SK chemicals

Promotion Pack

ECOZEN T110 Pro

2021. 12

CONTENTS 목차

01. ECOZEN T110 Pro 소개

02. T110 Pro 기본 물성

03. 유동성 평가

04. 낙추 강도 평가
(Ball Drop Test)

05. IZOD 노치 충격 강도
(IZOD Notched Impact Strength)

06. 물 흡습 평가
(Water Absorption Resistance)

07. Dishwasher 평가 조건
07-1 Dishwasher 내구성 평가 : 85℃, 125Cycle
07-2 Dishwasher 내구성 평가 : 75℃, 125Cycle
07-3 Dishwasher 내구성 평가 : 65℃, 125Cycle

08. 사출 Processing Guideline
(밀폐용기)

09. 1-Stage I(S)BM 공정 비교

10. 1-Stage ISBM 금형 디자인

11. 1-Stage ISBM Sports Bottle
성형성 비교

12. Sports Bottle의 낙하 충격 강도
(Drop Test)

13. Sports Bottle 금형 디자인
(Mold Design)

14. ISBM Processing Guideline of
ECOZEN T110Pro

15. Application

01. ECOZEN T110 Pro 소개

T110 Pro는 T110 대비하여 **내구성, 충격강도, 사출 성형성 우수. 내흡습성 개선.** Sports Bottle, Blender, 밀폐 용기,전자 담배 용도에 적용 가능.
경쟁 소재의 금형 사용이 가능하여 금형 수정, 교체의 번거로움이 없으며 경쟁 소재와도 Miscible하게 혼화됨.

	상세 요구 수준 (경쟁 소재 기준)	ECOZEN T110	ECOZEN T110Pro	참고페이지
Color	경쟁 소재 수준 (Col-L 93.5)	Col-L 89~90, Col-b 균일도 낮음	T110 대비 L-b 3낮음	-
성형성	1-stage 성형 가능 Gate 뜯김 無 , 바닥 각인	1-stage 성형 불가(경쟁 소재 금형) Mold 수정 필요	경쟁 소재와 동등 수준	**P.11 , P17**
충격 강도	① Bottle : 1m, 12회 낙하 평가 ② Blender : 조립 후 낙하, 내구성 평가* ③ 원액기 : 사출 후 인장 평가	낙하 평가 일부 통과 Blender, 원액기 일부 통과	경쟁 소재와 동등 수준	**P.6 , P7**
비중	경쟁 소재 기준 (1.18)	1.26. (경쟁 소재 대비 6% 높음)	1.23. (경쟁소재 대비 4% 높음) T110대비 비중 낮음	**P.4**
수분 흡수&내열도	Dishwasher 내구성(①Haze ②변형 ③낙하) 내열 변형 평가 (90~95℃ water)	85도 Dishwasher 불가능	경쟁 소재와 유사 수준	**P.8 , P10**
제품 인지도	Brand Owner 선호	Converter 자체적으로 사용	_	-

02. T110 Pro 기본 물성

T110 Pro는 **경쟁 소재와 유사한 물성을 보임. 기존 T110 대비, 비중/굴곡/충격강도 개선**

	Property	Test Method	Unit	T110 Pro	T110	OCR*
일반 특성	**비중**	ASTM D792	-	**1.23**	**1.27**	1.18
	금형 수축률	ASTM D955	%	0.3~0.4	0.2~0.5	0.5~0.7
	로크웰 경도	ASTM D785	R-scale	119	119	112
기계적 특성	인장강도 @ 항복점	ASTM D638	Kgf/cm2	490	520	440
	인장강도 @ 파단점	ASTM D638	Kgf/cm2	550	540	540
	인장 신율 @ 항복점	ASTM D638	%	6.6	6.8	6.0
	인장 신율 @ 파단점	ASTM D638	%	285	200	210
	굴곡 강도	ASTM D790	Kgf/cm2	**720**	820	**630**
	굴곡 탄성률	ASTM D790	Kgf/cm2	**16,900**	19,500	**15,800**
	아이조드 충격 강도 (3.2T , 노치 @ 23℃)	ASTM D256	J/m	**N.B**	N.B	**N.B**
	아이조드 충격 강도 (6.4T , 노치 @ 23℃)			**790**	160	**860**
열적 특성	열변형 온도 @ 0.455 Mpa / @ 1.820 Mpa	ASTM D648	℃	99/85	99/85	99/85
광학적 특성	헤이즈	ASTM D1003	%	〈 1.0	〈 1.0	〈1.0
	투과도	ASTM D1003	%	84	86	90

*OCR (Other Co-polyester Resin)

