

NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템

현장 준비 가이드

소개	3
배송 및 설치	4
검사실 요구 사항	5
시약 키트의 보관 요구 사항	7
PCR 과정을 위한 검사실 구성	8
전기 요구 사항	8
무정전 전원 공급 장치	11
환경 고려 사항	12
네트워크 및 컴퓨터 보안	13
호스트 네트워크 고려 사항	15
데이터 출력 및 저장	18
별도 구매 소모품 및 장비	20
개정 이력	22
기술 지원	24



이 문서와 이 문서에 기술된 내용은 Illumina, Inc. 및 그 계열사(동칭 "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 올바르게 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.

© 2019 Illumina, Inc. All rights reserved.

모든 상표는 Illumina, Inc. 또는 각 소유주의 자산입니다. 특정 상표 정보는 www.illumina.com/company/legal.html을 참조하십시오.

소개

이 가이드는 현장에서 Illumina® NovaSeq™ 6000 시퀀싱 시스템의 설치와 작동을 준비할 때 참조해야 할 사양과 가이드라인을 제공합니다.

- ▶ 검사실 공간 요구 사항
- ▶ 전기 요구 사항
- ▶ 환경적 제약 요인
- ▶ 컴퓨팅 요구 사항
- ▶ 별도 구매 소모품 및 장비

안전 고려 사항

중요한 안전 고려 사항은 *NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 안전 및 규정 준수 가이드(문서 번호: 1000000019357)*를 참조하시기 바랍니다.

추가 리소스

Illumina 웹사이트의 [NovaSeq 6000 Sequencing System Support 페이지](#)에서 해당 시스템을 위해 추가로 제공되는 리소스를 확인하실 수 있습니다. 추가 리소스는 소프트웨어, 교육, 호환 제품 및 아래 표의 문서로 구성됩니다. 항상 Support 페이지에서 최신 버전의 문서를 확인하시기 바랍니다.

리소스	설명
<i>Customer Protocol Selector</i>	라이브러리 준비 방법, 런 파라미터 및 시퀀싱 런(run)에 사용되는 분석 방법에 알맞은 사용법 등이 정의된 문서를 생성하는 마법사.
<i>NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 안전 및 규정 준수 가이드(문서 번호: 1000000019357)</i>	작동 안전 고려 사항, 규정 준수 성명, 기기 라벨에 관한 정보 제공.
<i>RFID 리더 규정 준수 가이드(문서 번호: 1000000002699)</i>	규정 준수 인증 및 안전 고려 사항 등 기기의 RFID(radio-frequency identification, 무선 주파수 식별) 리더에 대한 정보 제공.
<i>NovaSeq Series Custom Primers Guide(문서 번호: 1000000022266)</i>	Illumina의 시퀀싱 프라이머를 커스텀 시퀀싱 프라이머로 대체하는 방법에 관한 정보 제공.
<i>NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호: 1000000019358)</i>	기기 구성품에 관한 개요, 시퀀싱 소모품 준비 지침, 기기 작동 지침, 유지 관리 및 문제 해결 절차 제공.

배송 및 설치

공인 서비스 제공 업체가 시스템을 배송하고 구성품을 개봉해 기기를 배치합니다. 제품 배송 전 검사실에 장비를 설치할 공간을 미리 마련해 두시기 바랍니다.

기기 설치 시 바닥 하중이 증가하므로 반드시 건물 시설 관리자의 평가를 받고 문제가 있을 경우 해결하도록 합니다.



주의

허가를 받은 관계자만이 기기를 개봉, 설치, 운반할 수 있습니다. 취급 부주의는 기기의 성능에 영향을 미치거나 기기 구성품의 손상을 초래할 수 있습니다.

Illumina 담당자가 직접 기기를 설치하고 설정합니다. 기기를 데이터 관리 시스템 또는 원격 네트워크 위치에 연결할 때는 설치일 이전에 미리 데이터 저장 경로를 선택해 주시기 바랍니다. Illumina 담당자가 기기 설치 중 데이터 전송 프로세스를 테스트할 수 있습니다.



주의

Illumina 담당자가 기기의 설치와 설정을 완료한 후 기기를 임의로 재배치하지 **않도록** 주의합니다. 부적절한 기기 운반은 기기의 광학부 성능 및 데이터 무결성에 영향을 줄 수 있습니다. 반드시 기기를 재배치해야 한다면 Illumina 담당자에게 요청하시기 바랍니다.

패키지 규격 및 구성품

NovaSeq 6000 시스템 및 구성품은 두 개의 패키지(나무 상자(패키지 1)와 골판지 상자(패키지 2))로 분리 배송됩니다. 다음의 규격을 참고하시어 시설의 실내 문이 선적 패키지가 통과할 만큼 충분히 넓은지 확인하시기 바랍니다.

항목	패키지 1	패키지 2
높이	155 cm	84 cm
너비	104 cm	122 cm
깊이	155 cm	102 cm
패키지 무게	628 kg	176 kg



참고

지게차는 패키지 1의 측면(깊이)으로 접근하여 패키지를 적재합니다. 기기를 패키지 채로 운반할만큼 출입구와 엘리베이터 안에 충분한 공간이 있는지 확인하시기 바랍니다.



참고

패키지 2에 들어있는 무정전 전원 공급 장치(uninterruptible power supply, UPS)와 UPS용 외장 배터리 팩의 무게는 배송되는 모델에 따라 다를 수 있습니다.

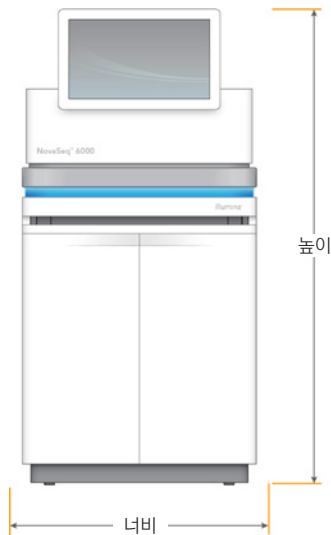
- ▶ 패키지 1에는 기기가 들어 있습니다.
- ▶ 패키지 2에는 다음과 같은 구성품이 다섯 개의 박스에 나뉘어져 들어 있습니다.
 - ▶ 박스 — UPS, 무게 46 kg
 - ▶ 박스 — UPS용 외장 배터리 팩, 무게 64 kg
 - ▶ 박스 — 액세서리, 총 무게 31 kg
 - ▶ 모니터
 - ▶ 사용한 시약 수거 용기(대형 및 소형)
 - ▶ 기기 드립 트레이
 - ▶ 와이어 해동 랙

- ▶ 워시 플로우 셀
- ▶ SBS 워시 카트리지
- ▶ 클러스터 워시 카트리지
- ▶ 해당 지역에 적합한 경우 무선 키보드 및 마우스. 무선 키보드 미제공 시 유선 키보드 사용.
- ▶ 박스 — 추가 구성품
 - ▶ 개별 포장된 버퍼 트레이 병 2개
 - ▶ 해당 지역에 적합한 전원 코드
 - ▶ NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호: 1000000019358)
 - ▶ NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 안전 및 규정 준수 가이드(문서 번호: 1000000019357)
 - ▶ RFID 리더 규정 준수 가이드(문서 번호: 1000000002699)
- ▶ 박스 — 환기부 어댑터

검사실 요구 사항

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

기기 규격



항목	기기 규격*
높이	165.6 cm
너비	80.0 cm
깊이	94.5 cm
무게	481 kg

* UPS 시스템을 제외한 규격이므로 별도의 UPS 설치 공간이 필요함.

