



## 제공업체 변경 관리 교육 패키지 SCM100114

교육 인증을 받으려면 다음 부서/분야에서 각각 1명 이상의 임직원이 웹 교육을 이수해야 합니다.

- 1) 품질 보증/품질 시스템
- 2) 엔지니어링/설계 관리
- 3) 제조/공정 관리
- 4) 경영진/계정 관리



# 관리를 통한 변경

## - 교육 목표

이 프로그램의 목적은 Brooks Automation 제공업체가 다음을 이해하는 데 도움이 되는 것입니다.

1. 관리를 통한 변경이란 무엇인가
2. CE(Copy Exact)!란 무엇인가
3. CE(Copy Exact)!가 Brooks 고객에게 왜 중요한가
4. 변경 요청에 대한 결정 트리
5. Brooks가 CE(Copy Exact)!에 대해 365일 전에 통보를 받아야 하는 이유는 무엇인가
6. CE(Copy Exact)! 위반과 위반을 초래하지 않는 방법
7. 변경 관리 vs 성능 관리
8. POR/PCP와 중요 부품이란 무엇인가(예시 및 사례 연구 포함)
9. 변경 요청 방법
10. 제공업체의 다음 단계
11. 자주 묻는 질문

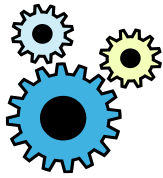
# 관리를 통한 변경

- 변경이란 형태, 적합성, 기능, 외양 또는 성능에 영향을 미치는 모든 것을 의미

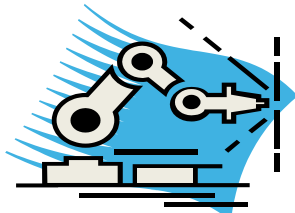
변경은 다음을 수정하는 것입니다.



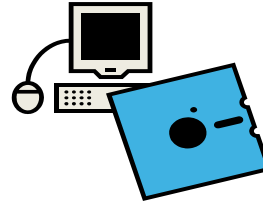
원료



부품



기계/장비



소프트웨어



절차



위치

여기에는 모든 제공업체 및 하위 단계 제공업체 재료, 공정, 절차 및 장비가 포함됩니다.

변경 관리는 제품의 모든 측면에 적용되고, 제공업체는 모든 Brooks 부품을 엄격한 변경 관리 대상으로 취급해야 합니다.


변경 관리를 위해서는 Brooks가 계획을 세우고 위험을 평가하고 인증할 수 있는 시간 내에 계획, 위험 평가, 인증 및 통신이 이루어져야 합니다.

일부 Brooks 부품은 추가적인 요구사항이 있는 CE(Copy Exact)!에 해당됩니다.

# 관리를 통한 변경

## - CE(Copy Exact)란 무엇인가?

- CE(Copy Exact)!, CE(Copy Exactly)!, CE!는 모두 같은 것을 지칭하는 이름입니다.
- CE(Copy Exact)! 통지와 승인을 통한 변경을 문서화하고 이행하는 비즈니스프로세스입니다.
- CE!는 반도체 산업에서 사용하는 용어지만, 다른 산업에서 사용하는 "고정 프로세스(Frozen Process)", "프로세스잠금(Process Lock)" 또는 "구성 관리(Configuration Controlled)"와 같습니다.
- Brooks 제공업체에서 변경을 요청하려면 **365일** 전에 통지해야 합니다. 그래야만 Brooks가 고객이 지정한 일정에 따라평가하고 고객에게 알리는 데 필요한 시간을 확보할 수 있습니다.




## CE!가 중요한 이유

변경은 있기 마련. 변경 속도를 CE!  
로 관리하세요.

- 혼란을 초래하는 장비 고장 이벤트 방지
- 계획되지 않은 가동 중단으로 인한 비용 최소화
- 높은 공정 수율 유지

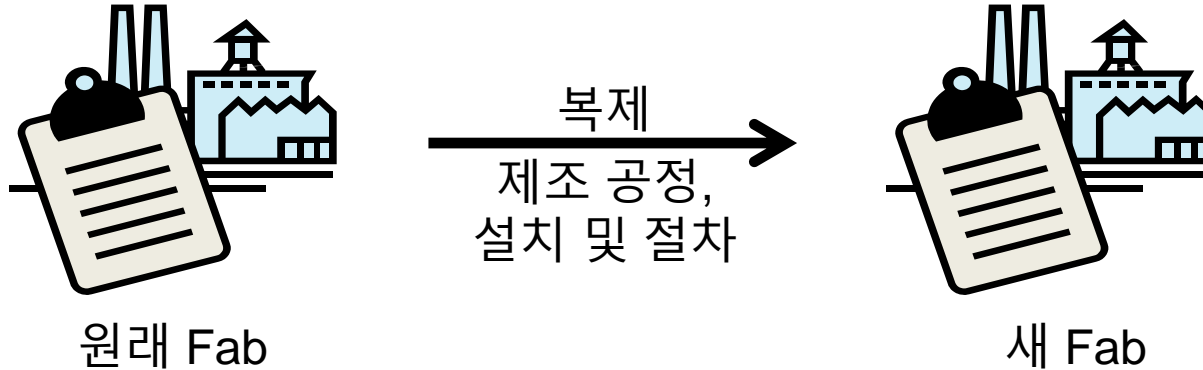
반복 가능한 수행 결과를 보장하도록 고안된  
공정 관리 계획으로 계획되지 않은 변경과  
관련 비용 방지



# 관리를 통한 변경

## - 왜 CE(Copy Exact)인가?

CE!는 동일한 장비에 동일하게 투입하면 동일한 결과가 산출될 것임을 의미합니다.



