

DHL 백서

# 팬데믹 회복력의 공급

코로나 19 전염병 위기와 미래에 발생할 수 있는  
보건의료 비상사태에서 백신과 의료용품의  
안정적인 공급망을 확보하는 방법

2020년 9월



# 서문

우리는 지난 60년 동안 결코 경험하지 못했던 미증유의 시기를 겪고 있습니다. 코로나 19 바이러스는 고작 8개월 전에 처음으로 명명된 바이러스입니다. 그 이후로 이 바이러스는 무려 2300만 명 이상의 사람들을 감염시켰으며, 80만 명 이상의 목숨을 앗아갔습니다. 이 대유행의 초기에 개인보호구(PPE)와 같은 의료 장비의 중요성이 분명하게 드러났습니다. 또한 최전선에서 일하는 의료진에게 필요한 장비를 공급해야 할 때 공급망 붕괴가 심각한 문제를 초래할 수도 있다는 사실이 힘든 고통을 겪은 끝에 분명하게 드러났습니다.

지금은 개인보호구의 공급 상황이 더 나아지기는 하였지만, 의료용 제품 공급망의 개선을 위한 노력은 결코 끝난 것이 아닙니다. 현재 코로나 19의 백신이 개발 중이지만 팬데믹을 종식시키는 백신의 역량과 성패는 다양한 생산 지점을 대중에게 연결하는 효과적인 공급망에 달려 있습니다. 우리는 미션-크리티컬 물자를 가장 필요한 시기에 필요한 장소에 공급하는 서비스에 대한 풍부한 경험이 있는 전문적인 글로벌 물류 기업으로서 이러한 주제에 대해 이야기하려고 합니다. 우리는 이러한 공급 시스템을 향상시키는데 일조하고, 중요한 의료 물자가 항상 필요한 곳에 공급될 수 있도록 노력하고 있습니다.

당사의 분석 자문인 McKinsey & Company의 협력을 통해 작성된 본 백서는 당사의 수십 년 동안의 글로벌 물류 및 공급망의 경험을 토대로 하여 앞으로 수개월 동안 의료 물자, 특히 백신과 관련하여 물류업계가 직면할 수 있는 문제점들을 살펴볼 것입니다.

코로나 19 팬데믹 위기는 조금씩 극복될 것입니다. 하지만 문제는 이러한 대규모 보건 위기가 다시 한 번 닥칠 것인지의 “여부”가 아니라 이러한 위기가 다시 닥치는 “시기”입니다. 우리는 올바른 정보에 입각한 계획, 팀워크, 효과적 파트너십을 가지고 지금 당장 행동해야 이전보다 위기에 더 잘 대처할 수 있을 것입니다.

**Frank Appel**  
CEO, Deutsche Post DHL Group  
2020년 9월

# 목차

문서 개요	4
서론	5
<b>챕터 1: 코로나 19 관련 공급망의 중요한 문제점 확인하기</b>	6
자세히 살펴보기: 인바운드 물류와 유통망의 문제점과 근본 원인	8
성공적인 물류 파트너십의 특징	10
<b>챕터 2: 코로나 19 백신 물류가 직면할 문제에 대비하기</b>	12
온도 조건 - 공급망 전반의 냉장 보관 상태	14
온도 조건의 영향과 문제	15
백신 유통을 위해 필요한 공급망 모델	
백신 유통에 대한 지리적 관점	19
공급과 유통의 지속가능성	19
<b>챕터 3: 코로나 19 이후 - 미래의 비상사태에 대비한 대응체제</b>	
비상 대응 계획	22
파트너십 네트워크	23
물리적 물류 인프라	23
IT기 구현하는 공급망 투명성	24
조직과 자원	25
<b>연락처</b>	27
<b>DHL Life Sciences and Healthcare에 대하여</b>	27
<b>감사의 글</b>	27
<b>법적 고지</b>	27

# 문서 개요

코로나 19 위기는 전례 없는 규모와 영향력으로 발생하였다. 이에 따라 각국 정부는 국가가 맡은 역할을 기존의 조정자의 역할(그리고 보건의료 위기의 사회적 영향을 관리하는 관리자의 역할)로부터 의료 공급망의 능동적인 주체의 역할로 변화시켜야 했다.

코로나 19 위기가 시작된 이래로 우리가 배운 여러 가지 교훈은 보건의료의 위기 상황에서 정부가 중요한 의료 물자 확보에 성공하기 위하여 중요한 요소는 바로 충분한 공급 계획과 공급망 파트너들과의 효과적 파트너십이라는 것을 보여준다.

## 주요 공급망의 혼란을 통해 드러난 인바운드 물류와 유통의 문제점

최초 코로나 19 감염 확산의 규모는 공급망의 두 개의 연결고리, 즉 인바운드 물류와 유통에서 몇 가지 문제점이 있음을 보여주었다. 특히 개인보호구 (personal protective equipment, PPE)와 관련하여 조달 지연의 위험성을 높이는 복잡한 통관 과정과 규제, 창고 보관의 문제점, 재고 수준과 관련된 투명성의 부족은 모두 심각한 문제를 초래하였다. 정부는 적절한 물류 서비스 업체와 파트너십을 통해 이러한 문제를 완화할 수 있다.

## 앞으로 닥칠 물류의 어려움인 백신 유통

현재 다양한 개발 단계를 진행하고 있는 코로나 19 백신 후보들은 약 250 개이다. 이러한 유력한 백신 후보들의 다양함과 새로움, 그리고 이러한 백신들의 전례 없이 빠른 개발 속도는 물류의 측면에서 다양한 문제점을 만들어내고 있다. 특히 유력한 백신들은 여러 플랫폼에서 개발되고 있으며, 각각의 플랫폼은 서로 다른 메커니즘을 통해 면역 반응을 만들어내고 있다. 예를 들면 여섯 개의 유력한 백신들 중 네 개는 상당히 새롭고 심지어는 실험적인 플랫폼을 기반으로 개발되고 있으며 나머지 두 개는 기존 플랫폼을 기반으로 개발되고 있다. 서로 다른 플랫폼은 운송과 보관의 측면에서 서로 다른 온도 조건을 요구할 수 있다. 그러므로 안전하고 뛰어난 백신 성능을 유지하기 위해 필요한 온도 조건이 -80°C 수준으로 매우 낮을 것인지, 아니면 +2~8°C의 범위에 그칠 것인지에 따라서 지역별 백신 유통 능력과 포장 및 운송의 지속가능성도 달라질 것으로 예상된다.

## 효과적 공급망 대응을 위한 공공-민간 협력

다음 번 공공 보건 위기에 효과적으로 대응하기 위하여 각국 정부는 위기가 닥치면 그때그때 즉흥적인 수단에 의지하지

보다는, 미리 대응 전략과 구조를 준비할 필요가 있다. 효과적인 전략은 다음과 같은 다섯 가지 핵심 요소로 이루어진다.

**비상 대응 전략.** 모든 대응 활동을 미리 계획하는 것은 어려운 일이지만, 사전에 수립된 전략적 대응 계획을 통해 전체 물자 공급망에서 어떤 활동을 즉석에서 실시해야 하며 (예: 실시간 수요 자료 수집) 어떤 활동을 사전에 계획해야 하는지를 (예: 의사결정 및 관리 주체의 준비) 결정할 수 있다

**파트너십 네트워크.** 금년 초반에 코로나 19 사태를 겪으면서 공공-민간 파트너십이 의료 물자 부족을 해결하는 데 매우 중요하다는 것이 입증되었으며, 이러한 파트너십은 앞으로의 위기 대응에도 여전히 중요한 역할을 할 것이다. 그리고 많은 보건의료 비상사태는 국경을 초월하여 발생하므로, 각국 정부 사이의 관계 또한 중요하다.

**물리적인 물류 인프라.** 사전에 확립된 창고 및 운송 네트워크를 포함하는 강력한 물류 인프라는 중요 물자의 재고를 충분한 양만큼 확보하는 데 도움이 될 수 있다.

**IT에 의해 구현되는 공급망 투명성.** 공급망 전체의 실시간 가시성은 전세계적 보건의료 위기의 물자 수요를 충족시키는 데 매우 중요한 역할을 한다. IT 도구는 최첨단 재고 관리 수단을 제공하며, 미래의 수요와 운송 경로 설정에 관련된 중요한 예측적 정보를 제공한다.

**조직과 자원.** 또한 위기 대응 팀은 이러한 중요한 활동들을 주도적으로 추진할 수 있는 권한을 가져야 한다. 정부에서 위기 대응 팀의 지위를 격상시키면 이 팀은 효과적으로 활동하기 위하여 필요한 권한과 신뢰를 얻을 수 있다. 또한 확실한 권한과 효과적 의사소통 전략이 마련되면 이 팀은 민첩하게 활동하고 상대적으로 활동의 제약을 덜 받을 수 있다.

최근 의료 물자 공급망의 붕괴 상황을 더 잘 이해한다면 각국 정부와 의약 및 의료 장비 기업들은 미래의 비상사태를 더 잘 준비할 수 있다. 앞으로 다시 발생할 위기 상황에서 생명을 구할 제품들과 물자를 확보하기 위해서는 기존의 공급망 관련 능력을 보완할 물류 서비스 공급업체와 협력 관계를 형성하는 것이 전략적으로 필요하다.

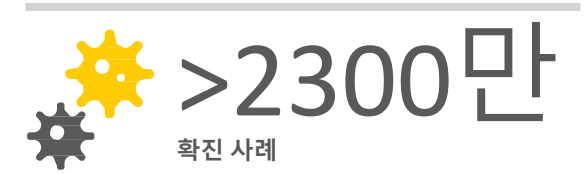
# 서론

글로벌 공공 의료 위기는 막대한 물류의 문제를 초래한다. 광범위한 비상사태와 공급부족(예를 들면 공장의 폐쇄 등으로 인한 물자 부족)으로 인한 수요의 급격한 증가는 중요한 물자들을 가장 필요한 곳에 신속하게 공급하는 것을 더 어렵게 만들 수 있다. 코로나 19 팬데믹 사태는 가장 최근에 발생하여 물자 공급망에 심각한 압박을 가한 보건의료 위기의 대표적 사례이다. 이 팬데믹 사태는 이전에는 시장에서 대량으로 흔히 유통되는 제품으로 간주되었던 개인보호구(PPE)와 같은 의료 물자들을 전 세계에서 가장 귀중한 재화로 만들었다. 또한 이 사태는 이러한 제품들과 관련된 공급 시스템에 상당한 취약성이 있음을 보여주었다. 최초의 코로나 19 대규모 감염이 최고조에 달하였을 때, 전 세계 공급망에 가해진 막대한 압력은 개인보호구의 심각한 부족을 초래하였다. 이러한 물자들을 충분한 수량과 품질로 최종 사용자에게 조달하는 것은 환자와 보건의료 관계자 뿐만 아니라 의약품과 의료장비 회사에게도 매우 중요한 일이다.

코로나 19 위기는 의료 공급망과 관련된 몇몇 이해관계자들의 역할을 변화시켰다. 정부와 대규모 글로벌 NGO는 과거에는 규제 활동을 수행하고 위기 상황의 사회적 영향을 완화하는 일에 역량을 집중하였으나, 지금은 의료물자 공급망에서 개인보호구, 시험 키트, 치료제와 백신과 같은 의료 물자를 위한 재정 조달, 물자 확보, 물자 공급에 더욱 적극적인 역할을 하고 있다. 예를 들면 이러한 글로벌 관계자들은 민간 및 공공 분야 파트너들의 사업에 합류하여 코로나바이러스 글로벌 대응 공약 이벤트를 위해 74억 유로의 기금을 조성하였다. 또한 정부는 개인보호구와 호흡기의 국내 생산량을 증가시키기 위하여 규제를 완화하고, 구매 보증을 제공하고, 그 밖의 인센티브를 제시하였다. 마지막으로 NGO와 정부는 마스크와 같은 의료 물자의 국내 유통을 적극적으로 주도하고 있다.

초기의 개인보호구(PPE) 부족 사태는 대부분 해결되었지만, 치료제와 백신의 유통과 더불어 PPE 수요가 다시금 급상승할 가능성은 또 다른 문제가 될 수 있으며, 정부, NGO, 제약 및 의료 기기 회사들은 앞으로 다가올 몇 개월 동안 이러한 문제들과 씨름해야 할 것이다. 각국 정부는 미리 앞날을 내다보고 미래의 위기에 대비하여 자국의 공급망의 중장기적 탄력성을 향상시킬 필요가 있다. 본 백서의 목표는 다음과 같은 세 가지 방식을 통해 전 세계의 정부와 제약 및 의료 장비 회사들을 지원하는 것이다.

