

ウッドマイルズ研究ノート（その7）

地域材住宅のウッドマイレージ CO₂

ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005 による算出事例と評価

滝口泰弘 2005/8/1

1 はじめに

今年6月に「ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005」が公開された。ウッドマイルズ研究会発足以来、2年間の調査研究の成果として、初めて正式に公開された算出マニュアルである。建築に使用される木材の輸送距離を短縮し、輸送エネルギーの削減や地域材需要の活性化を目指すべく、ウッドマイルズ研究会の事業の主軸として進められてきた、輸送エネルギー等の明快な指標化について、着実な一歩を踏み出した。本稿では、今まで研究会が行ってきた、木造住宅のウッドマイレージ関連指標の暫定的な算出事例について、正式な上記マニュアルにて再度算出を試みた結果の報告と共に、算出結果に対する評価手法について、可能性と課題を述べる。

2 対象とした住宅と算出方法

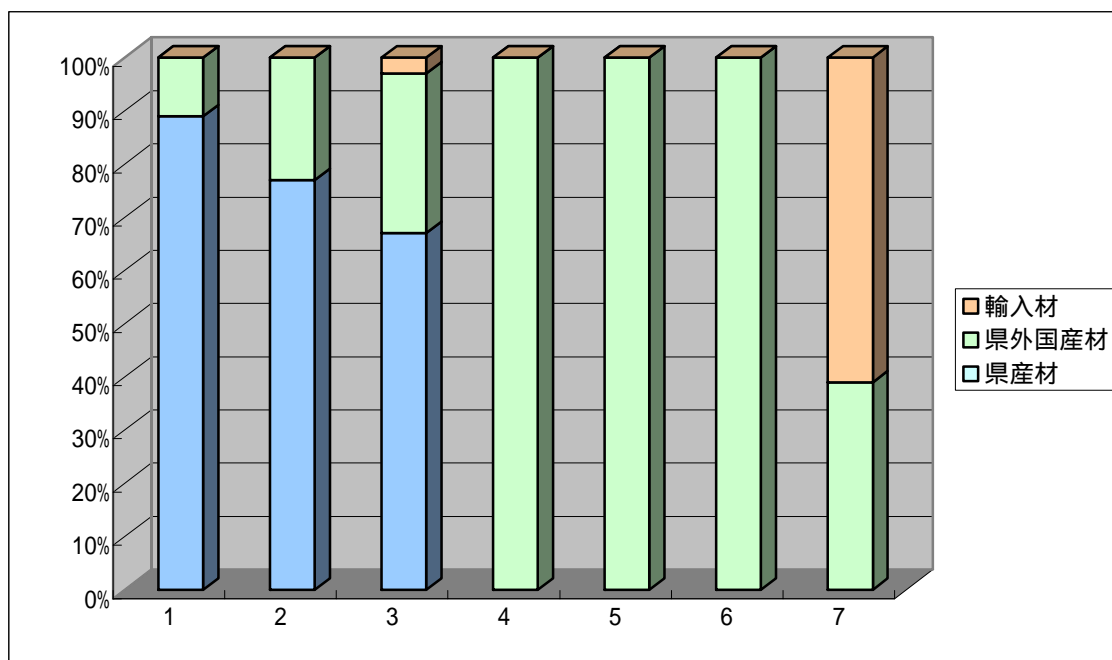
対象とした住宅は、7件の木造住宅である（表1）¹。木材自給率が2割を下回る日本では、自国の森林資源を見直し、地域の木材を使っていくことで、低迷している林業や森林の公益的機能を再生させようという機運が高まっている。「近くの木で家をつくる運動²」に代表される運動は、現在では全国で200にものぼると言われている。その中で、新たに教育機関としての取組が行われているのが、岐阜県立森林文化アカデミー³である。対象とした木造住宅は同教育機関の木造建築スタジオ及びその周囲のネットワークによって手がけられたものである。筆者がこの教育機関を卒業した経緯もあり、本稿の対象住宅とした。

