

採材の単純化による歩留向上に向けた取組（続報）

津軽森林管理署金木支署 一般職員 齊藤俊介

1 はじめに

我が国の人工林の多くが本格的な利用期を迎えており、新たな国産材需要を創出していく取組が進められています。ところが、林業従事者の高齢化や減少が進んでおり、現状のままでは拡大する木材需要に対応することが困難な状況です。このことから、搬出間伐において生産歩留（生産量（丸太の材積）/資材量（立木の材積））を向上させるとともに、作業の効率化を進めることが極めて重要です。

東北地方の多雪地帯では、積雪の重みにより根元が大きく曲がった根曲がり木（図1）が多く生じます。大きく曲がった丸太は製材用や合板用として活用できないため、生産歩留の低下を引き起こす要因となっています。このことから、切り落とされた根元部分「短コロ」を低質材として活用することで生産歩留の向上が期待されますが、短コロは搬出などに手間がかかるためほとんどが林内に放置されているのが現状でした。



図1：スギの根曲がり木

従来の作業方法では、根元の曲がった部分を切り落とし、ある程度直材となった辺りから4mまたは2mで造材していました（図2：1）。本取組ではこの方法を従来方法と呼びます。従来方法で造材した丸太は表1のように巻立てするので、短コロを搬出すると計6種類の巻立てが必要です。このため、従来方法は作業効率の低下を引き起こすことが考えられます。

そこで平成30年度に新たな造材方法を考案しました。まず、サルカ部分を含めて一番玉を一律2mで玉切りし、2m低質材とします。そして、二番玉以降を一律4mで玉切りします（図2：2）。このため、生産される材は表1で示した4種類のみです。新規方法はこれまで林内に放置されてきた部分も搬出できるため、生産歩留の向上が期待されます。また、長級の単純化や4m材比率の向上により、造材・巻立て・トラック運搬の作業効率の向上が期待されます。さらに、主伐後における造林作業の効率化や、林地残材量の減少に伴い豪雨等による災害時の林地残材の流出軽減も期待されます。

表1：従来方法及び新規方法の巻立て区分

		巻立内容(従来方法)	巻立内容(新規方法)
1	短コロ 2m材 4m材 2m材 2m材 梢端	4m材	一般材 or 合板材 or 低質材
2	2m低質材 4m材 4m材 梢端	2m材	一般材 or 合板材 or 低質材

図2：1. 従来方法 2. 新規方法

2. 取組・調査方法

(1) 調査箇所及び使用機材

本調査では、根曲がり木が多く生育するスギの林分を対象としました。比較調査を実施するため、青森県五所川原市小田川山国有林において林分条件がほぼ等しい小班を選定し、従来方法と新規方法による搬出間伐（定性間伐）を実施しました（図3）。収穫調査復命書によると、全立木本数に対する根曲り木の割合は約30%と報告されていました（表2）。作業システムは車両系作業システムであり、伐倒はチェーンソー（ハスクバーナ560）、造材はプロセッサ（イワフジ GPi-40-C）、運材はフォワーダ（イワフジフォワーダ U6C・U6D）を使用しました。搬出した丸太は林道上の仮土場で巻立てし、グラップル付きトラックで最終土場まで運搬しました。

(2) 調査方法

本取組では、丸太の販売により得られる「収入」から、丸太の生産に要する「支出」を差し引いて「収支差」を算出し、立木資材量あたりの収支差が大きい値となった方法が有効であると判断しました。

収入を算出するにあたり、それぞれの方法によって生産された材積（生産量）を記録しました。これに青森県の令和3年度における4月から10月までの各材区分の山元委託販売平均単価（表3）を掛けることで販売総額を算出し、立木資材量で割ることで、「立木資材量あたりの販売単価（円/m³）＝収入」を算出しました。

