

夏期最大電力使用日の 需要構造推計(東京電力管内)

平成23年5月
資源エネルギー庁

検討の背景

○平成23年3月11日に発生した東日本大震災により、電力の供給力が大幅に減少している。このため、政府は電力需給緊急対策本部において夏期の需給対策について検討を行ってきたところ。

○需要抑制対策を検討するにあたり、夏期の電力需要ピーク日の電力需要構造については、これまで詳細なデータが存在しなかったため、今回、資源エネルギー庁にて、東京電力管内の産業(大口・小口)、業務(大口・小口)、家庭の各部門において、夏期電力需要がピークを迎える場合の需要構造について推計を行った。

※産業・業務部門の大口とは、契約電力500kW以上、小口はそれ以下を指す。

○電力需要のピーク値については、昨年、東京電力管内で最大電力需要を示した際(2010年7月23日)の需要に対応して、6000万kW程度と想定した。

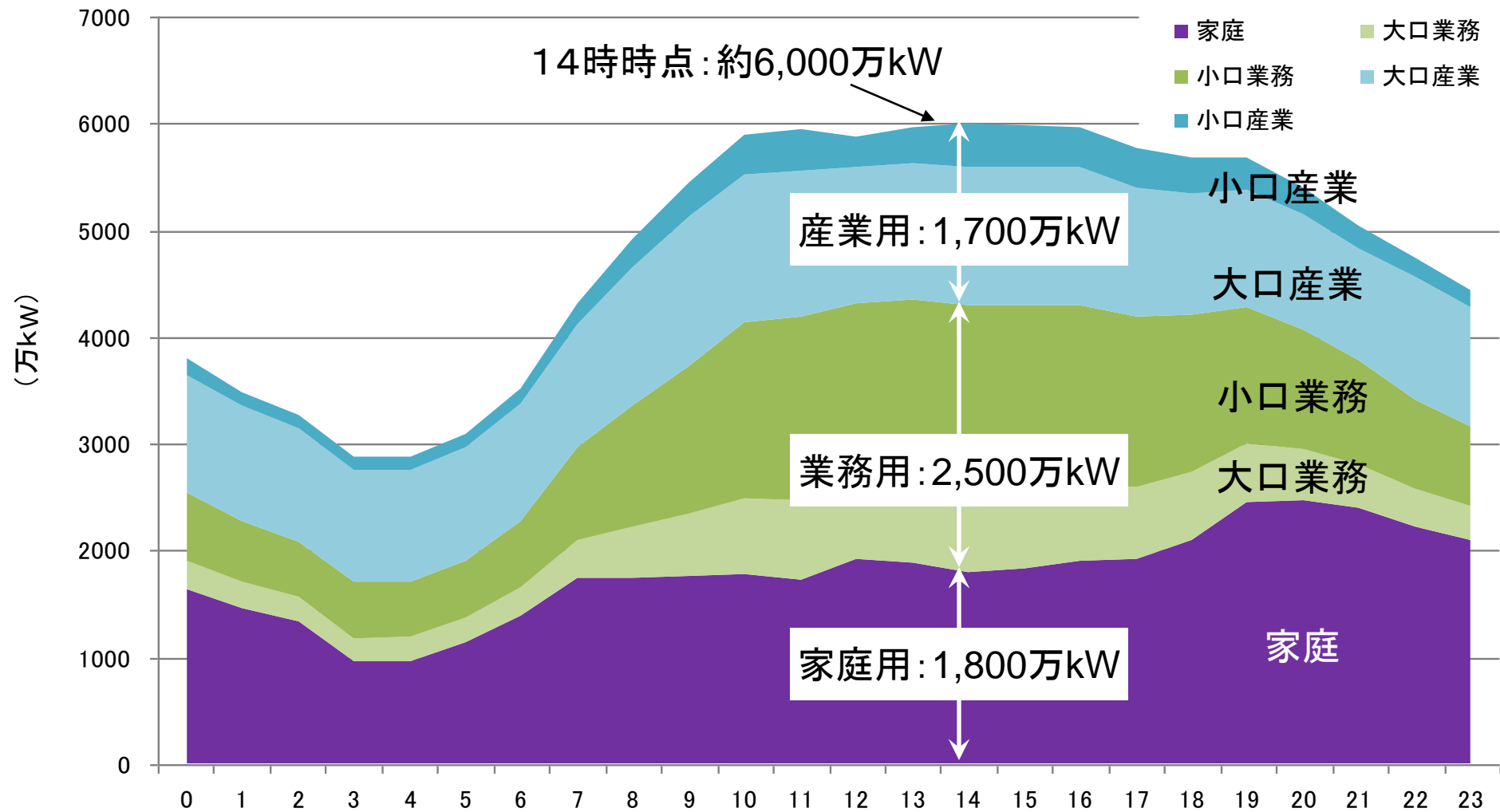
○産業、業務、家庭による全体の需要構造の推計を行うとともに、家庭と業務については、部門内の業種や構成についてより詳細に需要構造の推計をとりまとめている。

全体需要カーブの推計手順

- ① 14時断面の東電管内の電力需要構造※1をベースに、家庭部門、業務部門(大口・小口)の1日の需要カーブを推計(家庭・業務の推計法については後述)。
- ② 昨年ピーク日における大口(産業・業務合計)の24時間の電力需要推移※2より、①で求めた業務部門の大口分を差し引いて産業部門の大口を導出。
- ③ 小口産業は、業務部門と同様、日中を中心とした操業形態が多いと想定されるため、業務部門と同様の需要推移を示すと仮定し、14時時点の小口産業の電力需要と業務部門の1日需要推移を基に推計。
- ④ 各部門別(産業・業務については大口・小口別)の数値を合計し、全体の需要カーブを作成。なお、昨年の東電の最大需要日(2010年7月23日)の実績カーブと形状・水準とも概ね一致(誤差は0～数%程度)。

※1は産業(大口・小口)、業務(大口・小口)、家庭の別。
※1,2の数値は東京電力のデータに基づく。

夏期最大ピーク日の需要カーブ推計(全体)



注1: 送電ロス分約10%を含む

注2: ここで「14時」とは、14～15時の平均値を指す。以下同じ。

家庭部門の需要カーブ

家庭部門の需要カーブの推計手順

家庭部門全体の需要構造推計を行うとともに、世帯毎の需要構造を世帯平均、在宅世帯、非在宅世帯の別に、下記の前提を置きつつ推計した。

① 世帯数・世帯類型

- ・東京電力管内; 1,900万世帯(総務省:住民基本台帳ベース)
- ・世帯類型によって、家電機器の保有率やライフスタイルが異なることから、1人世帯、2人世帯、3人以上世帯に分けて推計

② 気象条件

- ・2010年の最大ピーク需要(5,999万kW)を記録した7月23日の気温条件を想定
- ・東京:34.9°C(14時台平均、参考:熊谷:37.3°C、前橋:37.6°C)

