

試験経過記録(その1)

都城 営林署

課 題	伐採種別施業指標林(等高線帯状伐採等)	
<p>1. はじめに</p> <p>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令林分を帯状に残し、伐採中は、位置、傾斜、樹高を要因に決定する。</p> <p>植栽木は、林令15年目に樹高が10m程度に達するようにつとめ、その時侯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、木残生差を行なうものである。</p> <p>造林事業については、幼令木の保護、地産、植付、保育経費の節減を期待する施業法の確立にある。</p>		<p>ヒノキ、設定位置：上・中・下 年度ごと3プロット 計 12プロット</p> <p>4. 調査事項、 樹高、照度調査を行なう。</p> <p>5. 調査結果、 各プロットの調査結果は表-1のとおり。(表は提出済)</p> <p>6. 考 察、 生長量を植栽位置別で見ると、スギ、ヒノキとも各年度が 中 > 下 > 上の順位になっており、スギにおいては、最大252%の差があり、植付位置によって格差が大きい。 ヒノキは、最大156%でスギに比較して格差が少ない。また、上部に植栽された造球木は、保存木の枝条等に梢端部を損傷され生長が阻害されている。</p>
<p>2. 試験地の概要</p> <p>(1) 場 所、 北諸県郡高城町 萱場登原園有林50/2林小班外</p> <p>(2) 地 況、 標高 150m~240 真岩、砂岩、 BC~BD型土壤</p> <p>(3) 林 況、 明治42年度~昭和4年度植栽 スギ、ヒノキ人工造林地、HA当り 260^{m²}</p>		
<p>3. 試験の方法</p> <p>(1) 設定面積、 2.24^{HA} (区域面積 21.30^{HA})</p> <p>(2) 設定時期、 昭和46~49年度</p> <p>(3) 試験区、 スギ、設定位置 上・中・下の 各年度ごと3プロット 計 9プロット</p>		

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。

課題名	伐採種別施業指標林				
課題区分	指導管理	開発期間	60~65	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) 省カ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業的には、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が、造林木の成育を考慮すると、少なくとも帯状巾を25m以上、照度25%以上を目標とすべきであるが、伐跡地が見えるという問題が残る。風致維持の関連から、どの辺に調和点を見出すかがポイントになる。				
施業及び作業の内容	毎当たり本数	本			
	材積	m ³			
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年度から次の試験地を設定し、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 口. 保残木作業 ハ (2) 生産造林連けい作業体系化試験 1. 等高線帯状伐採 2. 調査 (1) 樹高生長量 (2) 根元直径 (3) 相対照度
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」で検証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エ木伐出法について」と題し小冊子を作成、主索循環式索道を架設し、これに伐倒木を受けて徐々に繰り、枝打玉切して同じ線で選伐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)~2

実験全体計画の作成(54.6.10.1)

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65年度 20年間

実験地設、昭和46年度～昭和50年度 調査期間、昭和46年度～65年度

3. 実験面積

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い保育の省力、寒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り、主伐によって伐跡地を現わす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、下刈作業を要しなくなった時期に、残存林の伐採を行い、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絡作業体系化試験

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%程度を残し等高線沿いに伐採更新を行なう。この場合、自然環境を維持した高令林分を帯状に残し、伐採中は位置傾斜樹高を要因に決定する。

植栽木は、林令15年目に樹高が10m程度に達するようにつとめ、その時臭で残存林分の伐採更新を行ない、森林の特性を強調し、觀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絡による地拵、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. 状況写真計別添付する。

試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4)~2

5 実験計画と設定

年度	項目 面積	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	項目	面積	項目
46	7.3 ^{HA}	4.1	針葉樹林における樹下植栽	0.2	帯状伐採と更新
47	12.7	2.4	"	2.8 2.5	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	帯状伐採と更新
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 (S46.10.11 ~ 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 (等高線帯状伐採と更新)

- | | | | | |
|-----------|---|----------|-------------|--------------|
| (1) 実験の目的 | (2) 実験の方法 | (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。 | | | |

試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4) ~ 2

表-1 年度別設定面

年度	多目的先行造林技術体系化試験				計	生産造林連け作業体系化試験		計
	樹下植栽 HA	樹下挿付	保存木作業	郡状択伐		等高線带状伐採		
46					—	3.04 HA		3.04
47	0.37	—	0.59	—	0.96	6.55		6.55
48	—	—	0.90	1.24	2.14	6.84		6.84
49	—	0.76	—	—	0.76	4.87		4.87
50	—	—	—	0.82	0.82	—		—
計	0.37	0.76	1.49	2.06	4.68	21.30		21.30

表-2 設定林分構成 等高線带状伐採作業

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 ^{m²}	8.764	3.087	11.851	11.888	6.672		18.560	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

