

# 間伐材市場の余剰分析

1170431 嶋田大陸

高知工科大学マネジメント学部

**【要旨】** 森林の整備が進まない。山に木はたくさんあるが、間伐に代表される、木を植えてから必要な施業が進まず、災害に弱い森林が増えつつある。日本の森林面積は昭和 41 年以降ほとんど変化していない中で、森林蓄積量は増え続けており、森林が有する「多面的機能」を発揮させるためにも間伐が欠かせない。そこで本研究では、搬出間伐における補助金の有無が余剰に与える影響について部分均衡分析を用いて分析するとともに、間伐材を市場で販売したときの損益分岐価格の違いを具体的に分析した。その結果、総余剰は補助金ありのときの方が、なしのときに比べて大きくなり、損益分岐価格も補助金なしのときの約 1/2 の価格に抑えられるということが分かった。更なる国産材の流通を考えると、補助金の拡大だけでは国産材を供給する費用が外部性を上回り、かえって余剰を小さくしてしまう可能性もあるため、需要の喚起や材を安定供給するシステムの構築が重要である。

**キーワード：** 搬出間伐、部分均衡分析、補助金、損益分岐価格

## 1. 背景

森林の荒廃が社会的な問題として取り上げられるようになってしばらく経つ。日本は森林面積が昭和 41 年以降ほとんど変化していない中で、森林蓄積量は右肩上がりが増え続けている。それにも関わらず、一年あたりの蓄積量に対する年間伐採量の比率は約 55% となっており、森林資源全体に対する年間伐採量は約 0.8% しかなく、自国の森林資源をほとんど使わずにいる状況にある。

健全な森林を育むためにはただ木を植えるだけでなく、下刈りや間伐などの施業を経て成長した材を適切に使い、再び更新をしていくというサイクルが欠かせない。理由の一つに光合成がある。若い木は光合成を盛んに行い、空気中の二酸化炭素を酸素に変える機能が活発であるが、年輪が増えるに従ってその機能も落ちてきてしまう。そこで伐採できる木は伐採し、若い木に植え替えていくことが重要なのである。

しかし、かつての日本では戦後復興期の木材需要にこたえるために外国から木材を輸入して使うようになった。次第に木材輸入の全面自由化や変動相場制の導入により外材は価格優位性も強め、大量のロットで安定して供給可能な外材に需要を奪われていった。他にも国産材が使われなくなった理由はいくつか語られており、昭和 40 年に 71.4% あった木材自給率は平成に入ってから 20% 前後で推移した。(平成 28 年 5 月 17 日に公表された平成 27 年度「森林・林業白書」によると、平成 26 年の自給率は 31.2% になり昭和 63 年以来 26

年ぶりに自給率が 30% 台に回復した。) 一方で戦後復興期に資源としての必要性から植林された木は、現在その多くは消費されることなく、むしろ伐採期を迎えた木をどのようにして使っていくかに腐心するという皮肉な状況になっている。

## 2. 研究方法

本研究では材の中でも間伐材の供給に着目し、間伐を行う際に支給される補助金もたらす余剰の変化を部分均衡分析で明らかにする。また、高知県が公表している間伐標準単価表を基に、補助金の有無によって搬出間伐を行うときの損益分岐価格がどう変化するのか、具体的な数値を例示して分析する。

## 3. 先行研究

先行研究では、高性能林業機械を用いて材を搬出した際の労働生産性について実際の現場を観察することで帰納的に導き出したものが多い。例えば渡辺ら (2013) は高知県にある 4 か所の施業地における 1 日当たりの労働生産性について、集材方法や造材方法の違いが生産性にどのように影響するかを作業時間を計測し、分析を行うことで求めている。また、渡辺らは各施業地における作業時間の要素作業構成についても明らかにし、作業主に対して更なる労働生産性の向上につながる改善点を提言、フィードバックしている。

矢野 (2002) は林業問題を考察するために部分均衡分析を用いて、木材に対する需要側、供給側それぞれに対する公共政策の意義を分析し、林業への公共政策のあり方を述べてい

