

我が国は、アメリカ、中国、ロシアに次いで、世界第4位のCO₂排出国であり、国民1人あたりのCO₂排出量は世平均の2倍である。また、住宅及び、業務ビル用の資材製造・施工・運用・維持改修までの建築関連CO₂排出量は、我が国全体の3分の1を占めている。このことから、地球温暖化をはじめとする地球環境に対する影響を軽減するためには、建築の環境負荷削減の努力が必要だといえる。そこで本研究では、木造戸建住宅のLCCO₂(ライフサイクルに酸化炭素)に着目し、これまでの研究の全体を見るため、既往研究とLCAソフトを使用して、解析条件、方法、試算結果の比較によって、資材製造・施工・運用・維持改修・解体廃棄といったライフサイクルにおける考察を行い、環境負荷低減の要因を明らかにした。



1 段階	資材製造段階	資源から建築部材になるまでの消費
2 段階	資材輸送段階	資材の輸送による消費
3 段階	施工段階	建設工事による消費
4 段階	運用段階	生活に伴う消費
5 段階	維持補修段階	修繕・改修による消費
6 段階	解体廃棄段階	解体工事・廃棄の輸送による消費
7 段階	処理処分段階	最終処分場までの消費



以上のように住宅のライフサイクルの段階を設定し、文献から環境負荷低減の要因を探る。



イラスト: 積ノウスHPより

資材製造段階

CO₂排出量は250~300 (kg-CO₂/m²)の範囲になる。木造住宅の資材製造エネルギーによるCO₂排出量の約半分を設備製造エネルギーが占めている可能性がある。炭素固定を考慮している文献としていない文献があり、単位面積当たりの量は文献により異なるが、炭素固定を考慮している文献によるCO₂排出量もまた、250~300 (kg-CO₂/m²)の範囲におさまっている。木造戸建住宅の製造時エネルギー消費量は、製材と合板の原単位の違いが大きく影響している。

資材輸送段階

生産過程の産業間運輸に係るエネルギーの割合が大きい。

施工段階

CO₂排出量は在来工法が最も少なく、次に2×4工法、枠組壁工法となっている。

運用段階

1次エネルギー、2次エネルギーごとの各用途エネルギーの割合は全ての文献がほぼ同じ数値を示す。2次エネルギー消費量では、給湯エネルギー消費量の割合が大きいが、1次エネルギー消費量では照明他のエネルギー消費量の割合が大きくなる。1次エネルギー消費量で、電力が大きい理由としては、発電・送電にかかるエネルギー消費が大きいためである。CO₂排出量原単位は文献によって異なるため、同じ算定方式でも値に差が出る。地球環境を考える上で、1次エネルギー消費量に着目するべきだと考え、1次エネルギー消費量とCO₂排出量の観点から、電気エネルギー削減が重要であるといえる。

維持補修段階

CO₂排出量、エネルギー消費量は交換材の種類と量による違いの影響が大きい。耐用年数が30年のものが多いため、30年、60年、90年の増加量が大きくなる。

解体廃棄段階

CO₂排出量10.0~13.8 (kg-CO₂/m²)の範囲になる。基礎解体のCO₂排出量を考慮しているかが不明な文献が多い。

処理処分段階

最終処分まで考慮されている文献がなく、現状ではデータ不足である。この段階は建設業の領域をこえた段階であるとも考えられる。

住宅のライフサイクル

文献の平均値を算出した結果、各段階の比率は、以下のグラフのようになった。

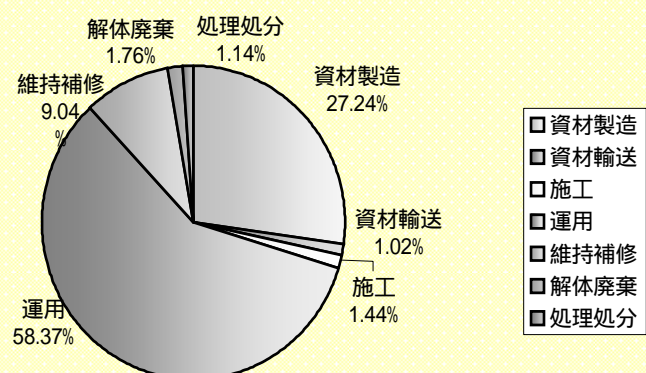


図1 木造戸建住宅のライフサイクルにおける各段階の比率

まとめ

文献による研究を進めた結果、各段階の分類や考慮要因の違い、原単位の違いなどによって算定結果にばらつきが生じていることがわかった。実態に合うデータを算出するには、考慮要因から考え直す必要がある。

