

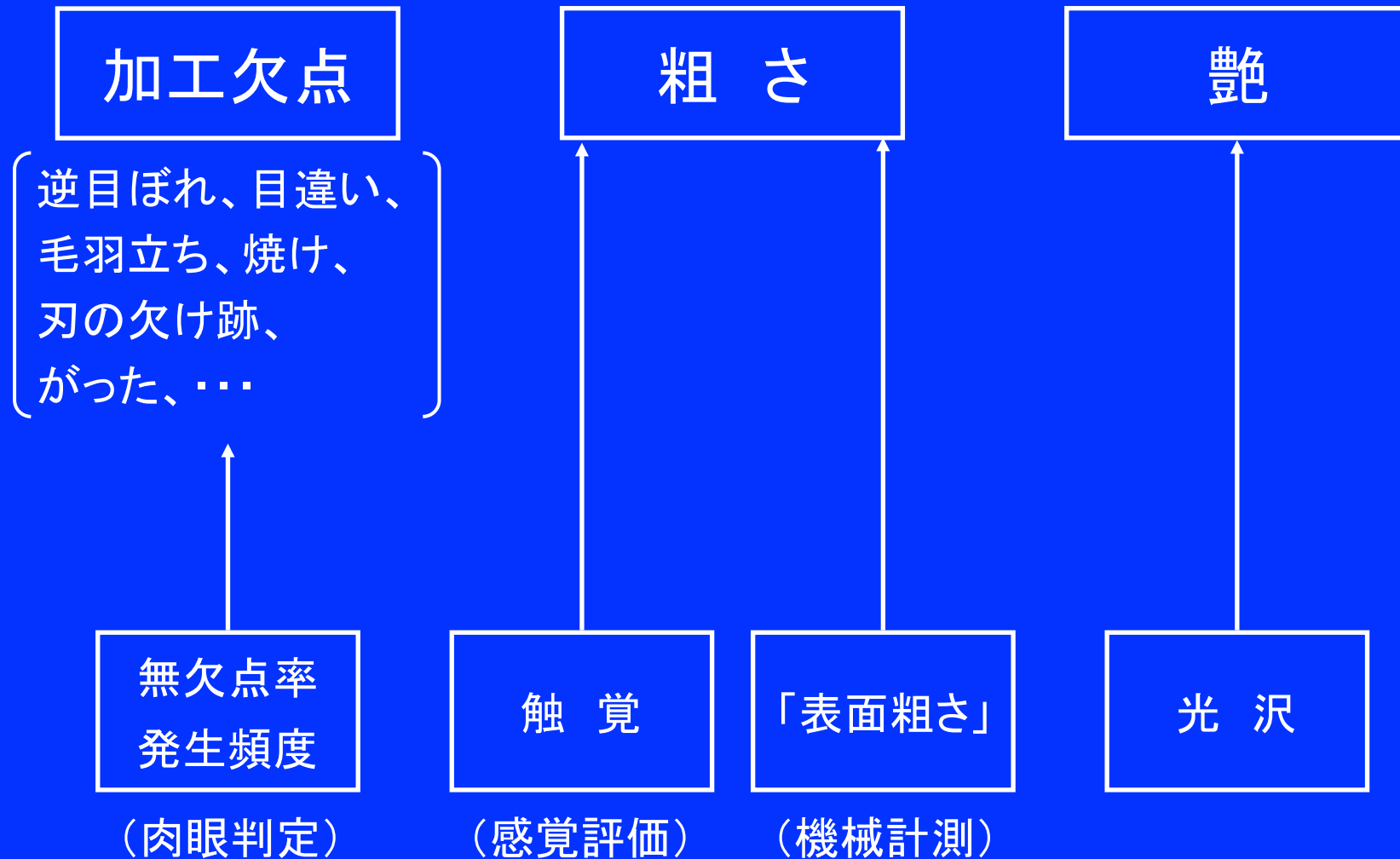
## 2. 木材の被削性

### 2.3 仕上面(切削面)性状

(テキスト 第2章第3節)

1. 仕上面性状の評価
2. 仕上面に現れる欠点
3. 仕上面の粗さ(表面粗さ)

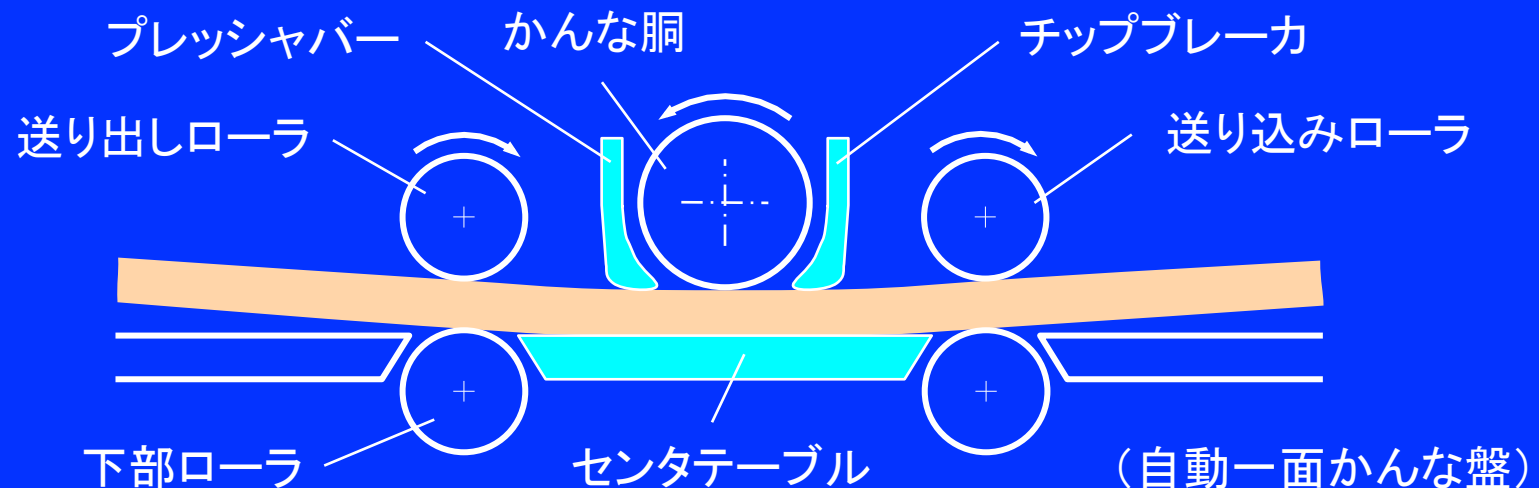
# 仕上(切削)面性状の評価



# 仕上面に現れる欠点 (かな盤)

## 1. 機械・工具に起因する欠点

刃の欠け跡	←	切れ刃の局部的欠損
焼け	←	送り不調、工具の寿命など
チップマーク	←	切屑の排出不良
がった	←	送りローラの調整不良など
洗濯板状の凹凸	←	材押さえ装置の調整不良



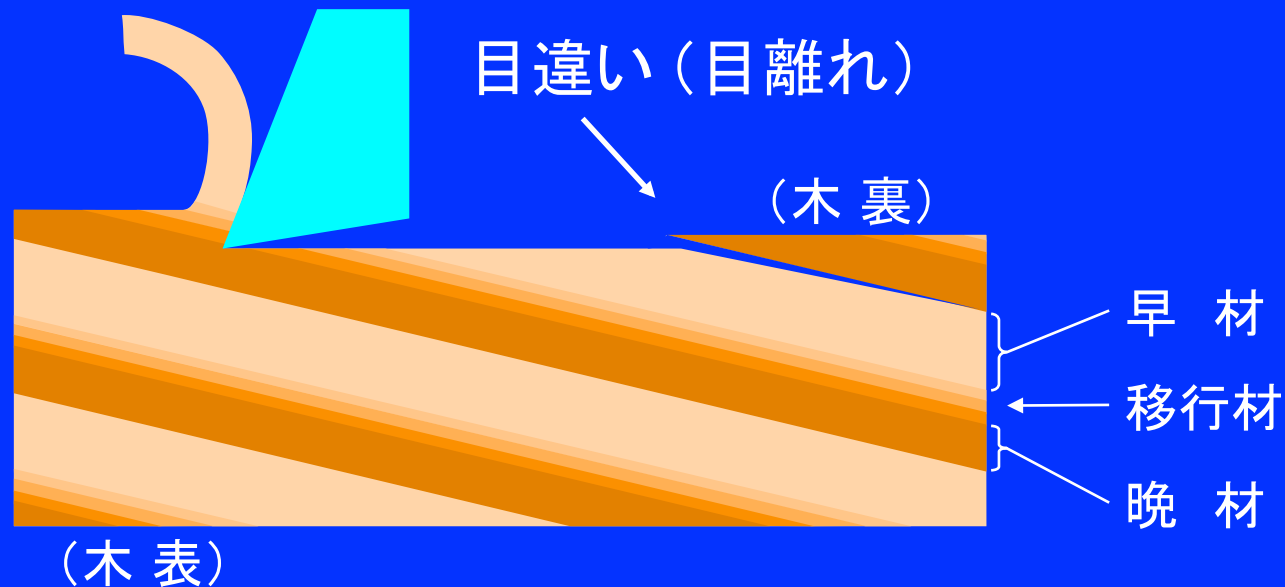
# 仕上面に現れる欠点 (かなな盤)

## 2. 木材の材質と刃物の切削作用に基づく欠点

逆目ぼれ  
毛羽立ち  
目違い  
目離れ

←  
(木材の切削機構)

被削材(樹種、含水率)  
工 具(切れ刃の鋭利さ)  
切削条件(切込量、切削角)