배치 요구 사항

기기는 환기가 잘 되고 정비 시 접근이 용이한 공간에 배치하고, 배치 위치는 전원 스위치, 전원 콘센트 및 전원 코드에 쉽게 접근이 가능한 곳인지 확인합니다.

- ▶ 기기 뒷면의 우측 하단에 있는 전원 스위치를 눌러 전원을 쉽게 켜고 끌 수 있는 위치에 기기를 배치합니다. 전원 스위치는 후면 패널의 전원 코드 옆에 있습니다.
- ▶ 기기는 관계자가 콘센트에서 전원 코드를 신속하게 분리할 수 있는 위치에 있어야 합니다.
- ▶ 어느 방향에서나 기기에 접근이 가능하도록 다음과 같은 최소 이격 거리를 확보합니다.
- ▶ UPS는 기기의 왼쪽이나 오른쪽에 배치합니다. UPS는 아래 명시된 측면 간 최소 이격 범위 내에 배치 가능합니다.

접근 위치	최소 간격
정면	액체 장착부의 개폐에 필요한 공간 및 검사실 내 작업자의 동선을 고려한 충분한 이동 공간을 확보하기 위해서는 기기 앞쪽에 최소 152.4 cm의 여유 공간 필요.
측면	기기 접근 및 이격 거리를 고려해 기기의 각 측면에 최소 76.2 cm의 여유 공간 필요. 두 대의 기기를 나란히 배치할 경우 기기 사이 단 76.2 cm의 여유 공간 필요.
후면	환기 및 기기 접근을 고려해 벽 옆에 기기를 배치할 경우 기기 뒤쪽에 최소 30.5 cm의 여유 공간 필요. 두 대의 기기를 앞뒤로 배치할 경우 기기 사이 최소 61 cm의 여유 공간 필요.
상단	기기 상단에 선반이나 기타 방해물을 두지 않도록 주의.

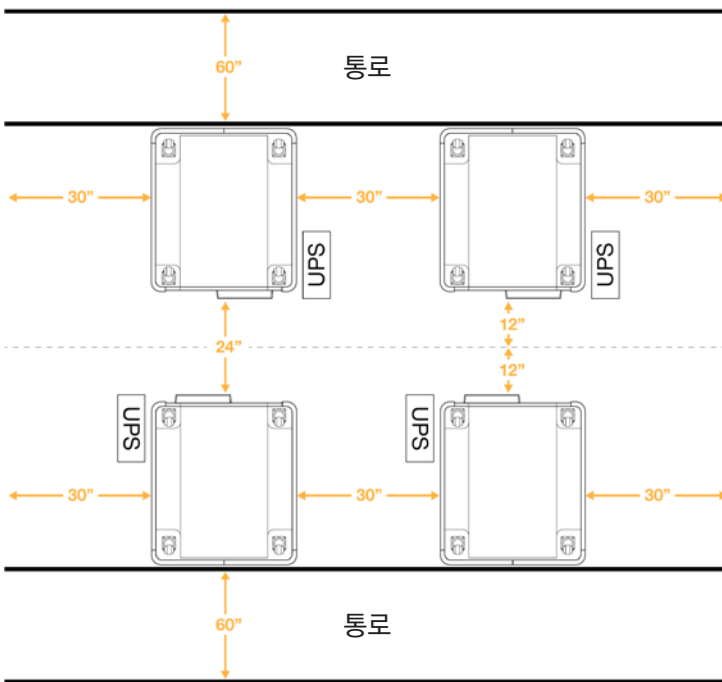


경고

부적절한 기기 배치로 인해 환기 성능이 저하될 수 있습니다. 환기가 원활하지 않은 경우 열과 소음이 더 많이 발생하고 데이터 무결성과 직원의 안전에도 영향을 줄 수 있습니다.

다중 시스템 설치 배치도

아래 그림은 여러 대의 시스템을 한 공간에 설치할 때 요구되는 최소 이격 거리와 배치도의 예입니다.



진동 가이드라인

검사실 바닥의 진동 수준은 8~80 Hz 이하 범위의 1/3 옥타브 주파수 대역에서 VC-A 표준인 50 µm/s 이하를 유지해야 합니다. 이는 검사실에 일반적으로 적용되는 수준입니다. 8~80 Hz 범위의 1/3 옥타브 주파수 대역에서 ISO 수술실(베이스라인) 표준인 100 µm/s를 초과하지 않아야 합니다.

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

- ▶ 기기를 평평하고 견고한 바닥에 배치하고 이격 거리 내에 다른 물건을 두지 않도록 합니다.
- ▶ 키보드, 사용한 소모품, 또는 다른 물건을 기기 위에 올려놓지 않습니다.
- ▶ ISO 수술실 표준을 초과하는 진동원 근처에 기기를 설치하지 않습니다. 이러한 진동원에는 다음이 포함됩니다.
 - ▶ 기관 내 모터, 펌프, 전동 혼합기, 낙하 검사기, 강한 기류
 - ▶ HVAC 팬, 컨트롤러 및 헬리패드 바로 위층 또는 아래층
 - ▶ 기기가 설치된 층에서의 공사 또는 보수 작업
- ▶ 낙하할 수 있는 물건이나 이동 시 진동이 발생하는 중장비 등은 기기에서 최소 100 cm 떨어진 곳에 둡니다.
- ▶ 터치스크린, 키보드, 마우스만을 이용해 기기를 작동합니다. 작동 중 기기 표면에 직접적인 충격을 가하지 않습니다.

시약 키트의 보관 요구 사항

NovaSeq 6000 Reagent Kit는 대용량 처리(high-throughput) 시스템의 시퀀싱에 사용되며 보관에 상당히 넓은 공간이 필요할 수 있습니다. 다음 사양을 참고하여 보관 요구 사항을 확인하시기 바랍니다.

보관 온도

싱글 플로우 셀 런(single flow cell run)에는 아래 표에 명시된 품목이 1개씩 필요합니다. 듀얼 플로우 셀 런(dual flow cell run)에는 각 품목이 2개씩 필요합니다.

품목	보관 온도
버퍼 카트리지	15~30°C
클러스터 카트리지	-25~-15°C
플로우 셀	2~8°C
라이브러리 튜브	15~30°C
SBS 카트리지	-25~-15°C

광민감성

SBS 카트리지와 버퍼 카트리지에는 빛에 민감한 시약이 들어 있습니다. 따라서 포장을 제거해 SBS 카트리지를 보관할 경우 반드시 빛이 없는 어두운 장소에 보관해야 합니다. 버퍼 카트리지 용기는 사용 전까지 포장 상태 그대로 보관하시기 바랍니다.

시약 키트 규격

다음은 NovaSeq 6000 Reagent Kit 구성품의 수량과 규격을 정리한 표입니다. 사양은 키트 사이즈에 관계없이 동일합니다.

표 1 키트 구성품의 규격

키트 구성품	수량	길이	폭	높이
버퍼 카트리지	1	42.2 cm	20.6 cm	21.1 cm
클러스터 카트리지	1	29.5 cm	13 cm	9.4 cm
플로우 셀	1	35.6 cm	20.3 cm	2.8 cm
라이브러리 튜브	1	4.1 cm	2.3 cm	12.4 cm
SBS 카트리지	1	30 cm	12.4 cm	11.2 cm

PCR 과정을 위한 검사실 구성

일부 라이브러리 준비 방법에는 중합 효소 연쇄 반응(PCR) 과정이 필요합니다.

