

英国のハイテク建築は伝統の上に

ホプキンス・アーキテクト プロジェクト・アーキテクト 南雲 要輔

1 消えゆく建設会社

ブレグジット（英国のEU離脱）による建設資材価格の高騰と熟練労働者不足により、英国では毎月数百の建設会社が倒産している。元請業者の倒産とプロジェクトの遅延は、サブコンやサプライヤーへの未払いを引き起こし専門工事業者にも影響している。

英国の建設需要は記録的に増加していて、元請業者はあまりに急に、しかも大量に受注しすぎていると言われる。コロナ禍でのサプライチェーンの閉塞により、木材、鉄、セメントを含む資材価格が高騰し、ブレグジットによる大工、煉瓦工、左官を含む職人不足は、更に労務賃金の高騰を引き起こしている。2020年11月から2021年10月の一年で、資材価格の上昇率は21%だった。契約後に増加したコストを施工会社が建築主に請求できるとは限らない。

中国からの建築資材輸入コストもこの18ヵ月間で急速に高騰している。40フィートのコンテナを中国から北ヨーロッパへ運ぶコストは、2020年の夏には1,500ドルだったが、2022年1月には14,200ドルとなった。

こうした要因もあり英国の住宅価格は上昇し、ロンドンの平均住戸価格は史上最高を記録している。

2 建築の工業化

1945年の建設労働者の数は、1939年と比べ、第二次世界大戦によって半減した。第二次世界大戦後、急速に増える建設需要に対する深刻な労働力

と建築資材の不足に直面した英国は、その解決を工業化による設計施工工程の合理化に求めた。

1930年代に研究されていたプレファブリケーションのための新素材と新工法の採用が推進され、合理化の手段として、建築部材寸法のコーディネートとモジュラーデザインが50年代から60年代にかけて開発され、それらは独自の美学も生み出した。

工場における大量生産は、20世紀初頭に米国の自動車産業で成功を収めていた。同時期に欧州でもモダンムーブメントの中で、デザインと生産プロセスの関係が探求されていた。建築の工業化は20年代のドイツで発展したが、多くの識者がドイツから米国へ亡命したため、30年代には米国がモダンムーブメントの中心となった。

戦後の経済発展、人口増加、労働者不足という社会状況の中で、英国政府は地方公共団体に建築設計部門を設置し、公共事業、特に公営住宅や学校の建設を推進した。多くのアーキテクトは、公務員として公共事業に携わり戦後の社会へ貢献したいと思い描いたようだ。1964年からの労働党政権において、プレキャストコンクリートによる高層公営集合住宅が多数建設された。

アーキテクトが設計業務を行うとき、寸法関係は人のプロポーシオンとの関係が重視されるが、生産者にとっては既存の帝国単位¹が使われていた。米国ではモジュラーコーディネート²についてアメリカ建築家協会²が主導していたが、英国では王立英国建築家協会³(RIBA)ではなく、

1 The imperial system of measurements

2 The American Institute of Architects

3 The Royal Institute of British Architects

英国規格協会⁴(BSI)が生産に関する標準規格についての研究開発の責任を負っていた。BSIは1947年に建築のモジュラーコーディネーションについての研究を開始、1951年に最初のレポートを発行した。そこで3フィート4インチ(40インチ/1,016mm)のプランニングモジュールが推奨され、部材のモジュールはオープンとされた。これは、1941年に米国規格協会⁵がすべての建材寸法に用いることを推奨した4インチ(101.6mm)のモジュールと符号するが、欧州では1942年にフランスの規格が10cmモジュールを建設部材に用いることを推奨し、メートル法への移行が進んでいた。

1953年から1960年にかけて、欧州では11カ国⁶が参加して、建設産業におけるモジュラーコーディネーションによる生産効率向上のための共同研究が行われた⁷。参加国共通のモジュラーシステムを構築することが合意され、基本となるモジュールは、メートル法を使用する国で10cm、フィート/インチを用いる国では4インチと合意された。1955年までにベルギー、フランス、イタリア、ノルウェー、スウェーデンの5カ国では、10cmを基本単位としたモジュールが標準化された。

