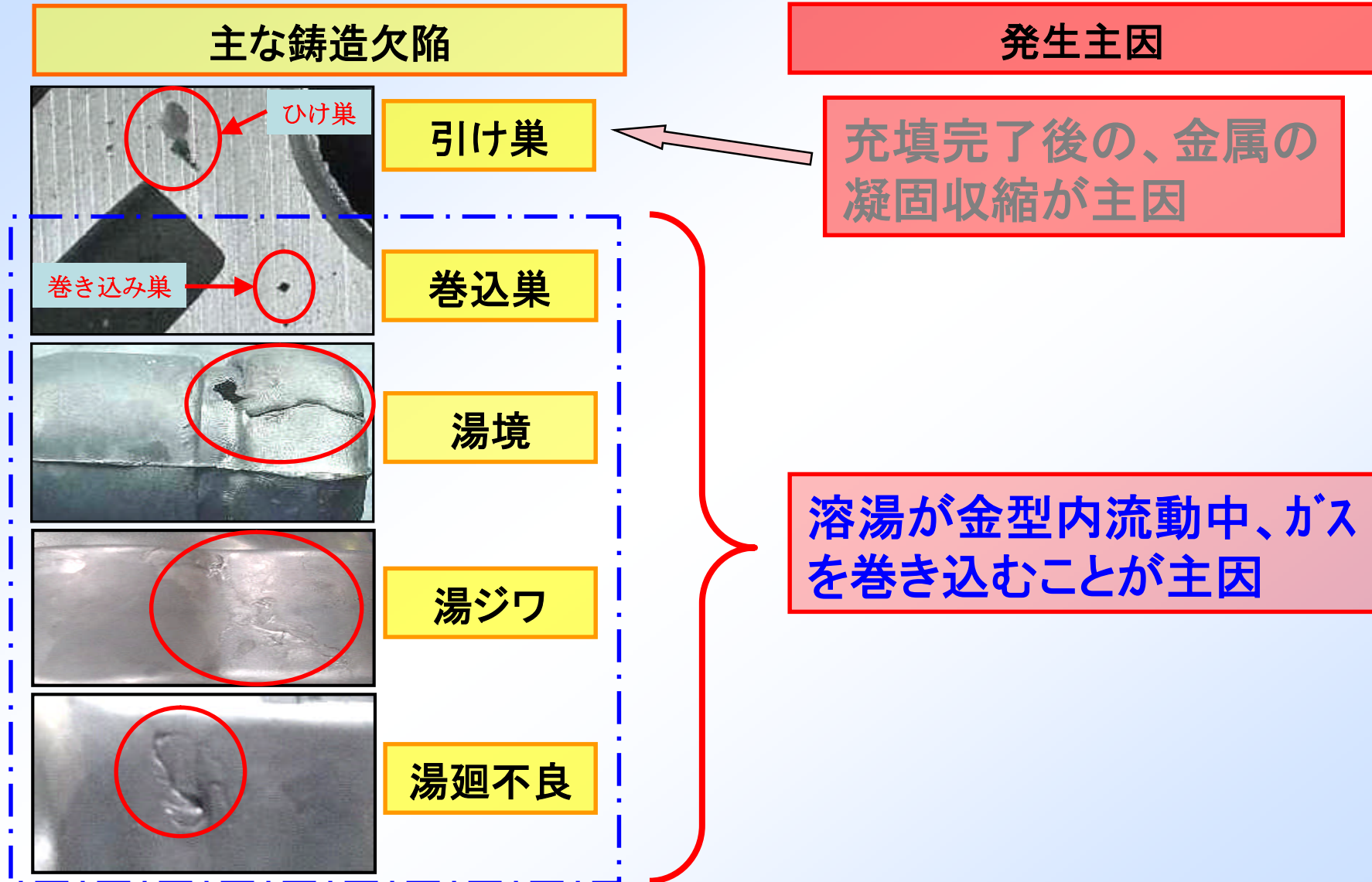


2012年度ダイカスト会議「現場改善事例」報告

UBE真空バルブの 小物製品への適用

UBE 宇部興産機械株式会社

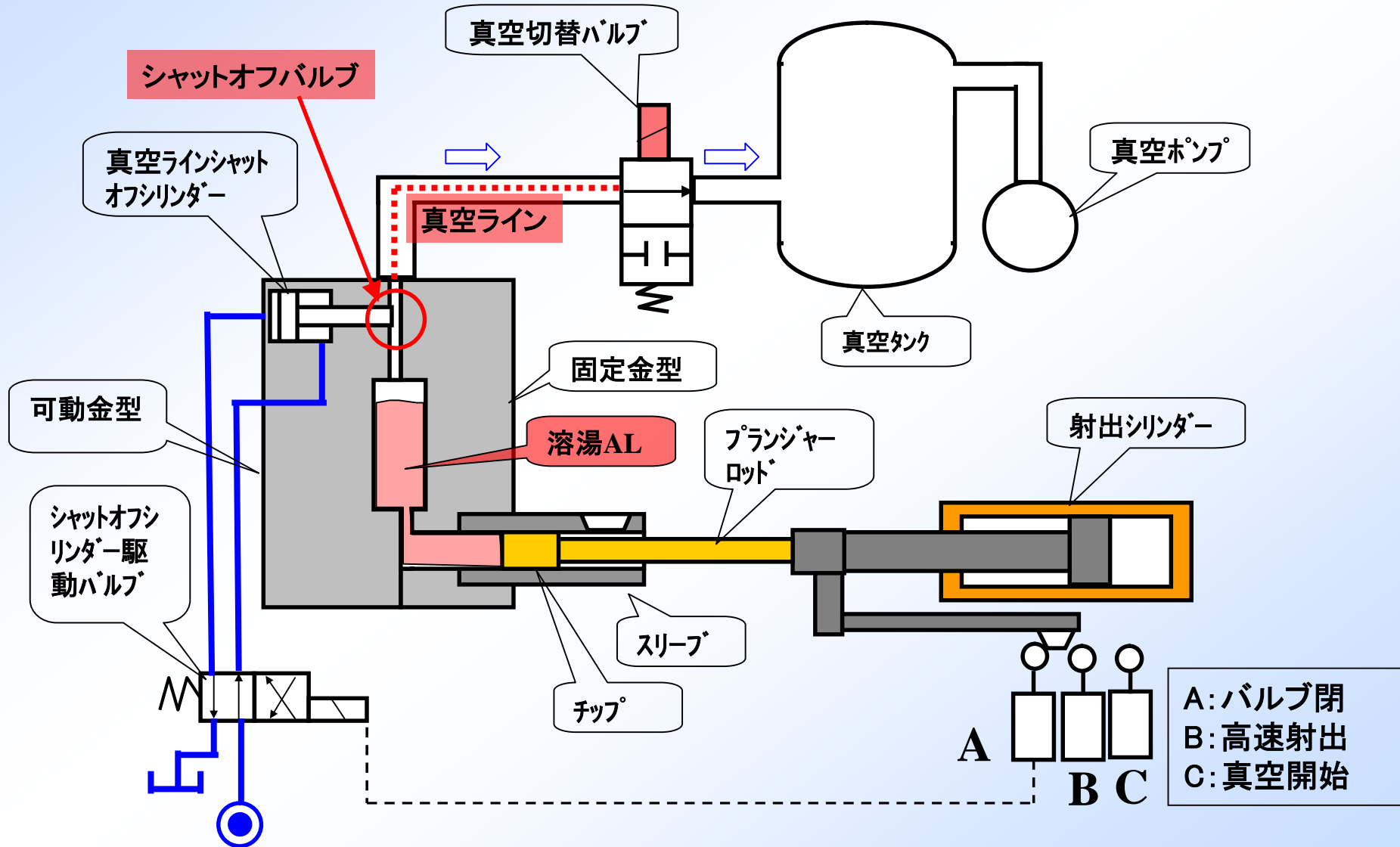
 **KIKUWA** 株式会社 菊和



欠陥の多くがガス巻き込み起因！！

一般的な真空鋳造の例

～射出ストロークから「シャットオフバルブ」閉の信号を出すタイプ～



射出ストロークによる「シャットオフバルブ」の問題点

【不具合】

■ 真空ラインへアルミ飛込み

【弊害】

铸造が継続せず量産ができない。

復旧への所要時間
30分～1Hr

【品質不良】

■ ガス巻込み低減不十分

【弊害】

品質が良くない

【原因】

