

Burr 발생에 따른 POM 기계적 물성 변화

한국폴리아세탈(주)
KOREA POLYACETAL CO., LTD.

KPAC

서울시 중구 소공로 94, 14층 (소공동, OCI빌딩)
14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea
Tel +82-2-728-7400 Fax 82-2-714-9235 www.gpac-kpac.com

1. 개요

플라스틱 사출 제품은 weld line, void, sharp corner, burr 등 다양한 원인에 의해 깨짐이 발생할 수 있다. 본 자료는, 다양한 깨짐의 원인 중 burr 의 영향성에 대하여 평가한 결과로, 응력이 집중되는 부위에 burr 발생을 피해야 하는 이유에 대한 이해를 돕기 위해 제작 되었다.

2. Burr 와 POM 기계적 물성과의 상관 관계

(1) Burr 발생 시 깨짐 Mechanism

- 1) 응력이 집중되는 부위에 burr 가 존재하면, burr 에 의하여 crack 이 발생된다.
- 2) Burr 에 발생한 crack 이 노치(notch) 효과를 나타낸다.
- 3) 노치 부위에서부터 취성 파괴가 발생한다.

(2) 평가 내역

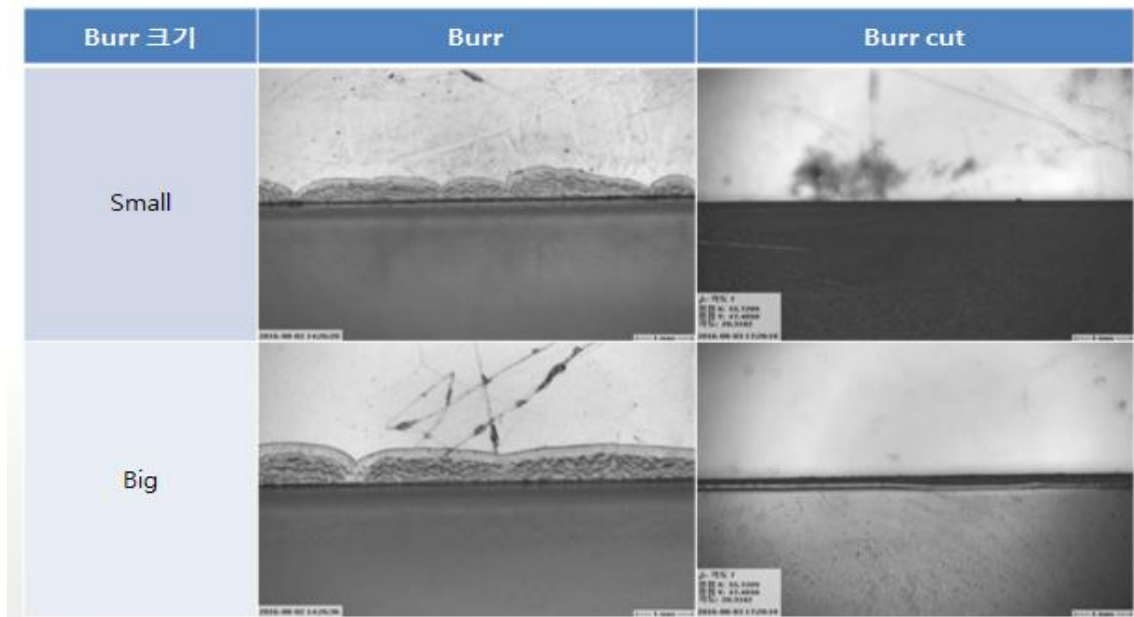
- 1) 평가 소재 : KEPITAL F20-03
- 2) 평가 항목 : 인장 특성, 충격 특성, weld 특성
- 3) 평가 시편

