



# 地方國道改良の設計に關する豫備知識

和田 庄 藏

は し が き

茲に述べんとするのは、地方國道の改良計畫に當り直接起る諸問題を簡易に取扱ひたる 2、3 の事項を掲げたのであつて、敢て學理に涉らざるは勿論であるが、初心者のために多少なりとも參考となるを得ば幸である。

## 1 路線の撰定

### 2 總 說

道路は、最小の建設費を以て、高速車輛、人馬車が輕快なる交通をなし得る、又維持容易にして、利用價值が最大であ

るを原則とするも、実際には是等總ての條件を満足せしむることは至難なる場合多けれども、路線の撰定に當つては豫め考ふる必要がある。即ち實地を踏査して技術的及經濟的論議をなし、改良の効果を充分に發揮し得る路線を撰定するのである。

b 豫 備 調 査

調査に掛る順序として先づ道路の計畫幅員を決定し、實地踏査をするのである。踏査には陸地測量部發行の 1/25,000 又は 1/50,000 の地形圖を使用し、所謂机上の計畫線を鉛筆にて記入し、技術者 1~2 人、工夫 1 人、人夫 2 人を一團とする調査班を組織して、測量機械は、「ハンドレベル」1 臺、ポール 4 本、布巻尺 2 個、掛矢 1 個、小杭 20 本位、鉛、鋤を各 1 挺宛位を携帯し、土地の状況により異なれども大體 1 日 5 軒位の工程にて、左記の各項を精査する。

1 適當なる縦斷勾配を有し屈曲少なく且線形良好なる現道を利用する場合。

幅員の擴張に伴ふ家屋其他の地上並に地下工作物の移轉及び土地買收費と、道路を他に新設する場合の比較であるが是には土地の價格と地上物件移轉費を調べる必要がある。然して土地の價格の大體は容易に知ることが出来るが、物件移轉費は多少の經驗を要すれども、これとても其内主なる

家屋の移轉費は、大體次に示す程度の標準にて大差ないと思つてもよい。

□ 現國道は屈曲甚しく且人家密稠にして幅員擴張の餘地なく他に新設する場合。

第 1 表 家 屋 移 轉 費

種 別	單 位	移 轉 費		摘 要
		家 屋 移 轉 費	引 家 費	
市 街 地	建坪	50 <sup>円</sup>	25 <sup>円</sup>	此標準は木造瓦葺平家
繁華なる商店街	〃	40	20	建の場合であつて、2階
普通の商店街	〃	30	15	建の時は延坪を以て本
町 村 部 落	〃	20	10	標準によるものとす。

此場合は新設道路が、改良後に

第 2 表 土量計算書

於て其利用價值を充分發揮出来る様な路線となること、即ち舊路線と平面的にも立體的にも聯絡が容易でなくはならぬこと。  
 ハ なるべく緩なる縦断勾配が得らるる路線なる事。

過急なる縦断勾配は、運搬費を増大するを以て多少距離を増加し

ても、適當に緩な勾配の路線を選んだ方が、交通に對し樂であり又經濟的である場合がある。故に、距離、勾配、曲線を相對的に考慮して決定すべきである。

然し徒らに緩勾配を選び巨額の土工費を投ずるが如きは避くべきである。

ニ 山岳地方に於て山腹を路線が通る場合は、片側勾配に造り出来るだけ盛土を避ける事。

ホ 他の條件に支障なき限り天然の地表を利用する事。陸査事項の主なるものを掲ぐれば上記の如くであるが、尙大局的見地より所謂百年の大計を構つることも汲却すべからざる事項で、是等の諸條件に従ひ、其優劣を比較研究して決定することが肝要である。

測點	距離 m	高 m	切			土			盛			土			摘要
			断面積 m <sup>2</sup>	平均断面積 m <sup>2</sup>	土量 m <sup>3</sup>	断面積 m <sup>2</sup>	平均断面積 m <sup>2</sup>	土量 m <sup>3</sup>	断面積 m <sup>2</sup>	平均断面積 m <sup>2</sup>	土量 m <sup>3</sup>				
1	4	20	0	6	120	0	6	120							切土、盛土分界
2	3	20	0	12	360	2	22	800							
3	2	20	24	32	640	4	58	800							
4	3	20	40	32	640	2	22	400							
5	4	20	24	12	240	0	0	0							
計	180	0	0	100	2,000	97		1,940							