③ 各機器の時間別電力消費

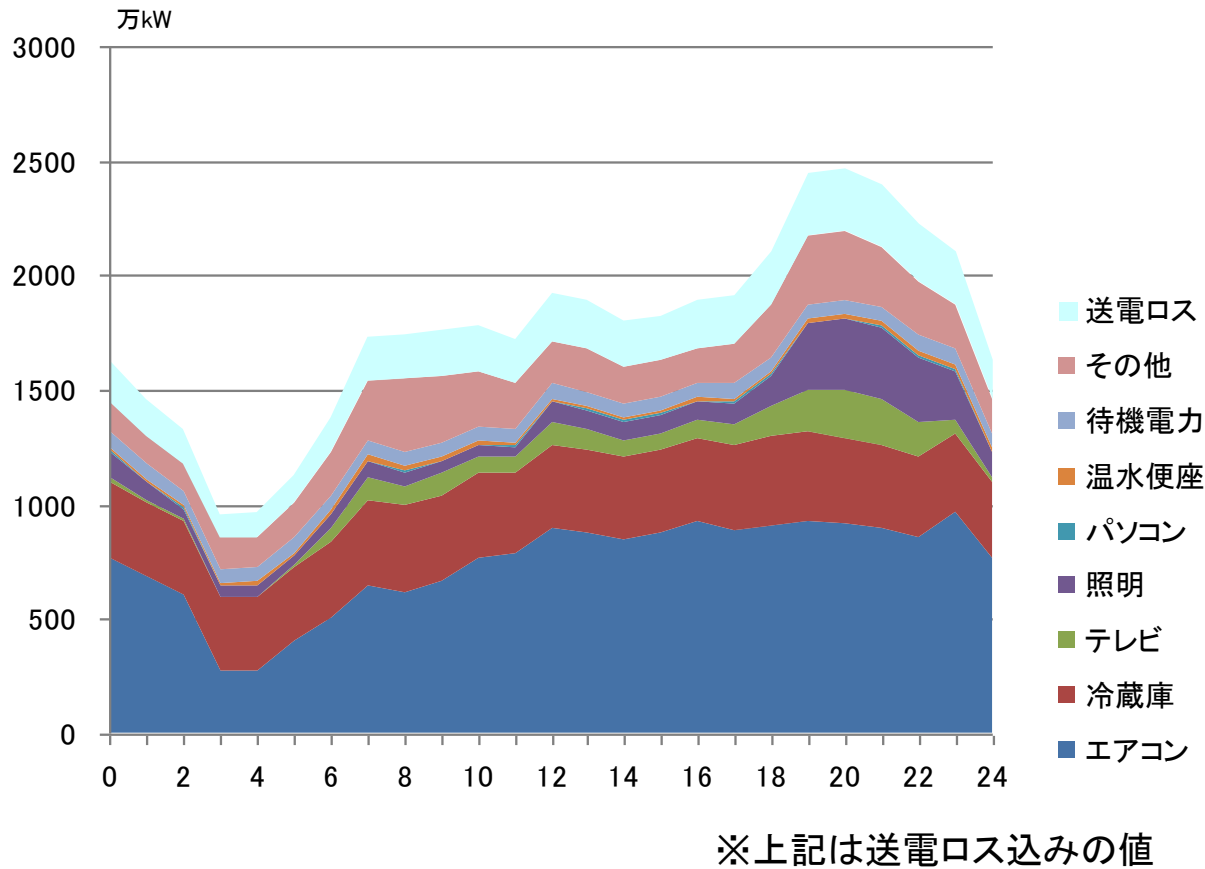
- ・時間別電力消費 = $\Sigma(\text{定格消費電力} \times \text{負荷率} \times \text{世帯保有台数} \times \text{使用率}) \times \text{世帯数}$
- ・定格消費電力はストック平均を想定(エアコン:750~1100W/台、冷蔵庫:250~300W/台、照明:300~780W/世帯、テレビ:125~155W/台)

その他算定に用いた機器: 扇風機、炊飯器、電気ポット、電子レンジ、オーブントースター、IHクッキングヒーター、換気扇、食器洗い乾燥機、洗濯機、洗濯乾燥機、浴室乾燥機、掃除機、アイロン、エコキュート、DVD、ブルーレイ、パソコン、ルーター、ドライヤー、空気清浄機、火災報知機、インターフォン、熱帯魚水槽、温水洗浄便座、換気扇(24時間換気)、待機電力(ガス温水器など)

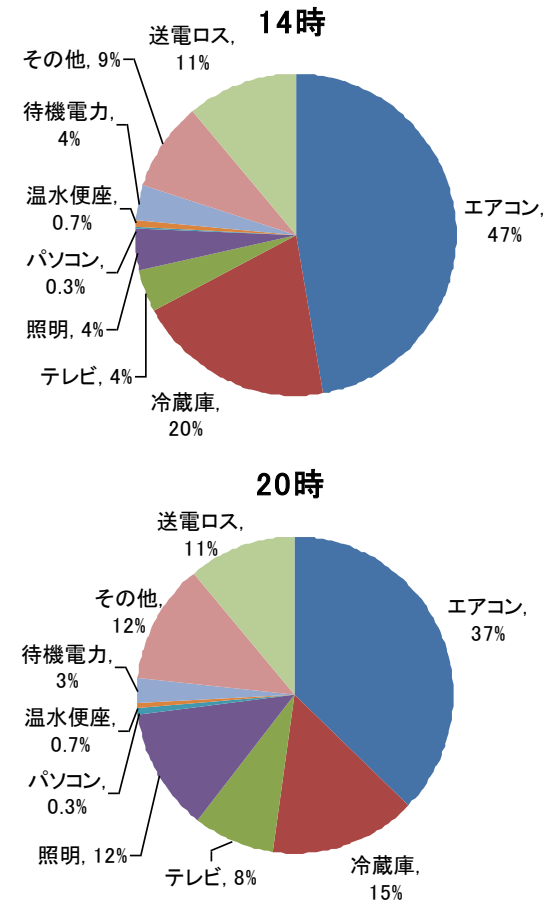
- ・時間毎の気温変化によるエアコン、冷蔵庫の負荷率変化を考慮
- ・各機器の世帯保有台数は内閣府「消費動向調査」等をもとに想定
- ・世帯類型別の在宅率や生活時間(テレビ視聴、家事など)をもとに、時間別の機器使用率を推計(NHK放送文化研究所「2010年国民生活時間調査」を参考)

家庭部門の需要カーブ

【家庭部門全体の時間帯別電力需要(機器別)】

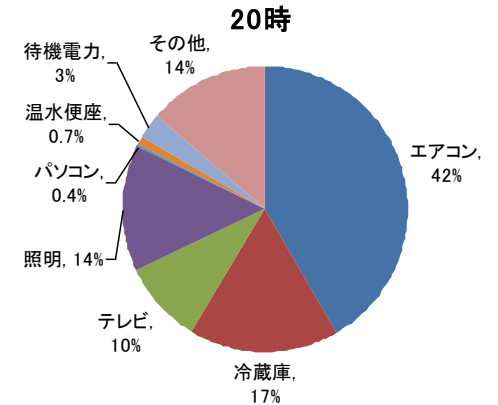
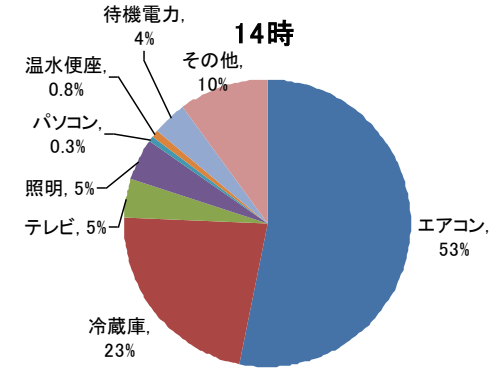
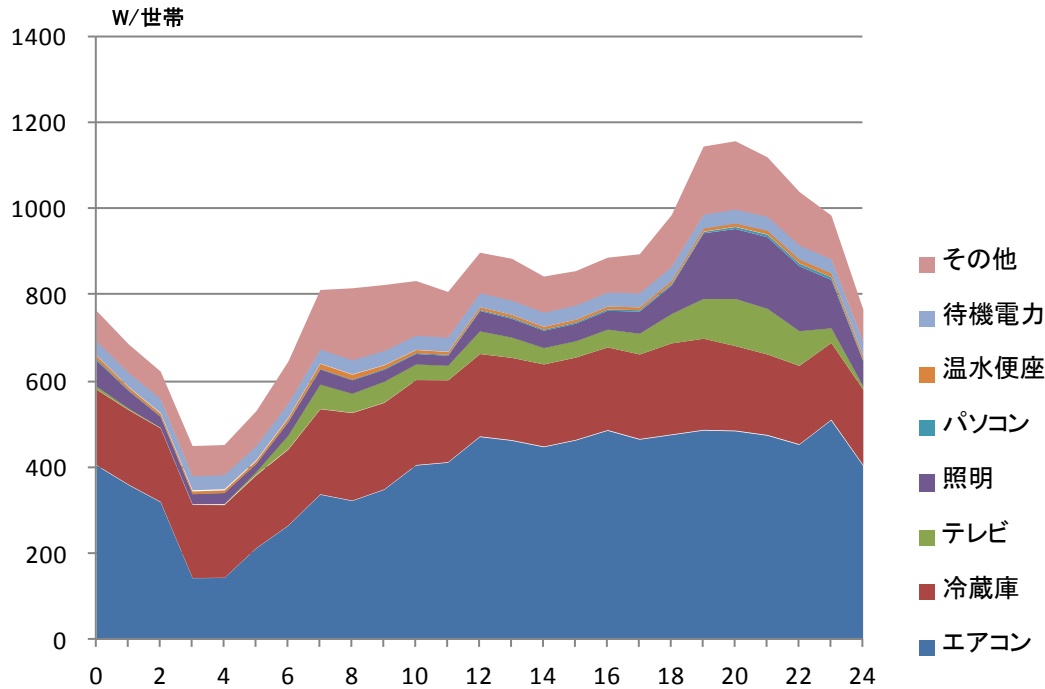


【ピーク時電力需要構成】



全世帯平均

【1世帯あたりの時間帯別電力需要(機器別)】

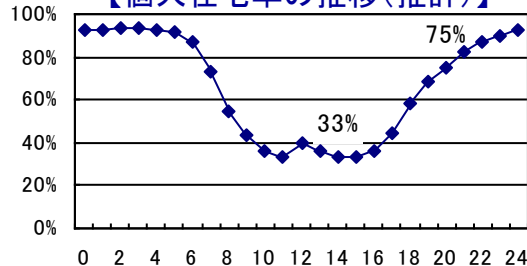


※上記は送電ロスを除いた値

【推計の前提】

1. 東電管内の世帯数: 1,900万世帯
2. 個人在宅率: 社会人は平日、学生は休日(夏休み)として算出

【個人在宅率の推移(推計)】



3. 世帯当たりの電力需要: 843W(14時)、1,158W(20時)

