

林野庁 令和4年度森林投資を見据えた
森林評価手法に関する調査事業

令和4年度森林投資を見据えた森林評価手法に関する調査事業

報 告 書

令 和 5 年 3 月

林 野 庁

一般財団法人 日本不動産研究所

本調査事業は、森林評価手法の調査整理を行うとともに、投資の判断に必要なデータの検討を行うことで、効率的な林業経営が可能な投資対象となり得る森林を絞り込むこと等に資する森林の評価手法を整理し、森林の評価支援ツール等を活用した収益性の予測や森林投資の判断のための手順書の作成を行うものである。

手順書は、別冊にとりまとめており、本報告書においては、検討過程における調査事項・整理事項を網羅的にとりまとめたものである。

目次

1.	調査の基本的事項	1
1.1.	調査の背景と目的	1
1.2.	調査期間	1
2.	調査の内容	2
2.1.	森林投資を見据えた森林評価手法の調査・整理	2
2.1.1.	調査方法	2
2.1.2.	調査の前提事項	2
2.2.	文献調査	4
2.2.1.	森林評価方法に関する文献調査	4
2.2.2.	材積等森林蓄積の把握に関する文献調査	25
2.2.3.	収支把握に要する取引単価・費用等各データ及びその取扱いに関する文献調査	34
2.3.	聞き取り調査	37
2.3.1.	聞き取り調査の対象者	37
2.3.2.	聞き取り調査の要点整理	37
2.4.	森林評価手法の整理	43
2.4.1.	総論	43
2.4.2.	資産評価の考え方と評価手法の対応	43
2.4.3.	森林評価手法と DCF 法	44
2.4.4.	期望価法と DCF 法	45
2.4.5.	不動産投資市場と DCF 法	46
2.4.6.	海外の森林評価手法と DCF 法	46
2.4.7.	結論	47
2.5.	投資の判断に必要なデータの検討	48
2.5.1.	総論	48
2.5.2.	評価対象森林の面積等の把握において必要なデータと入手難易度等	49
2.5.3.	対象森林の立木に関して必要なデータ・入手難易度	51
2.5.4.	リモートセンシングから得られるデータ・解析データの入手難易度	52
2.5.5.	収入項目において必要なデータの入手難易度	53
2.5.6.	費用項目及び割引率等において必要なデータの入手難易度	54
2.5.7.	土地価格に関して必要なデータの入手難易度	55
2.6.	既存の森林評価ツールの活用検討	57
2.6.1.	机上森林評価の実施と検証・確認	57
2.6.2.	既存の評価支援ツールの整理	57
2.7.	モデル森林評価	58
2.7.1.	モデル評価森林の面積・樹種・樹齢等の概要	58
2.7.2.	施業サイクル等の設定	60
2.7.3.	モデル評価の結果	60

2.7.4. 森林評価実例に基づく検証と確認	61
3. 森林評価手順書の作成	62
3.1. 手順書作成の目的と意義	62
3.2. 手順書の作成方針	62
3.3. 手順書	62
4. 検討委員会	63
4.1. 検討委員の決定	63
4.2. 委員会における主要な検討テーマ	64
4.3. 検討委員会の開催	64
4.4. 検討委員会における主な意見	64
5. 調査のまとめーDCF 法の実証及び活用に向けてー	68
5.1. 調査結果の要点	68
5.2. DCF 法の活用に向けたアクション	68

1. 調査の基本的事項

1.1. 調査の背景と目的

森林を適正に評価し、関係者間における共通の尺度とすることは、施業の受委託の促進、さらには集約化、そして適正な価格での取引の促進に資するものであることから、人工林の半数が一般的な主伐可能な時期に達するとともに、レーザ計測等の手法による精緻な森林資源データの取得・解析が進みつつあるなか、時代に即した森林評価の手法が必要である。

また、世界的に ESG 投資が広がりを見せるなか、森林分野においても民間投資が期待されるが、投資サイドからは森林の評価方法が明確でないといった課題が提起される一方、森林所有者を含む林業経営サイドにおいては、立木等の取引価格が主伐後の再造林経費を賄うことができ、長期にわたる持続的な経営が可能な価格になっているかという点も重要な視点である。なお、この前提として林業の収益性確保に向けた取組（インフラ整備、経営の集積・集約化、森林資源データの整備等）が必要である。

このため、民間投資の促進も念頭に置きつつ、投資サイドと林業経営サイドの双方における意思決定の判断指標となる、森林の評価手法を整理することが求められる。

本調査事業では、森林評価手法の調査・整理を行うとともに、投資の判断に必要なデータの検討を行うことで、効率的な林業経営が可能な投資対象となり得る森林を絞り込むこと等に資する森林の評価手法を整理し、森林の評価支援ツール等を活用した収益性の予測や森林投資の判断のための手順書の作成を行う。

1.2. 調査期間

令和4年9月27日から令和5年3月17日

2. 調査の内容

2.1. 森林投資を見据えた森林評価手法の調査・整理

2.1.1. 調査方法

ここでは、近年の研究成果等も含め、現状の森林評価手法について文献調査を行い、評価手法ごとの特徴について比較・整理した。

また、近年森林評価を実施した者への聞き取り調査を実施し、評価状況の現状と課題を明らかにしたうえで、他の不動産の評価手法と比較した場合の森林の特性も踏まえつつ、投資の判断に必要なデータ・情報とは何か、想定する規模感がどの程度かを明らかにするため、聞き取り調査を行った。

2.1.2. 調査の前提事項

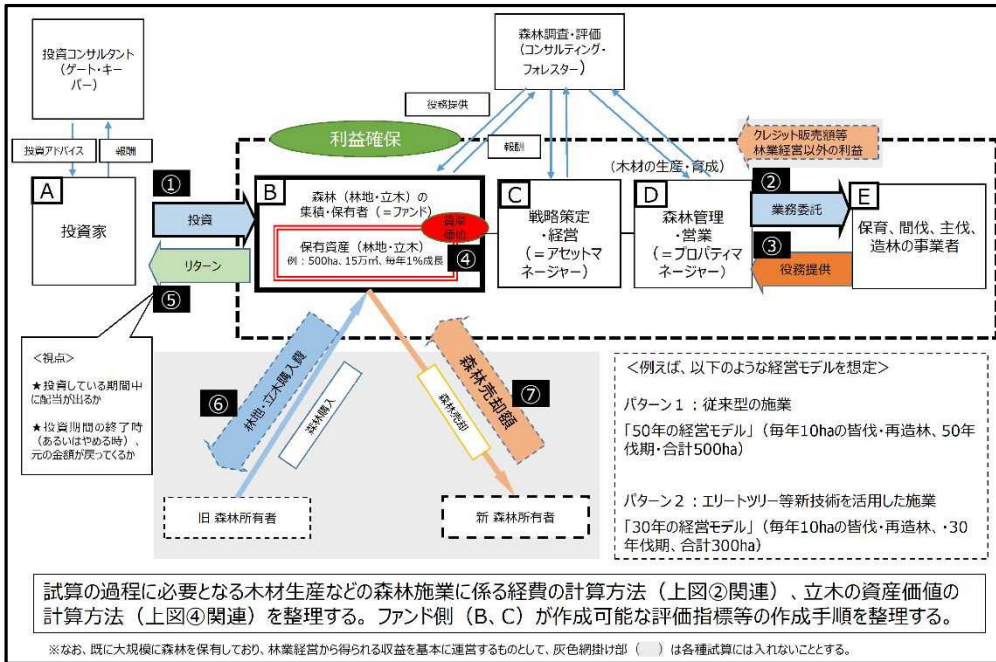
森林は、国土の保全、水源の涵養、地球温暖化の防止等の多面的機能を有しているが、本節が対象とする「森林評価」は、「森林投資を見据えた」森林評価手法の調査であることを鑑み、森林が持つ「経済性」の評価手法、とりわけ木材生産から得られる経済価値に焦点を当てた。したがって、昨今話題になっている森林分野におけるカーボン・クレジット、林業以外を目的とした森林の活用（小水力発電事業等の発電事業）、レクリエーション等の森林サービス産業を念頭に置いた利用といったことを通じた収益増加の可能性については、今回の経済性評価の対象外とした。

また、本事業において、森林評価手法の検討を行うに当たり前提とする将来の「森林投資」のイメージについて、それぞれのプレイヤーの役回りや相互関係を図1のように想定した。あくまで作業のためのイメージであり、現時点でこのような「森林投資」が成り立っているわけではなく、成り立つとしても実際の役回りの内容や関係はより多様かつ複雑になるであろうことには留意が必要である。

さらに表1は、「森林投資」の主体を想起しやすくするために、林業経営・森林投資に関わる主体を表形式でまとめたものである。日本の林業は、「農家林家」ということばで示されるように、農業を主とし、林業を副業とした小規模林業が大多数を占めてきたが、現在は森林所有者からの委託を受けて森林組合が施業を実施することが多い。このほか、まとまった林業収入を上げることができるだけの中規模以上の森林を所有する林業家、企業等も、自ら所有する森林において立木生産を行っており、第三者の投資を募り、それを活用して林業を営んでいる事業体は、現時点ではほとんど見られない。前者の自己所有林地における林業経営を、「従来型」とし、後者のように森林あるいは立木の所有権等の長期的な移動を伴う森林投資を「想定される森林投資」に分け、それぞれのプレイヤーの役回りや資金調達方法などの特徴を記した。

本調査が対象とする森林投資を見据えた森林評価手法は、主として、中規模以上のまとまった森林を投資対象として運用する場合に活用されることを想定している。もちろん、小規模森林や小規模森林を集約化・団地化した森林への適用は不可能ということではないが、より細かい想定条件を設定することが必要と推察されるため、上記のようにある程度まとまった規模の森林を評価することを念頭においた。

図 1 森林投資のイメージ例



出所) 第2回委員会資料（林野庁作成資料の林野庁案に日本不動産研究所が加筆）

表 1 森林投資の枠組み

	従来型				想定される森林投資	
	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
林地所有	自伐林業	自伐林業（一部請負）	林業会社（請負）	林業経営体	私設ファンド	私設ファンド
立木所有/伐採権	森林所有者	森林所有者	森林所有者	林業会社（林地購入）	森林所有者	ファンド（または特別目的会社…証券化用の事業体）
アセット・マネジメント（AM） 戦略立案・経営	—	—	—	—	林業AM会社（受託） →金商ライセンスが必要 →米国でTIMO	林業AM会社（受託） →金商ライセンスが必要 →米国でTIMO
プロパティ・マネジメント（PM） 管理・営業	森林所有者	森林所有者	林業会社	林業会社	林業PM会社（受託）	林業PM会社（受託）
主伐、間伐、保育、間伐の事業者	森林所有者	森林所有者	森林組合/林業会社（受託） ※立木所有者とは別会社	森林組合/林業会社（受託） ※立木所有者とは別会社	森林組合/林業会社（受託）	森林組合/林業会社（受託）
資金調達（自己資金以外）	融資	融資	融資	融資	・クイック投資＝投資家（A）の自己資金投資 ・融資 ①	・クイック投資＝投資家（A）の自己資金投資 ・融資 ①
例	小規模個人経営（家業）	中・大規模の個人経営（家業）	立木購入	企業所有林による中大規模経営	・日本には実例がなく、AM業者も現時点では存在しないと思われる。 ・AM: なりうるのは、例えばリートを運用する不動産投資顧問会社。	・日本には実例がなく、AM業者も現時点では存在しないと思われる。 ・AM: なりうるのは、例えばリートを運用する不動産投資顧問会社。
注					このAMは投資対象となる森林の購入（⑥）・売却（②）、第三者からの資金調達（①）も行い、自ら森林管理チーム（PM）を保有したり、外部の会社に委託するといったPM管理業務を行う。	このAMは投資対象となる森林の購入（⑥）・売却（②）、第三者からの資金調達（①）も行い、自ら森林管理チーム（PM）を保有したり、外部の会社に委託するといったPM管理業務を行う。

出所) 第2回委員会資料（日本不動産研究所作成）

2.2. 文献調査

文献調査は、国内の学術書籍、雑誌（学会誌、業界誌）を中心に行った。調査をまとめるにあたり引用した文献は各節末に、その他の参考文献は報告書末の参考資料に一覧した。

また、調査の実施においては、可能な限り幅広く先行業績を探索しつつ、「森林投資を見据えた評価手法に関する調査」であることを鑑み、林業、林産業に係る文献を網羅的に調査したものではなく、「森林投資」に直接・間接に関係があると考えられる媒体を中心に行った。

2.2.1. 森林評価方法に関する文献調査

(1) 森林評価と林学

「森林評価」に関する研究は、林学分野においてどのように研究されてきたのか、以下に調査結果を列挙した。

井上・石黒（1976）によれば、森林評価学は「資産としての森林およびその構成部分の貨幣価値計算法に関する学問であって、その前身は林価算法および林業較利学である」。¹

森林評価学の前身のひとつである林価算法は、「林地・立木・林分・森林などの貨幣価値を適正に定める理論とその応用について研究する学問」であり、実務的には立木価格の査定、林地等の売買・交換・分割・合併などに際して正当な価格を評定したり、林業経営においては森林の資産価値を計算し、最も有利な森林の利用法を考えたりする場合などに用いられてきた。²

また、林業較利学は、ドイツ語の Forstliche Statik の翻訳であり、Statik には（静的）均衡、統計、数理といった意味がある。すなわち、林業較利学は、森林経営における収益、費用および純収益の把握、林業経営や施業方法による数値の比較・判断を行う、「林業経営計算学」ということになる。

井上・石黒（1976）は、「実践的な立場から、従来の林価算法から出発した森林の価値評定分野の学問を森林評価学として扱う」とこととした。³ また、森林評価学は、林業会計簿記が財務会計（過去に関する事後計算）と関連するものであるのに対し、将来の事項に関する計算を行うものであり、管理会計分野の評価法を扱うものとした。⁴

ドイツにおいては、1860 年頃から 20 世紀初頭まで、森林評価学の発展をみせ、土地純収益説（土地からの純収益が最大になるよう経営すべきという説）と森林純収益説（森林の保続を重視し、森林全体の純収益が最大になるよう経営すべきという説）が長年論争された一方で、実用的な森林評価方式（数式）も多く発表された。⁵

ドイツにおけるこれらの研究は、1882（明治 15）年に開校した東京山林学校において、1883（明治 16）年から森林数学（測樹・林価算法・林業較利学）という科目で講義された。その後、

¹ 井上・石黒（1976）、p2

² 同上

³ 同上、p3

⁴ 同上、p4

⁵ 西欧における変遷の詳細については、井上・石黒（1976）p5-10 を参照

1950 年頃までは多くの大学・専門学校においてこの分野に関する講義科目が教えられるようになり、森林数学からは測樹学が独立し、「林価算法及び林業較利学」として開講された。

その後、1930 年代からは、林業の収益性、損益計算理論の研究が始められたが、戦後はアメリカ経済学の導入に伴い、「林業経営学」にもその影響を及ぼし始めた。そして、国有林が企業特別会計制度を採用したことから、林業成果計算論の研究、林業の企業会計に伴う資産評価・経営分析・損益計算・原価計算などの研究が増加した。

このように、林業経営学、とくに林業経営計算分野の発展は目覚ましかったが、「評価論に関する研究は比較的少なく、林木資産評価法の遅れは林業会計の弱点になっているとさえいわれる」ようになり、「林業経営における資産評価や林地・林木・森林の売買・交換・補償ならびに税務、その他の実務に必要な評価方式については、おおむね欧米の評価法を取り入れて実用化したものが多い。」⁶という状況となった。

上記の記述は 1976 年当時のものであるが、その後の日本における森林評価研究には、大きな変化はなかったものと言ってもよいだろう。その理由は、文献調査や聞き取り調査において様々な指摘がある。大きくいえば、1980 年代以降、立木価格が長期的に下落、林業従事者の人件費が上昇し、林業の経営状況が悪化するなかで、戦中・戦後に伐採が進んだあと植林された木も未成樹な状態で安定供給もできないというのが一般的な状態であった。こうした林業経営の悪化のなかで、森林経理学の一分野である森林評価学や会計学（財務会計・管理会計ともに）に対する業界や学会の関心が薄れていったといえるだろう。

（2）森林評価の実例

我が国において行われている「森林評価」について、評価手法を簡単に述べる。

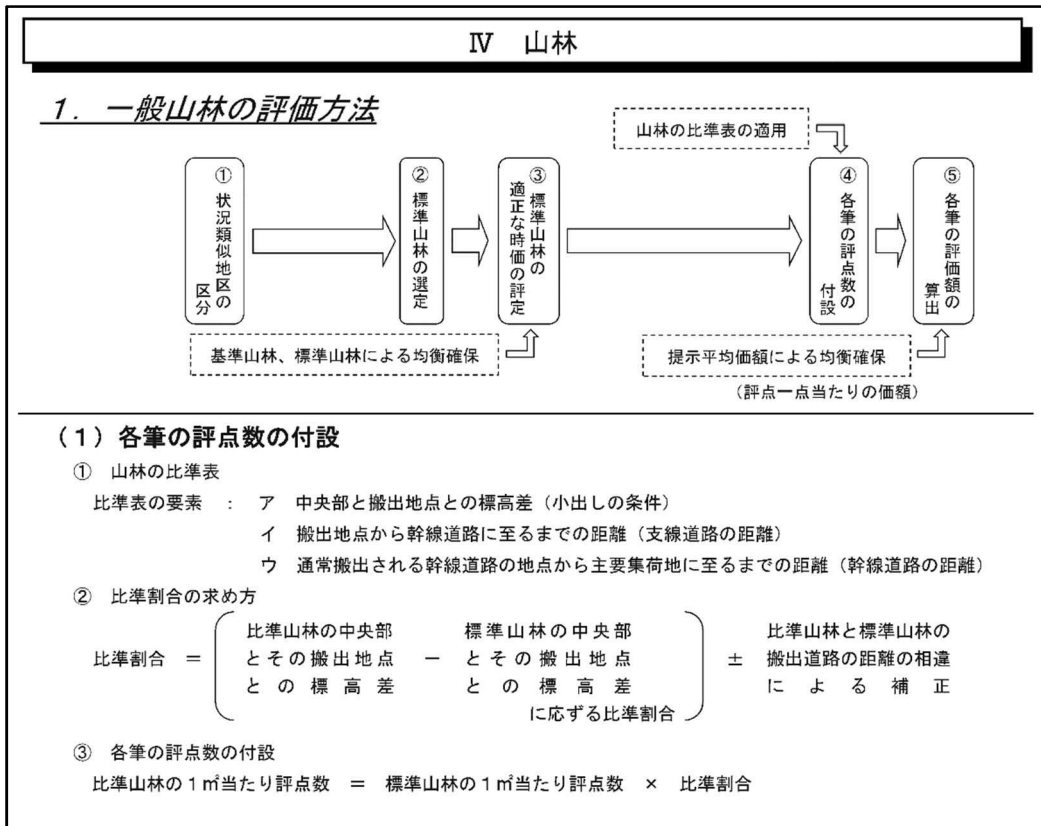
① 固定資産税における森林評価

固定資産税における森林の評価は、『固定資産税評価基準』に「山林」の評価として規定されているが、林地のみが対象であり、立木は対象外である。

評価は、「状況類似地区」とその地区における「標準林地」を選定し、売買された山林との比較から標準山林の適正時価を評定し、各筆の評点数と標準山林の評点数を比較して、各筆の評価額を算定する。

