

## ◆第7章◆ 耐震分野における動向

井合 進

IAI Susumu

正会員 博(工学)

京都大学教授 防災研究所 地盤災害研究部門

### 国際規格化活動への取組み

グローバルスタンダード時代を迎え、わが国でこれまで培ってきた技術レベルを背景に、国際規格化活動に携わる例が増している。今後も、これらの活動がさらに広がっていくであろう。このような活動を推進していく際に、具体的にどのような手続きや活動が求められるのかについては、意外と知られていない。本稿では、わが国の国際規格化活動を本格的に推進するうえで必要になるとされる「等身大の国際活動像」について、耐震分野におけるこれまでの国際規格化活動を踏まえ考えてみたい。

### 発端

構造物の耐震設計における地震荷重の国際標準としては、TC 98/WG 1 (石山祐二主査) による ISO 3010 (2001 年 12 月改訂完了) がよく知られている。この ISO は、改訂における見なおし項目の一つとして、今期改訂案については土木関係施設への全面的な適用を見合わせる事となった (TC 98/WG 1, 1998 年 12 月, パリ会議)。この決定を受け、今後、ISO 3010 の次期改訂ないしその他の形で土木施設を含む多様な構造物の設計地震荷重の国際標準化が実現されるように、関係技術者・研究者の貢献が求められていた。米国 (ASCE) のメンバーからは、この方向で積極的に貢献する用意がある旨の意思表示がなされており (前出パリ会議)、わが国のメンバー (JSCE) としての意思表示が求められていた。

### 国際小委員会の発足

このような背景のもと、土木学会地震工学委員会 (片山恒雄委員長, 当時) は、2000 年 5 月、国際小委員会を新設 (同年 12 月正式発足, 委員長: 筆者) することとした。こ



ISO/TC98国際委員会 (ワシントンDC, 2001年5月) での討議

の小委員会は、耐震設計の国際標準化に向けた土木分野からの貢献を目的とし、将来の国際標準を念頭においた土木施設の耐震設計基準のたたき台作成など、国際標準化に向けて必要と思われる実務作業にただちに着手した。

### ISO/TC98

国際標準化機構 (ISO) の中では、最上位に Technical Committee (TC) が、次に Sub Committee (SC) が、さらにその下に実際に国際標準の原案を作成する Working Group (WG) がおかれている。TC 98「構造物の設計の基本」には以下の Sub Committee (SC) がおかれている:

- SC 1 用語と記号 (議長: フランスからオランダに移行中)
- SC 2 構造物の信頼性 (議長: ポーランド)
- SC 3 荷重・外力・作用 (議長: 日本)

地震荷重に関する国際標準を担当している WG 1 は TC 98 に直属していたが、その後 SC 3/WG 9 となり現在に至っている。

ISO へは各国を代表する審議団体 1 機関、わが国からは日本工業規格 JIS の審議団体の日本工業標準調査会 JISC が加盟している。国内では JISC から委託を受け建築・住宅国際機構 (1991 年 3 月までは日本建築学会) が TC 98 国内委員会 (石山祐二委員長) としての審議を行っている。

### 土木施設の耐震設計ガイドライン

土木学会地震工学委員会では、耐震基準小委員会 (西村昭彦委員長) を中心として、土木施設の耐震設計基準を策定するためのガイドラインの作成に 1997 年より着手し、同ガイドライン (案) を 2000 年にとりまとめた。同ガイドラ

インに見られるとおり、地盤に関する設計ガイドラインが重要なポイントとなることをはじめとして、土木構造物の耐震設計には種々の特徴がある。国際小委員会では、これらの成果をはじめとするわが国の耐震設計関連技術情報をどのような形で国際標準化への貢献に結び付けていくかについて検討していくことに焦点をあて、その検討作業を、以下のような形で実施してきた。