即ち土量は、100 (平均断面積) × 20 (断面間距離) = 2,000 m<sup>3</sup> である。

即ち土量は、97 (平均断面積) × 20 (断面間距離) = 1,940 m<sup>3</sup> である。

## 2 設 計

### a 測 量

内務省土木局の示せる道路工事の測量及製圖の方式であるが、これは本誌第13巻第4號に掲載されるを以てこれを省略する。

路線が決定すれば詳細なる平面測量、縦斷測量、横斷測量を行ふのであるが、測量の方法に2種ある、1、路線の擬定簡單にして1/25,000又は1/50,000の地形圖により容易に決定し得る場合、2、規模大なる工作物の存在、及び起伏定まりなき丘陵地帯、其他諸種の事情阻礙し種々比較研究を要する場合であつて、前者は直接中心線を設置してこれを基線として測量するのであつて、平面測量の如きは最も簡單なる平板を使用することが出来るが、後者は相當廣範圍の調査になるから縦緯儀測量によらねばならぬのである。

測量班の人員の配置は大體次の如くである。

#### イ 縦緯儀使用、及び支距測量

技師者1人、工夫1人、人夫4人、測量機械は、縦緯儀1臺、測鎖1組、布卷尺2個、米竿（自通9纏長4米の竹に10纏毎の目盛をせる）1本、「ポール」長2m 2本、長3m 3本

#### ロ 縦斷測量

技師者1人、工夫1人、人夫4人、測量機械は、水準儀1臺、箱尺2本、布卷尺1個、「ポール」長2m 2本

## ハ 横断測量

技術者 1 人、工夫 1 人、人夫 4 人、測量機械は、水準儀 1 臺、箱尺 2 本、布卷尺 2 個、「ポール」長 2m 2 本、長 3m 3 本

## ニ 平板測量

技術者 1 人、工夫 1 人、人夫 3 人、測量機械は、平板 1 組、布卷尺 2 個、「ポール」長 3m 3 本  
尙曲線測設には次の著書がある。

### 1 主として曲線測設に関する實用表 定價 1 圓

Tables For Setting Out

Curves By S. Tanaka

發行所 長野市妻科町 360 田中左仲

### ロ 道路工事に關する一般

技術者必携 道路便覽 定價 3 圓

内務技師 工學士 宋松榮著

發行所 東京市神田區神保町 2 丁目 10 番地

山海堂出版部

d 製 圖

測量が済むと製圖である。縮尺は内務省土木局の示す、平面圖は街路 1/500、其他 1/1,000、縦斷面圖は横ば平面圖と同様縦は街路 1/160、其他 1/200、横斷面圖は街路 1/100、其他 1/200 が取扱ひ其他總てに便利である。

c 中心線の設置

中心線の設置には、前述の如く 2 つの場合があるが、茲には後者にのみ就て述べる。即ち踏査の結果を綜合し種々研究の上、平面的にも立體的にも適當なる線を實測平面圖に入れて、之を測設し縱、横斷測量を行ふのである。

1 曲線の半径

屈曲部に於ける曲線の半径は、道路構造令細則改正案第 7 に示す通り、特殊の箇所を除く外は、平坦部 300m、以上丘陵部 150m 以上を原則とするのである。又曲線には、複合、背向、反向曲線あれども、地方國道にありては溪谷部以外に使用することは殆んど稀である。

