

ヘリコプター集材について

局作業課・生産係 野 口 章

要 旨

当局におけるヘリコプター集材は、伐出困難な択伐林分などの搬出技術として検討されたもので、58・59年度製品生産事業の一環として請負実行した。その結果を見ると、増収と資源の有効活用などに果たす役割は大きいことがわかったが、更に、採算性を追及する上での一定の指標を得た。要約すると次のとおりである。

1. 収入の増大を図るためには、品質良好な点在木の掘り起しが前提となる。
2. 支出の節減は、主に単位あたりの集材規模と集材作業時間の節減が重要で、点在木であっても、おむね2.5～3 kmの範囲に、600 m³程度まとまることが必要である。

は じ め に

当局におけるヘリコプター集材は、伐出困難な択伐林分などの搬出技術として、昭和51年から検討されていた。

その後、厳しさを増す国有林財政の中にあって、収入の確保・増大に対する要請が高まる一方、当局収入の大宗を占める木曾ヒノキの資源量の減少、材質悪化・市況低迷などによる単価の落ち込み、奥地化等に伴う生産コストの掛り増しなどが進行し、収入を確保する上で大きなネックとなっている。

これらの実状から、ヘリコプター集材によって、奥地に散在する木曾ヒノキの高価材を生産化することは、増収と資源の有効活用及び、老齢木曾ヒノキ林の若返りなどを図る上で重要であり、採算性が問われていた。

今回は、58、59年の2ケ年に亘って、製品生産事業としてヘリコプター集材を実行したので、その結果を分析し、考察を加えることとする。

I 実施計画にあたっての留意点

ヘリコプター集材のねらいである「収入の確保・資源の有効活用」の効果を最大限に引き出し、しかも森林の公益的諸機能発揮に支障を及ぼさないよう、次の点に留意した。

1. 実施場所の選定にあたっては、通常の方法では搬出できない、収益性の高い木曾ヒノキ被害木などが散在しており、附近にヘリポート、荷卸場等の設置が可能で、しかも、1箇所毎に200 m以上の集材が可能であることなど、経済性・効率性・安全性などを総合的に判断した。
2. 事業実行にあたっては、集材規模の確保及び作業効率の向上などを図ることから、伐木集造材までの一貫請負として航空会社と局契約し、具体的な実行は当該営林署が行うこととした。なお一貫請負の中で殊に特殊な技術を要する伐木造材作業については、荷掛け・荷外し等の作業と共に地元請負事業体に行わせることとした。
3. 収穫調査にあたっては、殊に商品価値の高いと思われるものを選木することとし、更に伐倒・集材時の支障木も予測することとしたが、同時に樹冠の疎開具合を最小限に留めること、ヘリコ

プター積載能力を最大限に生かすことなども念頭に置くこととした。

4. ヘリコプターの性能は、木曾ヒノキ大径材を長尺のまま集材するのに都合のよい機種とした。
5. 集材時期は、過去の気象データを基に、木曾谷で最も気象条件が安定する10月中旬から11月上旬とし、伐倒は材の軽量化を図るため、できるだけ早期に実施することとした。
6. 先山の造材は、可能な限り長尺材とし、集材後、荷卸場等で、品質・需要動向などを参酌して、慎重に採伐長を決めるなど、付加価値の増大を図ることとした。

II 実行結果とその分析

1. 実行結果

(1) 実行箇所及び伐採要領等

表-1に示したとおりであり、荷吊場、荷卸場、ヘリポートの位置関係の実行の一例を示すと図-1のとおりである。

表-1 実行箇所及び伐採要領等

実施署	年度	伐採箇所	主な森林の取扱い(伐採)	伐採要領	択伐率(方法)
福島	58	黒沢御岳国有林 371ろ.368い	ヒノキ大材保存林 (択伐)	被害木及び 支障木の択伐	
	59	"	" (")	"	
玉滝	58	玉滝国有林 594に	水源かん養林 (皆伐)	"	
	58	伊奈川国有林 404は外7	択扱い林 (択伐)	"	
野尻	58	"	"	生立木及び	30%
	59	"	" (")	支障木の択伐	(単木)

(2) 集材に使用したヘリコプター

表-2に示したとおりであるが、いずれも最大積載量は3t前後、作業料金は1分間約14,000円、集材飛行速度は180km/h程度である。

(3) 請負経費と売上げ等

署別・年度別の数量、金額等は表-3のとおりである。

(4) 集材実績及び作業条件

署別・年度別の数字は表-4のとおりであるが、主な項目の平均値を掲げると、平均集材距離1.3km、高低差200m、一飛行あたりの材積2.3m³、同じく重量1.9t、1m³あたりの重量0.79tなどとなっている。