閉位置信号から実際のバルブ閉までの時間のバラツキ
電気信号応答時間等

給湯量のバラツキによる型内湯流れとのタイミングの変化

アルミ飛込みを警戒するあまり…

バルブ閉タイミングを早くすると…

GFとは？

GF法：GASS-FREE PROCESS

金型内のガスを真空吸引することで製品へのガス巻き込みを防ぐUBEの真空鑄造技術

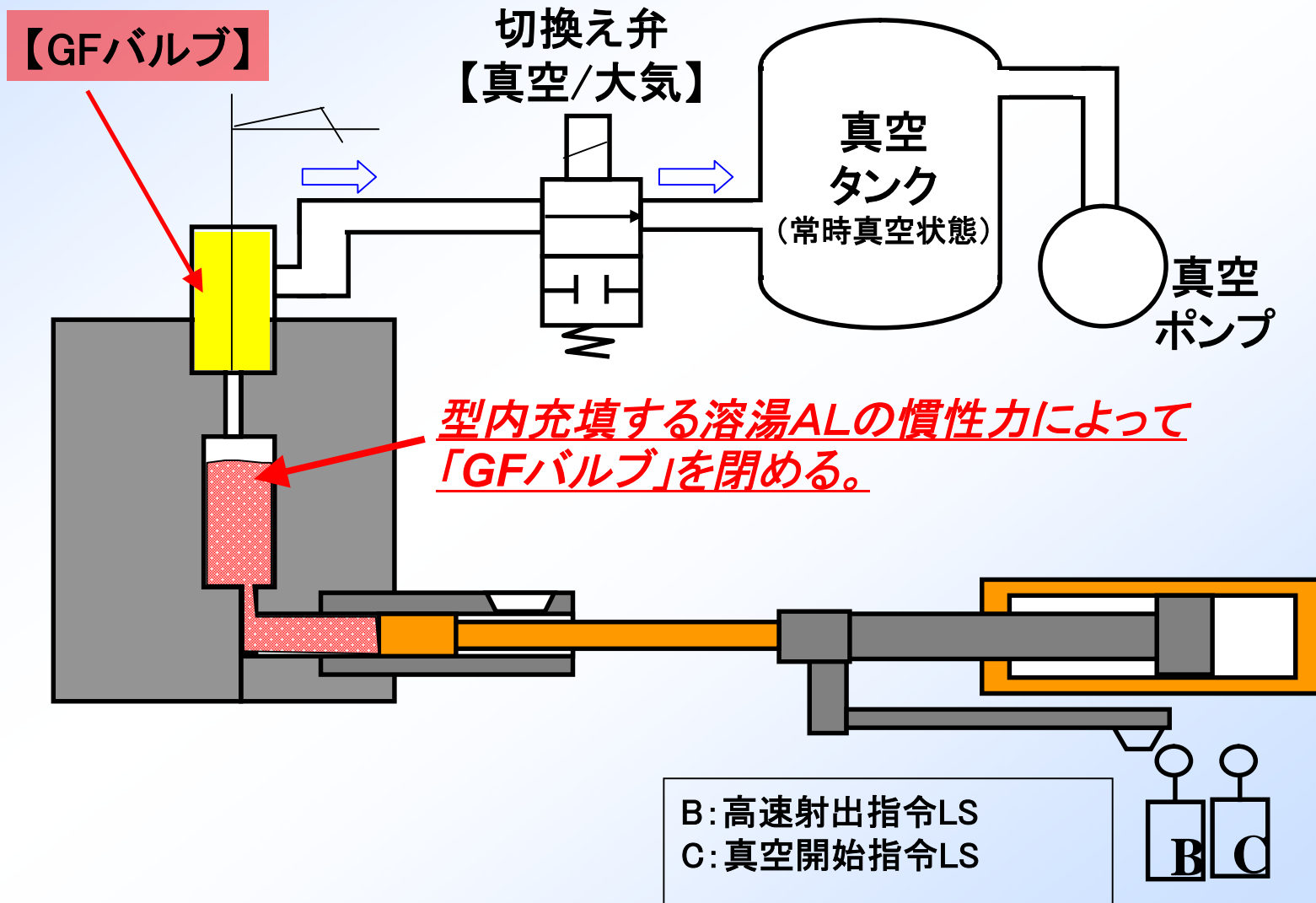
ダイカストでもっとも悩ましいガス巻き込みから『自由に』なれるという願いもあり。

※GASS FREEは商標登録

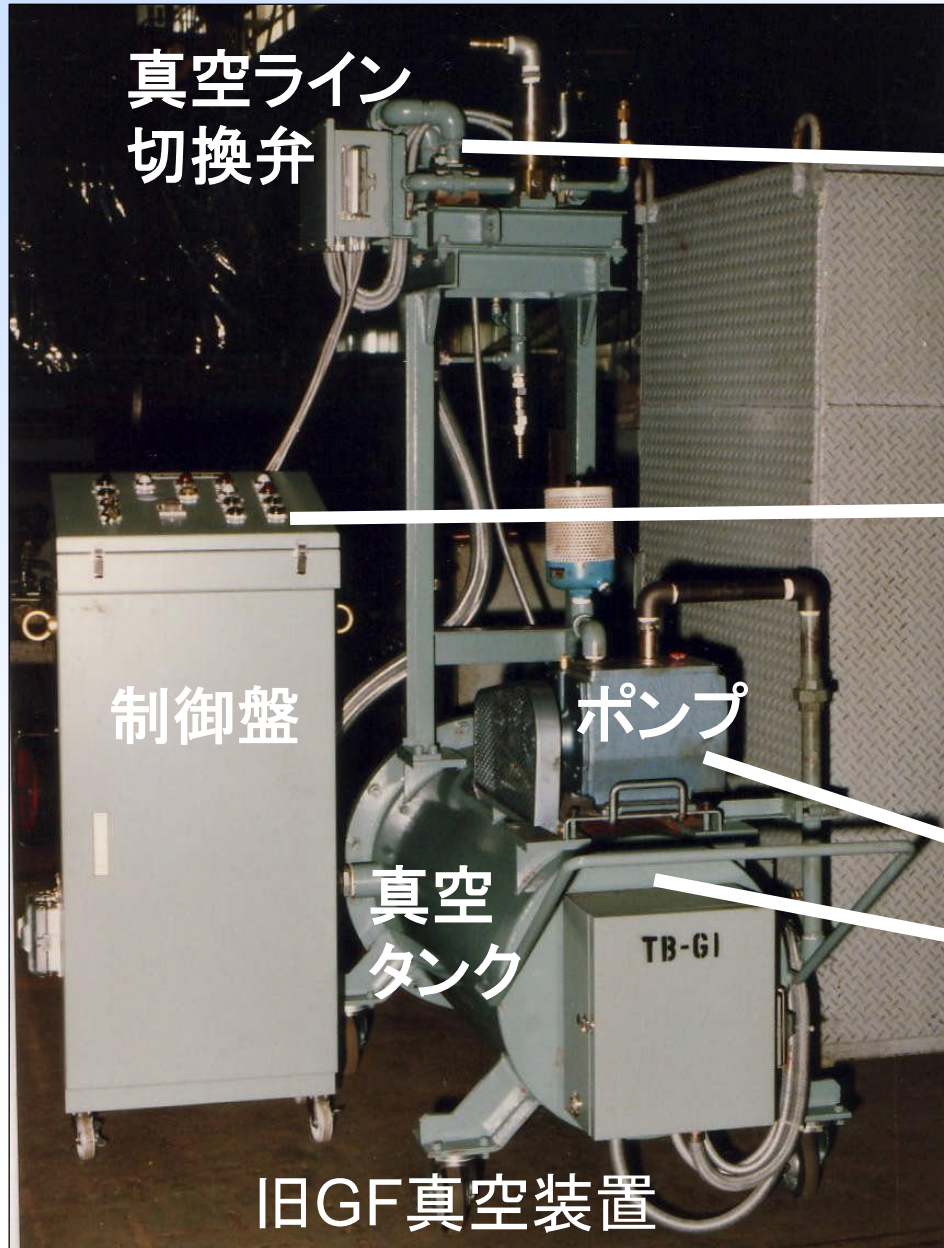
GF法の概要



GF法: アルミ溶湯自身の慣性力を利用した
「GFバルブ(シャットオフバルブ)」閉方式
