

経営基本ファイルの作成

I 試験担当者

経営部経営第2科測定研究室

栗屋仁志，川端幸蔵，神戸喜久，西川匡英，天野正博

II 試験目的

森林資源の正確な把握は，合理的な森林施業計画を樹立し，その適正な運用をするために最も基本的な条件である。

しかし，森林面積は広大であり，更に交通の便に恵まれない急峻な土地が大部分を占め，その上，森林経営の主対象である林木は絶えず成長，枯損し，また伐採，植栽，被害などのため，森林の現況は刻々変化しているので，限られた人員，費用で，常時森林現況を正確に把握することは不可能である。

最近のように社会，経済状況のめまぐるしい変化に対応する国有林野事業経営は，現行の地域施業計画システムの下では，時間的にずれのあるデータに基づいて意志決定を行わざるを得ず，林業経営の近代化を推進する際のネックの一つになっている。このようなネックを解消するために，森林経営に必要な情報を電算機に収録し，生長による継続的な変化及び収穫，間伐，植栽，被害などによる現状変化に応じて，収録した森林情報を更新し，任意の時点における現況をできるだけ正確に把握できる情報処理システムの開発が必要とされる。

この研究は，その第1段階として定期的に行われる地域施業計画編成業務を対象として，林分成長の法則性を利用した自動更新を含む森林情報の収録，更新，報告が合理的に実行できる情報処理システムの開発を目的としている。

III 試験の経過と得られた成果

1 概要

国有林では地域施業計画編成業務に早くから電算機を導入し，森林調査簿の集計，計画に必要な諸表の作成が行われており，特に前橋営林局では，前回の計画編成で作成したソーステープを用いて林木の成長に伴って変化する因子を一定の方式で換算し，これにより伐採造林等の事業や被害がなかった場合に予想される森林の現況を示す仮森林調査簿を作成し，現地調査で内容をチェックし，修正部分を記録した新しい森林調査簿テープを作成する方法を開発している。

この研究で検討した方法は前橋局のものと類似しているが，将来全国的な規模のものに

発展させるため、収録する森林情報については、現行の国有林野経営規程に揭示されている森林調査項目を主体にした情報処理システムを対象としている。

森林基本ファイルに収録される森林情報は、できる限り正確であることが望ましいが、現段階では森林調査簿が最も詳細な情報源であり、将来新しい情報収集方式が開発されるまでは、これを基礎情報として用いることにしているが、森林の公益的機能など必要に応じて新しい項目も収録できるように編成することとした。また、ファイルの利用は作成される報告を通して可能になるので、その作成方法についても言及した。

ここで述べている方法は「森林基本ファイル」システムの作成の方法についての一つの試案であって、情報の内容、収集、更新の方法が変り、さらに、林分生長の予測方法や計画編成方式などの発展に伴って改訂あるいは変更する必要がある。

2 「森林基本ファイル」システムの名称

このシステムを FBASE 1 (Forest Data Base System . Version 1) と呼ぶことにする。ここで提案しているシステムは、現在利用可能な森林経営情報とその処理技術を背景として設計したもので、前述したような将来の発展に備えて Version 16 (改版番号) をつけて区別することとした。

3 使用言語

システムに使用する計算機言語には、手続言語と非手続言語とがある。手続言語は、通常 COBOL 等の COMPILER 言語を親言語として作成されるもので、システムに使用するには、最も効率が良くとされているが、その開発には相当費用がかかり、利用するために若干の訓練が要求され、電算機になじみの薄い利用者にとって、必ずしも便利なものとはいえない。

したがって、このシステムは現在広く用いられている FORTRAN 語や COBOL 語などの非手続言語を使用することが望ましい。特に使用電算機の機種によって変わる ASSEMBLER 言語はこのシステムでは使用しないことにしたい。

4 ファイルの内容

(1) レコード単位

森林経営は従来から林小班を単位として行われて来ている。しかし、その最小単位である小班は固定的な区画ではなく、各種の事業が行われるたびに変わり、更にその地理的位置の記述が困難であり、また、その面積、内容も著しく異なっている。

森林基本ファイルに収録される情報は、地理的な位置付けがなされており、また、そ

の単位の大きさが画一的なものであれば、利用面では、かなりの便益が得られると考えられるが、地形複雑な山岳林が大部分を占める国有林では、どのようなメッシュ単位を採用したとしても、その内容は複雑なものとなるであろう。

森林経営に必要とされる「経営規程」に規定してある諸表は、必ずしも林小班あるいはメッシュ単位ごとの情報を積上げなくても、ある程度の抽出誤差を容認すれば、系統的に配置した格子点の情報から作成することが可能である。格子点法によれば、地形図、地質図、施業図などの地図上の点と森林調査の基礎である空中写真とを相接対比させることができ、更に地位指数調査や公益的機能調査の結果と有機的に関連付けることが可能であり、全国を統一した格子点網を作ることで、各点の地理的位置を確定することができる。しかし、各種の調査に適した格子点を中心とするプロットの大きさは多様であり、新しく調査方式を決める必要がある。

従って、この報告では、いろいろ問題はあるが調査内容の整っている小班を単位としてファイル項目のレコードを編成することとした。

(2) データの構造

このファイルに収録する項目は、前述したように地域施業計画編成に必要なものを主体に、将来必要とされるものを含めて、次の3種のグループに大別できる。

- 1) 共通項目グループ
- 2) 森林の環境項目グループ
- 3) 森林の施業項目グループ

ファイルに収録する1レコード(小班単位)の項目をこれらのグループに整理して配列するのが理想であるが、現段階では、項目の検討は行っておらず、また将来どのような項目が必要になるか不明であり、その個数によっては項目の配置を全面的に変換する必要が生ずる。したがって、ここでは、このようなグループごとの配列は考慮しないで表-1に示す項目、内容を収録することとし、図-1のように項目のレイアウトを作成した。

表-1 項目の種類

項目名	項目番号	種類	桁数	個数
整理番号	1	数コード	7	1
局	2	"	2	"
計画区	3	"	2	"
事業区	4	"	2	"
県市町村	5	"	5	"
担当区	6	"	2	"
林班番号	7	"	4	"
小班番号	8	"	2	"
小班記号	9	英数コード	2	"
記録年度	10	値	2	"
保安林単位区域	11		2	"
施業団Aコード	12~19	英数コード	4	8
" Bコード	20	"	2	1
進界材積	21		1	"
伐採の方法	22	英コード	1	"
小班区画(除地種別)	23	英数コード	3	"
小班区画面積	24	値	6	"
将来地利	25	"	2	"
現在地利	26	"	2	"
方位	27	英	2	"
傾斜	28		1	"
立木度	29	数コード	2	"
疎密度	30	英コード	1	"
林種	31	"	1	"
林相	32	"	1	"
林齢	33	値	3	"
伐積/ha当	34	"	3	"
循環団地	35		1	"
調査別	36	英コード	1	"

項目名	項目番号	種類	桁数	個数
前期伐採主間伐別	37	英コード	1	1
" 面積	38	値	6	"
後期伐採主間伐別	39	英コード	1	"
" 面積	40	値	6	"
小班内除地保安林外	41, 44, 47, 50		1	} × 4
" 種別	42, 45, 48, 51	英数コード	2	
" 面積	43, 46, 49, 52	値	5	
現在地位樹種	53, 56, 59	英数コード	2	
" 等級	54, 57, 60	値	2	} × 3
" 歩合	55, 58, 61	"	3	
将来地位樹種	62, 65, 68	英数コード	2	
" 等級	63, 66, 69	値	2	} × 3
" 歩合	64, 67, 70	"	3	
直径	71~169(12)	"	3	} × 10
樹高	72	"	2	
本数	73	"	5	
樹種	74	英数コード	2	
点・被・木	75	"	1	
混交歩合	76	値	3	
面積歩合	77	"	3	
総材総	78	"	5	
成長率	79	"	3	
製品生産歩合	80	"	3	
前期伐採率	81	"	3	} × 4
後期 "	82~181(12)	"	3	
水源林造成	182~202(5)		1	} × 4
樹種	183	英数コード	2	
更新種別	184	"	1	
更新面積歩合	185	値	3	
保育細分	186~206(5)	英数コード	1 × 11	

整理番号	局	計画区	事業区	県市町村	担当区	林班番号	小班番号	小班記号	記録年度	保安林単位区域	施業団										伐採の方法 境界林積	小班区画		将来地利	現在地利	方位	傾斜	立木密度	疎林密度	林相	林齢	材積/ha	積算地別	前期			
											Aコード	Aコード	Aコード	Aコード	Aコード	Aコード	Aコード	Bコード	除地種別	面積		主伐別	主伐別														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38

伐採		後期伐採		小 班 內 除 地										現 在 地 位										將 來 地 位										直 樹		本	樹	點	混																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
面	主 間 伐 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種 別	面		保 安 林 外	種

面積歩合	総材積	成長率	製品生産歩合	前期伐採率	後期伐採率	直樹	本	樹	点被	混交歩合	面積歩合	総材積	成長率	製品生産歩合	前期伐採率	後期伐採率	直樹	本	樹	点被	混交歩合	面積歩合	総材積	成長率	製品生産歩合	前期伐採率	後期伐採率	直樹	本	樹	点被	混交歩合
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

本	樹	点	混	面積歩合	総材積	成長率	製品生産歩合	前期伐採率	後期伐採率	直樹	本	樹	点	混	面積歩合	総材積	成長率	製品生産歩合	前期伐採率	後期伐採率	直樹	本	樹	点	混	面積歩合	総材積	成長率	製品生産歩合	前期伐採率	後期伐採率	直樹	本	樹	点	混
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145

