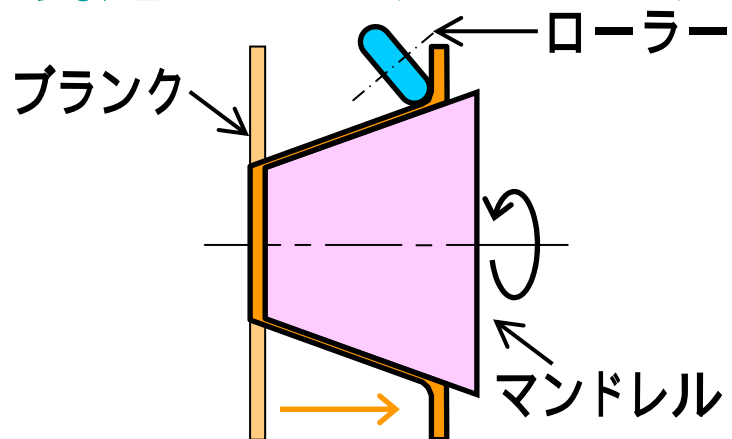


アルミニウム合金鋳物の熱間しごきスピニング加工

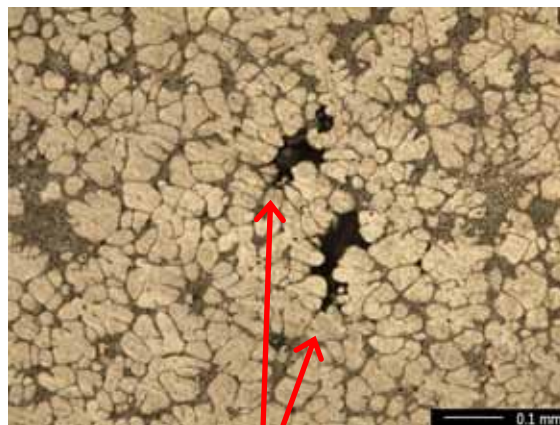
塑性加工研究室 磯村 勇太



鋳造されたアルミホイール



しごきスピニング加工



気孔

鋳造欠陥 強度低



塑性変形

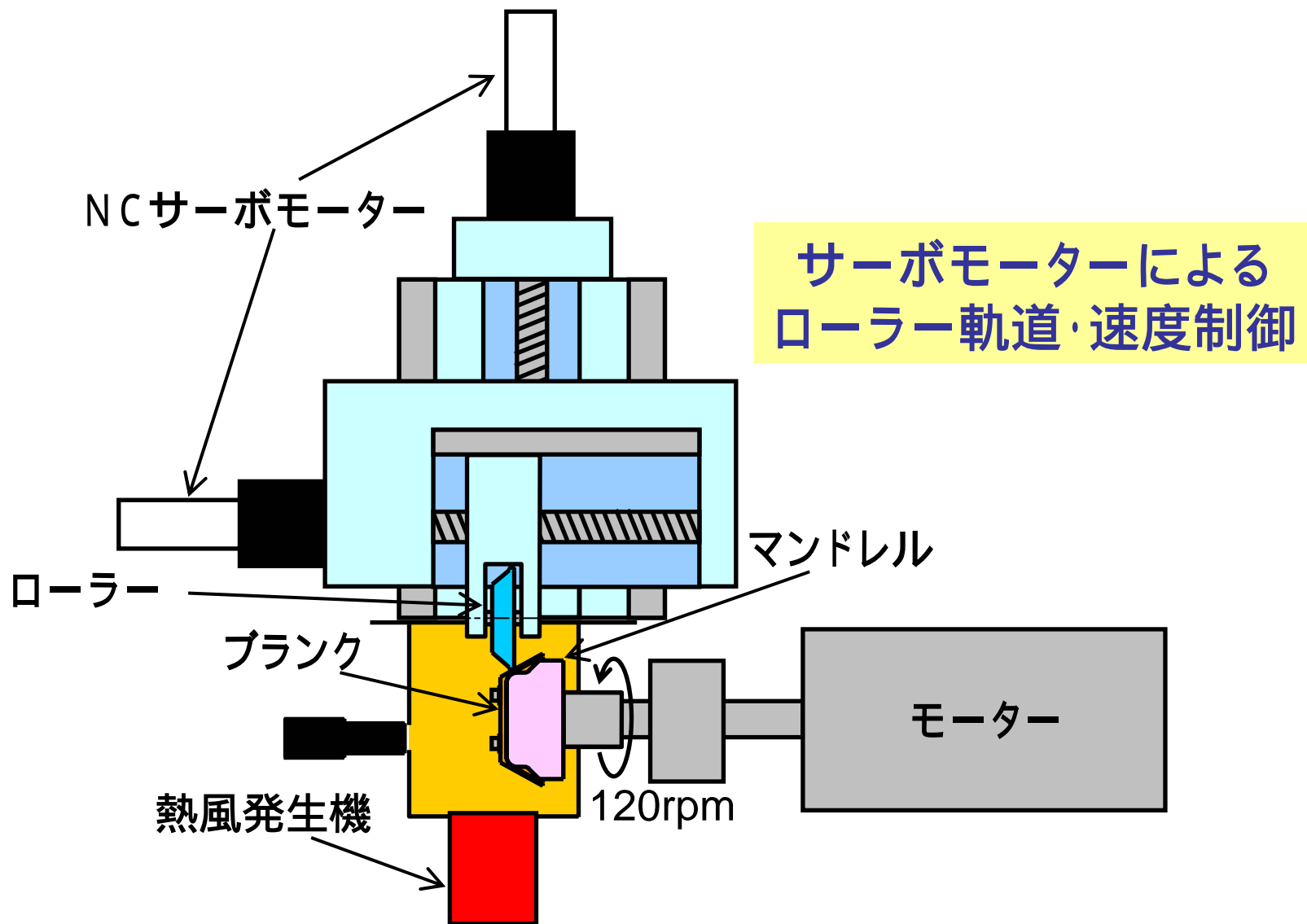
鋳造欠陥および
デンドライト組織の改善

破断, 表面クラックの防止
最適加工条件の検討