表1 文献の系統と住宅のライフサイクル考慮段階

文献番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
資材製造段階																										
施工段階																										
建設段階																										
運用段階																										
維持補修段階																										
解体廃棄段階																										
処理処分段階																										
日本建築学会論文																										
環境情報科学																										
建設省																										
農学部																										

「」考慮している 「？」考慮されているか不明 「」全段階の廃棄物を算出



CO₂排出量を減らそう!!

Aさんの家をモデルにCO₂排出量を減らす方法を考えてみましょう!



右のグラフは、延べ床面積115.71m² 2階建ての木造住宅を30年使用した場合のCO₂排出量です。

建設省建築研究所の『建築のライフサイクルエネルギー算出プログラムマニュアル』(1997.11)を使って、モデル住宅のデータを入力し、CO₂排出量の傾向を調べました。

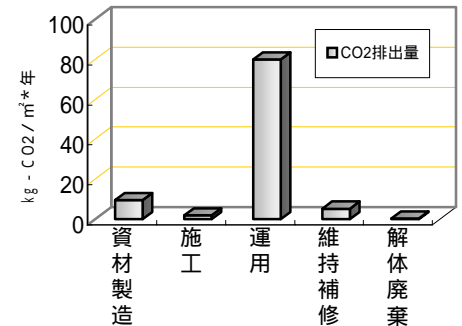


図1 木造戸建住宅のLCCO₂

対策その1 建て替えず、100年使う!

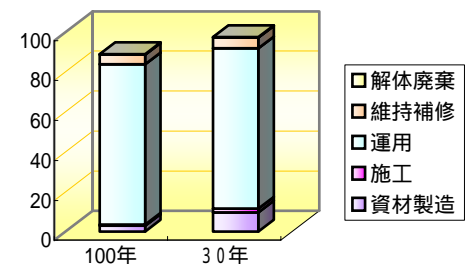


図2 住宅の寿命による比較

グラフより、100年所用すると資材製造段階・施工段階が確実に減少しています!

対策その2 省エネ!!

お風呂のお湯を節約したり、省エネ対応の家電製品を買うなど、省エネを心がけるだけでCO₂排出量に差が出ます!

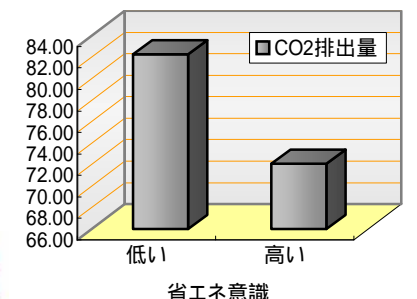


図3 省エネ意識による比較

対策その3 CO₂排出量の少ない材料で家を作る。

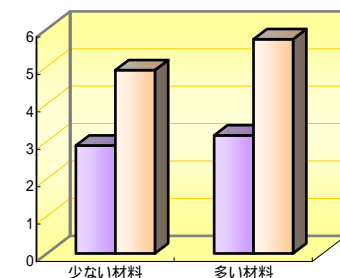


図4 屋根の材料によるCO₂排出量の比較

1つ1つの材料をつくる過程でもCO₂は排出されています! 屋根の材料にCO₂排出量の少ないものを使用するだけでも削減の効果があります!



家電製品	省エネのポイント	CO ₂ - kg	¥ お得
テレビ	映像調整を最大から標準に	21	1180
エアコン	冷房 設定温度を1度高く	7	370
	暖房 設定温度を1度低く	25	1460
電気カーペット	3畳用で設定温度を「強」から「中」に	71	4040
	3畳用全面使用から半面使用にすると	58	3300
こたつ	設定温度を「強」から「中」に下げると	19	1060

[1年あたり]