morinosに見る木造建築の設計手法【全6回連載】

第1回 morinosの建築計画と木材利活用

1. はじめに

今月から隔月６回にわたって小規模ながら木造建築のエッセンスが詰まったmorinos（モリノス）を例に木造建築の設計手法を紹介させていただくことになった。

morinosは、岐阜県立森林文化アカデミー敷地内に計画した森林環境教育の拠点施設である。

国土の2/3を占める森林は、木材供給だけでなく、感性を育む空間利用や豊かな生態系の維持、防災機能などを備える貴重な資源である。その豊かな森林を身近に感じられるように、子どもから大人、個人から企業まで、森林体験プログラムや森のようちえんなどを通して、多面的活用を幅広くサポートできるように計画した。

そのため、建物の随所に森林資源の様々な活用事例を埋め込み、多種多様な来場者への対応として温熱・省エネ性能などの各種建物性能にも工夫を施している。

第１回は、建築計画と木材利用について解説する。

BW州最大の環境教育施設HAUS DES WALDES（ハウス・デス・ヴァルデス）

最終日の設計WSの様子。手前が筆者、右が隈氏、周辺に学生や教員が並びみんなの意見を具体化していく。

2. WSで第三の計画案をつくる

本施設の構想のきっかけは教育連携を結んでいるドイツのロッテンブルク林業大学との関係で訪れたドイツBW州の環境教育施設HAUS DES WALDESにある。

この施設は林業だけにとどまらない森林の多面的機能がわかりやすく伝えられており、日本でも同様の施設が求められていると感じた。

岐阜県は、森林面積が全国5位、森林率は全国2位の森林県である。ここに日本初となる「森の入り口」となる施設を建設するという知事の決断で2018年にmorinosの計画が始まった。

まずは、本学学生による１週間の短期設計ワークショップで基本構想を練った。本学は、木造建築だけでなく、林業、森林環境教育、木工の専門家、学生が集まっており、様々な知見が集約されている。それらの意見も聞きながら計画案を作成した。

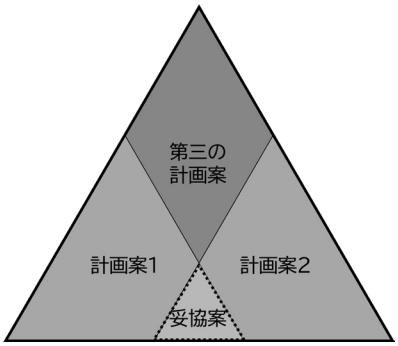
WS最終日のプレゼンには、本学の特別招聘教授である隈研吾氏にも参加いただいた。

２つの学生グループ案を講評していただいたが、両案とも光る部分に加え、未熟な部分も残り、どちらの案をベースにするかの議論も行われた。最終的に、両案の光るところを継承しつつ、新しいアイデアも加えた第三の計画案を即興で計画することにした。大切なのは２つの妥協案を考えるのではなく、さらに発展させた第三の計画案を作るということである。

今回の設計の特徴は一人のとがった意見ではなく、対話を大切にしたことである。そこには、WSに参加した隈氏をはじめ学生や教員、施設管理者としての県職員、また、実際の利用されるお母さんや子どもたち等、様々な人との対話が含まれる。

ここで、コンセプトがぶれだすと建物の設計自体が不安定なものになってしまう。そこで、基本コンセプトとしての「森の入り口」施設として、「みんなが居心地のいいところ」を意識して計画や各種性能をまとめていった。

morinosを南東から見る。手前はいろいろな素材が敷かれた「はだしの広場」



第三の計画案のイメージ

ファサードのヒノキ丸太によるV柱

学生有志による伐倒 1本だけ与岐（斧）による
三ツ紐伐りを行った。

3. 象徴的なファサードのV字柱

建物のファサードには、100年生のヒノキ丸太によるＶ字の柱がある。来訪者の印象に強く残るV字柱のアイデアは、設計WSで共有された。隣接する森の情報センターの丸太樹状立体トラスに対して、シンプルで直線的な力強い構造で、対の建物としてお互いを強調させた。

