所（大規模）

熱源設備：電力主体→冷温水発生機

		時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所（大規模）	電力主体	<p>電力消費 [w/m²]</p> <p>24%節減</p>	<p>節減率 [%]</p>	空冷HPを冷温水発生機に代替する。
	凡例	<p>—— 代替機器導入 - - - 基準</p>	<p>■ 節減率</p>	

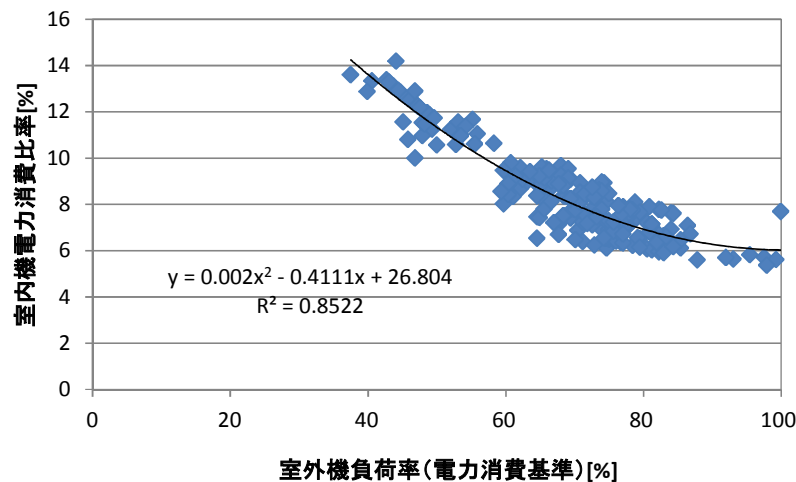
*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

24%の節電効果

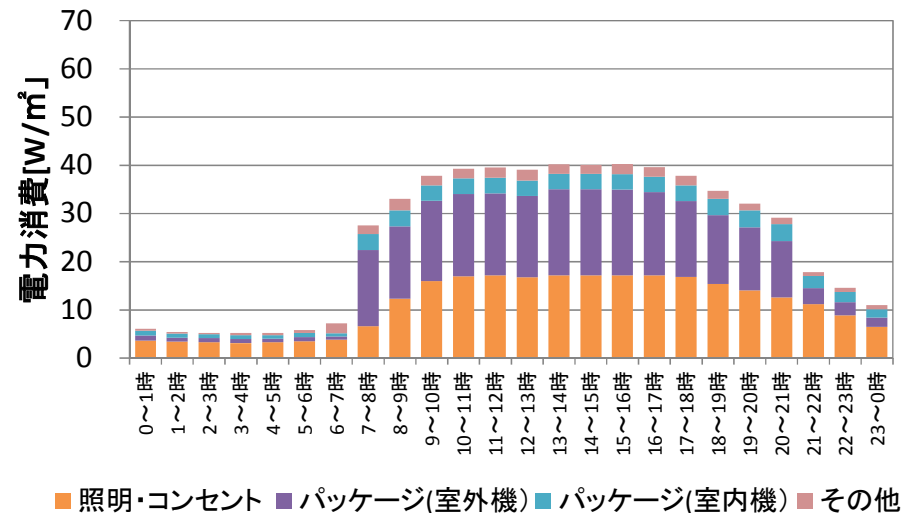
機器更新主体の対策別節電効果

事務所（小規模），スーパー，コンビニ

パッケージ空調（EHP）→ガスヒートポンプ（GHP）



EHPにおける室内機電力消費と室外機負荷率との関係性



事務所（小規模）におけるパッケージ空調（EHP）の室内機、室外機電力の推定

EHP（現行標準機）の消費電力：13.9kW
GHP（現行標準機）の消費電力：1.02kW

機器更新主体の対策別節電効果

事務所（小規模）

パッケージ空調（EHP）→ガスヒートポンプ（GHP）

	時刻別電力消費	節減率*	備考
事務所（小規模）	<p>電力消費[W/m²]</p> <p>40%節減</p> <p>0 10 20 30 40 50 60 70</p> <p>0~1時 1~2時 2~3時 3~4時 4~5時 5~6時 6~7時 7~8時 8~9時 9~10時 10~11時 11~12時 12~13時 13~14時 14~15時 15~16時 16~17時 17~18時 18~19時 19~20時 20~21時 21~22時 22~23時 23~0時</p>	<p>節減率[%]</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50%</p> <p>9~10時 10~ 11~ 12~ 13~ 14~ 15~ 16~ 17~</p>	EHP を GHP に代替する。
凡例	—— 代替機器導入 - - - 基準	■ 節減率	

*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

40%の節電効果

機器更新主体の対策別節電効果

スーパーマーケット

パッケージ空調 (EHP) → ガスヒートポンプ (GHP)

	時刻別電力消費	節減率*	備考
スーパー	<p>電力消費[w/m²]</p> <p>7%節減</p>	<p>節減率[%]</p>	EHP を GHP に代替する。
凡例	<p>—— 代替機器導入 - - - 基準</p>	■ 節減率	

*節減率：(基準-節電方策)/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

7%の節電効果

機器更新主体の対策別節電効果

コンビニエンスストア

パッケージ空調（EHP）→ガスヒートポンプ（GHP）

	時刻別電力消費	節減率*	備考
コンビニ	<p>電力消費[w/m²]</p> <p>17%節減</p>	<p>節減率[%]</p>	EHP を GHP に代替する。
凡例	<p>—— 代替機器導入 - - - 基準</p>	■ 節減率	

*節減率：（基準－節電方策）/基準×100[%]で、その時間における電力節減の割合を示す。

17%の節電効果