7件のうち6件は、近くの木で作ることを目的とした地域材住宅と言われる事例である。各自治体では、環境保全や地域振興のため、自治体内産の木材利用の普及活動が盛んであり、2005年現在では、47都道府県のうち実に32の都道府県において、地域材普及を目的とした各自治体産材認証制度が設けられている。この視点から、本稿の6件の地域材住宅は、さらに2つに分類される。使用されている木材の過半数が建設地の自治体内産である住宅（以後、県産材住宅と呼ぶ）及び建設地の自治体内産材は使用していないが、より近県産の木材を使用している住宅（以後、準県産材住宅と呼ぶ）である（図1）。残りの1件は、過半数が輸入材である住宅（以後、輸入材住宅と呼ぶ）である。比較対象として取り入れた。

ウッドマイルズ関連指標の算出にあたっては、各住宅に使用された木材量を「木拾表⁴」から割り出し、各々の木材の輸送過程履歴については、建築現場～木材供給拠点までは、各設計者の監理記録より、また木材供給拠点～山までについては、現地のヒアリングや視察調査から割り出しを行った。

(表1 算出事例の木造住宅概要)

			
<p>No.1【県産材住宅】 規模/木造2階建 述べ床面積/135.00㎡ 所在地/岐阜県岐阜市 木材主要産地/岐阜県、 鳥取県</p>	<p>No.2【県産材住宅】 規模/木造2階建 述べ床面積/163.18㎡ 所在地/岐阜県岐阜市 木材主要産地/岐阜県、 鳥取県、大分県</p>	<p>No.3【県産材住宅】 規模/木造2階建 述べ床面積/127.23㎡ 所在地/岐阜県岐阜市 木材主要産地/岐阜県、 鳥取県</p>	<p>No.4【準県産材住宅】 規模/木造2階建 述べ床面積/109.77㎡ 所在地/兵庫県西宮市 木材主要産地/岐阜県、 鳥取県、大分県</p>
			
<p>No.5【準県産材住宅】 規模/木造2階建 述べ床面積/171.20㎡ 所在地/兵庫県神戸市 木材主要産地/奈良県、 静岡県</p>	<p>No.6【準県産材住宅】 規模/木造2階建 述べ床面積/144.55㎡ 所在地/京都府京都市 木材主要産地/岐阜県、 鳥取県、滋賀県</p>	<p>No.7【輸入材住宅】 規模/木造2階建 述べ床面積/135.00㎡ 所在地/鹿児島県始良郡 木材主要産地/北米、北 海道、熊本県</p>	

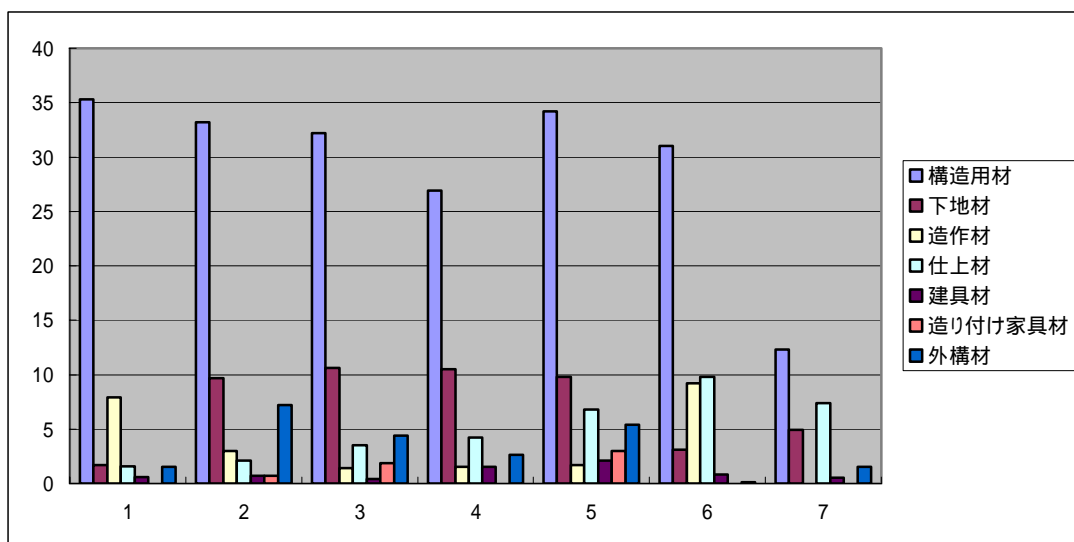


(図1 7件の木造住宅の産地別材積割合 %)

