

LCCM住宅の概要

目 次

- 1 LCCM住宅のコンセプト
 1. 1 LCCM住宅の考え方
 1. 2 LCCM住宅の基本的なコンセプト
 1. 3 LCCM住宅の研究開発の方向

- 2 LCCM住宅の普及技術の開発
 2. 1 LCCM住宅普及のための検討
 2. 2 LCCM住宅普及のためのツール等の検討
 2. 3 LCCM住宅普及のための仕組み作りの検討
 2. 4 LCCM住宅の研究開発により期待される効果について

1. LCCM住宅のコンセプト

1. 1 LCCM住宅の考え方

住宅における環境負荷を評価する場合には、その建設段階から運用、解体、廃棄までの一生涯、つまりライフサイクルで評価することが重要である。したがって低炭素社会に向けての住宅における取り組みは、ライフサイクルトータルでCO₂排出を削減する必要がある。ライフサイクルカーボンマイナス（Life Cycle Carbon Minus）住宅（以下LCCM住宅と略す）とは、住宅の建設・運用・解体・廃棄までの一生涯に排出するCO₂を徹底的に減少させるさまざまな技術導入と、それらを使いこなす省エネ型生活行動を前提としたうえで、太陽光、太陽熱、バイオマスなどの再生可能エネルギー利用によって、ライフサイクルトータルのCO₂収支がマイナスとなる住宅のことである。

一般的な住宅では、建設時に材料製造エネルギーや輸送、建設に伴うエネルギーを使いCO₂を排出する。その後運用に伴い、暖房、給湯、照明などでエネルギーを使用することでCO₂を排出し、さらに10数年ごとに改修を行うときにも部材の交換などでCO₂を排出する。つまりCO₂の収支でいえば増加する一方の状況にある。（図1点線）これに対してLCCM住宅とは、より一層の省エネルギーによってできるだけ運用時の増加を少なくし、さらに太陽光発電などの利用によって現状で排出しているCO₂分を上回るエネルギーを創出して1年ごとの収支をマイナスとし、さらに建設時にかかるCO₂排出量も少なくする努力をして、住宅の一生の間にマイナスにしようという考え方のものである。（図1実線）

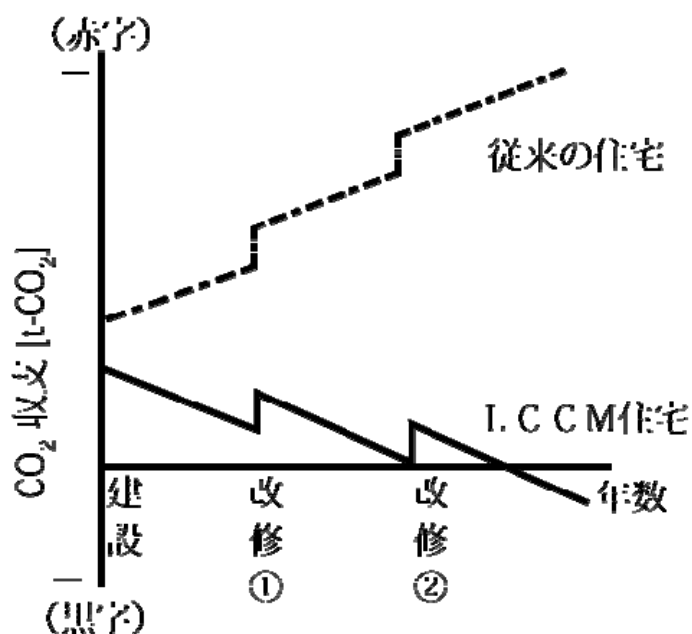


図1 ライフサイクルカーボンマイナス住宅の概念図

1. 2 LCCM住宅の基本的なコンセプト

LCCM住宅を実現するための基本的な考え方は、以下の4つである。

- ①シェルターの高性能化と可変性を実現する
- ②エネルギー利用の効率化（冷房・暖房・給湯など）を実現する
- ③住宅自身でエネルギーを生産する
- ④運用段階だけでなく建設段階も対象としてライフサイクルにわたるCO₂排出を削減する

①は住宅の断熱性を高め、かつ開口部などの可変性を確保して高い基本性能を確保するものであり、②は高効率の設備機器の採用などでエネルギー利用を効率化するものである。①と②はこれまでより一層の省エネルギーを実現するための取り組みとなるが、それだけではCO₂排出量は増えるのみなので、③による太陽光発電などのエネルギー生産で、運用時をカーボンマイナスとする。さらにトータルのライフサイクルでできるだけ早くマイナスとするために、④のように建設時のCO₂排出量もできるだけ少なくすることを目指している。