4. 主な家電機器の想定(定格消費電力の世帯平均)

エアコン: 831W/台(世帯当たり2.6台)

照明: 543W/世帯

冷蔵庫: 268W/台(世帯当たり1.2台)

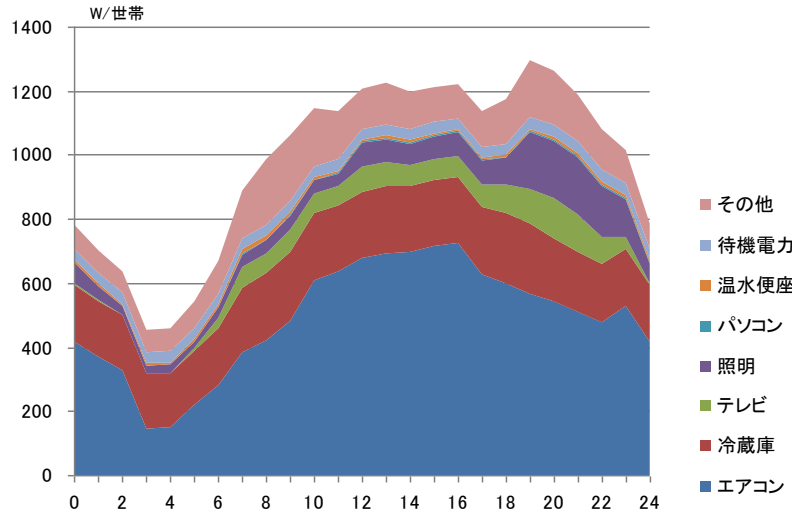
テレビ: 141W/台(世帯当たり2.4台)

※上記は定格消費電力であり、実際の電力消費量は気温変動等に伴う負荷率により変動する。

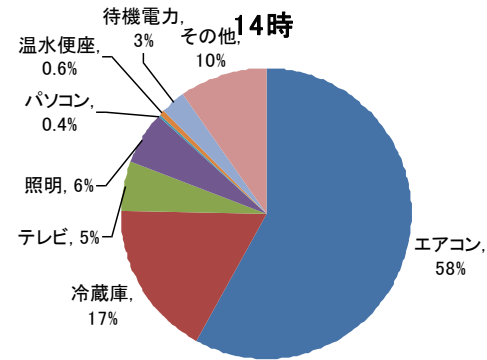
全世帯平均の需要カーブ(在宅・非在宅別)

【在宅世帯】

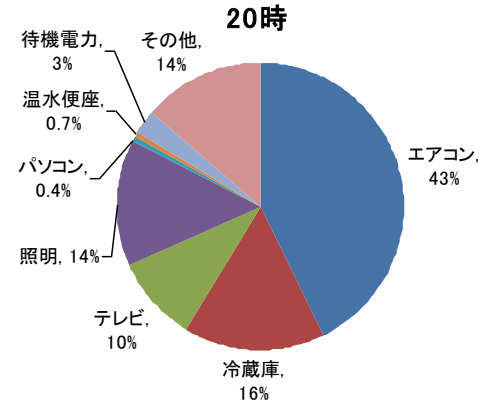
(1世帯あたりの平均電力使用量)



14時

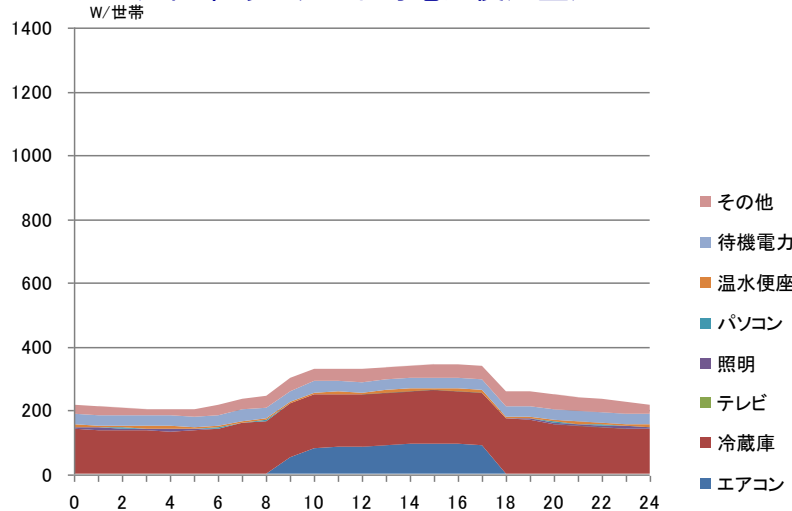


20時

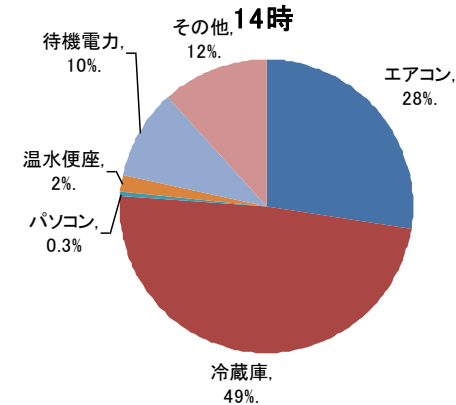


【非在宅世帯】

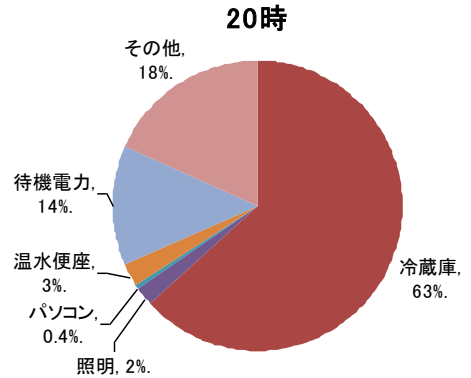
(1世帯あたりの平均電力使用量)



14時



20時



非在宅家庭のエアコンは、室内でペットを飼育する際に利用する家庭がある等の理由による。

※上記は送電ロスを除いた値

業務部門の需要カーブ

業務部門の需要カーブの推計手順

業務部門全体の需要構造推計を行うとともに、電力使用が大きく使用の形態が特徴的な業態について、下記の前提を置きつつ推計した。

① 業種別×用途別(空調、照明等)電力消費量の推計

日本エネルギー経済研究所推計の業種別・用途別消費量(年間)をベースとして

- ・夏期における電力消費量(月間)を用途別に推計
- ・東京電力管内の電力消費量は日本全体の約35%と想定

② 各業種における用途別・時間別電力需要(需要カーブ)の推計

一般社団法人日本サステナブル建築協会(JSBC)などのサンプル調査を参考に、夏期における需要カーブを推定

- ・業種別(サンプルの事業規模と平均的な事業規模の差異を考慮)
- ・用途別(冷房・給湯・厨房・動力照明) / 平日・休日
- ・営業時間帯の差異を考慮(商業統計などを参照)