⇒ 金型内のガスを最後の最後まで真空吸引



GF-10型(最新型)真空装置



新型GF真空装置

最近のGF法新規導入例

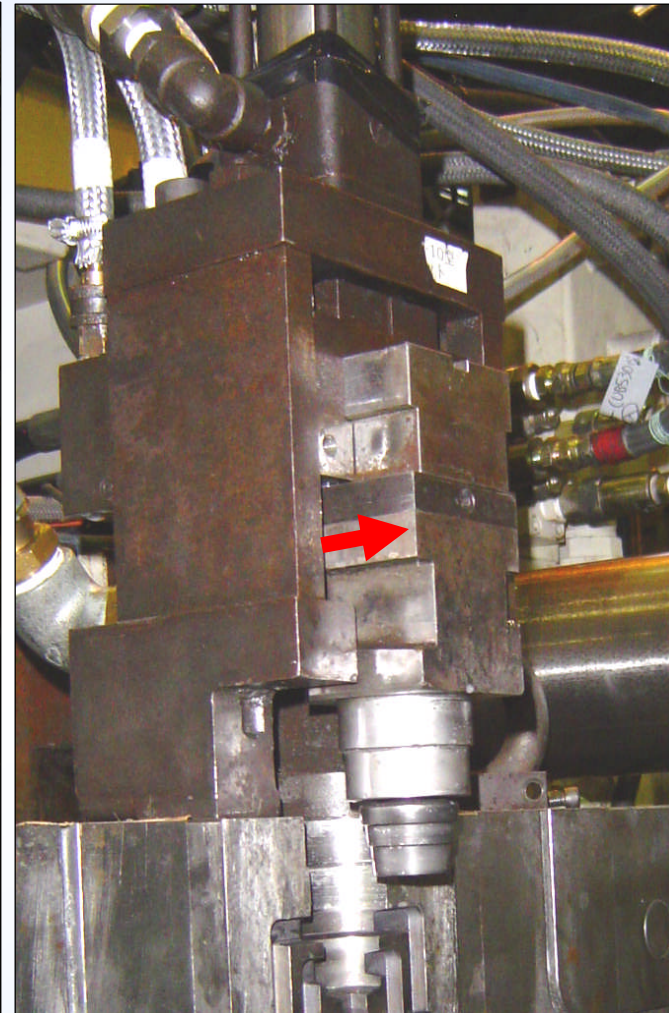
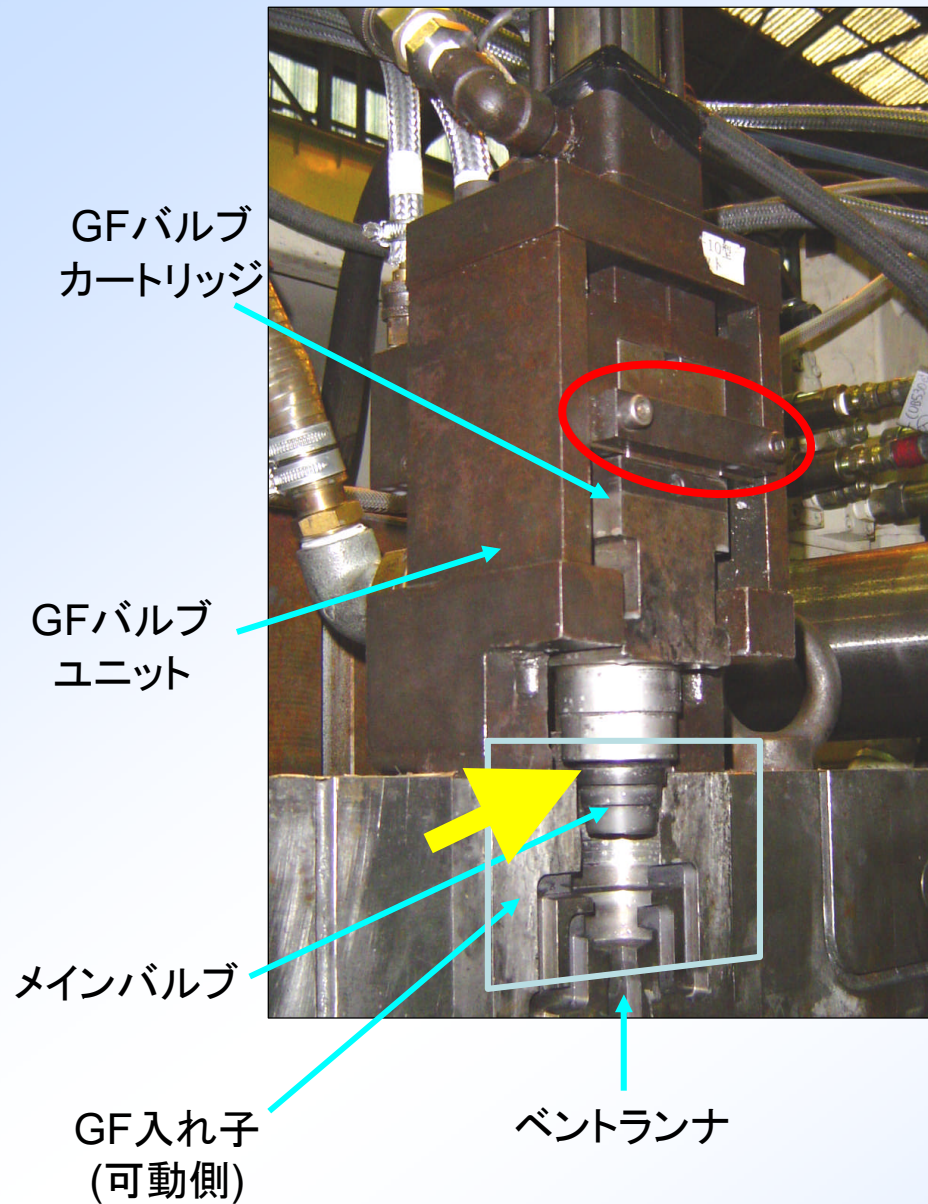
- 1) 350T:円形トランスミッション部品
- 2) 350T:円形トランスミッション部品
- 3) 350T:オイルフィルター
- 4) 350T:エンジンブラケット/重鋳から工法変更
- 5) 530T:円形トランスミッション部品
- 6) 850T:オイルパン中
- 7) 850T:オイルポンプ/船外機用
- 8) 850T:チェーンケース GF方案検討中
- 9) 1250T:オイルパン大
- 10) 670T:コンプレッサーケース