PCR 산물의 오염 방지를 위해 검사실에서 PCR 과정을 시작하기에 앞서 PCR 전용 구역을 지정하고 검사실 작업 절차를 수립하도록 합니다. PCR 산물은 시약, 기기, 샘플을 오염시켜 정상 작동을 방해하고 부정확한 결과를 초래할 수 있습니다.

Pre-PCR/Post-PCR 작업 구역의 분리

교차 오염 방지를 위해 다음 가이드라인을 따릅니다.

- ▶ Pre-PCR 과정을 수행할 Pre-PCR 작업 구역을 지정합니다.
- ▶ PCR 산물을 처리할 Post-PCR 작업 구역을 지정합니다.
- ▶ Pre-PCR 물질과 Post-PCR 물질을 같은 개수대에서 세척하지 않습니다.
- ▶ Pre-PCR 작업 구역과 Post-PCR 작업 구역 간 정수 시스템을 공유하지 않습니다.
- ▶ Pre-PCR 프로토콜에 사용하는 소모품은 Pre-PCR 작업 구역에 보관합니다. 해당 물품은 필요시 Post-PCR 작업 구역으로 옮기도록 합니다.

전용 장비 및 소모품

- ▶ Pre-PCR 과정과 Post-PCR 과정 간 장비나 소모품을 공유하지 않습니다. 각 구역 전용 장비와 소모품을 따로 구비합니다.
- ▶ 각 구역에서 사용하는 소모품을 보관해 둘 전용 보관 공간을 마련합니다.

전기 요구 사항

전원 사양

유형	사양
선간 전압	50/60 Hz에서 AC 200~240 V
최대 전력 소비	2500 W

AC 200~240 V 사용 시 적절한 전압을 공급하는 최소 15 A의 접지 라인이 연결되어 있어야 합니다. 전기 접지가 필요합니다. 전압이 10% 이상 변동한다면 전압 조정기가 필요합니다.

기기는 반드시 전용 전원부에 단독으로 연결해야 하며 다른 장비를 함께 연결하지 않아야 합니다.

자세한 내용은 *NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 안전 및 규정 준수 가이드(문서 번호: 1000000019357)*를 참조하시기 바랍니다.

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 C20 콘센트가 장착되어 있으며, 지역에 적합한 전원 코드가 기기와 함께 배송됩니다. 현지 표준을 준수하는 동일 사양의 콘센트나 전원 코드가 필요한 경우 타 공급 업체(예: Interpower Corporation, www.interpower.com)에 문의하시기 바랍니다. 모든 전원 코드의 길이는 2.5 m입니다.

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

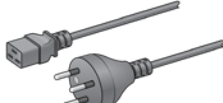
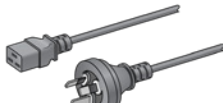


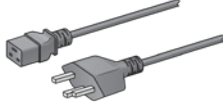
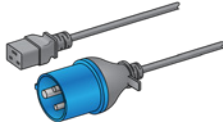
주의

연장선을 사용해 기기를 전원에 연결하지 않도록 주의합니다.

표 2 지역별 전원 코드 요구 사항

지역	동봉된 전원 코드	전원 공급	콘센트
호주	AS 3112 SAA Male to C19, 15 A 	AC 230 V, 15 A	15 A Type I
브라질	NBR14136 Plug to C19, 16 A 	AC 220 V, 16 A	NBR 14136 Type N
중국	GB2099 to C19, 16 A 	AC 220 V, 16 A	GB 1002, GB 2099, Type I
유럽 연합 ¹	Schuko CEE 7(EU1-16p) to C19, 16 A 	AC 220~240 V, 16 A	Schuko CEE 7/3

지역	동봉된 전원 코드	전원 공급	콘센트
인도	IS1293 to C19, 16 A 	AC 230 V, 16 A	BS546A Type M
이스라엘	IEC 60320 C19, 16 A 	AC 230 V, 16 A	SI 3216 A Type H
일본	NEMA L6-30P, 30 A 	AC 200 V, 30 A	NEMA L6-30R
뉴질랜드	AS 3112 SAA Male to C19, 15 A 	AC 230 V, 15 A	전용 15 A Type I
북미	NEMA L6-20P to C19, 20 A 	208 V, 16 A	NEMA L6-20R
싱가포르	IEC60309 316P6 to C19, 16 A 	AC 230~250 V, 16 A	IEC60309 316C6
남아프리카	SANS 164-1 to C19, 16 A 	AC 230 V, 16 A	BS546A Type M

지역	동봉된 전원 코드	전원 공급	콘센트
스위스	SEV 1011 Type 23 Plug J, 16 A	AC 230 V, 16 A	SEV 1011 Type 23 J
			
영국	IEC60309 316P6 to C19, 16 A	AC 230~250 V, 16 A	IEC60309 316C6
			

¹ 스위스 및 영국 제외.



참고

이 밖에도 어느 지역에서나 IEC 60309를 충족하는 전원 코드는 사용 가능합니다.

퓨즈

기기의 퓨즈는 사용자가 임의로 교체할 수 없습니다.

무정전 전원 공급 장치

다음 사양은 기기와 함께 전 세계에 배송되는 UPS 및 배터리에 적용됩니다.

다른 UPS 및 배터리 모델이 필요한 국가나 대체품에 대한 정보는 [12페이지의 국가별 무정전 전원 공급 장치를 참조](#)하시기 바랍니다.

- ▶ **UPS** — APC Smart-UPS X 3000 Rack/Tower LCD 200-240V(모델 번호: SMX3000RMHV2U)
- ▶ **배터리** — APC Smart-UPS X(모델 번호: SMX120RMBP2U)

사양	UPS(배터리 포함)
최대 출력 용량	2700 W*/3000 VA
입력 전압(공칭)	AC 200~240 V
입력 주파수	50/60 Hz
입력 커넥터	IEC-60320 C20
일반 런 타임 (평균 전력 1.8 kW)	51분
일반 런 타임 (최대 전력 2.5 kW)	34분
무게	95 kg
규격(타워형: 높이 × 너비 × 깊이)	(43.2 cm × 66.7 cm × 17 cm)

* UPS는 배터리 충전 및 기타 내부 기능 수행 시 최대 330 W의 전력이 필요하며, 이 경우 2700 W를 출력으로 사용 가능.

국가별 무정전 전원 공급 장치

Illumina는 국가별로 다음과 같은 UPS 및 배터리를 제공합니다. 별도로 명시되지 않는 한, 1개의 배터리만 사용합니다.

국가	UPS 모델 번호	배터리 모델 번호
콜롬비아	SRT3000RMLW-IEC	SRT96RMBP
인도	SUA3000UXI	SUA48XLBP(2)
일본	SRT5KXLJ	SRT192BPJ
멕시코	SRT3000RMLW-IEC	SRT96RMBP
대한민국	SRT3000RMLW-IEC	SRT96RMBP
태국	SRT3000RMLW-IEC	SRT96RMBP

자세한 사양은 APC 웹사이트(www.apc.com)를 참조하시기 바랍니다.



참고

정확한 UPS 및 배터리 옵션은 사정에 따라 변동될 수 있으며 예고 없이 변경될 수 있습니다.