図-1 レコードのレイアウト

直	樹	本	樹	點	混	面	總	成	製	前	後	直	樹	本	樹	點	混	面	總	成	製	前	後	直	樹	本	樹	點	混	面	總	成																																																																			
徑	高	數	種	被	交	積	材	長	品	伐	伐	徑	高	數	種	被	交	積	材	長	品	伐	伐	徑	高	數	種	被	交	積	材	長																																																																			
143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175																																																																			
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

新更樹面積步合										新更樹面積步合										新更樹面積步合										新更樹面積步合																																																																					
保育細分										保育細分										保育細分										保育細分																																																																					
前期代採率										前期代採率										前期代採率										前期代採率																																																																					
直徑										直徑										直徑										直徑																																																																					
樹高										樹高										樹高										樹高																																																																					
本數										本數										本數										本數																																																																					
混交步合										混交步合										混交步合										混交步合																																																																					
面積步合										面積步合										面積步合										面積步合																																																																					
總材積										總材積										總材積										總材積																																																																					
成長率										成長率										成長率										成長率																																																																					
製品生產步合										製品生產步合										製品生產步合										製品生產步合																																																																					
前期代採率										前期代採率										前期代採率										前期代採率																																																																					
後期代採率										後期代採率										後期代採率										後期代採率																																																																					
水源林造成										水源林造成										水源林造成										水源林造成																																																																					
樹種別										樹種別										樹種別										樹種別																																																																					
新更樹面積步合										新更樹面積步合										新更樹面積步合										新更樹面積步合																																																																					
176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195										196 197 198 199 200										201 202 203 204 205 206																																																																															
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100																																																																																																			

樹	更	新	面 積 步 合	保 育 細 分																																																																																																				
種	種																																																																																																							
別																																																																																																								
				210																																																																																																				
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100																																																																																																								

(3) レコードの総量

表-1に示す項目は、主として現在地域施業計画編成に用いられているものであり、これに将来必要とされる項目に対する余裕をみても、1レコードは800桁で充分と考えられる。また図-1に示す項目レイアウトは、1小班のレコードがすべての項目を満たしている場合を対象としたもので、実際にはすべての小班が、これだけの項目を揃えているとは限らない。例として、前橋営林局那須計画区の320個の小班について調べたところ、表-2のような結果が得られた。

表-2 那須計画区における小班当たりのレコード数

桁 数	小 班 数	割 合
～ 80	31	10 (%)
81～160	9	3
161～240	156	48
241～320	80	25
321～400	35	11
401～480	9	3
481～560	0	0

この表によれば、小班単位のレコードは可変長にするのが妥当のように考えられる。しかし、固定長レコードは、プログラミングが容易であり、ステップ数も少くてすむという長所があり、さらに新しい項目の追加が容易となる。いま、図-1に示すレコード（固定長800桁）を持つ小班数を1営林局当たり50,000小班と仮定すると、営林局当たりのファイル総量は40,000,000（800×50,000）桁となる。これを磁気テープファイルに収録すると、そのブロッキングの仕方により、表-3のようになる。但し、この表では磁気テープの記録密度を1,600/BPIとし、IRG=0.6インチとしている。なお、計算機の機種によっては、ブロッキング桁数に制限があり、4,000桁を超えられないものもあるので注意が必要である。

表-3 ブロッキングレコード数と必要な磁気テープ

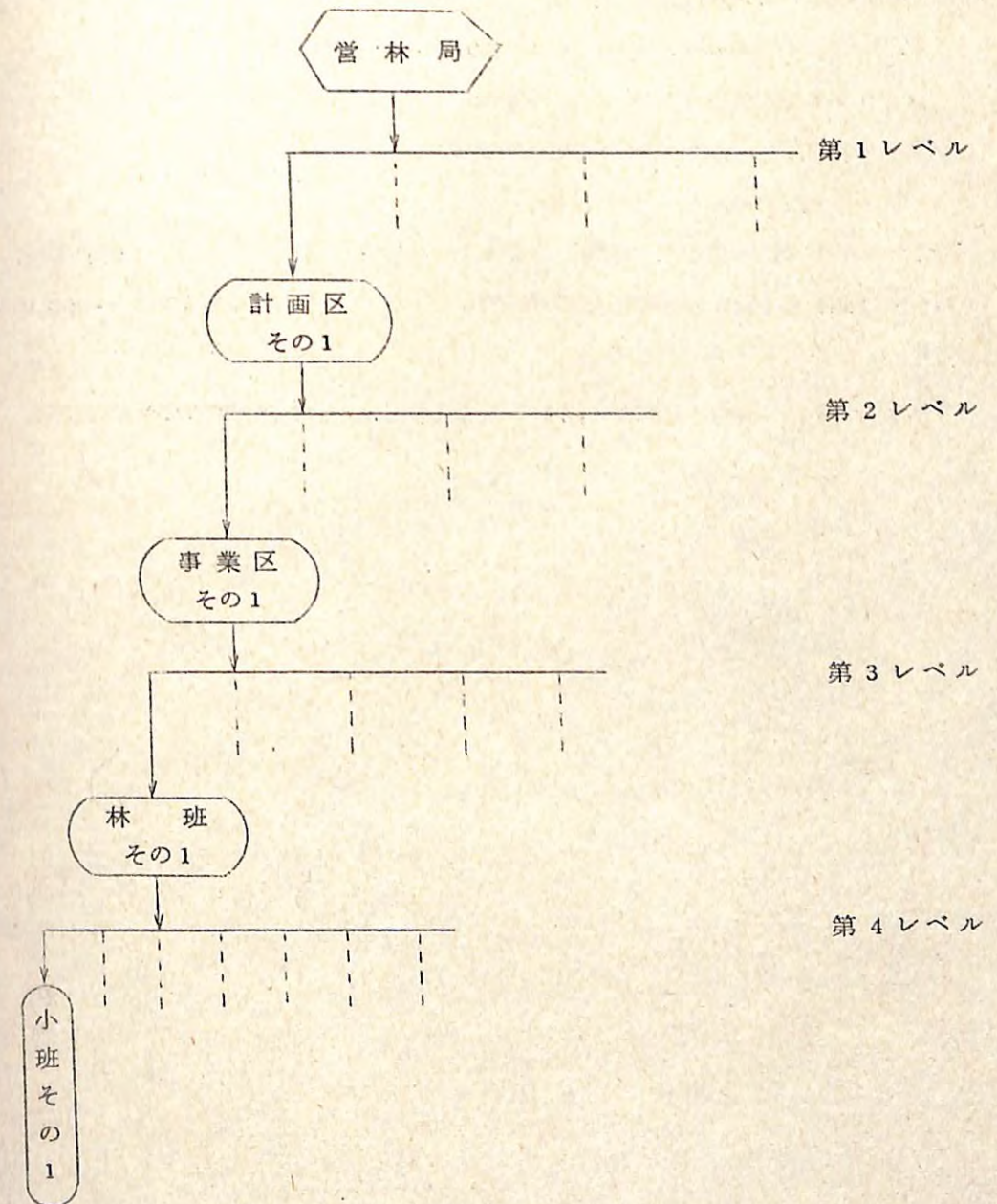
ブロッキングレコード数	レコード総延長 (IRGを含む)	磁気テープ
8 0 0	5 5,0 0 0 in	2 巻
1,6 0 0	4 0,0 0 0	2
4,0 0 0	3 1,0 0 0	2
5,6 0 0	2 9,2 8 4	2
8,0 0 0	2 8,0 0 0	1 単一ファイル

この表からブロッキングレコード数, すなわち桁数を800とした固定長を用いても2巻の磁気テープに1営林局の小班単位の森林情報を収録可能であることが分る。このような理由から, この報告では, 固定長レコードを採用することとした。

(4) ファイルの編成

このファイルは地域施業計画の編成に必要な情報を主体とした森林情報を収録するものであるから, 利用上の便宜を考慮して, 営林局ごとに編成することとし, 図-1に示す小班ごとの項目内容を1レコードとする順次編成ファイル(シーケンシャルファイル)とすることとした。各レコードは図-2に示すような階層構造をもっているので, ファイルの編成は, 計画区コードを第1レベル, 事業区コードを第2レベル, 林班番号を第3レベル, 小班番号を第4レベルとし, 各レベル内でレベル番号の昇順に編成することとした。

図-2 レコードの構造



なお，ファイルの検索の便を考え，第1，第2レベル及びファイルの終了を示すため，整理番号に次のような数値を記入したダミーレコードをそのレベルの最後の小班レコードの次に挿入して区別することとした。

第2レベル（事業区）：－ 0 0 0 9 0 0

第1レベル（計画区）：－ 0 0 9 9 0 0

ファイルの終了：－ 0 9 9 9 0 0

ファイルの編成順序を図－3に示す。

更に，ファイルが2巻以上，すなわち多重ファイル（multi-volume file）になる場合には第1巻（第1ボリューム）の最後の小班レコードの次に整理番号を－000001としたダミーレコードを挿入する。

各ボリュームの第1レコードはラベルレコードとし，図－4に示す内容を記入する。

NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1											1																																																																					
2	ファイル名										ポリューム数										ポリューム番号										作成年月日										消去年月日										空白										コメント(760桁)																			
3																																																																																
4																																																																																
5																																																																																
6																																																																																
7																																																																																
8																																																																																
9																																																																																
10																																																																																
11																																																																																
12																																																																																
13																																																																																
14																																																																																
15																																																																																
16																																																																																
17																																																																																
18																																																																																
19																																																																																
20																																																																																
21																																																																																
22																																																																																
23																																																																																
24																																																																																
25																																																																																

