

Front Side Member 차체 판넬의 금형개발에 관한 연구 A Study on the Die Development of Auto-body Panel of Front Side Member

**정동원¹, 김동홍¹, 김봉천¹, 누엔득뚜안¹

*#D. W. Jung(jdwcheju@jejunu.ac.kr)¹, D. H. Kim¹, B. C. Chun¹, Nguyen Duc-Toan¹
¹제주대학교 기계공학과,

Key words : static implicit finite element method, forming limit diagram, AutoForm

1. 서론

박판 금속 성형은 금속 판재를 이용하여 다량의 형상의 제품을 만드는 것으로 경제적인 측면에서는 가공 중에 소재의 손실이 적고 가공시간이 짧아 낮은 가격으로 대량생산이 가능하고 제품 측면에서는 무게에 비해 강도가 높고 표면 특성이 우수한 장점으로 인해 자동차산업, 항공산업, 전자부품산업과 주방용품 산업 등에서 폭 넓게 적용되고 있다.

하지만 박판 성형은 드로잉, 스트레칭, 굽힘, 아이어닝 및 이들의 조합으로 구성된 복잡한 변형 모드 및 재료 자체의 특성 등으로 인하여 가공 결함이 발생하게 된다.

위와 같은 실질적인 산업 현장 문제들을 해석하기 위하여 보다 신뢰성 있고 경제적인 해석방법이 요구되며 이런 효율적인 알고리즘을 이용하여 해의 효율성과 강건성(robustness)을 높이는 것 매우 중요한 요인이다.

본 연구에서는 정적-내연적 유한요소방법을 이용한 Autoform 소프트웨어를 사용하여 Front Side Member의 차체 판넬의 성형성과 현장적용성에 대해 알아보고자 한다.

2. 성형해석결과

해석에 사용된 재료와 입력조건은 Table. 1과 같으며 Fig. 1는 틀세팅 과정을 보여주고 있다.

Table 1. Input Condition

Table legend	
Material	SPCC
Thickness	1.6t
Cushion Stroke	120mm
Cushion Pressure	70ton
Friction Coefficient	0.15

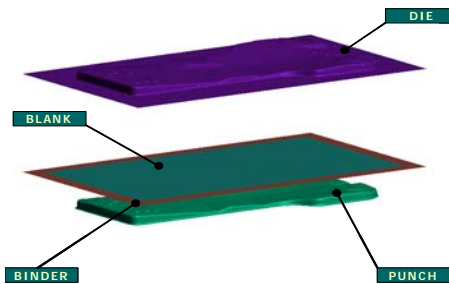


Fig. 1 Tool setting

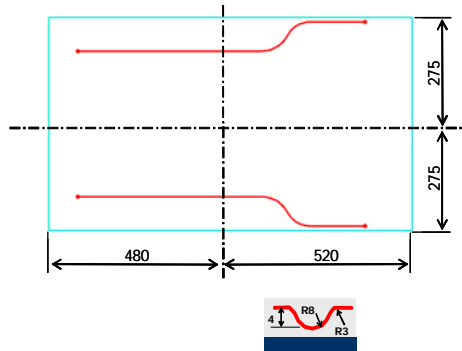


Fig. 2 Blank & Bead section geometry

Fig. 2 는 차체 판넬의 성형성을 알아보기 위한 시뮬레이션으로서 펀치형상, 바인더, 블랭크, 금형형상을 나타내며 하단 그림은 Blank 와 Bead의 형상을 보여주고 있고, 비드는 높이가 4mm이고, 반지름이 3mm, 8mm의 형상을 하고 있다.

Table 1에 나와 있는 입력 조건으로 성형 해석을 수행하여 그 결과를 알아보았다.

Fig. 3는 해석 범위에서 행정별 하사점 30mm전, 하사점 10mm 전, 하사점 5mm 전, 하사점 최종 결과로 성형 해석 하였으며, 그 결과 파단은 발생하지 않았다.

