複雑な架構を有する鉄骨工事施工効率向上の取り組み

空久保　光（そらくぼ　ひかる）

生年月日　1980年８月広島県生まれ
最終学歴　2001年呉工業高等専門学校建築学科卒業
業務経歴　2001年㈱竹中工務店入社
2002年大阪本店作業所
2012年大阪本店技術部

●担当した主なプロジェクト
2002年　天理よろづ相談所白川分院
2003年　天理大学ふるさと会館
2004年　天理よろづ相談所外来棟
2006年　東洋食品工業短大耐震改修
小林聖心女子学院小学校棟
および体育館改築
2007年　大阪駅南駅前広場暫定整備
2008年　アクティ大阪増築
(現サウスゲートビルディング)
2011年　旧ホテルプラザ解体
中央漁具・エバーグリーン
本社ビル
2013年　ダイキン工業TIC
（仮称）計画（施工中）
2014年　エキスポランド跡地商業
施設計画（施工中）
東洋メビウス高機物流
センター（施工中）

■青年技術者のことば

人々の生活を定義付ける器である建築を「つくる」ことに、私たちは大きな誇りを持って、日々の活動を行っています。
設計者が描き、施工者が方法を練り、作業員が作る。建築物はあらゆる場面で「人」の技を最大限に発揮し想いを込めることのできる、最大の作品だと思います。建築現場である作業所を、「業(わざ)」を「作(つくり)」こむ「所(ところ)」と読み解いた私の大先輩がおられますが、この言葉にも「人」の力の大きさが込められています。
その「人」が昨今不足し、次世代への技の継承が困難になりつつあります。
建築物を作ることは容易いことではありませんが、困難を乗り越えた後の達成感や、人のつながりによる「ものづくり」の楽しさ・魅力を後進に伝え、建築分野の活性化に貢献して参りたいと考えています。

■すいせん者
松田　繁
㈱竹中工務店大阪本店
技術部計画１グループ長

私の担当した中央漁具・エバーグリーン本社ビルは、三角形で構成されたシンボリックで洗練された外観が特徴的な建物である。構造計画は原則ラーメン構造であるが、柱や梁の断面を極力抑えるためにブレースを効果的に配置し、外壁面は三角形の形状に合わせた斜柱を配置した施工難度の高い架構形式であった。
リーマンショック以降の建設不況に伴う作業員の大幅な減少が顕在化する中、有能な熟練作業員の確保が困難な状況で、施工管理体制は、私と作業所経験のない若手担当者の２人で対応する必要があった。
そこで私は、設計者や関連部門・協力会社と協業して「つくりやすく」をキーワードに「品質確保」と「生産性向上」のためのつくり込みを行った。

写真１．建物全景

●本プロジェクトの課題抽出と取り組み方針

施工難度の高い外壁を実現するにあたり、施工手順や納め方一つで労務工数が大幅に増減して施工効率を大きく左右し、品質や施工性に大きく影響する躯体工事に焦点を当て、
①基礎躯体の施工合理化による施工性の向上
②地上鉄骨工事の施工性向上
の２点を重点方策として取り組んだ。

■基礎躯体の施工合理化による施工性の向上

太径のアンカーボルトが多く配置される中、基礎の鉄筋量が多い上に杭頭補強筋が取合い、生産性を阻む要素が多かった。そこで施工効率を向上させるため、鉄筋納まり図（図１）を作成し原寸図で関係者と検討を進めた。

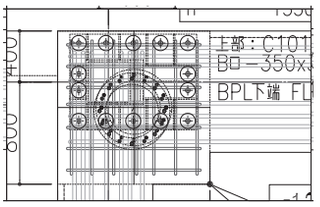

図１．アンカーボルト納まり図

７本並びの下端主筋は杭頭補強筋との納まりが非常にタイトであり、杭頭補強筋のわずかな施工誤差により基礎配筋が困難になる可能性が懸念されたため４本＋３本の二段筋とし施工効率低下を防いだ。
アンカーボルトは、アンカーフレーム一体型のユニット工法（Dスルー工法）を採用した。この工法は、アンカーフレームをアンカーボルトと同径の丸鋼で支持させるものであり、現地の状況に合わせて精度の高い据付を可能とした。また鉄筋との取り合いが良く鉄筋工の配筋施工効率も向上した。

写真２．アンカーボルトの据付

基礎躯体下端で段差となる部位は捨コン型枠としたり、ピットのない埋戻部分の型枠はラス型枠を採用することで、型枠大工の作業量低減や、型枠解体工程の削減による工程短縮にも貢献した。

■地上鉄骨工事の施工性の向上

複雑な鉄骨架構は工場製作上の手間が極めて多く製作に時間を要する事が予想された。そこで製作工場・構造設計者を交えて協議を行い、製作の実情や確実な品質確保手法を織り込んだ納まりを検討した。特に斜材に関連する部位は工場製作時の生産性向上のための大胆な改善も図った。

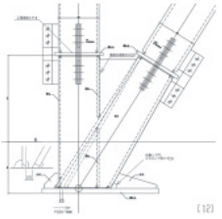

図２．柱脚部納まり検討図

狭小地でありながら全ての鉄骨を敷地内部から建方するために、全部材の建方ステップ図を作成し、鳶工・鉄骨工及び内勤部門、構造設計者も含め安全と品質を確保しながらスムーズに建方作業を行う手順を検討した。また斜柱での建方治具の適用検討と架構の安定に対する工夫や、角度を保持したまま揚重するための吊ピース取付方法など検討し、精度の高い、建方作業も手戻りや鉄骨の大掛かりな調整なく完了できた。

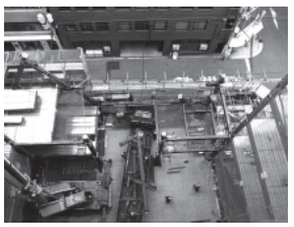

写真３．鉄骨建方工事状況

写真４．斜柱の建方作業状況

●取り組みの成果

建設作業員が減少している中、いかに省人化を図り原価とバランスをとりながら「良い建物」をつくるのかを問われたプロジェクトであった。取り組んだ工法は既往技術の組み合わせによる改善であるが、様々な工法を積極的に検証・採用すること、そして関係者が立場を超えて一体感を持ち取り組んだことで、労務職の施工効率を向上させることができたと考える。

●建設工事従事者の減少に立ち向かう

このプロジェクトの竣工後、現職務である生産管理部門にて、設計施工案件における設計段階での生産性向上施策の取り組みに参画している。
取り組みの例として、異種の柱を合理的に組み合わせるハイブリット構造の物流倉庫計画が挙げられる。RC在来工法では労務工数が増える一方、プレキャスト化や鉄骨化は労務職不足と工事量の増加により製作工場の生産能力を超えている現状や、コストが在来工法に比べ上昇傾向となる懸念がある。そのため双方のメリットを活かし部位毎にRC在来工法と鉄骨柱を組み合わせることで、外装との納まり改善や施工効率の向上が可能と考えている。このような取り組みは自部門完結型ではなく他部門横断型として活発に議論や検討がなされている。設計者、施工者、そして作業員が不足している現状であるが「良い建物」をつくりたいという想いを一つにし、建設工事従事者の減少に日々立ち向かっている。

●今後の展望

建築は多くの「人」の関わりにより生み出される。関わる人々と各自の職能や立場を超えて、共に考え共に解決しながらものづくりを推進し、お客様から喜ばれる施工者となっていきたい。同時に「建築」の魅力を社会に発信し、少しでも建築従事者の増加に寄与できるよう貢献をしていきたい。