5 ファイルの更新

(1) 更新方法の概要

ファイルに収録されているレコード内容を更新する原因は、林木の生長によるものとそれ以外のものとに分けることができる。

前者は、ほとんどすべての小班に関係があり、いわゆる生長法則を適用して電算機の内部で自動的に更新することが可能である。後者は、地域施業計画編成の際の森林区画、地種区分、施業団、伐採の方法等の変更、あるいは伐採、収穫、造林、林道設置、被害などによる林分内容の変化であって、更新は該当する小班だけに限定されている。

また、ファイルの更新時期は前橋局のように計画編成時ごとに行う場合や、毎年実行する場合が考えられる。

この報告では、ファイルの運用体系までは触れていないので、更新の必要がある小班名を随時指定すれば、生長に関係する項目（林齢、樹高、平均直径、材積など）をその時点の値に直したモニターが得られ、これを用いて所要の項目を修正して、原ファイルを更新する方法を採用した。

前述したように、このファイルは営林局ごとに編成するものであるから、更新は営林局の専属の係が担当し、利用者がファイルの内容を勝手に変更できないようにすることが必要である。

(2) 更新の手順

このファイルの更新は単位レコード（小班）ごとに行うこととし、図-5に示す流れ図のように二段階に分けて行うこととした。

(a) 第1段階

更新を必要とする小班レコードを次の方法で指定する。

更新実行年月日指定カード：図-6

レコード指定カード：図-7

(第1段階)

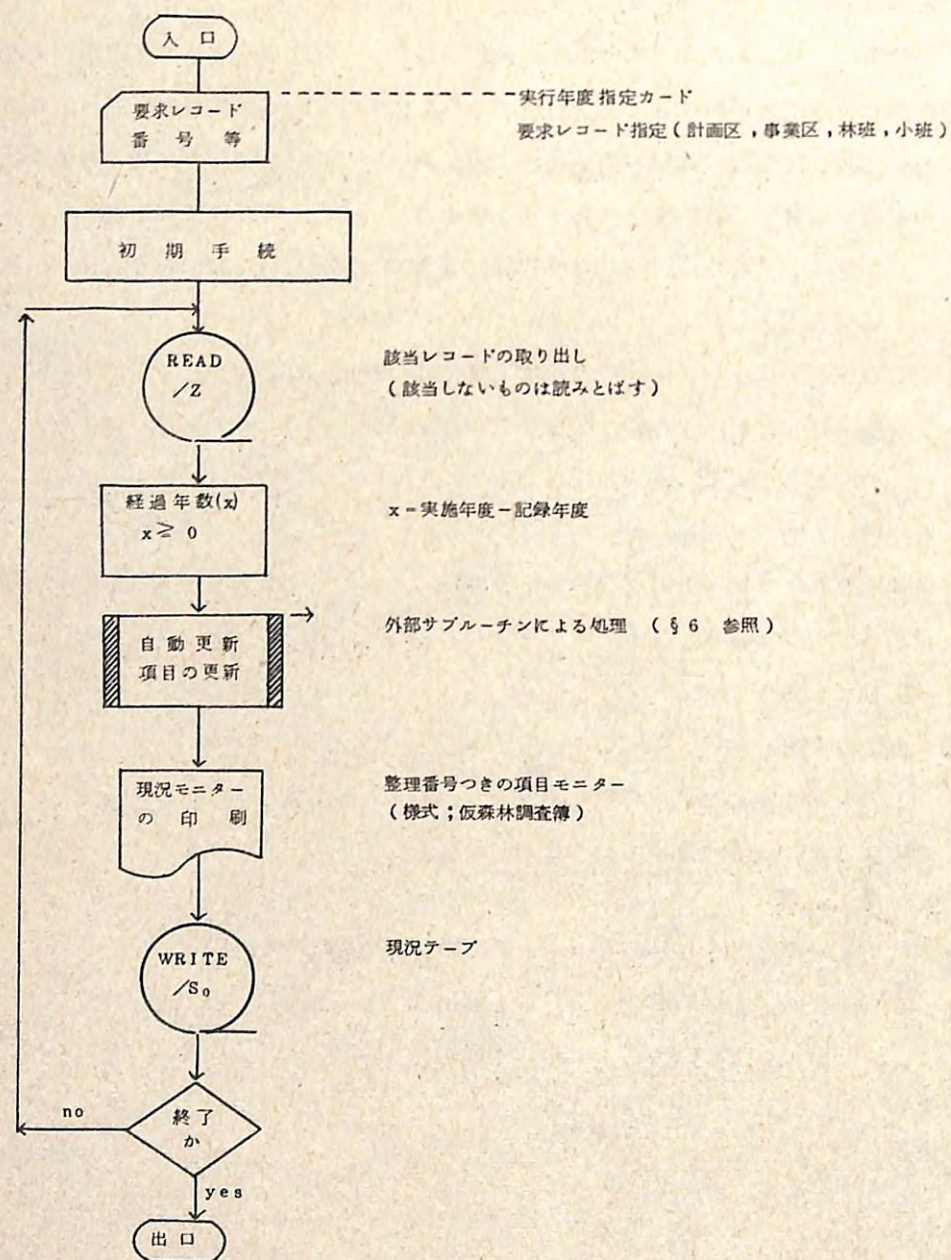
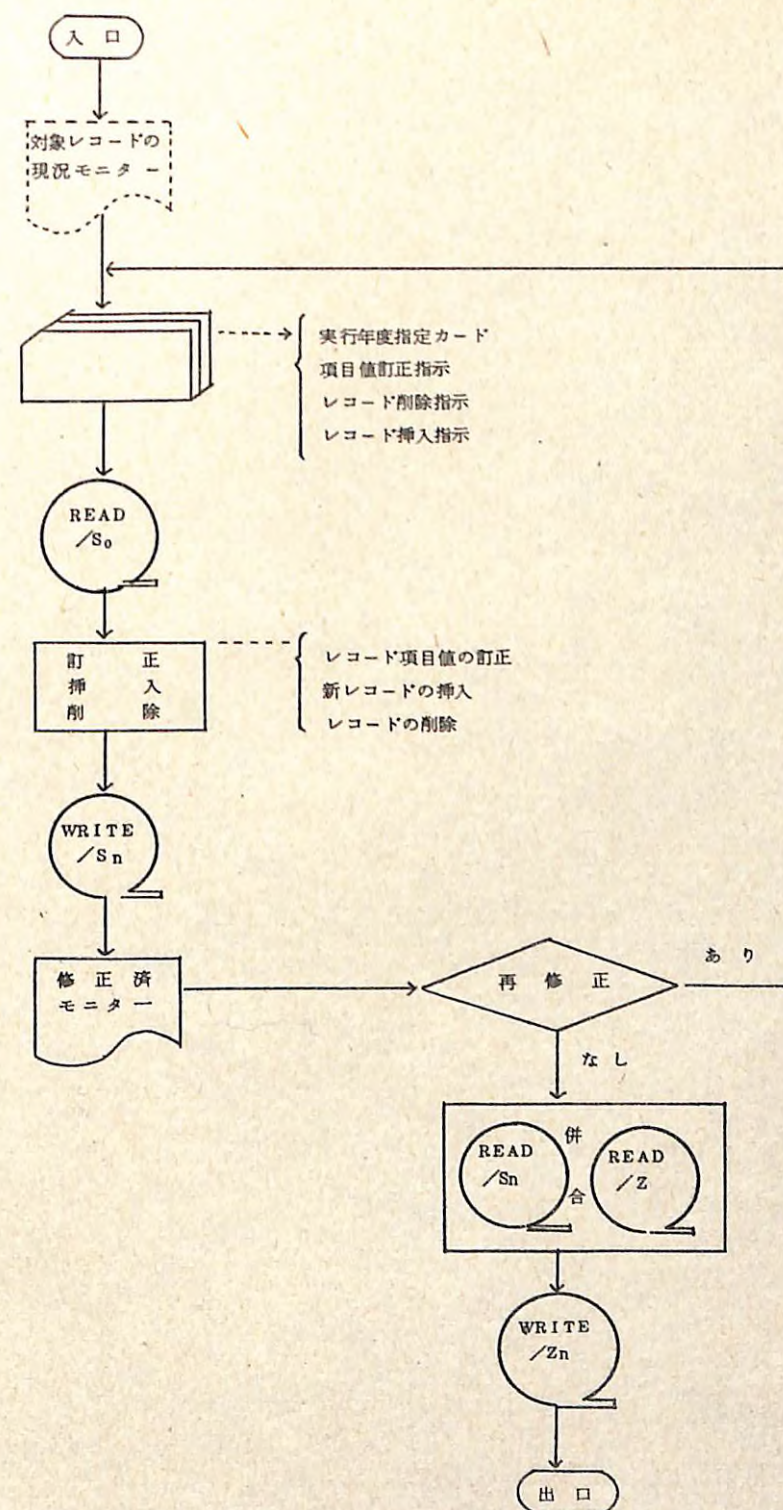


図-5 ファイル更新の流れ図

(第2段階)



[illegible]

図-6 更新実行年月日指定カード

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74						

図-7 Vコード指定カード

レコード指定は事業区内の全小班を更新したい場合には、計画区、事業区のコード番号の後に(ALL)と記入し、一部分を更新したい場合には(SUB)と記入し、その後に必要なレコードを指定するカードが続く。この場合図-7に示すように、レコードの指定は整理番号と林小班番号のいずれでも使用できるようにしておくとし便利である。

指定されたレコード群は、次節で説明する自動更新方法によって、その時点の値に該当項目の内容を改めて、現況モニターとして取り出されると同時に、指定されたレコード群のみを収録したファイル(Soテープと呼ぶ)を作成する。