る。その中で、林家に対して補助金を与える政策は木材価格が補助金込みのコストよりも高いときには有効であるが、木材価格が低くなるにしたがって効果が小さくなることが述べられている。

本研究では余剰の大きさに着目し、具体的に間伐標準単価表を用いて補助金が余剰に与える大きさを比較し、間伐における補助金の有無によって、損益分岐価格がどのように変化するかを比較するという点において他の研究との違いが得られるものとする。

#### 4. 用語の定義

本研究で用いられる用語をここで定義しておく。

・間伐：間伐とは、林冠が隣り合わせた樹木の葉が互いに接して葉の層が林地を覆ったようになり、うっ閉（樹冠疎密度が10分の8以上になること）し、立木間の競争が生じ始めた森林において、主に目的樹種の一部を伐採することをいい、伐採率（材積率）が35%以下であり、かつ、伐採年度の翌伐採年度の初日から起算しておおむね5年後にその森林の樹冠疎密度が10分の8以上に回復することが確実であると認められるものをいう。（林野庁 用語解説より引用）

簡単に言い直すと、森林のために成長の良くない木や不要な木を間引く作業であると言えるだろう。

・補助金：国が特定の事務、事業に対し、国家的見地から公益性があると認め、その事務、事業に資するため反対給付を求めることなく交付される金銭的給付である。（内閣府男女共同参画局ホームページより引用）

#### 5. 間伐に対する補助制度について

##### 5.1 補助金の種類について

「間伐に対する補助金」と一口に言っても、その施業内容や規模などによって受けられる補助が違ってくる。各都道府県や市町村によっても若干の違いは存在するが、高知県で見ると、間伐だけで約11種類の補助制度が存在し、市町村が独自に交付しているものも加えると数はもう少し増える。その中でも本研究では一般的とされている、造林事業（国庫事業）の中の森林環境保全直接支援事業の搬出間伐における補助金について分析する。この制度は搬出間伐における経費の68%を国と県が補助するものであり、差額の経費は間伐した材を、木材市場などを通じて販売することで得られる利益でまかなうことが可能である。

##### 5.2 補助の申請について

補助金の財源は税金であるため、申請の手続きにはいくつかの手順を、決められた要領で行う必要がある。申請書類の作成から始まり、作業の前後で写真を撮ったり、正しく施業が行われたかを確認する監査が必要だったり一筋縄ではない。さらに補助を受けて施業した場合には皆伐や土地の転売、転用に制限が設けられていることがほとんどなので注意が必要である。

#### 6. 間伐の必要性

間伐の定義については上で述べたが、間伐を実施することにより具体的にどのような効果が得られるのかについてみていく。

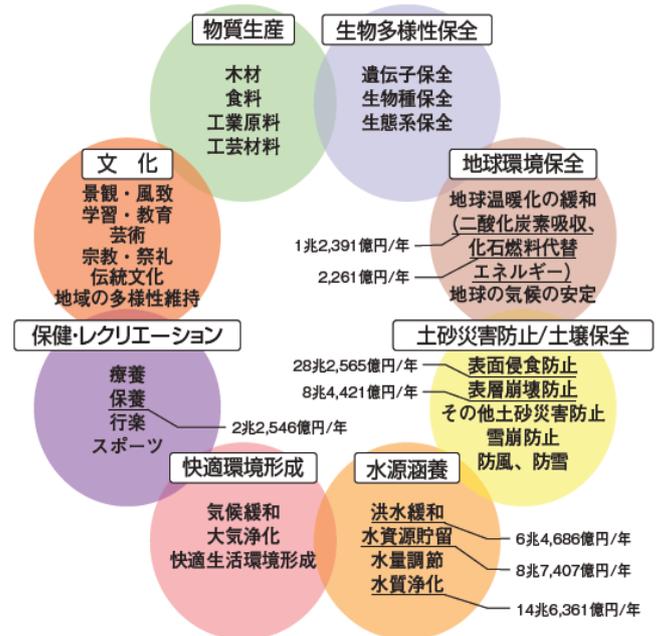


図1 森林の有する多面的機能（平成27年度「森林・林業白書」p41より）

日本の森林は様々な働きを通じて国民生活の安定向上と国民経済の健全な発達に寄与しており、これらの働きは「森林の有する多面的機能」と呼ばれている。図1はこれらの機能をまとめたものである。日本学術会議の試算では日本の森林には貨幣評価額で年間約70兆円の価値があるとされている。さらに生物多様性保護など貨幣価値に換算できない機能が森林にはあるため、額面以上の価値があると言える。これらの多面的機能を持続的に発揮させるには、間伐をはじめとする森林の適正な整備・保全が重要である。

