

製材工場の診断例

北 沢 暢 夫* 柳 沢 良 雄*
 斉 藤 二 士** 穴 沢 一 男**

製材工場より生産される製品は、イ) 鋸断線は真直であること、ロ) 歩切れもなく且つ不必要な歩はつけないこと、ハ) 挽肌が良好であること等の条件を要求されることは、今更ここに申し述べるまでもないことと思います。ところで現実はどうなっているか、果して挽曲りのない、挽歩（製品寸法）の正確なものばかりが生産されているかどうか。ここに紹介する記事は、最近道内のある地区の12工場を対象に、鋸の仕上げ状態、製品寸法等の実態を、直接現地におもむいて調査した資料を要約したもので、この内容を吟味し、以って他山の石とされる工場があれば幸と存ずる次第です。

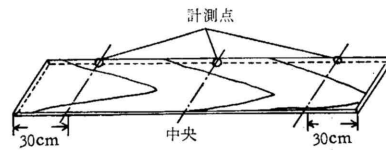
1. 診断結果

1.1 製品の寸法

調査対象工場は12、うち針葉樹工場7（冬期には一部広葉樹を扱う）広葉樹工場5、なお針葉樹工場中1工場はカラマツの押し角専門挽き、また広葉樹工場中シナのランバーコア専門、および鉛筆材料の薄板専門がそれぞれ1工場づつある。

何れの製材工場にあっても、作業能率や価値歩止りの向上は、例外なく望んでいるものと思われるが、形量歩止り（一般にいう製品歩止り）の高低も、工場の生産性に直接関係する重要な因子として、当然、深い関心のもたれる点であろう。ある寸法を予定して挽立てしたものが、一定の限界を越えて歩切れしたときは、農林規格に基いて次の形量に下落することになっているが、歩の過大なものに対する規定は、目下のところ定められていない。また同一の製品であっても、部分によって寸法の異なるものが多量に生産されているようでは、生産者側の不利もさることながら、それを使用する消費者にとっても、はなはだ迷惑千万な話である。

それらの観点から、針葉樹は1.25cm、広葉樹は2.70cm厚の材を主体に、板厚を重点的に1/20mm目盛りのノギスを用いて同一製品に対して次の図に示す3カ所（角



材は2面づつ3カ所)を計測した。このときの歩切れおよび過多の限界は、板物は $\pm 0.5\text{mm}$ 、角物は $\pm 1.0\text{mm}$ とした。

計測結果

同一材であっても測定点を対象に、前記の基準限界を越えたものの箇数を集計したところ、次の第1表の

第1表 製品寸法

項目	樹種	製品基準寸法 cm	測定個数	歩切れ数	過大数	備考
工場番号						
	1	エゾ、トド 9.0×9.0	1.25 30	30 3	3 17	
2	ナラ	2.70	30	0	10	
3	シナ	3.70	30	1	10	ランバーコア -原板
4	エゾ、トド	1.25	30	0	9	
5	広葉樹混合	2.70	30	2	20	
6	ナラ、カバ	2.70	30	0	12	
7	シナ、ハン	1.50	30	0	10	鉛筆材料
8	エゾマツ	1.25	30	2	1	
		10.5	30	6	11	
9	エゾ、トド	1.25	30	9	4	
10	カラマツ	9.7×9.7	60	15	22	
11	エゾマツ	1.20	30	1	3	
		10.5	30	5	6	
12	エゾ、トド	1.25	30	0	20	
		10.5	30	1	22	

結果が得られた。

第1表を見ると、個々の製品の詳細は別として、総合的に歩むらの多いことを明確に知ることができる。その内No. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12の工場は過大に挽材されている傾向がうかがわれ、また、No. 1, 8, 10の工場では歩の過不足が交錯し、特にNo. 10にあっては全測定箇数の過半数が限界から外れている。

1.2 アサリ幅

所望の切れ味、歯の寿命等の条件が充されるならば、製品の歩止りの面からみてもアサリ幅をできるだけ小さくした方がよいことは、当然の見解といえよう。例えば挽立競技会において、アサリ幅の大きさを規制すると、大方の鋸はその制限内の寸法に仕上げられ、且つ、切削能力もなかなかすばらしいものが多く、また各地で開催される目立技術の研究会の席上でのアサリ幅に関する意見などは、至極もっともとうなづける発言が多いように思われる。しかし平常の作業時においては、丸太に土砂の付着しているなどのいろいろな制約もあって、所期の条件下での仕上げ加工には、かなりの困難が伴うものと想像されるが、それはそれとして、実態はどうであろうかと、各工場の大割

