

鑄造品によるストリートファニチャーの デザイン開発

工藤和彦 伊藤治男* 澤谷拓治 安河内義明**
岩越睦郎** 名雪東彦** 安田公彦**

Development of Design for Street Furniture using Casting Techniques

Kazuhiko Kudo, Haruo Ito*, Takuji Sawaya, Yoshiaki Yasukochi**
Muturo Iwakoshi**, Haruhiko Nayuki**, Kimihiko Yasuda**

要 旨

地場の固有の鑄造技術を活用し、函館の景観にマッチした付加価値の高い製品のデザイン開発を目的として、(1) 照明付きポラード、(2) ローアングル街路燈を試作した。コンピュータ・グラフィックスのデザイン開発への応用、Vプロセス法、ロストワックス法などの精密鑄造技術の活用により、従来品にない斬新なデザインと機能を有する製品開発が可能となった。

1. はじめに

函館は道内屈指の歴史と景観を誇る観光都市であり、昨年の観光客数は500万人を突破するほどの盛況であった。この函館の歴史的景観を生かした街づくりは途についたところであり、街路燈などのストリートファニチャーが設置され、環境整備が進められているが、デザイン面などには改善の余地が残されている。

一方、函館は古くから、水産都市として発展してきた街でもあり、漁労機械などの製造に関連した地場固有の鑄造技術を有している。

本研究では、屋外構築物であるストリートファニチャーに適した素材としての鑄物を取り上げ、その良さ(材質感、耐久性など)を広くユーザーにアピールするとともに、観光都市「函館」の景観にマッチ

したデザイン開発を行うことによって、関連業界の技術力の向上と活性化を図ることを目的とした。

2. デザイン開発の背景

函館地域の鑄造業は前述したように、歴史もあり、固有技術を有しているが、機械部品など付加価値の低い製品を主体に生産しており、産業基盤が脆弱である。そのため、企業イメージを高め、技術力の向上に寄与する付加価値の高いオリジナル製品の開発が求められていた。

そこで、上記の条件を満たし、函館という地域性、企業展開、波及効果などを考慮するとストリートファニチャーのデザイン開発が適当と考えられた。

* 現 函館市計量検査所

** 北海道立工業試験場

3. 先進地ストリートファニチャ調査

デザイン開発を行うにあたり、先進地でのデザイン開発動向、ストリートファニチャの材質・使われ方などを調査するために実施した。

調査対象地域として、歴史的背景や港、異国情緒などの類似性、また、デザイン、都市計画などの先進性を考慮して横浜地区を選定した。

*調査地（横浜地区）

伊勢佐木モール、馬車道モール、山下公園
横浜ベイブリッジ、日本丸メモリアルパーク
みなとみらい21地区

○調査結果概要

街路燈、サイン（案内板）、モニュメントには各種の鋳物製、ステンレス製のストリートファニチャが設置されていたが、複雑な装置を内蔵したからくり時計（写真1）や光、音、水を意識したものなどデザインレベルの高いものが多かった。

街路燈は周囲の景観にマッチし、重厚感、高級感のあるクラシカルな鋳物製のものが数多く設置されていた。（写真2）

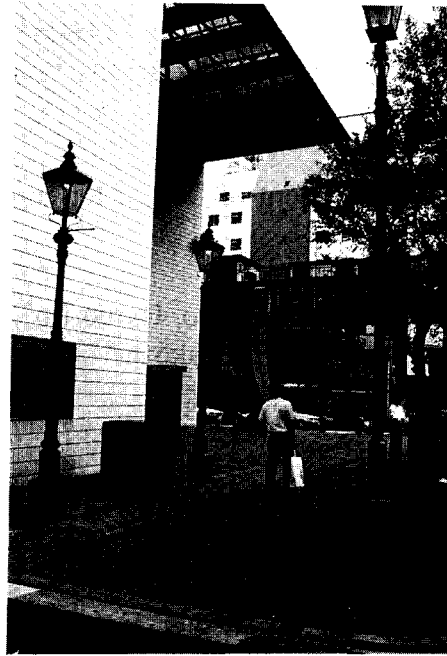


写真2. 街路燈とモニュメント

ポラード（車止め）については、数量的には鋼管製が多かったが、港町を印象づける波や錨などをデザイン化した鋳物製や鍛造品も目についた。（写真3）



写真1. からくり時計



写真3. 波をイメージしたポラード

また、新しく開発されたウォーターフロント地域には設置場所の景観や歩行者に対する快適性が配慮された鋳鉄やアルミ鋳物を用いた斬新なデザインのボラードが設置されていた。