03. 유동성 평가

T110 Pro는 T110 대비 분자량은 높으나, 실제 용융 점도는 T110과 유사 수준 (Rheometer, 그림1 참조)
T110 Pro는 **경쟁 소재 대비 30% 정도 흐름성이 우수** (Spiral Test, 그림2 참조)

그림1. Rheometer @270℃

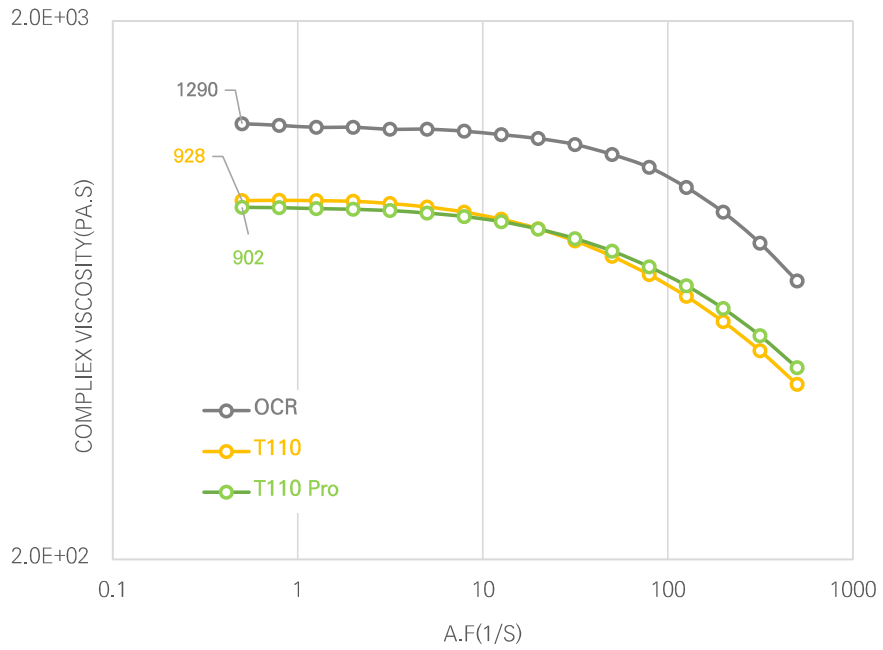
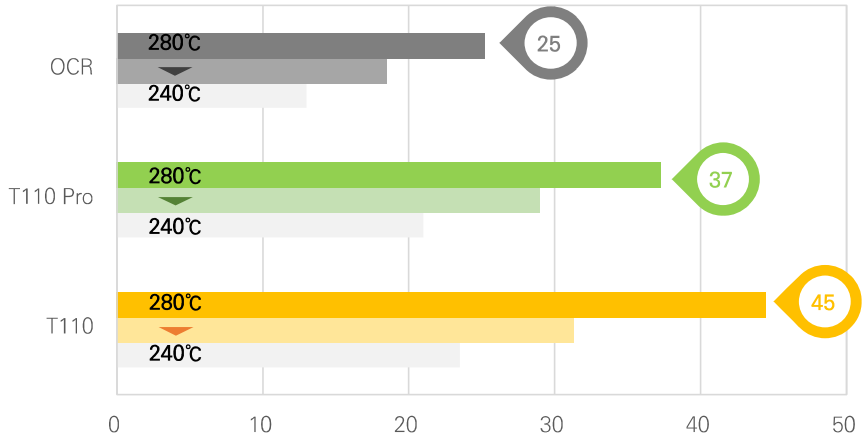


그림2. Spiral Test @240/260/280℃



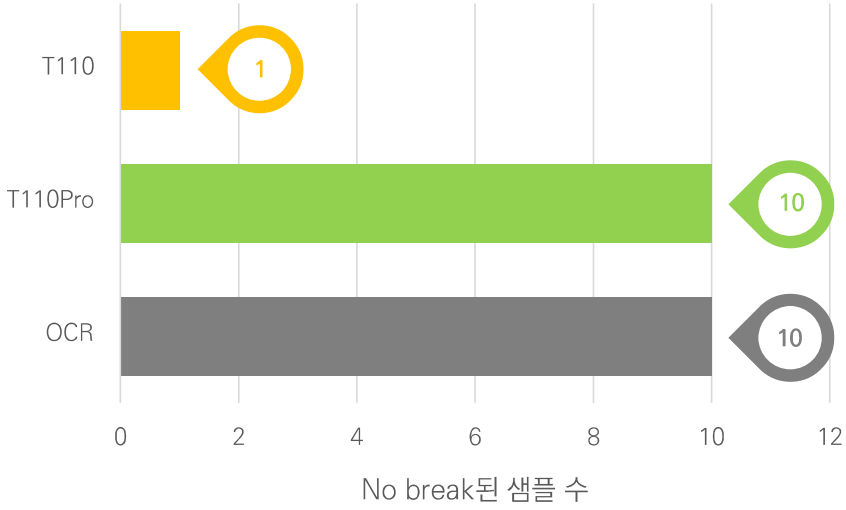
Condition
Clamping force : 80 ton
Temperature : 240 ℃, 260℃, 280℃
Speed : 81 mm/s
Injection Peak Pressure : 120 bar