このように、LCCM住宅は究極の省CO₂住宅であり、長期優良住宅の手本となるものである。その意義ひとつとして、LCCO₂を明示的に示すことで、環境に対する負荷を考えるとときにライフサイクルで考えることが重要であるという認識を普及させる効果もある。さらにLCCM住宅では、建物運用時の省エネルギーおよび創エネルギーを図るだけではなく、建設時のCO₂排出量も減らす努力が必要となる。そのためには建設時の材料選択と適切なメンテナンスによる建物の長寿命化が重要な要素であり、この点が材料製造時のCO₂排出量の少ない木材の利用拡大と、長期優良住宅の普及につながる。

1. 3 LCCM住宅の研究開発の方向

LCCM住宅を実現するための研究開発の方向としては、以下の3点となる

- ①LCCM住宅の評価ツールの開発
- ②より一層の省エネルギーを実現するための環境設計手法の開発
- ③省エネ・創エネを達成する構法技術を含めた各種技術の整理

以下、それぞれの方向について解説する

①LCCM住宅の評価ツールの開発

LCCM住宅が普及するためには、住宅がそのコンセプトを実現しているかどうかを評価で

きるツールが必要となる。そのためには、LCCO₂を評価できるツールが必要であるが、通常これらの計算は大変な作業が伴い簡単にはできない。したがってある程度の簡易性を持って評価できるツールの開発が必要である。また、運用段階の省エネルギーだけでなく建設段階のCO₂排出量削減も評価可能なツールが求められている。このようなツールの開発を目指していく。

②より一層の省エネルギーを実現するための環境設計手法の開発

より一層の省エネルギーを図るために、断熱性と設備の運用の組み合わせを明確に季節にあわせて対応する住宅を目指す。夏季日中には高性能の熱的閉鎖性をもち、中間期・夏季夜間には、可変性を重視した開放性をもつ。日本の伝統的住まい方、つくり方等も参考とした可変性を備えた開放型とし、冬季には、高性能の熱的閉鎖性を備える。このように多様な設計条件や住まい方の多目的最適化による夏季、冬季、中間季対応の可変型住宅の開発をすることを目指していく。

さらにLCCM住宅では、高性能の機器や可変型の外装、開口部のハード技術が加わり、複雑な環境設備設計となってくる。これらを最適に使いこなすためには、それらを組み合わせたときの最適化技術および統合的な設計が必要になる。これらの開発、普及を目指していく。

③省エネ・創エネを達成する構法技術を含めた各種技術の整理

住宅としての高断熱性の確保だけでなく、可変型住宅を実現するために、高性能の断熱外装、可変性能を備えた開口部などの技術が必要になる。また設備機器としては、より一層の省エネルギーを図るために、高性能のものが、住宅自身でエネルギーを生産するためにはそれらに関連する機器が必要となる。これらそれぞれに適したハードの技術の整理および不足している部分については将来の開発の方向を示し、各種技術の整理を行う。

2. LCCM住宅の普及技術の開発

2. 1 LCCM住宅普及のための検討

LCCM住宅を普及させるためには、技術的な道具づくりとそれを活用した仕組み作りの両方向から検討する必要がある。現段階のそれぞれの検討の方向について解説する。

2. 2 LCCM住宅普及のためのツール等の検討

LCCO₂評価ツール、設計のための技術マニュアル、設計マニュアルなどの整備のあり方、技術データベース等を研究開発の進捗状況とあわせて検討している。また、今後は改修技術についても整備する予定である。具体的な検討課題について以下に示す。

①評価手法の開発と普及

LCCO₂ 評価ツールを開発して、多くの住宅の CO₂ 削減の評価が可能となるようにする。適切な計算精度を保ちつつも簡易な評価ツールを開発して、より多くの住宅で適応できるものとする。また、新しいツールとして講習会などを通じて普及を図る。

②普及のためのマニュアル整備

設計マニュアル、ガイドラインなど LCCM 住宅実現のための技術資料を作成する。先導的 LCCM 住宅の設計プロセス、建設プロセスの分析・整理を行い、LCCM 住宅を広く普及・促進するための設計・建設手法を提示する。

設計手法は、設計者・施工者などが利用しやすい、汎用性の高いものとする。具体的には、設計マニュアル・ガイドラインとして整備を行う。

同時にエンドユーザーである住まい手にも理解しやすいものとして、環境行動を住まい手に促すとともに、社会的に広く LCCM 住宅に対する理解を深めるものを目指す。

マニュアル・ガイドラインにおいては、気候風土を考慮したものとして、地域性を組み込んだものとする。

③技術データベース整備の方向を示す

LCCM 住宅実現のための普及している技術については、データベース整備の方向を示す。

2. 3 LCCM 住宅普及のための仕組み作りの検討

LCCM 住宅を社会が受け入れるための仕組みを検討する。そのための方策は以下の 4 つを検討している。

- ①各種モデルハウスによる普及・啓発
- ②LCCM 住宅設計技術の普及
- ③住まい方の普及・啓発
- ④LCCM 住宅関連技術の普及とコストダウン

①各種モデルハウスによる普及・啓発

モデルハウスを建設することによって、LCCM 住宅のコンセプトを具体的な姿として示し、普及、啓発を目指す。

モデルハウスには、現実的には難しいがコンセプトを純粋に実現した理想的なモデルハウス、コンセプトをある程度実現しつつ近い将来実現・普及可能な先導的モデルハウス、現時点での技術の組み合わせで最大の努力を図った普及的モデルハウスが考えられる。当面は先導的およ

