

# ビルディング・アップデート

by 建築学生が学ぶ構造力学

0001

この QR コードをスキャンするとビルディング・アップデートをご登録頂けます。



本書の無断複写・複製・転載は固く禁じます。また第三者に対して譲渡・貸与等を行うことは、有償・無償に問わず固く禁じます。また本書は、1級建築士試験の合格等を保証するものではありません。あらかじめご了承ください。(c) 2023 sometimes study All Rights Reserved.

-目次-

1. 今週のデータで二言、三言
2. 近況報告
3. 気になったニュース解説
4. 建築用語解説
5. 今週読んだ本
6. 編集後記



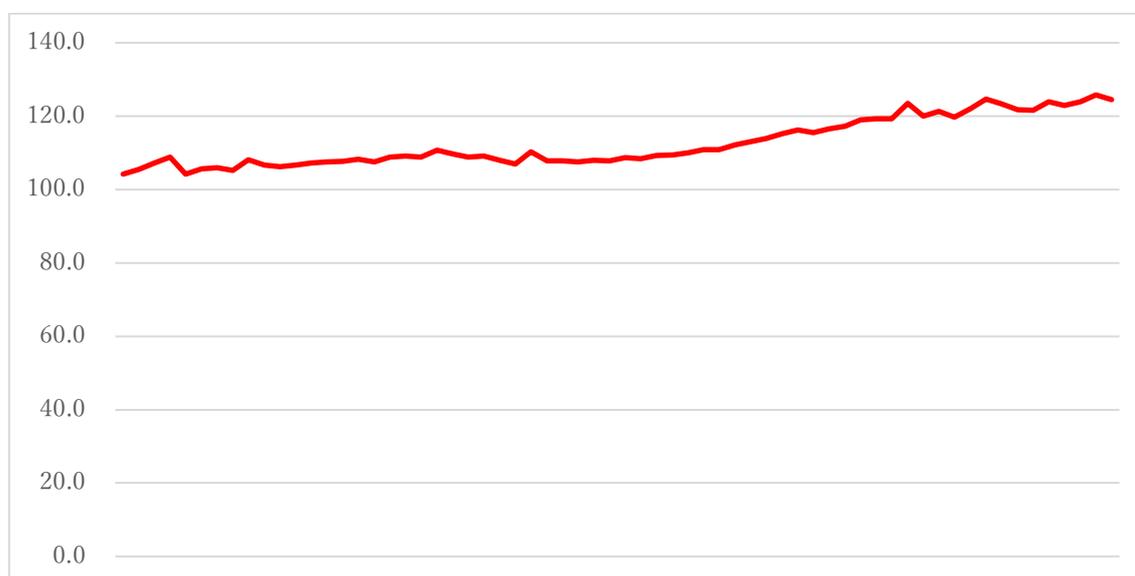
(画像は <https://www.kensetu-bukka.or.jp/sikyou/tokyo/> より)

グラフをよくみると「鉄スクラップ」が2.8倍近く上がってますね。鉄くず回収業者は予想外に儲かっている？

それはそうと、建築では鉄くずを電炉で溶かしてつくる鉄筋も価格が2倍と高い。構造設計としては鉄筋量をできるだけ最適化（ケチる）するのかな。

じゃあ気になるのが建設工事費どうなのよ。どのくらい高くなってるの??

