

(ロ) 應急対策

- 軌條面の緩勾配化。これには砂利を用ひて補正すると、高架橋の自重が増加し沈下が激化するので軽いI型桁鉄筋コンクリート構造物、エタニット又はヒューム管等を挿入して軌條面の補正昂上を行ふ。
- 乗降場の昂上。乗降場を下よりジャツキアップするとか乗降場面に軽い構造物をのせて昂上する。
- 上屋の昂上。○架空線の昂上。○戦災復舊及び龜裂部分の手なほしが考へられる。

6. 結 論

大阪驛の沈下現象並びに之に伴ふ運轉、保守、其他の支障は早くから認められてゐたのであるが、今急に構造物が危険であると云ふ程でもないので長時間放置されてゐる。然し早急に之れが支障を除去する様努めなければ、その被害支障は更に増大し、遂には構造物それ自體にも危険が生ずる事にもならう。

今ごく概略的に大阪驛高架橋の變狀を述べ、その對策案を記した。各方面の御指導を得て完全なものとしたい。一完一(昭. 22. 12. 31 運輸省施設局線路課)

逢坂山隧道變狀について

逢坂山隧道は東海道本線大津—山科間にあつて、大正8年9月竣功した延長2,342mの煉瓦巻で、單線隧道が並列してゐる。戦時中輸送力増強のため、隣所—京都間の一線増設に伴ひ、上り線隧道に隣接して、更に新隧道を掘鑿したのであるが、工事中昭和18年11月、隣接してゐる在來の隧道に龜裂を生じ、變形を來した。この變狀は次第に進行したので、應急處置として、隧道内面に接して、レールセントを組立て、又一部には、内巻コンクリートで補強した。新隧道完成後は、龜裂變形の進行は着着いた様であるが、本線路の重要性に鑑み、變形區間の修覆を行ふこととし、本年1月着工の豫定である。

1. 變狀發生の狀態

此の附近の地質は、變質黒色粘板岩で、間に粘土層を挟んで居り、その面は油肌を呈し、縦横に龜裂があり、又處々湧水さえ伴つて隧道掘鑿には多大の困難を覺えた。これは西口から700m~950mの位置が甚だしく、底設導坑掘鑿當初は、あまり土壓もなかつたのであるが、湧水が増すと共に土壓が増加し、支保工は壓縮され、幾度か縦ひ返しをしなければならなかつた。此の部分の切擴げ、覆工中に在來の隧道の同じ位置に當る部分に變狀を生じたのである。

最初上り線隧道のスプリング及びクラウン附近に、隧道方向に小龜裂を發見した。其の後その龜裂は逐次進行して月餘にして延長200mに及び、一部には煉瓦の剝落する箇所も生じた。同時に下り線隧道にも同

様の異狀が認められた。大阪鐵道局では、直ちに變狀調査を行ひ、新しい龜裂の發生も記録したが、新隧道完成後は、變狀の進行は止まつた様である。

2. 應急處置

龜裂の進行と共に、萬一を慮り、在來隧道を應急に補強することとして、昭和18年12月から19年始めにかけて、變形發生區間上り線延長193.5m下り線延長126.8mの間、隧道内面に接してレールセントルを60cm~30cmの間隔で組立て、壁面とセントルとの間には、木製パツキングを挿入し、セントルはボルトにて互に緊結した。又新隧道完成後、最も危険箇所である上り線80m下り線37mの間に巻厚40cmの内巻コンクリートを施した。

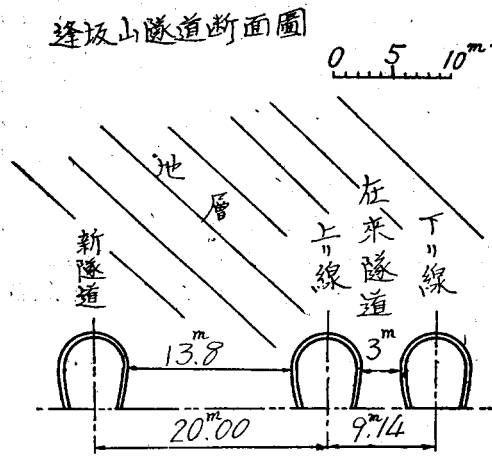
其の後監視を嚴重にし、レールセントル挿入部の緊材、パツキングなどの剝落があるので、周期的に緊束のやり直しを行つてゐるが、本隧道は10%の勾配であり、列車回数も多く、排煙が極めて悪いので、この種の作業は甚だ困難で且つ危険である。

