

# 土木学会を知ろう

—委員会の紹介

## 原子力土木委員会

丸山 久一

フェロー会員  
長岡技術科学大学 教授

MARUYAMA Kyuichi



1948年生まれ。長岡技術科学大学環境・建設系教授。東京大学工学部土木工学科、同修士課程を経て、米国テキサス大学で博士課程修了。2003年～2007年土木学会コンクリート委員会委員長、2013年～原子力土木委員会委員長。Ph.D.

### 土木学会の原子力村？

原子力発電に関係する業界は、社会の独特の色彩をもち、利権に群がる排他的利益集団という面を揶揄して、俗に「原子力村」とも呼ばれている<sup>(1)</sup>。この呼称は、電力会社やプラントメーカーのみでなく、監督官庁や原子力技術に肯定的な大学研究者やマスコミなどにも向けられる。2011年の福島第一原子力発電所の事故以降は、土木学会の原子力土木委員会に対しても、こうした見方に基づく批判が多く寄せられた。本委員会は、原子力施設の立地・建設や廃棄物処分のための技術開発に取り組み、その時代の最先端の技術を体系化することによって、将来にわたる電力の安定供給、エネルギーセキュリティ、地球環境問題などに学術面で貢献することを目指して活動してきた。その検討は、純粋な科学・工学的技術に立脚しているが、運営方法などには、改善すべき点が多いのも事実であった。ここでは、委員会活動の歴史とともに、震災後に進めている改革について紹介したい。

### わが国の原子力黎明期における土木学会の動き (1954～1969年)

日本は第二次世界大戦後、GHQに原子力関係の研究などを一切禁止されていた。しかし、1953年12月に米国のアイゼンハワー大統領が自国の原子力技術を平和目的に開放する方針を明確にしてから、わが国でも研究再開への機運が高まった<sup>(2)</sup>。1955年に「原子力基本法」が制定され、原子力開発の行政機構として原子力委員会が発足した。

一方、土木学会にも、原子力の立地・建設から廃棄物処理までさまざまな土木技術上の課題を整理するために、福田武雄委員長のもと幹事として岡本舜三、神谷貞吉の両学会理事に白石直文氏を加えて、1957年に「原子力土木技術委員会」が設置された。おもに、原子炉の耐震問題、遮蔽コンクリート、廃棄物処理問題などの情報収集を行い、その成果を「特集・原子力と土木技術」として学会誌1968年2月号で紹介している。わが国で最初の商用原子炉である東海発電所が営業運転を開始

### 原子力発電所の建設ラッシュを下支え (1970～1990年代半ば)

したの、1966年のことである。

高度経済成長に続く1973年と1978年の石油ショックにより電力危機への不安が増大し、国を挙げて原子力開発の推進が図られた<sup>(3)</sup>。こうした背景の下、1970年から1990年代半ばまで、わが国の原子力発電所は、ほぼ1年に2基のペースで建設されていた(図1)。

土木学会では、1970年7月、上記委員会を原子力土木委員会として発展的に改組した。立地、耐震、廃棄物の3部会を新たに立ち上げ、各電力会社の協力を得て調査研究活動に入った。その後、いくつかの専門部会を設置し、「原子力発電所の重要構造物が設置される地盤や周辺斜面の調査試験法および耐震安定性の評価手法」、「地盤および地中構造物の等価静的解析で用いるべき設計震度の基準化」、「耐震重要度の高い鉄筋コンクリート地中構造物の限界状態設計法の基準化」などに取り組んだ。その成果は土木学会報告書として刊