ロ 安全視距

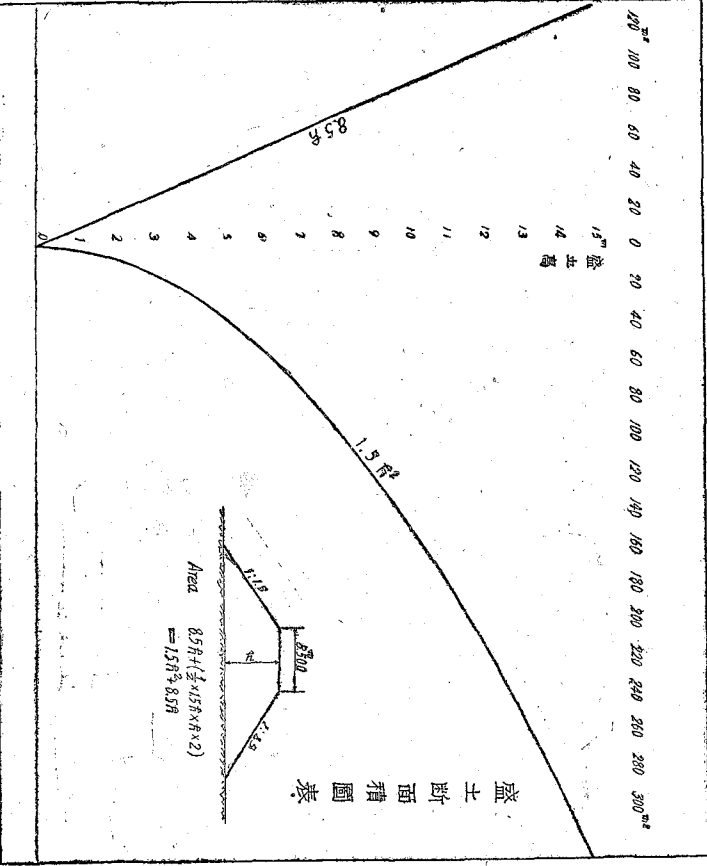
安全視距は、道路構造令細則改正案第 9 によれば、道路中心線上 1.4m の高さに於て 100m 以上を要すとあるが、國道にて半径 300m 以上の曲線に於ては考へる必要がない。

リ 縦斷勾配

道路構造令細則改正案第 15 に、國道の勾配は、平坦部 3% 以下、丘陵部 4% 以下、山岳部 5% 以下とす。但し特殊の場合に限り平坦部に在りては 5% 迄、丘陵部に在りては 6% 迄、山岳部に在りては 10% 迄急となすことを得とある。

又同案第 17 に、道路にはを 0.5% 標準とする最小勾配を付すべし、但し排水上必要な箇所其他特殊の箇所に在りては

此の限に在らずとある。最小勾配は路面を鋪裝する場合には、街渠又は側溝に於ける水を充分排除し得る程度にて充分であるが、砂利道には輪轍の溜水を排水するためにとゞめてもなくてはならぬのである。

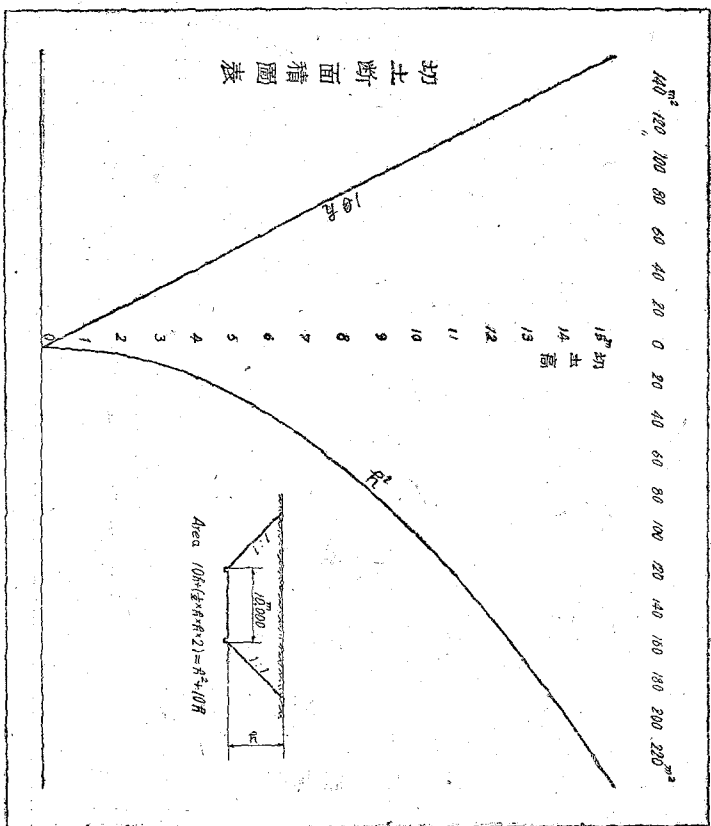


盛土断面積圖表

### 1 土量計算

地方國道の改良にありては、上記制規の勾配を目標に、現地に於ける土工の關係により決定する場が多い。即ち切取、盛土を本體等量ならしむる爲に、計畫高又は勾配を種々變化しつつ土量を計算するのである。これには此計算を數回復行はねばならぬので、著者は次に示す如き圖表を用ひた。

