

illumina®

# iSeq 100 시퀀싱 시스템

제품 지원 문서

ILLUMINA PROPRIETARY

문서 번호: 200015511 v00 KOR

2022년 2월

연구 전용입니다. 진단 절차에는 사용할 수 없습니다.

이 문서와 이 문서에 기술된 내용은 Illumina, Inc. 및 그 계열사(통칭 "Illumina")의 소유이며, 이 문서에 명시된 제품의 사용과 관련하여 오직 고객의 계약상의 제품 사용만을 위해 제공되므로 그 외의 목적으로는 사용할 수 없습니다. 이 문서와 이 문서에 기술된 내용은 Illumina의 사전 서면 동의 없이 어떤 방식으로든 다른 목적으로 사용하거나 배포할 수 없으며, 전달, 공개 또는 복제할 수 없습니다. Illumina는 이 문서를 통해 특허, 상표, 저작권 또는 관습법상의 권리 혹은 타사의 유사한 권리에 따라 어떠한 라이선스도 양도하지 않습니다.

이 문서에 명시된 제품의 올바르고 안전한 사용을 보장하기 위해 이 문서의 지침은 반드시 적절한 교육을 받고 자격을 갖춘 관계자가 엄격하고 정확하게 준수해야 합니다. 제품 사용 전 이 문서의 모든 내용을 완전히 읽고 숙지해야 합니다.

이 문서에 포함된 모든 지침을 완전히 읽지 않거나 정확하게 따르지 않으면 제품 손상, 사용자나 타인의 부상, 기타 재산 피해가 발생할 수 있으며, 이 경우 제품에 적용되는 모든 보증은 무효화됩니다.

Illumina는 이 문서에 명시된 제품(해당 제품의 부품 또는 소프트웨어 포함)의 부적절한 사용에서 비롯된 문제에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.

© 2022 Illumina, Inc. All rights reserved.

모든 상표는 Illumina, Inc. 또는 각 소유주의 자산입니다. 특정 상표 정보는 [www.illumina.com/company/legal.html](http://www.illumina.com/company/legal.html)을 참조하십시오.

# iSeq 100 개정 이력

문서 번호	날짜	개정 내용
200015511 v00	2022년 2월	<p>최초 발행.</p> <p>HTML 형식의 문서를 추가하고 iSeq 100 Custom Primers, System Guide, System Guide, Safety and Compliance Guide 및 Site Prep Guide를 한 문서로 통합.</p> <p>안티바이러스 소프트웨어 및 플랫폼 도메인 섹션 삭제. 해당 내용은 Security and Networking Guide(문서 번호: 1000000085920)에서 확인 가능.</p> <p>본 통합 문서의 발행으로 인해 다음 문서는 더 이상 제공되지 않음.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>iSeq 100 Sequencing System Custom Primers</i> (문서 번호: 200008671)</li> <li>• <i>iSeq 100 Sequencing System Guide</i>(문서 번호: 1000000036024)</li> <li>• <i>iSeq 100 Sequencing System Safety and Compliance Guide</i>(문서 번호: 1000000035336)</li> <li>• <i>iSeq 100 Sequencing System Site Prep Guide</i> (문서 번호: 1000000035337)</li> </ul>

# 목차

<b>시스템의 개요</b> .....	<b>1</b>
기기 구성 요소 .....	2
iSeq 100 i1 Reagent Kit .....	7
<b>현장 준비</b> .....	<b>12</b>
배송 및 설치 .....	12
검사실 요구 사항 .....	14
전기 요구 사항 .....	17
환경 고려 사항 .....	18
호스트 네트워크 및 제어 컴퓨터 설정 가이드라인 .....	19
<b>시스템 구성</b> .....	<b>26</b>
Control Software 최소화하기 .....	26
런 설정 .....	27
기기 맞춤 설정 .....	30
네트워크 설정 .....	31
<b>소모품 및 부품</b> .....	<b>34</b>
<b>시퀀싱</b> .....	<b>36</b>
플로우 셀 및 라이브러리 준비하기 .....	38
카트리지에 소모품 로딩하기 .....	41
시퀀싱 런 설정하기(Local Run Manager) .....	43
시퀀싱 런 설정하기(Manual Mode) .....	46
<b>커스텀 프라이머</b> .....	<b>50</b>
커스텀 프라이머 준비 및 시퀀싱하기 .....	51
<b>시퀀싱 결과</b> .....	<b>53</b>
출력 데이터 .....	55
베이스 콜링 .....	57
<b>유지 관리</b> .....	<b>60</b>
소프트웨어 업데이트 .....	64

<b>문제 해결</b> .....	<b>66</b>
오류 메시지 해결 방법 .....	71
액체 누출 완화 방법.....	72
<b>안전 및 규정 준수</b> .....	<b>74</b>
일반 안전 경고 .....	74
국제 표준 규격 인증 마크.....	75
<b>Advanced Exchange</b> .....	<b>79</b>
기존 시스템 반송 준비하기.....	80
기존 시스템 반송하기 .....	83
<b>리소스 및 참고 자료</b> .....	<b>87</b>

# 시스템의 개요

ILLUMINA® iSeq™ 100 시퀀싱 시스템은 표적화된 차세대 시퀀싱(next-generation sequencing, NGS) 접근법을 제시합니다. ILLUMINA iSeq 100 시퀀싱 시스템은 ILLUMINA 시퀀싱 기술과 비용 대비 효율적인 벤치탑 시퀀싱 시스템을 결합한 애플리케이션 중심의 시스템입니다.

## 기능

- **접근성 및 신뢰성** — iSeq 100은 풋프린트(footprint)가 작고 설치 및 사용이 편리합니다. 유체(fluidics) 및 이미징 부품이 소모품에 내장되어 있어 기기 유지 관리 절차가 간소화됩니다.
- **간단한 원스텝 소모품 로딩** — 1회의 런(run)에 필요한 모든 시약이 일회용 카트리지에 이미 충전되어 있습니다. 라이브러리(library), 커스텀 프라이머(custom primer), 센서가 내장된 플로우 셀(flow cell)을 카트리지에 로딩한 후 기기에 카트리지를 장착하면 됩니다. 또한 통합 식별 체계를 적용해 정확한 추적이 가능합니다.
- **iSeq 100 소프트웨어** — 하나의 통합형 소프트웨어를 사용해 기기의 작동 제어, 이미지 처리, 베이스 콜(base call) 생성이 가능합니다. 이 통합형 소프트웨어는 기기 내 데이터 분석 기능과 외부 분석을 위한 데이터 전송 도구를 제공합니다.
  - **기기 내 데이터 분석** — Local Run Manager가 샘플 정보를 입력하고 각 런에 설정된 Analysis Module(분석 모듈)을 사용하여 런 데이터를 분석합니다. 이 소프트웨어에는 다양한 Analysis Module이 포함되어 있습니다.
  - **클라우드 기반 분석** — 시퀀싱 워크플로우가 런 모니터링, 데이터 분석 및 저장, 협업이 이루어지는 ILLUMINA 클라우드(cloud) 컴퓨팅 환경인 BaseSpace Sequence Hub에 통합되어 있습니다. 분석 결과 파일은 데이터 분석을 위해 BaseSpace Sequence Hub 환경으로 실시간 전송됩니다.

## 샘플에서 분석까지 통합된 워크플로우

다음은 실험 설계부터 데이터 분석까지 전체 시퀀싱 워크플로우를 나타낸 다이어그램입니다. 단계별로 사용되는 도구와 관련 문서가 기술되어 있습니다. 여기에는 라이브러리 시퀀싱 단계가 포함되어 있습니다. [ILLUMINA Support Center](#)의 iSeq 100 Sequencing System Support 페이지에서 추가로 제공되는 리소스를 확인하실 수 있습니다.

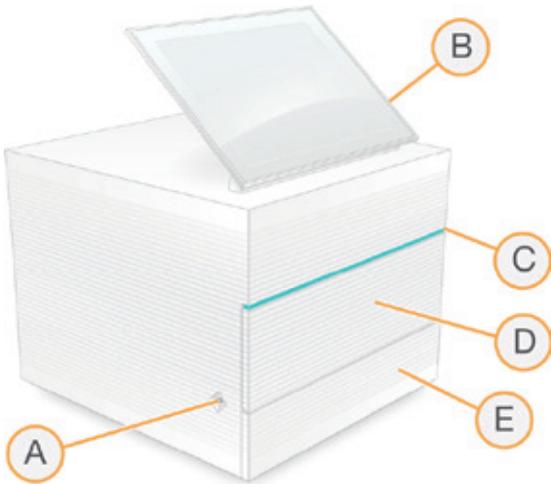
그림 1 샘플에서 분석까지 통합된 워크플로우

- 1 Assay 설계(선택 사항)**  
지원되는 라이브러리에 적합한 커스텀 표적 패널 생성.  
도구: DesignStudio 소프트웨어  
문서: *DesignStudio Online Help*
- 2 샘플 정보 입력**  
Samples 표에 정보를 입력하고 인덱스를 선택한 후 시퀀싱 런 설정.  
도구: Local Run Manager 소프트웨어  
문서: *Local Run Manager 소프트웨어 가이드*
- 3 라이브러리 준비**  
DNA 또는 RNA로 시퀀싱에 바로 사용이 가능한 라이브러리 준비.  
도구: Library Prep Kit  
문서: 사용 중인 Library Prep Kit의 Reference Guide 및 *Index Adapters Pooling Guide*
- 4 라이브러리 시퀀싱**  
라이브러리를 희석(dilution)하고 시퀀싱 소모품을 준비한 후 런 수행.  
도구: iSeq 100 시스템 및 iSeq 100 i1 시약  
문서: iSeq 시퀀싱 시스템 제품 관련 문서
- 5 데이터 분석**  
로컬 또는 클라우드 환경에서 시퀀싱 결과 분석.  
도구: Local Run Manager(로컬 소프트웨어) 또는 BaseSpace Sequence Hub(클라우드 기반 소프트웨어)  
문서: *Local Run Manager 소프트웨어 가이드* 또는 *BaseSpace Sequence Hub Online Help*

## 기기 구성 요소

iSeq 100 시퀀싱 시스템은 전원 버튼, 모니터, 상태 표시 바, 소모품 장착부, 드립 트레이로 구성되어 있습니다.

그림 2 외부 시스템 구성 요소



- A. **전원 버튼** — 기기의 전원을 제어하는 버튼으로, 기기 전원 ON(밝음), 기기 전원 OFF(어두움), AC 전원에 연결되어 있으나 기기 전원 OFF(깜빡임) 상태 표시.
- B. **터치스크린 모니터** — iSeq 100 Control Software의 인터페이스로, 기기 내 구성 및 기타 설정 시 사용.
- C. **상태 표시 바** — 시스템의 상태를 시퀀싱 준비 완료(초록색), 처리 중(파란색) 또는 주의 필요(주황색)로 구분하여 표시.
- D. **소모품 장착부** — 런 수행 시 소모품이 장착되는 위치
- E. **드립 트레이 문** — 누출액을 수집하는 드립 트레이를 넣고 꺼낼 때 사용.

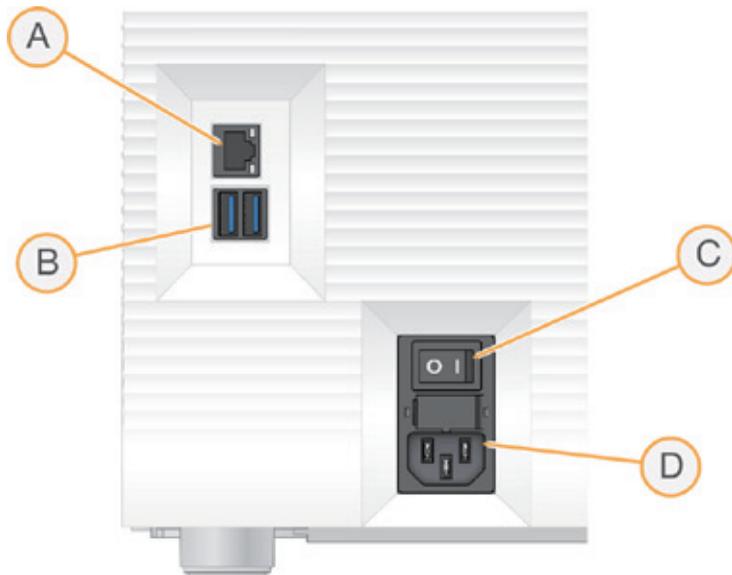
### 전원 및 보조 장치 연결 단자

기기를 돌리면 USB 포트 및 기타 후면 패널의 부품에 접근할 수 있습니다.

기기 뒷면에는 기기 전원을 제어하는 스위치와 입력 단자 그리고 이더넷 연결(선택 사항)용 이더넷 포트가 마련되어 있습니다. 두 개의 USB 포트에는 마우스와 키보드를 연결하거나 휴대용 장치를 연결하여 데이터를 업로드하고 다운로드할 수 있습니다.

**i** | 키보드나 마우스를 시스템에 연결하면 온스크린 키보드(onscreen keyboard)가 비활성화됩니다.

그림 3 후면 패널 구성 요소



- A. 이더넷 포트 — 이더넷 케이블 연결에 사용(선택 사항).
- B. USB 포트 — 보조 장치 연결에 사용하는 두 개의 포트
- C. 토글 스위치 — 기기의 전원을 켜고 끄는 데 사용.
- D. AC 전원 입력 단자 — 전원 코드를 연결하는 단자

### 소모품 장착부

소모품 장착부에는 시퀀싱 런에 필요한 카트리지가 장착됩니다.

그림 4 카트리지가 장착된 소모품 장착부



- A. 카트리지 — 플로우 셀, 라이브러리 및 시약 포함. 런 수행 중 사용된 시약 수거.
- B. 트레이 — 시퀀싱 수행 시 카트리지 고정.
- C. 소모품 장착부 문 — 소모품 장착부 접근을 위해 60도 각도로 개방.

iSeq 100 Control Software는 장착부 문의 개폐를 제어하고 이미징 작업을 위해 카트리지를 올바른 위치에 고정합니다. 문은 힌지가 펼쳐지며 기기 아래 방향으로 열리도록 되어 있습니다. 열려 있는 장착부 문 위에 물건을 올려놓지 않습니다. 장착부 문은 선반 용도로 설계되지 않았습니다.

## 재사용 가능 테스트 플로우 셀 및 카트리지

배송된 기기에는 시스템 검사(system check)에 필요한 iSeq 100 재사용 가능 테스트 플로우 셀과 iSeq 100 재사용 가능 테스트 카트리지가 포함되어 있습니다. 테스트 플로우 셀과 카트리지는 최대 130회까지 사용이 가능하며, 포장 상태 그대로 실온에 보관하도록 합니다. 시스템 검사 실행 시 소프트웨어가 사용 가능한 횟수를 표시합니다.

그림 5 재사용 가능 테스트 구성품



- A. 재사용 가능 테스트 플로우 셀
- B. 재사용 가능 테스트 카트리지

재사용 가능 테스트 구성품은 iSeq 100 i1 Reagent Kit에 제공되는 시퀀싱 구성품과 외관이 유사하며 장착 방향도 동일합니다. 다만 테스트 카트리지에는 라이브러리 저장소가 없고, 테스트 플로우 셀과 카트리지에는 런 수행에 필요한 chemistry가 들어 있지 않습니다.

재사용 가능 테스트 구성품의 유효 기간은 제조일로부터 5년입니다. 유효 기간이 경과했거나 최대 사용 횟수에 도달한 재사용 가능 테스트 구성품은 iSeq 100 System Test Kit로 교체하시기 바랍니다.

## 시스템 소프트웨어

본 시스템 Software Suite에는 시퀀싱 런과 분석을 수행하는 애플리케이션이 통합되어 있습니다.

- **iSeq 100 Control Software** — 기기의 작동을 제어하며, 시스템 구성, 시퀀싱 런 설정, 시퀀싱 진행 시 런 통계 자료 모니터링에 사용할 수 있는 인터페이스를 제공합니다.
- **Local Run Manager 소프트웨어** — 시퀀싱 수행 전 런 파라미터 및 분석 방법 설정에 사용하고 시퀀싱 종료 후 기기 내 자동 데이터 분석을 실행하는 소프트웨어입니다.
  - 이 시스템은 DNA Amplicon, RNA Amplicon 및 Generate FASTQ Analysis Module이 사전에 설치되어 배송됩니다.
  - 이 시스템은 DNA Enrichment 및 Resequencing Analysis Module도 지원합니다. 두 Analysis Module은 [Local Run Manager Support 페이지](#)에서 다운로드 가능합니다.

- Local Run Manager와 상기 Analysis Module에 대한 자세한 정보는 *Local Run Manager v2 소프트웨어 가이드(문서 번호: 1000000002702)*를 참조하시기 바랍니다.

- **Real-Time Analysis(RTA2)** — 런 수행 중 이미지 분석과 베이스 콜링(base calling)을 실행합니다. 자세한 내용은 [53페이지의 시퀀싱 결과](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.
- **Universal Copy Service** — 시퀀싱 결과 파일을 런 폴더(Run folder)에서 결과 폴더(Output folder)와 해당하는 경우 BaseSpace Sequence Hub로 복사하여 사용자가 해당 위치에서 복사한 파일에 접근할 수 있도록 해 줍니다.

Real-Time Analysis와 Universal Copy Service는 백그라운드 프로세스만을 실행합니다. Local Run Manager와 iSeq 100 Control Software에는 사용자가 정보를 입력해야 할 수 있습니다.

## 시스템 관련 정보

Control Software 메뉴의 About 섹션에서는 Illumina 연락처와 다음의 시스템 관련 정보를 찾을 수 있습니다.

- 시리얼 번호
- 컴퓨터 이름 및 IP 주소
- 레시피 조각(Recipe Fragments) 버전
- 총 런 횟수

## 알림 및 경보

알림 아이콘은 기기명 우측에 표시됩니다. 알림 아이콘을 선택하면 경고와 오류 알림 목록을 볼 수 있습니다.

- 경고는 빨간색 원 아이콘으로 표시됩니다. 경고는 주의를 요하는 알림으로, 확인 후 런을 중단하거나 추가 조치를 취할 필요는 없습니다.
- 오류는 노란색 삼각형 아이콘으로 표시됩니다. 오류는 알림 확인 후 런 시작 또는 진행 전 필요한 조치를 취해야 합니다.

Run Setup 화면의 왼쪽 패널에는 카트리지 로딩 및 사전 런 검사(pre-run check) 관련 알림이 표시됩니다.

그림 6 알림 표시 위치



- A. 런 설정 관련 알림
- B. 기타 알림

## Process Management

Process Management 화면에는 하드 디스크(D 드라이브) 공간 및 런 상태가 표시되며, 각 런은 이름, ID, 날짜로 구분됩니다. 화면은 3분마다 자동으로 새로고침됩니다.

Status 열은 BCL 파일 처리 상태에 따라 런이 진행 중인지 완료되었는지를 표시합니다. 또한 Process Management 화면에는 런별로 백그라운드 프로세스인 Universal Copy Service, BaseSpace Sequence Hub 및 Local Run Manager의 상태가 표시됩니다.

런과 관련이 없는 프로세스는 화면에 표시되지 않습니다. 예를 들어 런이 BaseSpace Sequence Hub에 연결되어 있지 않을 경우 해당 런의 BaseSpace Sequence Hub 상태는 Process Management 화면에 표시되지 않습니다.

- 상태 문제 발생 시 해결 방법은 [71페이지의 Process Management 상태](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.
- 런을 삭제하여 저장 공간을 확보하는 방법은 [60페이지의 하드 드라이브 용량 확보하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

### Universal Copy Service 상태

Universal Copy Service는 결과 폴더로 복사되는 파일의 상태를 보여줍니다.

- **In Progress** — Universal Copy Service가 결과 폴더로 파일 복사 중.
- **Complete** — Universal Copy Service가 결과 폴더로 모든 파일 복사 완료.

### BaseSpace Sequence Hub 상태

BaseSpace Sequence Hub는 파일의 업로드 상태를 보여줍니다.

- **In Progress** — Control Software가 BaseSpace Sequence Hub로 파일 업로드 중.
- **Complete** — Control Software가 BaseSpace Sequence Hub에 모든 파일 업로드 완료.

### Local Run Manager 상태

Local Run Manager는 Control Software 내 분석 상태를 보여줍니다.

- **Not Started** — 분석 대기 중 또는 Local Run Manager가 Real-Time Analysis의 작업 완료를 기다리는 상태.
- **In Progress** — Local Run Manager가 파일 분석 중. 자세한 상태 정보는 Local Run Manager 소프트웨어에서 확인 가능.
- **Stopped** — 분석이 중지되었으나 완료되지는 않음.
- **Complete** — Local Run Manager 분석 완료.

분석 상태에 관한 자세한 정보는 Local Run Manager 소프트웨어에서 확인하실 수 있습니다.

## iSeq 100 i1 Reagent Kit

iSeq 100 시퀀싱 시스템으로 런을 수행하려면 일회용 시약 키트인 iSeq 100 i1 Reagent Kit가 필요합니다. iSeq 100 i1 Reagent Kit는 한 사이즈(300-cycle)로 제공되며, 다음과 같이 세 가지 번들 제품 중 선택이 가능합니다.

- **Single** — 1회의 런에 필요한 소모품을 제공하는 제품

- **4 Pack** — 4회의 런에 필요한 소모품을 제공하는 제품
- **8 Pack** — 8회의 런에 필요한 소모품을 제공하는 제품

## 소프트웨어 호환성

시약을 해동하고 런을 설정하기 전에 반드시 시스템이 키트와 호환되는 소프트웨어 버전으로 업그레이드되어 있는지 확인해야 합니다. 업그레이드 방법은 [64페이지의 소프트웨어 업데이트](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

키트	호환 가능한 소프트웨어
iSeq 100 i1 Reagent v2	iSeq 100 Control Software v2.0 또는 이후 버전

## 가능한 사이클 횟수

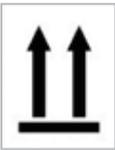
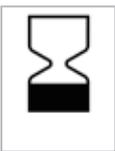
카트리지 라벨에 표시된 “300-cycle”은 수행 사이클 횟수가 아닌 분석 사이클 횟수를 의미합니다. 이 카트리지에는 최대 322회의 시퀀싱 사이클을 수행하기에 충분한 양의 시약이 들어 있습니다.

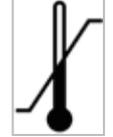
322회는 Read 1과 Read 2 각각의 사이클 횟수 151회(151회 x 2)와 Index 1과 Index 2 각각의 최대 사이클 횟수 10회(10회 x 2)를 포함하여 계산한 것입니다. 시퀀싱 사이클 횟수에 대한 자세한 정보는 [37페이지의 권장 사이클 횟수](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

플로우 셀은 모든 사이클 횟수 및 모든 종류의 리드(read)와 호환이 가능합니다.

## 기호 설명

아래 표는 소모품이나 소모품 포장지에 표시되어 있는 기호를 설명합니다.

기호	설명
	소모품의 어느 면이 위를 향하게 보관해야 하는지를 나타내는 기호
	소모품의 유효 기간. 정확한 결과를 위해 표시된 날짜 이전 소모품 사용 권장.
	제조사(Illumina)를 나타내는 기호
	소모품의 제조 일자

기호	설명
	연구 전용(Research Use Only, RUO) 제품
	소모품 식별용 파트(part) 번호*
	소모품의 제조 배치(batch)/로트(lot) 식별용 배치 코드*
	주의를 요함을 의미하는 기호
	건강 유해성을 나타내는 기호
	보관 온도(섭씨) 범위. 표시된 온도에서 소모품 보관.

\* REF는 개별 구성품의 식별에 사용되는 반면 LOT는 각 구성품이 속한 로트/배치의 식별에 사용됨.

## 키트 구성품 및 보관 방법

iSeq 100 i1 Reagent Kit는 시퀀싱에 필요한 카트리지와 플로우 셀을 제공합니다.

번들	구성품	수량	보관 온도
Single	카트리지	1개	-25~-15°C
	플로우 셀	1개	2~8°C*
4 Pack	카트리지	4개	-25~-15°C
	플로우 셀	4개	2~8°C*
8 Pack	카트리지	8개	-25~-15°C
	플로우 셀	8개	2~8°C*

\*실온 상태로 배송.

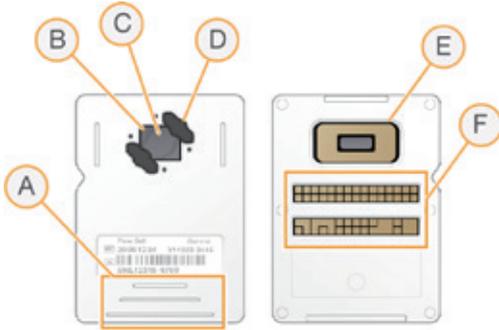
최적의 성능을 위해 iSeq 100 i1 Reagent Kit 수령 즉시 구성품을 적절한 온도에 보관하도록 합니다.

- 구성품은 명시된 온도에서 보관합니다.

- 흰색 포일 패키지는 지시가 있을 때까지 개봉하지 않습니다. 카트리지는 미개봉 상태로 해동합니다.
- **카트리지를 보관 시 패키지 라벨이 위를 향하도록 합니다.**
- 카트리지는 수조에서 해동하기 전에 명시된 온도에서 최소 하루 동안 보관합니다.

## 플로우 셀

iSeq 100 i1 Flow Cell은 상보형 금속산화 반도체(complementary metal-oxide semiconductor, CMOS) 광학 센서가 내장된 패턴화된 단일 레인 플로우 셀(single-lane flow cell)입니다. 플라스틱 카트리지가 유리 기반의 플로우 셀을 감싸고 있습니다. 안전한 취급을 위해 플라스틱에 그림부가 돌출되어 있습니다.



