

ホテル業界における 省エネベンチマークの策定について

2016年11月
(一社)日本ホテル協会

(一社) 日本ホテル協会の概要

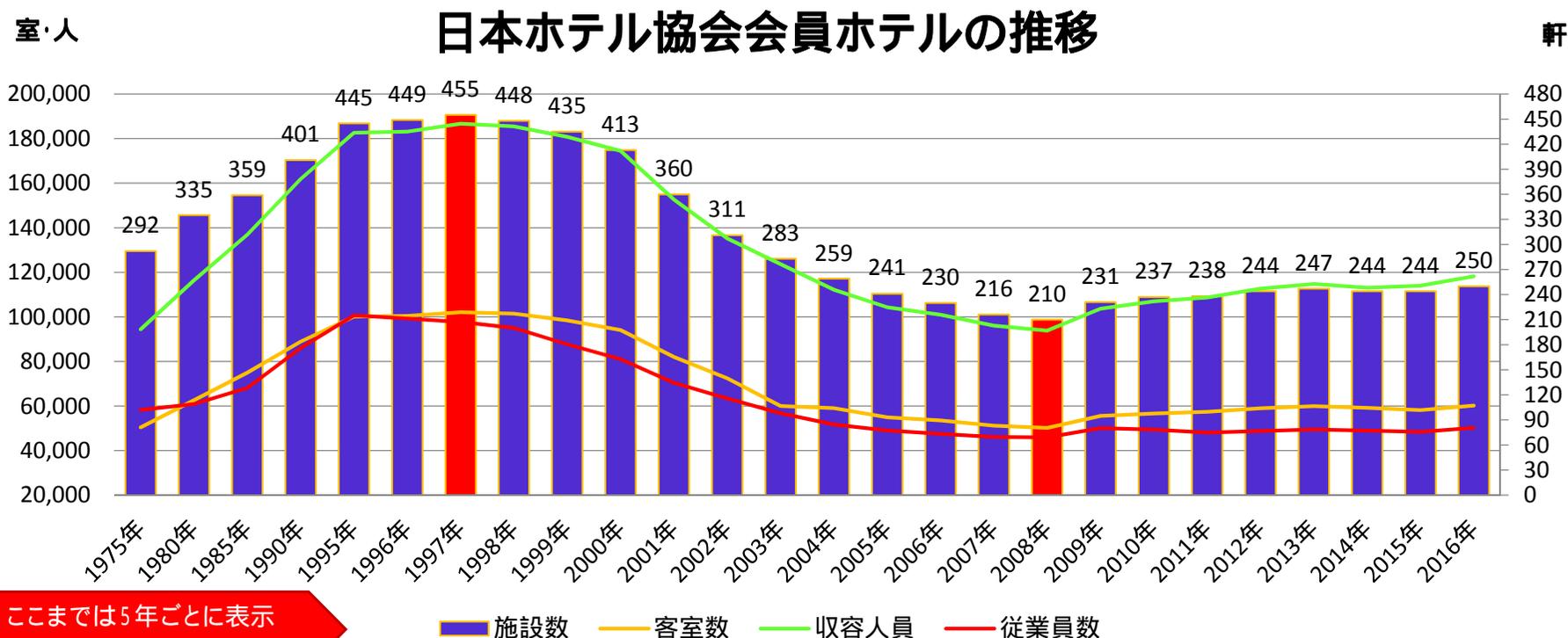
今年で
108年目

設立：1909年6月（明治42年）

当時、日本を代表する28のホテルが、ホテルの質を高め、外客誘致を促進させることを目的に集結し創設

1941年（昭和16年） 鉄道大臣より社団法人の認可を得る

2014年1月（平成26年1月）社団法人から一般社団法人へ移行



(一社) 日本ホテル協会の概要

会員数：250ホテル(平成28年10月現在)

総客室数：60,208室
(1ホテルAve.241室)

収容人員：118,222名
(1ホテルAve.473名)



従業員数：50,231名
(1ホテルAve.201名)

