

# HiSeq X 시스템

## 실험실 설정 및 현장 준비 안내서

연구 전용입니다. 진단 절차에는 사용할 수 없습니다.

소개	3
배송 및 설치	4
프로덕션 실험실 레이아웃 및 설계 원칙	5
공간 요건	7
실험실 요건	12
전기적 요건	15
무정전 전원 공급 장치	16
환경에 대한 고려사항	17
기기 제어 컴퓨터	18
네트워크 고려사항	19
데이터 분석 및 저장 요건	20
사용자 공급 소모품 및 장비	21
유해 폐기물 프로덕션	28
개정 내역	29
기술 지원	31



이 문서와 이 문서에 수록된 내용은 Illumina, Inc. 및 그 자회사("Illumina")의 재산으로, 여기에 설명된 제품의 사용과 관련하여 전적으로 계약상 보증된 고객만을 위해 사용할 수 있으며 그 외의 목적으로는 사용할 수 없습니다. 이 문서와 이 문서에 수록된 내용은 다른 목적으로 사용되거나 배포될 수 없으며, Illumina의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 방식으로도 달리 전달, 공개하거나 복제할 수 없습니다. Illumina는 이 문서를 통해 특허, 상표, 저작권 또는 관습법적 권한이나 유사한 타사 권한에 따라 어떠한 라이선스도 양도하지 않습니다.

이 문서의 지침은 여기에 설명된 제품의 올바르게 안전한 사용을 위해 적절한 교육을 받은 자격을 갖춘 사람을 통해서 엄격하고 정확하게 준수되어야 합니다. 해당 제품을 사용하기 전에 이 문서의 모든 내용을 철저히 읽고 숙지해야 합니다.

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

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

© 2017 Illumina, Inc. All rights reserved.

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

## 소개

본 안내서에는 현장에서 Illumina® HiSeq X® 기기의 설치 및 작동 작업을 준비하는 데 필요한 사양과 지침이 나와 있습니다. HiSeq X Ten 시스템은 HiSeq X 기기 10대가 한 제품군으로 구성되어 있습니다. HiSeq X Five 시스템은 HiSeq X 기기 5대가 한 제품군으로 구성되어 있습니다. 둘 중 아무거나 Illumina SeqLab 용으로 구비된 실험실에서 사용할 수 있습니다.



**참고**

HiSeq X Ten 또는 HiSeq X Five 시스템 실험실의 크기와 사양을 계산하려면 단일 기기에 대해 나열된 요건을 설치할 총 기기 수로 곱합니다.

- ▶ 실험실 공간 요건
- ▶ 전기적 요건
- ▶ 환경적 제약사항
- ▶ 컴퓨터 요구사항
- ▶ 사용자 공급 소모품 및 장비

## 안전 고려사항

안전 고려사항에 대한 중요 정보는 *HiSeq X 시스템 안전 및 규정 준수 안내서(문서 번호 15050094)*를 참조하십시오.

## 추가 리소스

다음 설명서는 Illumina 웹사이트에서 다운로드할 수 있습니다.

리소스	설명
<i>custom</i> 프로토콜 선택기	시퀀싱 실행에 사용되는 라이브러리 준비 방법, 실행 매개 변수 및 분석 방법에 맞게 사용자 지정된 통합 설명서를 생성하기 위한 마법사입니다.
<i>TruSeq Nano DNA 샘플 준비 안내서(문서 번호 15041110)</i>	TruSeq Nano DNA 라이브러리 준비에 대한 지침을 담고 있습니다.
<i>TruSeq DNA PCR 미사용 샘플 준비 안내서(문서 번호 15036187)</i>	TruSeq DNA PCR 미사용 라이브러리 준비에 대한 지침을 담고 있습니다.
<i>HiSeq X 시스템 안전 및 규정 준수 안내서(문서 번호 15050094)</i>	기기 라벨 지정, 규정 준수 인증 및 안전 고려사항에 대한 내용을 담고 있습니다.
<i>HiSeq X 시스템 안내서(문서 번호 15050091)</i>	기기 컴포넌트 및 소프트웨어에 대한 개요, 시퀀싱 시약 준비 및 시퀀싱 실행 수행을 위한 지침, 올바른 기기 관리 및 문제 해결 절차에 대한 내용을 담고 있습니다.

설명서, 소프트웨어 다운로드, 온라인 교육 및 자주 묻는 질문과 답변(FAQ) 등의 정보를 이용하려면 Illumina 웹사이트의 HiSeq X 지원 페이지를 방문하십시오. Illumina SeqLab에 대한 구체적인 정보는 Illumina SeqLab 지원 사이트를 방문하시기 바랍니다.

## 배송 및 설치

승인받은 서비스 제공업체가 시스템을 배송하고 컴포넌트를 상자에서 꺼내 기기를 실험실 작업대 위에 배치합니다. 배송 전에 실험실 공간과 작업대를 준비해 두십시오.



주의

승인받은 사람만 기기를 상자에서 꺼내 설치하거나 운반할 수 있습니다. 기기를 잘못 취급하면 배열에 영향을 미치거나 기기 구성요소가 손상될 수 있습니다.

Illumina 담당자가 기기를 설치하고 준비합니다. 기기를 데이터 관리 시스템 또는 원격 네트워크 위치에 연결할 때는 설치일 이전에 데이터 저장 경로를 선택해야 합니다. Illumina 담당자가 설치 중에 데이터 전송 프로세스를 테스트할 수 있습니다.



주의

Illumina 담당자가 기기를 설치하고 준비한 뒤에는 기기를 다른 곳으로 재배치하지 **마십시오**. 기기를 잘못된 방법으로 이동하면 광학 배열에 영향을 미치며 데이터 무결성이 손상될 수 있습니다. 기기를 다른 곳으로 재배치해야 할 경우 Illumina 담당자에게 문의하십시오.

## 상자 크기 및 내용물

HiSeq X 기기 및 컴포넌트는 3개의 상자로 배송됩니다. 다음의 크기를 참고하여 배송 상자가 들어가는 데 필요한 최소 출입문 너비를 확인하시기 바랍니다.

- ▶ 상자 번호 1에는 기기가 들어 있습니다.
- ▶ 상자 번호 2에는 무정전 전원 공급 장치(일본, 북아메리카 또는 국제 버전) 1개가 들어 있습니다.
- ▶ 상자 번호 3에는 다음 품목이 포함됩니다.
  - ▶ 기기 제어 컴퓨터, 모니터, 및 모니터 암
  - ▶ 폐기물 병 및 시약 랙
  - ▶ 기기 패널
  - ▶ 전원 코드 - 국내 전원 코드 1개 또는 국제 전원 코드 3개(UK, EU, 중국)

치수	상자 번호 1: 기기	상자 번호 2: UPS	상자 번호 3: 컴퓨터, 커버, 전원 코드
너비	165cm(65인치)	78cm(31인치)	115cm(45인치)
높이	122cm(48인치)	51cm(20인치)	102cm(40인치)
깊이	107cm(42인치)	61cm(24인치)	82cm(32인치)
무게	317kg (698파운드)	81kg (177파운드)	125kg(265파운드)

## 시스템 구성

HiSeq X 시스템은 기기, 모니터, 기기 제어 컴퓨터, 바코드 스캐너, 키보드, 마우스 및 범용 전원 공급 장치로 구성되어 있습니다. 기기 제어 컴퓨터는 기기 전용 하위 시스템이기 때문에 범용 컴퓨터로 사용되지 않습니다.

## 프로덕션 실험실 레이아웃 및 설계 원칙

다음 지침에서는 시재료가 추출된 DNA라고 가정하며 시재료에서의 DNA 추출에 대한 규정은 포함되지 않습니다. 추출이 프로덕션 설비에서 진행되는 경우 추가 공간이 필요합니다.

### 사전 PCR 및 사후 PCR 실험실 공간

- ▶ 교차 오염을 피하려면 별도의 가운 착용 공간에 실험실 가운이 있는 정압 상태의 사전 PCR 공간을 마련하십시오.
- ▶ 사전 PCR 공간에 대한 별도 입구를 설치합니다. 실험실 직원이 사전 PCR 공간에 접근하기 위해 사후 PCR 실험실 공간을 통과하지 않아도 되게끔 해야 합니다.
- ▶ 사전 PCR 공간에서 사후 PCR 공간으로 물질을 전달하는 통과 장치를 설치하는 것이 좋습니다.
  - ▶ 통과 장치는 여러 산업 과학 카탈로그를 통해 주문이 가능합니다.
  - ▶ 예제 주문 정보: 통과 장치, 아크릴, 24"Wx24"Dx24"H, 브래킷으로 벽면 장착, Terra Universal.com, 파트 번호 1992-51D.
- ▶ 사후 PCR 공간에서 사전 PCR 공간으로 물질 또는 장비를 전달하지 마십시오. 각 구역별로 장비를 따로 구입하십시오.
- ▶ 사후 PCR을 부압 상태로 유지하십시오.

