竹中大工道具館

TAKENAKA CARPENTRY TOOLS MUSEUM

“ものづくり精神” を後世に伝える
Architecture that inherits ‘ the spirits of craftsmen’

“ものづくり精神” を後世に伝える　Architecture that inherits ‘ the spirits of craftsmen’

竹中大工道具館は、大工道具をテーマとした博物館として 1984 年に神戸市中山手に開館し、常設展・企画展、講演会や出張授業などの様々な活動を通して多くの方々に親しまれてきた。現施設の老朽化と展示スペースの不足を解消するため、2014 年 10 月、山陽新幹線新神戸駅の近く、大正年間の約 10 年、合名会社竹中工務店本店があった竹中工務店ゆかりの地に移転し、新たな一歩を踏み出した。

移転に際し、「人と自然をつなぐ、伝統と革新をつなぐ」をテーマに新館は、時を超えて脈々と伝わる職人技を現地現物で感じ、職人の心意気－即ち “ものづくり精神”－を後世に伝えていくことを第一に考えた。現代では、規格化や標準化の流れに乗り、木や土といった自然素材や建物毎にカスタマイズされた設備機器・器具は、使用しづらい存在となってきている。その潮流に対して当建築計画では、ものづくりを五感で感じられる建築となるよう、職人や技術者との対話の中から、素材ひとつひとつの物性や特徴を「技」により最大限に引き出し、今までにない新たな表現の可能性を追求し、伝統的な技と現代の新技術の両方を用いることを試みている。また、設備計画では、人と自然とのつながりにおいて、自然の光・自然の風・太陽熱・井水を建築意匠との整合性の中で取り込むこととものづくりの観点から設備機器・器具の基本機能を維持しながら建物の特性に応じてカスタマイズや新規で製作することの 2 つのテーマに取り組みました。

” ものづくり”
‘ The spirits of craftsmen ’

ダブルアーチ架構
東西方向の長大スパンを合理的かつ美しく見える寄り添うアーチ架構を考案した。軸力のみで合理的に荷重を伝達することができ、二つのアーチを屋根面内で互いに寄りかからせることで、面外方向の沈み込もうとする力も軸力に変換している。

合掌垂木
合掌造りのように互いの部材が持ち合って自立する架構とした。大工棟梁の太田裕策氏と試作を繰り返し、新しい“合しゃくり形状”を考案した。全体を緩やかにうねる山形シルエットで、一本一本異なる仕口角度を大工さんに墨付け加工していただけた。

組み天井
35mmの角材を45度の角度で水平に組み込んでいく天井に対して、同じスケール感のライン型吹出口、小型LEDダウンライト、小口径ライン型LED照明を取りけることで、意匠性の統一感を出している。

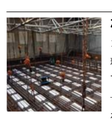
窓際ライン型床吹出口
1階展示ホール・セミナールームの窓際にはペリメーター処理用ライン型吹出口がスチールサッシュと一体的に配置されている。

木製床吹出口
1階展示ホール・セミナールームには、フローリング素材と同素材を用いた床吹出口を新たに製作した。旋盤加工により気流性状を斜め吹出しとし、吹出口を交互に配置することで、気流分布の適正化を狙っている。

木製ライン型床吹出口
天井高さが約5mある1階から B1階にいたる階段室床面にライン状に配置されている。木製フローリング床の多層構造を利用し、断面図形状を工夫している。これにより、床面に沿う気流を作り出すことで冬季の足元の温度分布に配慮している。

