

발간등록번호

11-1543000-002666-01

구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련프로그램(CPX) 개발 최종보고서

2019. 1. 30.

주관연구기관 / 강원대학교 산학협력단

협동연구기관 / (주)이지팜

협동연구기관 / (주)지오멕스소프트

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련(CPX) 프로그램 개발” (개발기간 : 2016. 05. ~ 2018. 12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 1. 30.

주관연구기관명 : 강원대학교 산학협력단 (대표자) 윤 경 구 (인)
협동연구기관명 : (주)이지팜 (대표자) 김 영 국 (인)
협동연구기관명 : (주)지오맥스소프트 (대표자) 심 재 민 (인)

주관연구책임자 : 박 선 일

협동연구책임자 : 조 국 래

협동연구책임자 : 이 효 진

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	316044-3	해당단계 연구기간	(해당 없음)	단계구분	(해당 없음)
연구사업명	단위사업	농식품기술개발사업			
	사업명	가축질병대응기술개발사업			
연구과제명	대과제명	(해당 없음)			
	세부 과제명	(해당 없음)			
연구책임자	해당단계 참여연구원 수	총: 명 내부: 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원	
	총 연구기간 참여연구원 수	총: 14명 내부: 14명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 530,000천원 민간: 150,550천원 계: 680,550천원	
연구기관명 및 소속부서명	강원대학교 산학협력단 강원대학교 수의과대학		참여기업명 (주)이지팜 (주)지오맥스소프트		
국제공동연구	상대국명: (해당 없음)		상대국 연구기관명: (해당 없음)		
위탁연구	연구기관명: (해당 없음)		연구책임자: (해당 없음)		

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과 의 보안등급 및 사유	일반
--------------------------	----

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

□ 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련 프로그램 개발

- 1) 가상방역훈련프로그램 개발을 위한 ISP 보고서
- 2) 가상방역훈련프로그램에 필요한 공간 및 속성 데이터베이스 구축
- 3) 기존 가축질병 발생사례의 시공간 전파메커니즘 시각화
- 4) 축산차량 이동정보를 이용한 시공간 네트워크 분석시스템 구축
- 5) 가상방역훈련프로그램 개발을 위한 축산관련 시설 통합 데이터베이스 구축
- 6) 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)코드와 테이블코드 매치
용 User Interface 및 국가동물방역통합정보시스템(KAHIS)DB 간 동기화 모듈
개발
- 7) 차단방역 및 살처분 지역 선정시 사회/경제적 비용 산출 자동화 도구 개발
- 8) 구축된 DB를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구 개발
- 9) 모바일 기기를 활용한 실시간 다중 현장 지원 및 관제시스템 개발
- 10) 가상방역훈련의 진행단계별 처리 결과와 매칭된 동적 통계 처리 및 분석도구
개발
- 11) 가상방역훈련프로그램 접속을 위한 모바일 어플리케이션(앱) 설계 및 개발

보고서 면수

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 재난형 가축전염병인 구제역(FMD) 및 조류인플루엔자(HPAI) 발생자료를 이용한 가상방역훈련(CPX)훈련프로그램을 개발하여 상시적으로 모의훈련을 수행할 수 있는 기반 구축 □ 본과제의 기술 개발 목표를 중심으로 다음 4개의 핵심 기술 개발을 수행함 <ul style="list-style-type: none"> - 구제역 및 조류인플루엔자의 시공간 전과과정 시각화 구현 - 국내 가축질병 역학조사정보 통합 데이터베이스(Database, DB) 구축 - 과거 질병 발생사례 DB를 이용한 다양한 분석도구 개발 및 가상방역훈련프로그램 구축에 적용할 User Interface 구축 - 가상방역훈련프로그램 프로토타입 개발 □ End Product <ul style="list-style-type: none"> - 가상방역훈련프로그램 개발을 위한 ISP 보고서 - 과거 구제역 및 조류인플루엔자 국내사례 분석 도구 및 User Interface - 가상방역훈련프로그램 프로토타입
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 방역훈련 현업 활용 및 정책건의 <ul style="list-style-type: none"> - 체계적인 방역훈련프로그램을 개발하여 제공함으로써 방역주체들의 방역정책 이해도 및 대응력을 높이고, 국민들의 방역정책에 대한 신뢰성과 축산인의 차단방역 순응 확보 및 축정 만족도 향상 - 국가에서 관리하는 방역훈련프로그램을 구축하여 각 지방자치단체에게 전달함으로써, 일원화된 국가방역훈련체계 확립 및 소요예산 절감 - 가상방역훈련프로그램은 농식품부 및 각 지방자치단체 담당부서의 현업에 즉각 활용할 수 있음 - 현재 문서 혹은 전자문서로 기록된 과거 질병발생 정보를 데이터베이스화하여 가상방역훈련은 물론 질병전파모형설계 및 감수성 농가 간 관계망분석 등에 활용할 수 있도록 정보의 활용성 증대 □ 기술지도 및 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 본 과제에서 도출되는 프로그램의 운용 방법에 대한 기술지도 - 방역정책에 대한 방역담당자 및 농가 관련 근무자 교육 □ 논문 <ul style="list-style-type: none"> - 조류인플루엔자 및 구제역 질병발생상황 데이터베이스 구축에 필요한 기법 연구 - 가상방역훈련프로그램 구축과 이를 활용한 방역정책 효용성 평가

연구개발성과	<p>□ 경제·산업적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 질병발생상황 데이터베이스 구축 및 기술 이전을 통한 가치 창출 - 가상방역훈련을 통한 방역정책의 효율적 운용 및 이를 통한 질병전파 최소화로 질병발생으로 인한 경제적 피해 감소
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<p>1) 기술적 측면</p> <p>□ 역학정보 활용 극대화 및 대국민 정보서비스 제공</p> <ul style="list-style-type: none"> - 과거 조류인플루엔자 및 구제역 발생상황 정보와 연동할 수 있는 데이터베이스 기술 개발을 통해 역학정보의 활용성 증가 기대 - GIS DB로 구축된 질병발생 정보는 농장, 도축장 및 기타 축산시설의 사회관계망 분석 등과 같은 대국민 정보서비스 활성화 - 조류인플루엔자나 구제역 이외에도 각종 전염성 가축질병 발생과 속성정보를 연계한 통합적인 역학분석능력 향상 <p>□ 가축전염병에 대한 신속 대응</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내외에서 개발된 사례가 없는 가축전염병 확산 예방을 위한 체험형 상시 학습 프로그램 운용으로 가축전염병에 신속한 대응 가능 - 가상방역훈련 관련 기술을 축적함으로써 인력양성과 학문 분야 간 융복합 연계가 촉진 - 전과 과정 예측을 위한 실증적 모의시험 모형을 구축함으로써 타 질병으로의 응용가능 - 가축전염병 확산 관련 가상의 모의시험 모델 개발로 가축방역 업무의 과학화 달성 - 차단방역 모의훈련 관련 핵심기술 축적으로 전문 인력 양성과 사업화역량 강화 <p>□ 국가단위 가축방역 업무 효율성 증대</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 발생 시나리오를 가정한 확산 방지 모의훈련으로 상시 방역체계 구축 및 지자체 방역관의 업무역량 강화 - 실증자료 및 지리공간정보 기술을 활용한 실효성이 담보되는 차단방역정책 수립가능 - 과거 국내에서 발생한 가축전염병의 역학정보를 디지털화함으로써 가축방역 교육 훈련업무 활용가능 <p>2) 경제적·산업적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 농촌경제연구원에 따르면 2010년 구제역 피해는 약 5조원(생산유발 감소액 4조 93억원, 부가가치 감소액 9,550억원 등)으로 가상 방역훈련프로그램 운용을 통한 신속대응시 질병 전파를 조기에 차단함으로써 방역비용 절감효과는 물론 축산농가의 경제적 손실 최소화 - 가상방역훈련프로그램 구축시 국가적인 차원에서 통합적인 훈련체계를 운용함으로써 방역 훈련의 효과증대는 물론 현재 각 지방자치단체별로 방역훈련에 할당된 예산 절감 - 경험지식의 디지털화로 훈련의 전문성 확보 : 고숙련자가 오랜 실무경험으로 체득한 경험 지식을 디지털화하여 지식기반 프로그램을 구축하고 가상훈련 프로그램으로 재현할 수 있도록 하여 국가 지식 가치의 지속적 발전 및 축적 - 지역 간 가축전염병 확산을 효과적으로 차단함으로써 축산업계 및 국가단위 피해 감소 - 국내 발생사례 자료에 근거한 확산차단 모의훈련으로 현장대응능력 향상

	<ul style="list-style-type: none"> - 방역훈련을 위 게임 모의시험으로 수행함으로써 투자비용 대비 효율성 극대화 및 경제적 비용 절감 - 국내 발생 재난형 가축전염병 관련 역학정보 실시간 검색 및 가축방역 교육자료로 활용가능 - 소규모 영세 축산농가에 관련 프로그램의 저가형 보급을 통한 축산 경쟁력 강화 및 관련 ICT업계에 기술지원을 통한 산업화와 축산 ICT기업 육성에 이바지 - 가상방역훈련 관련 기술 확보로 국내 축산현실과 유사한 동남아시아 등 해외시장 진출 				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과) (계속)	<p>3) 사회적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 구제역이나 조류인플루엔자와 같은 재난형 가축전염병의 빈번한 발생으로 국민들의 축산물에 대한 안전성 의심 증대 및 방역정책의 효율성에 대한 불신이 깊어지는 상황에 체계적인 방역훈련프로그램을 통해 효율적이고 적시의 방역정책 이행을 통한 대국민 신뢰감 고취 및 불편 최소화 - 인적/물적 자원이 직접 투입되어 진행되는 현재 방역훈련에 비해 웹과 모바일 버전으로 구성된 가상방역훈련을 실시함으로써 불필요한 인적, 물적 자원의 불필요한 소모 감소 - 가상방역훈련프로그램을 구축하여 방역주체들이 방역정책을 효율적으로 운용하여 질병의 조기종식 및 장기적으로 청정지위 획득을 통한 가축질병 관련 국제적 지위 향상 				
국문핵심어 (5개 이내)	가상방역훈련	역학조사	시공간분석	가축질병	차단방역
영문핵심어 (5개 이내)	Command post exercise	epidemiologic investigation	temporo-spatial analysis	livestock disease	biosecurity

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요	11
2. 연구수행 내용 및 결과	21
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	149
4. 연구결과의 활용 계획 등	153

<별첨>

별첨1. 연구개발보고서 초록	155
별첨2. 주관연구기관의 자체평가의견서	159
별첨3. 연구성과 활용계획서	165

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

1-2. 연구개발의 필요성

1. 구제역(Foot and Mouth Disease, FMD) 및 조류인플루엔자(Highly Pathogenic Avian Influenza, HPAI) 발생으로 경제적/사회적 손실 급증

□ 국내 축산농가의 밀집도 세계 최고 수준

- 구제역(FMD)과 조류인플루엔자(AI)와 같은 악성 가축전염병은 전파속도가 매우 빠르고 질병 발생에 따른 국가단위의 경제적 피해규모가 막대하기 때문에 2차 확산을 예방하기 위해서는 효율적인 초동대응과 선제적 차단방역이 매우 중요함.
- 가축질병의 확산은 사육밀집도와 밀접한 연관성이 있으며, 특히 우리나라는 축산선진국에 비하여 사육 밀집도가 매우 높고 열악한 사육 환경으로 일단 질병이 발병하면 급속하게 전국적으로 확산되어 피해규모가 증가하는 구조적인 특성이 있음.
- 선진국과 비교할 때 국내 축산 밀집도는 일본에 비하여 소 약 3배, 돼지 약 4배로 밀집되어 있으며, 호주에 비하면 소 약 10배, 돼지 약 330배에 해당하는 등 세계 최고 수준의 밀집도를 보이고 있음.

□ 국내 구제역 및 조류인플루엔자 발생사례로 본 경제적/사회적 피해

- 2014년 기준으로 우리나라의 농림업 총생산액은 47조2922억 원이며, 이 중 축산업 생산액은 18조 7819억 원으로 총 생산액의 39.5%를 차지하고 있다. 축산업 분야로 볼 때 돼지 6조 6천억 원(35.2%), 한육우 4조 2천억 원(22.4%), 닭·계란 3조 8천억 원(20.2%), 우유 2조 3천억 원(12.2%), 기타 1조 7천억 원(9.1%)으로 돼지의 생산비중이 가장 높음.
- 가축질병으로 인한 경제적 피해 규모는 생산시스템, 사육규모, 질병 발생상황 등에 따라 다양하며, 세계동물보건기구(OIE)에서는 축산물 생산액의 약 20%로 추정하고 있음.
- 우리나라의 경우 2000년 이후 고병원성조류인플루엔자(5회 발생, 누적 피해액 약 1조 원) 및 구제역(7회 발생, 누적 피해액 약 5조원) 발생으로 약 6조원의 피해가 발생하였음. 이러한 손실액은 방역목적으로 지출한 직접비용만을 고려한 것으로 연관 산업의 직접 및 간접적인 피해를 감안하면 손실액은 더욱 증가할 것으로 추정.
- 2000년 구제역 발생으로 인한 축산생산 및 관련산업의 피해액은 총 2조 4,156억 원으로 추정되었으며(연관 산업피해 포함), 이 중 축산생산 관련 피해액은 1조 3,494억

원, 관련 산업 피해액은 1조 633억 원이었음(한국농촌경제연구원, 2000)¹⁾. 2002년 구제역 발생 시 발생농가 피해보상액은 1,443억 원임(한국농촌경제연구원, 2002)²⁾. 가장 피해가 심했던 2010년 구제역 발생이 국민경제 전반에 미친 파급효과는 생산유발 감소액 4조 93억 원, 부가가치 감소액 9,550억 원 등으로 이는 국내총생산(Gross Domestic Product, GDP)의 0.1%를 차지하였음(한국농촌경제연구원, 2010)³⁾.

- 고병원성 조류인플루엔자의 경우 발생 시 생산단계에서 정부 재정지출을 포함한 총 경제적 피해액은 3,288억 원으로 추정되었으며, 이는 직접피해액 2,883억원, 간접피해액 30억원, 그리고 방역 및 살처분활동에 소요되는 비용 375억원 등을 포함한 규모임(농촌경제연구원, 2008)⁴⁾.

□ 특히 동남아시아 국가에서 구제역과 조류인플루엔자 지속적인 발생으로 국내 유입 가능성 상존 및 질병 발생 시 전국적인 확산 가능

- 우리나라는 사회, 경제 및 지정학적인 특성으로 해외 악성 가축전염병의 국내 유입 가능성이 지속적으로 증가하고 있음.
- 다양한 가축전염병이 다발하고 있는 중국은 세계 최대의 가축 사육 및 축산물 소비 국가로써 FTA 체결 등으로 인적 물적 교류가 증가하고 있어 가축전염병이 국내로 유입될 가능성이 매우 높음.
- 또한 현재 교역이 활발하지 않은 중남미국가로부터 국내 비발생 가축전염병(아프리카 돼지열병)과 인수공통전염병의 유입 가능성도 증가할 것으로 예상됨.
- 지정학적으로 우리나라는 철새의 주요 이동경로(east-asian flyway)에 위치하고 있어 중국과 몽골 등 조류인플루엔자 상재 발생국에서 도래하는 철새에 무방비로 노출되어 있어 향후 유입 가능성이 지속될 것으로 전망되며, 조기경보시스템의 일환으로 농림축산식품부에서는 2009년부터 철새에 GPS를 부착하여 이동경로를 추적하는 사업을 진행하고 있음.

□ 매년 구제역 및 조류인플루엔자 방역정책에 소요되는 비용현황

- 2015년 가축방역사업계획 및 실시요령에 따르면, 정부는 구제역 백신 관련 약 400억 원, 조류인플루엔자 검사관련 60억 원 등 총 460억 원을 집행함. 그러나 질병발생 시 살처분 등과 같은 방역정책을 집행할 경우 그 규모는 더욱 증가함. 예로, 2011년부터 2014년까지 구제역과 조류인플루엔자 등 가축질병에 대응하기 위해 4년간 약 3조 원 가량의 예산이 집행된 것으로 나타났음(서울경제 2015. 1. 8.).

□ 해외사례: 구제역 및 조류인플루엔자 발생사례로 본 경제적/사회적 피해

- Thompson 등(2002)⁵⁾ 은 2001년 영국에서 발생한 구제역에 의한 경제적 피해를 추

1) 구제역 파급 영향과 정책 과제, 한국농촌경제연구원, 2000

2) 2002 구제역 발생 실태와 파급영향, 한국농촌경제연구원, 2002

3) 구제역 백신, 한국농촌경제연구원, 2010

4) 조류인플루엔자 발생의 경제적 영향과 대책, 한국농촌경제연구원, 2008

5) Economic costs of the foot and mouth disease outbreak in the United Kingdom in 2001, Thompson D 등, Rev. sci. tech.

정하였음. 이 연구에 따르면 구제역 발생으로 인한 피해는 식품산업관련 3천만 프랑, 관광산업 관련 3천만 프랑 등 총 6천만 프랑으로 이는 2001년 당시 영국 경제에서 GDP의 0.2%를 차지하는 규모임. 이외에도 Mahul 등(2002)⁶⁾은 프랑스에서 구제역 발생으로 인한 경제적 손실이 약 4천 5백만 프랑에 이를 것으로 추정하였으며, Bates 등(2003)⁷⁾은 미국 캘리포니아에서 구제역 발생 시 이에 대한 방역비용이 884 두 규모의 젖소 한 농가 당 2.6백만 달러에 이를 것으로 추정함.

2. 구제역 및 조류인플루엔자 대응조치 수립과 강력한 방역정책을 실행하고 있으나 질병근절에 실패

□ 구제역 및 조류인플루엔자 관련 방역정책 주요내용

- 정부에서는 가축전염병의 지속적인 발생에 선제적으로 대응하고자 다양한 방역정책을 수립·이행하고 있으나 확산을 예방하지 못하고 있음.
- 권역별 위험관리(전국을 지역단위로 세분화하는 zoning 및 비상대응체계 강화)
- 방역기관 간 역할분담 명확화(검역본부 기능 강화, 지자체 방역 평가)
- 농가 자율성·책임성 강화(계열화 사업자 관리, 신고 포상금 제도 마련)
- 질병발생 전 사전예찰 강화(검사증명서 휴대의무제 도입, 밀집 사육지역 관리)
- 질병발생 초기 신속대응체계 구축(일시 이동중지, 긴급백신 명령)
- 질병발생 이후 사후관리 강화(발생농장 집중관리, 백신접종 관리, 축산차량 및 도축장 소독 강화)
- 구제역 백신 관리체계 개선
- 국민친화적 축산업 육성(축산업허가제, 동물복지 인증 확대)

□ 국내 구제역 및 조류인플루엔자 발생 후 방역정책에 대한 분석현황

- 구제역 및 조류인플루엔자 방지를 위해 정부는 각 질병을 상태에 따라 단계를 구분 후 각 단계별 대응전략을 수립함. 예를 들어, 2010년 구제역 발생이후 정부는 구제역 발생단계를 세 단계인 관심, 주의, 경계로 구분하고 각 단계별 대응방안을 수립함(행정안전부, 2011)⁸⁾. 관심단계에선 구제역 방지를 위한 예찰 및 홍보에 주력하고, 주의 단계는 의사환축 발생과 백신 접종 유형의 환출 발생 시를 구분하여 대응하도록 하였으며, 경계단계에서는 전국 일시정지와 같은 전국적인 방역조치가 시행됨. 그러나 개선된 대응전략에서도 기존의 방역정책을 검토 및 분석할 수 있는 시스템은 제외됨.

Off. int. Epiz., 2002, 21(3), 675-687

6) Simulated economic consequences of foot-and-mouth disease epidemic and their public control in France, Mahul 등. Pre. Vet. Med., 2002, 47(1), 23-38

7) Benefit-cost analysis of vaccination and preemptive slaughter as a means of eradicating foot-and-mouth disease, Bates 등. Amer. Jou. Vet. Res., 2003, 64(7), 805-812

8) 구제역 백서, 행정안전부, 2011

□ 방역정책 개선 후 구제역 및 조류인플루엔자 재발생 사례들

- 매 구제역 발생 이후 정부는 구제역 근절을 위해 다양한 방역정책들을 추진해옴. 예로, 2000년 구제역 발생 직후 지역단위 가축질병 공동방역단, 위험수위에 따른 대처방안 메뉴얼화, 방역훈련 강화 등의 조치를 실시하였으나, 2002년 5월 경기지역에서 구제역이 다시 발생하여 정책의 실효성에 의문이 제기됨. 2002년 구제역 발생이후 다시 방역정책을 개선하였으나, 2010년과 2014년에 구제역이 다시 발생함.
- 조류인플루엔자의 경우 또한 구제역과 마찬가지로, 질병 발생 이후 관련 방역정책을 개선하였으나, 2006년, 2007년, 2010년, 2011년, 그리고 2014년에 발생함으로써 방역주체들의 방역정책 이해도 증진과 같은 보다 근본적인 개선책이 요구되고 있는 상황임.

□ 청정국지위 획득 시 얻게 되는 혜택

- 구제역 및 조류인플루엔자 청정국지위를 획득할 경우 얻게 되는 혜택으로는 크게 축산물의 수출재개와 방역비용 절감이 있음. 예를 들어, 구제역 청정국지위를 획득할 경우 2010년 이후 금지되었던 돼지고기 및 축산 부산물의 동남아시아 수출이 재개될 수 있음. 한국농촌경제연구원(2011)⁹⁾에 따르면, 2010년을 기준으로 우리나라 쇠고기와 돼지고기 해외 수출액은 총 22억 원 정도였으며, 구제역 청정국지위를 잃은 2013까지 최소 44억 원의 수출손실액이 발생한 것으로 나타남. 뿐만 아니라, 백신접종청정국에서 백신미접종청정국으로 지위가 향상될 경우 매년 약 280억 가량 소요되는 구제역 백신접종비용을 절감할 수 있음.

3. 생산 주체의 방역의식 강화 필요

□ 2014-2015 구제역 역학조사 결과

- 도축장은 농장에서 출하되는 가축을 수송하는 차량이 집합하는 장소라는 점에서 다양한 가축 질병을 매개할 개연성이 매우 높은 고위험 축산시설이기 때문에 도축장에 대한 차단방역 조치는 가축 전염병 확산 차단에 매우 중요함. 2014-2015년 구제역 발생에 대한 역학조사결과(2014-2015 역학조사 보고서) 잠복 감염된 돼지가 출하하거나 오염된 가축 운반차량에 의하여 바이러스가 전파된 사례가 확인되었으며, 특히 돼지 발생 농장 중 88.3%(159/180건, 전체 185건 중 돼지 180건, 소 5건임)는 발생 전 30일 이내에 도축장으로 출하된 사례가 있는 것으로 조사되었음. 축주가 임상증상을 인지하지 못한 상태에서 바이러스를 배출하는 시기에 돼지를 출하하는 경우가 많았는데 돼지 발생농장 중 60.6%(109개소)에서 신고 1주일 이내에 도축장으로 출하하였으며, 신고 당일 출하 건수도 11.7%(21건)으로 나타남.
- 또한 도축출하를 위하여 상차시키던 기사가 임상증상을 발견하거나 도축장에서 검사관이 발급상처, 콧등 수포 등을 발견한 사례도 확인된 바 있음. 돼지 발생 농장 180

9) 구제역 청정국 지위 유지 여부의 영향분석, 한국농촌경제연구원, 2011

개소 중 발생 21일 이내에 있었던 도축하는 151개 농장 총 620건으로 출하기사 201명이 35개 도축장으로 출하하였으며, 이 중 2개소 이상의 발생농장을 출입한 기사는 41.8%(84명)이었으며, 2개 이상의 도축장을 출입한 기사는 53.2%(107명)으로 나타나 도축장 출입차량이나 기사에 의해 바이러스가 광범위하게 확산되는 원인의 하나로 지목되었음.

□ (사)대한한돈협회 전국 양돈장 질병실태조사

- 2014년 전국 양돈장 질병 실태조사에서 차단방역 수준에 대한 분석결과 돈사별 올인올아웃 현황을 보면 자돈사 54.0%, 초기자돈사 71.4%였으며, 기타 돈사의 올인올아웃 이행 비율은 9.0-68.4%로 매우 낮은 상황임. 국내 양돈장의 차단방역 주요 위험요인별 분포를 보면 벌크사료 운반차량이 농장내부로 출입 금지 10.1%, 지대사료 반입창고가 농장외부 위치 12.4%, 출하대가 농장외부에 위치 19.3%, 분뇨차량의 농장내부 진입 금지 26.4%, 출하차량기사의 농장내부 출입 금지 22.4%, 사료운반기사 농장내부 출입금지 19.6%, 벌크사료차량 농장내부 진입금지 10.1%, 물품반입창고에 지외선등 설치 53.1%, 돈사출입 전용 작업복 착용 58.0%, 돈사내부로 야생동물의 접근차단 시설 설치 43.9% 등으로 조사되어 차단방역의 수준이 전반적으로 낮았음.
- 축산농가의 밀집도와 지리적 위치와 같이 농장단위에서 해결하기 어려운 요인에 대해서는 국가의 적극적 개입으로 개선할 필요가 있지만 FAO에서 권고하고 있는 외부차단방역의 주요 내용과 관련하여 농장 입구 차량 소독기 설치, 농장으로 출입하는 사람 및 차량 소독, 외부, 방문자 기록관리, 농장 울타리 설치, 예방접종, 적절한 환돈관리 등은 농장주의 의지에 따라 개별 양돈장 단위에서 개선이 가능함에도 불구하고 기본적인 차단방역 원칙을 이행하는 비율이 매우 낮다는 것은 많은 양돈장들이 질병 발생위험에 그대로 노출되어 있으며, 개별 농장단위에서 실천이 가능한 차단방역 프로그램을 계획하는 능력과 인식수준이 충분하지 못하다는 것을 의미함. 따라서 이에 대한 적극적인 개선이 필요함.

4. 가상방역훈련 및 법안 제정 사례

□ 세계동물보건기구 회원국들의 방역훈련

- 가축 전염병 발병 시 신속하고 체계적인 대응으로 전염병 확산을 방지하기 위하여 주요 축산 선진국을 비롯하여 아시아, 아프리카 국가에서도 가상방역훈련(CPX: Command Post eXercise)을 정기적으로 실시하고 있으며, 훈련 결과는 OIE 홈페이지를 통하여 공개하여 국가 간 정보를 공유하고 있음.
- Rassow(2004)¹⁰⁾는 세계동물보건기구 유럽회원국을 대상으로 전염성 질병 대응책 및 가상훈련(Contingency planning and simulation exercises for the control of epizootics)에 대해서 연구를 시행함. 이 연구에 따르면, 대다수의 회원국들이 전염

10) Contingency planning and simulation exercises for the control of epizootics, Dietrich Rassow, Conf. OIE 2004, 119-124

성 가축질병에 대해 대응책을 준비하고 있었으나, 세계동물보건기구에 등재된 모든 주요질병에 대한 대응책이 마련되어 있지는 않은 상태임. 가상훈련의 경우 전체 회원국 중 86%의 회원국이 시행하고 있었으나, 인접 국가와 연계하여 가상훈련을 실시하고 있지는 않음.

- 호주 : 2009년에 구제역 발생상황을 가정한 방역훈련을 실시하였으며, 가축 이동정지(standstill), 백신접종, 이해당사자들(stakeholders)과의 소통방법, 방역정책 집행을 위한 예산 및 방역정책의 효율성 등에 대한 훈련을 실시한 바 있음(2002년 Minotaur, 2003년 Tethys, 2004년 Cowcatcher, 2005년 Eleusis, 2006년 Cumpston, 2014년 Odysseus 등). 또한 농업수산자원부(Department of Agriculture and Water Resources)에서는 수산동물질병 발생에 대비한 Exercise Sea Fox 2012 훈련을 시행함.
- 미국 : 농무성(USDA)의 국가가금류위생발전계획(national poultry improvement plan)에서는 가금사육농장의 차단방역 프로그램을 이행하는 방법을 CD로 제작하여 보급하고 있으며, 가금생산자협회(US Poultry & Egg Association)에서는 가금류 생산자가 농장단위 차단방역 프로그램을 계획하고 이행하는 방법에 대한 학습용 CD를 제작하여 보급하고 있음.
- 캐나다: 식품안전청(Canadian Food Inspection Agency)에서는 가금사육, 질병관리, 농장단위 차단방역 프로그램 등의 프로토콜을 체험할 수 있도록 video 등 다양한 교육재료를 보급하고 있음.
- 영국 : 2002년 발생 사례에서 얻은 정보를 DB로 구축하여 모델링과 확산예측 등의 연구를 지속적으로 수행하고 있음. 또한 향후 발생을 대비한 교훈보고서(FMD: Lessons to be Learned)를 작성하고, 차단방역의 중요성을 책자로 발간하여 홍보하고 있으나 훈련용 프로그램을 개발한 사례는 없음.
- 이와는 대조적으로 우리나라의 경우 2014년 한국농물협회가 수행한 “가축방역기관별 조직체계 및 연계 개선 방안”의 보고서에 의하면 가축방역을 수행하는 수의직 공무원 수를 동북아국들과 비교해 볼 때 매우 부족한 상태로 수의사 인력은 중국의 0.2%, 일본의 22%, 대만의 95% 수준에 불과하며, 10,000 LSU(livestock unit) 당 1명에도 못 미치는 0.8293명으로 동북아 국가 중에서도 가장 낮은 수준으로 나타났음. 이러한 열악한 환경 속에서 방역정책 수립과 현장에서 방역업무를 실행하고 집행할 기관들의 열악한 방역조직체계 및 방역전담인력의 절대적 부족으로 인하여 국내 방역체계의 개선이 시급함.

□ 국내 법안 현황

- 현재 우리나라는 가축전염병예방법(법률 제 13353호) 제 6조 가축방역교육 및 제 6조의 2 계약사육농가에 대한 방역교육 등에 의해 방역정책에 대한 지속적인 교육 및 방역주체들의 이해증진을 도모하고 있음. 특히, 제 10조 수의과학기술 개발계획에 따르면, 농림축산식품부장관은 가축의 전염성 질병의 예방, 진단, 예방약 개발 및 공중위생 향상에 관한 기술 개발 등을 포함하는 종합적인 수의과학기술 개발계획을 수립하여 시행하여야 한다고 명시되어 있음. 이는 종합적인 수의과학기술의 일환인 전염

성 가축질병 가상방역훈련프로그램의 필요성을 뒷받침하는 법적 근거가 될 수 있음.