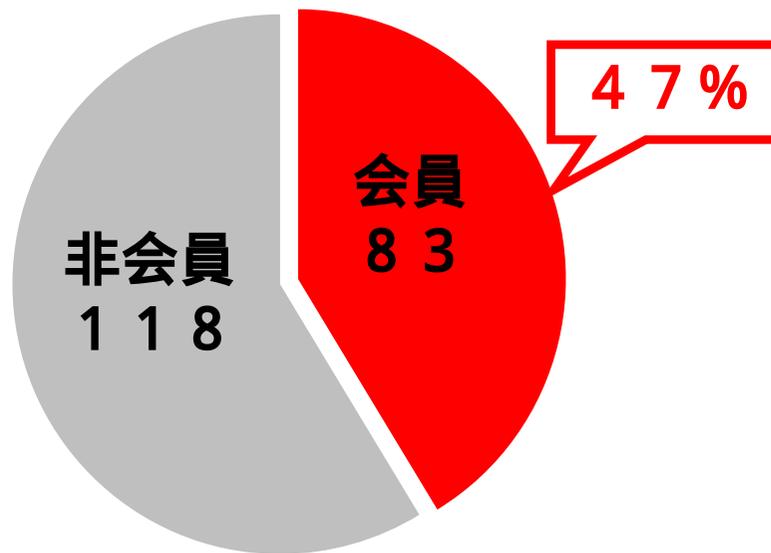
延床面積：8,422,128㎡
(1ホテルAve.33,689㎡)

平均売上高(平成26年度決算)：6,027百万円
京浜地区平均：11,954百万円 リゾート平均：2,497百万円

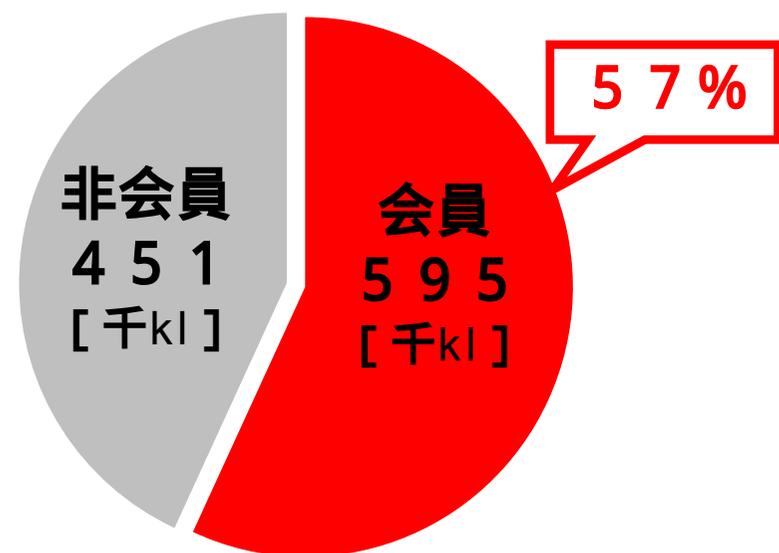
(一社) 日本ホテル協会の概要

< ホテル業界のカバー率 >

- ホテルのベンチマーク対象事業者に対する日本ホテル協会の会員企業の割合。
- ホテル協会所有のデータと平成27年提出の定期報告書より算出。



< 事業者数ベース >



< エネルギー使用量ベース >

日本ホテル協会における省エネの取組み

- 平成13年 環境自主行動計画を策定
延べ床面積あたりのエネルギー消費量を指標として
2010年までに1995年度対6%削減
- 平成23年 節電行動計画（モデル）を策定
- 平成27年 低炭素社会実行計画策定
延べ床面積あたりのエネルギー消費量を指標として
 2020年度までに2010年度比10%削減
 2030年度までに2010年度比15%削減
- 平成28年 低炭素社会実行計画フォローアップ調査に参加

ホテルのエネルギー消費の特徴

- 365日24時間稼働している。
- 施設の規模、サービス、客室稼働状況等は区々。
- ホテルのエネルギー消費の特徴としては、空調熱源・熱搬送の他に、給湯と照明・コンセントの割合が大きいことが挙げられる。

