

# 創造人

<http://www.cse.sci.waseda.ac.jp/>

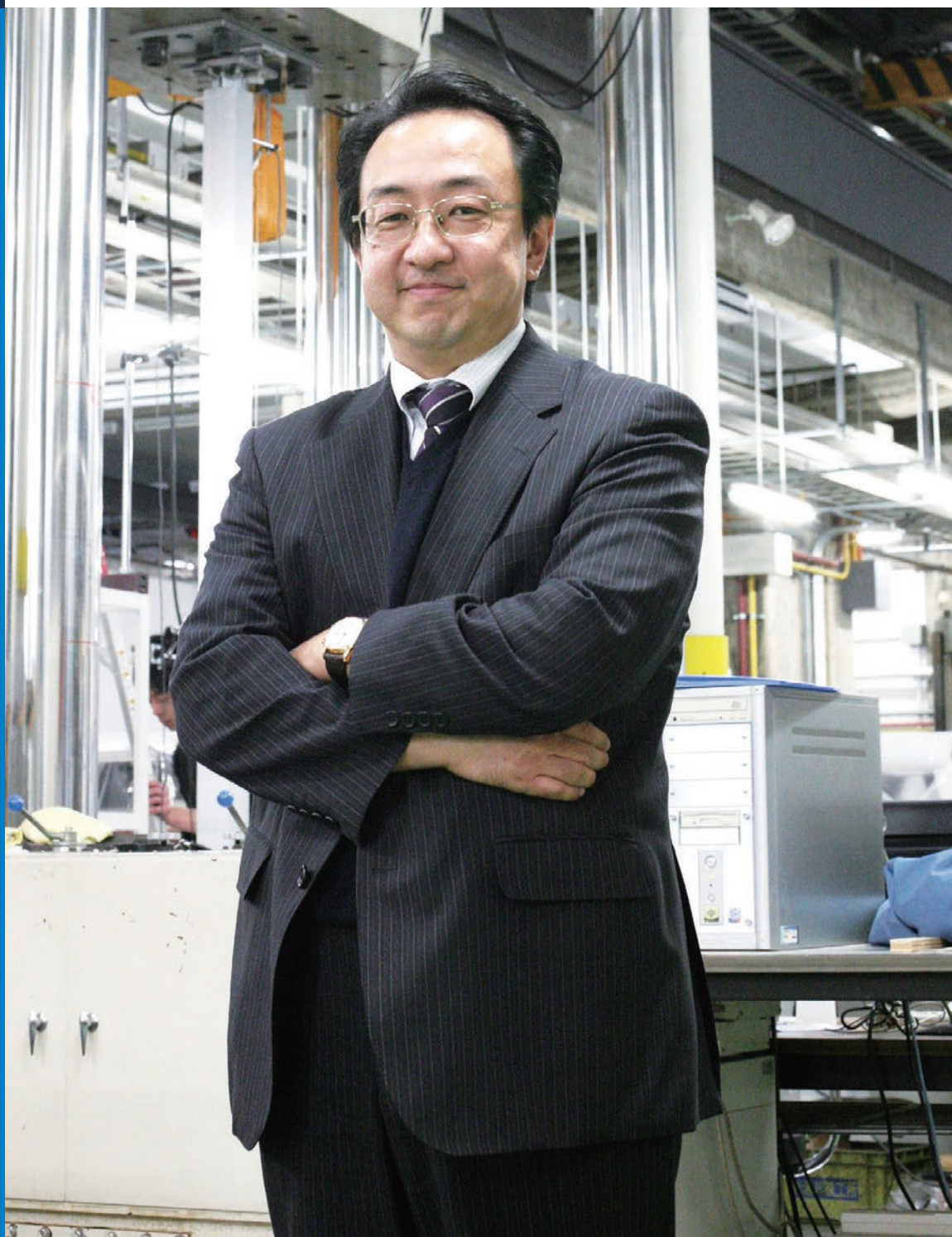
社会環境工学科  
**秋山充良** 教授

フィールド：インフラ構造物の  
地震安全・長寿命化

2013

06

暮らしを支えるインフラ  
構造物の安全・安心を確保する



# 暮らしを支えるインフラ 構造物の安全・安心を確保する

1995年1月、兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）が発生。

近畿圏の広域が甚大な被害を受け、東灘区をはじめとする神戸市市街地は壊滅的であった。

当時学部生の秋山教授は、その惨状を目の当たりにし、

地震工学・耐震工学を新たな視点で見つめ直さなければいけないと痛感したという。

その後、日本ではマグニチュード6.5以上の大地震が頻発し、地震活動が活発となっている。

そして2011年3月には東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）という未曾有の惨事を迎えることとなった。

現在最も注目を集める「地震・耐震」の分野の最先端をひた走っている。

## 1995年に地震防災の 大きな転機があった

私の出身は静岡なのですが、東海地震の脅威にさらされていたために、地震防災教育では先進地と言われていました。そんな幼少時代の経験もあり、大学では地震や防災研究の道を選んだのです。ちょうど卒論を書いていた1995年に兵庫県南部地震