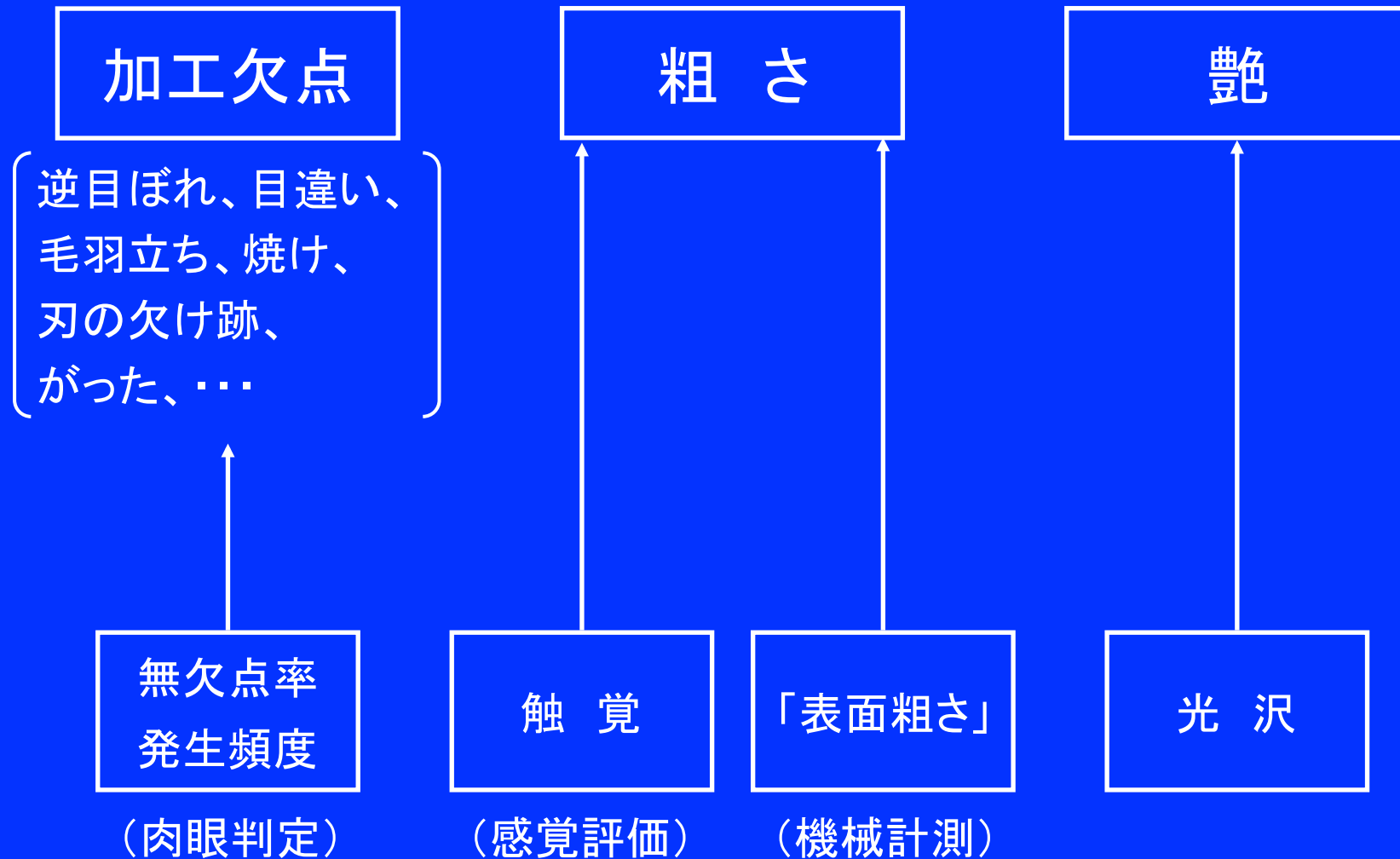


# 加工欠点の発生しやすい条件

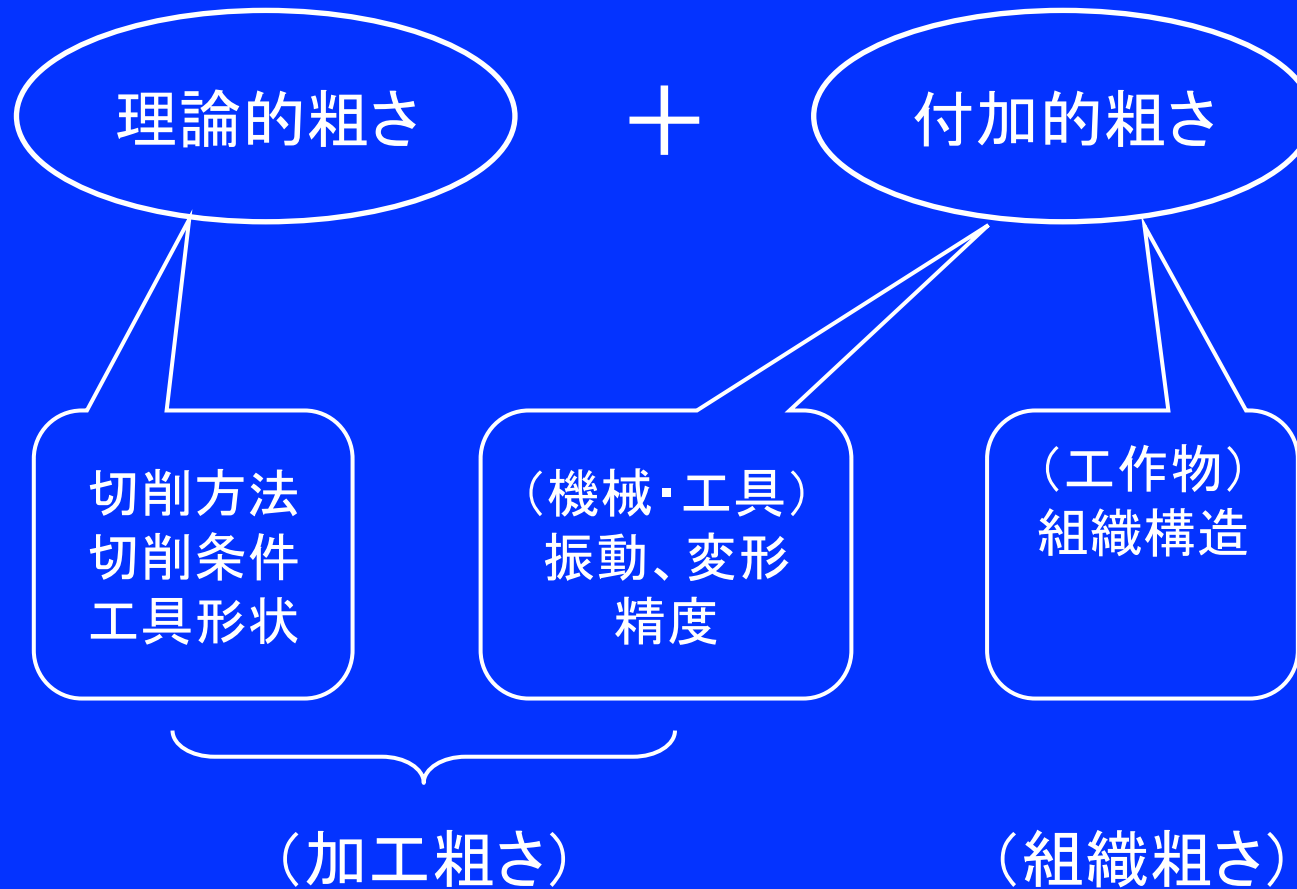
欠 点 \ 条 件		逆目ぼれ	毛羽立ち	目 違 い
切 込 量	大	◎		
	小			◎
切 削 角	大		◎	◎
	小	◎		
切 れ 刃	鋭 利			
	摩 耗		◎	◎
樹 種	硬 材			
	軟 材		◎	◎
含 水 率	高		◎	◎
	低	◎		

(枝松・森「製材と木工」 1963)

# 仕上(切削)面性状の評価

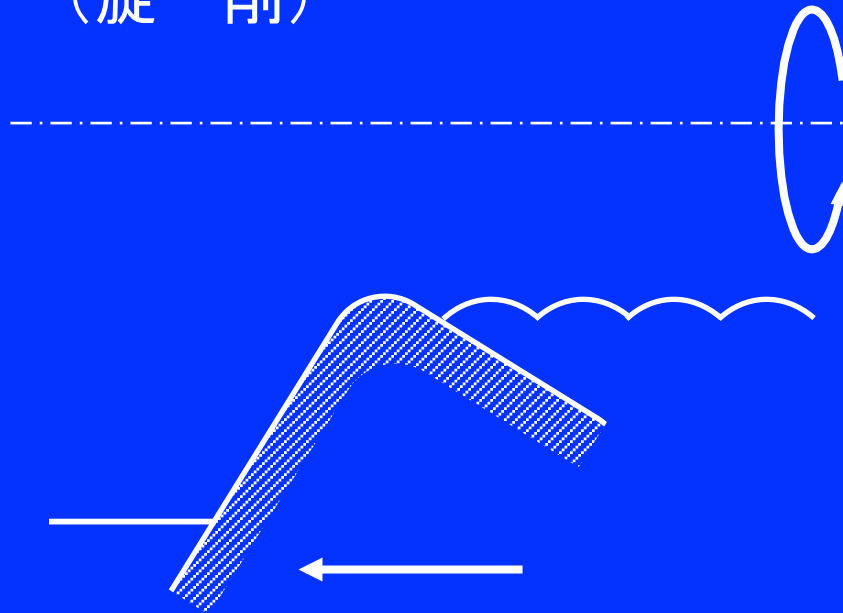


# 切削仕上面の粗さ



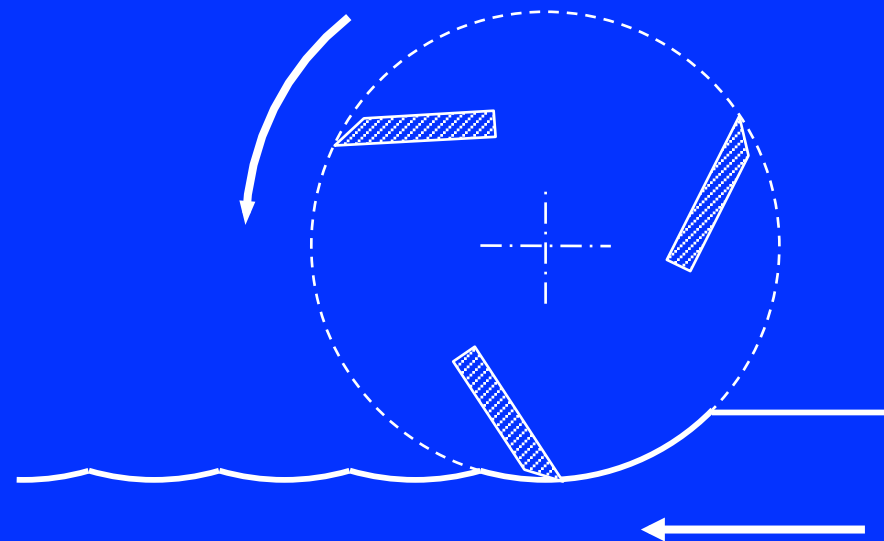
# 理論的粗さ

(旋削)



回転数  
送り速度  
バイト先端の形状

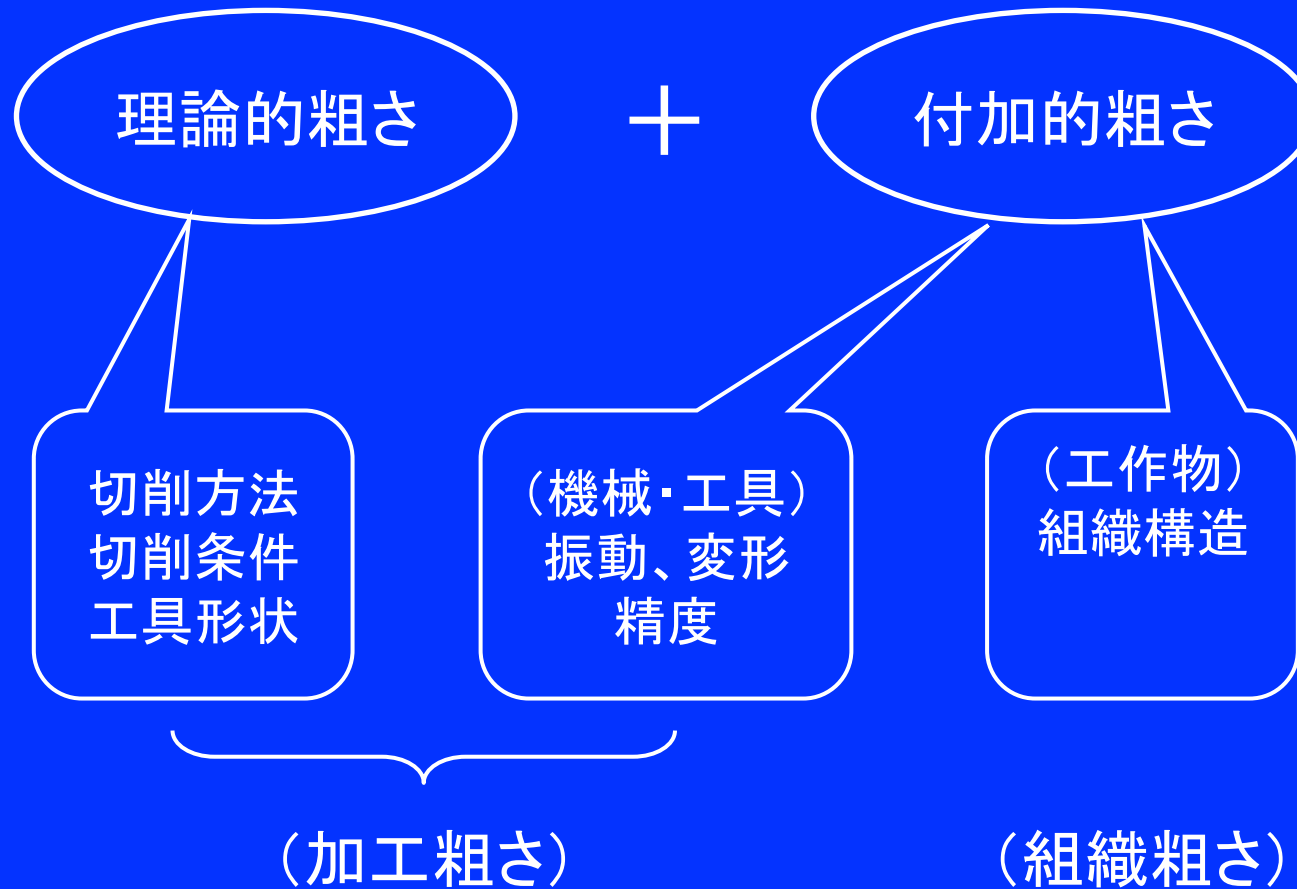
(回転削り)



