国に頼らず自分で守れ

震災が提起した安全の新たな視点

東日本大震災で改めて問い直される安全・安心の確保。国の最低基準を満たすだけでは、「想定外」の問題には対処できない。自治体や民間企業、学界がリードして、建築・都市の安全の再構築を急ぐべきだ。

東日本大震災の発生以降、次々に表面化する問題は、建築の安全性のあり方を見直す契機になった。災害リスクに対する意識は一気に高まり、企業はBCP（事業継続計画）の見直しを加速させている。それは、オフィスビルの選定にも影響を及ぼしている。

三幸エステートは6月、震災後の首都圏におけるオフィス選択の変化についてリポートをまとめた(図3-1)。「建物の安全性について踏み込んだ説明をテナントから求められる場面が増えた」と同社の西山秀則広報室長は説明する。震災前は立地改善、面積適正化、設備機能向上、コスト削減などが移転理由として多かったが、「安全・安心」が新たな評価軸に浮上した。同社は、その内容を「耐震」「電力」「地盤」に分類する。

「震災時の長い揺れや、停電時のエレベーター停止は、高層ビル上層階のマイナス面を認識させた。震災直後の安否確認や震災後の事業継続の面で、拠点分散による不便さを再認識した企業も多かった。電力不足、津波や液状化の不安も顕在化。帰宅困難体験から、災害時の孤立しやすさもリスクとして再認識された」（西山氏）

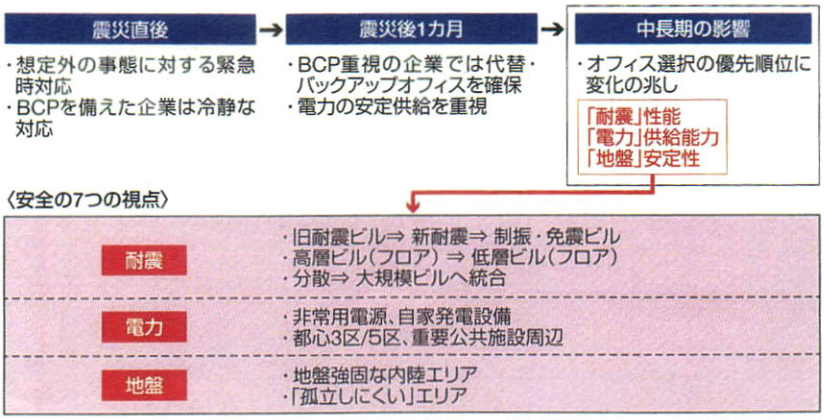
安全対策は積み重ね

森ビルが、東京23区に本社を置く企業を対象に実施した意識調査でも、こうした傾向を裏付ける結果が出た。オフィスの新規賃借予定がある企業が回答した理由のトップは、「耐震性能の優れたビルに移りたい」の45％。「賃料の安いビルに移りたい」の40％を上回った。入居ビルの選定基準をみると、「非常用発電機の有無」、「地理特性」を挙げる企業が、震災前に比べて大幅に伸びた（図3-2）。

森ビルは、「災害時に逃げ込める街」をコンセプトに開発を進める。震災後には、六本木ヒルズの自家発電施設が注目を集めた(写真3-1)。震災後の外資系企業からのニーズの高まりを受け、日本の震度階と外国の震度階を比較し、耐震性能を説明している。独自の地震観測網によって、ただちに被害の有無を分析できることも強みだ。

