

# 論 說 報 告

第24卷第1號 昭和13年1月

## 全 通 後 の 土 讃 線 に 就 て

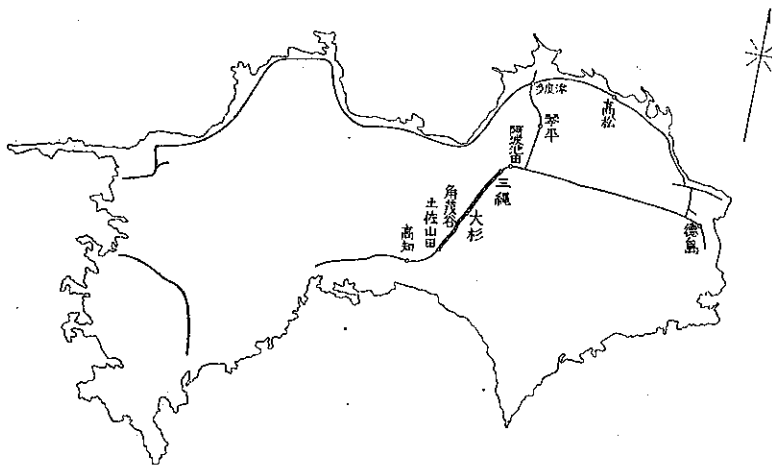
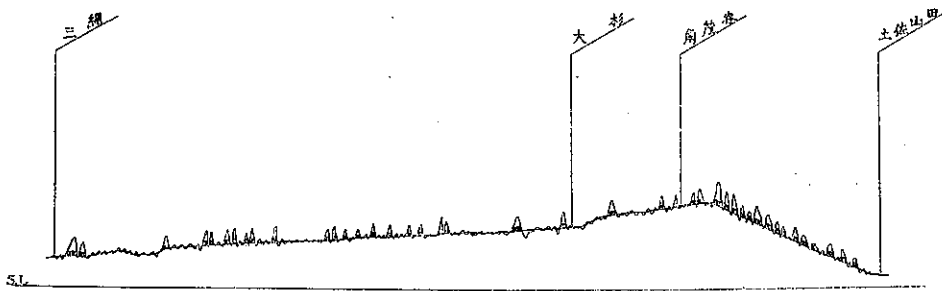
會 員 山 口 繁\*

**要 旨** 本文は先づ四國に於ける地方開發上至大の効果を齎らせる土讃線の沿革及線路の概況を述べ、全通後に於ける列車運轉狀況及經濟的價值並に地質、氣象等に基因する災害の對策に就て述べたものである。

### 1. 總 說

土讃線は高松高知の兩都市を最短連絡する所謂橫斷線にして、阿讃國境讃岐山脈の猪の鼻峠を貫き吉野川に沿ふ池田を経て迂餘曲折して峻嶮なる吉野川岸を縫ひ大歩危、小歩危の景勝地を過ぎ阿波、土佐の分水嶺天坪を經

圖-1. 土 讃 線 々 路 略 図



\* 鐵道局技師 工學士 東京鐵道局工務部長

て南下し高知に至り四國に於ける旅客貨物の運輸系統に一大変革を與ふると共に土讃阿三國の地方開發上至大の効果を齎し將來四國循環線完成の暁は其の影響する所更に大なるものがある。

然るに四國山脈は地質、地形並に氣象的に特異性があり、之を横断する當線は災害を蒙る機會頗る多きを以て之が概況並に防災に對し如何なる施設を爲しつゝありや且つ將來如何なる對策を樹てんとするかを述べんとするものである。

### 2. 建設工事の沿革

本線中多度津琴平間は明. 39. 12. 山陽鐵道を買収したものである。琴平以南は明. 25. 法律第 4 號舊鐵道敷設法中「香川縣下琴平より高知縣下高知を經て須崎に至る鐵道」に淵源し、大. 8. 法律第 20 號を以て同法第 1 期線として指定を見、須崎土佐山田間は高知建設事務所施工に依り大. 14. 12. 5. 開通し又琴平土佐山田間 101 km 131 09 m は岡山建設事務所施工に依り 16 年 8 箇月の年月を閲し工事費 24 331 750 円 (1 km 當り 240 598 円) を費し、昭. 10. 11. 28. 開通し全線の完成を遂げた。以下大体琴平土佐山田間に就て述べる。

### 3. 建設費より見たる線路建造物

本線は峻嶒なる川岸を匍匐する關係上土工、橋梁、隧道に要した費用が多い。

隧道は其の總數 103 箇所、總延長 19 km 805 m に及び此の工事費 10 413 069 円を算し、1 m 當り 525 円で長大なるものは猪の鼻、甫喜山等の隧道である。猪の鼻隧道は延長 3 km 845 m にして本邦第 5 位、工事費 3 874 646 円を要し 1 m 當り 1 007 円を費して居る。

