



総力特集

エコ万博への挑戦

私たちの周囲には見過ごせない事実がある。それは大都市の過半数を超える地面気象観測所が移転を繰り返しているということである。

「もし移転しなければ、気象観測所は既に天気を正確に観測できなくなっていただろう。」気象学者たちは、なす術なしといった風情で語る。なぜなら絶え間なく建設されるオフィスビルや大型商業ビルなど「コンクリートの森」は、すでに多くの都市の地面気象観測所を包囲しており、気象観測に適した場所は日に日に少なくなり、観測所は移転を余儀なくされているからだ。

関係資料によれば、中国の都市化レベルは1998年末の30・4パーセントから2010年の45パーセントに発展しており、毎年1パーセントの伸び率となっている。これは、人口、経済、社会、環境、土地利用から廃水、排気、個体廃棄物そして交通問題、交通による騒音など各方面に反映され、一連の問題をもたらしている。

都市化のもたらす問題は急激に増え、特に環境問題は各都市が注目するポイントである。ある専門家によ



上海万博会場のイメージ図

都市とはなにか？それは人々がより素晴らしい生活を享受できる場所である。しかしながら、都市化は客観的な地域社会経済現象であると同時に、各種の問題をもたらした。上海万博は初の「都市」をテーマとした万博として、環境と持続発展の強調が万博組織者たちの重要な着眼点であり、力を入れるポイントでもある。2010年、黄浦江のほとりて私たちのグリーン万博が創造される。

ると、「環境問題の処理が悪ければ、社会の協調的發展を脅かすひとつの爆弾になるだろう」と述べている。

グリーン都市の造営は一刻の猶予も許されない。都市環境の中に存在する問題を解決するために、都市の住民に都市化の利点について体験させ、人々に「高投資、高消費、高排出」の荒っぽい都市発展モデルを排除させ、エコロジカルな都市運行規制を設け、「循環経済」の理念を都市管理の中に取り込む必要がある。

2010年、都市をテーマとした初の万博が上海で開催される。どのように持続発展可能な都市化の道を歩むべきか、各国、各都市の都市化へ向けての有益な試みを展示する。ここからそれぞれの土地に適した方法をいかに多く得、その経験をどれだけ参考にできるかに多くの人の関心があつまる。

さらに重要なのは、万博自体が会場計画、建設からひとつひとつの建築物に至るまで、全てが実際にエコを体現し、持続発展可能な理念を實踐していることである。

Challenging,
Green Expo!

In Seven Guiding
Green Practices

7  エコ万博
7つの試み



ソーラーエネルギー

太陽は毎日途切れることなく我々にエネルギーを提供している。統計によると、太陽は地球表面におよそ17兆キロワットのエネルギーを放射しており、今現在の全世界の一年のエネルギー消費量の3.5万倍に相当する。ソーラーエネルギーの利用は光熱、光電、光化学などを含む。

太陽が燦爛と輝く万博

上海万博が目指す太陽が輝く「サンシャインエキスポ」は注目に値する。ソーラーエネルギーの応用技術にまつわる一連の「エキスポ科学技術プロジェクト」は、かなり早い時期から動き始めていた。

万博会場は多くのソーラーエネルギー建築一体化の施設が現われ、ソーラーラーフ、ソーラーウォールそして光電建築一体化、光熱建築一体化、風光相互補充などの技術が万博施設にクリーンなエコエネルギーを提供する。

一番のポイントはおそらくソーラー自動

車だろう。来場者はこれに乗り、新エネルギーによる交通機関の心地よさを体感できる。

他にも、ソーラーエネルギーのコンセプトは万博の景観計画の中に充分に取り入れられている。来場者は万博会場内にソーラーライト、ソーラー表示板、ソーラー噴水、ソーラー彫刻、そして雨を避けるだけでなく、発電機能もある黄浦江兩岸のソーラー回廊や車両の遮光効果があり、ソーラー発電も行える駐車場などダイナミックな景観を見ることができ。さらにはソーラー携帯充電ステーション、ソーラーエネルギー分別ゴミ箱など、これらソーラーエネルギー・テクノロジーの展示は来場者に新エネルギーが人類の生活にもたらす変化を体験させることができる。

「私達は技術の応用と展示を通して、人類のソーラーエネルギー利用の認知度を高め、都市のエネルギー利用についての新しい理念を語る。ソーラーエネルギーは上海万博で広い応用と推進が行われ、重要な先導と模範的作用を及ぼすだろう」

——「万博会場ソーラーエネルギーと平導體照明と展示計画研究」 科学技术特定プロジェクト責任者 李紅波





廃棄物処理

毎日出される廃棄物はどこに送られていくのだろうか? 「ゴミの引越」は環境汚染問題を引き起こしている。埋め立ての方法は、物質によっては分解に非常に長い時間を要し、循環に時間がかかることから土壌と地下水に危害が及ぶ。