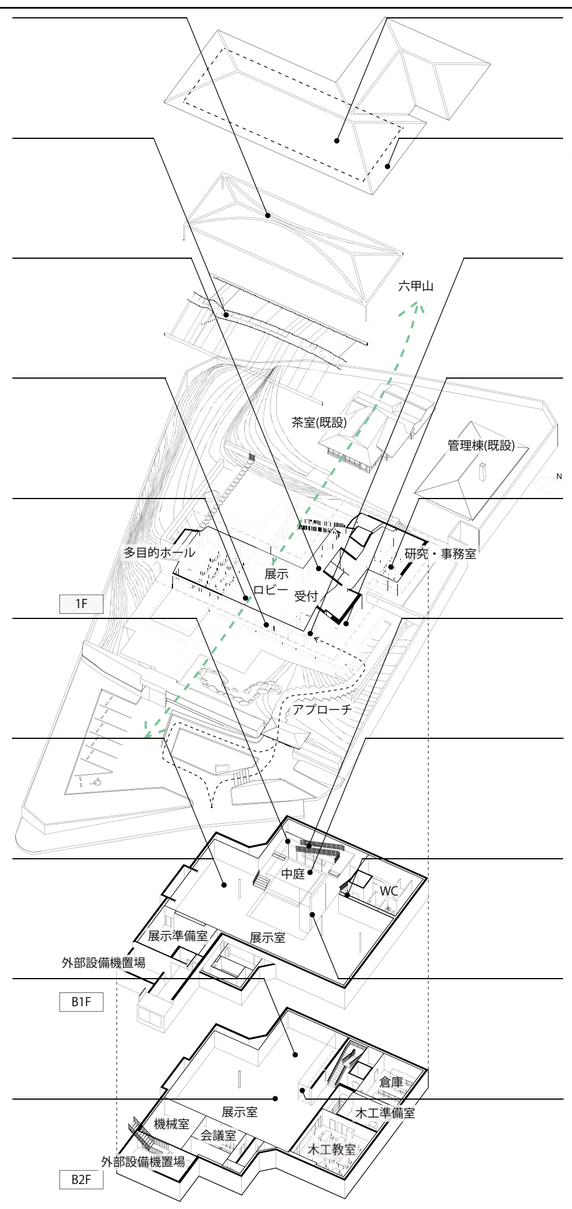
多機能アルミ放射パネル
展示室天井では、設備要素（放射空調・対流空調・排煙・一般照明、配線ダクト・感知器・非常照明等）が組み込まれたアルミ天井パネルを製作した。意匠的に統一され、放射空調による快適な温熱環境を実現する天井が実現した。

非常照明・感知器
多機能アルミ天井パネルに組み込まれた非常照明・感知器は、取り付けプレートを二重構造とし、必要機能部のみを露出することで、デザインとしての統一感をもたらしている。取り付けプレートは取り外し可能であり、メンテナンス性にも考慮している。

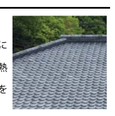


杉板本実型化粧型枠天井
コンクリート杉板打放し天井は、現代の躯体職人の粋を表現する為に、ボイドスラブ鉄筋を上部から吊下げてコンクリート打設を行い、鉄筋支持スペーサー跡や木目傷のない杉板の素材感がそのまま転写された、緊張感ある打放し天井が実現した。

唐招提寺実大模型
堂宮大工の匠の技を来館者に真直で原寸で見てもらうため、鵤工舎棟梁小川三夫氏と法隆寺や唐招提寺の展示内容、また切断位置や中庭や吹抜けとの関係性を入念にスタディ。美しい仕口や説妙な構造的バランス等が見て取れる計画とした。

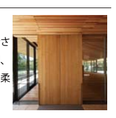


むくり瓦屋根
むくりのついた瓦屋根は通気層をもたせている。夏季には、この通気層に外気を通し排気することで、屋根の熱貫流率低減、冬季には、温度上昇した通気層内の空気を換気利用することで熱回収を行っている。



深い庇
計画原論に従い、深い庇が配された1階の展示ホール・セミナールームは夏季の直達日射を防ぎ、冬季の日射を室内に呼び込んでいることが可能となっている。

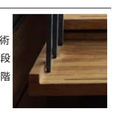
五寸釘による名栗仕上げ
エントランスの自動扉面には、名栗職人の原田隆晴さんとの対話で生まれた五寸釘で斫った名栗板を貼り、揺らぎのある木の表情で温かく人を迎え、自然との柔らかな境界線を作り出す。



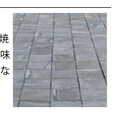
聚楽漆喰
京都の左官職人である浅原雄三氏と共に、聚楽土、稲荷山黄土、浅葱土の3種類の土をその配分量を変えたサンプルを多数作成し、聚楽土5%を混入した最終案を導き出した。

パーソナル床吹出口
研究・事務室には一人ひとりに足で簡単に開閉可能なスライド式パーソナル床吹出口を新たに製作した。これにより、各人が好みに応じて調節可能となり、温熱環境の満足度向上につながることを意図している。

一枚板の踏板
構造解析技術（FEM解析）、現在の鉄の溶接工の技術を最大限に活かし、一枚板が浮遊するかのような階段を計画する。象徴的な中庭、展示空間へといざなう階段として緊張感のあるものとする。

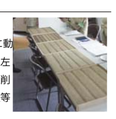


達磨敷瓦
B1階中庭には淡路の伝統窯を復活させた“達磨釜”で焼いた瓦を敷き詰め、焼成条件の違いから一つ一つ色味や模様の異なる瓦が地下で自然を感じさせる一助となるのではと考えた。