機用のなるべく新アサリを対象に、鋸毎50本連続に1/100mm目盛りのマイクロメーターで、アサリの最大幅を測定した。

測定結果

新アサリの場合、特に強い研削を行なうと研削面の一方にマクレの現象（普通イバリと呼称）があらわれがちで、この多寡によってアサリ幅の大きさ、あるいはバラツキの状態が異なってくるが、本調査においては考慮せず、現状のままの姿で計測を行なった。

第2表で明かなように、アサリの大きさおよび偏差（平均アサリ幅に対する各測定値の差（±）の平均値）から、工場によって相当に格差のあることがうかがえる。即ちアサリ幅の寸法の面をみると、No. 8, 9のものは比較的小さ目になっているが、No. 3, 10, 11, 12にあっては鋸厚に対しかなり過大と思われる寸法に仕上げられている。また偏差（バラツキ）の数値では、No. 2, 3, 4, 7, 10が比較的小さいのに対し、No. 5, 11, 12は極端に大きく、アサリの不揃いを証明している。

第2表の実態を、19, 20ページに図示する。即ち、鋸毎に計測値を順次プロットして連結すると、図にあり、鋸によってその高低差、換言すれば幅のバラツキ状態が一目で判明する。

図中の標準アサリ幅は、それぞれの鋸厚に、針葉樹用には左右の歯の出0.9mm、広葉樹用には0.8mmを加えた寸法、またアサリ出し後1回使用済みのものは、それより針葉樹用0.04mm、広葉樹用0.08mmを差引いた値とした。さらに平均アサリ幅をはさんでの上限、下限は、輸出向けインチ材の試験によって得られたデーターを参考にし、±0.04mmとしたものである。

1.3 歯型

歯型だけを単純にながめて、その良否をうぬんすることは、はなはだ早計といわざるを得ないが、鋸の加工技術上古くから歯型の条件が論議され、未だに決定線が出さ

第2表 ア サ リ 幅

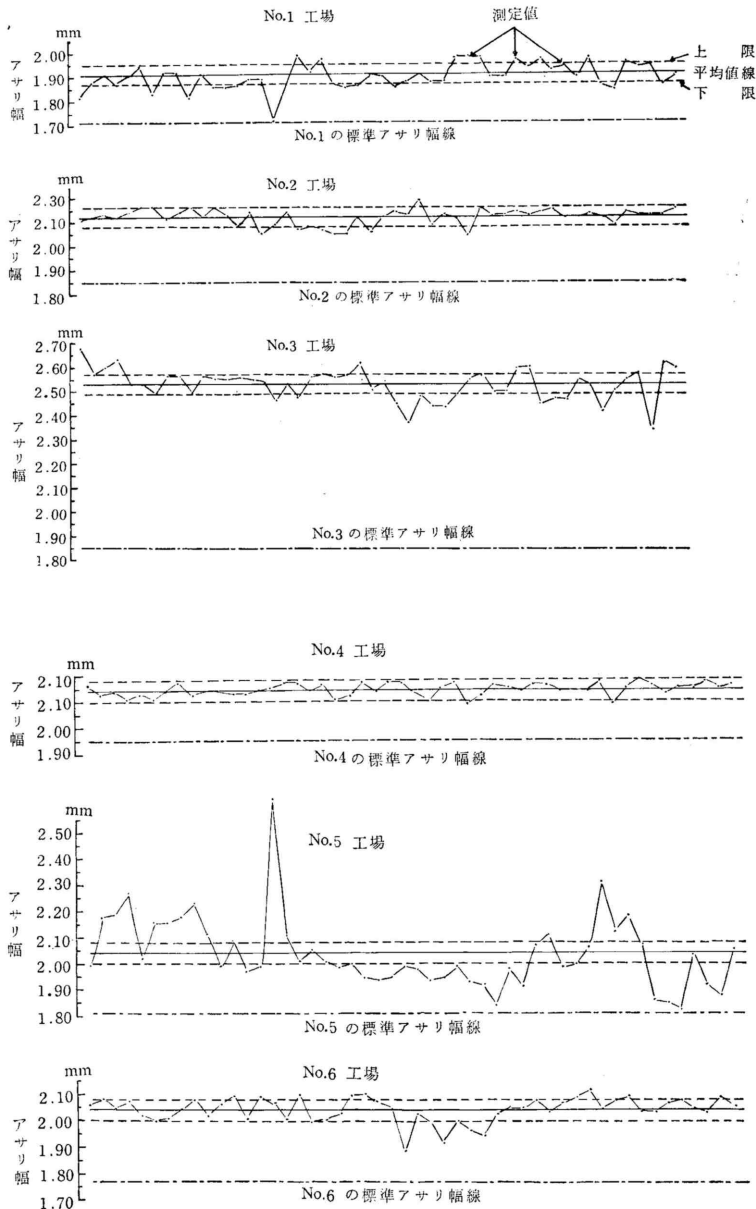
項目 工場番号	挽立樹種	鋸厚 #	アサリ出し後の使用回数	平均アサリ幅 mm	偏差 mm	備考
1	エゾ、トド	21	0	1.91	0.041	
2	ナラ	20	0	2.12	0.025	
3	シナ	19	0	2.53	0.049	
4	エゾ、トド	19	0	2.14	0.017	
5	広葉樹混合	20	0	2.04	0.114	
6	ナラ、カバ	19	1	2.04	0.035	
7	シナ、ハン	19	0	2.13	0.016	
8	エゾマツ	19	0	1.98	0.036	
9	エゾ、トド	19	0	1.96	0.037	歯先変質
10	カラマツ	20	1	2.14	0.021	
11	エゾマツ	19	0	2.42	0.088	研磨機の送りピンのガタ甚しい
12	エゾマツ	19	0	2.27	0.071	