2. 実行結果の分析

(1) 費用価

製品生産事業の原価計算上の生産原価は、m³あたりの立木資材代金及び直接・間接費用の合

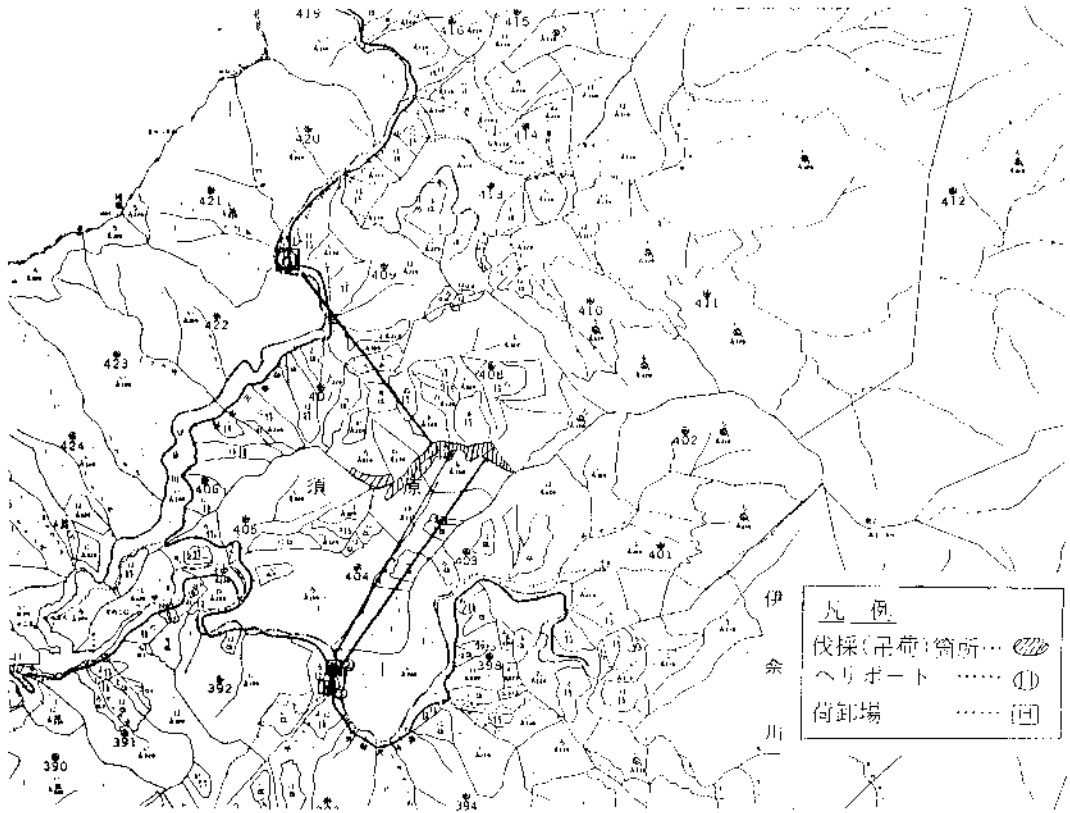


図-1 昭和59年度 野尻宮林署の航空機による製品生産請負箇所位置図

伐採後の状況

榎島岩
黒沢御所国有林



野尻署
伊奈川国有林

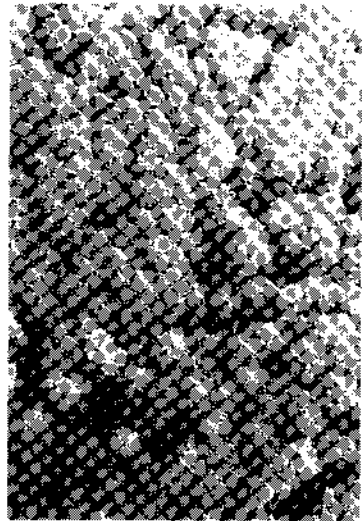


表-2 集材に使用したヘリコプター

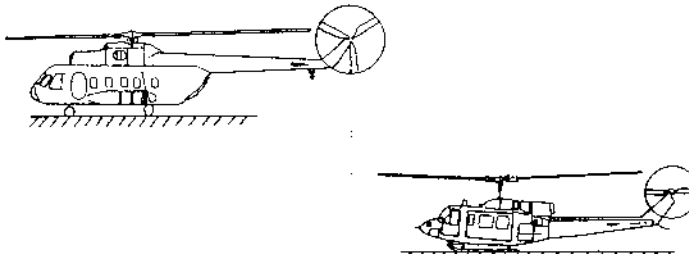
機種	ミル式 Mi-8PA 型	ベル式 214 B 型
実施者	野尻	福島・王滝
契約会社	朝日航洋株式会社	中日本航空株式会社
		
