
국외 출장 결과보고서

[삼다수생산4팀]

2020. 3.



제주특별자치도개발공사
JEJU PROVINCE DEVELOPMENT CO.

신규공장(L5) 캡 사출기 특수기계 제작·설치 계약에 따른 원제작사 교육 결과 보고

1 출장 개요

□ 교육목적

L5 신규 캡사출기 도입에 따른 원제작사 교육을 통해 개인 설비보전 역량을 강화하고 설비 조기운용 안정화에 기여 하고자 함.

□ 교육개요

교육명	L5 신규 캡 사출기 원제작사 교육
기간	2020. 02. 16. ~ 2020. 03. 01. (13박 15일)
장소	스위스(Netstal 社, Corvaglia 社4), 독일(Intravis 社)
교육대상자	오남호, 이영섭, 이충환, 한길용
교육내용	- 캡사출기(Netstal) aXos, 유압·공압 전기도면 교육 - 캡 금형(Corvaglia) 금형 유지보수 교육 - 캡 검사기(Intravis) cap watcher III 교육

□ 출장 일정

일시			일정(교육내용)	이동	방문업체
DAY-1	2/16(일)		제주 → 김포	Air	
			김포 → 인천	car	
			인천 → 취리히	Air	
DAY-2	2/17(월)	08:00~17:00	회사 투어 및 Elion 4200 구조	car	Netstal (Naefels - Switzerland)
DAY-3	2/18(화)	08:30~17:30	Axos program의 조작 교육		
DAY-4	2/19(수)	08:30~17:30	Axos component 및 Tree 교육		
DAY-5	2/20(목)	08:30~17:30	유압, 공압 및 냉각수 기본 교육		
DAY-6	2/21(금)	08:30~17:00	전기도면 및 trouble조치 교육		
DAY-7	2/22(토)	08:30~17:30	휴 무		
DAY-8	2/23(일)	08:30~17:30			
DAY-9	2/24(월)	08:30~17:30	회사 투어 및 냉동기 구조 교육	car	Eisbear (Austria)
DAY-10	2/25(화)	08:30~17:30	회사 투어 및 Mold 구조 교육		Corvaglia (ESCHLIKON-S witzerland)
DAY-11	2/26(수)	8:00~	취리히 → 쾰른	Air	
DAY-12	2/27(목)	08:30~17:30	CWIII 구조 및 기본교육	car	INTRAVIS (Aachen - Germany)
DAY-13	2/28(금)	08:30~17:00	CWIII 감도조정 및 trouble 조치 교육	Air	
DAY-14		17:30~20:00	아헨 → 프랑크푸르트	car	
DAY-15	2/29(토)		인천 → 김포	car	
DAY-16	3/1(일)		김포 → 제주	Air	

2 상세 교육내용

일 시

상세 교육 내용

□ NETSTAL 社 트레이닝 센터 도착

- 교육 담당자 환담(교육 담당자 : Americo)

□ 공장 투어 및 금형설치 견학

- Netstal은 1857년 설립되어 1945년부터 최초의 사출 성형기를 만들어 전 세계에 판매하고 있으며 몇 년 후 현재의 본부 위치인 Nafels에 공장설립.
- 본사는 약 72,000 m²(21,780평) 면적에 최첨단 생산 및 조립 시설, 개발, 건설, 마케팅 및 관리 사무소는 물론 고객 서비스, 교육 및 응용 기술을 위한 관대한 시설을 갖추고 있음.(제주삼다수공장 약 19,000평)

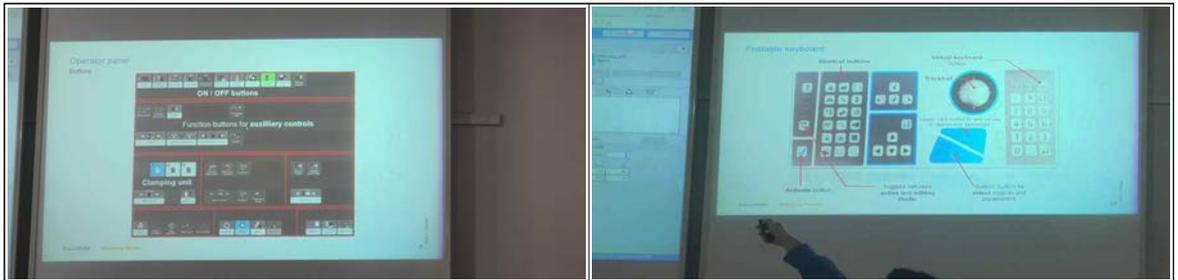
02/17
(월)



