

新年明けましておめでとうございます。『建築と積算』をご愛読いただきありがとうございます。

いよいよ2020年を迎えることになりました。本年は何といたっても東京オリンピック・パラリンピックが開催されます。この経済効果は30兆円以上とも言われており、東京に限らず日本各地にも影響することが予測されています。また、首都圏における多数の大規模再開発や震災復興、外国人観光客の増加に伴うインバウンドなど、建設業界においても経済的に大きな影響があり変化してきました。それではオリンピック開催後はどうなるのでしょうか。首都圏大型再開発や大阪・関西万博、リニア整備等の建設に関する好材料はありますが、過去のオリンピック開催都市では開催後2年程度で景気が落ち込む事例が多くあり、また、1964年に日本でオリンピックを開催したときも高度経済成長期の中で景気が伸び悩んだ時期もあったことから、今回も景気が落ち込むのではとの予測もあります。

一方で、少子高齢化、IT技術の進化、働き方改革、環境問題など、日本社会における状況も時代とともに大きく変化しており、特にこの10年間の変化のスピードが速いように感じますし、今後も加速していく可能性も考えられます。これは建設業界においても同様で建設就労者数の減少や高齢化、BIMの進歩、新技術や環境配慮型建築など、変革期を迎えている時期ではないかと思えます。

本誌では、2017年から「ターニングポイント2020」と題し、未来に向けて変わりゆく時代の大きな変革期と捉え、これからどのように変化していくのか、何をすべきなのかを検討すべく、多様な働き方や新技術、コスト動向などさまざまな特集を組み、多くの方々に執筆、ご意見をいただきながら検討してきました。未来への期待と不安を抱きつつも時代はどんどん進んでいきます。読者の皆様や私たちが持続的に発展していけるよう、『建築と積算』ではこれからも皆様へ情報を発信していきたいと考えております。今後ともよろしく願いいたします。

◆オリンピックイヤー以降の建設コストとコストマネジメント

..... 久米設計 コストマネジメント部 統括部長 皆銭宏一

◆BIMの動向と建設業界の将来

..... NTTファシリティーズ総合研究所 情報システム技術本部 担当部長 森谷靖彦

◆中長期の建設市場の動向と建築業界の今後の課題・進むべき方向性

..... 日刊建設工業新聞社 事業局部長 富本伸一

オリンピックイヤー以降の 建設コストとコストマネジメント



BSIJ 理事・人材育成委員長
株式会社久米設計 コストマネジメント部 統括部長
皆銭 宏一

拡大が続く建設需要

もう7年も前になりますが、2013年9月に東京での2020年オリンピック開催が決まりました。

当時は2011年3月11日に発生した東日本大震災からの復興関連工事と2012年末から始まったアベノミクス効果により建設投資が大幅に増え、職人不足、建設技術者不足、建設資材不足、大型クレーンやダンプ等の建設機器の不足、そしてそれらに伴う建設工事費の高騰が社会問題になりつつある時期でした。

そのような建設ラッシュの中での東京オリンピック決定で、人手不足の解消が重要な課題となりましたが、大手中堅のゼネコン、サブコン各社は、オリンピック関連施設の建設ラッシュ後に建設不況リスクがあることを主な理由として、社員の増加は行わない姿勢をとってきました。その当時、多くの建設産業関係者は建設業界の好況はオリンピック開催関連施設の着工時期ぐらいまでと予測していたようです。

しかし、2012年初頭から始まった建設市場の活況は、2019年10月時点でまだ続いています。その間、建設投資は2014年に消費税増税による若干の落ち込みはあったものの、年々増えている状況です(図1)。最近では、この状況から建設市場の活況は2020年以降もしばらく続く予想している建設業界関係者の方が増えてきています。

図2のグラフが示す通り、2008年のリーマンショック後、建設投資は一挙に冷え込み、建設会社の倒産、建設関連工場の閉鎖が相次ぎました。そのため建設生産のキャパシティがリーマンショック以降大きく減少しました。一例としてファブリケータの建設用鉄骨生産量は現在年間520万トンで、リーマンショック以前の約700万トンから3割も減少しています。90年代バブル当時は1000万トンを超えていたといえますから、量的な生産能力がいかに減少してきたかがわかります。

図2のグラフに戻りますが、東日本大震災以前と比べると、現在の建設プライスは50%以上上昇しています。一般財団法人建設物価調査会の提供している「建設物価指数月報」では、コストの上昇は約20%ですから、プライスはコストの上昇より2.5倍も大きいこととなります。

震災前のプライスがあまりにも低すぎたとも考えられますので、2013年を需給バランスがほぼ均衡していたと考えて(仮定して)2013年平均を100としたグラフを作成してみました(図3)。プライスは需給バランスにより変動することを前提とすると、2015年以降もコストの動向と同じように、プライスも変動していますので、建設需要が大きい状況は現在も続いていることがわかります。

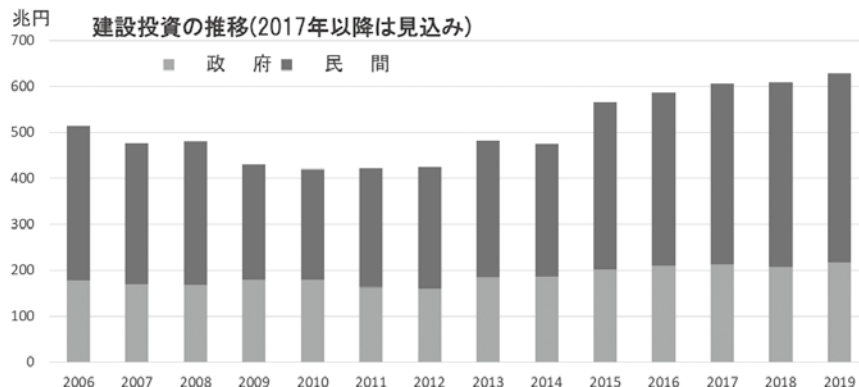


図1 建設投資の推移

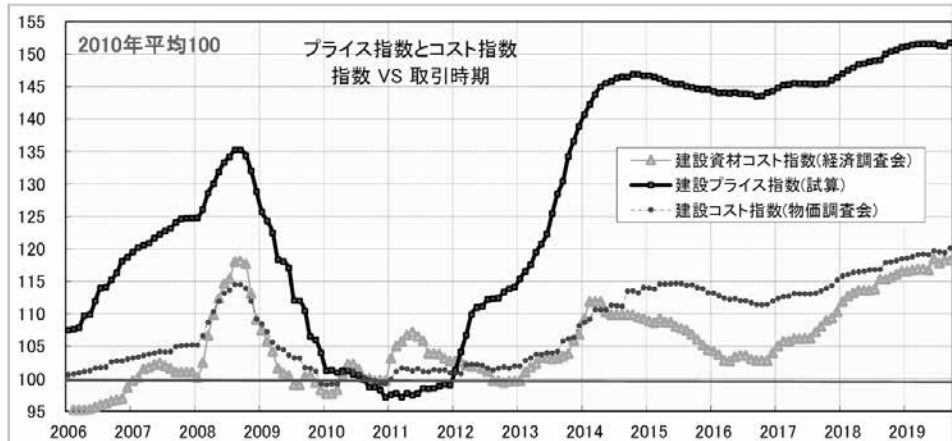


図2 プライス指数とコスト指数-1 (首都圏事務所 2010年平均の平均坪単価を100としたグラフ)

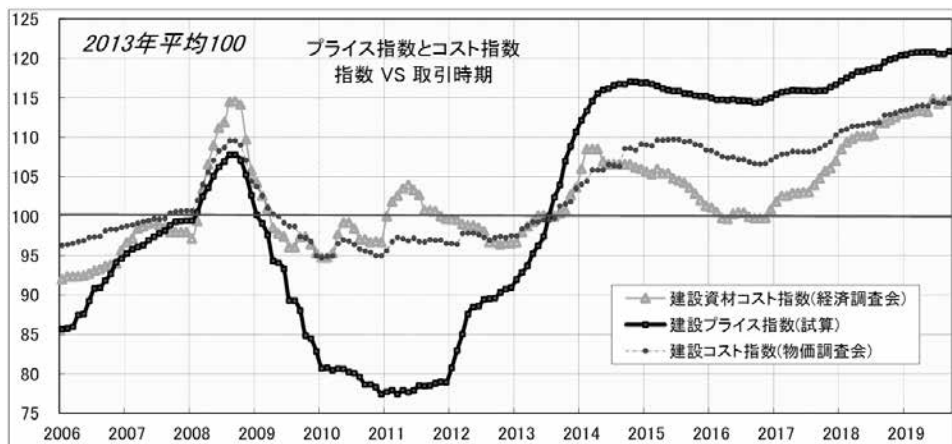


図3 プライス指数とコスト指数-2 (首都圏事務所 2013年平均の平均坪単価を100としたグラフ)

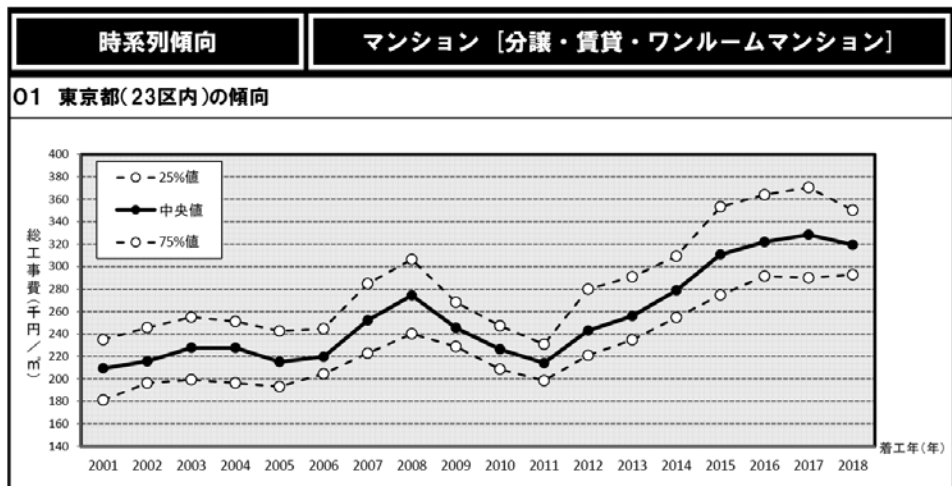


図4 時系列の建物価格の傾向 (契約ベースの平均単価 [㎡当り] の傾向)

プライス情報としては、先に述べた「建設物価指数月報」を提供している建設物価調査会が請負契約単価情報として発行しているJBCI (Japan Building Cost Information) があり、契約ベースの単価情報を入手できます。時系列建物価格の傾向を、最もサンプル数の多いマンションのデータ

で確認してみました(図4)。このプライスデータは、建設会社、設計事務所、そしてさまざまな工事発注者から請負金額のデータを収集整理したものです。このグラフからも2010年から2018年にかけて50%程度請負工事単価が上昇したことがわかります。

90年バブル(1984年～1992年)で、マンション価格は2.5倍になったといわれますが、これは土地まで含んだ金額であり、建設コストは約30%程度の上昇、プライスは60%～70%でした。それを考えると2011年以降からの建設費の高騰は、90年代バブルに匹敵するといえます。

2020年以降の建設需要

今回のテーマはオリンピック後の建設市場動向ですので、これからが本題となるのですが、2008年から始まったリーマンショック後の急激な建設不況、そして2012年からの急激な建設費高騰など、予測できた人は専門家を含めていなかったと思います。当然私もこれほどまでの変化があるとは全く予想していませんでした。ですが、せつかくの機会ですので、私が建設プロジェクトのコストマネジメントを行っている中で感じている、個人的な見解を以下に述べさせていただきます。

前項でも述べましたが、オリンピック前年の2019年夏まで、請負レベルでの単価が上昇している状況を受けて、最近ではオリンピック後も建設価格はほとんど下落しないと考える方が増えてきています。

その理由として言われるのは、

- ①オリンピック後も旺盛な建設投資が継続(首都圏で再開発等の大型プロジェクト)
- ②IR施設の建設(海外からの大型投資)
- ③働き方改革が浸透・定着(時間単価増)
- ④職人不足の慢性化(賃金増→専門工事費増)
- ⑤大阪万博開催に伴う建設投資の増加(阪神圏の建設投資の拡大)
- ⑥拡大が続くインバウンド需要を見込んだ建設

投資(リノベーション需要も拡大)

- ⑦リニアモーターカー工事が継続(新しいインフラ事業)
- ⑧老朽化した公共施設、インフラの再整備(高架の道路、橋の安全対策と再整備)
- ⑨自然災害対策(冗長化、インフラ確保)
- ⑩施工会社の経営方針転換(赤字の工事は請けない)

等々です。

たしかに、現在も施工中、計画中の大型プロジェクトは数多くあります。首都圏だけにとっても10万㎡以上のプロジェクトが50を優に超えています。50万㎡を超えるプロジェクトも、虎ノ門・麻布台地区再開発、品川駅北周辺地区開発、芝浦1丁目計画等があり、日本一の超高層ビルが建つ予定の東京駅前常盤橋プロジェクトもあります。この状況を見ると、2025年の大阪万博頃までは工事費の上昇が続くような気がしてきます。