**목표: 동일한 산출물!**

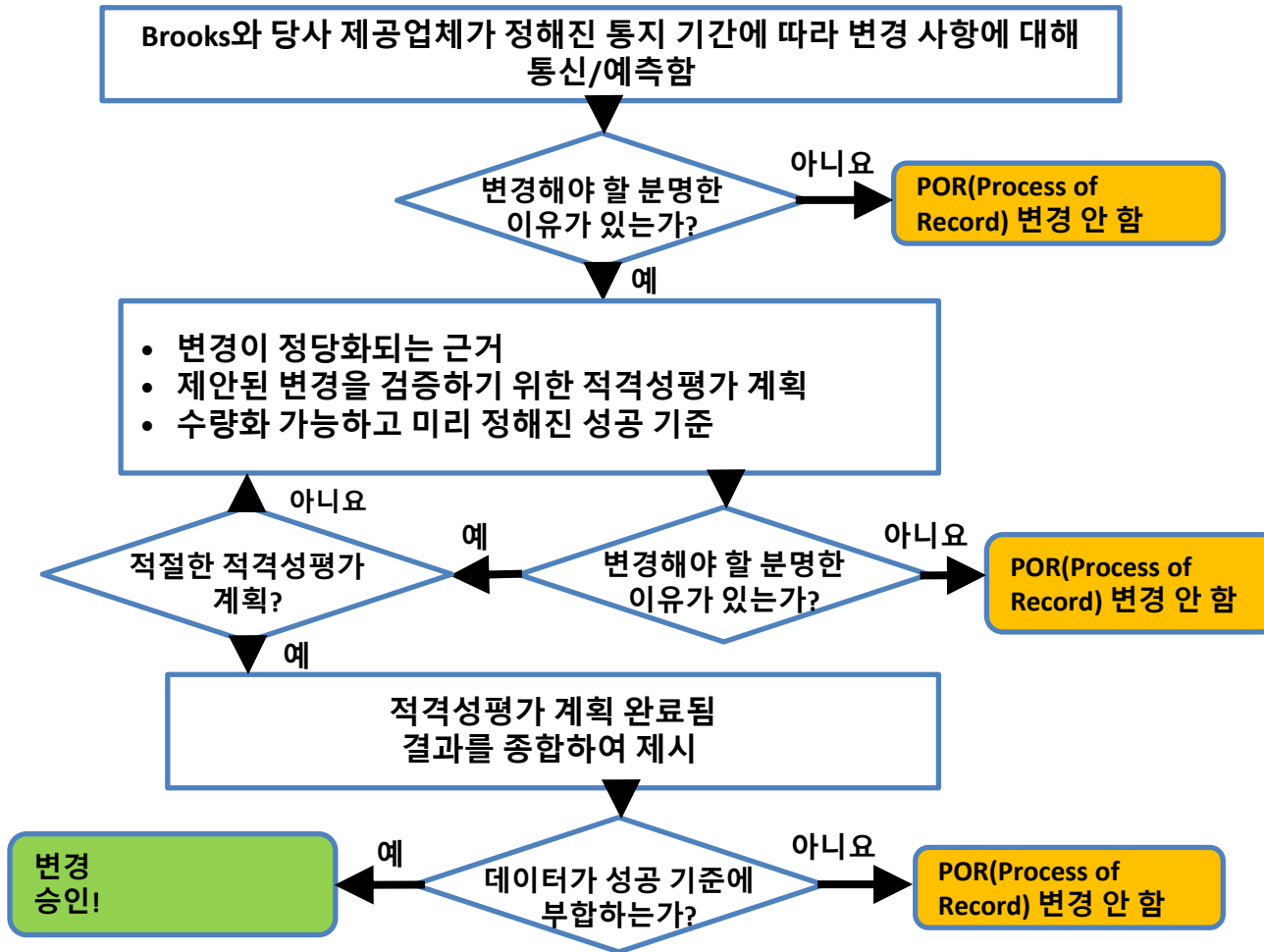
중요하지 않다고 생각되는 장비 투입물의 차이가 생산량, 신뢰성 또는 성능의 차이로 이어질 수 있습니다.

- **완성된 300mm 웨이퍼의 가치는 \$10,000부터 \$100,000까지 다양할 수 있습니다.**
- 의도하지 않은 부품 변경으로 인해 생산 웨이퍼 수율이 0.1%만 낮아져도 고객 손실은 최대 **월 \$300,000**에 달할 수 있습니다!
- 변경으로 인해 변동이 유입되어 산출물의 변화가 발생할 수 있습니다.
  - 산출물 변경은 막대한 비용을 초래할 수 있습니다.
- 변경은 계획되고, 정당화되고, 승인되어야 합니다.



