

## 1. はじめに

現代社会は多くの科学技術の恩恵を受けており、その技術はそれを支える技術者の倫理観や技術を維持するシステムによって支えられてきた。一度作られた維持システムは当初は順調に機能しているが、やがて技術や社会環境が変化することにより実態との乖離が起こり、システムとして疾病する可能性も生じる。破綻した維持システムはやがて具体的問題を引き起こし、社会の混乱を与える。この度の耐震強度偽装事件とその背景にある問題も同様であり、一人の建築構造設計者による構造計算書の偽装行為と捉えるのは極めて皮相的である。本稿は建築構造設計者から見た事件の本質についての考察である。

## 2. 偽装事件の原因と課題

建物を作るためにはさまざまな役割の人が関わっており、特に、図1に示すように建築主・設計者・施工者・審査機関の4者の関係と役割が重要である。通常、設計者は建築主の意向を受けて設計を行ない、建築主の代理として確認申請の手続きを行い、施工者の工事を監理する。つまり、設計者は建築主の代理人であり、この仕組みの中からは耐震強度を偽装する動機は見えてこない。

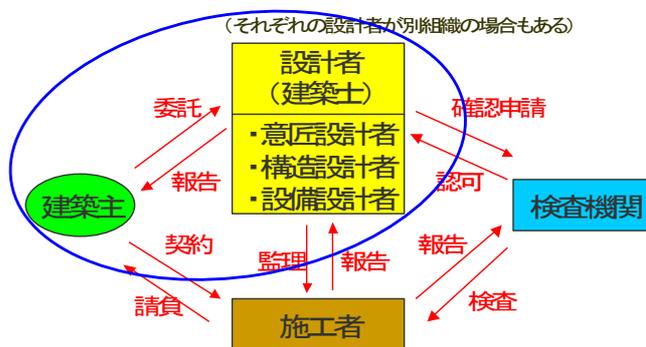


図1 建設関係者の役割と立場：通常の場合

今回の事件はこの仕組みがゆがんでいた。マンションルートについて見ると、建築主と建設会社が関係を持ち、そこが設計者に設計業務を外注し、圧力を与えて結果として偽造が行なわれ、コストの安い不良なマンションを作って購入者に販売してしまう。通常の関係と比べると、設計者の立場が弱いことが特徴であり、審査機関が偽造を見抜けなかったことも問題でもある（図2）。建築主が販売者であるような建物では、一戸建ても含めてこのような問題の生じる可能性が高い。

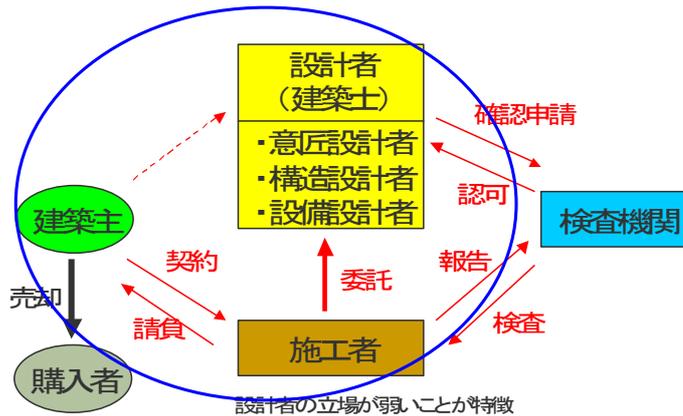


図2 建設関係者の役割と立場：今回のマンションルート

ホテルルートの場合は状況が異なる（図3）。建築主は自分が所有する建物であるから、良質なものを作ろうと考えていたが、建設・経営の知識が乏しいため、コンサルタントに相談する。コンサルタントと施工会社が結託し、設計者を巻き込んで偽装の建物を作ってしまう。建築主と設計者の直接の対話は無いことはマンションルートと同じである。

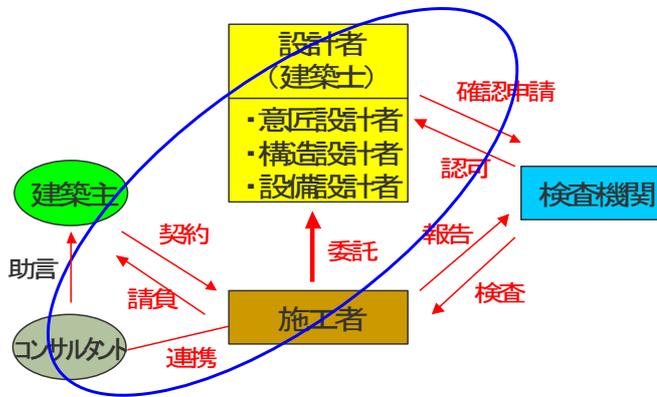


図3 建設関係者の役割と立場：今回のホテルルート

事件に関わった人たちの動機は、建築主（売主）にとってはコストを抑え、利益を高めるというコスト至上主義であり、また、設計者や施工者は偽装行為までしてコストダウンに協力しないと仕事が失われるという目先の欲望である。専門家としてのモラルや倫理観はそこでは失われている。これらに加えて建設システムの盲点を突くことにより事件が引き起こされた。