び普及的モデルハウスをもって、LCCM住宅の普及啓発を行う。

先導的モデルハウスはつくばに建設する。ここでは、長期優良住宅の手本となるモデルハウスを建設し、各種技術の実証実験を行う。また、技術開発の進捗に伴い将来に普及可能なレベルを目指す。すでに普及可能な技術については今後マニュアル化、データベース化を行い、適宜普及させることを目指す。実際のLCCM住宅を設計・建設することで技術の検証を行うとともに、多くの方に知っていただくことを目標とする。

普及的モデルハウスについては、各地に建設する予定である。既に高知県禰原町に2棟建設された。

② LCCM住宅設計技術の普及と環境設備設計に関する職能の確立

LCCM住宅ではあらたな設計技術が必要になる。特に環境設備設計の分野の比重が大きくなり、意匠設計、構造設計とならんで今後職能として重要になってくるといえる。将来については、その設計技術、環境設備・構法技術、評価技術などの普及を図るとともに、高度な技術の認証、あるいはこうした設計技術のための職能の確立に伴う雇用創出につながる方策を視野に入れて、検討していく予定である。

③ 住まい方の普及・啓発

LCCM住宅では、住まい方による影響も大きい。これらライフスタイルの違いによるLCCO₂の差などについて検討する。これによって、LCCM住宅実現のための必要な住まい方のアドバイスや、それに関連したエネルギー消費の見える化技術などについて検討する。

④ LCCM住宅関連技術の普及とコストダウン

現時点ではLCCM住宅の実現はかなり難しく、あらゆる住宅に適応されるものではない。しかし、そのコンセプトを目指す住宅、あるいは各種技術などの普及を段階的に図らねば普及には至らない。まずは、LCCO₂を明示的に示すことで、環境に対する負荷を考えるときにライフサイクルで考えることが重要であるという認識を普及させる。そして省エネルギーを徹底し、創エネルギーを目指すことでLCCM住宅の普及に近づいていく。

さらにLCCM住宅では、建設時のCO₂排出量も減らす努力が必要となる。そのためには建設時の材料選択と適切なメンテナンスによる建物の長寿命化が重要な要素となる。

このような普及を考えると、以下のような段階的な住宅の普及の方向があろう。

初期の段階：住宅を目指す住宅としての基本性能を十分に備えたものあるいはそれらに貢献する技術の普及

途中の段階：LCCM住宅を目指す住宅として基本性能を備えた上で十分な創エネルギー

も実現しているものあるいはそれらに貢献する技術の普及
最終段階：LCCM住宅を実現しているものの普及
これらの段階的な普及を視野に入れた方策が必要といえる

2.4 LCCM住宅の研究開発により期待される効果について

具体的な効果としてとしての4つのイノベーションが期待されている。

①環境・設備と構法に係るテクノロジーイノベーション

新技術開発と既存技術改良によって、新たな技術開発を創出するものである。これらのいくつかはモデルハウスへ適用して検証していく。また、要素技術開発が終了しても、その技術がただちに普及するわけではない。特に、建物に適用しやすく、普及させ易い側面に着目した技術とシステムの開発を行う。

②デザインイノベーション

LCCM住宅は多様なハードと多様なソフトの組み合わせにより成立している。そのため、省エネ効果をあげるためにはハード、ソフトの連携が不可欠である。多様なハード、ソフトに着目し、夏季・中間期・冬季モードを理念として明確に分離し、それらを統合化した可変型住宅のデザインを実現する。そのためにハード・ソフトが統合化された状態で、省エネ効果、快適性等が最大限発揮される多目的最適化技術の開発も行う。

③ライフスタイルイノベーションに向けた情報発信

LCCM住宅の高性能な機能を使いこなすには、ユーザーが自身のエネルギー消費や屋内環境の実態を正しく認識することが出発点となる。そのための情報の収集・提供システムの整備、季節対応の生活、可変型住宅対応の生活への対応、省エネ型の屋内環境制御（室温設定等）と省エネ型の機器の使い方（待機電力等）の実行に関わる方向を示していく。

④普及に向けた生産システム、社会システムのイノベーション

技術開発等を通じてできたツールなどを普及させるための仕組み作りにも取り組む。

1) モデルハウスによる普及啓発

長期優良住宅の手本となるモデルハウスを建設し、実証実験を行う

2) LCCM住宅関連技術の普及とコストダウン

技術開発の進捗に伴い将来に普及可能なレベルを目指す

3) LCCM住宅設計技術の普及

すでに普及可能な技術についてはマニュアル化、データベース化を行い、適宜普及させる。