

サステナビリティを支えるFM — 環境・エネルギー・BCP —

JFMA FM 秋の夜学校 第4夜

2014.11.05

FM戦略企画研究部会

エネルギー環境保全マネジメント研究部会

リスクマネジメント研究部会

サステナビリティを支えるFM : 環境

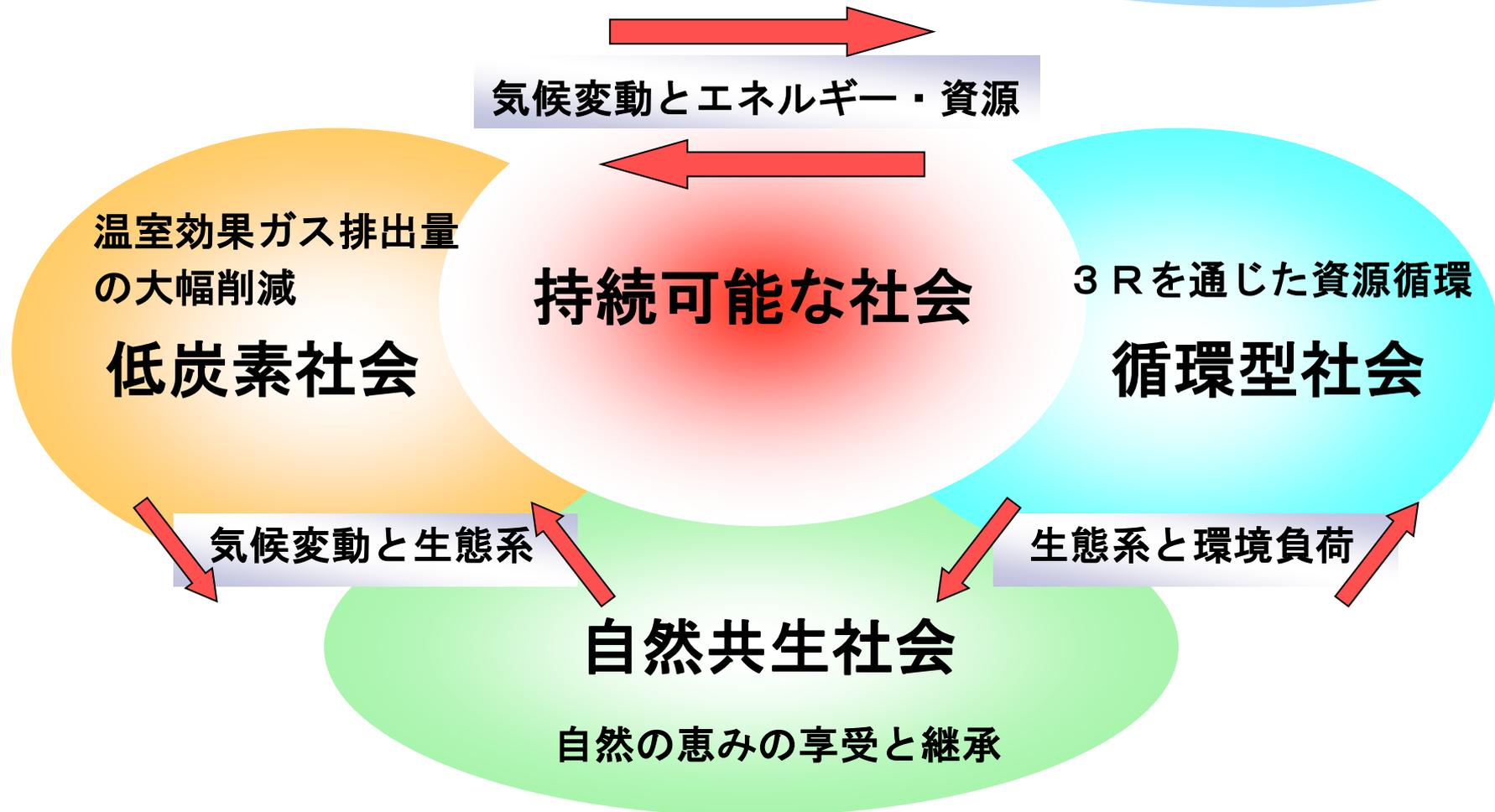
1. 環境経営
2. 環境不動産
3. 環境改修
4. 環境未来都市
5. 都市の評価
6. 建築・都市のレジリエンス

サステナビリティを支えるFM:環境

1. 環境経営

環境経営の背景：循環型社会形成推進基本法

持続可能な社会に向けた統合的取組：第2次循環型社会形成推進基本法



環境経営とFM戦略の視点

- * FMの定義:「企業、団体などが保有または使用する全施設資産およびそれらの利用環境を**経営戦略的視点**から、総合的かつ総括的に企画・管理・活用する経営活動」

cf) 経営活動における**トリプルボトムライン** = 「事業活動・社会活動・環境活動」

- * FMの目標:経営への貢献 ⇒ 事業対応
人への貢献 ⇒ 顧客・利用者・住民
社会への貢献 ⇒ 環境・地域

FM戦略:経営目標(FM目標)達成のための総合的・長期的な計略、
将来を見通しての全体最適な方策

企業価値・株主価値の最大化

CSRの推進



環境経営の推進

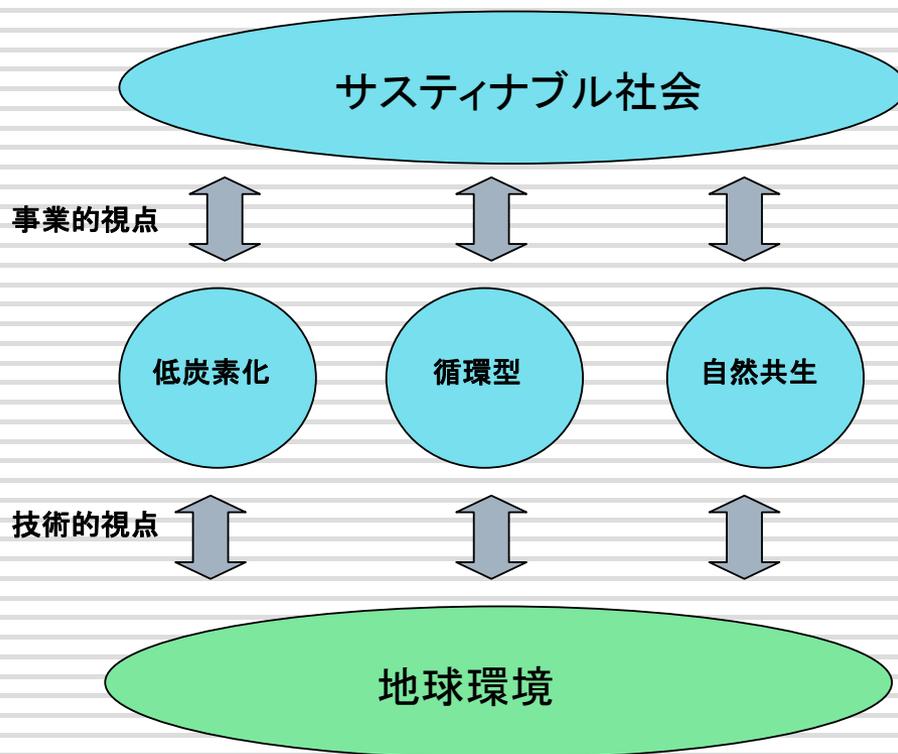


FM戦略への展開



「環境経営とFM戦略」の視点

2011.02.17 高藤



企業活動・環境経営とFM戦略

環境経営

<効果>
リスク抑制
コスト削減
新ビジネスチャンス

<手法>
方針・体制・ルール
マネジメントシステム
環境会計
環境価値評価
環境負荷評価

<評価>
環境経営度評価
環境格付け

企業活動

調達・製造・輸送・
販売・処分までの
サプライチェーン
とライフサイクル

FM戦略

経営資源の全
体最適と有効
活用(事業的
視点)

経営資源利用
におけるサス
テナブル化&
手法の確立
(技術的視点)

環境経営推進
の主体

事例研究

CSR報告書
環境会計
環境MS
環境負荷評価
先進性
FMの関与度
見える化

環境経営の背景：環境省報告

「企業の環境情報開示のあり方に関する検討委員会」中間報告2011.06

■環境経営とは

事業活動に環境配慮を織り込むことで、事業活動に関連して引き起こされる資源・エネルギー消費と環境負荷の発生をバリューチェーン全体で抑制し、事業エリア内での環境負荷低減だけでなく、グリーン調達や環境配慮製品・サービスの提供を通じて、持続可能な消費と生産を促進すること。

■環境経営の背景

持続可能な社会を実現するためには、企業の事業活動をはじめとするすべての経済活動に環境配慮を織り込み、環境と経済の両立を図ることが有効な解決策である。環境問題の深刻化は、各経済主体の意思決定に環境が及ぼす影響を自ずと増大させ、自発的な環境配慮行動を誘発させる可能性を持つ。しかし、全ての経済主体が将来の環境影響を的確に予見し、環境配慮行動を予防的に行うことは難しく、それゆえ何らかの環境配慮行動を促進する仕組みの構築が社会的に求められる。

環境経営の背景：国連における経済界への提唱



責任投資原則 — 社会的責任投資原則

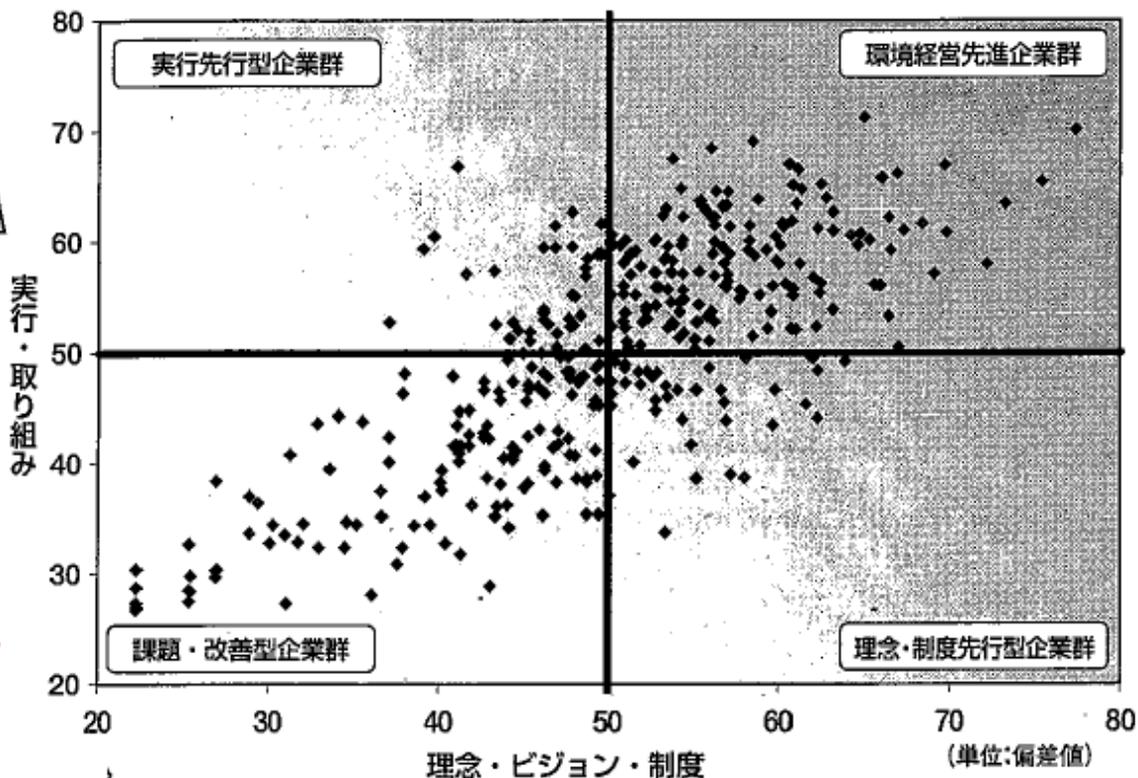
責任投資原則(PRI: Principles for Responsible Investment)とは、2006年当時の国際連合事務総長であるコフィー・アナンが金融業界に対して提唱したイニシアティブである。機関投資家の意思決定プロセスにESG課題(環境、社会、企業統治)を受託者責任の範囲内で反映させるべきとした世界共通のガイドライン的な性格を持つ。国連環境計画(UNEP)並びに国連グローバル・コンパクトが推進する。

1. 私たちは投資分析と意志決定のプロセスにESGの課題を組み込みます。
2. 私たちは活動的な(株式)所有者になり、(株式の)所有方針と(株式の)所有慣習にESG問題を組み入れます。
3. 私たちは、投資対象の主体に対してESGの課題について適切な開示を求めます。
4. 私たちは、資産運用業界において本原則が受け入れられ、実行に移されるように働きかけを行います。
5. 私たちは、本原則を実行する際の効果を高めるために、協働します。
6. 私たちは、本原則の実行に関する活動状況や進捗状況に関して報告します。

環境経営の評価：日経環境経営度調査

環境経営度調査（日経新聞社）から見える企業の環境経営

図2 「理念・ビジョン・制度」と「実行・取り組み」のスコア分析状況



実行先行型
企業群

環境経営
先進企業群

課題・改善型
企業群

理念・制度
先行型企业群

環境経営の効果/メリット

出典:酒井 寛二 前中央大学専門職大学院 教授 講演資料より

環境リスクの巨大化抑制

人間の健康障害への補償は高額化の傾向。米国のタバコ訴訟回避和解は、25年間に46兆円。

コストダウン効果

廃棄物量を削減すると、廃棄物処理コストが減少。波及的に資材購入量削減、倉庫縮小、光熱水・人件費削減に拡大。

新ビジネスチャンス獲得

環境経営を進めることで、新しい社会の要求がいち早く把握でき、エコ・グリーン商品の開発、省エネサービス等で先行可能。

事例：住友グループの取組み 住友グループの源流：別子銅山

■愛媛県別子銅山における煙害(1900年頃)

