

# トラックバス用鍛造アルミホイール、渦電流 ブレーキ装置の開発

1.軽量化のニーズと鍛造アルミホイール

2.材料選定と開発

3.製造プロセスの開発

4.渦電流ブレーキ装置



# 鍛造アルミホイール



自動車用



軽トラック・バス用

# 経済的効果

表1.7 アルミニウム合金製ホイールの経済的効果の概要

項目	経済的効果	効果の理由
1. 車両重量の軽減	1. 総重量20tonトラックで240~270kgの軽量化 2. 総重量15tonバスで162kgの軽量化	1. アルミニウム合金の軽量化効果
2. 燃費の向上	1. M-15モードでは2.9%の燃費向上 2. 定常走行(20~90km/h)では2.4~7.0%の燃費向上	1. アルミニウム合金の軽量化効果 2. ユニフォミティの向上効果
3. タイヤ寿命の向上	1. タイヤの寿命が4.9~34.8%向上。	1. アルミニウム合金の軽量化効果 2. アルミニウム合金の熱放散性効果によるタイヤの温度上昇の抑制 3. ユニフォミティの向上効果

# 装着状況

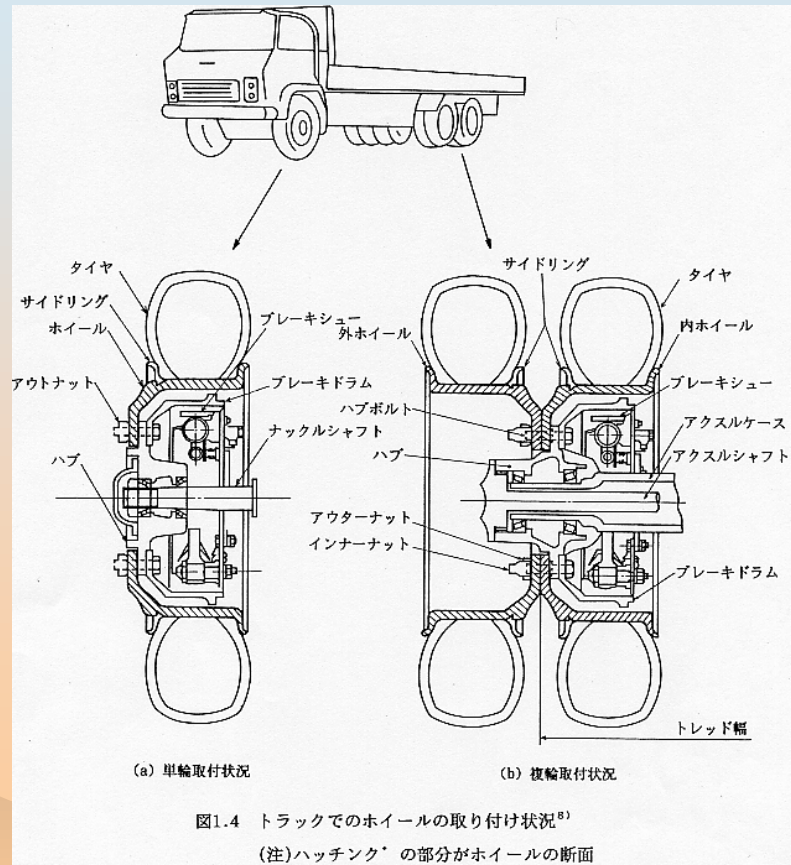


図1.4 トラックでのホイールの取り付け状況<sup>8)</sup>

(注)ハッチング\*の部分がホイールの断面

# 6061材料

表1.2 6061アルミニウム合金とSS400鋼の物性比較<sup>4) 5)</sup>

材 質		6061-T6	SS400
機械的性質	0.2%耐力 (MPa)	≥245	≥245
	引張強さ (MPa)	≥265	400~510
	伸 び (%)	≥7	≥17
比 重 (g/cm <sup>3</sup> )		2.7	7.8
縦弾性係数 (MPa)		68,647	205,940
線膨張係数 (×10 <sup>-6</sup> /°C)		25.4	11.7
比 熱 (J/(kg·K))		921.1	460.5
熱伝導率 (W/(m·K))		221.9	58.6
回転曲げ疲労限 (MPa)		98	167
硬  さ	HB(10/500)	100~120	—
	HB(10/3000)	—	110~140



