「環境建築の価値と省エネ対策の今後」

2016年6月22日 早稲田大学建築学科 田辺新一



世界的にも建築物の対策は最重要



IPCC(気候変動に関する政府間パネル)

第5次評価報告書

- ✓2010年に建築物は世界のエネルギーの 約32%を消費
- ✓ このままの状態が続けば、 2050年までに2~3倍になると予想

住宅・建築は寿命が長いため ロックインする前に迅速な対応が必要

2015年 環境省 IPCC 第5次評価報告書の概要 – 第3作業部会(気候変動緩和)

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

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

東京都環境基本計画



>> 2016年2月19日(金) 環境基本計画のあり方について(答申)

2030年までに2000年比で

30% 温室効果ガス削減

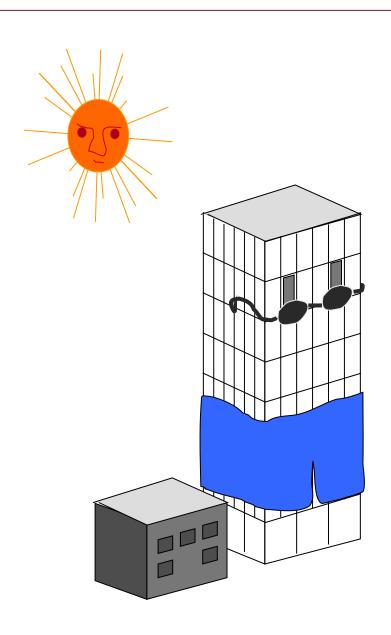
38% エネルギー消費量削減

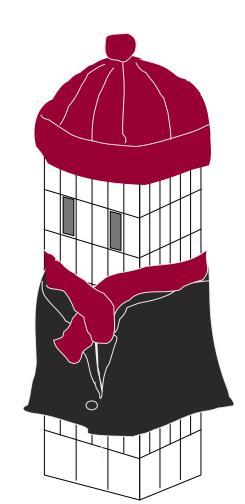
30% 再生可能エネルギー

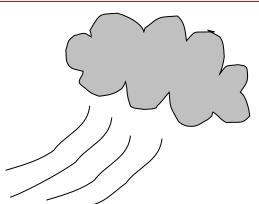
- ・東京都は日本の約5%のCO2排出(2013年)
- ・業務用が約4割と大きい
- →スマートエネルギー都市の実現

Green Building — Brown Building



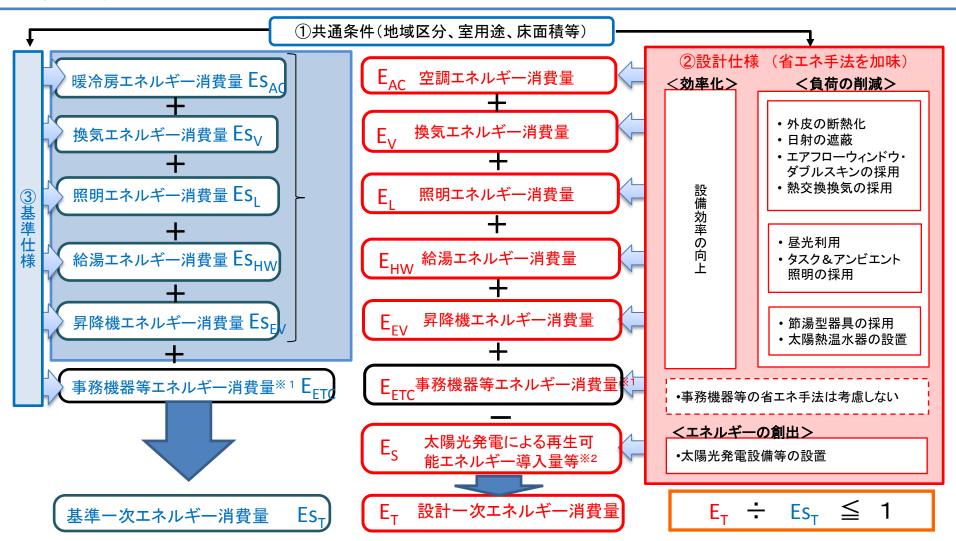






建築物の一次エネルギー消費量基準の考え方

● 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(設計一次工 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