□ 국외 법안 현황

- 우리나라 뿐 아니라 선진국들에서도 방역훈련시스템을 위한 법안이 지속적으로 제정 및 시행되고 있음. 유럽연합의 경우 Animal health law(E.U.)를 통해 그리고 미국의 경우 Training requirements(APHIS USDA. Laws and Regulations)를 통해 방역훈련시스템 구축 및 운용을 법으로 규정하고 있음. 유럽연합의 경우, Animal health law, Article 45를 통해 가상방역훈련을 반드시 실시하도록 규정하고 있으며, 이에 필요한 인적/물적 자원 확보, 시기와 횟수, 가상방역훈련 시스템의 점검 및 가상방역훈련 시스템의 효율성 평가 등을 법으로 규정하고 있음. 미국의 경우 Emergency response event health and safety plan 중 training requirements를 통해 방역주체들을 대상으로 한 방역훈련을 규정하고 있으며, 농장주를 비롯한 농가 근무자를 대상으로 실시하는 훈련과 방역담당관을 대상으로 하는 방역훈련을 구분함과 동시에 모든 훈련내용은 기록으로 유지되도록 함.

5. 농식품부 정책 부합성

□ 가상방역훈련 관련 근거: 구제역긴급행동지침(2015.10.13.)

<가상방역훈련 훈련 예시>

- 의심축 신고시 행동요령, 신속한 역학조사 및 방역조치 이행, 방역지역·살처분 범위 설정, 살처분 방법, 매몰지 확보 및 인력 확보 등
- 발생에 대비한 방역장비·시설·인력 등 사전 준비사항 및 계획 등 점검
- 시·군별로 방역장비(방역복 등 개인방역, 살처분·매몰, 이동통제 초소 등) 창고 마련 또는 발생 즉시 장비를 현장에 투입할 수 있는 체계 확인
- 기타 기동방역기구 편성 인원 참여 및 임무 숙지여부 확인 등

□ 가상방역훈련 관련 사업추진 경과

- 농림축산식품부에서 추진하고 있는 가상방역훈련은 1990년대 후반부터 실시해옴.
- 1997년 대만에서 구제역이 발생한 이후 농림부(현 농림축산식품부)는 1997. 7.28(월)부터 4일간 구제역 가상방역훈련을 실시한 바 있음(농림부 가축위생과 504-9438).
- 이후 매년 1-2회에 걸쳐 실시해 오고 있으며 가장 최근에는 2015.12.15.일 파주에서 9개도, 6개 광역시, 세종특별자치시 등 총 16개 지자체의 방역기관이 참여하였음.

□ 구제역 및 조류인플루엔자(AI) 재발방지 종합대책 발표

- 방역부터 검역까지 13개 신규대응 방안 마련 추진(농식품부 보도자료, 2013.5.10.)

- 주요내용은 첫째, 유사시 지자체·방역기관 등의 초동 대응능력 제고를 위해 AI 가상 방역훈련 지속실시(반기별 1회 이상) 둘째, AI 상반기 가상현장훈련 (5.6, 전북 익산) 및 하반기 도상훈련 셋째, 중국 인체감염 AI의 국내 검출 시 신속대응 조치(중국 인체감염 AI검출 시 방역요령에 따라 고병원성에 준한 방역조치).

□ 가축방역 조직체계 개선 검토

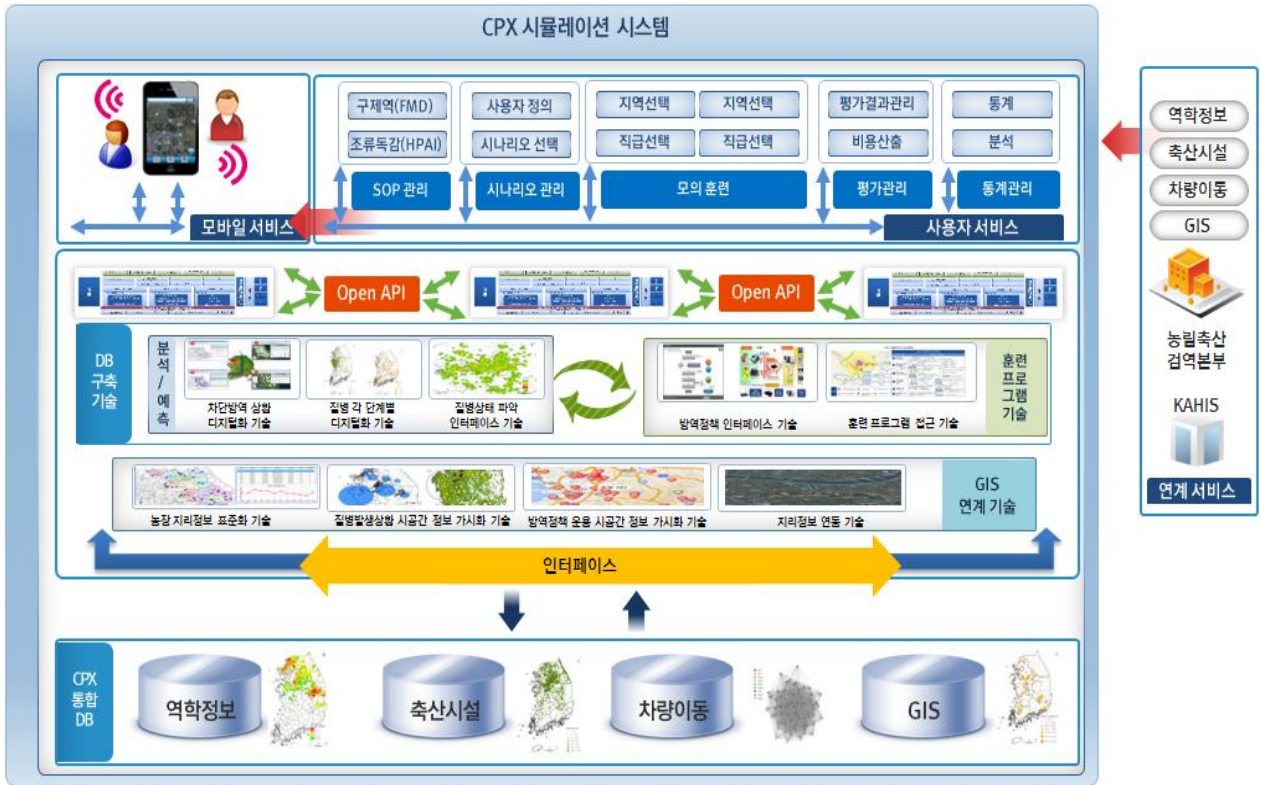
- 방역기관별 연계 및 조직체계 개선 방안(농식품부 축산정책국, 2014.8)
- 첫째, 국내 구제역('10~'11년), 고병원성AI('11-'14년 등) 등의 발생으로 방역기관별 업무량은 대폭 증가하는 추세에 있으나 방역 조직 및 인력에 대한 체계적인 업무량 분석이 부족하고, 축산규모별 적정 가축방역관의 채용기준 등이 불명확하며, 둘째, 중앙과 지방, 민간 방역조직 간 연계시스템 미흡으로 '14년도 고병원성AI·구제역 등 발생 시 신속한 초동 대응조치가 미흡하고, 셋째, 방역기관별 업무분담 현황 및 인력분포 상황 등을 분석하고, 기관별 유기적인 방역체계 구축을 위한 제반사항 검토 필요성 대두.
- 주요 훈련내용은 교육·훈련 평시 방역 및 유사시 대비 가상방역훈련등 훈련 강화를 위하여 첫째, 가축질병의 발생 시 방역기관별로 신속한 대응을 위하여 평시부터 실전에 준하는 가상방역훈련을 실시(소요예산 등 지원), 둘째, 농가, 지자체 공무원 등의 방역정책 이해 및 방역의식 제고를 위하여 권역별 순회교육 및 교육자료·리후렛 배포 등 추진.

□ 농림축산식품부, 시군구 단위 방역기관 대상 가상방역훈련 실시

- 가축전염병 발병 시 초기 대처능력 향상, 질병별 긴급행동지침(SOP) 숙달 목적
- 현재 시행중인 방역훈련의 경우 훈련 기간이 1일에 불과하며, SOP 숙지 훈련에 국한되어 있으며 대부분 단순 소독 위주의 훈련을 진행하고 있어 방역훈련의 실효성이 매우 낮을 뿐만 아니라 확산경로 추정, 방역지대 선정, 차량이동 제한, 검정소독시설 위치 선정 등 핵심 방역정책에 대한 훈련이 전무하며, 질병발생을 대비한 실질적인 모의시험은 이루어진바 없음. 또한 많은 인력과 장비를 현장에 동원하여 방역훈련을 수행하는 경우 이에 따른 상당한 시간적, 경제적 비용을 수반하며, 훈련효과의 실효성을 가늠하기 어렵고 상시적으로 모의훈련을 수행하기 어렵기 때문에 물리적 훈련수행에 따른 비용을 절감하고 그 효과를 평가할 수 있는 대안마련이 시급함.

1-3. 연구개발 범위

최종목표 : 국내 재난형 질병인 구제역 및 AI 발생자료를 이용한 가상방역훈련프로그램 (CPX)을 개발하여 상시적으로 모의훈련을 수행할 수 있는 기반 구축



<가상방역훈련시스템 개발 개념도>

- 본과제의 기술 개발 목표를 중심으로 다음 4개 핵심 기술 개발을 진행함
 - FMD 및 HPAI 시공간 전파과정 시각화 구현
 - 국내 발생 FMD 및 HPAI 역학조사 정보 통합 공간 DB 구축
 - 과거 발생사례 DB를 이용한 다양한 분석도구 개발 및 가상방역훈련프로그램 구축에 적용할 User Interface 구축
 - 가상방역훈련프로그램 프로토타입 개발
- End Product
 - 가상방역훈련프로그램 개발을 위한 ISP 보고서
 - 과거 구제역 및 HPAI 국내사례 분석 도구 및 User Interface
 - 가상방역훈련프로그램 프로토타입
- 주요 연구내용
 - 1) FMD 및 HPAI 시공간 전파과정 시각화 구현

- 역학조사 보고서를 근거로 기존 질병의 확산 요인 분석 및 지도상에서 시공간의 흐름에 따라 재구성
 - 질병의 시공간 분포 분석 및 결과 해석
- 2) 국내 발생 FMD 및 HPAI 역학조사 정보 통합 공간데이터베이스 구축
- 가상방역훈련프로그램 개발을 위한 DB 설계, 업무정의 및 정보화전략계획(ISP) 확립
 - 구축한 DB에 근거한 기존 발생 사례의 시공간 전과과정 메커니즘 규명 및 도식화
 - 축산차량 이동정보 자료를 이용한 시공간 DB 구축 및 네트워크 분석
 - 가상방역훈련프로그램 개발을 위한 축산관련 시설(농장 및 기타 모든 축산시설) 통합 DB 구축
 - FMD 및 HPAI 역학조사 및 분석에 필요한 공간적 환경적 요인의 공간자료 구성
- 3) 과거 발생사례 DB를 이용한 다양한 분석 도구 개발과 가상방역훈련프로그램 구축에 적용할 User Interface 구축
- GIS코드와 테이블코드 매치용 User Interface 및 KAHIS D/B 동기화 모듈 개발
 - 구축된 DB를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구 개발
 - 차단방역 및 살처분 지역 선정 시 사회적, 경제적 비용 산출 자동화 도구 개발
 - 모바일 기기를 활용한 실시간 다중 현장 지원 및 관제 시스템 개발
- 4) 가상방역훈련프로그램 프로토타입 개발
- 가상방역훈련프로그램의 국제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계
 - 가상방역훈련의 진행 단계별 처리 결과와 매칭된 동적 통계 처리 및 분석 도구 개발
 - 가상방역훈련프로그램에 접속한 모바일 기기에서의 훈련 및 활용을 위한 프로토타입 앱 설계
 - 가상방역훈련프로그램 프로토타입 완성

2. 연구수행 내용 및 결과

2-1. 연구수행 내용

2-1-1. 1차 연도(2016년)

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
구축한 DB에 근거한 기존 발생 사례의 시공간 전파과정 시각화	기존발생 사례의 시공간 전파과정 시각화 구현	KAHIS 내 농장 소재지 데이터를 기반으로 ArcGIS를 통한 분석
축산차량 이동정보 자료를 이용한 시공간 DB구축 및 네트워크 분석	축산차량 이동자료의 공간DB 전환	KAHIS 내 농장 소재지 데이터 지오코딩
	질병 확산에 영향이 큰 축산시설(도축장/도계장)의 시공간 네트워크관계 분석	KAHIS 및 축산시설 소재지 데이터 수집 후 ArcGIS를 통한 분석
	질병발생 농장의 시공간 네트워크관계 분석	KAHIS 및 역학조사보고서 내 질병발생 농장 데이터 수집 후 ArcGIS를 통한 분석
	질병발생 이전과 이후의 축산차량 흐름 분석	KAHIS 내 차량이동 정보 데이터 수집 후 MS Excel 및 ArcGIS를 통한 분석
질병발생정보 분석에 필요한 공간적, 환경적 요인 통합 DB구축	다중오버레이 지원 DB 구축	구조화된 공간적 환경적 요인 레이어와 각종 역학조사 DB와 상관관계를 파악 가능하도록 다중 Overlay할 수 있는 DB 구축을 실시함
가상방역훈련 프로토타입 시스템 개발을 위한 정보화 기획	업무현황분석	실무자인터뷰 및 표준행동요령 분석을 통한 사용자 요구분석, 프로세스 현황분석, 이슈종합, 개선과제 도출 및 정의
	가상방역훈련 프로세스 및 시나리오 작성	목표시스템 방향성 수립 및 화면정의
	방역관 대상 가상방역훈련기능 및 화면 기획	상시/정기, 고도화 및 방역활동지원시스템 등의 단계별 가상방역훈련시스템 구성
	데이터 구성 정의	SOP 단계별 훈련 시나리오 정의

2-1-2. 2차 연도(2017년)

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
GIS 코드와 테이블코드 매 치용 User Interface 및 동 기화 모듈 개발	주소와 GIS 위치코드 매칭하여 동기화	KAHIS DB의 주소정보와 위,경도 정 보를 GIS 정보와 매칭하여 비교검증 하는 프로시저를 개발
차단 방역 및 살처분 지역 선정시 사회적, 경제적 비용 산출 자동화 도구 개발	- 가축질병에 대한 접근방식과 동향을 분석 - 방역 프로세스 분석 - 범위별 적용 가능한 방법 파악 - 경제적 비용의 적용범위 정의	- 경제 손실의 이론적 근거 확보 - 방역 프로세스 분석 - 가축전염병 경제적 비용 적용범위 정의 - 비용산출
가상방역훈련프로그램의 국 제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계	오픈소스 기반 아키텍처 적용	데이터베이스: MySql5.6 Java VM: JDK Framework: eGovFrame
가상방역훈련시스템 프로토 타입 완성		
구축된 DB를 활용한 질병발 생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구 개발	오픈소스 Web GIS 기반 시스템 구축	- 요구사항 분석 - 시스템 설계 - 시스템 개발 - 시스템 통합시험
모바일 기기를 활용한 시리 산 다중 현장 지원 및 관제 시스템 개발	모바일 어플리케이션 개발 및 미 티어 서버 구축	

2-1-33. 3차 연도(2018년)

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
가상방역훈련프로그램의 국 제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계	오픈소스 기반 아키텍처 적용 프로그램 업데이트 계획 수립	- 데이터베이스: MySql5.6 - Java VM: JDK - Framework: eGovFrame - 표준행동요령 개정 시 업데이트 실시
가상방역훈련시스템 프로토 타입 완성		
가상방역훈련의 진행 단계 별 처리 결과와 매칭된 동 적 통계 처리 및 분석 도구 개발	동적 통계 처리 및 분석 도구 개발	- 기능명세서 - 사회연결망 역학관계 농장분석 - 사회적 경제적 비용 - 실전훈련 (사용자) - 실전 훈련 (관리자) - 농장 분석 도구 및 사회적 경제비용 산출 통합 시험 결과서 - 실전훈련 사용자 및 관리자 통합 시험 결과서 - 실전훈련 데이터베이스 설계서
가상방역훈련프로그램에 접 속한 모바일 기기에서 훈련 및 활용을 위한 프로토타입 앱 설계	모바일 기기에서 훈련 및 활용을 위한 프로토타입 앱 설계	가상방역훈련프로그램에 접속한 모바 일 기기에서 훈련 및 활용을 위한 프 로토타입 앱 설계

2-2. 연구개발 세부내용

2-2-1. 1차 연도(2016년)

1. 구제역(2014-2015년) 전파과정 시각화

1.1 축산시설(농장) 간 최근린 거리

◦ 농림축산검역본부의 KAHIS에 저장된 양돈장 소재지 정보를 지오코딩 과정을 거쳐 행정구역별 양돈장 간 최근린 거리(nearest neighbor distance)를 ArcGIS 프로그램을 사용하여 계산하였다.

1.1.1 소

◦ 전체 목장(n=703,476, 동일한 목장에서 한우, 젓소, 육우를 혼합하여 사육하는 농가를 개별 농가로 분류) 중 사육두수 기준으로 10두 이상의 목장(n=97,347, 그림 1.1.1)을 대상으로 전국 253개 시군구 단위의 최소, 최대, 평균 최근린 거리를 계산하였다(표 1.1.1). 8개 광역시 및 세종자치시를 제외한 소 사육 농가 간 최근린 평균거리는 270m로 분석되었으며, 시도별로 볼 때 충청남도 227m로 밀집도가 가장 높았으며, 제주도는 418m로 가장 길었다(표 1.1.1). 누적 평균거리로 볼 때 50m 이내가 전체 253개 시군구의 20%, 500m 이내 85%, 1km 이내 95%, 3km 이내 98%를 차지하여 시군구의 소 사육 농장 간 평균거리가 매우 짧아 밀집도가 높은 특성을 보였다. 특히 경기도의 경우 총 79개 시군구 중 35개 시군(44.3%)이 50m 이내에 위치하여 시군 단위의 밀집도가 가장 높았다.

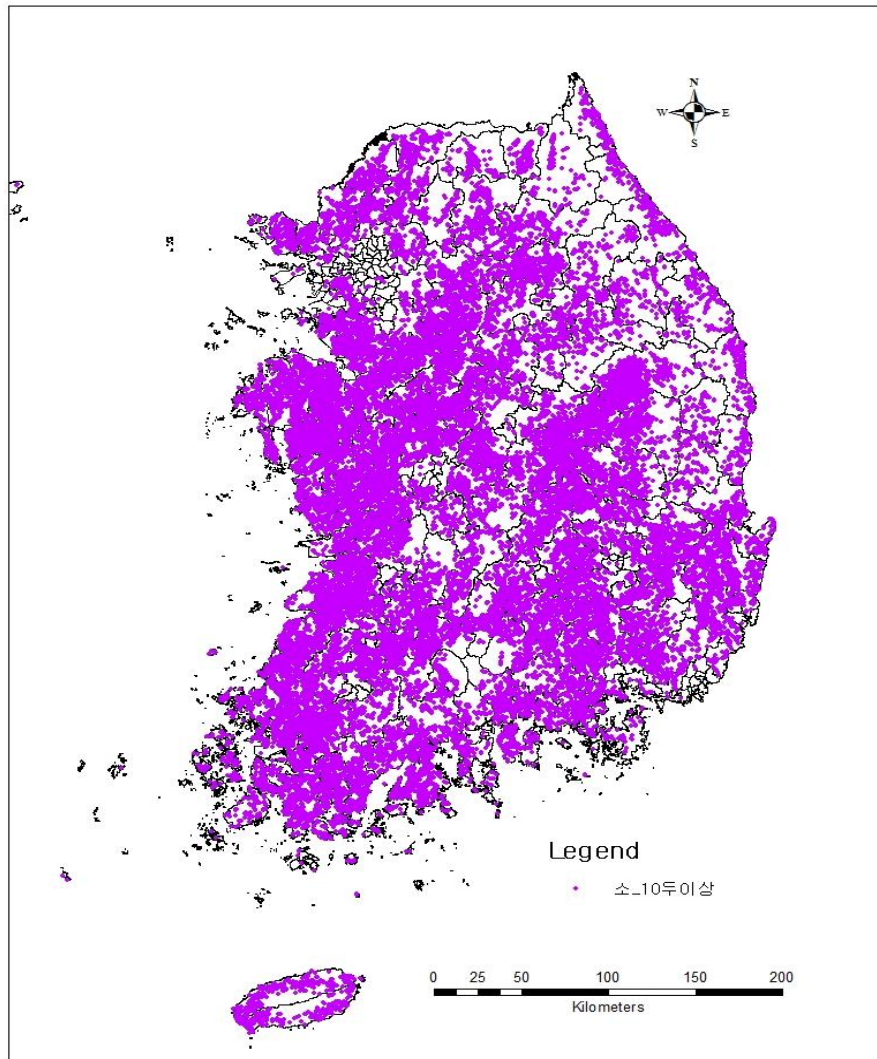


그림 1.1.1. 소(한우, 육우, 젓소) 10두 이상 사육 농가 분포(n=97,347)

표 1.1.1. 9개 행정구역별 소 사육 농가(n=97,347) 최근린 거리(m)

행정구역	평균거리	평균거리 순위	최대거리	최대거리 순위
강원	334	2	9,791	2
경기	245	4	5,613	6
충북	239	6	4,760	7
충남	227	9	3,614	9
전북	239	7	16,256	1
전남	243	5	6,833	4
경북	228	8	5,826	5
경남	256	3	7,782	3
제주	418	1	4,377	8
평균	270		7,206	

※ 8개 광역시와 세종자치시 제외

1.1.2 돼지(양돈장)

◦ 전체 양돈장(n=36,298) 중 사육두수 기준으로 1,000두 이상을 사육하는 양돈장 (n=7,348, 그림 1.1.2)을 대상으로 전국 253개 시군구 단위의 최소, 최대, 평균 최근린 거리를 계산하였다(표 1.1.2). 8개 광역시 및 세종자치시를 제외한 양돈장 간 최근린 평균거리는 907m로 분석되었으며, 시도별로 볼 때 제주도가 455m로 밀집도가 가장 높았으며, 강원도는 1,380m로 가장 길었다. 누적 평균거리로 볼 때 50m 이내가 전체 253개 시군구의 37%, 1km 이내 61%, 3km 이내 90%를 차지하여 시군구의 양돈장 간 평균거리가 매우 짧아 밀집도가 높은 특성을 보였다. 특히 경기도의 경우 총 79개 시군구 중 53개 시군 (67.1%)이 50m 이내에 위치하여 시군 단위의 밀집도가 가장 높았으며, 충청남도, 충청북도, 제주도, 경상남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 강원도 순으로 분석되었다.

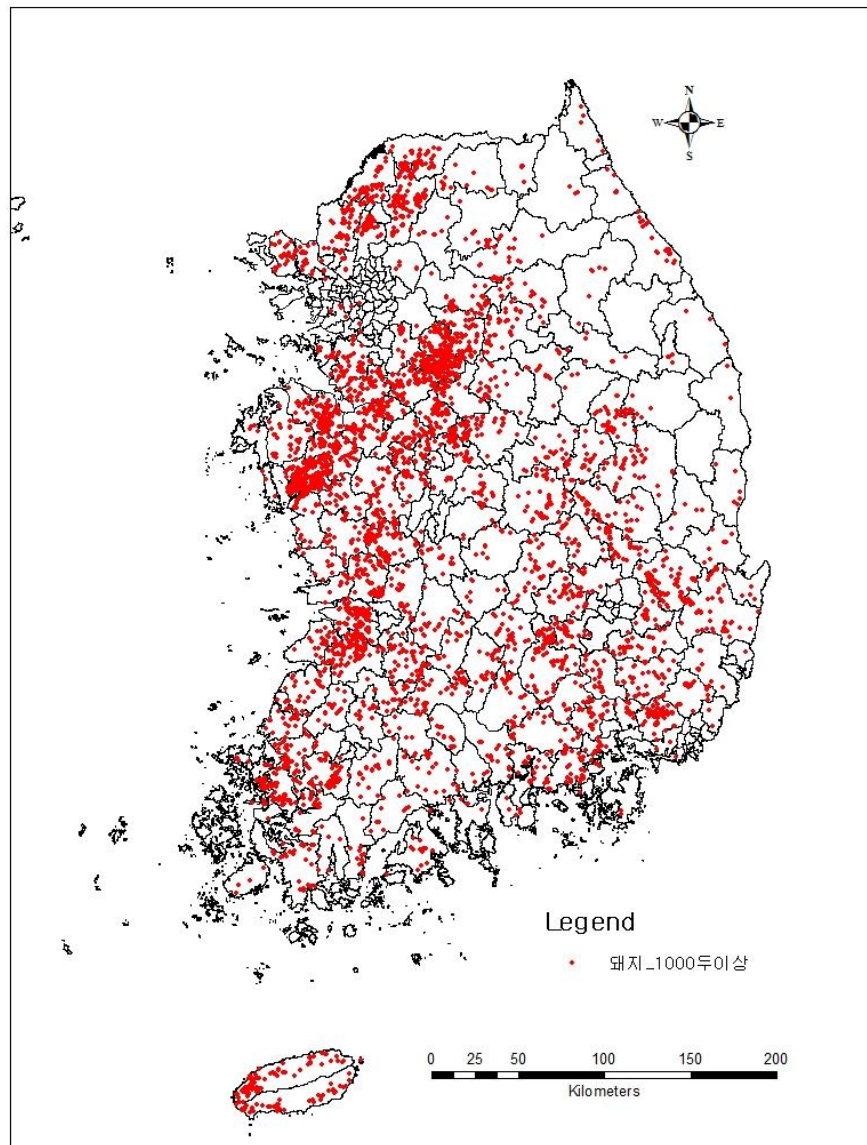


그림 1.1.2. 돼지 1,000두 이상 사육 농가 분포(n=7,348)

표 1.1.2. 9개 행정구역별 양돈장(n=7,348)의 최근린 거리(m)

행정구역	평균거리	평균거리 순위	최대거리	최대거리 순위
강원	1,380	1	14,923	2
경기	645	7	9,093	8
충북	1,028	4	12,213	4
충남	638	8	10,126	6
전북	813	5	12,152	5
전남	1,236	2	14,109	3
경북	1,167	3	18,235	1
경남	807	6	8,118	9
제주	455	9	9,620	7
평균	907		12,065	

※ 8개 광역시와 세종자치시 제외

1.1.3 닭(양계장)

◦ 국내 전체 양계장(n=30,254, 그림 1.1.3.)을 대상으로 전국 253개 시군구 단위의 최소, 최대, 평균 최근린 거리를 계산하였다(표 1.1.3). 8개 광역시 및 세종자치시를 제외한 양돈장 간 최근린 평균거리는 685m로 분석되었으며, 시도별로 볼 때 전라북도가 511m로 밀집도가 가장 높았으며, 제주도는 1,201m로 가장 길었다. 누적 평균거리로 볼 때 50m 이내가 전체 253개 시군구의 10%, 500m 이내 30%, 1km 이내 84%, 3km 이내 98%를 차지하여 시군구의 양계장 간 평균거리가 매우 짧아 밀집도가 높은 특성을 보였다. 특히 경기도의 경우 총 79개 시군구 중 17개 시군(21.5%)이 50m 이내에 위치하여 시군 단위의 밀집도가 가장 높았으며, 전라북도의 경우 500-1km 이내에 양계장이 집중적으로 분포하는 특성을 보였다.

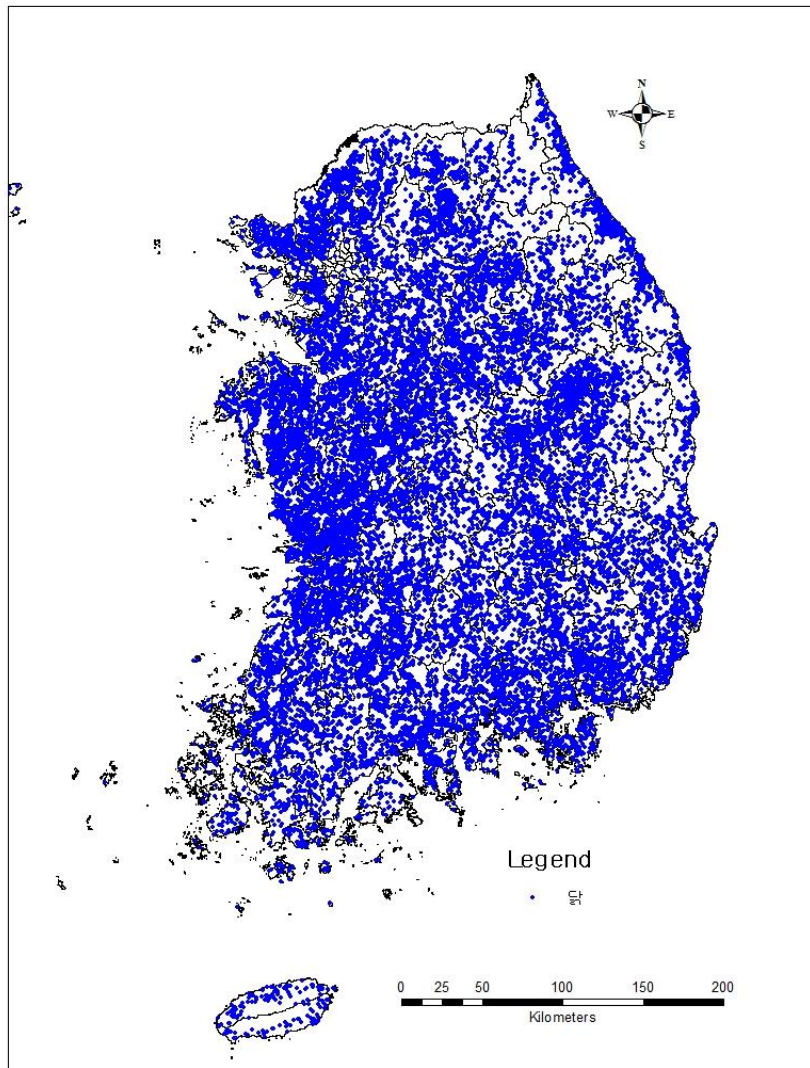


그림 1.1.3. 닭 사육 농가 분포(n=30,254)

표 1.1.3. 9개 행정구역별 닭 사육 농가(n=30,254) 최근린 거리(m)

행정구역	평균거리	평균거리 순위	최대거리	최대거리 순위
강원	616	6	5,806	4
경기	570	7	5,876	3
충북	630	4	4,545	7
충남	554	8	3,639	9
전북	511	9	4,095	8
전남	759	2	48,649	1
경북	699	3	5,447	5
경남	621	5	4,766	6
제주	1,201	1	30,424	2
평균	685		12,583	

※ 8개 광역시와 세종자치시 제외

1.1.4 오리농장

◦ 전체 오리농장(n=10,257) 중 사육두수 기준으로 100수 이상을 사육하는 농장 (n=2,489, 그림 1.1.4)을 대상으로 전국 253개 시군구 단위의 최소, 최대, 평균 최근린 거리를 계산하였다(표 1.1.4). 8개 광역시 및 세종자치시를 제외한 오리농장 간 최근린 평균거리는 2,788m로 분석되었으며, 시도별로 볼 때 전라남도가 845m로 밀집도가 가장 높았으며, 강원도는 5,618m로 가장 길었다. 누적 평균거리로 볼 때 50m 이내가 전체 253개 시군구의 39%, 1km 이내 51%, 3km 이내 68%, 5km 이내 80%를 차지하여 타 축종에 비하여 상대적으로 오리 농장 간 평균거리가 긴 것으로 나타났다. 특히 경기도의 경우 총 79개 시군구 중 52개 시군(65.8%)이 50m 이내에 위치하여 시군 단위의 밀집도가 가장 높았다.