下図は建設工事費デフレーターというデータを用いて、建設工事費の動向を示したグラフです（建設工事費デフレーターの詳細は網掛け部を参照）。横軸は煩雑になるので入れませんでした。2018年4月～2023年7月までのデータね。2018年と比較すると現在は2割増しといったところ。



“建設工事費デフレーター ⇒ 建設工事費デフレーターとは、「建設工事に係る名目工事費を基準年度の実質額に変換する目的で、毎月作成、公表しているものである。建設工事費デフレーターは、国内の建設工事全般を対象としている。建設工事の多くは、現地一品生産という特性のため、一般の製品の物価のように市場価格の動きでは直接的にとらえることができない。そのため、建設工事費を構成する労務費や個々の資材費の価格指数をそれぞれの構成比（ウエイト）をもって総合する投入コスト型で算出する手法をとっている”

建設工事費は規模が大きいので2割も上がったらしんどいですね。建材高騰、賃金上昇、ゆえに建設工事費の上昇。これゼネコンさん辛いですね。建設工事費が上昇するということは、一見、ゼネコンの売り上げはかなり大きくなる。でも、それは原価（仕入れ価格）が上昇しただけ。原価の上昇分は差し引かれて、つまり、より利益が出にくい業態になったということ。例えるなら、以前は200万円の売り上げで20万円の利益がでていたのに、今は300万円で20万円の利益しか出ないことを意味する。10%の利益率が6.7%の利益率に落ちてしまった。

実際に大手ゼネコンの決算をみると、売上最高でも利益は2019年以前より低い……。もちろん大手ゼネコンの状況は良い方だと予想できますね。大手ゼネコンは元請けなので、元請けの子、孫請けなんてもっと悲惨な状況じゃないだろうか。

そういえば最近、「請負という漢字は、請けたら負けという意味だ」という話を聞きました。建設業の倒産件数も増えているという情報は帝国データバンクより (<https://www.tdb.co.jp/tosan/syukei/23kami.html>)。とはいえ、中小・大手ゼネコンがバタバタ倒れるというわけでは無いのであしからず。売上伸びても利益圧縮されて苦しいな～というお話。

では今週はこの辺で。



## 2. 近況報告

最近寒くなりましたね～。毎年思うのですが、気候の変化すごくないですか？昨日まで暑かったのに、今日は長袖着ないとみたいな気候。日本だけでなく世界中で変な気候。分かっているけど電気をガンガンつけてCO2だしてはいますが……。中々やめられませんな。



## 3. 気になったニュース解説

【ニュース1】地域の魅力・歴史的建造物を『Pokemon GO』で再発見！

[https://www.mlit.go.jp/report/press/toshi10\\_hh\\_000462.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/toshi10_hh_000462.html)

#### <概要>

- ✓ 国土交通省は、地域の歴史文化を再認識し、親しむ機会を提供するために、『Pokemon GO』を運営する Niantic と連携して取組を行っている。この取組の第 5 弾が、熊本県熊本市で開始された。
- ✓ 歴まち認定都市では、新たに登場したポケストップに建造物の説明や歴まちロゴマークが表示され、歴まち情報サイトへのアクセスが可能となる。
- ✓ これまでに計 11 都市で実装が開始されており、次回は愛知県岡崎市にて 11 月下旬に実装予定。
- ✓ 歴まち認定都市は、地域固有の風情や情緒を維持向上するために歴史まちづくりに取り組んでおり、国から認定を受けた都市である。

#### <解説>

「まち」と建築は深く関係しているもの。歴史好きにはもちろん、歴史を知らなくても、日本の新たな観光名所を発見する手がかりとして「歴まち認定都市」に注目。それにしても Pokemon GO ってまだ配信していたんですね。

#### 【ニュース 2】都市を身近にする廃棄食材

<https://shinkenchiku.online/column/8083/>

#### <概要>

- ✓ 町田氏は fabula の CEO として、廃棄食材をリユースした新素材であるセメントの開発に取り組んでいる。
- ✓ コンクリートは環境負荷が高く、天然資源の消耗に寄与しているため、持続可能な建材の開発が必要であると考え、廃棄食材から新素材セメントの研究を始めた。
- ✓ 廃棄食材はリサイクルが早く、食品ロスが社会問題となっているため、資源として有効利用できるとの考えからセメントの原料として採用。
- ✓ この新素材セメントは、食材を乾燥させ、粉末にし、熱圧縮して成形する工程で