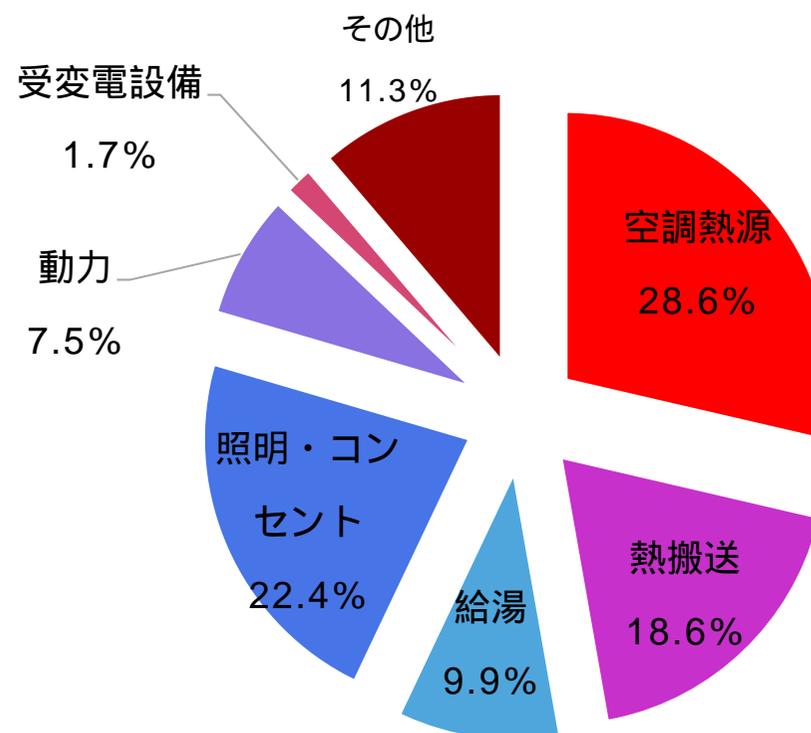
客室数：20室～1,479室

収容人員：46名～2,919名

宴会場：0 m²～15,603 m²

食堂面積：85 m²～10,965 m²

日本ホテル協会データ集より抜粋



(出典) 一般財団法人省エネルギーセンターパンフレットより作成

ホテルのエネルギー消費の特徴

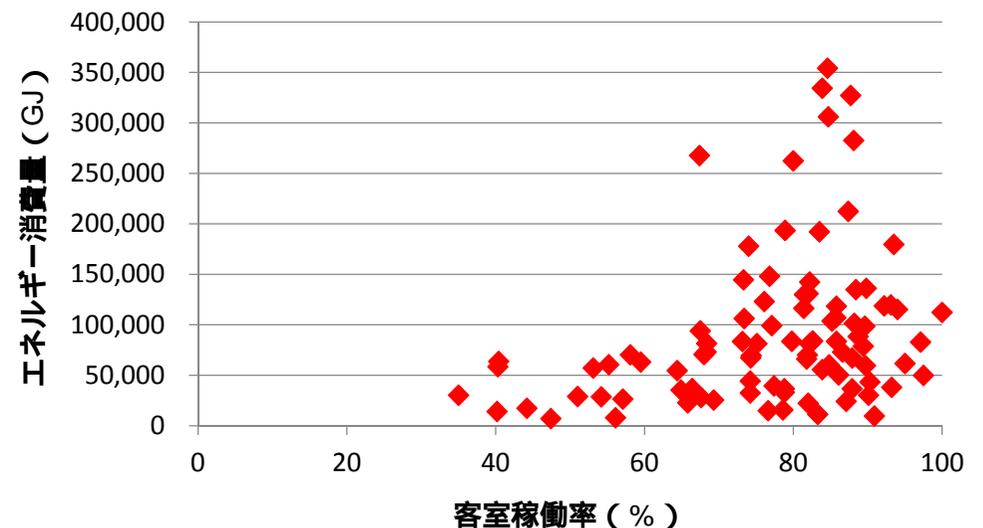
- エネルギー密度は、宿泊・共用部門よりも飲食・宴会部門のほうが大きい。
- 稼働率が上昇するほど、エネルギー消費量は大きくなる。
- 屋内駐車場の主な消費エネルギーは照明と換気のみで、エネルギー密度は他部門と比べて非常に小さい。

部門別のエネルギー消費原単位

対象部門	原単位の平均値 (GJ/m ²)
全部門	2.7
宿泊・共用部門	2.0
飲食・宴会部門	8.3

全部門 = 宿泊・共用部門 + 飲食・宴会部門
飲食・宴会部門は厨房等のバックヤードも含む。

エネルギー消費量と客室稼働率（2015年度）



(出所) ホテル協会が2016年度に実施したアンケート調査結果をもとに作成。

ホテルのベンチマーク指標を検討する際の考え方

- ベンチマーク制度は、ホテルの事業者間で省エネ状況を共通の指標を用いて客観的に評価できることが必要。
- ホテルによって規模、サービス、稼働状況等が区々であるため、これらの要素を考慮することが可能な手法とすることが必要。

