

제주삼다수 제품경량화 추진관련 금형(프리폼·캡) 원제작사 업무협약의 국외출장 결과보고 세부내용

I. 출장 개요

○ 출장목적

- 선제적 친환경 제품 생산 및 원가절감 위한 삼다수 제품 경량화 추진
- 제품 안정성 위한 공병·프리폼·캡 디자인 및 금형 설계 최적화 협의
- 고가의 외산설비 특수성 감안 향후 투자비용 최소화 추진 방향 도출

○ 출장지역 : 독일, 오스트리아, 스위스

○ 출장기간 : 2024. 2. 15. ~ 2. 24.(8박 10일)

○ 출 장 자 : 생산총괄, 생산2팀장

○ 방문업체

방문업체	관 련	비 고
Krones	충전·포장설비	독일, 레겐스부르크
Eisbär	PET 원료 건조기	오스트리아, 괴치스
Corvaglia	캡 금형	스위스, 에솔리콘
MHT	프리폼 금형	독일, 호흐하임

II. 출장 일정

○ 주요 활동내용

일 정	주 요 내 용	숙 박
1일차 2/15(목)	(이동)제주→김포→인천→뮌헨→레겐스부르크	레겐스부르크
2일차 2/16(금)	(Krones 협의)경량화디자인, 온라인몰, 교육	
3일차 2/17(토)	(이동)레겐스부르크→뮌헨→취리히→빈터투어	빈터투어
4일차 2/18(일)	휴식 및 시장조사	
5일차 2/19(월)	(Eisbär 협의) PET 원료 재생 시스템	
6일차 2/20(화)	(Corvaglia 협의) 캡 디자인 및 금형 설계	
7일차 2/21(수)	(이동)빈터투어→취리히→프랑크푸르트	프랑크푸르트
8일차 2/22(목)	(MHT 협의) 프리폼 디자인 및 금형 설계	
9일차 2/23(금)	(이동)프랑크푸르트→인천→김포→제주	기내
10일차 2/24(토)		

Ⅲ. 출장 결과 (업체별 미팅 및 방문 협의 결과)

1. KRONES (크로네스)

- 장소 : KRONES 본사(독일, 레겐스부르크)
- 일시 : 2023. 2. 16.
- 면담자 : Thomas Westermeier(유럽영업총괄), Robert Sattler(아시아 서비스담당),
Lena Scheidacker(아시아영업담당) 등 7인
- 주요내용

[① On line mall(e-shop) 업무 협의]

- 이커머스 팀 상시 운영 : e-shop, 인터넷 홍보, 이켓(E카탈로그, 견적)
- e-shop 180개국 운영 발표(한국포함)
 - 삼다수 측에서 e-shop 운영 요청 했지만 늦어진 사유
 - 한국(삼다수)으로 공급된 부품과 견적의 매칭 작업 기간 소요
- e-shop 개요 및 협의 사항
 - e-shop을 통해서 6백만개의 예비품 조회·구매 가능
 - E카탈로그를 통해서 드로잉 이미지, 도면, 분해도 확인 가능
 - 교재를 통한 작업자 교육 활용, 부품 구매 시 오류 방지
 - * 기존 사용되었던 CD, USB형태의 이켓은 온라인에 등록되고, 기존 하드카피 시스템을 온라인과 연계(이켓 업데이트 시 온라인 몰 익일 업데이트)
 - 사용자 등급 단계 분류 : 구매자, 발주(견적)요청자, 금액상한별 승인자
 - 예) 10개주문을 100~1,000개 주문 오류 방지 시스템 구축
 - 가격 협상 시스템
 - 구매수량 & 금액이 클 경우 장바구니에 넣고 영업총괄을 통하여 스페셜 nego 협상 제안 기능(엑셀파일 변환 가능)
 - 삼다수는 공기업 특성상 nego 기준 시기별 다를 경우 이슈 발생.
 - nego 기준 명확히 수립 필요 - 크로네스 본사 협의 내용 전달
 - 파트번호가 변경될 경우 수시 업데이트
 - 납품업체 변경 즉시 파트번호와 대체품 등 변경 히스토리 자동 업데이트
 - 발주 히스토리 저장되어 기존 구매 부품과 설비 운영 현황 파악 가능
 - 실시간 재고현황 파악으로 주문 계획 수립, 중복 구매 방지 시스템
 - 부품 단종 시 확인 방법
 - 이켓을 통해 선택 확인, 파트번호 입력 확인, 구매예정 엑셀파일 업로드,
 - 주요 부품 단종 예정일자와 대체품 변경 내용 확인 가능(월별 알림 기능)

- 일부 전장부품의 경우 엔지니어 내방 비용 포함으로 추가예산 소요
→ 단계별 트레이닝 수료자에 한해 교체정비 솔루션 제공.
- 온라인 몰 가격은 국가별 운송비, 부가세 등에 한해 다르게 책정
→ 로컬구매, 본사구매 가격이 차이가 나지 않도록 수시 모니터링 및 업데이트
- 삼다수와 타사간 부품 구매 가격이 다를 경우 시장 투명성 무너짐
* 단가가 낮게 판매되는 업체에 대리 구매 요청 이슈발생(크로네스 코리아 자체 협의 진행 예정)
- 향후, 삼다수로 내방하여 이켓, 온라인 몰 사용방법 교육 진행
→ 설비(구매) 담당자 변경 시 간편 이용 가능하도록 매뉴얼(가이드) 북 온라인 몰 등록
- 코로나 사태 등 돌발로 납품 1~2개월 지연 예상될 경우 온라인 배너 알림

[② 경량화 용기 디자인 업무 협의]

