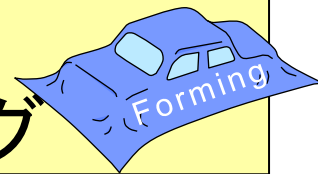
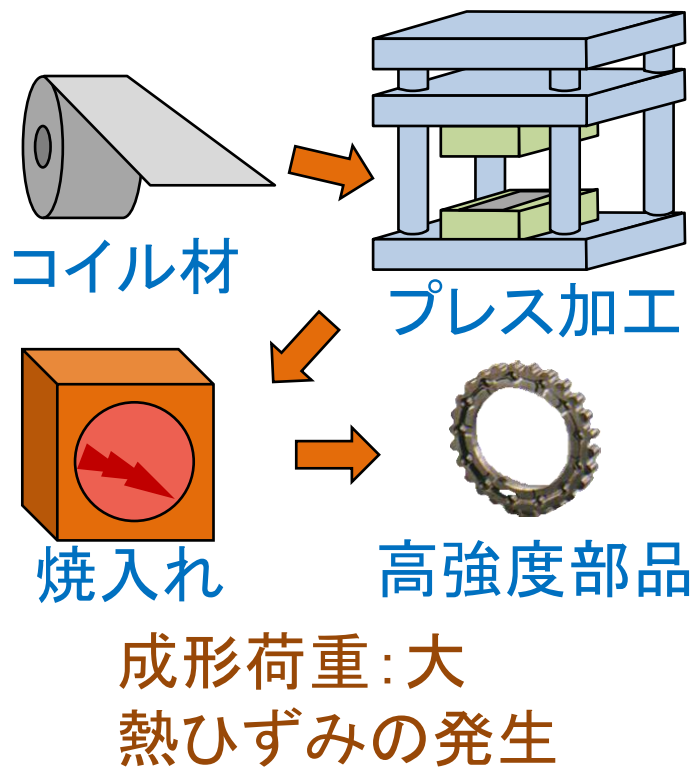