+

次の4つの方針の下、検討

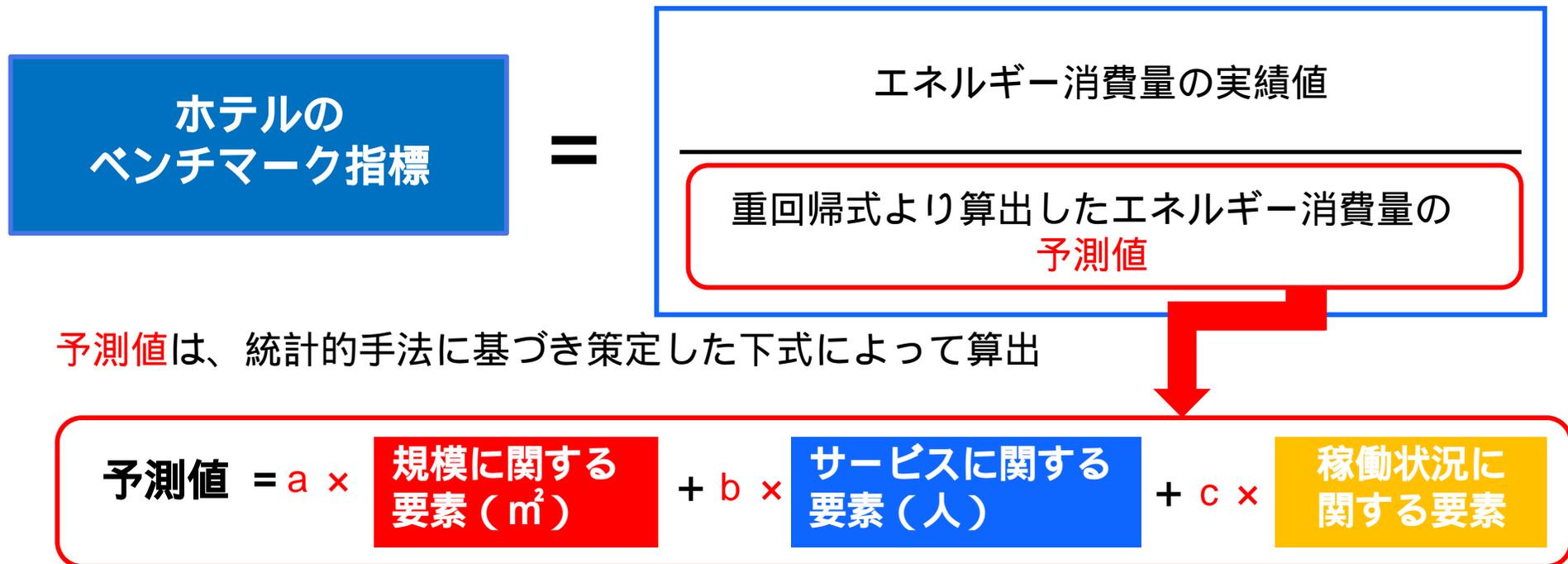
ホテル業のベンチマーク指標検討の際の観点と方針

	観点	方針
1	稼働率の変動により、ベンチマーク評価が、有利・不利とならないようにする	数式に含める要素として、稼働要因（宿泊客数、飲食・宴会利用客数、客室稼働率等）を重視
2	事業者が容易にベンチマーク指標値を算出できるものとする	情報収集等、事業者にとって過度な負担がかかる要素は候補から除外 （例：食堂・宴会場のバックヤード面積、エネルギー使用機器の能力や台数等）
3	式が直感的に分かりやすい	複雑な式を回避し、わかりやすい算式を採用 （例：対数や累乗根等を含むものを回避）
4	統計指標として問題がない	一般的に決定係数やt値等の水準が問題無いと思われるものを候補に含める

ホテル業のベンチマーク指標：重回帰式（イメージ）

- そこで、規模、サービス、稼働状況等の多様な要素を考慮することが可能な「重回帰式」を採用したベンチマーク指標を検討。（重回帰式とは、ある項目を複数要素に分解して説明するもの）
- 重回帰式によって、**規模や稼働状況等の要素が異なるホテルについて、それらの標準的なエネルギー消費量を予測**。エネルギー消費量の予測値と実績値を用いてベンチマーク指標を算出することで、各ホテルを横並びで評価することが可能に。

