제50회
제주미래포럼

코로나19 이후, 제주 방역의 미래

일시 2021년 6월 29일(화), 10:00~12:30

장소 메종글래드제주 2층 크리스탈홀

주최·주관 Jeju 제주특별자치도 JRI 제주연구원 Jeju Research Institute

참여방법 제주연구원 YouTube 생중계



제50회
제주미래포럼



코로나19 이후, 제주 방역의 미래

■ 프로그램

시 간	구분	내 용
개회식 (10:00~10:15)	개회식	내빈소개, 국민의례 등
	개회사	**김상협** 제주연구원장
	기조사	**원희룡** 제주특별자치도지사
	준비	사진촬영 및 장내 정리
발표 (10:15~10:25)		제주특별자치도 코로나19 방역현황과 성과 **임태봉** 제주특별자치도 보건복지여성국장
발제 (10:25~11:10)	발제 I	백신 접종, 방역 완화에 따른 제주도 유행 COVID-19 유행 예측 **정재훈** 가천대학교 길병원 인공지능빅데이터융합센터장
	발제 II	Corona-19 예방접종과 정책 이슈 **최재욱** 고려대학교 의과대학 예방의학교실 교수
	발제 III	개인 빅데이터와 인공지능으로 만드는 건강타운 *화상 참여 **김주한** 서울대의대 정보의학 교수
휴식 (11:10~11:20)		
토론 (11:20~12:30)	좌장	**김상협** 제주연구원장
	패널1	**원희룡** 제주특별자치도지사
	패널2	**정재훈** 가천대학교 길병원 인공지능빅데이터융합센터장
	패널3	**최재욱** 고려대학교 의과대학 예방의학교실 교수
	패널4	**김주한** 서울대의대 정보의학 교수 *화상 참여
	패널5	**고규영** KAIST 의과학대학원 교수 / 기초과학연구원(IBS) 혈관연구단장 *화상 참여
	패널6	**김철중** 조선일보 의학전문기자 *화상 참여
	패널7	**배충식** KAIST 코로나대응 과학기술뉴딜사업단장
	패널8	**이재갑** 한림대학교강남성심병원 감염내과 교수

제50회 제주미래포럼
코로나19 이후, 제주 방역의 미래

개회사



안녕하십니까?
제주연구원장 김상협입니다.

먼저 코로나19 방역과 민생경제 회복을 위해 바쁘신 와중에도 오늘 포럼의 기조사 발표와 토론을 위해 참석해주신 원희룡 제주특별자치도지사님께 감사의 인사를 드립니다. 또한 "제주특별자치도 코로나19 방역현황과 성과"라는 주제로 발표해 주시는 임태봉 제주특별자치도 보건복지여성국장님께도 감사말씀 드립니다.

과연 언제 코로나 19가 종식될지 속단하기 어렵지만 1년 6개월간 지속된 지구적 충격만으로도 지역경제, 방역 전략에서 사회구조에 이르기까지 근본적인 변화가 발생, 이른바 '넥스트 노멀(Next Normal)' 이 형성되고 있다고 합니다. 특히 팬데믹 복원력('Pandemic Resilience')이 향후 국가경쟁력의 중요한 척도가 될 가능성이 높기 때문에 보건·경제위기 대응 거버넌스를 강화하고, 방역은 물론 관련 분야의 제도와 역량 보강이 그 어느 때 보다 중요하다고 판단됩니다.

50회를 맞이하는 이번 제주미래포럼은 "코로나19 이후, 제주 방역의 미래"라는 주제로 코로나19 이후 방역은 물론 관광, 지역경제의 패러다임 전환 대응하고 지속가능한 제주미래 발전 방향을 모색하기 위해 전문가 여러분들의 고견과 혜안을 얻고자 마련되었습니다.

"백신접종, 방역완화에 따른 제주도 유행 COVID-19 유행 예측"이란 주제로 발제를 맡아주신 정재훈 가천대학교 길병원 인공지능 빅데이터 융합센터장님, "Corona-19 예방접종과 정책 이슈"의 주제로 발제를 맡아주신 최재욱 고려대학교 의과대학 예방의학교실 교수님, 그리고 "개인 빅데이터와 인공지능을 통한 미래방역"을 주제로 화상발제를 해주시는 김주한 서울대의대 정보의학 교수님께 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 또한 토론을 위해 귀한 시간 내 주신 배충식 KAIST 코로나대응 과학기술뉴딜사업단장님, 이재갑 한림대학교 강남성심병원 감염내과 교수님, 고규영 KAIST 의과학대학원 교수님, 김철중 조선일보 의학전문기자님, 이 자리에 함께 하신 모든 분께 고개 숙여 감사드립니다.

"방역은 소통이다" 만사가 그렇지만 방역의 핵심도 결국 정확하고 신속한 소통에 달려있다고 생각합니다. 특히 사람의 목숨이 걸린 일인 만큼 '과학적인 소통' 이 더더욱 중요하겠습니다. 그런 면에서 대한민국 최고의 전문가들이 오늘 제주미래포럼에 참여하셔서 매우 든든합니다.

제주는 지금 코로나19라는 위기(危機)속에 있지만 위기라는 말을 한자로 하면 그 안에 기회를 품고 있습니다. 오늘 논의된 안건에 대한 심도 있는 제안과 토론은 제주가 더 깨끗하고, 더 안전하며, 더 스마트한 세계적 도시로 발전하는데 소중한 밑거름이 될 것이라 확신합니다.

감사합니다.

2021년 6월 29일
제주연구원장 김상협

기조사

제50회 제주미래포럼
코로나19 이후, 제주 방역의 미래



안녕하십니까.
제주특별자치도지사 원희룡입니다.

오늘로 제주미래포럼이 50회를 맞았습니다. 제주의 미래를 위해 50회에 걸쳐 포럼을 개최해 오신 제주연구원 여러분께 깊이 감사드립니다. 코로나19 이후, 제주의 미래를 어떻게 준비해야 할지 고견을 나눠 주시고자 제주를 직접 찾아주신 정재훈 가천대학교 길병원 인공지능빅데이터융합센터장님, 최재욱 고려대학교 의과대학 예방의학교실 교수님, 배충식 KAIST 코로나 대응 과학기술뉴딜사업단장님, 이재갑 한림대학교 강남성심병원 감염내과 교수님께 깊이 감사드립니다. 아울러, 화상으로 참여해 주시는 김주한 서울대학교 의료정보학과 교수님, 고규영 KAIST 의과학대학원 교수님, 김철중 조선일보 의학전문 기자님께도 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

잘 아시다시피 제주는 관광 · 서비스업이 주력산업으로 3차 산업 비중이 지역경제의 73.7%를 차지합니다. 제주도민 인구는 70만명 가량이지만, 제주를 찾는 관광객 등을 감안하면 3백만명 규모의 대도시와 맞먹는 '방역 스트레스'를 겪고 있는 것입니다. 더구나 사회적 거리두기가 7월 1일부터 완화되면서 올 여름 휴가철 제주는 또 다른 차원의 '방역 비상'이 걸린다고 해도 과언이 아닐 겁니다. 제가 얼마 전 김부겸 국무총리를 만나 제주특별자치도에 백신집중접종을 우선적으로 실시해 달라고 건의드린 배경입니다. 돌아온 답변은 '안타깝지만 제주만 특별히 해 드릴 수는 없다'는 것이었습니다. 그런면에서 오늘 제주방역의 미래를 주제로 대한민국 최고의 전문가 여러분과 함께하는 이번 포럼의 의미는 더욱 각별합니다.

그동안 1년 6개월 넘게 코로나 방역 최전선을 지키며 얻은 몇 가지 교훈과 방향에 관해 제 생각을 먼저 말씀드리자 합니다.

첫째, 상비체제의 중요성입니다. 오늘 여러 전문가들이 지적하듯이 언제 어떤 전염병이 발생할지 정확히 예측할 수 없다는 점부터 우리는 냉정하게 인정해야 할 것입니다. 당장 인도발 코로나 변이인 델타도 비상인데 이보다 더 센 델타플러스가 온다고 합니다. 올 4월 한국의 코로나 재확산을 예견하셨던 정재훈 교수님도 오늘 주제 발표를 통해 예측보다 중요한 것은 대응능력 확보라고 강조하십니다. 우리는 언제든 방역비상에 대응할 수 있는 Readiness, 즉 준비태세를 갖춰야 한다는 뜻일 겁니다. 마치 전쟁이 언제 터질지 모르기에 상비군(常備軍)을 두고 있는 것처럼 방역에도 상비체제가 필요하다는 얘기입니다. 오늘 이 자리에 카이스트 방역 시스템 개발단을 이끌고 계신 배충식 교수님이 오셨는데 제주도와 카이스트는 전략적 파트너십을 맺고 올 2월부터 백신접종센터에 이동형 음압병동을 설치한 것을 비롯, 첨단 기술을 적용한 방역체제를 구축해 나가고 있습니다. 아직 완결된 수준은 아니지만 언제 어떤 전염병이 발생하더라도 적기에 대응할 수 있는 기본적인 체제를 갖추고 이를 계속 발전시켜 나가자는 것이 파트너십 체결의 취지입니다. 이같은 방역체제는 제주도만을 위한 것이 결코 아닙니다. 서로 연결된 세상에서 제주에서 시작한 방역 상비체제는 대한민국의 방역상비체제로 연결되고 발전될 수 밖에 없습니다. 그런면에서 제주방역의 미래는 대한민국 방역의 미래와 같은 뜻입니다.

둘째, 방역의 중심을 과학에 두어야 합니다. 코로나 19 발생 초기 정치권에서는 "방역의 기선을 잡았다", "터널의 끝이 보인다" 느니 하면서 의료인들의 헌신과 시민들의 협조로 이뤄낸 K방역의 성과를 정권홍보에 이용하는데 치중한 점을 부인하기 어렵습니다. 특히 정작 중요한 백신개발과 확보는 소홀히 하는 바람에 '구걸 외교' 의 낯 뜨거운 모습과 뒤쳐진 집단방역의 현실에 직면하게 되었습니다. 이 자리에 함께하신 최재욱 교수님은 "백신 접종과 집단면역 형성의 성과에 따라 정치적 안정성, 불평등과 사회 불안 요소가 국가 간 국제적으로 2021 ~ 2022년에 사회경제 정치적 이슈로 대두될 가능성이 크다" 고 지적하십니다. 이렇게 된 가장 큰 원인은 전문가들의 과학적 의견을 무시하고 '정치방역' 에 치우친데 있습니다. 느닷없는 '탈원전' 에서 보듯 전문가를 경시하는 것은 문재인 정권의 특징 중 하나입니다. 미국의 바이든 대통령은 '백악관에 과학이 돌아왔다' 며 과학기술계의 국가적 위상을 더욱 높이고 있습니다. 백신은 물론이고 반도체와 배터리에 이르기까지 기술패권경쟁에서 이기기 위해 세계최강국 미국은 과학기술을 더욱 더 중시하고 있는데 한국이 그 반대로 간다면 어떻게 되겠습니까? 백신여권이나 트래블 버블등 방역과 경제를 조화시킬 여러 대책도 강구되어야겠지만 진정한 방역의 미래를 위해서는 신뢰할 수 있는 '과학방역' 의 기본부터 다져 나가야 합니다. 얼마 전 과학기술과 R&D를 주제로 제주미래포럼이 열렸을 때 저는 국정 전반에 과학을 중심에 두겠다고 했는데 외교와 국방등 모든 영역에 과학중시 태세를 갖춰 나가야 할 것입니다.

셋째, 바이오-헬스를 미래의 전략적 산업으로 키우는 일이 중요합니다. 김주한 교수께서는 오늘 주제발표를 통해 팬데믹 시대를 맞아 의과학(medial science)과 정보과학(Informatics)이 결합하며 놀라운 성과를 거둔 점을 역설하며 그것이 스마트 시티의 요건이 되리라 강조하셨는데 저 역시 여기에 100% 동의합니다. 제주는 블록체인과 정보통신기술을 활용, 지난해 12월부터 제주형 전자출입명부인 '제주안심코드' 를 본격 도입, 확진자와 접촉자의 방문 이력을 신속하게 파악해내고 있습니다. 앞으도 더 많은 기술적 보완이 필요하겠지만 방역과학과 정보과학의 결합의 커다란 가능성을 직접 체험하고 있습니다. 제주도는 특히 최근 국토교통부의 '스마트 챌린지 시티' 본 사업에 선정되었는데 이를 계기로 청정 에너지와 청정 모빌리티는 물론이고 청정방역을 위한 인프라 조성에도 힘쓰고자 합니다.

제주는 이미 전기자동차와 재생에너지에 이르기까지 녹색산업에 있어서는 대한민국에서 제일 앞서 있는 만큼 여기에 첨단 바이오와 헬스케어 허브산업이 쌍두마차격으로 들어선다면 제주는 대한민국에서 제일 깨끗하고, 제일 안전하며 제일 스마트한 도시로 발전해 나갈 수 있을 것입니다. Clean, Safe, Smart 는 새로운 부의 원천이 되는 키워드로 제주의 이같은 노력은 대한민국이 세계를 상대로 한 미래전략의 선도모델이 될 것이라 확신입니다.

존경하는 전문가 여러분, 저는 오늘 배움을 청하고자 이 자리에 왔습니다. 특히 국가적 관점에서 현재의 보건복지부 체제가 과연 코로나19를 넘어 미래방역체제에 적합한 것인지, 미흡하다면 앞으로 어떤 보건과 방역 거버넌스가 필요한 것인지에 대해서도 전문가 여러분들의 고견을 듣고 향후 정책에 반영하고자 합니다. 오늘 이 자리에 대한민국 최초의 의학전문기자로 손꼽히는 김철중 조선일보 위원님도 참여하시는데 모쪼록 제주와 대한민국의 올바른 방역 커뮤니케이션과 정책수립에 앞으로도 계속 힘써 주시기 바랍니다.

오늘 귀한 시간을 내주신 여러분들께
다시 한번 깊은 감사 말씀을 드립니다.

2021년 6월 29일
제주특별자치도지사 원희룡

제50회 제주미래포럼 **코로나19 이후, 제주 방역의 미래**

제주특별자치도 코로나19 방역현황과 성과

임 태 봉

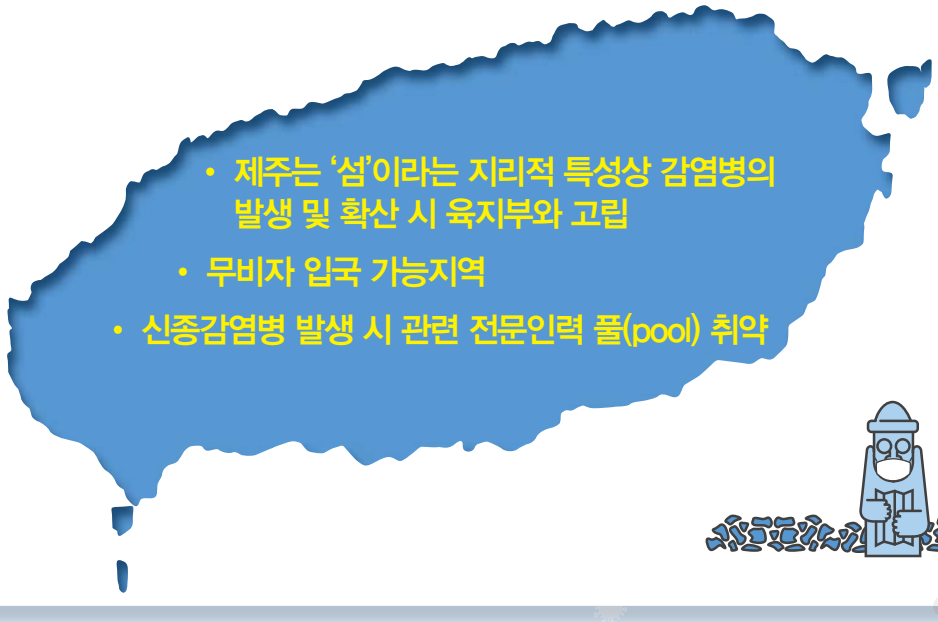
제주특별자치도 보건복지여성국장

제주특별자치도
코로나19 방역현황과 성과



Jeju 제주특별자치도
Jeju Special Self-Governing Province

방역적 관점의 제주특성



- 제주는 '섬'이라는 지리적 특성상 감염병의 발생 및 확산 시 육지부와 고립
- 무비자 입국 가능지역
- 신종감염병 발생 시 관련 전문인력 풀(pool) 취약

01

제주방역의 위험요인

✓ 인구분포 및 생활권 범위

- 제주도민 (약 68만명)과 15백만 관광객
- 제주 생활권 = 수도권 생활권
- 다양한 유형의 인구 유입

✓ 제주의 지리적 특성

- 동경 126도, 북위 33도 좌표에 위치한 최남단의 섬 으로 아열대 기후대
  → 뎅기열, 지카바이러스감염 등 해외유입성 곤충매개 감염병이 가장 먼저 정착
- 대규모 감염병 발생 사례

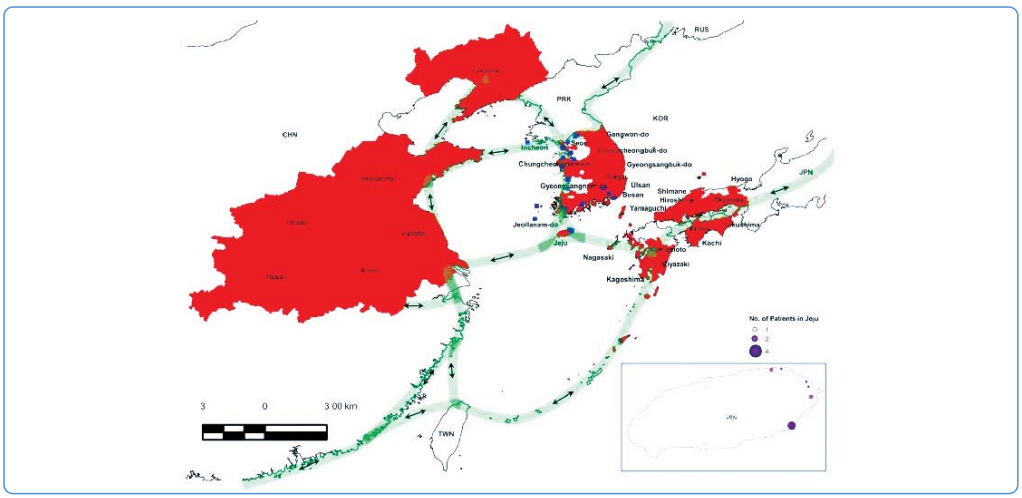
1918년 (스페인독감) → 2003년 (사스) → 2009년 (신종플루) → 2012년 (메르스) 2015년 우리나라 → 2019년 (코로나19)



02

- 중국본토와 일본 열도간의 철새 이동에 있어 제주도는 주요 중간휴식지 역할(그림 1)
  → 병원성 바이러스를 가진 진드기가 철새에 의해 제주도로 유입 가능

[인용논문 : Yun et al. Am J Trop Med Hyg. 2015;93(3):468–474.]



[그림1] 극동아시아에서의 철새 이동 경로

03

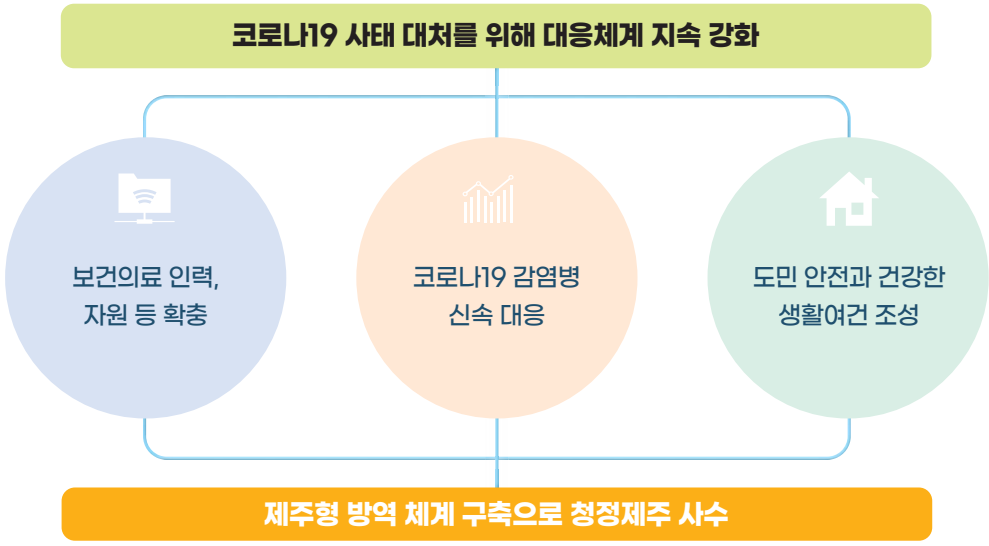
제주의 방역적 강점

✓ **공공병원 및 생활치료센터 가동하여 병상확보 및 운영**

- 의료인프라 총 가동 제주 공공병원(제주대학교병원, 제주의료원, 서귀포의료원)
  ▶ 감염병 전담병원 지정
- 공공 · 민간 의료기관간 협력 ▶ 대량 환자 발생대비 단계별 대응체계 구축
- 민관협력 재난의료체계 가동 ▶ 부족한 공공자원의 효율적 운영
  · 대량환자 발생에 따른 필수의료자원 수요파악 및 지원 협의
  · 병원간 전원 체계 등 민관협력 병원(6개 종합병원)과의 협력체계 구축
- 다만, 방역 · 진료로 일부 집중됨에 따라 기존 의료서비스에 일부 차질이 발생
  (제주의료원 전부 소개) ▶ 착한 적자로 인한 만성적 자금부족 문제 발생

04

방역 핵심정책 방향



05

방역 추진전략

맞춤형 방역 전략으로 코로나19 조기 극복 ⇒ 청정제주·도민건강 사수

제주 특성을 반영한 "맞춤형 방역"

- 제주형 사회적 거리두기 추진
- **제주형 특별입도 절차 고도화**

효율성 높은 "스마트 방역"

- 제주안심코드 플랫폼 안착
- 공공병원 ↔ 민간병원 효율적 전원체계 구축

위험요인 대응하는 "지속가능한 방역"

- **취약계층 집중보호 실행전략 수집 가동**
- 전도민 코로나19 백신 접종
- 단계별 코로나19 진단검사 대상 확대
- 대량환자 발생 대비 의료역량 선제적 확보

06

발생 현황 (2021년 6월 24)

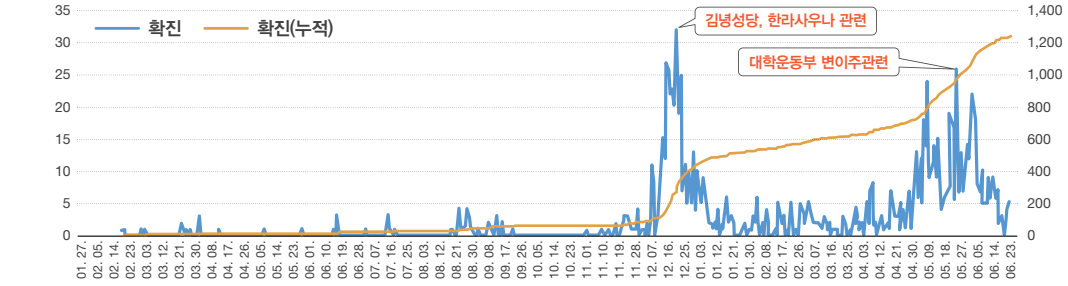
✓최근 1주일간 확진자 23명, 주 평균 1일 확진자 수는 6월 1주차 16.14명 → 6월 2주차 7명 → 6월 3주차 5.85명에서 현재 3.28명으로 감소.

