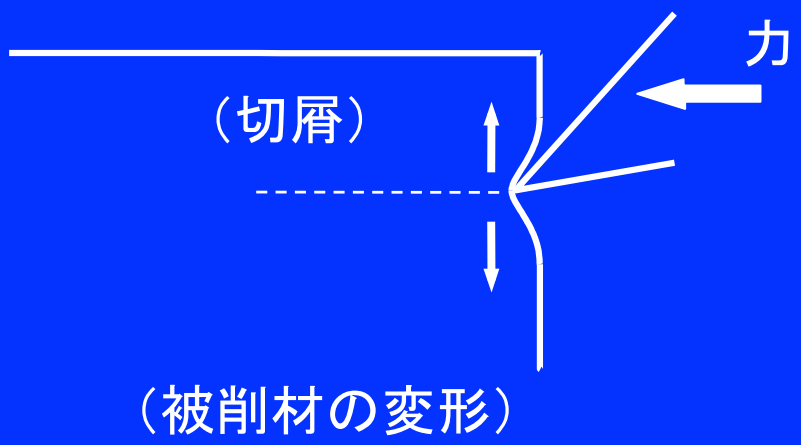
1．切削機構

1.2 切削力

（テキスト　第1章第2節）

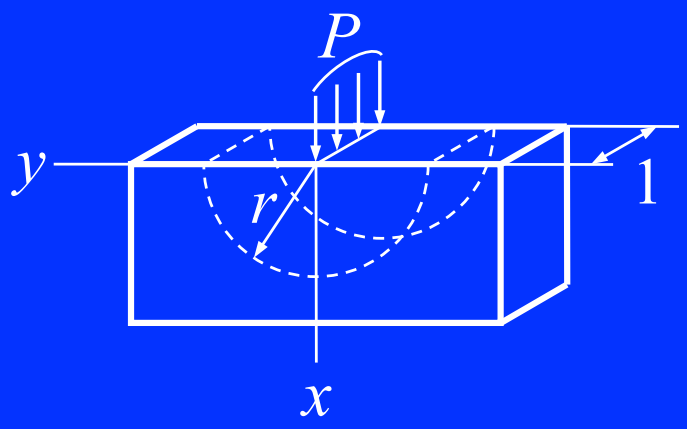
1. 切削工具（刃物）の働き
2. 切削力とその構成要素
3. 切削力の成分
4. 切削力の解析

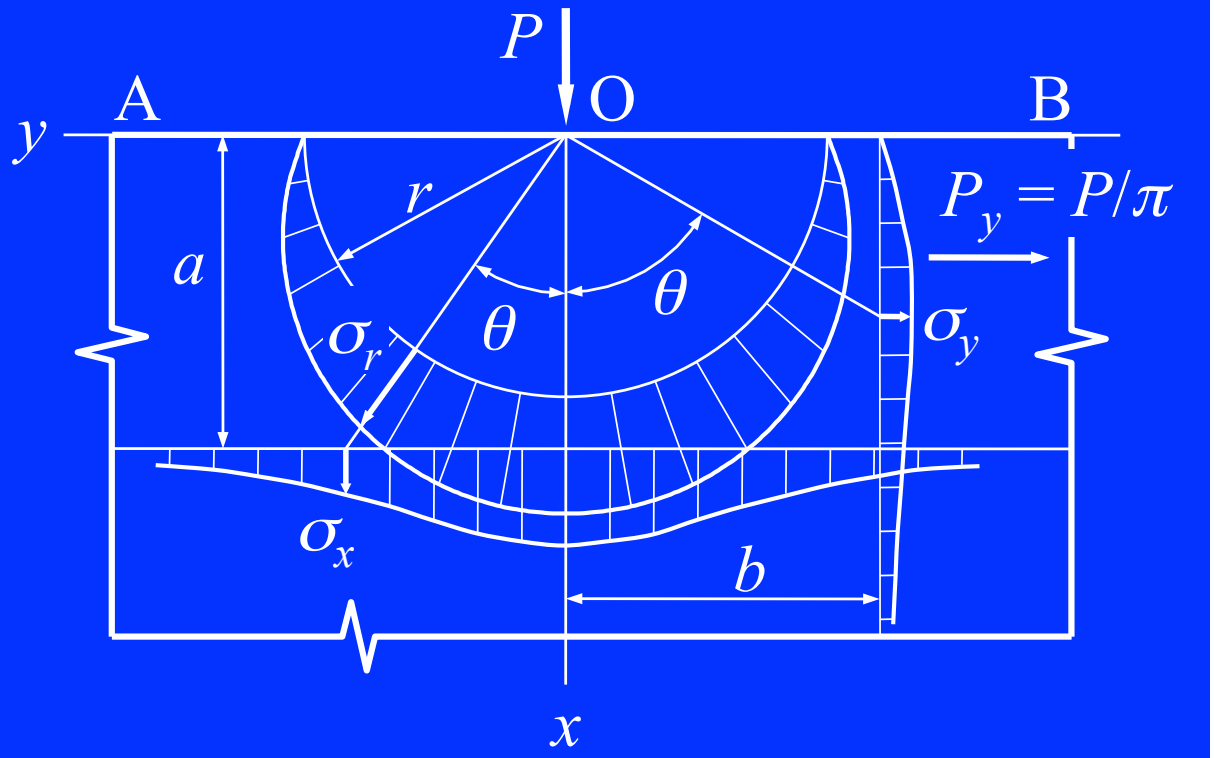
切削工具（刃物）の働き



半無限固体表面に集中荷重が作用するときの物体内の応力分布

(Timoshenko and Goodier, 1951)



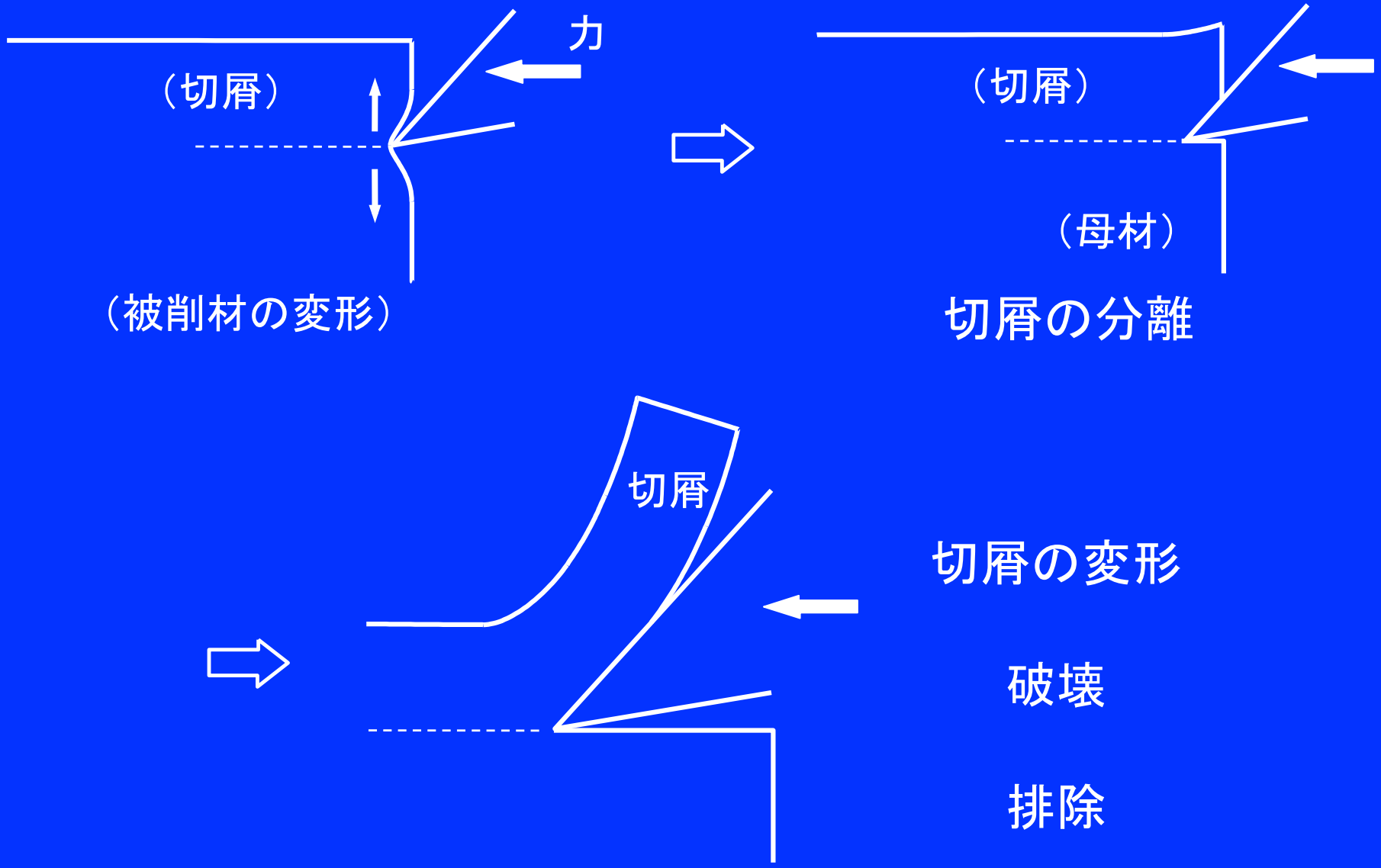


$$\sigma_r = \frac{2P\cos\theta}{\pi r}$$

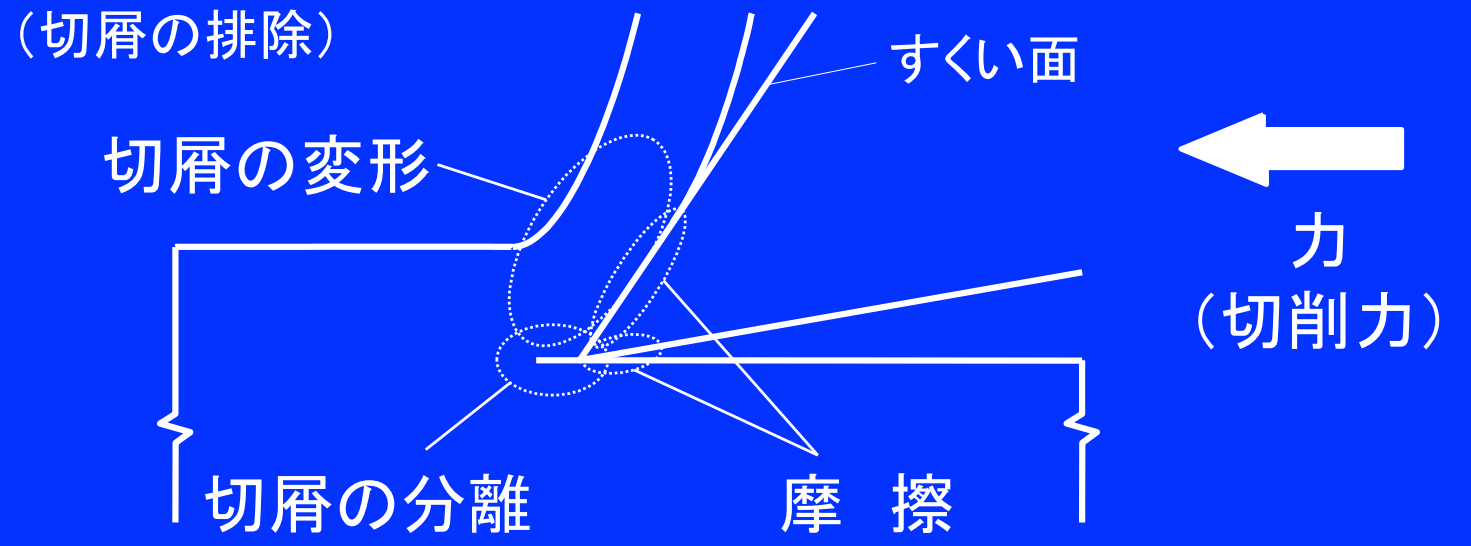
$$\sigma_x = \sigma_r \cos^2\theta = \frac{2P}{\pi r}\cos^3\theta = \frac{2P}{\pi a}\cos^4\theta$$

$$\sigma_y = \sigma_r \sin^2\theta = \frac{2P}{\pi r}\sin^2\theta\cos\theta = \frac{2P}{\pi b}\sin^3\theta\cos\theta$$