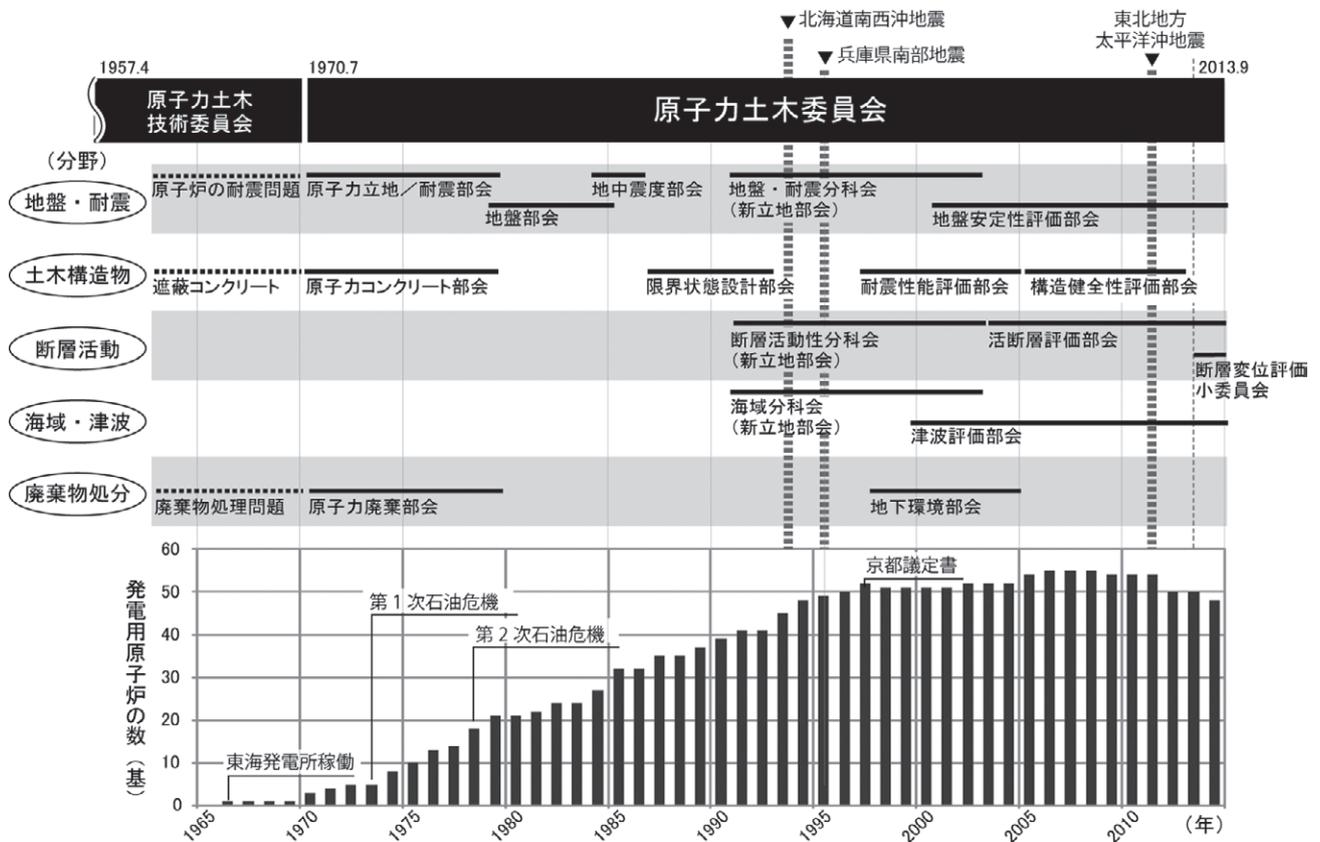


図1 発電用原子炉の数、および原子力土木委員会の部会／小委員会活動の変遷

行され、国の安全内規に採用されたほか、体系化されたマニュアルとして土木技術者の指針となっていた。

### 立地多様化技術への取組み (1994～2004年)

1997年12月に京都議定書が採択され、国際的な温室効果ガス削減目標が設定された。地球環境問題に関する国際的な意識が高まる中で、将来にわたる電力の安定供給、エネルギーセキュリティを考えた場合、わが国にとって原子力発電所の推進は不可欠なシナリオと思われる。しかし、原子力発電所の立地地点は、1990年代半ば以降はほとんど増えていない。発電所の新規立地地点の確保は容易ではなく、電力の大需要地から遠く離れている現状は送電コスト高やシステムの信頼性が大きな問題となっている。このような状況に鑑みて、発電所を安全に運転するための条件を技術面から再検討し、立地の制約条件を見直すこととした。新立地技術(第四紀地盤立地、地下立地、人工島海上立地)の現状を集成するとともに、1994年度までの部会活動において

る多方面の専門家の討議を経て、立地技術を体系化した。その成果は『原子力発電所の立地多様化技術』として1996年3月に土木学会から刊行されている。

### 放射性廃棄物の地層処分

原子力発電を推進するに際しては、高レベル放射性廃棄物の処分に關する適切な対策が不可欠である。それを計画的かつ確実に実施するため、2000年5月に「特定廃棄物の最終処分に関する法律」が成立し、処分実施主体の設立、処分費用の確保方策、3段階の処分地選定プロセスが定められた。こうした背景の下、原子力土木委員会では、1997年に地下環境部会を発足させ、地層処分を実現させる上で特に重要と考えられる処分候補地選定の基本的考え方、ならびに人工バリア・地下施設的设计・安全評価など処分技術の体系化を図った。2004年6月には、『高レベル放射性廃棄物地層処分技術の現状とさらなる信頼性の向上に向けて—土木工学に関わる技術を中心として—』を刊行した。この部会