- 지난 수 개월 동안 얻은 교훈을 종합한다. 이러한 교훈에는 물자 공급과 조달 과정에서 직면한 문제점들과, 특히 최초의 코로나 19 감염자 폭증 시에 PPE 공급망과 관련하여 경험한 인바운드 물류와 다운스트림 유통의 문제점들이 포함된다.
- 전 세계 수요의 급격한 증가와 엄격한 온도 조건 때문에 앞으로 발생할 수 있는 백신 유통의 문제점들에 관한 상세한 정보를 제공한다.
- 각국 정부가 대응 능력 향상을 위한 가장 중요한 수단으로서 세부적인 비상 대응 계획을 수립하고, 강력한 파트너십 네트워크를 마련하고, 뛰어난 역량의 기술 집약적 물류 인프라를 구축하고, 조직의 투명성을 확보해야 하는 이유와 그 방법에 대해 설명한다.



¹ 맥킨지가 조사한 경영자들이 가장 유력하다고 여긴 팬데믹 시나리오를 기반으로 도출한 수치.  
출처: Johns Hopkins University, Oxford Economics, McKinsey; current as of August 25, 2020.

챕터 1

# 코로나 19 관련 공급망의 중요한 문제점 확인하기



**최근 수개월 동안 정부와 NGO가 공급망의 주요 단계에서 의료 물자를 광범위하면서도 집중적으로 공급하려 시도할 때 특별한 문제에 봉착하게 된다는 것이 드러났다. (Exhibit 1).**

**수요 확인.** 팬데믹 사태가 발생하였을 때 의료 물자의 국가 재고 수준에 대한 투명성이 확립되지 않았을 뿐만 아니라 수요 예측에도 어려움이 있었기 때문에, 국가적 수준에서 관련 물자의 수요를 적시에 확인하기가 어려웠다. 수요 예측을 위해서는 팬데믹 사태의 전개에 따른 수정된 수요 모델과 엄격한 보고 및 데이터 분석 능력이 필요하지만, 대개 이것은 팬데믹 전에 미리 준비되어 있지 않았기 때문에 수요를 예측하기 어렵다는 것이 확인되었다. 또한 개발도상국의 수요 확인 과정을 조율하고 수요 데이터를 종합하는 것은 NGO에게 쉽지 않은 일이었다.

**소싱.** 코로나 19 시험 장비 물자와 치료제의 공급은 급격하게 증가하는 전 세계 수요에 비해 턱없이 낮았기 때문에, 필요한 양의 물자를 구매하고 확보하는 것이 매우 어려운 일이 되었다. 개인보호구(PPE)의 경우 해외, 특히 중국으로부터의 공급에 대한 크게 의존하기 때문에, 각국 정부는 충분한 자격을 갖춘 지역 공급업체를 신속하게 확보하는 데 어려움을 겪었다. 하청 제조업체들의 분열된 공급망과 애매한 유통망은 소싱을 더욱 어렵게 만들었으며, 빠른 시간 내에 생산량을 크게 증가시키려는 시도는 제품의 품질에 부정적인 영향을 미쳤다.

**조달.** 해외로부터 개인보호구(PPE)를 조달할 때, 지역에 대한 지식과 지역 공급업체와의 접점이 부족한 정부에게는 공급업체와 구매 조건에 대한 합의점에 도달하기가 어렵다는 것이 입증되었다. 치료제와 시험 키트 물자 조달의 경우, 상황의 시급성, 제한된 공급량, 규제 승인에 관련된 명확성의 부족으로 인하여 조달 과정이 더욱 복잡하게 되었다.

**할당.** 물자의 할당과 관련된 활동들 또한 정부 관계자들에게 어려움을 주었다. 시험 물자와 치료제의 경우, 현재의 공급량과 급격히 증가하는 수요 사이의 격차는 자원 할당의 문제가 발생하는 주요 원인이다. 다층적 정부 구조를 가진 국가(예: 연방, 주, 지역 의회)에는 이해관계자와 의사 결정 기관의 수가 더 많기 때문에, 이러한 국가는 특히 어려움을 겪는다. 재고 수준에 대한 실시간 가시성의 부족은 국가간 물자 공급과 수요를 적시에 맞추는 것을 훨씬 더 어렵게 만들었다.

**인바운드 물류 및 유통.** 고도로 집중된 생산 거점과 그로 인한 세관의 병목현상, 그리고 제한된 항공 운송 능력은 개인보호구의 물류 흐름에 어려움을 주었다. 그 밖에도 여러 가지 운송 수단 사이에서 고도로 민감한 제품의 국제적 공급망을 조율하는 것은 시험 키트, 치료제, 백신을 취급할 때 정부가 앞으로 직면할 또다른 어려움이다.

정부는 엔드-투-엔드 공급망(end-to-end supply chain)의 조율에 대한 종합적인 책임을 지고 있으며, 이 때 물류의 측면에서 인바운드 물류와 유통이라는 두 가지 물류 활동이 가장 중요한 요소이다:

의료 물자 확보를 위한 핵심 활동

EXHIBIT 1

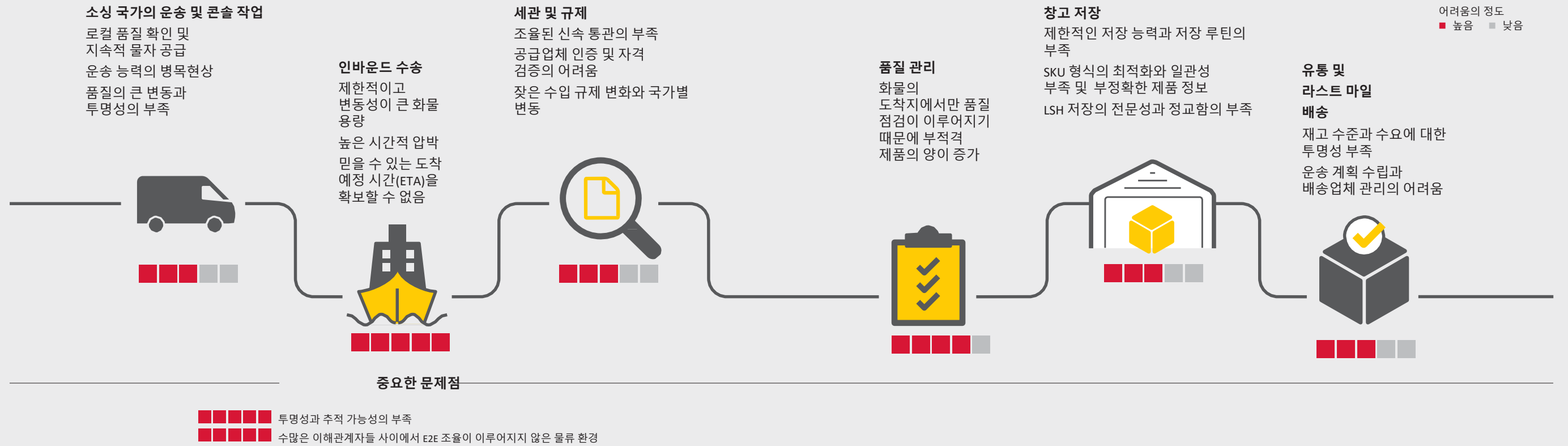


■ 물류의 주요 도전과제 (다음 장에서 상세히 설명)

인바운드 물류 및 유통의 문제점

EXHIBIT 2

출처: DHL, McKinsey



자세히 살펴보기: 인바운드 물류와 유통망의 문제점과 근본 원인

코로나 19로 인한 개인보호구 부족 사태가 발생하면서 각국 정부는 다양한 운송 문제에 직면하였다. 개인보호구를 구매하기 위한 경쟁 중에 공급량을 확보하는 과정에서 공급 기반 소싱(push-based sourcing)이 우위를 차지하게 되었다. 이로 인하여 공급량, 품질, 공급 시간을 예측하기 어렵게 되었다

대개 시간 부족, 공급업체 측의 가격 협상력 강화, 지역 시험 인프라에 대한 각국 정부의 접근성이 부족하다는 점 때문에, 지역별 품질 확인만으로 제품의 품질을 보장하기에는 부족하였다. 아웃바운드 배송은 대개 항구와 공항으로 화물을 운반하는 도로 교통의 병목현상으로 인해 지연되었다. 특히 개인보호구의 경우, 코로나의 전파가 처음으로 최고조에 달했을 때 실시된 록다운(국경 및 시설 폐쇄)은 개인보호구(PPE)의 생산만 억제한 것이 아니라 더욱 중요한 운송 능력까지 약화시켰다. 결국에는 물자가 수출지 항구에 도착하더라도 이를 인수하는 측에서는 정확한 도착 예정 시간을 확인하기는 힘들었다. 그리고 공급 물자가 목적 국가에 도착하였을 때 복잡한 통관 과정은 또다른 어려움을 안겨주었다.

인력이 불충분하고 사전에 조율된 신속 통관(fast track)이 부족하기 때문에, 대개 통관 과정에는 오랜 시간이 걸린다. 코로나 19 위기를 겪으면서 정부는 최종 사용자에게 대한 물자 공급 속도를 높이기 위하여 통관 절차를 (정도의 차이는 있지만) 완화함으로써 이러한 상황에 대응하였다. 그 결과 공급업체 인증이나 제품 품질 검사와 같은 검증이 충분히 이루어지지 않았다. 이 새로운 “골드 러시” 상황에서 경험이 부족하고 신뢰도가 낮은 업체들이 이 시장에 갑자기 출현함에 따라 품질이 떨어지는 제품이나 심지어 위조품이 대량으로 나타나는 현상도 매우 흔하게 나타났다.<sup>2</sup>

코로나 19 위기에서 정부가 직면한 유통의 어려움은 크게 두 가지로 나뉜다:

첫째, 창고 보관의 문제가 발생하였다. 시간적 압박과 급격히 증가하는 수요로 인해, 생명 과학 제품을 보관하는 용도로 설계되지 않은 창고들이 개인보호구를 비롯한 의료 물자의 보관을 위해 실제로 사용되었다. 때때로 이러한 창고 부족 상황으로 인하여 필수적인 저장 조건(예를 들면 특수 포장, 정밀 온도 및 습도 관리 등)이 충족되지 않아서, (비교적 짧은 저장 기간에도 불구하고) 손상되거나 품질이 떨어지는 물자가 시중에 공급되었다.

심지어 손 소독제와 같은 단순한 제품마저 알코올과 같은 성분을 함유하고 있기 때문에 조심스러운 취급이 필요하다 (특히 장시간 저장 시). 또한 다양한 공급업체로부터 공급자 위주의 방식으로 발송되는 제품들은 SKU(stock-keeping unit) 형식과 배송 정보의 측면에서 표준화가 제대로 이루어지지 않았으며, 이로 인해 창고가 비효율적으로 운영되기도 하였다.

둘째, 창고 재고 수준에 대한 실시간 정보가 투명하게 제공되지 않아서 라스트마일 딜리버리(last-mile delivery) 유통망의 효과적인 관리를 위한 선택지가 제한되었다. 또한 그로 인해 최종 사용자에게 확실한 배송을 약속하는 것이 어렵게 되었고 계획 과정에서 마찰이 생기기도 하였다. 운송 계획을 수립하고 여러 운송업체를 관리하는 것은 여러 정부가 이전에는 결코 경험한 적이 없는 어려움을 안겨주었다.

<sup>2</sup> 이러한 문제를 해결하기 위하여 중국 상무성, 해관총서, 중국 국가시장관리총국은 공동으로 2020년 4월 26일에 “전염병 대유행 예방 및 통제 물자 수출품의 품질 감독을 강화하기 위한 공고문”을 발표하여, 수입국에서 인정하는 해외 인증을 받았거나 관련 등록이 완료된 전염병 대유행 관련 의료 장비(예: 테스트 키트, 수술용 마스크, 보호복과 호흡장치 등)만 수출할 수 있도록 규제하였다.

수요 증가 - UNICEF의 예측 사례:

>100x  
페이스 마스크

>300x  
N95 마스크

>2,000x  
의료용 장갑

출처: Unicef  
<sup>1</sup> 수요의 급격한 증가는 2020년도의 코로나 19 대유행에 따른 UNICEF의 예상 공급량을 2019년도에 공급된 대략적인 수량과 비교하여 예측한 결과이다. 하지만 이번 팬데믹 사태 중에 다양한 업체들이 의료 물자를 공급하였기 때문에 이러한 수치가 글로벌 수요의 급증을 의미하는 것은 아니다.

## 성공적인 물류 파트너십의 특징

이와 같은 문제점 외에도 정부와 NGO는 점점 복잡해지는 이해관계자들의 상황을 해결하기 위하여 어려움을 겪어야 했다. 이러한 어려움이 발생하게 된 원인은 공급망의 각 단계에서 더 높은 비용 효율성을 추구하면서 여러 단계로 나뉜 입찰 과정 때문이다. 팬데믹 사태가 시작되면서 업계의 이해관계자들의 복잡한 상황은 각 국가의 시급한 상황 및 치열한 국가간 경쟁과 맞물리게 되었다.