04. 낙추 강도 평가 (Ball Drop Test)

T110 Pro는 낙하 강도 평가에서 **경쟁 소재와 동등 수준이며 모두 깨지지 않음.**

그림 3. Test Method (In House Method)

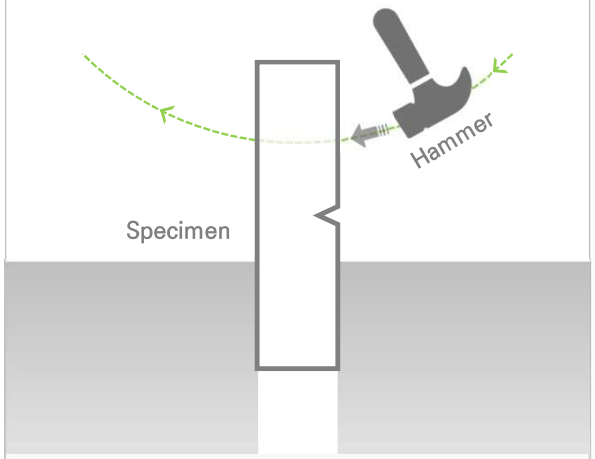
그림 4. Ball Drop Test (@1m, 500g, X5)



05. IZOD 노치 충격 강도 (IZOD Notched Impact Strength)

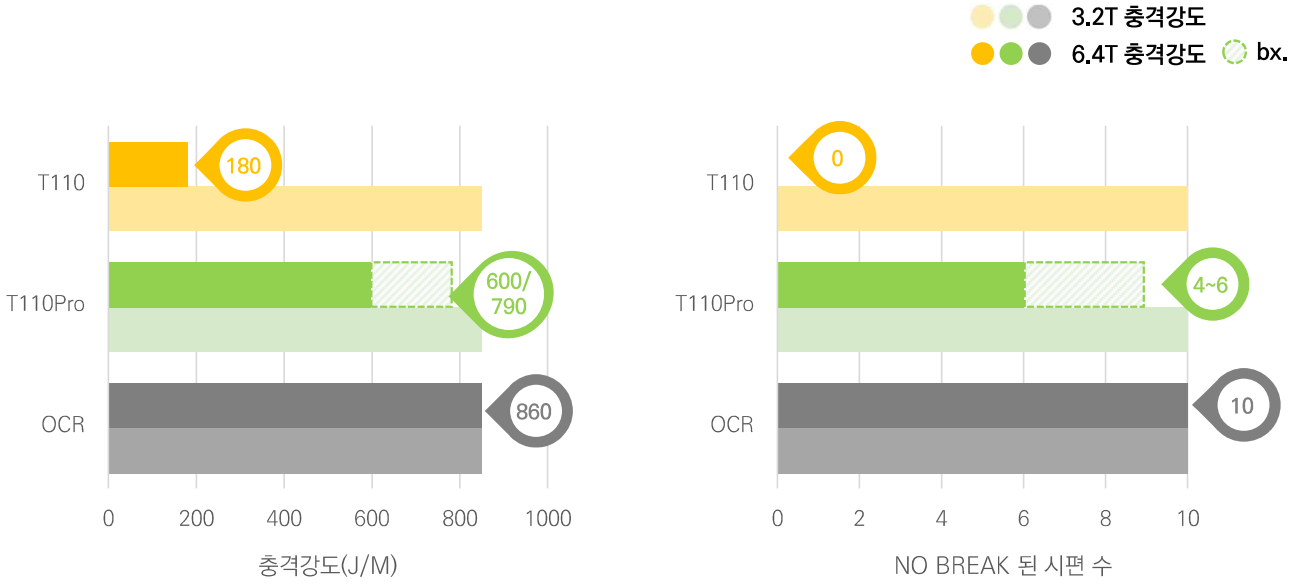
경쟁 소재와 ECOZEN의 충격 강도를 비교하면, 3.2T IZOD 충격 강도는 동등 수준으로 모두 No Break(N.B)됨을 알 수 있음
하지만 6.4T IZOD 충격강도에서는 두께 의존도와 Notch 민감도의 영향으로 인해 충격 강도의 차이를 보임
T110Pro의 6.4T 충격 강도는 60~90% N.B 되는 수준으로, 기존 ECOZEN T110 대비 충격 강도 개선