大きさ	全長 25.2 m 自重 6.8 t 全幅 21.3 m 全高 5.7 m	全長 18.4 m 自重 3.4 t 全幅 15.2 m 全高 4.6 m
能力	空輸速度 180 km/h 最大積載量 3.3 t	空輸速度 180 km/h 最大積載量 2.8 t
作業料金	13,760円/分	14,260円/分

表-3 実行結果(経費及び売上げ)

年度	樹種	数量	契約の相手方	経費(総額(千円))			売上げ(総額(千円))
				飛行	地上	計	
福島	木曽ヒノキ	195	中日本航空株式会社	5,361 (28)	2,544 (13)	7,905 (41)	53,320 (274)
	"	334		8,256 (25)	3,755 (11)	12,011 (36)	114,082 (342)
王滝	"	128		4,319 (34)	1,960 (15)	6,279 (49)	27,837 (217)
野尻	"	202	朝日航洋株式会社	6,804 (34)	3,221 (16)	10,025 (50)	42,881 (213)
	"	523		15,237 (29)	6,164 (12)	21,401 (41)	157,026 (300)
計	"	525		16,484 (31)	7,725 (15)	24,209 (46)	124,038 (236)
	"	857		23,493 (27)	9,919 (12)	33,412 (39)	271,108 (316)

注) 59年度売上げは一部見込金額を含む。

表-4 実行結果（集材実績・作業条件）

種別	年度	福 島		玉 滝	野 尻	
		58	59	58	58	59
集材数量	材積	(m^3) 195	334	128	202	523
	重量	(t) 146.5	265.0	107.1	144.7	422.8
集材回数		(回) 99	159	64	85	194
一飛あたり	材積	(m^3) 2.0	2.1	2.0	2.4	2.7
	重量	(t) 1.5	1.7	1.7	1.7	2.2
1 mあたり重量		(t) 0.75	0.80	0.84	0.72	0.81
集材作業の条件	平均集材距離	(km) 1.3	1.3	1.7	1.5	1.2
	荷出場標高	(m) 1,530	1,520	1,440	1,590	1,610
	荷卸場標高	(m) 1,480	1,480	1,310	1,270	1,300
	高低差	(m) 50	40	130	320	320
	ヘリポート標高	(m) 1,480	1,480	1,310	1,250	1,250

計で表わしているが、実行林分の立木資材価は算出が不可能であるので、ここでは費用価のみに着目することとした。

表-5は、木曾谷のヘリコプター集材以外の一貫請負費用何との比較を行ったものである。費用価の相違は、ほとんどが林内直接費の差であることから、ヘリコプター集材請負経費の節減が即、ヘリコプター集材費用価を左右すると言える。

そこで、ヘリコプター集材請負経費の構成を見ると表-6のとおりである。

58・59年度のそれぞれの m 当たり単価を比較すると、地上経費で3.1千円、飛行経費で4.0千円、計7.1千円の節減がされた。この中味は、集材距離の短縮、集材規模の拡大、作業仕組みの改善などによるもので、伐木造材作業の工期の向上はほとんど見られなかった。