回転数  
送り速度  
切削円直径  
刃数

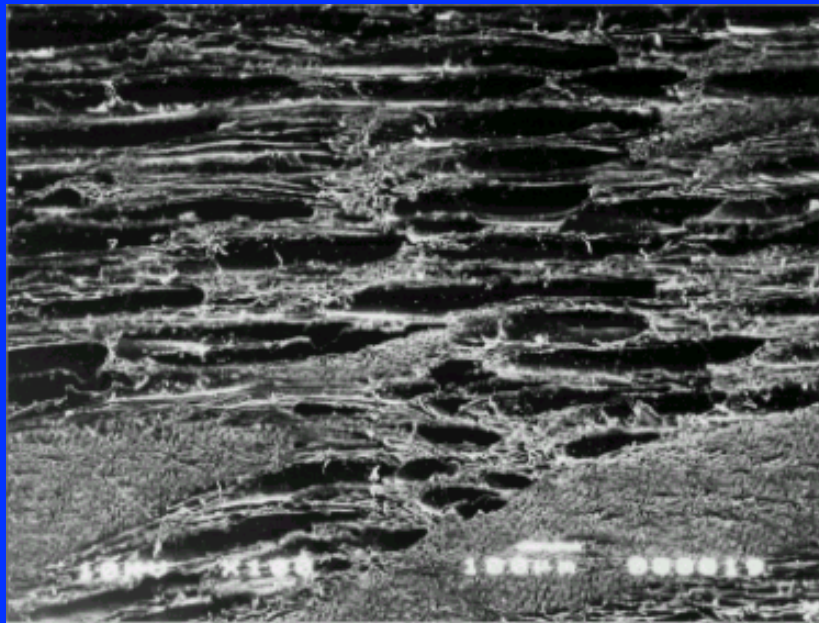


# 切削仕上面の粗さ

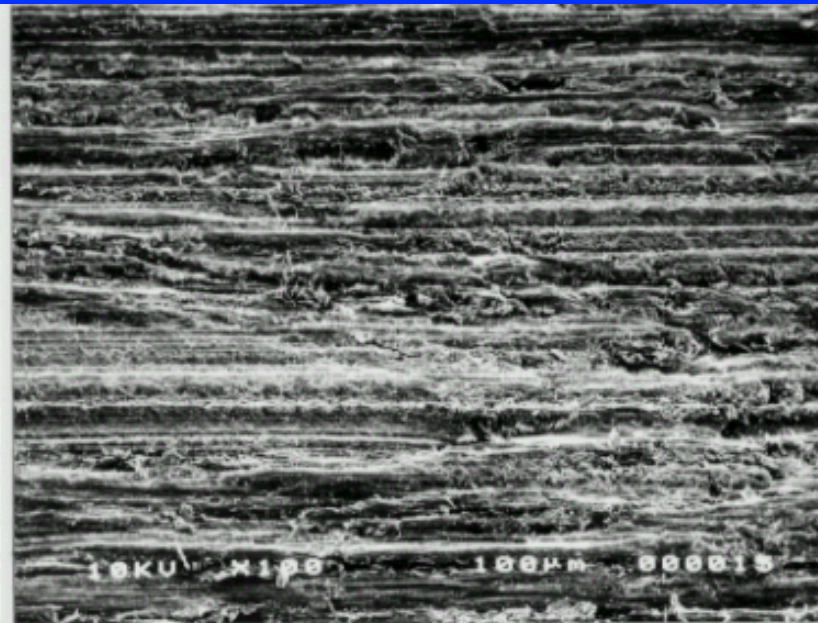


# 木材の切削面(ブナ)

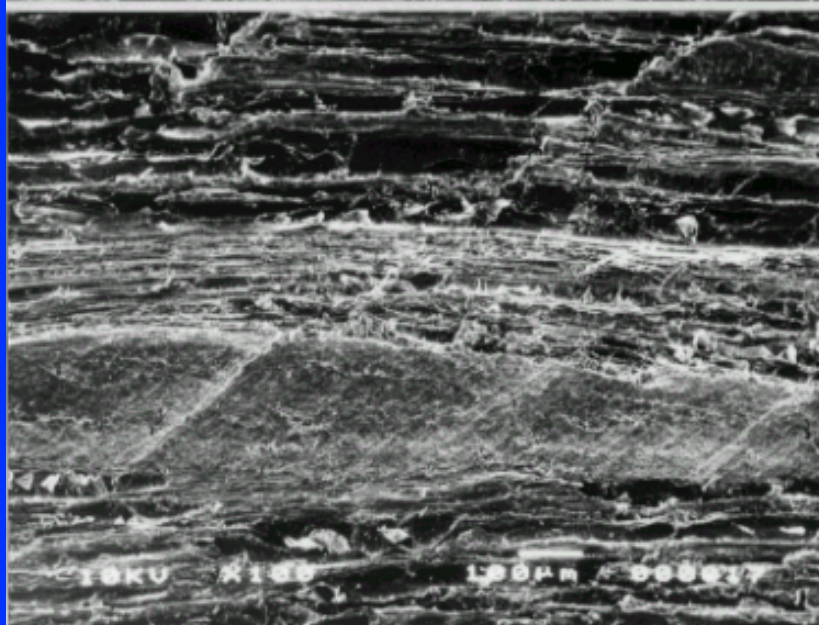
仕上げかんな盤



ベルトサンダ



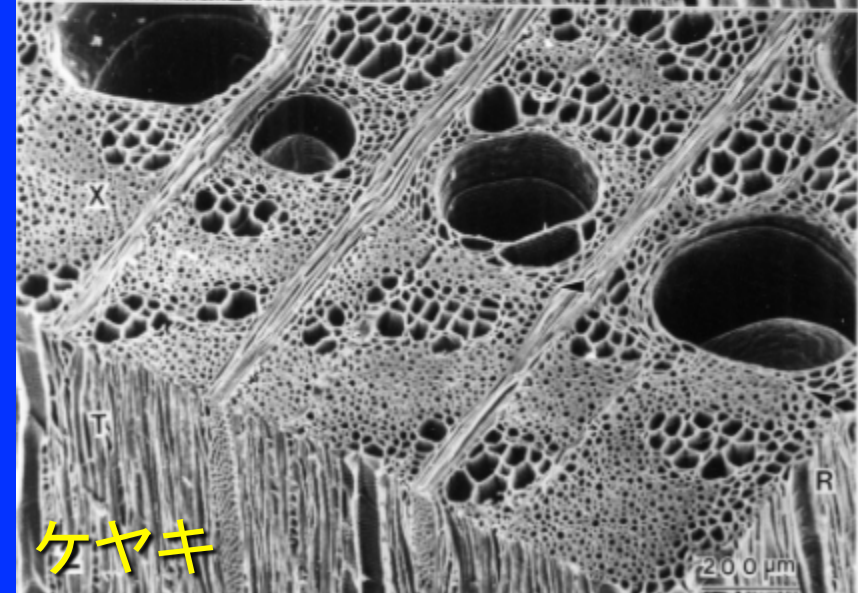
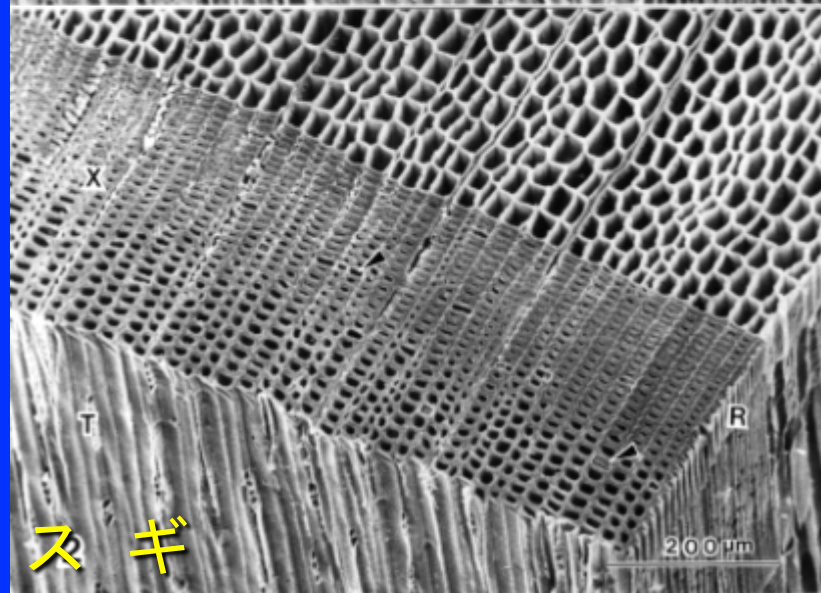
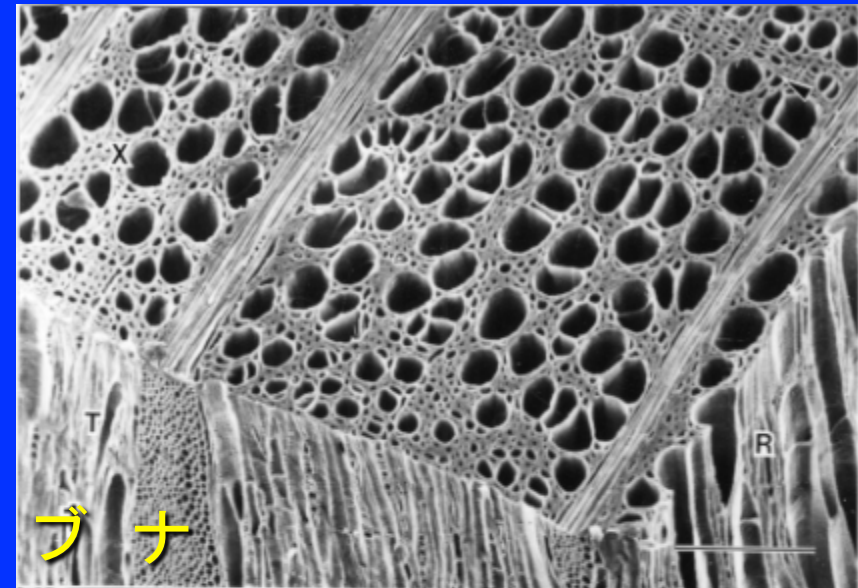
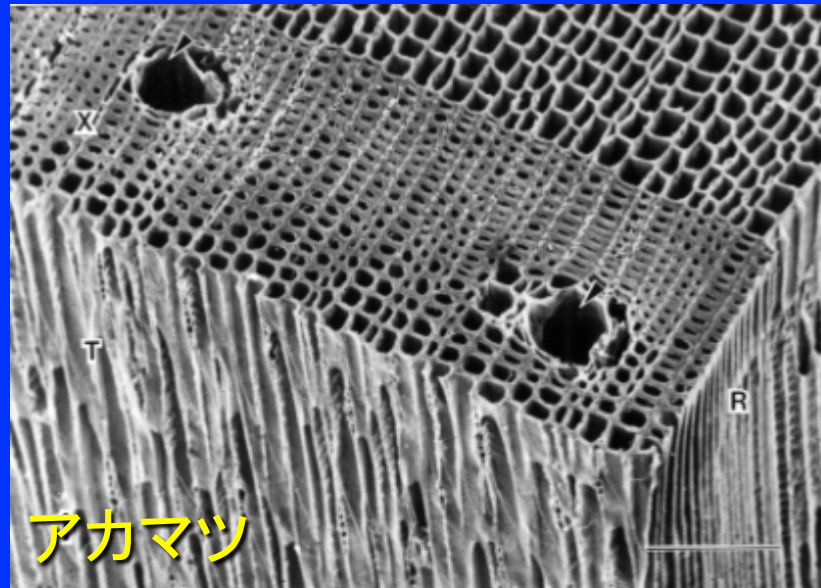
チップソー



