

# 豊洲市場の建物の 構造安全性について

- ア)4階・仕上げコンクリート厚さの齟齬 (1cm→15cm)
- イ)積載荷重の設定関連 (耐荷重700kg/m<sup>2</sup>-1t/m<sup>2</sup>)
- ウ)地下ピットの構造解析上の扱い(構造検討モデル)

# 構造計画・構造設計(耐震設計)の前提

- 地震列島に建築するということ
  - 私達の住む日本は4つのプレートの上に乗っている
    - 1.北米プレート
    - 2.ユーラシアプレート
    - 3.太平洋プレート
    - 4.フィリピン海プレート
    - 1995年1月17日 阪神淡路大震災
    - 2004年10月23日 新潟県中越地震
    - 2007年7月16日 新潟県中越沖地震
    - 2016年10月21日 鳥取県中部の地震
- 埋立地という立地条件(歴史の浅い若い土質・土壌)
- 地下空間という特殊な形状(形にあったモデルの設定)
- 卸売市場という用途(荷重の設定)

# 仕上げコンクリート(押さえコン)厚さの齟齬

◎図面との齟齬があります。(計算書荷重表では1cm図面から求まる厚さは15cm)

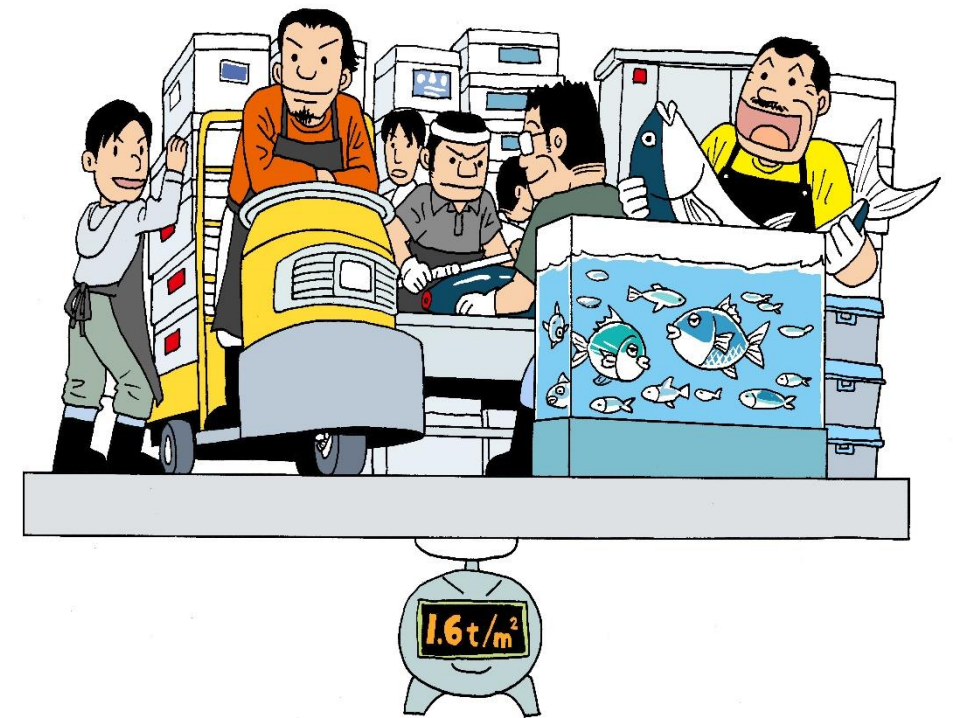
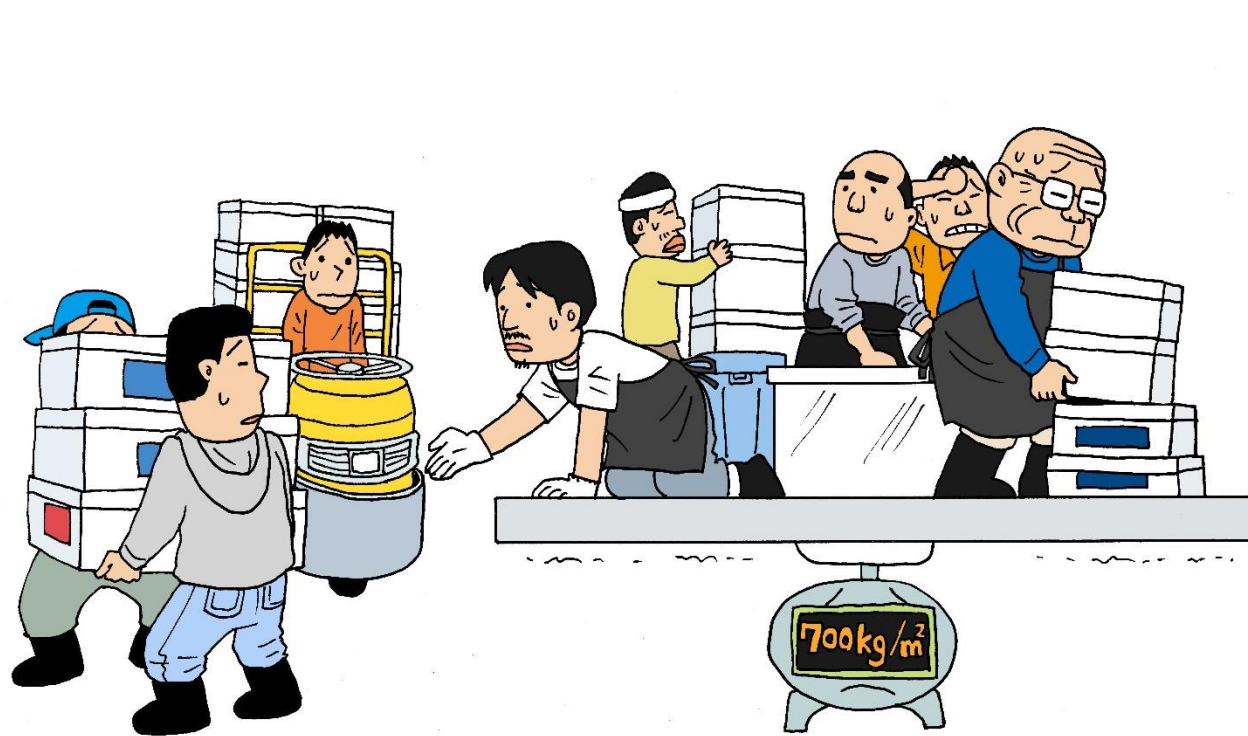
本来の15cmに修正すべき範囲を示した上、具体的増加分を算出し、構造耐力への影響に対する所見を求めます。

