

電子計算機を利用した道路路線調査の一方法について

建設省中国地方建設局 正会員 直原輝之

○ 鳥居 旦

まえがき

現在、幹線自動車道の調査にあたって、まず $1/50,000$ 地形図によって路線選定を行ない、航空写真撮影、そして $1/5,000 \sim 1/3,000$ の地形図を作成し、これにもとづいて計画設計を何回か行なっている。

ここで問題になるのは、何回か繰り返す作業が、第1回から終りまで常に全く同じ精度で行なわれていることである。又その内容も非常にこまかく、作業自体は単純ではあるが面倒であり、多くの時間と経費を費やしている。このため数多くの路線についての比較検討ができないのが現状である。

そこで、計画線一次調査、ないしは概査の段階では、数量算出、建設費積算の作業を合理化するよう考えたもので、従来の手作業に必要であった経費をもつてすれば、3本の路線についての検討ができることとなる。

1 作業の概要

1-1 インプット・データー

対象とする路線の中心線を $1/5,000 \sim 1/3,000$ 地形図(平面図)に設定し、中心線の地盤高 u 、横断地盤を表現するデーターとして、中心線の左右、25mの位置の地盤高を読みとる。

計画高もインプットデーターとして与えるが、これは縦断勾配の変化点の高さと距離を与えることにした。

その他、河川部分の橋梁、路線(道)橋等の地形条件以外の条件で必要な構造物の起終点の位置をあらかじめインプットデーターとして与えることとした。

1-2 縦断面図印刷

各地形変化点の地盤高を与え、これによって計算機の印字機で縦断面図を印刷し、縦断計画を行なう。なお縮尺は、縦 $1/8,000$ 、横 $1/600$ 程度である。

1-3 土量計算

各測点(地形変化点も含む)の断面積を計算し、これによって測点間の土量計算を行なう。

計算結果は、数量計算書と、マスカーブの形で得られる。

1-4 構造物数量計算

橋梁(高架)、トンネルについては、その起終点の位置及び延長が計算され表す。又、擁壁については擁壁高が計算され、その設置する断面が指示される。なお法尻擁壁は考えていない。

1-5 用地面積計算

各測点毎の切盛土別に用地巾を計算し、各測点間の用地面積を計算し集計する。

1-6 各種制限事項

計画線の平面線形及び縦断勾配は、人手によって決定するので構造規格に合った計画ができるが、横断面の計画形状及び地形条件との関係から種々な制限が必要となってくる。そこで、それらは全て（プログラム）で処理することとした。

2. 作業項目及び必要経費

この方法で行なった場合の各項目別の必要経費、及び作業項目は次表のとおりとなる。

経費及び作業項目表

左表中○印のある項目の作業は行なわなければならないことを示し、金額は、各項目の作業を行なうに必要な経費を表わしている。

なお経費には、諸経費、旅費、技術報酬をそれぞれ割掛けしてある。

計算機による場合と中心線修正の欄の、その他とあるのは、パンチの経費が主である。

この経費は、それぞれ作業延長50kmとして計算したものであり、距離が短い場合は計算機損料のみが多少割高となる。

項 目	手作業の場合	計算機の場合	中心線修正
現地調査	○ 5,560 % _{km}	○ 5,560 % _{km}	—
中心線選定	○ 3,920 "	○ 3,920 "	3,920 % _{km}
縦断測定	○ 1,030 "	○ 3,708 "	3,708 "
〃 計画	○ 1,340 "	○ 1,340 "	1,340 "
中心線決定	○ 1,570 "	—	—
縦断設計	○ 1,570 "	—	—
横断測定	○ 7,200 "	—	—
横断設計	○ 5,500 "	—	—
数量計算	○ 12,090 "	○ 4,836 "	—
報告書作成	○ 4,220 "	○ 4,220 "	—
計算機損料	—	○ 350 "	○ 350 "
その他	—	○ 264 "	○ 264 "
1km当り経費	44,000 % _{km}	24,200 % _{km}	≒ 9,230 % _{km}

3 手作業との比較

計算機を使用して求めた土量と、手作業（プランメーター求積）の場合の土量との比較を行なってみた。その方法は同一地区について、図上から読みとったデータで横断図を作成（1/500）して、プランメーターで面積を求めた後土量計算を行なったものであり、計算機に与えた横断形状と相当の違いがでるはずである。がこれは地形条件を単純化した影響を知るためにも使えるものである。

地形としては、山地部と丘陵部をそれぞれ代表できる程度の地形を選んだ。土量計算の結果の概算は次表のとおりである。

土量比較表 差の手計算に対する%

表の数字は（計算機による土量）－（手計算による土量）を手作業による土量で除して100を乗じたもので、両者の差の百分率となっている。

		切土量	盛土量	切盛土量
山地部	1	+ 7.7 %	+ 16.6 %	+ 12.7 %
	2	+ 1.1 %	+ 10.8 %	+ 6.3 %
丘陵部	1	+ 7.7 %	+ 7.1 %	+ 7.2 %
	2	+ 2.2 %	+ 5.9 %	+ 4.0 %

1, 2, とあるのは同一区間について計画高を変えて2回行なったものである。各断面毎の地形単純化の影響についての結果は、スライドによって説明する。

4 所要時間

2の方法の入手による作業を除いた計算機の演算時間は、おおむね次のとおりとなった。

1. プログラム読み込み	70 sec	延長に無関係
2. 縦断面印刷	$\div 500 \text{ sec} / 50 \text{ km}$	
3. 数量用地面積計算	$\div 1,170 \text{ sec} / 50 \text{ km}$	
4. マスカーブ印刷	$\div 834 \text{ sec} / 50 \text{ km}$	
計	$\div 590 \text{ sec} / 50 \text{ km}$	5/sec / km

以上の時間は計算機の実働であって、インプットデーターのテープ掛換え等の過剰時は入れてない。
使用計算機は OKITAC-5090A. を使用した。

あとがき

これまで、この方法についての作業概要、必要経費について述べてきたが、残された問題としてあるのはチェックについてである。人為的な誤りを犯す場合は、手計算と比較すると一割分一程度に減ってはいるが、もし誤りを起した場合は、発見が殆んど不可能と言ってもよいくらいであり、成果を判断する時まず発見できればよいが、判らないままでも使用することも考えられるので、チェックの方法について今後考えていきたい。

その他、縦断面計画の自動化、断面形状を一般道にも使用できるように改良する。問題箇所は横断面図の作成、等々あげれば際限がないが、これらを改善すれば経費も多少増すことは明らかであり、予算と期間の制約を受けながら良い道路路線を選びだす仕事に従事する私達にとって、現時点ではこの状態のままで使用せざるを得ないということを最後に付け加えておく。

使用計算機	OKITAC-5090A	パシフィック航業、電算センター
参考資料	「山地部高速道路の路線計画基準作成に関する報告書」	1966.3
		高速道路調査会
	第7回 道路合議論文集	道路協会