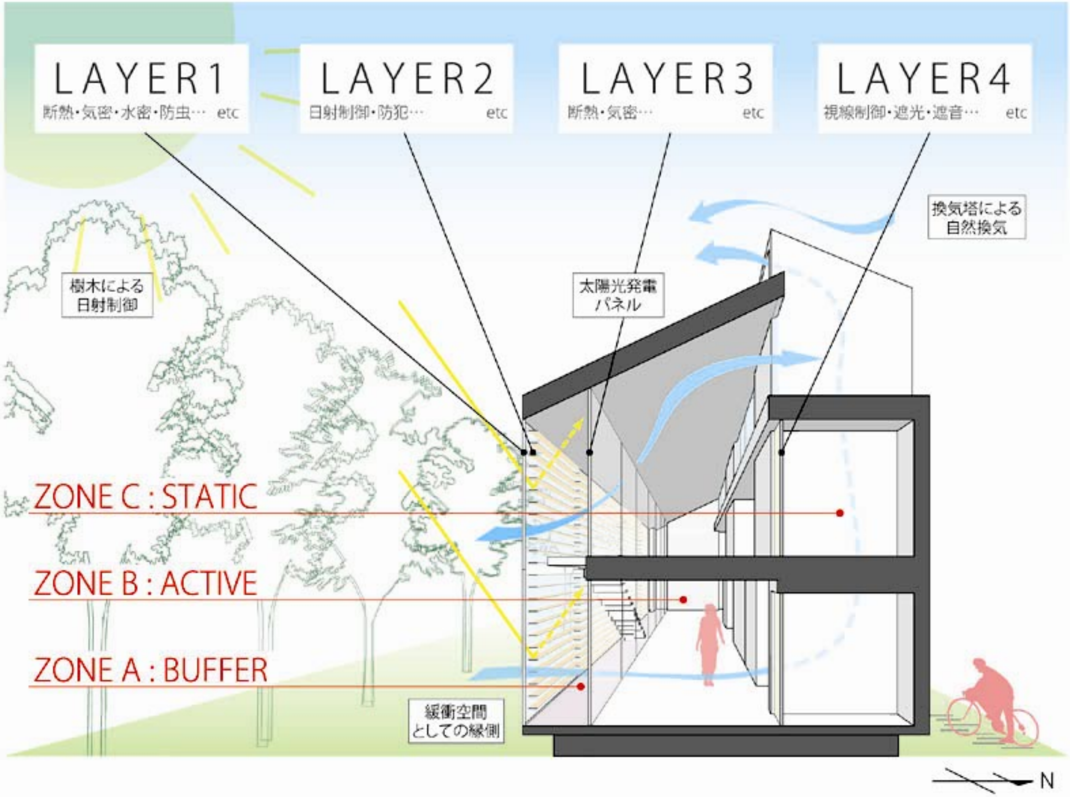
LCCM住宅の概要

Life Cycle Carbon Minus



住宅研究部
住宅情報システム研究官
桑沢保夫

研究の背景

2008年のCO2排出量:
住宅や業務用建築1990年比で30～40%の増加

政府:
2020年に温室効果ガスを1990年比で25%削減
「新成長戦略」(平成22年6月18日閣議決定)の長期目標

国土交通省:
省エネ基準への適合義務づけの必要性、その検討開始
→新築の住宅・建築物の100%省エネ化を目指す。

国土技術政策総合研究所・建築研究所:
先導的なモデルとなりうる
「LCCM住宅」の研究開発に着手
(自立循環型住宅の研究などで培ってきた知見を活用)