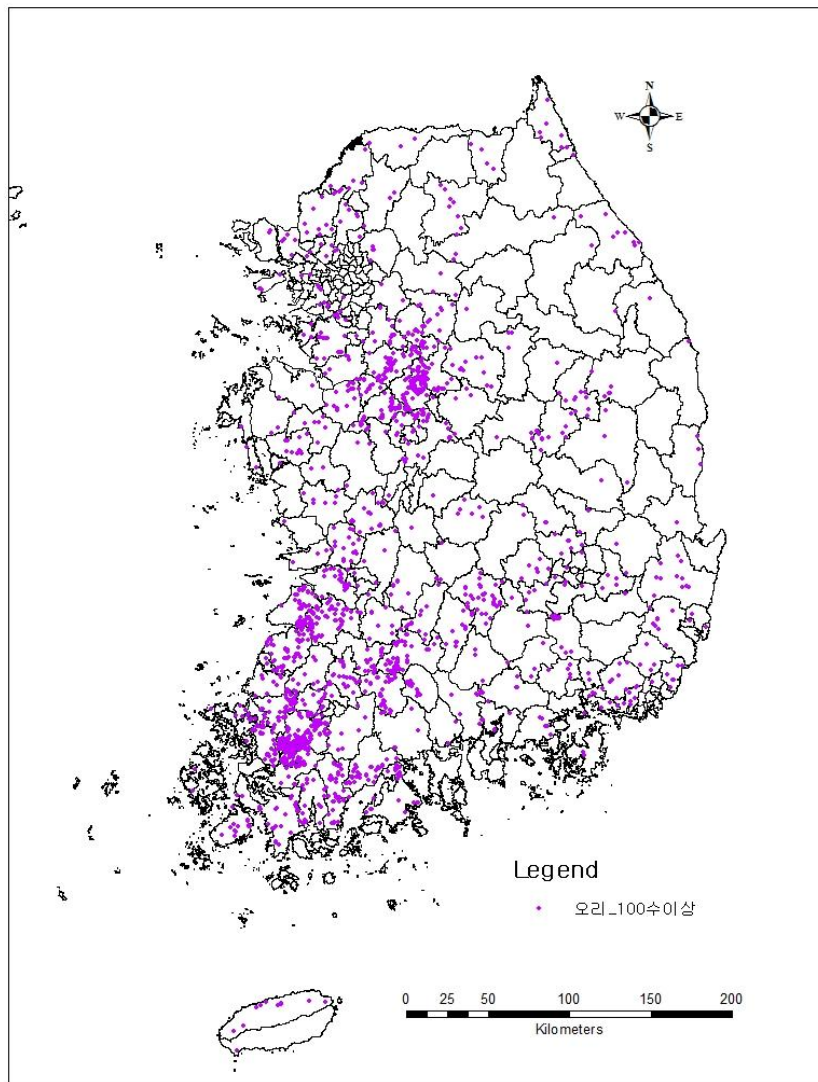


그림 1.1.4. 오리 100수 이상 사육 농가 분포(n=2,489)

표 1.1.4. 9개 행정구역별 오리농장(n=2,489) 최근린 거리(m)

행정구역	평균거리	평균거리 순위	최대거리	최대거리 순위
강원	5,618	1	22,169	2
경기	1,980	5	13,778	7
충북	1,075	8	18,382	5
충남	2,462	4	20,861	3
전북	1,212	7	20,249	4
전남	845	9	16,036	6
경북	5,560	2	35,438	1
경남	1,969	6	13,714	8
제주	4,370	3	12,093	9
평균	2,788		19,191	

※ 8개 광역시와 세종자치시 제외

2. 축산시설 방문 차량 정보에 근거한 사회연결망 분석(Social Network Analysis)

2.1 축산시설 방문 차량 및 축산시설 공간 DB 구축

◦ 국가동물방역통합시스템(Korea Animal Health Integrated System: KAHIS)의 DB는 2013년 1월부터 시행하고 있는 축산차량등록제와 관련하여 축산시설 방문차량의 축산시설 출입정보를 실시간 기록함으로써 가축질병 방법업무처리를 위한 IT 기반의 가축방역 체계 지원 통합시스템이다. 본 연구에서는 농림축산검역본부로부터 제공받은 KAHIS 자료로부터 2013년 1월부터 2015년 12월까지 월 단위 출입정보에 관한 원시자료(raw data)를 텍스트파일로 추출하였다. 이 자료에는 해당 기간 동안 전국 축산관련차량의 축산시설 방문정보가 한 줄(record)의 건 단위로 기록되어 있으며, 각 건별 방문목적, 방문 시간, 차량번호, 축산관련시설 고유 ID, 시설 유형, 주소, 최대적재량, 축종 등의 정보를 포함한다. 축산시설의 주소정보를 이용하여 x-y좌표를 추출하기 위하여 지오코딩(geo-coding) 과정을 거쳐 GIS DB로 구축하였다.

2.1.1 2014-2015 국내 발생 구제역(FMD)의 사회연결망 분석

◦ 본 연구에 사용되는 핵심 데이터는 축산차량 이동 데이터이다. 축산차량 이동 데이터는 축산시설을 출입하는 차량을 등록하고 GPS수신기를 장착하여 축산관련 차량의 축산시설 출입정보를 파악하고자 하는 목적으로 2012년 8월에 시행된 축산차량등록제에 의하여 시행되었다. 축산차량등록제의 시행은 축산산업에 큰 피해를 준 2010-2011년의 FMD가 전국으로 확산된 주요 원인이 가축·분뇨·사료 등을 운반하는 차량에 의한 것이라는 추정에서 출발하였다. 실제로 2014년 이후에 발생한 HPAI와 FMD의 역학조사에서 축산차량 이동정보를 분석한 결과 그러한 가축 질병 전파자로서 축산차량의 위험성이 확인되었다.

◦ 축산차량등록제 등록 대상차량은 가축·원유·동물약품·사료·가축분뇨·왕겨·퇴비를 운반하거나 진료·인공수정·건설팅·시료채취·방역·기계수리를 위하여 축산관계시설에 주기적으로 출입하는 차량, 축산농장 소유 차량, 축산관계시설에 출입하는 기타 차량이다. 이렇게 등록된 축산차량은 차량번호로 관리되며, 등록된 특정 차량이 등록된 축산 농가를 방문하였을 때 관련 정보가 기록되는 체계이다. 현재로서는 데이터의 용량 등으로 인하여 개별 차량의 이동경로는 별도로 장기간 저장되지 않는다. 본 연구에서는 HPAI와 구제역이 발병하기 시작한 2014년 1월부터 12월까지 1년 동안의 차량이동 데이터 32,474,239건을 분석대상으로 함으로써 1년을 주기로 한 축산차량 이동 경향을 분석하고자 한다. 분석에 활용된 데이터는 KAHIS에 등록되어 관리되고 있다.

◦ 현재 KAHIS에 등록되어 있는 도축장은 시설분류를 기준으로 할 때 약 180개이다. 그러나 여기에는 실제 운영되지 않는 도축장과 소규모 도축장들도 포함되어 있다. 따라서 본 연구에서는 현재 정기적으로 운영 중인 72개 우제(소, 돼지)류 도축장을 대상으로 각

도축장의 서비스 범위를 분석하였다.

- 2010-2011년 FMD 발생으로 큰 피해를 입은 우리나라는 2014년 7월 23일 경북 의성에서 또다시 FMD가 발생한 이후 2016년 3월 현재까지도 지속되고 있다. 본 연구에서는 역학조사가 완료되었고 연속성을 갖는 2014년 12월 3일부터 2015년 4월 28일까지 발생한 185건의 FMD를 참고자료로 활용하였다. 축종별로는 돼지 농장이 180개소이고 소 농장이 5개소로 돼지 농장의 비율이 압도적으로 높다.

- 2014년 1년 동안 축산시설을 1회 이상 방문한 차량은 차량번호 기준으로 모두 43,900대이고, 이들 차량이 농장, 도축장, 사료공장 등 등록된 축산시설을 방문한 빈도의 총합은 32,474,239회이다. 1년 동안 축산시설 방문 빈도가 가장 높은 차량의 경우 16,101회 축산시설을 방문하였는데, 이는 하루 평균 약 44회 방문한 것으로 매우 높은 접촉 빈도를 보였다. 반면에 435대의 차량은 1년 동안 축산시설을 1번만 방문 것으로 나타나 대조를 이루었다. 전체적으로 보면 축산차량의 평균 방문 빈도는 740회이고, 표준편차는 986으로 편차가 매우 큰 편이었다.

- 같은 기간 도축장을 1회 이상 방문한 축산차량은 모두 13,033대로 등록된 전체 축산차량의 약 30%에 해당한다. 도축장을 방문한 개별 축산차량들의 방문 빈도를 살펴보면 가장 많이 방문한 차량은 전라남도 지역에서 운행된 차량으로 2,005회 도축장을 방문하였다. 축산차량이 도축장을 방문한 평균 횟수는 69회이며, 표준편차는 154로 나타났다.

- 축산시설 기준으로 방문한 차량의 빈도를 살펴보면, 등록된 축산차량이 1회 이상 방문한 축산시설은 모두 218,285곳으로 조사되었다. 그러나 이는 축산 시설의 등록 ID를 기준으로 한 수치로서 실제 동일한 축산시설이 2개 이상의 ID를 갖는 경우도 상당부분 존재하기 때문에 실질적인 축산시설 숫자는 이보다 적다. 차량 방문이 가장 많은 축산시설은 1년 동안 91,221번 차량이 방문한 곳으로 기업에서 운영하는 도축(계)장이다. 반면에 축산시설 중 18,869곳은 1년 동안 1번만 축산차량이 방문한 것으로 기록되어 있다. 축산시설의 평균 축산차량 방문 빈도는 149회이고 표준편차는 789로 편차가 크다.

- 도축장을 방문한 축산차량이 접촉한 축산시설을 추출함으로써 도축장과 축산시설 간의 접촉 빈도를 분석하였다. 1년 동안 축산차량 이동을 통하여 도축장과 접촉한 축산시설은 모두 144,479곳이며, 총 접촉 횟수는 11,961,717회로 나타났다. 도축장 접촉 빈도가 높은 축산시설은 63,140번 접촉한 기업체 소유의 축산시설이었다. 축산시설 당 평균 83회 접촉하였으며, 표준편차는 464로 편차가 크다.

- 축산시설 중 도축장을 기준으로 축산차량의 방문 상황을 살펴보면, 조사대상 도축장 72곳을 1년 동안 축산차량이 방문한 빈도는 897,400회로 나타났다. 가장 높은 빈도를 보인 N 도축장의 경우 모두 45,040회 축산차량이 방문하였는데 이는 하루 평균 약 123

회 축산차량이 방문한 것이다. 반면에 M 도축장의 경우 1년 동안 6회로 대조를 이루었다. 도축장의 평균 축산차량 방문 빈도는 12,460회이고, 표준편차는 9,184로 도축장에 따라 편차가 큰 편이었다(표 2.1.1).

표 2.1.1. 축산차량 이동 현황 기술통계

(단위: 회)

구분	객체수	합계	평균	표준 편차	중위수	최소	최대
차량기준 (축산시설출입빈도)	43,900	32,474,239	740	986	388	1	16,101
차량기준 (도축장출입빈도)	13,033	897,400	69	154	8	1	2,005
축산시설기준 (차량출입빈도)	218,285	32,474,239	149	789	24	1	91,221
축산시설기준 (도축장접촉빈도)	144,479	11,961,717	83	464	11	1	63,140
도축장기준 (차량출입빈도)	72	897,400	12,460	9,184	9,911	6	45,040

◦ 도축장을 방문한 차량의 방문 목적을 살펴보면 가축운반이 92.44%로 대부분을 차지하며, 그 외 사료운반(2.28%), 컨설팅(1.62%), 시료채취 및 방역(1.39%)의 순으로 높은 빈도를 보였다. 도축장 방문 차량 중 방문목적이 ‘알운반’ 등으로 기록된 경우도 있는데 이는 해당 차량이 축산차량 등록 당시 알운반 용도로 등록되어 있기 때문으로 도축장 방문 시 해당 용도로 기록되었을 것으로 추정되며, 실제 알운반을 목적으로 도축장을 방문하지는 않았을 것이다.

2.1.2 고병원성조류인플루엔자 발생농가 사회연결망 분석

◦ 2014년~2015 전체 HPAI 발생농가 370곳의 농가에 대한 차량정보 분석을 위해서 국가 동물방역 통합시스템을 통해 TXT 형식의 파일로 추출된 약 430,000개의 차량정보는 R 스튜디오 3.3.1 (Rstudio, Boston, MA, USA)을 이용하여 자료를 분류하였다. 이와 같은 과정에서는 대량의 빅 데이터를 본 연구에 필요한 가금농가만 방문한 차량의 정보 분류 작업을 수행 하였으며, 이후 R을 통해 가공된 자료는 Arcgis 10.2.2(Esri,Redland, CA, USA)를 이용하여 우리나라 지도상에 농가 분포도를 시각화 하였다. Arcgis에서 시각화된 내용을 바탕으로 농가를 방문한 차량정보의 세부 데이터를 분류하였다. 차량의 종류는 크게 일반차량(승용차)과 화물차량(트럭 및 상업차량)으로 분류하였다. 일반차량과 화물차량은 HPAI 감염농가를 방문한 목적이 존재하며 이를 위해 차량의 목적을 분류하여 HPAI 감염확산 및 전파와의 관련성을 확인하였다. 차량별 방문목적은 가축운반, 사료운반, 시료채취 및 방역, 컨설팅, 기타의 분류로하였으며, 이 중 상대적으로 방문빈도가

적은 퇴비운반, 인공수정, 진료 등의 목적 차량은 기타로 구분하였다. 이를 통해 연구지역 기준농가차량정보를 Arcgis의 buffer tool 등을 이용하여 차량과 농가간의 그룹을 생성하고, 접촉 유형을 분류하였다. 그리고 분류된 유형을 통해 농가간의 연결성을 찾아 HPAI 발생농가의 사회연결망 발생유형을 분석하였다.

◦ 2014년 HPAI 발생 및 전파는 인접 전파와 원거리 전파에 의한 것으로 추론되며 특히, 인접 전파의 경우 HPAI 발생 후 5일 이내에 방역 및 살처분을 통하여 인접한 농가간의 전파는 차단되고 있음을 확인하였다. 그러나 농가에 방문하는 축산 차량 등에 의한 원거리 전파는 조기 발견이 어려우며, 제대로 차단되지 못하고 다른 지역 또는 인근 농가로 의 또 다른 전파의 악순환을 반복하고 있다. 차량의 농가 방문 현황과악에 앞서 농가의 방문 목적 중 시료채취 및 방역 차량은 HPAI 발생농가의 시료채취, 진단, 살처분 그리고 소독 등 긴급방역조치와 주변 농가 등의 HPAI 발생여부를 확인하기 위한 능동적 예찰 및 긴급 방역 등의 목적으로 농가에 방문한 차량으로 조류인플루엔자 긴급행동지침(Standard Operating Procedure, SOP)에 따라 이동된 차량들이다. 대부분의 시료채취 및 방역 차량의 경우 HPAI발생과는 무관한 차량으로 확인되고 있으며, 현재까지 방역차량과 방역인력에 의해 발생된 사례는 없는 것으로 파악된다. 따라서 본 연구에서는 이후 사용 되는 차량 정보 중 시료채취 및 방역 차량의 농장과의 접촉정보는 단순히 수치자료 산출 및 차량의 빈도수 비교를 위한 목적으로 사용하였다.

◦ 앞서 선정된 6개의 연구 대상지의 기준 농가를 중심으로 거리별 차량의 농가 방문 목적을 확인한 결과, 2nd_123 농가를 제외한 나머지 농가에서는 시료채취 및 방역 차량이 농가의 방문빈도가 가장 높은 값을 나타내고 있었다. 그러나 2nd_123 농가의 경우 차량의 전체 방문농가 3,601개의 농가 중 가축운반 76.3%, 사료운반 1%, 시료채취 및 방역 9.8%, 컨설팅 6.2%, 기타 6.4% 의 목적별 농가 방문 비율을 나타내고 있었으며, 2nd_123 전체 발생농가 중 HPAI발생농가는 총 6곳으로 나타나고 있었다. 그 중에서 가축운반 차량이 접촉한 농가 중 HPAI 발생농가는 총 3곳이었으며, 시료채취 및 방역 2 곳, 사료운반 1곳의 순으로 HPAI 발생농가를 방문한 것을 확인하였다. 또한, 기준농가 6 곳 중 3개의 농가(1st_193, 2nd_123, 2nd_137)는 10km 이내 지역에 평균 62%의 HPAI 발생농가가 분포하였다.

◦ 실제 공간상에서 HPAI 발생농가에서 타 농가로 방문한 차량을 중심으로 이동 범위를 지도로 표현함으로써, 발생 농가를 중심으로 한 차량 방문 범위를 살펴보았다. 차량 방문 범위는 발생농가에서 타 농가로 이동한 차량을 대상으로 차량에 의한 전파 및 감염에 대한 전파원을 확인할 수 있는 범위이기도 하다. 따라서 예찰 및 방역의 관점에서 이러한 차량에 의한 타 방문과의 접촉 범위는 반드시 분석이 필요하다고 판단된다. 2014년 한 해 동안 HPAI 발생농가 중 선정된 6개 농가가 타 농가와 차량으로 접촉한빈도를 조사하였다. 이를 분석한 결과, 차량이 방문한 농가는 가금류만 분류한 농가 중 949개 였으며, 차량방문 빈도수는 6,066회에 달하였고, 방문한 농가 별로 평균 6.4회 방문하였다. 차량

이 방문한 농가 중 HPAI 발생농가는 100개 였으며, 방문 전체 농가의 약 10.5%를 차지하고 있었다. 선정된 HPAI 농가를 중심으로 타 농가에 이르는 차량 방문 범위에 대한 네트워크 유형을 분류한 결과, 크게 '지역 집중형', '지역 확산형', '광역 집중형', '광역 확산형', '전국 확산형' 등 5가지 유형으로 나눌 수 있었다.

- 지역 집중형은 단일 지자체 또는 인접 1개 지자체에 집중된 유형으로서, 지리 및 지형적인 조건에 의해 타 지역까지 확산이 되지 못한 지역이 해당되며, 193번 기준 농가를 중심으로 차량 접촉 빈도 분석 결과가 이에 속한다. 반경 10km 이내에 집중되어 있는 것이 특징으로 분지 지형 등 다소 타 도시와의 이동이 어려운 지형조건을 가지고 있으며, 평지 내에 주로 분포하는 인근 농가에 많은 접촉이 있는 유형이다. 지역 집중형은 기준 농가로부터 500m~3km에 위치한 농가의 수가 많으며, 특히, 거리가 가까운 농가일수록 HPAI 농가비율이 다소 높은 특징을 가지고 있다. 이러한 유형은 발생농가에 가까운 10 km 이내 위치한 농가에 대한 예찰과 방역이 우선될 필요가 있다고 본다.

- 지역 확산형은 인접 2~3개 지자체에 집중된 유형으로서, 지역 집중형에 비해 타 지역으로 보다 확산된 유형이다. 교통 조건이 양호한 지역으로 확산된 지역이 해당되며, 200번, 137번 기준 농가가 이에 해당된다. 200번과 137번 기준농가는 모두 지역 집중형이나, 반경 10km 내 농가와 접촉빈도의 차이가 난다. 즉 200번 기준농가는 반경 10km 이내 보다 이외 인근 지자체에 위치한 농가에 많은 차량 접촉빈도를 가진 특징이 있으며, 137번 기준 농가는 반경 10km 이내에 보다 많은 농가와의 접촉 빈도를 가지고 있다. 이러한 거리별 특성에 의해 HPAI 농가비율 또한 10km 이외에 많이 위치하느냐 또는 이내에 위치하느냐의 차이를 나타내는 특징을 보인다. 2개 기준농가는 모두 음성군과 평택시의 중간에 위치한 안성시와 천안시에 많이 확산된 유형으로서 교통이 주요 요인으로 확인된다. 지역 확산형은 교통결절지에 위치하여 확산이 쉬울 수 있는 지역에 대해 보다 심도 있는 예찰 및 방역이 필요하다고 본다.

- 광역 집중형은 하나의 광역지자체 내에 집중된 유형으로서, 지역 집중형에 비해 3개 이상의 지자체에 집중되어 있는 유형이다. 교통 조건이 양호한 지역으로 인접 배후 도시까지 확산된 지역이 해당되며, 76번 기준 농가가 이에 해당된다. 이 유형의 주요한 특징으로 발생 농가 중 심으로 10km 이외에 위치한 농가와의 차량 접촉 빈도가 높으며, 지자체 접경지역에 높은 빈도를 보이는 것이 특징이다. HPAI 발생농가는 10km 이내보다 10 km 이외에 위치한 농가에서 많은 접촉이 있었다. 이러한 광역 집중형에 해당되는 농가에 대해서는 확산방지를 위한 광역차원의 예찰과 방역이 필요하다고 본다.

- 광역 확산형은 두 개 이상의 광역지자체 내에 각각 집중된 유형으로, 지역 집중형이 각 광역시도에 1개 이상 확산된 유형이다. 지역집중형의 복수 형태로서 하나의 발생농가에서 인접하여 10km 이내에 집중적으로 차량 접촉 빈도가 높으며, 10km 이외의 타 광역지자체의 일정지역에서 집중적으로 차량 접촉 빈도가 높은 특징을 가지고 있다. 4번 기준

농가가 이에 해당된다. HPAI 발생농가 비율은 10km를 기준으로 볼 때 거의 비슷한 비율을 보이고 있다. 발생 농가는 비교적 평탄한 지형 위에 위치한 지역에 대부분 위치하고 있었으며, 도로 및 하천과의 거리가 인접한 지역의 농가에 많은 차량접촉 빈도를 보이고 있다. 광역 확산형은 발생농가와 긴밀한 관계가 있는 인접 광역지자체 농가와 연계하여 HPAI가 발생할 수 있다는 점으로 비추어볼 때, 차량 빈도가 높은 인접 광역지자체에 위치한 농가를 최우선적으로 분석 및 예찰하는 것이 광역 확산을 막는 하나의 방안이 될 수 있다고 판단된다.

◦ 전국 확산형은 하나의 발생기준 농가에서 전국적인 차원에서 차량 접촉 빈도가 높으며, 각 광역지자체에 널리 확산된 유형이다. 123번 기준 농가가 이에 해당되며, 경상북도 경주시에 위치한 발생 기준농가는 유통과 수요의 중심이 되는 수도권에 위치한 농가간 차량접촉 빈도가 높았다. 10km 이내 차량 빈도가 581회이나, 10km 이외 수도권 등 전국적으로 확산되어 분포하는 접촉 빈도는 3,020회에 달하며, 농가 수 역시 10km 이내는 17개, 10km 이외 지역은 268개로 분명한 차이를 가지고 있다. 전국 확산형은 타 유형과 달리 차량 접촉 빈도가 높으나 HPAI 발생 비율은 상대적으로 낮은 비율(1.8%)을 보인다. 전국 확산형은 비록 HPAI에 감염될 확률은 타 유형에 비해 낮다고 보나, 과거 사례를 분석하여 주요 농가를 대상으로 사전 예찰 및 방역이 필요하다고 본다.

표 2.1.2. 도축장 방문차량의 방문목적과 방문빈도

(단위: 회)

운행 목적	등록차량 (축산차량 전체)	축산차량의 도축장 방문 빈도	운행목적별 도축장 방문 비율(%)
가축운반	19,996	829,537	92.44
원유운반	711	1,298	0.14
동물(의)약품운반	1,089	707	0.08
사료운반	9,267	20,458	2.28
가축분뇨운반	1,363	8,192	0.91
왕겨운반	520	391	0.04
퇴비운반	1,157	6,239	0.70
진료	1,026	1,215	0.14
인공수정	1,053	1,380	0.15
컨설팅	4,533	14,569	1.62
시료채취 및 방역	1,812	12,489	1.39
기계수리	302	393	0.04
알운반	1,071	532	0.06
합계	43,900	897,400	100.00

3. 도축장 간 사회연결망 분석(Social Network Analysis)

3.1 도축장 간 사회연결망 분석

3.1.1 연구배경

◦ 네트워크(사회연결망) 분석(network analysis)은 전염병의 확산경로를 예측하거나 질병 발생 후 예찰 전략을 최적화하는 목적으로 흔히 사용되는 방법이다. 네트워크분석은 노드(node, 축산시설로 본 연구에서는 도축장을 의미함)가 상호 어떠한 연결 관계를 갖고 있는지를 분석하는 기법으로 수의학 분야에서는 영국, 프랑스, 덴마크, 이탈리아, 스페인, 아르헨티나, 벨기에 등의 국가에서 축산시설 간 가축이동(링크, link) 정보에 근거한 네트워크분석을 통하여 가축이동 패턴 분석, 유행규모 예측, 질병확산 경로 추정, 질병 전파에 기여한 핵심(허브) 농장 확인, 전염성 질병에 대한 구조적 취약성 파악 등 다양한 용도로 사용되고 있다. 영국의 경우 양계 사육농가에 대한 네트워크 분석에서 많은 농장들이 다수의 도계장을 이용함으로써 이들 간 상호 밀접한 연결 관계를 맺고 있어 조류인플루엔자가 발생하는 경우 광범위한 지역으로 확산될 가능성이 증가할 것으로 보고된바 있다. 이와는 대조적으로 우리나라의 경우 많은 농가들이 해당 소재지의 행정구역을 벗어나 타 지역의 도축장을 이용하는 빈도가 매우 높을 것이라는 추정은 많지만 실제로 도축장이 상호 어떠한 네트워크로 연결되어 있는지에 대한 실증적 연구는 전무한 실정이다. 본 연구에서는 국가차원의 강력한 방역조치에도 불구하고 한번 발생한 구제역이 전국적으로 신속하게 확산되는 이유에 대한 구체적인 해답을 얻고자 2013년 축산차량등록제 실시 이후 국내 우제류 도축장으로 이동한 축산차량의 이동정보를 사회연결망(social network) 기법을 이용하여 분석하였다.

3.1.2 분석 자료

◦ 농림축산검역본부로부터 2014-2015년 구제역 발생 이전 시점인 2014년 9-11월 기간과 구제역 발생 이후 2015년 1-2월까지 총 5개월 기간 동안 우제류 도축장 간 축산차량의 이동상황에 대한 정보를 공식적인 절차를 통하여 제공받았다. 2014년 12월 자료는 2014-2015년 구제역이 2014.12.3일 처음으로 확진되어 이동제한 등의 사유로 질병 발생 이전과 발생 이후의 차량이동 패턴이 혼합되어 있다는 점을 고려하여 분석에서 제외하였다. 농림축산검역본부에서 제공받은 원시자료 중 2015년 7월 기준으로 운영 중에 있고, 한국축산물처리협회에서 보유하고 있는 도축장 이름과 주소가 일치하는 총 75개 우제류 도축장 자료만을 노드(node)로 추출한 후 차량이동을 링크(link)로 연계한 행렬(matrix) 파일을 방향성 네트워크(directed network)로 생성하여 분석하였다.

3.1.3 분석 방법

◦ 네트워크분석 및 시각화. 네트워크의 일반적인 특성은 연결정도(degree), 평균연결정도

(average degree), 직경(diameter), 포괄성(inclusiveness), 고립노드(isolated node) 개수, 약한 컴포넌트(weak component) 개수, 강한 컴포넌트(strong component) 개수로 파악하였다. 또한 네트워크의 중심성(centrality)은 연결 중심성(degree), 근접 중심성(closeness), 매개 중심성(betweenness), 아이겐벡터 중심성(eigenvector, Bonacich power centrality)으로 평가하였으며, 네트워크의 응집성(cohesion)은 밀도(density), 평균 거리(mean distance), 군집계수(clustering coefficient)로 평가하였다. 차량이동에 대한 네트워크가 복잡계(complex system) 특성인 멱함수 분포(power-law distribution)를 따르는지의 여부는 Kolmogorov-Smirnov 통계량에 근거한 적합도 검정(goodness-of-fit test)을 수행하였다. 사회연결망 분석은 Netminer(version 4.2.1, Cyram, Seoul, Korea) 소프트웨어를 사용하였으며, 분석결과의 시각화는 각 노드 쌍이 이상적인 거리를 갖도록 최적화하여 최단경로거리에 비례하는 만큼 이격되도록 배치하는 spring algorithm의 stress majorization 방법을 사용하였다. 본 연구에서 사용한 분석모수의 정의는 다음과 같다.