鍛造案内サイン
鍛冶職人内橋圭介氏が鍛造で仕上げたプレートにレーザーでピクトサインをくりぬいた。

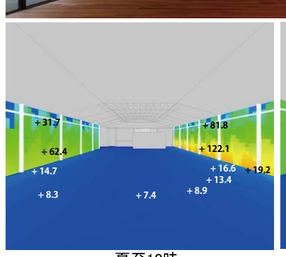
削出し土壁
B1階からB2階の中庭を貫く大壁。壁をめぐるように動線を計画し、常に視界に入る壁となる。ここには、左官職人の久住章氏・久住有生氏実施監修による土壁削出し大壁を設け、古土の量、藁の量、削りだし形状等に吟味を重ね「古くて新しい」土壁を目指した。



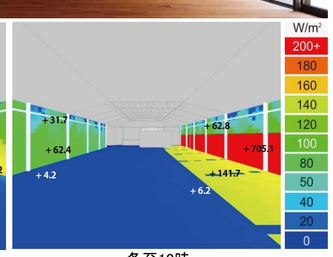
自然光を利用した展示空間
地下2層に亘る展示空間には、地下でも緑や自然光が感じられるよう、B1階・B2階レベルに立体的な中庭を設け、北面採光を主とした外部の豊かな自然環境を引き込んでいる。

熱負荷抑制
Restraint of the heat load

展示室の地下化による外皮負荷低減、地上部の深い庇と敷地内常緑樹による日射遮蔽、屋根面の通風による外皮負荷処理等、シンプルな建築形態により外部負荷を最小限に抑えることを意図しました。
また、地上部では深い庇を通じて、地階展示空間では立体的な中庭を通じて、直達日射を遮蔽した天空光による自然採光を実現しています。



夏至10時

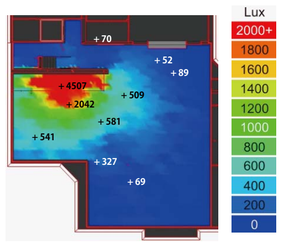


冬至10時

日射受照量シミュレーション

自然光を利用した地下展示空間
Underground exhibition space using natural light

地下に設けられた展示空間でも地上の緑や自然光が感じられるよう、B１階・B２階レベルに立体的な中庭を設け、外部の豊かな自然環境を引き込みました。



地下2階
自然採光シミュレーション（秋分14時）

人の温冷感に配慮した空調方式
Air conditioning system according with human thermal sensation

その場所・そのシーンに応じた空調方式を採用しています。外部からの来館者が最初に訪れる１階多目的ホールには、木製床吹出口を配したアンダーフロア空調システムを導入しています。外部の熱環境に暴露された来館者を居住域空調と即時性のある対流空調で出迎えています。来館者が次に向かう地階展示室では、放射空調システムを導入しています。放射環境を整え、静穏で気流感のない温熱環境を実現し、来館者へ快適な展示空間を提供しています。また、学芸員の執務ゾーンには、潜熱・顕熱分離型タスク・アンビエント空調システムを導入しています。タスク域の空調には、開閉が可能な床パーソナル吹出口を配することで、個人の温冷感への対応を実現しています。

木製床吹出口

窓際ライン型床吹出口

多目的ホール

パーソナル吹出口（開）

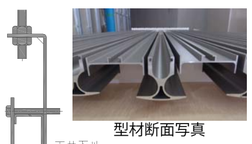
パーソナル吹出口（閉）

研究・事務室

意匠性に配慮した多機能型放射パネル
Multi-functional radiation ceiling panel system

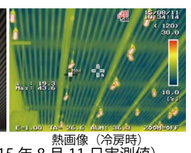
地階展示室には、静穏で気流感を抑えた放射空調を実現するために、冷温水アルミ放射パネルを開発・導入しています。新たに型材から製作することで、放射パネルとしての基本性能に加えて、高い意匠性（建築仕上げとしての精度・各設備要素～照明・感知器・スピーカー・空調吹出口・排煙・換気～との親和性）とフレキシビリティ性（パーツ化・ユニット化・サイズ自由度・各設備機能の組込み）を実現しています。