れず千差万別の感があるので、参考までに全工場の歯型図を掲載する。(22ページ)

歯型についてはさきに一言ふれたように、樹材種の違いは若干あるとはいふものの、ほぼ類似した針葉樹、あるいは広葉樹を挽立てする帯鋸でありながら、人相がそれぞれ異なるかのように、各々の鋸にかなりの相違がある。昭和30年以前頃に較べると、ある程度歯型の諸条件が整ってきた感もあるが、本調査の結果では

とりわけ広葉樹用に不整が著しいように思われる。

気のついた目ぼしいところを拾ってみると、No. 9工場の歯喉角 25° は針葉樹としては幾分小さい気がする。広葉樹では、No. 2工場の歯喉角、No. 3工場の歯高、No. 6工場の歯高および歯喉線長が過小、一方No. 5並びにNo. 7工場の歯高、歯喉線長が過大であること、またNo. 7工場の歯背線に段がついていること等、それらについて一段の検討が望ましい。

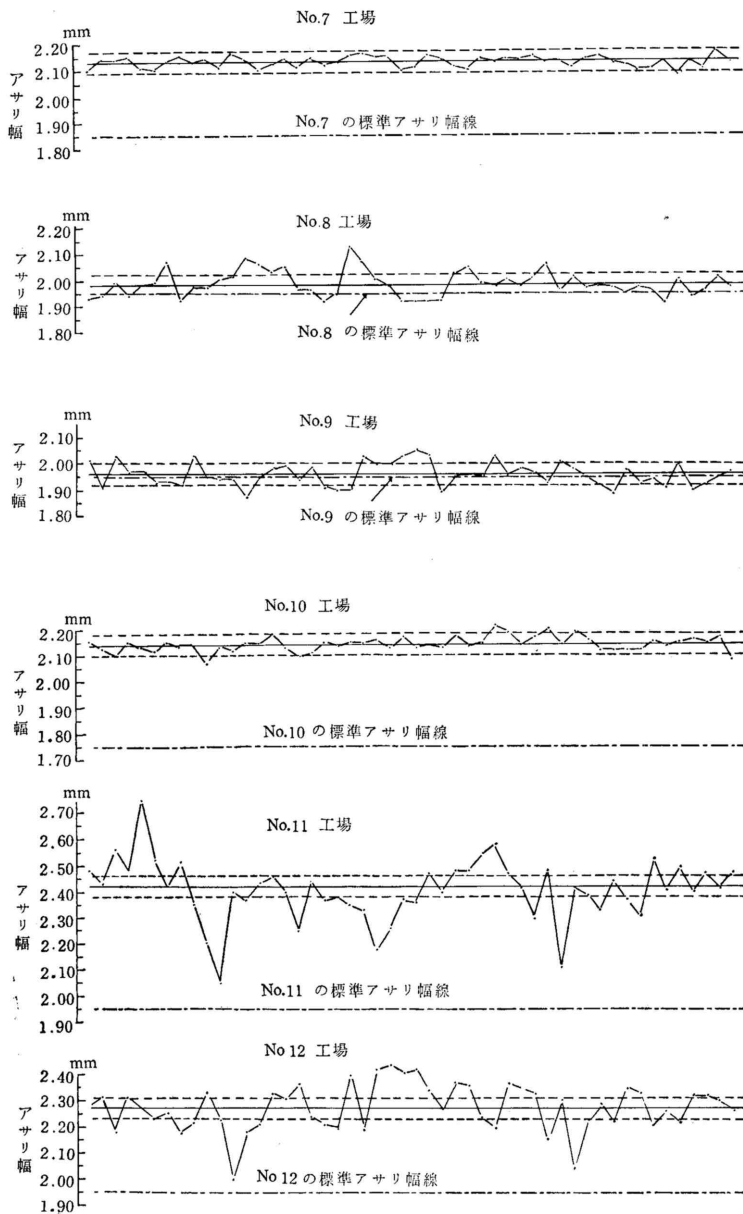


1.4 機械関係

製品寸法の計測結果に基づき、概ね機械条件によって挽曲り、あるいは歩むらの予測されるもの、若しくは個々の工場より診断の依頼を受けた点等を重点的に検討した。以下それらの中から比較的発生件数の多かったもの、および平常案外気付かれずにはいるが、作業上軽視できないと思われる二、三の点を紹介する。

1.4.1 自動送材車のレールの曲り

レールの水平不良も一部の工場に認められたが、挽曲り(規則的曲り)に最も影響があると思われた点は、帯鋸盤周辺に相当量の曲りの生じていることで、No. 1, No. 2, No. 3, No. 12工場では、5m間で2.5~3.0mmの弓状曲りが確認された。また上記とは別に、レールと送材車車輪



