

神戸高速鉄道の高速神戸駅について

二 松 慶 彦*
 藤 枝 正 温**
 玉 川 新 作***

1. 鉄道計画の概要

本鉄道は神戸市と京阪神急行電鉄、阪神電鉄、山陽電鉄、神戸電鉄が、神戸市内において市内交通と各鉄道間の連絡をはかるため主として地下鉄道を建設するものであって、昭和 37 年より神戸高速鉄道KKの手で、その計画、ならびに工事を実施しているものである。工事は目下鋭意推進中であって、昭和 43 年全通を目的としている（本誌第 47 巻第 8 号、報告欄参照）。

あり、相互乗入れの分岐点となる。またその東方で阪神上り線と京阪神急行下り線を地下で立体交差せしめて、ホームは方向別 2 面とした。なお、同駅には東方向への引上線 2 本を設けて、同駅以西の列車回数の均一化をはかるように考えている。ホームはいずれも島式幅 6 m である。その配線は図-3 のとおりである。高速神戸、新開地両駅は東方地下立体交差の深さおよび勾配の関係で 15 m 内外の深さとなるので、中二階構造が有利と考えられ、同時に将来地下通路、および地下街としての利用を考慮できる構造とした。

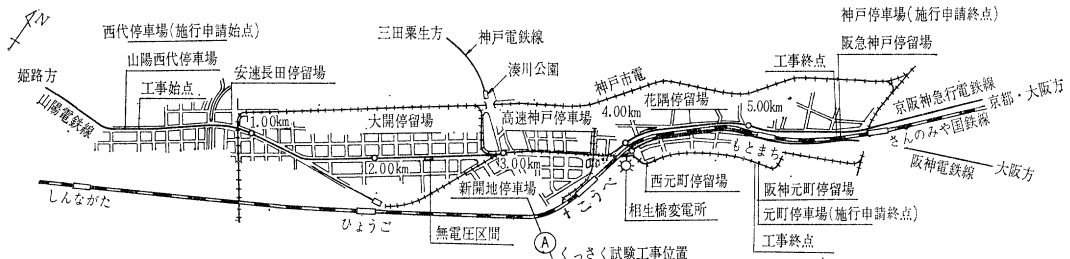
2. 高速神戸駅について

高速神戸駅は国鉄神戸駅に近接して本鉄道の中心駅で

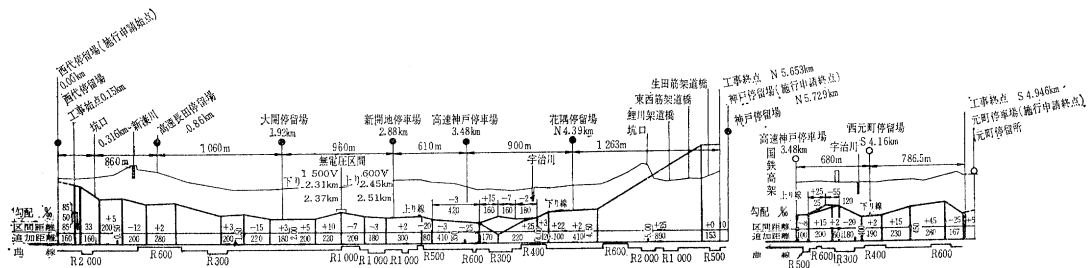
3. 地 質

設計に先立って昭和 36 年 2 月から 6 月まで、新開地

図一 神戸高速鉄道東西線平面図

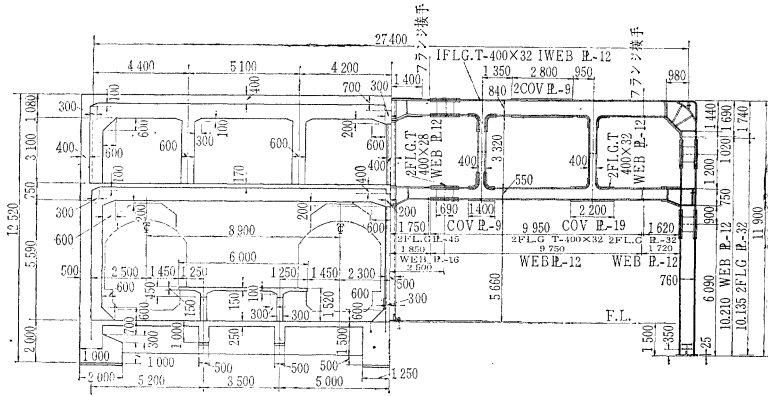


図二 神戸高速鉄道東西線断面図



* 正会員 神戸高速鉄道KK 常務取締役
 ** 正会員 " 技術部設計課長
 *** " 高速神戸駅工事主任

図-5 中央断面図



	鉄骨 応力	コンクリート 応力
Case I	引張 δ_{s1} , 圧縮 δ_{s1}'	—
Case II	引張 δ_{s2} , 圧縮 δ_{s2}'	δ_{ca}