伐区設定

- (1) 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。
- (2) 47年度は帯幅を垂直距離で計画し現地設定を行った。
- (3) 48年度以降は、5000分の1の地形図を用い帯中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。

試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4) ~ 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「新施業指標林と等高線帯状伐採施業」で紹介された伐区設定手順は、実用化できることを48年度、49年度で確認している。

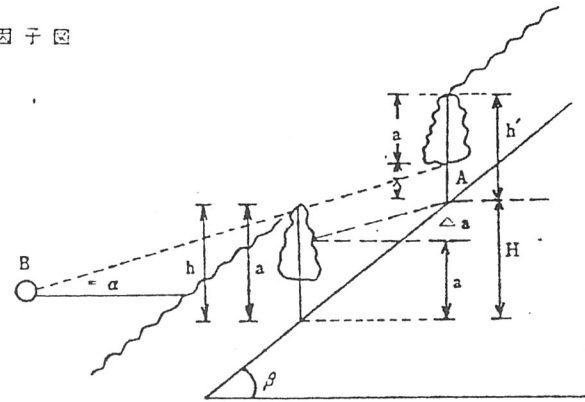
※ 考案した帯幅の求め方

帯幅算出式

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

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

因子図



- 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
- Δ a 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	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	705	3	9	12	59
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

集運伐作業

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

作業工程の面で案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	60	4.0	-	-	-	-	木寄せに人力と混合
		" (間伐)	3.2	"	2.5	-	-	-	-	
	畜 力	実行量5218㎡ 実行工程	6.4	"	2.9	-	-	-	-	
		評定因子(主伐)	7.0	-	-	60	8.4	-	-	
	" (間伐)	3.2	-	-	"	2.5	-	-		
	実行力1181㎡ 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	25	6.0	200	6.8	200	17.4		
	" (間伐)	3.2	"	4.0	-	-	-	-		
47	実行量7975㎡ 実行工程	主索循環式索道	6.4	"	4.4	-	-	200	12.4	全 上
		評定因子(主伐)	6.3	20	5.6	-	-	300	16.5	
	" (間伐)	3.2	"	4.0	-	-	-	-		
48	実行量17207㎡ 実行工程	主索循環式索道	4.5	"	6.6	-	-	300	13.2	
		評定因子(主伐)	7.0	20	5.6	-	-	300	16.5	
49	実行量37802㎡ 実行工程	" (間伐)	3.2	"	4.0	-	-	-	-	集材は人力木寄せ込み
		主索循環式索道	3.5	-	-	-	-	300	7.6	
49	実行量638.09㎡ 実行工程	主索循環式索道	7.0	20	5.6	-	-	300	16.5	全 上
		" (間伐)	3.2	"	4.0	-	-	-	-	

- 注 (1) 46年度架線延長 600 = 架線作業員 32名 F滑車 30個
 (2) 47年度架線延長 1000 = 架線作業員 44名 F滑車 42個
 (3) 48年度架線延長 1300 = 架線作業員 39名 " 55個
 (4) 49年度架線延長 500 = 架線作業員 15名 " 21個

試驗經過記錄

區分: 指導管理

都城 營林署

(樣式4) ~ 1

課題

樹下植栽

表-5 樹高生長 (47年度植栽)

樹種	調査区	48.3月 植付時 cm	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	生長量 cm
スギ	1	54.7	64.5	80.7	99.4	114.4	132.7	154.0	171.9	198.0	229.8	250.3	262.5	283.5	312.0	331.8	358.9	304.2
	2	50.2	64.6	78.8	122.5	150.1	190.5	237.5	279.0	320.0	377.1	423.4	443.9	473.5	528.4	555.8	583.4	533.2
	平均	52.5	64.6	79.8	111.0	132.3	161.6	195.8	225.5	259.0	303.5	336.9	353.2	378.5	420.2	443.8	471.2	418.7

表-6 根元径 (47年度植栽)

樹種	調査区	48.3月 植付時 mm	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	生長量 mm
スギ	1	6.7	7.5	9.3	11.2	14.6	17.8	20.1	24.9	28.0	33.7	35.7	39.5	42.2	46.8	54.5	61.0	54.3
	2	6.6	7.3	10.2	14.8	20.5	26.8	35.2	41.5	48.0	57.0	60.3	65.0	69.9	73.6	79.8	82.9	76.3
	平均	6.7	7.4	9.8	13.0	17.6	22.2	27.7	33.2	38.0	45.4	48.0	52.3	56.6	60.2	67.2	72.0	65.3