# 機能確認試験

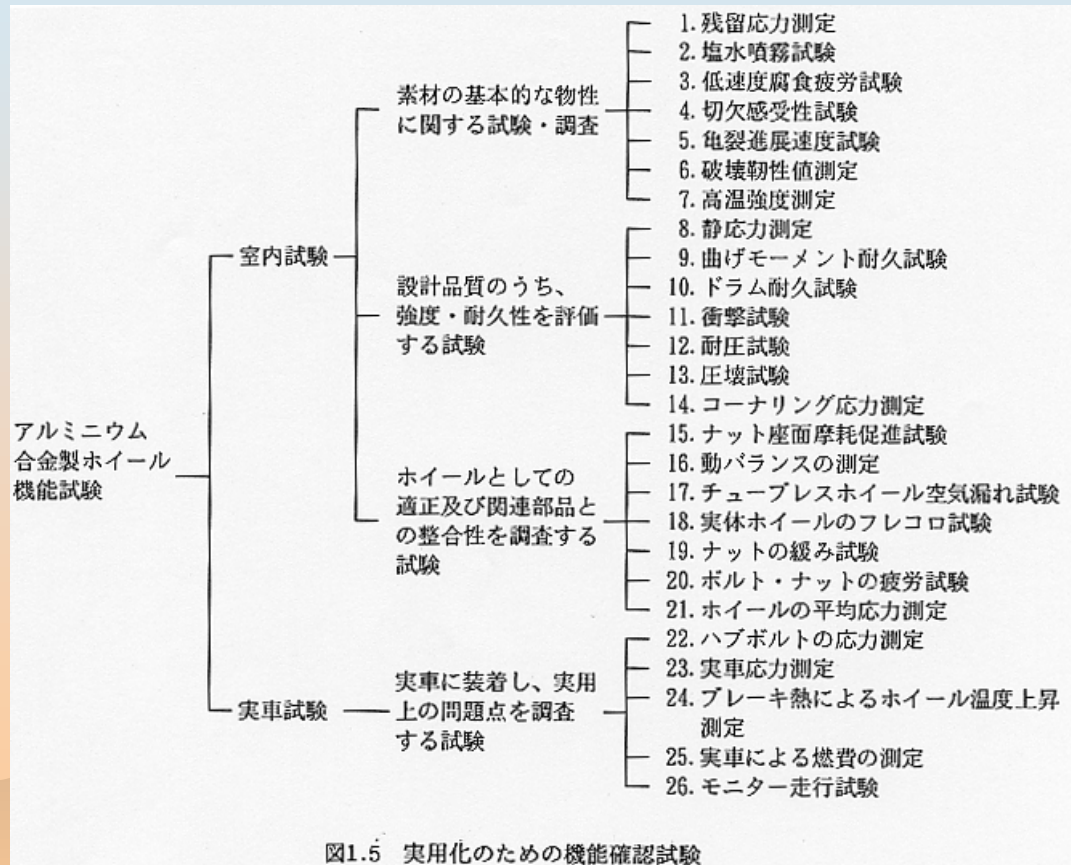


図1.5 実用化のための機能確認試験