- * 別子銅山(べっしどうざん)は、愛媛県新居浜市の山麓部にあった銅山。1690年(元禄3年)に発見され、翌年から1973年(昭和48年)までに約280年間に70万トンを生産し、日本の貿易や近代化に寄与した。一貫して住友家が経営し(閉山時は住友金属鉱山)、関連事業を興すことで発展を続け、住友が日本を代表する巨大財閥となる礎となった。
- * 日本三大銅山[別子銅山(愛媛)・足尾銅山(栃木)・日立銅山(茨城)]の一つに教えられ、新居浜市発展の礎となり、日本経済発展に貢献した。

1893年愛媛県新居浜で別子銅山からの銅精錬排ガスによると思われる大規模な水稲被害が発生しています。(中略) 住友鉱業はその後独自に硫黄酸化物対策の技術開発を進め、1929年、ペテルゼン式硫酸製造装置を導入し排ガス中の二酸化硫黄(SO₂)の半量から硫酸を製造し、さらに1939年に硫黄酸化物をアンモニアで中和する技術(排煙脱硫技術の一つ)を導入しました。



事例：住友グループの取組み

別子銅山における事業に伴う環境問題への真摯な対応が環境問題の解決にとどまらず新事業の発展に繋がる。

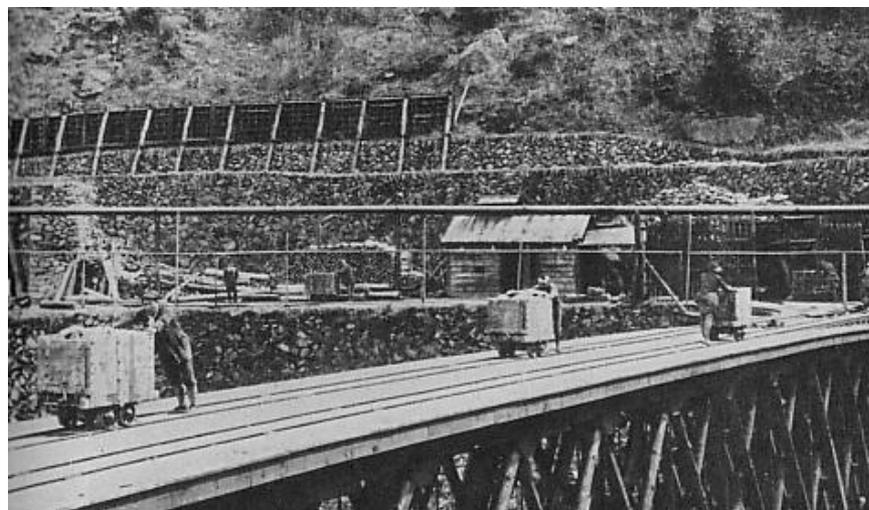
住友林業

永続的に植林と木材生産を繰り返す。「保続林業」のきっかけとなった上申書[1894年(明治27年)作成]。土木課長”本荘種之助”の提言により、当時としては世界でも稀な大規模造林事業が行われました。1898年(明治31年)別子鉱業所に林業課を設置。別子林業の第一歩。

三井住友建設、住友重機械工業、住友金属工業など多くの関連企業が別子銅山から派生したとのこと。

住友化学

1913年、新居浜市の別子銅山で銅の精錬の際に出る排ガスによって生じる煙害を解決するため、その原因である亜硫酸ガスから肥料を製造することを目的に設立されました。



環境経営手法の全体像

出典：酒井寛二 前中央大学専門職大学院教授の講演資料

環境経営手法のピラミット*

環境経営

環境会計

環境価値評価

ライフサイクルアセスメント：
LCA

環境倫理

環境マネジメントシステム規格
ISO14001

個別環境問題に
対する行動計画

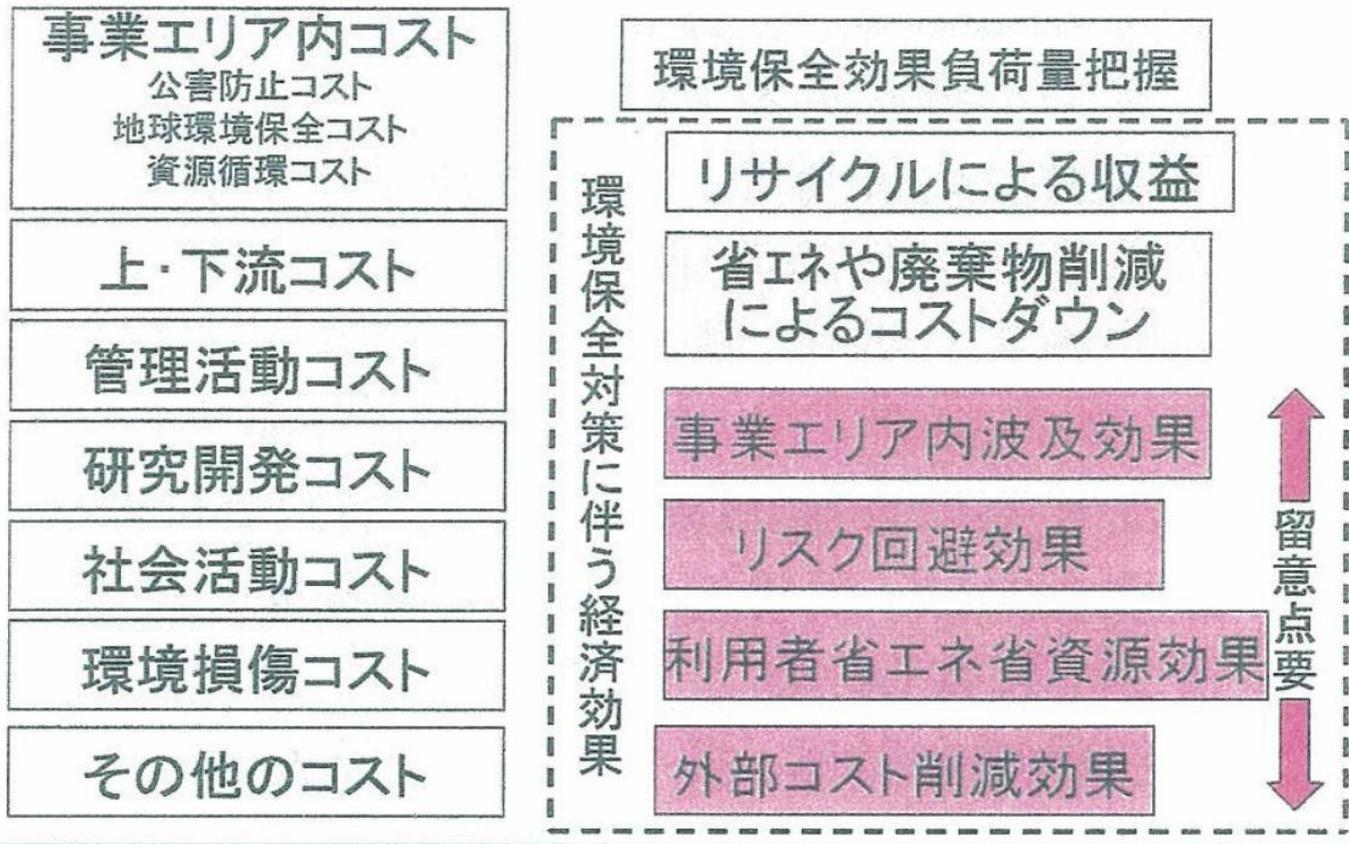
その他諸々の環境経営・管理手法

環境会計：環境省環境会計ガイドライン

出典：酒井寛二 前中央大学専門職大学院教授の講演資料

環境省ガイドラインの概要

環境保全効果を貨幣で把握するのが課題



サステナビリティを支えるFM：環境

2. 環境不動産

不動産領域における環境経営：責任不動産投資と環境不動産

■責任不動産投資 出典：三菱UFJ信託銀行HP

国連環境計画・金融イニシアティブ(UNEP FI)・不動産ワーキンググループ(PWG)による「責任不動産投資(RPI)」に関する調査結果について

三菱UFJ信託銀行、住友信託銀行ほか世界の主要な機関投資家が参加する国連環境計画・金融イニシアティブ(UNEP FI)・不動産ワーキンググループ(PWG)は、分析結果を発表しました。「我々は今日世界中の主要なマーケットにおいて実践されている最も斬新で革新的なRPIの事例調査を行った結果、RPIを(1)低コストあるいはゼロコストで実現する手法と、(2)(初期投資の対価として)付加価値を獲得する手法が、経済的に最も健全であることが分かりました。RPIの**投資家は、社会的責任と受託者責任を同時に追求することが可能であり、競争力の向上やより高い投資収益の実現に多くの成果を上げています。**」

■環境不動産

不動産分野(業務部門や住宅部門)におけるCO₂排出量は、日本全体のCO₂排出量の三分の一を占め、いまだ増加基調にあるのが現状です。そのほかにも、生物多様性の喪失、廃棄物問題など関連する環境問題は様々です。

不動産分野として果たすべき役割の大きさに鑑みれば、**持続可能な環境価値の高い不動産(環境不動産)のストックを形成していくことが重要です。**

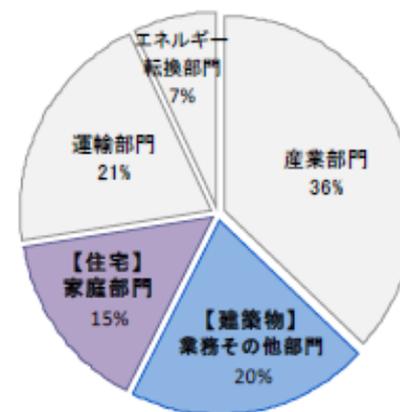


図-1 エネルギー起源 CO₂排出量の部門別構成比 (2008 年度)

環境不動産懇談会の趣旨

- オフィスビル等の収益用不動産を対象に、投資・金融、オーナー、不動産仲介など立場の異なる様々な市場参加者からなる懇談会を設置・開催（H23.11～H24.3）
- 環境性能が高く良好なマネジメントがなされている環境価値の高い不動産（環境不動産）が適正に認識・評価される市場の形成、持続可能な不動産ストックの形成に向けて、我が国不動産市場への提言をとりまとめ

背景

- 我が国の不動産市場が国際競争力を高めるためには、防災対応（緊急課題）と環境対応（長期的課題）を両輪で推進することにより、持続可能な成長性のシナリオを描くことが必要
- 現在は、情報の欠如等を背景に、不動産の環境対応が市場で積極的に評価されているとは言い難い

(1) 情報の可視化・流通の促進の観点

市場での流通、資金調達においては投資・金融サイドの情報ニーズへの対応、運用改善等においてはテナントへの情報の可視化が求められる

① 情報自体の内容・形態

- ・レーティングの活用・普及、今後議論される世界共通指標との整合等
- ・エネルギー消費量等のベンチマークの作成などわかりやすい情報提供

② オーナーによる情報の効率的な計測・保管及び提供

- ・オーナーによる情報の効率的な計測・保管の推進、必要に応じた可視化・提供
- ・エネルギー消費量等のビル入口等での表示による意識啓発

③ 投資・金融、テナント、不動産仲介の立場による情報の活用

- ・環境不動産の選好・選別に向けた情報の積極活用

(2) 既存ストックの対応とテナントの需要喚起による環境不動産市場の拡大の観点

市場のオフィスビルストックの大半を占める既存ビルにおける環境対応が十分に進んでいない。中でも、中小ビルでは設備・費用面で負担が大きい

1) 既存ストックにおける環境対応

① オーナーとテナントの協働

- ・適正な費用分担・利益分配によるwin-winの新たな枠組みの普及促進、賃貸借契約時における合意形成

② 中小ビル・地方部をはじめとした環境対応の推進

- ・改正不動産特定共同事業法案における新たなスキームなど証券化の活用
- ・先進的な環境対応の実践例の共有、インセンティブによる環境対応の後押し

2) テナントの需要喚起

- ・テナントニーズの吸い上げと新規需要開拓、インセンティブによる需要の後押し
- ・テナントとしての公的機関による環境不動産への入居推進

(3) 推進にあたって

1) その他共通の課題

① 不動産業界の技術情報等の有効活用

- ・不動産関連業界の技術情報やPM、BM、FM等の固有情報の有効活用

② 調査・研究の促進

- ・投資効果等のエビデンスに関する調査研究の促進とデータの蓄積・提供

③ 概念の普及・意見交換の推進

- ・シンポジウム、セミナー等による概念普及・人材育成、意見交換の推進

2) 今後の展開に向けて

- ・各市場参加者が法令等の遵守にとどまらず最善の取組を推進し、公的機関においては、民間の自主的な取組を後押し

↓
・不動産市場を通じて、我が国の不動産ストックの持続可能な社会基盤への転換

環境不動産の評価：環境不動産に関わる評価指標

■CASBEE

CASBEE(建築環境総合性能評価システム)は、建築物の環境性能で評価し格付けする手法である。省エネルギーや環境負荷の少ない資機材の使用といった環境配慮はもとより、室内の快適性や景観への配慮なども含めた建物の品質を総合的に評価するシステムである。

CASBEEの特徴は、建築物の環境に対する様々な側面を客観的に評価するという目的から、

- (1) **建築物のライフサイクル**を通じた評価ができる
- (2) 「**建築物の環境品質(Q)**」と「**建築物の環境負荷(L)**」の両側面から評価する
- (3) 「**環境効率**」の考え方をういて新たに開発された評価指標「**BEE(建築物の環境性能効率、Built Environment Efficiency)**」で評価する

という3つの理念に基づいて開発されている。また、評価結果により5段階のランキングが与えられることも大きな特徴である。

*最近、環境不動産の普及を目指した「CASBEE不動産マーケット普及版」が開発された。

■LEED

LEEDとは、Leadership in Energy & Environmental Design の略で、非営利団体の米国グリーンビルディング協会(USGBC)が開発・運用している、環境に配慮した建物に与えられる認証システムです。