パリ協定における日本の約束

1. 温室効果ガス排出量の削減

(1)エネルギー起源二酸化炭素

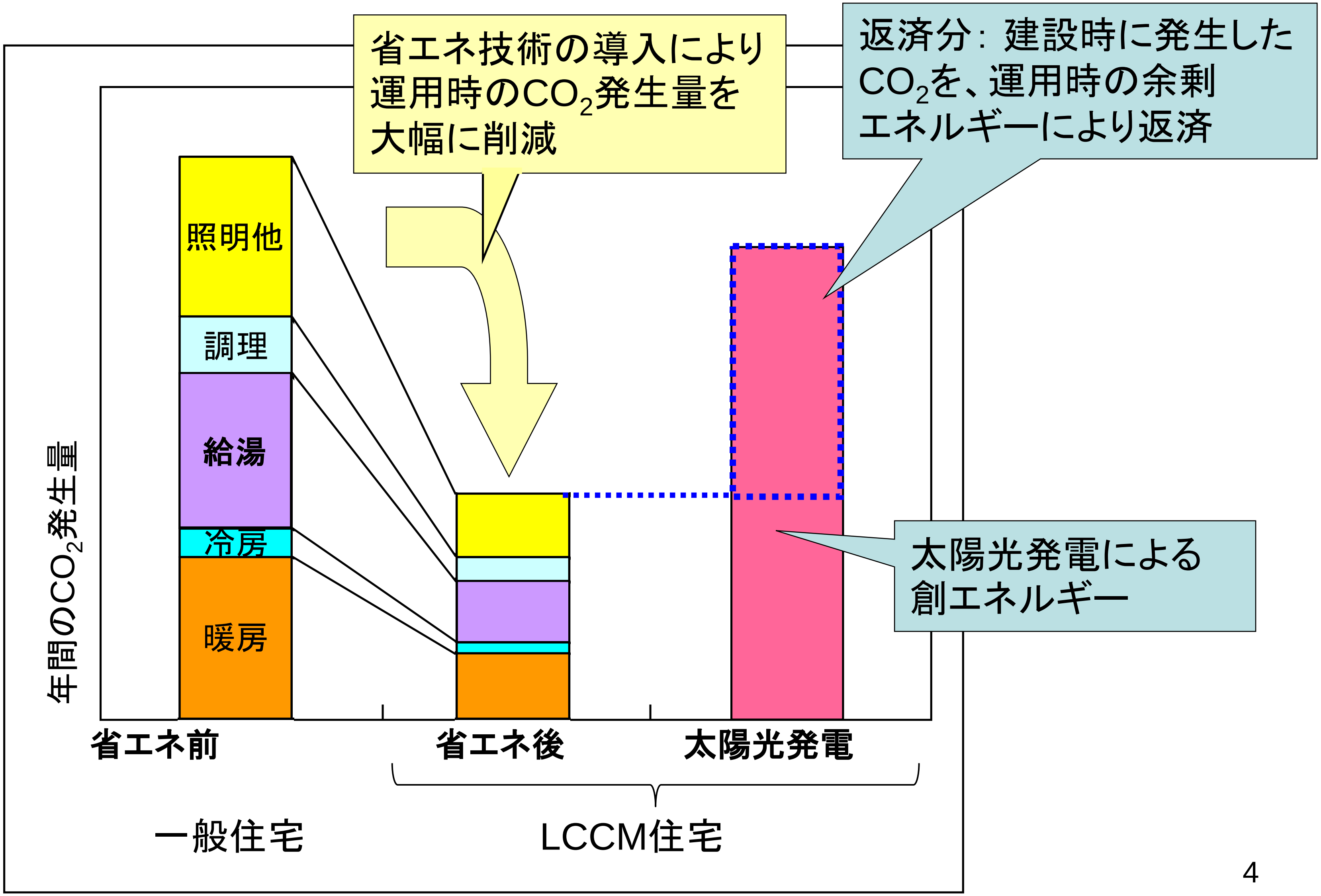
我が国の温室効果ガス排出量の9割を占めるエネルギー起源二酸化炭素の排出量に ついては、2013年度比▲25.0%(2005年度比▲24.0%)の水準(約9億2,700万t-CO_2)であ り、各部門における2030年度の排出量の目安は、表1のとおりである。