# 仲卸棟の積載荷重の設定は正しい？

## ◎床設計用の積載荷重の質問

- 卸売と比較して仲卸売の積載荷重 ( $700 \text{ kg/m}^2$ ) は極端に少ないのではないですか？
- 卸売棟の「活魚」スペースでは、固定荷重に水槽重量  $600 \text{ kg/m}^2$  を見た上に、積載荷重も  $1 \text{ トン/m}^2$  を見えています。

# 仲卸売棟の積載荷重 ← → 卸売棟の「活魚」スペース



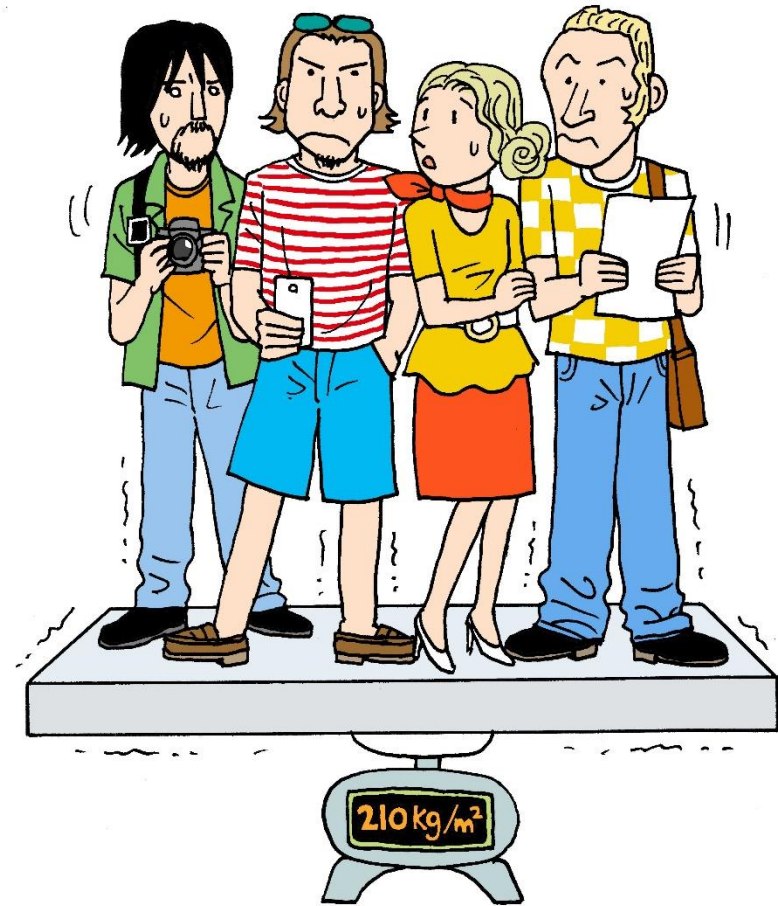
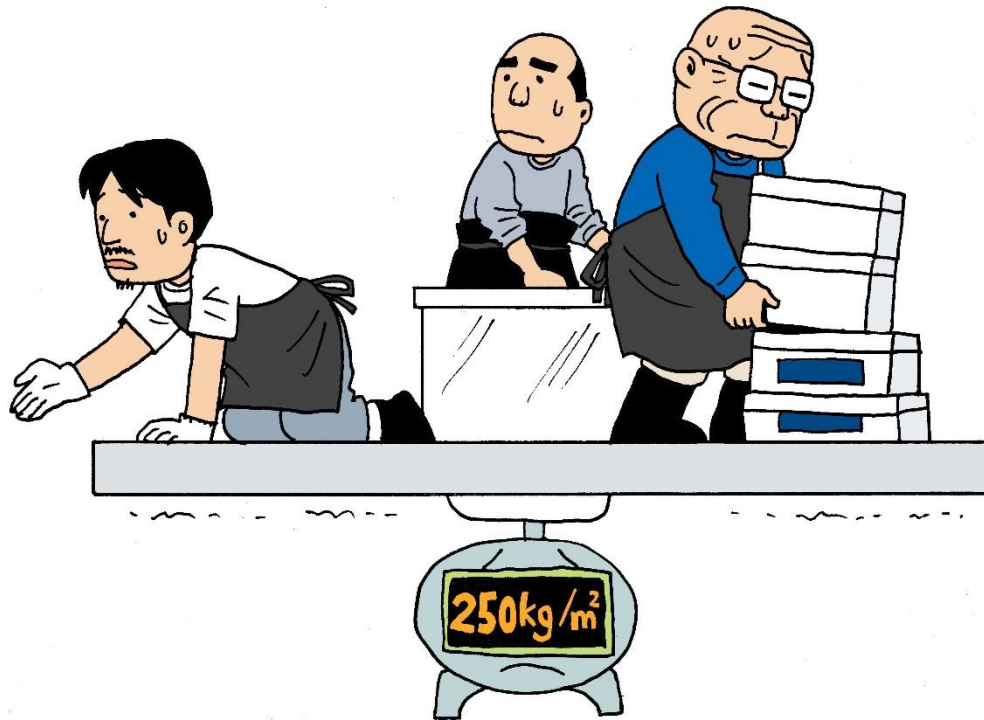
# 地震力算出用の積載荷重は過小？

- 地震時の積載荷重も過小に思われます。
- 比較参考として、例えば見学者通路でさえ $210 \text{ kg/m}^2$ であるのに対して、多くの物品、移動機器(ターレ等)が行き交うはずの荷捌き室が $250 \text{ kg/m}^2$ 、各階の積込場が $220 \text{ kg/m}^2$ と、同程度の重量設定になっています。
- 成人の体重で考えると4人分にしかありませんが、どのような根拠に基づく設定なのでしょう？
- ちなみに倉庫に準じて考えるとすれば、通常地震時の積載荷重は $400 \text{ kg/m}^2$ になるのではないのでしょうか？