- 2.0L 용기디자인 확정 (삼다수 검토 및 수정결과 반영)
 - 고속라인 생산테스트 시 버퍼존에서 병 넘어짐 리스크
→ L4 라인 컨베이어 무급유로 개선하여 정상화 테스트
→ 테스트 후 리스크 발생 시 도면 수정 및 추가 시뮬레이션
테스트 영상 촬영 서비스 팀에 공유하여 원인 및 문제 해결 진행
- 제품 라벨부 영문을 삭제하여 다른 이미지 삽입 검토 요청
 - 제주도 상징 이미지 돌담, 오름, 파도 문양 등을 넣어 라벨부 구조 강도 보강 검토 요청
→ 강도 상향 구조는 크로네스 디자인 전문가 팀에서 검토 요청
→ 삼다수측에서 4~5개 제시하면 디자인 및 구조강화 안 제시
* 협의 당일 상품개발팀 디자인(안) 요청하여 크로네스로 제출
 - 무라벨 제품에 라벨 부착 가능하도록 혼용 디자인 도출
→ 라벨 부착 시 립 구조가 없어 별도 구조 보강 필요
→ (크로네스) 접착제 부착 면적에 따라 라벨 불량 예상 글루 면적 수정포함 검토
 - 신규 디자인 수정 완료 시 삼다수 전체라인 및 L6 적용
→ 2.0L 완료 시 소형용기(0.5L, 0.33L)도 웨밀리(family)룩 디자인 적용
* 6대의 경량화 프리폼 금형 발주예정으로 프리폼 규격과 도면 설계 수정되지 않도록 주의
- 소형용기(0.5L, 0.33L) 도면 검토
 - 탑 로드 강도 0.5L 300N 이상, 0.33L 400N 이상 시뮬레이션 확인
→ 삼다수측 검토 수정사항 반영되어 확정
* 경량화 사각병 블로우 연신을 문제로 바닥면 좁은 디자인 적용(2.0L, 0.5L, 0.33L)
 - 틸팅(넘어짐) 각도 15도 설계, 어깨부 각도 세움(생산성 + 품질안정)

- 추가 라인 시뮬레이션 후 바닥 에지 및 킬링 각도 재검토 요청
 - 향후, 필요한 경우 삼다수측에서 몰드 1~2개 만들어서 제품 테스트
 - * 블로우 몰드 전량 제작 후 문제발생 리스크 사전 예방(파이롯 금형 테스트)
- 삼다수 사각병은 경량화 한계(2.0L 44g, 0.5L 14g)
 - 사각 디자인 탈피해야 추가 경량화 가능
 - Neck finish(short neck) 변경 시 추가 경량화 가능(1.5g이내)
 - * Neck finish, Support ring 직하부, 병구를 변경하면 프로세싱 향상으로 추가 경량화 가능
- 프리폼 설계 중량은 44g으로 변경(초기 검토 44.5g)
 - 환경부 정책(2.0L 기준 44.64g이하)에 따라 금형 설계 및 생산제품 허용 공차 ± 0.5 으로 금형관리 및 사출 운전조건 오류 시 리스크 발생
 - * $44.0g \pm 0.5$ 로 설계하고, 사출 시 보압으로 0.5% 이내인 0.2g 조정 가능
- 4월에 크로네스 본사 디자인팀 방문 요청 수락
 - 지속가능한 추가 디자인 개발 자문, 전문가 의견 수렴

[③ 엔지니어 양성 교육 협의]

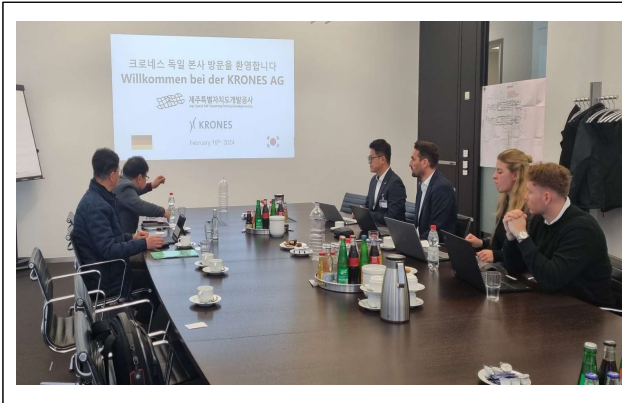
- 크로넷 본사 총 120명 트레이너, 연투입일수 4,500일
 - 기계를 처음 접하는 단계부터 크로네스 전문 고급 엔지니어 단계까지 분류
 - 독일본사, 고객의 공장, 아카데미, 비디오 등 다양한 교육 방식
 - 본사에서 정비 등 실제 트레이닝 가능하나 고객 사용 설비가 아니므로 제약이 있을수 있고, 고객 현장에서는 실제 설비로 유리하나 다운타임 발생
 - * 교육 방식에 따라 장단점 있으나, 고객 선택
 - 초기레벨은 오퍼레이터, 기계·전기 엔지니어가 동일 교육 이수(설비기능, HMI)
 - * 1단계 : 설비가동·운영의 타겟으로 교육
 - 2단계 : 기계, 전기 엔지니어 단계로 작업자 수준과 등급을 분리
 - 3단계 : 현장 설비 분석, 자체적 기계효율·성능 향상(제작사 오토메이션 노트북 사용 가능자로 양성)
 - 단계별 교육전 수준진단 역량평가 합격해야 다음단계 교육 진행 가능
 - 설비고장 시 중복 점검 프로세스로 비용, 시간, 생산성 손실
 - * 삼다수 자체 점검 → 한국엔지니어 점검 → 독일본사 점검을 반복
 - 삼다수 엔지니어 수료등급에 따라 트러블 상황별 기점검 프로세스 패스 승인
 - 삼다수 설비 트러블만 모아서 특화 트레이닝 가능(삼다수 내방교육 가능)
 - 2단계 통과 역량진단은 고객 현장에서도 가능(온라인, 오프라인)