支出を算出するにあたり、作業日報を活用して、それぞれの方法に要した人工数（人・日）を記録しました。なお、造材・巻立て・トラック運搬以外の作業種は作業内容が変わらないため、3作業種以外（作業道作設・伐倒など）に要した人工数は考慮しません。人工数を立木資材量で割ることで、立木資材量あたりに必要な労働量（人・日/m³）を算出しました。これに作業員一人一日あたりの平均賃金（円/人・日）を掛けることで、「立木資材量あたりの人件費（円/m³）＝支出」を求めました。なお、作業員の平均賃金は全国農業会議所「農作業料金・農業賃金に関する調査結果」における令和2年度のデータを使用しました。

平成30年度に調査を行った時は、新規方法の方が有効に働きましたが、今後さらに新規方法がどのような林分で有効かを追加検証していく必要があります。そこで、平成30年度は40年生未満で平均胸高直径が20cmの林分でしたが、今回は50年生以上で平均胸高直径が28cmの林分で調査しました。



表2：比較調査実施箇所の林分条件

	林小班	林齢	面積	立木資材	胸高直径	根曲り木の割合
新規方法	28い1	52年生	14.86 ha	2,618 m ³	28 cm	29%
従来方法	28い2	51年生	25.66 ha	4,305 m ³	28 cm	29%

図3：比較調査実施箇所

表3：青森県の令和3年度山元委託販売平均単価（税抜き）

4m一般材・合板材 (18cm上)	4m細丸太 (16cm下)	4m低質材	2m一般材 ・合板材	2m低質材
8,875円/m3	7,380円/m3	6,542円/m3	7,256円/m3	5,640円/m3

3. 結果

(1) 収入の比較

従来方法では 2,416.54m³ の丸太が生産されたのに対し、新規方法では 1,816.789m³ の丸太が生産されました。丸太の区分別は図4のとおりで、出材比率は変わりませんでした。生産量を立木資材量で割ることで生産歩留を算出したところ、新規方法は従来方法と比較し生産歩留が向上していました（図5）。実際に、作業後の林地の状況を確認すると、従来方法では林内に短コロが放置されていましたが（図6：1）、新規方法は枝条以外ほとんど残っていませんでした（図6：2）。

次に、歩留向上による収入面での効果を確認します。収入額を計算するにあたり、試験的に取り組んでいる4m低質材の青森県の委託販売平均単価は2m低質材と比べると902円高い結果となっています（図7）。それぞれの方法の生産量に各材区分別の平均単価を掛けたところ、販売総額（税抜）は従来方法で17,616,284円、新規方法は13,165,825円となり、これを立木資材量で割ったところ、立木蓄積量あたりの収入は新規方法が937円高い結果となりました（図8）。