仲卸売棟・地震時積載荷重  
荷捌きスペース



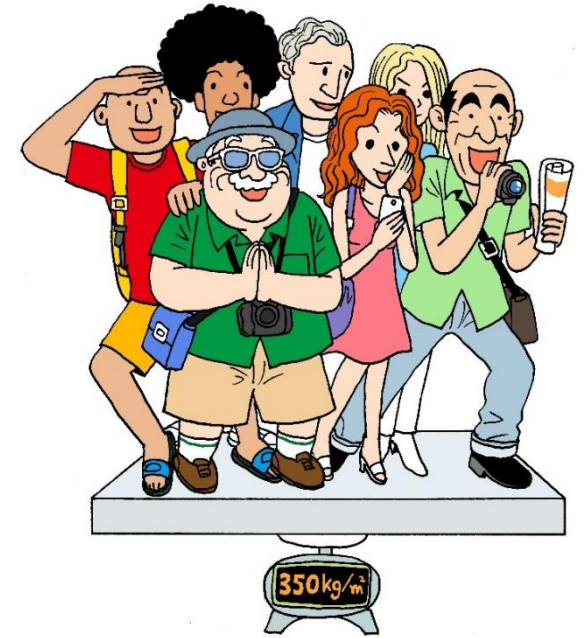
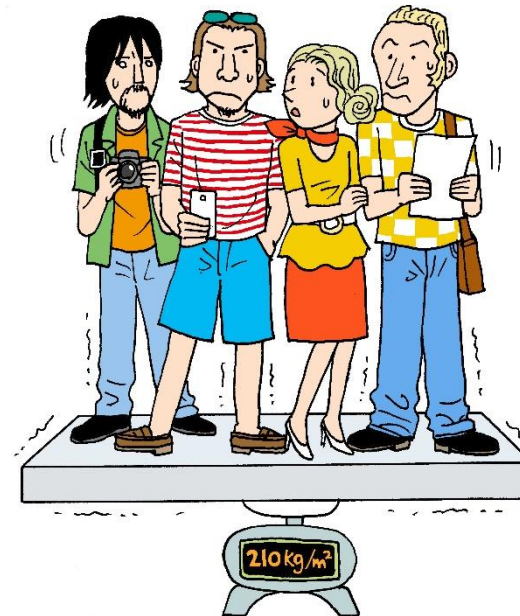
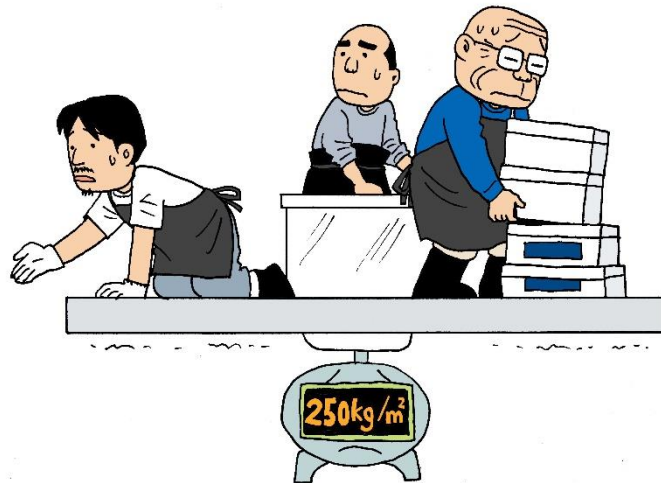
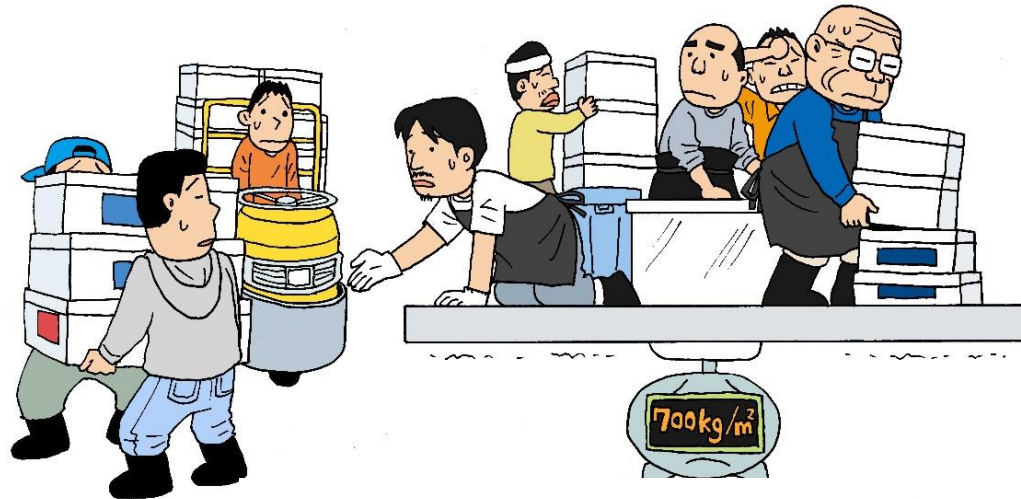
見学者通路



# 仲卸売棟・積載荷重の比較

荷捌きスペース ← → 見学者通路

(上段:床検討用 / 下段:地震用)





