

民生部門の長期低炭素ビジョン

ー 低炭素化が拓く環境建築のニューフロンティア ー

村上 周三

東京大学名誉教授

(一財)建築環境・省エネルギー機構 理事長

論点

1. 目標とその実現
2. 消費実態
3. 留意すべき視点
4. 将来展望と課題

1. 目標とその実現

1.1 世界の趨勢: 先導的な先進国における共通認識

⇒ 国全体として80%削減かそれ以上

(資料1)

1.2 目標: 日本でも長期目標は、民生部門の100%削減と認識すべき

1.3 実現手段

- 「2013年以降の対策・施策に関する小委員会」、住宅・建築物WG において検討(2012.4)
⇒ 2050年ストック平均でゼロエミッションを目指す
(資料2, 資料3)
- 求められる更に踏み込んだ提案
⇒ 誘導、規制、キャンペーン等の手段を駆使
⇒ 国民の理解が得られる手段を提示できるか？

1.4 実現可能性

- 電力の低炭素化に依存する部分大
 - ⇒ 電力の低炭素化による貢献と
建築自体の低炭素化による貢献を弁別して評価
- 問題点: 実現可能性を他分野の努力に依存する危うさ
 - ⇒ 電力の低炭素化の主要部分は建築と
無関係のところを進む

1.5 省エネと省CO2

- 省CO2が直接的目標: しかし省エネも同時に留意する必要
 - ⇒ 「電力がカーボンフリーになれば、全電化住宅では
省エネは必要ない」という訳ではない
 - ⇒ カーボンフリー電力の調達量には限界あり
 - ⇒ カーボンフリー電力も設備製造時にはCO2を排出(資料4)

2. 消費実態

2.1 エネルギー消費の中長期トレンド

- 戦後一貫した増加傾向: 2005年より民生部門が
はじめて減少傾向に (資料5)
- 背景
 - ⇒ 行政: 省エネ法の強化等の対策の進展
 - ⇒ 機器効率改善や断熱向上 等
 - ⇒ 社会: 省エネ文化の浸透、クールビズ 等
 - ⇒ 経済: 高齢化、人口減少、消費経済の停滞 等

2.2 消費内訳

- 日本の特殊性: 欧米に比べて小さい原単位 (/人、/床面積)
 - ⇒ 削減しろは大きくない (資料6)
- 特に暖房用消費が少ない: 気温補正しても少ない
 - ⇒ 断熱の効果は限定的 (家庭)

3. 留意すべき視点

3.1 スtock建築対策

① スtock建築対策の困難さ

- 私有財産であるstock建築: 有効な対策は少ない
 - ⇒ 適用可能な手段の一つとして、建物単位の排出権取引
(資料7)
 - ⇒ 間接的手段として、①エネルギー消費性能の表示
②エネルギー消費量の開示
- 新築建物の対策
 - ⇒ 相対的に容易
- 省エネ法の適用対象
 - ⇒ 主に新築で、stockへの適用は限定的
 - ⇒ 断熱義務化などに、過剰な速効性を期待することは危険

② 躯体のリプレイスと設備機器のリプレイス

- 耐用年数: 機器は短く、躯体は長い
- 物理的耐用年数と社会的耐用年数: 早めのリプレイスの有効性
 - ⇒ 2050年時点: 2016年時点のストックの大半がリプレイスされる
 - ⇒ ただし新築も年と共に老朽化するので、継続的対応が必要

③ オーナーの意識改革

- 省エネがもたらすコベネフィット
 - ⇒ 特に断熱がもたらす非財務的価値 (家庭)
 - ⇒ 健康・快適、アメニティ向上等
- ストック住宅のオーナーに対する断熱改修の有効な動機付け

3.2 建築産業の発注/運用形態と 省エネ技術の開発/普及のギャップ

- ① 有用な技術: 開発されても十分に普及していない事例多し
 - 発注者（或いは、オーナー、ユーザー）に採用されない
 - 住宅の場合
 - ⇒ 低性能住宅も、住めば都
 - ⇒ “もったいない”：進まない高効率機器への買い替え
(資料8)
 - このバリエーションを如何に克服するか？
 - ⇒ キャンペーン、経済的誘導など
- ② 建物や設備の性能水準の選択:
 - 最終的な意思決定者はオーナー
 - ⇒ 設計事務所/建設会社に
意思決定権限がある訳ではない
 - ⇒ オーナーの環境意識が高いとは限らない

③ オーナー/テナント間のインセンティブ・スプリット問題

- 省エネ投資や省エネ活動推進に対する大きなバリアー
 - ⇒ 省エネの努力をしても、その果実が本人（オーナー又はテナント）に還元される訳ではない
- 健康経営を含め、インセンティブを共有できる運用体制のデザイン
 - ⇒ コベネフィットの共有