48 成形・せん断・ダイクエンチを一体化した 超高強度鋼部品の1ショットホットスタンピング

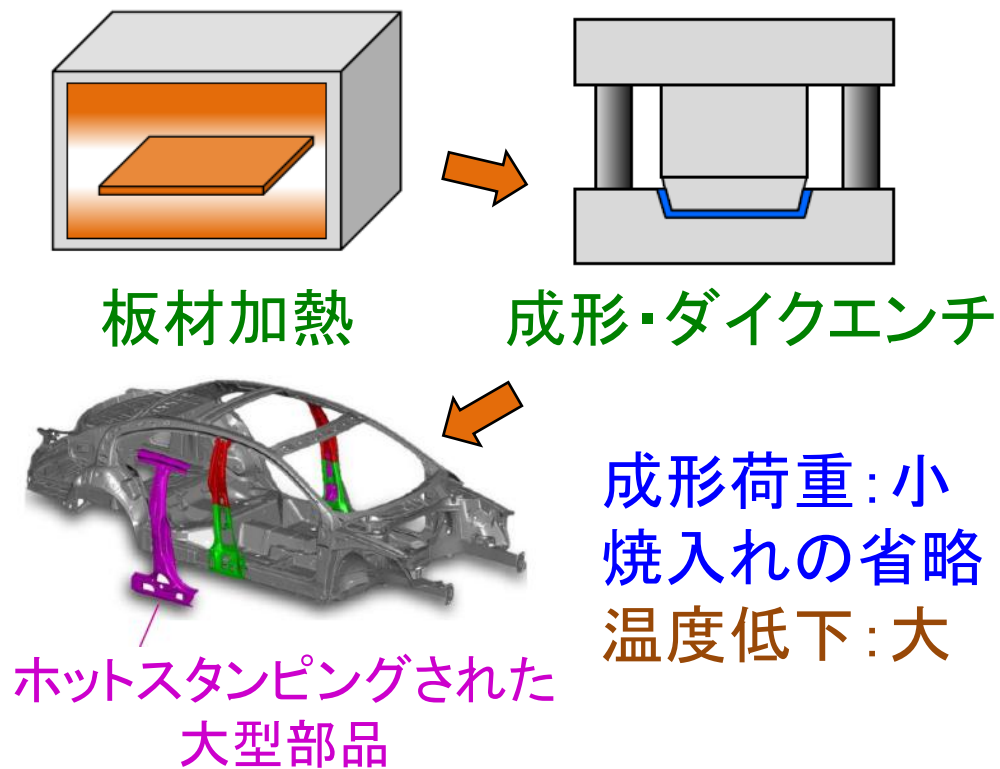


極限成形システム研究室 山田 弘明

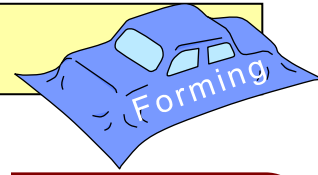
高強度部品の成形



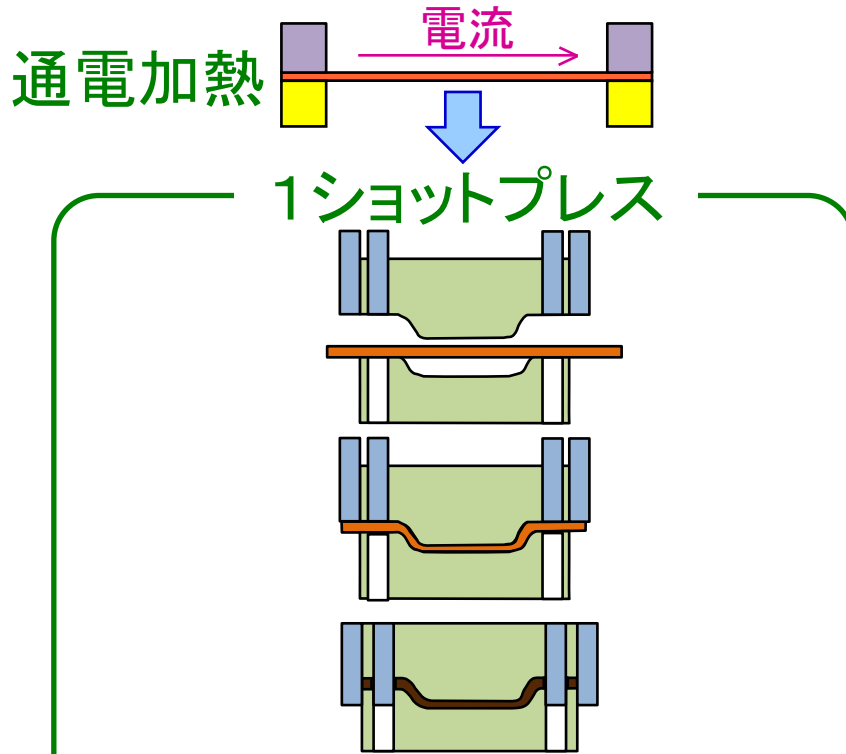
ホットスタンピング



研究目的



1ショットホットスタンピング

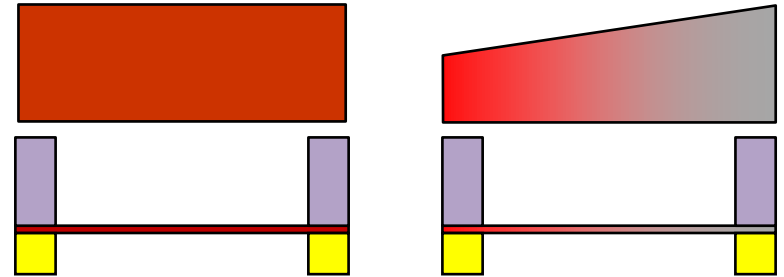


成形・せん断・ダイクエンチ

成形荷重:小

焼入れと加工が同時にできる

通電加熱

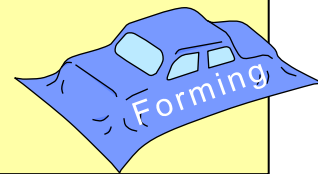