切削工具（刃物）の働き



切削力とその構成要素



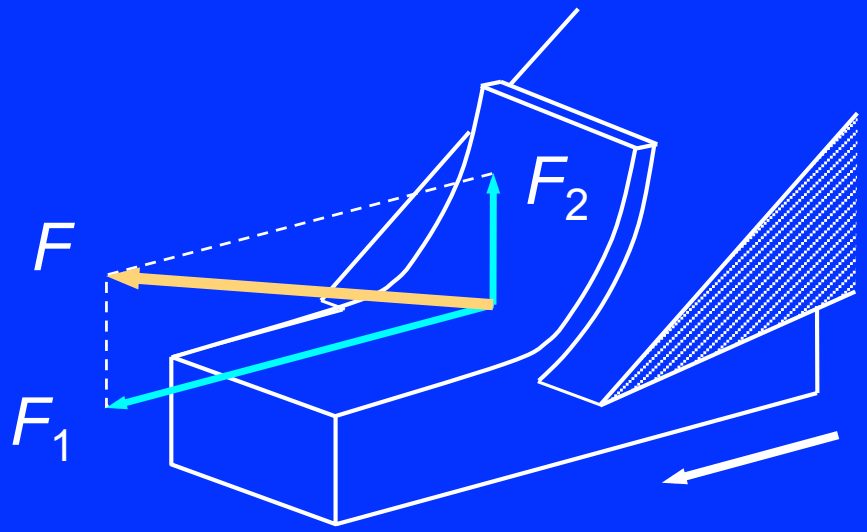
切削力（切削の継続に必要な力）

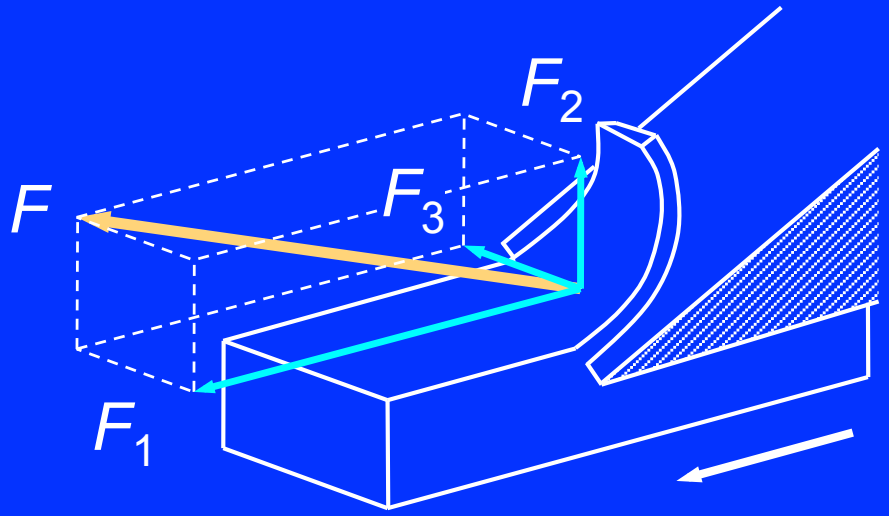
＝ 分離力 ＋ 変形力 ＋ 摩擦力（ ＋ 排出力 ）

金属切削：　変形力が主

木材切削：　分離力が無視できない

切削力とその成分





F：切削力

F_1：切削力の主分力（水平分力）

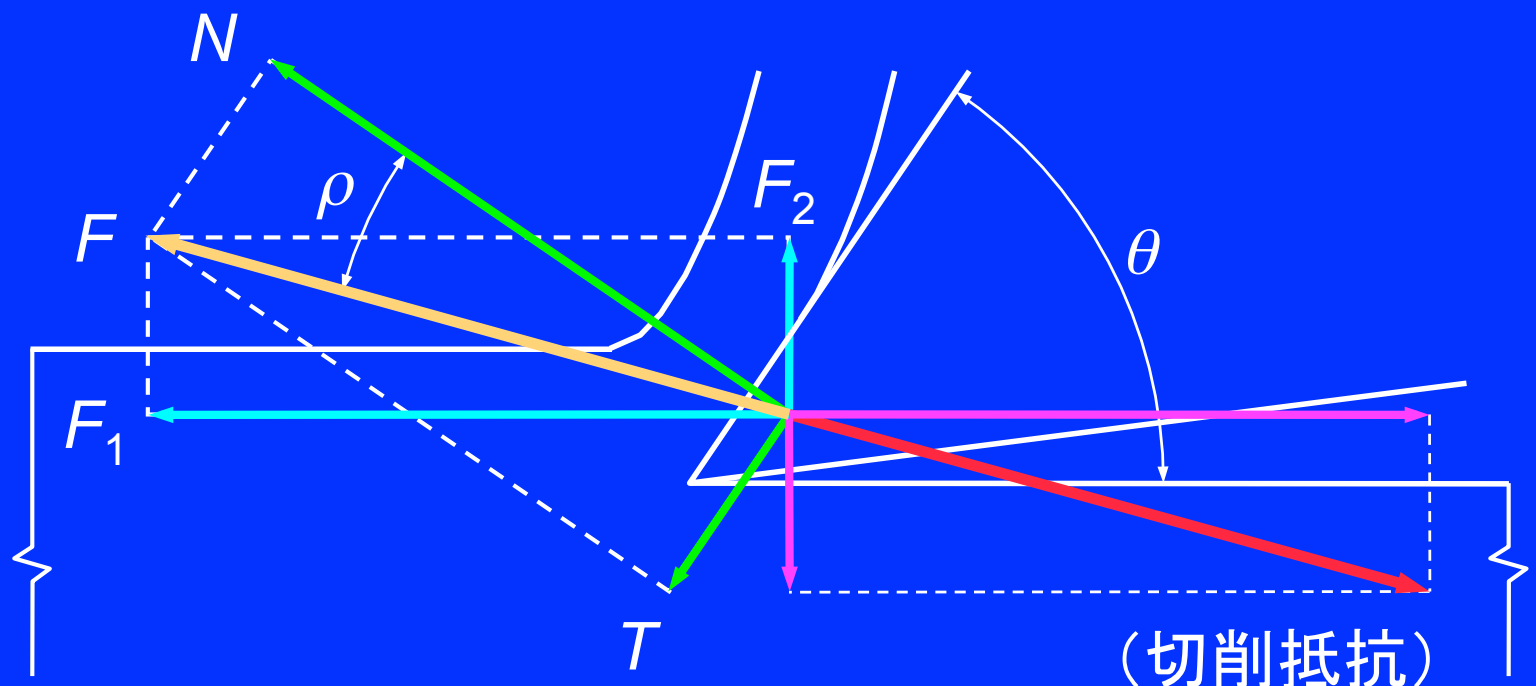
F_2：　〃　　背分力（垂直分力）

F_3：　〃　　横分力

$F_1 > 0, \quad F_2 \lessgtr 0$

臨界切削角
（$F_2 = 0$）

切削力の解析



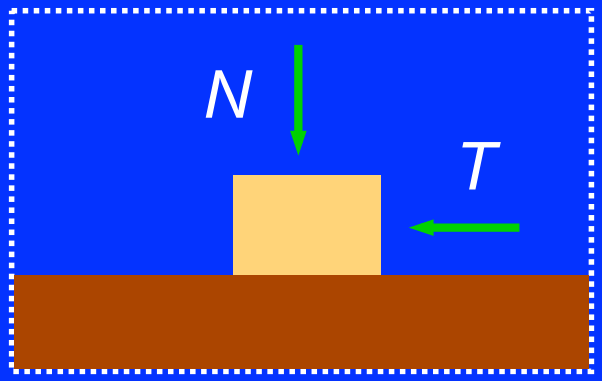
N, T：切削力のすくい面垂直成分と平行成分

$$T/N = \mu = \tan\rho$$

ρ：摩擦角

$$\begin{cases} F_1 = N\sin\theta + T\cos\theta \\ F_2 = N\cos\theta - T\sin\theta \end{cases}$$

