

鋳物業界における新製品開発のデザインに関する研究 ()

加 悦 秀 樹*¹

福 岡 崇*¹

松 永 行 利*²

市 村 恒 人*³

【要 旨】

本研究は景観鋳物のデザイン開発を行うことによって、鋳物業界の活路の開拓に資することを目的とする。

平成8年度研究においては、鋳物業界が策定した活路開拓ビジョンをもとに景観鋳物のデザイン開発の調査分析・問題点の抽出・デザイン開発の目的及びデザインコンセプトの策定を行い、平成9年度研究においては、これら策定したデザインコンセプト「ダイナミック」「エスニック」の性格に属する製品のデザイン案をそれぞれ2案ずつ作成した。

平成10年度研究においては、「ダイナミック」「エスニック」の性格に属するデザイン案をそれぞれ1案ずつ三次元化し、高速三次元成形機(ラピッド・プロトタイピング・システム)を活用して1/3サイズの鋳物の検討試作品を製作した。

その結果、商品化をめざした実用化試作品の開発の可能性を示す結果が得られた。

1 緒言

鋳物業界は、わが国の基幹産業とも言える自動車産業、機械工業等にとって不可欠ともいえる素形材を供給してきたが、昨今の不況と円高のため、受注量の減少に見舞われている。

そのため、業界として海外からの競合製品分野とは異なる分野への進出が望まれている。

平成8年度研究においては、鋳物業界が策定した活路開拓ビジョンをもとに景観鋳物のデザイン開発の調査分析を行い、問題点の抽出、デザイン開発の目的及びデザインコンセプトの策定を行っ

た。

平成9年度研究は前年度研究において策定したデザインコンセプトである「ダイナミック」「エスニック」の性格に類する製品のうちボラード(車止め)のデザイン案をそれぞれ2案ずつ作成した。

これら2年間の研究成果をもとに平成10年度研究においては「ダイナミック」「エスニック」の性格に類するデザイン案をそれぞれ1案ずつ三次元化し、高速三次元成形機(ラピッド・プロトタイピング・システム)によって1/3サイズの原型を製作した。

そしてこの原型より鋳型を取り、鉄、アルミニウム、銅による鋳物の検討試作品を製作した。

* 1 デザイン課 技師

* 2 同課 主任研究員

* 3 材料技術課 主任研究員

2 検討方法

(1) デザイン案の三次元化

昨年度研究において策定したデザインコンセプトである「ダイナミック」「エスニック」の性格に類するボラード(車止め)のイメージスケッチ図1及び図2を三次元化した。

ソフトウェアはフランスのダッソー・システム社製のキャティアを使用した。

(2) 原型の製作

原型の製作には、高速三次元成形機(ラビット・プロトタイプング・システム)によって1/3サイズの原型を製作した。

使用した機種はアメリカのDTM社製のシンターステーション2000システムである。

本機の成型方法はCO₂レーザーによる粉末焼結法で、積層ピッチは0.1mmである。

本機の使用により、CADデータからの直接モデル製作が可能となった。

樹脂材料はナイロンを使用した。

(3) 鋳物の製作

高速三次元成形機で製作した原型から砂型を起こし、鋳物による検討試作品を製作した。

素材は鉄、アルミニウム、銅をそれぞれ使用した。

(4) 素材選択における検討

表1のようなマトリクスによって検討を行った。第一段階として材質別に経済性、造形の再現性、素材感の強調、地域特性との整合、高級感の五つの評価基準ごとに評価を行った。