- A. 그림부
- B. CMOS 센서(위)
- C. 이미징 영역
- D. 개스킷(2개 중 1개)
- E. CMOS 센서(아래)
- F. 전기 인터페이스

플로우 셀의 표면은 수백만 개의 나노웰(nanowell)로 덮여 있습니다. 나노웰에서 클러스터(cluster)가 생성되면 시퀀싱 반응이 일어납니다. 나노웰의 패턴화된 배열로 더 많은 양의 리드와 데이터를 얻을 수 있습니다. 시퀀싱이 진행되는 동안 CMOS 센서가 분석용 이미지를 캡처합니다.

플로우 셀에는 추적 및 호환성 보장을 위한 전기 인터페이스인 전기적 소거 및 프로그래밍이 가능한 읽기 전용 메모리(electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)가 탑재되어 있습니다.

## 카트리지

iSeq 100 카트리지에는 클러스터링(clustering), 시퀀싱, 페어드 엔드(paired-end) 및 인덱싱(indexing) 시약이 충전되어 있습니다. 포일로 밀봉되어 있는 저장소(reservoir)는 라이브러리 및 커스텀 프라이머용이며, 전면의 슬롯은 플로우 셀용입니다. 조명 기구의 빛은 카트리지 상단의 창을 통해 플로우 셀에 도달합니다.



- A. 창
- B. 플로우 셀 슬롯
- C. 라이브러리 저장소

카트리지는 런에 필요한 모든 소모품(시약, 라이브러리, 플로우 셀)이 들어 있습니다. 라이브러리와 플로우 셀을 해동된 카트리지에 로딩한 후 기기에 카트리지를 장착하면 됩니다. 무선 주파수 식별(radio-frequency identification, RFID) 모듈로 소모품의 호환성 확인 및 추적이 가능합니다.

런이 시작되면 자동으로 카트리지의 시약과 라이브러리가 플로우 셀로 전달됩니다. 사용된 시약은 하단의 저장소에 수거됩니다. 카트리지에는 시스템에 필요한 펌프, 밸브 및 모든 유체도 포함되어 있습니다. 런 완료 후 카트리지는 폐기되므로 기기 워시(wash)는 따로 필요하지 않습니다.

# 현장 준비

이 챕터는 현장에서 Illumina iSeq 100 시퀀싱 시스템의 설치와 작동을 준비할 때 참조해야 할 사양과 가이드라인을 제공합니다.

- 배송 및 설치 시 고려 사항
- 검사실 공간 요구 사항
- 전기 요구 사항
- 환경적 제약 요인
- 컴퓨팅 요구 사항
- 별도 구매 소모품 및 비품

## 안전 고려 사항

중요한 안전 고려 사항은 [74페이지의 안전 및 규정 준수](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## 배송 및 설치

iSeq 100은 사용자가 직접 설치할 수 있는 시스템입니다. 자세한 설치 방법은 기기와 함께 배송되는 *iSeq 100 시퀀싱 시스템 설정 포스터(문서 번호: 1000000035963)*를 참조하시기 바랍니다.

설치 완료 후 사용자는 USB 포트 및 기타 후면 패널의 부품에 접근하기 위해 기기를 움직일 수 있습니다. 자세한 기기 이전 관련 지침은 [62페이지의 기기 이전하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

### 최초 설치 및 설정

iSeq 100을 개봉한 후 설치하는 데에는 약 30분이 소요됩니다. 설치 과정에는 기기를 전원 콘센트와 네트워크에 연결하는 단계, 기기의 전원을 켜는 단계, 화면의 지침에 따라 시스템 검사를 실시하고 소프트웨어를 설정하는 단계가 포함됩니다. 시스템 검사를 수행하려면 재사용 가능한 테스트 카트리지와 재사용 가능한 테스트 플로우 셀이 필요합니다.

검사실 내 공간을 미리 확보하여 배송 후 즉시 패키지를 개봉하고 시스템 설치를 진행할 수 있도록 합니다. 기기를 네트워크 스토리지에 연결하는 경우 기기 설치 전 네트워크 구성이 필요합니다.

**i** | 시스템을 네트워크에 연결하는 경우 예상보다 시간이 더 소요될 수 있습니다. 설치 과정의 일환인 네트워크 연결을 신속하게 진행하기 위해 해당 시설의 IT 담당자와 미리 상의해 두시는 것을 권장합니다. 자세한 내용은 [19페이지의 호스트 네트워크 및 제어 컴퓨터 설정 가이드라인](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

설치에 필요한 모든 구성품은 기기와 함께 배송됩니다. 사용자가 추가로 준비해야 할 도구는 없습니다.

## 비밀번호 변경

Windows OS에는 두 종류의 계정이 있으며, 관리자(sbsadmin) 계정과 일반 사용자(sbsuser) 계정으로 나뉩니다. OS에 처음 로그인하는 경우 두 계정의 비밀번호를 모두 변경해야 합니다.

OS는 각 계정의 사용자 이름(user name)과 기본 비밀번호를 표시합니다. sbsadmin 계정의 비밀번호를 생성한 후 sbsuser 계정으로 최초 접속할 때는 sbsadmin 계정의 비밀번호를 그대로 복사하여 입력하면 됩니다. 새 비밀번호 설정 시 반드시 10자 이상을 입력해야 합니다.

설치 과정에서 최초 설정 진행 시 sbsuser 계정을 사용합니다. 네트워크 설정의 변경이 필요한 경우 sbsadmin 계정으로 다시 로그인해야 합니다.

## 운송 패키지 구성품

기기와 구성품은 모두 한 개의 갈색 운송 패키지에 담겨 배송됩니다. 이 갈색 패키지 안에는 기기가 들어 있는 흰색 패키지 한 개와 “iSeq 100 Sequencing System Accessories”라는 라벨이 부착된 패키지 한 개, 이렇게 두 개의 패키지가 들어 있습니다.

두 번째 패키지는 다음과 같은 액세서리로 구성되어 있습니다.

- 이더넷 케이블
- 전원 코드
- iSeq 100 재사용 가능 테스트 카트리지
- iSeq 100 재사용 가능 테스트 플로우 셀
- iSeq 100 예비 에어 필터
- iSeq 100 예비 드립 트레이 패드
- *iSeq 100 시퀀싱 시스템 설정 포스터(문서 번호: 1000000035963)*
- *Doc Card*

## 패키지 규격

다음 패키지 규격을 참고하시어 운송, 준비, 보관 계획을 수립하시기 바랍니다.

표 1 갈색 패키지

항목	규격
높이	49.5 cm
너비	56.3 cm
깊이	58.4 cm
무게	21 kg

표 2 흰색 패키지

항목	규격
높이	35.6 cm
너비	43.2 cm
깊이	43.2 cm
무게	17 kg

표 3 액세서리 패키지

항목	규격
높이	8.9 cm
너비	33 cm
깊이	21.6 cm
무게	0.82 kg

### 재사용 가능 테스트 구성품 및 예비 부품

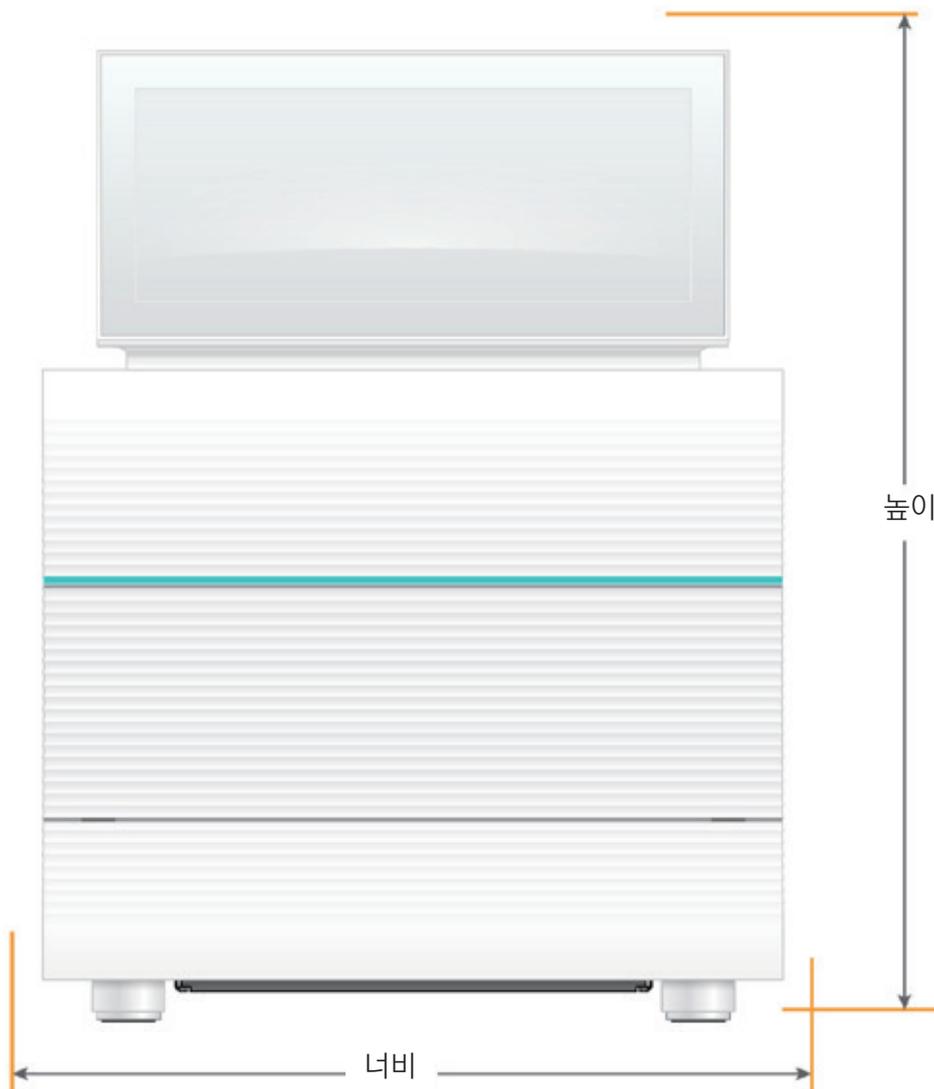
재사용 가능한 테스트 구성품과 예비 부품(재사용 가능 테스트 카트리지, 재사용 가능 테스트 플로우 셀, 예비 에어 필터, 예비 드립 트레이 패드)은 원래 포장 패키지에 담아 실온에 보관합니다. 시스템 유지 관리 및 문제 해결에 필요한 경우 보관해 둔 구성품을 사용합니다.

- 최초 설치 및 설정 후 재사용 가능 테스트 카트리지와 재사용 가능 테스트 플로우 셀은 시스템 검사를 실행할 때 사용되며, 5년 사용 후 또는 130회 사용 후 교체가 필요합니다.
- 최초 설치 및 설정 후 6개월이 지나면 설치된 에어 필터를 예비 에어 필터로 교체해 줍니다.
- 액체 누출이 발생한 경우 설치된 드립 트레이 패드를 예비 드립 트레이 패드로 교체해 줍니다.

## 검사실 요구 사항

이 섹션에 기술된 사양 및 요구 사항을 참조하여 검사실 공간을 구성하도록 합니다.

## 기기 규격



항목	기기 규격(설치 후)
높이(모니터 세운 상태)	42.5 cm
너비	30.5 cm
깊이	33 cm
무게	16 kg

## 배치 요구 사항

기기를 환기가 잘 되고 정비 시 기기 접근이 용이하며 전원 콘센트가 비치된 장소에 배치합니다. 어느 방향에서나 기기에 접근이 가능하도록 다음과 같은 최소 이격 거리를 확보합니다.

접근 위치	최소 간격
측면	기기의 각 측면에 최소 30 cm의 여유 공간 확보.
후면	기기 뒤쪽에 최소 15.25 cm의 여유 공간 확보.
상단	기기 위쪽(모니터 눕힌 상태)에 최소 30 cm의 여유 공간 확보.

- 기기의 우측에서 후면 패널에 있는 전원 스위치에 손이 닿는지 확인하시기 바랍니다.
- 기기는 사용자가 전원 코드를 신속하게 분리할 수 있는 위치에 있어야 합니다.

## 검사실 내 작업대 가이드라인

이 기기는 정밀 광학 소자를 포함하고 있습니다. 따라서 진동원으로부터 멀리 떨어진 견고하고 평평한 작업대 위에 기기를 배치하시기 바랍니다.

## 진동 가이드라인

시퀀싱 런 중 연속적인 진동과 간헐적인 진동을 최소화하고 최적의 성능을 보장하기 위해 다음의 모범 사례를 참고하시기 바랍니다.

- 작업대에 다음과 같은 잠재적 진동원이 없도록 주의합니다.
  - 작업대 표면에 의도치 않게 충격을 가할 수 있는 셰이커, 볼텍스 믹서, 원심분리기, 서랍, 캐비닛 또는 선반
  - 압축 공기 또는 질소, 기타 주요한 공기의 흐름
- 확보된 여유 공간에 불필요한 물건을 두지 않습니다.
- 사용한 소모품 또는 기타 검사실 도구 및 액세서리를 기기 위에 올려놓지 않습니다.
- 기기를 조작할 때는 터치스크린 모니터만을 사용하고 권장하는 소모품 장착 및 제거 워크플로우를 따릅니다.
- 기기 표면에 충격을 가하지 않습니다.

## iSeq 100 i1 Reagent v2 보관 요구 사항

최적의 성능을 위해 iSeq 100 i1 Reagent Kit 수령 즉시 구성품을 적절한 온도에 보관하도록 합니다.

- 구성품은 명시된 온도에서 보관합니다.
- 흰색 포일 패키지는 지시가 있을 때까지 개봉하지 않습니다. 카트리지는 미개봉 상태로 해동합니다.

- **카트리지 보관 시 패키지 라벨이 위를 향하도록 합니다.**
- 카트리지는 수조에서 해동하기 전에 명시된 온도에서 최소 하루 동안 보관합니다.

아래 표는 일회용 시약 키트인 iSeq 100 i1 Reagent v2 구성품의 보관 온도와 규격을 제공합니다.

구성품	보관 온도	길이	너비	높이
카트리지	-25~-15°C	19.6 cm	13.7 cm	13 cm
플로우 셀	2~8°C*	10.2 cm	10.2 cm	2.5 cm

\*실온 상태로 배송.

## 전기 요구 사항

이 섹션은 Illumina iSeq 100 시퀀싱 시스템의 전기 요구 사항을 설명합니다.

### 전원 사양

유형	사양
선간 전압	50/60 Hz에서 AC 100~240 V
최대 소비 전력	80 W

전기 접지가 필요합니다. 전압이 10% 이상 변동한다면 전압 조정기가 필요합니다.

### 보호 접지



이 기기는 밀폐함을 통해 보호 접지와 연결됩니다. 전원 플러그의 안전 접지 단자가 보호 접지를 안전한 기준 전위로 돌려보냅니다. 기기 사용 시 반드시 전원 플러그의 보호 접지 연결 상태가 양호한지 확인하시기 바랍니다.

### 전원 코드

이 기기에는 국제 표준 IEC 60320 C13 콘센트가 장착되어 있으며, 지역에 적합한 전원 코드가 기기와 함께 배송됩니다. 북미 지역에 제공되는 코드의 길이는 2.44 m입니다. 그 외의 모든 지역에 제공되는 코드의 길이는 2.5 m입니다. 현지 표준을 준수하는 동일 사양의 콘센트나 전원 코드가 필요한 경우 타 공급 업체(예: Interpower Corporation, [www.interpower.com](http://www.interpower.com))에 문의하시기 바랍니다.

전원 코드를 AC 전력 공급원에서 분리해야만 기기에 흐르는 위험 전압이 사라집니다.

## 퓨즈

전원 인입 모듈은 고전압 입력 라인에 2개의 입력 퓨즈를 포함하고 있습니다. 퓨즈는 5 mm x 20 mm 크기의 정격 전류 10 A, 정격 전압 AC 250 V, 지연형(Slow Blow) 제품입니다.

## 무정전 전원 공급 장치

Illumina는 최소 500 VA 이상의 지역에 적합한 무정전 전원 공급 장치(uninterruptible power supply, UPS)를 사용하는 것을 권장합니다. 아래 표에는 세 지역에 권장하는 UPS 모델이 기술되어 있습니다. 런 타임(배터리 사용 시간)은 선택한 UPS 모델 및 UPS 배터리 연식과 품질에 따라 차이가 있습니다.

표 4 세계 지역별 권장 사항

사양	일본 APC Smart-UPS 750 LCD 100 V 파트 번호: SMT750J	북미 APC Smart-UPS 750 VA LCD 120 V US 파트 번호: SMT750US	국제 APC Smart-UPS 750 VA LCD 230 V 파트 번호: SMT750I
최대 출력 용량	500 W/750 VA	500 W/750 VA	500 W/750 VA
입력 전압(공칭)	AC 100 V	AC 120 V	AC 230 V
입력 커넥터	NEMA 5-15 P	NEMA 5-15 P	IEC-320 C14 Schuko CEE 7/EU1-16P British BS1363A
규격 (높이 x 너비 x 깊이)	16.7 cm x 14 cm x 36 cm	16 cm x 13.8 cm x 36.3 cm (6.3 in x 5.4 in x 14.3 in)	15.7 cm x 13.8 cm x 35.8 cm
무게	13.2 kg	13.2 kg(29 lb)	13.2 kg
UPS 연결 시 예상 런 타임	약 95분	약 95분	약 95분

Illumina는 기기의 UPS 연결 여부와 상관없이 전원 공급 중단으로 인해 영향을 받은 런에 대해 책임을 지지 않습니다. 표준 발전기의 예비 전력은 전원 공급이 중단될 수 있기 때문에 일반적으로 전원 공급이 재개되기 전에 짧은 정전이 발생하기도 합니다.

## 환경 고려 사항

이 섹션은 Illumina iSeq 100 시퀀싱 시스템의 환경 고려 사항을 제공합니다.

요소	사양
온도	검사실 온도는 15~30°C(22.5°C $\pm$ 7.5°C)로 유지합니다. 런 중에는 주위 온도 변동 범위를 반드시 $\pm$ 2°C 이내로 유지합니다.
습도	비응축 상대 습도를 20~80%로 유지합니다.
고도	기기는 고도 2000 m 미만의 장소에 설치합니다.
공기질	기기는 실내 환경에서 작동합니다. 공기 중 부유미립자의 청정도는 ISO 9등급에서 요구하는 수준(ordinary room air, 일반실 공기) 혹은 그 이상의 수준을 유지해야 합니다.
진동	진동에 대한 환경 제한 사항은 ISO에서 요구하는 수준(office, 사무실) 혹은 그 이상의 수준을 준수해야 합니다.

## 발열

최대 소비 전력	발열량
80 W	273 BTU/시간

## 소음도

소음도	기기와의 거리
62 dB 미만	1 m

62 dBA 미만의 소음도는 약 1 m 거리에서 일반적인 대화 소리를 측정된 수치에 해당합니다.

## 호스트 네트워크 및 제어 컴퓨터 설정 가이드라인

iSeq 100 시퀀싱 시스템은 런의 BaseSpace Sequence Hub 설정 여부와 상관없이 네트워크에 연결하여 사용하도록 설계되어 있습니다. 따라서 BaseSpace Sequence Hub를 사용하지 않더라도 다음 작업 시에는 외부 인터넷 연결이 필요합니다.

- Control Software 자동 업데이트
- Illumina로 기기 성능 데이터(instrument performance data, IPD) 전송.
- 사용자의 네트워크에 결과 폴더 지정.
- Illumina 기술지원팀의 원격 지원

기본 네트워크 구성을 그대로 사용해도 데이터 전송 및 시스템 작동은 가능합니다. 특별한 네트워크 요구 사항이 있는 경우, 해당 시설의 IT 담당자에게 고급 네트워크 설정 방법을 문의하시기 바랍니다. 이 섹션은 **IT 담당자를 위한** 네트워크 설정 가이드라인을 제공합니다.

## 데이터 전송 시 고려 사항

데이터는 WiFi 또는 이더넷 연결을 통해 전송 가능합니다. 다만, 이더넷이 WiFi보다 더 안정적인 연결을 제공합니다. 네트워크 신호 강도에 변동이 있고 WiFi 연결이 자주 끊길 경우, 데이터 전송에 더 많은 시간이 소요되고 다음 런 일정도 지연될 수 있습니다. 이 경우 Universal Copy Service(UCS)가 이전 런의 데이터 전송을 완료할 때까지는 새로운 런을 시작할 수 없습니다.

**i** | 데이터 전송 중에 WiFi 연결이 끊기더라도 데이터는 손실되지 않습니다.

최초 설정을 통해 WiFi는 꺼져 있습니다. WiFi를 켜는 방법은 [32페이지의 인터넷 연결하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## 데이터 저장 요구 사항

BaseSpace Sequence Hub는 업로드된 1회의 런 데이터를 저장하기 위해 최대 900 MB의 저장 공간을 요구합니다. 로컬 저장 장치에 데이터를 저장하는 경우 아래에 명시된 대략적인 파일 크기를 참고하시기 바랍니다. 아래 표는 1회의 시퀀싱 런 및 후속 분석을 통해 생성되는 파일을 포함하고 있습니다.

파일 종류	대략적 크기
BAM	600 MB 미만
BCL	850 MB
FASTQ	850 MB
gVCF, VCF	10 MB 미만
InterOp	3 MB

## 네트워크 연결

Illumina는 네트워크 연결에 필요한 설치 서비스나 기술 지원을 제공하지 않습니다. iSeq 100의 잠재적인 호환성 문제를 확인하기 위해 네트워크 유지 관리 활동을 검토하시기 바랍니다.

네트워크 연결을 위한 설치 및 구성 작업 시 아래의 가이드라인을 참조하시기 바랍니다.

- 기기와 데이터 관리 시스템 간 1 Gb 전용 연결을 지원해야 합니다. 직접 연결하거나 네트워크 스위치를 통해 연결하도록 합니다.
- 내부 네트워크 업로드, BaseSpace Sequence Hub 네트워크 업로드 및 기기 운영 데이터의 업로드를 위해 기기당 5 Mbps의 대역폭이 필요합니다.
- 네트워크 스위치 및 기타 네트워크 장비는 반드시 최소 1 Gbps의 연결 속도를 지원해야 합니다. 특정 네트워크 스위치의 총 워크로드는 정격 속도를 넘지 않아야 합니다.
  - 각 네트워크 스위치에서 워크로드의 총 용량을 계산하도록 합니다. 연결된 기기와 보조 장치(예: 프린터)의 개수가 수용력에 영향을 줄 수 있습니다.
  - 복잡한 네트워크 환경에서 기기를 작동하는 경우 관리형 스위치(managed switch)를 사용하도록 합니다. 연결되어 있는 기기의 수가 적은 덜 복잡한 네트워크 환경에서는 관리형 스위치가 필요하지 않습니다.

- 반드시 최소 CAT 5e 케이블을 사용해야 합니다. 배송되는 패키지에 3 m 길이의 CAT 5e 차폐 네트워크 케이블이 포함되어 있습니다.
- 시퀀싱 트래픽은 가능하면 다른 네트워크 트래픽으로부터 격리하도록 합니다.
- 프록시 서버 사용 시 iSeq 100을 구성하는 방법은 각 사용자의 네트워크 설정에 따라 결정됩니다. 관련 지침은 [33페이지의 프록시 서버 연결하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## 네트워크 및 컴퓨터 보안

이 섹션은 네트워크 및 컴퓨터 보안을 유지하기 위한 가이드라인을 제공합니다. 권장 설정에 대한 정보는 [22페이지의 OS 구성](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

### 제어 컴퓨터 보안

제어 컴퓨터에는 보안 강화를 위해 Windows의 소프트웨어 제한 정책(Software Restriction Policies, SRP)과 사용자가 별도로 설치한 안티바이러스 소프트웨어가 통합되어 있습니다. SRP는 도메인에 있는 컴퓨터에 대한 안정성, 무결성 및 관리 효율성을 향상시켜 줍니다. 설정 제한을 통해 식별된 애플리케이션만 실행되도록 할 수 있습니다.

SRP는 필요한 경우 비활성화하거나 재설정할 수 있습니다. 자세한 정보는 [Illumina Instrument Control Computer Security and Networking](#) 페이지를 참조하시기 바랍니다.

### 안티바이러스 소프트웨어

기기 제어 컴퓨터를 바이러스로부터 보호하기 위해 사용자가 직접 안티바이러스 소프트웨어를 선택해 사용하는 것을 권장합니다. 안티바이러스 소프트웨어를 설치하는 동안에는 Windows의 SRP 기능을 비활성화해 줘야 합니다.

안티바이러스 소프트웨어 및 SRP에 대한 자세한 정보는 [Illumina Instrument Control Computer Security and Networking](#) 페이지를 참조하시기 바랍니다.

### 올바른 사용 지침

기기 제어 컴퓨터는 Illumina 시퀀싱 시스템의 작동을 목적으로 설계되었습니다. 품질 및 보안 문제를 방지하기 위해 기기 제어 컴퓨터를 범용 컴퓨터로 사용하는 행동은 피해야 합니다. 제어 컴퓨터에서 웹 브라우징, 이메일 확인, 문서 검토, 기타 불필요한 작업을 할 경우 성능 저하 또는 데이터 손실을 야기할 수 있습니다.

## 제어 컴퓨터 연결

제어 컴퓨터에는 두 종류의 네트워크 인터페이스가 연결됩니다. 하나는 외부 네트워크와의 통신에 사용하고, 다른 하나는 내부 시스템과의 통신에만 사용하도록 설계되어 있습니다. **내부 통신 연결은 비활성화하지 않습니다.**

시스템은 기본적으로 동적 호스트 구성 프로토콜(Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP)을 통해 호스트 네트워크로부터 IP 주소를 할당받습니다. DHCP를 사용하지 않는 경우, Windows 네트워크 설정에서 고정 IP 주소를 선택하는 것도 가능합니다.