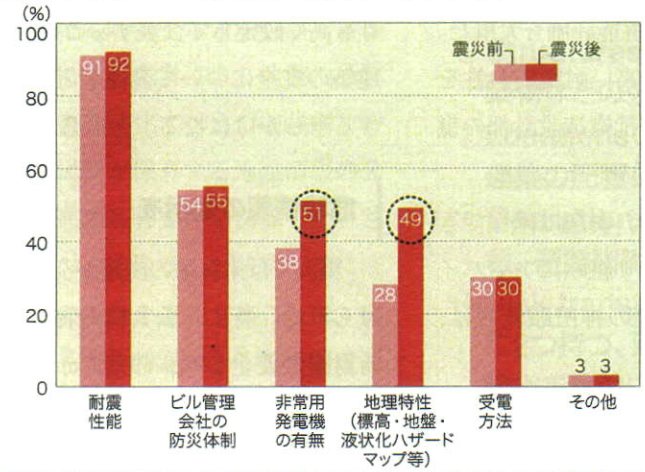
建物の安全性の再検証も進めて

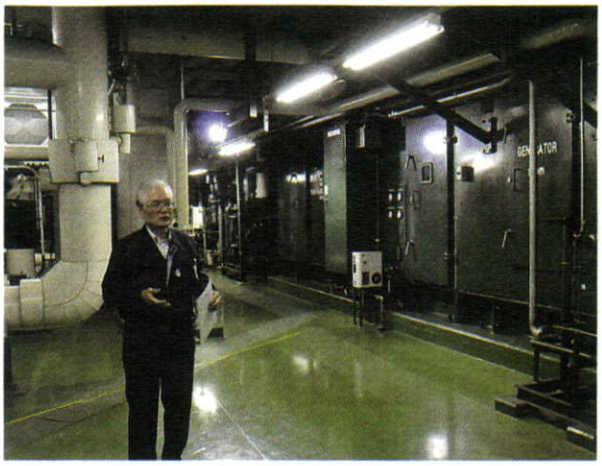
図3-1　震災後のオフィス選びは安全重視にシフト　（資料：三幸エステート）



三幸エステートは震災を契機に企業の災害リスク対策への関心が高まり、オフィス選びの優先順位に変化の兆しがあると指摘する。「耐震」「電力」「地盤」がキーワードだ

図3-2、写真3-1　入居ビルの選定基準が変化





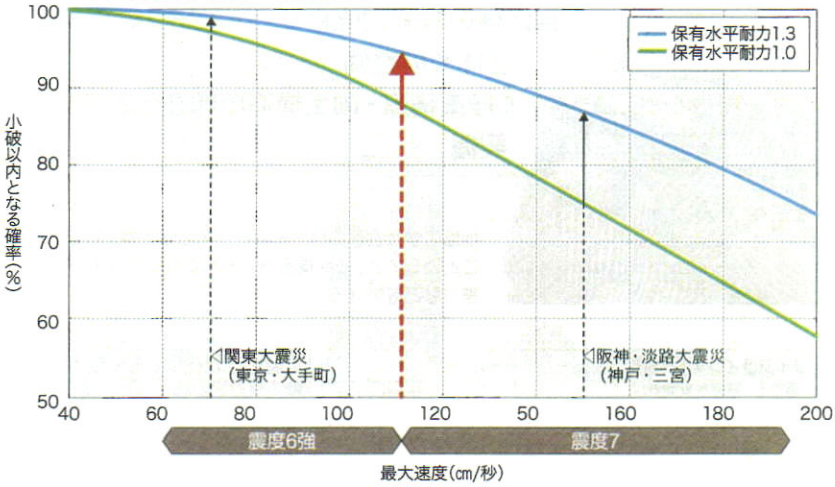
森ビルが東京23区に本社を置く企業3400社を対象に実施した意識調査では、入居ビルの選定基準が震災前後で変化した。「非常用発電機の有無」を挙げる回答が増えた。写真は、六本木ヒルズの地下に設置された大型の発電プラント。都市ガスを燃料としている（資料：森ビル、写真：本誌）

いる。例えばエレベーター。六本木ヒルズでは2004年の新潟県中越地震でワイヤが切断する事故が起こってから、長周期地震動対策を実施。東日本大震災では管制運転により自動停止し、2時間後に復旧できた。だが、課題も見つかった。

「長周期地震動を感知する前に、緊急地震速報によって最寄り階に自動停止した。地震が来る前に停止すると、利用者はなぜ止まったか分からない。情報の伝達方法を考える必要がある」（同社の都市開発事業本部第二設計部建築設計部の添川光雄部長）

同社は、安全対策のバリアフリー化の観点から、エレベーターの避難利用を見据え、研究を進める。避難誘導などソフトの前提は、安全なハードだ。輸送能力の確保やエレベーター乗員の安全確保、待機場所の安全性確保、適切な配置計画・ゾーニングが必要になる。

図3-3　「高耐震設計」を社内基準に



久米設計は保有水平耐力1.3以上とすることを自社の設計基準で定めた。阪神・淡路大震災の被害を基に分析。保有水平耐力を1.0から1.3にすることで、震度6強と7の境界程度の揺れでは、小破以内にとどまる被害確率を88%から95%に高めることができるという（資料：久米設計）

「安全対策は積み重ね」と添川氏。同社は今後、社内外の事例から震災の課題を検証し、自社の安全設計基準に反映させる方針だ。

自主基準が安全性を高める

久米設計は6月、「高耐震設計」を社内設計基準で定めた。保有水平耐力比を1.3以上とする。大地震時の構造被害を、小破程度にとどめるのが目標だ（図3-3）。発注者の了解を得た上で、すべての地域・用途の設計に適用する。