# 土木学会を知ろう

—委員会の紹介

は、2006年に「精密調査選定段階における地質環境調査と評価の基本的考え方」をとりまとめ、所期の目的を達成して解散している。

## 活断層と津波を加えた最近の取り組み

1993年の北海道南西沖地震で生じた大きな津波被害を契機として、関係省庁の防災行政において津波対策への関心が高まった。また、1995年の兵庫県南部地震を契機に地震調査研究推進本部が設立さ

れ、全国の主要な活断層について、系統的な調査に基づいた長期評価が行われるようになった。原子力土木委員会では、これらの課題に対応するために、1999年に津波評価部会、2003年には活断層評価部会を発足させた。これまでに、『原子力発電所の津波評価技術』（2002年）、

『原子力発電所の活断層系評価技術—長大活断層系のセグメンテーション』（2004年）を刊行してきた。また、2012年には『原子力発電所の耐震設計における最近の検討事

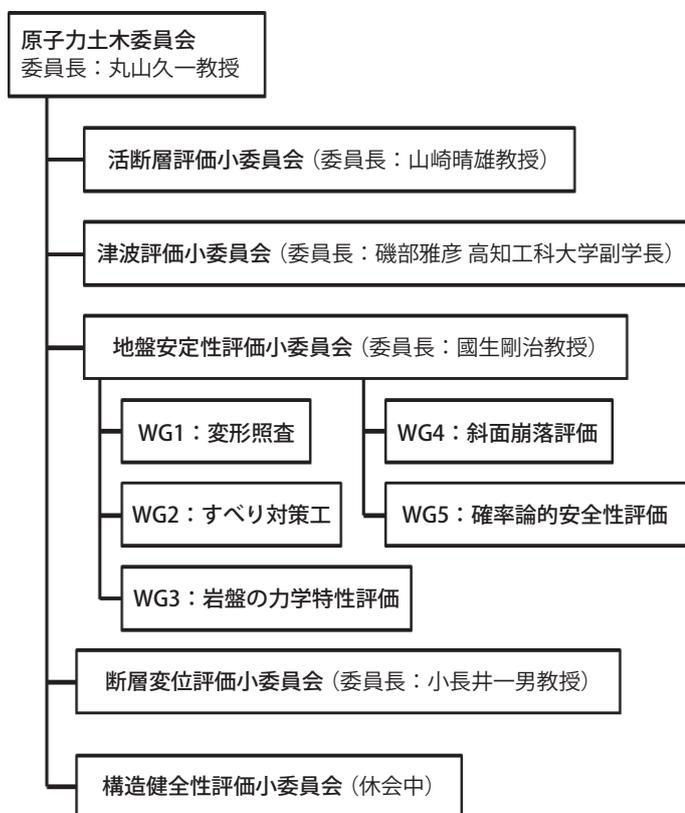


図2 原子力土木委員会の構成 (2014年1月1日現在)

例に見る活断層調査・評価技術」を取りまとめている。

兵庫県南部地震では、鉄筋コンクリート構造物に甚大な被害が生じた。原子力土木委員会では、耐震設計法の高度化を推進するため、1997年に耐震設計性能部会、2001年に地盤安定性評価部会を発足させた。

これまでに、『原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・同マニュアル』（1999年、2002年改訂、2005年再改訂）、『原子力

発電所の基礎地盤及び周辺斜面の耐震安定性評価技術』（2009年）などを刊行している。耐震性能評価部会は2005年に所期の目標を達成して解散した。新たに発足した構造健全性評価部会では、『原子力発電所屋外重要土木構造物の構造健全性評価に関するガイドライン』（2008年、2012年改訂）を取りまとめている。

## 福島第一原子力発電所の事故の影響 (2011～2013年)

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震で発生した巨大津波

によって福島第一原子力発電所が被災し、原子力を取り巻く状況が一変した。マスコミを中心に原子力に関連する組織や関係者を一括りにして「原子力村」と揶揄する報道が相次いだ。土木学会の原子力土木委員会も批判的のとなされ、国会事故調査委員会への報告書（2012年7月）において、「津波評価技術2001」について公正性・公平性等の観点から指摘を受けた。