# 衝撃試験方法

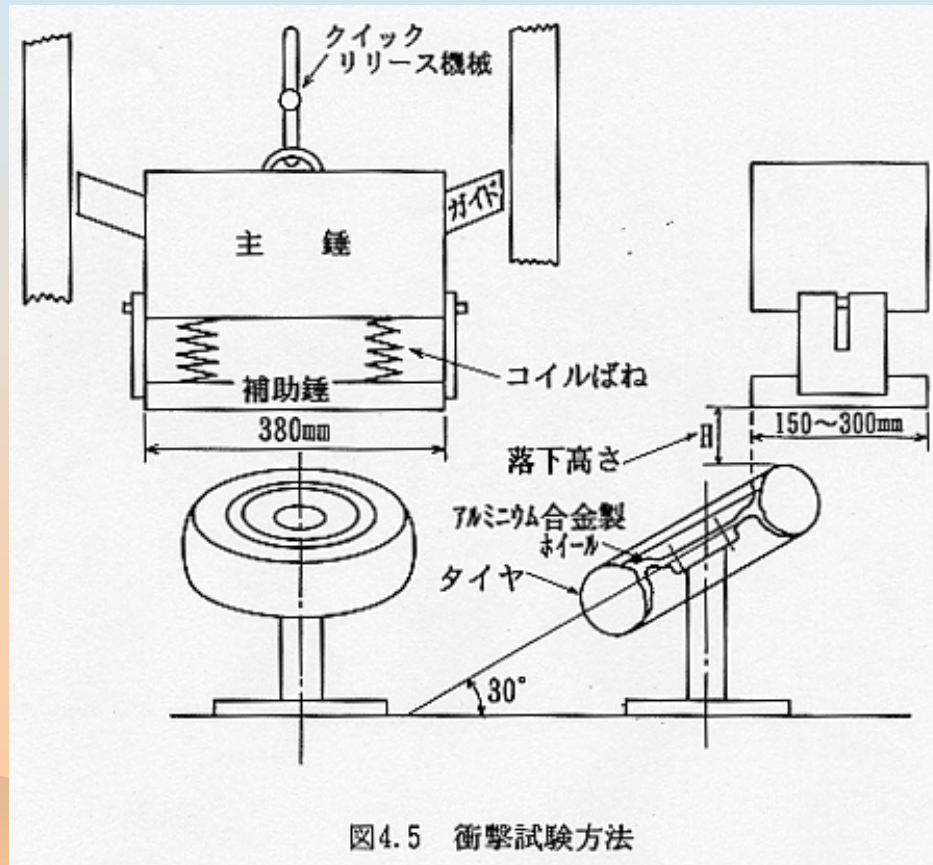
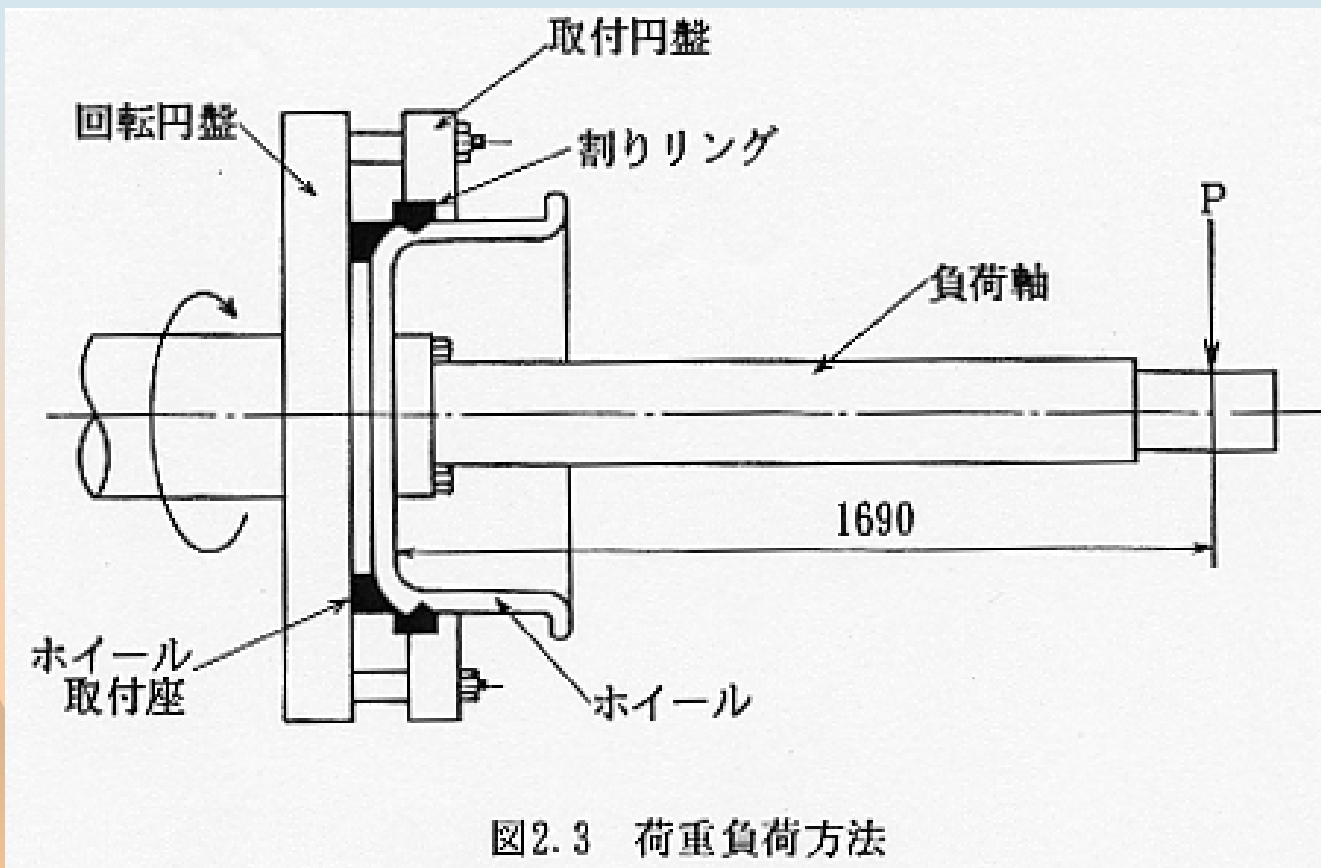