환경 고려 사항

요소	사양
온도*	검사실 온도는 19~25°C(22°C ±3°C)로 유지합니다. 기기를 이 온도 범위 내에서 작동하지 않으면 성능이 저하되거나 런 수행에 실패할 수 있습니다.
습도*	비응축 상대 습도를 20~80%로 유지합니다. 상대 습도 권장 범위는 20~60%입니다.
고도	기기를 고도 2000 m 미만의 장소에 설치합니다.
공기질	기기는 공기 중 부유미립자의 청정도가 ISO 9등급에서 요구하는 수준(일반실 공기) 이상을 충족하는 실내 환경에서 작동합니다. 기기는 먼지 발생원으로부터 멀리 떨어진 장소에 둡니다.
진동	검사실 바닥의 연속 진동은 ISO 수술실 수준(베이스라인) 혹은 더 높은 수준으로 제한해야 합니다. 시퀀싱 런 중에 기기 주변의 바닥에 간헐적 방해나 충격이 발생하지 않도록 합니다. ISO 일반 사무실 수준을 초과하지 않아야 합니다.

*고온 다습한 장소를 피합니다(예: 온도가 25°C이고 상대 습도가 80%인 환경).

소음도

소음도(dB)	기기와의 거리
75 dB 미만	1 m

발열

최대 소비 전력	발열량
2500 W	최대 8530 BTU/시간 평균 6000 BTU/시간

환기

기기에서 발생하는 열의 60%는 10인치 수직 원통형 환기부를 통해 배출됩니다. 열은 실내로 배출할 수도 있고 별도로 배관을 구매하여 환기부에 연결하여 실외로 배출할 수도 있습니다.

환기 배관을 연결해 사용할 경우 다음 가이드라인을 따르도록 합니다.

- ▶ 유연성이 있는 배관의 사용을 권장합니다.
- ▶ 유연성이 있는 배관을 사용할 때는 가능한 한 구부리지 않습니다. 유연성이 있는 배관을 구부려 사용할 경우 굴곡의 수는 최소로 합니다.
- ▶ 각 굴곡점에서 유연성이 있는 배관의 직경은 반드시 항상 환기부의 직경과 같은 10인치로 유지되어야 합니다.
- ▶ 꺾이거나 공기의 흐름을 방해하는 부분이 있다면 제거합니다.
- ▶ 단단한 배관도 사용 가능합니다. 단단한 배관 사용 시 기기 이동이 필요한 경우 Illumina 엔지니어의 지원을 받아야 할 수 있습니다.
- ▶ 가능하면 가장 짧은 배관을 사용합니다.
- ▶ 공기의 흐름을 방해하거나 공기가 기기로 역유입되는 것을 방지하기 위해 배관은 환기가 잘 되는 장소로 연결합니다.

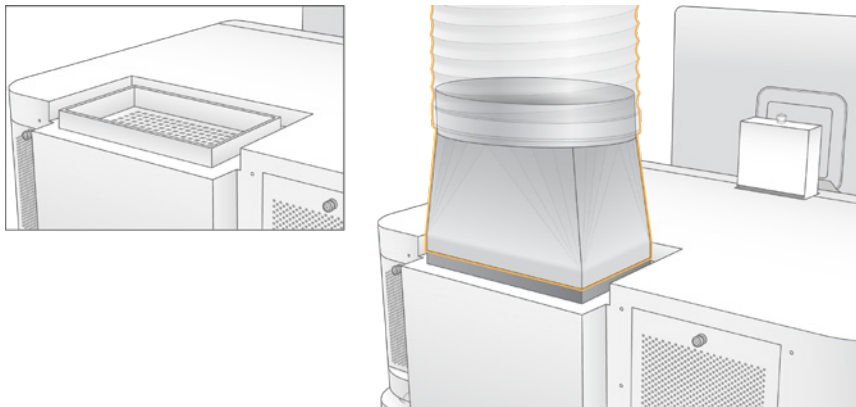


주의

가이드라인을 준수하지 않으면 기기 성능이 저하될 수 있으며 런 수행에 실패할 수 있습니다.

환기부의 환기량은 450 CFM입니다. 환기부의 공기 온도는 주변 온도보다 최대 12°C 높습니다.

그림 1 환기를 위한 환기부 연결



사용한 시약의 일괄 처리

NovaSeq 6000 시스템은 사용한 시약 버퍼를 고객이 따로 처리할 수 있도록 별도로 구매한 대형 화학제품 운반 용기(bulk container)로 버퍼를 배출하는 기능을 제공하고 있습니다. 사용한 시약을 외부로 배출하는 5 m 길이의 튜브는 액세서리 키트에 포함되어 있으며 기기의 좌측 후면에 연결해 사용이 가능합니다.

Illumina는 사용한 시약을 외부로 배출해 수거하는 방식도 지원하며, 이 경우 반드시 동봉된 튜브를 사용해야 합니다. 각각의 튜브를 통해 플로우 셀 포지션마다 폐기해야 할 버퍼를 배출하므로 튜브는 반드시 하나씩 따로 분리되어 있는 대형 화학제품 운반 용기에 연결해야 합니다.

용기와 기기의 거리는 반드시 5 m 이내여야 합니다. 배출구의 높이는 바닥으로부터 1000 mm 이내여야 합니다.

네트워크 및 컴퓨터 보안

다음 섹션은 네트워크 및 컴퓨터 보안을 유지하기 위한 가이드라인을 제공합니다. 권장 설정에 대한 정보는 17페이지의 OS 구성을 참조하시기 바랍니다.

Compute Engine 보안

Compute Engine(CE)은 카메라 인터페이스 보드(camera interface board, CIB)와 BaseSpace Sequence Hub 소프트웨어를 실행하는 보조 컴퓨터 시스템입니다. 보안상의 이유로 CE는 사용자가 직접 액세스할 수 없지만 제어 컴퓨터 내의 Control Software와 Service Software를 실행함으로써 접속이 가능합니다.

Linux 보안

CE는 기기에서 실행되며 Linux 기반의 OS를 사용합니다. Linux는 시스템을 보호하기 위해 비활성화가 불가능한 보안 설정을 사용합니다. 그 밖에도 Linux는 SELinux(Security-Enhanced Linux) 등의 기능을 제공합니다.

CE 연결

CE의 IP 주소는 169.254.0.1이며, CE는 제어 컴퓨터와 인터페이스로 접속합니다.

제어 컴퓨터 보안

제어 컴퓨터의 보안은 사용자가 별도로 설치한 안티 바이러스 소프트웨어와 다음과 같은 설정 옵션을 통해 강화됩니다.

- ▶ **강화된 완화 경험 툴킷(Enhanced Mitigation Experience Toolkit, EMET)** — 소프트웨어 취약성의 악용하는 것을 방지합니다.
- ▶ **소프트웨어 제한 정책(software restriction policies)** — 도메인의 컴퓨터에 대한 안정성, 무결성 및 관리 효율성을 향상시켜 줍니다. 설정 제한을 통해 식별된 애플리케이션만 실행되도록 할 수 있습니다.

EMET 및 소프트웨어 제한 정책은 필요할 경우 비활성화할 수 있습니다. 소프트웨어 제한 정책은 설정이 가능합니다. 자세한 정보는 *NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호: 100000019358)*를 참조하시기 바랍니다.

안티바이러스 소프트웨어

기기 제어 컴퓨터를 바이러스로부터 보호하기 위해 사용자가 직접 안티바이러스 소프트웨어를 선택해 사용하는 것을 권장합니다. 데이터 손실 또는 작동 중단 방지를 위해 안티바이러스 소프트웨어를 다음과 같이 설정합니다.