①で推計した月間電力消費量を考慮しつつ、東電管内全体の需要カーブのボリューム(高さ)を調整

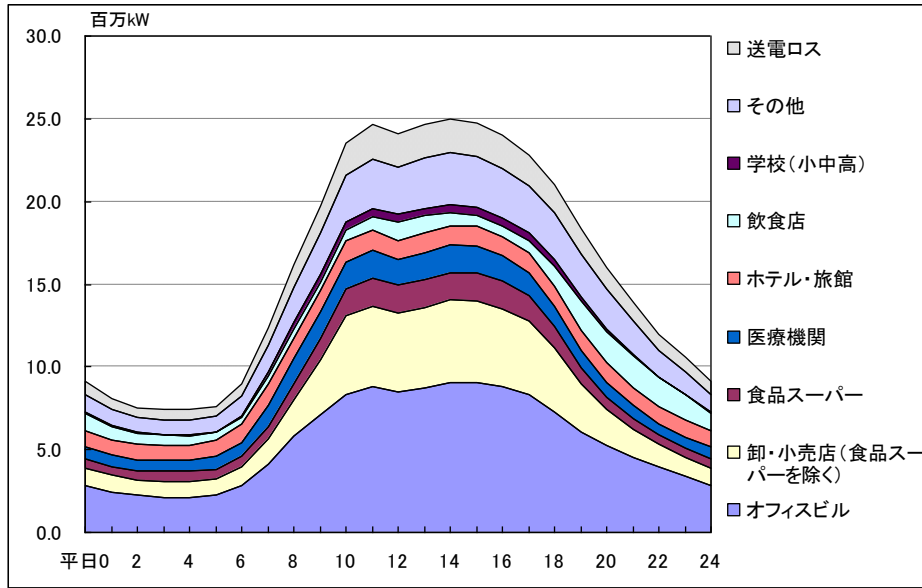
③ 動力照明用途内の機器・設備別の切り出し

②で推計された動力照明の需要カーブをさらに機器・設備別の電力消費量を切り出す

- ・照明、パソコン、プリンタ、冷蔵庫、ショーケース、エレベータなど原単位からの積み上げ
- ・機器の保有台数、時間別の稼働率などを考慮

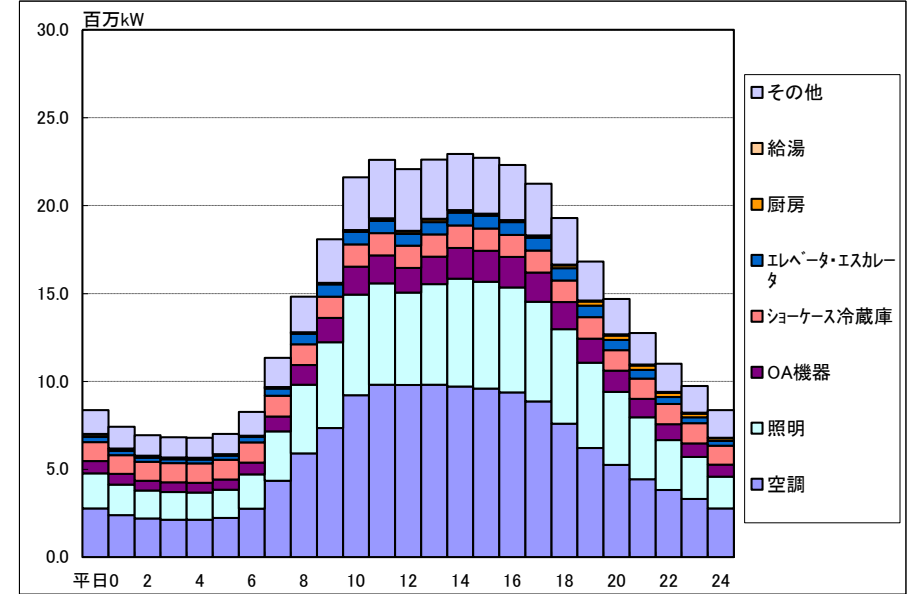
業務部門全体の需要カーブ

【時間帯別電力需要(業種別)】



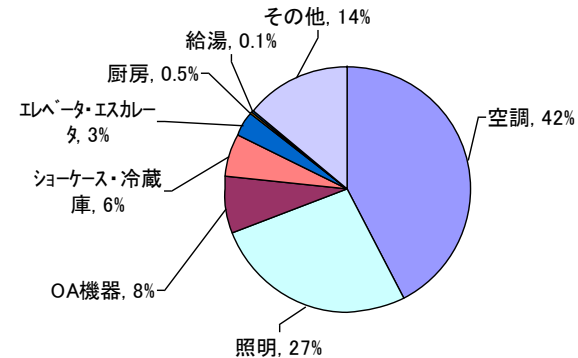
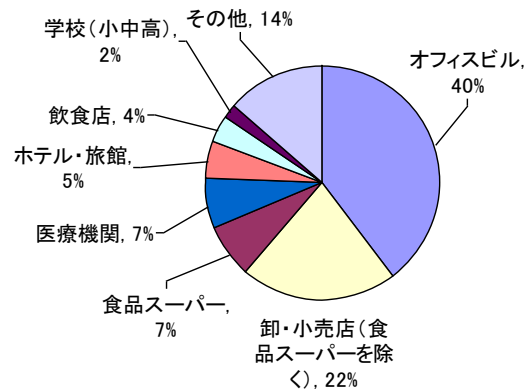
※送電ロスを含む

【時間帯別電力需要(機器別)】



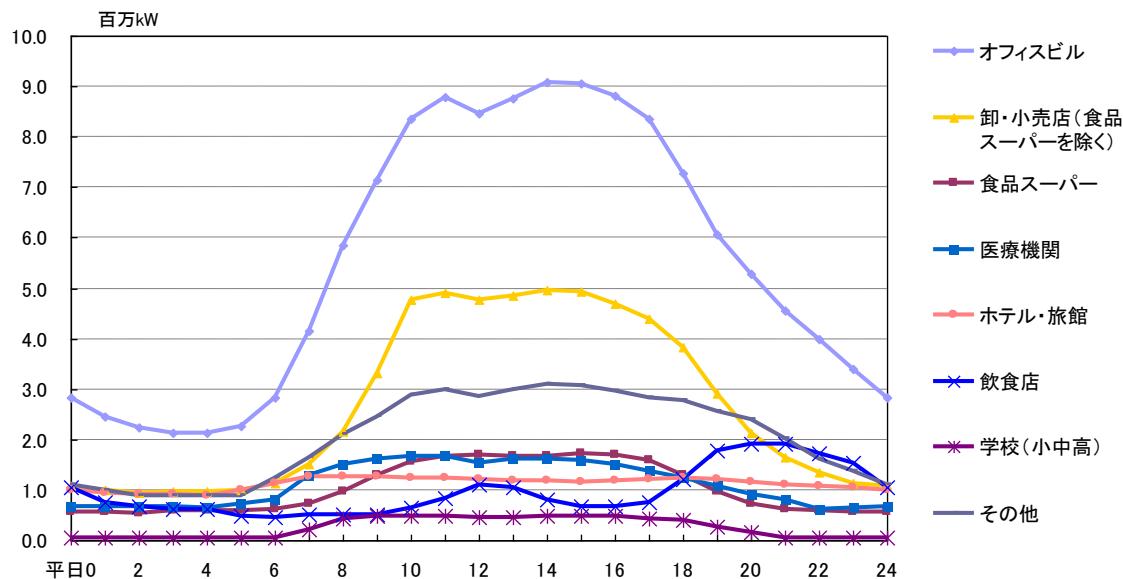
※送電ロスを含まない

【14時断面の需要構成】



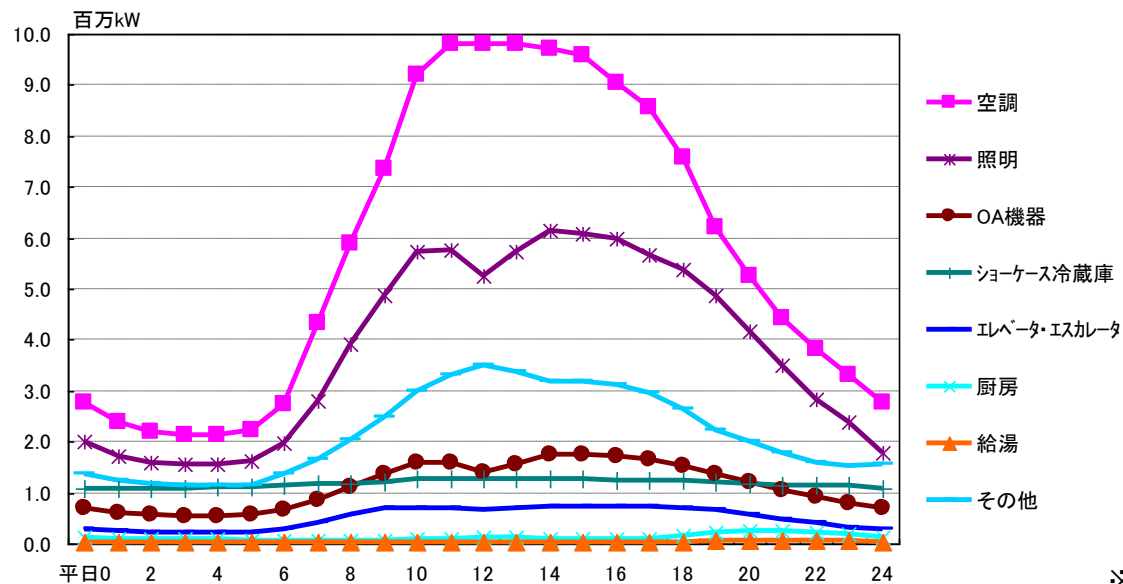
業種及び機器別の比較

【時間帯別電力需要(業種別)】



※学校の需要については、全体に積み上げる際には夏休み期間の需要を用いた他、平日の需要構造も別途推計。(後述)