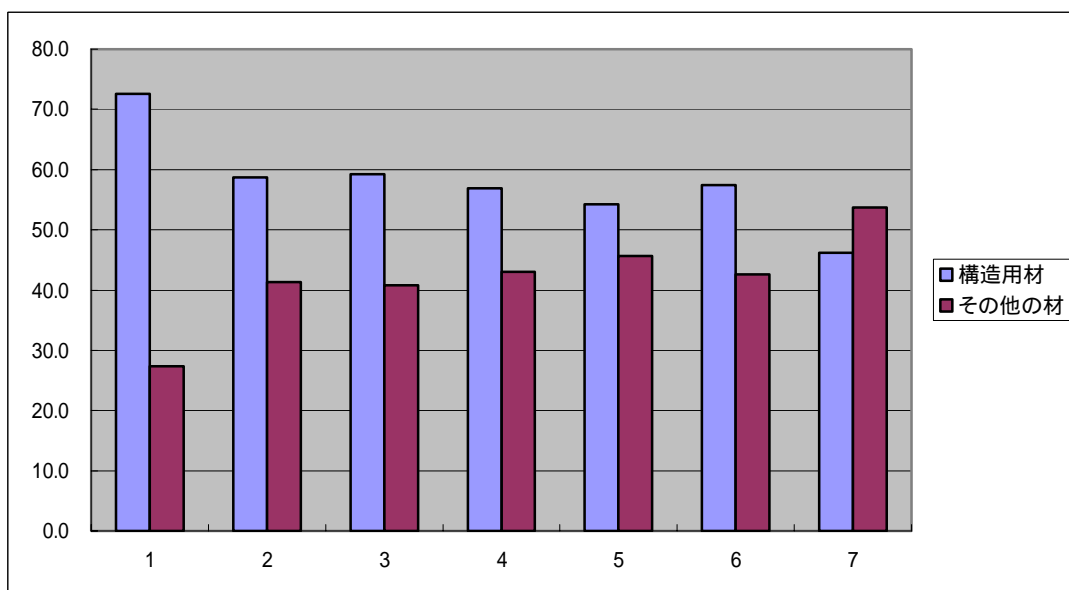
3 7件の木造住宅のウッドマイルズ関連指標算出結果

(1) 木材使用量

「ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005」では、木材を原料とする建築資材のすべてについて対象とすることを原則とし、主に住宅では、構造用材、下地材、造作材、仕上げ材、建具材、造り付け家具材、外構材を算出区分としている。本稿の7件の木造住宅の各材積は、構造用材が大半を占め、下地材が続いて多いが(図2)構造用材とその他の材の材積割合を見ると、構造用材以外の材積も決して見逃すことはできない量であることが分かる(図3)。建具材や造り付け家具材等は微量ではあるが、一自治体内での調達が困難な場合が多く、県産材住宅といえども県産材100%とすることが難しい一要因である。



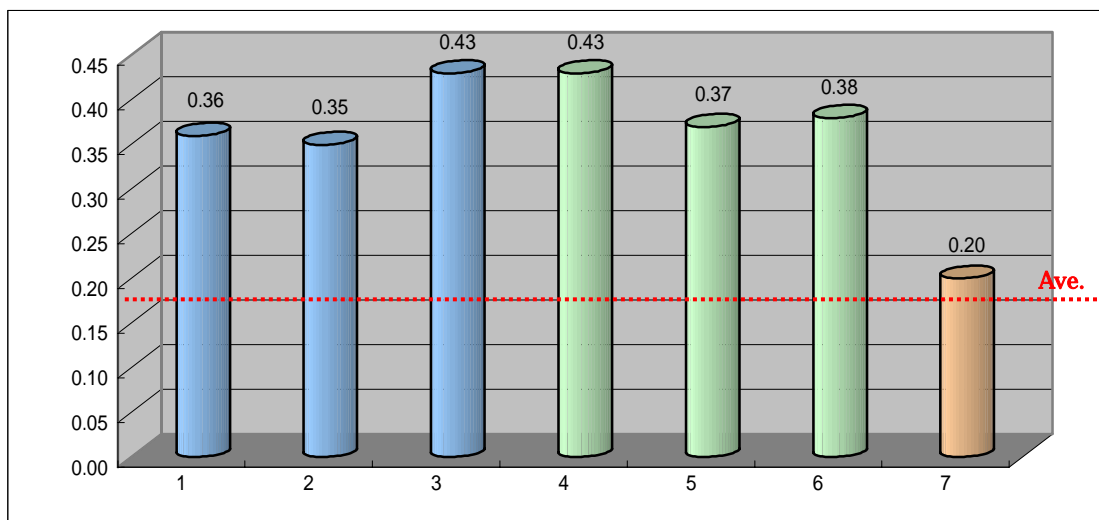
(図2 7件の住宅の区分別木材使用量 m³)