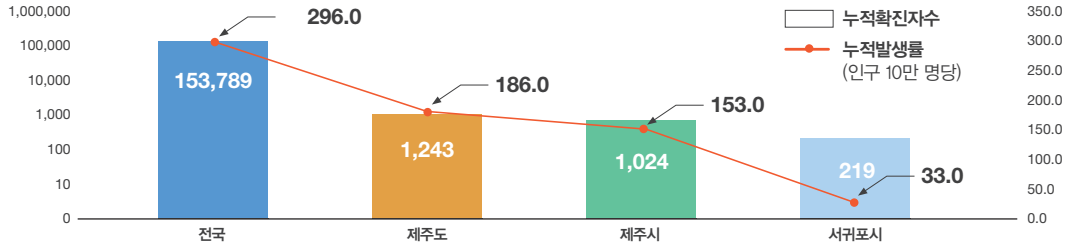
✓최근 감염재생산지수는 6월 1주차 1.3에서 4주차는 1미만으로 떨어진 0.80이다.

구분	발생자 수	인구 10만명 당 발생자 수	사망자 수
전국	153,789명	296명	2,008명/1.31%
제주	1,243명	186명	1명/0.0%
	제주시 ▪총 1,024 명 (인구 10만 명 당 153명)	서귀포시 ▪총 219 명 (인구 10만 명 당 33명)	
확진자 감염경로	• 지역집단발생 535명(43.1%), 선행확진자접촉 438명(35.2%) 해외유입 55명(4.4%), 기타(수도권 등 타지역 방문 등) 71명(5.7%), 조사중 144명(11.6%)		

07

확진자 발생현황





08

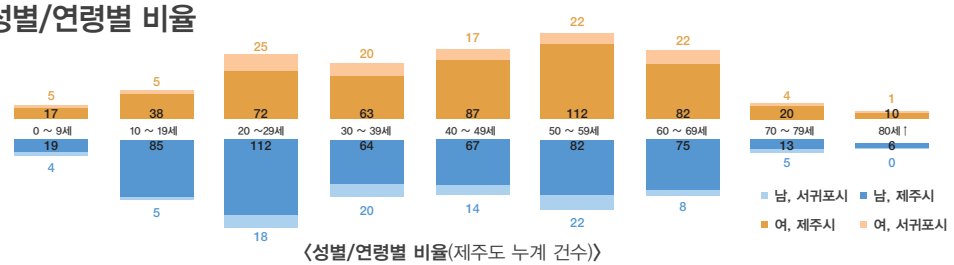
변이바이러스 현황

- 제주지역 주요 변이바이러스 확진자는 총89명(알파변이 87명, 베타변이 1명, 델타변이 1명)
- 주요 변이 바이러스 확진자와 접촉한 코로나19 확진자는 122명에 달하는 것으로 추정 (알파변이 121명, 델타변이 1명)
- 높은 전파력을 가진 변이 바이러스의 특성 상 다수의 집단 발병 사례 발생
  – 5~6월 제주지역 집단 감염 사례 24건 중 8개 집단 · 144명이 알파변이 감염 추정

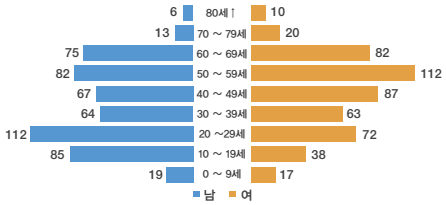


09

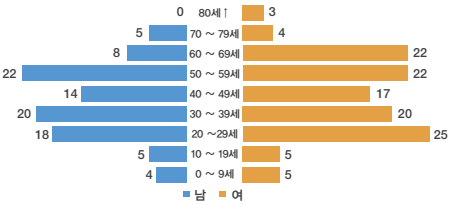
성별/연령별 비율



〈**성별/연령별 비율**(제주도 누계 건수)〉



〈**성별/연령별 비율**(제주시 누계 건수)〉

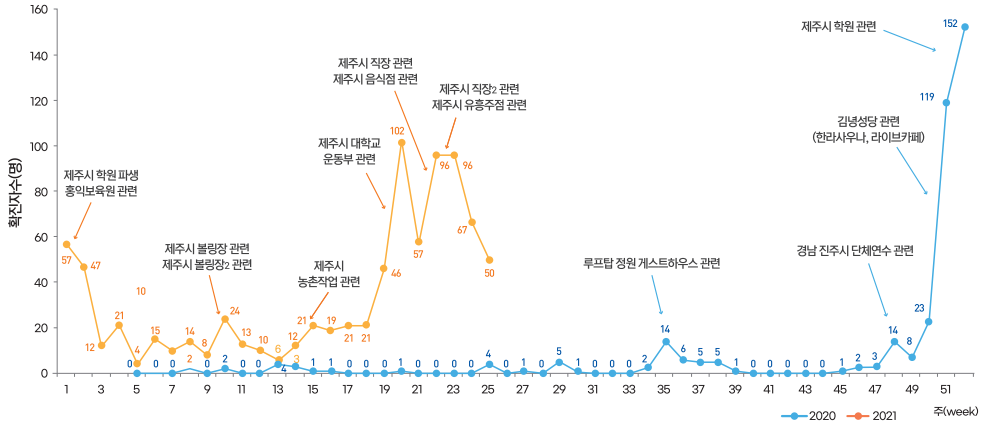


〈**성별/연령별 비율**(서귀포시 누계 건수)〉

성별 · 연령별 발생 현황

- (성별) 여성 50.13%, 남성 49.87%로 여성이 높음
- (연령) 50–59세(19%), 20–29세(18%) 60–69세(15%), 40–49세(15%), 30–39세(13%), 10–19세(11%), 0–9세(4%), 70–79세(3%), 80세 이상(2%) 순이며, **60세 이상은 20%임**

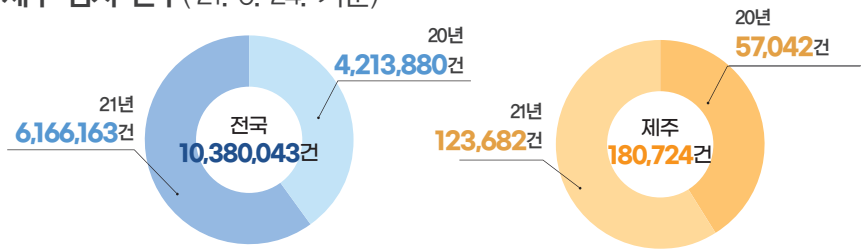
확진자('20~'21년) 주차별 발생 현황



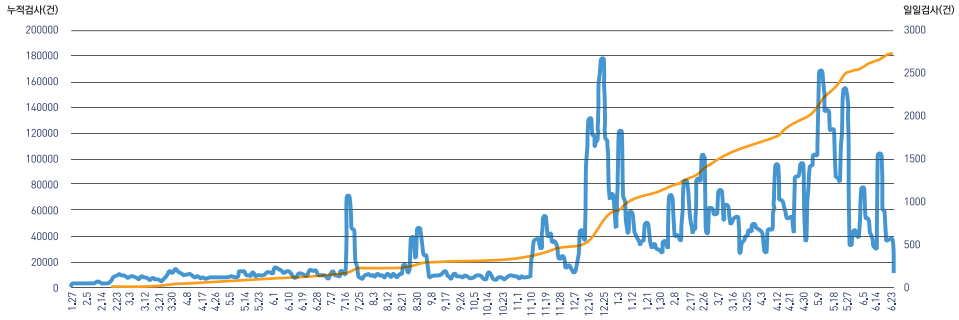
확진자('20~'21년) 월별 발생 현황

	2020년											2021년						
월별	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	누계
명수	2	7	4	2	4	7	20	13	0	22	340	101	48	57	87	328	201	1,243

전국 및 제주 검사 건수('21. 6. 24. 기준)

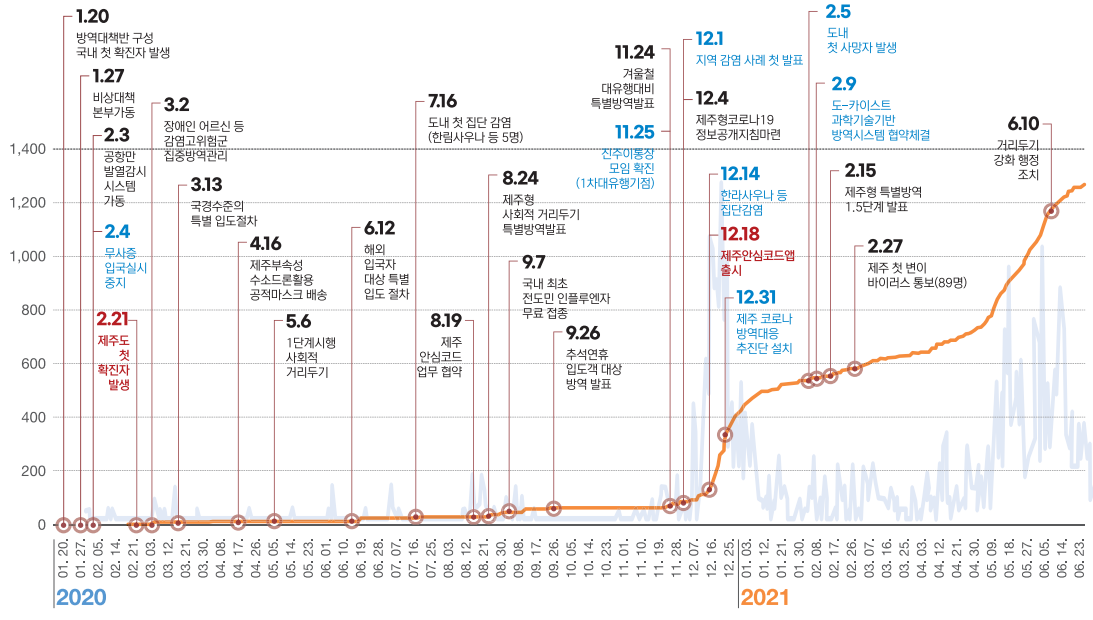


일일 및 누적 검사 현황



12

코로나19 발생 및 대응 타임라인



13

주요성과

- 요양병원(시설), 의료기관, 교정시설 **집단 감염 미 발생**
- 코로나19 **사망자 제주 1명(0.0%)** / 전국 1,238명(1.31%)
- 전도민 인플루엔자 무료 예방 접종(대상 442,051명 중 347,589명 접종 **78.63%**)
- **제주안심코드앱 개발** 및 활용으로 선제적 대응
- 코로나19 확진자 시공간 체류분포 분석 **시각화**
  → 시공간 Query · Mapping 통한 HeatMap 시각화 및 시간대군별 평균체류시간 도출
- 도 자체예산 투입 **전체 격리대상자** 격리해제 전 검사 의무화 달성
- 세계 지방정부연합에서 워크스루 선별진료소 **방역 모범 사례 인정**('20. 4. 7.)

코로나19 선제적 대응 체계

- 2020년 1월 20일 국내 첫 확진자(서울시)*가 발생하면서 위기경보 단계 격상
  *2020년 1월 19일 중국 후베이성 우한시에서 입국한 사람



❶ **관심** ▶
❷ **주의** (01. 20. 1번째 확진자) ▶
❸ **경계** (01. 27. 4번째 확진자) ▶
❹ **심각** (02. 23. 602명 확진자, 국무총리 본부장으로 중앙재난안전대책본부 가동) 단계 격상





❶ **주의** (01. 20.) ▶
❷ **심각** (01. 27.)
국제적인 관광도시임을 고려, 정부대응과는 별도로 심각 단계 2단계 격상(방역대책반 ▶ 비상대책본부 가동, 지사님 본부장)

✓해외유입 코로나19 감염병 선제적 대응으로 지역 확산차단

- 2020년 2월 1일 제주여행 후 귀국한 중국인 관광객이 중국에서 확진 판정 통보
  → 2020년 1월 21일 ~ 25일 귀국한 중국인이 26일 증상 발현 후 30일 확진 판정
- 독일 사례에 근거하여 증상 발현 2일 전부터 역학조사 진행
  → 당시 중앙 방역대책본부 코로나19 지침상 역학조사 범위는 증상발현일부터 정하고 있었음.

✓도내 가용자원을 총동원한 제주형 방역체계 구축

- 우리나라의 성공적인 코로나19 대응이 전세계의 모범사례로 평가된
  검사(Test) – 추적(Trace) – 치료(Treat)로 이어지는
  K-방역 3T 기준 제주형 로드맵의 길잡이로 활용





검사(Test)

✓유전자 증폭기반 진단기법(RT-PCR)으로 활용하여 감염병 위험 순위 단계별 코로나19 진단검사를 확대

- **(검체채취)** 7개선별진료소, 6개보건소, 공항워크스루
- **(검사기관)** 도 보건환경연구원 및 도외 민간검사기관





✓ **확진자의 신속한 동선을 추적하여 감염고리를 끊고 확진자 발생 시 신속히 격리치료를 해나감**

- **1단계) 집단감염 우려시설 등 고위험군 대상 우선검사 실시**
  - 요양시설 입소 전 검사, 개학 전 학생 및 교직원
- **2단계) 육지부 방문자 및 취약계층 등 중위험군**
  - 대구 · 경북 방문 이력자 및 수도권 입도자
- **3단계) 병원 및 약국 방문 유증상자, 유흥 및 대중교통 종사자 등**
  - 유증상자 진단검사



18

✓ **특히, 이와 관련하여 도외유입과 2차 감염 차단을 위하여**

❶ 2020년 2월 3일 전국 최초 제주의 관문인 공항만 발열감지시스템 작동과 워크스루 선별진료소 설치 운영 등 특별입도절차 검역시스템 강화하여 지역사회로의 감염전파 선제적 차단

❷ 2020년 2월 4일 외국인 제주 무사증 입국 일시 중지





19



추적(Trace)

확진자 진단 후 밀접접촉자 분류, 자가격리자 등을 효과적으로 추적 · 관리하기 위하여 모바일 앱, 전자의무기록, 역학조사 지원시스템 등 확진자의 신속한 동선을 추적하여 감염고리 차단

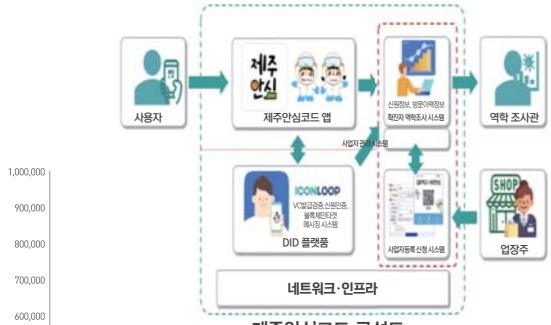
- 확진자 발생 시 제주코로나방역대응추진단, 도 안전총괄과, 보건소 등 부서 기관간 협업체계를 구축하여 CCTV 동선 추적 및 GPS, 카드내역 분석 등 신속하고 즉각적인 역학조사를 진행

2020년 12월 21일 제주형 전자출입명부 앱인 제주안심코드출시

- 2021. 6. 21. 설치 사업장 50,054개소, 앱 설치자 978,962명, 앱 활성 사용자 602,248명
- 1인 주 평균 인증건 수 15.7건



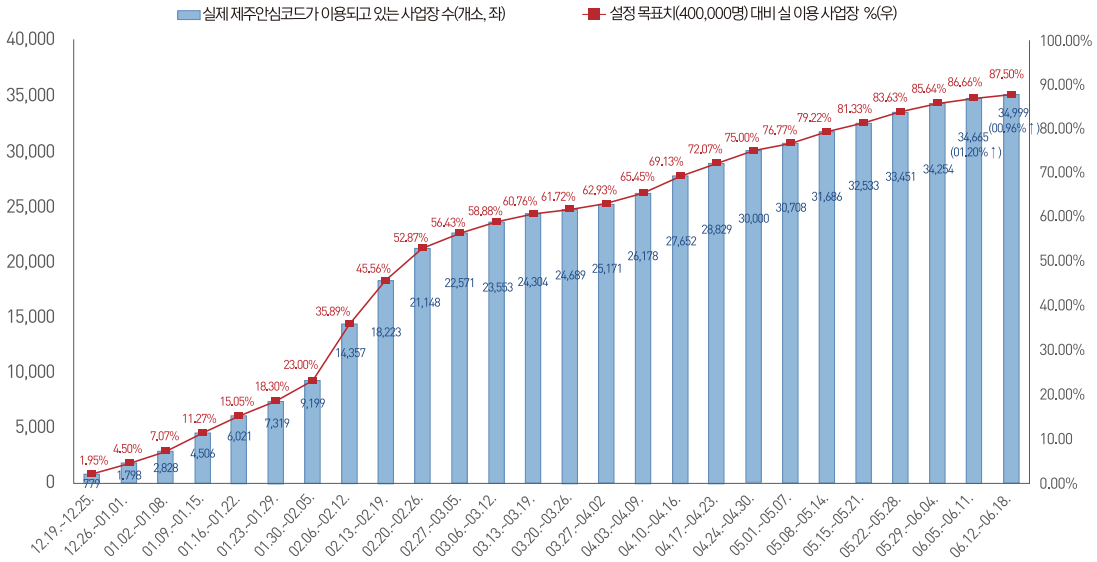
제주안심코드 앱 설치 현황



제주안심코드 구성도

제주안심코드 앱 설치 현황(2020.12.19. ~ 2021. 6.11.)

제주안심코드 사업장 실보급 현황('20. 12. 19.~'21. 6. 18.)



※ **'실제 제주안심코드가 이용되고 있는 사업장 수'** 정의 : 제주안심코드를 적용하고 실제로 출입 시 이용한 것으로 확인된 사업장의 수(공공 · 민간 모두 포함)



치료(Treat)

제주 도내에는 공공의료기관이 제주대학교병원, 제주의료원, 서귀포의료원 3개소 내 병상을 244병상, 생활치료센터 1개소에 99병상 확보

- 중환자 치료역량 강화와 병상운영 효율화를 위하여 환자 상태에 따라 병상운영
- 생활치료센터 입소자 증상 악화 시 즉시 이송, 중환자 전담치료병상 통합관리 운영





일상과 방역의 공존을 위한 민관협력과 함께한 예방적 조치

2020년

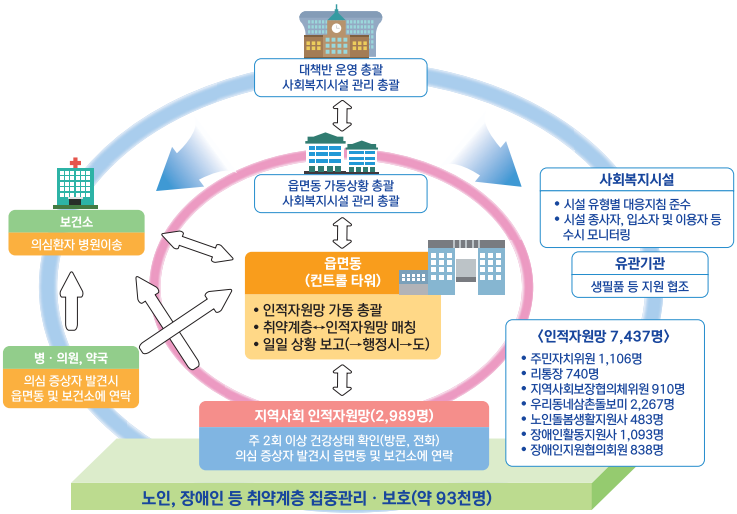
- **01월 29일** 도민 및 관광객 대상 투명한 정보 제공을 위한 대책본부 합동 브리핑 시작 (매일 2회)
- **02월 05일** 민관차원의 자발적 운동 지역사회단체 우리동네는 우리가 지킨다 운동 민 · 관 · 군 합동 일제방역소독의 날 로 지정
- **03월 02일** 장애인, 어르신 등 감염 고위험 취약계층 집중방역관리
- **03월 13일** 지역사회 감염차단을 위한 국경수준의 특별입도 절차 강화 (2021년 현재 제주형 특별방역 행정조치 제11차 발동)





✓ "취약계층 집중보호 실행전략"수립 가동(2020.3.2.~현재)

- **취약계층 7만6천여명 대상**, 민간 인적자원 3천여명 매칭 집중보호 실시
- **주 2회 이상 건강상태 모니터링** (6.20일 현재 5,150,745건 실시)



2020년

- 04월 16일 제주 부속섬(가파, 마라, 비양) 수소드론 활용 공적마스크 배송
- 05월 6일~8월 22일 정부 · 제주 사회적 거리두기 1단계 시행
- 07월 06일 청정제주 안전 관광 여름 성수기 방역 총력
- 08월 24일 제주형 사회적거리 2단계 수준 특별방역 행정조치
- 09월 07일 국내 최초, 전도민 인플루엔자 무료 접종 실시
- 09월 26일 추석연휴 입도객 대상 방역수칙 준수 의무화 행정조치
- 10월 12일 마스크 착용 의무화 시행
- 11월 24일 겨울철 대유행 대비 특별 방역 대책 발표
  - 유증상 상태 제주여행 강행 등 방역수칙 위반 시 과태료 · 벌금 부과 등
  - 제주공항 워크스루 선별진료소 진단검사 대상자 대폭 확대 (해외방문이력자, 37.5℃이상 발열증상자 + 당일 입도과정에서 의심증상 발현자)
  - 도민 및 체류 관광객 대상 방역관리 강화(집단발생 역학적 연관성만 있으면 검사, 수능관련 독서실, 스터디카페 등 수험생 다수 방문 예상 장소 집중방역관리

2020년

- 12월 04일 제주형 코로나19 확진자 정보공개 지침 마련
- 12월 16일 겨울철 3차 대유행 위기, 제주거리두기 2단계 행정조치
- 12월 31일 신속한 방역체계 유지를 위한 제주코로나방역대응추진단 설치 · 운영 (1단 2과 8팀 48명)