橋梁工事費は總額 2 092 562 円で橋梁總數 129 箇所、總延長 5 km 341 m に及び、1 m 當り 391 円になつて居る。長大橋梁には吉野川橋梁 (總延長 572.100 m)、伊豫川橋梁 (總延長 246.780 m)、第 2 吉野川橋梁 (總延長 250.030 m) あり、此の中伊豫川橋梁は曲線半径 300 m の線路中にあり、中央径間 46 m は特殊設計曲構桁である。

表-1. 琴平土佐山田間建設土工費

溝橋は總數 115 箇所にして

之に要した總費用 227 697 円

餘で 1 箇所當り 1 989 円となつてゐる。

土工費は總額 5 731 118 円

餘で主なるものを擧ぐれば表-1 の如くなつてゐる。

建設總費額中土工、橋梁、溝橋、伏樋、隧道の各工事費及用地費の割合を見るに表-2 の

工 事 種 類	單位稱呼	數 量	金 額	平均單價
築 堤 及 盛 土	m <sup>3</sup>	2 105 200	969 419.001	0.460
切 取	m <sup>3</sup>	1 969 168	2 232 233.962	1.134
石 垣 工	m <sup>2</sup>	98 152	1 053 547.182	10.734
石 張 工	m <sup>2</sup>	52 680	217 422.886	4.127
コンクリート擁壁	m <sup>3</sup>	88 567	994 657.514	11.231
コンクリート格子積擁壁	m <sup>3</sup>	345	5 923.005	17.168
張 コンクリート	m <sup>2</sup>	25 212	75 864.510	3.009
共 他			182 050.777	—
計			5 731 118.837	1 km 當り 59 355.230

如くなつてゐる。

表-2 中隧道費は 43% で最大を示し次に土工費 34%、橋梁費 9% を占め溝橋費、伏樋費を加ふるときは總建設費の 76% 餘に達し吳線及岩徳線の約 53% なるに比し如何に本線建設に當り建造物費に多額の費用を要したかを知る事が出来る。

### 4. 全通後に於ける列車運転狀況

昭. 10. 11. 28. の全通前に於ては土讃北線では多度津三繩間、南線では豊永須崎間の折返運転で列車回数は南線 16、北線 17 で牽引機関車は主として C-11 型機関車を使用し居たが全通後に於ては列車回数を 24 に増加し尙機関車も牽引力大なる 8620 型を使用することゝなつた。

### 5. 本線の四國に於ける經濟的影響

本線全通前に於て鉄道省は高知地方と關西及九州方面との連絡を土佐商船會社との連帶運輸に依り又高松方面及高松を經由する方面との連絡は野村自動車會社との連帶運輸に依り本線未開業區間を中継輸送してゐたもので之等を利用する旅客交通及貨物取引は甚だ寂寥たるものであつたが本線全通と共に何れも激増を示すに至り此の内本土との間を往來する旅客は 1 箇月約 8 000 人(昭. 11. 11. 末調)、貨物取引

は毎月平均約 1 200 t (昭. 10. 12. ~昭. 11. 3. 間調) に達してゐる。今全通前後に於ける運輸狀況の比較を示せば表-3 の如くなつてゐる。

表-3. 全通前後に於ける運輸狀況比較

種 別	1 km 當り通過人員	1 km 當り貨物通過噸數
全通前	琴平支線	2 610 t
	高知線	990
全通後	17 461	3 065

其の收入に於ては全通前 1 日 1 km 當り 23.39 円であつたが全通後は 29.98 円に達し、6.59 円の増收となり(昭. 10. 4. ~昭. 11. 11. 末迄調) 昭和 10 年度の全國平均 1 日 1 km 當り運輸收入 84 円に比すれば遙に及ばざるも廣島鉄道局管内の線別 1 日 1 km 當り收入比較を示せば表-4 に見る如く豫讃線の次位に在り營業價值より見るも相當重要なを察知し得。

表-4. 廣鉄管内線別 1 日 1 km 當り運輸收入 (昭. 11. 6. ~11. 11. 間調)