- 3단계(심화) 교육 : 전기오토메이션 2주, 단일기계 운용 3~5일
- 3단계 수료자 있어야만 PLC 등 문제해결에 본사와 시간절감 효율적
- 교육 프로그램과 대상자 선정은 삼다수내 별도 협의 후 방향 제시
 - 1회 교육 인원 6~8명 가능하나, 실습과 질문과정으로 소수인원 집중 권장
 - 교육전 트러블 리스트 및 해결상황 사전 작성(과정 이해자만 교육진행)
 - 태국 트레이닝 센터도 운영하지만 심화단계는 본사 교육 추천
- 삼다수 자체적 해결 가능하지만 프로그램 접근권한이 있어 부적합
 - 3단계 수료자에 한해 오토메이션 노트북 사용 가능 승인
- 금년도 트레이닝은 10월, 내년 교육은 사전에 선정하여 요청
 - 삼다수 엔지니어 금년도 상반기 개설 가능 여부는 별도 일정 검토

[④ 디자인 협의 - 무라벨·유라벨 혼용 + 제주 이미지 삽입]

- 국내 생수업체 경량화 Neck(Short) 변경 추세
 - neck 경량화, 어깨부 각도 세움, 질소 도징 등 장기적 과제 접근 필요
 - 제주 한라산의 모습을 낮과 밤으로 형상화
 - 하루가 낮과 밤으로 순환되는 구조로 앞뒤로 배치(리사이클 선순환)
 - 무라벨과 유라벨 혼용 가능한 구현 디자인
-
- 한라산의 모습은 화산 질감 구현 가능
 - 립의 세로줄은 본드가 떨어질 수 있어 가로줄로 적합한 디자인 도출
 - 점자는 라벨 부착 시 가려질 경우 추가 표현 가능한 중앙 구역 배치
 - 라벨 상하부 물결모양 Groove rib으로 구조 보강
 - 질소도징 경량화에서 삼다수 고유의 아이덴티티 유지(사각+립)
 - 네크 경량화, 어깨각 세움, 라벨부 측면 강화, 빗살무늬 립 유지
 - 질소도징으로 압력 견디기 위한 Petaloid 바닥 구조
 - 삼다수 운송에 유리한 사각형태 Square-Round 적용
 - 중량 30g대 가능, 크기는 340mm로 캡 높이 정도 상향
 - 최근 트렌드는 서포트 링과 캡 외경 사이즈를 동일하게 디자인
 - 마개 개봉 시 손 베임 클레임 제거, 숏캡임에도 손에 짝 쥐는 그립감
 - 도출된 디자인 이미지 간소화 필요
 - 관련부서 내부 협의를 통한 이미지(안) 도출하여 수정 예정

- 관련 사진



2. Eisbär (아이스베어)

○ 장소 : Eisbär 본사 (오스트리아, 괴치스)

○ 일시 : 2024. 2. 19.

○ 면담자 : Rene Fischer(설치 서비스 총괄), Sarah Prinz(영업부장) 등 4명

○ 주요내용

[PET 원료 재생 시스템 업무 협의]

- 제작사 제공 가능 솔루션

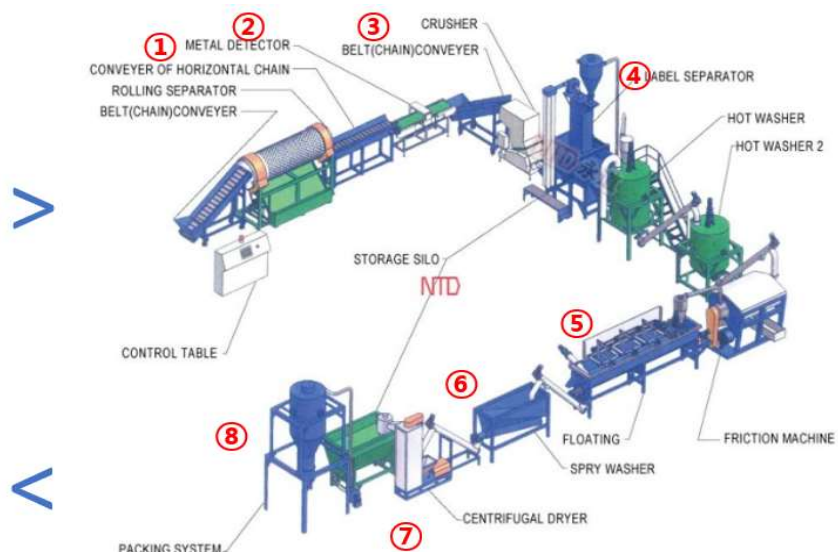
- 금형제습장치, 원료건조기, 재생원료 시스템(재생원료 + 신재 믹싱), 원료결정화기, 쿨러 시스템, 에어냉각기, All In One Plant Solution
- 최근 캡 고속사출로 인해 냉각시간 최소화용 전용 쿨러 개발(수축율 품질좌우)