このモジュールと各国の煉瓦のサイズが合わないことが問題とされ議論されたが、煉瓦については既にある各国のサイズを引き続き使用することとなった。煉瓦のサイズは各国様々で、多数の異なるサイズを使用する国もあり、標準化することが難しかった。英国は当時2種類のサイズの煉瓦があり3インチ(76.2mm)のモジュールだったため、煉瓦業界から4インチモジュールに対する懸念が表明され国内の標準化に時間がかかっている。1966年になりBSIはメートル法による建築の

寸法のコーディネーションを標準化⁸し、70年代に英国の煉瓦は現在使われているサイズ(215×102.5×65mm)となった。

RIBAは、素材、部材と取付寸法のモジュラーコーディネーションを推進するため、1953年にモジュラーソサエティを設立し、その活動は1980年まで続いた。モジュラーソサエティは、普遍的な建築部材寸法のコーディネーションを推進し、50年代には多くのサプライヤーと共同研究を行い、主に学校建築を目的とした4インチモジュールの部品によるプロトタイプをつくった。60年代には、住宅を目的としたモジュラーシステムのプロトタイプがつけられたが、そうした活動の過程で、戦後の熟練労働者不足を補うために進められた工業化プロトタイプが、実は高度な技術を持つ職人を必要としている矛盾が指摘された。また、工業化建築は、部材のファミリーが発展し交換可能となるオープンシステムが理想だが、プロトタイプは部材の発展性に制約のあるクローズドシステムとなっていることも指摘された。

3 ハイテクは伝統の上に

1970年代になると、工業化を意匠的に昇華させたハイテク建築が生まれた。ハイテク建築家の一人、マイケル・ホプキンスは自らの初期の作品を次のように位置づけている。それらは機能を重視し機械の美学を持ち、特定の敷地を想定せず、あらゆる敷地に設置可能でまた移設も可能だ。

60年代にAAスクールで教育を受けたホプキンス夫妻にとって建築の立面は、平面と断面から生成されるもので、窓は自然光と空気を取り入れ外部と接するため、自然と大きくなる。立面が表現する壁は、内部の活動やグループを仕切るものと考えられた。素材と構造は、鉄かコンクリートが前提でモダンな外観となる。AAスクールを卒業

4 The British Standards Institute

5 The American Standard Association

6 Austria, Belgium, Denmark, France, Germany, Greece, Italy, the Netherlands, Norway, Sweden and the United Kingdom

7 The European Productivity Agency

8 BS 4011:1966

した夫妻は、良い平面や断面をつくる能力を学んだが、様式についての先入観はなく、建築はその時代の文化の一部として特有のイメージを持つものだと考えた。その時代の藝術と技術は、より自由で開かれた社会に思えた米国の西海岸、カリフォルニアから生まれ、清潔で明るく楽天的に感じられたという。

なぜ建築は技術を駆使して工業製品を素材としてつくられないのか。なぜ建築は現代のプロダクト、車、冷蔵庫、ヨットや飛行機のようにならないのか。70年代初頭、工業化による部材は、より良い建築と環境づくりのために流通していくことになるという確信があったという。そうした考えは、その時代が最初の世代ではなく、20年代にはル・コルビュジエが機械の美学を提唱したし、戦後のフランスでは、ジャン・プルーヴェが合板とアルミニウムによる住宅の軽量構造システムを開発し、米国ではバックミンスター・フラーが戦後余剰になった飛行機工場を活用する軽量住宅の開発を行った。

1949年にはサンタモニカにイームズ夫妻が建築の既成部材から自邸を建設している。これは、それまでのプロダクトの開発とは一線を画すアイデア、オープンシステムによるもので、既に存在する既製品の部材と製品だけで建築をつくれることを証明した。

1976年にホプキンス夫妻が自邸を建てようとしたとき、既に十分な種類の標準化された部材は流通していた。イームズ夫妻が実験住宅として多様な部材を使用して住宅をまとめ上げたのに対して、ホプキンス夫妻は、最小限の部材（床と内外壁に鉄の折版、鉄骨、ガラス）とコスト（£20,000（約300万円））で最大の空間（延床面積240㎡）と新鮮な空気と光を取り入れる大きな開口をデザインした。自邸は北ロンドンのハムステッドに建つが、その解法は敷地環境とは無関係に考えられた。