製造される。

- ✓ セメントの強度は使用する食材によって異なり、例えば白菜を使用するとコンクリートの約4倍の曲げ強度が得られ、建材としての実用化が期待される。

#### <解説>

面白い試みだと思ったので紹介。廃棄食材から新素材とはSFのよう。もちろん、建材として実用するにはまだまだハードルが高そうだが、環境負荷低減等に向けた可能性を秘めているし、部分的利用などで建物のストーリー性を高められそう。

【ニュース3】 高さ日本一の「トーチタワー」が着工、三菱地所など2028年3月完成を目指す

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00110/00394/>

#### <概要>

- ✓ 三菱地所は2023年9月27日に、東京駅日本橋口前で「Torch Tower（トーチタワー）」の着工を発表。
- ✓ トーチタワーの完成予定は28年3月末で、完成時の高さは約385mとなり、日本一高いビルとなる。
- ✓ 建設地は「TOKYO TORCH（トウキョウトーチ）」街区の一部で、建物の規模は地下4階・地上62階建てで、延べ面積は約55万3000m<sup>2</sup>。
- ✓ トーチタワーには基準階約2000坪のオフィススペースのほか、商業機能、展望施設、住宅、ホテル、2000席級のホールなどが計画。
- ✓ 三菱地所設計が設計と監理を担当し、清水建設が施工を行う。

#### <解説>

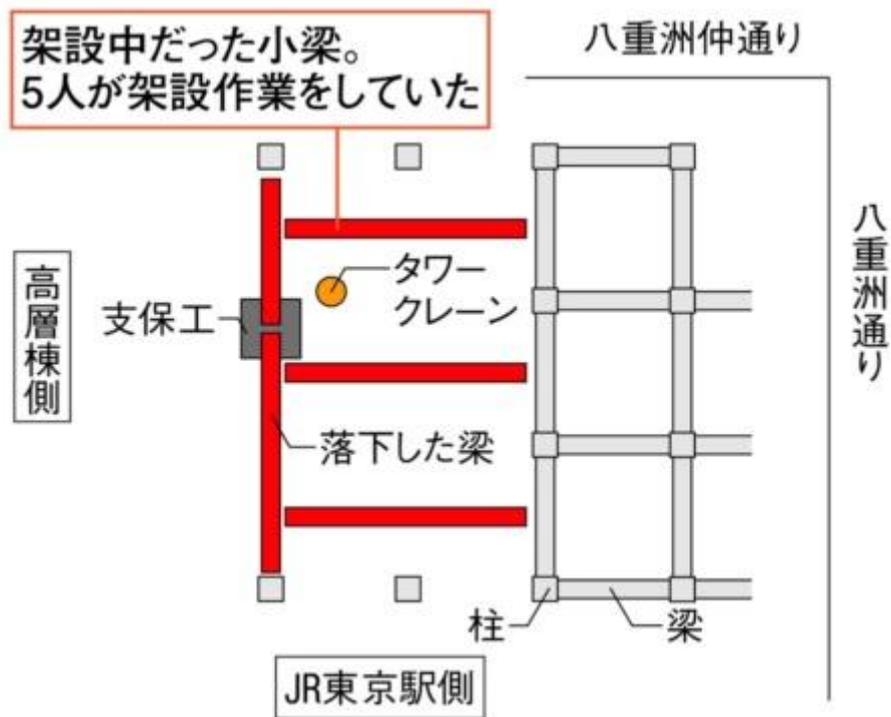
個人的に注目している東京の再開発。2028年3月完成を目指す。現在、日本で一番高いビルである麻布台ヒルズ森JPタワー、次に高いあべのハルカスを抜いて385mとは、とてつもない高さ。この高さ競争いつまで続くのか……。次の再開発ではきっと400mを目指すビルも現れるでしょうね。

