

## 長期育成循環施業モデル試案の紹介

「長期育成循環施業」が登場して、既に久しい。従来の皆伐一斉造林の「旧弊」から林業を解き放ち、飛躍させるためのコンセプトとして大きく期待されたものの、施業体系としての練り上げも、これを支える技術の開発も不十分であったために、まじめに取り組もうとすればするほど、どう手をつけたらよいのか分からなくなるというのが現実である。一方では、思考を停止させて、とにかく強い抜き伐りをすれば良いという易きに流れる例も多い。

そんな折に、兵庫県の小野山さんから、長期育成循環施業モデルの試案が届いたので紹介する。小野山さんは、昨年（2009）9月に茨城県で行われた施業研究会現地検討会（茨城合宿）に参加され、関東局の森林技術センターにより試行されつつある一連の施業を実見し、大いに刺激を受けたという。そして、兵庫県下の1000ha程度の民有林を団地化し、長期育成循環施業を現地適応化するという前提で、思考実験された成果がこの試案である。

もちろん、まだ「机上論」ではある。しかし、これを洗練させた上で、いずれは実現していくことを目論んでいるので、ぜひ皆様のコメントや批判を頂きたいとのことである。この試案をたたき台に、議論が起きることを期待したい。

（大住克博）

# 長期育成循環施業の考察

## ～資源循環型林業構築のために～

### 1 はじめに

兵庫県農政環境部林務課 小野山、安達

森林の公益的機能の増進のため、持続可能な林業経営の実現は欠かすことのできないものであり、その基盤は施業集約化と低コスト林業の実践による適切で計画的な森林管理である。また、林業経営に適さないような人工林等においても公的管理等により水土保全を重視した施業をする必要がある。広葉樹林等天然生林においては、奥山林、里山林の特質に応じて保護管理がされなければならない。

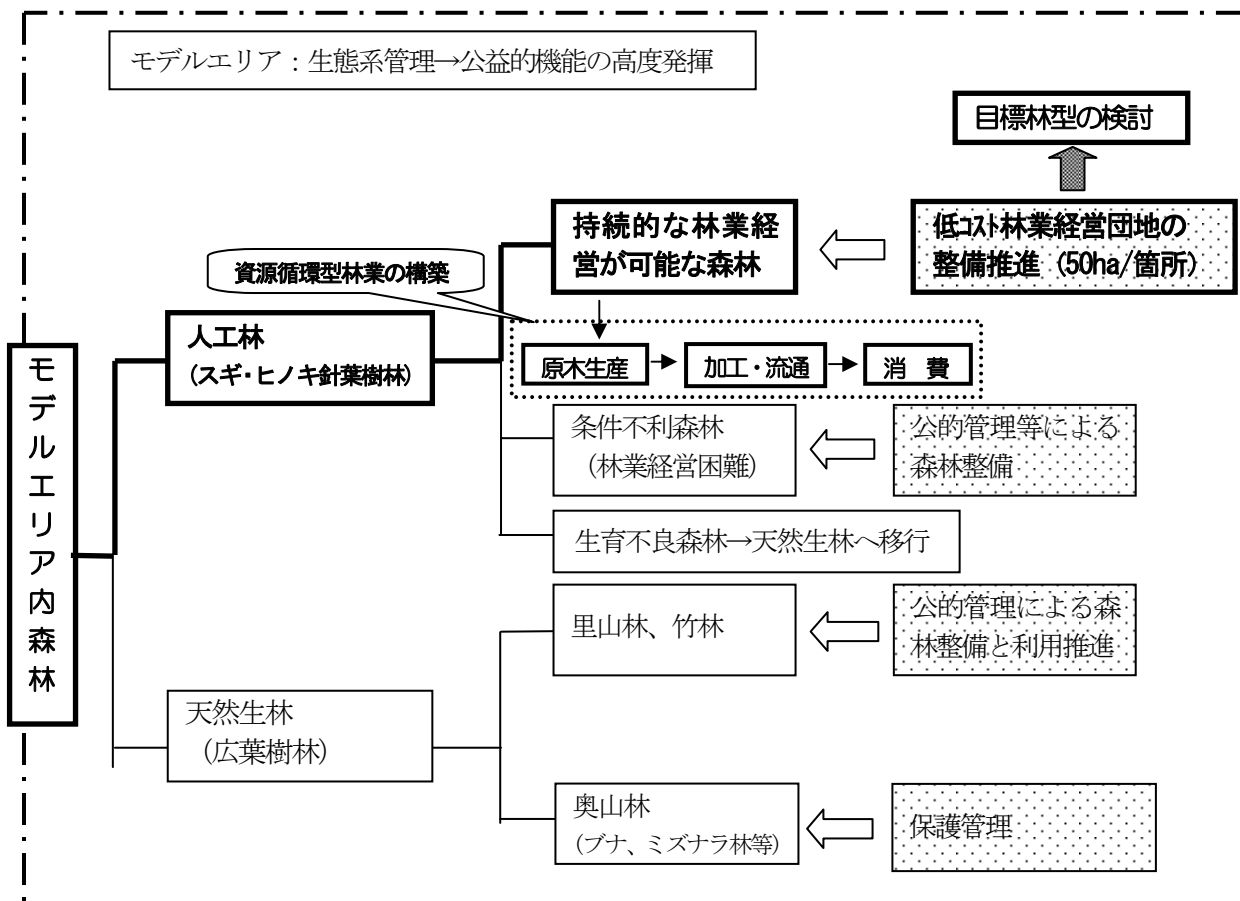
これらの森林は、集水域を一つの単位として見ると、域内に林分としてパッチワーク状に混在し、生態的に優れた森林となり、公益的機能が発揮されていると考えられる。しかし、人工林率が高い集水域においては、林業経営を行う木材生産区を中心に、溪畔沿いの湿地や広葉樹林、尾根部等の広葉樹林が適地に配置され施業される必要がある。(モデルエリアのイメージ図参照)