### 냉장 보관소

- ▶ 시스템 고장 시 활성화되어 이러한 이벤트가 발생했음을 사용자에게 알리는 온도 모니터와 경고 시스템이 냉동고 및 냉장고에 설치되어 있는지 확인하십시오.
- ▶ 시약 보관을 위한 대형(워크인) 냉동고/냉장고는 프로덕션 수준 작동을 위한 경제적인 솔루션입니다.
- ▶ 시약 및 작업 중 샘플을 최소 3일 동안 작업할 수 있게 실험실 공간에 충분한 규모의 냉장 보관소를 배치하십시오. 추가 냉장 보관소는 실험실 공간 밖에 둘 수 있습니다. 자세한 내용은 7페이지의 공간 요건을 참조하십시오.

### 폐기물

- ▶ 액체 및 고체 유해 폐기물에 대한 수집 및 폐기 규정을 마련합니다. 자세한 내용은 28페이지의 유해 폐기물 프로덕션을 참조하십시오.
- ▶ 생물학적 유해 물질의 취급과 관련한 일반 주의 사항에 대해서는 현지 규정을 참조하십시오.

### 설비

- ▶ 실험실 공간마다 개수대가 1개 이상 있고 두 실험실 모두에 제빙기가 있는지 확인하십시오.
- ▶ 각 실험실이 Milli-Q 수 또는 동급의 수원에 연결되어 있는지 확인하십시오.
- ▶ 화재 진압 시스템 및 화학물 안전 샤워기에 대한 현지 법령을 따르십시오.

### 정비 공간

최적의 프로덕션 효율성을 유지하려면 기기를 장기간 수리해야 할 경우에 사용할 정비 공간을 마련합니다.



**주의**  
승인받은 사람만 기기를 운반할 수 있습니다. 기기를 잘못 취급하면 배열에 영향을 미치거나 컴포넌트가 손상될 수 있습니다.

## HiSeq X Ten 실험실 레이아웃 예시

다음 그림에는 HiSeq X 기기 10대, cBot 기기 5대, 액체 취급 자동화 로봇 4대 및 부수적인 실험실 장비에 필요한 레이아웃 예시가 나와 있습니다. 이 레이아웃 예에는 약 84제곱미터가 필요합니다.

- ▶ 증폭 전 28제곱미터
- ▶ 증폭 후 56제곱미터

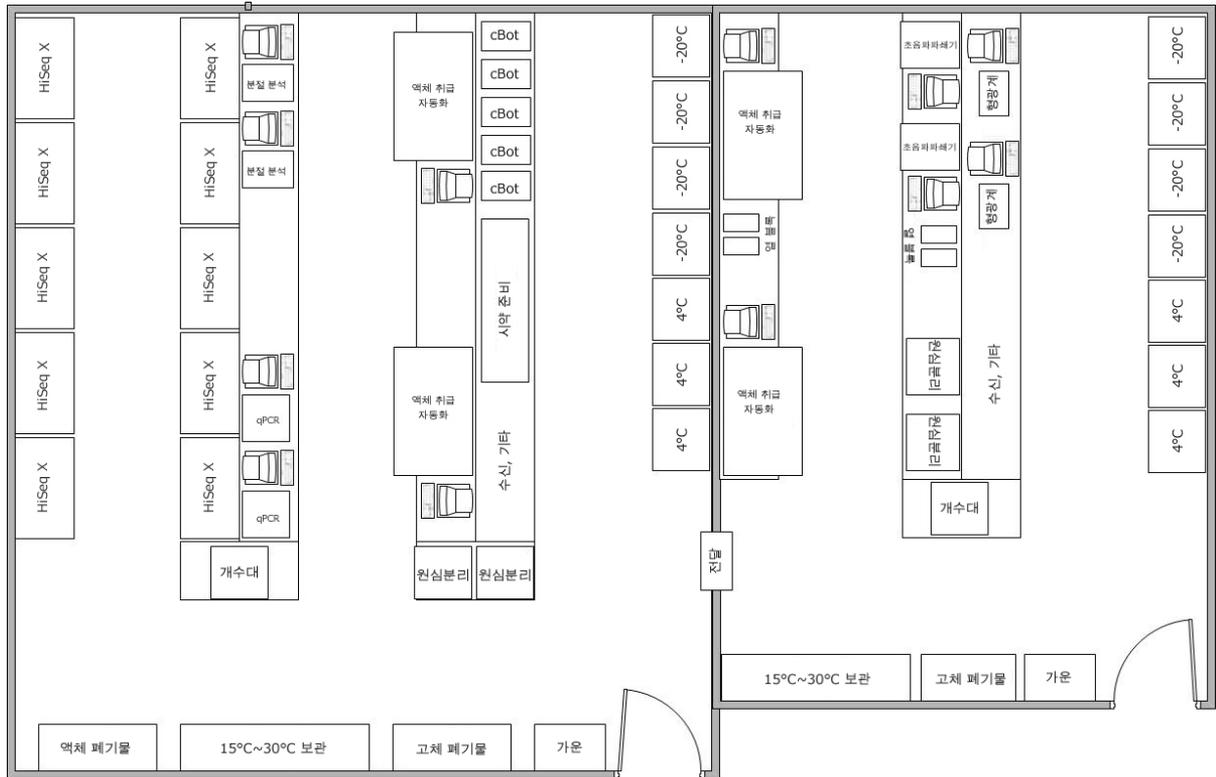
그외 보관 공간으로 19제곱미터(200제곱피트)를 추가할 수 있습니다.



참고

배치 요건 및 최소 허용 기준을 준수하십시오. 자세한 내용은 12페이지의 배치 요건 및 5페이지의 프로덕션 실험실 레이아웃 및 설계 원칙을 참조하십시오.

그림 1 HiSeq X Ten의 예시적 실험실 레이아웃(비례 축적 아님)



## HiSeq X Five 실험실 레이아웃

HiSeq X Five 시스템용 실험실을 구성하려면 HiSeq X Ten과 동일한 일반 실험실 레이아웃을 사용하십시오. 기기 배치 및 부수적인 장비에 대한 자세한 내용은 7페이지의 공간 요건 및 2페이지의 사용자 공급 소모품 및 장비를 참조하십시오.

## Illumina SeqLab용 장비

Illumina SeqLab에 맞게 구성된 실험실에서 특정한 장비를 사용한다고 해도 실험실 레이아웃 예시에 표시된 동일한 일반 크기와 배치가 적용됩니다. Illumina SeqLab 장비 요건은 7페이지의 HiSeq X Ten에 대한 추정 최소 공간 요건 또는 8페이지의 HiSeq X Five에 대한 추정 최소 공간 요건을 참조하십시오.

## 공간 요건

기기 배치 및 실험실 레이아웃은 실험실 공간이 구성된 방식에 따라 다릅니다. 그러나 다음 추정 공간 요건을 사용하여 시설에 대한 최적의 실험실 레이아웃을 결정할 수 있습니다.



**참고**  
배치 요건 및 최소 허용 기준을 준수하십시오. 자세한 내용은 12페이지의 **배치 요건**을 참조하십시오.

HiSeq X Ten 및 HiSeq X Five 시스템은 고처리량 시스템으로, 재고 요건에 따라 시퀀싱 소모품을 보관할 공간이 상당히 많이 필요할 수 있습니다. 효율적인 프로덕션 수준 작업과 위험 감소를 위해서는 다음 지침에 따라 라이브러리 준비 및 시퀀싱 소모품 재고를 최소로 유지하십시오.

- ▶ 시약 배송 일정을 계획한 경우 2주 재고를 유지하십시오.
- ▶ 시약 배송 일정이 없는 경우 3주 재고를 유지하십시오.