정부는 전체 공급망에서 물류 공급업체들과 파트너 관계를 맺음으로써 통합적 물류 계획, 일관적인 품질 서비스, 단순화된 이해관계자의 상황을 통해 이익을 얻을 수 있다. 글로벌 보건으로 비상사태에서 효과적인 물류 파트너는 다음과 같은 최소한의 자격과 능력을 갖추어야 한다:

**적절한 규모의 글로벌 운송 네트워크에 대한 접근성.** 물류 파트너는 글로벌 보건으로 위기가 발생한 시기에 전 세계적으로 확립된 물류망에 접근할 수 있어야 한다. 글로벌 생산 네트워크를 갖춘 공급업체들로 구성된 공급망의 경우, 공급망의 신뢰성은 다양한 운송 방식의 광범위한 운송 능력과 제대로 확립된 대륙간 운송 인프라에 달려 있다.

**지역에 대한 지식과 접근성.** 코로나 19 위기 상황에서 각국 항구로 의료 물자를 운송하는 것은 코로나에 대처하는 물류 활동의 절반에 지나지 않는다. 그 외에도 공급 지역에 대한 지식과 접근성 또한 중요하다. 물류 공급업체가 구명용 제품의 안정적인 공급을 보장하려면, 자체적인 유통 인프라 또는 파트너의 고품질 유통망을 통하여 높은 수준의 역내 창고 저장 역량과 국내 물류 관련 경험을 보유해야 한다.

**뛰어난 프로세스.** 물류 파트너들은 의료 물자 운송에 요구되는 특별한 조건을 감안하여, 생명 과학 제품들의 운송 및 창고 저장에 대한 인증을 받아야 한다. 보건으로 비상 상황이 발생하면, 빠르고 원활한 통관(우선적인 통관 처리)을 지원하는 능력과 더불어 다양한 물류 단계에서 제품의 품질을 점검하려는 노력과 능력은 신속한 상황 대처를 위하여 반드시 필요하다.

**데이터에 의한 투명성과 통찰력.** 폭넓은 데이터 역량을 보유한 물류 공급업체는 코로나 19 위기 중에 경험하게 되는 투명성의 문제를 극복하는데 도움이 될 수 있다. 우리는 이러한 데이터 역량을 통해 배송 상태에 대한 실시간 정보를 얻을 수 있으며, 관련 규제, 공급자의 건강상태, 역학적 정보를 포함하여 공급에 영향을 미칠 수 있는 다양한 변수들을 모니터링할 수 있다.

**회복력과 위기에 대한 경험.** 팬데믹 사태 또는 그 밖의 대규모 공공 보건 비상사태에 내제된 불확실성은 관련 조직의 위기 회복력과 적응력을 시험할 것이다. 위기 상황에서도 뛰어난 실적을 올리며 회복력이 뛰어난 일류 물류업체는 유통 능력을 빠르게 확대할 수 있으며, 뛰어난 품질의 서비스를 지속적으로 제공할 수 있다.

### 전략적 물류 파트너 선택을 위한 체크리스트

EXHIBIT 3



#### 적절한 규모의 글로벌 운송 네트워크에 대한 접근성

- 전 세계로 공급할 수 있는 LSH(생명공학 및 의료) 기준 준수 유통망
- 전 세계의 광범위한 운송 역량에 대한 접근성 (LLP1 포함)
- 대륙간 운송을 위한 물류 인프라의 확립



#### 폭넓은 지역 기반

- 다양한 국가 및 지역 내 창고저장과 국내 물류 인프라에 대한 폭넓은 경험
- 소싱 및 해외 운송에 대한 자문을 제공하는 데 필요한 종합적인 지역 관련 지식



#### 뛰어난 프로세스

- 인증 받은 의료물자 운송 및 창고 저장 서비스 공급업체
- E2E 물류 자문 및 솔루션 제안
- 강력한 품질 점검 역량 (역내 시험 역량, 수입 물류 샘플 시험 능력 등)
- 통합적인 통관 지원 서비스 (서류 준비 등)



#### 데이터 중심적 통찰력

- 운송에 대한 상세한 실시간 정보
- 분석에 의한 수요 예측과 창고 관리
- 지근거리에서 이루어지는 모니터링과 지속적인 리스크 평가 (관련 규제, 공급자의 건강상태, 대유행의 진행상황 등)



#### 회복력과 위기 대응 능력

- 어려운 환경에서 정상적인 운영을 유지하기 위한 뛰어난 회복력
- 위기 상황에서도 안전한 물류 역량을 신속하게 확보하고 규모를 조절할 수 있는 능력
- 과거의 팬데믹 사태 경험과 정기적인 위기 대응 연습

챕터 2

# 코로나 19 백신 물류가 직면할 문제에 대비하기



2020년 1분기와 2분기에는 개인보호구(PPE) 수요의 급격한 증가, 공장 폐쇄, 고도로 집중된 생산 지역으로 인하여 역내 개인보호구 공급망의 운영은 큰 어려움을 겪었다. 2020년 여름까지 지역의 생산량이 증가함에 따라, 전 세계 개인보호구 공급망은 다시 원활하게 운영되기 시작하였다. 그리고 모든 주요 국가들이 코로나 19 시험 역량을 강화함에 따라, 일부 예외적인 경우를 제외하면, 한 때 부족하였던 시험 키트 공급량은 위험한 수준을 벗어났다.

호흡기 부족 상황에 대응하여 다임러나 GM과 같은 자동차 OEM 기업들은 호흡기를 생산하여 생산량 부족을 완화할 수 있도록 자사의 공장을 용도 변경하였다. "VentilatorChallengeUK"라는 이름으로 알려진 영국에 기반을 둔 컨소시엄은 공급망의 위기를 효율적으로 공급하기 위한 공공-민간 파트너십의 힘을 보여주는 독특한 사례이다. 이 사례에서 영국 정부는 호흡기의 공급량을 빠르게 증가시키기 위하여 거의 24 개에 달하는 기업들과 계약을 맺었으며, 그 중 대부분은 의료 장비 분야 외의 기업이었다. 팬데믹 사태의 초기에 영국 정부는 항공(Airbus)부터, 철도 (Thales)와 레이싱 (McLaren)까지 여러 제조업체들에게 최소 10,000 개의 호흡기 생산을 의뢰하였다.

앞날을 내다보면, 전 세계적으로 다음 번에 닥칠 어려움은 백신의 물류가 될 것으로 보인다.

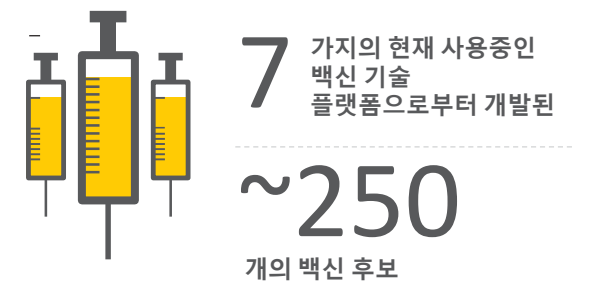
이 백서의 작성 당시를 기준으로 250 개 정도의 코로나 19 백신 후보가 존재한다. 기존의 백신은 비활성화된 바이러스, 단백질 서브유닛, 또는 약독화된 바이러스를 기술 플랫폼으로서 사용한다. 현재 유력한 여러 백신들은 두 가지 차세대 기술 플랫폼을 사용한다. 모더나(Moderna)와 바이오엔테크/파이자(BioNTech/Pfizer)는 (현재 각각 3상 및 2/3상 시험 단계) 최신 RNA 플랫폼을 사용하고 있다. 아스트라제네카/옥스포드(AstraZeneca/Oxford, 몇 주 전 최초로 3상 시험을 시작)와 존슨앤존슨(Johnson & Johnson, 곧 3상 시험을 시작할 것으로 예상)은 모두 바이러스 벡터 백신을 연구하고 있다. 이것은 살아 있으나 무해한 바이러스를 사용하며, 이 바이러스는 면역 반응을 가속화하는 인간 세포 내부의 유전 물질(대개 코로나 19 스파이크 단백질과 같은 표면 단백질을) 제공한다. 이 네 기업들과 시노팜(Sinopharm)은 백신의 응급 사용 허가(Emergency Use Authorization, EUA)<sup>4</sup>를 받아 백신을 투여하기 위한 예상 일정표도 이미 발표하였으며, 첫 투여 일정은 2020년 9월이다. 한편으로 러시아는 자국의 백신 후보로서 스푸트니크 V

(Sputnik V)를 승인하였으며, 러시아 당국에 따르면 2020년 10월부터 양산을 개시할 예정이다. 백신의 개발에 보통 5 ~ 20 년의 기간이 걸리는 것을 고려하면, 1 년 미만의 기간 안에 최초 백신 개발 단계에서 대량 투여 단계까지 도달할 수 있다는 아이디어는 그 성패를 예측하기가 어렵다.

백신 개발의 속도는 이처럼 중요한 요소이기 때문에, 백신을 빠르게 개발하기 위해서는 백신 개발에 대한 특별한 접근방식, 백신 시험, 백신 안정화가 필요하다. 전염병 대유행의 상황이 아닌 경우, 백신 안정성의 시험과 개발 과정에 충분한 시간을 할애할 수 있으며, 이 과정은 백신을 운송하고 저장하는 데 필요한 환경 조건을 알아내기 위하여 중요하다. 이 단계에서 대개 학자들은 필요한 조건을 알아내기 위하여 백신의 안정성 데이터를 생산하고, 백신의 안전성을 향상시키기 위하여 백신 제형을 반복적으로 시험한다. 하지만 현재의 팬데믹 상황에서 백신 연구자들은 안전성과 효능에 초점을 맞추고 있으며, 자사의 백신을 가급적 빠르게 사용할 수 있도록 긴급사용승인(EUA)과 패스트트랙 승인<sup>5</sup>을 받으려 노력하고 있다.

일단 안전하고 효능이 뛰어난 백신의 사용 승인을 받았다면, 이러한 백신은 대개 주위 환경 조건에 민감하기 때문에, 그 다음으로 도전할 과제는 바로 백신의 운송과 물류가 될 가능성이 높다. 백신의 운송과 저장에 대한 정확한 조건은 각 백신과 사용된 기술 플랫폼마다 다르며, 공급망의 단계마다 다르다. 그럼에도 불구하고, 가능한 온도 조건과 그것이 물류에 미치는 영향을 이해하여 사전에 계획을 수립하는 것이 중요하다.

코로나 19 백신의 개발



출처: Milken Institute, BioCentury, WHO, Nature

<sup>1</sup>플랫폼은 면역 반응을 만들어내는 백신에서 가장 중요한 물질이라고 정의할 수 있다.

<sup>4</sup>긴급사용승인(EUA)을 받으면 긴급 상황 시에 승인되지 않은 의료용 제품을 사용하거나 승인된 의료용 제품을 별도의 허가 없이 사용할 수 있다.

<sup>5</sup>심각한 상태를 치료하거나 아직 충족되지 않은 의료의 필요를 충족시키려는 목적으로 패스트트랙 승인(FTA)을 통해 약물 개발을 더 손쉽게 만들고 약물 성능 검토를 더 빠르게 처리할 수 있다.

## 온도 조건 - 공급망 전반의 냉장 보관 상태

미래의 코로나 19 백신에 대한 저장 및 운송 조건은 공급망 전반의 온도 요구조건 시나리오에 따라 달라질 가능성이 있다. 백신이 긴급 사용을 위해 시장에 출시되면 (2020년 4분기에 출시될 가능성이 있음). 안정성에 대한 데이터가 부족하기 때문에 더욱 엄격한 온도 조건이 요구될 수 있다 (Exhibit 4). 이보다 덜 엄격한 시나리오의 경우에는 긴급 사용을 위한 조건은 오늘날의 표준적인 백신 물류의 조건과 근본적으로 다르지 않을 것으로 보인다.

**위급한 시나리오:** 특정한 백신의 생산자와 그것의 물류 서비스 공급업체는 충분한 주의를 기울여서 저장 기간과 운송 기간 동안 백신의 효능을 확실히 유지하기 위하여 극단적 온도 조건(-80 °C의 저온)을 고수하는 선택을 내릴 수도 있다. 이러한 조건은 오늘날 특정한 코로나 19 백신의 임상 시험에서 사용되는 조건과 같은 것이다. 이 엄격한 조건이 시간이 지남에 따라 완화될 수 있는 경우는 1) 추가적인 안정성 시험을 통해 더 높은 온도에서 백신의 효능이 유지됨이 입증되거나 2) 백신 제형이 더욱 개선되어 백신의 안정성을 높이는 별도의 제조 단계가 추가된 경우이다.