金型内で急速加熱が容易
矩形材以外の均一加熱
が困難

研究目的

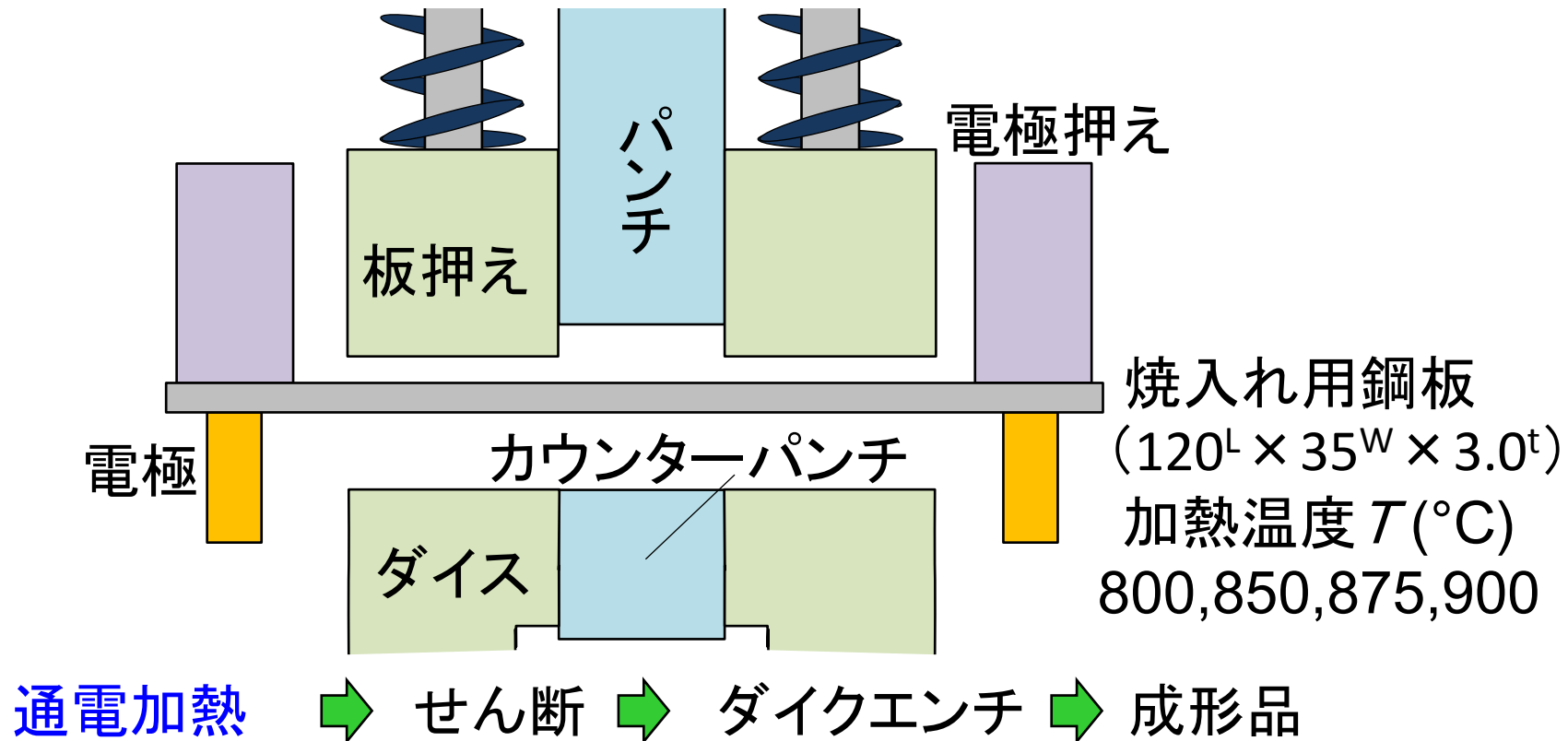
- 成形・せん断・ダイクエンチの1ショット化
- 焼入れ性や寸法精度の調査

せん断・ダイクエンチを 一体化したホットスタンピング

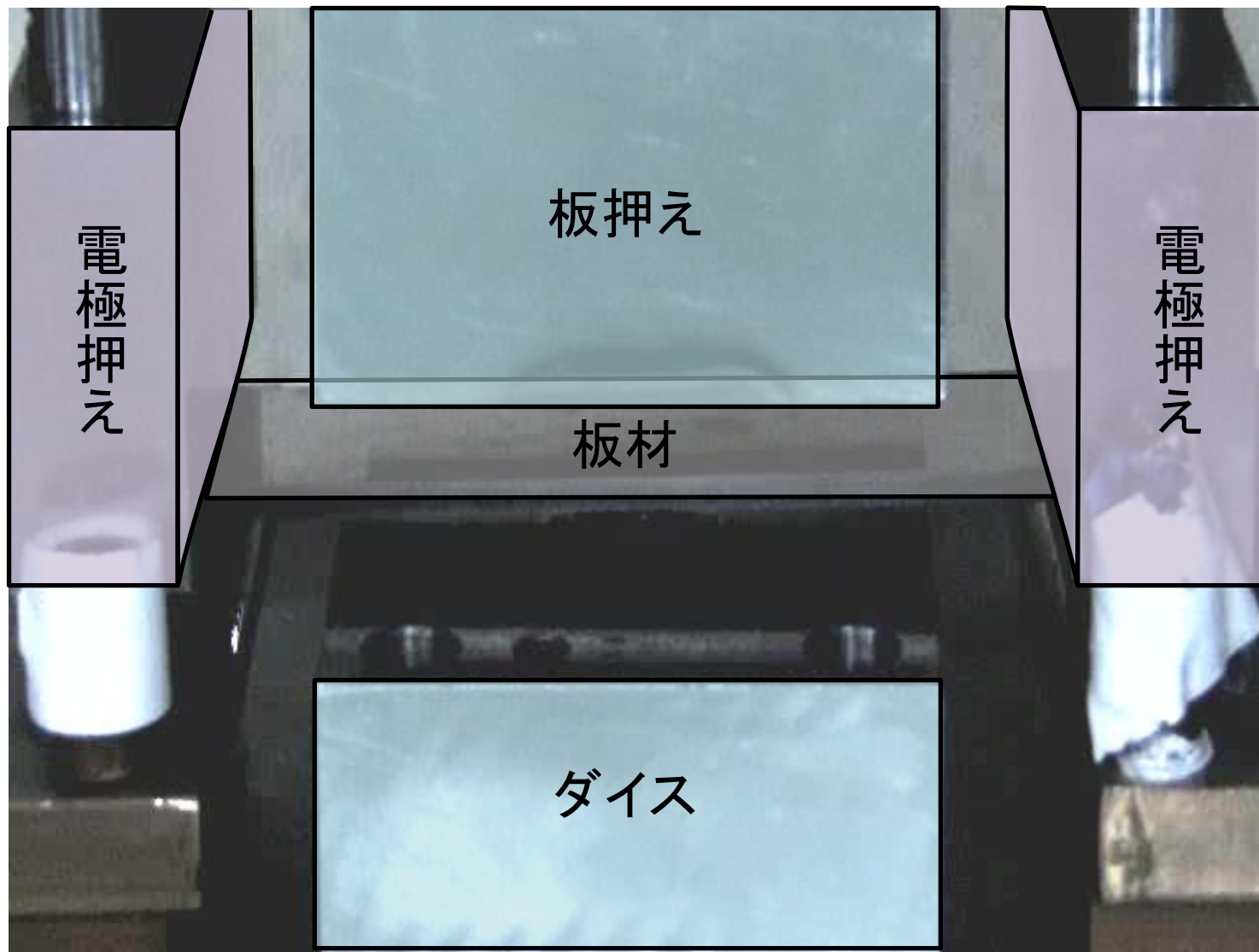
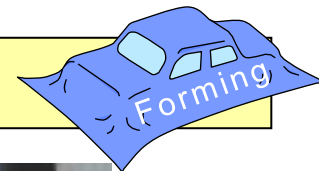


焼入れ用鋼板の主要組成

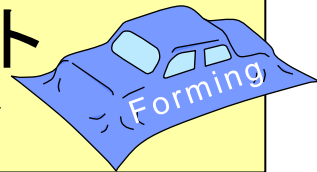
C	Si	Mn	Cr	Ti	B
0.22	0.15	0.45	0.30	0.02	0.0035