2021년

- **02월 09일** 과학기술기반 방역시스템 개발 · 적용을 위한 협약체결
  - 제주시 예방접종센터 내 이동형 음압병실 설치(4병상, 3. 14.)
- **02월 15일** 제주형 특별방역 완화에 따른 1.5단계 행정조치 특별방역점검 기간 지정
- **06월 10일** 제주거리두기 강화 2단계 행정조치
  - 유흥시설, 식당 · 카페 등 22시 이후 영업금지






28

향후 과제

- **제주형 특별방역 체계 마련 (매뉴얼 및 백서 발간 등)**
- 대규모 신종 감염병 환자 발생시 집중격리와 치료를 위한 전문 의료기관인 **「제주특별자치도 감염병 전문병원 설치사업」 추진**
- **지역 경제 · 방역이 윈윈하는 제주형 관광 방역체계 구축**
- 감염병 유입 차단을 위한 공항만 특별 입도 절차 강화
- 공공병원 의료 역량강화 및 민관의료 영향과의 긴밀한 협업 체계 구축
- 확진자 및 가족, 격리자 등에 대한 1:1 심리방역 프로그램 확대 지원
- 제주형 민관합동 거버넌스를 통한 방역 인력 확대
- 코로나19 생성 정보, 통계 등 데이터화 한 과학 방역 정밀 기반 구축
- **감염병 대응 부서 확대 개편(1과 → 2과)**



29

제50회 제주미래포럼 코로나19 이후, 제주 방역의 미래

백신 접종, 방역 완화에 따른 제주도 유행 COVID-19 유행 예측

정 재 훈

가천대학교 길병원 인공지능빅데이터융합센터장

백신 접종, 방역 완화에 따른 제주도 유행 COVID-19 유행 예측



가천대학교 의과대학 예방의학교실
가천대 길병원 인공지능 빅데이터 센터
2021. 6. 29.
정재훈

연구진 구성

아스트라제네카 코로나-19 백신 접종의 이득과 위험 비교 Potential Benefits and Harms of AZ Vaccine

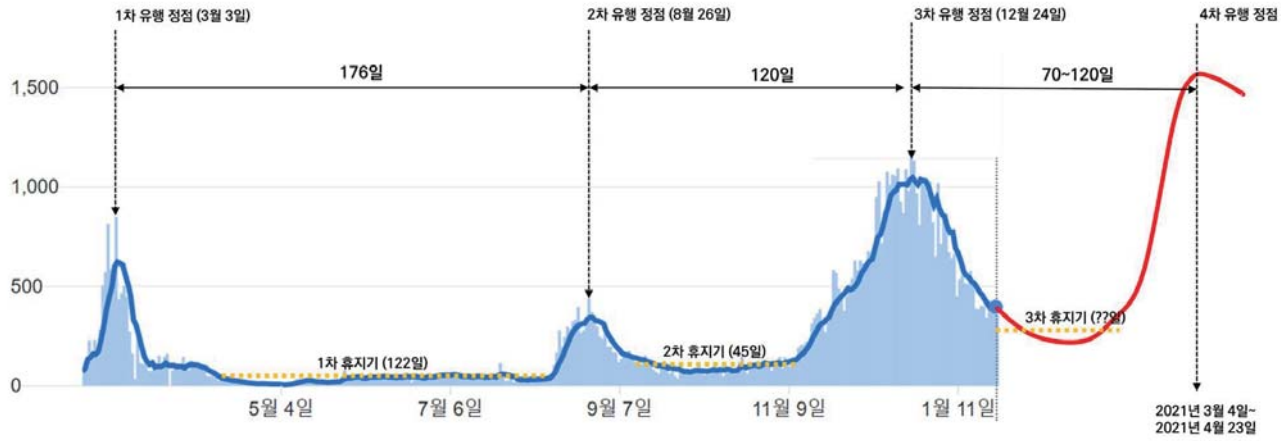
전체 국민 접종 시 건수

(향후 3개월간 일일 평균 확진자 1200명 또는 향후 6개월간 일일 평균확진자 600명)

백신으로 인한 이익 연령별 전체 인구에서 백신접종으로 예방가능한 코로나 19로 인한 사망 건수		연령 그룹	매우 드문 혈전의 위험 연령별 전체 인구에서 백신 접종 후 발생 가능한 매우 드문 혈전으로 인한 예상 사망자수		이익/위험
2.8	2.5-3.1	20-29세	0.9-8.8	4.0	0.7 / 0.3-3.4
6.9	6.2-7.7	30-39세	0.9-8.9	4.0	1.7 / 0.7-8.5
15.1	13.4-16.8	40-49세	1.1-10.8	4.9	3.1 / 1.2-15.3
54.3	42.2-60.3	50-59세	1.2-11.3	5.1	10.7 / 4.3-52.6
170.5	151.6-189.5	60-69세	0.9-9.0	4.1	42.1 / 16.9-270.2
469.4	417.2-521.5	70-79세	0.5-4.8	2.2	215.5 / 86.5-207.2
822.5	731.1-913.8	80세 이상	0.3-2.6	1.2	690.3 / 277.0-3,399.7

20-29세 : 이익과 위험이 비슷함 | 30-39세 : 이익이 될 가능성이 높음 | 40 세 이상 : 명백하게 이익이 높음

4차 유행은 언제 오는가?



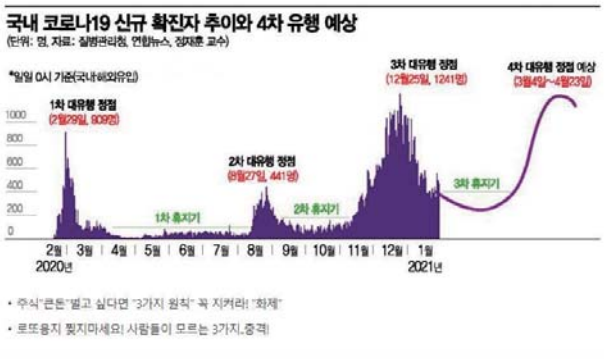
2021년 1월 15일: 4차 유행 도래 가능성 예측

일반

"곳곳에 구멍...3~4월 4차 유행 온다" 전문가들 경고

최종수정 2021.01.29 15:56 기사입력 2021.01.29 11:30 댓글 쓰기

"3차 유행 정점 지났다" 평가
설·개학·피로감...변이 바이러스 등 곳곳에 뇌관
봄철 팬데믹 재발 우려



• 주식"큰돈"벌고 싶다면 "3가지 원칙" 꼭 지켜라! "화제"
• 로또용지 찢지마세요! 사람들이 모르는 3가지.충격!

중앙일보 PICK

"3월 4차 대유행 온다, 하루 2000명 쏟아질수도" 경고 나왔다

기사입력 2021.02.04. 오후 2:03 최종수정 2021.02.04. 오후 2:38 기사원문 스크랩 본문듣기 · 설정

2,108 920 요약봇 가

| "변이가 규모 더 키울 수도"

신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 3차 유행 와중에 "3~4월 중 현재보다 더 큰 수준으로 4차 유행이 닥칠 것"이라는 경고가 나왔다. 최근 지역사회에서 해외 입국자로부터 전파된 변이 바이러스 감염자가 무더기로 확인된 가운데 이런 변이가 4차 유행을 주도할 수 있다고 전문가들은 우려한다.

정재훈 가천대 길병원 예방의학과 교수는 4일 "1~3차 유행 간 간격과 지속시간, 크기(확진자 규모) 등을 근거로 4차 유행이 언제, 어느 크기로 올지 적관적인 예측이 가능하다"며 "3~4월에 2000명 단위 확진자를 가정해 대응 준비를 해야 한다"라고 말했다. 정 교수는 변이가 지역사회로 확산할 경우 유행 규모는 더 커질 수 있다고도 우려했다.



코로나 19 4차 유행 예측



코로나 19 4차 유행 예측

COVID-19 4차 유행 예측 관련 보고

2021. 2. 9.

가천의대 예방의학교실 정재훈

(1) 기존 예측 모형의 가치

A. 현재 감염병 유행예측을 위해 사용되는 수리 모형은 SEIHR을 기반으로 함

B. 또한 시기별 감염재생산수(R_t)가 중요 변수로 활용

C. 기존 모형은 장기, Wave단위예측이 어려운 한계

D. 사회적 거리두기 단계 변화 등의 사회적 변화도 반영이 어려움

(2) 다양한 감염병 예측 모형 적용의 필요성

A. 시계열 분석을 기반으로 한 모형 구축의 필요성

B. 시계열 모형은 ARIMA, Poisson regression, Stepwise-Autocorrelation 등의 방법이 적용가능함 그러나 ARIMA(그림 1.), Poisson regression(그림 2.)도 wave단위의 예측이 정확하지 않음

C. Stepwise autocorrelation도 다음 wave 예측이 가능하긴 하나 신뢰구간이 매우 넓은 한계(그림 3.)

D. 결국 Wave 예측에 적합한 모형은 매우 구성이 어려움

그림 1. Seasonal ARIMA를 활용한 예측

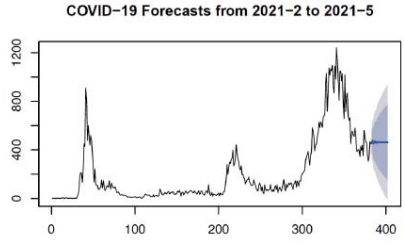


그림 2. Poisson regression을 활용한 예측

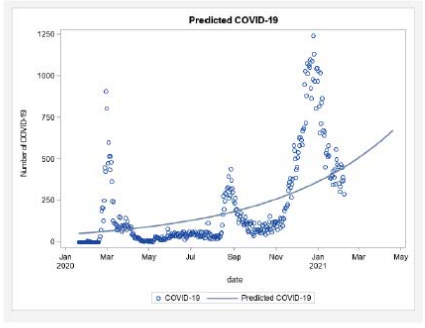
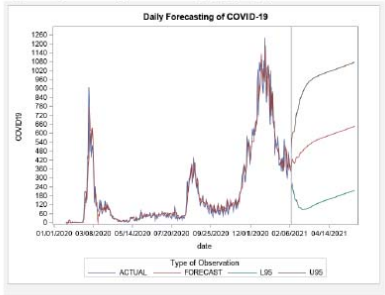
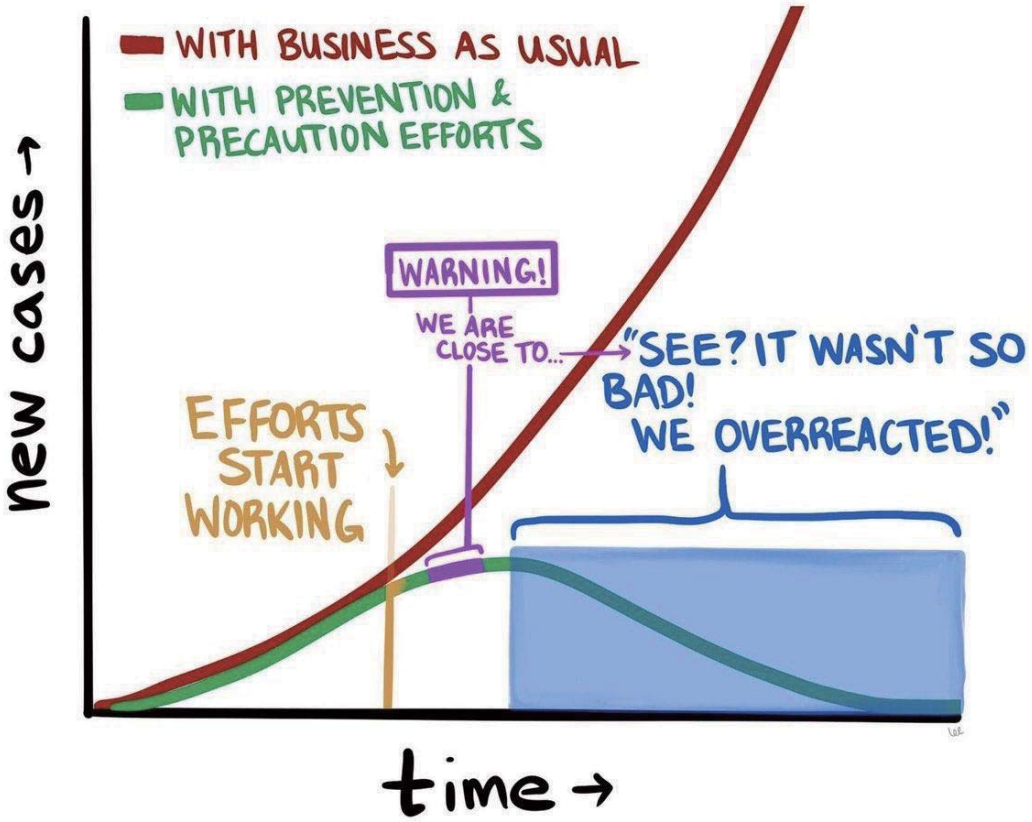


그림 3. Stepwise autoregressive model을 활용한 예측



주간 단위 예측 자료를 정부 당국에 매주 송부 중



Original image credit: @gdinwiddie, @jmoening at is.gd/LCSjpe

유행 예측은 매우 어렵다.

1. **유행 예측 자체의 본질적인 특성**
   - 예측은 맞추기 위해서 존재하지 않는다. '경고를 하기 위해 필요'

2. **과학적으로 장기 예측을 위한 모형은 아직 부족**
   - 기존 모형은 2-4주 정도 예측에만 적합
   - 대규모 전파 사례 (Super-spreading event) 예측은 불가능

3. **판데믹의 불확실성**
   - 변이 바이러스의 유행
   - 백신 접종율의 변동
   - 사회적 거리두기 정책 변화

4. **제주도의 유행 예측의 어려움**
   - 비교적 적은 인구수: 한 번의 사례에 큰 영향을 받음
   - 활발한 인구 유입: 국내외 관광

비전 및 목표

비전 Vision

감염병 위기 대응의 핵심 '유행예측 및 감시'의 효과 제고를 통한 미래 위협 대비

1 위험도 예측을 통한 유행 조기 대응
방역 역량, 사회적 거리두기에 대한 의사결정 지원

2 미래 신종 감염병 위기 대응의 기초기술
COVID19 중 수집된 대규모 자료의 효과적 정제 및 활용

목표 Target

COVID-19 범유행 동안 수집된 전세계 유행, 방역조치와 후속 수집된 대규모 데이터를 정제하여
감염병 범유행을 체계적으로 예측하는 원천기술을 확보하여 현장 검증 및 적용

	1차년도 (2021)	2차년도 (2022)	3단계 (2023)
DB구축	확진자수, 사회적거리두기, 방역대책, 백신, 기상정보 등 메타정보 수집(전세계, 국내)	새로운 데이터베이스 개발 및 품질관리 수두, 결핵, 식중독 등 적응증 확대를 위한 정보 수집	
원천기술 확보	감염병 예측 전통 모형 개발 시계열 확률기반 모형, 회귀기반 지도학습 AI	현장 검증을 통한 AI알고리즘 고도화	인공지능 유행 예측 체계 패키징
검증 및 적용	1차년도 8월 이전 모형 완성 5, 6차 웨이브 예측	백신 접종 후 후속 웨이브 예측	적응증 확대를 통한 공익적 목표 달성



추/진/전/략 Solution plan

- 도메인 지식과 인공지능 기술을 겸비한 총괄 연구자와 전문 연구팀, 기업의 결합
- 초기 집중 개발을 통한 5, 6차 유행 예측 시도 (2021년 8월 이내 예측 모형 완성)
- 학습용 데이터 베이스 조기 구축 (전세계, 국내, 지역(역학조사서 1만례))
- 감염병 유행 예측 모형 13종 개발 (전통적모형 2종, 시계열 기반 4종, 시계열 AI 5건, 지도학습 2건
- 지역 사회 적용 및 수요 부처와 긴밀한 협력

단계 1 코로나 유행, 지역사회 확산, 사회적 거리두기
국내 데이터 베이스 구축

인천광역시 감염병관리지원단

- 국내 시, 군, 구별 확진자/중환자/사망자 추이
- 국내 기초/광역 지자체별 사회적 거리두기 정책 현황
- 인천광역시 확진자 1만례 역학조사서 수집
- 가천대 길병원 소속 인천광역시 감염병지원단 수행

단계 2 국가, 지자체 별 확산, 사회적중재
전세계 코로나 데이터베이스

meditong

- Open data source 자동 업데이트
- Github 적극 활용
  CSSE, Oxford, 각국가 정부 등 공개정보 자동 수집 체계
- 데이터 표준화 및 정제
- ㈜ 이유엔(메디통) 수행

단계 3 전통 수리, 시계열, 인공지능 **감염병 예측 알고리즘 개발**

가천대 길병원 GABC

- 해외 감염병 유행 예측 알고리즘 벤치 마킹: BSP project, Red Sky
- 전통적 감염병 예측 모형 개발 후 베이스 라인화 (SEIR, SEIHR) 등
- 시계열 기반 유행 예측 알고리즘 개발 (SARIMA, Time-series SEIR 등)
- 시계열 기반 인공지능 알고리즘 개발 (TDNN, GBR, RF 등)
- 회귀 기반 지도학습 (LASSO 등)

단계 4 조기 구현을 위한 기술지원 및 내부 검증
솔루션 개발 및 패키징

Mondrian AI

- 데이터베이스 관리 및 시각화
- 알고리즘 학습 및 내부 검증
- 연구책임자 그룹의 알고리즘 검증 및 적용
- 몬드리안 AI 수행

단계 5 현장 적용 및 외부 검증을 위한
유행 예측 및 지자체 도입

- 14개 알고리즘을 2021년 8월까지 개발 및 3, 4분기 예측
- 2021년 하반기 예측 결과 바탕으로 체계 고도화
- 지자체 역학조사 및 유행 사례 발견시 확산가능성 예측
- 사회적 거리두기 등 중재 적용별 시나리오 예측

예측모형 개발

수리모형 1

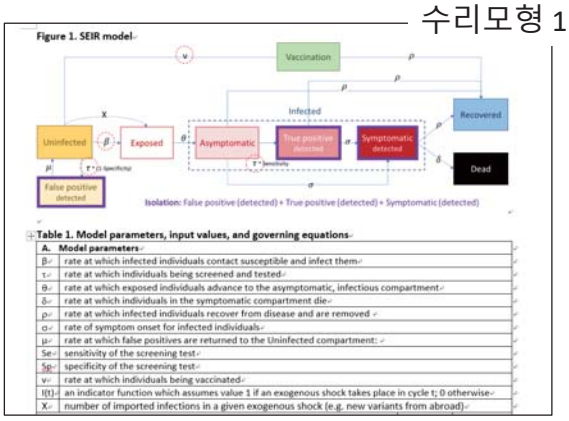
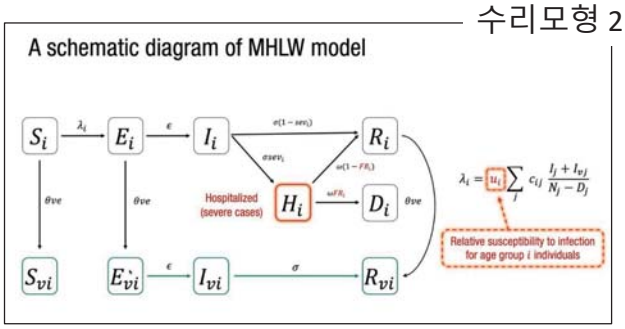


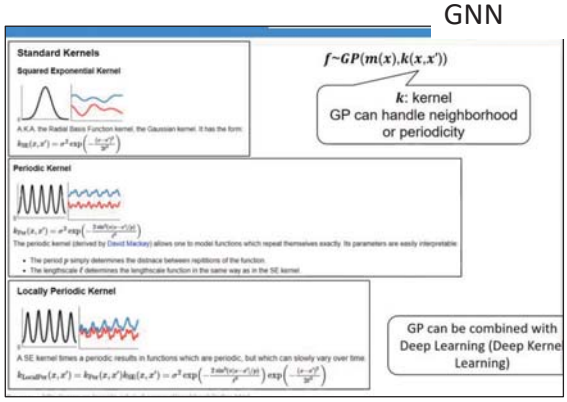
Table 1. Model parameters, input values, and governing equations

A. Model parameters	
β	rate at which infected individuals contact susceptible and infect them
τ	rate at which individuals being screened and tested
θ	rate at which exposed individuals advance to the asymptomatic, infectious compartment
δ	rate at which individuals in the symptomatic compartment die
ρ	rate at which infected individuals recover from disease and are removed
σ	rate of symptom onset for infected individuals
μ	rate at which false positives are returned to the Uninfected compartment:
Se	sensitivity of the screening test
Sp	specificity of the screening test
v	rate at which individuals being vaccinated
I(t)	an indicator function which assumes value 1 if an exogenous shock takes place in cycle t; 0 otherwise
X	number of imported infections in a given exogenous shock (e.g. new variants from abroad)

수리모형 2



GNN



시계열 모형

Time t = 1일자부터 day 변수

Model I

ARIMA (7, 1, 7) AR은 계수를 최적화하고, Integration은 1단계, MA는 7단계로 설정

$$\Delta Y_{it} = \Phi \Delta Y_{it-1} + \epsilon_{it}$$

$$\Delta Y_{it} = Y_{it} - Y_{it-1}$$

회귀식은 Univariate로 3개(i=1, 2, 3)를 돌린다.

Y_1t 사망자 t기

Y_2t 중환자 t기

Y_3t 확진자 t기

Model II

Step 1: MLE로 추정한다.

$$\Delta Y_t = \beta X_t + \epsilon_t$$

Delta_Y_t Y_t – Y_t-1 확진자 t기 – 확진자 t-1기

Vector X_t 벡터변수로 아래의 변수들을 포함한다.