4. 対象製品の選定

表1はストリートファニチャを分類したものであるが、多岐にわたっている。そこで、本研究では時間面、予算面の制約や地元の企業の実績、将来構想などを考慮して、下記の基準に基づき、2種のストリートファニチャを選定し、デザイン開発を行うこととした。

表1. ストリートファニチャの分類

分類	ストリートファニチャ
休憩系	ベンチ、テーブル、あずまやなど
衛生系	くず入れ、吸殻入れ、水飲み、トイレなど
情報系	サイン（案内板）、時計塔、広告塔など
照明系	街路燈、足元燈など
交通系	ボラード（車止め）、信号、バス停など
遊具系	遊具全般
修景系	花壇、噴水、彫刻物など
管理系	電柱、マンホール、消火栓など

○選定基準

- ・地元企業の技術力により、製品化が可能。
- ・地元企業の技術力の向上につながる。
- ・函館地域での設置を考慮し、周囲の景観にマッチする。
- ・付加価値が高い。
- ・耐久性を有する。
- ・メンテナンスが容易。
- ・今後の商品展開が期待できる。

○対象製品の選定

(1)照明付きボラード（車止め）

坂道の多い函館西部地区での設置を考慮し、歩行者への照明機能を持った新しいタイプのアルミ鋳物製。

(2)ローアングル街路燈

周囲の景観にマッチしたブロンズ（青銅）製のク

ラシカルなもので、歩行者への配慮から、既製品より高さの低いもの。

5. デザイン開発

5.1 デザイン展開

○デザインコンセプト

デザイン展開を進めるにあたり、以下の考えを基本とした。

- ・函館西部地区に設置することを想定し、周囲の歴史的景観にマッチするものとする。
- ・ボラードについては照明機能を付加し、街路燈とともに夜間の照明による演出効果を狙う。
- ・鋳物製品の特徴である自由曲線を形状に生かす。
- ・金属の鋳肌の持つ質感を大切にする。
- ・異種素材との複合化を検討する。
- ・高級な工芸鋳物等に用いられている精密鋳造技術を取り入れる。

○アイディアスケッチ等による検討

上記のコンセプトをもとに、アイディアスケッチ、CG（コンピュータ・グラフィックス）、モデル等による検討を重ね、デザインを決定した。

5.2 設計

決定したデザインの概要は以下の通りである。

(1)照明付きボラード（図1、2）

- ・総体の寸法は、直径200mm、高さ650mmとした。
- ・頭部には有珠山の火山灰を利用した半球状のガラスを、胴体部には地元のガラス工房が製作した円筒状のガラスを用い、鋳物との対比効果を狙った。
- ・胴体外周部のデザインは鳶の葉をイメージした三角形の幾何学模様とし、そのスリットから漏れる明りによる効果を意図した。
- ・製造上、また、メンテナンスの上から、胴体部は同形状のパーツの組み合わせとし、防水対策、電球の取り替え作業が容易になるように工夫した。
- ・材質については特に優れた耐食性を有するアルミ鋳物（Al-Si系）AC4Aを使用した。

