

マブチモーター本社棟

三町 直志*

2004年の秋、小型モーター製造の世界的トップメーカーであるマブチモーター株式会社は、創立50周年を記念して千葉県松戸市に新たな本社棟を建設した。そのコンセプトとして掲げたのは、「人と環境に優しい開放的な価値創造空間」。その実現に向け、プレキャスト・プレストレストコンクリート（床・梁）と鉄骨（無耐火被覆・CFT柱）によるハイブリッド構造を選択、さらに免震技術を利用することで大空間を構築し、自由で開放的な執務空間、そして本社ビルとしての信頼・安全の両立を実現した計画である。1500m²の執務空間を無柱とするために、その床構造を、33.6m方向へ1.6mピッチのジョイスト形式によるプレキャストプレストレストコンクリート造（PCパレット）としている。

建築仕上げ材としての造形性、精度が期待できるプレキャスト部材の可能性と、分割・緊張・圧着によりあらゆる現場、施工条件に創意・工夫が可能なプレストレストコンクリートが1500m²の無柱空間を可能にしている。

キーワード：大空間、居住性、造形性、環境建築

1. はじめに

2004年の秋、小型モーター製造の世界的トップメーカーであるマブチモーター株式会社は、創立50周年を記念して千葉県松戸市に新たな本社棟を建設した。そのコンセプトとして掲げたのは、「人と環境に優しい開放的な価値創造空間」であった。

マブチモーターが求めるもの、それは創造（Creation）と協業（Collaboration）であり、その実践には組織にとどまらず物理的・空間的にも一体であること、新しい社屋に求めたものは、超大空間・立体型のワンオフィス、そして人と環境に優しい施設であった。

設計者に選定されたわれわれは、マブチモーター様とともに新社屋建設プロジェクトチームを立ち上げ、その実現に向けて提案と検討を繰り返した。その結果、プレキャスト・プレストレストコンクリート（床・梁）と鉄骨（無耐火被覆・CFT柱）によるハイブリッド構造を選択、さらに免震技術を利用することで大空間を構築し、自由で開放的な執務空間、そして本社ビルとしての信頼・安全の両立を実現する計画にたどりついた。

2. 建物概要

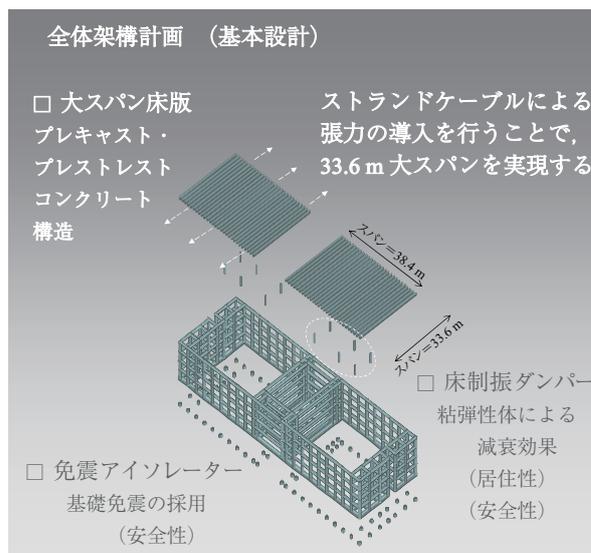
工事名称：マブチモーター株式会社新社屋建設その他関連



* Tadashi MIMACHI

(株)日本設計
構造設計群
副群長

工事（仮称）新社屋棟建築工事
工事場所：千葉県松戸市松飛台430
建築主：マブチモーター株式会社
設計者：日本アイ・ビー・エム株式会社
株式会社日本設計
フォルムインターナショナル
施工者：清水建設株式会社
PC工事：フドウ建研株式会社（現 株式会社建研）
工期：平成15年6月～平成16年9月
主要用途：事務所
規模：敷地面積 41 857.62 m²
建築面積 4 928.37 m²
延床面積 46 354.80 m²
主要構造：基礎：杭基礎