- ▶ 스캔은 수동으로 설정합니다. 자동 스캔은 허용하지 않도록 합니다.
- ▶ 수동 스캔은 기기를 사용하지 않을 때에만 수행합니다.
- ▶ 사용자 허가 없이 업데이트를 다운로드하되 설치하지 않도록 설정합니다.
- ▶ 기기 작동 중에는 업데이트를 진행하지 않습니다. 기기를 사용하지 않을 때나 기기 제어 컴퓨터를 재부팅하기 안전할 때에만 업데이트를 진행합니다.
- ▶ 업데이트 완료 후 컴퓨터가 자동으로 재부팅되지 않도록 합니다.
- ▶ 모든 실시간 파일 시스템 보호 기능에서 애플리케이션 디렉토리 및 데이터 드라이브를 제외합니다. 이 설정을 C:\Illumina와 Z:\ilmn 디렉토리에 적용하시기 바랍니다.
- ▶ Windows Defender를 비활성화합니다. Windows Defender는 Illumina 소프트웨어가 사용하는 운영 체제 리소스에 영향을 줄 수 있습니다.

호스트 네트워크 고려 사항

NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템은 런을 BaseSpace Sequence Hub 연결 설정 여부와 상관없이 네트워크에 연결하여 사용하도록 설계되어 있습니다. 시스템은 런 데이터를 보관하는 목적으로 설계되지 않았습니다. 따라서 Standalone Mode로 런을 수행할 경우 런 데이터를 네트워크 저장 위치로 전송하기 위해서는 네트워크 연결이 필요합니다.

다음의 작업에는 BaseSpace Sequence Hub를 사용하지 않더라도 외부 인터넷 연결이 필요합니다.

- ▶ Control Software 업데이트.
- ▶ Illumina에 기기 성능 데이터(instrument performance data, IPD) 업로드.
- ▶ Illumina 기술지원팀의 원격 지원.

런 데이터를 시스템의 로컬 하드 디스크에 저장하지 않도록 주의합니다. 시스템의 로컬 하드 디스크는 런 데이터의 자동 전송 전 임시 보관만을 위해 제공되는 공간입니다. 현재 런에서 사용할 수 없는 기존에 로컬 하드 디스크에 저장되어 있던 데이터는 성능 저하를 초래할 수 있습니다.

네트워크 연결

Illumina는 네트워크 연결에 필요한 설치 서비스나 기술 지원을 제공하지 않습니다. NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템의 잠재적인 호환성 문제를 확인하기 위해 네트워크 유지 관리 활동을 검토하시기 바랍니다.

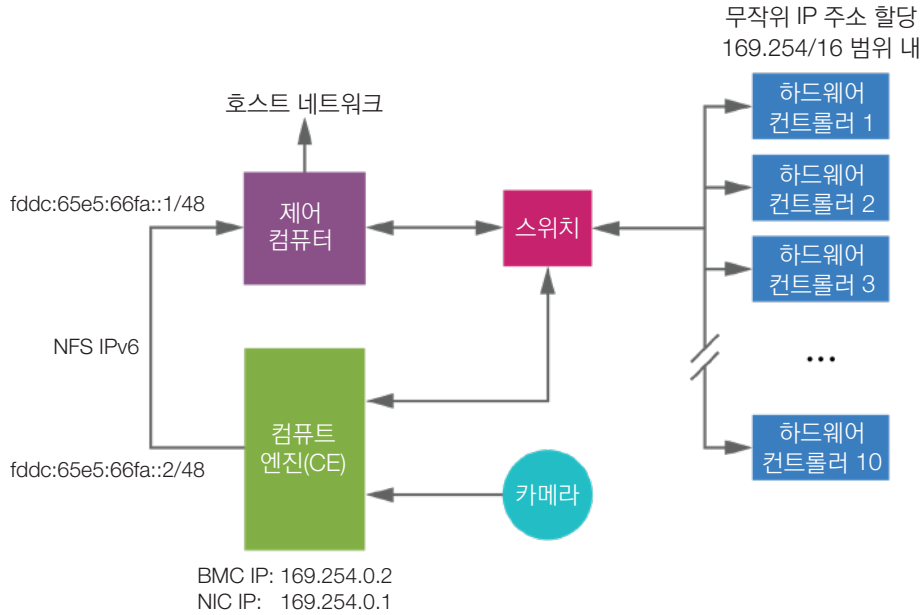
네트워크 연결을 위한 설치 및 구성 작업 시 아래의 가이드라인을 참조하시기 바랍니다.

- ▶ 기기와 데이터 관리 시스템 간 1기가비트 전용 연결을 지원해야 합니다. 직접 연결하거나 네트워크 스위치를 통해 연결하도록 합니다.
- ▶ 연결에 필요한 대역폭은 다음과 같습니다.
 - ▶ 내부 네트워크 업로드: 200 Mbps/기기
 - ▶ BaseSpace Sequence Hub 네트워크 업로드: 200 Mbps/기기
 - ▶ 기기 운영 데이터(Instrument Operational Data) 업로드: 5 Mbps/기기
- ▶ 네트워크 스위치는 반드시 관리형 스위치여야 합니다.
- ▶ 네트워크 장비(예: 스위치)는 반드시 최소 1 Gbps의 정격 속도를 지원해야 합니다.
- ▶ 각 네트워크 스위치에서 워크로드의 총 용량을 계산하도록 합니다. 연결된 기기와 보조 장치(예: 프린터)의 개수가 수용력에 영향을 줄 수 있습니다.
- ▶ 시퀀싱 트래픽은 가능하면 다른 네트워크 트래픽으로부터 격리하도록 합니다.
- ▶ 반드시 최소 CAT 5e 케이블을 사용해야 합니다. Illumina는 CAT 6 이상 케이블의 사용을 권장합니다. 네트워크 연결을 위해 3 m 길이의 차폐 네트워크 케이블이 기기와 함께 제공됩니다.

제어 컴퓨터 연결

시스템의 올바른 작동을 위해 IP 주소 169.254/16 및 IPv6 fddc:65e5:66fa::*를 예약합니다.

그림 2 네트워크 구성도



참고

CE는 호스트 네트워크에서 보이지 않습니다.

다음 표에는 제어 컴퓨터의 네트워크 포트와 도메인 정보가 정리되어 있습니다. 네트워크 설정 시 해당 표를 참조하시기 바랍니다.

내부 연결

연결	값	목적
도메인	localhost:*	Localhost와 Localhost 간 내부 프로세스 통신을 위해 사용되는 모든 포트
포트	5555	하드웨어 컨트롤러 인터페이스
	8081	Real-Time Analysis
	8080	NovaSeq Control Software
	8090	Universal Copy Service
	22, 80, 111, 443, 623, 2049, 5900, 8889, 9980, fddc:65e5:66fa::1/48, fddc:65e5:66fa::2/48	데이터 전송

아웃바운드 연결

다음 섹션은 BaseSpace Sequence Hub 도메인, Illumina Proactive, 소프트웨어 업데이트, 런 데이터 및 성능 데이터 업로드에 대한 액세스 설정에 필요한 도메인 및 IP 주소에 대한 정보를 제공합니다.

BaseSpace Sequence Hub 도메인

다음은 Universal Copy Service에서 BaseSpace Sequence Hub 및 Illumina Proactive로의 액세스를 제공하는 도메인의 목록입니다. 일부 Enterprise 주소는 사용자 정의 도메인 필드를 포함합니다. 이 커스텀 필드는 {domain}으로 예약됩니다.