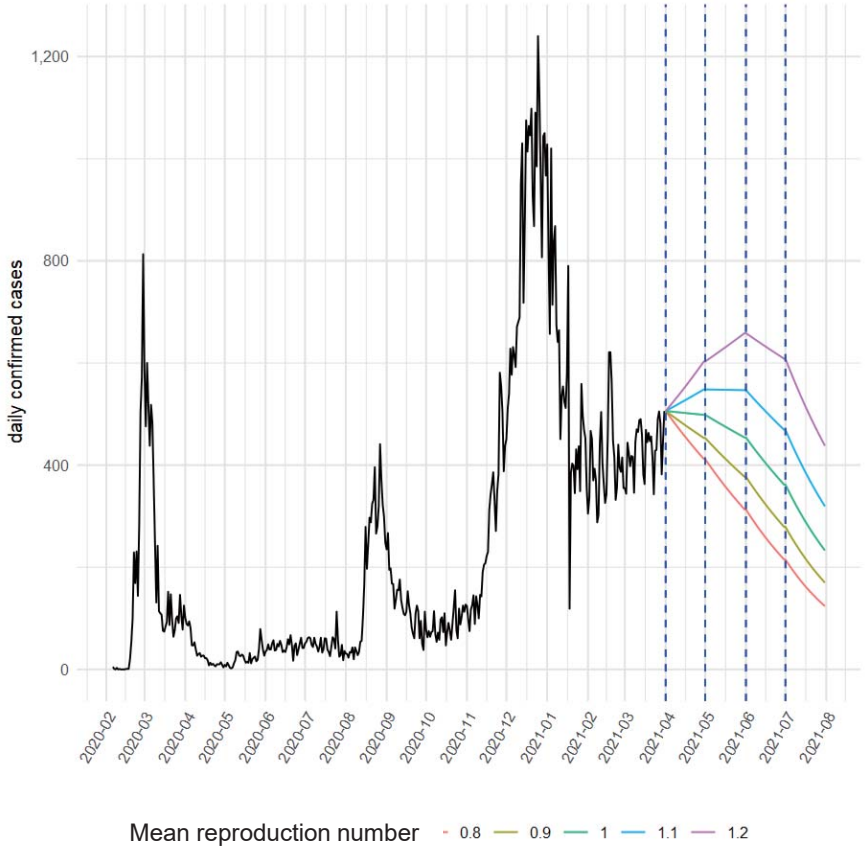
x_1t 사망자 t기

x_2t 중환자 t기

x_3t 월요일일 경우 1 아니면 0

x_4t 화요일일 경우 1 아니면 0

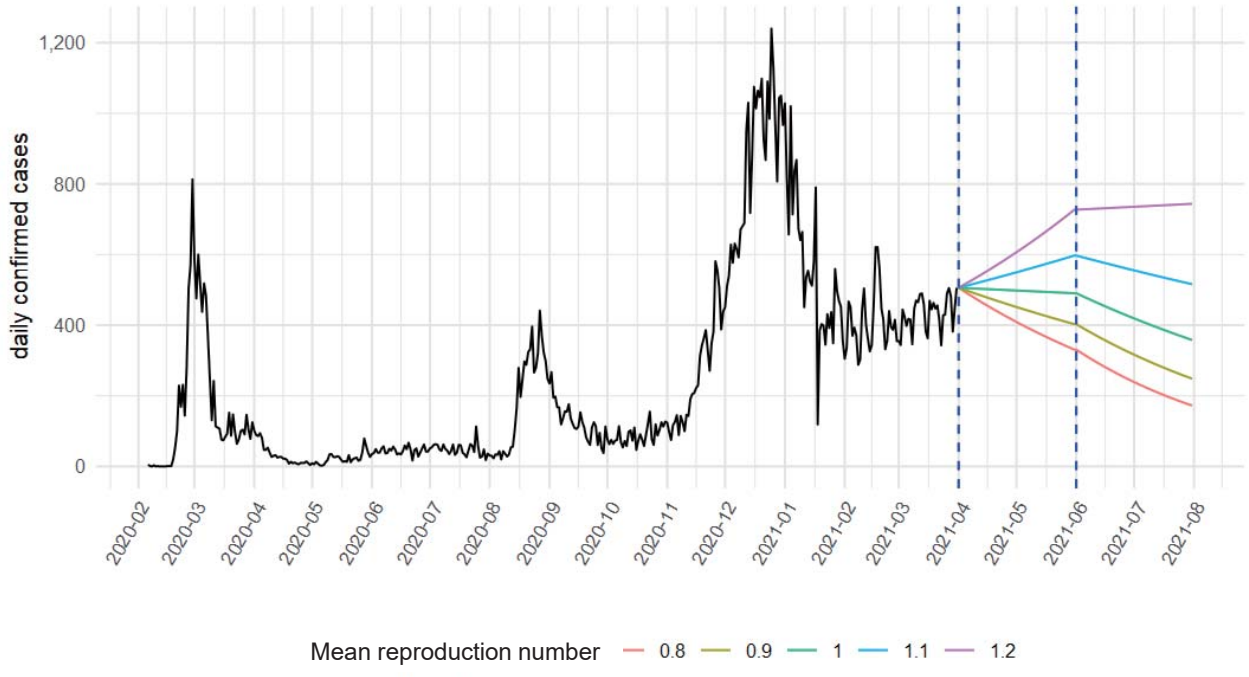
2021년 3월 말 예측



(1) 사회적 거리두기 수준 유지 시

- 사회적 거리두기 수준이 현재 2개월 평균 재생산수를 유지할 수 있을 경우
- 가장 최악의 시나리오를 가정해도 7월부터는 백신 접종이 확진자수 감소에 기여 (1차 접종률, 24%)

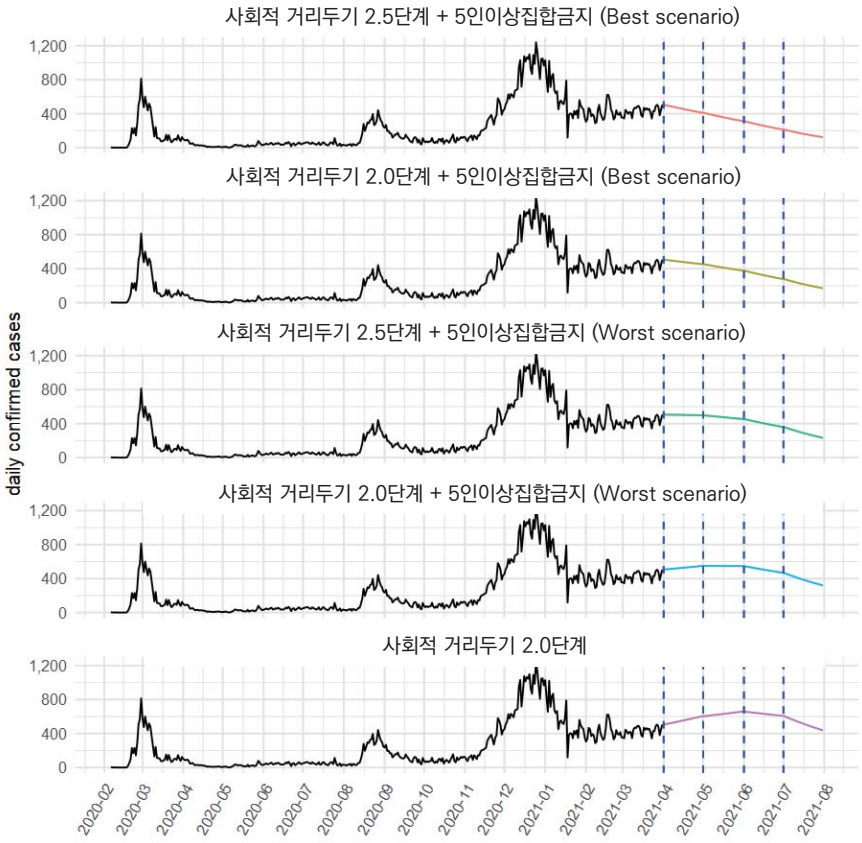
2021년 3월 말 예측



(2) 사회적 거리두기 완화가 발생

- 사회적 거리두기 수준이 현재 재생산수에 연동하여 변화할 때
- 최악의 시나리오에서는 확진자 감소가 나타나지 않음

2021년 3월 말 예측

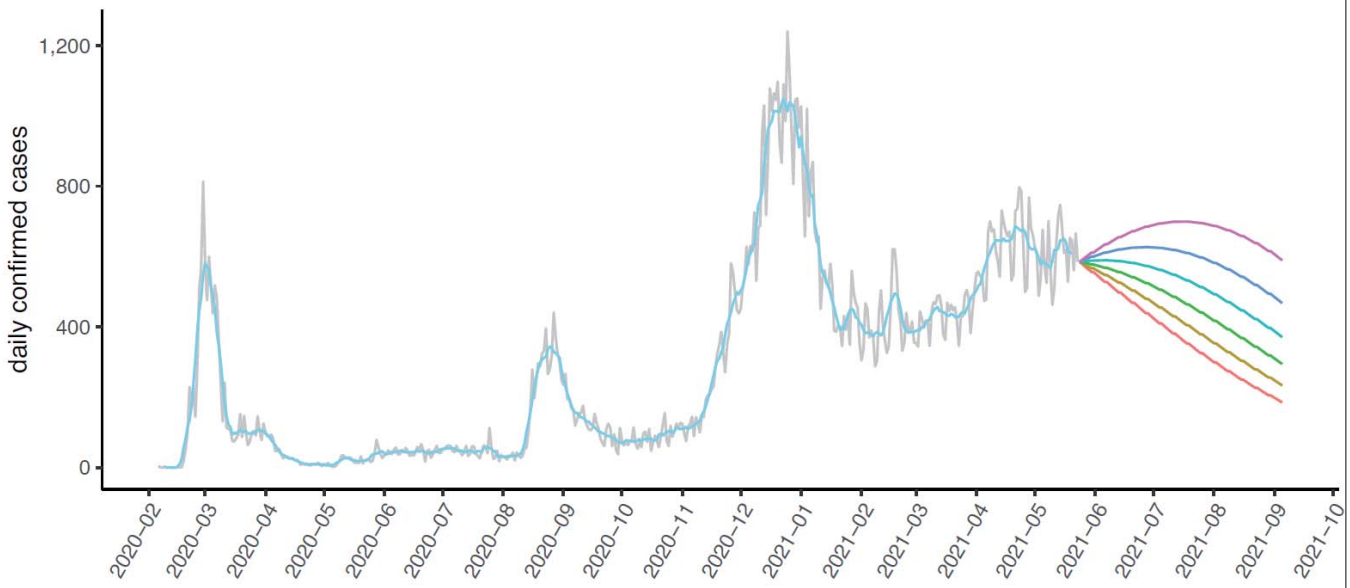


(3) 방역 대책별 확진자 수 추이

- 지속적 방역대책 시행에 따른 예측
- 가장 최악의 시나리오를 가정해도 7월부터는 백신 접종이 확진자수 감소에 기여

2020년 6월 초 예측

현재 방역 조치를 그대로 유지할 경우 확진자 수의 변화

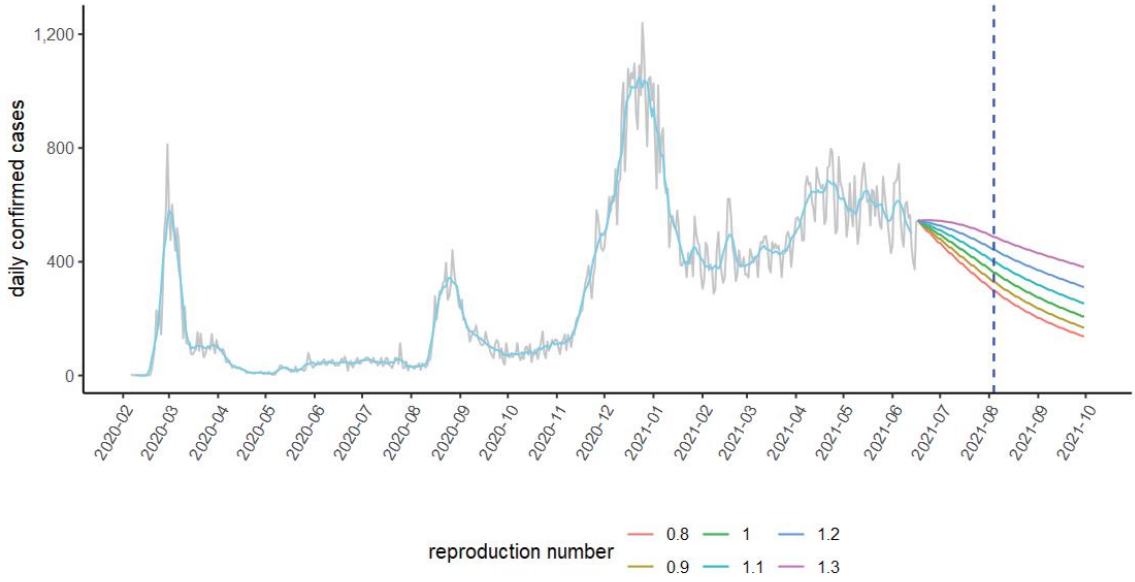


기존 방역체계(5인이상 집합금지 + 수도권 2단계) + 백신접종이 이루어질 경우
7월부터 대부분의 시나리오에서 확진자수 감소를 기대할 수 있음

15

2021년 6월 중순 예측

현재 방역 조치를 그대로 유지할 경우 확진자 수의 변화

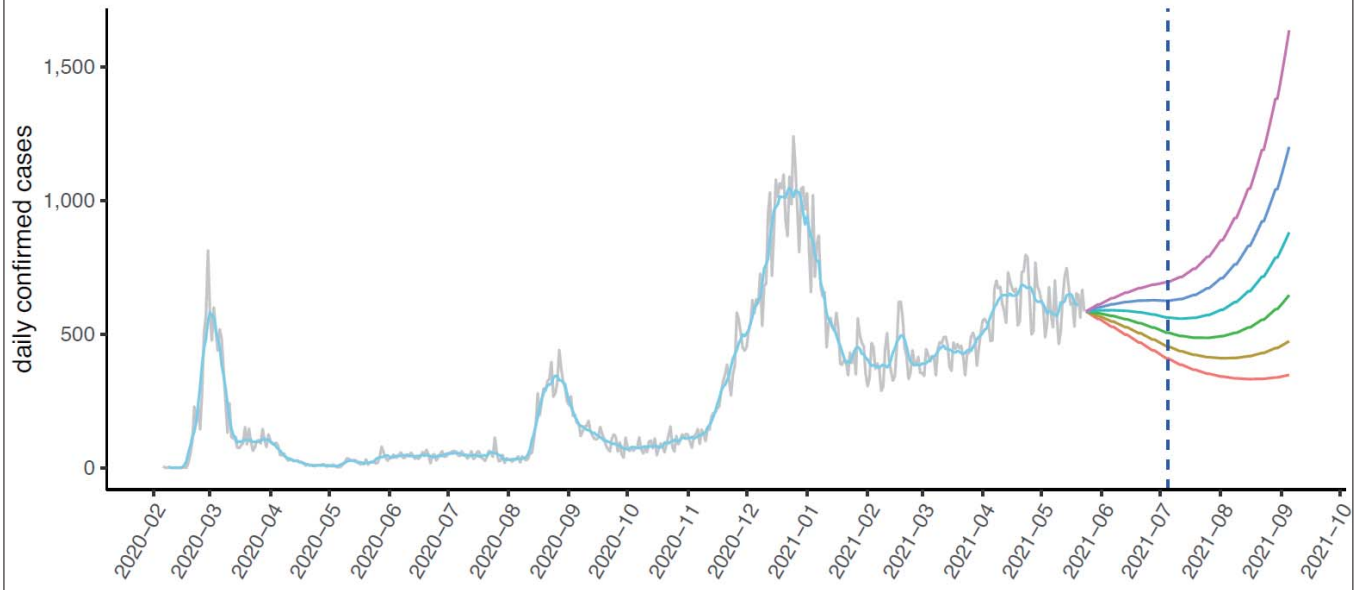


기존 방역체계(5인이상 집합금지 + 수도권 2단계) + 백신접종이 이루어질 경우
7월부터 대부분의 시나리오에서 확진자수 감소를 기대할 수 있음

16

2021년 6월 예측

7월 이후 방역완화가 시행될 경우 유지할 경우 확진자 수의 변화

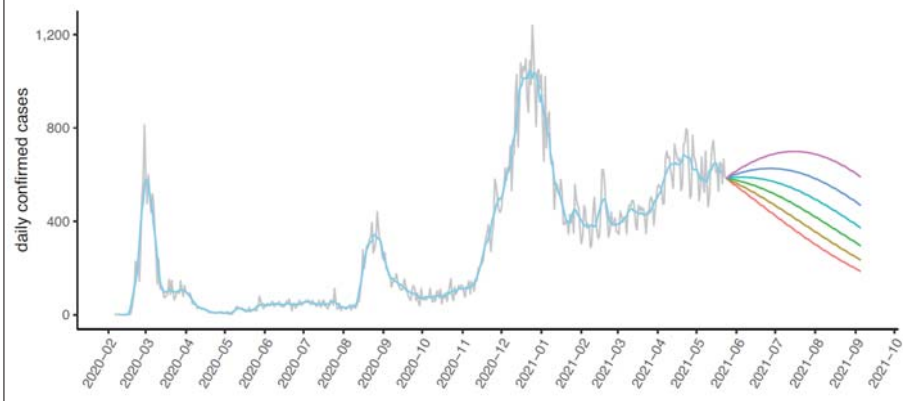


2020년 1.5단계시 감염재생산수 변화 고려 (2차, 3차 유행시)
일반적인 시나리오에서는 유행 수준이 유지되나, 최악의 경우 확진자가 증가할 수 있음

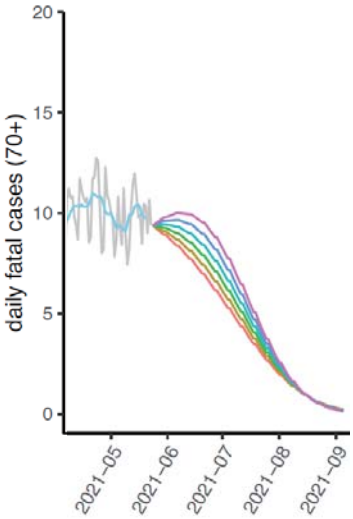
17

백신 접종에 따른 2분기 예측

현재 방역 조치를 그대로 유지할 경우 사망자 수의 변화



70세 이상 확진자수



70세 이상 사망자수

70세 이상 고연령층 감염은 7월 이후 급격히 감소할 것으로 추정, 8월경부터 사망자수도 큰 폭으로 감소

18

유행 예측은 매우 어렵다.

1. 유행 예측 자체의 본질적인 특성
- 예측은 맞추기 위해서 존재하지 않는다. '경고를 하기 위해 필요'

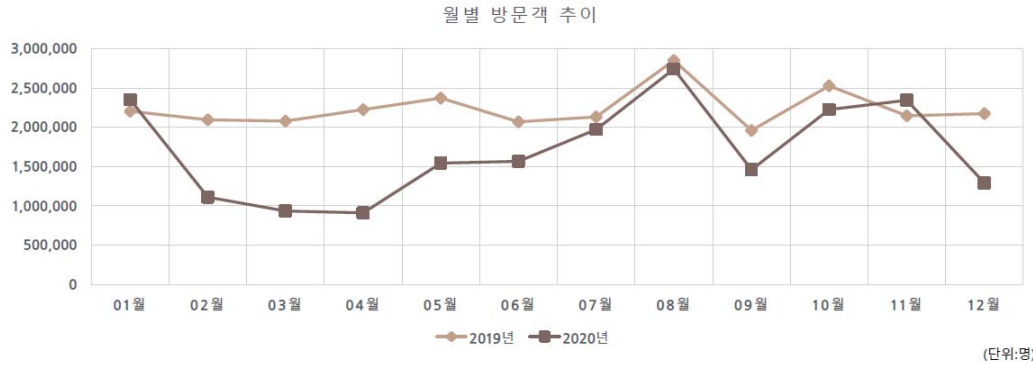
2. 과학적으로 장기 예측을 위한 모형은 아직 부족
- 기존 모형은 2-4주 정도 예측에만 적합
- 대규모 전파 사례 (Super-spreading event) 예측은 불가능

3. 판데믹의 불확실성
- 변이 바이러스의 유행
- 백신 접종율의 변동
- 사회적 거리두기 정책 변화

4. 제주도의 유행 예측의 어려움
- 비교적 적은 인구수: 한 번의 사례에 큰 영향을 받음
- 활발한 인구 유입: 국내외 관광

국내 관광: 외부 유입 인구 반영

1. 2019년 월별 평균 방문객 (382만명)
- 2020년 2월 -42.4%, 3월 -50.8%, 4월 -56% 감소하였으나, 급격히 회복 추세
- 2021년: 월별 380만명 방문이 유지될 것으로 예측



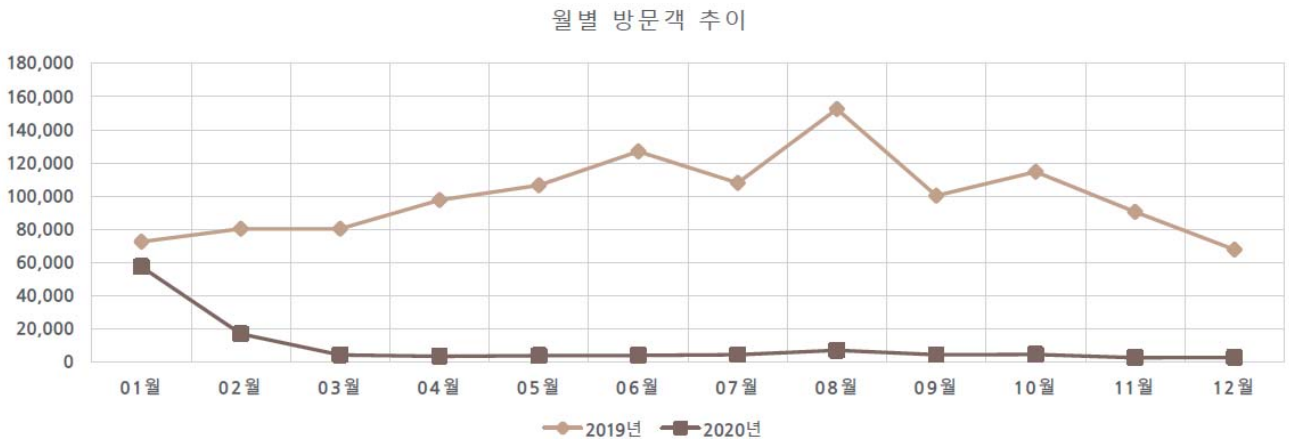
(단위:명)

인구(명)	01월	02월	03월	04월	05월	06월	07월	08월	09월	10월	11월	12월	총합계
2019년	2,204,462	2,094,799	2,079,089	2,225,165	2,371,416	2,069,857	2,131,612	2,850,901	1,960,776	2,528,999	2,146,838	2,173,677	26,837,591
2020년	2,351,937	1,109,502	934,455	909,885	1,543,951	1,566,135	1,970,910	2,742,544	1,460,523	2,225,836	2,344,129	1,289,305	20,449,112
인구차이	147,475	-985,297	-1,144,634	-1,315,280	-827,465	-503,722	-160,702	-108,357	-500,253	-303,163	197,291	-884,372	-6,388,479
증감률	6.7%	-47%	-55.1%	-59.1%	-34.9%	-24.3%	-7.5%	-3.8%	-25.5%	-12%	9.2%	-40.7%	-23.8%