1ショットホットスタンピング



$T=900^{\circ}\text{C}$, $t=3.0\text{s}$ における1ショットホット
スタンピング加工された超高張力鋼ギア

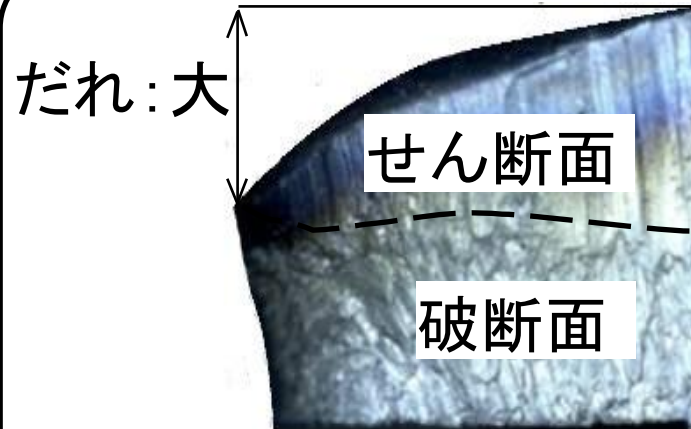


正面

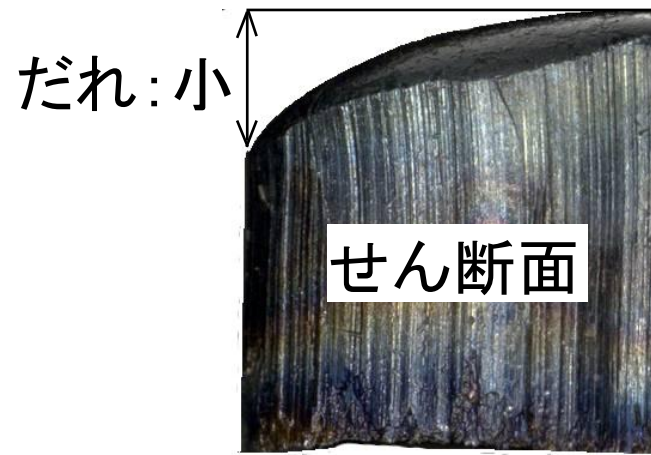


側面

歯面

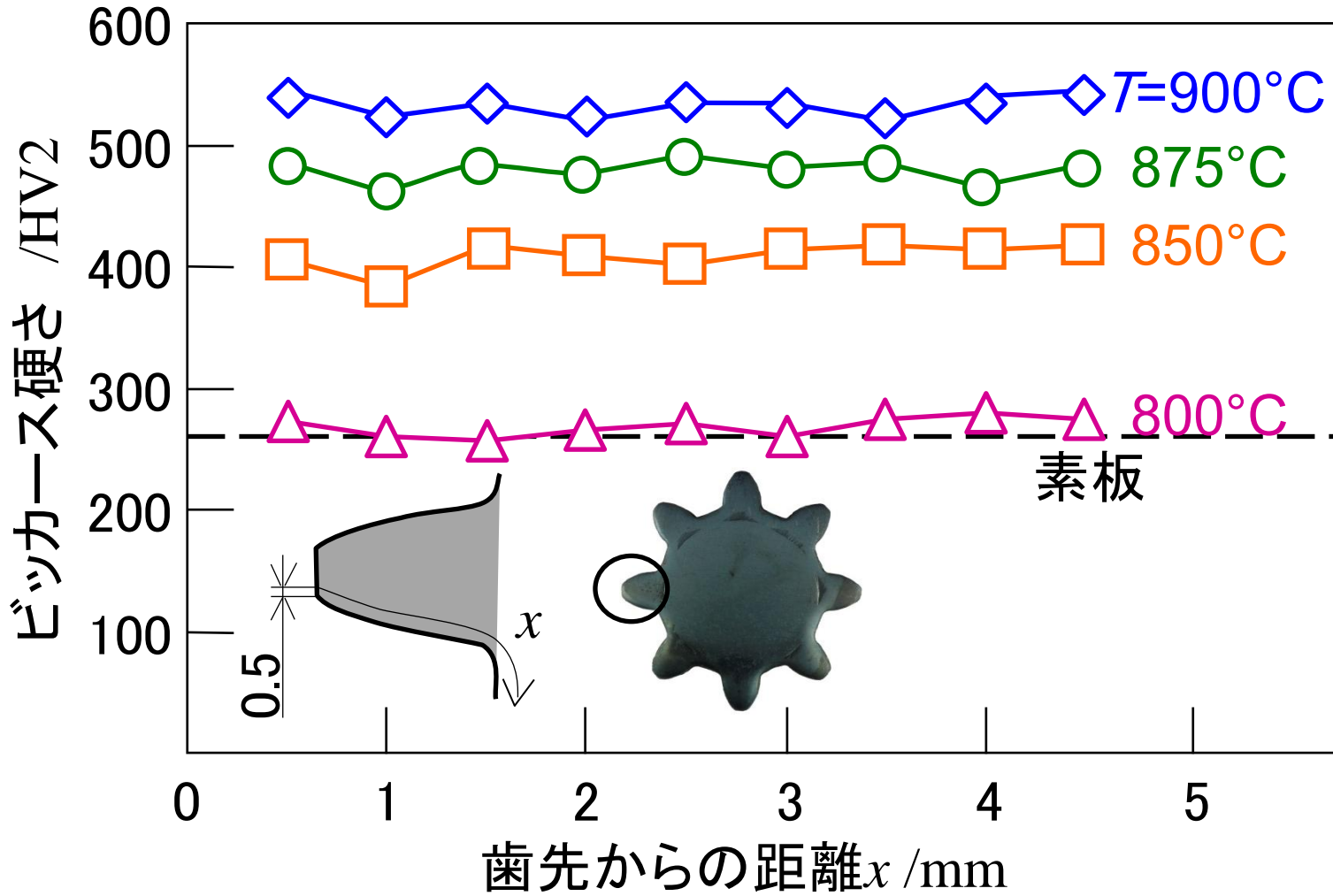
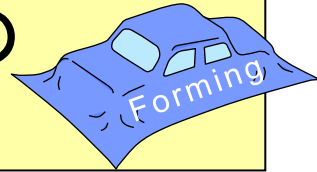