表1 エネルギー起源二酸化炭素の各部門の排出量の目安

	2030年度の各部門の 排出量の目安	2013年度実績	削減率
エネルギー起源CO_2	927	1,235	25%
産業部門	401	429	6.5%
業務その他部門	168	279	40%
家庭部門	122	201	39%
運輸部門	163	225	28%
エネルギー転換部門	73	101	28%

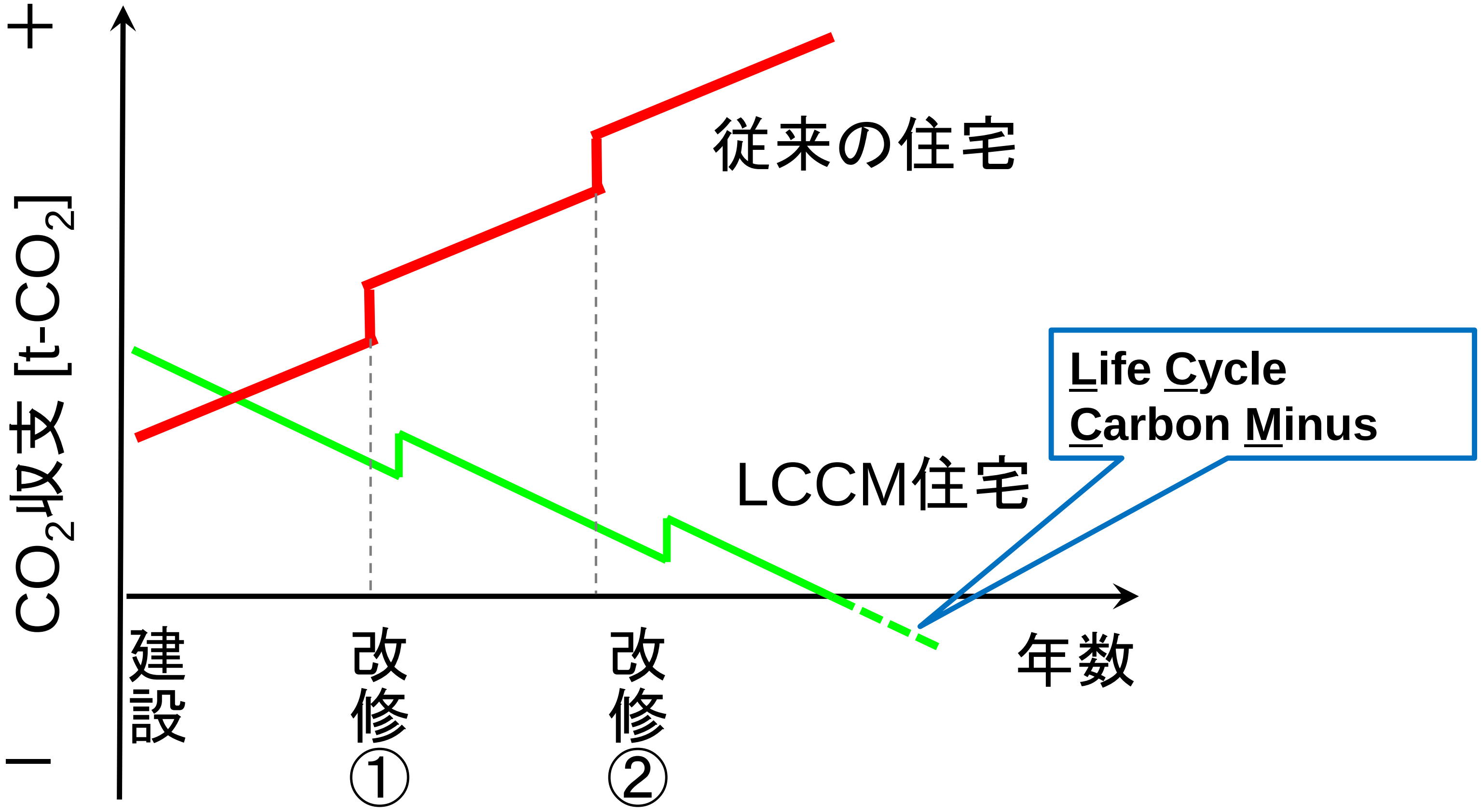
[単位:百万t-CO_2]