## 7. 高知県の森林資源

高知県は県土の84%を森林が占めており、森林面積率では全国1位を誇る日本有数の森林県であると言える。また、森林の面積に占める人工林の割合を表した人工林率も65%と全国平均の41%と比べても高く、佐賀県に次いで全国2位の割合になっている。人工林とは木材生産を目的に人の手で種をまいたり、苗木を植栽したりして育てている森林のことを指す（森林・林業学習館より引用）。言い換えると人工林は「木の畑」と言うことができ、枝打ちや間伐などの手入れをしながら育てることが必要である。

## 8. 高知県の間伐の現状

高知県では平成15年度から高知県緊急間伐推進条例を制定し、森林所有者だけでなく、県や市町村、県民が一体となって緊急に間伐を推進する、としている。平成25年度から3期目となる「高知県緊急間伐推進計画」を策定し、5年間で39,000haの間伐を行うことを目標として掲げている。間伐面積の目標値と実績値を比べると平成25年度は7,300haに対して6,029ha、平成26年度は7,700haに対して5,260ha、平成27年度は8,000haに対して5,115haと近3年では実施面積は右肩下がりになっており、目標値との乖離も年々大きくなっている。民有林における人工林の年齢分布からみても45年生を超える森林は72%に及んでおり、木材として利用するためにも、多面的機能を発揮させるためにも間伐を行うことが必要である。

## 9. モデル分析

### 9.1 補助金が存在しないとき

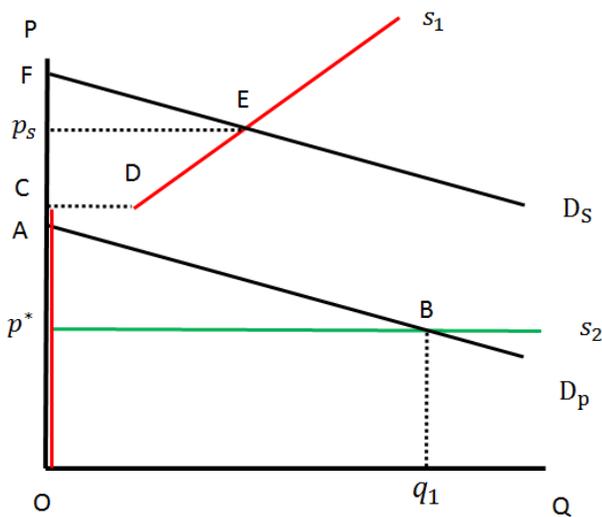


図2 補助金が存在しないときの間伐材市場

まずは図2に示すように、間伐に対する行政からの補助金が存在しないときの間伐材市場の需給曲線から見ていく。縦軸Pは価格、横軸Qは数量を表し、需要曲線を $D_p$ で、正の外部性を含めた需要曲線を $D_s$ で表す。ここで言う正の外部性とは、国産の間伐材が市場に供給されることで森林整備が進み、森林の有する多面的機能が発揮されることを指す。 $S_1$ は国内の間伐材の供給曲線であり、 $S_2=p^*$ は外材の供給曲線とこの市場の国際価格を示している。つまり、外材は一定の価格で、しかも国産材よりも低い価格で、財を安定して供給することができ、国産材に対して価格優位性を有している。このとき市場は需要曲線 $D_p$ と供給曲線 $S_2$ の交点Bで均衡し、価格 $p^*$ 、数量 $q_1$ で取引が行われ、総余剰は消費者余剰の $ABp^*$ となる。外部性を考慮すれば、国産材が取引された方が余剰が大きくなるにも関わらず、需要者はそれを考慮せずに購入の意思決定をするため、外材が消費されて余剰が小さくなってしまふ。そこで政府が市場に介入し、補助金や税制を通じて市場原理が働かない部分を補完することで余剰の拡大を図ろうとする。