- ① Burr 발생하지 않은 시편
- ② Burr 발생 된 시편
- ③ ② 시편의 burr 를 제거한 시편

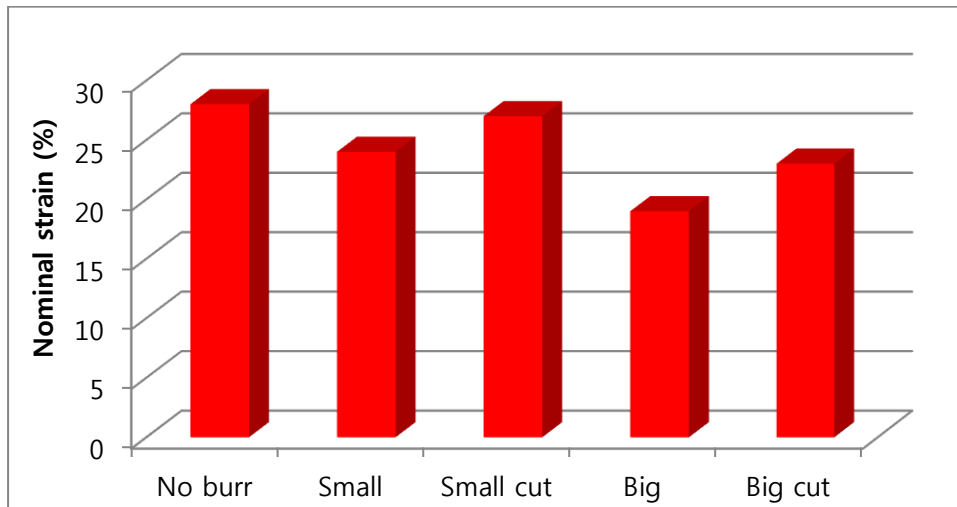
(3) 평가 결과

1) 인장 특성

① Burr 발생 시편



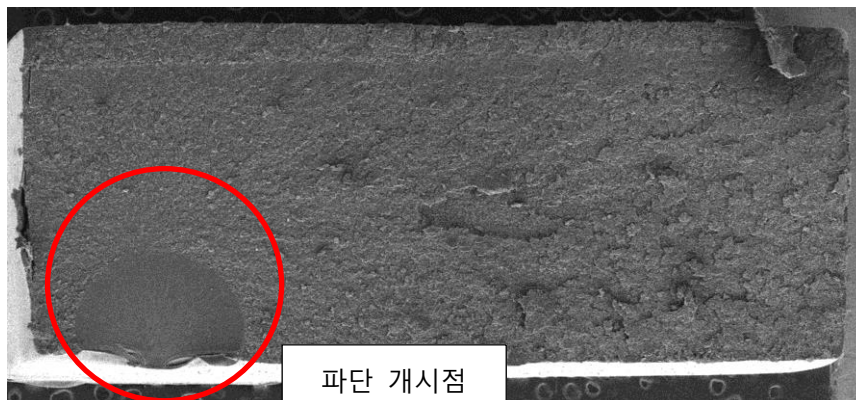
② Burr 크기에 따른 파단 신율



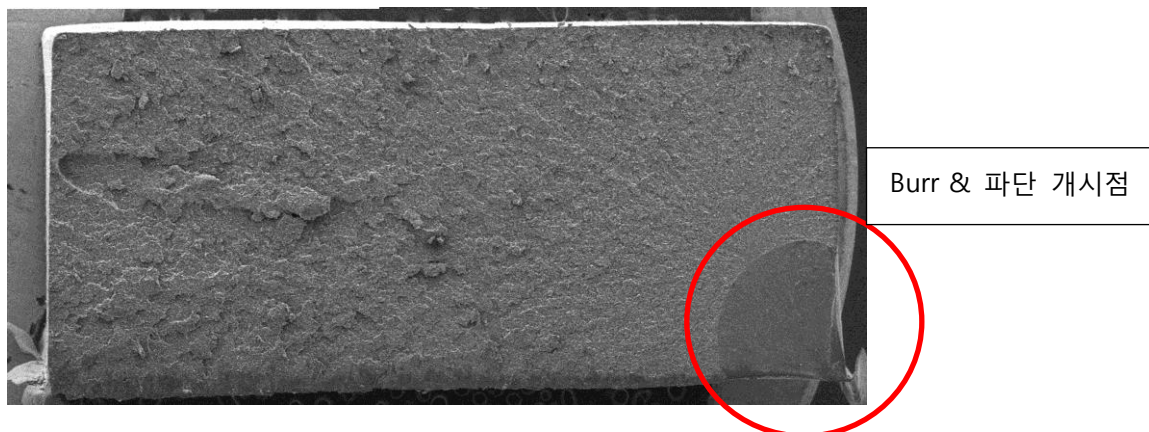
- ⇒ Burr 가 커짐(no burr < small < big)에 따라 파단 신율이 낮아지는 경향을 나타낸다.
- ⇒ Burr 제거(small cut, big cut) 시, burr 가 없을 경우(no burr)의 파단 신율과 유사한 수준으로 회복된다.
- ⇒ 인장강도의 경우, burr 발생 시에도 항복점을 넘어 파단이 발생하여 모두 동등 수준을 나타낸다.

