

現地における地盤透水係数の一測定法

(土木学会誌第37巻第2号所載)

—巻内一夫氏の討議(37—6)に対する回答—

著者 松尾新一郎

巻内一夫教授の御質疑に回答申し上げます。

1. 試験池の大きさ 極めて小さければ当然毛細管作用の影響が大きくなり、滲透水量の測定の困難も加わり、精度が低下することが予想されますから、試験池はある程度以上の大きさを必要とします。その限度については土質その他により一定しませんが、拙文の程度でよいのではないかと考えます。試験池の大きい程、とくに層厚の極めて大きい地点では、精度がよくなると考えられますが、求める透水係数の性質上、無暗に大きいことは必要でないと考えますし、また試験に必要な水量が大きくなります。適用の際の試験者の計画、観察に期待するところ大であります。

2. 滲透度の変化 滲透拡散巾の時間的变化(I), (II), (III)の物理的意義とそれらの経続時間(また理論値との偏移程度より)考えて、理論で対象とされるのは(II)とみて差支えないように考えます。

試孔は本提案の実証のために行つたもので、今後特別にこの方法を吟味する場合は除けば、試孔その他の補正は必要ではありません。

3. 試験池底面の細粒膜の影響 周壁から脱落する微粒子は透水度にたいした影響を及ぼすように見受けられず、むしろ注入水の濁度の影響を警戒しました。

測定場所により、仰せのように、細粒膜ができる懸念があれば、池底を時々軽く掻けば原理上何ら支障なく救済できます。

4. 透水性の低い土 いわゆる透水、不透水の限界附近(10^{-4} cm/sec 程度) から下あるいは上への偏移につれて、精度の低下することが予想されます。

透水係数測定の最も必要な場合の一つである貯水池湛水能力の判定等に利用する場合に最も有効であります。

最近の単価による高架橋の経済的形式

(土木学会誌第37巻第3号所載)

正員 工博 友 永 和 夫

高架橋は、概ね用地費の高い市街地に設けられ、工費、賃貸、耐久性、音響、美観、防水などの諸点から(地盤が特に軟弱な場合は別として)、鉄筋コンクリートのラーメン構造の有利性が認められて、今日の普及発達をみたものと考えられます。坂元氏が特に本問題を取上げられたのは、戦後の物価指数の変動、殊に鋼材価格の異常な変化による影響の再検討が目的と推察されます。論文では、鋼桁と鉄筋コンクリート高架橋を詳しく説明され、昭和26年10月現在の物価状態では、鋼材価格の値上り率が大きいため、鉄筋コンクリート高架橋がより有利であることを述べられ、その経済性を概念的でなく数値的に、明確にされた点、敬

意を表する次第です。ただ、比較に用いられた資料に疑問の点があり、従つて図-4の曲線には変動があるものと考えられ、討議にかえて次の質問をいたします。

(1) 1. 概要 において、高架橋の形式として7種類をあげられ、

(6) 鉄筋コンクリート高架橋(スラブ、拱)

(7) ラーメン式(鉄筋コンクリート、鋼材)

と分類されていますが、鉄筋コンクリート造の高架橋は、ラーメン式がその大部分であつて、論文中的鉄筋コンクリート高架橋もラーメン式のものについて述べられながら(6)、(7)に分類された趣旨を明らかにさ

れるよう希望します。

(2) 3 鋼鈹桁, 6 複線 1m 当り工事費において 1m 当りの重量ならびに工費は, スパンの小さい程軽くまた安いことを, 表-1, 表-3, 表-6, 表-7, 図-1, 図-4 で示され, 特に表-1, 表-6 では, 鈹桁より I 形桁の方が有利であることを示されながら, 図-4 には I 形桁に関するものが描かれていません。勿論, スパンが小さいほど(図-2 のように), 下部構造のコンクリート体積は増加しますが, スパン 5~10m 高さ 6m 程度では, 延長 1m 当りの下部構造の工費は, 鋼材価格が高いため, 全工費の 1/3~1/4 程度に過ぎず, 表-6 のように, スパンの小さい I 形桁が有利のように思われます。図-4 では, 上路鈹桁 スパン 8.20m, 下路鈹桁スパン 11.84m が鉄筋コンクリート造と比較されていますが, 鈹桁より経済的な I 形桁との比較も必要と思われます。