一方、建設工事受注動向を見ると、直近12ヶ月で前年同月実績を上回っているのは3回だけです。11月に発表された、主要ゼネコンの第2四半期の決算では、売上げは各社順調で増収増益となっている一方、ほぼ全社が受注額では売上額を大きく下回っています。これまでの受注額が大きすぎた面もあるでしょうが、良い傾向ではないでしょう。また、今年の夏以降は、ゼネコン各社の受注意欲が強くなってきているせいか、競争環境が成立するプロジェクトが増えてきています。価格はいろいろな要因で決まりますが、最も大きな要素は需給バランスですので、そのことを考えると、建設費の下落がそろそろ始まるのではないかと思います。

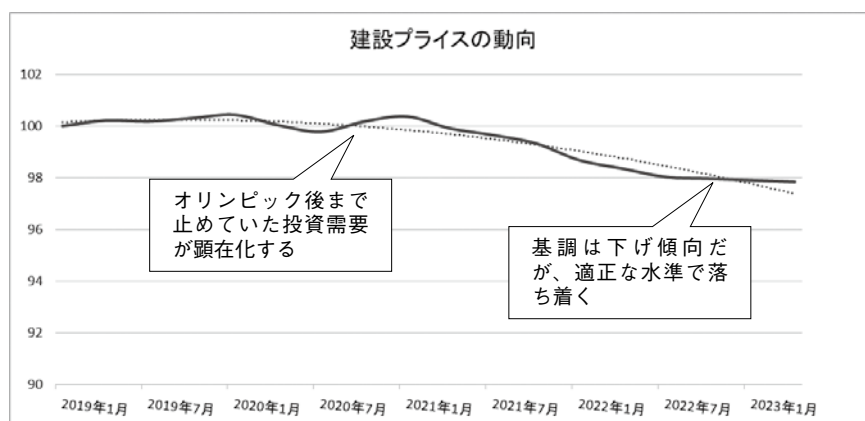


図5 今後の建設プライス動向

しかし、2020年以降、建設費の大幅な落ち込みはないでしょう。ゼネコン各社はリーマンショック後の建設大不況の教訓から、赤字受注をしない姿勢を鮮明にしていますし、2020年以降も手持ちの仕事が数多くありますので、急激に建設費が下がることにはならないと思われます。

建設需要が減少するとプライスは当然下がってきますが、一方で人手不足はこれから先も解消しそうにありません。建設不況と人手不足が同時に発生する事態が起きないように、今後は職人や建設技術者の待遇を向上させつつ、コストを下げる努力が必要な時代になってきます。

建設産業に人が戻ってきていると報道されています。多くの職人や建設技術者が、3Kから抜け出した(抜け出そうとしている)建設業に魅力を感じて、戻ってきています。また、若者が建設分野に新たに入ってきてもらう環境の整備も積極的に行う建設会社も増えてきました。人手不足の解消に向けて、外国人技術者の確保に向けた取り組みも進んでいます。そのような中、大手ゼネコンをはじめ、多くの建設業者が経営の多角化に向け取り組んでいます。これは「赤字でも遊んでいるよりはマシだ」といった軽率な受注活動が生じないようにするための取り組みです。

建設投資は今後縮小していくと思われるので、2020年以降はプライスも徐々に下がってくるでしょうが、急激に低下するのではなく、適正な水準に落ち着くと考えて(期待して)います。

2020年以降のコストマネジメント

効率よく建設プロジェクトを進めるために、フロントローディングが重要であるといえます。フロントローディングは、「フロント」と「ローディ

ング」を組み合わせた言葉であり、「フロントとは初期に」、「ローディングとは負荷をかける」という意味です。建築プロジェクトで言えばフロントである設計の初期段階に負荷をかけ作業を前倒しで進めることを指しています。

設計を前倒しで進め、手戻りをなくするためには、コストの裏付けが必ず必要になります。コストを無視して設計を進めると、コストとの整合が取れていないことが判明した時点で、大きな変更や作業のやり直しが発生することは明らかです。

設計のフロントローディングは、「設計の早い段階」で、どの機能にどれだけのコストを投入するかを「作業の負荷をかけて」、決めることだと思います。それによって建物形態もグレードも仮設計画、構造種別、適用される各種法規も早い段階で決めることができます。

あるプロジェクトの設計の各段階における概算工事費と予算の乖離を図6に示しました。このプロジェクトは一見「大変うまくいった」プロジェクトです。計画段階で施設内容の大幅な見直しを行い、設計の節目でコストチェックを行い、施主は予算の増額を行い、設計はVE変更を検討・協議して、実施設計終了時点でほぼ予算に近づけ、最終的に施工者VEも受け入れて、予算内で契約ができています。

しかし、建設産業に関わっていない人が見たら、おそらくうまくいったプロジェクトとは思わないでしょう。計画時点で予算を1.5倍もオーバーしたことにより、大きな変更作業が発生したことは間違いありませんし、VE変更で達成したはずの目標金額に対しても、次の段階でまたオーバーし、さらにVE変更の追加設計作業が発生しています。また、契約時に行った施工者提案のVEは十分な

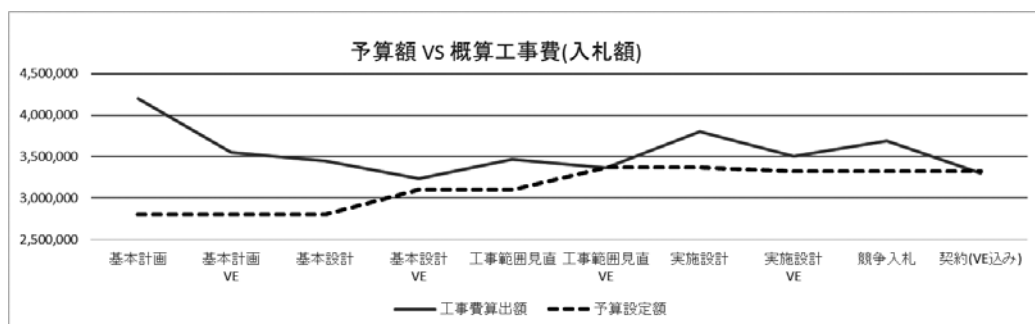


図6 計画から契約までの各段階における概算工事費の推移

検証がされていませんので、着工後のリスクとなることが予想されます。

設計業務の効率を上げるために必要なことは、設計のやり直し、手戻りをなくすことです。もちろん設計の変更は、事前の検討不足や食い違い、発注者からの追加要望等によっても多く発生しますが、最も多く作業量を伴うのは「予算との不整合」による減額のために行う変更です。そしてその差が大きい場合は計画自体の見直しにまで波及しますので影響が甚大となります。コストの整合性チェックは、法規チェックと同じくらい重要度が高い作業なのです。

コストマネジメントを行う上で、最初に行うべき役割は予算と設計と条件の乖離を把握することです。計画段階でこの乖離幅を把握して、乖離をなくすための方策を立てなければなりません。

方策はたったの2つしかありません。

1. 予算を増やす(資金計画、収益計画、返済計画等の事業計画自体の見直し)
2. 施設要件を見直す(規模縮小、デザイン、機能性能のグレード、工事範囲)

予算と設計と条件との乖離把握は、計画の初期段階で必ずやらなければならない作業です。基本設計完了時点までこの確認作業を行っていない場合は、設計の途中段階または設計の終盤で、大きな作業のやり直しが発生することになります。また、施設に関わる要件見直しによる概算工事費の算定は、具体的に積み上げ方式で行うことが重要です。面積を大幅に減らしてもその割合で工事費を縮減できるわけではありません。グレードを下げる方針としたところで、具体化していなければ設計要件変更として全く意味を持ちません。具体的にどのようなデザイン、どのような仕様とするのか、付加的な費用はどこまで見込むのかを明確にすることにより、設計に取り入れることが可能となり、結果としてその後の設計業務を効率的に進めることができます。

働き方改革が盛んに報道されている中、やり直し作業の縮減はますます大きなテーマになってきます。建築設計のやり直しは、構造設計、設備設計、数量積算、予算書作成のやり直しに直結しますので、建築設計のやり直しを防止するために、適切なコストの整合性のチェックを前倒しして確実に行うことが求められてくるでしょう。

最後にBIMについてです。先日BIMを研究している方から、おもしろい話を聞きました。BIMの普及により今後は「もの決め工程」が遅れるケースが増えるというのです。これまで発注者は2次元の図面とパースを確認するだけで、設計者の頭の中で行われた3次元での確認は、設計者を信頼するしかなかったのですが、BIMの普及により発注者も3次元モデルで詳細まで確認できるようになりました。そのため、最近の傾向として、発注者から要求される資料・検討事項が増えるばかりでなく、設計内容がなかなか決まらなくなっているそうです。BIMはフロントローディングに有効といわれていますが、スケジュールのマネジメントが不足すると逆に障害になる可能性があります。

「2020年以降のコストマネジメント」とのタイトルに対して、「作業の手戻りとやり直し」についてだけを述べてきましたが、コストマネジメントのもっとも重要な役割は、プロジェクト推進を妨げる「コストの不整合」を排除することです。そして2020年以降はその役割がさらに強く求められると思います。

BIMの動向と建設業界の将来

株式会社NTTファシリティーズ総合研究所
情報システム技術本部 担当部長
BSIJ理事 事業計画委員長
森谷 靖彦



はじめに

第一次産業革命の主役を演じた蒸気機関は、1台で1,000人分の仕事をこなしたという。第二次産業革命では、石油や電力を使った生産革命により、またたく間に工業化社会が勃興した。第三次産業革命では、コンピューターやインターネットの登場によって情報社会が到来し、私たちの生活は一変した。そしていま、建設業界の第四次産業革命が、BIMによって動き出した。

BIMの進化と活用

CAD (Computer Aided Design) の発明から半世紀が経過し、BIM (Building Information Modeling) が普及を始めてから10年が経過した。この間、世の中はデジタル化が急速に進展し、社会のしくみや仕事のやり方は大きく変貌を遂げた。CADの普及によって建築設計の現場ではデジタル化が進み、BIMの登場によって、建物のライフサイクル全般でデジタルデータが積極的に活用されるようになった。この先、BIMはどのように進化し、そして活用されていくのだろうか。

その一つのキーワードは、「自動化」だ。BIMという概念は、建築設計の考え方や進め方を大きく変えるきっかけとなったが、さまざまなツールを駆使してBIMモデルを作成し、シミュレーションなどを実行するのは、相変わらず人間である。これは手描き時代の設計製図作業と何ら変わっていない。しかし、こうした作業は、近い将来AI (Artificial Intelligence: 人工知能) やロボットに取って代わるであろう。

近頃よく「10年後になくなる仕事」などという記事を見かけるが、ここには決まってAIやロボットが人間の仕事を奪うという将来像が描かれる。確かに、単純作業は機械化や自動化によって人間の出る幕が減っていくことが予想されるが、私たちはこの単純作業から開放された時間を使って、より良い建築物をデザインし、より優れた建物を

施工することができるようになると思うべきであろう。BIMの進化と活用によって、それが実現できるのだ。

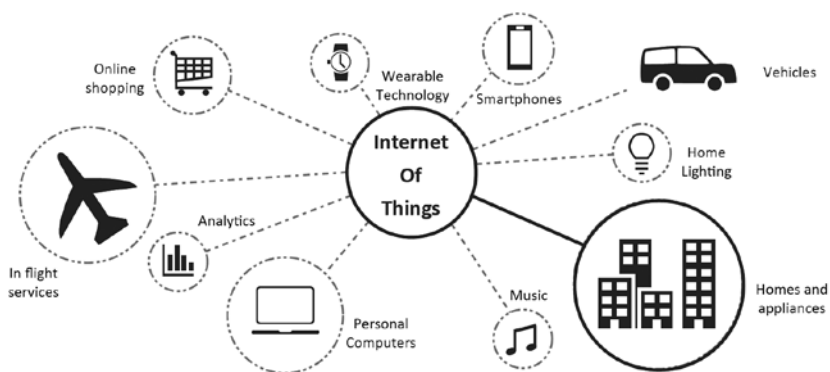
そしてこのとき、AIやロボットと人間が意思疎通を図るための共通言語として、BIMモデルデータが活用されるようになると予想されている。私たちがいますべきことは、将来に不安を抱くことではなく、10年後にやってくる未来に向けて、BIMやそれを取り巻くさまざまな新しい技術に興味を持ち、それらを使いこなしていくことである。

建物とIoT

センサーやデバイス、通信インフラ、クラウドサービスの高性能化と低価格化が追い風となり、IoT (Internet of Things) の導入が多く産業で盛んだ。IoTとは、これまでインターネットに接続されていなかったさまざまなモノ (建物や自動車、家電製品など) が、ネットワークを通じてサーバーやクラウドサービスに接続され、相互に情報交換をする仕組みをいう。アイオーティーと発音し、日本では「モノのインターネット」と訳される。

建物がIoTによってインターネットと接続されると、建物の利用状況や設備機器の稼働状況などのデータが、サーバー上にリアルタイムで収集蓄積されるようになり、このデータを分析することによって、これまで提供できなかった、より付加価値の高いサービスを生み出すことが可能になると期待されている。

建設業界でのIoT活用は、2つの方向性に大別できる。一つは「造り手のためのIoT」で、建設現場に関わる工事や作業を可視化し、作業の効率化や省人化を目的とするものである。熱や振動、人の動きを検知する人感センサーやICタグなどを用いて、作業員や建設機械、資材などのリソースの位置や状態を管理し、作業員の安全確保と作業効率の適正化を両立させ、同時に建設機材の異常監視などを行うことができる。