b) せん断力

	鉄骨 応力	
Case I	τ_{s1}	
Case II	τ_{s2}	

と仮定すれば

- ① $\delta_{s1} + \delta_{s2} \leq \delta_{sa}$ $\delta_{s1}' + \delta_{s2}' \leq \delta_{sa}'$
- ② $\delta_{ca} \leq \delta_{ca}$
- ③ $\tau_{s1} + \tau_{s2} \leq \tau_{sa}$

の条件を満足するように考えた。

(2) 許容応力度

鋼材・材質 SM 50 とするとき、下のようになる。

	引張応力	(純断面につき) 1 800 kg/cm ²
軸方向応力	圧縮 応力	0 < l/r < 90 のとき 1 700 (l/r) ² , ただし 1 600 以下 (純断面につき)
		l/r > 790 のとき 7 200 000 (l/r) ²
曲げ 応力	引張縁応力	(純断面につき) 1 800 kg/cm ²
	圧縮縁応力	(純断面につき) 1 700 (l/b) ²
せん断応力	鋼 板	(総断面につき) 1 100 kg/cm ² (純断面のとき 25% 増)
	リベット	工場 1 400 kg/cm ² 現場 80%
支圧 応力	リベット	工場 3 000 kg/cm ² 現場 80%
溶 接 (工 場)	突 合	1 800 kg/cm ² (引張圧縮とも)
	す み 肉	1 100 " (")
	せ ん 断	1 100 " (突合せ, すみ肉とも)

鉄筋コンクリート: $\delta_{ca} = 210 \text{ kg/cm}^2$, $\delta_{ca} = 70 \text{ kg/cm}^2$

とし土木学会標準示方書によった。

鉄筋: SS 41 とし $\delta_{sa} = 1 400 \text{ kg/cm}^2$ とした。

(3) 応力解析

撓角撓度法により解式を立て結果を求めた。なお、多元不静定となったため移動法による検算も試みたが、結果はほとんど変わらなかった。

標準断面のモーメント図およびシャー図は図-6のとおりで、実応力の最大を示すと

- Case I $\delta_{s1}' = 496 \text{ kg/cm}^2$ DA 材の支承前面
- $\delta_{s1} = 342 \text{ kg/cm}^2$ BE 材の支承前面
- Case II $\delta_{s2}' = 775 \text{ kg/cm}^2$ HF 材の支承前面
- $\delta_{s2} = 865 \text{ kg/cm}^2$ EB 材の支承前面
- 合成応力 $\delta_c = 70 \text{ kg/cm}^2$ EB 材の支承前面
- $\delta_s' = 1 216 \text{ kg/cm}^2$ DA 材の支承前面
- $\delta_s = 1 207 \text{ kg/cm}^2$ EB 材の支承前面

となる。

5. 施工について

(1) 工事施工の順序

所要の掘削深さは約 15 m, 打ち込みうる土留杭の長さは 10 m であるから、この杭の入らない部分の掘削は全延長にわたってトレンチ掘りとし、側壁部の構築を先行して、これを土留壁とすることにした。以下施工順序の概要を説明する。

a) 土留杭打ち・第1次掘削

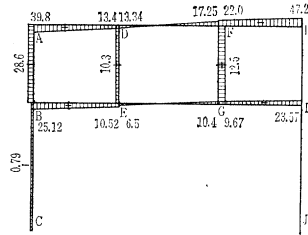
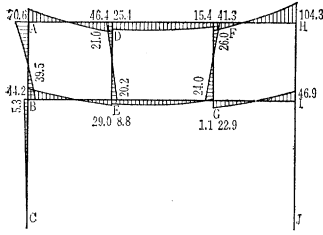
H-300×305×15, l=10 m を両側に打ち込み、深さ 4 m を第1次掘削とする。路面覆工については、工事現場が神戸都市計画による家屋立ち退き跡であるため、ほとんどその必要がなく、ただ南北横断道路に対して 2 440 m² (掘削面積の 20%) の覆工を行なった(図-7 参照)。

