

技術開発課題完了報告書 (中間報告)

都城 営林署

課題名	伐採種別施業指標林					
課題区分	指導管理	開発期間	昭和46~59年度	担当	計画課	
目標	森林の持つ公益的機能の確保と木材生産を調和させる新施業体系を確立する。 ①省力林地保全、凍害防止等を目的とした樹下植栽による成林方法を検討する。 ②製品生産から更新にいたる一連作業の体系の確立をはかる。					
結果	1. 樹下植栽と保残木作業 いづれの作業も下木成育に最適な環境に誘導するための受光補整伐を計画する必要があり、事後的には難しい施業と考える。 2. 帯状伐採と風致維持 計画的な風致維持の施業達成はできたか、造林木の成育を考慮すると、少なくとも帯状巾を2.5m以上、照度2.5%以上を目標とすべきであるか、伐跡地が見えるという問題が残る。風致維持の関連から、どの辺に調和点と見出すかのポイントになる。					
施業及び作業の内容	項目	内容	項目	内容	項目	内容
	伐採の方法	帯状皆伐				
	樹種	スギ、ヒノキ				
	林齢	42~62年				
	胸高直径	28 cm				
	樹高	15 14~17 m				
	4a当たり本数	200本 500~510				
材積	スギ 350 m <sup>3</sup> ヒノキ 270 m <sup>3</sup>					
開発経過と調査内容						
公益的機能の確保と木材生産を調和させる新施業体系の確立のため昭和46年度から昭和50年度にかけて次の試験地を設定、各種調査を行い試験施業の推移に期待した。 1. 試験地 (1). 多目的先行造林技術体系化試験 ① 樹下植栽 ② 樹下挿付 ③ 保残木作業 ④ 帯状伐						

(2) 生産造林連けい作業体系化試験 ① 等高線帯状伐採 ② 小面積皆伐 2. 調査 (1) 伐区設定 等高線帯状伐採区の伐採幅の求め方を案出。 (2) 伐木造材 作業工程で問題点は残しているが、事業実行上の大きな支障とはならない。 (3) 集運材作業 各種の作業方式を試みたが、主幹循環式索道が最も適用性が高い。 (4) 植生 各プロットごとの差異はみられないが、受光量の変化に応じて植生の種類、頻度に差異が現われた。 (5) 植栽木の成育 ① 樹下植栽 ----- 相対照度に深い層わりを持った成長差が現われ ② 樹下挿付 ----- } 5年目2.00mの樹高成長目標値にはほど近い状況がある。 ③ 保残木作業 ----- } ほぼ目標の5年目2.00mの樹高成長を示し成育 ④ 帯状伐採 ----- } 上の問題はない。 ⑤ 等高線帯状伐採 ----- 帯状の上部、中部、下部の比較で上部の成育が特に わるく、15年目10.00mの樹高目標には現状で困難 となっている。 ⑥ 小面積皆伐 ----- 普通施業地と差異のない成育を示している。
評価及び普及指導
1. 昭和48年7月、熊本営林局技術開発委員会発行の技術開発資料48-1「新施業指標林と等高線帯状伐採施業」で伐区設定手順について紹介。 2. 昭和53年に「非皆伐施業における上木伐出法について」と題して1冊子を作成、主幹循環式索道を架設し、これに伐倒木を受けて除々に緩め、板打玉切して同じ線で置材するという新しい試みを紹介。

# 試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4)

## 実験全体計画の作成 (昭46.10.1.)

### 全体計画書の内容

#### 1. 目的

森林のもつ公益的機能の確保と木材生産を調和させる新施業体系を確立する。

- 1). 省力、林地保全、凍害防止等を目的とした樹下植栽による成林方法を検討する。
- 2). 製品生産から更新にいたる一連作業の体系の確立をはかる。

#### 2. 実施期間

自昭和46年度～至昭和60年度 15年間

実験地設定 昭和46年度～昭和50年度

調査期間 昭和46年度～昭和60年度

#### 3. 実験面積

42.97 HA

#### 4. 主なる実験施業

##### 1). 多目的先行造林試験

###### 1. 針葉樹林における樹下植栽

この施業の意図するところは、針葉樹林に先行樹下植栽を行ない保育の省力、凍害防止などの多目的を達成しようとするものであり、完成した造林地は二段林となって主伐によって伐跡地を現れずことのない施業法である。