試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4) ~ /

課題

保残木作業試験

表-7 樹高生長

樹種	調査区	48.3月 植付時 cm	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	生長量 cm
ヒキ	1	40.9	71.1	96.1	120.3	152.0	197.7	244.3	290.4	347.8	397.8	-	522.3	-	-	642.3	682.7	641.8
	2	43.6	79.1	118.6	159.4	211.0	281.0	344.8	404.6	466.3	518.5	-	646.6	-	-	799.8	844.4	800.8
	平均	42.3	75.1	107.4	139.9	180.5	239.4	294.6	347.5	407.1	458.2	-	574.5	-	-	721.1	763.6	721.3
スギ	3	56.0	76.7	112.4	155.0	205.9	281.1	348.8	416.2	486.2	557.7	-	673.2	-	-	818.0	852.5	796.5
	4	51.6	74.5	107.7	144.1	182.9	237.8	295.1	355.4	394.3	455.2	-	535.8	-	-	637.2	682.1	630.5
	平均	53.8	75.6	110.1	149.6	194.4	259.5	322.0	385.8	440.3	506.5	-	604.5	-	-	727.6	767.3	713.5

表-8 根元径

樹種	調査区	48.3月 植付時 mm	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	生長量 mm
ヒキ	1	4.5	6.6	8.9	13.6	19.6	25.1	30.5	40.2	50.3	60.5	-	77.3	-	-	104.6	113.8	109.3
	2	5.2	7.5	11.7	19.2	28.1	37.8	46.8	61.1	72.6	85.9	-	102.3	-	-	123.1	132.2	127.0
	平均	4.9	7.1	10.3	16.4	23.9	31.5	38.7	50.7	61.5	73.2	-	89.8	-	-	113.9	123.0	118.1
スギ	3	7.6	7.9	12.8	22.2	34.2	47.8	60.6	76.0	86.4	102.8	-	117.1	-	-	130.3	132.2	124.6
	4	7.5	7.5	12.6	19.9	27.8	37.2	46.4	60.5	64.5	75.5	-	84.5	-	-	97.2	99.9	92.4
	平均	7.6	7.7	12.7	21.1	31.0	42.5	53.5	68.3	75.5	89.2	-	100.8	-	-	113.8	116.1	108.5

生長量について、樹高、根元径ともに、ヒキがやや良好であるが、その差はほとんどなく根元径で8%であった。

試験経過記録

15 分指導管理

都城 営林署

(様式4)〜1

課題

伐採種別施業指標林(等高線带状伐採等)

表-9 带状の位置別樹高生長(46年度植栽)

樹種	位置	1日の平均 相対照度 %	47.3 植付時 cm	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	生長量
スギ	上部	60.7	42.8	61.1	89.7	110.0	134.3	154.2	180.0	203.2	232.6	258.8	283.1	309.4	356.5	383.5	394.8	406.3	424.2	381.4
	中部	55.9	43.8	65.9	108.6	133.4	184.6	218.8	277.6	325.2	376.3	423.1	488.1	541.3	587.6	652.0	709.8	760.7	811.4	767.6
	下部	13.0	43.5	59.5	95.0	128.0	158.1	184.4	216.8	254.2	289.4	322.8	338.3	376.9	400.0	425.1	443.6	464.4	481.1	437.6
	平均	43.2	43.4	62.2	97.8	123.8	159.0	185.8	224.8	260.9	292.8	328.2	369.8	409.2	448.0	480.2	516.1	543.8	572.2	528.8
ヒキ	上部	54.9	37.9	61.2	92.5	126.0	165.3	204.0	262.5	307.2	363.5	397.3	447.9	497.4	538.1	579.5	627.6	657.2	689.5	733.8
	中部	50.8	37.1	60.2	95.3	132.7	171.7	223.7	294.6	346.4	405.1	441.9	500.6	550.9	592.3	640.3	694.1	735.5	770.9	733.8
	下部	33.4	37.3	61.4	97.0	138.9	175.3	224.8	297.4	335.1	388.5	415.7	463.0	514.5	542.1	577.2	619.9	648.4	689.4	652.1
	平均	46.4	37.5	60.8	94.9	132.5	170.8	217.5	284.8	330.0	385.7	418.3	470.5	520.9	557.5	599.0	647.2	680.4	716.6	679.1

表-10 带状の位置別樹高生長(47年度植栽)

