



やま もと よし あき
山本 佳明

生年月 1987年5月岡山県生まれ
最終学歴 2013年大阪大学大学院
工学研究科修了
業務経歴 2013年(株)鴻池組入社
現在、本社設計本部
建築設計第1部所属
●担当した主なプロジェクト
2015年 日本化薬株式会社姫路工場
技術棟建屋新設工事
2017年 鳳工業株式会社
北東部営業所建替工事
2018年 (仮称) 福島7丁目ホテル計画
2018年 神戸駅前プロジェクト
2018年 (仮称) 那覇市安里2丁目
プロジェクト
2019年 (仮称) KONOIKEテクノセン
ター新築工事 (基礎構造)
2021年 セツカートン株式会社
小牧工場倉庫工場棟増築工事

■青年技術者のことば

私が社会に出てからの十年ほどの間にも建築構造設計に関するソフトウェアは高度化し、より分かりやすく扱いやすいものが増えたと感じている。コンピューターの発展とそれによる構造設計の簡易化は歓迎すべきことであり、ツールとしてそれを扱えるということは当然必要な能力である。一方で現代の構造設計者として社会から求められるのは、単なるオペレーターとしての役割ではなく、コンピューターの計算結果がなぜそうなるのか、そこに現実にはあり得ない仮定などが用いられていないかを判断する役割であろう。近い将来AIが発展し、構造設計の大部分をコンピューターが行うようになったとしても、構造設計者はコンピューターと人の間に立つ言わば通訳として社会に貢献できるだろう。様々なツールを使いこなすこと、計算式や法律がどのような考えに基づいているかを理解し、計算結果を他者に説明していくことが、私が良き通訳となるために今努力し続けるべきことだと思う。

■すいせん者

安野 郷
(株)鴻池組 設計本部
建築設計第1部 部長

基礎・地盤に関する設計法の高度化と実施設計への適用事例

技術開発の概要

基礎地盤関連技術の高度化を目的とした社内ワーキンググループに参加し、関連知識や設計における検討事項を学んだ。学習した事項の水平展開のため「地震波の作成」「杭基礎設計」の方法について社内マニュアルを作成した。地震波の作成についてはいわゆる「地盤増幅計算」についてまとめ、図1に示す計算のフローチャートを作成した。計算手法には等価線形解析法と、地盤の非線形性を考慮した逐次非線形解析法がある。いずれの場合でも地盤

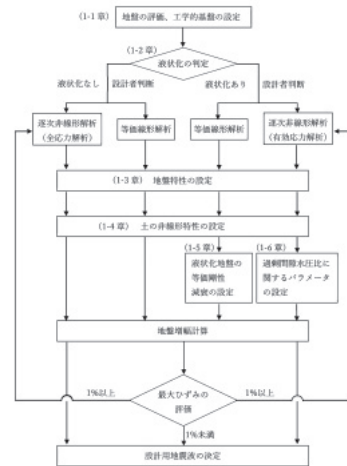


図1 地盤増幅計算フローチャート

増幅計算を行う際には土の非線形特性をどのように設定するかが重要であり、特に逐次非線形解析を行う場合には土の動的試験結果と、H-Dモデルなどの非線形モデルにフィッティングする必要がある。マニュアルでは逐次非線形解析で有効応力解析を行った際に考慮される、液状化によって失われた土のせん断剛性が回復するサイクリックモビリティについても解説した。時刻歴応答解析を用いた杭基礎の設計方法については図2に示すフローチャートにまとめた。解析モデルは図3に示す「上部構造、基礎構造分離型