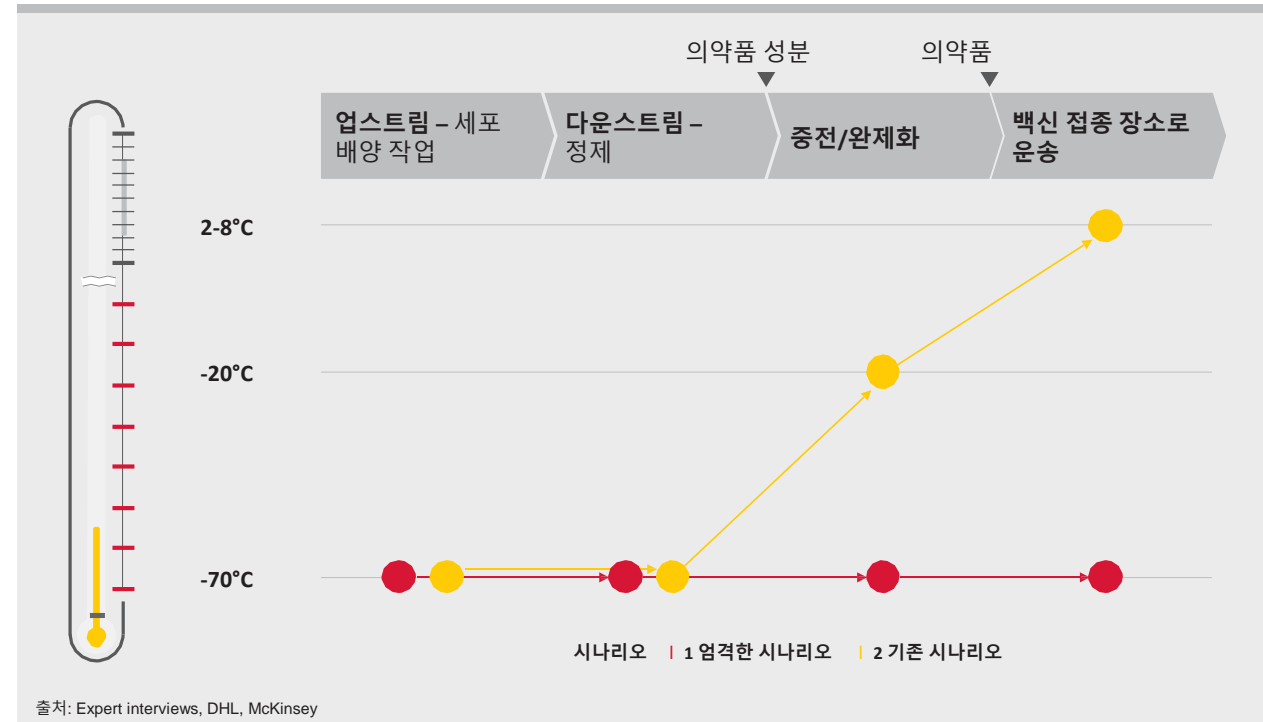
**기존의 시나리오:** 하지만 보건 당국, 생산자, 물류 서비스 공급업체는 안정성이 저해되지 않는 한 오늘날 의약품

공급망에서 흔히 통용되는 조건 (+2~8°C 또는 그 이상의 조건)에서 대규모 운송과 유통을 시작하는 것을 강력하게 선호할 것이다. 기존의 유통방식이 성공할 가능성은 어느 정도는 백신 플랫폼에 달려있다. 단백질-기반 백신에 대하여 이처럼 완화된 운송 조건이 시도되고 시험된 적이 있기는 하지만, 현재 유력한 특정 백신들에 대하여 기존의 운송 방식을 적용하는 것은 위험성이 더욱 높으며, 이러한 시도는 더 적은 경험과 부족한 안정성 데이터를 기반으로 한다.

또한 모든 시나리오에서 코로나 19 백신의 공급망은 활용되는 백신 기술 플랫폼과 각 백신마다 달라질 것이다. 이론적으로는 모든 일이 매우 잘 풀린다면 안전하며 임상적으로 효능이 입증된 최초의 백신은 이상적인 백신 후보로서 뛰어난 효능을 제공할 뿐만 아니라 일반적인 온도에서도 양산과 체계적 유통이 가능할 것이다. 하지만 지금껏 공개된 생산 능력은 최신 RNA 및 바이러스 벡터 타입의 백신이 특히 높으며, 특히 RNA 플랫폼은 매우 까다로운 물류 조건을 요구할 가능성이 더 높다 (Exhibit 5). 그러므로 엄격한 시나리오에서는 제약 기업, 정부, NGO, 물류 공급업체는 단순한 임상 시험을 뛰어넘는 큰 규모로 이러한 물류 조건을 충족시키기 위한 준비를 할 필요가 있다.

공급망의 모든 단계의 저장 및 운송 조건 - 민감한 백신의 사례

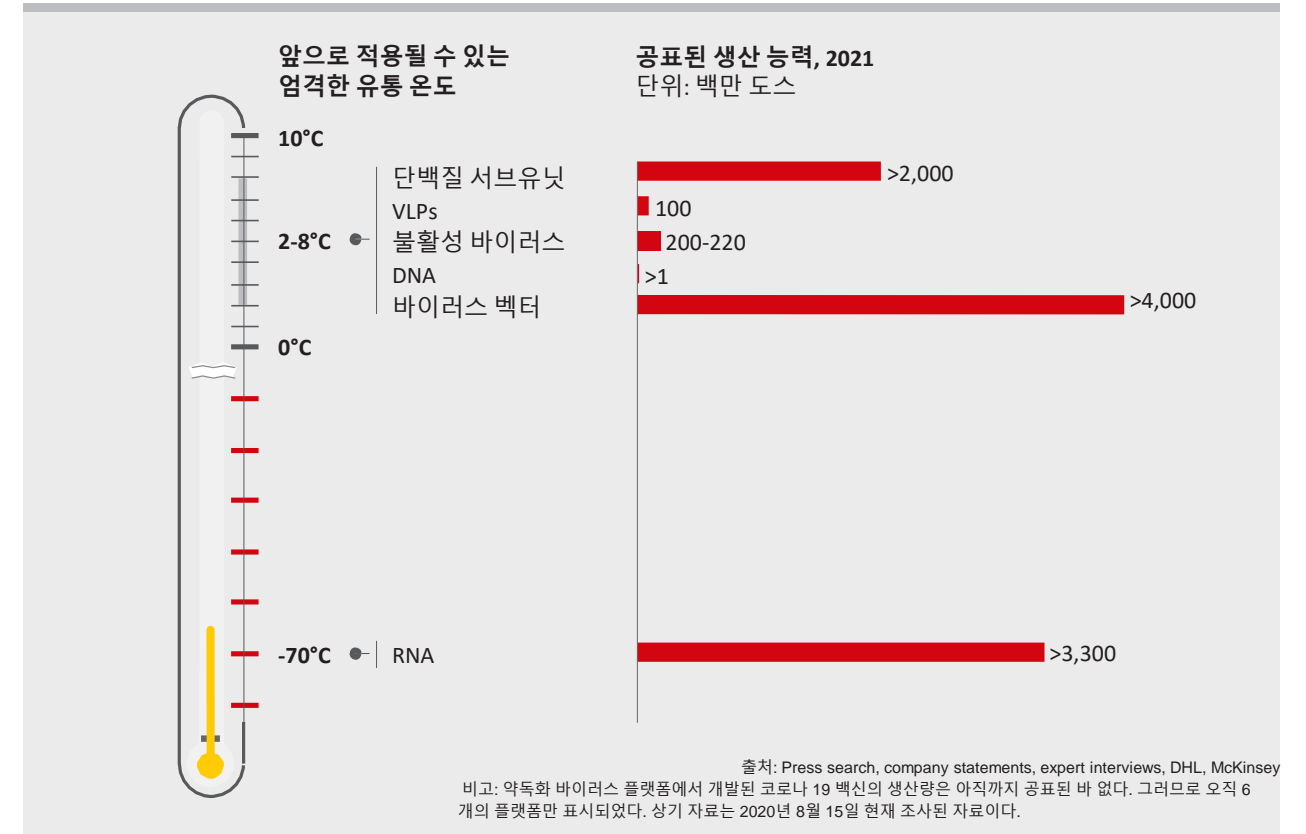
EXHIBIT 4



출처: Expert interviews, DHL, McKinsey

공표된 생산 능력과 앞으로 적용될 수 있는 엄격한 유통 온도

EXHIBIT 5



출처: Press search, company statements, expert interviews, DHL, McKinsey  
비고: 약독화 바이러스 플랫폼에서 개발된 코로나 19 백신의 생산량은 아직까지 공표된 바 없다. 그러므로 오직 6개의 플랫폼만 표시되었다. 상기 자료는 2020년 8월 15일 현재 조사된 자료이다.

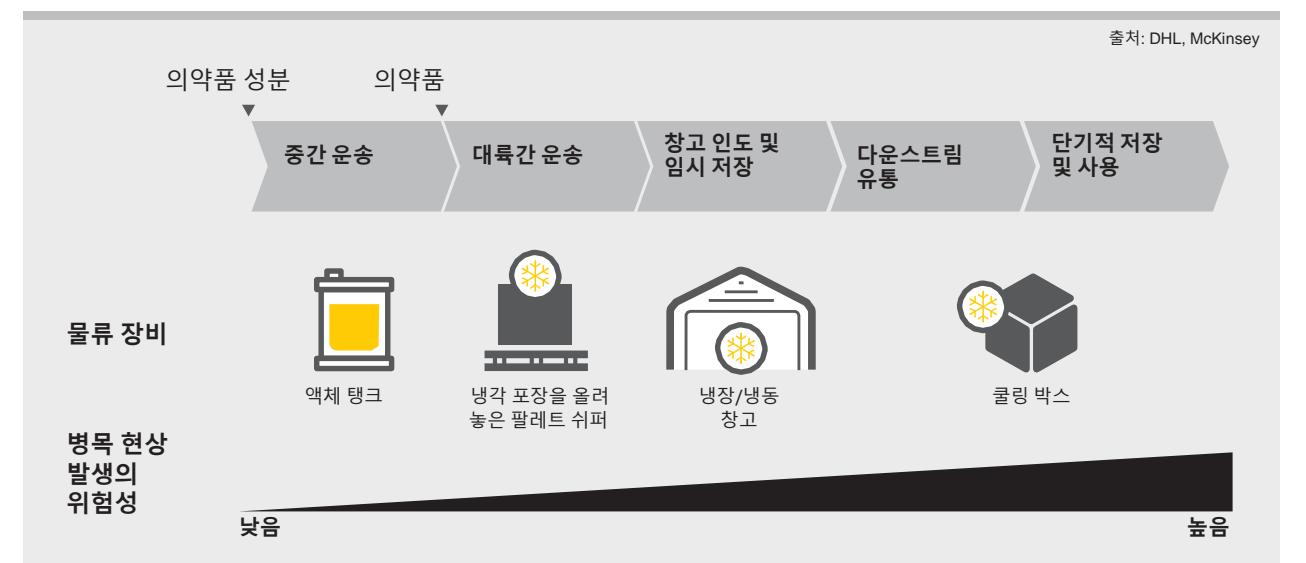
## 온도 조건의 영향과 문제

백신 유통을 준비하는 과정에서 (특히 엄격한 물류 시나리오에서), 물류 조건을 체계적으로 계획하고 중간 운송, 대륙간 운송, 창고 저장, 다운스트림 유통, 사용 지점에서의 마지막 단기적 저장과 같은 주요 물류

체인에서 발생할 수 있는 병목 현상을 확인하는 것이 중요하다 (Exhibit 6). 우리의 분석 결과는 공급망의 각 단계에서 여러 가지 어려움이 발생할 수 있음을 보여준다.

콜드 체인 물류 조건의 영향 - 사용될 가능성이 높은 공급망 준비를 위한 장비의 예

EXHIBIT 6



출처: DHL, McKinsey



생산 현장 구축된 물류 인프라(대개 서유럽, 북미, 인도 등의 산업화된 지역에 구축된 인프라)를 고려할 때 의약품 성분의 중간 운송과 의약품의 대륙간 운송을 충분히 관리할 수 있을 것으로 우리는 예상할 수 있다. 하지만 지속적인 냉장/냉동 보관이 필요하다는 점을 감안한다면, 물류 처리 기간의 큰 변동(예를 들면 QA/QC 과정의 통과나 세관의 통관 시)은 문제를 초래할 수도 있다.