3. 龜裂の生じた原因

(イ) 前に述べた通り、地質不良である上、■-1に見る通り地層が新隧道より在來隧道側に傾斜してゐる。新隧道工事中、湧水により粘土が流出し、地層に弛みを生じ、在來隧道に偏壓を及ぼした。

(ロ) 隧道間隔が狭い。■-1に示す通り、在來隧道相互の中心間隔は9.144mであり、新隧道と隣接隧道との中心間隔も20mで、覆工外側の純間隔は夫々

圖-1.



3.0m 及び 13.8m しかない。この種の地質不良、地層の傾斜などの悪条件の處に、以上の様な間隔で、3本の隧道を隣接して設けたことも、龜裂を生じた原因の一つであらう。

(ハ) 在来隧道の施工不完全。在来の隧道の建設工事は、精確な記録はないが、2本の隧道を同時に並行して施工し、互に土壓の増大を誘發し、更に技術の不足のため、崩壊を來した箇所が1ヶ所、覆工後龜裂を生じ、卷替えを施した部分が4ヶ所に及んでゐる。

☐ 崩壊した區間の復舊で、最も重要なことは、裏込を十分にすることであるが、當時の請負工事から想像して、その裏込が十分でなかつたことは明らかで、これは崩壊した區間に限らず、偏壓を受ける様な處は特に注意して、念入りに施工しなければならないのに、その點に手落ちがあり、新隧道掘鑿前に於て、既に在来隧道は、變状を來す一歩手前であつたと思はれる。

(ニ) 目地モルタルの腐蝕。在来隧道は、竣功後30年近く経過して居り、煤煙の爲目地モルタルの腐蝕が甚だしい。煉瓦の剝落の起つたのはこの爲である。

(ホ) 以上の悪条件の處に、隣接して更に隧道を掘鑿し、然も戦時中の突貫工事のこととて、掘鑿及び支保工に最善の注意が拂はれきれなかつたことは想像出來、その影響が破壊一歩手前で漸く均衡してゐた在来の隧道に表れたのであらう。

4. 対策を立てるに當り考慮すべき要件

(イ) 最重要幹線であるから、完全な修覆を行い、施工も充分安全をとつて、危険を冒すことのない様にする。

(ロ) 排煙が悪く、且つ列車回數が多い(現在1日50本~75本)から、列車の運行を止めて施工しなくてはならない。従つて工期は可及的に短縮しなくてはならない。

(ハ) この隧道は特殊型であつて、内室断面が一號型の隧道より大きいので、限界を冒さずにある程度の内巻コンクリートが施工出来る。

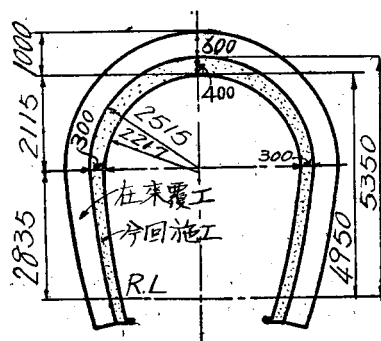
(ニ) 在来の隧道の覆工外側の純間隔は僅か、3.0mであるから、一方の隧道の覆工を取こはす時は、隣接する隧道に影響を及ぼす危険が充分ある。

5. 修覆計畫

以上の諸要件を考へ合せ、在来の傷められた覆工を取除き、全く新しい覆工を施工方針で、諸般の準備をすゝめた。

偶々全く同種の修覆工事を山陽本線神代—大島間の第一神代隧道で施工中であつたが、丁度在来の覆工を取こはし中、隣接してゐる隧道に甚だしく變状を來し、非常に危険な状態になり、爲にこの工事を一時中止して、その補強をしなければならぬ事件が起つた。この第一神代隧道は、地質その他の點で、逢坂山隧道に酷似してゐる點から、隣接の隧道に新しく刺戟を加えて第一神代隧道の轍をふむことのない様にするべきであること、又隧道の断面が大きいから限界を侵さずに内巻コンクリートの施工が出来ること、又急速に施工しなくてはならないことなどが、計畫を變更して、延長約35mに亘り拱頂で40cm 側壁で30cmの内巻コンクリートを施し、(圖-2)後在来の覆工の裏側に、裏込注入して、地盤を固め、偏壓を防ぐこととした。この裏込注入によつて、隧道の變状を防止することが出来れば、この内巻コンクリートの代りに取外すことの出来る補強枠を組立て、裏込注入後枠を外し、

圖-2.