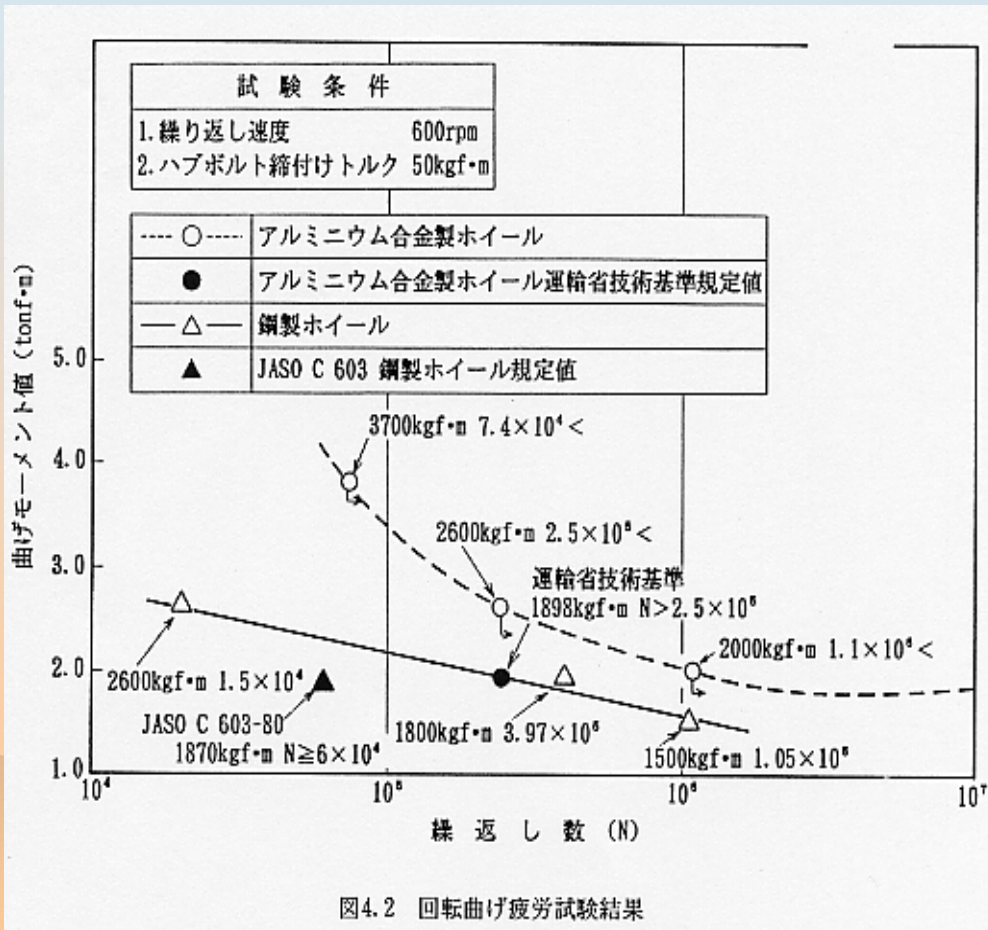
図4.5 衝撃試験方法

# 疲労試験方法





# 疲労試験結果



# 鍛造プロセスの開発

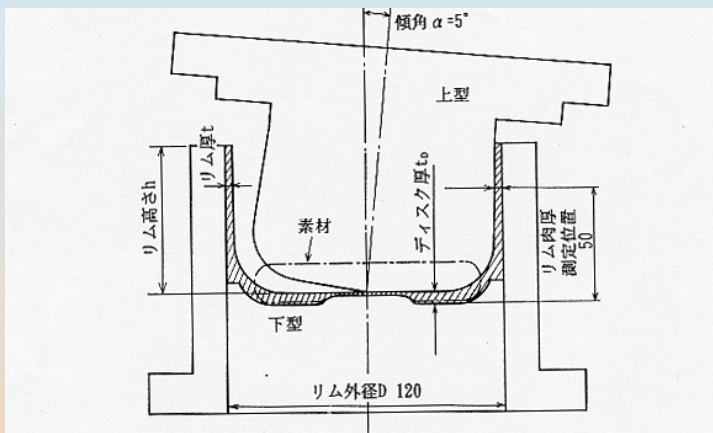