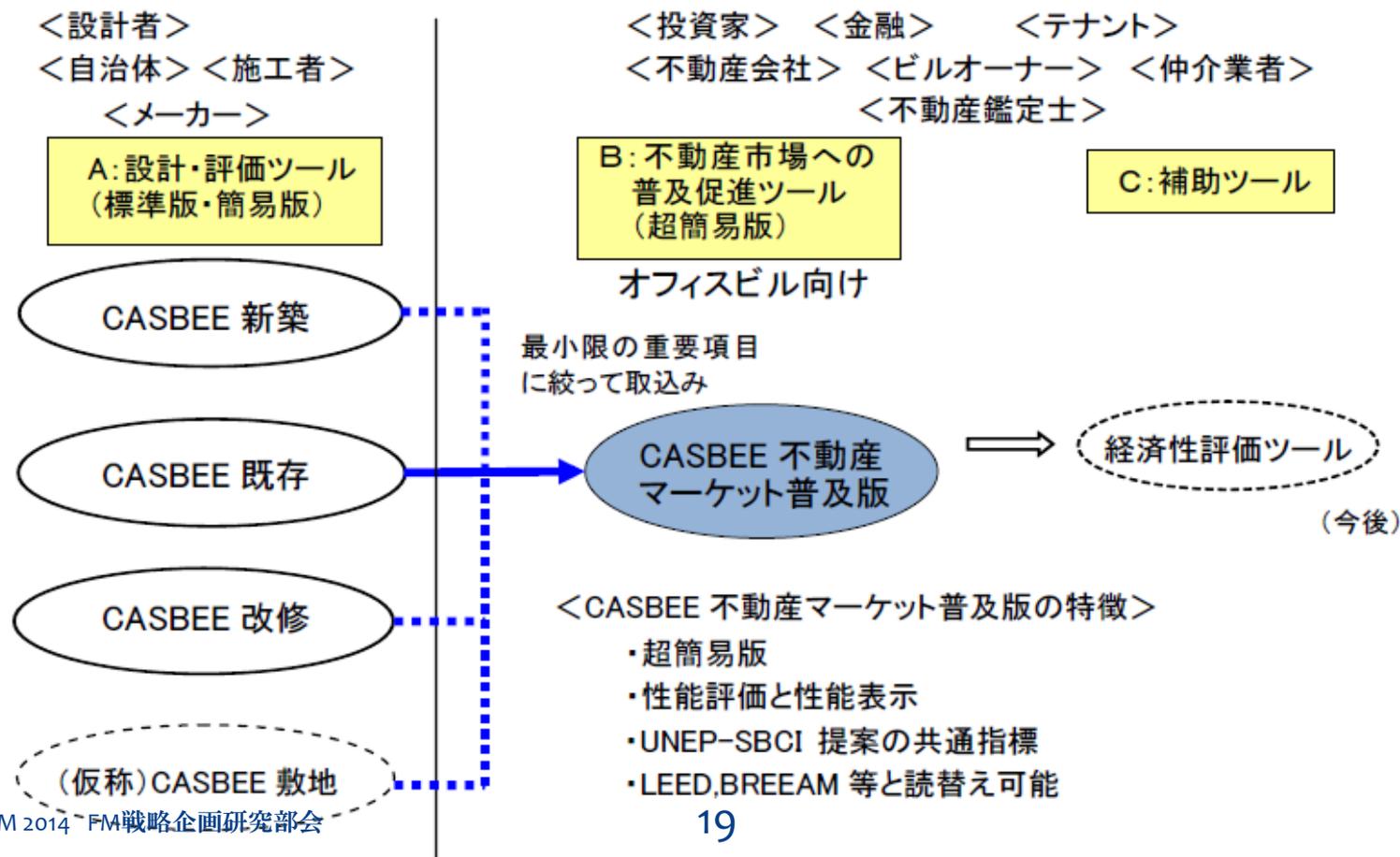
評価項目は**景観維持、エネルギー効率、資源保護、環境の質、水資源保護、設計**の6分野に分類される。

アメリカを始め世界数十カ国が取り入れ、世界的な基準になりつつあるこのLEED、アメリカ国内での成長も、ここ10年で目覚ましい発展を遂げ、2015年までには米国内でのグリーンビル市場は、1735億ドルまで増加すると予測されています。

環境不動産の評価：CASBEE不動産マーケット普及版

CASBEE不動産マーケット普及版の位置付け

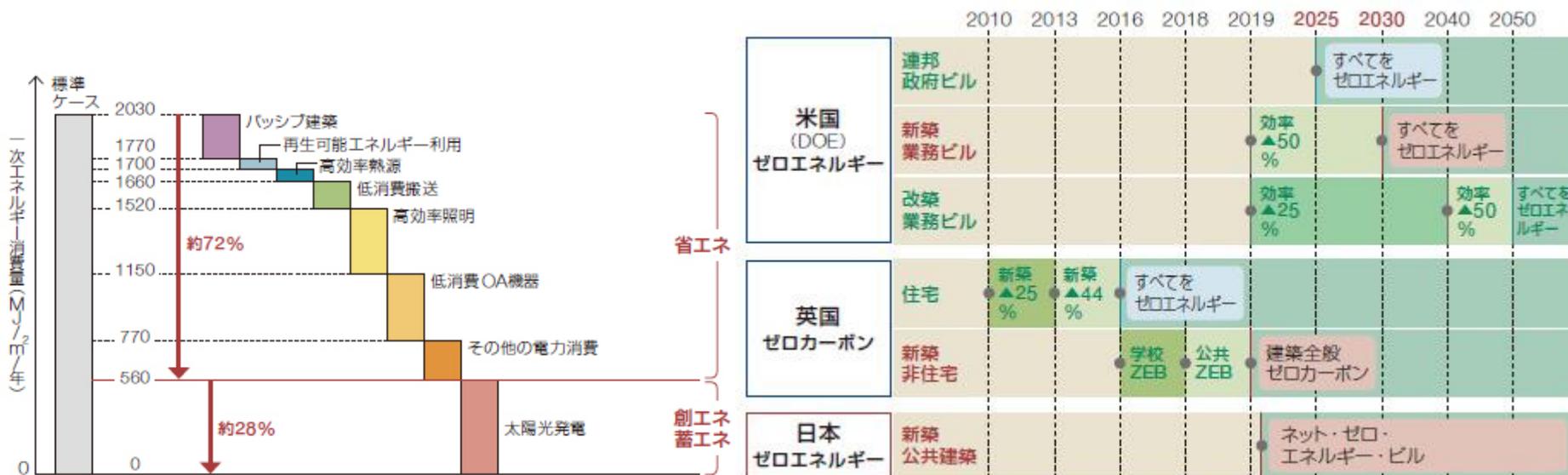
従来のCASBEEが建築の設計者等により建築物の環境性能を正確に評価するツールであることに対し、CASBEE不動産マーケット普及版は、不動産マーケットでの普及を促進するために、**マーケット関係者が短期に簡略的に評価が可能**なツールとして開発されたものである。



環境不動産・環境建築に関する技術的視点

■ZEB 出典:ECO JAPAN 日経エコロジー 2010.9. 29

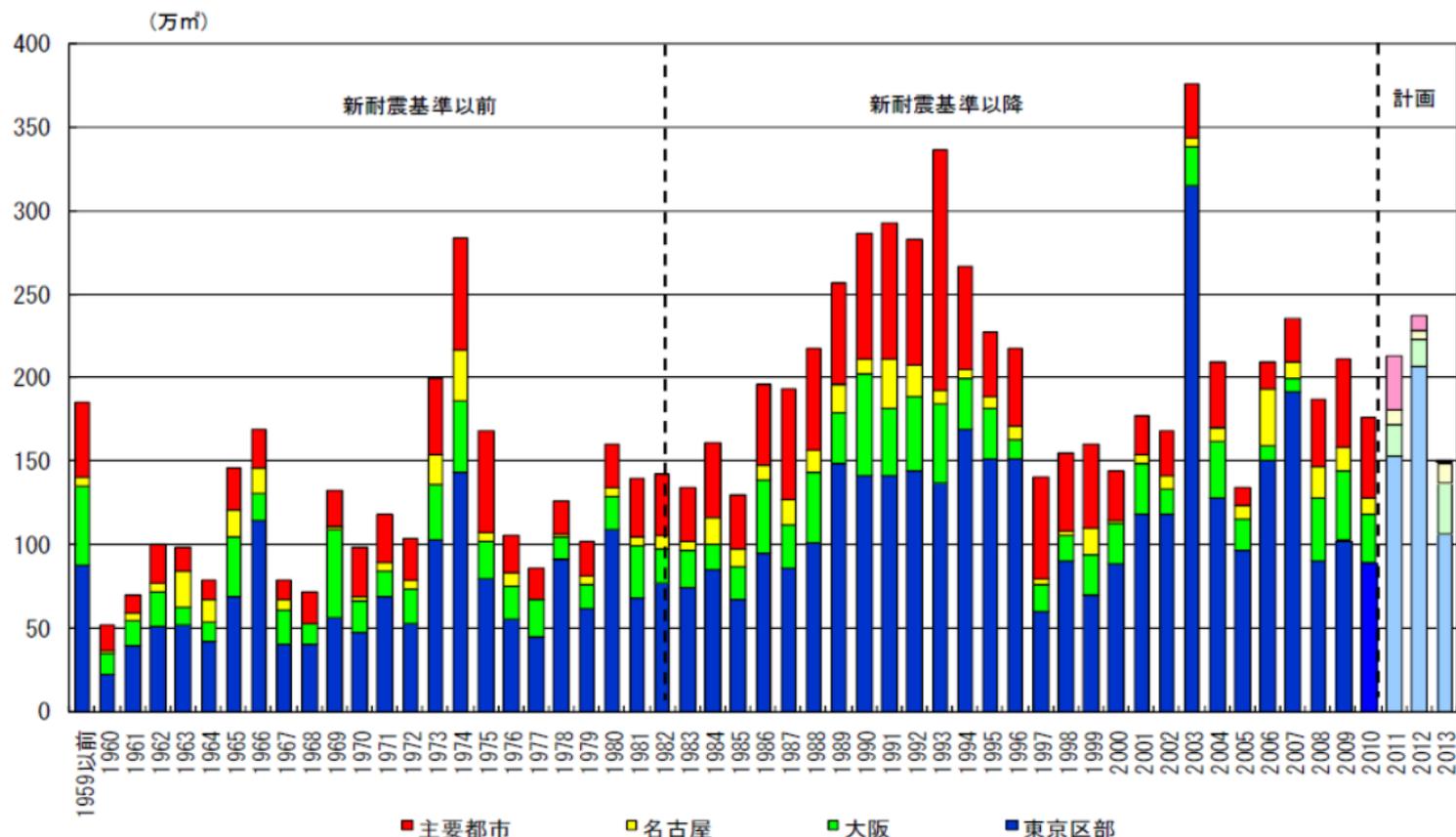
次世代照明などによる省エネと、太陽光発電や蓄電池での創エネ・蓄エネを組み合わせ、CO2排出量をトータルでゼロにしたオフィスビルを「ネット・ゼロ・エネルギー・ビル」略して「ZEB(ゼブ)」と呼ぶ。



不動産ストック-1: オフィスビルの既存ストック量

オフィスビルの竣工年次別のストック量（延床面積ベース）  国土交通省

築20年以上のストックは全ストックの約6割、1981年以前（新耐震基準導入以前）に竣工したストックは約3割



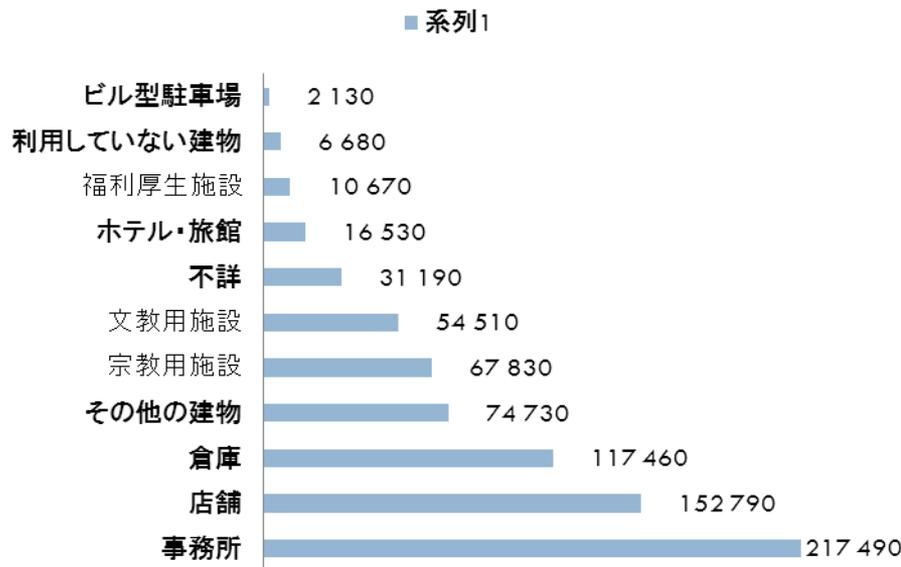
注) 現存する建物を竣工年別に示したものであり、各年に建築された建物の延床面積合計とは一致しない