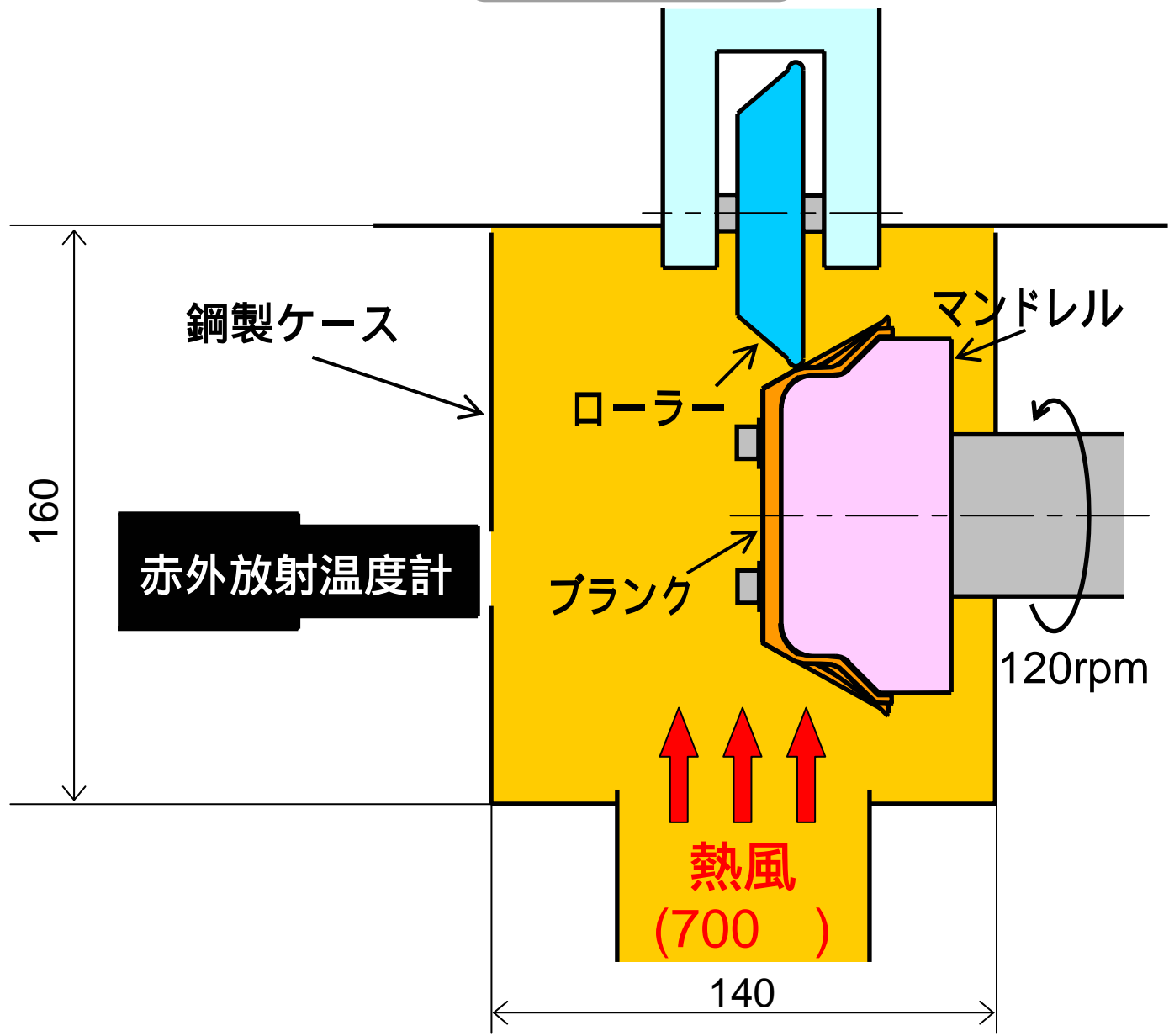
目次

1. 実験装置および実験方法
2. 温度上昇による成形性改善
および材質改善
3. 表面クラックの発生と防止

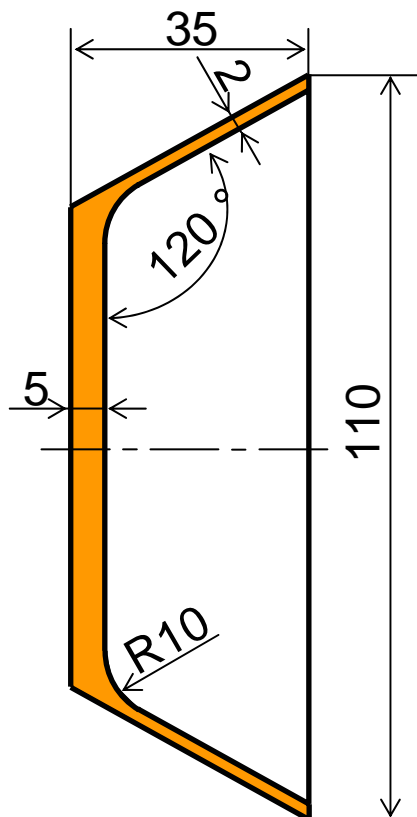
モデル熱間しごきスピニング加工装置



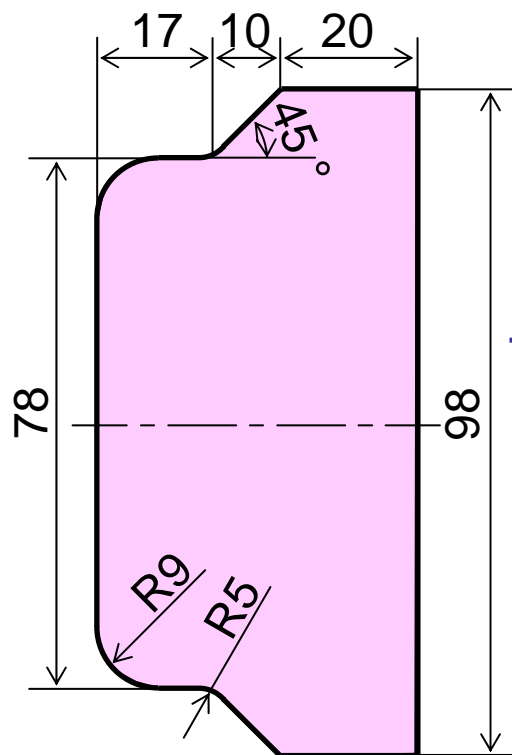
実験方法



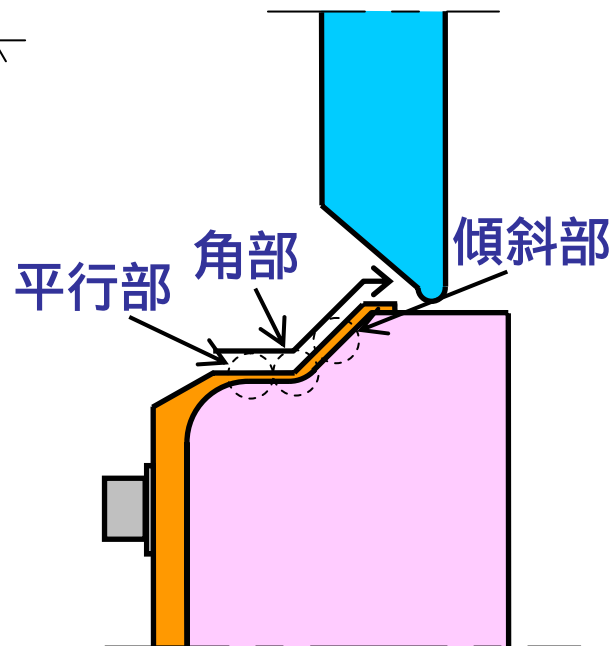
ブランクおよびマンドレル形状



ブランク



マンドレル



ブランクの化学組成 / mass%

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	Al
7.36	0.18	0.05	0.02	0.57	0.01	0.00	0.06	残部

熱間しごきスピニング加工条件

ブランク初期肉厚 / mm	2
マンドレル回転数 / rpm	120
加工温度T /	350, 400
しごき率R / %	8 ~ 55
ローラー直径 / mm	85
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

