

基幹道の屋根型 路盤の完成状況



10%勾
配

10%勾
配

排水施設：路盤工を掘り上げ、玉石による河床路及びコンクリート河床路施工状況



地形に沿った曲線設置と、地形に応じた縦断の低勾配化により、切土・盛土高の最小化を行った施工状況（工事土工量の低減）



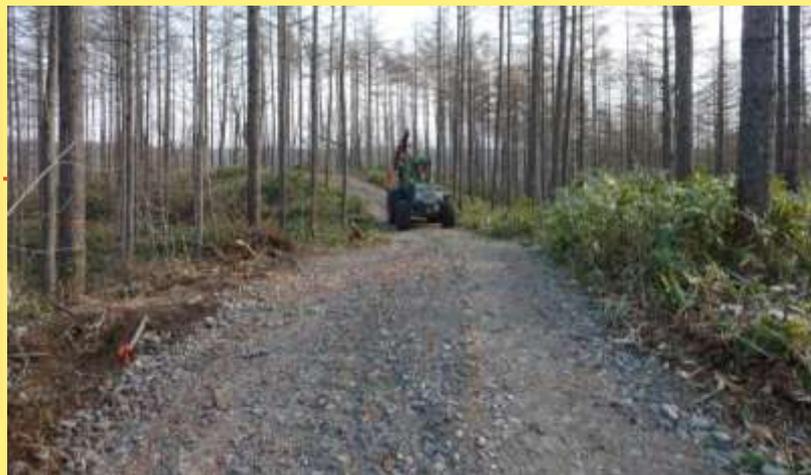
フォレスターからの提言

森林づくりは道からはじまる！

- × キーワード：失敗と、どうつきあうか？
- × ヨーロッパの失敗を見て、日本で失敗しないようにして欲しい。
- × 重要なのは、とりあえず試すこと！観察すること！長期的に観測する。
- × 1回で結果は出ない。注意深く観察して、失敗を改善していくことが大切である。

● 森林作業道(マシン道)

- 路線数: 4路線
- 総延長: 348m
- 開設費: 1,260千円(3,600円/m)
 - 基本: 地形に沿った曲線・縦断勾配
 - 切土・盛土の最小化(路面形成のみ)



● 林内作業線(集材路)

- 路線数: 16路線
- 総延長: 2,072m
- 開設費: 610千円(294円/m)
 - 基本: 除根のみ



- 事業計画区域: 195ha 全路網延長: 13,032m
- 路網密度: 67m/ha
- 平均集材距離: 56m
- 最大集材距離: 112m

4.目標林型

1) 将来の木施業による恒続林



現状のカラマツ人工林
(6～10齡級)



①カラマツ人工林内の天然更新
②耐陰性の高い樹種の導入
現在、一部でトドマツ・アカエゾマツ植栽済



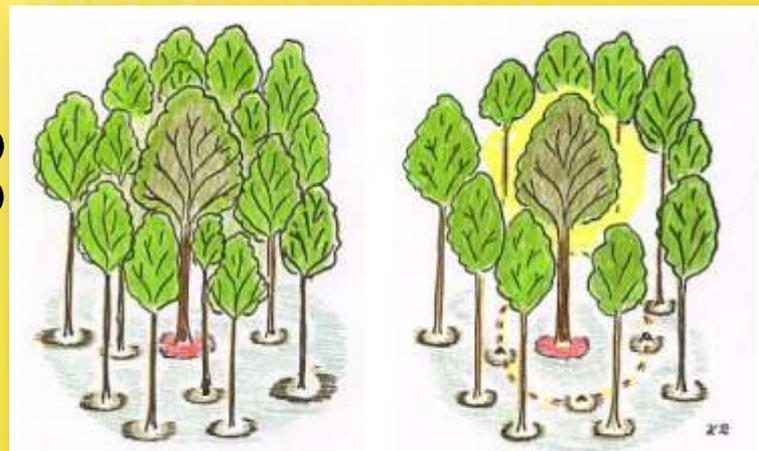
将来目標型
針広混交林(目標直径70cm)