(図3 7件の住宅の木材使用量の区分別割合 %)

一般的な木造住宅に使用されている木材の総量の平均値は、日本木材・総合情報センターの調査⁵によると、 $0.1795 \text{ m}^3/\text{m}^2$ となっている。今回の対象事例では、6件の県産材住宅・準県産材住宅は、平均値のおよそ1.5倍～2倍の木材を使用している結果となった(図4)。

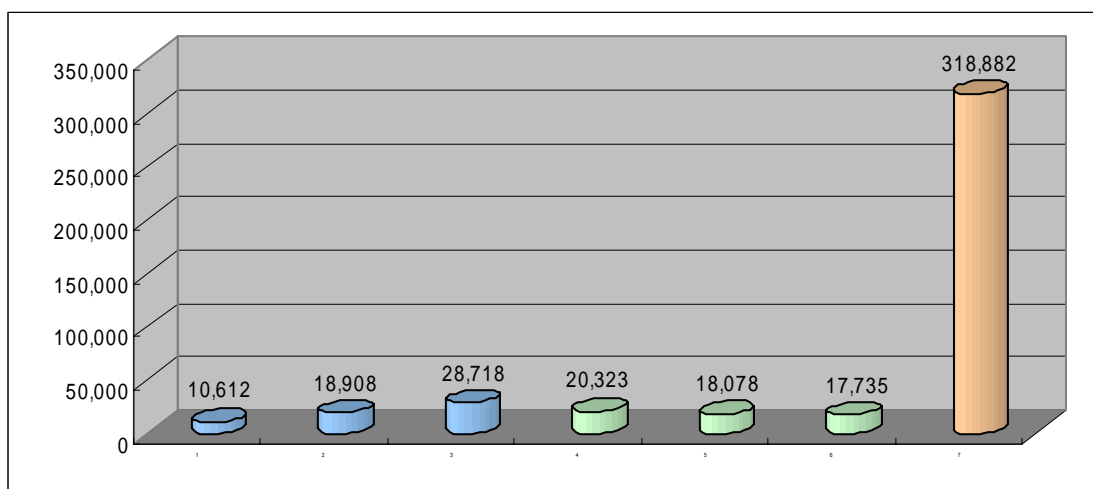
6件の住宅の木材使用量が多い理由は、地域の木材をふんだんに使うことによって、荒廃している林業地をはじめとする地域環境を守るという使命のもと、柱や梁などの軸組材だけではなく、床や壁という面に対して、地域材の厚板の使用や、パネル化等の構法の発達により、積極的に大量の木材利用に努めているからである。



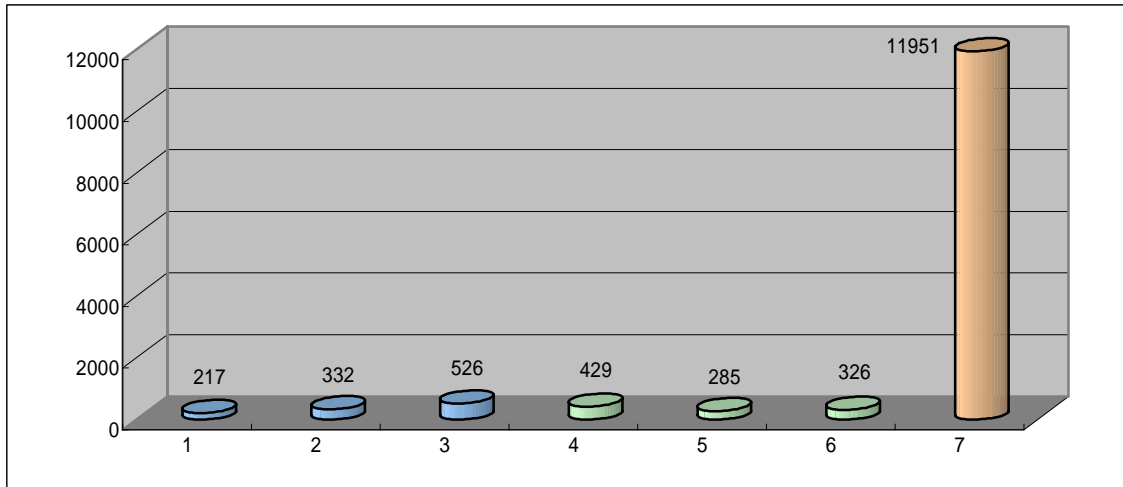
(図4 7件の住宅の木材使用量 m^3/m^2)