破断, 表面クラックの調査

熱間しごきスピニング加工の映像

$T=400$, $R=40\%$, $R_r=2\text{mm}$, $v=0.5\text{mm/rev}$



目次

1. 実験装置および実験方法
2. 温度上昇による成形性改善
および材質改善
3. 表面クラックの発生と防止

加工温度上昇による加工性向上

$R=40\%$, $R_r=2\text{mm}$, $v=0.5\text{mm/rev}$



(a) $T=350$



(b) 拡大図

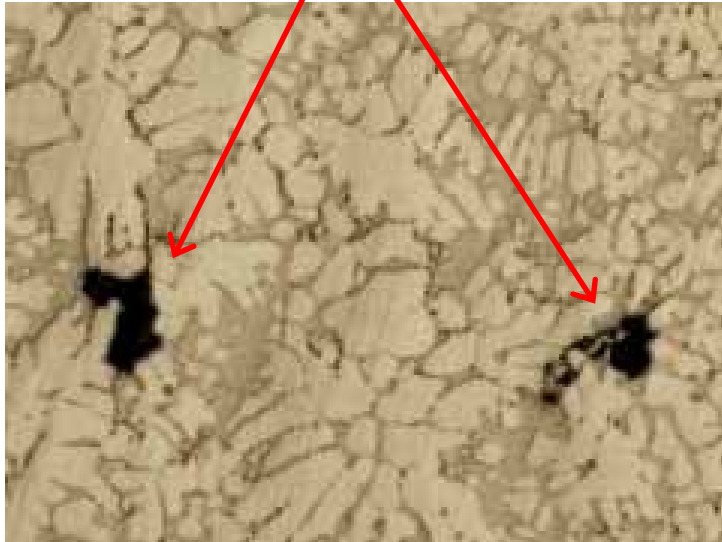


(c) $T=400$

しごきによる鑄造欠陥の改善

$T=400$, $R=40\%$, $R=2\text{mm}$, $v=0.5\text{mm/rev}$

気孔



100 μm

(a) 成形前



100 μm

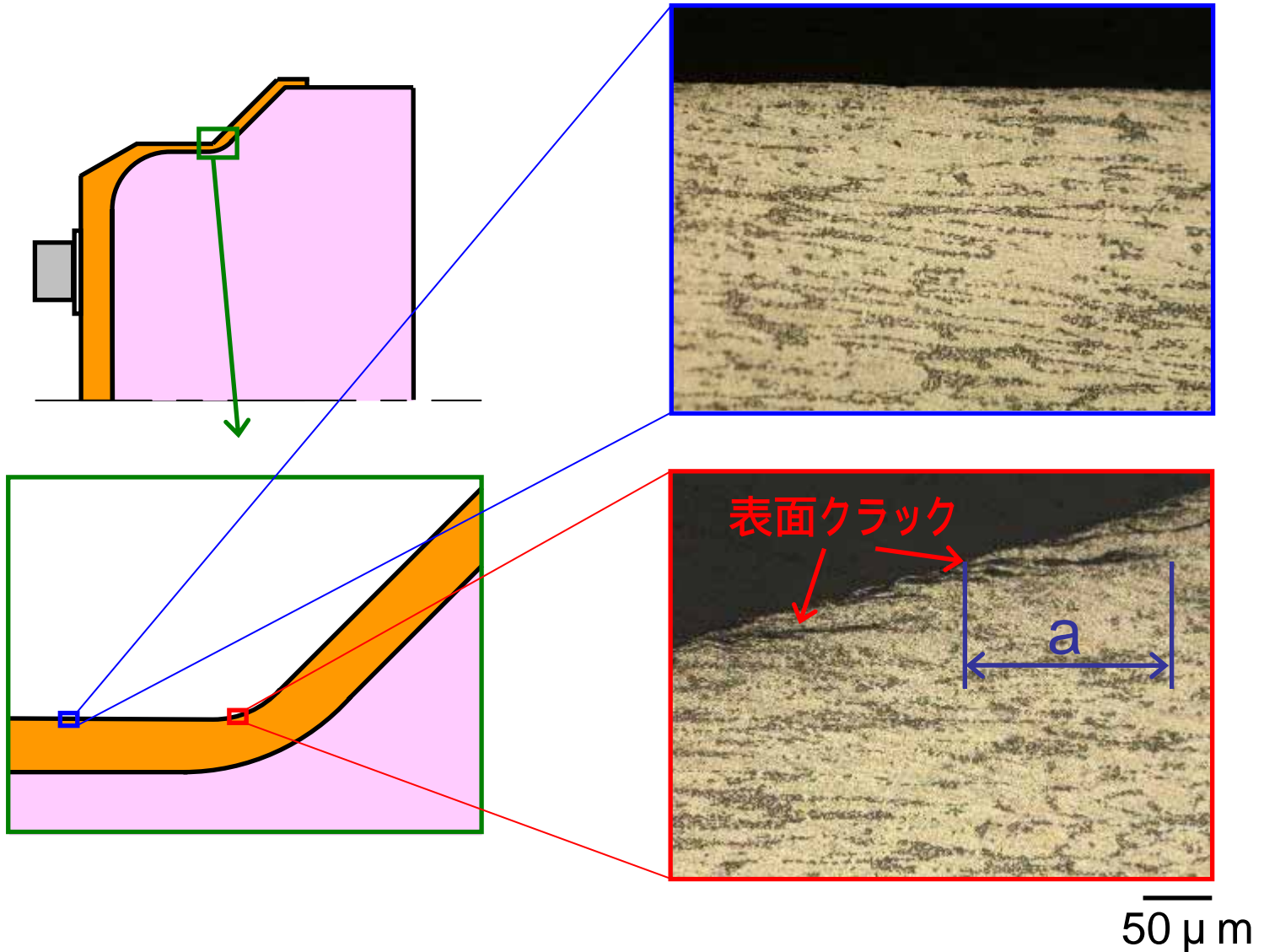
(b) 成形後

目次

1. 実験装置および実験方法
2. 温度上昇による成形性改善
および材質改善