●将来の木施業

- カラマツ：成立本数 100～150本 (目標70cm)
- アカエゾマツ：成立本数 200～250本 (目標径級で)
- トドマツ：成立本数 150～200本 (目標径級で)

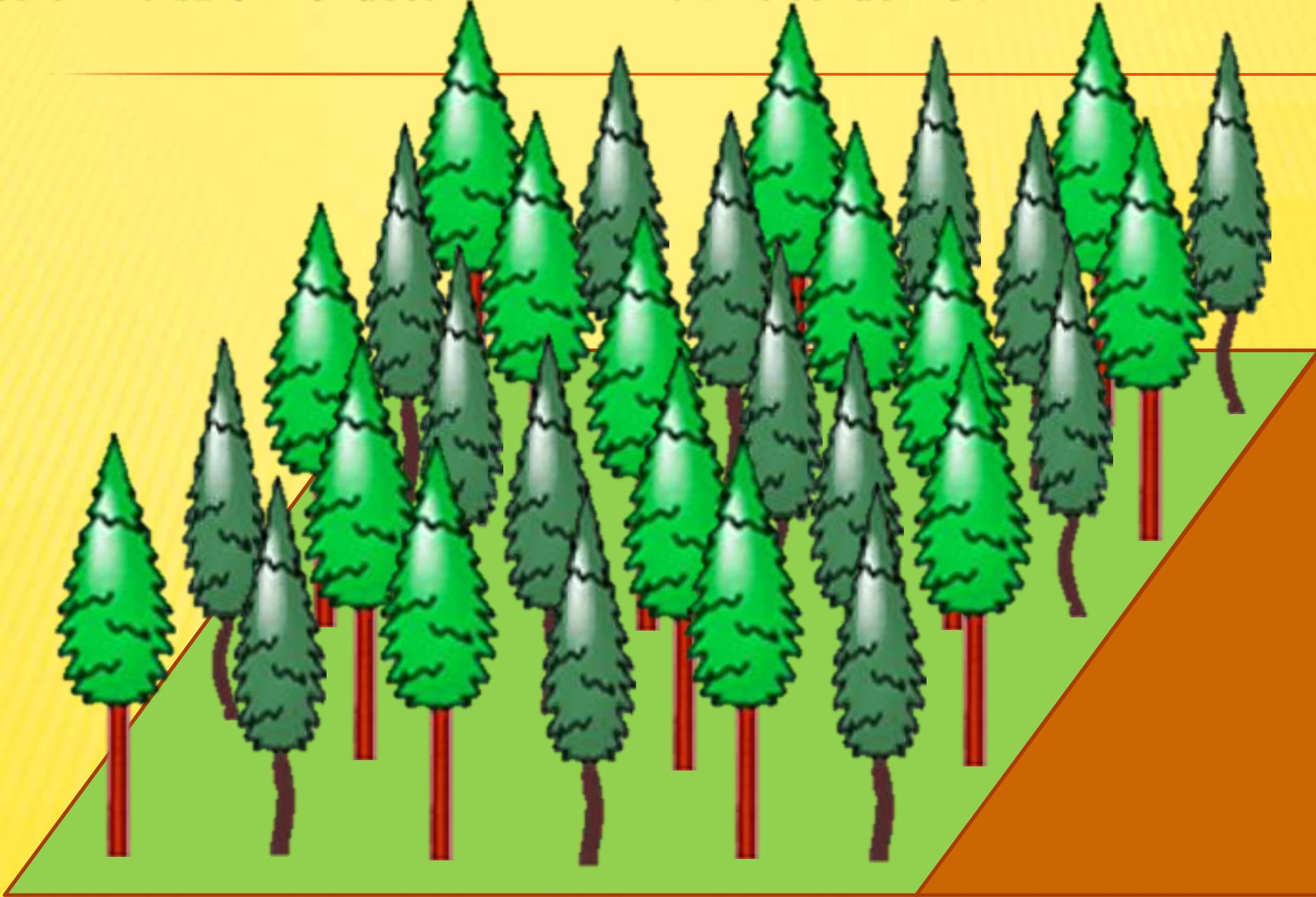
●将来木の選定基準

- ①バイタリティー (生命力)
- ②クオリティー (質・樹冠長率50%)
- ③分布 (間隔)