そこで、流域スケールでの林業経営システムを考える上で、流域林業経営モデルエリア(約1,000ha)(以下「モデルエリア」)を設定し、木材生産区において、原木の需要拡大に対応した持続可能な林業経営を目指したシミュレーションを考え、今後、内容を検討し、改良を加えながら実際に適応することも考えている。

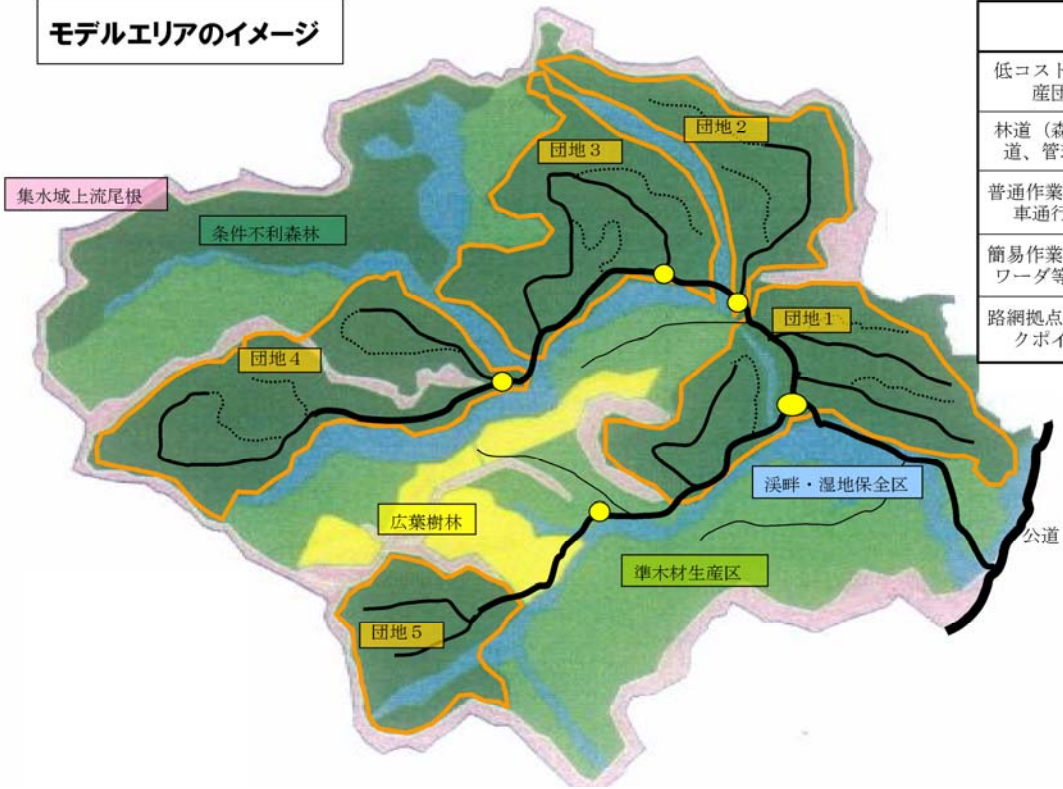
このモデルエリア内の木材生産区数カ所(1箇所50ha程度)の施業集約化を図り低コスト林業経営を推進する団地(以下「団地」)を配置し、個々の団地の施業計画を立てることにしている。