BELSと省エネ基準適合認定建築物マーク





建築物エネルギー消費性能基準 適合認定建築物

この建築物は、建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律第36条第2項の規定に基づき、建築物エネルギー消費性能基準に適合していると認められます。

建築物の名称 Aビル

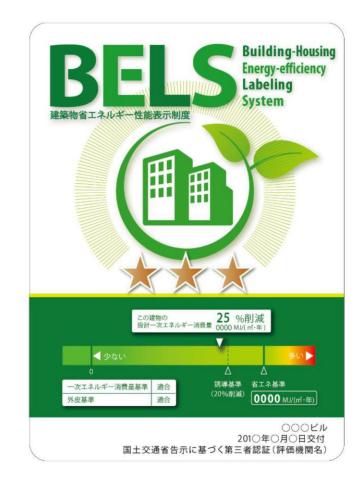
建築物の位置 〇県〇市〇〇3-5

認定番号認定年月日

2017年5月7日

認定行政庁 〇市

適用基準 一次エネルギー消費量基準(新築建築物)適合

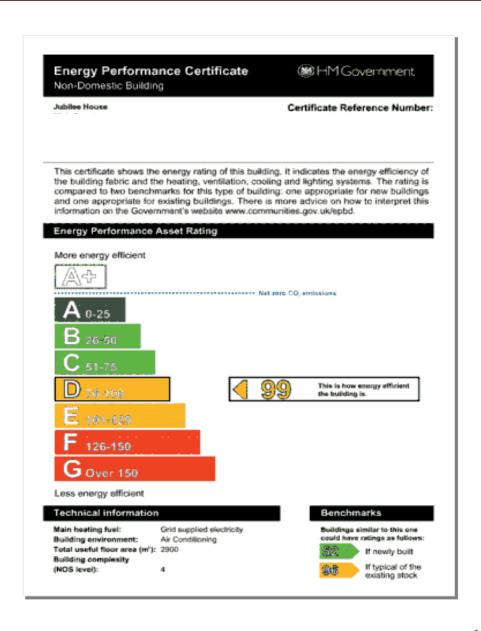




省工ネ性能評価制度(EPC)



- ✓ 住宅・建築物の省工ネ性能評価制度 (EPC: Energy Performance Certificate) は2006年から施行されており、市場に浸透
- ✓ 新築、売買、賃貸借時に建物オー ナーが取引相手に対して省エネ性能 評価書を提示(義務)
- ✓ 25の用途(オフィスビル、店舗など)、20の活動(執務室、倉庫など)ごとに評価
- ✓ エネルギー性能は、原則的に設計段階における予測値により評価される
- 注釈) ①省エネ基準で規定しているCO2排出のみ対象 ②平均値は1995年までの約30年間の エネルギー消費データに基づき設定



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

英国のEPCサービス会社のHP





0800 170 1201 07557 443 444

EPC Providers & Green Deal Advice Service

Lines Open Monday - Friday 9am - 5.30pm

About Us EPC Explained

News Commercial EPC

Solar PV EPC

Asbestos Surveys

Contact Us Log in

Commercial Energy Performance Certificate EPC Providers



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.easyepc.org/commercial-epc.html