### 国際小委員会での審議（たたき台作成）

国際小委員会では、まず、ISO 3010 の次期改訂において土木施設関連の内容を盛り込むことを念頭において、その目次として、A 案、B 案の二つのたたき台を作成した。A 案は、ISO 3010 「構造物への地震作用」の目次に土木施設関連条項を盛り込む方針で作成し、耐震性能設計の考え方の導入を図るとともに、ISO 3010 の関連する章について、耐震基準小委員会によるガイドラインの 8 章を参考として、建築物、橋梁、基礎構造物、抗土圧構造物、盛土、地中構造物、ダム、タンクなどの節立てにより構成した。B 案は、ユーロコード 8 を念頭において、構造物の耐震設計に関する新たな ISO を書き下ろす方針とし、耐震設計の共通事項を主文とし、建築物、橋梁など各種構造物については、それぞれ Part. 2, Part. 3... などの形で構成した。

### ISOでの議論の方向性に関する事前情報収集

これらの案に対して、石山祐二 TC 98/WG 1 主査（兼 TC 98 国内委員会委員長）に、ISO/TC 98 のこれまでの流れなども踏まえた助言をお願いしたところ、以下のとおりであった。

- (1) 耐震性能設計の考え方の導入は必要であるが、これについては、ISO 3010 の基本の ISO 2394 の改訂作業の一環として取り組むべきであろう。
- (2) ISO 3010 の対象を Seismic Actions ではなく、Seismic Design（目次 B 案）とした場合には、TC 98 以外の TC（例えば、コンクリート構造、鋼構造関連 TC など）との調整の必要性もでてくる。
- (3) Code for code writers としてのスタンスは、TC 98 委員長（Mr. Brandt / ポーランド）の考えの基本となっており、TC 98 関連の ISO では、この原則が伝統的に踏襲されてきている。

### ISO/TC98国内委員会での審議

これらを踏まえ、ISO/TC 98 国内委員会（2001 年 1 月）

では、目次 A 案をベースとした資料を用いて、土木分野からの ISO への積極的な貢献をしたい旨の了解および具体的な貢献内容（目次）の検討をお願いした。この結果は以下のとおりであった。

- ・「土木」「建築」や「各種構造物」ごとの地震作用を個別に提示するのではなく、地震作用の力学的特徴に基づいて種々の地震作用を整理・分類し、これに沿った作業内容とすべきである。

- ・ISO 3010 の次期改訂作業は、ISO 3010 の制定後（しかるべき期間をおいて）開始する。次回 TC 98（2003 年 5 月、ワシントン DC）は、ISO 3010 の最終的な議論を行う段階である。

- ・ISO 3010 の改訂提案は、現 ISO 3010 が大きく変質する可能性も高いので、ISO 3010 改訂とは独立した新規 ISO 作業としてはどうか。この場合には、新規提案となるので、次回 TC 98（2003 年 5 月、ワシントン DC）提案で問題ない。ユーロコードの ISO 化など国際的な動向を視野にいれ、しかるべき時期に作業に着手していくという戦略的な国際対応の一環にもなる。

### 再審議

これを受けて、国際小委員会（2001 年 1 月）で検討した結果、土木施設の地震作用の ISO 3010 盛り込み方針としては、ISO 3010 の次期改訂作業の一環として盛り込む事項（橋梁など）と現 ISO 3010 の Part. 2 的な位置づけによる新規 ISO 作成作業として盛り込む事項（地盤がらみの地震作用）とに分けて作業を進めていくこととした。さらにこれに基づいて、基礎（杭、ケーソン、連壁など）、地中構造物（トンネル、ボックスカルバート、パイプラインなど）、抗土圧構造物（擁壁など）、土構造物（盛土斜面など）などを念頭に、地盤からの地震作用を中心とした修正案を作成した。

この修正案について、ISO/TC 98 国内委員会（2001 年 4 月）にて検討した結果、同国内委員会としてはこの提案書の目次内容を原則了承し、2001 年 5 月に開催される ISO/TC 98（ワシントン DC）の場では、正式な提案よりもやや柔らかいトーンで提案課題の検討の必要性について説明し、TC 98 委員の意見を伺うことになり、審議は国際委員会の場に移された。

### ISO/TC98国際委員会での審議

ISO/TC 98（ワシントン DC、2001 年 5 月開催）国際委員会で提案課題の検討の必要性について説明したところ、ISO/TC 98 はこの提案をほぼ原案どおり受諾し、その後、国

際投票を経て、2002年1月には、ISO/TC 98/SC 3/WG 10 (主査：筆者)として、新規国際規格 ISO 23469「地盤基礎構造物への地震作用」の作成作業が正式に開始されることとなった。