③ 파단면 분석

① No burr 시편



② Burr 시편



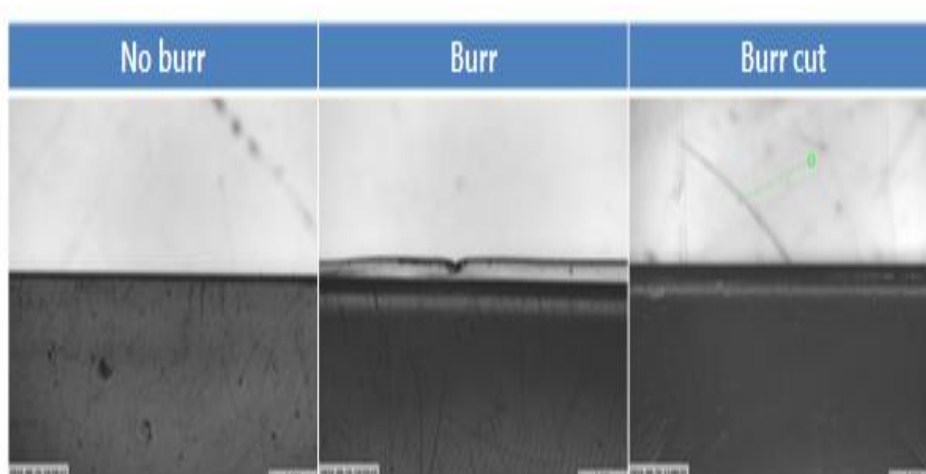
© Burr 제거 시편



- ⇒ Burr 가 있을 경우, 파단은 burr 발생 위치에서 개시된다.
- ⇒ Burr 가 없는 시편과 burr 를 제거한 시편의 경우 파단 개시점이 다양한 부분에서 나타난다.
- ⇒ Burr 발생 시, burr 에 의해서 깨짐이 가속화 되는 것을 확인할 수 있다.

2) 충격 특성

① 시편 외관



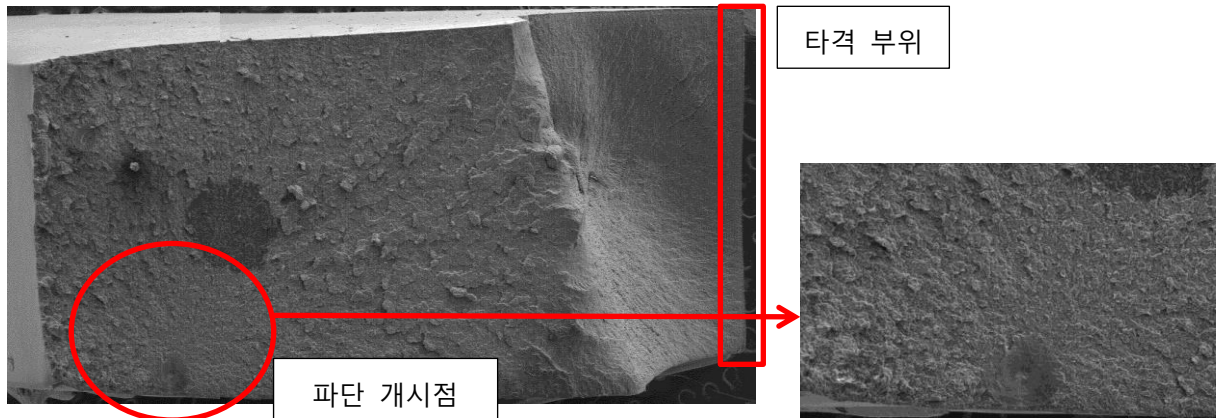
② 평가 결과 (Un-notched Charpy impact strength)