帯鋸



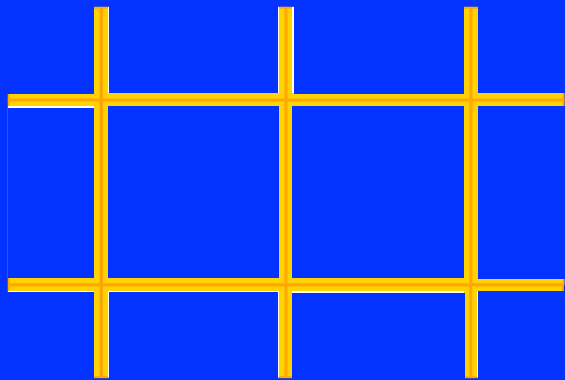
# 木材の組織構造と切削



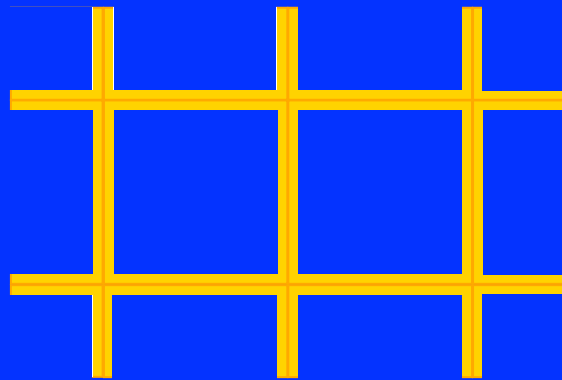
# 木材の比重と横断面の形状

仮定1: 細胞壁の比重は1.5で均質

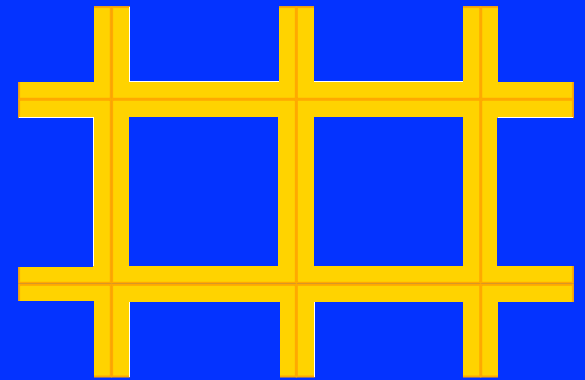
仮定2: 断面が正方形で同一寸法の細胞のみ



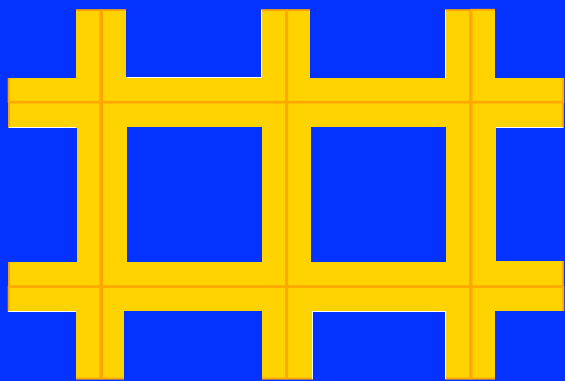
比重 : 0.1



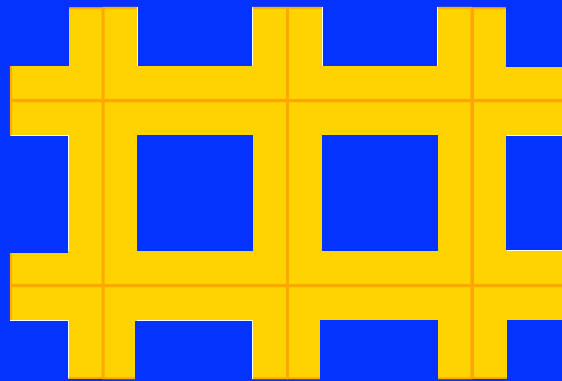
比重 : 0.3



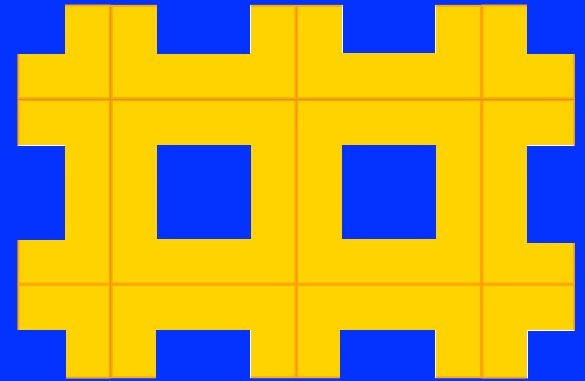
比重 : 0.5



比重 : 0.7

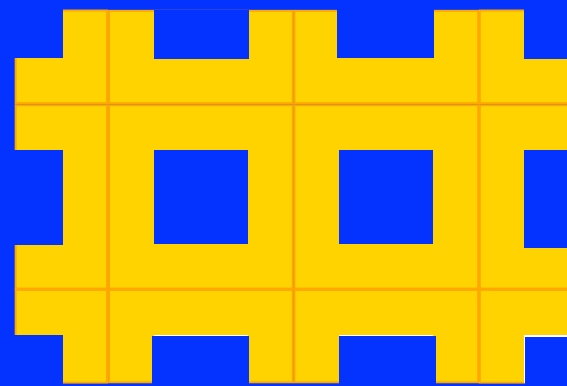
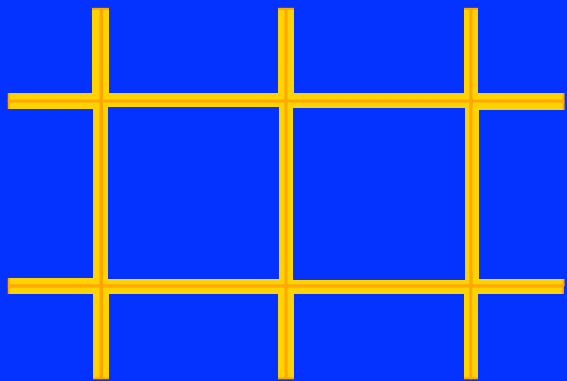
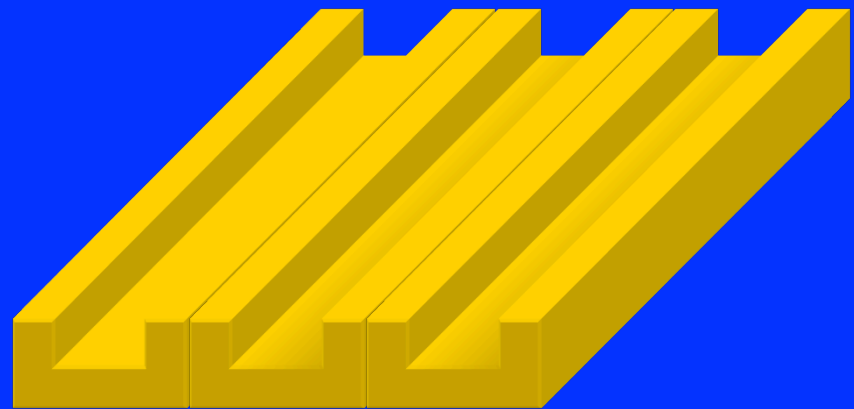
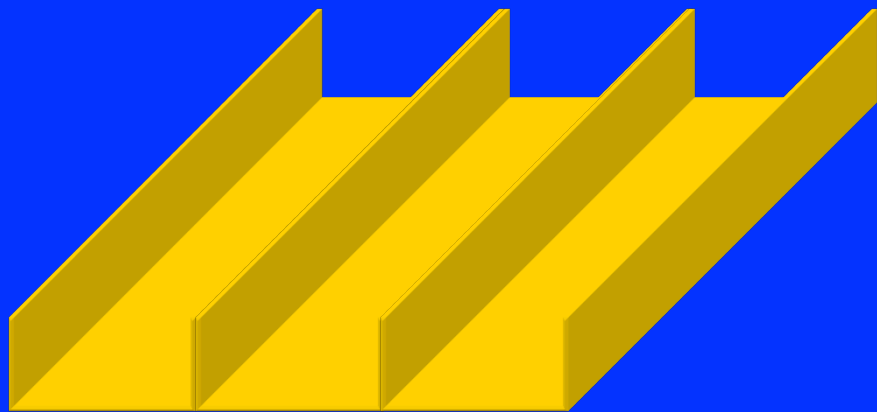


比重 : 0.9

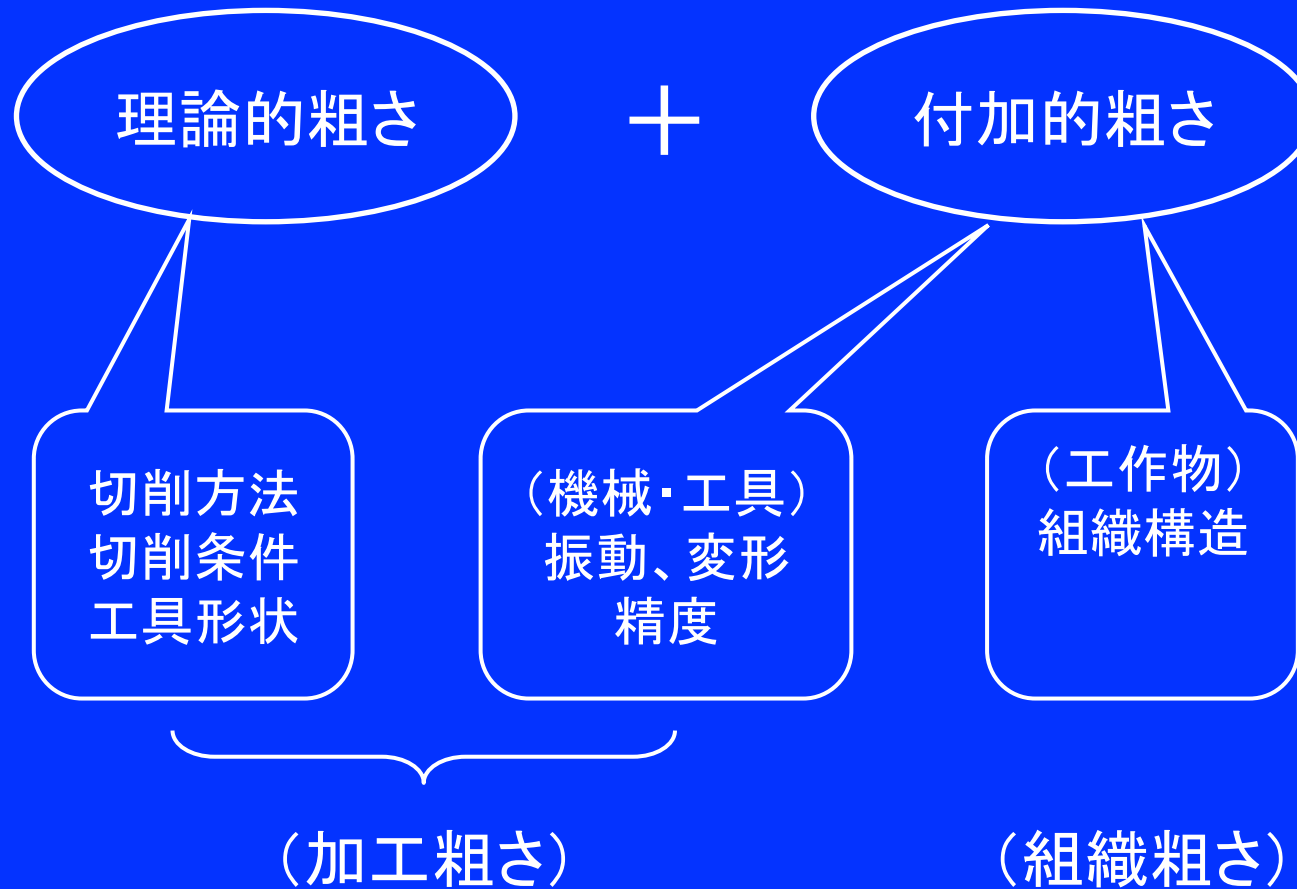


比重 : 1.1

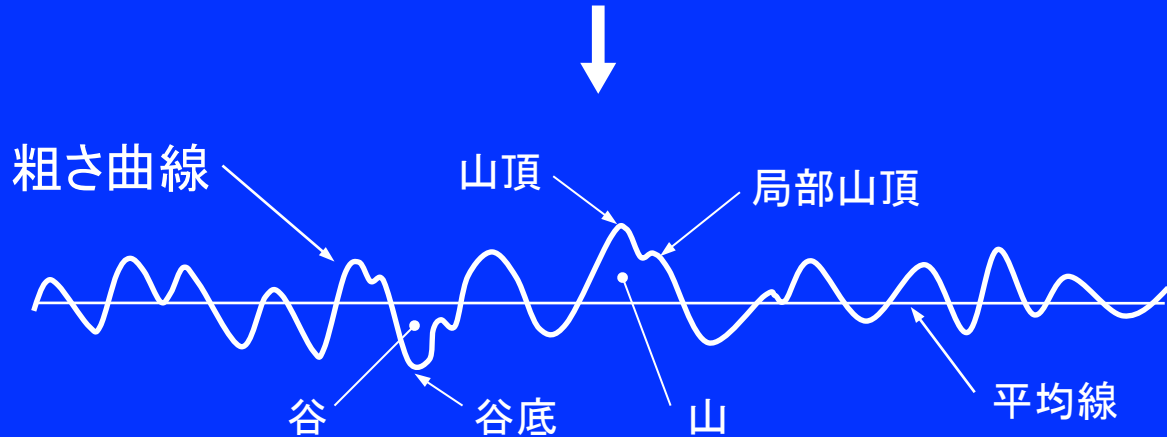
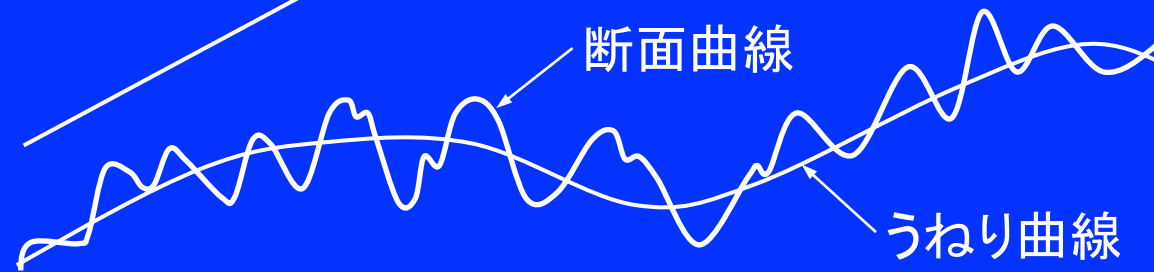
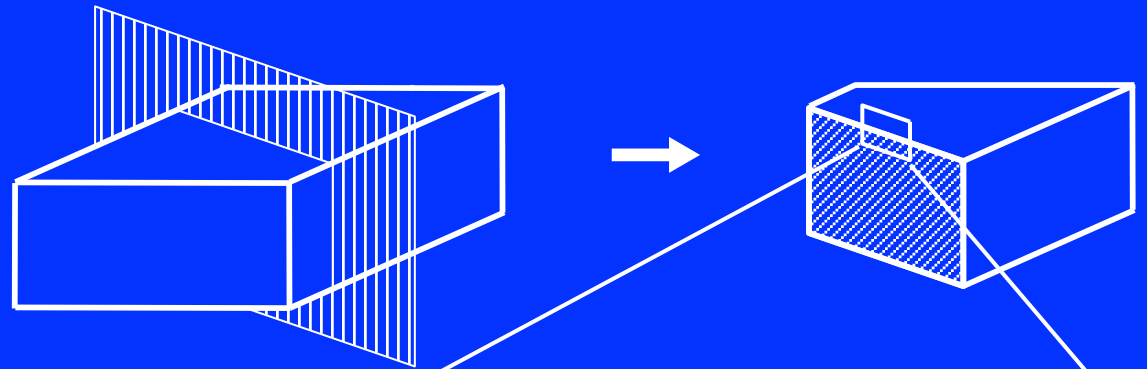
# 木材の仕上面(木の肌)



