



이 문서와 이 문서에 수록된 내용은 Illumina, Inc. 및 그 자회사("Illumina")의 재산이며 여기에 설명된 제품의 사용과 관련하여 전적으로 계약에 보증된 고객의 사용만을 위한 것이며 그 외의 목적으로는 사용할 수 없습니다. 이 문서와 이 문서에 수록된 내용은 다른 목적으로 사용되거나 배포될 수 없으며, Illumina로부터 사전 서면 승인 없이 어떤 방식으로든 전달, 공개 또는 복제될 수 없습니다. Illumina에서는 이 문서를 통해 특허, 상표, 저작권 또는 관습법적 권한 또는 타사의 유사 권한에 따라 어떠한 라이선스도 양도하지 않습니다.

이 문서에 설명된 제품의 올바르게 안전한 사용을 위해 적절한 교육을 받았고 자격을 갖춘 사람이 이 문서의 지침을 엄격하고 정확하게 준수해야 합니다. 해당 제품을 사용하기 전에 이 문서의 모든 내용을 철저히 읽고 숙지해야 합니다.

여기에 포함된 모든 지침을 완전히 읽거나 명확하게 따르지 않을 경우 제품 손상, 사용자나 다른 사람의 신체 부상, 기타 재산상의 손해가 발생할 수 있습니다.

Illumina는 여기에 설명된 제품(그 부품이나 소프트웨어 포함)을 잘못 사용하여 발생하는 일에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.

© 2016 Illumina, Inc. All rights reserved.

Illumina, BaseSpace, MiniSeq, 호박빛 주황색 및 하단 흐름 디자인은 미국 및/또는 다른 국가에서 Illumina, Inc. 및/또는 그 자회사의 상표입니다. 그 밖의 모든 이름, 로고 및 기타 상표는 해당 소유자의 재산입니다.

# 개정 내역

문서	날짜	변경 내용 설명
자료 번호 20014309 문서 번호 1000000002695 v01	2016년 9월	데모 모드를 포함하는 MiniSeq Control Software v1.1.8에 대한 소프트웨어 설명을 업데이트했습니다. 자동 실행 후 세척 기간을 60분으로 업데이트했습니다. 분석을 위해 BaseSpace를 선택하기 위한 지침에 서버 구성 단계를 추가했습니다. 로컬 실행 관리자 소프트웨어는 매핑된 드라이브를 지원하지 않는다는 사실을 유념해주시기 바랍니다.
자료 번호 20002370 문서 번호 1000000002695 v00	2016년 1월	최초 릴리스



# 목차

개정 내역 .....	iii
목차 .....	v
<b>1장 개요 .....</b>	<b>1</b>
소개 .....	2
추가 리소스 .....	3
기기 구성요소 .....	4
시퀀싱 소모품 개요 .....	7
사전 설치된 데이터베이스 및 계층 .....	9
<b>2장 시작 .....</b>	<b>11</b>
기기 시작 .....	12
시스템 설정 사용자 지정 .....	13
분석 설정 구성 .....	16
사용자 공급 소모품 및 장비 .....	19
<b>3장 시퀀싱 .....</b>	<b>21</b>
소개 .....	22
시퀀싱 작업흐름 .....	23
소모품 준비 .....	25
시퀀싱용 라이브러리 준비 .....	26
시퀀싱 실행 설정 .....	27
실행 진행률 모니터링 .....	35
자동 실행 후 세척 .....	37
위치 9번에서 사용한 저장소 제거 .....	38
<b>4장 관리 .....</b>	<b>39</b>
소개 .....	40
수동 기기 세척 수행 .....	41
소프트웨어 업데이트 .....	44
<b>부록 A 문제 해결 .....</b>	<b>47</b>
문제 해결 파일 .....	48
자동 검사 오류 .....	50
RTA 오류 .....	52
재혼성화 작업흐름 .....	53
시스템 검사 .....	55
네트워크 구성 설정 .....	58
Custom 계층 .....	59
기기 종료 .....	60
<b>부록 B 실시간 분석 .....</b>	<b>61</b>
실시간 분석 개요 .....	62
인풋 및 아웃풋 파일 .....	63
실시간 분석 작업흐름 .....	64
<b>부록 C 아웃풋 파일 .....</b>	<b>67</b>
시퀀싱 아웃풋 파일 .....	68

아웃풋 폴더 구조 시퀀싱 .....	69
분석 인풋 파일 요건 .....	70
인덱스 .....	71
기술 지원 .....	75

# 개요

소개 .....	2
추가 리소스 .....	3
기기 구성요소 .....	4
시퀀싱 소모품 개요 .....	7
사전 설치된 데이터베이스 및 계층 .....	9



Illumina® MiniSeq™ 시스템은 사용하기 쉽고 경제적인 데스크톱 시스템의 편리함을 갖춘 고품질의 업계 표준 Illumina 시퀀싱 기술을 제공합니다.

## 기능

- ▶ **고품질 시퀀싱** – MiniSeq 시스템에서는 적은 라이브러리 용량을 사용하여 소규모 게놈, 엠프리콘, 목표 enrichment 및 RNA 시퀀싱을 수행할 수 있습니다.
- ▶ **MiniSeq System 소프트웨어** – MiniSeq 시스템에는 기기 작동을 제어하고 이미지를 처리하고 base calls를 생성하는 통합 소프트웨어 제품군이 포함되어 있습니다. 이 제품군에는 BaseSpace와 같은 기타 옵션을 사용하여 분석하기 위한 기기 내 데이터 분석 소프트웨어 및 데이터 전송 도구가 포함되어 있습니다.
  - ▶ **기기 내 데이터 분석** – 로컬 실행 관리자 소프트웨어는 실행에 대해 지정된 분석 모듈에 따라 실행 데이터를 분석합니다. 분석 모듈 세트가 소프트웨어에 포함되어 있습니다.
  - ▶ **BaseSpace® 통합** – 실행 모니터링, 데이터 분석, 저장 및 협업을 위한 Illumina 유전체학 컴퓨팅 환경인 BaseSpace와 시퀀싱 작업흐름이 통합되었습니다. 분석을 위해 아웃풋 파일이 실시간으로 BaseSpace 또는 BaseSpace Onsite로 스트리밍됩니다.
- ▶ **편리한 소모품 장착** – 기기에 플로우 셀이 장착될 때 클램핑 장치가 플로우 셀의 위치를 잡아줍니다. 일회용 사전 충전 시약 카트리지는 실행 및 후속 기기 세척에 필요한 시약을 제공합니다. 플로우 셀 및 시약 카트리지에는 정확한 추적을 가능하게 하는 통합 ID가 포함되어 있습니다.



## 추가 리소스

호환되는 Illumina 제품에 대한 설명서, 소프트웨어 다운로드, 교육 리소스 및 정보를 이용하려면 Illumina 웹사이트의 MiniSeq 지원 페이지를 방문하십시오.

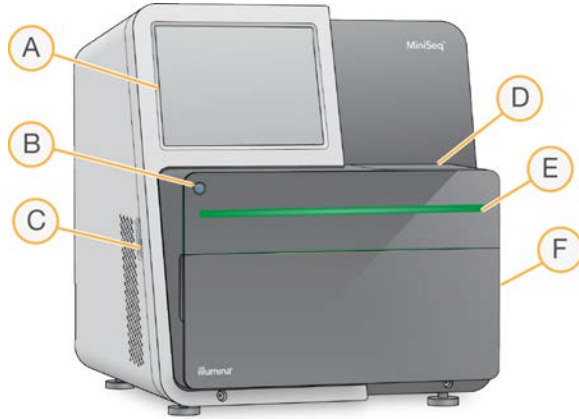
다음 설명서는 Illumina 웹사이트에서 이용할 수 있습니다.

리소스	설명
<i>custom 프로토콜 선택기</i>	시퀀싱 실행에 사용되는 라이브러리 준비 방법, 실행 매개변수 및 분석 방법에 맞게 사용자 지정된 통합 설명서를 생성하기 위한 마법사입니다.
<i>MiniSeq 시스템 현장 준비 안내서 (문서 번호 1000000002696)</i>	실험실 공간, 전기적 요건 및 환경적 고려사항에 대한 구체적 내용을 담고 있습니다.
<i>MiniSeq 시스템 안전 및 규정 준수 안내서(문서 번호 1000000002698)</i>	작업 안전 고려사항, 규정 준수 설명서, 기기 라벨 지정에 대한 내용을 담고 있습니다.
<i>외부 안테나 규정 준수 안내서가 포함된 RFID 리더(문서 번호 1000000002699)</i>	기기의 RFID 리더, 규정 준수 인증 및 안전 고려사항에 대한 내용을 담고 있습니다.
<i>MiniSeq 시스템 Denaturation 및 희석 라이브러리 안내서(문서 번호 1000000002697)</i>	시퀀싱 실행 시 준비된 라이브러리를 Denaturation 및 희석하고 PhiX 컨트롤(선택사항)을 준비하기 위한 지침을 담고 있습니다.
<i>로컬 실행 관리자 소프트웨어 안내서(문서 번호 1000000002702)</i>	로컬 실행 관리자 소프트웨어 및 사용 가능한 분석 옵션 사용에 대한 내용을 담고 있습니다.

## 기기 구성요소

MiniSeq 시스템에는 터치스크린 모니터, 상태 표시줄, 플로우 셀 부분 및 시약 부분이 포함되어 있습니다.

그림 1 기기 구성요소

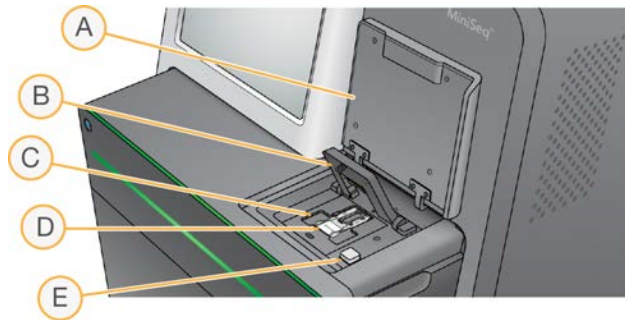


- A **터치스크린 모니터** - 제어 소프트웨어 인터페이스를 사용하여 기기 구성과 설정을 활성화합니다.
- B **전원 버튼** - 통합 기기 컴퓨터와 운영 체제를 켭니다.
- C **USB 포트** - 주변 구성요소를 편리하게 연결할 수 있습니다.
- D **플로우 셀 부분** - 시퀀싱 실행 동안 플로우 셀을 수용합니다.
- E **상태 표시줄** - 처리 중(파란색), 기기를 살펴보아야 함(주황색), 시퀀싱 준비 완료(녹색) 또는 다음 24 시간 내에 세척 예정(노란색)으로 기기 상태를 나타냅니다.
- F **시약 부분** - 시약 카트리지 및 폐시약 병을 수용합니다.

## 플로우 셀 부분

플로우 셀 대에는 플로우 셀 걸쇠가 있어서, 닫으면 플로우 셀이 안전하게 고정됩니다. 걸쇠가 닫히면 걸쇠 바닥에 있는 핀이 플루이드 연결을 통해 플로우 셀 포트에 맞춰집니다.

그림 2 플로우 셀 부분



- A 플로우 셀 부분 도어
- B 플로우 셀 걸쇠
- C 플로우 셀 대
- D 플로우 셀
- E 플로우 셀 걸쇠 해제 버튼

플로우 셀 대 아래에 위치한 thermal station은 클러스터 생성과 시퀀싱에 필요한 온도 변화를 제어합니다.

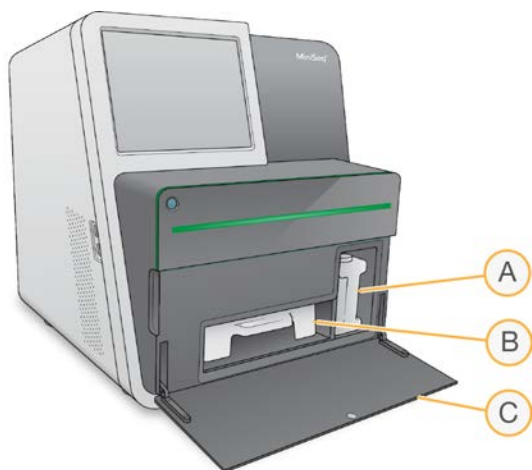


**참고**  
기기의 플로우 셀 부분에는 물체를 올려놓지 마십시오.

## 시약 부분

MiniSeq System에서 시퀀싱 실행을 설정하려면 시약 부분에 접근하여 실행 소모품을 장착하고 폐시약 병을 비워야 합니다.

그림 3 시약 부분



- A 폐시약 병 - 운반 시 옆질러지지 않도록 나사식 마개가 포함되어 있습니다.
- B 시약 카트리지 - 일회용 사전 충전 소모품에 포함된 시약을 제공합니다.
- C 시약 부분 도어 - 이 도어를 통해 시약 부분에 접근할 수 있습니다.

시약 부분 도어는 기기 아래쪽 가장자리에 있는 경첩에서 바깥쪽으로 열립니다. 이 도어를 열려면 도어의 측면 가장자리에서 앞쪽으로 부드럽게 당기십시오.



**참고**  
시약 부분 도어에는 물체를 올려놓지 마십시오. 이 부분 도어는 선반으로 사용하도록 설계되지 않았습니다.

## 전원 버튼

기기 전면의 전원 버튼으로 기기와 기기 컴퓨터의 전원을 켤 수 있습니다. 기기의 전원 상태에 따라 전원 버튼은 다음과 같은 동작을 수행합니다.

전원 상태	동작
기기의 전원이 꺼짐	버튼을 짧게 누르면 전원이 켜집니다.
기기의 전원이 켜짐	버튼을 짧게 누르면 전원이 꺼집니다. 정상적인 기기 종료를 확인하는 대 화상자가 화면에 표시됩니다.
기기의 전원이 켜짐	전원 버튼을 10초간 누르고 있으면 기기와 기기 컴퓨터가 강제 종료됩니다. 기기가 응답하지 않는 경우에만 이 방법으로 기기의 전원을 끕니다.



참고

정상적인 상태에서는 기기 전원을 끄지 마십시오.

시퀀싱 실행 중에 기기의 전원을 끄면 실행이 즉시 종료됩니다. 실행 종료는 최종 명령입니다. 실행 소모품을 다시 사용할 수 없으며 시퀀싱 데이터가 저장되지 않습니다.

### 시스템 소프트웨어

기기 소프트웨어 제품군에는 시퀀싱 실행 및 기기 내 분석을 수행하는 통합 애플리케이션이 포함되어 있습니다.

- ▶ **MiniSeq 제어 소프트웨어** – 이 제어 소프트웨어는 시퀀싱 실행을 설정하기 위한 단계를 안내하고, 기기 작동을 제어하고, 실행이 진행될 때 실행 통계 개요를 표시합니다.
- ▶ **RTA(실시간 분석) 소프트웨어** – RTA는 실행 중에 이미지 분석 및 base calls를 수행합니다. 62페이지의 **실시간 분석 개요**를 참조하십시오.
- ▶ **로컬 실행 관리자** – 시퀀싱하기 전에 로컬 실행 관리자를 사용하여 실행 매개변수 및 분석 방법을 지정합니다. 시퀀싱 후에 기기 내 데이터 분석이 자동으로 시작됩니다. 자세한 내용은 **로컬 실행 관리자 소프트웨어 안내서(문서 번호 1000000002702)**를 참조하십시오.

### 상태 아이콘

제어 소프트웨어 인터페이스 화면의 상단 오른쪽 모서리에 있는 상태 아이콘은 실행 설정 또는 실행 중에 나타나는 상태 변경을 나타냅니다.

상태 아이콘	상태 이름	설명
	상태 양호	시스템이 정상입니다.
	처리 중	시스템이 처리 중입니다.
	주의	주의가 필요합니다.
	경고	경고가 발생했습니다. 경고는 실행을 중지시키지 않으며 진행하기 전에 조치를 취할 필요가 없습니다.
	오류	오류가 발생했습니다. 오류가 발생하면 실행을 진행하기 전에 조치를 취해야 합니다.

상태가 변경되면 이를 알리기 위해 아이콘이 깜박입니다. 아이콘을 선택하면 상태에 대한 설명을 볼 수 있습니다. **Acknowledge(확인)**를 선택하여 메시지를 수락하고 **Close(닫기)**를 선택하여 대화상자를 닫습니다.

## 시퀀싱 소모품 개요

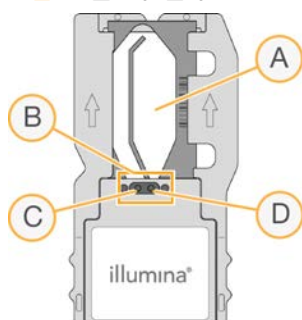
MiniSeq System에서 시퀀싱 실행을 수행하려면 일회용 MiniSeq 키트가 필요합니다. 각 키트에는 시퀀싱 실행에 필요한 시약과 플로우 셀 하나가 들어 있습니다.

플로우 셀 및 시약 카트리지는 정확한 소모품 추적 및 지정된 실행 매개변수와의 호환성을 위해 RFID(무선 주파수 식별)를 사용합니다.

### 플로우 셀

플로우 셀은 유리 기반 기질로, 클러스터가 생성되고 시퀀싱 반응이 일어납니다. 플로우 셀은 플로우 셀 카트리지에 들어 있습니다.