多機能型放射パネル

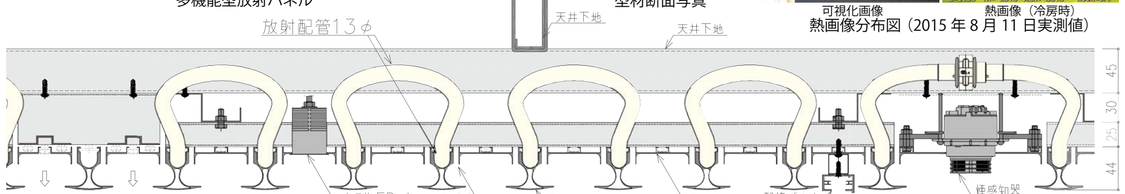


型材断面写真

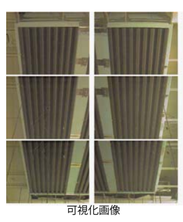
可視化画像



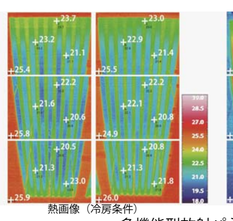
熱画像（冷房時）
熱画像分布図（2015 年 8 月 11 日実測値）



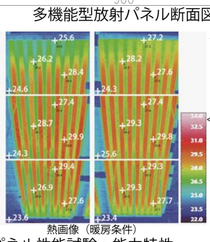
多機能型放射パネル断面図



可視化画像



熱画像（冷房条件）

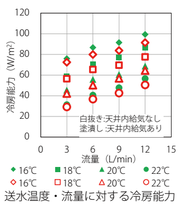


熱画像（暖房条件）

多機能型放射パネル性能試験・能力特性

共通条件
・流量：9L/min
・天井内給気（あり の場合）給気量 150m3/h 等温吹出し

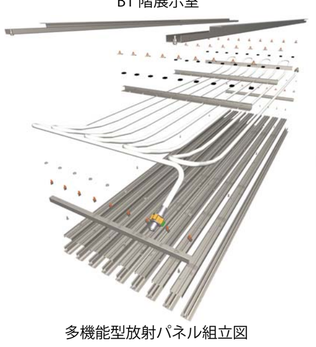
＜熱画像条件＞
冷房条件
・室温 26℃
・水温 18℃
・流量 9L/min
暖房条件
・室温 22℃
・水温 32℃
・流量 9L/min