の損耗の著しいものも目についた。(No. 2, No. 3, No. 4, No. 6, No. 7)

1.4.2 歩出装置の損耗

全般的に歩出装置の損耗がいちじるしい。はなはだしいところでは、ピン出しによる歩出しピンの穴に1mm以上の余裕のあるものを用いていたり、ヘッドストックがグラグラしているものもあった。かかる状態では正確な挽材など到底望むべくもなく、また歩出

爪、ピニオン、ラック等、極度に磨滅している機械が半数以上もあった。

1.4.3 鋸車面の異状磨耗

上部鋸車両に溝状磨耗のあらわれているものが3例あった。(No. 1, No. 9, No. 12) この発生原因は、挽材中あるいは帯鋸盤を停止する際、上部鋸車の回転と鋸の走行が不一致になるためか、若しくは特殊な装置(スキルド)等の使用により、鋸と鋸車面が特異な接触をすることが推測されるが、何れにしても早期に再研磨して、被害を最小限にとどめる措置が必要である。

(注) 異状磨耗の内、観察のみで不確かではあるが、溝状磨耗ではなく、その隣接部が逆に隆起しているように見受けられるものがあった。

(No. 5, No. 12)

1.4.4 目立機関係

比較的目につかない点と

思われるが、ストレッチャー定盤の水平不良が数件あった。不良定盤をそのまま使用するとき、いかに努力しても完全な水平仕上げは望めず、従って腰むらの原因にもなりやすい。また水平定規、腰入れ定規等の不備(水平不良或は磨耗)なケースが目立った。定規は一度製作すれば末代物と思いこんで、角のすっかり丸くなったものを平気で使用している傾向がうかがえるが、不正確な定規で正しい仕上げ加工を望むこと

