

特集

丸の内再構築事業における 環境への取り組み

環境共生都市 「丸の内」をめざして

丸の内は1890年代から日本の中心的なビジネスセンターとして発展してきました。ここには日本経済を牽引する主要企業・団体が立地し、大手町・有楽町地区を含めた約110haの地域に約100棟のビルが立ち、約4,100の事業所に約24万人が働いています。ビルの過半数は築30年を超え、ビルとしても街としても機能更新の時期にきており、東京駅周辺を含めて16件の再開発プロジェクトが動いています。三菱地所はこの内6件の再開発プロジェクト(共同事業を含む)を進めています。その第1弾として2002年9月、丸の内ビルディング(丸ビル)が開業しました。丸ビル建設にあたっては、三菱地所グループの総合力を結集させて環境への取り組みを行っています。





丸ビルに復元された旧丸ビルの三連アーチ



直射日光を遮蔽し、柔らかな光に換えるとともに熱気を上部に留め、自然通風により排出するロールスクリーン

丸ビルにおける環境対策

丸の内再構築事業の先導的プロジェクトである丸ビルにおいては、ビルの解体から企画、設計、施工、監理、運営まで“生涯”にわたる環境負荷の低減を追求することがテーマでした。

■長寿命化

ビルのライフサイクルを考えた場合、何よりもまず「長寿命の建物とすること」が最大の環境負荷低減策と言えます。丸ビルでは「100年ビル」というコンセプトを掲げ、耐震設計を進めました。また、リニューアル時の内装変更が容易で、廃棄物を極力発生させないことを主眼として、リサイクル可能な品質の材料を選ぶなど、耐用年数と建築資材を考慮したロングライフのビルづくりを行いました。

■耐震構造

丸ビルの耐震設計は従来の新耐震基準建物の1.5倍のレベルをクリアするため、法隆寺の五重塔に用いられた芯柱によるエネルギー吸収効果を応用した独自の耐震構造システム「耐震シャフト」を採用しました。ビルの最上階から1階までを貫く4本の中心柱を上下で支え、各階床とのあいだを吸収ダンパーでつなぐことにより、地震のエネルギーを分散して吸収するようにしています。さらに損傷箇所を予め限定することで、その部材の交換により短期間かつローコストに復旧することができます。

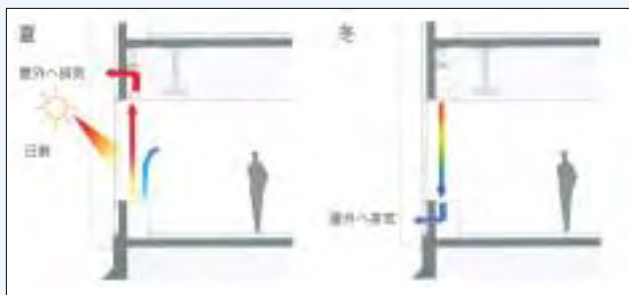
■省エネ対策

丸ビルでは省エネと快適性の両立をめざして、さまざまな技術を積み重ねて通常のオフィスビルと比べ約3割の省エネ効果を見込んだ設計としています。空調に関しては建物自体の外気の取り入れ能力を通常の2.5倍に増強し、冬期と中間期には積極的に外気を取り入れる「外気冷房」や局所熱排気も行える「エアバリアシステム」の採用等により、空調にかかるエネルギーを低減しています。照明に関

しても外光により自動的に照度を調整する自動調光システムを採用することで照明負荷も減らしています。また、高層部屋上には太陽光発電パネル(約10kW)を設置し、丸ビルの使用電力の一部として利用しています。

