

NH 농업 손해보험 귀중

AJTech No. 3097

**PTO 파단품에 대한 파단면 분석 결과 보고서**

2019. 07. 05

 AJTECH 에이제이테크 대표 안 특 규

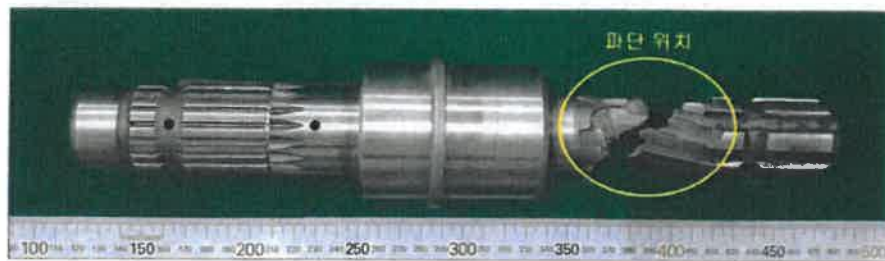


Fig. 1 인수원 PTO 파단품의 전체 형상

**< 실험 결과 요약 >**

- PTO 파단품에 대한 육안관찰 결과 금속파괴시 나타나는 Chevron Mark가 관찰되었으며 Chevron Mark로 알 수 있는 권철의 성장방향은 외표면에서부터 심부속으로 금속파괴된 것을 알 수 있다.
- 파단면에 대한 전자현미경(SEM) 분석 결과 대부분의 파단면에서 금속의 연성파단면인 Dimple 파단면이 관찰되었으며 표면층 일부에서는 Dimple 파단면과 결정입계파단면이 동시에 관찰되었는데 이것은 표면경화 열처리를 실시한 제품이기 때문인 것으로 판단된다.
- 파단면에서 취성파단면인 피로파괴의 흔적이나 벽개파괴의 흔적은 전혀 관찰되지 않았다.

결론적으로 PTO 파단품은 재료가 가지는 강도 이상의 과하중에 의해 급속하게 연성파단된 것으로 판단된다.

< Chevron Mark 용어 해설 >

Chevron Mark는 금속의 파괴 모식도를 나타낸 그림 1에서 알 수 있듯이 균열이 전파될 때 산모양의 형태를 나타내는 문양으로서 이러한 산모양의 문양은 균열의 시작점을 향하여 뻗어 나간 형태를 띠는 특징이 있으므로 균열 전파 방향을 알 수 있다.



그림 2 Dimple 파단면사례(자료출처 ASM Handbook)

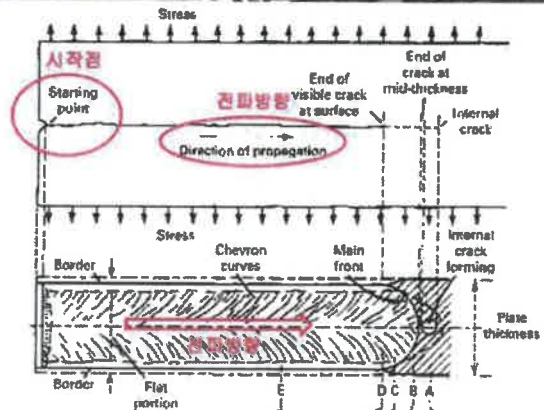


그림 1 Chevron Mark를 나타낸 개략도(자료출처 ASM Handbook)

< Dimple 용어 해설 >

Dimple 파단면은 비금속계재물이나 석출물등을 포함한 연성재료에서 인장 등의 외력을 받으면 변형을 수반하여 입자 등을 핵으로 하여 응축패인 형태로 파단되는 금속재료의 연성파단면이며 그 형태를 그림 2에 나타내었다.