上圖は總幅員 8.5m の場合に於ける切取及び盛土の、地表よりの



高さと断面積の關係を圖示したのであつて、 $8.5h$ 線と、 $1.5h^2$ 線間の水平距離が断面積を示すのである。勿論圖表は、地表が水平なりと假定せるが故に、若し傾斜せる時は差異を生ずれども、豫め是等を考慮して計算せば大勢に影響なからんと考へる。

次に土量計算例を掲げる。

上表に示す如く、比較調査の際の略算には、切土、盛土の分界を零とし兩端の少許の端數距離は之を適當に取捨し、断面間を等距離にとれば、計算は至極便になるのである。而して盛土は、道路築造所の地質の如何により程度を異に



すれども、一般に 10~20%の沈下を見込む必要あるが故に、切土の 80~90%程度にするのが適當である。

### e. 計畫縱橫斷圖

既述の如く種々比較研究の結果、縱斷勾配が決定すれば精密なる計算に移るのであるが、先づ第 1 に縱橫斷面圖を完成する。

### 1 安全視距

平面的の安全視距は既に述べたが、茲に掲げるのは立體的の安全視距である。此安全視距は平坦部には全く必要ないが丘陵部、山岳部には重要なる問題であつて、道路構造令細則改正案第 9 に規定せる條項に據るのである。

尙是等に關し詳細なる説明をなせる次の著書がある。

道路の構造と舗裝 定價 50 錢

設 計 篇

内務技師 工學士 岩澤忠恭著

發行所 東京市四谷區永住町 3 番地

合資會社 日本文化協會

### ロ 縱斷曲線

縱斷曲線は、坡路勾配の急激なる變化による高度車輛の衝擊を減ずるために、交會點に曲線を挿入するのであるから、事狀の許す限りなるべく長い方がよいのであつて、詳細は道路構造令細則改正案第 18 を参照せられたい。