■省資源対策

レストランの厨房排水や雨水を再利用し、中水道としてトイレの洗浄水や灌水に使用するなど、節水対策を行っています。



エアバリアシステム

丸ビルに採用した主な省エネ対策

外壁・二重窓

ひさしが飛び出た外壁で日射を遮るとともに、二重窓を全面的に採用して気密性を高める。

コージェネレーション

ガスタービンで発電、排熱を蒸気として取り出し熱源として利用する。

氷蓄熱システム

電力料金の安い夜間に蓄えた冷熱を昼間に利用することで、電力使用を平準化しコスト削減をはかる。

外気冷房

通常の2.5倍の外気を取り入れることによって冷房にかかるエネルギーを削減(冬期と中間期)。

エアバリアシステム

空調で窓ガラス沿いに空気のカーテンをつくり窓際を過ごやすくするとともに、局所的な熱を排気する。

自動調光システム

窓から入る自然光に応じて照明の明るさを制御する。

ゾーン別の空調

各フロアを6~8ゾーンに分けて空調設備を配置、可変風量装置できめ細かく温度を制御する。また、送風にかかるエネルギーを低減する。

大温度差送水システム

空調用の冷温水の熱交換効率を高めて冷温水の流量を減らし、ポンプ動力のエネルギー使用を減らす。



(上)5階広場から望む丸ビル
(左)アトリウム広場/マルキューブ

解体及び施工における環境への取り組み

解体工事時

旧丸ビルは1997年7月に解体工事に着手しましたが、解体時に発生する各種建設副産物のうちコンクリートガラ(約55,000t)は中間処理業者にて破碎の上、砕石化し、主に路盤材として各方面に利用、鉄筋・鉄骨は有価物として電炉メーカーにて原料として再利用するなど、リサイクルを促進しました。旧丸ビルは基礎として5,443本の松杭(平均長さ約14m、直径25~30cm)を使用していましたが、解体時に分別収集し、チップ化の上、クラフト紙の原料の一部として再生利用しました。またベンチや積み木などに生まれかわっているものもあります。



旧丸ビルの基礎松杭



旧丸ビルの松杭を再利用したベンチ

新築工事時

丸ビルの新築工事において、通常の施工を行った場合、約4,800tの建設廃棄物が発生し、最終処分(埋め立て)量は約400tにものぼるものと予測されました。施工にあたっては廃棄物はすべて再資源化し、最終処分として埋め立て処理する廃棄物をゼロにするという「ゼロエミッション工事」に取り組みました。具体的には、
・梱包材など廃棄物となる物質の現場持ち込みの最小化

- ・現場での分別収集をより徹底
 - ・分別収集された廃棄物は中間処理において原則100%再資源化
 - ・中間処理における最終残さは再生コンクリート製品の骨材として使用
 - ・再資源化不可能な混合廃棄物及び分別後再資源化不可能なものはガス化溶融炉^{※1}で処理後、溶融スラグ^{※2}をアスファルト・コンクリート骨材で再利用
- などの取り組みを行いました。

施工担当者の声



株式会社大林組 東京本社
理事 工務監督
甲斐 則夫氏(当時:丸ビル建築工事共同企業体所長)
プロパティマネジメント事業部
毛利智恵子氏(当時:丸ビル建築工事共同企業体事務係長)

丸ビル新築工事にあたっては着工3ヶ月後の準備工事が完了した頃から本格的にゼロエミッションに取り組みました。延床面積あたりの混合廃棄物の排出量は当社の現場平均値として通常で28.8kg/m²発生するといわれていますが、丸ビルの場合、ゼロエミッションに取り組んだ結果、当初の目標値10kg/m²を大幅に下回り、1.6kg/m²に抑えることができました。

まず、ゴミとなる不要なものを現場に持ち込まないことが重要であり、資材の搬入と廃棄物の搬出には厳格なルールを設けました。不要なものを持ち込んだ場合、その処理は当社が一元適正処理し、かかるコストは持ち込んだ業者が負担するというルールにしました。また不要材を廃棄する場合には再資源化しやすいよう分別収集を徹底しました。当初、ゼロエミッションによるコストの増加が懸念されましたが、これらの取り組みによってコストという難題はクリアされました。また、ゼロエミッションによってスケジュール管理が徹底され、現場の安全や施工管理の面にも大きな効果があったと言えます。

2,500人が働く現場で、すべての関係者が共通認識を持つということがゼロエミッションの原点ではないでしょうか。丸ビルという日本を代表するプロジェクトで発注者、設計者、施工者の一人ひとりが同じ気持ちになれたことが良い結果につながったと思います。(談)

