



## 特集 都市防災

# 「逃げ出す街」から「逃げ込める街」へ 都市防災に対する民間事業者の取り組み

森ビル株式会社

### ハードとソフトの両面から 都市防災に備える

東京都港区を拠点に大規模な都市開発を行う森ビル株式会社は、六本木ヒルズや虎ノ門ヒルズなどの都市開発を進めるにあたり、「安全・安心」なまちづくりをモットーに、阪神・淡路大震災を契機に「逃げ出す街」から「逃げ込める街」へというコンセプトを掲げ、地域の防災拠点として地域貢献を果たす災害に強いまちづくりを行っています。

この「逃げ込める街」とは、どのようなまちなのでしょうか。

「逃げ込める」ためには、まず器である建物の安全が確保されている必要があります。そして、公的な救助が始まるまでの災害後3日間を安心して待機するための準備も必要です。建物というハードと防災体制というソフトの両面から、都市防災への取り組みを展開しています。

首都直下地震の発生が懸念されるなか、超高層建物は短周期の直下型地震に対して大きな被害が生じにくいことがわかっています。最大震度7の直下型地震が襲った阪神・淡路大震災においても、約24万棟が大破・倒壊した中低層建物に比べ、超高層建物の大破・倒壊はありませんでした。一方の長周期地震動は、震源から離れた場所で発生しゆくりと地面を揺らすため、超高層建物は加速度こそ小さいものの大きく長く揺れる現象「共振」を起します。

「地震にはさまざまな揺れの型があり、それぞれに対して効果的にエネルギーを吸収するため、森ビルの建物には複数の制振装置を採用しています。2014年に竣工した虎ノ門ヒルズでは三種の制振装置を組み込んで建物の安全性をさ



オイルダンパー (虎ノ門ヒルズ森タワー)

らに高めています。具体的にはオイルダンパー(516基)、ブレイキダンパー(620基)、アンボンドブレース(82基)を組み込んでいます。風による不快な揺れから小さく大規模の地震、超高層建物への影響が懸念される長周期地震動についても制振効果があります」と同社設計統括部建築設計部構造担当部長の土橋徹さんは語ります。

また、大規模災害時にお客さまが建物内にとどまったり(滞在避難)、事業を継続したりするためには電力確保が重要と考え、管理する六本木ヒルズでは都市(中庄)ガスを燃料とした独自のエネルギープラント(特定電気事業施設)により電力を供給しています。ガスの供給停止時には東京電力からのバックアップを、さらにガス・電力の供給停止時には備蓄している灯油による発電と、三重の安定性を持つ電力供給に

よる信頼性の高い電源供給システムです。東日本大震災後に起こった原発事故による電力不足時はお客さまへ節電を呼びかけ、余った電気を東京電力へ融通する形で社会貢献しました。

そのほか水道の供給停止によるトイレ問題を考慮し、災害用井戸を設け井戸水を雑用水層に供給することで、できる限り日常に近い運用が可能となるシステムも構築しています。また、減災に向けた迅速かつ正確な情報収集や帰宅困難者などへの情報発信が重要と考え、通信の多重化を推進しています。

「震災の際には□頭やホワイトボードを利用して情報提供しましたが、不足感はありませんでした。その教訓を踏まえ、ビルに設置されている店舗情報やイベント情報を流しているモニターを、有事の際にはユースモニターとなるようNHKと契約を結んでいます。また、六本木ヒルズ限定のエリア放送を構築し、鉄道運行情報や備蓄品



虎ノ門ヒルズ森タワー。周辺地域では再開発が進んでいる

## 東日本大震災後に竣工した「虎ノ門ヒルズ」

虎ノ門ヒルズは、大都市東京の重要な幹線道路である環状第2号線の新橋・虎ノ門間とその周辺を含めた複合市街地整備の再開発計画事業の中核街区。2014年6月11日にオープンしました。高さ247mの「虎ノ門ヒルズ森タワー」には三種類の制振装置が使われており、東日本大震災クラスの大地震が発生しても建物を使い続けられる高い耐震性能と、二重バックアップ構造の非常用発電設備を備えています。また、地震が起こったとき、歩行困難者に限って非常用エレベーターを使って避難できる仕組みを超高層複合施設として初めて採用しました。またトイレ内には非常照明を備えることで、災害時でも平常通りにトイレを使用することができます。

また、オフィス・住宅・商業施設・カンファレンスなどが備わる複合施設である虎ノ門ヒルズでは、単独で3600名の帰宅困難者を受け入れる用意があります。さらに食料とは別に全居住者が1週間在宅避難できるような避難グッズを配布し、使い方のレクチャーも行っています。

