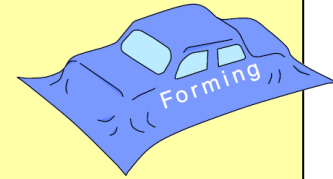


円筒ボンド磁石の 背圧付加押し出し加工



モータの性能向上

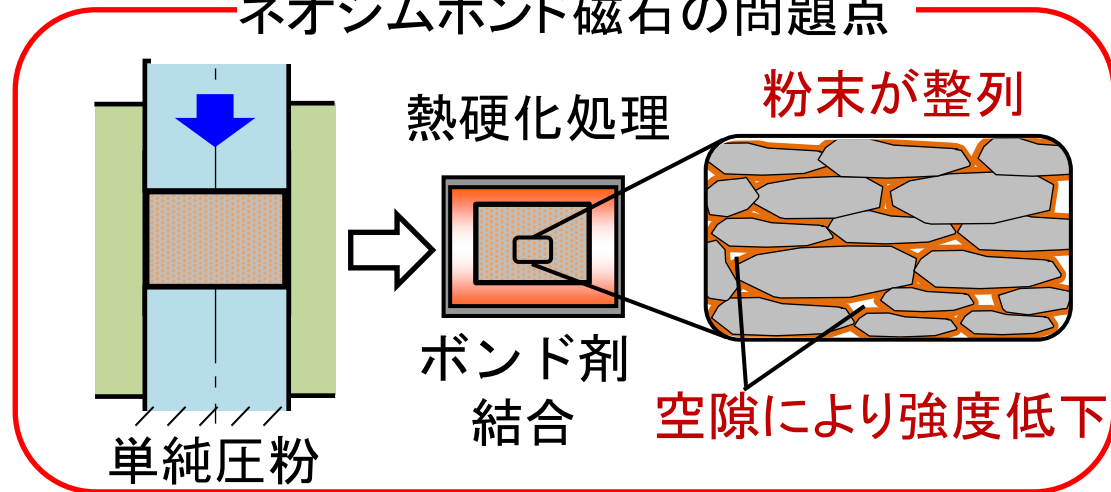
磁石の強度向上

磁石の耐久性向上

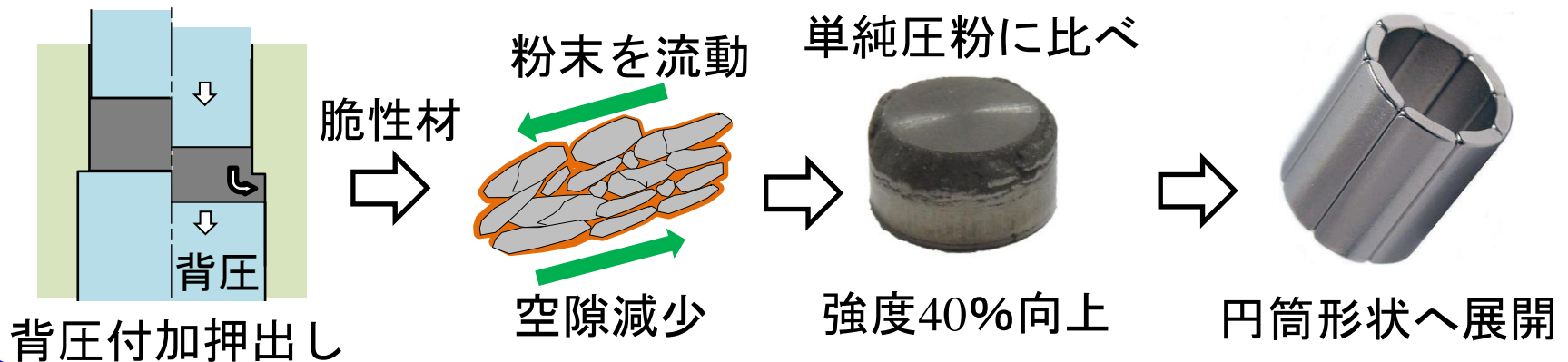
モータ寿命向上



極限成形システム研究室 藤沢 侑哉
ネオジムボンド磁石の問題点

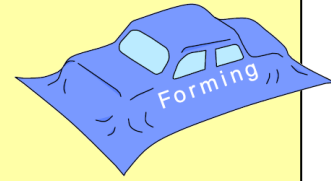


粉末を流動させる成形



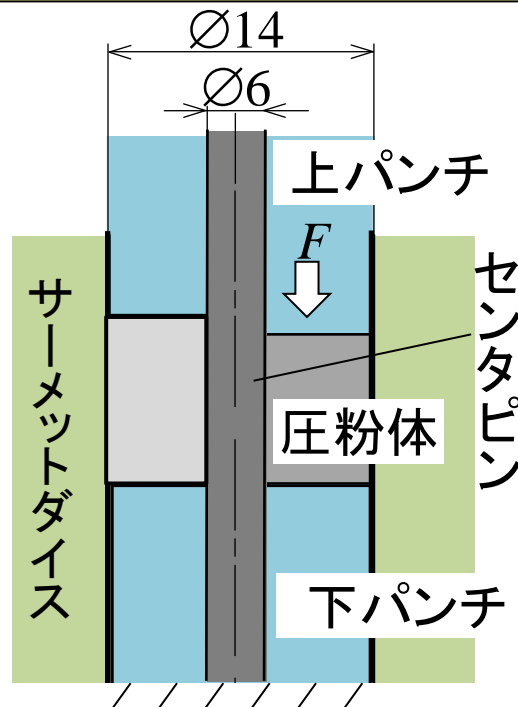
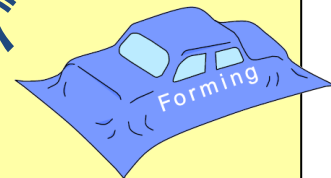
目的 モータに用いられる円筒形状のボンド磁石成形、結合力の向上