⁶ 井上・石黒（1976）, p12

図 2 固定資産税における「山林」(林地) 評価方法



出所) 資産評価システム研究センター (2019)

② 相続税における森林評価

相続税の森林評価は、林地と立木それぞれが評価の対象となる。

②-1 林地

林地は、「純山林」、「中間山林」、「市街地山林」に区分される。純山林と中間山林は、固定資産税評価額に、国税局が定める評価倍率を乗じて算出する「倍率方式」により評価し、市街地山林は、その山林が宅地であると仮定した場合の価額から、林地を宅地に転用する造成費を控除して求める。

②-2 立木

立木の評価額は、下記の式により求められる。

立木の評価額 = 「標準価額 (1 団地・ha 単位)」 × 「地味級」 × 「立木度」 × 「地利級」 × 面積

ここで、「標準価額」は、都道府県単位で「主要樹種」と「樹齢」に応じて決められており、地味

級は「上・中・下」、立木度は「疎（0.6）、中庸（0.8）、密（1.0）」、地利級は「小出し距離と小運搬距離」によって係数が設定されている。

標準価額について詳述すると、標準伐期における立木があり、小出し距離約 300m、小運搬距離約 30km の地点にあり（この状態の立木を「標準状態にある森林の立木」という）、地味級が「中級」、立木度が「密」の 1 ha 当たりの価額をいう。⁷ 地味級や地利級についての詳しい説明は、ここでは省略する。

③ 公共用地の取得に伴う損失補償基準（以下、「補償基準」という）における森林評価

③-1 補償基準における森林評価（総論）

補償基準における森林の評価は、土地（林地）と立木に分けて行われる。実際の運用は、「公共用地の取得に伴う損失補償基準要綱」、「同細則」、「別記 1 土地評価事務処理要領」および用地対策連絡協議会のブロックごと定められる「損失補償算定標準書」により規定されており、さらに自治体レベルで「損失補償規則」が定められている場合がある。

③-2 林地の評価

補償基準は、林地地域を林業生産活動のうち木竹の成育に供されることが自然的、社会的、経済的及び行政的観点から合理的と判断される地域とし、「都市近郊林地地域」、「農村林地地域」、「林業本場林地地域」及び「山村奥地林地地域等」に区分する。

土地の評価は原則として「標準地比準評価法」により、個別の土地については、標準地の評価価格と個別的要因等を比較して求める。

標準地の評価価格は、取引事例比較法により求めた価格を基準として、収益還元法又は原価法により求めた価格を参考として求めるものとする。ただし、取引事例比較法により価格を求めることが困難な場合は、収益還元法又は原価法により求めた価格を基準とするものとする。

林地地域内の土地の収益還元法には、次ページの式が適用される。間伐によって得られる収益と費用は、皆伐時点までの運用を仮定した「後価」として算定し、現在価値に割引いて求めている。

⁷ 国税 115 113（昭 41 直資 3-19・昭 44 直資 3-13・昭 45 直資 3-13・昭 59 直評 4 外・平 5 課評 2-7 外・平 12 課評 2-4 外・平 14 課評 2-2 外・平 16 課評 2-3 外・平 29 課評 2-12 外改正）

数式 1 林地期望価法

$\frac{Au + Dn_1(1+r)^{u-n_1} + \dots - \{C_1(1+r)^{u-1} + \dots + C_u\}}{(1+r)^u - 1} - V$
<p>Au 1平方メートル当たり伐期収入 当該地方の慣行伐期時における立木材積に現在山元立木価格を乗じて得た額を土地の面積で除して求める。</p> <p>$Dn_1 \dots$ 1平方メートル当たり間伐収入 間伐収穫材積に現在山元立木価格を乗じて得た額を土地の面積で除して求める。</p> <p>u 慣行伐期齢 当該地方の慣行伐期齢を調査し、森林法の地域森林計画において定める標準伐期齢を参考として定める。</p> <p>$n_1 \dots$ 間伐年 植林より間伐までの年数</p> <p>$C_1 \dots C_u$ 1平方メートル当たり造林費 当該森林の造林に要する新植費、補植費、下刈、つる切り、伐除等の手入費その他の経費の合計額を土地の面積で除して求める。</p> <p>V 1平方メートル当たり管理資本 当該森林の経営上投下される森林組合費、森林火災保険料、森林見回り費等の年間経費の合計額を土地の面積で除した後、管理資本還元利率(年利率4パーセントを標準とする。)で除して算定する。</p> <p>r 還元利回り 4パーセントを標準とする。</p>

出所) 用地対策連絡協議会 (2021)

③-3 立木の取得及び伐採に係る補償 (評価)

立木の取得及び伐採に係る補償方法の説明は、やや複雑である。なお、ここでは用材林の場合のみ記載する。

立木の「取得に係る補償」は、「基準」第15条、第17条第1項・第2項、次に同第39条に用材林の「伐採補償」の説明がある。

(建物等の取得に係る補償の基本原則)

第15条 取得する建物その他の土地に定着する物件(以下「建物等」という。)に対する補償については、第1節に規定する土地の取得に係る補償の例による。

(立木の取得に係る補償)

第17条 近傍同種の立木の取引の事例がない場合においては、第15条の規定にかかわらず、取得する立木に対しては、次の各号に掲げる額をもつて補償するものとする。

- 一 用材林の立木であって、伐期未到達のもので市場価格のあるものについては、伐期における当該立木の価格の前価額と現在から伐期までの純収益(粗収入から経費(自家労働の評価額を含む。))を控除した額をいう。以下同じ。)の前価合計額との合計額
- 二 用材林の立木であって、伐期未到達のもので市場価格のないものについては、第39条第1項第2号イ又はロによる額

(用材林の伐採補償)

第39条 土地等の取得又は土地等の使用に係る土地に用材林の立木がある場合において、これを伐採することが相当であると認められるときは、次の各号に掲げる額を補償するものとする。

- 一 伐期未到達立木で市場価格のあるものについては、伐期における当該立木の価格の前価額と現在から伐期までの純収益の前価合計額との合計額から、当該立木の現在価格を控除した額
- 二 伐期未到達立木で市場価格のないものについては、伐採除却に通常要する費用相当額とそれぞれ次に掲げる額との合計額から、伐採により発生した材料の価格を控除した額
 - イ 人工林については、現在までに要した経費の後価合計額から、現在までの収益の後価合計額を控除した額
 - ロ 天然生林については、伐期における当該立木の価格の前価額

出所) 用地対策連絡協議会 (2021)

さらに、「細則」第5は、立木の取得に係る補償算定方法を、「細則」第23は、用材林の伐採補償算定方法の詳細を示している。

細則 第5

第5 基準第17条(立木の取得に係る補償)は、次により処理する。

- 1 本条第1項第1号に掲げる額は、次の林木期望価方式により算定した額とする。

$$\frac{A_u + \{D_n(1+r)^{-n} + \dots\} - (B+V)\{(1+r)^{-m} - 1\}}{(1+r)^{-m}}$$

A_u 伐期収入 当該地方の慣行伐期時における立木材積に現在山元立木単価を乗じて算定する。

D_n m年度以後n…年度に得べき間伐収入 間伐収穫材積に現在山元立木単価を乗じて算定する。

B 地 価 通常の山林経営を行う場合の標準的な地価を基準とし、近傍類地の取引価格を勘案して算定する。

V 管理費資本 当該山林経営上投下される森林組合費、森林火災保険料、森林見回り費等の年間経費の合計額を年利率で除して得た額

森林見回り費算出の基礎となる1人1日当たり見回り可能面積、年間見回り回数、1人1日当たり賃金は、営林署、都道府県林務主管課、森林組合等で調査して定める。

u 慣行伐期齢 営林署及び都道府県林務主管課等で、当該地方の慣行を調査して定める。

m 当該林齢

n 間伐年度

r 年 利 率

- 2 通常妥当と認められる伐採方法、伐採時期等を選定できないことによって伐採搬出に要する費用が増加し、又は木材価格が低下すると認められるときは、当該増加額又は当該低下額に相当する額をもって補償するものとする。
- 3 伐期末到達立木で市場価格のあるものが次の各号のいずれかに該当し、かつ、やむを得ないものであると認められるときは、第1項の規定にかかわらず、当該立木を取得することができるものとする。
- 一 人工林については、伐期における当該立木の価格の前価額と現在から伐期までの純収益の前価合計額との合計額が、伐採搬出に通常要する費用相当額と第1項第2号イによる額との合計額を下回る場合
 - 二 天然生林については、現在から伐期までの純収益の前価合計額が、伐採搬出に通常要する費用相当額を下回る場合
- 4 前項の場合においては、第1項第2号イ又はロによる額を補償するものとする。ただし、伐期における当該立木の価格から、伐採搬出に通常要する費用相当額を控除した額を超えないものとする。
- 5 第3項の場合であって、かつ、第17条第2項第3号に定める場合に該当するときは、第1項第2号イによる額を、当該立木の管理の状況に応じて減価した額をもって補償するものとする。ただし、当該立木の現在価格から、伐採搬出に通常要する費用相当額を控除した額を超えないものとする。

出所) 用地対策連絡協議会 (2021)

細則 第23

第23 基準第39条(用材林の伐採補償)は、次により処理する。

- 1 本条第1項第1号に掲げる補償額は、次式により算定した額とする。

$$\frac{\text{林木期望価方式により算定した林木期望価額} - \text{市場価逆算方式により算定した山元現在立木価額}}{(1+r)^{u-m}} - M_m \times f(A-E)$$

出所) 用地対策連絡協議会 (2021)

林木期望価額の算定は、第5第1項に準じて行う。

A 素材の最寄市場単価 評価時前3か年間の平均市場単価。平均市場単価の算定は、当該立木から生産される素材の樹種別、材種別、長級別、径級別、品種別の出材割合に基づいて算定する。

E 素材の単位材積当たりの事業費合計 当該立木を伐採後、その素材を搬出並びに運搬して最寄市場において販売するまでの伐採費、造材費、小運搬費及び運搬費等の経費の合計額

f 利 用 率 素材材積（利用材積）の立木幹材積に対する割合とし、当該立木の樹種別に伐採、搬出の便否並びに当該地方の慣行を考慮して定める。

M_m 当該立木の当該林齢における材積

2 伐採除却に通常要する費用には廃材の処分に要する費用を含むものとし、その他の立木の伐採補償についても同様とする。

3 本条第1項第2号イ及びロに掲げる額は、次により算定する。

(一) イの人工林については、次の林木費用価方式により算定した額とする。

$$(B + V) \{ (1 + r)^m - 1 \} + C_1 (1 + r)^m + C_2 (1 + r)^{m-1} + \dots + C_m (1 + r) - \{ D_a (1 + r)^{m-a} + \dots \}$$

B 地 価 (第5第1項参照)

V 管理費資本 (同上)

m 当該林齢

C 造林費 (第5第5項参照)

D_a m年度以前 a ……年度に得べき間伐収入

r 年利率

(二) ロの天然生林については、第5第1項の林木期望価方式に準じて算定した額とする。

出所) 用地対策連絡協議会 (2021)

④ 企業等における会計上の森林評価

日本における森林にかかる会計制度は、森林簿記分野で研究や実務が行われていたが、必ずしも体系的な整備がされていたわけではなかった。⁸

会計制度における森林の取り扱いは、企業会計、公的機関における会計、個人事業会計に大別できるが、一般的な林地及び立木の評価に関する手法について概略をまとめる。

④-1 林地評価

林地の評価手法は、土地評価の一つとして不動産鑑定評価の考え方に準じて評価手法が整理され、原価法、取引事例比較法、収益還元法を適用することを基礎としているが基礎とな

⁸ 梶原 (2014) 、p49

っている。ここで、原価法は、林地を造成により創造することは通常ありえないから、適用されることはほぼない。また、取引事例比較法については、後述の鑑定基準の説明において詳述するので、ここでは説明を割愛し、収益還元法についてまとめる。

④-1-1 収益還元法

収益還元法は、対象不動産である林地が将来生み出すであろう純収益の現在価値の総和を求めるものであり、林地評価に適用する場合、一般には「林地期望価式」が適用される。

林地期望価式は、下記のとおりである。

数式 2 林地期望価法

$$B_u = \frac{A_u + D_a(1+P)^{u-a} + \dots - C(1+P)^u}{(1+P)^u - 1} - V$$

(ただし $P > 0$)

B_u : 林地期望価
 A_u : u 年伐期時の主伐収入
 D_a : a 年生のときに得られる間伐収入
 C : 造林費
 P : 年利率
 u : その地域の慣行的伐期齢
 V : 管理費(毎年の管理費を積み上げたもの)

$$V = \frac{v \text{ (毎年) の管理費}}{p \text{ (年利率)}}$$

出所) 日本森林技術協会「林地評価」(2016)

この式は、主伐や間伐から得られる収入及び造林費用を主伐時点における後価として合計して純収益を求め、これが永久に循環して継続することを仮定して合計し、毎年必要な管理費も同様に、同じ金額の管理費が永続するという仮定のもとに算定して求め、純収益から控除することで、林地価格を求めていることを意味している。

同式の各項目の内容を以下のとおり補足する。

- 主伐、間伐における立木価格：立木価格は、市場価逆算法で求めるが遠い将来時点の価格査定は不可能であるから、評価時点の価格を採用する。
- 造林費：植林や育林に要する費用を発生時点において想定し、後価計算を行う。これらの費用が将来も同じであると仮定することは、上記の立木価格の場合と同じ。
- 年利率：ここで用いる利率を一般に「林業利率」という。林業利率は、長期国債の利率に林業のリスクを上乗せして査定する。

- 管理費：管理費には、1年間に必要な見回り費、森林組合費、公租公課、森林保険料、一般管理費等の平均合計額を見積もる。簡便法として、初年度造林費の2～3%を1年間の管理費とする場合もある。

④-2 立木評価

市場性のある立木の場合は市場価逆算法式、市場性がない立木の場合は、費用価式またはグラーゼル近似式により評価する。

④-2-1 市場価格のある立木評価

市場価逆算法による立木販売予定価格の評定公式は下記のとおりである。

数式 3 市場価逆算法

$$X = f \left[\frac{A}{1 + \varnothing r} - B \right]$$

$$X = (\sum X \cdot v - C) (1 + P)$$

ただし、平均利用率 f を算出せずに、次の式によることもできる。

$$X = \left[\sum f_i v \left[\frac{A}{1 + \varnothing r} - B \right] - C \right] (1 + P)$$

X … 施設費を計算に入れない立木単価（消費税抜きの単価）
 f_i … 利用率（樹種（樹類）別及び立木胸高直径階別、樹高階別等）
 f … 平均利用率（樹種（樹類）別）
 A … 製品市場単価（消費税抜きの単価）
 \varnothing … 資本回収期間（月）
 r … 収益率
 B … 施設費以外の事業費（消費税抜きの製品単位当たりの単価）
 X … 立木販売予定価格（消費税込みの総額）
 v … 立木材積
 C … 施設費（消費税抜きの総額）
 P … 消費税率

出所) 日本森林技術協会「立木評価」(2016)

ここで、式の各項目の内容は以下のとおりである。

- 利用率 (f)：丸太材積（丸太として利用できる体積）の立木幹材積（一般的には枝や根株を入れず樹皮を含んだ立木の体積）に対する割合で、通称「歩留まり」ともいう。利用率は、樹種、樹形、胸高直径、樹高等により異なる。
- 丸太市場単価 (A)：
 - 丸太市場単価は、対象立木が最も「有利に」販売される場合の販売予定単価である。原木市場での取引が大半であった時代は、最寄りの原木市場価格（いちばかかく）が有力なデータ源であったが、近年、地域によっては製材工場等へ直接販売される割合が増加しており、市場（しじょう）単価は市場（いちば）価格データだけでは判断できない。
 - また、市場単価は、樹種、採材後の丸太の長さ、断面積、形状、品等により決まる。丸

太単価は、標準木から実際に採材を行って推定する方法や、机上で採材を行って推定する方法等がある。

- 資本回収期間（ l ）：資本回収期間は、伐採業者等が立木代金の支払いから丸太販売を完了するまでの事業期間の $1/2 \sim 1/3$ の期間を想定する。
注）ここで例示されているデータも、決済方法が変化するなかで、いまの時代に合っているかどうかの確認が必要である。
- 収益率（ r ）：金利、企業利益、事業リスクを考慮して定める。日本森林技術協会（2016）では、「通常、月利 0.01～0.02 を採用」としているが、評価時点の収益率については確認が必要である。
- 施設費以外の事業費（B）及び施設費（C）：施設費以外の事業費は、立木を伐採、搬出、加工して丸太として売却するまでの費用であり、「変動費」と位置づけられる。他方、施設費は事業ごとにある程度固定されているため、「固定費」とされる。それぞれの内訳を例示すると、下の表のとおりである。

表 2 事業費一覧

変動費	①伐木造材等：伐倒、伐木造材労賃、チェーンソー損燃料費等 ②運搬費等：集材労賃、集材機損燃料、トラック運賃及び突き込み料等 ③その他：労災保険料、雑費等
固定費	集材機施設＝集材機、架線、盤台、支柱等の架設・撤収等、雑屋建損料、人員輸送費、機械器具輸送費、地代、労災保険料、雑費等

