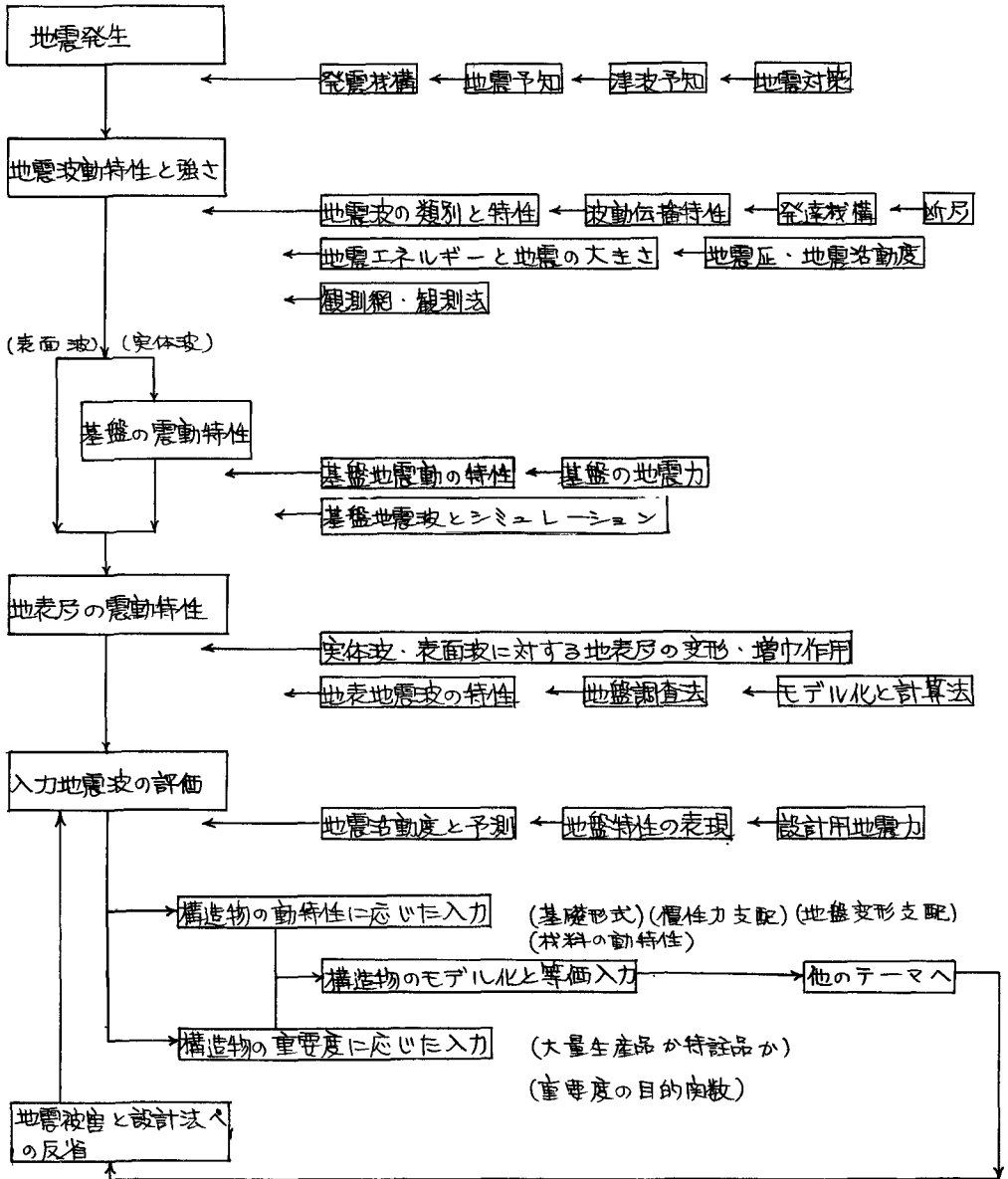


1. 地震入力

電力中央研究所技術第2研究所 桜井 彰雄

1. 地震工学における地震入力の取扱について

地震入力とは対象とする構造物の地震応答を想定しており、委員会活動の他のテーマと関連して地震工学における計量化の方向に出うものであるが、先ずは地震発生から応答入力に至るまでを最近の地震工学の考えに従って arrow diagram で示すと、次のようになる。