出展：Rieger, H. (2004)・訳：将来木施業 (池田憲昭 2010)

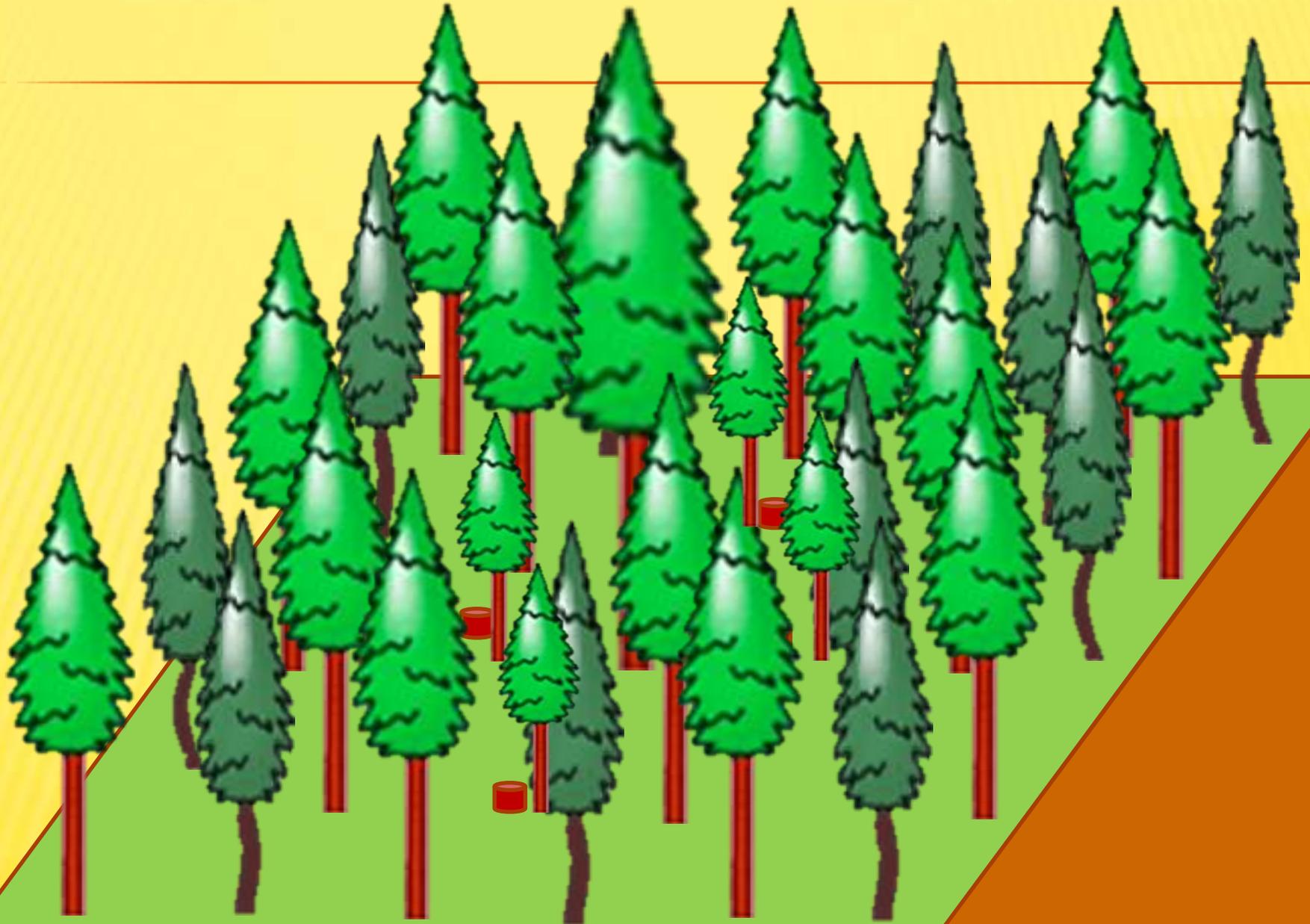
将来の木施業・恒続林 イメージ図 間伐前～後



将来の木施業・恒続林

イメージ図

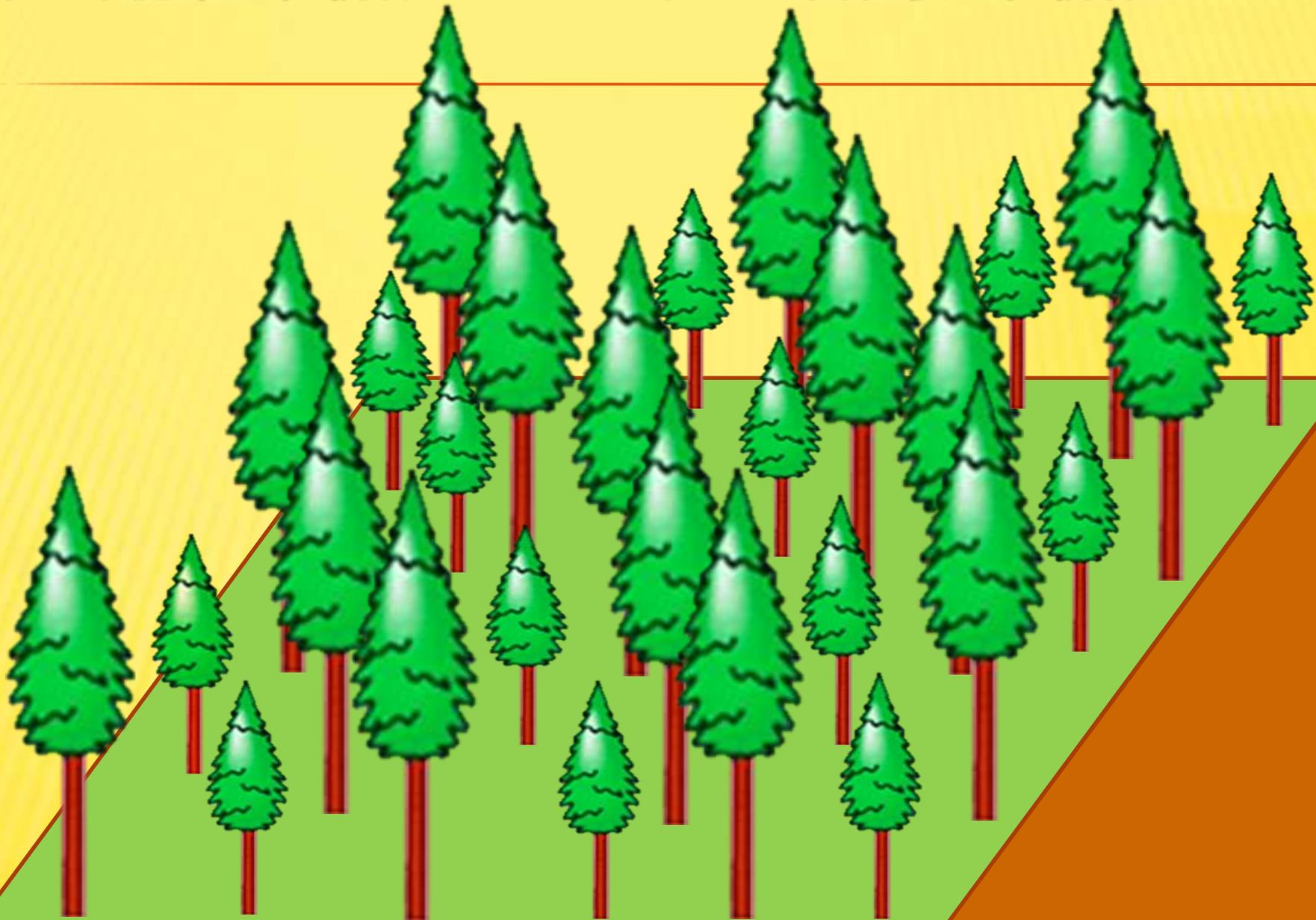
間伐後の更新



将来の木施業・恒続林

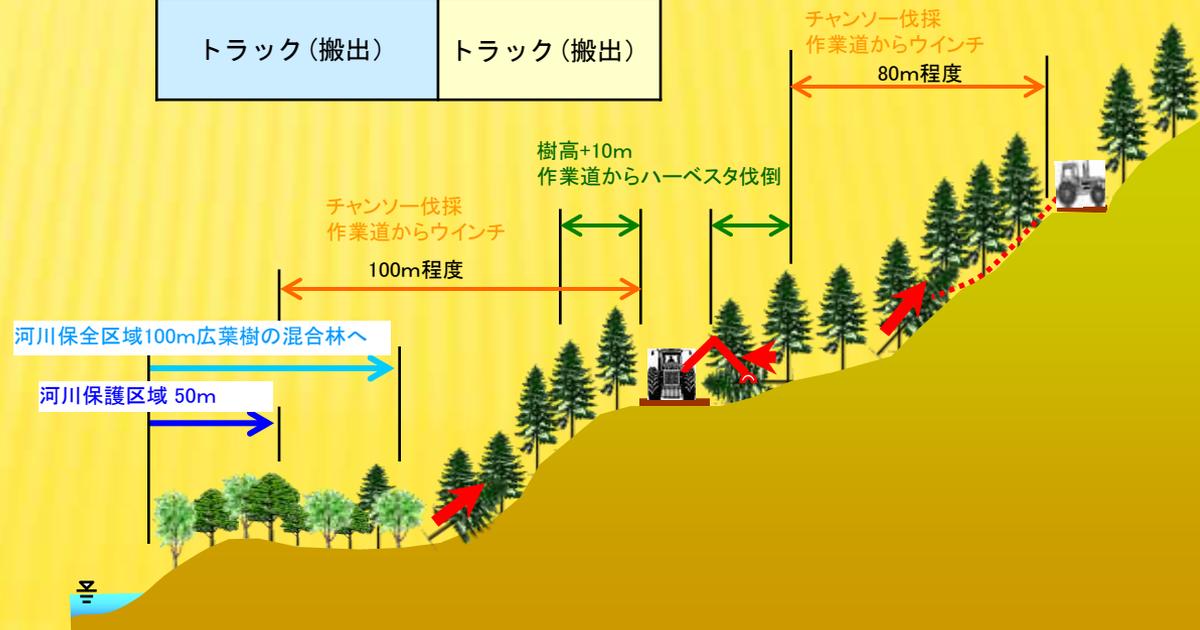
イメージ図

間伐後の恒続林



5. 作業システム

新システム				従来システム
① 基本システム 【提言システム】	② 生産性検証 システム 【傾斜地：生産性の検証】	③-1 生産性検証 システム 【路線沿い：生産性の検証】	③-2 生産性検証 システム 【林内作業線：生産性の検証】	④ 従来システム 【林内作業】
チェーンソー (伐倒・枝払い)	チェーンソー (伐倒・粗枝払い)	トラクター ハーベスタ (路線上伐倒・枝払い・玉切り)	トラクター ハーベスタ (林内作業線上伐倒・枝払い・玉切り)	チェーンソー (伐倒・枝払い・玉切)
↓	↓	↓	↓	↓
トラクター リモコン付ウインチ グラップル (路上まで全幹集材)	トラクター リモコン付ウインチ (路上まで全幹集材)	トラック(搬出)	トラクター グラップル付荷台 (路上まで集材)	ブルドーザ (路上まで集材)
↓	↓		↓	↓
チェーンソー (路上玉切り)	トラクター ハーベスタ (路上枝払い・玉切り)		トラック(搬出)	トラック(搬出)
↓	↓			
トラック(搬出)	トラック(搬出)			



