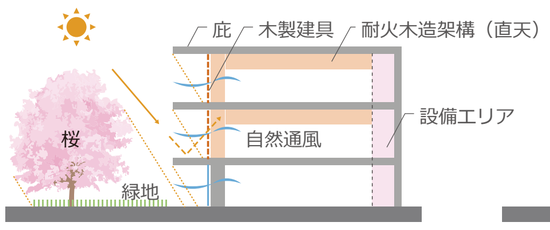
－都市の中に森を創る－

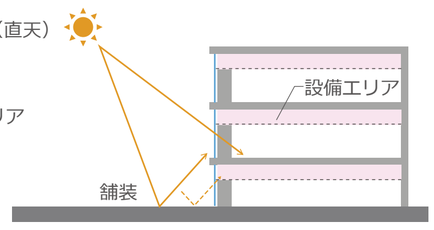
大阪木材仲買会館 / 日本初の耐火木造建築

環境デザインと融合した建築計画

建物のコンセプトは「木の殿堂」を目指した建物であり、木の梁と柱による木造架構（直天）が特徴である。日本古来から活用されてきた「庇」「木製建具」を再度評価し、今回の計画に盛り込んだ。庇は「夏季の熱負荷」と「冬季の昼光率」の２つの要素から出の寸法を決定した。南側の開口からは自然採光が入り、外部の桜と共に季節の変化を感じられる執務空間となっている。木は一般的なコンクリート外壁に比べて、断熱性能が高く、ピーク熱負荷の低減に大きく寄与しており、断熱効果は高い。また、中間期には木製建具を開放し、自然通風を得られる計画としている。どの建具を開放すれば効果的に自然通風を得られるかをシミュレーションにて検討し、実際の運用に活かしている。



大阪木材仲買会館　断面イメージ図



従来建物　断面イメージ図

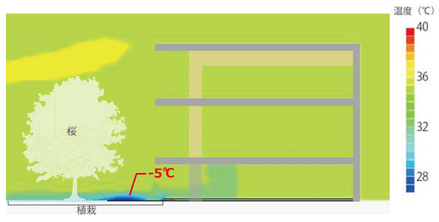
1. 街・縁側・室内が一体となる空間づくり

敷地の南側にある桜は夏季は葉を茂らせることで日射の浸入を防ぎ、冬には葉を落とし日射の恩恵を受けることができる。また、桜の樹影と南側の緑地による地表面冷却によるヒートアイランド防止効果を期待している。2014 年夏季のサーモカメラによる実測結果では、桜の樹影と庇の効果により、建物南面で他の物件と比較して約 10℃程度表面温度が低くなっており、期待通りのクールスポットを創出できた。（設計段階での表面温度の低下予測値は約 5℃程度）