線 名	1 日 1 km 當り運輸收入
山陽線	80.28
徳島線	43.49
豫讃線	41.99
土讃線	29.98
山陰線	21.08
高德線	15.75

本線全通に依り産業上最大変革を受けたるものは農林業界にして暖地高知地方の早生野菜の關西方面への輸送激増を見、其の中西瓜は王座を占め、初夏約 4 500 t を輸送してゐる。林業に於ては吉野川上流の本川、本山地方の森林地帯は杉、檜等多く其の材質に於て全國稀に見る良質なるものありしが今まで輸送不便のため未開發なりしも本線全通と共に急激なる開發を見んとして居り、既に大田口驛附近には營林局により大貯木場設置され年間 8 000~12 000 t の發送を見込んでゐる。此の外吉野川利用の發電事業又は採鑛事業等に於ても最近企業活潑となりつゝあり將來益々諸種産業の開發に裨益する所至大なるものがある。

### 6. 三繩角茂谷間線路狀態

本區間の大部分は前述の如く吉野川に沿ひ建設せられたるため急勾配箇所比較的少きも最急勾配は 25/1 000 で曲線に於ては最小半徑 200 m にて其の曲線の延長と總延長との割合を見るに琴平土佐山田間では曲線 55% に及び特に三繩角茂谷間に於ては曲線 62% に達し且つ隧道、橋梁及大土工相次ぎ之が建設工事に多大の困難を重ね

たりしが營業開始後の今日に於ても之が保守に多大の困難を感じてゐる。  
今三繩角茂谷間の建設土工工事の數量及工費を擧ぐれば表-5 の如く土工費 1 km 當り 61,850 円  
で本區間を除いた他區間は 1 km 當り 57

表-5. 三繩角茂谷間建設土工費

工 事 種 類	單位稱呼	數 量	金 額	平 均 單 價
築 堤 及 盛 土	m <sup>3</sup>	691 701	150 365.328	0.217
切 取	m <sup>3</sup>	987 753	1 079 903.830	1.093
石 垣 工	m <sup>2</sup>	74 627	719 334.842	9.639
石 張 工	m <sup>2</sup>	36 154	131 162.984	3.628
コンクリート擁壁	m <sup>2</sup>	74 586	807 034.719	10.820
コンクリート格子積擁壁	m <sup>2</sup>	345	5 923.005	17.168
張 コンクリート	m <sup>2</sup>	20 598	46 158.437	2.241
其 他			71 905.651	
計			3 011 788.796	1 km 當り 61 350.464

291 円となり土讃線中に於ても三繩角茂谷間の土工工事多きを知ることが出来、岩徳線、吳線の土工費 1 km 當り約 33,500 円に比し約 1.8 倍餘に達してゐる。

7. 土讃線沿線の地質

四國には東西に縦走する古生層帯と結晶片岩帯があり大杉附近を境として南側に古生層帯、北側に結晶片岩帯が並行してゐる。此の結晶片岩は主として緑泥片岩、石英片岩、雲母片岩等より成り石墨片岩も相當に存在してゐる。周知の通り之等結晶片岩は岩石成因上極めて薄く剝離する性質を有し又層面に沿ふもの及之に斜交するもの等割目が極めて多いために岩盤全体としても強固なものにな

表-6. 土讃線 65 km 850 m 附近土質試験成績表

く、地表面の風化は著しく進んでゐる。而して風化した結果は次第に粘土化し含水する事によつて崩壊を生じてゐる。

古生層は粘板岩、砂岩、石英砂岩等が多く含まれて居り粘板岩は之等の内最も不良であつて結晶片岩と稍同一の結果を生ずるものである。

56 km 850 m 附近に於ける土質試験の結果は表-6 の如く、摩擦角僅少なりとは思惟されざるも本土質は粗粒を多量に含有してゐるが地盤の抗剪強度を支配する因子は結局此の如き粒徑の大なるものを包む充填材料たる細粒組成分であると見做さ

種 別	試 験 材 料 採 取 場 所		
	線路右側切取上方耕作地内龜裂發生箇所附近	線路左側雜木地内	
天然含水量	含 水 率 %	17.09	15.30
	含 水 比	0.208	0.181
剪断試験	8 目粒徑 (2.36 mm)	21.86	45.33
	14 目 " (1.17 mm)	6.80	9.26
	28 目 " (0.59 mm)	5.32	5.64
	48 目 " (0.30 mm)	3.56	3.66
	100 目 " (0.15 mm)	3.12	3.24
	200 目 " (0.07 mm)	4.84	3.82
	silt (0.07~0.005 mm)	21.24	11.68
比 重	clay (0.005~0 mm)	33.26	17.32
	凝集強度 (C) kg/cm <sup>2</sup>	0.310	0.130
間 隙 率 (P) %	摩 擦 角 (θ)	20°00'	35°30'
	見 掛	2.004	1.727
間 隙 比 (V)	真	2.747	2.747
		39.50	46.70
		0.653	0.876

