

アルミニウム合金鋳物の熱間しごきスピニング加工における表面クラック発生とその防止

塑性加工研究室 大迫 洋和



気孔

鋳造欠陥 強度低

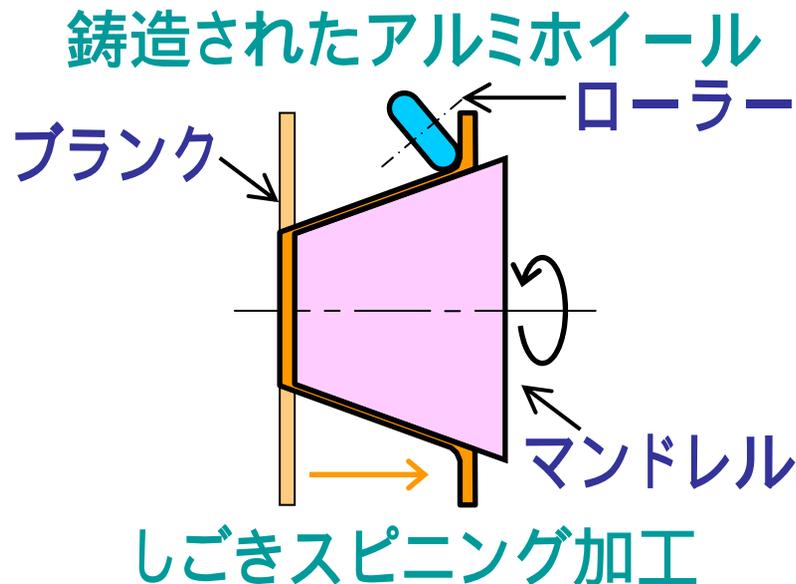


塑性変形

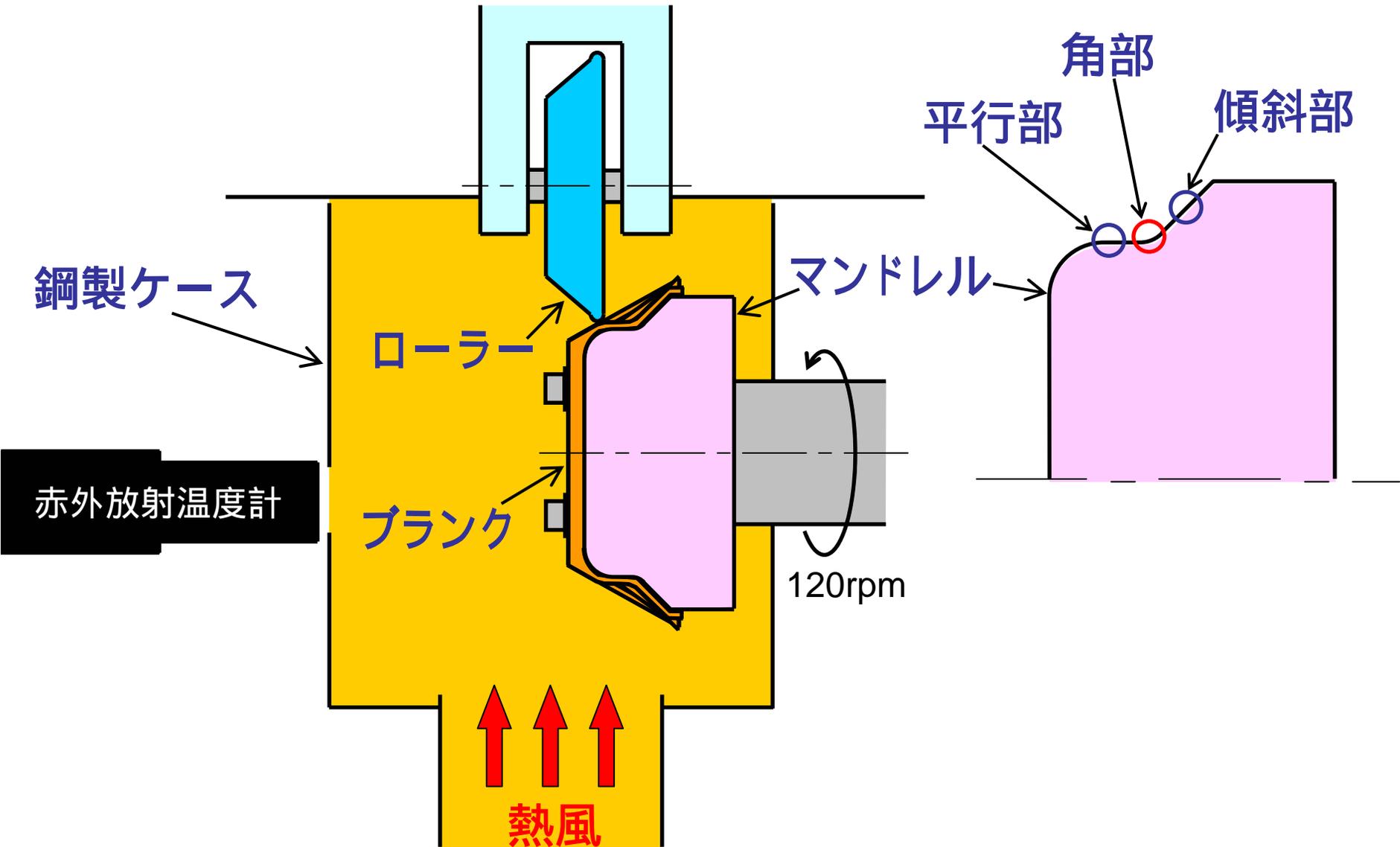
鋳造欠陥および
デンドライト組織の改善



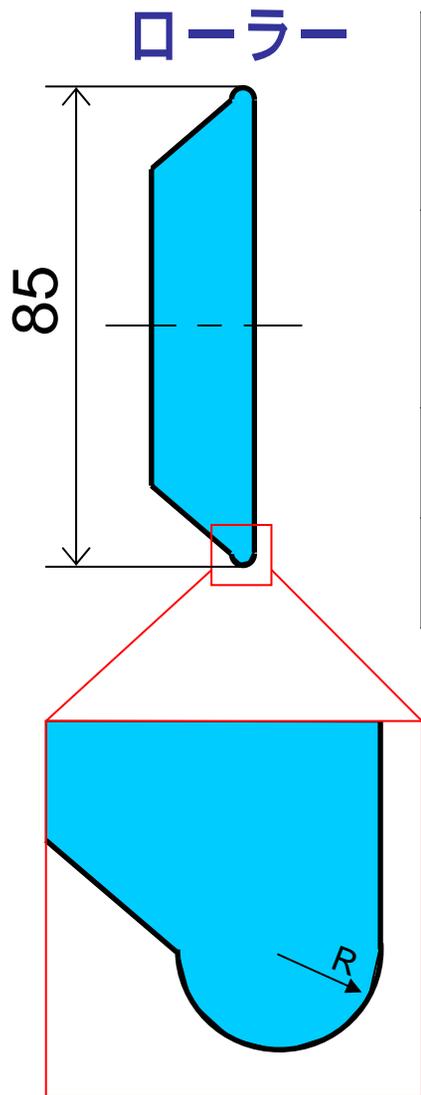