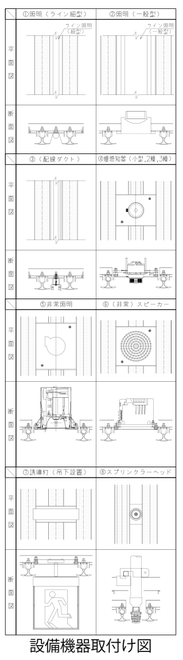
送水温度・流量に対する冷房能力

設備機器取付け例
（非常照明・感知器・配線ダクト・スポットライト）

B1 階展示室



多機能型放射パネル組立図

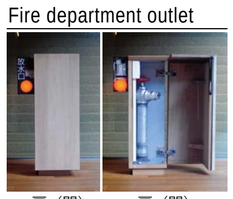


設備機器取付け図

企画展示用設備
Facilities for plan exhibitions

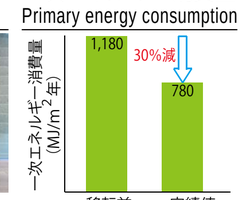
企画展示用スポットライト・コンセント・支柱

放水口
Fire department outlet



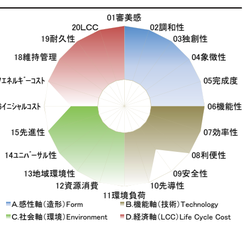
扉（閉）　扉（開）

一次エネルギー消費量
Primary energy consumption



環境・設備デザインの評価
Environment & ME design Scoring

評価項目		特に重視したデザインの要点	評価項目に対する設計者のデザイン意図（従前のデザインに比べ、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	優れている	卓越している		小計
				○	○+	○++		
A 感性軸（造形）Form	01審美感	☆	むくりのついた瓦屋根は通気層をもたせている。夏季には、この通気層に外気を通し排気することで、屋根の熱貫流率低減、冬季には、温度上昇した通気層内の空気を換気利用することで熱回収を行っている。			○		2
	02調和性	☆	六甲山の麓に残された“都市の中の森”の風景を継承している。また、内部空間では、表面に表現される各設備機能が建築表面仕上げにとけこむことを意識している。			○		2
	03独創性	☆	建築仕上げと調和性の高い多機能型アルミ放射天井パネル・木製床吹出口・パーソナル床吹出口を新たに開発・採用している。			○		2
	04象徴性	☆	“都市の中の森”の継承、立体的な中庭による外部の豊かな自然環境を引き込んだ地下展示空間、伝統的職人技術の粋と最新の技術の取組みによる“ものづくり精神”の具現化を行っている。			○		2
	05完成度	☆	大工・左官等の伝統的職人技術に加え、建築・構造・設備の現代技術を空間の随所に編み込み “人と自然をつなぎ、伝統と革新をつなぐ” ものづくり精神の結晶となる建築を造り込んでいる。			○		2
B 機能軸（技術）Technology	06機能性	☆	その場所・そのシーンに応じた空調方式を採用している（1階多目的ホール：アンダーフロア空調、地階展示室：放射空調、執務ゾーン：パーソナル床吹出口併用潜熱・顕熱分離タスク・アンビエント空調）。			○		2
	07効率性	☆	建築計画における建物外皮負荷の低減、アンダーフロア空調、放射空調、潜熱・顕熱分離タスク・アンビエント空調、外気導入量制御、変流用制御、変風量制御等の採用により高効率・省エネルギーな設備計画としている。			○		2
	08利便性	☆	来館者は、自然を感じることができる B1階・B2階レベルの立体的な中庭を回遊するような明確な動線計画となっている。また、各設備機器類の運転・停止は、液晶タッチパネル方式の採用により利便性に配慮している。			○		2
	09安全性	☆	展示室を地階化することにより建物の安全性を高める。地上部では、合理的かつ美しいダブルアーチ架構が天井木ルーバー越しに見ることができる。	○				1
	10先導性	☆	新たに多機能型アルミ放射天井パネルを開発・採用している。照明・感知器・放送・換気・排煙機能の組込みを可能とすることで、博物館用途だけでなく事務所等の他用途にも適用が可能である。			○		2
C 社会軸（環境）Environment	11環境負荷	☆	展示室の地下化・地上部の深い庇と敷地内常緑樹による日射遮蔽・屋根面の通風による外皮負荷処理等による外皮負荷の低減と高効率な設備システムとの組合せにより、移転前に比べて、約30%の一次エネルギーが削減できている。			○		2
	12資源消費	☆	1階多目的ホールでは、二方開の木製建具を使用している。既存の玄関門扉は一部変で解体の後に、木材を不燃化処理した上で再組立てを行っている。敷地内に残っていた岩や灯篤も調査の上、敷地内に配置し復元している。			○		2
	13地域環境性	☆	六甲山の麓に残された“都市の中の森”とも言える立地環境で、敷地内の樹木を最大限残し、既存の茶室・管理棟と併せて和風瓦屋根が緑の中に点在する風景を目指し、建物は平屋としている。			○		2
	14ユニバーサル性	☆	スロープ・エレベーター・多目的トイレ・緩勾配の階段により、誰も利用しやすい施設としている。また、各設備機器類の運転・停止は、液晶タッチパネル方式の採用により、操作性に配慮している。			○		2
	15先進性	☆	来館者は、大工・左官といった伝統的職人技術の粋を間近で体感できるだけでなく、アルミ放射天井・杉板を転写したコンクリート打放し・アーチ加工を施した鉄骨などの最新の技術的取組みも建物随所で見学することができる。ものづくりへの挑戦心や脱醸味を全身で味わって頂くことを目指してる。			○		2
D 経済軸（LCC）Life Cycle Cost	16イニシャルコスト		あらたな“ものづくりへの挑戦を低コストで実現している。また、アルミ放射天井パネル（配管除く）・木製床吹出口を建築工事とすることで、工事費の抑制を図っている。	○				1
	17ランニングコスト	☆	移転前の比べて、来館者の大幅な増にもかかわらず、光熱費原単位が大幅に削減できている。			○		2
	18維持管理	☆	耐久性の高い自然素材と金属材料の組合せによる維持管理の低減に配慮している。また、全館LED照明の採用によるメンテナンス頻度の低減、セントラル熱源の採用・空調機の集中設置により、日常の維持管理が共用部から可能な計画としている。			○		2
	19耐久性	☆	地元淡路の瀬戸いぶし瓦、聚楽土を混入した漆喰壁、土壁削出し大壁、といった自然素材は、耐候性や耐久性に富むだけでなく補修も可能。また、スチールリム敲塩処理のサッシュやアルミ放射パネル天井材といった長寿命な金属材料を使用している。			○		2
	20L C C	☆	瓦・土壁・アルミ天井・スチールリム処理のサッシュ等の長寿命材料の採用、放射空調・タスク・アンビエント空調・全館ＬＥＤ照明等によるＬＣＣの低減化を図っている。			○		2



建物概要
Building Overview

建物名称	竹中大工道具館
所在地	神戸市中央区熊内町7-5-1
用途地域	近隣商業地域　防火地域
建物用途	博物館
敷地面積	2,744.30㎡
建築面積	538.97㎡
延床面積	1884.05㎡
最高高さ	6.720m
規模構造	Ｂ２　Ｆ１　Ｓ＋ＲＣ造
工期	2013年4月～2011年4月
設計施工	株式会社　竹中工務店