EPC申請コストと罰則



- √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















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

Start Over No Reset Search 1 Baci Advanced Search **ENERGY STAR Labeled Buildings & Plants** Cannot Map Print Page 1-500 of 1266 Facilities. Labeled Buildings represent 271,388,780 1025 Creekside Ridge Drive Property Manager: RREEF · Facility Type Roseville, CA 95678 Label Years: 2008, 2009 Office (1266) « Reset category 10350 Santa Monica Facility Type: Office [Map It! | Full Profile] Owner: Arden Realty, Inc. State 10350 Santa Monica Property Manager: Arden Realty, Inc. California (1267) Los Angeles, CA 90025 Label Years: 1999, 2000, 2001, 2002. « Reset category 2003, 2004, 2005, 2006 ► City 10351 Santa Monica Blvd. Facility Type: Office ▶ Zip Code [Map It! | Full Profile] Owner: AG Cambra Reality, LLC 10351 Santa Monica Blvd. Property Manager: CB Richard Ellis, Inc. ▶ Label Year Los Angeles, CA 90025 Label Years: 1999, 2000, 2001, 2002, ▶ Building Profiles 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 10470 Old Placerville Road Facility Type: Office Facility Owners » Building Owner: Felton Properties Property Managers » [Map It! | Profile] Property Manager: Felton Properties 10470 Old Placerville Road Label Years: 2008 Service & Product Providers » Sacramento, CA 95827 10780 Santa Monica Blvd. Facility Type: Office Map Itl | Full Profile] Owner: AG Cambra Reality, LLC 10780 Santa Monica Blvd. Property Manager: CB Richard Ellis, Inc. Los Angeles, CA 90025 Label Years: 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008

Facility Type: Office

ENERGY STAR

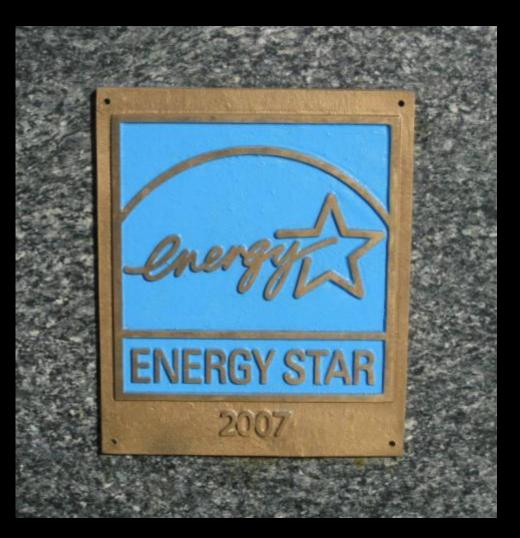
Energy Star HPから引用

Energy Star取得建物一覧の例

10880 Wilshire Blvd

LEED and ENERGY STAR





Energy Star 取得ビルの状況





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

Green Buttonとは









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パ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パイダも グリーンボタンデータへのアクセスが可能





Green Button(米国公共建築の事例)

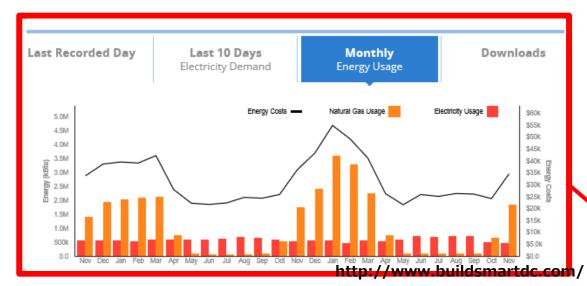




建物名

Energy Starの レーティング

Calvin Coolidge Senior High School is committed to providing aExcellence in Educationa 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



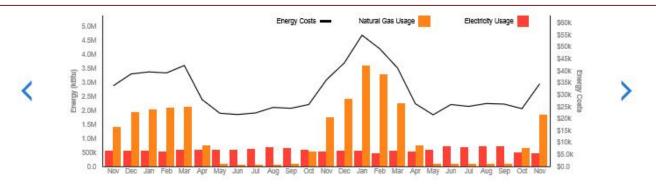
- 最新記録日
- ここ10日の電力消費量
- 月積算エネルギー消費量
- ダウンロードできるデータ

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

Green Button(米国公共建築の事例)





