



どい まさと 土井 公人

生年月 1985年12月兵庫県生まれ
最終学歴 京都大学大学院
工学研究科建築学専攻
業務経歴 2010年㈱竹中工務店入社
2011年京都支店作業所
2012年大阪本店設計部
2020年広島支店設計部
●担当した主なプロジェクト
2016年 ジオ高槻ミュージングレジス
2017年 ブランズタワー御堂筋本町
2017年 甲陽学院中学校講堂棟
2018年 LILLY PLAZA ONE BLDG.
2018年 京都中央信用金庫西陣支店
2019年 ザ・ファインタワー梅田豊崎
2019年 シスメックステクノパーク
イーストサイト
2020年 内外エンジニアリング
本社新館

■青年技術者のことば

構造設計者は建物の構造安全性に対する責任を負うことは当然のことではあるが、一人の「建築家」であることを忘れてはいけない。それゆえ、自らの設計する建築の在り方を意識し、構造設計者としての立場をこえて世に送り出すにふさわしい建築になっているか常に考えながら設計に取り組んでいる。納得のいく合理的な架構計画となっているか、どこかで無理をしていないか、使う人からはどのように見えるのか。集合住宅を数多く設計し、人のくらしと建築の関わり合いを意識していく中で、「用・強・美」のバランスの上に成り立つ建築こそ人々に安心感をあたえるものになると認識している。近年、未曾有の大災害が頻発し、社会の潮流も日々刻々と急速なスピードで移り変わる中で、数多くの「想定外」に遭遇することも多い。変わりゆく社会のニーズや技術革新を常に意識しつつ、そういった「想定外」を「想定」することのできる構造設計者でありたいと考えている。

■すいせん者

島野幸弘
(株)竹中工務店
大阪本店設計部 構造部長

サイトプレロード工法を用いた魅力ある事務所空間の実現 ～内外エンジニアリング本社新館～

1. 建築概要

本建物は京都の住宅街の中に計画されたオフィスである。できる限り高さを抑え、住宅街に馴染むよう計画するとともに、隣地のプライバシーに配慮し建物中央に中庭を設けた（写真1）。常にワークスペース全体の雰囲気を感じられるようにするため、オフィスは15m×25mの無柱空間とした。（図1）

2. 構造設計の課題

本建物は敷地条件（日影規制）により、建物高さに大きな制約があった。それゆえ、限られた高さの中で事務室としての要求性能を満足させつつ、最大限の天井高を確保し、居室としての開放感を持たせる必要があった。本プロジェクトでは構造設計の立場から、事務室部分の梁を逆梁とし、天井面をRC打放し仕上げのスラブとすることで、無駄をなくした断面計画とする方針を提案した。このRC打放し仕上げのスラブは天井面として現しとなるため、高品質な躯体に仕上げることを目標に、建築・構造・設備と作業所が協業した。

3. 高さの制約の中で天井高を最大限確保する断面計画

図1に断面図を示す。建物北側（断面図右側）は敷地境界際まで隣接建物が迫り、日影規制により厳しい高さの制約があった。本建物では鉄骨梁を逆梁としたうえで、梁をOAフロアの中におさめることを考えた。さらに、準耐火建物であり、大梁に耐火被覆が不要であることも活かして、梁フランジ下端と取付くコンクリートスラブ面を連続させて現しとし、そのまま直天井として計画した（写真2）。空調も天井からではなく、床下からの吹き出し空調とすることで、建築・構造・設備それぞれの必要なものをすべて床下空間に集約した。無駄のない断面計画とすることにより、通常に比べて約300mm天井高を大きく確保でき、事務所の天井高2,600mmを実現した（図2）。