ビル運営管理における 環境への取り組み

生ゴミなどの廃棄物リサイクルビルを運営管理する過程ではさまざまな環境負荷が生じます。丸ビルから排出される各種廃棄物は紙ゴミ、段ボール、発泡スチロール、ペットボトル、瓶、缶などに分別されて地下2階のゴミ集積所に集められ、リサイクルされています。40店舗以上もの飲食店が入居する丸ビルでは1日あたり最大で約0.5tの生ゴミが排出されますが、この生ゴミを豚の飼料としてリサイクルしています。専用容器により回収された生ゴミは横浜市金沢区の工場に運搬され、微生物の発酵技術を用いて液体状の飼料に加工されます。液体状とすることで豚の疾病の原因となる粉塵が発生しないだけでなく臭気も軽減され、農家の方にも喜ばれています。

丸ビルの生ゴミリサイクルの流れ



丸ビル地下2階生ゴミ集積所



飼料工場へ搬送



生ゴミの投入



給餌風景



発酵・製品保管

丸ビル入居 テナントの 声



筑紫樓 魚翅海鮮酒家 支配人
六本木友明氏

筑紫樓はこれまで路面店のみで展開しており、商業ビルに入居するのは丸ビルが初めてでした。丸ビル入居にあたってはゴミ分別に関して非常に細かい指示を受け、はじめは困惑しましたが、基本的にはビルのルールに従うのがテナントとしての義務であると思います。生ゴミ分別も時代の要請であり、従業員個人個人の持っている環境意識を大切にしながら実行しています。ゴミ分別に関してはビル管理者が毅然とした態度でテナントに要請することが大切であり、今後ともこの意識を持ち続けて欲しいと思います。(談)

物流効率化

丸ビルでは館内の物流面でも環境負荷を低減する取り組みを行っています。一般のビルでは各物流会社からの荷物は個別にエレベーターで各階のテナントへ届けられますが、丸ビルでは地下2階の物流センターに届けられた荷物を佐川急便、日本通運、ヤマト運輸の3社が共同化し、一括してエレベーターで配送しています。これによりエレベーターの混雑緩和とともにセキュリティの確保も可能となりました。この取り組みは2002

年2月に国土交通省の働きかけで行った「丸の内物流TDM実証実験」^[*3]の経験を踏まえたもので、取扱実績は平均して1日約800個になります。



丸ビル地下2階物流センター



丸ビルの屋上緑化

丸の内における 緑のネットワーク

1988年、地区の地権者がほぼ全員参加して「大手町・丸の内・有楽町地区再開発計画推進協議会」が設立されました。この協議会と東京都、千代田区、JR東日本の4者で「大手町・丸の内・有楽町地区まちづくり懇談会」が設けられ（1996年）官民が共有する「街づくりガイドライン」を定め、その中でアーバンデザインや都市管理とともに「環境共生」が大きなテーマとして掲げられています。丸の内再構築事業ではこの地域の固有性をベースとした「環境共生」をめざして開発を進

屋上緑化の考え方の発展

ヒートアイランド
対策としての
緑化

景観要素を採り
入れた緑化

人が触れる緑化

花などの鑑賞用
緑化

めています。都心業務地区ではヒートアイランド問題や地域全体としての省エネ・省資源対策、緑とオープンスペースへの取り組み等を総合的に進める必要があります。1つの敷地だけではなく地域全体を捉え、固有の環境資源である皇居の緑を核として都心に広がる緑地空間のネットワーク形成に寄与する視点が重要です。また、屋上緑化に積極的に取り組んで緑被面積の拡大をはかり、ヒートアイランド現象^[*4]の緩和に努めることも大切です。丸ビルでは低層部の屋上で約1,000㎡の屋上緑化を行いました。丸の内の広い地域で屋上緑化を進めることは都心全体の中で大きな効果があると考えられます。