인스턴스	주소
US Enterprise	{domain}.basespace.illumina.com
	{domain}.api.basespace.illumina.com
	basespace-data-east.s3-external-1.amazonaws.com
	basespace-data-east.s3.amazonaws.com
	instruments.sh.basespace.illumina.com
EU Enterprise	{domain}.euc1.sh.basespace.illumina.com
	{domain}.api.euc1.sh.basespace.illumina.com
	euc1-prd-seq-hub-data-bucket.s3-eu-central-1.amazonaws.com
	instruments.sh.basespace.illumina.com
US Basic and Professional	basespace.illumina.com
	api.basespace.illumina.com
	basespace-data-east.s3-external-1.amazonaws.com
	basespace-data-east.s3.amazonaws.com
	instruments.sh.basespace.illumina.com
EU Basic and Professional	euc1.sh.basespace.illumina.com
	api.euc1.sh.basespace.illumina.com
	euc1-prd-seq-hub-data-bucket.s3-eu-central-1.amazonaws.com
	instruments.sh.basespace.illumina.com

IP 주소 및 포트

BaseSpace Sequence Hub, Illumina Proactive 구성, 업로드 및 소프트웨어 업데이트에는 다음의 IP 주소 및 포트 연결을 사용합니다.

	TCP	UDP	IP
BMC	22,80,443,623,5900,8889	623	169.254.0.2
NFS	111,2049	111,2049	fdcd:65e5:66fa::2/48 fdcd:65e5:66fa::1/48
CE	22,9980	해당 없음	169.254.0.1
하드웨어 컨트롤러	해당 없음	해당 없음	169.254.x.x/16

OS 구성

Illumina는 기기가 설계된 사양 범위 내에서 작동하는지 확인하기 위해 검사와 검증을 마친 후 기기를 발송하고 있습니다. 따라서 기기 설치 후 설정값을 변경하면 성능이나 보안 위험이 발생할 수 있습니다.

다음 권장 사항에 따라 OS를 구성하면 OS의 성능 및 보안 위험이 감소됩니다.

- ▶ 로컬 ID 정책의 추가 지침에 따라 암호는 10자 이상으로 설정해야 합니다.
암호는 따로 기록해 두시기 바랍니다.

- ▶ Illumina는 고객의 로그인 정보를 보관하지 않으며, 알 수 없는 암호는 재설정이 불가능합니다.
- ▶ 알 수 없는 암호를 사용하려면 Illumina 담당자가 시스템을 공장 기본값으로 복원해야 합니다. 이 경우 시스템의 모든 데이터는 삭제되며 기술 지원에 더 많은 시간이 소요될 수 있습니다.
- ▶ 도메인 그룹 정책 개체(Group Policy Object, GPO)에 연결 후 일부 설정값이 OS나 기기 소프트웨어에 영향을 줄 수 있습니다. 기기 소프트웨어가 제대로 작동하지 않을 경우 해당 시설의 IT 관리자에게 GPO 간섭 가능성에 대해 문의하시기 바랍니다.
- ▶ Windows 방화벽이나 네트워크 방화벽(하드웨어 또는 소프트웨어)을 사용하고 원격 데스크톱 프로토콜(Remote Desktop Protocol, RDP)을 비활성화합니다. 방화벽 및 RDP에 대한 자세한 정보는 *Illumina Security Best Practices Guide*(출판 번호: 970-2016-016)에서 확인하실 수 있습니다.
- ▶ 사용자의 관리 권한을 유지합니다. Illumina는 기기 소프트웨어에 사용자 권한을 허용할 수 있도록 설정해 기기를 출고하고 있습니다.
- ▶ 시스템에는 고정된 내부 IP 주소가 할당되어 있기 때문에 충돌 발생 시 시스템 장애로 이어질 수 있습니다.
- ▶ 제어 컴퓨터는 Illumina 시퀀싱 시스템의 작동하기 위해 설계되었습니다. 제어 컴퓨터로 웹 브라우징, 이메일 확인, 문서 검토, 기타 시퀀싱과 관련 없는 작업을 할 경우 품질 및 보안 문제가 발생할 수 있습니다.

Windows 업데이트

사용자의 데이터 보호를 위해 Windows의 모든 정기 중요 보안 업데이트(Critical Security Updates)를 받는 것을 권장하고 있습니다. 일부 업데이트에는 전체 시스템 재부팅이 필요하므로 업데이트를 받는 동안 기기는 반드시 유휴 상태에 있어야 합니다. 일반 업데이트(General Updates)는 시스템 운영 환경을 위험에 노출할 수 있어 권장하지 않습니다.

보안 업데이트가 불가능한 경우 Windows Update는 다음과 같은 방법을 통해서도 활성화할 수 있습니다.

- ▶ 더 강력한 방화벽 사용 및 네트워크 격리(가상 LAN).
- ▶ 네트워크와의 데이터 동기화는 허용하는 네트워크 결합 스토리지(network attached storage, NAS)의 네트워크 격리.
- ▶ 로컬 USB 저장 장치.
- ▶ 제어 컴퓨터의 부적절한 사용을 피하고 적절한 권한 기반 제어를 보장하는 사용자 행동 및 관리.

Windows Update를 활성화하는 대안에 대한 자세한 정보는 Illumina 기술지원팀에 문의하시기 바랍니다.

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.

사용자 행동

기기 제어 컴퓨터는 Illumina 시퀀싱 시스템의 작동을 목적으로 설계되었습니다. 제어 컴퓨터는 범용 컴퓨터가 아닙니다. 품질 및 보안 문제를 방지하기 위해 제어 컴퓨터에서 웹 브라우징, 이메일 확인, 문서 검토, 기타 불필요한 작업은 피합니다. 이러한 행동은 성능 저하 또는 데이터 손실을 야기할 수 있습니다.

데이터 출력 및 저장

BaseSpace Sequence Hub의 데이터 저장 요구 사항

Illumina는 데이터를 BaseSpace Sequence Hub에 업로드하는 것을 권장합니다. BaseSpace Sequence Hub는

런 사이즈에 따라 1회의 런에 아래와 같은 저장 공간을 요구합니다.

플로우 셀 유형	싱글 플로우 셀 런	듀얼 플로우 셀 런
NovaSeq 6000 시스템 SP 300 Cycle	0.10 TB	0.20 TB
NovaSeq 6000 시스템 SP 500 Cycle	0.16 TB	0.32 TB
NovaSeq 6000 시스템 S1 300 Cycle	0.37 TB	0.73 TB
NovaSeq 6000 시스템 S2 300 Cycle	0.73 TB	1.43 TB
NovaSeq 6000 시스템 S4 300 Cycle	2.19 TB	4.35 TB

로컬 저장 장치 또는 네트워크 요구 사항

아래 표에는 시퀀싱 런 및 런의 2차 분석에 사용되는 파일 유형 및 최소 저장 공간 요구 사항이 정리되어 있습니다. 플로우 셀 유형별로 듀얼 플로우 셀 런에 대한 요구 사항을 확인하실 수 있습니다.



참고

싱글 플로우 셀 런에는 아래 표에 명시되어 있는 최소 저장 공간의 절반만이 필요합니다. 교차로 런을 구성할 경우 별도의 저장 공간 요구 사항이 적용됩니다.