# 관리를 통한 변경

## - 변경 요청에 대한 결정 트리

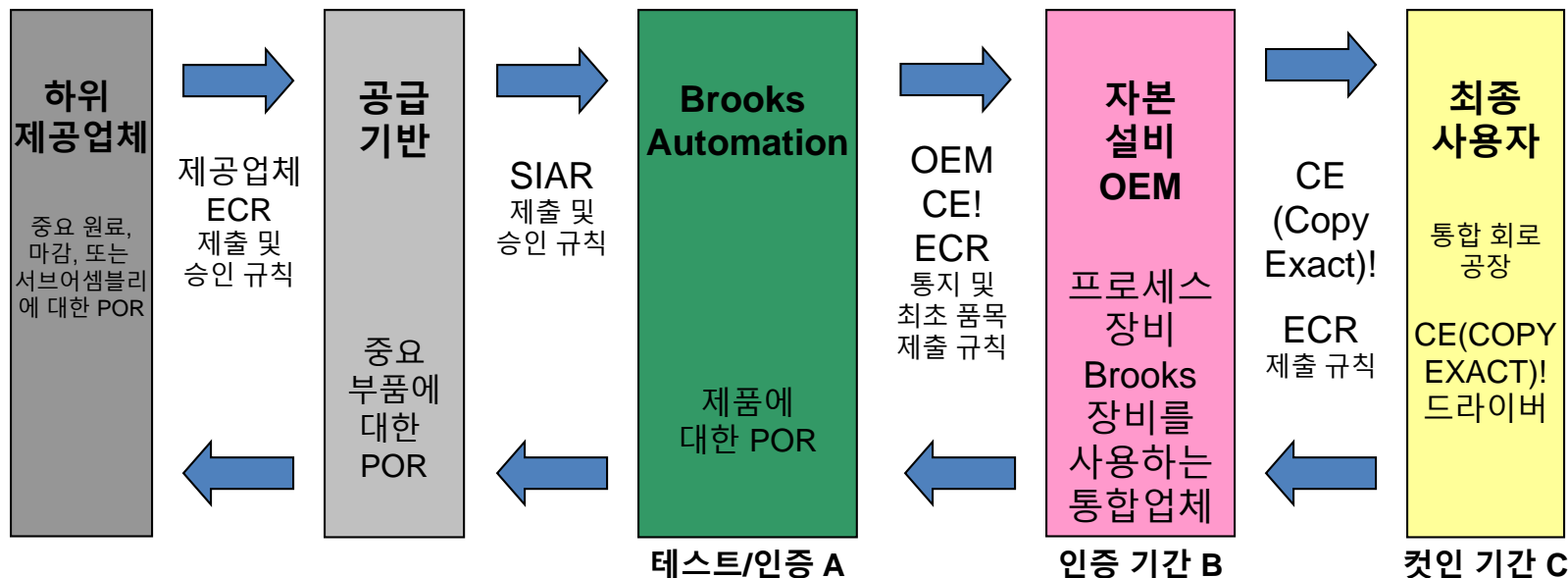


**결론:**  
Brooks가 변경 이유가 설득력이 있다고 판단하지 않으면 요청된 변경이 거부될 가능성이 큽니다.

# 관리를 통한 변경

## - 365일 전에 알려야 하는 이유

### 공급망 전체에 걸친 변경에 대해 알리기



변경하려면 Brooks 및 Brooks 고객 인증이 필요할 수 있습니다. 따라서 블록 변경이라는 것을 위해 종종 요청을 그룹으로 나누는 경우가 있습니다. 블록 변경은 혼란과 인증에 필요한 작업을 최소화합니다.

계획된 변경에 대해 365일 사전 통지가 요청되는 이유는 통지 및 ECR(엔지니어링 변경 요청) 승인 주기를 감안해야 하기 때문입니다. 제공업체는 CE! 통지 규칙을 하위제공업체와 함께 정하고 365일 이후에도 부품/프로세스가 사용 가능하도록 보장해야 합니다.

# 관리를 통한 변경

## - CE(Copy Exact) 위반이란 무엇인가?



CE! 위반은 Brooks, 당사 제공업체 또는 하위 단계 제공업체가 CE! 고객에 알리지 않고 적합성, 형태, 기능, 외양, 성능 또는 신뢰성에 영향을 미치는 관리되지 않은 변경 사항을 적용하는 경우에 발생합니다.

### 실제 CE! 위반 사례:

□문제 설명: 고객의 진공 챔버 안에 높은 미립자 수.

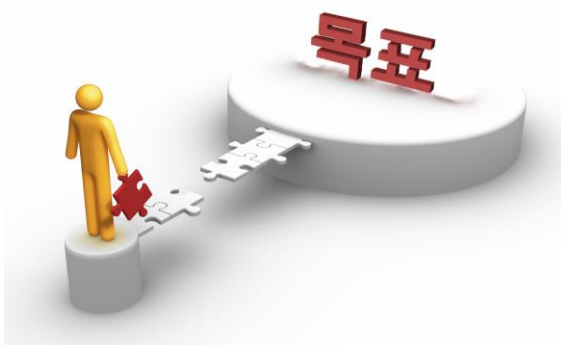
□근본 원인은 하위 단계 제공업체가 지정된 재료가 부족하여 '더 등급이 높은' 재료인 석영 창으로 바꿨기 때문인 것으로 확인되었습니다. 새로운 재료는 공정 가스 침식에 대한 내성이 없었습니다.

□확산 방지 및 시정 조치를 하위 단계 제공업체와 제공업체가 모두 이행하는 데 \$\$\$\$에 달하는 엄청난 비용이 들었습니다.



# 관리를 통한 변경

## - CE 위반 초래하지 않기



목표: 제로  
CE(Copy Exact)!  
위반



- 변경에 따른 전환에 충분한 시간 제공
  - CE! 부품 변경에 대해서는 365일 전에 알려야 함
- 충분한 이득으로 변경 정당화
- 충분한 테스트 데이터로 변경의 정당성 확인
- 직원을 대상으로 변경 관리 및 CE! 교육 실시
- 모든 하위 단계 제공업체가 Brooks의 관리를 통한 변경 및 CE! 정책에 대한 교육을 받고 정책을 준수하도록 보장
- 재료 및 특수 공정 하위 제공업체를 관리할 방법 요구 (양극산화처리, 용접, 특수 코팅, 전자 광택, 도색 등...)