丸の内仲通りの活性化

緑のネットワーク形成にあたっては沿道緑化も重要な要素となります。丸の内地区の中心を南北に貫く「丸の内仲通り」の環境改善を丸ビル開業にあわせて行いました。「街づくりガイドライン」では仲通りを「ビジネス活動・アメニティ環境の基軸」と定義し、それにふさわしい環境を創るため、延長370mにわたって歩道幅員を各1m 拡げ（車道7m、歩道各7mの計21m幅員）ユリノキを基調にケヤキとアメリカフウを加えた街路樹を整備しました。また、アメニティ環境の要素を加えるため、車道、歩道ともに「石英斑岩」を用いた石畳とし、安らぎと温かみのある雰囲気演出しています。舗装面は車道としての強度、歩道としての歩きやすさのバランスを考えて石の貼り方、透水性目地の採用などの工夫を加えています。



丸の内仲通り





日本工業倶楽部会館・三菱信託銀行本店ビル



(左上)三菱信託銀行本店ビル屋上壁面緑化
(左下)三菱信託銀行本店ビル屋上太陽光パネル
(上)三菱信託銀行本店ビル窓面ひさし

日本工業倶楽部会館・三菱信託銀行本店ビルにおける環境への取り組み

丸ビルに続く当社丸の内再構築事業の第2弾として2003年2月、日本工業倶楽部会館・三菱信託銀行本店ビルが竣工しました。従前の日本工業倶楽部会館と永楽ビルの2棟を一体開発で建て替えをしたこのプロジェクトにおいても、さまざまな環境への取り組みを行っています。三菱信託銀行本店ビルにおいては各階に出幅500mmのひさしを設けて丸ビル同様に直射日光を遮り、熱を通しにくいLow-Eガラス^[*5]の効果と相俟って室内への熱負荷を低減させています。屋上には太陽光発電パネルを丸の内熱供給(株)が設置し、20kWの電力を発電しています。また、タワー屋上のガラス壁の内側及び北側歩行者通路部分にはアメリカツルマサキとヘデラによる壁面緑化を実施し、ヒート

アイランド現象^[*4]緩和の観点から多方面より注目されています。

丸の内1丁目1街区(東京駅丸の内北口)開発計画における環境への取り組み

旧国鉄本社跡地に建設中のこの計画は2004年8月の竣工をめざして事務所、ホテル、店舗などが入居するビルの建設が進められています。当社が100%所有するB棟の空調関係では外気冷房、エアリアシステム、Low-Eガラス^[*5]、水平・垂直ひさしによる直射日光の抑制によって負荷の低減をはかっています。電気設備関係では昼光センサーによるオフィス照明の自動調光を採用しています。また、外壁に光触媒タイルを採用することによりセルフクリーニング効果が高まり、洗浄廃液の削減が期待されます。施工にあたっては丸ビル同様、ゼロエミッションの取り組みを行っています。

東京ビル建て替え計画における環境への取り組み

東京ビルは一部店舗を含む事務所ビルとして2005年の竣工をめざして工事が進められていますが、ここで採用している環境への取り組みの主なものとしては、各階の雑用室を2ヶ所に分散し、各々に分別BOXを設置するなど、ビルから排出される廃棄物の分別・資源回収を徹底します。また、外気冷房、簡易エアフローシステム^[*6]、Low-Eガラス^[*5]、ひさしによる直射日光の抑制による負荷の低減も行っています。その他、西側面には高層階から地上までの壁面緑化を実施し、ビル前面にはヒートアイランド現象^[*4]防止に効果のある保水性舗装を施工する予定です。施工にあたっては、ゼロエミッションの取り組みを行っています。



丸の内1丁目1街区開発計画



東京ビル建て替え計画

環境にやさしい次世代型ハイブリッドバスが走っています (無料巡回バス)

大手町・丸の内・有楽町地区に2003年8月から無料巡回バス「Marunouchi Shuttle」が走っています。これは当社を含む地元企業からなるバスの運行委員会が主催し、日の丸自動車興業(株)が運行するもので、大手町から丸の内を経て有楽町までを15分間隔で毎日巡回しています。車を駐車してバスに乗り換える「パークアンドライド」型をめざし、観光客を呼び込んで東京の中心部を活性化させるとともに、低公害車を使用して環境問題にも配慮しています。バスはマイクロタービンを搭載したニュージーランド製の電気バスで、ほとんど排ガスが出ず、低床のため



