

道路縦断計画線の自動選定について

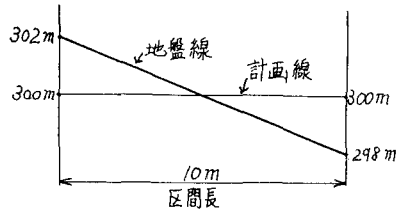
東北工業大学 正員 O小島 三男

学生員 佐野 正

正員 秋田 宏

1. まえがき

一般に路線選定をおこなう場合、実際の予測図や縦断図等を利用して図上選定を行う。この作業の中で、特に地形図から地盤高を読みとり、切土、盛土量を調整して道路の縦断計画線を決定するといった作業は、多くの手計算を必要とし、まちがいをおこしやすい。そこで、単純な計算をコンピュータに行なわせ縦断計画線を自動的に算出して、X-Yプロッタにより図化させるシステムを開発した。また、土工量を算出する際、平均断面積を用いた場合と角柱公式によった場合の比較、検討を試みたので報告したい。

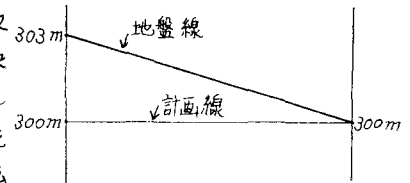


	切土量(m³)	盛土量(m³)
理論值	53	53
平均断面式	120	120
角柱公式	40	40

表一 /

2 計画線の決定方法

縦断勾配の変化点を人間が適当に選び、計画線は、勾配変化区間の切土、盛土がバランスするように自動的に決定される。その方法は、まず第1次近似として横断面を考慮しないで切土、盛土量を調整し、計画高を決める。次に第2近似として、横断面を考慮して切土、盛土量を計算しこれを用いて第1次近似を補正する。その補正して得られた計画高を用いて、再び土工量を算出し第3近似とする。これをくり返し、計画高の補正値が5mmに入ったところで計画線が決定される。



	切土量(m ³)	盛土量(m ³)
理論值	180	0
平均断面法	195	0
角柱公式	180	0

表-2

3 切土・盛土量の算出方法

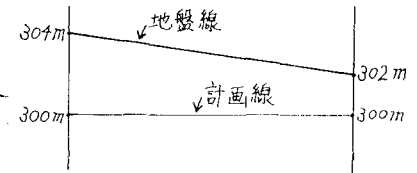
路線に沿った土工量を求める場合、ここでは2通りの式によった。すなわち、
相隣りあった横断面の間にはさまれた土量は

- ① その間の距離 l に、両端の断面積 A_1, A_2 の平均を乗じた方法.

$$V = (A_1 + A_2) \times l / 2 \quad (\text{平均断面式})$$

- ② 両端の断面から中間の断面積 A_m を求め、その間の距離 l を求
じた方法。

$$V = (A_1 + 4 \times A_m + A_2) \times L / 6 \quad (\text{角柱公式})$$



法面勾配は1:1

横断勾配は 0.0

ここで、中間点の断面積 A_m は、横断面の横断勾配とのり面の交点、横
 そ両端の断面で結ぶ線から定まる。両式による計算の精度を調べるために、典型
 的な一区間での土工量をそれぞれ比較したのが、表-1、表-2、表-3である
 ここで、縦断の一区間を10m、路幅を10mとし、のり勾配を1割、横断勾配を
 0とした。表-1のように切土から盛土に変わるとき角柱公式より求めた土量は
 理論値よりも約25%少なく、平均断面から求めた場合は、125%多く算出され

	切土量(m ³)	盛土量(m ³)
理論值	393	0
平均断面式	400	0
角柱公式	393	0

表-3

ている。次に表-2、表-3での角柱公式で求めた値は、理論値と同じ値になっている。これらの典型的な例でみるかぎり、角柱公式の方が精度が良く平均断面によると極めて誤差が大きいことがわかる。そこで

縦断勾配線の 変化点の番号 No.	平均断面式				角柱公式			
	切土量(m)	盛土量(m)	差	差の割合(%)	切土量(m)	盛土量(m)	差	差の割合(%)
8.16.22.31	6204	6218	14	0.11	5929	5912	17	0.14
5.15.25.31	4936	4954	18	0.18	4844	4814	30	0.31
6.15.24.31	2782	2764	18	0.32	2541	2524	17	0.34

表-4

模擬地形データより、勾配の変化点をいくつか変え、切土のり面を1割、盛土のり面を2割とし、横断勾配をそれぞれ与えて全区間の切土、盛土量を算出し比較したのが表-4である。この表でも、角柱公式の方が中間断面より小さい値となっている。切土、盛土量の差の割合は、角柱公式の方がわずかながら大きく出ており、また角柱公式に対して平均断面の土量は、2%~10%の範囲で多くなっているがこれらは、縦断勾配の変化点の選び方に影響されている。図-1では、角柱公式で求めた土工量で計画線を定め、M.I.P.L.O.Tを使用して図化した例である。GHは地盤高の値で、PGHは計画高、Cは切土量、Bは盛土量である。

4 あとがき

本システムを使用すると、計画高の計算はミニコンで2分程度、図化に30分程度かかる。実際には、勾配の変更点を何種類か変えて、最適な計画線を定めるまでに何度かの試行が必要であり、省力化には大きく貢献すると思われる。また、平均断面式は、最適な計画線付近で誤差がより大きくなると考えられるので、角柱公式の採用が望ましい。

参考文献

丸安隆和著 “測量(2)”, P113-132

縦断図

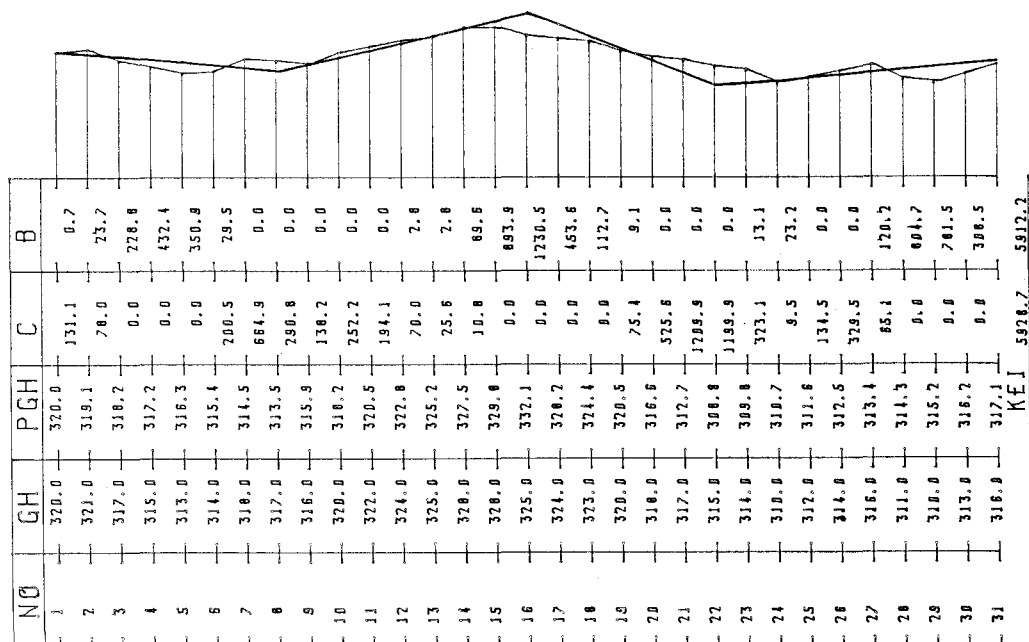


図-1