## 아웃바운드 연결

다음 표에는 제어 컴퓨터의 아웃바운드 네트워크 포트 정보가 정리되어 있습니다. 이더넷 또는 WiFi 네트워크 액세스를 제공하는 MAC 주소는 기기별로 할당되며, 기기 배송 전에는 할당되지 않습니다.

포트	목적
80	BaseSpace Sequence Hub, Local Run Manager 또는 기기 성능 데이터
443	BaseSpace Sequence Hub 또는 기기 성능 데이터
8080	소프트웨어 업데이트

## 지역별 플랫폼 도메인

Universal Copy Service에서 BaseSpace Sequence Hub 및 Illumina Proactive로의 액세스를 제공하는 지역별 플랫폼 도메인의 목록은 [Illumina Instrument Control Computer Security and Networking](#) 페이지를 참조하시기 바랍니다. 해당 내용은 기기를 RUO 모드로 작동하는 경우에만 적용됩니다.

## OS 구성

Illumina는 시스템이 설계된 사양 범위 내에서 작동하는지 확인하기 위해 검사와 검증을 마친 후 시스템을 배송하고 있습니다. 따라서 시스템 설치 후 설정값을 변경하면 성능이나 보안에 위험이 발생할 수 있습니다.

다음 권장 사항을 준수해 OS를 구성하면 OS의 성능 및 보안 위험이 감소됩니다.

- 로컬 정책에 따라 비밀번호는 10자 이상으로 설정해야 합니다. **비밀번호는 따로 기록해 두시기 바랍니다.**
  - Illumina는 고객의 로그인 정보를 보관하지 않으며, 알 수 없는 비밀번호는 재설정이 불가능합니다.
  - 비밀번호를 분실한 경우 시스템을 공장 기본값으로 복원해야 합니다. 복원 시 시스템의 모든 데이터는 삭제되며, 복원하는 동안 시스템을 가동할 수 없게 됩니다.
- 관리자 계정은 시스템 업데이트와 IT 담당자가 작업을 수행할 때만 사용합니다. 그 밖의 모든 기능을 실행할 때는 일반 사용자 계정을 사용합니다.
- 시스템 소프트웨어가 제대로 작동하지 않으면 해당 시설의 IT 관리자에게 그룹 정책 개체(Group Policy Object, GPO)의 간섭 가능성에 대해 문의하시기 바랍니다. 도메인을 GPO에 연결 후 일부 설정값이 OS나 기기 소프트웨어에 영향을 줄 수 있습니다.
- 원격 데스크톱 프로토콜(Remote Desktop Protocol, RDP)을 비활성화하고, Windows 방화벽이나 네트워크 방화벽(하드웨어 또는 소프트웨어)을 사용합니다.
- Windows의 자동 업데이트 기능은 비활성화합니다.

## 비밀번호 요구 사항

Windows OS에는 두 종류의 계정이 있으며, 관리자(sbsadmin) 계정과 일반 사용자(sbsuser) 계정으로 나뉩니다. 관리자 계정은 IT 관련 작업, 시스템 업데이트 및 Control Software, Local Run Manager Analysis Module과 기타 소프트웨어 설치 시 사용합니다. 시퀀싱을 포함하는 기타 모든 기능은 사용자 계정으로 수행합니다.

최초 OS 로그인 시 두 계정(sbsadmin 및 sbsuser)의 비밀번호를 모두 변경해야 합니다. 180일마다 비밀번호 변경 요청 메시지가 표시될 때 비밀번호를 변경합니다.

표 5 기본 비밀번호 정책

정책	설정
Enforce password history(비밀번호 기록 적용)	이전 비밀번호 5개 기억
Lockout threshold(계정 잠금 임계값)	로그인 시도 실패 10회
Minimum password length(최소 비밀번호 길이)	10자
Password must meet complexity requirements (비밀번호는 복잡성을 만족해야 함)	비활성화
Store passwords using reversible encryption (해독 가능한 암호화를 사용해 비밀번호 저장)	비활성화

## Windows 업데이트

제어 컴퓨터의 구성과 작동을 제어하고 안정적인 작업 환경을 제공하기 위해 Windows OS의 Windows Update 기능은 기본적으로 비활성되어 있습니다. 시스템 업데이트는 운영 환경을 위험에 노출할 수 있어 권장하지 않습니다.

Windows Update 기능의 활성화 대신 다음을 고려해볼 수 있습니다.

- 더 강력한 방화벽 사용 및 네트워크 격리(가상 LAN).
- 네트워크와의 데이터 동기화를 허용하는 네트워크 결합 스토리지(Network Attached Storage, NAS)의 네트워크 격리.
- 로컬 USB 저장 장치
- 제어 컴퓨터의 부적절한 사용 방지 및 적절한 권한 기반 제어 보장.

## 소프트웨어 제한 정책(SRP)

Windows의 SRP는 특정 소프트웨어의 실행만을 허용하는 규칙을 사용합니다. iSeq 100의 SRP 규칙은 인증서, 파일 이름 및 확장자, 디렉토리를 기반으로 합니다. SRP는 기본적으로 아래와 같은 규칙을 허용합니다.

IT 담당자 또는 시스템 관리자는 규칙을 추가하거나 삭제하여 보안 수준을 맞춤 설정할 수 있습니다. 관련 지침은 [Illumina Instrument Control Computer Security and Networking](#) 페이지를 참조하시기 바랍니다. 시스템이 도메인에 추가되면 로컬 그룹 정책 개체(GPO)가 자동으로 규칙을 변경하고 SRP를 비활성화할 수 있습니다.

### 인증서

iSeq Application Certificate

**실행 파일**

Portmon.exe

Procmon.exe

Procmon64.exe

Tcpview.exe

**파일 확장자**

\*.cfg

\*.lnk

\*.png

\*.tif

\*.txt

\*.xml

**디렉토리**

%HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\ProgramFilesDir%

%HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\SystemRoot%

C:\CrashDumps\\*

C:\Illumina Maintenance Logs\\*

C:\Illumina Manufacturing Test Results\\*

C:\Illumina\\*

C:\Program Files (x86)\Chromium\Application\\*

C:\Program Files (x86)\Illumina\\*

C:\Program Files (x86)\Internet Explorer\\*

C:\Program Files\Illumina\\*

C:\Program Files\Internet Explorer\\*

C:\Program Files\Jenoptik\\*

C:\Program Files\Ophir Optronics\\*

C:\ProgramData\Illumina\\*

C:\ProgramData\Package Cache\\*

C:\ProgramData\webex\\*

C:\Users\\*\AppData\Local\GoToAssist Corporate\\*

### 디렉토리

C:\Users\\*\AppData\Local\Temp\Citrix\\*

C:\Users\\*\AppData\Local\Temp\CitrixLogs\\*

C:\Users\\*\AppData\Local\Temp\LogMeIn\\*

C:\Users\\*\AppData\Local\Temp\LogMeInLogs\\*

D:\Recovery\\*

GoToAssist Corporate Opener\*.exe

Turnover to customer.bat

### 타사 소프트웨어

Illumina는 오직 설치 시 제공되는 소프트웨어만을 지원합니다.

Chrome, Java, Box 또는 타사 소프트웨어는 아직 검증되지 않았으며 성능 및 보안에 영향을 줄 수 있습니다. 예를 들어 RoboCopy는 Control Software Suite의 스트리밍 작업을 중단하며, 이로 인해 시퀀싱 데이터가 손상되거나 누락될 수 있습니다.

# 시스템 구성

처음으로 시스템의 전원을 켜면 iSeq 100 Control Software가 실행되며 최초 설정 방법을 단계별로 안내해 줍니다. 최초 설정에는 기기 성능을 확인하는 시스템 검사와 시스템 설정이 포함됩니다.

최초 설정 후 시스템 설정은 Control Software에서 System Settings를 선택하여 변경할 수 있습니다. System Settings에서 Settings, Network Access 및 Customization 탭을 선택하여 모든 Control Software 설정 및 Windows 네트워크 설정을 변경할 수 있습니다.

## OS 계정

OS 계정 및 비밀번호에 관한 자세한 정보는 [22페이지의 비밀번호 요구 사항](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## 밸리데이션 런

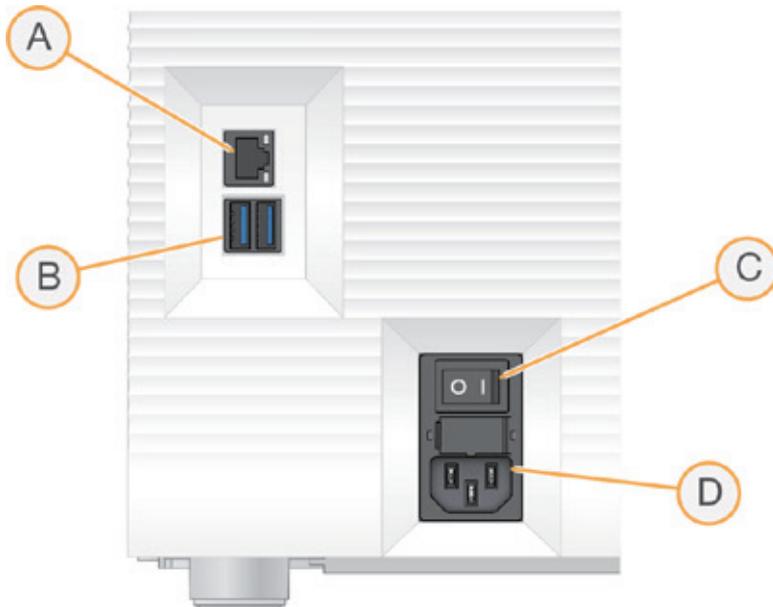
사용자는 원하는 경우 첫 라이브러리 시퀀싱 수행 전 밸리데이션 런(validation run, 유효성 검사)을 수행할 수 있습니다. 밸리데이션 런은 100% PhiX Control 라이브러리를 시퀀싱하여 시스템의 작동을 확인하는 절차입니다. 관련 지침은 [36페이지의 시퀀싱](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## Control Software 최소화하기

다른 애플리케이션을 사용하기 위해서는 Control Software를 최소화해야 합니다. 예를 들어 결과 폴더나 샘플 시트(sample sheet)를 File Explorer(파일 탐색기)에서 검색하려면 다음과 같은 절차를 따릅니다.

1. 터치스크린 화면을 위로 밀어 Windows 작업표시줄을 엽니다.
2. **iSeq 100 System** 아이콘 또는 다른 애플리케이션을 선택합니다.  
Control Software가 최소화됩니다.
3. [선택 사항] 키보드와 마우스를 기기의 USB 포트에 연결하면 Control Software 밖에서 더 편리하게 원하는 위치로 이동하고 문자를 입력할 수 있습니다.

그림 7 후면 패널 구성 요소



- A. **이더넷 포트** — 이더넷 케이블 연결에 사용(선택 사항).
- B. **USB 포트** — 보조 장치 연결에 사용하는 두 개의 포트
- C. **토글 스위치** — 기기의 전원을 켜고 끄는 데 사용.
- D. **AC 전원 입력 단자** — 전원 코드를 연결하는 단자

4. Control Software를 최대화하려면 화면을 위로 밀고 **iSeq 100 System**을 선택합니다.

## 런 설정

System Settings에서 Settings 탭을 선택하면 런 셋업, 런 모니터링 및 데이터 분석 옵션을 설정할 수 있습니다. 사용자는 빠른 설정 옵션을 선택하여 Settings 탭에 권장 설정값을 표시하거나, 수동 설정 옵션을 선택하여 맞춤 설정값을 표시할 수 있습니다.

빠른 설정 옵션은 다음 설정값을 적용하고, InterOp 파일, 로그 파일, 기기 성능 데이터 그리고 런 데이터를 BaseSpace Sequence Hub로 전송합니다.

- **Illumina Proactive Support** — Illumina가 더 원활한 문제 해결 및 잠재적인 작동 오류 감지를 통해 기기를 능동적으로 유지 관리하고 가동 시간을 극대화할 수 있습니다. Software Performance 서비스를 활성화하면 기기 성능 데이터가 BaseSpace Sequence Hub로 전송됩니다. 시퀀싱 데이터는 전송되지 않습니다.
- **Local Run Manager** — Local Run Manager 소프트웨어를 사용해 간소화된 워크플로우를 통해 런을 생성하고 런 데이터를 분석합니다. 별도의 샘플 시트나 분석 애플리케이션은 필요하지 않습니다.
- **Remote Run Monitoring** — BaseSpace Sequence Hub를 통해 원격 런 모니터링을 수행합니다.
- **Run Analysis, Collaboration, and Storage** — BaseSpace Sequence Hub를 이용해 런 데이터를 저장 및 분석하고 동료와 협업할 수 있습니다.

**i** | 런이 완료되면 Local Run Manager가 자동으로 분석을 시작합니다. 단, 필요할 경우 사용자는 BaseSpace Sequence Hub를 통해서도 데이터를 분석할 수 있습니다.

### 빠른 설정 옵션

빠른 설정 옵션을 선택하면 기존 런 설정값이 권장 런 설정값과 BaseSpace Sequence Hub에 국한된 설정값으로 변경됩니다. 해당 설정값을 적용하려면 인터넷 연결과 BaseSpace Sequence Hub 계정이 필요합니다.

1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
2. Settings 탭에서 **Use Express Settings**를 선택합니다.
3. Set Region 목록에서 시스템이 설치되어 있는 지리적 위치 또는 시스템이 설치된 지역과 가장 가까운 위치를 선택합니다.  
이 설정값은 올바른 BaseSpace Sequence Hub 서버 위치에 데이터를 저장하는 데 필요합니다.
4. Enterprise 구독자인 경우 BaseSpace Sequence Hub 통합 인증(SSO)에 사용하는 도메인 이름(URL)을 Enter Private Domain 필드에 입력합니다.  
예: `https://yourlab.basespace.illumina.com`
5. **Next**를 선택합니다.
6. 입력한 설정값을 검토합니다. 설정값을 변경하려면 다음을 수행합니다.
  - a. **Edit**를 선택해 설정창을 엽니다.
  - b. 필요하면 설정값을 변경한 후 **Next**를 선택합니다.
  - c. **Next**를 선택해 다음 화면으로 넘어갑니다.  
Settings Review 화면에서 초록색 체크 표시가 되어 있는 설정값은 활성화된 상태입니다.
7. **Save**를 선택합니다.
8. **Exit**를 선택해 System Settings를 닫습니다.

### 수동 설정 옵션

사용자는 수동 설정 옵션을 통해 Settings 탭의 각 화면에서 런 설정을 변경할 수 있습니다. 이 옵션을 사용하려면 다음과 같은 조건을 충족해야 합니다.

- Illumina Proactive Support와 BaseSpace Sequence Hub의 활성화를 위해 인터넷 연결이 필요합니다. 후자의 경우 BaseSpace Sequence Hub 계정도 필요합니다.
  - 시스템이 Manual Mode로 설정된 경우 BaseSpace Sequence Hub를 통해 데이터 분석을 수행하려면 샘플 시트가 필요합니다. 자세한 내용은 [30페이지의 샘플 시트 요구 사항](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.
1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
  2. **Set Up Manually**를 선택합니다.
  3. Software Performance 서비스의 활성화 여부를 선택합니다.
    - 활성화: **Turn on Illumina Proactive Support** 체크 박스 선택.
    - 비활성화: **Turn on Illumina Proactive Support** 체크 박스 선택 해제.

Software Performance는 온도, 런 타임 등의 기기 성능 데이터를 Illumina로 전송하는 서비스입니다. Illumina는 이 데이터를 활용하여 잠재적인 작동 오류를 감지하고 더 원활하게 문제를 해결할 수 있습니다. 런 데이터는 전송되지 않습니다. 자세한 내용은 *Illumina Proactive Technical Note*(문서 번호: 1000000052503)를 참조하시기 바랍니다.

4. **Next**를 선택합니다.
5. 런과 BaseSpace Sequence Hub의 연결 여부를 선택합니다.
  - 런을 연결하려면 다음 체크 박스 중 하나를 선택합니다.
    - **Turn on run monitoring from anywhere only** — BaseSpace Sequence Hub를 통해 원격 모니터링 수행.
    - **Turn on run analysis, collaboration, and storage also** — BaseSpace Sequence Hub를 통해 원격 모니터링 및 분석 수행.
  - 런 연결을 해제하려면 **Turn on run monitoring from anywhere only** 및 **Turn on run analysis, collaboration, and storage also** 체크 박스를 선택 해제합니다.

런이 연결된 상태에서는 Control Software가 InterOp 파일과 로그 파일을 BaseSpace Sequence Hub로 전송합니다. Turn on run analysis, collaboration, and storage also 옵션이 활성화된 경우 런 데이터도 BaseSpace Sequence Hub로 전송됩니다.

6. Set Region 목록에서 시스템이 설치되어 있는 지리적 위치 또는 시스템이 설치된 지역과 가장 가까운 위치를 선택합니다.  
이 설정값은 올바른 BaseSpace Sequence Hub 서버 위치에 데이터를 저장하는 데 필요합니다.
7. Enterprise 구독자인 경우 BaseSpace Sequence Hub 통합 인증(SSO)에 사용하는 도메인 이름(URL)을 Enter Private Domain 필드에 입력합니다.  
예: <https://yourlab.basespace.illumina.com>

8. **Next**를 선택합니다.
9. Control Software와 Local Run Manager의 통합 여부를 선택합니다.
  - Local Run Manager에서 런을 생성하고 데이터를 분석하려면 **Use Local Run Manager**를 선택합니다.
  - Control Software에서 런을 생성하고 다른 애플리케이션에서 데이터를 분석하려면 **Use Manual Mode**를 선택합니다.
  - 커스텀 프라이머를 사용하려면 **Use Manual Mode**를 선택합니다.

Local Run Manager는 가장 간소화된 워크플로우를 제공하지만, Control Software가 제공하는 기능이 아닙니다. Local Run Manager는 시퀀싱 샘플의 기록, 런 생성, 데이터의 분석에 사용되는 통합형 소프트웨어입니다. 시퀀싱 수행 전 *Local Run Manager v2 소프트웨어 가이드*(문서 번호: 1000000002702)를 참조하시기 바랍니다.

10. **Next**를 선택합니다.
11. 입력한 설정값을 검토합니다. 설정값을 변경하려면 다음을 수행합니다.
  - a. **Edit**를 선택해 설정창을 엽니다.
  - b. 필요하면 설정값을 변경한 후 **Next**를 선택합니다.
  - c. **Next**를 선택해 다음 화면으로 넘어갑니다.  
Settings Review 화면에서 초록색 체크 표시가 되어 있는 설정값은 활성화된 상태입니다.
12. **Save**를 선택합니다.
13. **Exit**를 선택해 System Settings를 닫습니다.

## 샘플 시트 요구 사항

시스템이 Manual Mode로 설정되어 있고 BaseSpace Sequence Hub에서 데이터를 분석하는 경우 런별로 샘플 시트가 필요합니다. *iSeq 100 System Sample Sheet Template for Manual Mode*를 편집해 샘플 시트를 생성한 후 런 설정 단계에서 편집한 샘플 시트를 Control Software로 불러오면 소프트웨어가 불러온 샘플 시트의 파일명을 `SampleSheet.csv`로 자동 변경합니다.

샘플 시트 템플릿은 [iSeq 100 System Sample Sheet Template for Manual Mode](#)를 클릭하여 다운로드할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Illumina Support Center](#)에서 [iSeq 100 System Support Resources](#) 페이지를 참조하시기 바랍니다.

**!** Index 2(i5) 어댑터 시퀀스 입력 시 iSeq 100 시퀀싱 시스템에 올바른 방향인지 확인해야 합니다. 인덱스 방향에 관한 자세한 정보는 [Illumina Adapter Sequences\(문서 번호: 1000000002694\)](#)를 참조하시기 바랍니다.

시스템이 Local Run Manager 모드로 설정되어 있는 경우에도 샘플 시트는 필요합니다. 단, 이 모드에서는 Local Run Manager가 사용자 대신 샘플 시트를 생성하고 적절한 위치에 저장해 줍니다. 그 외의 상황에서 샘플 시트는 선택 사항입니다.

## 기기 맞춤 설정

System Settings의 Customization 탭에서 기기명, 오디오, 썸네일 이미지 및 소프트웨어 업데이트를 설정합니다.

### 기기명 설정하기

1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
2. Customization 탭을 선택합니다.
3. Instrument Nickname 필드에 원하는 기기명을 입력합니다.  
입력한 기기명은 각 화면의 상단에 표시됩니다.
4. **Save**를 선택합니다.
5. **Exit**를 선택해 System Settings를 닫습니다.

### 오디오 켜기/끄기

1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
2. Customization 탭을 선택합니다.
3. 시스템의 음소거 여부를 선택합니다.
  - 오디오 끄기: **Off** 선택.
  - 오디오 켜기: **On** 선택.
4. **Save**를 선택합니다.
5. **Exit**를 선택해 System Settings를 닫습니다.

## 썸네일 저장하기

1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
2. Customization 탭을 선택합니다.
3. 썸네일 이미지 저장 여부를 선택합니다.
  - 모든 썸네일 저장: **Save all thumbnail images** 체크 박스 선택.
  - 썸네일 저장하지 않음: **Save all thumbnail images** 체크 박스 선택 해제.

썸네일 이미지 저장은 문제 해결에 도움이 될 수 있지만 런 사이즈를 약간 증가시킵니다. 모든 썸네일 저장이 기본으로 설정되어 있습니다.

4. **Save**를 선택합니다.
5. **Exit**를 선택해 System Settings를 닫습니다.

## 소프트웨어 업데이트 설정하기

사용자는 설치할 수 있는 소프트웨어 업데이트를 시스템에서 자동으로 확인한 후 다운로드하도록 설정하거나, 직접 소프트웨어 업데이트를 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 [64페이지의 소프트웨어 업데이트](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
2. Customization 탭을 선택합니다.
3. 시스템의 소프트웨어 업데이트 자동 확인 여부를 설정합니다.
  - 자동 확인: **Autocheck for software updates** 체크 박스 선택.
  - 수동 확인: **Autocheck for software updates** 체크 박스 선택 해제.

자동 확인 옵션을 사용하려면 인터넷 연결이 필요합니다.

4. **Save**를 선택합니다.
5. **Exit**를 선택해 System Settings를 닫습니다.

## 네트워크 설정

시스템 작동과 데이터 전송에는 기본 네트워크 설정값을 이용한 인터넷 연결만이 요구됩니다. 실제 시설에서 특별히 요구하는 네트워크 설정값이 있는 경우가 아니라면 기본 네트워크 설정값은 변경하지 않아도 됩니다. 특별한 네트워크 요구 사항이 있는 경우 IT 담당자를 통해 기본 네트워크 설정값을 변경하시기 바랍니다.

네트워크 설정 및 제어 컴퓨터 보안 방법은 [21페이지의 네트워크 및 컴퓨터 보안](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## 결과 폴더 위치 지정하기

Universal Copy Service는 런 폴더에 있는 시퀀싱 결과 파일을 BaseSpace Sequence Hub(해당하는 경우)와 사용자가 접근 가능한 결과 폴더로 복사합니다.

시스템에 BaseSpace Sequence Hub를 통한 런 모니터링, 분석, 협업 및 저장 옵션이 설정되어 있는 경우를 제외하고는 결과 폴더가 필요합니다. 결과 폴더 위치를 따로 지정하지 않을 경우 Universal Copy Service는 파일을 D:\SequencingRuns로 복사합니다.

1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
2. Network Access 탭을 선택합니다.
3. Output Folder 필드에 기본 결과 폴더 위치를 입력하거나 **Browse**를 선택한 후 원하는 위치를 선택합니다.
  - **Internal drive** — C 드라이브는 공간이 충분하지 않으므로 D 드라이브 내 위치 입력.
  - **External drive** — 기기에 연결된 USB 드라이브 내 위치 입력.
  - **Network location** — 네트워크 위치 입력.
 기본 결과 폴더 위치는 런별로 변경 가능합니다.
4. 다음 절차에 따라 진행합니다.
  - 내부 또는 외부 드라이브 내 폴더 위치를 지정했다면 **Save**를 선택한 후 **Exit**를 선택해 지정한 위치를 저장하고 System Settings를 닫습니다.
  - 네트워크 위치를 지정했다면 5~8 단계를 진행하여 Universal Copy Service를 지정한 위치에 접근 권한이 있는 계정에 연결합니다.
5. Universal Copy Service에서 Account type을 선택합니다.
  - **Local System Account** — 결과 폴더가 로컬 계정으로 접근할 수 있는 디렉토리에 있을 때 선택. 이 경우 로컬 계정은 대부분의 로컬 위치에 접근 권한이 있어야 함.
  - **Network Account** — 결과 폴더가 로그인 정보 입력을 필요로 하는 디렉토리에 있을 때 선택.
 이 설정은 기본 결과 폴더 위치와 런 설정 단계에서 지정된 모든 위치에 적용됩니다.
6. 앞 단계에서 Network Account을 선택한 경우 해당 계정의 사용자 이름과 비밀번호를 입력합니다.
7. **Save**를 선택합니다.
8. **Exit**를 선택해 System Settings를 닫습니다.

## 인터넷 연결하기

Control Software에서 Windows의 Network & Internet settings(네트워크 및 인터넷)를 선택해 WiFi 또는 이더넷 인터넷 연결을 설정합니다. 기본 설정값인 이더넷 연결이 데이터는 더 안정적으로 전송합니다.

1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
2. Network Access 탭을 선택합니다.
3. **Network Configuration**을 선택하여 Control Software를 최소화한 후 Windows의 Network & Internet settings를 엽니다.
4. 인터넷 연결을 설정합니다.
  - 이더넷 연결: **Ethernet**으로 어댑터 옵션 변경.
  - WiFi 연결: **Wi-Fi**로 어댑터 옵션 변경.
 자세한 인터넷 연결 방법은 Microsoft 웹사이트에서 제공하는 Windows 10 Help 서비스를 이용하시기 바랍니다.
5. 인터넷 연결 설정이 완료되면 Windows의 설정창이 닫히고 Control Software가 최대화됩니다.
6. Network Access 탭에서 **Save**를 선택합니다.
7. **Exit**를 선택해 System Settings를 닫습니다.