LCCM住宅　　（1）コンセプト



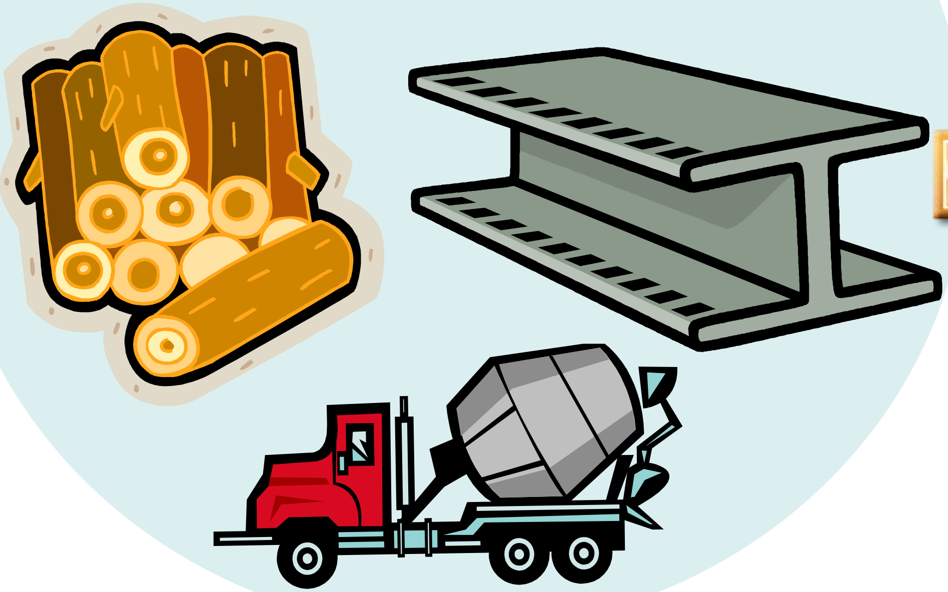
LCCM住宅　　（1）コンセプト

ライフサイクルにわたるCO_2収支のイメージ



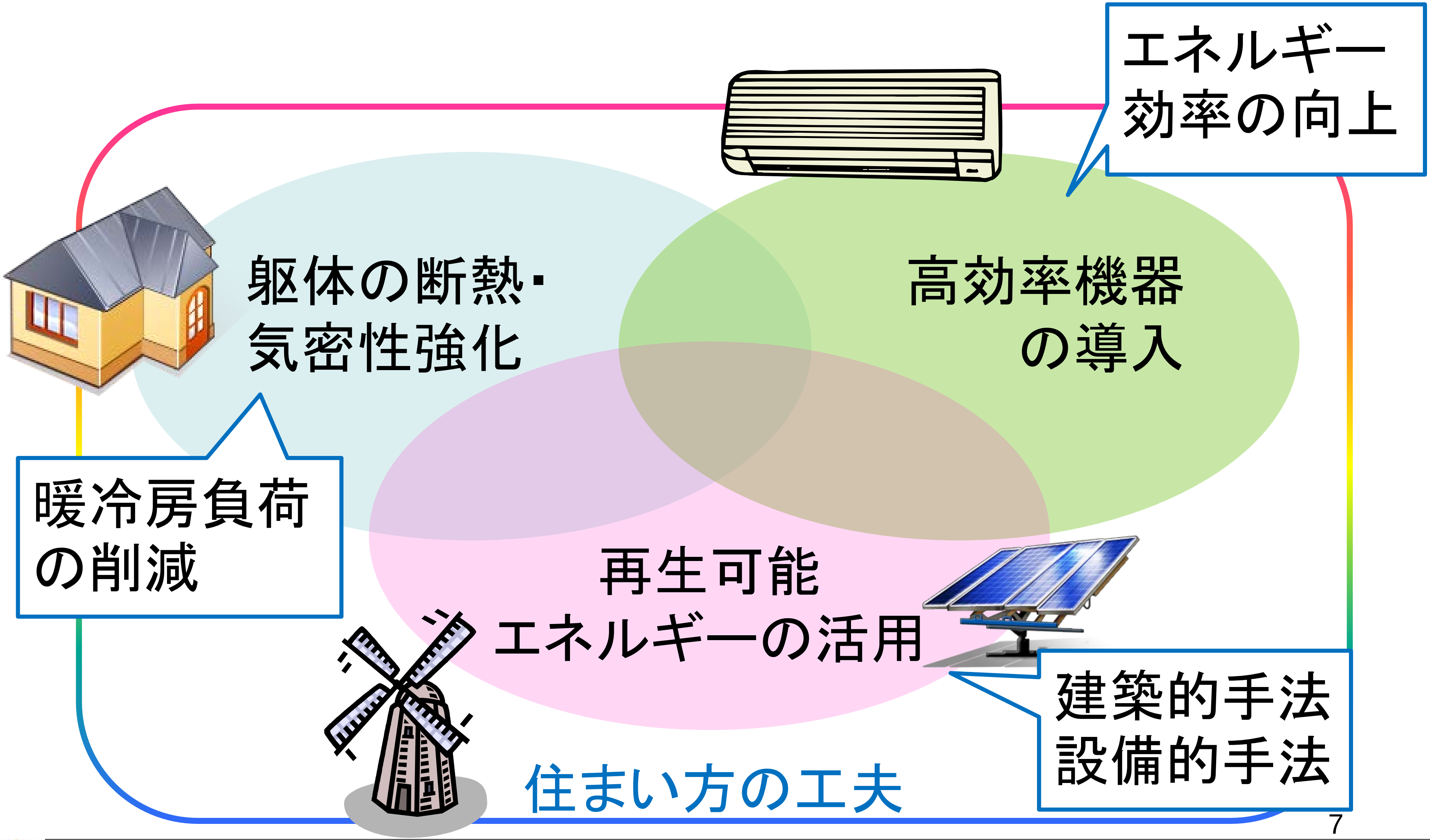
LCCM住宅　（2）イニシャルCO_2の削減

CO_2発生量の少ない材料の選択



使用量の削減

LCCM住宅　（3）ランニングCO_2の削減



LCCM住宅　　（3）ランニングCO_2の削減

a. 暖冷房

暖冷房にかかるCO_2排出量の低減

◆暖冷房負荷の低減

断熱･気密性能（気候条件やライフスタイルに対応）

通風などによる排熱性能（中間期･夏期）

庇などによる遮熱性能（中間期･夏期）

日射熱の活用（冬期）

◆効率的な暖冷房機器の選択

高効率ヒートポンプ（負荷に対応した能力の選択）

LCCM住宅では超低負荷

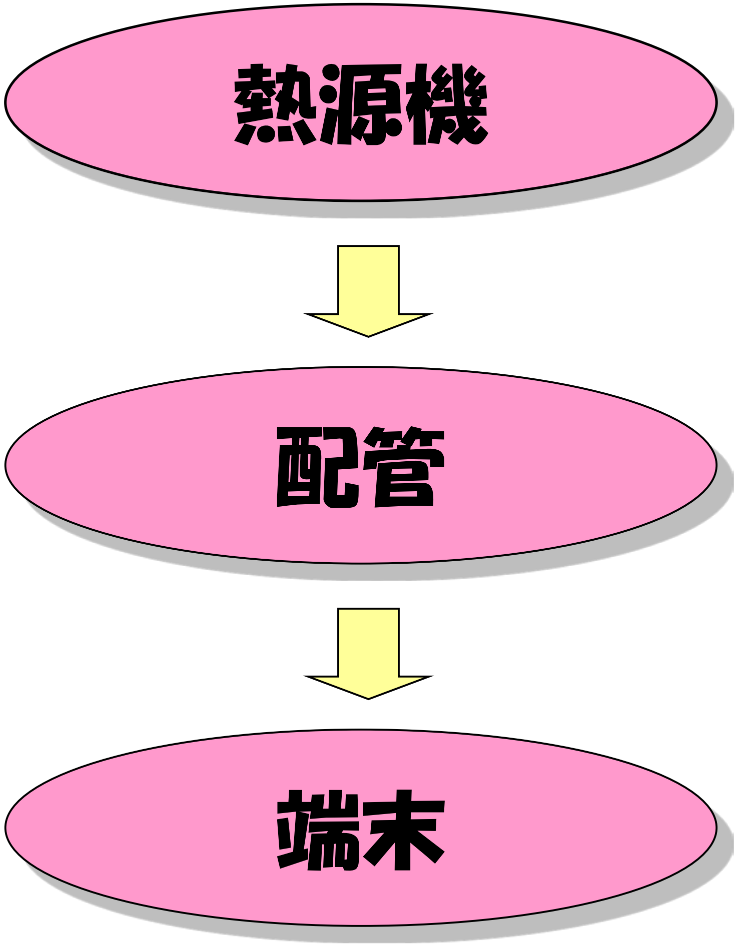
LCCM住宅　　（3）ランニングCO_2の削減

b. 給湯

- 熱源機
  - エコキュート
  - 燃料電池
  - 太陽熱温水器

  気候条件、地域のエネルギー供給体制による有利・不利を勘案する

- 配管
  - 配管の短縮・小口径化
- 端末（水栓・浴槽）
  - 節水型シャワー・水栓
  - 高断熱浴槽・浴室



LCCM住宅　　　（3）ランニングCO_2の削減

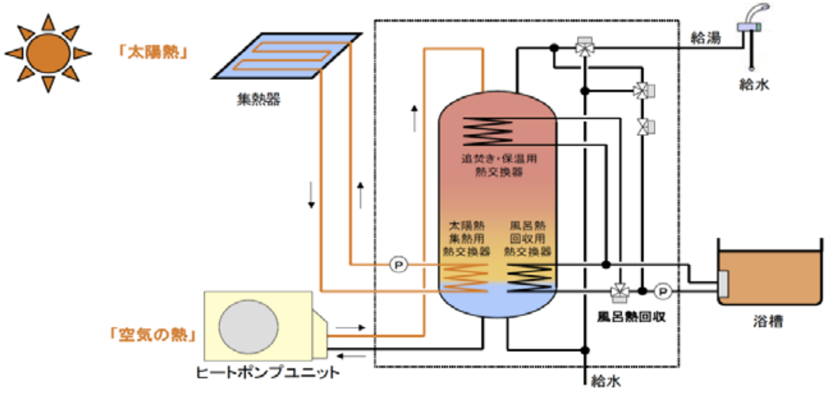
b. 給湯

- 熱源機
  - エコキュート
  - 燃料電池
  - 太陽熱温水器

気候条件、地域のエネルギー供給体制による有利・不利を勘案する

熱源機

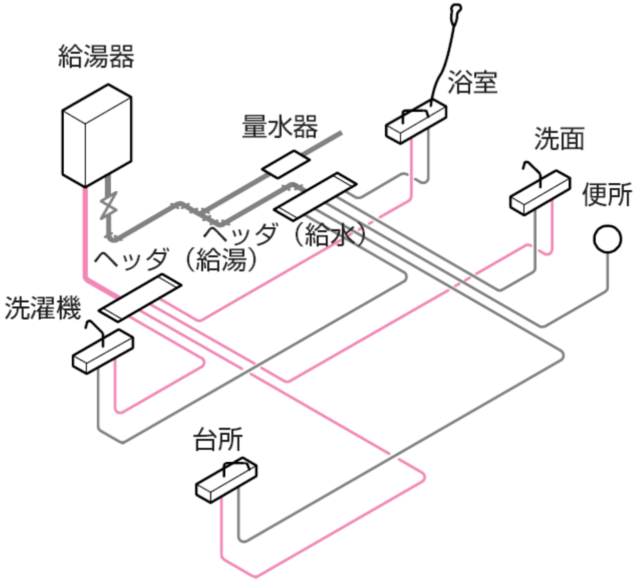