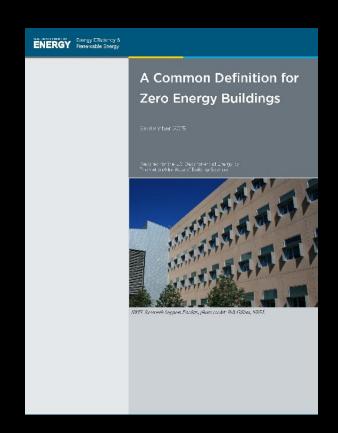


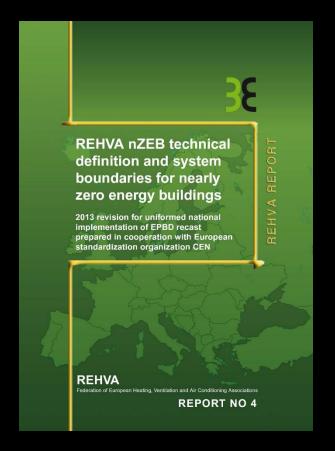
建物情報

Data services and analytical graphics provided by









ZEH・ZEBの定性的定義



ZEBとは...

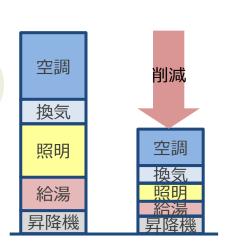
快適な室内環境の担保

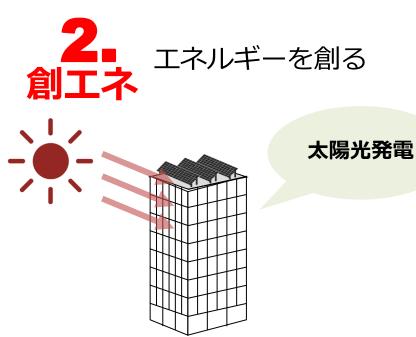


適切なエネルギー運用

1 エネルギーを極力 省エネ 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





年間で消費する建築物のエネルギー量が大幅に削減

ZEBの定義





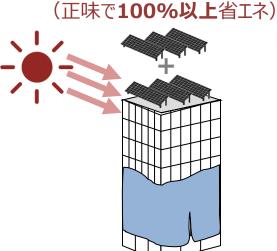
50%以上省エネ(ZEB Ready)を満たした上で、 太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、 正味でゼロ・エネルギーを目指す

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

ZEB Ready Nearly ZEB ZEB (正味で75%以上省エネ) (50%以上省エネ) 50%削減 空調



省エネ性能と不動産価値



- ✓ 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. ウイーンの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

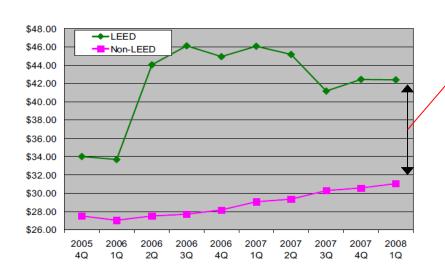
European Commission (DG Energy), Energy Performance Certificates in Buildings and Their Impact on Transaction Prices and Rents in Selected EU Countries, 2013

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?



既往研究

- · 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

環境不動産の不動産価値



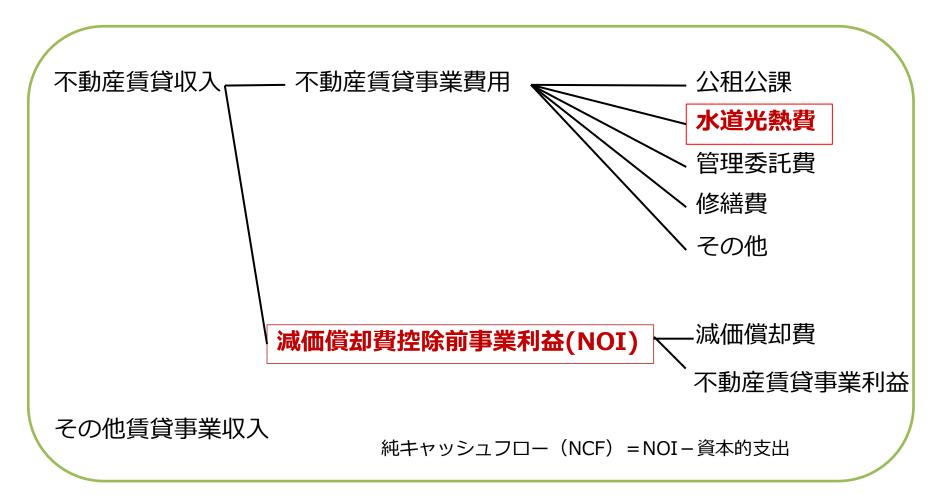
- ✓ 2015年 伊藤ら(三井住友信託銀行): CASBEE 認証有無と賃料の比較
- →CASBEE評価1ランクアップにより,約 1.7%成約賃料の上昇

