

多面的な役割を持つ「マンホールの蓋」の設計・製造現場を探検！

[取材現場] 長島鋳物(株) 久喜事業所

[取材協力者] 長島 俊輔氏 (長島鋳物(株))

本連載の第4回では、まちの至るところで見られる「マンホールの蓋」に注目します。最近ではご当地キャラクターなどのデザインが施され、注目される機会も多い「マンホールの蓋」の設計や製造について、長島鋳物(株)さまにお話を伺いました。

設計について 教えてください

——はじめに、マンホールの蓋の役割について教えてください。

一般の方がたは道路面に見える部分のことをマンホールと呼びがちですが、正しくは、地中から地上まで立ち上がる筒のことを「マンホール」と呼び、その上に「受枠」とそれを覆う「蓋」が設置されています。

マンホールは、地下に埋設されている水道管などのメンテナンスを行うための出入り口と通路の役割を担っています。蓋の部分は、マンホールの穴をふさぎ、地上の人や車を問題なく通行できるようにする役割を持っています。近年では、蓋にご当地キャラクターなどのイラストを描くことで、まちをPRするという役割もあります。

——マンホールの蓋はどのような役

割も担っているのですね。蓋の設計に関する基準や規格はあるのでしょうか。

JIS(日本工業規格)に材質や耐荷重などの規格が定められています。また日本水道協会

や日本下水道協会の認定規格もありますので、それらを満たすように設計しています。

種類としては、マンホールの筒の大きさである有効径600mmの蓋が主流です。その他、消火栓や水道用、近年ではロボット用のマンホールの蓋など、有効径が300〜400mm程度の小さい蓋もあります。耐用年数については、国の指針において、交通量の多い箇所では15年、交通量の少ない箇所や歩道では30年が、平均



写真1 自動造型機によりつくられた砂の鋳型

製造について 教えてください

的な寿命として定められています。

マンホールの蓋は鋳物でつくられていますので、製造工程としては、蓋の鋳型をつくることから始まります。CADを使用して蓋の模様の図面を作成したら、図案をもとに木製の型枠をつくります。これを自動造型機へセットし、砂を吹き付けて反転した型枠をつくることで、鉄を流し込む



写真2 さび止め塗布後の専門の職人による色付け

空洞ができた砂の鑄型が完成します。これらの鑄型をつくる際には、流し込む鉄の伸びや固まりやすさを考慮しなければならぬので、鉄に関する知識も必要となります。また現在では、流体と凝固の解析ソフトなども活用して、鉄を流し込んだ際に壊れる可能性の高い箇所を調べて、対策を講じるようにしています。ノウハウに基づく勘と解析に基づく情報の双方をうまく活用しているという事です。

—— 鑄型をつくる段階だけでもかなりの労力が必要なのです。鑄型に鉄を流し込んで蓋を製造していく段階では、どのような点が重要になるのでしょうか。

蓋の製造段階では、品質が最も重要になります。鑄型へ鉄を流し込んでから冷まして固めていくまでの工程は、溶かした鉄の温度や流し込んだ日時などをコンピューターによって記録、管理しています。特に、強度に関してはJISの規格値よりも高いレベルで管理しています。昔のマンホールの蓋は、劣化し始めると衝撃に弱く割れてしまうこともある、ねずみ鑄鉄で製造されていましたが、現在はダクタイル鑄鉄という韌性の高い材質を使っていますので、よほどのことがない限り割れることはありません。冷まして固めた後は、研磨により蓋の表面をきれいにするとともに、さび止めの塗布を行うことで完成となります。

—— 最近では、イラストなどのデザインが施された蓋を目にすることも多いですが、色を付ける作業も製造工程の一つなのでしょうか。

色を付ける必要がある場合は、さび止めに塗布した後に専門の職人さんによって行われます。火災などの有事の際に、消火栓や防水貯水槽の蓋

を早く見つけられるように黄色の塗料を塗ることになったのがきっかけで、かつては設置の際に現場で塗っていました。現在はエポキシ樹脂の一種で特殊な材料を使用しています。塗料には22種類の標準の色がありますが、最近では滑り止めの素材が入っているタイプや暗闇で光るタイプなど特注の色を使うことが増えてきています。

維持管理について 教えてください

マンホールの蓋の劣化具合をわかりやすくするために、摩耗の程度を示すスリップサイン付きの蓋を開発しています。この蓋では表面の模様形状を工夫し、摩耗と同時に蓋表面の突起の形状が複雑に変化します。摩耗をすると模様角が丸くなっていき摩擦係数が減りますが、摩耗して複雑に形が変わった突起で摩擦係数が増えることでバランスがとれ、同じ摩擦係数を維持できます。

—— マンホールの蓋を維持管理する上で画期的なデザインですね。蓋という「物」のデザインを生かすために、維持管理を行う「人」のシステムに

ついて工夫されていることはありますか。

他のマンホール関連のメーカーと「鉄蓋診断士」という資格をつくっています。この資格では、マンホールの蓋に関する維持管理の計画を立てやすくするために、摩耗やひび割れなどの劣化具合と危険度の対応表を覚えてもらい、補修・交換の優先順位や危険性ごとにランク付けを行っています。主に自治体の上下水道担当の方がたやコンサルタント会社の方がたが確認し、補修や交換の判断をしていく形となっています。

マンホールの蓋は ドボク？

マンホールの蓋は、マンホールの穴をふさぎ地上の道路交通の安全を守る役割のみならず、人がと暮らすまちをPRする役割も持ち合わせていることがわかりました。多面的な役割を持つインフラストラクチャーとして、マンホール本体ともにドボクの一員といえるのではないでしょうか。

(担当編集委員…小澤広直、渡邊雅大)