太陽熱集熱器対応型エコキュート



太陽熱集熱器対応型エコキュート（仮称）　システム概要図

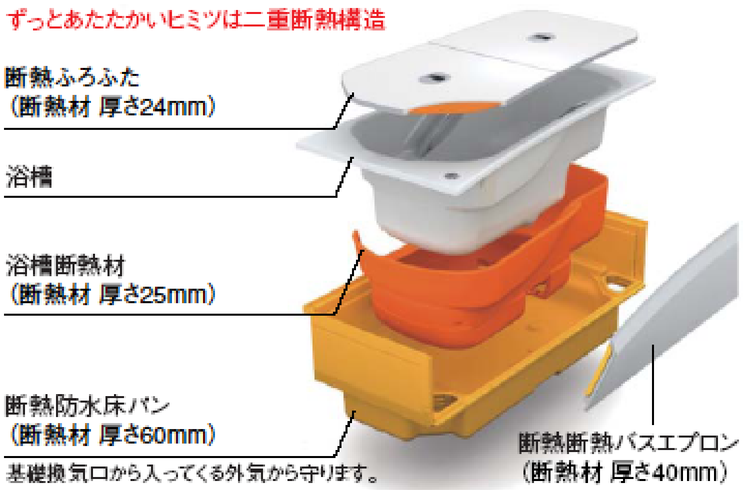
燃料電池

- 節湯型機器
  - 手元止水機能・小流量吐水
- 高断熱浴槽・浴室
- 配管方式
  - 経路の短縮・小口径化が有効



サヤ管ヘッダー方式

節湯型機器の例



高断熱浴槽・浴室の例

LCCM住宅　　(3)ランニングCO_2の削減

c. 照明

発光効率（運用時エネルギー消費量：建設当時）

白熱電球 ＞＞ LED電球・電球形蛍光ランプ

1時間当りに換算したCO_2排出量（ライフタイムトータル）

白熱電球 ＞＞ 電球形蛍光ランプ ＞ LED電球

LCCM住宅デモンストレーション棟

LCCM住宅デモンストレーション棟

建築概要

・延床面積	：143㎡（2階建て）
・工法	：木造在来工法
・基礎	：布基礎、高炉セメント
・軸組	：国産材
・断熱	：次世代省エネ基準(H11)Ⅱ地域相当
・開口部	：木製気密サッシ＋一部樹脂サッシ、木製日射遮蔽ルーバー、断熱スクリーン
・ガラス	：真空ガラス
・屋根	：金属板葺き
・外壁	：サイディング・金属パネル・木羽目板
・床	：無垢板フローリング

LCCM住宅デモンストレーション棟

設備概要

・太陽光発電パネル：約8kw
・ヒートポンプ式エアコン（2.2kw×2+2.8kw×１）
・太陽熱集熱器対応エコキュート
・家庭用燃料電池
・LED照明（多灯分散）
・コンロ（IH＋ガス）
・HEMS（Home Energy Management System）

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

通風に活用する換気塔

太陽熱温水パネル6m²

太陽光発電パネル約8kW