建物がIoTで接続されるためには、BIMモデルデータの活用が必須

もう一つは「使い手のためのIoT」で、建物と建物の集合体である街区全体の付加価値を高めることを目的とするものである。これは、スマートビルディングやスマートシティ、スマートコミュニティといった技術の礎となるもので、建物の利用者に新たな利便性をもたらすサービスを提供する。現在でも、スマートフォンなどのアプリを利用し、施設利用者の位置情報とスマートフォンアプリ利用者のプロフィールを結びつけ、商業施設の案内や、旅行者向けの案内を行うといったサービスが実用化されている。また、緊急時の避難アプローチなどの防災面や、エネルギーマネジメントへの応用も考えられる。

デジタルツイン

2019年頃より、建設業界でもデジタルツイン(Digital Twin)という言葉がよく聞かれるようになった。これは、現実世界の実体やシステムを、デジタルデータとしてコンピューターの中に構築する技術である。現実のフィジカル空間に存在する情報をサイバー空間上にそっくり再現することから、デジタルの双子(Twin)と表現される。あるいは鏡像世界のようなということから、ミラーワールドと呼ばれることもある。

デジタルツイン環境を活用することで、現実の

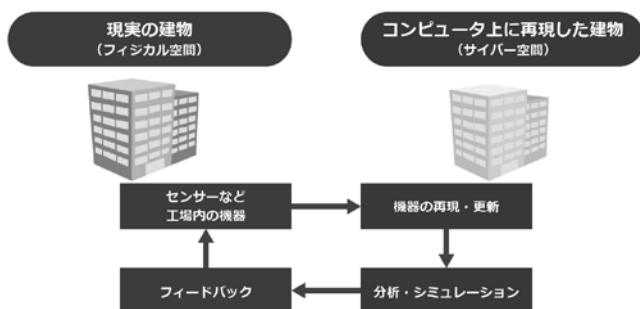
フィジカル空間で起こるさまざまな現象を、シミュレーション技術を使ってモニタリングすることができ、このサイバー空間でモニタリングした結果から、現実世界における建物や設備機器の将来の故障や変化を予測できるようになる。これがデジタルツインで最も期待されている効果である。

デジタルツインが建設業界で近年注目を集めるようになったのは、IoTとBIMの普及によるところが大きい。デジタルツインの概念は従来からあったのだが、物理世界の情報をデジタル化するためのデータ入力作業などに膨大な工数(人手)が必要であり、その負担の大きさからサイバー空間に入力されるデータ量が限定されてしまっていた。

その結果、サイバー空間上にフィジカル空間をそのまま正確に再現することが難しくなっしまい、結果としてフィードバックされるシミュレーション結果も実用に耐える正確性が期待できなかったため、デジタルツインの実用化が困難であった。

しかしIoTの進展により、膨大なデータ(ビッグデータ)を自動的にリアルタイムで取得し続けることが可能となり、物理世界を仮想世界にある程度正確に再現することが可能となってきた。これによって、デジタルツインが実現できるようになった。

シンガポールなど諸外国では、建物単体ではなく、街区全体をデジタルツインとしてまるごとデータ化し、国家政策としての都市計画や防災対策に活用するなど、大規模な活用も始まっている。このデジタルツインを国家レベルで実現させたのが、シンガポールである。ビルや住宅などの建築物はもちろん、公園や道路、そして人や車の流れまで、すべてデジタルツインとして構築しようと



デジタルツインの概念



すべて BIM モデルデータで構築されたシンガポールの市街地（資料提供：ダッソー・システムズ株式会社）

いう壮大な計画がスタートしたのは、2014年のことである。デジタル技術を活用して、国民の生活を豊かにする構想「スマートネイション」の一環として始まった国家事業で、「バーチャル・シンガポール」とよばれている。

シンガポールの国土面積は約720平方キロで、これは東京23区とほぼ同じ大きさだ。「バーチャル・シンガポール」プロジェクトは、その国土全てをデジタルツインとして構築するという壮大な計画で、すでに都市主要部のモデル化は完了している。

シンガポールは国土が狭いため人口密度が高く、慢性的な交通渋滞や建物の建設時の騒音などが課題になっている。道路の整備なども進められているが、これまでは政府機関や省庁の連携が悪く、工事に無駄が多い点も問題視されていた。そこでシンガポール政府は、バーチャル・シンガポールの構築により、こうした問題の解決を図ろうとしている。

仮想空間上にデジタルツインとして都市を再現し、BIMモデル上でさまざまなシミュレーションを行うことによって、工事が発生した場合の車両の流れや、工事の進行度をフロントローディングで把握すれば、最適な工事計画を策定することができる。こうした情報は、異なる省庁のスタッフがリアルタイムで共有し、適宜工事関係者等へ提供できるため、渋滞緩和策の立案や工事の効率化、工事安全の確保に即座につなげることが可能だ。

シンガポールの取組みは、非常に先進的なものであり、世界的に注目度も高い。将来は、日本をはじめ多くの国や地域で、デジタルツインの考え方が普及し、その構築が盛んになることが予想さ

れる。

BIMによる事業ドメインの拡大と建設業の成長戦略

BIMを使って、あらたな成長戦略を描こうとする動きがある。これまでの建設業は、施主という顧客に対し、建物の設計や施工といった労務サービスを個別に提供するというビジネスモデルを行ってきたが、BIMの普及とともに建物のライフサイクル全般に渡る“途切れのない”サービスを提供することが可能となった。

あらたな成長戦略を描くには、既存サービスの質を向上させ競合他社との差別化を図る方法と、新たなサービスを開発し新規顧客を開拓する方法がある。BIMとその周辺技術を応用すれば、そのどちらにも対応した事業ドメイン（顧客やサービス）を拡大することが可能である。この章で紹介した例を当てはめると、次表のようなサービスの実現が考えられるが、これ以外にもそのアイデアは無限に広がるであろう。

1990年初頭まで、建設業の労働生産性は製造業よりも高かったが、この頃から製造業は3次元CADの導入による設計の効率化を進め、CAD/CAM (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing) と呼ばれるコンピュータによる製造工程の改革を実現した結果、建設業の労働生産性をあつという間に抜き去った。

製造業が3次元CADを導入する以前、例えば自動車の生産現場では、何台もの試作車を作っては衝突実験や耐久実験を繰り返してデータを集めていたため、実際に完成車となって市場に出るまでには多くの時間と費用を要していた。その後デ

成長戦略のカテゴリ	BIMを使った事業ドメイン拡大のためのサービス例
既存サービスの質を向上させ、競合他社との差別化を図る	干渉レス設計による設計精度の向上と効率化の実現
	BIMモデルデータを使ったエネルギー(省エネ)コンサル
	シミュレーションによるプレコンストラクションサービス
	クラシフィケーションの実現による海外プロジェクトへの参入
	デジタル確認申請によるファストトラック(fast track)の実現
新たなサービスを開発し、新規顧客を開拓する	ジェネレーティブデザインによる新たな設計手法の開発
	バイオクライマティックデザインによる環境配慮型設計
	デジタルツインの実現による次世代型FMサービスの提供
	BIM+3Dプリンターによるデジタルファブリケーション
	映画や舞台、ゲーム等におけるバーチャルセットの制作

BIMを使った事業ドメイン拡大の例

デジタルプロトタイプといわれる3次元のバーチャルモデルを使い、コンピュータシミュレーションでさまざまな実験が即座に実行できるようになり、飛躍的に設計製造のスピードと信頼性を高めることに成功した。まさに、製造業の生産革命と言ってよいであろう。そしていま、BIMという強力なツールを使って、建設産業における生産革命が起ころうとしている。

製造業にはラピッド・プロトタイピング(Rapid Prototyping)という技法があり、生産物の外観や性能の評価を行うための試作品製作を、3Dプリンター等を使って高速に行い、これと併せてコンピュータシミュレーションを使って強度や耐久性などのデータを解析し、生産物の品質向上や製造計画の最適化を図るといったものだ。これまで、現場における一品生産を生業とする建設業にはあまりなじまない技法と考えられてきたが、BIMによる設計で各部材の干渉チェックを行うという手法が、このラピッド・プロトタイピングであるという考えが浸透し、干渉チェックが完了した部材を部位ごとにまとめて工場生産する“モジュラー・コンストラクション(Modular Construction)”の考え方がクローズアップされている。

モジュラー・コンストラクションの実現は、品質やコスト面、生産管理の点でのメリットが大きく、設計・施工の各段階でのフロントローディングを実現する。天候の影響を受けない屋内工場生産されるモジュール(組み上げ部材)は、現場合わせの在来工法と比較して品質が安定するだけでなく、残材の最小化によるゼロ・エミッション(廃棄物を出さない資源循環型の社会システム)の実現にも貢献する。

モジュラー・コンストラクションの考え方は、1964年の旧東京オリンピック時のホテル建設におけるユニットバス工法に端を発し世界に普及したといわれており、まさに50年の時を経て、当時のプレハブ(Prefab)技術が今また脚光を浴びているのである。

さらにBIMは、顧客に建物だけではなく“未来を売る”こともできる。その昔、建物は完成するまでその全貌を確認することができず、紙に描いた平面図や立面図をみて頭の中に完成予想図を描くしかなかったが、3次元CADの登場とCG(Computer Graphics)の発達により、建物の完成前に、詳細な完成形を見ることができるようになった。そしてBIMの登場とFM技術との連携により、いまでは建物の数十年先の姿も可視化できる。さらに、デジタルツインやAI(人工知能)などの技術を使えば、建築物をさまざまにシミュレーションし、環境問題やエネルギー問題の解決、リニューアルやコンバージョンなどの建物用途の最適化検討など、これまで困難だった長期的な投資戦略も可能となる。

おわりに

日本でBIMが普及を始めてから10年が経過したが、この先10年でBIMの利用シーンと活用範囲はさらに拡大し、その技術も急速に進化を遂げるであろう。建設現場にロボットが導入されれば、BIMは人間とロボットが意思の疎通をはかるためのマンマシンインターフェースとなり、BIMモデルデータは、その“標準言語”として機能することになる。建設業界が未来の入り口に立ったいまこそ、BIMのしくみを正しく理解し、それを自らの知識として仕事に活かすときなのである。

中長期の建設市場の動向と建築業界の 今後の課題・進むべき方向性

～市場の動きを正しく読み、安定した経営基盤を～

日刊建設工業新聞社 事業局部長
富本 伸一



東京オリンピック・パラリンピックの開催年となる2020年を迎え、7月の大会開幕に向けて日本国内のお祭りムードも徐々に高まっている。堅調に推移している国内景気を背景に、日本経済の先行きに明るさを感じとる人々も少なくないが、東京五輪後の建設需要の動向を不安視する向きが多いのも事実だろう。高齢化社会の到来と、人口減少の進展によって国民のライフスタイルや住まい方が変化するとみられる中で、10年後、20年後の建設市場はどのようになるのだろうか。

建設需要を見極める4つの指標

建設市場の将来展望を見通す上で重要となる指標は、①景気・経済の動向②政府による政策の転換③人口動態と社会保障関係費問題、働き方の変化④災害、国際イベント—の4つがある。これら指標の動きを捉え、着実に手を打つことが経営の安定につながる。

まずは建設市場の動きに大きな影響を与える指標「景気・経済の動向」について考える。

好景気の下ではマンションやオフィスの開発、工場や倉庫などの更新が進み、景気が落ち込めば各企業が投資を控える。1990年代の「バブル崩壊」や2008年の「リーマン・ショック」の後に起こった民需低迷期の建設市場の落ち込みは記憶に新しいところだ。

ここでは建設投資全体の約7割を占める建築分野に絞り、国土交通省が毎年行っている建築着工統計調査の中にある「年間建築着工床面積」の推移を振り返りながら、需要の動向を検証する。

バブル崩壊のきっかけは1990年に実施された金融機関の不動産融資の総量規制と日本銀行が行った金融引き締め策（公定歩合の引き上げ）。一方のリーマン・ショックは2008年9月15日に米投資銀行リーマン・ブラザーズ・ホールディングスの経営破綻をきっかけに、世界規模で発生した金融危機で、いずれのケースでも景気の減速を

生み、建築需要は大きく落ち込んだ。

どの程度の落ち込みだったのか。当時の年間建築着工床面積は、バブル崩壊が始まった1990年度の245百万㎡に対して、93年度が90年度比17.1%減の203百万㎡、リーマン・ショックがあった08年度の139百万㎡に対して、09年度が08年度比26.6%減の102百万㎡。景気の減速が建築需要を落ち込ませる要因となることは間違いない。

公共投資に左右される建築需要

日本の建設市場は土木、建築の両分野に分かれる。土木市場は主に公共事業、建築市場は主に住宅やオフィス、工場など民間主体の事業が占める。国土交通省が公表した2018年度の「建設投資見通し」によると、国内の建設投資全体の65%以上が民間投資で、ほぼ建築工事だ。

ところが建築市場を支える民需の好・不調の波は、実は土木工事（公共投資額）の増減と密接にリンクしている。公共投資額が増えると民需を喚起し、民間の設備投資が活発となり、建物の更新や開発が進み始め、景気が上向く傾向にある。