(a) $c = 10\%$

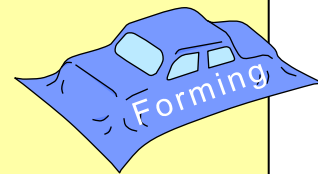


(b) $c = 1\%$

$t = 3.0\text{s}$ における加熱温度がダイクエンチ後の ビッカース硬さ分布に及ぼす影響

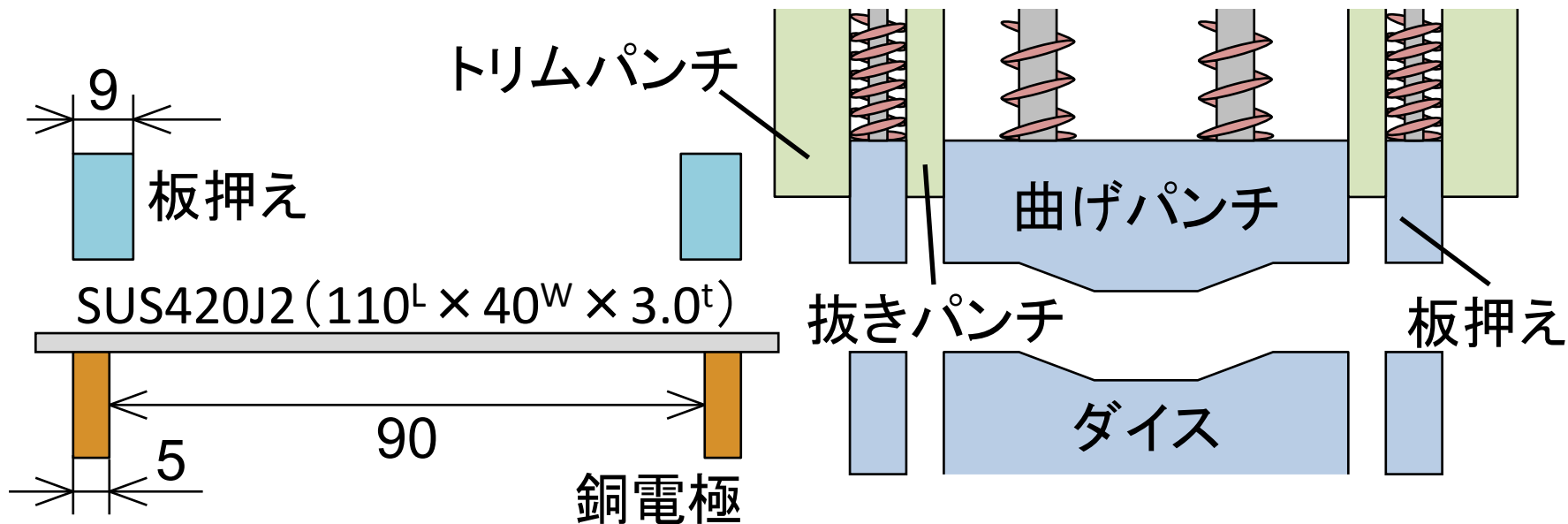


成形・せん断・ダイクエンチを 一体化したホットスタンピング



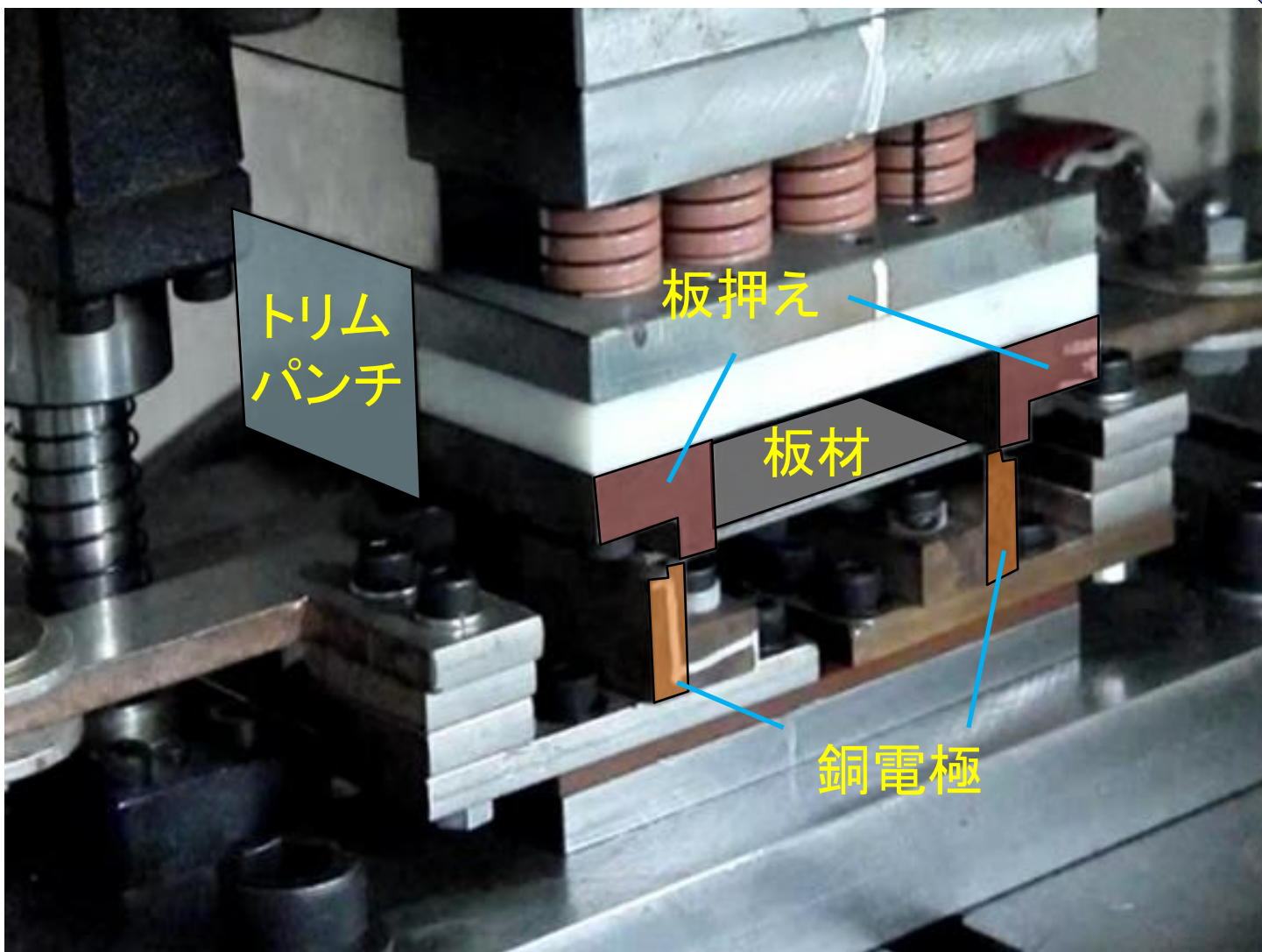
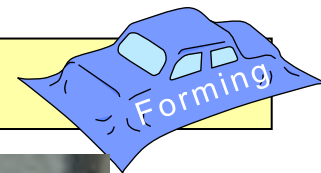
SUS420J2の主要組成