れるから粒径 0.59 mm 以上のものを除去し之に 0~25% 迄含水量を増加して剪断試験を行つた結果は図-2 の如くなり摩擦角は含水量の増加に従ひ漸次小となり含水率 30~35% にて 0 となる。又凝集力は含水率 15~17% 迄は増大を示し 17% 以上は漸減して 21~24% にて 0 となる。此の結果より判断する時は此の土質は含水率 25~35% に増加する場合は摩擦角及凝集力共に 0 となる。表-6 試験に依る含水率 17.09%, 15.30% の場合に於ける摩擦角 20°

及 35°30' を示して居るが之は粒径 0.59 mm 以上のものを多量に含有せる結果にして本試験に於ては含水率 17% にて摩擦角 12°, 15.3% にて  $\theta=21^\circ$  となり前者の約 1/2 の値を示して居る本土質の摩擦角としては本値を取るを適當と思はれる。

## 8. 四國の氣象關係及森林狀態

四國山脈の南側は本邦内地中屈指の暖地で太平洋上の濕風を受け降雨量多く八丈島を除けば最大量を示し昭和 11 年度末迄の各年平均降雨量は 2670 mm を示してゐる。

颱風襲來の關係を見るにヤップ島附近に發生し西北に進行した颱風中石垣島、南大東島間の洋上に北東に轉向せるものは大部分四國又は内海一帯を通過して暴威を逞しうするもので爲に土讃線沿線の降雨量 1 日 150 mm を超へること屢々あつて災害を惹起する主要原因をなして居る。併し此の多量の降雨に恵まれ森林狀態は良好にして無立木地の割合 5~10% にして就中吉野川上流地方は未だ斧鉞を加へざる森林地帯あり四國全部の林野面積 49 105 ヘクタール、中吉野川上流の本川、本川地方の林野面積 28 283 ヘクタールにして約 58% に達す。

土讃線の通過する穴内川及吉野川の溪谷は共に急流をなし且つ颱風襲來の際等は支流伊豫川の合流點阿波川口驛附近に於ては約 25 m の増水を示す事もあつて溪谷を浸蝕し又は沿岸線路建造物の根入れを洗削し地質の風化と共に簡行性崩壊地形の移動を助成して居り斯の如き不良なる地形は殆ど連続的に存在してゐる。

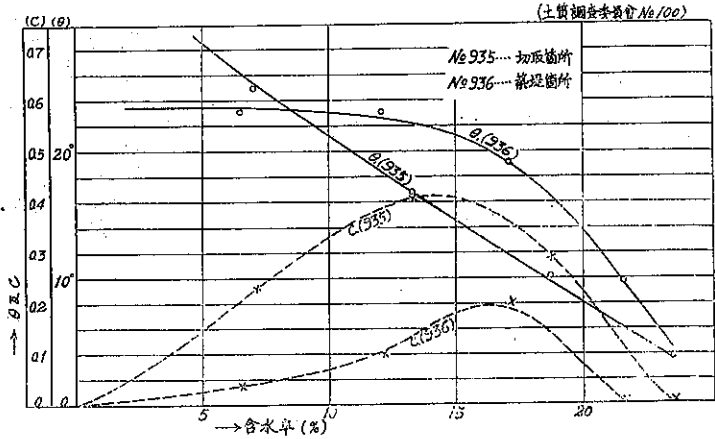
## 9. 災害並に変狀

本線中災害甚しき區間は大体三細角茂谷間約 49 km 間で一般新設線路に見る如く切取崩壊、築堤崩壊、土留擁壁変狀、橋臺及橋脚其の他諸建造物の変狀落石等多いが其の原因を探究すれば前述の特異地質により切取の崩壊に於ても極く表面的の小崩壊に非ずして風化岩石崩壊土層に生じた崩壊移動面を有する廣汎な地形の自然簡行のための崩壊に依るもの多く又土留擁壁の傾倒其の他諸建造物の変狀も此の原因に依るもの多く本線災害の特異性と思はれる。今災害並に変狀種別を擧ぐれば

1. 簡行性崩壊土層のため切取法而崩壊及建造物変狀
2. 片岩質岩盤切取に於ける法而崩壊及落石
3. 吉野川岸の土留擁壁及石垣類の変狀

図-2. 土讃線 65 km 830 m 附近土質加水剪断試験結果

(鉄道大臣官房研究所土質調査委員会試験)