しかしながら実は「廃棄物」には利用できる「資源」も多く含まれており、

ある種の鉱山といっても過言ではない。例えば1トンの廃紙から8000キロの新しい紙が作り出せ、17本の樹木を救うことができ、3立方メートルのゴミ埋め立てスペースが節約でき、製紙の際に排出される汚染物質は75パーセント減少し、製紙エネルギーの消耗を40〜50パーセントに抑えられる。そして紙は少なくとも2回はリサイクルできる。

廃棄物を宝に変える方法

上海万博では、大勢の来場者が生活ゴミをどのように処理するか、廃棄物のリサイクル利用をいかに最大限に実現するかの問題に注目が集まっている。専門家チームは今、生活ゴミをコントロールする技術、および生活ゴミ処理方法と資源化利用施設、会場の生活ゴミの減量化、資源化、無害化から物質循環利用を目標として研究を続けている。

万博会場内全体のゴミをまとめて処理するゴミ処理施設を会場内に設けることが考えられており、主な方法としてはゴ

ミの分類による加工処理を進め、例えばリサイクル可能なゴミは前もって分けておき、分別・圧縮などの中間処理を経てから相応の処置を行い直接会場内で利用する。

会場内で大量に出される「生ゴミ」は重要な無制限リサイクル資源である。なぜなら生ゴミはまさに微生物による水素生成とメタンを採取できるベストな基本物質だからだ。余った固体は会場内の植物の有機肥料となる。

他にも多くの生活ゴミ、例えばプラスチック、紙、服などの分解しにくい化学繊維などが、将来的には木材や紙などの理想的な代用品として開発製造されることになるかもしれない。石綿やホルムアルデヒドといった人体に有害な物質が含まれないため、これらは新たなエコ環境保護商品として引用領域が広い。

「万博の来場者のピークが毎日80万人だとしたら、毎日出されるゴミは30トン前後であると予想される。生ゴミが約60%で18トン前後、1トンの生ゴミは150度前後の発電が可能で、18トンはおよそ2700キロワット前後の電力である。」

——「万博会場廃棄物循環利用製品製造技術と模範実演」科学技術特定プロジェクト責任者 趙由才



エコ照明

エコ照明は、国際的に通用する省エネ、環境保護のシステムを採用した照明などを指す。完全なエコ照明は高効率、エコ、安全、心地良さなど4つの項目が必要不可欠である。

光のテクノロジーが万博を彩る

上海万博会期中、華やかな光が夜空を彩る。河面をスクリーンにみだてて、「水、火、天、光、声、色」など多種のエレメントが融合し、万博会場に光と影を映し出す。舞い踊る光は建築物と絡まりあってステージを彩り、上海の夜景を華麗に照らす。

万博会場の夜景は、主として大型のパフォーマンス性の強いライトを通して、点、線、面などから構成され、明暗、高低などのコントラストを描き、動と静の結合は

活力に溢れ、時代の息吹を映し出す。

LEDは一種のエコ光源であり、演出の芸術化の上でも多くの利点がある。また、赤、青、黄、緑などの色わけで、万博会場内をアジア、ヨーロッパ、アフリカなど各地域を区分する標識などに利用できる。

上海万博の期間中、夜間にも各種イベントが開催され、多くの来場者を昼間に引き続き万博会場内に留めることになるだろう。そのため、高揚した気分を盛り上げるだけでなく、安全や心地よさなども重要となる。専門チームは視覚、知覚そして心理的な面に対して、好まれる色や明度を詳しく研究し、視覚的に心地よい万博会場を演出する。

「我々は単純に照明を展示することはない。人類の歴史上全ての人工照明のテクノロジーの成果と手段を集中して設計することで、都市照明の一部分にし、同時に科学技術の成果も展示したい。我々が展示するのはその技術ではなく、この上海という都市である。」

——「万博会場景観光環境計画と新技術の応用」科学技術特定プロジェクト責任者 郝洛西

「天からの賜りもの」 雨水を巧みに利用する

地球上の淡水資源がますます足りなくなっている現在、人類は雨水という巨大な財産に目を向けており、多くの行動が実際に試みられている。上海万博開催はその良いきっかけのひとつになり、成果と経験はおそらく将来の模範となるだろう。

上海万博会場の多くの新しい建築物と保存された昔の大型建築物には、エコ屋上が設けられており、エコ技術を採用して集められた雨水は簡単な処理を経て市政用水として提供される。乾季には黄浦江の水を処理し、万博会場内の緑地灌漑と道路清掃の需要を満たす。良質な水道水の使用量を少なくし、水資源を節約し、コストを抑える。