今回検討したのは、下図に示すように、団地において、「長期育成循環施業」の考え方を取り入れ、目標林型を設定し、1箇所の団地における今後50年間のモデル的施業を考察した。その他森林区分においては、今後検討をしていくことにしている。

想定した目標林型を実現させるためには、現場において、林況、地形、所有界そして所有者や事業者との意見など多くの課題はあるが、最終的にどのような森林の姿を目指すのか、その理念、理想を経営的、生態的、水土保全的観点から共有していくことが今後の森林・林業に求められていると考える。



# モデルエリアのイメージ



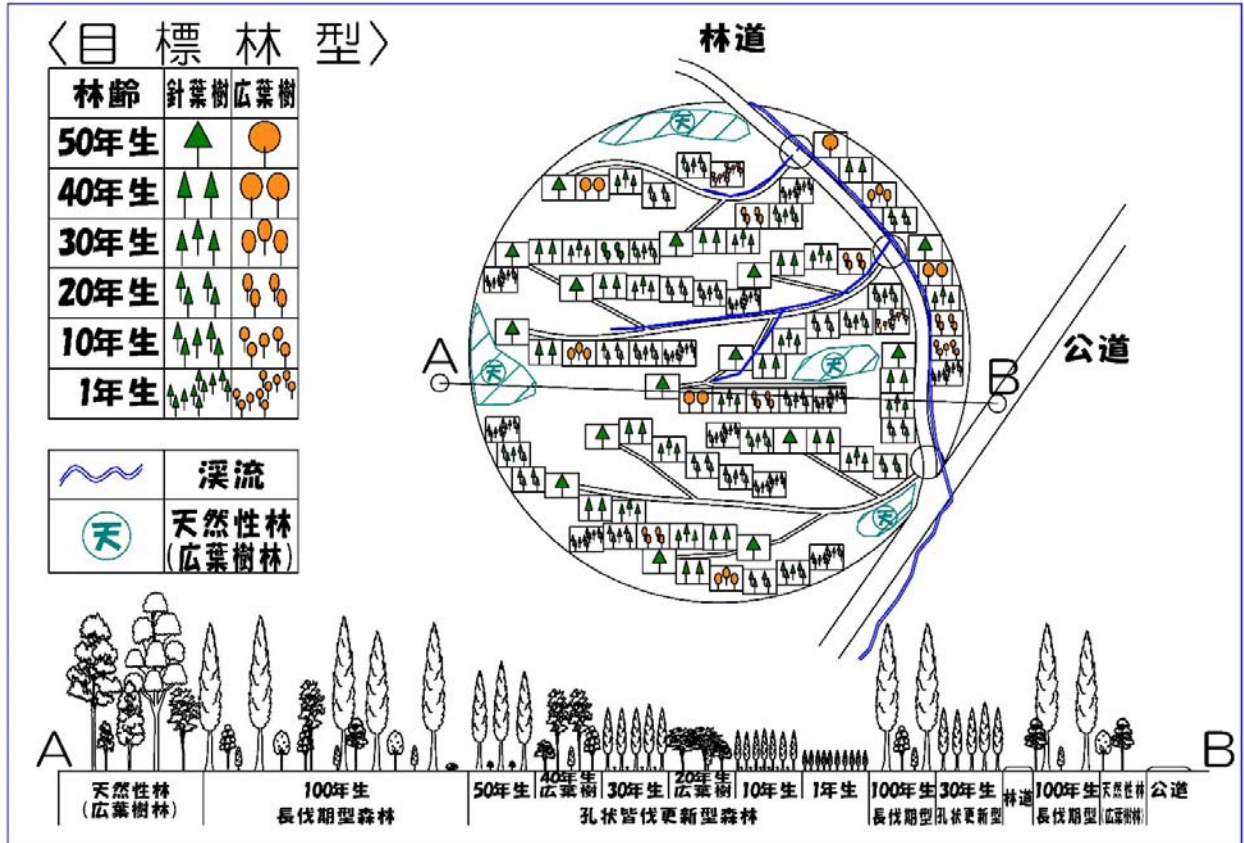
凡	例
低コスト原木生産団地	
林道（森林基幹道、管理道）	
普通作業道（自動車通行可）	
簡易作業道（フォワーダ等対応）	
路網拠点・ストックポイント	

