

森林経営のための効率的な施業技術（1）

—まとまった森林における効率的な作業システム—



千葉県

千葉県農林水産技術会議

この資料は、森林経営のための効率的な施業技術を紹介するもので、路網整備と林業機械を組み合わせた、まとまった森林における効率的な作業システム（1）と、森林の所有規模が小さい自伐林家等を対象とした、北総地域における小規模作業システム（2）の2編で構成されています。

1 まとまった森林における効率的な作業システム*

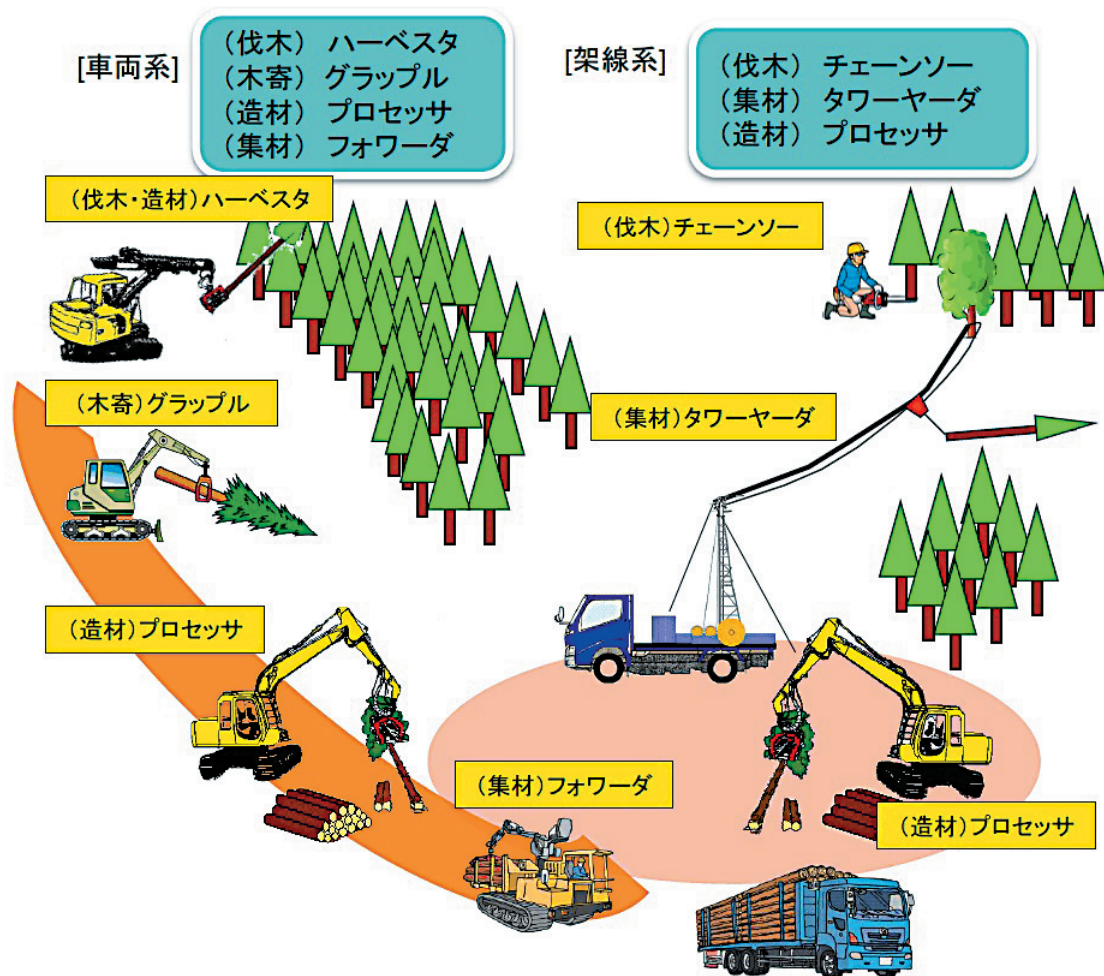


図1 効率的な作業システムのイメージ (1)

注) 林業機械の組み合わせは、作業箇所によって様々です。

まとまった森林において効率的な作業システムを導入するためには、車両系、架線系ともに作業システムに合った路網整備が必要になります。また、現地に合った林業機械を導入し効率良く稼働させること、さらに、導入する林業機械に見合った伐採、搬出量が確保できることが重要です。これらの条件が整って、初めて図1のような効率的な作業システムが成り立ちます。

* : 作業システムとは、木材生産現場における、作業と機械と人の有機的な組み合わせであり、立木の伐倒（伐木）、林道端や土場への搬出（集材）、枝払・玉切（造材）、トラック積み込みまでの一連の作業プロセスを対象としたものです（1）。

2 効率的な施業のための路網整備

高性能林業機械等の導入による効率的な施業を実施するためには、路網の整備が重要です。路網の区分と規格、構造は表1、傾斜と作業システムに応じた路網密度の水準は表2のようになっています。

傾斜が35度以下で車両系の作業システムを導入する場合には、表2のように森林作業道の整備が必要となります。森林作業道を作設する際は、千葉県森林作業道作設指針、千葉県森林作業道開設基準に基づいて実施してください。また、以下の参考図書等が実際の作業の参考になります。