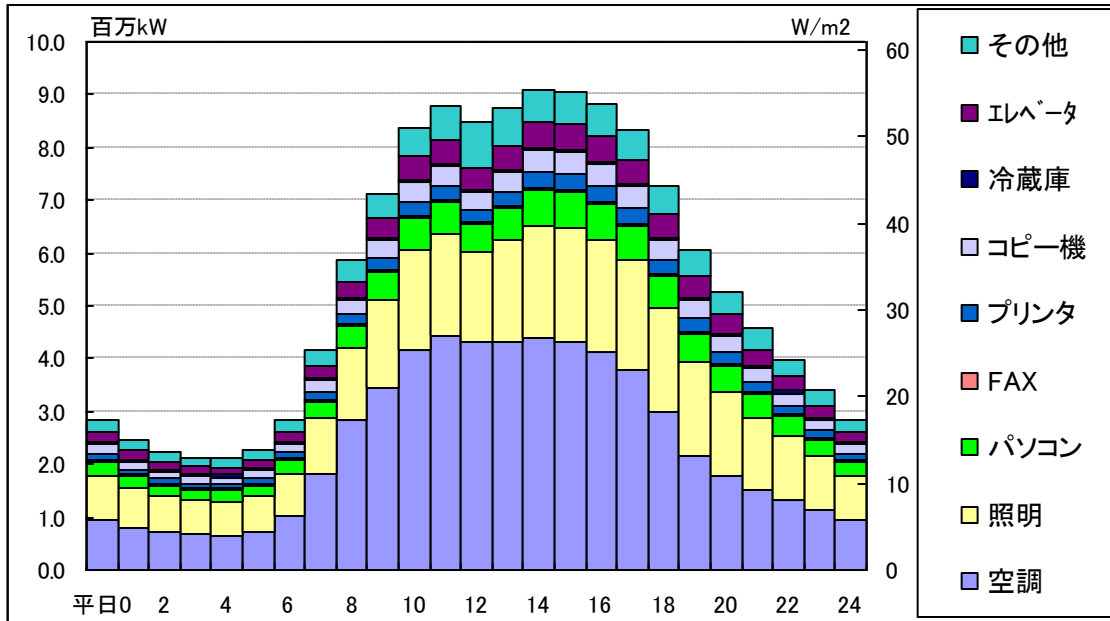
【時間帯別電力需要(機器別)】



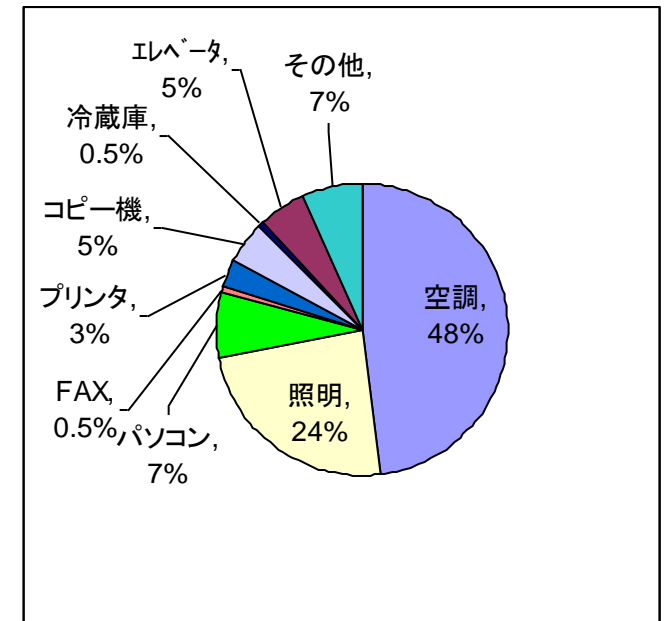
オフィスビル

【時間帯別電力需要】

14時断面: 約900万kW



【14時断面の電力需要構成】



【主な推計の前提】

1. 東電管内の床面積: 1億5,600万m²

2. 事業所数: 89万事業所

オフィスワーカー人数: 750万人

3. 床面積当たりの最大電力需要: 55W/m²

4. 主な機器・設備の想定

照明: 13W/m²(事務所)、8W/m²(共用部)

パソコン: 59W/台(オフィスワーカー1人あたり1台)

FAX: 58W/台(オフィスワーカー30人あたり1台)

プリンタ: 90W/台(オフィスワーカー10人あたり1台)

コピー機: 398W/台(オフィスワーカー13人あたり1台)

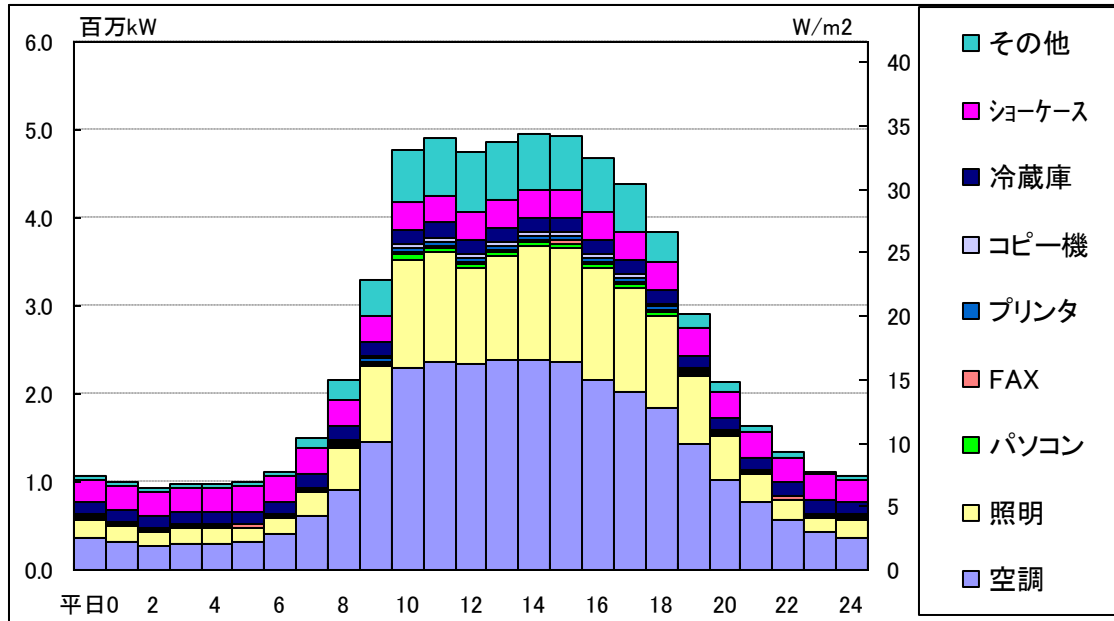
冷蔵庫: 140W/台(1事業所当たり0.5台)

エレベータ: 3,000W/台(10事業所当たり1台)