出所）日本森林技術協会「立木評価」（2016）

以上、逆算法の概要をみてきたように、この評価法は、皆伐のあとの再造林を行うことを評価に組み込んでおらず、あくまで現存する立木を一定期間に伐採する場合をひとつの事業と考えた場合の立木価格を求めるものであり、継続的な林業経営の観点からみて、将来にわたる時間軸で毎年の収益を把握し、現在価値に割り引いて資産価格を算出する形式とはなっていない。

④-2-2 市場価格のない立木評価

● 人工林

➤ 人工林で 10 年生以下の立木

人工林で 10 年生以下の立木は、立木を育成するために要した費用を評価時点の時価に換算した価格の合計（後価合計額）を求める費用価法を用いるとされる。

ただし、この評価によれば、地位や地利が悪い場所ほど植林・育林にコストがかかり、結果として評価価額も高くなるが、このようにして求めた評価額が取引における適正な指標となりうるかについては議論の余地があるように思われる。

実際には 10 年生以下の立木が「売買」されるケースは少なく、「補償」の観点からの評価手

法と考えるべきで、聞き取り調査によれば、補償以外の目的で取引が行われるとき、費用価値を用いる実態はまれであると考えられる。

➤ 人工林で 11 年生以上の立木

人工林で 11 年生以上の立木の評価手法からは、代表的なものとして期望価値法とグラーゼル法について述べる。

◇ 期望価値法

期望価値法は、現在から伐期までに期待される間伐収入及び皆伐収入から、その間に要する経費を差し引いた純収益合計額の現在価値を評価価値とする手法である。

数式 4 立木期望価値法

$$X = \frac{A_u + D_n(1+P)^{u-n} - (B+V)\{(1+P)^{u-m} - 1\}}{(1+P)^{u-m}}$$
$$= [A_u + D_n(1+P)^{u-n} + B + V] \times \frac{1}{(1+P)^{u-m}} - (B+V)$$

ここで、式の各項目の内容は以下のとおりである。

- X：立木期望価値
- A_u ：皆伐収入
- D_n ：n 年時の間伐収入
- P：年利率
- B：地価
- V：管理資本
- u：皆伐の時期
- m：現在の林齢

この手法には、将来の収入、費用、年利率など想定要素が多く、特に皆伐までの期間が長い場合には不確実性が大きくなるため、伐期に近い林齢の立木評価に適用するのが有効である。⁹

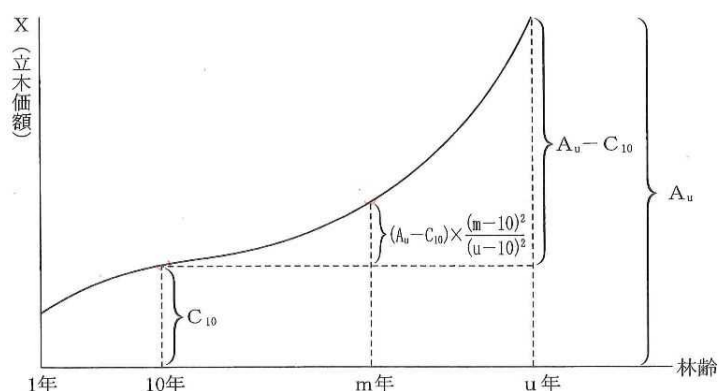
⁹ 将来時点の収入、費用をどのように想定するか、年利率や管理資本をどのように決めるかについてテキストには説明がない。

◇ グラーゼル法

グラゼル式は、ドイツのグラゼルが 1912 年にバイエルン国有林の実験により統計的手法に基づき発表した算定式である。

グラゼル式では、初年度造林費のみが算定式に利用されたが、実際の造林費・育林費のほとんどは、植林後 10 年間に発生するものであることから、10 年生時点の費用価（後価合計）に、それ以降から伐期までの純収益にある二次関数を適用して求めた価額を加算したものを評価価格とするものである。

図 3 グラゼル近似式の図示



$$X = (A_u - C_{10}) \times \frac{(m-10)^2}{(u-10)^2} + C_{10}$$

C_{10} : 10 年生の費用価（10 年間投下した費用の後価合計額）

出所) 日本森林技術協会「立木評価」(2016)

⑤ 国際会計基準 (IFRS)

国際会計基準では、山林を立木と土地に分け、立木は生物資産として“IAS41 Agriculture”により、土地は不動産として“IAS Property, plant and equipment”に基づき評価され、両者の合計額は森林資産の価値となる。そして、この森林資産は、“IFRS13 Fair Value Measurement”にしたがっているもので、公正価値として評価される。

IFRS13 は、①マーケット・アプローチ、②インカム・アプローチ、③コスト・アプローチが示されており、投資対象となっている立木評価については②インカム・アプローチのうち、DCF 法の適用が詳しく説明されている。

日本国内の IFRS 適用企業が、所有山林の評価において、IAS41 をどのように適用しているのか、現時点では明らかではない。

⑥ 不動産鑑定評価基準における森林評価

(ア) 総論

不動産鑑定評価と森林評価において最初に抑えておくべき点は、森林を森林として取引する場合の評価は、不動産の鑑定評価には含まれないということであり、「不動産の鑑定評価に関する法律」に、下記のとおり、鑑定評価の「農地等に関する適用除外」が規定されている。

(農地等に関する適用除外)

第五十二条 次の各号のいずれかに該当する場合には、当該評価等の行為は、この法律にいう不動産の鑑定評価に含まれないものとする。

一 農地、採草放牧地又は森林の取引価格（農地、採草放牧地及び森林以外のものとするための取引に係るものを除く。）を評価するとき。

(二号以下は省略)

つまり、以下で述べるとおり、森林のうち林地の評価については、不動産鑑定評価基準（以下、「鑑定基準」とする）に記述があるが、この林地評価は「林地を林地以外のものとするための取引にあたって」鑑定評価を求められる場合の説明である。

(イ) 林地評価

鑑定基準においては、林地とは「林地地域のうちにある土地（立木竹を除く。）」と定義され、林地価格を形成する価格形成要因として、林地地域における地域要因や林地に関する個別的要因が列挙されている。（以上、「鑑定基準 総論」）

鑑定基準の各論における林地評価では、次のように記載されている。

「公共事業の用に供する土地の取得等林地を林地以外のものとするための取引に当たって、当該取引に係る林地の鑑定評価を求められる場合がある。」

この場合における林地の鑑定評価額は、比準価格を標準とし、収益価格を参考として決定するものとする。再調達原価が把握できる場合には、積算価格をも関連づけて決定すべきである。

なお、公共事業の用に供する土地の取得に当たっては、土地の取得により通常生ずる損失の補償として立木補償等が別途行われる場合があることに留意すべきである。」

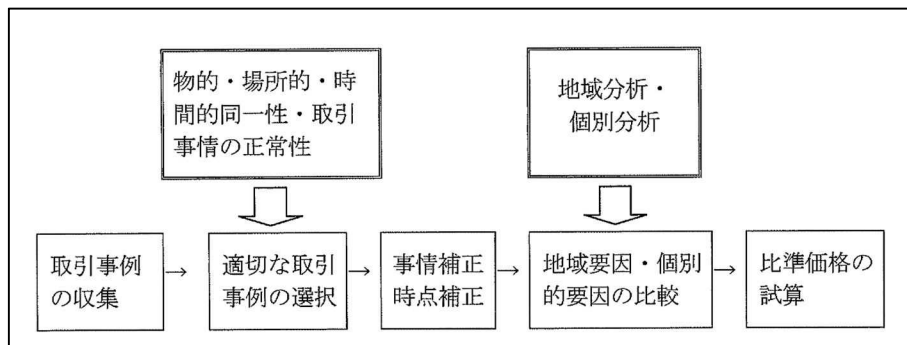
(下線は、日本不動産研究所による)

ここで、比準価格の実務に関しては、『土地価格比準（第7版）』が林地の要因についても、地域要因及び個別的要因に係る格差率を表示している。¹⁰

取引事例比較法を林地に適用する場合の手順は、一般的には下図のとおりである。

¹⁰ この比準表は、国土利用計画法の適切な施行のため、地価公示標準地等からの統一的、合理的な比準（要因比較）方式の確立を目指して作成されたもの。昭和50年1月20日付け国土庁土地局地価調査課長通達に位置づけられている。

図 4 林地評価における取引事例比較法適用の手順



出所) 日本森林技術協会「林地評価」(2016)

⑦ 林業技士資格（森林評価）における森林評価

⑦—1 林業技士制度

同制度は、1978 年度に発足した森林・林業に関する専門的技術者の資格認定・登録制度である。現在、林業技士には、「林業経営」や「森林評価」など 8 つの登録部門がある。森林評価は同制度発足当時から講義科目となっていたが、「森林評価士」の称号が付与されるようになったのは、2004（平成 16）年度からである。

参考までに、林業技士には森林評価部門があり、下記のような科目に習熟することが求められる。

表 3 令和4年度 林業技士養成研修計画表（森林評価部門）

令和4年度 林業技士養成研修計画表(森林評価部門)

1 通信研修

回	レポート提出期限	科目	講師
第1回	8月27日	立木評価	鹿又 秀聡 (国研) 森林総合研究所 林業システム研究室 主任研究員
		森林測定	中北 理 (前)(国研) 森林総合研究所 研究専門員
第2回	9月17日	林地評価 (基準と実務)	合田 裕志 不動産鑑定士、森林評価士
		境界確定	竹島 喜芳 中部大学 中部高等学術研究所 准教授

2 スクーリング研修

(会場: 主婦会館プラザエフ 会議室) ○ は筆記試験科目

月 日	時間	科目	講師
11/8 (火)	9:15~ 9:30	開講式 (オリエンテーション)	
	9:30~ 12:00	○ 林地評価 (基準と実務)	合田 裕志 不動産鑑定士、森林評価士
	13:00~ 17:00		
11/9 (水)	9:15~ 12:00	林地評価 グループ討議	合田 裕志 不動産鑑定士、森林評価士
	13:00~ 17:00	○ 立木評価	鹿又 秀聡 (国研) 森林総合研究所 林業システム研究室 主任研究員
11/10 (木)	9:15~ 12:00	○ 森林測定	中北 理 (前)(国研) 森林総合研究所 研究専門員
	13:00~ 15:00	○ 境界確定	竹島 喜芳 中部大学 中部高等学術研究所 准教授
	15:10~ 17:00	林業税制	岩崎 孝司 林野庁 企画課 税制専門官
11/11 (金)	9:15~ 12:00	森林の新しい 経済的価値	松岡 利哉 (一財)日本不動産研究所 研究部 上席主幹 不動産鑑定士、森林評価士
	13:00~ 17:10	(筆記試験)	

(出所) 日本森林技術協会ホームページ

⑦-2 林地評価

林地の評価手法は、鑑定基準による林地評価の項で述べたとおりで、林業技士講習における「林地評価」においても、土地評価のひとつとして不動産鑑定評価の考え方に準じて評価手法が説明され、原価法、取引事例比較法、収益還元法を適用することを基礎としている。

原価法は、林地を造成により創造することは通常ありえないことから、適用されることは皆無といって良い。また、取引事例比較法についてはP17~18、収益還元法についてはP12において説明しているので、省略する。

⑦-3 立木評価

(i) 不動産鑑定評価の手法と立木評価の手法との関連

不動産鑑定評価の手法には、不動産価格の三面性を考慮して、①費用性に着目した原価法、②市場性に着目した取引事例比較法、③収益性に着目した収益還元法がある。

立木評価の場合も、価格の三面性を考慮した各種手法があり、不動産鑑定評価の手法

との対応関係は表4のとおりである。

表5は、木材として利用価値がある伐期前後の立木評価方法を説明しており、売買価法と市場価逆算法がある。

売買価法は、立木の取引価格事例を評価対象立木と価格形成要因を比較し、立木価格を求めるものである。立木価格の取引事例は一般には公開されておらず、取引価格や価格形成要因の把握が困難であり、この手法の適用は難しいとされる。

後者の市場価逆算法及び「市場価格のない立木」については、P14 において説明しているので省略する。

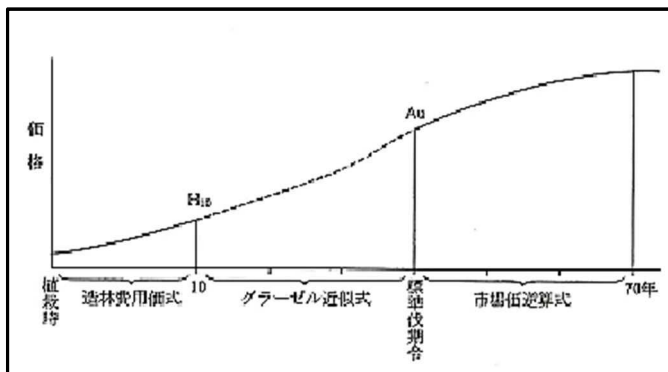
表4 不動産鑑定評価手法と立木評価手法

立木評価の手法	不動産の鑑定評価の手法	価格の三面性
費用価法	原価法	費用性
期望価法・還元価法 折表法（グラーゼル法）	収益還元法	収益性
売買価法・市場価逆算法	取引事例比較法	市場性

表5 立木の市場性と評価手法

分類		評価手法
市場価格のある立木		市場価逆算法
市場価格のない立木	人工林で10年生以下	費用価法
	人工林で10年生以上	期望価法(壮齢林) グラーゼル法
	天然林(伐期末満)	マルチナイト法

図5 人工林における林齢変化・評価手法・評価額（イメージ）



(出所) 表4は日本不動産研究所作成、表5・図5は日本森林技術協会（2016）

図5は、林齢変化、評価手法、評価額のイメージ図であり、実際の評価額が図のようにつながらずとは限らないことに注意が必要である。

⑧ 海外における森林評価

(ア) アメリカにおける森林評価

典型的な森林投資評価は、The Appraisal Foundation が公表している The Uniform Standards of Professional Appraisal Practice (USPAP) に準拠して行われる。

USPAP は、森林を含む不動産鑑定評価を行う際の手順や手法の適用に関する指針を定めたもので、鑑定評価の3手法、すなわち原価法、取引事例比較法、収益還元法を適用する場合に留意すべき事項を記載しており、アメリカで森林の鑑定評価を行う場合、評価者は USPAP に基づいた評価を行っていることを明記している。

また、Appraisal Institute (2017)¹¹は、森林投資が長期のものであり、将来の便益（収益）から現在価値を推測する収益還元法が森林評価に最適であり、当所は DCF 法を利用する場合に様々な予想や想定条件を置くことが疑問視されていたものの、1980年代以降、洗練された投資家やアナリストのあいだで利用されるようになったとしている。

アメリカの森林ファンドを日本の投資家に紹介しているファンド・マネージャーによれば、アメリカの投資対象森林の評価においては、DCF 法は必須である。

(イ) ニュージーランド (NZ) における森林評価

NZ における森林評価に関しては、New Zealand Institute of Forestry が Institute of Foresters of Australia とともに公表している“Forest Valuation Standards”という評価基準があり、森林評価の手順や手法が示されている。

また、会計制度の面では、森林評価を行う場合、NZ の Accounting Standards Board によって、林地については NZ IFRS13 - Fair Value Measurement、立木については、NZ IAS41- Agriculture を適用することが定められており、ここでは森林価値の合計を林地と立木の合算値として認識すべきことが書かれている。

さらに、森林の評価書には、International Valuation Standards Council/IVSC による、the Valuation of Forest への準拠が表明されている。

評価手法としては、Expectation Valuation が最も一般的に使われており、Expectation Valuation には、次の3種類がある。

- Net Present Value or Discounted Cash Flow (純現在価値または DCF 法)
- Estate Based Expectation Value (単一林分にかかる期望価法)
- Stand Based Expectation Value (複数林分にかかる期望価法)

¹¹ Appraisal Institute, “Rural Property Valuation”, 2017

<主要参考文献>

- 有水彊、野村勇著「林業経済論」について、林業経済、第 1957 卷 5 号、1957
- 井上由扶、森林経理学、地球社、1974
- 井上由扶・石黒富美男、森林評価・森林簿記、地球社、1976
- 宇津木玄・久保山裕史、「年間平均成長量（MAI）から見た土地期望価（LEV）による林業の経営判断」、日林誌、103 卷 3 号、2021
- 宇津木玄、再生林の意義と経済的な考え方、そのための林業技術の開発、山林、2022 年 5 月号
- 海沼武一、私有林業における伐期齢について、岩手県林試成果報告第 2 号、1970
- 江島正吉、立木評価の基礎と実務と実例、住宅新報社、1977
- 大崎六郎、あの頃私の主張したもの、林業経済、第 47 卷 5 号、1994
- 小倉康彦・小倉康秀、林地・立木の評価、清文社、1997
- 小倉康彦・小倉康秀、森林（林地・立木）評価の大改訂、清文社、2006
- 梶原晃、林業会計の系譜と資産評価問題の変遷、追手門経営論集第 20 卷 1 号、2014
- 栗村哲象、林業利率の構造と地価－林価算法較利学批判（林業管理会計学確立への途）－
3、林業経済、1966 卷 19 号
- 栗村哲象編著、新版山林の評価、日本林業技術協会、1980
- 栗村哲象、林業経営計算における有利性比較に関する理論的研究（I）－森林純収益対土地
純収益論争について、鳥大演研報、17 号、1988
- 木島真志、森林経営の経済的評価指標、田中和博・吉田茂二郎・白石則彦・松村直人編『森林
計画学入門』、朝倉書店、2020
- 一般財団法人資産評価システム研究センター、令和元年度固定資産税関係資料集 I－統括的
資料編一、2018
- 田中茂ほか、森林経理学の過去・現在および未来像－第 21 回森林経理研究会シンポジウム－、
林業経済第 38 卷 8 号、1985
- 地価調査研究会、土地価格比準表 七次改訂、住宅新報社、2016
- 永田信、林政学講義、東京大学出版、2015
- 新永智士、不確実性下における林業事業の投資評価モデルの構築、神戸大学経営学研究科専門
職学位論文、2014
- 新永智士・大澤一岳・坂口和昭・大谷栄徳・藤野正也、持続可能な広葉樹林経営の経済性評価
－紀州備長炭の原木生産に向けたウバメガシ択伐林経営の事例分析－林業経済、
第 64 卷 1 号、2018
- 新永智士、リアル・オプション法による森林資産の最適伐期と経済価値の分析－和歌山県有田川町
清水の大規模森林所有会社の事例－、京都大学森林経済政策学 WP#1701、
- 西園朋広・小谷英司・鹿又秀聡・細田和男・福本桂子・山田祐亮・天野智将、スギ人工林の収益
性に基づく最適伐期齢の検討－東北日本海側の固定試験地における長期継続調査データ
を用いた分析－、森林計画誌、第 55 卷 2 号、2022