なお、自動更新は、将来改良の必要のあることを考慮して、1つ以上のサブルーチンとして構成することが望ましい。

(b) 第2段階

第1段階で得られた現況モニターを参照して必要な項目の修正カードを作成し、これを用いてSoテープの内容を更新する。更に必要があれば、Soテープのモニターをチェックし、再訂正してSnテープを作成する。このSnテープと基本ファイルテープ(Zテープ)とを結合して、更新した基本ファイル(Znテープ)を作成することとした。

この段階では、次のような作業が行われる。

レコード項目の内容の変更

レコードの挿入

レコードの削除

これらの作業は次に示す様式のカードで行う。

実行年月日指定カード：

計画区・事業区指定カード：

レコード更新指示カード：

{ 訂正指示
挿入指示
削除指示

(i) レコード項目の内容の変更

項目内容の変更の仕方にいろいろな場合が考えられるので、必要に応じて次の4種類のカードを使いわけることとする。

単一の項目をいくつかのレコード(小班)について内容を変更する場合は図-8に示すカード区分51または52の様式が適当と考えられる。

レコードごとに、いくつかの項目の内容を変更する場合は図-8のカード区分53又は54の様式が適当であろう。

レコードの項目内容の全部を変更する場合は、図-1に示すレイアウトを適当に設計されたカード(様式は省略する)を用いて変更することが考えられる。

なお、この作業では、指定しない項目については、そのまま移記されるものとする。

(ii) レコードの挿入

レコードすなわち小班の分割が行われた場合には、図-9に示すカード区分61を用い新しいレコードを挿入することができる。

(iii) レコードの削除

この場合は、整理番号又は林小班記号が連続している場合最初と最後の番号を指定することで、この範囲が含まれている全レコードが削除されるようにしてある。

[illegible]

図-10 レコード削除に用いるカードの様式

6 林木の生長による自動更新

(1) 概 要

現在の国有林野経営規程では、林種は人工林、人工補整林、天然林などに分類され、伐採の方法は皆伐と択伐などに分けられ、皆伐による人工林は、一般に同齢林を形成し、それ以外のものは異齢林を形成し、成長過程の解析方法が現段階では異なっているので別個に扱うこととした。

林分の生長による項目内容の更新を行うには、樹種別の林分構成因子の成長過程が確定していることが望ましいが、残念ながら未だ充分な解明が行われていない。

現在考えられる自動更新の方法としては、収穫予想表の補間、密度管理図、回帰式を用いた予測式など、いろいろの方法があるが、これらの方法について充分検討する資料と余裕がないため、収穫予想表の補間と予測式を用いる方法とを併用して項目内容を更新することとした。

自動更新の対象となる項目は、林齢、樹種別材積及び ha 当たり材積、平均樹高、平均直径及び記録年度である。いずれの項目も更新を行う年度（これはその都度入力させる）から記録記録年度を差し引いた経過数（ x 年）と各記録を実引数とするサブルーチンで、更新を行わせることとした。この方法の骨格となる流れ図を図-11に示すが、これは異齢林の場合も同じである。

なお、説明の便宜上、奥利根地域施業計画区に適用されている収穫予想表の値を適宜使用することとした。

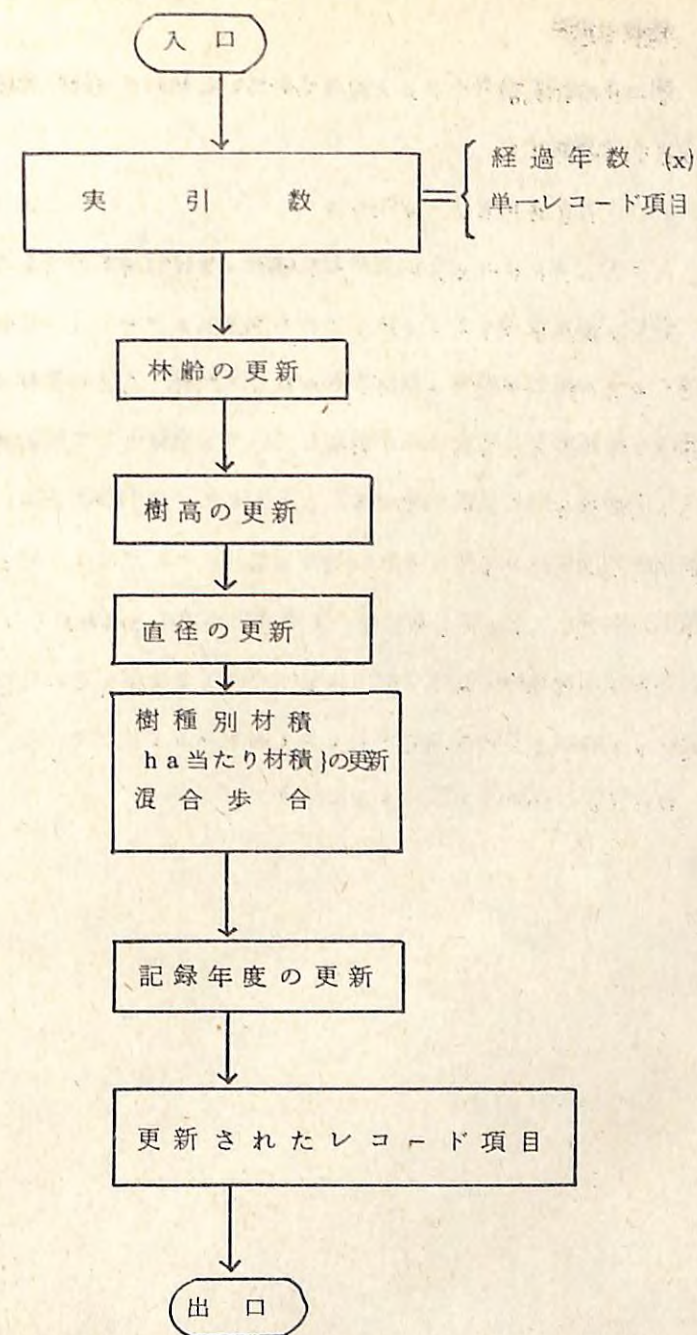


図 - 1 1 項目自動更新サブルーチンの機能

(2) 林齢の更新

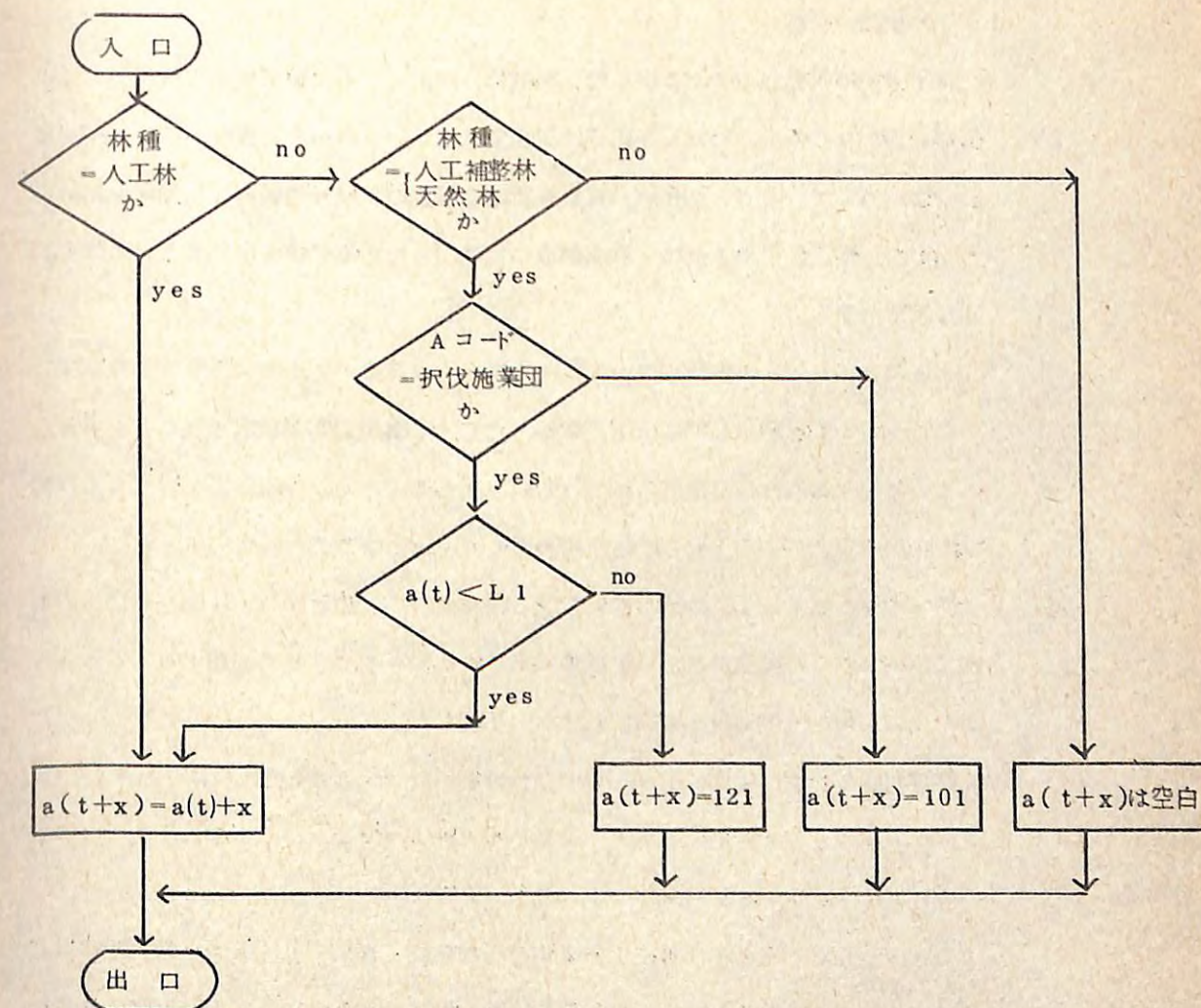
図-1の項目番号(32)に示されている林齢($a(t)$)は同齢林(人工林)では、次のように更新する。

$$a(t+x) = a(t) + x \quad (1)$$

ここで、 $a(t+x)$ は更新した林齢、 x は経過年数である。

但し、項目番号(11)に示される施業団Aコード、項目番号(30)に示される林種コードの組合せの中、択伐が行われる天然林、人工補整林の中で比較的林齢の若い林分は、保残木として老齢木が散在していても全体として同齢林と見なすことができるので、同齢林と同じ更新処理をすることとした。奥利根計画区の場合は、この境界林齢を択用施業団では91年、それ以外の施業団については71年としているが、ここでは施業団に関係なく L_0 年(90年か100年が適当と思われる)を境界林齢とし、更に異齢林では限界林齢(K 年、択用施業団では121年、その他の施業団では101年)を設け、それ以上の林齢は定数(121と101)としている。