### HiSeq X Ten에 대한 추정 최소 공간 요건

실험실 공간	장비		최소 공간	권장 공간
	일반 용도	Illumina SeqLab		
사전 PCR	Covaris LE220	Covaris LE220	24.43m <sup>2</sup>	35.58m <sup>2</sup>
	액체 처리 자동화	Hamilton Microlab STAR		
	형광계	Molecular Devices SpectraMax (M 시리즈 또는 Gemini XPS)		
	원심분리 작업대 공간	마이크로판 리더 원심분리 작업대 공간		
사후 PCR	HiSeq X 기기	HiSeq X 기기	60.67m <sup>2</sup>	71.81m <sup>2</sup>
	액체 처리 자동화	Hamilton Microlab STAR		
	qPCR 기기	Roche LightCycler 480		
	cBot 기기	실시간 PCR 시스템		
	원심분리	cBot 2 기기		
	분절 분석 기기	원심분리		
	작업대 공간	PerkinElmer Caliper GX 작업대 공간		

라이브러리 준비 및 시퀀싱 소모품의 3주 재고를 유지하려면 다음 저장 공간이 필요합니다.

실험실 공간	-25°C~-15°C	2°C~8°C	15°C~30°C
사전 PCR	36L	9.6L	---
사후 PCR (단일 팩)	1639L	41.3L	1.72m <sup>3</sup>
사후 PCR (10팩)	1042L	44.2L	1.75m <sup>3</sup>

## HiSeq X Five에 대한 추정 최소 공간 요건

실험실 공간	장비		최소 공간	권장 공간
	일반 용도	Illumina SeqLab		
사전 PCR	Covaris LE220	Covaris LE220	24.43m <sup>2</sup>	35.58m <sup>2</sup>
	액체 처리 자동화 형광계 원심분리 작업대 공간	Hamilton Microlab STAR Molecular Devices SpectraMax (M 시리즈 또는 Gemini XPS) 마이크로판 리더 원심분리 작업대 공간		
사후 PCR	HiSeq X 기기	HiSeq X 기기	43.20m <sup>2</sup>	54.35m <sup>2</sup>
	액체 처리 자동화 qPCR 기기 cBot 기기 원심분리 분절 분석 기기 작업대 공간	Hamilton Microlab STAR Roche LightCycler 480 실시간 PCR 시스템 원심분리 PerkinElmer Caliper GX 작업대 공간		

라이브러리 준비 및 시퀀싱 소모품의 3주 재고를 유지하려면 다음 저장 공간이 필요합니다.

실험실 공간	-25°C~-15°C	2°C~8°C	15°C~30°C
사전 PCR	18L	4.8L	--
사후 PCR (단일 팩)	819L	20.6L	0.86m <sup>3</sup>
사후 PCR (10팩)	579L	24.6L	0.97m <sup>3</sup>

## 단일 팩 키트의 시약 키트 보관소 크기

단일 팩 HiSeq X Ten v2.5 시약 키트에 있는 컴포넌트의 수량 및 크기는 다음과 같습니다.

키트 컴포넌트	수량	보관조건	Length (길이)	너비	높이
PE 클러스터 키트 (박스 2개 중 1번 박스)	2	-25°C~-15°C	19.7cm	14cm	8.9cm
PE 클러스터 키트 (박스 2개 중 2번 박스)	2	-25°C~-15°C	22.2cm	6.3cm	15.2cm
패턴화된 플로우 셀	2	2°C~8°C	19cm	10cm	1.3cm
혼성 매니폴드	2	15°C~30°C	24cm	14cm	8.5cm
SBS 키트 (박스 2개 중 1번 박스)	2	15°C ~ 30°C	20.3cm	13.3cm	19cm
SBS 키트 (박스 2개 중 2번 박스)	2	-25°C~-15°C	20.3cm	13.3cm	19cm
부속품 키트	2	15°C ~ 30°C	22.2cm	6.3cm	15.2cm

## 10팩 키트의 시약 키트 보관소 크기

10팩 HiSeq X v2.5 시약 키트에 있는 컴포넌트의 수량 및 크기는 다음과 같습니다.

키트 컴포넌트	수량	보관조건	Length(길이)	너비	높이
PE 클러스터 키트 (박스 A)	1	-25°C~-15°C	48cm	30.8cm	11.3cm
PE 클러스터 키트 (박스 B)	1	-25°C~-15°C	10cm	8.1cm	5.8cm
PE 클러스터 키트 (박스 C)	1	-25°C~-15°C	45.1cm	25.4cm	14.2cm
패턴화된 플로우 셀	20	2°C~8°C	19cm	10cm	1.3cm
혼성 매니폴드	20	15°C~30°C	24cm	14cm	8.5cm
부속품 키트 (박스 A)	1	15°C ~ 30°C	24.9cm	19.7cm	13.3cm
부속품 키트 (박스 B)	1	15°C ~ 30°C	26.2cm	22.8cm	12cm
SBS 키트 (박스 A)	1	15°C~30°C	40cm	17.8cm	19.3cm
SBS 키트 (박스 B)	2	15°C~30°C	40cm	17.8cm	19.3cm
SBS 키트 (박스 C)	6	15°C~30°C	40cm	17.8cm	19.3cm
SBS 키트 (박스 D)	2	-25°C~-15°C	40cm	17.8cm	19.3cm
SBS 키트 (박스 E)	2	-25°C~-15°C	40cm	17.8cm	19.3cm
SBS 키트 (박스 F)	2	-25°C~-15°C	40cm	17.8cm	19.3cm

## 라이브러리 준비 키트 보관 크기

다음에는 TruSeq Nano DNA 키트 및 TruSeq PCR 미사용 키트에 포함된 컴포넌트의 수량과 크기가 나와 있습니다.

표 1 TruSeq Nano DNA 키트

키트 컴포넌트	수량	보관조건	Length(길이)	너비	높이
TruSeq Nano DNA 샘플 준비	1	-25°C~-15°C	21.5cm (8.5인치)	14.5cm (5.7인치)	6cm (2.4인치)
샘플 정제 비드 박스	1	2°C~8°C	14.5cm (5.7인치)	8.5cm (3.3인치)	5.5cm (2.2인치)
맞춤판 박스	1	-25°C~-15°C	14.5cm (5.7인치)	8.5cm (3.3인치)	5.5cm (2.2인치)

표 2 TruSeq PCR 미사용 키트

키트 컴포넌트	수량	보관조건	Length(길이)	너비	높이
TruSeq DNA PCR 미사용 샘플 준비	1	-25°C~-15°C	21.5cm (8.5인치)	14.5cm (5.7인치)	6cm (2.4인치)
샘플 정제 비드 박스	1	2°C~8°C	14.5cm (5.7인치)	8.5cm (3.3인치)	5.5cm (2.2인치)
맞춤판 박스	1	-25°C~-15°C	14.5cm (5.7인치)	8.5cm (3.3인치)	5.5cm (2.2인치)

## 제품 번호 추적

재고 품목을 받으면 제품 번호를 재고 추적 시스템에 입력하는 것이 좋습니다. 제품 번호를 추적하면 재고를 확인하고 만료 날짜를 모니터링할 수 있습니다. 재고를 가장 효율적으로 사용하려면 시약 사용에 대한 선입선출 정책을 실시하십시오.

## 실험실 요건

다음 사양과 지침에 따라 필요한 실험실 공간을 결정하십시오.

### HiSeq X 크기

이 기기 및 기기 제어 컴퓨터의 설치 후 크기는 다음과 같습니다.

크기	기기	기기 제어 컴퓨터
너비	118.6cm(46.7인치) 폐기물 병이 기기 오른쪽에서 10cm(4인치) 더 튀어나옵니다.	18cm(7.0인치)
높이	94cm(37.0인치) 최소 기기 높이는 1.27cm(0.5인치)가 추가 조정될 수 있습니다.	45cm(17.7인치)
깊이	76cm(30.0인치) 키보드 트레이가 전면 패널에서 19cm(7.5인치) 더 튀어나옵니다.	28cm(11.0인치)
무게	226kg(498파운드)	34kg(75파운드)

### 배치 요건

다음 요건에 따라 배치하면 기기 전원 스위치와 전원 콘센트를 사용하고 적절히 환기할 수 있을 뿐만 아니라 기기 작동 시 접근 공간을 충분히 확보할 수 있습니다.

- ▶ 기기 오른쪽에 손이 닿아서 전원 코드와 인접한 후면 패널의 전원 스위치를 켜고 끌 수 있도록 기기를 배치합니다.
- ▶ 실험을 진행하는 사람이 신속하게 전원 코드를 콘센트에서 뽑을 수 있는 위치에 기기를 배치해야 합니다.
- ▶ 다음의 최소 거리를 확보하여 모든 측면에서 기기에 접근할 수 있도록 합니다.

