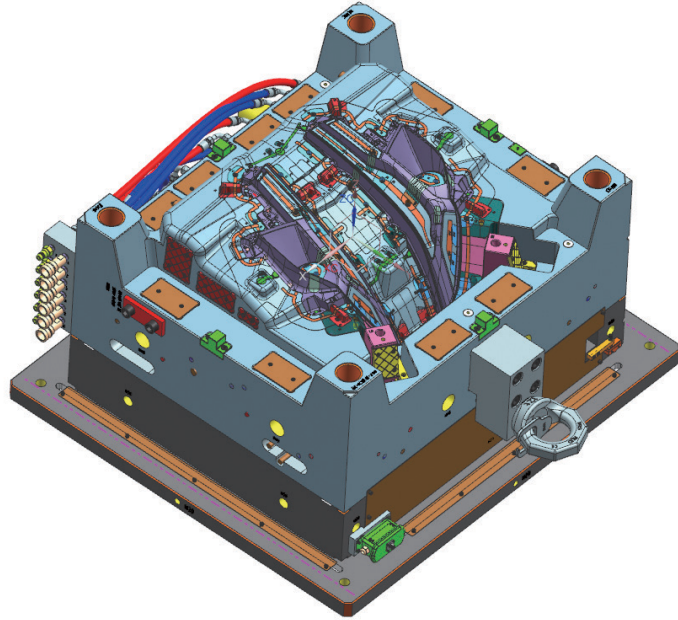


회사명  
 (주)우진하이텍  
 위치  
 대구광역시 달서구 성서서로 76  
 소프트웨어  
 Autodesk® Moldflow®

# 사출성형해석으로 자동차 램프 금형 개발의 효율 증대

## 사전 검증을 통해 금형 제작 시간과 비용 절감 및 프로세스 개선



### 자동차 램프 사출 금형 기술의 글로벌 리더 추구

(주)우진하이텍은 1988년에 창립한 이래, 국내 및 해외의 자동차 회사 및 부품 회사에 헤드 램프(head lamp)와 리어 램프(rear lamp) 등의 사출 금형을 제작 공급하고 있으며, GM 미국 공장으로 레버 시프트(lever shift) 어셈블리를 사출, 조립하여 수출하고 있다.

우진하이텍은 글로벌 시대에 맞는 경영 네트워크를 통해 최고의 제품과 서비스를 제공한다는 기업정신을 실천하고 있으며, 금형 및 자동차 산업 발전에 기여하고자 혁신 기술 개발에 최선을 다하고 있다. 이러한 노력의 일환으로 사출성형해석을 도입하여 제품의 개발 단계부터 디자인 검증, 최적 설계안 도출에 활용하고 있으며, 금형 제작 전에 피드 시스템 및 공정 조건 최적화 등에 적극 활용하여 창의적이고 지속적인 선진 기술의 연구개발을 진행하고 있다. 자동차 헤드 램프 렌즈 금형, 고광택 자동차 램프 베젤 생산을 위한 핫 러너 시스템 적용 금형 등 핵심 기술을 자체 개발해 온 우진하이텍은 뿌리기술 전문기업 및 글로벌강소기업으로 지정되는 등 기술력을 인정받고 있다. 이러한 기술력은 신뢰성 높은 데이터를 근거로 고객과 활발한 의사소통을 진행하면서, 최고의 품질로 자동차 금형산업의 글로벌 리더를 향해 나아가는 원동력이 되고 있다.

### 사출금형의 사전 검증 위해 Autodesk Moldflow 도입

GM을 비롯한 주요 글로벌 자동차 회사들은 최근 주요 부품인 자동차 램프 관련 부품의 개발과 적용에 Autodesk Moldflow를 활용한 사출성형해석을 적극 도입하고 있다. 개발 프로세스의 각 단계마다 Autodesk Moldflow의 사용을 권고하고 자체적으로 만든 규정된 프로세스를 적극적으로 활용하도록 장려하고 있으며, 협력사에 대해서도 규정된 프로세스를 표준으로 삼아 동일한 프로세스를 지키도록 하고 있는 추세이다.

우진하이텍에서는 자동차 램프 관련 금형 제작을 오랫동안 주업무로 삼아 왔으며, 사출성형해석을 통하여 금형 개발 및 제작과정에서 문제점 및 애로사항을 해결하고 고객사의 요구사항을 충족하기 위하여 Autodesk Moldflow를 2015년에 도입하였다.

우진하이텍은 Autodesk Moldflow를 도입하기 전부터 사출성형해석의 역할에 대해서는 어느 정도 인지하고 있었다. 반면, 기존 고객사와의 업무 진행에서는 고객사가 자체적으로 진행하는 아이템이 대다수였고 사출성형해석 결과를 요구하는 금형의 비중이 높지 않아서, 사출성형해석의 도입에 대한 관심이 크지 않았다. 하지만, 국내외 고객사를 다변화하는 과정에서 우진하이텍은 시장 경쟁력을 강화하기 위해 사출성형해석을 도입해야 할 필요성을 절감하게 되었다.