(出所) (財) 日本不動産研究所「全国オフィスビル調査(2010年12月末時点)」

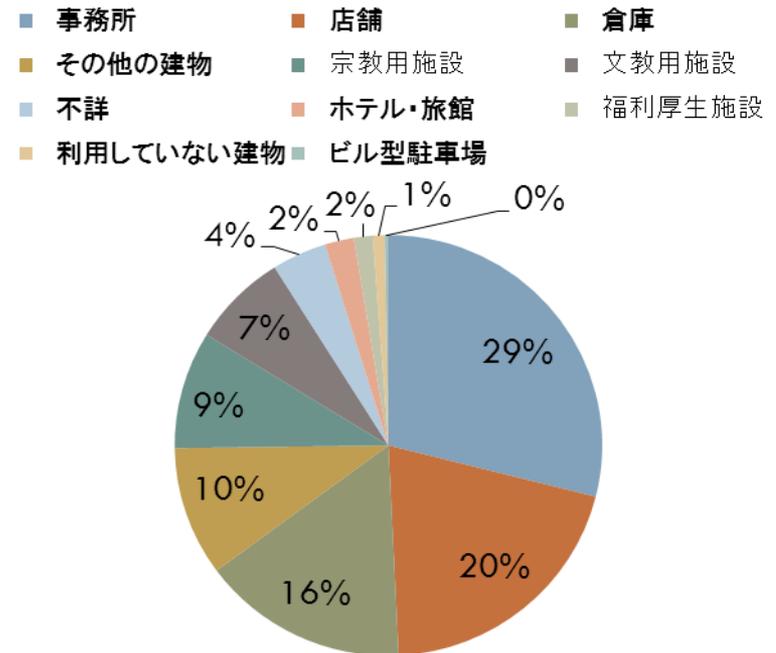
不動産ストック-2: 国交省 H20年法人建物調査

用途別建物数: 総数75.2万棟
 事務所: 21.7万棟 (29%)
 店舗: 15.2万棟 (20%)
 倉庫: 11.7万棟 (16%)
 ⇒ 計 48.6万棟 (65%)

用途別建物数(総数75.2万棟)



用途別建物数比率



不動産ストック-3: 国交省 H20年法人建物調査

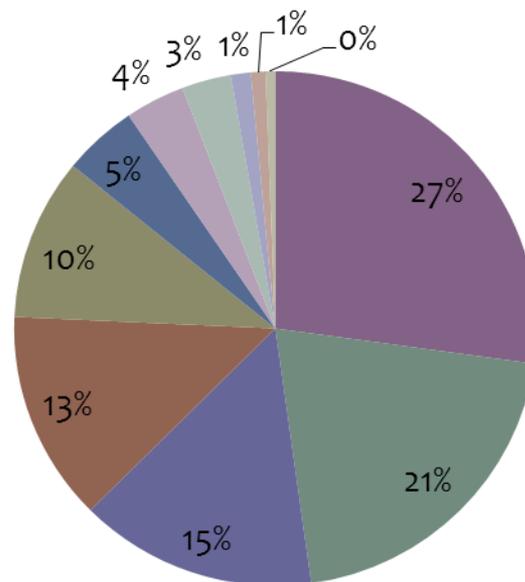
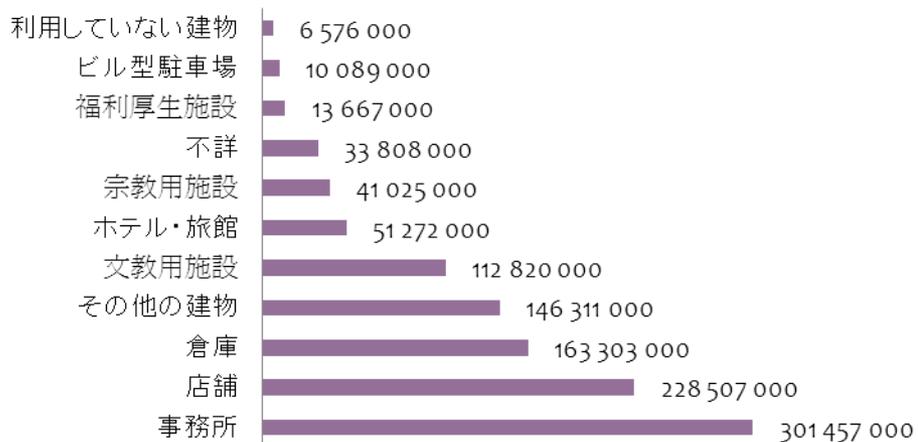
用途別延床面積 事務所 30,145万㎡(27%)
 店舗 22,850万㎡(21%)
 倉庫 16,330万㎡(15%) ⇒ 計 69,325万㎡(63%)

建物用途別総延床面積比率

- 事務所
- 店舗
- 倉庫
- その他の建物
- 文教用施設
- ホテル・旅館
- 宗教用施設
- 不詳
- 福利厚生施設
- ビル型駐車場
- 利用していない建物

建物用途別総延床面積 (全体総延床面積110,883万㎡)

■ 系列1



不動産ストック-4: 国交省 H20年法人建物調査

事務所 規模別建物数(総数 21.7万棟)

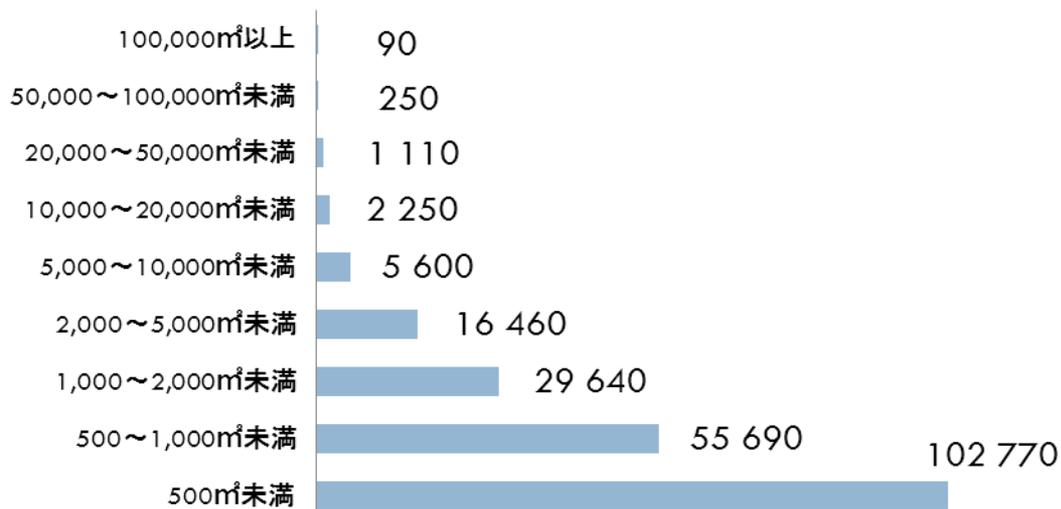
500㎡未満 10.2万棟(48%)

— 1000㎡未満 5.5万棟(26%)

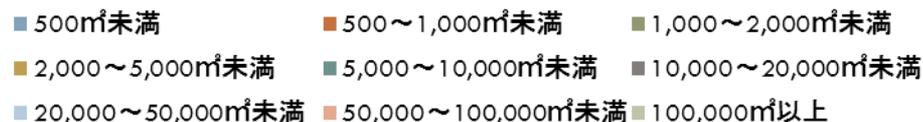
— 2000㎡未満 2.9万棟(14%) ⇒ 計 18.6万棟(88%)

事務所:延床面積別建物数
(総数21.7棟)

■ 系列1



事務所:延床面積別建物数比率

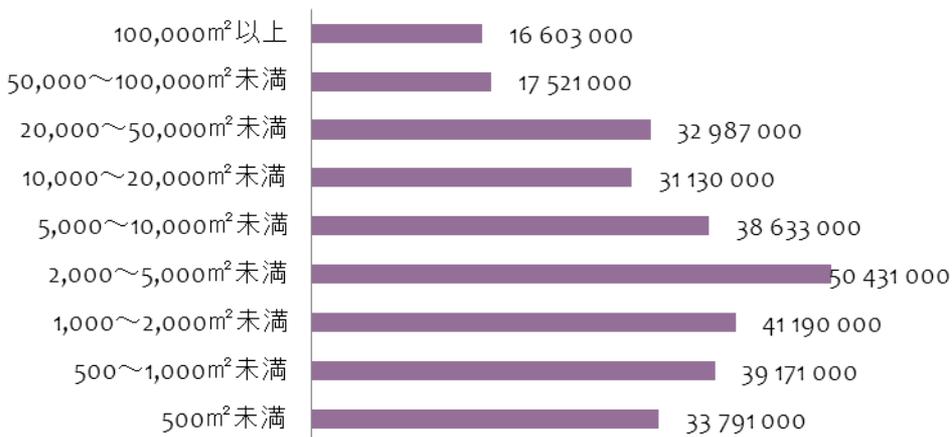


不動産ストック-5: 国交省 H20年法人建物調査

事務所 規模別総延床面積 2000㎡未満 11,415万㎡(38%)

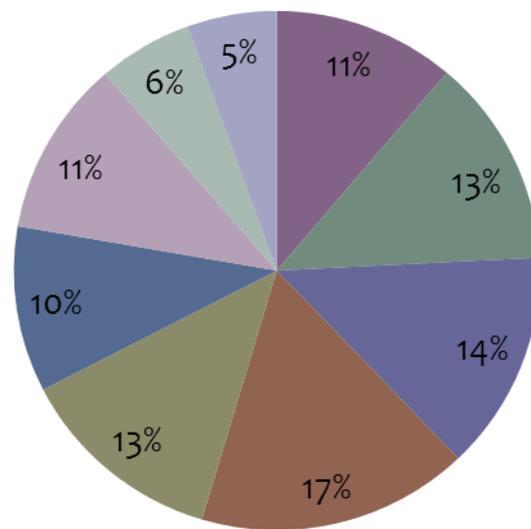
事務所: 規模別総延床面積 (全体総延床面積30,145万㎡)

■ 系列1



事務所: 規模別総延床面積比率

- 500㎡未満
- 500~1,000㎡未満
- 1,000~2,000㎡未満
- 2,000~5,000㎡未満
- 5,000~10,000㎡未満
- 10,000~20,000㎡未満
- 20,000~50,000㎡未満
- 50,000~100,000㎡未満
- 100,000㎡以上



サステナビリティを支えるFM：環境

3. 環境改修

環境改修の事例：物産ビル（新橋）講演資料より

概要説明

～ 物産ビルは、築31年の中小規模オフィスビルです～



北東面からの撮影

- 住所： 東京都港区西新橋1-4-14
- 延床面積： 3,421㎡
- 竣工年月： 1982年3月(築31年)
- 用途： 事務所

7F	物産不動産
6F	物産不動産
5F	物産不動産
4F	物産不動産
3F	テナント
2F	テナント
1F	テナント
B1F	物産不動産



人

時間空 2007年に屋上緑化を導入

環境改修の事例：物産ビル（新橋）講演資料より

活動内容

～ 以下の改修を、計画しました ～

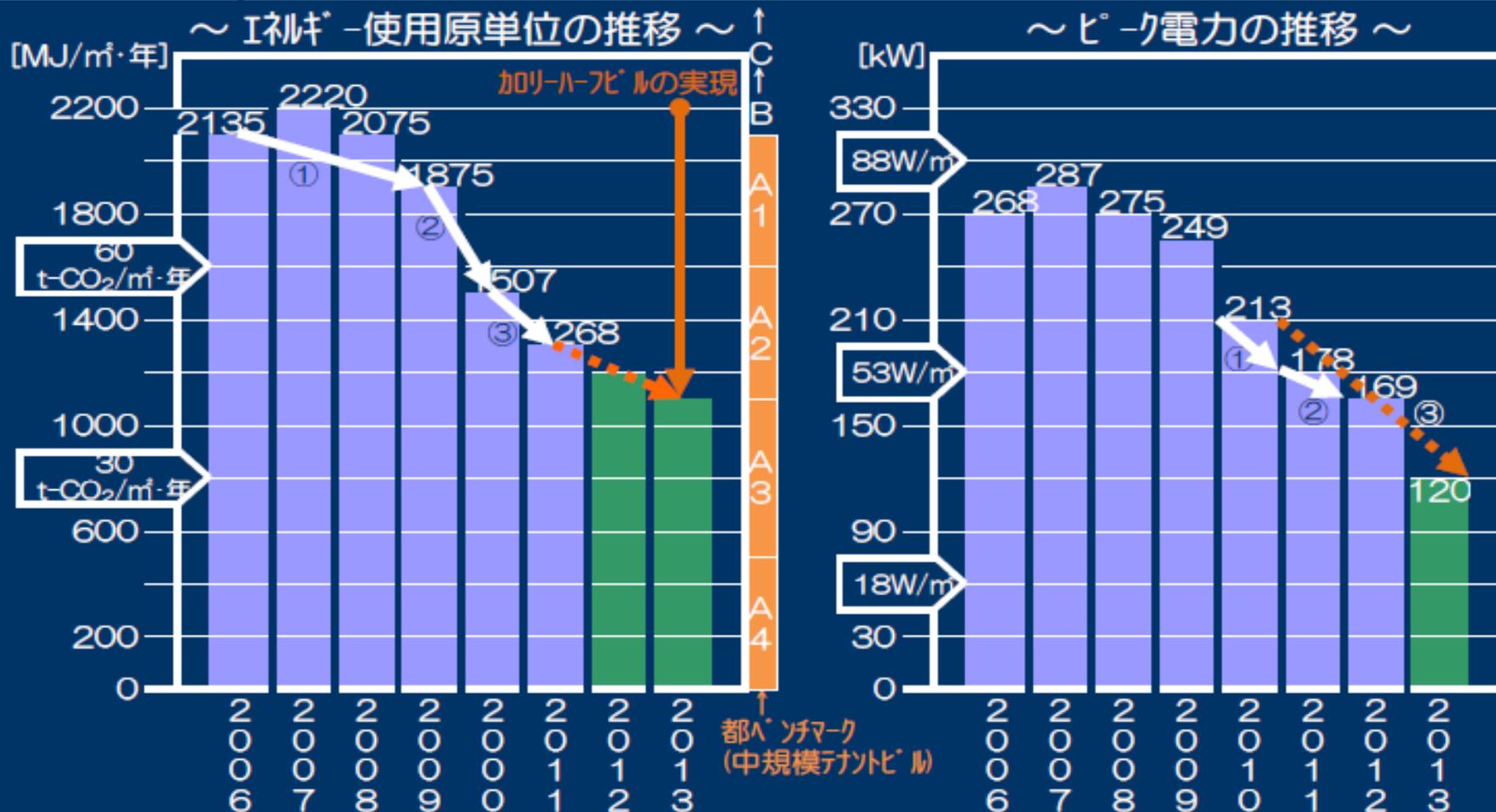
	※ 内外→	更新	省エネ	BCP	補助金
建築	↓工事項目				
	[窓]高断熱化		●		●
	[外壁]高断熱化		●		●
	[屋上]緑化+ビオトープ化	●			
	[壁面]緑化				
	[自然光]集光&照射装置				
	[エントランス・ホール]模様替え	●			
	[エレベーター]リニューアル	●	●		
電気	[受変電設備]高効率化更新	●	●		
	[専用部]LED型LED照明	●	●		
	[同上]高機能センサー制御		●		●
	[共用部]LED型電球等	●	●		
	[発電]コジェネレーション設備		●	●	●
	[発電]太陽光発電設備		●		