(2) ウッドマイルズ、ウッドマイレージ

輸入材住宅に比べて木材の使用量が1.5倍～2倍の県産材住宅・準県産材住宅であるが、木材の使用量(m^3)に輸送距離(km)を掛け合わせたウッドマイレージ($\text{km} \cdot \text{m}^3$)は、輸入材住宅に比べてはるかに低い値となった(図5)。また、ウッドマイレージ($\text{km} \cdot \text{m}^3$)を木材の使用量(m^3)で除した、単位木材使用量あたりの輸送距離を表すウッドマイルズ(km)を見ても、輸送距離の差が一目瞭然である(図6)。



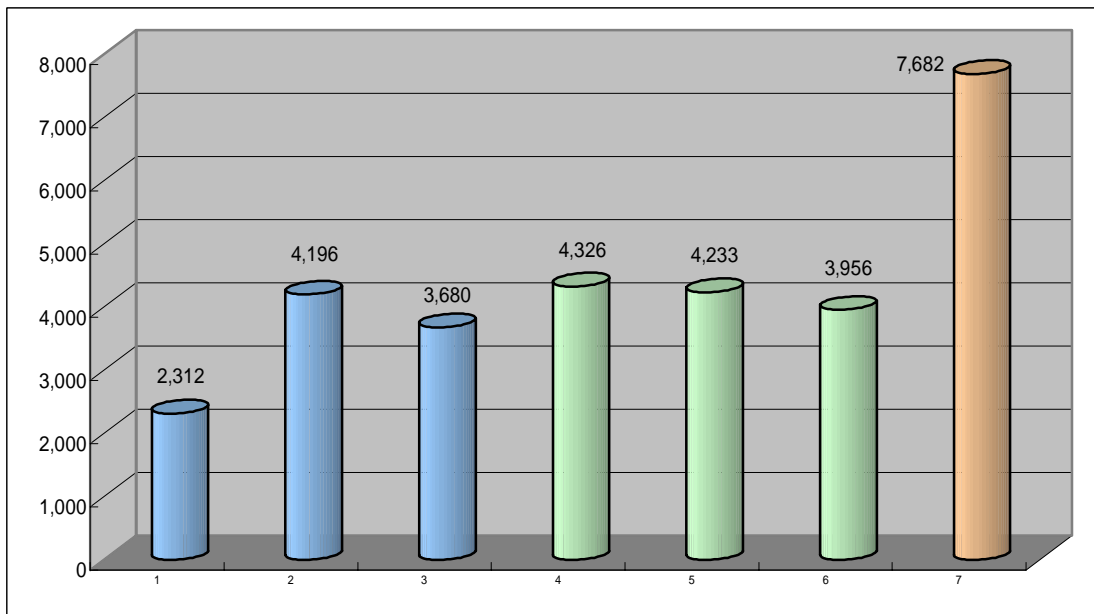
(図5 7件の住宅のウッドマイレージ $\text{km} \cdot \text{m}^3$)



(図6 7件の住宅のウッドマイルズ km)