資料 - 1 大スパン空間の構造提案

～施主プレゼン資料より

柱：CFT 造
 桁梁：SRC 造
 床梁：プレキャストプレストレストコンクリート造

本社棟のプランは、中央にアトリウムを挟んで1500m²の執務室が向き合う形で計画された。

執務階は心理的動線が最短となる4層に積層され、フレキシビリティと見通しの良さを確保するため、無柱の空間



写真 - 1 建物の外観



写真 - 3 PC の施工状況



写真 - 4 PC 天井の内観

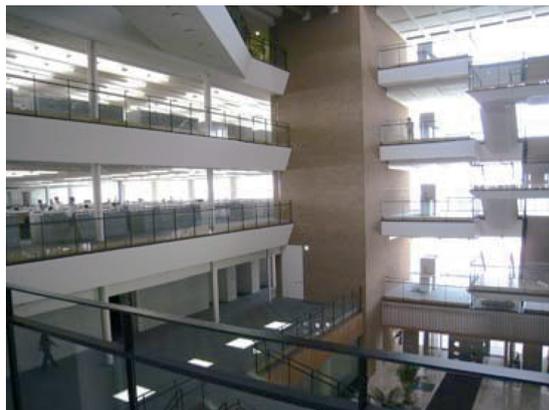


写真 - 2 建物の内観 (アトリウム)

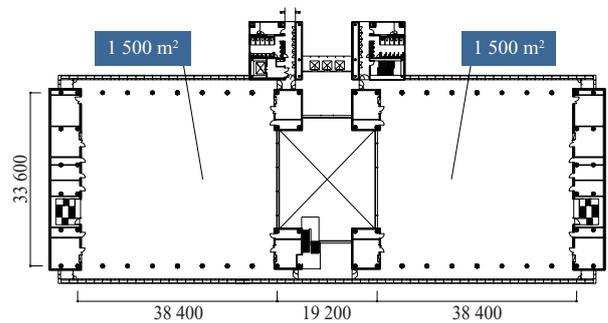


図 - 1 基準階の平面

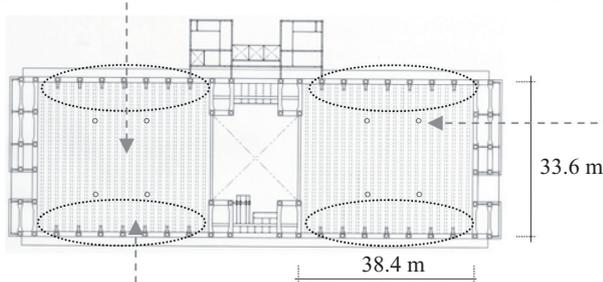


図 - 2 建築計画概要

□ PC パレット ～ 3つの機能をもつ床

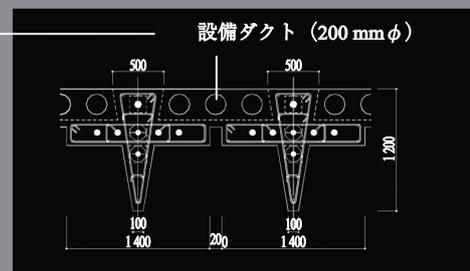
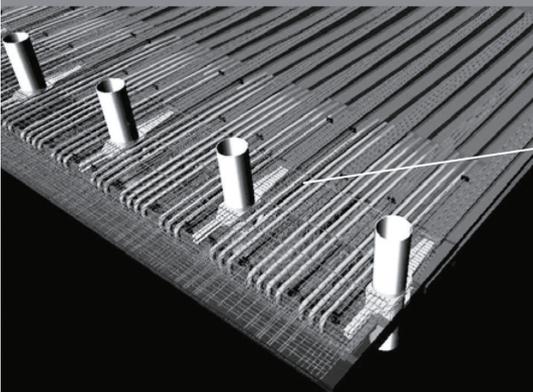
① 空間をつくる床：

床見上げ部分は、ジョイスト形式によるプレキャストコンクリート造となっており、ストランドケーブルに沿った緩やかな曲面とそれを囲むリブがそのまま天井面となる。またこの曲面部はアンビエント（間接）照明の反射面としての機能を担う。