ハイブリッドバス



子どもやお年寄りにも利用しやすい車両となっています。

【*1】ガス化溶融炉

廃棄物をガス化し、そのガスを燃料として高温で廃棄物を焼却し、灰分を溶融・固化するゴミ処理施設。

【*2】溶融スラグ

焼却灰等の廃棄物を燃焼熱や電気から得られた熱エネルギー等により超高温下で加熱、燃焼させ、無機物を溶融した後に冷却したガラス質の固化物。

【*3】丸の内物流 TDM 実証実験

三菱地所等で構成される「大手町・丸の内・有楽町地区再開発計画推進協議会」が、国土交通省等による「丸の内物流効率化実行委員会」に

参加し、環境対策、物流効率化対策、駐車場マネジメント対策のあり方を検討した実験。(TDM: Transportation Demand Management(交通需要マネジメント))

【*4】ヒートアイランド現象

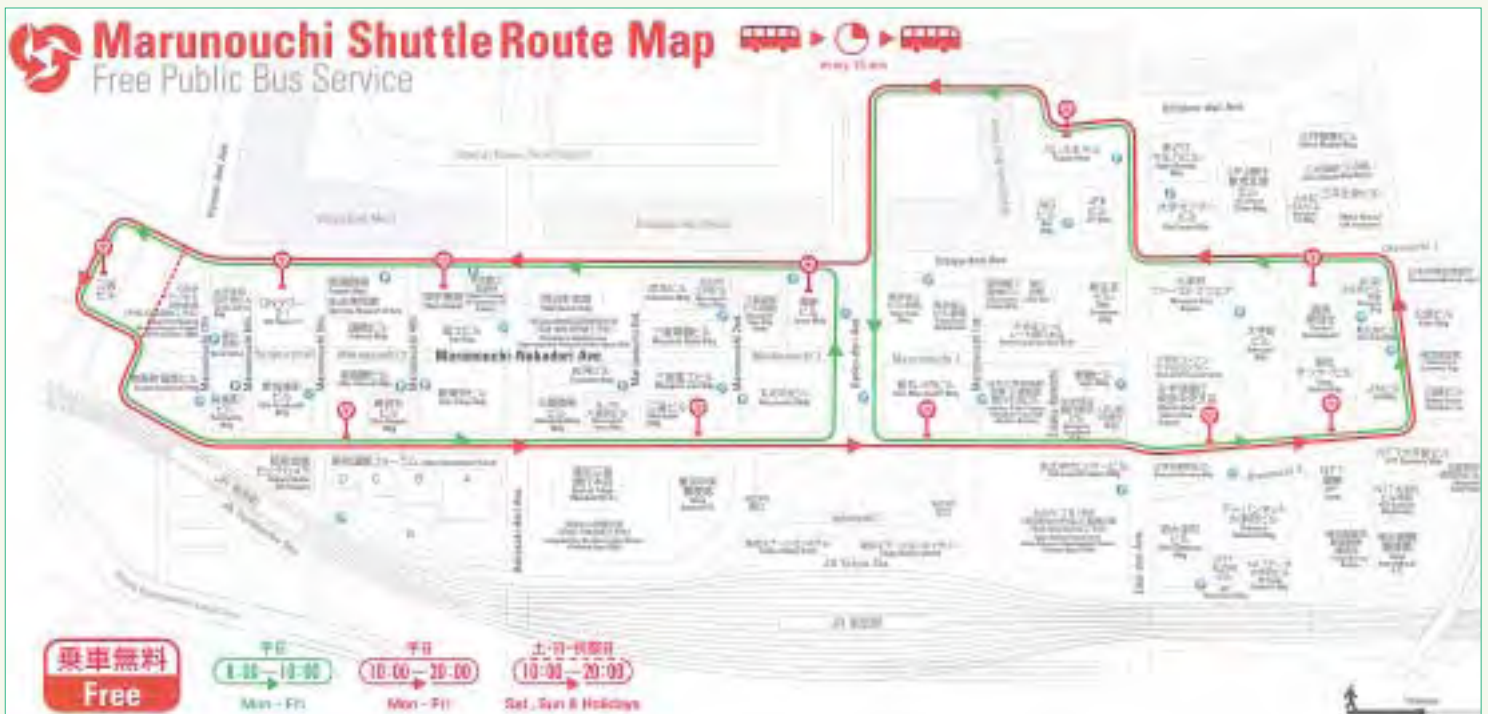
都市における舗装・建物の増加や冷暖房などの人工排熱の増加などにより気温が郊外に比べて高くなる現象。島状に気温の高い部分ができるのでヒートアイランドと呼ばれる。