これに関連して、土木学会は2011年5月11日に、阪田憲次会長（当時）が声明を発表し、指摘を受けた報告書は、津波の評価技術を客観的・体系的に取りまとめたものであり、そこに利害関係の入り込む余地がないことを宣言している。また、翌年の8月7日には、国会事故調査報告を受けて、小野武彦会長（当時）が、「津波評価技術2001」は、IAEA（国際原子力機関）やU・S・NRC（米原子力規制委員会）にも引用されており、国際的にも認められた手法である」ことを発表している。しかしながら、原子力土木委員会を取り巻く状況は大きく改善しなかった。

## 改革のプレリユード (2013年前半)

当麻純一委員長(当時)は、2013年1月に次期の委員長改選に合わせて改革を進めることを決め、選挙が実施され、筆者である丸山(長岡技術科学大学)が委員長に選ばれた。委員長から、技術者・研究者が正当に評価される状況をつくり出すために、公正性・公平性・公開性を重視して改革案を提示した。改革は、委員会規則の改正をはじめとして、委員構成の見直し、活動計画の立案、小委員会の活動にまでおよび、試行的に新たな取組みも行っている。

委員会規則の見直しに関しては、原子力発電所の立地に関連する調査・研究が活動の主体であった点を改め、原子力施設の安全性にかかわる研究・調査を主体に、国際的な技術支援・人材育成等、近年の原子力の置かれた状況を踏まえ、より幅広い適用性を有する活動内容にするこ

## 新たな取組み (2013年後半)

小委員会活動については、地盤安定性評価小委員会と、新たな委員構成の下で立ち上げた断層変位評価小委員会の試行的な取組みを紹介する。

地盤安定性評価小委員会(小委員会委員長 國生剛治教授)では、学術研究を活性化するために五つのWGを立ち上げた。WG1…変形照査(吉田 郁政教授)、WG2…すべり対策工(河井正准教授)、WG3…岩盤の力学特性評価(谷和夫リーダー)、WG4…斜面崩落評価(松島 亘志准教授)、WG5…確率的安全性評価(中村晋教授)である。各WGは自律的に活動し、迅速に先端技術の取り込みや、成果および情報の共有を図っている。

断層変位評価小委員会(小長井一男小委員長)は、「施設建設のON/OFF的な議論にとどまるのではなく、断層変位を合理的に評価し、可能な対応を地域全体で考えていくための方法論を探り、地域社会に客観的な情報を発信していくことを目的

に設置」され活動している。本小委員会では、公開性を重視しつつ、技術の現状を広く知っていただくために委員会を2部構成で行っている。前半部分で関連する分野の研究者による講演会を公開で実施し、広く意見を集めることを行うとともに、後半では小委員会委員・オブザーバーで講演内容をさらに深く議論している。また、小委員会として公募研究への応募等も視野に入れて活動を行っている。

## 委員会・学会を超えた 連携を

福島第一原子力発電所の事故はわが国において未曾有の被害を生じ、放射性物質の除去や放射能で汚染された地下水の漏洩等未経験の事態を生みだしている。試行錯誤しながら現実の問題に対応しているため、処置に時間を要し、周辺地域の復興を遅らせている。そのトラウマから感情的な議論が社会全体を覆っている、現実の状況を改善するための短期的、中長期的視点からの技術的課題に対する認識が十分とは言えない現状である。

突きつけられている課題は、わが国だけでなく人類全体にかかわる広さと深さをもっており、その解決のためには多くの専門家が共同して新たな技術、新たな価値観を創造する必要がある。土木学会としても、放射能で汚染された地下水の漏洩抑止に関して技術的支援および技術開発を目的として、複数の調査研究委員会から専門家を集めたタスクフォースを立ち上げ、鋭意作業を進めている。タスクフォースの委員長および幹事長を原子力土木委員会の委員長および大鳥幹事長が務めているが、この活動のように、委員会を越え、学会を越えて連携しながら技術開発を進め、新たな価値観を生み出していくことが、これからの原子力土木委員会の目指す方向である。

### 参考文献

- (一) Wikipedia (<http://ja.wikipedia.org/wiki/「原子力村」>(参照日2014年1月10日))
- (二) 北村行孝・三島勇「日本の原子力施設全データ、講談社ブルーバックスB1345、246頁、2001年9月」
- (三) 経済産業省資源エネルギー庁「エネルギー白書2013」<http://www.enecho.met.go.jp/topics/hakusho/2013/index.htm>(参照日2014年1月10日)