

針葉樹の挽材におけるステライト盛金歯の効果(2)

- シトカ・スプルース材に対する鋸歯の寿命 -

鎌田 昭吉 鷹栖 紀明

はじめに

前報¹⁾の試験結果ならびに実用試験例²⁾³⁾⁴⁾によれば、3種のステライト(ヘインズ・ステライトNo. 1, No. 6, No. 12)のなかでは、ステライトNo. 1とNo. 12が針葉樹の挽材に適していると思われる。

今回は、この2種類のステライトを全部の歯に盛金した帯鋸を用いて、近年ますます輸入量の増加しているアラスカ産シトカ・スプルース^{*}の原木を挽材し、実際の生産作業における鋸歯の寿命延長の効果について調べてみた。

主として、アサリ幅の減少量と欠け歯の発生数を測り、普通の無処理鋸歯との比較をこころみた。また、参考までに、使用鋸の地金(メーカー別)による差の有無についても調べてみた。

1. 試験方法

1.1 供試帯鋸

帯鋸は、国産のもの・略記号T(合金工具鋼SKS₅)、外国製・略記号Aおよび略記号Sの3社のものを、それぞれ3本(無処理鋸、ステライトNo. 1盛金鋸、ステライトNo. 12盛金鋸)合計9本を使用した。

各鋸の歯先の加工処理はつぎの3通りである。

盛金ナシ - 無処理歯(全歯200枚)

ステライトNo. 1 - ヘインズ・ステライトNo. 1

(三菱No. 11) 全歯盛金加工

○ステライトNo. 12 - ヘインズ・ステライトNo. 12

(三菱No. 66) 全歯盛金加工

鋸厚1.04~1.08mm(19BWG)、鋸幅152mm、腰

入量はヒートテンションを施したもので曲率半径400



ピッチ: 39mm 歯高: 12mm
歯喉角: 30° 歯背角: 17° 歯端角: 43°
第1図 歯型の形状

cm、背盛量は長さ90cmの最大矢高が0.5mm、歯型の要素、形状は第1図に示すとおりである。

アサリの出は平均0.63~0.67mm、いづれの帯鋸もほぼ同一条件に目立加工を施し、アサリ出し研磨をおこなった直後のものを用いた。

1.2 供試材

シトカ・スプルース: Sitka Spruce (*Piceaitchensis* Carriere)の原木をきれいに皮剥きしたのから、一般建築用材を木取った。

径級は26~48cm、長さは2.73, 3.75, 4.60mの3種込、2.3等材(日本農林規格による)、含水率は30~65%(平均47%)。

なお、実際の生産工場における建築材主体の挽材をおこなったので、挽材の厚さ・幅とも一定ではない。

1.3 製材機

1, 200mm自動送材車式帯鋸盤、所要動力37.5KW、鋸の走行速度(鋸車の外周速度)は47.2m/sec、送材車のヘッドブロック数は3本立である。

2. 測定方法

2.1 鋸歯の寿命の判定⁵⁾

* 植物分類学上は、エゾマツ (*Picea jezoensis* Carriere) と同じトウヒ属に該当するもので、その加工的性質は道産エゾマツと類似する点が多い。日本の市場では、普通、ベイモミ(米楡)と称して取引されている。道内市場では、エゾマツと称して、道産エゾマツと区別しないで取引される場合がある。別名、アラスカヒノキ(アラスカ楡)、米トウヒ、スプルースなども称されている。

挽材をつづけていくと、鋸歯の切味が低下し、歯先を研磨し直さなければならぬ。この鋸歯の再研磨に至るまでの挽材量なり挽材時間が鋸歯の寿命という概念であらわされている。この内容を現象的にとらえると、鋸歯先の磨耗と、それによって起る挽立状態の変化(切味の変化、切削抵抗の増加、挽材制度・挽材面の状態の変化など)ということになる。

しかし、これらの現象変化は徐々に起こる場合が多く、どのような状態になった時に寿命がきたと判定するかの客観的な基準を明確にすることは困難である。さりとて、完全に切削不能の状態に至るまで鋸歯を使用することは、挽材能率・加工品質を著しく低め、研磨作業を困難にし、経済的でない。