円筒ボンド磁石の 背圧付加押し出し加工

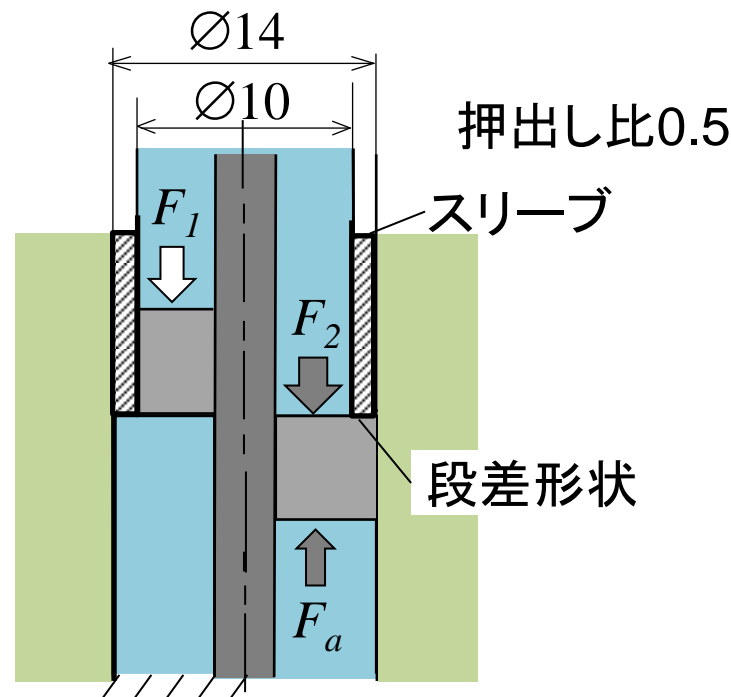


1. 背圧付加押し出しによる円筒ボンド磁石の成形方法
2. 円筒ボンド磁石の高強度圧粉成形結果

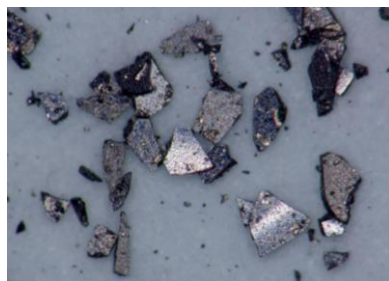
円筒ボンド磁石における単純圧粉および背圧付加押し成形方法と磁性粉末



(a) 単純圧粉



(b) 背圧付加押し

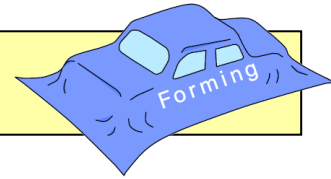


500 μ m

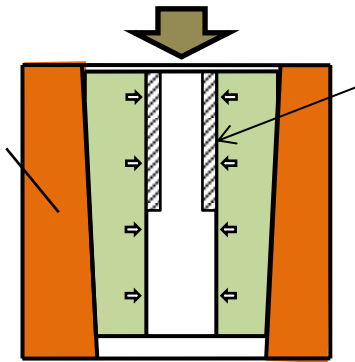
磁性粉末

粉末材料	Nd-Fe-B磁性粉末
ボンド量	0.5wt% (約4vol%)
ボンド剤種類	エポキシ系
平均粒径	200 μ m
真密度	7.5g/cm ³

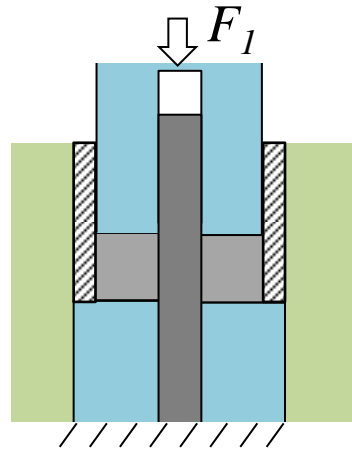
