

パソコンによる林道設計積算 システムの開発について

土 木 課 白 川 能

1. 課題を取り上げた動機と背景

国有林野事業の改善計画を推進するためには、これからの要員を考えた場合、OA機器を最大限活用していくことが重要であり、私達が担当している土木課における林道設計積算も事務改善が必須となっている課題である。

私は、6年前、OA化時代を迎え、自分に何が出来るかと自問自答の結果、コンピュータを使って林道設計積算のプログラムを作って仕事に活用して見ようと決心し、富士通のパソコンセットを昭和57年9月購入し、練習を始めた。当時、林道関係のプログラムは手に入らず自力で開発する以外に無く、これは大変難事業で、何回も何回も失敗し、苦戦の連続で根気との戦いでした。

こののち、昭和58年には、技術開発課題である「パソコンの実践的業務システムの開発」のためのプロジェクトチームの一員として参加し、林道事業関係のプログラム開発に従事し、この間に、約30本のプログラムを作成した。また、61年度から当課題が技術開発委員会から局自主課題として採択されプログラムのデバッグ、システム開発へと取り組んできた。

2. プログラム開発と実用化の経過

林道事業は、林業生産基盤整備のための重要な事業であり、61年度は、委託調査設計22路線18Kmで設計件数22件、新設工事46路線24.5Km 設計件数98件、災害復旧工事22路線3.5Km 設計件数12件、計184件となっており、今年度も概ね同様の件数となっている。

(1) 林道工事の流れとプログラム名は別表1のとおり

こうした、林道事業に関する一連の設計積算事務は細微にして多岐、かつ膨大な量となっており、簡素にして適切な事務処理をするためパソコンの有効活用により、これらの簡素化と改善を図るため、プログラムの開発と実務への適用を考えた。

(2) プログラムの説明(別表2-1、2-2、2-3省略)

この種のプログラムは、使いこなして戴くのが重要であるだけに

① 60年4月 土木課内の事務担当者への操作指導

- ② 61年7月 土木課全員にプログラム説明と操作指導
- ③ 61年8月 管内全署を対象とする土木技術研修において操作指導
- ④ 62年10月 大阪営林局土木課五十川技官へプログラム説明、操作指導
- ⑤ 62年12月 土木課内における自主的研修による操作指導
などで指導・普及を図ってきた。

3. 実行結果

(1) 入力データシート(別表3-1、3-2~3-3省略、別表4-1、4-2~4-4省略)

(2) 出力例

委託調査設計(出力例1-1~1-2)

標準単価表(出力例2-1~2-3省略)

工事費算出(出力例3-1、3-2)

のとおり、プリンタから出力する。

別表5の試算表のとおり、委託調査設計予定価格、標準単価表は、従来の手計算の5%で、実に95%の時間節約ができ、林道工事費算出は、従来の手計算の10%で、実に90%の時間が節約できる。

4. 今後の課題

このように、林道設計積算は複雑な計算が必要であり、

- (1) パソコン設計書が計算証明規則に基づく予定価格調書、即ち、会計経理上の証拠書類として採用されるよう手続をすること。
- (2) 管内全署への導入普及を図ること。
- (3) 開発プログラムが、全局共通的に活用できるよう、各営林局、支局間の技術情報交換など、問題は山積しているが、今後とも努力していきたいと考えている。

別表1 林道工事の流れと“プログラム名”