θ：切削角



1．切削機構

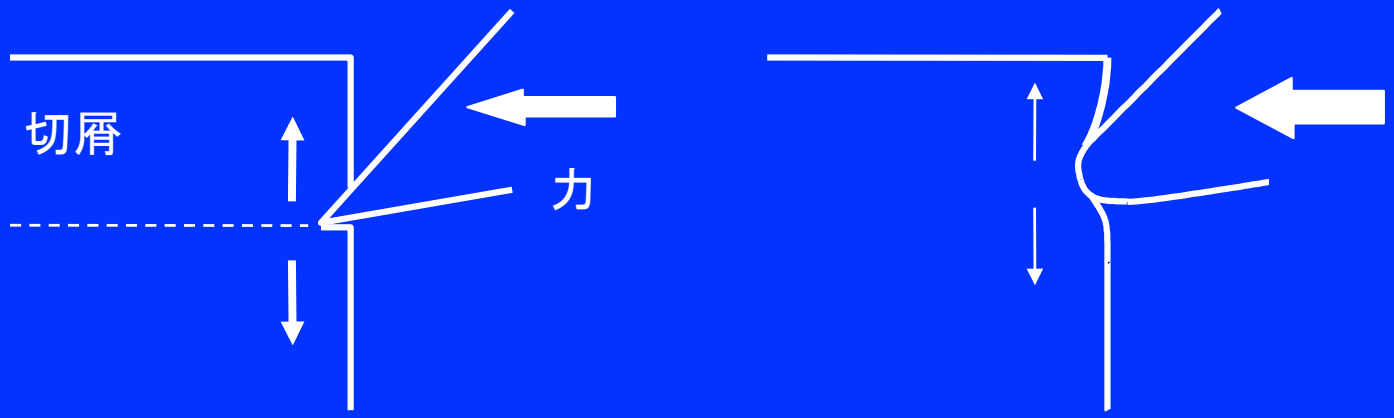
1.3 切屑の生成

（テキスト　第1章第3節）

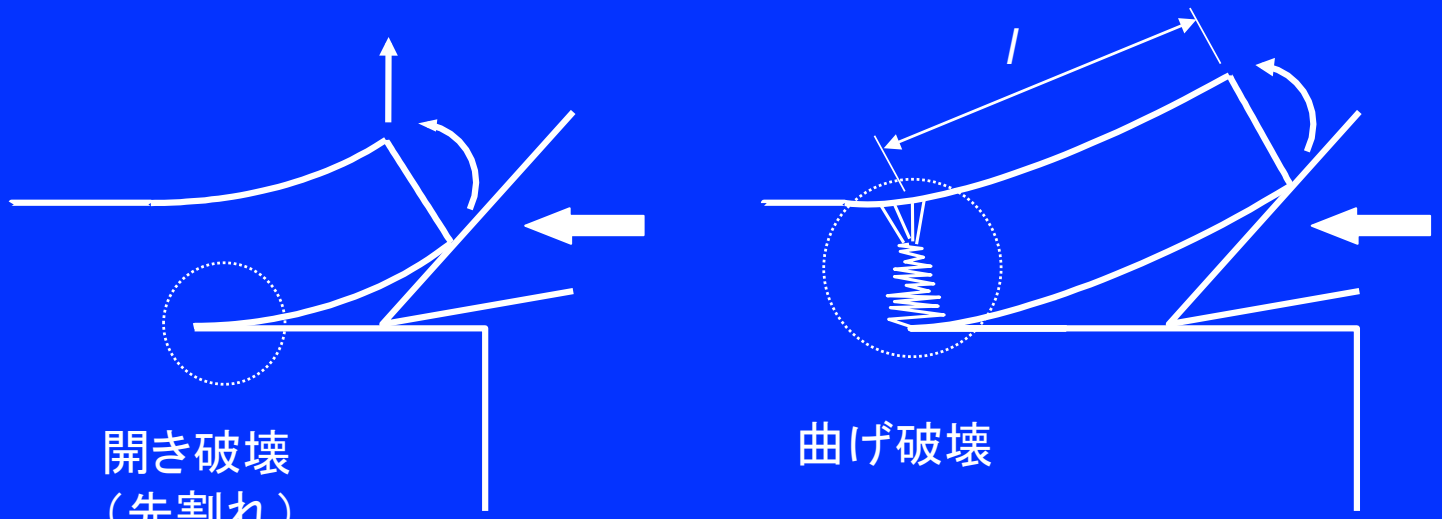
1. 切屑の分離と変形
2. 切削型（切屑型）
3. 切削条件と切削型

切屑の分離と変形(1)

①切れ刃による切屑の分離

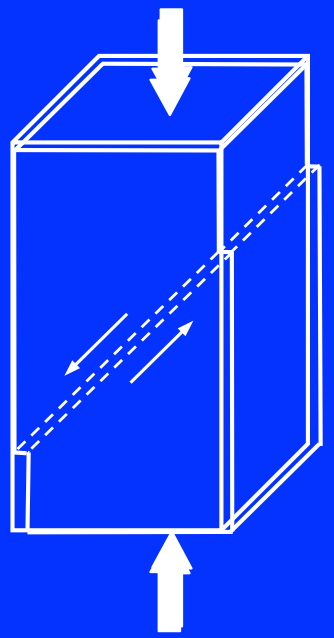


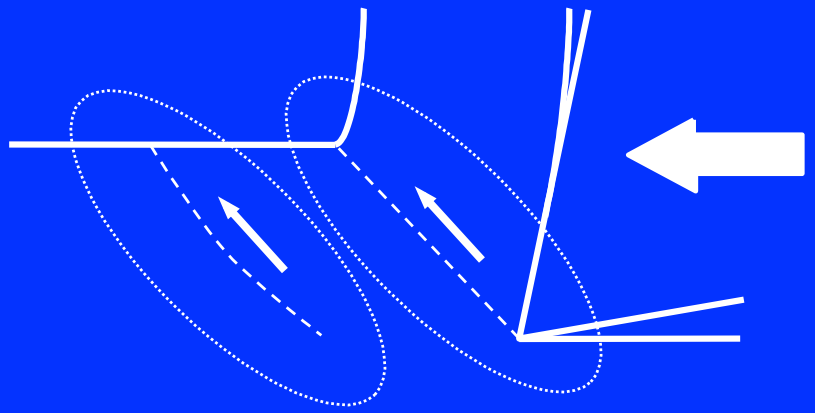
②くさび作用による切屑の分離と破壊



切屑の分離と変形(2)

③圧縮力による切屑の破壊

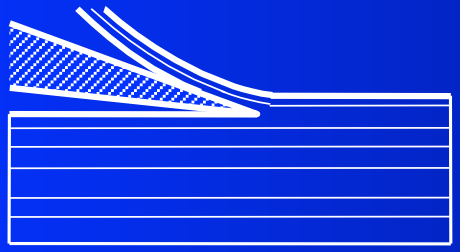




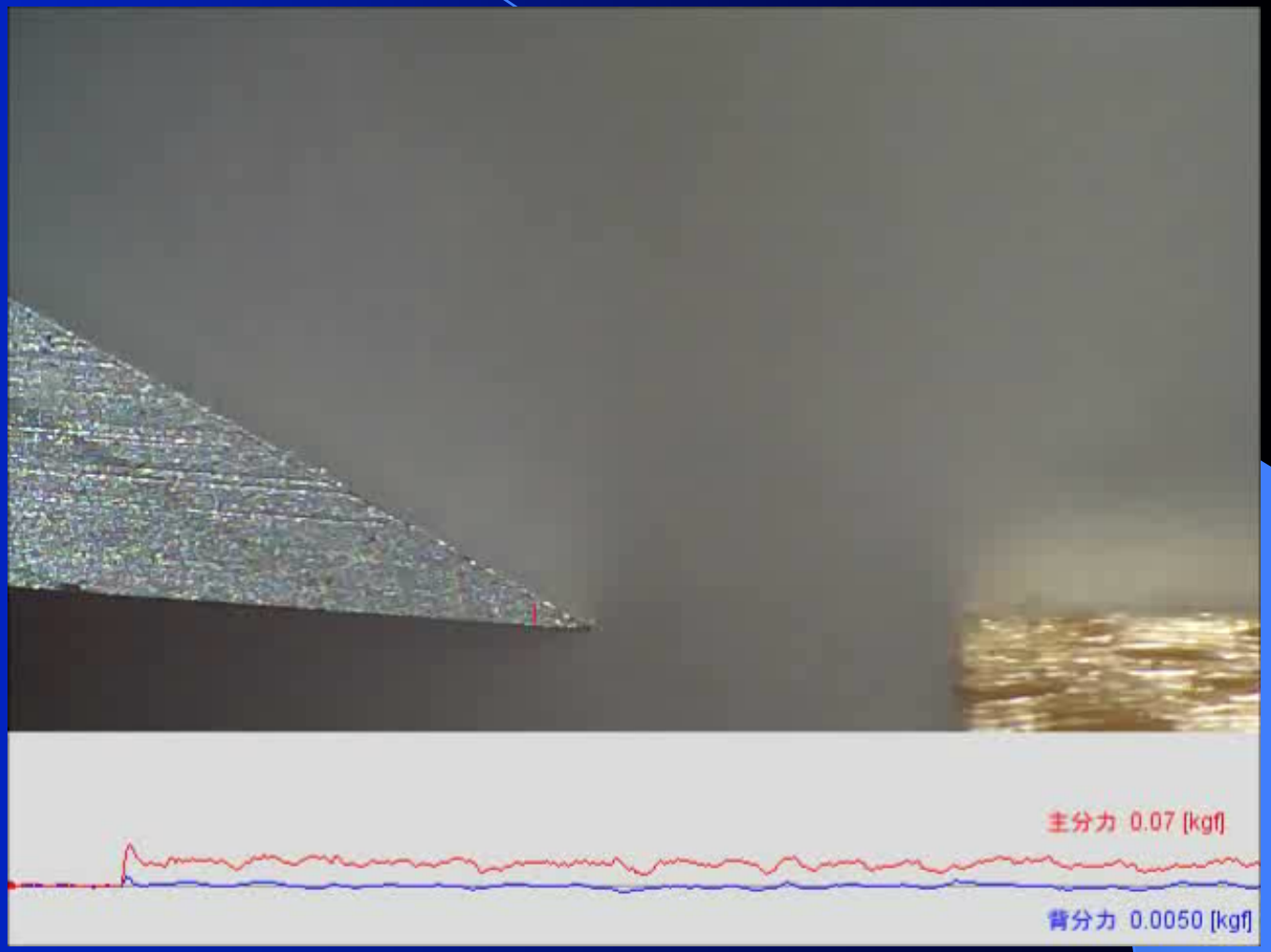
せん断破壊(繊維の座屈)