- 글로벌 친환경 이슈에 따라 원료 재생 시스템 개발 공급

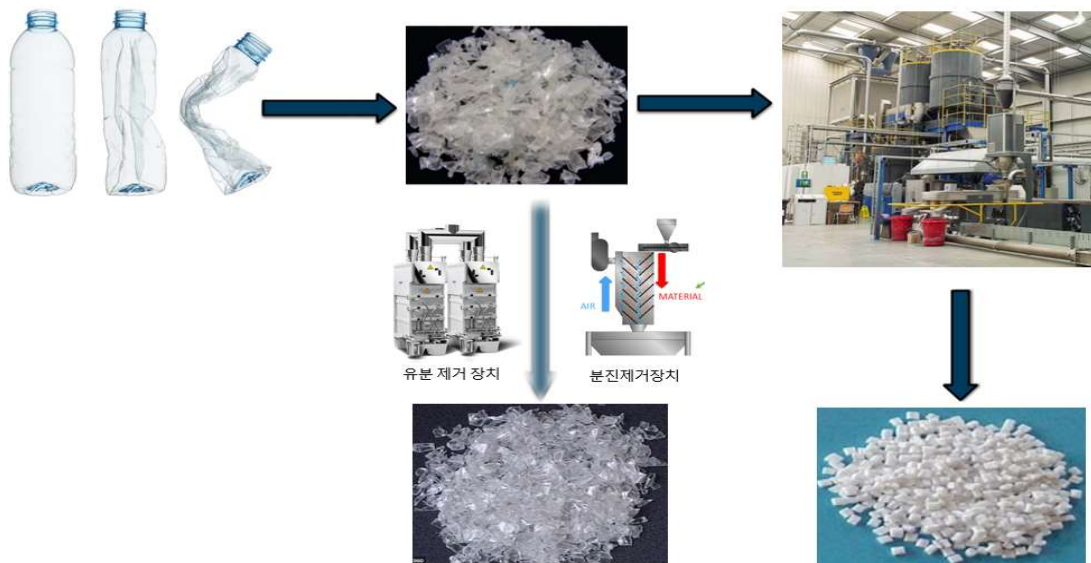
- 사출기 전용공장은 재생원료 도징 플랜트 일원화 대두
- 플레이크, 원료믹싱, 재생장치 통합구성 가능
 - 원료 혼합비율(%) 자동 조절하여 원료건조기와 연계하여 사출기로 직공급
- 플레이크와 일반원료 혼합 시 녹는 온도가 달라 탄화, 탁도, AA발생 우려
 - 플레이크는 입자크기 불균형으로 제어 기술 까다로움
 - 입자와 원료의 성분별 열량을 별도 제어하는 믹싱 기술 필요
 - 플레이크는 투명으로 재생가공 및 결정화 필요

* 플레이크 호퍼저장(각각 열량제어 분리)+신재호퍼+사출기호퍼(자동분배) 시스템은 현 대비 3배 공간 필요

(폐 페트병 → 플레이크 재생 과정)

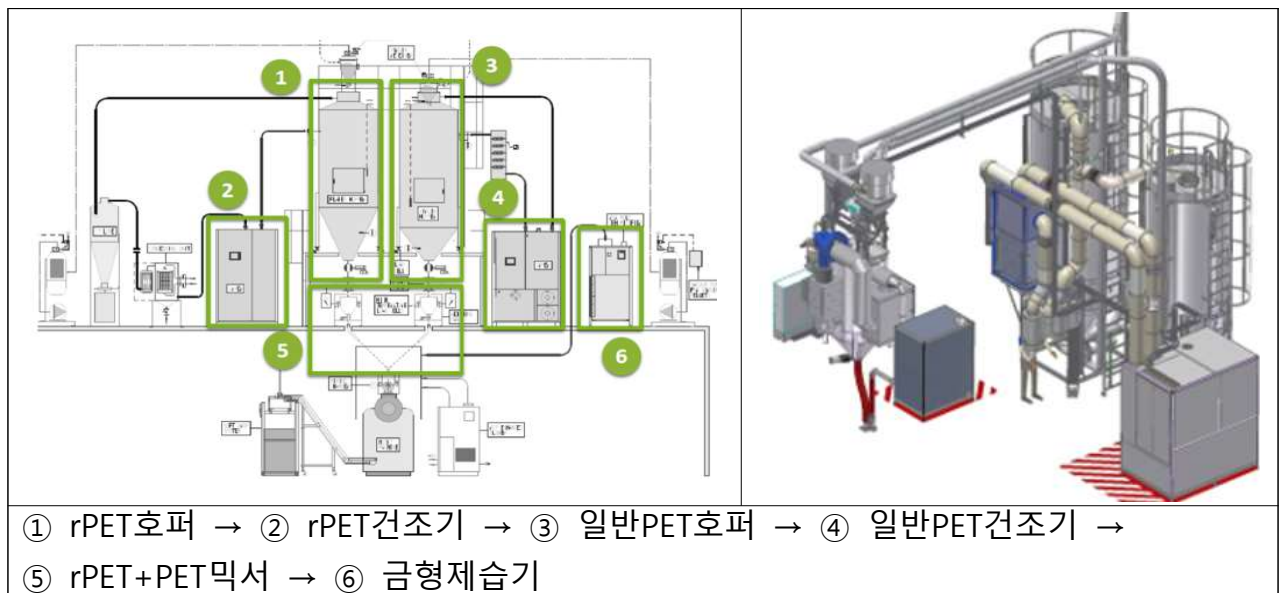


(플레이크 → 원료 재생 과정)



- ☞ 분쇄된 PET Flake의 불순물은 크게 ①오일성분 ②라벨접착제 ③휘발성분 ④색소, AA첨가제 발생
- 불순물은 제습공기 흐름을 막고 제습제를 분해 시킬 우려
 - 유분제거장치, 분진제거장치는 불순물 응축 및 여과하여 설비를 보호

(재생원료 활용 프리폼 사출기 투입前 과정)



- 향후, 프로젝트(사출전용공장 or 재생원료 사용)는 변화하는 환경이슈 경우의 수를 포함하여 선제적 레이아웃 공간 확보 필요
→ 플랫폼 확장 공간 부족하면 환경 정책에 대응할 수 없음
 - 플레이크는 유색/무색을 구분하여 공정투입 전 선제적 분리 필요(품질이슈)
 - 플레이크는 사출기 직접 투입 or 혼합 투입 시 입자가 달라서 일부가 녹지 않아 고착 상태 발생
 - 플레이크 결정화 시 원료가 섞이면 고착되므로 원료결정화까지 연속 생산공정이 유리
- * 연속공정 장점 : 발생한 고온에어는 분진 제거 후 열 회수 재생을 통한 에너지 절감