次に縱斷面圖の作製に當り屢々起る問題の 1 例を掲げる。圖に示す如く A、B 2 點間に  $g_1$ 、と  $g_2$  の勾配を挿入する

其交會點迄の距離  $x$  であるが、これは次の如く初等代數によつて容易に求められる。

$h_1 = A$  點  
 $h_2 = B$  點  
 $h =$  交會點

} 基線上の高

$g_1 =$  勾配  
 $g_2 =$  勾配

} 分數を以て表はす

$l = A, B$  2 點間の距離

次の方程式が成立する。

i.  $g_1, g_2$  共に下り勾配の時

$$h_1 - g_1 x = h \dots \dots \dots (1)$$

$$h_2 - g_2 (l - x) = h \dots \dots \dots (2)$$

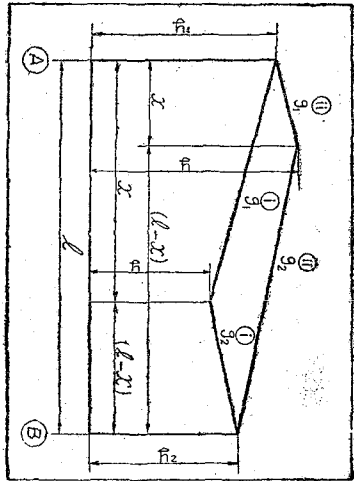
(1) 式を (2) 式に代入すれば

$$h_2 - g_2 (l - x) = h_1 - g_1 x$$

$$x(g_1 + g_2) = h_1 - h_2 + g_2 l$$

$$\therefore x = \frac{1}{g_1 + g_2} (h_1 - h_2 + g_2 l)$$

ii.  $g_1, g_2$  共に上り勾配の時



とせば、

$$h_1 + g_1 x = h \dots\dots\dots (1)$$

$$h_2 + g_2 (l - x) = h \dots\dots\dots (2)$$

(2) 式を (1) 式に代入すれば

$$h_1 + g_1 x = h_2 + g_2 (l - x)$$

$$x(g_1 + g_2) = h_2 - h_1 + g_2 l$$

$$\therefore x = \frac{1}{g_1 + g_2} (h_2 - h_1 + g_2 l)$$

即ち上記の 2 式により總ての場合を計算することが出来る。

#### ハ 横断面圖

横断面圖には縦断面圖より計畫高を移し、計畫の道路横斷形狀を記入し、横断面積を計算して其量を記載するのである。横断面積の計算に用ふる測面器は、「アムスラー」の「アラニメーター」が最も便利である。

#### ニ 路面構造と排水設備

地方國道の現今の路面構造は、大體に於て街路區域、「コンクリート」及び「アスファルトコンクリート」又は瀝青乳劑舗装を施し居れども、其他は概ね砂利道である。

路面構造及び排水設備に關しては、當所管内に施工せる代表的なもの數十種を、本誌 21 卷、第 11、12 號に掲載せるを以て参照せられたい。

#### イ 橋梁、溝橋、管渠

従来橋梁と溝橋との限界に一定の規定なかりしも、當土木出張所に於ては昭和7年度に次の如く定めたのである。即ち純徑間 3.6m 未満のものを溝橋とし、3.6m 及び 3.6m 以上のものを橋梁として取扱ふことにした。然れどもここには調査の規模を分界とするために、便宜上長 10m を橋梁と溝橋の限界とすることにす。管渠は口徑 0.3~1.0mの鐵筋「コンクリート」管を、用排水の疏通に使用するものの總稱である。

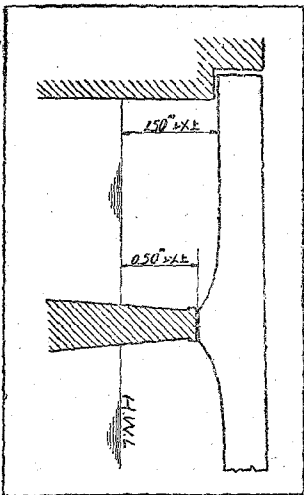
### イ 橋 梁

地質調査 地質調査は、下部工事の基礎工法決定に重要なる事項であつて、河川の廣狭、架橋地點の地層の變化の程度により異なれども、大體に於て橋長 500m 以下 4, 5 箇所、300m 以下 3, 4 箇所、100m 以下 2, 3 箇所 50m 以下 1, 2 箇所、で充分である。

橋體の構造と型式 橋體の構造は地質調査の結果を綜合して、輕き鐵筋にするか又は鐵筋「コンクリート」桁にするかを研究するのである。型式は架橋地點の將來に於ける土地の狀況及び周圍の地勢を考察し、或程度迄美觀に留意せねばならぬのである。

徑間割 徑間割の決定には、1. 舟運、2. 洪水疏通の障碍、3. 經濟的徑間、4. 美觀である。然して經濟的徑間は、橋體を長徑間にする時と、短徑間にして橋脚數を増加する場合の比較研究になるが、これには 1, 2 共に關聯するので種々考究する必要がある。

高水位 高水位は橋體最底部の高さ決定に必要なのであつて、當土木



出張所に於ては其關係を圖の如く定めてある。

低水位 低水位は下部工事礎段の高さ決定に必要なのであつて井筒及び橋脚礎段の天端は大體之を標準にして居る。

#### □ 溝 橋

橋長 10m 以下の溝橋にありても出来れば地質調査を行ふのが理想的であるが、若し工費の關係上不可能なる時は、適當なる箇所に試験材打を行ひ支持力を推定するも亦一法である。試験杭は成る可く長きものを用ひ、打込みの結果は詳細に記録し、基礎杭の長さを決定する資料とするのである。又此程度の構造物は、縦斷測量の際附近に架設せるものより推定し、大體其形狀を現地に於て決定し置けば、計畫に當り簡単に解決が出来るのである。