【ニュース 4】 支保工に強度不足の疑い浮上、大林組 JV の鉄骨崩落事故で厚労省も注意喚起

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00154/01920/>

<概要>

- ✓ 東京・八重洲での再開発事業の建設現場で鉄骨 5 本が崩落。
- ✓ 事故は 2023 年 9 月 19 日に、劇場棟 7 階の鉄骨建て方中に発生。
- ✓ 事故原因について、支保工の強度が不足していた可能性が浮上。
- ✓ 厚生労働省も仮設機材に問題があった可能性を認識し、建築工事における安全対策を徹底するよう通知した。

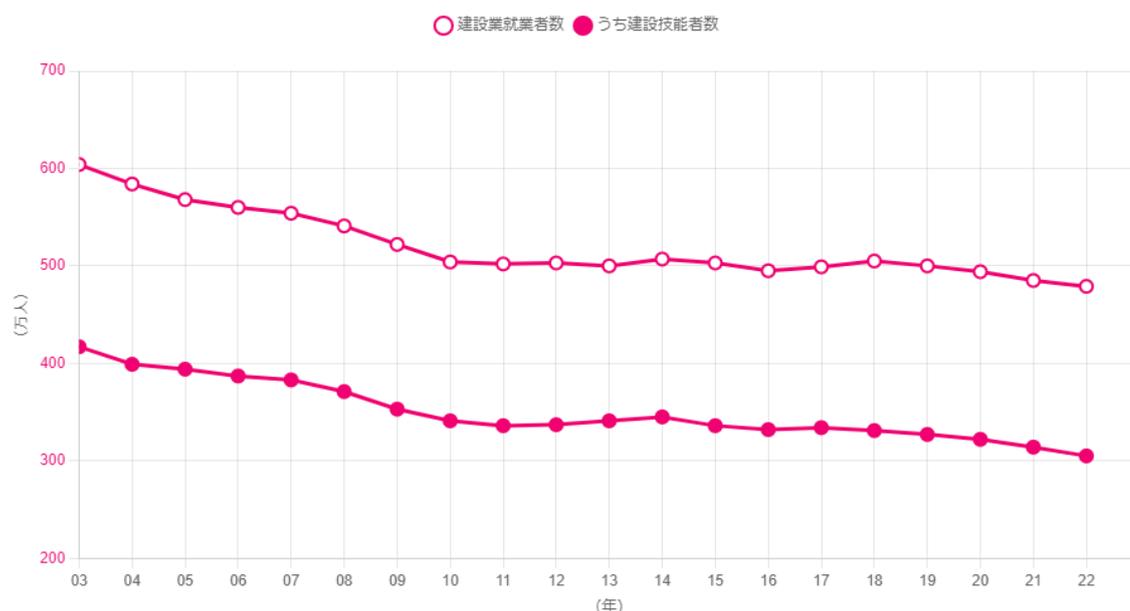


図は <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00154/01920/> より

<解説>

梁が落下したということは、梁を支える支保工に問題があったことが推察されます。梁は支保工と柱の2点で留まっていたとすれば、片方の支保工側の接合が外れた時

点で、構造として「不安定」となり、梁は落下するでしょう。これが静定構造の怖いところ。崩れるときは一気に崩れてしまう。一般に、冗長性（必要最低限のものに加えて、余分や重複がある状態のこと）のある不静定構造の方が安心です。今回、建設は大手ゼネコンの大林組が行っているとのことですが、最近、大手ゼネコンによる不祥事が多い気が…。建設工事従事者の推移を下図に示します。見事に右肩下がりですが、優秀な建設工事従事者が減っているのも、こういった施工による問題が起きている理由なのか。



図は <https://onl.bz/dPMDM2h> より

この減少を止めるのは難しい。というのも、積極的に建設工事従事者になりたがる者がいない。あえて体力的にキツく、工事現場のようなキレイとは言えない環境で、しかも命やケガの恐れのある職業を若者は選ばない。また、賃金が安すぎるのも理由の1つだ。今の賃金で人が集まらないのだから、賃金を上げる必要がある。