- 원료 재생 플랜 설치 시 고려사항(max 6ton/hr)
 - 사출기 여러대의 경우 각각 별도 원료 사용할 것인지, 재료 혼합을 할 것인지에 따라 중압집중식과 1대1 개별식 검토(투자비용, 배관혼잡 등)
 - 플레이크, 일반PET, rPET 원료별 혼합율 별도 설정 판단
 - * rPET-결정화-호퍼-일반PET-건조기 중앙집중식은 前공정 고장 시 전체 설비 정지 이슈
- 재생 시스템 前공정 이슈 대안
 - 플랜트의 초기 공정 용량 증대하여 결정화 원료(rPET) ① 톤백 저장 ② 사이로(C벌크) 저장 ③ 플랜트 by-pass 공급 등을 통한 재고 보관·투입
 - * 자원재생센터 건립 또는 수익성 낮은 공장 플랜트 구축으로 적자 보전 방안 검토 필요
- 리사이클 프로젝트는 정책적 의사결정 가장 중요 (투자비, 공정 레이아웃)
 - ① 플레이크 신재와 혼합 사용 ② 플레이크 결정화 사용 ③ rPET 구입사용 ④ rPET 직접 재생 결정화 ⑤ rPET 비율 혼합 사용 등 검토 필요
 - * 플레이크 구입사용 시 ①외부에서 플레이크 구입사용 & ②플레이크 결정화된 원료 구입 결정
- 재생원료 신기술
 - √ 습식재생 : 플레이크 제조 → 컴파운딩 → 펠릿제조 → 물세척
 - * 건식재생 대비 비용 높지만 PET 물성 안정적(유럽에서 PET의 좋고 나쁨의 기준)
 - ** 건식재생은 분진과 기타 불순물이 많아서 탄화 발생 높음
 - *** 스크류 공회전과 AA 소거제가 혼합되면 물성 저하로 가수분해 현상 발생하여 완제품에서 미세플라스틱 발생
- 자체 결정화 원료 재생 시 냉각장치 필요
 - 일반 냉각 웬 사용 (웬으로 흡수된 공기는 결정화 장치로 에너지 재사용)
 - 비냉각 시 재생원료 사이로 저장 가능하나 톤백 저장 시 냉각(75도)
- 원료 응축과정에서 발생하는 유해물질, 휘발성 발화물질, 분진 포집 후 폐기
 - 건조기도 생산중에도 분진·이물질 즉시 제거 가능한 설비 설치 가능
 - * 건조기 or 더스트 or 컨덴서 공정에 원료마다 물성과 색상을 선별할 수 있으나, AA소거제를 사용한 원료를 재생하는 과정에서는 불순물과 기타 입자가 발생(고온에어 재생과정에서도 발생)
- 열교환기도 1차, 2차로 필터링 재생하는 시스템 구축(환경, 품질 문제)
- 국내 생수 PET는 AA소거제 사용으로 일반 재생장치와 추가 장치 필요
 - 원료재생 시 설비트러블, 배관막힘, 끈적거림 발생
 - 1차로 흡입공기중 제거, 2차로 콘덴싱 장치로 제거
 - * 국내 재생원료 제조사는 2차 시스템 설치 없는 것으로 판단 (지속 사용시 품질 리스크)
 - ** 설비가 2차 시스템으로 분리하는 것이 품질과 설비운영의 키 포인트

- 재생원료 탁도를 낮게 하려면 컴파운딩 시에 물리적으로 약품을 투입
 - 플레이크 결정화 과정에서 탁도 개선 불가
 - 재생 횟수 증가에 따라 회색에서 흑색계열로 진함
 - * 일부 회사에서 컴파운딩 후 흰색분말(약품X)을 투입하여 탁도 개선 작업 가능하다고 하지만 명확한 근거에 기반한 해당 프로세스는 유럽에도 보고된 사례 없음
- 일반PET, rPET, 플레이크 원료는 물성, 온도, 흡습량이 서로 다름
 - 대부분 회사가 한번에 혼합(믹싱)과정 운영하고 있으나, 170도 동일 온도로 가열하게 되면 플레이크 먼저 타 버리는 현상 발생
 - 원료 사용직전 플레이크 120도, PET 150도, 믹싱 170도 각각의 온도 제어로 일부 탁도 개선가능 하나 효과 크지 않음
 - 플레이크, rPET와 혼합 사용 시 생산 온도 순차적 높아질 수 있어 탁도와 AA에 취약하므로 원료 분리 공정과 온도 제어 시스템이 기술
 - * 예를들어, 처음부터 30%의 혼합 가공한 rPET 인지, 일반PET와 rPET 펠릿을 섞기만 하였는지에 따라 온도제어 & 화학변화가 다르므로, 추가 공정 설치가 필요
 - 유럽에서도 초기에는 혼합 사용하였다가 시스템 변경
 - * 혼합 또는 수거된 플라스틱은 물성이 다르므로 원료재생에서 불순물을 제거하는 것이 기술
 - 재생원료 제조는 일반업체도 어렵지 않으나 품질보증 어려움(프로세스+설비)
- 재생원료 플랜트 구축은 턴키 공사 추천
 - 원료재생(플레이크, 결정화 플레이크, 컴파운딩, rPET)과 분진제거장치 1~2차, 프로세스 에너지 재생, 응축 시 유해성분 필터링, 휘발성분 화학적 제거 등 많은 시스템 구성
- 재생 원료는 원료 건조기의 Process air 설계 중요(설비 장기 사용 옵션)
 - 활성탄화 필터링, 오염물로 인한 설비 정지 예방
 - 컨테이너 : mrPET, 플레이크 사용시 VOC, Oil 등 분리배출 기능 필수