上海万博会場の緑化景観には、大面積

の緑地と歩道、広場がある。会場の建設過程において、くぼんだ緑地や浸透性の良い舗装がされた施設など、部分的な雨水を保存して貯められ、同時に水はけの良さを強化し、排水システムの負担と排水収集管工事のコストを抑え、洪水を防ぐシステムの経費も削減できる。さらには貯水と排水の一連の過程において、一部の汚染を除去し、都市の汚染を減らすことが出来る。

「都市の雨水に総合的な管理を進め、収集処理とその資源化、生態化の利用は将来の資源利用、洪水の予防、都市景観、環境改善などの機能の一体化に有効である。」

——「上海万博雨水収集利用技術研究」
科学技术特定プロジェクト責任者 張辰

雨水の収集利用

雨水の利用は地下水の処理の中で必要な軟水材料の節約となる。雨水の科学的収集及び合理的な貯蔵と使用は排出を抑えるひとつの有効な方法である。



HV自動車

未来型、エコ、クリーンエネルギーの乗り物の中で、HV自動車がおそらくこれから大きく普及していき、私たちの周囲の風景に溶け込んでいくであろう。これらHV自動車は、外見は今までの自動車と変わらないが、「ゼロ排出」を実現可能にする乗り物なのである。

「HV自動車」 新時代を先駆ける

上海万博会場内での公共交通機関は三種類のクリーン動力自動車の使用が考え



られている。新型無軌道電車、スーパーコンデンサー車、コンデンサーと蓄電池の混合動力車である。これらは「ゼロ排出」を実現し、来場者にエコでクリーンな交通サービスを提供する。

HV自動車の動力は水素で排出される浄水、水はまた水素生成の原料であり、全過程が循環、クリーンで、燃焼という過程がないので機械の磨耗もない。そして蒸気機関やディーゼル・エンジンなどよりエネルギー転換効率が高い。

これらは、「エコ、新科学技術、省エネ」の特性を万博会場内で展示し、模範とその応用を示し、来場者は乗車することで体感できる。これは国内エネルギー電池自動車技術に対する検証だけでなく、直観的に万博のテーマを示すことになる。

「新エネルギー自動車は未来の自動車の発展の方向性を示している。さらに一歩進んで革新技術を掌握し、『すばらしい都市生活』以外に、中国の自動車産業もすばらしい未来を期待している。」

——「万博会場水素エネルギー電池自動車運営計画研究」科学技術特定プロジェクト
責任者 余卓平

Challenging Green Expo!



ヒートアイランド

現象への対策

人口の都市集中と、工業の発達、交通渋滞は都市にヒートアイランド現象をもたらした。私達は「ヒートアイランド」を「クールアイランド」に変えるべく、各種エコ技術を運用する。

クールエキスポ

上海万博は春、夏、秋の三つの季節にまたがって開催される。万博の各種パビリオン、公共施設の収容人数には限りがあり、パビリオン館の移動や入館の待ち時間など、来場者は一部の時間を屋外で過ごすことになる。特に酷暑の季節には、屋外ではかなり暑くなるであろうが、これに対しての万博会場の温度コントロールとクーリング・テクノロジーの研究もなされている。

空間的には、万博会場の総合的な配置は自然風が通うようにされており、緑地

などを利用しクーリングをはかる。万博会場の特徴を鑑みて、専門家は「成長の早い高さのある常緑樹を植え、緑の天井空間をつくり、自然の東屋をつくる」「建築物と木々の間は通り抜ける涼しい風が生成し、全体的に温度を下げる」「ミストのスプレーシステムにより温度を下げる」「アーケードを作り日除けを設ける」といったクーリング措置を講じている。

水を利用した屋外温度のコントロールはひとつのアイデアで、水のカーテン、ミストのスプレー、人工降雪、結露などの措置がある。専門チームは各種の水によるウォーターウォール、ウォーターシート、スノーガーデン、ミストギャラリ、スプレーロボットなどのクーリング設計構想をもっている。なかでもスノーガーデンでは温度を下げるだけでなく、スプレーに草や花や海の香りを漂わせる効果も考えられている。

「我々が望んでいるのは万博会場が涼しくなるだけではなく、さらにエコで万博会場が都市の中に溶け込めるように、都市と循環呼応の生態システムを構成している。」

——「万博会場温度コントロール、クーリング総合技術研究」科学技術特定プロジェクト責任者 朱偉

グリーン・システム

グリーン・システムは人の体内にめぐる血管のように、合理的に分布してこそその作用を発揮する。ただ単純に一直線に木を植えて、緑地を作れば良いというわけではない。これは細い血管が大量の血を一度に送れないのと同様である。グリーン・システムは分散した小さな緑地組織がより効果的で総合的なエコ機能を生み出し、その有機的組織が現代都市に現われようとしている。

