

COP21（パリ協定）2015年12月13日

- ✓世界共通の長期目標として2℃目標のみならず1.5℃への言及
- ✓主要排出国を含むすべての国が削減目標を5年ごとに提出・更新すること、共通かつ柔軟な方法でその実施状況を報告し、レビューを受けること

日本は、2030年までに2013年比26%の削減目標→本当に削減する必要がある

2015年 環境省 国連気候変動枠組条約第21回締約国会議資料から引用

「環境性能の見える化の意義」

2016年11月28日
早稲田大学建築学科
田辺新一



Shin-ichi Tanabe, Waseda University, all right reserved 2016

エネルギー起源二酸化炭素の各部門排出量の目安



単位：百万t-CO2

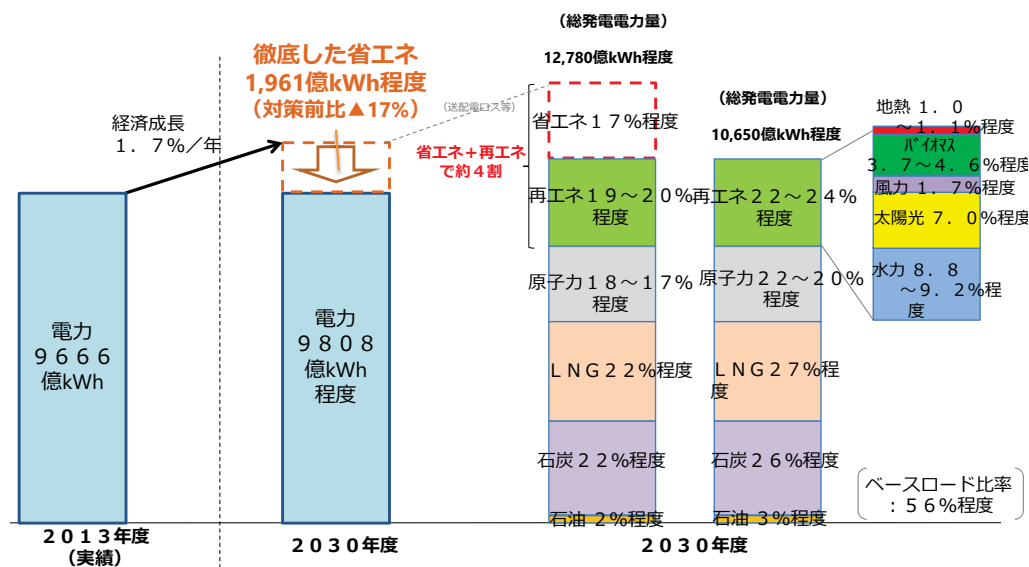
	2013年実績	2030年目安	削減割合（%）
産業部門	429	401	7%
運輸部門	225	163	28%
業務部門	279	168	40%
家庭部門	201	122	39%
エネルギー転換部門	101	73	28%
エネルギー起源CO2	1235	927	25%

CO2では住宅、業務部門で各々約40%削減→省エネ+原単位改善が必須

$$0.8 \times 0.8 = 0.64$$

長期エネルギー需給見通しにおける 電力需要・電源構成

電力需要



エネルギー基本計画

2014年4月11日閣議決定

2020年までに新築住宅・建築物について
段階的に省エネルギー基準の適合を義務化する。

- 建築物については、
2020年までに新築公共建築物等で、
2030年までに新築建築物の平均で、

ZEB (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)
を実現することを目指す。

生活の質を向上させつつ省エネルギーを
一層推進するライフスタイルの普及

<http://www.meti.go.jp/press/2014/04/20140411001/20140411001.html>

省エネ目標5,035万kLの内訳は？

	2013年使用 割合	削減量	削減割合 (%)
産業部門	44.4%	1,042	21
運輸部門	23.1%	1,607	32
業務部門	18.1%	1,226	24
家庭部門	14.4%	1,160	23
		5,035	

住宅，業務部門で47%の削減＝大きな期待

資源エネルギー庁長期エネルギー需給見通し（2015年），エネルギー白書2015から作成

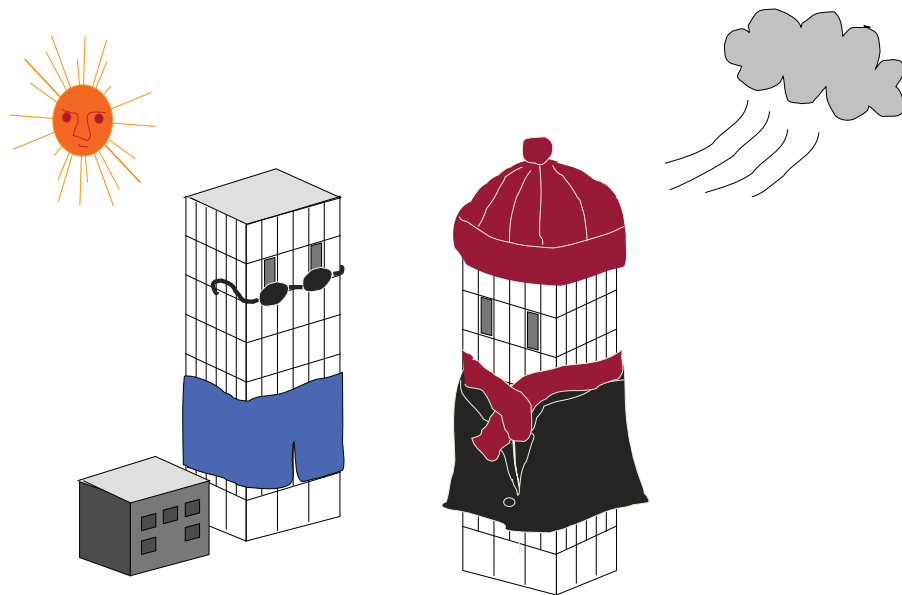
東京都環境基本計画

2016年3月30日

2030年までに2000年比で
30% 温室効果ガス削減
38% エネルギー消費量削減
30% 再生可能エネルギー

- 東京都は日本の約5%のCO2排出（2013年）
- 業務用が約4割と大きい
- スマートエネルギー都市の実現

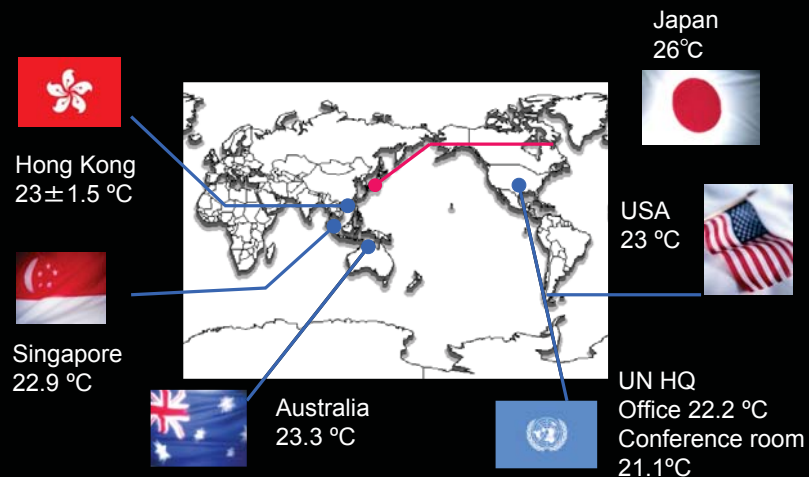
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/KONDAN/2016/02/DATA/40q2j101.pdf>



暑すぎると知的生産性が低下する



Indoor Temperature



The indoor temperature of Japanese offices is higher.
It is unique office thermal environment.

Modern Air Conditioning, Heating and Ventilating

BY
WILLIS H. CARRIER, E.E., D.E.
Board Chairman, Carrier Corporation, Syracuse, N. Y.
REALTO E. CHERNE, B.M.E.
District Chief Engineer, Carrier Corporation, Syracuse, N. Y.
WALTER A. GRANT, A.B., B.S., M.E.
District Chief Engineer, Carrier Corporation, Philadelphia, Pa.

Willis H. Carrier
Realto E. Cherne
Walter A. Grant

PITMAN PUBLISHING CORPORATION
NEW YORK CHICAGO

W. Carrier
1876 - 1950

1940

16 MODERN AIR CONDITIONING, HEATING AND VENTILATING

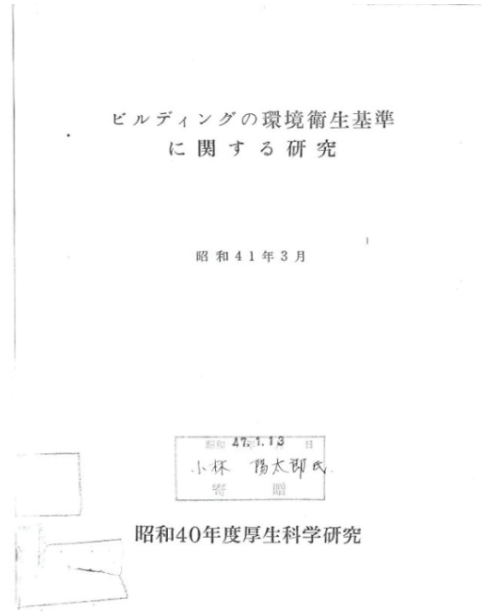
TABLE 1. DESIRABLE INSIDE CONDITIONS IN SUMMER CORRESPONDING TO OUTSIDE TEMPERATURES*