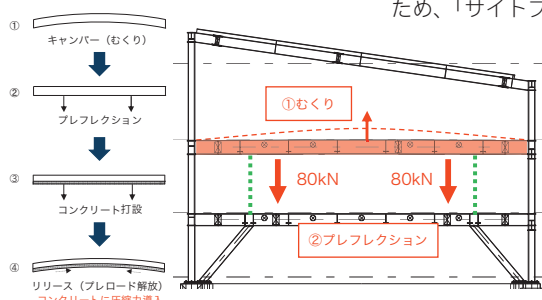


図4 サイトプレロード工法の概念図



写真1 建物全景

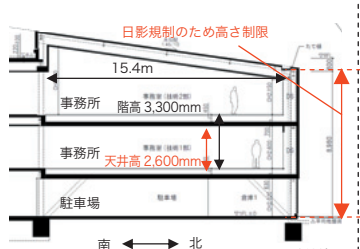


図1 断面図



写真2 内観パース

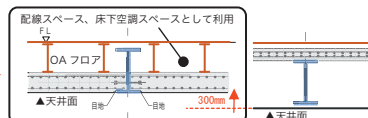
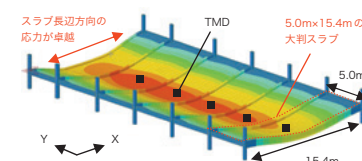


図2 逆梁によるスラブ断面計画



【スラブの曲げモーメント図(X方向)】

図3 FEM解析によるスラブの応力解析結果

4. 高品質なRC打放し仕上げスラブを実現する構造計画

RC直天井となるスラブは5m×15.4mの大判スラブとなる。スラブの曲げ応力やそれに伴う変形は仕上げ面の精度に影響するだけでなく、スラブ表面にひび割れが生じる原因となり美観上の問題につながる可能性が大きい。スラブの変形は鉄骨逆梁のたわみの影響を大きく受けることから、梁のたわみ抑制とコンクリートのひび割れ低減のための施策を講じた。以下に詳細を記載する。

コンクリートスラブには乾燥収縮によるひび割れ、曲げ応力によって発生する引張応力によるひび割れが生じる。本プロジェクトではそれぞれの要因に対して発生するひび割れを抑制するための対策を講じた。

まず、乾燥収縮によるひび割れ対策として、水セメント比の目標値は50%以下、混和剤として収縮低減型の高性能AE減水剤を用いるとともに膨張材を追加した。

次に、スラブの引張応力によるひび割れ対策を講じるため、FEM解析を行い、応力状態を確認した。図3に示す応力解析結果より各エリアのスラブは長辺方向の応力が卓越し、ひび割れはスラブの短辺方向に生じるものと想定した。

想定したスラブの曲げ応力を低減するため、「サイトプレロード工法」と名

付けた、応力低減対策を考案し、作業所と協業した。概念図を図4に示す。施工手順は以下の通りである。

- ①鉄骨梁にむくりを設けて鉄骨建方を行う。
- ②むくりの反対方向にチェーンブロックで引張ることで強制変形を与え固定する（写真3）。ジャッキなどの特別な資材を使わずチェーンブロック程度で簡易に対応できるように、引張力は80kN程度とした。
- ③鉄骨梁に下端引張となる強制応力が作用した状態でスラブの型枠を設置、コンクリートを打設する。
- ④コンクリートが硬化後、固定していたチェーンブロックを撤去し、引張力を解放する。引張力を解放することによって大梁はたわみの反対方向に挙動することになり、鉄骨梁の下端に取りつくスラブには圧縮力が作用する。

スラブに生じる曲げモーメントによる縁応力は、本工法を使わない場合に比べて1割程度低減することが可能で、スラブに生じる応力はひび割れモーメント以下となることを確認した。

5. まとめ

多くの制約の中で最大限の開放性を確保するため取り組みにより、明るく開放的な事務所空間を実現することができた（写真4）。



写真3 鉄骨大梁引張状況

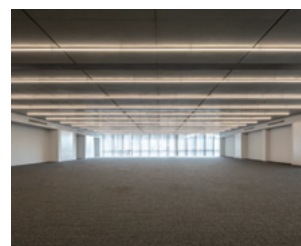


写真4 事務室内観写真