学生が構造試算したサイズは、丸太の末口径で330mm（胸高直径450mm程度）、７mの通直な丸太である。

この丸太の素性には特にこだわり、本学演習林で調達を行った。はじめに、演習林の林齢マップと現地踏査から100年生ヒノキを15本程度選木した。

乾燥が難しい丸太は、５月にチェンソーの根元への突っ込み切りによって通水をある程度遮断し立木のまま水分量を抑える工夫を施した。さらに２か月後の７月末に、山の上側に倒す上方伐倒で葉枯らし乾燥させた。

4. 様々な木材利用

ヒノキ丸太以外にも、様々な木材の利用を試みた。代表的なものをいくつか紹介する。

•樹皮付き方立

室内外を隔てるガラスの方立は、外部側に樹皮を残し、室内側は製材・加工された材を見せることで、木材の利用過程を視覚的に表現した。樹皮を残した乾燥は難しいが、今回は遠赤外線木材乾燥機の気流感をなくした乾燥法で実現した。

•表層圧縮木材

半屋外デッキのピロティは、敷地周辺で多く植林されている杉材を用いた。ただ、杉は耐摩耗性が低く、腐朽菌による木材の生物劣化に不安が残る。そこで、AZN防腐・防蟻処理＋表層圧縮という加工を施し、生物劣化対策と耐摩耗性を高めた。

•杉圧密フローリング

室内も土足利用であるが、生物劣化の心配がないため、耐摩耗性を高める杉の全面圧縮を採用した。内部までしっかり圧縮（50%の体積まで）することで、ナラ材と同等の硬度まで高めた。

これ以外の構造や家具に関係する木材利用提案については別の機会に紹介する。

様々な木材利用

5. ウッドマイルズによる木材輸送の環境評価

日本の木材自給率は41.8%（林野庁・令和2年木材需給表より）であり、６割近くを外材に頼っている。一方、morinosで使用された木材は、合板、家具に至るまで、全て岐阜県産材にこだわった。

これを木材の輸送距離に関する環境指標であるウッドマイルズで読み解いてみる。

ウッドマイルズの主な指標は３つである。木材１m3あたりの平均輸送距離を示す「ウッドマイルズ」、山から現場までの経路把握の割合を示す「流通把握度」、外材併用の場合と比較して輸送過程のCO2排出量の削減割合を示す「CO2削減率」である。

＜総合評価＞

【地域の林業・木材産業への貢献】			★★★★★ AAA	300km以下
★★★★★ AAA	ウッドマイルズ	123 km	★★★★ AA	300km以下
			★★★ A	300km以下
			★★ B	1,000km未満
			★ C	1,000km以上
【木材のトレーサビリティの確保】			★★★★★ AAA	90%以上
★★★ A	流通把握度	77.5 %	★★★★ AA	80%以上
			★★★ A	70%以上
			★★ B	50%以上
	使用された木材について、流通過程を正確に把握している割合		★ C	50%未満
【木材の輸送エネルギー削減】			★★★★★ AAA	70%以上
★★★★★ AAA	CO2削減率	80.3 %	★★★★ AA	60%以上
			★★★ A	50%以上
			★★ B	30%以上
	使用された木材の輸送過程における排出CO2の平均に対して削減された割合		★ C	30%未満

morinosのウッドマイルズ評価

例えば、V字丸太は敷地内のヒノキであるが、加工は県内の加工場で行った。本学から加工場までは51.9kmである。往復距離でウッドマイルズは103.8kmとなる。他の木材の平均を取るとウッドマイルズは123kmであった。

もし外材を使用していると、ウッドマイルズは、米松で約8,200km、欧州材で約21,400kmとなる。morinosのウッドマイルズ123kmがいかに近くの山の木でつくられているかがわかる。これが80%を超えるCO2削減率にもつながっている。

6. 終わりに

今回は建築計画と木材の利活用について触れた。木材は、国内で再生産できる建築材料で炭素を固定してくれる素材である。また、経年変化も美しくできることから、各地で木造建築が注目を集めている。木材の特徴を活かした活用が拡がることを期待する。

morinosのより詳しい内容は建築秘話（https://www.forest.ac.jp/facilities/morinos/）を参考

岐阜県立森林文化アカデミー
教授　**辻 充孝**