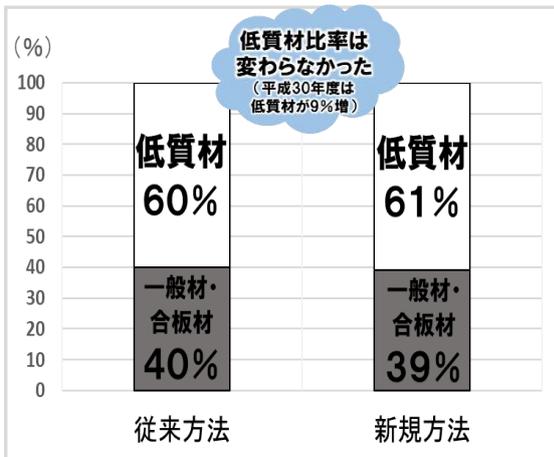


図4：材区分別の出材比率

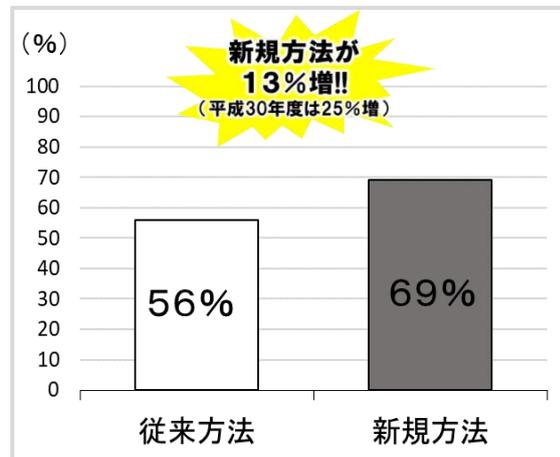


図5：生産歩留（生産量／資材量）



図6：1. 従来方法の林内の様子



2. 新規方法の林内の様子

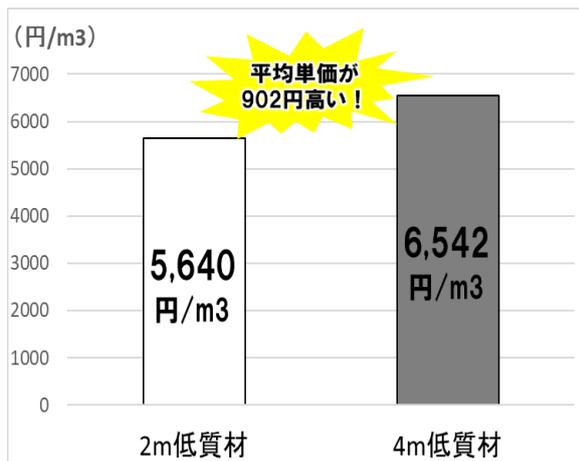


図7：青森県山元委託販売の2m、4m低質材の平均単価

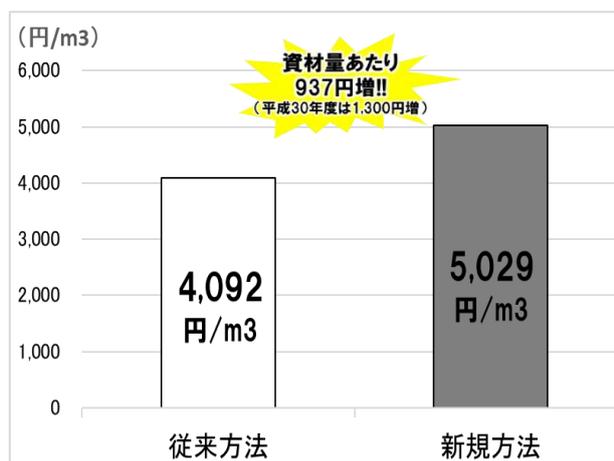


図8：資材量あたりの収入額

(2) 支出の比較

造林・巻立て・トラック運搬に要した人工数を表5に示します。生産量を人工数で割り生産性 (m³/人・日) を求めると、新規方法は3作業種全体の生産性が1.9 (m³/人・日) 向上しました (表6)。実際に、作業者への聞き込み調査を実施した結果、造材作業者からは「採材の単純化により造材で悩むことが無くなり、作業が大変楽になった」、巻立て作業者からは「2m材の仕分け作業が無くなった分、4m材の仕分けには気を遣うようになった」、トラック運転手からは「4m材は効率が良く、2m材と比べると楢がより安定する。サルカ付きだと巻立てに時間を要するようになった。」といった意見があり、サルカ付きの巻立てに時間がかかる以外、生産性が下がるといった意見は聞かれませんでした。

次に、生産性向上による支出面での効果を確認します。それぞれに要した人工数を立木蓄積量で割ることで、立木蓄積量あたりに必要な労働量を算出した結果、従来方法は0.030人日/m³、新規方法は0.033人日/m³となりました (図9：1)。これに作業者一人一日あたりの平均賃金を掛けることで、立木蓄積量あたりの人件費を計算した結果、立木蓄積量あたりの支出は新規方法が43円大きいことがわかりました (図9：2)。