第二段階として、立地適性と評価基準との関連性についての評価を行った。

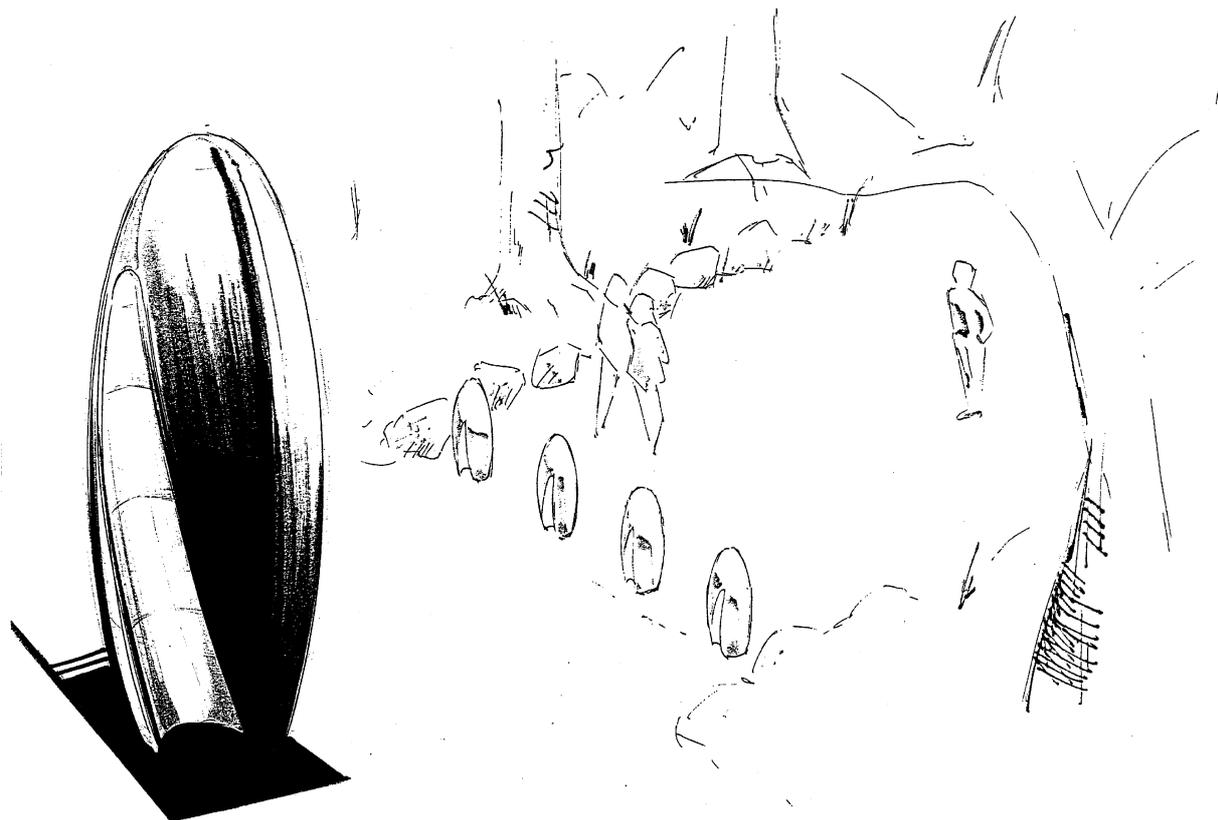


図1 「ダイナミック」デザイン案

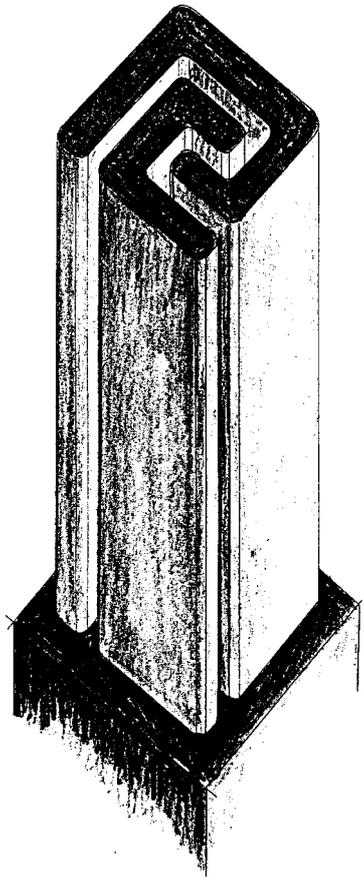


図2 「エスニック」デザイン案

立地についてはボラード（車止め）の利用状況から、公園の入口、建造物の公開空地、建造物の入口、交通規制された街路、歩道と車道の境界の五つの状況を想定した。

第三段階として評価基準との関連性を勘案した上で素材別の立地適性の評価を行った。

評価は高、中、低もしくは適、中、否の三段階評価とした。

3 検討結果

(1) デザイン案の三次元化

「ダイナミック」案について図3のとおり、「エスニック」案について図4のとおり製作した。

「ダイナミック」案については鋳型の製作を前提に縦方向に二分割し、「エスニック」案については

表1 マトリクスによる利用適性評価の方法

		材 質			立地適性			
		鉄	アルミ	銅	公園入口	公開空地	建造物入口	規制街路
評 価 基 準	経済性	材質の評価 基準ごとの 評価			立地適性と評価基準 との関連性			
	造形の再現性							
	素材感の強調							
	地域特性との整合							
	高級感							
立 地 適 性	公園入口	評価基準と						
	公開空地	関連性を勘						
	建造物入口	案した上で						
	規制街路	の素材別立						
	歩車道境界	地適性						