## 2 目標林型の設定

団地の中に①長伐期型森林、②孔状皆伐更新型森林、③広葉樹転換型森林、④天然生林等の森林型がランドダムに存在するパッチワーク状の森林で、一斉同齢高齢級人工林をさまざまな林齢の林分と、広葉樹林を配置することで、水土保全機能や風害、病虫害に抵抗力があり、持続可能な林業経営を実現しながら、景観的、生態的に優れた森林を目標林型とする（下図参照）

### <説明>

- ① 長伐期型森林は、森林が長期間育成する価値を有する現状 50 年生の林分において、間伐と抜き伐りにより 100 年生で主林木が 300 本程度の森林とし、最終、広葉樹が下層で混交して針広混交林型の林相を有する森林で、主林木の形状は、均衡のとれた林冠をもつ形質が優れたものが大半を占める優良大径木生産林
- ② 孔状皆伐更新型森林は、現状の森林が管理不足で脆弱な状態の林分において、孔状皆伐を実施して、原木の収穫、再造林による更新を 10 年毎に連続配置して森林の若返りを図り、広義の複層林を造成  
再造林ではスギ、ヒノキの植林本数を減らすなど施業体系を見直し、低コスト林業を実施する。この施業方法では、9～10 齢級に集中する一斉高齢級人工林のもつモノカルチャーの森林の欠点を克服し、長期的段階的に施業をすることで、大面積皆伐のような急激な環境の変化を避けることができる。
- ③ 広葉樹転換森林は、尾根部、溪流沿いなど広葉樹林の成立が好ましい場所において、前述の孔状皆伐または強度な間伐を実施し、跡地に広葉樹苗木を植林して広葉樹林を育成
- ④ 天然生林等は、既存広葉樹林、湿地など生物多様性の保全に重要な場所については保護管理を実施
- ⑤ 当施業は、団地化と 100m/ha 以上の適切な路網配置による集約的施業を前提
- ⑥ 経済性については、現状の森林を 50 年サイクルで循環させるとした場合、収益がプラスとなるよう、収穫量、投入経費の低コスト化を実施