✓ 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 →約4.4%のプラスの影響,特に中規模ビルの 影響が高い

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



調查対象



対象投資法人	25法人	オフィスに投資する全ての法人
総賃貸面積	50,000	m以下
	651件	全国に立地するオフィス
対象物件	444件	東京23区に立地するオフィス
	319件	都心5区(千代田区、港区、中央区、新宿区、渋谷区)
対象時期	2014年 1	2月時点の直近2期分(1年分)

小規模:延床面積 3,000 m 未満

中規模:延床面積 3,000 m~10,000 m

大規模:延床面積 10,000 m 以上

※社団法人日本ビルヂング協会連合会の定義を参考



解析対象法人の件数



7711° \dag 1	A =	+	+7 > = 5
	全国	<u>東京</u>	都心5区
MCUBS MidCity投資法人	8	0	0
SIA不動産投資法人	17	10	2
<u>アクティビア・プロパティーズ投資法人</u>	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
	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 フェ	17	17	12
ーーー 日本ビルファンド投資法人	71	44	33
ーーー 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

東京都トップレベル事業所



東京都「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」において、地球温暖化対策が優れている事業所に対し、温室効果ガス排出総量削減義務率を緩和する制度

【評価項目】CO2削減対策の推進体制の整備、設備の管理業務、高効率機器の導入

トップレベル事業所

⇒ 削減義務率を1/2に

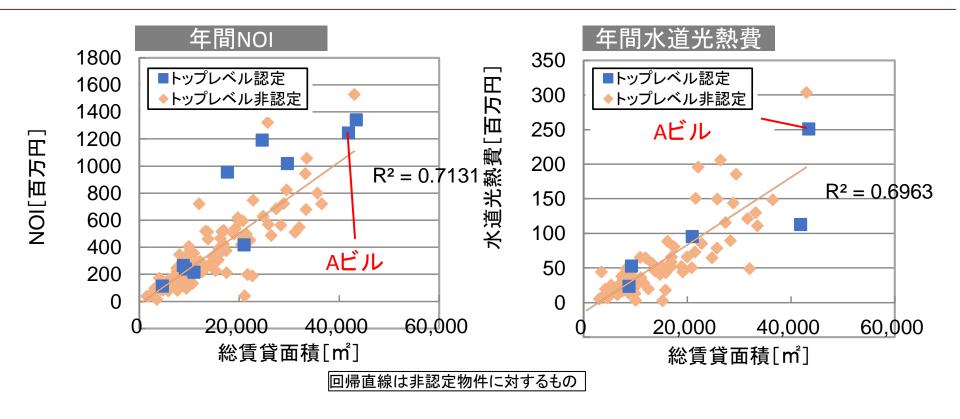
準トップレベル事業所

⇒ 削減義務率を3/4に

ランク	物件名	投資法人	住所	全体	月途 賃貸部分	所有形態 (建物)	地冷
	晴海アイランドトリトンスクエア オフィスタワーY棟		中央区	事務所	事務所	区分所有権	有
準トップ	晴海アイランドトリトンスクエア オフィスタワーZ棟	トップ	中央区	事務所	事務所	区分所有権	有
準トップ	ゲートシティ大崎	日ビル	品川区	複合	複合	区分所有権(共有)	有
準トップ	アーク森ビル	森ヒルズ	港区	複合	事務所	区分所有権	有
トップ	六本木ヒルズ森タワー	森ヒルズ	港区	複合	事務所	区分所有権(共有)	有
準トップ	愛宕グリーンヒルズ	森ヒルズ	港区	複合	複合	区分所有権(共有)	無
準トップ	赤坂パークビル	リアル	港区	複合	複合	所有権	有
準トップ	グランパーク	プレミア	港区	複合	複合	所有権(共有)	有
トップ	赤坂ガーデンシティ	エク	港区	複合	事務所	区分所有権(一部共有)	有

トップレベル事業所の分析





- ・ 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



NOIが高い物件は、入居テナントの企業活動も活発なため水道光熱費も高くなるが、トップレベル事業所は省エネルギー性が高く、非認定物件と水道光熱費は同程度になったと推測できる.