昭62.4.1

計	画	実	行
(路線決定)	→ (調査設計)	→ (工事費積算)	→ (工事発注) → (竣工)
<p>1. 新設の年計画</p> <p><延長, 中員の決定></p> <p>○ 林道効果指数等の算出 “RRK”</p>	<p>1. 直管調査設計</p> <p><設計図></p> <p>平面図 縦断面図 横断面図 土積図</p> <p>◇ 上記図面作成プログラム</p> <p><数量算出等></p> <p>◇ 土量計算 ◇ 平面, 縦断の計算</p> <p>● 権造物安定 ▲ 排水施設設計流量 量及び安全率計算 その他の計算</p> <p>2. 委託調査設計</p> <p><設計図> 1.と同じ <数量算出等> “</p> <p>● <委託調査設計予定 価格算出> “RC3” “RC8”の2本</p>	<p>1. 新設工事費積算</p> <p>(注) ● 印は用発済プログラム ○ “ 用発中の ” ▲ “ ホココンプログラム ” ◇ 印は市販品等</p> <p>● <標準単価表></p> <p>工種別設計単価算出 “RT1, RT3, RP1, RP3~5, RB7, H10, H12~H19, BH1~2, MHD1~4, 機械運転経費算出” MHD31~34, STD1~3, SPT1 “の3/本 各種損料算出(量積) “S22, 24, 25, 27, 29, 33, 35, 37, 39” の9本 自家用車損料運搬費 “G01~2” の2本</p> <p>● <経費明細表></p> <p>工種別経費明細表 “MK1, 3, M5” の3本</p> <p>● <工事費内訳書></p> <p>直接工事費内訳書 “MUI, 3” --- 経費明細表MK1と連動 (2本) “ UI ” --- 単独で内訳書作成 (1本) “ RKS1, 3” --- 経費明細表を省略し内訳書を作成 (2本)</p> <p>直接工事費以下の算出(請負工事予定価格算出) “RK1” --- 内訳書と連動 合併積算 林道工事 + 林道追加工事 “RKG1” “ + 治山工事同時発注 “RKG2” 治山工事 + 林道追加工事 “RKG3”</p> <p>2. 林道災害復旧工事(緊対費)積算</p> <p>● <経費明細表> --- “SMI” ● <緊対費算出> --- “SUI” 諸経費算出 “SKI” --- SUIと連動</p>	

別表2-1 林道事業用プログラム一覧表

(562.4.1 現在)

No.1

適用業務名	プログラム名	処 理 内 容	摘 要
1. 委託調査設計予定 価格算出	RC3 RC8	積算37項目別歩掛り集計表から路線別予定価格算出 路線別予定価格算出	人件費単価、歩掛りの変更 に伴いプログラムを訂正
2. 標準単価表作成 (基礎単価、歩掛り入出力)	RT1 RT3 RB1 RB3, 4 RB5, 7	労賃、資材価格等の基礎単価をデータファイルに入力 " " " " の表示、追加、訂正、削除も行う 歩掛りをデータファイルに入力 " " のデータを出力 " " データファイルの訂正	基礎データの變更(4月、11 月)に伴い訂正の要あり
(各種損料算の算出)	S22 S24 S25 S27 S29 S33 S35 S37 S39	鋼製型枠損料計算 合板及び木製型枠損料計算 アスコン型枠損料計算 単管足場損料計算 枠組 " " 場所打ちコンクリート床版橋枠組支保工損料計算 パイプ支保工損料計算 コンクリート冬期養生(無筋、鉄筋)費計算、その他のコンクリート養生はH16で計算 鋼製横断面の材料費計算	
(工種別設計率算出)	H10	ブロック別出力(諸雑費(労務費+賃料), 1/100)	富山(家)、岐阜(香)、岐阜(愛 知(普))の3ブロック
(機械運転経費算出)	H16	" (1/10, 1/100)	
	H17	" (諸雑費, 1/10)	
	H18	" (連続)	
	H19	" (諸雑費(労務費), 1/100)	
	H12	3ブロックを一行に出力(諸雑費(労務費), 1/10, PUT)	
	H13	" " (小器材費("), 1/100)	
	H14	" (連続)	
	H15	" " (諸雑費(労務費+賃料), 1/100, PUT)	