結局、実用上は挽材作業の内容と目的によって、鋸歯の磨耗と切味低下の現象変化を考え合わせて、経済的な寿命値を定め、これによって再研磨のための鋸替えをおこなうことになる。

このような観点⁵⁾に立って、本試験における鋸歯の寿命判定は、一般の製材工場の実際作業に準じて、作業員の経験的判断にゆだね、

鋸の通りがだんだん悪くなって、大略10~15

m/min程度に送材速度を下げても挽き曲りを生ずるような状態に至った時点、

欠け歯などによって、挽材面に深い等間隔の鋸目跡(ツースマーク)が生じ、挽き肌が著しく劣化した状態に至った時点、

このいずれか一方、または両者が同時に発生した時点をもって、鋸歯の寿命限界点とみなすことにした。この判定法は、主観的なものではあるが、終始同一熟練作業員の判断にゆだねたので、各鋸の間の寿命確認のバラツキ(判定の不一致)はきわめて小さいと考えられる。

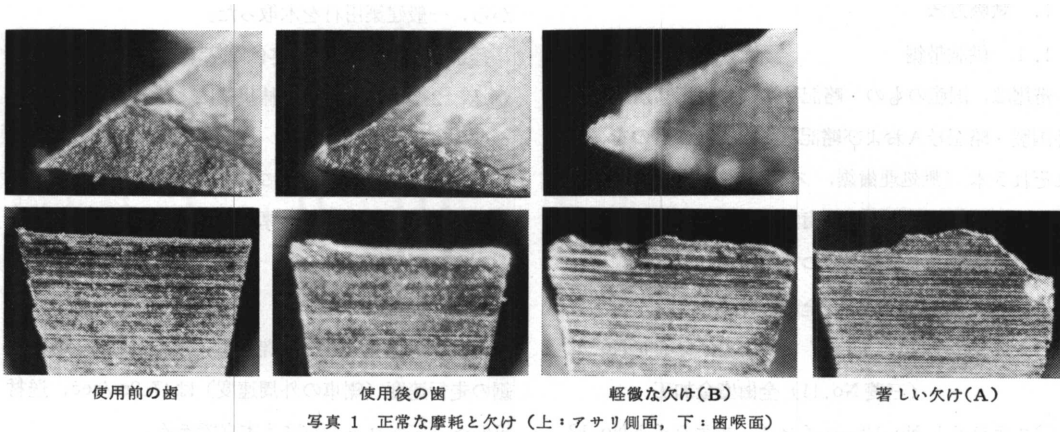
2.2 アサリ幅の測定

1/100mm目盛りのマイクロメーターにより全鋸歯のアサリ幅を測定した。ただし、歯先に欠けの生じたものは除いた。

2.3 歯先の欠け

全鋸歯を肉眼で観察し、欠けの状態により、写真1のごとく、A・Bの2段階に分けて、それぞれの欠け発生歯を数えた。

Aは再研磨をしても使用不能な歯、Bは再研磨により使用可能な歯である。



3. 試験結果

9本の供試帯鋸が、それぞれ寿命限界に達した時点のアサリ幅の減少量と歯先欠けの発生状況を、第1表に示した。ただし、使用鋸種 SにステライトNo.1を盛金した鋸歯については、挽材の途中で材中の砂石に

より、一度に20数枚の歯が大きく破損し、挽材不能の状態となったので、正常の磨耗による再研磨の域に達する以前に挽材を中止した。表に上げた数値は、たまたま挽材中止の直前に測っていたものを参考までにかがずたものである。観察によれば、挽材6本目の丸太

針葉樹の挽材におけるステライト盛金歯の効果(2)