b) 第2次掘削・仮切ばりそう入

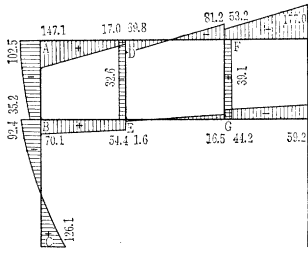
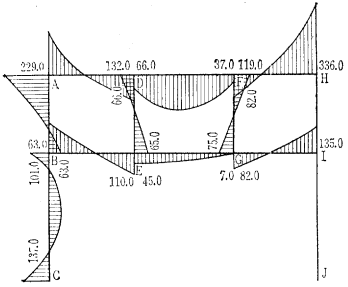
第2次掘削として、両肩に 7 m ずつを残し、中央部をさらに 4 m 程度掘り下げる。掘削終了後、図-8 に

図-6

Case I'



Case II



合 成

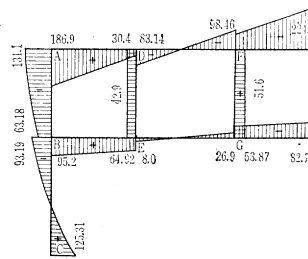
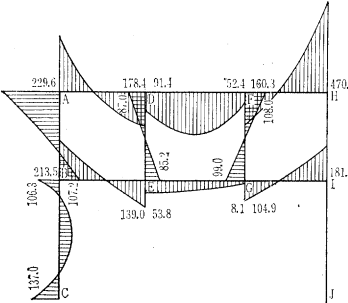


図-7

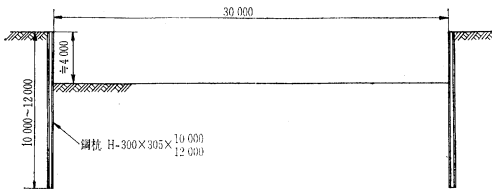


図-8

a-a 断面 S=1:100

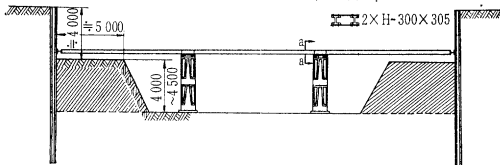
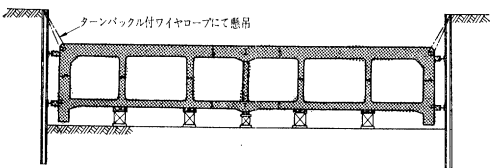


図-9



示す斜線部分の切り取りに備え、 $2 \times H-300 \times 305$ の仮切ばりを施す。

c) 第3次掘削・鉄骨組立

図-8に示した斜線部分の掘削を、第3次掘削とし、終了後ただちに上層部鉄骨をボルトにて仮締めし組み立てる。組み上った鉄骨は、これを仮支保工として切ばり代りに使用する(図-9参照)。

d) トレンチ掘削

トレンチの幅員は2.40m(側壁底面幅+40cm)とし、その深さは約6.0mである。これを縦ばた当矢板工法で掘り下げる(図-10参照)。

e) 側壁部、鉄骨つぎだし・コンクリート打設

側壁の鉄骨をつぎ足し、コンクリートを打つ。防水はトレンチ掘削の縦ばた前面に板張りし、これに下地モルタルを吹きつけ、アスファルト防水を施す。側壁コンクリートは、この防水層を形わくとして打たれることになる。先に、ボルト仮締めの状態であった鉄骨は、コンクリート打設前に位置その他を修正してリベットする(図-11参照)。