	※ 内外→	更新	省エネ	BCP	補助金
空調	↓工事項目				
	[インテリア]ガスケットバルブ交換	●	●	●	●
	[同上]デマンドコントロール		●		
	[パルメータ]ウォールスルーエアコン	●	●		
	[同上]最適外気量制御		●		●
	[換気]デッド外空調設備	●	●		●
	[換気]喫煙室の性能向上	●			
衛生	[給水]受水槽容量の適正化	●			
	[節水]節水型便器等の採用	●	●		
	[節水]雨水利用設備		●		
	[給湯]コジェネ廃熱利用		●		●
	[加湿]セラミックによる無菌化				
共通	[ITシステム-管理]情報モニター		●		●
	[ITシステム-管理]簡易BEMS		●		●

環境改修の事例：物産ビル（新橋）講演資料より

成果総括

～ 省エネ(CO₂)・節電の効果(1) ～



↑ 2009年省エネ推進表彰制度(日本ビルメンテナンス協会)の管理向上部門受賞

考察

- ①ISO14001環境目標(電力削減)取組み
- ②1Fテナント(印刷業→配送業)の入替
- ③緊急節電効果

考察

- ①緊急節電によりピーク電力が△16%
- ②緊急節電分緩和+I期改修効果
- ③想定削減213→120kW(△44%)

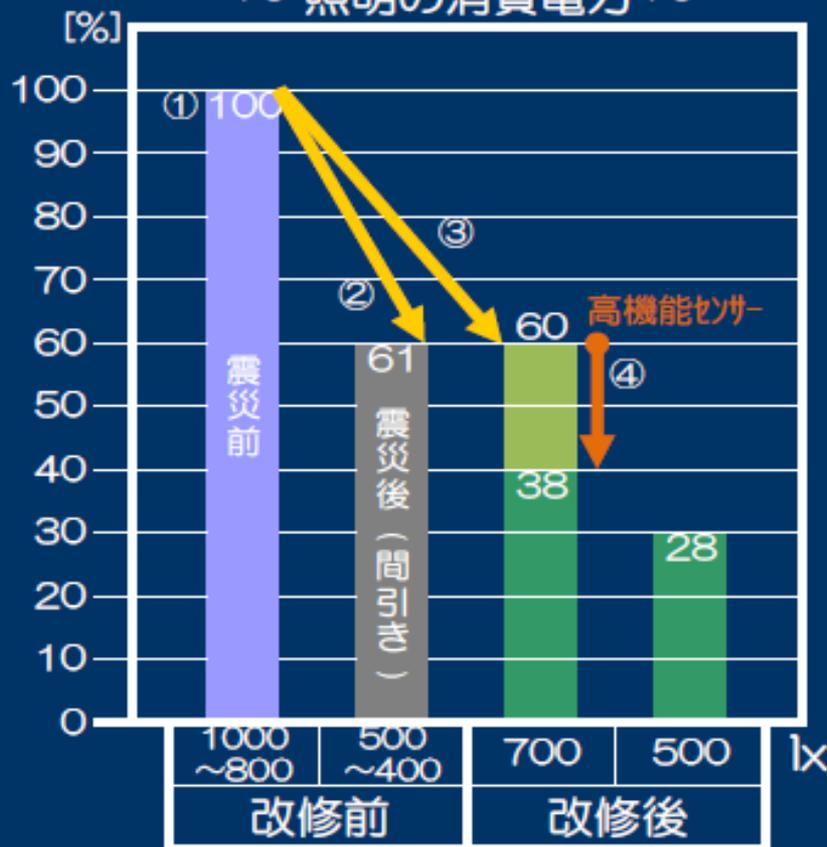
*CO₂換算係数：(電気)0.382t-CO₂/千kWh 9.97GJ/千kWh
(都市ガス)45GJ/千Nm³ 0.0138t-C/GJ 44(CO₂)/12(C)

環境改修の事例：物産ビル（新橋）講演資料より

成果総括

～ 省エネ(CO₂)・節電の効果(2) ～

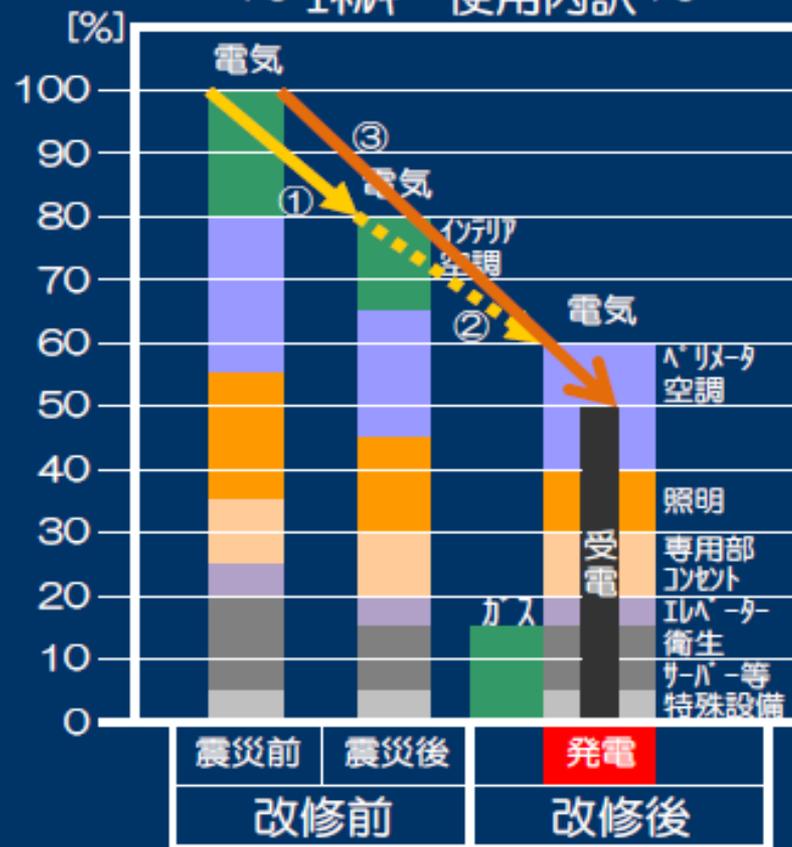
～ 照明の消費電力 ～



考察

- ① 過剰照度状態
- ② 緊急節電のため、間引きを実施→照度低下及び分布ムラがあり居住性能劣化
- ③ LED器具採用、改修前(間引き)と同等
- ④ 高機能センサー制御で、③より△37%

～ Iビル[®]使用内訳 ～



考察

- ① 緊急節電→多少の我慢や不便あり
- ② 省エネ改修とガス空調導入により、△40%(見込み)
- ③ 分散電源(コジェネレーションシステム)導入により、△50%(見込み)

環境改修の事例：CASBEE不動産マーケット普及版による認証事例

中身が見えるCASBEE普及版 築40年含む38ビルに認証付与

テナント協同による加点あり



Aランクの認証を得たザイマックス湯池山王ビル。1970年竣工は先行認証を受けた38物件なかで最も古い



Sランクの物産ビルは1992年竣工。既存ビルの運用や管理を対象とした米国の環境認証システムLEED-EBOMでも最高ランクのプラチナの認証を取得済み



Aランクを取得した1981年竣工の虎ノ門36森ビル。森ビルの物件は生物多様性の評価が高いものが多い



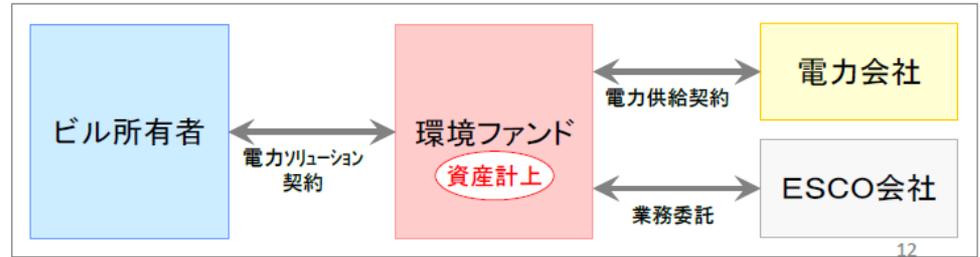
環境改修の支援：グリーンリース((株)エナジーセーブ)

- リース会計変更によりファイナンスリースも資産計上が必要
- 環境ファンドの利用により、顧客企業はオフバランス可能

従来のスキーム



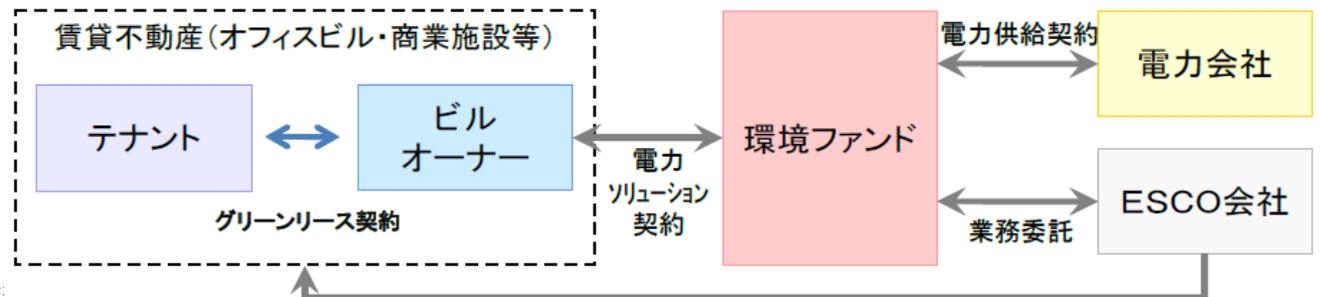
環境ファンド利用



12

グリーンリースに環境ファンドを組み合わせることで、ビルオーナーは初期投資負担を回避しながら、売上増/利益増を実現可能

環境ファンドを利用したグリーンリースのスキーム



環境改修の支援：グリーンリース((株)エナジーセーブ)

定期改修時期にある不動産の環境対策(2)

グリーンリースの導入

ビルオーナー・テナント双方にメリットあり

WIN-WIN



ビルオーナー側

テナント側

電力コスト削減

- 設備投資なしに省エネ導入が可能
⇒ビル全体の電力使用量削減
⇒共用部の電力コスト削減

- 従来の光熱費の負担内で省エネ設備改修が可能
⇒テナント占有部の電力コスト削減

コンプライアンス
対応

- 東京都条例等の施設所有者に削減義務を課した法令への対応が可能

- 省エネ法等の施設使用者に削減義務を課した法令への対応が可能。

「グリーン
ビルディング」
価値向上

- グリーン不動産として
 - ①運用時：空室率の抑制
 - ②転売時：売却価格アップ

- 削減実績や「グリーンサーティフィケート」をCSR/IRに活用
- 従業員の環境意識向上

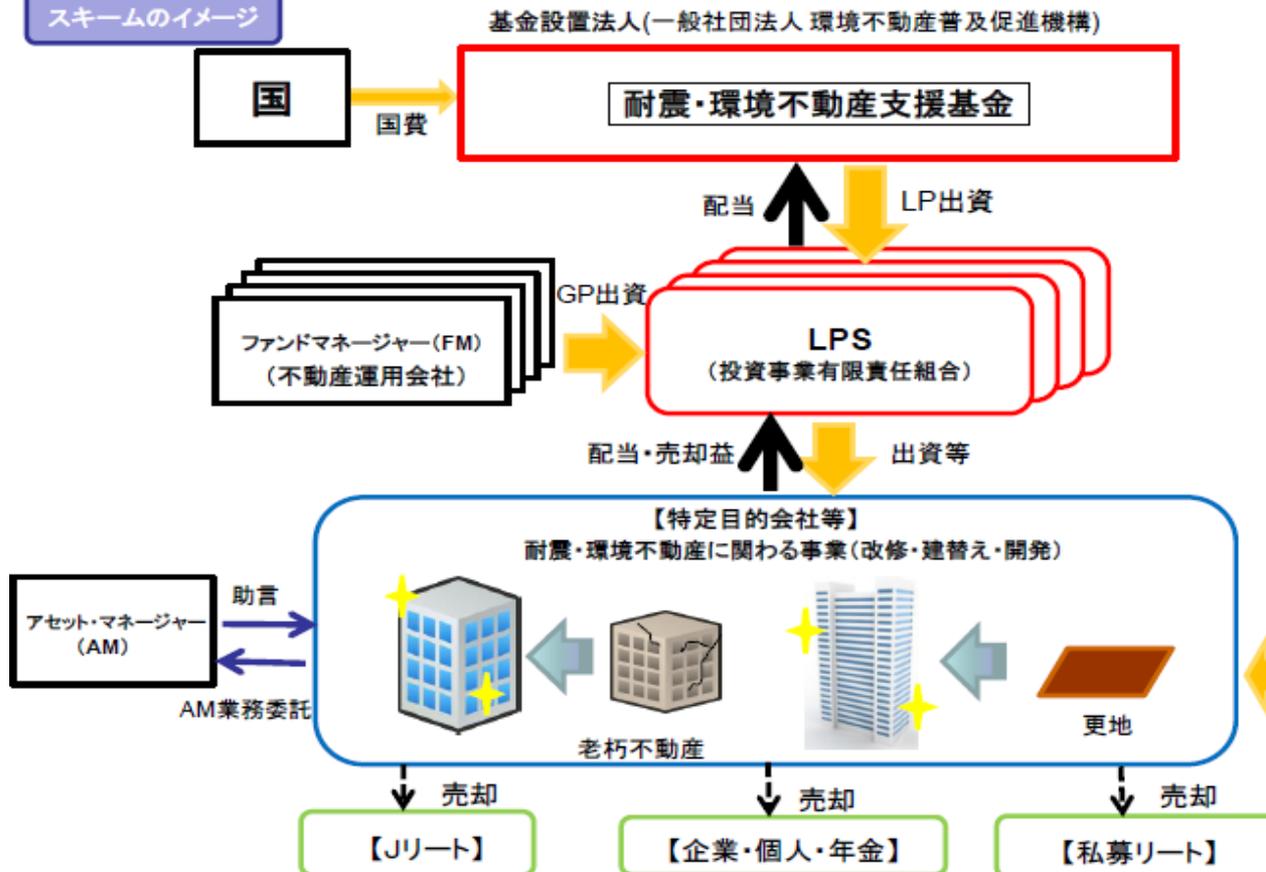
環境改修の促進：国交省・環境省による促進事業

耐震・環境不動産形成促進事業

平成24年度補正予算額
国土交通省 300億円
環境省 50億円

老朽・低未利用不動産について、国が民間投資の呼び水となるリスクマネーを供給することにより、民間の資金やノウハウを活用して、耐震・環境性能を有する良質な不動産の形成(改修・建替え・開発事業)を促進し、地域の再生・活性化に資するまちづくり及び地球温暖化対策を推進する。