背圧付加押し圧粉体成形方法



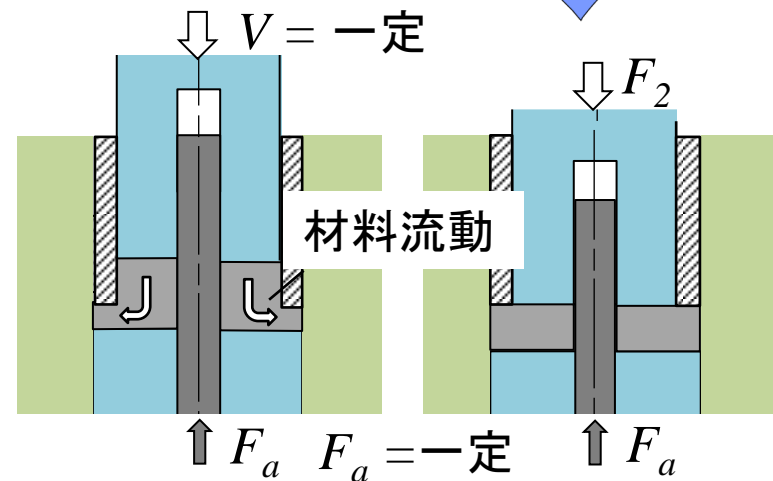
締めリング



スリーブ固定



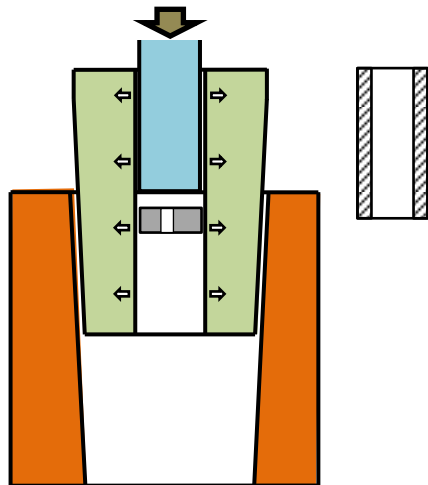
(a) 単純圧粉



(b) 材料流動

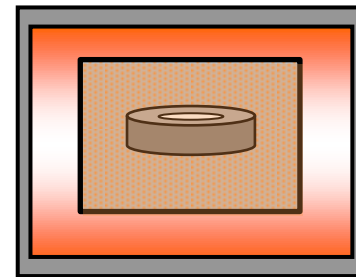
(c) 成形終了

(I) ダイス締め付け



(III) ダイス緩めおよび拔出し

(II) 背圧付加押し

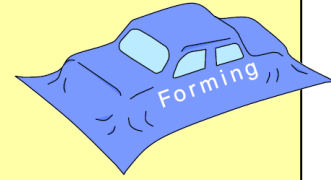


(IV) 熱硬化処理



製品

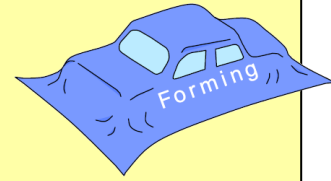
円筒ボンド磁石の 背圧付加押し出し加工



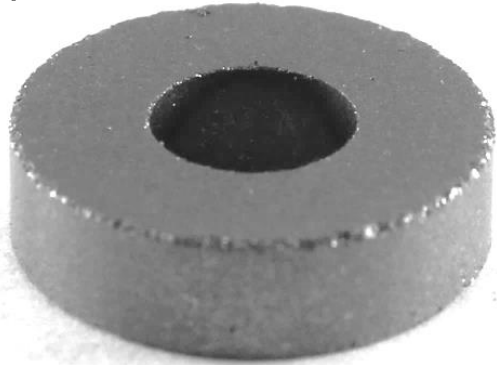