この施業は、植栽木が寒害等の弱幼期から脱し、下刈保育作業を要しなくなった時期に残存林の伐採を行ない植栽木の伐期は50年とする。植栽木の保護、保育の省力、林地保全、風致維持などの面で期待する施業法である。

###### 2). 生産と造林事業の連係作業体系化試験

###### 1. 等高線帯状伐採と更新

伐期に達した林分を対象に、面積割合で50%程度を残存し等高線沿いに伐採更新を行う。この場合、自然環境を維持した高齢林分を帯状に残し、伐採中は、位置傾斜樹高を要因に決定する。

植栽木は、林齢15年目に樹高が10m程度に達するようにつとめ、その時点で残存林分の伐採更新を行ない、森林の特性を強調し観賞価値を高めると同時に木材生産を行なうものである。

造林事業においては、残存林分による幼令木の保護並びに生産と造林事業の連係による地拵、植付、下刈の省力化と保育経費の節減を期待する施業法の確立にある。

- 記載要領
1. 調査結果及び考察を記入する。
  2. 状況写真は別途整理する。

# 試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4)

## ロ. 小面積皆伐施業試験

凡致面で特段の配慮を要しないが大面積皆伐施業ともなると林地保全あるいは水源涵養の面などで懸念が残る林分での施業法で、対象地を1~2ha程度の小面積に区画し交互に伐採区を設けて大面積皆伐施業に匹敵する木材生産を行ない、皆伐更新後はこれが一応林地として安定性が得られる頃(林齢6年)に残存区画の皆伐更新をする。施業区画が小面積とはいえ皆伐施業であるから林道配置と造林事業との関係によって生産の確保を期待する。

## 5. 実験計画と設定

年度	項目		多目的先行造林技術体系化試験		生産造林連係作業体系化試験	
	面積	面積	面積	項目	面積	項目
46	7.3 ha	4.1 ha		針葉樹林における樹下植栽	3.2 ha	带状伐採と更新
47	12.7	2.4			2.8 7.5	小面積皆伐施業
48	6.5	6.5		広葉樹林における樹下植栽		
49	3.0	3.0		針葉樹林		
50	13.5	3.5 2.0		広葉樹林	8.0	带状伐採と更新
計	43.0	21.5			21.5	

この実験計画を進めるにあたっては、この計画を基盤に年度別計画書、更には作業手順書を作成し実行に着手するが、特に年度別計画書の作成にあたっては、既往の結果の反映につとめ新技術導入による施業を期待する。

## 年度計画書の作成 (S 46. 10. 11 ~ S 49. 3. 31)

実験項目 1. 多目的先行造林技術体系化試験(針葉樹林における樹下植栽) 2. 生産造林連係作業体系化試験(等高線带状伐採と更新 及び小面積皆伐施業) について、それぞれ、①実験の目的 ②実験方法 ③対象林分 ④規模と設定計画 ⑤作業道計画 ⑥間伐 ⑦集材方法 ⑧植付 ⑨残存林分 ⑩伐採中の決定法 ⑪調査 ⑫検討事項の実験内容を決定し、年度毎に達成計画を作成し実施に着手した。

- 記載要領
1. 調査結果及び考察を記入する。
  2. 状況写真は別途整理する。

# 試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4)

表-1 年度別、設定面積

種 年度	多目的先行造林技術体系化試験				計	生産造林連けい作業体系化試験		計
	樹下植栽	樹下挿付	保残木作業	群状択伐		等高線帯状伐採	小面積皆伐	
46	ha 2.52	ha -	ha -	ha -	ha 2.52	3.04 ha	- ha	3.04 ha
47	0.37	-	0.59	-	0.96	6.55	2.07	8.62
48	-	-	0.90	1.24	2.14	6.84	0.76	7.60
49	-	0.76	-	-	0.76	4.87	3.63	8.50
50	-	-	-	0.82	0.82	-	1.15	1.15
計	2.89	0.76	1.49	2.06	7.20	21.30	7.61	28.91

表-2 設定林分構成  
樹下植栽(46年度設定)