### 9.2 補助金が存在するとき

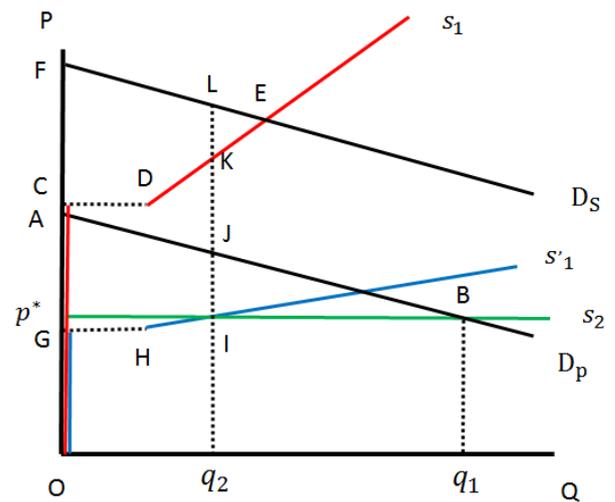


図3 補助金が存在するときの間伐材市場

図3は国産材の供給に対して政府が補助金を出したとき、すなわち現行の制度下での需給を曲線として表しており、供給曲線 $s'_1$ は元の供給曲線 $S_1$ に補助金が与えられた新しい供給曲線を表している。今回の研究では68%の補助金をもとに分析しているため、補助金を基にした供給曲線 $S'_1$ は、元の供給曲線 $S_1$ に対して平行移動するのではなく、従価税を課され

た供給曲線のようにシフトする。すると点 I で  $S_2 = p^*$  と交わり、国産材が価格体系  $p^*$  で  $q_2$  の水準まで供給されるようになる。 $q_1 - q_2$  が外材でまかなわれ、市場全体には図 3 と同じ水準  $q_1$  が供給される。このとき消費者余剰は  $ABp^*$ 、生産者余剰は  $p^*IHG$ 、補助金による政府支出は  $CDKIHG$ 、正の外部性は  $FLJA$ 、総余剰は  $FLJBIHG - CDKIHG$  となる。これを補助金がないときの余剰と比べると  $FLKDC - AJIp^*$  だけ増加している。国産材が市場に供給されることにより得られる外部性が、補助金を与え、外材に比べて高い費用をかけて国産材を供給させる負担の増分を上回った結果である。

### 9.3 損益分岐価格について

高知県が公表している間伐（定性）標準単価表を基に搬出材積が 50 m<sup>3</sup> の搬出間伐においてシミュレーションを行った。この単価表というのは、間伐を行う際にかかる 1ha 当たりの標準的な費用を補助金算出のためにまとめたものであるため、実際の経費と比べて多少前後することが考えられる。

・費用	事業費（単価表より）	643,700 円
	木材運搬費（3000 円/m <sup>3</sup> ）	150,000 円
	組合手数料（事業費の 15%）	96,555 円
	木材市場はい立て料（1,080 円/m <sup>3</sup> ）	54,000 円
	木材市場手数料（木材売り上げの 8%）	4X 円
・収入	補助金（事業費の 68%）	437,716 円
	木材売り上げ（X 円/m <sup>3</sup> ）	50X 円

この費用の合計額と収入の合計額が等しくなればいいので、これを計算して、 $X = \text{約 } 11,012 \text{ 円/m}^3$  で木材を販売することができれば収支が等しくなる。なお、補助金なしで搬出間伐を行ったときの損益分岐価格も同様にして求めると、約 20,527 円/m<sup>3</sup> となる。間伐にかかる費用をすべて材の売り上げでまかなうためには、補助金ありの場合と比べて倍近い市場価格で取引されることが必要であり、補助金が担っている役割の大きさと、補助金なしでは間伐もままならないという林業の現状を再認識することができる。なお、今回分析で用いた、森林環境保全直接支援事業の搬出間伐における補助金に加えて、県や市町村が実施している補助金を合わせて受け取ることも可能であるため、その際には損益分岐価格はさらに低下する。