<ホテル業のベンチマーク指標のイメージ>



上記a、b、cは、各要素が予測値に与える影響の大きさを表す係数

ホテル業のベンチマーク指標（案）

- アンケートデータを分析した結果、**7つの要素で構成する以下の数式案**が得られた。
- 統計学上の予測精度を表すものとして「**決定係数**」という指標が存在。明確な基準はないものの、一般的には0.6～0.8以上であれば妥当といわれている。
- ホテルのエネルギー消費量の予測値を算出するために策定した下記数式の決定係数は、**0.893**となっており、十分な大きさであるといえる。

エネルギー消費量を予測するための数式（案）

	(1) 規模に関する要素			(2) サービスに関する要素			(3) 稼働に関する要素	
エネルギー消費量の予測値	宿泊・共用 部門面積	食堂・宴会 場面積	屋内駐車場 面積	収容 人数	従業員 数	宿泊客 数	飲食・宴会 利用客数	
	×	+	+	+	+	+	+	
	2.238	6.060	0.831	-48.241	32.745	0.152	0.030	

ホテルのベンチマーク指標（案）

エネルギー消費量の**実績値**（GJ）

重回帰式より算出した
エネルギー消費量の**予測値**（GJ）

=

1より小さい場合、省エネが進んでいるホテルと判断できる

事業者のベンチマーク指標の値の算出

- 複数の対象ホテルを所有している事業者は以下の計算例のとおり、加重平均した値を事業者としての値とする。

計算例

Aホテル



エネ使用量：60,000GJ
(1,548kl)

BM指標の値：0.912

Bホテル



エネ使用量：80,000GJ
(2,064kl)

BM指標の値：0.751

Cホテル



エネ使用量：40,000GJ
(1,032kl)

BM指標の値：1.062

$$\text{事業者のベンチマーク指標の値} = \frac{(60,000\text{GJ} \times 0.912 + 80,000\text{GJ} \times 0.751 + 40,000\text{GJ} \times 1.062)}{(60,000\text{GJ} + 80,000\text{GJ} + 40,000\text{GJ})} = \underline{0.874}$$

目指すべき水準の設定について

< 資源エネルギー庁（案） >

ホテル業の目指すべき水準は、昨年の工場等判断基準WGにおいて、産業部門の目指すべき水準の見直しを行った際と同様の手法で算出する。

- **複数年データを活用（各年度の特異性を排除）**

使用するデータは震災後の**2012年～2015年の過去4年分**のベンチマーク指標の値を用いることとする。

- **上位15%水準**

事業者ごとに算出したベンチマーク指標の値を上位から並べて**15%となる水準**を目指すべき水準とする。

	目指すべき水準	サンプル事業者数	達成事業者数	達成率
ホテル業	0.723	188	28	14.9%

(参考) ホテルのベンチマーク指標 重回帰式 (説明変数候補)

- ホテルのエネルギー消費量は、当該ホテルが所有するエネルギー使用設備・機器の用途・容量・台数などによって決定する。しかし、それらを全て把握することは困難。
- それらと相関が高いと考えられ、なおかつアンケートデータが利用可能である以下の要因を重回帰式に用いる要素の候補とした。(下表参照)

要因	説明変数	エネルギー消費量との相関係数
(1)規模要因 (m ²)	宿泊・共用部門面積(m ²)	0.916
	食堂・宴会場面積(m ²)	0.703
	屋内駐車場面積(m ²)	0.715
(2)サービス要因 (人)	従業員数(人)	0.900
	収容人数(人)	0.759
(3)稼働要因 (人)	宿泊客数(人) 年間の合計値	0.683
	飲食・宴会利用客数(人) 年間の合計値	0.835

(1)の「宿泊・共用部門面積(m²)」は、アンケートデータを用いて以下の計算式によって算出した。

➢ 宿泊・共用部門面積 = 延床面積 - (屋内駐車場面積 + 食堂面積 + 宴会場面積)

(参考) ホテルのベンチマーク指標 重回帰式 (各説明変数に関する仮説)