국제 관광: 변이 유입가능성

2. 2021년 3분기 이후 해외 직접 입국자 증가 가능성

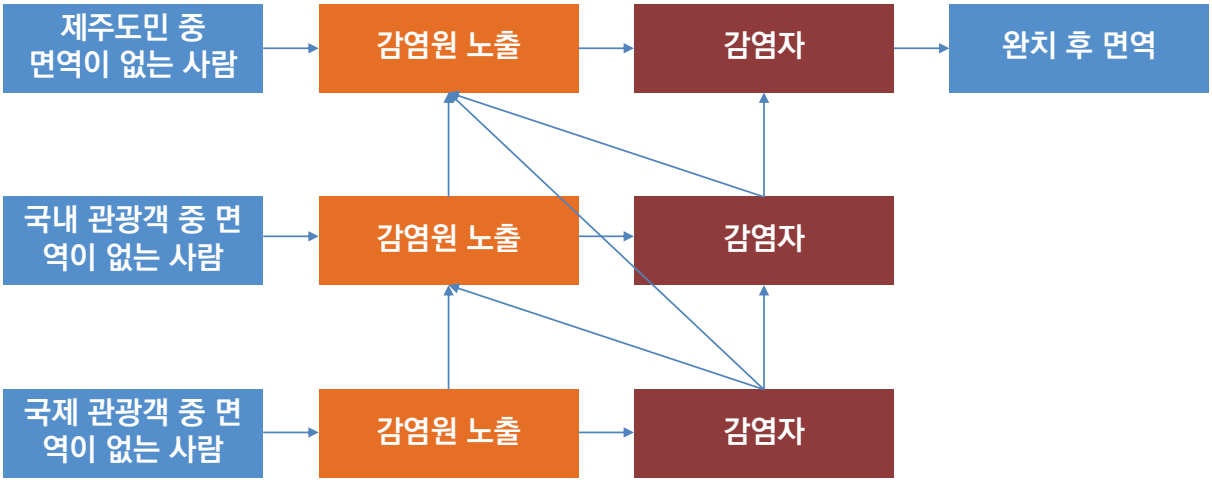
- 변이주 유입 가능성: Delta variant



제주도 방역은 '300만 인구 대도시급'

3. COVID-19 감염 대상자 (제주도민 + 국내 관광객 + 해외 입국자)

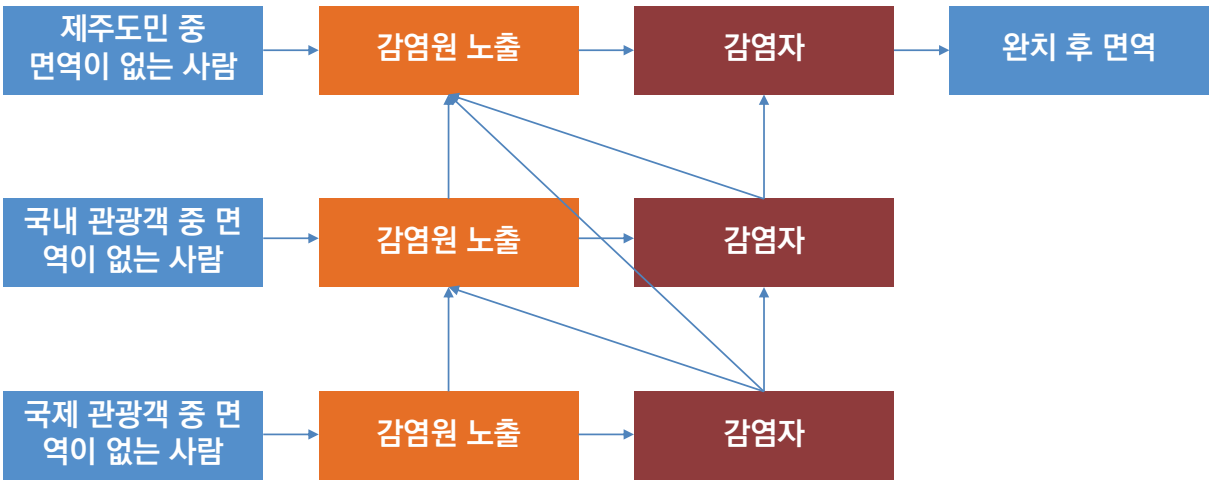
- 제주도민: 70만
- 국내 관광객: 2,700만, 평균 체류기간 4일, 접촉강도 높음, 독립적 유입: 90-250만명



백신 접종은 유일한 대안

4. 백신 접종의 필요성

- 제주도민의 감염원 접촉 가능성이 국내 일반 국민보다 높음
- 지역 내 대규모 유행 가능성 상존
- 반면 국내의 전체적 면역 수준이 높아지면 위험성도 동반 감소하는 특성

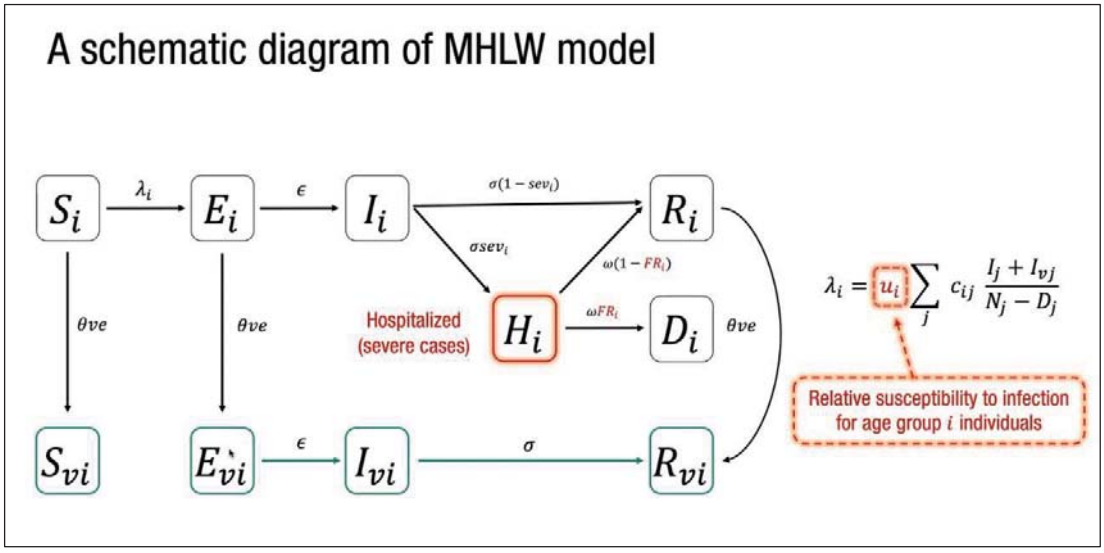


23

변이 바이러스의 유입

5. 우리나라는 변이 바이러스의 유입 및 확산 속도가 전세계에서 가장 느린 편

- 역학조사, 해외유입차단 등 방역정책의 효과
- 반면 지역 내 유행이 심각해지면 역학조사 역량 감소 등으로 변이 차단이 어려움

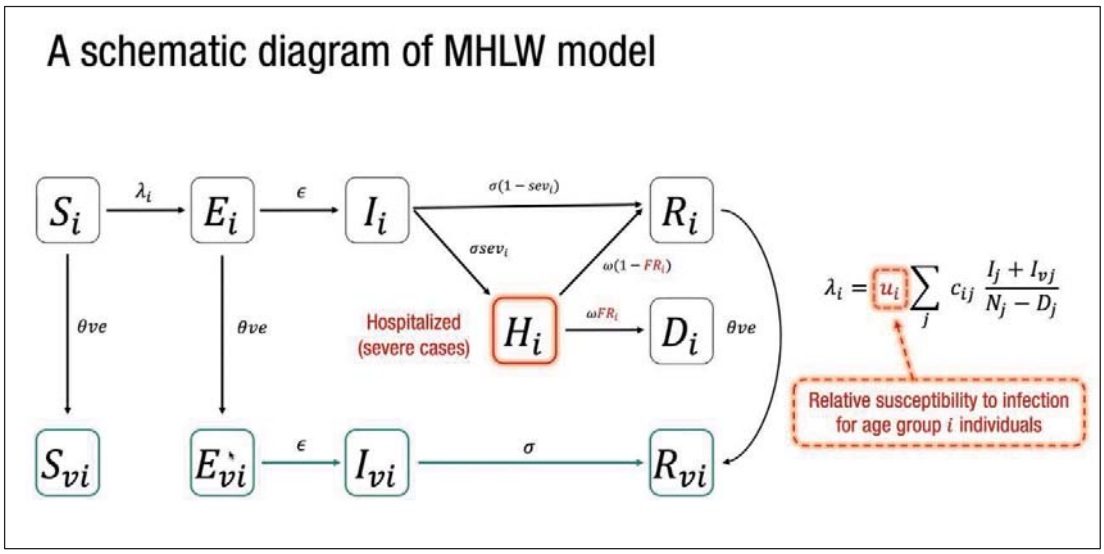


24

변이 바이러스의 유입

5. 우리나라는 변이 바이러스의 유입 및 확산 속도가 전세계에서 가장 느린 편

- 역학조사, 해외유입차단 등 방역정책의 효과
- 반면 지역 내 유행이 심각해지면 역학조사 역량 감소 등으로 변이 차단이 어려움



확산추이

1. 현장 발표 시 제공

제50회 제주미래포럼 코로나19 이후, 제주 방역의 미래

Corona-19
예방접종과 정책 이슈

최 재 욱

고려대학교 의과대학 예방의학교실 교수

코로나-19 예방접종과 주요 정책 이슈

최 재 욱

고려대 의과대학 예방의학과 교수
고려대 환경의학연구소 소장
대한의사협회 국민건강보호위원회 위원장
한국국제보건의료학회 회장

발표 내용

1. COVID-19 감염 및 예방접종 현황
2. 백신의 종류와 집단면역
3. Post COVID-19 & New Normal
4. 백신 접종 부작용의 인과성 인정 관련 이슈
5. *Conclusions and Remarks*

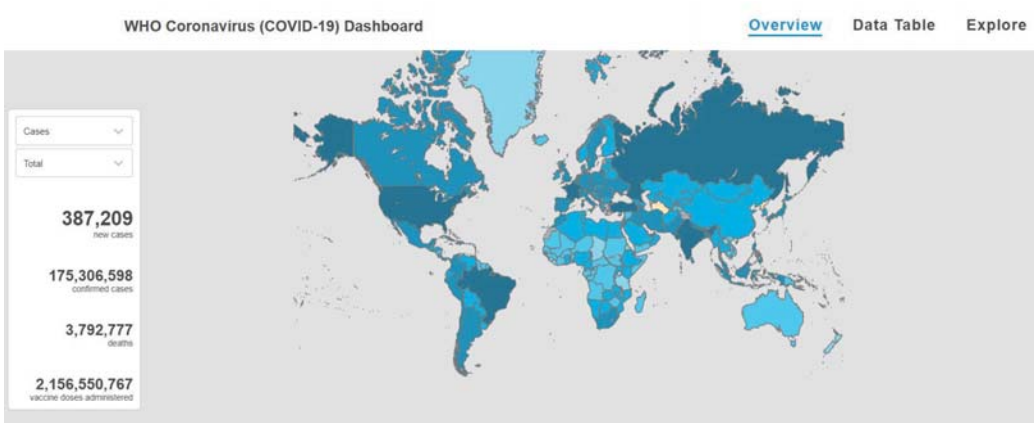
2

1 COVID-19 감염 및 예방접종 현황

3

COVID-19 Pandemic : Worldwide

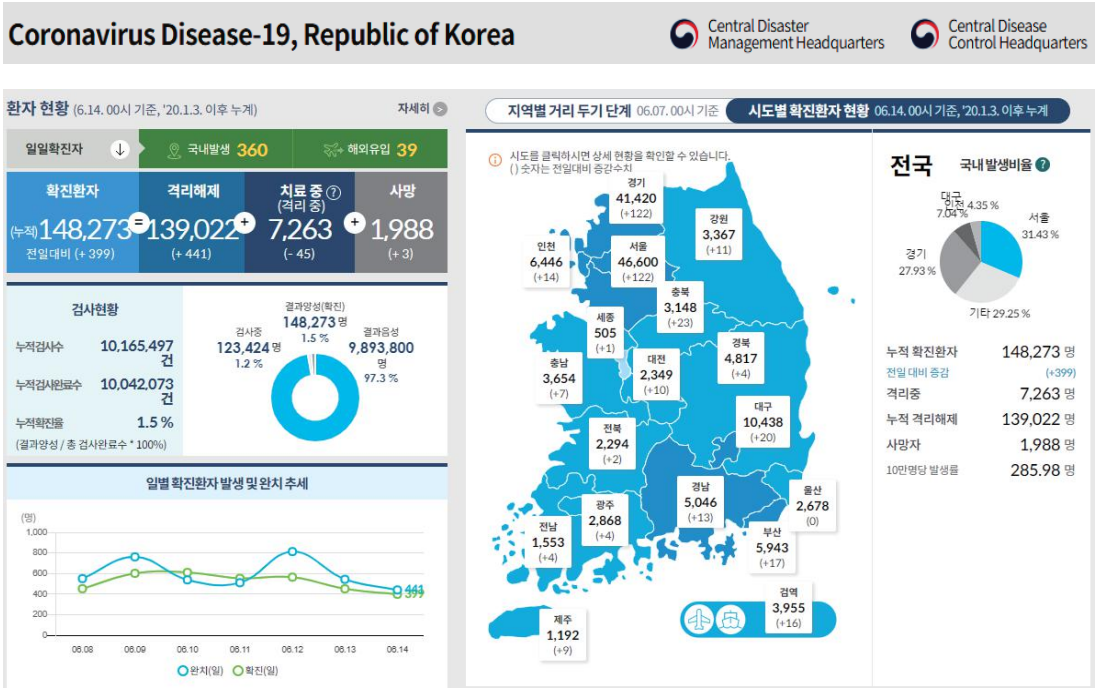
06월 14일 현재 세계적으로 175,306,598 명 확진자,
사망자는 3,792,777 명에 달하고 있음



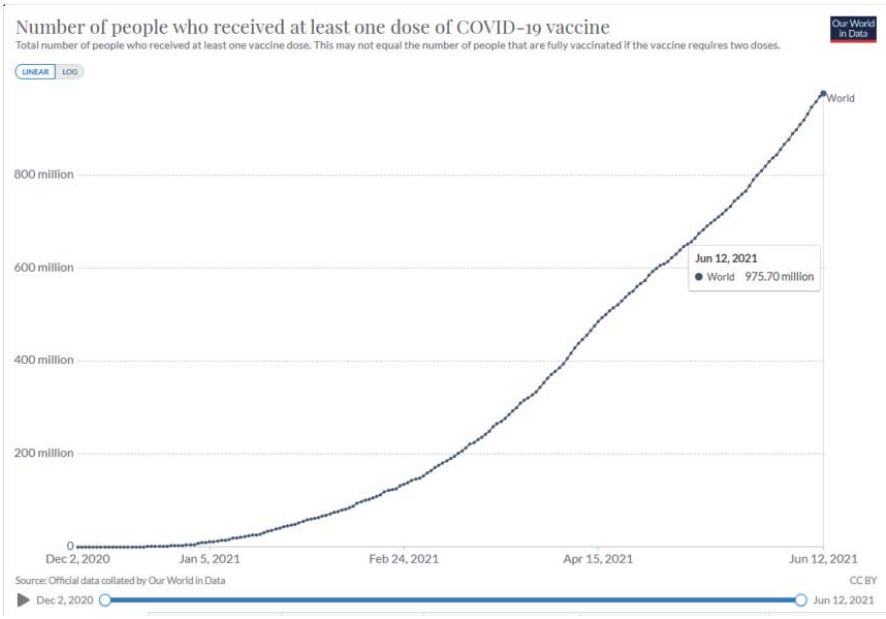
Source: https://covid19.who.int/

4

COVID-19: 대한민국(6월 14일 기준)



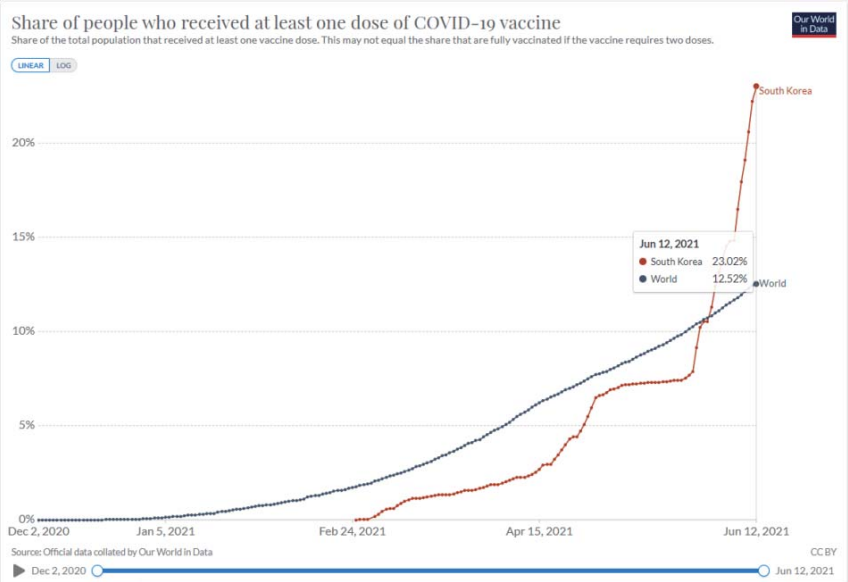
Global Status of Covid-19 Vaccination



2021년 6월 12일 기준, 전세계 백신 접종자 수 (최소 1회 이상)는 약 9.75억명에 달함.

https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL

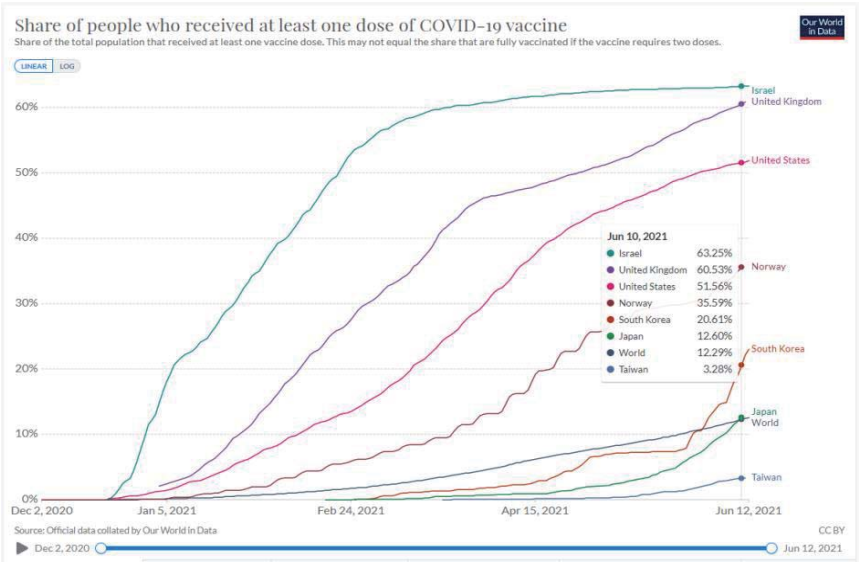
Comparing to Global Status and Republic of Korea Regarding COVID-19 Vaccination



2021년 6월 12일 기준, 전세계 백신 접종률이 약 12.52%를 보이는 반면에, 한국은 23.02%를 보이고 있음. 5월 중순 이후 백신 접종률이 급격하게 증가함.

https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL

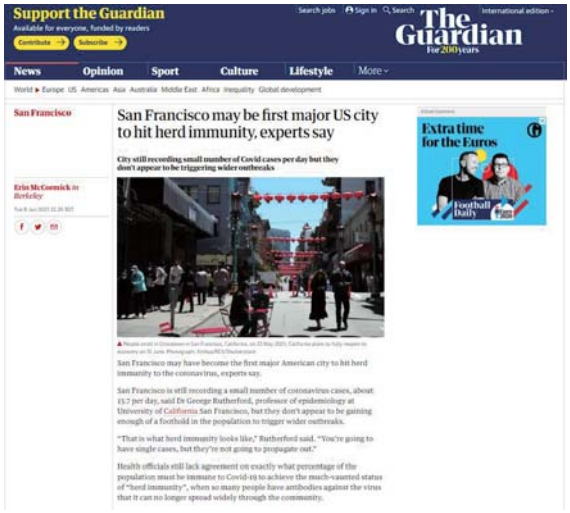
Comparing to Global Status and Other Countries Regarding COVID-19 Vaccination



2021년 6월 12일 기준, 세계 각국의 백신 접종률이 상이한 것을 확인할 수 있음.
이스라엘은 약 63%, 영국 약 60%, 미국 약 51%, 노르웨이 약 35%, 일본 약 12.6%로 전세계 평균 (12.29%)보다 높음.
그러나 타이완, 뉴질랜드는 평균 이하의 백신 접종률을 보임.

https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL

Global Cities Having Herd Immunity Due to Vaccination



Support the Guardian

Available for everyone, funded by readers

Contribute → Subscribe →

The Guardian

For 200 years

News | Opinion | Sport | Culture | Lifestyle | More

San Francisco

San Francisco may be first major US city to hit herd immunity, experts say

City still recording small number of Covid cases per day but they don't appear to be triggering wider outbreaks

Erin McCormick in Berkeley

Extra time for the Euros

Football Daily

San Francisco may have become the first major American city to hit herd immunity to the coronavirus, experts say.

San Francisco is still recording a small number of coronavirus cases, about 15.7 per day, said Dr George Rutherford, professor of epidemiology at University of California San Francisco, but they don't appear to be gaining enough of a foothold in the population to trigger wider outbreaks.

"That is what herd immunity looks like," Rutherford said. "You're going to have single cases, but they're not going to propagate out."

Health officials still lack agreement on exactly what percentage of the population must be immune to Covid-19 to achieve the much-vaunted status of "herd immunity", when so many people have antibodies against the virus that it can no longer spread widely through the community.



Bloomberg

Business

Vaccine Boosters in Bahrain Cast Cloud Over Sinopharm Covid Shot

By Michelle Fay Cortez

2021년 6월 3일 오후 1:24 GMT+9

- High-risk vaccinated people urged to get another dose, DJ says
- Concerns raise questions about the value of Chinese vaccines

Sinopharm CovidVac vaccine. Photographer: Chris Ruvo/Bloomberg

Sign up for our Middle East newsletter and follow us @middleeast for news on the region.