第1表 挽材成績

使用鋸の種類		T			A			S			
		盛金ナシ	ステライト No. 1	ステライト No. 2	盛金ナシ	ステライト No. 1	ステライト No. 12	盛金ナシ	*ステライト No. 1	ステライト No. 12	
挽材実績	挽材時間 (分)	38.7	42.5	42.8	21.4	32.3	39.7	29.3	14.6	42.6	
	挽材面積 (m ²)	104.0	236.9	184.9	112.0	193.3	184.9	165.8	80.5	232.6	
	挽材回数 (通し)	214	293	228	176	214	210	270	88	264	
	原木本数 (本)	18	17	13	10	16	16	13	6	19	
	材長 (m)	4.60	3.75	3.75	2.73	3.75	3.75	2.73	3.75	3.75	
	平均挽材幅 (cm)	17.8	21.6	21.6	23.3	24.1	23.5	22.5	24.4	23.5	
	平均送材速度 (m/分)	15.1	25.9	20.0	22.5	24.8	19.8	25.2	22.6	23.3	
	アサリ幅	挽材前 (mm)	2.39	2.39	2.29	2.43	2.39	2.38	2.39	2.35	2.33
挽材後 (mm)	2.36	2.36	2.27	2.40	2.36	2.35	2.36	2.33	2.30		
減少量 (mm)	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03		
減少量/挽材面積 (10 ⁻⁸ mm/m ²)	0.32	0.13	0.11	0.27	0.15	0.16	0.18	0.25	0.13		
歯先の欠け	程度別歯数 (枚)	A	0	1	0	0	2	4	0	6	1
	B	0	8	7	0	2	16	0	4	3	
	ナシ	200	191	193	200	196	180	200	190	196	
	発生率 A/測定歯数 (%)	0	0.5	0	0	1.0	2.0	0	3.0	0.5	
発生率A/挽材面積 (%/100m ²)	0	0.2	0	0	0.5	1.1	0	3.7	0.2		

* 石挽きによる鋸歯破損のため、鋸歯の寿命に達する以前に挽材を中止した。

には、細い砂石類が多く含んでいたことが認められた。

ここで、鋸歯の寿命を比較する際、1回の挽材の長さ(原木長)が送材速度をある程度規制し、その影響が挽材時間にあらわれていることに注意しなければならない。

送材は常に挽き曲りを生じない最高速度を保つように努めた。この最高送材速度は、原木の長さによっても左右され、長いものほど挽き曲りを生じ易い。第1表により、平均送材速度についてみると、挽材長2.73

mと3.75mの場合は約20~25m/minであるが、挽材長4.60m(鋸種T-盛金ナシの例)の場合には約15m/minと大きな開きがある。このようなことから、鋸歯の寿命を比較する際には挽材時間によってではなく、挽材面積による方が妥当であると考えられる。

そこで、比較のため、鋸毎に単位挽対面積あたりのアサリ幅減少量と欠け歯発生率を求め、第2図に示した。

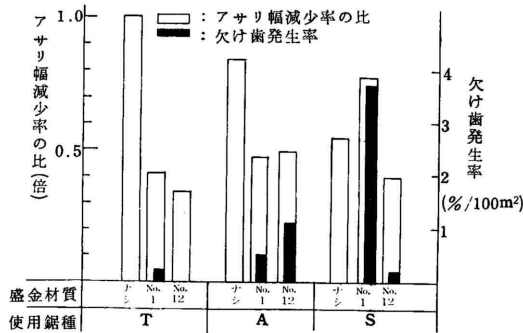
3.1 寿命時のアサリ幅減少量と欠け歯の発生

異常例(鋸種S-ステライトNo.1)を除けば、再研磨のための鋸取り替え時点におけるアサリ幅減少量は、おおそ0.03mm程度とみられる。

その時の歯先の欠けについてみると、無処理鋸歯にはまったく欠けは生じていない。ステライト盛金歯については、再研磨しても使用不能な欠け歯(A)は200枚中1~2枚程度(S-ステライトNo.1は例外)再研磨によって使用可能な軽微な欠け歯(B)は相当数あらわれた。ステライトNo.1とNo.12をくらべると、両者共に同じ程度で差があるとは認め難い。