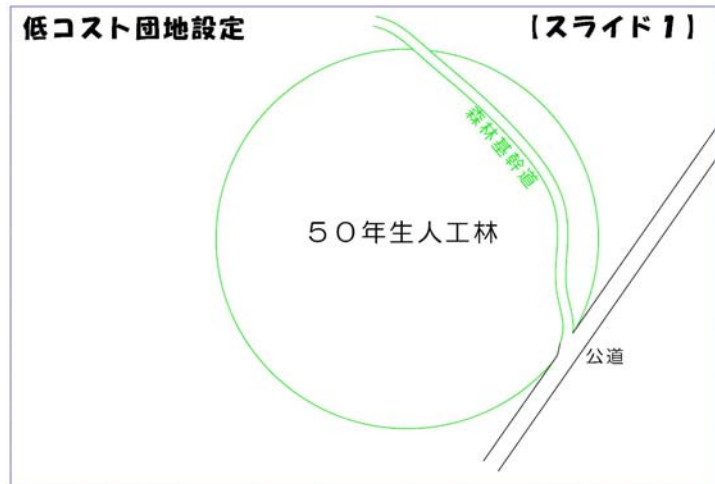
### 3 団地での目標林型に誘導する施業方法

施業区分	施業対象の森林の現況	施業項目	施業内容
①長伐期型森林	適切な管理がなされた人工林において、高齢級（45年生～60年生以上）となっても林木の成長が見込まれる形状と長期に保育する価値のある形質をもっている林木が多数存在する森林 ※樹冠長率が30～50%以上であり、根張や幹等の形質が良く、病虫害等が見られない林木	間伐	初回の列状間伐等の後、選抜育林法により施業を実施（列状間伐の繰り返しでは、最終は皆伐跡地に近い状態になる。） ※選抜育林法：将来的に残す価値のある木を選木して、その木の周囲の林木を間伐して future tree を育てる施業方法
		抜き伐り	間伐により適正な林木配置（800～1000本/ha）ができた後、高密度路網を使つての集約的な抜き伐りを森林の管理と収益を得ることを目的に定期的実施 最終的に100年生の主林木が300本/ha程度残るように管理
		広葉樹の導入	300本/ha程度となれば林内照度が高くなり、広葉樹が進入してくるので、必要により天然林施業を実施する。
②孔状皆伐更新型森林	管理不十分な人工林において、形状比が高く、樹冠長率がかなり小さく、今後の成長が見込めない林木が大半を占めている森林 ※形状比90以上、樹冠長率が30以下であり、根張や幹等の形質が悪く良く、病虫害等の発生が見られる林木	孔状皆伐	1パッチ 25m×50m=1,250㎡程度の孔状皆伐を林道、作業道沿いに5～10年毎に隣接させて配置 孔状皆伐の箇所数は、林業経営の収支や労力を検討の上で決めることになるが、50年間で団地内人工林の半分程度の面積をパッチ状に伐採搬出 孔状皆伐の方が利用間伐に比較して、原木生産に関してコスト的にもロットの確保面でも有利
		再造林	低コスト林業を実践するものとして、植林木数は（スギ1,500～2,000本等）としてヒノキ植林も含めて施業体系を検討 また、広葉樹の植林も適地適木により実施する。
		保育	下刈りにおいては、省力化を行うため冬下刈りを検討 間伐については、粗植によるため回数を減らすことができる。 （スギとヒノキとは施業体系が違うので要検討）
③広葉樹転換型森林	尾根筋等の痩せ地にある不成績造林地や生態的、防災的に重要な溪流沿いの森林	孔状皆伐	1パッチを25m×50m=1,250㎡程度にすることで、更新に必要な空間確保、獣害防止策の確実な管理が期待できる。 更新が難しいと考えられる場合には、強度な間伐を実施し、段階的な誘導を行う。
		広葉樹造林	天然更新を補完するための広葉樹2年生以上の大苗木の植林を適地適木により実施
④天然生林	既存広葉樹林、湿地、草地	育成天然林施業	現状を維持するための最低限の施業（つる伐り等）

## 4 目標林型への誘導シミュレーション

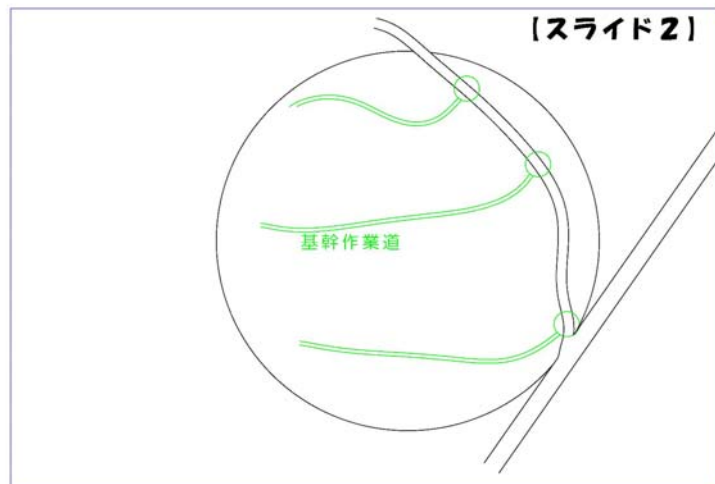
### スライド1 <現在の森林：低コスト団地の設定>

- ・現状は2010年スギ・ヒノキのモノカルチャー森林（50年生程度に集中した齢級構成）
- ・森林基幹道が入っており、低コスト団地として設定され、今後の施業方法を検討中



