

R C造壁式ラーメン構造による 高層集合住宅の開発 〈NHS-WR-14〉

伊藤 範夫*
Norio Itō

深瀬 弘章**
Hiroaki Fukase

1. はじめに

最近、高層集合住宅の構造方式として、RC造壁式ラーメン構造（WR構造）が脚光を浴びているが、当社においても（株）九段建築研究所と共同で〈NHS-WR-14〉を開発し、日本建築センターの評定を取得したのでここに紹介する。

2. WR構造とは

数年前より住宅・都市整備公団が開発し施工実績を重ねて来た構造で、その特徴は、型式構造とラーメン構造の両者の良さを生かすため、平面図（Fig.1）に示すように、柱を幅広の扁平柱として2次壁をなくし、かつ柱幅と梁幅を同一にすることにより室内への柱型・梁型の突出がないのが特徴である。

〈NHS-WR-14〉は、14層全階場所打鉄筋コンクリート造とし、床を厚くすることにより小梁をなくし、経済性・居住性共に数段優れた構造となっている。

3. 〈NHS-WR-14〉の長所

〔一般〕

- ・柱型・梁型が出ないので、家具のおさまりが良い。
- ・小梁がないため、水回り以外はフリースペースとなり自由な間取りができ、将来、内部の改造にも容易に対処できる。
- ・スラブが厚いため、遮音・断熱・防振に優れている。

〔構造〕

- ・地震時の揺れが少ない。
- ・じん性（ねばり強さ）に優れている。

〔施工〕

高層住宅の場合、サイクル工程が全工程に与える影響が大きい。今回開発した建物はスラブに薄肉PC板を取入れたが、その他はすべて現場打コンクリート造とし、

各階の柱・梁の見附幅を同一に、かつ、階高を一定にして型枠の統一をはかった。

このことより、

- ・一定数の作業員による作業の流れに無駄がなく、労務面での安定化が図れる。
- ・一定数の仮設材を使用するため効率よく資材の転用ができ、経済的である。
- ・同一作業が多く省力化と工期短縮につながり、施工精度の向上・品質管理が容易である。

〔経済性〕

- ・鉄骨がないため、鉄骨工事費及び工期短縮による現場経費の低減により、躯体費で10~20%のローコストとなる。

4. 〈NHS-WR-14〉の構造について

〔構造概要〕

今回評定を得た建物は、地上14階塔屋1階の鉄筋コンクリート造集合住宅で、階高は各階2.75m、軒高は39.5mである。床は薄肉PC板を型枠がわりに用いた25cm厚のエスレンボイドスラブとしている。

桁行方向は、2構面の壁式ラーメン架構8スパン（64m×6+6.7m×2）である。柱幅は内柱で2.0m、外柱で1.4mとし、その厚さは内柱で45~90cm、外柱で45~110cmと変化させている。大梁の成はすべて75cmとし、その幅は柱幅と同一にしている。廊下側の2次壁等は、構造スリットにより主架構に影響を与えないようにしている。

張間方向は、梁型を有する独立連層耐震壁構造1スパン（11.5m）である。壁の厚さは中壁で15~22cm、妻壁で18~20cmと変化させている。基礎はGL-43m以深にあるN値50以上の中砂層を支持層とした場所打コンクリート杭（リバース工法、拡底・拡頭工法）とし、その径は、拡頭部で2.2m、中間部で1.3~1.6m、拡底部で2.3~2.6mとしている。

コンクリートはFc=240（基礎~6階床）、225（6階~11階床）、210（11階以上）kg/cm²とし、鉄筋はSD30（D16以下）、SD35（D19以上）としている。

〔構造設計〕

1次設計：標準せん断力係数 $C_0=0.2$ 、地域係数 $Z=1.0$ 、第3種地盤 $T_c=0.8$ 、設計用1次固有周期 $T=0.79$ sec、振動特性係数 $R_t=1.0$ とし、 A_i 分布により各層の層せん断力を算定している。架構のモデル化は、桁行方向は柱及び梁の断面重心位置で線材に置換し、曲げ・せん断・柱軸変形・剛域を考慮し、張間方向は、独立耐震壁の枠梁の効果を無視したブレース置換の方法によっ