3. 表面クラックの発生と防止

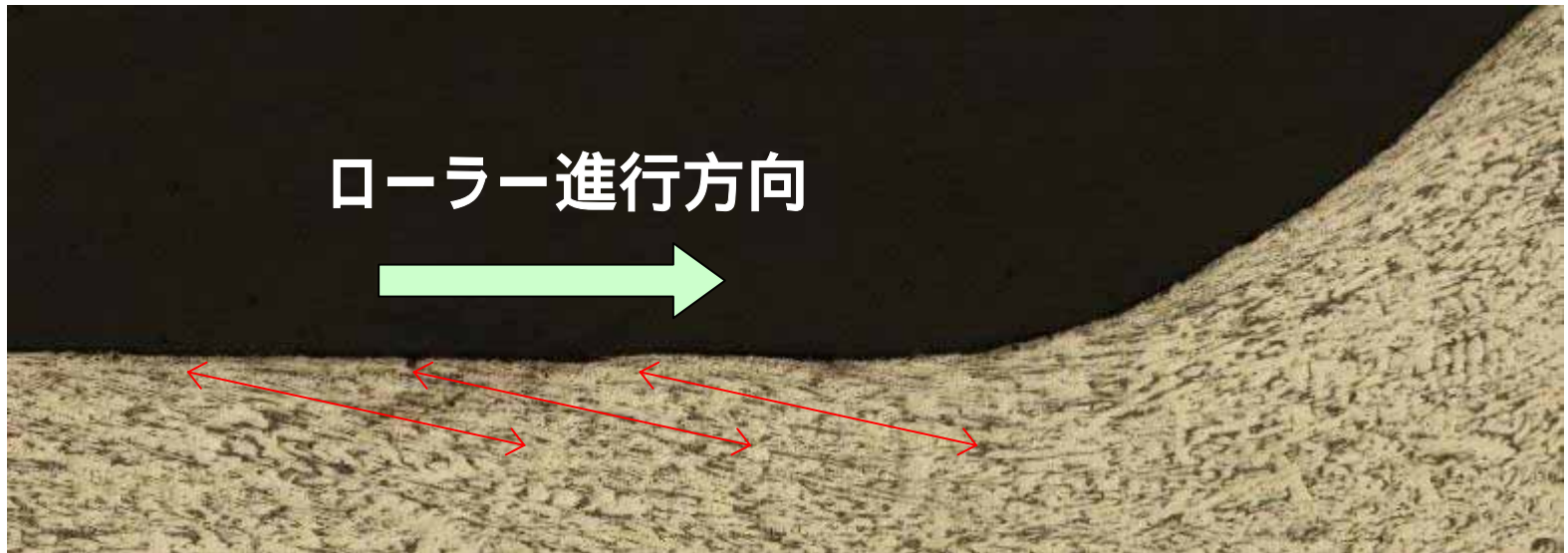
しごきによる表面クラックの発生

$T=400$, $R=55\%$, $R=2\text{mm}$, $v=0.5\text{mm/rev}$



成形体表面の材料流れ

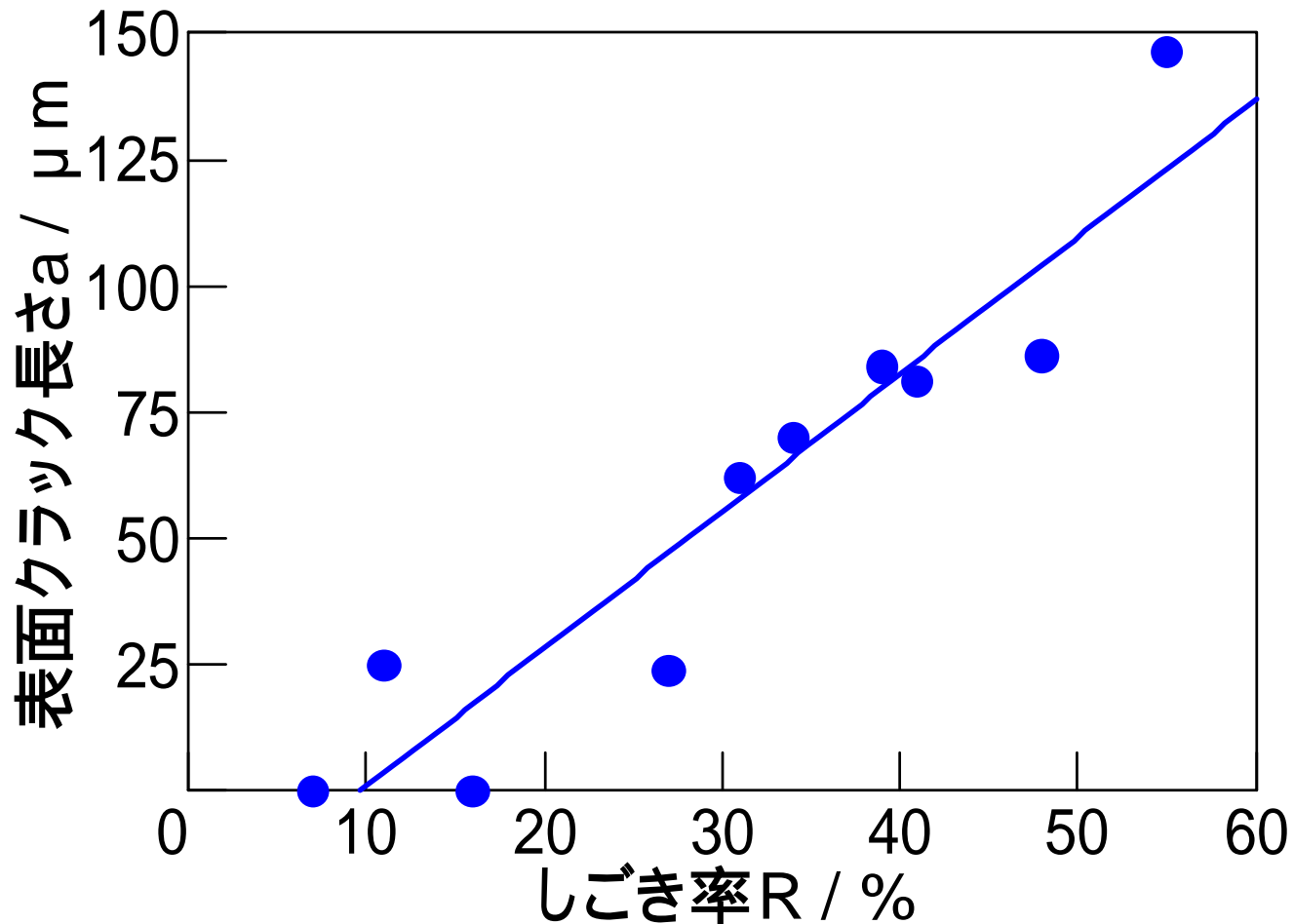
$T=400$, $R=40\%$, $R=2\text{mm}$, $v=0.5\text{mm/rev}$