팬데믹 사태의 위급성을 고려하면 백신의 장거리 운송을 위하여 화물기가 사용될 것으로 보인다. 다음 2년 동안 전 세계에 공급하기 위해서는, 7 15,000 회의 비행 을 통해 대략 200,000 개의 팔레트 쉬퍼 (pallet shipper)를 운반해야 할 수도 있다. 다운스트림 물류에서는 여러 가지 이유로 인해 엄격한 온도 조건을 충족시키는 것이 더 어려울 수도 있다. 다운스트림에서는 비록 물류 처리 기간을 계획하는 것이 훨씬 더 용이하며 일관적이기는 하지만, 로트(lot) 크기가 크게 줄어들게 된다. 이로 인해 다음과 같은 세 가지 물류 운영의 문제가 발생한다:

첫째, 순수 선적 횟수 - 일반적인 공급망을 통해 거의 1500만 개의 냉장통을 운반하는 것과 이에 필요한 냉장제나 드라이아이스의 막대한 양을 상상하여 보라. 드라이아이스 생산이 백신 유통의 병목이 될 것처럼 보이지는 않는다. 하지만 최선의 상황을 가정하더라도, 적시에 제대로 준비하지 않는다면 특정한 상황에서는 적절한 포장재의 부족과 항공 화물 운송 시 요구되는 드라이아이스의 적재허용수량의 한계가 화물 선적량을 제한할 수 있다.\*

둘째, 지속적인 저장 온도 유지 - 온도를 지속적으로 유지하는 것은 (라스트-마일 유통망에서 귀중한 화물이 손상되는 것을 방지하기 위하여) 하나의 팔레트 쉬퍼(pallet shipper)의 경우보다 50 박스/파셀 이하의 소분된 화물의 경우에 훨씬 더 복잡하다.

셋째, 특수한 장비와 프로세스의 필요성 - 초저온 냉동 운송을 취급하기 위해서는 특수한 장비(예를 들면 보호 장갑)와 부상을 방지하기 위한 프로세스가 필요하다. 이를 위해서는 많은 수의 배달원과 수하인에게 충분한 정보를 제공하고 심지어 관련 훈련을 제공해야 한다.



## 백신 유통을 위해 필요한 공급망 모델

백신을 제대로 유통하기 위해서는 백신 유통 공급망을 설계할 때 많은 선택을 내려야 한다. 우리는 세 개의 엔드-투-엔드(end-to-end) 물류 원형(유통 모델)을 정의하였으며, 제약회사와 공공 단체들은 이러한 유통 모델 중 하나를 선택하여 백신 완제품을 배송할 수도 있다 (Exhibit 7). 이 모델들의 적합성은 온도 요구조건, 운송 거리, 화물의 양과 비용, 리드타임, 창고 저장 용량과 포장 및 관련 장비의 가용성과 같은 요소에 따라 달라진다. 이 모든 변수들은 각각의 백신마다 다를 수 있으며, 올바른 유통 모델을 선택할 때 충분히 고려해야 있다:

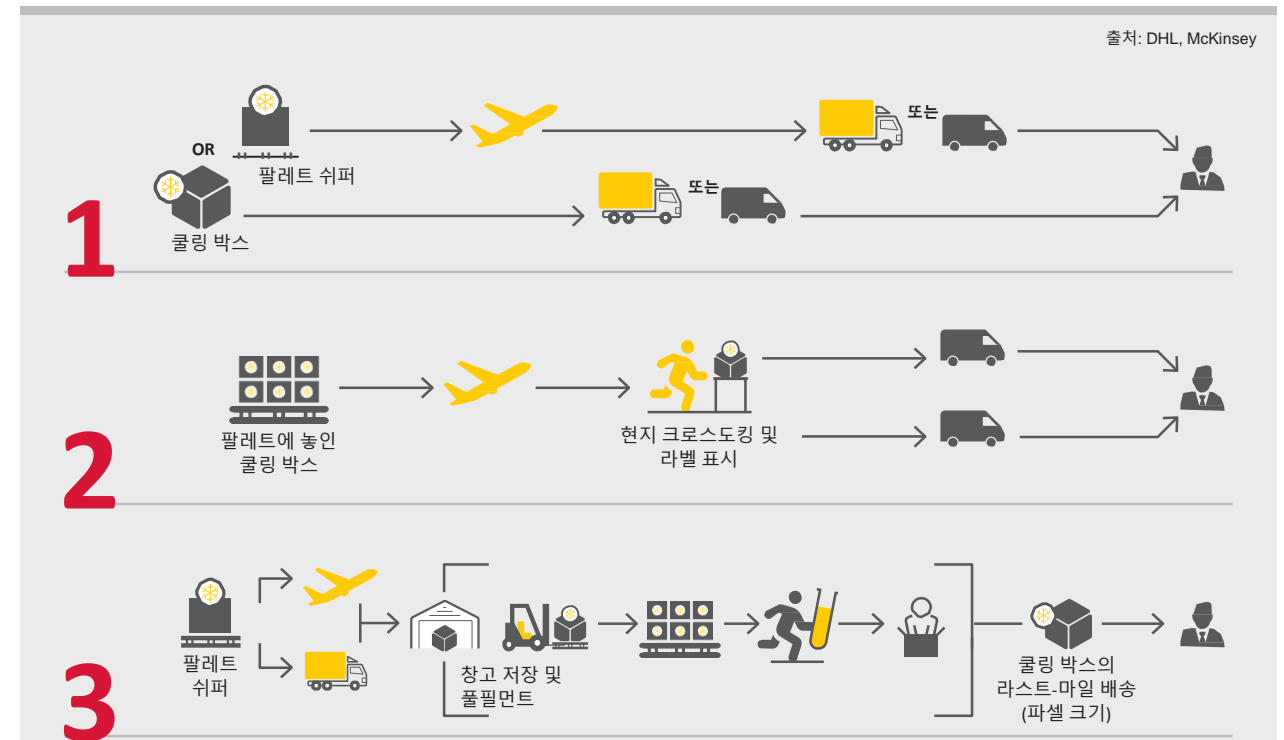
**직항 운송.** 유통 모델 중 가장 직접적이고 빠른 것으로서 충전-완제화 지점으로부터 백신을 직접 인수하여 트럭이나 항공을 통해 최종 목적지로 공수한다. 이 방식은 가장 시급한 백신 사용을 위한 백신 공급 초기의 글로벌 유통, 소규모 지역 내 장기간 유통, 또는 최종 배송 지점이 제조 장소에 비교적 가까운 경우에 사용하기에 적합하다.

**로컬 크로스-도킹.** 이 유통 모델에서는 파셀(parcel) 크기의 쿨링 박스를 올려 놓은 팔레트를 목적지 국가로 항공 운송하고, 이곳에서 화물을 크로스-도킹하고 표시한 다음, 트럭을 통해 바로 다양한 엔드 포인트로 운송한다. 이러한 유통 솔루션은 해외 배송의 비용을 최소화할 수 있으며 특히 제조지로부터 비교적 멀리 떨어진 소규모의 목적지에 화물을 운송하기에 적합하다.

**로컬 웨어하우징.** 이 유통 모델은 현지의 창고 저장 능력과 풀필먼트(fulfillment: 물류 프로세스의 실행) 능력을 활용하여 전체 팔레트를 인수한 다음, 창고 저장과 차후의 라스트-마일 배송에 적합하도록 화물을 다시 파셀 크기의 배송 단위로 나눈다. 이러한 방식은 대규모 목적지에 운송하기에 적합한 모델이며, 덜 엄격한 온도 조건에서 운송할 수 있는 백신의 장기적인 유통 솔루션으로서 선택될 수 있다.

코로나 19 백신 유통을 위한 엔드-투-엔드 물류 솔루션의 세 가지 원형

EXHIBIT 7



**1 사용 지점까지 직항 운송**  
충전-완제화 지점(생산 지점) 으로부터 사용 지점까지 팔레트 쉬퍼나 쿨링 박스를 직접 배송

**2 로컬 크로스도킹**  
팔레트에 놓인 쿨링 박스의 로컬 크로스도킹을 통해 국경간 운송 비용을 감소

**3 로컬 웨어하우징**  
현지의 저장 및 풀필먼트 역량을 활용하여 팔레트 쉬퍼를 쿨링 박스로 소분하여 배송

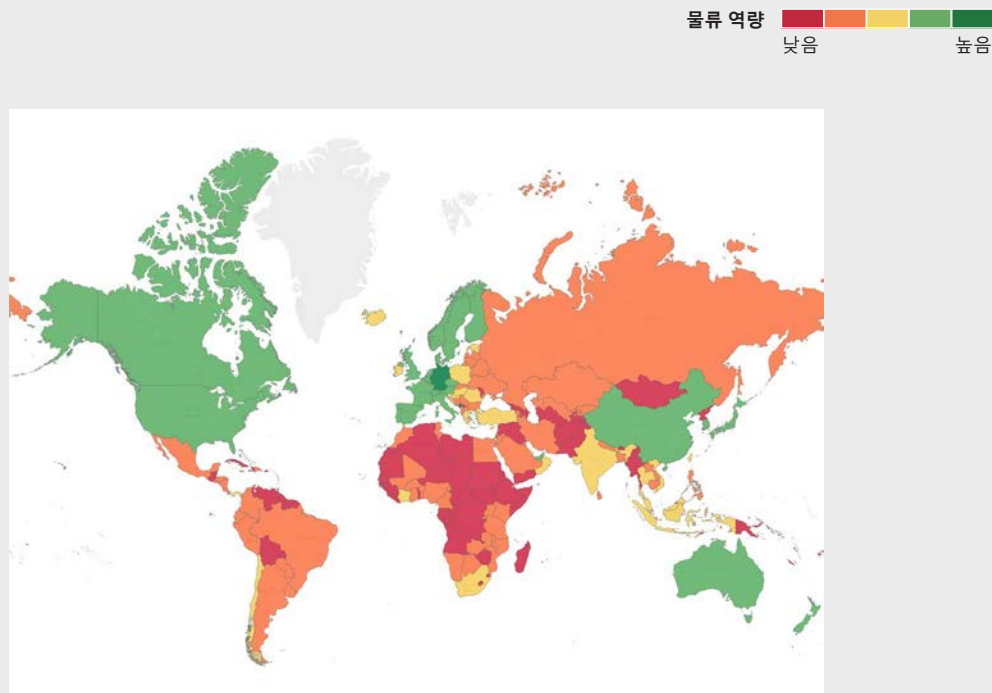
\*QA(Quality assurance: 품질 보증)는 제조 공정을 검토하여, 승인이 떨어지면 제조 인증서를 발부하는 과정이다. QC(Quality check: 품질 확인)는 성분과 구성요소를 검토하여 품질 인증서를 발부하는 과정이다.

7 이러한 전 세계 공급 규모는 약 100억 도스의 백신 유통을 가정하였다.

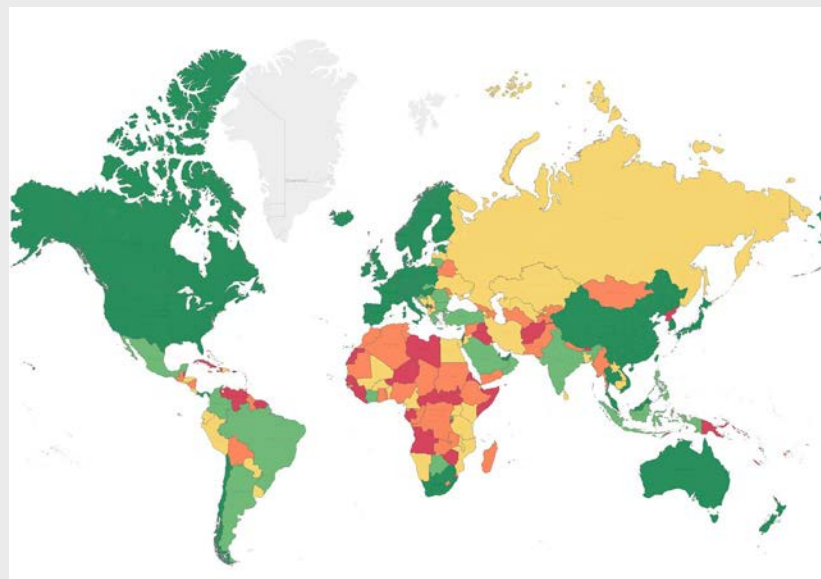
8 항공기의 드라이아이스 적재량이 제한되는 이유는 시간이 지나면서 드라이아이스가 이산화탄소로 기화되어 항공기 캐빈(선실과 객실) 내의 호흡 가능한 산소를 대체하기 때문이다. 이러한 드라이아이스 적재량 제한은 항공기 캐빈 내의 호흡 가능한 산소량을 일정하게 유지하기 위한 것으로서 항공기의 환기 속도, 드라이아이스의 기화 속도, 드라이아이스 포장, CO2 안전 농도 제한과 같은 여러 가지 요소들을 고려하여 계산된다. 현재 모든 광폭 동체 항공기(예: B767, B777)는 냉장/단열 컨테이너와 함께 드라이아이스를 운송하는 경우에 최대 816 ~ 1088 kg의 드라이아이스를 적재할 수 있다.