林齢更新の流れ図を図-12に示す。



註(1) 林種コード(1桁)

人工林(J), 人工補整林(H), 天然林(T)

(2) Aコード(4桁)

I 択用(10YT), II 択用(20YT), III 択薪(30ST)

図-12 林齢更新の流れ図

(3) 同齢林の林分因子の更新

1) 平均樹高の更新

ファイルの収録単位である小班は、同齢林分であっても2樹種以上で構成されている場合がかなり多い。しかし、樹高は樹種別でなくいくつかの樹種を一括した平均値として示されていることが多い。自動更新は樹種別の収穫予想表の成長傾向を用いて行うので、樹種別平均樹高は、計画編成の重要項目である材積を求めるために最も重要な因子である。

小班に含まれる主要樹種については、伐期平均生長量による地位等級が示されているので、この値を利用して各小班の林齢に対応する樹種別樹高を求めることが考えられるが、地位等級分類に用いられている樹高生長曲線は、林分収穫表に基づくもので、地域施業計画区に適用される収穫予想表のものとはかなり異なっている。

従って、ここでは、樹高が示されている樹種について更新を行い、樹高が空白の樹種については、その直前にある樹種の更新された樹高をそのまま適用することとした。また、広葉樹、その他針葉樹は一括することとした。

平均樹高の更新は、次に示す式のいずれかを用いて行うこととした。

$$H(t+x) = HT(t+x) - HT(t) + H(t) \pm kx \quad (2)$$

$$H(t+x) = HT(t+x) \cdot H(t) / HT(t) \quad (3)$$

ここで、 $H(t+x)$ は林齢 $t+x$ 年の平均樹高、 $HT(t+x)$ 、 $HT(t)$ は林齢 $t+x$ 年、 t 年における収穫予想表の2等地の樹高、 $H(t)$ はレコードに記載されている平均樹高、 $H(t) > HT(t)$ ならば k は正、逆ならば負の値をとる。

奥利根計画区の収穫予想表の2等地に対する樹高成長曲線は、若干の目測による延長を含めて表-4に示す推定式で求めることができる。また、スギ、アカマツは $k=0.08$ とした(2)式で、その他の樹種については(3)式で経過年数 x 年に応ずる樹高を求めることとした。

表-4 樹種別樹高生長曲線式

樹 種	適用林齢	樹 高 生 長 曲 線 式
ス ギ	10~60年	$HT = 25.58 - 18.81 \times 0.8573 \exp\left(\frac{t-15}{5}\right)$
	61~90	$HT = 25.45 - 7.51 \times 0.8385 \exp\left(\frac{t-45}{5}\right)$
ヒ ノ キ	10~60	$HT = 18.97 - 14.16 \times 0.8163 \exp\left(\frac{t-15}{5}\right)$
	61~90	$HT = 18.59 - 3.79 \times 0.7911 \exp\left(\frac{t-45}{5}\right)$
ア カ マ ツ	10~50	$HT = 17.89 - 12.33 \times 0.8325 \exp\left(\frac{t-15}{5}\right)$
	51~90	$HT = 17.42 - 5.46 \times 0.8135 \exp\left(\frac{t-25}{5}\right)$
カ ラ マ ツ	10~60	$HT = 23.11 - 15.13 \times 0.8375 \exp\left(\frac{t-15}{5}\right)$
	61~90	$HT = 23.03 - 5.13 \times 0.8387 \exp\left(\frac{t-45}{5}\right)$
その他針葉樹	10~60	$HT = 26.09 - 24.94 \times 0.9472 \exp\left(\frac{t-15}{5}\right)$
	61~100	$HT = 15.30 - 4.70 \times 0.8513 \exp\left(\frac{t-60}{5}\right)$
広 葉 樹	10~60	$HT = 14.49 - 8.99 \times 0.8879 \exp\left(\frac{t-15}{5}\right)$
	61~100	$HT = 13.78 - 2.38 \times 0.8673 \exp\left(\frac{t-60}{5}\right)$

次のような場合は特殊な処理をすることとした。

- i) 小班内の樹種別樹高欄に樹高が収録されており当該樹種の樹高欄が空白の場合は空白のままとする。
- ii) 点生木、被害木の項目にコードTまたはHが記入されている時は、計算を行わず、記入されている値をそのまま使用する。
- iii) 10年生以下の小班については、樹高は計算しないが、 x 年後に10年を超える場合は、仮に表-2の式を用いて樹高を求め、現地調査で修正することとした。
- iiii) 林齢120年以上については収録されている平均樹高の値をそのまま移記する。

(2) 平均直径の更新

平均直径の生長過程は、平均樹高すなわち地位と林分密度の関数として同齢単純林の場合には、かなりうまく近似できる。しかし、林分密度の基となるha当たり本数は、ほとんど測られておらず、また、この関数はうっ閉状態によって変化しており、さらに

検討をする必要がある。従って、この報告では、平均樹高と同様に、収獲予想表の主林木の平均直径生長曲線を用い、次のいずれかの式を用いて更新することとした。

$$D(t+x) = DT(t+x) - DT(t) + D(t) \pm kx \quad (4)$$

$$D(t+x) = DT(t+x) \cdot D(t) / DT(t) \quad (5)$$

記号の説明は、平均樹高の場合と同じである。

奥利根計画区に対する平均直径の生長傾向は、表-5に示す推定式で近似できるので、スギ、アカマツについては $k = 0.12$ 、ヒノキについては $k = 0.10$ とした(4)式、その他の樹種については(5)式を用いて、経過年数 x 年に対する平均直径を求めることとした。

表-5 樹種別平均直径生長曲線式

樹種	適用林齢	平均直径生長曲線式
スギ	10~70年	$DT = 47.35 - 37.61 \times 0.9154 \exp\left(-\frac{t-15}{5}\right)$
	71~	$DT = 33.2$
ヒノキ	10~70	$DT = 58.26 - 51.75 \times 0.9524 \exp\left(-\frac{t-15}{5}\right)$
	71~	$DT = 28.0$
アカマツ	10~70	$DT = 63.74 - 56.68 \times 0.9505 \exp\left(-\frac{t-15}{5}\right)$
	71~	$DT = 31.4$
カラマツ	10~70	$DT = 47.08 - 36.72 \times 0.9336 \exp\left(-\frac{t-15}{5}\right)$
	71~	$DT = 30.4$
その他針葉樹	10~60	$DT = 39.93 - 37.23 \times 0.9383 \exp\left(-\frac{t-15}{5}\right)$
	61~100	$DT = 34.52 - 15.72 \times 0.9233 \exp\left(-\frac{t-60}{5}\right)$
広葉樹	10~60	$DT = 26.53 - 19.86 \times 0.9110 \exp\left(-\frac{t-15}{5}\right)$
	61~100	$DT = 23.42 - 5.53 \times 0.8703 \exp\left(-\frac{t-60}{5}\right)$