② 建築設備の一部を担う床（躯体蓄熱）：

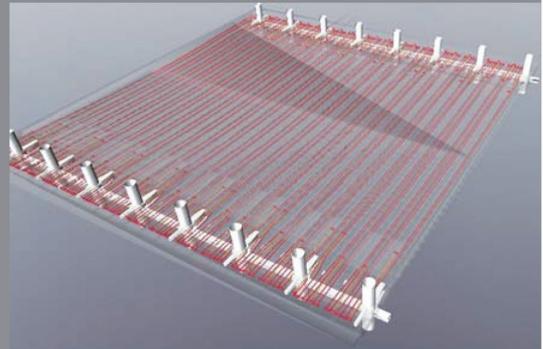
熱容量の大きい床躯体に設備ダクトを埋設し、夜間外気による躯体蓄熱を行なうことでペリメータゾーンの空調負荷の低減を図る。



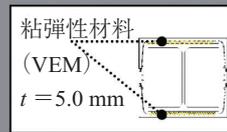
として設計された。中央のアトリウムは、奥行き深い執務空間に自然光をもたらし、またオフィスの上下階を動線的、視線的につなげる役目を担っている。

③ 人や物を支える床：

プレストレストコンクリート床版として、耐積荷重は 5 000 N/m²（一部 10 000 N/m²）。さらに、居住環境を確保するため、各階に床制振用ダンパー（着脱・移動可）を配置。床版は、外周部に配置した鋼管柱（CFT 造の柱）で支持する。



ストランドケーブルの配置
（プレストレストコンクリート床版）



床制振用粘弾性ダンパー
（着脱・移動可）



この目的に沿って配置された階段は、踊り場を大きくとり、コミュニケーションの場として、また左右の執務室全体を見渡す場として活用されるよう考慮された。

3. 構造～建築～環境設備の計画

1500 m²の執務空間を無柱とするために、その床構造を、33.6 m 方向へ1.6 m ピッチのジョイント形式によるプレキャストプレストレストコンクリート造 (PC パレット) としている。さらに、その緊張力で床構造と外周鋼管柱 (CFT 造) を一体化するハイブリッド構造としている。

ここまでの規模となる居住空間はほかに例がなく、その快適・安全・安心な居住性を実現するために、大スパンとなる床の振動低減 (減衰能力を持たせる) を目的としたアクリル系粘弾性体 (VEM) を利用した床制振用粘弾性ダンパー (着脱移動可能で、直下型の大地震などによる上下動の揺れにも効果を発揮する) を開発した。

さらに、本建物は、免震構造とし、免震装置として合計94基の鉛プラグ入り積層ゴムを用いた計画としている。

1500 m²の無柱空間を創り出すスパン33.6 mのPC床梁 (PC 部材長は29.2 m) を施工するにあたり、3分割したものを現場へ搬入、地組にて一次緊張・圧着接合の後、建物の柱間に掛け渡すといった施工手順によって実現している。

建築仕上げ材としての造形性、精度が期待できるプレキャスト部材の可能性と、分割・緊張・圧着によりあらゆる現場、施工条件に創意・工夫が可能なプレストレストコンクリートが1500 m²の無柱空間を可能にしている。

このPC梁のフランジ部は、テンドンに沿った穏やかな曲面形状となっており、その面 (天井面) は、アンビエント (間接) 照明の反射面となり、奥行き深い執務室の天井に変化をもたらす照明計画に利用されている。また、下部スラブと上部スラブの間は、空調のレタダクトとなっており、夏場の夜間はこの空間に外気を逆流させ、夜間冷気による躯体蓄熱システムに利用されている。

4. 環境建築として

躯体中空部をダクトとすることで、コンクリートの熱容量を利用した夜間での躯体蓄熱による空調システム (以降、STS: Structural Thermal Storage System) モードを構築した。

躯体蓄熱部は還気流路になるため、夏場、温度が上がった還気 (空調機に戻す室内空気) を夜間電力で冷却しておいた躯体で冷却することで蓄熱回収時の熱交換効率を向上させたり、直天井のスラブ表面温度を下げて、室内放射環境を向上させる有効な選択モードである。

建物竣工の後、STSの有効性については実測検証をおこなっており、その省エネ効果として空調運転に必要な電力量の20%の省エネ達成を確認している。

5. おわりに

今回、プレキャストプレストレストコンクリートと鉄骨によるハイブリッド構造、さらに免震技術を組み合わせることにより今までに例をみない大空間が実現された。このような構造システムは、プレストレストコンクリートの新しい可能性を示すものとして、これからも生かされていくものと考えている。