④ 建物性能のブランディング

- CASBEE、LEEDなどの建物性能評価ツールの活用（資料9）
- 評価結果の開示による環境建築の市場の形成
 - ⇒ オーナーの意識の刺激

3.3 コベネフィット

- 大幅な環境負荷削減(CO₂排出削減)と同時に、QOLの確保
⇒ QOLが低下するのでは市民の賛同は得られない
- 省エネがもたらす多面的なコベネフィット
⇒ QOLの確保に貢献
⇒ IPCC(第5次レポート, 2014)による指摘 (資料10)
- コベネフィットの見える化
⇒ 財務的価値と非財務的価値
⇒ 特に後者を重視するESG投資の活性化
⇒ 環境建築普及に対する大きな支援

3.4 アジアの蒸暑気候における環境調整

① 蒸暑気候: 欧米に比べ、暖房需要が少ない

- 歴史的俯瞰: 環境調整技術は欧米の寒冷地で発達してきた
 - ⇒ エネルギー需要は暖房が中心
 - ⇒ 結果として、世界に蔓延する断熱を中心とした省エネ対策
- アジア: 断熱の省エネ効果は限定的 (家庭)
 - ⇒ 断熱の効果に過剰な期待を持たないこと
 - ⇒ 日射遮蔽、通風も同様に重要
- 一方で、断熱のもたらすコベネフィットを忘れてはならない

② エネルギー需要が大きい分野: 冷房を含めた設備機器利用

⇒ トップランナー制度の重要性

(資料11)

3.5 自治体行政と省エネ

- 民生部門の省エネ行政：自治体の関与が決定的に重要
 - ⇒ 省エネ法をはじめ、建築に係わる業務は、主に自治体が担当
- 民生の省エネ：日々の生活に直結
 - ⇒ 欠かせない市民との連携
 - ⇒ 市民に近い目線の自治体職員
- 民生部門の省エネと地域再生
 - ⇒ 省エネに向けた新築、改修：地元経済に及ぼす大きな経済効果
- 中央政府による自治体行政の支援：裾野の底上げとピークの引き上げ
 - ⇒ 裾野の底上げ
 - ⇒ 地方版総合戦略(まち・ひと・しごと創生法、2016)
 - ⇒ 1737自治体が作成
 - ⇒ ピークの引き上げ
 - ⇒ 内閣総理大臣による優良自治体の認定
 - ⇒ 環境モデル都市(2008)、環境未来都市(2011) (資料12)
地域活性化モデルケース(2014) 等

3.6 技術の開発と普及

① 機器の効率改善

- 民生部門におけるエネルギー効率改善の中心
- トップランナー制度の一層の深化・拡大

⇒ 従来型技術の効率改善には限界の兆し（資料13）

⇒ ヒートポンプの成績係数など

② 優れたイノベーションの早期の実用化、普及方策

⇒ 放置したのでは、折角の有用技術が普及しない事例多し

⇒ 特に住宅では、躯体のリプレイスまで高効率機器が導入されないことが多い

⇒ LED照明は例外的事例

⇒ いかにして、普及のためのインセンティブを与えるか

③ イノベーションの促進

⇒ 低炭素化の行政目標が、シーズを刺激してイノベーションを誘発させるような制度設計

3.7 ZEB,ZEH

- 中低層建築

- ⇒ ZEB、ZEH実現の技術的バリアーは少ない

- 高層建築

- ⇒ 排出権取引で実現するか（業務）

- ⇒ 高層建築物のオーナーは一般に高性能を目指す意向が高い

- ⇒ ZEBというブランディングが、取引参加の動機付けになるか

3.8 エネルギーマネジメントとスマート化

- HEMS,BEMS

- ⇒ 現時点の技術では、省エネに対する過剰な期待は困難

- ⇒ エンドユーザー、中間ユーザーに対するよりきめの細かいサービス（HEMS）

- ⇒ AI等の組み込みによる、一層の技術開発

- スマートシティ

- ⇒ 多くの建物が参加する地域スケールの
アグリゲーションビジネスに期待

4. 将来展望と課題

4.1 国際動向

- パリ協定、SDGs: 民生部門でも一層の強化、進展
- SDGs: 建築に関係の深いGoal ⇨ 17のうち5つ
 - ⇨ Goal 3: 健康、 Goal 7: エネルギー
 - Goal 9: インフラ、 Goal 11: 都市
 - Goal 13: 気候変動
 - ⇨ 求められる経済、社会、環境システムのイノベーション
 - ⇨ ステークホルダーの連携

