

## 잠금기능이 구비된 맨홀

(주)한국주조

맨홀에 대해 남들보다 조금 더 깊이 생각한 사람이 있다.  
(주)한국주조의 이상각 대표는 물림형 장금장치 맨홀 뚜껑을 개발, 이제는 차가 지나가도  
맨홀 뚜껑은 덜커덩 소리를 내지 않는다.

### 어쩔 수 없다는 건, 정말 그런 걸까?

#### 덜커덩 덜커덩, 덜커덩 덜커덩

집 앞 도로의 맨홀 뚜껑이 차가 지나갈 때마다 계속 덜커덩 소리를 낸다. 동네 주민 모두가 시끄럽다고 느끼지만 어쩔 수 없는 것이라 생각하며 소음을 참는다.

#### 덜커덩 끼익, 덜커덩 끼익

사람들이 덜커덩 소리에 익숙해 질 무렵, 작은 소리 하나가 더 추가된다. 맨홀 뚜껑을 잡고 있던 나사가 외부의 충격을 견디지 못하고 조금씩 열리기 시작한다. 하지만 사람들은 덜커덩 소리가 조금 더 커졌다고만 느낄 뿐 맨홀의 나사가 풀려져 가고 있다고는 생각하지 못한다.

여름이 되고 비가 내린다. 하루 종일 비가 내리고, 그 다음 날도, 또 그 다음 날도 비가 내린다. 어느덧 하수도가 막혀서 빗물이 도로로 넘쳐흐른다. 물이 제법 많이 차오르자 그동안 기다렸다는 듯 맨홀 뚜껑이 몸을 살짝 움직이기 시작한다.

#### 갸우뚱, 갸우뚱

몸을 풀며 자리를 이탈한 맨홀 뚜껑은 흐르는 물에 몸을

맡긴 채 신나게 떠내려가기 시작한다. 무게 63kg에 브레이크 없이 가속까지 붙은 단단한 맨홀 뚜껑은 사람들에게 부딪히면 큰일 나는 홍기로 변해 버린다.

뿐만 아니다. 뚜껑 없이 혼자 남겨진 맨홀 구멍은 자칫 바닥을 보지 않고 걷다가는 그대로 추락해 벼릴지도 모르는 도심 속의 낭떠러지가 되어 버린다.

이렇게 자칫 사고로 이어질지도 모르는 위험성을 가진 맨홀이지만 모두들 어쩔 수 없다고 생각한다.

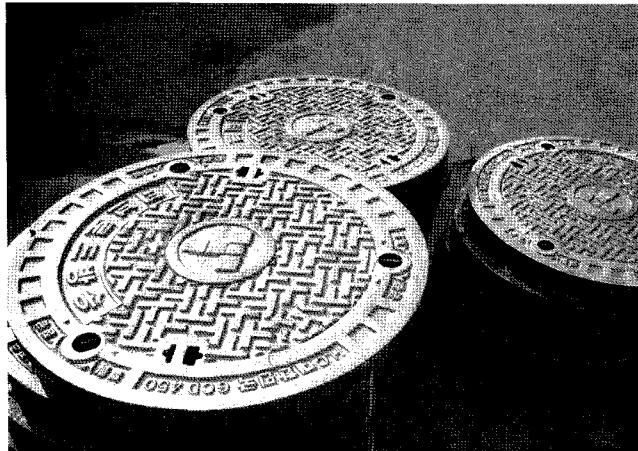
‘저건 그냥 맨홀이니까, 맨홀 뚜껑은 원래 저렇게 생긴 거니까.’

### 어쩔 수 없는 게 아니라 생각하기가 싫었던 거죠

여기 그런 맨홀에 대해 남들보다 조금 더 깊이 생각한 사람이 있다.

물림형 잠금장치 맨홀 뚜껑을 만들어 낸 (주)한국주조의 이상각 대표이다.

이상각 대표는 도로 위 수많은 맨홀들을 보면 맨홀 뚜껑



의 잠금 장치가 완벽하게 되어 있지 않은 것이 굉장히 위험하다고 생각을 했다. 잠금 장치가 헐거운 맨홀 뚜껑 위로 차들이 지나가면서 덜컹거리는 소음도 문제였고, 맨홀 뚜껑의 헐거움이 더 심해져 뚜껑이 자리를 이탈할 경우에 생기는 여러 가지 안전 사고들은 더 큰 문제였다. 조용하고 안전한 맨홀 뚜껑을 만들 수 없을까 하는 생각에서 롤립형 잠금장치 맨홀 뚜껑의 개발은 시작되었다.

우선 기존 제품들이 시끄럽고 위험할 수밖에 없는 문제점이 무엇인지를 아는 것이 중요했다.