- 견학시 도입 예정인 ELION 4200-2900에 Corvaglia社의 금형을 설치하고 있었으며, 견학 차일부터 aXos 프로그램 트리 구성이 예정됨.
- aXOS 프로그램을 구성하는 이유는 사출시간을 줄여서 고효율설비 동시 동작을 통하여 사출속도를 올리기 위함이 목적임.
- 우리공사 설비도입 시 온도, 배압조절, 칠러온도, 사출조건 등을 바꾸는 것이 주요 가동조건 변경값이 될 것.

- NETSTAL 社 트레이닝 센터
 - 교육 담당자 : Americo
- ELION 4200-2900 기계 구조
 - Clamping unit : 4,200kN
 - Ejector unit : 192kN
 - Injection unit : 2,900kN
 - 기존 PET 머신의 캐비닛 구성은 A1(메인파워, 컨버터), A2(컨버터), A3(히터)로 구성되어 있으며 ELION 캡 사출기의 캐비닛 역시 동일하게 1(메인파워, 컨버터), A2(컨버터), A3(히터)로 구성되어 있음.
 - 작업시 유의사항으로 전원 차단 후, 잔여전기 제거(5~10분)가 필요함 (400V).
- aXOS 프로그램 인터페이스 교육
 - aXOS 프로그램 트리구조의 주요 목적은 동시 동작을 통한 사출 생산 속도 절감을 통해 다량 양 품질 캡 생산이 목적.
 - aXOS 프로그램 사용에 앞선 컨트롤 패널 기본조작 교육 및 기능 교육

02/18
(화)



- 현장 교육
 - 교육전일 설치 중이던 금형 설치 완료되어 시험 운전이 예정되어 있어 시험 운전 견학.
 - 시험 운전을 통해 시제품 캡의 상태 점검 및 금형 설치 조건 값 확인
 - 시험 운전을 통해 사출 조건 및 트리 구성.
 - 시제품 캡금형 확인 및 설비 가동상태 확인.





□ 히터 구동

- OPERATOR 패널 ON/OFF 스위치 중 히터 가열방법의 기존 사용하던 PET 기계와의 차이점 교육
 - 기존 PET기계는 2번 스탠바이 3번 히팅으로 이루어져 있으나 ELION은 히팅 1번, 스탠바이 2번, OFF 3번 클릭으로 히팅방법이 다름.
 - Heating normal(2)- 매니폴드와 같은 큰 히터에서는 10.24s를 기준으로 5.12초 ON, 5.12초 OFF를 반복적으로 하여 히팅이 이루어짐(TH100, TH500 등)
 - Heating high output(3)- 히팅출력이 낮은 히터밴드에 적용되어진 시스템으로 0.64s를 기준으로 0.32s ON, 0.32s OFF를 반복하며 히팅을 하게 됨.(TH400, 노즐 등)
 - 이러한 히팅 방식은 히팅 효율을 올리기 위해서 고안되어진 방법임.
 - 온도상승에서만 이러한 히팅시스템이 이루어지며 가동 중에는 히터의 온도에 따른 ON/OFF가 이루어짐.

□ NETSTAL 社 트레이닝 센터

- 교육 담당자 : Americo

□ 유압, 공압 및 냉각수 기본 교육

○ ELION 기본 구성

- 유압 작동기기 및 유압 시퀀스 교육.
- 기본 구성으로 Clamping unit, Ejector unit, Injection unit, 공압장치, 냉각장치, 드라이브 모듈로 구성되어 있음.
- 기계적 특성상 하이브리드 시스템(전기, 유압)으로 고효율 고풍력이 적용된 모델임.
- Clamping unit(전기, 하이브리드:전동+유압:4,200kN), Ejector unit(전기, 유압 (192kN), Injection unit(전기, 하이브리드:전동+유압 (2,900kN), 에너지효율이 증가된 드라이버 모듈로 구성돼 있음.
- 5포인트2터글 시스템을 통해 안정적이고 정확한 형체력을 줄 수 있음.
- 냉각 회로로는 CW1(냉수라인) : 컨버터, 클램핑 유닛 서보모터, 메인 드라이브 서보모터, 계량부 서보모터, 기어박스, 캐비닛, Feed throat, CW2(냉각수):드라이브모듈(오일온도조절), CW3 : 금형 및 핫러너로 들어가는 냉각 회로로 구성되어 짐.
- DAP(고정식), GAP(이동식) 칠러로 각 유닛별 냉각 유닛이 다름.
- 각 센서별 역할 교육