Concerns are growing over the effectiveness of Sinopharm Group Co.'s vaccines, with Bahrain becoming the first nation to say it would start giving an additional immunization to citizens who are already fully vaccinated with the Chinese shot, Dow Jones reported.

Undersecretary of health Waleed Khalifa Al Manea urged high-risk people – including those who are over 50, obese or chronically ill – to get a dose of the mRNA vaccine made by Pfizer Inc. and BioNTech SE six months after completing the Sinopharm vaccine series, according to the report.

While Al Manea said Sinopharm's shot was providing a high degree of protection and noted that it's mostly unvaccinated people that are being hospitalized, the Dow Jones report didn't elaborate as to why he was recommending the added dose of the Pfizer-BioNTech jab. Shots from state-owned Sinopharm account for more than 60% of all vaccinations given to date in the tiny Persian Gulf nation, according to the report.

Worrisome Coronavirus Variants



Bloomberg

QuickTake

Why the Mutated Coronavirus Variants Are So Worrisome

By Jason Gale

2020년 12월 21일 오후 1:04 GMT+9 *Updated on 2021년 6월 4일 오전 11:19 GMT+9*

Why Mutated Coronavirus Variants Are Causing Concern

How serious are mutated virus variants?

Explain This: How mRNA Covid Vaccines Work

Viruses mutate all the time, including the coronavirus that's caused the global Covid-19 pandemic. Although most of the changes are innocuous, some specific mutations have sparked alarm, and four variants that emerged in the U.K., South Africa, Brazil and India have caused particular concern as they spread worldwide. Studies suggest they are more contagious and some evidence points to one of them being more deadly. At least one other is driving reinfections. Developers are working on second-generation vaccines after early data indicated AstraZeneca Plc's inoculation may be less effective against some variants. Other data suggest so-called mRNA vaccines – the novel types made by Pfizer-BioNTech and Moderna – may offer broader protection.

1. What's a variant?

During replication, a virus often undergoes genetic changes that may create what are called variants. Some genetic mutations weaken the virus; others may yield an advantage that enables the variant to proliferate. Variants with distinctly different physical characteristics may be co-termed a strain. A

2. What are the most worrisome ones?

The World Health Organization uses the term "variants of concern" to signify strains that pose additional risks to public health, and "emerging variants of interest" for those that warrant close monitoring because of a potential risk. These have been assigned codes by the various research groups and public health agencies investigating them. As of May 31, the WHO has identified four variants of concern and six variants of interest, and assigned them letters from the Greek alphabet. These are:

WHO LABEL	VARIANT OF CONCERN	ALTERNATIVE NAMES	COUNTRY OF DISCOVERY
Alpha	B.1.1.7	GRY (formerly 501Y.V1) VOC 202012/01	England
Beta	B.1.351	501Y.V2	South Africa
Gamma	P.1	501Y.V3 B.1.1.28.1	Brazil/Japan
Delta	B.1.617.2	452R.V3	India

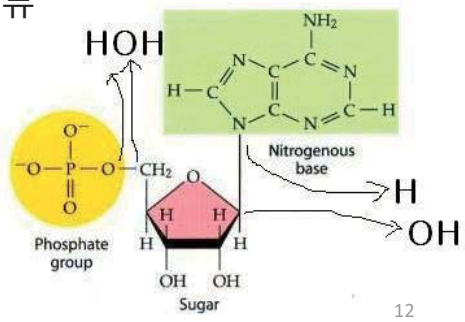
COVID-19 백신 종류와 특징

11

우선 DNA, DeoxyriboNucleic Acid 뭐지 ?

- 영어로 De-라는것은 무엇인가가 없다
- Oxy는 산소...를 의미
- Ribo-는 영어로 ribose라고 불리는 탄소 5개 오각형 모양의 당을 의미
- Nucleic은... 핵의, 핵심의 뜻
- Acid는 산. 식초같은 산

- Ribose에서 산소가 없는 핵산
- Ribose에서 산소가 빠져있는 당의 한종류
- DNA의 구조를 간단히 쓰면?
- (인산)-(당)-(염기)
- 인산=phosphate, 당=sugar,
- 염기=base



12

DNA는 알겠는데 RNA, mRNA는 ?

- RNA는 DNA가 지령한 정보를 '해석'한 뒤, 단백질을 생산하기위한 설계 도면 역할
- DNA의 설계도면 즉 RNA를 공장에 전달하는 RNA가 있습니다. 이 RNA를 전령(messenger)의 앞 글자를 따서 mRNA라고 부름

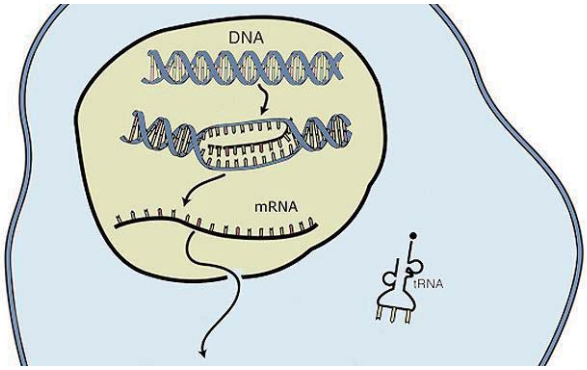
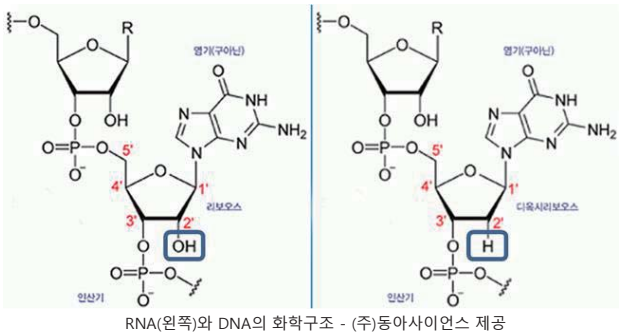


그림 위키피디아 제공

RNA가 DNA보다 불안정한 이유 – 변이

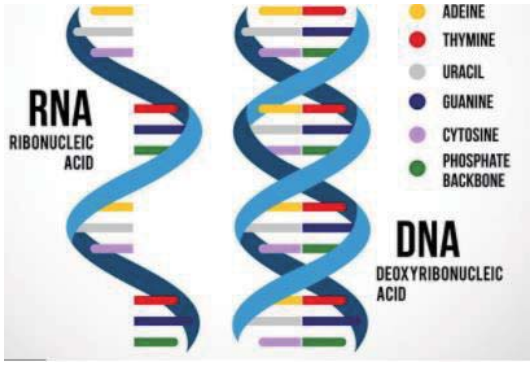
- RNA는 산소 'O'가 붙어있어 화학반응력이 매우 크다. 즉 RNA 분자구조는 DNA에 비해 불안정



RNA(왼쪽)와 DNA의 화학구조 - (주)동아사이언스 제공

- RNA 바이러스에서변이가 일어날 확률은 DNA 바이러스의 10만에서 100만 배 이상

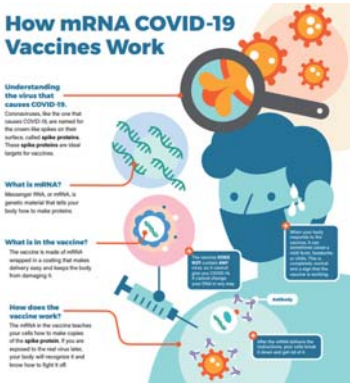
DNA, RNA 차이

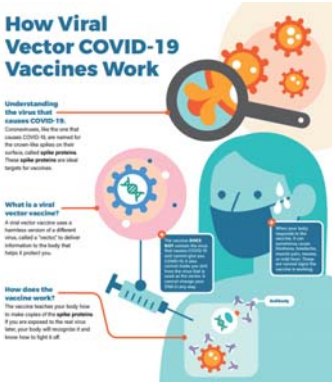


구분	RNA	DNA
공통점	1. 핵산이다 2. 염기로 A, C, G를 갖는다	
차이점	- 화학적으로 불안정 - U 염기를 가진다 - 단일가닥 - 설계도면의 역할	- 화학적으로 안정 - T 염기를 가진다 - 이중나선 - 설계자의 역할

15

COVID-19 백신 종류 알아보자





구분	mRNA	바이러스 벡터
원리	항원 유전자를 RNA 형태로 주입해 체내에서 항원 단백질을 생성해 면역반응을 유도하는 방식	항원 유전자를 인체에 무해한 아데노바이러스 등 다른 바이러스 주형에 주입해 체내에서 항원 단백질을 생성함으로써 면역반응을 유도하는 방식
장점	제조 기간이 짧아 신속하게 단기간 내에 대량생산이 가능	RNA 백신에 비해 상대적으로 열에 안정적
단점	분해효소에 RNA가 쉽게 분해되어 안정성이 좋지 않음, 영하 20 ~ 30℃ 콜드체인 요구	살아있는 아데노바이러스를 사용하므로 생백신(4℃)에 준하는 냉장 보관 필요

출처: 미국 CDC, 한국 식약처

16

mRNA, 바이러스 벡터 백신 비교

플랫폼	mRNA 백신 (핵산백신)		바이러스 벡터 백신	
제조사	**화이자 및 바이오엔텍**	**모더나**	**아스트라제네카**	**얀센 Johnson & Johnson**
연령	만 16세 이상	만 18세 이상	만 18세 이상	만 18세 이상
구성	다회 투여용 바이알	다회 투여용 바이알	다회 투여용 바이알	다회 투여용 바이알
접종 횟수 (간격)	2회, 21일	2회, 28일	2회, 8-12주	1회
접종량 및 방법	희석된 백신 0.3㎖ 근육주사	0.5㎖ 근육주사	0.5㎖ 근육주사	0.5㎖ 근육주사
보관	-90℃~-60℃(6개월)	-25℃~-15℃(7개월)	2~8℃(6개월)	-25℃~-15℃(24개월)
유통	-90℃~-60℃(6개월) 2~8℃(5일)	2~8℃(30일)	2~8℃(6개월)	2~8℃(3개월)
개봉 후 저장	희석 후 실온(2℃~25℃) 6시간	실온 6시간	실온(30℃이하) 6시간	2~8℃ 6시간 실온(25℃이하) 3시간

출처: 질병관리청, 2021

변이바이러스 별 COVID-19 백신의 효과 비교

Table 3. Estimates of vaccine efficacy for specific vaccines used in the model at preventing disease and infection. The SEIR model uses variant-specific estimates of vaccine efficacy at preventing symptomatic disease and at preventing infection. We use data from clinical trials directly, where available, and make estimates otherwise. More information can be found on our website.

Vaccine	Efficacy at preventing disease: D614G & B.1.1.7	Efficacy at preventing infection: D614G & B.1.1.7	Efficacy at preventing disease: B.1.351, B.1.617, & P.1	Efficacy at preventing infection: B.1.351, B.1.617, & P.1
AstraZeneca	74%	52%	35%	31%
CoronaVac	50%	44%	32%	28%
Covaxin	78%	69%	50%	44%
Janssen	72%	72%	64%	57%
Moderna	94%	89%	89%	85%
Novavax	89%	79%	49%	43%
Pfizer/BioNTech	91%	86%	86%	82%
Sinopharm	73%	65%	47%	41%
Sputnik-V	92%	81%	59%	52%
Tianjin CanSino	66%	58%	42%	37%
Other vaccines	75%	66%	57%	50%
Other vaccines (mRNA)	91%	86%	86%	82%

Data : http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/Projects/COVID/2021/1_briefing_Global_9.pdf

COVID-19 백신 부작용 및 사망률

구분	아스트라제네카	모더나	화이자
접종자 수	17만건	12만9510건	333만296건
부작용	971건	148건	**5331건**
접종자 대비 부작용 발생 비율	**0.55%**	0.11%	0.16%
접종 후 사망자 수	1명	1명	**169명**

자료 비교의 불확실성 : 접종자 중 사망 및 부작용이 발생하였다고 신고한 건수를 토대로 작성한 것이며 인과관계 판단이나 보상 기준 검토가 되지 않은 통계임. 또한 접종자의 연령 특성, 기존 질병 유무 등이 표준화되지 않은 자료임. 따라서 단순 비교는 불가능함. (출처: 프랑스 식약처(ANSM), 2021년 3월)

COVID-19 백신 부작용 인과성 인정 3건?
- 사망자 인과성 인정 0건

【코로나19 예방접종 피해조사반 심의현황 총괄(1차~16차), 6.13일 0시 기준】

구분		사망/중증[1]					아나필락시스[2] (중증)	
		누계	사망 누계	사망 16차	중증 누계	중증 16차	누계	16차
계		408	212	31	196	7	212(13)	23(1)
심의결과	인과성 인정	3	0	0	3	0	63(10)	10(1)
	명확히 인과성 없거나 인정되기 어려움	392	201[3]	30	191	6	149(3)	13(0)
	판정 보류	13	11[3]	1	2	1	0(0)	0(0)

1) 피해조사반 심의 당시를 기준으로 분류함, 재심의 건수 제외
2) 일반 및 중대한 이상반응 포함
3) 재심의 결과 인과성 인정되기 어려운 사례로 판정하여 보류 1건 감소

NEWSIS

노르웨이 유럽서 코로나19 종식 선언?

노르웨이 어떻길래... 유럽서 첫 코로나19 종식 선언

읽기모드



4월 26일 노르웨이 오슬로의 마리나 항구에서 시민들이 자전거를 타고 있다. 오슬로 =AP 뉴시스

노르웨이의 보건 책임자가 노르웨이에서 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19)이 끝났다고 선언했다. 지난해 6월 뉴질랜드에 이어 세계에서는 두 번째, 유럽에서는 첫 종식 선언이다.

영국 파이낸셜타임스(FT)는 6일(현지시간) 노르웨이 공중보건연구소 전염병센터 책임자인 프레벤 아비스트랜드의 사회관계망서비스(SNS)를

21

Israel은 4월 18일 마스크 착용 의무 완화

Israel, a world leader in vaccinations, lifts its outdoor mask mandate.



JERUSALEM — Buoyed by its recent success in combating the coronavirus, Israel lifted its outdoor mask mandate on Sunday, while schools fully reopened for the first time since September.

The country has been taking rapid steps back to normalcy in the wake of its world-leading vaccination campaign and plummeting infection rates. About 56 percent of the Israeli population has been fully vaccinated, according to a New York Times database.

Source: https://www.nytimes.com/2021/04/18/world/isra

호주 New South Wales 주 공공장소에서 마스크 착용 의무 해제

Mandatory face masks to be scrapped in NSW in all but one setting from Friday



Share

Face masks will no longer be mandatory in hair and beauty salons, places of worship and gaming rooms in Greater Sydney from 12:01am this Friday.

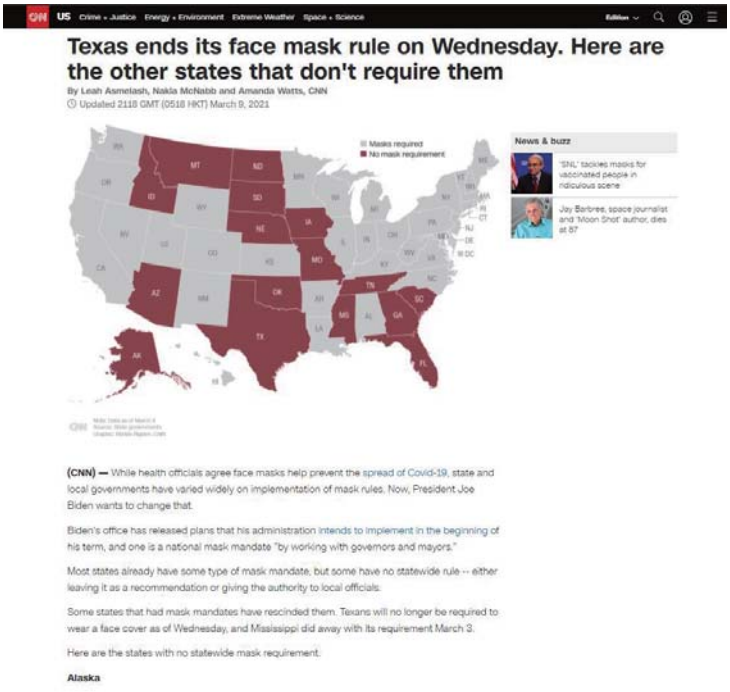
Hospitality workers will also no longer have to wear them — the only place they will remain mandatory is public transport, taxis and ride-sharing services.

Key points:

- Masks remain compulsory on

Source: https://www.abc.net.au/news/2021-02-10/nsw-covid-19-restrictions-easing-in-nsw-from-friday/13139332

미국 주별 마스크 착용 의무 완화 현황



CNN US Crime + Justice Energy + Environment Extreme Weather Space + Science Edition

Texas ends its face mask rule on Wednesday. Here are the other states that don't require them

By Leah Asmelash, Nakia McNabb and Amanda Watts, CNN

Updated 2118 GMT (0518 HKT) March 9, 2021

News & buzz

'SNL' tackles masks for vaccinated people in ridiculous scene

Jay Barbree, space journalist and 'Moon Shot' author, dies at 87

(CNN) — While health officials agree face masks help prevent the spread of Covid-19, state and local governments have varied widely on implementation of mask rules. Now, President Joe Biden wants to change that.

Biden's office has released plans that his administration intends to implement in the beginning of his term, and one is a national mask mandate "by working with governors and mayors."

Most states already have some type of mask mandate, but some have no statewide rule -- either leaving it as a recommendation or giving the authority to local officials.

Some states that had mask mandates have rescinded them. Texans will no longer be required to wear a face cover as of Wednesday, and Mississippi did away with its requirement March 3.

Here are the states with no statewide mask requirement:

Alaska

Source: https://edition.cnn.com/2020/11/09/us/biden-mask-mandate-nationwide-trnd/index.html

한국의 집단면역 형성은 언제?

백신 접종 100일…11월 집단면역 형성 '파란불'



【앵커】
국내 코로나19 백신 접종이 시작된 지 오늘로 100일입니다.
안센 백신이 도착하는 등 수급이 안정화되고, 접종 속도도 빨라지면서 집단면역 형성을 통한 일상 회복 기대감이 커지고 있습니다.
정보은 기자입니다.

【기자】

미국에 제공한 얀센 백신 101만여 명분을 실은 우리 군 수송기입니다.

조첸스럽게 내려진 백신 컨테이너는 수송 차량에 실려 경기도 이천과 평택의 물류창고로 옮겨집니다.

[로버트 랩슨 / 주한 미국 대사대리: 이것(백신 지원)이 바로 동맹이 해야 할 일인 동시에 한미동맹과 피트너십을 강하게 하는 것입니다. 같이 갑시다.]

文대통령 "9월까지 3600만명 백신 접종…집단면역 앞당겨질 것"



문재인 대통령은 7일 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 백신 접종예약과 관련해 "모든 부분에서 계획 이상으로 순조롭게 진행되고 있다"며 "집단 면역 시점도 더욱 앞당겨질 것"이라고 말했다.

문 대통령은 이날 청와대에서 주재한 코로나19 대응 특별방역점검회의에서 "이달 말까지 1차 접종 목표 1300만 명을 달성하고 방미성과인 101만 명분의 얀센 접종까지 더하면 상반기 1400만 명 이상 접종도 가능할 것으로 기대하고 있다. 3분기에는 국민의 70%인 3600만 명의 1차 접종이 완료될 것"이라고 했다.

이어 "우리나라는 백신 접종에서도 세계적인 모범국가가 될 수 있다"며 "코로나19 발생 초기 세계에서 두 번째로 확진자가 많았을 때 우리나라가 방역 모범국가가 될 것이라고는 누구도 생각하지 못했다. 국민들의 적극적인 참여와 우수한 의료진의 헌신에 더하여 진단키트, 드라이브 스루, 마스크 업 등 방역에서 보여준 창의성과 아이티(IT) 기술은 최소 잔여형 주사기, 잔여 백신 애플리케이션 등 백신 접종에서도 유감없이 발휘되고 있다"고 평가했다.

11월 집단면역형성이 자랑할 일인가?

늑장 백신 확보에 기인한 집단면역형성 지연의 사회경제적 피해와 국민의 고통은 누구의 책임인가?

25

- 봉쇄 등 강력한 방역 조치는 매우 효과적인 수단임에도 불구하고 지속가능하지 않음. 경제적, 사회적 그리고 정치적인 충격과 손실이 심각
- 보편적 백신 접종과 집단면역 형성이 근본적인 COVID-19 판데믹의 해결책임
- 백신 접종과 집단면역 형성의 성과에 따라 정치적 안정성, 불평등과 사회 불안 요소가 국가 간 국제적으로 2021 ~ 2022년에 사회경제정치적 이슈로 대두될 가능성
- 변이바이러스에 대한 백신 접종 전략과 접종 후 부작용에 대한 인과성 평가 이슈 대두

3 Post COVID-19 & New Normal

27

Post COVID-19 & Emerging New Normal

1. 탈세계화 가속, 세계와 국가 간 정치경제적 연결과 구속이 강화 : Global Public Surveillance System 대두

2. 큰 정부 대두 : 국가 경영에 있어서 정부의 역할이 커져갈 것 : Digital Authoritarianism, New Big Brother

3. 국가 간 그리고 국민 간 양극화와 불평등 심화

Post-Covid-19 Business Strategy ?

Four Essential Trends For Every Post-Covid-19 Business Strategy, 4, Mar, 2021, Forbes

https://www.forbes.com/sites/jeroenkraaijenbrink/2021/03/04/four-essential-trends-for-every-post-covid-19-business-strategy/?sh=4ebfe5d2c4a0

29

Trend 1: Further Digitalization

by 2025, “40% of physical-experiences businesses will improve financial results and outperform competitors by extending into paid virtual,”75% of conversations at work will be recorded and analyzed, enabling the discovery of added organizational value or risk,” and “content moderation services for user-generated content will be surveyed as a top CEO priority by 30% of large organizations.”

30

Trend 2: Responsible Business

- the Triple Bottom Line and the UN's Sustainable Development Goals are increasingly embraced by businesses all over our planet.

31

Trend 3: Resilient Organization

- Business resilience, for example, is one of McKinsey's recent trending topics. However, whether the attention to resilience will stay once the pandemic is over, is hard to say. Maybe the focus will switch fully back to efficiency.
- But nevertheless, in a world where the next pandemic or any other type of crisis may happen any time, every business needs to embrace resilience as a key trend in its strategy if it is to survive and thrive in the face of such crises.

32

Trend 4: Good Employership

- Covid-19 is accelerating this trend. It has given employee safety more priority to make sure that employees can work safely, no matter what. It has also challenged basic ideas about the meaning of an office, the possibilities of working from home or anywhere, what work-life balance really means, and whether or not traveling is necessary.
- In short, in a world where skilled people are scarce and increasingly demanding, every business needs to embrace good employership as a key trend in its strategy.