樹種	位置	1日の平均 相対照度 %	48.3 植付時	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	生長量
スギ	上部	33.0	56.3	66.2	76.9	94.2	107.5	120.2	137.8	149.9	164.5	193.1	202.9	213.6	226.9	238.2	245.8	258.1	201.8
	中部	3.8	48.3	62.4	90.8	118.6	146.8	181.0	223.4	295.5	319.7	362.8	405.5	433.4	468.7	498.2	531.3	561.0	512.7
	下部	8.0	51.1	68.8	91.6	117.7	138.3	169.6	190.2	228.4	254.7	287.2	310.8	326.1	352.4	375.5	390.2	403.2	352.1
	平均	14.9	51.9	65.8	86.4	110.2	130.9	156.9	183.8	224.6	246.3	281.0	306.4	324.4	349.3	370.0	389.1	407.4	355.5
ヒキ	上部	73.0	43.6	61.1	105.1	140.4	179.5	224.5	258.9	341.4	367.1	410.6	455.4	491.2	513.8	528.8	562.0	586.9	750.6
	中部	72.2	44.6	62.2	118.6	160.7	213.3	273.1	325.6	434.6	449.1	508.3	565.0	607.2	647.5	696.8	732.5	795.2	689.8
	下部	38.0	44.1	60.9	123.9	175.9	219.8	271.7	345.0	428.7	452.2	495.4	532.7	564.4	602.6	645.5	675.8	733.9	689.8
	平均	61.1	44.1	61.4	115.9	159.0	204.2	256.4	309.8	401.6	422.8	471.4	517.7	554.3	588.0	627.0	656.8	705.3	661.2

記載要領 1. 調査結果及び考察を記入す
2. 状況写真は別冊整理する

試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4) ~ /

課 題

表-11 帯状の位置別樹高生長 (48年度植栽)

樹種	位置	1日の平均 相対照度	49.3月 植付時	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	生長量
ヒノキ	上部	48%	42.6	56.8	80.9	101.5	128.3	154.9	207.0	228.3	260.3	285.9	307.0	327.4	349.0	367.7	383.2	340.6
	中部	78	40.9	53.5	90.4	123.1	172.3	222.4	300.4	331.0	374.1	421.0	468.5	513.1	562.9	598.2	633.8	592.9
	下部	67	40.6	55.6	95.0	128.8	175.8	225.1	274.1	307.8	355.3	399.9	420.7	433.1	457.0	486.0	512.9	472.3
	平均	55	41.3	55.3	88.8	117.8	158.8	200.8	260.5	288.0	329.9	368.9	398.7	424.5	456.3	484.0	510.0	468.7

表-12 帯状の位置別樹高生長 (49年度植栽)

樹種	位置	1日の平均 相対照度	50.3月 植付時	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	生長量
スギ	上部	- %	42.2	49.8	59.7	69.4	79.4	90.7	98.0	118.0	127.8	139.8	148.1	156.6	161.4	173.0	130.8
	中部	-	45.7	47.6	64.0	91.7	120.8	151.8	184.0	247.0	295.4	343.7	378.5	418.2	439.9	462.8	417.1
	下部	-	42.6	46.1	63.3	86.5	113.7	143.0	169.8	198.5	218.8	239.4	245.0	266.0	282.6	306.3	263.7
	平均		43.5	47.8	62.3	82.5	104.6	128.5	156.6	187.8	214.0	241.0	257.2	280.3	294.6	314.0	270.5
ヒノキ	上部	70	36.3	56.0	77.3	112.1	150.8	166.9	214.4	297.4	296.3	332.9	359.3	393.0	421.9	443.5	407.2
	中部	81	37.2	62.0	89.3	140.7	198.7	199.9	275.9	330.5	387.8	452.7	509.9	573.5	616.4	655.9	618.7
	下部	61	36.8	64.6	91.6	153.2	207.6	202.1	270.7	298.6	365.8	399.2	424.6	457.8	483.2	506.3	469.5
	平均	71	36.8	60.8	86.1	135.3	185.7	189.6	253.7	308.8	350.0	394.9	431.3	474.8	507.2	505.2	498.4

記載要領 1. 調査結果及び考察を記入する
2. 状況写真は別途枚別する

試験経過記録

区分 指導管理

都城 営林署

(様式4)～2

6. 考察

(1) 樹下植栽について

調査区によって、バラツキはあるが、根元径、枝張とも貧弱で照度不足のためか、15年生の造林木としては良好とは云ないが、平均樹高が4.7mとなった。

(2) 等高線帯状伐採について

植栽位置別では、各植栽年度とも中部を100とすると、上部が31～57%、下部で66～92%となり、特に上部の生長が劣っている。これは、植栽地の帯巾が狭く、造林木(下木)の上に保残木の枝葉と、雑木等が張り出し、生長を妨るものと思われる。

伐採巾の制約を受る個所での植栽は、保残木と上部植栽木との距離を長く取る方法、または、造林木の生長に支障となる保残木の枝葉等の除伐を行う方法があると思われる。

なお、保残木伐採時の造林木の樹高 $\sqrt{10}$ mの目標には現状で困難となっている。
が15年目で