02/20
(목)



○ 점검요소 교육

- 설비 유지보수에 필요한 냉각수 라인별 스트레이너 위치 확인 및 청소 교육
- 이론교육을 통한 각 센서별 위치 및 기계 가동시 자주 일어나는 에러 문제 조치 교육

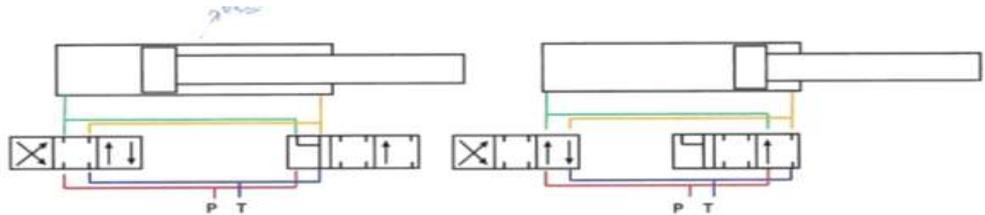
□ NETSTAL 社 트레이닝 센터

- 교육 담당자 : Americo

□ 전기도면 및 trouble 조치 교육

○ Twin valve 시스템 교육

- 캡사출기 적용되어진 Twin valve 시스템의 벨브 동작별 기계 구동 이론 교육



○ 센서별 점검 항목

- 각위치 센서별 역할 및 에러 유형에 따른 점검 항목 교육
 - 기계 내 공기압력 장치, 윤활장치, 냉각 회로 관련 유지보수 점검 항목 교육

○ 기계가동 방법 교육

- 교육용 기계 1 cavity 금형을 가지고 기계 가동방법 교육
 - 설비가동시에 주의사항 및 점검 사항 교육

○ 형체력 재조정 방법 이론교육 및 실습교육

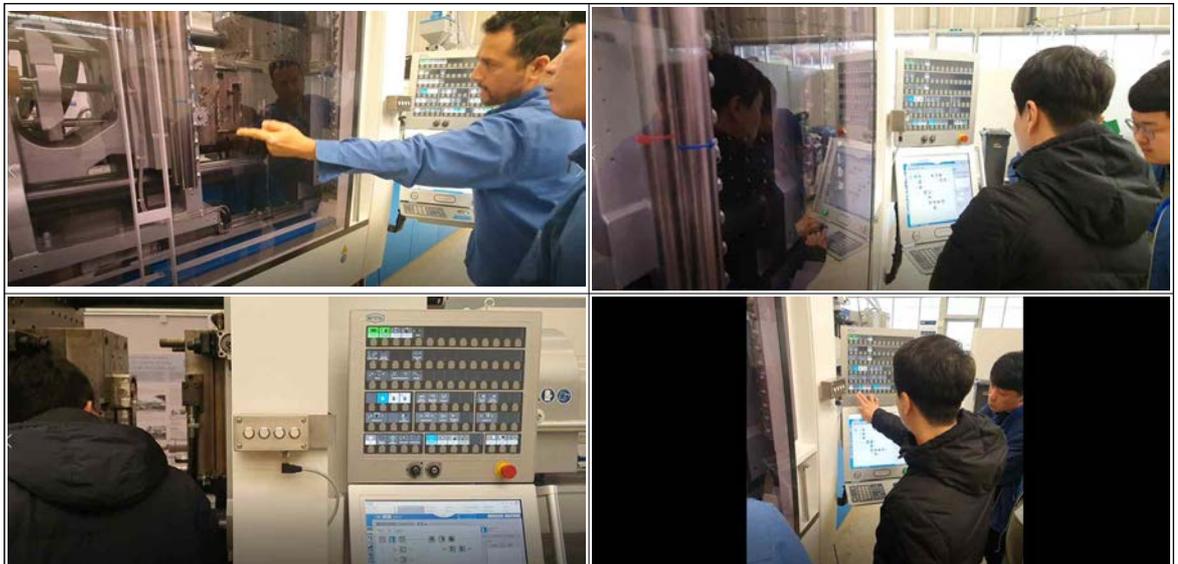
- 제품설치 시, 금형 교체 시 형체력 설정 교육
 - 주기적 점검목적인 형체력 설정 교육