## 集中的、動的な効果を見込んだ積載荷重ですか？

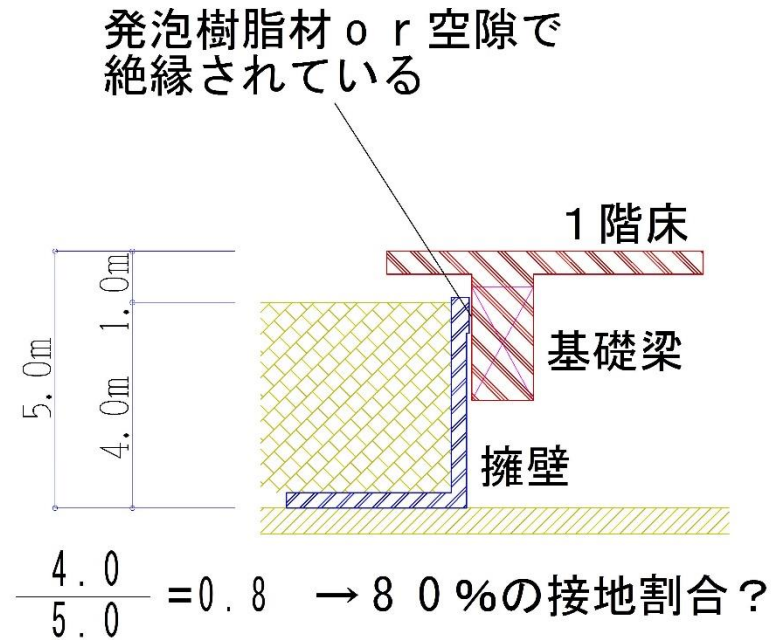
- ターレやフォークリフト等の可動物の車輪による集中的な荷重状態は適切に評価されていますか？(床・小梁)
- 大地震時の上下動がある場合、床(小梁)のみならず、スパンの大きい架構(12~14m)への影響も考慮されていますか？

※地震時の積載荷重・固定荷重には  
+1G(常時の荷重と合わせると2G)  
かかることも考えられます。

# 地下ピットの問題(構造モデルのとらえ方)

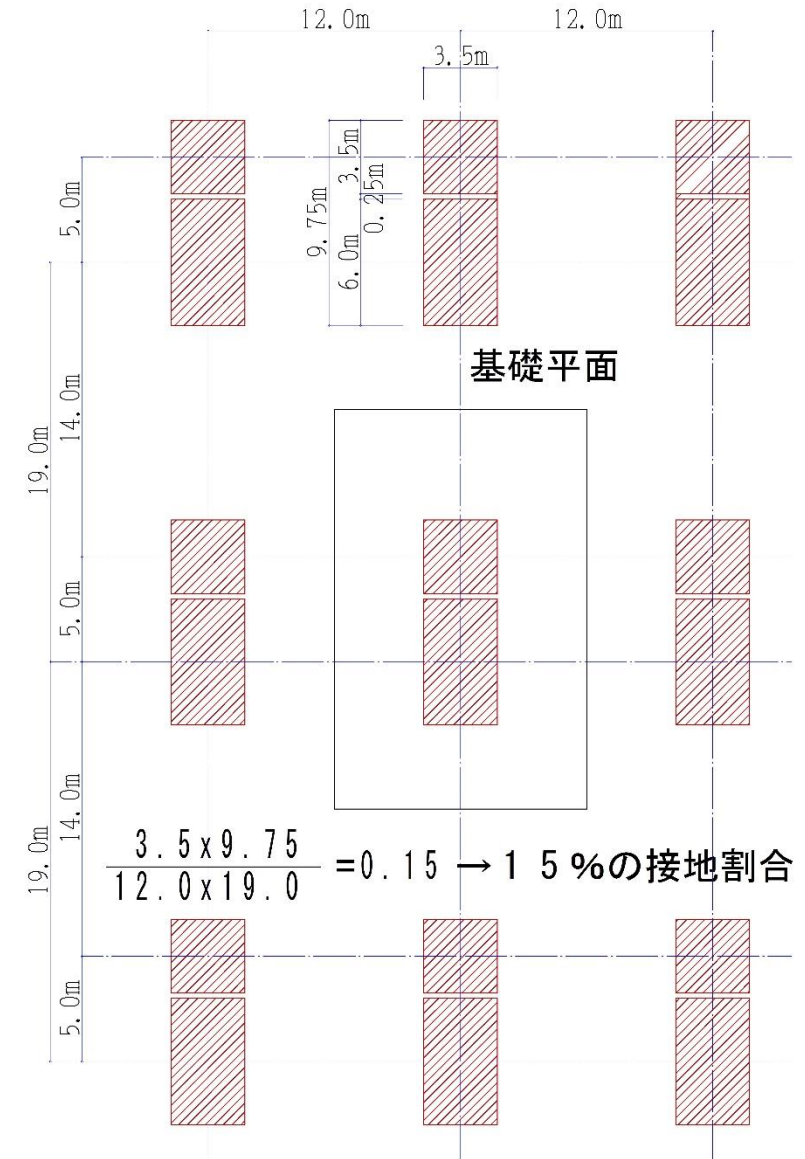
- 空隙や発砲スチロールで構造的に完全に縁が切れているピットの壁(設計図では擁壁)を介して、建物規模に比べて浅く、また固まっているとは言えない外周の埋戻土のみで拘束されているとしてよいのでしょうか？
- 左右に行き来する地震の力により、ピット壁が外側に押し出されたあとは、1階床下の基礎梁は直接地盤には押えられなくなるのであるから、水の溜まっている捨てコンのレベルが実際の地盤面となるのではないのでしょうか？
- 結果的に一層分高い建物となるのではないですか？
- ピット底に構造的な堅い底盤スラブがないことも考え合わせると、地盤に地震の力を分散させることは期待しにくいですから、今回の「地下ピット」部の検討において、慣例的に地下震度 $k=0.1$ を適用するのはそもそも無理があるのではないですか？

