



許容応力度設計(ASD)用の組合せが提供されており、採用する設計法に準じて下記を考慮する。

**(a) 荷重・耐力係数設計(LRFD)用組合せ**

- (1)  $1.4(D + F)$
- (2)  $1.2(D + F + T) + 1.6(L + H) + 0.5(Lr \text{ or } R)$
- (3)  $1.2D + 1.6(Lr \text{ or } R) + (f_l L \text{ or } 0.8W)$
- (4)  $1.2D + 1.6 W + f_l L + 0.5(Lr \text{ or } R)$
- (5)  $1.2D + 1.0E + f_l L$
- (6)  $0.9D + 1.6W + 1.6H$
- (7)  $0.9D + 1.0E + 1.6H$

$f_l$  は集会用途、積載荷重が駐車場用又は  $4.8 \text{ kN/m}^2$  以上の場合は 1.0、その他の場合は 0.5 とする。

上記のような係数をかける前の荷重値を公称荷重(Nominal Load)とよび、係数がかかった係数後荷重(Factored Load)と呼んでいる。基本荷重のうち、地震荷重以外の荷重値は旧基準で採用されていた許容応力度設計に対して算定されている。荷重・耐力係数設計への換算分と各荷重の超過確率を考慮した分を加味して各係数が設定されている。地震荷重は荷重値の算定において終局強度レベルを想定しているため、係数が 1.0 となっている。

鉄筋コンクリート構造に対する設計用荷重組合せが別途定められている。これは、ACI 318-08 に準拠したものだが、 $f_l$  が全ての場合に 1.0 となる他は、上記の(1)~(7)と差は無い。鉄筋コンクリート構造は強度設計法に移行しており、許容応力度設計法は残っていない。

**(b) 許容応力度設計(ASD)用組合せ**

- (1)  $D + F$
- (2)  $D + H + F + L + T$  [日本の長期荷重時に相当]
- (3)  $D + H + F + (Lr \text{ or } R)$
- (4)  $D + H + F + 0.75 \{L + T + (Lr \text{ or } R)\}$
- (5)  $D + H + F + (W \text{ or } E/1.4)$
- (6)  $D + H + F + 0.75 \{L + Lr + (W \text{ or } E/1.4)\}$
- (7)  $0.6D + W + H$
- (8)  $0.6D + E/1.4 + H$
- (9)  $D + L + (Lr \text{ or } R)$
- (10)  $D + L + W$  [日本の暴風時に相当]
- (11)  $D + L + E/1.4$  [日本の一次設計地震時は  $D + L + E$ ]

前述の通り、荷重値は旧基準を踏襲し、許容応力度設計(ASD)を前提とした算定であるため、ほとんどの係数は 1.0 である。地震荷重は逆に 1/1.4 の係数を乗じる。

NSCP では、上記のうち(1)~(5)は許容応力度の割増無し、(6)~(8), (10), (11)は 1/3 の割増(約 1.33 倍)をして良い。IBC2009 では、(1)~(8)が割増無し、(9)~(11)が許容応力度を 1.3 倍割増可としている。

許容応力度設計法は、地盤、鉄骨造、木造、組積造で規定されている。

**6. 日本の建築基準法と比較した場合の特徴**

日本は地震国であるため、建物の構造部材は地震荷重が決定要因となる場合が多い。破壊モードやヒンジ発生順序等の把握のため、保有水平耐力の算定は荷重増分解析で求めるのが一般的である。非線形解析の算定結果は、他の基本荷重の結果と重ね合わせられないため、荷重ケース毎に解析する。

NSCP 2010 のベースである米国では、地震が強い地域は少なく、建物の多くは地震が決定要因とならない。応力を線形解析で求めることで、基本荷重毎の解析結果を加工して設計用応力を容易に算定できるメリットが有り、荷重ケースが多いと推察される。米国の規準では耐震設計でも、静的非線形解析は採用されていない。

**7. まとめ**

本調査研究により、以下の内容が分かった。

- ・ フィリピンの荷重基準は表 1 に示すように米国の規準を採用している。
- ・ 洪水や大雨、温度荷重など、日本では特殊条件と思われるものが含まれている。
- ・ フィリピンの荷重組合せは日本の荷重組合せに比較して種類が多い。

**【文献】**

- 1) Association of Structural Engineers of the Philippines : "National Structural Code of Philippines 2010, SIXTH EDITION"
- 2) International Conference of Building Officials : "1997 Uniform Building Code" (UBC)
- 3) American Society of Civil Engineers 7 : "Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures (ASCE 7-05)" 2005
- 4) American Concrete Institute : "Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-08)" 2008
- 5) International Code Council : "International Building Code (IBC)" 2009

- \*1 五洋建設(株)、一般社団法人公共建築協会
- \*2 設計工房佐久間
- \*3 北海道大学名誉教授
- \*4 一般社団法人建築・住宅国際機構 (IIBH)
- \*5 (株)山下設計
- \*6 独立行政法人国際協力機構 (JICA)
- \*7 一般社団法人公共建築協会
- \*8 NPO 法人都市計画・建築関連 OV の会
- \*9 独立行政法人建築研究所
- \*10 五十音設計(株)
- \*11 北茂紀建築構造事務所

- \*1 Penta-Ocean Construction Co.,LTD, Public Building Association
- \*2 Sakuma Architect's Atelier
- \*3 Professor Emeritus, Hokkaido University
- \*4 Institute of International Harmonization for Building and Housing (IIBH)
- \*5 Yamashita Sekkei Incorporation
- \*6 Japan International Cooperation Agency (JICA)
- \*7 Public Building Association
- \*8 Ex-Volunteers Association for Architects (EVAA)
- \*9 Building Research Institute (BRI)
- \*10 Isono Sekkei Incorporation
- \*11 Kita Shigenori Structural Design Office