風、光を取込む袖壁

太陽熱を取り入れる大開口

ヴォリュームを抑えた基礎

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

LCCM住宅デモンストレーション棟
設置された2種類の給湯器

※同時使用なし。実験に応じて切り替え

LCCM住宅デモンストレーション棟
換気エネルギー削減手法

通風経路の確保
（外部風による自然換気）
換気塔による温度差換気

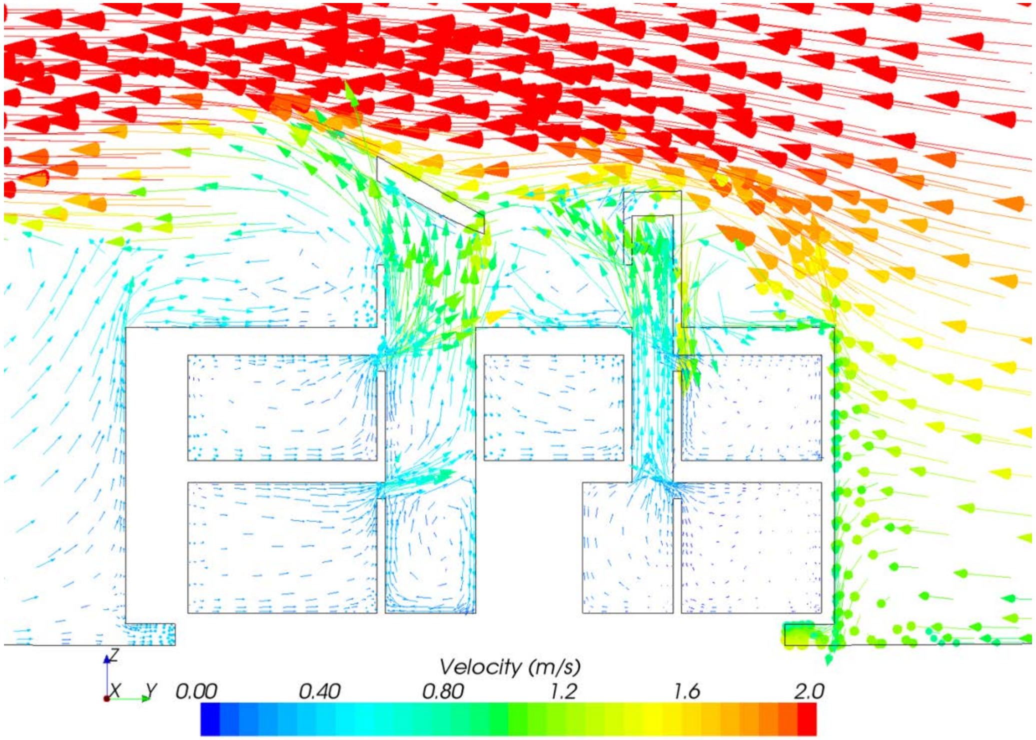


図　CFDを用いた換気塔の検討

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

衣替えする住宅

冬モード（集熱時）

夏モード

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

夏モード（冷房時）

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

冬モード（集熱時）

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

冬モード（暖房時）

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

冬モード（暖房時）

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

通風モード時

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

通常時

通風モード時

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

換気塔(玄関上部)