구 분	단 위	파단된 시편 개수 (n=7)	파단된 시편 평균 강도
No burr	KJ/m ²	1	212
Burr		7	202
Burr cut		1	291

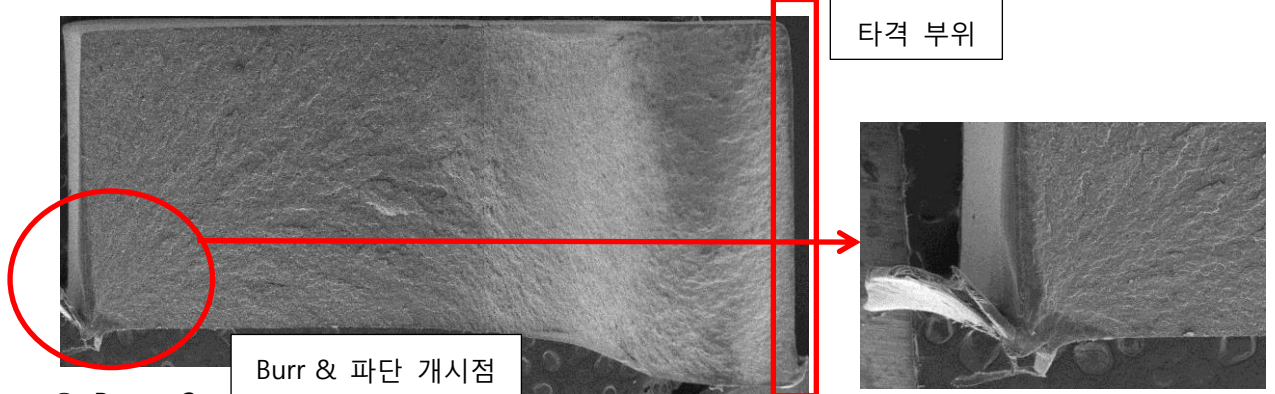
- ⇒ Burr 시편의 경우, burr 크기 및 모양에 따라 충격강도 값에 큰 편차를 나타낸다.
(최저 : 8 KJ/m², 최고 : 328 KJ/m²)