表5：それぞれの方法に要した人工数

	造材	巻立て	トラック運搬	計
従来方法	25.2人・日	51.7人・日	50.3人・日	127.2人・日
新規方法	18.8人・日	35.2人・日	32.8人・日	86.8人・日

表6：造材・巻立て・トラック運搬の生産性

	造材	巻立て	トラック運搬	3作業種全体
従来方法	95.9m ³ /人・日	46.7m ³ /人・日	48.0m ³ /人・日	19.0m ³ /人・日
新規方法	96.6m ³ /人・日	51.6m ³ /人・日	55.4m ³ /人・日	20.9m ³ /人・日

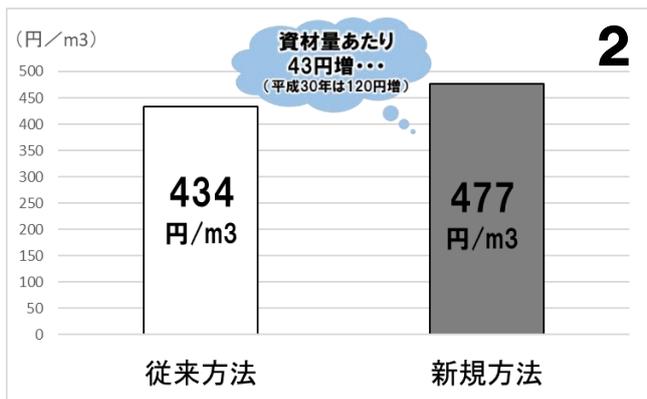
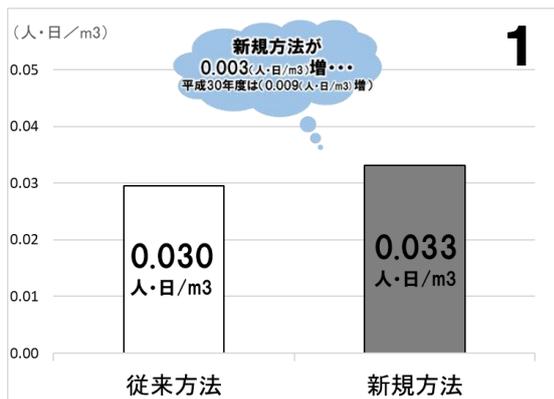


図 9 : 1. 資材量あたりに必要な労働力

2. 資材量あたりの支出額

(3) 収支差の比較

収入から、その収入を得るためにかかった支出を差し引いてみると、従来方法の収支差が 3,658 円、新規方法は 4,552 円となり、差額は新規方法が 894 円高い結果となりました(図: 10)。このことから根曲がり木が多い 50 年生以上の林分でも前回と同様に新規方法の方が有効であったといえます。

	収入 販売単価(円/m³)	-	支出 人件費単価(円/m³)	=	収支差
従来方法の収支差	4,092	-	434	=	3,658円/m³
新規方法の収支差	5,029	-	477	=	4,552円/m³
新規 - 従来	4,552	-	3,658	=	894円/m³

図 10 : 新規方法と従来方法の収支差

4. 考察・結論

今回の調査でなぜ新規方法の方が有効であったかについて、考察に移ります。新規方法は生産量増加に伴う労働量増加の影響で、支出額が増加しました。しかし、今回の調査箇所では、3つの要因により収入も大きく増加したと考えられます。1つ目は歩留向上により、販売材積が大きく増えたことです。2つ目は生産性が向上したことで、労働量の増加が低く抑えられたことです。3つ目は、近年における木材チップの拡大需要により、低質材単価が上昇傾向にあります。このため、根曲がり木が多く生育する林分では支出以上に収入が増加しやすいと考えられます。



図 11 : 新規方法が有効に働いた要因

5. 謝辞

今回の調査にご協力頂いた有限会社秋田谷林業様、有限会社中里運送様に感謝の意を表します。