緑の静脈

上海はもうすぐ世界に向けた184日間に渡る「スーパーフェスタ」を開催する。各国のパビリオンは文化の祭典を繰りひろげる。これらは緑によって彩られなければならない。しかし上海の高温多湿の生態環境はそれぞれ違った地域から参加する各国の植物とは生育環境が異なる。研究チームは恒久的な緑化と臨時的な緑化のふたつのラインからこの難題を解決しようとする。

万博会場の緑化景観は、それぞれ違った景観スペースにあわせて違った種類の植物を配置していく。その季節の特性により、一定の緑化構造と分布体系を形成さ

せるのだ。

研究チームはメイン参加国の自己建設パビリオンに対してその植物の選択、景観造りと調整技術に二連の研究を行っている。そのなかで、臨時性緑化は「移動ガーデン」として、祭典にあわせて交換し、循環利用が可能で、色々な組み合わせによるデザインもでき、異国の自然や伝統文化の趣を会場内に濃縮できる。移動できる緑地は来場客に休憩場所を提供し、人の流れが激しいときは緑地を「収納」して来場者の流動をスムーズにすることも可能である。

上海万博会場は「春は花の錦をまとい、夏は緑が萌え、秋は彩り豊か」という豊富な景色を創造していき、さらに周辺地域の緑化を推し進め、「グリーンネット」を張り巡らせ、美しい生活風景を世界に示す。

「我々が創造する緑地は5.28平方キロメートルの会場内だけに収まらない。万博会場を飛び出して周辺にも緑を織り込み、万博に緑の大地図を描くのである。」

——「万博会場緑化建設技術の集成と万博緑化系統」科学技術特定プロジェクト
責任者 陳家寬



HOW TO CREATE GREEN BUILDINGS

緑化建築を どう創造するか

「科学とテクノロジー万博、エコ万博」が上海万博の準備工程においての重要な理念である。万博会場の建設には、すでに新テクノロジー、新クリエイティブ、新エネルギー、新マテリアル、が大量に採用されている。万博会場全体は一連の建設を経て、「青大白雲、水清き緑地」という良好な生態環境を營造し、最終的に「より良い都市、より良い生活」というテーマを体現すべく努力している。

建築とは音楽が凝固したものである。万博会場内は音楽だけではなく、さらに緑でできた一幅の巻物でもある。各種の建築物やパビリオンは科学技術と文化の成果を展示し、万博の思想と前衛的理論を反映させる。これらは21世紀の建築の新しい潮流——省エネ、エコ、環境緑化、調和の模範となる。

すでに公にされているいくつかの代表的な建築物を見ていこう。これらは我々に「緑化建築をどう創造するか」を教えてくれる。

中国館…緑地の標識

主催国のナショナル・パビリオンとして、中国館の設計理念は万博のテーマを体現するだけでなく、環境保護の問題を考慮しなくてはならない。

中国館の古典的雰囲気のある外部の造形の内部には多くの環境保護の新テクノロジーが隠されている。設計責任者の何鏡堂氏は、「我々は中国館を設計する中で環境保護とエネルギーの問題を特に重視し、一連の完璧な環境保護と省エネ戦略体系により、この建築をもって『環境保護宣言』する」と表明した。チーム全体で中国館建設を「緑地の標識」と成す。

挑戦…室温調節

対応…自己遮光体系、半室外ガラス廊
中国国家館の造形は幾重にも重ねられた屋根が、下の層を夏の陽光から自然に遮る構造になっており、地方館の外廊は半室外ガラス廊で、受動式省エネ技術より冬季には保温、夏季には通風機能がもたされる。さらに地方館屋上の「中国ガーデン」はエコロジー農業などの技術を運用し、熱遮断に有効である。

挑戦…排出と消費を削減





中国館のイメージ図

**対応：省エネ照明、
クーリングテクノロジー**

中国国家館の建築設計には、建築物自身の排出と消費の削減効果を出せるだけ実現している。建築表皮技術においては、十分に環境エネルギーの新技術の応用の可能性を考慮した。例えば窓は全て低消費の二重構造ガラスであり、中国館のクーリング技術の応用はその電力消費の負荷を削減する。建築のエコシステムは従来ものより25パーセント以上の消費を実現可能にする。

**挑戦：省エネ環境保護
対応：通風機能、
ソーラーエネルギーテクノロジー**

中国館は通風性が良いだけでなく、多くのソーラーエネルギー技術を採用している。中国館の屋上、外壁にはソーラーエネルギー電池が設置され、中国館全体の照明すべてに電力を供給することを実現する。