CO2排出量原単位



大規模事業所・・・エネルギー使用量が、原油換算で年間1,500kL以上

温室効果ガス排出量(t-CO2)公開



J-REIT保有オフィスの物件情報



CO2排出量原単位と水道光熱費原単位の関係を調査

· 調査時点:2013年度

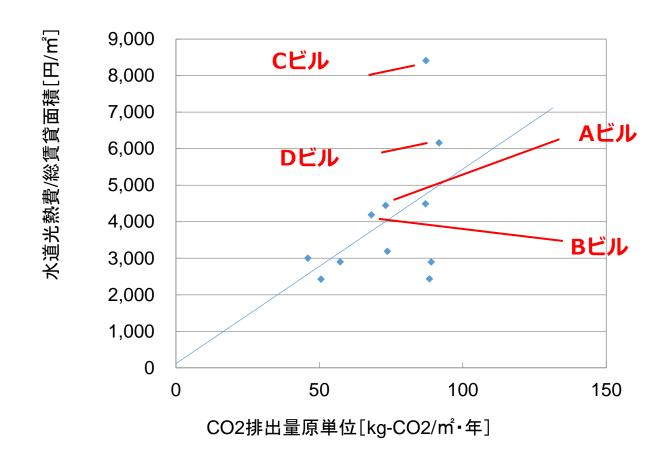
解析対象: 一棟所有もしくは共有のオフィス

• 調査対象物件:11件

	住所	投資法	所有形態	用途		地冷	
701十七	1エ <i>バ</i> 	人	(建物)	全体	賃貸部分	רן /ניו ^ג	
赤坂パークビル	港区	リアル	所有権	複合	複合	有	
新宿野村ビル	新宿区	野村	所有権(準共有)	複合	複合	有	
渋谷クロスタワー	渋谷区	リアル	所有権	複合	複合	無	
芝NBFタワー	港区		所有権	複合	複合	無	
NBF日比谷ビル	千代田区	日ビル	所有権	複合	複合	有	
二番町ガーデン	千代田区	リアル	所有権(共有)	複合	複合	無	
NBFプラチナタワー	港区	日ビル	所有権(共有)	複合	複合	無	
北の丸スクエア	千代田区	リアル	所有権	複合	複合	無	
晴海フロント	中央区	リアル	所有権	複合	複合	無	
山王グランドビル	千代田区	リアル	所有権(共有)	事務所	事務所	無	
世田谷ビジネススクエア	世田谷区	東急	所有権(共有)	事務所	事務所	有	

大規模事業所(一棟所有・共有)





- ・ CO2排出量と水道光熱費には概ね相関
- ・Cビル→この地区のみの熱供給、イニシャルコスト、熱源 機械室面積減少など経済的なメリットを加味して評価す る必要がある

トップレベル事業所認定とCO2排出量



・ 調査時点:2013年度

・ 解析対象:東京都の大規模事業所に 指定されたJ-REIT保有オフィス

(一棟所有・共有および区分所有も含む)

調査対象物件:36件 (トップ・準トップが8件)