# 관리를 통한 변경

## - 변경 관리 vs 성능 관리

### 변경 관리

**CE(Copy Exact) 지정**  
Agile 및 구매 주문서

**POR**  
프로세스를  
문서화하고 준수

**관리를 통한 변경**  
SIAR 프로세스



**Brooks 중요 부품**  
공급망 관리

프로세스 복잡성, 사용자 지정,  
신뢰성 또는 성능 요구사항으로  
인한 중요 상태

**공정 관리 계획**  
제공업체 자료 및  
제조 관리

**후속 2차 및 하위 단계**  
제공업체를 포함하여 '문제'가  
발생할 수 있는 모든 상황을 줄임

**변동 감소**  
SOP 및 SPC

핵심, 중요사항, 검사 범위가  
제공되어야 하며 SPC와 같은  
도구를 통해 유지 또는  
최적화되어야 함



### 성능 관리

변동 측정, 감소 및 관리가 지속적 획기적 개선을 위한 핵심

# 관리를 통한 변경

## - POR(Process of Record) 및 공정 관리 계획이란 무엇인가?


- POR(Process of Record)은 합의된 사양에 따라 부품을 반복적으로 생산하는 일련의 정해진 단계입니다.
- PCP(Process Control Plan)은 POR의 정해진 단계를 제품 특성과 관련 공정 변수가 관리되는 방법과 연결합니다.
  - POR과 PCP는 최초 품목(First Article)이 수락될 경우 승인됩니다.
    - 승인 후에는 '록인(Locked In)'되었다고 간주됩니다.
  - PCP의 예는 다음 슬라이드에 포함되어 있습니다
- Brooks가 정의한 중요 부품에는 CE! 상태에 관계없이 PCP가 요구됩니다.
  - 중요 부품 상태는 도면의 부품 속성표에서 확인할 수 있고, 제공업체 공정 관리 옆에 "X" 자로 표시됩니다. Brooks 구매 주문서에도 표시됩니다.

부품 속성						
중요 부품		시험 인증 요구 사항				공급업체 잠금
공급업체 공정 관리	주요 특징	모드 1 요청 시	모드 2 각 유닛	모드 3 COC		
X	X		X	X	X	X

- **중요 부품에 대해서는 관리가 지나친 공정이나 작은 공정 변경이라는 것이 존재할 수 없습니다.**
- Brooks는 중요 부품 제공업체가 정해진 POR을 승인 없이 벗어나지 않는 신뢰할 수 있는 PCP를 수립해야 한다고 기대합니다.