**挑戦：循環セルフクリーニング
対応：雨水収集システム、
人工湿地テクノロジー**

景観設計においては、循環セルフクリーニングの要素を加えている。ナショナル館の屋根部分に雨水収集システムを設計し、

雨水の循環利用を実現させる。天然の雨水を利用して緑地に給水し、さらに道路清掃を行う。地方館南側の大階段と庭にも水を景色として取り入れ、小規模な人工湿地を作り、その自浄能力を利用して都市の局部にエコ景観を提供する。

メインストリート… 陽光を地下へ導く

万博会場最大の景観であるメインストリートは上海万博グリーン建築の大胆な挑戦である。建築造形と交通の利便性における重大な突破口であるのみならず、多くの先進エコ技術を取り入れている。単純な交通路の要などとは侮れない。



陽光谷のイメージ図

挑戦…緑の地下空間

対応…「陽光谷」と地下ガーデン

地下のスペースといえば、一般的に暗く沈鬱なイメージがあるだろう。しかしメインストリートの「陽光谷」はこの問題を解決した。6個の巨大円錐状の「陽光谷」はメインストリートの入り口と中間部分に分布しており、その独特な形態は自然陽光を地下に取り入れ、さらには新鮮な空気を提供し、人工照明による無駄なエネルギー消費を抑えることができる。

当然、太陽だけでは物足りないので、万博期間中「陽光谷」には色鮮やかな植物

で彩を添え、その「地下ガーデン」はエコと環境保護の魅力を伝える。

挑戦…室温調節

対応…河の水源、地熱ポンプ

「陽光谷」以外にも、メインストリートではエコテクノロジーによって「冬暖かく、夏涼しい」環境を作り出す。巨大な道路の地下部分には700メートルの長さ に及ぶパイプを設置し、地熱ポンプを形成している。地熱ポンプとは、地下の浅い部分の地熱エネルギーを利用し、高効率に供熱・製冷できる省エネ空調システムである。メインストリートが黄浦江に面している立地条件を利用し、河の水を取りこみ、温度調整に利用し、快適な室内環境を提供する。

挑戦…循環セルフクリーニング

対応…リング状ガラスウォール

他のパビリオンでも利用する雨水収集のコンセプトと同じように、各「陽光谷」はその広口花瓶の口のようなリング状のガラスでできた壁により、見通しが良いだけでなく、雨水を収集するのに利用ができる。大量の雨水は地下室に貯められ、濾過したあとに自身や周囲のパビリオンの灌漑と清掃に利用される。

テーマ館… 科学技術のハイライト

テーマ館は、「より良い都市、より良い生活」という上海万博のテーマを展示し、万博の恒久施設として、省エネにおいては獨創性に富んでいる。

専門家は「テーマ館の設計方案は上海都市の特徴や歴史や人を陶醉させるイメージを反映するのみならず、外壁と屋根の保温と熱遮断、屋根の通風と採光など各建築要素を取り入れた」「テーマ館は上海の現代化都市の顔となり、緑化、省エネ、環境保護の施設になるだろう」と語る。

挑戦…省エネ発電

対応…ソーラーエネルギー屋根

テーマ館の屋根には大面積のソーラーパネルが設置され、送電ネットワークに接続する運行方式を利用し、ソーラーエネルギーは都市の配電網につながる。面積は3万平方メートルのパネルは現段階で中国国内における単体面積が最大であり、1年に250万キロワットの発電ができる。また、毎年二酸化炭素の排出を2500トン減少させることが可能である。

挑戦…室温調節

対応…エコウォール



テーマ館のイメージ図

テーマ館の東西には垂直緑化エコウォールが設置される。その面積は5000平方メートルに及び、今のところ世界最大である。夏は緑を利用し、熱を遮断し、外壁付近の温度も抑えることができる。冬には太陽熱による保温効果があり、壁の風化を防ぎ、長期使用に耐えることができる。

挑戦・複雑な鋼材設計 対応：エコ鋼材

テーマ館の設計は「里弄」「老虎窓（天窗）」といった上海建築の独特な要素を取り入れる。この建築スタイルを表現しつつ、エコ科学テクノロジー、環境保護、省エネを繰り返し利用できる鋼材がまずあげられた。

万博センター… 知恵とエコを詰めて

万博センターは万博で最も重要な施設のひとつである。万博センター設計総責任者の傅海聡は、「万博センターの設計のなかで、『エコ、省エネ、環境保護』が設計コンセプトとなった。私たちは素材で有効なテクノロジーを利用し、エネルギー、水の消費、室内空気の使用などを様々な方面からコントロールし、万博センターを知恵とエコの詰まった建築物にする」と語る。

