

マンホールの<sup>ふた</sup>蓋が



まで  
あ  
る

東京都

虹の下水道館

Tokyo Sewerage Museum "Rainbow"

# 今回は、マンホールの「蓋」に注目！

多くの人が日頃「マンホール」と口になっているものは、路上にある“マンホールの蓋”です。

マンホール(Manhole)とは、Manが人、Holeは穴をあらわしています。電気、ガス、消火栓など様々なマンホールがありますが、下水道のマンホールの下には、下水道管が通っています。

マンホールは、点検や作業で下水道管に入るための入口で、蓋はドアのようなものです。

今回は、そんなマンホールの“蓋”がどのようにつくられるのか、注目してみましょう！



## ～工場へ取材に行ってきました！～

今回、お世話になったのは「長島鋳物株式会社」さんです。

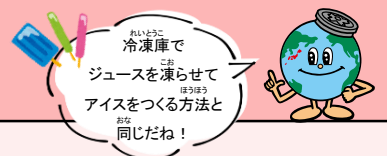
1945年(昭和20年)に鋳物のまち埼玉県川口市に創業し、上下水道の歴史と共に歩んできたマンホール蓋のメーカーです。「マンホールの蓋ができるまで」を知るため、工場を見学させていただきました。

他にもマンホールの蓋をつくっているメーカーはありますが、今回は長島鋳物さんの製造過程を展示します。



## まずはじめに知っておこう！

マンホールの蓋は“鋳物”です。詳しくは、ダクタイル鋳鉄といい、硬くても加工がしやすい、のびの多い鉄でできています。鋳物とは、金属を溶かして型に流しこみ、冷やして固めたもののことをいいます。水道の蛇口やベゴマ、渋谷のハチ公像など・身のまわりには鋳物がいっぱいあります。奈良にある東大寺の大仏は世界最大の鋳物の仏像です。



### 鋳物のつくりかた

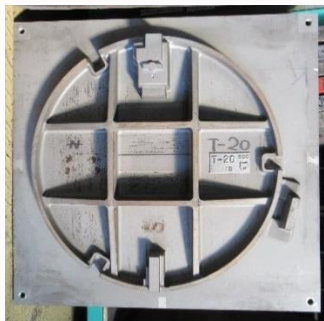
- できあがりのものと  
同じ模型を準備する
- 模型のまわりに砂を  
押しかためて  
鋳型をつくる
- 鋳型から  
模型を取り出す
- 溶かした鉄を  
流しこむ
- 冷やしてかため、  
鋳型を壊す
- 余分な部分を  
取り除く
- 完成！

# ① デザイン & 模型づくり

デザイン性と安全性に優れ、鋳物に適したデザインをパソコンで作成し、まずはマンホールの蓋の形をつくる「模型」をつくります。

模型は、材料により木材でつくる「木型」、樹脂や金属でつくる「金型」などがあります。

木型模型は、少し前までは実際に人工木材を彫刻刀で彫ってつくっていましたが、近年はデジタルデータを用いて自動で彫り上げる模型製作機も導入しています。(現在も手彫りでおこなっているものもあります)



▲模型は表・裏の2枚が必要

▲たくさんの模型が保管されている

ここで保管している模型はおよそ8500種類！  
製品数は、なんと約64000もあるんだって！



## ② 鋳型をつくる

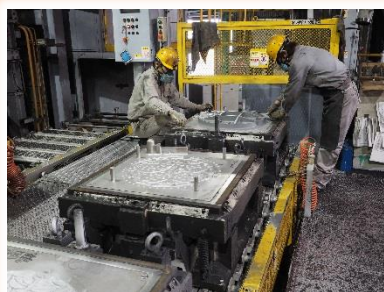
表裏2枚の模型を自動造型機へセットし、圧をかけて砂の鋳型をつくります。

これは添加物を混ぜた砂でできています。

のちに、この鋳型に溶けた鉄を流しこむため、とても固い仕上がります。



▲大きな自動造型機



▲表裏2枚の模型をセット



▲できあがった「鋳型」



### ③ 中子を取り付ける

鉄を流しこむ前に、鑄型に「中子」というものを釘でセットします。

これは、蓋を開けるときの穴の部分などに鉄が流れこまないようカバーする作業です。



中子は砂と樹脂を焼き固めたもので、  
これは、表面が貝に似ていることから  
「シェル中子」というよ！



### ④ 鉄を溶かす

マンホールの蓋の材料となる鉄は、自動車を製造する際の鋼材をプレスで打ち抜いた端材などが原材料となります。その理由は、不純物が少なくとても安定した品質の材料だからです。原材料は、UFOキャッチャーのように強力なマグネットを持ち上げて高周波誘導炉（電気炉）に運び、鉄を溶かします。

