

大阪付近の地盤特性と鉄道構造物の検査視点

J R西日本 正 松下 英教 須貝 清行

○正 垣尾 徹 石原 義明

1. はじめに

大阪付近の表層地質は、2回のデルタサイクルにより形成されたことが竹中ら¹⁾によって指摘され、N値が2～4の軟弱な粘土層と砂礫層の互層からなっている。地下水は、大阪駅付近でGL-1.3m¹⁾と高く、工業用水として利用され、地盤沈下を誘発していた。

この地区を走る当社の路線には、明治7年に一部が開業された大阪環状線や東海道本線があり、建設年次の違いから施工方法も多種に及んでいる。また、土木技術の発達していない時代でもあり、橋梁基礎の支持地盤は沖積層に木杭を施工したものとなっている(図-1、2)。

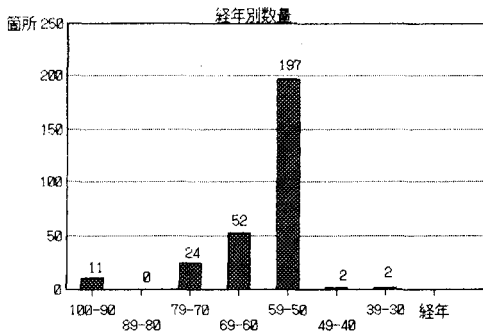


図-1 経年別橋梁箇所数

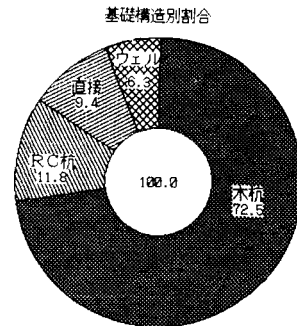


図-2 基礎構造別割合

これらのことから、施工方法の異なる鉄道構造物に対して、地盤沈下の影響をパターン別に分類することができたので報告する。

2. 大阪付近の地盤沈下²⁾

地盤沈下の主因は前述したとおり、地下水の採取による軟弱粘土層の圧密沈下によるもので、昭和6年頃から進行していた沈下は、戦争直後、一時は停止していたが、工業生産の増大と好況によるビル街の冷房施設の普及により再び沈下が激化し、最大で280cmを超えており地下水採取規制により昭和38年頃から徐々に沈静化の傾向を示し、大阪市域や北摂地域ではほとんど見られない。図-3に大阪市内の累積沈下等量推定図を示す。

大阪市内の累積沈下等量推定図
(昭和10～58年累計、単位cm)

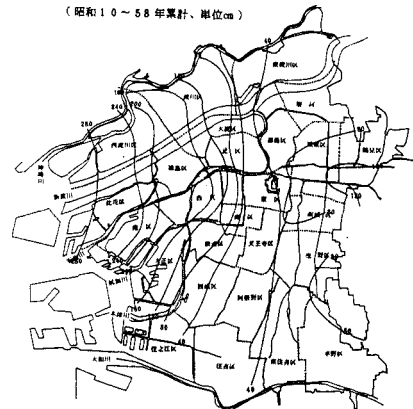


図-3 大阪市内の累積沈下等量推定図²⁾

3. 鉄道構造物への地盤沈下の影響

地盤沈下が及ぼす、鉄道構造物への影響を調査した。その結果、地盤沈下と鉄道構造物への影響を表-1のように分類することができた。

(1)パターン1

橋台背後の盛土が沈下し、それにともない橋台が傾斜する。

(2)パターン2³⁾

左右建設年次の異なる構造物においては、基礎形式の違いにより不同沈下を生じ、施工継目がせって橋台や擁壁などの前面に斜めにひび割れが発生する。

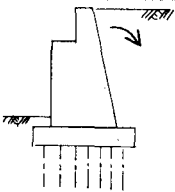
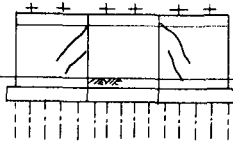
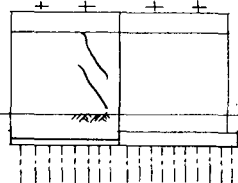
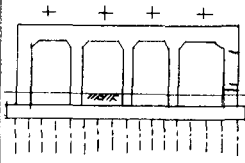
(3)パターン3

基礎部の形式が同じであっても、多線式の場合（線路直角方向が30m程度）不同沈下を生じ、沈下の大きな端部にひび割れが発生する。

(4)パターン4³⁾

ラーメン高架橋の柱や梁などには、不同沈下によるひび割れが、柱の直角方向にほぼ一定間隔で発生する。初期のものは隅角部、または片面のみに発生する場合がある。

表-1 鉄道構造物への地盤沈下の影響分類

構造物の状態	模 式 図	構造物の状態	模 式 図
パターン 1 橋台背後盛土が 沈下		パターン 3 多線式構造で線路 横断方向の沈下が 舟底状不同沈下	
パターン 2 基礎形式の違い による不同沈下		パターン 4 多径間構造で不同 沈下	

なお、地盤沈下により発生したひび割れは樹脂材の注入、また構造物の傾斜は安定計算の結果、沓の据え替え等の対策を実施している。

4.おわりに

地盤沈下の影響を正確に把握することは、その後の措置方法を策定するうえでも重要である。大阪地区における地盤沈下の影響がパターン化できたことにより、今後は他地区との整合性について検討を進めていきたい。

<参考文献>

- 1) 土質工学会関西支部他：新編大阪地盤図、コロナ社、1987.11
- 2) 大阪地盤沈下総合対策協議会：大阪における地盤沈下の概況、1984.11
- 3) 日本国有鉄道：建造物保守管理の標準（案）同解説、1987.3