

エネルギー法による大型物流倉庫の実施設計

2025.01.06

エネルギーの釣合いに基づく耐震設計法(以下、エネルギー法)により、大型物流倉庫の実施設計を行った。(告示平 17 国交告第 631 号)

1. 概要

- ・エネルギー法は、地震をエネルギーとして捉え、建物に入力される地震エネルギーよりも大きなエネルギーを吸収できるように建物を設計する手法である。
- ・エネルギー法では稀地震時（一次設計時）にダンパーを塑性化させることが認められており、ダンパーへ効率的に地震エネルギーを吸収させる合理的な構造形式が実現できる。
- ・エネルギー法で利用できるダンパーは現在、建築基準法で基準強度が規定された鋼材による履歴型ダンパーに限られる。

2. 実施適用建物概要

- ・実施件数 : 5 物件
- ・用途 : 全案件とも物流倉庫
- ・規模 : 地上 4～5 階、延床面積100,000～200,000 m²
- ・構造 : 全案件とも柱RC梁S造、両方向とも座屈拘束ブレース付きラーメン構造
- ・基礎形式 : 杭基礎または直接基礎
- ・地盤種別 : 全案件とも 2 種地盤

3. 所感

- ・稀地震時にダンパーを塑性化させることで、ダンパーへ積極的に地震エネルギーを吸収させ、主架構の負担を低減し、通常の耐震構造より合理的な架構を実現できた。(図-1～図-3)
- ・極稀地震時にダンパーに地震エネルギーを集中させることで、主架構をほぼ弾性内に留めることができ、耐震性能を向上させることができた。(図-1～図-3)
- ・エネルギー法を採用することにより、従来の制振構造で必要となる大臣認定を取得する必要がなくなり、申請手続き期間を短縮できた。
- ・一貫計算プログラム(S S 7)の出力結果をもとに、表計算ソフト(Excel)やMATLABを活用してエネルギー法の評価を行い、エネルギー法に関する構造計算書の作成を容易に出力できるようにした。(図-4)

最後に、エネルギー法に関する勉強会や相談会において、丁寧にご指導いただきました皆様に感謝致します。

設計事例報告書

4. 図表、計算書など(掲載の各資料は設計途中段階の結果も含みます)