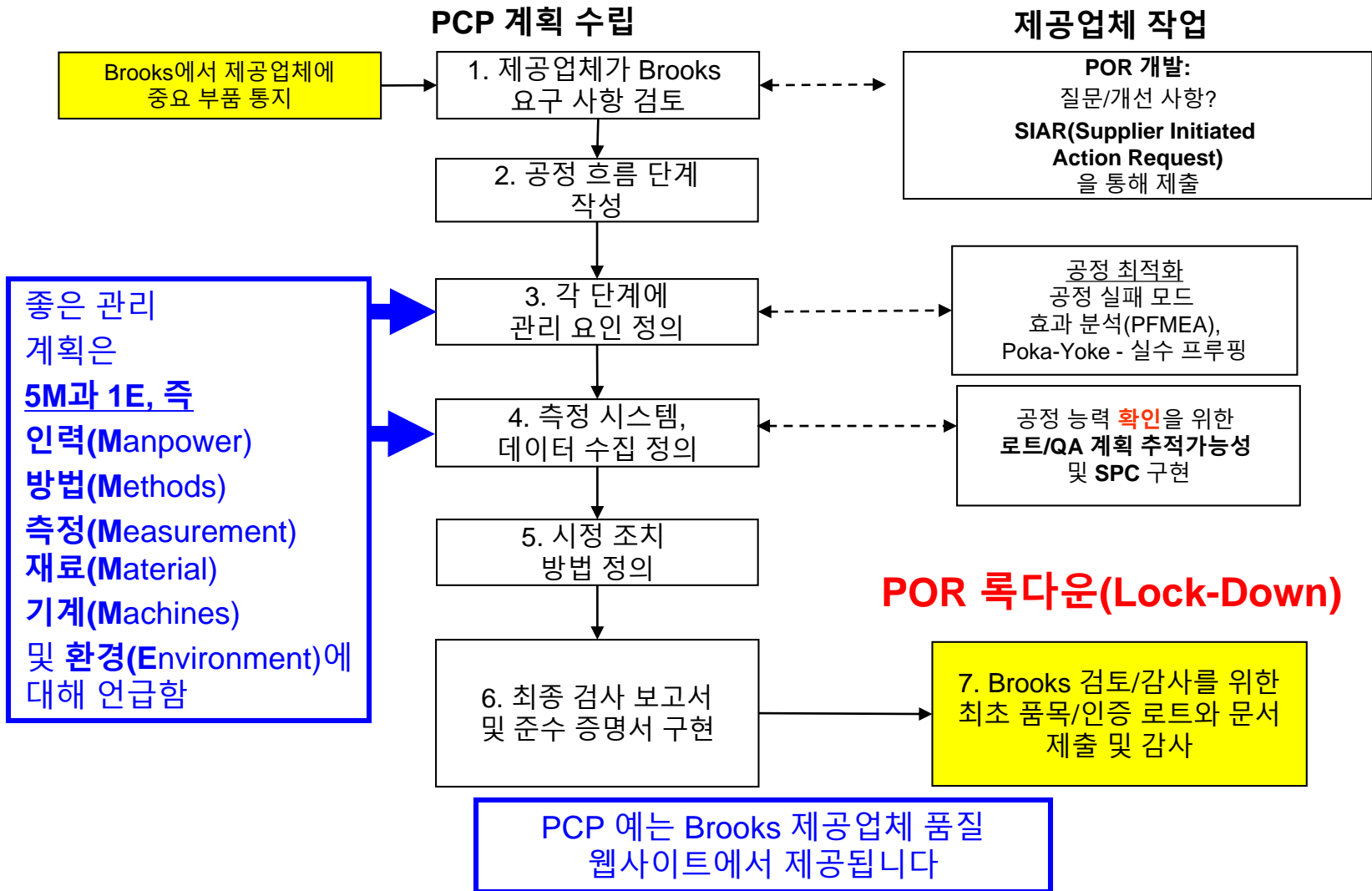
# 관리를 통한 변경

## - 공정 관리 계획의 예

		공정 관리 계획		PCP 수정 버전	A
				부품 번호:	8185078G001
				제공업체:	XYZ 기계
작업 번호	작업 설명	제품/공정 요구 사항	관리 방법/측정치		
			방법	빈도	기록
10	원료 검사 인증 요청	.750 직경 (+/- .005) 303 SST 재료 인증서 확인	다이얼 캘리퍼스 육안 - 크로뮴 함량 인증 확인	1.0 AQL 각 로트	라우터에 합격/불합격 라우터에 부착
20	회전/컷오프 운전 Hardinge - 기계가공 센터 16A 프로그램 없음 - 수동 설치	회전 OD .630 +.005 -.000 전장 컷오프 @1.090 - 1.100 양쪽 끝에 모두 약 .015의 홈을 팜	0 - 1" 마이크로미터 다이얼 캘리퍼스 육안	첫 번째 및 마지막 피스 첫 번째 및 마지막 피스 첫 번째 및 마지막 피스	라우터에 첫 번째/마지막 피스 라우터에 첫 번째/마지막 피스 라우터에 첫 번째/마지막 피스
30	회전 완료 운전 Matsuura CNC - 기계가공 센터 19A 프로그램 번호 11567 - 수정 C - 257893바이트	.281 - .283 직경 .244 - .246 직경 .093 - .098 직경 .140 - .145 직경 .126 - .127 직경 .005 - .010 반경	게이지 핀 게이지 핀 게이지 핀 게이지 핀 게이지 핀(.1260, .1265, .1270) 비교 측정기	1.0 AQL 1.0 AQL 1.0 AQL 1.0 AQL 0.4 AQL 1.0 AQL	라우터에 합격/불합격 라우터에 가변 데이터 기록 라우터에 합격/불합격
40	드릴링 운전 드릴 프레스 - 수동 설치	.187 +/- .010 .005 - .010 반경	게이지 핀 - 드릴을 날카롭게 유지하고 거친 부분을 최소한으로 억제 비교 측정기	1.0 AQL 1.0 AQL	라우터에 합격/불합격 라우터에 합격/불합격
50	디버링 운전 버퍼링 휠 - 전선	모든 직경에 거친 부분 없음	육안 검사 - 10X 루프	100%	라우터에 첫 번째/마지막 피스
60	도금(외부 소스 - U 도금)	Brooks 3544095에 따른 타입 II 무광택 마감 도금 두께	Plating House에서 각 로트를 처리한 분석 증명서 CTI 도금 쿠폰과 대조한 육안 검사 교차부 광택/식각 - Tool Makers Mic.로 측정	각 로트 인증 1.0 AQL 초기 심사	검사 보고서 양식
70	최종 검사	모든 치수 사양/프린트에 따름	Brooks 청사진/사양에 따름- PO 수정 버전 레벨 확인.	1.0 AQL	검사 보고서 양식

# 관리를 통한 변경

## - 공정 관리 계획서 작성



# 관리를 통한 변경

## - 중요 부품, 제품을 찾을 수 있습니까?

### Brooks 중요 부품 예:

- 엔드 이펙터, 대기압 및 진공
- 기판 지지대, 즉 웨이퍼 패드
- 진공 시스템 싱글 웨이퍼 로드락 웨이퍼 지지, 즉
- 진공 시스템 냉각 모듈 냉각 축반이대
- 진공 시스템 안전 노드
- 로드락 어셈블리
- 로드락 인덱서, 즉 z-리프트 및 스파이더, 어셈블리
- 진공 시스템 이송 챔버 덮개, 투명 및 금속
- 진공 시스템 패킷 어댑터 플레이트(FAP)
- 슬릿(슬롯) 밸브
- 진공 시스템 덮개 리프터
- 진공 시스템 싱글 웨이퍼 로드락 후프
- Wrist 어셈블리, 대기압 및 진공 로봇
- 암 어셈블리, 대기압 및 진공 로봇
- 벨트 드라이브
- 축
- 슬립 링
- 드라이브 어셈블리, 대기압 및 진공
- 진공 시스템 격리 밸브
- Traverser
- 공압 매니폴드, 즉 EV
- 벨로우즈 어셈블리
- 진공 포라인
- 배출 라인
- 불활성 가스 조절기
- 불활성 가스 밸브
- 배출 디퓨저
- 인라인 필터
- 팬 필터 장치
- 배출 밸브
- 진공 시스템 컨트롤 어셈블리, 다음 포함:
  - 인코더
  - 모터
  - 베어링
  - 씰

제공업체는 Brooks Automation에 사전 통지하고 승인을 받기 전에 **PCP/POR**을 이탈하면 안 됩니다.