500 μm

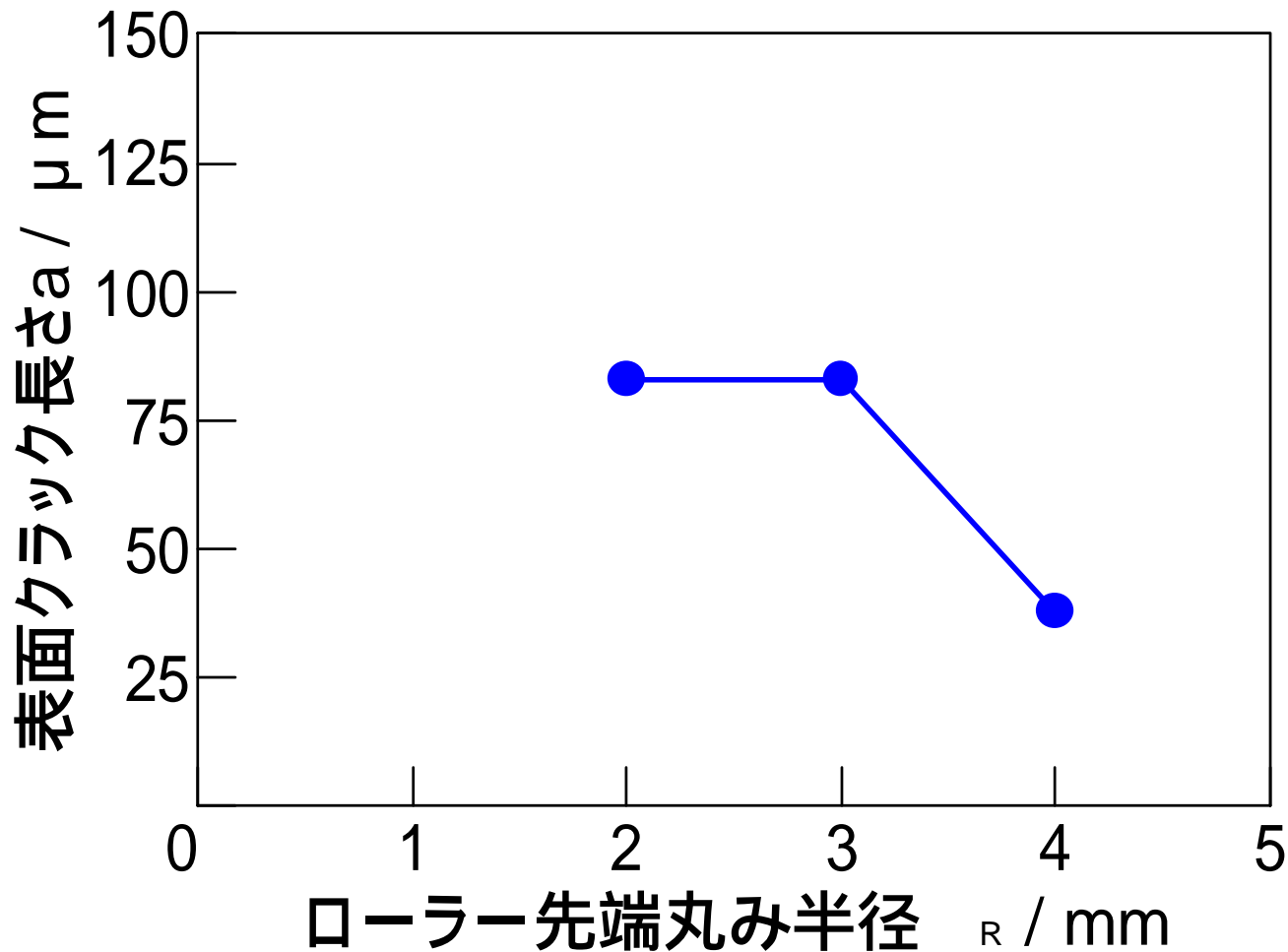
表面クラック長さとしごき率の関係

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



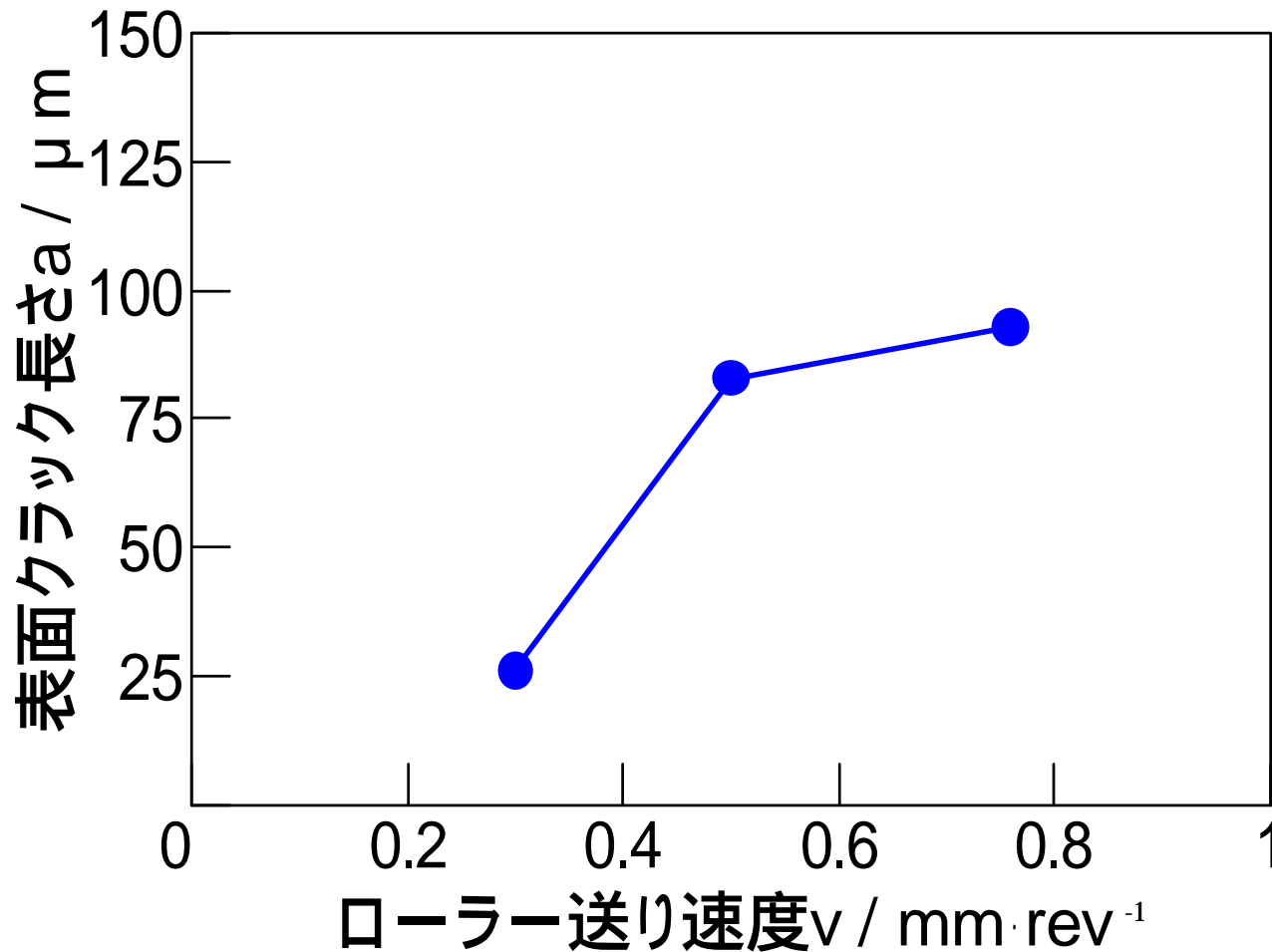
表面クラック長さ と ローラー先端丸み半径の関係

$T=400$, $R=40\%$, $v=0.5\text{mm/rev}$



表面クラック長さ と ローラー送り速度の関係

$T=400$, $R=40\%$, $R_r=2\text{mm}$