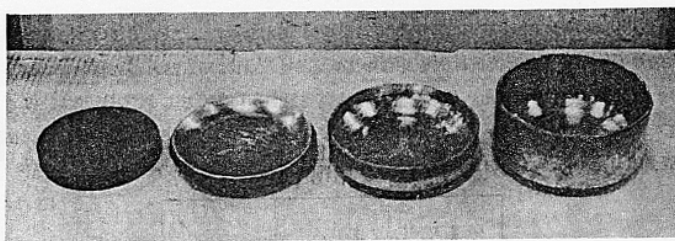
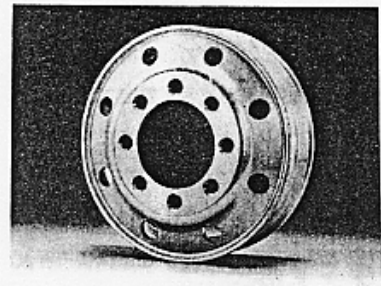
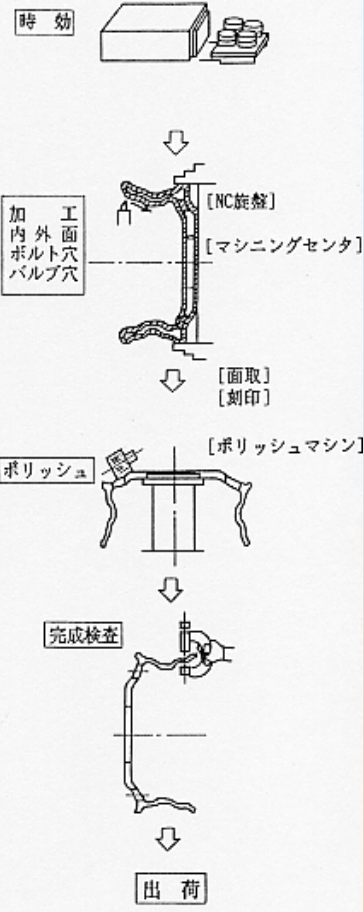
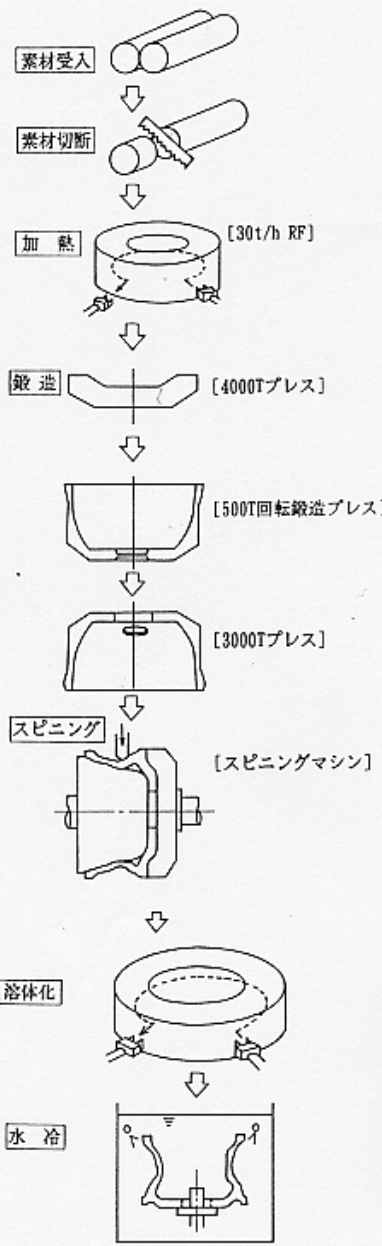