1.背圧付加押し出しによる円筒ボンド磁石の成形方法

2.円筒ボンド磁石の高強度圧粉成形結果

単純圧粉および背圧付加押し出しによる円筒圧粉体

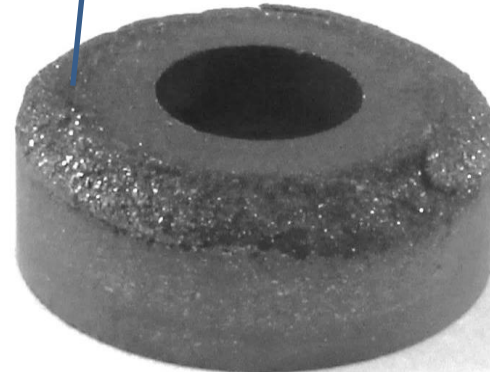


5mm



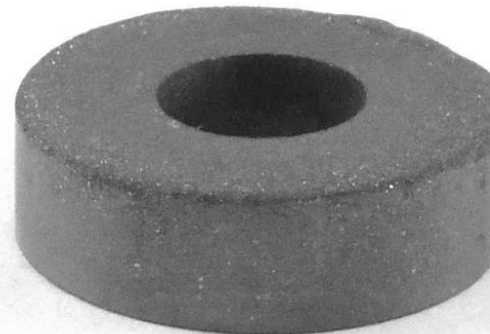
(a) 単純圧粉,
成形面圧 $p = 1.0$ GPa

粉末未充填

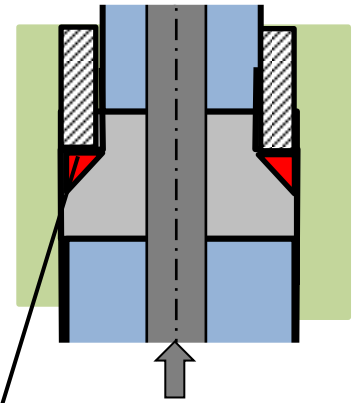


(b) 背圧付加,
成形面圧 $p = 1.4$ GPa

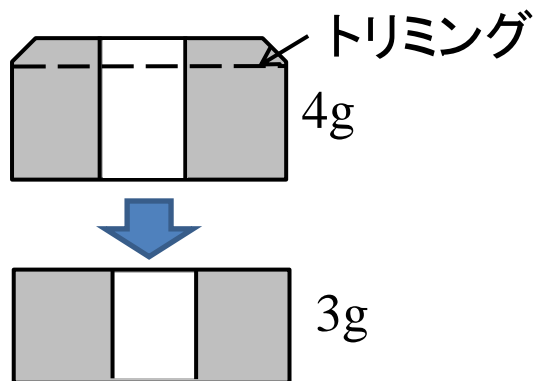
トリミング



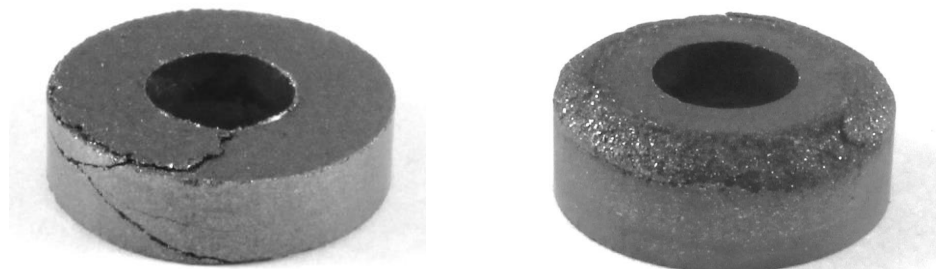
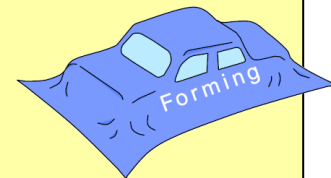
材料流動時



