

付録- 5 国際設計指針・基準における荷重・作用の現状

ここでは、ISOの規定や Eurocode の現状をみていくこととしたい。ISOにおいては、TC98 Basis for design of structures が、「構造物の信頼性 (SC2)」および「荷重・外力とその他の作用 (SC3)」を主にカバーしている。「構造物の信頼性に関する一般原則 ISO2394」は SC2 の代表的ドキュメントであるし、SC2 にはこの他 serviceability や durability、既存構造物の評価など設計における重要項目が含まれているのだが、本章では主に SC3 (現在、東京大学・神田順教授がチエアマン) について述べる。

この ISO/TC98/SC3 では、改訂活動休止中のものを含めて 9 個の WG があり、順に 1. Snow loads / 2. Wind actions on structures / 3. Permanent actions / 4. Accidental actions / 5. Loads due to bulk materials / 6. Atmospheric icing on structures / 8. Actions from waves and currents / 9. Seismic actions on structures / 10. Seismic actions on geotechnical works / となっている。(WG7 は欠番) 下記の Eurocode 1 における Thermal actions の分類がないが、WG6 のもとに ISO/TR9492 Temperature climatic actions が 1987 年の版で存在している。これら WG の中では、石山祐二・元北海道大学教授がコンヴィナーを務めておられる WG9 (ISO3010 Seismic actions on structures をカバー) と、土木サイドからそれを補う目的で提案された WG10 (ISO23469 Seismic actions for designing geotechnical works をカバー、井合進・京都大学教授がコンヴィナー) が日本を中心とする活動である。また、この他にも WG9 では合田良美・横浜国立大学名誉教授が中心的役割を果たされ、また WG2 についてもわが国の土木・建築両分野の風工学専門家が熱心な関与を続けている。

近年の変遷をみる意味で 1997 年の組織図と比較してみると、当時は WG2 はまだ Wind loads であったし、後半の WG8,10 は存在していなかった。この 10 年に actions と loads の書き分け (actions がより一般的な概念で、loads とは、重力に起因して生じる下向きの力の作用) が、より明確になっている印象がある。10 年前には、WG9 は、SC3 とは別扱いで、TC98 の直轄組織として TC98/WG1 として置かれていた。ISO の中核となる欧州メンバーにとって、地震の作用は特殊であり、初期の組織作りにおいて他の actions と一線を画す配慮がなされたものと思われる。Eurocode で 8 が独立していることと同様の事情であろうか。地震作用が一般作用と並列され、また WG9 と 10 が並立するに至る経緯を考えると、この 10 年の日本の尽力と、影響力の拡大をみることができるだろう。

Eurocode 1 (EN1991-actions) においては、General Actions として Densities, self-weight, imposed loads for buildings / Actions on structures exposed to fire / Snow loads / Wind actions / Thermal actions / Actions during execution / Accidental actions due to impact and explosions が挙げられ、さらにそこに Traffic loads on bridges / Actions induced by cranes and machinery / Actions on structures - Silos and tanks が加わっている。ISO/TC98 に比べても対象が限定的である (建築物のイメージが強い)。Eurocode の荷重・作用規定はもともと現 Eurocode 0 Basis of structural design と一体であったものが分離した経緯がある。これは ISO で SC2 のカバー範囲が Eurocode 0 に対応し、SC3 が Eurocode 1 に対応していることと類推が容易である。

Eurocodes の中では、荷重・作用の他に鋼構造やコンクリート構造に関する規定も並列的に配置されている。もともと工業規格の国際標準化は、製品の輸出入に関する貿易障壁の撤廃を推進

の大きな動機づけにしてきた。鋼材やセメントなどの製品規格，試験規格などは国際標準化の対象に相応しいし，また実験データの世界的な共有などにも，大いに意味がある。これに対して荷重や作用は，構造物の「使用目的」と関係し，また立地する箇所に関連するローカルな条件であることもある。それゆえに，国際標準における荷重・作用規定は，「安全の確保のプロセス」「モデル化の方法」「データの取扱い」などの一般方針に留まることが多く，それゆえに前記のように，「設計の基本」と一体化した，Code for codewriters の位置づけを与えられるのが通常のあり方である。Eurocode 1 においても，本文は精神規定が中心で，後ろに各国の Annex がつけられるようになっている。

例えば，「Actions には，永続 (permanent) ・変動 (variable) ・偶発 (accidental) の種別がある」という「一般的な」記述は，こうした標準には相応しい。しかしどの作用がどの分類に属するか，ということまで(明らかなものは別にしても)細かく記述することは難しい。それはしばしばローカルな条件に依存するからである。

鋼構造やコンクリートの分野では，土木学会・建築学会やその周辺の学協会において，国際標準と日本国内標準のすり合わせや，「打って出る」戦略が広く練られつつある。その半面で，「設計の基本」「荷重・作用」について，とりわけ土木サイドでは，国際標準と日本国内標準のすり合わせも，2006 年現在まだ十分とはいえない。国土交通省では「土木建築にかかる設計の基本」(2002.10.公表，http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha02/13/131021_.html) が定められている。これをもって ISO2394，あるいは Eurocode 0 に対するカウンターパートとしての位置づけの規定とし，今後の示方書類の改訂時に尊重することとなっている。この中では「設計供用期間の明示を原則とし」「信頼性にもとづく考え方を取り入れ」「説明性に配慮する」ことを求める記述がなされ，国際標準対応から一歩進んで，性能設計体系への移行を意識したものになっている。しかしその一方で，こと ISO/TC98/SC3 あるいは Eurocode 1 に対応する，汎用的な荷重・作用指針を行政で定めていくのは，なかなか難しいものがあるようであり，未だ実現の方向には進んでいないのが実情である。