特殊な処理については、前項と同じである。

平均直径、平均樹高更新の流れ図を図-13に示す。

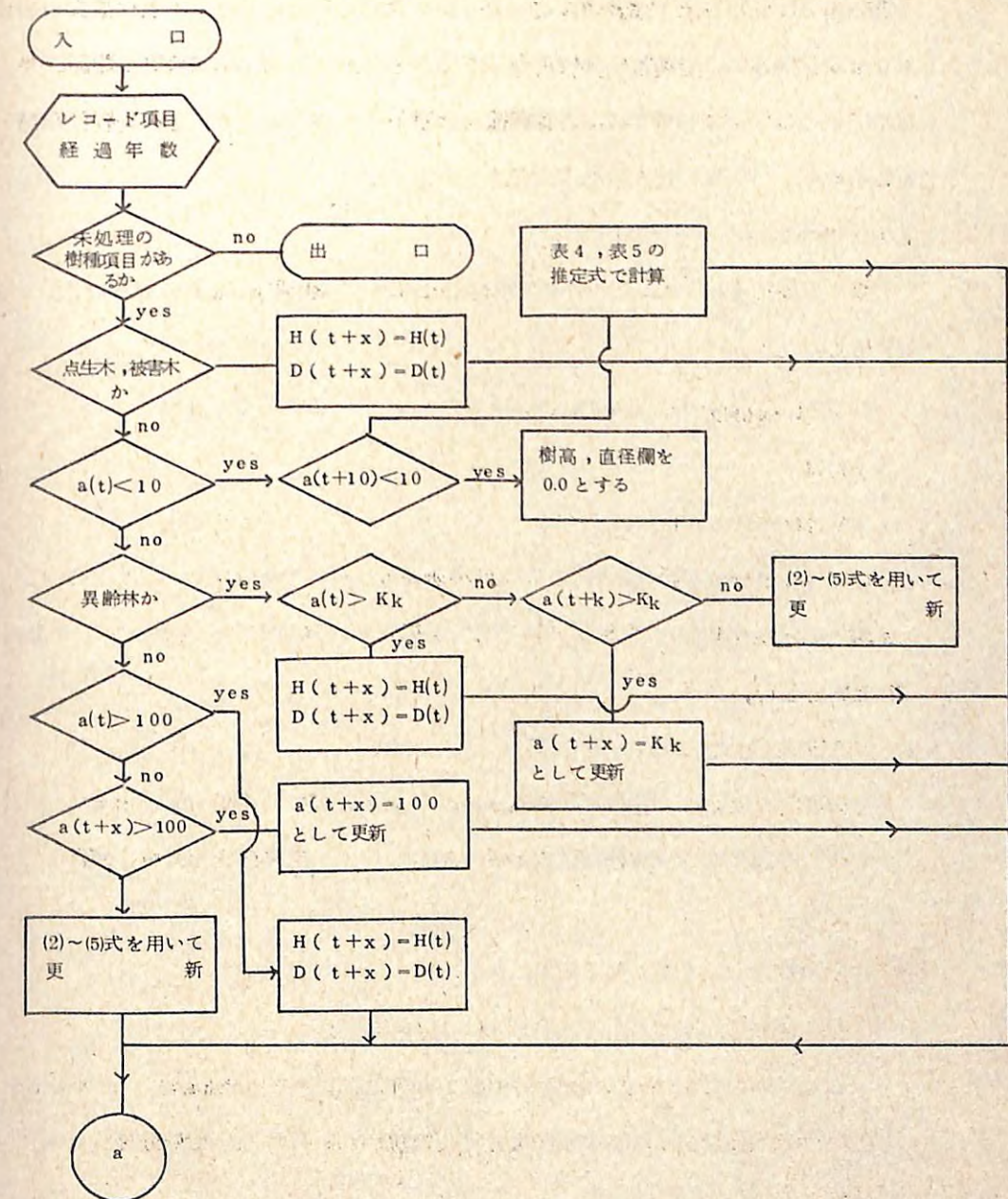


図-13 平均樹高、平均直径更新の流れ図

(3) 樹種別材積の更新

小班内に2樹種以上が含まれている場合，群状混交の場合もあれば点状混交の場合もあり，混交状態により材積の生長傾向が異なると考えられるが，未解決の問題が多く含まれているので，この報告では，各樹種又は樹種群が小班内でそれぞれ単純林を構成しているものとして材積の推定を行うこととした。

i) 樹種別 ha 当たり材積の計算

材積の推定方法は ha 当たり材積で行われるので，樹種別 ha 当たり材積を次式で計算する。

$$V_i(t) = v_i(t) / \{ A \times PA_i \} \quad (6-1)$$

または

$$V_i(t) = V(t) \times PV_i(t) / PA_i \quad (6-2)$$

ここで， $v_i(t)$ は樹種別材積， $V(t)$ は小班の ha 当たり材積， $PV_i(t)$ は混交歩合， A は小班面積， PA_i は樹種別面積歩合で，後の2つは事業が実行されない限り変化しないとした。

ii) 樹種別 ha 当たり断面積の計算

林分密度の尺度には，各種の提案があるが，ha 当たりの相対断面積をここで使用することとしたので，林分材積式から t 年生における樹種別断面積を逆算することとした。

林分材積式としては次式を採用した。

$$\log V(t) = b_0 + b_1 \log H(t) + b_2 \log G(t) \quad (7)$$

ここで， $V(t)$ は ha 当たり材積， $H(t)$ は平均樹高， $G(t)$ は ha 当たり断面積である。

奥利根計画区について，林分収獲表及び現地調査から求めた林分材積式を表-6に示す。

表-6 樹種別林分材積式

樹 種	林 分 材 積 式
スギ	$\log v(t) = -0.1434 + 0.9051 \log H(t) + 0.9778 \log G(t)$
ヒノキ・サワラ	$\log v(t) = -0.1793 + 0.9585 \log H(t) + 0.9537 \log G(t)$
アカマツ・クロマツ	$\log v(t) = -0.0701 + 0.8061 \log H(t) + 0.9888 \log G(t)$
カラマツ	$\log v(t) = -0.2119 + 0.9206 \log H(t) + 1.0061 \log G(t)$
その他の針葉樹 広葉樹	$\log V(t) = -0.0696 + 0.8549 \log H(t) + 0.9856 \log G(t)$

この式から ha 当たり断面積は次のようにして求められる。

$$G_i(t) = \text{antilog} \{ \log V_i(t) - b_{0i} - b_{1i} \log H_i(t) \} / b_{2i} \quad (8)$$

相対断面積を求める基準断面積としては限界密度における ha 当たり断面積を用いることとした。

樹種ごとの基準断面積は林分収獲表の標準地資料を用いて次式のようにして求めた。

$$\log \bar{dg} = b_0 + b_1 \log H + b_2 \log SR \quad (9)$$

ここで， \bar{dg} は断面積平均直径， SR は相対幹距比で次式で算出したものである。

$$SR = 10^4 / (\sqrt{n} \cdot H)$$

ここで， n は ha 当たり本数。

SR に限界相対幹距比を入れて，求めた断面積平均直径と対応する ha 当たり本数から基準断面積を求めることとした。

$$\log \bar{dg} = (b_0 + b_2 \log SR_s) + b_1 \log H \quad (10)$$

ここで， SR_s は限界相対幹距比で，一応スギ，ヒノキを11%，カラマツ，アカマツその他針葉樹は12%，広葉樹は13%とした。林分材積式の場合に用いた資料から算出した限界密度における断面積平均直径の推定式を表-7に示す。

表-7 限界密度における断面積平均直径推定式

樹 種	断 面 積 平 均 直 径 推 定 式
スギ	$\log \bar{d}g(t) = -0.2073 + 1.1848 \log H(t)$
ヒノキ・サワラ	$\log \bar{d}g(t) = -0.5571 + 1.1613 \log H(t)$
アカマツ・クロマツ	$\log \bar{d}g(t) = -0.1519 + 1.0793 \log H(t)$
カラマツ	$\log \bar{d}g(t) = -0.3364 + 1.2432 \log H(t)$
その他の針葉樹	$\log \bar{d}g(t) = -0.4784 + 1.3006 \log H(t)$
広葉樹	$\log \bar{d}g(t) = -0.4481 + 1.3006 \log H(t)$

従って、 t 及び $t+x$ 年生の基準断面積は次式で求められる。

$$G_s(t) = \frac{\pi}{4} \bar{d}g(t) \cdot n(t) / 10^4 \quad (11)$$

$$G_s(t+x) = \frac{\pi}{4} \bar{d}g(t+x) \cdot n(t+x) / 10^4 \quad (12)$$

$n(t)$, $n(t+x)$ は、限界相対幹距比から逆算する。

$$n(t) = 10^4 / (H(t) \cdot SR_s) \quad (13)$$

$$n(t+x) = 10^4 / (H(t+x) \cdot SR_s) \quad (14)$$

t 年生における相対断面積を次式で求める。

$$SD(t) = G(t) / G_s(t) \quad (15)$$

$(t+x)$ 年生の相対断面積は、 $G(t)$ が究極的には G_s に等しくなる、すなわち 100% になると仮定して次式で推定することとした。

$$\log SD(t+x) = \{2 + (\log SD(t) - 2) \cdot a(t) / a(t+x)\} \quad (16)$$

x 年後の ha 当たり断面積を次式で求める。

$$G(t+x) = SD(t+x) \cdot G_s(t+x) \quad (17)$$

iii) 樹種別 ha 当たり材積

(6.2) 又は (6.3) 式で求めた平均樹高及び (6.17) 式で求めた ha 当たり断面積を表-4 に示す樹種別材積式に入れて、樹種別 ha 当たり材積を求める。

$$\log V_i(t+x) = b_{0i} + b_{1i} \log H(t+x) + b_{2i} \log G(t+x) \quad (18)$$

iv) 樹種別材積、混交歩合などの更新

(6.18) で求めた $(t+x)$ 年生の樹種別 ha 当たり材積に t 年生における面積歩

合と小班面積を乗じて樹種別材積を求める。

$$V_i(t+x) = V_i(t+x) \cdot A \cdot PA_i(t) \quad (19)$$

樹種別材積の合計を小班面積で除して小班の ha 当たり材積を求める。

$$V(t+x) = \sum_i V_i(t+x) / A \quad (20)$$

ここで、 $V(t+x)$ は小班の ha 当たり材積である。

樹種別材積をその合計で除して $(t+x)$ 年生における混合歩合を求める。

$$PV_i(t+x) = \{V_i(t+x) / \sum_i V_i(t+x)\} \times 100 \quad (21)$$

樹種別生長量は、 $(t+x)$ 年生の材積から t 年生の材積を引いた定期生長量を経過年数で除して求める。

$$IV_i(t+x) = \{V_i(t+x) - V_i(t)\} / x \quad (22)$$

更に特別な処理として次のように行う。

- 1) 点生木か被害木の欄にコード T 又は H が記入されている時は、材積計算は行わない。
- 2) 限界林齢以上の林分については、材積計算を行わず t 年生の材積をそのまま使用する。
- 3) 風衝地、更新困難地、煙害地の場合には 2) と同じく t 年生の材積を $(t+x)$ 年生の材積とする。
- 4) 平均林分高の算出を行わない 10 年生以下の小班については、材積計算は行わず樹種別の総材積の項は平均樹高、平均直径と共に 0 とする。 x 年後に 10 年生以上に達する小班については表-4 及び表-5 の生長曲線式からその林齢に対応する平均樹高、平均直径を求める。樹種別 ha 当たり本数を次式で計算し、平均直径から求めた平均断面積に乗じて ha 当たり材積を算出する。

$$N_i(t+x) = n_i(t) / \{A \times PA_i\} \quad (23)$$

$$G_i(t+x) = \frac{\pi}{4} d^2(t+x) \times N_i(t+x) \quad (24)$$

ここで N_i は樹種別 ha 当たり本数、 n_i は樹種別本数、 G_i は樹種別 ha 当たり断面積である。

このようにして求めた ha 当たり断面積及び平均樹高を用いて表-6 の林分材積式から ha 当たり材積を求め (19) 式で樹種別材積を計算し、計画編成のための現地調査の際修正することとした。