図3.11 回転鍛造薄肉カップ成形の鉛実験型組み



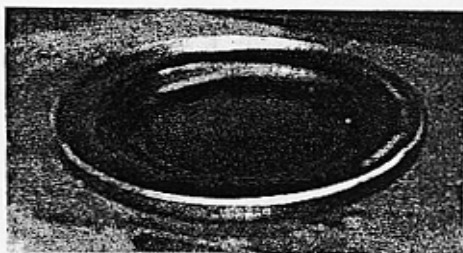
a) 素材      b) 成形初期      c) 成形中期      d) 成形完了

写真3.2 回転鍛造法による薄肉カップ成形過程

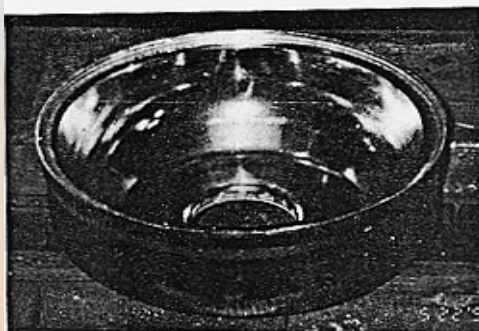




切断素材



予備成形材  
(4000Tプレス)



薄肉カップ荒地(バリ抜)  
(500T回転鍛造+3000T-



仕上げ成形材  
(スピニング)