屋根の雨水は収集され、道路掃除や緑化灌漑に利用され、緑地の浸透性のある舗装面は、道路、広場、駐車場などの雨水を浸透し、これも水資源として利用する。

挑戦：省エネ

対応：自然採光、遮光システム、 低温送風システム、保冷システムなど

自然採光は最も経済的な省エネ方法である。合理的な設計により大部分のスペースは良好な自然採光を得ることができ、外壁には遮光システムを設置しており、夏の炎天下には一部の直射日光を避けることができ、室内に入り込む熱気を遮り、省エネであると同時に快適な室内環境をつくる。その他にも低温送風システム、保冷システムなどに設計により、空調の運行エネルギーを抑え、室内空気の高品質を保証し、省エネの目的を達成した。

挑戦：環境保護

対応：汚染の少ない建築材料、 先進的なウォールシステム

万博センターは全部スチール結合であり、施工速度が速く、エネルギー消費、施工作業の周辺汚染も少ない。建築材料も研究を重ね、新型の環境保護省エネ材料を選択した。外壁はガラス結合のアルミ板、陶板、石材などを採用して違った

組み合わせの壁面を形成し、呼吸式ガラスウォールシステム（別名二重構造ウォールまたは熱通路ウォール）と低放射中空ガラスなど次世代製品を運用し、室内の採光と新鮮な空気を追及した。

万博センターのイメージ図





パフォーマンスセンター.. 幕が下りることのない 都市の舞台

総建築面積12万平方メートル、24時間持続運営、360。多機能劇場、年に250の公演を行い、ミュージッククラブ、シネマクラブなどカルチャーエンターテインメントが集まる施設。万博パフォーマンスセンターは、疑いなく上海の文化発信地となるだろう。

**挑戦：有限スペースの持続可能利用
対応：多機能、変化に富む施設**

パフォーマンスセンターは機能上自由自在に変化することができる。ステージの自由設置、伸縮と昇降可能なシート設計、施設技術の手段を相応に配置し、転換機能を実現させた。

屋根の構造内に設置された自動昇降仕切りなども施設の調整に貢献している。仕切りが天井部に隠れているときには18000人収容可能なセンターには12000人、8000人、あるいは5000人が収容できる規模の違ったシアターに変わる。

挑戦：建築形態のエコ省エネ

**対応：円盤型外観、
周囲を取り巻く緑の坂**

パフォーマンスセンターのアーチ形外観は新たな文化の発信地としてのモード感を出させるだけでなく、環境保護の考慮も隠されている。下層部の円弧表面は遮光の役割を果たし、高温の季節には直射日光を避けることができ、同時にガラス屋根の地下空間に自然採光を取り入れる。よく見ると「円盤」の周囲を緑の傾斜したラインが通っているが、これは屋根を覆う技術の応用であり、建物を周辺の水と緑の景色に溶け込ませるだけでなく、場外地下スペースの保温と断熱の機能を果たしている。

**挑戦：省エネ環境保護の多方面の実現
対応：河の水の利用。雨水収集システム、
外壁省エネなど**

黄浦江の水の利用——パフォーマンスセンターは河の水の冬暖かく夏涼しい特徴を利用し、水を引き入れて効率的な省エネ空調システムを形成させた。

雨水収集システム——施設の上部に雨水収集システムを設置し、雨水の循環利用を実現させた。

外壁省エネ——施設の外壁には低消費エネルギーのエコ材料を採用し、LED照明を利用し、全体的な省エネを可能にした。

外国館編

ノルウェー館：ノルウェーの木材 と中国の竹のコンビネーション

木材は中国古代建築の最も典型的な材料である。また、ノルウェーの木工技術は、先進の合板技術は大型の建築をつくることもでき、木材の質感も保つことができる。



ノルウェー館のイメージ図



パフォーマンスセンター（左端）のイメージ図

な組み合わせを試してみたいと考えた。ノルウエーの合板と中国の竹のコンビネーションによる新しい製品である。彼らはそれを「plybamboo（ベニヤ竹）」と名付けた。これが建築物の原材料となり、しかもリサイクルできるのである。

ポーランド館： マテリアルソリューション

ポーランド館は切り紙がテーマとなったデザインである。建築チームの3人のメイン設計士は設計当初に、外観が目を引きだけでなく、エコに考慮するという意見で一致した。その中で、建材の選択は一大ポイントである。

目を引く外観にはどのような材質を採用するべきか？ 互いに交差して織りなす切り紙図案は何から組成するか？

これについて、彼らは満足のいく解決方法を見つけ出した。それは木板である。パピリオンの外観は伝統的な切り紙芸術からインスピレーションを受けた独特なデザインで、まずはレーザーでベニヤ板を切り、建築モジュールに1ピースずつ組み合わせさせていく。そしてモジュールの表面にガラス、ポリカーボネート及び紫外線から守り、防水効果がある材料を取り付けてウォールを完成させる。パピリオン内部は半透明のPVCが高密度なポリエチレンな