スキームのイメージ



事業要件

- 〈対象地域〉
国勢調査の結果に基づく人口集中地区(DID地区)
- 〈対象事業〉
次に掲げるいずれかの事業
①耐震改修事業
②次のいずれかの環境性能を満たすことが見込まれる改修、建替え又は開発事業
イ 建物全体におけるエネルギー消費量が、事業の前と比較して概ね15%以上削減
ロ CASBEE Aランク以上であること 等
※原則として事業後延床面積が2,000㎡以上
- 〈対象事業者〉
特定目的会社(TMK)、株式会社又は合同会社であって、専ら対象事業の施行を目的とするもの 等

投資家のリスク選好
に応じた資金
〔出資〕
〔融資〕

サステナビリティを支えるFM：環境

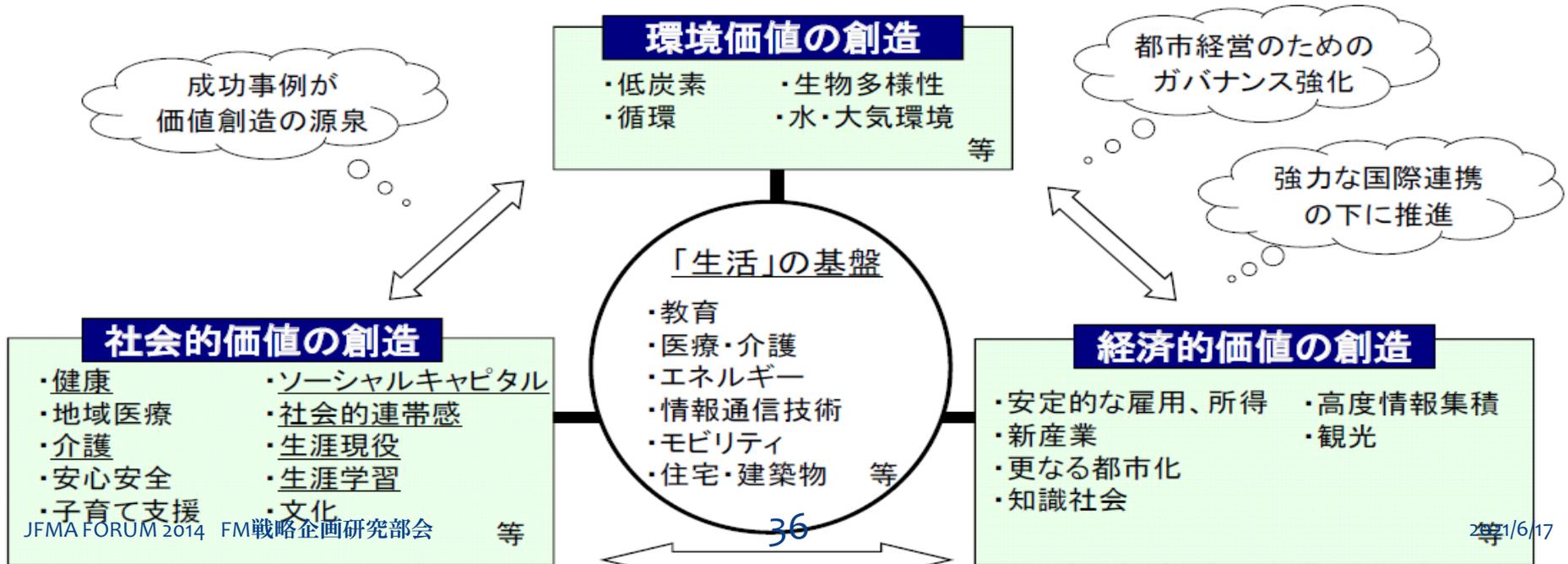
4. 環境未来都市

3. 基本コンセプト

～環境・超高齢化対応等に向けた、人間中心の新たな価値を創造する都市～

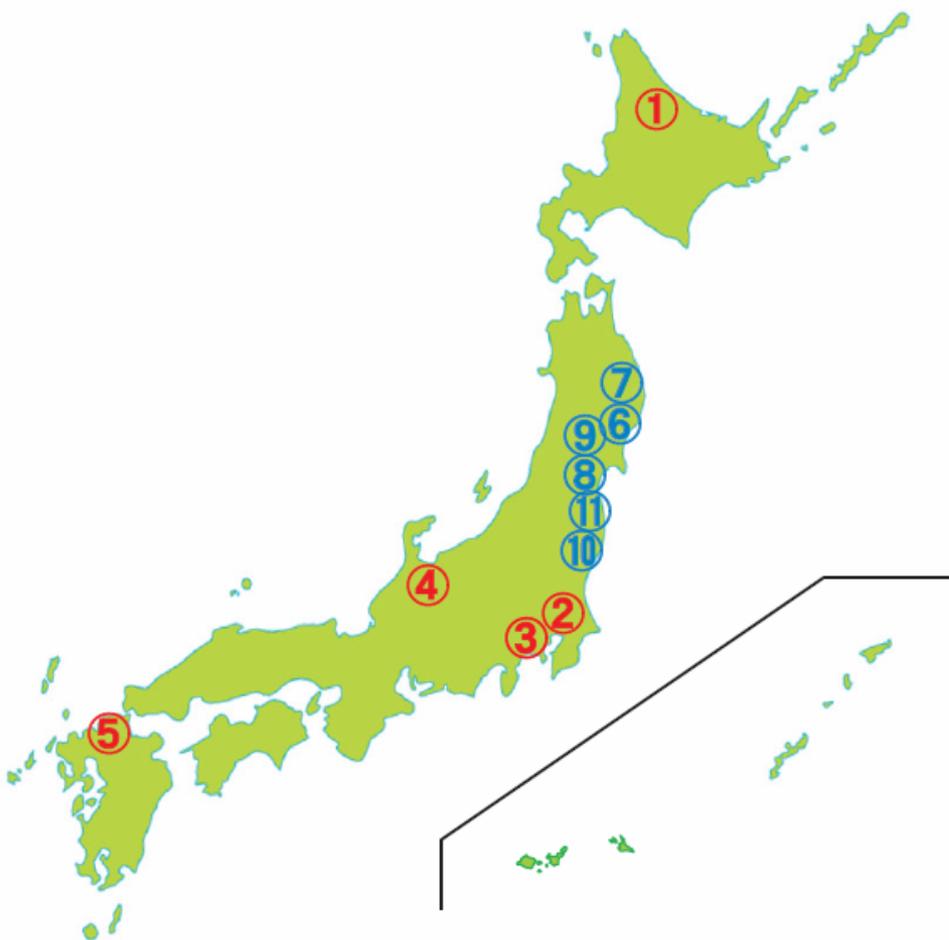
- ① 「誰もが暮らしたいまち」、「誰もが活力あるまち」を実現
- ② 人、もの、金が集まり、自律的に発展できる持続可能な社会経済システムの構築
- ③ ソーシャルキャピタル(社会関係資本)の充実等により、社会的連帯感の回復
- ④ 人々の生活の質を向上させることが究極的な目的

人間中心の「誰もが暮らしたいまち」「誰もが活力あるまち」とは、生活基盤の向上のため、環境・社会・経済という3つの価値が創造されるまち



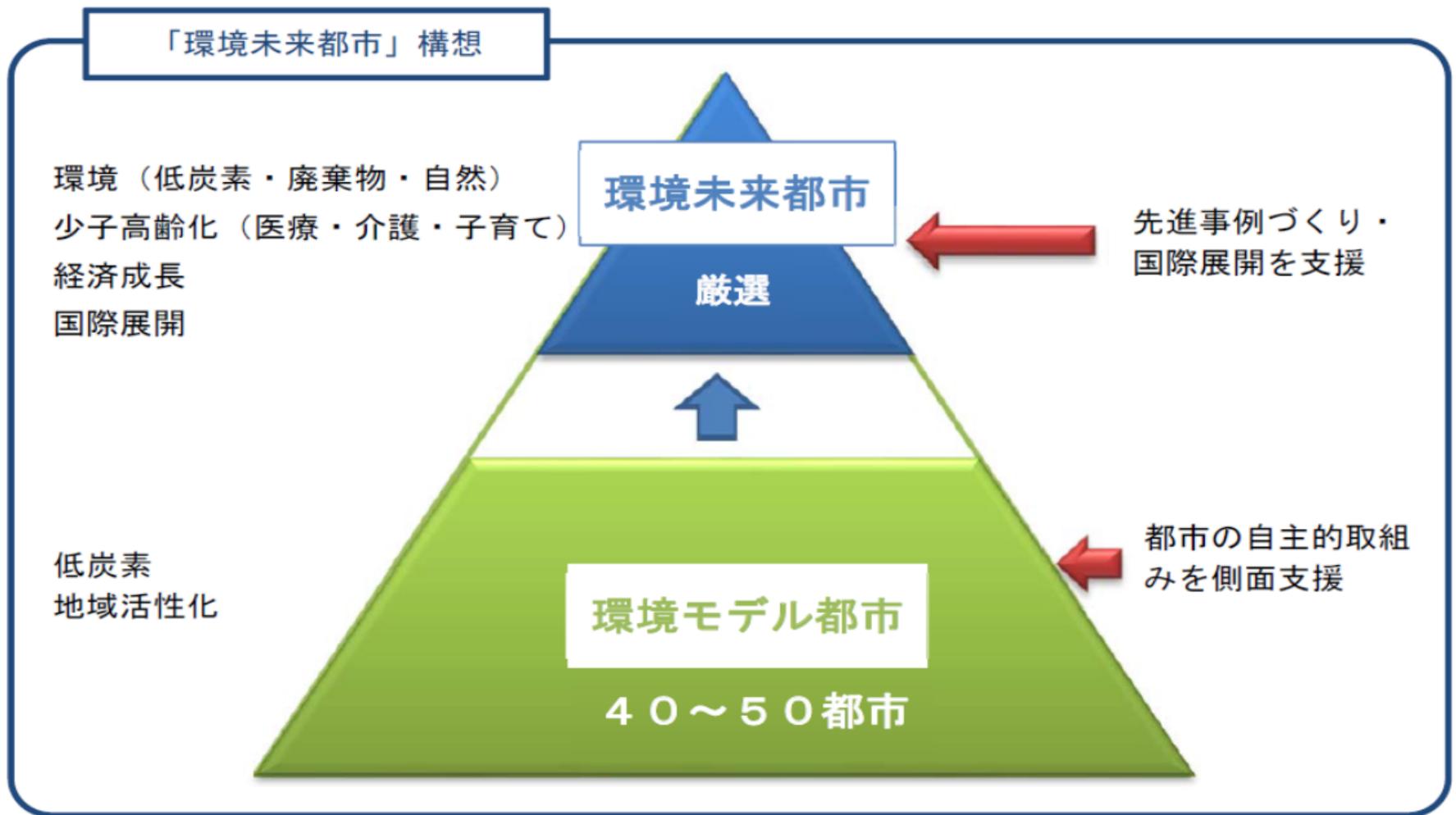
環境未来都市：全国11都市を選定（H23. 12）

環境未来都市位置図



No.	市区町名	取組概要
①	下川町 (北海道)	人が輝く森林未来都市しもかわ
②	柏市 (千葉県)	柏の葉キャンパス「公民学連携による自立した都市経営」
③	横浜市 (神奈川県)	OPEN YOKOHAMA ひと・もの・ことがつながり、うごき、時代に先駆ける 価値を生み出す「みなと」
④	富山市 (富山県)	コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築
⑤	北九州市 (福岡県)	北九州市環境未来都市
⑥	大船渡市、陸前高田市、住田町 (岩手県)	気仙広域環境未来都市
⑦	釜石市 (岩手県)	釜石市環境未来都市構想～全国の小都市に先駆ける釜石の新たな挑戦～
⑧	岩沼市 (宮城県)	愛と希望の復興
⑨	東松島市 (宮城県)	東日本大震災からの復興～あの日を忘れず ともに未来へ 東松島一新～
⑩	南相馬市 (福島県)	次世代に繋ぐ循環型都市 南相馬
⑪	新地町 (福島県)	「やっぱり新地がいいね」～環境と暮らしの未来(希望)が見えるまち～