別表2-2

N/A2

適用業務名	プログラム名	処 理 内 容	摘 要
(標準単価表の作成)	BH1~2 MH1 MHD1~4 MHD31~34 STD1~3	普通土切取~硬岩切取(バックホウ掘削積込, 同排土割合別)一覧表を地区別に出力 1, 2種盛土(盛土, 腹付盛土の割合別) 1, 2種盛土と土羽打合成(バックホウ0.4, 0.6m ² 級, T.ショベル1.3, 1.8m ² 級別) 3種盛土と土羽打合成(T.ショベル1.3, 1.8m ² 級とクマア0.4, 0.6, 0.11t別別) 1, 2, 3種捨土と土羽打合成(各重機とクマアとの組合せ別)	連動計算, 工種別別係使用 " " " " "
(自家用車損料運搬費算出)	GU1 GU2, 21	砂利, 碎石, 礫, 路盤材の距離及びクマアトラックの車種別 砂, 砂利, 碎石, 礫	" " "
3. 林道工事費積算	MK1, 3 MU1, U1 RKS1, 3 RK1 RKG1 RKG2 RKG3	工種別明細表の作成(MK3はノーマル計算) " 内訳書 " (U1は単独で内訳書作成) " " " (明細表の省略) 直接工事費以下工事費総計(請負工事予定価格算出)までを算出し出力 同上の林道工事に林道追加工事を行う場合の合併積算 " " と治山工事を同時発注の場合の合併積算 " 治山工事に林道追加工事を行う場合の合併積算	改定工事使用可 " " " "田未満切捨" " " "
4. 林道災害復旧工事費 (緊対策)積算	SM1 SU1 SK1	経費明細表作成 " 内訳書 " 直接工事費以下工事費総計(緊対策算出)までを算出し出力	" " "
5. 構造物安定計算等 (以上 N88-BASIC)	BLOCK YOHEKI DOATU	示力線方式によるブロック積擁壁の安定計算 擁壁安定計算 クローンの土圧係数	" " "
6. 林道調査設計 (市販品等の活用) (平面, 縦断, 土量計算等) (MS-DOS)	田内彰氏 三宅清氏 福田章史氏	愛知県林業公社勤務(861年5月ソフト入手) オスカーシステムズ"コーポレーション"勤務(862年2月ソフト購入) 林業試験場勤務(862年6月ソフト入手)	作図はできない 作図には別途ソフト, 機器必要 作図用に DXY-980が必要

別表3-1 データーシート(調査設計委託業務)

営林署

路線名は	契約延長は	該当路線の延長は	乗込み距離は	署の契約延長は	徒歩の片道所要時間は	調査延長は	歩道の割引きは	伐開区分は	①地形区分は	伐開の割増しは	②地形区分は	保安林はありますか	民有地はありますか	河川占有等の調査は	河川測量はありますか	他の現場への移動は	切上げ距離は	③地形区分は	保安林はありますか(図面)	河川占有等はありませんか	採費算出額は	行動距離は	通勤距離(往復)は	伐開区分は	作業員の賃金はいくらですか	労務者の輸送距離は
	Km	Km	Km	Km	分	分	分	A1 B2 C3 D4 E5	a1 B2 C3 D4 E5	A1 B2 C3 D4 E5	Y N	Y N	Y N	Y N	Y N	Y N	Km	A1 B2 C3 D4 E5	Y N	円	Km	Km	a1 B2 C3 D4	円	Km	

1-20~30分未満
 2-30~40
 3-40~50
 4-50~60

1-20分未満
 2-20~30
 3-30~40
 4-40~50
 5-50~60

(1985.4)

出力例(1-1)

***** 歩掛り集計表(路線当り)*****

NO.	技師長	主任技師	技 師	技師補	技術員	作業員	図 工
1	0.450	0.270	0.270				
2		0.144	0.144	0.144	0.144		
3		0.067	0.067	0.067	0.067		
4				0.900			
7		0.450	0.450	0.450			
8				1.125		3.375	
13			0.432			0.432	
A(5.6,12)		0.585	1.188	1.188	1.188	3.960	
B(9.10,11,14)		0.504	1.485	1.143	1.143	4.437	
15			0.900			0.900	
16		0.450				0.450	
17			0.000	0.000	0.000	0.000	
19		0.000				0.000	
20				0.000	0.000	0.000	
21				0.900	0.900		
22				0.000	0.000		
23			0.900	0.900	0.900		
24			0.144	0.144	0.144		
25		0.144	0.144	0.144	0.144		
26	0.090	0.090					
27	0.090	0.180		0.297	0.297		
C(28,29,32,33)			0.675	1.620	5.445		
30				3.150	3.150		
31				0.000	0.000		
34				0.450			
35					0.450		
36	0.450		0.450				
37							4.050
TOTAL	1.080	2.884	7.249	12.622	13.972	13.554	4.050