○ V/P change over 교육

- 사출속도 -> 보압으로 넘어가는 단계에서의 전달 방법 교육을 통한 보압 조절 교육
 - 보압의 변경에 따른 제품의 상태 변화 교육
 - 캡사출기에서의 실제 조정 방법 교육, parameter 변경 방법 교육

○ 실험용 기계 실습 - 형체력 조정, 1 cavity 테스트용 제품 생산

02/21 (금)



□ Eisbear 社

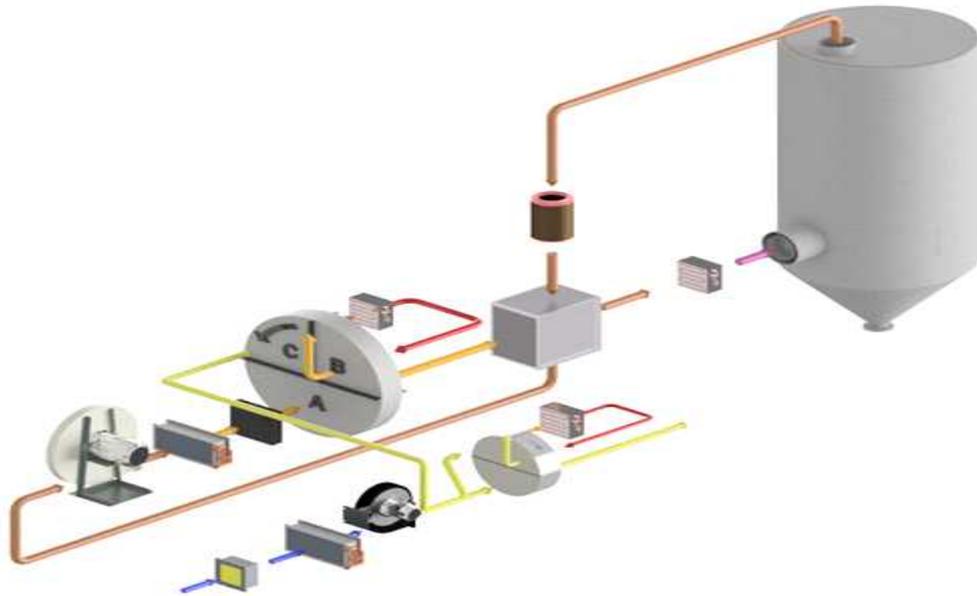
- 교육 담당자 : ELFI BREUSS

□ Eisbear 회사소개, 투어 및 냉동기 구조 교육

○ eisbear社는 냉동기 전문회사로 북극곰을 컨셉으로 1898 오스트리아 처음으로 설립하였으며, PET 시스템으로는 1985년 처음 사업시작. 현재 50개의 나라에 협력사가 있으며, 300개의 설비납품.

○ GDS&DP RESIN DRYING SYSTEM

- 현재 GDS*DP 시스템이 설치돼 있으며, 원료의 건조시스템 및 냉각시스템이 사용되고 있음.



- 1개의 드라이어 호퍼에 1개의 Drying wheel이 A, B, C 구역으로 돌아 주며 제습, 히팅, 재생공기를 순환시켜 원료를 건조.

○ Trouble 조치 교육

- Cooling water shortage GDS(알람 발생시 드라이어 OFF) : 프리쿨러내 in, out 에어의 온도가 3°C 이상 차면 생기는 알람으로 칠러 및 프리쿨러 확인을 통해 에러 조치를 할 수 있음.

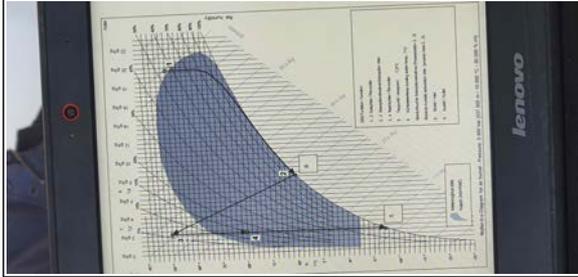
- Drive wheel 에러(알람 발생시 드라이어 OFF) : Drying wheel이 한 바퀴 돌 때 마이크로 스위치가 정확한 시간 간격으로 돌아 센서를 인식해줘야 하는데 마이크로 스위치가 인식이 안되는 문제. Drying wheel을 돌려주는 타이밍 벨트의 장력확인, 마이크로 스위치 확인