2. 研究報告の紹介

耐震工学委員会(研究会)で発表された研究のうち、地震入力に関係したものを発表順に紹介すると次のようになる。

発表者	題名	発表日	内容紹介
1) 亀田弘行	サイズシニティと地震動の予測について	オ3回委員会 (1969.7.30)	地震変動度と予測について、現在までの研究方法の分類と現状の紹介、および向題実の指摘。
2) 土岐憲三	入力地震動のシミュレーション	同上	基礎地震波のシミュレーションについての研究現状の紹介と向題実の指摘。
3) 岩崎敏男	建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)	同上	応答スペクトル曲線におよぼす系の非線型の影響について、その性質と応用性について考察した。
4) 伯野元彦	建造物の速度応答スペクトルはフラットとなる傾向がある	オ4回委員会 (1969.9.1)	応答スペクトル曲線ど、速度スペクトルが一定となる傾向があることがいわれているが、このような性質が現れる原因のいくつかを指摘した。
5) 土岐憲三	強震記録の特性検出について	同上	強震記録の特性に関する諸要因を、その解析・応用の向題と合せて考察した。
6) 伯野元彦	地震波形の分類についての思いつき	オ5回委員会 (1969.9.29)	地震波形に含まれるある種のパターンを表現するための提案。
7) 阪本舜三	震源地と地震波形の相関性について	オ6回委員会 (1969.11.11)	地下の地震観測による、震源のグループによって観測記録にある種のパターンがあることを指摘した。
8) 浅田秋江	軟弱地盤と鋼管ゲイの地震動特性	オ10回委員会 (1970.4.6)	地下深所における地震動の性質および軟弱地表面の変形・増巾作用について、深度別地震観測結果について解析・考察した。
9) 土田肇	各種地盤上の強震記録の応答スペクトル	オ12回委員会 (1970.6.11)	強震観測記録に基づき、最大加速度とマグニチュードとの関係、地盤種別ごとの平均応答スペクトルなどについて考察した。
10) 藤原俊評	十勝沖地震の際の地盤の揺動について	オ15回委員会 (1970.12.8)	地震観測波形を5波(せん断波)と表面波に分け、各々について地表面の変形・増巾作用を考察した。

基礎の震動特性については、2), 7), 8), 地表面の震動特性については、5), 6), 8), 9), 10)

入力地震波の評価については、1), 3), 4), 9) の研究をあてはめることができよう。

3. 構造物の応答より見た地震入力

以上を概括すると、構造物の地震応答の目的地震入力については、地震工学の分野である基礎の震動特性、地表層の震動特性、入力地震波の評価の三大題目については、多くの研究が進められていることが知られる。これらは、さらに観測と解析の積重ねによって、より精緻な体系に組上げられて行くものと思われる。

その意味では、今後の問題点または将来への展望について考察する必要も無いが、他のテーマ（応答・相互作用）よりフィードバックされる問題として地震入力の評価について振り返ってみよう。地震現象は複雑多岐にわたり、実際の構造物もまた多様である。したがって、地震入力は構造物の動特性というフィルター（偏光レンズ）を通して理想化され、取扱われているものである。このため、地震動に含まれる種々の特性は、対象とする構造物の動特性に応じてその表出する特性が変わるものであろう。例えば、震度法が適用できるような構造物をレンズとすれば、地震入力における周期特性はあまり重要な特性とはならない。これが応答スペクトル法では、構造物の減衰性と固有周期をフィルターとして地震力—慣性力—を表現していることと云えよう。さらに、平均応答スペクトル法では何々の地震の特性—観測地別の地盤の局所性もある程度犠牲にし—適用の便利さを考慮したもので、量産品向き、すなわち構造物の重要度を一つのフィルターとしたときも考えられる（さらには、平均値よりの超過分に対する構造物の余裕を予想しているともいえる）。

以上のように、対象とする構造物をレンズとして地震入力を考えると、地震観測法にまで立戻って見直す必要があることがわかる。例えば、埋設パイプラインでは地震加速度よりは速度が主要な物理量となるし、長大な構造物では支実向の相対変位が重要な物理量となる。一般には、加速度記録より確からしい速度・変位を求めるとは難しいし、また求められたとしても、これより二方向の相対変位すなわち地盤変形は求められない。しかし、クイ・ケーソン基礎など地中構造物、長大橋梁・パイプライン・大型建築物など長大・大型構造物は実際には建造されており、このような構造物より見れば、地震入力は加速度のみならず、速度・変位・地盤の歪などをベクトル的に、およびこれら物理量の周期特性をも必要とされる。

これらすべての物理量の観測（構造物の寸法に応じた）の必要はいうまでもないが、強地震の頻度・計測上の困難さのため、これら物理量が収集され、利用されるまでには多くの日月を要するであろう。しかも、このような構造物は建造されねばならない。このような問題提起に対し、次のような答を用意してみた。地震入力は構造物の性質との相互作用によってその含まれるべき特性が定まるものであるから、すでに得られている地震入力の特性で入力として完備するように構造物の性質を設計することである。このためには、不明な物理量—例えば相対変位—を十分吸収してしまうだけの設計的配慮が必要である。定性において間違いがなければ、定量に不明な点を多く含むといえども耐震設計は可能であるというのは過言に過ぎようか。問題を明確にするために構造物応答より見た地震入力について、あえて度の強い偏光レンズで眺めた報告をとりまとめてみた。識者の御叱正を得て、今後の研究会活動に生かして行きたいものと考えている。