***** 歩掛りの再計 *****

技師長	主任技師	技 師	技師補	技術員	作業員	図 工
1.080	2.884	7.249	12.622	13.972	13.554	4.050

*** 滞在日数 ***

主任技師	技 師	技師補	技術員
2.321	6.248	7.707	4.000

出力例(1-2)

*** 外業日数 ***

主任技師	技師	技師補	技術員
1.989	5.355	4.806	3.231

野谷 0.9^{km}

***** 林道委託調査設計経費明細表 *****

費別	経費区分	細別	細分	単価	数量	金額(円)
直接費	直接人件費	技師長		45,500	1.080	49,140
		主任技師		38,300	2.884	110,457
		技師		26,000	7.249	188,474
		技師補		20,400	12.622	257,489
		技術員		15,200	13.972	212,374
	小計					817,934
労務費		作業員		10,500	13.554	142,317
		園工		12,500	4.050	50,625
	小計					192,942
直接経費		事務用品費		11,946	0.900	10,751
		機械器具経費			1台	7,174
		外業用		(5,532)		
		内業用		(643)		
		刈払機経費		(999)		
		旅費交通費			1台	164,687
		旅費算出		(13,172)		
		滞在旅費		(139,476)		
		連絡車経費		(12,939)		
		現場経費資材費		31,317	0.900	28,185
		労務者輸送費			1台	9,494
		技術管理費		817,934 × 1%		8,179
		雑務費		817,934 × 1%		8,179
	小計				236,649	
	計				1,247,525	
間接費	諸経費			817,934 × 90%		736,141
	技術経費			1,554,075 × 20%		310,815
	計				1,046,956	
合計						2,294,481
	(Km当り)					(2,549,423)

工費	工種名	数量	単位	単価	金額(円)	摘要
(土工費)						
	伐開伐根	714	m	489	349,146	
	普通土切取	5,952	m ³	662	3,940,224	
	粘性土切取	60	m ³	842	50,520	
	乾石交り土切取	60	m ³	1,251	75,060	
	軟岩(1)切取	5,235	m ³	1,352	7,077,720	
	軟岩(2)切取	873	m ³	3,258	2,844,234	
	1種盛土	1,633	m ³	153	249,849	
	2種盛土	820	m ³	424	347,680	
	3種盛土D5	770	m ³	731	562,870	
	2種捨土	580	m ³	334	193,720	
	3種捨土D5	7,250	m ³	537	3,893,250	
	土羽打工	2,202	m ²	352	775,104	
	立木保護	127	本	749	95,123	A
	雑草石積	2.8	m ²	12,913	36,156	
	盛留ブロック縦積	5.9	m ²	16,854	99,439	(A)
	盛留野面積石積	6.7	m ²	16,599	111,213	(A)
	盛留野面積石積	7.5	m ²	19,211	144,083	(B)
	土のう積工	118	m ²	9,090	1,072,620	
	布団積工	9	コ	10,857	97,713	
	分計				22,015,724	(112,242)
(構築費)						
	軟岩側溝2種	57	m	1,130	64,410	
	鋼製横断溝伏設	14.6	m	18,330	267,618	2型B
	コルゲートパイプ伏設	62.2	m	11,479	713,994	φ1600×1.6mm
	コルゲートパイプ伏設	30.6	m	14,908	456,185	φ1800×1.6mm
	DPプレスト管伏設	11.0	m	5,305	58,355	φ1300mm
	分計				1,560,562	(1,180,988)
(雑工事費)						
	距離標建込	1	本	10,725	10,725	
	施設標示板	1	マイ	17,638	17,638	
	分計				28,363	(23,500)
(直接工事費)						
					23,604,649	
(特殊2次製品等の対象額) = 1,316,730 (単純工種の対象額) = 28,363 0.1%						
直接工事費	細計				23,604,000	千円未満切捨
共通仮設費					3,256,000	以下同断
	細計				3,256,000	
純工事費	小計				26,860,000	
現場管理費		(26,860,000 × 0.1387)			3,725,000	
	小計				3,725,000	
工事原価	計				30,585,000	
一般管理費等		(30,585,000 × 0.1290)			3,945,000	
	計				3,945,000	
請負工事費	合計				34,530,000	
直営工事費	合計				70,000	
工事費	総計				34,600,000	

