

工学部土木工学から、沖村孝先生「これからの斜面防災」 災害にそなえる技術と、その限界はどこにある？

神戸は背後に六甲山系を持ち、従来から山崩れ、土石流の被害が耐えなかった。防災対策として、砂防ダムなどの建設を経て現在では被害を最小に出来てきた。急傾斜地で起こる災害を歴史的に説明し、その対策についての講義であった。従来は被害を起こさないという視点で、砂防ダムなどを行ってきたが、予算の都合で、十分に対策が出来ている状況ではない。近年では、防災に対する視点が変化しており、災害を完全に押さえ込むことを目指していても予算の制約で実施不可能であり、コストパフォーマンスからも、災害にあっても被害を最小にとどめるというものに移ってきた。



従来の発想「防災」から、これからの発想「減災」へ

グリーンベルト構想が六甲山系において目指すのは、集中豪雨などでの土石流対策として、流れ出る土石流を市街地にまで及ぼさないように市街地までの傾斜面に植林などを行うことである。自然環境との共存という視点での方向転換でもある。身近な災害であるがけ崩れや土石流の災害は、局地的な災害なので災害対策が限られてきたが、災害予測技術を進め、その効果的な対策を進めるよう研究をしている。

予測技術としての手法の紹介、防災工事などの具体的な方法など、具体的に解説されて、土木工学の研究について詳しく知ることが出来た講義であった。

工学部建築学から、長尾直治先生「超高層ビルはどのように作られるのか？」

19世紀の末から世界各地で作られ始め、全世界に広がった

世界各地に建設された超高層ビルの紹介から始まった。超高層ビル建設は、シカゴが始まりだった。続いて、ニューヨーク摩天楼街で大規模な超高層ビル建設が進み、アジアなど世界各地でも建設が進み、今や当たり前の風景となるほど超高層ビル建設の技術が発展した。先生の話では神戸の貿易センタービルは建設当時では、代表的な超高層ビルの一つであったそうです。現在は超高層ビル技術で一般の居住マンションであるタワーマンションが流行しています。

建築物の基本は「柱（ビルの自重を支える）」と「梁（はり）」にある！

当時までのビル建設では、レンガなどを使って、剛構造の建築物だが、超高層ビル建設では、剛構造¹では自重を支えることすら出来ない。柱、梁を鉄鋼（H型鋼）で作って、H型鋼をリベット²止めて接合して基本構造とする。全体が柳のようにたわむ柔構造³の建築物が作られる。

「柔構造」設計は、建物の振動をどのように制御するかが重要である

世界に遅れること半世紀に、日本では霞ヶ関ビル、横浜ランドマークタワーなどの超高層ビルが建てられ始めた。日本の超高層ビル建設が50年ほど遅れた理由が、地震であること（世界でもまれなくらい頻りに地震が日本では起こること）。当時の建築基準法では剛構造の設計に基づき作られていたためである。その後の建築技術の大きな進歩で初めて超高層ビル建設が可能となったのだ。ビル群としては新宿西口再開発における副都心計画が有名である。

柔構造の日本建築の代表は五重塔である。奈良時代からある五重塔⁴だが、木組みを固定していないため、素材がずれあい振動を吸収制御する仕組みが備えられている。関東大震災などを含め、強い地震にも倒壊しないことは歴史的に証明されている。

コンピュータ解析によるゆれの解析から「免震」「制震」技術が大きく進歩

ゆれを制御する技術として、コンピュータによる振動解析が超高層ビル設計では良く使われる。計算して得た振動の数値を拡大してCG技術を使って建物のゆれを視覚化することが良く使われる。視覚化することでゆれの状況や、破壊に至る原因を把握しやすくなるためだ。

また、近年は積極的にゆれを制御する「制振技術」、「免震技術」である。従来の「耐震技術（地震に耐える構造の建物を作る）」という発想から離れ、振動そのものを上手く利用するものである。その技術の一つに、建物に振動を吸収・制御する装置として、「錘（カウンターウエイト）を振動と逆方向に能動的に動かす」ことで地震の振動を制御する。また、「免震技術」は建物の基礎部に積層ゴムなどを用いて地面と分離し、地震の振動を建物に伝えない技術である。

超高層建築物では「風による渦流周期」と「建物の固有周期」を一致させない

超高層ビルに風が当たると風下側に渦流⁵ができる（カルマン渦）この渦により建物を風の進行方向と垂直方向の振動を建物に起こす。この周期が建物の固有周期と一致していると建物が倒壊してしまう。また、超高層ビルで必須な技術がエレベータ技術、空調技術、耐震技術にある。エレベータの高速化なくして超高層ビルはありえなし、近年では、ビルの中心部に管理系の部屋とし、外壁側に客室、執務室を置く「チューブ構造」の形状が設計の基本になっている。（志）

高大連携特別講義（追加分）第一回は、9月11日（土）10:30～12:00です。

講義は、神戸大学医学部 堀田 博先生による「ウイルス学入門」、講義場所は神戸高校視聴覚室です。細菌感染症に対しては抗生物質の誕生で対策が進んで治療法が確立した。しかし、ウイルス感染症については、効果的な対策が未だにありません。インフルエンザは次々とタイプを変え、その時々世界的流行を繰り返しています。HIV（エイズ）、SARSは多くの研究者が挑むもののワクチンすら完成できていません。また、鳥インフルエンザで大騒ぎになりましたが、鳥から人への感染力を持つこのウイルスが、人から人への感染力を獲得するのに時間がかからないそうです。ウイルス研究の最先端でウイルス研究を続けている先生からウイルスの最新情報を解説して頂けるものと思っています。9月11日を楽しみにしておいてください。（2学期には全4回の連携講義を予定）

1 剛構造 固有周期が短い、建物の柱、壁などの強度を高めて地震に耐えるように設計する技術。レンガ作りの建物が代表的。

2 リベット 焼けた鉄製のピンを通して2つの構造物を接合する。通したピンの端を叩きつぶして抜けなくしている。

3 柔構造 固有周期が長く、建物全体がしなりを持ち、ゆれをとめるのではなく、ゆれを上手に使う耐震性を高める技術。

4 五重塔 釘を1本も使わずに木組みだけで作り上げている木造建築物。耐震性が非常に高いことが良く知られている。

5 渦流 流れに対する障害物の後方に出来る渦で、鳴門の渦潮の発生と同じ仕組み。渦は障害物の後方の左右に交互に出来るため、流れに対して直角に障害物を揺る力が生じることになる。詳しくは「カルマン渦」をキーワードで検索してみると良い。