各説明変数に関する仮説は下表のとおり。

要因	説明変数	仮説
(1)規模要因	宿泊・共用部門面積(m ²)	<ul style="list-style-type: none"> • 宿泊・共用部門面積が大きいほど、エネルギー消費量が増加
	食堂・宴会場面積(m ²)	<ul style="list-style-type: none"> • 食堂・宴会場面積が大きいほど、エネルギー消費量が増加 • 宿泊・共用部門面積よりも、エネルギー消費量に与える影響が大きい
	屋内駐車場面積(m ²)	<ul style="list-style-type: none"> • 屋内駐車場面積が大きいほど、エネルギー消費量が増加 • 宿泊・共用部門面積よりも、エネルギー消費量に与える影響が小さい
(2)サービス要因	従業員数(人)	<ul style="list-style-type: none"> • 面積や稼働状況が同じであると仮定すると、従業員数が多いほど、客に対するサービス提供量は増加し、エネルギー使用量が増加
	収容人数(人)	<ul style="list-style-type: none"> • 面積や宿泊客数が同じであると仮定すると、収容人数が多いほど、1人あたり床面積は小さくなり、エネルギー消費量が減少
(3)稼働要因	宿泊客数(人) 年間の合計	<ul style="list-style-type: none"> • 面積やサービスが同じであると仮定すると、宿泊客数が多いほど、エネルギー消費量が増加
	飲食・宴会利用客数(人) 年間の合計	<ul style="list-style-type: none"> • 面積やサービスが同じであると仮定すると、飲食・宴会利用客数が多いほど、エネルギー消費量が増加

(参考) ホテルのベンチマーク指標 重回帰分析の結果

最小二乗法により重回帰分析を行った結果、下表に示す結果が得られた。

説明変数	係数の推定値	標準誤差	t値	p値
宿泊・共用部門面積	2.238744	0.170250	13.150000	0.000000
屋内駐車場面積	0.831336	0.615212	1.351000	0.177260
食堂・宴会場面積	6.060692	1.049246	5.776000	0.000000
収容人数	-48.240897	11.023240	-4.376000	0.000015
従業員数	32.745474	17.902177	1.829000	0.068020
宿泊客数	0.152055	0.040821	3.725000	0.000220
飲食・宴会利用客数	0.030088	0.009782	3.076000	0.002220

決定係数 = 0.8929

宿泊共用面積 = 延床面積 - 屋内駐車場面積 - 食堂・宴会場面積

宿泊客数および飲食・宴会利用客数は、年間の合計値。

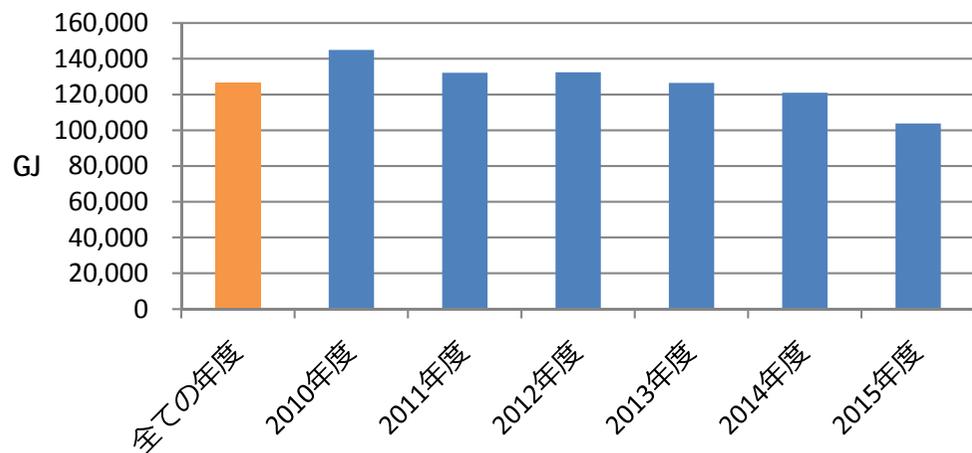
分析にあたっては、ホテル協会が実施するエネルギー消費に関するアンケートおよびデータ集の2010年度～2015年度の実績値を使用した。

本分析では、説明変数が全てゼロの場合には被説明変数であるエネルギー消費量もゼロであると考えられるため、定数項なしの式を採用した。なお、決定係数は以下の式に基づいて計算している。