Autodesk Moldflow를 도입하기 전에는 제품의 설계안 검증 및 금형 설계의 최적화가 부족한 상태에서 시사출을 통해서 문제점을 파악하고, 금형의 재수정을 통해 최적안을 찾는 과정이 일반적이었다. 이 과정에서 숙련자의 경험에 의존할 수밖에 없으며, 금형을 수정하는 과정에서 발생하는 시간 및 비용 문제 또한 해결해야 하는 과제였다.

우진하이텍 정대경 차장은 “고객사에서 요구하는 사이클 타임에 맞춰 사출을 진행하는 경우 금형 상에서 냉각이 충분히 이뤄지지 않아서 뜯김 현상이 발생하고, 그것을 개선하기 위하여 많은 비용이 소요되는 일이 생기기도 했다”면서, “만약 사출성형해석으로 선검증을 했다면 그런 문제를 사전에 파악하고 개선해서 금형 제작을 더 효율적으로 진행할 수 있었을 것”이라고 전했다.

### 사출성형해석으로 금형 개발의 비용과 시간 단축

이런 문제점을 해소하고자 우진하이텍은 Autodesk Moldflow 기반의 사출성형해석을 도입했다. 사출성형해석은 사출 금형을 제작하기 전 제품을 설계하는 단계부터 문제점을 확인하고 설계를 최적화할 수 있다는 점이 장점이다. 또한, 금형의 최적 설계를 도출한 이후 진행하는 트라이아웃(tryout)에서 해석 결과와 사출 결과의 수치를 비교해 사출성형 흐름 및 변형 등의 문제점을 사전에 파악하는 등 금형의 품질을 높이는 데에도 도움을 준다.

현재 우진하이텍은 Autodesk Moldflow를 활용해 제품 설계 단계에서부터 사출성형해석을 진행하고 있다. Autodesk Moldflow를 통해 제품의 설계를 검증하면서 실제 사출성형 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 사전에 파악하고, 이를 수정해 최적의 금형 설계 구조를 도출하고 있다. 성형 불량은 대부분의 경우 제품의 형상 구조, 제품의 두께 그리고 리브의 구조 등에 의해 발생하게 된다. 그런데 금형의 설계가 시작되는 시점에서는 이미 제품의 구조가 확정되어 있기 때문에 이를 변경하기 위해서는 많은 노력이 필요하며, 경우에 따라서는 수정이 불가능할 수도 있다.

우진하이텍은 제품 설계 단계에서 Autodesk Moldflow를 활용해 제품 및 금형 구조의 최적화를 진행하며, 동시에 정밀도가 높은 제품을 만들기 위한 공정 조건 최적화를 진행하고 있다. 우진하이텍은 이러한 데이터를 반영하여 금형을 제작하고 있으며, 이를 통해 금형 제작 후 발생하는 문제로 인한 수정 비용과 시간을 감소시키는 효과를 얻고 있다.

Autodesk Moldflow를 도입하면서 우진하이텍이 설정한 우선 목표는 금형의 핫스팟 영역을 사전에 검증하여 냉각 성능을 개선하고, 실제 사출 진행 시에 추가적인 금형 수정이 발생하지 않도록 하는 것이었다. 우진하이텍은 “금형 핫스팟 확인의 경우 Autodesk Moldflow는 이러한 기대 효과를 100% 충족하였다. Autodesk Moldflow로 선행 검증을 거쳐 제작한 금형에서 냉각 핫스팟과 관련한 문제가 현저히 줄었다”고 설명했다.

나아가 우진하이텍은 제품과 금형의 품질을 높이기 위해 Autodesk Moldflow로 최적화한 공정 조건을 적용해 트라이아웃을 진행하고, Autodesk Moldflow 해석의 결과 데이터와 트라이아웃에서 나온 데이터를 비교하는 점검 시트를 제작해 관리하고 있다. 특히 우진하이텍의 생산 제품 가운데 큰 비중을 차지하는 하우징(housing)류 제품의 경우 냉각 편차에 의한 변형이 많이 발생하고, 그중 핫스팟이 있을 경우 제품 품질 하락과 생산성에 영향을 미치기 때문에 이를 예측하는 것이 중요하다.

Autodesk Moldflow 도입 후에는 이를 사전에 파악하고, 개선하여 사출 사이클타임(cycle time)

단축과 품질 향상 측면에서 많은 효과를 보고 있다. 기존의 일반적인 하우징 류의 경우에 사이클 타임이 80초 수준이었다면, 현재는 약 60초 수준으로 약 25% 정도의 단축 효과를 확인할 수 있었다.

## 해석 데이터 축적으로 금형 개발 효율을 큰 폭으로 개선

사출 제품의 품질을 결정하는 가장 중요한 요소는 유동과 변형이라고 할 수 있다. Autodesk Moldflow는 유동 과정에서 발생하는 웨드, 에어 트랩, 미성형, 충전 밸런스 등의 문제점을 사전에 시각적으로 확인할 수 있는 것이 큰 이점이다. 기존에는 이런 문제점을 경험으로 유추할 수밖에 없었는데, Autodesk Moldflow는 눈에 보이지 않는 경험과 노하우를 시각적으로 확인할 수 있어서 합리적인 의사결정에 도움이 되었다. 우진하이텍은 충전 시간대 별로 미성형 제품을 만들어 해석과 비교해 본 결과, 거의 동일한 패턴으로 유동이 이루어지는 것을 확인할 수 있었다.