③ 파단면 분석

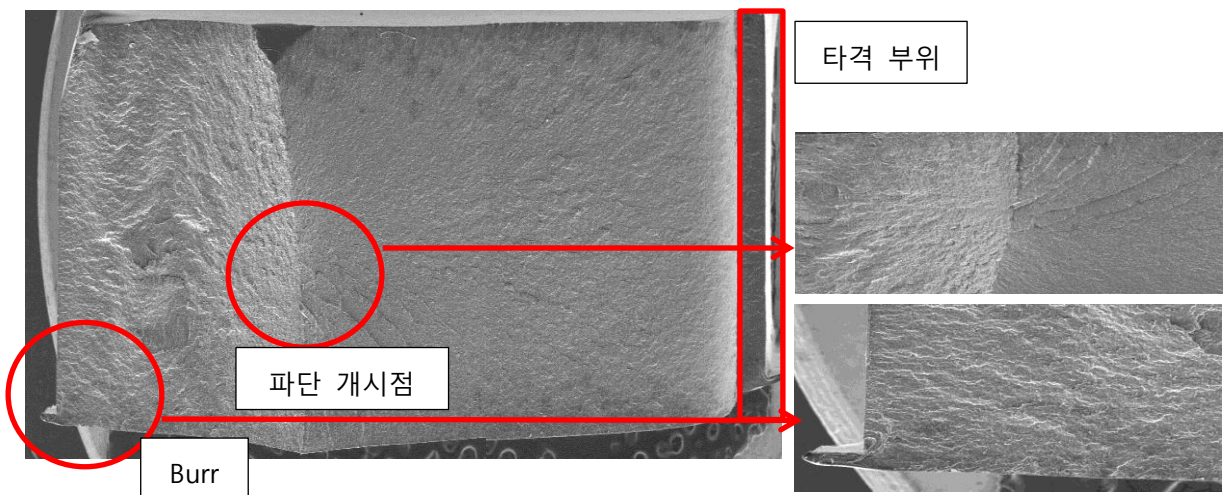
① No burr



② Burr - 1



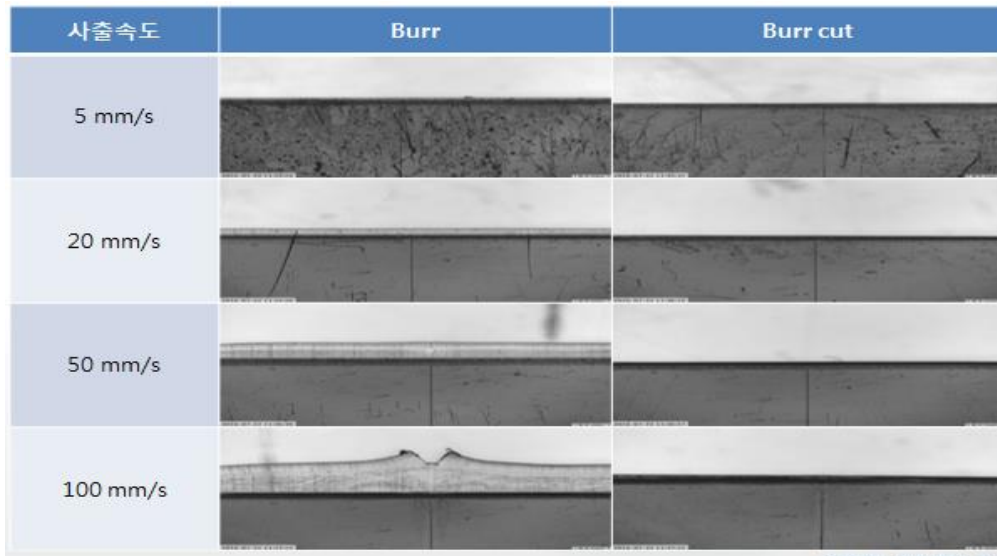
③ Burr - 2



- ⇒ Burr 발생 시편의 경우, 파단 개시점이 두 가지 위치에서 나타난다.
- ⇒ Burr 크기 및 형상에 따라, burr 의 영향성에 차이가 난다.
- ⇒ Burr 에서 파단이 된 시편이 낮은 충격 강도 값을 나타낸다.