加工面の鋳巣不良低減、リーク不良低減、湯じわ低減、良品率安定化のため導入されている

実績 約300セット



GFバルブの取付け、取外し



- ・金型合わせ面に設置
- ・交換容易なバルブ構造

GFバルブは吸引口の径によって、30A、40A、50Aの3種類あり、
下記表に示す通り中小型から大型ダイカストマシンすべてに対応可能である。

表 GFバルブサイズ

バルブの型式	50A	40A	30A
バルブサイズ 排気能力	50mm Max 38ℓ/sec	40mm Max 22ℓ/sec	30mm Max 16ℓ/sec
製品重量(目安)	5kg以上	1.5 ~ 5kg	1.5kg以下
対象マシンサイズ (目安)	1250トン以上	350~1250トン	350トン以下
真空バルブ 取付寸法	可動型取付スペース 250(w)×150(L)×530(H)	可動型取付スペース 150(w)×220(L)×445(H)	可動型取付スペース 150(w)×220(L)×445(H)



【御客様からの御要望】
250トン以下のマシンの小型製品への適用



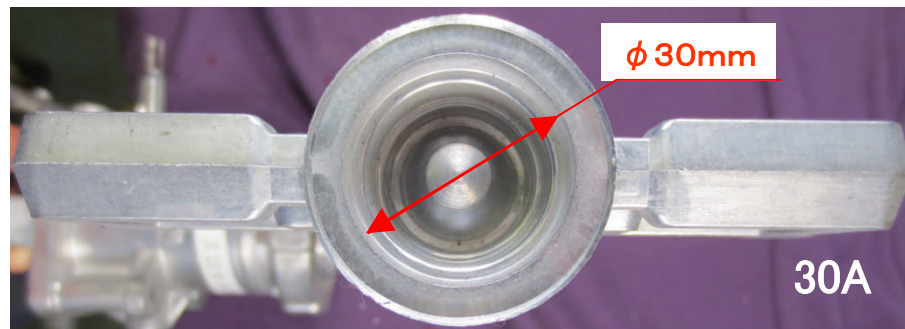
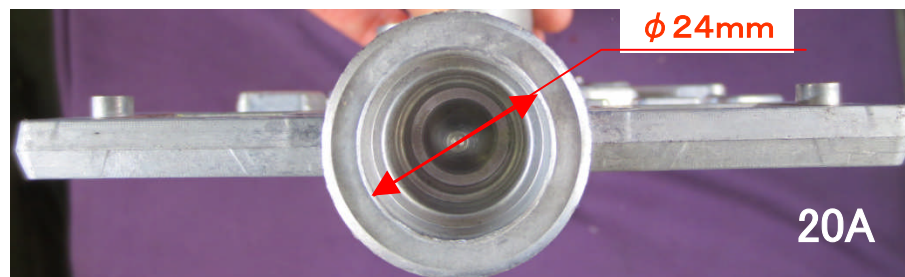
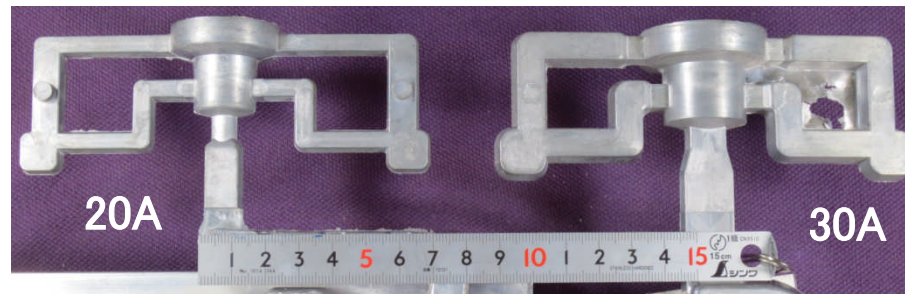
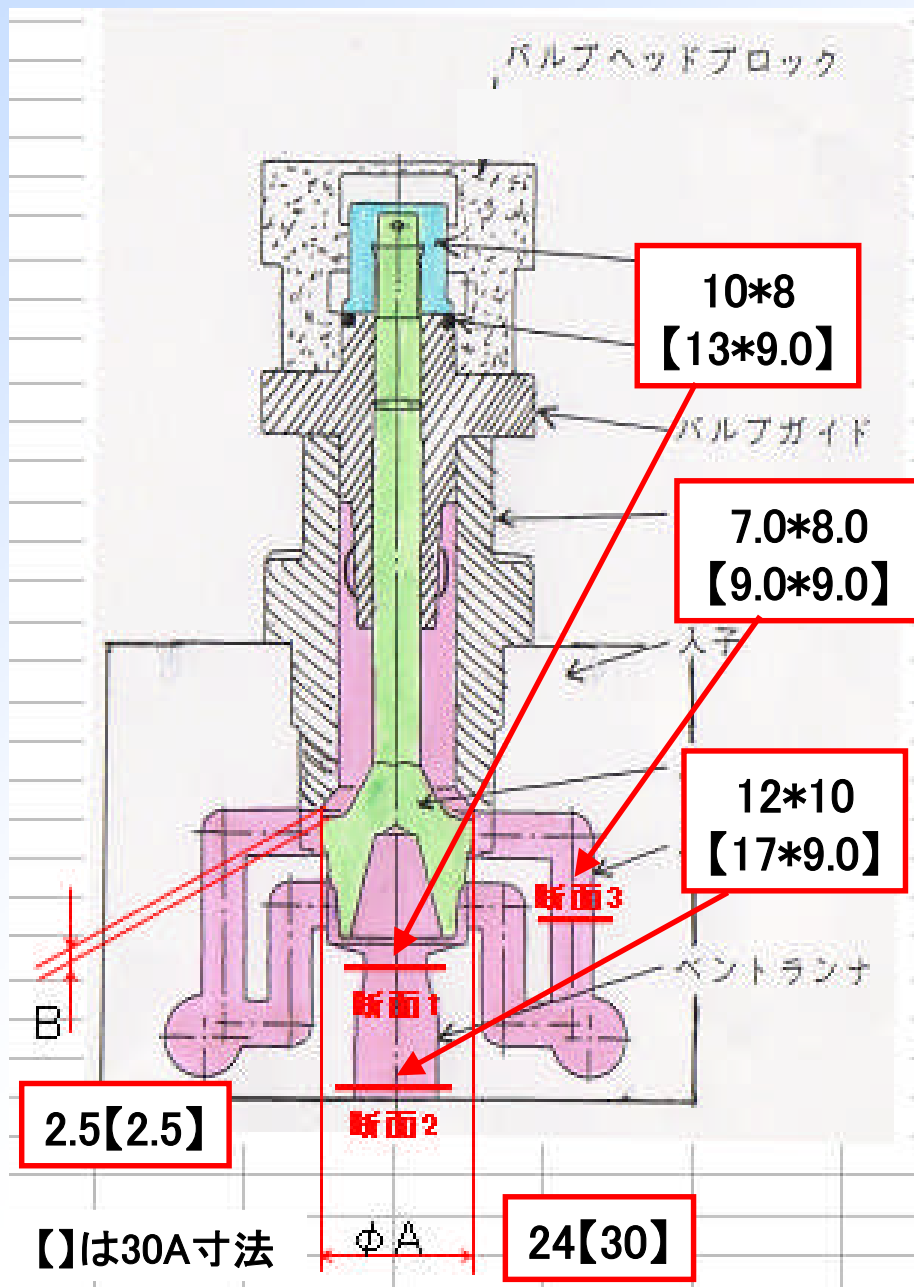
GF-20A試作開発へ