그림 4 플로우 셀 부분



- A 이미지 생성 구역
- B 플로우 셀 개스킷
- C 배출구 포트
- D 주입구 포트

시약은 주입구 포트를 통해 플로우 셀로 들어가 단일 레인의 이미지 생성 구역을 지나 배출구 포트에 배출됩니다.

플로우 셀은 알루미늄 포장지로 싸인 플로우 셀 튜브 안에 건조된 상태로 배송됩니다. 플로우 셀은 사용할 때까지 밀폐한 알루미늄 포장지에 넣은 상태로 2° C ~ 8° C로 보관하십시오. 자세한 내용은 25페이지의 *플로우 셀 준비*를 참조하십시오.

### 시약 카트리지 개요

시약 카트리지는 클러스터링, 시퀀싱 및 세척 시약으로 미리 채워져 있으며 알루미늄 포장지에 싸인 저장소로 구성된 일회용 소모품입니다.

그림 5 시약 카트리지



시약 카트리지에는 준비된 라이브러리를 장착할 수 있는 지정된 저장소가 포함되어 있습니다. 실행이 시

작되면 라이브러리가 시약 카트리지에서 플로우 셀로 자동으로 전송됩니다.



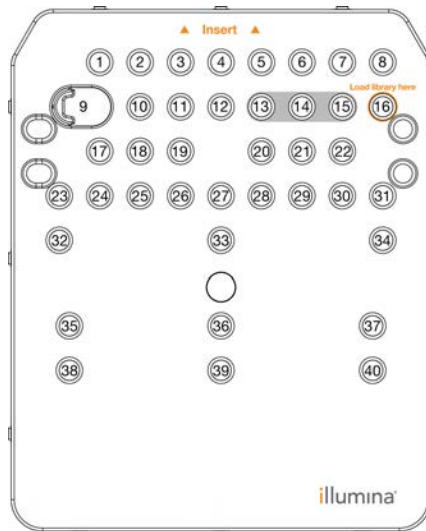
**경고**

이 시약에는 생식계에 영향을 미칠 수 있는 독성 지방족 아마이드인 포르아마이드가 들어 있습니다. 흡입, 섭취하거나 피부 또는 눈에 접촉할 경우 인체에 상해를 입을 수 있습니다. 보안경, 장갑, 실험실 가운 등의 보호 장비를 착용하십시오. 사용한 시약은 화학 폐기물로 취급하고 현지 정부 안전 표준에 따라 폐기하시기 바랍니다. 환경, 보건건강, 및 안전 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)에서 본 키트에 관한 SDS를 참조하십시오.

시약 카트리는 사용하기 전까지  $-25^{\circ}\text{C} \sim -15^{\circ}\text{C}$ 에 보관합니다. 자세한 내용은 25페이지의 **시약 카트리지 준비**를 참조하십시오.

### 준비된 저장소

그림 6 숫자가 매겨진 저장소



위치	설명
13, 14, 15	Custom 프라이머(선택사항)용으로 예약됨
16	라이브러리 장착

### 위치 9번에서 제거 가능한 저장소

사전 충전 시약 카트리지는 포르아마이드가 함유된 denaturation 시약이 위치 9번에 들어 있습니다. 시퀀싱 실행 후 사용되지 않은 시약을 안전하게 폐기할 수 있도록 이 저장소를 제거할 수 있습니다. 자세한 내용은 38페이지의 **위치 9번에서 사용한 저장소 제거**를 참조하십시오.

## 사전 설치된 데이터베이스 및 게놈

대부분의 분석 방법에서 정렬을 수행하려면 레퍼런스가 필요합니다. 몇 가지 레퍼런스 데이터베이스 및 게놈이 기기 컴퓨터에 사전 설치되어 있습니다.

사전 설치	설명
데이터베이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인간 마이크로 RNA 데이터베이스(miRbase)</li> <li>· 인간 단일염기변이 데이터베이스(dbSNP)</li> <li>· 인간 레퍼런스 유전자(RefGene)</li> </ul>
게놈	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 애기장대</li> <li>· 쥐(생쥐)</li> <li>· 소(소과)</li> <li>· PhiX</li> <li>· 대장균 세포주 DH10B</li> <li>· 쥐(시궁쥐)</li> <li>· 대장균 세포주 MG1655</li> <li>· 로도박터 스페로이드스 2.4.1</li> <li>· 초파리(노랑 초파리)</li> <li>· 이스트(맥주 효모균 S288C)</li> <li>· 인간(호모 사피엔스) 빌드 hg19</li> <li>· 황색포도상구균 NCTC 8325</li> </ul>





# 시작

기기 시작 .....	12
시스템 설정 사용자 지정 .....	13
분석 설정 구성 .....	16
사용자 공급 소모품 및 장비 .....	19

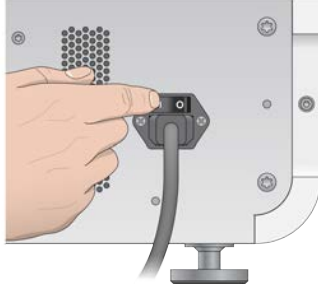


## 기기 시작

기기가 제대로 설치되고 초기화되었는지와 기기 설정이 완료되었는지 확인하십시오. 준비되기 전에 기기를 시작하면 시스템이 손상될 수 있습니다.

- 1 전원 스위치를 I(켜짐) 위치로 놓습니다.

그림 7 기기 뒷면의 전원 스위치



- 2 시약 부분 위에 있는 전원 버튼을 누릅니다.  
전원 버튼을 누르면 통합 기기 컴퓨터와 운영 체제가 켜집니다.

그림 8 기기 전면의 전원 버튼



- 3 운영 체제의 로드가 완료될 때까지 기다립니다.  
MiniSeq 제어 소프트웨어가 시작되고 시스템이 자동으로 초기화됩니다. 초기화 단계가 완료되면 Home(홈) 화면이 열립니다.
- 4 기본 사용자 이름과 암호를 사용하여 로그인합니다.
  - ▶ 사용자 이름: **sbsuser**
  - ▶ 암호: **sbs123**
 그렇지 않으면 사이트에 지정된 자격 증명을 사용하여 로그인합니다.

## 시스템 설정 사용자 지정

제어 소프트웨어에 기기 식별을 위한 사용자 지정 가능 설정과 함께 포함된 작업흐름 기본 설정은 다음과 같습니다.

- ▶ Purging consumables at end of run(실행 종료 시 소모품 제거)
- ▶ Skipping pre-run check confirmation to start the run automatically(실행 전 검사 확인을 건너뛰고 자동으로 실행 시작)
- ▶ Using the on-screen keyboard for run setup steps(실행 설정 단계에 화상 키보드 사용)
- ▶ Enabling audio indicators(오디오 표시기 사용)
- ▶ Performing a simulated run(시뮬레이션된 실행 수행)

### 기기 ID 사용자 지정

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Customization(시스템 사용자 지정)**을 선택합니다.
- 2 기기의 아바타 이미지를 지정하려면 **Browse(찾아보기)**를 선택하고 기본 설정 이미지로 이동합니다.
- 3 Nick Name(별칭) 필드에 기기의 기본 설정 이름을 입력합니다.
- 4 **Save(저장)**를 선택하여 설정을 저장하고 다음 화면으로 이동합니다. 이미지와 이름이 각 화면의 왼쪽 상단 모서리에 표시됩니다.

### 자동 제거 옵션 설정

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Customization(시스템 사용자 지정)**을 선택합니다.
- 2 **Purge consumables at end of run(실행 종료 시 소모품 제거)** 체크박스를 선택합니다. 이 설정을 사용하면 각 실행 후에 시약 카트리지의 미사용 시약이 폐시약 병으로 자동으로 이동됩니다. 이 설정이 비활성화되면 미사용 시약이 시약 카트리지에 남아 있습니다.



#### 참고

소모품을 제거하면 작업흐름에 시간이 자동으로 추가됩니다. 예를 들어 300주기 실행(2×151) 후에 시약을 제거하는 데 약 50분이 걸립니다.

- 3 **Save(저장)**를 선택하여 설정을 저장하고 화면을 종료합니다.

### 자동 시작 옵션 설정

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Customization(시스템 사용자 지정)**을 선택합니다.
- 2 **Skip pre-run check confirmation(실행 전 검사 확인 건너뛰기)** 체크박스를 선택합니다. 이 설정을 지정하면 자동 검사가 성공적으로 수행된 후에 시퀀싱 실행이 자동으로 시작됩니다. 이 설정이 비활성화된 경우 실행 전 검사 후에 수동으로 실행을 시작하십시오.
- 3 **Save(저장)**를 선택합니다.

## 소프트웨어 업데이트의 자동 확인 설정

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Customization(시스템 사용자 지정)**을 선택합니다.
- 2 **Automatically check for software updates on BaseSpace(BaseSpace에 대한 소프트웨어 업데이트 자동 확인)** 체크박스를 선택합니다.  
인터넷 연결이 필요합니다.
- 3 **Save(저장)**를 선택하여 설정을 저장하고 화면을 종료합니다.

## 화상 키보드 옵션 설정

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Customization(시스템 사용자 지정)**을 선택합니다.
- 2 **Use on-screen keyboard(화상 키보드 사용)** 체크박스를 선택합니다.  
이 설정을 지정하면 실행 설정 단계 동안 입력을 위해 화상 키보드가 활성화됩니다.
- 3 **Save(저장)**를 선택합니다.

## 오디오 표시기 사용

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Customization(시스템 사용자 지정)**을 선택합니다.
- 2 다음과 같은 경우에 오디오 표시기를 켜려면 **Play audio(오디오 재생)** 체크박스를 선택합니다.
  - ▶ 기기를 초기화할 때
  - ▶ 실행이 시작될 때
  - ▶ 오류가 발생할 때
  - ▶ 사용자 상호 작용이 필요할 때
  - ▶ 실행이 완료되었을 때
- 3 **Save(저장)**를 선택합니다.

## 데모 모드 사용

Demo Mode(데모 모드)에서는 시퀀싱 실행을 시뮬레이션하여 기기 기능의 데모를 제공합니다. 데모 모드를 사용하여 시약, 플로우 셀 또는 기타 소모품 없이 실행 설정을 비슷하게 진행합니다.

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Customization(시스템 사용자 지정)**을 선택합니다.
- 2 **Enable Demo Mode(데모 모드 사용)** 체크박스를 선택합니다.
- 3 **Save(저장)**를 선택합니다.
- 4 [ 선택사항 ] 4자리 PIN을 입력합니다.  
이 필드를 비워 둘 경우 기존 데모 모드에는 PIN이 필요하지 않습니다.
- 5 **OK(확인)**를 선택하여 데모 모드에서 소프트웨어를 다시 시작합니다.  
다시 시작한 후에 MiniSeq 제어 소프트웨어 배너에 Demonstration Only(데모 전용)라고 표시됩니다.

## 데모 모드 종료

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Customization(시스템 사용자 지정)**을 선택합니다.
- 2 **Enable Demo Mode(데모 모드 사용)** 체크박스 선택을 해제합니다.
- 3 **Save(저장)**를 선택합니다.
- 4 PIN이 필요한 경우 해당 메시지가 표시되면 입력합니다.
- 5 **OK(확인)**를 선택하여 표준 모드에서 소프트웨어를 다시 시작합니다.

## 분석 설정 구성

제어 소프트웨어에서 데이터 전송 및 후속 분석을 위해 제공하는 옵션은 다음과 같습니다.

- ▶ **BaseSpace** – BaseSpace에서 분석하기 위해 Illumina BaseSpace로 데이터를 보냅니다.
- ▶ **BaseSpace Onsite** – 서버에서 분석하기 위해 데이터를 BaseSpace Onsite LT 서버로 보냅니다.
- ▶ **Local Run Manager(로컬 실행 관리자)** – 로컬 실행 관리자 모듈을 사용하여 분석하기 위해 지정된 아웃풋 폴더 위치로 데이터를 보냅니다.
- ▶ **Standalone(독립 실행형)** – 후속 분석을 위해 데이터를 지정된 아웃풋 폴더 위치에 저장합니다.

### BaseSpace 선택


- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Configuration(시스템 구성)**을 선택합니다.
- 2 **Analysis Configuration(분석 구성)**을 선택합니다.
- 3 **BaseSpace**를 선택합니다.
- 4 [선택사항] 다음과 같이 기본 BaseSpace 로그인 자격 증명을 지정합니다.
  - a **사용자 이름 및 암호**를 입력합니다.
  - b **Save the credentials as the default(자격 증명을 기본값으로 저장)** 체크박스를 선택합니다.
  - c **Bypass Analysis Method login screen(분석 방법 로그인 화면 건너뛰기)** 체크박스를 선택합니다.
- 5 Server Name(서버 이름) 필드에 BaseSpace 서버의 전체 경로를 입력합니다. EU 서버의 경우 US 서버 이름을 `https://api.euc1.sh.basespace.illumina.com`으로 바꿉니다. 기본 US 서버는 `https://api.basespace.illumina.com`입니다.
- 6 [선택사항] **Output Folder(아웃풋 폴더)** 체크박스를 선택하고 **Browse(찾아보기)**를 선택한 후 기본 아웃풋 폴더 위치로 이동합니다. 이 설정을 사용하면 Base Calls(BCL) 파일의 복사본이 지정된 위치에 저장됩니다.
- 7 [선택사항] **Send instrument health information to Illumina(Illumina에 기기 상태 정보 보내기)**를 선택하여 로그 파일을 Illumina에 보냅니다. 인터넷 연결이 필요합니다.
- 8 **Save(저장)**를 선택합니다.

### BaseSpace Onsite를 선택합니다

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Configuration(시스템 구성)**을 선택합니다.
- 2 **Analysis Configuration(분석 구성)**을 선택합니다.
- 3 **BaseSpace Onsite**를 선택합니다.
- 4 [선택사항] 다음과 같이 기본 BaseSpace Onsite 로그인 자격 증명을 지정합니다.
  - a **사용자 이름 및 암호**를 입력합니다.
  - b **Save the credentials as the default(자격 증명을 기본값으로 저장)** 체크박스를 선택합니다.
  - c **Bypass Analysis Method login screen(분석 방법 로그인 화면 건너뛰기)** 체크박스를 선택합니다.
- 5 Server Name(서버 이름) 필드에 BaseSpace Onsite 서버의 전체 경로를 입력합니다.

- 6 [선택사항] **Output Folder(아웃풋 폴더)** 체크박스를 선택하고 **Browse(찾아보기)**를 선택한 후 기본 아웃풋 폴더 위치로 이동합니다.  
이 설정을 사용하면 Base Calls(BCL) 파일의 복사본이 지정된 위치에 저장됩니다.
- 7 [선택사항] **Send instrument health information to Illumina(illumina에 기기 상태 정보 보내기)**를 선택하여 로그 파일을 Illumina에 보냅니다. 인터넷 연결이 필요합니다.
- 8 **Save(저장)**를 선택합니다.

## 로컬 실행 관리자 선택

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Configuration(시스템 구성)**을 선택합니다.
  - 2 **Analysis Configuration(분석 구성)**을 선택합니다.
  - 3 **Local Run Manager(로컬 실행 관리자)**를 선택합니다.
  - 4 [선택사항] 다음과 같이 기본 로컬 실행 관리자 로그인 자격 증명을 지정합니다.
    - a **사용자 이름 및 암호**를 입력합니다.
    - b **Save credentials as the default(자격 증명을 기본값으로 저장)** 체크박스를 선택합니다.
    - c **Bypass Analysis Method login screen(분석 방법 로그인 화면 건너뛰기)** 체크박스를 선택합니다.
  - 5 [선택사항] BaseSpace에서 시각화 도구를 사용하여 내용물을 모니터링하려면 **Use Run Monitoring(실행 모니터링 사용)**을 선택합니다. BaseSpace에 로그인해야 하고 인터넷에 연결되어 있어야 합니다.
  - 6 [선택사항] 다음과 같이 기본 BaseSpace 로그인 자격 증명을 지정합니다.
    - a **사용자 이름 및 암호**를 입력합니다.
    - b **Save credentials as the default(자격 증명을 기본값으로 저장)** 체크박스를 선택합니다.
  - 7 **Browse(찾아보기)**를 선택하여 기본 설정 아웃풋 폴더 위치로 이동합니다.
  - 8 아웃풋 폴더 위치의 Contents(내용물) 창에서 Runs 폴더를 생성합니다.
-  **참고**  
로컬 실행 관리자는 매핑된 드라이브를 지원하지 않습니다.
- 9 [선택사항] **Send instrument health information to Illumina(illumina에 기기 상태 정보 보내기)**를 선택하여 로그 파일을 Illumina에 보냅니다. 인터넷 연결이 필요합니다.
  - 10 **Save(저장)**를 선택합니다.

## 독립 실행형 선택

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Configuration(시스템 구성)**을 선택합니다.
- 2 **Analysis Configuration(분석 구성)**을 선택합니다.
- 3 **Standalone(독립 실행형)**을 선택합니다.
- 4 [선택사항] BaseSpace에서 시각화 도구를 사용하여 실행을 모니터링하려면 **Use Run Monitoring(실행 모니터링 사용)**을 선택합니다. BaseSpace에 로그인해야 하고 인터넷에 연결되어 있어야 합니다.