1度の「抜き勾配」を付けた。

(2) 原型の製作

高速三次元成形機（ラピッド・プロトタイプング・システム）によって1/3サイズの原型を、「ダイナミック」案について写真1のとおり、「エスニック」案について写真2のとおり製作した。

その際、図5のような配置で製作したところ、造形時の温度差による歪みが写真3、4のとおり発生した。

ただ、鋳型の製作自体に支障が出る程度ではなかった。

(3) 鋳物の製作

「ダイナミック」案については、写真1の原型をもとに写真5のとおり検討試作品を製作した。

素材は写真の左側より鉄、アルミニウム、銅の順である。

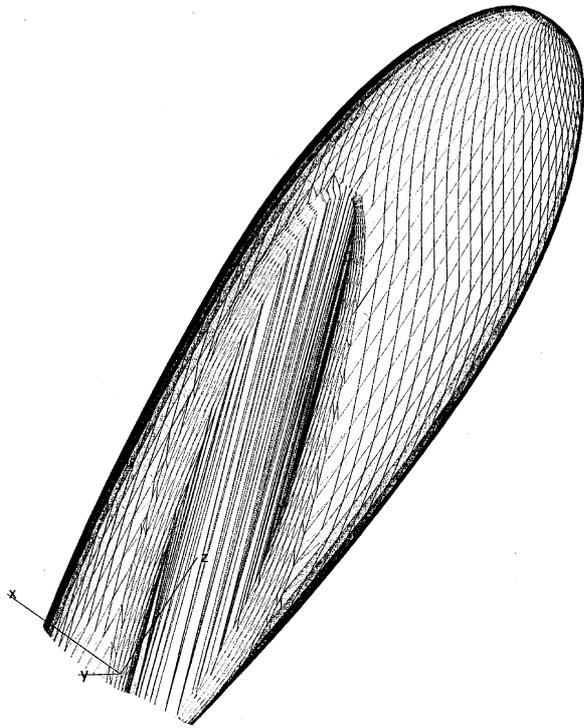


図3 「ダイナミック」三次元化案

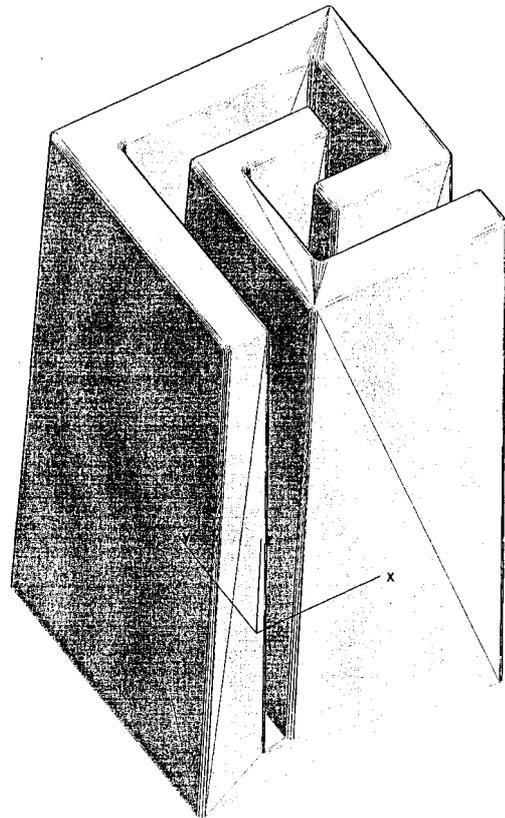


図4 「エスニック」三次元化案



写真1 「ダイナミック」原型

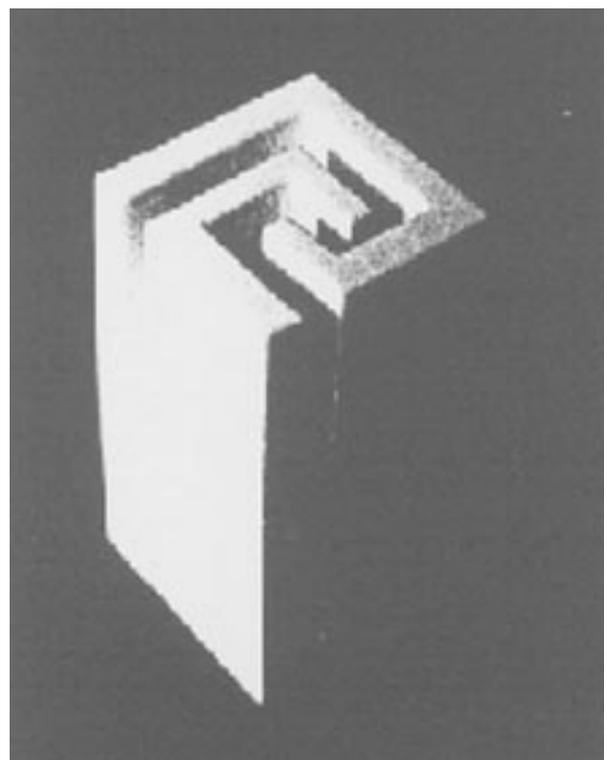


写真2 「エスニック」原型

「エスニック」案については、写真2の原型をもとに写真6のとおり製作した。

素材の順番は「ダイナミック」案と同様である。

どちらの案も原型から比較的忠実に鋳物に再現されたが、「エスニック」案では金属を流し込む工