33

Post Pandemic, WHO Global Governance 논의

- 2021 세계보건총회(WHA)는 "Member States Working Group on Strengthening WHO preparedness for Response and Health Emergencies" 설립을 제안
- 구체적으로 '실무그룹(Working Group)'은 팬데믹 대비 및 대응을 위한 독립 패널(the Independent Panel for Pandemic Preparedness and Response, IPPPR), IHR 검토위원회, WHO 건강 비상프로그램에 대한 독립 감독 및 자문위원회가 각각 제출한 3개 보고서의 조사결과들과 권고 사항을 고려할 예정
- IHR과 관련하여 검토위원회는 IHR에 따른 특정 의무, 특히 대비에 대한 국가의 준수 부족으로 인해 코로나19 팬데믹이 장기적인 국제적 공중보건비상사태를 야기했다고 주장. 따라서 IHR을 최고 수준으로 구현하기 위한 정부의 책임이 필요함을 강조. 금년 11월에 구체적인 개정안 논의 예정

34

Pandemic Treaty 제정에 대한 논의 등장

- Pandemic을 대응하기 위한 'an international instrument'에 대한 논의는 2021년 11월 세계보건총회 특별 세션(WHA)에서 공식적으로 제안 될 것이며, 이 세션에서 각국은 본 잠재적 조약(또는 기타 국제 조약)의 초안을 작성하고 협상하기 위한 정부 간 절차를 수립의 필요성을 결정할 예정
- 새로운 조약의 수립을 옹호하는 WHO 회원국은 제안된 조약과 IHR 공존에 대한 관점을 강조한 반면
- 일부 국가들은 기존 IHR과 새로운 조약 간의 글로벌 건강비상체제의 세분화에 대한 우려를 제기
- WHO는 지속 가능한 자금 조달의 강조와 더불어 '팬데믹의 특징은 데이터와 정보, 병원균, 기술과 자원 등의 공유가 부족하다는 것'이라며 이러한 도전을 극복하기 위해 팬데믹 예방을 위한 조약에 각국이 동참해줄 것을 촉구

35

4

백신 접종 부작용과 사망사례의 인과성 판단 이슈

36

현행 백신 접종 부작용의 인과관계 인정

- 백신제조 회사가 제출한 임상시험결과 상의 부작용 혹은 사망에 대한 역학적 자료에 근거하여 보상 대상 질병 목록과 범위에 한정
- 백신 제조사와 정부간의 법적 보상 책임의 면책과 귀속 여부는 구매 조달 계약서 상의 위 보상 대상 기준에 근거하여 제조사는 면책, 정부는 공공재원으로 보상 지급 규정
- 질병청의 '코로나19 예방접종 피해조사반'의 심의에 따라 인과성 판정과 보상 결정

37

백신 접종 부작용 인과성 판단 실무상 문제점

- 현행 지구상의 모든 백신 접종 승인은 '긴급사용 승인' 이며 예외적인고 임시적인 조치임
- 백신제조 회사가 제출한 임상시험결과 상의 역학적 자료는 단기간의 급성 부작용 자료에 한정. 장기간의 부작용 자료 없음
- 질병청과 일부 지자체는 환자와 주치의에게 인과관계 입증 책임을 강조하여 피해보상신청의 장해 발생
- 업무상질병, 환경성질병 인과성 인정 입증과 책임에 관하여 형평성 문제 대두 가능성

38

향후 백신 접종 부작용 인과성 검토 주제(안)

- 인과성 입증 책임의 완화 및 분담의 필요성
- 증명책임 완화론 내지 방법론의 일부를 채택하여 피해자의 증명책임을 경감시키고, 비특이성 질환의 백신 접종 부작용 인과관계를 인정 검토
- 대법원(2017) 판결 참조 : 비특이성 질병이 문제된 산재소송에서 업무상 질병의 상당인과관계를 인정한 첫 대법원 판결, 역학적 증거를 근로자에게 유리한 사정으로 삼아 인과관계에 대한 근로자의 입증부담을 경감시킨 판결로서 의의
- 업무상 뇌심혈관질환, 과로사, 근골격계 질환 등의 판례와 형평성 검토

5 *Conclusions and Remarks*

Conclusions

- 신속한 검사(Test)-역학조사(Trace)-격리치료(Treat), 이른바 3T를 기반으로 한 초기 방역은 효과적이었으나,
- K-방역 정치적 프레임 등장 이후 효과성과 지속가능성을 상실
- K-백신, K-주사기, K-치료제 등의 정치적 프레임에 갇혀 늑장 백신확보와 집단면역형성 지연 피해를 초래, 경제사회적 피해와 상실에 대한 분석과 비판이 제기
- Post COVID-19을 대비한 미래 대응 전략은 불확실성의 처리와 유연하고 즉각적인 대응에 있음
- Global Public Surveillance System
- Digital Authoritarianism 대두에 대한 시민사회의 대응

41

Remarks

- COVID-19는 여전히 과학적 불확실성이 크며 K-방역, K-주사기와 같은 만병통치약은 없음
- 단기적으로는 집단면역형성의 국가간 형평성 문제로 인한 글로벌 불평등 해소와 국가별 지역별 경제,사회 회복프로그램의 연대가 중요
- 장기적으로 판데믹 이후 WHO 거버넌스, IHR, 판데믹 국제조약 등 국제법 상의 현안과 실행 문제
- 국내적으로는 백신 예방접종 부작용 인과성 인정, 차별 문제
- 여전히 보수적인 WHO, 질병청 등 의과학 전문가 관료주의, 국제적 그리고 국내적인 공중보건의 정치화 등 문제점은 상존. 학문적 논쟁과 투쟁은 과학의 발전 측면에서 필요, 그러나 정치적 목적 하에 오용하는 것은 철저히 반대하여야...

42

과학적 근거에 기반한
의과학적 견해와 사회적 합의에
기반한 정책적 판단은
근본적으로 다름

그러나 선택의 문제가 아니라 보완

과학윤리에 의거하여
의과학의 정치적 도구화 배격

43

Thank You!

Scientific Evidence
AND SUSTAINABLE SOCIAL JUDGEMENT

44

개인 빅데이터와 인공지능으로 만드는 건강타운

화상 참여

김 주 한

서울대의대 정보의학 교수

개인 빅데이터와 인공지능으로 만드는 건강타운

Health Avatar: Platform for Personal Health & Private Big Data

서울의대 김주한
Ju Han Kim, M.D., Ph.D

Chairman, Div. of Biomedical Informatics
Directors, SNU Biomedical Informatics (SNUBI)
Systems Biomedical Informatics Research Center,
Interdisciplinary Program of Medical Informatics,
Seoul National University College of Medicine



Infection Informatics

• 대지진후 2년만에 하이티를 공습한 **2010년 콜레라 발병**으로 동일한 균주가 한 달만에 도미니카, 미국, 베네주엘라, 멕시코, 스페인, 캐나다로 퍼져나갔다. 급격한 유행병의 통제를 위해서는 매우 빠르고도 정확한 도구가 필요한데, 고전적인 감시체계는 수 주 이상의 시간이 걸리는 한계가 있었다. Chunara 등은 **지진 발생 후 첫 100일간의 8개 언어로 구성된 뉴스 기사와 블로그 게시물과 트위터의 단문 메시지**를 모았다. **45000개의 보고서와 189000개의 트윗을 실시간적으로 HealthMap에 매핑하여 공식 감시 시스템에서 생성되는 보고서와 동일한 수준의 정보를 2주일 앞서 감지**하는데 성공했다.

• 스마트폰을 포함한 모바일 컴퓨팅 환경은 또 하나의 강력한 환경을 제공하기 시작했다. **2011년 3월 일본을 강타한 쯔나미**는 모는 사회 기반 시설을 파괴했고 전화선 등 통신망도 쓸어버렸다. 그러나 무선 통신망은 건재했고 **의사들은 트위터를 이용해서 만성질환자들이 필수적 의료서비스를 어떻게 제공받을 수 있는지 알렸다**. 의사들의 트윗은 빠르게 환자들의 네트워크를 통해 전달되었고, **대부분의 환자들이 필수 의료서비스를 얻는데 성공할 수 있었다**.

2

Infection Informatics

- CDC: from the beginning
- Amerithrax and Bio-terrorism to National Defense
- HealthMap: Infectious Diseas Intelligence using Web resources (Mashup and GIS)
- Twitter: accessing vaccination sentiments
- Conclusion: the future

3



4



Center for Disease Control

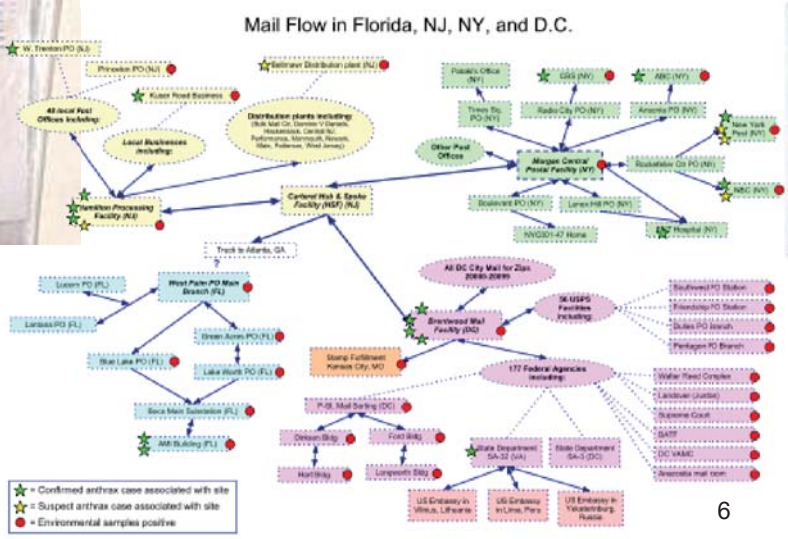
- On July 1, 1946 the Communicable Disease Center (CDC) came into being on one floor of a small building in Atlanta, Georgia.
- **Malaria** Control in War Areas (MCWA) and DDT
- **Infectious** and chronic diseases, injuries, workplace hazards, disabilities, and **environmental** health threats.
- health surveillance to disease outbreaks (including **bioterrorism**), disease prevention strategies, national health statistics, controlling **international disease transmission**.
- supporting state and local health departments, improving global health, implementing measures to decrease leading causes of death, strengthening surveillance and epidemiology, and reforming health policies.

5



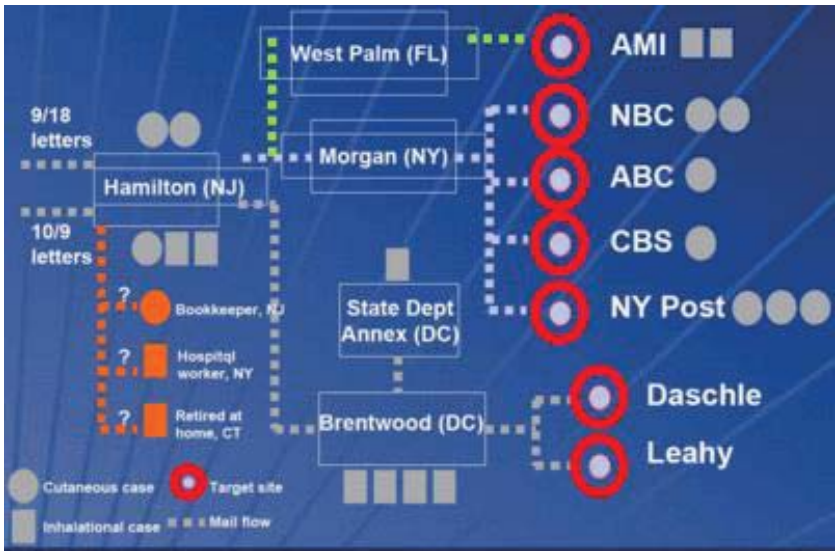
Globalization: internet & bioterrorism





6

Globalization: internet & bioterrorism



Seven letters are believed to have been mailed in the U.S., resulting in 22 infections; five people died.

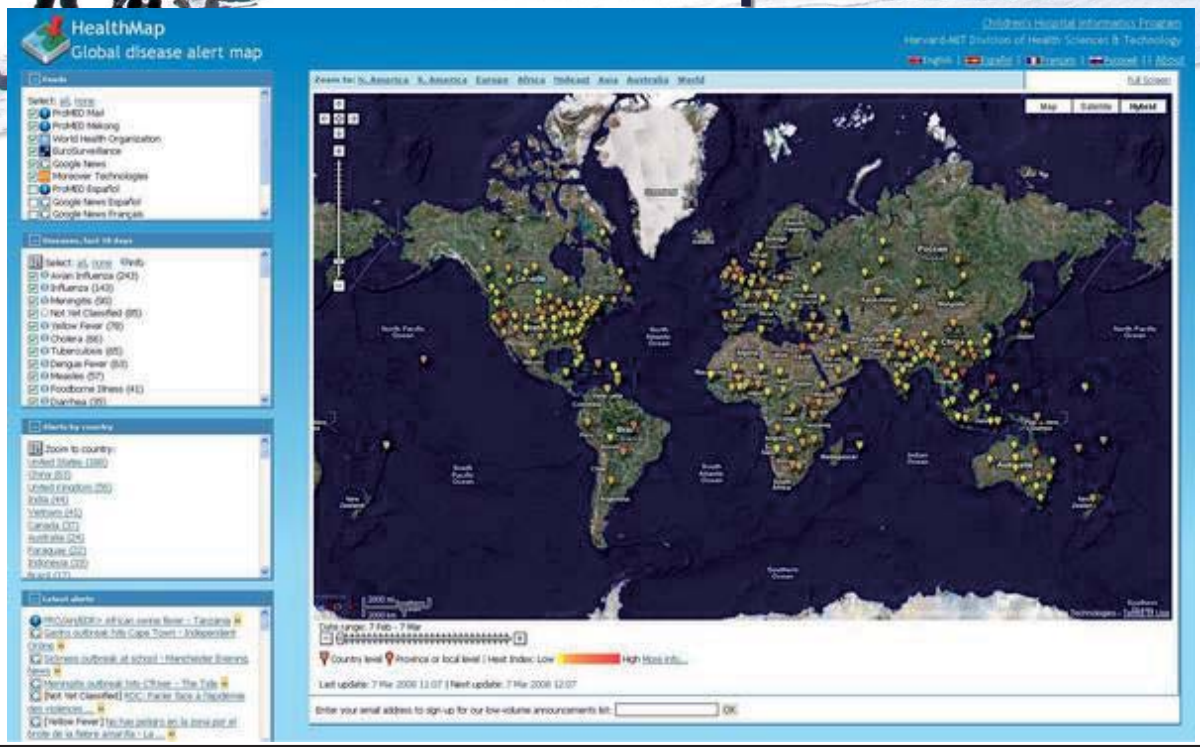
7

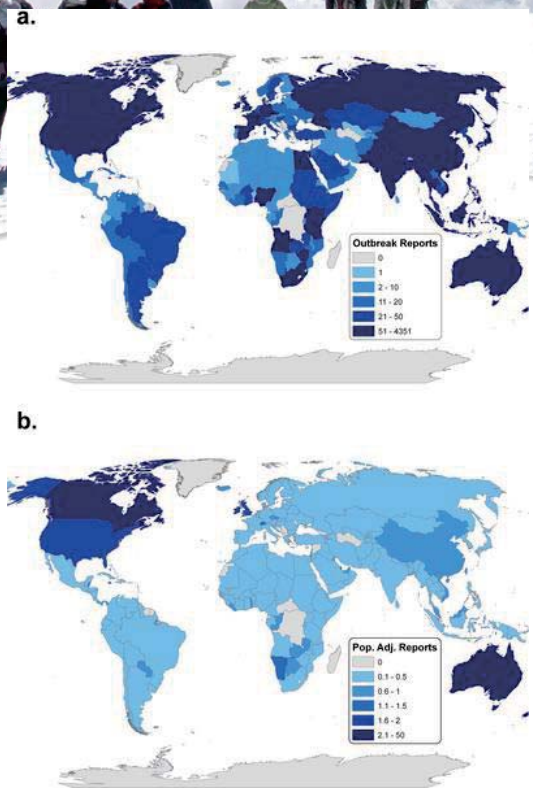
HealthMap

- a freely accessible, automated electronic information system since 2006
- for monitoring, organizing, and visualizing reports of global disease outbreaks
- according to geography, time, and infectious disease agent.
- ProMED-mail, Eurosurveillance, Wildlife Disease Information Node
- in English, Chinese, Spanish, Russian, French, Portuguese, and Arabic.
- Users: WHO, CDC, and the European CDPC

8

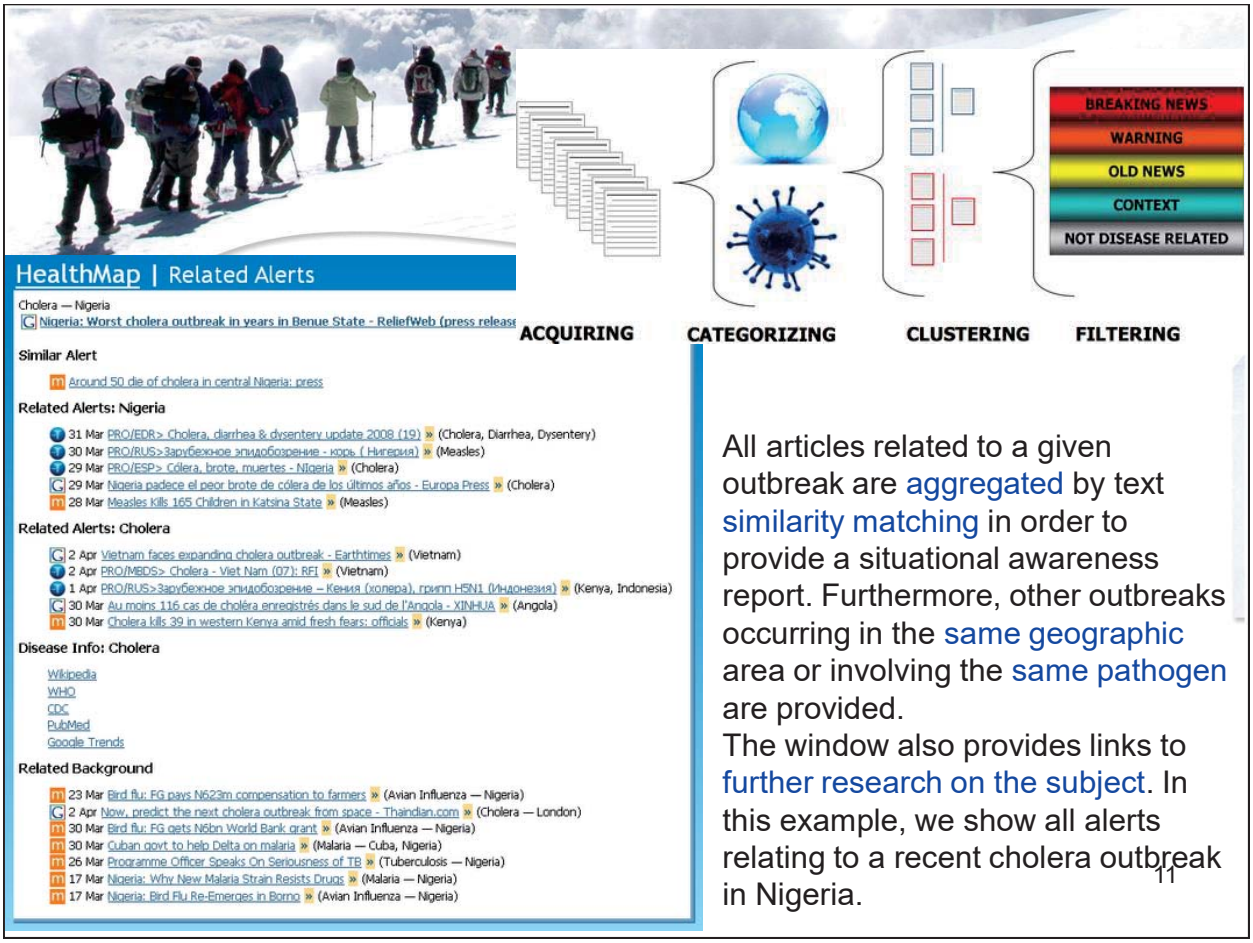
HealthMap





Geographic coverage of English language news reports of infectious disease outbreaks collected through Google News from October 1, 2006 through July 18, 2007. (A) displays counts of disease outbreak reports; (B) displays population-adjusted outbreak reporting as number of reports per million inhabitants.

10



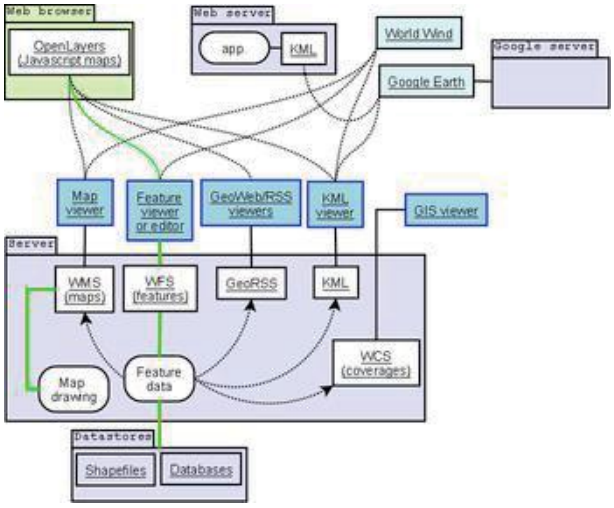
All articles related to a given outbreak are aggregated by text similarity matching in order to provide a situational awareness report. Furthermore, other outbreaks occurring in the same geographic area or involving the same pathogen are provided.
The window also provides links to further research on the subject. In this example, we show all alerts relating to a recent cholera outbreak in Nigeria.

11



HealthMap

- The Internet
- GIS: Geographic information system
- Mashup





매일경제

2018년 5월 16일 수요일 802면 기

도시경쟁력 향상엔 스마트시티… 건강한 노후생활엔 명품 힐링도시



김주한 교수의
4차 산업혁명과 의료의 미래

도시 경쟁력이 국가 경쟁력의 원천인 시대다. 스마트시티 건설이 문재인정부의 혁신 성장동력 중 하나로 선정됐다. 스마트시티는 다양한 전자센서를 탑재한 사물인터넷(IoT) 기술로 대규모 실시간 데이터를 획득해 효율적으로 도시의 자산과 자원을 관리한다. 교통문제, 에너지, 공해, 급수, 폐기물, 하수도뿐 아니라 범 집행, 학교, 도서관, 병원, 상점, 기타 지역사회에서 생성되는 도시 빅데이터를 근간으로 삶의 질 향상과 도시 경쟁력 확보를 추구한다.