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

LCCM住宅デモンストレーション棟の概要

LCCM住宅デモンストレーション棟における測定

建設時CO_2の調査

←建築廃材の計量の様子

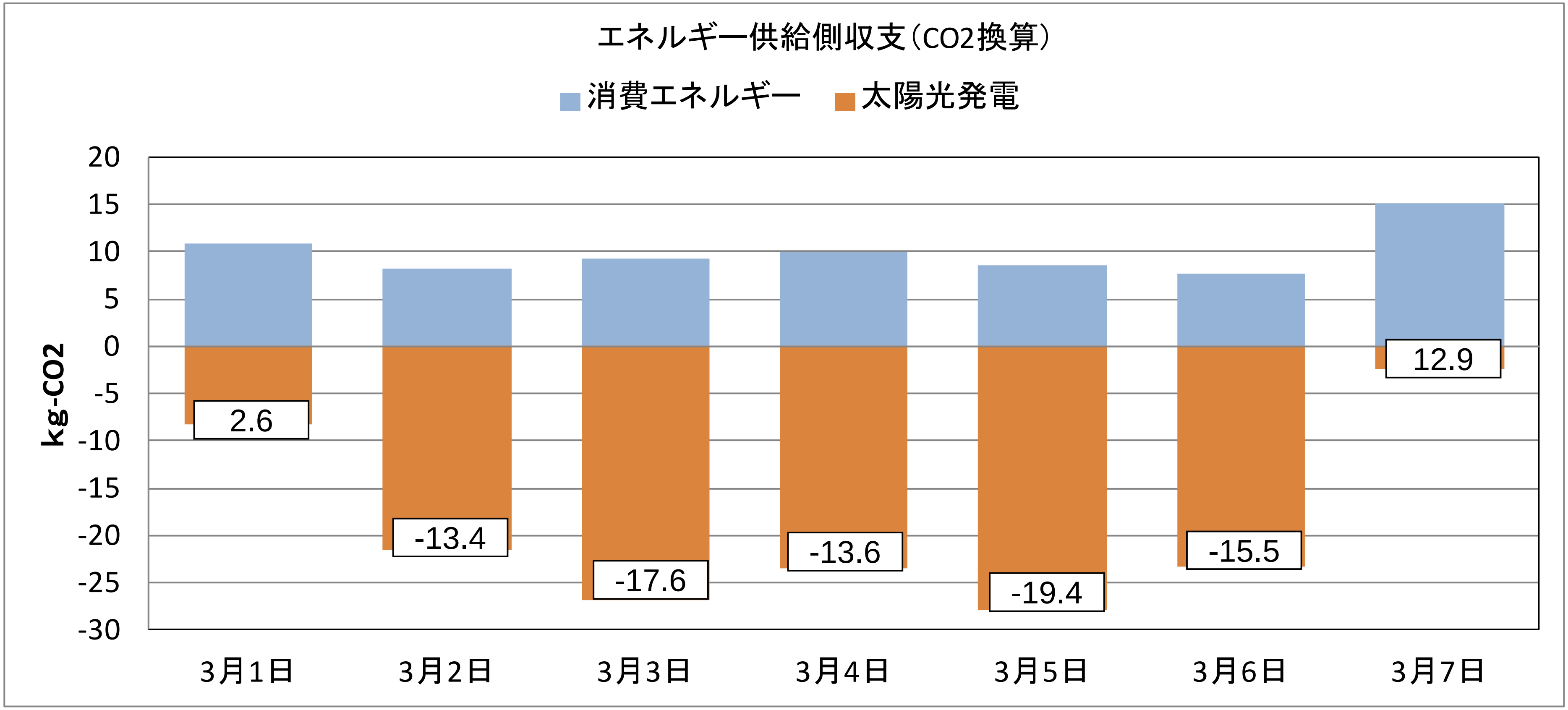
LCCM住宅デモンストレーション棟における測定

ランニングCO_2の調査

決められたスケジュールによる生活行為と、温熱環境、エネルギー消費量の計測

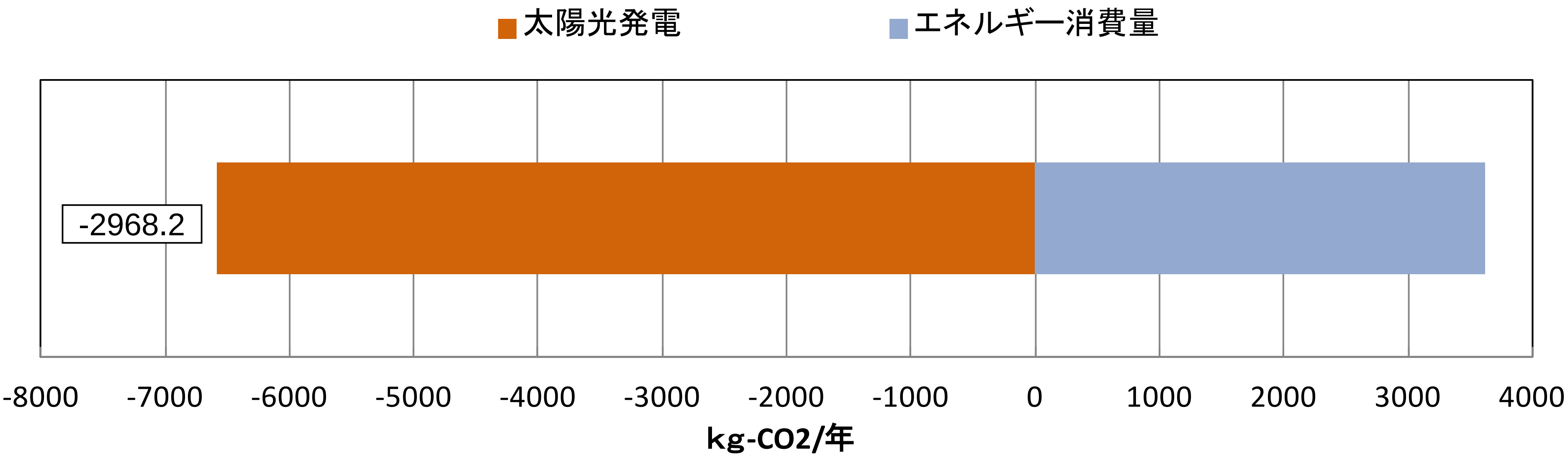
LCCM住宅デモンストレーション棟における測定

ランニングCO_2の調査結果の例