ポーランド館のイメージ図

どの材料でコーティングされ、さらに外部と同じ材料を設置する。パピリオンの外部と入り口の地面とパピリオン内部は特殊な処理が施された耐久性のあるウッドパネルで覆われる。

フィンランド館： エコデザイン+エコ施工

エコ施工はエコ建築物の寿命にかかわる大きな要素である。エコデザインとエコ施工の両者はどちらも欠かすことができない。しかし長期にわたって人々のエコ建築の評価は建築物の設計とその完成品の各項指標の評定上に限られていた。フィンランド館はエコ施工を省エネ建築の第一歩とする。

コンピューターによる3Dモジュールが

フィンランド館の建造過程を補助する。パピリオンの垂直方向の重量を支える部分はスチールを使用し、正面は細かいパーツから組成され、現場で組み立てられる。水平の構造は木材の枠組みからなり、床はフロアパネルから組み立てられる。外部正面はモダンな息吹を感じさせる、ウロコの形の模様の紙とプラスチックからなる工業リサイクル合板を使用する。中庭と二階の一部の壁には織物由来のもので覆う。階段とエレベーターは独立としたパーツである。全部の建築パーツはその製造の過程で必ず完成後に分解と再度組み立てができるよう保証しなくてはならない。

フィンランド館の建築設計士クルケラ氏は、パピリオンのメインビジョンは「美し



フィンランド館のイメージ図

ノルウエー館の設計士ラインハルトとヘレンは、完璧な建築は自然と融合しているべきであると考えた。彼らのデザインするノルウエー館の4つの展示ホールの4種類のノルウエーの風景を紹介すると、「海沿いの風景 テーマは健康的なエネルギー」「森林の景色 持続可能な材料の使用」「ノルウエー独特のフィヨルドの風景 水の文化を表現」そしてもちろん「極地の景観」である。

上海万博にあたり、彼らは少し不思議

Challenging, Green Expo!

「生活」を営むところにあると語る。美しい生活の6大要素は自由、創造、イノベーション、コミュニティ、健康と自然である。パビリオンはひとつの快適でインスピレーションが湧き上がるミニチュアシティーであり、健康的な環境の模範となる。

スペイン館：柳枝のバスケットによる天然クーリング

上海万博スペイン館は地中海に面した「闘牛王国」の雰囲気の色濃く表現した建築になっている。その外観は流線型をなす不規則な「柳枝のバスケット」である。著名なスペイン人設計士ベネデッタ・タグリアブ女史は、「万博テーマは『都市』『持続可能』。これは人の生活を改善したいと考えている設計士であれば誰もが関心を持っていることである」と語る。彼女のデザインもできるだけすべての人に理解され



スペイン館のイメージ図

るスタイルと材料を探した。

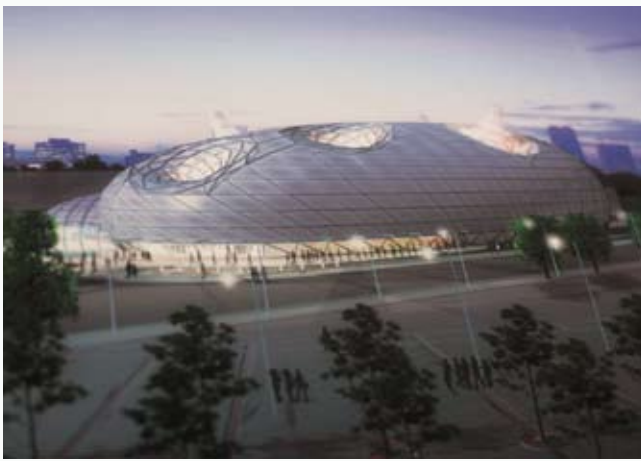
スペイン館はスチール建材がメインで、外壁はスペイン風のカゴ編みで覆われる。内部を見ると、スペイン館もエコ建築だということがわかる。総面積8000平方メートルのホールは省エネを考慮して、パビリオン内部は竹と半透明の紙をメインに使用しており、屋上にはソーラーパネルを設置する。デザイン方案は上海の台風、梅雨と高温などの気候の要素を考慮して、「非常に堅牢な建築で、室内温度をどのように行うかも綿密に考慮した」という。

日本館：呼吸するパビリオン

上海万博に本館のテーマは「心の和、技の和」である。これは「呼吸するパビリオン」で、自然と呼吸を分かち合う。これは愛知万博のテーマを継承しており、さらに上海万博のテーマと溶け合い、完璧な結合をしている。