等であつて今第 1 項に屬する代表的なる災害箇所を撃くれば阿波川口、西宇間の 56 km 850 m 附近、57 km 400 m 附近及 59 km 620 m 附近の線路左側の切取箇所あり、56 km 850 m 附近は図-3 に見る如く線路右側に 1.5 割、高さ約 24 m の切取ありて其の上方省用地外は約 26° の天然勾配をなす耕作地にて此の耕地内に線路より水平距離約 110 m 離れたる箇所に線路方向に向ひ略馬蹄形をなす延長約 90 m の龜裂を生じ尙之より線路寄に於て線路方向に向ふ數條の喰違を生じ居り最近の変狀調査に依れば月平均 5.4 mm の移行を示し梅雨期には特に増大す。此の崩壊土層の自然移行のため線路の通りに狂ひを生じ且つ土圧増大に依り線路左側の土留コンクリート擁壁に傾倒を來

図-3. 阿波川口西宇間 56 km 850 m 附近

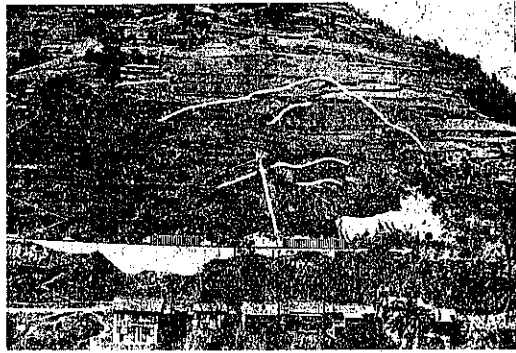


図-4. 阿波川口西宇間 57 km 400 m 附近

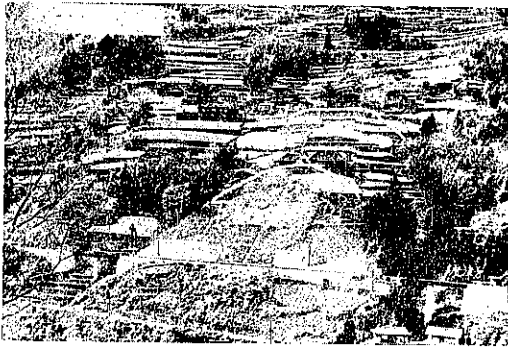
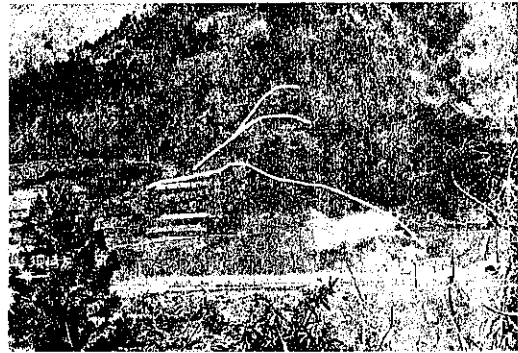


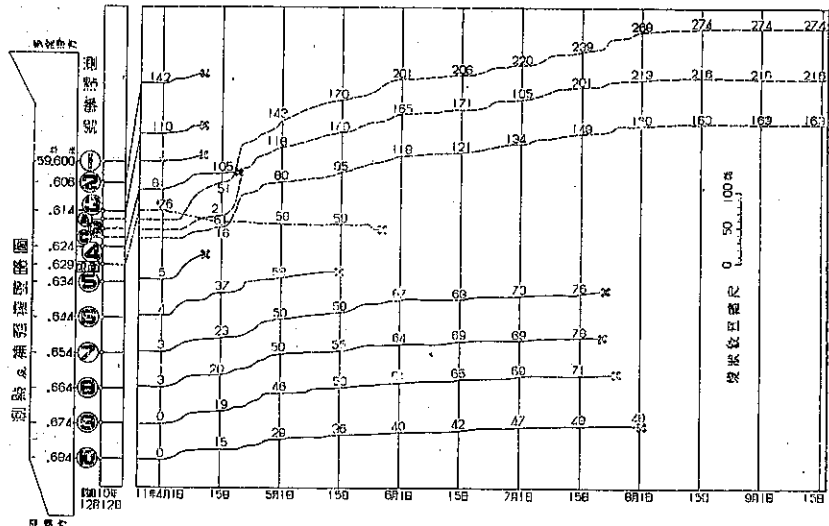
図-5. 阿波川口西宇間 59 km 620 m 附近



して列車運転を支障したこともあつた。

57 km 400 m 附近は図-4 に見る如く線路右側に高さ約 24 m の切取あり其の上方省用地外は天然勾配約 25° の耕作地にて線路より約 60 m 及 110 m 離れたる箇所の民家の屋敷及畑地に互り線路方向に向ひ延長約 50 m の龜裂を生じてゐる。最近の移行状態は前者より尙少なく目下の所運転に支障を及ぼす程