出力例(3-2)

2/1.5 "RKG2"

合併積算(治山,林道工事合併同時発注の場合)

直接工事費	細計	(10,090,000	8,008,000)	18,098,000	千円未満切捨
共通仮設費		(1,711,000	1,506,000)	3,217,000	以下同断
	細計			3,217,000	
純工事費	小計	(11,801,000	9,514,000)	21,315,000	
現場管理費		(1,885,000	1,440,000)	3,325,000	
	小計			3,325,000	
工事原価	計	(13,686,000	10,954,000)	24,640,000	
一般管理費等		(1,792,000	1,420,000)	3,212,000	
	計			3,212,000	
請負工事費	合計	(15,478,000	12,374,000)	27,852,000	
工事費	総計			27,852,000	

費目	林道工事	治山工事	合算金額
チヨクセツ コウジニヒ -----	10,090,000	8,008,000	18,098,000
タイシヨウカク -----	(10,272,000)	(8,421,000)	(18,693,000)
テイリツ ウンハンニヒ ----(UR1=.0177)-----	181,000	154,000	335,000
ツミアク ウンハンニヒ -----	85,000	60,000	145,000
テイリツ シンケンニヒ ----(JR1=.0345)-----	354,000	268,000	622,000
ツミアク シンケンニヒ -----	0	0	0
カセツニヒ -----	285,000	313,000	598,000
テイリツ キンシヨツカンリヒ (GR1=.0169)-----	173,000	146,000	319,000
ツミアク キンシヨツカンリヒ -----	0	0	0
テイリツ エイセンケイニヒ --(ER1=.0506)-----	519,000	438,000	957,000
ツミアク エイセンケイニヒ -----	45,000	39,000	84,000
テイリツ アンセンニヒ ----(WR1=.0068)-----	69,000	88,000	157,000
ツミアク アンセンニヒ -----	0	0	0
キヨウツウ カセツニヒ ケイ -----	1,711,000	1,506,000	3,217,000
シヨク コウジニヒ -----	11,801,000	9,514,000	21,315,000
2シ セイヒンニヒ -----	462,000	(1,235,000)	(1,697,000)
2シ セイヒントウ ホセイ (FS1=0.99)		(FS3=0.97)	
ケンハンカンリヒ (JO1=.1493 JO11=.1578)	1,885,000	(JO3=.1493 JO13=.1498)	1,440,000
カセツ コウジニヒ -----	3,596,000	(2,946,000)	(6,542,000)
コウジ ケンカ -----	13,686,000	10,954,000	24,640,000
イッパカンリヒトウ(GP1=.1297 GP11=.1310)	1,792,000	(GP3=.1297 GP13=.1297)	1,420,000
ウケタイ コウジニヒ -----	15,478,000	12,374,000	27,852,000

別表5 手計算とパソコン計算の時間比較等の試算表(推定値)

項 目	手 計 算			パソコン計算			軽減時間 C (A-B)	軽減比率 (C/A)	備 考
	1件当り 所要時間	件数	総時間 ^A	1件当り 所要時間	件数	総時間 ^B			
林道委託調査設計(予定 価格)	^H 1.00	^件 22	^H 22.0	(^H 0.05)	^件 22	^H 1.1	^H 20.9	% 95	件数は'61年度数値
林道卒業標準単価表作成	(^H 20 ^H × 8 ^H)	(^件 × 2 ^件)	^H 20.0	(^H 4 ^H × 4 ^H)	(^件 × 1 ^件)	^H 16.0	^H 204.0	[%] 95	
林道工事費(予定価格)算出	^H 10.0	^件 162	^H 1,620.0	^H 1.0	^件 162	^H 162.0	^H 1,458.0	[%] 90	新設・改良・災害復旧 工事
計		^件 184	^H 1,962.0		^件 184	^H 179.1	^H 1,782.9	[%] 91	
軽減換算日数			^日 245 ^日			^日 22 ^日	^日 223 ^日		