(2)ローアングル街路燈（図3）

- ・総体寸法は当初、幅900mm、奥行き900mm、高さ3,200mm、照明燈は3個取り付け、その寸法は280mmW×

280mmD×420mmHとしたが、製造設備などを検討した結果、1/2の寸法で試作することとした。

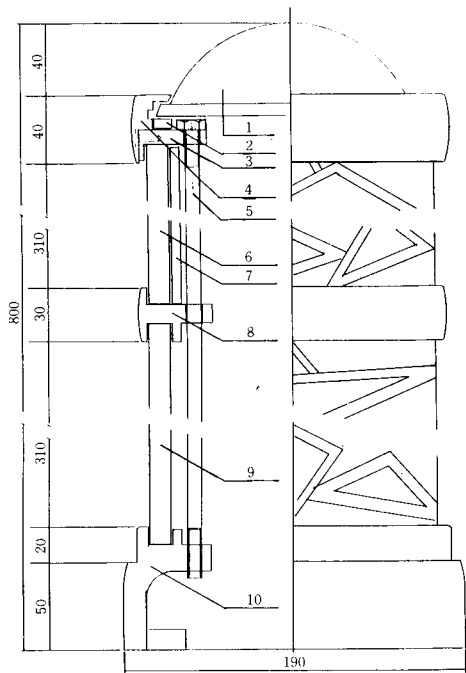
- ・デザインのモチーフは、化石樹と洋館の壁面を飾る蔦をイメージしたアール・ヌーボー調のクラシカルなものとした。
- ・支柱部分は同形状のパーツとして、縦方向に分割し、組み立てることとした。
- ・蔦の枝の部分は石膏型で、葉の部分はロストワックス法で作製し、任意の部分に後づけすることにより、クラフト的要素を持たせた。
- ・材質については耐食性が高く、その色調や重厚さから、ブロンズという名称で知られる青銅铸件(Cu-Sn系)のBC6を使用した。

5. 3 デザインの事前評価

OCGによるシミュレーション

デザイン開発にCGを活用する利点はディスプレイ上で作図や構図の修正、色変更が容易であり、色彩設計、製品のプレゼンテーションが短時間で可能となることなどがあげられる。また、アイデア段階でも任意の角度から見た質感のあるモデル表現が可能であり、客観的な判断によるデザイン決定が行える。

6 上部パネルデザイン図



- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1 頭部ガラス | 6 上部パネル(アルミ铸件) |
| 2 ガラス押えリング(オス)(アルミ铸件) | 7 ガラス筒 |
| 3 パネル押えリング(アルミ铸件) | 8 中間リング(アルミ铸件) |
| 4 上部リング(アルミ铸件) | 9 下部パネル(アルミ铸件) |
| 5 組付用ボルト(M8) | 10 下部ベース(アルミ铸件) |

図1. ボラードの設計図面A

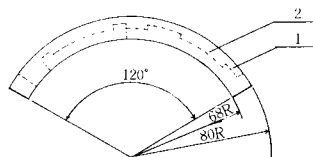
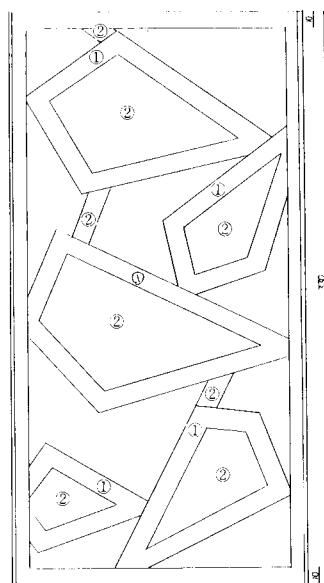