4.2 経済的インセンティブと環境建築金融

- 経済的インセンティブ(補助金): 各省庁による多様なプログラム
 - ⇒ 省エネ建築への誘導という点で大きな効果
 - ⇒ エンドユーザーへの直接誘導と
中間ユーザー ⇒ エンドユーザーという間接誘導
 - ⇒ 効果の検証と省庁連携の必要性
- 環境建築推進に向けた国連の活動
 - ⇒ 責任投資原則(PRI): UNEP FI(国連環境計画金融)による(2006)
 - ⇒ GPIF(年金積立金管理運用独立法人)が署名(2015)
 - ⇒ 責任不動産投資(RPI):
UNEP FI PWG(不動産ワーキンググループ)による(2008)
- 建設産業に対するESG投資の活性化
 - ⇒ グローバル不動産サステナビリティ・ベンチマーク(GRESB)の普及(2009)
 - ⇒ 不動産業界のESG配慮を計るベンチマーク調査
- パリ協定を受けた不動産投資のフレームワーク
 - ⇒ UNEP FI等が中心(2016)
- 建設・不動産ビジネスにおける Divestment と Engagement の動き

4.3 省エネ文化と新しいライフスタイル/価値観

- 20世紀の大量消費文明
 - ⇒ グローバルには地球環境問題
 - 個人レベルでは生活習慣病
- 過剰に人工化された現状の居住空間
 - ⇒ 機械とエネルギーに頼り過ぎ
 - ⇒ 自然との親和: 生命体にとって根源的に重要
 - ⇒ 自然との切断: 切断がもたらす生活習慣病的な環境病理
- 価値観とライフスタイルの見直し
 - ⇒ 自然親和型ライフスタイルの復権
 - ⇒ 日本人が古来実践してきた、知足（足るを知る）の生活倫理

4.4 アジア地域の環境調整のニューフロンティア

- 暖房需要が少なく、冷房需要が多いアジア地域
 - ⇒ 夏も冬も快適に過ごす日本で開発された先端技術
- 日本による提案
 - ⇒ アジアにおける先導的省エネ型ライフスタイル
 - ⇒ ZEB/ZEH産業の国際展開

4.5 建物単位の排出権取引

- 省CO₂意識の低いオーナー、ユーザーに対して
 - ⇒ 対策か負担かの判断を促す規制的手法として有効
 - ⇒ 特に、業務用のストック建築に対して
- 意識の高いオーナー、ユーザーに対して
 - ⇒ 排出権を増やすための省CO₂投資への動機付けになる

4.6 省エネにおける経済合理性の見える化(家庭)

- 断熱向上方策のデザイン

- ⇒ 省エネ効果のみの説明: 共感を得にくい (資料14)

- ⇒ 断熱の投資回収: 省エネ効果の便益のみでは長期の回収年数を必要とし、経済合理性に欠ける (資料15)

- 多面的なコベネフィットの評価

- ⇒ 財務的価値と非財務的価値

- ⇒ 非財務的価値としての健康・快適、遮音性向上等

- ⇒ これらを含めて財務的価値として評価できれば投資回収年数は大幅に短縮される

4.7 電力/化石燃料の利用

- 民生部門の低炭素化: 電力の低炭素化が決定的に重要
- 一方で、低炭素化技術の実用化の不確実性
 - ⇒ ユーザーによる低炭素電力の選択制度:
低炭素電力開発の支援になるか
- 建築を含め、化石燃料利用に対する制約の顕在化 (Divestment)
- 住宅のエネルギー消費
 - ⇒ 欧米先進国: 現在は電力と天然ガスが中心 (資料16)
 - ⇒ 将来予想される、民生部門における化石燃料離れ
 - ⇒ 今後電力に傾斜する傾向
- 一方で、レジリエンスの観点: 系統電力に依存し過ぎることへの不安

4.8 都市スケールの低炭素化

- ・ 建築スケール / 都市スケールの、多様なソフト・ハードの省エネ技術を統合したエネルギーマネジメント
- ・ 電力、運輸等の他の都市インフラとの統合化

4.9 居住環境のレジリエンス問題

- ・ 系統電力への過剰依存に対する危機意識
 - ⇒ コージェネ、太陽光発電、蓄電池、V2H 等の活用
- ・ 分散型電源についてもカーボンフリー問題

4.10 ライフサイクルにわたる取組

- ・ 現在の議論は勿ら運用段階の省エネ
 - ⇒ 次は建設段階の省エネ
 - ⇒ LCCM住宅(ライフサイクル・カーボンマイナス) 等 (資料17)