このプロジェクトの成功は、単に技術によるものだけではなく、施主・マブチモーター様の先見性と熱意による成果であったとあらためて感じている。その場に参加させていただいたことをこの場をかりて感謝いたします。

竣工から8年、建築学科の学生に向けて講義を幾度か依頼される機会があり、マブチモーターの構造計画、PC構造の可能性について話をさせてもらった。

以下、そのときに学生からもらったコメント (レポートの抜粋) をいくつか紹介させていただく。

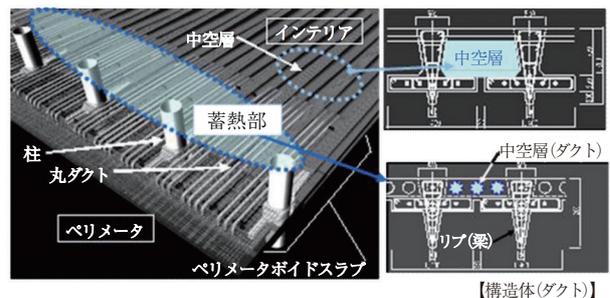
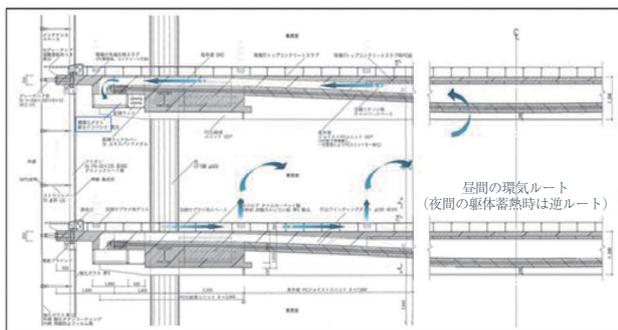
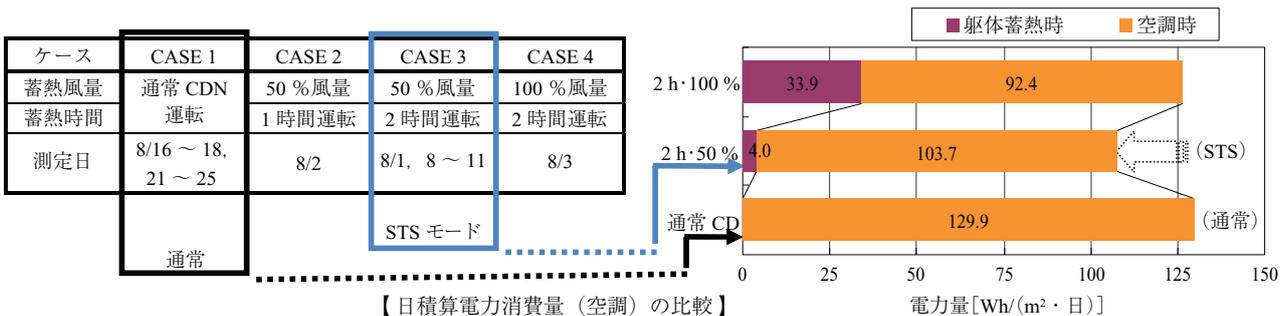


図 - 3 躯体蓄熱システム (STS) と実測比較検証の結果



資料 - 2 マブチモーターの歴史 (パンフレット:敷地内・旧本社屋を史料館として公開)

- デザインのアイデアは、果てないものだと思っていたが、構造のアイデアもかぎりなくあるものだと感じた。
- PC (プレストレストコンクリート) という1つのもので、建築・構造・環境、3つに寄与できるということは驚きでした。これまでは、建築を意匠的な面から見るが多かったため、このように構造的な面から設計が進む過程を知ることが新鮮に感じられました。

【2012年8月10日受付】



刊行物案内

プレストレストコンクリート技術 2011年7月 (PC 技士試験講習会テキスト)

別冊として、過去5年間のPC 技士試験問題、正解および解説を掲載しています。

現金書留または郵便普通為替にてお申込みください。

(平成23年改訂)

定 価 6,000 円 / 送料 500 円

会員特価 5,000 円 / 送料 500 円

社団法人 プレストレストコンクリート技術協会