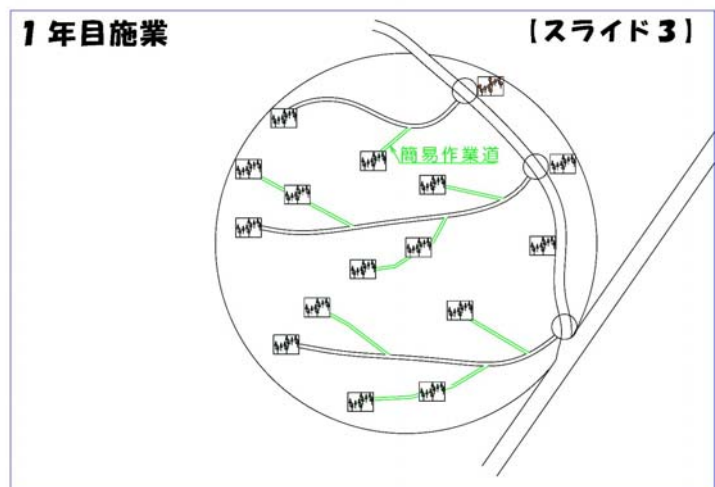
### スライド2 <基幹作業道開設>

- ・森林基幹道の路網拠点を利用しての基幹作業道を開設



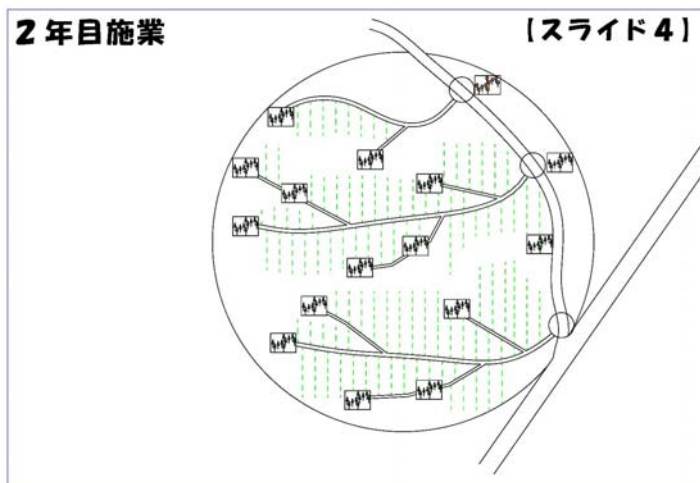
### スライド3 <施業1年目：簡易作業道開設と1回目孔状皆伐+植林>

- ・孔状皆伐（0.13ha）を簡易作業道の開設に合わせて実施（後の間伐にも配慮した作業道配置とする。）
- ・孔状皆伐地の場所は、林況、地形、地位、方位等を考慮し決定
  - ※イボスギ系品種等成長が止まった林分、樹冠長が小さく今後の成長が見込めない林分（長伐期施業に適さない林分）、主伐を望む林分、広葉樹を植栽する所などを優先
- ・再造林は、必ず実施し、スギ・ヒノキ植林については、植栽本数を1,500本から2,000本にする等、施業体系を検討する。
- ・再造林の樹種には、郷土広葉樹も適地を考えて植栽する。
- ・シカ被害防止のためのネットを伐区の周囲の立木を利用して確実に設置すると同時に、小面積の利点としてその後の管理ができる単位として孔状皆伐を考える。