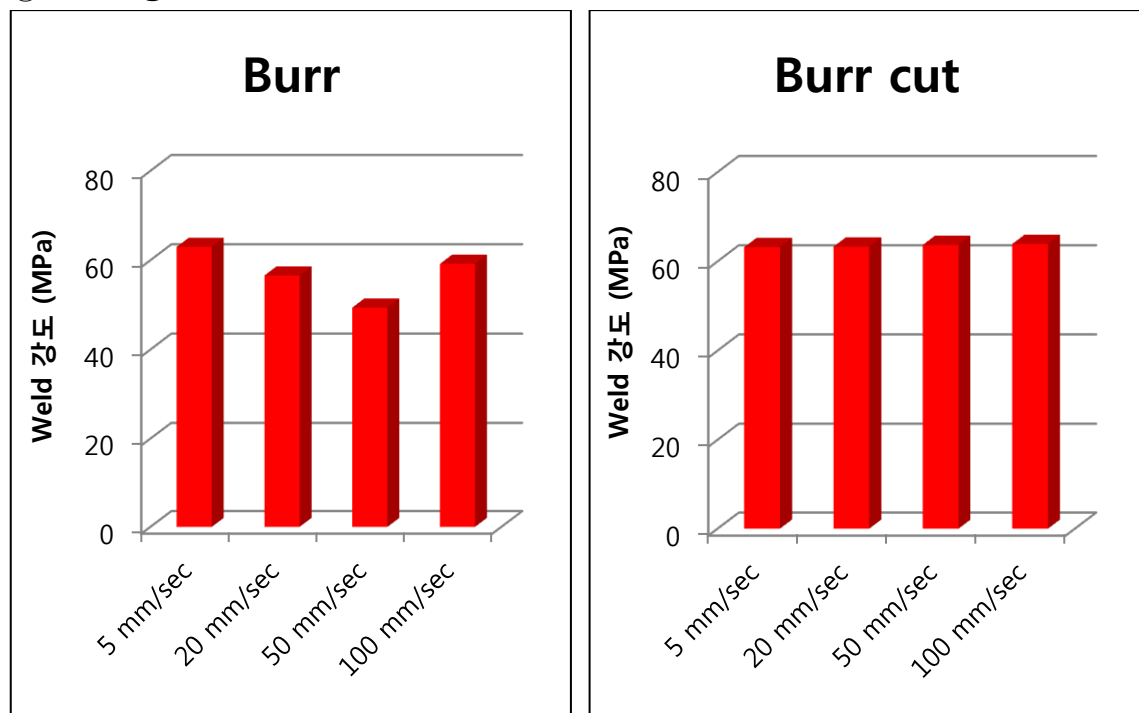
3) Weld 특성

① 사출 속도에 따른 Burr 발생 정도



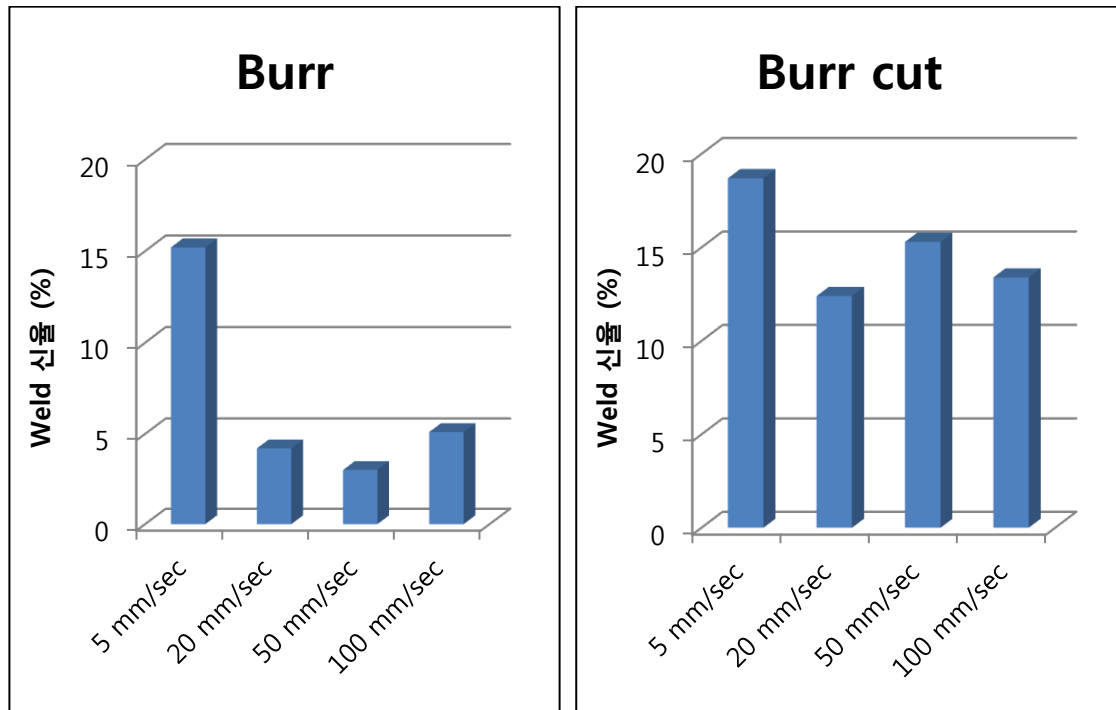
② 평가 결과

① Weld 강도



- ⇒ Burr 가 커짐에 따라 weld 강도가 낮아지는 경향을 보인다.
- ⇒ 사출 속도 5 mm/sec 에서 미세하게 burr가 발생하였으나, weld 강도가 저하되는 현상은 발생하지 않았다.
- ⇒ 사출 속도 100 mm/sec 에서 burr 가 가장 크지만, burr 형상이 round 형태로 round 효과에 의해 상대적으로 높은 Weld 강도를 나타낸다.
- ⇒ Burr 제거 시, 사출 속도와 무관하게 동등 수준의 weld 강도를 나타낸다.