목적지 국가의 국내 물류 역량

EXHIBIT 8



**시나리오 1: 엄격한 온도 조건**  
이러한 조건 하에서 대규모 유통 역량이 높은 수준인 국가는 25 개 국가로서 인구 총합은 대략 25억 명이다.



**시나리오 2: 일반적인 온도 조건**  
이러한 조건 하에서 대규모 유통 역량이 높은 수준인 국가는 60 개 국가로서 인구 총합은 대략 50억 명이다.

<sup>1</sup>위에서 "역량"이라는 단어는 "Feasibility", 다시 말해 타당성이나 가능성을 의미하며, 이것이 높은 수준이라는 것은 목적지 국가 내에서 코로나 19 물자를 유통하는 능력이 뛰어나거나 상대적으로 높은 수준임을 나타낸다.

### 백신 유통에 대한 지리적 관점

의약품 생산은 주로 현대화되고 완벽한 물류 인프라가 구축된 국가 내에서 이루어지지만, 다운스트림 유통은 이러한 지역만으로 한정될 수 없다. 요구되는 온도 조건이 중요한 난관이 될 가능성이 높음을 고려할 때, 특히 따뜻한 기후의 지역과 콜드-체인 물류 인프라가 부족한 지역에서는 엄격한 시나리오의 백신 유통에 심각한 어려움을 겪을 공산이 크다 (Exhibit 8). 또한 전 세계의 다운스트림 백신 유통의 목표를 정할 때는 국내의 물류 역량을 고려해야 한다. 특히, 드라이아이스의 생산지는 특정 지역에 집중되어 있기 때문에 냉장/냉동을 위하여 드라이아이스가 필요한 엄격한 물류 시나리오에서는 (특히 3-5 일이 지난 후에 드라이아이스 재충전이 필요한 경우) 목적지에서 병목현상이 발생할 가능성이 높다.

냉동된 백신을 운송해야 하는 엄격한 온도 조건 하에서의 운송이 필요한 경우, 전 세계 인구 중 겨우 3분의 1 정도만 차지하는 가장 진보된 물류 체계를 갖춘 25 개 국가 외의 다른 국가에 거주하는 사람들에게 물자를 공급하기 위해서는 특별한 방법을 마련해야 할 수도 있다. 현재 아프리카, 남미, 아시아의 대부분은 생명 과학 제품에 적합한 콜드-체인 물류가 부족하므로 이러한 물자를

대규모로 쉽게 공급할 수 없는 상황이다. 따라서 정부와 NGO는 백신 유통을 위한 특수한 방안을 마련하여 실행할 필요가 있다. 전 세계 인구에게 필요한 물자를 공급하려면 공급 능력을 확대하고 조절해야 할 것이다.

일반적인 운송 조건에 따라 (+2~8°C에서 유통 기한을 유지하기에 충분하다고 가정하였을 경우) 라스트 마일 유통을 실행하는 것은 성공의 가능성이 훨씬 더 높다. 관련 경험과 지식 외에도 운송 능력과 용량이 운송의 성패를 좌우하기 때문에, 이러한 조건에서는 전 세계적으로 최종 사용자에게 필요한 물자를 더 효율적으로 유통할 수 있다. 하지만 기존의 인프라를 활용하는 경우라고 하더라도, 전 세계 인구 중 백신에 대한 접근성이 좋은 인구의 비율은 겨우 70% 정도까지 증가하며, 이는 상위 60개국의 총 인구인 50억 명에 해당된다. 아프리카의 대부분의 지역에서 공급이 성공 가능성은 여전히 낮다. 왜냐하면 아프리카는 기온이 높으며 콜드 체인 물류 인프라가 부족하기 때문이다. 그러므로 접근성이 떨어지는 지역에 거주하는 인구에게 물자를 공급하기 위해서는 혁신적이고 전문화된 운송 방식을 고안하는 것이 중요하다.

### 공급과 유통의 지속가능성

백신 유통의 목표 중 하나가 가능한 한 많은 인구에게 공급하는 것이라면, 또 하나의 중요한 목표는 바로 공급망 전반의 지속가능성을 유지하는 것이다. 어떠한 종류의 포장과 운송 방식을 재사용할 수 있으며 어떻게 하면 지속 가능한 방식으로 역물류 시스템을 구축할 수 있는지를 알아내는 것은 매우 중요하다. 일반적인 재사용가능 파셀과 관련된 경험에 따르면, 전 세계의 몇몇 저개발 국가에서는 역물류를 수행하는 것이 어려울 수 있으며, 결국에는 실패로 이어질 수 있다. 그럼에도 불구하고, 역사상 가장 대규모의 의료물자 유통 시도 중 하나로서 전 세계 인구에게 코로나 19 백신을 공급하기 위해서는 반드시 지속 가능한 운송 수단을 사용해야 한다. 그러므로 혁신적 포장 솔루션을 알아내는 것과, 1회용 포장을 사용할 경우의 포장 재활용 방법과 최적의 폐기물 관리 방법을 알아내는 것이 매우 중요하다.

코로나 19 백신을 널리 보급하려는 장기적인 목표에는 몇 가지 장애물이 있다. 엄격한 온도 조건과 일반적인 온도 조건 중 어느 것이 백신 유통에 적용되는지를 검토하여 콜드-체인 물류에 대한 투자를 고려해야 한다. 매우 엄격한 온도 조건이 적용되는 경우, 가장 열악한 환경 조건에서도 최상의 콜드 체인 물류를 반드시 제공해야 한다는 구조적 어려움은 오직 기술의 진보와 정책적 개입을 통해서만 극복할 수 있다.

챕터 3은 각국이 직면한 조직상의 문제와 프로세스 문제를 극복하고 미래의 의료물자 공급망을 구축하기 위하여 각국 정부가 실천할 수 있는 여러 가지 효과적인 전략들을 제시한다.

챕터 3

# 코로나 19 이후 - 미래의 비상사태에 대비한 대응체제

1918년의 독감 대유행 이래로 한 세기가 지나는 동안 이러한 사태가 재발할 가능성은 계속 높아졌다. 우리는 이미 사스(SARS)와 메르스(MERS) 비상사태를 겪었으며, 코로나 19가 가장 최근에 발생한 비상사태이지만, 이것이 마지막이 되지 않을 것이다. 이러한 추세를 뒷받침하는 주요 요소로는 증가하는 세계 여행과 토지 사용 방식의 변화가 있으며, 이러한 추세는 계속될 것으로 예상되므로, 팬데믹 발생의 빈도 또한 증가할 것으로 예상할 수 있다.<sup>9</sup>

전 세계 공공보건 위기는 우리에게 수많은 어려움을 주며, 아직 충분한 대비만이 다음 번 위기가 닥칠 때 생명을 구할 수 있을 것이다. 옥스포드 대학의 블라바트닉 정치학 대학원(Blavatnik School of Government)의 연구에 따르면 공공 장소에서의 마스크 사용 의무화와 같은 더욱 엄격한 조치를 취한 국가들의 코로나 19 감염율이 더 낮았다.<sup>10</sup> 하지만 많은 지역에서 마스크 공급 부족으로 인하여 마스크의 광범위한 사용이 불가능하다.

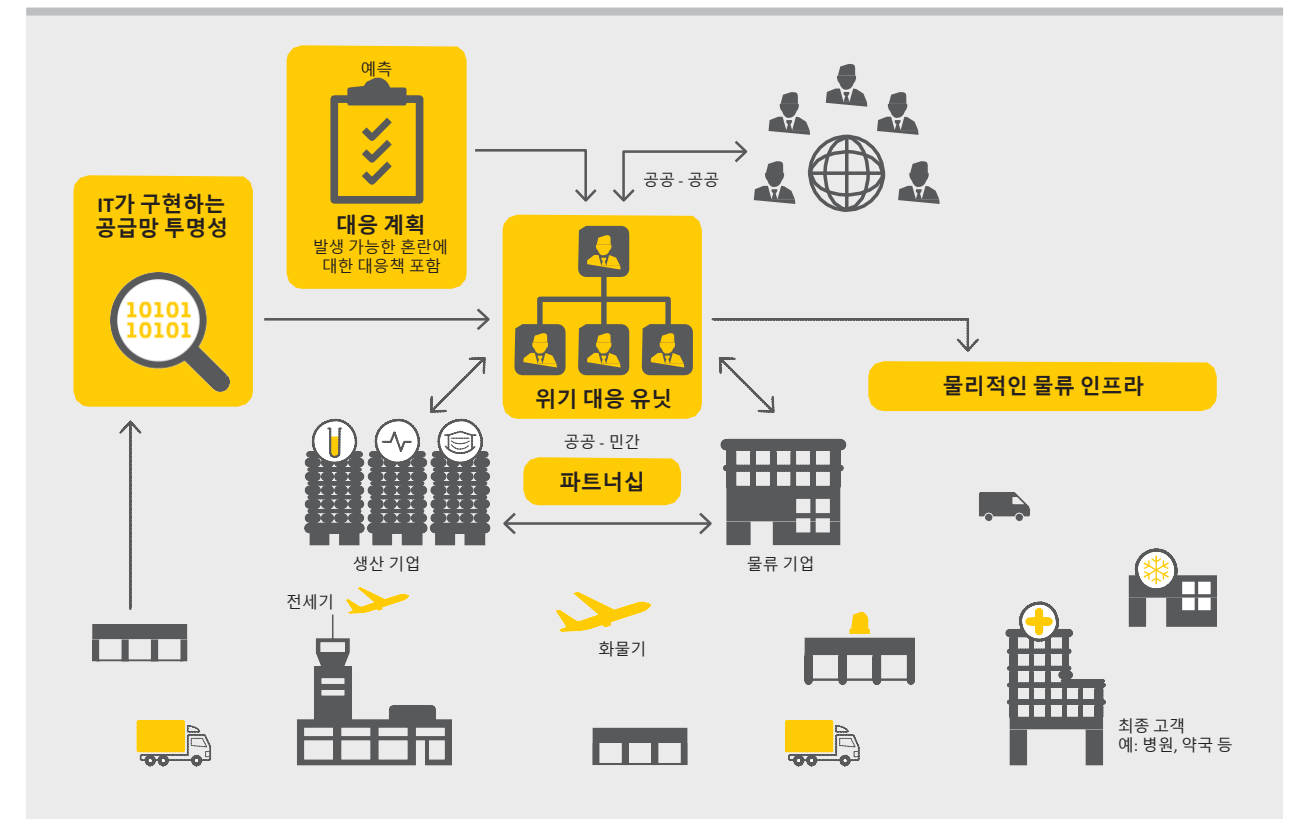
보건으로 비상 대응의 성공에는 의료 물자에 대한 접근성이 필수적이며, 각국은 미래의 비상대응체제 발전을 위하여 이러한 물자 공급에 문제가 발생하는 것을 방지하는 것을 분명한 목표로 삼아야 한다.

코로나 19 팬데믹에서 얻은 교훈과 위기 예방에 대한 투자는 정부 지도자들이 충분한 의료 물자를 확보하는데 도움이 될 수 있다. 아래에서 설명한 성공적인 위기 대응 관리의 다섯 가지 요소는 미래의 전 세계 보건으로 비상사태에서 의료물자 공급망의 문제점을 해결할 수 있는 열쇠가 될 것이다.

- (1) 사전에 명확한 **비상 대응 계획**을 개발하여 배포하는 것
- (2) 공공-민간 협력 뿐만 아니라 공공-공공 파트너십을 위한 **파트너십 네트워크**를 구축하는 것.
- (3) 필수적인 **물리적 물류 인프라**에 대한 접근성이 어느 정도인지 확인하고, 이를 보장하는 것
- (4) IT를 통해 구현되는 **공급망 투명성**을 확립하는 것
- (5) 계획, 파트너, 인프라, IT를 포함한 전체 대응 관리 방식을 제도화하고 조율하기 위하여 필요한 **조직 구조를 확립하고 자원을 재배치**하는 것

공공 보건 위기 상황에서 의료 물자를 확보하기 위해 필요한 다섯 가지 요소

EXHIBIT 9



<sup>9</sup> Jamison, Gelband and Horton et al. 2017.

<sup>10</sup> Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) (2020).