木材の基本的な切削型

流れ型（Type 0）



マカンバ、切削角30°、切込量0.05mm

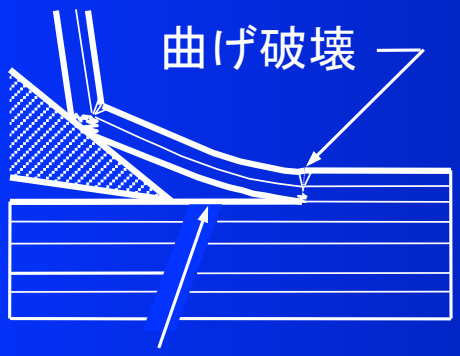


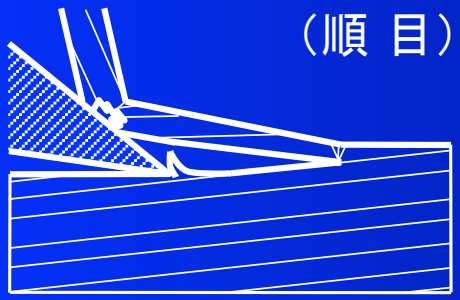
90-0 切削

（岩井　2012）

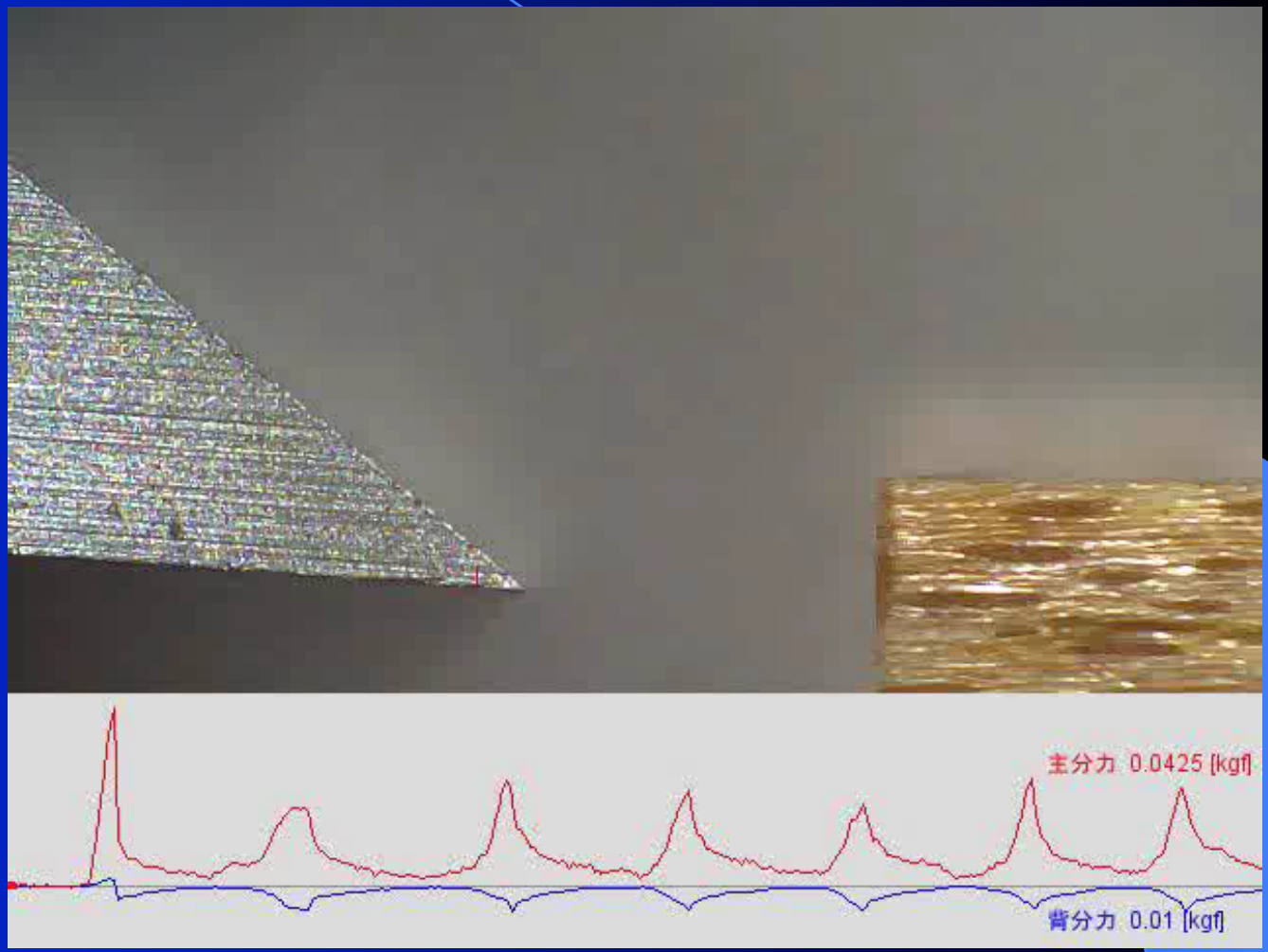
木材の基本的な切削型

折れ型（Type I）





マカンバ、切削角40°、切込量0.30mm

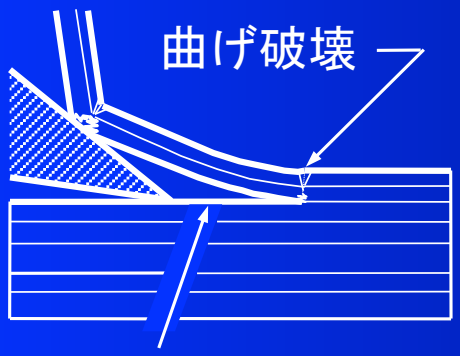


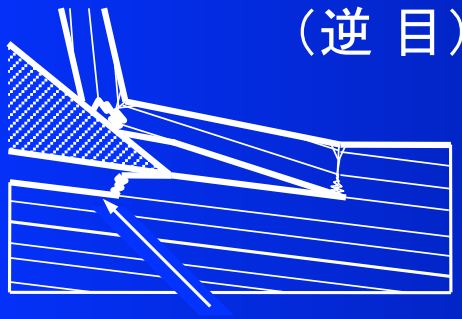
90-0 切削

（岩井　2012）

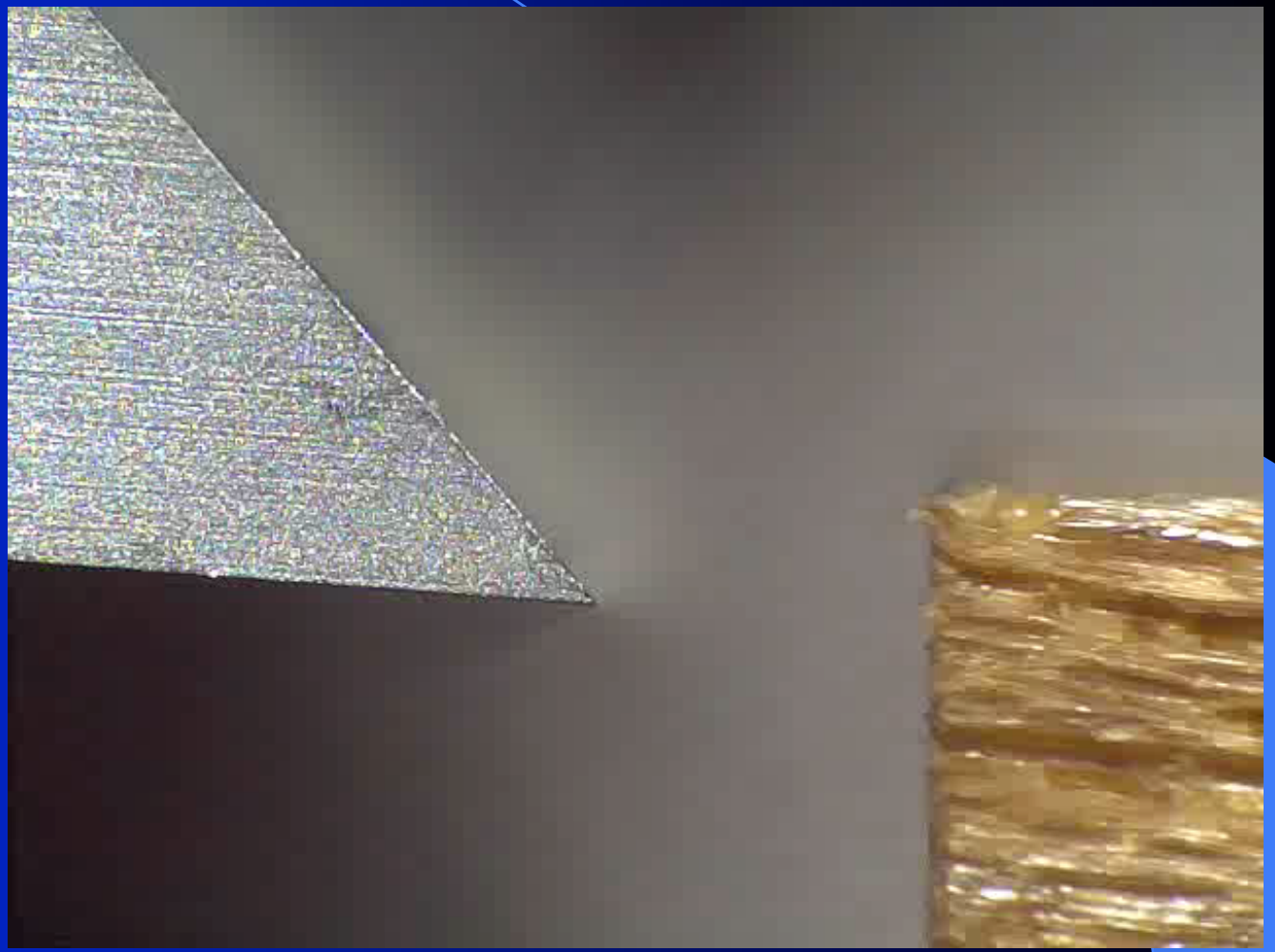
木材の基本的な切削型

折れ型（Type I）





マカンバ、切削角50°、切込量0.30mm

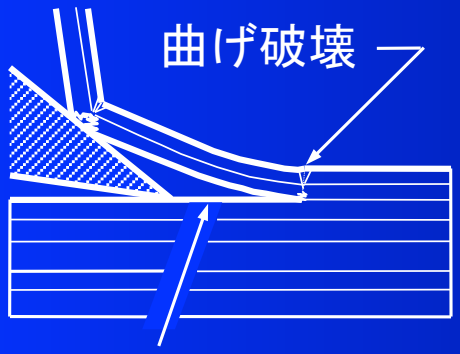


90-0 切削

（岩井　2012）

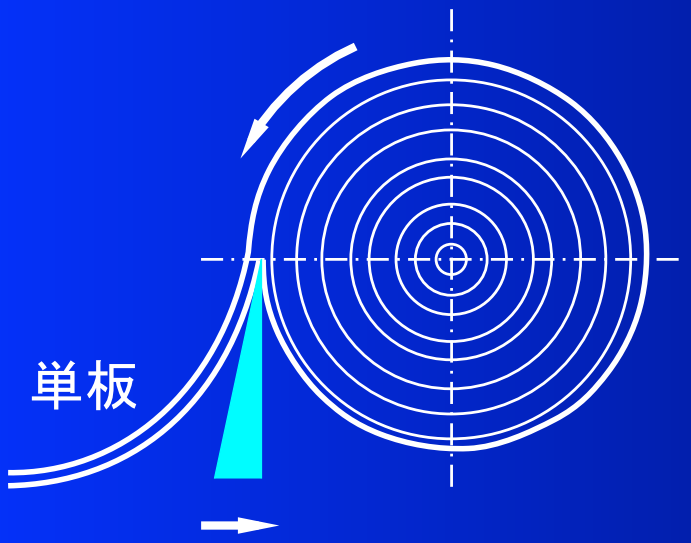
木材の基本的な切削型

折れ型（Type I）