実例を出して説明する。リーマン・ショック後の景気の落ち込みから回復基調に転じた2010年度の建設投資額は41.9兆円で、内訳は民間建設投資24兆円、政府建設投資18兆円だった。そこに2011年3月に東日本大震災が発生。復旧・復興工事が本格化する13、14年度には全国の防災・減災対策費を含め公共投資が急増し、政府が14年度に消費税を5%から8%に引き上げたにもかかわらず、民需は好調を維持し、18年度の建設投資額は60.9兆円まで回復した。

18年度の建設投資額の内訳を見てみると、政府建設投資は10年度の18兆円から2.7兆円増の20.7兆円。これに対して、民間建設投資は10年度の24兆円から16兆円増の40.2兆円と大幅に増えている。建築市場の先行きを見通すには公共投資の動向も注視する必要がある。

政策転換の善し悪し

次に「政府による政策転換」の影響を考える。

過去に建築需要の変動に大きな影響を与えたのが消費増税だ。

1997年と2014年の2回の消費税率の引き上げ(3%から5%、5%から8%へ)の際には、増税前年の96年と13年に駆け込み需要が発生した。実施後の97年度と14年度の「新設住宅着工戸数」(国交省調べ)の推移を見ると、96年度の163万戸に対して97年度が134万戸、98年度が118万戸、13年度の99万戸に対して14年度が88万戸、15年度が92万戸と、いずれも住宅需要は実施前より落ち込んだ。

ちなみに建設経済研究所と経済調査会が19年9月に公表した最新の建設投資見通しによると、住宅着工戸数は19年度が6.4%減の89.2万戸、20年度が4.2%減の85.4万戸。19年10月の消費増税(8%から10%へ)により、19年度は14年度以来5年ぶりに90万戸(18年度95万戸)を割り込むと予測している。

政策転換の悪影響は政策金利の変動や建築・都市関連法制の変更などでも生まれる。日本銀行が一般の銀行に融資する際に決める政策金利は、好景気では高く、不景気には低く設定されるが、景気が良いとローンの金利が上がるため、消費者が住宅を買い控える傾向をつくる。

建築・都市関連法制の変更でも、建築界に大きな影響を与えたケースがある。耐震偽装事件を受けて、建築確認や検査の厳格化が行われた2007年の建築基準法改正で、07年度の新設住宅着工戸数が前年度比19.4%減の103万戸と急減した。企業に負担をかける制度改正は手続きの煩雑さや遅延を生み、受注量を落とす一因ともなる。

一方で建築需要が伸びると期待される制度改正もある。政府が推進するコンパクトシティ構想を支える関連法制度もその一つ。高齢化の進展を見据え、郊外に広がった住宅や医療、公共関連などの施設群を、中心市街地に集約・再編して皆が利

用しやすくする都市・街並みに改造しようとする動きだ。将来的には各地で既存の建物の改築や用途を変えるコンバージョンによる改修などの需要が出てくると考えられる。

近年多発している台風や豪雨による河川氾濫や堤防決壊に伴う大規模浸水で多くの住宅が被災したが、今後は「土砂災害危険区域」や「河川等の浸水想定区域」にある建物の移転促進などの施策が講じられる可能性も否定できない。建築需要に影響を与える制度変更を注視する必要がある。

人口減少と社会保障関係費増の影響

3つ目の指標「人口動態と社会保障関係費問題、働き方の変化」のうち、特に人口減少は深刻な問題だ。国立社会保障・人口問題研究所が2018年に推計した「日本の地域別将来推計人口」によると、2050年の日本の人口は1億人(2019年時点は1億2470万人)に減ると試算している。2045年には2015年比で7割を超える市区町村で人口が2割以上減少し、65歳以上が人口の50%以上を占める市区町村が3割近くになるという。

単純に考えれば、住宅の購入層となる生産年齢人口(15歳~64歳)が減少し続ける。働き手の減少により税収も落ち込む。そこに追い打ちを掛けるのが社会保障関係費の負担増だ。2018年度の税収59兆円に対し、社会保障関係費は33兆円に上る。現在は政府の景気刺激策で基幹3税(所得税、法人税、消費税)の一つである法人税収入が拡大傾向にあるが、人口減少の加速によって所得税の収入は基本的に減少すると考えられる。

一方で社会保障関係費は2038年度には50兆円を超えるとの試算もあり、この問題を解決しなければ経済を下支えする公共投資の原資を確保できなくなり、景気の冷え込みと民需の低迷を生じる原因にもなりかねない。税収難に苦しむ政府が再度の消費増税を行う可能性も高い。この二つの動向は注視しなければならない。

特殊要因で生じる建築需要

4つ目の指標「大規模災害発生、国際イベント開催」の影響を考える。

災害には大規模地震、大型台風や豪雨による土砂災害や浸水といった事象がある。

1995年の阪神大震災、2011年の東日本大震災では、被災した公共インフラの復旧・復興とともに、各地で住宅やオフィスなどの更新も行われた。

国交省の「新設住宅着工戸数」の推移をみると、阪神大震災後の96年度は95年度比9.8%増の約163万戸、東日本大震災後の12年度が11年度比6.2%増の約89万戸、13年度が12年度比10.6%増の約99万戸と急増した。

復旧・復興を支える多額の公共建設投資によってゼネコンの工事受注額(日本建設業連合会、受注実績調査)も大幅に増えた。東日本大震災前に10兆円前後で推移していた受注総額は、復旧・復興事業が始まった12年度に11.5兆円、13～15年度に14～15兆円と高い水準で推移。冷え込んでいた景気が回復基調に転じるきっかけになった。復興事業の進捗に時を合わせ、2020年東京オリンピック・パラリンピックの開催が決まり、景況感が上向き、企業の設備投資や開発投資が活発になり、全国で建築需要が生まれた。

東京五輪のような国際的なイベント開催で直接的に生まれる建設需要は、国内の建設投資額全体から見れば1割にも満たないが、競技場など関連施設の建設需要とともに、東京やその周辺でホテルなどの新設・改修工事の需要が大幅に増えた。東京五輪後は、大阪で2025年大阪万博の開催が続くため、関西を中心に新たな建設需要が見込まれる。その先には2030年札幌冬季五輪の招致もある。開催が決まれば、札幌市を中心に新たな建設投資が生まれる可能性が高い。

政権交代でどう変わる

これまで建築需要を左右する4つの指標について考察してきたが、これら指標の動向にも影響を

与えるのが政権交代だろう。

現政権政党の自民党は、首相交代のたびに財政出動と緊縮財政の二つを交互に繰り返してきた歴史がある。

直近で注目すべき最初の転換点は2021年9月で党総裁任期が満了する安倍晋三氏の後継だろう。安倍氏の後継首相がどのような経済政策を敷くかは分からない。後継首相が緊縮財政や均衡財政に転じれば、公共投資は減らす方向に動く。民需が冷え込むきっかけともなり、建築需要が減少する恐れもある。

景気・経済の動向については、国内の経済政策だけでなく、海外の動向も注視する必要がある。特に建築需要を支える民間の設備投資の動向は国内の景気悪化に加え、中国や東南アジアの経済の動きにも左右される。

中国や東南アジア各国は長い目で見れば経済成長が続き、公共インフラや住宅、オフィスの建設需要も堅調に推移するとみる向きが多いが、各国のインフラ投資の加速によって鉄鋼など資材価格が高騰すれば建設費は高値となり、日本企業の設備投資を足踏みさせる可能性は否定できない。政権交代、海外の動向も注視すべき材料の一つとなる。

建築投資は下がらない

さて、ここで建設分野の公的なシンクタンクである建設経済研究所が2016年に公表した二つの調査レポートの内容を紹介する。

一つ目は、建設経済レポート「日本経済と公共投資」(第66号、16年4月公表)。ここでは「2030年度までの建設投資額の中長期見通し」と題して、建築分野の新設住宅着工戸数と民間非住宅建築着工床面積の予測値を公表している。二つ目は、着工戸数と着工床面積の予測値に建築単価などを入れて推計した「2030年度までの中長期の建設投資予測」(16年10月公表)で、こちらは投資額の予測値を公表している。

これら着工戸数と着工床面積、投資額の三つの見通しは、内閣府の「中長期の経済財政に関する試算」(16年7月)に基づき、「経済再生ケース」(国内総生産〈GDP〉成長率が実質2%以上・名目3%以上)、「ベースラインケース」(同実質1%弱・名目1%半ば)の2通りで分析している。

まず新設住宅着工戸数の見通しについては、30年度時点ではいずれのケースも52万2000戸から55万9000戸の間と予想する。19年をピークとする主世帯数が20年以降減少すると見込まれる中で予測し、15年度の約92万戸と比較すると30年度予測は最小値(52万2000戸)の場合、約43%の落ち込みを見込む。

次に民間非住宅建築着工床面積は、各用途ごとの最大値で見ると、事務所が約732万平方メートル(15年度最新推計値比33.6%増)、店舗が約662万平方メートル(8.1%増)、工場が約1057万平方メートル(19.5%増)、倉庫が約1078万平方メートル(35.4%増)を予想。最小値の場合、店舗と工場は15年度の着工床面積を下回るが、倉庫は集約化・効率化と小ロット・多頻度輸送への対応が進み、着工床面積は増えるとみている。

そして民間住宅投資(名目、16年度15.1兆円)の動向は、20年度が13.8兆~14.8兆円、30年度が8.7兆~10.1兆円。世帯数の減少やストック性能向上による新設住宅着工の減少を考慮した数値だ。民間非住宅(事務所・店舗・工場・倉庫)の建設投資(9.8兆円)は、20年度が10.8兆~11.8兆円、30年度が11.5兆~15.1兆円と予測した。

ほぼ3年前の予測値ではあるが、建設経済研究所らが19年9月末に公表した最新の建設投資見通しの数値と比較すると、20年度の民間住宅投資見通しは17兆円と予想最大値(14.8兆円)を2.2兆円上回り、民間非住宅投資見通しは11.8兆円とほぼ近似値にある。ちなみに民間住宅投資見通しも、GDP成長率(実質)で見ると14.8兆円と近似値にある。

住宅投資見通し(名目)の上ブレは、住宅性能

のグレードアップに伴うマンション価格の高騰がその理由。住宅投資額を左右する世帯数について国交省は「高齢者の買い換え(ケアサービス付きなど)需要や離婚者の増加などによって現状よりも下がらない」とみる。人口減少に対して「在留外国人が増えるなど、人口自体が思う以上に減らない」と指摘する関係者もあり、2030~40年の住宅投資が現状並みで推移するとの見方もある。物流施設などの非住宅分野の需要増と相まって、建築需要全体では当面、大幅な減少はないとも推察できる。

相次ぐ大型プロジェクトが民需を底上げ

公共投資の縮小というマイナスシナリオに対しても、ここに来て「潮目が変わった」とみる向きが増えてきた。昨年9、10月に関東甲信越や東北の一角を相次ぎ襲った大型台風による浸水被害で政府が防災・減災対策の強化を公表したため、今後は景気を下支えする公共インフラ投資への中長期の財政出動が行われる可能性がある。

東京五輪の開催に向けて開発投資が活発な首都圏は、人材不足と資材価格の高騰から工事費相場が上がり、マンションやオフィス、工場、庁舎などの改築・増新設などの設備投資や開発投資を東京五輪後に先延ばしにしている企業や地方自治体も多い。こうした工事の発注が東京五輪後も出るため、ゼネコンの関係者は「建築需要は当面、落ち込まない」、国交省の幹部も「2022年度までの建築需要は現状より若干上回る」とみている。

さらなる追い風はビッグプロジェクトの存在だ。東京は東京五輪後に築地市場跡地の開発が動き出す。森ビルによる虎ノ門・麻布台地区、三菱地所の丸の内地区、三井不動産による銀座から日本橋にかけての大規模開発が相次ぎ始動する。大阪は万博会場となる夢洲の整備や周辺の道路・鉄道網整備が始まる。関西国際空港の対岸のりんくう中央公園(泉佐野市)では国際展示場やホテルなどのMICE(国際的なイベント)施設の整備が進む。

政府はカジノを含むショッピングセンターや映画館・劇場、ホテルなどで構成する統合型リゾート (IR) を全国3カ所程度を上限に選定する予定だ。

これらの大型プロジェクトの完成までには数年の工事が必要とされ、2030年までは建築需要を牽引する役割を果たすと考えられる。

変わる働き方への対応が急務

企業が抱える今後の課題は、働き方改革に伴う労働時間短縮と人手不足への対応だろう。

時間外労働への罰則付き上限規制を設けた「働き方改革関連法」の施行により、働く時間はこれまでより制約を受ける。この結果、工期・納期は伸び、業務・工事コストは高くなる。将来的に増加する老朽建物のリニューアルは手間がかかり、人手を要する割に単価は安くなる。メンテナンス需要に対応するためにも、各企業は省力化・省人化技術の開発を加速する必要がある。各種業務にAI(人工知能)、ロボットやビッグデータなどの導入を広げ、より効率的な働き方を追求しなければならない。

変化に対応する

労働者の確保は、企業や行政にとって深刻な悩みだろう。

魅力ある職場環境の整備と処遇改善が、優秀な人材を獲得するためには欠かせない。そして人材の流出を防ぐための様々な福利厚生充実、高齢者介護制度や子育て支援制度の構築も重要になる。結婚や出産によって退職した女性の活躍の場を広げる再雇用制度、定年年齢の引き上げによる高齢者活用の仕組みなども構築し、優秀な人材を集めるあらゆる手立てを講じなければならない。各企業には最新のICT(情報通信技術)を活用したフリーアドレスや在宅勤務などの多様な働き方を可能にする投資を加速するとともに、質の高い人材を育成するために技術力向上のための研修の充実も求められる。