図2. ボラードの設計図面B

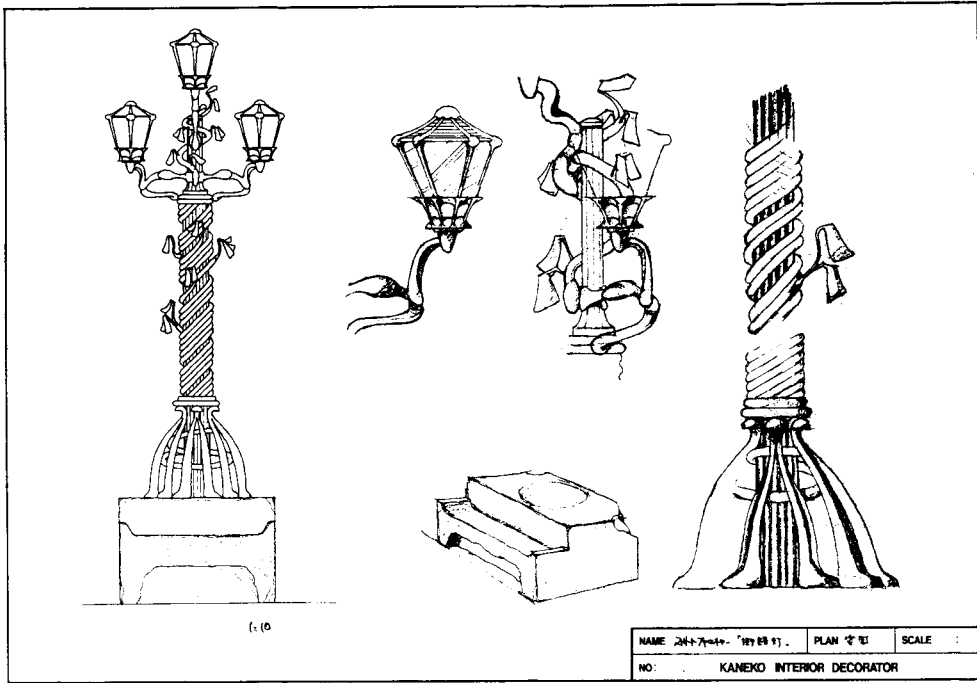


図3. 街路燈の全体図

写真4は本研究で使用した道立工業試験場所有のCGシステム(32ビット、フルカラー、神鋼電気(株)製)であり、このシステムをポラードのデザイン開発に活用した。写真5はアイデアスケッチをもとに形状を決め、3次元ソフトでサーフェスモデルを作製し、レンダリングを行った一例である。照明部の位置、形状、および使用素材を換え、視覚的に検討した。