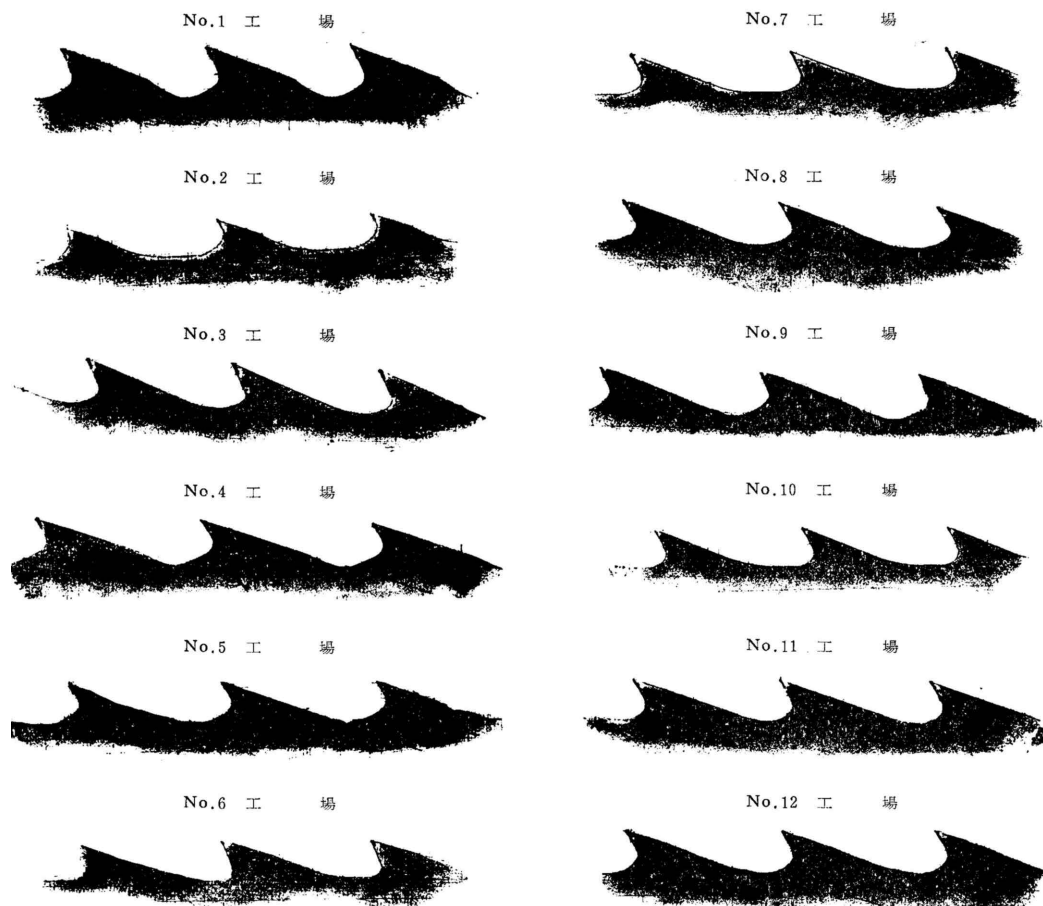
第3表 歯 型 条 件 (備考未記入は19)

項目	挽立樹種	歯 距 mm	歯 高 mm	歯 喉 線 mm	歯 喉 角	歯 端 角	歯 背 角	備 考
工場番号								
1	針葉樹	41	10	5	31	39	20	鋸厚21#
4	〃	41	11	6	32	40	18	
8	〃	44~46	12	5	33	39	18	
9	〃	42	12	7	25	49	16	
10	〃	38	10	6	28	39	23	鋸厚20# カ ラマツ小径材
11	〃	40	11	7	30	40	20	
12	〃	41	11	7	28	45	17	
2	広葉樹	40	11	7	22	50	18	鋸厚20#
3	〃	41	9	6	25	43	22	シナランバー コア材
5	〃	39	12	8	27	43	20	鋸厚20#
6	〃	41	9	3	27	42	21	
7	〃	39	12	8	26	42	22	

は、極めて至難事であることを銘記して欲しい。

2. あとがき

以上の診断結果から、ざっと眼をとおしただけでも如何に製品寸法が不均一であるか、それに付随して機械の不備、技術面の再検討等、生産部面の多岐に亘つての問題点が、殆んどの工場に介在していることを、うかがい知ることが出来たものと思う。例えば、全般的に歩入れ量過多の傾向が明らかで、仮りに



