

巨大地震から建物を守る耐震・免震・制震技術のおはなし

日本大学理工学部海洋建築工学科

助教 北嶋 圭二

東海・東南海・南海地震が同時に発生する「南海トラフ地震」や「首都直下地震」など、迫りくる巨大地震に備えて、建物の耐震性能向上が喫緊の課題となっています。建物が巨大地震にも耐えられるように、どのような仕組みで造られているのか、耐震構造の仕組みや免震構造・制震構造の仕組みなどについて紹介します。また、これまでの地震被害の状況や、地震時の建物の揺れ方などを再現した振動台実験の映像などについて紹介し、地震時の建物挙動について分かりやすく解説します。

迫りくる巨大地震と地震被害

昨年発生した東日本大震災では、未曾有の津波被害や、現在も継続している原発事故による原子力災害の影響により、地震動による建物の地震被害については、一般的にはあまり注目されていません。しかし、1995年の阪神淡路大震災で経験したように、大都市の直下で大きな地震が発生すれば、多くの建物に甚大な被害が生じ都市機能が麻痺してしまうことが懸念されています。過去の地震被害の状況や地震時の建物の挙動について紹介し、建物の耐震性能向上の重要性について説明します。

地震大国である日本の耐震・免震・制震技術

日本は世界でも有数の地震大国です。また同時に、日本の耐震技術は世界トップクラスの技術を有しています。巨大地震から建物を守る耐震技術、免震・制震技術について、その仕組みから実施例まで、わかりやすく紹介します。また、地震被害が生じやすい耐震性能に劣る古い建物をどのような方法で耐震補強するのか、地震災害低減のための耐震補強技術について解説します。ここでは、実際の建物を使用して耐震補強効果を確認した、世界的にも例がない日本大学による実大実験の内容についても紹介します。

略 歴

北 嶋 圭 二 （きたじま けいじ）

< 学 歴 >

昭和 61 年 3 月 日本大学理工学部海洋建築工学科卒業

平成 3 年 3 月 日本大学大学院理工学研究科博士課程前期修了

平成 6 年 3 月 日本大学大学院理工学研究科博士課程後期修了

< 学 位 >

平成 6 年 3 月 博士(工学) （日本大学）

< 職 歴 >

昭和 61 年 4 月 株式会社青木建設入社

平成 13 年 4 月 株式会社青木建設 技術研究所・建築研究室長

平成 14 年 4 月 千葉大学工学部（デザイン工学科） 非常勤講師

平成 14 年 10 月 日本大学理工学部（大学院理工学研究科） 非常勤講師

平成 16 年 4 月（合併により青木あすなろ建設株式会社に社名変更）

平成 22 年 4 月 青木あすなろ建設株式会社 技術研究所・所長

平成 24 年 4 月 日本大学理工学部 海洋建築工学科・助教

< 著 書 >

「耐震構造の設計(学びやすい構造設計)」, 日本建築学会関東支部,
平成 24 年 10 月

「建築構法(わかる建築学 5)」, 学芸出版社, 平成 23 年 11 月

「建築構造力学(わかる建築学 4)」, 学芸出版社, 平成 21 年 9 月

「免震・制振構造の設計(学びやすい構造設計)」, 日本建築学会関東支部,
平成 19 年 1 月

「図解 RC 造建物の耐震補強」, オーム社, 平成 18 年 5 月 他

< 社会的活動 >

日本建築学会 構造委員会「RC 構造運営委員会」委員

日本建築学会 RC 構造運営委員会「既存中層 RC 造建物の耐震性能評価小委員会」幹事

日本建築学会 海洋委員会「海洋エンジニアリング小委員会」委員

日本免震構造協会 技術委員会「制振部材品質基準小委員会」委員

日本コンクリート工学協会「性能指向型耐震補強研究会」幹事
他

災害時における交通・通信システムと帰宅困難者対策

日本大学理工学部社会交通工学科
准教授 安井一彦

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、震災直後から道路、鉄道、通信ネットワークに大きな混乱を招き、多数の帰宅困難者が発生しました。当時の被害、復旧の状況や、帰宅困難者の実態、その対策についてわかりやすく解説します。

道路

千葉県内では、一部地域を除いて、道路に関して通行止めになるような大きな被害は発生しませんでした。しかし、主要幹線道路では大渋滞が発生し、渋滞の解消には、翌日の未明までかかりました。その実態と原因、また今後必要な対策について、わかりやすく説明します。

鉄道

地震発生時、東北新幹線では上下合わせて27本の列車が乗客を乗せて走っていましたが、いずれも脱線せず安全に停止しました。新幹線を地震から守るためにどのようなシステムが働いているのか、わかりやすく説明します。

通信ネットワーク

震災直後から、固定電話、携帯電話が非常につながりにくい、全くつながらない状態が終日続き、家族の安否確認にほとんど役立ちませんでした。しかし、パソコンやスマートフォンでインターネットを利用したスカイプやLINEなどのアプリを用いた通話は、ほとんど影響を受けずに通話ができました。災害発生時の通信手段について、様々な通信方式の仕組みや違いについて、わかりやすく説明します。

帰宅困難者

都心部では、公共交通手段である鉄道が止まり、多くの帰宅困難者が発生しました。その実態と、もし帰宅困難者になった場合、自分を守るためには、どのようなことをすればよいのかについて、わかりやすく説明します。

略歴

安井 一彦 (やすい かずひこ)

<学歴>

昭和 56 年 3 月 日本大学理工学部交通工学科卒業

<学位>

平成 9 年 11 月 博士 (工学) (日本大学)