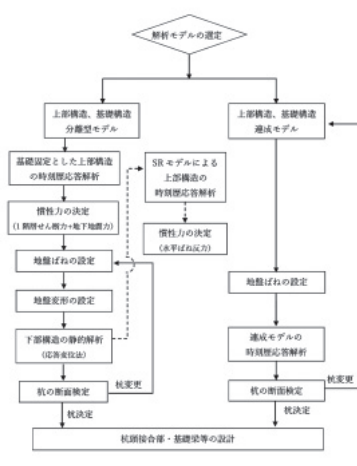


図2 杭基礎計算フローチャート

モデル」、「上部構造基礎構造連成モデル」に分けてそれぞれについて解析および設計の手順を示した。上部構造、基礎構造分離型モデルでは杭体と水平地盤反力の非線形性を考慮するため、慣性力と地盤変位は同時に作用させる方法を示した。上部構造基礎構造連成モデルは深度ごとに分けた地盤ばねに地震波を入力する方法を示し、これにより上部構造の振動と地盤変位の同時性を考慮した杭の断面検定を行うことができる。

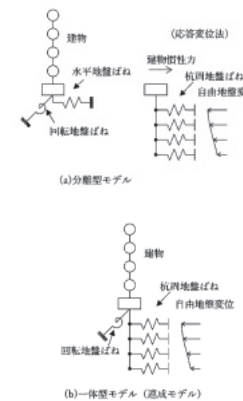


図3 杭支持建物の地震応答解析モデル

実施設計への適用事例

KONOIKEテクノセンター (竣工後建物名称：大阪テクノセンター (写真1))、および29階RC造集合住宅の実施設計において技術開発の内容を適用した。どちらも基礎免震構造の建物であるが、KONOIKEテクノセンターは地上4階建の鉄骨造であるため比較的軽量の建物と言える。設計用地震波は等価線形解析による増幅計算で作成し、水平力に対する杭基礎の設計は「上部構造、基礎構造分離型モデル」を用いた解析により行った。基礎構造につい



写真1 大阪テクノセンター外観写真

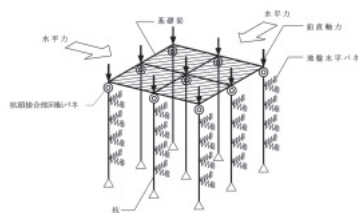


図4 基礎構造の解析モデル概要

ては実際の杭配置における変動軸力を考慮できる図4のような立体モデルを用い、同一モデルに建物慣性力と地盤変位を同時載荷することで杭の応力を求めた。慣性力と地盤変位は位相差を考慮して同方向および逆方向に載荷した場合について検討した。図5、図6にそれぞれの建物において建物外周に近い杭の断面検定結果を示す。KONOIKEテクノセンターは、上部構造が比較的軽量の免震構造建物であることから、慣性力の影響に比べ地盤変位の影響が強く、中杭において曲げモーメントが大きくなる結果となった。

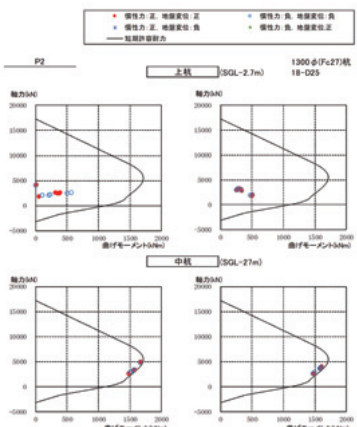


図5 テクノセンター杭断面検定結果

対して集合住宅の設計においては慣性力の影響が大きいため、上杭の曲げモーメントが大きく、また超高層建物であるため、外周付近の杭に作用する軸力変動の影響が大きいために結果となった。

まとめ

技術開発および実施設計を通して知識や設計ノウハウが得られた。今後は様々な地盤条件や基礎形式に対し、より適した地震波や解析モデルを用いて設計業務にあたりたい。

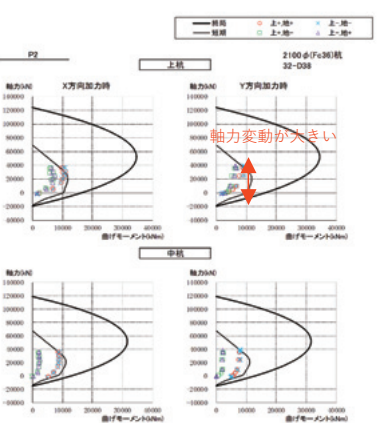


図6 集合住宅杭断面検定結果