ホプキンス夫妻の二つ目の作品、グリーンキングのビール工場もまた、自邸と同じアイデアでよ

り大きな生産施設として設計された。三つ目のプロジェクト、パテラ・ビルディング・システムは鉄骨業者からの依頼で、どこにでも建てられる小規模の生産施設だった。それは、12mの構造スパンで3.6mのモジュールで増減築することができた。工場で正確に生産された鉄骨フレーム、屋根／壁パネルとガラスの三つの部材から組み立てられる。それは、いくつかの敷地で組み立てられ、解体され、また別の敷地で組み立てられた。ホプキンスは、同じシステムをより一般的な柱とトラスの構造で18mスパン、パネル4枚の高さとして中二階を設置し自らの事務所を建設した。四つ目のプロジェクト、シュルンベルジェ・ケンブリッジ・リサーチセンターでは、パテラ・ビルディング・システムを発展させた。このプロジェクトもまた、郊外の広い緑地に敷地環境とは無関係に建てられた。

ホプキンスにとって次のテーマは、この機械の美学をどのように、より複雑で多層性のある都市へ持ち込み、視覚的、歴史的そして社会的に都市と重なりながらも、20世紀の終わりの建築を明快に表現するかとなる。

最初の都市におけるプロジェクトはローズ・クリケット・グラウンドの観客席の一部分、マウンドスタンドだった。北ロンドンにある既存施設は一つの大きな建物ではなく、緑地の回りを取り囲むように配置された様々な時代の建物の集合体だった。マウンドスタンドは、フランク・ヴェリティー⁹の設計で1898-99年に建設されている。1984年に建築主のメルルボーン・クリケット・クラブは200周年記念に合わせてマウンドスタンドの建替えを計画し、翌年設計競技を行った。このプロジェクトは、ホプキンスの初期の作品のように周辺環境と無関係に計画することはできず、既存の都市と建築を読み取り、発展させる必要があった。ホプキンスは、ローズ・クリケット・グ

9 Frank Verity (Francis Thomas Verity, 1864-1937)

ランドが緑地の周囲を囲むいくつかの小さな建築の集合体であることと、その最初にテントがあったことに着目し、この特徴を活かすため、大きなスタジアムのような施設にするべきではないと考えた。既存の建築家ヴェリティーは煉瓦のアーチを周囲に配置してスタジアムを支える計画をしたが、途中で予算がなくなり、最初の七つのアーチが建造された後、残りが鉄骨造に変更されていたことにも着目した。既存のアーチは後に塞がれ窓が取り付けられていた。

参加した5社の中で、唯一既存の優れた形状の客席を残す提案をしたホプキンスの提案が選ばれた。ホプキンスは、既存の客席の上に3層の独立した鉄骨造の構造を提案した。この提案は、二つのシーズンに跨って、2回に分けて建設することを可能とした。ホプキンスは、当初のプロジェクトの要項にあるように、一つのシーズンで完工することは不可能だと感じていた。最初の冬には、不要となる既存の屋根を解体し、既存の煉瓦造のアーチをオリジナルに戻し、ヴェリティーの初期の計画案のように拡張する。次の冬に、その上部に鉄骨造の部分为建设した。新しい構造体は既存の客席のグリッド、12フィート(3.66m)に合わせて計画されている。ホプキンスは解体されたヴィクトリア朝時代の建物の煉瓦を再利用し、目地には既存と同様のライム・モルタルを使用して20のアーチを新設し、七つの既存アーチとの違いを見分けられないほどそっくりに仕上げている。ホプキンスは、ヴィクトリア朝時代の既存建築を拡張することで基壇とし、その上に自らの世界、新しいテクノロジーによる建築を置いた。こうすることで、ハイテク建築は煉瓦の街並みに溶け込みながらも自然により新しい技術を用いた建築意匠を表現できた。

ホプキンスは、都市に建築をデザインするとき、外壁が構造として建築を支える時の状態からアイデアを探求する。そうすることで、建築にある個性が生まれていく。ホプキンスは、このプロ

ジェクト以後、約10年間にわたりモダニズムと伝統との繊細な関係を追求し都市に建つ建築を手がけていく。

マウンドスタンドは、伝統と融合したハイテク建築の成功例として脚光を浴びたが、アーキテクチュラル・レビュー誌のマウンドスタンドを紹介する記事の最後を、編集者のピーター・デイヴィー¹⁰は次のように締めくくっている。「英国の建設業は単独でこのプロジェクトを建造できなかった。鉄骨はドイツとベルギーから、屋根のファブリックと客席はドイツから。英国の貢献は、コンクリートブロックとすべての部材を組み立てただけだった。このプロジェクトは英国の悲しい経済と文化の状況を象徴している。素晴らしいアーキテクトとエンジニアを持ちながら、それらを支える建設産業基盤が英国にはない。」