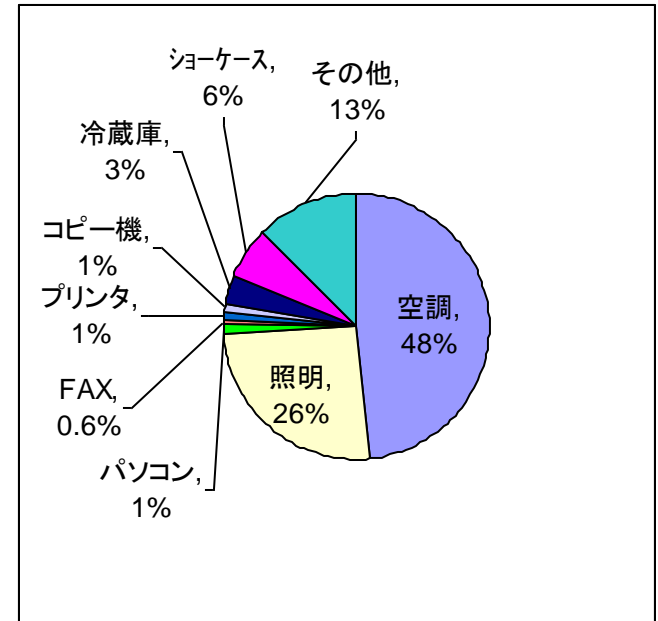
卸・小売店（食品スーパーを除く）

【時間帯別電力需要】

14時断面：約500万kW



【14時断面の電力需要構成】



【主な推計の前提】

1. 東電管内の床面積：

コンビニ240万m²、その他の食品卸小売710万m²、
その他の卸小売1億3,400万m²

2. 事業所数：

コンビニ：15,000店、その他の食品小売：14万店、
その他の卸小売：35万店

3. 床面積当たりの最大電力需要：34W/m²

4. 主な機器・設備の想定

照明：(店内) コンビニ30W/m²、その他食品卸・小売20W/m²
その他卸小売店11W/m²

(バックヤード) 3W/m²

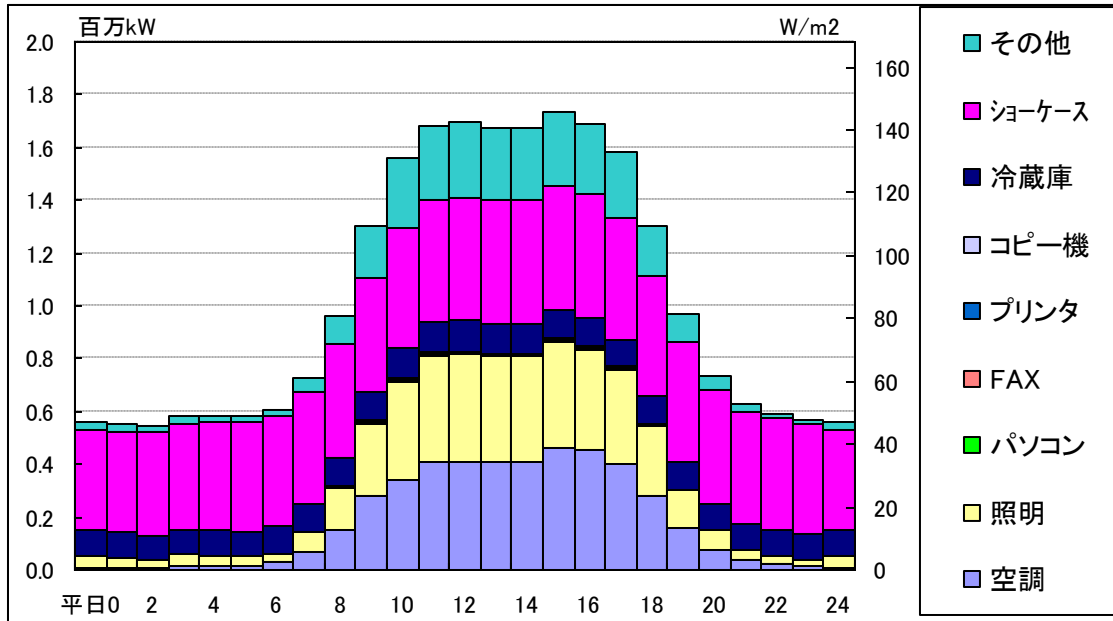
業務用冷蔵庫：コンビニ6W/m²、その他食品卸・小売5W/m²

ショーケース：コンビニ31W/m²、その他食品卸・小売11W/m²

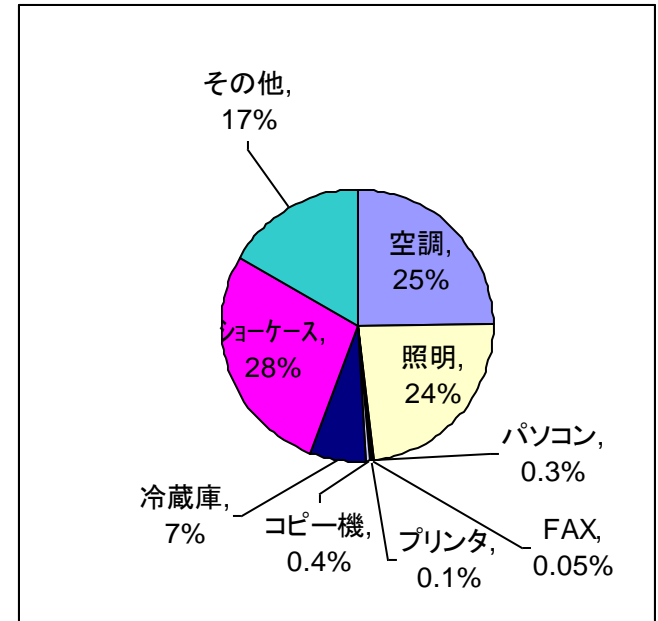
食品スーパー

【時間帯別電力需要】

14時断面: 約170万kW



【14時断面の電力需要構成】



【主な推計の前提】

1. 東電管内の床面積: 1,200万m²

2. 事業所数: 6,000店

3. 床面積当たりの最大電力需要: 146W/m²

4. 主な機器・設備の想定

照明: 30W/m²(店内)、3W/m²(バックヤード)

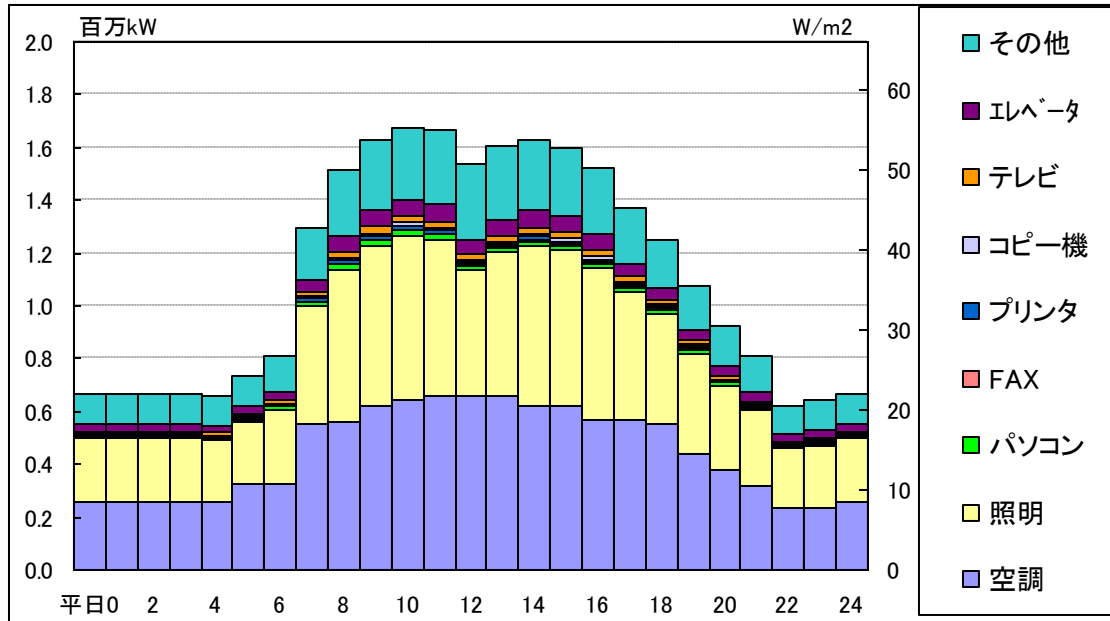
業務用冷蔵庫: 9W/m²

ショーケース: 38W/m²

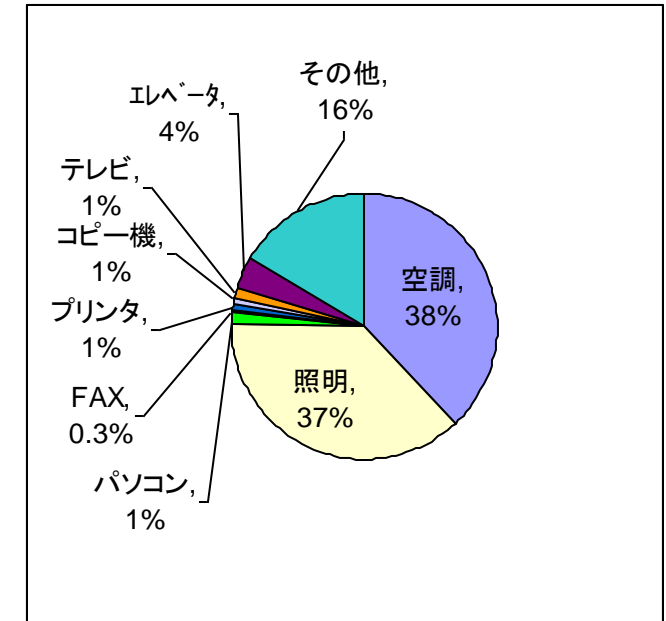
医療機関

【時間帯別電力需要】

14時断面: 約160万kW



【14時断面の電力需要構成】



【主な推計の前提】

1. 東電管内の床面積: 3,000万m²

(病室250万m²、それ以外2,750万m²)

2. 施設数: 一般病院: 2,200、一般診療所: 59,000

病床数: 23万床

3. 床面積当たりの最大電力需要: 56W/m²

4. 主な機器・設備の想定

照明: 10W/m²(病室)、15~20W/m²(共用部)

冷蔵庫: 30W/台

(3病床あたり1台を想定。診療所は施設あたり1台)