Occupancy Over 40 Min

OUTSIDE DRY-BULB DEG F	INSIDE AIR CONDITIONS				
	Effective Temperature	Dry-Bulb DEG F	Wet-Bulb DEG F	Dew-Point DEG F	Relative Humid- ity Per Cent
100	75	83	66	56	40
	75	82	67	59	45
	75	81	68	61	51
	75	80	70	65	60
95	74	82	64	53	36
	74	81	66	57	44
	74	80	67	60	51
	74	79	68	62	57
	74	78	70	66	68
90	73	81	63	52	36
	73	80	64	54	41
	73	79	66	59	50
	73	78	67	61	56
85	72	80	61	48	32
	72	79	63	53	41
	72	78	64	56	46
	72	77	66	60	56
80	71	78	61	49	36
	71	77	63	54	45
	71	76	64	57	52
	71	75	66	61	61

*Applicable to individuals engaged in sedentary or light muscular activity. (From A.S.H.P.E. Guide)

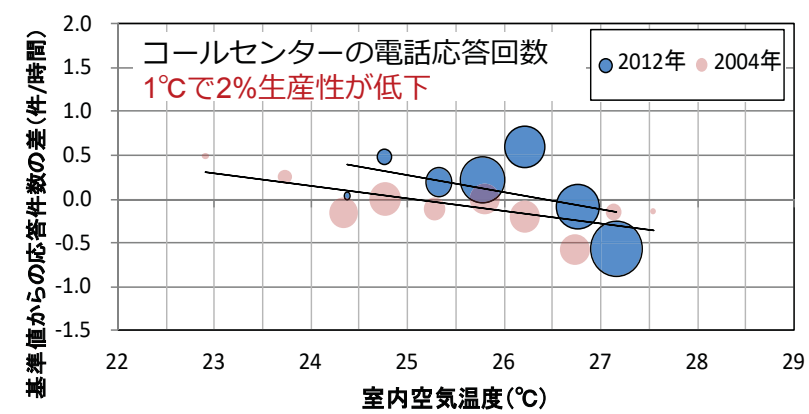
90F = 32.2°C
79F = 26.1°C



温度の許容限度 (小林陽太郎、昭和41年)

	温度(°C)	湿度 (%)	備考
冬季	戦前 17-23	55-70	昭17年 石川知福 中性範囲75% 阿久津、 三浦労働科学38(79)、1962
	1960 19.5-23.5 (女子工場)		
夏季	1960 推奨範囲 許容限度の範囲 冷房なし 21-26 27	60-75	中性範囲75% 阿久津、三浦 (同上)
	23-27.5 (女子工場)		
	1962 冷房あり 22-24 21-28	55-70	平山、真許、Yaglouらを 参考

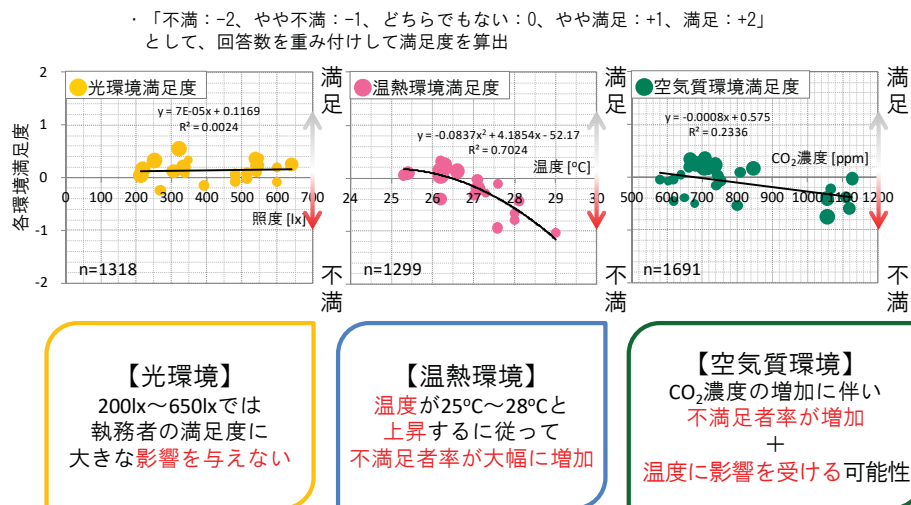
2004年と2012年の比較



S.Tanabe et al. The effect of indoor thermal environment on productivity by a year-long survey of a call centre, Intelligent Buildings International, Vol.1, No.3, 2009, pp.184-194
西原直枝、田辺新一、丹羽勝巳、久保木真俊、コールセンターにおける中程度の高温環境が作業効率に与える影響の評価 - 2004年と2012年の比較 - 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、第8巻 pp.29-32、2014.9



光・温熱・空気質環境満足度



オフィスの内部負荷が激減

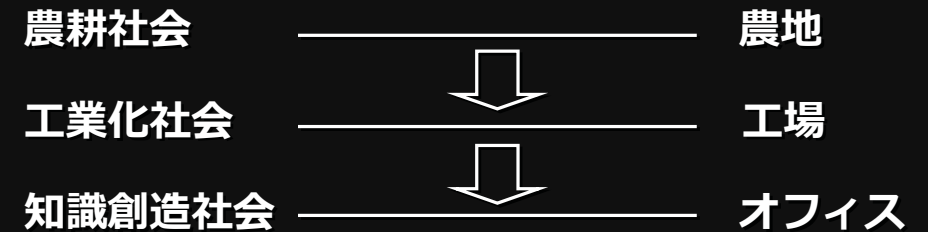


- ✓ 照度 750lx→500lx+タスクライト
- ✓ 照明 20W/m²→5W/m²
- ✓ OA機器 20W/m²→10W/m²
- ✓ 冷房負荷が大幅低下
- ✓ 外皮性能は今後さらに重要になる

ダウンサイジングへ

満足

知識創造社会の到来



Active Design 環境デザインと健康



19・20世紀

21世紀

建築・都市デザイン

建築・都市計画・街路・
都市計画・浄水設備・
公園の整備

コレラ・結核

糖尿病・心疾患・癌

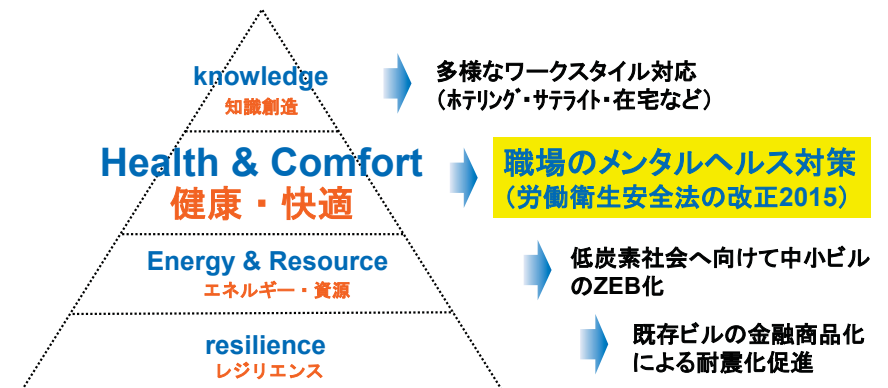
定期的運動・健康的な生活の増進

自転車

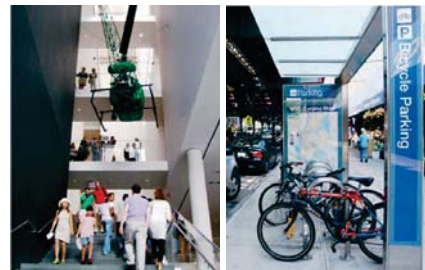
歩行・動的レクリエーション

階段利用の促進

スマートウェルネスオフィス



建物性能を知識創造へとつなげる **ウェルネスの重要性**
ウェルネスを鍵に新たな**サービス・イノベーション**



様々な動機付けで
「人を動かす」
建築・都市のデザイン

<https://centerforactivedesign.org/dl/guidelines.pdf>

Department of Architecture, WASEDA University



遮音配慮型ミーティングコーナー 個人ブース 各階リフレッシュコーナー



フィットネスジム

シャワーブース

Department of Architecture, WASEDA University

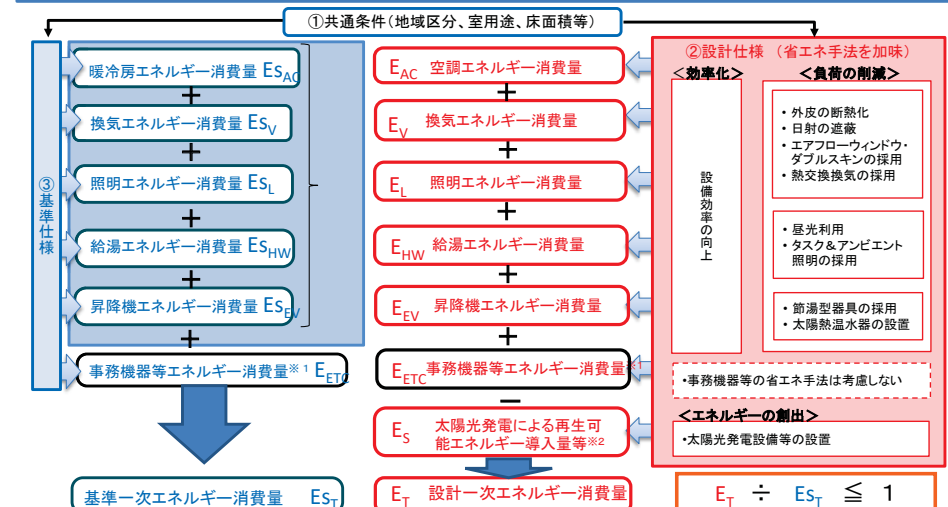
2,000m²以上の非住宅建築物 省エネ適合義務

省エネではない建築物は建てられない！

Department of Architecture, WASEDA University

建築物の一次エネルギー消費量基準の考え方

- 評価対象となる建築物において、①共通条件の下、②設計仕様(設計した省エネ手法を加味)で算定した値(設計一次エネルギー消費量)を、③基準仕様で算定した建築設備(暖冷房、換気、照明、給湯、昇降機)に係る一次エネルギー消費量を、事務機器等に係る一次エネルギー消費量を足した値(基準一次エネルギー消費量)で除した値が1以下となることを基本とする。