맨홀 뚜껑의 외부와 틀의 내경에 나사산을 형성하여 나선 결합을 통해 잠금 되는 방식의 제품이 있었다. 이것은 맨홀 위를 지나가는 차량 바퀴의 마찰력에 의해 맨홀 뚜껑의 나선 결합이 해제되는 문제가 있었다.

분할형 체결구로 체결된 주물손잡이를 위로 올리면 힌지가 연동되면서 틀의 경사진 단 턱에서 이탈되어 열리고 손잡이를 내리면 힌지회동에 의해 폐쇄되는 방식의 제품도 있었다. 하지만 이 제품은 힌지회동을 위해 필요한 공간을 통하여 오수 및 배물이 유입되어 방수 기능이 떨어지고, 잠금을 위해 내부에 힌지 장치를 구비해야 하기 때문에 복잡한 구조에 어려운 제조법, 높은 제조단가의 문제점을 가지고 있었다.

최근에 가장 많이 사용되는 볼트로 뚜껑을 잠그는 방식

은 시간이 지남에 따라 녹이 슬면 볼트가 작동이 잘 되지 않는 문제점이 있었다. 잠금 시 볼트를 강하게 조여야만 차량이 지나갈 때에 열리지 않고, 정작 열어야 할 때에는 잘 열리지 않는 것이었다.

## 문제점을 깨닫는 것, 발전의 첫 걸음

결국 기존 제품들의 공통적인 문제는 잠금 장치였다. 열고 닫기가 간단해야 하며 잠금 상태에서 잠금 기능을 확실히 할 수 있는 제품을 만들어야 했다.

그래서 한국주조에서는 기존의 문제점들을 보완하는 기술개발에 몰두했다.

간단하면서 잠금이 확실한 방법을 찾던 중 볼펜의 누름과 닫힘에 사용되는 스프링이 생각났다. 스프링의 탄성으로 잠금을 한다면 일정한 힘에 의해 잠금 상태가 유지되기도 쉬울 것이고, 만들어 내기에도 비교적 간단하기에 기존의 것에서 교체하기가 쉬울 것으로 보였다. 그래서 스프링이라는 것에 초점을 맞춰 기술을 연구했다.

스프링을 이용한 연구는 성공적이었다.

반자동 스프링 잠금장치를 만들어 낸 것이었다.

맨홀뚜껑의 잠금은 뚜껑을 덮고 사람이 올라서 밟으면 잠금이 이루어지고, 열림은 지그로 돌려 간단하게 열 수 있게 했다.

잠금 뭉치와 압축코일 스프링을 뚜껑 안의 홈에 장착하여 잠금 장치의 결림 홈에 뚜껑 및 틀의 단 턱이 스프링의 힘에 의하여 압착되는 기술이었다. 잠금은 틀에 안착 후 뚜껑을 누르면 잠금 뭉치의 경사도에 따라 잠금 뭉치가 뒤로 밀려나면서 결림 홈에 뚜껑 및 틀의 단 턱이 흄 사이에 스프링의 탄성에 의해 잠금이 이루어지며, 열림은 뚜껑의 계폐 구멍에 지그를 넣어 잠금 뭉치를 밀어주면 경사 각도를 따라 자연스럽게 올라오게 했다.

스프링이 중요한 만큼 적정한 스프링을 선정하는 것도 큰일이었다. 설치 공간의 특수함과 하중의 정도, 사용 온

도, 부식 방지를 생각하여 복원성이 좋고 진동과 탄성 에너지를 흡수하여 완충 작용을 할 수 있는 압축 코일 스프링을 선정했다. 스프링 선에 용융 아연 도금처리를 하고 스프링과 잠금 봉치를 체결하는 볼트는 내식성이 강한 스테인레스 재질을 사용하여 부식에 더욱 강하게 견뎌낼 수 있게 처리를 하였다. 재료는 국내에서 쉽게 구할 수 있는 압축 코일 스프링의 규격 제품을 사용하였기에 어디서든 쉽게 조립형으로 양산할 수 있도록 했다.

맨홀 뚜껑의 재질에도 조금 더 신경을 썼다. KS D 6021(상하수도 전기 통신용 맨홀 뚜껑)에 명시된 구상흑연주철 재질  $450\text{N/mm}^2$  이상을  $600\text{N/mm}^2$  이상으로 향상시켰다. 재질이 향상된 만큼 맨홀 뚜껑의 중량을 대폭 줄여서 자원도 절약하고 취급자들이 취급할 때에도 편리하게 하였다. 중량이 줄어들음에 따라 맨홀 뚜껑의 이탈 및 소음 발생의 위험은 앞서 스프링을 이용한 강력한 잠금 장치를 설치했으므로 걱정할 것이 없었다.

이제 이거면 됐다고 모든 맨홀 뚜껑이 조용하고 안전해 질 수 있을 거라고 생각했지만 거기서 끝이 아니었다.