(3) ウッドマイレージCO₂

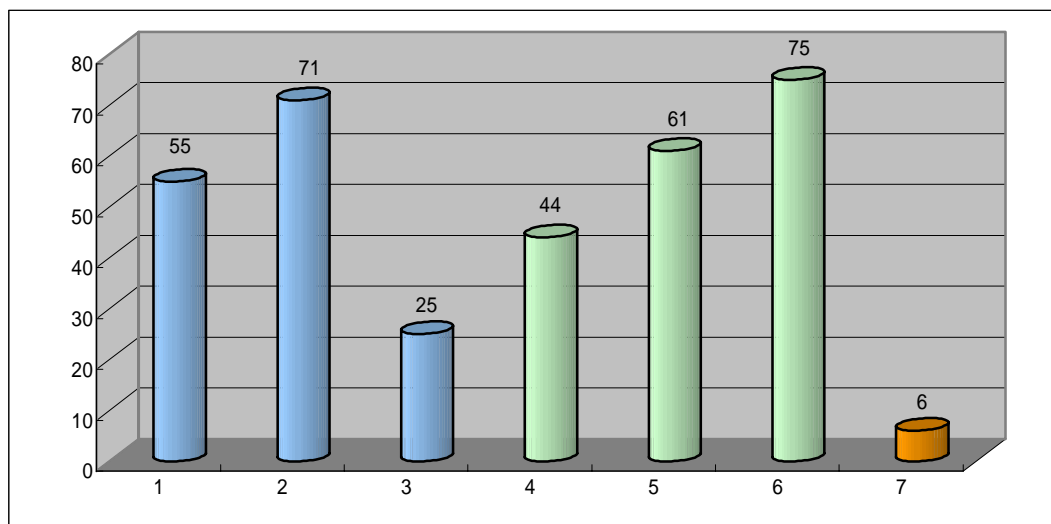
ウッドマイレージに、さらに輸送手段、輸送形態の係数を掛け合わせて導き出す、輸送時のCO₂排出量を表すウッドマイレージCO₂(kg-CO₂)もまた、ウッドマイルズと同様に、県産材住宅・準県産材住宅は輸入材住宅よりも低い値となった(図7)。ウッドマイレージほどその差が大きい理由は、県産材住宅・準県産材住宅の木材輸送手段は、ほとんどが自動車輸送であるのに対して、輸入材住宅の木材輸送手段は、船舶が大部分を占めており、自動車>船舶、という輸送排出原単位⁶の差が、大きく影響していることにある。また、6件の県産材住宅・準県産材住宅においても、県産材と準県産材の輸送距離の差が現れている。



(図7 7件の住宅のウッドマイレージCO₂ kg-CO₂)

(4) 流通把握度

ウッドマイルズ関連指標算出においては、輸送エネルギーの指標化はもちろんのこと、木材生産のトレーサビリティも同時に問われることになる。山から原木市場、製材所といった木材流通の履歴が分からなければ、ウッドマイルズ関連指標は算出できない。だが、国内の木材流通は依然としてブラックボックス化しており、使用した木材の履歴を、生産された山まで遡ることは不可能に近い。逆に、山側から、産地認証のような形で、しっかりとした履歴管理を行っている木材は、すぐにウッドマイルズ関連指標が算出できることになる。流通把握度とは、ウッドマイルズ関連指標算出において、正確に把握している流通経路の割合を示す指標⁷であるが、一般的に把握し難い輸入材の輸入港以前の履歴や、国内の原木市場以前の履歴などが確実でなくとも、様々な暫定補助データ⁸を使用して算出が可能となっている。つまり、算出される結果が同じ値でも、流通把握度という視点を指標に付加することによって、トレーサビリティというもう一つの側面からの評価が可能となる。7件の事例で100%が無いのは、確実に産地の場所まで履歴を遡ることが不可能であったからである。製材所における入荷状況を調査し、量及び輸送距離から、製材所の出荷する製品の平均ウッドマイレージを割り出したもの(No.1、2、6)や、ウッドマイルズ研究会の「国産材都道府県別標準原木調達距離(暫定値)」を使用したもの(No.3、4、5)の結果である。No.7は、輸入港以前の履歴が、全て暫定値の輸入材住宅の例である。(図8)