単板の製造

（ベニヤレース）

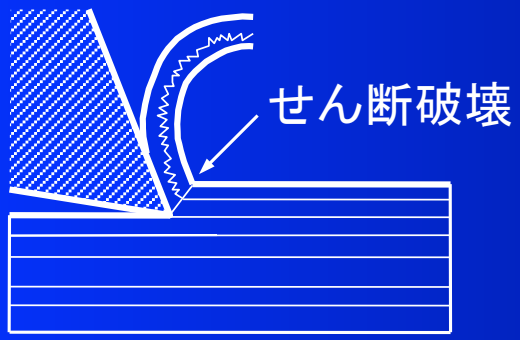


0-90 切削

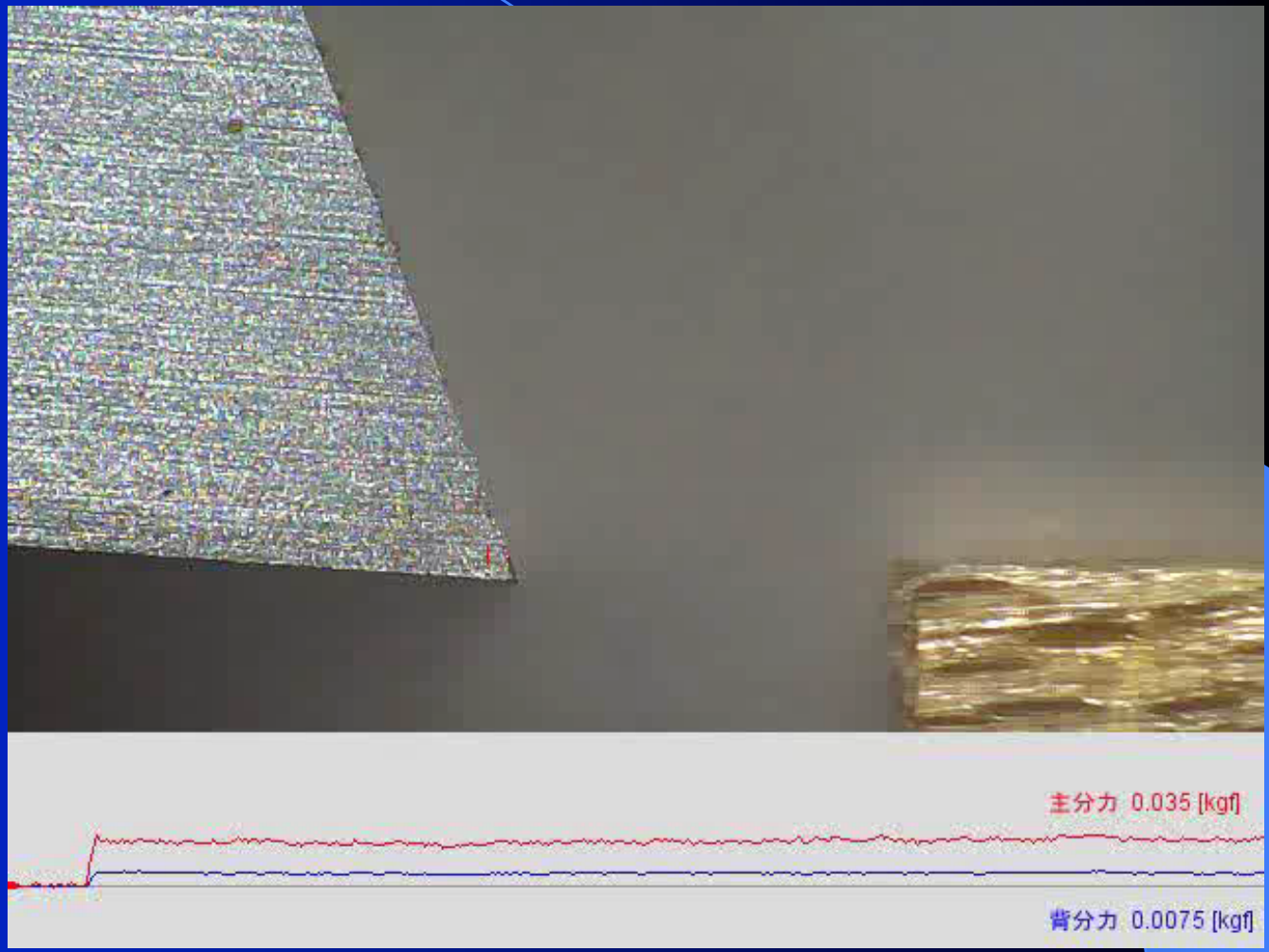
出所：http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/0508/6.htm

木材の基本的な切削型

縮み型（Type II）



マカンバ、切削角70°、切込量0.05mm

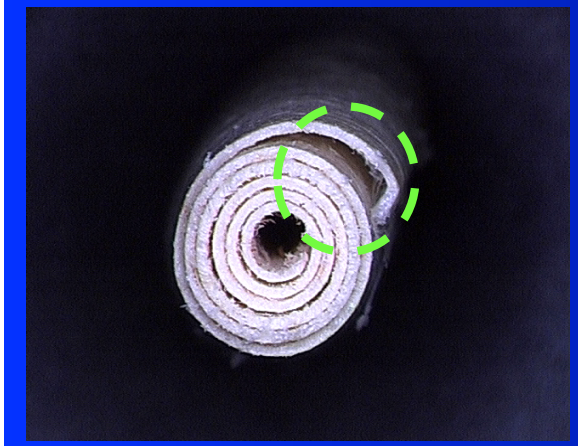


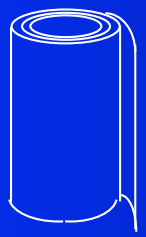
90-0 切削

（岩井　2012）

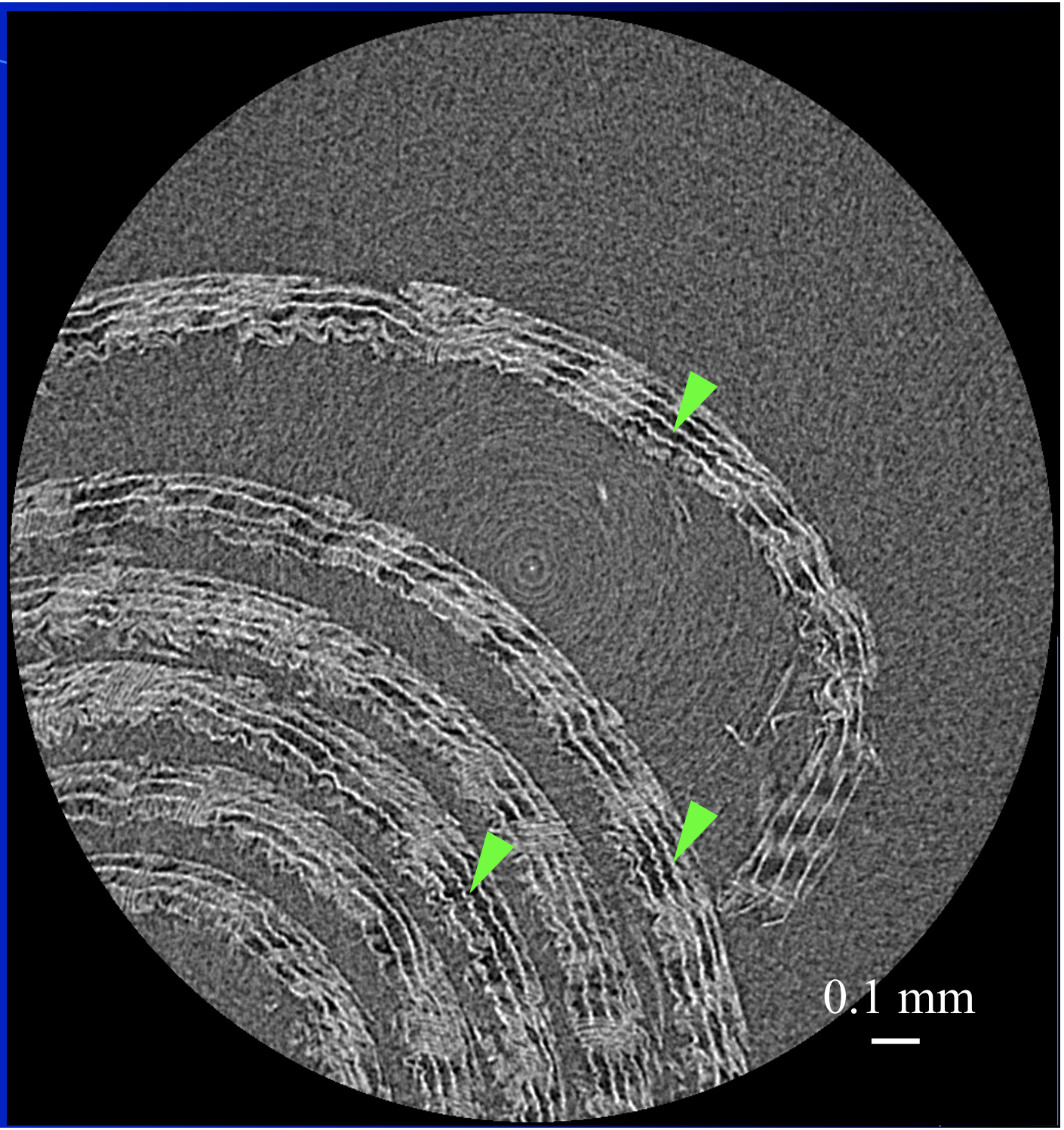
X-ray CT image of Type-II chip

Hinoki
Depth of cut: 0.1 mm
Cutting angle: 70°



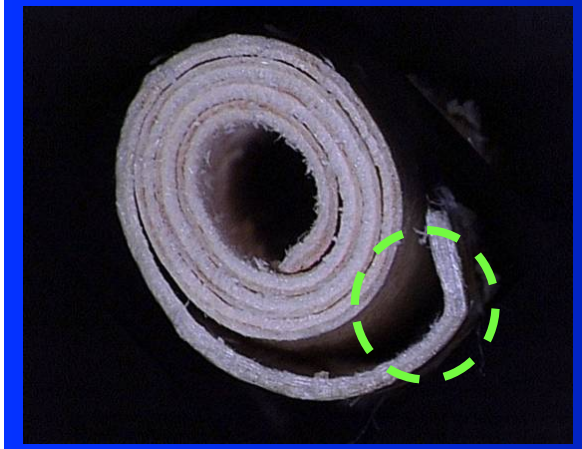


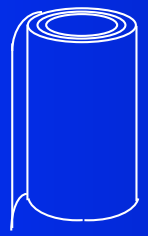
(Kuriyama et al, 2003)