# 豊洲市場6街区仲卸売場棟建物と地盤の関係



↑ 上図: 日建設計の設定。実際は間接的・局所的な接触しかない。これで80%も拘束に有効な接地面積があるといえるのか?

→ 右図: 鉛直部材水平断面の接地面積は建築面積の15%程度しかない。(概算)

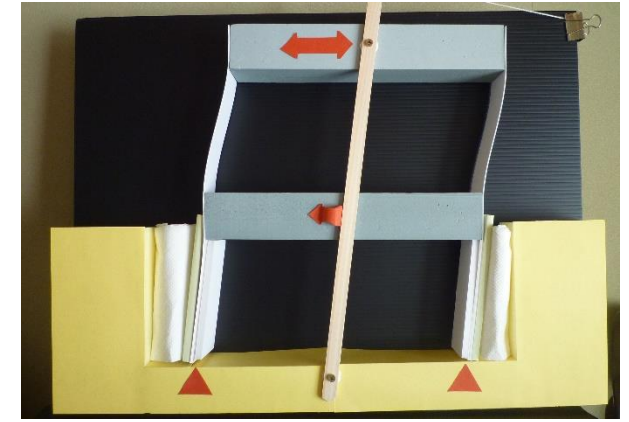


# 仲卸売棟・積載荷重の比較

日建設計の架構認識

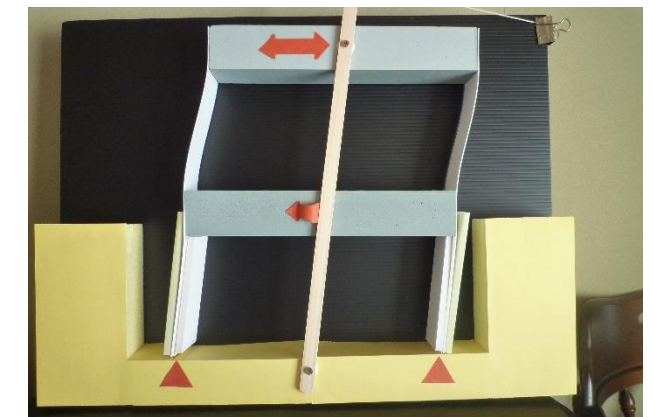


実際の状態はこうなるのでは？



擁壁の外部の土が「剛」であれば(左下)、日建の計算モデル(左上)に近い。

しかしながら、埋戻し土は地震時に擁壁に押されて変形する。建物が反対に動くと擁壁は離れてしまうのであるから、結果的には外周は空堀がある(右下)のと等価である。



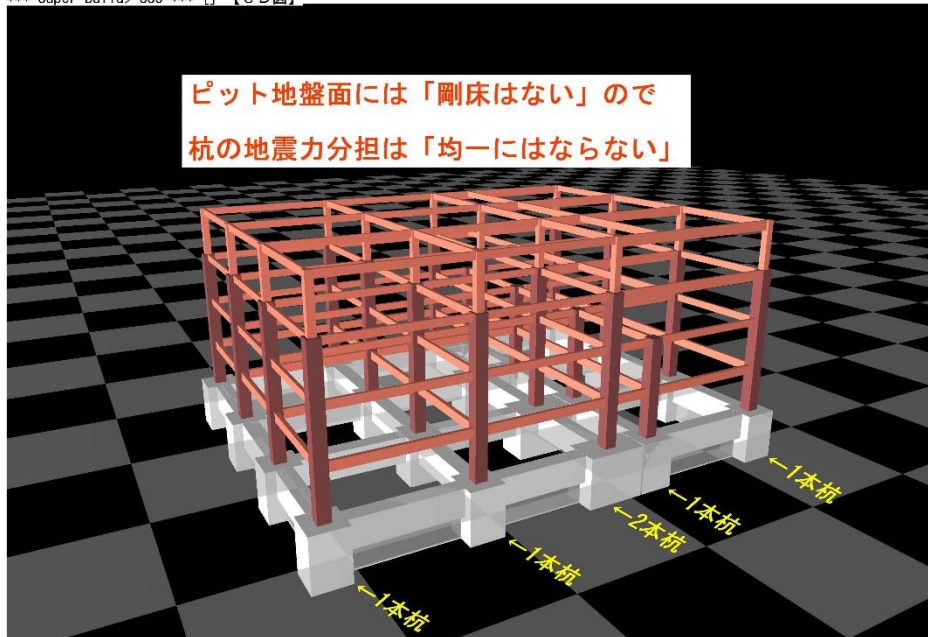
- 杭・フーチング(太い柱状に見えている部分、いわゆる基礎)・1階床下の梁(設計図では基礎梁)の形状・剛性(変形のしにくさ)までを適切に評価してモデルに組み入れるべきではないでしょうか？
- 結果、元の1階から5階までを、元の地震力で考えても、骨組み(上部架構)の変形や発生する力(応力)は増加すると思われれます。
- 地下ピットも実質的な地上階扱いになり、算出される地震力は大幅に増加すると思われれます。