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.28	0.60	0.43	0.23	0.02	0.25	13.26

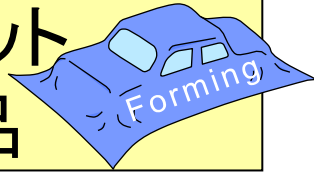


板押え → 通電加熱 → 板材搬送

1ショットホットスタンピング



$T=1100^{\circ}\text{C}$, $t=3.0\text{s}$ における1ショットホット
スタンピング加工されたエンジン取付部品



正面

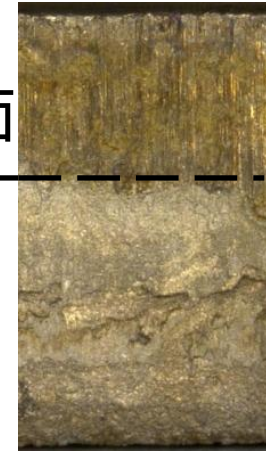


側面

切口面

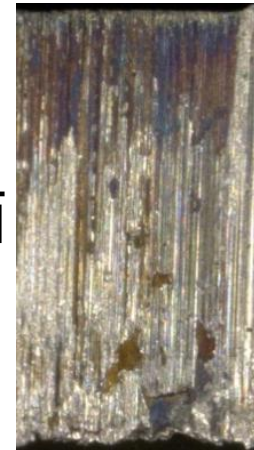
せん断面

破断面



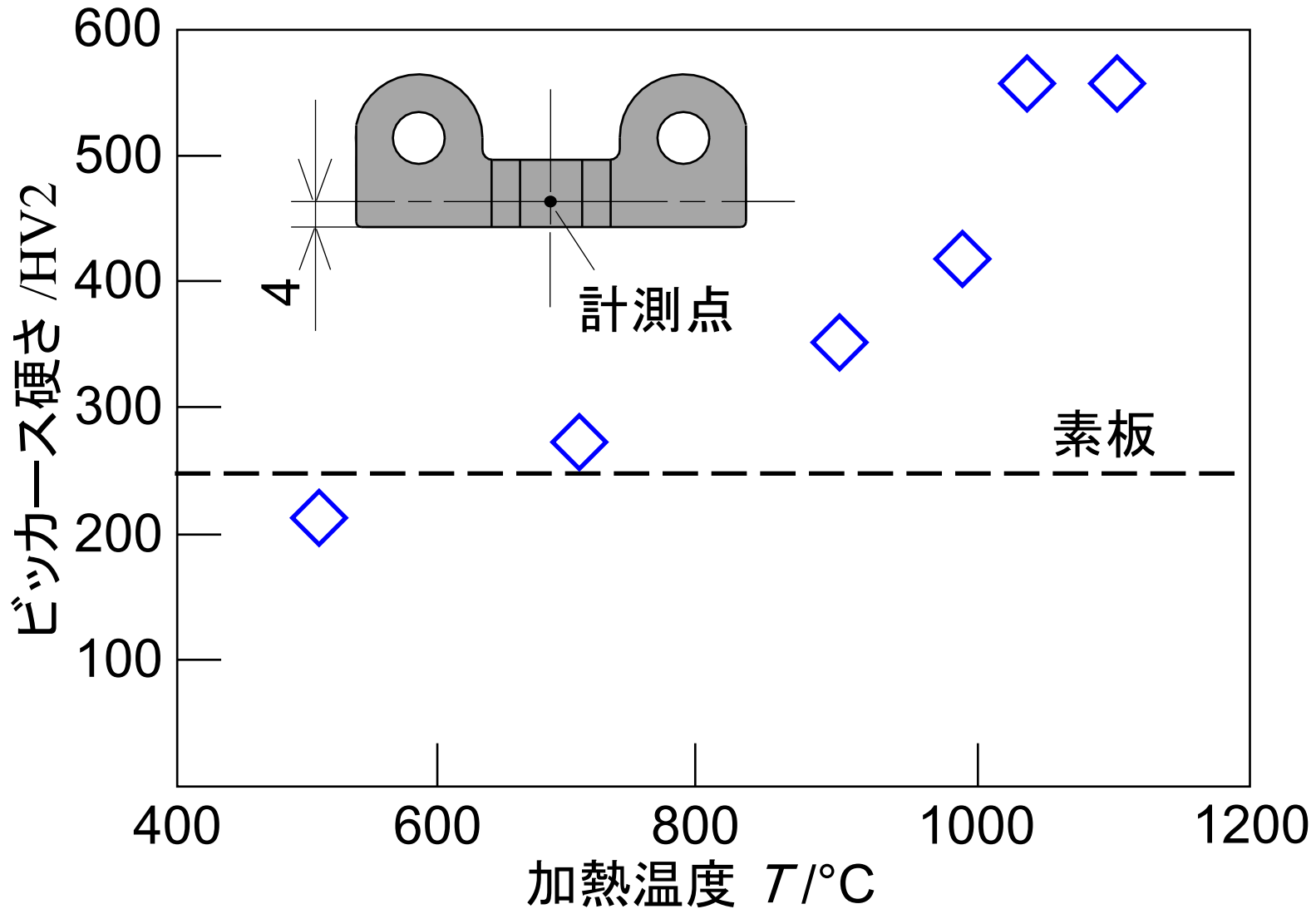
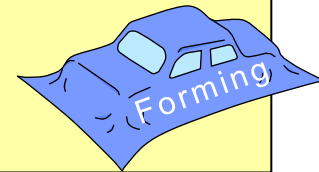
(a) $c = 10\%$