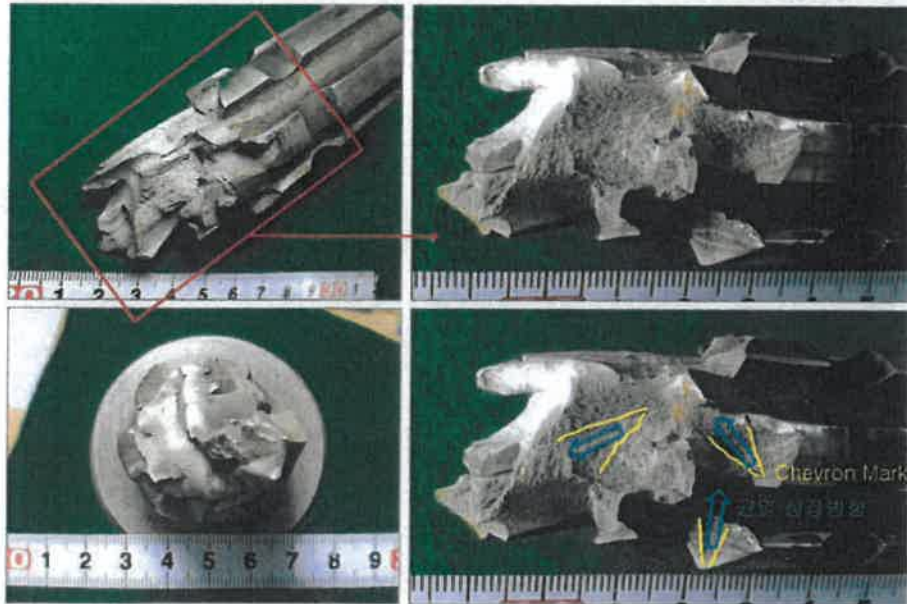


Fig. 2 PTO 파단면에 대한 확대 사진

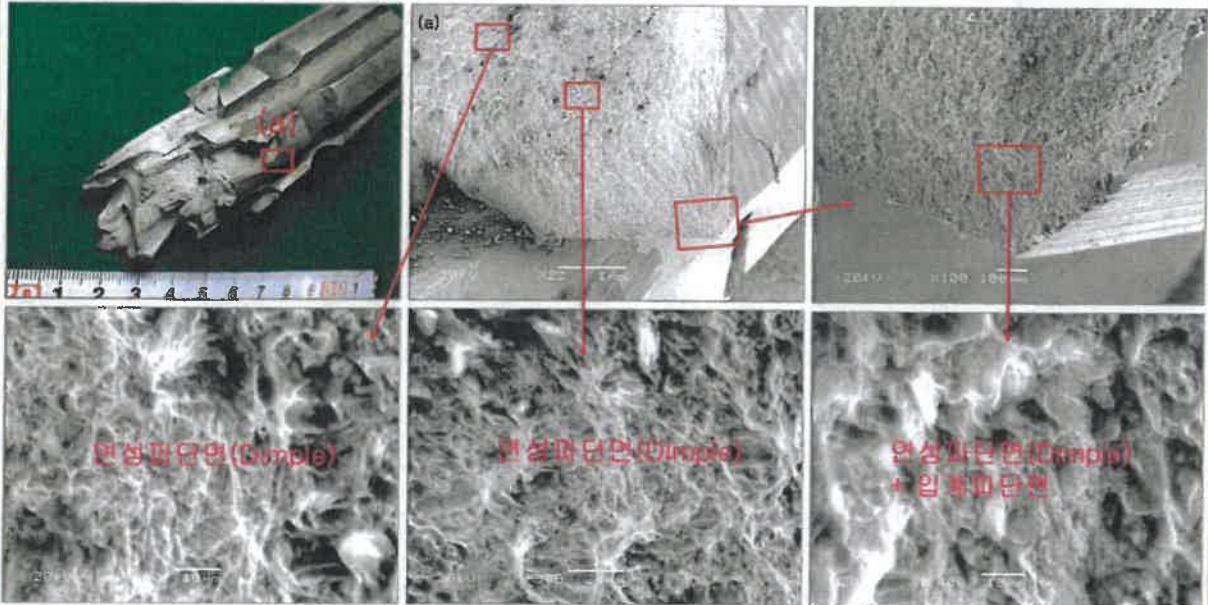


Fig. 3 PTO 파단면에 대한 SEM(전자현미경) 분석 결과 사진