- ・ 「写真図解作業道づくり」、大橋慶三郎・岡橋清元、全国林業改良普及協会
- ・ 「作業道ゼミナール」、酒井秀夫、全国林業改良普及協会

- ・ 「長野県森林作業道作設マニュアル」、長野県（インターネットでダウンロード可）
- ・ 「森林作業道開設の手引き」、（独）森林総合研究所ほか（インターネットでダウンロード可）
- ・ 「低コスト作業路の作設マニュアル」、岡山県（インターネットでダウンロード可）

表1 路網の区分と規格・構造（2）

| 区 分 | | 規 格 ・ 構 造 |
|-------|-------|---|
| 基幹路網 | 林道 | 不特定多数の者が利用する道路であり、森林整備や木材生産を進める上での幹線となる道路。車道幅員3.0～4.0mで、10 t 積程度のセミトレーラーの走行を想定した道路であり、木材の運搬等林業経営はもとより地域住民の生活道路として一般車両の通行にも供される道路。 |
| | 林業専用道 | 幹線となる林道を補完し、主として特定の者が森林施業のために利用する道路。車道幅員3.0 mで、10 t 積程度のトラックや林業用車両の走行ができる必要最小限の規格・構造の道路で、専ら集材・運材の用に供され森林作業道の機能を高め、木材輸送機能を強化・補完する丈夫で簡易な道路。 |
| 森林作業道 | | 林道及び林業専用道からの支線で、特定の者が森林施業のために利用する道路。主として林業機械(2 t 積程度の小型トラックを含む)の走行を想定した幅員2.5～3.0mの道路で、集材等のためにより高密度に配置することで、効率的な森林整備の推進を図るための丈夫で簡易な道路。 |

表2 効率的な森林施業を推進するための路網密度の水準（2）

| 区 分 | 作業システム | 路網密度 (m/ha) | |
|------------------|--------|-------------|------|
| | | | 基幹路網 |
| 緩傾斜地 (0° ～15°) | 車両系 | 100以上 | 35以上 |
| 中傾斜地 (15° ～30°) | 車両系 | 75以上 | 25以上 |
| | 架線系 | 25以上 | 25以上 |
| 急傾斜地 (30° ～35°) | 車両系 | 60以上 | 15以上 |
| | 架線系 | 15以上 | 15以上 |
| 急峻地 (35° ～) | 架線系 | 5以上 | 5以上 |

3 傾斜と路網密度に応じた作業システム

県では、傾斜と路網密度に応じた高性能林業機械等の導入の目標を表3のように定めています。それぞれの作業システムにおける生産性やコストは、伐採種、伐採量、導入する林業機械の規格、現地の条件などによって変化します。以下に多くの事例が紹介されていますので参考にしてください。

- ・ 林野庁 (<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kaihatu/kikai/index.html>)
- ・ イワフジ工業株式会社 (<http://www.iwafuji.co.jp/useful/system/images/ifisystem.pdf>)
- ・ 機械化施業研究会成果報告書 (<http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/kanchu/num33/20seika/kikaika.pdf>)

表3 傾斜と路網密度に応じた高性能林業機械等の導入の目標（2）

| 傾 斜 | 路網密度 | 伐木 | 集材 | 造材 | 集運材 |
|-----|-----------------------|-------|-------------------------------|-------|----------------|
| 急傾斜 | 概ね 30m/ha～ 70m/ha | チェンソー | タワーヤーダ/ スウィングヤーダ/ グラップル | プロセッサ | フォワーダ /トラック |
| | 概ね 70m/ha～ 150m/ha | チェンソー | ハーベスタ | | フォワーダ /トラック |
| 緩傾斜 | 概ね 70m/ha～ 200m/ha | チェンソー | ハーベスタ | | フォワーダ /トラック |

4 伐採、搬出から地拵え、植栽までを同時に行う一貫作業システム

路網整備と高性能林業機械の導入により、これまでの伐採、搬出に加えて、再造林までを同時に行う効率的な作業システムが考案されています。

一貫作業システムは、路網が整備され車両系の林業機械を使用している場所で、木寄せ、集材を行うグラップルローダー等を地拵えに使用し、搬出を行うフォワーダ等を苗木運搬に使用することで、伐採、搬出から地拵え、植栽までを効率よく行うものです(図2)。なお、苗木には、植栽時期を選ばず、専用の器具により効率よく植栽できるコンテナ苗(図3)を使用します。この方法により、地拵えから植栽までの労力が、従来型の人力作業(26.4人日/ha)に比べて、13~17%(3.5~4.5人日/ha)に減らせることが明らかになっています。また、大苗を使用することにより、下刈り労力の軽減、さらにはニホンジカによる食害の軽減の可能性についても検討されています(6)。



図2 一貫作業システムの流れ (3)



図3 コンテナとコンテナ苗の根系 (4)、スギのコンテナ苗 (5)

参考文献

- (1) 林野庁 (2011) 路網整備の考え方について. 平成23年3月1日林政審議会配付資料3
- (2) 千葉県 (2012) 千葉北部地域森林計画書
- (3) 佐々木達也ほか (2012) 一貫作業システムで地拵え~植栽の大幅な作業効率の向上!. (独) 森林総合研究所平成24年版研究成果選集: 6-7
- (4) 森林総合研究所九州支所 (2012) 再造林コストの削減に向けて.
- (5) 森林総合研究所ホームページ (<http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/zoki/planting/sfmp.html>)
- (6) 森林総合研究所 (2013) 低コスト再造林の実用化に向けた研究成果集.

発行年月 平成26年3月

発行 千葉県農林水産技術会議

執筆者 千葉県農林総合研究センター森林研究所 福島成樹

「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、本資料を無断で複製・転用することはできません。