せん断面

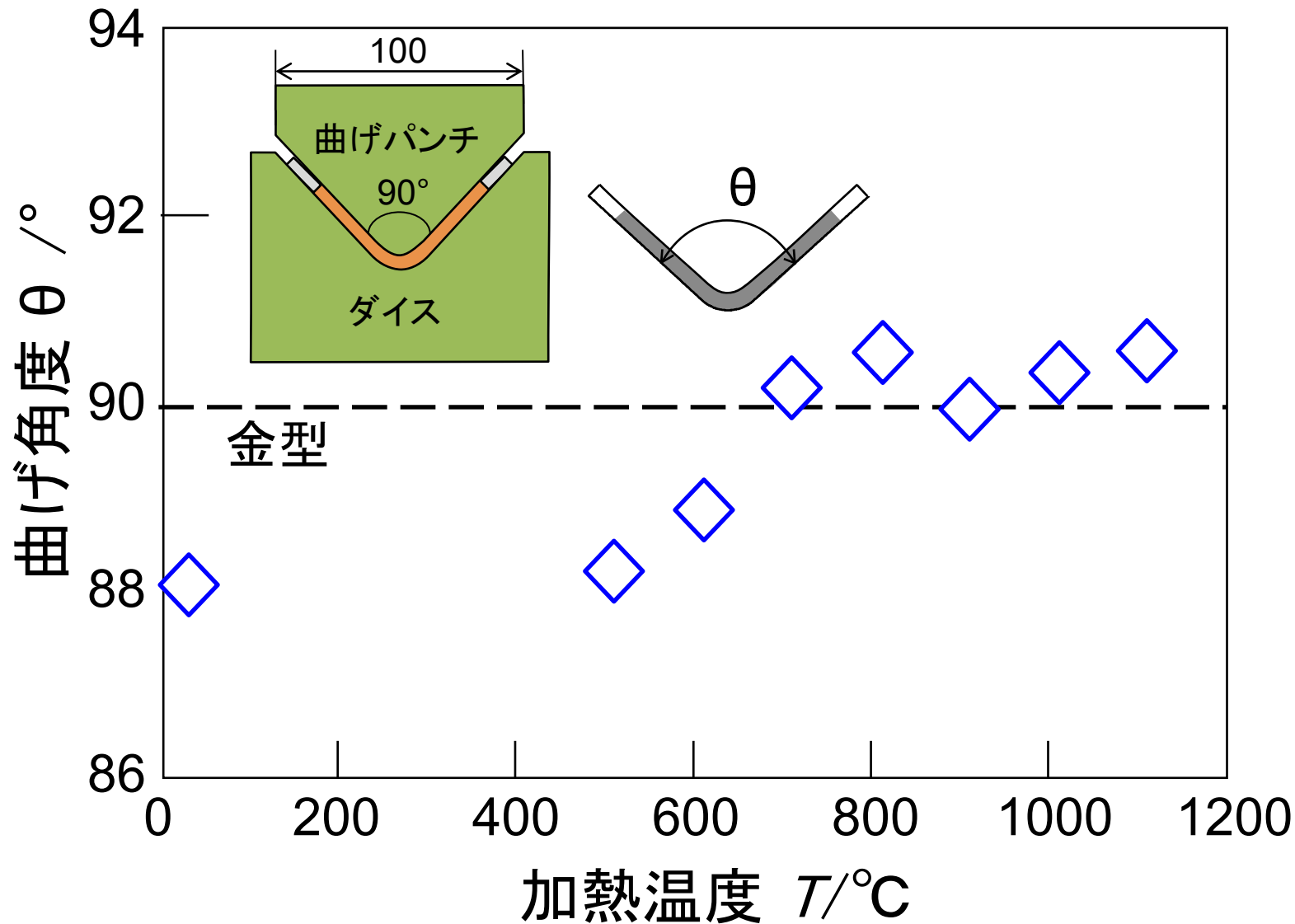
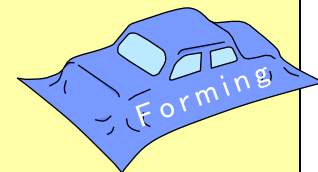