同社が、建設費を試算したところ、保有水平耐力比を1.0から1.3に引き上げると、鉄筋コンクリート造の構造物では2～3%増、鉄骨造はほぼ変わらなかった。原則と

して、外装材など主要な非構造材、主要な設備機器の耐震強度も割り増して設計する。地域の地震危険度や敷地の地盤条件を取り入れた解析も、きめ細かく行う考えだ。

「保有水平耐力を指標としたのは、姉歯事件で周知され、分かりやすいと判断したため。これだけで十分ではない。地震時の水平変形や構造部材の性能評価も大事だ。建物の総合的で高い耐震安全性を目指したい」(同社構造設計部の嵐山正樹統括部長)

法律任せでは、安全は確保できない。同社の取り組みにアドバイスした東京大学の神田順教授は、「建築基準法で求める安全レベルよりも高く設定して公表することで、建築の安全について発注者と対話するきっかけになる」と語る。

危険情報の開示を

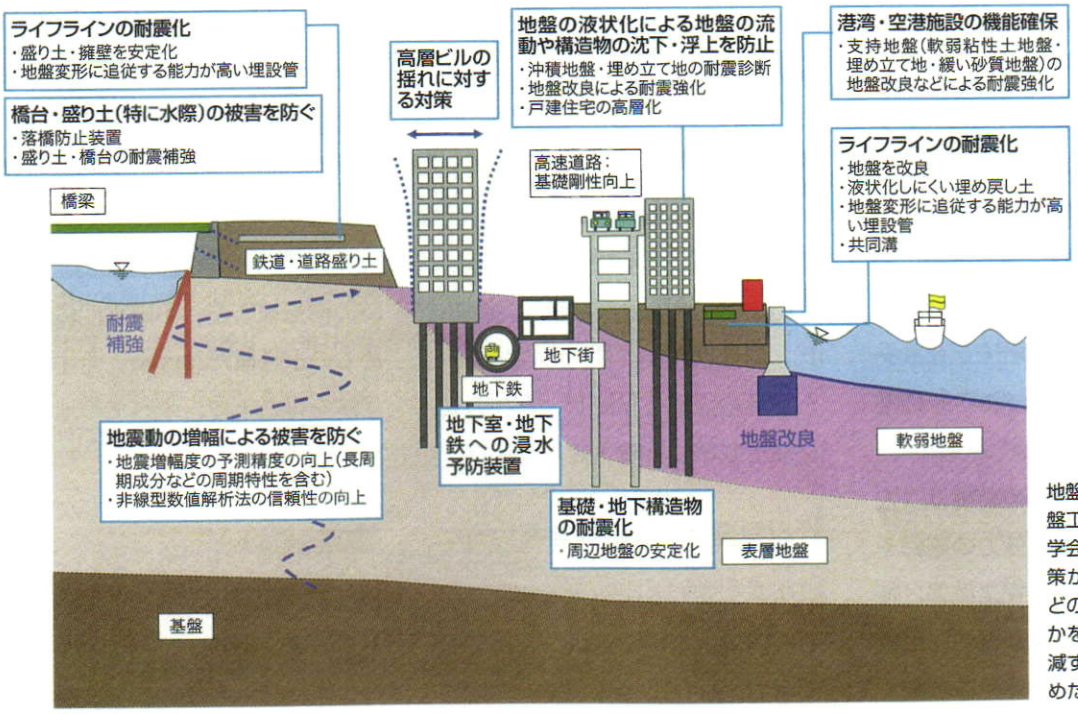
「震災では未経験の課題が突き付けられた。特に、公共構造物と私有財産の安全レベルの落差が大きいことが浮き彫りになった」。こう語るのは、地盤工学会会長の日下部治・東京工業大学名誉教授だ。

地盤工学会は7月1日、緊急提言「地震による地盤災害の課題と対策」の素案をまとめ、公表した(図3-4)。戸建住宅の設計がそもそも宅地の液状化を考慮していないと指摘。液状化に関する調査や地盤補強の実施を、建築基準法や宅地造成等規正法などの関連法律で規

地盤工学会会長の日下部治氏。東日本大震災が提起したこととして、「公共構造物と私有財産の安全レベルの落差」などを挙げる

図3-4 東日本大震災が提起した6つの視点

①海溝型地震の怖さ
②公共構造物と私有財産の安全レベルの落差
③システムの機能障害とBCPの重要性
④統一的・総合的な復旧・復興政策の実行と自治体の技術力強化
⑤法体系の整備
⑥産業構造・国土構造の顕在化と変化の契機