#### ハ 管 渠

管渠は主として道路が横斷せる用排水路又は側溝の集水に設けるのであるから、縦斷測量の際附近に現存のものより推定し、大體其形狀を決定し置けば、計畫に當り非常に便利である。

### 3 豫 算

#### 2 總 說

本豫算は某國道設計案の内、延長12軒間に 1/15~1/20 の急坂路 10 數箇所を有する著名なる丘陵地帯に於ける、延長 1,000m 餘の概算工事費である。然して本區間の道路沿線は、山林又は田畑なるが故に、路線の平面的解決は容易なるも、

土地の起伏甚しきが故に立體的の決定には種々考究を要するものがある。尙本區間には、道路兩側に數百年を経過せる松並木の樹立せる箇所あるを以て、是を保存するために圖に示す如き形状の復道とする案がある。

b 設計大要

延長	1,100m
有效幅員	9.0m
路面構造	2層式「コンクリート」鋪裝
排水設備	「コンクリート」側溝
最急縱斷勾配	3.33%
最小縱斷勾配	0.5%
最小回曲半径	300m
橋梁	橋長 3.6m 1箇所
溝橋	徑間 2.0m 1箇所
管渠	口徑 60 糎 1箇所
縱斷曲線	勾配代數差 6.66% 長60m 3.83% 長 40m
安全視距	勾配代數差 6.66% 長100m

c 工事費

概算工事費は次の如くである。

工事費總額調書 (昭和十四年三月調) 第一號表

費目	金額	摘要				
工事費	82,208,000					
土地買収費	8,300,000					
物件移轉其他費	5,840,000					
補償費						
器具機械費						
管繕費						
共濟組合船與金						
雜費						
合計	79,232,000					
備考	30,092,000					
器具機械費、管繕費、雜費は工事施工年限と關聯し簡單に決し難きを以て是を省略する。						
工種	内認	數量	單位	價	金額	摘要
切取	立米	27,500		800	22,000,000	壹立方米=付 切取 0.20 圓 運搬 0.60 圓 計 0.80 圓
盛土	"	26,000		200	5,200,000	切取土利用 築立壹立方米=付 0.20 圓
芝付	平米	9,640		30	2,892,000	壹平方米=付 芝 0.15 圓 張上 0.15 圓 計 0.30 圓

2 面 路 費

鋪 装 平 米 9,300 百 平 米 = 付 32,550,000  
 300,000

第5號表参照

玉石徑糧内外のもの  
 厚 10 糧に敷込搬壓

3 溝 橋 費

鐵筋コンクリート渠 箇所 1 4,000,000 4,400,000  
 鐵筋コンクリート管 1 400,000 400,000

長方米徑間 2.0 米

長 20 米、口徑 60 糧  
 ヒューム管使用

4 側 溝 費

コンクリート側溝 米 1,750 12,250,000

有効深 50 糧、幅 40 糧

橋 梁 費

橋 體 徑間 1 1,296,000 1,296,000  
 橋 臺 基 2 810,000 1,620,000

鐵筋コンクリート丁型桁

基礎杭 打コンクリート造

計

82,208,000

土 地 買 收 費

費 目	土 地 買 收 費 調 査 表	第 三 號 表	金 額	摘 要
名 稱	單 位	數 量	單 價	
宅 地	坪	210	10,000	2,100,000
田	"	1,320	1,500	1,980,000
畑	"	480	1,500	720,000
山 林	"	3,500	1,000	3,500,000
計				8,300,000



