

ウッドマイルズ研究ノート（その13）

ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005 の改訂とその影響

- 「算出の区分と範囲」と「加工歩留まりを考慮した算出方法」について -

滝口泰弘 2006/7/31

## 1 はじめに

2005年6月に暫定版でない初の「ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005」を公開してから、ちょうど1年が経ち、自動車輸送排出CO<sub>2</sub>原単位の改訂を主軸にマニュアルの改訂作業が進められている。大幅なマニュアルの改訂となるため、これに合せてマニュアルの「算出の範囲と区分」、および「加工歩留まりを考慮した算出方法」という、もう2つの重要な懸案事項を検討し、その影響を明らかにしておきたい。

## 2 算出の範囲と区分

建築物ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005 において、算出の範囲と区分は次のように定義されている。

（算出の範囲）

木材を原料とする建築物資材のすべてについて対象とすることを原則とする。

（算出の区分）

構造用材、下地材、造作材、仕上げ材、建具材、作り付け家具材、外構材に区分して算出する。

ここで懸案事項となっている点が2つある。1つは、現マニュアルは建築物のウッドマイルズについて定義しているものであり、ウッドマイレージCO<sub>2</sub>を組み込んだ京都府産木材認証制度にて運用されているように、製材品や他の木質製品のウッドマイルズ関連指標はどこにも定義されていないのが現状である。暫定的なマニュアル作りが木造住宅から始まり、もう少し範囲を拡大するべく建築物という定義にしてきた経緯があるが、今後、建築物だけではなく、製材品、合板、チップ、2次製品、土木構築物等、様々な応用が可能であるウッドマイルズ概念をより普及させていく際に、建築物のみに限定している現マニュアルでは支障をきたす。よって、建築物という限定は削除し、様々なものへ対応できる原則的なマニュアルにしておくべきだと考える。

一方で、現マニュアルは建築物の算出を主目的に作られているので、その姿勢は崩さず、主に建築物を算出するためのマニュアルである旨は明記し、建築物だけには限らないというニュアンスが伝えられるよう記述しておく必要がある。算出区分についても完全に削除せず、建築物を算出する場合の理想条件として掲げておく必要がある。現マニュアルでは、建築物に使用される木材種別を7種に区分しているが、財団法人日本住宅・木材技術センターの材積調査に合わせ、以下の5区分に整理しておくのが将来的にもよいと思われる。

構造材(土台、大引、柱、梁桁、胴差、母屋等)  
 準構造材(構造用合板、火打、根太、間柱、貫、筋交い、野地板、垂木等)  
 下地材  
 仕上材  
 造作材(敷居、鴨居、枠、階段、手摺等)

### 3 加工歩留まりを考慮した算出方法

建築物ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル Ver.2005 において、算出の定義式は次のように規定されている。

\*\*\*\*\*

#### • 建築物ウッドマイレージ

$$= \sum_i \{V_i * (D_{ri} + D_{pi})\}$$

#### 建築物ウッドマイレージ CO<sub>2</sub>

$$\sum_i [V_i * \{(D_{rci} * E_c + D_{rri} * E_r + D_{rbi} * E_b) / P + D_{pci} * E_c + D_{pri} * E_r + D_{pbi} * E_b\}]$$

#### 建築物ウッドマイレージ L

$$= \sum_i (V_i * D_{di})$$

ここで

$V_i$  = 建築物に使用される木材のうち、輸送経路  $i$  を経た木材の使用量 ( $m^3$ )  
 $D_{ri}$  = 原木の輸送距離 (km)  $D_{rci}$  = 原木の自動車輸送距離 (km)  $D_{rri}$  = 同鉄道輸送距離 (km)  
 $D_{rbi}$  = 同船舶輸送距離 (km)  
 $D_{pi}$  = 製品の輸送距離 (km)  $D_{pci}$  = 製品の自動車輸送距離 (km)  $D_{pri}$  = 同鉄道輸送距離 (km)  
 $D_{pbi}$  = 同船舶輸送距離 (km)  
 $E_c$  = 自動車輸送 CO<sub>2</sub> 排出原単位 ( $kg/m^3 \cdot km$ )  $E_r$  = 鉄道輸送 CO<sub>2</sub> 排出原単位 ( $kg/m^3 \cdot km$ )  
 $E_b$  = 船舶輸送 CO<sub>2</sub> 排出原単位 ( $kg/m^3 \cdot km$ )  $P$  = 加工歩留まり  $D_{di}$  = 収穫箇所までの直線距離 (km)