*建築設計部副部長
**建築設計部構造課係長

る。計算による固有周期は、桁行方向では1次モードで0.58sec, 2次モードで0.21sec, 張間方向では1次モードで0.37sec, 2次モードで0.10secである。層間変形角の最大値は、桁行方向では7階で1/1,064, 張間方向では11階で1/2,221である。部材の断面算定は、建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」に準拠している。杭は土質試験の結果に基づき、地震時応力に対し線形解析を行い、杭各部の断面算定を行っている。建設地は軟弱な地盤のため、ネガティブフリクション、および液状化についても安全側に考慮している。

2次設計：桁行方向は、1階柱脚を除き、全層梁の曲げ降伏による全体崩壊形とし、張間方向は、耐震壁のせん断破壊を許容するものとした。保有水平耐力の計算は、1次設計におけるAi分布形に対し、仮想仕事法によって求め、終局せん断耐力式は大野・荒川minimum式を使っている。必要保有水平耐力の構造特性係数は、日本建築

センターの指針によるが、高層壁式ラーメン構造であることを考慮して、桁方向は $D_s=0.35$ とした。張間方向は $D_s=0.55$ である。保有水平耐力と必要保有水平耐力の比は、1階で桁方向が1.008, 張間方向が1.061である。杭は非線形荷重増分解析を行い、保有水平耐力が上部構造のメカニズム到達時を上回ることを確認している。基礎梁は上部構造の必要保有水平耐力相当のせん断力により生ずる杭頭モーメント及び、上部構造メカニズム到達時応力の和により断面設計をした。

5. おわりに

今回評定を得た〈NHS-WR-14〉は、2構面・外階段型であるが、各戸の面積、階数、敷地の形状及びその他の諸条件に対し、3構面型・4構面型・階段内蔵型・雁行型など柔軟に対応できるようになっている。(Fig. 2, 3)

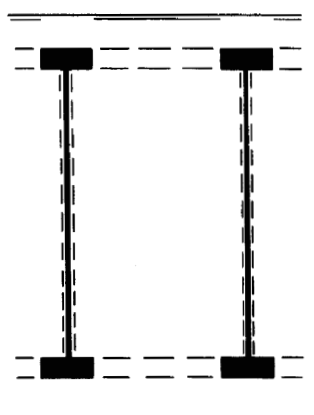


Fig.1 2構面型

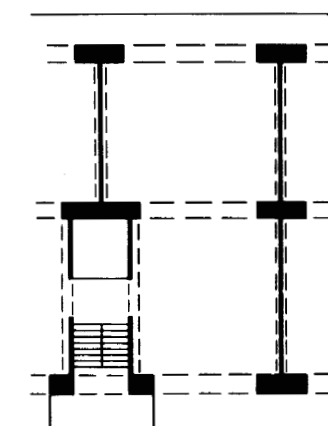


Fig.2 3構面階段内蔵型

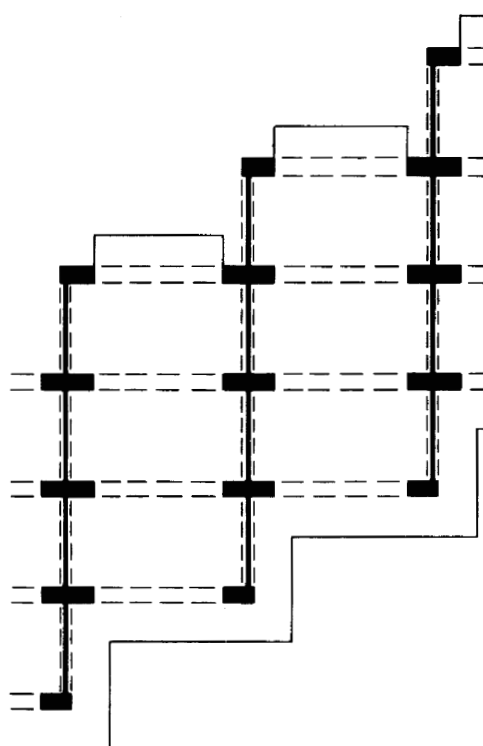


Fig.3 4構面雁行型