- 一般社団法人日本森林技術協会、「境界測定」(林業技士養成研修テキスト 森林評価部門)
2016
- 一般社団法人日本森林技術協会、「森林測定」(林業技士養成研修テキスト 森林評価部門)
2016
- 一般社団法人日本森林技術協会、「森林評価」(林業技士養成研修テキスト 森林評価部門)
2016
- 一般社団法人日本森林技術協会、「立木評価」(林業技士養成研修テキスト 森林評価部門)
2016
- 一般社団法人日本森林技術協会、「林地評価」(林業技士養成研修テキスト 森林評価部門)
2016
- 曳地政男、立木価格評定論、日本林業調査会、1955
- 藤江達之ほか、国有林野経営規定の改正について、林業経済、第45巻8号、1992
- 福岡克也、林業における会計基準と会計測定に関する基礎的研究、山形大学紀要(農学)第6巻4号、1973
- 丸山佳久、森林・林業の再生に向けた林業会計の再検討、人間環境学研究、第8巻12号、広島修道大学人間環境学会、2010
- 用地対策連絡協議会、公共用地の取得に伴う損失補償基準、2020
- 吉本敦・木島真志、森林資源管理における最適化モデルの展開(Ⅰ) - 林分単位での最適化モデル -、日本オペレーションズ・リサーチ学会論文誌、2022年11月号
- 吉本敦・木島真志、森林資源管理における最適化モデルの展開(Ⅱ) - 森林単位での最適化モデル -、日本オペレーションズ・リサーチ学会論文誌、2022年11月号
- 吉田正男、理論森林経営学、地球出版社、1950
- 林野庁、森林評価大系確立調査報告、1975~1977
- Appraisal Institute, the valuation of timberland, "Rural property valuation", Appraisal Institute, 2017
- Bullard, Steven, H. & Straka, Thomas, J., Basic concepts in forest valuation and investment analysis, 1993
- California State Board of Equalization, Timber and Timberland Values Manual, 2007
- Dick, A. Forest valuation, 2014
- Florida Division of Forestry, Florida Division of State Lands, Timber Cruise/Timber Appraisal (TCTA) Standards, 2004
- International Valuation Standards Council, The valuation of forests (exposure draft), 2012
- IFRS, Valuation of biological assets using a residual method, 2012
- Kengen, Sepatiao, Forest valuation for decision making - lessons of experience and

- proposals for improvement, FAO, 1997
- Khan, J., Greene, P. and Hoo, K. W., Monetary valuation of UK timber resources, Office for National Statistics, 2011
- Kobriger, K.M., Boone, C., Weiss, J. and Chambers, A., Revisiting the valuation of timberland-terminology, methods, and case studies, *Appraisal Journal*, 2011
- Mendel, B., *Forest Finance Simplified*, Forisk Press, 2018
- Meade, R., Fiuza, G. and Lu, A., Forest and forest land valuation: how to value forests and forest land to include carbon costs and benefits, New Zealand Institute for the Study of Competition and Regulation Inc., 2008
- Morgan R.Mellette, *Timber Valuation*, 2008
- New Zealand Institute of Foresters, *NZIF Professional Handbook*, 1999
- Peterson, K.S. and Straka, T.J., Specialized discounted cash flow analysis formulas for valuation of benefits and costs of urban trees and forests, *Arboriculture & Urban Forestry*, 37(5), 2011
- Petrasek, S., Perez-Garcia, J. and Bare, B.B, Valuing forestlands with stochastic timber and carbon prices, 2013
- Phillips, H. et al, *Guide to the valuation of commercial plantations*, 2013
- Straka, Thomas, J. & Bullard, Steven,H., Land expectation value calculation in timberland valuation, 1996
- Travis, Ed, *Timber and timberland appraisal*, AFOF Annual Meeting, 2013
- Vitanen, K., Babelius, S. and Airaksinen, M, Valuation Guidance of Forest Properties within Valuation Standards Needed?, 2006

2.2.2. 材積等森林蓄積の把握に関する文献調査

① 森林資源の現況把握（マクロデータ）

森林資源のマクロ状況に係る主な調査資料は、下記のとおりである。

表 6 森林資源量の把握に用いる資料・データ

調査名	実施主体	調査の目的と概要
森林資源現況調査	林野庁	<p>【目的】：全国森林計画策定の基礎資料を得ること</p> <p>【対象】：森林法第 2 条第 1 項に規定された森林</p> <p>【根拠法】：森林法</p> <p>【調査時点】：最新版は 2017（平成 29）年 3 月末時点。5 年ごとの調査</p>
農林業センサス （世界農林業センサス）	農林水産省	<p>【目的】：農林業の生産構造や就業構造、農山村地域における土地資源など農林業・農山村の基本構造の実態とその変化を明らかにし、農林業施策の企画・立案・推進のための基礎資料となる統計を作成し、提供すること</p> <p>【対象】：農林業を営んでいるすべての農家、林家、法人</p> <p>【根拠法】：統計法</p> <p>【調査時点】：最新版は 2020（令和 2）年 2 月 1 日時点。5 年ごとの調査</p>
森林・林業に関する各種統計書等	自治体	<p>【目的】：各自治体による情報発信</p> <p>【対象】：全ての民有林及び国有林</p> <p>【根拠法】：無し</p> <p>【調査時点】：自治体によって異なる</p>

<主要参考文献>

森林総合研究所、改訂 森林・林業・木材産業の将来予測、J-FIC、2012

一般社団法人全国木材組合連合会ホームページ <https://www.zenmoku.jp/persons/toukei/>

農林水産省ホームページ

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kensaku/bunya5.html>

藤掛一郎・田村和也編、マイクロデータで見る林業の実像—2005・2010 年林業センサスの分析、日本林業調査会、2017

守屋智之・龍原智、収益の安定性を考慮した持続可能な木材供給量水準の予測、日林誌、第 96 巻 2 号、2014

② 森林資源等の現況把握（ミクロ）—調査の実施における主な基礎資料

森林資源に限らず、森林調査を実施する場合に活用する主な基礎資料は、下記のとおりである。

表 7 森林調査における主な基礎資料

資料名	作成者	資料の内容
登記簿	法務局	【取得場所】：法務局、インターネットによるオンライン取得（「登記情報提供サービス」） 【内容】：地番、面積、土地所有者等 【備考】：昭和 35 年の不動産登記法により、それまで使われていた「土地台帳」が登記簿に一元化された。
公図	法務局	【取得場所】：法務局、インターネットによるオンライン取得（「登記情報提供サービス」） 【内容】：土地の境界や建物の位置を確定するための地図で、一般に旧土地台帳施行細則第 2 条の規定に基づく地図のことを指す。広義には、①不動産登記法第 14 条第 1 項に規定する地図、②不動産登記法第 14 条第 4 項に規定する地図に準ずる図面、を指す。
地籍図	自治体	【取得場所】：法務局、インターネットによるオンライン取得（「登記情報提供サービス」） 【内容】：地籍調査の成果として作成される地図であり、地籍調査後に法務局に送付されて法務局備付地図（公図）となるもの（土地の面積や距離等は記載されていない）。
地積測量図	土地所有者	【取得場所】：法務局、インターネットによるオンライン取得（「登記情報提供サービス」） 【内容】：登記申請を行う際に土地所有者が法務局に提出する図面であり、一筆(または数筆)の土地についての測量の結果(面積・求積方法等)が記載されている。
森林簿	都道府県	【取得場所】：都道府県林務課・出張所、都道府県森林 GIS（公表内容や方法は自治体による） 【内容】：「林班」や「小班」を単位とし、樹種、林齢、面積、材積、成長量、所有者、所在（地番）、施業方法、地況等 【備考】：5 年ごとに更新
森林基本図	都道府県	【取得場所】：都道府県林務課・出張所、都道府県森林 GIS（公表内容や方法は自治体による） 【内容】：空中写真を図化した地形図に行政区等を記入した図面 【備考】：5 年ごとに更新
森林計画図	都道府県林務課	【取得場所】：都道府県林務課・出張所

資料名	作成者	資料の内容
		<p>【内容】：地番、所有者、面積、樹齢、林齢等</p> <p>【備考】：森林基本図、森林航空写真や聞き取り調査により作成。現地測量は行っていない。森林計画界、林班界、小班界、林班名等を記載</p> <p>【備考】：原則 5 年ごとに更新</p>
林地台帳	市町村	<p>【取得場所】：市町村</p> <p>【内容】：地域森林計画の対象となっている民有林が対象（地域森林計画は、都道府県が森林法第 5 条に基づき定める）。地番、地目、面積、所有者、測量の実施状況等を記載</p> <p>【備考】：森林基本図、森林航空写真や聞き取り調査により作成。現地測量は行っていない。森林計画界、林班界、小班界、林班名等を記載</p> <p>【備考】：原則 5 年ごとに更新</p>
固定資産税課税 明細書	市町村	<p>【取得場所】：市町村</p> <p>【内容】：土地（林地）の地番、固定資産税対象面積、納税義務者等を記載</p> <p>【備考】：毎年 6 月頃に固定資産税通知書に同封される。</p>

（出所）林野庁、三重県、山形県、栃木県、滋賀県、群馬県のホームページ

<主要参考文献>

小倉康彦・小倉康秀、林地・立木の評価、清文社、1997

小倉康彦・小倉康秀、森林（林地・立木）評価の大改訂、清文社、2006

森林立地調査法編集委員会編、改訂版 森林立地調査法－森の環境を測る－、博友社、2010

竹島喜芳、森林境界明確化－問題のとらえ方と解決の仕方－全国林業改良普及協会、2012

吉本敦・加茂憲一・柳原宏和、R による環境データの統計分析－森林分野での応用－、朝倉書店
2012

③ 森林資産の物理的数量の把握

③－1 森林評価において必要なデータ（主として紙ベース）

ここでは、森林資産の物理的な数値を把握する方法について整理する。森林評価においては、立木価格、丸太（素材）価格、歩留まり、伐採にかかる費用などの金銭的数値データも必要であるが、それらについては後述する。また、森林測定方法については、近年普及が進んでいるレーザ測量による測定を中心にまとめる。

表 8 評価対象森林面積等に係る主な数値データ

データ名	主な資料名	作成者	データの内容
森林全体の面積	登記簿	法務局（申請者の申請により）	地籍調査が実施されていれば実測数量として高い精度のデータが得られる一方、未調査の場合は、大きな縄のび・縄ぢみ（多くは縄のび）が見られる場合が少なくない。
	林地台帳	市町村	森林簿の数値が使われていることが多い。
	森林簿	都道府県	登記簿面積がベース データ取得には、所有者の同意が必要
	固定資産税課税台帳	市町村	登記簿面積、森林簿面積がベース データ取得には、所有者の同意が必要（注：自治体における公的目的のための利用には例外あり）
	所有者が独自に作成した測量データ	所有者	所有者が独自に実測した数値で精度は高いが、登記簿等の上記データ源に反映されているとは限らない。
対象森林の内訳面積（林相区分に用いる）	林地台帳	市町村	森林簿の数値が使われていることが多い。ただし、森林経営計画法の実施過程において、所有者の意向調査に固定資産課税台帳の利用ができるようになり、固定資産課税台帳ベースに更新されている場合もある。
	森林簿	都道府県	登記簿面積がベースだが、小林班単位樹種面積が概ね把握できる。
	所有者が独自に作成した測量データ	所有者	所有者が独自に実測した数値で精度は高いが、登記簿等の上記データ源に反映されているとは限らない。
林地との境界	空中写真	国土地理院	<p>【地図情報】</p> <p>ウェブ形式：地理院地図（標準地図、淡色地図）</p> <p>ベクトル形式：数値地図（国土基本情報） 基盤地図情報 数値地図（国土基本情報 20万）</p> <p>ラスター形式：電子地形図 25000 電子地形図 20万</p> <p>印刷図：2万5千分1地形図</p> <p>【オルソ画像】</p> <p>ウェブ形式：地理院地図（電子国土基本図（オルソ画像））</p> <p>デジタル形式：空中写真 正射画像データ</p> <p>出力印画：正射出力印画</p>

データ名	主な資料名	作成者	データの内容
林道延長距離	空中写真 航空レーザ測量データ	国土地理院 自治体・民間	空中写真や航空レーザ測量データを用いて、自治体が森林 GIS 上で表示しているケースがある。
作業道の幅員と延長距離	空中写真 航空レーザ測量データ	国土地理院 自治体・民間	航空レーザ測量データを用いて、自治体が森林 GIS 上で表示しているケースがある。
標高	標高データ 航空レーザ測量データ	国土地理院 自治体・民間	地理院地図 グーグルマップ
森林の緯度・軽度	各種地図	国土地理院	地理院地図 グーグルマップ
森林の傾斜度	森林簿 航空レーザ測量データ	都道府県 自治体・民間	
地位指数	森林簿	都道府県	40 年生時の上層木平均樹高を指標とする。 民有林では 1980 年頃に各府県の林業試験場で調査事業が行われ、森林簿に反映された（地位級等の基準情報になる）。
地位級	森林簿	都道府県	伐採時の平均成長量を示す。
地利級	財産評価基本通達	国税庁	資料に基づき算定が必要

<主要参考文献>

江島正吉、立木評価の基礎と実務と実例、住宅新報社、1977

小倉康彦・小倉康秀、林地・立木の評価、清文社、1997

小倉康彦・小倉康秀、森林（林地・立木）評価の大改訂、2006

加治佐剛・寺岡行雄編、スマート林業から林業 DX へ ICT 林業の最新技術、全国林業改良普及協会、2022

竹島喜芳、森林境界明確化－問題のとらえ方と解決の仕方－全国林業改良普及協会、2012

林野庁、収益性と災害リスクを考慮した森林ゾーニングの手引き 森林ゾーニング支援ツール「もりぞん」操作マニュアル、2022

林野庁、航空機 LiDAR データを使った地位指数分布図の作成の手引き、2022

表 9 評価対象森林の立木に関する数値データ

データ名	主な資料名／元データ	作成者	データの内容
樹種	森林簿 空中写真 航空レーザー測量データ	都道府県 国土地理院・自治体・民間 国、自治体、民間	・空中写真やレーザーデータにより直近の人工林の樹種判別が可能である。
林齢	森林簿	都道府県	樹木の年齢
齢級	森林簿	都道府県	樹木の齢級（5年が1齢級）
立木の本数	森林施業記録 収穫予想表及び材積表 空中写真 航空レーザー測量データ	森林組合等、都道府県 都道府県	・施業記録には、施業を行った際の立木本数が記録される。 ・空中写真やレーザーデータにより、直近の人工林の本数把握はおおよそ可能である。
樹高	森林簿 収穫予想表及び材積表 航空レーザー測量データ	都道府県	・航空レーザー測量データにより人工林の樹高測定、高い精度で可能である。
胸高直径	森林簿 収穫予想表及び材積表 レーザー測量データ	都道府県 自治体・民間企業	・レーザーデータによる胸高直径の推計は精度があまり高くなく、現地調査によりデータを補完しモデルを作成することが一般的である。ただし、レーザー点が多い測量の場合は、胸高直径も測定が可能である。
材積	収穫予想表及び材積表 レーザー測量データ	都道府県 自治体・民間企業	・都道府県が主要樹種について、収穫予想表・材積表を作成している。 ・自治体や民間企業は、各種計画の立案、調査事業、施業実務においてレーザー測量データを活用する場合がある。 ・プロット調査のみ行う場合、現地において調査員が胸高直径、樹高等を測定し算定する。
成長量	森林簿 レーザー測量データ		・レーザーデータまたは人力により、林齢と材積量のデータを求め、成長曲線を作成する。
密度	森林簿 レーザー測量データ		・森林簿の面積データと本数データから算定し、現地調査により補完する。 ・レーザーデータにより、本数を測定し、森林簿等の面積データから算定する。

<主要参考文献>

- 朝日航洋株式会社、航空レーザ測量と森林・林業への活用、同社事業説明資料、2023
- 稲田充男、林分密度管理図に基づく人工林収穫予測表等の作成、森林計画誌、第 21 巻
1993
- 加治佐剛・寺岡行雄編、スマート林業から林業 DX へ ICT 林業の最新技術、全国林業改良普及
協会、2022
- 高田和彦、胸高断面積による材積推定の研究(第 10 報)、日林誌、第 41 巻 2 号、1959
- 高田和彦、胸高断面積による材積推定の研究(第 11 報)、日林誌、第 41 巻 5 号、1959
- 一般社団法人日本森林技術協会、「森林測定」(林業技士養成研修テキスト 森林評価部門)、
一般社団法人日本森林技術協会、2016
- 龍原哲・小幡浩司・箕輪光博、流域における伐採の動向と素材生産量の予測:福島県奥久慈
川流域の事例、森林計画誌、第 19 巻、1992
- 龍原哲、森林簿データベースを利用した人工林の成長予測、森林計画誌、第 24 巻、1995
- 平田種男、生長量と標準木、日林誌、第 43 巻 1 号、1961
- ヤマハ発動機株式会社、森林計測サービスのご紹介、同社事業説明資料、2023

③-2 リモートセンシングによる取得データと森林解析

表 10 リモートセンシングから得られるデータと解析データ

	主な取得データ	内容	森林資源解析データ	内容
航空 撮影	航空写真	・モノクロ：1961年～ 縮尺 1/40000,1/10000,1/12500, 1/20000,1/25000 ・カラー：1974年～ 縮尺 1/8000～1/25000	地形解析／境界保 全素図	境界保全素図は、土地の境 界に詳しい者の踏査により境 界情報を調査し、簡易な測量 をしたうえ、境界（筆界）に関 する情報を図面等にまとめたも の。地籍調査の基礎となる。
レー ザ測 量	オリジナルデータ	・樹木等を含んだ計測データ・ 縮尺：1/2500（以下、取得デ ータは同じ縮尺）	微地形解析／境界 保全素図	境界保全素図は、土地の境 界に詳しい者の踏査により境 界情報を調査し、簡易な測量 をしたうえ、境界（筆界）に関 する情報を図面等にまとめたも の。地籍調査の基礎となる。
	写真地図データ	簡易オルソ画像		
	位置情報ファイ ル	簡易オルソ画像の位置情報ファイ ル		
	等高線データ	1 m主曲線、5 m計曲線		
			空中写真（オルソ）	詳細な空中写真
			三次元可視化図	地面の高低を示す
			林相区分	樹種分類
			樹木本数・立木密度	樹頂点より本数と位置を測定
			数値表層モデル （Digital Surface Model/DSM）	樹冠上部のデータ。樹高。航 空レーザ測量で直接得られる 高さのデータ
			数値標高モデル （Digital Elevation Model）	数値地形（地盤高） DSM データにフィルタリングをか け、地表面だけの高さからのデ ータをグリッド化した地表モデル
			数値樹冠高モデル （DCHM）	樹高。DMS から DEM を引くこ とにより得られる高さのデータ
			収量比数	間伐の要否や密度管理 をするための指標（注）