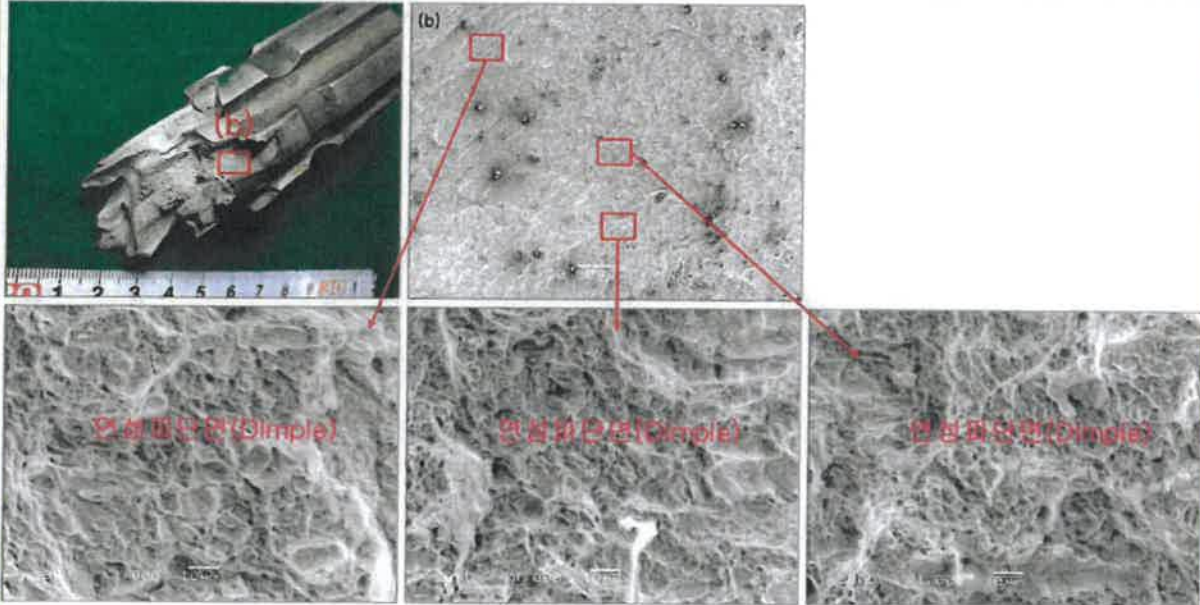


Fig. 3 PTO 파단면에 대한 SEM(전자현미경) 분석 결과 사진 (계속)

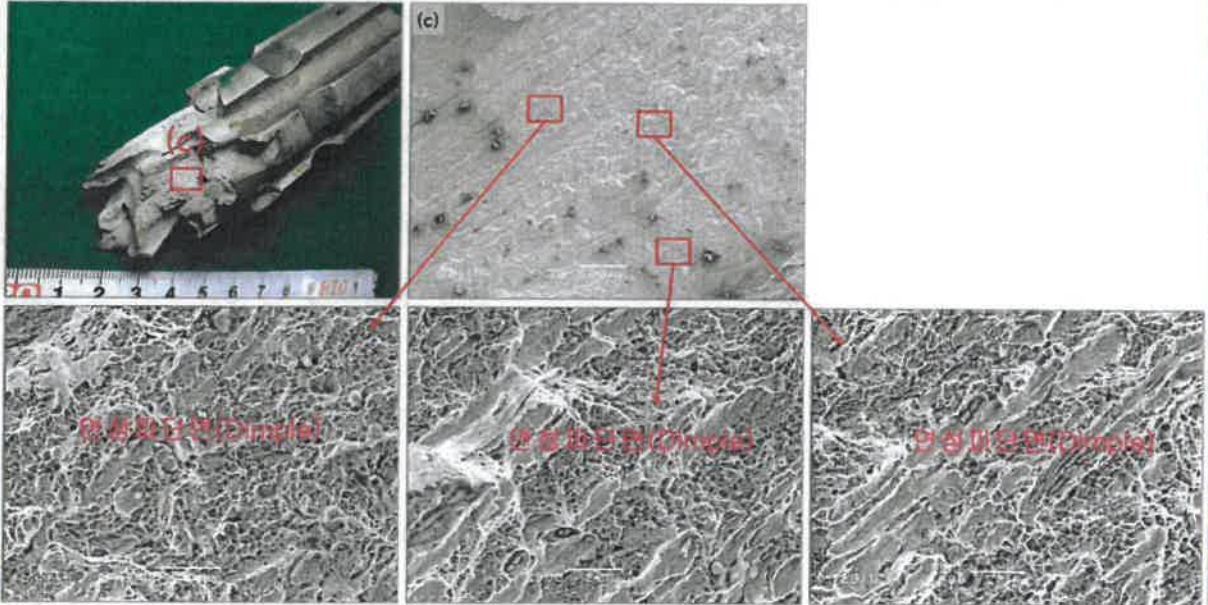


Fig. 3 PTO 파단면에 대한 SEM(전자현미경) 분석 결과 사진 (계속)