### 9.4 分析結果

今回の分析では補助金が存在しないときよりも補助金が存在するときの方が総余剰は大きくなるという結果が得られ、

補助金を交付することの有用性が保たれた。損益分岐価格においても補助金ありの場合、平成 29 年 1 月現在のすぎ中丸太の取引価格（全国価格）13,400 円/m<sup>3</sup> よりも低くなっており、搬出間伐を行うインセンティブを与えている。

### 9.5 余剰の拡大について

これ以上多くの補助金を用いることなく、余剰を大きくするにはどのようなことが考えられるのかについて検討する。

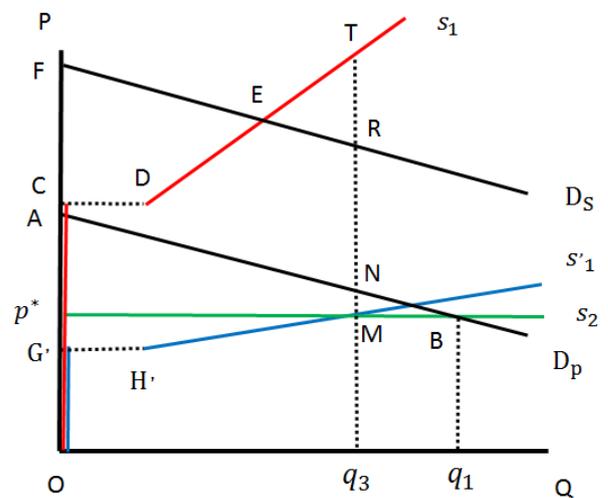


図 4 補助金を増やしたとき

図 4 に図 3 で検討した補助率 68% を超える補助金を与えたときの部分均衡分析を示す。このとき補助金支払いは  $CDTMH \cdot G'$ 、外部性は  $FRNA$  で表され、国産材を市場に供給する費用が外部性を上回っている。このように、さらなる国産材の流通を考える上で単に補助金を増やすだけでは、死荷重や補助金支払いの政府支出が増えてしまい、かえって余剰が減少する可能性が存在する。

補助金の他に余剰を拡大させる方法として、消費者に対して需要を喚起し、需要曲線を右上にシフトさせることが考えられる。政府は 2010 年に「2020 年までに木材自給率を 50% 以上に引き上げる」とする目標を発表している。2010 年当時の自給率は 26% であり、10 年でほぼ 2 倍の数値を目指すということであるが、6 年経過した 2016 年の自給率がようやく 30% を超えたところであり、思うように上がらない自給率に苦戦していることが想像できる。この目標達成に向けた政策の一つとして、2010 年に「公共建築物等における木材の利用の推進に関する法律」を施行した。これは建築物全体の木造率が 36.1% であるのに対して、公共建築物は 7.5% に留まっていることを受け、今後の需要が期待できるという点、国や

県が率先して国産材利用に努めることで一般建築物への波及効果を促すという点から制定された。国の基本方針の主なポイントとして、

- ・公共建築物については可能な限り木造化、内装等の木質化を図る
- ・木造化が困難な場合でも内装等の木質化、備品や消耗品としての木材利用、木質バイオマスの利用を推進する

ことが挙げられる。高知県では平成16年に「県産材利用推進方針」を国に先駆けて定め、公共施設だけでなく公共工事での木材利用に県を挙げて取り組んでいる。

#### 9.6 取り巻く現状

山中ら（2015）の「既存の木材公共建築物における木材利用状況」によると、公共建築物はその発注形態から、多品種・高品質な製材品を大量に短期間に安定供給する体制が必要であり、原木生産を含めたサプライチェーンや品質・在庫管理体制の構築などが必要であると述べられている。現状ではこのような体制はほとんど存在せず、品質のそろった材を安定供給することが国産材を普及させる上で課題である。

