

日本三大木造ドームのウッドマイルズ評価

藤原敬

2006年1月21日

1 はじめに

近年、大断面集成材を使った木構造の大規模な施設が我が国でも各地に建築されるようになってきた。このような中で、日本の三大木造ドームといわれるのは、建築順に、島根県出雲市出雲ドーム、秋田県大館市大館樹海ドーム、宮崎県宮崎市木の花（このはな）ドームであるが、建築時期により構造用の大断面集成材の調達方法が海外から国内へと変わってきている。本稿では、時代とともに日本国内の木材の供給体制が整備され、ドームを構成する構造用木材の収穫・加工・建築までの輸送過程の輸送距離が短縮し輸送過程の環境負荷が軽減していく過程をウッドマイルズ関係指標により、定量的に示すこととしたい。（本稿は2005年9月東京で開催されたサステイナブル建築世界大会へ報告した内容を基にしている。）

2 三大ドームの概要

三大ドームの概要は表1の通りである。

表1 三大木造ドームの概要

名称	出雲ドーム	大館樹海ドーム	木の花ドーム
場所	島根県出雲市	秋田県大館市	宮崎県宮崎市
建築時期	1990年10月から .1992年5月	1995年7月から 1997年6月	2002年12月から 2004年3月
設計 施工	鹿島設計 鹿島建設	伊東豊雄建築設計事務所 竹中工務店	大建設計 戸田建設
建築面積	16,277 m ²	21,911 m ²	10,966 m ²
高さ	49m	52m	38m
構造	ベイマツ大断面 集成材アーチトラス	スギ大断面 集成材アーチトラス	スギ大断面 集成材アーチトラス
使用木材 材積	2150 m ³	4273m ³	1381 m ³
樹種	ベイマツ (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	スギ (<i>Cryptomeria japonica</i>)	スギ (<i>Cryptomeria japonica</i>)
木材 収穫地	米国オレゴン州	秋田県	宮崎県



図1 三大木造ドーム位置図

3 木材の生産輸送過程

90年代のはじめに建設された出雲ドームの場合、構造用集成材は米国オレゴン州産のベイマツ（ダグラスファー）を原料とし、同州内で製材・乾燥・加工された上で、ポートランド港 神戸港 出雲市と輸送された。90年代の後半に建設された大館樹海ドームの構造用集成材は、米代川沿いの人工林秋田スギを原料とし同地域内の製材所により製材・乾燥されたラミナーを大館市内にこの建築事業を目標に新設された集成材加工施設で加工したもののだが、一部建築初期に必要な材料は集成材加工施設の立ち上げが間に合わなかったため長野県上田市に原料を輸送して集成加工をしたものを使用した。2000年の前半に建築された木の花ドームの場合は、宮崎県内主として耳川流域で収穫されたスギを原料とし地元で製材された原料を県内東郷町内の集成加工施設で加工し、それを宮崎市内の建築箇所へ輸送した。

以上の経緯をまとめると表2の通りである。表2のとおり、木材の輸送距離は出雲ドームでは9272km、大館樹海ドームでは長野県で加工されたもの1531km、秋田県で加工されたもの138km、木の花ドームでは133kmとなっている。

4 木材輸送過程の二酸化炭素排出量（ウッドマイレージ CO2）

また、表2のように、木材の輸送過程の二酸化炭素排出量（ウッドマイレージ CO2）はそれぞれ529ton、718ton、37tonとなっている。

表 三大ドームに使用した木材の生産輸送過程

	出雲ドーム*1	大館樹海ドーム*2		木の花ドーム*3
収穫地点	オレゴン州ベンド.	秋田県米代川流域		宮崎県耳川流域.*4
輸送	トラック輸送 236km	トラック輸送 30km		トラック輸送 40km
製材工場	オレゴン州スプリングフィールド	米代川流域		宮崎県東郷町
輸送	-	50km by truck		-
人口乾燥	同上	秋田県鹿角市		同上
輸送	トラック輸送 32km	トラック輸送 710km	トラック輸送 52km	-
集成工場	オレゴン州コテージグローブ.	長野県和田村	大館市	同上
輸送	トラック 205km	トラック 741km	トラック 7km	トラック 93km
輸出港	オレゴン州ポートランド			
輸送	船舶 8543km			
輸入港	兵庫県神戸市			
輸送	トラック 308km			
建築箇所	島根県出雲市	秋田県大館市		宮崎県宮崎市
総輸送距離	9272km	1531km	138km	133km
単位体積あたりCO ₂ 排出量	246kg/ m ³ *5	286kg/m ³ *5	28kg/m ³ *5	27kg/ m ³ *5
		162 kg/m ³		
木材材積	2150 m ³	2356 m ³	2175 m ³	1381 m ³
		4273 m ³		
ウッドマイレージ	19934 '000km m ³	3685 '000km m ³		453 '000km m ³
WMCO ₂	529ton	718ton		37ton*6
WMCO ₂ (sim.1)*7	529ton	1052ton		340ton
WMCO ₂ (sim.2)*8	58ton	116ton		37ton
<p>*1 資料提供: 日本木材輸入協会顧問 田中正一、島根県林業振興課長 渡辺猛</p> <p>*2 資料提供: 秋田県農林水産部次長 清水邦夫</p> <p>*3 資料提供: 宮崎県林務部長 城土丸々</p> <p>*4 大半(85%)の木材は耳川流域産であるが一部は宮崎県他の流域産のものもある</p> <p>*5 輸送距離単位あたりの二酸化炭素排出量はトラック 0.18515kg-CO₂/km m³、外航船舶 0.01095kg-CO₂/km m³ とした。(ウッドマイルズ研究会「建築物ウッドマイルズ関連指標算出マニュアル 2005」)</p> <p>*6 耳川流域以外の地域産のスギも含んだ数量である。</p> <p>*7 出雲ドームと同じ条件で全て輸入材で建築された仮定した場合の数値</p> <p>*8 木の花ドームと同じ条件で全て同一県内で生産加工された材で建築された場合の数値</p>				