- 관련 사진

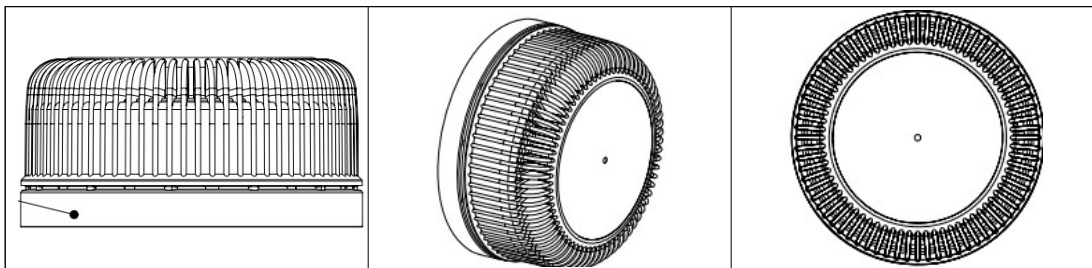


3. Corvaglia (코바글리아)

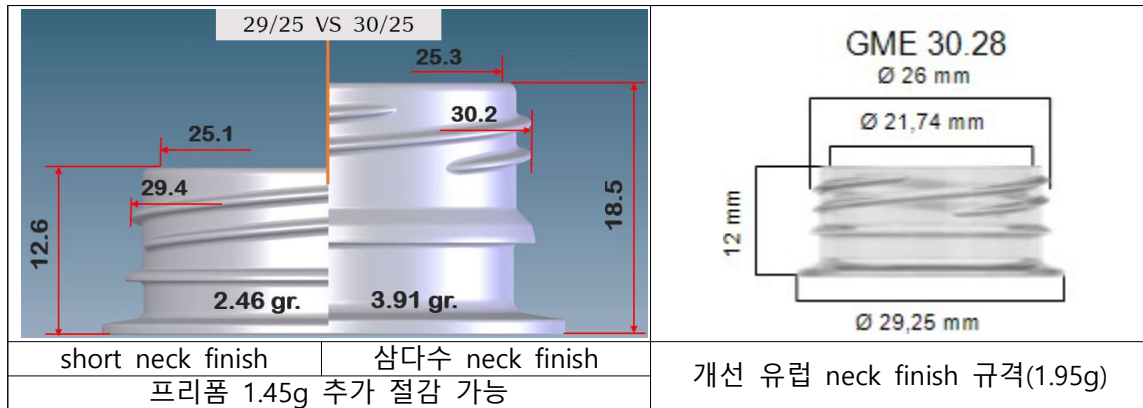
- 장소 : Corvaglia 본사 (스위스, 에솔리콘)
- 일시 : 2024. 2. 20.
- 면담자 : Albert Brunner(영업&서비스 이사), Daniel Smith(영업관리자)
- 주요내용

[친환경 Cap 업무 협의]

- 캡 디자인, 금형 설계·가공, 캡 생산 공장 동시 운영으로 현장 문제점 신속 대처
 - 캡핑기, 필러, 사출기, 금형 엔지니어 보유로 전세계 유일 in~out 프로세스 점검
 - 사출기 제조사별 모델 보유로 금형 및 캡 제조 최고 Performance 보유 장점
 - 직접 생산 인원 약20명 연간 47억개 캡 제조
 - 금형 설계부터 자체가공(외주×)
 - 캡 의뢰 시 디자인부터 파이롯트 금형 가공 및 테스트 후 고객 피드백 반영
 - 경량화 캡 최초 개발 후 전세계 디자인 확대 및 표준화 작업
 - 혼재된 Neck 규격 PCO 1810&1881, 30/25, 29/25 등을 GME(+숫자)로 명칭 변경
- 친환경 캡 & 경량화 도입 검토
 - 글로벌 캡 경량화는 높이를 낮추면서 중량 절감 추세
 - * 2.2g(97년) → 1.8g(06년) → 1.35g(09년) → 1.25g(13년) → 1.1g(16년)
 - 현재 추세는 소비자 클레임으로 중량 1.7~1.8g 사용
 - ** 국내(동원, 롯데, 풀무원 등) 추세도 29/25로 변경, 콜라는 올해 변경예정 (삼다수 30/25)
 - ☞ 29/25는 30/25 대비 높이가 낮은 규격(short neck, short cap)으로 프리폼&캡 경량화 모델
 - 병구 neck & 캡 디자인 병행 개선 검토 필요 → 경량화, 그립감, 품질
 - 경량화 캡에 대한 국가별 소비자 인식 다양
 - 친환경 무게 절감 / 디자인 / 그립 감 / 기능성
 - 국내 P생수업체 캡 높이 12.1mm 2년간 사용 결과 소비자 컴플레인
 - *P사 캡 높이 변경 : 17mm(표준)→ 12.1mm(컴플레인) → 14mm(現사용, 1.4g)
 - D사·L사 프리폼 경량화 시 캡 높이 15mm(1.8g) 적용, 삼다수 17mm(2.27g) 사용中
 - 캡 상부 마디(Knurl) 삽입하고, 측면 수량 줄여(現120→72개) 경량화



- 디자인, 선호도, 그립감 상승하고 캡 단위 중량 절감
- 전세계 음료시장 80% 캡 플라스틱 경량화 진행
- 미국, 캐나다 등지 26/22 소형 캡 사용 변화中(국내도 캡 경향화 진행中)
- Neck finish 29/25(short neck & short cap) 병 디자인 제외한 추가 경량화 가능