접근 방향	최소 거리
측면	기기 양쪽에 최소 61cm(24인치)의 간격을 둡니다.
후면	기기 뒤쪽에 최소 10.2cm(4인치)의 간격을 둡니다. 등을 맞대고 있는 형태로 기기를 배치하는 경우 기기 사이에 21~38cm(8~15인치)의 간격을 둡니다.
상단면	기기 뒤쪽에 최소 61cm(인치)의 간격을 둡니다. 기기 위에 선반이 있는 경우 최소 거리 요건을 충족시키는지 확인합니다.

### HiSeq X용 진동 지침

시퀀싱이 실행되는 동안 진동을 최소화하고 최적의 성능을 보장하도록 다음의 지침에 따르십시오.

- ▶ 기기를 튼튼하게 고정된 실험실 작업대에 배치합니다.
- ▶ 자주 사용하는 문 옆에 기기를 설치하지 않습니다. 문을 열고 닫을 때 진동이 발생할 수 있습니다.
- ▶ 작업대 아래에 부착된 키보드를 설치하지 않습니다.

- ▶ 세이커, 교반기, 원심분리기, 무거운 팬이 달린 기기 등 진동을 유발할 수 있는 다른 장치를 작업대 위에 두지 않습니다.
- ▶ 기기 위에 물체를 올려놓지 않습니다.

### HiSeq X에 대한 실험실 작업대 지침

기기 제어 컴퓨터를 지지할 수 있는 하부 장과 잠금 바퀴가 있는 이동식 실험실 작업대에 HiSeq X를 배치합니다. 작업대는 기기와 기기 제어 컴퓨터의 무게를 지지할 수 있어야 합니다.

너비	높이	깊이	잠금 바퀴
152.4cm(60인치)	76.2~91.4cm(30~36인치)	76.2cm(30인치)	예

북미 고객의 경우 모바일 실험실 작업대 중에서 바퀴가 있는 Bench-Craft (www.bench-craft.com), 파트 번호 HS-30-60-30 P2 또는 바퀴가 있는 파트 번호 HS-30-60-36 P2가 권장됩니다.

- ▶ HS는 표준 작업대를 나타냄
- ▶ 30-60-30은 폭 76.2cm(30인치) x 길이 152.4cm(60인치) x 높이 76.2cm(30인치)를 나타냄
- ▶ 30-60-36은 폭 76.2cm(30인치) x 길이 152.4cm(60인치) x 높이 91.4cm(36인치)를 나타냄
- ▶ P2는 작업대 후면의 배출구를 나타냄

권장되는 실험실 작업대 중 하나를 사용할 경우 다음과 같은 바퀴를 주문할 수 있습니다.

바퀴	공급업체
아연 바퀴	Bench-Craft, 파트 번호 C-ML4**TPS
의료용 합성 바퀴	Bench-Craft, 파트 번호 PZT40120GR-TPR33(GG)
스테인리스강 바퀴	Bench-Craft, 파트 번호 94-20-DADI-M-PO-SS-TL

### Hamilton Microlab STAR에 대한 실험실 작업대 지침

자동 라이브러리를 준비하기 위해 Hamilton Microlab STAR(ML STAR)를 사용하는 실험실의 경우 A 프레임 지지대가 있는 비이동식 실험실 작업대에 기기를 배치하십시오. 추가 보관을 위한 하단 선반은 선택사항입니다. 작업대는 기기의 무게를 지탱할 수 있어야 하고 피펫 팁 압 이동을 견딜 만큼 튼튼해야 합니다.

너비	높이	깊이(세로)	바퀴
243.8cm(96인치)	91.4cm(36인치)	91.4cm(36인치)	없음

ML STAR에 대한 자세한 내용은 *Hamilton Microlab STAR 레퍼런스 안내서(문서 번호 15070074)*를 참조하십시오.

### cBot 크기

플로우 셀을 클러스터링하는 경우 Illumina에서는 최소 5대의 cBot 기기를 HiSeq X Ten 시스템과 함께 사용할 것을 권장합니다.

HiSeq X Five 시스템을 사용하려면 플로우 셀을 클러스터링하는 데 최소 2대의 cBot 기기가 필요합니다. 전체 용량으로 실행하는 실험실의 경우 용량을 효율적으로 관리하려면 최소 4~6대의 cBot 기기를 사용하는 것이 좋습니다.

10팩 시약 키트를 사용할 계획이라면 최소 4대의 cBot 기기가 필요합니다. 10팩 키트는 4개의 플로우 셀이 동시에 준비되도록 패키징되며, 클러스터링을 위해 4대의 cBot 기기를 사용할 수 있어야 합니다.

치수	cBot 2 크기	cBot 크기
높이(뚜껑이 열린 상태)	71cm	70cm
높이(뚜껑이 닫힌 상태)	45cm	39cm
깊이	62cm	62cm
너비	38cm	38cm
무게	30kg	31kg

cBot에 대한 자세한 내용은 *cBot 2 시스템 안내서(문서 번호 15065681)* 또는 *cBot 시스템 안내서(문서 번호 15006165)*를 참조하십시오.

## 전기적요건

다음 사양은 기기를 작동하기 위한 전기적 요건을 설명합니다.

### 전원 사양

종류	사양
선간 전압	50~60Hz에서 100~240VAC
전력 소비	기기, 모니터 및 워크스테이션을 통합하여 최대 1500와트

### 콘센트

해당 시설에서는 다음 장비를 사용해 배선을 마쳐야 합니다.

- ▶ 100~120볼트AC인 경우 - 적절한 전압과 전기적 접지 기능이 포함된 20암페어의 접지 전용선이 필요합니다.  
북아메리카 및 일본 - 콘센트: NEMA 5-20  
Interpower Corp. 콘센트, 부품 번호 88030080(또는 이에 상응하는 제품)
- ▶ 200~240볼트AC인 경우 - 최소, 적절한 전압과 전기적 접지 기능이 포함된 10암페어 이상의 접지선이 필요합니다. 현지 요건에 따라 필요 시 더 높은 정격을 사용하십시오.
- ▶ 전압이 10% 이상 변동하는 경우 전력선 조절기가 필요합니다.

### 보호 접지



기기는 케이스를 통해 보호 접지와 연결됩니다. 전원 코드의 안전 접지는 보호 접지를 안전 기준전위로 돌려 보냅니다. 본 장치를 사용할 때에는 전원 코드의 보호 접지 연결 상태가 반드시 양호해야 합니다.

### 전원 코드

이 기기는 국제 표준 IEC 60320 C13 콘센트를 부착하고 있으며 지역별 전원 코드가 함께 배송됩니다.

전원 코드를 AC 전력 공급원에서 분리했을 때에만 기기에서 위험 전압이 제거됩니다.

지역 표준에 맞는 콘센트나 전원 코드가 필요한 경우 Interpower Corporation([www.interpower.com](http://www.interpower.com)) 등 타 공급업체에 문의하시기 바랍니다.



주의  
절대 연장 코드를 사용하여 기기를 전원 공급 장치에 연결하지 마십시오.

### 퓨즈

Illumina 현장 담당 직원만 내부 퓨즈를 교체할 수 있습니다. 전원 입력 모듈에는 고전압 입력 라인에 입력 퓨즈 두 개가 포함되어 있습니다. 이 퓨즈의 크기는 5x20이고 정격 사양은 10Amps, 250VAC, Slo-Blo입니다.

## 무정전 전원 공급 장치

이 기기에는 지역별 UPS(무정전 전원 공급 장치)가 함께 배송됩니다.

- ▶ **일본** – APC SmartUPS 2200VA 모델 SUA2200JB
- ▶ **북아메리카** – APC SmartUPS 2200VA 모델 SUA2200XL
- ▶ **국제** – APC SmartUPS 2200VA 모델 SUA2200XLI

사양	일본	북아메리카	국제
최대 와트	1980W	1980W	1980W
최대 전류	2200VA	2200VA	2200VA
입력 전압(공칭)	100VAC	120VAC	230VAC
입력 연결	NEMA L5-30P	NEMA 5-20P	IEC-320 C20 Schuko CEE 7/EU1-16P British BS1363A
일반 실행 시간 (50% 로드)	28.5분	28.5분	28.5분
일반 실행 시간 (100% 로드)	10.4분	10.4분	10.4분

참조 지역 외 시설에서 지역 표준에 맞는 무정전 전원 공급 장치가 필요한 경우 Interpower Corporation([www.interpower.com](http://www.interpower.com)) 등 타 공급업체에 문의하시기 바랍니다.