共同開発メーカー:

新GF20Aバルブ形状



～20Aと30Aの比較～



バイパス&メインバルブ部の鋳物形状

本開発における適用製品及び金型

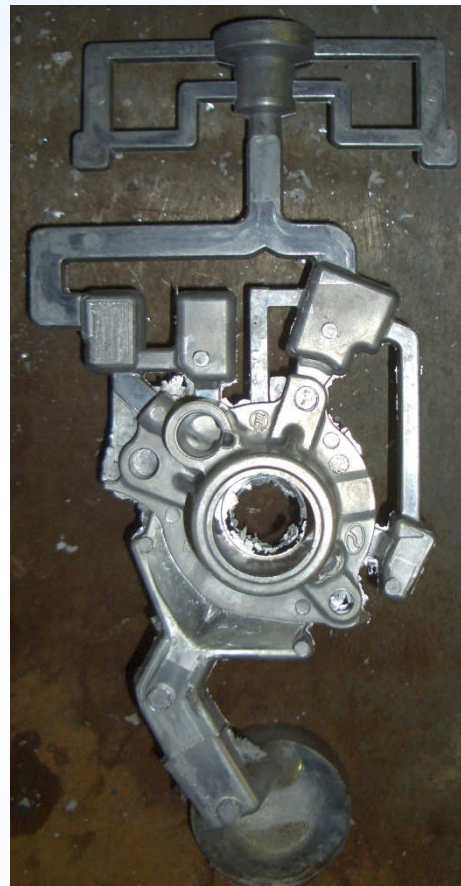
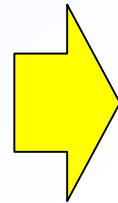
トライ場所: (株)菊和様 茨城工場
 鋳造トライ機: TOYO BD-125V4-T
 トライ対象製品: カバーウォーターポンプ
 トライ期間: 2011年1月～11月
 トライ回数: トライ1～トライ4

方案: チルベント
 要求品質: 耐圧
 量産不良率: 20%

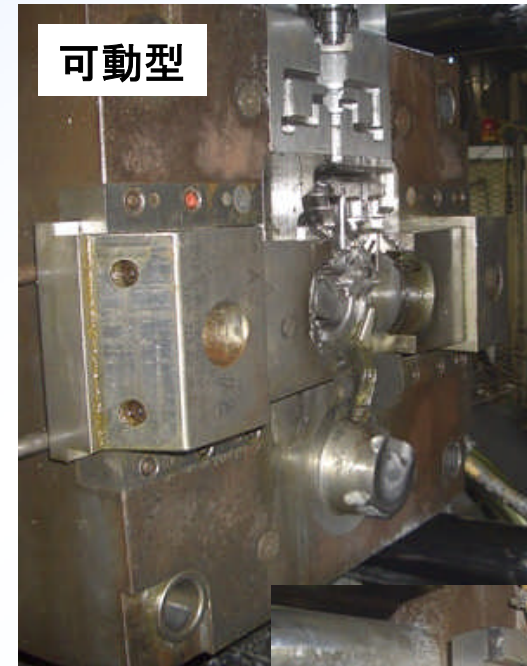


リーク不良発生箇所

GF改造前方案



GF改造後方案



可動型



固定型

■マシン

東洋BD-125V4-T

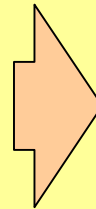
■ 鑄造条件

射出速度: 低速0.2m/s⇒高速2.0m/s

メタル圧: 50~57MPa

■ トライ確認事項

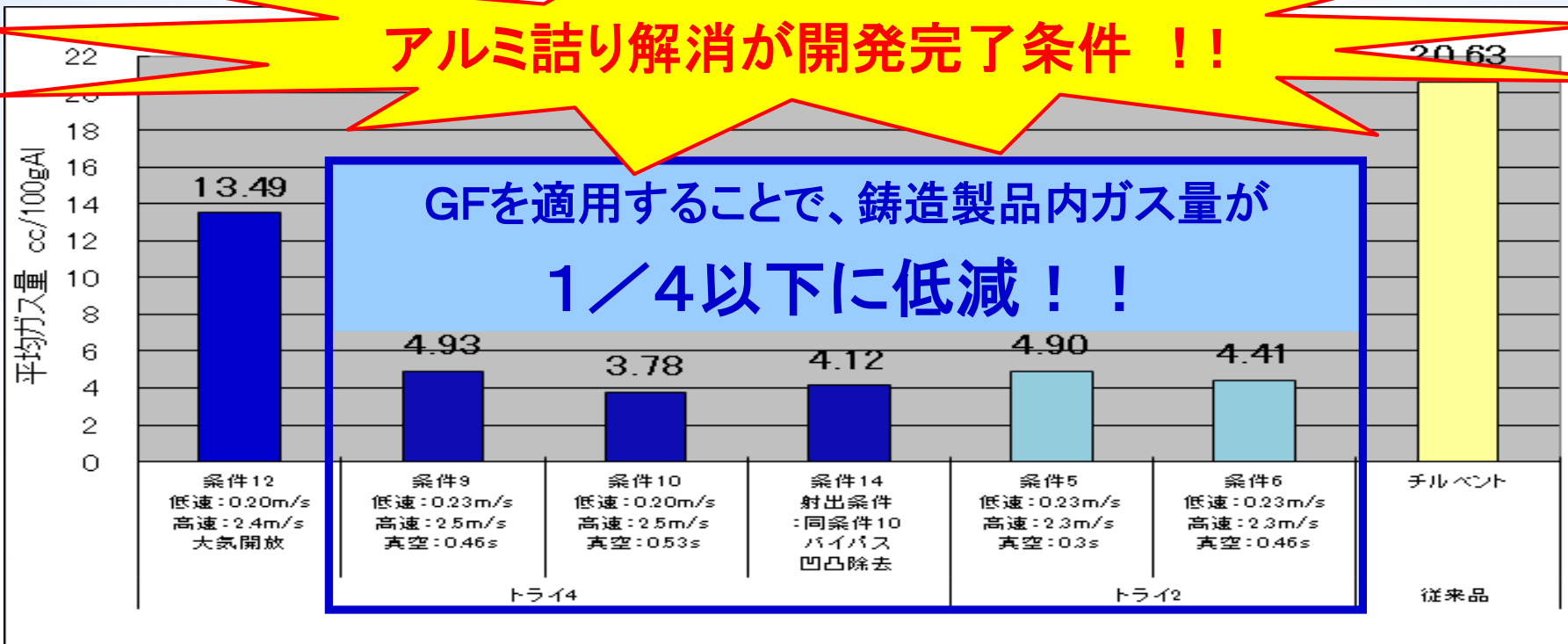
- ① GFバルブの動作は正常か?
- ② 鑄造品の品質は改善されたか?
- ③ GFバルブのアルミ詰りは無いか?