樹種別材積などの更新の流れ図を図-14 に示す。

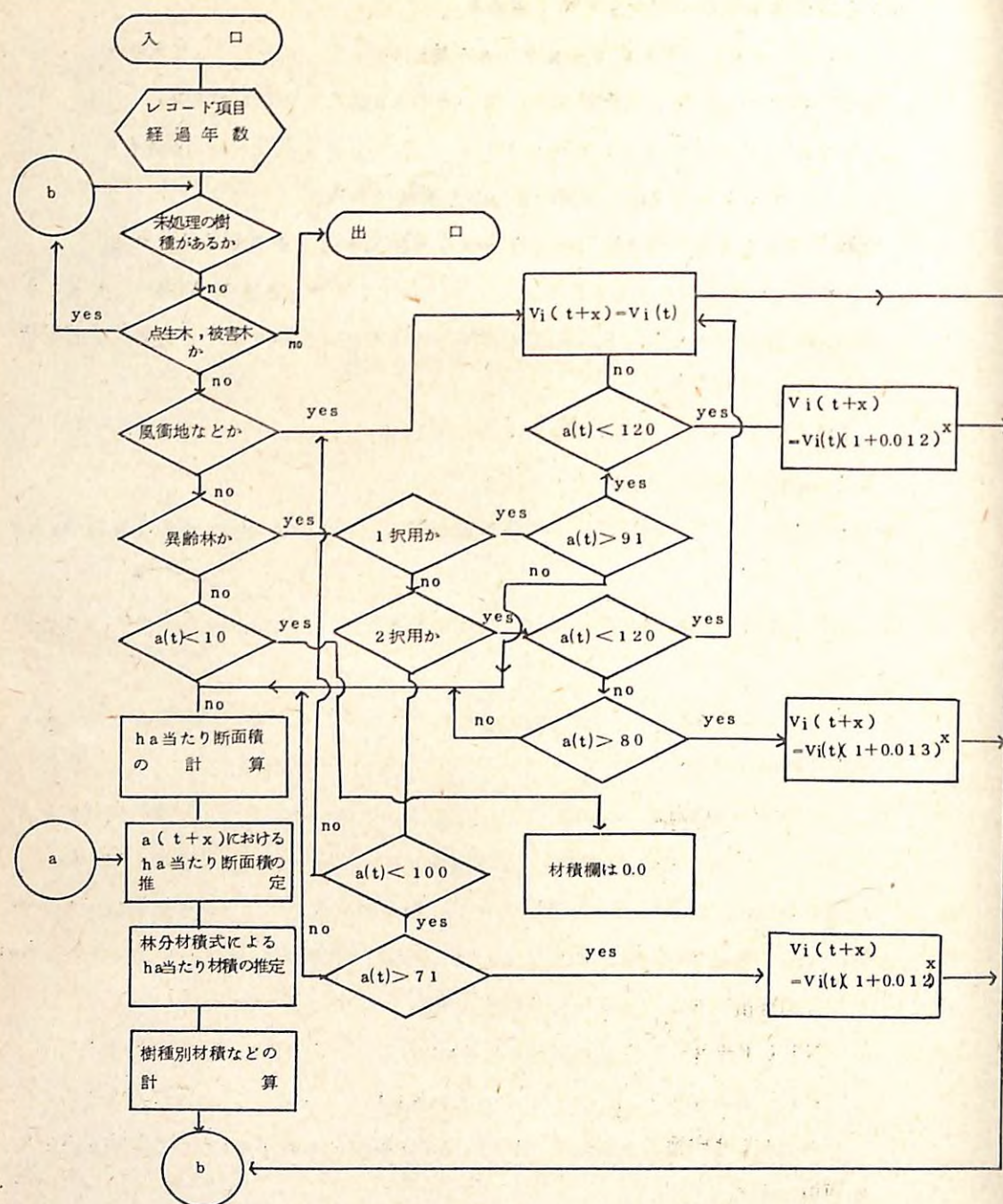


図-14 樹種別材積更新の流れ図

(4) 異齢林の林分因子の更新

1) 材積生長量の推定方法

同齢林が主として皆伐施業法が採られるのに対して、異齢林は皆伐以外の各種の施業法が採用され、樹種構成も複雑な場合が多い。

従って、異齢林の材積生長量の推定には未解決の分野が多い。また、異齢林の林齢の決め方についても、いろいろ論議があるが、この報告では、奥利根計画区で用いられている材積生長率による方法を採用することとした。

施業団又は作業種別に材積生長率を齢級別に表-9のように決めた。この場合できれば、樹種群少なくとも針広別に生長量を決めることが望まれる。

異齢林の材積生長量を推定するには、純生長量を構成する粗生長量、枯損量、進界生長量の大きな影響を及ぼす林型で異齢林を分類し、施業実施後の経過年数に対して生長量推定の方法を検討する必要がある。林型区分の方法としては、空中写真による林相区分に用いられている針広混交歩合、樹冠疎密度級、上層木平均樹高級などによる分類や、直径級別本数分布曲線型、あるいは直径級の混交状態などによる方法について検討を進めている。

2) 平均樹高、平均直径の更新

同齢林の場合と同じ方法を用いて更新するが、異齢林では施業団ごとに決めた限界林齢までは表-4に示す61年以上の樹高生長曲線式で $H(t)$ を求めるが、これ以上の林齢の小班については収録されている平均樹高をそのまま移記することとした。平均直径は、スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツでは71年以上は定数であるが、その他針葉樹、広葉樹については、表-5に示す61年以上の平均直径生長曲線を用いて平均樹高の場合と同じ処理を行って更新することとした。

3) 樹種別材積の更新

施業団ごとに決められる限界林齢以下の小班については、同齢林と同じ方法で樹種別材積の更新を行う。

限界林齢以上の林分の樹種別材積は、施業団別樹種別の生長率を用いて次式で求める。

限界林齢以下 ($L < a(t) < K$)

$$U_{ki}(t+x) = U_{ki}(t)(1+P_i)^x \quad (25)$$

限界林齢以上

$$Uki(t+x) = Uki(t)(1+Pi)^x \quad (26)$$

奥利根計画区では、表-8に示すように限界林齢以上については、樹種別でなく施業団別に材積生長率が与えられているので、この林齢以上では P_i 、 P'_i の代わりに P 、 P' を用いる。

表-8 施業団別齢級別材積生長率

施業団	齢 級 A		齢 級 B		齢 級 C	
	林 齢	生 長 率	林 齢	生 長 率	林 齢	生 長 率
1 択 用	~ 90	同齢林と同じ	91~119	1.2%	120~	0.0%
2 択 用	~ 80	"	81~119	1.3	120~	0.0
そ の 他	~ 70	"	71~ 99	1.2	100~	0.0

注) 人工林は除く

ha当たり材積、樹種別混交歩合、樹種別生長量及び特別な処理については同齢林と同じである。

4) 異齢林の予想方法についての提案

i) ファイル項目の追加

異齢林の場合、現行森林調査簿のファイル項目だけでは、実際の施業、伐採等を含めた計画には不十分と思われる。従って、断面積合計、上層木樹高階、林分型、被害、径級構成表示、林分の地力区分、稚幼樹等の更新区分、林分施業上必要なきめ細かい「施業区分」等の項目を今後、加えていくことが望ましい。

この場合、既存の項目との関連性をはっきりさせていく必要がある、例えば、樹高階、疎密度、稚幼樹の配置でとらえた林分構成を基準に類型化して、「施業区分」を行う等である。

ii) 今後の材積更新の方法

固定試験地が整備され、上述の各項目が順次追加されると、異齢杯のきめ細かい林相区分ができるようになるので、次のような生長予測式を用いて更新することができる。

Möser の式

$$V = V_0 / (B_0^{b_1}) [n/k - (n/k - B_0^{1-m}) (e^{-(1-m)kt})]^{b_1/(1-m)}$$

ここで V = 果積残存材積

B_0 = 初期断面積合計

V_0 = 初期材積

純生長を考えるには、これに枯損と進界を組み合わせていかねばならない。

このような立場からは、同じくMöserの連立常微分方程式による断面積合計と本数の予測の試みがある。これを、材積の予測や直径階別本数の推移に関連づけることは、林相区分が充分行われていれば容易である。樹種別材積は、林相区分ごとに、全体材積を配分していくとよい。

いずれにしても、林相区分ごとに配置された固定試験地が必要である。この固定試験地の測定項目は、胸高直径、樹高であるが、その他に、枯損と進界の調査を行う。

これより、断面積合計、本数、材積などの予測に必要なデータはすべて得られ、同時に直径階別本数など実際の施業計画に必要なデータも得られるであろう。

7 ファイルの利用(レポートライター機能)

このファイルの利用方法には各種のものが考えられるが、ここでは地域施業計画編成に用いられる各種の集計表の作成方法について述べる。このような集計表の作成方法には、1つのプログラムで処理する方法と、集計表の種類別に専用プログラムで処理する方法とがある。