또한, 우진하이텍의 제품은 다른 구조물과 조립이 되어야 하는 제품의 특성상 변형에 매우 민감하다. 램프 하우징은 내부가 움푹 파인 박스 구조의 제품으로, 고질적인 변형의 문제를 가지고 있다. 사출기 사양, 주변 환경, 공정 조건, 이방성과 등방성의 수축 차이 등 고려해야 할 요소가 많기 때문에, 변형의 크기를 정확하게 예측하는 것은 매우 어려운 일이다. 우진하이텍은 사출성형해석의 결과와 실제 사출품의 경향을 분석하고 데이터를 축적함으로써 보다 정확한 결과 예측을 하고 있으며, 그 결과를 사출과 설계에 반영하여 큰 폭의 업무 개선 효과를 얻고 있다.

특히, Autodesk Moldflow의 버전이 올라가면서 메시(mesh)의 작업성이 꾸준히 향상되고 있다. 기존에는 메시 작업을 위한 소프트웨어가 별도로 필요했고, 이를 위한 시간도 필요했다. 하지만 최신 버전의 Autodesk Moldflow에서는 메시 기능이 향상되면서 별도 소프트웨어의 도움이 없이도 작업 시간이 많이 단축되었다.

이외에도 Autodesk Moldflow의 재료(material) 데이터베이스가 꾸준히 업데이트되면서 더욱

높은 해석 신뢰도를 얻을 수 있었으며, 상황에 따라 다른 시각화 옵션을 적용해 보다 직관적으로 제품의 문제를 확인할 수 있게 되었다.

## 맞춤형 교육과 기술 지원으로 해석 역량을 한층 강화

우진하이텍이 Autodesk Moldflow를 도입한 초기에는 소프트웨어를 잘 사용할 수 있는 숙련된 담당자가 없다는 점이 사출성형해석 업무를 진행하는 데 있어서 어려운 부분이었다. 숙련자가 있어도 외근, 휴가, 퇴사 등의 다양한 이유가 업무의 공백을 만들기도 했다.

이를 해결하기 위해서 우진하이텍은 해석과 관련된 업무 비중이 높은 설계팀 인원이 모두 Autodesk Moldflow 기초 교육을 이수하고, 해석 업무를 수행할 수 있도록 지속적으로 스터디를 진행했다. 이런 과정을 거쳐 현재는 대다수 인원이 Autodesk Moldflow를 사용할 수 있게 되었고, 설계 업무를 수행하는 데 있어서도 많은 도움을 얻고 있다.

우진하이텍은 공인협력업체를 통해 Autodesk Moldflow 기본 교육뿐만 아니라 맞춤형 고급 교육을 이수했으며, 전문가의 기술 지원을 통해서 해석 결과 분석 및 실제 문제점의 개선에 대한 제안 등에 대한 멘토링을 받으므로써 제품 개발 업무 역량을 강화하고 있다. 또한 Autodesk Moldflow의 공정 조건을 실제 사출기에 적용하는 방법, 사출기의 조건을 Autodesk Moldflow에 대입하는 방법, 사출 조건 최적화와 사출기의 제어 원리의 이론적 교육 등의 내용으로 제공되는 Autodesk Moldflow Correlation 교육을 활용함으로써 실무에서 Autodesk Moldflow를 더욱 잘 사용할 수 있는 기반을 다지고 있다.

## 기업의 미래 비전에 기여하는 Autodesk Moldflow

우진하이텍은 헤드 램프, 리어 램프류 제품의 개발 및 금형 제작에 있어서 최고의 기술력을 바탕으로 국내 자동차 부품 산업의 발전에 중추적인 역할을 하고자 한다. 국내 최고의 헤드 램프/리어 램프류 금형 제작 업체로 도약하는 동시에, 더 많은 자동차 제조사와 협력관계를 구축할 계획이다. 기술력을 향상시키기 위해서 R&D 및 인력 양성에 대한 투자를 더욱 확대하며, 끊임없는 연구 혁신과 제품 개발을 통해 최고의 제품을 전세계 자동차 제조사에 공급하겠다는 것이 우진하이텍의 비전이다.

이러한 비전을 위해 우진하이텍은 금형 제작 전 Autodesk Moldflow를 활용한 사출성형해석을 통해 최적의 금형 설계 구조를 도출하고, 금형 제작과 제품 양산 시의 불량을 감소 및 고객사에서 요구하는 사이클 타임을 최소화하는 것을 최우선 목표로 금형의 품질 향상을 위하여 지속적인 노력을 기울일 계획이다.

우진하이텍 신호진 이사는 “현재의 열정과 노력이 우리의 미래를 더욱 풍요롭게 만들 것이라 믿으며, 회사 구성원 모두가 최선의 노력으로 고객 만족과 가치 창출에 기여하고 더 밝은 미래를 만들어 갈 것”이라고 밝혔다.

