

第1章 まえがき

現行の耐震設計法は、一般に過去の構造物被害に関する経験並びに地震動記録に基づくいわゆる「経験的方法」によって構築されている。本研究では、震源域における地震動特性、津波波形特性、そして長大構造物の地震応答特性など過去の記録や経験の無い事項を「理論的方法」によって調べ、現行の耐震設計法を補完することを目的に研究を進めた。長大構造物として、連続高架橋や幹線パイプライン等の重要社会基盤施設を対象とした。

図1-1は、本研究の内容の概要を説明したポンチ絵で、図1-2はその内容をもう少し詳細に示した絵である。以下に説明する。



図1-1 本研究の概要の説明図①

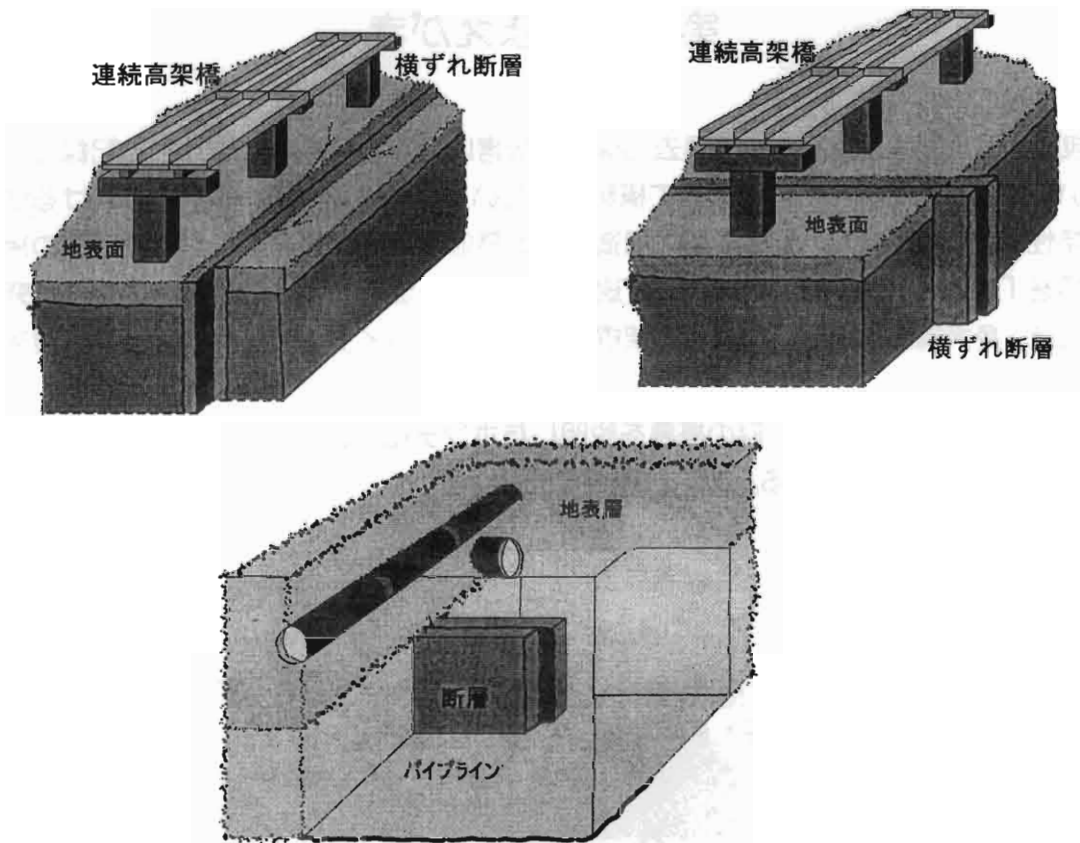


図 1-2 本研究の概要の説明図②

理論的方法によって耐震設計を見直すためには、先ず、震源域での強震動について調べることが必要であるが、海洋並びに内陸型地震の震源域での強震動記録が不足している。そこで、第 2 章と第 3 章では、震源・地震波伝播過程の物理に基づく理論的方法によって震源域の断層永久変位を含む地震動の時・空間分布特性の定量化を試みた。なお、ビルディングのような建築構造物に比べ、本研究で取り扱う連続高架橋や幹線パイプライン等の重要社会基盤施設は面的に細長く分布する施設であるため、多地点から地震動を受け応答するので、1 地点の地震動の時刻歴波形と共に、多地点の地震動が必要となる。すなわち、地震動の時間的変動と共に空間的変動(地震動の時・空間分布特性)が必要となるのである。運動学的断層モデルと水平成層地盤を仮定した地震動のシミュレーション方法として、著者らは新しく剛性マトリクス法による方法を開発してきたので、この定式を第 2 章にまとめておく。ここに記載した振動数・波数領域における解析解を 3 重フーリエ変換することにより、第 3 章に数値計算例を示すように、断層による永久変位を含む地表面の地点毎の地震動波形を精度よく簡単に作り出すことが

できる。

第 4 章では、理論的方法によって合成した地震動が断層近傍に存在する連続高架橋の 3 次元非線形応答特性に与える影響評価とその定量化を試みた (図 1-2 参照)。断層に平行に走る連続高架橋と断層を横断する 2 つのケースについて応答挙動を調べた。非線形応答解析は、ファイバー要素によってモデル化した理想的な一様な連続高架橋を対象に実施し、断層近傍の構造物の地震時挙動の大局をつかむことを目的とした。次の段階としては、ここでの大局的応答挙動を基に、細部の応答挙動や長さ方向に一様でない連続高架橋を検討する必要があることは言うまでもない。

第 5 章では、幹線地中パイプラインの応答挙動を調べた (図 1-2 参照)。前章と同様な目的で、非線形系応答解析は、ファイバー要素によってモデル化した理想的な一様な大口径の鋼製パイプラインを対象にした。

第 6 章では、津波波形の再現と構造物へ波力を調べた。長波理論に基づく津波シミュレーションコードの改善を行い、日向灘地震 (1968 年)、南海地震 (1946 年) による津波高記録と計算結果を比較し、計算精度の妥当性を確認した。また、日向灘地震については、沿岸構造物への津波の波力を計算するプログラムを開発した。試算例では、波力と地震力を比べると、波力は 1/10 程度と見積もられる結果であったが、条件を変えた試算例も実施する必要がある。

最後に、第 7 章にまとめと課題を述べる。