【*5】Low-E ガラス

特殊金属膜を使用したガラスで、高断熱タイプと遮熱タイプがあり、遮熱タイプは夏期の強い太陽エネルギーをカットし、冷房効率を高める。

【*6】簡易エアフローシステム

窓ガラスとロールスクリーンを二重サッシと見立てて、その間に吸込み口を設けて、ブラインドに吸収された日射を排出するシステム。





大手町・丸の内・有楽町地区再開発プロジェクト



① ⑤ ⑥ ⑧ ⑨ ⑮ は三菱地所関連のプロジェクト

① 日比谷パークビル建て替え計画
敷地面積：約4,300m²
主要用途：ホテル
竣工：平成18年度予定

糖業会館・ニッポン放送
本社ビル建て替え計画
敷地面積：約1,310m²
主要用途：事務所、店舗
最高高さ：約42m
(B4F～9F)
竣工：平成16年3月末予定



明治生命館街区再開発計画
敷地面積：約11,300m²
主要用途：事務所、店舗
など
最高高さ：約147m
(B4F～30F)
竣工：平成16年8月予定



三菱商事丸の内新本社ビル計画
敷地面積：約5,300m²
主要用途：事務所
最高高さ：約115m
(B3F～20F)
竣工：平成18年春
予定



⑤ 丸ビル
敷地面積：10,029m²
主要用途：事務所、店舗、
ホール
最高高さ：約180m
(B4F～37F)
竣工：平成14年8月



⑥ 新丸ノ内ビル建て替え計画
敷地面積：約10,000m²
竣工：平成19年度予定

東京サンケイビル
敷地面積：6,262m²
主要用途：事務所、ホール、店舗
最高高さ：約146m(B4F～31F)
竣工：第1期平成12年9月
第2期平成14年9月



**⑧ 日本工業倶楽部会館・
三菱信託銀行本店ビル**
敷地面積：8,100m²
主要用途：日本工業倶楽部
会館、事務所、店舗
最高高さ：軒高約143m
(B4F～30F)
竣工：平成15年2月



**⑨ 丸の内1丁目1街区(東京駅丸の内北口)
開発計画**
敷地面積：約23,800m²
主要用途：事務所、ホテル、
店舗など
最高高さ：約160m
竣工：平成16年8月予定



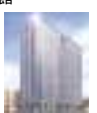
東京駅赤レンガ駅舎・駅前広場・行幸
通りの再整備



丸の内中央ビル
主要用途：事務所
最高高さ：約73m
(B3F～14F)
延床面積：約35,000m²
竣工：平成15年2月



丸の内トラストタワーN館
敷地面積：12,026m²
主要用途：事務所、店舗
最高高さ：約100m
(B3F～19F)
竣工：平成15年9月



八重洲開発計画
敷地面積：約20,000m²
主要用途：事務所、店舗
など
最高高さ：約200m
竣工：平成19年度末予定(北側1期・南側)
平成22年度末予定(北側2期)



パシフィックセンチュリープレイス丸の内
敷地面積：6,383m²
主要用途：事務所、店舗、
ホテル
最高高さ：約150m
(B4F～32F)
竣工：平成13年11月



⑮ 東京ビル建て替え計画
敷地面積：約19,000m²
(東京ビル単独では8,100m²)
主要用途：事務所、店舗
最高高さ：約164m
(B4F～33F)
竣工：平成17年予定



有楽町駅前地区市街地再開発事業
施行区域面積：約1.8ha
敷地面積：約8,000m²
竣工：平成19年春予定
(第1地区)