- 연결정도(연결도): 네트워크의 노드 간 연결된 정도를 나타내는 지표로 노드에 연결된 링크의 개수로 측정된다. 링크의 방향성으로 볼 때 내향 연결정도(in-degree)는 특정 노드로 향하는 링크의 개수이고, 내향 연결정도(out-degree)는 특정 노드에서 다른 노드로 향하는 링크의 개수로 측정한다.

- 평균 연결정도: 네트워크의 총 링크 수를 총 노드 수로 나눈 값으로 임의의 1개 노드가 가질 수 있는 평균 링크 수를 의미한다.

- 밀도: 네트워크에서 노드 간 전체적인 연결수준을 나타내는 지표로 네트워크의 모든 가능한 총 링크 중 존재하는 링크의 비율로 정의된다. 네트워크 내에 노드 간 연결이 많을수록 밀도가 높고, 밀도가 높은 네트워크일수록 응집력(cohesion)이 높다고 말한다. 즉 밀도가 낮은 그룹에 비하여 밀도가 높은 그룹일수록 노드의 연결 관계가 많기 때문에 이를테면 네트워크 내에서 질병을 전파시킬 가능성이 높다는 것을 시사한다.

- 평균거리: 거리(distance)는 네트워크 내에서의 노드들 간의 상대적 차이를 측정하는 지표로, 두 노드 간 다수의 경로(path)가 있을 때 가장 짧은 경로를 최단경로(geodesic)라 하며, 최단경로의 길이는 최단경로거리(geodesic distance)가 된다. 따라서 평균거리(average distance, average shortest path length)는 네트워크에서 임의의 두 노드가 갖는 평균적인 최단 거리를 의미한다.

- 직경: 네트워크에서 임의의 두 노드 간 최단경로길이 중 가장 긴 거리 혹은 가장 긴 최단 거리를 갖는 두 노드 사이의 거리를 나타낸다. 일반적으로 직경이 큰 그룹에 속한 노드와 비교할 때 직경이 작은 그룹에 속한 노드는 소수의 중간 노드를 거쳐 다른 노드와 연결되어 있어 노드 간에 질병을 전파할 가능성이 높다.

◦ 포괄성: 전체 노드 중 연결된 노드의 비율로 연결선이 없는 고립된 노드가 없을 경우 1이 된다.

◦ 군집계수: 네트워크의 노드들이 평균적으로 군집되어 있는 정도를 나타내는 지표로 모든 노드가 네트워크 내 다른 노드와 직접적으로 연결된 경우 최대값 1이고, 노드 간 직접적인 연결이 없는 경우 최소값 0이 된다. 군집성은 전체 네트워크 중 서브그룹의 존재와 관련이 있으며, 강한 서브그룹이 있는 경우 일부 노드를 제거할 경우 네트워크는 급속하게 단절(fragmentation)될 수 있다. 군집 정도가 높다는 것은 이를테면 전체 네트워크에서 단절된 특정 서브그룹 내에서 질병전파가 매우 빠르고, 해당 서브그룹 내에서 질병이 종식될 가능성이 높아 전체 집단으로는 서서히 전파될 수 있음을 의미한다. 이러한 특성은 질병을 억제한다는 측면에서는 유리하지만 질병 관련 정보를 전달한다는 측면에서는 불리할 수 있다.

◦ 고립노드: 연결정도가 0인 노드를 나타낸다.

◦ 컴포넌트: 네트워크 내 최소 1개의 경로로 서로 연결되는 서브그룹(집합)으로, 강한 컴포넌트는 컴포넌트의 노드 간 링크의 방향성에 따라 모든 노드들이 상호 도달할 수 있는 노드들의 집합이고, 약한 컴포넌트는 방향을 고려하지 않고 도달할 수 있는 (단순히 연결된) 노드들의 집합을 의미한다.

◦ 중심성: 네트워크 혹은 그룹 내에서 특정한 노드의 구조적 중요성을 계량화하는 방법이다.

◦ 연결 중심성: 노드 간 직접적으로 연결된 정도 즉 인접한 연결 관계에 근거하여 국지적 수준에서 네트워크의 중심성을 분석하는 방법으로 특정 노드와 직접적으로 연결된 정도가 많은 노드일수록 연결중심성이 높다고 말하며, 특정 노드와 직접적으로 연결된 링크의 수로 계산된다. 연결중심성이 높다는 것은 전체 네트워크 수준에서 지배적 위치에 있어 다른 노드에 많은 영향을 미친다는 것을 의미한다. 이를테면 차량이동(링크)이 많은 도축장일수록 질병에 노출될 기회가 증가하며, 만일 이러한 연결중심성이 높은 도축장이 오염될 경우 다른 노드로 감염을 전파할 가능성이 높아지게 된다.

◦ 근접 중심성: 연결중심성이 노드 간 직접적으로 연결된 인접 관계에 근거하여 분석한다. 반면에 근접중심성은 네트워크 내의 간접적으로 연결된 관계를 모두 고려하며 전체 네트워크 수준에서 중심성을 측정한다. 즉 노드 간의 최단경로거리에 근거하여 중심성을 분석하는 방법으로 특정 노드와 네트워크의 다른 모든 노드들 간 최단경로거리의 역수로 계산된다. 근접중심성이 높다는 것은 그룹 내에서 특정 노드의 잠재적 영향력을 반영하는 지표로 질병전파와 관련하여 전파단계의 개수가 문제가 되는 경우 중요한 의미를 갖는다. 즉 근접중심성이 높다는 것은 매개 역할을 하는 다른 노드들에 의존하지 않고 신속하게 다른 노드에 도달할 수 있으며, 이를테면 특정한 도축장이 오염되어 있다고 가정

할 때 이러한 오염된 도축장이 전체 집단으로 감염을 얼마나 신속하게 전파시키는지를 판단하는 지표가 되며, 연결중심성은 감염된 도축장과 이웃하는 도축장으로 감염을 전파시키는 잠재적 능력이라는 점에서 두 지표의 차이점이 있다.

◦ 매개 중심성: 매개중심성은 직접 연결되어 있지 않은 노드들 간의 관계를 매개하는 정도를 전체 네트워크 수준에서 평가하는 지표다. 노드 간 상호의존성(pair-dependency)에 근거하여 네트워크의 중심성을 분석하며, 한 노드가 다른 모든 노드 간의 최단경로(geodesic path, shortest path)에 나타나는 횟수를 기준으로 계산된다. 즉 특정 노드가 다른 노드 쌍 간의 경로에 더 많이 나타날수록 매개중심성이 높다고 말하며, 이 지표는 네트워크에서 노드의 영향력(브로커 역할)을 의미한다. 이를테면 질병전파를 차단하기 위해서는 매개중심성이 높은 도축장에 방역조치를 집중하는 것이 효과적이라는 것을 의미한다. 또한 매개중심성이 높은 노드는 집단의 안전성 측면에서 중요한 의미를 갖는데 이를테면 매개중심성이 높은 노드를 제거하는 경우 전체 네트워크는 작은 서브그룹으로 분할된다.

3.1.4 분석 결과

3.1.4.1 월간 네트워크 특성

◦ 본 연구의 대상 기간인 5개월 간 75개 우제류 도축장으로 차량이 이동한 횟수는 총 5,657,125건으로 월간 평균 1,131,425건으로 나타났다(그림 3.1.1). 연구대상 기간 5개월에 대하여 구축한 월간 네트워크의 특성은 표 3.1.1에 제시하였다. 네트워크에서 총 링크 수의 범위는 2,139~2,324개로 도축장 1개당 평균 29.5~33.1개의 도축장과 연결 관계를 맺고 있었으며, 네트워크의 밀도는 0.421~0.488의 범위를 보여 도축장 간 연결 관계가 매우 높았다. 임의의 두 도축장 간 평균거리의 범위는 1.52~1.64로 나타나 모든 도축장들은 대략 1단계의 중재노드(intermediary node)를 거치면 서로 연결되며, 네트워크에서 가장 멀리 떨어진 두 도축장의 경우 3~4 단계를 거치면 서로 연결되는 응집성이 매우 강한 네트워크를 보였는데 이러한 특성은 높은 군집계수(0.639~0.777)로도 확인되었다. 모든 네트워크에서 고립노드는 없었다.

◦ 연결 중심성 분석에서 중앙값(median)은 네트워크에 따라 in-degree와 out-degree 모두 0.4~0.5의 범위를 보여 도축장 간의 직접적인 연결 관계가 매우 높았으며, 근접 중심성도는 0.6~0.7을 보여 도축장 간 거리가 매우 짧은 반면에 매개 중심성은 0.004로 분석되어 도축장을 상호 매개하는 역할을 하는 노드는 드문 것으로 나타났다(표 3.1.2). 축산차량 이동에 대한 월간 네트워크가 멱함수 분포를 따르는지를 파악하기 위하여 제곱지수(α)를 추정하여 적합도 검정을 수행한 결과 연결 중심성의 in-degree는 모두 충족되었으나 out-degree의 경우 2개 네트워크는 충족하지 못하였다(표 3.1.3). 컴포넌트 분석에서 월간 네트워크별로 1-5개의 컴포넌트가 확인되었으며, 모든 네트워크에서 1개의 컴포넌트가 노드의 대부분(94.4-100%)을 차지하였다(표 3.1.4).

표 3.1.1 도축장 차량이동 빈도의 월간 네트워크의 특성(2014년 9월~2015년 2월)

특성	네트워크				
	2014년 9월	2014년 10월	2014년 11월	2015년 1월	2015년 2월
노드 수	69	70	70	72	71
링크 수	2,324	2,293	2,202	2,221	2,139
평균 연결정도	33.1	32.0	30.7	30.2	29.5
밀도	0.488	0.465	0.446	0.426	0.421
약한 컴포넌트 개수	1	2	2	1	4
강한 컴포넌트 개수	2	3	3	2	5
포괄성	1.0	0.986	0.986	0.639	0.958
평균거리 (SD)	1.52 (0.52)	1.53 (0.53)	1.55 (0.53)	1.64 (0.61)	1.56 (0.55)
응집계수	0.777	0.773	0.770	0.639	0.762
직경	3	4	3	4	3
고립노드 수	0	0	0	0	0

SD=표준편차

표 3.1.2 월간 네트워크의 중심성 모수(centrality parameter) 분석결과

모수	네트워크									
	2014년 9월		2014년 10월		2014년 11월		2015년 1월		2015년 2월	
	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out
연결중심성										
Minimum	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
Mean	0.487	0.488	0.465	0.465	0.446	0.446	0.426	0.426	0.421	0.421
Median	0.500	0.485	0.478	0.471	0.457	0.456	0.429	0.429	0.443	0.443
Mode	0.529	0.456	0.464	0.652	0.507	0.391	0.535	0.521	0.514	0.443
Maximum	0.882	0.868	0.884	0.869	0.826	0.811	0.817	0.803	0.786	0.771
근접중심성										
Minimum	0.000	0.437	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.369	0.000	0.000
Mean	0.661	0.660	0.636	0.636	0.629	0.628	0.618	0.616	0.589	0.589
Median	0.667	0.654	0.644	0.638	0.638	0.632	0.617	0.616	0.617	0.610
Mode	0.680	0.641	0.644	0.699	0.721	0.597	0.669	0.644	0.641	0.669
Maximum	0.895	0.880	0.893	0.879	0.848	0.834	0.845	0.822	0.812	0.798
매개중심성										
Minimum	0.001		0.000		0.000		0.000		0.000	
Mean	0.004		0.005		0.005		0.006		0.005	
Median	0.004		0.004		0.004		0.004		0.004	
Mode	NA		NA		NA		0.000		0.000	
Maximum	0.008		0.012		0.013		0.036		0.013	

NA, not available

표 3.1.3 계산된 중심성 모수(exponent, α)에 대한 멱함수 적합(Power-law fitting) 결과

모수	네트워크				
	2014년 9월	2014년 10월	2014년 11월	2015년 1월	2015년 2월
연결중심성					
In-degree	9.83 (0.63)	7.65 (0.33)	11.36 (0.20)	7.02 (0.09)	8.58 (0.17)
Out-degree	10.04 (0.67)	7.45 (0.45)	4.65 (0.00)	6.51 (0.00)	8.51 (0.28)
매개중심성	3.69 (0.04)	4.14 (0.06)	3.82 (0.11)	3.03 (0.54)	4.13 (0.17)

멱함수는 $p(k) = Ck^{-\alpha}$ 함수를 적합시켰으며, C는 상수항, α 는 지수임. 괄호 안의 수치는 Komorogrov-Smirnov 검정의 적합도 검정 결과 유의수준을 의미함. 모든 네트워크에서 근접중심성 도수빈도는 멱함수를 따르지 않는 것으로 나타남.

표 3.1.4 월간 네트워크의 응집성분석(cohesion analysis) 결과

컴포넌트	네트워크														
	2014년 9월			2014년 10월			2014년 11월			2015년 1월			2015년 2월		
	Size	%	Density	Size	%	Density	Size	%	Density	Size	%	Density	Size	%	Density
Weak component (WC)															
WC1	68	95.8	0.469	69	98.6	0.488	69	98.6	0.469	72	100	0.434	68	95.8	0.469
WC2	1	1.4	ud	1	1.4	ud	1	1.4	ud				1	1.4	ud
WC3	1	1.4	ud										1	1.4	ud
WC4	1	1.4	ud										1	1.4	ud
Strong component (SC)															
SC1	67	95.8	0.475	68	97.1	0.492	68	97.1	0.473	71	98.6	0.438	67	94.4	0.475
SC2	1	1.4	ud	1	1.4	ud	1	1.4	ud	1	1.4	ud	1	1.4	ud
SC3	1	1.4	ud	1	1.4	ud	1	1.4	ud				1	1.4	ud
SC4	1	1.4	ud										1	1.4	ud
SC5	1	1.4	ud										1	1.4	ud

ud, undefined

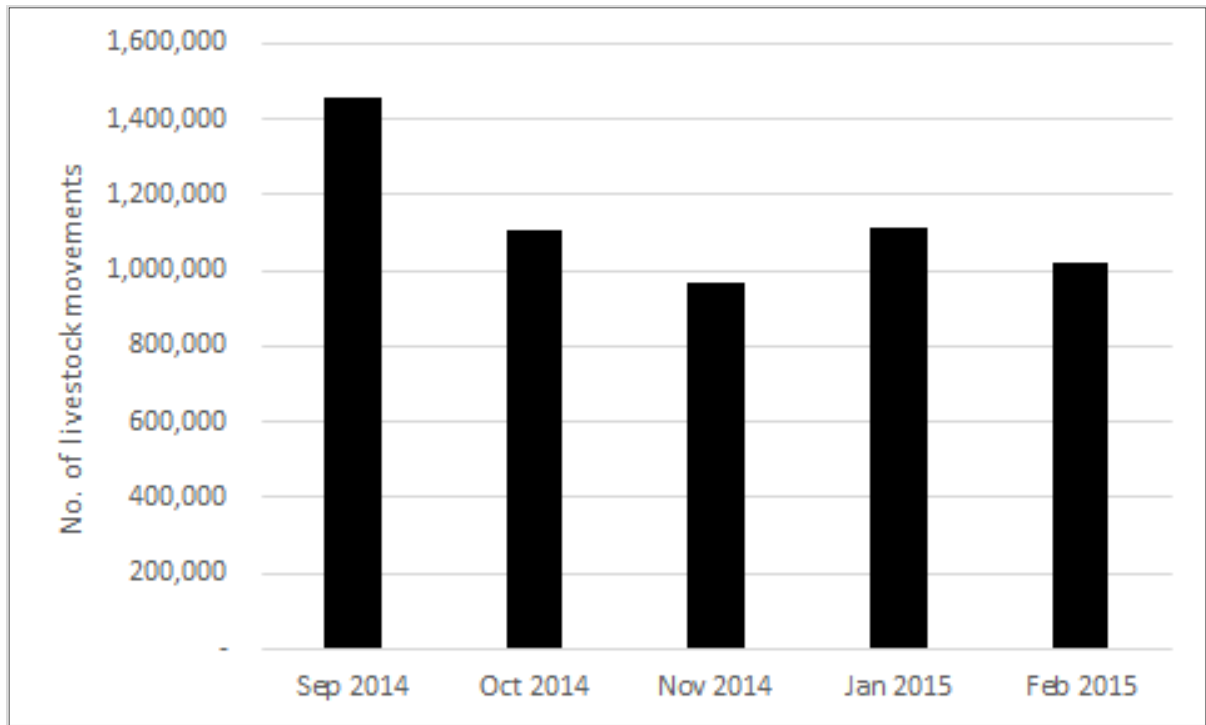


그림 3.1.1. 2014.1-2015.2월 기간 동안 도축장을 방문한 차량이동빈도

4. 규제역 발생 전후 축산차량 이동 패턴 분석

4.1. 규제역 발생 전후 축산차량 이동 패턴 분석

◦ 2014-2015년 기간 동안 우제류 및 가금류 관련 축산시설을 모두 포함한 축산차량의 이동빈도는 연간 3,500만건 이상이다(표 4.1.1. 4.1. 그림 4.1.1. 그림 4.1.2). 방문목적별로 볼 때 가축운반과 사료운반의 빈도가 가장 높고, 원유운반, 컨설팅, 인공수정, 시료채취 및 방역, 가축분뇨운반 등의 순으로 나타났다(표 4.1.3, 표 4.1.4, 표 4.1.5, 그림 4.1.3).

표 4.1.1. 9개 행정구역별 축산시설 방문차량 이동빈도(2014-2015)

행정구역	2014			2015		
	빈도	%	순위	빈도	%	순위
강원도	1,728,990	4.9	8	1,956,256	5.1	8
경기도	6,299,558	17.8	1	6,749,100	17.7	1
충청북도	2,255,179	6.4	7	2,477,493	6.5	7
충청남도	4,769,853	13.5	3	5,475,028	14.4	3
전라북도	4,270,253	12.1	6	4,884,712	12.8	4
전라남도	4,721,174	13.4	5	5,025,282	13.2	5
경상북도	5,980,133	16.9	2	6,159,139	16.2	2
경상남도	4,774,324	13.5	4	4,718,808	12.4	6
제주도	543,695	1.5	9	659,560	1.7	9
계	35,343,159			38,105,378		

* 우제류 및 가금류 관련 축산시설 모두 포함한 자료

* KAHIS 자료 중 지역코드가 없는 자료(2014년 155,335건, 2015년 218,783건)는 제외함.

표 4.1.2. 17개 행정구역별 축산시설 방문차량 이동빈도(2014-2015)

행정구역	2014		2015	
	빈도	%	빈도	%
강원도	1,728,990	4.9	1,956,256	5.1
경기도	5,895,719	16.7	6,319,451	16.6
충청북도	2,255,179	6.4	2,477,493	6.5
충청남도	4,346,061	12.3	4,991,807	13.1
전라북도	4,270,253	12.1	4,884,712	12.8
전라남도	4,589,647	13.0	4,903,324	12.9
경상북도	5,653,054	16.0	5,822,420	15.3
경상남도	4,361,438	12.3	4,233,826	11.1
제주도	543,695	1.5	659,560	1.7
광주광역시	131,527	0.4	121,958	0.3
대구광역시	327,079	0.9	336,719	0.9

행정구역	2014		2015	
	빈도	%	빈도	%
대전광역시	101,530	0.3	112,608	0.3
부산광역시	45,432	0.1	47,995	0.1
서울특별시	22,019	0.1	30,559	0.1
세종자치시	322,262	0.9	370,613	1.0
울산광역시	367,454	1.0	436,987	1.1
인천광역시	381,820	1.1	399,090	1.0
계	35,343,159		38,105,378	

* 우제류 및 가금류 관련 축산시설 모두 포함한 자료

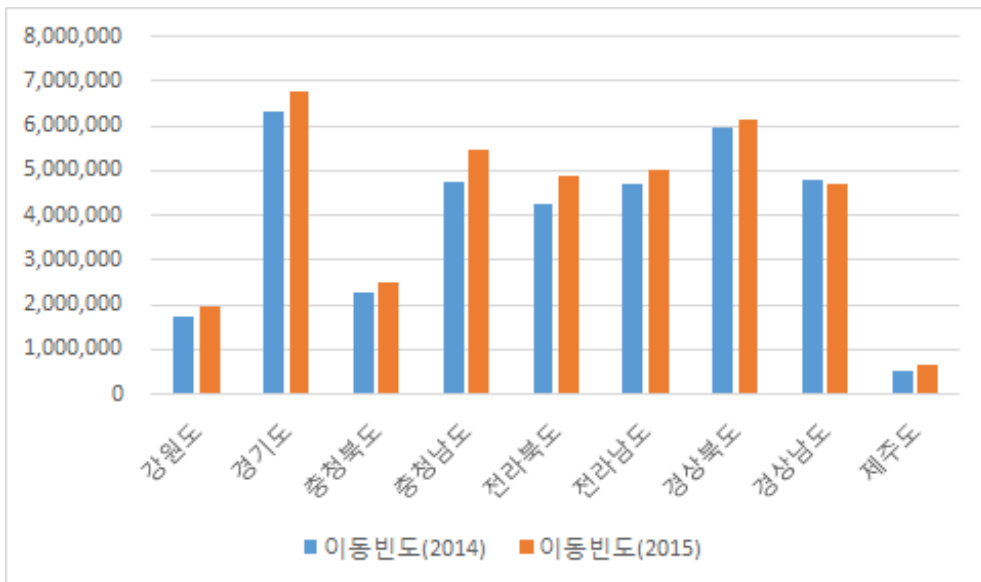


그림 4.1.1. 행정구역별 축산시설 방문차량 이동빈도(2014-2015)

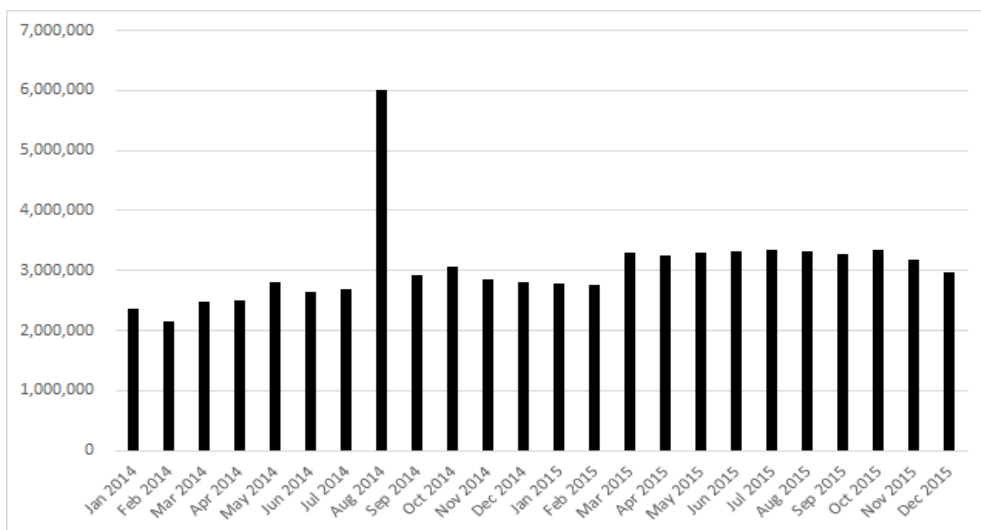


그림 4.1.2. 월별 축산시설 방문차량 이동빈도(2014-2015)

표 4.1.3. 축산시설 방문목적별 이동빈도(2014-2015)

행정구역	2014			2015		
	빈도	%	순위	빈도	%	순위
가축운반	13,937,710	39.4	1	14,900,505	39.1	1
사료운반	9,933,371	28.1	2	10,682,787	28.0	2
원유운반	2,720,756	7.7	3	2,825,445	7.4	3
컨설팅	2,218,475	6.3	4	2,228,781	5.8	4
인공수정	1,715,765	4.9	5	1,750,556	4.6	5
시료채취, 방역	1,087,659	3.1	6	1,104,865	2.9	7
가축분뇨운반	952,941	2.7	7	1,283,859	3.4	6
진료	948,100	2.7	8	1,006,026	2.6	8
약품운반	543,913	1.5	9	530,768	1.4	11
퇴비운반	484,456	1.4	10	714,275	1.9	9
알운반	460,527	1.3	11	672,134	1.8	10
기계수리	204,886	0.6	12	143,714	0.4	13
왕겨운반	134,600	0.4	13	261,663	0.7	12
계	35,343,159			38,105,378		

* 우제류 및 가금류 관련 축산시설 모두 포함한 자료

* KAHIS 자료 중 지역코드가 없는 자료(2014년 155,335건, 2015년 218,783건)는 제외함.

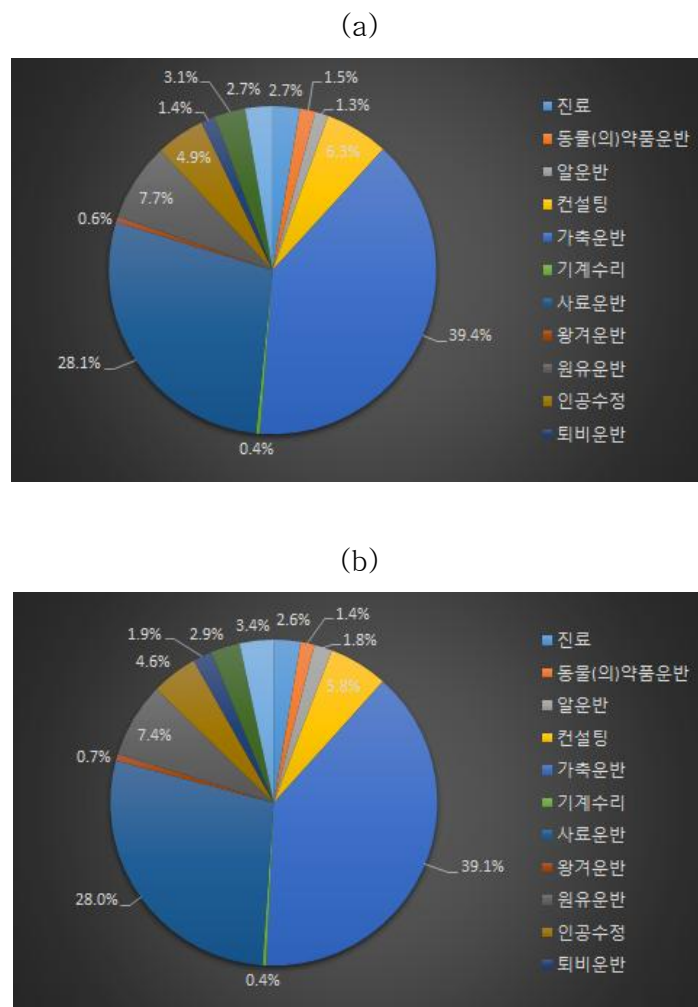


그림 4.1.3. 축산시설 방문차량 방문목적별 이동빈도(%). (a) 2014년 (b) 2015년

5. 가상방역훈련 프로그램 개발을 위한 축산관련 시설 통합 DB 구축

5.1 연구개발 수행내용 및 연구결과

- 농림축산식품공공데이터포털 가축전염병(구제역, HPAI) 발생정보
 - 농림축산식품 공공데이터 포털(<http://data.mafra.go.kr/>)에서 가축질병발생정보로 검색
 - XLS 또는 CSV 형식으로 데이터 다운로드
- 데이터 수집 진행 내역
 - 현재 농림축산검역본부 역학조사과 KAHIS 시스템 축산시설 정보 자료 요청 공문 발송하여 데이터 수집 대기중인 상태(표 5.1.1)
 - 사전 역학조사과에 데이터 수집 관련 수차례 협의 진행
 - 개인정보보호법 관련 항목은 수집 항목에서 제외

표 5.1.1. KAHIS 각 테이블별 데이터 요청 항목 및 수집될 데이터 정보

<농가방문정보> 농가방문정보(TN_VISIT_INFO) 테이블로부터 요청하는 데이터 필드 농가방문정보 요청 기간 : 2014년 11월 ~ 2016년 10월 (월단위로 파일 생성) 텍스트 파일 구분자 : PIPE		
번호	컬럼영문명	컬럼한글명
1	VISIT_DE	방문일자(일시)
2	VISIT_VHICLE_NO	방문차량번호
3	FRMHS_NO	농가번호
4	VISIT_SN	방문순번
5	CMPNY_NM	회사명
6	REGIST_NO	차량등록번호
<시설물정보> 시설물정보 테이블로부터 요청하는 데이터 필드 시설물정보 요청 기간 : 2016년 현재 텍스트 파일 구분자 : PIPE		
번호	컬럼영문명	컬럼한글명
1	FRMHS_NO	농가번호
2	INDUTY_CL	시설코드
3	FRMHS_NM	시설명 (**농장으로 표현)
4	LEGALDONG_CL	법정동 분류 (주소코드)
5	FRMHS_ADRES	주소 (상세주소 생략)
6	DGRE_LA	도위도

7	MNT_LA	분위도
8	SEC_LA	초위도
9	DGRE_LO	도경도
10	MNT_LO	분경도
11	SEC_LO	초경도
12	LSTKSP_NM	축종 (농장일 경우만)
13	LSTKSP_CL	축종코드 (농장일 경우만)
<시설물코드정보>		
번호	시설 코드	시설코드명
1	101	농장
2	201	종축장
3	202	도축장
4	203	도계장
5	204	도압장
6	205	집유장
7	206	사료공장
8	207	가축시장
9	208	가축검정기관
10	209	부화장
11	211	비료제조업
12	212	AI센터
13	213	가축분뇨처리장
14	214	철새도래지
15	215	식용란수집판매업
16	216	거점소독장소
17	217	전통시장
18	218	가든형식당
19	998	가축인공수정소
20	999	기타시설
<차량정보> 차량정보 테이블로부터 요청하는 데이터 필드 차량정보 요청 기간 : 2016년 현재 텍스트 파일 구분자 : PIPE		
번호	컬럼영문명	컬럼한글명
1	REGIST_NO	차량등록번호
2	VISIT_TY	차량구분

3	VISIT_PURPS_CN	차량유형
4	MAX_LOD_QY	최대적재량
5	VEH_KIND	차종명
6	OWNER_NM	소유자명(법인 명칭)

- 자료 수집 후 작업 예정 내역
 - 데이터 정제
 - 데이터 변환
 - 데이터 업로드
 - 데이터 검증

- 가축위생방역지원본부 농장사육현황 정보
 - 현재 가축위생방역지원본부와 데이터 수집 관련 협의 진행
 - 개인정보보호법 및 수집할 수 있는 데이터 항목 등 구체적 논의 진행 중

- 데이터 변환 및 구축(레이어와 테이블)
 - 축산시설정보(예정)
 - 차량정보(예정)
 - 농가방문정보(예정)
 - 농가사육현황정보(예정)
 - HPAI 발생정보
 - 구제역 발생정보
 - 축산시설 코드정보
 - 행정구역(시도)
 - 행정구역(시군구)
 - 행정구역(읍면동)

- 지오코딩
 - 경위도 좌표가 없는 데이터의 경우 주소를 활용하여 지오코딩을 실시
 - 가축질병발생정보(구제역, HPAI)의 경우 상세주소가 없으므로 해당리의 중심점에 위치정보를 생성
 - 농장정보와 축산시설의 경우 폐업 농가의 처리를 위해 농가사육현황정보와 JOIN을 통해 데이터 조회시 폐업농가는 조회되지 않도록 할 예정이며 축산시설의 경우 데이터 요청시 경위도 좌표를 사전에 요청하여 별도의 지오코딩을 하지 않아도 됨

- 데이터 정제
 - 데이터 컬럼의 구분은 PIPE(|) 문자로 되어 있으며 행구분은 줄바꿈(enter) 문자로

되는 것이 기본 원칙이나 데이터 중간에 줄바꿈 문자가 있을 수 있어 데이터 업로드 이전 데이터 정제가 필요함

- 최적화

- 차량방문정보, 농가정보 등 데이터 조회 및 성능 향상을 위해 별도의 작업이 필요
- 각 레이어 및 테이블별로 키 필드를 정하고 인덱스를 생성하여 최적화 작업을 진행

- GIS Server 구축(WAS)

- GIS Server 기동을 위해 웹 컨테이너로서 가장 널리 보급되고 사용되고 있는 Apache Tomcat 7을 활용하여 구축

- GIS Server(GeoServer)

- 국내 및 전 세계에서 가장 많이 활용되고 있는 오픈소스 GIS 서버 GeoServer를 GIS Server로 구축

- 공간 DBMS(PostgreSQL + PostGIS)

- GeoServer와 연동되는 공간 DBMS로 오픈소스 기반의 가장 인기 있는 공간 DBMS로 벡터뿐만 아니라 Raster, Topology, Routing 등을 지원하는 PostgreSQL + PostGIS를 활용하여 DBMS 구축

- 1차년도 연구 목표인 ‘가상방역훈련시스템 개발을 위한 축산관련 시설 통합 DB 구축’을 위해 연구에 필요한 데이터 리스트를 조사하고 해당 데이터 소유기관과 원활한 업무 협조를 위해 1차년도 연구사업 Kick-off시 전문가협의회를 개최하였다. 각 유관기관별로 수집된 데이터와 수집 진행 중인 데이터가 있으며 수집된 데이터는 데이터 정제 및 지오코딩을 통해 자료변환이 되어 통합 DB에 데이터 업로드를 진행하였다. 축산관련 시설 통합 DB는 Database Server를 PostgreSQL / PostGIS로 구축하고 GIS Server를 GeoServer로 구성하였으며 GeoServer에서 application Server로 제공되는 Service Type은 BASEMAP(V-World), WMS(Map, Legend), WFS(Vector, Spatial Query), WPS(Analysis Processing)으로 하였다. GeoServer와 Application Server와의 통신은 HTTP를 활용 GET/POST Request를 통해 진행할 수 있으며 요청에 대한 GeoServer의 응답은 Image, XML, GML, GeoJSON, KML 등의 형태로 제공할 수 있다. 데이터 수집이 진행 중인 자료는 빠른 시일내에 데이터 수집이 완료되도록 진행하고 있다.