後者の方法は前者に比してプログラム作成の工数が少なく、作成作業を多人数で分担できるという長所を持つが、反面プログラム数が多くなり、集計表の種類ごとに異なったプログラムを正しく使い分けねばならず、また、その管理が繁雑になる。しかし集計表の種類は固定的でなく、必要に応じて新しい種類のものの作成も可能であるので、ここでは、後者の方法を採用することとした。

この集計表の作成手順は、図-15に示すよう行うことができる。

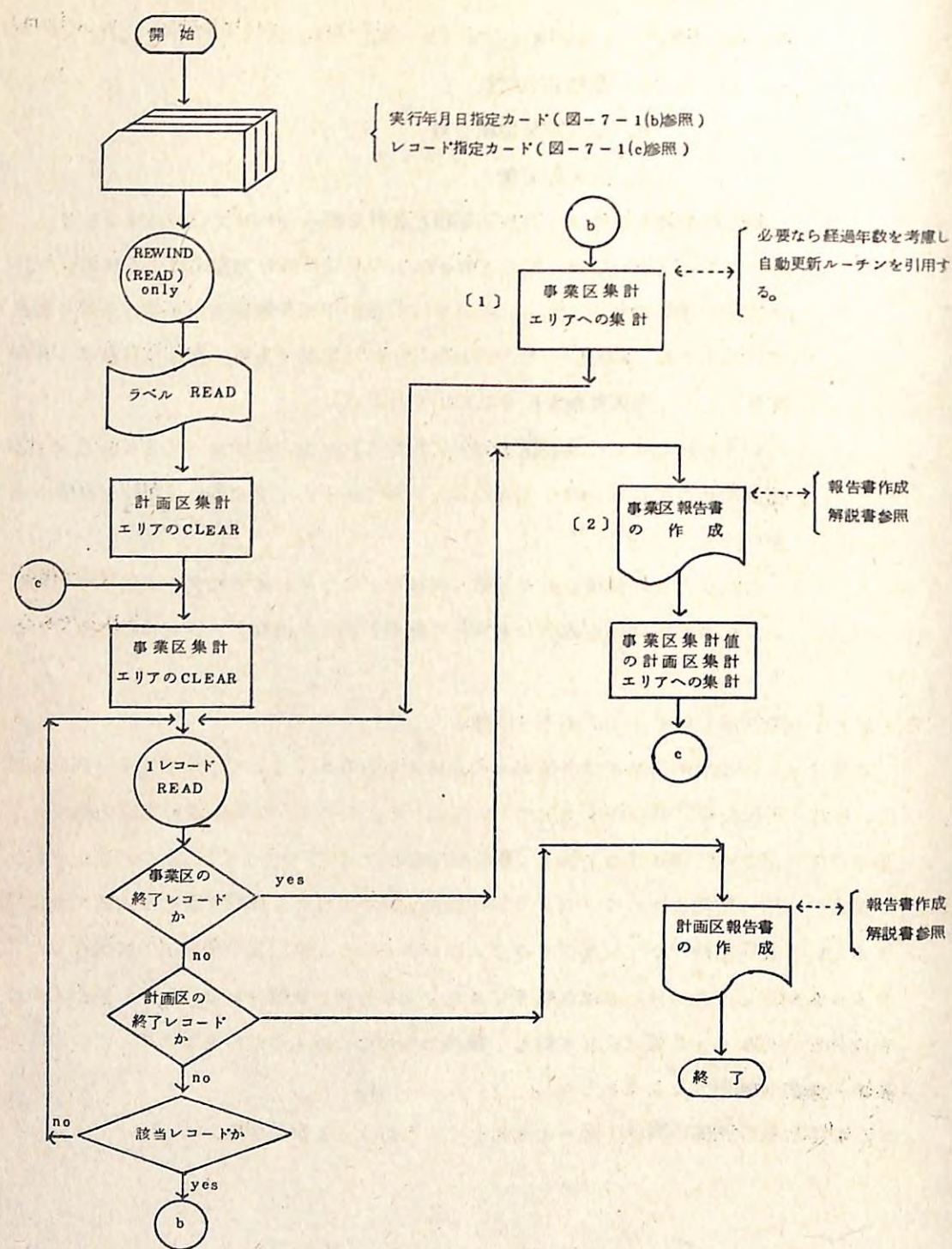


図-15 計画区・事業区ごとの集計手順

図の〔1〕の印を付けた作業は、前述した自動更新のサブルーチンを引いて、レコードの記録年度の不揃いを修正し、常に集計表を作成する時点の現況が集計される。

また、集計表作成のプログラムが使われるのは、図に〔2〕で示されている部分であるから、必要な集計表が決まっている場合には、集計表の種類別のプログラムをサブルーチン化して、それらを引用する形式をとれば能率的と考えられる。

8 集計表の種類とその様式

このファイルは、個々の林小班の現況モニターを取り出すか、各種の集計表を取り出すことによって実際に利用できる。地域施業計画編成に必要な諸表は国有林野経営規程に示されているものを基本として、必要な項目は図-1に示すようにほとんど収録してあるので、これらの項目を用いて、どのような形式の表も作成できる。

集計表の種類、様式については、更に検討の必要があるが、少なくとも前述の「規程」に掲示されている集計表は、必ず得られるようにしたい。

9 システムへの移管方法

このシステムを運用するに当たっては、まず図-1に示すレコードに項目内容の初期値が収録されている初期ファイルを作成する必要がある。

現在、地域施業計画編成に用いられている機械集計は、札幌局を除いて林野弘済会電子計算センターで行われている。昭和45年度以降のソースデータ(Z₀テープ)は同計算センターに管理されており、そのデータのレイアウトは、営林局によって若干差はあるが、図-16に示す前橋局のデータ構造であり、図-1に示すこのファイルのデータ構造と大差がない。

図-16 林野弘済会のデータのレイアウト

昭和45年度 奥会津・奥利根地域施業計画区

Source Jape Format

90ch./1Item×8/1Block=726ch.

整理号	支番	局	事業区	市町村	担当	林班	小班	施業団A				施業団B	施業団A1最上位	進界材積	伐採の方法	小班区画		地利	方傾	立	疎林	林	林	林	ha	保安林単位区域	循環団地別	調査	前期伐採	計	後期伐採
						支番	支番	1	2	3	4					除地	面積	将来	現在	位斜	木密	種相	齢	当たり材積			主間伐別	面積	C	主間伐別	面積
A		D	D	B	D	D	D	B	B	B	B	B	D	C	B	D	D	D	D	C	C	C	A	A	B	D	D	C	1	D	C

整理号	支番	局	事業区	小班内除地				現在地位			将来地位			C	1	2
				1	2	3	4	1	2	3	1	2	3			
				保安林別面積	保安林別面積	保安林別面積	保安林別面積	樹種	等級	歩合	樹種	等級	歩合			
A		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	2		

整理号	支番	局	事業区	直樹	本	樹	点・被・木	混交歩合	面積歩合	材積(総)	成長率	製品生産歩合	前期伐採率	後期伐採率	直樹	本	樹	点・被・木	混交歩合	面積歩合	材積(総)	成長率	製品生産歩合	前期伐採率	後期伐採率	C	3	7
A		D	D	A	A	C	D	A	D	D	C	C	C	C	A	A	C	D	A	D	D	C	C	C	C			

C#, A, BはすべてCとする。

整理号	支番	局	事業区	水源林造成	更新	保育細分回数	水源林造成	更新	保育細分回数	水源林造成	更新	保育細分回数	C
				種別	面積歩合		種別	面積歩合		種別	面積歩合		
													A

従って、同計算センターのレコードから、初期ファイルを作成することが可能であるが、その場合次のことに注意する必要がある。

- (1) このシステムで扱う磁気テープは9トラックを標準としているが、Z₀テープは7トラック(キャラクターモード)で書かれているから、この変換が必要である。
- (2) Z₀テープは営林局により、更に計画編成年度によって、若干のコード体系の変更があるので、これを考慮に入れる必要がある。
- (3) Z₀テープの1レコードは1小班に対応し、レコードの区別は5桁の整理番号で行われている。このレコードは90桁ごとにC#1~C#7, C#/A, C#/Bで細分されている。レコードの中には、この細分の一部を欠くものもある。
- (4) Z₀テープは、90桁×8=720桁を1ブロックとして書かれているので、1レコードが2ブロックにまたがることがある。
- (5) Z₀テープには、いくつかの事業区が含まれているが、事業区と事業区の切れ目についての考慮がしてないので、1ブロックの中に異なる事業区のレコードが含まれることがある。
- (6) Z₀テープの整理番号は始めの5桁を用い、後の2桁は友番として使用するため00を入れる。すなわち×××××00とする。

10 ま と め

この報告では森林基本ファイルの性格については余り触れないで、地域施業計画編成に必要な森林情報の収録、更新、利用について処理方法を主体として説明を行ったが、基本ファイルとして持つべき情報の種類が決まったとしても、ここで検討した手法の多くは、そのまま利用できると思われる。

林分構成因子の自動更新については、より合理的な生長過程の推定方法の開発のほかに情報そのものの正確さを高める必要がある。

そのためには、現在の調査項目について異齢林の項で述べたように検討を加え、更に、更新結果の照査システムを確立し、逐次情報、特に林分因子に関する情報を正確にして行く必要がある。また、情報収録単位についても更に検討する必要がある。この報告で述べている方法は、かなり単純化したので、現地適用試験によって不合理な点を修正する必要がある。

参 考 文 献

- (1) 林野庁監修：国有林野経営規程の解説 地球出版（1970.2）
- (2) 前橋営林局計画課：森林計画樹立の手法について
-森林現況の更新等の機械化- （1976.2）
- (3) 宇野 肇：ファイル設計
-SEのための考え方と実際- オーム社（1972.4）