### 참고

UPS는 장기간 정전될 경우 기기를 유지할 수 **없습니다**. Illumina는 장기간 정전될 경우 데이터 손실을 최소화하도록 UPS 콘센트를 발전기와 같은 백업 전원에 연결할 것을 권장합니다.

## 환경에 대한 고려사항

요소	사양
온도	실험실 온도를 19°C~25°C(22°C±3°C)로 유지합니다. 이 온도는 기기의 작동 온도입니다. 실행 중에 주변 온도가 ±2°C를 넘게 변동되지 않도록 해야 합니다.
습도	비응축 상대 습도의 범위를 20%~80%로 유지하도록 합니다.
고도	고도가 2000미터(6500피트) 미만인 장소에 기기를 설치합니다.
대기질	오염도 II 이상의 환경에서 기기를 작동하십시오. 오염도 II 환경은 일반적으로 비전도성 오염 물질만 존재하는 환경으로 정의됩니다.
환기	기기 열 출력 사양에 따른 환기 요건은 설비 부서에 문의하시기 바랍니다.

### 소음 출력

기기 전면에서 1미터 거리에 서 있을 때 소음 출력이 65dB입니다.

### 열 출력

일반 작동 조건에서 각각의 조합된 기기, 컴퓨터 및 모니터의 측정 전력은 1000와트입니다. 열 출력은 3400BTU/h입니다.



#### 주의

패널이 제거된 상태에서 HiSeq X Ten을 작동하지 마십시오. 이미징 부분의 온도 스테이션을 만지지 마십시오. 대부분에 사용되는 펠티에 효과의 가열기는 일반적으로 주변 실온(22°C)~85°C로 조절됩니다. 이 범위의 상단 온도에 노출되면 화상을 입을 수 있습니다.

## 기기 제어 컴퓨터

이 기기는 최신 시스템 요구 사항에 맞춰 사용자 지정된 기기 제어 컴퓨터와 함께 배송됩니다. 컴퓨터 사양에 대한 자세한 정보는 Illumina 기술 지원 부서에 문의하십시오.

기기 제어 컴퓨터는 기기 전용 하위 시스템이므로 범용 컴퓨터로 사용되거나 지원되지 않습니다. 타사 소프트웨어를 장착 및 사용하면 처리 속도가 지연되거나 데이터가 손실되거나 잘못된 데이터가 생성될 수 있습니다.

## 데이터 연결

HiSeq X에는 제어 컴퓨터에 대한 연결부가 5개 있습니다.

- ▶ 기기와 컴퓨터 간의 통신에 필요한 USB 연결 한 개. 표준 USB 타입 A 대 타입 B 스타일의 커넥터를 사용합니다.
- ▶ 2개의 메인 카메라를 위한 4개의 LVDS(Low Voltage Differential Signaling: 저전압 차등 신호) CameraLink 연결. 표준 CameraLink 케이블을 사용합니다. 카메라가 원시 데이터를 기기에서 컴퓨터로 전송합니다.

## 백신 소프트웨어

기기 제어 컴퓨터를 바이러스로부터 보호하기 위해 백신 소프트웨어를 사용할 것을 강력하게 권장합니다.

데이터 손실 또는 중단을 방지하려면 다음과 같이 백신 소프트웨어를 구성하십시오.

- ▶ 수동 스캔으로 설정합니다. 자동 스캔은 사용하지 마십시오.
- ▶ 기기를 사용하지 않을 때에만 수동 스캔을 수행합니다.
- ▶ 업데이트를 다운로드하더라도 사용자 승인 없이 설치하지 않도록 설정합니다.
- ▶ 기기 작동 중에는 업데이트하지 마십시오. 기기가 실행되고 있지 않고 기기 컴퓨터를 재부팅해도 안전할 때만 업데이트합니다.
- ▶ 업데이트 시에 컴퓨터가 자동으로 재부팅되지 않도록 합니다.
- ▶ 애플리케이션 디렉터리와 데이터 드라이브를 실시간 파일 시스템 보호 기능에서 제외합니다. 이 설정을 C:\illumina 디렉터리, O:\ 드라이브, S:\ 드라이브에 적용합니다.

## 네트워크 고려사항

Illumina는 기기 제어 컴퓨터의 네트워크 연결에 관한 설치 및 기술 지원을 제공하지 않습니다. 그러나 기기를 설치한 뒤 기기 제어 컴퓨터에 네트워크 연결을 구성하고 유지할 수 있습니다.

- ▶ 기기 제어 컴퓨터와 데이터 관리 시스템 간의 1기가비트 연결망을 이용하십시오. 이러한 연결망은 직접 연결 또는 네트워크 스위치를 통해 구축될 수 있습니다.



참고

Illumina는 광섬유 채널 PCI 카드와 같이 기기 제어 컴퓨터당 1기가비트가 넘는 연결을 이용하는 장치를 권장하거나 지원하지 않습니다.

- ▶ BaseSpace를 사용하고 있는 경우 Illumina는 최소 다음과 같은 네트워크 연결을 권장합니다.

실행 중 BaseSpace 사용	HiSeq X (기기당)	HiSeq X Five (기기 5대당)	HiSeq X Ten (기기 10대당)
base calls(BCL) 파일의 데이터 전송	100Mbps	0.5Gbps	1Gbps
기기 상태 전송 및 모니터링 실행 전용	1Mbps	5Mbps	10Mbps

- ▶ 네트워크에 연결할 때 시스템이 자동으로 업데이트되지 않도록 Windows 업데이트를 구성하십시오. Illumina는 Windows가 출시되고 한 달 정도 기다렸다가 업데이트할 것을 권장합니다.

## 네트워크 지원

Illumina는 네트워크 연결에 관한 설치 또는 기술 지원을 제공하지 않습니다.

다음 위험을 비롯하여 Illumina 시스템의 잠재적인 호환성 관련 위험에 대해서는 네트워크 관리 작업을 검토하십시오.

- ▶ **GPO(그룹 정책 객체) 제거** – GPO는 Illumina 리소스가 연결된 OS(운영 체제)에 영향을 줄 수 있습니다. OS를 변경하면 Illumina 시스템의 사유 소프트웨어가 손상될 수 있습니다.
- ▶ Illumina 기기는 테스트를 거쳤으며 올바르게 작동하는 것으로 확인되었습니다. 도메인 GPO에 연결한 후에 일부 설정이 기기 소프트웨어에 영향을 줄 수 있습니다. 기기 소프트웨어가 제대로 작동하지 않으면 시설 IT 관리자에게 가능한 GPO 간섭 요인에 대해 문의하십시오.
- ▶ **Windows 방화벽 및 Windows Defender 활성화** – 이러한 Windows 제품은 Illumina 소프트웨어가 사용하는 OS 리소스에 영향을 줄 수 있습니다. 기기 제어 컴퓨터를 보호하기 위해 백신 소프트웨어를 설치하십시오.
- ▶ **미리 구성된 사용자의 권한 변경** – 미리 구성된 사용자의 기존 권한을 유지합니다. 필요한 경우 미리 구성된 사용자를 사용할 수 없도록 만드십시오.

## 다중 기기

- ▶ 서버 드라이브가 여러 기기에서 전송되는 대용량 데이터를 처리할 수 있는지 확인합니다. 기기들이 다른 서버로 복사하도록 설정하는 것을 고려해 보십시오.
- ▶ 분석 서버에 대한 연결이 여러 기기에서 전송되는 대용량 데이터를 처리할 수 있는지 확인합니다. 기기들이 다른 연결망을 이용하도록 설정하거나 공유 연결망에 대해 10기가비트 등의 더 높은 대역폭 링크를 이용하는 것을 고려해 보십시오.

## 데이터 분석 및 저장 요건

각 플로우 셀에 대해 시퀀싱을 실행하고 후속 이차 분석을 수행하면 대략적으로 다음 파일 크기의 파일이 생성됩니다.