【環境モデル都市】と【環境未来都市】の関係整理



環境モデル都市・・・「環境未来都市」構想の基盤を支える低炭素都市。

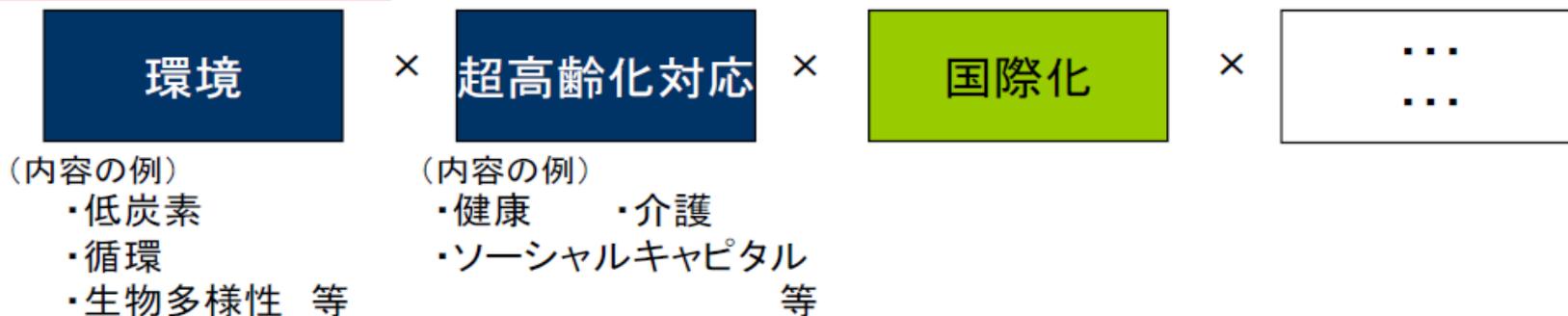
環境未来都市・・・環境、社会、経済の三側面に優れた、より高いレベルの持続可能な都市。

5. 個別都市における将来ビジョンの具体化の仕組み

- ① 多様性と独自性の尊重
- ② 環境価値、社会的価値、経済的価値という3つの価値創造の最大化を目指す
- ③ 構成要素の分類と独自性のデザインにより、価値の創造量に差異が発生
- ④ 国内外の都市・地域ネットワークの活用

➡ 戦略的なビジョンが必要

構成要素の分類



独自性のデザイン

- ・ 地理的特性

ex. 大都市、中規模都市、農山村地域、臨海地域、積雪地域、再開発地域

- ・ コアコンピタンス

ex. 技術、食料、森林、子ども

◆ 資源循環・エネルギー効率による用途地区の形成

スマートビルの地区・街区への展開イメージ



環境都市機能
検討会(国立環
境研他)資料)

環境未来都市計画：下川町

北海道下川町

面積：644.2km²

人口：3,613人(2012年12月現在)

人が輝く森林未来都市しもかわ



環境未来都市計画：下川町

将来ビジョン

下川町は北海道北部に位置する内陸の町。町面積の約9割が森林で覆われ、林業・農業を基幹産業としています。

下川町は、半世紀にわたり築いてきた森林共生型社会構築のノウハウをもとに、2030年までに「森林未来都市」モデルを完成させます。そして、政策・事業パッケージをアジア各国のまちづくりや地域再生へ移出展開します。

「森林未来都市」とは、豊かな森林環境に囲まれ、森林で豊かな収入を得て、森林で学び、遊び、心身を健康に養い、木に包まれた心豊かな生活をおくることのできる町。

豊富な森林資源を最大効率で活用する自立型の森林総合産業を構築し、エネルギー完全自給に加え、近隣市町村へのエネルギー供給により、地域資源から最大限の収益を確保し、経済循環を続ける安定した経済社会を築きます。さらに、森林文化として森林環境教育や森林療法を享受しながら心身を健康に養い、子どもから高齢者、障害者までもが互助と協働により安全安心快適な暮らしを創造し続け、誰もが活躍の場を持ちながら良質な生活を楽しむことのできる地域社会を築きます。

アジア各国の小規模山村へパッケージ移出



森林共生型社会構築のノウハウ



環境未来都市計画：下川町

取組内容15：豊かさ指標の開発

参考資料19

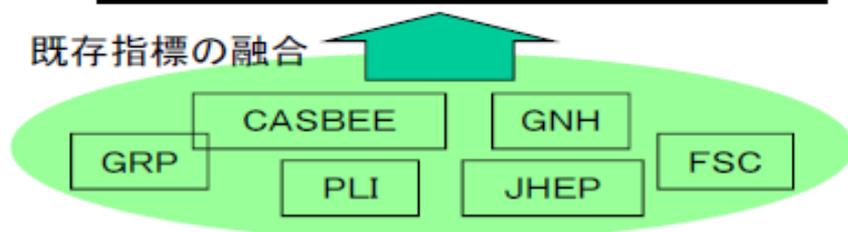
下川町発「森林未来都市」モデルの実現に係る取組みを町民目線の「誰もが暮らしたいまち」に沿うよう自律させるためには、取組毎のレビューに加え、総合的に町民の求める価値を創造しているかどうかを評価するための指標が必要である。

このため、下川町ではCASBEE都市やGNH等の都市の豊かさを測る各指標を参考としながら小規模自治体の特性に沿う最適評価指標「豊かさ指標」を開発し、定期的な測定によって自律的發展を築く。

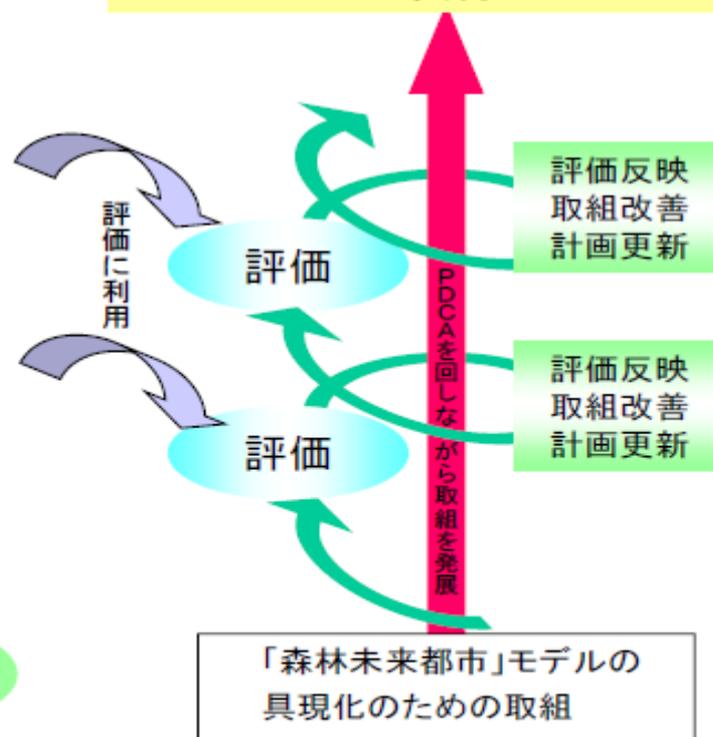
下川町「豊かさ指標」

生きがい指標	インフラ整備率 自然環境・資源保全取組 環境汚染対策取組 健康度 安全・安心・利便性 満足度	等
炭素会計	固定 吸収 蓄積 排出	等
経済指標	産出額 税金、地方債残高 交流人口	等

既存指標の融合



「人が輝く森林未来都市しもかわ」
の実現



サステナビリティを支えるFM：環境

5. 都市の評価

社会転換期の環境都市づくり

- 環境、社会、経済の効率の高い都市（ハイブリッド都市）
- 短期的なQOLとともに長期の価値創造（持続都市）
- 都市から価値・サービス・財を生み出す仕組み
（都市イノベーション；国家成長戦略、グリーン/ライフ）



- 都市を価値創造の機会とする仕組み
- 都市開発、エネルギー、交通マネジメント、資源循環、農林再生を輻輳的にとらえるまちづくり
- 建設や整備などのハードな技術対策と補完、相乗、代替効果を持ちうるソフトな社会システム
- 多元的な計画、議論、合意形成を可能にするための「知」の社会インフラの構築

都市の評価：CASBEE都市

- 低炭素化対策だけでなく、都市の暮らしやすさや魅力という観点も含めて、都市の環境性能を総合的に評価する
- 都市の環境性能を、環境、社会、経済のトリプルボトムラインで総合的に評価するシステム



$$\text{都市の環境効率} = \frac{\text{Q (環境品質・活動度)}}{\text{L (環境負荷)}}$$

BEE

都市の評価：CASBEE都市

(1)環境品質・活動度 Q の評価項目

大項目	中項目	小項目
Q1 環境	Q1.1 自然保全	Q1.1.1 自然的土地比率
	Q1.2 環境質	Q1.2.1 大気質
		Q1.2.2 水質
	Q1.3 資源循環	Q1.3.1 一般廃棄物のリサイクル率
Q1.4 CO ₂ 吸収源対策	Q1.4.1 森林による CO ₂ 吸収源対策	
Q2 社会	Q2.1 生活環境	Q2.1.1 住居水準充実度
		Q2.1.2 交通安全性
		Q2.1.3 防犯性
		Q2.1.4 災害対応度
	Q2.2 社会サービス	Q2.2.1 教育サービス充実度
		Q2.2.2 文化サービス充実度
		Q2.2.3 医療サービス充実度
		Q2.2.4 保育サービス充実度
		Q2.2.5 高齢者サービス充実度
	Q2.3 社会活力	Q2.3.1 人口自然増減率
Q2.3.2 人口社会増減率		
Q3 経済	Q3.1 産業力	Q3.1.1 1人当たり GRP 相当額
	Q3.2 財政基盤力	Q3.2.1 地方税収入額
		Q3.2.2 地方債残高
Q3.3 CO ₂ 取引力	Q3.3.1 他地域での CO ₂ 排出抑制支援	

サステナビリティを支えるFM

6. 建築・都市のレジリエンス

背景：大災害からの教訓－国土強靱化へ

大規模自然災害の例			
	1959年伊勢湾台風 (写真:愛知県)	1995年阪神・淡路大震災 (写真:神戸市)	2011年東日本大震災 (写真:仙台市)
被害規模	最低気圧895hPa、最大風速75m/s	直下型地震(観測史上最大)震度7初めて大都市を直撃	観測史上最大のM9.0の巨大地震と最大の遡上高が40mを越える大津波
被害者数	死者・行方不明者数5,098名(明治以降最多)	死者:6,434名、行方不明者:3名、負傷者:43,792名 死者数の約8割の方が家屋の圧壊等により死亡	死者15,861人、行方不明者2,939人(2012年6月時点)
被害概況	紀伊半島から東海地方を中心に大雨、洪水、東海等甚大な被害。経済的影響は、関東大震災に匹敵	密集市街地を中心に大規模火災の発生、高速道路の高架橋の倒壊等、多大な人的・物的被害	地震後の津波による被害が甚大。広域の各種施設の流出、大規模火災、発電所事故等 帰宅困難者の発生、交通網遮断による流通ストップと物資(ガソリン等)不足
対策	・今日の我が国の防災対策の原点「災害対策基本法」を制定	住宅・建築物の耐震化、木造住宅密集市街地対策を強化 インフラの耐震性強化 「自助」、「共助」の大切さを再認識(近所の人々が助け合って救出)	日ごろからの防災教育に基づいた避難行動も大切 堤防等「防護」という発想によるインフラ整備中心では防災対策は限界

これからの取組は、人命を守り、経済社会への被害が致命的にならず、
迅速に回復する「強しなやかな」国土・経済社会システムの構築

「建築・都市のレジリエンス」

- Sustainabilityの新しい視点

レジリエンス (Resilience) とは

「企業や組織、建築・都市システム、生態系等に代表される複雑システムが、不測の変化や困難な状況に直面した際にも、難局を切り抜けて生き残り、深化し、適応し、成長する能力」を意味する新しい概念です。

次の3つを対象にレジリエンスを紹介

- ① エネルギーシステムのレジリエンス
- ② 都市環境インフラのレジリエンス
- ③ 災害に対するレジリエンス

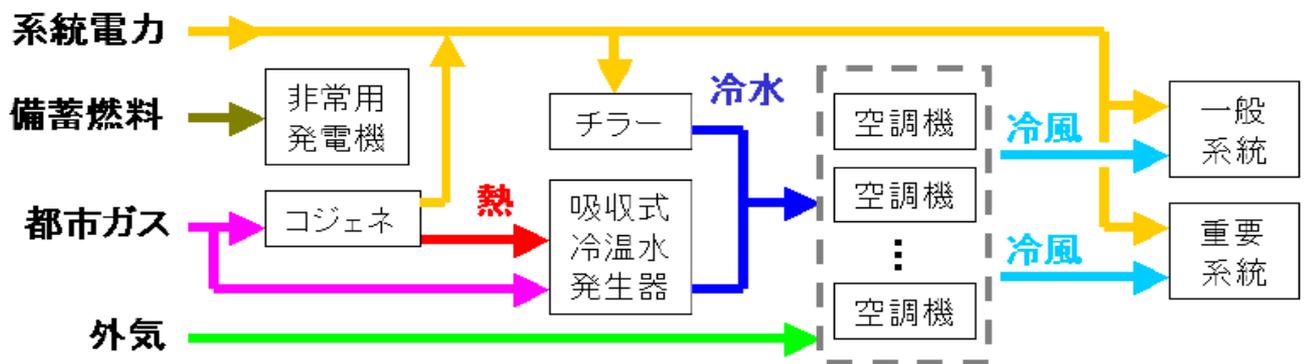
建築・都市のレジリエンス：エネルギー供給システム

◆ エネルギー供給システムのレジリエンス — 芝浦工大 増田 幸宏氏講演資料より

運用の柔軟性や代替性、多様性を持つシステムは、平常時と非常時の両面で合理的なシステムとなり、災害時に強だけでなく、省エネ・省コストの観点からも有益なシステムとなる。

例) 非常時・災害時のBCPを考慮したエネルギー分散型熱源システムの一例

- 1) 停電時でも稼動可能なコジェネシステム(ブラックアウトスタート対応)
大災害などで長期停電となったときは、非常用発電機の燃料補給も困難となるため、ガスインフラでも発電できるコジェネシステムが有効である。
- 2) 吸収式と電気駆動熱源の複合熱源システム
電気駆動熱源に加えて、ガスで稼動できる吸収式冷凍機があると、その分空調で消費する電力量を削減でき、備蓄燃料の消費を抑制できる。
- 3) 空調停止ができない系統への外気利用冷房
外気冷房が可能なシステムとなっている場合、夏期ピーク時以外は、外気を用いて冷房することができ、備蓄燃料の消費を抑制できる。