그림 5. IZOD 충격시험법



IZOD 충격
V-notch 부분의 같은 편 충격 강함
시편; 두께 3.2mm, 6.4mm/ 폭12.7mm
2.54mm V-notch

그림 6. ASTM IZOD 충격 시편 @265℃



06. 물 흡습 평가 (Water Absorption Resistance)

T110Pro는 수분 흡수 속도가 낮아서, 식기 세척기 용도 사용이 가능할 것으로 기대

그림 7. 85℃, 물침지후 시편 Haze 관찰 @ 6T

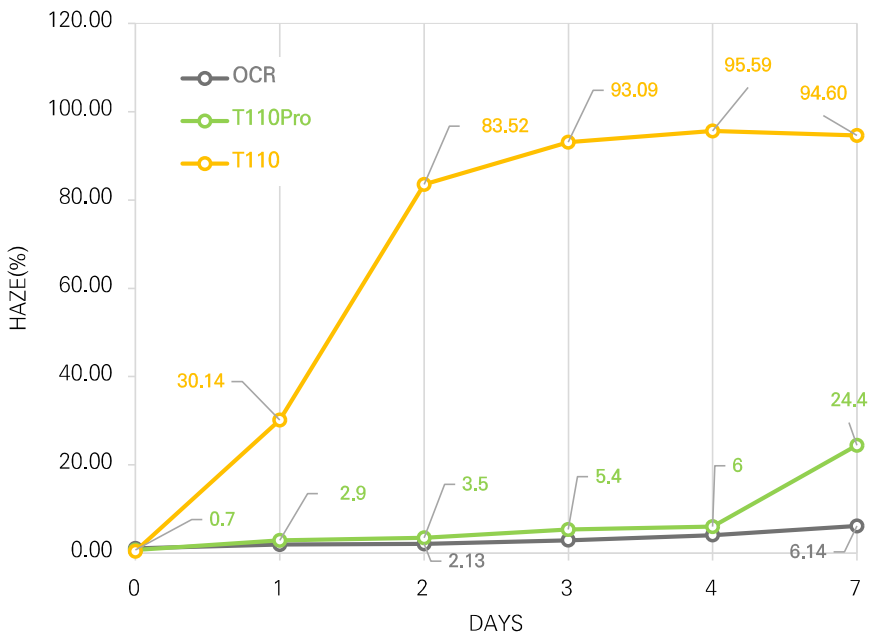
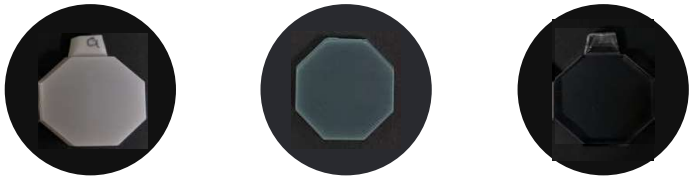


그림 8. 4일 후 시편

그림 9. 7일 후 시편



07. Dishwasher 평가 조건

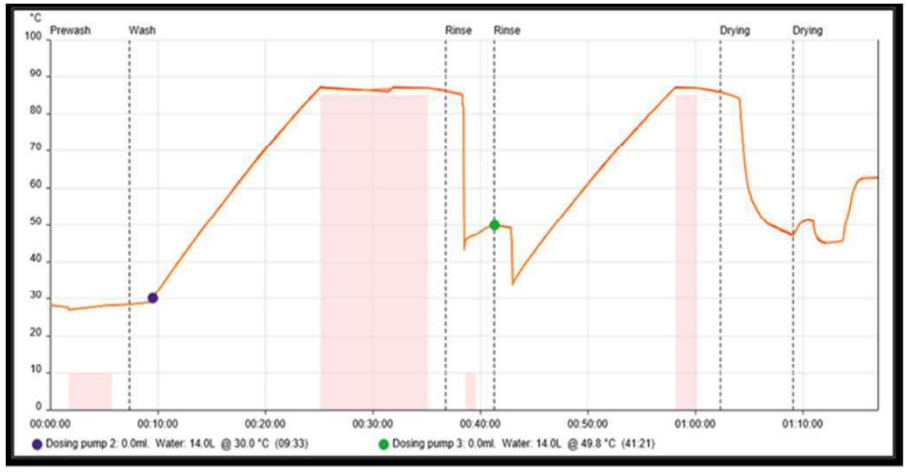
Test Information

- **Detergent** : Alkaline Cleaner (pH 13)
- **Rinse** : Acid
- **Process time**: 75min per Cycle