6. FMD 및 HPAI 역학조사 및 분석에 필요한 공간적, 환경적 요인의 공간자료 구성

6.1 FMD 및 HPAI 관련 환경자료의 DB화

6.1.1 지역별, 역학조사 시점별로 FMD 및 HPAI에 미치는 환경요인 DB화

◦ 각기 다른 좌표계를 사용하고 있는 환경요인 데이터의 좌표계를 'GRS80 60만 중부'로 변환하여 통일하고 파일명의 영문변환을 실시함.

6.1.2. 철새도래지 정보의 구조화

- 2013년~2016년의 철새도래지 데이터의 환경 레이어를 생성함
 - 철새 도래지 분포지역은 철새 분포 포인트 데이터를 기반으로 버퍼를 생성하여 폴리곤 데이터를 생성 할 예정임

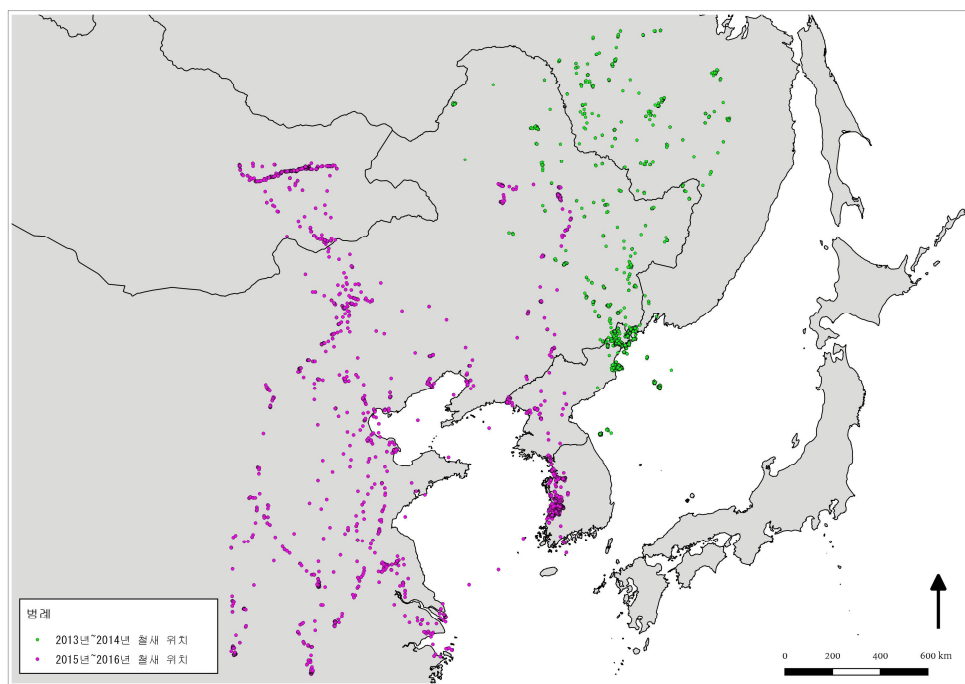


그림 6.1.1. 2013년~2014년의 철새 위치 데이터와 2015~2016년의 철새데이터

6.1.3 FMD 및 HPAI 관련 기상자료의 DB화

◦ 기상청 종관기상관측장비의 기상데이터의 확보 및 구조화를 실시하고 영문 필드명의 생성 실시함(표 #)

- 기상데이터 기간 : 2006년 1월 1일 ~2015년 12월 31일
- 관측지점 수 : 종관기상관측장비가 설치 된 94개소
- 기상데이터 종류 : 기온(평균, 최저, 최고), 일강수량, 풍속(평균, 최대), 최대 풍속 풍향, 습도(평균, 최소), 일조, 일사, 적설, 평균 지면온도

6.1.4 FMD 및 HPAI 관련 환경자료의 DB화

- 도로와 하천에 의한 질병 전파 분석을 위한 추가적인 환경자료(국가 및 지방 하천 데이터 새주소도로구간 데이터)의 구축 실시함

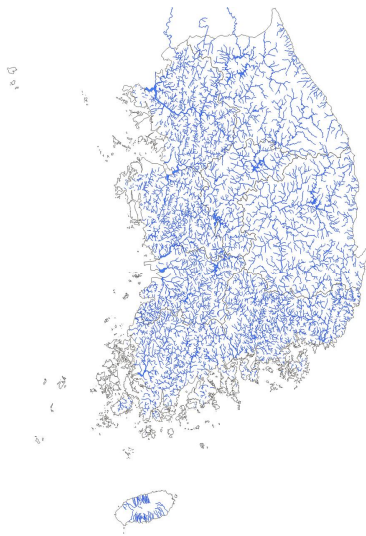


그림 6.1.2. 국가 및 지방 하천 데이터



그림 6.1.3. 새주소도로구간 데이터

6.1.5 다중오버레이 지원 DB 구축

- 구조화된 공간적 환경적 요인 레이어와 각종 역학조사 DB와 상관관계를 파악 가능하도록 다중 Overlay할 수 있는 DB 구축을 실시함.

7. 가상방역훈련 프로토타입 프로그램 개발을 위한 정보화 기획(ISP)

7.1 수행방법론

Step1 현황분석	Step2 목표모델 수립	Step3 이행계획 수립
1.1 사용자 요구분석	2.1 목표시스템 방향성 수립 - 개선방향 수립 - 업무모델 정의	3. 단계별 이행계획 정의
1.2 프로세스 현황분석 - 구제역/AI SOP 프로세스	- 사용자 세분화 및 목표설정 - 목표시스템 방향정의 - 목표시스템 청사진 수립	
1.3 이슈 종합 및 개선방향 도출	2.2 목표시스템 기능 정의	
1.4 개선과제 정의	2.3 목표시스템 화면 정의	

7.2. 업무현황 분석

가. 사용자 요구분석

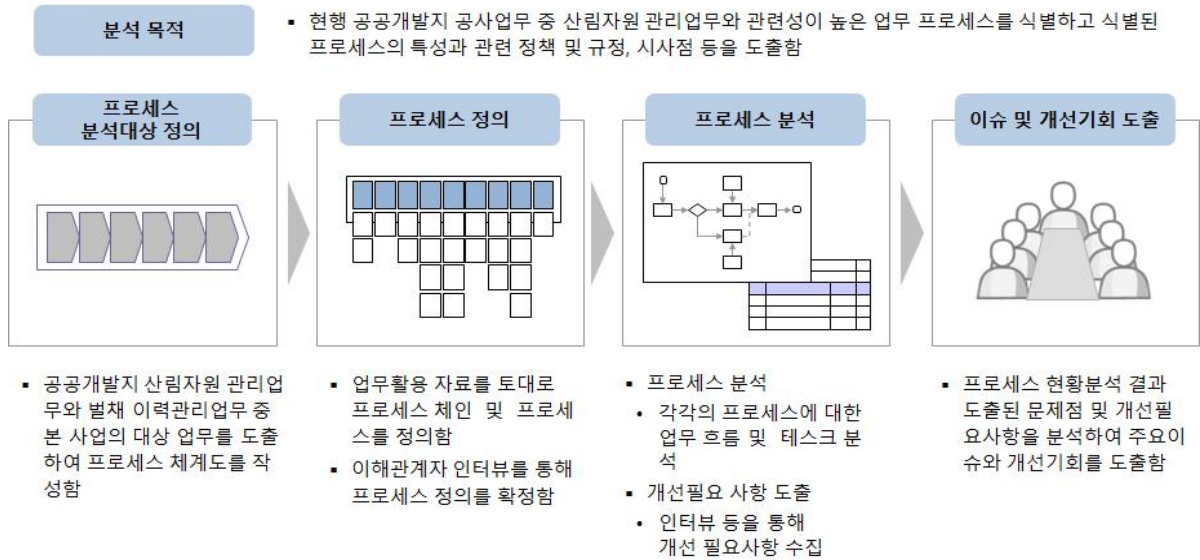
1) 인터뷰 대상 및 내용

인터뷰 대상(인원)		질문 방향 및 내용
농식품부	방역총괄과(2)	<ul style="list-style-type: none"> •기관별/발생상황별CPX업무현황분석 •CPX개선사항파악 •각기관방역담당자의 모의훈련방식(시나리오설계,상황별훈련등)및 수준검토(참고)SOP시간대별모음
	방역관리과(1)	<ul style="list-style-type: none"> •SOP프로세스검토 •향후CPX시스템발전방안및의견
검역본부	가축질병상황실(3)	<ul style="list-style-type: none"> •KAHIS기반CPX도상훈련업무현황및시스템지원사항 •각기관방역담당자에주어지는모의훈련시나리오설계및수행방식 •SOP기반의프로세스및시스템화면구성방향검토 •향후CPX시스템발전방안및의견
충청남도	•축산과동물방역팀(1)	<ul style="list-style-type: none"> •기관별/발생상황별구제역CPX업무현황분석 •KAHIS도상훈련및현장훈련개선및시스템지원사항파악
	•가축위생연구소(3)	
안성시	가축방역팀(1)	
전라남도	축산과동물방역팀(2)	<ul style="list-style-type: none"> •기관별/발생상황별조류인플루엔자CPX업무현황분석 •KAHIS도상훈련및현장훈련개선및시스템지원사항파악
	가축위생연구소(3)	
영암군	가축방역팀(2)	
합계	19명	

나. 프로세스 현황분석

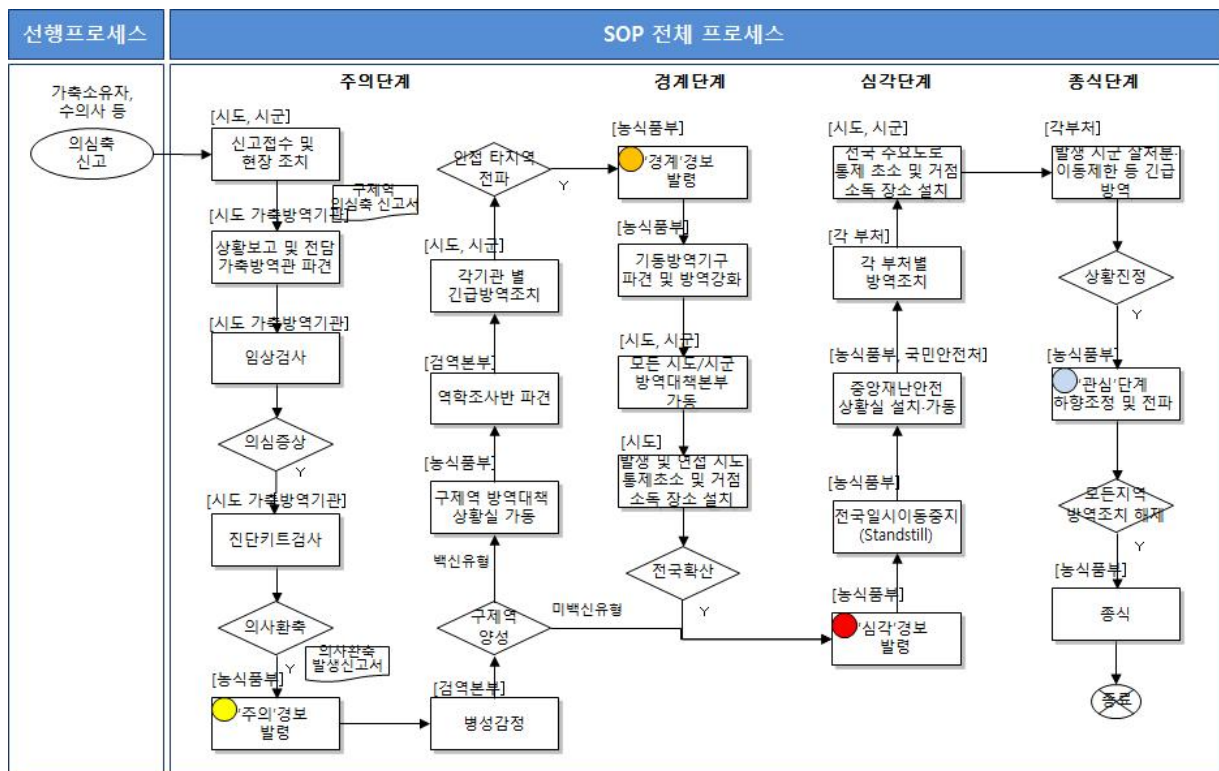
1) 프로세스 분석절차

프로세스 분석 절차



2) 구제역 SOP 분석

가) SOP 전체 프로세스



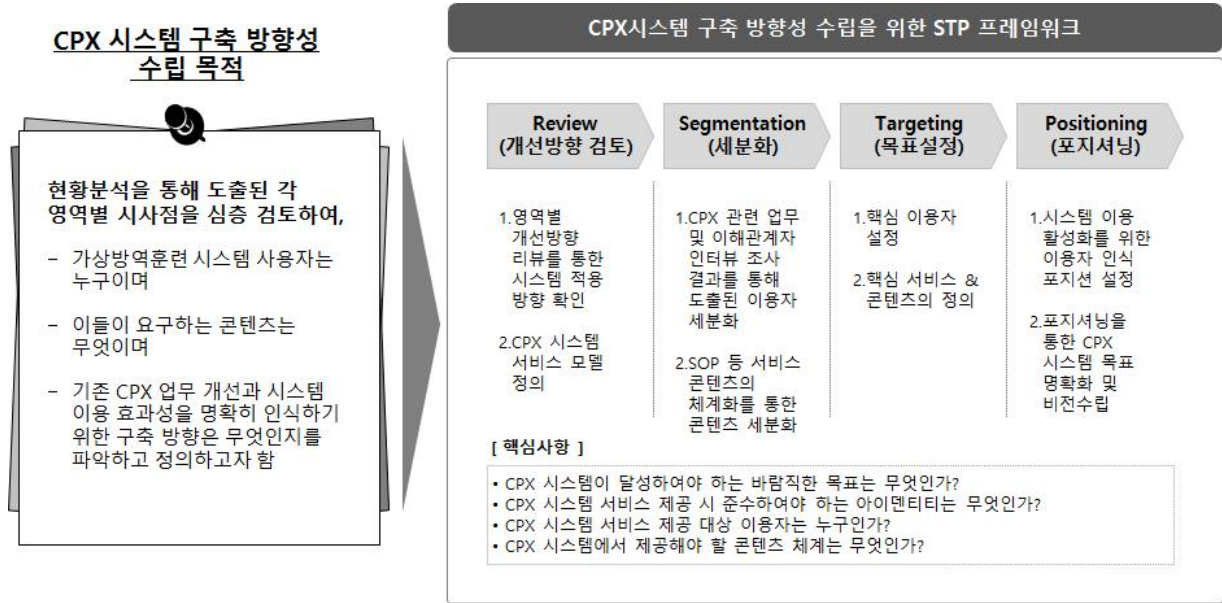
나) 구제역 SOP 프로세스 체인

Process chain		Process		정의	
1	관심단계	1.1	주변국 구제역 발생	1.1.1 관심단계 위기경보발령(평시)	주변국에서 구제역 발생 시 '관심단계' 위기경보 발령 및 관련부처·지자체 등에 상황 전파
2	주의단계	2.1	의사환축 발생	2.1.1 의심축신고 및 현장조치	(신고받은기관)의심축 신고 접수 및 발생상황 보고 - 신고 접수 후 구제역의심축신고서 작성 및 보고(시도, 농식품부, 검역본부) - 해당농장 이동제한 등 현장조치
				2.1.2 의사환축 발생에 따른 방역조치	의사환축 발생에 따른 '주의' 단계 위기경보 발령 및 상황 전파하고 기관별 방역조치사항 준비 - 이동제한 등 긴급 방역조치, 임상검사, 시료채취 후 자체 정밀검사 및 검역본부로 시료 송부 등
		2.2	백신접종유형 구제역 발생	2.2.1 백신접종유형 구제역 발생	- (농식품부)백신접종유형의 구제역 발생시 '주의' 단계 위기경보 발령상황 유지 및 발생상황 전파 - (검역본부) 역학조사, (시도, 시군) 긴급방역조치 - (가축소유자, 축산종사자, 축산단체 등) 방역조치 협조 * 구제역방역실시요령, 구제역 긴급행동지침, 가축위기관리 매뉴얼
3	경계단계	3.1	경계 단계	3.1.1 백신접종유형 구제역 인접 또는 타지역 등으로 전파 시	- (농식품부) '경계' 단계 위기경보 발령 및 관계부처·지자체·단체 등에 전파 - (검역본부) 긴급방역조치, (발생 시도/시군) 발생시도와 연접시도 확산 방지를 위한 통제 및 소독 등 예찰활동 강화 - 모든 시도, 시군에 구제역 방역대책본부(본부장:기관장) 및 상황실 가동
4	심각단계	4.1	백신접종유형 전국 확산	4.1.1 백신접종유형 전국 확산	- (농식품부) 백신접종유형의 구제역이 여러 지역에서 발생, 전국 확산 우려 시 "심각" 단계 위기경보 발령 및 관계부처·지자체·단체 등에 전파 - (검역본부) 역학조사, (시도/시군) 전국의 주요 도로에 통제초소 설치, 모든 시군은 축산농장 모임(행사) 금지 조치, 추가백신접종 등 예찰활동 강화
		4.2	백신미접종유형 구제역 발생	4.2.1 백신미접종유형 구제역 발생	- (농식품부) 백신 미접종유형의 구제역 발생시 "심각" 단계 위기경보 발령 및 관계부처·지자체·단체 등에 전파, 전국일시이동중지(Standstill) 시행(48시간 이내) - (검역본부) 역학조사, (시도/시군) Standstill 등 심각단계 긴급방역조치 실시
5	진정 및 종식단계	5.1	진정 단계	5.1.1 하향조정	일정기간동안 발생이 없거나 발생지역 감소, 이동제한 조치가 일부 해제 등 상황이 진정되면 아래의 기준에 따라 위기경보를 "심각">"경계">"주의" 단계로 하향 조정
				5.1.2 사전협의	다만, "심각" 단계 위기경보를 하향 조정할 필요가 있을 경우 국가안보실(위기관리 센터) 및 국민안전처(중앙재난안전대책본부)와 사전협의를 통해 조정하고, 그 외 위기경보단계에서 하향 조정하는 경우는 농림축산식품부장관이 조정
				5.1.3 전파	위기경보 조정 시 마다 관계부처 및 지자체 등에 상황을 전파
		5.2	종식 단계	5.2.1 종식	모든 방역지역에서 이동제한 등 방역조치가 해제된 때에는 구제역 상황이 종식된 것으로 보고 위기 경보를 "관심" 단계로 하향 조정할 수 있고, 관계부처·지자체 등에 상황을 전파

7.3. 목표모델 수립

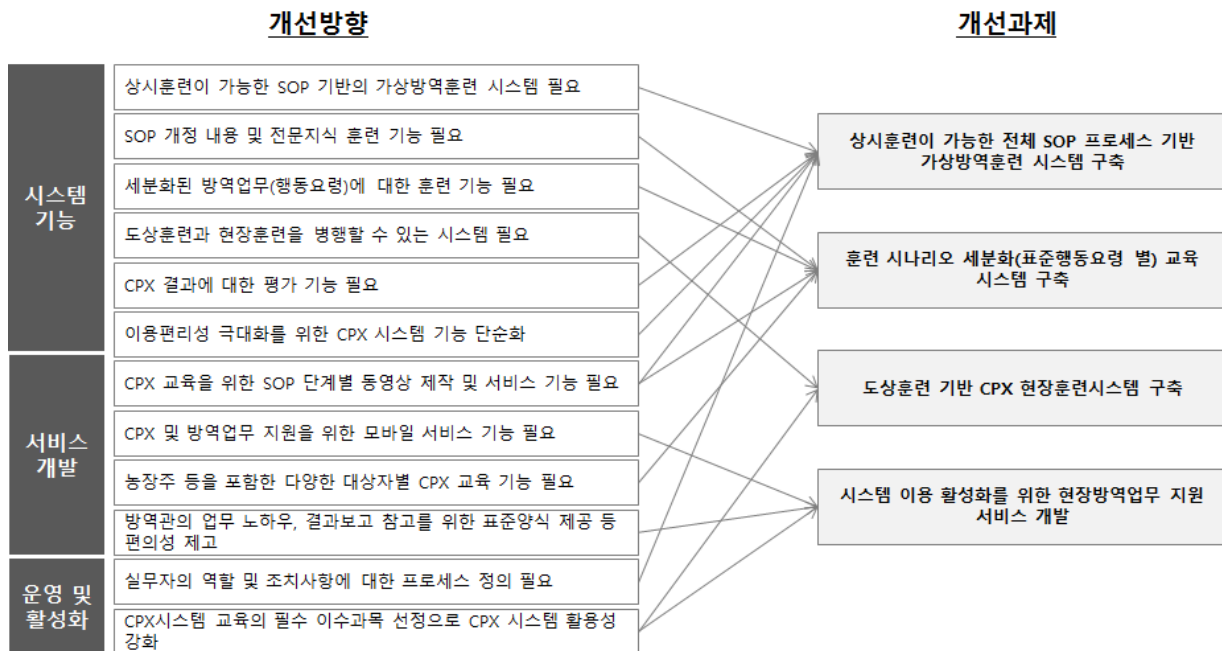
가. 목표시스템 방향성 수립

1) 개요



2) 업무 모델정의

가) 개선과제에 대한 CPX 업무분석



2-2-2. 2차 연도(2017년)

1. GIS 코드와 테이블코드 매치용 동기화 모듈 개발

1. 요구사항 분석

- 동기화 속성 정의: 주소(농장주소, 시설주소..), 경도, 위도
- 기본 동작: KAHIS의 주소정보를 불러와(이미 위,경도 정보 존재) 주소에 대한 위치 정보 DB와 비교검증을 거쳐서 결과를 반환

2. 모듈 설계

- DB구조 정의(주소변환 이력 테이블)
- DB구조 정의(주소 위치 정보 테이블)

3. 모듈 개발 화면

- 주소변환 화면
 - 첨부파일을 불러와서 일괄적으로 주소를 변화 검증하는 화면

주소변환

첨부파일		찾아보기...	변환			
NO	주소	경도	위도	경도_검증	위도_검증	일치여부
14	충청남도 서산시 해미면 홍천리 725	127.0116	37.48565	127.0116	37.48565	일치
13	전라남도 곡성군 입면 송전리 1150-4	124.8411	36.05214	124.8411	36.05214	일치
12	경상남도 고성군 고신리 35	121.7421	38.11225	121.7421	38.11225	일치
11	경기도 화성시 병정 359	124.8411	36.05214	124.8411	36.05214	일치
10	경상북도 예천군 지보면 만화리 산 7	127.0116	37.48565	127.0116	37.48565	일치
9	충청남도 부여군 외산면 화성리 산 42-103	124.8411	36.05214	124.8411	36.05214	일치
8	경상북도 김천시 남면 운곡리산 1	121.7421	38.11225	121.7421	36.05214	불일치
7	충청남도 홍성군 광천읍 필림리 490-2	124.8411	36.05214	124.8411	36.05214	일치

- 주소변환 이력 조회화면
 - 기간별로 주소검증 변환 이력을 조회하는 화면

주소변환 이력

* 조회기간		2016-03-21 ~ 2017-03-21		조회			
NO	주소	경도	위도	경도_검증	위도_검증	일치여부	등록일자
14	충청남도 서산시 해미면 홍천리 725	127.0116	37.48565	127.0116	37.48565	일치	2017.05.16
13	전라남도 곡성군 입면 송전리 1150-4	124.8411	36.05214	124.8411	36.05214	일치	2017.05.16
12	경상남도 고성군 고신리 35	121.7421	38.11225	121.7421	38.11225	일치	2017.05.16
11	경기도 화성시 병정 359	124.8411	36.05214	124.8411	36.05214	일치	2017.05.16
10	경상북도 예천군 지보면 만화리 산 7	127.0116	37.48565	127.0116	37.48565	일치	2017.05.16
9	충청남도 부여군 외산면 화성리 산 42-103	124.8411	36.05214	124.8411	36.05214	일치	2017.05.16
8	경상북도 김천시 남면 운곡리산 1	121.7421	38.11225	121.7421	36.05214	불일치	2017.05.16
7	충청남도 홍성군 광천읍 월림리 490-2	124.8411	36.05214	124.8411	36.05214	일치	2017.05.16

1 2 3 4 5 6

2. 사회적, 경제적 비용 산출 자동화 도구

1. 가축전염병에 의한 경제 손실의 이론적 근거

1) 최근 동향

가축질병관리에 대한 접근방식

구제역(FMD), 조류인플루엔자(AI) 등 가축 전염병은 인간 및 가축의 건강에 심각한 해를 야기할 수 있고, 가축질병관리는 상당히 복잡하고 불확실성이 높은 영역임

최근, OECD는 이러한 노력의 일환으로 세계동물보건기구(OIE) 등과 협력하여 회원국들이 효율적인 가축질병 관리 시스템을 발전시킬 수 있도록 기여하기 위한 논의를 진행해

옴
먼저, 기존의 수의학(animal science)적 접근에 의존한 가축질병대응방식에 사회과학적인 접근(특히, 경제학)을 적용(연결)하는 문제를 논의하였음

OECD 가축질병관련 동향

가축방역정책, 경제적 영향 등에 대한 국제적인 비교 및 데이터의 부족문제를 개선하기 위해 3가지 정보(가축질병발생에 대한 역학적 정보, 정책 대응, 경제적 영향)로 구분하여 연구를 진행

각 정보의 주요 수집 분야

역학적 정보	정책 대응	경제적 영향
<ul style="list-style-type: none"> ▶역학적 증거 ▶질병 통제 조치 ▶맥락적 정보 	<ul style="list-style-type: none"> ▶질병 통제 조치 ▶보상 조치 ▶무역 조치 	<ul style="list-style-type: none"> ▶가축 생산자 ▶전방 산업 분야 ▶다른 분야 ▶정부 비용 ▶소비자 ▶경제 전반의 영향

국가간 비교를 통해서 각 국가가 정책적으로 개선할 수 있는 시사점을 발견할 수 있을 것으로 예상되며, 가축질병관리를 개선하기 위해서 경제적 분석의 통합이 중요하다고 인식함

2) 가축전염병의 리스크 발생 시나리오

가축전염병의 경제적 비용 평가모형

Pritchett 등(2005)은 가축질병의 경제적 영향과 관련한 연구범위와 각 범위별 적용 가능한 평가 방법을 제시함

가축전염병의 발생은 농가단계에서부터 소비자를 포함한 국가단계에까지 영향을 미치며 여기에는 국가간 무역문제 등도 포함됨

또한 각 단계별로 가축전염병의 경제적 영향을 계측하기 위한 방법도 다양하게 나타나는

데, 이는 경제적 피해계측을 위한 분석대상의 범위가 달라짐에 따라 적용 방법을 달리해야 함(송주호, 2006)

가축전염병의 경제적 영향범위와 평가방법

연구 범위	적용가능한 평가방법
농가 단계	재무분석(Budgeting) 확률분포 시뮬레이션(Stochastic Simulation)
축산 및 연관산업	효율 분석(Efficiency Analysis) 사건분석(Event Analysis)
소비자 단계	부분균형분석(Partial Equilibrium) 임의가치평가법(CVM)
지역 단계	투입-산출모형(I-O Models) 계산 가능한 일반균형모형(CGE)
국가 단위	부분균형분석(Partial Equilibrium) 계산 가능한 일반균형모형(CGE)

1차 파급효과

구제역 및 조류인플루엔자 등의 가축전염병 발생에 따른 1차적 영향은 긴급행동지침(SOP)에 의하여 추진되는 방역활동 및 관련 주체들 간의 의견차이 형태로 나타나게 됨(이병오, 2012).