図-6. 土讃線阿波川口西宇間 59 km 620 m 附近擁壁変狀圖



表中の數字は原点(昭和 10 年 12 月 12 日觀測)より移動量 (mm) を示し、×印は工事施行のため検測不能となりたるもの、實線は擁壁上の測點にて 1 より 10 迄番號を附したる點の變狀曲線、鎖線は擁壁面に生じたる喰違部に於ける變狀曲線、破線は擁壁上部山腹の測點 A、B、C に於ける變狀曲線を示す。

度には至らず。

59 km 620 m 附近は図-5 に見る如く前二者同様の状態にて切取下部の擁壁傾倒し遂に列車運転を支障するに至れるも現在にては切取法面及擁壁に対する防災工作に依り変状停止せるもの、如く変状進行當時の切取上方山地の崩行状況及擁壁傾倒状況は図-6 に見る如く昭. 11. 4. 18. より翌 19 日に互り實に 44 mm の崩行を示し以後漸次緩漫となり 8 月 3 日頃迄月平均 45 mm の崩行を示してゐる。此處は初期崩壊の箇所にして最も警戒を要する場所である。

又第 1 項に屬する異例なるものに 90 km 500 m 附近に架設してある第 3 穴内川橋梁あり、此の橋臺及橋脚が川下寄りに約 130 mm も移動してゐる。此の原因は橋臺及橋脚の基礎が本來の岩盤上にあるのではなく往時右岸山地から移動せる岩盤上にあり此の岩盤は上部山地の崩壊に依り圧力を加へられ更に沿岸が川水に依り、浸蝕されるため徐々に移動する爲と思考される。其の移動状況は図-7 に見る如く昨年 9 月頃迄月約 3.5 mm の進行を続けて来たが最近では餘り移動著しからず。

第 2 項に屬する災害箇所は即ち片岩質岩盤切取に於ける法面崩壊及落石にて本箇所は沿線箇所在り就中阿波川口大田口間は最も甚しい。前述の如く此の種の災害箇所は変質岩よりなるため岩盤切取面の浮石個々の転落

に止らず図-8 に見る如く豫想せざる相當厚さを有する大量岩塊の剝落を見る事屢々あり。又落石も片岩の剝離転落せるもの多く用地外の遙か山上より転落せること數次に及び爲に運転を支障せる事又數回に及んだ。

第 3 項に屬する土留コンクリート擁壁、土留石垣等の傾倒龜裂せる箇所多數あつて大雨毎に変状を増大しつゝある状態である。今之等を列記すれば 71 km 730 m 附近線路右側の吉野川岸の築堤土留コンクリート格子積擁壁(高さ約 6 m, 延長約 80 m) が約 30 cm 沈下を生じて居る外 81 km 630 m 線路右側吉野川寄の築堤土留練積石垣(高さ約 8.5 m, 延長約 85 m), 85 km 250 m 線路右側吉野川寄の築堤土留練積石垣(高さ約 9 m, 延長約 90 m) 及 88 km 140 m 附近線路右側吉野川寄の築堤土留コンクリート擁壁(高さ約 10 m, 延長約 30 m) 等あり。

以上全通後昨年未迄 13 箇月間に於て三廻角茂谷間に於ける主なる災害件数は 58 件に及び内運転支障せるもの 16 件に達した。此の災害件数は同期間内の廣島鉄道局管内災害總件数 302 件中の約 20% を占め、1 km 當り災害件数を見るに局全体としては 0.14 件であるが三廻角茂谷間では 1.2 件となり約 9 倍の災害を發生してゐることとなる。而して其の災害費は 106 771 円に上り局管内災害費總額 293 978 円の約 36% に當つてゐる。

今各種災害件数を表示すれば表-7 の如く切取崩壊 21 件に及び約 36% を占め、落石は 18 件にて 31% を占め災害件数中の大部分を占めてゐる。

## 10. 災害対策

完全なる災害防除対策は以上の如き諸破壊原因に拮抗し得る土木工事の完成を第一とし之が完成に至る過渡的

図-7. 第3穴内川橋梁橋臺橋脚移動状況図

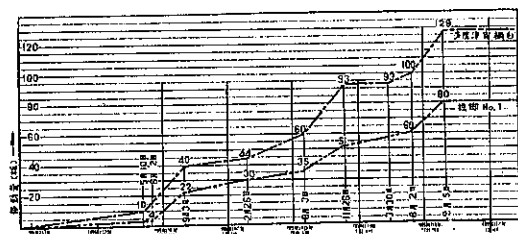


図-8. 西宇阿波赤野間 62 km 400 m 附近



表-7. 線路及建築物災害費並に災害件数表

項 目	災 害 件 数									災 害 費	記 事
	軌 道		築 堤		切 取		建物	擁壁変状	計		
	沈下	流失	崩壊	沈下	崩壊	落石					
三 角 茂 谷 間	2	1	1	2	21	18	3	10	(19.6%) 58	(96.3% 円) 106,771	% は局計に對するもの 局平均 km 當り 0.14 件
百 分 率	3.5	1.7	1.7	3.5	36.3	31.0	5.2	17.1	100	円	
1 km 當									1.2	2,179	