- 5 [선택사항] 다음과 같이 기본 BaseSpace 로그인 자격 증명을 지정합니다.
  - a 사용자 이름 및 암호를 입력합니다.
  - b **Save credentials as the default(자격 증명을 기본값으로 저장)** 체크박스를 선택합니다.
- 6 **Browse(찾아보기)**를 선택하여 기본 설정 아웃풋 폴더 위치로 이동합니다.
- 7 [선택사항] **Send instrument health information to Illumina(illumina에 기기 상태 정보 보내기)** 체크박스를 선택하여 로그 파일을 Illumina에 보냅니다. 인터넷 연결이 필요합니다.
- 8 **Save(저장)**를 선택합니다.



## 사용자 공급 소모품 및 장비

MiniSeq System에서 사용되는 소모품과 장비는 다음과 같습니다.

### 시퀀싱 실행용 사용자 공급 소모품

소모품	공급업체	용도
1N NaOH (수산화나트륨)	일반 실험용품 공급업체	라이브러리 Denaturation(0.1N로 희석)
200mM Tris-HCl, pH7	일반 실험용품 공급업체	denaturation 후 라이브러리 중화
이소프로필 알코올 천, 70% 또는 에탄올, 70%	VWR, 카탈로그 번호 95041-714 (또는 동급) 일반 실험용품 공급업체	플로우 셀 세척 및 일반 용도
일회용 장갑, 비분말성(powder-free)	일반 실험용품 공급업체	일반 용도
보풀이 적게 이는 실험실용 티슈	VWR, 카탈로그 번호 21905-026 (또는 동급)	플로우 셀 세척

### 기기 관리용 사용자 공급 소모품

소모품	공급업체	용도
NaOCl, 5% (차아염소산나트륨)	Sigma-Aldrich, 카탈로그 번호 239305 (또는 일반 실험실용 동급)	수동 실행 후 세척 수행, 0.12%로 희석
트윈 20	Sigma-Aldrich, 카탈로그 번호 P7949	수동 기기 세척 수행, 0.05%로 희석
물, 일반 실험실용 순수	일반 실험용품 공급업체	수동 기기 세척 수행

### 일반 실험실용 순수 (Laboratory-Grade Water) 지침

항상 일반 실험실용 순수 또는 탈이온수를 사용하여 기기 절차를 수행합니다. 수도물을 사용해서는 안 됩니다. 사용 가능한 물 등급 또는 동급의 물은 다음과 같습니다.

- ▶ 탈이온수
- ▶ Illumina PW1
- ▶ 18메그옴(MΩ) 수
- ▶ Milli-Q 수
- ▶ Super-Q 수
- ▶ 분자 생물 실험용 순수

### 사용자 공급 장비

품목	공급원
냉동고, -25° C~-15° C, 성에 방지형	일반 실험용품 공급업체
얼음통	일반 실험용품 공급업체
냉장고, 2° C~8° C	일반 실험용품 공급업체



# 시퀀싱

소개 .....	22
시퀀싱 작업흐름 .....	23
소모품 준비 .....	25
시퀀싱용 라이브러리 준비 .....	26
시퀀싱 실행 설정 .....	27
실행 진행률 모니터링 .....	35
자동 실행 후 세척 .....	37
위치 9번에서 사용한 저장소 제거 .....	38



## 소개

MiniSeq 시스템에서 시퀀싱 실행을 수행하려면 실행 소모품을 준비한 다음 소프트웨어의 메시지에 따라 시퀀싱 실행을 설정합니다.

## 작업흐름 개요

### 클러스터 생성

클러스터 생성 중에 단일 DNA 분자는 플로우 셀 표면에 매어 있다가 증폭을 거쳐 클러스터를 형성합니다.

### 시퀀싱

클러스터에서는 형광 라벨이 붙은 각 사슬 종결자별 필터 조합과 2채널 시퀀싱 화학 반응을 사용하여 이미지가 생성됩니다. 플로우 셀의 타일 하나에 대한 이미지 생성이 완료되면 다음 타일의 이미지가 생성됩니다. 이 프로세스가 시퀀싱 주기마다 반복됩니다. 이미지 분석 후에는 소프트웨어에서 base calls, 필터링을 수행하고 quality score를 평가합니다.

### 분석

실행이 진행되는 동안 제어 소프트웨어에서 데이터 분석을 위해 지정된 아웃풋 위치로 base calls(BCL) 파일을 자동으로 전송합니다. 시스템에 대해 선택된 분석 구성 및 애플리케이션에 따라 여러 분석 방법을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 16페이지의 [분석 설정 구성](#)을 참조하십시오.

## 시퀀싱 실행 시간

시퀀싱 실행 시간은 수행하는 주기 수에 따라 달라집니다. 최대 실행 길이는 150주기 페어드 엔드 런에 각각 8주기에 해당하는 최대 2개의 인덱스 리드를 더한 길이입니다.

예상 시간과 기타 시스템 사양은 Illumina 웹사이트의 MiniSeq 시스템 사양 페이지를 참조하십시오.

## 리드 주기 수

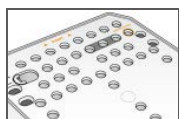
시퀀싱 실행 시 리드에서 수행된 주기 수는 분석한 주기 수보다 하나가 더 많습니다. 예를 들어 150주기 페어드 엔드 런을 수행하려면 리드당 151주기, 총 302주기( $2 \times 151$ )를 수행하도록 실행을 설정합니다. 실행이 끝날 때  $2 \times 150$ 주기가 분석됩니다. 각 리드에서 여분의 주기는 계산을 위상화 및 사전 위상화하는데 사용됩니다.

## 시퀀싱 작업 흐름

실행 설정 단계는 실행에 대해 지정된 분석 구성에 따라 달라집니다.

- ▶ **독립실행형** – 소모품을 준비하고 장착한 후에 MiniSeq 제어 소프트웨어 인터페이스를 사용하여 모든 실행 매개변수를 지정합니다.
- ▶ **BaseSpace 또는 BaseSpace Onsite 또는 로컬 실행 관리자** – 기기에서 실행을 설정하기 전에 BaseSpace Prep(BaseSpace 준비) 탭 또는 로컬 실행 관리자 소프트웨어를 사용하여 실행 이름을 할당하고 실행 매개변수를 지정합니다. 소모품을 준비한 후에 MiniSeq 제어 소프트웨어에서 실행 이름을 선택하고 실행을 위한 소모품을 장착합니다.

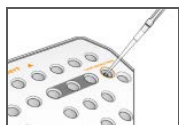
### 작업 흐름(독립 실행형 구성)



새 시약 카트리지 준비: 해동한 후 검사합니다.  
새 플로우 셀 준비: 온도를 실온에 맞추고 포장을 뜹니다.



라이브러리를 denaturation 및 희석합니다. *MiniSeq 시스템 Denaturation 및 희석 라이브러리 안내서*(문서 번호 1000000002697)를 참조하십시오.



라이브러리 희석액을 16번 저장소의 시약 카트리지에 장착합니다.



소프트웨어 인터페이스에서 **Sequence(시퀀스)**를 선택합니다.



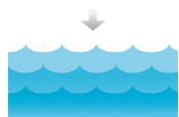
플로우 셀과 시약 카트리지를 장착합니다.  
폐시약 병을 비우고 다시 장착합니다.



Run Setup(실행 설정) 화면에서 실행 매개변수를 지정합니다.  
자동 검사 후에 **Start(시작)**를 선택합니다.



시퀀싱 분석 뷰어를 사용하는 네트워크 연결 컴퓨터의 기기 화면이나 (실행 모니터링이 활성화된 경우) BaseSpace의 기기 화면에서 실행을 모니터링합니다.  
데이터는 지정된 아웃풋 폴더로 전송됩니다.

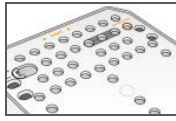


시퀀싱이 완료되면 기기 세척이 자동으로 시작됩니다.

## 작업흐름(BaseSpace 또는 로컬 실행 관리자 구성)



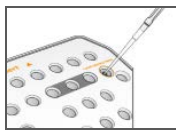
BaseSpace, BaseSpace Onsite 또는 로컬 실행 관리자를 사용하여 실행 매개변수를 지정합니다.



새 시약 카트리지 준비: 해동한 후 검사합니다.  
새 플로우 셀 준비: 온도를 실온에 맞추고 포장을 풀어 검사합니다.



라이브러리를 denaturation 및 희석합니다. *MiniSeq 시스템 Denaturation 및 희석 라이브러리 안내서*(문서 번호 1000000002697)를 참조하십시오.



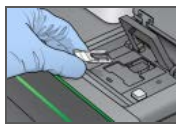
라이브러리 희석액을 16번 저장소의 시약 카트리지에 장착합니다.



소프트웨어 인터페이스에서 **Sequence(시퀀스)**를 선택하여 실행 설정 단계를 시작합니다.



BaseSpace, BaseSpace Onsite 또는 로컬 실행 관리자에 지정된 실행 이름을 선택합니다.



플로우 셀을 장착합니다.  
시약 카트리지를 장착합니다.  
폐시약 병을 비우고 다시 장착합니다.



Run Setup(실행 설정) 화면에서 실행 매개변수를 검토합니다.  
자동 검사 후에 **Start(시작)**를 선택합니다.



시퀀싱 분석 뷰어를 사용하는 네트워크 연결 컴퓨터 또는 BaseSpace의 기기 화면에서 실행을 모니터링합니다. 데이터는 BaseSpace, BaseSpace Onsite 또는 지정된 아웃풋 폴더로 전송됩니다.



시퀀싱이 완료되면 기기 세척이 자동으로 시작됩니다.

## 소모품 준비

### 시약 카트리리지 준비

- 1 시약 카트리리지를  $-25^{\circ}\text{C} \sim -15^{\circ}\text{C}$  인 보관소에서 꺼냅니다.
- 2 다음 수조 옵션을 사용하여 시약을 녹이십시오. 카트리리지를 완전히 담그지 마십시오. 해동하기 전에 먼저 바닥을 말리십시오.

방법	해동 시간	안정성 제한
$37^{\circ}\text{C}$ 수조	35분	최대 2시간
실온 수조 ( $19^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ )	90분	최대 24시간

여러 카트리리지를 같은 수조에서 해동하는 경우 추가적인 해동 시간이 필요합니다. 또는 다음 옵션을 사용하여 시약을 해독하십시오.

방법	해동 시간	안정성 제한
실온 공기 ( $19^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ )	5시간	최대 24시간
$2^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$ 에서 냉각	18시간	최대 72시간

- 3 카트리리지를 5번 뒤집어 시약을 혼합합니다.
- 4 카트리리지 아래쪽의 큰 저장소를 검사하여 시약이 해동되었는지와 저장소에 얼음 결정이 없는지 확인합니다.
- 5 작업대에서 가볍게 두드려 공기 방울을 제거합니다.

### 플로우 셀 준비

- 1  $2^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$  의 보관소에서 새 플로우 셀 패키지를 꺼냅니다.
- 2 열지 않은 플로우 셀 패키지를 실온에서 30분간 따로 둡니다.



**참고**  
플로우 셀을 반복적으로 얼렸다 녹이지 마십시오.

- 3 알루미늄 포장에서 플로우 셀 용기를 꺼냅니다.
- 4 새 비분말성(powder-free) 장갑을 착용합니다.
- 5 플로우 셀의 플라스틱 카트리리지를 잡고 용기에서 꺼냅니다.

그림 9 플로우 셀 제거



- 6 보풀 없는 알코올 천으로 플로우 셀의 유리 표면을 깨끗하게 닦습니다.
- 7 보풀 없는 렌즈 클리닝 티슈로 닦습니다. 검정 플로우 셀 개스킷 주변을 조심스럽게 닦습니다.
- 8 이물질이 있는지 플로우 셀 포트를 확인합니다. 개스킷이 제대로 장착되었는지 확인합니다.

## 시퀀싱용 라이브러리 준비

### 라이브러리 Denaturation 및 희석

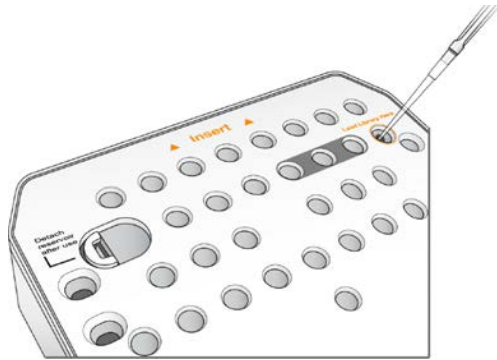
시약 카트리지에 라이브러리를 장착하기 전에 라이브러리를 Denaturation 및 희석하고 PhiX 컨트롤 (선택사항)을 추가합니다. 자세한 내용은 *MiniSeq System Denaturation 및 희석 라이브러리 안내서* (문서 번호 1000000002697)를 참조하십시오.

MiniSeq System의 장착 볼륨은 1.8pM의 장착 농도에서 500µl입니다. 그렇지만 장착 농도는 라이브러리 준비 및 정량 방법에 따라 달라질 수 있습니다.

### 시약 카트리지에 라이브러리 장착

- 1 보풀이 적게 이는 티슈를 사용하여 **Load Library Here(여기에 라이브러리 장착)**라고 기재된 라벨이 붙은 **16번** 저장소를 덮고 있는 알루미늄 포장지를 깨끗하게 닦습니다.
- 2 깨끗한 1ml 피펫 팁으로 포장지에 구멍을 뚫습니다.
- 3 **16번** 저장소에 준비된 1.8pM 라이브러리 500µl를 추가합니다. 라이브러리를 공급할 때 알루미늄 포장지를 건드리지 않도록 하십시오.

그림 10 라이브러리 장착





## 시퀀싱 실행 설정

실행 설정 단계는 시스템 구성에 따라 다릅니다.

- ▶ **독립 실행형 구성** – 제어 소프트웨어 Run Setup(실행 설정) 화면에서 실행 매개변수를 정의하라는 메시지가 표시됩니다.
- ▶ **BaseSpace 또는 로컬 실행 관리자 구성** – 로그인한 후 BaseSpace 또는 로컬 실행 관리자에서 사전 정의된 실행 목록 중에서 선택하라는 메시지가 표시됩니다.

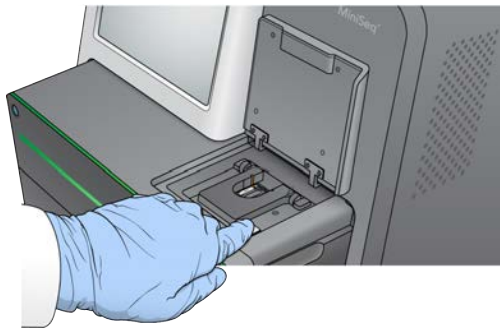
### 실행 설정(독립 실행형 구성)

- 1 Home(홈) 화면에서 **Sequence(시퀀스)**를 선택합니다.  
Sequence(시퀀스) 명령을 선택하면 이전 실행의 소모품이 해제되고 일련의 Run Setup(실행 설정) 화면이 열립니다.

### 플로우 셀 장착

- 1 플로우 셀 부분 도어를 엽니다.
- 2 플로우 셀 걸쇠 오른쪽에 위치한 해제 버튼을 누릅니다.

그림 11 플로우 셀 걸쇠 열기



- 3 이전 실행에서 사용한 플로우 셀이 있으면 제거합니다.
- 4 플로우 셀 대가 깨끗한지 확인합니다. 잔여물이 남아 있으면 알코올 천으로 플로우 셀 대를 닦습니다.
- 5 플로우 셀 대의 배열 핀 위에 플로우 셀을 놓습니다.

그림 12 대에 플로우 셀 놓기



- 6 플로우 셀 걸쇠를 단아서 플로우 셀을 고정합니다.

그림 13 플로우 셀 걸쇠 걸기



- 7 플로우 셀 부분 도어를 닫습니다.

### 시약 카트리지 장착

- 1 시약 부분 도어를 엽니다.
- 2 사용한 시약 카트리지가 있는 경우 제거합니다.

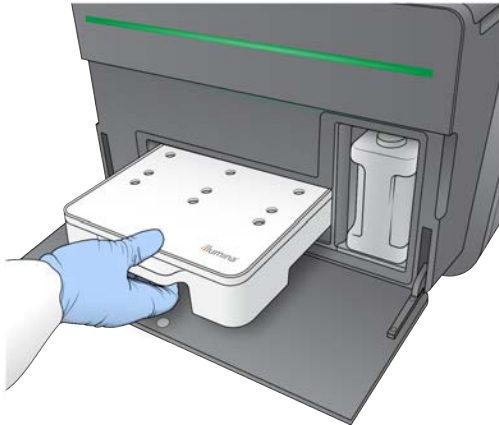


참고

포름아마이드가 포함된 사용되지 않은 시약을 안전하게 폐기할 수 있도록 위치 9번의 저장소를 꺼낼 수 있습니다. 38페이지의 위치 9번에서 사용한 저장소 제거를 참조하십시오.

- 3 시약 카트리지를 시약 부분에 멈출 때까지 밀어 넣습니다.