LCCM住宅デモンストレーション棟における測定

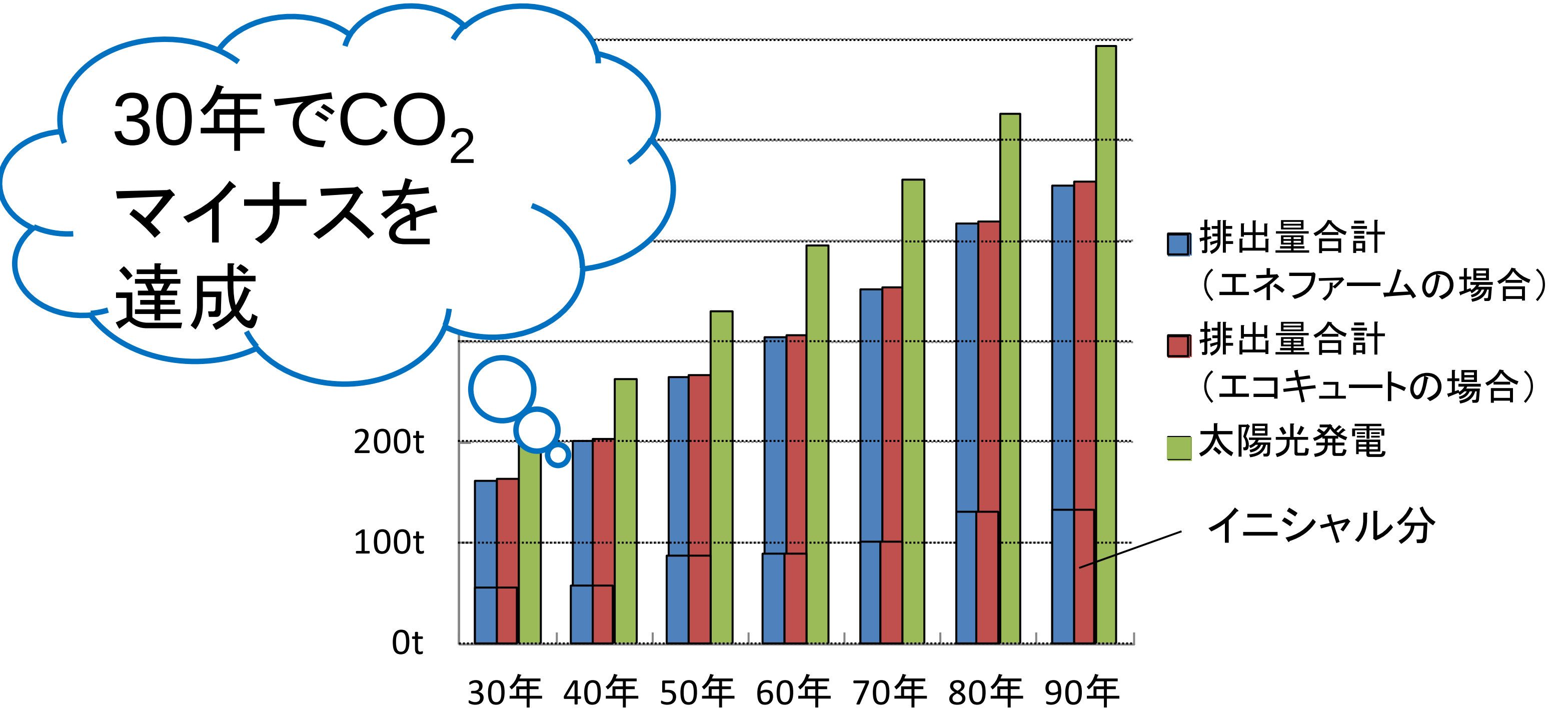
年間排出CO_2の計算結果の例



（太陽熱対応エコキュート使用時）

LCCM住宅デモンストレーション棟における測定

$LCCO_2$の予測結果



調査結果に基づく$LCCO_2$の予測

まとめ

■LCCM住宅デモンストレーション棟（つくば）

イニシャルCO_2と
運用時エネルギー消費量の測定結果から:
Life Cycle Carbon Minusを 確認した。

↓

■ LCCM住宅評価ツールの作成

日本の様々な気候やライフスタイルに対応

↓

■普及促進を目指すLCCM住宅の認定に活用

Thank you