以上のことから、ヘリコプター集材の経費節減の可能性は、およそ、一集材単位の集材規模の適正化、作業時間の短縮などに凝縮できるものと考えられる。

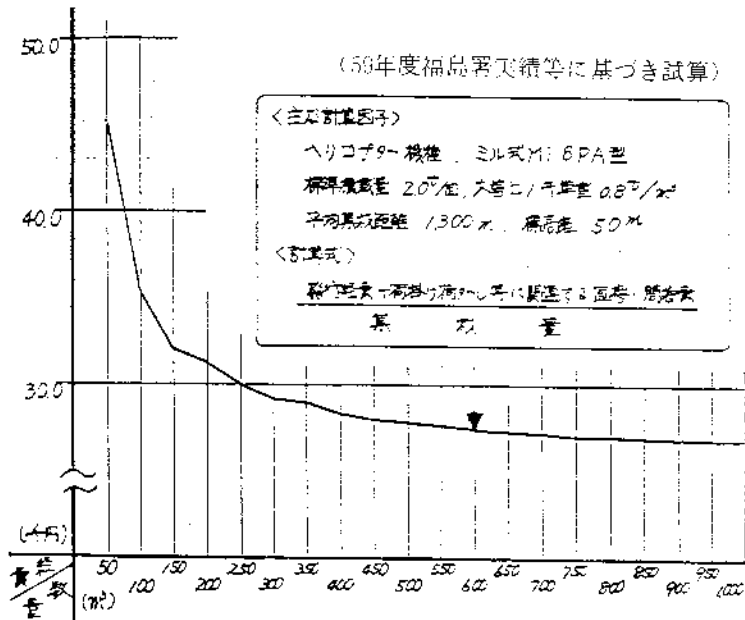


図-2 集材量と集材経費(元あたり)の相関

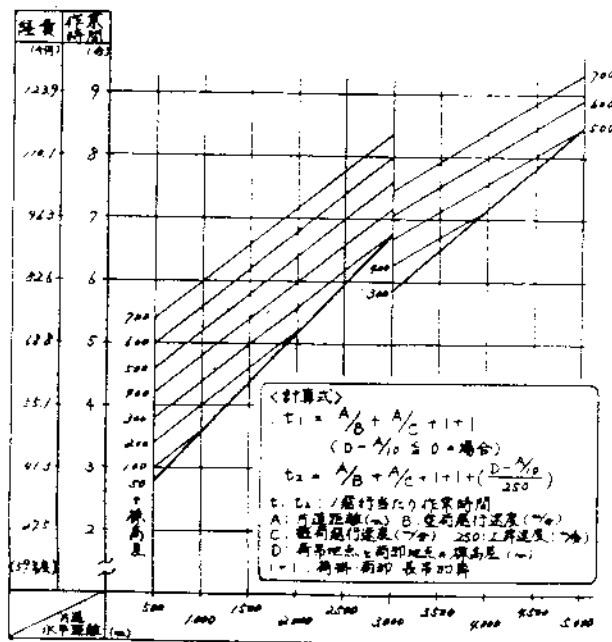


図-3 ミル式M: 8PA型一飛行当りの作業時間及び経費

イ. 一飛行あたりの作業時間

一飛行あたりの集材作業時間は、上昇を含む飛行と空中停止の時間からなっている。図-3は、片道水平距離、標高差と一飛行あたりの作業時間との関係を59年度実績に従って試算しグラフ化したもので、例えば、片道水平距離1,500 mで標高差300 mの場合、一飛行あたりの作業時間は5分で、それに対応する飛行料金は約66.8千円と読む。

図-3からは、太線右下の領域、つまり荷吊・荷卸場の標高差が片道水平距離の1/10以下であることが望ましく、mあたりの作業飛行経費を参照すると2.5km以下が経済的であると言えそうである。

ロ. 売上げ単価

58・59年度の売上げ単価を比較すると、総体で8.0千円の増となっている。これは、野尻署の被害木中心から生立木の払伐を行ったこと、高品質優良木の選木に心がけたことなどによる品質の向上と、各署の付加価値増大への生産・販売努力の現われなどによるものと思われる。

表7は、木曾ヒノキの今年度の販売実績に基づいて、ヘリコプター集材材とそれ以外の材との単価比較をしたもので、大巾の差は、前述の理由が主原因であると思われるが、殊に、全量の1/4、額にして45%を伊勢神宮材として販売したことは高く評価できる。

表 7 木曾ヒノキ売上げ単価

署	ヘリ集材 (A)	ヘリ集材以外 (B)	比率・100
福 島	342.0千円	139.5千円	145%
野 尻	300.0	191.8	154%
平 均	316.3	177.8	78%