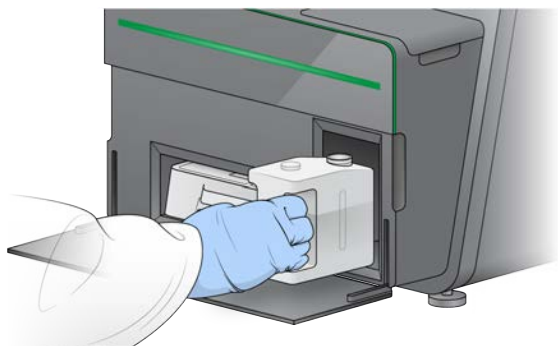
그림 14 시약 카트리지 장착



## 폐시약 병 비우기

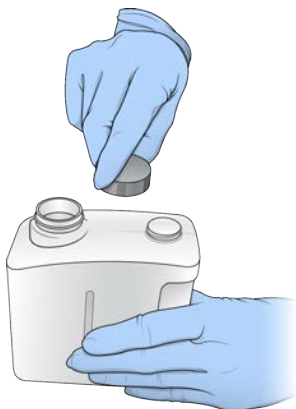
- 1 부분에서 폐시약 병을 제거합니다.

그림 15 폐시약 병 제거



- 2 폐시약 병을 이동하면서 흘리지 않으려면 나사식 마개로 병 입구를 밀폐하십시오.

그림 16 폐시약 병 밀폐



- 3 관련 기준에 따라 내용물을 폐기합니다.



### 경고

이 시약에는 생식계에 영향을 미칠 수 있는 독성 지방족 아마이드인 폼아마이드가 들어 있습니다. 흡입, 섭취하거나 피부 또는 눈에 접촉할 경우 인체에 상해를 입을 수 있습니다. 보안경, 장갑, 실험실 가운 등의 보호 장비를 착용하십시오. 사용한 시약은 화학 폐기물로 취급하고 현지 정부 안전 표준에 따라 폐기하시기 바랍니다. 환경, 보건건강, 및 안전 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)에서 본 키트에 관한 SDS를 참조하십시오.

- 4 나사식 마개를 제거한 후에는 빈 폐시약 병을 해당 부분에 멈출 때까지 밀어 넣습니다.
- 5 부분 도어를 닫고 **Next(다음)**를 선택합니다.

## 실행 매개변수 입력

- 1 원하는 실행 이름을 입력합니다.
- 2 [선택사항] 원하는 라이브러리 ID를 입력합니다.
- 3 Recipe(레시피) 드롭다운 목록에서 레시피를 선택합니다. 호환되는 레시피만 표시됩니다.
- 4 리드 유형(Single read(단일 리드) 또는 Paired end(페어드 엔드))를 선택합니다.

- 5 시퀀싱 실행에서 각 리드의 주기 수를 입력합니다.
  - ▶ **Read 1(리드 1)**—최대 151주기 값을 입력합니다.
  - ▶ **Index 1(인덱스 1)**—인덱스 1(i7) 프라이머에 필요한 주기 수를 입력합니다.
  - ▶ **Index 2(인덱스 2)**—인덱스 2(i5) 프라이머에 필요한 주기 수를 입력합니다.
  - ▶ **Read 2(리드 2)**—최대 151주기 값을 입력합니다. 이 값은 일반적으로 리드 1과 같은 주기 수입니다.

제어 소프트웨어에서는 다음 조건을 사용하여 지정한 주기 수를 확인합니다.

  - ▶ 총 주기 수가 실행을 위해 장착된 시약 카트리지에 따라 허용되는 최대 주기 수를 초과하지 않습니다.
  - ▶ 리드 1 주기 수가 템플레이트 생성에 필요한 5주기보다 큼니다.
  - ▶ 인덱스 리드 주기 수가 리드 1과 리드 2 주기 수를 초과하지 않습니다.



**참고**

시퀀싱 중인 라이브러리에 대해 적절한 인덱스 리드 주기 수를 지정해야 합니다. 자세한 내용은 라이브러리 준비 설명서를 참조하십시오.

- 6 [선택사항] Custom 사용자 지정 프라이머를 사용하는 경우 사용된 프라이머에 대한 체크박스를 선택합니다.
  - ▶ **Read 1(리드 1)** – 리드 1의 Custom 사용자 지정 프라이머
  - ▶ **Index 1(인덱스 1)** – 인덱스 1의 Custom 사용자 지정 프라이머
  - ▶ **Index 2(인덱스 2)** – 인덱스 2의 Custom 사용자 지정 프라이머
  - ▶ **Read 2(리드 2)** – 리드 2의 Custom 사용자 지정 프라이머
- 7 [선택사항] **Advanced Settings(고급 설정)**를 선택하여 현재 실행에 대한 설정을 변경합니다.
  - ▶ **Purge consumables for this run(이 실행에 대한 소모품 제거)** – 현재 실행 후에 소모품을 자동으로 제거하려면 이 설정을 변경합니다.
  - ▶ **Use run monitoring for this run(이 실행에 대해 실행 모니터링 사용)** – BaseSpace에서 실행 모니터링을 사용하려면 이 설정을 변경합니다. 활성화된 경우 BaseSpace에 로그인해야 하고 인터넷에 연결되어 있어야 합니다.
  - ▶ **Recipe(레시피)** – 이 실행에 대해 Custom 레시피를 선택합니다.
  - ▶ **Output folder (아웃풋 폴더 위치)** – 현재 실행의 아웃풋 폴더 위치를 변경합니다. **Browse(찾아보기)**를 선택하여 폴더 위치로 이동합니다.
- 8 **Next(다음)**를 선택합니다.



**참고**

자동 검사 또는 시퀀싱 실행 동안 시약 부분 도어 또는 플로우 셀 부분 도어를 열지 마십시오.

## 자동 검사 검토

- 1 자동 검사 결과를 검토합니다.
  - ▶ 진행 중인 검사를 중지하려면 **Cancel(취소)**를 선택합니다.
  - ▶ 검사를 통과하지 못한 모든 항목에 대한 조치를 취해야 계속 진행할 수 있습니다. 50페이지의 **자동 검사 오류**를 참조하십시오.
  - ▶ 검사를 다시 시작하려면 **Retry(재시도)**를 선택합니다. 검사가 처음으로 미완료되었거나 실패하면 검사가 다시 시작됩니다.
- 2 실행을 시작하려면 다음 옵션 중에서 선택합니다.
  - ▶ 시스템이 검사 성공 후에 자동으로 시작되도록 구성되지 않은 경우 **Start(시작)**를 선택합니다.
  - ▶ 시스템이 성공적인 검사 후에 자동으로 시작되도록 구성된 경우 시퀀싱 실행이 자동으로 시작됩니다. 사용자가 있을 필요는 없습니다. 단, 검사 중 오류가 발생하면 실행이 자동으로 시작되지 않습니다.

## 실행 설정(BaseSpace 또는 로컬 실행 관리자 구성)

- 1 Home(홈) 화면에서 **Sequence(시퀀스)**를 선택합니다.  
Sequence(시퀀스) 명령을 선택하면 이전 실행의 소모품이 해제되고 일련의 Run Setup(실행 설정) 화면이 열립니다.

### BaseSpace 또는 로컬 실행 관리자 로그인

- 1 사용자 이름 및 암호를 입력합니다.
- 2 **Next(다음)**를 선택합니다.

### 사용 가능한 실행 선택

- 1 사용 가능한 실행 목록에서 실행 이름을 선택합니다.  
위쪽/아래쪽 화살표를 사용하여 목록을 스크롤하거나 Search(검색) 필드에 실행 이름을 입력합니다.
- 2 **Next(다음)**를 선택합니다.

### 플로우 셀 장착

- 1 플로우 셀 부분 도어를 엽니다.
- 2 플로우 셀 걸쇠 오른쪽에 위치한 해제 버튼을 누릅니다.

그림 17 플로우 셀 걸쇠 열기



- 3 이전 실행에서 사용한 플로우 셀이 있으면 제거합니다.
- 4 플로우 셀 대가 깨끗한지 확인합니다. 잔여물이 남아 있으면 알코올 천으로 플로우 셀 대를 닦습니다.
- 5 플로우 셀 대의 배열 핀 위에 플로우 셀을 놓습니다.

그림 18 대에 플로우 셀 놓기



- 6 플로우 셀 걸쇠를 단아서 플로우 셀을 고정합니다.

그림 19 플로우 셀 걸쇠 걸기



- 7 플로우 셀 부분 도어를 닫습니다.

### 시약 카트리지 장착

- 1 시약 부분 도어를 엽니다.
- 2 사용한 시약 카트리지가 있는 경우 제거합니다.

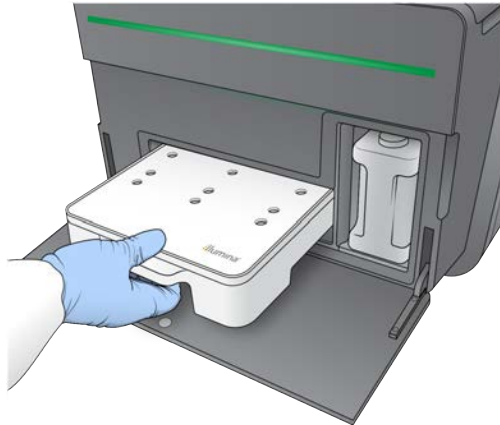


참고

포름아마이드가 포함된 사용되지 않은 시약을 안전하게 폐기할 수 있도록 위치 9번의 저장소를 꺼낼 수 있습니다. 38페이지의 위치 9번에서 사용한 저장소 제거를 참조하십시오.

- 3 시약 카트리지를 시약 부분에 멈출 때까지 밀어 넣습니다.

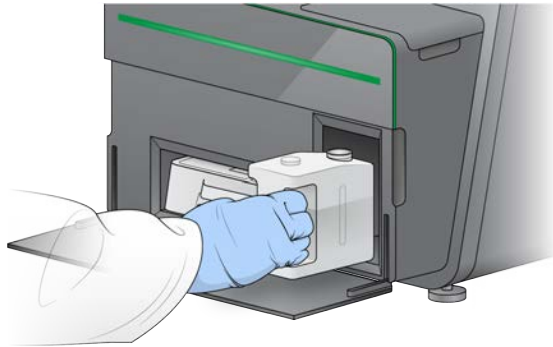
그림 20 시약 카트리지 장착



## 폐시약 병 비우기

- 1 부분에서 폐시약 병을 제거합니다.

그림 21 폐시약 병 제거



- 2 폐시약 병을 이동하면서 흘리지 않으려면 나사식 마개로 병 입구를 밀폐하십시오.

그림 22 폐시약 병 밀폐



- 3 관련 기준에 따라 내용물을 폐기합니다.



### 경고

이 시약에는 생식계에 영향을 미칠 수 있는 독성 지방족 아마이드인 폼아마이드가 들어 있습니다. 흡입, 섭취하거나 피부 또는 눈에 접촉할 경우 인체에 상해를 입을 수 있습니다. 보안경, 장갑, 실험실 가운 등의 보호 장비를 착용하십시오. 사용한 시약은 화학 폐기물로 취급하고 현지 정부 안전 표준에 따라 폐기하시기 바랍니다. 환경, 보건건강, 및 안전 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)에서 본 키트에 관한 SDS를 참조하십시오.

- 4 나사식 마개를 제거한 후에는 빈 폐시약 병을 해당 부분에 멈출 때까지 밀어 넣습니다.
- 5 부분 도어를 닫고 Next(다음)를 선택합니다.

## 실행 매개변수 확인

- 1 실행 매개변수를 확인합니다.  
제어 소프트웨어에서는 다음 조건을 사용하여 지정한 주기 수를 확인합니다.
  - ▶ 총 주기 수가 실행을 위해 장착된 시약 카트리지에 따라 허용되는 최대 주기 수를 초과하지 않습니다.
  - ▶ 리드 1 주기 수가 템플레이트 생성에 필요한 5주기보다 큼니다.
  - ▶ 인덱스 리드 주기 수가 리드 1과 리드 2 주기 수를 초과하지 않습니다.



### 참고



시퀀싱 중인 라이브러리에 대해 적절한 인덱스 리드 주기 수를 지정해야 합니다. 자세한 내용은 라이브러리 준비 설명서를 참조하십시오.

- 2 [선택사항] 실행 매개변수를 변경하려면 **Edit(편집)**를 선택합니다. 작업을 마치면 **Save(저장)**를 선택합니다.
  - ▶ **Purge consumables for this run(이 실행에 대한 소모품 제거)** – 현재 실행 후에 소모품을 자동으로 제거하려면 이 설정을 변경합니다.
  - ▶ **Run parameters(실행 매개변수)** – 리드 유형 또는 리드당 주기 수를 변경합니다.
  - ▶ **Custom primers(Custom 프라이머)** – Custom 프라이머에 대한 설정을 변경합니다.
- 3 **Next(다음)**를 선택합니다.



**참고**  
자동 검사 또는 시퀀싱 실행 동안 시약 부분 도어 또는 플로우 셀 부분 도어를 열지 마십시오.

### 자동 검사 검토

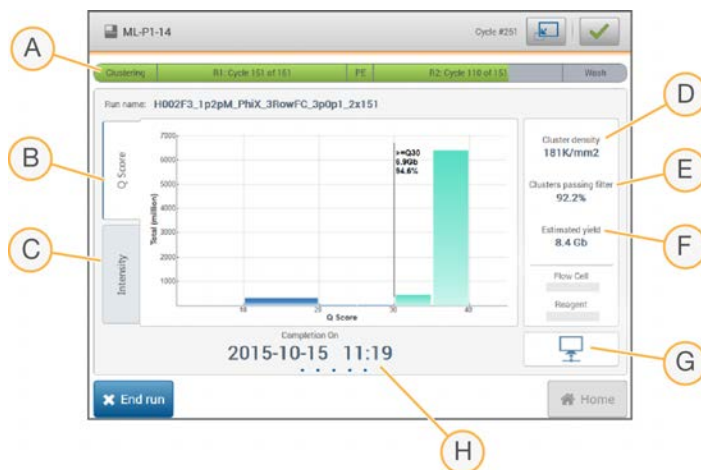
- 1 자동 검사 결과를 검토합니다.
  - ▶ 진행 중인 검사를 중지하려면 **Cancel(취소)**을 선택합니다.
  - ▶ 검사를 통과하지 못한 모든 항목에 대한 조치를 취해야 계속 진행할 수 있습니다. 50페이지의 **자동 검사 오류**를 참조하십시오.
  - ▶ 검사를 다시 시작하려면 **Retry(재시도)**를 선택합니다. 검사가 처음으로 미완료되었거나 실패하면 검사가 다시 시작됩니다.
- 2 실행을 시작하려면 다음 옵션 중에서 선택합니다.
  - ▶ 시스템이 검사 성공 후에 자동으로 시작되도록 구성되지 않은 경우 **Start(시작)**를 선택합니다.
  - ▶ 시스템이 성공적인 검사 후에 자동으로 시작되도록 구성된 경우 시퀀싱 실행이 자동으로 시작됩니다. 사용자가 있을 필요는 없습니다. 단, 검사 중 오류가 발생하면 실행이 자동으로 시작되지 않습니다.



## 실행 진행률 모니터링

- 1 메트릭이 화면에 표시되면 실행 진행률, 인텐시티 및 quality score를 모니터링합니다.

그림 23 시퀀싱 실행 진행률 및 메트릭



- A **Run progress(실행 진행률)**—현재 단계와 각 리드에 대해 완료된 주기 수를 표시합니다. 진행률 표시 줄은 각 단계의 실행률에 비례하지 않습니다.
- B **Q-Score(Q-점수)**—quality score(Q-점수) 분포를 표시합니다. 66페이지의 *quality score(Q-점수) 평가를 참조하십시오.*
- C **Intensity(인텐시티)**—90번째 백분위수로 각 타일의 클러스터 인텐시티 값이 표시됩니다. 그래프 색상은 각 염기를 나타냅니다. 빨간색은 A, 녹색은 C, 파란색은 G, 검은색은 T입니다.
- D **Cluster Density(클러스터 밀도)(K/mm<sup>2</sup>)**—실행에서 감지된 클러스터 수를 나타냅니다.
- E **Clusters Passing Filter(필터 통과 클러스터)(%)**—필터를 통과한 클러스터의 백분율을 표시합니다. 66페이지의 *필터 통과 클러스터*를 참조하십시오.
- F **Estimated Yield(추정 수율)(Gb)**—실행에 대한 예상 염기 수를 표시합니다.
- G **Data transfer status(데이터 전송 상태)**—분석 구성에 따라 데이터 전송 상태를 표시합니다.
- H **Time to completion(완료 시간)**—실행 완료 날짜 및 시간(yyyy-mm-dd hh:mm)을 표시합니다.



### 참고

Home(홈)을 선택한 후에는 실행 메트릭을 보기 위해 돌아갈 수 없습니다. 그렇지만 BaseSpace에서 시퀀싱 분석 뷰어를 사용하여 네트워크로 연결된 컴퓨터를 통해, 또는 로컬 실행 관리자를 사용하여 네트워크로 연결된 컴퓨터를 통해 실행 메트릭에 액세스할 수 있습니다.

## 실행 메트릭 주기

실행 중 여러 시점에 실행 메트릭이 표시됩니다.

- ▶ 클러스터 생성 단계에서는 어떤 메트릭도 나타나지 않습니다.
- ▶ 처음 5주기는 템플레이트 생성용으로 예약됩니다.
- ▶ 6주기에서는 원시 클러스터 밀도 및 1주기 인텐시티를 사용할 수 있습니다.
- ▶ 25주기 후에는 필터 통과 클러스터, 산출량 및 quality score(Q-점수)를 사용할 수 있습니다.