同エリアは、2020年までに続々と開発が予定されています。今後も地域の安全拠点にもなるよう、周辺住民との避難訓練なども含めた連携を強化していこうとしています。



超高層複合施設では初めて非常用エレベーターを使って車いすでも避難できるようになった森タワー。それを示すマークが非常扉、エレベーターに貼られている

地下に設けられた備蓄倉庫



配布などエリア内の情報提供ができるようになっています(震災対策室事務局 寺田隆さん)

### 平時から地域住民と共に訓練を継続

有事の際には初動対応可能な人材・人員を確保することが重要であることから、全社員に救命技能認定の取得が義務付けられています。また、六本木ヒルズ近隣2.5キロメートル圏内に約100戸の防災住宅を準備し、いざというときはすぐに駆けつけられるようにしています。

2011年3月11日に起きた東日本大震災では、港区からの要請で六本木ヒルズに約200名の帰宅困難者を受け入れ、ブランドハイアット東京や親子休憩室を宿泊施設として提供したそうです。これも普段から非常用食料などの備蓄があったからこそ。

非常食は、帰宅困難者・オフィスワーカー・住宅居住者・近隣・社員用として、森ビル全体で25万食を備蓄してい



水を注げば食べられるドライカレーなどさまざまな非常食を用意



## 都市防災

### 都市防災に 対する 民間事業者の 取り組み

## 森ビル株式会社の災害備蓄品

### ●食料

水、非常用ライス、クラッカー、レトルト食品、缶詰、幼児用菓子など

### ●資機材

AED、担架、発電機、投光機、油圧ジャッキ、スコップ、つるはし、ハンマー、のこぎり、斧、リヤカー、ブルーシート、ベニヤ板、角材、煮炊きレンジ、コンロ、炭、バケツ、拡声器、脚立、ポリタンク、簡易トイレ、難燃毛布、防寒シート、エアマット、トイレトペーパー、オムツ、ボディタオル、女性用衛生用品など各種医薬品



さまざまな種類の非常食、エアクッションなどを備えている。このほかに担架、発電機、投光機などの資機材や毛布、衛生品を備えた備蓄倉庫もある



今年1月に行われた虎ノ門ヒルズでの避難訓練の様子。全社員約1300名が参加



ます。以前は水と乾パンがメインでしたが、震災の際、あまり食べられなかったことや震災後に各メーカーでおいしい非常食が開発されたことから、さまざまな種類の非常食に変更しました。また、食べものアレルギーの方向けや子ども・高齢者向けの食料も備蓄しています。

一方で、平時からの訓練も重要と、定期的に震災避難訓練を行っています。森ビル全体では、毎年9月1日と1月17日（2015年は1月16日開催）に総合訓練を行っています。今年1月に行われた総合震災訓練には全社員約1300名が参加しました。これに加えて六本木ヒルズでは、毎年3月11日に「自助」・「共助」・「コミュニティ」の形成を目的に総合訓練をしています。自治会と共同で実施しているこの訓練で

は、居住者やオフィスワーカー、店舗従業員、近隣町会や学校関係者など多くの方が参加します。さらに毎月の通信機器訓練やオフィス入居者を対象とした宿泊訓練なども行っています。

### ソフトとハードの橋渡し 「e-Daps」

森ビルでは、独自に開発した震災時の情報収集システム「災害ポータルサイト」により、全管理物件の被害状況およびビル係員安否、エレベーター閉じ込め被害、備蓄資機材の情報を一元管理しています。2013年8月には、これと連動した地震直後建物被災度推測システム「e-Daps」を独自開発。地震による建物の被害状況を即座に推測するシステムで、森ビルが考える「安全・安心」なまちづくりにおけるハード・ソフト両面の取り組みを橋渡しする第3のシステムという位置付けです。

このシステムは、建物の数フロアごとに設置している「地震計測データ」と「建物固有の構造特性」を基に、各フロアの「揺れの加速度」と「建物変形」をリアルタイムに自動解析し、建物構造の被災状況を即座に二次判定。構造



地震直後建物被災度推測システム「e-Daps」。どのフロアに異常があるか、また危険かがすぐにわかるようになっている

上、目視判断できない部分も実測データに基づいた根拠ある判断が可能となり、優先順位をつけた初動対応ができます。関係者へのレポートメール自動送信機能の装備や、「災害ポータルサイト」との連動により、より迅速で効果的な防災対応を可能にしています。

また、高層建物に影響を及ぼしやすいとされる長周期地震動の有無を即座に判定できる独自の仕組みも開発。長周期地震動の成分を早期に検知し、揺れが大きくなる前に警告する機能を装備しています。

災害を防ぐ、備える対策だけでなく、実際に起こった際にどう対応すべきか、さまざまな観点から、多くのオフィスワーカー、住民が暮らす複合都市を開発する同社の安全・安心への取り組みを行っています。