- ▶ BCL 파일: 620GB
- ▶ 섬네일 이미지 폴더: 60GB
- ▶ InterOp 폴더: 75 80MB
- ▶ FASTQ 파일: 700GB
- ▶ BAM 파일: 600GB
- ▶ VCF 파일: 28GB

다음 정보는 HiSeq X 시스템으로 생성된 데이터를 지원하기 위한 인프라 구축 지침입니다. 분석 시간은 예시이며 Illumina 사양을 나타내지 않습니다.



**참고**  
실제 데이터 보존은 현지 정책의 영향을 받을 수 있으므로 필요한 저장소를 계산하기 전에 먼저 조건을 확인하십시오.

이 정보는 각각의 기기에서 100% 사용률로 1개의 이중 플로우 셀 실행 시 1.8테라베이스(Tb)의 데이터가 생성된다고 가정합니다. 더 낮은 사용률에서는 표의 수치를 조정하십시오. 데이터 세트의 반복 분석을 수행하려는 경우에는 컴퓨터 노드 및 저장소의 수를 비례적으로 증가시키십시오.



**참고**  
다음 권장사항에는 데이터 백업 및 보존에 사용할 공간이 포함되어 있지 않습니다.

	Illumina 알고리즘 <sup>1</sup>			BWA + GATK <sup>2</sup>		
	Five 기기	Ten 기기	각 추가 기기	Five 기기	Ten 기기	각 추가 기기
컴퓨터 노드의 수 <sup>3</sup>	7	14	2	43	85	9
분석 시간 30X 전체 게놈 시퀀싱	6시간	6시간	6시간	38시간	38시간	38시간
BAM 온라인 저장소 시스템당 10회 실행/월 <sup>1</sup>	60TB	120TB	12TB	60TB	120TB	12TB
VCF 온라인 저장소 시스템당 10회 실행/월	1.5TB	3TB	0.3TB	1.5TB	3TB	0.3TB
BAM 보존 저장소 시스템당 120회 실행/년 <sup>4</sup>	720TB	1440TB	144TB	720TB	1440TB	144TB
VCF 보존 저장소 시스템당 120회 실행/년	18TB	36TB	3.6TB	18TB	36TB	3.6TB

<sup>1</sup> HiSeq 분석 소프트웨어 v2.0을 사용한 전체 게놈 시퀀싱 분석

<sup>2</sup> BWA v0.7.9a; GATK v1.6.

<sup>3</sup> 노드당 20CPU 코어 @ 2.8GHz, 128GB 메모리, 6x1 테라바이트(TB) 하드 드라이브. CPU 코어 또는 클락 속도 증가를 통해 속도를 증가시키십시오. 지원되는 최대 증가 수준은 > 240X입니다.

<sup>4</sup> 원시 시퀀싱 데이터를 BCL 및 FASTQ 파일 형태로 장기간 저장할 필요는 없습니다. 이 파일들은 BAM/VCF 파일 생성 후 삭제할 수 있습니다. 필요하다면 BAM 파일로부터 FASTQ 파일을 재생성할 수 있습니다.

## 사용자 공급 소모품 및 장비

라이브러리 준비, cBot에 클러스터링, HiSeq X에 시퀀싱할 때 사용되는 사용자 공급 소모품과 장비는 다음과 같습니다. 자세한 내용은 *HiSeq X 시스템 안내서(문서 번호 15050091)*를 참조하십시오.

### 라이브러리 준비 소모품

소모품	공급업체	월별 사용량	용도
96웰 형광 판, 검정	일반 실험용품 공급업체 Greiner Bio-One, 파트 번호 655076	상황에 따라 다름	라이브러리 준비: SpectraMax의 Quant DNA
96웰 PCR 판(HSP), 하드 셀	일반 실험용품 공급업체 Bio-Rad, 파트 번호 HSP- 9601		라이브러리 준비: PCR 단계
96웰 PCR 판, 0.3ml 덮개 없음 또는 96웰 PCR 판, Twin.tec	일반 실험용품 공급업체 E&K Scientific, 파트 번호 480096 Eppendorf, 파트 번호 951020303	2케이스 (25/케이스) <sup>1</sup> 1케이스 (25/케이스) <sup>2</sup>	라이브러리 준비: PCR 단계
96웰 PCR 판(TCY), 0.2ml 완전 스커트형	Thermo Scientific, 파트 번호 AB-0800150		자동 라이브러리 준비: PCR 단계
96웰 보관 판(midi), 0.8ml 원형 웰	Thermo Scientific, 파트 번호 AB-0859	5케이스 (50/케이스) <sup>1</sup> 3케이스 (50/케이스) <sup>2</sup>	라이브러리 준비
96웰 보관 판(super midi) , 1.2 ml 원형 웰	Thermo Scientific, 파트 번호 AB-0564	5케이스 (50/케이스) <sup>1</sup> 3케이스 (50/케이스) <sup>2</sup>	자동 라이브러리 준비: PDP 단계, 라이브러리 정량화
Axygen PCR 384-C 판	일반 실험용품 공급업체 VWR, 파트 번호 10011- 194	상황에 따라 다름	Caliper GX의 자동 전기영동
병, 125ml	일반 실험용품 공급업체		자동 라이브러리 준비: DNA 정량화
DNA 고감도 시약 키트	PerkinElmer, 파트 번 호 CLS760672		라이브러리 준비: 품질 관리
캡 매트	일반 실험용품 공급업체		자동 라이브러리 준비: DNA 판 보관
보풀 없는 헝겊	일반 실험용품 공급업체		자동 라이브러리 준비: ML STAR 관리
분자 생물 실험(500ml)용 에탄 올, 200프루프(절대)	Sigma-Aldrich, 파트 번호 E7023		자동 라이브러리 준비
에탄올, 70%	일반 실험용품 공급업체		자동 라이브러리 준비: ML STAR 관리

소모품	공급업체	월별 사용량	용도
dsDNA 결합 색소 시약을 사용한 형광 정량화	일반 실험용품 공급업체		라이브러리 정량화
알루미늄 포장지	Covaris, 파트 번호 520073		자동 라이브러리 준비: Covaris로 DNA 진단가공
HT DNA Extended Range LabChip	PerkinElmer, 파트 번호 760517		라이브러리 준비: 품질 관리
KAPA 라이브러리 정량화 전체 키트(범용)	KAPA Biosystems, 파트 번호 KK4824		라이브러리 정량화
Lambda( $\lambda$ ) DNA	Life Technologies, 파트 번호 25250-010		자동 라이브러리 준비: DNA 정량화
LightCycler 480 다중웰 384 판, 백색	Roche, 파트 번호 04729749001	상황에 따라 다름	라이브러리 준비: LightCycler 480의 PCR 자동 라이브러리 준비: 라이브러리 정량화
LightCycler 480 포장 알루미늄	Roche, 파트 번호 04729757001		자동 라이브러리 준비: 라이브러리 정량화
Microside SQ Broad Spectrum Disinfectant	Hamilton, 파트 번호 3896-01		자동 라이브러리 준비: ML STAR 관리
마이크로튜브, 8튜브 스트립 (12/패키지)	Covaris, 파트 번호 520053		라이브러리 준비: Covaris로 DNA 진단가공
마이크로실 'B' 접착 실	Bio-Rad, 파트 번호 MSB-1001	상황에 따라 다름	라이브러리 준비
마이크로실 'F' 접착 실	Bio-Rad, 파트 번호 MSF-1001	상황에 따라 다름	라이브러리 준비: Quant 판 밀봉 및 Quant 색소 보호, PCR 판 밀봉
피펫, 단일 채널, 20 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체		라이브러리 준비
피펫, 단일 채널, 200 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체		라이브러리 준비
피펫, 단일 채널, 1000 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체		라이브러리 준비
피펫 팁, 배리어, 10 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체		라이브러리 준비
피펫 팁, 배리어, 20 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체		라이브러리 준비
피펫 팁, 배리어, 200 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체		라이브러리 준비
피펫 팁, 배리어, 1000 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체		라이브러리 준비
피펫 팁, Hamilton, 필터링, 멸균, 50 $\mu$ l	Hamilton, 파트 번호 235979	400박스 <sup>1</sup> 200박스 <sup>2</sup>	자동 라이브러리 준비
피펫 팁, Hamilton, 멸균, 300 $\mu$ l	Hamilton, 파트 번호 235938	400박스 <sup>1</sup> 200박스 <sup>2</sup>	자동 라이브러리 준비: 시약 용량 분할
Quant-iT PicoGreen dsDNA 시약	Life Technologies, 파트 번호 P11495		자동 라이브러리 준비: DNA 정량화