## 비상 대응 계획

모든 보건의료 위기의 상황은 서로 다르지만, 이러한 상황의 특정한 측면은 모든 위기 상황에 공통적으로 해당된다. 효과적인 비상 대응 계획은 공공 보건 비상사태가 발생하기 전에 계획할 수 있는 모든 요소들(예를 들면 책임의 할당)을 미리 결정하고, 상황에 따라 즉석에서 해결해야 할 요소들을 사전에 확인한다(예를 들면 현재의 물자 수요 데이터를 수집하는 것). 정부는 사전에 대응 전략을 수립함으로써 예상치 못한 중요한 상황이나 즉석에서 결정해야 할 부분에만 자원을 집중할 수 있다. 비상 대응 계획의 목표는 사전에 올바른 질문을 스스로에게 질문하고, 대응 전략을 마련하여, 위기 상황에서 민첩하고 효율적인 대응을 실시하는 것이다.

다음의 대응 전략은 공급망 전반에서 예상되는 시나리오에 적용할 수 있는 전략이다.

**수요 확인과 예측**을 위하여, 몇 가지 중요한 단계(예를 들면 수요의 핫스팟을 찾아내고 감염률을 바탕으로 수요를 예측하는 것)는 즉석에서 처리해야 할 수도 있지만, 그 밖의 핵심 요소들은 사전에 준비할 수 있다. 이러한 요소는 다음과 같다: 중앙의 수요 확인이 필요한 경우에 필요한 제품의 카테고리를 명확히 정의하는 것, 감염자 수와 이에 따른 수요를 모니터링하기 위한 시스템을 준비하는 것, 코로나 19 팬데믹 사태에서 얻은 광범위한 데이터를 활용하여 예측 모델을 만드는 것.

**소싱**을 위하여, 정부는 제품 공급업체와 물류 서비스 공급업체들에 대한 구체적 기준을 바탕으로 선별된 공급업체 목록을 작성하여 사전에 충분히 대비할 수 있다. 또한 정부는 공급업체와 관계 및 네트워크를 구축하는 작업도 수행할 수 있다. 챕터 1의 체크리스트는 적절한 공급업체 후보를 찾아내기 위한 지침을 제시한다.

**조달**을 위하여, 정부는 공급망 붕괴 사건이 발생할 시 자급자족이 가능하도록 사전에 중요 물자의 안전 재고를 확보해야 한다. 또한 사전에 협의된 제품 가격과 공급량의 확보는 공급망의 신뢰성을 향상시키고 비용을 절감하고 위기 상황에서 비용의 변동을 방지하는 데 도움이 되며,

이러한 비용은 보험료와 비슷한 수준이 될 가능성이 매우 높다. 또한 정부는 사전승인 구매 주문서와 같은 수단을 활용하여 조달 속도를 더 빠르게 만들 수도 있다

**인바운드 물류와 유통**의 경우, 정부는 사전에 물류 파트너를 선택하여 흔히 발생하는 여러 가지 문제들을 방지할 수 있다. 이러한 방식을 사용함으로써 정부는 공급업체를 확보하기 위하여 촌각을 다투는 치열한 경쟁전을 벌일 필요가 없다. 그 대신 정부는 미리 공급업체 측의 담당자를 확인하고, 사용 가능한 제조 업체와 운송 업체를 찾아내고, 필요 수량을 예약하고, 유통업체의 공급망을 확인하고, 필요할 때 충분한 공급량을 확보할 수 있다.

**할당**은 연방 체제를 가진 국가, 다시 말해 반자치적 지방정부와 여러 주(province 또는 state)로 구성된 다층적 통치 방식을 가진 국가에게 특히 어려울 수도 있다. 하지만 이러한 국가는 사전에 다양한 정부 계층에 걸친 협력 모델과 비상 시 할당 원칙을 수립하여 대처할 수 있다.

모든 국가들은 각각의 단계마다 특정 활동에 대한 결정 및 현 상황에서 활용할 수 있는 대응 전략에 대한 결정을 스스로 내려야 한다. 특히 EU와 같은 다국가체제에 속한 국가들의 경우, 각 계층에서 책임을 명확하게 할당해야 하며, 명확한 협력 모델을 확립해야 한다. 각국의 통치 구조가 무엇이든 상관없이, 보안은 모든 활동의 중심이 되는 중요한 요소이다. 공급망에서 보안 위반이 발생하면 최고의 계획도 망칠 수 있다. 특히 의료 물자를 다루는 경우에는 설계부터 실행까지 모든 활동들을 반드시 공급망의 신뢰성과 보안을 염두에 두고 수행해야 한다.

## 파트너십 네트워크

파트너십 네트워크는 공급망 전반에서 문제가 발생하는 것을 방지하고 이전에 결코 경험하지 못한 어려움을 성공적으로 극복하는 데 도움을 주므로, 위기 상황에서 정부가 겪게 될 어려움을 크게 완화시켜줄 수 있다. 이 경우에 파트너십은 공공-민간 파트너십과 공공-공공 파트너십을 모두 포함한다.

**공공-민간 파트너십**은 의료 물자 생산자, 물류 서비스 공급자, 보건 당국/정부 사이의 3자간 협약의 형태가 되어야 한다. 코로나 19 위기를 겪으면서 비-보건 산업분야의 민간 기업들과의 파트너십 또한 중요한 것으로 입증되었다. “VentilatorChallengeUK” 컨소시엄의 일환으로, 주요 자동차 제조업체를 포함한 24 개가 넘는 기업들이 적극적으로 나서서 호흡기 생산을 지원하였다. 소위 커뮤니티 마스크 또한 여러 국가에서 개인보호구 부족 현상을 완화하고 의무적 마스크 착용을 실현하는 데 도움이 되었다.

**정부간 파트너십** (이웃한 국가들로 구성되며 EU와 같은 관련 범정부 위원회를 포함) 또한 추가적인 목표로 삼아야 한다. 팬데믹 상황은 그 특성상 (무증상 기간과 더욱 증가하는 세계 여행) 대개 전 세계적으로 여러 국가에서 다발적으로 일어나기 때문에, 각 국가들은 혼자서 이러한 위기에 대처하려 해서는 안 된다.

적시에 효과적으로 위기에 대응하기 위해서는 전 세계적인 보건의료 위기가 발생하기 전에 파트너십 네트워크를 구축하는 것이 중요하다. 새로운 파트너십은 예상치 못한 문제에 봉착하여 형성되는 경우도 있지만, 그럼에도 대부분의 파트너십과 네트워크는 사전에 확립되어야 한다.

## 물리적 물류 인프라

견실한 물리적 인프라 (의료 장비의 충분한 재고와 필요한 창고 시설 및 물류 역량에 대한 접근성)는 성공적인 비상 대응의 열쇠이다. 2020년 1분기와 2분기에 나타난 개인보호구 공급의 긴 리드 타임에서 볼 수 있듯이, 안전 재고가 없다면 의료 물자의 급격한 수요 증가에 제대로 대처할 수 없다. 또한 비상 사태에 돌입하였을 때 국내 물류를 조율하기 위해서는 견실한 창고 물류 네트워크에 대한 접근성과 충분한 운송 능력이 모두 중요하다.

**국가 재고 및 생산 능력:** 일반적으로 안전 재고에 대한 투자는 더 큰 보건의료 위기에 대처하기 위한 보험료로 간주해야 한다. 충분한 국가 재고 수준을 유지하면 국가는 비상사태 중에 붕괴된 물자 공급망을 보충할 수 있다. 예를 들면, 코로나 19 위기에서 개인보호구 부족 사태는 몇 개월 동안 계속되었다. 싱가포르나 대만과 같이 국가 안전 재고를 비축하고 있으며, 명확한 재고 비축 전략에 따르는 국가들은 이러한 공급 중단 사태의 영향을 덜 받았다. 그러므로 보건의료 비상사태가 발생하기 전에 정부는 어떤

의료 물자를 어느 정도 수량으로 어느 장소에 비축해야 하는지를 확인해야 한다.

이러한 투자 결정을 내릴 때는 다음과 같은 요소를 고려하는 것이 중요하다.

- 1) 앞으로 발생할 의료 물자 구입 비용 및 유지 비용.
- 2) 의료 물자들의 제한적인 보관 수명으로 인한 가치 손실. 전략적 재고 비축과 유지의 대표적인 예는 대만을 들 수 있다. 대만의 질병관제서(Center for Disease Control)는 중앙 의료 당국, 지역 의료 당국, 의료 기관이라는 세 개의 관계 당사자들 사이에서 안전 재고를 보장하는 3-티어 개인보호구(3-tier PPE) 비축 체제를 수립하였다. 또한 이 체제를 통해 제한적인 정부 자금의 더욱 효과적인 사용이 가능하며, 지속 가능한 재고 관리의 목표를 달성할 수 있다. 제품의 유통기한 만료 문제를 예방하고 최소한의 재고만으로 충분한 물자의 가용성과 안전 재고 유지를 보장하기 위해서는 정기적으로 가장 오래된 재고를 새로운 고품질 제품으로 대체해야 한다. 특히 호주나 싱가포르와 같은 국가들은 하청업체들의 지원을 기반으로 하여 국립 종합병원이나 일반 병원들이 참여하는 재고 회전 솔루션을 운용한다.

이러한 재고 회전 솔루션을 사용하면 폐기물 발생, 저장,

<sup>11</sup> Throughout the text, the term “governments” is used to refer to health care authorities and other key decision makers in a country. In parts of the developing world, this may also incorporate international organizations and NGOs.

처리 비용이 최소화되고, 정기적인 보급의 필요성도 줄어들게 된다.

시스템 운영의 측면에서 정부 기관들은 전국에서 최적의 재고 보관 위치를 결정해야 한다. 이러한 결정은 국가의 크기, 인구 밀도 분포, 사용할 수 있는 물류망에 따라 크게 달라진다. 물류적 고려사항 외에도, 위에서 설명한 것과 같이 매우 중요한 신뢰성과 보안의 측면에서 비용, 규제 준수, 안전과 같은 사안도 고려해야 할 것이다.

이와 동시에 코로나 19 위기는 전 세계 의료 물자 생산 및 공급망의 위험을 더욱 뚜렷하게 부각시켰다. 의료 물자의 지역 내 생산은 공급망의 길이를 짧게 만들고, 관련 위험도 감소시킨다. 그러므로 역내 생산 기업에 인센티브를 주는 것은 공급을 보장하고 위험을 완화하는 또다른 방식으로서, 안전 재고를 보완하는 수단으로 간주할 수 있다. 또한 코로나 19 창궐 시에 자동차 OEM 업체들이 나서서 호흡기 업체들의 생산량 부족을 보완한 것에서도

## IT가 구현하는 공급망 투명성

우리가 처음 몇 개월 동안 코로나 19 대유행을 겪으면서 배운 것처럼, 공급망 전반에 대한 실시간 가시성은 팬데믹 대응을 위한 중요한 자산이다. 거시적인 수준에서 글로벌 공급 체계의 가시성은 전 세계 보건의료 비상사태 발생 시에 무역 정책, 운송 거점 운영, 주요 산업 보안에 대하여 정부가 내리는 의사 결정의 기초이다. 미시적인 수준에서 무역 흐름에 대한 가시성을 확보하면 의료물자의 정확한 추적과 발생 가능한 운송 병목을 빠르게 감지할 수 있다. 하지만 데이터 소유자들이 데이터를 공유하려는 의사가 별로 없고, 공급망이 매우 복잡하며, 이해관계자들 사이의 데이터 표준화와 상호운용성(interoperability)이 부족하기 때문에 실시간 가시성을 확보하는 것은 여전히 어려운 상황이다. 실시간 가시성을 확보하기 위해서는 강력한 IT 백본과 데이터-공유 메커니즘을 확립할 필요가 있다. 정부는 물자 공급업체와 물류 서비스 업체를 선택할 때 명확한 데이터 관리 능력 요구조건을 명시해야 한다. 모든 이해관계자들은 물자의 소싱 단계부터 최종 사용 시점(예를 들면 검체 시험 센터나 병원)까지 표준화된 형식으로 적시에 정확한 데이터를 제공해야 한다. 또한 정부는 효과적인

볼 수 있듯이, 다른 산업 분야의 생산 역량을 의료 물자 생산에 활용하는 것도 그 가치가 매우 높다는 것이 입증되었다.

**종합적이며 뛰어난 역량을 갖춘 물류 인프라:** 위기 발생 시에 정부는 공급 물자를 직접 확보하거나 물자 생산 능력을 확보해야 할 뿐만 아니라, 물류 인프라와 역량도 직접 확보해야 한다. 물류 파트너, 공급 루트, 운송 방식을 미리 지정하고 공장부터 사용 지점까지의 배송 시간의 투명성을 확보한다면 위기 상황 시에 즉석에서 결정을 내려야 할 필요성이 줄어들 수 있다. 위기 상황에서 효과적으로 일하려면 정부는 물류 인프라에 다양한 영향을 미치는 다양한 시나리오를 감안하여 (예: 지역 내 사고발생 등) 이 모든 방안을 계획해야 한다.