## 프록시 서버 연결하기

1. Control Software를 최소화합니다.
2. Windows의 Start(시작) 메뉴에서 Run 대화 상자를 엽니다.
3. cmd를 입력한 후 **OK**를 선택합니다.
4. 다음 명령어를 입력합니다.  

```
C:\windows\System32\bitsadmin.exe /Util /SetIEProxy LocalSystem Manual_ proxy  
http://<proxyserver>:<proxy port> NULL
```
5. http://<proxyserver>:<proxy port>에 실제 시설의 프록시 서버와 프록시 포트를 입력한 후 NULL에 원하는 바이패스를 입력합니다.
6. **Enter**를 눌러 명령을 실행합니다.
7. 기기를 종료한 후 재시작합니다. 관련 지침은 [66페이지의 기기 종료 후 재시작하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

# 소모품 및 비품

아래 표에 명시된 별도 구매 소모품 및 비품은 시퀀싱, 유지 관리 및 문제 해결에 사용됩니다.

## 시퀀싱용 소모품

소모품	공급 업체	용도
일회용 장갑 (powder-free)	일반 실험기자재 공급 업체	범용
iSeq 100 i1 Reagent v2	Illumina 카탈로그 번호: • 20031371(300-cycle, Single) • 20031374(300-cycle, 4 Pack) • 20040760(300-cycle, 8 Pack)	1회의 런에 필요한 시약 및 플로우 셀 포함.
Microtubes, 1.5 ml	Fisher Scientific(카탈로그 번호: 14-222-158) 또는 동일 사양의 튜브(low-bind)	라이브러리를 로딩 농도로 희석할 때 사용.
종이 타월	일반 실험기자재 공급 업체	카트리지를 향한 수조에서 꺼낸 후 건조할 때 사용.
20 µl 피펫 팁	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리 희석 및 로딩에 사용.
100 µl 피펫 팁	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리 희석 및 로딩에 사용.
RSB(Resuspension Buffer)	Illumina(Library Prep Kit에 포함)	라이브러리를 로딩 농도로 희석할 때 사용.
[선택 사항] 10 mM Tris-HCl, pH 8.5	일반 실험기자재 공급 업체	RSB의 대체품으로, 라이브러리를 로딩 농도로 희석할 때 사용.
[선택 사항] PhiX Control v3	Illumina(카탈로그 번호: FC-110-3001)	PhiX 단독 런 수행 혹은 PhiX Control의 spike-in에 사용.

## 유지 관리 및 문제 해결용 소모품

소모품	공급 업체	용도
Bleach wipes, 10%	VWR(카탈로그 번호: 16200-218) 또는 동일 사양 제품	기기의 오염 물질을 제거하고 작업대 표면을 청소할 때 사용.
일회용 장갑 (powder-free)	일반 실험기자재 공급 업체	범용

소모품	공급 업체	용도
iSeq 100 Spare Drip Tray Pad <sup>1</sup>	Illumina(카탈로그 번호: 20023927)	드립 트레이에 사용되는 누출된 액체를 흡수하는 패드
iSeq 100 Spare Air Filter <sup>1</sup>	Illumina(카탈로그 번호: 20023928)	6개월 주기로 에어 필터 교체 시 사용.
iSeq 100 System Test Kit <sup>2</sup>	Illumina(카탈로그 번호: 20024141)	시스템 검사 수행 시 사용.
Isopropyl alcohol wipes, 70%	VWR(카탈로그 번호: 95041-714) 또는 동일 사양 제품	기기 및 재사용 가능 테스트 플로우 셀을 청소할 때 사용.
Lab tissue, low-lint	VWR(카탈로그 번호: 21905-026) 또는 동일 사양 제품	드립 트레이 및 재사용 가능 테스트 플로우 셀을 건조할 때 사용.
종이 타월	일반 실험기자재 공급 업체	기기 주변의 액체를 닦을 때 사용.
[선택 사항] Bleach solution, 10%	VWR(카탈로그 번호: 16003-740 [32 oz], 16003-742[16 oz]) 또는 동일 사양 제품	오염 물질 제거 후 작업대 표면을 청소할 때 사용.
[선택 사항] Ethanol wipes, 70%	Fisher Scientific(카탈로그 번호: 19-037-876) 또는 동일 사양 제품	Isopropyl alcohol wipes, 70%의 대체품으로, 기기 및 재사용 가능 테스트 플로우 셀을 건조할 때 사용.

<sup>1</sup> 기기에 설치된 에어 필터 1개 외에 예비 에어 필터 1개가 함께 배송됩니다. 품질 보증 기간이 지나면 교체품은 사용자가 준비해야 합니다. 사용 전까지는 포장된 상태 그대로 보관하시기 바랍니다.

<sup>2</sup> 기기와 함께 배송된 재사용 가능 테스트 구성품은 5년 후(유효 기간) 또는 130회 사용 후 교체해야 합니다.

## 비품

품목	공급 업체	용도
-25~-15°C 냉동고	일반 실험기자재 공급 업체	카트리지를 보관에 사용.
얼음통	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리를 담아둘 때 사용.
10 µl 피펫	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리를 로딩 농도로 희석할 때 사용.
20 µl 피펫	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리를 로딩 농도로 희석할 때 사용.
100 µl 피펫	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리를 로딩 농도로 희석할 때 사용.
2~8°C 냉장고	일반 실험기자재 공급 업체	플로우 셀을 보관할 때 사용.
[선택 사항] 키보드	일반 실험기자재 공급 업체	온스크린 키보드를 대체하여 사용.
[선택 사항] 마우스	일반 실험기자재 공급 업체	터치스크린 인터페이스를 대체하여 사용.
[선택 사항] 향온 수조	일반 실험기자재 공급 업체	카트리지를 해동에 사용.

# 시퀀싱

iSeq 100 시퀀싱 시스템의 시퀀싱은 클러스터 생성, 시퀀싱, 분석 단계로 진행됩니다. 각 단계는 시퀀싱 런 중 자동으로 실행됩니다. 시스템 구성에 따라 런 완료 후에 기기 밖에서 추가 분석이 실행됩니다.

- **클러스터 생성** — 라이브러리는 기기 내에서 단일 가닥(single strand)으로 자동 변성된 후 희석됩니다. 클러스터 생성 중 단일 DNA 분자가 플로우 셀의 표면에 결합된 후 증폭되어 클러스터를 형성합니다.
- **시퀀싱** — 4개의 뉴클레오티드(nucleotide)에 대한 데이터를 인코딩하기 위해 1개의 형광 라벨과 2회의 이미징 사이클을 이용하는 단일 염료(one-dye) chemistry를 적용하여 클러스터의 이미지를 획득합니다. 첫 번째 이미징 사이클에서는 아데닌(adenine, A)과 티민(thymine, T)을 검출합니다. 그 다음 chemistry 사이클을 통해 A에서 염료를 절단하는 동시에 유사한 염료를 사이토신(cytosine, C)에 추가합니다. 두 번째 이미징 사이클에서는 C와 T를 검출합니다. 두 번째 이미징 사이클이 완료되면 Real-Time Analysis 소프트웨어가 베이스 콜링, 필터링, 품질 채점을 수행합니다. 이 프로세스는 시퀀싱 사이클마다 반복됩니다. 단일 염료 chemistry에 관한 자세한 정보는 [57페이지의 베이스 콜링](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.
- **분석** — 런이 진행됨에 따라 Control Software는 데이터 분석을 위해 자동으로 베이스 콜(\*.bcl) 파일을 지정된 결과 폴더로 전송합니다. 데이터 분석 방법은 애플리케이션 및 시스템 구성에 따라 차이가 있습니다.

## 로딩 볼륨 및 농도

로딩 볼륨은 20 µl입니다. 로딩 농도는 라이브러리 및 카트리지 종류에 따라 다릅니다.

라이브러리 종류	로딩 농도(pM)	1 nM 라이브러리 볼륨(µl)	RSB 볼륨(µl)
100% PhiX(PhiX 단독 런에 해당)	100	10	90
AmpliSeq Library PLUS for Illumina	50	5	95
Illumina DNA Prep	100	10	90
Illumina DNA Prep with Enrichment	75	7.5	92.5
Nextera XT DNA	150	15	85
TruSeq DNA Nano	150	15	85
TruSeq DNA PCR-Free	100	10	90
Illumina DNA PCR-Free Prep	120	12	88

그 밖에 다른 종류의 라이브러리는 우선 50 pM의 로딩 농도로 시작할 것을 권장합니다. 이후 몇 회의 런을 통해 로딩 농도를 최적화하여 일관되게 원하는 사양에 부합하는 데이터를 도출하는 로딩 농도로 찾도록 합니다.

너무 높거나 너무 낮은 로딩 농도는 최적이지 아닌 클러스터링 및 런 매트릭스를 초래할 수 있습니다. 자세한 정보는 [Cluster Optimization Overview Guide\(문서 번호: 1000000071511\)](#)를 참조하시기 바랍니다.

## 권장 사이클 횟수

리드마다 최소 26회의 사이클에서 최대 151회의 사이클을 적용해야 데이터 품질을 최적화할 수 있습니다. 정확한 사이클 횟수는 실험에 따라 다릅니다.

최소/최대 사이클 횟수는 추가 사이클 횟수를 포함한 숫자입니다. 페이징(phasing) 및 프리페이징(prephasing)의 영향을 보정하기 위해 항상 원하는 리드 길이(read length)에 사이클 1회를 더하도록 합니다. 리드 길이는 Read 1 및 Read 2의 시퀀싱 사이클 횟수로, 추가 사이클과 인덱스 사이클 횟수를 포함하지 않습니다.

런 설정 예시:

- 리드 길이가 36(싱글 리드)인 경우 Read 1 필드에 **37** 입력.
- 리드(페어드 엔드)당 리드 길이가 150인 경우 Read 1 필드에 **151**, Read 2 필드에 **151** 입력.

## 시퀀싱 요구 사항

- 시약과 기타 화학물질을 취급할 때는 보안경, 실험 가운, 장갑(powder-free)을 착용해야 합니다. 교차 오염을 방지하기 위해 메시지가 표시되면 장갑을 교체합니다.
- 필수 소모품과 비품은 프로토콜 시작 전 미리 준비해 둡니다. 자세한 내용은 [34페이지의 소모품 및 비품](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.
- 명시된 볼륨, 온도, 시간을 준수해 표시된 순서대로 프로토콜을 따릅니다.
- 정지점이 따로 명시되어 있지 않다면 다음 단계를 바로 진행하도록 합니다.
- **카트리지를 수조에서 해동하려면** 카트리지를 해동하기 전 최소 하루 동안 -25~-15°C에 보관합니다. 세 가지 카트리지 해동 방법 중 가장 빠른 해동 방법은 수조를 이용하는 것입니다.

## 미개봉 상태의 카트리지 해동하기

1. 새 장갑(powder-free)을 양손에 낀다.
2. -25~-15°C에서 보관 중이던 카트리지를 꺼냅니다.
3. 카트리지가 박스에 들어 있으면 박스에서 꺼내되 **흰색 포일 패키지는 개봉하지 않습니다.**



4. 다음 중 하나의 방법을 이용해 미개봉 상태의 카트리지를 해동합니다. 카트리는 해동 후 재냉동하거나 재보관하지 말고 바로 사용하도록 합니다.

해동 방법	해동 시간	지침
20~25°C 수조	6시간(최대 18시간)	<ul style="list-style-type: none"> <li>카트리지가당 6 L의 물을 사용합니다.</li> <li>온도 조절 항온 수조를 25°C로 설정합니다. <b>또는</b> 온수와 냉수를 섞어 온도를 20~25°C로 맞춥니다.</li> <li>패키지의 라벨이 위를 향하는 상태에서 카트리지를 완전히 물에 담그고 카트리가 떠오르지 않도록 약 2 kg의 무게를 가해 줍니다.</li> <li>온도 조절 항온 수조가 아니라면 수조에 카트리지를 여러 개 겹쳐 해동하지 않습니다.</li> </ul>
2~8°C 냉장고	36시간(최대 1주)	라벨이 위를 향하는 상태에서 카트리의 밑면을 포함한 모든 면을 통해 공기가 통할 수 있도록 해동합니다.
실온	9시간(최대 18시간)	라벨이 위를 향하는 상태에서 카트리의 밑면을 포함한 모든 면을 통해 공기가 통할 수 있도록 해동합니다.

**!** 드라이아이스에 배송된 카트리지를 수령 직후 수조에서 곧바로 해동하면 성능에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다. 카트리는 해동 전 최소 하루 동안 -25~-15°C에서 보관하도록 합니다.

5. 수조에서 꺼낸 젖은 카트리지를 종이 타월로 닦아줍니다.

## 플로우 셀 및 라이브러리 준비하기

플로우 셀과 라이브러리를 카트리에 로딩하기 전에 플로우 셀을 실온에 도달하게 한 후 라이브러리를 희석합니다. 필요한 경우 선택적으로 PhiX spike-in을 추가합니다. 라이브러리는 기기 내에서 자동으로 변성됩니다.

다음 희석 방법은 지원되는 Illumina 이중 가닥(double-stranded) 라이브러리에 적용됩니다. 항상 품질 관리(QC) 분석을 수행하고 라이브러리 로딩 농도를 최적화하며 이중 가닥 라이브러리를 생성하는 표준화(normalization) 방법을 사용하도록 합니다. 단일 가닥(single-stranded) 라이브러리를 생성하는 비드 기반의 표준화 방법은 기기 내 라이브러리 변성이 지원되지 않습니다.

## 라이브러리를 1 nM의 농도로 희석하기

- 다음 절차에 따라 플로우 셀을 준비합니다.
  - 2~8°C에서 보관 중이던 새 플로우 셀을 꺼냅니다.
  - 미개봉 상태의 플로우 셀 패키지를 10~15분간 실온에 방치합니다.
- 25~-15°C에서 보관 중이던 RSB(Resuspension Buffer)를 꺼냅니다. RSB 대신 10 nM Tris-HCl, pH 8.5를 사용하는 것도 가능합니다.
- [선택 사항] -25~-15°C에서 보관 중이던 10 nM PhiX stock을 꺼냅니다. PhiX는 spike-in(선택 사항) 또는 PhiX 단독 런을 수행할 때만 필요합니다.
- RSB와 PhiX(선택 사항)를 실온에서 10분간 해동합니다.
- 1 nM 라이브러리를 RSB가 들어 있는 마이크로튜브(**low-bind**)에 넣어 다음과 같은 볼륨으로 희석합니다.

라이브러리 종류	1 nM 라이브러리 볼륨(μl)*
100% PhiX(PhiX 단독 런에 해당)	12
AmpliSeq Library PLUS for Illumina	7
Illumina DNA Prep	12
Illumina DNA Prep with Enrichment	10
Nextera XT DNA	20
TruSeq DNA Nano	20
TruSeq DNA PCR-Free	12
Illumina DNA PCR-Free Prep	15

\* 정확한 피펫팅을 위해 볼륨은 넉넉한 양을 포함하고 있음.

시퀀싱의 성공 여부는 마이크로튜브(low-bind)를 사용한 라이브러리 희석에 달려 있습니다.

- 짧게 볼텍싱한 후 280 × g로 1분간 원심분리합니다.
- [선택 사항] 1 nM 라이브러리는 -25~-15°C에서 보관합니다. 최대 1개월까지 보관 가능합니다.

## 1 nM 라이브러리를 로딩 농도로 희석하기

- 적절한 로딩 농도로 희석된 100 μl의 라이브러리를 준비하기 위해 다음을 마이크로튜브(low-bind)에 넣고 혼합합니다.

라이브러리 종류	로딩 농도(pM)	1 nM 라이브러리 볼륨 (μl)	RSB 볼륨(μl)
100% PhiX(PhiX 단독 런에 해당)	100	10	90
AmpliSeq Library PLUS for Illumina	50	5	95

라이브러리 종류	로딩 농도(pM)	1 nM 라이브러리 볼륨 (μl)	RSB 볼륨(μl)
Illumina DNA Prep	100	10	90
Illumina DNA Prep with Enrichment	75	7.5	92.5
Nextera XT DNA	150	15	85
TruSeq DNA Nano	150	15	85
TruSeq DNA PCR-Free	100	10	90
Illumina DNA PCR-Free Prep	120	12	88

표의 로딩 농도는 예시로 제공된 것입니다. iSeq 100 시퀀싱 시스템은 SureCell WTA 3'을 제외한 모든 Illumina Library Prep Kit와 호환 가능합니다. 단, 최적 로딩 농도는 상이할 수 있습니다.

2. 짧게 볼텍싱한 후 280 × g로 1분간 원심분리합니다.
3. 시퀀싱 준비가 완료될 때까지 희석한 라이브러리를 얼음 위에 올려 둡니다. 라이브러리는 희석 당일 시퀀싱합니다.
4. PhiX를 추가하지 **않거나** PhiX 단독 런을 수행하는 경우 다음 단계를 건너뛰고 [41페이지의 카트리지에 소모품 로딩하기](#) 단계를 진행합니다.

### PhiX Control(선택 사항) 추가하기

PhiX는 균형 잡힌 뉴클레오티드 표현을 제공하는 바로 사용이 가능한 Illumina의 소형 라이브러리입니다. 2% PhiX spike-in을 라이브러리에 추가하면 추가적인 메트릭스(metrics)가 제공됩니다. 다양성이 낮은(low-diversity) 라이브러리에는 10% spike-in을 사용해 베이스 다양성을 높이도록 합니다.

**i** | 최저 1% spike-in으로도 추가적인 메트릭스를 얻을 수는 있지만, 피펫팅이 까다로워질 수 있습니다.

1. 50 μl의 1 nM PhiX를 만들기 위해 마이크로튜브(low-bind)에 다음을 넣고 혼합합니다.
  - 10 nM PhiX(5 μl)
  - RSB(45 μl)
2. 짧게 볼텍싱한 후 280 × g로 1분간 원심분리합니다.
3. [선택 사항] 1 nM PhiX는 -25~-15°C에서 보관합니다. 최대 1개월까지 보관 가능합니다.

4. 라이브러리와 동일한 로딩 농도로 희석된 100 µl PhiX를 만들기 위해 마이크로튜브(low-bind)에 1 nM PhiX와 RSB를 넣고 혼합합니다.

#### 예시

PhiX 로딩 농도(pM)	1 nM PhiX 볼륨(µl)	RSB 볼륨(µl)
25	2.5	97.5
50	5	95
70	7	93
80	8	92
100	10	90
115	11.5	88.5
200	20	80

5. PhiX와 라이브러리를 다음과 같이 혼합합니다.
- 2% spike-in: 2 µl의 희석된 PhiX를 100 µl의 희석된 라이브러리에 추가.
  - 10% spike-in: 10 µl의 희석된 PhiX를 100 µl의 희석된 라이브러리에 추가.
- 실제 PhiX의 %는 라이브러리의 품질과 양에 따라 차이가 있습니다.
6. 짧게 볼텍싱한 후 280 × g로 1분간 원심분리합니다.
7. PhiX spike-in이 추가된 라이브러리를 얼음 위에 올려 둡니다.

## 카트리지에 소모품 로딩하기

1. [선택 사항] 카트리지 준비 및 로딩 방법 안내 동영상을 시청하려면 **Sequence**를 선택합니다.
2. 절취부를 따라 카트리지 패키지를 개봉합니다.
3. 카트리지 상단에 위치한 창에 닿지 않도록 조심하며 패키지에서 카트리지를 꺼냅니다. 개봉 후 패키지는 폐기합니다.
4. 카트리지를 5회 앞뒤로 뒤집어 시약을 잘 혼합합니다.  
이때 내용물이 달그락거리는 소리가 날 수 있는데 이는 자연스러운 현상입니다.
5. 시약이 확실히 흡인될 수 있도록 라벨이 위를 향하게 카트리지를 잡고 작업대나 단단한 표면에 5회 가볍게 쳐 줍니다.
6. 커스텀 프라이머를 사용하지 않는 경우 [41페이지의 라이브러리 분주하기](#) 단계로 넘어갑니다. 커스텀 프라이머를 사용하는 경우 [50페이지의 커스텀 프라이머](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

### 라이브러리 분주하기

1. 새 피펫 팁으로 라이브러리 저장소에 구멍을 뚫고 포일을 가장자리까지 밀어 구멍을 넓힙니다.



2. 오염 방지를 위해 피펫 팁은 폐기합니다.
3. 20  $\mu$ l의 희석된 라이브러리를 저장소의 **바닥**에 분주합니다. 이때 피펫 팁이 포일에 닿지 않도록 합니다.  
 커스텀 프라이머를 사용하는 경우 희석된 라이브러리를 추가하기 전에 커스텀 프라이머를 추가합니다. 자세한 내용은 [50페이지의 커스텀 프라이머](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

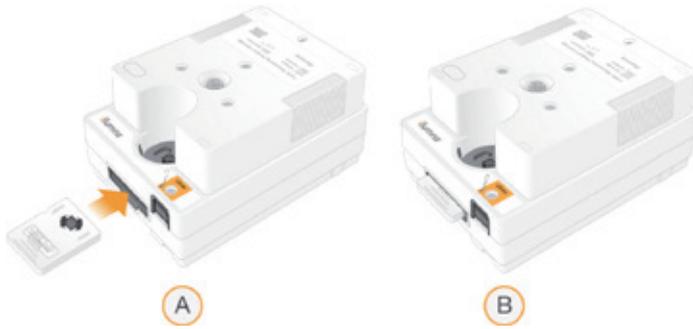


## 플로우 셀 로딩하기

1. 절취부를 따라 플로우 셀이 든 흰색 포일 패키지를 개봉합니다. 플로우 셀은 개봉 후 24시간 이내에 사용해야 합니다.
2. 플로우 셀을 패키지에서 당겨 빼냅니다.
  - 플로우 셀 취급 시 반드시 플라스틱 부분만을 잡아야 합니다.
  - 전기 인터페이스, CMOS 센서, 유리 그리고 유리 양쪽에 위치한 개스킷은 만지지 않습니다.



3. 라벨이 위를 향하는 상태에서 플로우 셀의 그림부를 잡습니다.
4. 플로우 셀을 카트리지 정면에 위치한 슬롯에 밀어 넣습니다.  
 “딸깍” 소리가 나면 플로우 셀이 제대로 결합된 것입니다. 로딩이 성공적일 경우 그림부가 카트리지 밖으로 빠져나오고 카트리지 상단의 창을 통해 플로우 셀의 유리가 보입니다.



- A. 플로우 셀 로딩
- B. 로딩된 플로우 셀

5. 플로우 셀 로딩 후 패키지는 다음과 같이 폐기합니다.
  - a. 포일 패키지에서 클램셀 케이스를 꺼냅니다.
  - b. 클램셀 케이스에서 제습제를 꺼냅니다.
  - c. 클램셀 케이스는 재활용품으로 배출하고, 포일 패키지와 제습제는 폐기합니다.
6. 시스템과 Local Run Manager의 통합 여부에 따라 다음 단계를 진행합니다.
  - Local Run Manager 사용 시 [43페이지의 시퀀싱 런 설정하기\(Local Run Manager\)](#) 섹션 참조.
  - Local Run Manager 미사용 시 [46페이지의 시퀀싱 런 설정하기\(Manual Mode\)](#) 섹션 참조.

## 시퀀싱 런 설정하기(Local Run Manager)

Local Run Manager로 런을 설정하는 경우, 우선 Local Run Manager에서 런을 생성하고 저장한 다음 다시 Control Software를 실행해 소모품을 로딩하고 런을 선택해야 합니다. 런이 완료되면 시퀀싱 런 데이터는 이후 Local Run Manager가 자동 분석을 수행할 수 있도록 지정된 결과 폴더에 저장됩니다.

1. Local Run Manager를 기기 모니터에서 실행하거나 다른 컴퓨터를 통해 원격으로 실행합니다.

접근 위치	Local Run Manager 실행 방법
로컬	Control Software 메뉴에서 <b>Local Run Manager</b> 선택 후 <b>Open Local Run Manager</b> 선택.
원격	Control Software 메뉴에서 <b>About</b> 선택 후 시스템 IP 주소 확인. 기기와 동일한 네트워크에 있는 컴퓨터에서 Chromium을 열어 Local Run Manager 실행. 연결 시 시스템 IP 주소 입력.

2. 빈 Chromium 화면이 기기 모니터에 표시되는 경우, 기기를 종료했다 재시작한 후 런 설정 절차를 다시 시작합니다. 관련 지침은 [66페이지의 기기 종료 후 재시작하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.
3. Local Run Manager에서 런을 생성한 후 저장합니다.
  - 관련 지침은 [Local Run Manager v2 소프트웨어 가이드\(문서 번호: 1000000002702\)](#) 참조.
  - PhiX 단독 런은 인덱싱 미사용(non-indexed)으로 설정.

Local Run Manager는 저장된 런을 Control Software로 자동 전송합니다.

4. Control Software에서 **Sequence**를 선택합니다.  
소프트웨어가 문을 비스듬히 열고 트레이를 밀어낸 후 일련의 런 설정 화면을 표시합니다.
5. [선택 사항] **Help**를 선택하면 화면에 메시지가 표시됩니다.  
화면별로 추가적인 지침을 제공하는 도움말 메시지를 확인할 수 있습니다.

### 기기에 카트리지를 장착하기

1. 카트리지가 제대로 해동되었고 플로우 셀과 희석된 라이브러리가 카트리지 안에 들어 있는지 확인합니다.
2. 카트리지를 트레이 위에 올려 놓습니다. 이때 카트리지 상단의 창이 위를 향하고 플로우 셀은 기기 안에 있어야 합니다. 카트리지가나 트레이를 기기 안으로 억지로 밀어 넣지 않도록 주의합니다.