又は補助的対策としては人的並に機械的警戒の萬全を期する事である。今前述災害の各種別に付き考慮し施行せる防除対策の要を述べれば第 1 項の削行性崩壊土層のため切取法面の崩壊するもの及建築物の変状するものに對しては、

- a. 切取法面及其の上方地域に亘つて雨水滲透を防ぎ又地下排水を良好ならしめ又は植樹に依り蒸發を促す、
- b. 崩壊切取面を階段狀又は緩勾配に切取る、
- c. 麥狀土留擁壁類の補強。

第 2 項の片岩質岩盤切取に於ける法面崩壊及落石に對しては、

- a. 切増により法面勾配を緩にす、
- b. 必要と認めらるゝ箇所には強固なコンクリート壁を設く、
- c. 法面を張コンクリートに依り防護す、
- d. 植物繁茂に依る法面防護。

第 3 項の土留擁壁及石垣類の変状に對しては

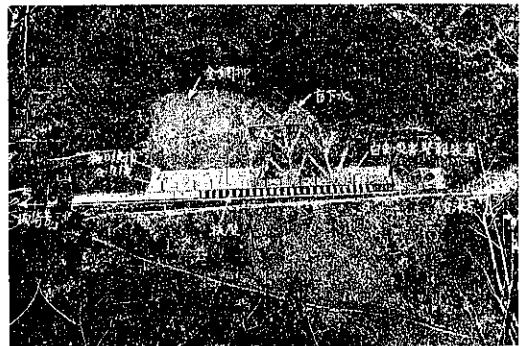
- a. 構造物自体の補強、
- b. 排水工法。

等である。

次に各災害現場に付き具体的工法を示すと前述の 56 km 850 m, 57 km 400 m 及 59 km 620 m 附近の災害箇所は何れも鉄道建設前より削行性地帯なりし所にて線路は淺き切取にて削行地帯を通過してゐるため建設當時より変状を豫想された箇所である。此の削行性現象に依る災害を根本的に防止する事は至難な事と一般法面崩壊に對する如き切取法面防護のみにては目的を達し得ず切取上方地域に亘つても防護工作を施す要あるため切取法面及切取上方地域に排水溝及盲下水を設けて地表水及湧水の排出を良好にし且つ切取上方地域には赤松、あかしや等の植樹を行ひ地表の風雨に直接曝露せざる様になると同時に滲透水の蒸發を良くして崩壊土層滑動の原因の一部を除去し崩壊を來せる法面を階段狀又は現在よりも緩勾配に切取り又土圧増大に依る麥狀擁壁には扶壁等に依り可及的強力なる補強を行ふ計畫である。59 km 620 m 附近の土留擁壁傾倒箇所では圖-9 及圖-10 に見る如く植樹はなきざりしも大体以上の如き防除法により好効果を收めてゐる。

90 km 493 m 附近の第 3 穴内川橋梁の橋臺及橋脚の移

圖-9. 阿波川口西字間 59 km 620 m 附近







其の外土留擁壁類の変状に就ては在來擁壁外側に倚擁壁を設けるか扶壁にて補強するかが考慮すべき方法であつて何れの方法に於ても地形的に施工困難な箇所もあり其の補強方法に一層の考究を要する。

図-13. キツタ、ツタ、テイカカヅラ、試植用  
コンクリートポケット

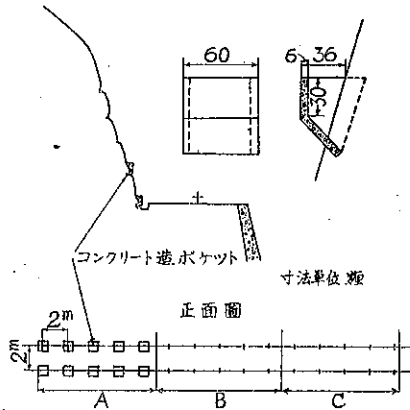
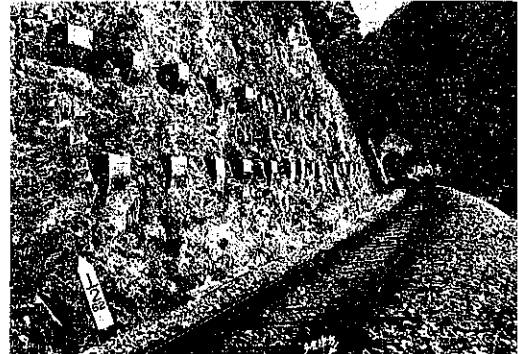


