

Deep Drawing 공법으로 밸브 만들기

박주광/대양공업 대표



대량생산 가능한 밸브 몸통 개발에 박차

지난 96년 프레스 제관업에 대한 사업이 영역의 한계에 부딪치자 사업의 다각화를 검토하던 끝에 우연한 기회에 절친한 친구의 도움으로 밸브와 인연을 맺게 되었다. 기존의 주조 및 단조 밸브의 단점으로 지적되고 있는 결점을 보완해야만 기존 밸브와의 경쟁에서 살아남을 것으로 결론을 내린 나는 회사에 연구실을 설치하고 시장성 조사에 들어가는 한편 밸브의 핸드 휠과 밸브 몸체에 대한 연구개발에 들어갔다.

기존의 산업용 밸브를 제조하는 방법은 주로 주조나 단조에 의한 것이었다. 이러한 제조기술은 다량생산의 이점은 있으나 제품의 구조적 불연속 및 주조의 결함으로 인한 하자, 주조 가공의 한계성으로 인한 구조의 확실성도 문제였지만 더 큰 문제로 제조경비의 과다 등이 지적되어 왔다. 따라서 뒤늦게 시장에 뛰어들 만큼 이러한 단점을 해결함과 동시에 고품질 및 경제적 이득 효과가 있어야 시장에서 우위를 점할 것으로 판단했다.

여러달 동안 연구한 결과 냉연강판을 프레스으로 찍는 방법에 의한 밸브 핸드 휠과 밸브의 몸통에 대한 개발이 마무리 단계에 이르자 밸브의 냉간성형에 대한 가능성을 확신하기 시작했다.

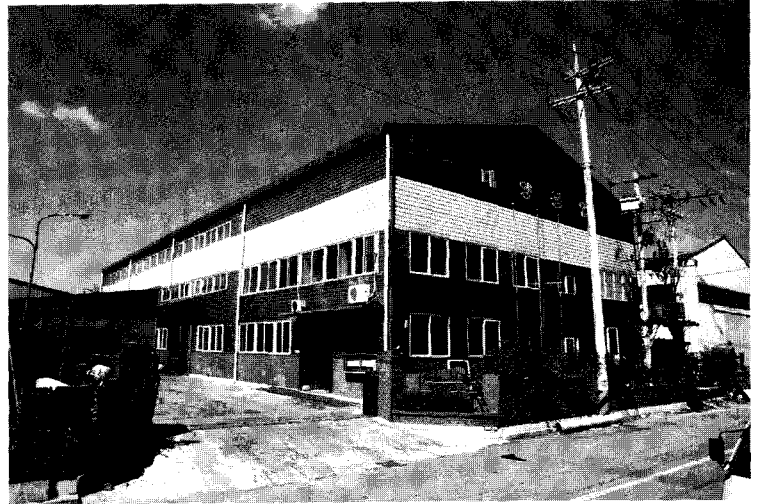
밸브 핸드 휠과 밸브의 몸체를 냉간성형 공법

“

기존의 산업용 밸브를 제조하는 방법은 주로 주조나 단조에 의한 것이었다. 이러한 제조기술은 다량생산의 이점은 있으나 제품의 구조적 불연속 및 주조의 결함으로 인한 하자, 주조 가공의 한계성으로 인한 구조의 확실성도 문제였지만 더 큰 문제로 제조경비의 과다 등이 지적되어 왔다. 따라서 뒤늦게 시장에 뛰어들 만큼 이러한 단점을 해결함과 동시에 고품질 및 경제적 이득 효과가 있어야 시장에서 우위를 점할 것으로 판단했다.

”

밸브는 크게 Body, Bonnet, Control의 3요소로 나눌 수 있는데 Body와 Bonnet는 Deep Drawing 공법으로 제조하고 Control부는 설계에 의해 제조하여 접목시키기로 한 것이다.



안산 반월공단에 위치한 공장 전경

에 의한 개발에 성공하기 위해서는 그동안의 노하우를 바탕으로 한 Progressive형과 Deep Drawing 공법의 활용여부가 관건이었다.

그날 이후 머리속은 온통 금형에 대한 구상과 공정의 레이아웃을 정하기 위한 생각들이 굴러다녔다. 청계천을 비롯하여 구로동, 영등포시장 등에서 핸드 휠의 유통구조를 조사하는 한편 드로잉 금형의 대가들로부터 의견을 수렴하는 등 두 가지 아이টে에 대한 사업성 검토를 위해 동분서주했다.

이러한 검토 끝에 성공에 대한 확신이 서기까지 상당히 많은 시간이 소요되었다. 하루 종일 개발과 시장성에 대한 판단 등에 집중한 나머지 일을 마치고 집으로 가는 길엔 몸이 녹초가 되어 정신이 혼미해 지곤 했다.

핸드 휠 실용신안·의장등록, 밸브 몸체 발명특허 출원

개발은 점차 윤곽이 드러나 '97년 들어 기존의 직원 외에 개발팀을 따로 구성하고 몇가지 모델에 대한 시험생산에 들어갔다. 핸드 휠은 의외로

쉽게 해결할 수 있었으나 Deep Drawing 공법에 기초를 두고 있는 밸브의 몸체는 쉽게 해결되지 않았고 수많은 시행착오를 겪어야만 했다.

대양공업의 연구진들은 불철주야 매달린 결과 Cold Rolle Sheet의 Deep Drawing 제조기술을 개발했다.