- 유럽 Tetherad cap 사용 의무화 이슈

- * 개봉 후에도 병구에서 이탈되지 않는 페트병+병마개 일체형 캡 디자인
- ** 버려진 캡이 하천, 강, 바다로 유입되어 오염원 및 미세플라 스틱 발생
- 2024년 7월부터 EU에서 페트병 음료 병마개가 개봉 후에도 용기에 부착돼 있도록 하는 **‘페트병 병마개 일체형’** 의무화
- EU집행위원회 **‘해양 플라스틱 감소를 위한 일체형 플라스틱 지침’**을 마련해 2024년 7월 3일부터 음료 포장용기 마개 규제
- ☞ 3리터 미만 음료 용기에 우선 적용

2644 Carbo Folded Tethered for neck GME 30.40 	3803 Asepsis Tethered for neck GME 30.25
탄산 음료용	아셉틱(무균충전) 음료용
29/25 Aqua Tethered for neck GME 30.26 	
생수용	

* GME : Glass & PET Finish Geometry

- 유럽으로 유입(수출)되는 모든 음료에 의무 적용
- 유럽 취항하는 항공사 기내에도 사용 의무화(대한항공, 아시아나 등)
- 플라스틱 병外 종이팩 등 기타 포장 재질에도 의무화 시행

- * EU 회원국 의무 시행되면, 스위스 등 EC 협력제도 동참 확실 시 됨.
- 캡이 172도 각도로 젖혀져서 고정 (소비자 10회 정도 젖힘 고정 사용)

[기타 이슈 사항 협의]

- 삼다수 독자적인 캡 색상 도입 필요
 - 캡 색상 도입 시 Cycle time 등 수축률 고려 (냉각 시간 중요)
 - Master batch(색상첨가제) 사용 시 표준 색상 아닐 경우 추가 테스트 필요
 - * 생수, 음료 제조사의 캡 색상은 획일화 (녹색, 청색, 적색, 백색 계열)
 - 색상에 따라 캡 사출시 횡수축, 종수축 변형 발생(제조사별 물성 다름)
 - * 캡이 두꺼울수록 수축 변형이 커지고 품질 불안정
 - ** 금형설계, 냉각, 재료선정 등 기술적 검토 병행 필요
 - *** 특히 색상 선정 시 Corvaglia에서 파이롯트 테스트 등 기술 협업 진행
- 경량화 캡 적용 시 기존 금형 변경 & 재사용 여부
 - Hot Runner 재사용 가능 (overhaul 진행: nozzle, tip)
 - Core, Cavity, Slide 교체 그 외 모듈화되어 있어 pitch 동일
 - 설계변경 전 제작사 설계파트 내방하여 금형 분해·점검 필요
- 캡 탄화(생산량 증가에 따라 탄화 불량률 증가 추세)
 - 스크류 세정 시 한 번에 효과가 높은 화학제 사용 자제
 - * 사용 시 마다 스크류 코팅부 마모 리스크 높아 효과가 늦어도 오랜 시간 동안 점진적으로 세척
 - 금형은 탄화 발생 적음, 바렐 & 섯 오프 노즐 분해 청소 점검 주기적 시행
 - 퍼지 재료에 흑줄 현상 발생하면 섯 오프 노즐 분해
 - Corvaglia에서 사용 중인 탄화 저감용 화학제 자료 별도 공유 협약

- 관련 사진



4. MHT (엠에이치티)

○ 장소 : MHT 본사 (독일, 호흐하임)

○ 일시 : 2024. 2. 22.

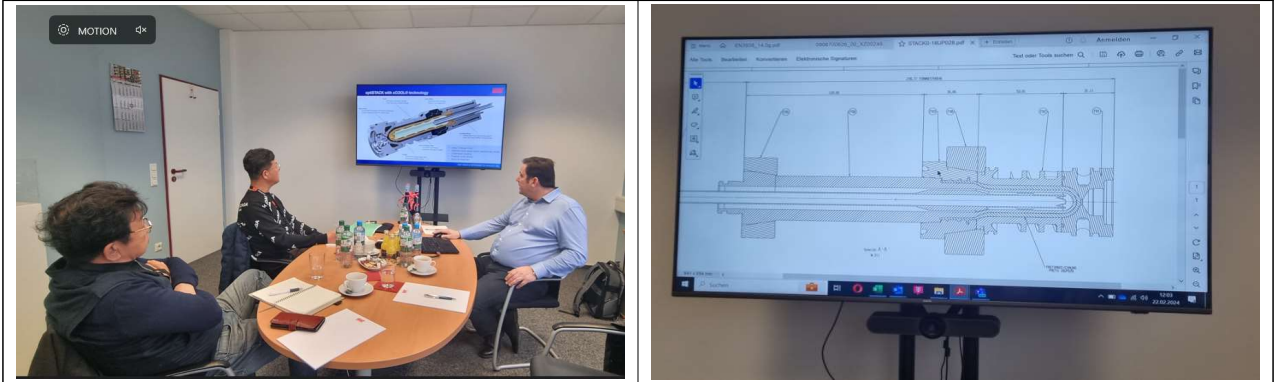
○ 면담자 : Alexander Plass(아시아 영업총괄) 외 금형 설계·가공 엔지니어