3. **Close Door**를 선택하면 카트리지가 기기 안으로 들어가고 문이 닫힙니다.  
화면 왼쪽에 패널이 나타나고 스캔된 소모품의 정보가 표시됩니다.

### BaseSpace Sequence Hub에 로그인하기

시스템에 Run Monitoring 또는 Run Monitoring and Storage 옵션이 설정되어 있는 경우 BaseSpace Sequence Hub 화면이 나타납니다.

1. 현재 런과 BaseSpace Sequence Hub의 연결을 해제하려면 **Skip BaseSpace Sequence Hub Sign In**을 선택합니다.  
연결을 해제해도 기기 성능 데이터는 Illumina로 전송됩니다.
2. 현재 런의 연결 상태를 변경하려면 Configuration 옵션을 하나 선택합니다.
  - **Run Monitoring Only** – 원격 모니터링을 위해 InterOp 파일만 BaseSpace Sequence Hub로 전송.
  - **Run Monitoring and Storage** – 원격 모니터링 및 분석을 위해 런 데이터를 BaseSpace Sequence Hub로 전송.
3. BaseSpace Sequence Hub 로그인 정보를 입력한 후 **Sign In**을 선택합니다.
4. Available Workgroups 목록이 표시되면 런 데이터를 업로드할 Workgroup을 선택합니다.  
이 목록은 사용자가 복수의 Workgroup에 속해 있는 경우에 표시됩니다.
5. **Run Setup**을 선택합니다.

### 런 선택하기

1. Local Run Manager 로그인 화면이 나타나는 경우 다음 절차를 따릅니다.

- a. 사용자 이름과 비밀번호를 입력합니다.
- b. **Log In**을 선택합니다.  
이 화면은 Local Run Manager 로그인 옵션이 설정되어 있는 경우에 나타납니다. 기본적으로는 로그인이 필요하지 않습니다.
2. Local Run Manager에 저장되어 있는 런을 보여주는 Run Name 목록에서 런을 선택합니다.
  - 업데이트된 목록을 확인하려면 **Refresh**를 선택합니다.
  - 빈 목록에 런을 입력하려면 **Open Local Run Manager**를 선택한 후 런을 생성합니다.  
Open Local Run Manager를 선택하면 Control Software가 최소화되고 Chromium에서 Local Run Manager가 실행됩니다.
3. 런을 생성하기 위해 Control Software를 닫았었다면 다시 열고 생성한 런을 선택합니다. 그 다음 **Refresh**를 선택해 목록을 업데이트합니다.
4. [선택 사항] 필요한 경우 **Edit**를 선택하여 런 파라미터를 변경합니다.
  - a. Read Type을 변경하려면 Single Read 또는 Paired End를 선택합니다.
  - b. Read Cycle을 변경하려면 Read 1에 **26~151**회의 사이클 횟수를 입력합니다. 이때 원하는 사이클 횟수에 1회를 더하도록 합니다.
  - c. 현재 런의 결과 폴더를 변경하려면 직접 경로를 입력하거나, **Browse**를 선택한 후 해당 경로로 이동합니다.
  - d. **Save**를 선택하면 Control Software와 Local Run Manager에서 런이 업데이트됩니다.
5. **Start Run**을 선택하면 사전 런 검사가 시작됩니다.

### 사전 런 검사 결과 검토하기

사전 런 검사에는 기기 검사(instrument check)와 흐름 검사(flow check)가 포함됩니다. 흐름 검사 진행 시 카트리지가 싼에 구멍이 뚫리고 시약이 플로우 셀을 통과하기 때문에 일단 흐름 검사를 시작하면 소모품은 다시 사용할 수 없습니다.

1. 사전 런 검사가 끝날 때까지 약 15분간 기다립니다.  
검사가 성공적으로 완료되면 런이 자동으로 시작됩니다. 시스템이 음소거 상태가 아니라면 차임벨 소리로 런 시작을 알려줍니다.  
 사전 런 검사나 런 수행 도중 문을 여는 행위는 런 실패를 초래할 수 있습니다.
2. 기기 검사 중 오류가 발생하면 **Retry**를 선택해 재검사를 실시합니다.  
기기 검사가 완료되면 흐름 검사가 시작됩니다. 검사 진행 중에는 진행표시줄이 표시됩니다.
3. 오류가 다시 발생할 경우 문제 해결 방법은 [71페이지의 오류 메시지 해결 방법](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

### 런 진행 상황 모니터링하기

1. 26회 차 사이클이 끝난 후 Sequencing 화면에 표시되는 런 진행 상황과 매트릭스를 모니터링합니다.

메트릭	설명
%Q30 Read 1	Q-Score(품질 점수)가 30 이상인 Read 1 베이스 콜의 %
%Clusters PF	품질 필터를 통과하는 클러스터의 %
%Occupancy	클러스터가 들어 있는 플로우 셀 웰(well)의 %
Projected Total Yield	런의 예상 베이스 콜 수

- 파일 복사 및 기타 런 프로세스를 모니터링하려면 Control Software 메뉴를 선택한 후 **Process Management**를 선택합니다.

## 소모품 제거하기

- 시퀀싱이 완료되면 **Eject Cartridge**를 선택합니다.  
소프트웨어가 사용된 카트리지를 기기 밖으로 빼냅니다.
- 트레이에서 카트리지를 제거합니다.
- 카트리지에서 플로우 셀을 분리합니다.
- 플로우 셀에는 전자 부품이 들어있으므로 해당 지역의 규정에 따라 폐기합니다.
- 해당 지역의 규정에 따라 사용한 시약이 들어 있는 카트리지를 폐기합니다.  
유체는 카트리지와 함께 폐기되므로 포스트런 워시(post-run wash)는 따로 필요하지 않습니다.

**!** 해당 시약 세트는 잠재적 유해 화학물질을 함유하고 있으므로 흡입, 섭취, 피부 접촉, 눈 접촉 시 부상을 초래할 수 있습니다. 노출 위험이 있으므로 보안경, 장갑, 실험복 등 적합한 보호 장비를 착용하도록 합니다. 사용한 시약은 화학 폐기물로 취급하고 국가 및 해당 지역 법률 및 규정에 따라 폐기합니다. 그 밖의 환경, 건강, 안전 관련 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)의 안전 보건 자료(Safety Data Sheet, SDS)를 참조하시기 바랍니다.

- Close Door**를 선택하여 트레이를 다시 넣고 Home 화면으로 돌아갑니다.  
소프트웨어가 자동으로 트레이를 다시 넣고, 센서는 카트리지 제거를 확인합니다.

## 시퀀싱 런 설정하기(Manual Mode)

Manual Mode로 시퀀싱 런을 설정하는 경우, Control Software에서 런 파라미터를 지정한 후 원하는 애플리케이션을 이용해 기기 밖에서 분석을 수행해야 합니다. 소프트웨어가 분석할 데이터를 결과 폴더에 저장합니다. FASTQ 파일을 생성하려면 추가적인 단계를 거쳐야 합니다. 커스텀 프라이머 사용 시 런 설정 방법은 [50페이지의 커스텀 프라이머](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

- 시스템에 BaseSpace Sequence Hub를 통한 런 분석, 협업 및 저장 옵션이 설정되어 있는 경우 다음 절차에 따라 런에 사용할 샘플 시트를 생성합니다.
  - iSeq 100 System Sample Sheet Template for Manual Mode*를 다운로드합니다. 자세한 내용은 [Illumina Support Center](#)의 [iSeq 100 System Support Resources](#) 페이지를 참조하시기 바랍니다.

- b. 필요할 경우 다운로드한 템플릿을 편집합니다. 편집 시 다음에 주의합니다.
    - Index 2(i5) 어댑터 시퀀스의 방향이 올바른지 확인합니다. 인덱스 방향에 관한 자세한 정보는 [Illumina Adapter Sequences\(문서 번호: 1000000002694\)](#)를 참조하시기 바랍니다.
    - 샘플 시트의 값이 Control Software에 표시된 값과 일치하는지 확인합니다. 예를 들어 샘플 시트와 Run Setup 화면에 표시된 Read 1 필드에는 똑같이 151을 입력해야 합니다.
  - c. 템플릿을 CSV 형식의 파일로 저장합니다.
2. Control Software에서 **Sequence**를 선택합니다.  
소프트웨어가 문을 비스듬히 열고 트레이를 밀어낸 후 일련의 런 설정 화면을 표시합니다.
  3. [선택 사항] **Help**를 선택하면 화면에 메시지가 표시됩니다.  
화면별로 추가적인 지침을 제공하는 도움말 메시지를 확인할 수 있습니다.

## 기기에 카트리지를 장착하기

1. 카트리지가 제대로 해동되었고 플로우 셀과 희석된 라이브러리가 카트리지 안에 들어 있는지 확인합니다.
2. 카트리지를 트레이 위에 올려 놓습니다. 이때 카트리지 상단의 창이 위를 향하고 플로우 셀은 기기 안에 있어야 합니다. 카트리지가나 트레이를 기기 안으로 억지로 밀어 넣지 않도록 주의합니다.



3. **Close Door**를 선택하면 카트리지가 기기 안으로 들어가고 문이 닫힙니다.  
화면 왼쪽에 패널이 나타나고 스캔된 소모품의 정보가 표시됩니다.

## BaseSpace Sequence Hub에 로그인하기

시스템에 Run Monitoring 또는 Run Monitoring and Storage 옵션이 설정되어 있는 경우 BaseSpace Sequence Hub 화면이 나타납니다.

1. 현재 런과 BaseSpace Sequence Hub의 연결을 해제하려면 **Skip BaseSpace Sequence Hub Sign In**을 선택합니다.  
연결을 해제해도 기기 성능 데이터는 Illumina로 전송됩니다.
2. 현재 런의 연결 상태를 변경하려면 Configuration 옵션을 하나 선택합니다.
  - **Run Monitoring Only** — 원격 모니터링을 위해 InterOp 파일만 BaseSpace Sequence Hub로 전송.
  - **Run Monitoring and Storage** — 원격 모니터링 및 분석을 위해 런 데이터를 BaseSpace Sequence Hub로 전송.

3. BaseSpace Sequence Hub 로그인 정보를 입력한 후 **Sign In**을 선택합니다.
4. Available Workgroups 목록이 표시되면 런 데이터를 업로드할 Workgroup을 선택합니다.  
이 목록은 사용자가 복수의 Workgroup에 속해 있는 경우에 표시됩니다.
5. **Run Setup**을 선택합니다.

## 런 파라미터 입력하기

1. 해당 런을 다른 런과 구별하기 위해 원하는 이름을 Run Name 필드에 입력합니다.  
Run Name 필드에는 영문자, 숫자, 하이픈(-), 밑줄(\_)을 입력할 수 있습니다.
2. Read Type으로 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.
  - **Single Read** — 한 개의 시퀀싱 리드를 수행하는 비교적 간단하고 빠른 옵션
  - **Paired End** — 두 개의 시퀀싱 리드를 수행하여 더 높은 품질의 데이터를 생성하고 더 정확한 정렬(alignment)을 제공하는 옵션
3. Read Cycle에는 리드당 사이클 횟수를 입력합니다.
  - Read 1 및 Read 2에는 원하는 사이클 횟수에 1회를 더한 수를 입력하도록 합니다.
  - PhiX 단독 런에서는 Index 1 및 Index 2 필드에 **0**을 입력합니다.

리드	사이클 횟수
Read 1	26~151회
Index 1	최대 10회
Index 2	최대 10회
Read 2	26~151회

일반적으로 Read 2의 입력값은 추가 사이클을 포함해 Read 1의 입력값과 동일합니다. Index 1은 i7 인덱스 어댑터를 시퀀싱하고, Index 2는 i5 인덱스 어댑터를 시퀀싱합니다.

4. 현재 런의 결과 폴더를 지정하거나, 샘플 시트를 업로드하려면 **Advanced**를 선택합니다.
  - Output Folder 필드에 결과 폴더 경로를 직접 입력하거나, **Browse**를 선택한 후 해당 결과 폴더 경로로 이동합니다.
  - Sample Sheet 필드에 샘플 시트 경로를 직접 입력하거나, **Browse**를 선택한 후 해당 경로로 이동합니다.
5. **Start Run**을 선택하면 사전 런 검사가 시작됩니다.

## 사전 런 검사 결과 검토하기

사전 런 검사에는 기기 검사(instrument check)와 흐름 검사(flow check)가 포함됩니다. 흐름 검사 진행 시 카트리지가 찢어 구멍이 뚫리고 시약이 플로우 셀을 통과하기 때문에 일단 흐름 검사를 시작하면 소모품은 다시 사용할 수 없습니다.

1. 사전 런 검사가 끝날 때까지 약 15분간 기다립니다.  
검사가 성공적으로 완료되면 런이 자동으로 시작됩니다. 시스템이 음소거 상태가 아니라면 차임벨 소리로 런 시작을 알려줍니다.

**!** 사전 런 검사나 런 수행 도중 문을 여는 행위는 런 실패를 초래할 수 있습니다.

- 기기 검사 중 오류가 발생하면 **Retry**를 선택해 재검사를 실시합니다.  
기기 검사가 완료되면 흐름 검사가 시작됩니다. 검사 진행 중에는 진행표시줄이 표시됩니다.
- 오류가 다시 발생할 경우 문제 해결 방법은 [71페이지의 오류 메시지 해결 방법](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## 런 진행 상황 모니터링하기

- 26회 차 사이클이 끝난 후 Sequencing 화면에 표시되는 런 진행 상황과 메트릭스를 모니터링합니다.

메트릭	설명
%Q30 Read 1	Q-Score가 30 이상인 Read 1 베이스 콜의 %
%Clusters PF	품질 필터를 통과하는 클러스터의 %
%Occupancy	클러스터가 들어 있는 플로우 셀 웰(well)의 %
Projected Total Yield	런의 예상 베이스 콜 수

- 파일 복사 및 기타 런 프로세스를 모니터링하려면 Control Software 메뉴를 선택한 후 **Process Management**를 선택합니다.

## 소모품 제거하기

- 시퀀싱이 완료되면 **Eject Cartridge**를 선택합니다.  
소프트웨어가 사용된 카트리지를 기기 밖으로 빼냅니다.
- 트레이에서 카트리지를 제거합니다.
- 카트리지에서 플로우 셀을 분리합니다.
- 플로우 셀에는 전자 부품이 들어있으므로 해당 지역의 규정에 따라 폐기합니다.
- 해당 지역의 규정에 따라 사용한 시약이 들어 있는 카트리지를 폐기합니다.  
유체는 카트리지와 함께 폐기되므로 포스트런 워시(post-run wash)는 따로 필요하지 않습니다.

**!** 해당 시약 세트는 잠재적 유해 화학물질을 함유하고 있으므로 흡입, 섭취, 피부 접촉, 눈 접촉 시 부상을 초래할 수 있습니다. 노출 위험이 있으므로 보안경, 장갑, 실험복 등 적합한 보호 장비를 착용하도록 합니다. 사용한 시약은 화학 폐기물로 취급하고 국가 및 해당 지역 법률 및 규정에 따라 폐기합니다. 그 밖의 환경, 건강, 안전 관련 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)의 안전 보건 자료(Safety Data Sheet, SDS)를 참조하시기 바랍니다.

- Close Door**를 선택하여 트레이를 다시 넣고 Home 화면으로 돌아갑니다.  
소프트웨어가 자동으로 트레이를 다시 넣고, 센서는 카트리지 제거를 확인합니다.

# 커스텀 프라이머

27페이지의 [런 설정](#)에 기술된 Run Setup 지침을 따릅니다. iSeq 100 시퀀싱 시스템에서 커스텀 프라이머를 사용하여 런을 수행하려면 런 설정 시 다음과 같은 세 단계를 추가로 거쳐야 합니다.

- iSeq 100을 Manual Run Mode로 설정하고 커스텀 프라이머 설정을 활성화합니다.
- Control Software에서 런 설정 시 커스텀 프라이머를 선택합니다.
- 사전 런 검사가 완료되면 적절한 볼륨의 커스텀 프라이머를 준비하여 각각의 커스텀 프라이머를 카트리지의 라이브러리 저장소에 분주합니다.

iSeq 100 i1 Reagent v2와 커스텀 프라이머를 함께 사용하려면 소프트웨어를 iSeq 100 Control Software v3.0 또는 이후 버전으로 업데이트/설치해야 합니다. [Illumina Support Center](#)의 iSeq 100 System Support 페이지에서 추가로 제공되는 리소스를 확인하실 수 있습니다.

iSeq 100의 경우 커스텀 리드 프라이머 두 개와 커스텀 인덱스 프라이머 두 개를 조합하여 사용할 수 있습니다. 각각의 프라이머는 라이브러리 저장소에 따로 분주됩니다.

사용 중인 Library Prep Kit에 따라 Illumina의 프라이머 믹스를 사용해야 할 수도 있습니다. 자세한 내용은 [51페이지의 VP10 및 VP14 커스텀 프라이머](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

Illumina는 커스텀 프라이머의 성능이나 호환성을 확실히 보장할 수 없습니다. 사용자는 iSeq 100 시퀀싱 시스템으로 시퀀싱을 수행하기 전에 스스로 커스텀 프라이머를 검증해야 합니다.

## Control Software에서 커스텀 프라이머 워크플로우 활성화하기

커스텀 프라이머를 활성화하려면 먼저 소프트웨어를 iSeq 100 Control Software v3.0 또는 이후 버전으로 업데이트/설치해야 합니다. 또한 iSeq 100은 반드시 Manual Run Mode로 설정되어 있어야 합니다. Local Run Manager는 커스텀 프라이머와 호환되지 않습니다. 자세한 내용은 [46페이지의 시퀀싱 런 설정하기\(Manual Mode\)](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

1. Control Software 메뉴에서 **System Settings**를 선택합니다.
2. Customization 탭을 선택합니다.
3. **Enable Custom Primers**를 선택합니다.
4. **Save**를 선택한 후 **Exit**를 선택합니다.

## 커스텀 프라이머 및 PhiX

런 설정 단계에서 사용자가 커스텀 프라이머를 선택할 경우 소프트웨어는 라이브러리 저장소에서 시약을 흡인하도록 시스템에 명령을 내립니다. Illumina의 프라이머 제품은 시퀀싱 런 중 리드나 인덱스에 사용되지 않습니다. Illumina의 프라이머 제품은 시약 카트리지가 웰 안에 이미 충전되어 있는 프라이머를 지칭합니다.

Read 1이나 Read 2에 Illumina의 프라이머 제품이 사용되지 않을 경우 선택 사항인 PhiX Control은 시퀀싱되지 않습니다.

**i** | PhiX는 인덱싱되지 않더라도 인덱스 리드(index read) 프로세스 진행 중 시퀀싱 데이터는 제공됩니다. 사용된 인덱스 프라이머의 종류와 관계없이 인덱스 리드 프로세스 진행 중에는 PhiX Control 시퀀싱 데이터가 생성되지 않습니다.

## 커스텀 프라이머 준비 및 시퀀싱하기

커스텀 프라이머는 HT1을 사용하여 준비하며, iSeq 100 시약 카트리지의 라이브러리 저장소에 분주됩니다. 커스텀 프라이머를 준비하기 전 시약 카트리지가 제대로 해동되었는지 확인하고 카트리지를 육안으로 검사합니다.

커스텀 라이브러리나 타사 라이브러리를 PhiX 또는 Illumina 라이브러리와 함께 사용하는 경우, 커스텀 리드 프라이머는 각 Illumina 시퀀싱 프라이머에 spike-in하여 준비하도록 합니다.

### 커스텀 프라이머 준비하기

1. 커스텀 프라이머가 냉동 보관되었을 경우 사용할 각각의 커스텀 프라이머를 해동합니다.
2. HT1을 사용해 각 커스텀 리드 프라이머 믹스를 희석하여 최종 농도가 0.3 µM인 140 µl의 프라이머를 만듭니다.
3. HT1을 사용해 각 커스텀 인덱스 프라이머 믹스를 희석하여 최종 농도가 0.6 µM인 140 µl의 프라이머를 만듭니다.

### VP10 및 VP14 커스텀 프라이머

사용 중인 Library Prep Kit에 VP10 Custom Read 1 Primer 또는 VP14 Custom Index 2 Primer가 필요한 경우 [52페이지의 시약 카트리지에 커스텀 프라이머 추가하기](#) 단계를 진행합니다. VP10 및 VP14 커스텀 프라이머는 준비 과정이 필요하지 않습니다. VP10 또는 VP14 커스텀 프라이머의 필요 여부는 [Illumina Support Center](#)에서 사용 중인 Library Prep Kit를 선택한 후 Compatible Products 페이지를 확인하시기 바랍니다.

**i** | 라이브러리를 분주하기 전에 카트리지와 플로우 셀을 삽입한 후 화면의 지침에 따라 커스텀 프라이머를 샘플 웰에 분주하도록 합니다. 사전 런 검사를 진행하기 전 커스텀 프라이머 런을 시작하는 시점에 라이브러리를 카트리지에 분주하면 카트리지는 사용할 수 없게 됩니다.

### 커스텀 프라이머 런 설정하기

1. iSeq 100이 Manual Run Mode로 설정되어 있고 System Settings에 커스텀 프라이머 워크플로우가 활성화되어 있는지 확인합니다.  
자세한 내용은 [50페이지의 Control Software에서 커스텀 프라이머 워크플로우 활성화하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.
2. Control Software의 Run Setup 페이지에서 **Sequence**를 선택합니다.
3. **Yes**를 선택해 런에 커스텀 프라이머를 사용함을 확인합니다.
4. 카트리지와 플로우 셀을 삽입한 후 **Close Door**를 선택합니다. 라이브러리는 이 시점에 추가하지 않습니다.  
자세한 내용은 [42페이지의 플로우 셀 로딩하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.
5. Run Setup 페이지에서 각각의 리드와 인덱스에 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.
  - **No** — 시약 카트리지에 들어 있는 Illumina 프라이머 그대로 사용. 기본적으로 No가 설정되어 있음.
  - **Yes** — 커스텀 프라이머 사용.
6. **Start Pre-Run Checks**를 선택합니다.

**i** | 사전 런 검사가 시작되면 런 파라미터는 변경할 수 없으며 소모품도 재사용할 수 없습니다.

7. 사전 런 검사가 완료될 때까지 약 15분간 기다립니다.

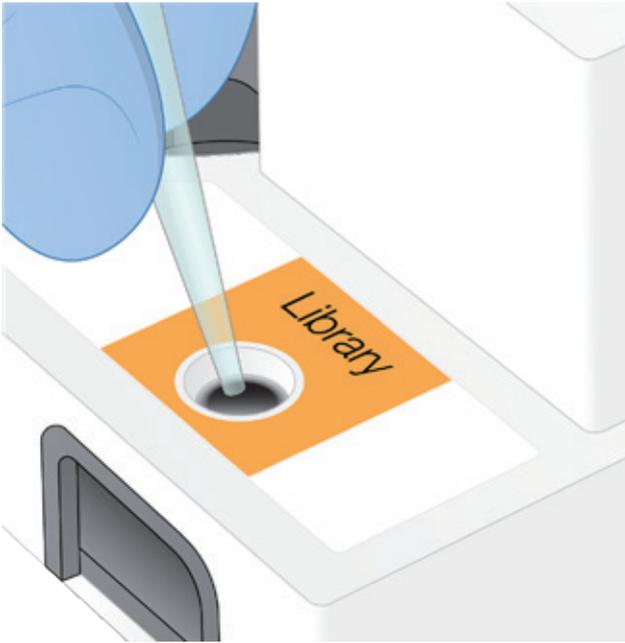
### 시약 카트리지에 커스텀 프라이머 추가하기

로딩된 커스텀 프라이머의 수에 따라 시퀀싱 워크플로우를 완료하는 데에는 최대 35분 정도가 걸릴 수 있습니다.

커스텀 프라이머를 로딩한 후에는 런을 취소해도 소모품을 재사용할 수 없습니다.

사전 런 검사가 완료되면 시스템이 자동으로 카트리지를 기기 밖으로 빼냅니다. 시스템이 음소거된 상태가 아니면 커스텀 프라이머 로딩을 지시하는 알림음이 울립니다.

1. 새 피펫 팁으로 라이브러리 저장소에 구멍을 뚫고 포일을 가장자리까지 밀어 구멍을 넓힙니다.



2. 오염 방지를 위해 피펫 팁은 폐기합니다.

3. 140  $\mu$ l의 커스텀 프라이머를 시약 카트리지의 저장소 바닥에 분주합니다. 이때 피펫 팁이 포일에 닿지 않도록 합니다.

4. 카트리지를 장착하고 **Close Door**를 선택한 후 **Yes, Close Door**를 선택합니다.

각 커스텀 프라이머의 로딩에는 약 8분이 소요될 수 있습니다.

5. Run Setup 페이지에서 두 개 이상의 커스텀 프라이머를 선택했다면 4~5단계를 반복합니다.

6. 화면에 메시지가 나타나면, 20  $\mu$ l의 희석된 라이브러리를 시약 카트리지의 저장소 바닥에 분주합니다. 이때 피펫 팁이 포일에 닿지 않도록 합니다.

7. 카트리지를 장착하고 **Close Door & Start Run**을 선택한 후 **Yes, Close Door**를 선택하면 시퀀싱이 시작됩니다.

커스텀 프라이머를 만들고 1시간 안에 시퀀싱을 시작해야 합니다. 카트리지를 시스템 안에 장시간 두면 커스텀 프라이머 믹스가 증발할 수 있습니다.

# 시퀀싱 결과

이 섹션은 실시간 분석 및 실시간 분석 워크플로우에 대한 추가 정보를 제공합니다.