파일 유형	SP 300 Cycle	SP 500 Cycle	S1 300 Cycle	S2 300 Cycle	S4 300 Cycle
CBCL	235 GB	392 GB	470 GB	930 GB	2800 GB
Interop 폴더	0.6 GB	1 GB	1.2 GB	2.3 GB	7.0 GB
FASTQ	285 GB	475 GB	570 GB	1125 GB	3387 GB
BAM	265 GB	442 GB	530 GB	1050 GB	3160 GB
gVCF 및 VCF	7 GB	11.6 GB	14 GB	28 GB	84 GB



참고

마운트된 저장 장치의 위치는 full UNC path를 통해 매핑해야 합니다. 문자나 기호 링크는 사용하지 않습니다.

데이터 사용의 예시

아래 표는 NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템이 생성한 데이터를 지원하는 인프라를 구축하는 방법의 예입니다. 이 표에서 BaseSpace Sequence Hub를 이용한 전장 유전체 시퀀싱(whole-genome sequencing, WGS) 분석에 선택 가능한 데이터 저장 옵션을 확인하실 수 있습니다.

해당 예시는 S2 Flow Cell을 사용해 300사이클 듀얼 플로우 셀 런을 매달 10회 수행했을 때 2 TB의 데이터가 생성된다는 가정 하에 작성되었습니다. SP, S1 및 S4의 데이터 포인트는 S2 가정을 근거로 산출한 것입니다. SP 및 S1 Flow Cell을 사용한 런의 소요 시간은 S2 Flow Cell의 절반 정도입니다. SP Flow Cell을 사용해 매달 10회의 500사이클 런을 수행했을 때 0.25 TB의 데이터가 생성됩니다.

사용 횟수가 이보다 더 적을 경우 다음 표를 참고해 더 적은 데이터 생성량을 적용하시기 바랍니다. 데이터 세트를 반복해 분석할 계획일 경우 필요한 저장 공간도 반복 횟수에 비례하여 늘어납니다.

실제 데이터 보존은 현지 정책에 따라 결정되므로 필요한 저장 공간을 계산하기 전에 관련 조건을 먼저 확인해 두시기 바랍니다.



참고

런 사이즈는 패스 필터(Pass Filter, PF)의 길이 및 백분율 등 여러 가지 요인에 따라 결정됩니다. 표의 수치는 데이터 풋프린트(footprint)의 상대적 범위를 안내해 드리기 위해 제시한 것입니다.

파일 유형	기간	런 횟수	SP 300 Cycle	SP 500 Cycle	S1 300 Cycle	S2 300 Cycle	S4 300 Cycle
BAM	월간	시스템당 런 10회/월*	2.65 TB	4.42 TB	14 TB	14 TB	42 TB
BAM	연간	시스템당 런 120회/연	31.8 TB	53.04 TB	163 TB	168 TB	504 TB
VCF 및 gVCF	월간	시스템당 런 10회/월	0.07 TB	0.12 TB	0.3 TB	0.3 TB	0.9 TB
VCF 및 gVCF	연간	시스템당 런 120회/연	0.84 TB	1.39 TB	3.6 TB	3.6 TB	10.8 TB

* 데이터 백업 및 아카이빙에 필요한 공간 제외.

별도 구매 소모품 및 장비

아래 표에 명시된 별도 구매 소모품 및 장비는 소모품 준비, 시퀀싱 및 시스템 유지 관리에 사용됩니다. 자세한 정보는 *NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호: 1000000019358)*를 참조하시기 바랍니다.

소모품

소모품	공급 업체	용도
1 N NaOH	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리 변성을 위해 0.2 N 농도로 희석하여 사용.
10 nM Tris-HCl, pH 8.5	일반 실험기자재 공급 업체	변성 전 라이브러리 및 PhiX Control(선택 사항)의 희석에 사용.
400 mM Tris-HCl, pH 8.0	일반 실험기자재 공급 업체	변성 후 라이브러리 및 PhiX Control(선택 사항)의 중성화에 사용.
500 ml 원심분리 병	일반 실험기자재 공급 업체	메인テナンス 위시를 위한 Tween 20의 희석에 사용.
30 ml 원심분리 튜브	일반 실험기자재 공급 업체	메인テナンス 위시에 사용하는 NaOCl을 희석할 때 사용.
일회용 장갑(powder-free)	일반 실험기자재 공급 업체	범용
이소프로필 알코올 티슈, 70% 또는 에탄올 알코올 티슈, 70%	VWR(카탈로그 번호: 95041-714) 또는 동일 사양 제품 일반 실험기자재 공급 업체	런 수행 전 구성품 클리닝 및 다용도로 사용.
실험용 티슈(low-lint)	VWR(카탈로그 번호: 21905-026) 또는 동일 사양 제품	플로우 셀 스테이지(flow cell stage) 건조 및 다용도로 사용.
1.5 ml 미세원심분리 튜브	VWR(카탈로그 번호: 20170-038) 또는 동일 사양 제품	NaOH 및 라이브러리의 희석 시 양을 합칠 때 사용.
5% NaOCl	Sigma-Aldrich(카탈로그 번호: 239305)	메인テナンス 위시에 사용.
20 µl 피펫 팁	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리 희석 및 로딩을 위한 피펫팅에 사용.
200 µl 피펫 팁	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리 희석 및 로딩을 위한 피펫팅에 사용.
1000µl 피펫 팁	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리 희석 및 로딩을 위한 피펫팅에 사용.
시약 또는 분광광도계 실험용 이소프로필 알코올(99%), 100 ml 병	일반 실험기자재 공급 업체	광학 대물 렌즈의 주기적인 세척을 위한 세척 카트리지를 사용할 때 함께 주입.
Tween 20	Sigma-Aldrich(카탈로그 번호: P7949)	메인テナンス 위시에 사용.
실험용수 (21페이지의 실험용수 관련 가이드라인 참조)	일반 실험기자재 공급 업체	라이브러리 변성에 사용하는 NaOH을 희석할 때 사용. 메인テナンス 위시에 사용하는 Tween 20 및 NaOCl을 희석할 때 사용.

소모품	공급 업체	용도
[NovaSeq Xp Workflow] 다음 키트 중 1개. • NovaSeq Xp 2-Lane Kit • NovaSeq Xp 4-Lane Kit	Illumina: • 카탈로그 번호: 20021664 • 카탈로그 번호: 20021665	플로우 셀에 라이브러리를 수동으로 로딩할 때 사용. • SP, S1 및 S2 Flow Cell용 2-Lane Kit • S4 Flow Cell 용 4-Lane Kit
[NovaSeq Xp Workflow] 0.5 ml 튜브 및 1.7 ml 튜브	일반 실험기자재 공급 업체	ExAmp 믹싱에 사용.
[NovaSeq Xp Workflow] [선택 사항] 다음 Manifold Pack 중 1개. • NovaSeq Xp 2-Lane Manifold Pack • NovaSeq Xp 4-Lane Manifold Pack	Illumina: • 카탈로그 번호: 20021666 • 카탈로그 번호: 20021667	라이브러리를 플로우 셀에 수동으로 로딩할 때 사용하는 여분의 NovaSeq Xp용 Manifold.
[선택 사항] PhiX Control v3	Illumina(카탈로그 번호: FC-110-3001)	PhiX Control의 spike-in에 사용.

실험용수 관련 가이드라인

기기 절차 수행 시 항상 실험용수 또는 탈이온수(deionized water, DIW)를 사용합니다. 수도물은 절대 사용하지 않습니다. 다음과 같은 물 또는 이와 동등한 물만 사용합니다.

