

(2) クラス 1 支持構造物の極限解析による評価

(d) 2 倍勾配法で算出した崩壊荷重の下限值は、ほぼ降伏荷重相当であるため、極限解析を適用する場合と適用しない場合でこの方法(耐震解析の方法)に違いはないとのことですが、これはいずれの場合でも「極限解析を用いた場合でも弾性限度に収まる」という説明と理解でよいでしょうか。よい場合、弾性限度に収まるという根拠を、図等を用いて説明してください。

[回答]

- 荷重の算定と許容値の設定が独立しており、それぞれを保守的に設定しています。次葉以降に具体的に説明します。

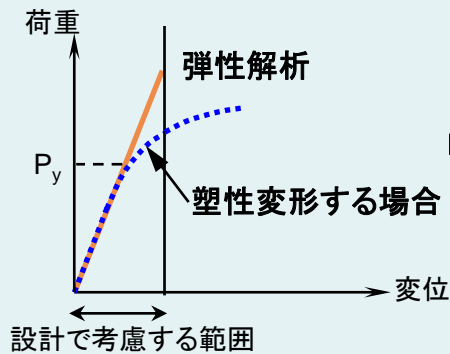
(2) クラス 1 支持構造物の極限解析による評価

- 耐震評価の概要を以下に示します。

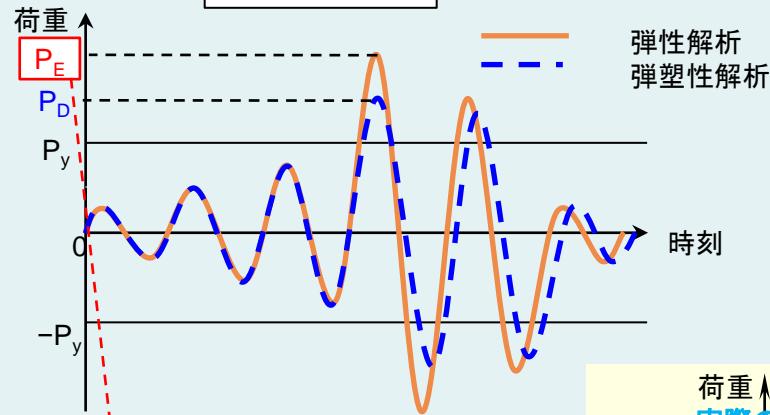
地震応答解析(弾性)による発生荷重評価

許容応力法・極限解析で共通

支持構造物の荷重-変位曲線



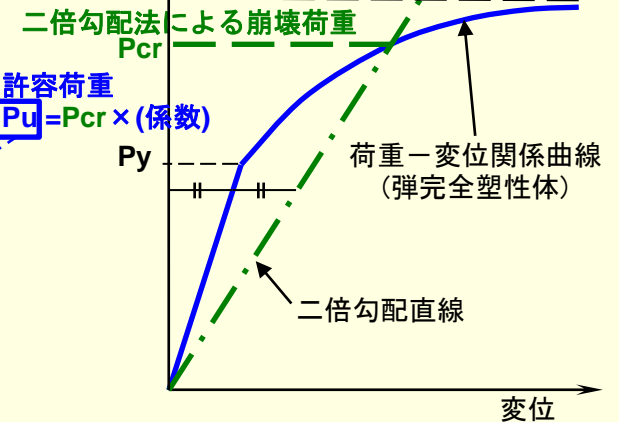
地震応答解析



P_E : 弾性解析による最大荷重
 P_D : 弾塑性解析による最大荷重
 P_y : 弾性限界荷重

極限解析(弾完全塑性体)による許容荷重

荷重
実際の応力-ひずみ関係による崩壊荷重
 弾完全塑性体を仮定した場合の崩壊荷重



設計建設規格による強度評価

許容応力設計

弾性応答 P_E に対して各部の応力 σ が許容応力 f 以下

$$\sigma \leq f$$

または

極限解析

弾性応答 P_E が崩壊荷重 P_{cr} に係数をかけた許容荷重 P_u 以下

$$P_E \leq P_u$$

(2) クラス 1 支持構造物の極限解析による評価

- 多数の機器や部材を含んだシステムを対象とする耐震解析では弾性特性を仮定し、一部の応力が降伏応力を越えたとしても解析の中で塑性変形を考慮することはしません。
- 一方、極限解析は個別の部材に対して部材が耐えられる実荷重を加工硬化を無視し、保守的に評価する手法です。
- 現行の許容応力の範囲内では、実際のシステムの一部の部材で塑性変形が生じても、若干変形は大きくなるものの、応力及び荷重は弾性と仮定した場合より下がる方向であり、実際に部材が受ける荷重や応力は耐震解析で求めたものよりも小さくなると考えられます。
- 以上より、弾性解析による耐震解析で得られた応力あるいは荷重を用いて塑性崩壊に対する健全性を評価することは保守的であると考えられます。
- 極限解析により得られる許容荷重は、現行の許容応力が発生した場合に生じる荷重と等価であり、上記の弾性解析に基づく耐震解析での評価体系に影響を与えるものではありません。