2019年の「公共工事の品質確保の促進に関する法律(公共工事品確法)」の改正では、建築設計分野も対象に含まれた。大きな変革は地方自治体に調査・設計業務の品質を確保するために多様な入札契約制度の導入・活用を促した点だ。公共建築分野に建設コストの縮減・工期短縮を目指す契約方式「ECI(アーリー・コントラクター・インボルブメント)」や「DB(デザイン・ビルド)」、コンストラクション・マネジメント(CM)方式などが拡大する下地が出来上がった。建築設計界にはより技術力と提案力を磨き上げる努力が求められる。

10、20年という長いスパンで建築業界を見れば、BIM(ビルディング・インフォメーション・モデリング)の普及が進む可能性がある。海外では英国やシンガポールなどで3次元モデルによる設計図書の提出・活用を義務付けている国も増えつつある。将来的には日本国内でも公共建築の入札参加条件にBIMを必須とする動きが出てくるとの業界関係者の見方もあり、最新技術の導入に柔軟に対応することも必要だろう。

世界の潮流は地球温暖化の防止に向けて産業界に対策を求めている。これからは省エネ対応や再生可能エネルギー導入といった環境に配慮した建築を求める事業者が増えることが予想され、こうしたニーズへの対応も不可欠になる。

最後になるが、海外には日本のインフラ技術が必要とする国や地域は多く、十分に成長のチャンスが広がっている。2030年、40年にも建築業界が成長を続けていくには、建築需要を左右する4つの指標に着目し、未来の市場環境を読み解き、ビジネスの開拓や海外を含む新市場への進出、当面の課題解決に果敢に挑んでいただきたい。

相続法改正と積算事務所の事業承継

廣江 信行

1 はじめに

前回まで「債権」を中心とした民法改正について、私の偏見と独断に満ちた観点から考察してきましたが、気が付かないうちに2018年7月に民法の「相続」に関する部分（いわゆる「相続法」部分）の改正法も可決されており、後述のとおり、一部の規定については既に施行されていました。

具体的には「民法及び家事事件手続法の一部を改正する法律」（改正相続法）と、「法務局における遺言書の保管等に関する法律」（遺言書保管法）が成立していました。

[改正内容]	[施行日]
①自筆証書遺言の方式を緩和する方策	2019年1月13日
②預貯金の払戻し制度、遺留分制度の見直し、特別の寄与等	2019年7月 1日
③配偶者居住権（配偶者短期居住権を含む。）の新設等	2020年4月 1日
④遺言書保管法	2020年7月10日

相続法は、人生で一度は向き合うことがある分野ですし、協会の皆様の中でも積算事務所の事業承継とも関連して悩まれている方もいらっしゃると思いますし、私も多数の案件を取り扱った経験があるので、リアリティのある説明していきたいと思います。

そして、遺言書がない場合の「法定相続」については、中学校の公民という科目に含まれているらしく、おそらく協会の皆様はご存知だと思いますので（私は中学校で学習した記憶は全くないのが残念です）、今回は「遺言書」を中心に検討致します。

2 遺言書の現実

私が人生で「遺言書」という用語に触れたのは、高校生の頃に母方の祖父の書斎で「遺言書の書き方」に



廣江 信行（ひろえ のぶゆき）

廣江総合法律事務所 代表弁護士
BSIJ顧問弁護士

関する本を見つけたときでした。当時、私の母が長期に渡って、祖父母の介護をしていたので、きっと祖父は、遺言書を作成して、私の母に実家を相続させるのだろうと漠然と考えていました。

ところが、数年後に祖父が亡くなったときには、「遺言書」は見つからず、5人姉妹の末っ子だった母は姉4人全員と遺産分割協議をして少し大変だったようでした。

また、私の父の書斎でも、遺言書に関連する書籍を何冊か見つけましたが、現在もまだまだ元気そうで、遺言書を作成したような気配は全くないですし、そもそも息子が弁護士なのに、書き方や注意点を教えてもらおうとせずに、こっそりこのような本で勉強しようとするあたりから、遺言書に関する複雑な気持ちが感じられます。

もちろん私から「親父、遺言書を書いてよ。」なんて言えるわけがないですし、実際に必要とする日が来ること自体が想像できません。こうやって原稿を書いても、やはり現実感がありません。

仮に、父が私に遺言書の作成について相談してくれても、姉と妹に不満を持たれるような内容にしようとするれば、ぶっ飛ばされて絶交することになりますので、結局、遺言書が作成されることはないでしょう。

このような個人的な例を挙げるまでもなく、一般的には、遺言書に関心を持っていても、現実には遺言書を作成していないというケースが一番多いと推察されます。

ご参考まで統計を見てみますと、近年の日本人の年間死亡者数は約130万人ですが、2040年には160万人を超えると推計されています。また、自筆証書遺言の検認申立て事件は年間2万件弱、公正証書の作成件数は年間約11万件ですので、かなりの件数になっています。

もちろん、財産がなければ遺言書など不要ですし、財産があっても法定相続で問題がなければ遺言書は不要ですので、上記のデータからすれば、遺言書が必要なケースでは、それなりの割合で遺言書が作成されていると判断できます。

特に、遺言書が必要となるケースは、①会社を営んでいる場合の事業承継、②財産関係が複雑なケース、③特定の親族が被相続人の面倒を看ているケースなどがあります。

協会の皆様でも、積算事務所を営んでいる方は、①事業承継の方法を検討していることも多いでしょう。

3 会社法の規定

事業承継の場合は、税務面も考慮しつつも、生前における贈与・売買や遺言書によって、会社の株式を後継者に承継させて、会社の支配権が分散することを防ぐことが主たる目的となりますが、会社法174条の相続人に対する売渡請求に関する規定を利用することも、念頭に置く必要があります。

この規定に基づき定款に規定を設ければ、遺言書などなくても、事業承継が適切になされる気がしますが、後継者自身もこの請求を受ける可能性があるという根本的な問題があります。

すなわち、会社から株式の売渡請求を受けることになる株主は、利害関係人になるため売渡請求の行使を決定する株主総会で議決権を行使できません。そのため、後継者以外の株主によって、後継者への売渡請求も可能となっています。そうすると、少数株主が上手く、この規定を使って後継者から支配権を奪うことができる余地が出てきます。

特に、会社法の立法担当官の解説では、相続後に定款変更も可能との説明がなされており、相続時には定款に盛り込まれていなくても、この規定が適用される可能性を想定しておく必要があります。

例えば、共同して会社を営み、議決権を社長が70パーセント、副社長30パーセントを保有している場合に、副社長の相続等に際し、その相続人等に対して株式の売渡しの請求をするというのが、本来のイメージです。しかし、この制度は社長にとって裏目に出る可能性があります。このケースにおいて副社長よりも先に社長が亡くなった場合に、副社長の支配下にある会社がこの制度を逆手にとって社長の相続人に株式の売渡しの請求をするケースが考えられます。副社長の支配下にある会社が、社長の相続人に株式の売渡しの請求をしてしまえば、社長の相続人は売却意思の有無に関わらず、株式の売渡しの請求に応じなければならないという結果になるのです。

会社法第174条

株式会社は、相続その他の一般承継により当該株式会社の株式（譲渡制限株式に限る。）を取得した者に対し、当該株式を当該株式会社に売り渡すことを請求することができる旨を定款で定めることができる。

4 遺言書の種類と改正法

事業承継を検討する際には、このような会社法の規定があることも念頭に置きつつ、役員構成・議決権比率や税務面を考慮し、遺言書の作成を組み合わせ、プランニングをする必要が出てきます。

弁護士としては、公正証書遺言を薦めることが多いのですが、その理由については、下記の文章に非常に上手くまとまっているので引用します。

自筆証書遺言は、遺言者が、紙に、自ら、遺言の内容の全文(目録を含むすべて)を手書きし、かつ、日付、氏名を書いて、署名の下に押印することにより作成する遺言です(すべてを自書しないため、パソコンやタイプライターによるものは無効です。ただし、平成31年1月13日から、民法改正によりパソコン等で作成した目録を添付したり、銀行通帳のコピーや不動産登記事項証明書等を目録として添付することが認められるようになります。)。自筆証書遺言は、自分で書けばよいので、費用もかからず、いつでも書けるというメリットがあります。デメリットとしては、内容が簡単な場合はともかく、そうでない場合には、法律に見て不備な内容になってしまう危険があり、後に紛争の種を残したり、無効になってしまう場合もあります。しかも、誤りを訂正した場合には、訂正した箇所に押印をし、さらに、どこをどのように訂正したかということを書き記して、そこにも署名しなければならぬなど方式が厳格なので、方式不備で無効になってしまう危険もつきまといまいます。また、自筆証書遺言は、その遺言書を発見した者が、必ず、家庭裁判所にこれを持参し、その遺言書を検認するための手続を経なければなりません。さらに、自筆証書遺言は、これを発見した者が、自分に不利なことが書いてあると思ったときなどには、破棄したり、隠匿や改ざんをしたりしてしまう危険がないとはいえません。また、自筆証書遺言は全文自書しないとけないので、当然のことながら、病気等で手が不自由になり、字が書けなくなった方は、利用することができません。上記のような自筆証書遺言のもつ様々なデメリットを補う遺言の方式として、公正証書遺言があります。

公正証書遺言は、遺言者が、公証人の前で、遺言の内容を口授し、それに基づいて、公証人が、遺言者の真意を正確に文章にまとめ、公正証書遺言として作成するものです。遺言者が遺言をする際には、さてどんな内容の遺言にしようかと思ひ悩むことも少なくないと思いますが、そんなときも、公証人が親身になって相談を受けながら、必要な助言をしたりして、遺言者にとって最善と思われる遺言書を作成していくこととなります。公証人は、多年、裁判官、検察官等の法律実務に携わってきた法律の専門家であり、正確な法律知識と豊富な経験を有しています。したがって、複雑な内容であっても、法律的に見てきちんと整理した内容の遺言にしますし、もとより、方式の不備で遺言が無効になるおそれもありません。公正証書遺言は、自筆証書遺言と比べて、安全確実な遺言方法であるといえます。また、公正証書遺言は、家庭裁判所で検認の手続を経る必要がないので、相続開始後、速やかに遺言の内容を実現することができます。さらに、原本が必ず公証役場に保管されますので、遺言書が破棄されたり、隠匿や改ざんをされたりする心配も全くありません。また、自筆証書遺言は、全文自分で自書しなければなりませんので、体力が弱ってきたり、病気等のため自書が困難となった場合には、自筆証書遺言をすることはできませんが、公証人に依頼すれば、このような場合でも、遺言をすることができます。署名することさえできなくなった場合でも、公証人が遺言者の署名を代書できることが法律で認められています。なお、遺言者が高齢で体力が弱り、あるいは病気等のため、公証役場に出向くことが困難な場合には、公証人が、遺言者の自宅又は病院等へ出張して遺言書を作成することもできます。以上のとおり、公正証書遺言は、自筆証書遺言と比較すると、メリットが多く、安全確実な方法であるといえるでしょう。

※日本公証人連合会WEBサイトより引用

この文章を読むと、費用以外の面では、公正証書遺言の方が断然優れていることは誰でもわかります。特にこの文章は、日本公証人連合会が作成したものであるため、公正証書遺言の優位性がかなり強調されています。

私が弁護士登録をしたばかりの頃は、偉い弁護士から、「検察官出身の公証人は、民事関係の知識が乏しいから信用できない。注意なさい。」と教えられたものですが、これを記事に書くと、「検察官出身の公証人」に対するヘイトスピーチにならないか心配です。

余談はさておき、2020年7月10日以降は、遺言書保管法によって自筆証書遺言のデメリットがかなり解消されることとなります。

具体的には、遺言書保管法によると、自筆証書遺言を作成した場合、法務局に遺言書の保管を申請することができるようになります。

そして、遺言者の死亡後に、相続人や受遺者らは、全国にある遺言書保管所において、遺言書が保管されているかどうかを調べることや遺言書の写しの請求をすることができ、また、遺言書を保管している遺言書保管所において遺言書を閲覧することもできます。

さらに、この制度が利用された場合に、家庭裁判所の検認が不要となり、遺言書の閲覧や遺言書情報証明書の交付がされると、遺言書保管官は、他の相続人等に対し、遺言書を保管している旨を通知するという親切な制度になっています。

また、上記のとおり、自筆証書遺言でも財産目録の部分は、手書きでなくても、良くなり、手書きすることが大変な場合は、パソコン等で作成することができるようになり、さらに利用しやすくなっています。

資産家の方は財産目録だけでも10ページ以上ある遺言書を作成したりするため、従来の自筆証書遺言だと、作成が非常に大変でしたが、この法改正でかなり楽になったといえます。

協会の皆様の中にも、手書きだと書ききれない財産をお持ちの方が沢山いらっしゃると思いますが、これで問題は解決したので安心してください。

そうすると、公正証書遺言と自筆証書遺言の選択のポイントは、費用と公証人のアドバイスを受けるか否かという点が中心になってきます。

この新しい遺言書保管法によって自筆証書遺言が広まるのか興味がありますが、私としては法務局に出頭する手間をかけるのであれば、多少費用が掛かっても公正証書遺言を作成した方が安心ではないかと思います。