まず、仕上げ材や設備関係の手抜きであれば、短期間のうちに欠陥が見つかる可能性は高いが、耐震性能の偽造はよほどの大きな地震が来るまでは目に見えないため、確認申請の段階で審査をパスしてしまえばすればよいと考えた。次に、設計者の立場が低いことも問題の一端であるが、特に構造設計者が影に隠れた存在であることの問題もある。これに関しては次項で詳細を述べる。さらに、審査で見つけ

られなかった原因としては、審査者の資質の問題とともに、構造計算がコンピュータ中心になっていて、設計のチェックがしにくいという現状もある。

### 3. 構造設計者の役割と立場

今回の事件で、構造設計者の存在が知られるようになった。従来は一般の人がイメージする設計者とはデザイナーであったと考えられるが、建築を設計するためには幅広い専門領域の知識と技術が必要であり、現在ではほとんどの建築において、建築設計者とともに構造設計者や設備設計者が協力して設計を進め、それぞれの専門分野をカバーしている。

図4に構造設計者の役割を示したが、大きくは構造設計と監理という業務がある。構造設計は、構造計算と構造図面の作成だけでなく、それらに先立って構造計画を行なうことから始まる。構造計画は建築主の意向をもとに、建築計画との整合性を計りながら、様々な構造システムの可能性の中からそれぞれの建物に相応しい構造（骨組）のシステムを考え出す創造的な行為であり、建物の質を決定する重要な行為である。矛盾する与条件のバランスを考えながら専門家としての判断が求められ、場合によっては、構造的な検討結果により建築計画を作り直していくこともある。計画された骨組に対して構造計算を行った後でも、結果によっては計画を練り直すこともあり、構造設計は常にフィードバックを繰り返す行為である。

今回の事件の状況を見ると、問題の構造設計者は建築設計者から図面を受領し、そのまま計算して図面を作るという一方的な作業を行っていた過ぎない。仕事が早いとも言われていたが、設計に際してフィードバックを行わず、単に作業としての構造計算、図面作成をしていたと考えられる。当然、情報は建築設計サイドからの一方通行であり、決まった仕事をこなす業務と見なされ、報酬も低い金額に抑えられていたことだろう。本来の構造設計とは遠く、このような仕事のやり方ではたとえ偽造していなくても質の良い建物とならないこともありうる。

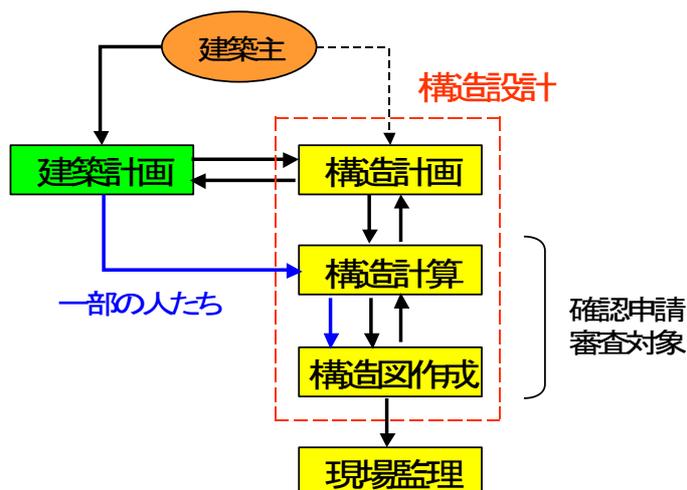


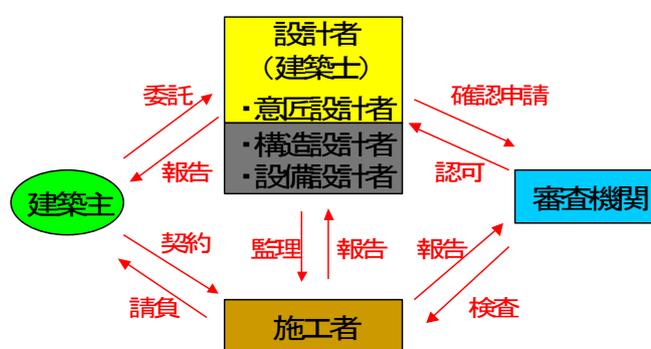
図4 構造設計者の役割

建築基準法第1条では、「この法律は、建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する最低の基準を定めて、国民の生命、健康及び財産の保護を図り、もって公共の福祉の増進に資することを目的とする。」

と謳われている。また同法 20 条ではその手段として政令で定める技術基準を満足させることや、政令で定める構造計算を行うことが義務づけられており、構造設計を行なうにあたっては、これらの法令に従うことが義務となるわけである。

一方、建築士法第 1 条では「この法律は、建築物の設計、工事監理等を行う技術者の資格を定めて、その業務の適正をはかり、もって建築物の質の向上に寄与させることを目的とする。」とあり、同法第 3 条では一定規模以上の建物は建築士でなければ設計ができないと定めている。法的な立場では一つの建築に対しての建築士は 1 名であり、通常は建築設計者となるのでこの建築士が構造、設備の全てにわたっての法的な設計者となるわけである。