表2のシミュレーション1(sim1)の欄は三つのドームが出雲ドームと同様に全て北米の集成材で建築されたと仮定した場合のウッドマイルージCO2を表し、シミュレーション2(sim2)の欄は全て木の花ドームと同様のかたちで調達された集成材で建築されたと仮定した場合のウッドマイルージCO2を表示している。

以上の結果を図示したのが図2である。

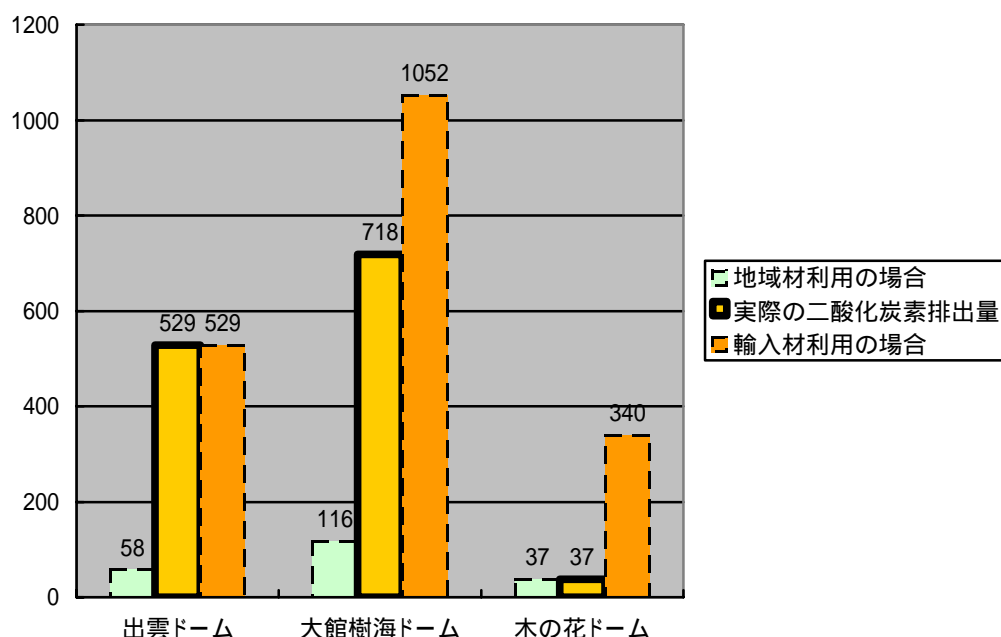


図2 三大木材ドームの木材輸送過程の二酸化炭素排出量比較

一番規模の大きい大館樹海ドームを例にとってみると、同様の構造を輸入材で建築した場合と地域材で建築した場合では木材の輸送過程で約1000トンの二酸化炭素排出量の違いがあることがわかる。この量は大館樹海ドームの敷地面積にスギ人工林を造成した場合20年係って吸収する二酸化炭素量である。

5 おわりに

建築時点の異なる大規模木材ドームを例にとって建築に係る木材の輸送距離と木材の輸送過程の環境負荷を定量的に明らかにしてきた。上記のように、近年我が国でも大断面集成材の製造施設が整備され地域材を使った大規模木材ドームが建築されるようになってきた。本稿で取り上げた事例を順におっていくと、国産材の成熟化に伴い、国産材の利用環境の整備についての官民の取組が実りつつある過程を見ることができる。ウッドマイルズ関連指数はこのような取組の成果を定量的に示すツールとして利用することができる。

参考資料

T. Fujiwara et al. Energy consumption through timber transportations and the woodmiles: the possibilities of the woodmiles indexes for evaluation of building, Proceedings of the 2005 World Sustainable Building Conference, September 2005, Tokyo