実際に、法務局に自筆証書遺言の保管を申請するケースが出てくるのか、2000円札のように忘れ去られてしまうのか、来年の施行日以降が楽しみです。

5 設例

それでは、実際に起こりうる仮想の事例を作成したので、頭の体操を兼ねて一緒に考えてみましょう。

福島県内において積算事務所を営むAは、70歳になり、自分の娘である長女X(42歳)又は次女Y(38歳)に積算事務所を承継させたいと考えていた。自分の妻、X,Yには会社の株式を保有させており、議決権比率はAが60パーセント、妻が20パーセント、Xが10パーセント、Yが10パーセントである。AはXの夫であるZに積算事務所を承継させるというのも、一つの選択肢ではないかと思いつき、Zを積算事務所に入社させて一から鍛えることにした。Zは、それまで中古自動車の販売をしていたが、ちょうど仕事に嫌気がさしており、「跡取りになれるのであれば、積算事務所に入りたい。」と述べて入社を承諾した。ところが、Zは、積算事務所内において、自分が次期社長であると勝手に公言したうえ、社員に対して傲慢な態度を取るようになり、積算業務についてもまともに学ぼうとしなかった。そこで、Aは思い直し、次女Yに積算を勉強させて会社を承継させることを検討した。Yは、東京都渋谷区内においてインターネット関係の会社の法務部に勤務しており、既に都内にマンションなどを購入し、将来に対して漠然とした不安があるものの、東京において充実したシングルライフを楽しんでいた。AがYに「福島に帰って積算事務所を継げば、それなりの収入になるし、自分が人生をかけて作り上げた会社だから、なんとか残したい」と述べて説得した。これに対して、Yは、内心は「しばらく積算業で稼いでいけるが、将来的にはこのままの業態でそのまま業務をしているだけだとBIMやAIによって事業としてやっていけなくなるリスクがある。」と思いつつあえて口にはせず、Aに対しては「私は東京に友達もいるし、仕事も上手くいっている。将来的にはXの長男であるB君(10歳)に継がせればいいじゃない。」と述べて拒絶した。その5年後に、Zが温泉付きホテルの宴会コンパニオンと浮気していることが発覚し、また、度々酒に酔って暴力を振るったりすることから、長女Xと夫であるZは別居することになった。さらに1年後、長女Xに肺癌がみつき、余命1年と診断された。

76歳になったAにおいても、悪性の脳腫瘍ができて、手術を経験するなどして、真剣に事業承継について検討する必要性に迫られることになった。

Aとしては、将来的に孫のBに会社を継がせたいが、Bは16歳の高校生になり、現実が見えてきたにも関わらず「サッカー選手になりたい」と述べており、積算業務をやってくれそうにない。いろいろ検討しているうちに、Aの脳腫瘍が悪化し、認知能力がかなり低下してきており、遺言書を作成する能力があるかどうか微妙な状態になってきた。

Yは、勤務先の顧問弁護士であるH弁護士にいままでの経緯について説明し、アドバイスを求めた。

このような設例の事実関係の下で、H弁護士がしたアドバイスは以下のとおりですが、これが正解というわけではありません。

まず、このままだとXが亡くなってしまった場合には、別居中の夫Zと長男が相続人になってしまい、また、親権者もZになってしまいます。会社の株式もZと長男に相続されてしまいます。

ですから、早急に離婚調停の申立てをしましょう。また、離婚調停はすぐまとまる場合もあるし、長期化する場合もあるので、離婚調停中に万が一のことも考えて、Xさんに遺言書を作成していただき、遺言書に、財産をYさんか長男に全て相続させると記載し、別居中のZを推定相続人から廃除する旨の記載をしましょう。

さらに、Aさんが亡くなった場合に備えて家庭裁判所から許可を得て、Xさんの遺留分の放棄をすることも検討してください。

株式の評価額にもよりますが、生前贈与によって株式を母親又は次女に譲渡するという方法もあります。

Aさんについても、遺言書を作成しておいた方がいいでしょう。遺言書に、株式を含む財産について、Xさん以外に相続させる内容にしておいた方がいいでしょう。また、将来遺言書を作成する能力に疑義がもたれないよう医師の診断書などを用意して能力に問題がないことを立証できるようにしておきましょう。

あと、Bくんがお父さんであるZ氏が親権者になる

のが嫌であれば、YさんかAさん夫妻と養子縁組をするというのはいかがでしょうか。養子になる方が15歳以上であれば、両親の同意がなくても、家庭裁判所の許可を得て、養子縁組ができますよ。親権も養親に移ります。そうすると、さきほどのXさんの遺言書でも長男Bに相続させるという内容でよいでしょう。

これらの手段を使って、Zに会社の株式が承継されないようにして、さらに長男B君も実家で面倒をみてはどうでしょうか。

遺言書は、とりあえず自筆証書遺言ですぐ書きましょう。まだ法務局で保管する制度は始まっていないので、私の事務所の金庫で保管しておきますよ。あとは、Yさんが会社を継いで私を顧問弁護士にしてください。東京から福島まで結構近いですし、思い切って東京支店を設置しましょうよ。それが難しければ、たまに東京に帰ってきたらいいじゃないですか。

積算協会の偉い人がおっしゃるには積算事務所も職域を拡げていくみたいで、将来性もあるみたいですよ。

あと、私が先に死んでしまった場合は、私の秘書に遺言書が入っている金庫の開け方を伝えておくので、大丈夫です。私に何かあったらそのとき、遺言書もう1通作成することも可能ですからなんとかなるでしょう。

こんな事例が本当にあるか、また、相続法改正とあんまり関係がないではないか、というご指摘をいただきそうです。この後、この事件はどうなったのか気になる方もいらっしゃるのではないのでしょうか(衝撃的な展開を考え中ですが、掲載予定はありません)。

最近、インターネットを検索すれば、遺言書の書き方や相続法改正に関する記事は簡単に見つかります。ただ、遺言書を必要とする状況は千差万別ですし、積算業務という専門性が高い分野では、後継者の能力や関心も大きく影響して、マニュアル通りの遺言書では対応できない可能性もあります。やはり相続や事業承継も積算業界に詳しい弁護士にご相談すると良いでしょう。

積算部物語

— Cost Management Story —

第7回

加納恒也

公益社団法人 日本建築積算協会
副会長・専務理事

いままでのあらすじ

昭和50年代になると部門トップの交代や支店分割により組織は大きく変化し、若手の台頭と女性の活躍が新しい時代の幕開けを感じさせるようになった。昭和55(1980)年5月、入社12年目を迎えた天野は、マンション部品集中購買プロジェクトを成功させた後、自ら志願して現場に出ることとなった。

〈主な登場人物〉

- 天野清志 : 東京支店工事部チーフエンジニア
 中本 豊 : 東京支店積算部長
 笛谷富士夫 : 関東支店建築部長代理兼積算課長
 福井陽一 : 東京支店積算部積算課長
 藤井利雄 : 東京支店工事部工事課長・作業所長
 中根 功 : 東京支店工事部工事長・作業所次席

SCENE7

現場へ

【金融機構ビル作業所】

工事部門トップの坪田副支店長に転入の挨拶をして、人事担当の北橋建築部長から作業所配属辞令を渡された。間もなく新宿に事務所を開設する予定だが、現在は5階の会議室で準備中とのことだ。天野は早速会議室に顔を出すことにした。

会議室のドアを開けると、4個の机が置かれており、2名の男性と1名の女性が座っていた。

「ああ、来たね。」

オールバックで眼鏡をかけた長身の男性が声をかける。次席の中根功だと自己紹介をする。小柄で優しい表情の男性は、工事課長で所長の藤井利雄

だ。見かけと違って、原価管理に厳しく協力会社との馴れ合いを嫌うことから、煙たがっている人間も多いと聞いている。女性は、作業所の事務を担当する進藤幸子といった。いわゆる現場採用で、藤井とは4つ目の現場になるという。天野よりやや年上だが、明るい性格のようにみえる。とりあえず、この4名で事務所開設と着工までの準備を行うことになる。現場近くの戸建て住宅を借りる予定で、来週から改修工事をスタートし、6月1日から正式に入居するという。約1か月は会議室で、仮設事務所の改修に向けたプランニングや備品などの調達、あるいは各種事前届出や調査の手配といった準備作業に集中することになる。

国民金融機構東京業務センター新築工事

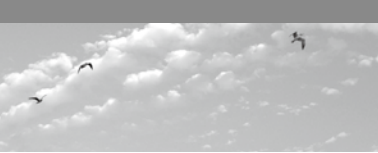
東京都新宿駅の南口から近い繁華街の一角のビル建設現場が新しい職場である。SRC造の地下2階地上10階建てで約5,000坪、1階が店舗、2階から6階がオフィス、7・8階が宿泊室、9階が食堂、10階が和室宴会場という多目的な施設となっている。設計は、大手組織事務所の吉井建築設計事務所である。

各作業所は略称で登録されるが、「金融機構ビル」作業所が天野の正式な配属部署名となった。

【作業所事務所】

「おい、最近は酒が少ないな。どうも景気が悪くなっているのか、店が流行っていないんじゃないか。」

事務所の窓を通して、隣の公園からダミ声が聞こえてくる。幹線道路から一本外れた一角にある事務所には児童公園が隣接し、路上生活者の人たちの溜まり場になっている。10人ほどのグループであるが、束ね役のリーダーが食べ物や飲み物を確保し配分することで権力を維持するといった、一般社会と同様な組織のようであり、酒が十分行き渡らない言



い訳をしているようだ。

隙間だらけの古いアルミサッシを少し開けて見ると、車座になった中心にリーダーらしき人物が鎮座しており、おまけに隣には女性が寄り添っている。人間というものは、どのような境遇でも行動パターンは変わらないな、天野は無性に可笑しくなったが、声を出して笑うわけにもいかず静かに窓を閉め、解体工事施工計画書の作成を再開することにした。入社以来支店のビルで仕事をしてきたが、このような住宅地の環境で仕事をすることが新鮮で、路上生活者グループの騒音(昼間から宴会をしていることもある。)もそれほど気にならなかった。

【解体工事】

工事着工に伴い、既存建物の解体工事を行う。地下1階地上7階建SRC造のオフィスビルで、政治的な事情から解体業者が決定されたという噂もあった。担当は天野ということで、早速初仕事に取り掛かることになった。解体工事施工の経験がない天野は、解体業者との関係を良好にしていけないとうまくいかないと考えている。配属されて感じたことだが、内勤(現場勤務と対比される母店勤務者)と異なり、新人に対して手取り足取りといった教え方はしないようだ。しかも、天野はチーフエンジニアで工事長と同格、次席になってもおかしくない職位と年齢である。受け入れた作業所長と次席としても、どのように扱うか頭を悩ませているのだろう。自分で調べて考える、その上で相談しようと気持ちを引き締めた。幸い課長時代の笛谷が、逃げ出したくなるくらいのしつこさで現場施工について教えてくれたし、施工図や仮設計画の実習も経験させてもらった。多くの現場も見学し、知識だけは相当蓄積したと思っていた。技術部はじめ支店の関連部署にも顔見知りが多く、いろいろ相談できるだろうとも考えた。

人手不足が顕在化した時代でもあった。「自主管理」という用語が普及しつつあり、設計事務所はゼネコンに自主管理を求め、ゼネコンは下請企業に自主管理を求めた。後に様々な問題が発生する一因とも考えられる時代の流れであった。

さて、解体業者から提出された計画をもとに施工計画書をまとめていったのだが、最も気がかりなことがあった。油圧圧砕機による低騒音の解体工法が普及しだした時期で、スラブ上に重機(バックホウのベースマシーンに圧砕機を装備)を載せ、上から順番に解体しながら下階に降りてくるといった施工法となる。その場合、重機の荷重に躯体がもつのだろうか。既存建物の図面を見ると、鉄筋が少なくスラブが抜けるといった事態も懸念される。安全の確認方法について技術部に相談しよう。

2日後、天野は、若手理論派として信頼されている中尾に時間を空けてもらい、技術部に出向いた。コンクリートガラをスラブ上に積み上げた状態での荷重分散や梁・スラブの終局強度計算など、解体工事特有の考え方を伝授され、その場で既存建物図面を見ながら計算してみる。やはり、一部の梁には強力サポートが必要となりそうだ。上階はコンクリートガラがないため、スラブも支持する必要がある。中尾とやり取りしていると、

「代田警察作業所から、至急来て欲しいとの連絡が入った。中尾君、すぐに行ってくれ。解体中に梁のクラックが目立ってきたらしい。重機を柱に寄せて強力サポートを手配しているそうだ。」

支店の近くで警察署の改築工事が着工する。やはり解体工事が進んでいるのだが、安全上のトラブルのようだ。他人事じゃないな、天野は気を引き締めた。

内装材や設備資機材などが全て撤去され、コンクリートがむき出しになった室内で、天野と若者数名が話している。

「外部足場の壁つなぎにアンカーは使わない。振動で抜け落ちる危険があるから、単管で控えを取るよ。今から一緒に回って確認してください。」

小柄だが、苦みばしってきびきびした動作の若者は近藤と名乗ったが、天野と同世代の30代前半だろう。1次下請は政治的に参入した商社のようなのだが、2次下請は浅草に本拠をもつ河田解体だ。基本的には1次下請はやらないという経営方針だが、規模的には業界大手クラスで、大きな鉄くずのストックヤードもあり、スクラップ相場でも利益をあげているそ

うだ。近藤が職長として統括し、20代の部下が5人ついている。重機オペレーターは40代のベテランで、会社の中でもトップクラスの腕を持つそうだ。後に天野も実感することになる。