## Real-Time Analysis의 개요

Real-Time Analysis 소프트웨어는 기기 제어 컴퓨터에서 실행됩니다. Real-Time Analysis 소프트웨어는 시퀀싱 런 진행 중에 베이스 콜링 수행을 위해 이미지에서 강도(intensity)를 추출한 후 베이스 콜에 Q-Score를 배정합니다.

iSeq 100 시퀀싱 시스템은 Real-Time Analysis를 구현한 RTA2를 실행합니다. RTA2와 Control Software는 웹 HTTP 인터페이스와 공유 메모리(shared memory) 파일을 통해 소통합니다. RTA2 종료 시 처리 작업은 재개되지 않으며 런 데이터는 손실됩니다.

**i** | 디멀티플렉싱(demultiplexing) 성능은 산출되지 않으므로 Sequencing Analysis Viewer(SAV)의 Index 탭에는 관련 정보가 표시되지 않습니다.

## 입력 데이터

RTA2의 처리 작업에는 다음과 같은 파일이 필요합니다.

- 로컬 시스템 메모리에 있는 타일 이미지
- XML 형식의 Real-Time Analysis 구성 파일
- Control Software가 런 시작 시점에 자동으로 생성하는 RunInfo.xml 파일

RTA2는 Control Software로부터 RunInfo.xml 파일의 위치와 결과 폴더 지정 여부에 관한 정보를 포함한 명령어를 수신합니다. RTA2는 RunInfo.xml 파일에서 런 이름, 사이클 횟수, 인덱스 리드 여부, 플로우 셀의 타일 개수에 관한 정보를 읽습니다.

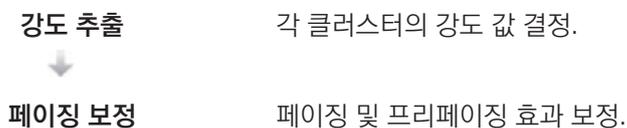
## 오류 처리

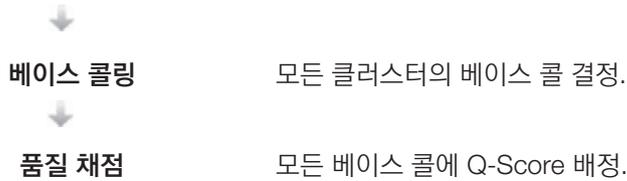
RTA2는 로그 파일을 생성하여 이를 RTALogs 폴더에 씁니다. 오류는 TSV 형식의 오류 파일로 기록됩니다.

처리 완료 시 다음과 같은 로그 파일과 오류 파일이 최종 출력 위치로 전송됩니다.

- \*GlobalLog\*.tsv 파일은 중요한 런 이벤트를 요약합니다.
- \*Error\*.tsv 파일은 런 수행 중 발생한 오류의 목록을 보여줍니다.
- \*WarningLog\*.tsv 파일은 런 수행 중 발생한 경고의 목록을 보여줍니다.

## Real-Time Analysis의 워크플로우





### 강도 추출

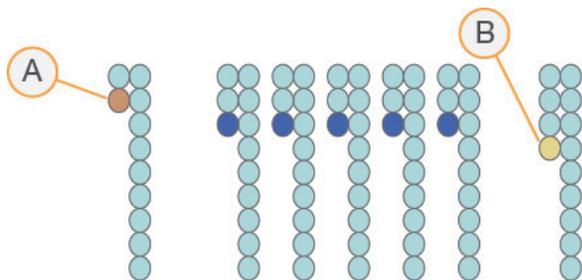
강도 추출 단계를 통해 주어진 한 이미지를 바탕으로 각 나노웰의 강도가 계산됩니다.

### 페이징 보정

시퀀싱 반응이 일어날 때 하나의 클러스터 내 DNA 가닥은 각각 사이클당 1 베이스만큼 연장됩니다. 페이징과 프리페이징은 현재의 포함(incorporation) 사이클에서 한 가닥이 역위상(out of phase)될 때 발생합니다.

- 페이징은 베이스가 뒤쳐질 때 발생합니다.
- 프리페이징은 베이스가 건너뛰어질 때 발생합니다.

그림 8 페이징과 프리페이징의 비교



- A. 리드에 베이스 페이징이 발생하는 경우
- B. 리드에 베이스 프리페이징이 발생하는 경우

RTA2는 페이징 및 프리페이징 효과를 보정하여 런 전반에 걸쳐 모든 사이클에서 데이터 품질을 극대화합니다.

### 품질 채점

Q-Score(Quality Score, 품질 점수)는 부정확한 베이스 콜의 발생 확률을 예측한 값입니다. Q-Score가 높을수록 베이스 콜의 품질과 정확도가 높을 가능성이 큼니다.

Q-Score는 사소한 오류가 발생할 확률을 간결하게 표시합니다. Q-Score는 Q(X) 형식으로 표시되며, (X)는 점수를 나타냅니다. 아래 표는 Q-Score와 오류 발생 확률의 상관관계를 보여줍니다.

Q-Score Q(X)	오류 발생 확률
Q40	0.0001(1/10,000)

Q-Score Q(X)	오류 발생 확률
Q30	0.001(1/1,000)
Q20	0.01(1/100)
Q10	0.1(1/10)

**i** | 품질 채점은 수정된 Phred 알고리즘 버전을 기반으로 합니다.

품질 채점 단계에서는 각 베이스 콜에 대한 여러 예측 인자를 계산한 뒤 계산된 값을 이용해 Q-Table(품질 표)에서 Q-Score를 찾습니다. Q-Table은 시퀀싱 플랫폼의 특정 구성 및 chemistry 버전에 따라 생성되는 런의 품질을 정확하게 예측하기 위해 생성됩니다.

Q-Score가 결정된 후 채점 결과는 베이스 콜 파일에 기록됩니다.

## 출력 데이터

이미지는 타일(tile) 형식으로 메모리에서 RTA2에 전달됩니다. 타일은 카메라의 시야각(field of view)으로 정의되는 플로우 셀에 있는 작은 이미징 영역입니다. iSeq 100 i1 Flow Cell에는 총 16개의 타일이 있습니다.

RTA2는 이러한 이미지를 바탕으로 Q-Score가 배정된 베이스 콜 파일과 필터 파일을 1차 결과 파일로 출력합니다. 다른 파일은 1차 결과 파일의 생성을 지원합니다.

파일 종류	파일 설명, 위치, 이름
베이스 콜 파일	각 분석 타일은 사이클별로 취합된 1개의 베이스 콜 파일에 포함됨. 취합된 파일은 모든 클러스터에 대한 베이스 콜과 관련 Q-Score를 포함함. Data\Intensities\BaseCalls\L001 [Cycle].bcl.bgzf 파일에서 [Cycle]은 4자리 사이클 번호를 의미함. 베이스 콜 파일은 블록 압축(gzip)을 사용하여 압축됨.
베이스 콜 인덱스 파일	원래의 타일 정보를 보존하는 파일로, 타일별로 타일 번호와 클러스터 개수에 관한 정보를 제공함. Data\Intensities\BaseCalls\L001 [Cycle].bcl.bgzf.bci
클러스터 위치 파일	플로우 셀에 있는 모든 클러스터의 XY 좌표를 포함하는 1개의 클러스터 위치(s.locs) 파일 Data\Intensities s.locs
필터 파일	필터 파일은 클러스터의 필터 통과 여부를 명시함. 타일별로 1개의 필터 파일이 생성되며, 25회의 사이클 데이터를 이용해 26회 차 사이클에 생성됨. Data\Intensities\BaseCalls\L001 s_[lane].filter

파일 종류	파일 설명, 위치, 이름
InterOp 파일	런이 진행됨에 따라 업데이트되는 실시간 런 품질 매트릭스를 제공하는 이진 파일로, 타일, 사이클 및 리드 매트릭스를 포함하며 Sequencing Analysis Viewer에서 매트릭스를 확인할 때 필요함. InterOp 폴더
RTA 구성 파일	런 파라미터를 목록으로 정리한 파일로, 런 시작 시점에 생성되며 입력된 구성 파일로부터 얻은 값과 RTA2가 정의하는 값이 통합되어 있음. [Root folder], RTAConfiguration.xml
런 정보 파일*	런 이름, 리드당 사이클 횟수, 인덱스 리드 여부, 스와스(swath) 및 타일 개수에 관한 정보를 포함함. 런 정보 파일은 런 시작 시점에 생성됨. [Root folder], RunInfo.xml
썸네일 파일	플로우 셀 타일의 썸네일 이미지 Images\L001\C[X.1] — 파일은 레인별로 1개의 폴더, 사이클별로 1개의 서브폴더에 저장됨. s_[lane]_[tile].jpg — 썸네일 이미지에는 타일 번호가 포함됨.

\*런 정보 파일은 Control Software가 생성합니다. 그 외 표에 명시된 파일은 RTA2가 생성합니다.

Local Run Manager와 BaseSpace Sequence Hub는 베이스 콜 파일을 FASTQ 파일로 자동 변환합니다. Manual Mode에서 시퀀싱을 수행할 때는 최신 버전의 bcl2fastq2 Conversion Software로 FASTQ 파일 변환을 진행하도록 합니다. bcl2fastq2 Conversion Software는 Illumina 웹사이트의 [bcl2fastq Conversion Software Support 페이지](#)에서 다운로드하실 수 있습니다.

## 결과 폴더 이름 및 경로

Control Software는 런별로 결과 폴더(Output folder)와 런 폴더(Run folder)를 자동 생성합니다. 사용자는 런 폴더의 사본인 결과 폴더에서 런 데이터에 접근할 수 있습니다. 런 폴더는 시스템 전용입니다.

결과 폴더의 경로는 사용자가 정의하지만, 기본적으로는 D:\로 설정되어 있습니다. Control Software는 결과 폴더의 이름을 다음의 형식으로 생성합니다.

형식	예시
<연월일>_<기기 ID>_<런 번호>_<플로우 셀 ID>	20180331_FFSP247_4_BNS417-05-25-12

런 번호는 시스템이 런을 수행할 때마다 1씩 증가합니다. 기기와 플로우 셀은 시리얼 번호로 식별됩니다.

## 결과 폴더 구조

 **Recipe** — 특정 런의 레시피 파일

 **Logs** — 기기 분석, 작업 단계, 기타 이벤트를 기록한 로그 파일

**Config** — 런의 구성 설정 파일

- RunParameters.xml
- RunInfo.xml
- CopyComplete.txt
- RunCompletionStatus.txt
- RTAComplete.txt
- RTAConfiguration.xml

**Data****Intensities****BaseCalls****L001**

- s.locs

**InterOp****Images**

- SampleSheet.csv — 샘플 시트 또는 샘플 매니페스트(manifest) 파일

**RTALogs** — RTA 이벤트를 기록한 로그 파일

## 베이스 콜링

베이스 콜링은 특정 사이클에서 1개의 타일 내 모든 클러스터에 대한 베이스(A, C, G 또는 T)를 결정하는 단계입니다. iSeq 100은 4개의 베이스에 대한 데이터의 인코딩에 하나의 염료와 두 장의 이미지를 사용하는 단일 염료 시퀀싱(one-dye sequencing)을 수행합니다.

첫 번째 이미지에서 강도를 추출한 후 이를 두 번째 이미지와 비교하여 네 개의 집단(population)을 얻는데, 이때 각 집단은 하나의 뉴클레오티드를 나타냅니다. 베이스 콜링 단계에서는 각 클러스터가 어떤 집단에 속하는지가 결정됩니다.

그림 9 클러스터 강도의 시각화

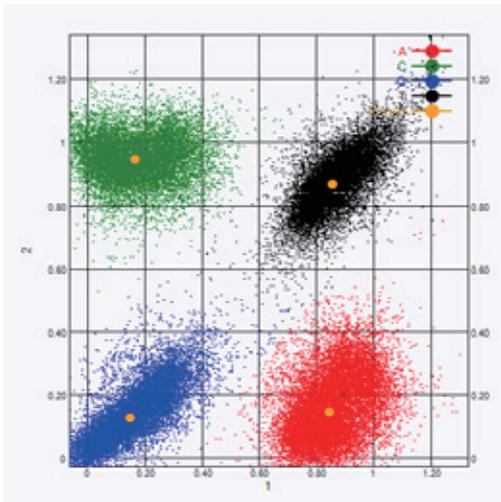


표 6 단일 염료 시퀀싱의 베이스 콜

베이스	첫 번째 이미지의 염료	두 번째 이미지의 염료	이미지 비교 결과
T	On	On	두 이미지에서 강도를 보이는 클러스터
A	On	Off	첫 번째 이미지에서만 강도를 보이는 클러스터
C	Off	On	두 번째 이미지에서만 강도를 보이는 클러스터
G	Off	Off	어느 이미지에서도 강도를 보이지 않는 클러스터

### 필터를 통과하는 클러스터

RTA2는 데이터 품질 임계값 미만의 리드를 제거하기 위해 런 수행 중 raw data를 필터링합니다. 이때 중복되는 저품질의 클러스터가 제거됩니다.

RTA2는 단일 염료 시퀀싱 수행 시 집단 기반의 시스템을 사용해 특정 베이스 콜의 Chastity(신호 순도) 값을 파악합니다. 첫 25회의 사이클에서 한 개 이하의 베이스 콜이 고정 임계값 미만의 Chastity 값을 가질 때 클러스터가 필터를 통과(pass filter, PF)합니다.

필터를 통과한 클러스터에 대해 26회 차 사이클에서 타일의 부분집합을 대상으로 PhiX 정렬을 수행합니다. 필터를 통과하지 않는 클러스터는 베이스 콜링이나 정렬 단계를 거치지 않습니다.

## 인덱스 리드

인덱스 리드의 베이스 콜링 프로세스는 시퀀싱 리드의 베이스 콜링 프로세스와 차이가 있습니다. 인덱스 리드는 첫 2회 사이클이 2개의 G 베이스로 시작할 수 없습니다. 강도가 생성되지 않기 때문입니다. 최상의 디멀티플렉싱 성능을 위해서는 첫 2회의 사이클 중 1회에는 반드시 강도가 존재해야 합니다.

하나의 라이브러리 풀(library pool) 내 **최소** 하나의 인덱스 어댑터 시퀀스가 2개의 G 베이스로 시작하지 않는 것을 확인합니다. 모든 사이클에서 최소 한 장의 이미지(가급적 두 장 모두)에 신호가 존재하도록 균형이 잘 맞는 인덱스 어댑터 시퀀스를 선택하도록 합니다. Index Kit는 균형을 갖춘 플레이트(plate) 레이아웃과 시퀀스를 제공하도록 설계되어 있습니다.

인덱싱(indexing)과 풀링(pooling)에 관한 자세한 정보는 [Index Adapters Pooling Guide\(문서 번호: 1000000041074\)](#)를 참조하시기 바랍니다.

# 유지 관리

이 챕터는 iSeq 100 시퀀싱 시스템의 유지 관리 절차를 설명합니다.

## 하드 드라이브 용량 확보하기

1회의 시퀀싱 런에는 약 200 GB의 로컬 디스크 공간이 필요합니다. 공간이 부족하면 경고 알림이 표시됩니다. 다음 절차에 따라 이미 완료된 런을 삭제하여 용량을 확보하시기 바랍니다.

**!** 런은 OS를 통해 수동으로 삭제하지 말고 반드시 iSeq 100 Control Software를 이용해 삭제해야 합니다. 수동으로 런을 삭제하면 Control Software에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다.

1. Control Software 메뉴에서 **Disk Management**를 선택합니다.  
Disk Management 화면이 뜨고 로컬 디스크에 저장되어 있는 런의 목록이 표시됩니다.
2. 삭제하려는 런을 선택한 후 **Delete Run**을 누릅니다.  
런을 삭제하면 로컬 런 폴더도 함께 삭제됩니다. 다만 런 폴더의 사본인 결과 폴더는 그대로 보존됩니다.
3. 대화 상자에서 **Yes, Delete Run**을 선택해 런 삭제를 확인합니다.
4. 계속해서 런을 삭제하려면 런마다 2단계와 3단계를 반복합니다.
5. 삭제 완료 후 Disk Management를 닫고 Home 화면으로 돌아갑니다.

## 에어 필터 교체하기

에어 필터는 일회용 폼(foam) 시트입니다. 에어 필터를 설치하면 기기 뒷면에 위치한 두 개의 팬이 에어 필터에 가려집니다. 에어 필터는 시스템의 온도를 적절히 낮춰주고 이물질의 유입을 방지하는 데 도움을 줍니다. 에어 필터 1개는 기기에 설치된 상태로 배송되며, 예비 에어 필터 1개가 함께 제공됩니다. 에어 필터는 품질보증서에 포함되어 있을 경우 추가로 제공되며, Illumina에 요청해 별도로 구매하는 것도 가능합니다.

소프트웨어가 최초 설정 시점을 기준으로 6개월마다 에어 필터를 교체하라는 메시지를 표시합니다. 다음 지침에 따라 사용 기한이 지난 에어 필터를 교체하도록 합니다.

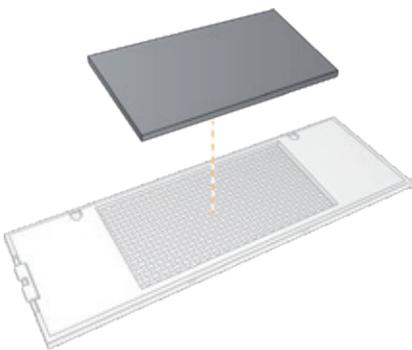
1. 기기 뒷면에 쉽게 접근할 수 있도록 기기를 움직입니다.
2. 아래 그림과 같이 기기 뒷면에 위치한 상단 패널의 우측을 살짝 누릅니다.



3. 패널을 기기에서 분리합니다.

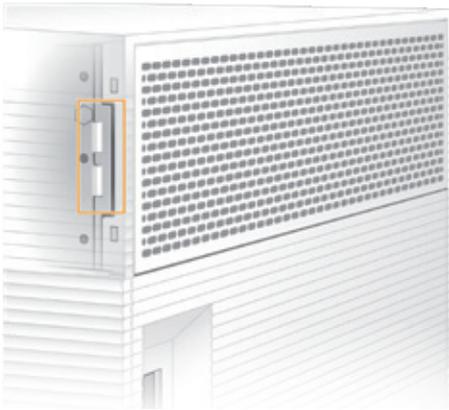


4. 패널 중앙에서 폼 에어 필터를 분리한 후 폐기합니다.



5. 새 에어 필터를 패널에 올린 후 필터가 패널에 확실하게 장착되도록 눌러 줍니다.

6. 패널에 달려 있는 두 개의 고리를 기기의 구멍에 걸고 패널을 눌러 제위치에 고정합니다.



7. 기기를 원래 위치로 돌려 놓습니다.
8. **Filter Changed**를 선택해 다음 단계로 넘어갑니다.

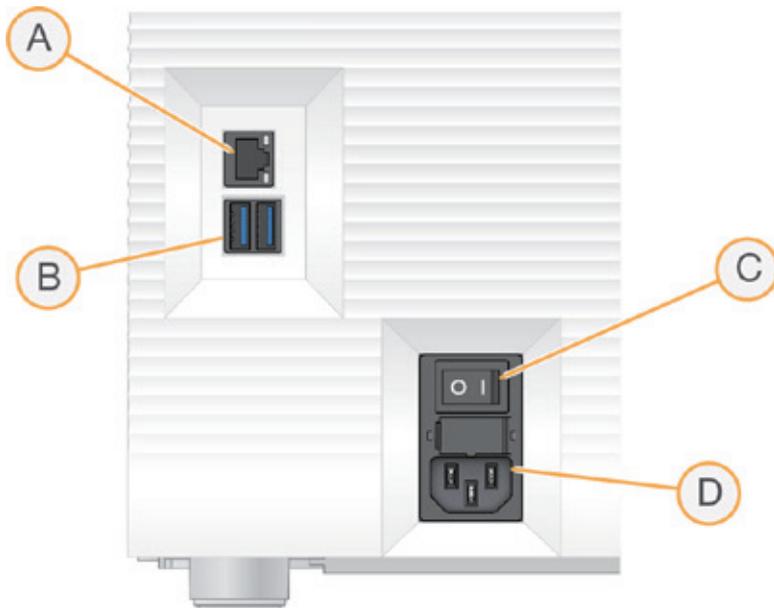
### 기기 이전하기

다음 지침에 따라 기기를 안전하게 이전합니다. 새로운 기기 설치 위치가 [12페이지의 현장 준비](#)에 명시된 요구 사항을 충족하는지 확인합니다.

기기를 반송하는 경우에는 이 섹션 대신 [79페이지의 Advanced Exchange](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

1. Control Software 메뉴에서 **Shut Down Instrument**를 선택합니다.
2. 시스템이 종료되지 않으면 기기 좌측에 위치한 전원 버튼의 표시등이 꺼질 때까지 전원 버튼을 길게 누릅니다.
3. 전원 버튼의 표시등이 깜박이면 후면 패널에 있는 토글 스위치(○ 위치)를 눌러 전원을 끕니다.  
전원 버튼의 표시등은 전원이 꺼진 후에도 계속 깜빡일 수 있습니다.

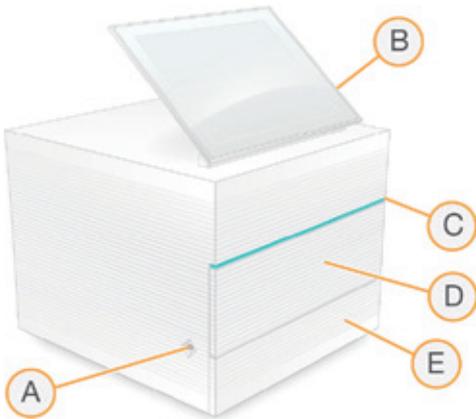
그림 10 후면 패널 구성 요소



- A. 이더넷 포트 — 이더넷 케이블 연결에 사용(선택 사항).
- B. USB 포트 — 보조 장치 연결에 사용하는 두 개의 포트
- C. 토글 스위치 — 기기의 전원을 켜고 끄는 데 사용.
- D. AC 전원 입력 단자 — 전원 코드를 연결하는 단자

4. 먼저 벽 콘센트에서 전원 코드를 분리한 다음 후면 패널의 AC 전원 콘센트에서 전원 코드를 분리합니다.
5. 이더넷 케이블이 연결되어 있는 경우, 먼저 벽의 통신 포트에서 이더넷 케이블을 분리한 다음 후면 패널의 이더넷 포트에서 이더넷 케이블을 분리합니다.
6. 기기를 원하는 장소로 이전합니다.  
기기는 15.9 kg이므로 두 명이 함께 옮겨야 합니다.
7. 모니터를 세웁니다.
8. 기기가 네트워크에 연결되어 있다면 이더넷 케이블을 이더넷 포트에 연결합니다.
9. 먼저 후면 패널의 AC 입력 단자에 전원 코드를 연결한 다음 벽 콘센트에 전원 코드를 연결합니다.
10. 토글 스위치(Ⅰ 위치)를 눌러 전원을 켭니다.
11. 전원 버튼의 표시등이 깜빡일 때 전원 버튼을 누릅니다.
12. OS 로딩이 끝날 때까지 약 5분간 기다립니다. OS 로딩이 끝나면 시스템에 로그인합니다.  
Control Software가 실행되고 시스템을 초기화합니다. 시스템 초기화가 끝날 때까지 약 5분간 기다립니다.  
초기화가 끝나면 Home 화면이 나타납니다.

그림 11 외부 시스템 구성 요소



- A. **전원 버튼** — 기기의 전원을 제어하는 버튼으로, 기기 전원 ON(밝음), 기기 전원 OFF(어두움), AC 전원에 연결되어 있으나 기기 전원 OFF(깜빡임) 상태 표시.
- B. **터치스크린 모니터** — iSeq 100 Control Software의 인터페이스로, 기기 내 구성 및 기타 설정 시 사용.
- C. **상태 표시 바** — 시스템의 상태를 시퀀싱 준비 완료(초록색), 처리 중(파란색) 또는 주의 필요(주황색)로 표시.
- D. **소모품 장착부** — 런 수행 중 소모품이 장착되는 위치
- E. **드립 트레이 문** — 누출액을 수집하는 드립 트레이를 넣고 꺼낼 때 사용.

## 소프트웨어 업데이트

소프트웨어 업데이트를 통해 시스템에 최신 기능과 버그 픽스를 설치할 수 있습니다. 소프트웨어 업데이트는 System Suite에 번들로 포함되어 있으며, 여기에는 다음 소프트웨어가 포함됩니다.

- iSeq 100 Control Software
- iSeq 100 레시피
- Universal Copy Service
- Real-Time Analysis
- Local Run Manager(프레임워크만 해당)

**i** System Suite에는 Local Run Manager가 포함되어 있지만, Analysis Module은 포함되어 있지 않습니다. Analysis Module은 필요 시 관리자(sbsadmin) 계정을 이용해 별도로 설치해야 합니다. Analysis Module은 [Local Run Manager Support 페이지](#)를 통해 설치하실 수 있습니다.

이 시스템은 소프트웨어 업데이트를 자동으로 또는 수동으로 다운로드하도록 설정되어 있습니다.

- **자동 업데이트** — BaseSpace Sequence Hub에서 자동으로 업데이트를 다운로드한 후 사용자가 직접 설치. 인터넷 연결이 필요하나 BaseSpace Sequence Hub 계정은 필요 없는 옵션.

- **수동 업데이트** — 웹에서 수동으로 업데이트를 다운로드하여 로컬 디스크 또는 휴대용 장치에 저장한 후 저장한 위치에서 파일을 찾아 설치. 기기의 인터넷 연결이 필요 없는 옵션.

### 자동으로 소프트웨어 업데이트 설치하기

1. 관리자(sbsadmin) OS 계정으로 전환합니다.
2. Control Software 메뉴를 선택한 후 **Software Update**를 선택하면 Software Update 대화 상자가 열립니다. 시스템에 자동 업데이트가 실행되도록 설정되어 있을 경우 소프트웨어 업데이트가 있을 때 알림이 표시됩니다.
3. 업데이트가 있는지 확인하기 위해 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.
  - **Check for Update** — 소프트웨어 업데이트가 있는지 확인.
  - **Autocheck for Updates** — 소프트웨어 업데이트가 있는지 확인한 후 앞으로 시스템이 업데이트를 자동으로 확인하도록 설정.