(注) ある樹高のもとで最多密度(樹木が生存できる限界の本数)を1とし、森林の混み具合を相対的に0~1の数値で表したものの。20mメッシュ内の平均樹高とhaあたり本数から求める。収量比数0.8以上の森林は、間伐が必要となる。

出所) 日本地図センターホームページ、朝日航洋資料より日本不動産研究所が抜粋

<主要参考文献>

- 朝日航洋株式会社、航空レーザ測量と森林・林業への活用、同社事業説明資料、2023
- 加治佐剛・寺岡行雄編、スマート林業から林業DXへICT林業の最新技術、全国林業改良普及協会、2022
- 加治佐剛、第48回森林計画学会春のシンポジウム「林業情報とその計測技術」、森林計画誌、第41巻2号、2007
- 川北憲利・長島啓子・田中和博、地上型レーザースキャナーを用いた森林計測の精度検証、森林計画誌、第51巻2号、2017
- 田中 和博、GISによる森林空間の解析と評価、森林計画誌、第55巻2号、2021
- 一般社団法人日本森林技術協会、森林測定(林業技士養成研修テキスト 森林評価部門)、一般社団法人日本森林技術協会、2016
- 一般社団法人日本森林技術協会、境界確定(林業技士養成研修テキスト 森林評価部門)、一般社団法人日本森林技術協会、2016
- NPO法人 穂の国森林探偵事務所、境界確定マニュアル、2016
- ヤマハ発動機株式会社、森林計測サービスのご紹介、同社事業説明資料、2023

2.2.3. 収支把握に要する取引単価・費用等各データ及びその取扱いに関する文献調査

本節では、収支を把握する際に必要な各種取引単価、費用等のデータと取扱いに関する既存資料及び文献調査の結果をまとめる。

A) 収入データ項目

森林評価における収入を計算するには、(a)立木価格、(b)丸太価格、(c)材積量、(d)成長量、(e)歩留まりのデータが必要である。

表 11 収入データ項目

データ項目	資料名	データ収集方法
立木価格	山林素地及び山元立木価格調	一般財団法人日本不動産研究所による市町村林務担当者、森林組合、林業会社等へのアンケート調査
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、素材生産業者、製材工場等への聞き取り
丸太価格	木材価格統計調査	農林水産省統計部によるアンケート調査 毎月 15 日時点で素材・木材チップ価格と木材製品価格調査を実施
	木材流通構造調査	農林水産省統計部によるアンケート調査 5 年周期で製材工場、木材流通業者等を対象に、販売活動の実態や合理化動向の調査を実施。
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、素材生産業者、製材工場、市町村等への聞き取り
材積量	森林簿	所有者から取得
	森林解析	自治体または民間企業から取得
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、素材生産業者、製材工場、市町村等への聞き取り
成長量	森林簿	所有者から取得
	森林解析	自治体または民間企業から取得
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、素材生産業者、製材工場、市町村等への聞き取り
歩留まり	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、素材生産業者、製材工場、市町村等への聞き取り

<主要参考文献>

一般社団法人 全日本木材市場連盟、原木市場（卸売り価格）及び製品市場（卸売り価格）各月、<https://www.zennichiren.com/kakaku/>

一般財団法人 日本不動産研究所、山林素地及び山元立木価格調、各年
林野庁、素材生産事例調、林野庁業務資料（非公表）、各年
農林水産省、木材価格統計調査、各年

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/mokuryu/kakaku/>

農林水産省、木材流通構造調査、各年

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/mokuryu/kouzou/index.html>

B) 費用データ項目等

表 12 費用データ項目及び割引率等

データ項目	資料名	データ収集方法
造林費用	森林整備事業標準 単価	公表資料の収集
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、造林業者等への聞き取り
保育費用	森林整備事業標準 単価	公表資料の収集
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、造林業者等への聞き取り
間伐費用	森林整備事業標準 単価	公表資料の収集
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、林業会社者等への聞き取り
主伐費用	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、素材生産業者等への聞き取り
割引率	聞き取り調査	森林所有者、金融機関、機関投資家等への聞き取り
還元利回り	聞き取り調査	森林所有者、金融機関、機関投資家等への聞き取り

<主要参考文献>

都道府県、森林整備事業標準単価表等、各年度
 一般財団法人 日本不動産研究所、不動産投資家調査、半期
 岡 裕泰、将来に対する割引と林業経営における意志決定、林業経済、1995 巻 127 号
 林野庁、素材生産事例調、林野庁業務資料（非公表）、各年

(C) 土地価格等データ

表 13 土地価格等データ

データ項目	資料名	データ収集方法
都道府県基準地	都道府県地価調査	公表データの収集
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、素材生産業者、製材工場等への聞き取り
山林素地	『山林素地及び山 元立木価格調』	一般財団法人 日本不動産研究所による市町村林務担当者、森 林組合、林業会社等へのアンケート調査
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、素材生産業者、製材工場等への聞き取り
固定資産税評価額	固定資産台帳	所有者を通じたデータ収集
取引事例価格	不動産取引価格情 報	国土交通省ホームページ

	民間森林売買情報	売出し情報の収集（ホームページ）
	聞き取り調査	森林所有者、森林組合、不動産・森林仲介会社等への聞き取り

<主要参考文献>

- 赤尾健一、長伐期低コスト林業の経済分析(I) 実質賃金率の上昇に対する森林所有者の対応、日林誌、第 73 巻 6 号、1991
- 田家邦明、森林資源の循環利用-主伐と再造林-の推進について、森林と林業、2022 年 2 月号
- 藤掛一郎、人工林の成熟が立木市場に与えた影響－スギ立木市場の計量経済分析－、林業経済 第 59 巻 4 号、2006
- 藤野正也、我が国林業に適合した計量分析手法に関する実証研究、京都大学博士論文、2011
- 藤澤秀夫、木材価格の下落基調から脱却を目指す森林経営、山林、2011 年 9 月号
- 薛佳・藤掛一郎・大地俊介、主伐立木売買交渉の実態－宮崎県における林業事業体調査の分析－、林業経済研究、第 61 巻 1 号、2015
- 牧野耕輔・岡勝・加治佐剛・寺本行芳・新永智士、鹿児島県大隅地域におけるスギ材の素材販売価格の試算－鹿児島大学高隈演習林を事例にして－、森林利用学会誌、第 37 巻 1 号、2022

2.3. 聞き取り調査

2.3.1. 聞き取り調査の対象者

文献調査をふまえ、聞き取り対象者を下記のとおり選定し、調査を行った。なお、本項目で記載している内容は、聞き取り対象者の発言を基本的にそのまま掲載したものである。

表 14 聞き取り調査対象者

	調査実施日	属性・資格等	主な専門領域
1	2022.11.01	不動産鑑定士、森林評価士	森林調査、森林評価
2	2022.11.02	研究者（研究機関）	森林数理
3	2022.11.22	民間企業（金融機関）	投融資業務
4	2022.11.28	民間企業（林業）	森林経営コンサルティング
5	2022.12.20	大学研究者	森林経済、森林経営
6	2022.12.22	研究者（研究機関）	森林政策、森林経営
7	2022.12.29	民間企業（ニュージーランド）	林業会社
8	2023.01.24	測量会社	レーザ測量、森林解析
9	2023.01.26	研究者（研究機関）	森林経営、森林経済
10	2023.02.02	民間企業（金融機関）	不動産融資、信託業務
11	2023.02.09	民間企業（金融機関）	不動産投資、インフラ投資
12	2023.02.10	測量会社	レーザ測量、森林解析
13	2023.02.13	不動産鑑定士・森林評価士	不動産鑑定、林地評価
14	2023.02.16	民間企業（金融機関）	不動産投資、インフラ投資

2.3.2. 聞き取り調査の要点整理

上記の聞き取り調査で得られた意見を、A～Dに4分類し、要点をまとめた。

A) 森林評価の経緯等

■ 森林評価研究と森林経理学

- 森林経理学のドイツ語原語は Forsteinrichtung で、直訳すると、「森林（経営）の方向（性）」を意味する。日本語の「経理」からイメージするものと異なり、森林計画や管理方法に関する学問で、この点で森林評価の研究につながっている。
- しかし、日本では、1980年代以降、大学の森林経理学において、森林投資やそれに関連するリターン・リスクについて講義されていない。森林経理学は森林経営を対象とした学問であり、林分・単木・材積計算といったところにフォーカスした講義はあったが、林業経営に関する金銭面での議論はほとんどなかった。

■ 森林経理学と林業経営の実務

- 森林経営の第一歩は資源管理と考える。資源データがあり、成長や伐採量がわかり、経営判断につながる。レーザ測量など測定技術は進歩しているが、それをどう使うか、どういう経営をするかということが空洞化している。
- 日本では、森林の大所有者も森林・林業経営学的な経営を考えている人をまず聞かない。その理由は分からないが、数十年の単位で安定経営を想定することに無理があるため、林業経営者もそうした長期経営を具体的に考えないのではないか。
- また、戦中・戦後に異常に高騰した丸太の値段が森林所有者等に植え付けられ、（丸太価格が大きく下落した）現在の林業は儲からないもの、という固定観念につながっている点がある。もちろん、民間林業経営者のなかには、マーケティングに工夫を重ね、施業の低コスト化を進めて経営を続けている方もいる。

■ 森林評価研究の停滞

- 森林評価研究が、日本ではここ数十年停滞しているのは、多くの場合は伐れる木（売れる木）が無くなったことで、経営や評価に対する関心・ニーズが減少、劣化、衰退したことによるところが大きいだろう。端的に言って、路網、治山、リモートセンシングの研究はよく聞かすが、林業に関するお金の研究をする人が少ない。
- また、林業は衰退の一途だったため、川上側の経営ではなく、より川下の状況の改善に関する議論に移っていったような気がする。森林評価をしても木材価格が下がる一方であり、森林の取引がほとんど無いことから研究しようにもデータがなく、森林評価の研究が成立しにくかったのではないか。
- 1950年頃までのように、森林評価研究と法正林思想をセットで学会や実務で取り扱ってれば、その後の森林評価研究の「停滞」を回避できたのではないか？
- ただし、昨今は、木材価格が安定してきており、これ以上、丸太価格は下がらないだろうという期待が市場関係者にあり、戦後植林した人工林が伐期を迎えたところで、森林評価研究の必要性が出てきたことは理解できる。

B) 国内の森林評価の現状

■ 森林評価の実態

- 定期的に森林の資産価値を評価している企業や機関を聞いたことがない。テキスト的な方法を使った森林評価や収益性を検討したという話も、周囲からは全く聞こえてこない。
- 森林を売りたい人はたくさんおり、森林組合が林地流動化事業（他の所有者に転売する）をしているケースもある。購入している人もいるが、森林評価において、将来の収益計算に基づいて決めたという話を一度も聞いたことがない。

- 森林評価に係るデータ
 - 所有者が、林地ごと山林を買い取って欲しいという要望は増加しており、ある調査によると4割ぐらいがそう考えている。他方、取引市場や流通機関が確立されていない地域が多く、価格も含めた取引に関する情報の集約ができていない。
 - したがって、売買価格の妥当性を担保するための価格情報インフラが足りない。

- 立木価格等の見積
 - 山林所有者が伐採業者等に委託して立木を伐採・販売してもらう場合、伐採業者は収入、費用、所有者の受領金額の見積を提示することが普通に行われるようになってきた。
 - 他方、伐採業者等が、立木価格を市場価逆算法で示しても、所有者があまり理解できない場合もあり、周囲に相場を聞か、相見積を取るといったことがある。立木売買において、市場価逆算法が使われていても、森林の資産評価とは結びついていない。

- 森林評価手法全般
 - 教科書的には、植林後10年までの森林は費用価で評価する。補償の考え方ともいえる。ただし、植林して1年目の森林を購入しようという人は、ほとんどいないだろう。そのあと市場価逆算法が適用できる時期までは、グラーゼル式で評価することになっているが、10年目の評価額（費用合計）が、50年目の評価額より大きくなっていることが多く、グラーゼル曲線を当てはめることが困難になっているのが現状である。
 - 林地の価値は、土壌の質である“地位”と、立木を伐っていかに安く売却先に運べるかの“地利”に尽きるのではないか。林地の取引事例比較法で使われている「比準表」には、駅からの距離や集落までの距離を要因にしているが、あまり意味はないだろう。
 - 林地と立木一体の売買事例が少ないので、一体としての利回り観測は難しい。また、立木と林地の価値をどのように分けるかは難しい議論である。
 - 森林評価においては、単体林分は最適化の問題、森林単位であればポートフォリオの問題として解くべきでアプローチが異なる。

- 企業における国内森林評価
 - 社内でDCF法を使うことがあるが、特別なことはしていない。特別な点があるとすれば、林業簿記と税制の特有性からくるものだろう。DCF法は、財務三表のうち、P/LとB/Sからキャッシュ・フロー表を作るイメージであり、事業計画と同じ考え方である。分析期間は20年。事業評価の考え方と同じなので、法人税も入ってくる。例えば、林道は恒久的施設＝固定資産としてB/Sに記載する、作業道は伐採搬出の原価として単年度ごとに見る、植林費を資本的支出として資産計上するといったところが、「林業ならでは」の会計処理になっている。
 - 減価償却の処理はケースによる。購入する森林単独で算定するか、他の既存の山林を含めて算定するか。森林評価における人件費（本社経費）をどうするかも検討が必要。

- 購入予定金額と他のキャッシュ・フローから IRR を求め、この IRR を会社の設定するハードル・レートと比較して投資の可否を判断する。実際に森林を購入するときに、部分的に小面積の森林や立木を購入するなら資産評価で良いが、一定規模以上の森林を包括的に山林丸ごと購入の場合にはプロジェクトとして事業評価する。プロジェクト・ファイナンスを組めるかどうかという論点も関わっている。
- 投資判断の仕方は、基本的には他の投資アセットと同じ方針であり、海外での調達基準と同じ。カントリーリスクは国別に判断し、日本の場合は、カントリーリスクはみない（ゼロ）。
- 基本的に新しく森林を取得する際の社内決裁時には DCF による評価を実施する。一方で、既存の持山（社有林）に隣接する小さい森林（林分）を買い増しするような場合は、DCF による森林評価を実施していない。
- プロット調査（標準地）を行うときは、アクセスしやすく調査しやすい良いところを選びがちになるため、①過大評価になるリスク、②（奥地の）優良林分を見落とすリスクに注意している。
- 木材は国際商品であるため、商社や製紙会社は、海外における森林購入を頻繁に実施しており、その場合は DCF が使われている。これらの関係者にとっては、森林評価に DCF を適用することは、珍しいことではないだろう。

C) 海外の森林評価の現状

- 森林投資の検討に際し、最初に森林の鑑定評価書を見たことがなかった。投資家としては投資する際のハードル・レートはアセット属性ごとに決まっている。森林をどの属性に当てはめるべきかをまず議論し、森林はアセット・ファイナンスとの前提に立ったハードル・レートを設定している。
- 大手森林ファンドからは鑑定評価書が開示されないことが多い。森林の評価書は、ファンドへの投資に際してクリティカルな問題である。四半期の NAV（Net Asset Value/純資産価値）は内部評価でいいが、年に一度は外部評価が必要である。
- 北米やオセアニアでは、林地評価は、比準価格と収益価格（注：林地期望価法）を査定している。裸地の状態からのキャッシュ・フローであり、立木は販売契約に基づく収益価格だったと記憶している（注：市場価逆算法と立木期望価法）。
- 収益価格の査定では、丸太の売却先までの距離は、アメリカではさほど関係がない。製材所を森林が囲い込んでおり、ロガーとの契約により、伐採・売却のあと「上がり」を受け取るという安定したフローになっている。

D) 国内外における DCF 法の活用の現状

■ DCF 法① 全般

- 森林評価の前提条件、施業計画をどこまで検討するかが重要と思われる。
- 森林の価格は、立木価格と底地価格（注：ここでの「底地」は不動産業界で一般に使われている借地に対する底地ではなく、完全所有権としての林地）の合計と考えられる。LEV（Land Expectation Value）は底地価格の指標だが、最適伐期を考えるために使う指標でもある。林

分ごとに LEV を計算→最適伐期を考える→得られた伐期の下で計算した場合の様々な林分の CF を可視化していけばいいのではないか。

- 森林経営計画は、集約化された面積における 5 年間の経営計画であり、DCF 法により、長期に分析することとどうつなげるかは、検討を要する。
- 森林ファンドへの投資においては、キャピタル・ゲインは鑑定評価（額）で把握し、インカム・ゲインはキャッシュ・フローにより判断する。評価書は土地の評価＋立木の評価という構成で、DCF 法の分析期間は 60 年だった。

■ DCF 法② 収支データについて

- 木材価格やコストの長期予想は不可能であるということが大前提。ある程度の期間で予測をしたあとは、シナリオ分析を行うなど、予測の限界への対応方法を考えれば良い。
- 丸太単価を査定する際、立木市場はサイクルを描くので、現時点の価格と需給状況をしっかり調べ、過去何年かの平均価格を出して、施業履歴も調べる。森林組合等、市況に最も詳しい人に訊き、感度分析をする。地位の情報と実際の材積の関係もチェックすることが重要である。
- 森林評価に利用するインプット情報（データ）は、大事で難しい点。データがなくて最も困っているのが立木価格である（日本不動産研究所が出しているのが唯一の統計資料）。素材価格から立木価格を出して公表しているが、実際の立木が各地で、民間でどの程度の金額で取引されているのかは不明であるため、今後、統計資料が出てくるのが大事だと思う。
- 海外で DCF 法を使う場合、丸太価格の予測は、住宅着工数などから価格予測モデルを作っている。コストについては、鑑定評価で可視化していた。
- 将来予測に影響しそうな要因として、補助金（率）が将来変動するリスクや標準単価が変わることで補助率が変動するリスクは考慮する必要がある。また、造林コストは下げる余地ばかりなので、そのような検討もありえるだろう。