- Thermo stat 에러 : regeneration air의 온도가 400도가 넘어가게 되면 electrical air heater내의 리미터 차단기 트립. 히트익스체인저 확인, 단순 에러일 경우 트립된 차단기 복구로 에러조치 가능

- Overtemperature process air 알람 : 온도상승 시 알람 발생 후 히팅 꺼짐. 히트익스체인저 내 분진 점검 및 써머스텝 확인

02/24
(월)

- DEWPOINT 문제 발생 : 프리쿨러, 리쿨러, 훔, 배관의 보수, 점검으로 Dewpoint 상승의 문제를 해결할 수 있으며 15°C 이상일 경우 제품에는 크게 문제가 발생하지 않음.



02/25
(화)

□ Corvaglia 社

- 교육 담당자 : Albert brunner

□ Corvaglia 회사소개, 투어 및 Mold 교육

- Corvaglia는 1991년에 설립되었으며 스위스, 멕시코, 미국에 공장이 있고 직원 290명이 근무하고 있으며 캡 설계 및 개발, 금형 설계 및 제조, 캡 생산까지 통합된 프로세스를 갖추고 있음.
- 전 세계 모든 청량 음료수 PET 병의 20% 이상이 Corvaglia closure를 장착하고 있으며 25개국에 Corvaglia 파트너 네트워크를 구축하고 있음.
- 1992년 제주삼다수공장에 금형 납품을 시작하여 현재까지 협약을 이어가고 있음.
- 주요사업으로는 캡금형 디자인, 몰드 디자인 몰드제작, 캡제작을 하고 있으며, 캡생산 시설에는 인건비 절감을 위하여 자동화를 통해 생산, 분류, 적재까지 자동화를 통해 캡을 생산하고 있음.
- 캡 품질테스트 단계 학습
 - Application test
 - Top load vent test
 - Cold/ ambient removal torque
 - Vent/ flow performance
 - Opening performance test
 - Strip torque
 - CO2 retention Ball impact
 - Stress crack
 - Stress crack resistance
 - Advanced tamper-evidence



□ INTRAVIS 社

- 교육 담당자 : Josef Frings

□ INTRAVIS 회사소개 및 Cap watcher III 교육

○ CapWatcher III 구조 및 기능 학습

- Conveyor belt: cap이송 컨베이어
- Separator motor: Separator wheel 구동 모터
- Separator wheel: cap 정렬 장치
- Separator with optional microhole inspection: cap hole 카메라
- Light barrier Object trigger: cap 감지센서
- Ejection chute with eject monitoring
- Light barrier eject monitoring

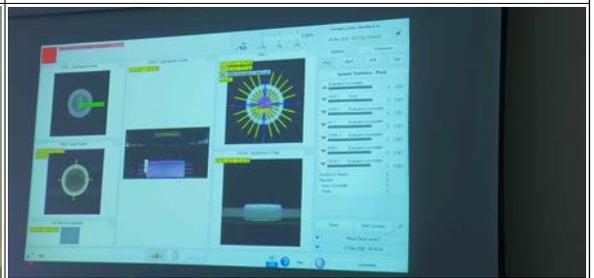
○ Cap watcher III 검사항목

- CW2I : 캡 내부 바깥원, 실링콘 내부 영역, CW3C 캡 넘버, .PRR : 캡 상부, CW3G : 캡 게이트 부, CW3O : 측면(얼룩), 색상

○ Cap watcher III 레퍼런스 조정 및 실습

- Reference evaluation : 레퍼런스 실시 전 이전 이미지와 레퍼런스 조정 전, 조정 후를 비교하여 레퍼런스 저장 가능
- 기계 가동 중에도 Reference 조정 가능
- CW2I, CW3C, PRR, CW3G, CW3O 레퍼런스 조정 방법 학습

02/27
(목)