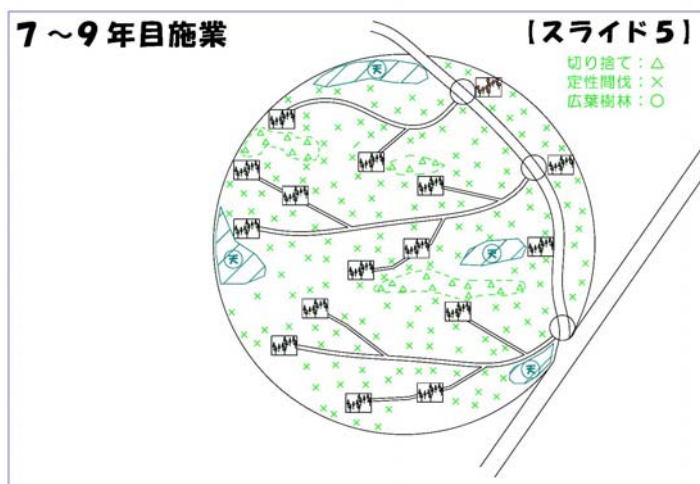
#### スライド4 <施業2年目：列状間伐の実施>

- ・ 孔状皆伐終了後（又は同時）に列状間伐の実施
- ・ 3残1伐を標準とする。
- ・ 列状間伐に適さない林分は、定性間伐を実施



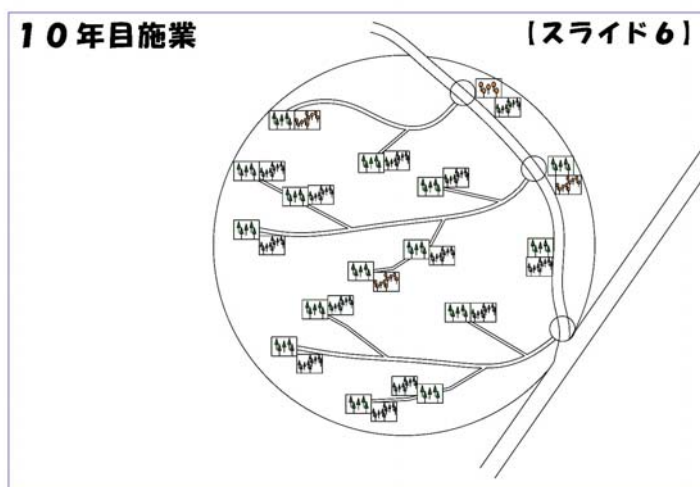
#### スライド5 <施業7～9年目：収入間伐と切り捨て間伐>

- ・ 施業2年目の列状間伐で残った林分を将来木間伐（選抜育林法）で収入間伐を実施する。
- ・ 溪畔林造成を目的とする場合は広葉樹導入や育成に留意した間伐を実施
- ・ 条件不利森林は、公的間伐（切り捨て）で森林整備



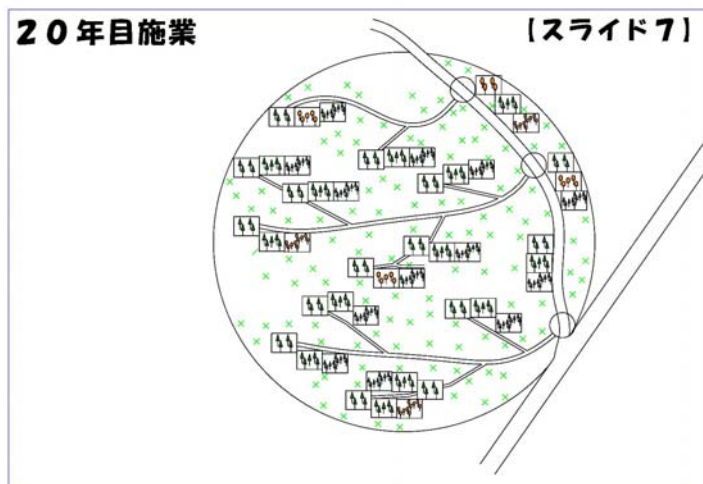
#### スライド6 <施業10年目：2回目孔状皆伐+植林>

- ・ 1回目孔状皆伐区に隣接して2回目の孔状皆伐を実施する。
- ・ 隣接して実施するのは、1回目の孔状皆伐区の照度を上げ、植栽木の成長を促すため  
また、管理の集約化により効率を上げる。



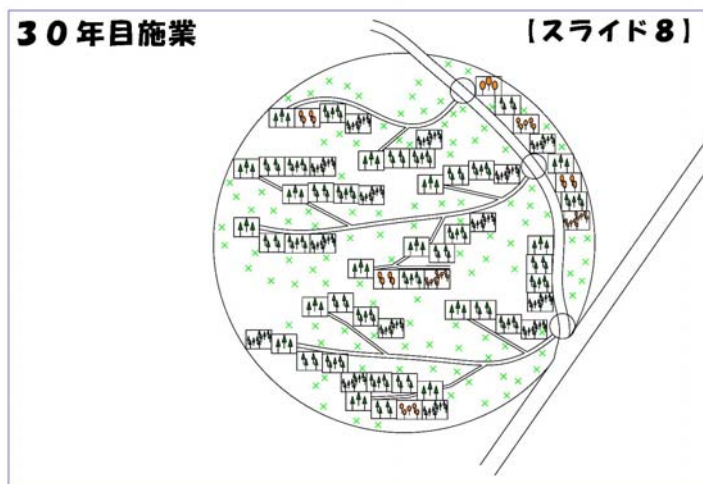
### スライド7 <施業20年目：3回目孔状皆伐+植林と抜き伐り>

- ・ 2回目孔状皆伐区に隣接して3回目の孔状皆伐を実施する。
- ・ 孔状皆伐区以外は、抜き伐りを適宜実施、販売収入を得る。
- ・ 1回目孔状皆伐区は、将来木間伐の実施