日本館のデザインの信条は「省エネ、省材、節水、再生可能エネルギーと環境保護など各方面を追求し続ける」ということに始まっている。

パビリオン外部は発電できる超軽量フィルムで覆われ、内部は循環式呼吸孔など細心の技術が利用されている。環境コントロールテクノロジーは、光、水、空気



日本館のイメージ図

など自然資源を最大限に利用し、透明性が高いダブルレイヤーフィルムから内部のソーラー電池まで効率的な採光、発電を実現し、十分にソーラーエネルギーを利用する。

日本館は、屋根、外壁から半円形を成している。これは施工の上で周辺環境への影響を少なくしている。その一部分は省エネテクノロジー、浄水テクノロジーなど先端技術が駆使されている。

ベストシティー実践区編

上海 エコハウス：エネルギーゼロ消費

ハイライト：伝統的なエコの手法を融合させ、「省エネと排出減、資源のリサイクル、快適な住まい、スマート高効率」など四大領域の低コスト技術と先鋭的技術を応用し、エコの理念をベストな実践で生き生きと注釈する。

「上海・エコハウス」のモデルは上海市閔行区の中国初のエコモデル建築であり、これにはオフィスビル、マンション、一戸建てが含まれている。上海の夏は暑く、冬は寒い、湿度の高い環境と、高密度な居住形態、エネルギー資源の不足などに対する、地域の気候、資源、生活背景と現在みられる「高消費、高度汚染、低品質」



上海エコハウスのイメージ図

という突出した問題を「省エネ、エコ、環境保護、人を基本に」のエコ理念で中国が率先して実践していくのだ。

この建築物は伝統的な民家のよい点を汲み取り、天井採光、自然通風、水の景觀などの方法を集成し、さらに超低消費システムで、ソーラーエネルギー、風力エネルギー、地熱エネルギーなど再生エネルギーを併用して空調をおこない、雨水や排水などの資源のリサイクル環境知能コントロールなど多くの重要ポイントとなるテクノロジーを駆使して国際先進レベルの模範となる。

カナダ・カルガリー ウォーターセンター… 持続可能なデザイン

ハイライト…一棟の持続可能な建築は、デザインと建造の過程において環境思想が貫かれている。毎年10万カナダドルのエネルギー消費と71トンの二酸化炭素の排出、そして72パーセントの排水を減らすことができる。建築で出たゴミのリサイクル率は90パーセントを超える。

ウォーターセンターがある地区は、元工業エリアの上に発展してきた。この建築物はカナダの最も厳格な改造スタンダードレベルに達している。85エーカーの成功案はすでにこの地区のアクティブセンターとなっている。設計と建造時には環境思想を貫き、採用されたテクノロジーは、保温建築、省エネ、調節可能な窓、室内温度のコントロールとクオリティーの維持



カナダ・カルガリーのウォーターセンター

持、屋根の雨水収集システムによる灌漑、中水の回収使用システムによるトイレの洗浄、屋根のクーリングシステムと床下の通風システム、リサイクル建材の使用などである。景観設計のポイントはできるだけ緑のスペースをとることである。たとえば駐車場を公園にし、週末は周辺の住民に開放し、植物の配置は地方の特色と現場の特徴などを生かした。これらの設計手法の運用はもとの工業区を徹底的に変え、カルガリー市の都市再建のハイライトとなっている。

2010年、このケースは万博会場内に新しく建築され展示される。外観は同じ縮尺版が再現される。

フランス・パリ プラントウォール…垂直ガーデン

ハイライト…植物を建築の「材料」としてクリエイティブに利用し、自然の息吹を充分に感じさせる「垂直ガーデン」を成功裏に構築している。プラントウォールは都市環境に活気を与えるだけでなく、空気中の汚染物質を吸収し、喧騒を和らげる。さらに建築物が陽光を吸収しヒートアイランド効果をも緩和する。

パリのセーヌのほとりにあるケ・ブランリー博物館は斬新なプラントウォールの技術を採用し、自然と生物の多様性を



フランス・パリのプラントウォール

都市に添えている。この博物館を設計した世界的に著名な設計の巨匠ジャン・ヌーベルは、植物学者と協力し、土を使わない植物研究の成果を採用し、特殊な材料とテクニックで植物を創造的な「建材」として利用し、150種150000株に及ぶ世界から集めた植物を8000平方メートルの壁面に植え、「垂直ガーデン」を構築した。

万博会場にはこのケースを原案として、同時にパリのほかの「豊かな川の水に、肥沃の地が生活を育成する」ケースと結合させ展示を行う。展示はホール内にセーヌ川の地形の形状を模した大型モデルをつくり、同時に先進的なマルチメディアの力を借りてセーヌ沿岸の風光明媚な情景を再現し、来場者に臨場感溢れる緑のある風景を提供する。