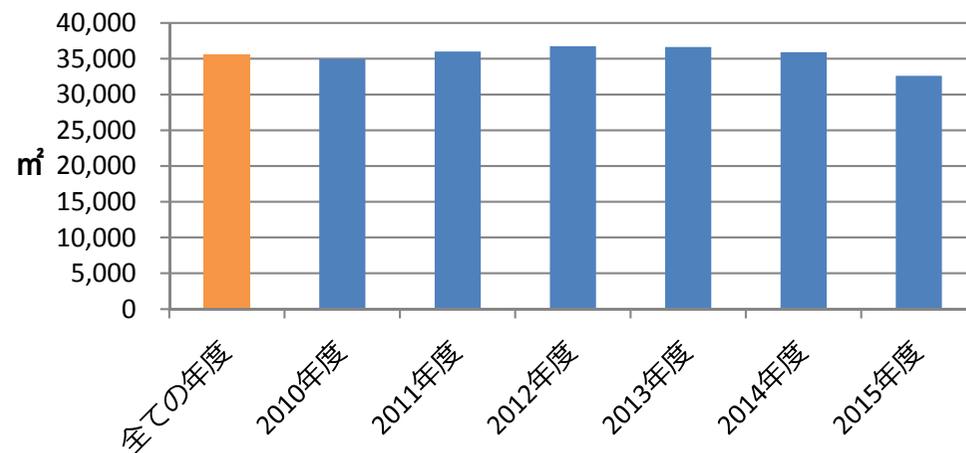
$$\text{決定係数} = 1 - \frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum(y_i)^2}$$

(参考) 被説明変数および説明変数の平均値

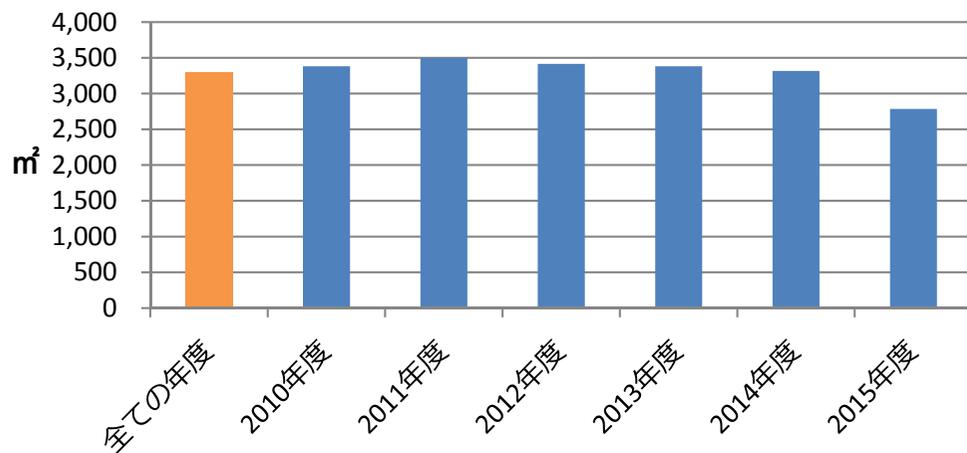
エネルギー消費量(GJ)



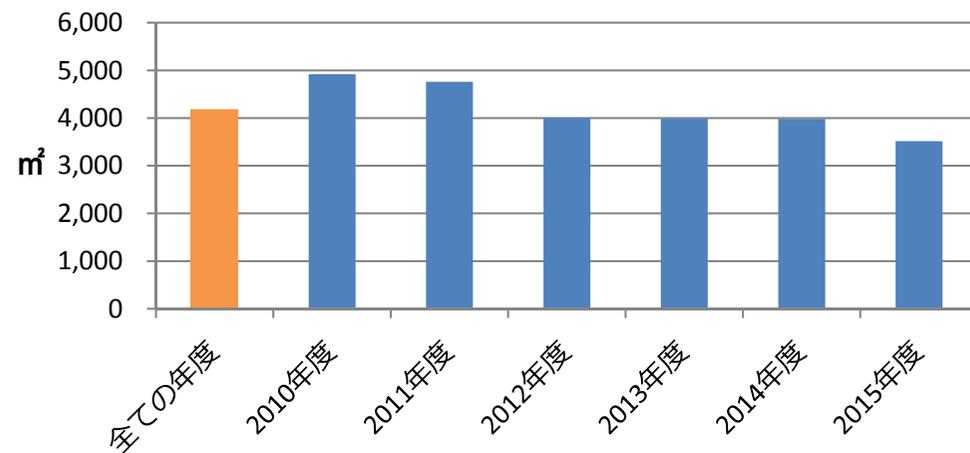
宿泊・共用部門面積(m²)



屋内駐車場面積(m²)