さて、近藤たちは、外部足場の組立てに合わせて、足場の建地に壁つなぎ用の単管を取り付けると、窓ガラスを割って開口の入隅部分の内外を単管ではさみ固定した。適当な位置に窓がない場合は、ブレイカーでコンクリート壁に穴を開け、やはりその部分の内外を単管ではさみ固定した。つまり、足場の建地にクランプで取り付けられた単管を、挟み込んだ単管で外壁に固定するというわけだ。クランプの強度を確認したが、壁つなぎとしては十分すぎるほどの強度となっている。やはり机上の考えと実践は違うものだと感心した。着工前で比較的余裕があり、年の近い近藤とうまが合ったこともあって、天野は解体の一部始終を見届けるように現場に通った。水道の鉛管の先を潰した放水パイプを使って、粉塵を抑えるための散水もやってみた。

「天野さん、圧砕機でコンクリートを潰したタイミングで水を掛ける、そうそう、ワッと埃が上がる瞬間に下へ落とす感じだよ。」

近藤の地元、浅草の神谷バーにもみんなで連れ立って出かけた。3杯飲んだら腰が抜けるという伝説の電気ブランをしこたま飲んだが、腰は抜けなかった。しかし、翌日はひどい頭痛に見舞われた(そりゃー当たり前だ……)。おかげで、意思の疎通もスムーズになり、かなり解体工事にのめり込むようになった。次工程の担当である土工事や杭工事の準備もしなければならないが、事務所でデスクワークするよりも現場で解体の進み具合をあれこれ確認して知識を増やすほうが面白い。

この当時普及して間もない油圧圧砕機(当時メーカー名のニブラーと呼ばれていた)はかなり大型で、アームの先端の重さとベースマシンとの重力バランスがきわどく、安全に扱うにはオペレーターの高い技量が要求された。コンクリートを挟み噛み砕き、付け根のカッターで鉄筋を切断する。油圧圧砕機の採用により、ブレイカー時代より騒音が大きく減少しただけではなく、ガス切断の手間もかなり低減されたとのことだ。



砕いたコンクリートガラをスラブ上に敷きつめて重機がその上で作業する。スラブの一部を壊し開口部をつくり、その階のコンクリートガラを下に落とし、スロープを形成して下階へ降りる。コンクリートと分離した鉄筋は、大きなボール状に丸め(まるで毛糸の玉のように)、重機で吊って前面道路に駐車したトラックに載せる。

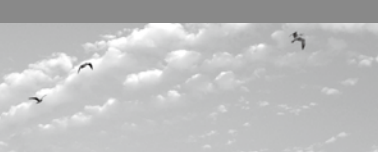
外部足場と防音パネルの組立ては専門のとび工が行ったが、足場解体は建物の撤去状況を見ながら、近藤の配下の解体工たちが行う。もちろん、とび工の資格を持っているのだ。なるほど、人員にほとんど遊びがなく効率的に動いているためか、計画工程よりも早めに進んでいる。初めて担当した工事としては順調に推移しているが、危険と隣り合せだけに気を抜けない毎日でもある。

地上部分の解体は無事終わり、地下部分は山留めの後、本体工事と並行して解体することになる。いよいよ起工式、そして山留工事の開始時期となる。

【作業所職員】

この頃になると、白田良樹が配属されて、技術系は4名となった。もう1名欲しいところだが、工事部も人手が不足していて、しばらくは我慢しろという状況だ。原価的には人件費が抑制されるので、藤井所長としてはしばらく4人で頑張ろうというスタンスだ。

白田は昭和46(1971)年入社の高卒で、積算部の西東・横川・葛原と同年になる。かなり知識もあるようでまじめな性格であるようだが、幾分傾斜した



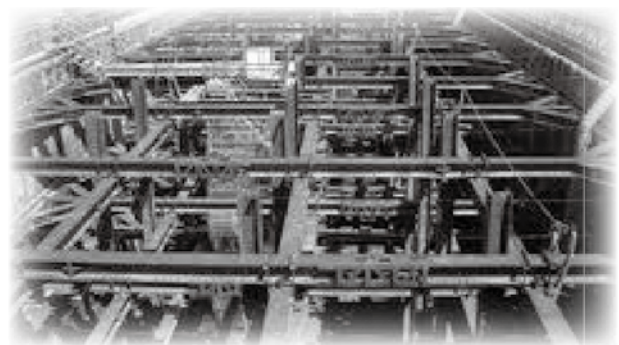
性格らしく、現場が初めての天野にとっては、何かと教えて欲しい相手なのだが冷淡な態度をとられている。仕事もできないのに年上のチーフエンジニアという立場が気に食わないようだ。天野としては、まともに相手をしてもらいたくないので、自力で調べ、母店の技術部や関連部署に相談し、次席の中根に教えを請い、場合によっては藤井所長に相談するといったフットワークを意識し、試行錯誤も繰り返しながら仕事を進めていった。積算部時代に施工について散々教えこまれたおかげで、70%程度は自力で計画し実施することができると感じた。問題は、残りの30%である。例えば墨出しに関しても、一般的なレベルやトランシットといった器具の扱い方はすぐ覚えたが、通常2名で行う作業を1名で行わなければならない(例えば、明日の工事に必要な墨出しを忘れていて、相棒もいない夜に気がついた場合など)方法など、机上では学習できないものが多いのだ。鉄筋のガス切断や簡単な溶接、あるいは鉄筋の結束といった、本来は作業員が行う作業についても、自分でやらなければならない場面もあるのだ。見よう見まねで冷や汗をかき、頭を下げて教えを請いながら、なんとか現場の環境に順応していった。

悪戦苦闘している天野に優しく接してくれるのは、事務担当の進藤幸子と事務責任者の祝田敏春だった。どうも藤井所長と中根次席とはそりが会わず、いやむしろ中根が藤井を敬遠しているようで、作業所内の雰囲気があやしくなりつつあった。藤井は比較のおう揚というか無頓着な性格で、中根のかもしれない出ず雰囲気にも淡々と応じていた。白田は配属してそれほど期間はたっていないが、中根にべったりとなっていた。進藤と祝田は藤井との付き合いが長く、中根を批判的にみている。天野はこの時点では、合理的で厳しすぎる藤井よりも義理人情派で旧来型の現場魂のような中根に親しみを感じていた。まあ、やがて状況は大きく変化するのだが。

【山留工事・土工事】

山留工事は白田が担当することになった。比較的軟弱な土が存在し、水位も高めといった地盤状況か

ら、土とセメント液を混合攪拌した地中連続壁を採用することになった。SMW(ソイル・ミキシング・ウォール)の名称で知られる工法が普及しだした時期であり、かなりコスト面でも高いレベルにあった。掘削オーガーを3本並べた3軸掘削機が一般的である一方、1本(1軸)の掘削機も使われており、こちらが安価であったため採用することになった。攪拌された混合土の柱列を止水壁に、H形鋼を一定間隔で挿入し応力材として土圧に抵抗させる。藤井の提案で、H形鋼は新品ではなく中古品を繋げたものを使用することにした。いわゆる、仮設のVE(バリュー・エンジニアリング)といった思考によるものである。山留でひと騒動あったのは、既存建物の地下の外壁が、前面道路の境界ぎりぎりであったことだ。既存建物の建設当時は、道路上に山留を設置することが許されたようだ。ただし、地下躯体構築後は当然山留を撤去している。ただし、今は敷地外への山留設置は認められない。藤井をはじめ4名で検討した結果、既存外壁を残して(当然、外壁の内側の一部を先行解体し)、内側に山留を行うことにした。その部分は、横矢板工法として、親杭(H形鋼)の外側に矢板(木製の土止壁)を入れて(裏矢板)、親杭は新設の地下外壁(耐圧壁)内に埋め殺すこととした。この部分から内部へ漏水する可能性もあり、技術部とも連携して対策を検討した。なんとか難題もクリアし、地中障害物に当たることもなく、地中壁工事は終了した。



1階スラブ上の位置に乗入構台を設置し、いよいよ天野の担当する土工事だ。

最初の掘削(1段目)は、1段切梁の下端から1mほどの深さまでとした。ただし、中央の部分は、下に降ろす小型のバックホウが切梁のじまにならない

よう深く掘り下げる。2段目の掘削までできると、粘性土が点在していたこともあり、柱列壁において土とセメント液の混合状態が十分でなく、土が露出している部分が存在していた。これでは止水壁の役目を果たさない。幸いなことに、柱状図より水位がかなり低くなっているようで、湧水の心配はなさそうに思えた。しかし、土の崩落の危険性もあり、合板を張り、鉄筋をH形鋼に溶接して押さえることになった。安価な1軸掘削機を採用した結果だったのかもしれない。

小型バックホウのオペレーターは器用に掘削土を2つに選別して集積していく。クラムシェルでダンプに積み込む場合も、別々に区別している。土工事を担当する大岩建設の職長に理由を聞いてみたが、「まあ、その……」と言った要領を得ない回答である。天野としては捨て場も見たいし、残土の行く末に興味があった。顔見知りの柿谷専務が請求書を持って現場に来た折に聞いてみた。

「いやあ、天野さん。内田(職長)にとっては厳しい質問でしたよ。一般に赤土と呼んでいる砂質ロームは埋戻しに使える土なんです。うちで請け負っている他の現場でタイミングが合うところに持って行きます。黒っぽいのはシルト質で、これは正規の処分場に行くわけです。この現場の土は比較的良質でしてね、選別できる腕の良いオペレーターを入れています。内田がダンプの運転手に行き先を指示しています。処分場に行く場合は、チケットを渡しますよ。我々としては、ゼネコンさんも理解していただいている企業努力の一つと考えていますが、藤井

所長にかかるると減額されかねません。ひとつ、内密にお願いできませんか。」

なるほど、この現場では処分場の費用が節約でき、他の現場では通常有料である埋戻し搬入土の費用が節約できる。厳密に考えれば、契約上の減額対象ともいえるが、厳しい単価の中では、このような企業努力を否定することも生産的じゃないな。売れる土があるということを入れて、積算段階で公正にうまく活用する方法を考えよう。天野は、現場でまた一つ新しい発見をした。

「柿谷さん、了解しました。余計なことは言いませんよ。ところで、正規の残土処分場に行ってみたいのですが。運転手さんをお願いしていただけませんか。」

「ああ、いいですよ。太田区の処分場まで同乗してください。何事も経験です。実物を見てきてください。」

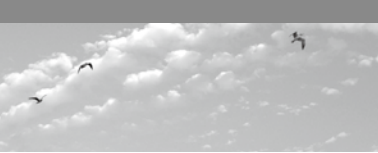
【マイコン時代】

大型コンピュータ(汎用機)からオフィスコンピュータ(オフコン、ミニコン)そしてマイクロコンピュータ(マイコン)時代が到来した。マイコンは、やがてパーソナルコンピュータ(パソコン)と呼ばれるようになる。

昭和54(1979)年に日本電気(NEC)が発売したマイコンのPC8001は瞬く間に人気を博し、業務用にも使用されるようになった。従来は、一部マニアが秋葉原などでキットや部品を購入し、マイコンを自分で組み立てていたものだったが、完成した製品として市場に登場したのだった。小型でディスプレイ付、当時の価格は16万円程度でプリンターも簡単に接続できる簡便さと、「BASIC」という比較的初心者でも扱えるプログラミング言語を使用することにより、コンピュータ専門家ではない実務者でもプログラムを作成できるというものであった。これにより、ビジネスにおけるコンピュータ活用は飛躍的に拡大し、利用者の底辺も大きく広がっていった。

コンピュータ活用に積極的だったウエダ工業も、早速全社を挙げてマイコンの活用に取り組んでいた。人材育成・教育の場として、「建設大学」という制度





があった。年代別に育成プログラムが組まれていて、技術系社員は必須および選択の講座を受講することが義務付けられている。今年度から、マイコン活用コースが新設されたのだが、受講生が実地見学に訪れるコンピュータ活用先端作業所のひとつに、天野のいる当作業所が選ばれたのだった。来月に30名ほどが見学しに来所する予定と告げられた。

実は、藤井所長は以前からマイコンマニアだったという。マイコンだけでなく、機械や電気製品を作ったり修理したり、プロもたまげる腕の持ち主という評判だった。進藤の話によると、前の現場で、鉄骨の上に設置したジブクレーンが故障し、メーカーを呼んで修理させたものの思わしくなかったが、外出から帰ってきた藤井所長が報告を受けると、いきなり道具をもってスルスルと鉄骨を登り、クレーンをなにやらいじっていたのだが、降りてきてスイッチを入れると、なんと滑らかに動いたという。これを聞いて、メーカーの役員が謝りに飛んできた、そして修理の方法を詳しく聞いて帰ったという。もはや、伝説的なエンジニアなのだ。

このような藤井であるから、PC8001をほっておくはずがない。早速1台購入したのだった。もちろん該当する予算はないのだが、後に聞いた話では、生コン購入費用ということだったそうだ。生コンを納入する商社からマイコンを購入したというオヤジギャグのような仕組みだった。藤井自身は原価管理のプログラムを作成することにしたが、他に誰か使わないかと呼びかけたものの、皆うつむくばかりだ。天野は以前プログラムの作成を行った経験があったので、思い切って手を挙げることにした。この現場では、切梁応力の測定に、油圧式の計器(当時是一般的なもの)ではなく、ひずみ計で電気計測するシステムを導入していた。これも藤井の考えによる。この計測値をマイコンに入力し、切梁の安全管理に使おうと考えた。手を挙げてから、余計な仕事を増やしたと後悔したものだが、なんとかプログラムが完成し、晴れて建設大学の見学日を迎えたのだった。ひずみ計測値を入力すると応力計算を行い、折れ線グラフで表示して、安全レベルとの対比を行う。一定値を超えるとアラームを表示するという至極単純