## 시퀀싱 분석 뷰어

시퀀싱 분석 뷰어 소프트웨어는 실행 중에 생성되는 시퀀싱 메트릭을 표시합니다. 메트릭은 RTA에서 생성된 후 InterOp 파일에 기록되는 데이터를 기반으로 도면, 그래프 및 표 형식으로 표시됩니다. 실행이 진행되면 메트릭이 업데이트됩니다. 실행 중에 언제든지 **Refresh(새로 고침)**를 선택하여 업데이트된

메트릭을 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 SAV(시퀀싱 분석 뷰어) 사용자 안내서(파트 번호 15020619)를 참조하십시오.

시퀀싱 분석 뷰어는 기기 컴퓨터에 설치된 소프트웨어에 포함되어 있습니다. 기기와 동일한 네트워크에 연결된 또 다른 컴퓨터에 시퀀싱 분석 뷰어를 설치하여 원격으로 실행 메트릭을 모니터링할 수도 있습니다.

## 데이터 전송 상태

선택한 분석 구성에 의거하여 연결 상태를 나타내는 아이콘이 실행 중에 화면에 표시됩니다.

상태	BaseSpace	BaseSpace Onsite	로컬 실행 관리자	독립 실행형
연결됨				
데이터 전송 중				
연결 끊김				
비활성화됨				

화면에 여러 개의 아이콘이 나타날 수도 있습니다. 예를 들어 실행 데이터가 BaseSpace 및 추가 아웃풋 폴더 위치로 전송되고 있으면 BaseSpace 아이콘과 독립 실행형 아이콘이 표시됩니다.

## 복사 실행 서비스

MiniSeq System Software Suite에는 복사 실행 서비스가 포함되어 있습니다. RTA가 파일을 생성하면 이 서비스는 파일을 지정된 출력 폴더 위치로 복사합니다.

실행 중에 데이터 전송이 중단된 경우 데이터가 기기 컴퓨터에 일시적으로 저장됩니다. 연결이 복원되면 실행 중에 데이터 전송이 자동으로 재개됩니다. 실행이 끝나기 전에 연결이 복원되지 않으면 데이터를 기본 설정 위치로 수동으로 이동하십시오.

## BaseSpace로 전송

BaseSpace Broker는 실행 데이터를 BaseSpace로 전송합니다. BaseSpace에 대한 연결이 중단되면 BaseSpace Broker는 7일 동안 데이터를 업로드하려고 시도합니다. 7일이 지나도 연결이 복원되지 않으면 실행 데이터가 삭제됩니다.

실행 데이터에 대한 추가 위치를 지정하는 경우 BaseSpace Broker 상태에 관계없이 데이터가 해당 위치로 전송됩니다.

## 자동 실행 후 세척

시퀀싱 실행이 완료되면 소프트웨어가 시약 카트리지에 제공된 세척액과 NaOCl을 사용하여 자동 실행 후 세척을 시작합니다.

자동 실행 후 세척은 약 60분이 소요됩니다. 세척이 완료되면 Home(홈) 버튼이 활성화됩니다. 시퀀싱 결과는 세척하는 동안 화면에 계속 표시됩니다.

## 세척 이후

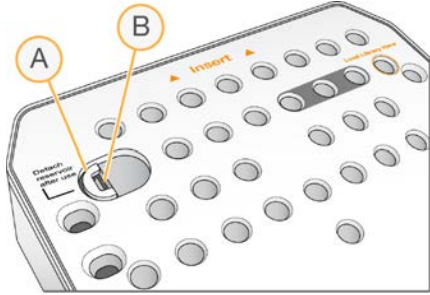
세척 이후에는 sipper를 아래쪽 위치에 그대로 뒤 시스템에 공기가 유입되지 않도록 합니다. 다음번 실행을 수행할 때까지 카트리지를 제자리에 둡니다.

## 위치 9번에서 사용한 저장소 제거

시약 카트리지의 위치 9번 저장소에는 포름아마이드가 들어 있습니다. 사용한 시약 카트리지를 폐기하기 전에 위치 9번에서 저장소를 제거하여 따로 폐기할 수 있습니다.

- 1 장갑을 착용하고 위치 9번의 흰색 분리 탭을 아래로 눌러 3개의 연결점을 분리합니다.

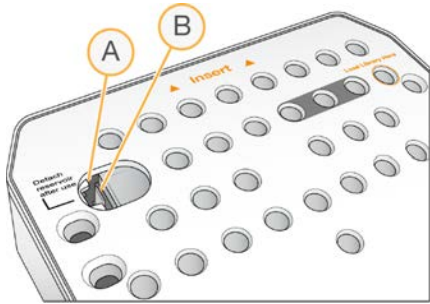
그림 24 위치 9번의 분리 탭



- A 누르지 않은 상태의 분리 탭
- B 저장소 클립

- 2 분리 탭을 카트리지 왼쪽 가장자리 쪽으로 밀어 분리 탭이 카트리지 덮개 아래로 들어가도록 합니다.

그림 25 분리 탭이 제거됨, 저장소 클립이 나타남



- A 카트리지 덮개 아래에 보이는 분리 탭
- B 저장소 클립

- 3 투명한 플라스틱 저장소 클립을 오른쪽 아래로 누릅니다. 저장소가 시약 카트리지 아래의 위치에서 분리됩니다.
- 4 해당 표준에 따라 저장소를 폐기합니다.



**경고**

이 시약에는 생식계에 영향을 미칠 수 있는 독성 지방족 아마이드인 포름아마이드가 들어 있습니다. 흡입, 섭취하거나 피부 또는 눈에 접촉할 경우 인체에 상해를 입을 수 있습니다. 보안경, 장갑, 실험실 가운 등의 보호 장비를 착용하십시오. 사용한 시약은 화학 폐기물로 취급하고 현지 정부 안전 표준에 따라 폐기하시기 바랍니다. 환경, 보건건강, 및 안전 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)에서 본 키트에 관한 SDS를 참조하십시오.

# 관리

소개 .....	40
수동 기기 세척 수행 .....	41
소프트웨어 업데이트 .....	44



## 소개

관리 절차에는 수동 기기 세척과 시스템 소프트웨어 업데이트(해당하는 경우)가 포함됩니다. 기타 주기적 관리가 필요하지 않습니다.

- ▶ **기기 세척**—시퀀싱 실행 후에 항상 자동 실행 후 세척을 수행하면 기기 성능이 유지됩니다. 그러나 특정 조건에서는 수동 기기 세척을 수행해야 합니다. 41페이지의 **수동 기기 세척 수행**을 참조하십시오.
- ▶ **소프트웨어 업데이트**—새 시스템 소프트웨어 제품군 버전을 사용할 수 있는 경우 BaseSpace에 연결하여 자동으로 소프트웨어를 업데이트하거나, Illumina 웹사이트에서 설치 프로그램을 다운로드한 후 수동으로 업데이트를 설치할 수 있습니다. 44페이지의 **소프트웨어 업데이트**를 참조하십시오.

## 예방 관리

Illumina에서는 매년 예방 관리 서비스를 예약할 것을 권장합니다. 서비스 계약 기간이 지난 경우 해당 지역 계정 관리자나 Illumina 기술 지원 부서에 연락해 유료 예방 관리 서비스를 요청하십시오.

## 수동 기기 세척 수행

수동 기기 세척 옵션에는 Quick Wash(빠른 세척)와 Manual Post-Run Wash(수동 실행 후 세척)가 있습니다.

세척 유형	설명
빠른 세척 지속 시간: 20분	기기를 종료한 후에는 즉시, 또는 기기가 유틸 상태인 경우에는 7일마다 빠른 세척을 수행해야 합니다. 일반 실험실용 순수(1269µl)와 트윈 20을 혼합한 사용자 공급 세척액으로 시스템을 세척합니다.
수동 실행 후 세척 지속 시간: 90분	실행이 미리 끝나거나 나중에 재흔성화를 위해 플로우 셀을 보관한 경우처럼, 자동 실행 후 세척이 수행되지 않는 경우 수동 실행 후 세척을 수행해야 합니다. 일반 실험실용 순수(1269µl)와 트윈 20을 혼합한 세척액 및 사용자 공급 0.12% 차아염소산나트륨으로 시스템을 세척합니다.

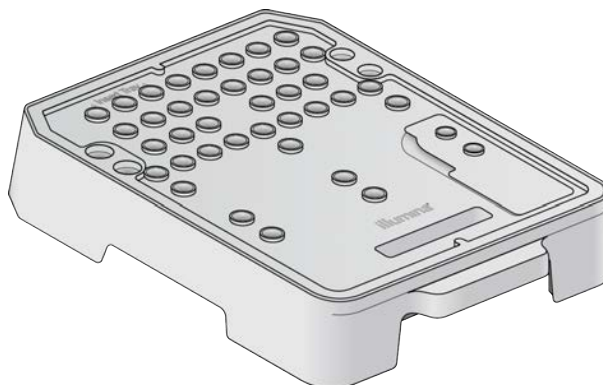


### 참고

항상 **24시간** 이내에 준비된 새 NaOCl 희석액을 사용하십시오. 용량이 1ml보다 많은 경우 다음 24시간 이내에 사용하려면 남은 희석액을 2°C~8°C로 보관하고, 그렇지 않으면 남은 NaOCl 희석액을 폐기합니다.

수동 기기 세척을 수행하려면 기기와 함께 제공된 세척 카트리지와 세척 플로우 셀이 필요합니다. 또는 사용했던 플로우 셀을 세척에 사용할 수도 있습니다.

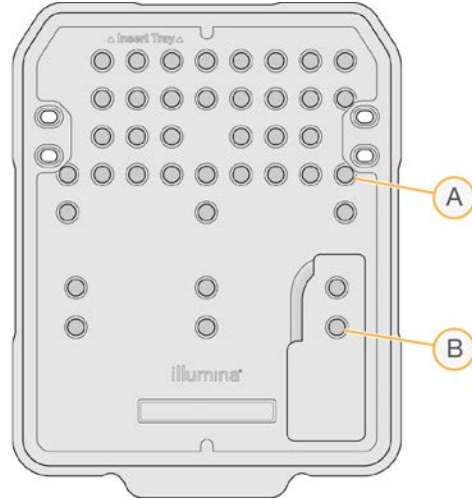
그림 26 세척 카트리지



## 수동 실행 후 세척 준비

- 다음 용량을 혼합하여 0.12% NaOCl을 만듭니다.
  - ▶ 5% NaOCl(31µl)
  - ▶ 일반 실험실용 순수(1269µl)
- 1.3ml의 0.12% NaOCl을 세척 카트리지에 추가합니다.  
올바른 저장소는 사전 충전 시약 카트리지의 위치 **31번**에 해당합니다.

그림 27 NaOCl 및 세척액의 위치



- A 0.12% NaOCl
- B 세척액

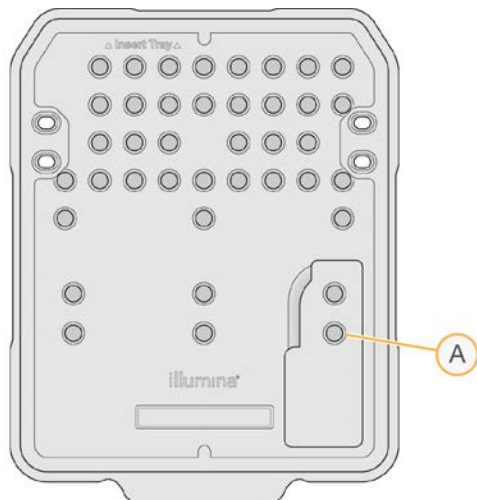
- 3 다음 용량을 혼합해 0.05% 트윈 20 세척액을 만듭니다.
  - ▶ 100% 트윈 20(40 $\mu$ l)
  - ▶ 일반 실험실용 순수(80ml)
- 4 세척 카트리지에 80ml 세척액을 추가합니다.  
올바른 저장소는 사전 충전 시약 카트리지의 위치 **40번**에 해당합니다.
- 5 Home(홈) 화면에서 **Perform Wash(세척 수행)**를 선택한 후 **Manual post-run wash(수동 실행 후 세척)**를 선택합니다.

### 빠른 세척 준비

- 1 다음 용량을 혼합해 0.05% 트윈 20 세척액을 만듭니다.
  - ▶ 100% 트윈 20(20 $\mu$ l)
  - ▶ 일반 실험실용 순수(40ml)
- 2 세척 카트리지에 40ml 세척액을 추가합니다.  
올바른 저장소는 사전 충전 시약 카트리지의 위치 **40번**에 해당합니다.



그림 28 세척액 위치



A 세척액

- 3 Home(홈) 화면에서 **Perform Wash(세척 수행)**를 선택한 후 **Quick Wash(빠른 세척)**를 선택합니다.

## 세척 플로우 셀 및 세척 카트리지를 장착

- 1 세척 플로우 셀을 장착합니다. 플로우 셀 클램프와 플로우 셀 도어를 차례로 닫습니다.



참고

또는 사용한 플로우 셀을 장착할 수도 있습니다.

- 2 이전 실행에서 사용한 시약 카트리지가 있으면 제거합니다.
- 3 준비된 세척 카트리지를 장착합니다.
- 4 폐시약 병을 꺼내서 해당 표준에 따라 내용물을 폐기합니다.



경고

이 시약에는 생식계에 영향을 미칠 수 있는 독성 지방족 아마이드인 폼아마이드가 들어 있습니다. 흡입, 섭취하거나 피부 또는 눈에 접촉할 경우 인체에 상해를 입을 수 있습니다. 보안경, 장갑, 실험실 가운 등의 보호 장비를 착용하십시오. 사용한 시약은 화학 폐기물로 취급하고 현지 정부 안전 표준에 따라 폐기하시기 바랍니다. 환경, 보건건강, 및 안전 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)에서 본 키트에 관한 SDS를 참조하십시오.

- 5 빈 폐시약 병을 해당 부분에 멈출 때까지 밀어 넣습니다.
- 6 시약 부분 도어를 닫습니다.
- 7 **Next(다음)**를 선택합니다.

## 세척 시작

- 1 검사가 완료되면 **Start(시작)**를 선택합니다.
- 2 세척이 완료되면 **Home(홈)**을 선택합니다.

## 세척 이후


세척 이후에는 sipper를 아래쪽 위치에 그대로 뒤 시스템에 공기가 유입되지 않도록 합니다. 다음번 실행을 수행할 때까지 카트리지를 제자리에 둡니다.

## 소프트웨어 업데이트

소프트웨어 업데이트는 System Suite라고 하는 소프트웨어 번들에 패키징되어 있는데, 여기에 포함된 소프트웨어는 다음과 같습니다.

- ▶ MiniSeq 제어 소프트웨어
- ▶ MiniSeq 레시피
- ▶ RTA2
- ▶ 로컬 실행 관리자
- ▶ MiniSeq 서비스 소프트웨어
- ▶ 시퀀싱 분석 뷰어
- ▶ BaseSpace Broker

소프트웨어 릴리스 정보는 Illumina 웹 사이트의 MiniSeq 시스템 지원 페이지에서 확인할 수 있습니다. 인터넷에 연결하여 자동으로, 또는 네트워크나 USB 위치에서 수동으로 소프트웨어를 업데이트할 수 있습니다.

- ▶ **Automatic updates(자동 업데이트)**—기기가 인터넷에 액세스된 네트워크에 연결되어 있으면 업데이트를 사용할 수 있을 때 Home(홈) 화면의 Manage Instrument(기기 관리) 버튼에 경보  아이콘이 나타납니다.
- ▶ **Manual updates(수동 업데이트)**—Illumina 웹사이트의 MiniSeq 시스템 지원 페이지에서 System Suite 설치 프로그램을 다운로드합니다.



참고

설치가 완료되기 전에 업데이트를 취소하면 설치의 현재 지점에서 업데이트가 중지됩니다. 취소 시점까지 수행된 변경 사항은 제거되거나 이전 버전으로 복구되지 않습니다.

## 자동 소프트웨어 업데이트

- 1 **Manage Instrument(기기 관리)**를 선택합니다.
- 2 **Software Update(소프트웨어 업데이트)**를 선택합니다.
- 3 **Install the update already downloaded from BaseSpace(BaseSpace에서 이미 다운로드한 업데이트 설치)**를 선택합니다.
- 4 **Update(업데이트)**를 선택하여 업데이트를 시작합니다. 명령을 확인하는 대화상자가 열립니다.
- 5 다음과 같은 설치 마법사의 메시지를 따릅니다.
  - a 라이선스 계약에 동의합니다.
  - b 업데이트에 포함된 소프트웨어 목록을 검토합니다.

업데이트가 완료되면 제어 소프트웨어가 자동으로 다시 시작됩니다.



참고

펌웨어 업데이트가 포함된 경우에는 펌웨어가 업데이트된 후 시스템을 자동으로 다시 시작해야 합니다.

## 수동 소프트웨어 업데이트

- 1 Illumina 웹사이트에서 System Suite 설치 프로그램을 다운로드하여 네트워크 위치에 저장합니다. 또는 소프트웨어 설치 파일을 휴대용 USB 드라이브에 복사합니다.
- 2 **Manage Instrument(기기 관리)**를 선택합니다.
- 3 **Software Update(소프트웨어 업데이트)**를 선택합니다.