地盤災害を防ぐための地盤工学技術の例。地盤工学会は、被害の想定と対策が不十分だったため、どのような災害が生じたかを調査。地盤災害を軽減するための課題をまとめた(資料:地盤工学会)

制することを提案した。

住宅の購入予定者が判断できるように、販売者による地盤の品質説明を義務化すべきだと強調。行政や民間が保有する地盤情報の公開を進める必要性を指摘した。さらに、木造建築士の試験内容に液状化の項目を追加することや、宅地の品質を判定できる資格制度の創設も要望した。

既存住宅については、対策コストの高さや工法に関する情報不足で、対策が進まない実態がある。同会では、低価格で信頼できる液状化の対策手法や判定手法の開発が急務だと指摘した。

「安全な街」の実現を

「大災害時に国はすべてをカバーできない。もっとタフな街をつくるために、自己努力を引き出す仕組みが必要だ」。こう語るのは、日本建築学会会長の和田章・東京工業大学名誉教授だ。

1000年に一度といった巨大災害に対し、何をどこまで備えればよいか。和田氏はキーワードとして「構造」「立地」「運営」「リスク移転」を挙げ、建築界を挙げて取り組むべき課題だと説く（図3-5）。

和田氏は、大都市の集中リスクに警鐘を鳴らす。機能分散して高密度化に歯止めをかけると同時に、建物の耐震性を強化することが必要だと指摘する。「過密な都市は、原発と同様にリスク移転が難しい。現行法では大地震時に、都市機能を維持できない。大都市では、耐震基準を強制的に引き上げるといったことが必要かもしれない」

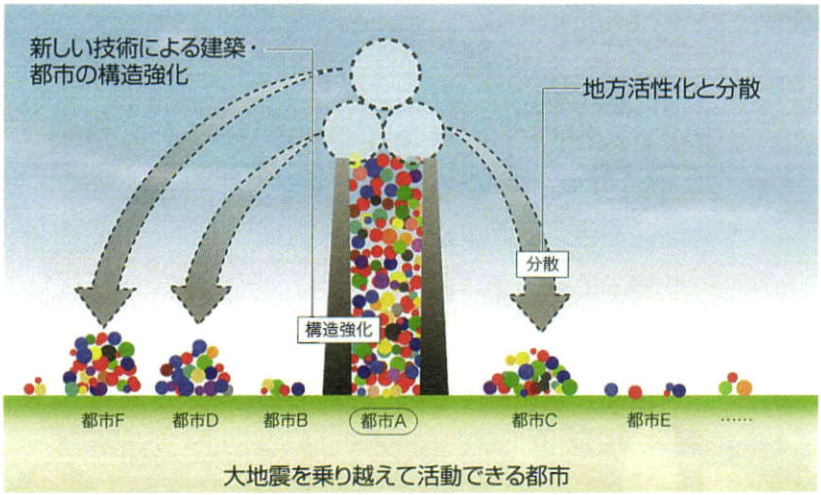
安全問題は多岐にわたる。将来、別のタイプの災害で被害を受ける危険性は否定できない。想定できないこともあるだろう。だが、想定しないこととできないことは本質的に違う。「規則にないからやらないという姿勢では、安全な街はできない」（和田氏）

災害に強い安全な建築・都市の「再建」へ。国任せではなく、自治体や民間企業、学界が主体となって取り組む必要がある。新しいルールづくりは始まったばかり。建築関係者は社会の変化に遅れを取らないよう、自らの技術向上に努めることを忘れてはならない。

図3-5　巨大災害に備える4つの視点

①Structures（防波堤、防潮堤、堤防、建築物などの強さ）
②Locations（国土計画、都市計画、道路、建築の配置、どこに暮らすか）
③Operations（地震学の研究、予測、警報、避難訓練、敏速な避難）
④Risk transfer（工場を離れたところに2つ持つ、港湾施設や漁業施設の被害を保険によって分散する）

日本建築学会会長の和田章氏。1000年に1度といった巨大災害に備える視点として、「構造」「立地」「運用」「リスク移転」を挙げる



和田氏は、大都市への過度の集中が危険性を高めていると指摘。地域活性化による機能分散や、建築・都市のハード・ソフト面の強化の必要性を説く（資料：和田 章・日本建築学会会長）