写真 ローズ・クリケット・グラウンド、マウンドスタンド
(2022年筆者撮影)

4 部品化する建築

英国の専門工事業者は、技術提供型と労務提供型に分かれて発展した。技術提供型の専門工事業

10 Peter Davey (1940-2018)

者は、元請業者より大きな組織になることもあったが、労務提供型は煉瓦工、大工、建具、左官など伝統的な職種で多く、主に個人事業主だった。戦前の伝統的な労務提供型専門工事業者は、ユニオンを形成することで団結し労働環境や利益の向上を図り守った。

戦後、建設工事の大型化と複雑化に伴い、専門工事業者の数は倍増した。1970年代の不況下に、元請業者は自社内に工事業者を抱えることを避け、資本を最小限に抑え、サブコンのマネジメントのみを行うようにして工事量の増減によるリスクを専門工事業者へ移行させた。専門工事業者の種類は増えたが、伝統的な業種以外は業界での認知度が低く職業訓練などのシステムもなく、そうした建設労働者は海外からの移民が多く正式なトレーニングを受けていないなどの問題が見られた。

1987年にコモン・アレンジメント・オブ・ワーク・セクションズ (CAWS)¹¹が発行され、見積書と仕様書の標準化が推進されて現在も使われている。CAWSは職種別に分類され、仕様書は工事区分や部位により仕様規定か性能規定で記載される。仕様規定ならアーキテクトの設計責任、性能規定ならコントラクターが設計を完了させる¹²。

例えば煉瓦工事なら、アーキテクトがどのように積むか意匠的にすべて図面化し仕様規定として、労務提供型専門工事業者の煉瓦工はそのとおりに施工する。カーテンウォールなら、アーキテクトが外観をデザインして図面化し仕様規定として、技術提供型専門工事業者のカーテンウォール業者が性能を達成するように設計を完了させて施工する。具体的な性能規定は、特記仕様以外は英国規格を参照することが多く、英国規格はEU規格と関連づけられていたので、EU域内の専門工

事業者は問題なく英国の工事を受注できるシステムになっていた。そして、労務提供型専門工事業者の多くはEU域内からの移民で、技術提供型専門工事業者の多くはEU域内の外国メーカーだった。

アーキテクトは、工事区分を想定しパッケージに分けて設計図書を作成する。それぞれのパッケージを作成するにあたり、候補となる専門工事業者から意見を聞いて施工性を考慮することも多い。パッケージ毎に工事範囲図、工事区分の分かるディテール、仕様書をまとめ、設計段階からQS¹³が候補となる専門工事業者から価格情報入手して予想工事価格を想定する。入札の際は、元請業者が応札の中でどの専門工事業者を選んだかが、アーキテクトにとって元請業者選定の重要な要素になる。このようにして建築のデザインは、職種別の分類が分かりやすい表現となりやすい。

CAWSは1997年にUniclass¹⁴と共に改定された。2011年に英国政府が2016年から公共事業にて協働によるBIM¹⁵を用いることを義務化することを発表し、2014年にBIMに用いるクラシフィケーションを選ぶコンペが行われ、NBS¹⁶によるUniclass 2015が選ばれ正式に英国のBIMフレームワークのコンポーネントとなった。CAWSが三つのレベルからなるのに対してUniclass 2015は、四つのレベルの階層性を持ち、より多くのオブジェクトの数に対応できる。RIBAは、Uniclass 2015を用いた設計責任の分担表、レスポンスビリティ・マトリックスの雛形を設計工程表RIBA Plan of Work 2020の中で提示し推奨している。アーキテクトの作成する仕様書は、仕様規定よりも性能規定を用いる工事区分や部位が増えていて、BIMは更に建築の部品化を進められると思われる。国内外の建材メーカーは、BIMに用いる部品、ファミリーを設計者に提供することで自らの製品がアーキテクトから選ばれやすいようにしている。