とはいえ、前述したように賃金を上げれば元請けゼネコンの利益をさらに圧縮するので、極端な賃上げは認められないと思う。元請けのゼネコンからすれば工事従事者の賃金上昇は、あまり嬉しい話ではないはずだ。

しかし、工事従事者の減少に加えて、2024年問題により時間外労働上限規制が適用されると、状況は益々厳しくなるので、賃金上昇圧力は避けられそうにもない。

状況を改善するには

- ・業務の効率化
- ・建設工事従事者を増やす

必要があるので、投資できる余力のある建設企業は積極的に DX（Digital Transformation）に取り組んでいる最中だと思います。「建設工事従事者を増やす」というのは、当たり前のことなのですが、要するに外国人労働者を増やす等、そういった方向性の増やし方ですね。これも中々厳しそう。

というわけで、建設企業としてはもっともっと業務効率化に投資しておかないと、結局賃金上昇を求められて大変ですよ、と思ったのです。



#### 4. 建築用語解説

##### 【用語 1】 構造材料

<概要>

- ✓ 構造部材に用いる材料のこと。
- ✓ 構造材料は主に、木、鋼、鉄筋コンクリートがある
- ✓ 構造材料の選択は建物の用途や要件による。高層ビルでは鋼が使われ、軽くて強い性質が重要。一般的な民家では木材が主流。マンションなどでは遮音性や機能性を確保するために RC（鉄筋コンクリート）を用いることが多い
- ✓ 新材料としてアルミニウム、紙（紙管）、FRP も利用されている。世界で使用される材料には石や煉瓦がある。

<解説>

「構造材料」という用語が厳密に定義されているわけでは無いですがよく使う用語です。当方は「構造部材に用いる材料」と定義しています。

さて、気軽に使える構造材料は3つしかありません。木、鋼、鉄筋コンクリートです。これを指定建築材料といいます。これは建築基準法で定義された用語です。指定建築材料と

は

・木材、鋼材、コンクリートその他建築材料として国土交通大臣が定めるもの

です。建築物の基礎、主要構造部、安全上・防火上又は衛生上重要な部分、構造耐力上主要な部分などに使用されます。基本的に、指定建築材料以外の材料は建築物に使いません。指定建築材料は、法 37 条で規定されます。下記に条文の要旨を書きました。

- ・建築物の基礎、主要構造部その他安全上、防火上又は衛生上重要である政令で定める部分に使用する木材、鋼材、コンクリートその他の建築材料として、国土交通大臣が定めるものを、「指定建築材料」という
- ・指定建築材料は、国土交通大臣が指定する日本工業規格又は日本農林規格に適合するものとする。
- ・前号の他、国土交通大臣が定める安全上、防火上又は衛生上必要な品質、技術的基準に適合するもので、指定建築材料毎に国土交通大臣の認定を受けたもの（通称大臣認定）

ややこしい文章ですが、前述した3つの材料以外、例えば後述するアルミニウムも構造材料として使おうと思えば使えます。でも、正直面倒なんですよ。

あえて新しい材料を使うメリットが無いというか、もちろん、施主側から新材料で建築物をどうしても建てたい！という意見があれば別ですが…。余分にお金がかかって、余分に時間もかかるのなら、別に木、鋼、鉄筋コンクリートのどれかで良くない？となります。よって、基本的に構造材料は「木、鋼、鉄筋コンクリート」を覚えておけばOKです。

## 【用語 2】鉄筋コンクリート

### <概要>

- ✓ コンクリートと鉄筋は単体では弱い材料
- ✓ コンクリートは圧縮に強く、鉄筋は引張に強い
- ✓ 鉄筋コンクリートは、両者の弱点を補いあった材料
- ✓ 鉄筋は錆びやすく、コンクリートの被覆により錆びない
- ✓ コンクリートに覆われた鉄筋は錆びにくい
- ✓ マンションや学校など静かな環境に適している
- ✓ ひび割れたコンクリートから空気や水が入ると、鉄筋は錆びる