□ INTRAVIS 社

- 교육 담당자 : Josef Frings

□ PreWatcher III 레퍼런스 교육

○ Calibrate Inspection Module 프로그래밍 조정 실습

- eform과 Carrier plate center 위치 조정

○ Preform Create Reference 프로그래밍 조정 실습

- WS, PWD, PWB, PWT, PW3C 영역별 검사 범위 및 값 설정

□ CapWatcher III 레퍼런스 교육

○ Cap watcher III 레퍼런스 조정 및 실습

- CW2I, CW3C, PRR, CW3G, CW30 레퍼런스 실습

- CW2I : Seal cone, Seal cone damage, Cone damage 설정 방법 교육 및 실습

- CW3C : 외경, Character background, Rotation finder, Area for rotation search, Area for Rol.search, Font type, Mold, Cavity number area 설정 방법 교육 및 실습

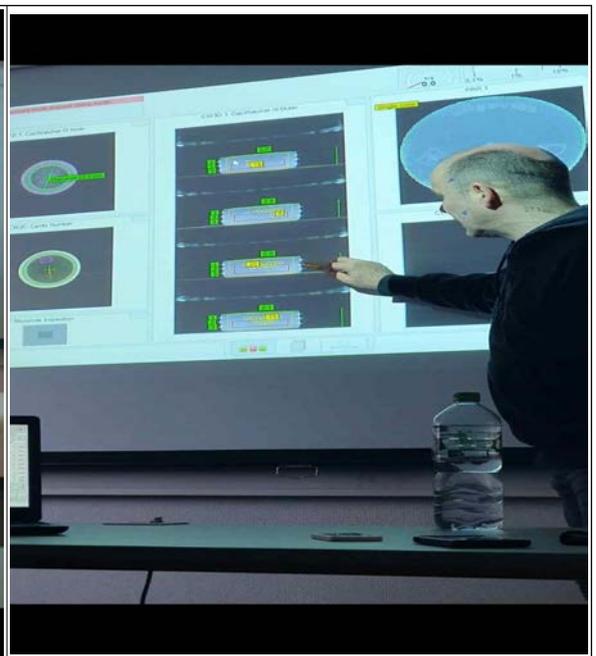
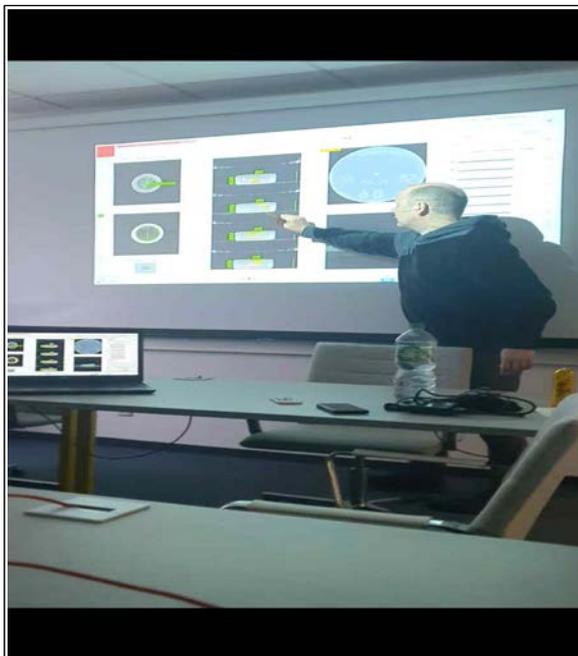
- PRR : Object circlr, Track, Inspection area, Spot color anti-reflection 설정방법 교육 및 실습

- CW3G : Inspection area 설정 방법 교육 및 실습

- CW30 : Inspection area, No sensitive area, Tampe band limit, Color inspection area, Positions diameter 설정 방법 교육 및 실습

02/28

(금)



3 **교육 결과**

- 캡사출기(ELION) 도입시 조기 안정화에 이바지
- 원제작사 교육프로그램으로 전문적인 교육을 습득하여 설비 유지보수 능력향상.
- 개인 실무능력 향상 및 전달 교육을 통한 현장 근무자 실력향상에 기여.
- 원제작사 교육의 기회를 통해 일에 대한 열정 향상 및 설비 전문가로 발돋움할 수 있는 동기 부여.

3 **활용 계획**

- 교육 수료자는 생산4팀 연간 교육 일정과 연계하여 전달 교육 시행

4 **별첨자료**

1. 원제작사 교육 결과 보고 1부.
2. 해외 원제작사 교육 매뉴얼 각 1부.
3. 교육수료증 각 1부.
4. 국외 교육출장 소감문 1부. “끝”.