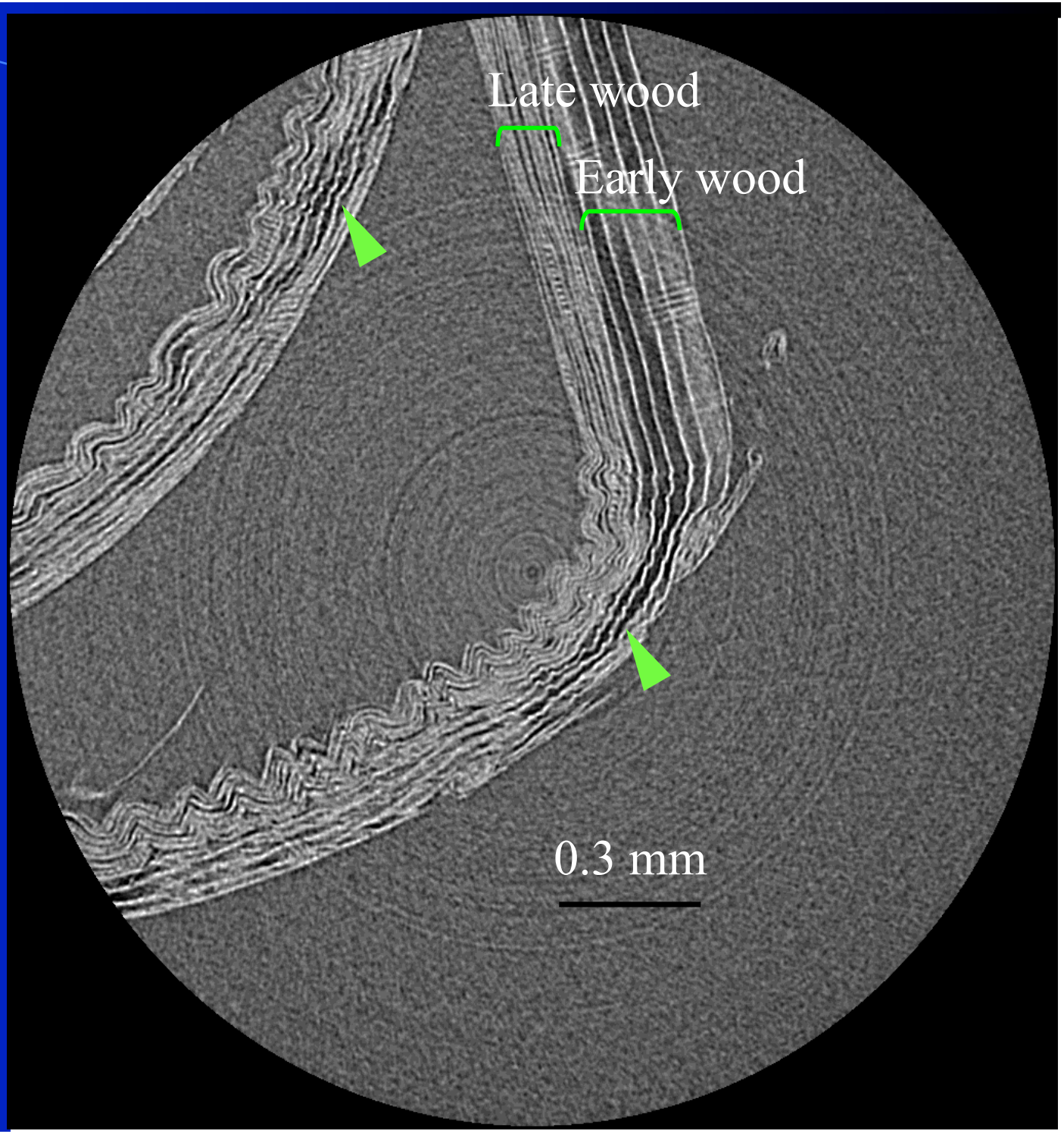
X-ray CT image of Type-II chip

Hinoki
Depth of cut: 0.3 mm
Cutting angle: 70°



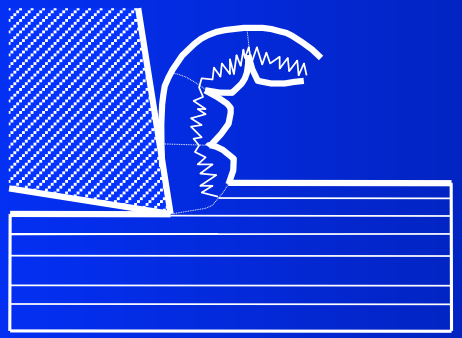


(Kuriyama et al, 2003)