#### • 流通把握度

$$= \sum_j \{V_{je} * (D_{rje} + D_{pje})\} / \sum_i \{V_i * (D_{ri} + D_{pi})\}$$

ここで

$V_{je}$  = 確実な輸送経路の判明している木材の材積  
 $D_{rje}$  = 原木の確実な輸送距離 (km)  $D_{pje}$  = 製品の確実な輸送距離 (km)  
 $V_i$  = 輸送経路  $i$  を想定している木材材積 ( $m^3$ )  $D_{ri}$  = 輸送経路  $i$  についての原木の輸送距離 (km)  $D_{pi}$  = 輸送経路  $i$  についての製品の輸送距離 (km)

なお、n次加工を使用する場合

**建築物ウッドマイレージ CO2**

$$\sum_{k=1}^n \left\{ \sum_i (V_i * D_k * E_k / P_k) \right\}$$

ここで

D<sub>k</sub> : 拠点 k ~ k-1 間の輸送距離 (km)

E<sub>k</sub> : 拠点 k ~ k-1 間の輸送手段別 CO2 排出原単位 (kg/m<sup>3</sup>・km)

P<sub>k</sub> : 拠点 k における加工歩留まり

\*\*\*\*\*

つまり、輸送過程における木材の輸送形状は原木の形状の部分と最終製品の形状の部分があり、最終製品の材積にて全て算出するのではなく、原木輸送の部分は、その加工歩留まりの逆数を掛けた材積(表1)にて算出することが、現マニュアルで定義されている。

表1 建築物ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル別表3

【別表3(歩留まりデータ)】

(原木丸太に対する製品材積の割合)

	歩留まり	原木換算	出典
原木	100%	100%	
製材	66%	152%	4
合板	60%	167%	5
杉三層クロスパネル	40%	250%	6
杉幅はぎパネル	40%	250%	7
台形集成材	30%	333%	8

- 4 農林水産省、製材基礎統計(製材品出荷量/製材用素材消費量:2000年~2003年平均値)より
- 5 農林水産省、合板統計(普通合板製造量/単板製造用素材入荷量:2000年~2003年平均値)より
- 6 製造業者1社へのヒアリング調査による
- 7 製造業者1社へのヒアリング調査による
- 8 製造業者1社、製造元森林組合3団体へのヒアリング調査による

しかし、原木から生産されるものは柱や梁、下地や板材といった製材品だけではなく、製材屑についてもチップや燃料として再利用される場合が多いことを考慮すると、現マニュアルの算出方法では、製材屑の分の正当な評価が出来ないことになる。製材品だけではなく、端材やチップ等、様々なものに応用される期待があるウッドマイルズの算出においては、最終的に使用した材積の分のみをカウントするという形に精査した方が混乱が無く、信頼性の高いマニュアルとなる。

#### 4 様々な公表データへの影響

前述の2点の改訂検討項目は、結果として算出値を減少させることになり、算出事例における環境負荷削減のインパクトを弱める可能性がある。自動車輸送排出CO<sub>2</sub>原単位の改訂と合せて、改訂前と改訂後の各々の値の減少の程度を以下に検証しておきたい。

##### (1) 主要材の輸送過程環境評価への影響

ウッドマイルズ研究会で算出している「主用材の輸送過程環境評価」における算出値は、自動車輸送排出CO<sub>2</sub>原単位の低減および本稿の算出方法改訂の影響により、輸入材では8割程度、国産材では6割程度値が低減する。自動車輸送を主とする国産材や地域材での低減が大きく、船舶輸送を主とする輸入材では低減が小さくなる。大部分を船舶輸送が占める欧州材では91%のみの低減である(表2、図3)。

表2 主要材の輸送過程排出CO<sub>2</sub>の変化(kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>)

産地	Ver.2006	Ver.2005	低減率(%)
北米材	131	160	82
東南アジア材	86	101	87
ロシア材	121	165	73
欧州材	298	326	91
ニュージーランド材	186	231	81