この過剰量と正確に挽材したときの差を集計すると、年間では莫大な数量に達するだろうことは、どなたにも容易におわかりいただけよう。

しからは、今直ちにそれぞれの歩出量を加減して適正な寸法に是正できるかという、殆んど工場は現状では実施困難な条件下におかれていると予測せざるを得ない。即ち使用製材機および鋸の仕上げ状態があまりにも区々で、万一現在のまま直ちに歩を修正したりすると、たちどころに歩切れ製品を続出させる結果になるおそれが多分にある。

この対策としては、個々の内容が異なるため、一言にまとめることは容易な業ではないが、以下若干それらに関する所見を述べてみたい。

1) . 鋸仕上げ加工の基本技に関すること

鋸身を正しく仕上げるためには、水平、腰入れ、背盛りの3点を重点的に配慮すべきことは論をまたないところであるが、それらを満足させるためには、少なくとも定盤が水平であること、作業のしやすい採光がなされること、正確な定規を使用すること、上下均等に圧延できるストレッチャーを使用すること等について、この際十分調査し、不備な点が発見されたらちよせせず、早急にその解消に努める。

アサリ幅は二、三の工場を除き過大である。アサリ幅の過大なときは、挽道を大にするばかりでなく、新アサリと旧アサリの差を大きくして、製品寸法を狂わせたり、アサリ幅のバラツキ、ひいては挽肌粗悪等の原因にもなる。実用的見地から一般的にいうと、鋸面から左右に出る量の合計を次の程度になるよう、ステージ並びにシェーバーの調節を行なうとよい。

針葉樹：0.8～1.0mm

広葉樹：0.7～0.9mm

歯型については、樹種、挽幅、鋸速度、鋸厚等にも左右されるため、一定条件にしばることはむずかしいが、誰が見ても不自然な型はさけるべきであろう。例えば歯背線が段状になっているもの、歯先の角度が極

端に過大若しくは過小なもの等は、当然検討を要するところである。

参考のために筆者の考えている広葉樹用標準歯型を下に示す。(本誌昭和35年12月号参照)

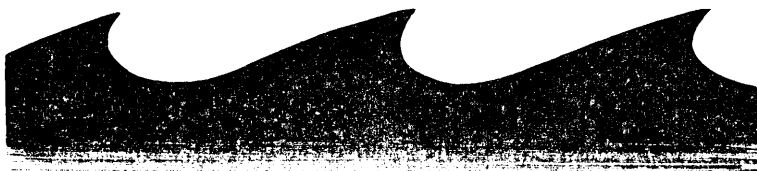
2) . 製材機械に関すること

鋸車の異状磨耗や歩出機のガタ等には、比較的関心がもたれているようであるが、レールの水平不良や曲りあるいは送材車の車輪の損耗等には、共通してあまり考慮が払われていない向きが多い。レールの曲りが1mm以下の僅かな量であれば、見落しも致し方ないとして、挽材に最も肝心な部分で3mmも腕曲していたり、診断具を使うまでもなく、一目で判定できる程のひどい高低差にも気付かず作業をしていることでは、はなはだ問題と言わざるを得ない。また、送材車はとかく乱棒に扱われるため、1mmや2mmの歩の狂いは当たり前などと考えられているとしたら、速刻その考えは訂正すべきである。

この際特に強調したいことは、製材機も使用するに従って、必然的に消耗もすれば狂いも生ずるものであるということである。例えば自動車は購入後、何年も経ない内にとりかえる例が多い。説明するまでもなくそれは、故障が生じたり、性能の落ちてきたことを確認し、これ以上使用することはいろいろな面でマイナスと判断するからであろう。製材機に対しても、損耗の度合や性能の変遷に真剣な眼を向けておれば、自らその使用の可否判断が明かになってくるのではあるまいか。診断結果のところでも一言ふれておいたように製品1枚当りの歩の狂いは極めて僅かな量であっても、1日間の通し回数だけでも中規模工場1000回以上であるから、さらにそれを1月間あるいは1年間で計頂いたら、おそらく誰もがびっくりせざるを得ない大きな数字に達するものと思われる。

このような考え方を基礎にして、関係工場はもちろん、これにいささかなりとも関心のもたれる工場では、改めて、自工場の実態を再確認して欲しいものである。

林産試 技術科 -
網走支庁 林務課 -



鋼厚	0.9mm	歯距	39mm	歯高	10mm
歯喉線	5mm	歯喉角	30°	歯端角	43°
歯背角	17°				