○ 주요내용

- Neck finish 29/25(short neck & short cap) 적용
 - 코바글리아(캡 금형 제조사)와 미팅 내용 리뷰하고 프리폼 설계 방향 연계 협의
 - 향후 Neck finish 변경 시 금형 개선 투자비 최소화 하도록 부품 설계 선제적 적용
- 크로네스(병 디자인)와 협의한 경량화 관련 프리폼 최종 확정
 - 확정된 프리폼 디자인 (2.0L, 0.5L, 0.33L)
 - 프리폼 설계 중량 44g 변경(초기 검토 44.5g)으로 추가 원가절감 예상
 - PET 178톤 & 원가 268백만 절감, 투자비 회수기간 1개월 단축
- 금형설계 협의
 - 재생 원료 사용을 위한 프리폼 사출 개선(안) 도출(금형 Cold Half 개선)
 - 냉각채널 개선으로 에너지 효율 5% 감소 효과(MHT 특허 적용)
 - 향후, 0.5L용 14g 프리폼의 추가 경량화는 現검토된 금형 설계 수정 필요
 - 프리폼 두께 2.2mm 이하로 내리면 사출압 높아지면 금형 수명 단축 리스크
 - 향후 대비 現검토단계에서 프리폼 두께 높이고, 길이를 짧게 하는 방법이 있지만 디자인·금형설계·시뮬레이션 기간 소요로 금년내 금형 도입 불가
 - 타사금형 대비 기술 능력 우수 (MHT 특허 적용)
 - 비정질 텅스텐 카바이드, 탄소층으로 이루어진 고강도 다층구조
 - 낮은 마찰계수(Dry Friction : 0.1 ~ 0.2)와 높은 슬라이딩성
 - * 압력과 마찰에 강하고, 금형 표면 부식에 강함 (독자개발 특수 코팅 적용)
 - PET 사출 시 원료에 직접(압력·온도) 노출 부품으로 제품 이젝팅 시 생산성·품질(프리폼 변형)에 영향
 - 프리폼 미세 굽힘 개선, 부드러운 이젝팅, 재생원료 사용 시 디몰딩 효과 상승
- 가격협상에 의한 프리폼 금형 도입 금액 절감
 - 프리폼 금형 수량 : L3(2.0L) 2세트, L4(2.0L) 2세트, L5(0.5L) 2세트
 - 각 라인별 로봇 및 쿨링 블록 2세트 및 엔지니어 3주 내방 포함
 - 예상납기 26 ~ 28주 (3월 발주시 10월 4주차 입고)

- 최근 중동지역 정세 불안으로 수에즈운하 선박 운송 이슈
→ 선박 운송시 8주 이상 예상되어 항공으로 2주 운송 협의
* 경량화 금형 도입 지연 시 원가절감 1일 약 1천만원의 기회손실 발생

- 관련 사진



IV. 시사점

- 유럽 음료 업계 친환경 이슈 해결 노력 지속
 - 생수, 음료, 탄산 제품에 rPET 100% 포장재 사용
 - 용기 및 마개의 경량화를 통한 플라스틱 사용량 최소화
 - 병 + 병마개 + 라벨 모두 부착되어야 보증금 환원되는 리사이클 정책
- 변화하는 환경이슈 rPET 플랜트 구축 단계적 검토
 - rPET 구입사용 VS 자체 생산 능력보유 등 다각적 검토 필요
 - 재생 횟수에 따른 rPET 화학적, 물리적 리스크 연구 위한 정부기관 참여유도
 - 변화하는 환경이슈 적극 대응 위한 선제적 재활용 플랜트 공간 확보
- 삼다수 용기 디자인 다양화 검토
 - 사각병 용기 경량화 한계로 기존 틀에서 탈피 → Square-Round, 질소주입
 - Neck finish(Short cap) & 병구 변경, Tetherad cap & 독자적 색상 적용
 - 업계 무라벨 제품 증가로 차별화·고급화 위한 스토리텔링 마케팅 활용

V. 향후 계획

- 지속 가능한 친환경 디자인 개발 위한 글로벌 제작사와 협력 시스템 구축
 - 2024년 4월 크로네스 디자인 팀 방문 협의를 통한 제품 포트폴리오 확대
- 고급 엔지니어 양성 위한 삼다수공장 설비 트러블 100% 자체 해결 능력 보유
 - 現수준 엔지니어 역량 진단 평가 후 3단계 심화단계 교육 추진
- 차질 없는 프리폼 경량화 금형 도입
 - 11월 시제품 생산 목표 달성 위한 설계, 제작, 운송, 기타 리스크 수시 모니터링
- 무라벨 & 유라벨 제품 혼용 디자인 개발 위한 협의체 진행
 - 생산미래전략회의 운영을 통한 리스크 최소화 및 소통협력 체계 강화
- 향후, 추가 용기 경량화 및 리뉴얼 변경 대비 금형 투자비용 최소화 방안 지속 연구
 - 금형 설계 및 도면 해독 스킬 향상으로 금형 부품 국산화 아이디어 발굴
- 친환경 원료 사용 감소한 신기술 적용 제품 생산 테스트 진행
 - 재생원료 사용 시 원료건조기·사출기·금형 리스크 예방 집중

○ 시장조사 현황
- 스위스(COOP)



Evian - 0.5Lx6 CHF5.6



Evian - 0.75Lx6 CHF6.5



Evian - 1.0L CHF1.1



Vittel - 1.5L CHF1.15



Swiss Alpina - 0.5L CHF0.65



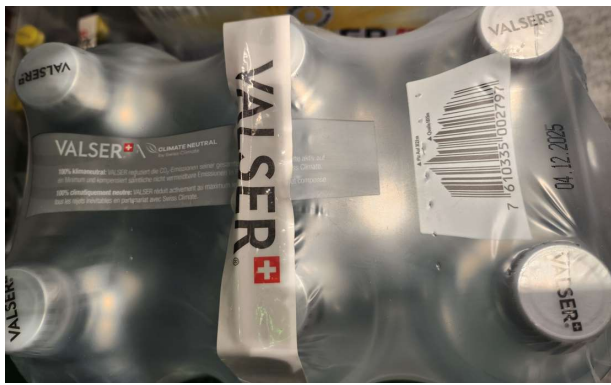
Swiss Alpina - 1.5L CHF1.05



Valser Still - 1.5L CHF1.20



S. Pellegrino - 0.5L CHF1.00



수축팩 바코드 인쇄 필름 사용



100% rPET 사용 (색상 탁함)