밸브는 크게 Body, Bonnet, Control의 3요소로 나눌 수 있는데 Body와 Bonnet는 Deep Drawing 공법으로 제조하고 Control부는 설계에 의해 제조하여 접목시키기로 한 것이다.

이 공법의 샘플작업에 들어가기 위해 기존 거래선으로부터 공급받은 STS 304종으로 수회에 걸쳐 드로잉을 한 결과 1~2차의 시험에서는 터짐현상이 발생치 않았으나 3~4차에서 터짐현상이 어김없이 발생했다.

Drawing 공법에 있어서의 일반적인 사항인 Blanking Size, 외곽의 Burr상태, Punch와 Die의 틈새(Clearance), Punch 및 Die의 등클리(R정도), 주름 누름(Blank Holder)의 연마정도 또는 누름압력, 금형의 수직, 수평도, Drawing류의 적정성 등이 공법에 따른 공정을 수차례

에 걸쳐 하나하나 체크 하였지만 그 어느 곳에서도 이상이 발견되지 않았으나 크랙현상은 여전히 발생되었다.

그동안 매우 까다롭던 Drawing 몰드도 수차례 해결한 바 있어 Drawing 몰드라면 자신있다고 큰소리를 쳤건만 크랙현상은 여전히 풀리지 않는 수수께끼였다.

계속되는 실패로 인해 침체의 늪에서 벗어나지 못한 나는 작업을 완전히 정지시킨 후 허탈한 마음으로 동업자들과 함께 소주를 마시면서 잡담을 나눌 때였다. 불현듯 ‘혹시 소재에 문제가 있는 것은 아닐까?’ 하는 생각이 스치고 지나갔다. 그동안 다른 것을 다 점검해 보았어도 소재에 대한 의구심은 단 한번도 가져보지 않았던 나였다. 그런데 혹시 소재가 문제일 수도 있다는 생각이 머리를 스치자 그대로 있을 수 없었다.

어떠한 일이든지 한가지 일에 몰두하면 자가당착에 빠져 객관성을 잃게 된다는 사실이 떠오르는 순간이었다. 당장이라도 내 생각이 맞는 것인지 점검하고 싶었으나 소재에 대한 검증을 하기에 너무 늦은 시간이었다. 꼬리에 꼬리를 물고 일어나는 생각에 잠을 설친 나는 어둠이 물러갈 무렵 대충 옷을 걸치고 후다닥 뛰어나와 내가 거래하던 삼미특수강 대리점인 금강스텐을 방문하였다. 그러나 도착한 시각이 새벽 6시라 문은 굳게 닫혀있었고 3시간여를 다급한 마음으로 기다린 끝에 대리점 사장을 만날 수 있었다. 나의 이야기를 들은 대리점 사장은 곧바로 삼미특수강 개발영업부의 김채환 과장과 양승경 과장을 소개해 주었고, 나는 그들을 만나 경위를 설명하고 소재에 대한 샘플을 요청했다. 그러자 삼미특수강의 한 관계자가 마치 기다리고 있었다는 듯이 “마침 Drawing 전용 소재의 스테인리스강을 양산준비하고 있었는데 타이밍이 절묘하게 맞아 떨어졌다”면서 “아마도 귀사의 개발을 위한 생산, 검토였나보다”라고 농담을 건네기도 하였다.

그로부터 약 20일이 지난 후 탄소(C)의 함량을 줄이고 구리(Cu)와 몰리브덴(Mo)을 첨가한 Drawing용 소재를 공급받았다. 이 소재로 시험한 결과 만족할만한 성과를 거두었다. 그 후로 핸드 휠은 실용신안과 의장등록을, 밸브에 대해서는 발명특허를 출원하였음은 물론이다.

20여기종 개발, 하이레벨의 밸브 만들기에 몰두

'97년 하반기 사업화를 위한 종합적인 계획을 세우고 투자예산을 잡아본 결과 약 15억원의 자금이 소요될 것으로 추정되었다. 이에 대한 자금 조달 방법으로 산업자원부가 주관하는 산업기술개발자금의 융자금 약 10억원과 자체 조달자금으로 약 5억원을 잡았다. 물론 산업자원부 심사에서 선정된다는 보장은 없었다. 그러나 사업의 성공여부를 객관적으로 검증받는 계기 및 자금력 해결의 일석이조의 효과를 보기 위해 과감히 사업계획서를 제출했다.

약40여일 정도로 소요되는 심사기간 동안 아무것도 하지 않고 무작정 기다리기에는 너무나 긴 시간이었다. 우리는 그동안 밸브 몸체에 용접되는 Inlet, Outlet 즉 Connector의 용접변형 극소화 문제, Jig 문제, Cone, Seat의 Sealing문제, Polishing, Lappling문제, Control Spring, Diaphragm등 국내의 기술력과 품질을 가늠해 보기 위한 시장조사에 매달렸다. 이러한 노력 때문이었는지 98년 초 드디어 사업화 품목으로 1, 2차에 걸쳐 용자대상 업체로 선정되었다. 그동안 애쓴 보람이 결실을 맺는 순간이었다.

이에 용기백배 한 우리 개발팀은 근 18개월 동안 열성을 쏟으며 사업에 박차를 가하였다. 현재 개발을 끝마친 기종은 약 20여가지이다. 그러나 우리 대양의 연구진들은 더 나은 하이 레벨의 밸브를 개발하여 국내시장은 물론 세계시장에 판매하기 위한 전략을 짜느라 오늘도 연구에 몰두하고 있다.