表面クラックの防止



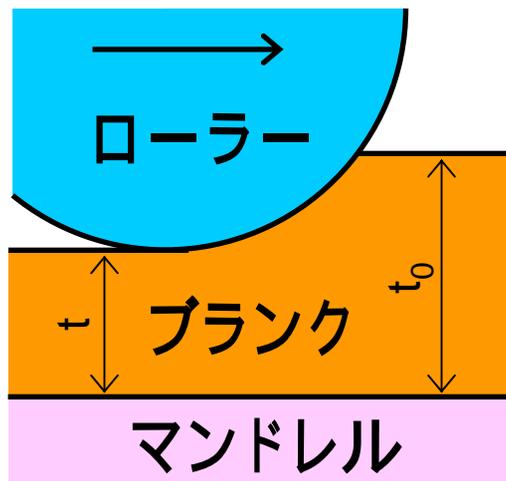
熱間しごきスピニング加工方法



熱間しごきスピニング加工条件



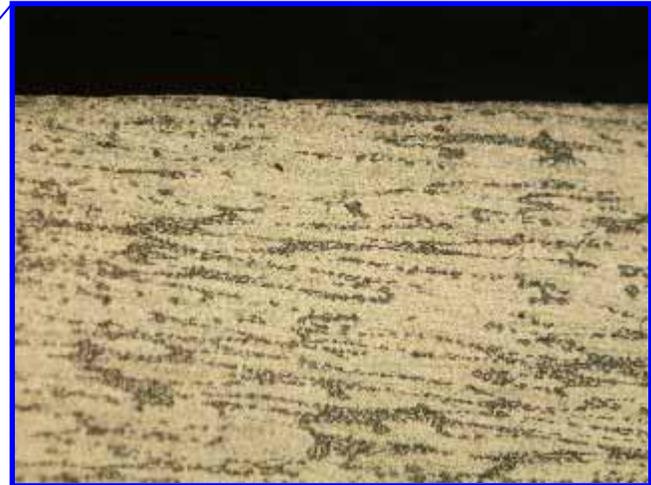
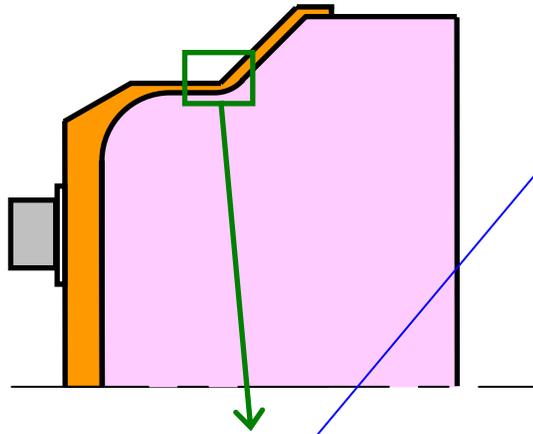
ローラー先端 丸み半径 R / mm	2, 3, 4