소모품	공급업체	월별 사용량	용도
시약 저장소, 다중 채널, 일회용, RNase/DNase 없음	일반 실험용품 공급업체 VWR, 파트 번호 89094-658	상황에 따라 다름	라이브러리 준비
저장소 프레임	Beckman Coulter, 파트 번호 372795		자동 라이브러리 준비: DNA 정량화
저장소, 절반, 75ml	Beckman Coulter, 파트 번호 372786		자동 라이브러리 준비: DNA 정량화
저장소, 60ml	Hamilton, 파트 번호 194051		자동 라이브러리 준비
저장소, 96웰	Seahorse Bioscience, 파트 번호 201246-100		자동 라이브러리 준비
RNaseZap	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	표면 오염 제거
TE 완충제, 1X, 분자 생물 실험용	일반 실험용품 공급업체		자동 라이브러리 준비: DNA 정량화
튜브, 원뿔형, 15ml	일반 실험용품 공급업체 Corning, 카탈로그 번호 430052		일반 용도
튜브, 미량원심분리, 1.7ml	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
트윈 20	Sigma-Aldrich, 파트 번호 P7949	상황에 따라 다름	일반 용도
물, 탈이온	일반 실험용품 공급업체		자동 라이브러리 준비: ML STAR 관리
물, PCR 등급	일반 실험용품 공급업체		자동 라이브러리 준비: 라이브러리 정량화

<sup>1</sup> HiSeq X Ten

<sup>2</sup> HiSeq X Five

## 라이브러리 준비 장비

품목	공급원	수량
96웰 유전자 증폭기(가열 뚜껑 포함) · Bio-Rad S1000 · Bio-Rad C1000 · Eppendorf Mastercycler pro S	Bio-Rad, 파트 번호 S1000 Bio-Rad, 파트 번호 C1000 Eppendorf, 파트 번호 6325	4 <sup>1</sup> 2 <sup>2</sup>
바코드 스캐너, 휴대용	Motorola, 파트 번호 DS4208	2
Covaris LE220	Covaris LE220(Covaris에 문의)	1(최소) 2(권장)
Covaris 랙, 8마이크로튜브 스트립용(12)	Covaris, 파트 번호 500191	2
데스크톱 미량원심분리기 튜브 원심분리	일반 실험용품 공급업체	2

품목	공급원	수량
유전체학용 LabChip GX Touch 24	PerkinElmer	1
Hamilton Microlab STAR, 사전 PCR 실험실 및 사후 PCR 실험실	Hamilton, 파트 번호 95300-01	2(최소) 4(권장)
Hybex 마이크로샘플 인큐베이터	SciGene, 파트 번호 1057-30-0	4
얼음통	일반 실험용품 공급업체	1
LightCycler 480 기기 II, 384웰 시스템	Roche, 파트 번호 05015243001	1(최소) 2(권장)
자석 스탠드-96	Life Technologies, 파트 번호 AM10027	1(최소) 2(권장)
마이크로판 셰이커, 고속(1800rpm 속도로 흔들 수 있음)	VWR, 파트 번호 13500-890	2
마이크로실 롤러	일반 실험용품 공급업체	2
미니 vortexer	VWR, 파트 번호 58816-121	2
MiniFuge	VWR, 파트 번호 93000-196	2
판 원심분리	일반 실험용품 공급업체	2
사전 PCR 히트 블록	Illumina, 파트 번호 BD-60-601	4
SciGene 가열 시스템 · 115 V · 220 V	Illumina, 파트 번호 SC-60-503 Illumina, 파트 번호 SC-60-503	2
SpectraMax Gemini XPS 또는 M 시리즈 모델	Molecular Devices, 파트 번호 XPS Molecular Devices, M 시리즈	1(최소) 2(권장)

<sup>1</sup> HiSeq X Ten

<sup>2</sup> HiSeq X Five

## 클러스터링 및 시퀀싱 소모품

소모품	공급업체	월별 사용량	용도
1N NaOH	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	클러스터 생성 전에 라이브러리 Denaturation
cBot 2 바코드 스트립 튜브(월 8개)	Illumina, 카탈로그 번호 20002011	상황에 따라 다름	샘플 추적을 사용하여 cBot 2에 클러스터링
8튜브 스트립, 0.2ml	Thermo Scientific, 카탈로그 번호 AB-0264	상황에 따라 다름	샘플 추적 없이 cBot 2에 클러스터링 또는 cBot에 클러스터링
8캡 스트립, 평형	Thermo Scientific, 카탈로그 번호 AB-0784	상황에 따라 다름	미사용 시 8튜브 스트립 캡 닫기

소모품	공급업체	월별 사용량	용도
60ml 저장소	Hamilton, 카탈로그 번호 194051	상황에 따라 다름	MLSTAR에 라이브러리 템플레이트의 8튜브 스트립 준비
96웰 저장소	Seahorse Bioscience, 카탈로그 번호 201246-100-01	상황에 따라 다름	MLSTAR에 라이브러리 플의 8튜브 스트립 준비
카보이병, 최소 6L	일반 실험용품 공급업체, Corning, 파트 번호 430776	상황에 따라 다름	관리 세척액 준비
에탄올 70% 또는 알코올 천, 70% 이소프로필	일반 실험용품 공급업체 VWR, 파트 번호 95041-714	상황에 따라 다름	플로우 셀 및 플로우 셀 대 세척
분자 생물 실험용 에탄올, 200프루프(절대값)	일반 실험용품 공급업체 Sigma-Aldrich, 파트 번호 7023	상황에 따라 다름	일반 용도
장갑, 일회용, 비분말성	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
보풀이 적게 이는 실험실용 티슈	일반 실험용품 공급업체 VWR, 파트 번호 21905-026	상황에 따라 다름	플로우 셀 및 플로우 셀 대 세척
렌즈 페이퍼, 4 x 6인치	일반 실험용품 공급업체 VWR, 파트 번호 52846-001	상황에 따라 다름	플로우 셀 세척
피펫 팁, 배리어, 10µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫 팁, 배리어, 20µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫 팁, 배리어, 200µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫 팁, 배리어, 1000µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫, 다중 채널 10µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫, 다중 채널 20µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫, 다중 채널 200µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫, 다중 채널 1000µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫, 단일 채널 10µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫, 단일 채널, 20µl	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도

소모품	공급업체	월별 사용량	용도
피펫, 단일 채널, 200 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
피펫, 단일 채널, 1000 $\mu$ l	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
프로클린 300, 50ml	Sigma-Aldrich, 파트 번호 48912-U	상황에 따라 다름	기기 관리 세척
Tris-HCl 10mM, pH 8.0	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
튜브, 미량원심분리, 250ml	일반 실험용품 공급업체 Corning, 파트 번호 430776	상황에 따라 다름	기기 및 월간 관리 세척
튜브, 미량원심분리, 15ml	일반 실험용품 공급업체 Corning, 파트 번호 430052	상황에 따라 다름	폐기물 수집 및 용량 측정
튜브, 미량원심분리, 50ml, 자립형	일반 실험용품 공급업체 Corning, 파트 번호 430921	상황에 따라 다름	플로우 셀 보관 (시약 키트에 제공된 보관 튜브에 추가)
튜브, 미량원심분리, 1.5ml	VWR, 카탈로그 번호 20170-650*	상황에 따라 다름	일반 용도
트윈 20, 점성액, 100ml	Sigma-Aldrich, 파트 번호 P7949	상황에 따라 다름	기기 관리 세척
물, 증류	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도
물, 일반 실험실용 순수	Millipore	1000L	기기 세척 및 빈 시약 배치
물, PCR 등급	일반 실험용품 공급업체	상황에 따라 다름	일반 용도

\* 또는 동급의 액체를 사용할 수 있습니다.