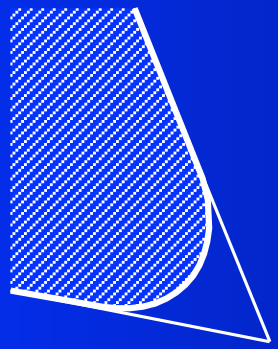


木材の基本的な切削型

縮み型（Type III）

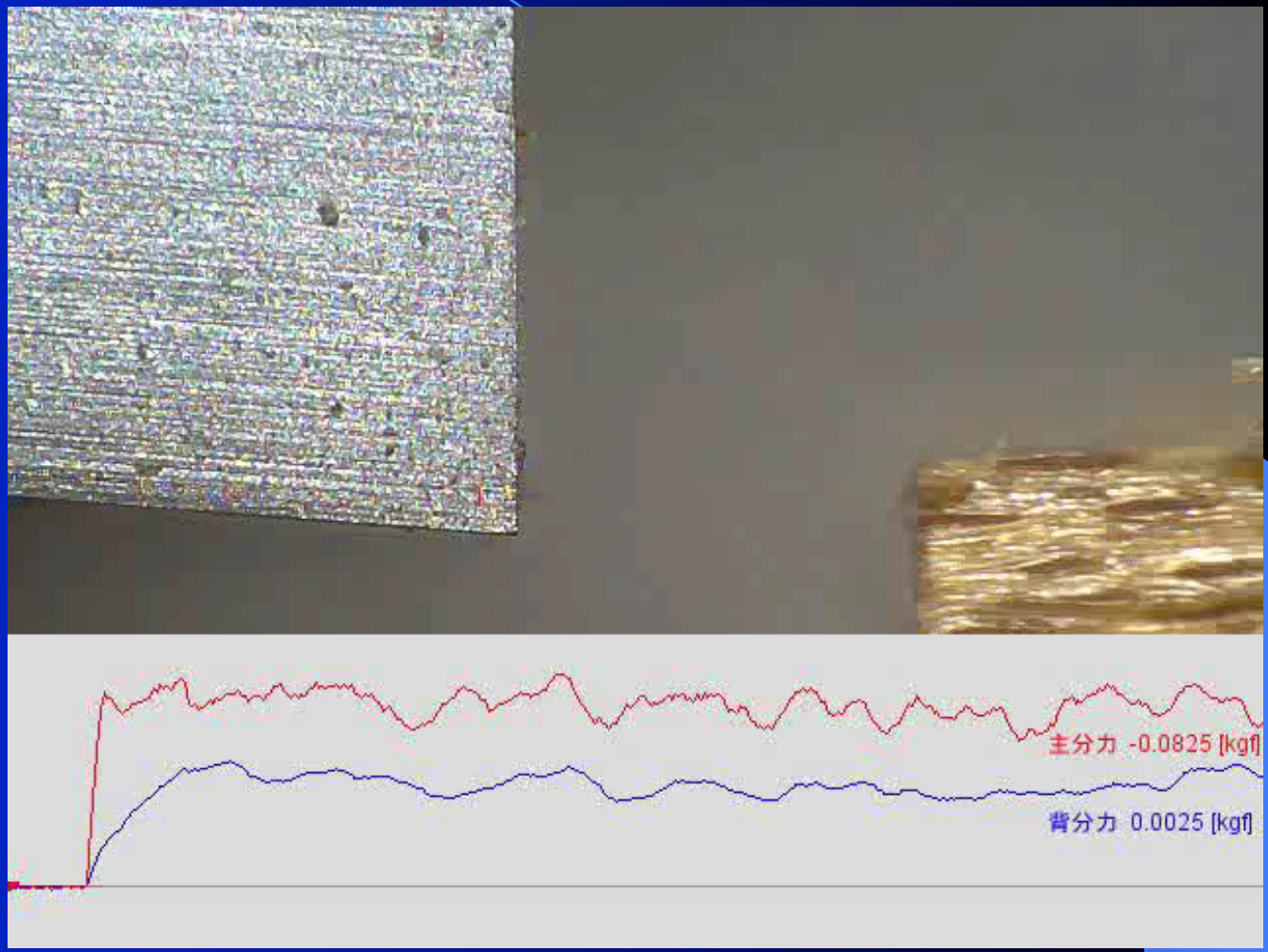


（毛羽立ち）



（切れ刃の摩耗）

マカンバ、切削角90°、切込量0.20mm

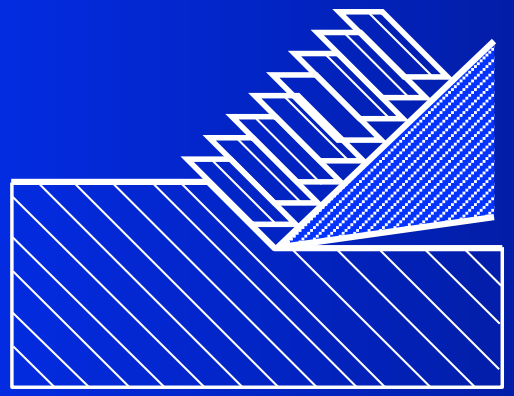


90-0 切削

（岩井　2012）

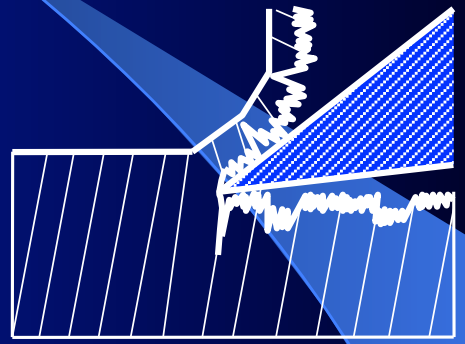
その他の切削型

せん断型

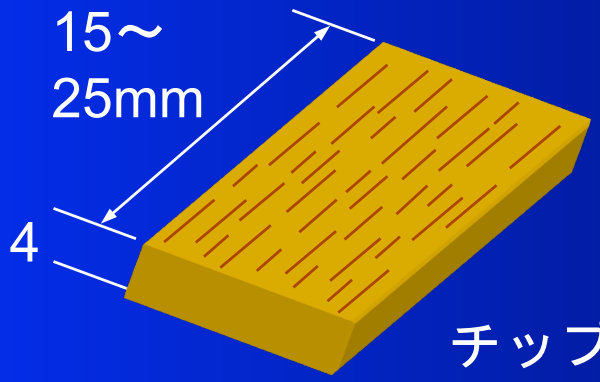


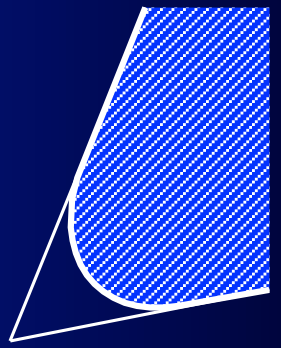
90-45 切削

むしれ型



90-90 切削

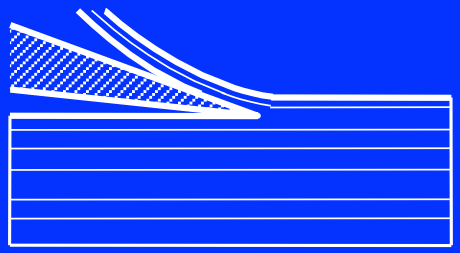




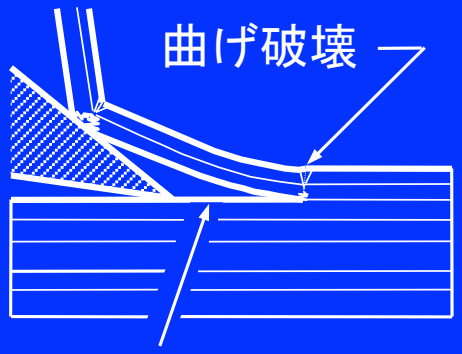
（切れ刃の摩耗）

木材の基本的な切削型

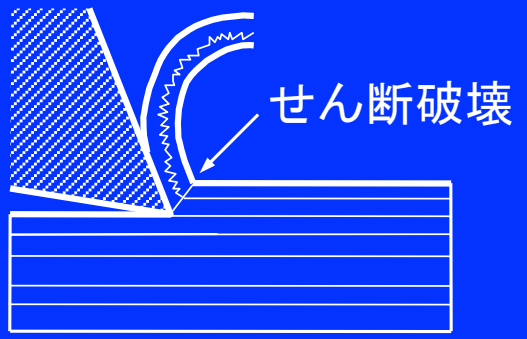
流れ型（Type 0）

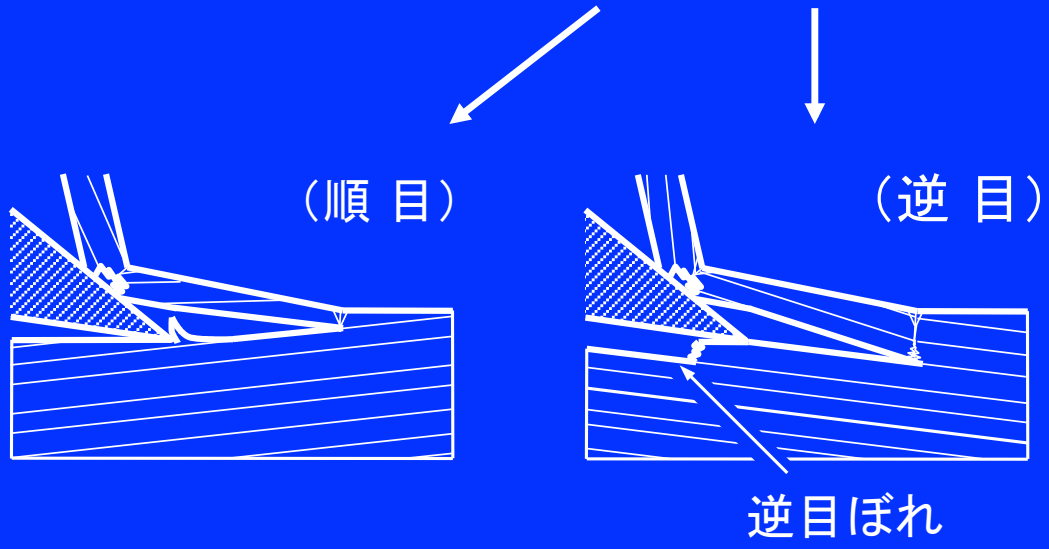


折れ型（Type I）



縮み型（Type II）

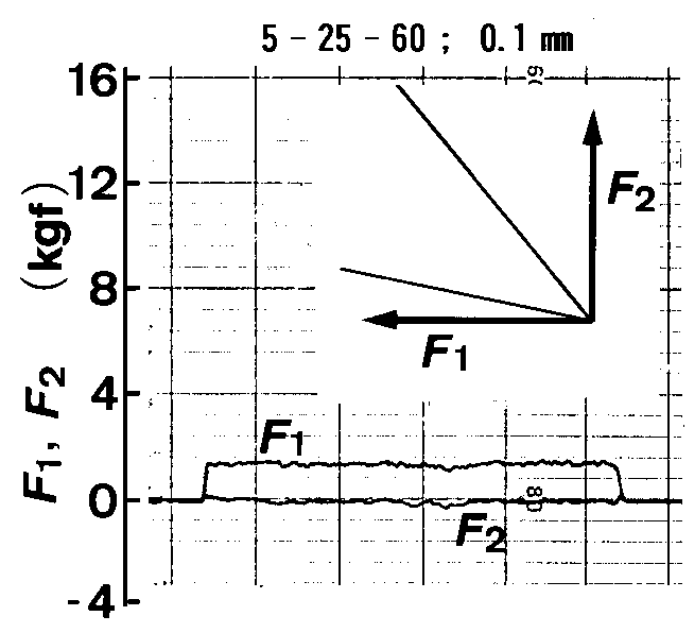