■ DCF 法③ 利回りの考え方

- 市場価逆算法では、例えば立木を購入した伐採業者が 1 年くらいかけて販売する想定の場合、事業利回りで想定する期間も 1 年程度である。このような短期事業の利回りは感覚的に理解しやすい。他方、植林をした山林所有者は、植林から伐採まで 70 年と考えた場合、70 年想定分の利回りがどれくらいかを考えている人は、現場にはほとんどいない。
- 市場価格が上昇局面なら、補償でも利回りは 4%と決まっている（法定利回り）が、市場参加者は、その数字を生きた数字として意識することはほぼ無い。
- 林業経営はコンサーバティブで低い収益率を設定することが一般的だろう。立木の成長性とも関連する。高い利回りを達成するために、早く資金回収を行おうとすると伐期が短くなり、小径木の出荷が増えがち。伐期で対応しようとする、市場がおかしくなる可能性がある。

- 所有者は期待収益率 3%以上で割り引いて考えていると思われる。後継者の有無が影響するだろう。後継者がいないなら、2%程度の収益率のために、わざわざ再造林したくない、と考えているのではないか。
 - 森林取引にも“相場”はあり、林地取引相場に基づいて想定した場合、内部収益率は 2%程度になることが、ある論文で示唆されている。ただし、内部収益率が何%以上なら伐期まで待てるか、同じ伐期を前提とした場合、最低何%の収益率が欲しいかということについては、所有者にはアイデアがない。
 - 海外における森林投資は安定性が非常に高いので、ある程度利回りが低いことは投資家には許容されている。
- DCF 法④ 今後の DCF 法の活用について
- 民有・官有、民営・官営を問わず、出資（候補）者との会話ツールは、DCF 以外にはないと考えており、債券・株と比べて林業はこうだということを比較して示さなければならない。日本は今以上に新しい出資者を呼び込めるものの、所有権移転を伴う森林投資はハードルが高く、今の所有者への教育・啓発で収益の話を普通にできる状況に変えていくしかないだろう。DCF を会話ツールにすることには、出資（候補）者の教育・啓発効果もある。
 - 不動産分野においてはバブル経済崩壊のあと、不動産ファンド投資が 1990 年代後半に始まり、四半世紀をかけて投資市場が成熟し、DCF 法の導入が進んだ。林業関係者には、ファンドに対する拒否反応が見られることもあるが、評価の仕方という観点では、5～10 年後に先進県で、森林評価に収益還元法/DCF 法が普通に使われるようになっていても良いのではないか。
 - 所有者の多くは、森林には資産価値がないと考えている。よって、相続しても登記をしない。森林を「投資」の対象と捉え、価値があるとすれば、（登記もして）作業を委託するものが増えるだろう。
 - 多くの自治体で森林経営管理制度に基づく経営管理実施権の設定の際に森林評価をどう行うかが課題になっている。評価方法が確立されれば、大変有用だろう。

2.4. 森林評価手法の整理

2.4.1. 総論

これまでの調査を踏まえ、森林所有者や林業経営者が既存の業務の収支計算に活用可能であるとともに、資金提供者が投融資の判断を行う際に参考となる評価手法を整理する。

既存の森林評価手法は、「課税評価額の査定」「公的損失補償額の査定」「会計基準」「不動産鑑定評価基準」に大別できた。

そして、「森林投資を見据えた森林評価手法（＝長期にわたり森林経営することを見据えた森林評価手法）」の要件としては、（少なくとも）以下の2点が考えられる。

- ① 収益性に基づく市場価値を反映した評価手法であること
- ② 林業を継続することを前提とした評価手法であること

そこで、森林投資を見据えた森林評価の手法として、企業評価や不動産評価において事業性・収益性に着目した収益価格を求める手法である DCF 法（Discounted Cash Flow 法…連続する複数の期間に発生する純収益及び復帰価格を、その発生時期に応じて現在価値に割り引いて合計する方法）を最も有効な手法として森林に適用することについて検討を行った。

本手法によれば、一定期間内における事業計画の可視化・評価が可能であり、林業経営サイド及び投融資サイド双方がその算出過程と根拠を明確に認識できることの意義は大きいものと考えられる。

2.4.2. 資産評価の考え方と評価手法の対応

資産評価の方法を考える場合、まず「価格の三面性」という見方がある。

これは表 15 のとおり、ある財やサービスを、費用性、市場性、収益性の観点から評価することができ、これらの視点で求めた価格は、市場機能が十分に機能している場合、同水準に収束するという考え方である。

また、立木評価、不動産鑑定評価の手法、価格の三面性は、表 16 のような関係があり、立木の市場性の程度とそれらに応じた評価手法の関係は表 17 のように整理できる。

表 15 財・サービスの価格の三面性

費用性	市場性	収益性
いくら費用をかけたか？	いくらで売買されるか？	どれだけ儲かるか？

出所) 森林技術協会「立木評価」を元に日本不動産研究所が作成

表 16 不動産鑑定評価手法と立木評価手法

立木評価の手法	不動産鑑定評価の手法	価格の三面性
費用価法	原価法	費用性
期望価法・還元価法 折衷法（グラ－ゼル法）	収益還元法	収益性
売買価法・市場価逆算法	取引事例比較法	市場性

出所) 森林技術協会「立木評価」を元に日本不動産研究所が作成

表 17 立木の市場性と評価手法

分類	評価手法
市場価格のある立木	売買価法・市場価逆算法
人工林で 10 年生以下	費用価法
人工林で 10 年生以上	期望価法(壮齡林) グラ－ゼル法
天然林(伐期未満)	マルチナイト法

出所) 森林技術協会「立木評価」に日本不動産研究所が加筆

グラ－ゼル法はコンピューターの計算処理能力が十分ではなかった時代に簡便法として便宜的に考えられた計算・評価方法である。現在であれば、若年の人工林についても、DCF 法での評価が可能との意見もあった。また、費用価法は、実務的には補償の視点から用いられる手法であるという指摘もあった。

2.4.3. 森林評価手法と DCF 法

既存の森林評価手法のうち、「森林投資を見据えた森林評価手法（＝長期にわたり森林経営することを見据えた森林評価手法）」の要件と考えられる①収益性に基づく市場価値を反映した評価手法であること、②林業を継続することを前提とした評価手法であること、を満たすものは、林地の場合は、取引事例比較法と収益還元法/土地期望価法、立木の場合は収益還元法/立木期望価法である（期望価法には、立木評価として「市場価逆算法」の適用が含まれる）。

また、既存の「評価基準」との関連でいえば、表 18 のようになる。

表 18 林地・立木、評価手法、各基準との対応

評価対象	評価手法	該当する基準
林地	取引事例比較法	損失補償基準
	収益還元法／土地期望価法	鑑定評価基準（アメリカ、NZ、オーストラリア等）
立木	立木期望価法	国際会計基準

2.4.4. 期望価法と DCF 法

ここでは、期望価法と DCF 法の関係を考える。

期望価法は、数式 5 のとおり、主伐や間伐から得られる収入、造林費用、管理費等を主伐時点における後価合計として純収益を求め、割引率により割り戻して現在価値（前価）とし、これが同じ伐期で繰り返されると仮定した合計値（永久還元）を求めている。この数式の意味を、よりわかりやすく図で示したのが図 6 である。

数式 5 林地期望価法（再掲）

$$B_u = \frac{Au + Da(1+P)^{-a} + \dots - C(1+P)^{-u}}{(1+P)^{-u} - 1} - V$$

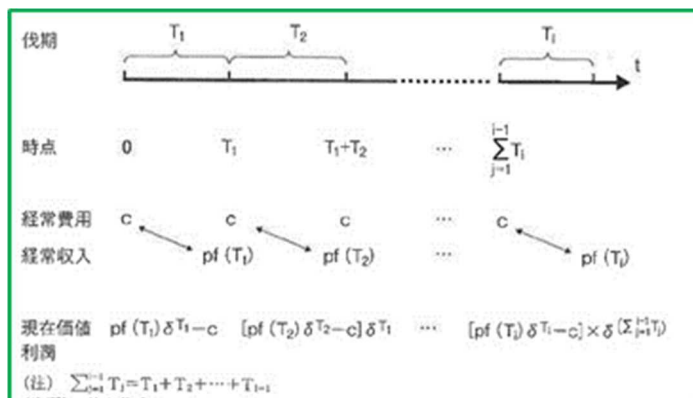
(ただし $P > 0$)

B_u : 林地期望価
 Au : u 年伐期時の主伐収入
 Da : a 年生のときに得られる間伐収入
 C : 造林費
 P : 年利
 u : その地域の慣行的伐期
 V : 管理費(毎年の管理費を積み上げたもの)

$$V = \frac{v \text{ (毎年) の管理費}}{p \text{ (年利)}}$$

出所) 森林技術協会「林地評価」テキストを元に日本不動産研究所作成

図 6 林地期望価法の図式説明



出所) 馬奈木 (2015)

他方、DCF法では、一定期間に毎期発生する純収益を割引率で割り戻して現在価値の合計額を求め（前価）、当該期間以降は一定の純収益が継続すると仮定して永久還元した金額を現在価値に割り戻して得られる価額と合算した合計値を求めている。

したがって、期望価法は DCF 法の一例であり、DCF 法によればより細かい設定が可能であり、キャッシュ・フローを見えやすく表せることから、森林評価で行っている内容をより丁寧に表現することができる。

図 7 不動産評価における DCF 法

$$\begin{aligned} \text{不動産の価格 } V &= \text{第3式} \\ &= \frac{a_1}{(1+Y)} + \frac{a_2}{(1+Y)^2} + \dots + \frac{a_m}{(1+Y)^m} + \frac{a_{m+1} \times \frac{1}{Rt}}{(1+Y)^m} \\ &= \sum_{i=1}^{i=m} \frac{a_i}{(1+Y)^i} + \frac{a_{m+1}}{Rt(1+Y)^m} \quad \dots \text{(第4式)} \end{aligned}$$

② $m+1$ 年目の予想純収益を割引く複利現価式は、 m 年目末が復帰時点ですから、 $(1+Y)^m$ 分の1となります。
 $n > m$ であり、 a_i は各年不規則な純収益、 Rt は最終還元利回り

出所) 日本不動産研究所 (2016)

2.4.5. 不動産投資市場と DCF 法

戦後日本の不動産価格は、いわゆる「バブル経済」が崩壊する 1990 年まで、ほぼ一貫して上昇を続け、その過程で地価は「値上がりするもの」という「土地神話」が形成された。土地神話の時代における不動産投資は、比較的短期間の土地価格上昇への投資であり、土地・建物一体の不動産の利用から得られる中長期的な賃料収入を主とした収益及び元本価値の上昇を期待した投資ではなかった。それゆえ、不動産評価手法としては、土地の取引価格に着目した取引事例比較法が主たる手法であって、収益還元法は実務上の有効性を持ち得なかった。

「バブル経済」崩壊後、不動産を担保とした融資が不良債権化し、日本国内の金融機関は担保物権や自社保有物件の売却を進めた。1990 年代後半にこれらの不動産の買い手となったのが、海外の不動産投資機関であった。これらの投資機関が投資判断の指標としたのは、対象不動産から得られるキャッシュ・フロー（売却時の差益を含む）とそれに伴うリスクであり、それらを把握するための評価手法は収益還元法、とりわけ DCF 法であった。

2.4.6. 海外の森林評価手法と DCF 法

すでに 2.2.1.(2)⑧で述べたとおり、アメリカにおける森林評価では、鑑定評価 3 手法の適用を前提としつつ、森林投資の実務では DCF 法が標準かつ必須の手法として使われている。

また、NZ でも、森林投資においては DCF 法が標準的な評価方法として使われており、森林評価基準や国際会計基準等と連動している。

2.4.7. 結論

以上のとおり、森林投資を見据えた評価手法が具備すべき条件、国内における既存の評価手法や関連する各種基準との関係、国際的な森林評価手法や評価基準を考慮すると、以下のような結論が得られる。

取引事例比較法と期望価法については、上記の要件を具備する評価手法として挙げられるが、取引事例比較法に関しては、我が国では、比較の対象となり得る取引事例のデータが乏しいのが現状である。期望価法については、不動産分野で広く一般に知られ活用されている DCF（Discounted Cash Flow）法（収益還元法的一种）に類似した手法と位置付けられる。

林業分野における期望価法と不動産分野における DCF 法はともに、将来にわたる一定期間内の収支の合計額と、その後の想定される収支を永久還元した金額について、現在価値に割り戻した上で合算し、対象物の資産価額を評価する手法である。両者は用語や用法に異なる部分はあるものの、基本的な考え方は軌を一にするものである。DCF 法によれば、一定期間内における施業計画を明示し、評価することが可能であることから、森林投資を見据えた評価手法として、DCF 法は有効な手法であると考えられる。

DCF 法により資産価値を算出するにあたっては、毎年の施業計画に基づく収支計算が必要であり、林業経営サイド及び投融资サイド双方がその想定、算出過程及び根拠を議論し、明確に認識できることの意義は非常に大きい。

このため、本事業において作成した手順書においても、森林投資を見据えた森林評価手法として、DCF 法を適用する場合の森林評価の手順を説明している。

<主要参考文献>

- 一般社団法人日本森林技術協会、森林評価（林業技士養成研修テキスト 森林評価部門）、
一般社団法人日本森林技術協会、2016
- 一般財団法人 日本不動産研究所、不動産鑑定評価の基礎知識（非売品）、2016
- 馬奈木俊介編、農林水産の経済学、中央経済社、2015

2.5. 投資の判断に必要なデータの検討

ここでは、上記により整理した情報を基に、投資の判断に必要なデータ・情報について提示することが可能か検討し、統一的に示すべき項目を整理し、あわせてそれらの収集方法の検討を行う。

具体的には以下のとおりである。

- ① 森林の特性を踏まえた収支計算やその他の投資判断に必要な視点を洗い出し、整理する。
- ② 前節における評価手法のまとめに基づき、当該手法に必要なデータや情報をまとめ、それらデータや情報の国内の整備状況、入手及び公開可能性、入手の難易度を整理し検討する。
- ③ ②の検討後、既存ツール等へ入力できるデータの収集方法について検討する。

2.5.1. 総論

不動産の投資判断や DCF 法の適用に際して把握すべき項目、森林を対象とした場合に該当する項目及び投資判断に必要な視点を下表のとおりまとめた。森林も不動産に含まれるものであり、投資判断や DCF 法の適用において共通項が多い。

表 19 投資判断に必要な項目の対応表

把握すべき項目	不動産	森林	投資判断・指標
投資対象の確定	土地及び建物等	投資範囲の確定、収益対象の樹種、材積等	物理的範囲、権利の確認
収入	貸室賃料/事業収入・看板や自動販売機設置等その他収入	主伐・間伐時の収入や林産物収入、補助金	収入項目の確認
支出	必要諸経費（直接・間接）、資本的支出	必要諸経費（直接・間接）、資本的支出	支出項目の確認 経費率
収支変動条件と変動幅	賃料の増減、テナント入替率、空室率等	立木価格の変動、材積量の変動、賃金・輸送費等の変動等	収益変動のリスク確認
資産価値の変動幅	売却時の価格と損益	売却時の価格と損益	キャピタルゲイン・ロスの可能性、総合利回り
目標とする収益率（IRR）	投資予定額に対して、どれくらいの収益率が達成できるか	投資予定額に対して、どれくらいの収益率が達成できるか	他の投資との比較、社内基準との比較
トータル・リターンとリスク	投資額に対する期中の純収益と売却利益の合計の割合をトータル・リターンとし、どれくらいのリスク（ボラティリティ／標準偏差）があるか	投資額に対する期中の純収益と売却利益の合計の割合をトータル・リターンとし、どれくらいのリスク（ボラティリティ／標準偏差）があるか	他の投資との比較、社内基準との比較

把握すべき項目	不動産	森林	投資判断・指標
投資期間と資産評価の算定期間	投資期間：ファンド投資は 5～10 年程度、直接投資の投資期間は様々 DCF 算定期間：10 年が一般的	投資期間：海外ではファンド投資は 10～15 年、直接投資は様々だが長期が多い。 DCF 算定期間：1 ないし 2 ローションが一般的	投資資金の流動性を判断する
上記の収支及び変動に含まれない、期間中の不確実性	不動産証券化の普及・為替・金利・疫病・地政学的リスク・働き方改革等による不動産の需要・利用のあり方の変遷等	木材需要・木材価格の将来の見通し、管理者・担い手不足、所有者・境界の不明確化、災害・鳥獣害・病害、補助金の動向等	主としてリスクの確認

次節以降は、森林評価や投資判断に必要なデータ、データ源、データ入手の難易度、得られるデータの精度等を、データの種類によって説明する。

2.5.2. 評価対象森林の面積等の把握において必要なデータと入手難易度等

最初は、評価対象森林面積等に係る数値データについて整理した。データ入手の難易度は A～D の四段階評価で A が「容易」で、B、C、D と難度を増す。なお、これらの評価は本事業を通じてデータ入手を試みた限りでの判断によるものであり、相対的に示したものである。

表 20 評価対象森林面積等に関する主な数値データの入手難易度

	データ源	データ入手難易度	備考
森林全体の面積	登記簿	A	地籍調査が実施されていれば実測数量として高い精度のデータが得られる一方、未調査の場合は、大きな縄のび・縄ぢみ（多くは縄のび）が見られる場合が少なくない。
	林地台帳	A	森林簿の数値が使われていることが多い。
	森林簿	A～B	・登記簿面積がベース ・データ取得には、所有者の同意が必要
	固定資産税課税台帳	B	・登記簿面積、森林簿面積がベース ・データ取得には、所有者の同意が必要
	所有者が独自に作成した測量データ	C	所有者が独自に実測した数値で精度は高い。ただし、登記簿等の上記データ源に反映されているとは限らない。
補足	隣地との境界	A～C	面積が不正確であっても、境界が確定している場合はある。
	林地台帳	A	森林簿の数値が使われていることが多い。