f) 第4次掘削

g) 基礎ばりより、中床、上床へと順次コンクリート打設

側壁の完成によって、杭の入らない部分の掘削が容易

図-10

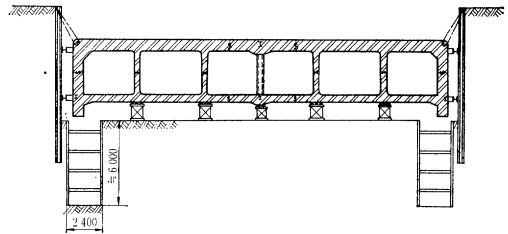


図-11

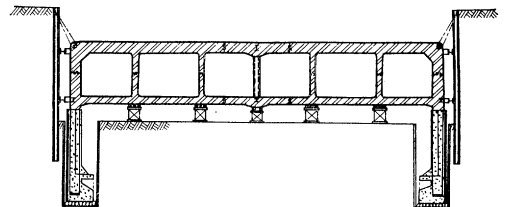


写真-1 トレンチ内防水地下づくり

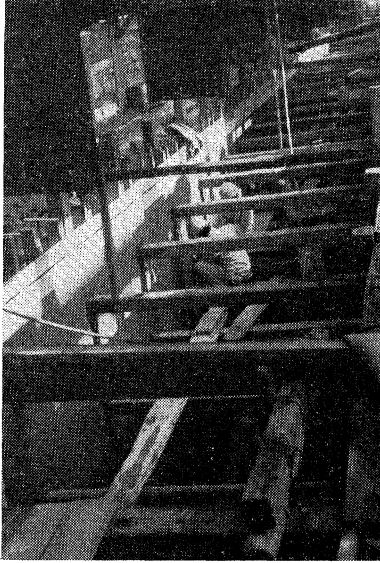
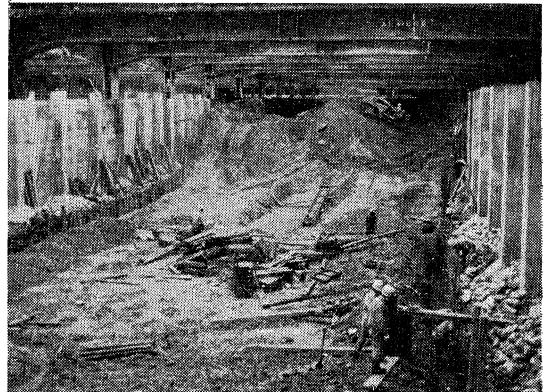
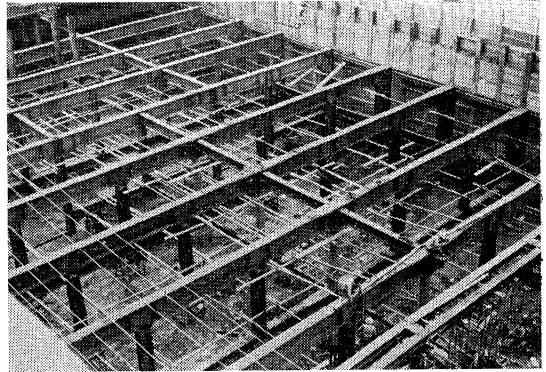
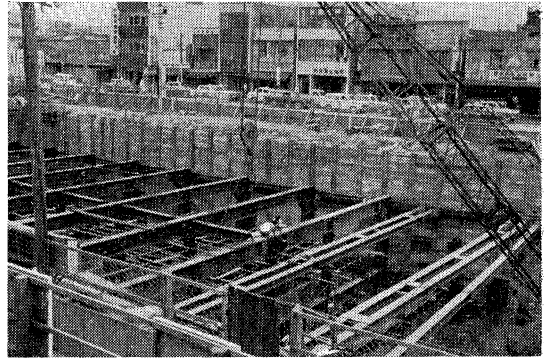


写真-2



となり、第4次掘削は、残された中央下部について行なう。以下は、通常の地下鉄工法と同じく、中床、上床と順次コンクリートを打ち上げる。上床版上面にはアスファルト防水工を施工し全構築を終る。

h) 掘削土砂の処理

掘削した土砂は、神戸市港湾計画による海岸埋立 地に運搬する。埋戻し土砂は山手土取場より採取し埋戻しをする。

(2) 施工の状況

土留杭の打ち込み長は 10m であるが、この長さでも杭の先端が弯曲しているものが多数みられる。

トレンチ掘削は、人力およびロッカーショベルを使用し、バケットによって排出したが、地山の堅固なこと、湧水量の比較的小なることも幸いして、順調な速度で進行している(写真-1 参照)。

鉄骨を仮支保工に使用することは、工費の軽減に役立っているが、反面、鉄骨位置の微少な修正には面倒であった(写真-2 参照)。

6. む す び

地表 10m 以下において他都市の地下鉄工事では例のない堅固な玉石層があるため、在来の鉄筋コンクリート箱形ラーメンの設計で施工を進めるには、土留工法その他に困難な点が多いので、以上のような設計をしたが、

工事は目下 40% の進捗程度であり、現在工事は支障なく進んでいる。

したがって、堅固な地層への施工法としては一つの方法であると考えている。なお、床版の変形、地下水圧の処理などの問題については、施工時の状況により解決をはかることにしているが、本設計、施工について、斬界多数諸先輩のご指導ご協力により建設工事の完成を祈念している。