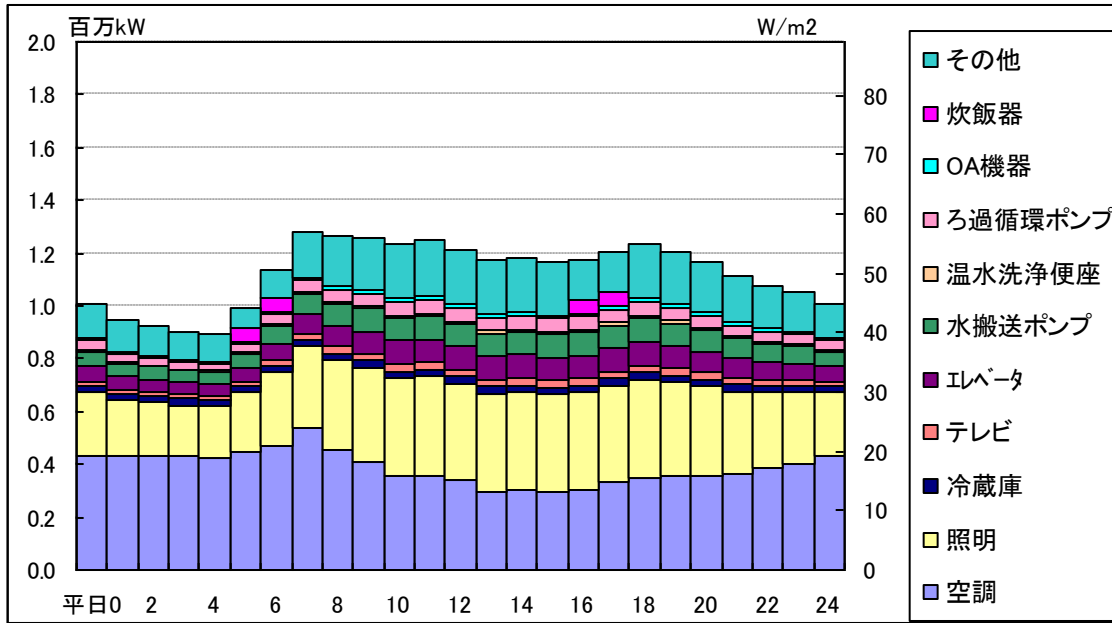
テレビ: 110W/台 (2病床あたり1台、診療所は施設あたり1台)

エレベータ: 3,000W/台 (全14,000台)

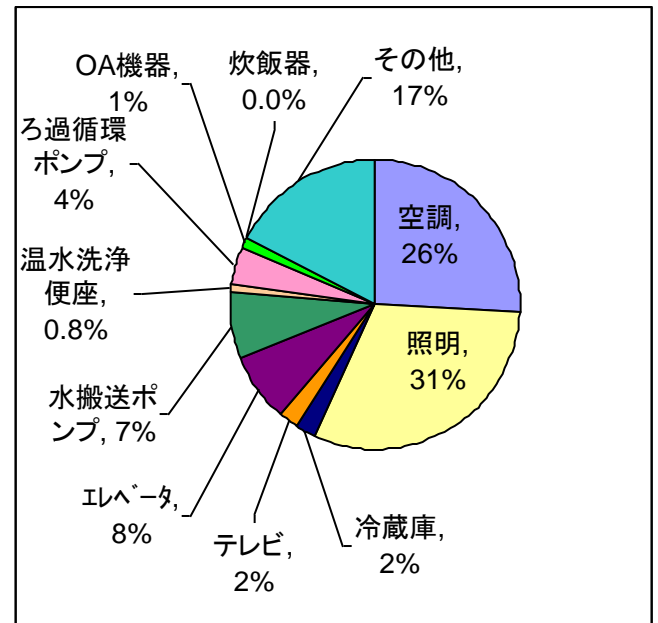
ホテル・旅館

【時間帯別電力需要】

14時断面: 約120万kW



【14時断面の電力需要構成】



【主な推計の前提】

1. 東電管内の床面積: 2,250万m²

(客室: 620万m²、共用部: 1,630万m²)

2. 事業所数: 13,000、客室数: 41万室

3. 床面積当たりの最大電力需要: 57W/m²

4. 主な機器・設備の想定

照明: 15W/m²(客室: 稼働率50%)、20W/m²(共用部)

冷蔵庫: 客室: 30W/台(1客室当たり1台)

業務用180W/台(1事業所当たり3台)

テレビ: 110W/台(1客室当たり1台)

エレベータ: 3,000W/台(全25,000台)

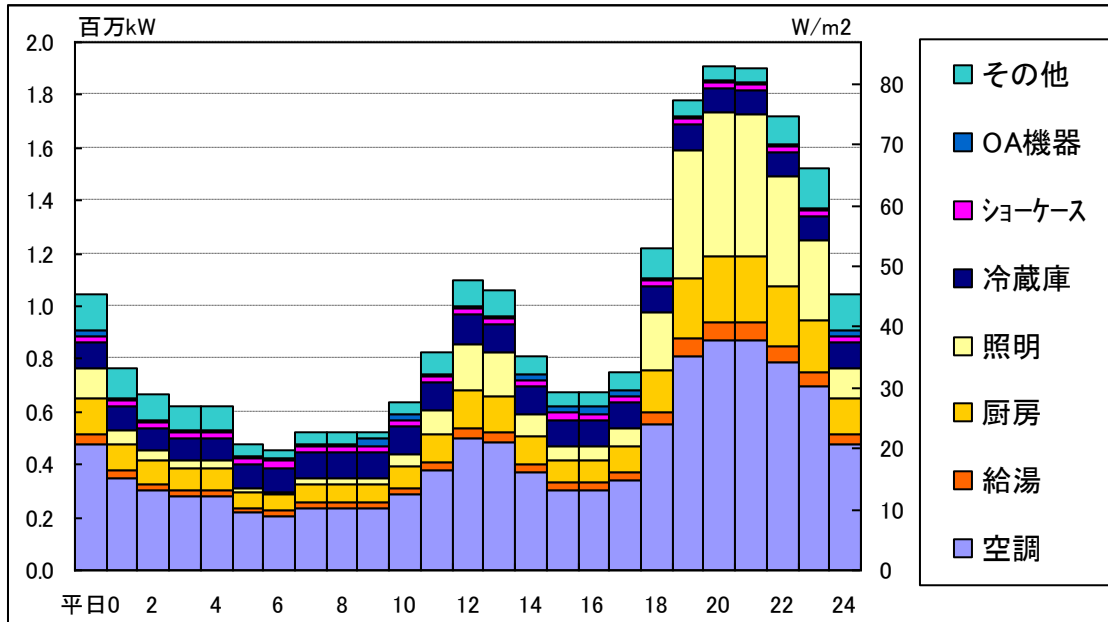
水搬送ポンプ: 3W/m²、ろ過循環ポンプ: 3,700W/軒(12,000軒)

温水便座: 20W/台(1室当たり1台)

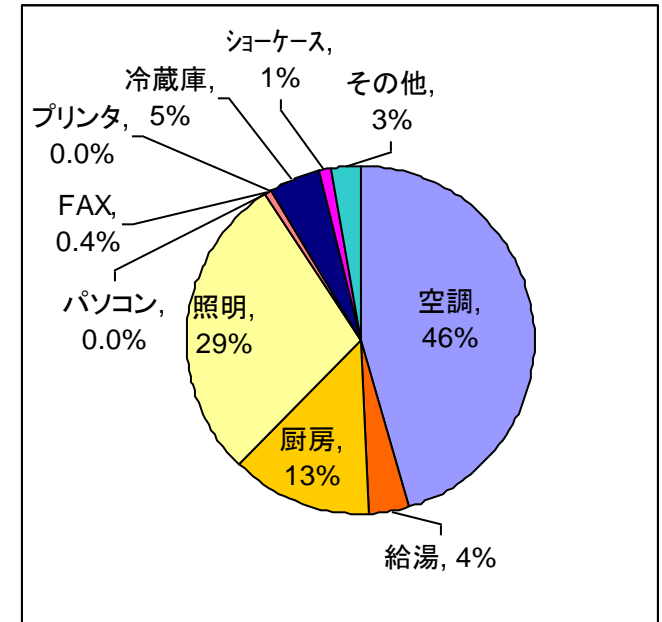
飲食店

【時間帯別電力需要】

12時断面:約120万kW、20時断面:約190万kW



【20時断面の電力需要構成】



【主な推計の前提】

1. 東電管内の床面積: 2,300万m²

(一般飲食店: 1,300万m²、遊興飲食店: 1,000万m²)

2. 飲食店数: 24万店

3. 床面積当たりの最大電力需要: 83W/m²

4. 主な機器・設備の想定

照明: 15W/m²(一般飲食店)、5W/m²(遊興飲食店)