2차 파급효과

방역활동은 사람·물류의 이동제한을 초래하고 방역초소 운영으로 인한 민원발생(교통정체, 교통사고, 먼지발생 등)의 2차적 영향을 발생시킴
 관련 주체들 간의 의견차이(갈등)는 매립지 선정 등과 관련하여 님비현상(Nimby, Not in my backyard)¹¹⁾을 야기하고 상호 불신감 조성 등의 문제를 발생시킴
 국제적인 측면에서는 국가 이미지 실추 및 무역협상 과정에 있어서 교섭력 약화 등의 문제를 초래할 수 있음

3차 파급효과

방역활동에 의한 이동제한은 궁극적으로 지역 관광 및 지역 경제활동 위축 등으로 인하여 사회경제적 손실을 초래하게 됨.
 관련 주체들 간의 대립은 지역공동체 의식을 약화시키고 지역사회 생산성 저하로 연결되어 지역사회·산업의 위축과 사회적 비용을 초래하게 됨

11) 국가 차원의 원자력발전소, 핵폐기물 처리 등의 시설에 대한 필요성은 원칙적으로 찬성하지만 자기 주거지역에 이러한 혐오시설이 들어서면 반대하는 지역이기주의를 일컫는 용어

2. 구제역 및 조류인플루엔자 방역 프로세스

1) 구제역 방역 프로세스

구제역 발생에 따른 긴급행동지침은 ①관심단계 ⇒ ②주의단계 ⇒ ③경계단계 ⇒ ④심각단계 ⇒ ⑤위기경보하향단계로 이루어졌으면 각 단계별로 조치사항 및 활동이 매뉴얼로 제시됨

발생상황	위기단계	주요 조치사항
주변국 발생 시	관심	<ul style="list-style-type: none"> 유입 방지를 위한 국경검역 추진 일제 소독·예찰 등 국내방역 추진 유사시 대비, 비상방역태세 점검
① 의사환축 발생	주의	<ul style="list-style-type: none"> 해당농장 이동제한 및 신속한 검사 백신 미접종 유형의 구제역 발생·심각 단계에 대비한 각종 방역조치 준비 발생농장(또는 감염축) 등 살처분 발생농장, 보호지역, 발생권역 이동제한 신속한 역학조사 완료 농림축산식품부 초동대응팀 파견 발생 지자체 대책본부상황실 가동
② 백신 접종유형의 구제역 발생		
백신 접종유형 구제역이 인접 또는 타지역 전파 시	경계	<ul style="list-style-type: none"> 모든 방역기관에 대책본부 상황실 가동 농식품부 기동방역기구 파견 정부합동지원반 파견 발생 및 인접 시·도에 통제·소독장소 설치 소독·예찰 및 이동통제 등 방역 강화 필요시 인접 가축시장 폐쇄
① 백신 접종유형의 구제역이 여러 지역에서 발생, 전국 확산 우려시	심각	<ul style="list-style-type: none"> 중앙재난안전대책본부 설치 정부 합동담화문 발표 전국 통제초소 및 소독장소 설치 전국 가축시장 폐쇄 전국 축산농장 모임 행사 금지 전국 Standstill 및 긴급 백신 실시 정부 합동담화문 발표 발생농장 및 반경 500m내 살처분 전국 통제초소 및 소독장소 설치 전국 가축시장 폐쇄 전국 축산농장 모임 행사 금지 확산 우려시, 중앙재난안전대책본부 설치
② 백신 미접종 유형 구제역 발생시		
마지막 발생농장 매몰완료 후 3주 경과 시, 보호지역 이동제한 해제 시	위기경보 하향	<ul style="list-style-type: none"> 소독·예찰 및 백신 접종관리 조기 근절을 위한 방역대책 추진
모든 지역 이동제한 해제 시	관심	<ul style="list-style-type: none"> 종식 및 청정화 추진

2) 조류인플루엔자 방역 프로세스

조류인플루엔자 발생에 따른 긴급행동지침은 ①관심단계 ⇒ ②주의단계 ⇒ ③경계단계 ⇒ ④심각단계 ⇒ ⑤위기경보하향단계로 이루어졌으면 각 단계별로 조치사항 및 활동이 매뉴얼로 제시됨

발생상황	위기단계	주요 조치사항
주변국 발생 시 (평시)	관심	<ul style="list-style-type: none"> • 유입 방지를 위한 국경검역 추진 • 일제 소독·예찰 등 국내방역 추진 • 유사시 대비, 비상방역태세 점검
①철새 이동/유입시기 (당해연도 10월~다음해 5월)	주의	<ul style="list-style-type: none"> • 방역상황실 운영 • 전국 방역기관 비상 방역태세 점검 • 해외동향 정보수집, 분석 • 축산농가 등 홍보(철새도래지 방문 자제, 야생조류 침입 방지 등)
②의사환측 발생		<ul style="list-style-type: none"> • 해당농장 이동제한 및 신속한 검사 • 발생농장 이동제한 • 농림축산식품부 초동대응팀 파견
③국내발생		<ul style="list-style-type: none"> • 가축질병방역대책본부 가동 • 발생지자체 및 인근지자체(발생농장 반경 10km이내) 대책본부 상황실 가동 및 그 외 지자체 상황실 운영 강화 • 발생농장 살처분 및 역학조사 • 권역별 Standstill 실시 검토·시행 • 발생 시군 농식품부 기동방역기구 파견 • 발생시군에 통제·소독장소 설치 • 소독·예찰 및 이동통제 등 방역강화 • 신속한 역학조사
인접 또는 타지역 전파	경계	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 방역기관에 대책본부·상황실 가동 • 전국 Standstill 실시 검토 • 발생 및 인접 사도에 통제·소독장소 설치 • 소독·예찰 및 이동통제 등 방역 강화 필요시 인접 재래시장 폐쇄
여러 지역에서 발생 및 전국 확산 우려 시	심각	<ul style="list-style-type: none"> • 전국 Standstill 실시 확대 검토 (전국 가금류 판매 재배시장 폐쇄 포함) • 전국 통제초소 및 소독장소 설치 • 전국 축산농가 모임 행사 금지 • 정부 합동담화문 발표 • 중앙재난안전대책본부 설치 건의(필요 시) • 긴급 백신접종 등 검토
발생 축소(진정) 및 종식단계	위기경보 하향	<ul style="list-style-type: none"> • 조기 근절을 위한 방역대책 추진(소독·예찰 등) • 종식 및 복구 추진

3) 발생농장으로부터 거리에 따른 방역조치

구제역, 고병원성 조류인플루엔자가 발생된 농장으로부터 500m까지를 ‘관리지역’으로 설정하여 가축전염병이 확산되지 않도록 살처분을 비롯한 집중적인 방역소독이 시행
500m부터 10km까지는 ‘보호지역’과 ‘예찰지역’으로 설정하며 2차적으로 가축전염병 확산되지 않도록 이동제한을 비롯한 방역소독에 초점을 맞춰 관리가 이루어짐
구제역, 고병원성 조류인플루엔자가 확산되지 않고 경제적 피해를 줄이기 위해서는 초동방역과 역학조사 등을 통해 발생원에 대한 긴급조치와 확산경로를 차단하는 것이 무엇보다 중요함

3. 가축전염병 경제적 비용의 적용범위

1) 적용범위

직접피해

- 구제역, 조류인플루엔자 발생으로 투입되는 인력, 자재 및 기자재, 장비, 지원금을 포함한 비용
- 발생농장 또는 발생지역으로 인하여 초동대응 및 방역, 살처분 및 소독 등으로 인한 경제적 비용과 발생농장에 대한 농가보상(살처분 보상금, 소득안정자금, 생계안정자금 등)으로 구분할 수 있음
- 본 연구에서는 가축전염병이 발생되어 파급되는 방역에 소요되는 비용과 피해농가에 대한 보상금을 모델화하여 적용코자 함

간접피해

- 연관산업 수요 감소는 축산물 생산과 관련된 사료, 동물약품, 축산기자재 등의 수요 감소와 축산물 유통 및 가공 수요의 감소 및 축산물 소비와 보완재 관계에 있는 원예작물의 소비 감소로 연결됨
 - 이동제한 및 이미지 실추 등으로 인하여 간접적으로 발생하는 관광수요(수입) 감소 및 교통체중 등의 지역사회·경제적 위축 비용을 간접피해라 할 수 있음
- 본 연구에서는 발생 후 일정한 기간이 경과되어야 파악될 수 있는 간접적인 사회·경제적 비용은 제외시킴

2) 방역비용

초동방역

인 력: 3명 이내

출입금지 표지판 설치, 통제초소 설치, 통제초소 소독장비 설치, 진입로 생석회 살포, 침구류, 취사용품, 소독 및 통제용품 등에 소요되는 비용
방역실시요령 및 긴급행동지침에 따라 구제역과 조류인플루엔자의 초동방역에 소요되는 용구, 기자재 목록을 아래와 같이 정리함

용 구서 식 명	수량	비고
비누	1개	구제역, 조류인플루엔자
종이타올	1봉지	구제역, 조류인플루엔자
브러쉬(큰솔, 작은솔)	각1개	구제역, 조류인플루엔자
소독약	2(20)리터	구제역, 조류인플루엔자
소독조(40cm×30cm)	1(2)개	구제역, 조류인플루엔자
물통(20리터)	1개	구제역, 조류인플루엔자
비닐백(지퍼형)	3개	구제역, 조류인플루엔자
체온측정기	2개	구제역
1회용 주사기 5ml(19G)	6개	구제역
회중전등 및 예비배터리	각 2개	구제역, 조류인플루엔자
표식용 스프레이(황색, 적색)	각 1개	구제역, 조류인플루엔자
일반 검진용 도구 및 가방	1조	구제역, 조류인플루엔자
방수모자, 외투 및 바지	2조	구제역, 조류인플루엔자
작업복	2벌	구제역, 조류인플루엔자
장화	2켤레	구제역, 조류인플루엔자
고무장갑	2짝	구제역, 조류인플루엔자
가축전염병 긴급행동지침	1부	구제역, 조류인플루엔자
별지 제2호서식 - 현지조사표	2부	구제역, 조류인플루엔자
별표 3 - 출입금지 표지판	1개	구제역, 조류인플루엔자
메모장	2권	구제역, 조류인플루엔자
책받침	1개	구제역, 조류인플루엔자
나침반	1개	구제역, 조류인플루엔자
유성펜	3개	구제역, 조류인플루엔자
살처분용 기구(Trigger)	1개	조류인플루엔자
작약	1,000회용(개)	조류인플루엔자
생석회	100kg	조류인플루엔자
구연산	25kg	조류인플루엔자
풍향·풍속계	1개	조류인플루엔자
고압스프레이어	1조	조류인플루엔자
삽, 괭이, 곡괭이, 도끼, 톱, 망치, 해머	각 1개	구제역, 조류인플루엔자
마당빗자루	2개	구제역, 조류인플루엔자

발생장소 시료채취 및 역학조사

발생장소의 시료채취와 역학조사를 위해 필요한 용구와 기자재를 아래와 같이 정리하였으며, 이는 구제역 또는 조류인플루엔자의 경제적 비용으로 간주할 수 있음

본 연구에서는 발생농장에 소요 또는 발생하는 비용뿐만 아니라 방역·소독을 위해 국가 차원에서 소요된 경비를 포함하여 경제적 비용을 산출하고자 함

집행용구	수량
프라스틱 백(90x90cm), 아이스팩 포함	6개
프라스틱 백(50x25cm)	6개
고무장화	1짝
고무장갑	1짝
1회용 장갑 (라텍스 장갑)	6짝
보호용 위생 작업복	2벌
보호용 마스크(안면 전면 또는 N95)	
보호용 안경(고글)	
멸균 목재 압저 (tongue depressor)	축사별 5개
1회용 주사기 3mℓ	축사별 20개
멸균 면봉	축사별 40개
50 mℓ 코니칼 튜브	축사별 12개
아이스박스(혹은 스티로폼 박스)	2개 이상
네임펜	3개
[별지 제3호서식] 시료채취내역서 사본	1부
박스테이프	1개
조류인플루엔자 간이항원 진단키트	10Test 분

통제초소 및 전담 소독장소 설치

근무인력: 3명 이내 (3개조)

차선 축소(원활한 통제를 위해 1차선을 권장)를 위해 차단막 및 안전유도로봇(마네킹)을 설치

컨테이너는 최소 25ft이상으로 하여 난로, 식수, 침구류, 방역복, 무전기 등을 구비하고, 초소에는 간이화장실을 설치

발생농장·발생지 및 축산밀집지역의 통제초소는 사람 소독이 가능한 대인소독장비를 설치하고, 방역복 및 쓰레기 등을 소각할 수 있는 간이 소각로를 인근에 설치

발생농장·발생지 및 축산밀집지역의 소독을 병행하는 통제초소는 소독약이 인근 하천이나 농경지 등 외부로 흘러가는 것을 막기 위한 둔덕이나 저류조를 설치

통제초소 및 전담 소독장소 설치에 요구되는 품목내역과 설치방법은 다음과 같음

품목	규격	수량	비 고
경광등	980mm×170mm×160mm	1대	적색 LED 야간점멸방식
마네킹	690mm×470mm×1820mm	1대	양면 제작으로 전후방 동시사용이 가능하며 로봇 양팔 끝에 안내신호등 또는 경광등 탈부착이 용이 머리 및 몸체는 성형제품이며 몸체에 방수형 우의착용, 이동시 상체를 접을 수 있음 하부에 2개의 바퀴부착
라바콘	380mm×380mm×700mm	30개	PE 재질, 야광지 모래주머니 포함
안내판	570mm×60mm×1000mm	4개	부식방지를 위한 PE 재질 안내글씨 : 「 방역작업중 & 서행운행」
차단막	2000mm×75mm×2700mm	1조	부식방지를 위한 아연 각파이프로 틀 제작 햇볕과 동파에 강한 폴리카보네이트 재질
통제초소	6000mm×3000mm×2500mm	1개	재질 및 구성 : 철제컨테이너, 창3개(방충망 포함), 전기시설, 환풍기 패널 시공 초소근무자 및 주변시설 확인을 위한 라이트 설치
과속 방지턱	1000mm×500mm×50mm	16개	미끄럼방지를 위한 고무 재질, 아스팔트의 신축성을 감안하여 칼블록을 통해 고정

백신 접종

농가에 백신을 공급하고 자가접종을 원칙으로 하며, 농장 백신접종은 1일 이내에 종료하는 것을 원칙으로 함

백신접종에 필요한 용구 및 기자재 목록은 다음과 같음

용 구 의 종 류	수 량	비 고
1회용 주사기 10 ml (또는 연속주사기)	125개	100두 기준
주사침 (21, 19, 18, 16 게이지)	125개	동물에 맞게 조정
냉장박스	1 개	
얼음팩	각 2개	
고무장갑	4짝	
1회용 수술장갑	5개	
위생작업복	5개	
비닐봉지(30cm × 30cm)	2개	
장화(1회용 장화)	10 켄레	
표식용 스프레이(황색, 적색)	각 1개	
천공기 및 소 이력 관련 이표	각 1개	
소독제	2 리터	
가축전염병 긴급행동지침(백신접종세부실시요령)	1부	
이동전화	1개	개인용사용
메모장	2권	
책받침	1개	
유성펜	3개	

살처분

소요인력(매몰기준) : 소 50두 기준(10명), 돼지 1,000두 기준(40~50명), 가금 10,000수 기준(40~50명)

처리방시기: ❶액비대형 저장조 및 간이FRP 등 저장조 활용, ❷랜더링 처리, ❸소각 및 이동식 소각시설, ❹이동식 열처리시설, ❺매몰

매몰지 규모의 산정: 매몰수량이 많은 경우에 1개소당 규모가 500m³(5m×5m×20m)를 초과하지 않도록 적정 규모로 분할하여 매몰지를 조성하며, 한 지점에서 매몰구덩이를 여러 개 설치할 때 매몰 구덩이간의 거리는 사람과 장비의 이동이 용이하도록 6m 이상 간격을 둡니다

매몰지 500m³ 크기의 매몰 두수 : 소 100두, 돼지 550마리

가축 사체 1두당 부피(예시) : 소(1.3~2.3m³), 돼지(0.26~0.46m³)

매몰방식으로 사체처리를 할 경우에는 다음과 같은 용구와 기자재가 요구됨

품명		수량	비고
안락사	가스, 발생장치		CO2, N2가스, 가스거품발생액 등
	툰백 및 마대		
	보호복(방수용)		
	장화		
	마스크		
	보호안경		
	헬멧		
	장갑		
	소독약, 생석회		
	작업자 투여약품		항바이러스제제, 예방약
매몰처리	포크레인	2대	대형(6W), 소형(02) 각 1대
	사체운반기	1대	스키드로더
	수송차량	2대	덤프트럭 5톤, 15톤
	계근전자저울	1대	
	덮개용 비닐	3박스	15m × 50m, 0.9mm(비닐하우스용)
	생석회	2ton	
	톱밥	400kg	
	침출수 배출 유공관	1개	
	가스배출관	3개	
	U자관	3개	
	주변관측정	1개	
	배수로셀	1셀	
	경고표지판	1개	
	출입금지띠	3롤	

발생농장 청소·세척 및 소독

농장 청소 : 농장의 규모에 따라 분뇨 운반기구 등 준비

세척 기구 : 고압세척기나 물호스, 브러쉬, 수세미

소독제, 생석회

소독약 살포기구, 소독용구, 소독조, 소독통(드럼통), 바가지 등

피복, 장화, 모자, 장갑, 마스크, 보호안경(고글)

삼, 곡괭이, 방역표지판

소 독 제 제		주 요 적 용 대 상
염기(알칼리)제제	가성소다, 탄산소다	사체, 축사 및 주위환경, 물탱크, 기구, 차량, 피복 ※ 사람·가축·알루미늄 계통에는 적용금지
	생석회	사체, 동물이 없는 축사, 바닥 및 흙 사람·차량이 많은 도로에는 적합하지 않음
산성제제	염산용액(Hydrochloric acid)	축사, 기구, 퇴비
	초산용액(Acetic acid)	축사, 동물, 사람, 기구, 의복
	구연산용액(Citric acid)	축사, 동물, 사람, 기구, 의복,
	복합산용액	축사, 동물, 기구 등(소독제별로 다름)
알데하이드계	글루타알데히드	축사, 기구(생체에는 사용금지)
	포르말린	사료, 거름 등(생체에는 사용금지)
	포름알데하이드 훈증(formaldehyde gas)	건초·볏짚, 사료, 밀폐공간(축사, 창고, 사택 등), 전기기구
기 타	차아염소산	축사, 기구, 가옥, 의복, 음수 등
	이산화염소	축사, 기구, 가옥, 의복, 음수 등
	이염화 이소시아나산나트륨	축사, 기구, 가옥, 의복, 음수 등
	기타(복합염류)	축사, 기구, 가옥, 의복, 음수 등(소독제별로 다름)

※ 주요적용대상은 소독제 성분 조성별로 다를 수 있으므로 제품별 설명서에 따라 선택 해야 함.

3) 보상비용

농가보상체계

가축전염병예방법 제20조,제21조,제23조,제48조,제49조 및 같은 법 시행령 제11조,제12조에 따라 살처분한 가축,소각·매몰한 물건 등에 대한 보상금과 도태를 목적으로 도축장에 출하한 가축에 대한 도태 장려금 지급과 살처분한 가축의 소유자에게 생계안전비용을 지원하는 기준 및 방법에 관한 사항은 농림축산식품부 고시 제2014-103호 살처분 가축 등에 대한 보상금 등 지급요령을 따름

가축전염병예방법 시행령 제11조는 살처분한 가축과 매몰한 물건 등에 보상금 지급기준과 방법에 대해 정하고 있으며, 보상금의 80%는 국가가 지급하고 나머지는 지방자치단체가 지급하도록 명시하고 있다. 그러나 구제역, 돼지열병, 고병원성 조류인플루엔자, 소의 브루셀라병, 사슴의 결핵병에 대해서는 책임소재에 따라 국가나 지방자치단체가 보상금을 감액하여 지급할 수 있다고 명시함

가축전염병예방법 시행령 제12조는 우역·우폐역·구제역·돼지열병·아프리카돼지열병·고병원성

원성 조류인플루엔자로 인하여 살처분한 가축의 소유자에게 생계안정비용을 지원하도록 규정하고 있으며, 비용의 10분의 7은 국가가 지원하고 나머지는 지방자치단체가 지원하도록 한다. 다만 가축의 소유자가 농어업·농어촌 및 식품산업 기본법 제3조 제2호 가목에 따른 농업인이 아니거나, 신고의무를 소홀히 하거나, 소독 등의 의무를 이행하지 않았을 경우에는 생계안정비용을 지원하지 않을 수 있다고 규정함

살처분 보상금

살처분 보상금은 다음과 같은 기준으로 지급을 하지만 구제역, 조류인플루엔자 발생으로 인한 경제적 비용은 가축평가액을 그대로 전용하는 것이 합리적임

농가단위, 지역단위, 국가단위에서 직접비로 소요된 비용은 전체적으로 광의적 경제손실이기 때문임

감액 비율	감액 사유
미감액(전액 지급)	가축을 살처분하고 가축전염병 병성감정 결과 음성인 농가
2. 가축평가액의 80%지급	가축을 살처분하고 가축전염병 병성감정 결과 양성인 농가
3. 추가 감액 ①가축평가액의 0% (양성 80%, 음성 전액 지급) ②가축평가액의 20% (양성 60%, 음성 80%지급) ③가축평가액의 40% (양성 40%, 음성 60%지급) ④가축평가액의 60% (양성 20%, 음성 40%지급)	발병증상이 외관상 최초로 나타난 날 또는 그 이전에 신고하고 조치 이행사항을 모두 이행한 경우 발병증상이 외관상 최초로 나타난 날의 다음 날부터 4일 이내 신고하였거나, 조치 이행사항 중 4개 이행 발병증상이 외관상 최초로 나타난 날의 다음 날부터 5일 경과 후 신고하였거나, 조치 이행사항 중 3개 이행 가축전염병 미신고하였거나 가축방역관이 발생 사실을 직접 발견 또는 조치 이행사항 중 2개 이하 이행
4. 조치 이행사항	① 해당 가축 및 함께 기르는 가축에 대한 검사·주사·투약 또는 주사·투약의 금지 ② 역학조사 협조 ③ 소독 ④ 가축의 격리·역류 및 이동제한과 가축의 소유자 등 그 동거 가족 및 해당 가축의 소유자에게 고용된 자에 대한 이동제한 또는 소독 ⑤ 살처분 이행
5. 가축평가액의 20%지급	가축전염병 발생 여부 및 조치 사항 이행 여부와 상관없이 아래 사항 중 1개만 해당되면 20%만 지급 외국인근로자 고용 미신고 외국인근로자에 대한 방역교육 및 소독 미이행 가축의 소유자, 동거가족, 고용된 사람 및 그 동거가족이 가축전염병 발생국가에 체류하거나 경유한 후 입국 시 검역조치 미이행
6. 미감액(전액 지급)	가축을 살처분하고 병성검정 결과 음성이 나온 농가의 사육시설 안에 있는 물건 중 소각 또는 매몰한 물건
7. 물건평가액의 40%지급	가축을 살처분하고 병성검정 결과 양성이 나온 농가의 사육시설 안에 있는 물건 중 소각 또는 매몰한 물건

소득안정자금

이동제한으로 인한 입식 및 출하가 지연된 농가에 소득안정자금을 지원하고 있으며, 지원 목적은 구제역 발생으로 이동제한조치에 따른 폐사 손실, 가격 및 상품가치 인하 등 농가의 손실을 보전해 주는 것임 (축산업발전기금 : 지방비 = 70% : 30%)

소득안정기금에 대한 비용도 기금과 지방비로 분리하지 아니하고 전체적인 지역 또는 국가가 지불해야 하는 직접비 성격의 경제적 손실로 간주하는 것이 합당함

기 준	산 출 방 식
1. 자돈 이동제한 농가	폐사 마릿수×자돈 공급가격
2. 지급률 인하 농가	[기존 거래처 지급률-지정도축장(가공장 포함)지급률]×출하 마릿수×해당기간(3일간) 평균 도매가격
3. 과체중 발생농가	{(평균 지육가격×지육 중량)-과체중 돼지가격}의 합
4. 입식제한 농가	입식규모×이동제한일수×두당 지원액

생계안정지원

생계안정비용은 가축전염병 예방법 제 49조에 따라 구제역, 돼지열병, 고병원성 조류인플루엔자 등으로 인한 가축이 살처분 되었을 경우 가축 소유주에게 생계를 위한 보상금을 지원해 주는 비용

생계안정비용은 통계법 제3조 제3항에 따른 통계작성기관이 조사 발표하는 농가경제조사 통계의 전국평균가계비의 6월분을 그 상한액으로 하고, 살처분 가축의 종류별, 두수별 지원액이 차이가 있음 (국가 : 지자체 = 70% : 30%)

생계안정지원도 국가와 지자체로 분리하지 아니하고 전체적인 지역 또는 국가가 지불해야 하는 직접비 성격의 경제적 손실로 간주하는 것이 합당함

축종 지원액	살처분 두수(두)		
	한육우	젖소	돼지
상한액	41~60	25~36	801~1,200
상한액의 80%	31~40	19~24	601~800
	61~70	22~42	1,201~1,400
상한액의 60%	21~30	13~18	401~600
	71~80	43~48	1,401~1,600
상한액의 40%	11~20	7~12	201~400
	81~90	49~54	1,601~1,700
상한액의 20%	10두 이하	6두 이하	200두 이하
	91두 이상	55두 이상	1,701두 이상

4. 비용산출

1) 적용체계

구성방식

본 연구에서는 구제역, 조류인플루엔자 등의 가축전염병 발생으로 인해 소요되는 직접적인 경제적 비용만을 적용하고 간접적인 사회·경제적 비용은 제외시킴

직접비 성격의 경제적 비용은 ❶방역·소독 활동, ❷살처분 보상금, ❸생계안정지원, ❹소득안정자금으로 구분

항 목	인력투입	기자재	기계/장비	가설물	적용	
❶방역·소독	초동방역/역학조사	○	○		○	발생농장
	발생농장 살처분	○	○	○		발생농장 (~500m)
	발생농장 세척·소독	○	○			발생농장 (~500m)
	백신접종	○	○			보호지역 (~3km)
	통제초소 설치	○	○		○	예찰지역 (~10km)
	전담 소독장소 설치	○	○	○	○	예찰지역 (~10km)
❷살처분 보상금	○				발생농장 (~500m)	
❸생계안정지원	○				발생농장 (~500m)	
❹소득안정자금	○				예찰지역 (~10km)	

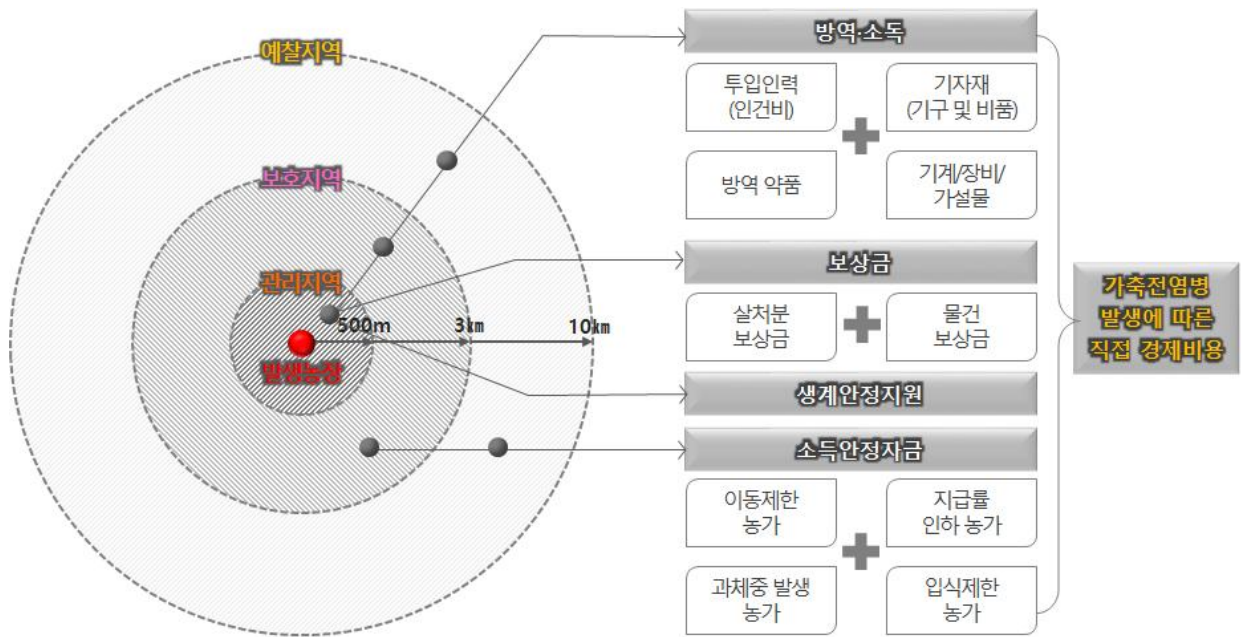
동기화 모듈 기본설계

구제역, 고병원성 조류인플루엔자 등의 가축전염병이 발생될 경우에 방역, 살처분, 백신 접종과 관련된 직접 비용 추정은 모델에서 서로 다른 관리 대책 비용의 비교를 통해 계산될 수 있음