国土交通省社会資本整備審議会・建築環境部会：http://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/s203_kenntikukannkyou.html

36条行政庁認定と 7条に基づく第三者認証(BELS)

既存建築物も基準適合表示可能
法第36条認定、行政庁認定マーク

基準レベル以上の省エネ性能
法第7条に基づくラベル



Department of Architecture, WASEDA University

30

集合住宅 ラベル



非住宅 ラベル

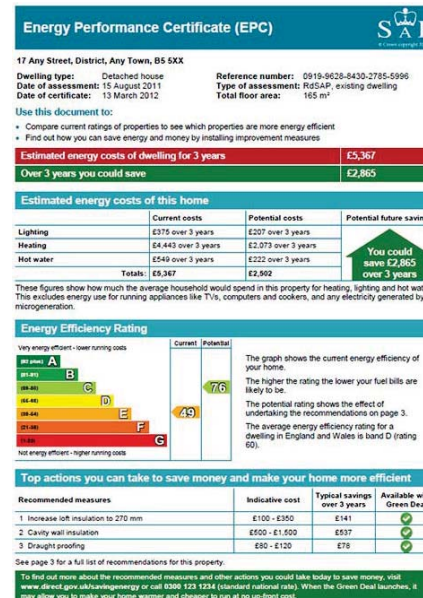


BELSの☆表示

☆数		住宅用途	非住宅用途 1 事務所等、学 校等、工場等	非住宅用途 2 ホテル等、病 院等、百貨店 等、飲食店等、 集会所等
★★★★★		0.8	0.6	0.7
★★★★		0.85	0.7	0.75
★★★	誘導水準	0.9	0.8	0.8
★★	省エネ水準	1.0	1.0	1.0
★	既存の省エネ 基準	1.1	1.1	1.1

<https://www.hyoukakyoukai.or.jp/bels/pdf/bels.pdf>

EPCの事例（英国・住宅）



←セクションA：建築物の概要

←セクションB：現在・将来のエネルギーコスト

←セクションC（EPCグラフ）

←セッションD：省エネのための推奨対策

EPC, SAP UK

Department of Architecture, WASEDA University

34

英国のEPCサービス会社のHP

Easy EPC

0800 170 1201
07557 443 444

EPC Providers & Green Deal Advice Service

Lines Open Monday - Friday 9am - 5.30pm

Home | About Us | EPC Explained | News | Commercial EPC | Solar PV EPC | Asbestos Surveys | Contact Us | Log in

Commercial Energy Performance Certificate EPC Providers

Commercial EPC from £99.99 + vat

A Commercial EPC must be in place before any commercial property is sold or let. Commercial Energy Performance Certificate surveys are more in depth than their domestic counterparts and need to be carried out by an assessor with the correct NDEA qualification.

<http://www.easypec.org/commercial-epc.html>

DOMESTIC EPC
FROM £49.99

COMMERCIAL EPC
FROM £99.99

SAP EPC
FROM £49.99

DISPLAY ENERGY
FROM £99.99

ASBESTOS SURVEY
FROM £149.99

Department of Architecture, WASEDA University

35

主要国のEPC評価方法

国名	評価方法
スウェーデン	計画時の評価/運用時の評価
フィンランド	計画時の評価
イギリス	計画時の評価/運用時の評価
デンマーク	計画時の評価/運用時の評価
オランダ	計画時の評価
ベルギー	計画時の評価/運用時の評価
ポルトガル	計画時の評価
スペイン	計画時の評価
フランス	計画時の評価/運用時の評価
ドイツ	計画時の評価/運用時の評価
ポーランド	計画時の評価/運用時の評価
チェコ	計画時の評価
オーストリア	計画時の評価
イタリア	計画時の評価

A review of the implementation of the Energy Performance Certification Scheme in Europe, Marina Economidou, Expert in Energy Efficiency IEA, Paris, November 2011

Department of Architecture, WASEDA University

36

✓非住宅の評価費用は, **1~2ユーロ/m²**

✓国によっては5ユーロ/m²

✓費用のばらつきの原因は不明であるが,
国の経済力とは無関係

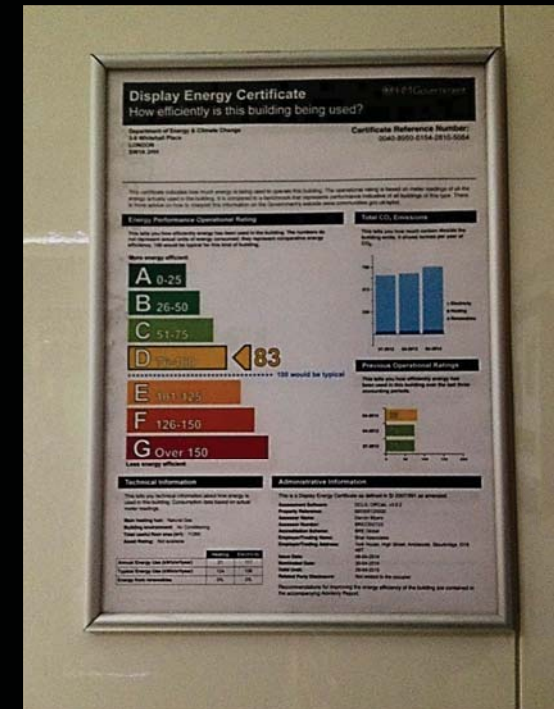
✓罰則がある国とない国がある

Book: 2016 – Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) , January 2016から引用

Department of Architecture, WASEDA University

37

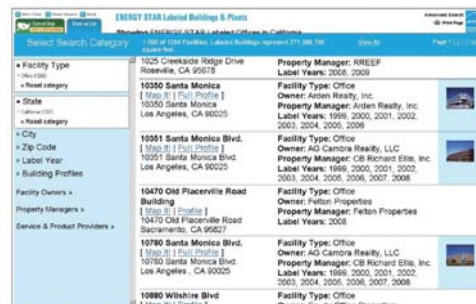




Energy Star

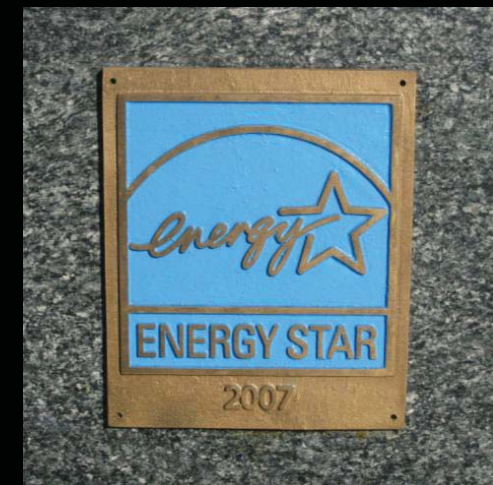
- ✓ 1992年に米国の環境保護庁（EPA）と米国エネルギー省（DOE）が共同で開発した、製品、機器、住宅、業務ビルの省エネ性能ラベリング制度
- ✓ ESPMと呼ばれるエネルギー使用量の管理ツールにより建物用途・運用特性・エネルギーデータを基に評価
- ✓ 評価結果は、1～100で表示される

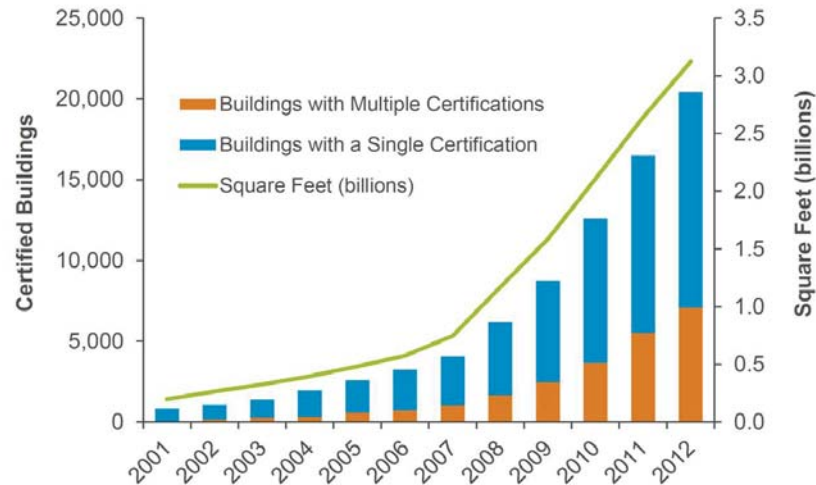
Energy Star HPから引用



Energy Star取得建物一覧の例

LEED and ENERGY STAR





Energy Star Data Trendsから引用
http://www.energystar.gov/index.cfm?c=business.bus_energy_star_snapshot

✓ Energy Star を得ている建築物は、得ていない同等の建築物より、財務的なパフォーマンスが大幅に良い。市場価値は 13.5% 高く、水光熱費は 10% 低く、単位面積当たりの収入は 5.9% 高い、賃料は 4.8% 高い、稼働率も 1% 高い

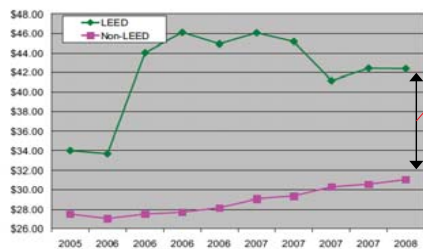
✓ オーストリア・ウィーンにおけるデータ解析を行ったところ、EPC 一段階の改善は、8% 販売価格を 4.4% 賃貸価格を向上させた。