ローラー送り速度 v / mm·rev ⁻¹	0.3, 0.5, 0.76
加工温度 T /	350, 370, 400, 430
しごき率 R / %	8 ~ 55



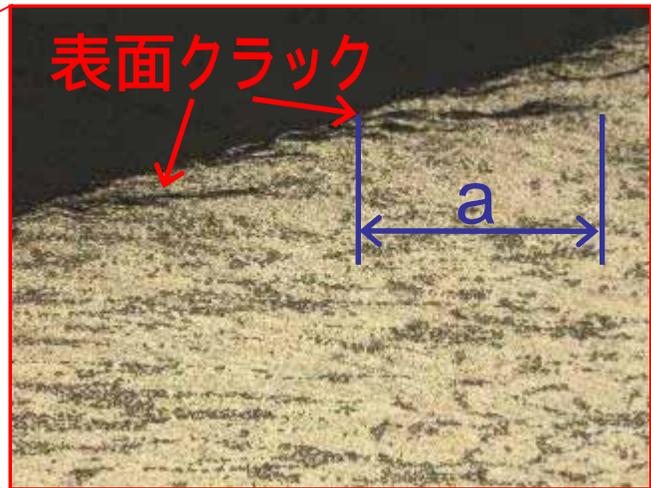
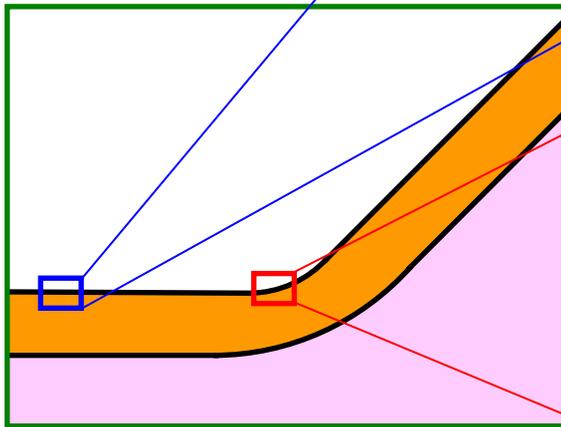
$$R = \frac{t_0 - t}{t_0}$$

