

千葉市新庁舎整備工事かわら版

発行所
大成・鶴沢建設
共同企業体
発行人 松本 実
編集 小松 陸
宮川 純樹

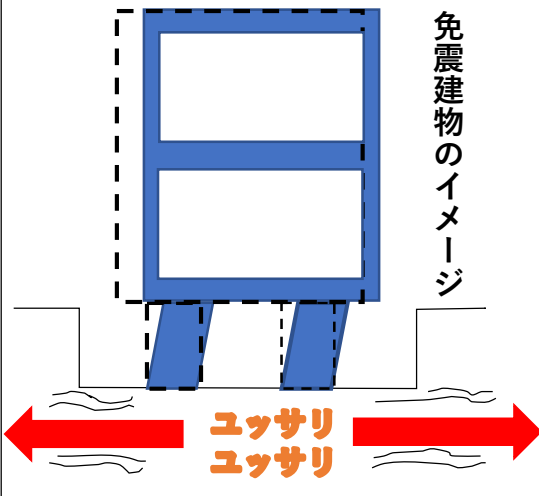
免震とはー地震から建物を守る仕組み

現在、千葉市新庁舎整備工事では、1階床躯体工事がほぼ完成し、1階柱および2階床の工事がスタートしてまいります。外部足場の組み立ても始まり、仮囲いを越え外からでも工事の様子が見えるようになって参りました。

これまでのかわら版では、地盤改良、山留壁、杭工事、掘削・切梁工事について紹介してきましたが、現場はこれから2階・3階と高くなっていきます。そのような中で今回は『免震』について注目し、これから高くなっていく建物を地震から守る仕組みについて見ていこうと思います。

免震建築とは

私たちの住む日本は、世界有数の地震国であり、1923年の関東大震災から2011年の東日本大震災までにM6.8を超える地震が40回以上も日本国内や近海で発生しています。そのような中で、その被害を最小限に抑えるために考えられたのが、免震建築です。そして現在、特に多く用いられているのが、基礎免震という方式です。基礎免震の建物は、建物の基礎(地球側)と上部(建物側)を切り離し、その間に積層ゴム



やダンパーを挟んだ構造形式となります。(用語については左記事を参照) 積層ゴムによって水平方向の動きを緩やかにし、ダンパーによってその揺れを吸収して収束させていきます。

免震・耐震・制震の違い

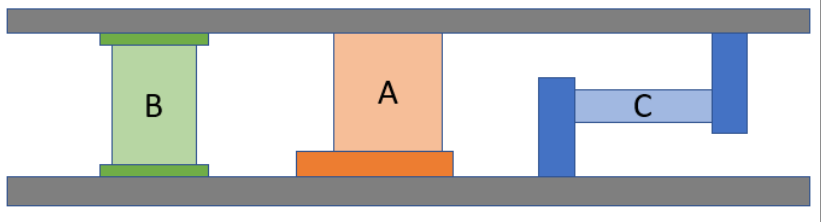
皆さんの多くは、免震・耐震・制震という言葉をご存知でしょうか。制震という言葉をご存知でしょうか。制震とは、地震の揺れを吸収し、建物の揺れを抑える構造です。本工事においては、基礎免震を採用しており、地震発生時、建物の損傷を抑えます。

耐震

耐震とはその名の通り、地震が来た際に『耐える』構造となっております。柱や壁を堅固にすることで、建物の崩壊を防ぎます。中小地震に対しては建築物が損傷せず、

縁の下の力持ち！！ 免震装置3種類！

地震の力を建築物に伝えるべくする免震構造ですが、それを実現する装置にはどのようなものがあるのでしょうか。免震装置に必要なものは、揺れを建物に伝えない①絶縁機能、重量を支える②支持機能、揺れ幅を少なくする③減衰機能、地震後に元の位置に戻る④復元機能の4つです。以下に新庁舎で採用している三つの免震装置を紹介いたします。完成しても表には見えない部分ですが、「縁の下の力持ち」だけのことを知っていただくと幸いです。



A すべり支承

「支承」とは上部構造と下部構造、免震装置の場合は柱と床の間に設置する部材のことを言います。すべり支承には上からの重さへの②支持機能、すべり板の摩擦力をできるだけ少なくし、すべり板より上が揺れを受けられないようにする①絶縁機能があります。一方で、すべり支承に④復元機能はないため、下で説明する積層ゴム支承などと合わせて用いることが一般的です。