を目の当たりにしました。大変に強い衝撃を受けました。

1995年以降はマグニチュード6.5以上の地震が頻発しており、活動度の高い時期に入っているということが出来ます。兵庫県南部地震以降、震災の経験を踏まえ、地震工学・耐震工学に携わる研究者・技術者がもたらした最新の研究成果を積極的に取り入れ、構造設計は高度化されています。その成果は2011年の東北地方太平洋沖地震で証明されることになりました。旧基準で作られた構造物には損傷が見られましたが、新しい基準で作られた、あるいは耐震補強が施された構造物は被害を抑えることができたのです。

## 地震に対する安心・安全のために： 「耐震設計の高度化」と 「既存インフラ構造物の長寿命化」

Q これからの地震工学・耐震工学はどのような方向性が求められますか？

これからの方向としては2つ考えられます。1つは、新しい技術を生み出し、全く地震の脅威を感じないですむ構造物、どんな地震が来ても壊れない構造物を目指していくというもの。言い換えれば、大地震の直後であっても、まったく地震前と同じ状態を維持できる構造物が目標です。

世界中の耐震基準で採用されている考えですが、実は、大きな地震が生じたときには、構造物の一部分を意図的に損傷させて、そこで地震エネルギーを吸収させることで、構造物全体の倒壊を防ぐことを目標にしています。ある程度壊れてしまうけれど、全壊は防ぐ。壊れてしまった部分は、地震後に時間をかけて修復すれば良い。しかし、人々の要求は地震中に安全であることをすでに飛び越えて、地震後も今の暮らしを維持できる、あるいは速やかに地震前の状態に戻すことにあると思うのです。



もう1つは、すでにできあがっている構造物の補修・補強を適切に行って次の地震に備えることです。我が国のインフラ構造物は、東京オリンピックから高度経済成長を遂げた時期にかなりの数が作られました。ほとんどが大変に古い基準で作られています。長寿命化するための材料設計や大きな地震に耐えるための耐震設計が未熟な時代につくられた構造物が高齢化している。ここがポイントです。

**Q 既存のインフラ構造物を長寿命化するには何が必要でしょうか？**

この流れは、医療の検診によく似ています。人間ドックに入り、X線検査、血液検査、尿検査を行って「ここを治しましょう」という診断をするのと同じような検査項目が、構造物にもあります。X線を用いて内部を撮影したり、磁気をあてて磁界の変化から内部の鉄筋の腐食具合を検査したりすることができます。設計の初期状態と現状を比較すると、腐食の経過が数値化できます。こうして得た情報をCG等にして「劣化を可視化」

する技術は、わが研究室の成果のひとつです。

他にもハザード評価という、構造物がどのような力を受けるのか、どのような劣化環境にさらされるのかを調べる技術もあります。構造物がどんな環境で過ごすのか、その環境でどのように老いていくのか、これらをコンピューター上でシミュレーションし、最もコストが抑えられ、かつ長寿命を実現できる維持管理の仕方を提案しています。

インフラ構造物の長寿命化は、様々な要素技術をインテグレーション(統合)することで実現されます。劣化の程度を診断する点検や検査技術、劣化が構造物全体の性能に与える影響の数値シミュレーション、ライフサイクルにわたる構造物の老いの予測、あるいは老いた構造物が地震荷重を受けたときの挙動の予測の高度化、などです。

インフラ構造物の健全性を維持することは、都市の持続的な発展のために不可欠な要素です。インフラ構造物なくして、私たちの生活は成り立ちません。都市を守る、その気概を持って研究に取り組んでいます。



## インフラ構造物の健全性を維持することは、都市の持続的な発展のために不可欠な要素



JUNO Engineering 網淵純様 撮影



## 世界先端の技術に 追いつき追い越すために 何ができるかを考えられる人材を育てていく

### 研究第一主義をポリシーに 世界に飛び出せ

Q 「耐震設計の高度化」と「既存インフラ構造物の長寿命化」に加えて、「世界への貢献」を研究の柱として掲げていますね。

地震により、一瞬にして、数千、数万、あるいは数十万の命が奪われる地域があります。これらの地域に我が国の耐震技術を活かしてもらうことで、多くの命を救える可能性があります。また、インフラ構造物の高齢化は、発展目覚ましいアジアの各国でも、遠くない未来に必ず問題になります。今から、我が国の経験・技術を活かし、インフラ構造物の長寿命化に努めることはとても重要です。そのような技術移転の鍵は、「人」です。海外から多くの学生を受け入れて、彼らの母国と日本の橋渡しをしてくれる人材を育てたいと思っています。

「人を育てる」対象は、もちろん留学生に限りません。私が昔

いた職場では「研究第一主義」をモットーとしていました。これは教育者に向けた言葉と解釈しています。世界を意識し、学生とともに研究を極める生活をともに過ごすことこそが最上の教育であるという意味です。今でもこのモットーには大いに共感します。そして、大学院の学生には、得られた研究成果を積極的に英語で発表していくことを促しています。私は大の英語嫌いで、英語で発表するたびに恥ずかしい思いをしてきました。今でも、さっぱりと上手くなりませんが、一方で恥ずかしい思いをすることに慣れました(笑)。

その点、若い学生たちの英語力の上達には目を見張ります。どんどん背中を押し、世界と交流する機会を与えたいと思っています。

世界先端の技術に追いつき追い越すために何ができるかを考えられる人材を育てていくことが、「世界への貢献」につながっていくと信じています。