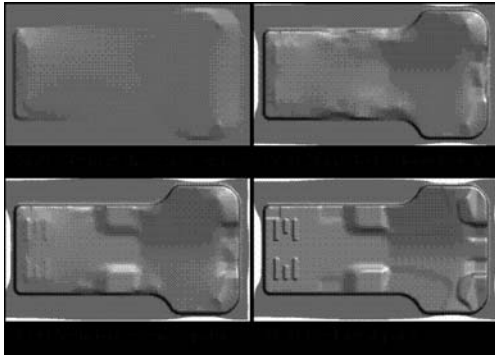


Fig. 3 Each punch stroke forming process

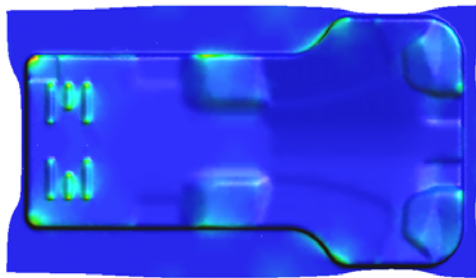


Fig. 4 Thinning Contour

Fig. 4는 두께 분포를 나타낸다. 굴곡이 있는 부위에서 급격히 두께가 감소함을 알 수 있다.

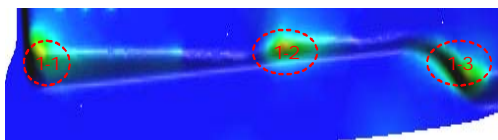
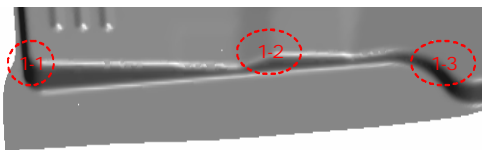


Fig. 5 Thinning Contour

Fig. 5는 두께 분포를 보다 확대해서 나타내었다. 1-1 부분과 1-3 부분은 최대 두께비가 20%로 네킹이 일어날 수 있는 부분이다. 1-2 부분은 최대 두께비가 20%이하로 파단이 일어날 수 있는 부분이다. 따라서 이 두 부분에 대한 개선이 요구되어 진다.

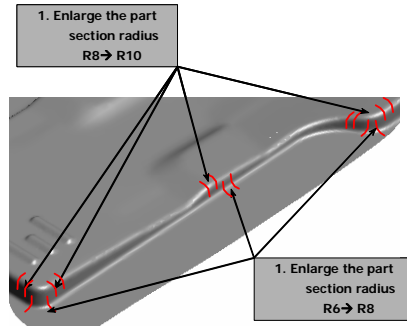


Fig. 6 Requests of part change

Fig. 6은 개선이 요구되어 지는 부분의 변경안을 나타낸다. 전반적으로 각 파트의 반지름을 증가시키는 경향으로 개선되면 문제가 해결되어질 것으로 판단된다.

3. 결론 및 고찰

본 연구에서는 Front Side Member의 차체 판넬에 대하여 성형 해석을 수행하여 그 결과를 분석하고 개선안을 고찰해 보았다. 그 결과는 다음과 같이 나타낼 수 있었다.

1. Front Side Member의 성형 해석 결과 두 군데가 최대 두께비가 20% 가량으로 네킹이 발생할 가능성이 존재하고 한 군데가 최대 두께비가 20%이하로 파단 가능성이 존재 하였다.

2. 성형 해석 결과를 개선하기 위하여 각 파트의 반지름을 증가시키는 방향으로 개선안을 제안 하였다.

후기

이 연구에 참여한 연구자(의 일부)는 「2단계 BK21 사업」의 지원비를 받았음.

참고문헌

1. D. Y. Yang, D. W. Jung, I. S. Song, D. J. Yoo and J. H. Lee, Comparative investigation into implicit, explicit and iterative implicit/ explicit, schemes for the simulation of sheet-metal forming process, J. of Materials Processing Technology, vol. 50, pp39-53, 1995
2. D. W. Jung, D. J. Yoo and D. Y. Yang, A dynamic explicit/rigid-plastic finite element formulation and its application to sheet metal forming processes, Engineering Computations, Vol.12, pp.707-722, 1995