<職歴>

昭和 56 年 4 月 日本大学理工学部交通土木工学科 副手

昭和 60 年 4 月 日本大学理工学部交通土木工学科 助手

平成 11 年 4 月 日本大学理工学部社会交通工学科 専任講師

平成 19 年 4 月 日本大学理工学部社会交通工学科 准教授

平成 11 年 4 月～平成 17 年 3 月 (財)日本交通管理技術協会 参与(非常勤)

<著書>

共立出版：「交通バリアフリーの実際」(分担執筆)

(社)交通工学研究会編：「改定 交通信号の手引」(分担執筆)

(社)交通工学研究会編：「改定 平面交差の計画と設計基礎編」(分担執筆)

(社)交通工学研究会編：「改定 路面標示設計の手引」(分担執筆)

(社)交通工学研究会編：「交通工学ハンドブック 2008」(分担執筆)

(社)交通工学研究会編：「交差点交通事故対策の手引」(分担執筆)

(社)交通工学研究会編：「道路交通技術必携」(分担執筆)

<主な社会活動>

千葉県警察本部：交通事故調査委員会委員

千葉県警察本部：UTMS 推進協議会幹事長

千葉県：大規模店舗立地審議会委員

千葉県：千葉県自動車排出窒素酸化物総量削減計画等策定協議会幹事

(社)UTMS 協会：信号制御の高度化作業部会委員

(社)UTMS 協会：高齢者等歩行者保護に関する検討作業部会委員

(社)交通工学研究会：首都高速道路交通事故対策委員会委員

(社)交通工学研究会：論文発表会査読委員

災害時における情報システムの役割 あなたを守る情報とは

日本大学理工学部海洋建築工学科
教授 登川幸生

普段、私たちはマスメディアと呼ばれるテレビやラジオ、新聞だけでなく、携帯電話やホームページなどからたくさんの情報を入手し、それらを利用して生活しています。たくさんの情報から自分に有益な情報を選択して活用できるのは、「便利な生活環境」と言えるでしょう。しかし、東日本大震災では、震災の発生と同時に広範囲な停電が発生して多くの情報手段が使えなくなりました。津波の被害を受けた被災地域内部では、情報不足によって被災状況が十分に把握できなかったために、避難や救助に大きな障害が発生したり人々を不安にさせました。また、東京や千葉などの被災地域外部でも固定電話や携帯電話などの連絡手段が使えなくなったりマスメディアの情報も錯綜し、帰宅が困難になったり、水やガソリン等の物資の枯渇などの過度な情報が混乱を招きました。

災害時を想定して普段からどのように情報を活用したらいいのか、情報システムの専門の立場から現在の情報システムの仕組みやこれから期待される情報活用方法について解説します。

災害に関わる新しい情報手段

地震が発生すると、テレビやラジオで「緊急地震速報」として地震や津波に関する情報が放送されます。また、携帯電話各社では、地震や津波などの発生直後に緊急速報をメールで送信しています。これらの情報提供はどのような仕組みで提供されているのでしょうか。

一方、東日本大震災の発災直後、ほとんど被災状況がわからなかった中で、Twitter や Mixi, Facebook など、インターネット上の SNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）が情報収集に有効だという話が伝わりました。また、被災者情報を知るにはインターネットの Person Finder（パーソンファインダー）を始めとしたいくつかのサイトがとても役立ちました。これらインターネット上のサービスはどのような仕組みで作られているのでしょうか。

災害に関わる新しい情報手段について、わかりやすく解説します。

震災時の医療に関する情報システム

災害が発生すると、通常の情報流通の仕組みが利用できずに情報の遅延や不達が発生しますが、医療に関する情報は人命に関わる情報なので万全のシステムを考えておく必要があります。日本では、阪神・淡路大震災での教訓を活かして災害医療体制が策定され、その後の数々の災害に有効に機能しましたが、東日本大震災では新たな問題が発生し、災害医療体制の見直しが必要になりました。東日本大震災で発生した問題とは何か、今後の災害に対してどのようなことを考えたらいいいのか、について情報システムの立場から解説します。また、政府が推進しようとしている「新たな情報通信技術戦略」に織り込まれた「自己医療・健康情報活用サービス」は災害医療としてもとても有効な医療情報システムです。これら、地域医療や高齢者に対する医療に係わる政府の取組について解説します。

略歴

登川幸生（とがわ さちお）

<学歴>

昭和 49 年 3 月 日本大学理工学部建築学科卒業

昭和 51 年 3 月 日本大学大学院理工学研究科修士課程修了

昭和 55 年 3 月 日本大学大学院理工学研究科博士課程修了

<学位>

昭和 55 年 工学博士（日本大学）

<職歴>

昭和 55 年 4 月 日本大学理工学部助手

平成 2 年 4 月 日本大学理工学部専任講師

日本大学理工学部大型計算機センター勤務

平成 12 年 4 月 日本大学理工学部情報教育研究センター・キャンパス長

平成 15 年 4 月 日本大学理工学部助教授

平成 20 年 4 月 日本大学理工学部教授

平成 20 年 10 月 日本大学理工学部情報教育研究センター・センター長

平成 21 年 12 月 日本大学システム・ネットワーク将来構想プロジェクト
メンバー

平成 23 年 5 月 日本大学理工学部震災復興プロジェクト情報通信 WG メン
バー

<学会活動>

日本建築学会情報システム技術委員会

日本建築学会情報委員会

日本建築学会情報ネットワーク委員会幹事

日本建築学会情報システム技術委員会震災復興・復旧における情報のあり方研究 WG

社会情報学会

日本沿岸域学会

情報処理学会