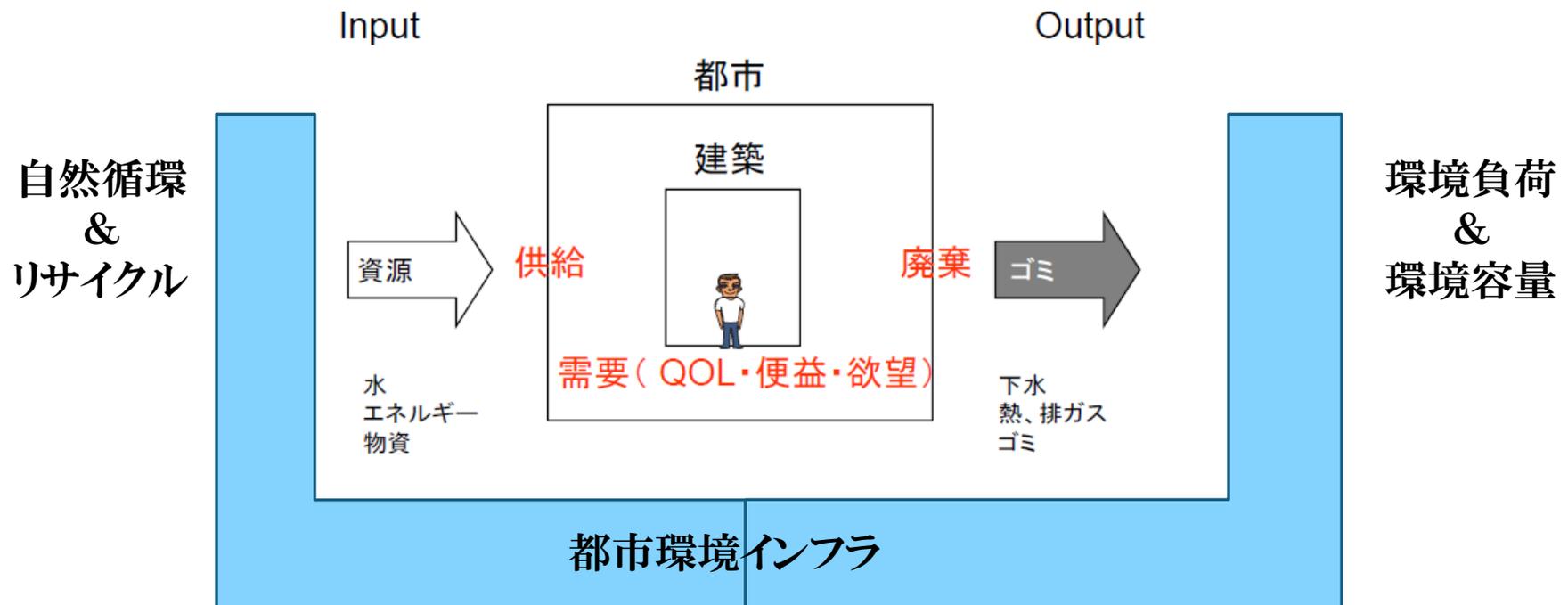
BCPを考慮したエネルギー分散型熱源システムの一例

建築・都市のレジリエンス：都市環境インフラ

－芝浦工大 増田 幸宏氏講演資料より

環境都市づくりにおける循環系のデザイン

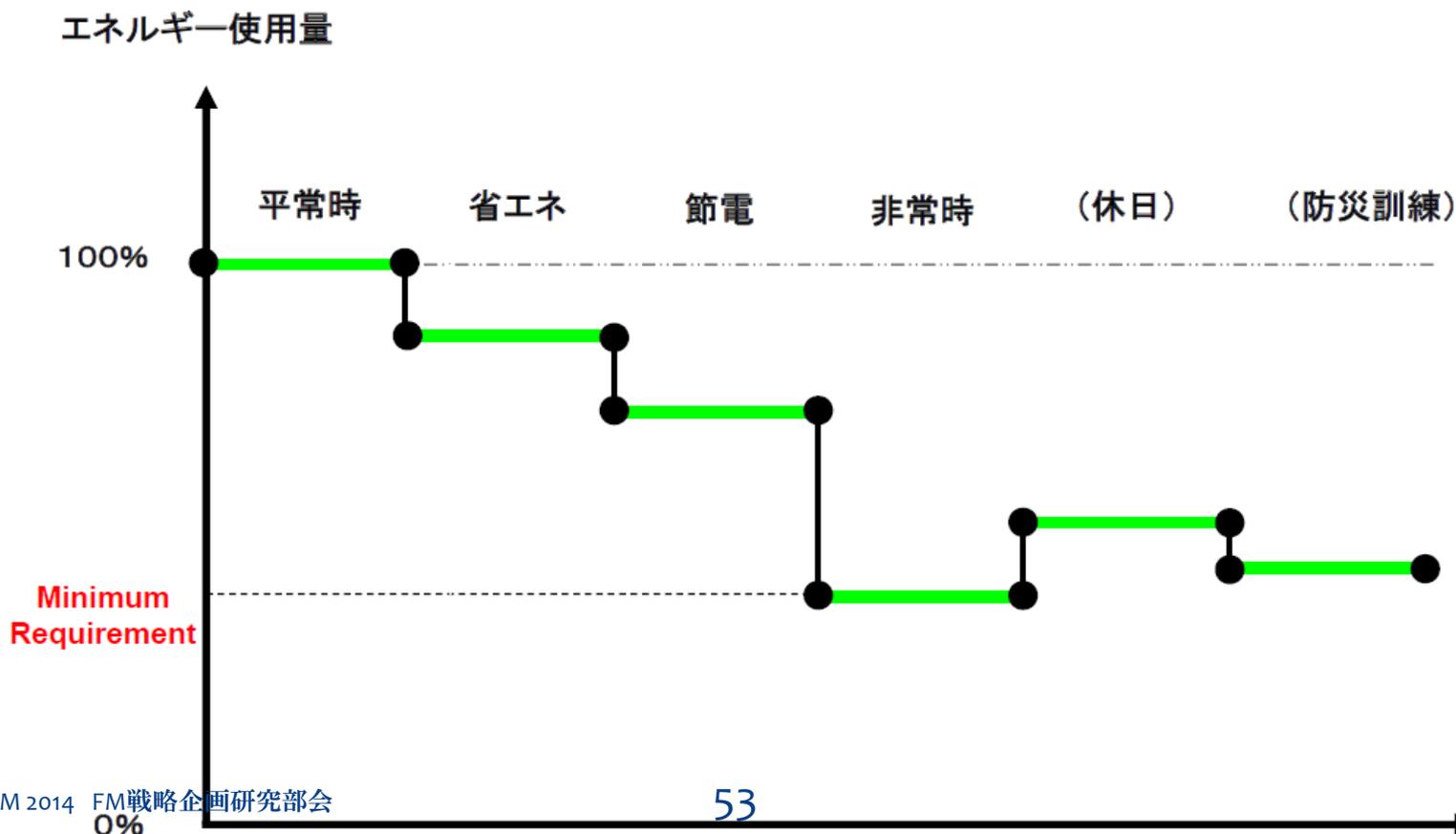
■都市における資源性の流れ



建築・都市のレジリエンス：施設管理体制

－芝浦工大 増田 幸宏氏講演資料より

省エネルギー対策や節電対策、二酸化炭素排出削減の観点から計測に基づく科学的な施設管理体制を強化することが、非常時におけるエネルギー・水の需給計画の正確な策定や、被災後の的確で迅速な対応に繋がることから、平常時における環境面での対策と非常時の災害対策は一体として推進する視点が重要である。



建築・都市のレジリエンス：災害対応

— 芝浦工大 増田 幸宏氏講演資料より

「災害に対するレジリエンス」の評価の枠組み

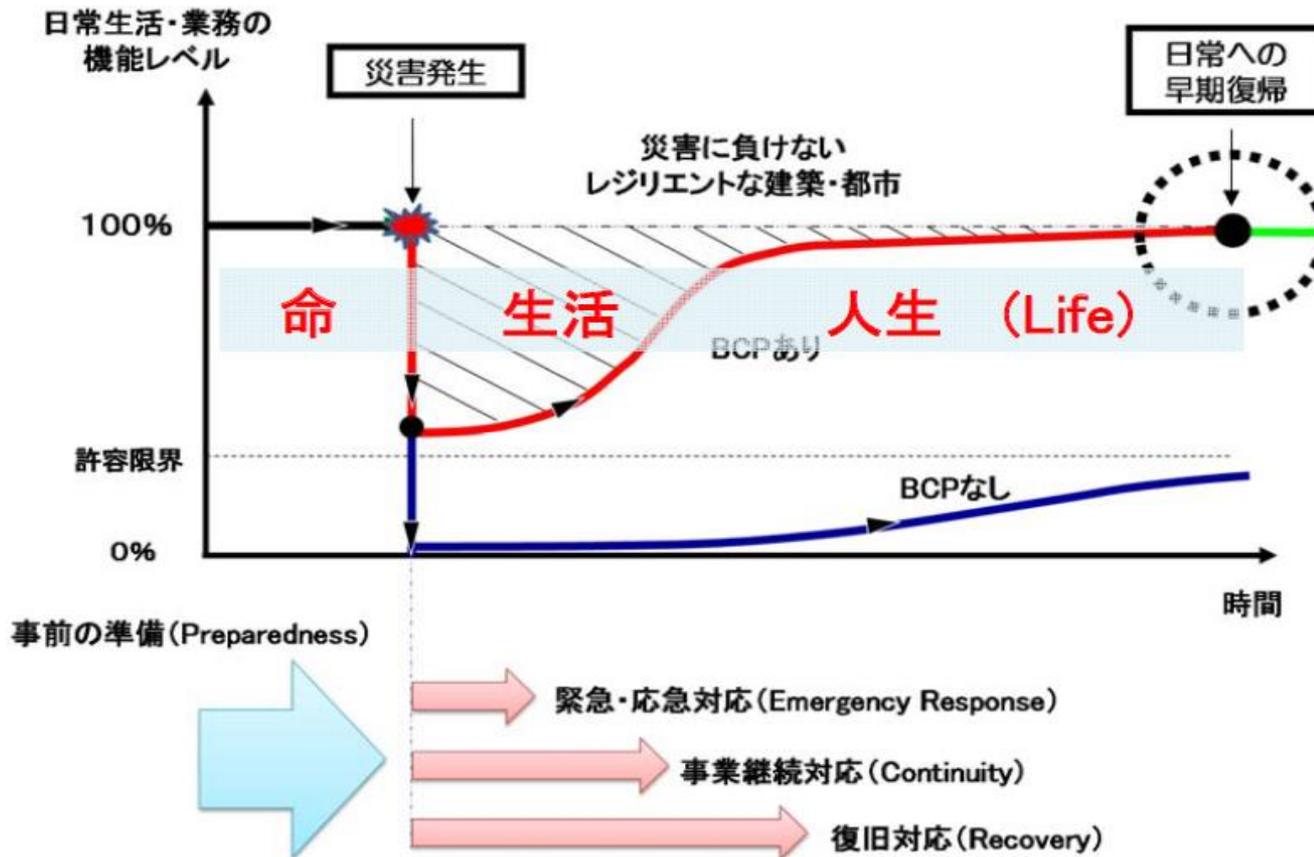
時間の流れ

発災

	目的	事前の準備 (Preparedness)	災害時の対処・対応 (Response)
最終的に被害を最小限に留める (レジリエントな組織や建物)	被害を予防・低減し、最小限に抑えるための対策 (Prevention, Reduction, Resistance, Mitigation)	予防力・抵抗力 防御力 頑強に、粘り強く (Robust) 予備・余裕を持たせる (Redundant)	緊急事態対応力 正確さ (Accurate) 迅速さ (Rapid)
	必要最小限の重要機能を継続するための対策 (Continuity)	継続力・回復力 問題解決に必要な 人材・資源・ システム・代用手段の 豊富性・多様性 (Resourceful)	
	迅速に回復・復旧するための対策 (Recovery)	柔軟性 (Flexible) 自立性 (Independent)	

レジリエントな建築・都市の考え方について

しなやかな強さ・難局を乗り越える力を備えたレジリエントな建物・都市



- ・斜線部の面積が被害の大きさを表している。レジリエントな建築・都市は被害の大きさを示す斜線部の面積が小さくなる。
- ・災害発生後は時間が何より重要な資源となる。
- ・予防力、防御力の向上に加えて、被災後の継続力と、被災からの回復力を備えることが重要となる。

建築・都市のレジリエンス:環境未来都市への展開

建築・都市のパフォーマンス評価

建築の目的とは？

飛行機 飛ぶこと (安全・効率)

船 航行すること

建築 ?

人間のactivityや生活
建物の用途毎の価値生産、
Productivity

サービスレベル
建築のパフォーマンス評価

環境未来都市への展開

(利用者・生活者の視点)

建築: 環境性能 + マネジメント =
環境不動産の普及



都市: 環境価値 ⇒ 総合的環境価値
(環境価値・社会価値・経済価値) ⇒
環境未来都市への転換



建築・都市のサステナビリティ ⇒
環境未来都市のレジリエンス



都市(パフォーマンス)評価の向上

背景：世界経済フォーラム&グローバルリスク報告書



COMMITTED TO
IMPROVING THE STATE
OF THE WORLD

グローバル・アジェンダ

世界経済フォーラム 年次総会 2013 レジリエント・ダイナミズム

ダボス-クロスターズ (スイス) 2013年1月23~27日



COMMITTED TO
IMPROVING THE STATE
OF THE WORLD

Insight Report

第8回 グローバルリスク報告書 2013年版

An Initiative of the Risk Response Network

ご清聴ありがとうございました！

FM戦略企画研究部会長 高藤真澄