(b) $c = 3\%$

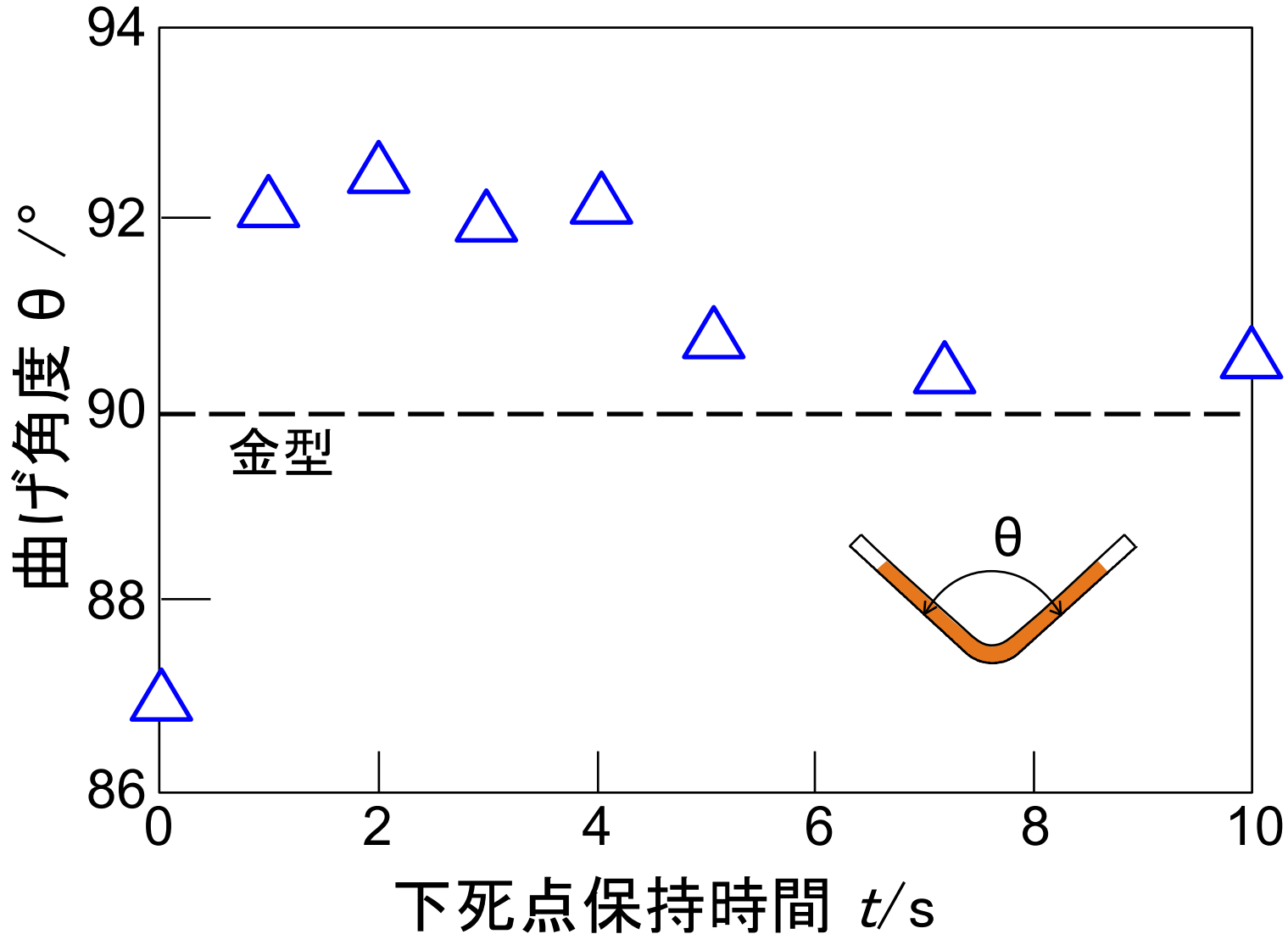
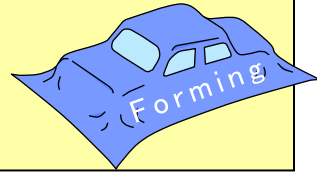
$t = 3.0\text{s}$ における成形品中央部の ビッカース硬さと加熱温度の関係



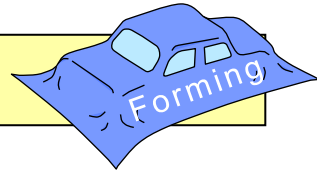
熱間V曲げ試験における曲げ角度と加熱温度の関係($t = 5.0s$)



熱間V曲げ試験における 下死点保持時間 t の影響 ($T = 1100^{\circ}\text{C}$)



まとめ



- 1ショットホットスタンピングでは超高強度のギアやエンジン取付部品などの小型製品を作成することができた.
- 1ショットホットスタンピングでは下死点保持時間 3.0sでビッカース硬さが, ギアでは加熱温度900°Cで540HV2, エンジン取付部品では加熱温度1100°Cで580HV2になった.
- 熱間V曲げ試験では下死点保持時間5.0s, 加熱温度700°C以上でスプリングバックがほとんど生じなかった.