

NS Sニューステージ札幌の構造設計

川合 健康*
Kenkou Kawai

大泉 敬実**
Yoshimi Oizumi

石田 忠***
Tadashi Ishida

1. はじめに

NS Sニューステージ札幌は、高さが60mを超えるオフィスビルであり、平成4年9月に(財)日本建築センターの高層建築物構造評定委員会の個別評定を取得した。本報は、X、Yフレームおよび45度方向に傾いたU、Vフレームの4方向のフレームを合わせ持った平面形状を持つ本建物の構造設計手法を紹介するものである。

2. 建築物概要

NS Sニューステージ札幌は、札幌駅北口の商業地域に計画されたオフィスビルである。

事務所の用途に供する地上階は純鉄骨造のラーメン構造で計画し、店舗・機械室の用途に供する地下階は鉄骨鉄筋コンクリートと鉄筋コンクリートを併用した耐力壁付ラーメン構造としている。

地上基準階は、図-1に示すとおり正方形の南西部を斜めに切った5角形の平面形状を有している。

基礎形式はべた基礎とし、GL-8.9mの砂礫層を支持層としている。その他の概要は以下の通り。

- 階数：地上16階，地下1階，塔屋2階
- 延床面積：25,727.78m² 建築面積：1,264.48m²
- 軒高：64.15m 建物高さ：66.15m

3. 構造計画

本建物のフレーム形状は、概述したように4方向のフレームをもつため、許容応力度設計および静的弾塑性解析を3次元立体解析プログラムを用いて行う。また、地

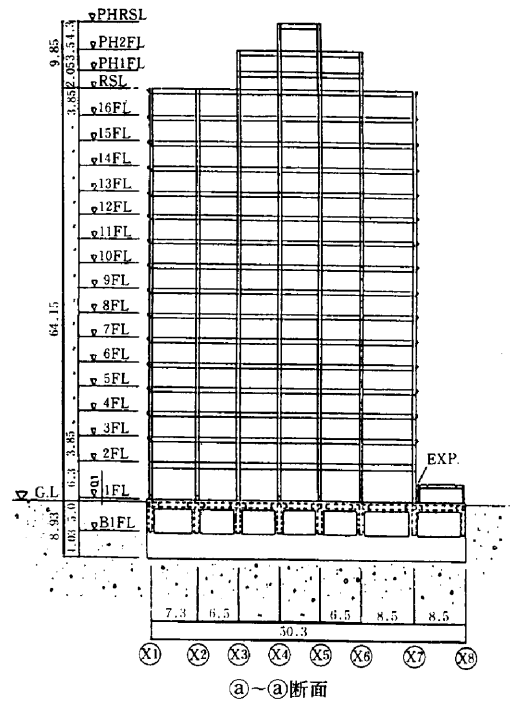
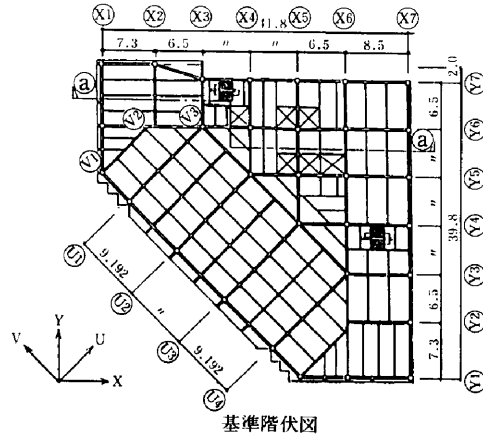


図-1 基準階伏図および断面図

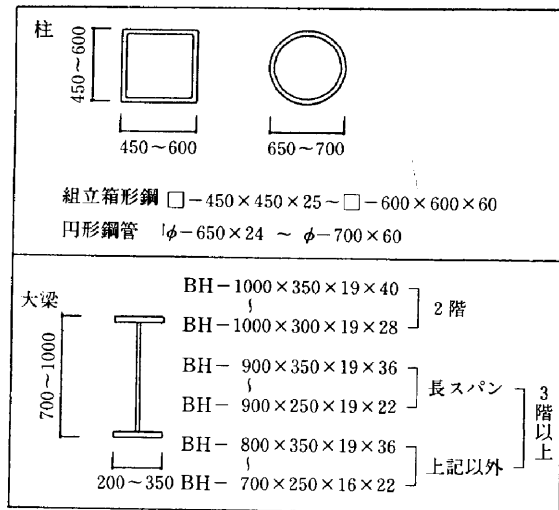


図-2 各部材の主要形状

* 横浜(支)営業課
** 建築設計部構造課副課長
*** 建築設計部副部長

震応答解析を行い、入力地震動波形の最大速度は、地域係数を $Z=0.9$ とし、 22.5cm/s と 45.0cm/s に規準化したものを用いて検討する。

鉄骨部材は、大梁が組立H型鋼、柱が組立箱型鋼を基本とするが、大梁がX・Y方向とU・V方向に複雑に接合されている柱については円形鋼管を使用する。

鋼材の材質は、一般にはSM490クラスを使用し、1階柱についてはSM520クラスを使用する。また、鋼材の厚さが40mmを越えるものについてはTMCP鋼を用いて許容応力度が低減されないようにする。なお、図-2に各部材の主要形状を示す。