# 관리를 통한 변경

## - POR 변경을 통한 위험 사례 연구

- POR(Process of Record)가 도면 또는 모델과 정렬되지 않을 수 있습니다.
- 프로세스 최적화/제품 적합성을 위한 표준 프로그램 조정으로 인해 의도치 않은 변경사항이 발생할 수 있습니다.
- 예제: 기계 가공 제공업체가 수동 디버링을 없애도록 자사의 프로그램을 변경했습니다. 모델과 비교할 때 원래 없던 기능이지만 부품 프로그램에 우연히 추가되었습니다.



- 개선 사항: FFF 또는 외양에 영향을 주지 않도록 전후로 부품을 비교합니다.
- POR, 모델 또는 인쇄 간 차이가 식별될 경우 SIAR를 통해 Brooks에 알리되 POR(Process of record)에 계속 작성합니다.
- 의도치 않은 변경사항을 모두 파악해야 합니다!
- Brooks의 승인 없이 FFF 또는 외양에 영향을 주는 프로그램 코드 변경이 있으면 안 됩니다!

# 관리를 통한 변경

## - 변경 요청

변경은 형태, 적합성, 기능, 외양, 성능 또는 신뢰성에 영향을 미치는 모든 것입니다.

Brooks는 제공업체가 관리를 통한 변경 정책에 따라 적합성, 형태, 기능, 외양, 성능 또는 신뢰성에 영향을 미치는 변경에 대한 승인을 Brooks에 요청해야 한다고 기대합니다.



- Brooks에 변경을 요청하거나 부품이 노후화되었음을 알려야 하는 경우 이 [웹 기반 양식](#)을 사용하십시오. 질문이 있는 경우 SIAR 제출 [지침](#)을 참조하십시오.
  - 답변이 늦으면 바이어 또는 SQE에 문의하십시오.
- Agile에 액세스할 수 있는 제공업체는 [여기서 Agile에 SIAR](#)을 직접 입력하는 방법에 대한 설명을 참조하십시오.
- 궁금한 사항이나 문제가 있는 경우 [SIARsubmittals@brooks.com](mailto:SIARsubmittals@brooks.com)으로 문의하십시오.
- Brooks는 365일 사전 통지를 요구하는 CE(Copy Exact)! 고객이 있기 때문에 365일 사전 통지를 필요로 합니다.

# 관리를 통한 변경

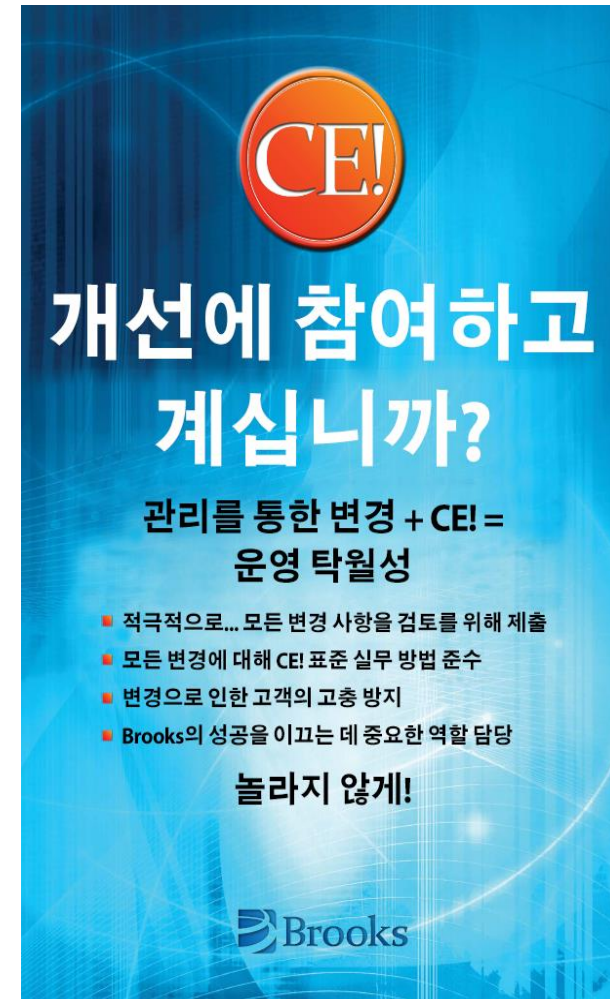
## - 요약

지속적인 개선은 모두의 목표입니다. 하지만...

- '제품 반응' 또는 '최종 시험 반응'이 사양을 벗어나지 않는 것처럼 보이는 경우에도 작은 변경이란 없습니다.
- Brooks Automation은 **Manpower**(인력), **Materials**(재료), **Methods**(방법), **Measurement**(측정), **Machines**(기계) 또는 **Environment**(환경)의 **POR** 변경에 대해 통지해야 한다고 기대합니다.  
(**POR** 변경에 대해서는 매우 보수적으로 접근하여 당사에 적절히 연락하는 것이 바람직합니다.)
- Brooks와 당사 고객에게 확신을 줄 만한 충분한 데이터가 있으면 변경이 허용됩니다.
- 승인과 컷인 전에 늦어도 365일 전까지 사전 통지해야 합니다.
- **POR**의 승인되지 않은 변경은 허용되지 않습니다.