## 산 너머 산. 그래도 우리는 넘습니다

맨홀이란 것이 상하수도, 전력공급 및 정보통신 케이블 등등에 사용되기 때문에 지방자치단체, 공기업 등에서 새로 개발한 맨홀로 바꿀 수 있게 하기 위해서는 공식적인 국가 인증이 필요했다.

국가 인증이 없이는 판매가 매우 어려운 상황이었다. 직원 20여 명의 연매출 24억 정도 되는 작은 회사에서 국가 인증을 받고 지원금을 받아 시장에 판매할 판로를 개척한다는 것은 꿈같은 일이었다. 하지만 다른 방법은 없었다. 많은 사람들의 노력을 들여 힘들게 개발한 맨홀을 꼭 인정받아야만 했다.

2007년, 회사가 개발한 기술은 '잠금기능이 구비된



'맨홀'이라는 이름으로 특허 출원을 마쳤다. 국가의 인증을 위한 중요한 고비를 넘은 것이다. 이어서, 특허기술을 바탕으로 사업화하기 위해 국가에서 지원하는 지원시책에 대해 알아보던 중 특허청과 한국발명진흥회가 추진하고 있는 '발명의 평가비용-지원사업'이 눈에 들어왔다

이상각 대표와 (주)한국주조의 임직원들은 용기를 얻어 물림형 잠금장치 맨홀 뚜껑으로 특허기술 평가를 받기로 했다. 2008년 특허기술의 우위성과 사업의 타당성을 평가하는데 소요되는 비용을 지원하는 '발명의 평가비용지원사업'에 참여하여 평가비용 2,400만 원을 지원받았다.

이 특허기술 평가를 적극 활용, 연 매출액은 2007년 24억에서 2008년 41억 3천2백만 원, 2009년 59억 1천3백만 원까지 기존의 매출액에서 2배 이상으로까지 뛰기 시작했다. 특히 출원과 국가 지원사업이 회사의 성장에 중요한 발판을 마련해 준 것이다.

검증 과정에서 공무원과 교수들이 그저 단순한 맨홀 뚜껑에 대해 성능 인증을 하는 것을 문제 삼기도 했다. 하지만 맨홀 뚜껑은 안전과 밀접한 관계를 가지고 있는 제품으로 이런 인증은 꼭 필요하다는 설득을 했다.

결국 이런 노력들을 거쳐 중소기업청 성능인증과 조달

청 우수제품으로 선정되는 기회를 잡을 수 있었다.

많은 어려움이 있었고 그것을 잘 견뎌냈지만 여전히 일이 순탄하지만은 않았다. 여러 지방 자치 단체에 맨홀을 공급하기로 계약을 했지만 주로 보수용으로 나가는 것이 대부분이기에 아직도 회사는 어렵다.

하지만 회사가 가진 특허 기술이 있기 때문에 미래가 그렇게 어둡지만은 않다. 국내 특허 제품으로 기능 및 성능의 향상 그리고 제작공정의 단순화로 향후 10년간은 경쟁 업체 없는 독과점 품목으로 유지되어 안전성, 지속성, 성장성의 증가가 가능할 것이라고 예상된다.

미국 연방 조달(GSA) 등록으로 수출의 가능성 또한 높다. 가까운 중국의 혀술하기만 한 맨홀이나 일본의 비싸고 무거운 맨홀에 비해서도 경쟁력이 있다.

계속해서 판로 개척을 위해 도전해 갈 것이고, 지금의 상태에서도 더 좋은 기능과 성능을 추가해 나갈 것이다.

이렇듯 한국주조의 이야기는 아직 끝나지 않았다. 조금 더 안전하고, 조금 더 조용하고, 조금 더 편리할 수만 있다면 더한 노력을 기울일 것이다.

슈옹. 슈옹

이제는 차가 지나가도 맨홀 뚜껑은 덜컹거리는 소리를 내지 않는다. 맨홀 뚜껑은 맨홀 구멍에 입을 물리고 조용히 자

리를 지킨다.

여전히 사람들은 맨홀에 대해 관심이 없다. 맨홀 뚜껑

의 덜컹거리는 소리가 없어졌다고는 하지만 그저 세상의 많은 소음 중 하나가 조용해진 것뿐이니까. 물론 비가 와서 물이 넘쳐흘러 맨홀 뚜껑이 떠내려가는 위험이나, 그 빙자리에 생긴 깊은 구멍 따위도 별로 중요하게 생각하지는 않는다. 그런 일은 나에게 일어나지 않을 아주 희박한 확률의 운이 없는 사고라고 생각한다.

하지만 아주 작은 확률일지라도 우리는 조금의 안전을 보장받았고, 맨홀 뚜껑이 차에 닿아 덜컹거리는 소음 하나는 없어져 조금의 조용함도 얻을 수 있게 되었다. 작은 변화 하나로 우리가 모르는 사이 세상은 조금 더 살기 편안해졌다.

2011. 12 |

