

2. 応答とその評価

東京大学地震研究所 伯野 元彦

1. はじめに

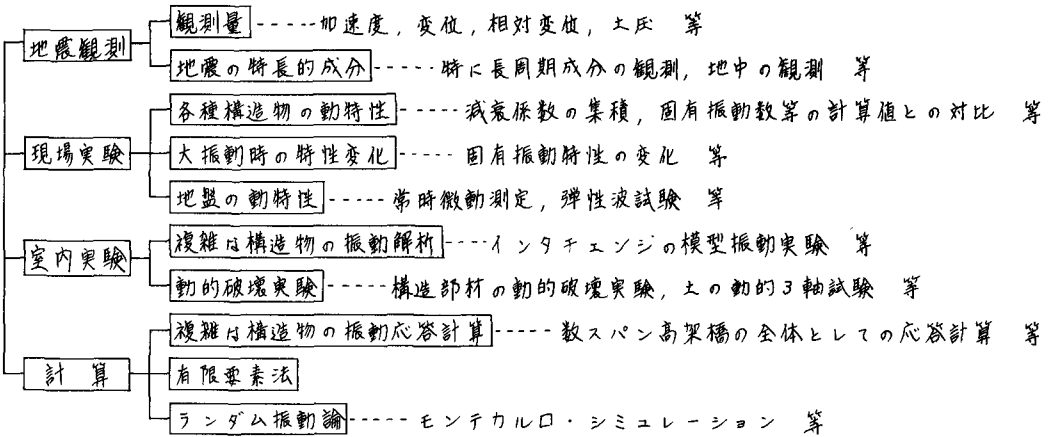
土木学会耐震工学委員会の昨年度の研究目標の一つに“応答とその評価”という項目があった。地震が襲ったとき、構造物が振動したり、振動が大きくなりすぎて壊れたりするが、そのように地震に対応して何かが起ることを応答といふ、その何かが起った事柄を構造物の安全性と結びつけて、或る構造物が地震に襲われた時安全であるかどうかを検討する過程を評価と称している。

そのような目標に向って、色々な人が色々な問題と取扱い研究会で発表し議論された。以下に現在このような課題で問題となっている事柄を整理して述べ、ついで耐震工学委員会研究会で取り扱われた問題のまとめ、さらには今后に残された問題を展望してみたいと思う。

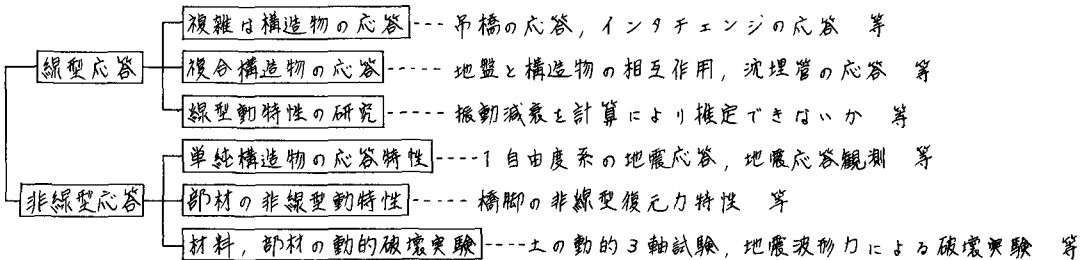
2 応答関係の研究のすう勢

現在、地震工学者の間で、興味の高い問題と手法別、対象別に分類してみると次のようになると思ふ。

(手法別)



(対象別)



3 評価関係の研究のすう勢

構造物の地震に対する安全性を評価する場合、地震のような外力の大きさ、性質が確定的に予想し得ず、しかも、構造物の強度にしても予想値と実測地にバラツキがある場合、どうしても確率論的な手法を用いなければならなくなる。現在、問題となっている諸氏は次のようであろう。

- i) 非線型ランダム振動論-----理論的には難かしいので線型化するが、モンテカルロ法。
- ii) データ集め-----構造の各種破壊形式に対する強度バラツキの程度と性質。地震動特性。
- iii) 実施設計へどのように反映させるか。

4 研究会で取扱った問題のまとめ

研究会で討論した応答関係は次のようである。

「橋の地震応答解析の理論と計算について」 北海道大学 渡辺 昇 氏
斜張橋の線型応答計算をデュアメル積分の数値計算によって行ったものである。

-----〔分類〕 線型応答、複雑な構造物の振動応答計算

「構造物の地震応答解析（応答スペクトル曲線の利用について）」 建設省土木研究所 岩崎敏夫氏
非線型応答解析結果と実測結果を比較して論じ、バイリニヤ型非線型の実際問題への適用の妥当性をも議論し、さらに非線型応答スペクトル曲線の平均化を試みた。

-----〔分類〕 非線型応答、単純構造物の応答特性、設計への反映

「鋼直杭栈橋の耐震性に関する研究」 運輸省 港湾技術研究所 山下生比古 氏
栈橋の大規模現地模型実験を行い、得られた弾塑性特性が Jennings モデルに良く近似されることと確かめ、このモデルにもとづき、地震応答を求め、さらにそれらの最大包絡線と利用、図表と作製。

-----〔分類〕 非線型応答、現場実験、単純構造物の応答特性、設計への反映

「強震時における一自由度系の塑性変形に関する考察」 京都大学 後藤尚男、家村浩和 氏
廠屋復元力特性を考慮した構造物の応答変位の振動中立軸が一方向に流動する現象を、移動平均の手法を用いて弾性変形の成分と塑性変形の成分とに分離して、特に後者の性質に注目して考察を加えた。

-----〔分類〕 非線型応答、ランダム振動、非線型動的破壊

「非対称復元力特性を考慮した地震応答解析について」 京都大学 後藤尚男 氏

「降伏後非対称復元力特性を持つ一自由度系の振動応答計算」 東大地震研 伯野元彦

この二題はその前の「強震時…」とほぼ同様な内容をどのように研究しようかと論じたもの。

5 まとめと今後の進め方

以上のように最近研究会で議論された応答関係の問題は、大地震を受けたとき構造物はどうなるかという問題にかなり集中している。しかしながら、線型であっても複雑な構造ではまだまだ解明されなければならぬ点が多々あると云えよう。ここに強調したいことは、評価するにわち、構造物の安全性の評価が地震入力ならびに構造強度という二つの確率変量のデータ不足からまたお先真暗であるのだけは残念な気がするので、今後の研究の進展を望みたい。