두 옵션은 시스템이 인터넷에 연결되어 있지만 자동 업데이트가 설정되어 있지 않은 경우에 표시됩니다.

4. **Update**를 선택해 새 소프트웨어 버전을 다운로드합니다.  
다운로드가 완료되면 Control Software가 닫히고 설치 마법사가 시작됩니다. Control Software는 자동으로 재시작됩니다. 펌웨어 업데이트는 Control Software 재시작 이후 자동으로 실행됩니다.

 업데이트는 설치가 시작되면 취소가 불가능합니다. 업데이트는 다운로드 중에만 취소 가능합니다.

### 수동으로 소프트웨어 업데이트 설치하기

1. 관리자(sbsadmin) OS 계정으로 전환합니다.
2. 사용 가능한 소프트웨어 업데이트가 있다면 [iSeq100 Sequencing System Support 페이지](#)에서 Suite Installer(\*.exe)를 다운로드합니다. Installer를 로컬 디스크나 휴대용 외장 하드 드라이브에 저장합니다.
3. Installer를 휴대용 드라이브에 저장했다면 기기 뒷면의 USB 포트에 드라이브를 연결합니다. 필요할 경우 기기를 움직여 기기 뒷면에 접근합니다.
4. Control Software 메뉴에서 **Software Update**를 선택합니다.
5. Software Update 대화 상자에서 **Install from local or portable drive**를 펼칩니다.
6. **Browse**를 선택한 후 Installer를 찾습니다.
7. **Update**를 선택해 설치를 시작합니다.  
Control Software가 닫히고 설치 마법사가 열립니다.  
Control Software는 자동으로 재시작됩니다. 펌웨어 업데이트는 Control Software 재시작 이후 자동으로 실행됩니다.

 업데이트는 설치가 시작되면 취소가 불가능합니다. 업데이트는 다운로드 중에만 취소 가능합니다.

# 문제 해결

이 챕터는 iSeq 100 작동 중 발생할 수 있는 문제의 해결을 돕는 추가 정보를 제공합니다.

## 런 시작 후 취소하기

런 시작 후 사용자가 런을 취소하면, 런이 종료되고 카트리지가 기기 밖으로 나오며 Sequence 화면이 다시 나타납니다.

**!** 런은 한번 취소하면 **되돌릴 수 없습니다**. 사전 런 검사의 기기 검사 단계 이후로는 소프트웨어가 런을 재시작할 수 없으며, 소모품도 재사용할 수 없습니다.

1. **Stop Run**을 선택한 후 **Yes, cancel**을 선택합니다.  
Sequencing Canceled 화면이 나타나고 런 중단 일시(타임스탬프)가 표시됩니다.
2. **Eject Cartridge**를 선택하면 문이 열리고 트레이가 나옵니다.
3. 트레이에서 카트리지를 제거합니다.
4. 취소 시점에 따라 다음과 같이 카트리지를 보관하거나 폐기합니다.

상황	지침
사전 런 검사의 기기 검사 단계 이전 또는 도중에 런을 취소했으나 소모품은 재사용하고 싶은 경우	플로우 셀과 라이브러리가 카트리지 안에 있는 상태에서 최대 1시간 실온에 보관.
그 외 모든 상황	카트리지에서 플로우 셀을 분리한 후 모두 해당 지역 규정에 따라 폐기. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 플로우 셀: 전자 부품 포함.</li> <li>• 카트리지: 사용된 시약과 라이브러리 포함.</li> </ul>

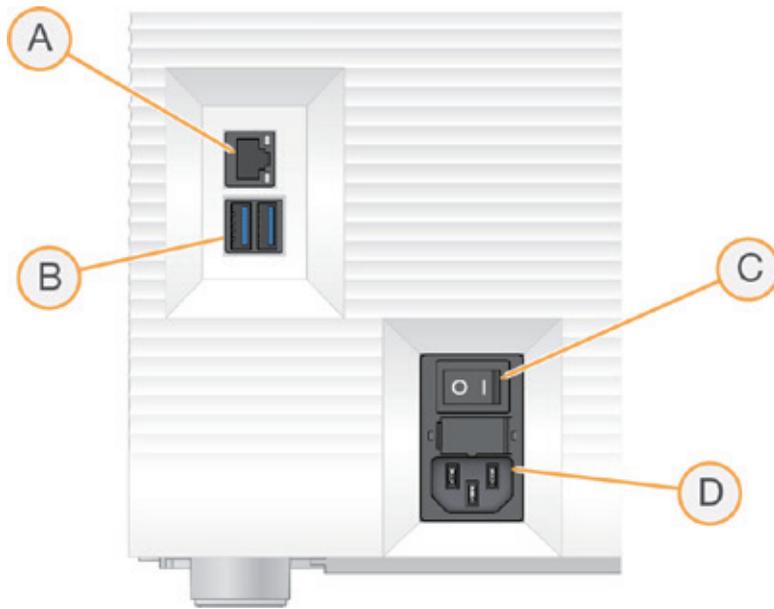
5. **Close Door**를 선택하면 트레이가 다시 들어가고 Sequencing 화면이 다시 나타납니다.  
센서가 카트리지 제거를 확인합니다.

## 기기 종료 후 재시작하기

Power cycling이란 시스템을 안전하게 종료했다가 재시작하는 작업으로, 끊긴 연결을 복구하거나, 명세를 조정하거나, 초기화 실패를 해결할 수 있습니다. 오류나 경고의 해결을 위해 기기 종료 후 재시작이 필요할 때 소프트웨어 메시지가 표시됩니다.

1. Control Software 메뉴에서 **Shut Down Instrument**를 선택합니다.
2. 시스템이 종료되지 않으면 기기 좌측의 전원 버튼을 표시등이 꺼질 때까지 길게 누릅니다.
3. 전원 버튼의 표시등이 깜박이면 후면 패널에 있는 토글 스위치(○ 위치)를 눌러 전원을 끕니다.  
전원 버튼의 표시등은 전원이 꺼져도 계속 깜빡일 수 있습니다.

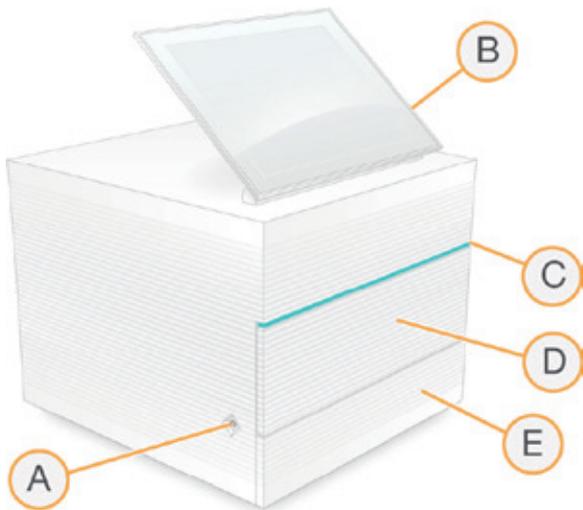
그림 12 후면 패널 구성 요소



- A. 이더넷 포트 — 이더넷 케이블 연결에 사용(선택 사항).
- B. USB 포트 — 보조 장치 연결에 사용하는 두 개의 포트
- C. 토글 스위치 — 기기의 전원을 켜고 끄는 데 사용.
- D. AC 전원 입력 단자 — 전원 코드를 연결하는 단자

- 4. 30초간 기다립니다.
- 5. 토글 스위치(I 위치)를 눌러 전원을 켭니다.
- 6. 전원 버튼의 표시등이 깜빡이면 버튼을 누릅니다.
- 7. OS가 로딩될 때까지 약 5분간 기다립니다. OS가 로딩되면 시스템에 로그인합니다.  
Control Software가 실행되고 시스템이 초기화됩니다. 시스템 초기화가 완료될 때까지 약 5분간 기다립니다.  
초기화가 완료되면 Home 화면이 나타납니다.

그림 13 외부 시스템 구성 요소



- A. **전원 버튼** — 기기의 전원을 제어하는 버튼으로, 기기 전원 ON(밝음), 기기 전원 OFF(어두움), AC 전원에 연결되어 있으나 기기 전원 OFF(깜빡임) 상태 표시.
- B. **터치스크린 모니터** — iSeq 100 Control Software의 인터페이스로, 기기 내 구성 및 기타 설정 시 사용.
- C. **상태 표시 바** — 시스템의 상태를 시퀀싱 준비 완료(초록색), 처리 중(파란색) 또는 주의 필요(주황색)로 표시.
- D. **소모품 장착부** — 런 수행 중 소모품이 장착되는 위치
- E. **드립 트레이** — 누출액을 수집하는 드립 트레이를 넣고 꺼낼 때 사용.

### 시스템 검사 실행하기

사전 런 검사 오류 및 기타 문제를 해결하기 위해 시스템 검사를 실행하며, 검사에는 총 45분 정도가 소요됩니다. 시스템 검사에는 재사용 가능 테스트 플로우 셀과 재사용 가능 테스트 카트리지가 사용됩니다. 부품이 제대로 정렬되어 있고 정상적으로 작동하는지를 확인하는 네 가지 서브시스템 검사가 진행됩니다.

일반 작동이나 기기 유지 관리 시 시스템 검사는 필요하지 않습니다.

1. 실온 보관 중이던 재사용 가능 테스트 플로우 셀과 재사용 가능 테스트 카트리지를 가져옵니다.
2. Control Software 메뉴에서 **System Check**를 선택합니다.  
System Check 대화 상자가 나타납니다. 기계, 온도, 광학 및 센서 검사가 이미 검사 항목으로 선택되어 있습니다.
3. **Unload**를 선택하면 카트리지가 장착부 문이 열리고 트레이가 나옵니다.
4. 사용한 카트리지가 트레이에 있으면 제거합니다.
5. 육안으로 재사용 가능 플로우 셀의 유리 표면에 이물질이 있는지 확인합니다. 이물질이 있는 경우 다음 절차에 따라 닦아줍니다.
  - a. 알코올 티슈로 유리 표면을 닦습니다.
  - b. 보풀이 없는 티슈로 다시 닦아줍니다.
  - c. 플로우 셀에 남아 있는 보풀이나 섬유가 없는지 마지막으로 확인합니다.

일반적인 상황에서는 재사용 가능 테스트 플로우 셀은 닦지 않아도 됩니다.

6. 라벨이 위를 향하는 상태에서 재사용 가능 테스트 플로우 셀의 그립부를 잡습니다.
7. 재사용 가능 테스트 플로우 셀을 재사용 가능 카트리지의 정면에 위치한 슬롯에 밀어 넣습니다.  
“딸깍” 소리가 나면 플로우 셀이 제대로 결합된 것입니다. 로딩이 성공적일 경우 그립부가 카트리지 밖으로 빠져나오고 카트리지 상단의 창을 통해 플로우 셀의 유리가 보입니다.



- a. 재사용 가능 테스트 플로우 셀 로딩
- b. 로딩된 재사용 가능 테스트 플로우 셀

8. 재사용 가능 테스트 카트리지를 트레이 위에 올려 놓습니다. 이때 카트리지 상단의 창은 위를 향하고 플로우 셀은 기기 안에 있어야 합니다.



9. **Load**를 선택하면 재사용 가능 테스트 카트리지가 로딩되고 문이 닫힙니다.
10. **Start**를 선택하면 시스템 검사가 시작됩니다.  
시스템 검사 진행 중 소프트웨어가 카트리지를 기기 밖으로 한 번 빼냈다가 다시 넣습니다.  
**i** | 재사용 가능 테스트 플로우 셀과 재사용 가능 테스트 카트리지는 36회 또는 제조일로부터 5년간 사용 가능합니다. 남은 사용 횟수가 화면에 표시됩니다.
11. 시스템 검사가 완료되면, 각 검사 결과(통과 또는 실패)를 검토합니다.

결과	의미	조치
네 가지 검사 모두 통과	기기는 정상적으로 작동하며, 소모품이나 라이브러리가 문제의 원인일 수 있음.	새로운 런 설정 필요. 이전 런에서 사용했던 소모품을 보관했을 경우 새로운 런에 해당 소모품을 다시 사용.
최소 한 가지 검사 실패	기기 하드웨어가 문제의 원인일 수 있음.	Illumina 기술지원팀에 문의.

12. **Unload**를 선택하면 재사용 가능 테스트 카트리지가 기기 밖으로 나옵니다.
13. 트레이에서 재사용 가능 테스트 카트리지를 제거합니다.
14. 카트리지에서 재사용 가능 테스트 플로우 셀을 분리합니다.
15. 재사용 가능 테스트 구성품을 다시 원래의 패키지에 담아 실온에 보관합니다.
16. System Check 대화 상자를 닫습니다.

### 초기 설정값으로 복원하기

시스템을 초기 설정값으로 복원하여 소프트웨어를 다운그레이드하거나, 원하지 않는 설정을 되돌리거나, Illumina에 기기를 반송하기 전에 사용자 데이터를 삭제할 수 있습니다. 시스템 복원을 하면 Control Software가 제거되고 C 드라이브의 데이터가 삭제됩니다.

1. Local Run Manager의 참조 유전체 저장 위치가 C 드라이브인 경우 다음 지침에 따릅니다.
  - a. 저장 위치를 D:\Illumina\Genomes로 옮기거나, C 드라이브 외의 드라이브에 있는 다른 로컬 또는 네트워크 폴더로 옮깁니다.
  - b. Local Run Manager에서 저장 경로를 D:\Illumina\Genomes로 변경하거나, C 드라이브 외의 드라이브에 있는 다른 로컬 또는 네트워크 폴더로 변경합니다. 관련 지침은 [Illumina Support Center](#)에서 *Local Run Manager v2 소프트웨어 가이드(문서 번호: 1000000002702)*를 참조하시기 바랍니다.
2. Windows를 재시작합니다.
3. OS를 선택하라는 메시지가 뜨면 **Restore to Factory Settings**를 선택합니다.  
iSeq 100 Control Software 자동 실행 전 OS 옵션이 잠깐 표시됩니다.
4. 약 30분간 복원이 완료될 때까지 기다립니다.  
복원 과정 중 재부팅이 수차례 반복됩니다. 모든 작업이 완료되면, 초기 설정값으로 복원된 시스템이 Control Software 미설치 상태로 재부팅됩니다.
5. Control Software를 설치합니다.
  - a. 소프트웨어 Installer를 iSeq 100 System Support 페이지에서 다운로드합니다. Installer를 네트워크 위치나 휴대용 USB 드라이브에 저장합니다.
  - b. 다운로드한 Installer를 C:\Illumina로 복사합니다.
  - c. iSeqSuiteInstaller.exe를 실행한 후 화면의 메시지에 따라 소프트웨어를 설치합니다.
  - d. 업데이트가 완료되면 **Finish**를 선택합니다.
  - e. 기기를 종료한 후 재시작합니다. 관련 지침은 [66페이지의 기기 종료 후 재시작하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

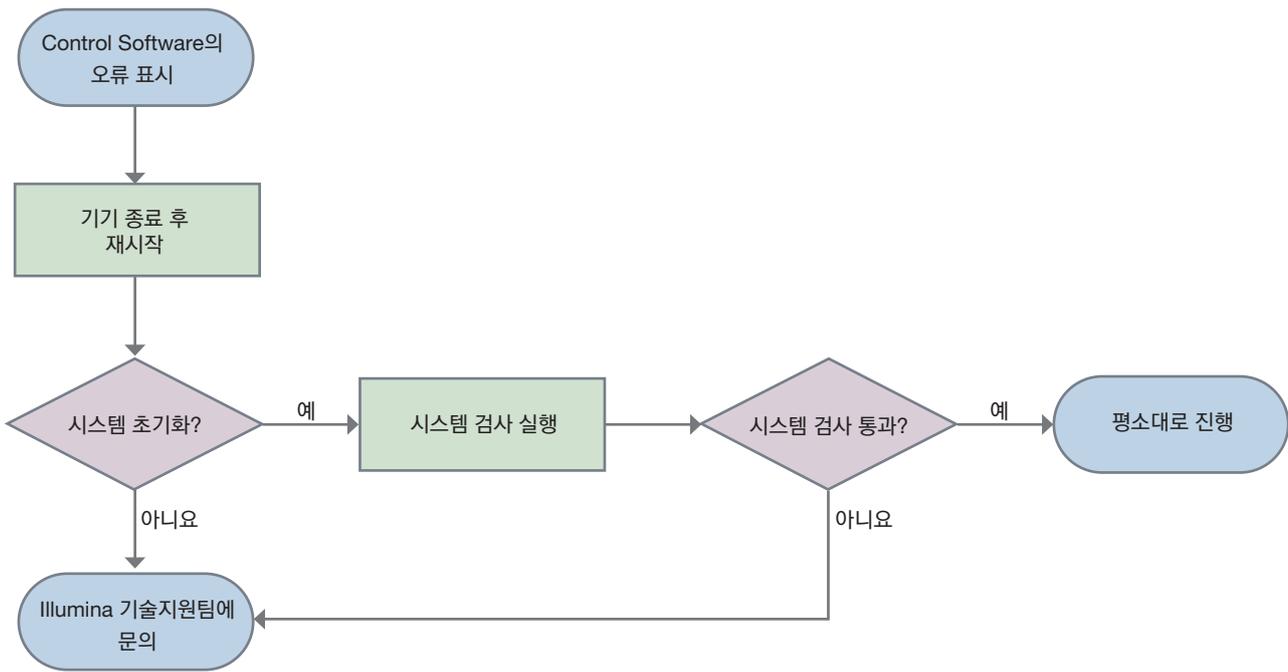
6. 화면의 메시지에 따라 초기 설정 작업을 수행합니다. 여기에는 재사용 가능 테스트 카트리지와 재사용 가능 테스트 플로우 셀을 이용한 시스템 검사가 포함됩니다.
7. 원하는 Local Run Manager Analysis Module을 선택해 다음과 같이 설치합니다.
  - a. 관리자(sbsadmin) OS 계정으로 전환합니다.
  - b. 관련 소프트웨어 Installer를 Local Run Manager Support 페이지에서 다운로드합니다. 다운로드한 Installer를 네트워크 위치나 휴대용 USB 드라이브에 저장합니다.
  - c. 다운로드한 Installer를 C:\Illumina로 복사합니다.
  - d. Installer(\*.exe)를 실행한 후 화면의 메시지에 따라 소프트웨어를 설치합니다.
  - e. 업데이트가 완료되면 **Finish**를 선택합니다.

## 오류 메시지 해결 방법

아래 플로우차트는 초기화, 런 설정, 사전 런 검사 또는 시퀀싱 중 나타나고 재시도로 해결되지 않는 오류 메시지를 해결하는 과정을 보여줍니다.

대부분의 오류는 기기를 종료한 후 재시작하면 해결됩니다. 그 밖의 오류는 문제 진단 및 해결을 위해 시스템 검사가 필요합니다.

그림 14 오류 메시지 해결 과정



### Process Management 상태

Process Management 화면에 표시되는 상태에 문제가 발생하면 다음과 같은 방법으로 해결할 수 있습니다.

- 런이 진행 중인 경우, Process Management 화면을 닫은 후 5분 정도 기다렸다가 화면을 다시 엽니다.
- 런이 진행 중이지 않은 경우, 기기를 종료한 후 재시작했다가 Process Management 화면을 다시 엽니다. 자세한 내용은 [66페이지의 기기 종료 후 재시작하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## 액체 누출 완화 방법

사전 런 검사 또는 시퀀싱 중 유체 연결 불량, 카트리지 문제 또는 누출이 감지되면, 소프트웨어가 런을 종료한 후 사용자에게 이를 알립니다. 기기의 누출 및 청소 상태를 점검한 후 시스템 검사를 통해 기기의 정상 작동 가능 여부를 확인합니다.

카트리지에서 누출되는 액체는 기기 하단의 드립 트레이에 수집되나, 시스템의 다른 부분에도 닿을 수는 있습니다. 정상적인 상황에서는 드립 트레이가 말라 있어야 합니다.

### 누출 점검하기

1. 새 장갑(powder-free)을 양손에 끼입니다.

**!** 해당 시약 세트는 잠재적 유해 화학물질을 함유하고 있으므로 흡입, 섭취, 피부 접촉, 눈 접촉 시 부상을 초래할 수 있습니다. 노출 위험이 있으므로 보안경, 장갑, 실험복 등 적합한 보호 장비를 착용하도록 합니다. 사용한 시약은 화학 폐기물로 취급하고 국가 및 해당 지역 법률 및 규정에 따라 폐기합니다. 그 밖의 환경, 건강, 안전 관련 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)의 안전 보건 자료(Safety Data Sheet, SDS)를 참조하시기 바랍니다.

2. 화면의 메시지에 따라 카트리지를 기기에서 꺼냅니다.
3. 카트리지에 액체가 있는지 육안으로 확인합니다.  
플로우 셀의 유리 표면에 소량의 액체(허용 수준 500 µl 미만)가 있는 것은 문제가 되지 않습니다.
4. 육안으로 보이는 액체가 없거나 허용되는 수준의 액체만이 확인된 경우 [73페이지의 기기 청소하기](#) 단계를 진행합니다. 기기 청소 후 시스템 검사를 통해 기기의 정상 작동 여부를 확인합니다.
5. 플로우 셀, 카트리지 또는 기기에서 상당량의 액체가 육안으로 확인 가능할 경우, 다음 절차에 따라 기기를 종료하고 전원 코드와 이더넷 케이블을 분리한 후 Illumina 기술지원팀에 연락해 주시기 바랍니다.
  - a. 메뉴에서 **Shut Down System**을 선택합니다.
  - b. 기기 종료 명령어에 응답이 없는 경우 기기 좌측의 전원 버튼을 표시등이 꺼질 때까지 길게 누릅니다.
  - c. 전원 버튼의 표시등이 깜박이면 기기의 뒷면에 있는 토글 스위치(○ 위치)를 눌러 전원을 끕니다.
  - d. 30초간 기다립니다.
  - e. 먼저 벽 콘센트에서 전원 코드를 분리한 다음 후면 패널의 AC 전원 콘센트에서 전원 코드를 분리합니다.
  - f. 이더넷 케이블이 연결되어 있는 경우, 먼저 벽의 통신 포트에서 이더넷 케이블을 분리한 다음 후면 패널의 이더넷 포트에서 이더넷 케이블을 분리합니다.

## 기기 청소하기

1. 다음 절차에 따라 기기의 전원을 끄고 전원 코드와 이더넷 케이블을 분리합니다.
  - a. 메뉴에서 **Shut Down System**을 선택합니다.
  - b. 기기 종료 명령어에 응답이 경우 기기 좌측의 전원 버튼을 표시등이 꺼질 때까지 길게 누릅니다.
  - c. 전원 버튼의 표시등이 깜박이면 기기의 뒷면에 있는 토글 스위치(○ 위치)를 눌러 전원을 끕니다.
  - d. 30초간 기다립니다.
  - e. 먼저 벽 콘센트에서 전원 코드를 분리한 다음 후면 패널의 AC 전원 콘센트에서 전원 코드를 분리합니다.
  - f. 이더넷 케이블이 연결되어 있는 경우, 먼저 벽의 통신 포트에서 이더넷 케이블을 분리한 다음 후면 패널의 이더넷 포트에서 이더넷 케이블을 분리합니다.
2. 기기 위와 주변에 액체가 있으면 종이 타월로 닦아줍니다.
3. 다음 절차에 따라 기기의 전원을 켜고 전원 코드와 이더넷 케이블을 다시 연결합니다.
  - a. 필요한 경우 이더넷 케이블을 이더넷 포트에 연결합니다.
  - b. 먼저 후면 패널의 AC 전원 콘센트에 전원 코드를 연결한 다음 벽 콘센트에 전원 코드를 연결합니다.
  - c. 후면 패널의 토글 스위치(● 위치)를 눌러 전원을 켭니다.
  - d. 전원 버튼의 표시등이 깜박이면 버튼을 누릅니다.
  - e. OS가 로딩되면 Windows에 로그인합니다.  
Control Software가 실행되고 시스템이 초기화됩니다. 초기화가 완료되면 Home 화면이 나타납니다.
4. 시스템 검사를 실행하여 시스템의 정상 작동 여부를 확인합니다.  
시스템 검사 통과 시 기기가 정상 작동을 재개할 수 있습니다. 관련 지침은 [68페이지의 시스템 검사 실행하기](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

# 안전 및 규정 준수

이 챕터는 Illumina iSeq 100 시퀀싱 시스템의 설치, 정비, 작동에 관한 중요한 안전 정보를 제공합니다. 여기에는 제품의 규정 준수 및 규제 설명이 포함됩니다. 해당 장비로 절차를 수행하기에 앞서 이 섹션의 내용을 숙지하시기 바랍니다.

장비의 원산지 및 제조일은 기기 라벨에 인쇄되어 있습니다.

## 안전 고려 사항 및 표시

이 섹션은 장비의 설치, 정비, 작동과 관련한 잠재적 위험을 명시하고 있습니다. 장비를 작동 또는 사용할 때 이러한 위험에 노출되지 않도록 주의해야 합니다.

## 환경 고려 사항

요소	사양
온도	검사실 온도는 15~30°C(22.5°C ±7.5°C)로 유지합니다. 런 중에는 주위 온도 변동 범위를 반드시 ±2°C 이내로 유지합니다.
습도	비응축 상대 습도를 20~80%로 유지합니다.
고도	기기는 고도 2000 m 미만의 장소에 설치합니다.
공기질	기기는 실내 환경에서 작동합니다. 공기 중 부유미립자의 청정도는 ISO 9등급에서 요구하는 수준(ordinary room air, 일반실 공기) 혹은 그 이상의 수준을 유지해야 합니다.
진동	진동에 대한 환경 제한 사항은 ISO에서 요구하는 수준(office, 사무실) 혹은 그 이상의 수준을 준수해야 합니다.