# 切削仕上面の粗さ



# 「表面粗さ」とは



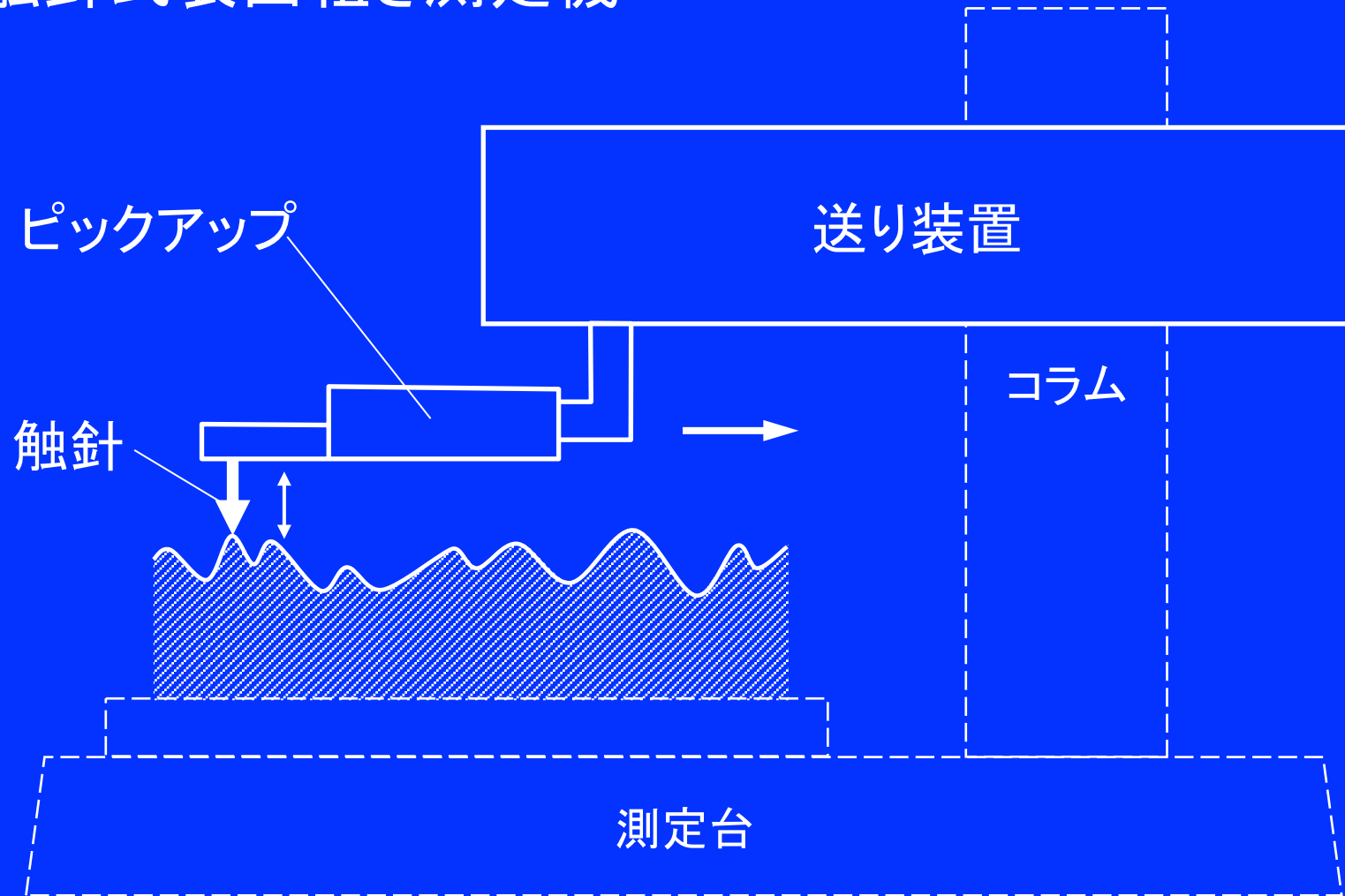
うねり  
↑  
(カットオフ値)  
↓  
粗さ

長 ← 波長 → 短

粗さパラメータ  
(ISO、JIS)

# 断面曲線の測定

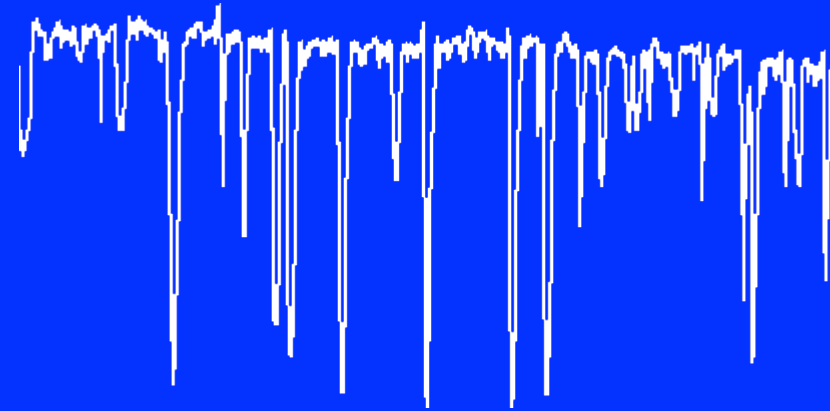
- 触針式表面粗さ測定機



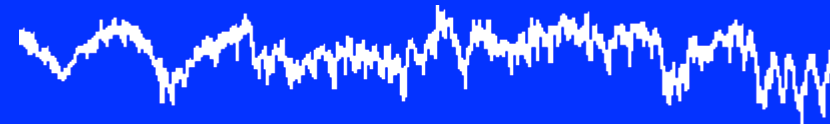


# 断面曲線の測定例

ヤチダモ



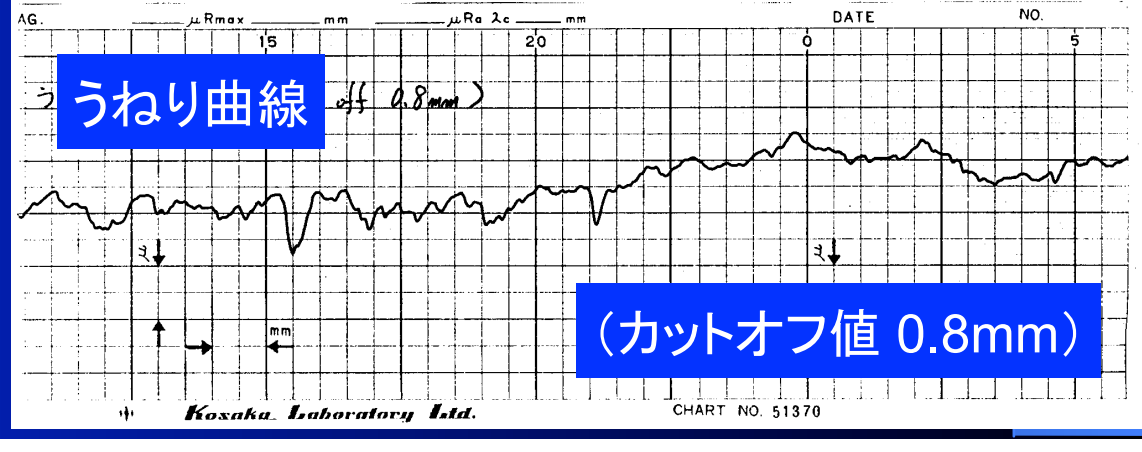
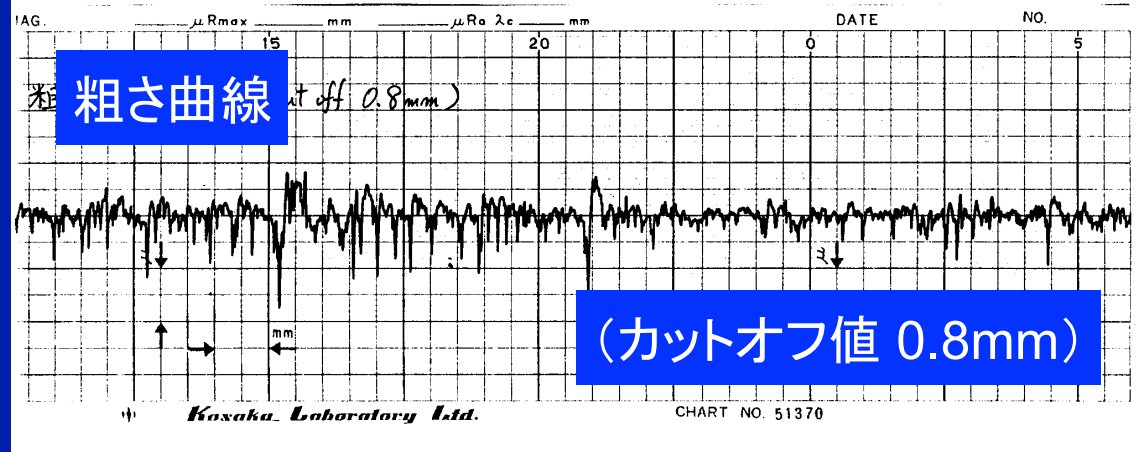
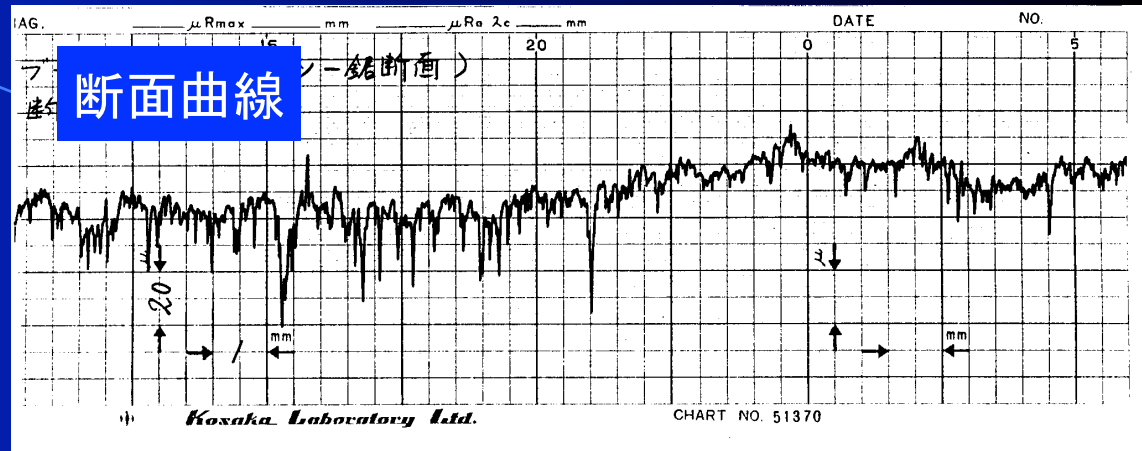
ヒノキ