Test Condition

85℃, 125Cycle

Prewash – Wash(85℃) – Rinse – Rinse(85℃) - Drying(80℃) – Drying(64℃)



75℃, 125Cycle

Prewash – Wash(75℃) – Rinse – Rinse(75℃) - Drying(80℃) – Drying (64℃)

65℃, 125Cycle

Prewash – Wash(65℃) – Rinse – Rinse(65℃) - Drying(80℃) – Drying (64℃)

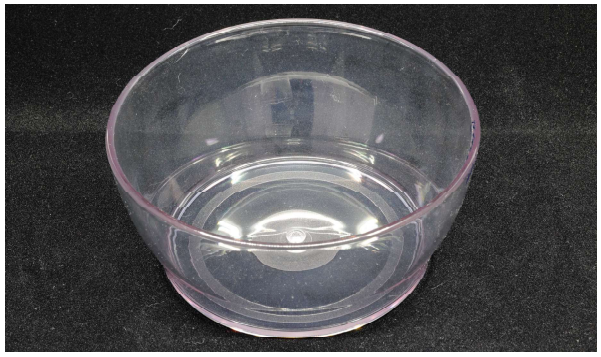
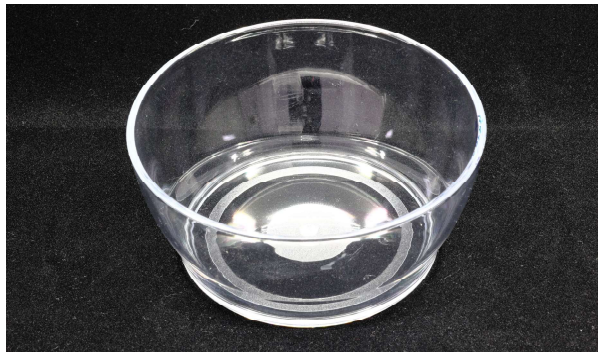
07-1. Dishwasher 내구성 평가 : 85℃, 125Cycle

T110 Pro는 **경쟁 소재와 유사 수준**이며, T110 대비 Dishwasher 내구성 개선됨.

	T110	T110 Pro	OCR
Before			
After			
결과	변형, 백탁 발생 심함	변형, 백탁 : 양호	변형, 백탁 : 양호

07-2. Dishwasher 내구성 평가 : 75℃, 125Cycle

T110 Pro는 **경쟁 소재와 유사 수준**이며, T110 대비 Dishwasher 내구성 개선됨.

	T110	T110 Pro	OCR
Before			
After			
결과	백탁 발생	변형, 백탁 : 양호	변형, 백탁 : 양호

07-3. Dishwasher 내구성 평가 : 65℃, 125Cycle

T110 Pro는 **경쟁 소재와 유사 수준**이며, T110 대비 Dishwasher 내구성 개선됨.

	T110	T110 Pro	OCR
Before			
After			
결과	백탁 발생	변형, 백탁 : 양호	변형, 백탁 : 양호

00. 혼화성 평가 (Miscibility test)