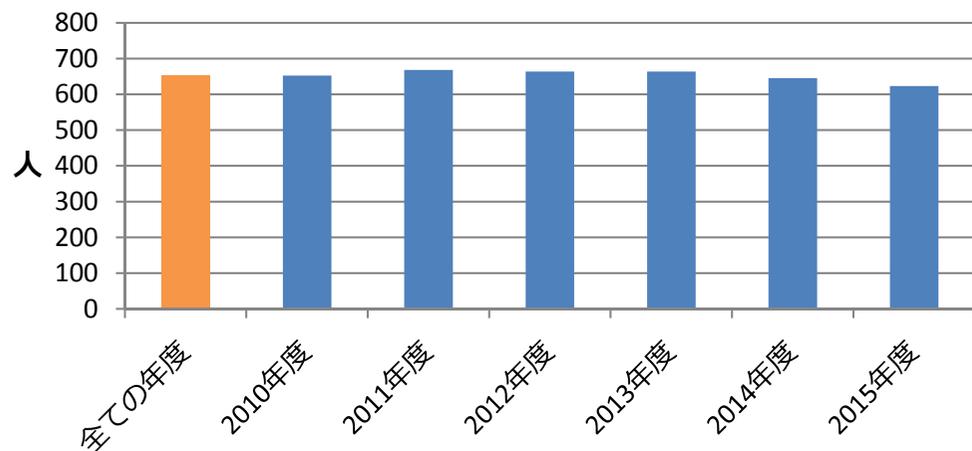


食堂・宴会場面積(m²)

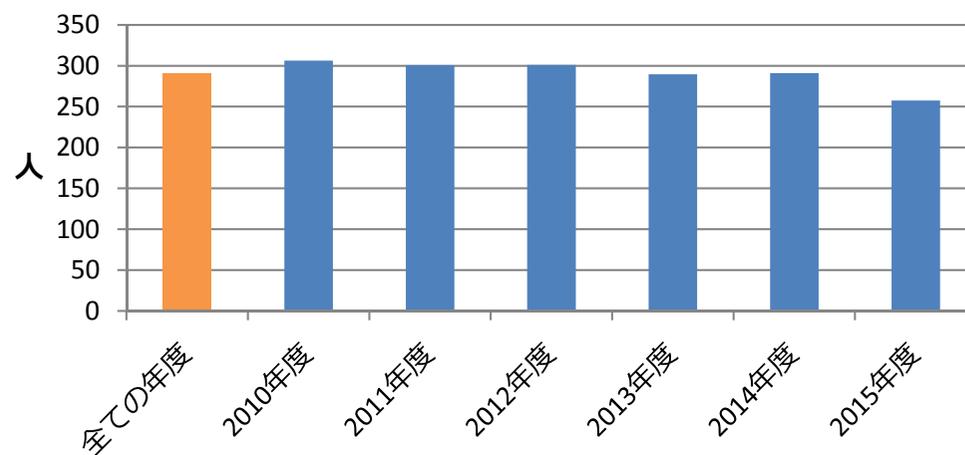


(参考) 被説明変数および説明変数の平均値

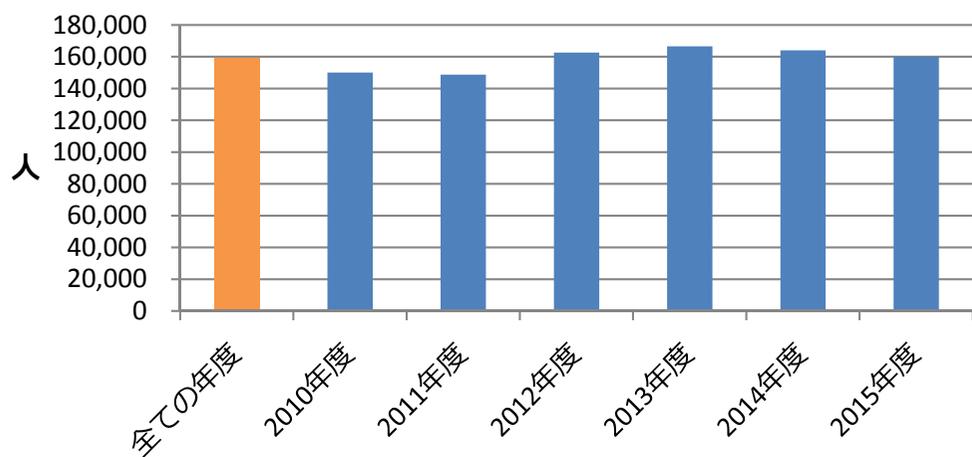
収容人数(人)



従業員数(人)



宿泊客数(人)



飲食宴会利用客数(人)