修理の目的を達することが考へられる。さすれば、目下全国で修葺工事に迫られてゐる数多い變狀を來した

陸道の改良工事に新機軸を生み出すものと云へよう。
一完(昭 23. 1. 7 運輸省施設局線路課)

防波堤増設に關する比較研究

正員 中村作太郎*

1. 概 要

本文は某漁港船溜場の既設防波堤を改築増設せんとするに當り、コンクリート構造の防波堤三案を比較検討し、讀者の参考にしやうとするものである。

2. 防波堤の増設計畫

圖一は漁港の一般平面圖で、荒波は既設防波堤に略々直角、風は主として夏期は南西、冬期は北西であつて、冬期の風はその回数最も多く、その最大風速は最大約 30 m である。潮流は南西より北東に向い流速毎時約 9 km、波長約 50 m とする。干満の差は約 80 cm、最大計畫波高は沖で約 7 m とする。舊堤と第二防波堤其の一との間隔は約 7 m あり、激浪時に波の浸入甚しく、且又既設防波堤の高さ低きため越波著しく安全な船溜場を得られぬ現況である。水深は 2.0 m~2.5 m 程度なので最も安心の出来るコンクリート造りの次の三案を比較検討して見た。

(イ) A 案(玉石コンクリート獨立防波堤)(圖一2)

舊堤と第二防波堤其の一の内側に既設防波堤とは獨立して岩盤上に玉石コンクリート造りの直立防波堤を築造するものである。

(ロ) B 案(ケーソン式締切防波堤)(圖一3)

舊堤と第二防波堤其の一の中間にケーソンを沈め粗悪コンクリート中詰後上部に玉石コンクリートを打つたものである。

(ハ) C 案(鐵筋コンクリート桁式防波堤)(圖一4)

舊堤と第二號防波堤其の一との中間に鐵筋コンクリート桁式の防波堤を築造するもので、此の防波堤兼用の桁は既設防波堤に覆い被せるので在來の防波堤には少しも瑕をつけぬ様に考案した。

3. 三案の應用比較

海水重量 1.03 t/m³, コンクリート重量 2.2 t/m³.

鐵筋コンクリート重量 2.3 t/m³.

波高 $2h=3\text{ m}$ とし M. W. L. 上 $25h$ から海底まで一様に壓力 ($P=3mh=4.64\text{ t/m}^3$) が働く。

地盤と堤體間の摩擦係數 $F=0.6$.

以上の様な條件の下に滑出、轉倒、及底面支持力について、一般に行はれる方法で計算すれば三案共に安全である。

次に滑出、轉倒に對して許し得る最大波高を計算すれば表一の通りになる。

表一.

	A 案	B 案	C 案
滑出に對し	3.35 m	3.03 m	2.6 m(1.91 m)
轉倒に對し	5.30 m	3.80 m	2.61 m(2.14 m)

但括弧内の數字は既設堤體斷面に對するものである。

尙三案について 22 年 3 月現在の單價で計算した豫算額及所要の主要材料は表二の様になる。

表二.

	A 案	B 案	C 案
豫 算	865,020 圓	909,800 圓	496,000 圓
セメント	3,112 袋	2,652 袋	2,315 袋
鐵材(鐵筋)	0	6.8 噸	9.21 噸

但し、表には B, C 案に附帶して既設防波堤の一部を 1.4 m 增高するに要する豫算及資材を含む。

4. 結 言

A 案は滑出に對して最も危険であるが岩盤に引かゝりを設け出来るだけ高い波に耐へる様に工夫した。

他の案に比して頗る安全で既設防波堤が破壊して

* 中村土木建築設計事務所長