데이터 공유 메커니즘을 구축해야 하며, 이러한 메커니즘을 통해 복잡한 공급망을 다루고 전체 공급망에 대한 폭넓은 통찰력을 갖추어야 한다.

현재 위기 대응을 위한 모든 가시성의 필요를 충족시키는 역할을 할 수 있는 기존의 플랫폼은 아직 존재하지 않는다. 하지만 다양한 데이터-공유 계획들이 고급 데이터 분석과 블록체인 기술을 활용하여 특정 분야에서 성공을 거둔 바 있다. 예를 들어 전자상거래 위주의 플랫폼은 거의 실시간에 가까운 배송 상황 가시성, 스마트 라우팅, 수요 예측을 제공할 수 있다. 포워드(운송주선인) 위주의 데이터 공유 플랫폼은 불안정한 운송, 취약한 공급업체 상황 또는 그 밖의 혼란 상황과 같은 잠재적 위험요소를 모니터링하고 예측할 수 있다. 지금까지 우리는 비상 대응 관리에 기존의 솔루션을 적용함으로써 지난 수 개월 동안 겪은 문제점 중 일부를 크게 개선할 수 있었다. 배송의 가시성, 재고 관리 능력, 수요 예측, 혼란 상황의 감시와 같은 능력들은 공공보건 비상사태의 물자 공급 대응에 널리 적용할 수 있다. 정부는 민간 분야의 업체들과 파트너십을 맺음으로써 잘 확립된 IT 인프라를 활용할 수 있으며, 이러한 기능들을 대규모로 구현할 수 있다.

## 조직과 자원

성공적인 위기 대응의 다섯 번째 요소는 모든 계획과 도구들이 효과적으로 실행되도록 보장하는 조직과 자원이다. 이것의 목표는 필요한 요소의 확인부터 활동 계획까지 모든 공급 활동을 중앙집중화하여, 위기 상황에서도 빠르고 명확하고 투명한 의사결정을 내릴 수 있도록 하는 것이다. 그리고 이러한 활동을 수행할 책임을 맡은 특수 유닛을 만들면 이러한 활동을 제도화하는 데 도움이 된다:

**권한.** 상황에 빠르고 효율적으로 대처하기에 충분한 권한을 갖기 위해서는 비상 대응 유닛이 정부의 고위층 위치해야 한다. 이러한 권한으로는 즉석에서 빠르게 의사결정을 내리거나 명확한 의사결정 규칙을 기반으로 신속한 결정을 내릴 권한 등이 있다.

**민첩성.** 해결해야 할 많은 과제와 다양한 이해관계자, 그리고 까다로운 행정 환경에도 불구하고, 이 유닛은 신속하고 독립적으로 대응하기에 충분한 만큼 (예: 인원을 고용하거나 자금을 배정할 때) 민첩하고 비관료적으로 활동해야 한다.

**신뢰성.** 효과적으로 활동하기 위하여 이 유닛은 정부와 다른 공공 분야 대표들에게 폭넓게 수용되어야 하며, 이러한 조직으로부터 존중을 받아야 한다. 이 팀은 관련 이해관계자들의 참여를 유도할 수 있도록 명망 있는 에이전트와 전문가들로 구성되어야 한다.

중앙 집중적 방식의 이점은 더 효율적인 프로세스, 향상된 투명성, 기존의 조달 과정에서 흔히 나타나는 중복과 파편화(fragmentation)의 최소화 등이 있다. 또한 이것은 광범위한 보건의료 비상사태에서 매우 중요한 “규모적 이점”도 제공한다.

다음의 질문들은 공공보건 비상사태가 발생하기 전에 정부가 위기 대응 조직을 수립하는 데 도움이 될 수 있다.

**구성.** 위기 대응 조직의 핵심 멤버는 누구이며, 전문가들을 통해 어느 기능을 제공할 것이며, 누가 조직을 이끌 것인가?

**커뮤니케이션과 물류.** 조직의 멤버들은 오프라인과 온라인을 통해 어떠한 방식으로 회합할 것인가? 어떠한 방식으로 협력을 촉진할 것인가? 투명한 커뮤니케이션을 위해서는 앞에서 언급한 백본 기술을 사용하여 당사자들 사이의 가상 통신 채널을 수립할 수 있다.

**의사 결정.** 어느 의사 결정 기구를 마련할 것인가? 이 기구는 얼마나 자주 회합할 것인가? 이러한 기구가 맡을 역량과 책임은 무엇인가?

**과제 지시.** 어떠한 과제를 사전에 정의하고, 이렇게 정의된 각각의 과제를 조직 내의 어느 팀/유닛에게 배정할 것인가? 상황에 따라 추가적으로 맡게 되는 책임은 무엇인가?

**파트너 구조.** 어떠한 방식을 동원하여 조직의 활동에 공급망 파트너를 참여시킬 것인가? 그리고 이러한 파트너십 중 어느 것을 사전에 확립할 것인가?

이미 많은 것들이 준비된 상황이라면 이 대응 유닛은 공공보건 비상사태가 발생하면 신속하게 “활동 모드”로 전환할 수 있다. 위기 대응의 특정한 측면을 세심하게 관리하기 위하여 위기 대응 유닛 외의 다른 위원회를 구성할 수도 있다. 이러한 경우에 위원회의 기능, 회원 자격, 책임, 의무, 의사 결정 및 보고 체계의 구조를 사전에 정해야 한다.

위기 대응 유닛과 그 밖의 기관들의 전체적인 투명성을 보장하기 위해서는 **비상 대응 계획 안에서 조직의 주요 구성요소를 정의하는 것이 중요하다.** 여기에는 조직 구조, 조직의 구성원, 필수 인력과 기술 자원, 그리고 인프라와 물류에 대한 개략적인 내용이 포함된다. 비상 대응 계획에는 위기 대응 조직의 핵심 과제를 설명하는 표(예를 들면 표준화된 보고 양식 등)도 포함된다.

팬데믹 물자공급 관리 체계에 적용할 체크리스트

EXHIBIT 10



**비상 대응 계획**

- **수요 확인:** 중요한 제품 카테고리를 규정하고 수요 모니터링과 예측 모델을 준비
- **소싱:** 의료 물자 공급과 물류 서비스의 장/단기적 공급업체 목록을 사전에 결정
- **조달:** 안전 재고를 비축하고 사전 협의된 가격으로 필요한 물자를 사전에 확보
- **인바운드 물류:** 공급 능력을 기준으로 물류 서비스 공급업체를 사전에 선택
- **할당:** 협력 모델과 역할 할당의 원칙을 수립



**파트너십 네트워크**

- **공공-민간 파트너십:** 의료 물자 공급업체, 물류 서비스 공급업체, 정부 사이의 3자간 협약을 수립
- **정부간 파트너십:** 국가간 협력 모델을 수립



**IT가 구현하는 공급망의 투명성**

- **데이터 공유:** 기존의 데이터 공유 솔루션을 조정하여 물류 데이터 공유 플랫폼을 준비
- **데이터 수집:** 적시의 정확하고 표준화된 데이터 수집 역량을 강화



**물리적 물류 인프라**

- **국가 안전 재고:** 국가 안전 재고를 비축하고 효율적인 재고 회전을 보장
- **물류 인프라:** 다양한 시나리오 하에서 물류 파트너, 공급 루트, 운송 모델을 사전에 결정



**제도화된 핵심 유닛**

- **태스크 포스:** 권한, 민첩성, 신뢰성을 모두 갖춘 태스크 포스를 사전에 수립
- **조직:** 비상 대응 계획에 조직의 주요 구성요소를 명시

코로나 19 팬데믹은 전 세계 모든 정부가 추구해야 할 장기적인 목표를 분명하게 제시하였다. 그것은 바로 다음 번 전 세계적 보건위기를 성공적으로 극복하기 위하여 필요한 역량을 갖추는 것이다. 이를 위해서는 상황에 따라 탄력적으로 조정할 수 있는 의료 장비 공급망이 필요하다. 이러한 목표의 성패는 사전에 계획할

조치와 즉석에서 수행할 조치를 확인하여 실행하고, 체계적인 파트너십을 구축하고, 공급망과 물류 인프라를 유지하고, 공급망 전체의 실시간 가시성을 확보하고, 상황에 민첩하고 결단력 있게 대응할 능력을 갖춘 핵심 대응 유닛을 설립하는 각국 정부의 능력에 달려 있다.

**담당자 연락처**

글로벌: Katja Busch (Katja.Busch@dhl.com)와 Larry St. Onge (Larry.StOnge@dhl.com)  
 미주: Larry St. Onge (Larry.StOnge@외.com)  
 아시아 태평양 지역: Leonora Lim (Leonora.Lim@dhl.com)  
 EMEA 지역: Thomas Ellmann (Thomas.Ellmann@dhl.com)  
 홍보 담당자: Sabine Hartmann (pressestelle@dphdhl.com)

**DHL의 생명과학 및 보건의료에 대하여**

생명과학과 보건의료 산업을 위한 선도적 물류 공급체인 DHL은 종합적인 환자 중심적 솔루션을 통하여 앞날을 내다보는 지능적인 보건의료 물류 서비스를 제공합니다. DHL의 전문적인 글로벌 네트워크에는 9,000명 이상의 전문가들이 포진하고 있으며, 그들은 임상시험 시험부터 의료 서비스 현장까지 모든 단계에서 가치 사슬과 디지털화를 통해 제약, 의료 장비, 임상 시험, 연구 기관, 출판, 유통 그리고 종합병원과 보건의료 서비스 공급자들을 하나로 연결합니다.

DHL은 우리에게 가장 시급한 것, 즉 생명을 구하고 삶을 향상시키기 위해 필요한 것을 정확하게 이해하여, DHL의 제품과 서비스를 이용하는 고객과 사람들에게 필요한 도움을 제공합니다. 우리의 조직은 규제를 완벽히 준수하는 고품질 물류 및 공급망 서비스를 제공하며, 고객에게 이익을 가져다 주고 환자에게 더 나은 케어를 제공하는 혁신적 기술을 개발하기 위해 노력합니다. DHL의 보건의료 산업 포트폴리오는 150개 이상의 약국, 20개 이상의 임상 시험소, 100개 이상의 인증된 스테이션, 160개 이상의 GDP (의약품 유통관리기준) 인증 창고, 15개 이상의 GMP (제조품질 관리기준) 인증 제조현장, 135개 이상의 메디컬 익스프레스 배송 영업소, 그리고 220개 국가와 지역을 망라하는 국제 특송 익스프레스 네트워크를 포함합니다.

**감사의 글**

우리는 본 프로젝트에 참여하신 모든 고객, 산업 파트너, NGO, 전문가의 소중한 노고에 감사를 전하고 싶습니다. 또한 우리는 이 프로젝트에서 우리의 분석 파트너로서 아낌없는 지원을 제공한 맥킨지(McKinsey & Company)에도 감사를 전하고 싶습니다.

**법적 고지**

당사는 본 출판물 (현재 버전, 수정된 버전 또는 완성된 버전을 모두 포함)에서 제공하는 정보에 대하여 어떠한 책임도 지지 않으며 어떠한 보증도 하지 않습니다.

이러한 책임 한계는 본 출판물(이하 문서)에 포함된 하이퍼링크를 통해 연결된 자료 또는 본 문서에서 다른 방식으로 참조한 모든 자료에도 동일하게 적용됩니다. Deutsche Post AG는 이러한 유형의 링크를 통해 연결된 웹사이트의 콘텐츠나 그 밖의 모든 참조된 콘텐츠(예를 들면 각주를 통해 참조된 자료)에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.

본 문서에서 제공하는 정보는 Deutsche Post AG 또는 그 밖의 회사의 주식 구매를 제안하기 위한 것이 아니며, 주식 매매나 주식의 직접적 또는 간접적 거래를 유도하기 위한 것도 아닙니다. 또한 Deutsche Post AG는 본 문서에서 제공한 정보를 변경하거나 보충할 권리가 있습니다.

본 문서의 내용과 구조는 저작권법의 보호를 받습니다. 사전에 Deutsche Post AG의 동의를 받지 않았다면 본 문서의 정보나 자료, 그 중에서도 특히 텍스트 (일부 또는 전부) 또는 사진을 복제해서는 안 됩니다.



DHL Research and Innovation GmbH  
Kurt-Schumacher-Str. 12-14  
53113 Bonn  
[dhl.com](https://www.dhl.com)  
[dhl.com/pandemic-resilience](https://www.dhl.com/pandemic-resilience)