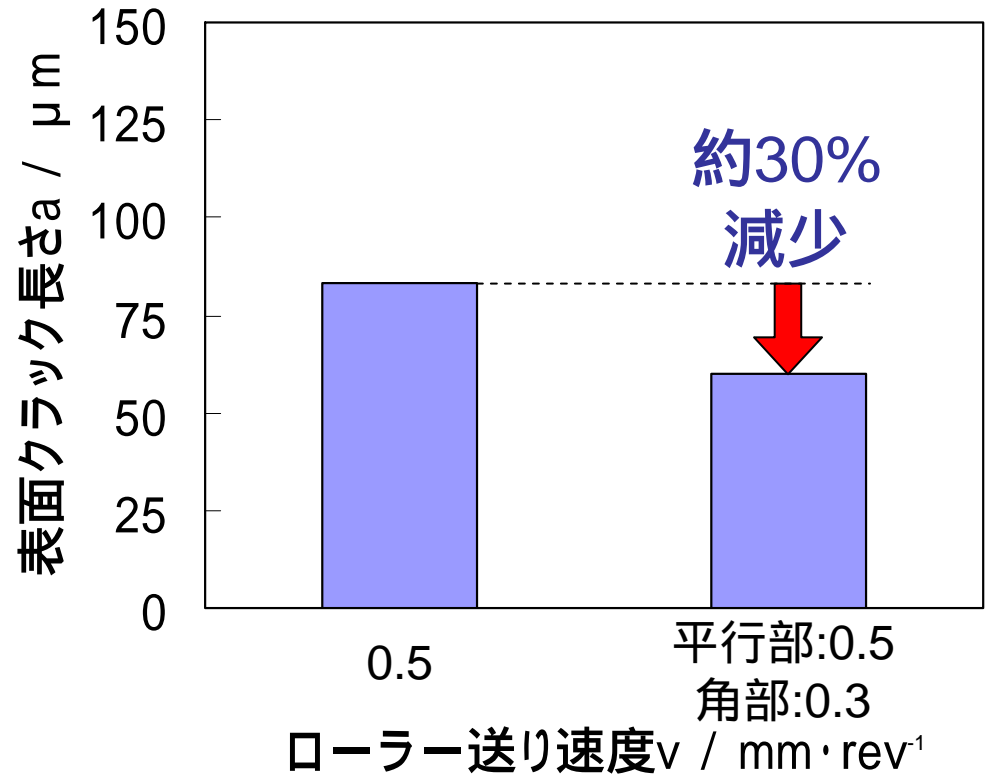
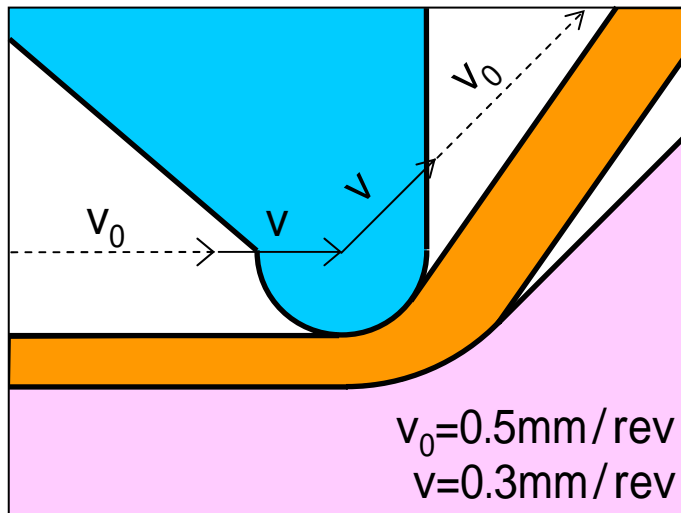
角部低速加工による表面クラックの防止

$T=400$, $R=40\%$, $R=2\text{mm}$

角部でクラック大



角部のみ低速加工



まとめ

1. 加工温度を400 以上にすると延性が向上して加工が可能になった。
2. しごきを加えることにより、鑄造欠陥を除去できるが、製品表面にクラックが発生し、しごき率が大きくなるほどクラックが大きくなった。
3. ローラー送り速度を遅くすることで表面クラックの発生を抑制でき、角部のみの減速でも抑制できた。