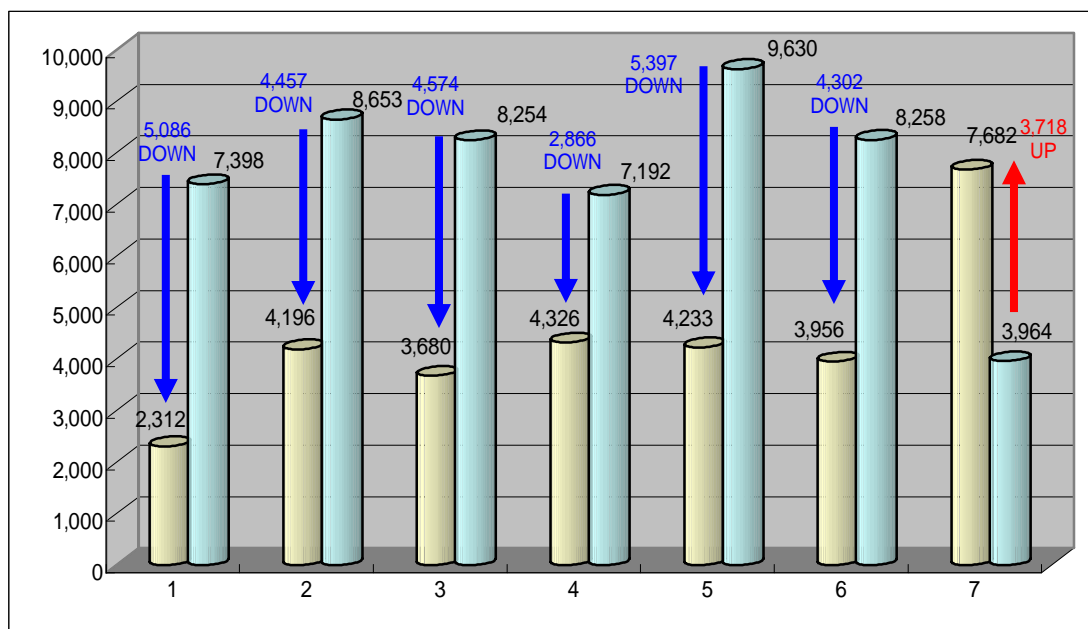


(図8 7件の住宅の流通把握度 %)

4 ウッドマイレージCO₂算出結果の評価

上記算出結果のうち、ウッドマイレージCO₂は京都議定書等でCO₂排出量に関心が高まっているなかで、重要な意味を持っている。ウッドマイルレージCO₂は、輸送過程におけるCO₂排出量を明快に示すものであるが、CO₂排出量について比較対象があり、それに対していくらか削減したかを導き出すことによって、はじめて評価が可能となる。しかし、国内の平均的な住宅の木材輸送過程におけるCO₂排出量に関する確実なデータは無い。ウツ

ドマイルズ研究会では、ウッドマイルズ研究ノート(4)(5)⁹において、合板、及び製材品についての、産地から建築現場までの単位あたり輸送排出 CO₂ 国内平均値を割り出ししており、合板については 134 (kg-CO₂/m³)、製材品については 152 (kg-CO₂/m³) としている。この数値をもとに、ウッドマイレージ CO₂ の比較を試みた(図9)。



(図9 7件の住宅のウッドマイレージ CO₂ 比較 kg-CO₂
左棒グラフ/各住宅のウッドマイレージ CO₂ 右棒グラフ/同平均換算値)

各々の事例に平均値が存在しているのは、単位あたり(使用材積 1m³あたり)の輸送排出 CO₂ 平均値であるため、各住宅とも規模や木材使用量の違いに比例して、平均値が変化するからである。各々の事例のウッドマイレージ CO₂ の値と平均値との差額は、木材輸送における CO₂ 削減効果として評価できる。つまり、およそ8割が輸入材である国内の一般流通木材を使用するよりも、地域材を使用することによってこれだけ排出 CO₂ を削減できる。また、この削減効果をより分かりやすく表現するため、ガソリン使用量¹⁰、及び京都議定書による家庭部門1世帯あたりの推定削減量に対する量に換算した(表2)。後者については、今年2月に発行された京都議定書を考慮し、1990年の6%削減という我が国の削減約束値に対して、ウッドマイルズ研究会が割り出した効果の推定値である。地球温暖化対策本部(2003)が公開している部門別排出量のうち、家庭部門の6%削減値は約7.7百万トン(CO₂)であり、これを平成12年度国勢調査による全国世帯数(約47百万世帯)で除し、家庭1世帯あたりの推定削減量を164kgとしている。このように、削減される排出 CO₂ の量を、様々な身近なものへ換算することによって、削減効果を量的に把握し易くなり、一般消費者に対して明快に訴えかけることが可能となる。