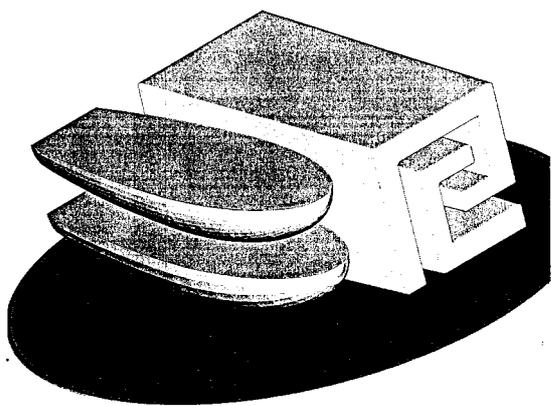


図5 高速三次元成形機における配置

程において、アルミニウム、銅といった金属では鋳型の砂が崩れ、溝が半分程度埋まってしまった。

これは「エスニック」案のデザイン検討の際、原寸サイズを基準として検討を行ったため、1/3の試作品サイズにおいては鋳型の強度の限界を超えてしまったためであると考えられる。

しかしながら、原寸サイズにおいては鋳型の強度としては充分であると予測される。

(4) 素材選択における検討

「ダイナミック」案については、表2のとおり評価を行った。

鉄素材によるものは経済性、造形の再現性、地域特性との整合は高いものと考えられる。

また、アルミニウム素材によるものは造形の再現性のみが高いものと考えられる。

そして銅素材によるものは造形の再現性、素材



写真3 「ダイナミック」における歪み

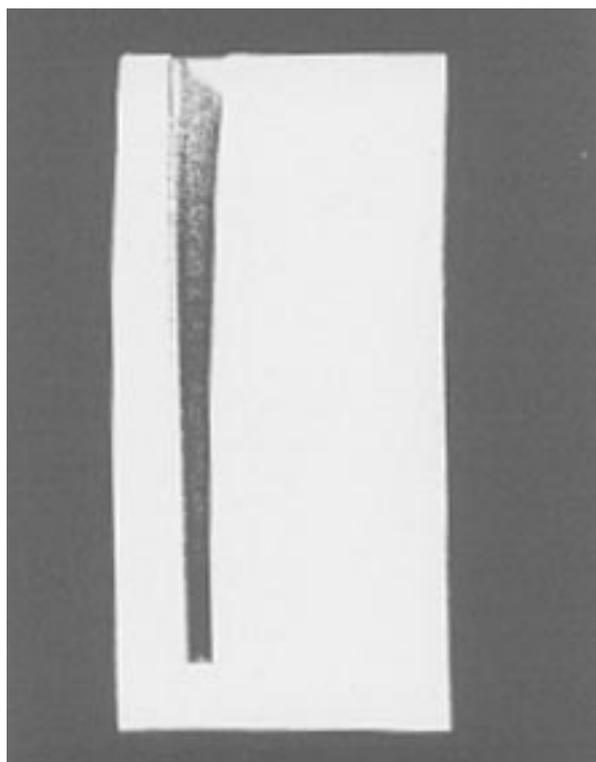


写真4 「エスニック」における歪み

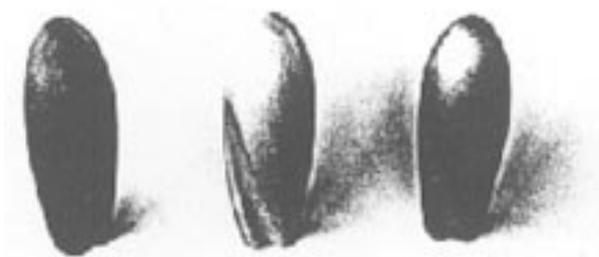


写真5 「ダイナミック」 鋳物試作品
(左より鉄、アルミ、銅)