プロット	面積	林分 (ha 当り)							相対	
		間伐前		間伐		間伐後		間伐前	間伐後	
		本数	材積	本数	材積	本数	材積	平均樹高	47年1月	47年5月
A	m <sup>2</sup> 2,972	本 1,059	m <sup>3</sup> 382	本 336	m <sup>3</sup> 93	本 723	m <sup>3</sup> 290	m 16	% 3.6	% 19.6
B	2,544	1,034	302	45	83	582	220	15	5.3	19.6
C	1,660	1,139	200	0	0	1,139	200	13	13.0	13.2
D	4,696	1,061	324	488	121	573	207	16	11.6	43.8
E	3,632	622	87	22	2	600	85	11	2.59	4.69
F	5,600	982	233	238	33	744	200	14	4.2	22.9
G	4,116	707	343	94	31	613	312	17	4.5	13.8
計	25,220									

樹下植栽(47年度設定)

設定面積	間伐前		間伐		間伐後		ha 当り	
	本数	材積	本数	材積	本数	材積	本数	材積
m <sup>2</sup> 3,724	本 187	m <sup>3</sup> 97	本 87	m <sup>3</sup> 16	本 100	m <sup>3</sup> 81	本 269	m <sup>3</sup> 218

保残木作業(47年度設定)

設定面積	保残木			ha 当り
	スギ	ヒノキ	計	
m <sup>2</sup> 5,916	本 20	本 14	本 34	本 57

但し、保残木平均樹高20m、平均胸高径34cm

群状択伐作業(48年度設定)

設定年度	設定面積	保残木				計	ha 当り
		スギ	ヒノキ	広葉樹	計		
48	m <sup>2</sup> 12,446	本 188	本 69	本 83	本 340	本 273	

- 記載要領
1. 調査結果及び考察を記入する。
  2. 状況写真は別途整理する。

# 評価および普及計画

区分 指導管理

都城 営林署

(様式5)

表-2 設定林分構成  
等高線帯状伐採作業

年度	設定面積 (A)	伐採面積			残存面積				伐採割合 (B) (A) - (D) - (E) %
		伐採区	作業道	計 (B)	残存区 (C)	林衣 (D)	保護樹林 (E)	計	
46	30,411 m <sup>2</sup>	8,764 m <sup>2</sup>	3,087 m <sup>2</sup>	11,851 m <sup>2</sup>	11,888 m <sup>2</sup>	6,672 m <sup>2</sup>	-	18,560 m <sup>2</sup>	49.9 %
47	65,523	20,636	4,711	25,347	25,904	9,408	4,864	40,176	49.5
48	68,376	26,668	1,470	28,138	37,799	2,439	-	40,238	42.7
49	48,720	16,320	-	16,320	16,880	-	15,520	32,400	49.1
計	213,030	72,388	9,268	81,656	92,471	18,519	20,384	131,374	46.9

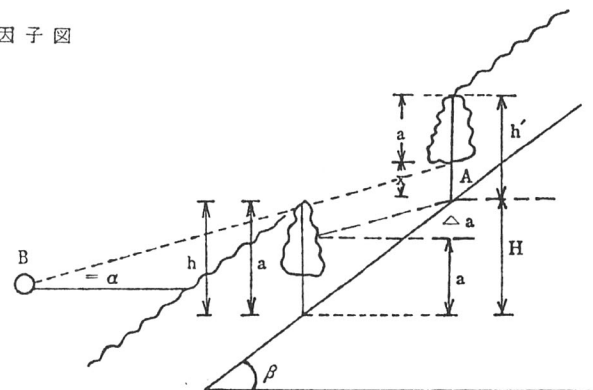
## 等高線帯状伐採の伐区設定

- 46年度は帯幅を図上で計画(帯幅を水平距離で求めた)し、現地に移す方法を実施した。
- 47年度は帯巾を垂直距離で計画して現地設定を行った。
- 48年度以降は5,000分の1の地形図を用い帯巾を垂直距離で求める方式によって設定計画を立て実施した。

## 小面積皆伐作業

年度	面積	新植面積	植栽樹種	摘要
47	9,972 m <sup>2</sup>	9,972 m <sup>2</sup>	スギ, ヒノキ	
	4,500	4,500	スギ	
	6,200	0	ヒノキ	
小計	20,672	14,472		
48	7,564	6,200	ヒノキ	
49	3,630	2,286	スギ, ヒノキ	
50	1,150	2,100	スギ, ヒノキ	
51	0	1,150	スギ	
計	7,603	7,603		