UNEP FI Investor Briefing, Commercial Real Estate Unlocking the energy efficiency retrofit investment opportunity, 2014

European Commission (DG Energy), Energy Performance Certificates in Buildings and Their Impact on Transaction Prices and Rents in Selected EU Countries, 2013

環境不動産には、省エネによる便益に加えて、不動産価値があるのではないかな？

- 2008年 米国グリーンビルディング協会 LEED 認証物件と非認証物件の賃料比較¹⁾
- 2014年 UNEP Finance Initiative, Energy Star 認証物件と非認証物件の賃料比較²⁾
- 2015年 伊藤ら, CASBEE 認証有無と賃料の比較³⁾
- 2015年 ザイマックス, 東京23区オフィスビルにおける環境認証有無と新規賃料の関係⁴⁾



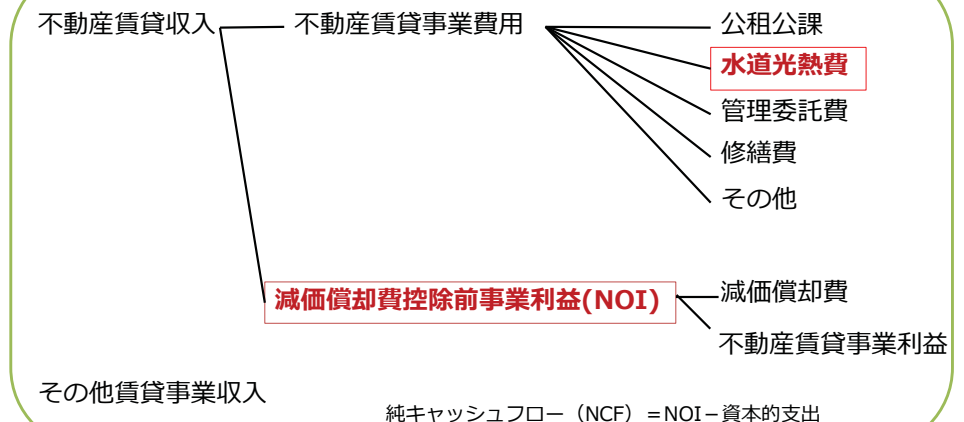
平均賃料が約13ドル高い¹⁾

【参考文献】

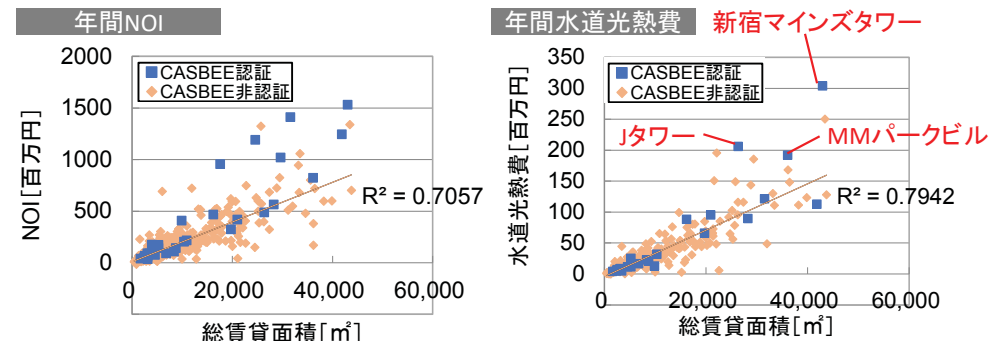
- 1) Miller Norn, Spivey Jay, Florance Andrew: Does Green Pay Off, Journal of Real Estate Portfolio Management, 2008
- 2) UNEP Finance Initiative, Commercial Real Estate Unlocking the energy efficiency retrofit investment opportunity, 2014
- 3) 伊藤 雅人: 不動産マーケットにおけるCASBEE・知的生産性評価の経済効果, 2015.2.13
- 4) 吉田 淳, 大西 順一郎: 環境マネジメントの経済性分析, ザイマックスの研究調査, 2015.9.30

J-REIT保有オフィスを調査

有価証券報告書等の開示情報を活用し、各物件の建物情報や賃料情報を調査可能

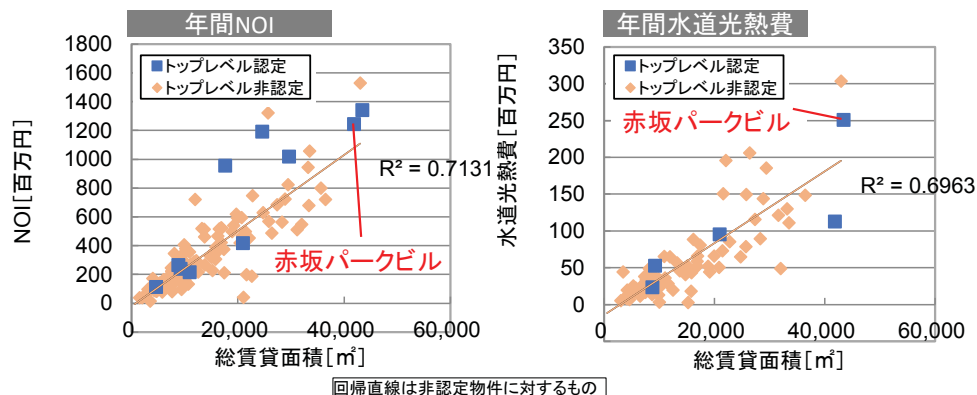


解析法人	全国	東京	都心5区
MCUBS MidCity投資法人	8	0	0
SIA不動産投資法人	17	10	2
アクティビア・プロパティーズ投資法人	11	9	7
いちごオフィスリート投資法人	44	30	21
インヴィンシブル投資法人	5	4	2
オリックス不動産投資法人	39	29	19
グローバル・ワン不動産投資法人	10	7	5
ケネディクス・オフィス投資法人	75	54	39
ジャパンエクセレント投資法人	28	16	10
ジャパンリアルエステイト投資法人	62	37	29
トップリート投資法人	10	10	9
プレミア投資法人	23	20	15
ユナイテッド・アーバン投資法人	36	18	14
阪急リート投資法人	3	1	1
森トラスト総合リート投資法人	7	5	3
森ヒルズリート投資法人	5	5	4
大和証券オフィス投資法人	40	36	31
東急リアル・エステート投資法人	17	17	12
日本ビルファンド投資法人	71	44	33
日本プライムリアルティ投資法人	47	29	21
日本リート投資法人	11	11	9
福岡リート投資法人	5	0	0
平和不動産リート投資法人	23	18	12
野村不動産マスターファンド投資法人	54	34	21
合計（解析対象）	651	444	319

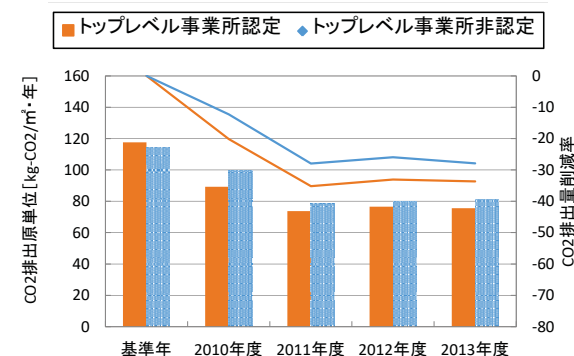


- CASBEE認証物件は、減価償却費控除前事業利益(NOI)が高い
- 地冷有を除くと、年間水道光熱費は同等

→NOIが高いビルでは入居企業の活動も活発と考えられるため、同程度の年間光熱水費であることは省エネ性能にも優れていることを示している

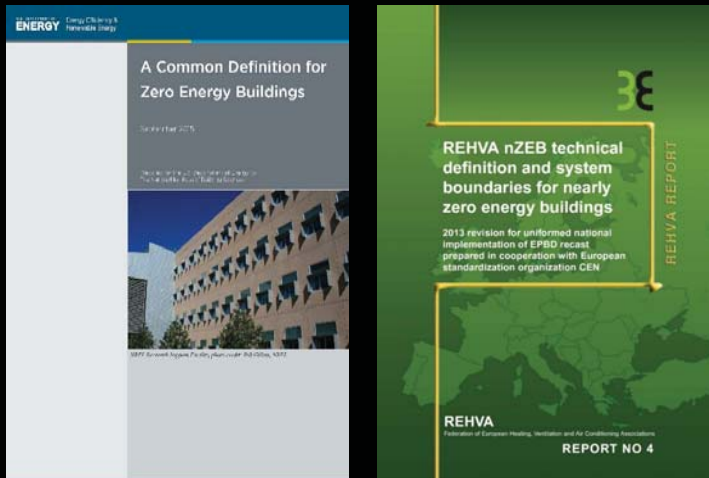


- トップレベル・準トップレベル物件はNOIが高い
- 一例を除き、水道光熱費は認定有無による差が少ない



- CO2排出量原単位は認定の有無に関わらず、基準年に対して約30%減少（認証8件、非認証28件を平均）
- トップレベル認定物件でも削減が行われている→省エネ努力が行われている。

ZEB



何故、省エネ建築ではないのか？

- ・ 省く：不要のものとして取り除く
- ・ 質の確保が前提
- ・ **日本では省エネは「我慢」**
- ・ 知的生産性の高い室内環境は必須
- ・ **ZEBは究極の目的**

ヒエラルヒーアプローチ

1. 負荷の削減
2. エネルギーハーベスト（昼光・自然換気、パッシブ建築手法など）
3. 機器の効率化
4. 再生可能エネルギー利用
5. 敷地外再生可能エネルギー利用