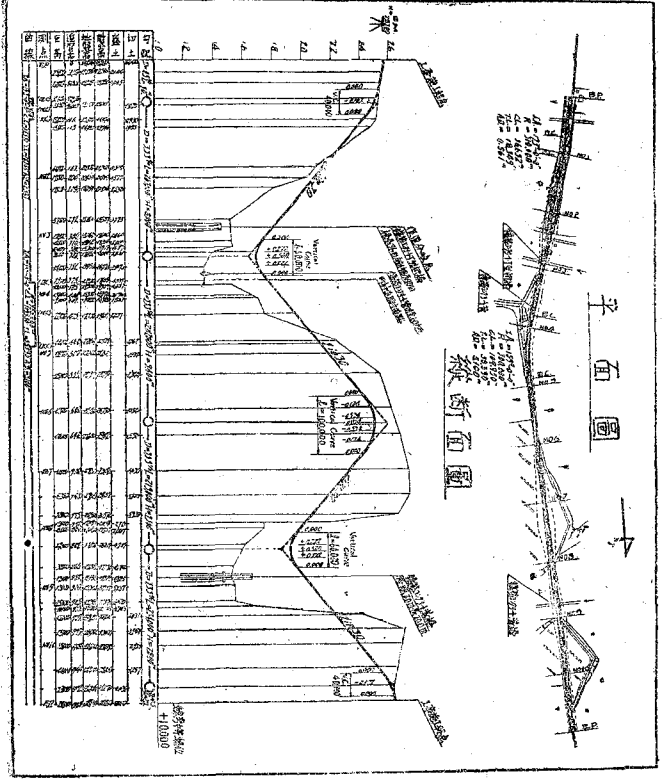
第四號表  
 物件移轉其他補償費調查單  
 物件移轉其他補償費  
 1 物件移轉費

貨件名稱	單位	數量	單價	金額	摘要
家屋	戸	7	400,000	3,840,000	自家及弊處移轉
竹木	本	5,200	200	1,040,000	竹木移轉料
營業損失	戸	1	200,000	2,000,000	營業停止補償
其他				1,800,000	田畑耕作物の補償
計				5,840,000	

2 層式コンクリート舗装百平方米當單價表 第五號表

上層配合1—1.5—3 厚5 釐  
 下層配合1—3—6 厚12 釐

材料	形狀寸法	單位	數量	單價	金額	摘要
粗骨材	礫石 徑2.5 粒止	立米	4.5	7,000	31,500	上層用
同	洗砂利	"	11.7	4,000	46,800	下層用
細骨材	徑30 粒以下 5 粒止 洗砂	"	8.1	3,000	24,300	
セメント	50 冠袋入	袋	96.6	1,300	125,580	
雜運轉					23,820	伸縮目地用ニマスナイフ 混合機運轉材料其他 型枠材料其他
運轉	人手	人	1	2,000	2,000	
大工	人手	"	1	2,000	2,000	
大工	人手	"	2	2,000	4,000	
計			40	1,000	40,000	
					300,000	



上記労働者の勞賃及び諸材料の單價は、地方に於ける大體の標準なるが故に、豫算の作製には其地に適切なる價格を採用するのである。

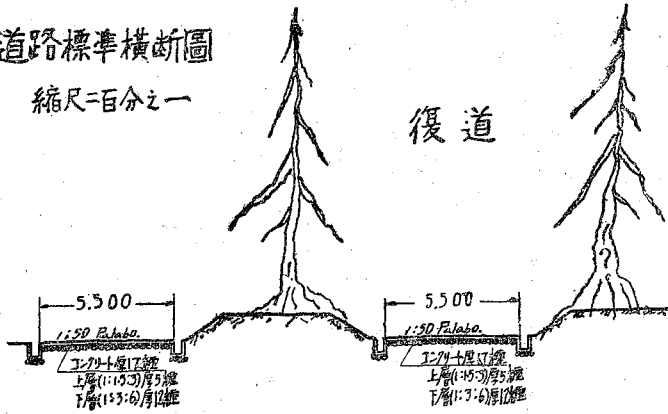
むすび

以上記述せる諸事項は、改良計畫の骨子とも云ふべく、實際其衝に當る時は細目に互り種々なる問題に直面すれども、ここには是等を省略することにする。(終)

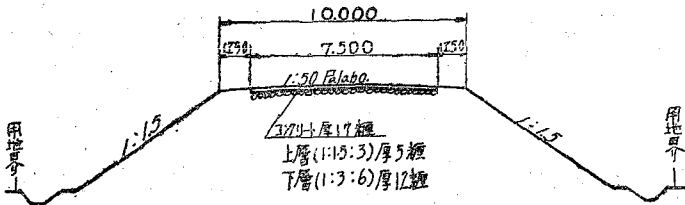
道路標準橫斷圖

縮尺=百分之一

復道



盛土



切取