図-3 因子図



※ 考案した帯幅の求め方

帯幅算出式

$$\frac{a \cdot \cos \beta \cdot \sin \alpha}{\sin(\beta - \alpha)} = \Delta a \dots (1)$$

$$a + \Delta a = H \dots (2)$$

4) 46年度から4区域について実験を進めながら実用的な手法の開発をめざして検討を行ってきたが昭和48年7月熊本営林局技術開発委員会発行の技術開発資料48-1「新施策指標林と等高線帯状伐採施業」で紹介された伐区設定手型は、実用化できることを48年度49年度で確認している。

- A ..... 視点
- B ..... 観点
- h = h ..... 樹高
- X ..... 視点高
- a ..... 遮蔽高 (h - X)
- β ..... 林地傾斜
- α ..... 視線傾斜
- Δa ..... 補正量
- H ..... 垂直距離 (帯幅)

# 評価および普及計画

区分 指導管理

都城 営林署

(様式5)

## 等高線帯状伐採

表-3 伐区設定・作業工程

年度	種	設定面積	伐採区帯延長	延 人 工 数			1人当りの 設定長
				職 員	作 業 員	計	
46		30,411 m <sup>2</sup>	705 m	3 人	9 人	12 人	59 m
47		65,523	1,305	2	8	10	131
48		68,376	1,705	4	16	20	85
49		48,720	830	4	7	11	75
計		213,030	4,545	13	40	53	86

### 集運材作業

46年度は人力、畜力、主索循環式索道の3つの方法を試みた。

47年度以降は主索循環式索道によって実施した。

主索循環式索道の適応性生がかなり高いことが解り、その事業的導入方法の確立をめざしてテストを繰り返した。

### 伐木作業

作業工程の面で幾分から問題点を残しているが事業実行上の大きな支障になるとは考えられない。

表-4 素材生産工程と立木販売評定因子工程との比較

種別 年度	作業種	工程区分	伐木 造材	人力木寄		畜力木寄		機械集材		備考
				距離	工程	距離	工程	距離	工程	
46	人 力	評定因子(主伐)	7.0	6.0	4.0	-	-	-	-	木寄せは人力と混合
		" (間伐)	3.2	"	2.5	-	-	-	-	
	畜 力	実行量5218 m <sup>2</sup> 実行工程	6.4	"	2.9	-	-	-	-	
		評定因子(主伐)	7.0	-	-	6.0	8.4	-	-	
	" (間伐)	3.2	-	-	"	2.5	-	-		
	実行力1181 m <sup>2</sup> 実行工程	6.4	-	-	"	3.0	100	7.9		
主索循環式索道	評定因子(主伐)	7.0	2.5	6.0	200	6.8	200	17.4		
	" (間伐)	3.2	"	4.0	-	-	-	-		
47	主索循環式索道	実行量7975 m <sup>2</sup> 実行工程	6.4	"	4.4	-	-	200	12.4	全上
		評定因子(主伐)	6.3	2.0	5.6	-	-	300	16.5	
	" (間伐)	3.2	"	4.0	-	-	-	-		
実行量17207 m <sup>2</sup> 実行工程	4.5	"	6.6	-	-	300	13.2			
48	主索循環式索道	評定因子(主伐)	7.0	2.0	5.6	-	-	300	16.5	集材は人力木寄せ込み
		" (間伐)	3.2	"	4.0	-	-	-	-	
実行量37802 m <sup>2</sup> 実行工程	3.5	-	-	-	-	300	7.6			
49	主索循環式索道	評定因子(主伐)	7.0	2.0	5.6	-	-	300	16.5	全上
		" (間伐)	3.2	"	4.0	-	-	-	-	
実行量638.09 m <sup>2</sup> 実行工程	3.5	-	-	-	-	300	8.0			

- 注 (1) 46年度架線延長 600 m 架線作業員 32名 F滑車 30個  
 (2) 47年度架線延長 1,000 m 架線作業員 44名 F滑車 42個  
 (3) 48年度架線延長 1,300 m 架線作業員 39名 " 55個  
 (4) 49年度架線延長 500 m 架線作業員 15名 " 21個

