学	澤田	和宏	学	山田	哲史
正	吉川	弘道			
非	久保	賀也	非	松原	勝巳
非	前原	達也			
	学 正 非 非	学 澤田正 吉川非 久保非 前原	 学 澤田 和宏 正 吉川 弘道 非 久保 賀也 非 前原 達也 	 学 澤田 和宏 学 正 吉川 弘道 非 久保 賀也 非 非 前原 達也 	 学 澤田 和宏 学 山田 正 吉川 弘道 非 久保 賀也 非 松原 非 前原 達也

1.はじめに

地中には日常生活を支えるライフラインである上下水道やガス管などが埋設されている.地震が発生する と地下から伝播する地震動は地表面に向かうにしたがって増幅されていく.このため地中では地表に比べて 地震動が小さい.また,地中構造物は地上構造物と異なり周辺地盤に拘束されているために地盤と独立した 大きな振動をしない.従って,地震に対する安全性は高いと考えられていた.しかし,兵庫県南部地震でい くつもの地中構造物は甚大な被害を受けた.そこで本研究は,地中構造物と地盤の相互作用関係が地中構造 物に生じる曲げモーメントとその挙動に与える影響を把握することを目的とする.

2. 解析概要

解析対象とした構造物は,神戸高速鉄道大開駅の1層2径間鉄筋コンクリート造のボックスカルバートで ある.プラットホーム部の横断方向の断面を図1に示す.尚,土被りは6mである.この構造物を対象とし て汎用ソフト 7s- による線形応答解析を行った.解析モデルは構造物をはり要素とし,地盤を線形弾性2



キーワード:地震,地中構造物,動的応答解析

連絡先:〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 TEL 03-3703-3111(内線 3243) FAX 03-5707-1165

武蔵工業大学工学部都市基盤工学科 構造材料工学研究室

次元要素とした(図 2).モデル境界は底面地盤を粘性境界と し、側方地盤は x 方向を自由で y 方向を固定とした.また, 入力地震動は兵庫県南部地震で観測された地表面水平方向 の加速度記録を重複反射論に基づいて算出した³⁾.図3に その時刻歴波形を示す.なお,地盤深さ30mよりも深い地 盤ではN値が大きくなっていることからこの位置を基盤面 とした.構造物と地盤の物性値をそれぞれ表1に示す.

3. 解析結果

ボックスカルバートに生じる曲げモーメントと経過時間 を表したグラフを図4に示す.各時刻において側壁に生じ る曲げモーメントは中柱に比べて大きな値となった.側壁 と中柱共に上下床版に近い上部0~1m と下部5~6m で曲 げモーメント値が大きくなり,両部材とも中部付近ではほ とんど曲げモーメントが発生していない.また,図3と比 較して最大加速度が生じた時に側壁と中柱がそれぞれ最大 曲げモーメント値となった.

構造物の最大断面力の分布図を図5に示す.地盤のせん 断変形に伴う構造物の層間変形より隅角部に大きな曲げモ ーメントやせん断力が発生している.中柱のモーメント分 布形状はほぼ直線となっているが,側壁や上下床版では高 次の分布形状となっている.これは,側壁や上下床版が周辺 地盤による土圧の影響を受けたためと考えられる.また, 中柱に作用するせん断力や曲げモーメントはあまり大きい 値を示していないように思えるが,中柱の奥行きが1mで あることを考慮するとこれらの影響は大きいと考えられる. 4.まとめ

線形応答解析を行い強震下における地下鉄駅舎のボック スカルバートの動的挙動について検討した結果,以下の知 見が得られた.

・最大加速度が生じた時に曲げモーメントは各節点で最大 値が生じる.

・側壁と中柱は共に曲げモーメントは中部では小さく,上 下床版付近で大きくなる.

・地盤と接している部材は土圧の影響を受け,曲げモーメントは高次の分布形状となる.

【参考文献】

1) 矢的照夫,梅原俊夫,青木一二三,中村晋,江嵜順一,末富岩雄: 兵庫県南部地震による神戸高速鉄道・大開駅の被害とその要因分析, 土木学会論文集,No.537/I-35,pp.303~320,1996.4

2) 廣戸敏夫,梅原俊夫,青木一二三,中村晋,江嵜順一,末富岩雄:

神戸高速鉄道・大開駅とその要因分析,阪神・淡路大震災に関する学術講演会論文集,pp.247~254,1996.1

3) 地震応答解析と実例,社団法人土木学会耐震工学委員会編集小委員会,pp47-62,1973.1