角部における表面クラックの発生

$R=2\text{mm}$, $T=400$, $R=55\%$



平行部



表面クラック

a

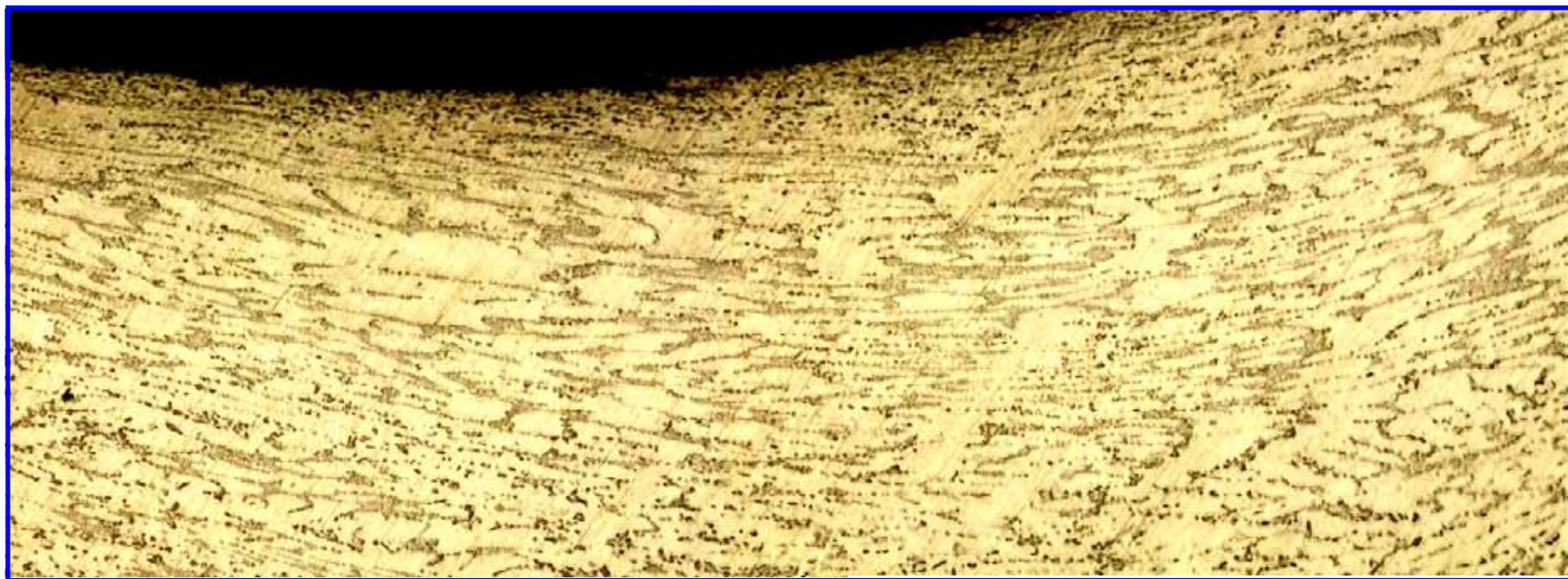
角部

50 μm

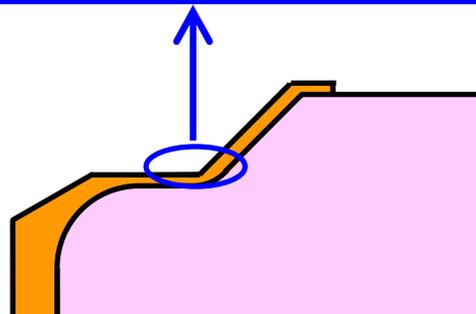