# 評価および普及計画

区分	指導管理
----	------

都城 営林署

(様式5)

1. 調査結果

○ 昭和46年度設定 (50.リ, 51. と林小班) 樹下植栽

表-5 択伐と相対照度

プロット	面積 m <sup>2</sup>	林分構成												相対照度																	
		択伐前			択伐後			間伐		間伐後			択伐前	S 47 年 5月	48 ・ 6	49 ・ 7	50 ・ 7	51 ・ 7	52 ・ 7	53 ・ 8	54 ・ 9	55 ・	56 ・ 8	57 ・	58 ・ 8	59 ・					
		本数	材積	RY	本数	材積	RY	本数	材積	本数	材積	RY																			
A	2972	315	114	0.77	215	86	0.62	108	29	107	57	0.42	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
B	2544	263	77	0.78	148	56	0.72	0	0	148	56	0.52	5.3	19.6	4.6	32.3	18.4	10.7	8.7	12.6	5.1	—	—	39.2	—	11.0	7.5	—	—	—	—
C	1660	189	33	0.70	189	33	0.70	0	0	189	33	0.60	13.0	13.2	41.2	42.6	12.9	18.8	32.1	20.2	27.9	—	—	53.2	—	8.3	10.3	—	—	—	—
D	4696	497	152	0.77	268	95	0.61	102	26	166	69	0.37	11.6	43.8	10.3	36.4	14.9	22.5	12.8	26.0	3.5	—	—	14.1	—	10.0	8.8	—	—	—	—
E	3632	291	32	0.66	252	31	0.66	0	0	218	31	0.32	25.9	46.9	34.1	28.4	32.5	16.1	18.7	20.9	25.0	—	—	16.4	—	13.3	11.3	—	—	—	—
F	5600	550	130	0.70	417	112	0.66	127	31	290	81	0.41	4.2	22.9	7.6	38.2	14.1	5.3	12.8	20.2	13.8	—	—	14.5	—	12.9	9.8	—	—	—	—
G	4,116	234	141	0.63	226	140	0.63	162	59	83	69	0.40	4.5	13.8	6.3	11.0	13.6	7.8	31.4	26.0	2.5	—	—	15.0	—	3.3	8.8	—	—	—	—
計	25220							506	145																						

48年度...各試験地の調査区について固定調査点を設け測定をしているが不安定な数値を示している。  
 50年度...50年度から1プロットに100点の測定点を増したことによりある程度数値が安定した。  
 52年度...照度不足による成育低下を解消するために上木伐出法を開発し受光伐を実施した。照度測定時に受光伐の終わっていたC、Gプロットはいつでも30%以上の相対照度が得られたが、その他のプロットは時期的に間にあわず受光伐前の測定値となった。天候と測定時間、林分密度と地形、方位等、多くの要因から相対照度の値に不安定があり不偏性のある値が得られにくいかなるべく真夏の高温りの日を選んで測定している。

# 試験経過記録

区分	指導管理
----	------

都城 営林署

(様式4)

59年度……受光伐実施後の照度は、Bプロット以外はいずれも20%以上となった。特にAプロットは25.7%も上っている。  
59年度……58年度以降、全体的な照度低下となってきた。

- 記載要領
1. 調査結果及び考察を記入する。
  2. 状況写真は別途整理する。



# 試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4)

表-6 植生の推移(広葉樹)