넓은 범위의 입력되는 값과 변수의 조합에 따른 결과 때문에, 사용자는 특정 시나리오와 질병 관리의 다양한 조합에 대한 모델을 만들 수 있음

각각의 특정 모델은 '실제'(모델) 및 '추정'(검출 모델) 전염병 곡선, 발병 기간, 파괴 및 백신 접종된 총 개체 및 동물의 수, 질병 관리 대책과 관련한 총 직접 비용과 같은 관심사의 다양한 결과의 점 추정치를 한 번에 실행할 수 있음

시뮬레이션의 각 일자에 발생한 모든 이벤트 (감염, 관리 대책)의 기록은 모의 발병을 재 생성하는데 사용할 수 있음



2) 비용 산출 목록

인력투입

가축전염병이 발생할 경우에 초동방역단계부터 살처분, 보상단계까지 다수의 인력이 투입됨

살처분 단계에서 소는 두당 0.2명이 투입되며, 돼지는 두당 0.05명, 가금류는 수당 0.005명이 투입

	일반	소	돼지	가금
초동방역	1~3명			
통제초소 (전담 소독)	3명/3교대			
살처분	통보팀: 3명 보상평가팀: 5명	10명 (50두 기준)	40~50명 (1,000두 기준)	40~50명 (10,000수 기준)

기자재(기구 및 비품)

구제역, 조류인플루엔자의 발생단계부터 위기경보하향 또는 종식단계까지 각 단계별로 소요되는 용품 및 비품을 정리하면 다음과 같음

정부 및 지방자치단체의 예산으로 구입을 하며, 일회용성 용품과 장기 보관이 가능한 품

목이 존재하여 일회용성 용품은 구입비용으로 처리를 하고 장비 보관 장비/용품은 감가상각비로 산출함

품 명	초동방역	시료/ 역학조사	초소/ 전담소독	백신접종	살처분	농장세척/ 소독
비누	○					
프라스틱 백(90×90cm)		○				
프라스틱 백(50×25cm)		○				
아이스박스(스티로폼)		○		○		
박스테이프		○				
간이항원 진단키트		○				
종이타올	○					
브러쉬(큰솔, 작은솔)	○					○
물통(20ℓ)	○					
비닐팩(지퍼형)	○					
체온측정기	○					
1회용 주사기(주사침)	○	○		○		
회중전등 및 예비배터리	○					
표식용 스프레이	○			○		
일반 검진용 도구 및 처방	○					
방수모자, 외투, 바지	○					○
위생 작업복	○	○				○
헬멧(모자)					○	
보호용 마스크		○			○	○

품 명	초동방역	시료/ 역학조사	초소/ 전담소독	백신접종	살처분	농장세척/ 소독
보호용 안경(고글)		○			○	○
고무장화	○	○		○	○	○
고무장갑	○	○		○	○	○
1회용 장갑(라텍스)		○		○		
출입금지 표지판	○		○		○	○
메모장	○			○		
책받침	○			○		
나침반	○					
유성펜(네임펜)	○	○		○		
살처분용 기구(Trigger)	○					
풍향·풍속계	○					
고압스프레이어	○					
삽	○					○
괭이(곡괭이)	○					○
도끼	○					
툽	○					
망치	○					
해머	○					
마당빗자루	○					
경광등			○			
마네킹			○			
라바콘			○			
차단막			○			
톤백 및 마대					○	
덮개용 비닐					○	
툽밥					○	
침출수 배출 유공관					○	
가스배출관					○	
U자관					○	
주변관측정					○	
배수로셀					○	
출입금지띠					○	
침구류			○			
취사용품			○			

방역 약품

초동방역 단계부터 위기경보하향 또는 종식단계까지 소요되는 구제역, 조류인플루엔자 방역 약품으로 방역실시요령과 긴급행동지침에서 자료를 정리함
 소독약(제)에는 ❶염기(알칼리)제제(가성소다, 탄산소다, 생석회), ❷산성제제(염산용액, 초산용액, 구연산용액, 복합산용액), ❸알데하이드계(글루타알데히드, 포르말린, 포름알데하이드), ❹차아염소산, 이산화염소, 이염화 이소시아나산나트륨 등의 종류가 있음
 세부적으로 이를 규정하기 보다는 소독약(제)에 구입과 방역에 소요된 비용을 기준으로 하여 산출

품 명	초동방역	시료/역학조사	초소/전담소독	백신접종	살처분	농장세척/소독
소독약(제)	○			○	○	○
소독조(40cm×30cm)	○					○
작약	○					
생석회	○				○	○
구연산	○					
가스(CO2, N2)					○	
작업자 예방약					○	

기계/장비/가설물

구제역, 조류인플루엔자 등의 가축전염병이 발생하여 통제초소 및 전담 소독장소를 설치할 경우에 컨테이너(창 3개, 전기시설, 환풍기 판넬 시공), 과속방지턱, 소독 기계·장비가 요구됨

살처분 단계에서 사체를 매물처리할 경우에 포크레인, 사체운반기, 수송차량, 계근전자저울 등의 장비와 기계가 동원되어야 함

	초동방역	시료/역학조사	초소/전담소독	백신접종	살처분	농장세척/소독
U자형 소독기			○			
고압동력분무기(세척기)			○			○
소독약 탱크			○			
대인 소독기			○			
포크레인					○	
사체운반기(스키드러더)					○	
수송차량					○	
계근전자저울					○	
철제 컨테이너			○			
과속 방지턱			○			

농가보상

살처분 보상금: (살처분 두수 × 가축평가액) + (소각 또는 매몰 물건) × 물건평가액 × 40%

부화란 및 종란 폐기: 폐기수량 × 평가액 (보호지역 3km 이내)

식용란 폐기: 폐기수량 × 평가액 (보호지역 3km 이내)

생계안정지원: 농가경제조사 통계의 전국평균가계비의 6월분 × 감액율

소득안정자금: 이동제한조치에 따른 농가의 손실 보전

자돈 이동제한 농가: 폐사 마릿수 × 자돈 공급가격

지급률 인하 농가: [기존 거래처 지급률-지정도축장(가공장 포함)지급률]×출하 마릿수× 해당기간(3일간) 평균 도매가격

과체중 발생농가: {(평균 지육가격×지육 중량)-과체중 돼지가격}의 합

입식제한 농가: 입식규모×이동제한일수 × 두당 지원액

3) 비용 산출 방식

인력 비용(인건비)

가축전염병 방역을 위해 현장에 직접 동원되어 방역활동을 하는 인력으로 제한

대상자: 초동대응(방역)팀, 기동조치팀, 시군 통보팀(설득팀), 보상평가팀, 살처분 실시팀, 사체처리팀(시군 관계자, 축협, 읍면동장, 가축방역관, 포크레인 기사, 사체운반, 작업인력 등)

항 목	투입인원	단가	근무일수	설치개소	인건비	산 출 식
초동대응팀	A	B	C	D		A×B×C×D
기동조치팀	A'	B'	C'	D'		A'×B'×C'×D'
살처분 통보팀(설득팀)	"	"	"	"		"
보상평가팀	"	"	"	"		"
살처분 실시팀	"	"	"	"		"
통제초소/전담소독장소	"	"	"	"		"

기자재(기구 및 비품), 방역약품

일회용 기자재 비누, 1회용 주사기, 1회용 장갑, 플라스틱 백, 아이스박스, 박스테이프 등
 보관용 기자재: 브리쉬, 체온측정기, 위생 작업복, 헬멧(모자), 출입금지 표지판, 풍향·풍속계 등

일회용 기자재: ∑(사용량(구입량) × 매입단가)의 합계

구분	품 명	규격	사용량 (구입량)	단가	금액	산출식
일 회 용	비누		A	B	A×B	사용량(구입량)×단가
	아이스박스(스티로폼)		A	B	A×B	"
	박스테이프		A	B	A×B	"
	간이항원 진단키트		A	B	A×B	"
	종이타올		A	B	A×B	"
	비닐팩(지퍼형)		A	B	A×B	"
	1회용 주사기(주사침)		A	B	A×B	"
	표식용 스프레이		A	B	A×B	"
	보호용 마스크		A	B	A×B	"
	1회용 장갑(라텍스)		A	B	A×B	"
	메모장		A	B	A×B	"
	유성펜(네임펜)		A	B	A×B	"
	톤백 및 마대		A	B	A×B	"
	덮개용 비닐		A	B	A×B	"
	톱밥		A	B	A×B	"
	침출수 배출 유공판		A	B	A×B	"
	가스배출관		A	B	A×B	"
	U자관		A	B	A×B	"
	주변관측정		A	B	A×B	"
	배수로셀		A	B	A×B	"
출입금지띠		A	B	A×B	"	

보관용 기자재: $\sum(\text{사용량(투입량)} \times \text{감가상각비})$ 의 합계

구분	품 명	규격	구입 단가	사용량 (투입량)	상각 년수	사용 연수	감가 상각비	산출식
보 관 용	프라스틱 백(90×90cm)		A	B	C	D	A/(C-D)	사용량×감가상각비
	프라스틱 백(50×25cm)		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	체온측정기		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	회중전등 및 예비배터리		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	브러쉬(큰솔, 작은솔)		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	물통(20ℓ)		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	일반 검진용 도구 및 처방		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	방수모자, 외투, 바지		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	위생 작업복		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	헬멧(모자)		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	보호용 안경(고글)		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	고무장화		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	고무장갑		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	출입금지 표지판		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	책받침		A	B	C	D	A/(C-D)	"

구분	품 명	규격	구입 단가	사용량 (투입량)	상각 년수	사용 연수	감가 상각비	산출식
보 관 용	나침반		A	B	C	D	A/(C-D)	사용량×감가상각비
	살처분용 기구(Trigger)		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	풍향 풍속계		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	고압스프레이어		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	팬이(곡괭이)		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	삽		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	도끼		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	톱		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	망치		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	해머		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	마당빗자루		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	경광등		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	마네킹		A	B	C	D	A/(C-D)	"
	라바콘		A	B	C	D	A/(C-D)	"
차단막		A	B	C	D	A/(C-D)	"	

방역 약품

방역 약품: $\sum(\text{사용량(투입량)} \times \text{단가})$ 의 합계

품 명	규격	사용량 (투입량)	단가	금 액	산 출 식
소독약(제)		A	B	A×B	사용량(투입량)×단가
소독조(40cm×30cm)		A	B	A×B	"
작약		A	B	A×B	"
생석회		A	B	A×B	"
구연산		A	B	A×B	"
가스(CO2, N2)		A	B	A×B	"
작업자 예방약		A	B	A×B	"

기계/장비/가설물

임대방식으로 기계/장비/가설물을 설치할 경우에는 다음과 같은 식으로 산출: $\sum(\text{사용료} \times \text{사용일수} \times \text{설치개수(사용대수)})$ 의 합계

임대방식이 아닌 구입을 할 경우에는 $\sum((\text{구입단가} \div (\text{감가상각년수} - \text{사용연수})) \times \text{설치개수(사용개수)})$ 의 합계로 산출함

품 명	규격	사용료 (₩/日)	사용일수	설치개수 (사용대수)	금액	산출시
U자형 소독기		A	B	C	A×B×C	사용료×일수×수량
고압동력분무기(세척기)		A	B	C	A×B×C	"
소독약 탱크		A	B	C	A×B×C	"
대인 소독기		A	B	C	A×B×C	"
포크레인		A	B	C	A×B×C	"
사채운반기(스키드로더)		A	B	C	A×B×C	"
수송차량		A	B	C	A×B×C	"
계근전자저울		A	B	C	A×B×C	"
철제 콘테이너		A	B	C	A×B×C	"
과속 방지턱		A	B	C	A×B×C	"

농가보상

농가보상은 가축전염병예방법 제20조, 제21조, 제23조, 제48조, 제49조 및 동시행령에 입각하여 보상금을 지급함

이에 대한 보상금 산출방식은 다음과 같음

항 목		산 출 근 거
살처분 보상금		살처분 두수 × 가축평가액
물건 보상금		소각 또는 매몰 물건 × 물건평가액 × 40%
부화란/종란 폐기 보상금		폐기수량 × 평가액
식용란 폐기 보상금		폐기수량 × 평가액
생계안정지원		농가경제조사 통계의 전국평균가계비 6개월분 × 감액율
소득 안정 자금	이동제한 농가	폐사 두수 × 공급가격
	지급률 인하 농가	(기존 거래처 지급률-지정도축장 지급률)×출하두수×3일간 평균 도매가격
	과체중 발생 농가	Σ(평균 지육가격×지육 중량) - 과체중 돈육가격의 합
	입식제한 농가	입식규모×이동제한일수 × 두당 지원액

3. 가상방역훈련 프로그램의 국제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계

1. 업무현황 분석

- 가상방역훈련 참여기관인 농림축산식품부, 농림축산검역본부, 시도, 시군구 등의 방역담당자와의 인터뷰 수행

인터뷰 대상(인원)		질문 방향 및 내용
농식품부	• 방역총괄과(2)	<ul style="list-style-type: none"> • 기관별/발생상황별 CPX 업무 현황 분석 • CPX 개선 사항 파악 • 각 기관 방역담당자의 모의훈련 방식(시나리오 설계, 상황별 훈련 등) 및 수준 검토(참고) SOP 시간대별 모음 • SOP 프로세스 검토 • 향후 CPX 시스템 발전 방안 및 의견
	• 방역관리과(1)	
검역본부	• 가축질병상황실(3)	<ul style="list-style-type: none"> • KAHIS 기반 CPX 도상훈련 업무 현황 및 시스템 지원 사항 • 각 기관 방역담당자에 주어지는 모의훈련 시나리오 설계 및 수행 방식 • SOP 기반의 프로세스 및 시스템 화면 구성 방향 검토 • 향후 CPX 시스템 발전 방안 및 의견
충청남도	• 축산과 동물방역팀(1)	<ul style="list-style-type: none"> • 기관별/발생상황별 구제역 CPX 업무 현황 분석 • KAHIS 도상훈련 및 현장훈련 개선 및 시스템 지원사항 파악
	• 가축위생연구소(3)	
안성시	• 가축방역팀(1)	
전라남도	• 축산과동물방역팀(2)	<ul style="list-style-type: none"> • 기관별/발생상황별 조류인플루엔자 CPX 업무 현황 분석 • KAHIS 도상훈련 및 현장훈련 개선 및 시스템 지원사항 파악
	• 가축위생연구소(3)	
영암군	• 가축방역팀(2)	
합계	19명	

인터뷰 요약	주요분석내용
<p>방역총괄과 (2명)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 오순민 과장 : 실질적으로 지자체 방역담당자에게 도움이 될 수 있는 시스템 구축할 것 ■ 정승교 사무관 : 아직 구체적으로 시스템에 대한 이미지가 보이지 않음. 지자체 담당자 인터뷰 및 분석을 통해 구체적인 안을 작성하여 다시 검토 필요. <p>충청남도 축산과 동물방역팀 서지훈, 가축위생연구소 허진희팀장과 인터뷰할 것. 충남 홍성군 가축방역팀 유석호 등과 인터뷰 진행하되 일정협의 시 본인에게 연락바람. 함께 방문가능 여부 확인 필요. CPX 업무 담당자인 이병용 주무관과 업무 협의 바람.</p> <p>본 프로그램의 목적이 실제 발생 시 적용할 수 있는 방역조치 내용을 훈련할 수 있는 것인가. 예로, 이동통제소 등과 같은 경우 원발농장을 예측할 수 없으므로 모든 경우에 대해 설치대뉴얼을 설정하는 것은 불가능. 따라서, 이동초소의 설치조건(농장과의 거리, 공간, 용수 등)과 각 시군 담당자의 현장경험이 반영된 이동초소 설치 방법론을 훈련 프로그램 내에서 제시하는 것이 중요.</p> <p>본 과제의 결과물이 실제 발생상황 하에서 활용할 수 있어야 함. 훈련프로그램은 시간대별 실무자의 역할 등 시계열의 개념이 포함되어야 보다 활용성이 증대됨. 방역조치사항이 비교적 잘 이루어진 시/군을 선정하여 기준을 확립하는 것도 중요. 기관별로 시행해야 할 방역조치들이 명확하게 나오면 더욱 활용성이 증대될 것임.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일선 시/군의 실무자들에게 자료요청 시 실무자들의 편의를 최대한 고려한 방법(자문위원 위촉 등)을 고려할 것. 	<p>[정책/업무 방향]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 실효성이 높은 시스템 구축을 위해 실제 사용할 지자체 담당자의 면밀한 인터뷰 수행 <p>[시스템 구축 방향]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 가상방역 훈련시 구체적인 방역 방법론이 제시되어야 함 ▪ 시간대별 실무자의 역할 및 조치 내용이 훈련프로그램에 담겨야함

	인터뷰 요약	주요분석내용
<p data-bbox="225 539 284 613">방역 관리과 (1명)</p> <p data-bbox="331 367 1002 562"> ■ 김정주 사무관 : CPX의 기본은 SOP와 방역실시요령. SOP에서 제시한 최근의 내용을 바탕으로 훈련프로그램이 설계되어야 함. 전국단위의 총괄책서 내 개별적 내용보다는 구체적인 내용이 요구됨. 예로 구제역(충남), AI(전남) 도 단위 백서에 구체적 내용 등 혹은 AI(전남 영암) 구제역(충성) 등의 지역을 직접 방문하여 해당 지역 실무자와의 인터뷰(농림축산식품부 직원 대동)를 통해 과거 질병발생 시 해당 지역 방역조치의 단계별 조치사항을 확인하는 것이 좋을 듯. 이외에도, SOP내에 언급된 기관들이 모두 모인 자리에서 훈련내용을 공유하며 훈련프로그램 설계가 중요함. 본 과제의 목적이 현재 문서/실제 훈련프로그램을 프로그램화 하는 것이라면, 중앙당국(농식품부) 보다는 시/군 단위 실무기관과의 긴밀한 협조 요망. </p> <p data-bbox="331 577 1002 703"> 방역실시요령도 ISP에서 반드시 참고해야 할 사항임. 시/군단위 접촉시 중앙당국(농식품부)부터 인터뷰를 실시하고 하위 기관으로 인터뷰를 진행하는 것이 정책의 큰 흐름을 파악하는 데 도움이 됨. 농림부->검역본부->시/도->시/군 등의 흐름이 고려한 업무파악이 요구됨. 업무의 흐름을 훈련프로그램 내에서 제시해 줄 경우 하위 실무자의 업무이해도 증가가 기대됨. 실무담당자들의 요구를 충족할 수 있는 결과가 요구됨. </p> <p data-bbox="331 719 1002 786"> 최근 변경된 HPAI SOP를 분석에 반영할 것. 파일로 제공하겠음. 전라남도(영암군) 인터뷰 대상은 이용보 사무관과 정인제 등을 통하여 일정협의 할 것. 협의시 본인에게 연락바람. 함께 방문가능 여부 확인 필요. </p>	<p data-bbox="1075 479 1214 501">[정책/업무 방향]</p> <ul data-bbox="1075 510 1378 680" style="list-style-type: none"> ▪ 업무의 흐름을 훈련프로그램 내에서 제시하여 실무자 업무이해도 증가 고려 ▪ 이해관계자 인터뷰는 농식품부 등 정책기관 보다는 시군 단위 실무기관 중심으로 하되 실무담당자 사용관점에서 설계 필요 	

	인터뷰 요약	주요분석내용
<p data-bbox="225 1249 284 1346">가축 질병 상황실 (3명)</p> <p data-bbox="331 1043 1002 1111"> ■ 강근식 과장 : 현재 진행되고 있는 CPX 훈련보다 더 쉽고 효과적인 훈련이 가능한 시스템 구축 필요. 현장에서 가상훈련 또는 실제 방역훈련시 쉽게 접근이 가능한 시스템 구축 필요. 복잡하고 무거운 시스템 기능은 지양할 것. </p> <p data-bbox="331 1126 1002 1149"> ■ 홍승길 사무관: KAHIS 도상훈련을 시스템화 하는 것이 타당할 것으로 보임. </p> <p data-bbox="331 1164 1002 1254"> ■ 이호성 주무관: KAHIS 도상훈련에 시나리오는 단계별로 갖고 있으나 다양하지 않고 지난번 자문협의회에서 제공한 수준임. 시나리오는 질병이 발생한 실제 예를 가져오는 것이 더 좋음. KAHIS 도상훈련 기능 및 일부 자료 제공하겠음(화면기능 캡처 및 발생정보 예시 문서) </p> <p data-bbox="331 1270 1002 1404"> CPX 시스템이 단순히 개별 훈련으로 끝나는 것이 아니라 KAHIS 도상훈련에 활용하는 것이 좋겠음. 가축질병상황실과 각 시도 현장에 해당 방역담당자를 각각 배치하고 CPX시스템을 통해 도상훈련과 현장훈련을 병행하는 모습이 좋겠음. 실효성 및 효과성 측면 고려시 실제 방역훈련하는데 시스템이 이용되지 않으면 지자체 담당자는 기존 업무에 별도로 추가되는 또 하나의 시스템으로만 인식할 뿐 본인 업무로 인식 적용하지 못할 것으로 우려됨. </p> <p data-bbox="331 1420 1002 1487"> 상황실에 있는 방역담당관이 시스템을 통해 지시를 보내면 현장에 있는 방역담당자가 조치를 하고 그 결과를 사진 또는 동영상 제작하여 CPX시스템(모바일기능)에 직접 업로드하는 방식이 좋음. </p> <p data-bbox="331 1503 1002 1547"> 지자체 담당자와의 인터뷰 시 시스템 기능 측면보다는 CPX 업무 개선 및 지원 측면에서 접근하는 것이 바람직함. </p>	<p data-bbox="1075 1144 1225 1167">[시스템 구축 방향]</p> <ul data-bbox="1075 1176 1378 1458" style="list-style-type: none"> ▪ 실제 방역훈련 시 쉽게 접근할 수 있고 복잡하지 않은 시스템 구축 필요 ▪ 기존 도상훈련의 시나리오 보다는 실제 발생한 상황을 시나리오로 개발하는 것이 좋음 ▪ KAHIS 도상훈련과 지자체별 현장훈련을 연계할 수 있는 시스템 설계 필요 ▪ 현장에서 조치사항을 바로 모바일을 통하여 시스템으로 업로드하는 기능 필요 	

	인터뷰 요약	주요분석내용
<p data-bbox="231 539 284 640">충청도 축산과 (1명)</p> <p data-bbox="331 322 1007 667"> <u><CPX 관련 업무></u> 현장훈련시 한자리에 모여서 시연하는 정도의 CPX는 의미가 별로 없는 것으로 보임. 시군청 직원은 방역업무를 전문적으로 하고 또한 수의직은 업무를 잘 알고 있음. 농가와 일반 공무원들이 참여하는 것이 좋음. 현재는 방역 시연과 SOP 등의 교육을 함께 하는 방식이나 참여 인원이 모여 관람 자원의 수준인 것으로 보임. 지자체가 중심으로 방역 시연을 하고 있는데 시군청 방역담당자는 현장에서 질병발생시 업무 흐름은 대체적으로 인지하고 있음. 그러나 세부적인 조치사항은 잘 모를 수 있음. 시연 또는 재연식의 CPX가 아닌 방역담당자가 숙지하지 못하는 부분(요령 등)들만 색색으로 나눠서 심도있게 훈련하면 좋겠음. CPX는 주관이 시군일 수밖에 없으나, 현재와 같은 방식의 CPX를 진행하고 추가로 시군과 농가가 함께 훈련하는 방식도 추가 고려하면 좋겠음. 현장에서 방역할 경우 스마트폰을 활용하여 SOP 내용을 확인하고 현장조치에 대한 보고도 할 수 있다면 도움이 될 것으로 보임. 각 시도별로 서로 다른 과제를 부여하여 CPX 훈련하여 그 결과를 지자체별로 공유하는 방식이 효율적으로 보임. </p> <p data-bbox="331 685 1007 860"> <u><기타 사항></u> - 상황이 발생하면 종식될 때 까지 보통 3~5개월 정도 걸리는데, 이 기간동안일 동안 인력 부족이 가장 어려움. 지시에 따라 방역업무를 수행하는 것이 거의 불가능함. 시도에서 직접 직원을 보내지 않고 해당 시군에 요청하고 있음. 통제초소 및 거점방역장소 설치는 용역회사에 의뢰하고 2-3시간이면 설치가 완료됨. - 통제초소나 거점소독장소는 어느곳에 설치해야 한다는 매뉴얼은 없으며 주요도로는 모두 설치하는 방식으로 하고 있음. 운영비용이 많이 들어서 모든 진입로에 설치하는 것은 불가능함. 일단 설치하면 설치장소의 좌표를 KAHIS에 등록하고 있음. </p>	<p data-bbox="1075 450 1225 472">[시스템 구축 방향]</p> <ul data-bbox="1075 483 1358 741" style="list-style-type: none"> ▪ CPX의 경우 SOP를 기반으로 전체적인 흐름을 훈련하는 것 보다 방역담당자가 별도로 숙지하기 어려운 세부사항(요령) 위주 훈련 필요 ▪ 시군과 농가, 축산관계자 등을 포함하여 훈련하는 방법 고려 필요 ▪ 각 지자체별로 서로 다른 과제를 부여하여 CPX 결과를 공유하는 방식 고려 필요 	

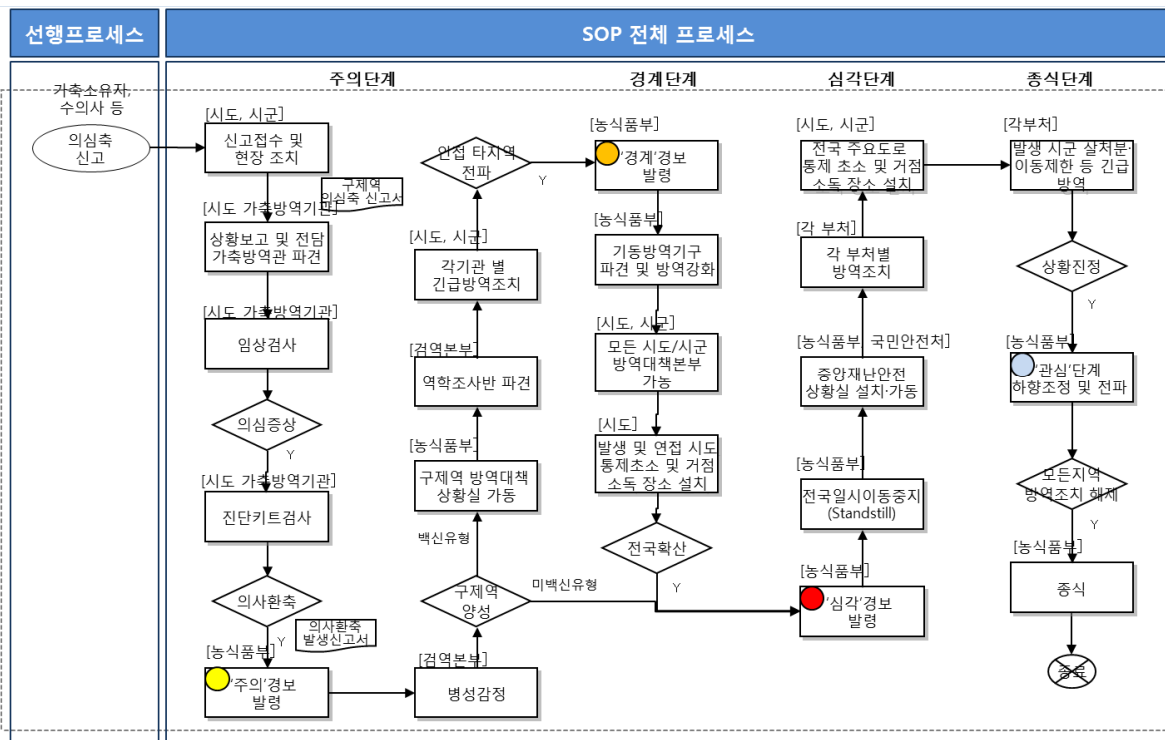
	인터뷰 요약	주요분석내용
<p data-bbox="231 1249 284 1397">충남 가축 위생 연구소 방역팀 (3명)</p> <p data-bbox="331 1055 1007 1592"> <u>< CPX 관련 업무 ></u> 연구소는 CPX 일부분의 파트를 차지하고 있어 주동적으로 CPX에 참여하고 있지는 않음. SOP 세부 내용을 전달하는 역할의 CPX가 의미가 있음. 일반적으로 담당자들은 SOP를 숙지하고 있으나 변경된 SOP가 제때에 현행화 되지 않을 경우 현장에서 적용하는데 문제가 발생함. 또는 전염병이 발생하여 현장에서 조치를 해야 할 경우 정책이 바뀌어 조치할 내용이 바뀌면 담당자에게 혼돈이 생겨 업무처리하는데 문제가 발생할 경우가 있음. 예를 들어 가축방역협의회가 소집되어 결정해야 하는 상황이 발생하면 효과적인 방역정책을 위해 SOP와 약간은 다르게 결정될 수 있으며 이러한 변경된 내용은 혼돈을 가져올 수 있고 민원대응에 애로 사항이 될 수 있음 </p> <p data-bbox="331 1290 1007 1592"> - 1:1 훈련 지원 CPX vs 도상훈련&현장훈련 지원 CPX 개인 1:1 훈련을 지원하는 CPX 시스템도 의미가 있음. 본인의 역할에 맞는 교육을 하게 되면 효과적으로 자기가 맡은 부분에 대한 반복학습을 할 수 있어 학습효과는 있을 것임. SOP 내용도 시스템으로 지원되면 본인이 시가될 때 마다 훈련할 수 있음. 각 기관별 업무를 다 함께 학습하는 것보다는 자기에게 주어진 역할에 대한 학습이 보다 효율적일 수 있음. CPX 시스템을 도상훈련과 현장훈련을 병행하여 1년에 한번이면 그 결과에 대해 평가하는 부분이 명확하여 결과가 나오겠으나, 개인 맞춤형 학습은 확실한 결과는 보이지 않지만 개인훈련에는 큰 도움이 될 것으로 보임. 충남의 경우 구제역이나 시가 많이 발생하는 지역이다 보니 SOP에 대해 숙지하고 있음. 그러나 교육받을 대상이 방역을 자주하는 담당자 보다는 일반공무원과 신입직원이라면 다를 수 있음. 질병 발생이 적은 타 지역의 공무원은 방역훈련이 더욱 필요할 것으로 보임. </p>	<p data-bbox="1075 1211 1225 1234">[시스템 구축 방향]</p> <ul data-bbox="1075 1245 1358 1447" style="list-style-type: none"> ▪ CPX 시스템 지원으로 도상훈련과 현장훈련을 수행하는 것도 의미가 있으나 개인별 역할에 맞는 학습을 지원하는 기능도 필요함 ▪ 구제역&AI 질병이 발생 하지 않는 시군담당자 또는 신입직원, 일반(행정)공무원을 대상으로 CPX 시스템을 통한 SOP 교육 필요 	