- 4 **Manually install the update from the following location**(다음 위치에서 수동으로 업데이트 설치)을 선택합니다.
- 5 **Browse(찾아보기)**를 선택하여 소프트웨어 설치 파일의 위치를 지정한 다음, **Update(업데이트)**를 선택합니다.
- 6 다음과 같은 설치 마법사의 메시지를 따릅니다.
  - a 라이선스 계약에 동의합니다.
  - b 업데이트에 포함된 소프트웨어 목록을 검토합니다.

업데이트가 완료되면 제어 소프트웨어가 자동으로 다시 시작됩니다.



참고

펌웨어 업데이트가 포함된 경우에는 펌웨어가 업데이트된 후 시스템을 자동으로 다시 시작해야 합니다.



# 문제 해결

문제 해결 파일 .....	48
자동 검사 오류 .....	50
RTA 오류 .....	52
재혼성화 작업흐름 .....	53
시스템 검사 .....	55
네트워크 구성 설정 .....	58
Custom 계층 .....	59
기기 종료 .....	60



## 문제 해결 파일

주요 파일	폴더	설명
실행 정보 파일 (RunInfo.xml)	루트 폴더	다음과 같은 정보를 포함합니다. · 실행 이름 · 실행의 주기 수 · 각 리드의 주기 수 · 리드가 인덱스 리드인지 여부 · 플로우 셀의 스와스(swath) 및 타일 수
실행 매개변수 파일 (RunParameters.xml)	루트 폴더	실행 매개변수 및 실행 구성요소에 대한 정보를 포함합니다. 정보에는 RFID, 일련 번호, 제품 번호 및 유효 기간이 포함됩니다.
RTA 구성 파일 (RTAConfiguration.xml)	Data\Intensities	실행에 대한 RTA 구성 설정을 포함합니다. RTAConfiguration.xml 파일은 실행이 시작될 때 생성됩니다.
InterOp 파일(*.bin)	InterOp	시퀀싱 분석 뷰어에 사용되는 이진 보고 파일입니다. InterOp 파일은 실행 과정에 걸쳐 업데이트됩니다.
로그 파일	로그	로그 파일은 주기마다 동안 기기에서 수행되는 각 단계를 설명하고, 실행에 사용되는 소프트웨어 및 펌웨어 버전이 표시됩니다. [InstrumentName]_CurrentHardware.csv라는 파일에는 기기 구성요소의 일련 번호가 표시됩니다.
오류 로그 파일 (*ErrorLog*.txt)	RTA 로그	RTA 오류의 로그입니다. 오류 로그 파일은 오류가 발생할 때마다 업데이트됩니다.
글로벌 로그 파일 (*GlobalLog*.tsv)	RTA 로그	모든 RTA 이벤트의 로그입니다. 글로벌 로그 파일은 실행 과정에서 업데이트됩니다.
레인 로그 파일 (*LaneLog*.txt)	RTA 로그	RTA 처리 이벤트의 로그입니다. 레인 로그 파일은 실행 과정에서 업데이트됩니다.

## 문제 해결 리소스

기술 관련 문의 사항이 있는 경우 Illumina 웹사이트의 MiniSeq System 지원 페이지를 방문하시기 바랍니다. 지원 페이지에서 설명서, 다운로드, 자주 묻는 질문과 답변에 액세스할 수 있습니다.

MyIllumina 계정에 로그인하여 지원 게시판에 액세스하십시오.

실행 품질이나 성능 문제는 Illumina 기술 지원 부서에 문의하시기 바랍니다. 75페이지의 *기술 지원*을 참조하십시오.

문제를 수월하게 해결할 수 있도록 BaseSpace의 실행 요약 링크를 Illumina 기술 지원 부서와 공유하는 것이 좋습니다.

## 프로세스 상태

MiniSeq 제어 소프트웨어는 시스템 Temp 폴더에 3개 이상의 실행에 대한 상태를 나열합니다. Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **Process status(프로세스 상태)**를 선택합니다.

각 실행 이름에 대해 시스템에 상태가 표시되는 컴포넌트는 다음과 같습니다.

- ▶ **RTA(실시간 분석)** – BCL 파일 처리 기반
- ▶ **로컬 실행 관리자** – 로컬 실행 관리자가 실행에 사용된 경우
- ▶ **파일 복사** – 복사 실행 서비스를 사용하는 파일 전송 기반
- ▶ **BaseSpace** – BaseSpace가 실행에 사용된 경우

## 시퀀싱 보관 폴더

MiniSeq 제어 소프트웨어는 기기에서 수행된 각 실행에 대한 실행 요약 파일을 시스템 컴퓨터의 D:\Illumina\MiniSeq Sequencing Archive에 저장합니다.

이 폴더에는 기기에서 수행된 각 실행에 대한 하위 폴더가 있는데, 여기에 포함된 파일은 다음과 같습니다.

- ▶ **RunCompletionStatus.xml** – 완료 상태, 실행 폴더 이름, 계획 및 수행된 주기 수, 클러스터 밀도, 필터 통과 클러스터 및 실행의 예상 산출량을 포함합니다.
- ▶ **RunParameters.xml** – 실행 매개변수 및 실행 컴포넌트에 대한 정보를 포함합니다. 정보에는 RFID, 일련 번호, 제품 번호 및 유효 기간이 포함됩니다.

## 자동 검사 오류

자동 실행 전 검사 중에 오류가 발생하는 경우 다음 권장 조치를 통해 오류를 해결합니다.

실행 전 검사에 실패하면 시약 카트리지가 RFID가 잠기지 않고 후속 실행에 사용될 수 있습니다. 그러나 RFID는 알루미늄 포장지에 구멍이 뚫리면 잠깁니다.

시스템 검사	권장 조치
도어 닫힘	부분 도어가 닫혀 있는지 확인합니다.
소모품 장착	소모품 센서는 등록되지 않습니다. 각 소모품이 제대로 장착되어 있는지 확인합니다. Run Setup(실행 설정) 화면에서 <b>Back(뒤로)</b> 을 선택하여 장착 단계로 돌아가 실행 설정을 반복합니다.
필수 소프트웨어	소프트웨어의 중요 컴포넌트가 누락되어 있습니다. 수동 소프트웨어 업데이트를 수행하여 모든 소프트웨어 컴포넌트를 복원합니다.
기기 디스크 공간	기기 하드 드라이브의 디스크 공간이 부족하여 실행을 수행할 수 없습니다. 기기 하드 드라이브에서 실행 데이터를 지웁니다.
네트워크 연결	아웃풋 폴더의 지정된 위치에 대한 연결이 중단되었습니다. 검사 라벨이 네트워크 연결로 지정되어 있더라도 시스템은 서버, 외장 하드 드라이브 또는 로컬 드라이브에 있는 아웃풋 폴더의 지정된 위치에 대한 연결을 검사합니다. 지정된 아웃풋 폴더 위치에 대한 연결 상태를 확인하십시오.
네트워크 디스크 공간	아웃풋 폴더의 지정된 위치가 꽉 찼습니다. 검사 라벨이 네트워크 디스크 공간으로 지정되어 있더라도 시스템은 서버, 외장 하드 드라이브 또는 로컬 드라이브에 있는 아웃풋 폴더의 지정된 위치를 검사합니다. 지정된 아웃풋 폴더 위치의 디스크 공간을 비우십시오.

온도	권장 조치
온도 램프	Illumina 기술 지원 부서에 문의합니다.
온도 센서	Illumina 기술 지원 부서에 문의합니다.
팬	Illumina 기술 지원 부서에 문의합니다.

이미지 생성 시스템	권장 조치
이미지 생성 제한	Illumina 기술 지원 부서에 문의합니다.
Z 단계 및 해결	Illumina 기술 지원 부서에 문의합니다.
비트 오류율	Illumina 기술 지원 부서에 문의합니다.
플로우 셀 등록	플로우 셀이 제대로 장착되지 않았을 수 있습니다. · Run Setup(실행 설정) 화면에서 <b>Back(뒤로)</b> 을 선택하여 플로우 셀 단계로 돌아갑니다. · 플로우 셀을 분리했다가 다시 장착하여 제대로 장착되었는지 확인합니다.



시약 공급	권장 조치
밸브 응답	Illumina 기술 지원 부서에 문의합니다.
펌프	Illumina 기술 지원 부서에 문의합니다.

## 하드 드라이브 공간

기기 컴퓨터 하드 드라이브는 다음 실행 매개변수를 사용하여 한 실행에서 생성된 데이터를 기준으로 약 45개의 실행을 포함할 수 있습니다.

- ▶ 150주기 페어드 엔드 런을 위해서는 약 5~6GB의 공간이 필요합니다.
- ▶ 로컬 실행 관리자 재시퀀싱 분석 모듈을 사용할 때는 분석 파일을 위해 10GB의 공간이 추가로 필요합니다.

수행되는 각 실행에 대해, 소프트웨어 작업의 일부로 임시 실행 폴더가 만들어집니다. 파일은 임시 실행 폴더에 기록될 때 아웃풋 폴더로 복사됩니다. 따라서 기기 하드 드라이브에 아웃풋 폴더 위치를 지정하면 해당 실행의 복사본 2개가 하드 드라이브에 기록됩니다. 또한 소프트웨어는 가장 최근의 임시 실행 폴더 3개를 저장합니다.

분석을 위해 로컬 실행 관리자를 사용할 경우 기본적으로 임시 파일이 삭제되지 않습니다. Local Run Manager System Settings(로컬 실행 관리자 시스템 설정) 화면에서 보존 정책이 수동으로 설정됩니다.

결국에는 임시 파일 때문에 하드 드라이브 공간이 꽉 찰 수도 있습니다. 수행하는 실행 수에 따라 적절한 로컬 실행 관리자 보존 정책을 설정하고 실행 데이터에 대해 네트워크 위치를 사용하는 것을 고려하십시오.

## RTA 오류

RTA 오류를 해결하려면 먼저 RTALogs 폴더에 저장된 RTA 오류 로그를 확인합니다. 실행이 성공한 경우에는 이 파일이 없습니다. Illumina 기술 지원 부서에 문제를 보고할 때 이 오류 로그를 포함해야 합니다.

### 오류 처리

RTA2는 로그 파일을 생성하여 RTALogs 폴더에 기록합니다. 오류는 \*.tsv 파일 형식의 오류 파일에 기록됩니다.

처리 종료 시 다음과 같은 로그 및 오류 파일이 최종 아웃풋 대상 위치로 전송됩니다.

- ▶ \*GlobalLog\*.tsv는 중요한 실행 이벤트를 요약합니다.
- ▶ \*LaneNLog\*.tsv는 처리 이벤트 목록을 제공합니다. N은 MiniSeq 플로우 셀에서 항상 1입니다.
- ▶ \*Error\*.tsv는 실행 중에 발생한 오류를 열거합니다.
- ▶ \*WarningLog\*.tsv는 실행 중에 발생한 경고를 열거합니다.

## 재혼성화 작업 흐름

처음 일부 주기 동안 생성된 메트릭이 2500보다 낮은 인텐시티를 보일 경우 재혼성화 실행이 필요할 수 있습니다. 일부 낮은 다이버시티를 다양한 라이브러리는 1000보다 낮은 인텐시티를 보일 수 있습니다. 이러한 수치는 예상된 것이며 재혼성화로 해결할 수 없습니다.



참고

End Run(실행 종료) 명령은 최종 명령입니다. 실행을 다시 시작할 수 없고, 실행 소모품을 다시 사용할 수 없으며, 실행의 시퀀싱 데이터가 저장되지 않습니다.

실행을 종료하고 플로우 셀을 저장하면 실행이 끝나기 전에 소프트웨어에서 다음 단계가 수행됩니다.

- ▶ 플로우 셀이 안전 상태가 됩니다.
- ▶ 나중에 실행할 수 있도록 플로우 셀 RFID의 잠금을 해제합니다.
- ▶ 플로우 셀에 재혼성화 유효 기간을 지정합니다.
- ▶ 완료된 주기에 대한 실행 로그를 기록합니다. 지연되는 것은 정상적인 동작입니다.
- ▶ 자동 실행 후 세척을 건너뛰니다.

재혼성화 실행을 시작하면 실행을 수행하기 위해 다음과 같은 단계가 수행됩니다.

- ▶ 고유한 실행 이름에 따라 실행 폴더를 만듭니다.
- ▶ 플로우 셀 재혼성화 날짜가 만료되지 않았는지 확인합니다.
- ▶ 시약을 프라이밍합니다. 지연되는 것은 정상적인 동작입니다.
- ▶ 클러스터링 단계를 건너뛰니다.
- ▶ 이전 리드 1 프라이머를 제거합니다.
- ▶ 새로운 리드 1 프라이머를 혼성화합니다.
- ▶ 리드 1까지 계속하고 지정된 실행 매개변수에 따라 나머지 실행 부분을 계속합니다.

## 재혼성화 실행을 끝내는 시점

다음과 같은 시점에 실행을 끝낼 경우에만 나중에 재혼성화를 수행할 수 있습니다.

- ▶ **5주기 후** - 템플레이트 등록 후에 인텐시티가 나타납니다. 이를 위해서는 시퀀싱의 처음 5주기가 필요합니다. 1주기 후에 실행을 끝내도 안전하지만 5주기 후에 종료하는 것이 좋습니다. 클러스터 생성 중에는 실행을 끝내지 마십시오.
- ▶ **리드 1 또는 인덱스 1 리드** - 페어드 엔드 재합성이 시작되기 **전에** 실행을 끝냅니다. 페어드 엔드 재합성이 시작된 후에는 차후 재혼성화용으로 플로우 셀을 저장할 수 없습니다.

## 필수 소모품

재혼성화를 실행하려면 실행을 언제 중단했든 상관없이 새로운 MiniSeq 시약 카트리지가 필요합니다.

## 현재 실행 종료

- 1 **End Run(실행 종료)**를 선택합니다. 명령을 확인하라는 메시지가 표시되면 **Yes(예)**를 선택합니다.
- 2 플로우 셀을 저장할지 묻는 메시지가 표시되면 **Yes(예)**를 선택합니다. 재혼성화 유효 기간을 적어 둡니다.
- 3 재혼성화 실행을 설정할 준비가 될 때까지 저장된 플로우 셀을 꺼내 2° C~8° C 상태에서 보관합니다.



참고

플로우 셀은 마개가 닫힌 플로우 셀 용기에 2° C ~ 8° C로 최대 7일 동안 보관할 수 있습니다. 최상의 결과를 얻으려면 저장된 플로우 셀을 3일 이내에 재혼성화하십시오.

## 수동 세척 수행

- 1 Home(홈) 화면에서 **Perform Wash(세척 수행)**를 선택합니다.
- 2 Wash Selection(세척 선택) 화면에서 **Manual Post-Run Wash(수동 실행 후 세척)**를 선택합니다. 41페이지의 **수동 기기 세척 수행**을 참조하십시오.



### 참고

중지된 실행에서 시약 카트리지를 아직 제거하지 않은 경우 수동 세척에 사용할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우에는 세척 카트리지를 사용하여 수동 세척을 수행하십시오.

## BaseSpace Prep(BaseSpace 준비) 탭에서 새 실행 설정

- 1 기기가 BaseSpace 또는 BaseSpace Onsite용으로 구성된 경우 원래 실행과 동일한 매개변수를 사용하여 Prep(준비) 탭에서 새 실행을 설정합니다.



### 팁

Pools(풀) 탭을 클릭하고 해당 풀 ID를 선택하여 이전 실행 설정을 그대로 적용한 다음 새 실행에 고유한 이름을 지정하십시오.

## 기기에서 실행 설정

- 1 새 시약 카트리지를 준비합니다.
- 2 저장된 플로우 셀을 보관한 경우 실온에 도달할 때까지 둡니다(15~30분).
- 3 저장된 플로우 셀을 세척하여 장착합니다.  
시스템은 플로우 셀 RFID를 저장된 플로우 셀로 읽고 유효한 재혼성화 날짜를 확인합니다.
- 4 폐시약 병을 꺼내서 내용물을 적절히 폐기한 다음 빈 용기를 다시 장착합니다.
- 5 새 시약 카트리지를 장착합니다.
- 6 Run Setup(실행 설정) 화면의 다음과 같은 옵션 중에서 선택합니다.
  - ▶ **BaseSpace, BaseSpace Onsite, or Local Run Manager configuration(BaseSpace, BaseSpace Onsite 또는 로컬 실행 관리자 구성)**—실행을 선택하고 실행 매개변수를 확인합니다.
  - ▶ **Standalone configuration(독립 실행형 구성)**—실행의 이름을 입력하고 원래 실행과 동일한 매개변수를 지정합니다.
- 7 **Next(다음)**를 선택하여 실행 전 검사를 진행하고 실행을 시작합니다.

## 시스템 검사

정상 작동 시 또는 기기 관리 시에는 시스템 검사를 수행할 필요가 없습니다. 그러나 Illumina 기술 지원 담당자가 문제를 해결하기 위해 귀하에게 시스템 검사를 수행하도록 요청할 수도 있습니다.