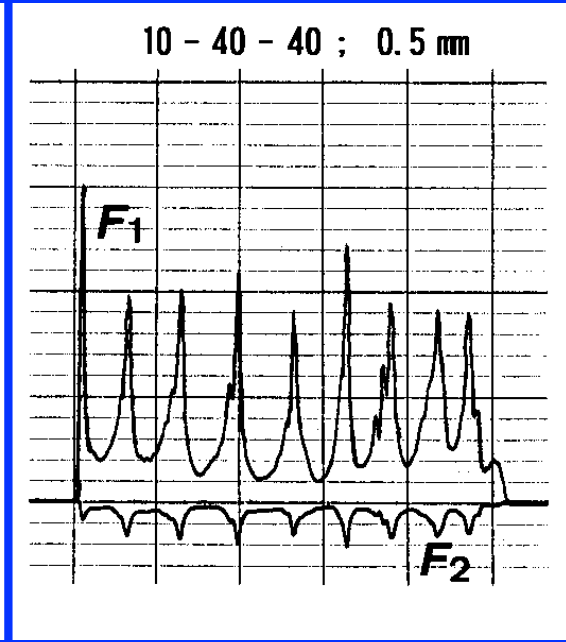
切削型と切削抵抗

（ミズメ縦切削、切削幅：5 mm）

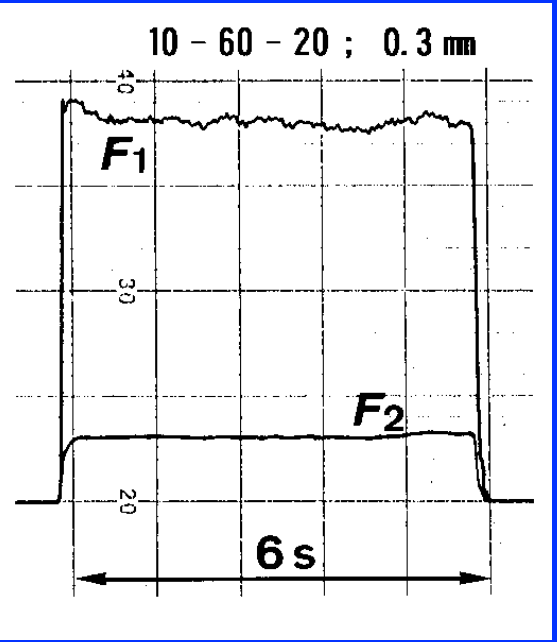
Type 0

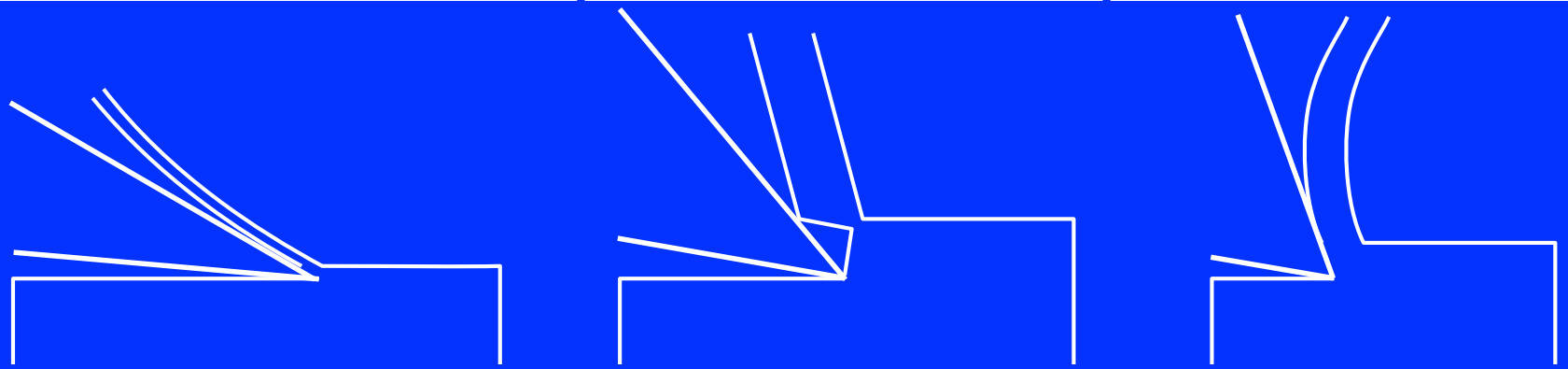


Type I

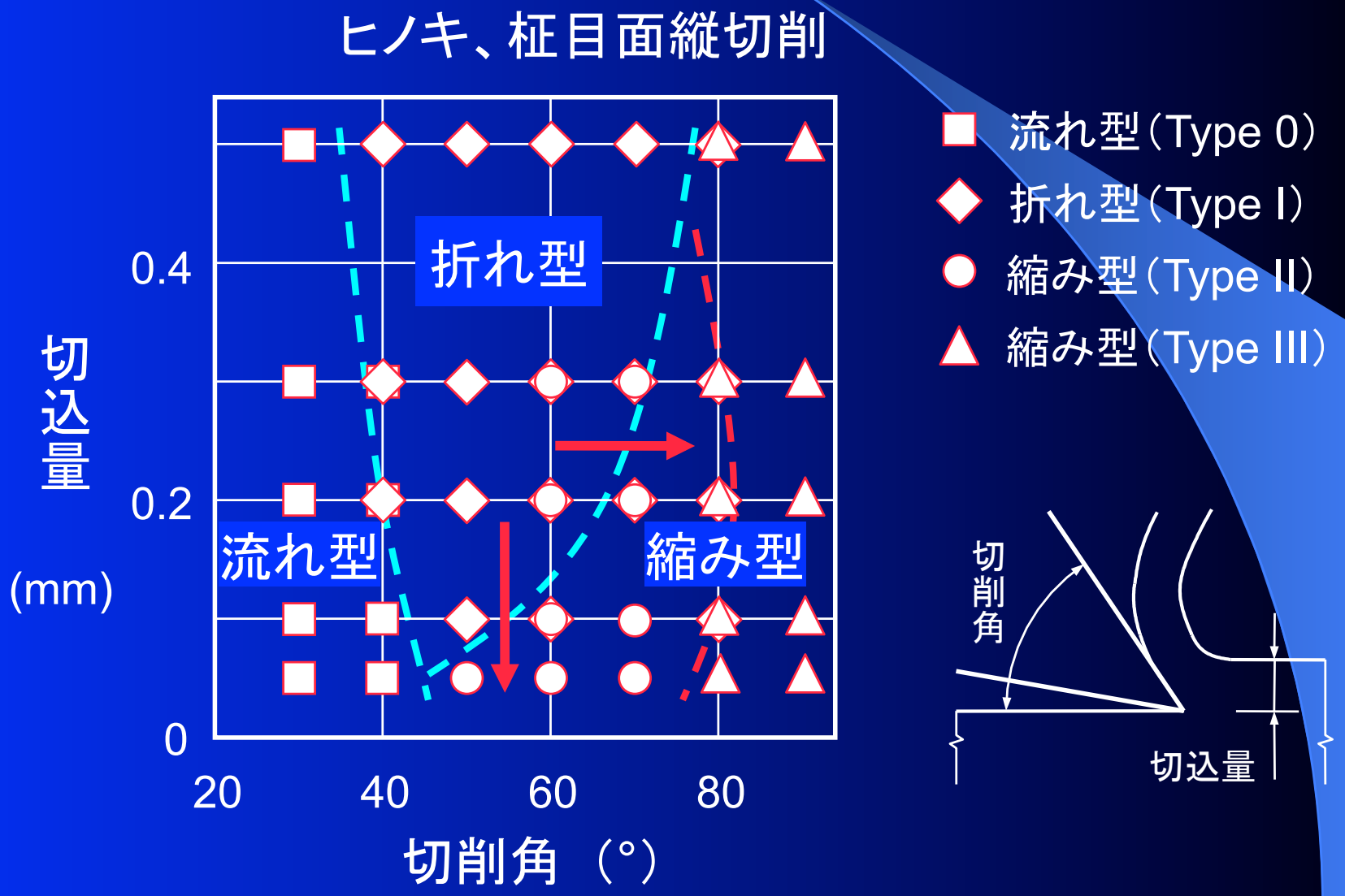


Type II





切削条件と切削型 （岩井　2012）

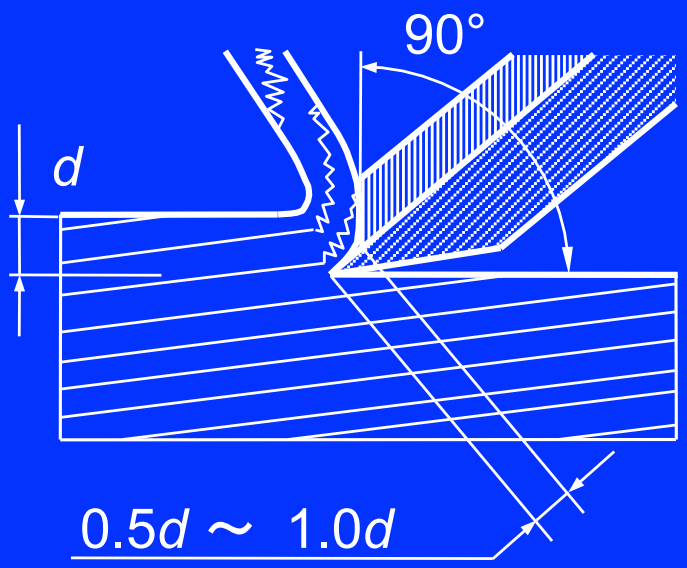


逆目ぼれの抑制

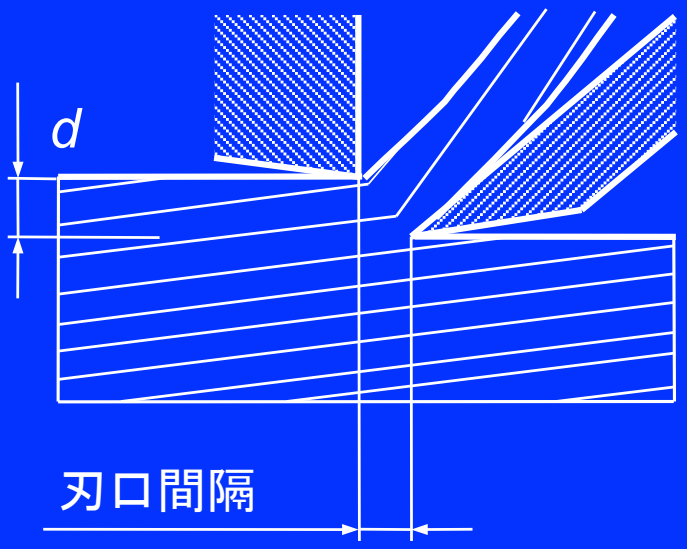
出所http://homepage2.nifty.com/s-kawai/image6/kaebakanna/kawayoshi_45.jpg

逆目ぼれの抑制

裏刃（裏金）

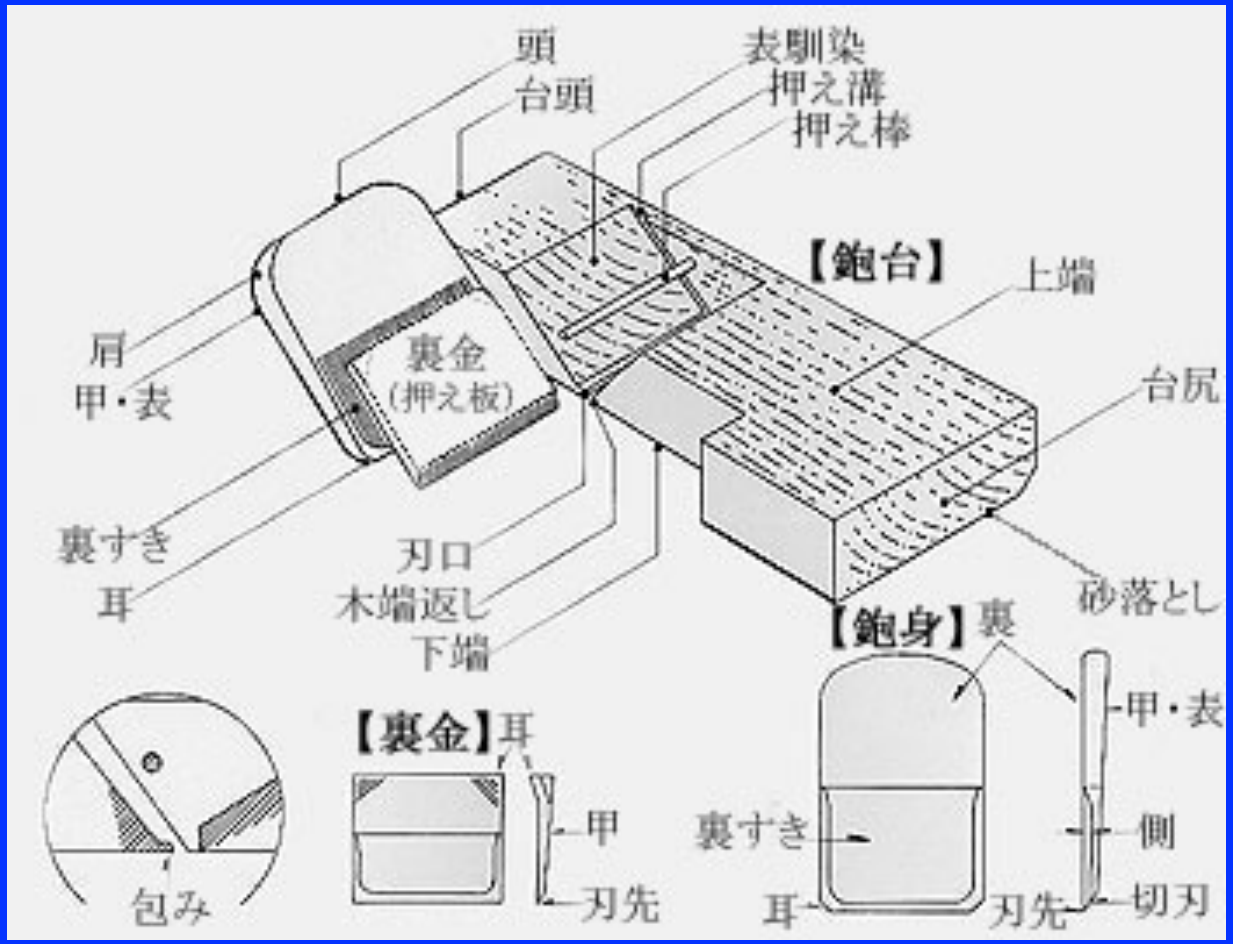


刃口（屑返し）



（単板切削：0.14*d* ～ 0.22*d*）

逆目ぼれの抑制

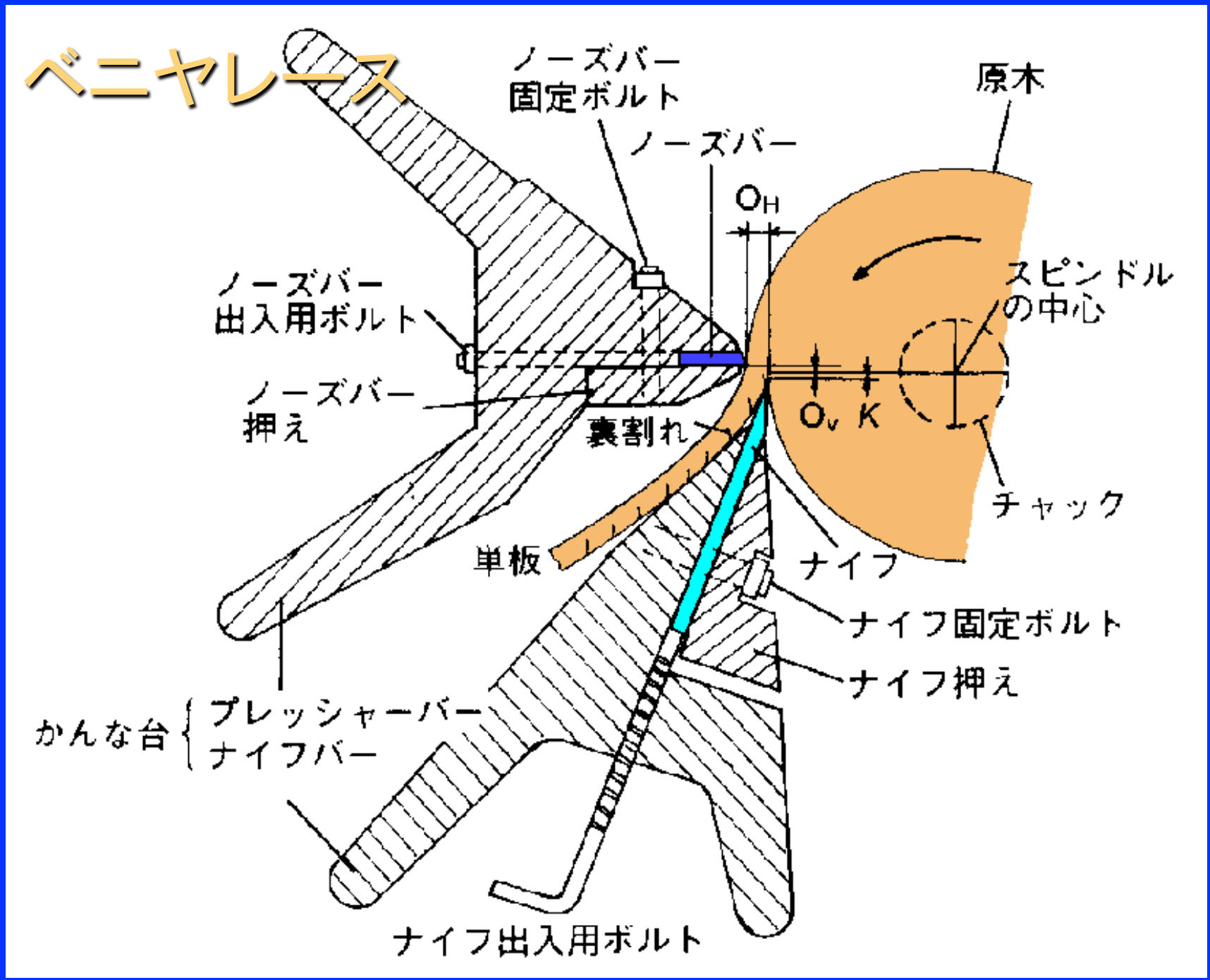


出所 http://www.totsuka-mk.co.jp/images/photo01.jpg

単板の製造

出所：http://www.fpri.hro.or.jp/dayori/0508/6.htm

ベニヤレース



（番匠谷ほか3名「切削加工 第2版」 2007）