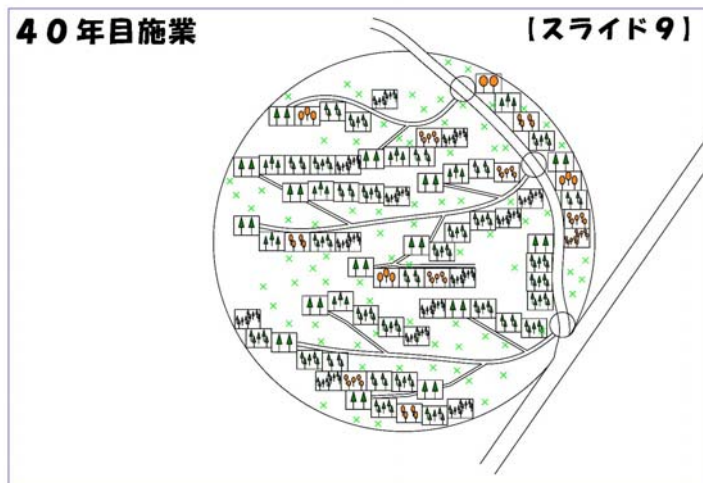
### スライド8 <施業30年目：4回目孔状皆伐+植林と抜き伐り>

- ・ 3回目孔状皆伐区に隣接して4回目の孔状皆伐を実施する。
- ・ 孔状皆伐区以外は、抜き伐りを適宜実施、販売収入を得る。
- ・ 1, 2回目孔状皆伐区の選抜育林法 (間伐) の実施



### スライド9 <施業40年目：5回目小面積皆伐+植林と抜き伐り>

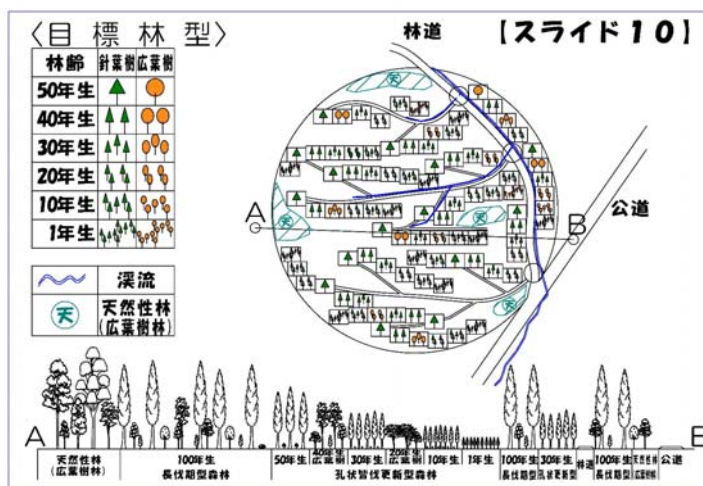
- ・ 4回目小面積皆伐区に隣接して5回目の小面積皆伐を実施する。
- ・ 小面積皆伐区以外は、抜き伐りを適宜実施、収入を得る。
- ・ 2, 3回目小面積皆伐区の選抜育林法間伐の実施
- ・ 1回目小面積皆伐区は収入間伐実施
- ・ 10年後は、1回目小面積皆伐区の2巡目の小面積皆伐を实行





## スライド10 <50年後の森林：目標林型>

- ・目標林型は、断面図にあるように針広混交林型多段階複層林で、最高齢級100年生～1年生までがパッチワーク状に配置され、持続可能な林業と森林の保全が両立できる森林の姿
- ・今後の施業は、基本的には長伐期への移行過程で発生する間伐材と抜き伐り材を搬出→択伐施業へ
- ・更新は目標林型を維持するため必要であるため、計画的に実施する。



## 5 課題

- 1 モデルエリアの施業計画の検討
  - ・全体の森林管理方針
  - ・森林区分毎の各団地の施業計画
  - ・広葉樹林、溪畔林の位置づけ
- 2 再造林に対応した新たな施業体系の検討
  - ・孔状皆伐面積の検討と検証
  - ・植栽本数等施業体系の検討
  - ・低コスト林業の検討
- 3 今後50年間の林業経営収支の検討
  - ・目標林型に達するまでの経営収支の計算
- 4 森林所有者への提案と問題点の検討
  - ・経費負担等の問題
- 5 林業事業体（森林組合や素材業者等）への施業方法の提案と作業技術上の問題点検討
  - ・伐採、搬出、育林技術
- 6 行政の課題
  - ・シカ等獣害防護対策
  - ・再造林経費等の支援策
  - ・計画、実行過程での長期的技術支援
  - ・人材の育成
  - ・その他