50μm  
200μm

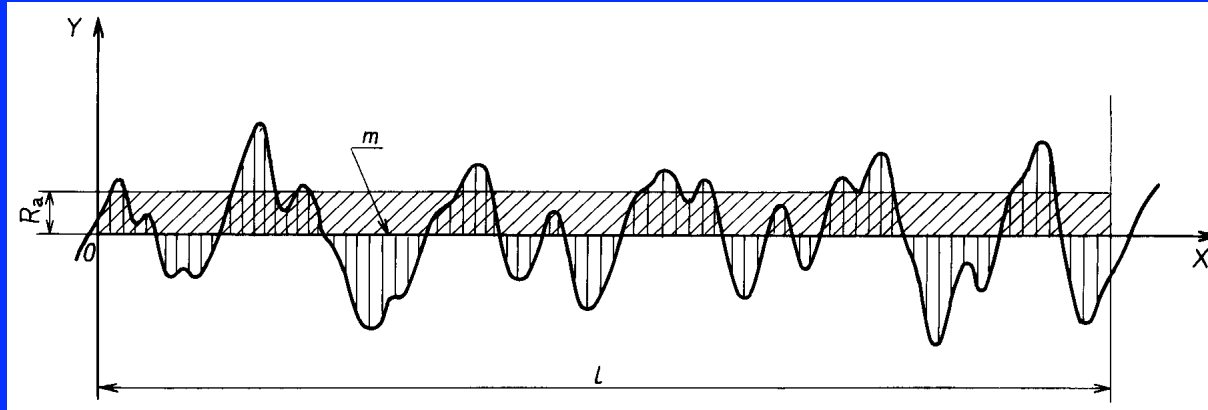
# 粗さの測定例

ブナ板目面  
チップソー鋸断面



# 表面粗さ (その1)

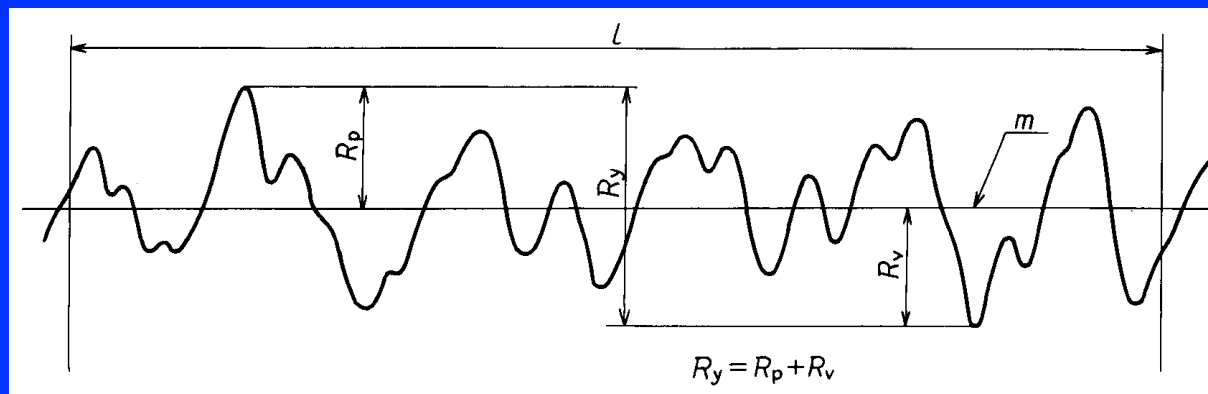
(1) 算術平均粗さ(中心線平均粗さ)  $R_a$  ( $\mu\text{m}$ )



$$R_a = \frac{1}{L} \int_0^L |f(x)| dx$$

$L$  : 基準長さ

(2) 最大高さ  $R_y$  ( $\mu\text{m}$ ) [最大高さ粗さ  $R_z$ ]

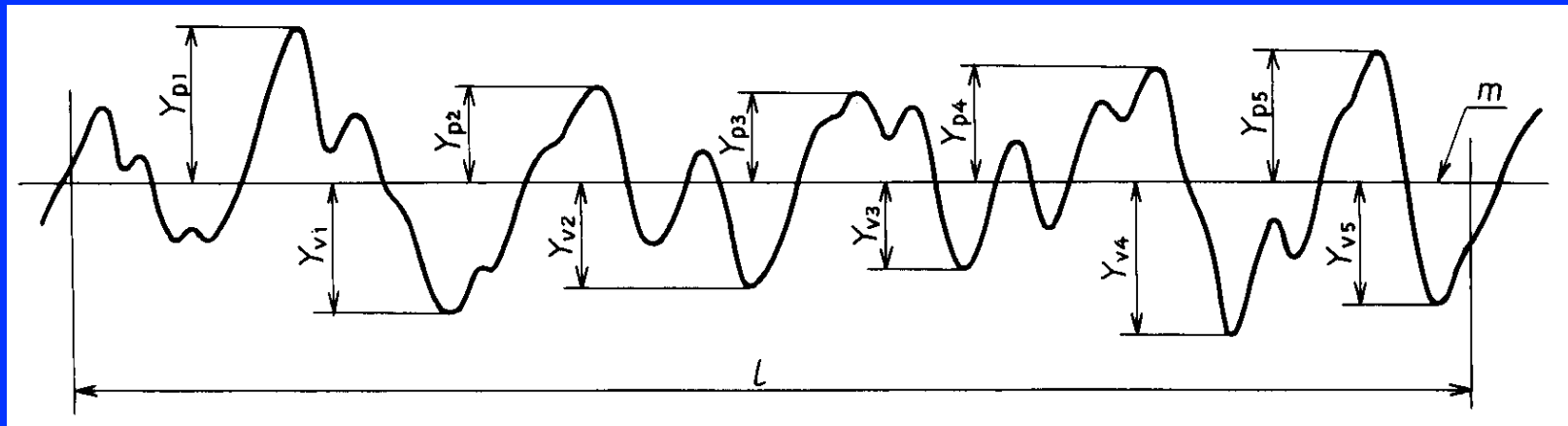


$L$  : 基準長さ

# 表面粗さ (その2)

(3) 十点平均粗さ  $R_z$  ( $\mu\text{m}$ ) [  $Rz_{JIS}$  ]

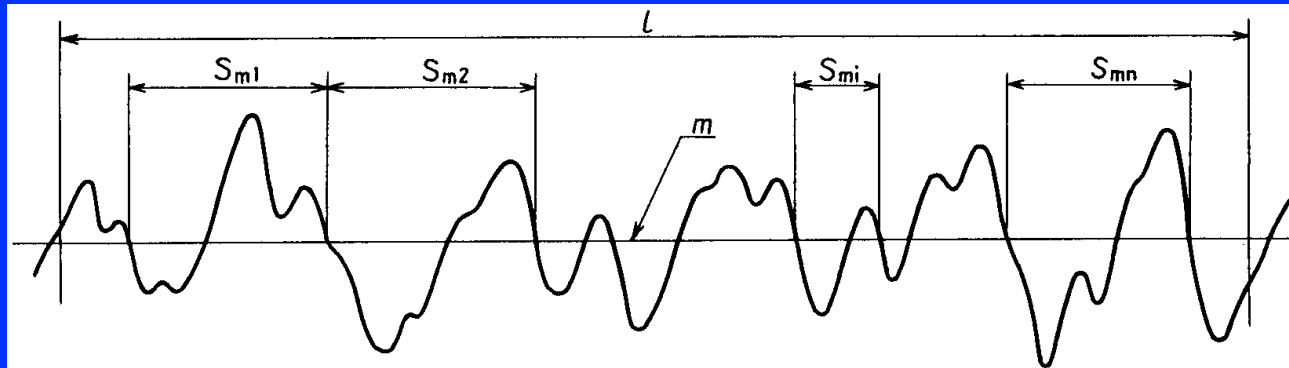
$$R_z = \frac{|Y_{p1} + Y_{p2} + Y_{p3} + Y_{p4} + Y_{p5}| + |Y_{v1} + Y_{v2} + Y_{v3} + Y_{v4} + Y_{v5}|}{5}$$



$L$  : 基準長さ

# 表面粗さ (その3)

(4) 凹凸の平均間隔  $S_m$  (mm) [平均長さ  $RS_m$ ]

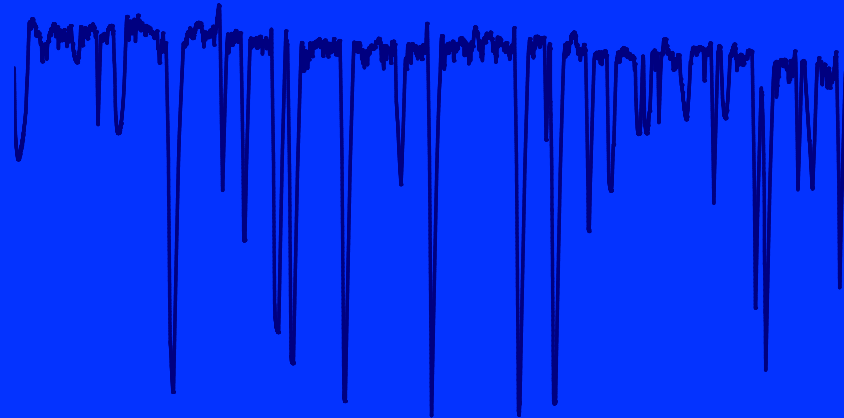


$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi}$$

$L$  : 基準長さ

# 木材切削面の特徴

- 組織粗さが無視できない
- 表面粗さと触覚による評価が必ずしも一致しない
- 場所による粗さの差が大きい
- 加工欠点が現れやすい



# 粗さの三次元的評価

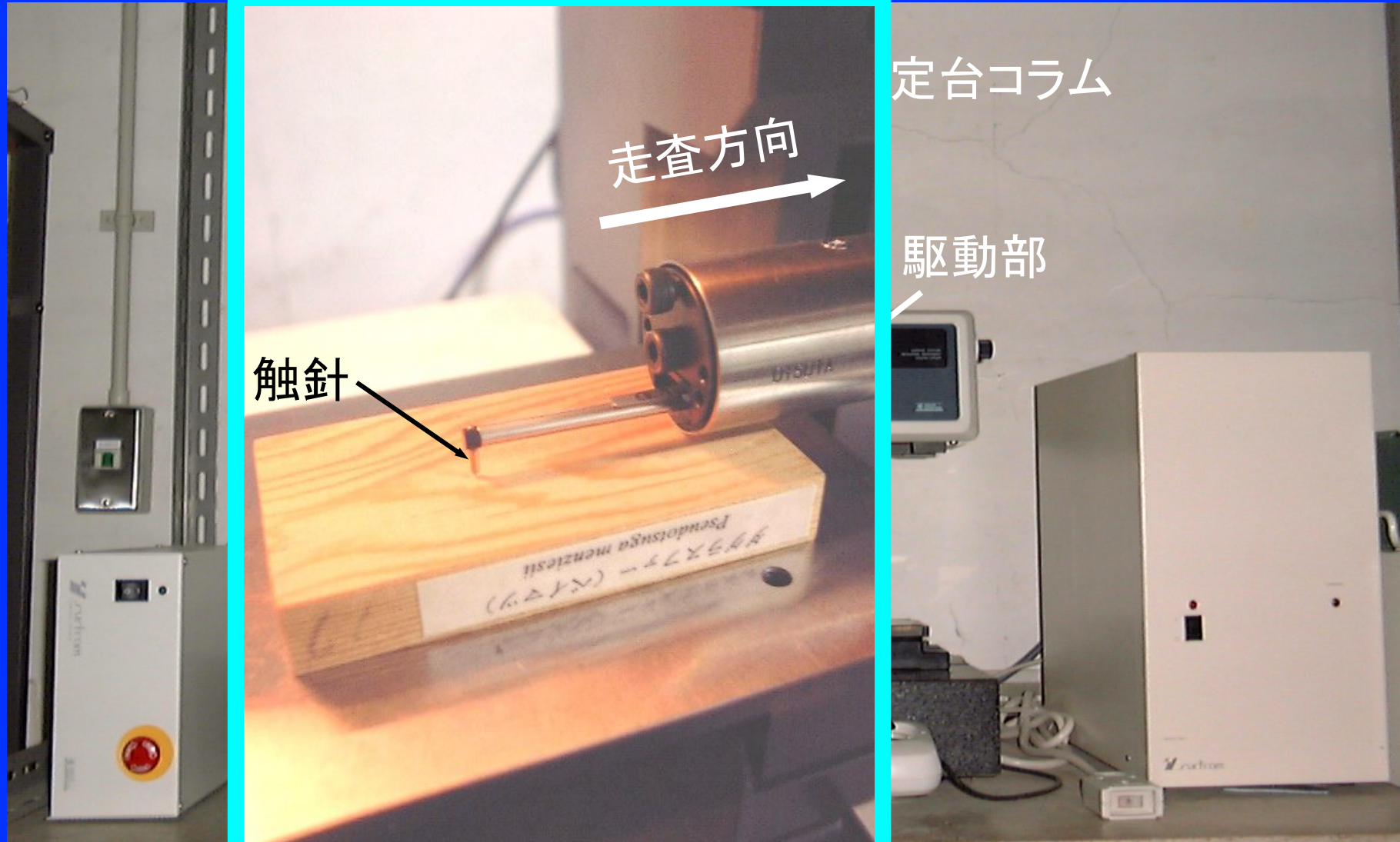
木材加工面

組織構造に由来する凹凸  
+  
加工方法・条件に由来する凹凸



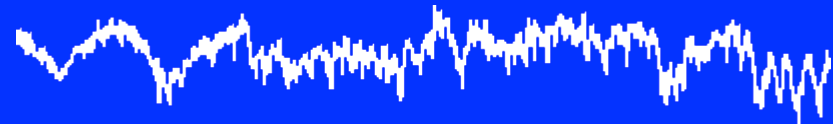
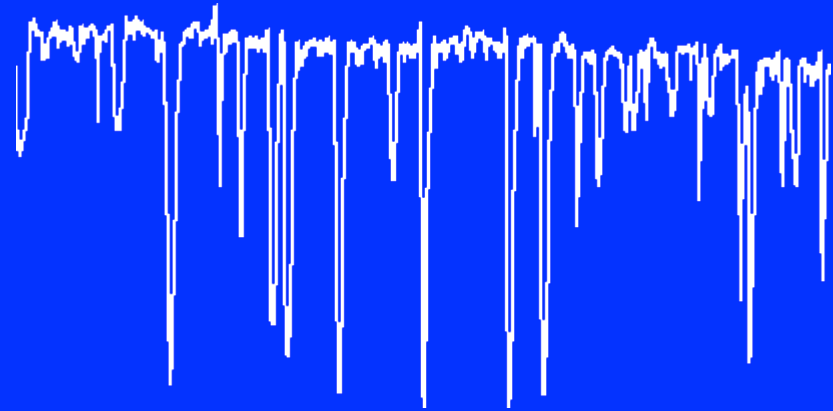
加工面全体にわたって凹凸を評価できる  
粗さパラメータ