写真4. CGシステム

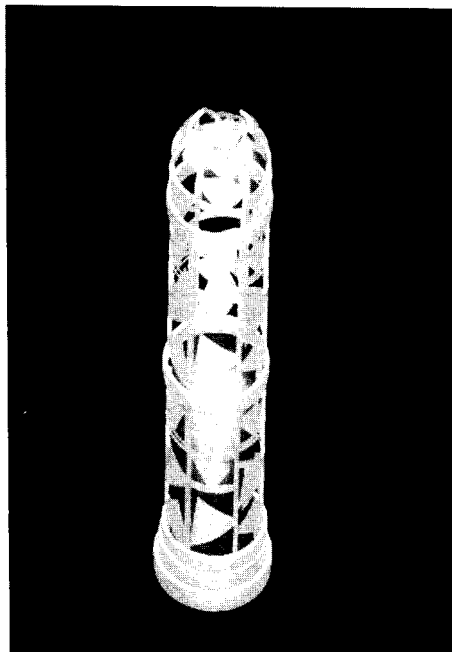


写真5. アイデアスケッチをもとに作成したポラードのCGモデル

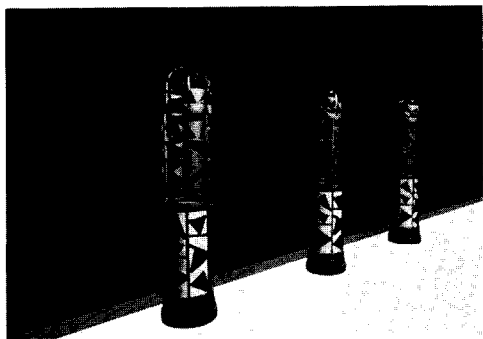


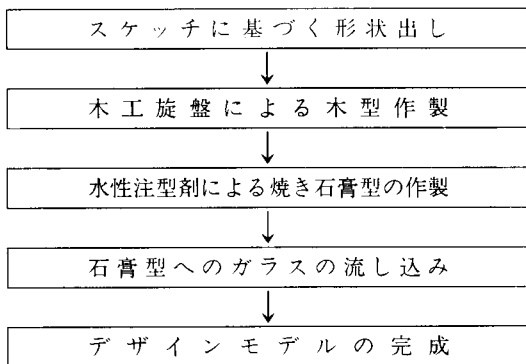
写真6. CGモデルを連続的に配列した例

写真6はこのモデルを連続的に設置した状態で現したものであり、試作を行わなくとも、ある程度のデザイン評価が可能となった。

○デザインモデルによる検討

ボラードの頭部には異種材との組み合わせによるデザイン面からの効果と照明効果とを期待して、ガラスの使用を検討した。

デザインモデルは以下の手順にしたがって作製した。



作製したモデルにより、ガラスの色、ツヤ、透明感、肉厚などを検討した結果、試作で使用するガラスは鉄工用旋盤で作製した金型を用いた。写真7は試作品に使用したガラスで、有珠山の火山灰を用いた緑色、半球状のものである。

6. 鑄造部品の試作

6.1 Vプロセス（減圧鑄造）によるボラードの試作

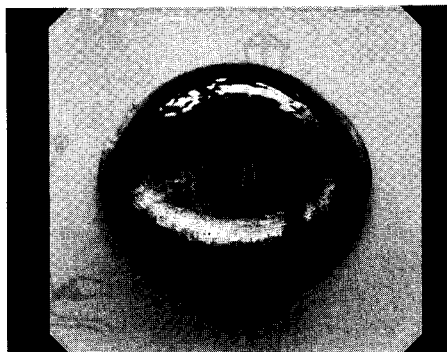


写真7. 試作ガラス

Vプロセス（図4）は正式にはバキュームシールドモールドイングプロセスと呼ばれ、わが国で開発された精密鑄造法である。この方法によると、鑄肌がきれいに仕上がりに、寸法精度も良好で、ピアノフレーム、バスタブ、カーテンウォール、門扉、フェンスなど、幅広く利用されている。

写真8～12は道立工業試験場所有の実験用Vプロセス装置と、それを使用してボラードの飾り板を試作している様子である。また、写真13は型から取り出した飾り板をサンドブラストで表面の清掃をした後のものである。型合わせ面から多少のバリが出ているものの、鑄肌はきれいに仕上がりに、満足のいくものであった。

6.2 精密鑄造による街路燈の試作

今回、デザインした街路燈の裝飾部は3次元の曲面を有しており、通常の木型による鑄造法では製作できず、また、仕上がりも悪い。そこで、美術・工芸鑄物に用いられている精密鑄造法であるロストワックス法と石膏型を併用することとした。

○ロストワックス法の特徴

- ・形状が複雑で、加工工数の多いものに適する。
- ・鑄肌が美しく、寸法精度が高い。
- ・数種の部品を一体化して製作できる。
- ・中子の使用により、中空の鑄物が容易になる。