写真3.7 アルミニウム合金製ホイールの製造工程サンプル





写真3.4 一体鍛造アルミニウム合金製ホイール  
製造用500TON回転鍛造機

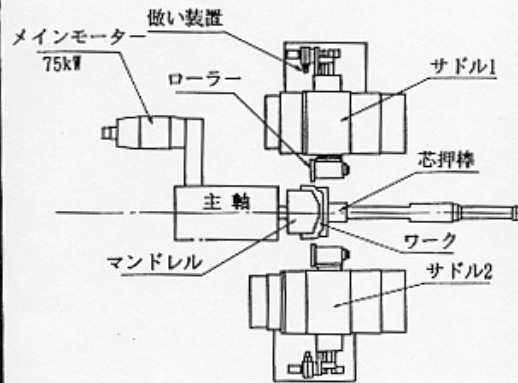


図3.22 スピニング機設備

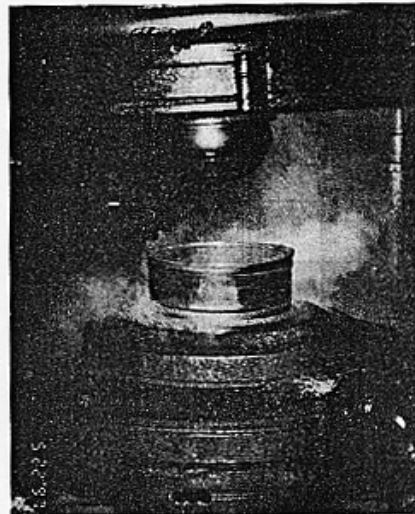


写真3.5 回転鍛造薄肉カップ成形

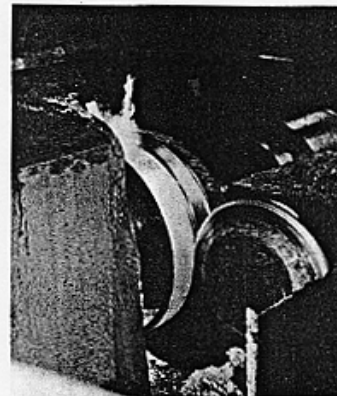
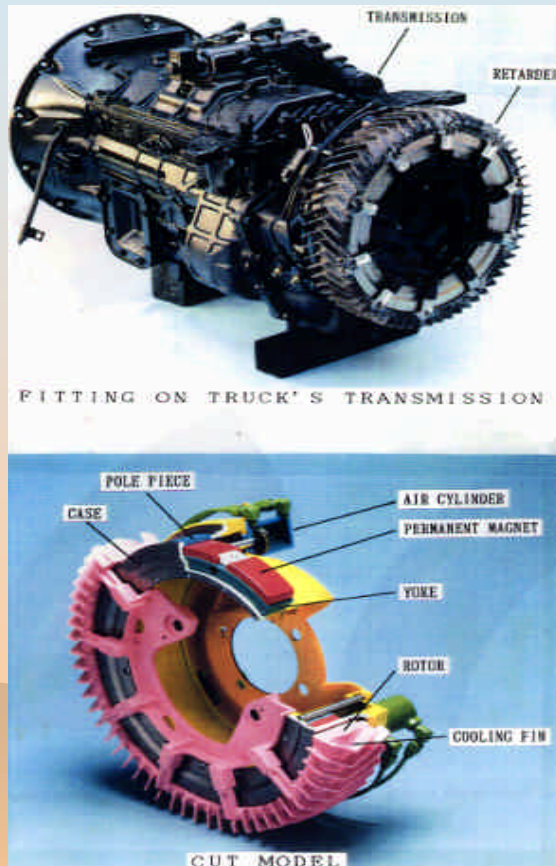


写真3.6 スピニングリム成形



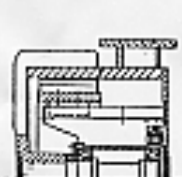
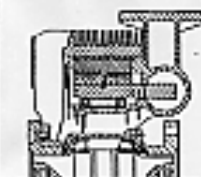
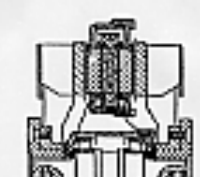
# トラックバス用渦電流ブレーキ装置-1

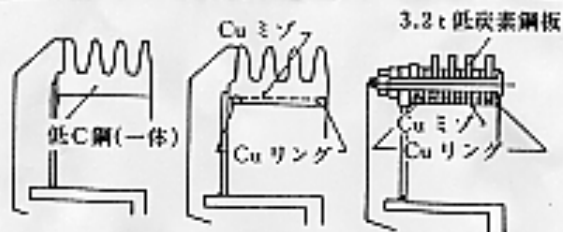


- ⌘ 欧米では電磁石渦電流ブレーキ装置が普及していた。軽量化コンパクト化の為、永久磁石を使う発想。イメージ作り。図面化
- ⌘ 試作の繰り返し、ベンチテスト、実車走行、耐久試験。
- ⌘ 基礎解析と最適設計。
- ⌘ ユーザーとの合同設計検討会 (FTA)、ユーザー評価
- ⌘ コストダウン検討、事業化検討、工場設置