なものであったが、CRT(ブラウン管のモニター画面)への図表表示などももの珍しく、現場における独自開発・活用事例の第1号として評判になった。

【深礎杭】

杭工法は、既製コンクリート杭や場所打ちコンクリート杭(アースドリル工法など)が代表的なものだが、当時は深礎工法も比較的ポピュラーな工法であった。

深礎杭は井戸掘りと似ている。電動ピックやシャベルを使い人力で掘削する工法で、土の崩壊を防ぐため、波板鉄板で円形に土留し、アングルを繋げ一定間隔に配置した丸い支保リングで土圧を支える。地上に小規模な櫓を組み、専用バケツに入れた掘削土をウインチで地上に揚げる。ベルトコンベアにより集積場まで運び、乗入構台からクラムシェルで揚重しダンプトラックで搬出する。大型機械を使用しないため、床付面からも施工が可能で、空掘も不要である。人力であるため、支持層への貫入は浅く、面積当りの支持耐力は低いのだが、拡底(バチを切る)することにより、支持面積を大きくすることができる。ウイークポイントは、地下水位が高い場合、掘削が困難になることである。2年ほど前に、近隣エリアの現場で深礎の施工中に大量の出水があり、2か月間工事がストップして大騒ぎになったこともある。今回は、土質柱状図の常水位面が低く、また水位が低下する冬季でもあったため、設計で指定されたこの工法で工事を進めることにした。GLから約13下の床付面からさらに13mほどの深さに杭を築造する。

支持層に到達し、深礎の掘削が完了した段階で、天野がタラップを伝わり13mの杭底に降りる。支



持層を確認し、杭径および拡底状況の写真を撮り、無事地上へ生還するというサイクルが繰り返される。天野には高所恐怖症の傾向がある。高いところから下を見ると、お尻の穴の周辺がゾクゾクする。杭の底も、地上から26m、床付から13mあるのだから、感覚的には高所となり、底へ降りてまた上がってくるという行為はかなり意志力を要するものだった。杭の底(2~3m程度)で拡底したむき出しの土とポタポタと滴る水を見てから、小さな穴となった地上を見上げると、一刻も早く地上に戻りたいと思えてくる。

天野の検査が終了すると、杭の下部から鉄筋を組立て、支保リングと波型鉄板を除去しながら上がってくる。土質により崩壊の可能性がある場合は、波型鉄板とリングは撤去せずに埋殺しとなる。当然、材料費が追加請求される。配筋の後は、トレミー管をセットして、乗入構台上からポンプ車でコンクリート打設を行う。

杭工事も今週で完了という水曜日は工事定例会議の開催日だった。吉井建築設計事務所の小西監理部長が現場視察する日でもある。土工事が終了し、深礎杭もほぼ完了となったため、特に見るべきものも無いと一安心だ。さて、会議の時間だと事務所に戻った途端、

「天野君、ちょっと。」

中根次席に呼ばれた。

「小西部長から、深礎杭の主筋の基礎への定着長さが足りないというお叱りをいただいた。すぐに全ての主筋長さを確認して、報告書にしてくれ。まず会議で報告し、対応を決めるから。」

怒鳴られることはなかったが、中根のこめかみに太い血管が浮いている。藤井所長はポーカーフューズだ。申し訳ありませんと、深く頭を下げ、急ぎ足で現場へ向かった。

終盤に打設した3基のうち13本の主筋に、100ミリから120ミリの不足があった。かなり微妙な数値をよく見つけたな、と不遜な疑問をいだいて報告書をまとめる。杭業者と原因を検討したが、鉄筋の結束が不十分で、コンクリート打設時に主筋が押し下げられたようだ。長さが不足した部分は、ガス圧接して継ぎ足すことにした。

中根と藤井の承認を得た報告書を携えて、天野は市ヶ谷の吉井建築設計事務所に小西監理部長を訪ねた。お詫びと報告書の説明を終えた天野に、

「天野くん、主筋の定着長さ不足への是正措置は了解しました。次は鉄筋工事になることだし、定着や継手長さについてはチェックを徹底してください。ところで、なぜ長さ不足が簡単にわかったのか不思議だろう。」

小西は、ニヤッと笑った。

「僕の身長は1メートル52センチなんだよ。定着長さが1.5メートルだから身長とほとんど同じ位置だが、僕の目の高さより低いものが目についたってわけさ。アハハハハ……」

【鉄筋工事】

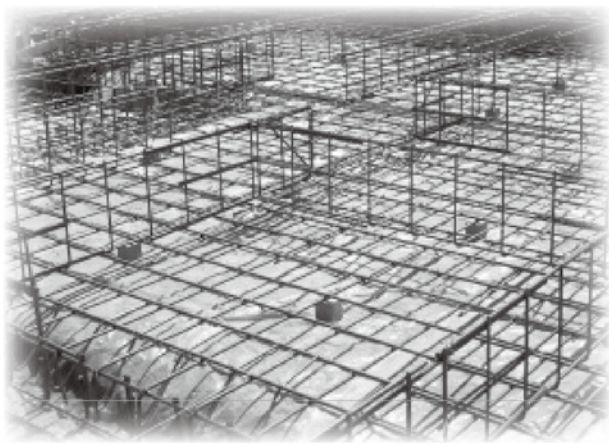
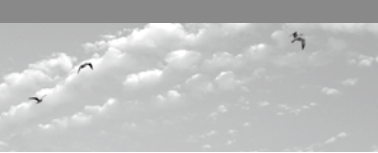
鉄筋は業界最大手の加藤工務店が担当する。工業高校に対し積極的に求人活動を展開して若者を集めて作ったヤング・タスクという組織を売り物にしている先端的な会社で、女性だけのレディ・タスクもあるそうだ。求人用のスマートなポスターだけでなく、芸能プロダクションも設立し、女性タレントを養成して高校のイベントに出演させたりもしている。残念ながら、積極拡大に企業の実力がついていけず、数年後に倒産することになるのだが、今は絶頂期といっても良い。

若者中心の組織を売り物にしてはいるものの、2次下請が主要戦力になっていることは他の会社と変わらない。当現場の担当は、浅井という50歳代の職長で、実態は2次下請の社長である。1級技能士を持っているベテランとのことだが、昼間から酒臭いのが気になる。

「天野くん、加藤工務店から見積書が届いたが、鉄筋の数量が1割多いんだ。突き合わせをする必要がある。」

1か月ほど前に藤井から告げられた。集計表まで提出されていたが、特に細物と呼ばれる10ミリ、13ミリの数量差が大きい。

実は突き合わせをするに際しては、ひとつ問題があった。藤井の作成した実行予算では、積算部で算



出した数量から5%を減らした数量となっている(型枠数量も減らしていた)。従って、積算部の計算書を使って突き合わせを行うわけにもいけない。次の手として、加藤工務店の計算書を提出してもらおうよう要請したが断られてしまった。

積算部で算出した数量と鉄筋業者の提出する数量と差異が生ずることは多い。当然、鉄筋業者の数量が多いわけである。一般的に、鉄筋材料はゼネコンから鉄筋業者に支給される。鉄筋業者が作成したリスト(カットリスト)に基づき発注された材料は、鉄筋メーカーから加工工場に搬入され、加工のうえ現場に搬入され組立てられる。ゼネコンと鉄筋業者との間で合意され契約された数量について、設計変更等がなければ、責任数量として固定される。したがって、鉄筋業者としては、施工段階で不足するリスクを避けるため、多めの数量となる傾向にある。うまく材料が余れば、材工で小規模工事を請負うこともできる。

数量差異が大きく、作業所での交渉で決着がつかない場合、積算部に突き合わせの依頼がくることもある。

天野は、長さが違うとか本数が1本合わないといったような細々とした突き合わせ作業は性に合わない。お互い一定の知識があれば、それほど拾い内容に差があるとは思えない。鉄筋業者の立場として安全側に拾うとすれば、いくつかのポイントがあるはずだ。そこを抑えていけば、それほど手間をかけずに結論が出るはずだと考えていた。

効率的な交渉のヒントを得る機会が巡ってきた。

数量積算を行わずに営業的に入手した内訳明細書でNETを作成し受注した案件があった。作業所から鉄筋業者の数量と10%ほど差異があるという相談があったが、なにしろ数量積算をしていないのだから突き合わせのしようもない。そこで、集計表と計算書の提出を鉄筋業者に要請した。計算書を検算し、集計しなおすと、なんと12%も下がってしまったのだ。作業所長と鉄筋業者を呼んでこの結果を渡すと、その場で一件落着となった。なるほど、細々とした突き合わせでは罅が明かないはずだ。

これに味をしめた天野は、数量計算書の提出を求め、検算・再集計するだけで、ほとんど解決することになった。しかし、相手も考える。計算書の提出を拒む業者も多くなり、検算・再集計だけでは解決できない状況となってきた。加藤工務店が計算書の提出を拒んだのもこの流れによる。

その後、拾い内容のどこに差異が生ずるか、チェックポイントを整理したことで、天野は突き合わせで負けることがなくなった。また、鉄筋業者のうち唯一、常に差異のない数量を提示するタッセイ鉄筋の石田社長と、施工上必要になる段取り筋などを含めた施工数量の妥当性について意見交換したことも大きな自信になった。なにしろ、積算部の数量に太鼓判を押してもらったのだ。

さて、作業所の話に戻ろう。天野は色々考えた末に、突き合わせはしばらく保留し、施工図段階で積算を行い、それをもって突き合わせを行うことにした。鉄筋施工図は全ての現場で作成されていたわけではないが、今回は加藤工務店で作成することになっている。担当は比較的経験の浅いと思われる若者だった。天野が施工図をチェックするわけだが、現場の納まりなど施工面の配慮に関しては、積算部の机上ながら天野に1日の長があるようだ。色々指摘されていた斎藤という施工図担当は、当初プライドが傷ついたのか挑戦的な態度だったが、やがて工事段階になると天野を頼るようになっていった。2.8メートルの高さの地中梁や基礎など大断面では、切梁や腹起との干渉を含め、分割と継手に工夫を要するので、二人で検討もした。

基礎、地下、地上4階まで施工図が完成した段階

で、一気に定尺長さで鉄筋数量を積算した。積算部のNET数量と比較確認し、加藤工務店の集計表の該当部分と比較した。その結果、藤井所長の作成した実行予算数量よりも減少する結果となり、交渉条件は整ったのだ。

鉄筋工事の工程が遅れてきた。鉄筋工の数も不足したため浅井に増員を要請したが、予算が厳しいから仕方ないなどと酒臭い息で取り合わない。加藤工務店の窓口の役員に話しても埒が明かない。数量の交渉を根に持っているのかもしれない。支店の労務担当の伊東課長に相談したが、天野としては浅井を交替させるしかないと考えていた。藤井・中根を含めて相談した結果、加藤工務店に職長の交替を申し入れることにした。

「天野さん、浅井を交替させてヤング・タスクを入れるが、こんなやり方をしていると現場じゃ生きていけないよ。」

加藤工務店の常務取締役の加藤一郎から脅しと思える言葉をかけられる。

「加藤さん、ご忠告ありがとうございます。色々勉強します。」

協力会社との関係悪化は避けたいが、筋を通す必要がある。天野は積算部に戻る予定だから、脅しなど屁とも思わない。ただし、工事に支障が生じないようにしなければならない。しかし、苦労は続く。ヤング・タスクは、経験不足でマニュアル通りの仕事にこだわる若者たちの集団だった。会社はそれなりのプライドを植えつけたようだが、柔軟な思考力を植えつけはしなかったようだ。複数で効率よく仕事をするといったこともなく、個人が黙々と別々に作業をしている。能率が悪く、またまた工程が遅れ出した。仕方なく、再び支店の伊東課長に相談する。伊東も状況を心配していたようで、応援を入れてくれることになった。

タッセイ鉄筋から応援が入るといふ。社長を筆頭にした“石田三兄弟”は、鉄筋業界でも高い技術を持ったプロとして知られている。三兄弟のうち弟2

名と職人4名が来てくれることになった。彼らの仕事ぶりはまさにプロだった。技量によって役割分担が決められ、材料運搬、配筋、結束と作業が流れていく。動きにも無駄がない。加藤工務店とは工区を明確に区分したが、ヤングタスクたちは気後れしたのか大人しく仕事をしている。

おかげで、遅れていた工程はなんとか取り戻せた。

地下1階のコンクリート打設数日前、差し筋の確認をして走り回っていた天野は、濡れたスラブ型枠上で足を滑らし、切梁を抱えるように転んだ。慌てて起き上がり、仕事を続ける。夕方になるとアバラのあたりに鋭い痛みがある。念のため、道路の向かいにある診療所に行ってみた。

「レントゲンを見ると、肋骨1本にひびが入っていますね。まず固定しましょう。」

次号に続く

この物語はフィクションであり、登場する機関・企業・団体・個人は実在のものではありません。

PCM (Project Cost Management) シリーズ3部作は、積算協会ホームページに掲載されています。