T110 Pro는 경쟁 소재 및 PETG,PCTG 와도 Miscible하여 **Haze 없이 원료 교체가 가능**함

그림. T110 Pro 함량에 따른 Haze 관찰 @ 3T

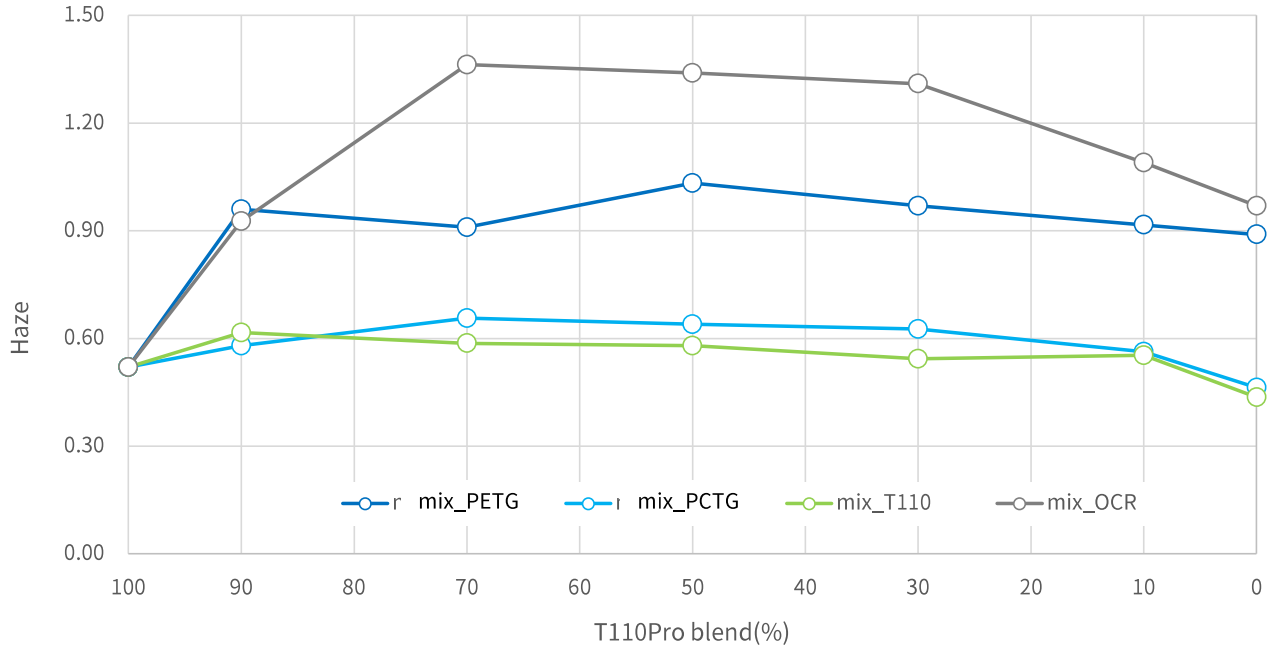
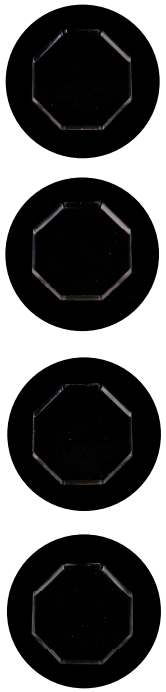


사진. Blending 후 외관



PETG : T110 Pro
1:9

PCTG : T110 Pro
1:9

T110 : T110 Pro
1:9

OCR : T110 Pro
1:9

08. 사출 Processing Guideline (밀폐용기)

T110 Pro는 **성형 조건 변경없이** 경쟁 소재와 **동일한 온도에서 성형 가능함.**

Processing condition (Molding test)

Condition 1Cavity, 107g
타파웨어 Bowl 금형
니세이 사출기 110톤

Material	T110	T110 Pro	OCR
Temperature (℃)			
Barrel	250~260	270~280	270~280
Hot-Runner	280	**310**	**310**
Mold	13	**14**	**14**
Injection condition (기타 조건 유사)			
Injection Pressure (kgf/cm)	1200	1660	1880
Cycle time (s)	45.4	50.4	50.4

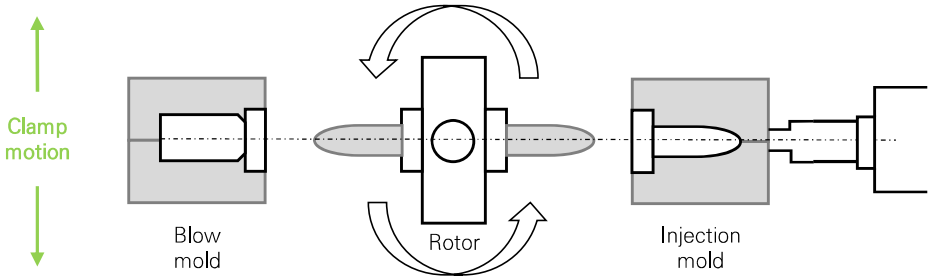
Processing window of T110 Pro

Clamp force	230℃	240℃	250℃	260℃	270℃	280℃
110 ton				T110	T110 Pro	
250 ton			T110 Pro			
480 ton		T110 Pro				

09. 1-Stage I(S)BM 공정 비교

중국 1-Stage I(S)BM 설비는 ①JINGYE IBM 설비 ②AOKI / JINGYE ISBM 의 type이 있음.
① JINGYE 설비(IBM) : T110은 Process Window가 좁아서 성형 불가(Preform 냉각 속도 ↑).
② AOKI 설비 : Gate sticking /바닥 각인 문제로 대부분의 고객들은 금형 수정 필요 (뒷장 상세).