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

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

- ▶ 탈이온수
- ▶ Illumina PW1
- ▶ 18 메그옴(M $\Omega$ ) 수
- ▶ Milli-Q 수
- ▶ Super-Q 수
- ▶ 분자 생물 실험용 순수

## 클러스터링 및 시퀀싱 장비

품목	공급원	수량
저울, 상부 장착식, 디지털, 용량 420g	Sartorius, 모델 CPA423S(또는 유사 제품)	1
병 랙, 15ml 원심분리 튜브, 에폭시 코팅 제품	일반 실험용품 공급업체 LabScientific, 카탈로그 번호 TR-15	10 <sup>1</sup> 5 <sup>2</sup>
병 랙, 6위치 250ml 원심분리 튜브, 에폭시 코팅 제품	일반 실험용품 공급업체 LabScientific, 카탈로그 번호 CBR-200	10 <sup>1</sup> 5 <sup>2</sup>
데스크톱 미량원심분리기	일반 실험용품 공급업체	2(최소) 5(권장) <sup>1</sup> 3(권장) <sup>2</sup>
냉동고, -25°C ~ -15°C	일반 실험용품 공급업체	여러 개
냉동고 보관 박스, 선반 (포함되지 않은 경우)	일반 실험용품 공급업체	
얼음통	일반 실험용품 공급업체	
미량원심분리기 튜브 랙	일반 실험용품 공급업체	
마이크로판 원심분리기	일반 실험용품 공급업체	
미니 열 블록 삽입	Illumina, 파트 번호 BD-60-601	2
파라필름	일반 실험용품 공급업체	
PCR 튜브 랙	일반 실험용품 공급업체	
냉장고, 2° ~ 8°C	일반 실험용품 공급업체	
핀셋, 끝이 직각으로 된 플라스틱 제품	McMaster-Carr, 카탈로그 번호 7003A22 (또는 유사 회사)	
Vortexer	일반 실험용품 공급업체	

<sup>1</sup> HiSeq X Ten

<sup>2</sup> HiSeq X Five

## 유해 폐기물 프로덕션

폐기물 유형	폐기물 분류	유해물 식별	HiSeqX Ten당 용량/월	HiSeqX Five당 용량/월
액체	유해 화학물	포름아마이드, 10ml/1.3L, 총액상 용량	실행당 1.3L 110~120L/월	실행당 0.62L 55~60L/월
고체	유해 화학물	포름아마이드, 빈 시약 플라스틱		
고체	날카로운 물체	날카로운 유리		



### 주의

용기와 사용하지 않은 내용물은 현지 정부 안전 기준에 따라 폐기하시기 바랍니다. 자세한 정보는 [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html)에서 본 키트에 관한 안전보건자료(SDS, Safety data sheets)를 참조하십시오.

## 개정내역

문서	날짜	변경 내용 설명
문서 번호 15050093 v05	2017년 1월	SeqClin 세척액에 대한 Sigma-Aldrich 카탈로그 번호 SRE0076을 제거했습니다. IVD에 대한 사용 제한 때문에 프로클린을 구할 수 없으면 프로클린 300을 요구하지 않는 대체 관리 세척액을 사용하십시오.
문서 번호 15050093v04	2016년 9월	추가 리소스에 custom 프로토콜 선택기를 추가했습니다. SeqClin 세척액에 대한 Sigma-Aldrich 카탈로그 번호 SRE0076을 추가했습니다. 1.5ml 미량원심분리기 튜브에 대한 VWR 카탈로그 번호 20170-650에 미량원심분리기 튜브를 업데이트했습니다. 클러스터링 및 시퀀싱 장비에서 고속 마이크로판 웨이커에 대한 VWR 파트 번호 13500-890 및 VWR 파트 번호 14216-214를 제거했습니다.
문서 번호 15050093 v03	2016년 1월	cBot 2 크기를 추가했습니다. 8튜브 스트립의 Illumina 카탈로그 번호를 바코드 라벨과 함께 추가했습니다. 기기 절차를 수행하는 데 허용되는 물 형태 중에 탈이온수가 포함되도록 일반 실험실용 순수 지침을 업데이트했습니다.
문서 번호 15050093 v02	2015년 12월	추가 실험실 작업대 옵션과 각 작업대 옵션의 바귀를 포함하도록 HiSeq X Ten에 대한 실험실 작업대 지침을 업데이트했습니다.
문서 번호 15050093 v01	2015년 9월	데스크톱 미량원심분리기에 대한 최소 및 권장 수량을 추가했습니다. 기기 무게와 상자 포함 기기 무게를 수정했습니다. 열 출력 사양을 수정했습니다.
파트 번호 15050093 수정 버전 H	2015년 7월	HiSeq X 시스템을 명시하도록 안내서 이름을 변경했습니다. 이 안내서는 Illumina SeqLab 구성을 포함하여 HiSeq X Ten과 HiSeq X Five에 적용됩니다. 전체 게놈 시퀀싱 분석에 사용할 제품으로 Isaac 게놈 배열 소프트웨어와 Isaac Variant Caller를 HiSeq 분석 소프트웨어 v2.0으로 교체했습니다. 다음과 같은 정보를 추가했습니다. · 별도의 가운 착용 공간을 사용하고 적절한 사전 PCR 또는 사후 PCR 실험실 공간에 국한하여 장비를 유지하기 위한 권고사항. · HiSeq X Ten과 부수적인 기기 및 장비에 대한 실험실 레이아웃 예. · Hamilton Microlab STAR에 대한 실험실 작업대 지침. 업데이트된 정보는 다음과 같습니다. · Illumina SeqLab용 세부 장비를 포함하는 최소 공간 요건. · HiSeq X v2.5 제조 사양을 포함하는 시약 키트 보관소 크기. · 데이터 분석 및 보관 요건: BWA 및 GATK 버전, 컴퓨팅 노드 수, 분석 시간. 업데이트된 사용자 공급 소모품 및 장비: · 응용 사례별로 항목 분리: 라이브러리 준비 또는 클러스터링 및 시퀀싱. · Illumina SeqLab에 필요한 항목을 추가했습니다.

문서	날짜	변경 내용 설명
파트 번호 15050093 수정 버전 G	2015년 1월	특정 온도에서 사전 PCR 실험실 공간, 사후 PCR 실험실 공간, 소모품 보관소의 예상 최소 공간 요건에 대한 정보를 추가함 데이터 분석 및 보관 요건 업데이트: 컴퓨팅 노드 수, Illumina 알고리즘을 사용한 분석 시간, VCF 온라인 및 보관 저장소를 업데이트함 VCF 파일에 대한 보관 요건을 수정함
파트 번호 15050093 수정 버전 F	2014년 11월	SBS 시약 PW1, PB1 및 PB2의 보관 온도를 실온(15°C~30°C)으로 업데이트함
파트 번호 15050093 수정 버전 E	2014년 10월	사용자 공급 NaOH를 위한 용도로 라이브러리 Denaturation을 추가함. 라이브러리 Denaturation은 HiSeq X HD 시약 Kit v2를 사용할 때의 준비 단계입니다. 라이브러리 준비 키트에 대한 보관소 크기를 추가함
파트 번호 15050093 수정 버전 D	2014년 8월	드라이브 이름을 포함하도록 백신 소프트웨어 권고사항을 업데이트함 네트워크 관리 활동을 위한 호환성 권고사항을 추가함 알코올 천에 대한 VWR 카탈로그 번호를 95041-714로 업데이트했습니다. SDS 링크를 <a href="http://support.illumina.com/sds.html">support.illumina.com/sds.html</a> 로 업데이트함
파트 번호 15050093 수정 버전 C	2014년 7월	실험실 설정에 대한 모범 사례를 표시하는 프로덕션 실험실 레이아웃 및 설계 원칙 섹션을 추가함 프로덕션 수준 라이브러리 준비, 클러스터링 및 시퀀싱에 사용되는 소모품과 장비를 추가함
파트 번호 15050093 수정 버전 B	2014년 5월	SBS 시약(두 박스 중 1번 박스)의 보관 온도를 레이블과 같이 2°C ~ 8°C로 업데이트함 SDS(안전보건자료)에 대한 URL을 <a href="http://support.illumina.com/sds.ilmn">support.illumina.com/sds.ilmn</a> 으로 업데이트했습니다.
파트 번호 15050093 수정 버전 A	2014년 3월	최초 릴리스

## 기술 지원

기술 지원을 받으려면 Illumina 기술 지원 부서에 문의하십시오.

표 3 Illumina 일반 문의 정보

<b>웹사이트</b>	www.illumina.com
<b>이메일</b>	techsupport@illumina.com

표 4 Illumina 고객 지원 센터 전화 번호

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

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

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



문서 번호 15050093 v05 KOR



**Illumina**

5200 Illumina Way

San Diego, California 92122 U.S.A.

+1.800.809.ILMN(4566)

+1.858.202.4566(북미 이외 지역)

techsupport@illumina.com

[www.illumina.com](http://www.illumina.com)

**호주 후원업체:**

Illumina Australia

1 International Court

Scoresby, Victoria, 3179

호주