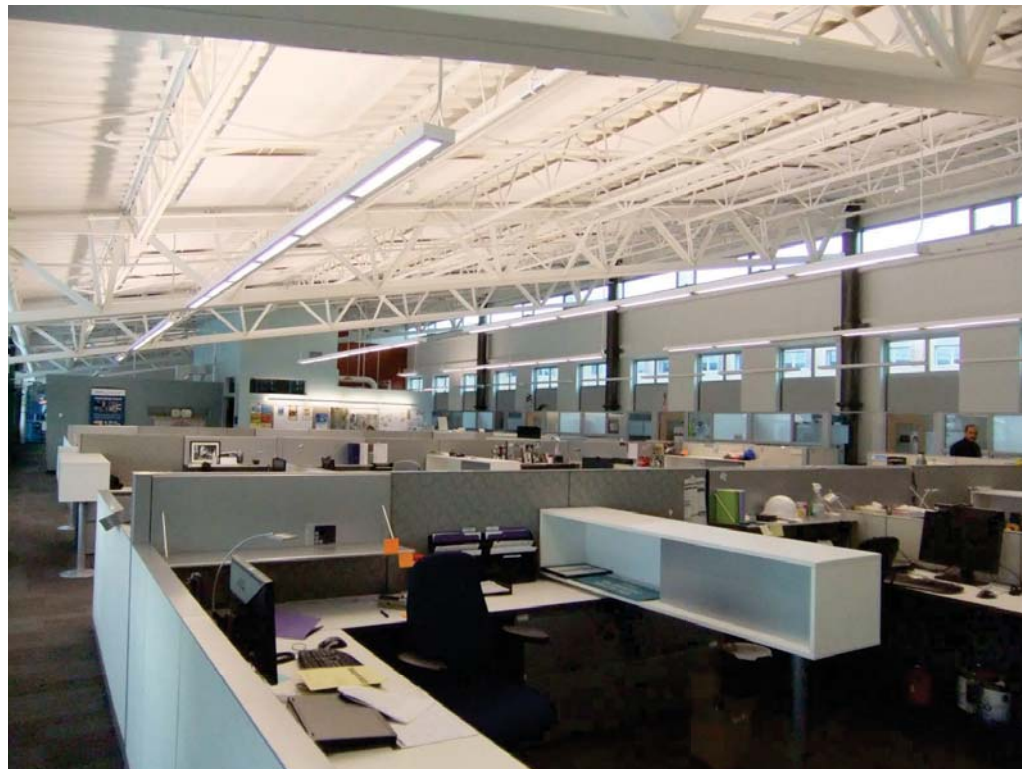
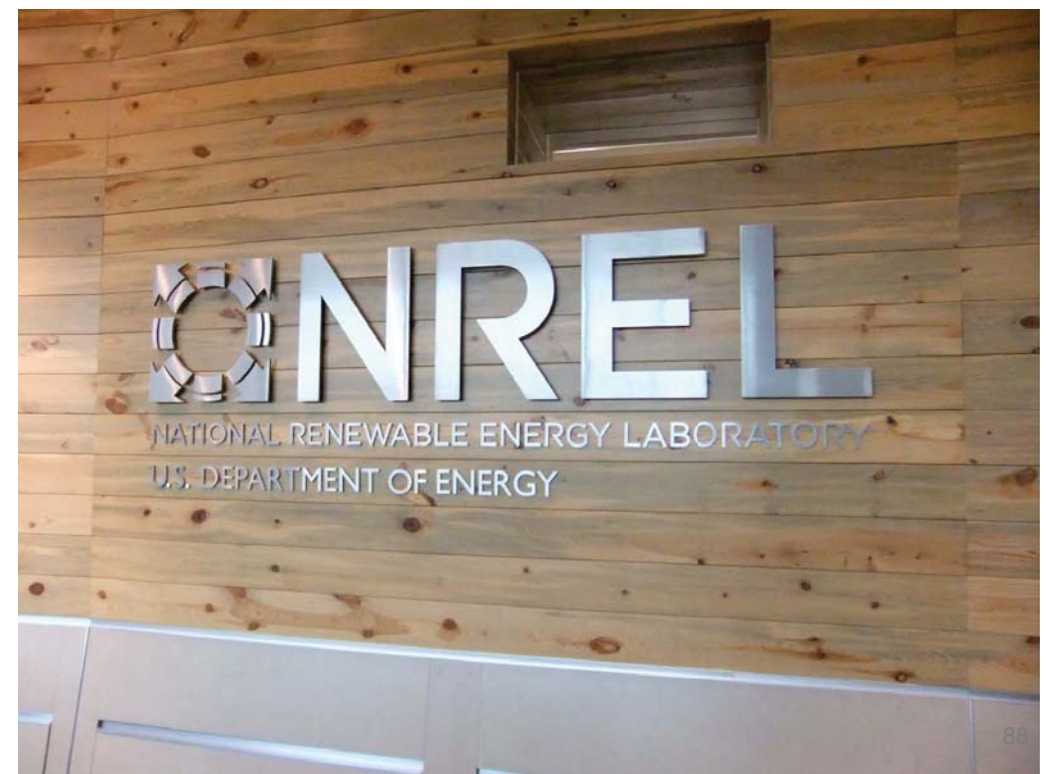
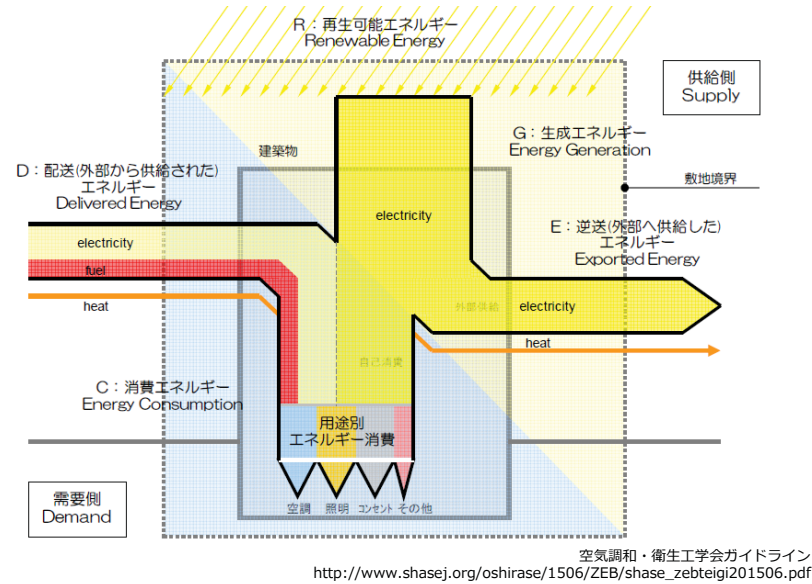
一次エネルギー消費量の削減

パッシブ建築



エネルギーハーベスト（収穫）

Site-ZEBとSource-Zeb



ZEH・ZEBの定性的定義

ZEBとは...

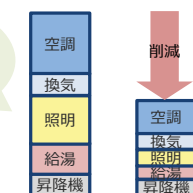
快適な室内環境の担保



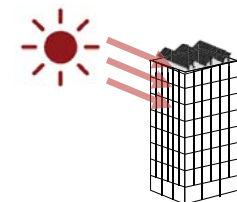
適切なエネルギー運用

1. 省エネ エネルギーを極力必要とせず、上手に使う

高断熱化
日射遮蔽
自然エネルギー利用
高効率設備



2. 創エネ エネルギーを創る



太陽光発電

年間で消費する建築物のエネルギー量が大幅に削減

Diagram created by Muharrem Senyil, Lance Hamblin from Noun Project

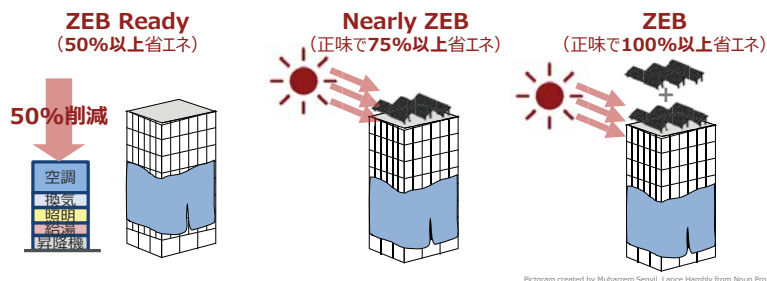
ZEBの定義

50%以上省エネ（ZEB Ready）を満たした上で、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、正味でゼロ・エネルギーを目指す