プロット	植生		カ	シ	イ	タ	ブ	イヌ	ネズミ	ハナ	他	広	計	ha	当り
	調査時期														
A	施業前	47. 3	本	本	本	本	本	本	本	11	34	58	本	36250	
	47. 10	5	0	0	0	0	4	3	7	49	71	本	44375		
	48. 9	10	0	0	0	0	8	1	7	78	104	本	65000		
	49. 11	14	0	0	0	0	15	3	7	103	142	本	88750		
	50. 9	14	0	0	0	0	15	6	15	111	163	本	101875		
	51. 9	12	0	0	0	0	12	5	10	116	155	本	96875		
	52. 9	18	0	0	0	0	11	8	11	129	177	本	109375		
53. 9	16	0	0	0	0	12	5	15	97	145	本	90625			
B	47. 3	5	3	0	0	0	16	4	14	56	98	本	61250		
	47. 10	5	0	0	0	0	16	2	0	83	106	本	66250		
	48. 9	7	1	0	0	0	16	0	7	103	134	本	83750		
	49. 11	8	1	0	0	0	16	5	10	143	183	本	114375		
	50. 9	1	1	0	0	0	26	7	6	159	204	本	127500		
	51. 9	3	1	0	0	0	25	6	5	147	197	本	123125		
	52. 9	5	1	0	0	0	27	9	10	143	195	本	121875		
53. 9	9	0	0	0	0	22	6	10	125	172	本	107500			
C	47. 3	1	0	2	2	14	4	3	104	138	172	本	86250		
	47. 10	2	0	2	2	20	5	5	95	129	152	本	80625		
	48. 9	1	0	2	2	21	0	5	86	115	152	本	71875		
	49. 11	1	0	2	2	22	7	7	113	152	172	本	95000		
	50. 9	3	0	1	1	27	8	10	123	172	160	本	107500		
	51. 9	2	0	2	2	23	7	9	117	160	181	本	100000		
	52. 9	4	0	1	1	29	4	13	130	181	160	本	113125		
53. 9	2	0	1	1	17	6	11	123	160	160	本	100000			
D	47. 3	1	2	0	0	8	3	5	17	36	66	本	22500		
	47. 10	2	1	0	0	11	0	0	63	77	94	本	48125		
	48. 9	2	2	0	0	14	0	7	41	66	86	本	41250		
	49. 11	3	0	0	0	16	2	8	102	131	111	本	81875		
	50. 9	5	2	0	0	16	2	15	74	111	111	本	69375		
	51. 9	4	1	0	0	16	2	16	71	113	114	本	70625		
	52. 9	4	2	0	0	16	3	13	72	114	114	本	71250		
53. 9	5	3	0	0	15	2	13	49	85	85	本	53125			
E	47. 3	20	17	3	3	9	18	2	69	138	138	本	86250		
	47. 10	10	7	2	2	8	9	1	57	94	94	本	58750		
	48. 9	11	6	2	2	4	9	2	52	86	86	本	53750		
	49. 11	15	3	3	3	7	11	5	84	128	128	本	80000		
	50. 9	14	7	3	6	6	9	3	86	128	128	本	80000		
	51. 9	14	8	3	6	4	11	5	87	129	129	本	80625		
	52. 9	15	7	4	4	6	15	4	129	175	175	本	109375		
53. 9	17	8	1	5	5	12	2	79	124	124	本	77500			
F	47. 3	0	3	0	0	8	7	9	39	66	66	本	41250		
	47. 10	2	1	0	0	10	5	2	78	98	98	本	61250		
	48. 9	7	1	1	1	9	5	4	82	109	109	本	68125		
	49. 11	9	1	1	1	10	7	6	94	128	128	本	80000		
	50. 9	13	1	0	0	11	9	11	92	137	137	本	85625		
	51. 9	9	1	1	1	7	7	6	78	109	109	本	68125		
	52. 9	4	1	0	0	3	2	2	106	117	117	本	73125		
53. 9	10	2	0	0	12	7	5	71	107	107	本	66875			
G	47. 3	0	0	0	4	16	5	11	28	50	50	本	31250		
	47. 10	0	0	0	4	13	3	0	33	53	53	本	33125		
	48. 9	0	0	0	0	12	3	5	42	62	62	本	38750		
	49. 11	0	0	0	0	10	5	13	73	101	101	本	63125		
	50. 9	0	0	0	0	14	4	10	41	69	69	本	43125		
	51. 9	0	0	0	0	10	5	3	42	60	60	本	37500		
	52. 9	0	0	0	0	12	2	5	33	52	52	本	32500		
53. 9	1	0	0	0	16	3	6	34	60	60	本	37500			

植生について

47年度… 施業前と大差は認められず各プロットともに下刈を要した(調査区と除く)

48年度… 各プロットごとに顕著な差はみられない。

50年度… 透光量に応じて植生の種類頻度に差異がみられる。

53年度 毎年観察を続けてきたが調査は本年度で中止する。

- 記載要領
1. 調査結果及び考察を記入する。
  2. 状況写真は別途整理する。