しごきによる角部の材料表面の軸方向材料流れ

$r_R=2\text{mm}$, $v=0.5\text{mm/rev}$, $T=400$, $R=36\%$

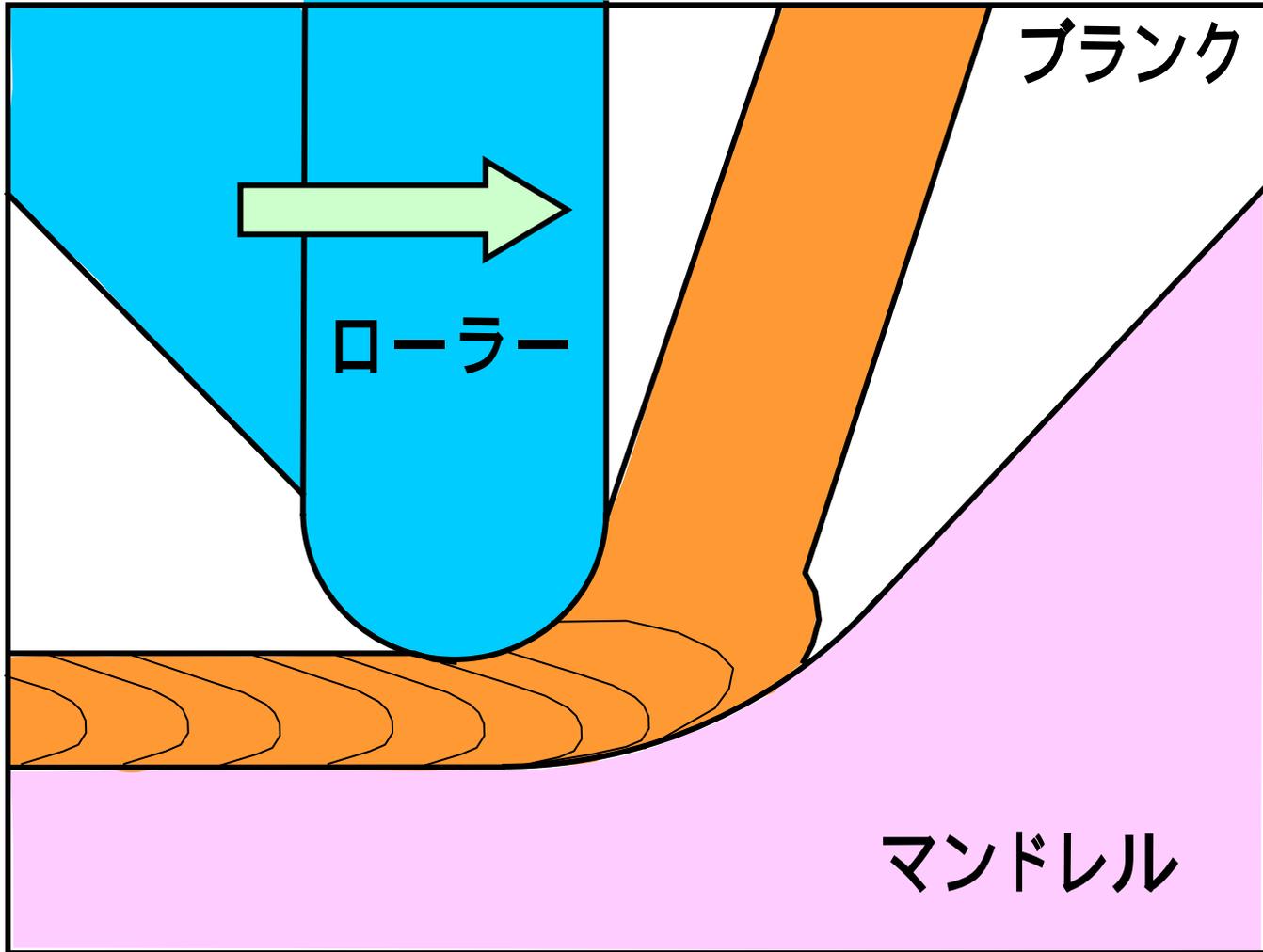
ローラー進行方向 →



100 μm

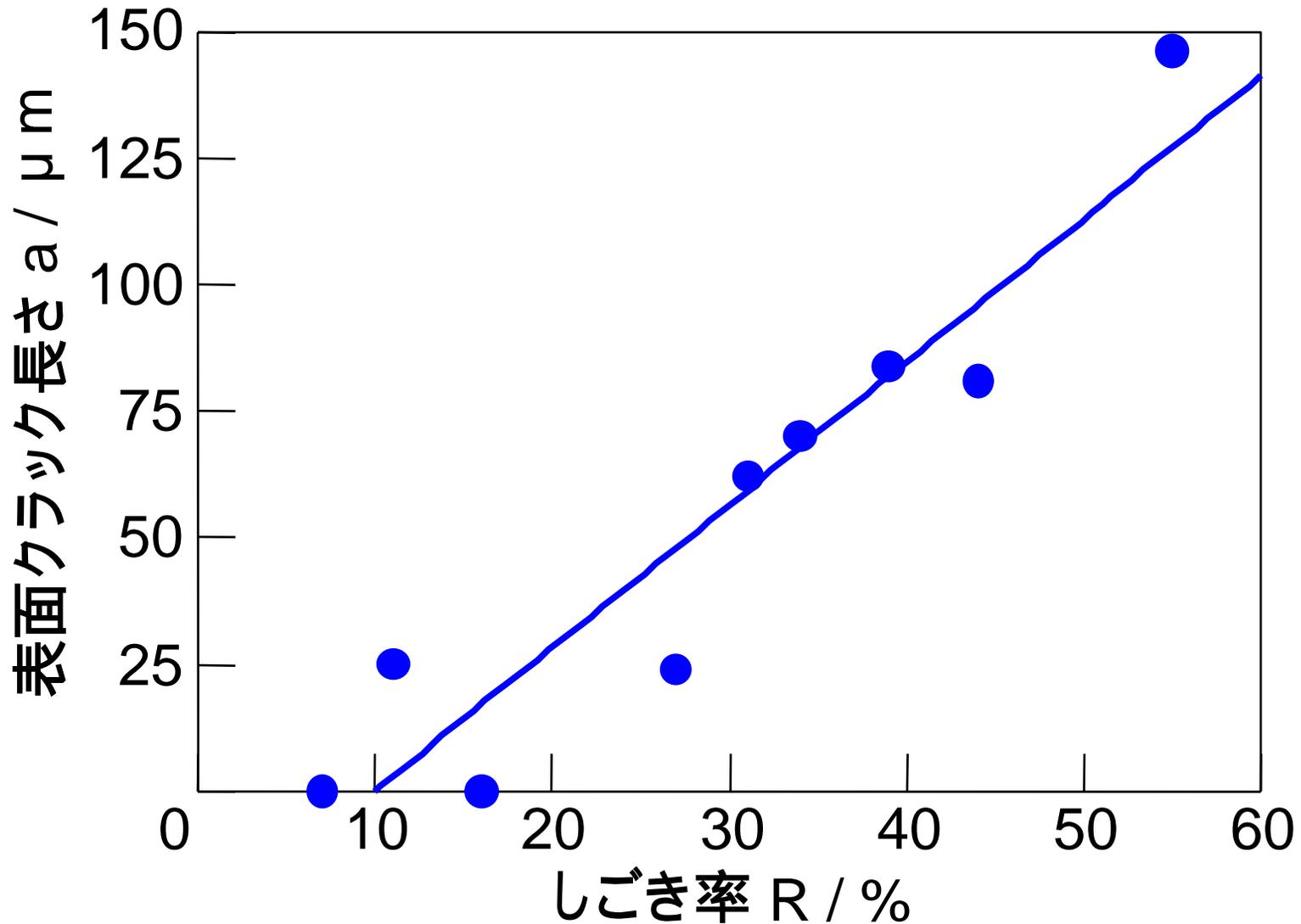