### 관리를 통한 변경은 필수

- 당사 고객이 기대합니다.
- Brooks가 당사 제공업체 및 하위 단계 제공업체에 기대합니다.



The poster features a blue background with a grid pattern. At the top center is a red circular logo with the white text 'CEI!'. Below the logo, the main title '개선에 참여하고 계십니까?' is written in large white characters. Underneath the title, the text '관리를 통한 변경 + CEI = 운영 탁월성' is displayed. A list of four bullet points follows, each with a red square icon. At the bottom of the poster, the Brooks logo is visible.

**CEI!**

## 개선에 참여하고 계십니까?

관리를 통한 변경 + CEI = 운영 탁월성

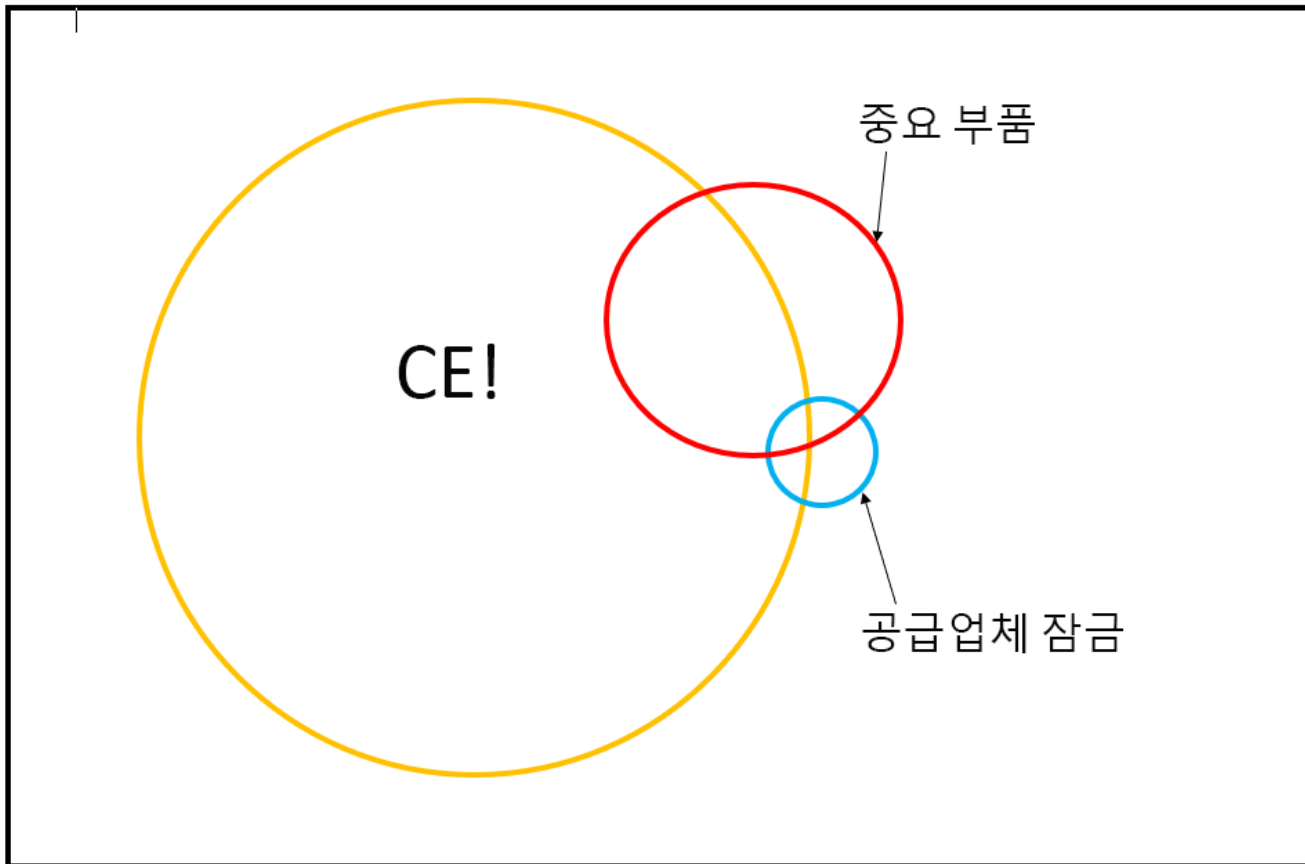
- 적극적으로... 모든 변경 사항을 검토를 위해 제출
- 모든 변경에 대해 CEI 표준 실무 방법 준수
- 변경으로 인한 고객의 고충 방지
- Brooks의 성공을 이끄는 데 중요한 역할 담당

놀라지 않게!

Brooks

# 관리를 통한 변경 - CE 요약! Vs 중요 부품

모든 부품이 변경, 관리의 대상입니다!



Brooks의 경우 CE!  
부품 변경에 고객  
승인 및 통지를  
포함합니다.

중요 또는 공급업체  
잠금 부품에 대한  
변경은 Brooks 제품  
성능에 영향을 줄 수  
있으므로 **평가가  
강화**되었습니다.

# 관리를 통한 변경

## - 제공업체의 다음 단계

이 교육을 마쳐 주셔서 감사합니다. 교육을 통해 다음 사항을 이해하셨기를 기대합니다.