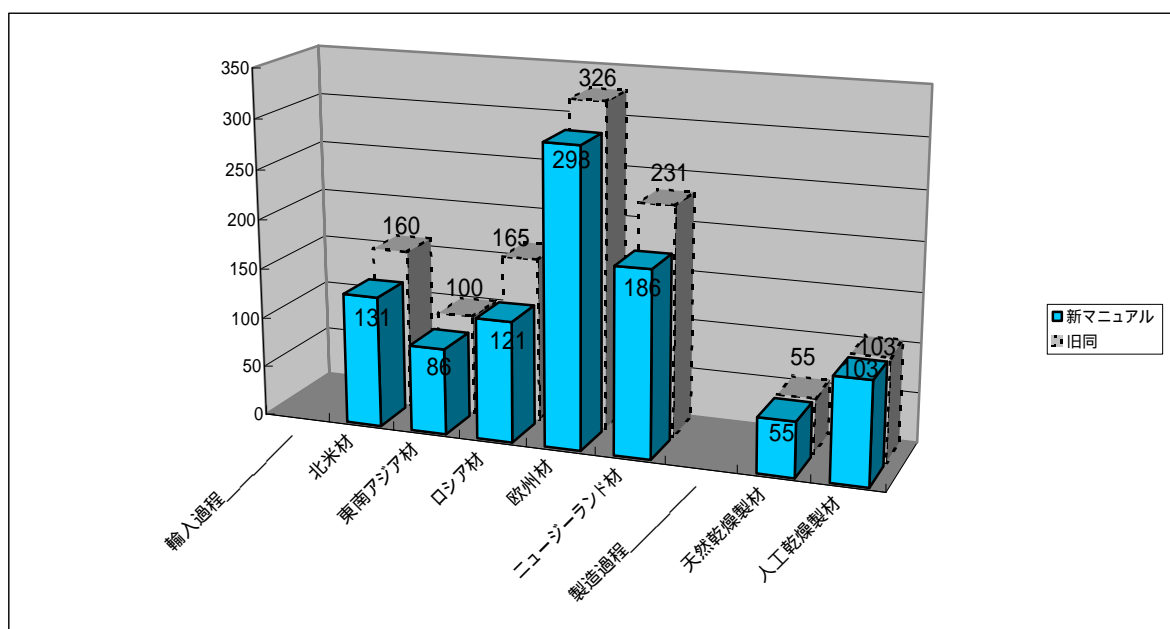


図3 主要材の輸送過程排出CO<sub>2</sub>の変化(kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>)

## (2) 国内に流通する合板および製材の平均的輸送排出CO<sub>2</sub>への影響

ウッドマイルズ研究ノート4「国内に流通する合板の平均的輸送距離と環境負荷」及びウッドマイルズ研究ノート5「国内に流通する製材の平均的輸送距離と環境負荷」において算出されている平均的輸送排出CO<sub>2</sub>も、この改訂により数値が変動する(表3)。

表3 国内に流通する合板および製材の平均的輸送距離、輸送過程の環境負荷

	国内供給拠点まで		建築現場まで	
	距離	CO <sub>2</sub> 排出量	距離	CO <sub>2</sub> 排出量
	km	kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	km	kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
合板平均(Ver.2005)	4881	87	5135	134
合板平均(Ver.2006)	4881	59	5135	92
製材平均(Ver.2005)	6919	105	7173	152
製材平均(Ver.2006)	6919	84	7173	117

自動車輸送排出CO<sub>2</sub>原単位および本稿の算出方法改訂の改訂により、合板においては約7割、製材においては約8割、平均的CO<sub>2</sub>排出量が低減される。輸入材の船舶輸送の全体に占める割合がより大きい製材の方が低減は小さくなる。

## (3) 地域材住宅算出事例における影響

自動車輸送排出CO<sub>2</sub>原単位および本稿の算出方法改訂の改訂により、平均値の低減だけでなく、算出事例自体の値も相対的に低減されることになる。ウッドマイルズ研究ノート7「地域材住宅のウッドマイレージCO<sub>2</sub>」による7件の住宅算出事例を元にその影響を見る(表4、図4)。

表4 7件の住宅事例(No.1~3:県産材住宅/No.4~6:準県産材住宅/No.7:輸入材住宅)におけるウッドマイレージCO<sub>2</sub>及び平均値に対するCO<sub>2</sub>削減効果の変化