## WGの発足

ISO ワーキンググループ発足の際には、当該専門分野で国際的に活動している複数の専門家に、ワーキンググループ委員として参加してもらうとともに、これらの委員を各国の審議団体を通じて正式に任命してもらう手続きをスムーズに運ぶことが鍵となる。例えば、当該 TC をつかさどる親委員会メンバーに新規に発足しようとするワーキンググループの専門分野の関係者が少ない場合などでは、主査が中心となり、関係者が手分けして国際的な専門家に参加をよびかけるなど、状況に応じた適切な対応が必要である。わが国のリーダーシップによる国際活動は、関連組織の立上げ前の時点から、すでに始まっていると見るのが妥当であろう。当該国際規格化活動の「等身大像」の把握(すなわち、思い込みに基づく過大な期待や過小な評価をしないこと)、および、これに対する適切な国際活動が必要とされるのである。適切な国際活動とはいうものの、実際には、E-mail なり手紙なりをいくつか書いて依頼するだけの日常的な事務作業である。そのための特別な国内事務局や委員会はいらない。

## WG活動

ワーキンググループ ISO/TC 98/SC 3/WG 10 が正式発足し、耐震分野での国際規格化活動が本格化するのを受け、国内では、経済産業省の国際規格開発プロジェクトとしての財政的バックアップ、あわせて、土木学会内での関係事務のバックアップを受ける体制を組むこととし、ISO/TC 98 国内委員会は、地震工学委員会からのメンバー派遣とあわせて、ISO 対応特別委員会の小委員会に移行することとした。

ワーキンググループ ISO/TC 98/SC 3/WG 10 は、2005年6月の ISO 策定を目指して、以下のとおり活動している。

### (1) 2002年9月：第1回 WG (ロンドン会議)

当該 ISO の目的と範囲、基本事項と構成、スケジュールについて討議のうえ決定。

### (2) 2002年12月：第2回 WG (ブリュッセル会議)

第1ドラフトの審議、修正。親委員会への報告。

## 国際規格原案の作成

国際規格原案執筆作業は、WG 主査(すなわちわが国の

国内委員会)が中心となってたたき台を作成し、これを英語圏のメンバー2名が校正すると平行して、国内外からの修正意見を盛り込むという形で進めている。

当該 ISO 原案の作成にあたっては、既存の設計基準類を適宜取捨選択して合体するのではなく、作成する ISO 規格の全体を形づくる基本構成、特に、その論理構造性のような点について、慎重に検討・議論を積み重ねたうえで目次を作成し、この骨格構造に載せる形で具体的な内容を盛り込む作業を行った。これまでのところ、国内外からの修正案の盛り込みはスムーズである。2003年1月には、ISO/WD 23469 初稿として、ISO 中央事務局へ正式登録の運びとなり、2003年6月には、WD の最終稿として ISO/CD 23469 初稿に持ち込むべく作業を進めている。当該関連活動の最新状況については、Website (<http://www.jsce.or.jp/opcet/tc98sc3wg10>) に掲載されている。

## リーダー役への期待

リーダー役の仕事は、わが国の委員会の議長に比べ裁量を発揮できるが、作業量は確実に増える。リーダー役はプロジェクト全体を常に見渡しておき、今後の方向性を示して引っ張るだけでなく、プロジェクトの推進上の弱点を自ら(国内委員会の協力を得て)フォローするように活動すると、プロジェクト全体が前進するようである。国際プロジェクトの弱点のフォローは、リーダー役以外には、誰もやり手がいないからである。

## 効率的な会議運営

ISO の会議運営では、効率的でスピーディーな運営が求められる。「最も効率的な会議とは、会議を開催しないこと。」「会議を開催しないと物事が決定できないと信じるのは誤り。」のくだりではじまる ISO の公式ガイダンスは、国内での委員会を開催する際にも新たなヒントになるかもしれない。

## 「等身大」のISO活動

国際規格化関連の活動は、今後、一段と本格化することが予想される。これらの国際活動は、継続して日常的に行われるべきものであり、特別な組織による一大イベントとは異なる。グローバル化の時代におけるわが国の関係技術者の等身大の力量が問われているようである。