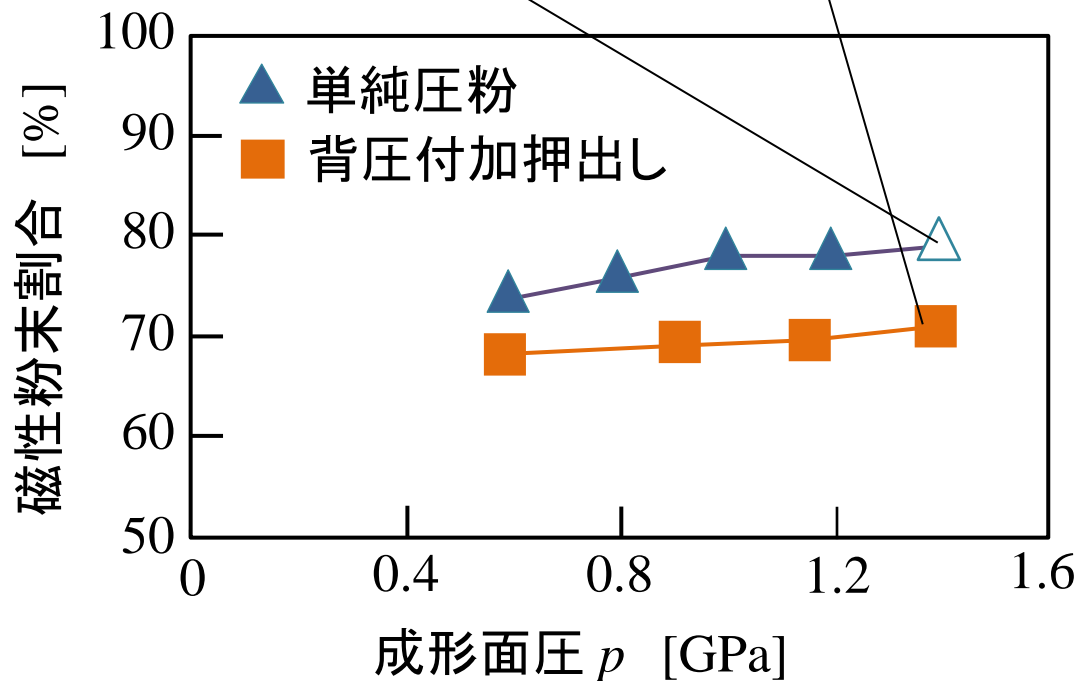
スリーブ段付き部
粉末不足



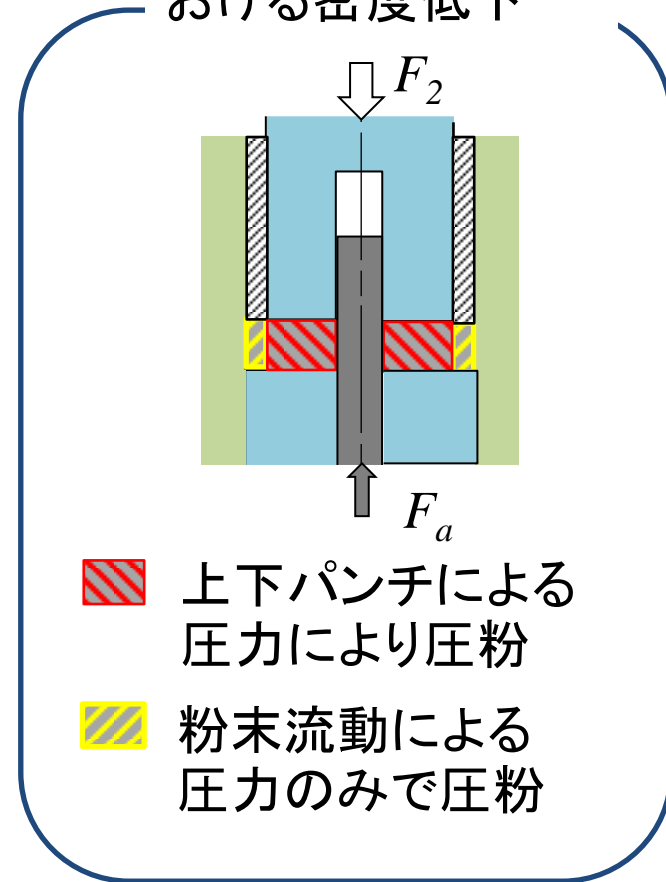
各成形法における磁性粉末割合と成形面圧の関係



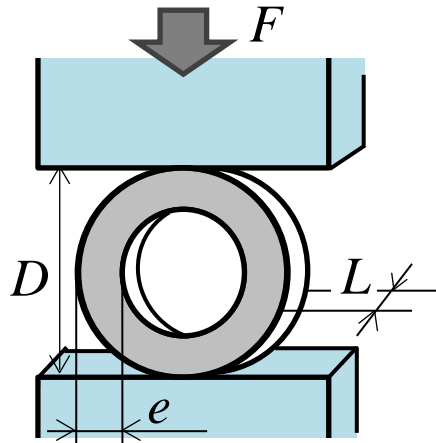
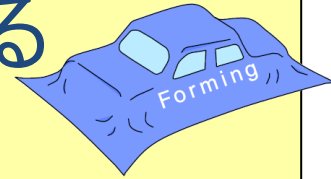
クラック発生