しごきによる角部のクラック発生メカニズム



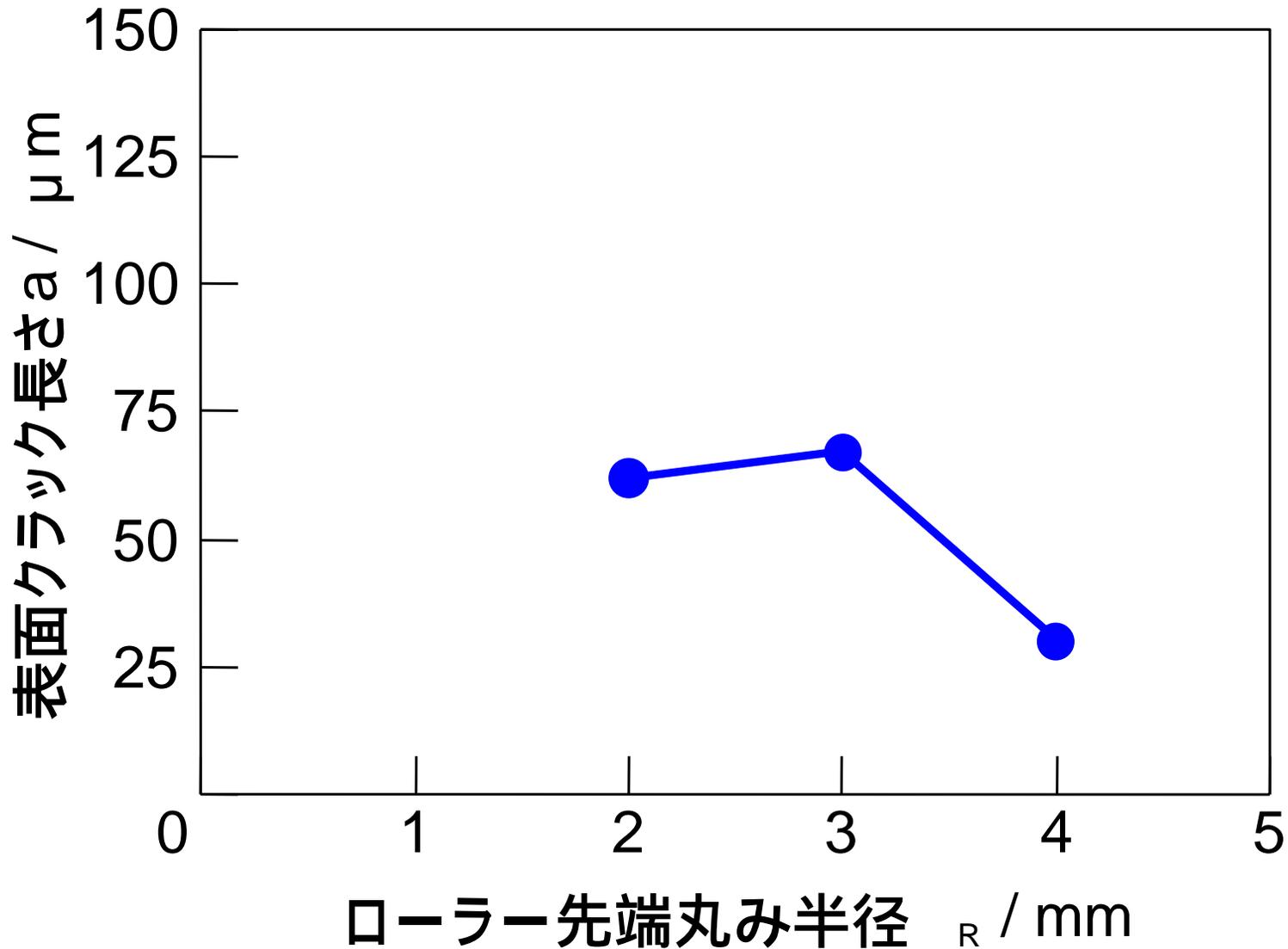
表面クラック長さとしごき率の関係

$R=2\text{mm}$, $v=0.5\text{mm/rev}$, $T=400$



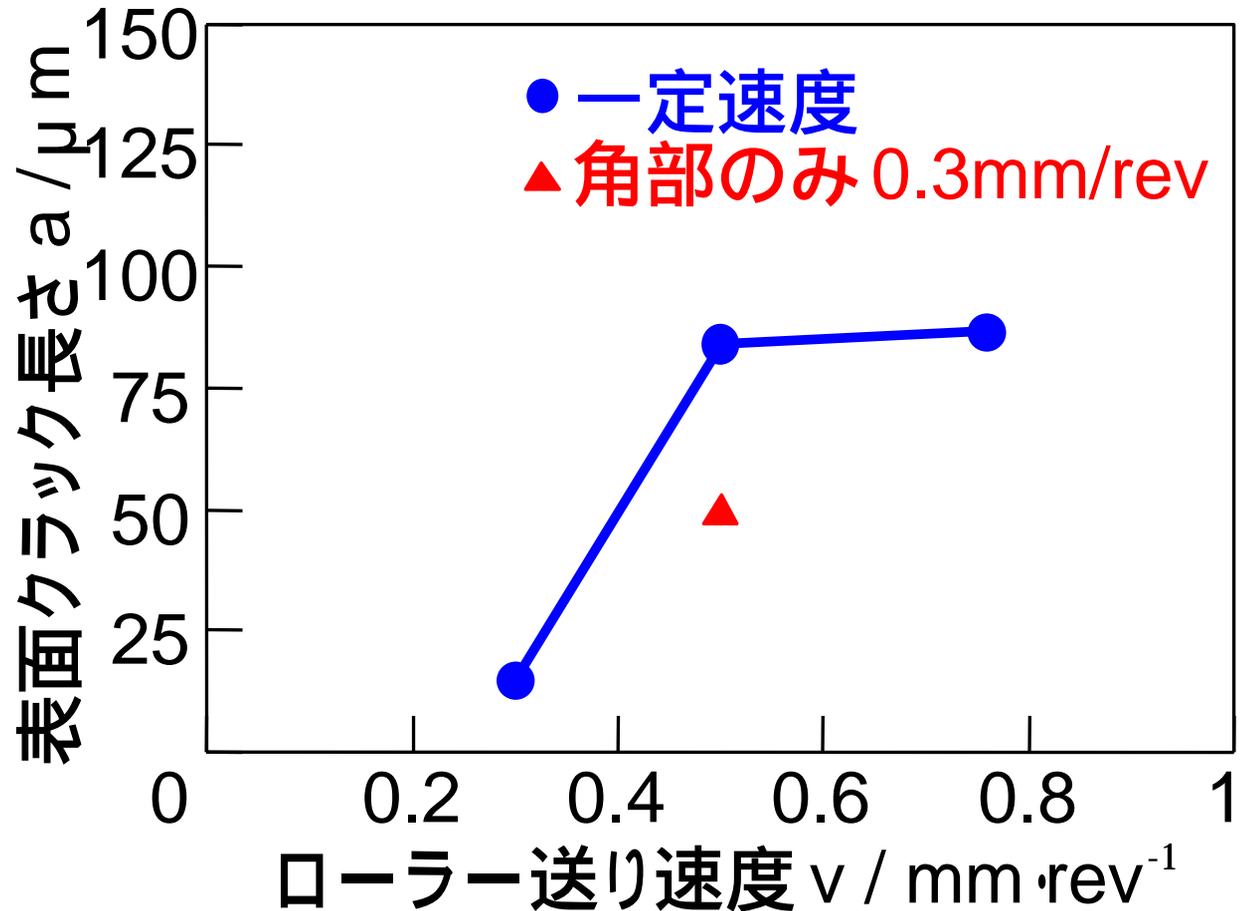