- ▶ 탈이온수(DIW)
- ▶ Illumina PW1
- ▶ 18 MΩ의 물
- ▶ Milli-Q 물
- ▶ Super-Q 물
- ▶ 분자생물학 실험용수

장비

품목	공급 업체
-25~-15°C 냉동고	일반 실험기자재 공급 업체
500 ml 멸균 메스 실린더	일반 실험기자재 공급 업체
얼음통	일반 실험기자재 공급 업체
20 µl 피펫	일반 실험기자재 공급 업체
200 µl 피펫	일반 실험기자재 공급 업체
1000 µl 피펫	일반 실험기자재 공급 업체
2~8°C 냉장고	일반 실험기자재 공급 업체
항온 수조*	일반 실험기자재 공급 업체
[NovaSeq Xp Workflow] NovaSeq Xp Flow Cell Dock	Illumina(카탈로그 번호: 20021663)

* 시약 카트리지가 2개와 적절한 수위까지 물을 담을 수 있는 크기의 수조(예: 61 cm × 91.4 cm × 25.4 cm) 사용.

개정 이력

문서	일자	개정 내용
문서 번호: 1000000019360 v06	2019년 1월	SP 300 Cycle Flow Cell 및 SP 500 Cycle Flow Cell에 대한 정보 업데이트. Support 페이지 링크 수정.
문서 번호: 1000000019360 v05	2018년 9월	전력 사양에 기기 전용 전원부에 기기를 연결할 것을 요구하는 내용 추가. 기기의 과열 방지를 위한 환기 요구 사항 업데이트. Full UNC path를 사용하여 마운트된 저장 장치의 위치를 매핑하도록 안내.
문서 번호: 1000000019360 v04	2018년 7월	CE 연결 IP 주소 수정. 컴퓨터 연결을 위해 예약된 IP 주소 수정.
문서 번호: 1000000019360 v03	2018년 5월	기기가 들어있는 패키지에 지게차가 접근하는 위치 설명. 다음과 같이 국가별 범용 전원 공급 장치 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> • 브라질 및 대만 UPS 관련 정보 삭제. • 일본 UPS의 부품 번호 수정. 다음의 데이터 출력 및 저장 정보 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> • S2 듀얼 플로우 셀 런의 BaseSpace 데이터 저장 요구 사항. • 듀얼 플로우 셀 런의 로컬 저장 장치 관련 요구 사항.
문서 번호: 1000000019360 v02	2017년 9월	S1 Flow Cell과 S4 Flow Cell의 데이터 출력 및 저장 정보 추가. 다음과 같이 환기 정보 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> • 유연성 있는 배관의 사용 권장. • 환기부의 배치를 설명하는 그림 추가. <i>NovaSeq 6000 시퀀싱 시스템 가이드(문서 번호: 1000000019358)</i> 를 참조해 소프트웨어 제한 정책을 설정하라는 내용을 제어 컴퓨터 보안 섹션에 추가. 기기 배치 요구 사항 표에 설명 추가. 다음과 같이 아웃바운드 연결 정보 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> • BaseSpace US 및 EU 도메인 추가. • BaseSpace, 기기 성능 데이터(IPD) 및 소프트웨어 업데이트에 사용되는 IP 주소 및 포트 연결 정보 추가. 네트워크 구성도 업데이트. 자동 Windows 업데이트 관련 OS 구성 정보 업데이트. Windows 데이터 보안 관련 권장 사항 업데이트. CE 연결 IP 주소 수정. 시약 또는 분광광도계 실험용 이소프로필 알코올(99%)을 소모품 목록에 추가.

문서	일자	개정 내용
<p>문서 번호: 1000000019360 v01</p>	<p>2017년 4월</p>	<p><i>Custom Protocol Selector</i>를 추가 리소스 목록에 추가. 패키지 구성품의 포장 변경 및 무게 업데이트. 다음과 같은 기기 관련 정보 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> ● 규격(높이 × 너비 × 깊이) 및 무게 업데이트. ● 기기 설치와 관련해 바닥 하중이 증가할 위험이 있는지 평가할 책임이 건물 시설 관리자에게 있음을 설명. 다음과 같은 기기 배치 요구 사항 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> ● 기기 접근을 위한 여유 공간 요구 사항 업데이트. ● 다중 시스템 설치 배치도 섹션 추가. 다음과 같은 환경 관련 정보 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> ● 온도가 25°C이고 상대 습도가 80%인 환경을 피하도록 안내. ● 폐기할 버퍼를 일괄적으로 배출하는 방법을 추가. 선간 전압 주파수를 50/60 Hz로 변경. 다음과 같이 전원 코드 관련 정보를 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> ● 지역별 전원 코드를 추가로 명시. ● NEMA L6-20P 전원 플러그의 이미지 수정. 다음과 같이 범용 전원 공급 장치 관련 정보 업데이트: <ul style="list-style-type: none"> ● 다른 UPS 모델과 배터리가 필요한 국가를 위해 정보 추가. ● 정확한 UPS 및 배터리 옵션은 사정에 따라 변동될 수 있으며 예고 없이 변경될 수 있음을 설명. ● 국가별 UPS/배터리 표에 높이 × 너비 × 깊이 규격 추가. ● UPS의 내부 기능에 소비되는 300 W의 추가 전력 명시. ● 타사 UPS 제품 관련 정보 삭제. 환기부 규격을 10인치 수직 원통형으로 변경. 아웃바운드 연결 섹션에서 도메인 표 수정.</p>
<p>문서 번호: 1000000019360 v00</p>	<p>2017년 1월</p>	<p>최초 발행.</p>

기술 지원

기술 지원은 Illumina 기술지원팀에 요청하시기 바랍니다.

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

Illumina 고객지원팀 연락처

지역	무료 전화 번호	지역 전화 번호
북미	+1.800.809.4566	
호주	+1.800.775.688	
오스트리아	+43 800006249	+43 19286540
벨기에	+32 80077160	+32 34002973
중국	400.066.5835	
덴마크	+45 80820183	+45 89871156
핀란드	+358 800918363	+358 974790110
프랑스	+33 805102193	+33 170770446
독일	+49 8001014940	+49 8938035677
홍콩	800960230	
아일랜드	+353 1800936608	+353 016950506
이탈리아	+39 800985513	+39 236003759
일본	0800.111.5011	
네덜란드	+31 8000222493	+31 207132960
뉴질랜드	0800.451.650	
노르웨이	+47 800 16836	+47 21939693
싱가포르	+1.800.579.2745	
대한민국	+82 80 234 5300	
스페인	+34 911899417	+34 800300143
스웨덴	+46 850619671	+46 200883979
스위스	+41 565800000	+41 800200442
대만	00806651752	
영국	+44 8000126019	+44 2073057197
기타 국가	+44.1799.534000	

안전 보건 자료(Safety Data Sheet, SDS) — Illumina 웹사이트 support.illumina.com/sds.html에서 확인하실 수 있습니다.

제품 관련 문서 — Illumina 웹사이트에서 PDF 형식으로 다운로드하실 수 있습니다. support.illumina.com에서 제품을 선택한 후 **Documentation & Literature**를 선택하시기 바랍니다.



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

연구 전용입니다. 진단 절차에는 사용할 수 없습니다.
© 2019 Illumina, Inc. All rights reserved.

illumina[®]