背圧付加押し出しにおける密度低下



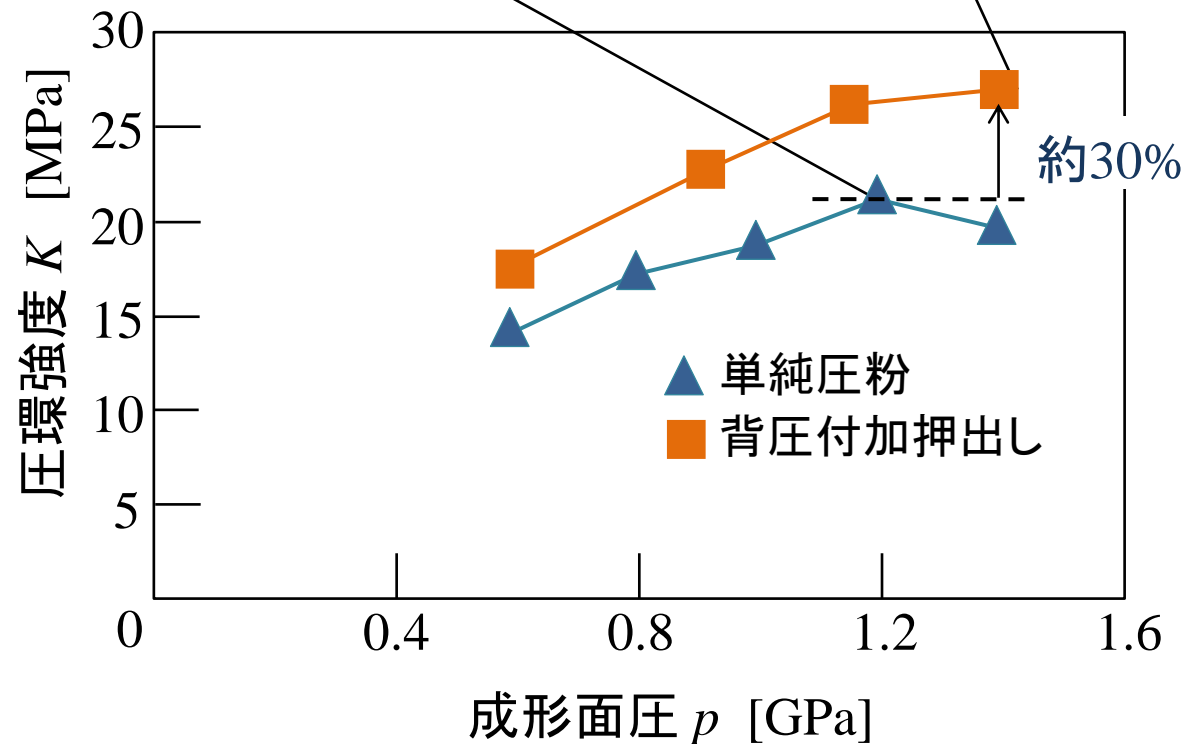
各成形方法における圧環試験による 成形面圧と圧環強度の関係



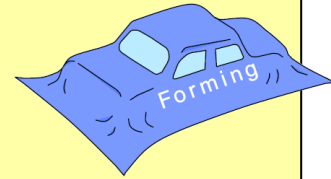
圧環強度 K [MPa]

$$K = \frac{F(D - e)}{Le^2}$$

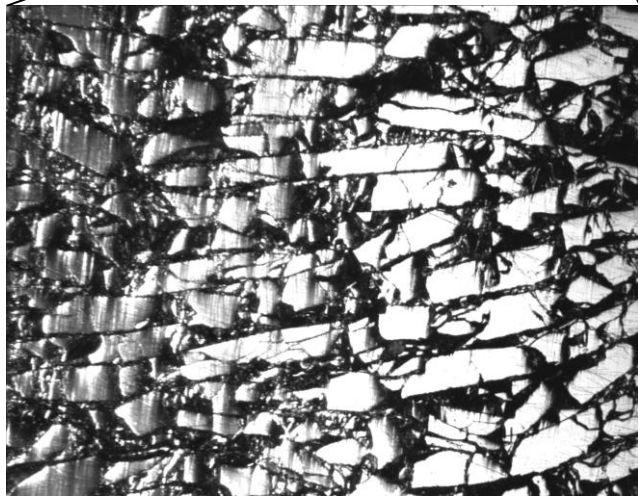
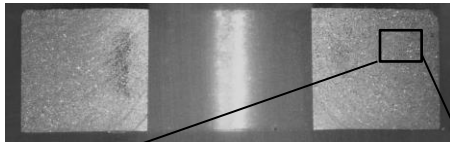
JISZ2507



各成形方法における 圧粉体断面