■ 結果

- ① 動作OK
- ② 品質改善OK
GF真空により巻込みガス量激減
- ③ GFバルブ-アルミ詰り発生⇒量産NG

アルミ詰り解消が開発完了条件 !!



GF20Aバルブのアルミ詰り状況と原因推定

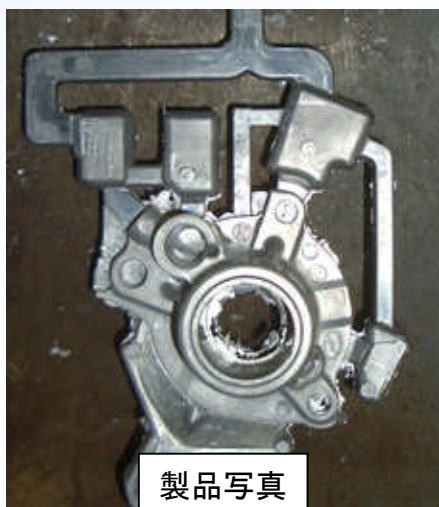
casting start, after several shots, aluminum entered the GF valve, and abnormal GF valve shut-off occurred. The tendency of aluminum splash is that the more the discharge speed setting is large, the more the frequency and amount increase.



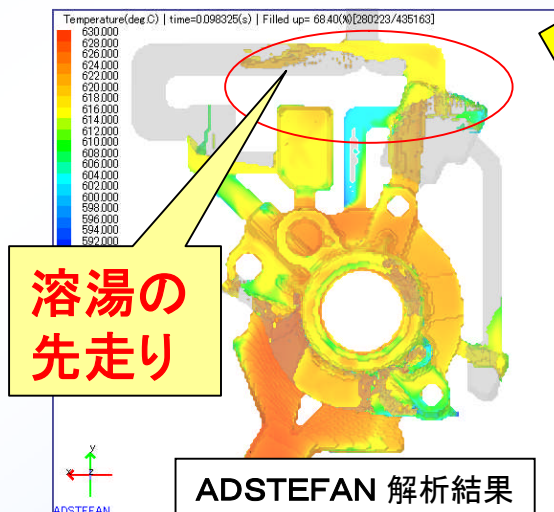
バルブ内へ進入したアルミ

■ 推定原因
先走りした溶湯は
①慣性力が小さくバルブに衝突力が小さい
②細かい粒となってバルブに吸込まれる

そこで、アルミ詰りの原因を探るため、鋳造解析を実施した。



製品写真

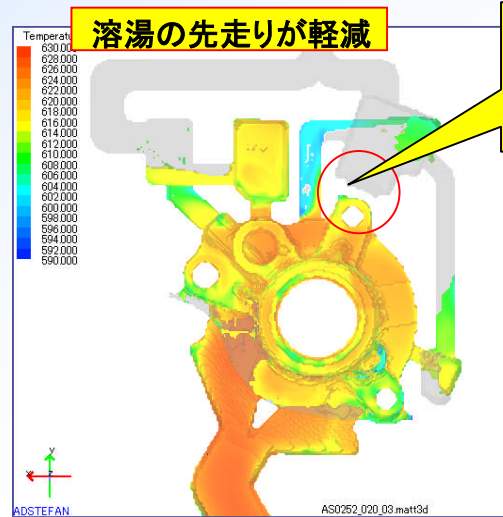
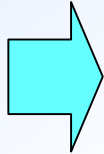
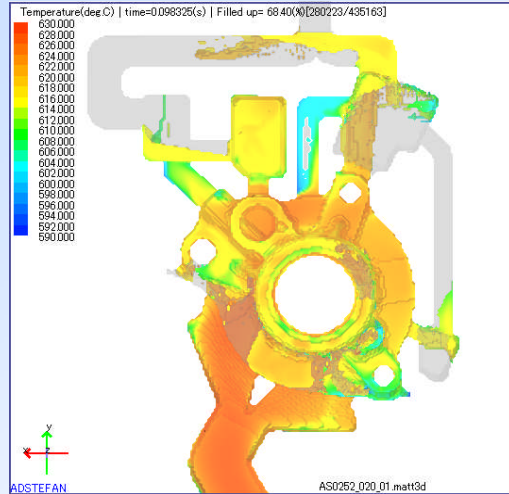


溶湯の先走り

ADSTEFAN 解析結果

■ 対策方針
①溶湯の先走りを発生させない
②ひと塊にしてバルブに衝突させる

アルミ詰り対策の考案と実施／対策1



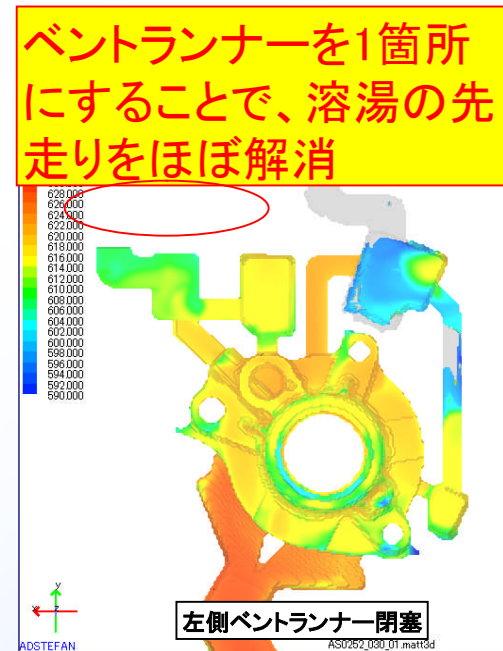
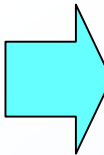
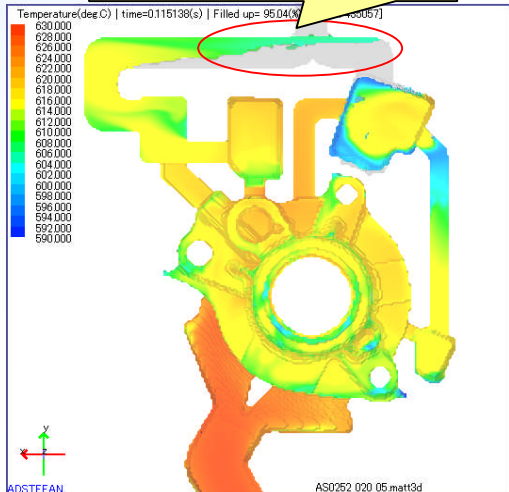
O.Fゲートを閉塞