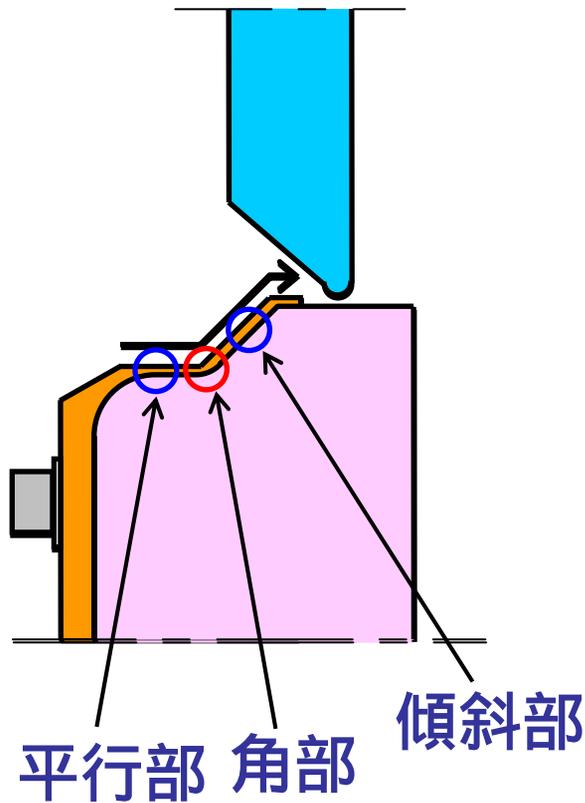
表面クラック長さ と ローラー先端丸み半径の関係

$v=0.5\text{mm/rev}$, $T=400$, $R=25 \sim 32\%$



表面クラック長さ と ローラー送り速度の関係

$R=2\text{mm}$, $T=400$, $R=36 \sim 39\%$



まとめ

- 1) 表面クラックは角部で発生しやすい。
- 2) しごき率が大きくなるほど、せん断変形による表面クラックが増大する。
- 3) ローラー先端丸み半径を大きくすることで表面クラック長さを低下できる。
- 4) ローラー送り速度を小さくさせることで表面クラック長さを低下できる。