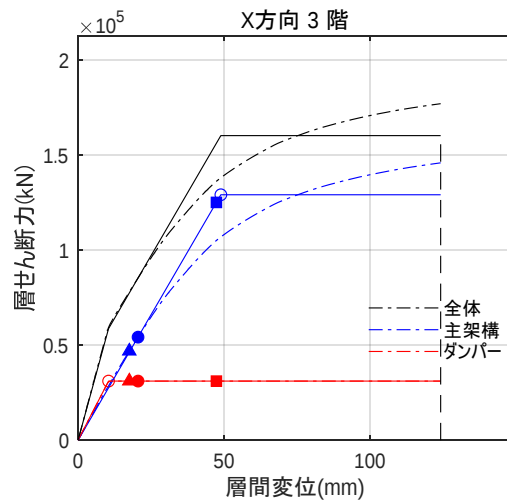


図-1 復元力特性のバイリニア設定

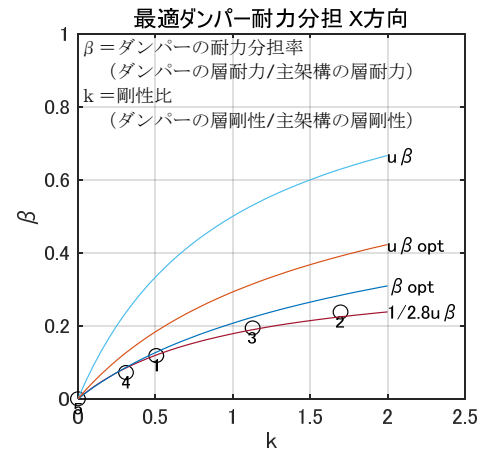


図-2 ダンパーの耐力分担率

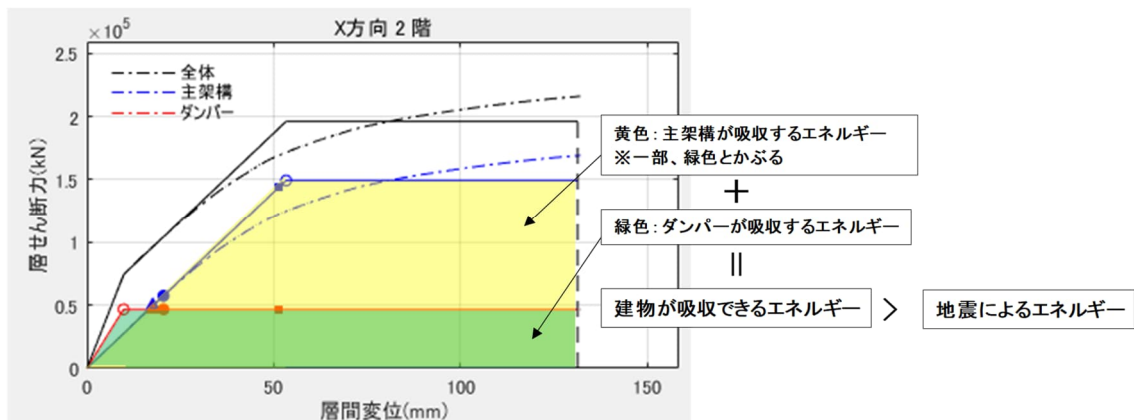


図-3 エネルギー吸収量

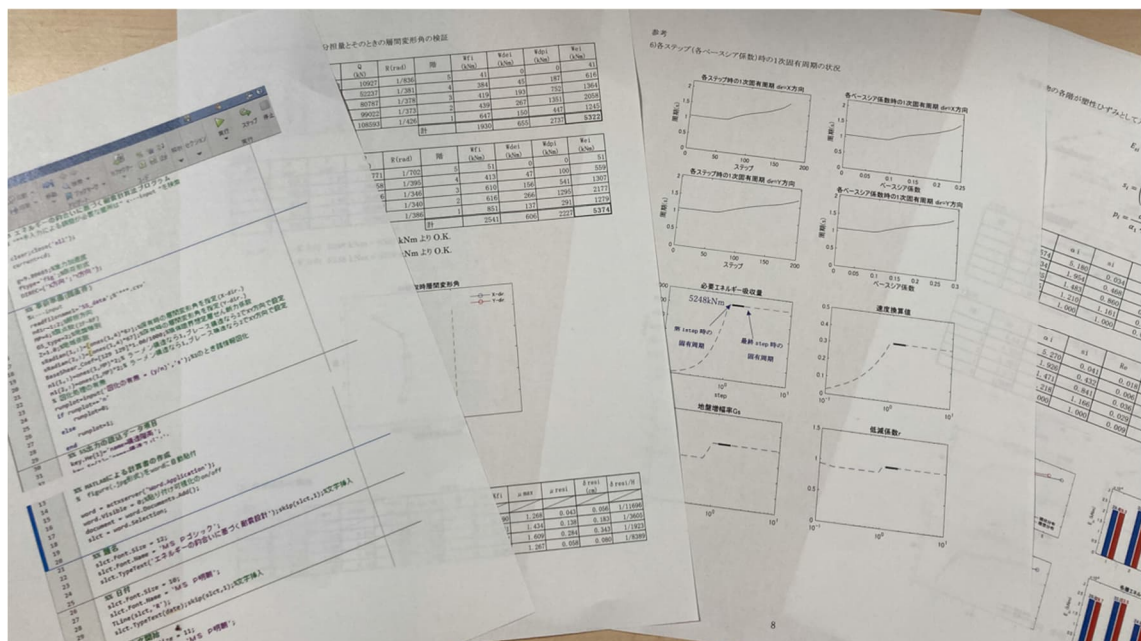


図-4 構造計算書出力例