

図 3-111 従来モデルと Y-U モデルの実パネルとの一致率

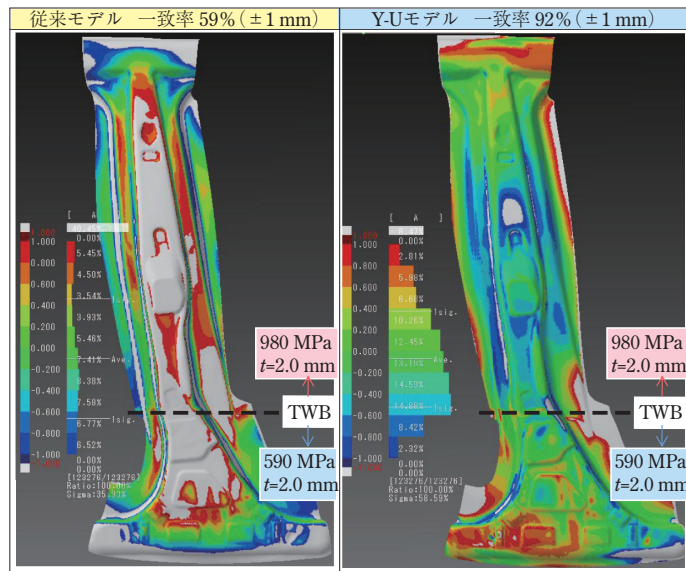


図 3-112 面ひずみ

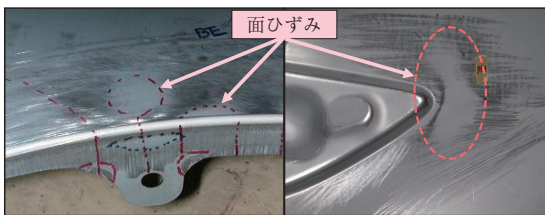


図 3-113 解析結果とトライパネル⁽¹⁵⁶⁾

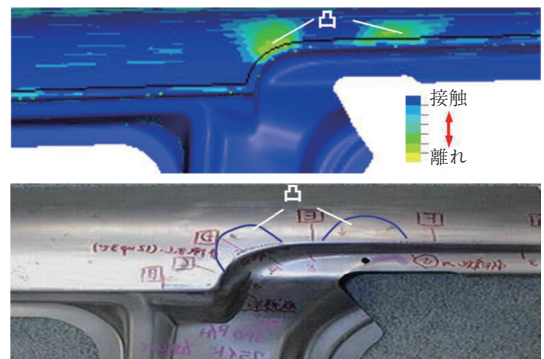


図 3-113⁽¹⁵⁶⁾に面ひずみ評価事例を示す。

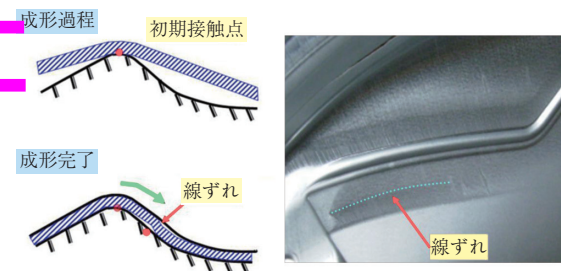
(b) 線ずれ

プレス部品の外板部において、成形過程でパンチ底面の稜線(外板キャラクタ R 部)と材料の間に滑りを起こしたときに生じる線状模様の外観品質不良である(図 3-114⁽¹⁵⁷⁾)。線ずれは、キャラクタ R が小さいほど材料がパンチ底面接触時に受けるメカシが大きくなり、不良として表面化しやすいことに着目し、プレス成形シミュレーションでの不具合予測方法として、成形過程における材料の接触面圧と移動範囲で評価する方法が考案されている(図 3-115⁽¹⁵⁸⁾)。

(c) ショックライン

成形初期のダイ R 部における引張曲げ線(板厚減少を伴う)が成形後、外板部に残る線状模様の外観品質不良である(図 3-116⁽¹⁵⁹⁾)。発生部位は線ずれと異なり意匠形状外であることから、発生部位を意匠形状から遠ざけることで回避できるが、材料の歩留まりの低下を招く場合がある。そこで、高精度に良否の判断をする必要がある。不具合予測方法として線ずれと発生メカニズムが類似しているため、同様に成形過程における