4. 許容応力度設計

設計用層せん断力の算定に用いるベースシャー係数 C_B は、予備応答解析を行い $C_B=0.15$ と決定した。また、解析方向はX, Y, U, Vの正負計8方向とし断面を決定した。

5. 地震応答解析

(1) 静的弾塑性解析

質点系弾塑性応答解析に用いる各層の復元力特性を求めるため、静的弾塑性解析（荷重増分法）を主軸であるUV方向について行った。

解析モデルは1階床レベルより上部を扱い、外力分布は設計用層せん断力分布とした。

(2) 質点系弾塑性応答解析

解析モデルは1階床を固定とし、塔屋2層を含めた18質点系等価せん断型モデルとした。また、内部減衰については、減衰常数を0.02とし内部粘性型とした。

復元力特性について、静的弾塑性解析で求めた荷重-変形曲線をTri-Linear型のスケルトンカーブにモデル化し、履歴特性は標準型とした。図-3にモデル化したスケルトンカーブを示す。

応答計算に用いた入力地震動波形は、EL CENTRO 1940 NS, TAFT 1952 EW, HACHINOHE 1968 NSのほか、計画地の近くで観測されたHOKUDAI 1968 EWの4波を採用した。

固有値解析の結果、1次固有周期はU方向で2.11秒、V方向で2.01秒となった。

解析結果としては、以下の設計クライテリアを満足することも確認した。

・ 22.5cm/s 応答時で層間変形角 $1/200$ 以下(最大値 $=1/217$)、各部材が許容応力度以内である。

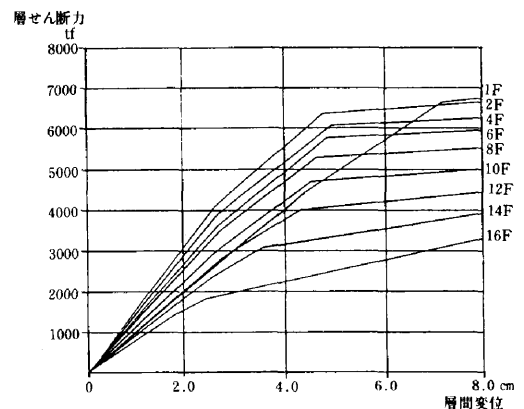


図-3 U方向加力時のスケルトンカーブ

最大応答層せん断力 (弾塑性45cm/s)

□	EL CENTRO	NS
○	TAFT	EW
△	HACHINOHE	NS
◇	HOKUDAI	EW

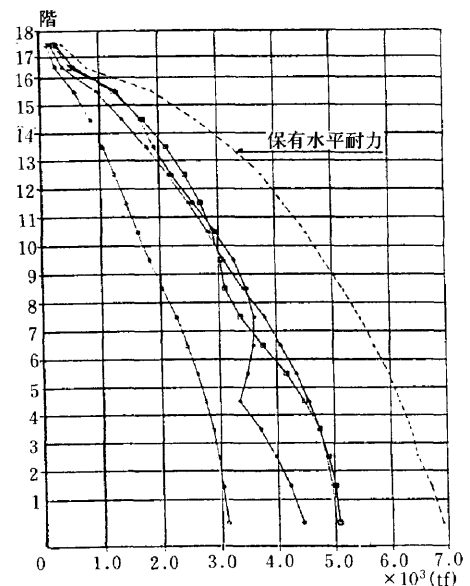


図-4 U方向45.0cm/s時の最大応答層せん断力分布

・ 45.0cm/s 応答時で層間変形角 $1/100$ 以下(最大値 $=1/107$)、塑性率 2.0以下(最大値 $=1.60$)および最大応答層せん断力が保有水平耐力以下である。

また参考として図-4にU方向の 45.0cm/s 時の最大応答層せん断力分布の結果を示す。

6. おわりに

最近のコンピューターの計算速度の大幅なアップにもかかわらず、本建物のような4方向のフレームを持った高層建築物の設計が可能となった。今後、3次元解析は敷地の有効利用、デザインの自由度等でますます利用されると考えられる。

最後に、本建物の設計に当たり御指導いただいた山下設計(株)の岩部氏に深く感謝の意を表します。