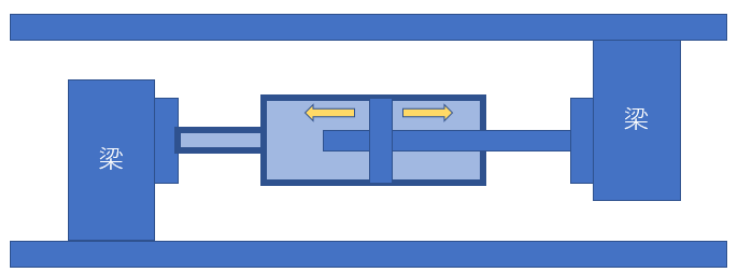
B 積層ゴム支承

この装置はゴムと鋼板を組み合わせて使うことで、①絶縁機能と②支持機能、④復元機能を併せ持っています。ゴムがぐにやぐにやと動くことで地震の力を逃がしてくれ、想像しやすいでしょう。ゴムには復元力もありません。とはいえ、建物の基礎を支える部材がゴムでは心もとないと思われるかもしれませんが、そこで垂直方向からの力は鋼板がその硬さによって受け止めます。二つの資材の長所がお互いの短所を補い合っているのがこの構造の特徴です。

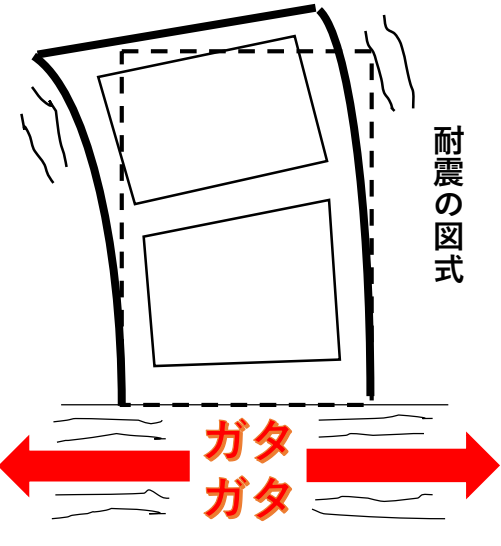


C オイルダンパー

オイルダンパーは、主に③減衰機能を担っています。柱と柱の間に大きな注射器のピストンが横たわっていると考えるとわかりやすいでしょう。地震の際にはピストンの左右に押し引きする力が加わります。しかし押し引きされるオイルの量に対して、ダンパー内のオイルの出入り口が小さいため、かかる力への抵抗が生じます。ピストンを続けざまに押し引きしづらいため、このようにして柱の間にかかる力を減らすことができます。以上のように、複数の免震装置を併用することで4つの機能すべてを発揮できるようになっています。

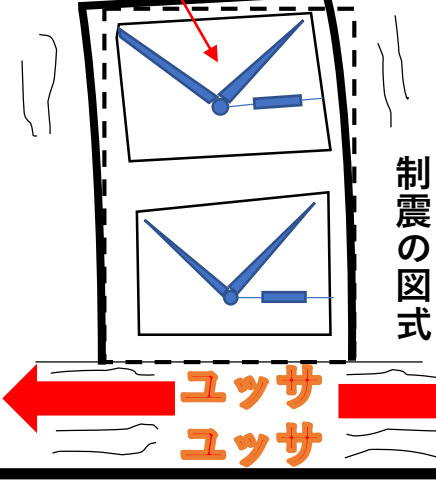


▲オイルダンパーの模式図。地震時には黄色の矢印の方向に力がかかる。



制震

制震は建築物の中にダンパーなどの制震部材を組み込むことで、エネルギーを吸収し、地震による建築物の揺れを抑制する技術です。建築物の揺れを抑えられることで、構造体の損傷を抑えることができます。



制震の図式

ごくまれに発生する大地震に対しては、建築物の一部を損傷させてエネルギーを吸収することで、人命にかかわる倒壊・崩壊が起こらないようにすることを目的としています。しかし、揺れを抑える構造にはなっていないため、地震の際には激しくガタガタと揺れることとなります。