図 3-114 線ずれ⁽¹⁵⁶⁾



材料の接触面圧と移動範囲で評価する方法が考案されている(図 3-117⁽¹⁵⁹⁾)。

(4) 金型構造設計の CAE 活用

金型構造設計において主に以下 3 点が求められている。① 製品品質の実現に向けた金型構造、② 量産品質

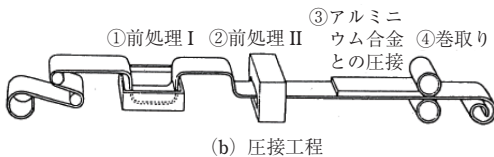
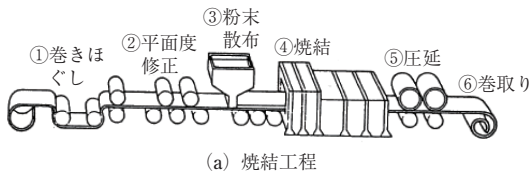
図 5-35 ディンプル加工



図 5-36 テクスチャ施行例(ピン表面)



図 5-37 滑り軸受バイメタル製造法



学反応を用いた加工研究が行われている。施行例を図 5-36 に示す。今技術は、コネクティングロッドにおいても実用例がみられる。

(4) 新技術(生)技術

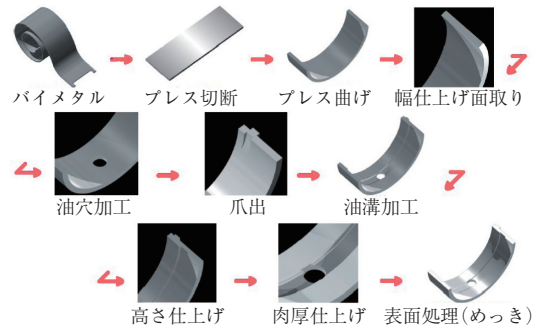
(a) 鍛造素材の高歩留まり化

鍛造ではドリミング後の“抜きバリ”は廃却となり、この割合が大きいと材料コストを圧迫する。また、材料製造時における CO₂ 排出等もロスが大きいことになり、仕込みを効率的に素材に置き換えることは重要な課題である。前述のロール成形は歩留まり低減効果はみられるが、ロール機の投資も高価なため設備償却費用が高くなる。そのため昨今では、プレス内の特に初工程の金型の工夫で適したボリューム配分に予備成形が行えないか、検討がなされている。

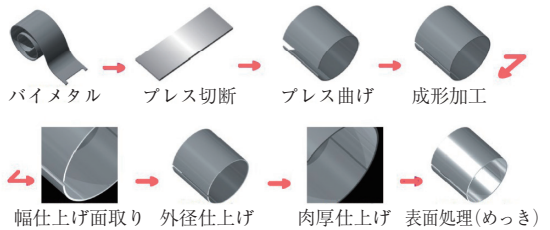
(b) 旋削加工の多用化

回転軸の要求精度が高いため研削加工での仕上げがほとんどだが、加工機や砥石は高価で加工時間も長い。そのため加工コストへの負担が大きい。そのため昨今では旋削加工が見直され、仕上げ加工への置き換えが可能か検討がなされている。

図 5-38 滑り軸受機械加工例



(a) 半割軸受加工工程



(b) 巻きブッシュ加工工程

(5) 結言

今後の環境対応から、内燃機関におけるクランクシャフトはさらなる軽量、高剛性、耐摩耗性、低摩擦性が要求される。また、電動化へ進化しレンジエクステンダーとしての発電機用内燃機関となると、剛性の要求は若干下がり、より軽量化が求められるだろう。パワーユニット多様化に対応して、クランクシャフトへのニーズも多様化していく可能性がある。あらためて製造領域全般にわたりニーズに応えられる技術開発が必要である。

5-1-6 滑り軸受

エンジンおよびミッションに使用される半割滑り軸受、ブッシュ、ワッシャの素材は、図 5-37 に示すようなバイメタル製造方法により、鋼裏金の上に滑り軸受合金が接着されたバイメタル(二層)材料が用いられる。

これらの素材は、その用途により図 5-38 に示すような機械加工を行う。必要によりオーバーレイを施し、完成軸受として出荷される。

軸受合金、オーバーレイは近年の環境負荷物質規制に対応した Pb フリー材料が主流となっており、加工については、切削からプレス化、材料歩留まりの向上やエンジンの小型軽量化に伴う軸受材料の高面圧対応化やマルチボーリングなど省エネ対応の内径形状やクラウニングなどの初期なじみ形状の作り込みなど、加