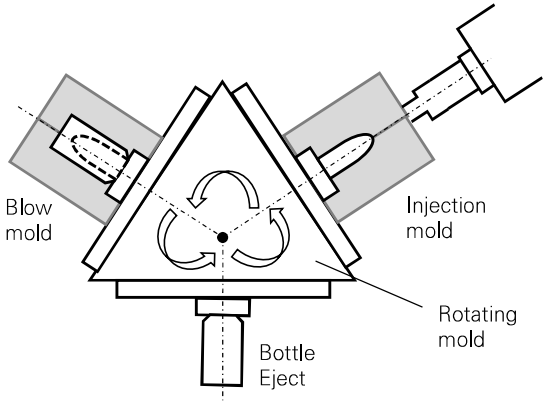
JINGYE-IBM



- Preform과 Core가 같이 회전(Preform 냉각 빠름)
- **금형 온도 90~100℃**
- 연신봉 없음
- Preform Axial 방향 연신비 ≒ 1.0
- 2 station : 사출-블로우(취출)
- 기계 비용 저렴

AOKI / JINGYE-ISBM

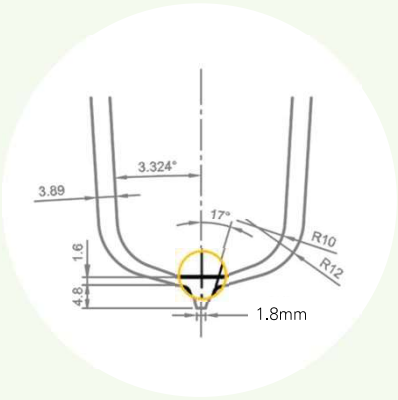
Top View



- Preform만 회전
- **금형 온도 17℃ or 40~60 ℃**
- 연신봉 있음
- Preform 디자인 제한 없음
- 3 station (사출-블로우-취출)
- 상대적으로 설비 비용 높음

10. 1-Stage ISBM 금형 디자인

A type(경쟁 소재 금형).
T110 Pro 사용 가능



B type.
ECOZEN T110 금형 디자인

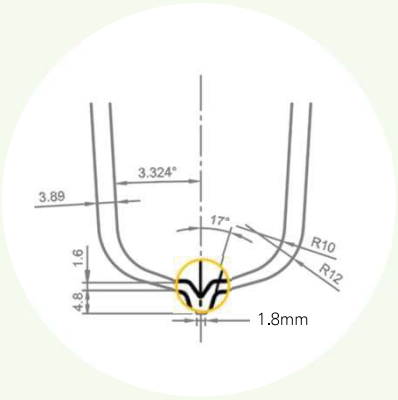


그림 11. T110 Pro

T110 Pro

A Type 금형에서도 성형 가능하며
Gate 뜯김 문제 없이 연속 작업 가능함
(그림 11)

그림 12. T110

T110

A Type 금형에서 Gate 뜯김 문제로 연속 성형 어려움 (그림 12)
B Type의 금형은 Gate 뜯김 개선이 가능하나 금형 수정 해야 함

11. 1-Stage ISBM Sports Bottle 성형성 비교

T110 Pro는 경쟁 소재 금형에서 성형 가능하지만, **T110은 Gate 뜯김, 바닥 각인 미성형 발생**

T110 Pro는 Preform 온도를 높일 수 있고 냉각 시간을 줄일 수 있어서, 병 바닥 부분의 각인이 선명하며 연속 생산 가능 (그림 13 참고)

ISBM 성형성 평가

설비 : AOKI
금형: 경쟁 소재 금형 (중국 고객사와 동일 디자인)

조건		OCR	T110 Pro	T110
Barrel 온도	Nozzle	270	270	270
Hot-Runner 온도	Sprue	275	270	270
	Block	270	265	265
	Nozzle	260	250	250
시간	사출시간	9.00	9.00	9.00
	냉각 시간	6.50	8.50	15.0 이상
Preform 온도 (℃)	Neck 상단	145	134	측정 안함
	Gate 주변 하단	135	125	
성형 결과		정상	양호	Gate 뜯김

그림 13. 바닥 각인 사진

Bottle 금형 바닥 부분

기존 T110 (250도, 각인 미성형)

T110 Pro (270도 성형)

OCR (270도 성형)

12. Sports Bottle의 낙하 충격 강도 (Drop Test)

T110Pro의 Bottle 낙하 강도는 경쟁 소재와 동등 수준으로 모두 깨짐 발생 없음 (Water Filled)