	データ源	データ入手 難易度	備考
対象森林 の内訳面 積（林相 区分に用 いる）	森林簿	B	登記簿面積がベースだが、小林班単位で樹種ごとの面積が概ね把握できる。
	所有者が独自に作成した測量データ	C	所有者が独自に実測した数値で精度は高い。ただし、登記簿等の上記データ源に反映されているとは限らない。
補足	隣地との境界	A	面積が不正確でも境界が確定している場合もある
林道の幅 員と延長 距離	空中写真	A	縮尺にもよるが、通常の空中写真では林道の有無は認識できるが、幅員や延長距離の測定精度は劣る。
	航空レーザー測量データ	A～C	レーザー測量データがあれば、精度の高いデータを得やすい。
作業道の 幅員と延 長距離	空中写真	A	通常の空中写真では作業道の有無を確認することは難しい。
	航空レーザー測量データ	A～C	レーザー測量データがあれば、ある精度の高いデータが得られる。
標高	基盤地図 航空レーザー測量データ	B	基盤地図による等高線は、精度は高いが、レーザー測量データよりも間隔には制約がある。
森林の緯 度・経度	経度緯度地図 グーグルマップ	A	スマートフォンで手軽に入手が可能になっている
森林の傾 斜度	森林簿	A	「傾斜」の記載はあるが粗い
	航空レーザー測量データ	B	精度の高いデータは入手可能。地図から算定することも可能だが、時間を要する。
地位級	森林簿	A	都道府県によって地位級を決める調査が行われた時期は異なっており、1980年前後に作成されたものが多い。
地利級	財産評価基本通達	A	資料入手は容易だが、更新頻度は不明

2.5.3. 対象森林の立木に関して必要なデータ・入手難易度

表 21 評価対象森林の立木に関する数値データの入手難易度

	データ源	データ入手 難易度	備考
樹種	森林簿	A～B	入手しやすい。精度は更新の程度にもよる。
	空中写真	A～B	判別作業が必要であるが、精度は高い。
	航空レーザ測量データ	B～C	判別作業が必要であるが、精度は高い。
林齢	森林簿	A～B	入手しやすく、精度も高い。
齢級	森林簿	A～B	入手しやすく、精度も高い。
立木 本数	森林施業記録	B	記録が残されていれば、精度は高い。
	空中写真	A	判別作業が必要であるが、精度は高い。
	航空レーザ測量データ	B	判別作業が必要であるが、精度は高い。
樹高	森林簿	A	入手しやすい。精度は更新の程度にもよる。
	航空レーザ測量データ	A～B	解析データから樹高測定ができ、精度は高い。
胸高 直径	レーザ測量データ	B～C	レーザ照射数が多ければ、精度の高い胸高直径データが得られるが、通常のレーザ測量では、胸高直径の推定精度は高くない。
材積 量	森林簿	A	入手しやすい。精度は更新の程度にもよる。
	レーザ測量データ	A～B	胸高直径データの測定・推定方法により、材積量の推定にも差が生じる。
成長 量	森林簿	A	入手しやすい。精度は更新の程度にもよる。
	レーザ測量データ	A～B	測定した立木の樹齢を特定し、レーザ測量データとの組み合わせにより成長式を推定するため、解析が必要。精度はある程度得られる。
密度	森林簿	A	入手しやすい。精度は更新の程度にもよる。
	レーザ測量データ	A～B	測量したデータに基づき精度の高い解析データができる。

2.5.4. リモートセンシングから得られるデータ・解析データの入手難易度

表 22 リモートセンシングから得られるデータと解析データの入手難易度

主な取得データ	データ入手難易度	データ精度	備考
航空写真	A	B	国土地理院データ：入手は容易だが精度は、撮影時期や縮尺による。
オリジナルデータ	A～D	A～B	公的データは入手可能だが、プライベートデータは所有者の許可が必要。
写真地図データ	A～D	A	
位置情報ファイル	A～D	A	
等高線データ	A	A	
森林資源解析データ			
空中写真（オルソ）	B	A	・公的データは入手可能だが、プライベートデータは所有者の許可が必要。
三次元可視化図	B	A	
林相区分	B	A	・解析精度：レーザー照射数により差が生じるが、概ね高い。
樹木本数・立木密度	B	A	
数値表層モデル（Digital Surface Model/DSM）	B	A	・林相区分：AIによる区分が開発されているが、現状では目視作業により精度が向上する場合が多い。
数値標高モデル（Digital Elevation Model）	B	A	
数値樹冠高モデル（DCHM）	B	A	・単発の森林評価のみを目的としてレーザー測量や森林解析を行うことは、費用対効果の面で課題があるとかんがえられることから、対象とする森林の経営や施業の計画を立てるといった目的と併せて、まとまった面積で実施することが必要と考えられる。
収量比数	B	A	

<主要参考文献>

- 森林 GIS フォーラム 標準仕様分科会、森林資源データ解析・管理 標準仕様書 ver.2.0、2022
 一般社団法人 日本森林技術協会・一般社団法人 日本林野測量協会、レーザー計測による森林資源データの解析・管理の標準化事業報告書、2022
 公益社団法人 森林保全・管理技術研究所、森林調査等におけるレーザー計測（航空・地上）活用手法の開発に関する調査研究、2017

2.5.5. 収入項目において必要なデータの入手難易度

表 23 収入項目において必要なデータの入手の難易度

データ項目	資料名	データ入手難易度	備考
立木価格	山林素地及び山元立木価格調	A	地元精通者へのアンケート調査による。現時点では都道府県別で、唯一のまとまった時系列データである。
	聞き取り調査	C	聞き取りができた場合、回答の妥当性をどれだけ検証できるか。
丸太価格	木材価格統計調査	A	公的データであり入手は容易で精度も高い。
	木材流通構造調査	A	公的データであり入手は容易で精度も高い。
	聞き取り調査	B	聞き取りができた場合、回答の妥当性をどれだけ検証できるか。
材積量	森林簿	表 21 を参照	表 21 を参照
	レーザ測量データ	表 21 を参照	表 21 を参照
成長量	森林簿	表 21 を参照	表 21 を参照
	レーザ測量データ	表 21 を参照	表 21 を参照
歩留まり	聞き取り調査	B	聞き取りができた場合、回答の妥当性をどれだけ検証できるか。

2.5.6. 費用項目及び割引率等において必要なデータの入手難易度

表 24 費用データ項目等において必要なデータの入手難易度

データ項目	資料名	データ入手難易度	備考
造林費用	森林整備事業標準単価	A	調査に基づき設定
	聞き取り調査	B~D	聞き取りができた場合、回答の妥当性をどれだけ検証できるか。
保育費用	森林整備事業標準単価	A	調査に基づき設定
	聞き取り調査	B~D	聞き取りができた場合、回答の妥当性をどれだけ検証できるか。
間伐費用	森林整備事業標準単価	A	調査に基づき設定
	聞き取り調査	C~D	聞き取りができた場合、回答の妥当性をどれだけ検証できるか。
主伐費用	聞き取り調査	C~D	聞き取りができた場合、回答の妥当性をどれだけ検証できるか。
割引率	聞き取り調査	D	我が国では森林は投資の側面からは未成熟であり、割引率や還元利回りも当初は、関係者間の相対の合意の元に成立することが現実的である。
還元利回り	聞き取り調査	D	

2.5.7. 土地価格に関して必要なデータの入手難易度

表 25 土地価格に関して必要なデータの入手難易度

データ項目	資料名	データ入手難易度	備考
都道府県基準地価格	都道府県地価調査	A	不動産鑑定士による鑑定評価に基づく調査であり公表データとして入手は容易。取引事例比較法のみで査定されている場合がほとんどで、取引事例がどの程度入手できるかにより精度が異なる。
山林素地価格	『山林素地及び山元立木価格調』	A	地元精通者へのアンケート調査によるものであり、回答者の精通度により、データ精度のばらつきがある
固定資産税評価額	固定資産台帳	A～B	・所有者あるいは所有者から委任を受けたものが閲覧可能 ・固定資産税の課税を目的とした評価額であり、市場価格を示したものではないが、実務上は、取引の参考とされることがある。
取引事例価格	不動産取引価格情報	A	公開データは所在（市町村レベル）、取引価格と面積のみで、立木を含んだ価格かどうかの区別は 5,000 m ² 以上の取引の場合は、数量表示も「5,000 m ² 以上」という記載のみで実際の数量が不明である。
	民間森林売買情報	(A)	民間企業が山林売買物件に関する情報を公開している。売却希望価格（実際の取引価格ではない）、所在地（市町村・大字レベル）、面積、樹種などが公開されている。情報の内容を理解し判断するには注意を要する。（注1）
	聞き取り調査	C	・取引数が少なく、聞き取りに対応いただくこと自体が難しく、聞き取り内容の精度を検証することも難しい場合が多い。 ・森林組合のなかには、山林売買の相談を受けるところも出てきている。（注2）

（注1）山林売買サイトの例としては、下記のものがあるほか、各地域の不動産業者も扱っている場合がある。山林売買の仲介には、宅地の取引のように専門資格者が関与することは法的に義務づけられていないことに留意する必要がある。

- 山いちば <https://yamaichiba.com/forest-brokerage/>
- 山林売買.net <http://www.sanrin.net/>
- 山林バンク <https://sanrinbank.jp/>
- 家いちば <https://www.ieichiba.com/>

(注 2) 森林組合が、地域の組合員から山林の売買の相談により、売買仲介等をおこなっている事例として、西予森林組合（愛媛県）の山林売却・管理相談窓口がある。

<https://seiyo-shinkumi.jp/owner/?posi=posi01>

<主要参考文献>

農林漁業金融公庫、林業の採算性と活性化、『長期金融』67号、1987

羽田 清五郎、利用材積に関する研究 (5)、日林誌、第 42 巻 4 号、1960

2.6. 既存の森林評価ツールの活用検討

2.6.1. 机上森林評価の実施と検証・確認

既存の森林の評価支援ツールを活用し、収益性の評価を机上で試行的に行い、既存ツールを単独又は複数組み合わせた場合に、効率的な林業経営が可能な投資対象となり得る森林を絞り込むことが可能かどうかの検証を行った。

- 信頼度：投資機関等が投資家へ説明または森林所有者等へ説明するにあたって活用可能かどうかの信頼性（確度）及び統一基準となり得るかの汎用性
- 利便性：森林評価を行う者（自治体や投資機関等）にとっての使用感に不便がないか、得たい情報のわかりやすさや作業上の労力、改善意見

2.6.2. 既存の評価支援ツールの整理

既存ツールとして国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所（以下、森林総研）が作成したツールが複数存在する。公開情報等を基に整理した各システムの概要と相違点は、以下のとおりである。

- 森林簿や森林調査結果、公表されている統計等の情報から得られる範囲の変数で利用できるシステムであること
- 一定期間の収支算出を（林業の専門家ではない投資家等の主体も使うことを前提に）簡易に行えることから、本業務における現実の森林を対象としたモデル評価及び手順書では、以下のうち、FORCAS を使用することが適当であると考えられること

次に、個別システムの概要を示す。

① LYCS(システム収穫表)

目的	適切な森林管理のための伐出計画を検討するためのツール
想定利用者	森林保有者、森林管理者
アウトプット	一定期間内の伐出による収入（材積×単価）算出結果及び伐出後の将来林分予測
設定値	林齢により複数回の間伐及び皆伐を任意で設定。毎回の伐採面積・搬出方法を設定可能。

② FORCAS（森林経営収支予測システム）

目的	伐出による長期的な収支予測を算出し、適切な施業計画を検討するためのツール
想定利用者	森林保有者、森林管理者
アウトプット	一定期間内の伐出による収入（材積×単価）と支出の簡易的な算出結果及び伐出後の将来林分予測
設定値	林齢により複数回の間伐及び皆伐を任意で設定。毎回の伐採面積・搬出方法を設定可能。支出を4つの変数（集材距離、施業面積、平均単木材積、労務費）をもとに簡易的に算出。

③ 伐出見積もりシステム（伐出施業提案書作成ツール）

目的	伐出の収支予測を算出し、森林所有者に対し伐出施業の計画提案をするツール
想定利用者	施業プランナー（伐出施業者）
アウトプット	単発の伐出による収入（材積×単価+助成金）・支出の詳細な算出結果及び収支予測及び伐出後の将来林分予測
設定値	収入で伐出補助金が算出可能であり、支出を FORCAS より多くの変数等を使用し算出。

④ 各ツールの関係性

前述の各ツールの相互関係を、以下のとおり時系列で整理した。

一定期間内の予測を簡易に行う観点では LYCS と FORCAS は同様であるが、FORCAS は、LYCSと同様の収入の算出ができることに加え、費用の算出も可能である。

単発の伐採に係る収入・経費の算出に関しては、変数等の網羅性（＝正確性）は FORCAS に比べ伐出見積もりシステムが高い。しかし、同ツールは単発の伐出施業の収支を正確に算出することを目的としている一方、FORCAS では一定期間内の収支全体を算出することを目的としている。

以上から、本業務における森林評価には FORCAS を使用することが適していると判断した。

2.7. モデル森林評価

評価に必要なデータの入手方法等の検証のため、モデル評価は実在する森林を対象とする。モデル評価の分析対象は、公表データ等の整備状況等より、東海地方の民有林を選定した。モデル評価における設定値等は以下のとおりである。

2.7.1. モデル評価森林の面積・樹種・樹齢等の概要

表 26 評価対象となるエリア（注）のステータス

項目	出所	平均値	合計値	備考
小班別面積(ha)	森林簿	1.31	537.3	
エリア別面積(ha)		4.40	537.3	
樹種		-	-	スギ、ヒノキのみ
エリア別林齢（年）		58.7	-	面積按分による加重平均値
エリア別材積量'm ³		1143	139,502	
エリア数			122	

（注）複数の小班データを束ねて 5ha 程度となる“エリア”を事前に作成。エリアに束ねる際の優先順位としては、優先度が高い順に「林班名が同じであること」>「森林経営計画の記載の有無」>「同じ樹種であること」>「林齢に近いこと」としている。

表 27 モデル評価に係るデータの諸元

No	章番号	項目	設定値	諸元	備考(出典や作業上の工夫・ルール等)
1	-	面積	約530ha	●●県「令和3年度森林簿」より	
2	6.1	人工林/自然林	人工林	●●県「令和3年度森林簿」より	
3	6.1	樹種	スギ、ヒノキ	●●県「令和3年度森林簿」より	樹種が混ざっている小班については、最も若い整理番号に登録されている樹種を採用している。
4	6.1	樹齢	最小2年～最大83年、平均約59年	●●県「令和3年度森林簿」より	
5	6.1	胸高直径	-	-	森林簿からの取得は困難
6	6.1	樹高	-	-	森林簿からの取得は困難
7	6.1	植生本数	-	-	森林簿からの取得は困難
8	6.1	地位	中	●●県「令和3年度森林簿」より	
9	6.2	傾斜度	全体的に平坦	対象地所有者より	
10	6.2	路網の整備状況(丸太輸送費)	50m/ha	農水省アンケートより	農林水産省「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査(H27)」
11	6.2	市場への運送単価	3,000円/m ³	仮で設定	市場からの距離で算出
12	6.2	原木価格、スギ	製材用:15,000円/m ³ チップ用:5,000円/m ³	対象地所有者より	2022年時点
13	6.2	原木価格、ヒノキ	製材用:20,000円/m ³ チップ用:5,000円/m ³	対象地所有者より	2022年時点
14	6.2	用途別丸太採材割合	製材用:9割 チップ用:1割	対象地所有者より	スギ・ヒノキのいずれも左記の割合で設定
15	6.2	市場手数料率、はい積み料等	-	-	簡素化のため今回は算入せず
16	7	将来の施策計画	林齢1年目:造林 林齢2～6年目:下刈り 林齢11年目:除伐(伐採率10%) 林齢20年目:保育間伐(伐採率20%) 林齢30、40年目:搬出間伐(伐採率30%) 林齢50年目:皆伐	対象地所有者より (一部仮で設定)	分析期間の1年目=森林簿上の樹齢と仮定 (例えば、森林簿上で「林齢50年」とされているエリアに関しては、分析期間1年目に林齢50年となるので、該当エリアでは分析期間1年目に皆伐を行い、2年目～6年目に下刈りを行う等として計算している。)
17	7	分析期間	51年間	仮で設定	
18	7	施策時期に関する条件	林齢50年超:高齢の地域から皆伐(皆伐までは他の施策は行わず、皆伐後に上記施策計画を適用すると仮定) 林齢50年以下:林齢50年となる年に皆伐(皆伐までに施策計画で設定した施策がある場合に、施策を行う)	仮で設定	施策時期については、林齢50年超の林分と林齢50年以下の林分において皆伐時期が1年あたり概ね10ha(全体面積(530ha)÷施策計画(50年間)=10.6ha)に近い水準となるよう、施策時期を調整。
19	7	年ごとに施策を行う林小班をまとめた区画(エリア)の設定	約5ha付近となるように設定(最小0.2ha～最大10.2ha、平均4.4ha、エリア数122)	●●県「令和3年度森林計画図」、●●県「令和3年度森林簿」、対象地所有者(森林経営計画)より	事前に所有者の持つ林地の境界データと●●県の森林計画図データをGIS上で重ね合わせ、計算対象となる小班の抽出を行った。(小班ポリゴンと所有の境界の形状が一致しないため、便宜的に境界内に少しでも重なるエリアを全て抽出している。)その後、Excel上で複数の小班データを重ねて5ha程度となる「エリア」を作成。今回、エリアに束ねる際の優先順位は、優先度の高い順に「林班名が同じであること」>「森林経営計画の記載の有無」>「同じ樹種であること」>「林齢が近いこと」としている。
20	7	再造林時の植栽本数	3,000本/ha	対象地所有者より	
21	7	鹿防護柵の長さ	400m/ha	仮で設定	1辺100mとして4辺に設置すると仮定
22	8.1.1 8.1.2	将来の材積量	森林簿上の林齢に合わせた材積量と同量になるよう、将来の成長量を既往ツールにて計算(参考:スギ50年時で328m ³ /ha、ヒノキ50年時で162m ³ /ha)	FORCAS(森林総合研究所作成ツール)	林齢が50年を超えるエリアについても、同ツールを用いて同様に推計。
23	8.2.1	造林、下刈り、除伐、保育間伐に関する施策費用	造林費用:約89万円/ha 鹿防護柵設置費用:約2,000円/m 下刈り費用(1回目):約17万円/ha 下刈り費用(2回目以降):約15万円/ha 除伐費用:約17万円/ha 保育間伐費用:約13万円/ha	●●県「令和4年度森林整備事業標準単価」	標準単価と同じ金額を費用として採用
24	8.2.1	搬出間伐、皆伐に関する施策費用	搬出間伐費用(1回目スギ):約79万円/ha 搬出間伐費用(1回目ヒノキ):約20万円/ha 搬出間伐費用(2回目スギ):約61万円/ha 搬出間伐費用(2回目ヒノキ):約25万円/ha 皆伐費用(スギ):約129万(50年時)、約154万(60年時)、約174万(70年時)、約188万(80年時)、約198万(90年時)、約204万円/ha(100年時) 皆伐費用(ヒノキ):約67万(50年時)、約105万(60年時)、約133万(70年時)、約154万(80年時)、約168万(90年時)、約177万円/ha(100年時)	FORCAS(森林総合研究所作成ツール)	皆伐費用に関しては、皆伐時の林齢に応じて変動するよう調整 その他FORCASへの入力値は以下の通りを設定 ・人件費:16,000円/人日(林政審議会資料より) ・間伐、皆伐時使用機械:チェーンソー(伐採・造林)、ウインチ付き林内作業車(集材)(対象地所有者より) ・間伐方法:上層間伐(仮で設定)
25	8.2.2	固定資産税、機械・設備等の減価償却費、事務経費	-	-	簡素化のため今回は算入せず
26	8.3	搬出間伐に関する標準単価	スギ:約59万/ha(30年時)、約59万/ha(40年時) ヒノキ:約21万/ha(30年時)、約27万/ha(40年時)	●●県「令和4年度森林整備事業標準単価」	
27	8.3	間接費率	1.0倍	仮で設定	下限値を仮置きしている。
28	8.3	査定係数	1.7倍	林野庁資料より	林野庁HP「森林整備事業のあらまし」>「補助事業の体系」>「森林経営計画等に基づく場合」の造林・間伐査定係数を利用
29	8.3	補助率	0.4倍	林野庁資料より	林野庁HP「森林整備事業のあらまし」>「補助事業の体系」>「森林経営計画等に基づく場合」の国・都道府県における補助率の合計値を利用