## 일반 안전 경고

모든 관계자는 올바른 장비 작동법과 고려해야 할 안전 요소에 관한 교육을 받아야 합니다.



해당 라벨이 표시된 영역에서 작업 시 관계자나 장비에 발생할 수 있는 위험을 최소화하기 위해 모든 작업 지침을 따르도록 합니다.

## 전기 안전 경고

기기의 외부 패널은 제거하지 않도록 합니다. 내부 부품은 사용자가 임의로 수리할 수 없습니다. 패널을 제거한 채로 기기를 작동하면 선간 전압 또는 DC 전압에 노출될 가능성이 있습니다.



기기는 50/60 Hz에서 AC 100~240 V로 작동합니다. 위험 전압원은 뒤 패널의 측면에 위치하며 다른 패널을 제거해도 접근이 가능합니다. 기기를 꺼도 약간의 전압이 잔류합니다. 감전 예방을 위해 모든 패널을 장착한 상태에서 기기를 작동하시기 바랍니다.

## 전원 사양

유형	사양
선간 전압	50/60 Hz에서 AC 100~240 V
최대 소비 전력	80 W

전기 접지가 필요합니다. 전압이 10% 이상 변동한다면 전압 조정기가 필요합니다. 자세한 내용은 [12페이지의 현장 준비](#) 섹션을 참조하시기 바랍니다.

## 전원 코드 접근

기기는 관계자가 전원 코드를 신속하게 분리할 수 있는 위치에 있어야 합니다.

## 보호 접지



이 기기는 밀폐함을 통해 보호 접지와 연결됩니다. 전원 플러그의 안전 접지 단자가 보호 접지를 안전한 기준 전위로 돌려보냅니다. 기기 사용 시 반드시 전원 플러그의 보호 접지 연결 상태가 양호한지 확인하시기 바랍니다.

## 퓨즈

전원 인입 모듈은 고전압 입력 라인에 2개의 입력 퓨즈를 포함하고 있습니다. 퓨즈는 5 mm x 20 mm 크기의 정격 전류 10 A, 정격 전압 AC 250 V, 지연형(Slow Blow) 제품입니다.

## 고온 표면 경고

패널을 제거한 채로 기기를 작동하지 않도록 합니다.

# 국제 표준 규격 인증 마크

기기에는 다음과 같은 규정 준수 및 규제 마크가 표시되어 있습니다.

## 유해 물질 제한 지침(RoHS)



기기가 WEEE(폐전기·전자 제품) 처리 지침의 요건을 충족한다는 의미의 라벨입니다.

장비 재활용 지침은 [support.illumina.com/certificates.html](http://support.illumina.com/certificates.html)을 참조하시기 바랍니다.

## 제품 규정 준수 및 규제 성명

iSeq 100 시퀀싱 시스템은 다음과 같은 성명 및 증명 요건을 충족합니다.

### 제품 증명서 및 규정 준수

iSeq 100은 다음 지침을 준수합니다.

- EMC 2014/30/EU
- Low Voltage 2014/35/EU
- Radio Equipment 2014/53/EU

EU 적합성 선언 및 규정 준수 증명서의 전문은 [Illumina 웹사이트](#)에서 확인하실 수 있습니다.

### 무선주파수 인체 노출

본 장비는 47 CFR § 1.1310 표 1에 따른 일반인의 최대 허용 노출(MPE) 한계를 준수합니다.

본 장비는 직업 또는 전문적인 환경에서 2.4~5 GHz 주파수 범위에서 작동하는 무선주파수 식별(RFID) 장치와 송신기에 사용되는 0~10 GHz 주파수 범위에서 동작하는 기기에 대한 전자기장(EMF) 인체 노출 한계를 준수합니다(EN 50364:2010 섹션 4.0; EN 62311:2008; EN 62479:2010).

본 장비의 설치 및 작동 전 라디에이터와 사용자 사이에 최소 20 cm의 거리를 확보해야 합니다.

RFID 규정 준수에 대한 정보는 [RFID 리더 규정 준수 가이드\(문서 번호: 100000002699\)](#)를 참조하시기 바랍니다.

### 유럽 규정 준수(CE 마크)

본 기기는 5150~5350 MHz 주파수 범위에서 작동할 경우 실내 환경에서만 제한적으로 사용해야 합니다.

EU의 주파수 범위, 모드, 최대 송신 전력은 아래와 같습니다.

- 2412~2472 MHz(802.11g 6Mbps): 19.98 dBm
- 2402~2480 MHz(EDR 3Mbps): 9.65 dBm
- 2402~2480 MHz(LE 1Mbps): 9.80 dBm
- 5180~5240/5260~5320/5500~5700 MHz(802.11acVHT40 MCS0/NSS1): 22.95 dBm

### 브라질 규정 준수

Conformidade ANATEL: Este equipamento foi testado e está em conformidade com as resoluções da ANATEL 442, 242 e 506.

Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito a proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo, e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário.

## IC 규정 준수

이 A급 디지털 장치는 캐나다 간섭 유발 장비 규정의 모든 요구 사항을 충족합니다.

이 기기는 캐나다 산업부(IC)의 라이선스 면제 RSS 표준을 준수합니다. 작동 시 다음의 두 조건을 충족해야 합니다.

1. 이 기기는 간섭을 일으키지 않습니다.
2. 이 기기는 기기의 원치 않는 작동을 유발할 수 있는 간섭을 포함한 모든 간섭을 수용해야 합니다.

## Españoles advertencia-Mexico

Conformidad con Instituto Federal de Telecomunicaciones

La operación de este equipo está sujeta a las siguientes dos condiciones:

1. Es posible que este equipo o dispositivo no cause interferencia perjudicial.
2. Este equipo o dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo la que pueda causar su operación no deseada.

IFETEL No.: RCPILEX 13-2029

IFETEL No.: RCPRERT16-1591

## 한국 규정 준수

해당 무선설비는 운용 중 전파혼신 가능성이 있음.

A급 기기(업무용 방송통신기자재)

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이점을 주의하시기 바라며, 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

## 대만 규정 준수

低功率電波輻射性電機管理辦法

第十二條經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。

前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。

低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

在5.25G ~5.35G頻帶內操作之無線資訊傳輸設備僅適於室內使用

## 태국 규정 준수

This telecommunication equipment conforms to the requirements of the National Telecommunications Commission.

## EMC 고려 사항

이 장비는 CISPR 11의 A급 기기 허용 기준에 따라 설계 및 테스트되었습니다. 따라서 주거 환경에서는 전파 간섭을 야기할 수 있습니다. 전파 간섭 발생 시 사용자의 적절한 조치가 필요할 수 있습니다.

기기의 올바른 작동을 방해할 수 있는 강력한 전자기 복사 발생원 근처에서는 기기를 사용하지 않도록 합니다.

기기 작동 전 전자기 환경을 평가하시기 바랍니다.

## FCC 규정 준수

이 기기는 FCC 규정의 파트 15를 준수합니다. 작동 시 다음의 두 조건을 충족해야 합니다.

1. 이 기기는 유해한 간섭을 일으키지 않습니다.
2. 이 기기는 원치 않는 작동을 유발할 수 있는 간섭을 포함한 수신된 모든 간섭을 수용해야 합니다.

 규정 준수에 책임이 있는 당사자의 명시적인 승인 없이 장비를 변경하거나 개조하면 사용자의 장비 작동 권한을 무효화할 수 있습니다.

 이 장비는 테스트 결과 FCC 규정의 파트 15에 따라 A급 디지털 장치에 대한 제한 사항을 준수하는 것으로 확인되었습니다. 이러한 제한 사항은 상업적 환경에서 장비를 작동할 때 유해한 간섭에 대한 적절한 보호를 제공하기 위해 마련되었습니다.

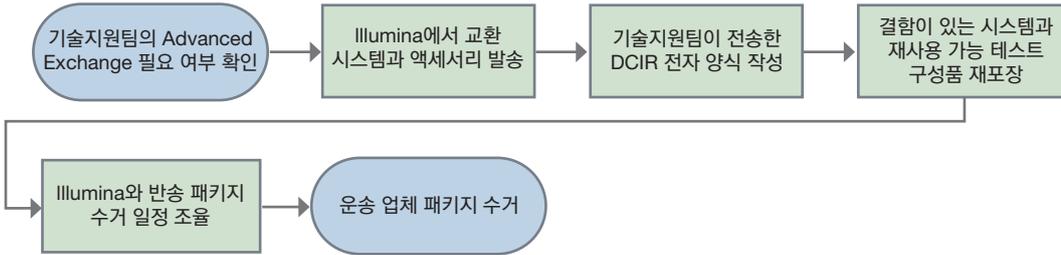
이 장비는 무선주파수 에너지를 생성, 사용 및 방출할 수 있으며, 지침 설명서에 따라 설치 및 사용하지 않을 경우 무선 통신에 유해한 간섭을 야기할 수 있습니다. 주거 지역에서 이 장비를 작동하면 유해한 간섭이 발생할 수 있으며, 이 경우 사용자는 자비로 간섭을 해결해야 합니다.

# Advanced Exchange

iSeq 100에서 수리 가능한 구성품은 에어 필터와 드립 트레이 패드뿐입니다. 따라서 Illumina는 원격으로 해결할 수 없는 문제에는 Advanced Exchange 서비스를 활용하고 있습니다.

Advanced Exchange는 손상되거나 결함이 있는 시스템을 리퍼비시(refurbish) 시스템으로 교환해드리는 서비스입니다. 시스템의 비가동 시간(downtime) 최소화를 위해 사용자는 기존 제품을 반송하기 전에 교환 제품을 먼저 받아볼 수 있습니다.

그림 15 Advanced Exchange 절차



## 서비스 지원 지역

Advanced Exchange는 대부분의 지역에서 지원됩니다. Advanced Exchange 미지원 지역에서는 계속해서 필드 서비스 엔지니어의 지원을 받을 수 있습니다. Illumina 기술지원팀을 통해 해당 지역에 적용 가능한 지원 모델을 확인하시기 바랍니다.

## 교환 시스템 수령하기

1. 시스템 검사와 문제 해결 시도 후에도 문제를 해결하지 못한 경우에는 Illumina 기술지원팀에 지원을 요청합니다.
  - 가능하다면 다른 재사용 가능 테스트 카트리지와 재사용 가능 테스트 플로우 셀을 사용하여 시스템 검사를 한 번 더 실행합니다.
  - 시스템 검사 재실행 후 검사 결과를 기술지원팀에 전송합니다.

원격으로 문제를 해결하지 못하는 경우 기술지원팀에서 반송 절차를 시작하고 교환 시스템을 주문합니다.
2. 교환 시스템을 수령하면 다음 절차를 따릅니다.
  - *iSeq 100 시퀀싱 시스템 설정 포스터(문서 번호: 1000000035963)*를 참고해 수령한 패키지를 개봉한 후 설치합니다.
  - 기존 시스템과 재사용 가능 구성품의 반송에 사용해야 하므로 **모든 포장재는 버리지 말고 보관합니다.**
  - 배송에 필요한 UPS 반송 라벨과 해외 배송에 필요한 상업 송장(commercial invoice) 등 반송에 모든 문서를 준비해 둡니다.

## 기존 시스템 반송 준비하기

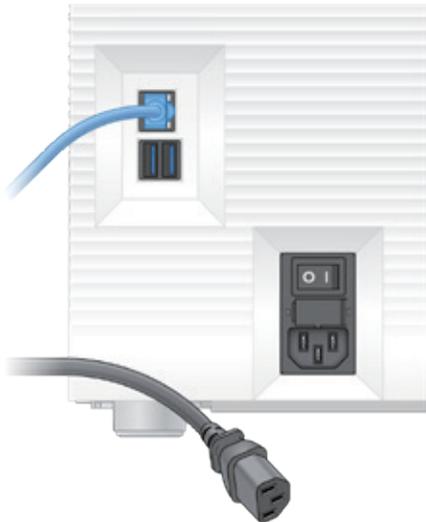
기존 시스템, 재사용 가능 테스트 카트리지, 재사용 가능 테스트 플로우 셀은 교환 제품 수령 후 30일 이내에 Illumina에 반송해야 합니다.

### 데이터 삭제 및 종료하기

1. 시스템이 켜져 있다면, 다음 절차에 따라 데이터를 저장/삭제합니다.
  - a. File Explorer(파일 탐색기)에서 저장하고 싶은 파일과 폴더를 휴대용 USB 드라이브에 복사합니다.
  - b. Illumina와 공유를 원하지 않는 파일과 폴더를 삭제합니다.  
시퀀싱 데이터의 저장 위치는 사용자가 정의하지만, 기본 저장 위치는 D 드라이브입니다.
2. 다음 절차에 따라 시스템을 종료합니다.
  - a. 메뉴에서 **Shut Down System**을 선택합니다.
  - b. 기기 종료 명령어에 응답이 없는 경우 기기 좌측의 전원 버튼을 표시등이 꺼질 때까지 길게 누릅니다.
  - c. 전원 버튼의 표시등이 깜박이면 기기의 뒷면에 있는 토글 스위치(O 위치)를 눌러 전원을 끕니다.
  - d. 30초간 기다립니다.
  - e. 먼저 벽 콘센트에서 전원 코드를 분리한 다음 후면 패널의 AC 전원 콘센트에서 전원 코드를 분리합니다.
  - f. 이더넷 케이블이 연결되어 있는 경우, 먼저 벽의 통신 포트에서 이더넷 케이블을 분리한 다음 후면 패널의 이더넷 포트에서 이더넷 케이블을 분리합니다.

### 코드 및 케이블 분리하기

1. 기기에 카트리지가 들어 있는 경우 다음 절차에 따라 시스템을 재시작하고 카트리지를 제거합니다.
  - a. 후면 패널의 토글 스위치(I 위치)를 눌러 전원을 켭니다.
  - b. 전원 버튼의 표시등이 깜박이면 버튼을 누릅니다.
  - c. OS가 로딩되면 Windows에 로그인합니다.
  - d. Control Software 메뉴에서 **System Check**를 선택합니다.
  - e. **Unload**를 선택하면 카트리지가 기기 밖으로 나옵니다. 트레이에서 카트리지를 제거합니다.
  - f. 카트리지가 기기 밖으로 나오지 않는 경우 Illumina 기술지원팀에 지원을 요청하시기 바랍니다.
  - g. **Load**를 선택하면 빈 트레이가 들어가고 문이 닫힙니다.
  - h. System Check 대화 상자를 닫은 후 시스템을 종료합니다.  
카트리지를 꺼낼 수 있는 위치로 이동시키려면 시스템을 종료했다가 재시작해야 합니다.
2. 먼저 벽 콘센트에서 전원 코드를 분리한 다음 후면 패널의 AC 전원 콘센트에서 전원 코드를 분리합니다.



3. 이더넷 등 기타 케이블이 연결되어 있는 경우 다음 절차에 따릅니다.
  - 먼저 벽의 통신 포트에서 이더넷 케이블을 분리한 다음 후면 패널의 이더넷 포트에서 이더넷 케이블을 분리합니다.
  - 후면 패널의 USB 포트에서 키보드 및 마우스 케이블을 분리합니다.

## 기기 오염물 제거하기

기기를 반송하기 전 다음과 같은 오염물 제거 절차를 수행하고 Illumina로부터 절차 완료 확인받습니다. 생물안전(biosafety) 2등급 또는 3등급 검사실에서 시스템을 사용하고 현장에 특정한 위험 요인이 있을 경우 추가 오염물 제거 절차가 필요할 수 있습니다.

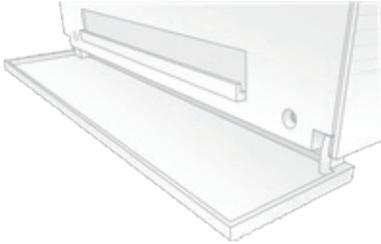
### 살균 티슈로 오염물 제거하기

1. 새 장갑(powder-free)을 양손에 끼입니다.
2. 기기의 모니터를 접습니다.
3. 카트리지 장착부 문의 양측면을 가볍게 당겨 문을 엽니다.



4. 살균 티슈로 전체 장착부 문을 닦습니다.
  - 문 안쪽

- 문 바깥쪽
  - 문 힌지
5. 카트리지 장착부 문을 닫습니다.
  6. 기기 전면의 카트리지 장착부 아래에 있는 드립 트레이를 찾아 문을 내립니다.



7. 드립 트레이를 열고 드립 트레이 패드를 꺼냅니다.



8. 트레이 바닥에 남아 있는 액체를 종이 타월로 닦아줍니다.
9. 지역별로 폐기 규정이 다르므로 해당 지역의 규정에 따라 패드와 다른 소모품을 폐기합니다.  
자세한 정보는 [안전 보건 자료\(Safety Data Sheet, SDS\)](#)를 참조하시기 바랍니다.
10. 살균 티슈로 드립 트레이를 닦습니다.
11. 살균 효과가 나타날 때까지 15분간 기다립니다.

### 알코올로 중화하기

1. 천이나 종이 타월을 물에 적십니다.  
수돗물 등 모든 등급의 물을 사용할 수 있습니다.
2. 물에 적신 천이나 종이 타월로 다음 구성품을 닦아줍니다.
  - 드립 트레이
  - 카트리지 장착부 문(문 안쪽, 바깥쪽 및 힌지 포함)물은 표백제와 알코올이 섞이는 것을 방지해 줍니다.

3. 알코올 티슈로 다음 구성품을 다시 닦아줍니다.
  - 드립 트레이
  - 카트리지 장착부 문(안쪽, 바깥쪽 및 힌지 포함)알코올은 부식을 일으킬 수 있는 잔여 표백제를 제거합니다.
4. 드립 트레이 문과 카트리지 장착부 문이 제대로 닫혀 있는지 확인합니다.
5. 살균 티슈나 표백제로 기기 주변의 작업대를 닦습니다.

## 기존 시스템 반송하기

이 섹션은 iSeq 100 반송 지침을 제공합니다.

### 기기 포장하기

1. 기기와 포장에 필요한 공간을 검사실에 확보해 둡니다.
2. 접은 모니터와 기기 사이에 작은 폼 패드를 넣습니다.
3. 기기 위에 회색 비닐 백을 덮습니다.



4. 흰색 패키지의 정면에 달린 덮개를 내립니다.
5. 기기의 정면을 마주 보는 상태에서 기기를 들어 흰색 패키지 안에 넣습니다.
6. 사각형 폼을 기기 위에 올려 놓습니다. 이때 폼의 얇은 쪽을 기기의 앞면과 뒷면에 위치시킵니다. 폼이 패키지 윗면과 같은 높이에 있는지 확인합니다.



7. 패키지 정면에 달린 덮개를 올려서 닫은 후 패키지 윗면을 닫습니다.

### 재사용 가능 테스트 구성품 포장하기

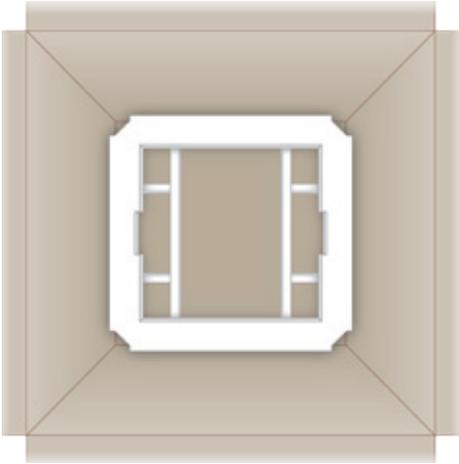
1. 두 개의 재사용 가능 구성품 백 중에서 큰 백에 iSeq 100 재사용 가능 테스트 카트리지를 넣은 후 밀봉합니다.
2. iSeq 100 재사용 가능 플로우 셀을 클램셸 케이스에 넣습니다.
3. 클램셸 케이스를 두 개의 재사용 가능 구성품 백 중에서 작은 백에 넣은 후 밀봉합니다.
4. 두 개의 재사용 가능 구성품 백을 iSeq 100 시퀀싱 시스템 액세서리 패키지에 넣습니다.



5. 액세서리 패키지를 닫습니다.

## 기존 시스템 발송하기

1. 처음 제품 수령 시 갈색 패키지 바닥에 있던 충격 완화 폼을 제거했던 경우, 폼을 다시 갈색 패키지 바닥에 넣어줍니다.

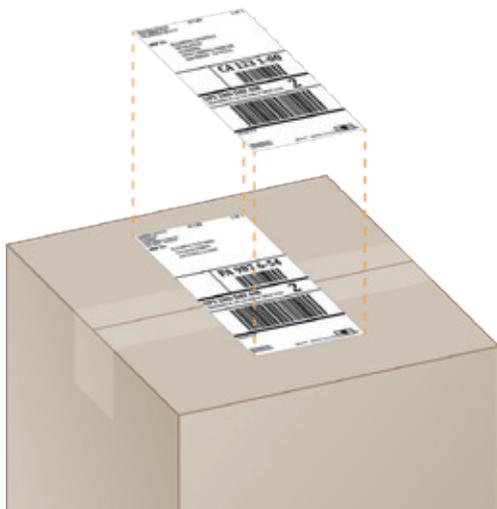


2. 흰색 패키지에 달린 손잡이를 잡고 흰색 패키지를 들어 갈색 패키지에 넣습니다. 패키지는 두 명이 함께 들어올리는 것을 권장합니다. 흰색 패키지의 삽입 방향은 상관없습니다.

**!** 흰색 패키지는 반드시 갈색 패키지에 넣어 발송해야 합니다. 흰색 패키지는 운송에 적합하도록 설계되지 않았으며 라벨이 부착되어 있지 않습니다.

3. 흰색 패키지 위에 충격 완화 폼 커버를 놓습니다.
4. 폼 커버의 정중앙에 액세서리 패키지를 놓습니다.
5. 액세서리 패키지 위에 검은색 폼 패드를 놓습니다.
6. Illumina 기술지원팀이 전원 코드의 반송도 요청한 경우, 전원 코드를 갈색 패키지의 빈 공간에 넣습니다.
7. 갈색 패키지를 닫고 포장 테이프로 꼼꼼히 밀봉합니다.

8. 기존 배송 라벨 위에 반송 라벨을 붙이거나, 기존 배송 라벨을 제거합니다.



9. [해외 배송] 운송 상자에 상업 송장을 부착합니다.

10. UPS를 통해 Illumina로 기기를 발송합니다.

- 매일 배송에 UPS 서비스를 사용하는 검사실이라면 라벨을 부착한 운송 상자를 UPS 기사에게 전달합니다.
- 매일 배송에 UPS 서비스를 사용하지 않는 검사실이라면 Illumina 고객지원팀을 통해 발송 일정을 조율합니다.

# 리소스 및 참고 자료

ILLUMINA Support Center의 [iSeq 100 System Support Resources 페이지](#)에서 시스템 관련 추가 리소스를 확인하실 수 있습니다. 추가 리소스는 소프트웨어, 교육, 호환 제품 및 아래 표의 문서로 구성됩니다. 항상 Support Center에서 최신 버전의 문서를 확인하시기 바랍니다.

리소스	설명
<a href="#">Custom Protocol Selector</a>	사용자의 라이브러리 준비 방식, 런 파라미터(run parameter)와 분석 방법에 맞춤형 엔드 투 엔드 지침 생성 및 정밀도 개선 옵션 제공.
<a href="#">RFID 리더 규정 준수 가이드(문서 번호: 100000002699)</a>	규정 준수 인증 및 안전 고려 사항 등 기기의 RFID 리더에 대한 정보 제공.
<a href="#">Illumina Instrument Control Computer Security and Networking (문서 번호: 1000000085920)</a>	권장 안티바이러스 소프트웨어 등 제어 컴퓨터의 보안 관리 가이드라인 제공. 플랫폼 도메인에 관한 정보 포함.
<a href="#">iSeq 100 시퀀싱 시스템 설정 포스터(문서 번호: 1000000035963)</a>	기기 설치 및 최초 설정 지침 제공.



Illumina  
5200 Illumina Way  
San Diego, California 92122 U.S.A.  
+1.800.809.ILMN(4566)  
+1.858.202.4566(북미 외 지역)  
techsupport@illumina.com  
www.illumina.com

## 정오표

페이지	위치	수정 전	수정 후
45	시퀀싱 런 설정하기 (Local Run Manager)	b. Read Cycle을 변경하려면 Read 1에 26~151회의 사이클 횟수를 입력합니다. 이때 원하는 사이클 횟수에 1회를 더하도록 합니다.	b. Read Cycle을 변경하려면 Read 1 및 Read 2에 26~151회의 사이클 횟수를 입력합니다. 이때 원하는 사이클 횟수에 1회를 더하도록 합니다.
60	유지 관리	1회의 시퀀싱 런에는 약 200 GB의 로컬 디스크 공간이 필요합니다.	1회의 시퀀싱 런에는 약 2 GB의 로컬 디스크 공간이 필요합니다
60	유지 관리	1. Control Software 메뉴에서 Disk Management를 선택합니다. Disk Management 화면이 뜨고 로컬 디스크에 저장되어 있는 런의 목록이 표시됩니다.	1. Control Software 메뉴에서 Process Management를 선택합니다. Process Management 화면이 뜨고 로컬 디스크에 저장되어 있는 런의 목록이 표시됩니다.
60	유지 관리	5. 삭제 완료 후 Disk Management를 닫고 Home 화면으로 돌아갑니다.	5. 삭제 완료 후 Process Management를 닫고 Home 화면으로 돌아갑니다.
69	시스템 검사 실행하기	재사용 가능 테스트 플로우 셀과 재사용 가능 테스트 카트리지는 36회 또는 제조일로부터 5년간 사용 가능합니다. 남은 사용 횟수가 화면에 표시됩니다.	재사용 가능 테스트 플로우 셀과 재사용 가능 테스트 카트리지는 130회 또는 제조일로부터 5년간 사용 가능합니다. 남은 사용 횟수가 화면에 표시됩니다.