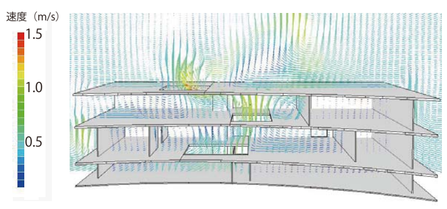
■竣工後の南側緑地の熱的効果の実測

街のクールスポットを創出

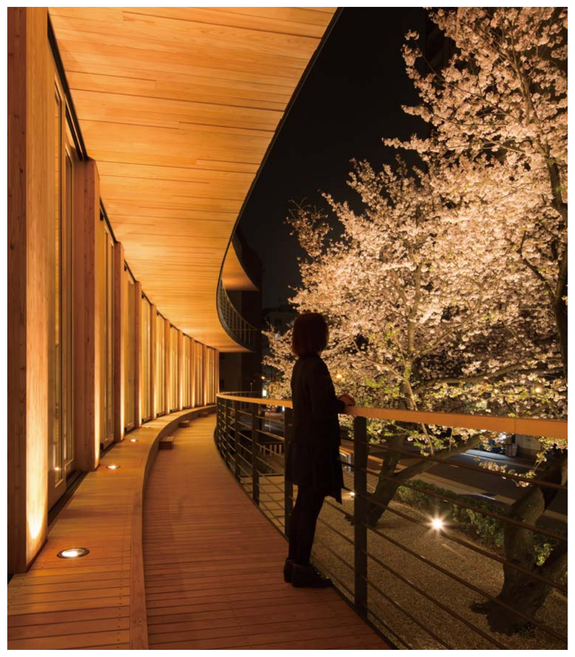
■南側緑地の熱的効果の検証



■南側緑地の熱的効果のシミュレーション



街と室内をつなぎ、桜を取り囲む縁側空間

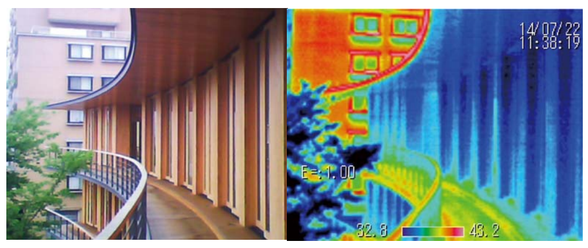


2. 省エネルギー・防災・木材の表出を兼ねた縁側空間

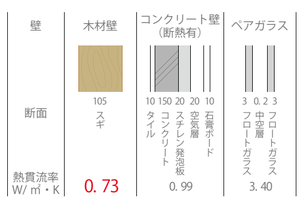
縁側を構成する庇による夏季の熱負荷の低減効果は大きい。日射の侵入と建具の表面温度を下げる効果があり、南側の窓からの熱負荷削減効果は日射負荷及び貫流熱負荷で -48%を見込んでいる。また、防災上も縁側はそのまま避難経路となり、2 階及び 3 階は全ての居室から直接外部へ避難することができる。これらの機能的な目的を持った庇でありながら木製建具など多くの木材を採用することで本建物の象徴的な空間を作り出している。

■「庇」「木製建具」の熱的効果の検証

2014/7/22 の正午近くの熱環境の実測結果。背面建物の表面温度やバルコニー床面の表面温度と比較すると建具面で 5 ～ 8℃程表面温度で差が出ている。

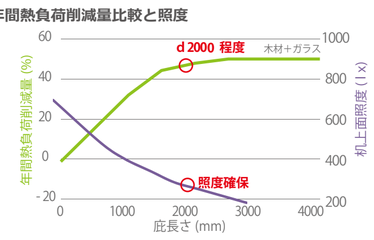


■木材と一般建材の断熱性能比較

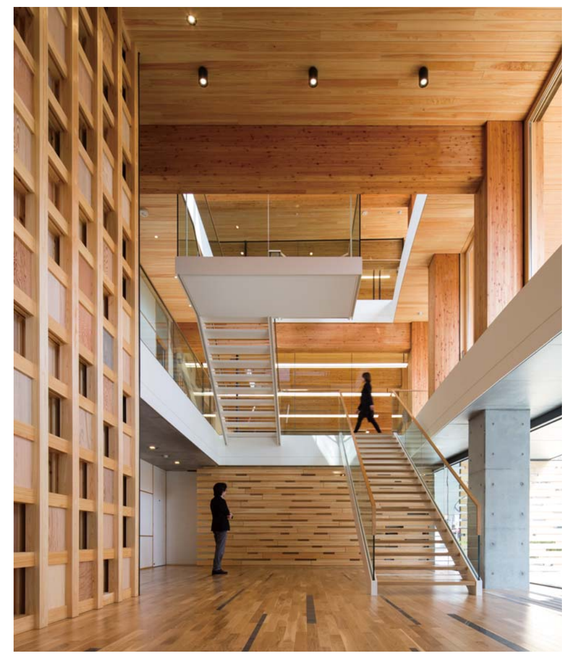


■庇の長さの違いによる年間熱負荷削減量比較と照度

庇の年間熱負荷の低減効果が十分に大きくかつ、自然採光による机上面照度が 300lx 程度確保できる庇の長さをシミュレーションした。



木材の表情を活かしながら省エネルギー、防災の役割ももつファサード

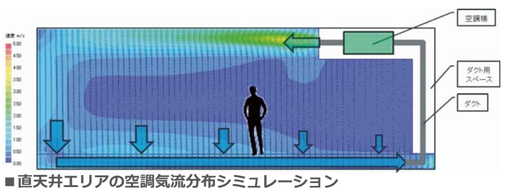


3. 構造・意匠と設備機能の統合

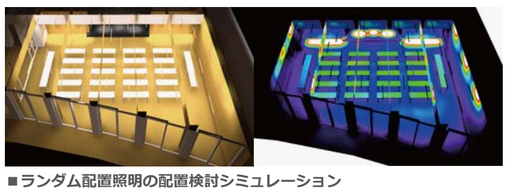
設備計画のコンセプトは「建築計画と木造との機能的融合」であった。南側に大きく開放的なプランの為、北側をコアとし、大型機器（空調・換気機器）は全てこのコア部分に配置した。また、採用されている耐火集成材「燃えんウッド ®」は貫通・欠込等の断面欠損が一切不可の部材であった。