국외출장 계획서

(제23조제1항 관련)

1 출장개요

출장목적	• L5 신규 캡사출기 제작·설치에 따른 원제작사 교육					
출장기간	2020년 02월16일 ~ 03월01일 (13박15일)					
출장국가(기관)	• 스위스(네스탈社 , Corvaglia社) / 독일 (INTRAVIS社)					
출장자	소속	직급	성명	출장경비 (천원)		
				국외여비	국내여비	부담기관
	생산4팀	7급을	오남호	435,700	20,000	대상티앤씨 전액부담 (일비제외)
	생산4팀	7급을	이영섭	435,700	20,000	
	생산4팀	7급을	이충환	435,700	20,000	
생산4팀	7급을	한길용	435,700	20,000		
출장자별 업무분장	오남호외 3명 : 신규 캡사출기 (96cavity) 설비운영 및 유지보수 관리 교육 이수(캡사출기,캡검사기,캡금형)					

2 출장일정

○설비(금형, 사출기 검사기) 교육 일정 : 2020.02.16.~03.01 (13박 15일)

일 시			일정(교육내용)	이 동	방문업체	숙박
DAY-1	2/16 (일)		제주 → 김포	Air		
			김포 → 인천	car		
			인천 → 취리히	Air		
DAY-2	2/17 (월)	08:30~17:30	회사 투어 및 Elion 4200 구조	car	Nestal (Naefels - Switzerland)	Hotel Schzenhof Nestal (Naefels Switzerland) -체크인 : 02.16(일) -체크아웃 : 02.26 (수)
DAY-3	2/18 (화)	08:30~17:30	Axos program의 조작 교육			
DAY-4	2/19 (수)	08:30~17:30	Axos component 및 Tree 교육			
DAY-5	2/20 (목)	08:30~17:30	유압, 공압 및 냉각수 기본 교육			
DAY-6	2/21 (금)	08:30~17:30	전기도면 및 trouble조치 교육			
DAY-7	2/22 (토)	08:30~17:30	휴 무			
DAY-8	2/23 (일)	08:30~17:30		car	Corvaglia (ESCHLIKO N-Switzerland)	Hotel Schzenhof Nestal (Naefels Switzerland) -체크인 : 02.16(일) -체크아웃 : 02.26 (수)
DAY-9	2/24 (월)	08:30~17:30	회사 투어 및 Mould 구조 교육			
DAY-10	2/25 (화)	08:30~17:30	Mold maintenance 및 구조 교육			
DAY-11	2/26 (수)	8:00~	취리히 → 쾰른	Air		Hotel Ibis (Aachen Germany)
DAY-12	2/27 (목)	08:30~17:30	CWII 구조 및 기본교육	car	INTRAVIS (Aachen - Germany)	-체크인 : 02.26(수) -체크아웃:02.28(금)
DAY-13	2/28 (금)	08:30~17:30	CWII 감도조정 및 trouble 조치 교육	Air		
		17:30~20:00	아헨 → 프랑크푸르트	car	Hotel intercity (Frankfurt Germany)	
DAY-14	2/29 (토)		프랑크푸르트 → 인천	Air		-체크인 : 02.28(금) -체크아웃 : 02.29 (토)
DAY-15	2/30 (일)		김포 → 제주	Air		

3 출장경비

1) 경비산출

성명	계	항공 운임	체재비					
			소계	일비		식비	숙박비	감액
				국내	국외			
오남호	455,700	-	455,700	20,000	435,708	-	-	
이영섭	455,700	-	455,700	20,000	435,708	-	-	
이충환	455,700	-	455,700	20,000	435,708	-	-	
한길용	455,700	-	455,700	20,000	435,708	-	-	

2) 산출근거

구분	기간	여비계산	비고
국내여비	1일	80,000원	4인
국외여비	14일	1,742,800원	4인
소계		1,822,800원	

- ※ 1. 계약 상대자 전액부담 사항으로 일비(여비규정 별표2, 4호 나등급 적용)만 지급
 2. 적용환율 : 1 USD \$ =1,197 W [KEB하나은행 최초매입 2020. 01. 28.기준]

4 출장효과 및 활용계획 등

- L5 신규 캡사출기 도입이전 원제작사 교육으로 설비운영에 필요한 전문지식 습득.
- 캡 사출기, 캡 금형, 캡 검사기 전문 트레이닝 센터에서 이론, 실습교육을 통해 학습 이해효과 극대화.
- 교육수 후 매뉴얼 제작 및 현장근무자 전달교육 시행.