ただし、

高層の大規模建築物等では屋上面積が限られ、エネルギーを創ることに限界がある → 評価に考慮する必要

正味で75%以上省エネを達成したものを**Nearly ZEB**
正味で100%以上省エネを達成したものを**ZEB**



OAコンセントの取扱い

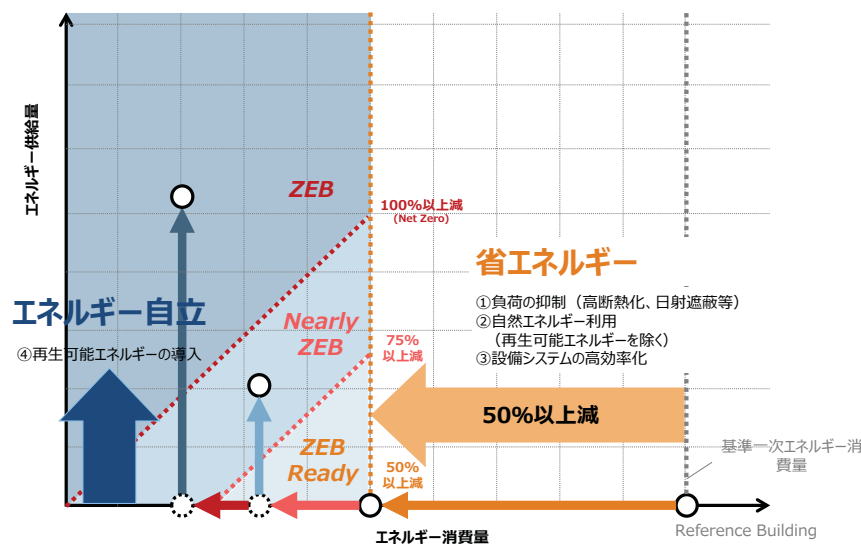
- 判定方法は省エネ基準に従う
- 対象は、空調・給湯・換気・照明・昇降機設備

→OAコンセントを含まない

使用時にエネルギー使用量がゼロになると誤解されないようにすることが重要

- BELSのBEIでも除外
- 再生可能エネルギーは、オンサイト（敷地内）を対象、売電分も考慮
※ ただし、余剰売電分に限る

ZEBチャート



ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide



小売店 学校 小中規模事務所 病院 リテール

学校などに関しては75~100%削減ガイド準備中

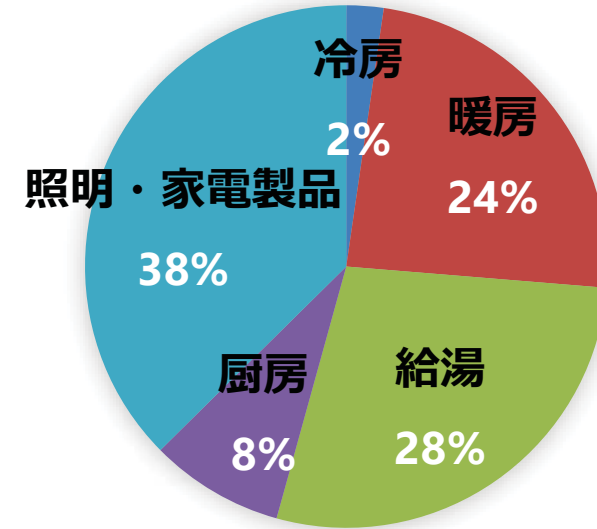


日本のガイドライン・パンフレット

✓ZEBガイドライン委員会にて作成中

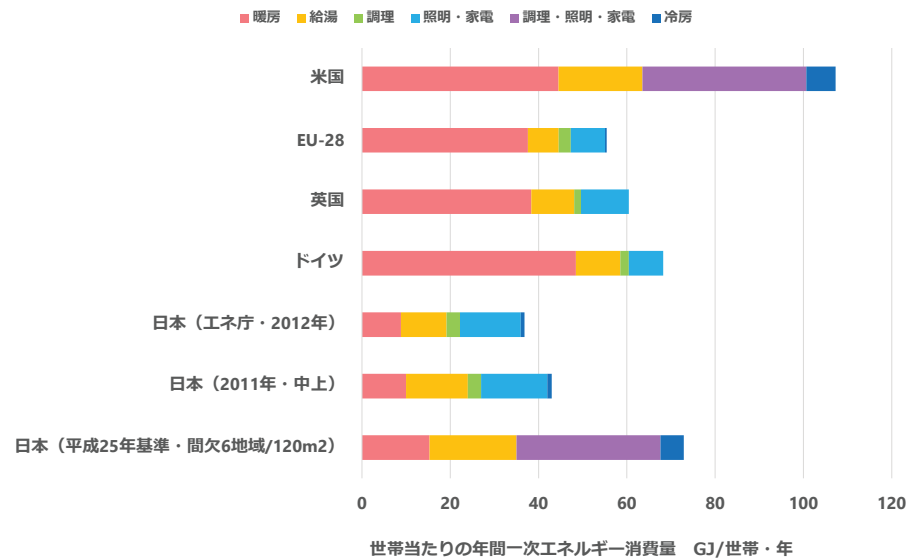
<https://sii.or.jp/zeb28/conference.html>

住宅の一次エネルギー消費量



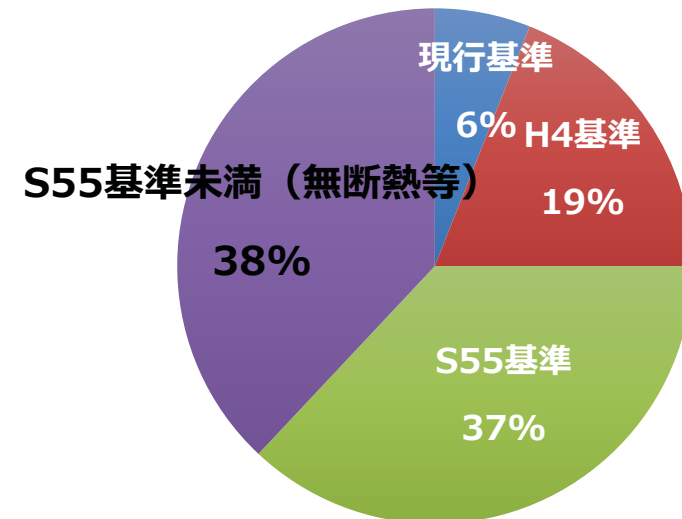
資源エネルギー庁資料から引用:2012年

各国の世帯当たり一次エネルギー消費量



European Environmental Agency, Household energy consumption per dwelling by end-use, 25 Jan 2016
U.S. Energy Information Administration, Heating and cooling no longer majority of U.S. home energy use, 7 March, 2013

日本の住宅ストック約5,000万戸の断熱性能



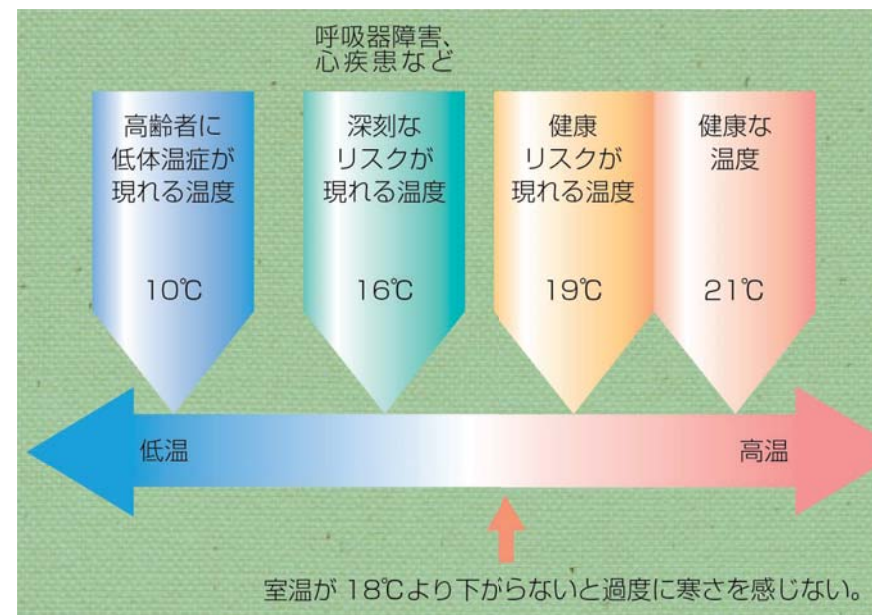
国土交通省推計: 2013年

※ここで、現行基準は、建築物省エネ法のH28省エネ基準（エネルギー消費性能基準）の断熱基準をさす（省エネ法のH11省エネ基準及びH25省エネ基準（建築主等の判断基準）の断熱基準と同等の断熱性能）

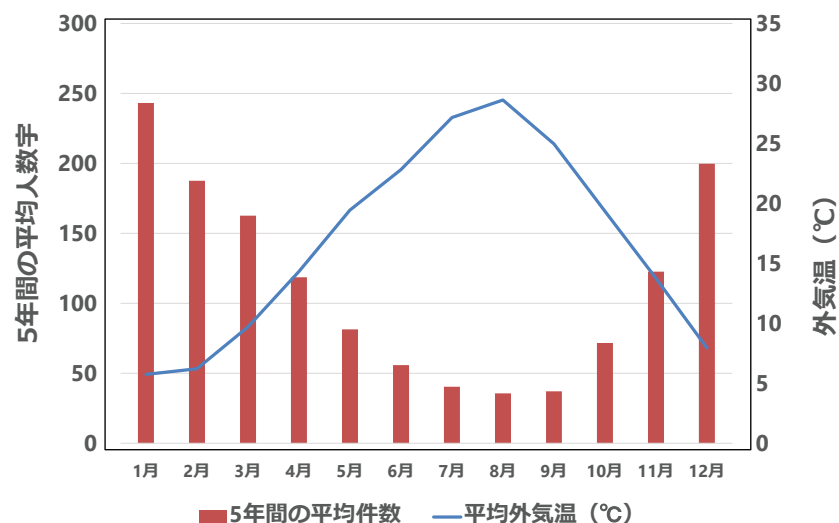
✓注文住宅の835,738件の調査

第1位 省エネ創エネ設備	31.2%
第2位 収納スペースが充分ある	30.2%
第3位 耐震/耐久性・構造がしっかりしている	30.1%
第4位 キッチンの広さ	26.5%
第5位 キッチンの設備	26.0%
第6位 太陽光発電	24.0%
第7位 気密性・断熱性が高い	23.8%
第8位 耐火性能が高い	22.6%
第9位 外観などのデザイン	21.9%
第10位 駐車場のスペースや数	21.3%

http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_tk4_000114.html



入浴中の急死の搬送数



東京都監察医務院、入浴中の死亡者数の推移（入浴中の死亡を防ぐための留意事項）
気象庁東京の月別平均外気温 から作成

消費者庁も注意喚起



News Release

平成 28 年 1 月 20 日

冬場に多発する高齢者の入浴中の事故に御注意ください！

入浴は、身体を清潔に保つだけでなくリラックス効果も期待できる我が国の重要な生活習慣の一つです。一方、入浴する際の身体状況や入浴の環境によっては、意識障害を起こし溺水する等重大な事故につながる危険性があります。人口動態統計を分析したところ、家庭の浴槽での溺死者数は10年間で約7割増加し、平成26年に4,866人となっています。そのうち高齢者（65歳以上）が約9割を占めており、高齢者は特に注意が必要です。

