

関西大学工学部 正会員○ 楠見晴重 西田一彦 八尾眞太郎
西形達明 伊藤淳志

1. はじめに

兵庫県南部地震においては、多くの構造物に被害が認められたが、これらの被害と地盤構造との関係については、断層説、地震波の重複反射説ならびに地盤構造説等の見解が示されているが、これらと構造物被害との因果関係については、更に多くの議論が必要と思われる。本研究は西宮市南部域における鉄筋コンクリート構造物、上下水道構造物の被害分布を調査し、地盤構造の特徴と各構造物の被害程度との関係について検討を行ったものである。

2. 各構造物の被害分布

図-1は地震動の強さを決めるために、鉄筋コンクリート構造物のみを対象として、構造物の被害程度から逆に推定した八尾ら¹⁾による震度I_kの分布を示したものである。ここで本論文では地中構造物に対して鉄筋コンクリート構造物を上部構造物と呼ぶことにする。また図-1の1メッシュの大きさは東西175m、南北250mである。図-2、図-3は、図-1と同じメッシュ上で上水道ならびに下水道被害の分布を表したものである。なお、上水道の被害は、配水管、給水管を含めて被害箇所の数によって分類している。下水道被害については、被害が認められた距離の長さによって分類している。また研究対象とした西宮市南部地域は都市化が進んでいることから、上水道、下水道の普及率は各メッシュ同じとみなしている。これら3つの被害分布から、上水道の被害程度と下水道の被害程度とは異なった分布を示し、また震度I_kの分布と上水道の被害分布はよく似通っていることが認められる。一般的に上水道施設は約0.6~1.2m程度、下水道施設は約2.0~4.0mの深さにそれぞれ埋設されている。すなわち地中構造物でも埋設深度が異なると、その被害分布の形態は異なり、浅い地中構造物とI_kの分布が類似していることから、深度1.0m付近までは地表面の地震動とほぼ同様と考えられる。

3. 地盤構造

調査対象地域の地盤構造は、対象地域を500m×500mのメッシュに区切り1メッシュ当たり最低1本のボーリング試料を集めて地盤構造の把握を試みた。収集したボーリング試料は約180本であり、主に沖積層と洪積層の境界の把握につとめた。図-4は沖積層と洪積層との境界の深度をカウンターで示している。この図より対象地域は北から南へと沖積層と洪積層との境界の深度は深くなり、その勾配は場所によって急になっているところがみられ、海岸部に近づくにつれて勾配は緩やかとなる。また深度0~5mまでは、全体的に砂礫が卓越しており、N値はほぼ5~10程度である。

4. 被害分布と地盤との関係

図-5は図-1~3中に示しているA-Aラインの地層断面と各構造物の被害程度を示したものである。この図より、阪急神戸線を中心として北西、南東方向それぞれ約400m付近で沖積層が厚くなり始めている。またこの付近では沖積層と洪積層との境界の勾配は地表面の勾配よりも急となっている。この図中には、I_kおよび上下水道管の被害程度を示しているが、鉄筋コンクリート構造物と上水道管の被害程度は、沖積層と洪積層の境界の勾配が急な所で大きくなっているのが認められる。このような被害分布から被害の機構を類推すると、緩い沖積層が約5~6m程度堆積し、かつ沖積層と洪積層の境界の勾配が急な所では地盤の堆積状態は不安定となっているものと考えられ、地表面下約1.0mまでの地層においては、地震によって一種の滑り現象が生じたために、鉄筋コンクリート構造物と上水道管の被害が大きくなったものと考えられる。しかしこの点に関しては今後更に検討する予定である。最後に、本研究は西宮市との共同研究調査の一環として行ったもので、同市の関係部局に対して感謝の意を表す。また本研究の一部は平成7年度関西大学重点領域研究費の補助を受けた。ここに記して謝意を表す。

参考文献：八尾他：、日本建築学会学術講演概要集、B-2、pp.87~88,1995.8.