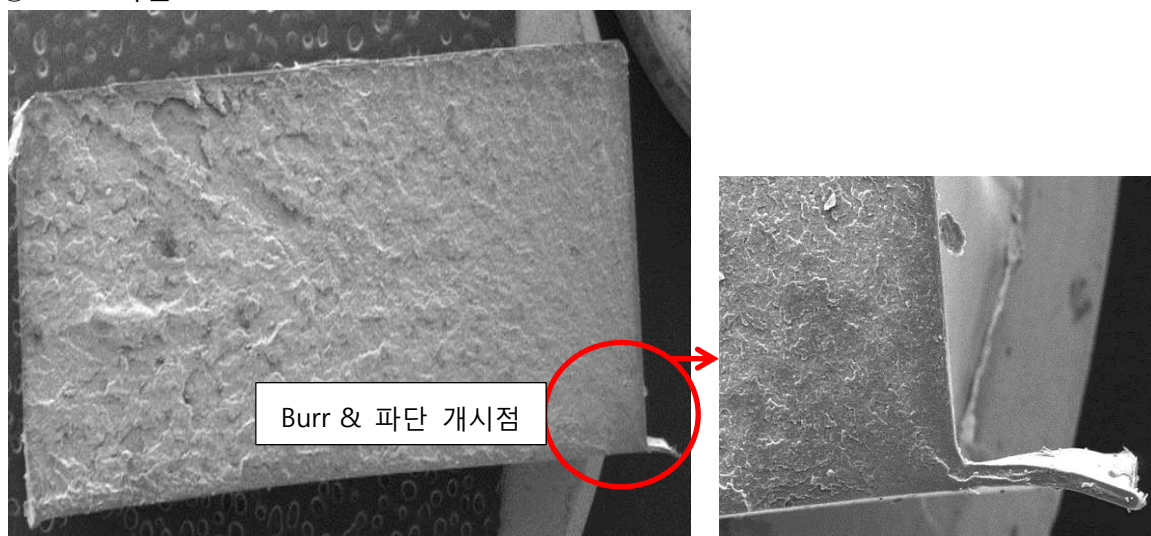
② Weld 신율



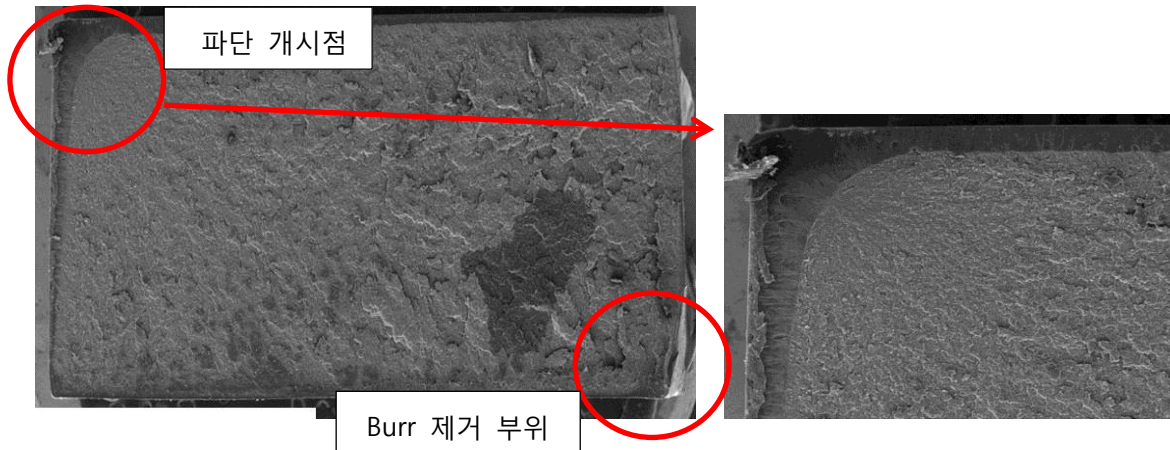
- ⇒ Burr 가 커짐(사출속도가 증가)에 따라 weld 신율이 낮아지는 경향을 나타낸다.
- ⇒ 사출 속도 100 mm/sec 에서 burr 가 가장 크지만, burr 형상이 round 형태로 round 효과에 의해 상대적으로 높은 weld 신율을 나타낸다. 하지만, burr 가 가장 작은 5 mm/sec 에서의 weld 신율 대비 매우 낮은 값을 나타낸다.
- ⇒ Burr 제거 시, weld 신율 값이 증가됨을 알 수 있다.