消費者庁が55歳以上の消費者を対象に実施したアンケート調査によると、持病が無い普段元気な人でも入浴事故が起こることを知っている人は34%にとどまる等、入浴事故のリスクが十分に周知されていませんでした。また、安全な入浴方法の目安である「41度以下で10分未満に上がる」を守っている人は42%にとどまり、浴室等を暖める対策を全く実施していない人も36%存在する等、消費者の安全対策が不十分であることが分かりました。こうした中で約1割の人が、入浴中にのぼせたり、意識を失ったりしてヒヤリとした経験をしていました。

安全に入浴するために、以下の点に注意しましょう。

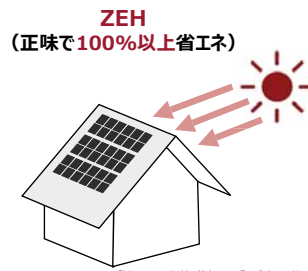
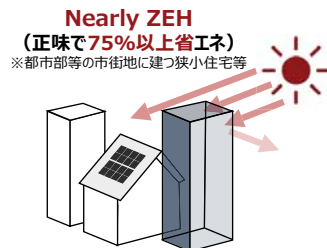
（1）入浴前に脱衣所や浴室を暖めましょう。

ZEH（住宅）の定義・評価方法

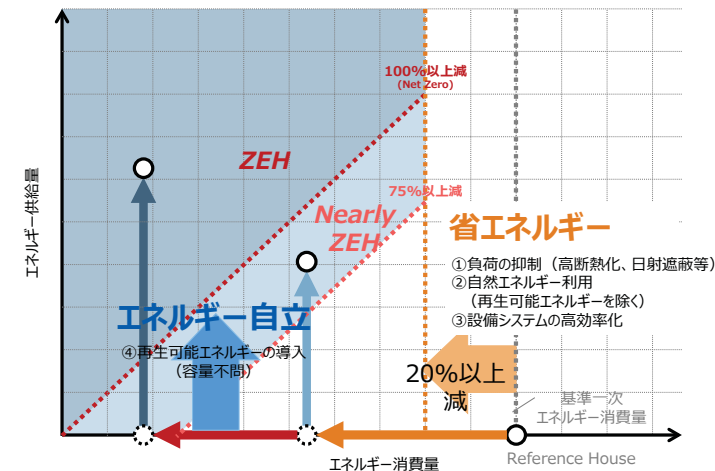
➤ ZEHの「高断熱基準」「設備の効率化」で
20%以上省エネを満たした上で、
太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、
正味でゼロ・エネルギーを目指す

地域区分	1地域 (旭川等)	2地域 (札幌等)	3地域 (盛岡等)	4地域 (仙台等)	5地域 (つくば等)	6地域 (東京等)	7地域 (鹿児島等)	8地域 (那覇等)
ZEH基準	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	—

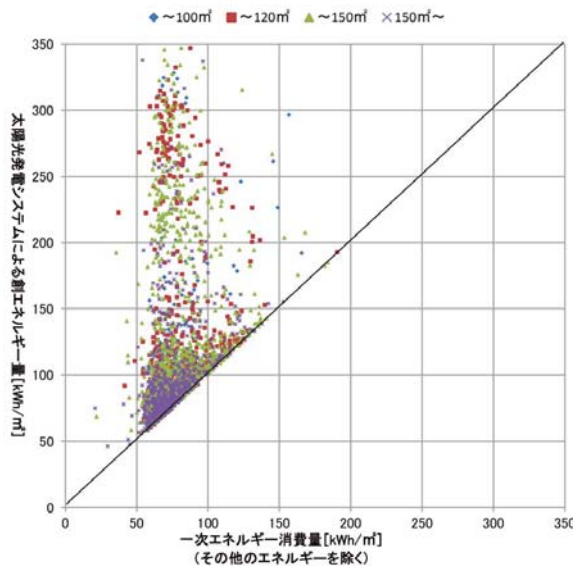
正味で75%省エネを達成したものを**Nearly ZEH**
正味で100%省エネを達成したものを**ZEH**



ZEHチャート



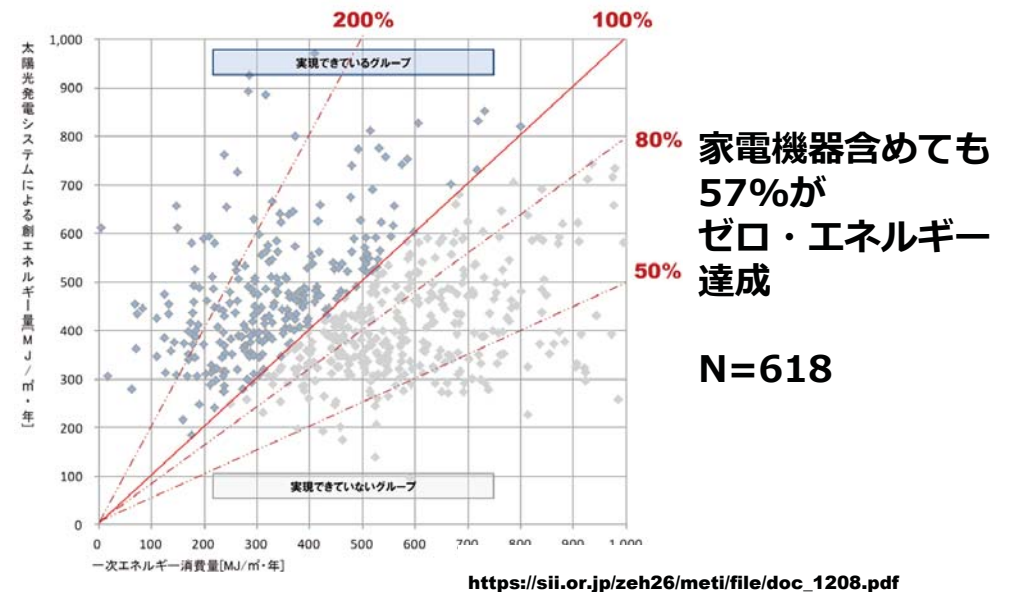
SII-ZEH補助金対象住戸



年	戸数
2012	443
2013	1,055
2014	938
2015	6,146

https://sii.or.jp/zeh26/medi/file/doc_1208.pdf

SII-ZEH補助金対象住戸実測値

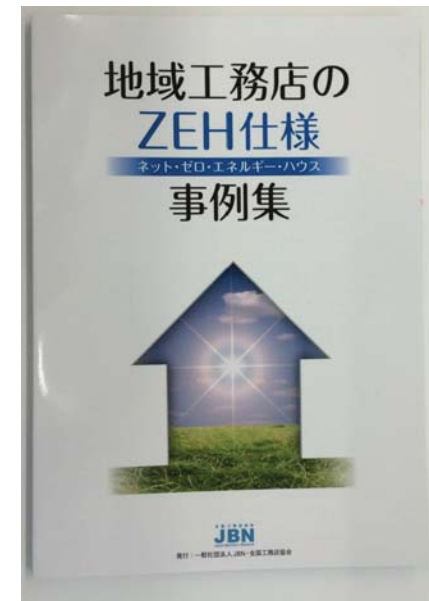


https://sii.or.jp/zeh26/medi/file/doc_1208.pdf

- ・ 自社が受注する住宅のうちZEH（Nearly ZEHを含む）が占める割合を**2020年度までに50%以上とする事業目標**を掲げるハウスメーカー、工務店、建築設計事務所、リフォーム業者、建売住宅販売者等

・ 2016年11月2日時点：**3593**件

<https://sii.or.jp/zeh28/builder/search/>



Nobi-Nobi House 2014





Department of Architecture, WASEDA University

81



Department of Architecture, WASEDA University

82

Green Buttonとは



- エネルギーデータのフォーマットと通信を規格化
- 顧客が自身の電力利用状況を確認できるようにし、第三者のサービスプロバイダとのデータ共有を可能にする方策

顧客は自身のポータルサイトからXMLとしてデータのダウンロードが可能
権限を与えることでサービスプロバイダもグリーンボタンデータへのアクセスが可能

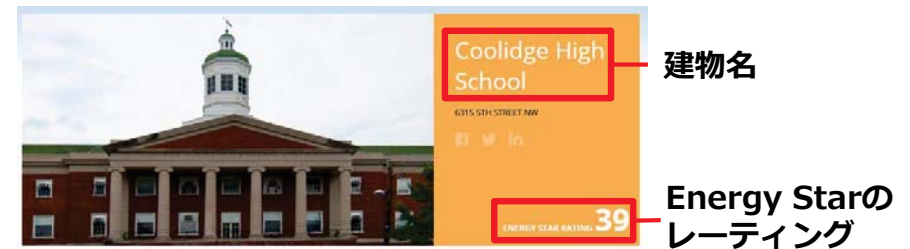


<http://www.greenbuttondata.org/>

Department of Architecture, WASEDA University

83

Green Button(米国公共建築の事例)



Calvin Coolidge Senior High School is committed to providing Excellence in Education for all students. Through program design and rich learning experiences, students will be provided many opportunities to achieve academic excellence, where each student will reach his or her highest potential. [Show More](#)



- 最新記録日
- ここ10日の電力消費量
- 月積算エネルギー消費量
- ダウンロードできるデータ

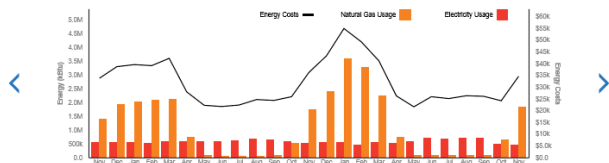
月積算エネルギー消費量
・エネルギーコスト
・ガス使用量
・電気使用量

<http://www.buildsmartdc.com/>

Department of Architecture, WASEDA University

84

Green Button(米国公共建築の事例)