○石膏型の特徴

- ・成型を極短時間で行える。
- ・着火乾燥のみにて注湯が可能。
- ・成型ならびに着火乾燥後の収縮率が許容範囲である。

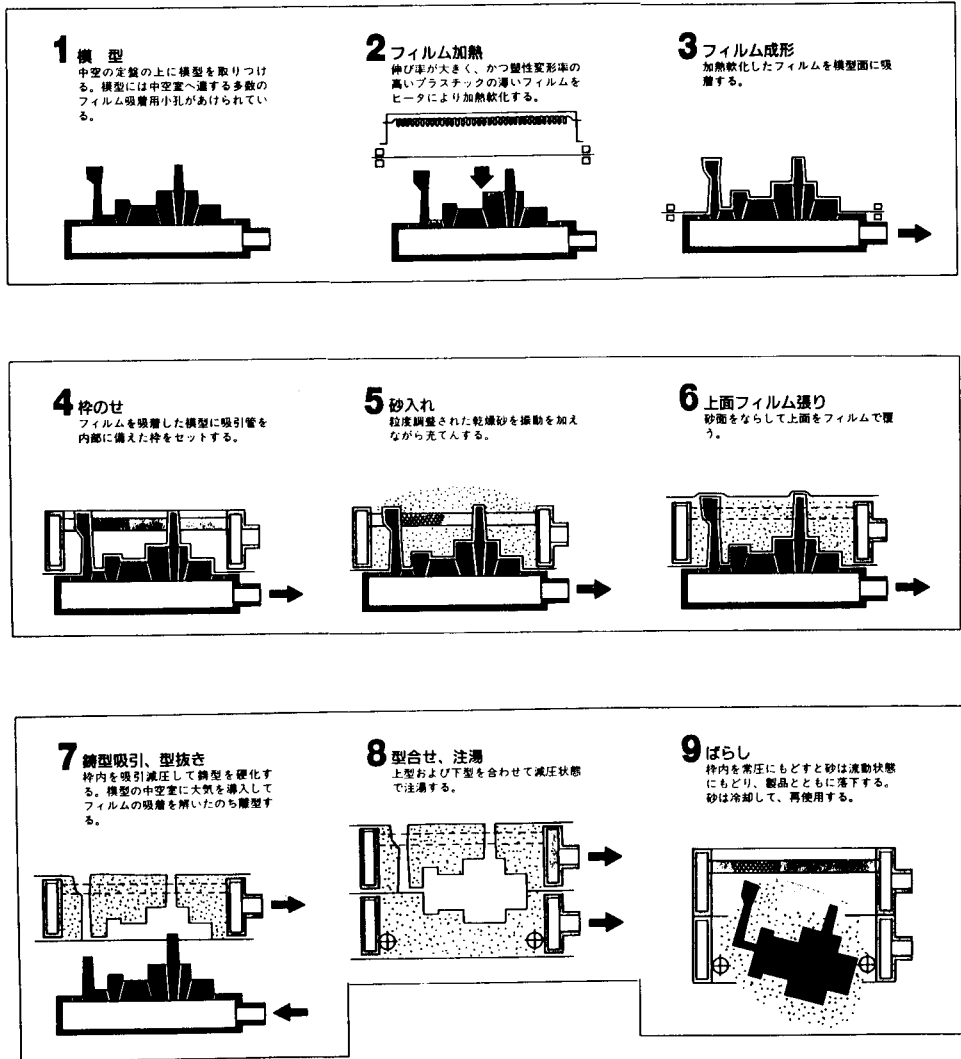


図4. 減圧造形 (Vプロセス) の工程



写真8. 減圧造形 (Vプロセス) 装置及び高周波誘導炉

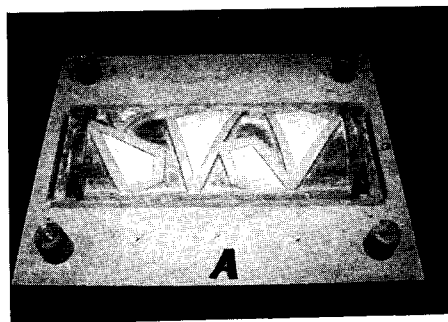


写真9. ボラードの飾り板部品の模型

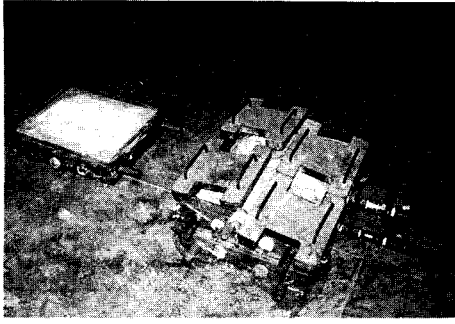


写真10. 造型中のVプロセス鋳型

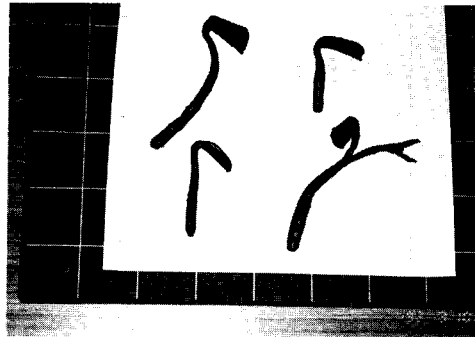


写真14. ワックス模型

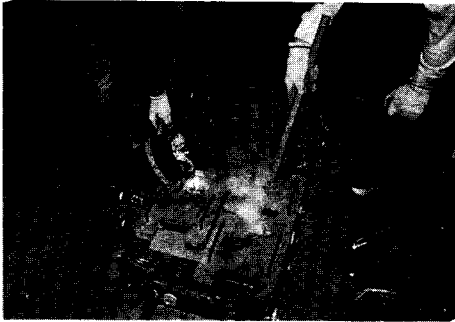


写真11. アルミニウム合金の鋳込み

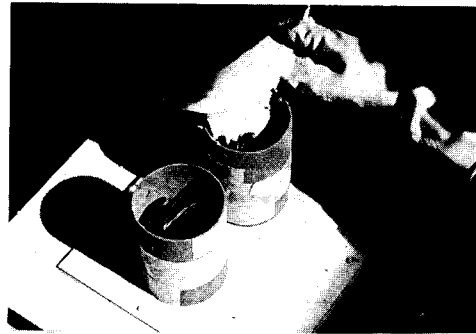


写真15. 石膏鋳型



写真12. 砂から鋳造品を取り出す

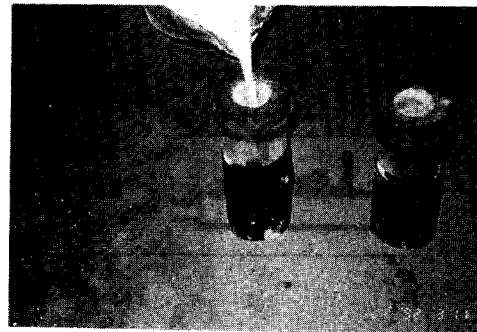


写真16. 石膏鋳型への注湯

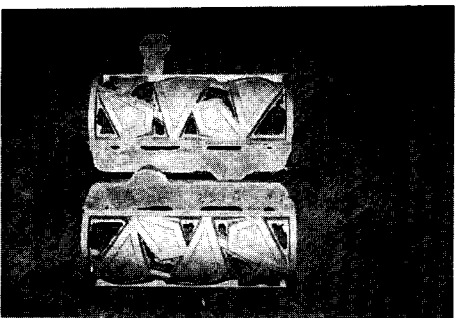


写真13. 鋳造品。(このあと湯口系を除去し仕上げる)

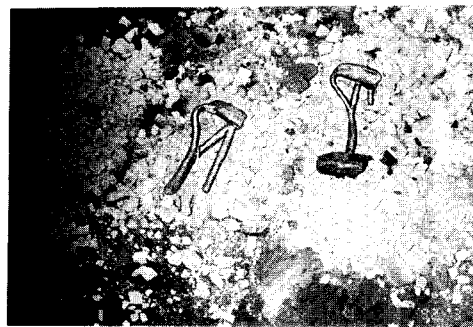