# 三次元表面粗さ測定器





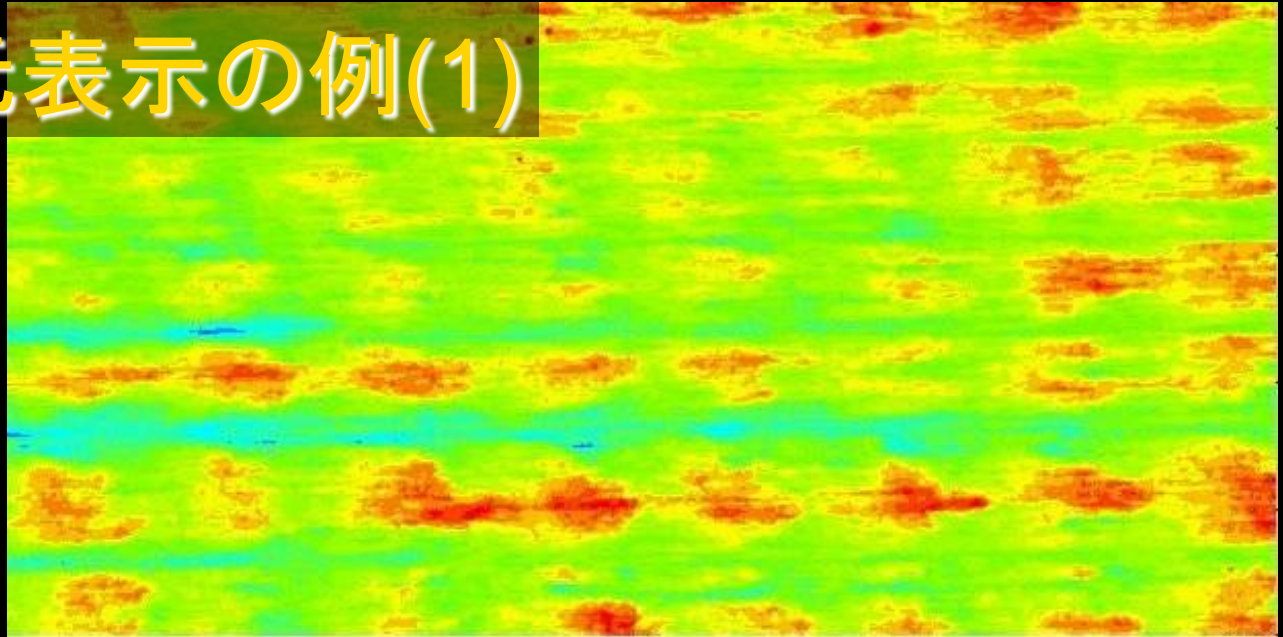
# 断面曲線(二次元)



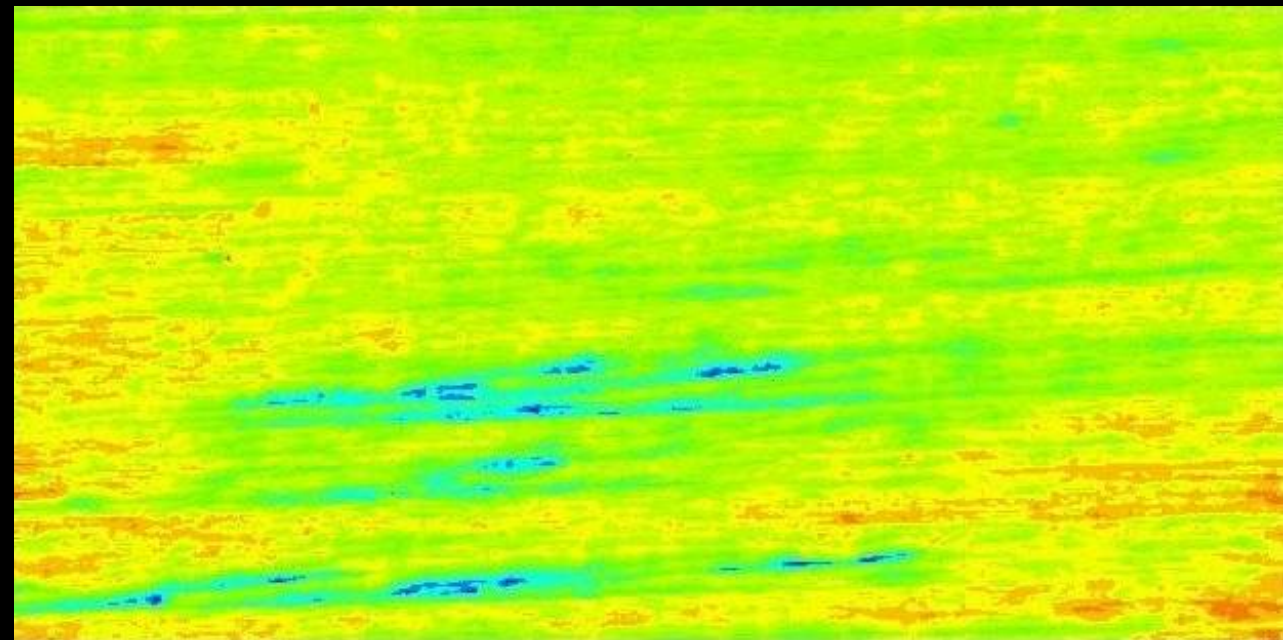
50 $\mu$ m  
200 $\mu$ m

# 粗さの三次元表示の例(1)

ヒノキ  
回転かな

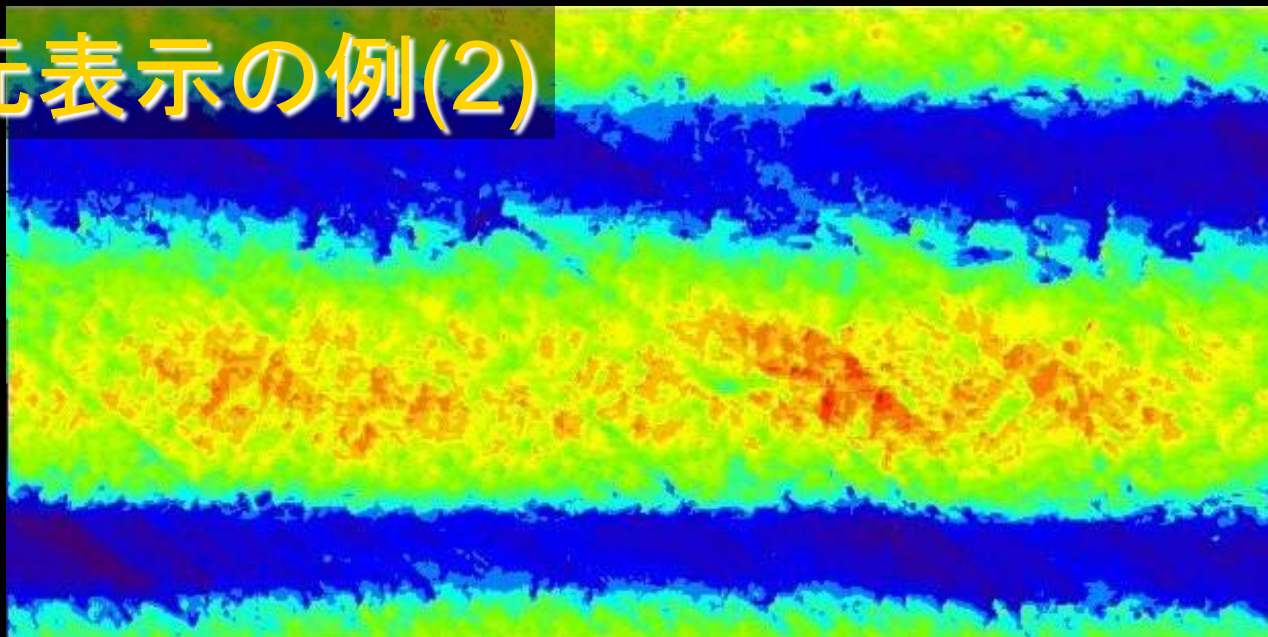


ヒノキ  
仕上げかな

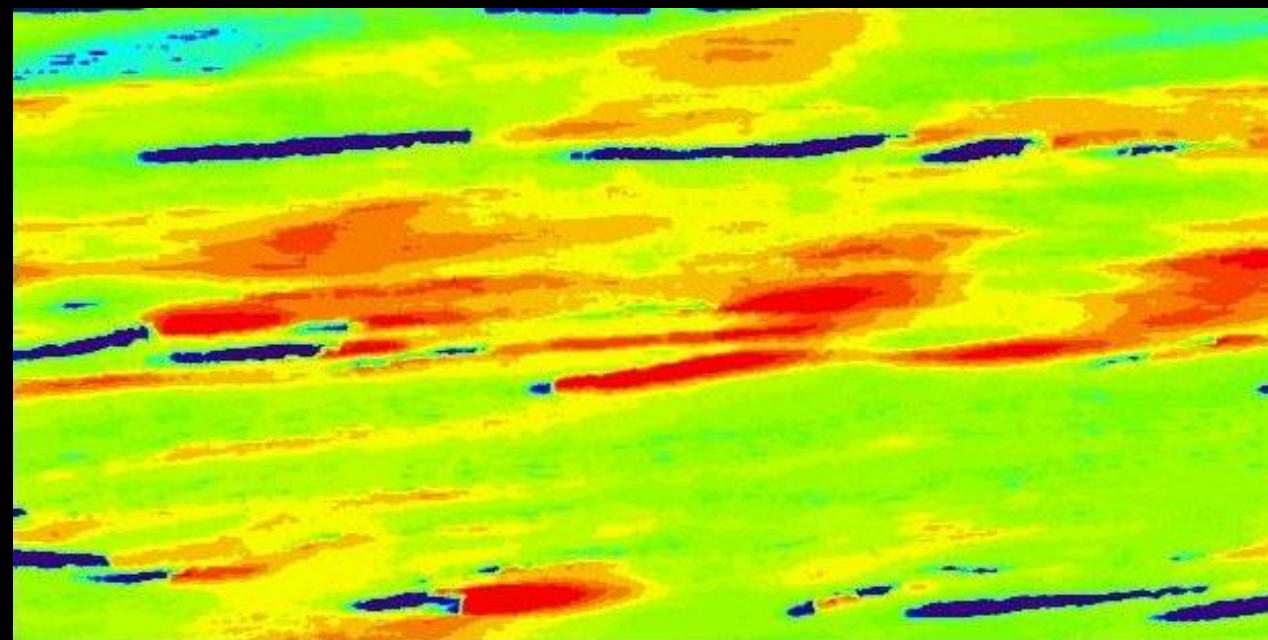


# 粗さの三次元表示の例(2)

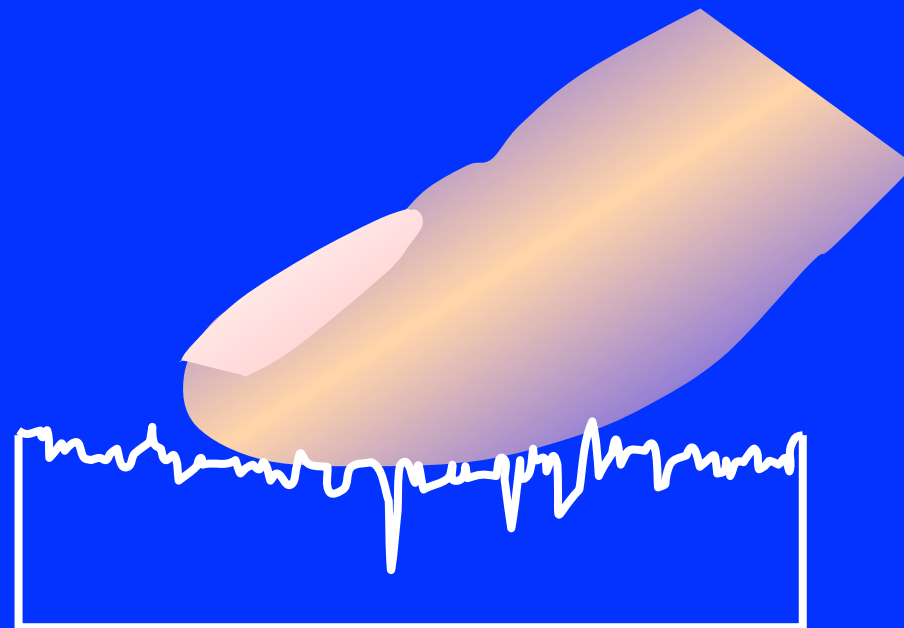
カラマツ  
丸鋸



ミズナラ  
仕上げかな



# 指の触覚特性との対応



## 2. 木材の被削性

### 2.4 加工精度(工作精度)

(テキスト 第2章第4節)