Harushige KUSUMI., Kazuhiko NISHIDA, Shintaro YAO., Tatsuaki NISHIGATA and Atsushi ITO (Kansai University)

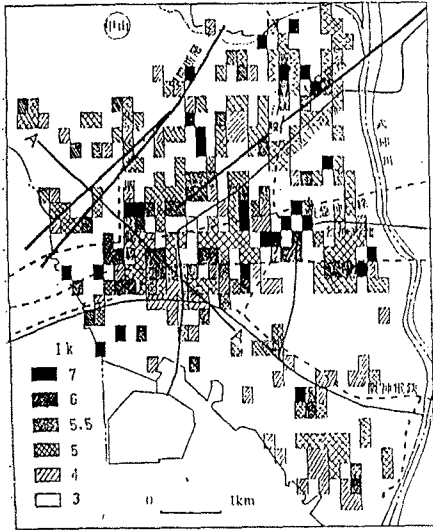


図-1 1kによる被害分布図

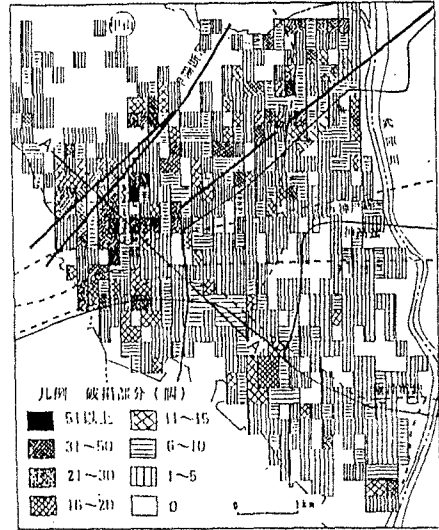


図-2 上水道被害頻度分布図

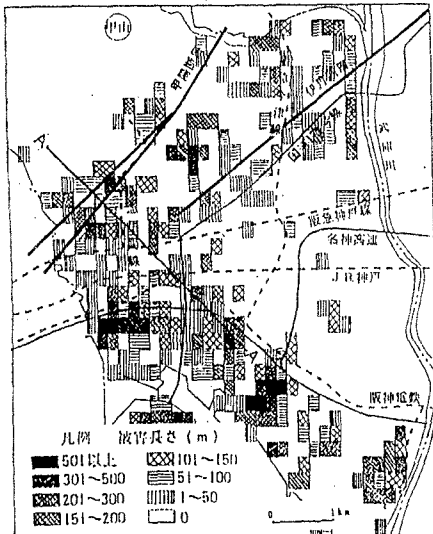


図-3 下水道被害頻度分布図

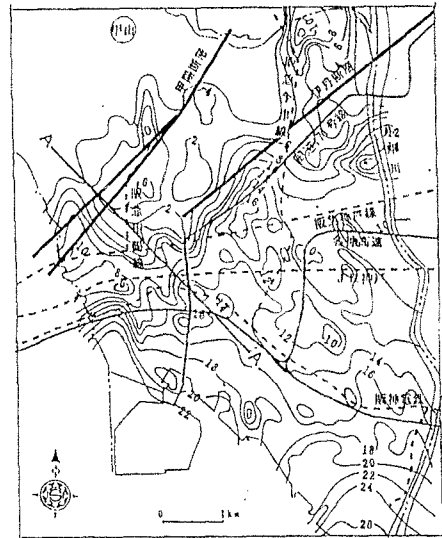


図-4 沖積層下限深度分布図

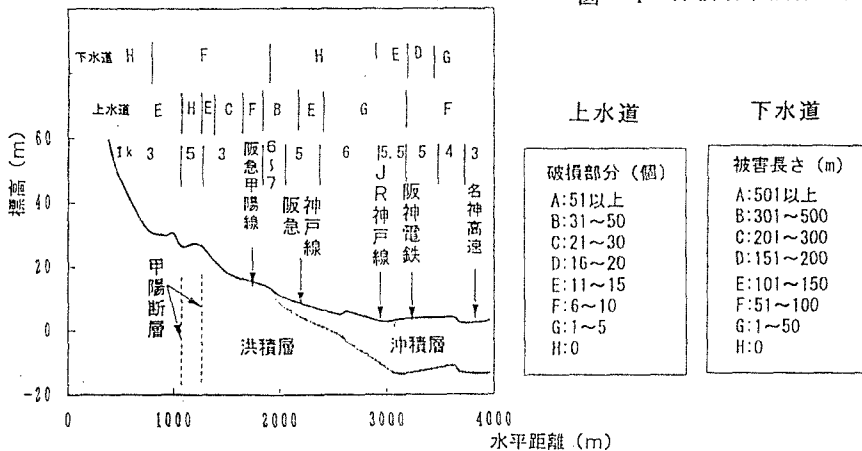


図-5 A-A' 断面