스마트시티는 도시 과밀화가 계속되는 격렬한 세상을 가정한 듯하다. 더 많은 사람이 몰려드는 성장 도시의 경쟁력과 삶의 질 향상을 추구한다. 서울 부산 같은 거대 도시에 맞는다. 하지만 우리가 마주한 현실은 안타깝게도 저출산 고령화로 저물어가는 도시들이다. 많은 지방도시는 인구가 줄면서 소멸을 눈앞에 두고 있다. 일본 전체 지방도시의 절반은 곧 소멸할 것이라고 한다. 지방도시 활성화 정책인 관광·이벤트 등의 일회성 노력은 근본적인 도시 발전을 이끌어낼 수 없다. 지금 가장 절실한 것은 그 도시에 정착하고 살아가는 청주 인구가 늘어나는 것이다. 살고 싶은 도시다.

4차 산업혁명을 이끄는 빅데이터, 인공지능, IoT 기술은 거대도시의 기능성 확장에만 쓰이는 것이 아니다. 과거 산업혁명이 교통, 제조, 금융 중심 도시에서 촉발됐다면 의료 4차 산업혁명은 치열한 거대도시보다 정보기술(IT)과 바이오기술(BT)을 결합한 건강 친화 도시를 테스트베드 삼아 촉발될 것이다. 과거 탄탄한 지역사회 기반을 갖춘 도시였으나 인구 감소와 함께 저하가 진행 중인 지방도시를 모두가 살고 싶은 건강도시로 재탄할 수 있을까. 청주 인구가 늘어나는 세계인의 건강 휴양도시, 명품 힐링도시가 해답이다. 사실 은퇴 후 정착할 마땅한 도시도 없다. 내국인뿐 아니라 주변 외국인들도 찾아와 정착하고 싶은 도시를 만들어야 한다. 외로운 귀농과 달리 잘 갖추어진 도시 기반의 편리함, 배타적이지 않고 친절한 건강 친화적인 지역사회 보건 의료망을 잘 갖춘 휴양도시. 일회성 상업주의가 아니라 유입된 인구가 거주하며 소비해 지역사회 경제가 활성화되는 문화도시. 이 같은 도시는 의료 4차 산업혁명의 핵심 건강기술이 발전하는 테스트베드이자 건강 빅데이터의 허브가 될 것이다.

아름다운 동해 바닷가에 위치한 강릉 정도는 어떨까. 전통 명문도시 강릉은 수려하고 쾌적한 자연환경과 지리적 독립성, 높은 문화 수준, 탄탄한 도시 인프라를 갖추었지만 인구는 20만명까지 내리막을 걷고 있다. 관광의 중심은 설악산과 속초로 이동했다. 건강 서비스 대부분은 고령자가 소비한다. 하지만 공급자는 젊은 계층이어야 한다. 강릉은 수많은 대학교가 있는 교육도시다. 쉽게 고령화되지 않는다는 뜻이고, 젊은 층과 노년층이 함께 어우러질 수 있는 이상적 인구 구조라는 뜻이다.

날씨도 온화하고 서울까지의 교통도 개선됐다. 날씨는 해남이 더 좋겠지만 주변 도시 기반이 약하다. 보건의료 분야 대학도 많아 서로가 서로를 돕보며 교육산업과 건강산업의 상생적 연계가 가능하다. 모바일 스마트폰 환경에서 스마트 의료정보 시스템으로 지역사회 정보망을 구축하고 대학과 지역사회 보건 의료망을 유기적으로 연결해 유전자 정보분석과 스마트 정보의료를 연계한 세계 초유의 미래 의료 시스템 파일럿을 구축하자. 대도시와 원격적 진료체계도 구축할 수 있다.

이러한 풍부한 잠재력과 'IT-BT-의료' 융합기술의 접목으로 미래 강릉은 건강 회복과 치유, 건강한 은퇴를 위한 세계적 명품 건강·휴양·힐링도시로서 최적의 조건을 갖추고 있다. 주민 친화적인 신개념 지역사회 스마트 정보의료 시스템을 연구할 수 있는 세계적인 테스트베드 허브도시로 도약할 것이다.

은퇴자뿐 아니라 꼭 대도시가 필요하지 않은 다양한 문화적·전문직이 찾아가 살고 싶은 도시로 발전해 청주 인구가 늘어나는 명품 힐링도시로 도약해보는 것은 어떨까. 의료 4차 산업혁명은 개별 기술을 하나씩 개발한다고 이루어지지 않는다. 병원 내부에서만 사용되는 첨단기술들은 찻잔 속에 태풍일 뿐이다. 진정한 의료 4차 산업혁명은 지역사회 빅데이터와 인공지능 융합의 용광로인 지역사회 플랫폼에서 촉발된다.

〈서울대 의대 정보의학 교수〉

명품 힐링 스마트시티 강릉, 도시 재탄 사업

청주 인구가 늘어나는 세계인의 건강 휴양 도시

<배경>
- 도시 경쟁력이 국가 경쟁력의 원천인 시대임.
- 많은 지방 도시가 고령화와 산업공동화 등으로 쇠퇴 중임.
- 관광, 이벤트 등, 기존의 지방 도시 개발 정책은 1회성, 이벤트 성에 그쳐 근본적인 도시 발전 정책으로는 한계가 있음.
- 살고 싶은 도시로 발전하여 청주인구가 늘어나고 타 도시와 차별화된 명품 도시로 리모델링

<제안 >
- 과거 탄탄한 지역사회 기반을 갖춘 도시였으나, 인구 감소, 활력 저하가 진행중인 지방도시를 IT-BT 등의 기술기반과 문화, 건강 등의 사회기반이 결합된 살고싶은 건강 도시로 재탄.
- 청주 인구가 늘어나는 도시
- 은퇴 후 정착할 마땅한 도시가 없음. 내국인 아니라 외국인도 은퇴 후 정착하고 싶은 도시
- 외로운 귀농과 달리 잘 갖추어진 도시 기반의 편리함과, 배타적이지 않고 친절한 건강 친화적인 지역사회 보건의료망을 잘 갖춘 휴양 도시.
- 관광, 이벤트처럼 1회성 상업주의가 아닌, 유입된 인구가 거주하며 소비하여, 지역사회 경제가 활성화되는 문화도시.
- 모바일 스마트폰 환경에서 스마트 의료정보 시스템으로 지역사회 정보망 구축
- 대학교가 많은 교육도시를 선정하여, 스마트 의료정보 시스템으로 대학과 지역사회 보건의료망을 유기적으로 연계하여, 교육 산업과 건강 산업을 상생적으로 연계하여 이상적인 인구 및 연령 구조를 확보함.
- 주민 친화적 IT-BT-의료 융합을 통한 지역사회 의료시스템을 구축하여, 신개념 미래 의료 시스템 구축을 연구할 수 있는 세계적인 테스트베드 도시 허브로 도약 (예전 주민의 유전자 정보 분석과 스마트 의료정보 세계를 연계한 세계 최정단의 미래 의료 시스템 파일롯



http://www.snubi.org/~juhan/down/avatar.mp4

헬스아바타

AvChain.io

한 개인에 대한 모든 데이터의 총합!

미래부 NCRC 연구 (2010~2017)

유전체 | 의료기록 | IoT 웨어러블 라이프로그 | PGHD PROM

Avatar = 마이데이터 + AI = 나의 대리인 (Surrogate)

App = 병원 EMR 연결 게이트웨이 (/w Semantic Interoperability)

Agent = 분산형 암호 인공지능 Crypto-AI

IoA^3 Open Innovation with CryptoEcononmy



Av = 한 개인에 대한 모든 데이터의 총합을 정의하고,

AvC = 블록체인 기반의 운영 플랫폼을 구축하고.

IoA^3 = Avatar (환자), App (의료인), Agent (도우미)

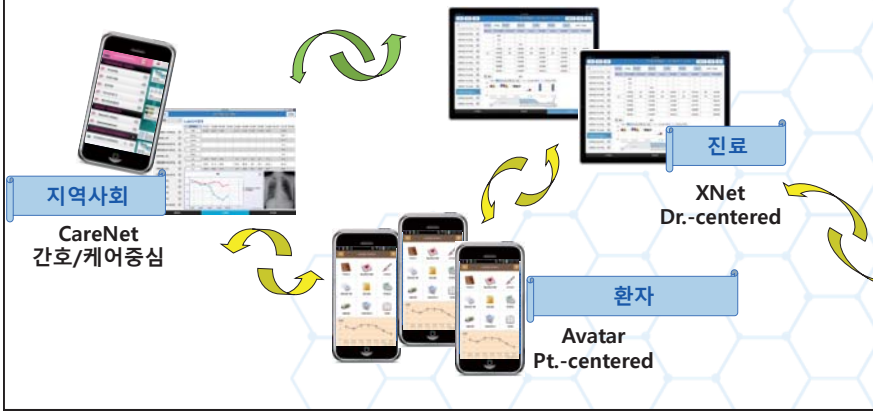
AvChain

의료기관-의사-환자 네트워크 구축과 진료-연구-지역사회 돌봄 통합을 통한 활성화



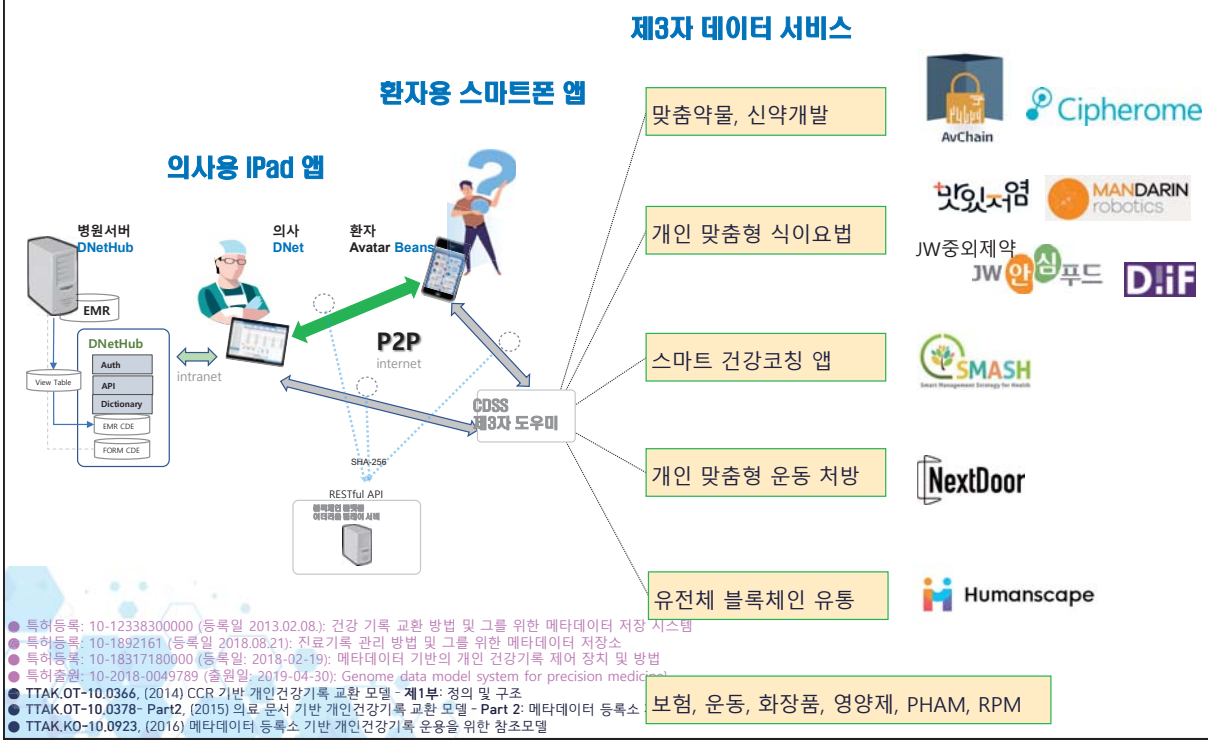
Health Avatar (관련연구, 미래부 NCRC (2010~2017))

PHR + Genome + LifeLog



AvChain

2021마이데이터 실증사업 선정



- 특허등록: 10-12338300000 (등록일 2013.02.08.): 건강 기록 교환 방법 및 그를 위한 메타데이터 저장 시스템
- 특허등록: 10-1892161 (등록일 2018.08.21): 진료기록 관리 방법 및 그를 위한 메타데이터 저장소
- 특허등록: 10-18317180000 (등록일: 2018-02-19): 메타데이터 기반의 개인 건강기록 제어 장치 및 방법
- 특허출원: 10-2018-0049789 (출원일: 2019-04-30): Genome data model system for precision medicine
- TTAK.OT-10.0366, (2014) CCR 기반 개인건강기록 교환 모델 - **제1부**: 정의 및 구조
- TTAK.OT-10.0378- **Part2**, (2015) 의료 문서 기반 개인건강기록 교환 모델 - **Part 2**: 메타데이터 등록소
- TTAK.KO-10.0923, (2016) 메타데이터 등록소 기반 개인건강기록 운용을 위한 참조모델

DNet & Beans

P2P 양방향 데이터 교류







DialysisNet

Avatar Beans





의사-환자 양방향 메시징과
Shared Decision Making

DNet & Beans

전국망 다기관 메타데이터 통합



- 인제대 백병원
- 강원대 병원
- 경주 동국대 병원
- 건양대 병원
- 고려대 안산병원
- 고려대 구로병원
- 창원 파티마병원
- 충북대병원
- 곽내과의원
- 을지대 병원
- 부산대 병원
- 충북대병원
- 경북대병원
- 부산대병원



2019.10.20 **SBS 일요특선다큐**
신의한수 **AI 헬스케어**

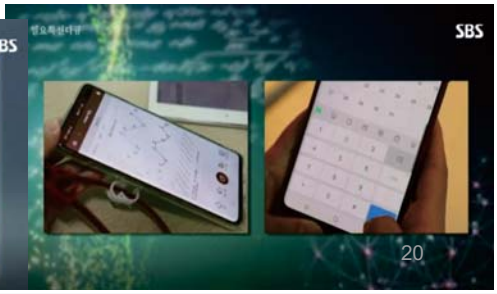












RNet and Fit

산재병원, 교통재활병원

의료진:
EMR자료, 재활평가서식

RehabNet

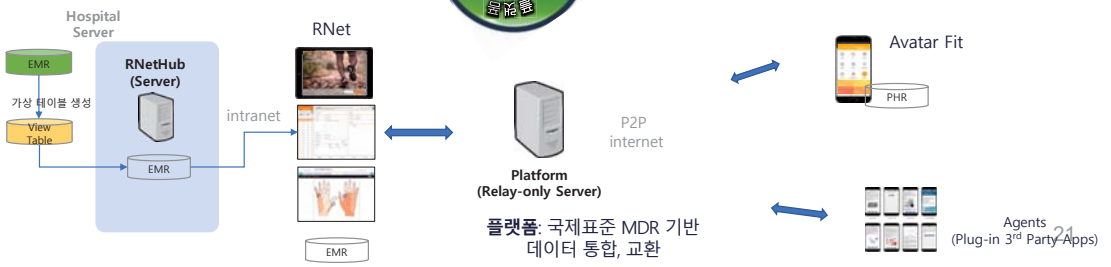
Avatar Fit

장애재활 운동체육:
PGHD, 라이프로그, PHR, 설문처방

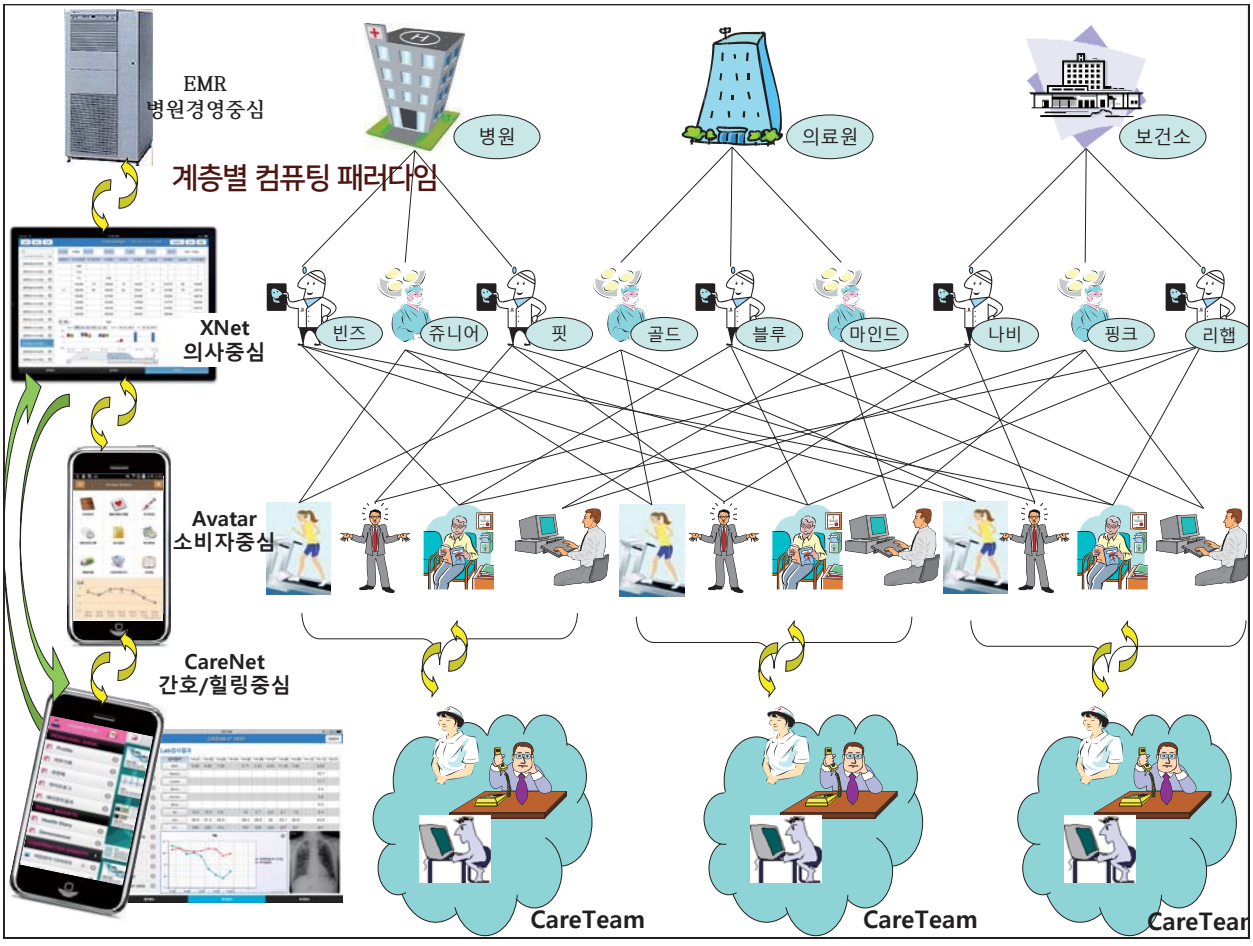








플랫폼: 국제표준 MDR 기반 데이터 통합, 교환

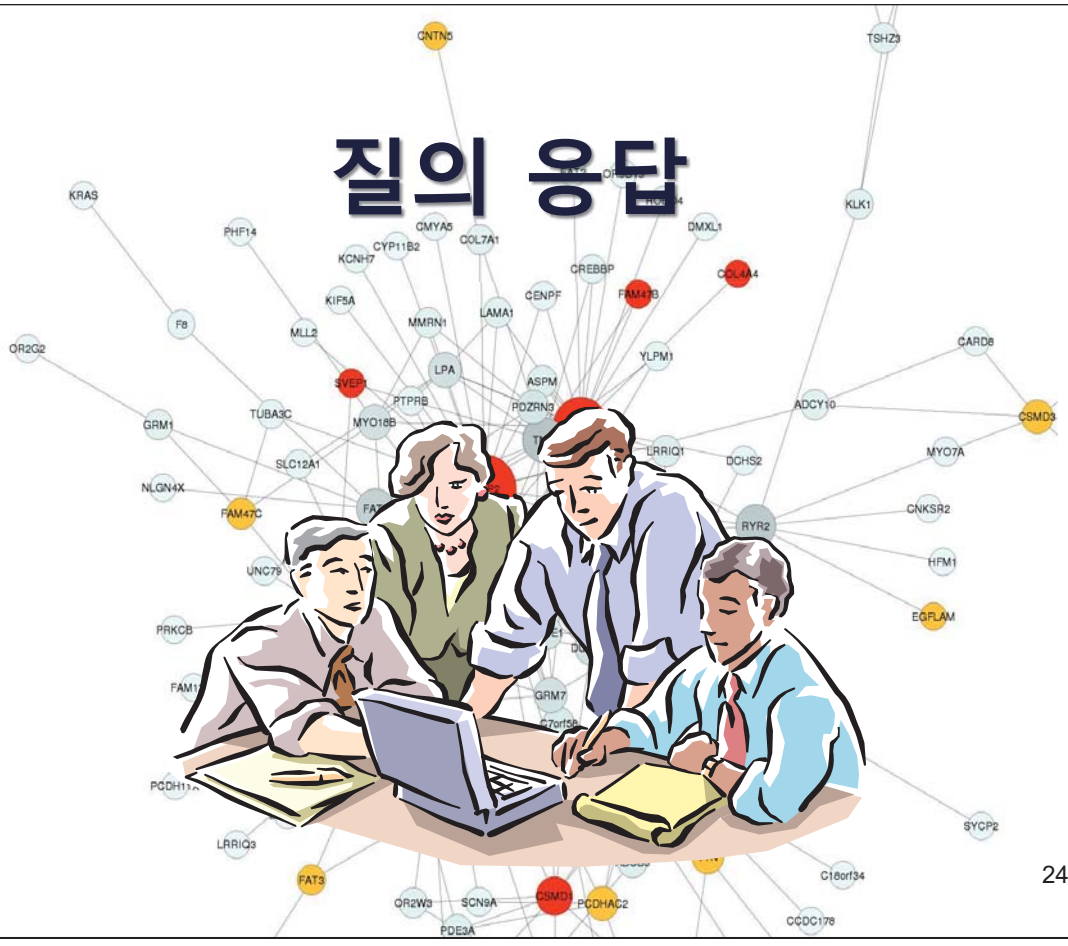


토 론

- 데이터 + AI = 정보 = 의학 (정보의학)
- 급성질환 + 만성질환
- 프라이버시 + 공공성
- 연구와 진료의 통합 (격차 제거, 실시간 분석)

23

질의 응답



24

MEMO

JRI 제주연구원

MEMO

JRI 제주연구원

MEMO

JRI 제주연구원

MEMO

JRI 제주연구원