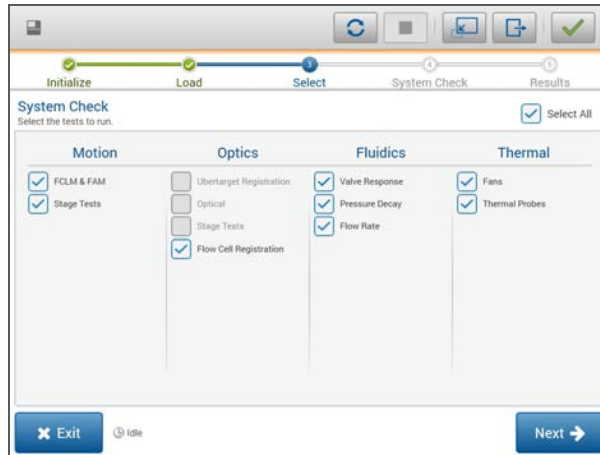


**참고**

기기 세척이 예정된 경우 시스템 검사를 시작하기 전에 세척을 수행합니다.

시스템 검사가 자동으로 시작되면 제어 소프트웨어가 닫히고 MiniSeq 서비스 소프트웨어가 실행됩니다. 서비스 소프트웨어가 실행되고 고급 장착 옵션을 사용하도록 구성된 Load(장착) 화면이 열립니다.

그림 29 사용 가능한 시스템 검사

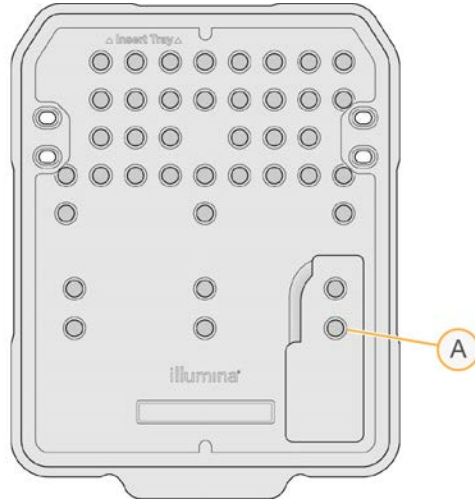


소모품을 장착한 후에는 사용 가능한 시스템 검사를 표시하는 Select(선택) 화면이 열립니다. Select(선택) 화면에서 비활성 체크박스는 Illumina 현장 담당자의 지원이 필요한 테스트임을 나타냅니다.

## 시스템 검사 수행

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Check(시스템 검사)**를 선택합니다. 제어 소프트웨어를 닫으라는 메시지가 표시되면 **Yes(예)**를 선택합니다.
- 2 세척 카트리지에 40ml 탈이온수를 추가합니다.  
올바른 저장소는 사전 충전 시약 카트리지의 위치 **40번**에 해당합니다.

그림 30 세척액 위치



A 세척액

- 3 다음과 같이 소모품을 장착합니다.
  - a 사용한 플로우 셀이 아직 기기에 없는 경우 사용한 플로우 셀을 장착합니다.
  - b 폐시약 병을 비우고 빈 시약 병을 기기에 다시 장착합니다.
  - c 세척 카트리지를 장착합니다.
- 4 **Load(장착)**를 선택합니다.  
플로우 셀과 세척 카트리지가 제자리로 이동됩니다.
- 5 **Next(다음)**를 선택합니다. 시스템 검사가 시작됩니다.
- 6 [선택사항] 시스템 검사가 완료되면 검사 이름 옆의 **View(보기)**를 선택하여 각 검사와 연관된 값을 확인합니다.
- 7 **Next(다음)**를 선택합니다.  
시스템 검사 보고서가 열립니다.
- 8 **Save(저장)**를 선택하여 보고서를 zip 파일로 저장합니다. 파일을 저장할 네트워크 위치를 지정합니다.
- 9 작업을 마치면 **Exit(종료)**를 선택합니다.
- 10 서비스 소프트웨어를 닫고 제어 소프트웨어를 다시 시작하라는 메시지가 표시되면 **Yes(예)**를 선택합니다.  
제어 소프트웨어가 자동으로 다시 시작됩니다.

## 동작 검사

시스템 검사	설명
FCLM 및 FAM	FCLM(Flow Cell Load Mechanism)과 FAM(Fluidics Automation Module)의 게인 및 거리를 검사하여 모듈이 제대로 작동하는지 확인합니다.
대 테스트	XY단계와 Z단계에 대한 이동 제한 및 성능을 검사합니다.

## 광학 검사

시스템 검사	설명
플로우 셀 등록	광학 평면에서의 플로우 셀 기울기를 측정하고, 카메라 기능을 테스트하며, 이미지 생성 모듈을 테스트하고, 플로우 셀이 올바른 이미지 생성 위치에 등록되었는지 확인합니다.

## 플루이딕 검사

시스템 검사	설명
밸브 응답	밸브 및 펌프 이동의 정확성을 검사하고 펌프 시린지 이동 범위를 테스트합니다.
압력 감소	밀봉된 플루이딕 시스템의 누수율을 검사하여 플로우 셀이 시퀀싱 위치에 올바르게 장착되었는지 확인합니다.
플로우 속도	시약 라인에서 공기가 있는지 감지하는 데 사용되는 방울 센서의 기능을 검사합니다. 플로우 속도를 측정하여 폐색 또는 누수를 확인합니다.

## 열 검사

시스템 검사	설명
팬	PPM(분당 펄스 수) 단위의 시스템 팬 속도를 검사하여 팬이 제대로 작동하는지 확인합니다. 작동하지 않는 팬은 음수 값을 반환합니다.
열 프로브	각 열 센서의 평균 온도를 검사합니다. 작동하지 않는 열 센서는 음수 값을 반환합니다.

## 네트워크 구성 설정

네트워크 설정은 설치 중에 구성됩니다. 시스템을 재구성해야 하는 경우 Network Configuration(네트워크 구성) 화면에서 설정을 변경하거나 다시 설정할 수 있습니다. 구성 설정에는 IP 주소, DNS(도메인 이름 서버) 주소 및 도메인 이름이 포함됩니다.

### 네트워크 구성 설정

- 1 Manage Instrument(기기 관리) 화면에서 **System Configuration(시스템 구성)**을 선택합니다.
- 2 **Network Configuration(네트워크 구성)**을 선택합니다.
- 3 **Obtain an IP address automatically(자동으로 IP 주소 받기)**를 선택하여 DHCP 서버에서 IP 주소를 받습니다.



참고

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)는 네트워크 구성 매개변수를 동적으로 배포하기 위해 IP 네트워크에서 사용하는 표준 네트워크 프로토콜입니다.

또는 **Use the following IP address(다음 IP 주소 사용)**를 선택하여 다음과 같이 기기를 다른 서버에 수동으로 연결합니다. 네트워크 관리자에게 시설에 해당하는 주소를 문의합니다.

- ▶ IP 주소를 입력합니다. IP 주소는 점으로 구분된 일련의 숫자 4개입니다(예: 168.62.20.37).
- ▶ IP 네트워크의 하위 분류인 서브넷 마스크를 입력합니다.
- ▶ 인터넷에 연결된 네트워크의 라우터인 기본값 게이트웨이를 입력합니다.

- 4 **Obtain a DNS server address automatically(자동으로 DNS 서버 주소 받기)**를 선택하여 기기를 IP 주소와 연결된 도메인 이름 서버에 연결합니다.

또는 **Use the following DNS server addresses(다음 DNS 서버 주소 사용)**를 선택하여 다음과 같이 기기를 도메인 이름 서버에 수동으로 연결합니다.

- ▶ 기본 설정 DNS 주소를 입력합니다. DNS 주소는 도메인 이름을 IP 주소로 전환하는 데 사용되는 서버 이름입니다.
- ▶ 대체 DNS 주소를 입력합니다. 대체 주소는 기본 설정 DNS에서 특정 도메인 이름을 IP 주소로 전환할 수 없는 경우에 사용됩니다.

- 5 **Save(저장)**를 선택합니다.

### 컴퓨터 도메인 구성



참고

기기 컴퓨터 이름은 제조 시 기기 컴퓨터에 할당되는 이름입니다. 컴퓨터 이름을 변경하면 연결에 영향을 미쳐 네트워크 관리자의 도움이 필요할 수 있습니다.

- 1 다음과 같이 기기 컴퓨터를 도메인 또는 작업 그룹에 연결합니다.
  - ▶ **인터넷에 연결된 기기-Member of domain(도메인 구성원)**을 선택하고 시설의 인터넷 연결과 관련된 도메인 이름을 입력합니다.



참고

도메인을 변경하려면 관리자의 사용자 이름과 암호가 필요합니다.

- ▶ **인터넷에 연결되지 않은 기기-Member of work group(작업 그룹 구성원)**을 선택하고 작업 그룹 이름을 입력합니다. 시설에 고유한 작업 그룹 이름을 사용합니다.
- 2 **Save(저장)**를 선택합니다.



## Custom 게놈

FASTA 형식의 자체 레퍼런스를 기기 컴퓨터에 업로드할 수 있습니다. 여러 개의 단일 FASTA 파일 **또** 는 하나의 다중 FASTA 파일(권장)을 업로드할 수 있지만 두 가지 파일을 조합해서 업로드할 수는 없습니다.

custom 게놈 파일의 문제를 해결하려면 다음 요건을 확인하십시오.

- 1 파일이 \*.fa 또는 \*.fasta 확장자를 사용하는지와 레퍼런스 전용 폴더에 저장되는지 확인하십시오.
- 2 검색체 이름에 포함되지 말아야 되는 문자는 다음과 같습니다.  
`# - ? ( ) [ ] / \ \w = + < > : ; " ' , * ^ | &`  
 최상의 결과를 위해 검색체 이름에 영숫자만 사용하십시오.

## 기기 종료

정상적인 작동 상태에서는 기기를 종료할 이유가 없습니다.

- 1 **Manage Instrument(기기 관리)**를 선택합니다.
- 2 **Shutdown options(종료 옵션)**를 선택합니다.
- 3 **Shut Down(종료)**을 선택합니다.

이 명령을 선택하면 안전하게 소프트웨어가 종료되고 기기의 전원이 꺼집니다. 60초 이상 기다렸다가 기기를 다시 켭니다. 다음번 시퀀싱 실행 전에 세척을 수행해야 합니다.



주의

기기를 재배치하지 **마십시오**. 기기를 잘못 이동하면 광학 배열에 영향을 미치며 데이터 무결성이 손상될 수 있습니다. 기기를 다른 곳으로 재배치해야 할 경우 Illumina 담당자에게 문의하십시오.

# 실시간 분석

실시간 분석 개요 .....	62
인풋 및 아웃풋 파일 .....	63
실시간 분석 작업흐름 .....	64



## 실시간 분석 개요

실시간 분석은 기기 컴퓨터에서 실행되고 이미지에서 인텐시티를 추출하여 base calls를 수행하고 base calls에 quality score(Q-점수)를 지정하는 소프트웨어입니다.

MiniSeq System에서는 RTA2라는 실시간 분석 구현을 사용합니다. 시스템 제어 소프트웨어 및 RTA2는 웹 HTTP 인터페이스 및 공유 메모리 파일을 통해 통신합니다. RTA2가 종료된 경우 처리가 다시 시작되지 않고 실행 데이터가 저장되지 않습니다.

## 인풋 및 아웃풋 파일

### 인풋 파일

실시간 분석 소프트웨어에는 처리를 위해 다음과 같은 인풋이 필요합니다.

- ▶ 로컬 시스템 메모리에 포함된 타일 이미지
- ▶ 실행 시작 시 자동으로 생성되고 실행 이름, 주기 수, 리드의 인덱스 여부 및 플로우 셀의 타일 수를 제공하는 RunInfo.xml

실시간 분석 소프트웨어는 옵션 아웃풋 폴더의 지정 여부 및 RunInfo.xml 위치에 대한 명령을 제어 소프트웨어로부터 수신합니다.

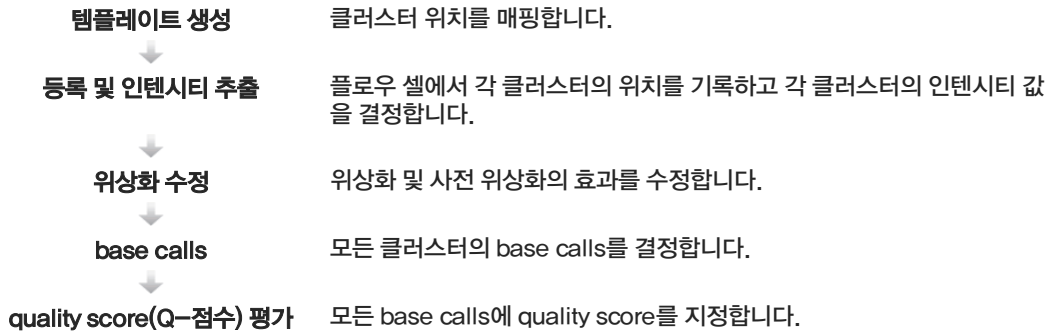
### 아웃풋 파일

각 채널에 대한 이미지가 메모리에서 타일로 전달됩니다. 타일은 카메라의 시야로 정의되는 플로우 셀의 작은 이미지 생성 구역입니다. 이러한 이미지에서 이 소프트웨어는 quality score가 매겨진 base calls 파일과 필터 파일 세트로 아웃풋을 생성합니다. 아웃풋 파일은 BaseSpace 또는 로컬 실행 관리자 분석 모듈의 다운스트림 분석에 사용됩니다.

파일 유형	설명
base calls 파일	분석된 각 타일은 레인 및 주기별로 집계되는 base calls(*.bcl) 파일에 포함됩니다. 집계된 base calls 파일에는 해당 레인의 모든 클러스터에 대한 base calls와 관련 quality score가 포함됩니다.
필터 파일	각 타일은 레인당 하나의 필터(*.filter) 파일로 집계되는 필터 정보를 생성합니다. 필터 파일은 클러스터가 필터를 통과했는지 여부를 지정합니다.
클러스터 위치 파일	클러스터 위치(*.locs) 파일에는 타일의 모든 클러스터에 대한 X, Y 좌표가 포함됩니다. 템플레이트 생성 중에 레인당 하나의 클러스터 위치 파일이 생성됩니다.
base calls 인덱스 파일	원래 타일 정보를 보존하기 위해 레인당 하나의 base calls 인덱스(*.bci) 파일이 생성됩니다. 인덱스 파일에는 각 타일의 타일 번호와 해당 타일의 클러스터 수로 구성된 값 쌍이 포함됩니다.

RTA2는 InterOp 파일로 저장된 실행 품질의 실시간 메트릭을 제공합니다. InterOp 파일은 타일, 주기 및 리드 수준 메트릭을 포함하는 이진 아웃풋이며, 시퀀싱 분석 뷰어 소프트웨어에서 실시간 메트릭을 보는 데 사용됩니다.

## 실시간 분석 작업흐름



### 템플레이트 생성

RTA 작업흐름의 첫 번째 단계는 X/Y 좌표를 이용하여 타일에서 각 클러스터의 위치를 정의하는 템플레이드를 생성하는 것입니다.

템플레이드를 생성하려면 실행의 처음 5주기에서 가져온 이미지 데이터가 필요합니다. 타일의 마지막 템플레이트 주기에 대한 이미지가 생성된 후 템플레이드가 생성됩니다.



**참고**  
 템플레이트 생성 중에 클러스터를 감지하려면 처음 5주기에 G 이외의 염기가 하나 이상 있어야 합니다.

템플레이드는 등록 및 인텐시티 추출의 후속 단계에 대한 참조로 사용됩니다. 전체 플로우 셀의 클러스터 위치는 라인당 하나의 클러스터 위치(\*.locs) 파일에 기록됩니다.

### 등록 및 인텐시티 추출

템플레이드가 생성된 후 등록 및 인텐시티 추출이 시작됩니다.

- ▶ 등록은 템플레이드에 대한 이미지 생성의 모든 후속 주기에서 생성되는 이미지를 배열합니다.
- ▶ 인텐시티 추출에서는 지정된 이미지의 템플레이트에서 각 클러스터에 대한 인텐시티 값이 결정됩니다.

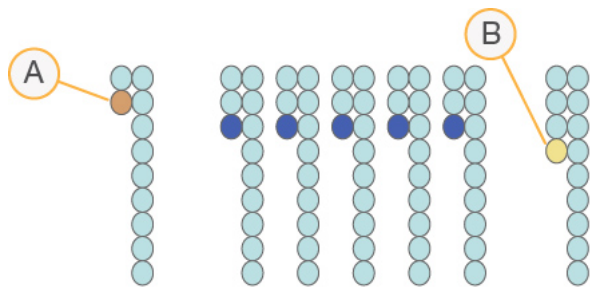
주기 내 이미지 등록에 실패할 경우 인텐시티가 추출되지 않고 모든 염기가 그 주기의 해당 타일에 대해 N으로 호출됩니다. 시퀀싱 분석 뷰어 소프트웨어를 사용하여 등록에 실패한 타일 및 주기를 식별하십시오. 등록이 실패하면 Imaging(이미지 생성) 탭에서 P90열에 타일 및 주기 값이 0으로 표시되므로 쉽게 알 수 있습니다.

### 위상화 수정

시퀀싱 반응이 진행되는 동안 클러스터 내의 각 DNA 가닥이 주기당 1염기씩 연장됩니다. 가닥이 현재 결합 주기 단계를 벗어나게 되면 위상화 및 사전 위상화가 발생합니다.