図-14. キツタ、ツタ、テイカカヅラ試植用  
コンクリートポケット



以上諸種災害の防除対策に要する経費は約 700 000 円を要する見込で其の内譯は前條第 1 項防災工に對して 210 000 円, 第 2 項防災工に對して 140 000 円, 第 3 項防災工に對して 200 000 円, 其の他 150 000 円を要することとなる。

### 11. 線路警戒狀況と応急處置

風雨の災害に際し列車運転の絶對安全を期することは保線従事員の重要な使命であるが其の萬全を期するには災害防止施設の完備に俟たねばならぬ。然るに本施設の完備には前述せる如き巨額の経費を要するので短時日の間に之が完備を望む事は到底不可能な事である、依て防止施設の不備は保線従事員の警戒に依り列車運転の安全を期するの外はない。警戒に當つては本線路が峻峻なる吉野川岸を縫ふ爲一旦事故發生の際の結果を想到し細心の注意を拂ひ 1 日 50 mm 内外の降雨

に際しても全員出動警戒を行つてゐる。

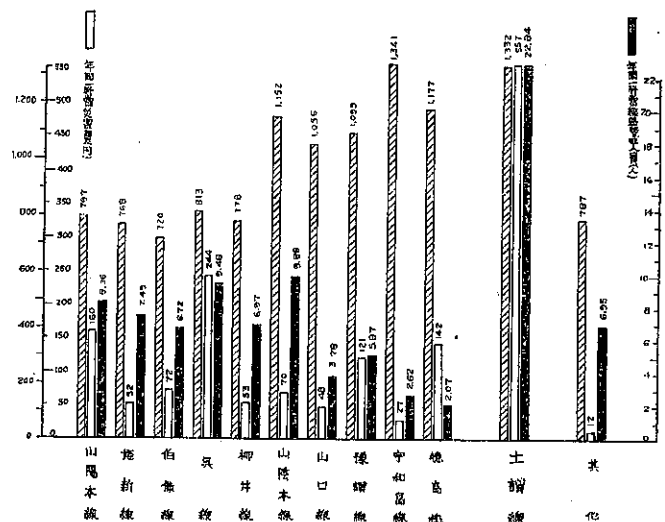
警戒方法としては

- a. 危険箇所を限り附切り監視をなすもの、
- b. 或警戒區域を限り移動監視をなすもの、
- c. 線路班擔當區域全般に亘り巡檢をなすもの。

の 3 種あり必要に応じ其の何れかを單獨又は併合して實行せしめてゐる。

今災害區域阿波池田土佐山田間 68 km 780 m の區間で此の 3 種を併合した完全な線路警戒要員を計上するときは約 350 名を要する事となる。平素は保線従事員數 80

図-15. 廣島鐵道局管内降水量災害費、線路警戒人員比較表



名で豫て作製せる巡檢ダイヤにより最も效果的に警戒して居る。降雨なき場合でも危険区域では毎日初列車前には線路を巡回して列車運転の安全を期し又特に災害多き阿波川口西宇間に 2 箇所、新設土佐山田間に 1 箇所の線路警戒番所を設け猶落石甚しき阿波川口大杉間 33 km600 m の區間にては 19 箇所、總延長 2 km 319 m に互り自動災害警報装置を施してゐる。猶又萬一の場合を考慮して勞力、材料の蒐集、連絡の方法については常に豫め計畫が樹てられてある。本局管内各線の降雨量、災害費及警戒人員の比較を示せば圖-15 の如し。

## 12. 結 言

以上の如く本區間は本邦屈指の地質の不良と降雨量の多きとに因つて災害の頻發を見つゝある次第であるが四國産業の開發上重大なる使命を有する當線が屢々斯る災害に禍されて列車運転の円滑を缺かんとすることは甚だ遺憾なことである。況や當線は其の營業成績に於ても全通以來頗る好調を持続しつゝあるを以て鐵道經濟上よりするも之が防災に相當多額の經費を投じて不可なきものと信ずるのである。之等の見地より線の全部に互り技術的及氣象的研究を重ね以上述べせる如き對策を樹てたのであるが猶經驗ある諸賢の御教示を得ることが出来れば幸である。