※検証計算は後述のTIS提供の資料による

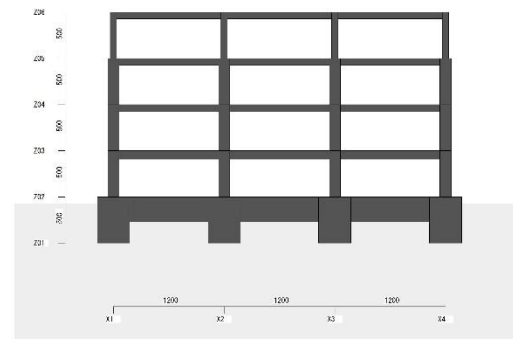
そもそも建築としての高さ(平均地盤面等)の算出も、合っているといえるのであろうか？

- **杭の検討**においても、剛床が成立しない(砕石や捨てコンは緩い)ピット底面では、配置される場所によりフーチングの大きさ、基礎梁の連結の仕方が異なるので、剛性(骨組みの堅さ)差から、各杭が分担する**地震力は一律均等ではない**はずですが、杭の耐力は現状のもので満足できますか？

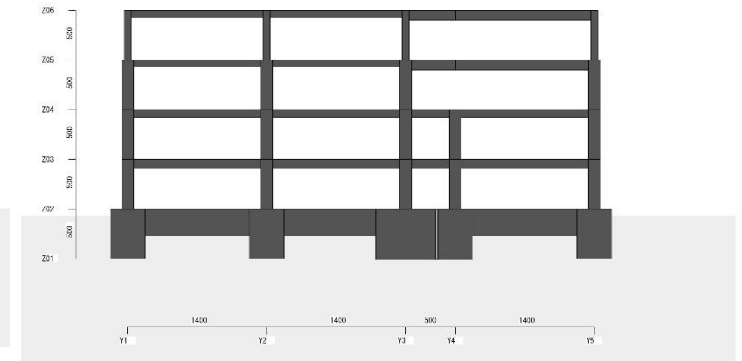
\*\*\* Super Build/SS3 \*\*\* □ 【3D図】



\*\*\* Super Build/SS3 \*\*\* □ フレーム

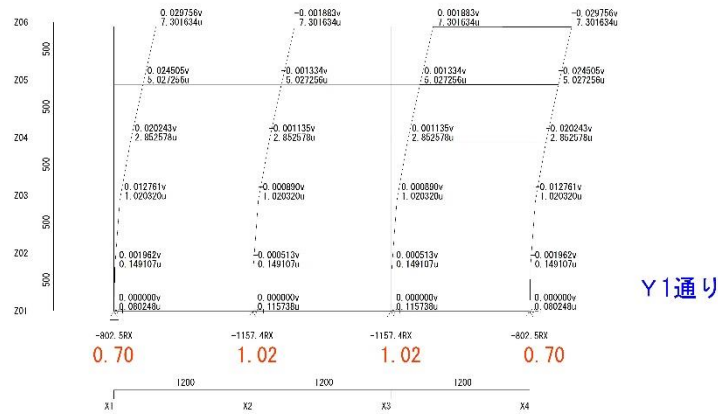


\*\*\* Super Build/SS3 \*\*\* □ フレーム

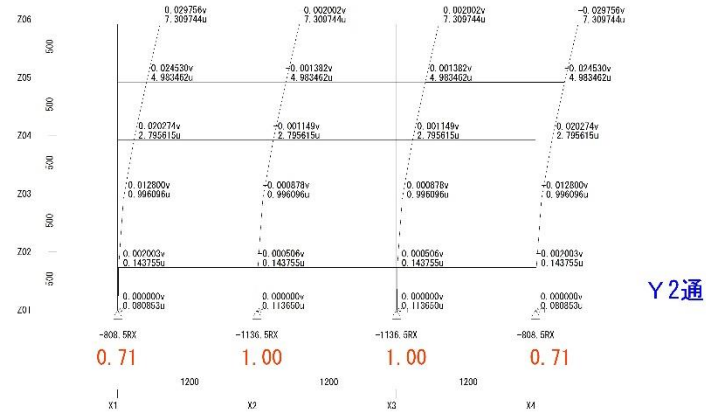


FAC-3  
3/4/20

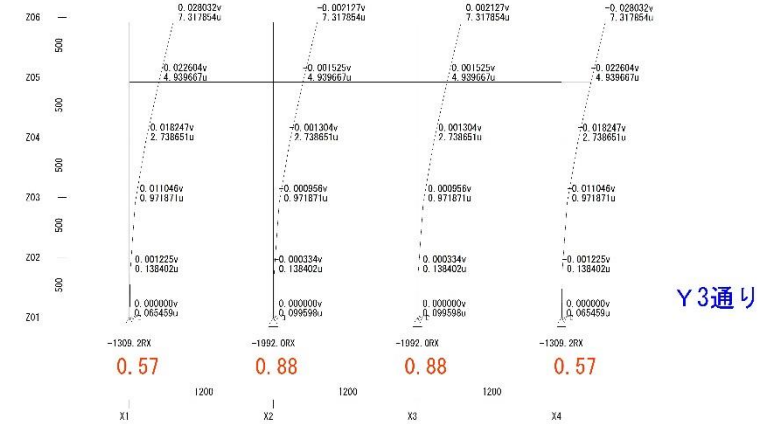
\*\*\* Super Build / SS3 \*\*\*  