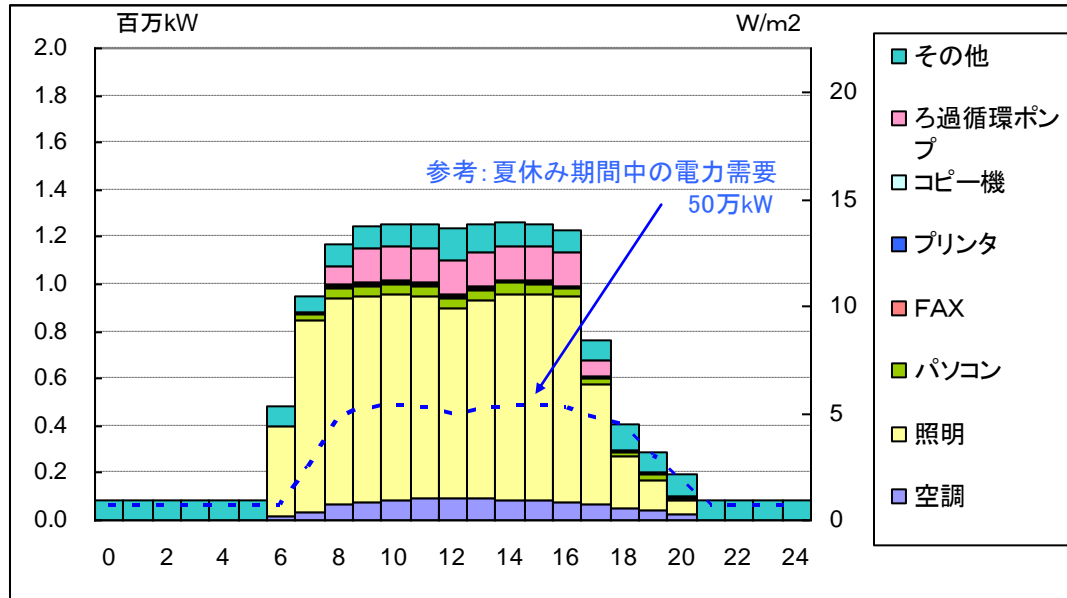
冷蔵庫: 100W/台(1事業所当たり3台)

ショーケース: 500W/台(5事業所当たり1台)

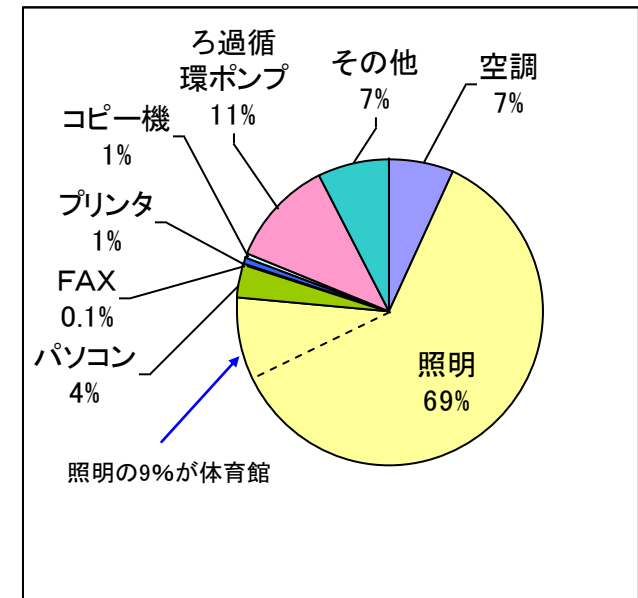
学校(小中高) [平日]

【時間帯別電力需要】

14時断面: 約130万kW



【14時断面の電力需要構成】



【主な推計の前提】

1. 東電管内の床面積: 9,060万m² (体育館: 1,300万m²)

2. 学校数(小中高): 1万4,000校

3. 床面積当たりの最大電力需要: 14W/m²

※平日を想定

4. 主な機器・設備の想定

照明: 15W/m²(職員室)、10W/m²(教室)、5W/m²(廊下)

20W/m²(体育館)

パソコン: 59W/台 (1校当たり19台(教員)、45台(生徒))

FAX: 58W/台 (1校当たり1台)

プリンタ: 90W/台 (1校当たり2台(教員)、5台(生徒))

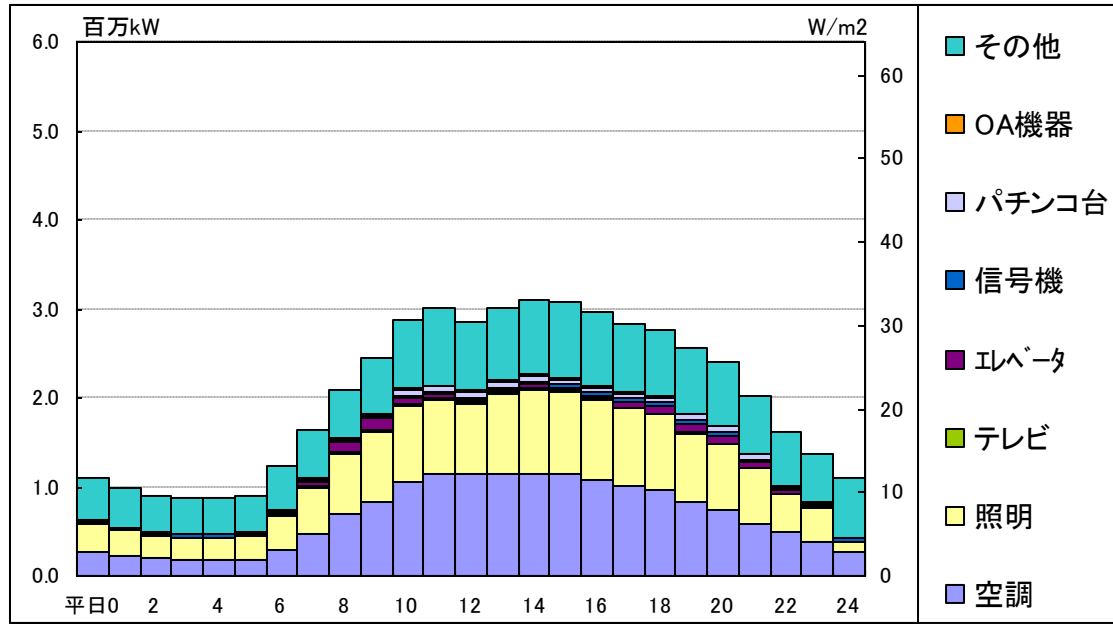
コピー機: 398W/台 (1校当たり1台)

ろ過循環ポンプ: 11,000W/台 (1校当たり0.7台稼働)

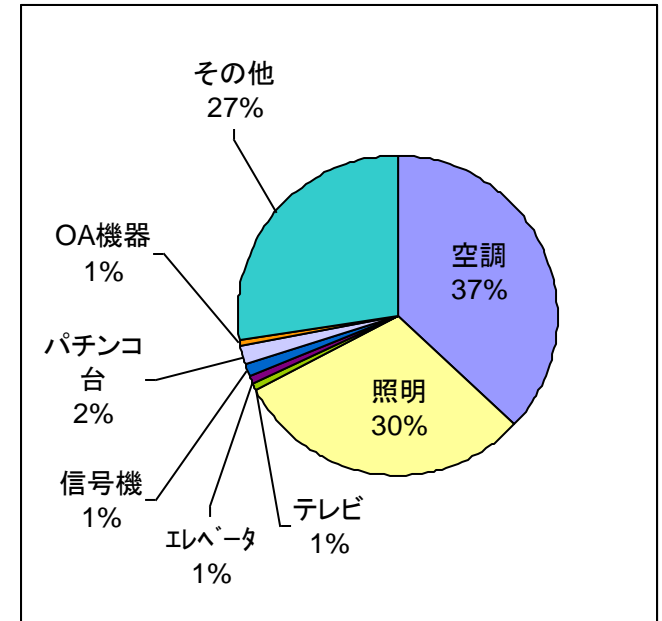
その他

【時間帯別電力需要】

14時断面: 約300万kW



【14時断面の電力需要構成】



【主な推計の前提】

1. 東電管内の床面積: 9,300万m²

(大学3,200万m²、老人福祉2,200万m²、娯楽施設900万m²、
その他3,100万m²)

2. 事業所当たりの平均床面積:

3. 床面積当たりの最大電力需要: 35W/m²

4. 主な機器・設備の想定

照明: 10W/m²(娯楽施設など)、7W/m²(老人福祉施設)
6W/m²(マンション共用部)

テレビ: 110W/台(老人福祉施設: 入居者当たり0.5台、

入居者 数は33万人。施設は1台あり、東電管内14000軒)

エレベータ: 3,000W/台(マンション: 73,000台)

信号機: 55W/台(36万機)

パチンコ台: 75W/台(51万台)、スロット: 100W/台(23万台)

業務部門における小口需要家の割合

	小口需要家の割合 (14時時点の電力使用量ベース)
オフィスビル	77%
卸・小売店	70%
食品スーパー	70%
医療機関	73%
ホテル・旅館	79%
飲食店	96%
学校(小中高)	87%
その他	44%
全体	71%

- 業務部門全体の電力使用量推計と、東京電力管内における大口需要家の電力使用量などから推計。
○各業種の大口・小口需要については、14時時点の業種別大口・小口比率が、毎時間同様の比率で推移すると仮定して、上記の比率に基づいてそれぞれ按分。