なお, 鉄筋コンクリート単純版や単純ばりは, I 形桁費の約 50% と考えられ, これらも比較の対象とされることを希望します。

(3) しかしながら, 単純ばりの形式を高架橋に採用することは, 防水上の弱点を増し, 下部利用上好ましくないので, 多スパンラーメンの形式が一般に採用されています。4 鉄筋コンクリート高架橋 では, ラーメン式を詳細に述べられ, 図-4 の基とされていますが, 表-4 によれば, KS12 の高架橋 1m 当りの鉄筋コンクリート体積は, 複線で 10.3~12.1 m³/m となつています。しかし, 国鉄における KS18 の複線高

表-1

	延長1m 当りコンクリート体積(m ³ /m)	コンクリート1m ³ 当り鉄筋量(kg/m ³)
(ビームスラブ式)		
総武線御茶の水, 両国間	8.6	134
城東線天王寺, 森の宮間	9.2	124
東京 駅引上線	9.4	147
東京 駅構内高架橋	10.9	129
第 4 有 楽 町	8.0	149
(フラットスラブ式)		
秋葉原駅構内第1御徒町	7.6	105
名古屋構内平野	8.0	109

架橋の実例を挙げますと, 表-1 のようになっており, 鉄筋コンクリート高架橋が建造された当初に比し

て, 最近では, ビーム スラブ式のコンクリート体積は減じ, 1m³当りの鉄筋量は増加の傾向にありますから, KS12 に対してこれ等の実例より更に小になる筈であり, 従つてコンクリート体積を

$$V = 4.456 + 0.01438 P + 0.02315 P^2 \dots (4.11)$$

で示すことは, 最近設計されている国鉄の高架橋には, 適用しがたいものと考えられます。また, 図-3 は, 高架橋のコンクリート体積を, KS 数値の函数として表わされていますが, コンクリート体積は, スパン割, スパン数, スパンの大きさ, 剛比, 高さ, 柱脚構造などに影響し, KS 数値のみの函数で表わすことは困難であつて, 荷重のみならず, これらの条件を考慮した合理的な設計をすれば, 図-3 の曲線は更に, 緩勾配となるものと考えられます。

(4) 5 工事単価 で, 鉄筋コンクリート工が, 8 500円/m³ となつていますが, 本文中で与えられている単価(最近では低下していますが)を基として, 鉄筋コンクリート工の単価を求めると 20 000円/m³ 程度(請負業者の利益を 25% と見込む)となります。また, 与えられた単価では, 鉄筋: (標準物) 60 000円/t, (細物) 80 000円/t となつていますが, 標準物, 細物を組合せて, 65 000円/t とし, ビーム スラブ式の単位体積当りの使用鉄筋量を, 前記表-1 から, 135 kg/m³ と仮定して, 鉄筋だけの材料費を求めると, 8 875円/m³ となり, 鉄筋コンクリート工として 8 500円/m³ を採用されていることに疑問が生じ, 従つて表-9, 図-4 についても再検討を要するものと考えられます。すなわち鉄筋コンクリート工を 20 000円/m³ とすると, 図-4 において, 鉄筋コンクリート高架橋はほとんど $l = 11.84m$ の下路鋼鈹桁の曲線に近接します。もつとも, 細物鉄筋の単価が 80 000円/t の時期においては, 鋼鈹桁は架設費を含めて, 130 000~140 000円/t となりましようから, 鋼鈹桁の曲線が更に上にはなれる事も考える必要があります。

また, 鉄筋コンクリート ラーメン高架橋の経済性について, 本論文では, 基礎条件が良好な場合について比較されていますが, 地耐力の期待しうる地盤が極めて深い場合等においては当然な事ではありますが, 片持ばり付単径間ラーメン, または, 単純ばりによる高架橋も比較の対象となることと思ひます。

著 者 坂 元 左 馬 太

未熟な小文について, 友永博士の御注意をひいたばかりでなく懇篤な御検討を頂きましたことを深く感謝

致します。

何よりも原文でまずその目的を明確にして置かなか