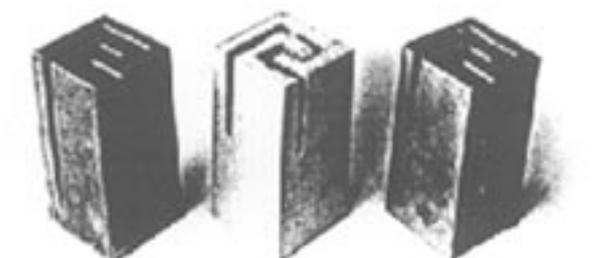


写真6 「エスニック」 鋳物試作品
(左より鉄、アルミ、銅)

感の強調、地域特性との整合が高いものと考えられる。

その結果立地適性としては鉄素材のものは公園入口、公開空地、歩車道境界での適性が高く、アルミニウム素材のものは規制街路での適性が高く、銅素材のものは公園入口、歩車道境界での利用適性が高いものと考えられる。

「エスニック」案については、表3のとおり評価を行った。

鉄素材によるものは経済性、造形の再現性、素材感の強調は高いものと考えられる。

しかしながらアルミニウム素材によるものはいずれの評価基準においても評価は低いものと考えられる。

そして、銅素材によるものは素材感の強調、地域特性との整合、高級感が高いものと考えられる。

その結果立地適性としては鉄素材のものは公園入口、建造物入口での適性が高いものの、アルミニウム素材のものはこのデザインとは不適合と考

表2 ダイナミックタイプの利用適性評価

		材 質			立地適性				
		鉄	アルミ	銅	公園入口	公開空地	建造物入口	規制街路	歩車道境界
評 価 基 準	経済性	高	中	低	低	中	高	高	高
	造形の再現性	高	高	高	中	中	高	高	高
	素材感の強調	中	中	高	高	中	低	高	中
	地域特性との整合	高	低	高	高	中	低	中	中
	高級感	低	低	低	中	中	低	低	低
立 地 適 性	公園入口	適	否	適					
	公開空地	適	中	中					
	建造物入口	中	中	中					
	規制街路	中	適	否					
	歩車道境界	適	中	適					

表3 エスニックタイプの利用適性評価

		材 質			立地適性				
		鉄	アルミ	銅	公園入口	公開空地	建造物入口	規制街路	歩車道境界
評 価 基 準	経済性	高	中	低	低	中	高	高	高
	造形の再現性	高	中	中	中	中	高	高	高
	素材感の強調	高	中	高	高	中	低	高	中
	地域特性との整合	中	低	高	高	中	低	中	中
	高級感	中	低	高	中	中	低	低	低
立 地 適 性	公園入口	適	否	適					
	公開空地	中	中	中					
	建造物入口	適	中	否					
	規制街路	否	中	否					
	歩車道境界	中	否	否					

えられる。

銅素材のものは公園入口での利用が適切と考えられる。

4 結言

景観鋳物の形状を高速三次元成形機(ラピッド・プロトタイピング・システム)によって立体的に確認するとともに、異なる素材で質感を比較検討することによって、製品化への見通しが得られたものと考えられる。

しかしながら、造形時の温度差による歪みが発生しており、今後は設計時において歪みを補正することも検討する必要があると考えられる。

今後はさらに試作による検討を加え、商品化への検討を行っていく予定である。

(参考文献)

- 1) 加悦秀樹他：「鋳物業界における新製品開発のデザインに関する研究()」京都府中小企業総合センター技報No.25, p61-65, 平成9年6月
- 2) 加悦秀樹他：「鋳物業界における新製品開発のデザインに関する研究()」京都府中小企業総合センター技報No.26, p60-64, 平成10年7月
- 3) 京都府鋳物工業協同組合：「活路開拓ビジョン調査事業報告書 構造変化に対応した鋳物業界への今後の方向 - 新分野進出に伴う事業化への模索 - 」平成8年3月
- 4) 小林重順：「カラーイメージスケール」講談社, 昭和60年