# トラックバス用渦電流ブレーキ装置-2

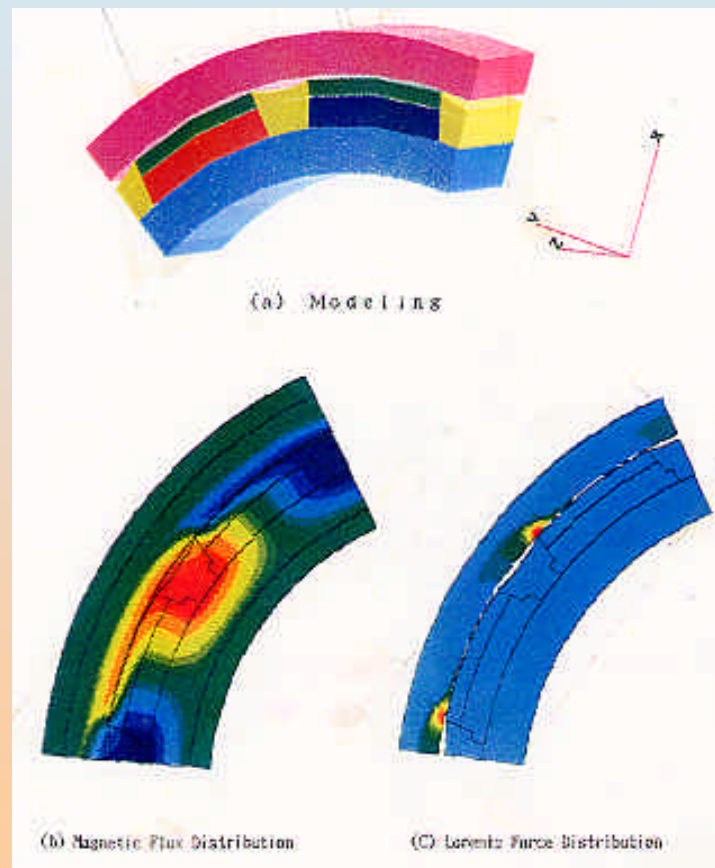
第3表—基本構造の選定

	ドラム・軸方向スライド	ドラム・放射スライディング	ディスク・放射スライディング
構造			
特徴	① 残留トルクなし ② トルク設定の多岐化可能	① 構造のコンパクト化と一層の軽量化 ② ON/OFFの応答が速い	① 構造がシンプル ② ON/OFFの応答が速い ③ 取替特性に優れる
注意	① 制動トルク：1270N-m ② 残留トルク：0 N-m ③ 永久磁石部の温度上昇が大きい	① 制動トルク：1050N-m ② 残留トルク：10-15N-m ③ 永久磁石部の温度上昇大幅に改善	① 制動トルク：200-220N-m ② 残留トルク：150N-m ③ 残トルクのため温度上昇が大きい



(a) 一体構造ドラム (b) 一体構造ドラム (c) 積層構造ドラム (鋼リング+銅ミン)

第4図—ドラム構造の選定



# トラックバス用渦電流ブレーキ装置-3

渦電流ブレーキ（リターダ）の開発のポイント

- (1)永久磁石の効率的形状、構造
- (2)シンプルな構造
- (3)フィンの冷却性能確保
- (4)ローターの材質選定
- (4)ローターの半径方向の膨張拘束低減
- (5)ローター部摺動部の摩耗低減
- (6)エアシリンダの耐久性
- (7)全体装置の耐久性
- (8)コストダウン、部品の徹底的購入コスト低減。組立コストの低減





# トラックバス用渦電流ブレーキ装置-4

ベンチャビジネスの成功要因

- (1)市場ターゲットの明確化、製品の売値と性能の明確目標設定
- (2)確実な販売が可能となるような最終メーカーとの共同開発
- (3)内外の智恵所をフルに活用  
(研究所、大学)
- (4)徹底的コストダウン、1円単位でコストダウンを実施。
- (5)プロジェクトチームの徹底的粘りと実用化への執念

