

ピロティ式構造物およびラーメン高架橋の耐震性能と耐震対策研究委員会
第1回 建築WG1 議事録

■日時 平成20年5月20日(火) 17:00-20:00

■場所 日本コンクリート工学協会 12階 第2会議室

■出席者(敬称略)

芳村(主査), 楠(幹事), 衣笠, 河本, 鈴木, 向井, 岩淵(記録)

■提出資料

WG1-1 WG1委員名簿(向井)

WG1-2 ピロティ式構造物およびラーメン高架橋の耐震性能と耐震対策研究委員会WGにおける活動計画(案)(向井)

WG1-3 WG検討項目と委員(案)(向井)

WG1-4 芳村主査の既往の研究資料(芳村)

WG1-5 ピロティ建物の設計法とその問題点(楠)

WG1-6 各WG1,2,3の委員名簿(事務局)

■議事内容

○各委員の自己紹介がなされた。

○資料WG1-2,3を用いて,各WGにおける活動内容の確認が行われた。概要は以下の通り。

- ① WG1では、地震被害と現行の設計法の問題点(保有水平耐力計算)を、WG2では既存ピロティ建築への補強対策を、WG3では性能指向設計(限耐法)を主な検討項目としている。
- ② 各WGでの検討項目に漏れが無いように、調整が必要である。
- ③ WGごとに担当委員を振り分けているが、興味のあるWGには自由参加を可能とする。
- ④ WG1では、補強を取り扱わない。
- ⑤ ピロティ建築の解析手法についてWG1でまとめる。また、モデル化の方法および地震動の入力方向・多次元入力の影響等も検討項目として考えられる。
- ⑥ WG1の委員会は、今後、2ヶ月に1度(5,7,9,11,1,3月)に行うこととし、3月末には報告書の原稿を作成できるようなスケジュールとする。なお、9月の委員会までは、主に文献調査および各自の研究成果を改めて紹介するなどの期間とする。
- ⑦ WG1内での担当は以下の通りとする(敬称略)。
 - ・ 地震被害のまとめと構造設計時の問題点について 岩淵
 - ・ 現行のピロティ形式建物の設計法について 衣笠・河本
 - ・ 現行規定で明示されていない問題点について 楠

真田委員の担当については、次回委員会で今までの研究成果の報告をして頂くとともに、希望を聞くこととする。

○資料 WG1-4 について芳村主査から説明があり、以下の意見があった。資料は、過去の地震被害と設計上の問題点について書かれたもの、層の強度比をパラメータとした地震応答変形評価について書かれたもの、ピロティ層にせん断破壊型耐震壁を有する場合の地震応答変形について書かれたもの、の3部構成である。

① 文献で扱った建物の崩壊に至った理由として、①2層以上の妻面に存在した部分スリットのディテールおよび部分スリット付き壁の取り扱い、②柱のせん断設計を行う際のメカニズム時せん断力の評価方法、③必要保有水平耐力算定時に剛性率の割り増しが行われなかった、ことが考えられる。

→ ・部分スリットのディテールによっては、スリットが有効に効かず耐力壁として機能するので注意が必要。

・ここで示した建物は、転倒崩壊形を建物メカニズムとしており、その時点でのせん断力に対してせん断設計を行っていたために、ピロティ層の柱のせん断設計が十分でないことが問題であった。せん断設計は、存在応力に対してではなく、両端ヒンジを想定して行う必要がある。

② 1層強度と他層との強度比に着目して、1層への変形集中の度合いについて検討したもので、1層の変形を設定した目標変形以下に収めるために必要な、1層強度および2層以上の強度について検討した資料である。例えば、14階建てで1層の層間変形を1%に抑えるために必要な1層の強度は、2層強度 $C_2=1.5$ の場合で0.67、2層強度 $C_2=1.0$ の場合で0.62、2層強度 $C_2=0.4$ の場合で0.67必要となる。

③ 純ピロティとするより、たとえせん断破壊するとしても一部の構面に壁を入れたほうが耐震性を高められるといった考え方の妥当性を検討した資料である。

→ ・W2-0.4のような壁（例えせん断破壊したとしても、破壊後にある程度の耐力を確保する）を入れることで、最大変形および残留変形を大幅に低減可能となる。

・壁厚と付帯柱の幅の関係から、せん断破壊後の耐力のコントロールはある程度可能であると考えられる。

・壁を入れる際に、塑性化を考えると建物外周部に壁を入れるよりも中央部分に入れること（外周部に配した壁が同時に塑性化することが無いために、振れが生じる可能性がある）

・壁を入れたことで短周期化したことが効いている。せん断破壊する壁でも中小程度の地震に対しては、被害の低減が図れる。

・残留変形については、入力地震動のレベルおよび周波数特性の影響が大きいと考えられる。

○資料 WG1-5 について楠幹事から説明があり、以下の意見があった。

① ピロティ建築の定義が難しい。

→ ・本委員会では、ピロティ建築物を「2階以上に耐震壁が入っていて、結果として1階でメカニズム（層降伏）が生じるもの」と定義してみてはどうか。

- ・意匠と構造のピロティの定義を明確にすることも必要である。
- ② 弾性剛性に立脚した剛性率の算出方法では、基礎部分に杭や支点バネを想定している場合や、建物の曲げ変形成分が大きくなる場合に、 F_s のペナルティがかからないことが問題である。
 - ・弾性剛性だけで評価するのは難しい。
 - ・ピロティ層への変形の集中を評価するならば、弾塑性応答解析が必要となる。
- ③ 現状の設計法では、 D_s の扱いが通常の建物と同じなため、層崩壊建物であるピロティ構造ではエネルギー吸収量が不足している。
 - ・ピロティ層の D_s が 0.55 で十分であるか論議が必要である。 F_s の最大値は 2 であり、場合によってはベースシア係数として 0.55 以上必要となる結果が現行の保有水平耐力計算でも得られる。
- ④ 設計用の外力に A_i 分布に基づく分布を用いることの妥当性
 - ・ピロティ構造を検討する際に必要な外力分布形状は、 A_i 分布に基づく分布形というよりは、等分布に近いと考えられる。外力分布形を変えて増分解析を行うと崩壊形が変化することがある。分布形を変えて何を検討するかを明確にする必要がある。
- ⑤ 連層耐震壁を有するピロティ建物におけるピロティ部分の圧縮側柱の設計で、耐力壁の負担応力を考えると、圧縮側柱の耐力不足となる場合がある。

■その他

- ・ 次回日程：7月31日（木） 17:00～20:00
- ・ 芳村主査に「用途複合型建設システムの合理に関する研究委員会」の報告書を用意して頂き、内容の確認を行う。
- ・ 次回までに、2001年以降のピロティ建築に関する論文調査を行う。

岩淵（文責）