注) ① ヘリコプター集材材の販売単価は59年度見込である。

② ヘリ集材以外の材の販売単価は、販売事業進行報告書(計画)の累計単価(円/立方分)をヘリ集材材の同じ・尺下構成比で修正した数字にある。

4) 有利性

ア. 他の集材方法との比較

実行の結果から、他の集材方法と比べ、次の有利性を再認識することができた。

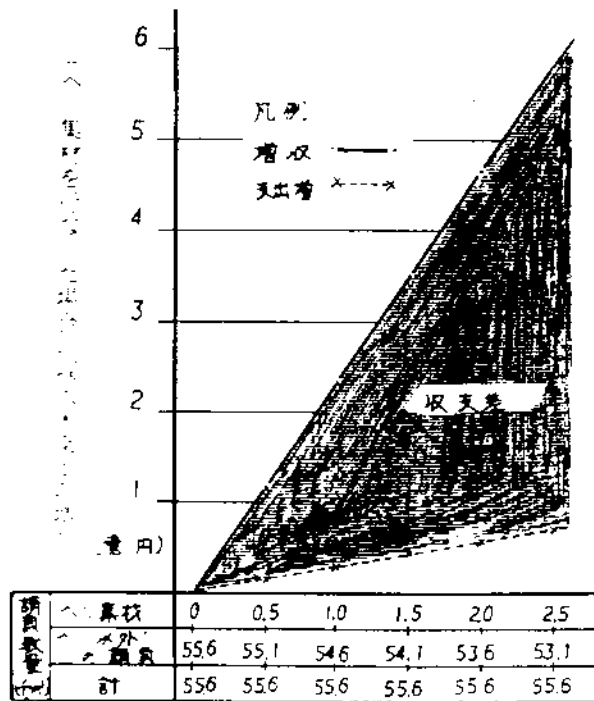
- ①. 点状に散在する対象木の搬出には、最小の支障木の伐採で容易に搬出ができる。
- ②. 林道、集材装置などの搬出施設をほとんど要しないでも搬出できることなどから、林道投資などを含めたトータルコストの大幅な軽減が考えられる。
- ③. 副作業をほとんど要しないことから、短期間にしかも計画的に事業が完了できる。
- ④. 長材を損傷させずに、短期間に搬出できることから、販売側では非常に有利である。

⑤、厳しい条件下でも、優秀なパイロットの飛行技術と安全指導の徹底により、安全性は非常に高。

イ、収支差の試算

図-4は、有利性の一つの尺度として、請負数量の一定率を決め、その率でヘリコプター集材量を増加させた場合の収支差を試算しグラフ化したものである。例えば、ヘリコプター集材を10%増実行すると約10%の増収となることが計算できる。

しかしながら、これらは、木の形質等の細かい因子を無視した上での試算であるので、実行にあたっては形質良好な未利用木に増り起しが大前提となっており、全ての請負数量をヘリコプターで実行することにはならないものと思われる。



III 考 察

2年間にわたるヘリコプター集材の実行結果について、限られたデータから分析を進めてきたが、一応、現時点での結論を考察として述べておきたい。

ヘリコプター集材は、数値化できない有利性があることは前述のとおりであるが、数値で表現される部分の有利性は、収支差という形で表わさざるを得ない。そういった面から考えると、

$$\text{ヘリコプター集材の売上増} - \{ \text{その他請負の売上増} + \text{ヘリコプター集材経費} - \text{その他請負経費} \}$$

という不等式が成り立てば一応有利であると考えられ、販売単価が150千円程度であっても十分採算

荷卸場に卸される集材木
(野尻署伊奈川国有林)



このようになるべく長材のまま、
集材される
(野尻署伊奈川国有林)

ベースにすることがわかったら、更に、収支差の増大を図るためには、

1. 各所に散在している森林困難な品質良好資源の掘り起しを局をあげて行う。
2. 各所に点在していても約2.5～3kmの範囲内に600㎡程度まとまれば、より有利に搬出できる。
3. 採算性の範囲内で、小径木保残施業、複層林施業、漸削・択伐施業などを補助作業として活用することによって、森林投資の抑制や現存資産の有効活用を図るなどの取組みが肝要である。

おわりに

製品生産、造林、林道など全局一体となって収入の確保と支出の縮減、資源の有効活用などを図り、将来の森林像を構築して、かなければならぬ。今日、課、係、局、署、現場の枠を乗り越えて、体系的に取り組む必要性を痛感している。

ヘリコプター集材もたゞ単に集材の手段としてでなく、施業系列の一つとして補えられるべきであると考える。

いずれにしても、箱についたばかりのヘリコプター集材である。着実な実行を積んで、より適正な実行を目指したいと考えている。

ご尽力をいただいた各営林署の関係各位、ならびに局署関係者に深謝すると共に、今後のご叱正、ご教示をお願いする次第である。