また、2009年に住友林業が行った木材や木造住宅に関するアンケート調査によると、日本の森林面積は「40年前に比べて減少している」と回答した人が8割に上るとのことだ。確かに世界的に見ると、アマゾン川流域に代表されるように、焼畑農業や過剰な森林伐採などにより森林面積が減少しており、規制や森林を保護する政策が必要である。このイメージが日本の森林に対しても反映されていることがアンケート結果からも言えるだろう。しかし、これまで述べてきたように、日本の森林に必要なのは成熟した材を適切に使用していくことであり、これこそが日本の森林を保全することに繋がるのである。一般的に、木を伐って使うことが森林保全になる、ということは直感的に理解しにくいことだと思われる。そこで、「日本における森林保全＝材の利用」という聞き慣れない常識を世間に浸透させていくことが、政府や行政の役割であり、これからの需要増ひについては自給率の上昇に必要なのではないだろうか。法律や制度といったハードの面だけでなく、人の意識や外部環境といったソフトの面に対する支援が欠かせない。

#### 10. 終わりに

本研究では、直線の需要曲線と供給曲線を用いたマイクロ経済学の基本的な理論を用いて、補助金が間伐材市場に与える

影響を余剰の観点から分析した。また、補助金があるときとないときの損益分岐価格を比較することで、数値として具体的に補助金がどのように影響を及ぼしているのかを検討した。もちろん施業の方法や施業地の条件、市場価格の変動など様々な要因でこれらの分析結果は変化する。加えて、本研究では厳密に需要曲線、供給曲線を導出したわけではないため、補助金を交付したときと、交付しないときのどちらが余剰が大きくなるかは、得られる外部性の大きさと国産材を市場に供給するためにかかる費用の大きさによって決まる。この曲線の導出に関しては今後の研究に譲りたい。しかし、だからといって本研究には何も価値がないということではない。経済学では複雑な現実を簡単なモデルとして設定し、その中で最適解を論理的に導く学問である。今回は間伐標準単価表から一つの事例を取り出し、分析を行うことで補助金の効果を見ることができた。

間伐材の更なる流通という点では、需要を増加させることが一つの重要な要因であり、誤ったイメージを払拭していくことが必要であると述べた。本研究がこれからの間伐材の利用拡大や木材自給率の上昇を考える上で一助になれば幸いである。

#### 謝辞

大変お忙しい中、間伐における補助金の制度について解説していただいた高知県林業振興・環境部の出口氏、東氏、小路口氏に深く感謝し、厚く御礼申し上げます。

#### 参考文献

渡辺直史、徳久潔、山崎敏彦、藤本浩平（2013）「搬出間伐における作業システム運用技術の開発」（高知県立森林技術センター研究報告）

<http://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010852827.pdf>

矢野秀利（2002）「林業への公共政策の問題点」

[http://ci.nii.ac.jp/els/110006976803.pdf?id=ART0008886251&type=pdf&lang=jp&host=cinii&order\\_no=&ppv\\_type=0&lang\\_sw=&no=1485928063&cp=](http://ci.nii.ac.jp/els/110006976803.pdf?id=ART0008886251&type=pdf&lang=jp&host=cinii&order_no=&ppv_type=0&lang_sw=&no=1485928063&cp=)

山中夏樹、沖公友、盛田貴雄（2015）「既存の木材公共建築物における木材利用状況」（高知県立森林技術センター研究報告）

<http://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010893245.pdf>

#### 参考 URL

農林水産省 「木づかい」 のススメ

[http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1210/spe1\\_02.html](http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1210/spe1_02.html)

農林水産省 森林面積・蓄積量の推移

[http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/h24/pdf/joukyou1\\_2\\_h24.pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/h24/pdf/joukyou1_2_h24.pdf)

林野庁 木の光合成量と呼吸量

[http://www.rinya.maff.go.jp/j/sin\\_riyou/ondanka/con\\_5.html](http://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/ondanka/con_5.html)

平成 27 年「森林・林業白書」 トピックス

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/27hakusyo/pdf/4topics.pdf>

平成 27 年「森林・林業白書」 森林の有する多面的機能

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/27hakusyo/pdf/8hon2-1.pdf>

森林・林業学習館 森林機能の評価額

[http://www.shinrin-ringyou.com/forest\\_japan/shinrin\\_hyouka.php](http://www.shinrin-ringyou.com/forest_japan/shinrin_hyouka.php)