写真17. 型から出した部品



写真18. ローアングル街路燈



写真19. 照明付きポラード

- ・注湯後の型バラシが容易である。
- ・補修が容易である。

写真14～17にロストワックス法と石膏型の製作過程を示した。

7. ま と め

地場の固有の鑄造技術を活用し、観光都市「函館」の景観にマッチした付加価値の高いストリートファニチャーのデザイン開発を行い、関連業界の技術力の向上と活性化を図ることを目的とした。

本研究では以下の2種類のデザイン開発を行った。

- (1) 照明付きポラード(車止め)
- (2) ローアングル街路燈

開発した試作品(写真18, 19)は従来品にない斬新なデザインと機能を付加したものであり、地元企業の技術力向上につながると確信する。

本研究で得られた成果をステップとして今後、さらに、技術力の向上と「函館発」のデザイン開発を目指していく所存である。

8. お わ り に

本研究は平成3年度函館地域工業技術ネットワーク推進事業として、(有)熊井合金鑄造所、(有)北海道合金鑄造所など7社からなるストリートファニチャー研究会が中心となり、当センターおよび道立工業試験場の技術指導によって行われたものである。

本研究を推進するにあたり、ご協力をいただいた推進委員の方々、横浜市中小企業指導センター関口逸平氏、試作品製作にご協力をいただいた(有)グラススタジオイン函館、道立工業試験場野幌窯業分場ほか、お世話になった関係各位に深謝いたします。