構造設計の分野が専門化しており構造設計者が存在しているものの、法的には位置づけはない。極端な言い方をすると、建築士でなくても、また、構造的な判断力や見識が無い者でも、簡易な操作によるプログラムなどを利用することにより構造計算ができてしまう。法的には届け出た建築士が設計したことになり、確認申請をパスすることで計算書としては基準法に従っているものとして認められるわけである。人間の生命や社会資本を守る重要な役割を担っている構造設計者が、建築士法的には何の資格も、ましてや権限も責任も無いことが実状である。誰が責任を持って構造設計したのかが分かる仕組みとなっておらず、法的な認知もなく、建築主との接触も少ない状況で構造設計を行なっていると、設計者としての誇りを感じることもなく、単に建築図に基づいて構造計算だけを行う人を生み出すことにもなりかねない (図 5)。もちろん、設計図面に事務所名を掲げ、高い志で構造設計を行なっている設計者は大勢存在する。構造設計者が誇りを持って業務に携り、建築主からもその業務が認識できることが建物の品質確保のためには望ましく、構造設計者の立場を法的にも明確にしていく仕組みが必要と考える。



構造設計者: 二次契約者(下請)としての弱い立場  
法的な責任分担が不明

図 5 構造設計者の立場

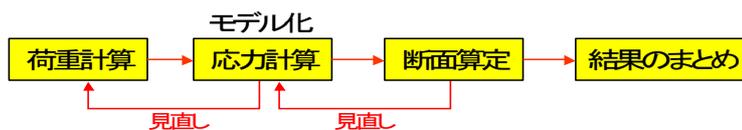
#### 4. 構造計算とコンピュータ

前項でも述べたが、要求される機能や形を満たした骨組を考える構造計画と、計画した建物がさまざまな荷重を受けた時の状態を検証する構造計算の、両方が兼ね備わって良い構造設計が出来上がる。構造計算は、荷重計算、応力計算、断面算定の三つの部分からなり、荷重設定の妥当性、応力計算のモデル化の妥当性、断面の余裕度など、本来はそれぞれの結果を掌握し、全体像をイメージしながら行うことが必要となる。これらの検討内容を連動させて行なうことができるプログラムが一貫計算プログラム

と呼ばれ、さらに国土交通省で認定されたものが「認定プログラム」である。このプログラムを使うと、誰が計算しても同じ入力データであれば同じ結果が得られるため、一定の品質確保が可能で、また審査も簡略化できるというようなことがメリットで始められたが、途中の過程がブラックボックス化されていることや数値合わせに陥りやすいなどの弊害がある。今回の事件はまさにこのシステムを悪用し、データを改ざんすることによって引き起こされた。入力データが正しければ適切な設計が行なわれるはずだという誤解により問題が生じたと考えられ、まさに認定プログラム制度の弊害である。

プログラムの改ざんを出来ないようにするとか、デジタルデータによる審査方法も検討されているが、本質的な問題は、プログラムに頼ることでもっと肝心の設計の考え方のチェックがなおざりにされてきたことである。数値チェックによる審査方法を強化しても、偽造の有無はチェックできるが、無知や理解不足による未熟な設計を見分けることはできない。今回のような場合に、経験のある専門家ならば図面を見れば疑問を感じ、不正は見抜けた。同様に、専門家なら無知や理解不足による不良な構造設計も見つけることができる。数値だけのチェックやコンピュータソフトを認定するという審査手法から、設計者の考えかたや基本数値をチェックするという方法に移行することが望ましい。専門家どうしのチェックシステム（ピアチェックと呼ばれる）の導入も有効である。

#### 構造計算の流れ



#### 認定プログラム(一貫計算)の流れ

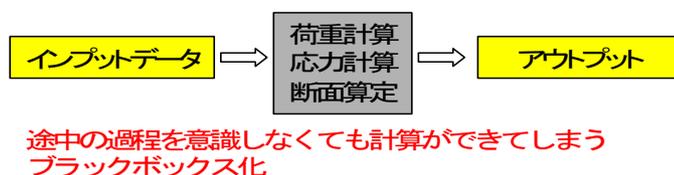


図6 構造計算の流れ

### 5. 建物の安全性を高めるために

建物の構造的な品質を確保するためには、検査システムの充実も必要だが、それだけでは問題は解決しない。最も重要なことは、判断力と倫理観を兼ね備えた信頼できる構造設計者が設計を行なうことである。信頼できる構造設計者を選ぶことが建物の安全性を守る最も確実な方法である。今回の事件後、多くの建築主から建築事務所あてに、構造設計はどこが行なっているかという問い合わせが多くある。確認申請図書に構造設計者を明示すべきであり、社会もそれを求めている。構造設計者の資格制度も合わせて考えることが必要である。審査システムとも関係するが、信頼できる設計者を認めて、責任も持たせる、審査者も相応しい能力を持ったものが行なう、社会が安心できる建物を作り上げていくにはこの方向に向かうことがぜひとも必要と考える。