 【応力図 変位図】 (Y1) (7x4) \*\*\* 荷重ケース \*\*\*  
 地震力 [X方向 左→右]



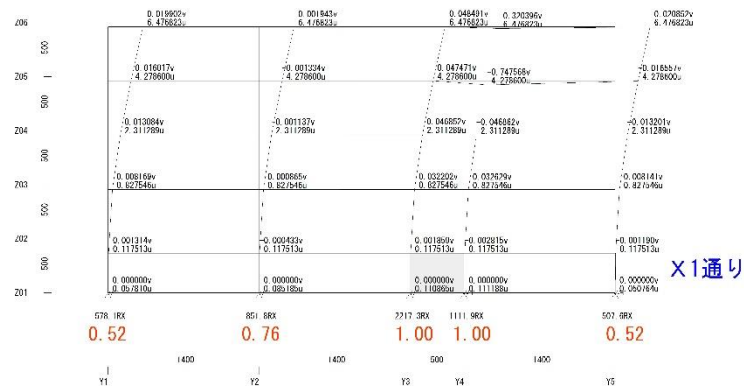
\*\*\* Super Build / SS3 \*\*\*  
 【応力図 変位図】 (Y2) (7x4) \*\*\* 荷重ケース \*\*\*  
 地震力 [X方向 左→右]



\*\*\* Super Build / SS3 \*\*\*  
 【応力図 変位図】 (Y3) (7x4) \*\*\* 荷重ケース \*\*\*  
 地震力 [X方向 左→右]

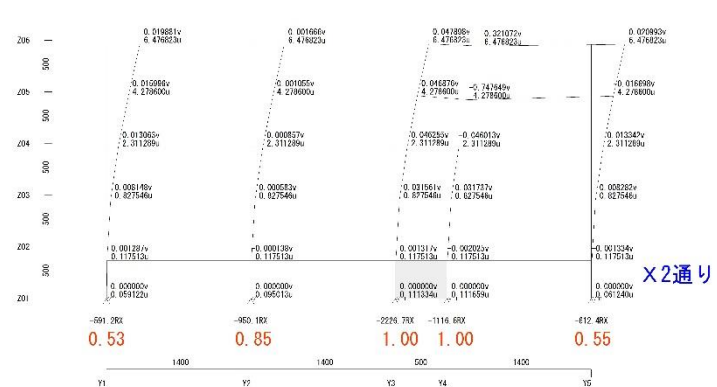


\*\*\* Super Build / SS3 \*\*\*  
 【応力図 変位図】 (X1) (7x4) \*\*\* 荷重ケース \*\*\*  
 地震力 [Y方向 左→右]



PAGE 1  
 2x=1/250

\*\*\* Super Build / SS3 \*\*\*  
 【応力図 変位図】 (X2) (7x4) \*\*\* 荷重ケース \*\*\*  
 地震力 [Y方向 左→右]



PAGE 2  
 2x=1/250