Drop Test Orientation

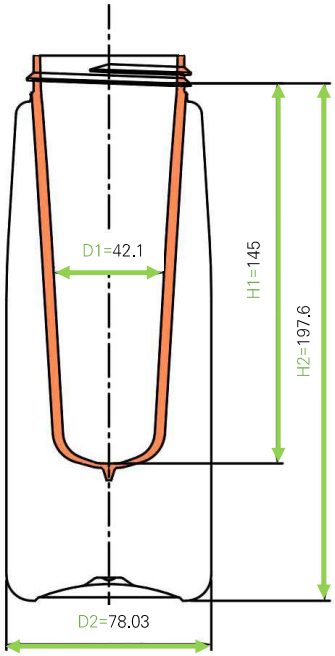
낙하 높이 **1.0m**

낙하 방향 및 횟수 **5 Angle x 2 Cycle**

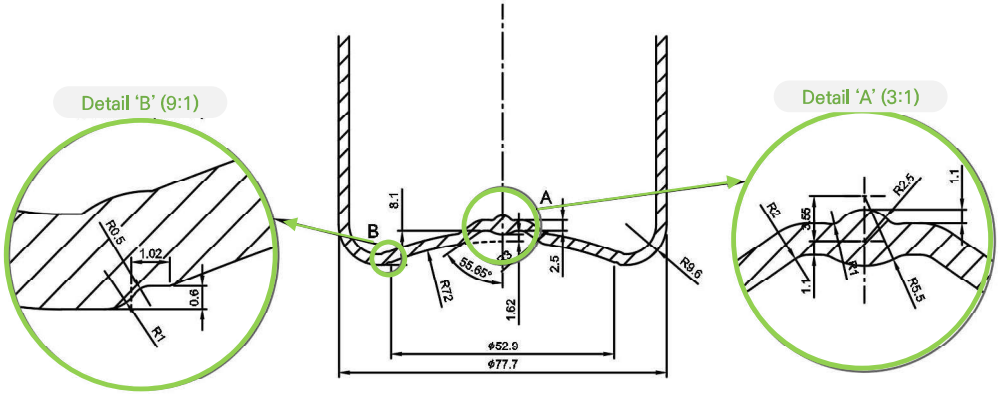
실험한 병 개수 **5 pcs**

샘플	방향	↓	↘	→	←	↙	↓	↘	→	←	↙	Break 개수
OCR	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	0
	2	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	4	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	5	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
T110 Pro	1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	0
	2	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	4	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
	5	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	

13. Sports Bottle 금형 디자인 (Mold Design)



Axial Stretch Ratio= 1.35
Hoop Stretch Ratio=1.85
Planar Stretch Ratio=2.5
(Axial X Hoop)
H2/H1=1.36
D2/D1=1.85



금형 정보

부피 : 750ml
중량 : 106g
연신비 Stretch ratio : 2.5
Preform 두께 : 3.8~4.0mm

Gate 크기 : 1.8mm
Hot runner 2캐비티
설비 :AOKI Machine

14. ISBM Processing Guideline of ECOZEN T110Pro

Example of Processing Condition

설비 : AOKI 250LL-50S
병 용량(ml) :750
병 중량(g) : 106
Preform 두께(mm) : 3.5~4.0

캐비티 수 : 2
Cycle time(s) : 25
금형온도(℃) : 코어 40℃, 캐비티 60℃, 바텀 70℃

성형 온도

배럴 (노즐)	배럴	배럴	배럴 (호퍼)
270	270	270	270
핫러너 (스프루)			
270			
핫러너 (블럭 1)	**핫러너 (블럭 2)**	**핫러너 (블럭 3)**	**핫러너 (블럭 4)**
265	265	265	265
핫러너 (노즐 1)	**핫러너 (노즐 2)**	**핫러너 (노즐 3)**	**핫러너 (노즐 4)**
250	250	250	250

시간

번호	타임 셋팅	세팅 값
000	사출 시간	9.0
001	냉각 시간	8.5
020	블로우 시간	9.6
021	고압블로우 개시	0.65
022	저압블로우 개시	0.50
024	블로우 에어 압력배기	1.00
026	연신하강 개시	0.70
027	보틈몰드상승 개시	0.64

사출 조건

	35.0 mm			80.0 mm
	25.0 %	25.0 %	25.0 %	25.0 %
5.0 MPa	6.5 MPa			11.0 MPa

15. Sports Bottle, Blender, Food Container, E-Cigarette

we care for the future
Healthcare, Earthcare

감사합니다

ECOZEN T110 PRO

686 Sampyeong-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
463-400 Korea

+82-2-2008-2008

+82-2-2008-2009

SK chemicals