# 加工の精度(1)

指定された形状・寸法からのずれの大きさ

||

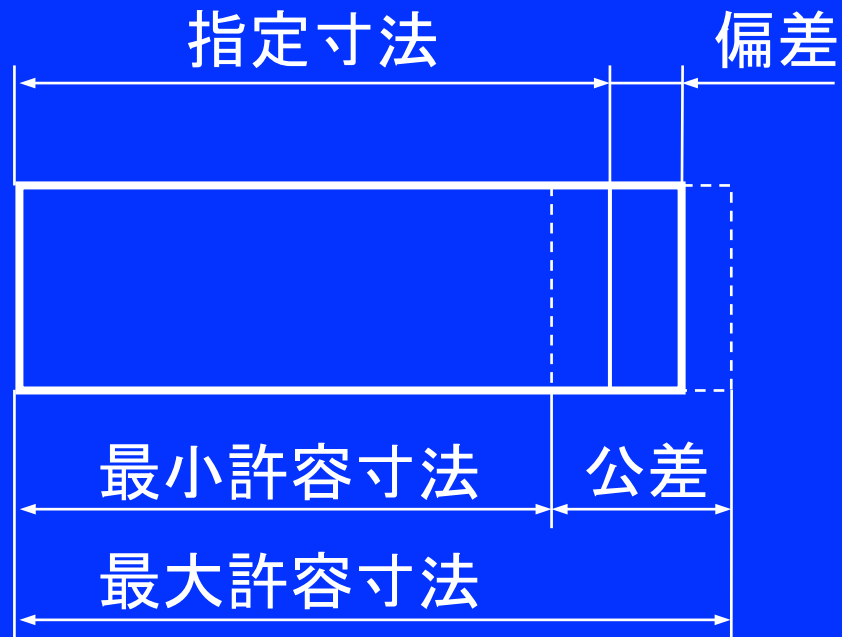
偏差

寸法偏差

幾何偏差

# 加工の精度(2)

## (寸法偏差)



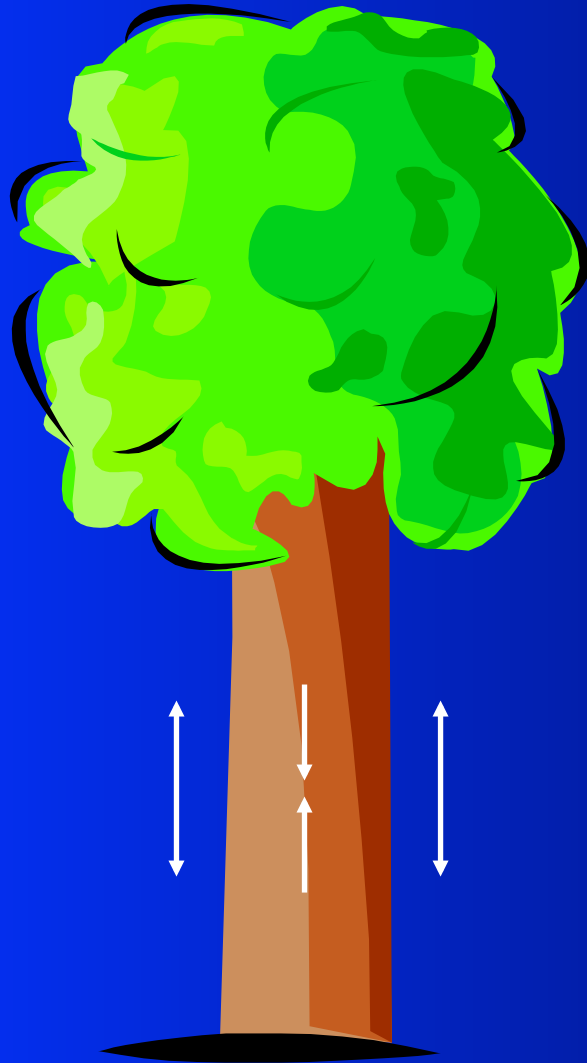
## (幾何偏差)

- 形状偏差  
真直度、平面度、...
- 姿勢偏差  
平行度、直角度、...
- 位置偏差
- 振れ

## ◎木材側で精度を低下させる例

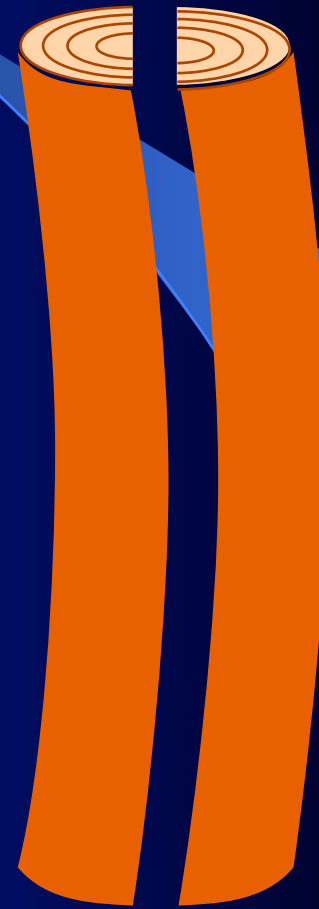
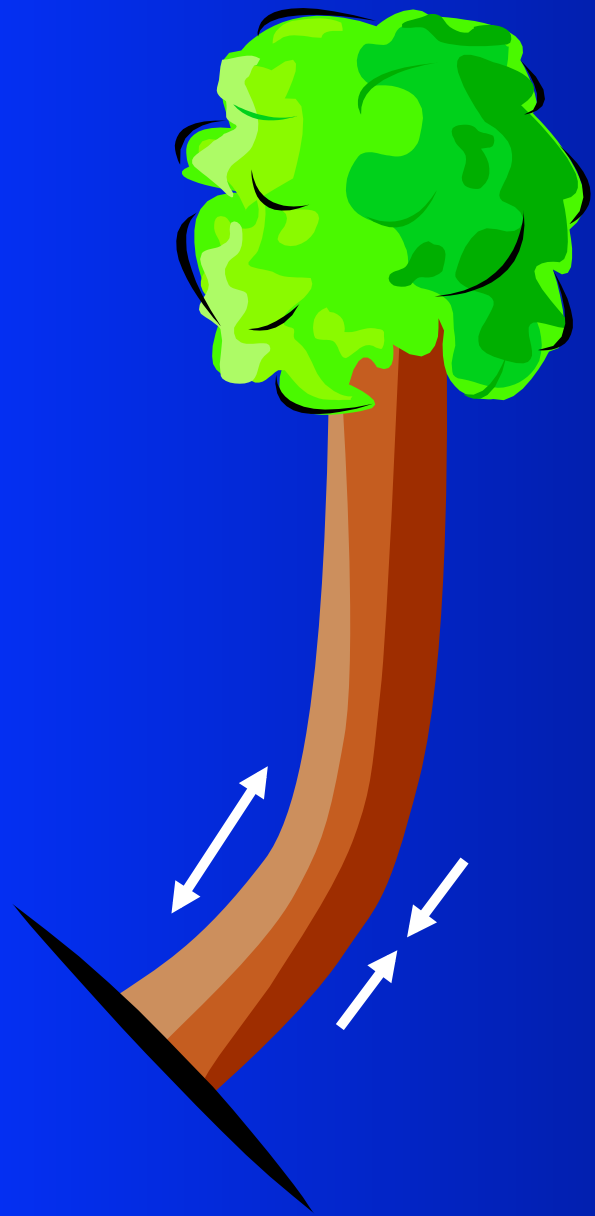
- 異常な内部応力を含む材 (あて材など)
- 含水率の変化 (生材の乾燥)

# 成長応力

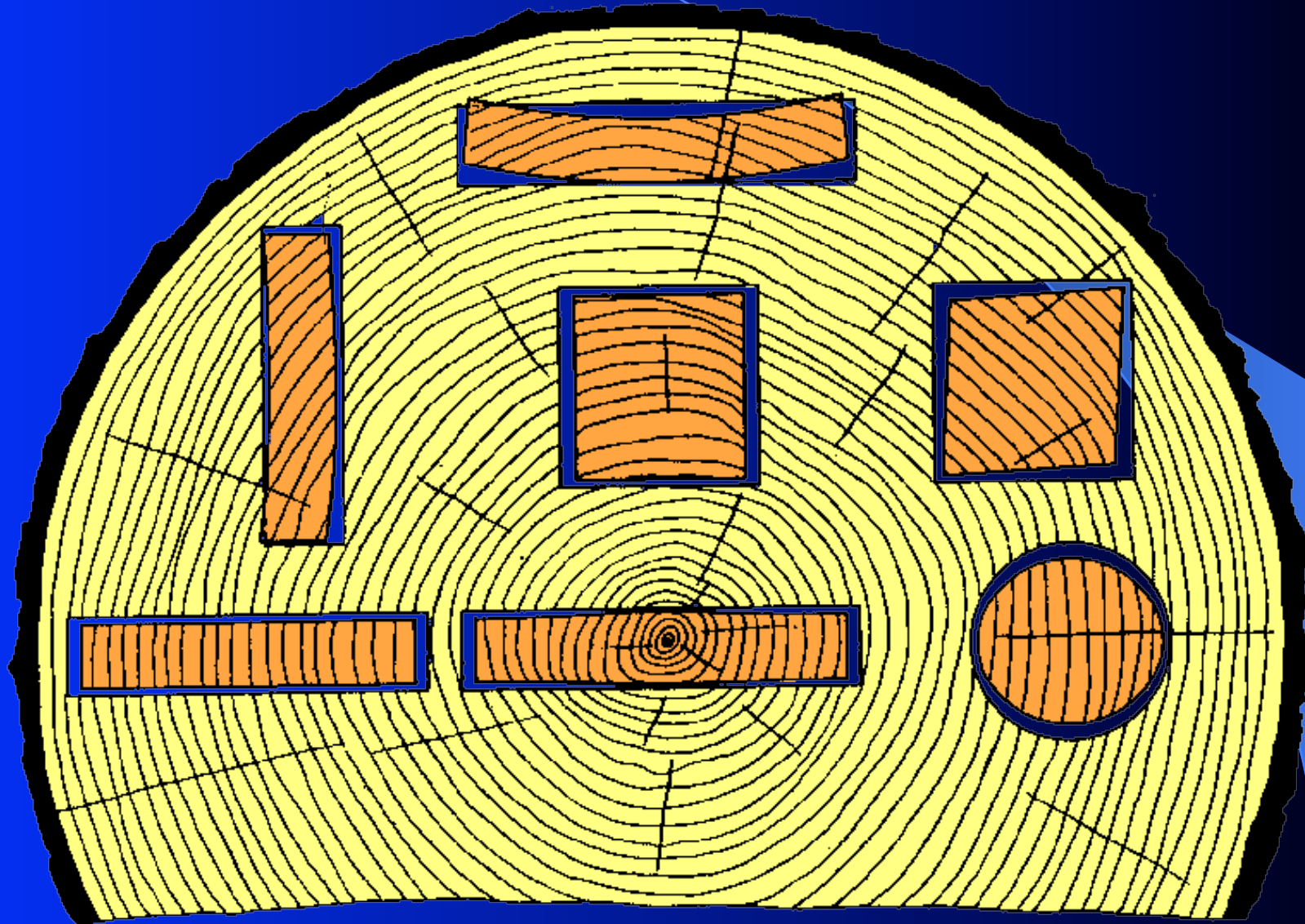




あて材



# 木材の収縮異方性



(Forest Products Laboratory, "Wood Handbook" 1987)