(表2 CO₂削減効果

上段: ガソリン使用量換算

下段: 家庭部門1世帯あたりの推定削減量に対する量)

 <p>No.1【県産材住宅】 2,136 リットル分 削減 31倍 削減</p>	 <p>No.2【県産材住宅】 1,872 リットル分 削減 27倍 削減</p>	 <p>No.3【県産材住宅】 1,921 リットル分 削減 28倍 削減</p>	 <p>No.4【準県産材住宅】 1,204 リットル分 削減 17倍 削減</p>
 <p>No.5【準県産材住宅】 2,267 リットル分 削減 33倍 削減</p>	 <p>No.6【準県産材住宅】 1,807 リットル分 削減 26倍 削減</p>	 <p>No.7【輸入材住宅】 1,561 リットル分 消費 23倍 消費</p>	

5 おわりに

木造住宅を建設する際、近くの山の木を利用することによって、木材輸送における排出CO₂の削減が可能であることが明らかとなった。しかし、距離だけの問題ではなく、輸送手段が大きく影響を与えていることも分かった。国内のあらゆる場所から自動車によって木材を調達する場合、より排出CO₂の少ない船舶によって輸入される木材との比較においては、輸入材の方が輸送排出CO₂が少ない、という結果も推測される。

一方、木材の輸送過程の消費エネルギーは、木造住宅のライフサイクルエネルギーを考慮するとわずかなものであり、冷暖房や給湯エネルギーが大多数を占めると推測されるが、木材輸送が全体に及ぼす影響がどの程度であるのか、これを突き止めることが今後の課題であり、ウッドマイルズ関連指標の有効性の鍵を握るものである。さらには、建設時全体のCO₂排出量や、木造建築物の炭素固定、及びCO₂吸収源である森林育成なども含め、循環資源としてより多面的かつ広範囲な評価が可能となれば、地域材の評価が高まり、ウッドマイルズ関連指標も欠かすことのできない有効な一指標となるはずである。

¹ 元データは、滝口泰弘「岐阜県立森林文化アカデミー2002年度課題研究/近くの山の木で家をつくるためのあれこれ」及び迫寛敏「岐阜県立森林文化アカデミー2004年度課題研究/木質資材の輸送過程に関する調査研究」より

² 呼びかけ人422名のもと、2000年に設立した特定非営利活動法人緑の列島ネットワーク

によって提唱された運動

³ 2001年に岐阜県に開校された専修学校。林野が所轄する日本でも珍しい実践重視のユニークな学校で、林業、里山、環境教育、木工、建築と様々な分野がある。

⁴ 木材の発注書。木材の詳細な材積、数量、金額が明記されている。

⁵ 財団法人日本住宅・木材技術センター2000年軸組木造住宅調査データより

⁶ ウッドマイルズ研究会「ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005(別表2)」では、CO₂排出原単位(kg/m³・km)を、自動車/0.18515、鉄道/0.01058、内航船舶/0.02116、外航バルク船舶(輸入丸太)/0.00508、外航コンテナ船舶(輸入製品)/0.01095としている。

⁷ ウッドマイルズ研究会「ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005」では、「建築物ウッドマイレージ」のうち、木材の収穫地点から建築地点までの加工貯蔵される箇所が明らかになっており性格に把握できるウッドマイレージ値が占める割合で表される、木材流通経路の把握度を表す指標」と定義している。

⁸ ウッドマイルズ研究会「ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005」では、輸入材の国内輸入港までの輸送暫定データ(別表1)を公開しており、同研究会では、国内の流通拠点毎までの平均輸送距離の割出も検討中である。

⁹ ウッドマイルズ研究会(2005)「ウッドマイルズ研究ノート(その4)国内に流通する合板の平均的輸送距離と環境負荷」、ウッドマイルズ研究会(2005)「ウッドマイルズ研究ノート(その5)国内に流通する製材の平均的輸送距離と環境負荷」

¹⁰ ガソリン0.42リットルを燃焼させると1kgのCO₂が排出される。環境省(2002)「温室効果ガス排出量算定方法検討会」より