11 The Common Arrangement of Work Sections

12 設計責任の分担、レスポンスビリティ・マトリックスについては、拙著「建築と都市の発展を牽引する英国の公共工事、3設計責任の所在」『建築コスト研究』No.108, pp.9-11, 建築コスト管理システム研究所, 2020.1

13 Quantity surveyor

14 The Unified Classification for the Construction Industry

15 Building information modelling

16 National Building Specification

5 ビルド・バック・ベター¹⁷

英国は2020年1月31日にEUを離脱し、移行期間は同年12月31日に終了した。英国でコロナ禍のロックダウンが始まったのが同年3月だった。英国の熟練労働者、煉瓦工、大工、左官は、東欧出身者が多く、コロナ禍のために英国を離れた。熟練労働者不足により労務単価は高騰し、世界的なサプライチェーンの混乱は、建築資材価格の高騰も引き起こした。

短期的に見れば、例えば煉瓦工の日当はコロナ禍前の£180から£220以上へと上昇し職人にとってはよい。EU離脱による労務単価の上昇は、より熟練し高賃金な経済に必要な調整だとされる。しかし、物価の上昇は投資を控えさせる危険をはらむ。

英国政府が目標としている年間30万戸の住宅建設は、移住のためのビザの申請条件を緩和するか、国内での職業訓練を推し進めるかしないと、とても達成できないと考えられている。一人前の煉瓦工や大工を育てるのに、少なくとも2年はかかる。熟練労働者の高齢化は数十年前から問題とされているにもかかわらず、職業訓練の不足により世代交代ができていないと考えられている。ブレジットは、英国の建設産業が今も伝統的な職人に支えられていて、その労働者不足を移民により補うことで成り立っていた現実を表面化させた。労働力を外国人に頼るのは、サステイナブルではなく、自国内で育てていかなければならないことが再認識される。

今、建設業はそのイメージを刷新し多くの若者を職業訓練へ向かわせなければならぬとされる。ホームビルダー・フェデレーションの調査によると、1万戸の住宅を新築するためには、2,500人の煉瓦工と1,000人の大工を含む3万人の新たな

職人が必要と計算される。しかしながら、多くの労務提供型専門工事業者は個人事業のため、徒弟制度による訓練には限りがある。

英国政府は2020年11月にコンストラクション・スキルズ・デリバリー・グループを設けて、ロックダウン後の迅速な雇用を促すために職業訓練を改善し、雇用主の求める人材育成を始めた。海外の労働力に頼るよりも、長期的な投資により国内の人材を育成したいとしている。しかしながら、こうした試みをもう5年程前から開始し、ブレジットへ備えるべきだったと言われる。

英国大蔵省は、昨年2021年3月ビルド・バック・ベターと題した、コロナ後の成長戦略を発表した。EU離脱を国内産業のレベルアップの好機ととらえ、ネットゼロカーボン社会を目指しながらの発展が志望されている。

<筆者略歴>

1966年東京生まれ。1990年日本大学大学院修士課程修了後、竹中工務店設計部勤務。2001年AAスクール大学院デザイン・リサーチ・ラボ修了後、ホプキンス・アーキテクトに入社。2020年京都大学大学院博士後期課程編入学。作品に「新丸の内ビルディング」「ハックニーサービスセンター」「プレント・シビックセンター」「聖トーマス病院イーストウイング」ほかがある。

(参考文献)

- 1) Caruso, Adam and Helen Thomas (eds.). *Hopkins in the City*. Zurich: gta Verlag, 2019.
- 2) Davey, Peter. "Cricket Stand, Marylebone London", *The Architectural Review* 1087, September 1987, pp. 40-9.
- 3) Jenkins, David. *Mound Stand Lord's Cricket Ground*. London: Architecture Design and Technology Press, 1991.
- 4) Plimmer, Gill and George Hammond, "Hundreds of UK construction businesses collapse every month". *Financial Times*, 17 January 2022, <www.ft.com> (accessed 2022-1-19)
- 5) Wall, Christine. *An Architecture of Parts: Architects, Building Workers and Industrialisation in Britain 1940-1970*. Abingdon: Routledge, 2013.
- 6) Wallis, William. "Construction stalls as UK shortage of skilled workers bites". *Financial Times*, 26 October 2021, <www.ft.com> (accessed 2021-10-27)

17 HM Treasury, *Build Back Better, our plan for growth*, March 2021