BUILDING TYPE High School	SIZE (FT²) 271,300	EUI (KBTU/SF/YR) 84
ANNUAL ENERGY COST \$399,384.34	ANNUAL GHG EMISSIONS (TONS) 2,079.3	GAS AS % OF BTUS 67.83%
GAS AS % OF ENERGY COST 37.46%		

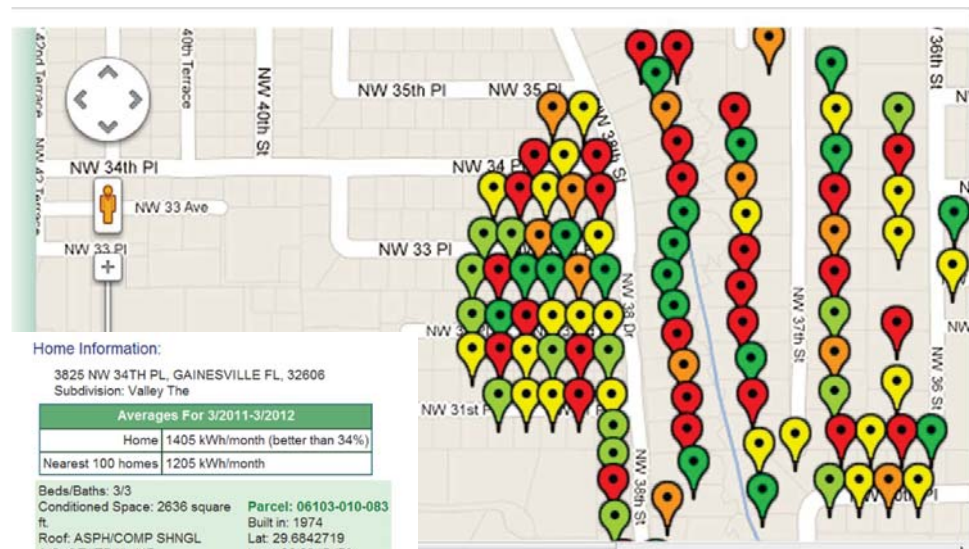
建物情報

Data services and analytical graphics provided by



所在地

Gainesville (FL, US)



Home Information:

3825 NW 34TH PL, GAINESVILLE FL, 32606
Subdivision: Valley The

Averages For 3/2011-3/2012

Home	1405 kWh/month (better than 34%)
Nearest 100 homes	1205 kWh/month

Beds/Baths: 3/3
Conditioned Space: 2636 square ft
Roof: ASPH/COMP SHNGL
A/C: CENTRAL AIR
Stories: 1

Export this comparison data

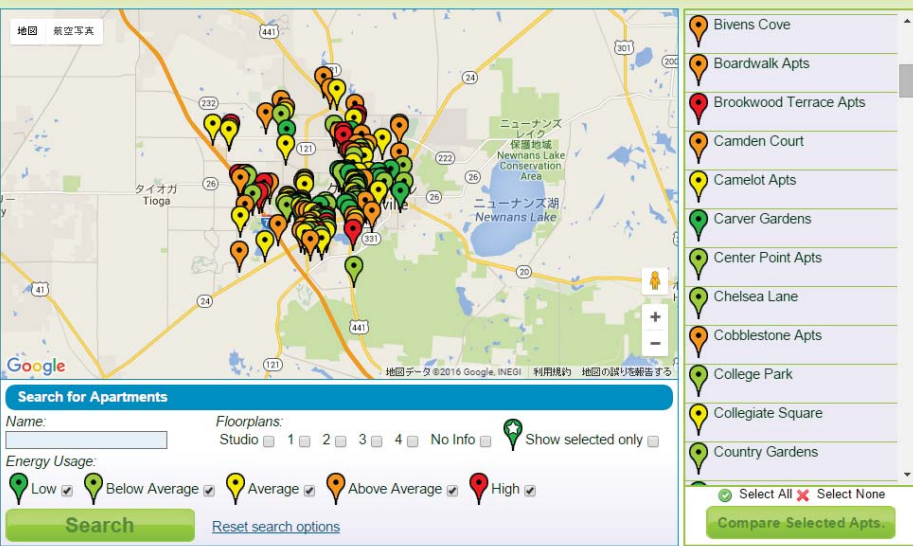
<http://gainesville-green.com/>

43,073の住宅



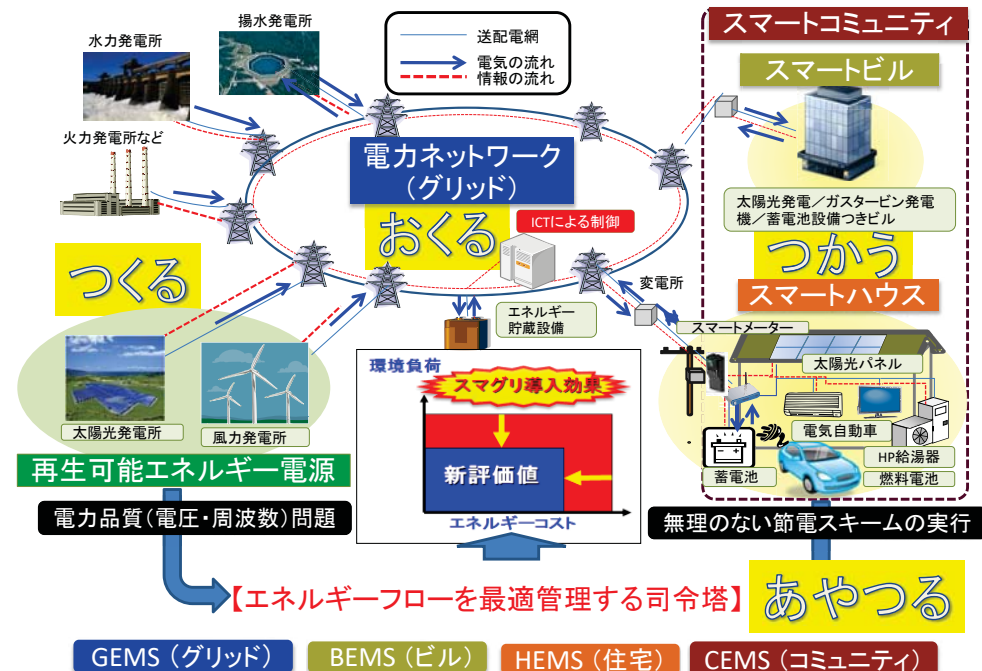
[Home](#) | [About](#) | [Choose Apartments To Compare](#) | [Feedback](#)

Gainesville, FL Apartments (160 showing)



<http://gainesville-green.com/>

スマートグリッド (電力網と情報網の高度融合ネットワーク: 林泰弘)



Eco-House and Smart Building

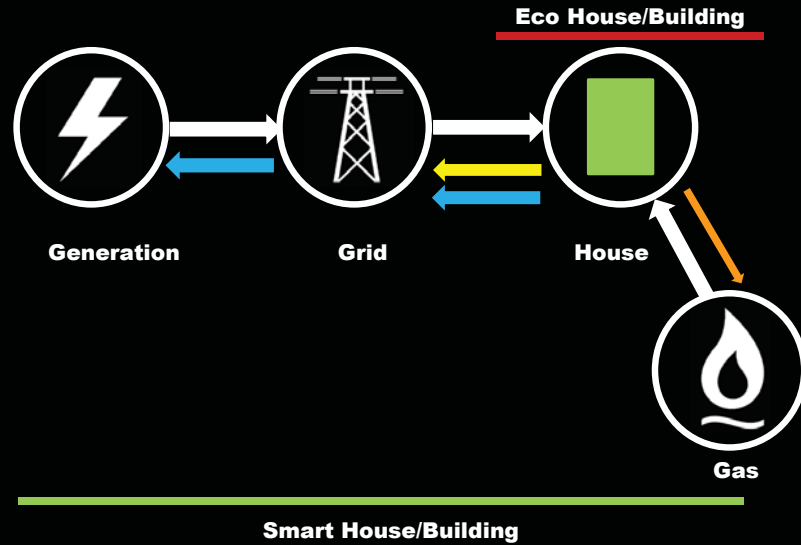


Diagram created by Madebyelvis, Maurizio Fusillo, Edward Boatman, Thomas Uebke, from Nouri Project

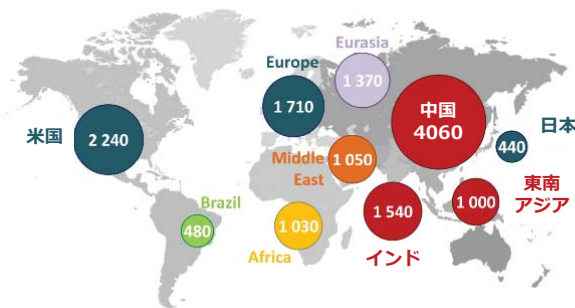
早稲田大学 新宿実証センターの設備



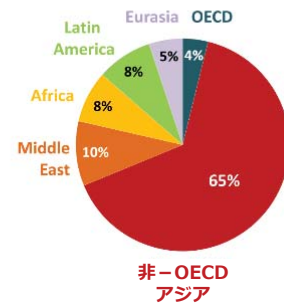
Department of Architecture, WASEDA University, all rights reserved, 2016

アジアのエネルギー需要

2035年の一次エネルギー需要量の推計 (Mtoe)



2012年から2035年の経済成長



インドに2030年にある住宅・建築物の7割は、今存在しない

引用: IEA, World Energy Outlook 2013 (12 November 2013)