	No.	1	2	3	4	5	6	7
Ver. 2005	ウッドマイレージCO <sub>2</sub> (kg-CO <sub>2</sub> )	2,312	4,196	3,680	4,326	4,233	3,956	7,682
	同上平均値(kg-CO <sub>2</sub> )	7,398	8,653	8,254	7,192	9,630	8,258	3,964
	CO <sub>2</sub> 削減効果(kg-CO <sub>2</sub> )	5,086	4,457	4,574	2,866	5,397	4,302	-3,718
Ver. 2006	ウッドマイレージCO <sub>2</sub> (kg-CO <sub>2</sub> )	1,370	2,149	1,601	2,436	1,988	2,277	6,028
	同上平均値(kg-CO <sub>2</sub> )	5,419	5,636	5,556	5,051	6,172	6,245	2,757
	CO <sub>2</sub> 削減効果(kg-CO <sub>2</sub> )	4,049	3,487	3,955	2,615	4,184	3,968	-3,271
変化量	ウッドマイレージCO <sub>2</sub> (kg-CO <sub>2</sub> )	-942	-2,047	-2,079	-1,890	-2,245	-1,679	-1,654
	同上平均値(kg-CO <sub>2</sub> )	-1,979	-3,017	-2,698	-2,141	-3,458	-2,013	-1,207
	CO <sub>2</sub> 削減効果(kg-CO <sub>2</sub> )	-1,037	-970	-619	-251	-1,213	-334	447
	CO <sub>2</sub> 削減効果低減率%	80	78	86	91	78	92	114

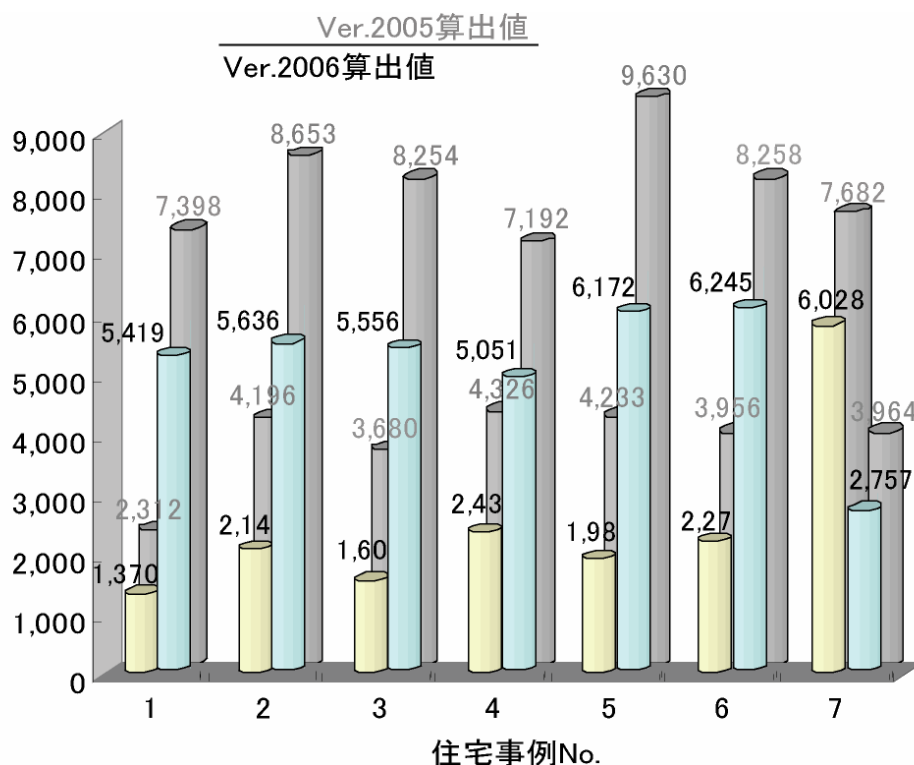


図4 7件の住宅事例（No.1～3：県産材住宅／No.4～6：準県産材住宅／No.7：輸入材住宅）におけるウッドマイレージCO<sub>2</sub>（左棒）及び平均値（右棒）の変化

船舶輸送を主とする輸入材の影響が強い平均値に対して、住宅事例のウッドマイレージCO<sub>2</sub>は国内自動車輸送を主としているため、自動車輸送排出CO<sub>2</sub>原単位および本稿の算出方法改訂の低減の影響が大きく、CO<sub>2</sub>の削減効果の値自体は8割～9割程度低減される。

#### おわりに

今回の自動車輸送排出CO<sub>2</sub>原単位および本稿の算出方法の改訂により、自動車輸送を主とする国産材の輸送排出CO<sub>2</sub>の過大評価、および歩留まりの歩増しによる過大評価の可能性が解消される。ウッドマイルズ関連指標の信頼性の向上のために、本稿の改訂は避けては通れない点であるとともに、建築物単体のみならず、製材品や合板、チップや2次製品等、様々な物へウッドマイルズ概念を波及させるチャンスである。今回の改訂に関する各々の結果について厳粛に受け止め、マニュアル改訂への検討を行い、必要な手続の上で改訂されたマニュアルを公表していくことに努めていきたい。