- ✓ 鉄筋はコンクリートから抜け出さないように付着性が重要
- ✓ 鉄筋に突起がついている異形鉄筋を使用して付着性を高める

#### <解説>

鉄筋コンクリートは実は複雑な材料で、今でもよく分かっていないことが多い材料です。なので、実大模型をつくって沢山実験して、その実験結果から近似式を得て設計に活かす、あるいは理論構築する、みたいなことをしています。

じゃあ何で鉄筋コンクリートが複雑なのかというと、全く異なる2つの材料を組合せて1つの材料として使っているからです。ゴムと粘土を同じ力で同時に引張っても伸び方が違うように、コンクリートと鉄筋では力に対する挙動が違います。だから力の流れが複雑になる。

もっと細かくいうとコンクリート自体も複合した材料なんですよ。コンクリートは、セメント、細骨材、粗骨材、水を混ぜて硬化させた材料です。前述したように、材料を複数組み合わせて1つの材料にすると力の流れが複雑といたしましたね。つまり、コンクリート1つでも結構複雑なのです。

鉄筋コンクリートはコンクリートが圧縮力、鉄筋が引張力を負担する材料として成立します。鉄筋コンクリート断面は500mm~800mm角とか普通に使いますし、壁やスラブ厚は最低でも150mm。遮音性、断熱性もよく、燃えないので高い居住性が求められる分譲マンションでは必ず使います。ちなみに壁厚やスラブ厚を大きくするほど居住性は高くなるので、高級マンションになるほど壁厚やスラブ厚が大きくなる傾向にあるようです。

### 【用語3】 アルミニウム

#### <概要>

- ✓ アルミニウムは軽量かつ高強度、耐食性に優れている（酸化しにくい）
- ✓ ヤング係数は鋼の1/3程度、線膨張係数は鋼の2倍程度
- ✓ 熱伝導率は鋼の3~5倍で、溶接時に変形が起きやすい
- ✓ アルミニウムの比重は2.70、鋼の比重は7.85
- ✓ 軽量で高強度、耐食性に優れるが、ヤング係数が鋼に比べ低いため、変形が大きい部材の置き換えには適さない

## <解説>

アルミは鋼より軽く、高強度、しかも錆びにくいのですが…ヤング係数が鋼の 1/3 程度なのが玉に瑕(きず)だなあと思う材料。惜しいのです。ヤング係数が鋼と同等であれば、鋼の代替材料になり得たはずなのですが…

いくらアルミが鋼より軽くても、ヤング係数が 1/3 だったら、結局、アルミニウムに所定の「かたさ(剛性)」を持たせるために断面が大きくなり、そんなに合理的とは言えなくなります。構造材料にアルミを使うのは、構造的、経済的合理性よりも、シンボリックに使う意味合いが強いかと思います。アルミでつくったことに意味があると言った感じ。



## 5. 今週読んだ本

黄色本(建築物の構造関係技術基準解説書)。建築基準法の構造に関する部分の解釈とか理解するのに役立ちます。じっくり読むと発見もあります。本書は思わずとしれた構造設計をするときのバイブルですが…次週はもう少し面白そうな本を紹介したいと思います。。



## 6. 編集後記

国土交通省のHPをみると建築、建設に関わる多くのデータが公開されています。これが結構面白くて、多分アクセスする人が少ないであろう地道なデータが沢山蓄積されています。データを整理してグラフをみると色々思いつくことも多く、今後もデータから建築、建設に関わるお話しをしていきたいなあと思いました。

ビルディング・アップデートはいかがでしたか？

この QR コードをスキャンするとビルディング・アップデートをご登録頂けます。