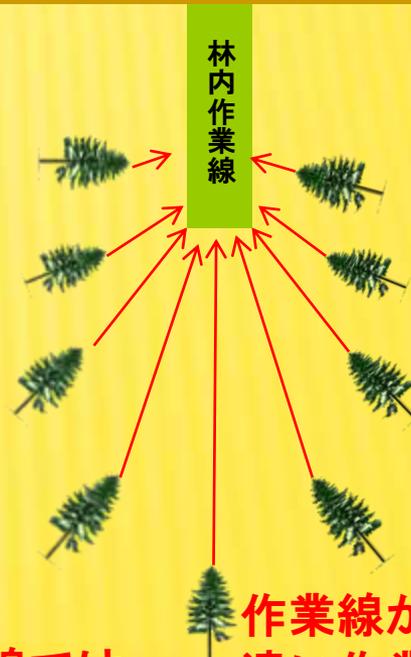
2) 伐倒方向とウインチ作業

- 伐倒方向によりウインチ作業効率は大きく変化する
- 集材は全幹を基本とするが、作業性を考慮して玉切も可（但し長尺で）

× 伐倒方向

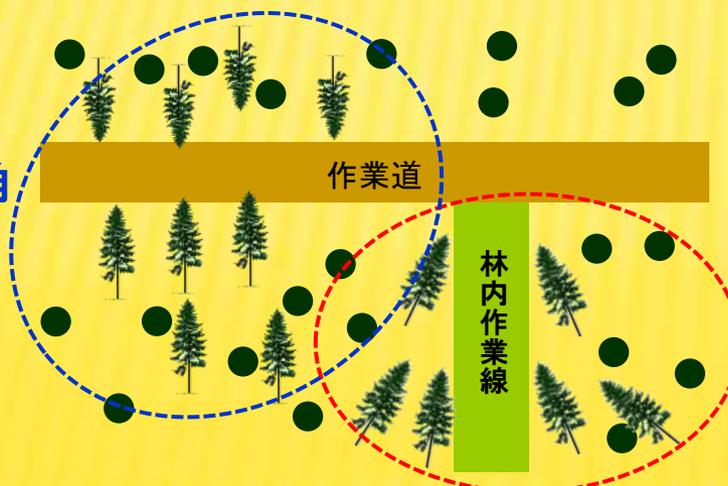


× ウインチ作業



作業線からのウインチ
遠い作業ほど直線

作業道では
作業道に直角



林内作業線では
作業線に鋭角

6. 実施結果

●各工程の生産性

・新システム **12.7m³/人日**

伐倒	チェーンソー	26.5m ³ /人日
集材	ウインチ、グラップル	35.3m ³ /人日
造材	プロセッサ (従来)	130.5m ³ /人日
巻立	グラップル	26.5m ³ /人時

機械の組合せが重要！



伐倒



枝払い



集材 (ウインチ)



集材 (グラップル)



造材 (ハーベスタ)



巻立 (グラップル)

6. 実施結果

●各工程の生産性

・新システム **29** m³/人日

伐倒、造材	ハーベスタ	58.4	m ³ /人日
集材、巻立	グラップル、牽引荷台	77.9	m ³ /人日



ハーベスター
：伐倒、造材

グラップル、牽引荷台
：集材

グラップル、牽引荷台
：巻立

導入機械の改良点



タイヤチェーンの装着

プラスチック製ナイロンロープ
10mで1kg

チェーン据付箇所設置



7. 考察及び課題と今後の対応策



- ホイール式は速く走ることができる。
効率のよい道の整備が重要
- 最適な機械運用方法
伐倒1 集材1 造材1
組合せが重要！！
- 労働安全性について
冬期間凍結路面では横滑りする。
タイヤチェーンの装着により回避

- 環境への影響について

ウインチによる作業



表土の流出や攪乱の減少

- 継続的なデータ収集の見通し

ウインチは大径木に有利



小径木での作業システムを確立

8. 普及の可能性

- このウインチシステムはトラクターのようにP T Oがついている車両であれば、比較的低価格で導入可能である。



トラクター（150馬力）



グラップルローダー



ウインチ

- クローラでは作業することが難しい、牧草地帯やアスファルト舗装した林道においても、作業が可能である。
- 現場から機械を引き上げる際に自走できるため、牽引荷台にて材の運搬が可能である。また、風倒木等、被害木の処理も簡単にできる。
- アタッチメントが充実しているため、作業道の補修や草刈等の維持管理が可能である。