実铸造の結果、アルミ詰り量頻度ともに大幅な改善効果が確認された。



アルミ詰り
0.23g / 30ショット

さらに解析を進めると、
若干の先走りが残存

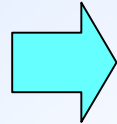
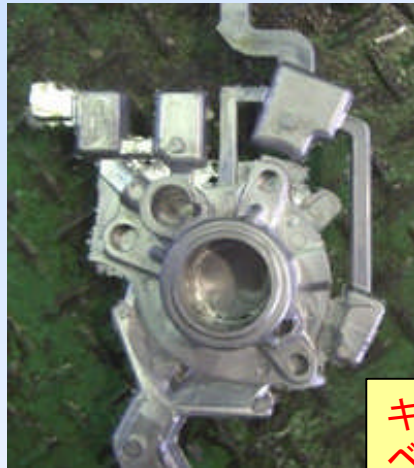


実铸サンプル

アルミ詰り対策の考案と実施 / 対策2

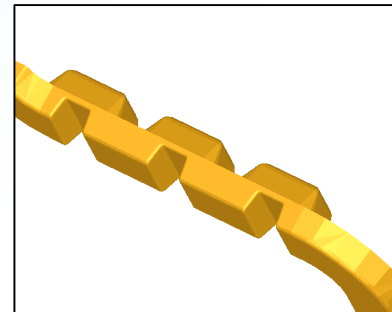


溶湯の先走りが、バルブ詰りに関係していることが判明した。よって、さらに先走りを低減するため、ベントランナー形状を変更し、鑄造トライを実施した。

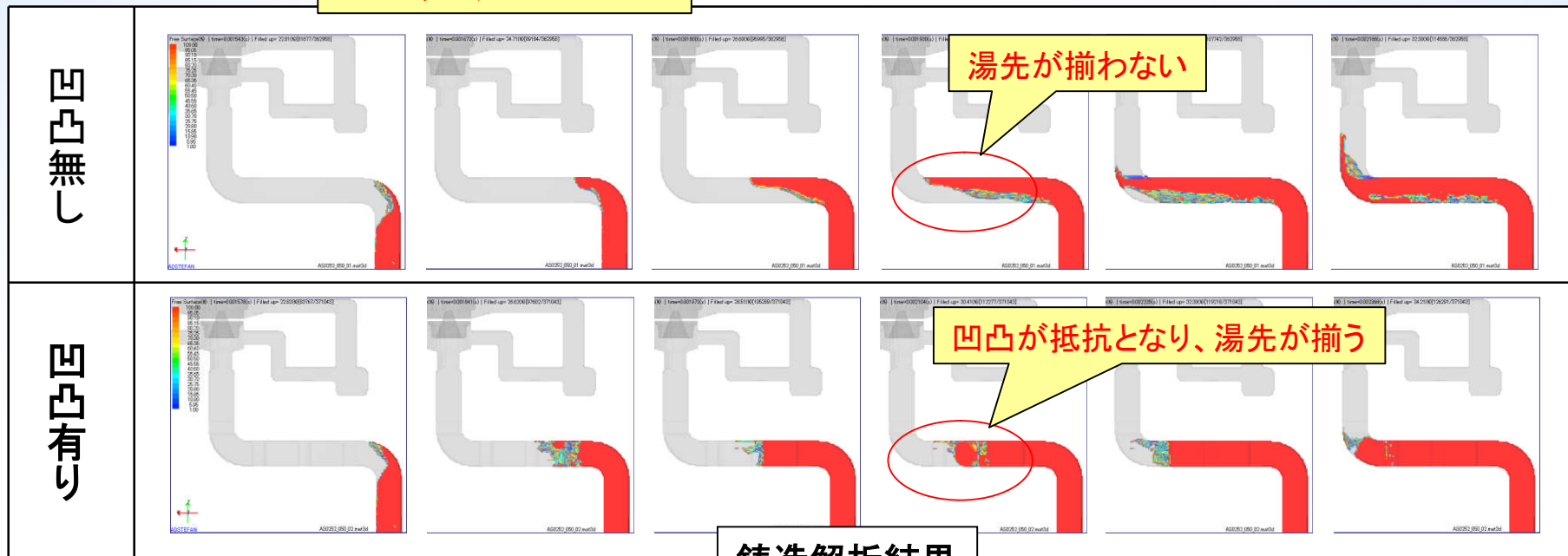


キャビティ最終充填部にベントランナー

ベントランナーに凹凸を設置



アルミ詰り
0.01g以下 / 30ショット



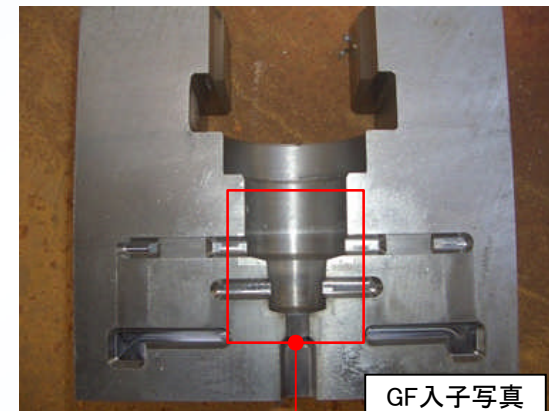
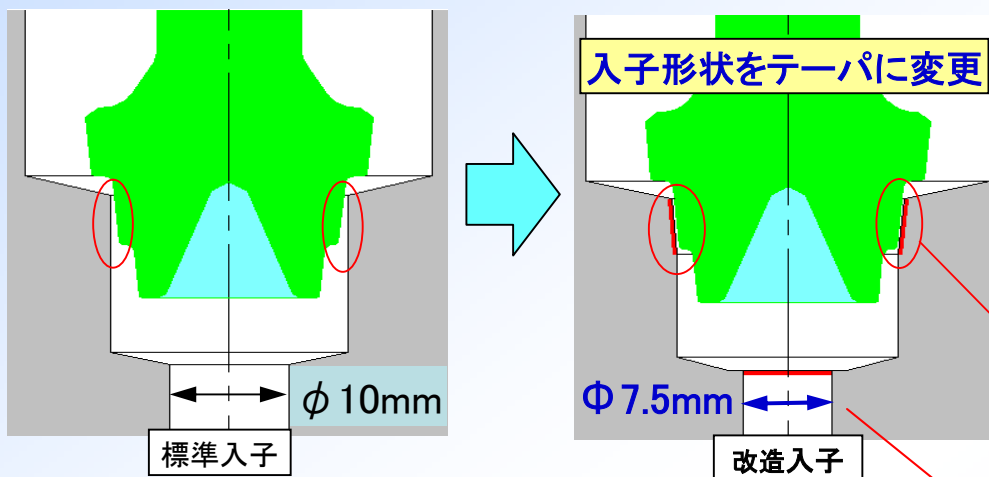
湯先が揃わない