- ▶ 염기가 뒤로 처질 때 위상화가 일어납니다.
- ▶ 염기가 앞서 나갈 때 사전 위상화가 일어납니다.

그림 31 위상화 및 사전 위상화



- A 위상화 중인 염기가 있는 리드
- B 사전 위상화 중인 염기가 있는 리드

RTA 2에서는 위상 조정 및 사전 위상 조정의 효과를 바로잡음수정함으로써 전체 실행 과정의 모든 주기에서 데이터 품질을 극대화합니다.

### base calls

base calls에 따라 특정 주기에서 지정된 타일의 모든 클러스터에 대한 염기(A, C, G, T)가 결정됩니다. MiniSeq System에서는 두 가지 이미지(빨간색 채널에서 1개, 녹색 채널에서 1개)만으로 네 가지 DNA 염기에 대한 데이터를 인코딩하는 2채널 시퀀싱을 사용합니다.

다른 이미지와 비교하기 위해 하나의 이미지에서 인텐시티를 추출하면 각각 뉴클레오티드에 해당하는 고유한 모집단 네 개가 생성됩니다. base calls 과정에서는 각 클러스터가 속한 모집단을 결정합니다.

그림 32 클러스터 인텐시티 시각화

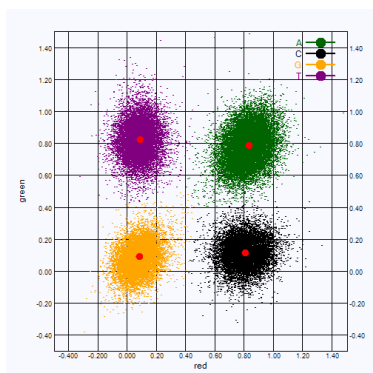


표 1 2채널 시퀀싱의 base calls

염기	빨간색 채널	녹색 채널	결과
A	1(켜짐)	1(켜짐)	빨간색 채널과 녹색 채널에 모두 인텐시티가 표시된 클러스터입니다.
C	1(켜짐)	0(꺼짐)	빨간색 채널에만 인텐시티가 표시된 클러스터입니다.
G	0(꺼짐)	0(꺼짐)	알려진 위치에 인텐시티가 표시되지 않는 클러스터입니다.
T	0(꺼짐)	1(켜짐)	녹색 채널에만 인텐시티가 표시된 클러스터입니다.

### 필터 통과 클러스터

실행 중에 RTA2는 원시 데이터를 필터링하여 데이터 품질 임계값을 충족하지 않는 클러스터를 제거합니다.

2채널 분석의 경우 RTA 2는 모집단 기반 시스템을 사용하여 base calls의 chastity를 결정합니다. 처음 25주기에 허용되지 않는 chastity 값을 갖는 base calls가 1개 이하인 경우 클러스터가 필터를 통과 (PF)합니다. 이후 주기에서 필터를 통과하지 않는 클러스터는 base calls되지 않습니다.

### 인덱싱 고려사항

base calls 인덱싱 리드에 대한 처리 방법은 다른 리드 중의 base calls와 다릅니다.

인덱싱 리드는 처음 2주기 중 하나에 있는 G 이외의 염기 1개 이상을 사용하여 시작해야 합니다. 인덱싱 리드가 G의 2 base calls로 시작되면 신호 인텐시티가 생성되지 않습니다. 역다중화 성능을 보장하려면 처음 2주기 중 하나에 신호가 있어야 합니다.

역다중화 성능을 높이려면 모든 주기에 대해 1개 이상의 채널(가급적 양쪽 채널)에 신호를 제공하는 인덱싱 시퀀스를 선택하십시오. 주기에서 G 염기만 생성하는 인덱싱 조합을 피하려면 다음 지침을 따르십시오.

- ▶ 빨간색 채널-A 또는 C
- ▶ 녹색 채널-A 또는 T

이 base calls 프로세스는 로우플렉스 샘플을 분석할 때 정확도를 보장합니다.

### quality score(Q-점수) 평가

quality score(Q-점수)는 잘못된 base calls 가능성에 대한 예측값입니다. Q-점수가 높을수록 base calls의 품질이 더 높고 base calls가 정확할 확률이 더 높습니다.

Q-점수는 사소한 오류 가능성을 전달하는 간단한 방식입니다. quality score는 Q(X)로 나타내며, 여기서 X가 점수입니다. 다음 표에는 Quality Score와 오류 가능성 간의 관계가 나와 있습니다.

Q-점수 Q(X)	오류 가능성
Q40	0.0001(1/10,000)
Q30	0.001(1/1,000)
Q20	0.01(1/100)
Q10	0.1(1/10)



#### 참고

quality score는 수정된 버전의 Phred 알고리즘을 기초로 평가됩니다.

quality score 평가에서는 각 base calls에 대한 예측값 세트를 계산한 다음, 예측값을 사용하여 품질 표에서 Q-점수를 조회합니다. 품질 표는 시퀀싱 플랫폼 및 화학 반응 버전의 특정 구성에 따라 생성되는 실행에 대해 가장 정확한 품질 예측을 제공하도록 만들어졌습니다.

Q-점수가 결정되면 base calls(\*.bcl) 파일에 결과가 기록됩니다.



# 아웃풋 파일

시퀀싱 아웃풋 파일 .....	68
아웃풋 폴더 구조 시퀀싱 .....	69
분석 인풋 파일 요건 .....	70


















## 시퀀싱 아웃풋 파일

파일 유형	파일 설명, 위치 및 이름
Base Calls 파일	<p>분석된 각 타일은 각 주기에 대해 하나의 파일로 집계되는 base calls 파일에 포함됩니다. 집계된 파일에는 모든 클러스터에 대한 base calls와 인코딩된 quality score가 포함됩니다.</p> <p>Data\Intensities\WBBaseCalls\WL001 [Cycle].bcl.bgzf, 여기서 [Cycle]은 4자리 주기 번호를 나타냅니다. base calls 파일은 블록 gzip으로 압축됩니다.</p>
base calls 인덱스 파일	<p>하나의 이진 인덱스 파일에 각 타일의 값 쌍(타일 번호와 타일의 클러스터 수)으로 원래 타일 정보가 나열됩니다.</p> <p>Base calls 인덱스 파일은 base calls 파일이 처음 생성될 때 만들어집니다.</p> <p>Data\Intensities\WBBaseCalls\WL001 s_[Lane].bci</p>
클러스터 위치 파일	<p>각 타일의 모든 클러스터에 대한 XY 좌표가 하나의 클러스터 위치 파일에 집계됩니다. 템플릿이 생성되면 클러스터 위치 파일이 생성됩니다.</p> <p>Data\Intensities\WL001 s_[lane].locs</p>
필터 파일	<p>필터 파일은 클러스터가 필터를 통과했는지 여부를 지정합니다. 필터 정보는 리드당 하나의 필터 파일에 집계됩니다.</p> <p>필터 파일은 데이터의 25개 주기를 사용하여 26주기에 생성됩니다.</p> <p>Data\Intensities\WBBaseCalls\WL001 s_[lane].filter</p>
InterOp 파일	<p>시퀀싱 분석 뷰어에 사용되는 이진 보고 파일. InterOp 파일은 실행 과정에 걸쳐 업데이트됩니다.</p> <p>InterOp 폴더</p>
RTA 구성 파일	<p>실행을 시작할 때 만들어지는 RTA 구성 파일에는 실행 관련 설정이 열거됩니다.</p> <p>[루트 폴더], RTAConfiguration.xml</p>
실행 정보 파일	<p>실행 이름, 각 리드의 주기 수, 리드가 인덱스 리드인지 여부, 플로우 셀의 스와스(swath) 및 타일 수가 나와 있습니다. 실행 정보 파일은 실행을 시작할 때 만들어집니다.</p> <p>[루트 폴더], RunInfo.xml</p>

## 아웃풋 폴더 구조 시퀀싱

제어 소프트웨어가 아웃풋 폴더 이름을 자동으로 생성합니다.

-  **Configs**
  -  **Data(데이터)**
    -  **인텐시티(Intensities)**
      -  **BaseCalls**
        -  **L001** – 주기당 집계되는 Base calls 파일
        -  **L001** – 집계되는 \*.locs 파일
  -  **Images(이미지)**
    -  **Focus(포커스)**
      -  **L001** –포커스 이미지
-  **InstrumentAnalyticsLogs** – 기기 분석 단계를 설명하는 로그 파일
-  **InterOp** – 시퀀싱 분석 뷰어에서 사용되는 이진 파일
-  **Logs** – 작업 단계를 설명하는 로그 파일
-  **Recipe(레시피)** – 시약 카트리리지 ID로 이름이 지정된 실행별 레시피 파일
-  **RTALogs** – 분석 단계를 설명하는 로그 파일
-  RTAComplete.xml
-  RTAConfiguration.xml
-  RunInfo.xml
-  RunNotes.xml
-  RunParameters.xml

## 분석 인풋 파일 요건

로컬 실행 관리자에서 분석을 수행하거나 분석을 다시 대기시키려면 시퀀싱 실행 중에 다음 파일이 생성되어야 합니다. 분석 수행을 위해 일부 분석 모듈에는 추가 인풋 파일이 필요합니다. 자세한 내용은 사용 중인 분석 모듈에 대한 작업흐름 안내서를 참조하시기 바랍니다.

파일 이름/유형	설명
RTAComplete.txt	RTA 처리가 완료되었음을 나타내는 표시 파일입니다. 이 파일이 존재할 경우 로컬 실행 관리자에서 분석을 큐에 대기합니다.
RunInfo.xml	시퀀싱 실행에서 리드 및 사이클의 수 및 리드 인덱스 여부와 같은 고급 실행 정보가 포함되어 있습니다.
Base calls 파일(*.bcl)	주기별로 하나의 파일에 집계되는 각 타일의 모든 클러스터에 대한 base calls와 인코딩된 quality score(Q-점수)가 포함됩니다.
필터 파일(*.filter)	클러스터가 필터를 통과했는지 여부를 지정합니다. 필터 정보는 리드당 하나의 필터 파일에 집계됩니다.
클러스터 위치 파일 (*.locs)	클러스터 위치 파일에 집계되는 각 타일의 모든 클러스터에 대한 XY 좌표가 포함됩니다.

## 2

2채널 이미지 생성 65

## B

base calls  
 2채널 65  
 인덱싱 고려사항 66  
 base calls 파일 68  
 BaseSpace 2  
 로그인 31  
 전송 아이콘 36  
 BaseSpace Broker 36  
 BaseSpace 구성 31

## C

chastity 필터 66

## D

dbSNP 데이터베이스 9  
 Demo Mode(데모 모드) 13

## I

InterOp 파일 48, 68

## L

locs 파일 68

## M

miRbase 데이터베이스 9

## Q

Q-점수 66  
 quality score 66  
 Phred 알고리즘 66

## R

RefGene 데이터베이스 9  
 RFID 추적 7  
 RTA v2  
 개요 62  
 종료 62  
 RTA2  
 오류 처리 52  
 RunInfo.xml 48, 68

## 고

고객 지원 75  
 고급 장착 옵션 13

## 관

관리, 예방 40

## 구

구성 설정 58  
 구성요소  
 상태 표시줄 4  
 시약 부분 4  
 이미지 생성 부분 4

## 기

기기  
 구성 설정 58  
 시작 12  
 전원 버튼 5  
 기기 관리  
 소모품 19  
 종료 60  
 기기 세척 41  
 기기 종료 60  
 기술 지원 75

## 데

데이터 전송  
 BaseSpace Broker 36  
 복사 실행 서비스 36  
 작업 아이콘 36  
 데이터베이스, 사전 설치됨 9

## 도

도움말  
 설명서 3  
 도움말, 기술 75

## 독

독립 실행형 구성 29

## 레

레퍼런스 게놈  
 custom 게놈 59  
 사전 설치됨 9  
 파일 형식 9

## 로

로그 파일  
 GlobalLog 52  
 LaneNLog 52  
 로컬 실행 관리자 6

## 리

리드 길이 22  
 리드 주기 22

## 메

메트릭  
 base calls 65

인텐시티 주기 35  
클러스터 밀도 주기 35

**문**

문제 해결  
문의 옵션 48  
시스템 검사 55  
실행 전 검사 50  
실행별 파일 48  
저품질 메트릭 53  
하드 드라이브 공간 51

**복**

복사 실행 서비스 36

**분**

분석  
소프트웨어 6  
아웃풋 파일 68  
분석 구성 27  
분석, 일차  
신호 순도 66

**사**

사용자 공급 소모품 19  
사용자 이름 및 암호 12  
사전 위상화 64

**상**

상태 경보 6  
상태 표시줄 4

**설**

설명서 3, 75

**세**

세척  
사용자 공급 소모품 41  
세척 컴포넌트 41  
수동 세척 41  
자동 37

**소**

소모품 7  
기기 관리 19  
사용자 공급 19  
세척 소모품 41  
소모품 세척 41  
시약 카트리리지 7  
시퀀싱 실행 19  
일반 실험실용 순수 19  
플로우 셀 7  
소모품 제거 13  
소프트웨어  
구성 설정 58  
기기 제어 6  
분석 6  
수동 업데이트 44  
실행 시간 22  
업데이트 확인 14  
이미지 분석, base calls 6  
자동 업데이트 44  
초기화 12  
소프트웨어 업데이트 44

**시**

시스템 검사 55  
시스템 사용자 이름 및 암호 12  
시약  
적절한 폐기 28, 32  
키트형 7  
시약 부분 4  
시약 카트리리지  
개요 7  
저장소 28번 41  
준비 25  
시퀀싱 분석 뷰어 22  
시퀀싱 작업 흐름 64

**실**

실시간 분석  
위상화 64  
실시간 분석 소프트웨어 2, 6  
결과 68  
실증적 위상화 64  
실행 매개변수  
BaseSpace 모드 31  
독립 실행형 모드 29  
매개변수 편집 31  
실행 메트릭 35  
실행 설정, 고급 옵션 13  
실행 시간 22  
실행 전 검사 30, 34  
실행 전 검사 오류 50  
실행 후 세척 37

**아**

아웃풋 파일 68  
아웃풋 파일, 시퀀싱 68  
아이콘  
상태 6  
오류 및 경고 6

**예**

예방 관리 40

**오**

오류 가능성 66  
오류 및 경고 6  
아웃풋 파일 52

**온**

온라인 교육 3

**위**

위상화 64

**이**

이미지 생성 부분 4  
이미지 생성, 2채널 시퀀싱 65

**인**

인덱싱 고려사항 66  
인텐시티 65

**일**

일반 실험실용 순수 지침 19

## 작

### 작업흐름

- BaseSpace 로그인 31
- BaseSpace 모드 31
- 개요 23-24
- 고급 장착 옵션 13
- 독립 실행형 모드 29
- 분석 구성 27
- 시약 카트리지 25, 28, 32
- 시퀀싱 64
- 실행 매트릭 35
- 실행 시간 22
- 실행 전 검사 30, 34
- 인덱싱 고려사항 66
- 차아염소산나트륨 41
- 폐시약 29, 33

## 재

- 재혼성화, 리드 1 53

## 전

- 전원 버튼 5, 12
- 전원 스위치 12

## 제

- 제어 소프트웨어 6

## 차

- 차아염소산나트륨, 세척 41

## 컴

### 컴포넌트

- 플로우 셀 부분 4

## 클

- 클러스터 위치
  - 템플레이트 생성 64
  - 파일 68

## 템

- 템플레이트 생성 64

## 폐

- 폐시약
  - 폐기 29, 33, 43

## 포

- 포름아마이드, 위치 6 38

## 폴

- 폴더 위치 29

## 프

- 프라이머 재혼성화 53

## 플

### 플로우 셀

- 개요 7
- 유형 2
- 재혼성화 53

- 준비 25
- 플로우 셀 부분 4
- 플로우 셀 클램프 4

## 필

- 필터 통과 클러스터 66
- 필터 통과(PF) 66
- 필터 파일 68

## 하

- 하드 드라이브 공간 51

## 호

### 호환성

- RFID 추적 7
- 플로우 셀, 시약 카트리지 7





## 기술 지원

기술 지원을 받으려면 Illumina 기술 지원 부서에 문의하십시오.

표 2 Illumina 일반 문의 정보

웹사이트	www.illumina.com
이메일	techsupport@illumina.com

표 3 Illumina 고객 지원 센터 전화 번호

지역	연락 번호	지역	연락 번호
북아메리카	1.800.809.4566	아일랜드	1.800.812949
네덜란드	0800.0223859	영국	0800.917.0041
노르웨이	800.16836	오스트리아	0800.296575
뉴질랜드	0800.451.650	이탈리아	800.874909
대만	00806651752	일본	0800.111.5011
덴마크	80882346	중국	400.635.9898
독일	0800.180.8994	프랑스	0800.911850
벨기에	0800.81102	핀란드	0800.918363
스웨덴	020790181	홍콩	800960230
스위스	0800.563118	호주	1.800.775.688
스페인	900.812168	기타 국가	+44.1799.534000
싱가포르	1.800.579.2745		

**SDS(안전보건자료)** — Illumina 웹사이트([support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html))에서 확인할 수 있습니다.

**제품 설명서** — Illumina 웹사이트에서 PDF로 다운로드할 수 있습니다. [support.illumina.com](http://support.illumina.com)에서 제품을 선택한 다음, **Documentation & Literature(설명서 및 문헌)**를 선택하십시오.