ここで、第2図により、単位挽材面積あたりの各種歯のアサリ幅減少量と欠け歯発生率をくらべてみると、おおそ、

1) 帯鋸の地金(略記号T, A, S)による差異につ



第2図 5 挽材面積当りの比較

注) アサリ幅減少率の比-使用鋸種T、盛金ナシを基準1.0とした場合

S-No.1は石挽きによる鋸歯破損のため、鋸歯の寿命に達する以前に挽材を中止した。

$$\text{欠け歯発生率} = \frac{\text{欠けの程度(A)}}{\text{測定歯数}} \times 100$$

いては、アサリ幅減少度合・欠け歯発生率ともに差は明きらかでない、

2) 鋸歯の加工処理別にみると、ステライト盛金歯は無処理歯に比べて、アサリ幅減少度合は約半分以下である、

3) 欠け歯については、無処理歯にはまったくあらわれないが、ステライト盛金歯には相当数発生する、

4) ステライト材種別・ステライトNo. 1とNo. 12では、アサリ幅減少度の面でも、欠け歯発生の方でも明瞭な差は認められず、この結果だけでは優劣の判断はつけ難い。

3.2 鋸歯の寿命

各鋸歯の寿命を挽材面積により比較すると、第2表のとおりである。

第2表 鋸歯の寿命比較 (倍率)

使用鋸種	無処理歯	ステライトNo. 1	ステライトNo. 12
	(盛金ナ.シ)	盛金歯	盛金歯
T	1.00 (1.00)	2.27 (2.27)	1.77 (1.77)
A	1.00 (1.08)	1.73 (1.86)	1.65 (1.78)
S	1.00 (1.59)	—	1.40 (2.24)

上段：各使用鋸種(T, A, S)の無処理歯の寿命を各々1.00とした場合

下段：()は、使用鋸種Tの無処理歯の寿命を1.00とした場合

1条件1回の挽材試験結果(しかも、鋸種SステライトNo. 1盛金歯の寿命は不明)をもって、断定的な結論を下すことはできないが、おおよその見当として、ステライト盛金歯の寿命は無処理歯のそれよりも約2倍に達するといえよう。

ステライト材種による差は有意ではないが、ややステライトNo. 1の方が優るようである。

鋸種(T, A, S)による差は、たまたまSが非常に良い結果を示したが、今回の挽材試験の結果だけでは、優位と断定できない。

なお、鋸歯寿命と関連ある挽材面の状態について、肉眼観察した結果によれば、ステライト盛金歯による挽材面の方が、無処理歯のそれよりも、若干、目の深い等間隔の条溝(鋸目跡=ツースマーク)があらわれやすいようである。しかしながら、けば立ちやばり(

挽材面の下縁に、繊維が切断されずにささくれ状に残ったもの)といった諸欠点についてはまったく差は認められなかった。

したがって、挽き肌の状態を観察して、ステライト鋸歯で挽材したものか、無処理歯によるものかを識別することはきわめて困難である。

4. むすび

針葉樹の挽材に対するステライト盛金歯の効果に関する試験の第2段階として、輸入針葉樹シトカ・スプルースを対象に、無処理歯と2種のステライト盛金歯について、実際作業上の鋸歯の寿命について比較検討した。

挽材結果によれば、

(1) 帯鋸の歯先にステライトNo. 1またはNo. 12を盛金加工することによって、普通の鋸歯(無処理歯)の約2倍の寿命延長が期待できる。

(2) ステライトNo. 1とNo. 12をくらべれば、やや前者の方が優るようである。

(3) 普通の鋸歯に比べて、ステライト盛金歯の方がアサリ幅減少面では優るが、歯先の欠けが生じやすい。

(4) 挽き肌の状態については、ステライト盛金歯の方に、材面に等間隔に走る鋸目の跡がはっきりと現れやすいが、その他の欠点については、普通の鋸と差は認められない。

文 献

- 鎌田 昭吉・鷹栖 紀明：針葉樹の挽材におけるステライト盛金歯の効果(1) 北林産試月報または木材の研究と普及1972年4月号
- 早瀬 喜久男・羽澄 正彦：南方産材硬材コキの製材について、木材工業 Vol. 16, No. 172 (1971. 7)
- 桜井 敏夫・伊藤 邦昭：帯鋸の寿命延長法に関する研究(), ()岐阜県林業試験場, 試験報告No. 9 (1965. 4)
- 山口 喜弥太：鋸歯先硬化材料, 木材工業 Vol. 19, No. 202 (1964. 1)
- 斉藤 美鷲・枝松 信之・大平 裕：製材用鋸歯の切味, 林業試験場研究報告No. 97 (1957. 3)

試験部 製材試験科一

(原稿受理 47年3月25日)