これらの制約条件下で機能性・省エネ性・意匠性を確保する設備計画とした。空調方式は直天という空間で天井高さを考慮し、壁吹出及び床吸込方式を採用した。照明器具・感知器等の小型の機器については、納まりを入念に検討し、最低限の露出で室の機能を十分に満足できる計画とした。照明器具は LED 照明を採用し、美観と共に省エネルギー・省メンテナンスに配慮している。また、室毎に照明器具を変化させ、使われ方に応じた照明計画を行っている。

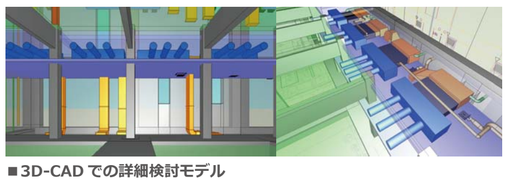
更にこれらの設備計画を成立するべく 3D-CAD で全館の詳細検討を行った。この検討結果を作業所に引き継ぐことで円滑に施工を進めることができた。



■直天井エリアの空調気流分布シミュレーション



■ランダム配置照明の配置検討シミュレーション



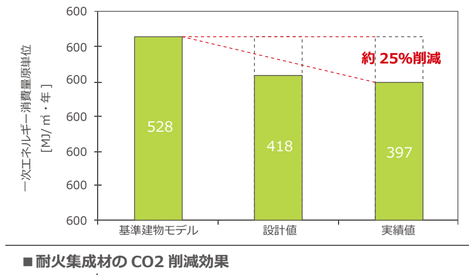
■3D-CAD での詳細検討モデル

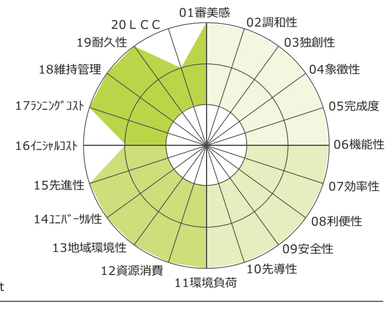
木造架構を活かしながら計画された空調設備 / シンプルな LED をランダムに配置し表現した照明

建物全体のエネルギー消費実績値

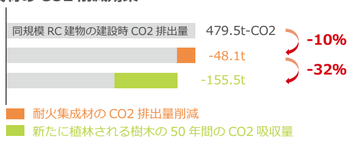
建物竣工後 1 年間（2013 年 4 月～ 2014 年 3 月）の電気消費量から消費エネルギー量の実績を把握した。本計画での電力使用量は 41,964kWh/ 年で消費エネルギー量の実績は 410GJ/ 年となり、年間の一次エネルギー消費量は基準建物モデルに対して 25%削減している。

■基準建物モデルに対する一次エネルギー消費量





■耐火集成材の CO2 削減効果



耐火集成材の CO2 削減効果については、RC 造の同規模建物の建設時 CO2 排出量に対して、当建物の割合で柱・梁を耐火集成材におきかえることで約 10%の排出量の削減となる。（当社試算による）また、今回国産木材を利用したことで、国土に新たな植林がされることになるが、その樹木が 50 年間で吸収する CO2 に換算するとさらに 3 2 %の CO2 を吸収する効果を果たしたことになる。