凹凸が抵抗となり、湯先が揃う

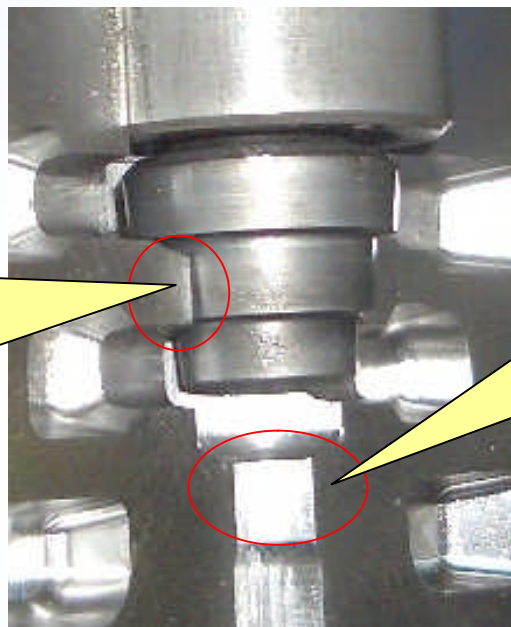
鑄造解析結果

アルミ詰り対策の考案と実施／対策3

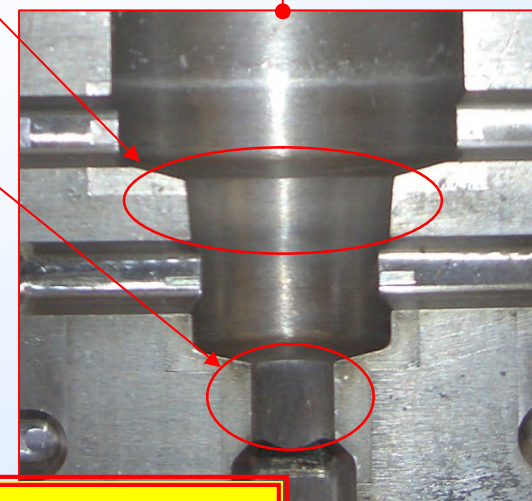
凹凸を設置することで、アルミ詰り改善効果が確認されたが、ベントランナーはこれ以上の改善余地が無いため、GF入子形状を変更し、アルミ詰り解消を図った。



入子形状をメインバルブのテーパと同角にすることで、隙間を小さくし、溶湯の進入を防止する。



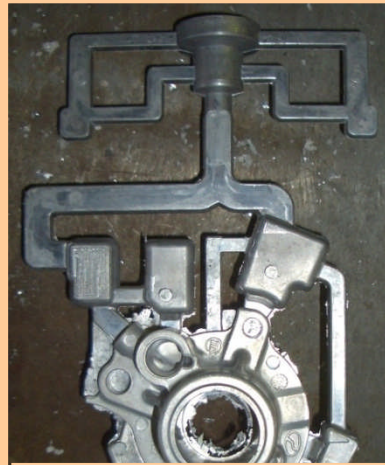
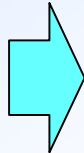
メインバルブ直前の流路を狭めることで、溶湯を確実にメインバルブへ衝突させる。



**620ショット連続鑄造。
アルミ詰り解消！**

GF20A開発のまとめ

客先従来方案
不良率: 20%
鑄造品ガス量:
20cc/100gAL



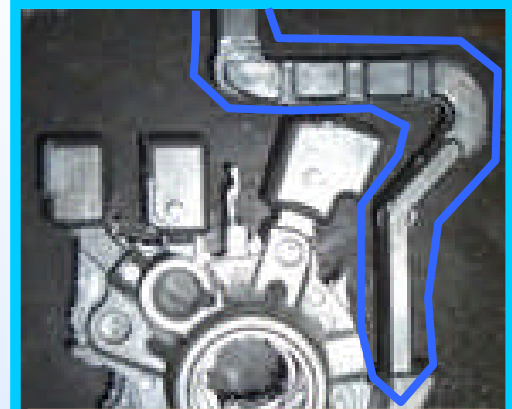
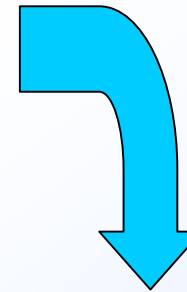
GF20A初期方案
鑄造品ガス量:
5cc/100gAL以下

GF詰り多発
連続鑄造不可



対策1
溶湯先走り低減

連続鑄造 30程度で
GF詰り発生



対策2
ベントランナーを1箇所に集約し凹凸を設置

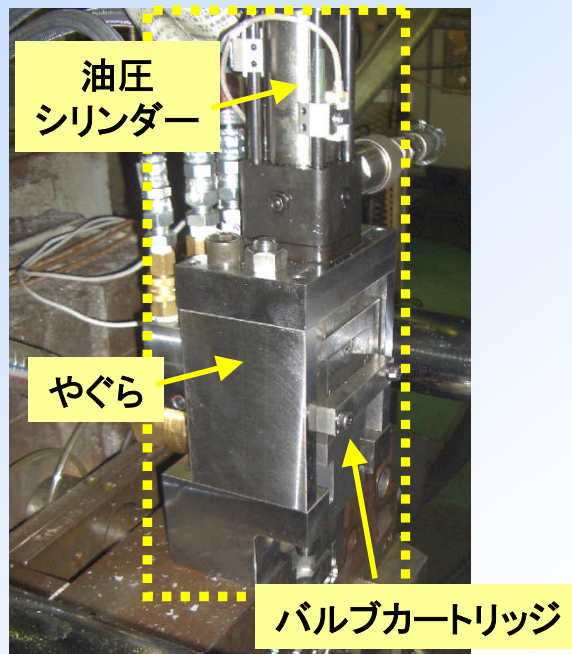
連続鑄造 可能
GF内微小アルミ確認

対策3 GF入子形状変更

テーパ形状

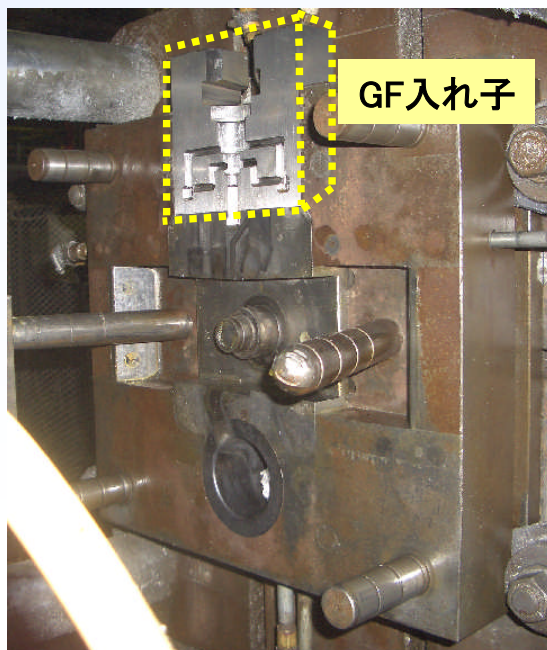
10mm
↓
7.5mm

連続鑄造可能！！

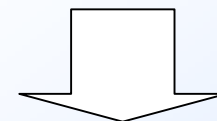


今回の活動で125トンのマシンで量産される小物鋳造品へ適用が可能であることが検証された。

ただし、今回のGF-20Aの開発ではバルブカートリッジ、油圧シリンダー、やぐら、入れ子のサイズはGF-30Aと同一のままである。



上記構成部品の小型化に着手し、本来の意味でのバルブ小型化を目指す。



GFバルブ型内配置自由度が増して適用製品拡大

ご清聴有難うございました