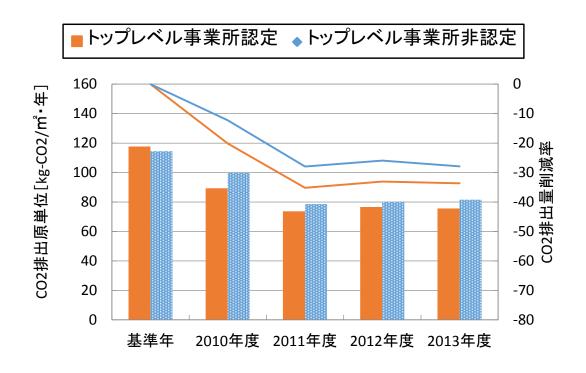
認証物件一覧

ランク	物件名	投資法人	住所	用途		所有形態	地冷	
•			1-171	全体	賃貸部分	(建物)	دا بی	
準トップ	パナソニック東京汐留ビ ル	日ビル	港区	事務 所	事務所	区分所有権	有	
準トップ	ゲートシティ大崎	日ビル	品川区	複合	複合	区分所有権(共有)	有	
準トップ	アーク森ビル	森ヒルズ	港区	複合	事務所	区分所有権	有	
トップ	六本木ヒルズ森タワー	森ヒルズ	港区	複合	事務所	区分所有権(共有)	有	
準トップ	愛宕グリーンヒルズ	森ヒルズ	港区	複合	複合	区分所有権(共有)	無	
準トップ	赤坂パークビル	リアル	港区	複合	複合	所有権	有	
準トップ	グランパーク	プレミア	港区	複合	複合	所有権(共有)	有	
トップ	赤坂ガーデンシティ	エク	港区	複合	事務所	区分所有権(一部 共有)	有	

※晴海アイランドトリトンスクエア全棟の合計のみ記載されており、 オフィスタワーY棟およびZ棟は解析対象外

CO2排出量原単位の平均値

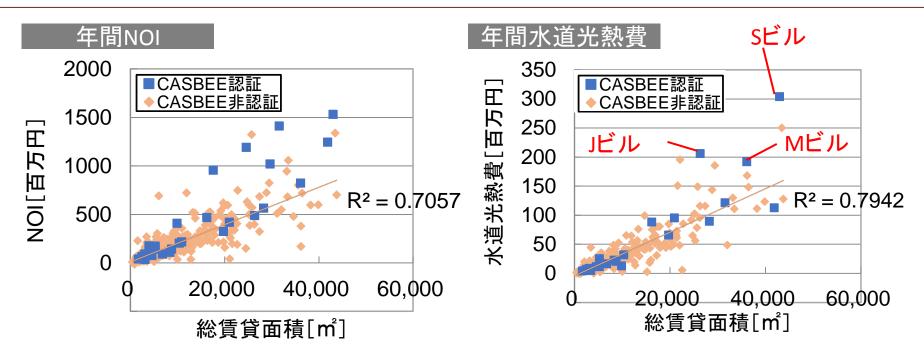




- ・CO2排出量原単位は認定の有無に関わらず、基準年に対して約30%減少(認証8件、非認証28件を平均)
- トップレベル認定物件でも削減が行われている→省工ネ努力が行われている。

CASBEE:全物件





- CASBEE認証物件は、NOIが高い
- · Sビル、Jビル、Mビルは地冷有
- ・ これらを除くと、年間水道光熱費は同等
- Sビルは飲食・物販の影響が大きい可能性

→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工ネ性能にも優れていることを示している

まとめ



- ・東京都トップレベル・準トップレベル事業所, CASBEE 認証物件は非認証物件と比較してNOI(減価償却費控除前事業利益)が高い→環境不動産の価値は高い
- ・水道光熱費は一部を除いて非認証物件と同程度→環境性能も高い
- ・地域冷暖房物件では年間水道光熱費原単位が高い場合がある→イニシャルコスト,運営費,熱源面積などが少なくなるため総合的な評価が必要,今後要検討
- トップレベル・準トップレベル事業所においてもCO2排出量は非認証物件と同等に削減が行われている→運用努力が行われている

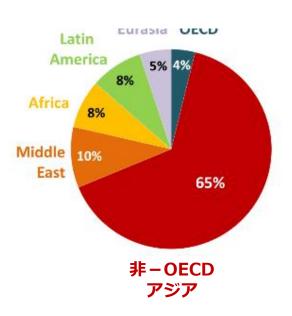
アジアのエネルギー需要





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)