- 관리를 통한 변경과 CE(Copy Exact)!란 무엇인가
- Brooks가 CE(Copy Exact)! 및 365일 전 통지를 요구하는 이유는 무엇인가
- POR, PCP 및 중요 부품에 대한 기본 정보
- SIAR을 통해 변경을 요청하는 방법

다음 단계:

품질, 엔지니어링, 제조 및 계정 관리 등 4개 부서의 직원을 대상으로 교육과 Brooks 변경 관리 시험을 실시하실 것을 요청합니다.

# 관리를 통한 변경

## - 자주 묻는 질문(FAQ)



- 모든 Brooks 부품이 CE(Copy Exact)!입니까?
  - 아닙니다. 모든 Brooks 부품이 CE(Copy Exact)!는 아닙니다. 하지만 Brooks는 여전히 적합성, 형태, 기능, 외양 또는 성능에 영향을 미치는 모든 변경에 대해 통지를 받아야 합니다. CE! 부품 변경 요청은 처리하는 데 더 오래 걸립니다. CE(Copy Exact)! 상태는 구매 주문서에 표시됩니다.
- 모든 중요 부품도 CE(Copy Exact)!에 해당됩니까?
  - 아닙니다. 중요 부품인지 여부는 Brooks 설계에 따라 결정됩니다. CE! 상태는 어떤 고객이 Brooks 제품을 구매하는가와 관련이 있습니다.
- SIAR 응답은 얼마나 소요됩니까?
  - 요청 유형, CE!, 중요 부품 또는 공급업체 잠금에 대한 영향 및 엔지니어링 변경의 필요 여부에 따라 다릅니다.
- 다른 질문이 있는 경우 누구에게 물어볼 수 있습니까?
  - 바이어 또는 SQE에 문의하거나 [Copy.Exact@Brooks.com](mailto:Copy.Exact@Brooks.com)으로 이메일을 보내 주십시오.
- 내 회사에서 관리를 통한 변경과 CE!를 이행하려면 어떻게 합니까?
  - 다음 슬라이드의 권고 사항을 참조하십시오.
- SIAR은 어떻게 제출합니까?
  - <https://www.brooks.com/about/my-brooks/suppliers/>

# 관리를 통한 변경

## - 이행에 관한 권고 사항

<p><b>변경 관리</b></p> <p><b>CEI를 준수하도록 프로세스 업데이트</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) BOM/재료/프로세스 관리 시스템과 ID 프로세스/QA 문서에서 CEI 부품/어셈블리가 CEI인지 식별할 수 있음</li> <li>2) 제공업체 변경 프로세스 승인에 Brooks SIAR 통지 및 승인이 포함되어야 함</li> <li>3) 변경 프로세스는 이행 전에 재심사 및 테스트 시간을 감안해야 함(구상 시 조기 통지)</li> <li>4) 변경 프로세스에 SIAR 프로세스 포함</li> <li>5) 부품 번호/수정 버전에 상관없이 고유 POR ID/수정 버전 기록</li> <li>6) 하위 제공업체 POR 기록 방법 수립</li> </ol>	<p><b>CEI 교육 - 하위 제공업체</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 모든 하위 제공업체에 CEI에 대해 전체적으로 알림</li> <li>2) 중요 또는 특수 공정 하위 제공업체 대상 교육 일정 수립</li> <li>3) 하위 제공업체 교육에 대한 기록</li> <li>4) 중요 하위 제공업체의 CEI 변경 관리 프로세스 이행 확인</li> </ol>
<p><b>CEI 교육 - 직원</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 엔지니어링 변경 관리 직원 교육 완료</li> <li>2) 공정 엔지니어 교육 완료</li> <li>3) 바이어/제공업체 엔지니어링 교육을 실시하여 중요 하위 제공업체에 CEI 적용 및 지원</li> <li>4) 제조 인력이 POR을 따르도록 교육</li> </ol>	<p><b>BOM/하위 제공업체 관리</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 수명 종료 SIAR 통지가 가능하도록 부품/재료가시성을 365일 이상으로 유지</li> <li>2) 기준 CEI 참조를 위해 재료 및 구성품에 대한 사양서 항상 준비</li> <li>3) 하위 제공업체가 부품/재료 가시성을 365일 이상으로 유지할 수 있습니까? (360일 이상 권장됨)</li> <li>4) 특수 공정 제공업체가 적극적으로 관리됨</li> </ol> <p><b>공정 수율/중요 부품 SPC 통지</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Brooks에 내부 수율 또는 SPC 통제 범위 이탈 문제에 대해 알리기 위한 내부 프로세스 업데이트</li> </ol> <p><b>확인 감사</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) POR 확인을 위한 정기 내부 감사, 하위 제공업체 감사 및 2단계 하위 제공업체 감사 실시</li> </ol>

## 수정 버전 내역:

수정 버전	수정 날짜	작성자	승인자	설명
A	2013-09-03	S. Orłowski	L. Arlander	DCO001668에 따라 개시
B	2014-03-12	J. Soo Hoo	U. Williams	DCO001878에 따라 180일에서 270일로 업데이트
C	2014-05-02	J. Soo Hoo	U. Williams	제공업체 CEI 시험 링크 추가
D	2015-04-24	U. Williams	G. LaGrange	전체 문서 수정
E	2015-11-10	U. Williams	G. LaGrange	DCO002523에 따른 새 SIAR 프로세스를 반영하여 업데이트
F	2017-03-30	J. Soo Hoo	U. Williams	DCO002832에 따라 링크 업데이트
G	2018-10-24	U. Williams	D. Wipff	사례 연구, 성능 관리 및 벤 다이어그램이 추가됨