出所) 価値総合研究所作成

2.7.2. 施業サイクル等の設定

DCF 法による収益算出及び既存ツールの使用にあたり、施業サイクル（造林してから皆伐を行うまでの期間=1 サイクル）を定める必要がある。施業の時期は、ツール内で任意に設定することも可能である。また、施業サイクル上、各種の施業（除伐、保育間伐、搬出間伐、皆伐）、実施の時期（林齢基準）、および伐採率を設定する必要がある。

表 28 想定した施業サイクルとツールによる出力値

林齢	施業内容	施業計画作成ツールの出力値
1	造林(再造林)	造林費用、造林補助金、シカ柵費用、シカ柵補助金
2	下刈り	下刈り費用(1~5回目)、下刈り補助金(1~5回目)
5		
6		
∴		
11	除伐(伐採率10%)	除伐費用、除伐補助金
∴	保育間伐(伐採率20%)	保育間伐費用、保育間伐補助金
20		
∴		
30	搬出間伐①(伐採率30%)	搬出間伐収入(1回目)、搬出間伐費用(1回目)、搬出間伐補助金(1回目)
∴	搬出間伐②(伐採率30%)	搬出間伐収入(2回目)、搬出間伐費用(2回目)、搬出間伐補助金(2回目)
40		
∴	皆伐	皆伐収入、皆伐費用
50		

評価者において任意に設定

既存ツールで材積量の計算が可能な範囲

出所) 価値総合研究所作成

2.7.3. モデル評価の結果

以上の条件に基づき、対象森林について DCF 法を適用した評価を行った結果、3.1 億円（580 千円/ha）となった（詳細は手順書を参照）。また、この結果は、割引率を 5.0%、最終還元利回りを 10.0%と設定した場合の結果であるが、割引率や最終還元利回りを変化させた場合の森林価格への影響を検証するために複数のパターンで試算を行った。結果は以下のとおりである。

割引率	最終還元利回り	森林価格
3.0%	5.0%	4.7 億円 (867 千円/ha)
5.0%	7.0%	3.1 億円 (580 千円/ha)
7.0%	9.0%	2.3 億円 (422 千円/ha)
9.0%	11.0%	1.8 億円 (327 千円/ha)

2.7.4. 森林評価実例に基づく検証と確認

① モデル評価の成果

森林簿等の公表データに基づき、一定の精度で DCF 法に必要な数値の入力、将来予測、資産価値の評価を行い得ることを確認した（今回は一部データで所有者情報等も活用）。

また、森林評価用の DCF 法フォーマットの作成に繋げることも確認できた。

② 手順書の作成にあたり留意すべき点

手順書の作成において、留意すべきとした点は下記のとおりである。

- データの諸元について
 - 森林簿又は林業経営者が保有するデータの正確性を確認すること
 - 航空測量データ等の内容を確認し、どのように活用できるかを明確にすること
 - 精度の高い施業費データを収集することは難度が高いため、情報収集源などに工夫を要すること

- 評価対象範囲の設定及び「エリア」のまとめ方
 - 地理的条件も加味した伐採範囲のグルーピング（想定 of 置き方）をどのように行うか
 - 天然林や保安林の取り扱いをどうするか
 - 評価支援ツールには設定されていない樹種への対応をどうするか（評価対象樹種の多様性への対応）

- 施業時期の設定について
 - 施業サイクルを超える林齢エリアをどう取り扱うかー評価支援ツールには設定されていない林齢の取り扱いをどうするか
 - 「標準的な」施業システム（各作業実施の時期、作業システム等）の設定をどうするか

- 収入・費用の将来予測
 - 将来的な短期化・長期化・最適化の視点をどこまで組み込めるか
 - 木材市場価格の将来予測をどのように反映させるか
 - 人件費をはじめとした労働生産性の最適化、特に施業の集約化などを図ることによる効果をどのように反映させるか

3. 森林評価手順書の作成

3.1. 手順書作成の目的と意義

本手順書は、森林所有者や林業家、投資家などの関係者が相互理解できる共通のツールとして森林の評価手法を整理し、その手法を解説すること、また、それを通じて情報格差を縮小し、関係者間の対話や連携を促すことを目的とする。

報告書の冒頭に述べたとおり、投融資サイドからは森林の評価方法が明確ではないといった課題が提起される一方、森林所有者を含む林業経営サイドにおいては、立木等の取引価格が主伐後の再造林経費を賄うことができ、長期にわたる持続的な経営が可能な価格になっているかという点が重要な視点である。

すなわち、森林についてその経済性を分かり易く公正に評価する手法（森林評価手法）が求められており、こうした森林評価の利用シーンは、森林の投融資に関わる取引時に限定されるものではなく、森林・林業の取引に関わるあらゆる関係者が、森林の客観的価値を相互に理解・共有し、売買取引や経営判断を行うためのコミュニケーション・ツールとなり得るものである。

3.2. 手順書の作成方針

収益性の評価や投資の判断に資するよう、既存ツール等を活用して森林評価を行う手順を解説した手順書を作成する。具体的には単にツールを使うための説明書ではなく、下記の点について考慮する。

- ① 各手順において入力する項目の定義、単位、桁、範囲が明確であること
- ② データの入力が容易または確実に可能であること、特に森林所有者や林業経営者など、森林経営サイドからみてもわかりやすい内容となっていること
- ③ データが入手困難な場合のツールの入力方法が分かること
- ④ 結果の解釈と利用可能範囲に関する留意点を記述すること

3.3. 手順書

上記の目的と作成方針をふまえ、別冊『DCF 法による森林評価の考え方とその手順（ver.1）』を作成した。

4. 検討委員会

4.1. 検討委員の決定

本調査においては、技術的指導や助言を受けることを目的とした検討委員会を設置した。検討委員会の委員は、林政、林業経営、森林評価、不動産、金融に関する学識経験者等がバランス良く含まれるよう配慮し、以下のとおり決定した。

表 29 検討委員会メンバー

氏名	所属	主な専門領域
立花 敏 (委員長)	筑波大学	林業経済学、林業政策
淡田 和宏 *早瀬 悟史 (第一回委員会 のみ代理出席)	全国森林組合連合会	林業政策、森林組合経営・業務
内田 高広	ケネディクス株式会社	不動産投資、インフラ投資
江畑 真一	オルタナティブ・キャピタル・エンタプライズ株式会社	ファンド投資全般、北米森林投資
鹿又 秀聡	国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所	林業システム、森林 GIS
新永 智士	株式会社鹿児島総合研究所・鹿児島大学	森林経営全般、林業関連研修

また、森林投資に関する実務経験者についても、必要に応じてオブザーバーとして検討委員会への出席を依頼した。オブザーバーのメンバーは下記のとおり。

表 30 オブザーバー

氏名	所属	主な専門領域
相川 高信	公益財団法人自然エネルギー財団	木質バイオマス、森林教育
岡田 広行	住友林業株式会社	林業経営全般
風間 篤	三井住友信託銀行株式会社	不動産投資、森林投資
杉浦 克実	株式会社日本政策投資銀行	投融資全般
松木 法生	NZ 森林コンサルタント	ニュージーランド林業

なお、事務局は、一般財団法人 日本不動産研究所が担った。

4.2. 委員会における主要な検討テーマ

森林投資を見据えた森林評価手法として有効な評価手法は何か
手順書の作成

については、森林投資を見据えた場合の評価手法としてDCF法が有効な手法であることを確認し、検討委員会の議論を通じて、本報告書3で記載の『DCF法による森林評価の考え方とその手順(ver.1)』を作成した。

4.3. 検討委員会の開催

検討委員会は、下記のとおり計4回開催した。

表 31 検討委員会の開催概要

検討委員会	日時	主な議題
第1回	2022.11.04 (金)	①森林の評価手法について、②今後の調査方針について
第2回	2022.12.05 (月)	①海外の森林評価書事例紹介、②デモ評価のデータの検討について、③聞き取り調査の進捗報告
第3回	2023.01.19 (木)	①モデル評価報告と手順書の構成、②評価方法の整理
第4回	2023.02.21 (火)	①委員意見についての報告(まとめ)、②手順書案について、③調査全体のとりまとめ

なお、各検討委員会における議題、配布資料、議事録等は<参考資料>に掲載している。

4.4. 検討委員会における主な意見

検討委員会において各委員から出た意見を以下のカテゴリに分類し、整理した。

カテゴリ	テーマ
A	森林投資市場のプレイヤー
B	森林投資とリターン
C	森林投資の評価手法
D	森林評価の意義と位置づけ
E	DCF法の入力項目について
F	モデル地域・デモ評価・手順書
G	総括

A) 森林投資市場のプレーヤー

- これから想定される森林投資のイメージにおいては、森林所有者、林業会社、現場作業員、投資家、金融機関、アセット・マネージャー、プロパティ・マネージャー、森林コンサルタント等の様々なプレーヤーが関わる。日本では、森林投資市場が成熟しておらず、各プレーヤーの役割や備えるべきスキルセット、プレーヤーの存在の有無自体も明確にしておく必要がある。
- 林業が生産性を高め、持続的に経営できる能力を高めるためには、外部資金の導入が必要だろう。そのためのツールや経験は、投融資側に蓄積がある。森林資産の市場価値や公正価値を評価することは、森林所有者・経営者と投融資者の橋渡しをするコミュニケーション・ツールである。
- 森林投資にかかる市場インフラとして、データ整備の重要性、ファイナンスや会計分野に通じた教育と人材育成が必要である。

B) 森林投資とリターン

- 投資家は、投資対象のリスクに見合ったリターンを期待し、必要とする。このリターンが見込める投資でなければ、投資資金は入ってこない。
- 投資家にとって重要なことは、①他の投資資産に比べて森林投資のリターンとリスクはどの程度か、②他の投資資産との相関関係はどうかという2点。
- 投資家の属性は多様であり、投資に期待する効用も、キャッシュ・フローに示される利益だけではなく様々である。例えば、サステナブル投資やインパクト投資がどのように投資家の意思決定に反映されるか。

C) 森林投資の評価手法

- 森林投資における森林評価は、グローバル・スタンダードである収益還元法／DCF法の導入は、必要不可欠である。
- 投資家は、森林評価に一定の蓋然性や説明力を求めつつも、過剰に精緻な評価（完璧さ）を求めているわけではない。評価方法のレベルとして、①現在、業界慣行となっているレベル、②新たなデータや手法を使いつつ実用可能なレベル、③更に応用段階を想定した精緻な研究開発的なレベルがどこにあるのかを意識しておく方が良いだろう。
- 森林評価が想定する施業計画では、実際のビジネスプランのように具体的なタイミングや数字を設定するまでもなく、ある程度、収入や支出を標準化するプロセスと考えられる。
- 評価の対象が、森林資産、森林事業、森林ファンドのいずれであるのかを明確にする。何を評価するかにより、評価手法、利用するデータ、情報の内容や精度が異なってくる。
- 取引事例比較法は取引事例が少ない現状では適用は難しいが、林業DX、オープンデータ化を進めていく方向から、適用できる可能性が高まることを視野に入れて取り組みたい。
- 森林評価は、林地と立木をそれぞれに査定して加算する場合が多い。実際の林地・立木一体の取引においては、林地価格はゼロ円または固定資産税評価額程度で取引されることが一般的であり、この点について評価と実務の整合性を検討する必要がある。

D) 森林評価の意義と位置づけ

- DCF 法等によって提起された森林評価は、それぞれの関係者が自己の判断で利用するものである。
- アメリカやオセアニア諸国のように、森林投資にかかる評価基準や指針があることにより、森林評価の信頼性も高まり普及が進むと思われる。
- 森林評価への信頼性が高まることにより、森林管理や林業経営への関心も高まり、森林利用の適切なゾーニングにつながることを期待する。

E) DCF 法の入力項目について

- 収入には、主伐による売上だけではなく、間伐収入も入れるべき。今後は、木材販売以外の収入も入れていくよう項目やデータ収集方法を整備する。
- 支出項目として、資源調査費用を入れるかどうかの検討が必要である。また、森林簿ベースのデータでは、投資における資源量の把握としては十分ではなく、レーザ測量や森林解析によるデータを利用すべきだろう。
- フィンランドでは、国が資源量調査を定期的な全域で行っているという。日本でもそのようなことができればよいと思う。
- 収入や費用にかかる項目は、全て将来予測を必要とする。予測の限界を踏まえつつ、予測モデルの構築、過去の平均値の活用、シナリオ分析やシミュレーションといった対応方法がある。
- 不動産投資における DCF 法で培われた技術のうち、援用できるものは援用する。例えば、割引率や還元利回り、経費率の考え方を導入する。

F) モデル地域・デモ評価・手順書

- 日本は地域によって、森林や林業が異なっている。例えば、北海道、本州（例えば紀伊半島）、九州といった特徴がある地域など。
- 補助金をデモ評価／手順書に入れることについては、賛否両論がある。補助金を入れた場合と入れない場合を明示することが寛容だろう。
- 減価償却費としてみるもの、資本的支出か維持管理費かの区別などは注記しておくといよい。
- 価格、価値、査定結果、評価結果といった語句の使い方を明確にすべきである。
- 最適伐期の考え方については、ある程度詳しい説明があると良い。
- 手順書を使うシーンを考えると、日本では所有面積が小さいところが大半であり、それらを複数所有しているような場合にも DCF 法は使えるのではないか。そういう使用例も示せば、活用範囲が広がるだろう。

G) 総括

- それぞれの地域、林業経営者が目標とする林型を設定して分析の内容を説明するとわかりやすいだろう。

- 森林投資の地域性や長期性から、評価手法の考え方が整理しにくかったが、今回の調査を通して林業経営者、投資家、金融機関、評価機関などの意見を聞くことができ、羅針盤ができたと思う。
- 森林投資の視点から林業経営・森林経営を考え、森林評価を意識することで、日本の林業が再び世界に追いつけるよう、今後の検討にも期待したい。

5. 調査のまとめ—DCF 法の実証及び活用に向けて—

最後に、前章までの調査結果を簡単にまとめたうえで、DCF 法の活用に向けて、今後、関係者で取り組んでいくことが望まれるアクションを提示する。

5.1. 調査結果の要点

- 森林評価は、森林経理学のいち研究分野として 1970 年代半ばまでは大学等で研究され、民有林・国有林における立木評価、国税等の課税評価、公共補償における評価等で用いられてきたが、国内林業の収益性の低下に伴い、研究対象としても実務面でも森林評価への関心・必要性が低下し、現在は、実際に森林評価が行われる場面は限定的である。
- 近年、国内の森林資源は成熟期を迎え、約半数の人工林が一般的に主伐可能な 50 年生を超えている状況にある。また、PC 性能が格段に向上したことで表計算等の演算も容易となり、レーザ計測や GIS の普及に伴って森林評価手法の整理が望まれていると同時に、実現可能な条件が整いつつある。
- 本調査を通じて、森林投資を見据えた森林評価手法として、DCF 法の活用が理にかなっているということが、投資に係るステークホルダー間でコンセンサスを得られるであろうことが示唆された。

5.2. DCF 法の活用に向けたアクション

DCF 法の活用に向けて、今後取り組んでいくことが望まれるアクションは、テーマ別に以下のような整理が考えられる。

- 関連するデータ整備とオープン化
 - 森林（立木、林地）の取引事例の収集
- 入力データ整備とオープン化
 - 森林に係る情報整備：樹種、材積量（胸高直径、樹高）、地位、林道等路網データ、傾斜区分—レーザ測量データから解析データへ
 - 造林、保育、伐採コストに関する情報の収集
 - 評価事例の積み上げによる割引率および還元利回りの検証
 - 木材販売価格以外の収益源に関する研究
 - 林地境界（及び面積）や所有者の確定
- 必要なフォーマットの整理
 - DCF 法適用に必要なデータ収集のための調査票
 - キャッシュ・フロー表（データ項目）

- DCF 法適用の実例の積み上げ（各地域におけるベンチマークとなるモデル評価事例の作成）
- DCF 法の活用に向けた環境の整備
 - DCF 法に対する森林・林業関係者の理解の醸成
 - 森林評価につながる会計・簿記・金融・統計等の研修機会の提供
 - 将来的に想定され得る典型的な森林投資スキームの整理

以上