林野庁 間伐 定義

[http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/sinrin\\_keikaku/situmon.html#18](http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/sinrin_keikaku/situmon.html#18)

内閣府男女共同参画局 補助金 定義

[http://www.gender.go.jp/kaigi/senmon/kihon/kihon\\_eikyou/jyousei\\_active/02/pdf/ref\\_01.pdf](http://www.gender.go.jp/kaigi/senmon/kihon/kihon_eikyou/jyousei_active/02/pdf/ref_01.pdf)

高知県 平成 28 年度間伐事業等の支援制度

[http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030301/files/2016040700020/file\\_2016474132253\\_1.pdf](http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030301/files/2016040700020/file_2016474132253_1.pdf)

高知県 平成 28 年度造林事業標準単価

<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030301/28tanka.html>

農林水産統計 木材価格（平成 29 年 1 月）

<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/mokuryu/kakaku/attach/pdf/index-7.pdf>

高知県 県産材利用推進の取り組み

<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030501/housin-keikaku.html>

住友林業 木材や木造住宅に関するアンケート調査（2009）

<http://sfc.jp/information/news/2009/2009-10-15.html>

フォレストパートナーシップ・プラットフォーム 世界の森林と保全方法

<http://www.env.go.jp/nature/shinrin/fpp/worldforest/in>

[dex1.html](#)

## 付録

林野庁 公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/koukyou>

第一章 総則

（目的）

第一条 この法律は、木材の利用を促進することが地球温暖化の防止、循環型社会の形成、森林の有する国土の保全、水源のかん養その他の多面的機能の発揮及び山村その他の地域の経済の活性化に貢献すること等にかんがみ、公共建築物等における木材の利用を促進するため、農林水産大臣及び国土交通大臣が策定する基本方針等について定めるとともに、公共建築物の整備の用に供する木材の適切な供給の確保に関する措置を講ずること等により、木材の適切な供給及び利用の確保を通じた林業の持続的かつ健全な発展を図り、もって森林の適正な整備及び木材の自給率の向上に寄与することを目的とする。

（定義）

第二条 この法律において「公共建築物」とは、次に掲げる建築物（建築基準法（昭和二十五年法律第二百一十号）第二条第一号に規定する建築物をいう。以下同じ。）をいう。

一 国又は地方公共団体が整備する公共の用又は公用に供する建築物

二 国又は地方公共団体以外の者が整備する学校、老人ホームその他の前号に掲げる建築物に準ずる建築物として政令で定めるもの

2 この法律において「木材の利用」とは、建築基準法第二条第五号に規定する主要構造部その他の建築物の部分の建築材料、工作物の資材、製品の原材料及びエネルギー源として国内で生産された木材その他の木材を使用すること（これらの木材を使用した木製品を使用することを含む。）をいう。

3 この法律において「木材製造の高度化」とは、木材の製造を業として行う者が、公共建築物の整備の用に供する木材の製造のために必要な施設の整備、高度な知識又は技術を有する人材の確保その他の措置を行うことにより、公共建築物の整備の用に供する木材の供給能力の向上を図ることをいう。

（国の責務）

第三条 国は、木材の利用の促進に関する施策を総合的に策定し、及び実施するとともに、地方公共団体が実施する木材の利用の促進に関する施策を推進するために必要な助言その他の措置を講ずるよう努めなければならない。

第七条 農林水産大臣及び国土交通大臣は、公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針（以下「基本方針」という。）を定めなければならない。

2 基本方針においては、次に掲げる事項を定めるものとする。

一 公共建築物における木材の利用の促進の意義及び基本的方向

二 公共建築物における木材の利用の促進のための施策に関する基本的事項

三 国が整備する公共建築物における木材の利用の目標

四 基本方針に基づき各省各庁の長（財政法（昭和二十二年法律第三十四号）第二十条第二項に規定する各省各庁の長をいう。以下この条において同じ。）が定める公共建築物における木材の利用の促進のための計画に関する基本的事項

五 公共建築物の整備の用に供する木材の適切な供給の確保に関する基本的事項

六 その他公共建築物における木材の利用の促進に関する重要事項