③ 파단면 분석

① Burr 시편



② Burr 제거 시편



3. 결론

- (1) Burr 가 발생함에 따라, 파단 신율, 충격 강도, weld 강도 및 weld 신율이 저하된다.
- (2) 인장, 충격, weld 시편 모두 burr 발생 시 깨짐은 burr 발생 위치에서 개시된다.
 - 1) 단, 충격 시편의 경우 burr 크기 및 형상에 따라 burr 에서 개시되는 경우와 그렇지 않은 경우 두 가지 형태가 나타난다.
- (3) 발생 된 burr 제거 시 파단 신율, 충격 강도, weld 강도 및 weld 신율 모두 burr 없을 경우와 유사 수준으로 회복된다.
- (4) 그러므로 플라스틱 사출 제품은 burr 발생 시 이를 반드시 제거하여야 사용 시 발생될 수 있는 깨짐을 미연에 방지할 수 있다.

본사

04532, 서울특별시 중구 소공로 94 (OCI빌딩, 14층)
Tel. 02-728-7481 Fax. 02-714-9235

연구소

15850, 경기도 군포시 고산로 166, 104동 201호 (당정동, SK벤티움)
Te Tel. 031-436-1300 Fax. 031-436-1301

Headquarters

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea
Tel. +82-2-728-7481 Fax. +82-2-714-9235

EU & America Sales

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea
Tel. +82-2-728-7467 Fax. +82-2-714-9235

Asia Sales

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea
Tel. +82-2-728-7491 Fax. +82-2-714-9235

China Sales

上海聚醚醚化工贸易有限公司
上海市长宁区天山路1717号SOHO天山广场2幢T2-903C室(200051)
Tel. +86-21-6237-1977 ; E-mail: cpac.sales@gpac-kpac.com

Disclaimer: 1. 상기 자료는 본 제품에 대해 당사의 현재 기술 수준에서 측정된 것이며, 측정 방법 및 조건에 따라 변경될 수 있습니다. 본 제품에 고객에 의해 안료 및 기타 첨가제가 사용된 경우 상기 자료는 적용되지 않습니다. 본 제품은 (치)의학 Implants 용으로는 적합하지 않으며, 고객은 안전 및 보건 기준에 따라 본 제품을 사용해야 합니다. 제품 사용의 결정 및 책임은 고객에게 있으며, 상기 자료는 법적 소송 및 근거자료로 활용될 수 없습니다.

2. 상기 성형수축률은 당사 시험편 금형을 이용하여 특정 사출조건에 한하여 측정된 수치이므로, 측정조건에 따라 다소 변동될 수 있습니다. 귀사에서 제작하고자 하는 금형의 경우 두께, 디자인, 사출기, 사출조건 등이 당사 시험편 금형과 상이하여 상기 수축률과 차이가 있을 수 있으므로, 귀사의 설계조건, 사출성형조건 등을 충분히 검토하신 후 필요 시 보정하여 적용하시기 바랍니다. 제작하고자 하는 금형과의 수축률 차이가 발생할 경우 당사에서는 어떠한 법적 책임도 질 수 없으며, 모든 책임은 귀사에 있음을 분명히 밝혀 드립니다.