溶かした鉄の温度は1500℃にもなります。

これを「湯」と呼びます。

これを取鍋という器に移し、マグネシウムや銅などを混ぜ、マンホールの蓋に適した鉄をつくります。

さらに軽石のつぶを入れることで浮いてきた不純物を取りのぞきます。これは、料理で灰汁を取る作業と似ています。



▲材料となる鉄の山



▲これで運びます！



▲電気炉で溶かした鉄を取鍋へ



▲不純物を取り除く作業

とりべ  
取鍋

ふじめんぶつ  
不純物



## ⑤ 鉄を流しこむ

取鍋を移動し、自動注湯機で鑄型に湯を流しこみ、冷却ラインで約3時間かけて冷めます。  
早く取り出してしまうと変形してしまいます。



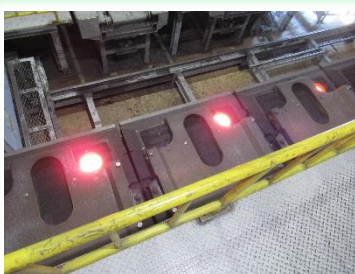
▲鑄型に流しこむ作業



▲自動注湯機



操作盤で温度や必要量を管理しています。  
湯が少なくなると傾きを自動で調節することもできます。



▲冷却ラインの様子。赤く燃えているものが注湯後です。

## ⑥ 型ばらし

湯が固まったら、鑄型を振動で壊して製品を取り出します。湯を注いだ部分(湯口)などは、切り離してもう一度溶かして再利用されます。そして、取り出したマンホールの蓋には砂が残っているため、直径約2mmの鉄球をぶつけて付着している砂を取り除きます。この作業をショットブラストと言います。



▲振動で鑄型を壊す工程



▲湯口などの不要な部分は再利用



▲この状態でショットブラストへ



▲直径2mmの鉄球



## ⑦ 加工

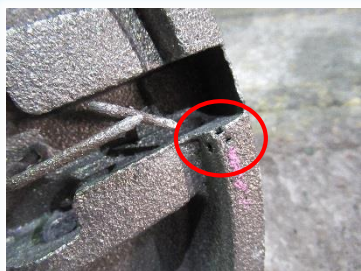
ショットブラスト処理後、不備（模様の埋まり、穴など）がないかひとつひとつ丁寧にチェックします。

不備があった場合は、もう一度溶かして再利用をします。

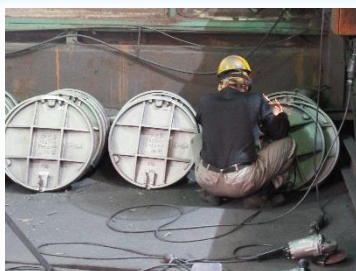
その後、バリを取る作業をし、加エラインで外周部の機械加工をおこないます。

コンピューター制御により機械加工された外周部はピカツとなります。

そしてマンホールの蓋を設置する際に、「受枠」とぴったり合うようにゲージ枠で確認します。



▲ほんの少しの穴もしっかりチェック！



▲バリを取る作業中



▲機械で外周部を加工



▲外周部加工前、まだザラザラ・・・



▲加工後はピカピカに！



▲確認のためのゲージ枠



これは、ソメイヨシノ、イチヨウ、ゆりかもめ模様の  
東京都のデザインマンホールです。  
館内にも実物の展示があるよ！



加工を終えた製品は、コンベアで塗装工場に送られます。



## ⑧ 塗装

コンベアで流れてきた製品をエアブローできれいにし、静電粉体塗装装置という機械で塗料の粉を静電気で付着させ、熱を加えて焼き付けます。

およそ1分1mの速さで進みながら機械で塗装をします。細かい部分は作業員の方の手作業です。塗装をすることでサビを防止します。



▲エアブローで表面をきれいに！



▲塗料を付着させます



▲細かい箇所は手作業



塗装が終わった蓋は  
ピッカピカだね！



カラーマンホールにする製品には、最後に樹脂系の塗料を充填（流しこみ、埋めていく）します。

各自治体によってデザイン・カラーは様々な為とても大変な作業ですが、すべて手作業です。

着色してから約2日間寝かせることで固まります。

そして、外観（色むらがなくかなど）や寸法などの最終検査を経てついに..

# できあがり！



▲塗装工場内の様子



▲塗料をつくります



▲とても細かい作業です！





# 安心・安全なわたしたちの生活のために

製品をつくる上で最も大切で重要なことは、「安心・安全」であるということです。

紹介してきた過程の他にも、マンホール蓋設置後に危険のないようさまざまな試験や開発がされています。例えば・・

- 大雨で下水道管に流れ込んだ大量の水による圧力で蓋が吹き飛ばないように「浮上防止実験」の実施
- 雨天時にすべらないよう「鉄蓋専用スリップ防止性能試験装置」の開発
- 模様の突起を大きくすることで、摩擦に強く、長持ちする「スリップ防止デザイン」の開発 など



▲スリップ防止性能試験装置



▲浮上防止実験

マンホールの蓋の寿命は車道で約15年、歩道で約30年ほどです。寿命を迎えたマンホールは、そのままにしておくと壊れるなどして大変危険ですので取り替えが必要です。

長島鋳物さんでは、年間約2400トンの鉄を使用して製品をつくります。

マンホール蓋の大きさはさまざまですが、大小合わせて一日に約400枚を製造することができるそうです。



下水を処理する過程と同じように、マンホール蓋ができあがり、路上に設置されるまでに多くの時間やエネルギーが必要です。そして、予想よりも手作業が多いことに驚きませんでしたか？ 正確で丁寧な職人さんの技術がいかに重要かがわかります。



決して簡単ではない「マンホールの蓋ができるまで」を知った上で、身近にある蓋にあらためて触れてみたり、デザインの細かいところにも注目してみてください！