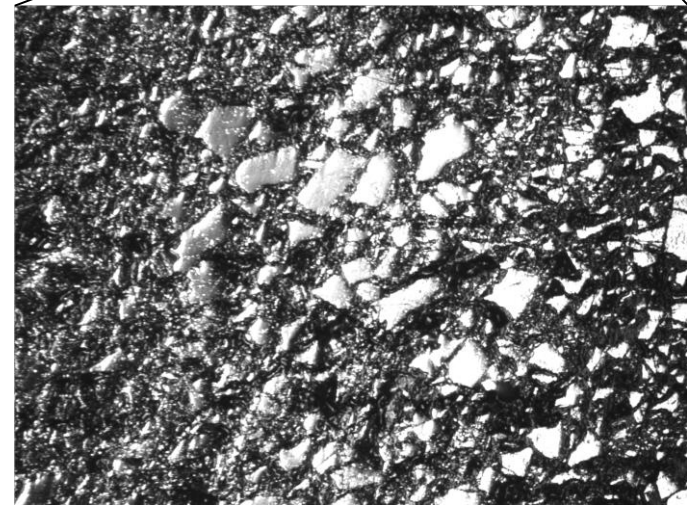
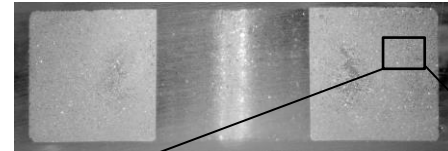


5 mm



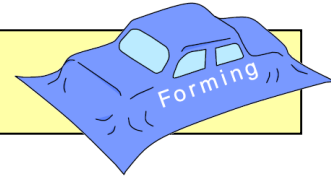
100 μm

(a) 単純圧粉
成形面圧 $p = 1 \text{ GPa}$



(b) 背圧付加押し出し
成形面圧 $p = 0.6 \text{ GPa}$

結言



1. 単純圧粉と背圧付加押出しで比較すると、背圧付加押出しにおいて圧環強度が約30%向上した.
2. 背圧付加押出しにおいて、磁性粉末割合が単純圧粉と比べ低下した.