□評価項目		□特に重視したデザインの視点	□評価項目に対する設計者のデザイン意図（従来のデザインに比較し、優れている部分、卓越している部分に関して具体的に記述してください。）	□自己評価欄 普通 0	優れている ＋1	卓越している ＋2	小計
A.感性軸（造形）Form	01審美感	☆	・外装への木質材料の採用により、建物単体だけの美しさでなく、街並みに対しても木による温かみを提供した ・耐火集成材というボリュームのある木造架構を活かした空間計画と設備計画により、木質素材に包まれた空間を創造		○		2
	02調和性	☆	・長い間地域に親しまれてきた桜を残すことで、地域の記憶を継承するようなボリューム計画と、桜と軒庇により形成された緑側空間により建物利用者も街ゆくよも楽しむことができる場所を創造した		○		2
	03独創性	☆	・耐火集成材という新しい技術の採用はもちろんのこと、それだけにたよらず、日本の伝統的な木材利用の文化や、現代性に配慮し省エネルギーやメンテナンス性・防災に配慮した形状を生み出した		○		2
	04象徴性	☆	・木の街としてかつて栄えた地域への木のランドマークとなる建物の提供をすると同時に、建築主の事業である林業を支える木材の消費を活性化するため、木材利用の手本となるショールームとしての役割を与えた		○		2
	05完成度	☆	・環境にやさしい木という材料を多用するのみでなく、設備計画・構造計画・安全計画という観点で木という材料を見直すことで融合した建物の形状を形成した		○		2
B.機能軸（技術）Technology	06機能性	☆	・照明は器具そのものの姿と配置が機能性を満たしながらデザインとともなるようなシンプルな計画とした ・木造架構が際立つ建物デザインに溶け込みながら、居住域の快適性の検証に裏付けられた機能的な空調計画とした		○		2
	07効率性	☆	・全館的なＬＥＤ照明の採用、EHPと全熱交換器の採用 ・壁吹出及び床吸込空調による居住空間の効率的な空調方式を採用した		○		2
	08利便性		・先進的な木技術はもちろんのこと、一般的な建物でもすぐに採用が可能な木材利用であり、さらにそれを制御するユーザーも一度は体験のある庇＋縁側＋木製引き戸といった組み合わせ等、無理のない環境装置も提供した		○		2
	09安全性	☆	・火災に対する評価が難しい木という材料を、実物大燃焼実験と避難安全検証法により安全性を実証し実現した		○		2
	10先導性	☆	・建物の特徴である庇を、避難経路となるバルコニーとして利用することで、万が一の際の安全性を高めた ・日本初となった耐火集成材を中心として国土交通省の「木のまち整備促進事業」の補助事業として採択されることにより、いまだ未発展である都市部での木材の先導的モデルとなった		○		2
C.社会軸（環境）Environment	11環境負荷	☆	・軒庇によって外壁負荷をコントロールする計画とした ・木製引戸を採用することで、開口部の断熱性を向上しながら自然換気を行えるファサードを構築した		○		2
	12資源消費	☆	・木材を構造体に用いることで、森林資源の循環を促進する可能性を示した ・燃焼実験で安全性を確認することで、不燃処理など薬剤処理を極力用いない天然の木材を内装仕上げ材として採用した		○		2
	13地域環境性	☆	・街行く人々に心安らぎとあたたかみを提供する緑地と木質外装とした ・地域に親しまれてきた桜を残すことで、土地の記憶を継承しながら新しい都市の中の森とも呼べる街並みを提供した		○		2
	14ﾆｰﾊﾞｰｽﾞﾙ性	☆	・木材という日本人にとってなじみの深い材料を、都市生活を支える大型建築物の構造体や仕上げ材料として利用できるということを示すモデルケースとしての普遍性を追及した		○		2
	15先進性	☆	・耐火集成材「燃エンウッド」による日本初となる三層式耐火木造建築を実現した ・先進的な木材利用に対する国土交通省の「木のまち整備促進事業」に採択された		○		2
D.経済軸（LCC）Life Cycle Cost	16ｲﾆｼｬﾙｺｽﾄ		・先進的な技術によりコストアップとなる部分を国の先進事業補助と連携することにより補い、今後の普及・コストダウンへの道筋を示した	○			1
	17ﾗﾝﾆﾝｸﾞｺｽﾄ	☆	・全館的にＬＥＤ照明を採用 ・庇による外壁負荷の制御と自然採光の制御により消費エネルギーを低減化した		○		2
	18維持管理	☆	・庇により雨や日射による木材の劣化から保護し、メンテナンス時には庇を足場として利用できる計画とした ・直結直圧方式によりメンテナンスポイントを削減した		○		2
	19耐久性	☆	・軒を持った外観とすることで外壁面の木材を雨や日射による劣化から守る計画とした		○		2
	20ＬＣＣ	☆	・落葉樹である桜の樹影により夏期は建物前の温度の低減、冬は自然光を内部に導くことによる空調エネルギーの削減 ・資源循環可能な木材を最大限利用した	○			1

無機質な都市空間のなかに木のぬくもりを表出する都市の中の森とも呼べる外観