인터뷰 요약	주요분석내용
<p>■ 정인제 주무관의 6명</p> <p><CPX 시스템 관련></p> <p>도상훈련과 현장훈련 모든 과정을 동영상으로 제작하여 시스템으로 교육 받는 것이 가장 효과적일 수 있음. 상시적으로 필요할 때마다 교육받을 수 있는 시스템이 좋겠음.</p> <p>가축농장 외 전통시장, 철새도래지, 도축장 등에서 질병이 발생하는 경우 각 발생장소별 초기대응하는 부분도 CPX에 담았으면 좋겠음. 또한 SOP에 나와있지 않은 예외적인 상황에 대한 대처사항을 CPX 시스템을 통해 교육을 받으면 좋겠음. 일반적인 방역조치에 대해서는 지자체에서는 다 알고 있음. 도상훈련과 현장훈련은 모두 농장에서 익히게되는 것을 위주로 훈련하고 있으나 그 외 장소에 발생하는 경우가 더 많음.</p> <p>질병이 발생하면 보건소, 소방서, 경찰서 등에 상황을 보고해야 하는데, 업무를 잘 모르는 신입의 경우 그러한 부분을 잘 모르고 있음. 유관기관에게 동시에 시스템을 통해 연락하고, 농가정보 등 지속적인 유선연락으로 파악해야 하는 정보도 시스템으로 지원 받을 수 있으면 좋겠음.</p> <p>동영상 제작시 가축방역관 임무뿐만 아니라 방역복 입는 사소한 것도 교육이 필요한 실정임. 질병 발생 농장의 농장주가 지켜야 할 사항도 교육제공이 필요함. 질병이 발생하면 농가는 SOP를 숙지하고 있지 않기 때문에 방역관 업무를 이해하지 못해 이동통제 등에 제한을 가할 경우 민원이 많이 발생함. 농장주 또는 축산관련자(방역전문업체 포함) 교육이 있다면 방역관 업무 협조가 보다 가능할 것으로 보임. 교육대상자를 확대하여 CPX 시스템을 통해 교육이 이루어지면 좋겠음.</p>	<p>[시스템 구축 방향]</p> <ul style="list-style-type: none"> 모든 과정을 동영상으로 제작하여 CPX시스템을 통해 교육을 받는 방법이 효과적일 것으로 보임 SOP에 있지 않은 예외적인 상황이 발생했을 경우 대처방법을 교육에 포함하였으면 좋겠음 <p>[정책/업무 방향]</p> <ul style="list-style-type: none"> 방역관의 업무 이해 및 협조 강화를 위한 농장주, 축산종사자, 축산단체, 방역전문업체 등을 CPX 교육대상자에 포함하여 교육

◦ 업무방향 요구사항 반영하여 실무시간 위주의 시스템 개발, 시간대별 조치 훈련프로그램에 포함 등 실무에 적용가능한 방향으로 요구사항 정의

2. 프로세스 현황 분석

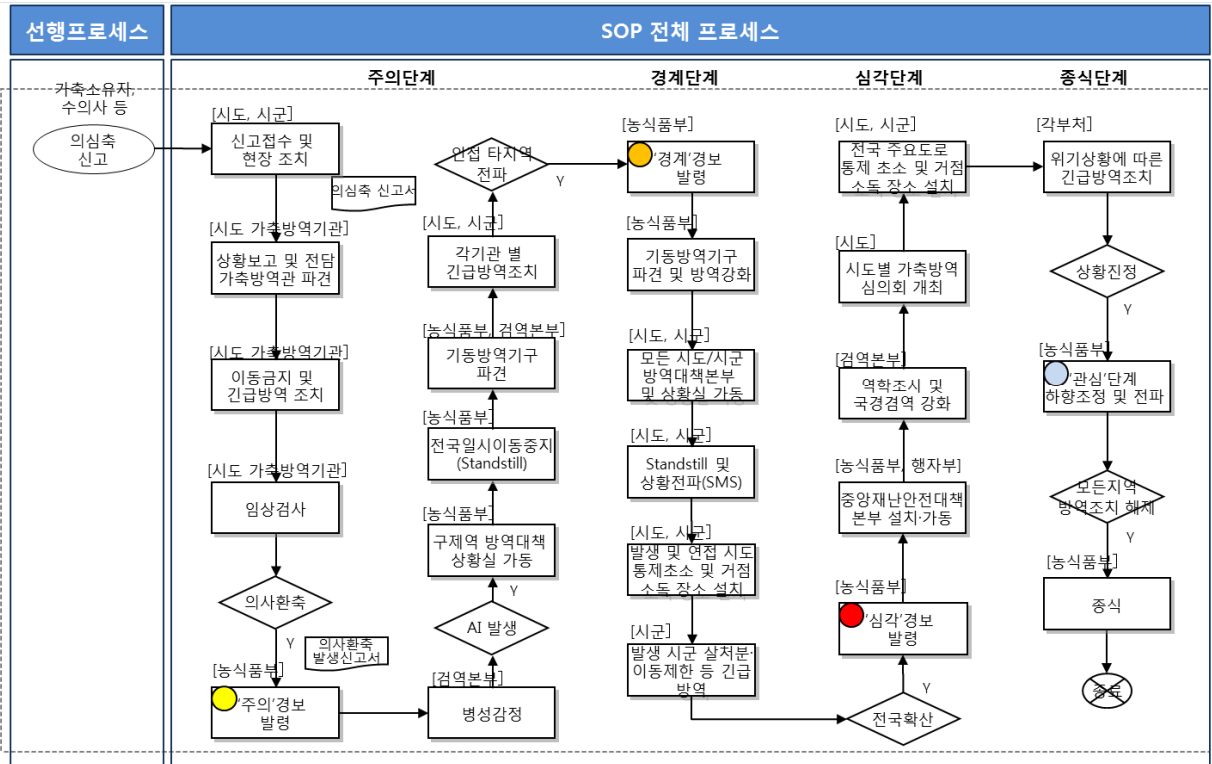
◦ 구제역 SOP 전체 프로세스 정의



◦ 구제역 SOP 프로세스 체인

Process chain		Process		정의
1	관심단계	1.1	주변국 구제역 발생	1.1.1 관심단계 위기경보 발령(명시) 주변국에서 구제역 발생 시 '관심단계' 위기경보 발령 및 관련부처·지자체 등에 상황 전파
2	주의단계	2.1	의사환축 발생	2.1.1 의심축신고 및 현장조치 (신고받은기관)의심축 신고 접수 및 발생상황 보고 - 신고 접수 후 구제역의심축신고서 작성 및 보고(시도, 농식품부, 검역본부) - 해당농장 이동제한 등 현장조치
			2.1.2 의사환축 발생에 따른 방역조치 의사환축 발생에 따른 '주의' 단계 위기경보 발령 및 상황 전파하고 기관별 방역조치 사항 준비 - 이동제한 등 긴급 방역조치, 임상검사, 시료채취 후 자체 정밀검사 및 검역본부로 시료 송부 등	
		2.2	백신접종유형 구제역 발생	2.2.1 백신접종 유형구제역 발생 - (농식품부)백신접종유형의 구제역 발생 시 '주의'단계 위기경보 발령상황 유지 및 발생상황 전파 - (검역본부) 역학조사, (시도, 시군) 긴급방역조치 - (가족소유자, 축산종사자, 축산단체 등) 방역조치 협조 * 구제역방역실시요령, 구제역 긴급행동지침, 가축위기관리 매뉴얼
3	경계단계	3.1	경계단계	3.1.1 백신접종 유형구제역 인접 또는 타지역 등으로 전파 시 - (농식품부) '경계' 단계 위기경보 발령 및 관계부처, 지자체, 단체 등에 전파 - (검역본부) 긴급방역조치, (발생 시도/시군) 발생시도와 연접시도 확산 방지를 위한 통제 및 소독 등 예방활동 강화 - 모든 시도, 시군에 구제역 방역대책본부(본부장:기관장) 및 상황실 가동
4	심각단계	4.1	백신접종유형 전국확산	4.1.1 백신접종유형 전국확산 - (농식품부) 백신접종 유형의 구제역이 여러 지역에서 발생, 전국 확산 우려 시 "심각" 단계 위기경보 발령 및 관계부처, 지자체, 단체 등에 전파 - (검역본부) 역학조사, (시도/시군) 전국의 주요 도로에 통제초소 설치, 모든 시군은 축산농장 모연(행사) 금지 조치, 추가백신접종 등 예방활동 강화
		4.2	백신미접종유형 구제역 발생	4.2.1 백신미접종유형 구제역 발생 - (농식품부) 백신 미접종 유형의 구제역 발생 시 "심각" 단계 위기경보 발령 및 관계부처, 지자체, 단체 등에 전파, 전국일시이동중지(Standstill) 시행(48시간 이내) - (검역본부) 역학조사, (시도/시군) Standstill 등 심각단계, 긴급방역조치 실시.....
5	전정 및 종식단계	5.1	전정단계	5.1.1 하향조정 일정기간동안 발생이 없거나 발생지역 감소, 이동제한 조치가 일부 해제 등 상황이 진정되면 아래의 기준에 따라 위기경보를 "심각">"경계">"주의" 단계로 하향 조정
				5.1.2 사전협의 다만, "심각" 단계 위기경보를 하향 조정할 필요가 있을 경우 국가안보실(위기관리 센터) 및 국민안전처(중앙재난안전대책본부)와 사전협의를 통해 조정하고, 그 외 위기경보단계에서 하향 조정하는 경우는 농림축산식품부장관이 조정
				5.1.3 전파 위기경보 조정 시 마다 관계부처 및 지자체 등에 상황을 전파
		5.2	종식단계	5.2.1 종식 모든 방역지역에서 이동제한 등 방역조치가 해제된 때에는 구제역 상황이 종식된 것으로 보고 위기 경보를 "관심" 단계로 하향 조정할 수 있고, 관계부처·지자체 등에 상황을 전파

◦ AI SOP 전체 프로세스 정의



◦ AI SOP 프로세스 체인

Process chain	Process		정의
1	관심단계	1.1 주변국 AI 발생	1.1.1 관심단계 위기경보발령(평시) 주변국에서 AI 발생 시 '관심단계' 위기경보 발령 및 관련부처·지자체 등에 상황 전파
2	주의단계	2.1 의사환축발생	2.1.1 의심축 신고 및 현장조치 - 의심축 신고 접수 및 발생상황 보고 - 신고 접수 후 AI의심축신고서 작성 및 보고 (시도, 농식품부, 검역본부) - 해당농장에 대한 이동제한 등 긴급 방역조치 2.1.2 의심축발생에 따른 방역조치 - 의사환축 발생에 따른 '주의' 단계 위기경보 발령 및 상황 전파하고 기관별 방역조치 상황 준비
		2.2 국내 AI발생	2.2.1 국내 AI발생 - (농식품부)국내 AI 발생시 '주의'단계 위기경보 발령상황 유지 및 Standstill 발령 - (검역본부) 역학조사, (시도, 시군) 긴급방역조치 - (가축소유자, 축산종사자, 축산단체 등) 방역조치 협조 * 구제역방역실시요령, 구제역 긴급행동지침, 가축위기관리 매뉴얼
3	경계단계	3.1 경계단계	3.1.1 AI 인접 또는 타지역 등으로 전파시 - (농식품부) '경계'단계 위기경보 발령 및 관계부처·지자체·단체 등에 전파 - (검역본부) 긴급방역조치, (발생 시도/시군) 발생시도와 연접시도 확산 방지를 위한 통제 및 소독 등 예찰활동 강화 - 모든 시도, 시군에 구제역 방역대책본부(본부장:기관장) 및 상황실 가동
4	심각단계	4.1 심각단계	4.1.1 AI 여러지역 발생 및 전국확산 - (농식품부) 백신접종 유형의 구제역이 여러 지역에서 발생, 전국 확산 우려 시 "심각"단계 위기경보 발령 및 관계부처·지자체·단체 등에 전파 - (검역본부) 역학조사, (시도/시군) 전국의 주요 도로에 통제소 설치, 모든 시군은 축산농장 모임(행사) 금지 조치, 추가백신접종 등 예찰활동 강화
5	진정 및 중식단계	5.1 진정단계	5.1.1 하향조정 상황 진정으로 인한 위기경보 하향 조정
			5.1.2 사전협의 위기경보단계 하향 조정 시 대통령실, 행정자치부와 사전협의
			5.1.3 전파 위기경보 조정 시 마다 관계부처 및 지자체 등에 상황을 전파
5.2 중식단계	5.2.1 중식 상황 종료		

표준 행동요령 양식

구제역-2.백신접종유형의 구제역 표준행동요령							
Process chain	Process			항목			
2	백신접종 요령의 구제역 표준행동요령	2.1	발행장소 및 방역지역 방역요령	2.1.1	인근 방역요령	2.1.1.1	방역본부 소속방역요령, 인접국 방역요령(외국) 시군 방역 시가지, 방역소방대 이동행동 요령을 준수한다.
						2.1.1.2	시, 군은 소독 관계기관을 방역소방대에 일차원, 사제차의 규모 및 방역상황을 감안하여 현장 가축소독(이동제한) 소독 실시(방역본부 지침)를 실시한다.
						2.1.1.3	군소독 요령을 준수하고, 보건소(농촌진흥청)는 군소독요령이나 소독요령과 일치하지 않음으로 별도의 문서로 계속시킨다.
						2.1.1.4	방역요령, 안전 요령(계기 등) 등, 인접국 방역요령의 경우, 계약 및 소독을 실시한다.
						2.1.1.5	이동제한 방역 시가지 현장 소독요령을 준수한다.
			2.1.2	현장소독 조사의 실시 및 운영		2.1.2.1	방역소방대는 현장소독요령을 유지하는 중(중요한 사항은 변경)하고, 방역소방대는 소독, 소독장비를 설치하고, 다른 소독기를 설치하여 소독하는 시기를 지켜야 할 소독을 실시한다. 등 한다.
						2.1.2.2	방역소방대는 현장소독요령에 유지하는 중(중요한 사항은 변경)하고, 방역소방대는 소독, 소독장비를 설치하고, 다른 소독기를 설치하여 소독하는 시기를 지켜야 할 소독을 실시한다. 다만, 현주소 방역은 방역본부 지침에 따라 실시한다.
						2.1.2.3	이동제한 방역 시가지 차량 및 사람이 대한 소독을 실시한다. 다만, 현주소 방역은 방역본부 지침에 따라 실시한다. 방역소방대는 현장소독요령을 준수하고, 방역소방대는 현장소독요령을 유지하는 중(중요한 사항은 변경)하고, 방역소방대는 소독, 소독장비를 설치하고, 다른 소독기를 설치하여 소독하는 시기를 지켜야 할 소독을 실시한다.
						2.1.2.4	방역소방대는 현장소독요령을 유지하는 중(중요한 사항은 변경)하고, 방역소방대는 소독, 소독장비를 설치하고, 다른 소독기를 설치하여 소독하는 시기를 지켜야 할 소독을 실시한다. 방역소방대는 현장소독요령을 준수하고, 방역소방대는 현장소독요령을 유지하는 중(중요한 사항은 변경)하고, 방역소방대는 소독, 소독장비를 설치하고, 다른 소독기를 설치하여 소독하는 시기를 지켜야 할 소독을 실시한다.
			2.1.3	방역지역 설정과 지역별 통제조치 및 축산차량, 화물 소독 장소 지정		2.1.3.1	자급 및 사도 방역지역 방역요령 (방역, 보호 지역)
						2.1.3.2	관리지역 방역요령

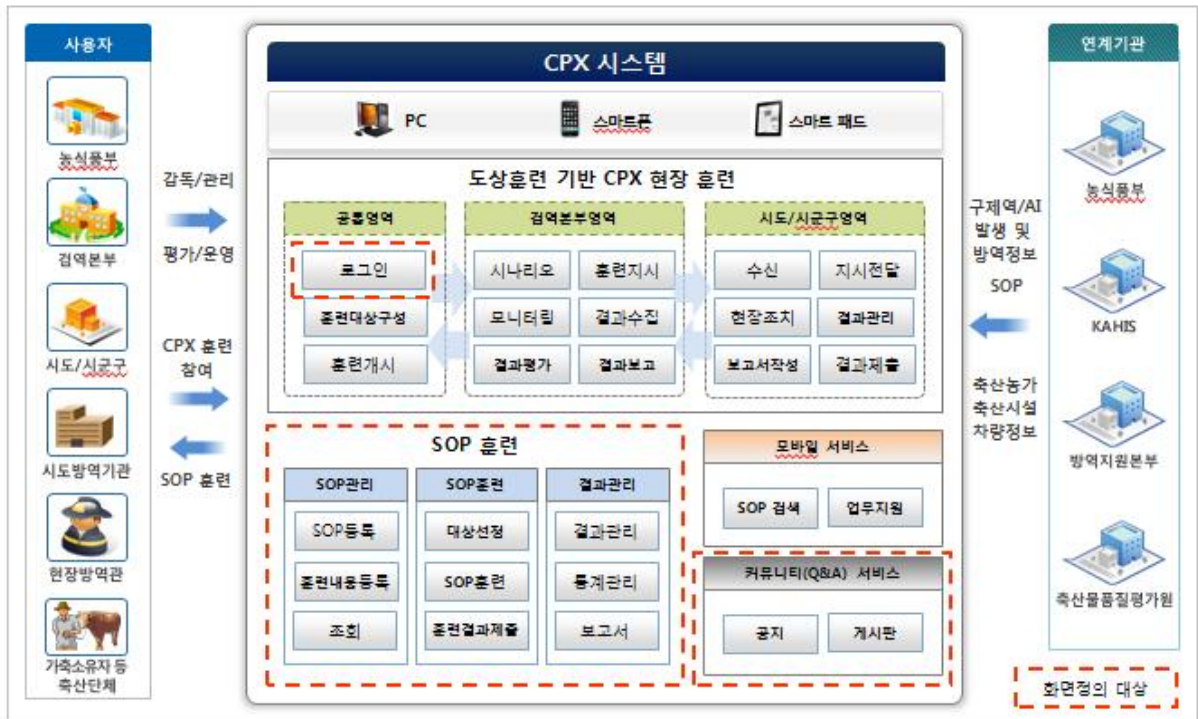
조치사항 양식

Process chain	Process		단위업무			
5.1	진정단계	5.1.1	하향조정			일정기간동안 발생이 없거나 발생지역 감소, 이동제한 조치가 일부 해제 등 상황이 진정되면 아래의 기준에 따라 위기경보를 "심각">"경계">"주의" 단계로 하향 조정할 수 있다.
		5.1.2	사전협의를 및 조정			다만, "심각"단계 위기경보를 하향 조정할 필요가 있을 경우 국가안전보장(위기관리센터) 및 국민안전처(중앙재난안전대책본부)와 사전협의를 통해 조정하고, 그 외 위기경보단계에서 하향 조정하는 경우는 농림축산식품부장관이 조정한다.
		5.1.3	전파			위기경보 조정 시 마다 관계부처 및 지자체 등에 상황을 전파한다.
5.2	종식단계	5.2.1	종식			모든 방역지역에서 이동제한 등 방역조치가 해제된 때에는 구제역 상황이 종식된 것으로 보고 위기 경보를 "관심"단계로 하향 조정할 수 있고, 관계부처-지자체 등에 상황을 전파한다.

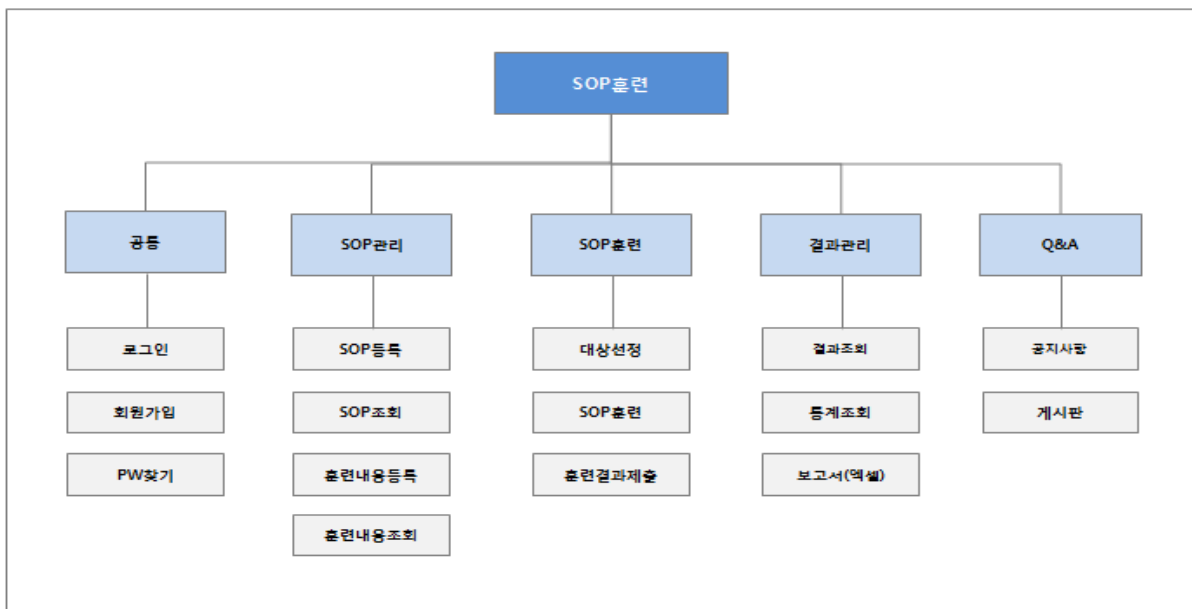
개정사항 양식

A	B
제목	상세내용
『구제역 긴급행동지침(FMD SOP)』개정(안) 보고	<p>1. 주요 개정내용</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 전국 일시 이동중지(Standstill) 대상 확대 등(제5장 1) <ul style="list-style-type: none"> ○(추가) 축산관련 작업장에 전동시차, 축산관련 종사자에 톱밥, 왕겨 운전기사, 가금거래상인, 알 수집판매자 등 ○(신설) 일시 이동중지시간을 48시간 이내로 하되 필요시 연장가능 □ 기동방역기구의 구성 및 운영요령(제5장 2) <ul style="list-style-type: none"> ○(신설) 방역지역내 통제조치 인력편성에 관내 주민 활용 가능 □ 시료채취 송부 및 진단 요령(제5장 4) <ul style="list-style-type: none"> ○(개선) 혈청검사 시료 채혈량 증대(1ml → 2ml), (신설) 폐사체는 다른 시료와 별도의 포장 용기에 포장, 표시, 축사 분변 채취지점 도식 삽입

3. 시스템 구조도 설계



4. 화면 설계



5 다국어버전 설계

다국어버전이 가능하도록 화면 구성 시 텍스트를 Message화 하여 다국어별로 Message 스크립트를 설정하여 표현이 되도록 설계

```
325 cont.korean=한글
326 cont.china=中文
327 cont.english=ENGLISH
328
329
330
331 # -- calendar --#
332 cal.jan=1월
333 cal.feb=2월
334 cal.mar=3월
335 cal.apr=4월
336 cal.may=5월
337 cal.jun=6월
338 cal.jul=7월
339 cal.aug=8월
340 cal.sep=9월
341 cal.oct=10월
342 cal.nov=11월
343 cal.dec=12월
344 cal.sun=일
345 cal.mon=월
346 cal.tues=화
347 cal.wed=수
348 cal.thurs=목
349 cal.fri=금
350 cal.sat=토
351
```

<한국어 버전 메시지 설정 파일>

```
308 cont.korean=한글
309 cont.china=中文
310 cont.english=ENGLISH
311
312 # -- calendar --#
313 cal.jan=Jan
314 cal.feb=Feb
315 cal.mar=Mar
316 cal.apr=Apr
317 cal.may=May
318 cal.jun=Jun
319 cal.jul=Jul
320 cal.aug=Aug
321 cal.sep=Sep
322 cal.oct=Oct
323 cal.nov=Nov
324 cal.dec=Dec
325 cal.sun=Sun
326 cal.mon=Mon
327 cal.tues=Tues
328 cal.wed=Wed
329 cal.thurs=Thurs
330 cal.fri=Fri
331 cal.sat=Sat
332
333 # -- Error Message -- #
```

<영어 버전 메시지 설정 파일>

4. 가상방역훈련 시스템 프로토타입 구현

1. 프로토타입 화면

◦ 로그인 및 회원가입 화면

로그인 및 회원가입 화면



로그인 및 회원가입 화면


구제역 및 조류인플루엔자 가상방역 훈련 시스템

아이디: 비밀번호:

아이디 저장

아이디와 비밀번호를 분실하셨습니까?

아직 회원이 아니신가요?



회원가입

*표는 필수 입력사항입니다.

아이디:

이름:

비밀번호: *비밀번호는 영문과 숫자만 입력가능 (3자 이상)

비밀번호확인:

기관:

업무구분:

부서명:

직위:

입사연도(년월):

연락처:

지역:

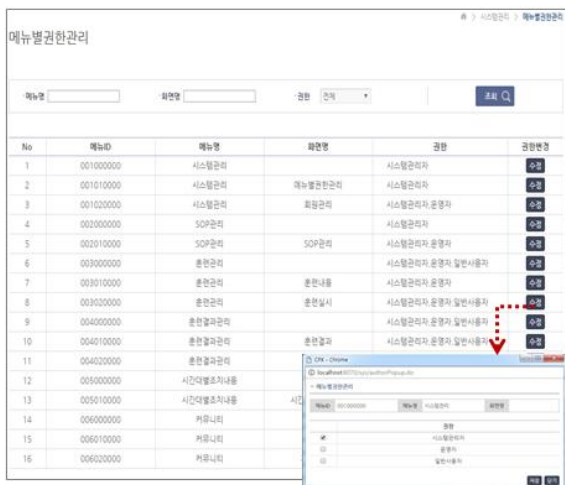
이메일:

- 회원정보 입력 후 로그인
- 아이디저장 기능
- 아이디/비밀번호 찾기

- 로그인 화면에서 회원가입 버튼 클릭 시 화면전환
- 저장: 회원가입 처리 완료
- 이전: 로그인 페이지로 화면전환

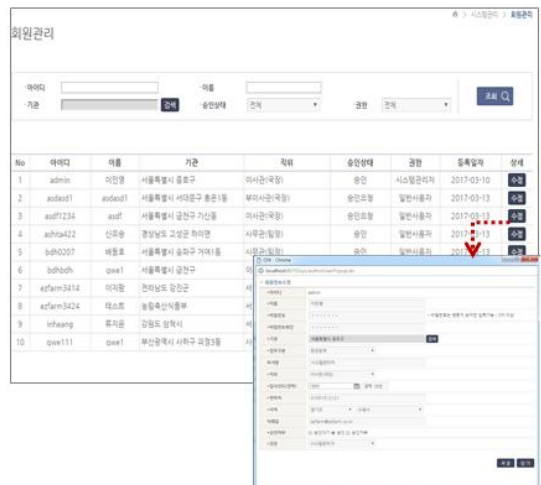
◦ 관리자화면(권한관리, 회원관리)

관리자화면(권한관리, 회원관리)



메뉴별권한관리

No	메뉴ID	메뉴명	화면명	권한	권한변경
1	001000000	시스템관리	시스템관리	시스템관리자	수정
2	001010000	시스템관리	메뉴별권한관리	시스템관리자	수정
3	001020000	시스템관리	회원관리	시스템관리자, 운영자	수정
4	002000000	SOP관리	SOP관리	시스템관리자	수정
5	002010000	SOP관리	SOP관리	시스템관리자, 운영자	수정
6	003000000	훈련관리	시스템관리자, 운영자, 일반사용자		수정
7	003010000	훈련관리	훈련내용	시스템관리자, 운영자	수정
8	003020000	훈련관리	훈련실시	시스템관리자, 운영자, 일반사용자	수정
9	004000000	훈련결과관리	시스템관리자, 운영자, 일반사용자		수정
10	004010000	훈련결과관리	훈련결과	시스템관리자, 운영자, 일반사용자	수정
11	004020000	훈련결과관리			수정
12	005000000	시간이별조기내용			수정
13	005010000	시간이별조기내용			수정
14	006000000	커뮤니티			수정
15	006010000	커뮤니티			수정
16	006020000	커뮤니티			수정



회원관리

No	아이디	이름	기관	직위	승인상태	권한	등록일자	상태
1	admin	이강민	서울특별시 용문구	의사(국영)	승인	시스템관리자	2017-03-10	수정
2	addad1	addad1	서울특별시 서대문구 용문1동	부이사관(국영)	승인요청	일반사용자	2017-03-13	수정
3	apof1234	apof	서울특별시 금천구 가산동	의사(국영)	승인요청	일반사용자	2017-03-13	수정
4	abhsa422	신우승	경남남도 고성읍 학이면	사무원(일일)	승인	일반사용자	2017-03-13	수정
5	bsh0207	배종호	서울특별시 용문구 가서1동	사무원(일일)	승인	일반사용자	2017-03-13	수정
6	bshbsh	qwe1	서울특별시 양천구					수정
7	acfarm3414	이차광	전라남도 담양군					수정
8	acfarm3424	태스크	충청북도 괴성면					수정
9	infearng	류지훈	경기도 양주시					수정
10	qwe111	qwe1	부산광역시 사하구 괴정3동					수정

- 시스템 메뉴별 사용권한 관리화면
- 메뉴 조회조건에 따른 조회기능
- 권한변경 기능(일반사용자, 운영자, 시스템관리자)

- 회원 권한 및 회원정보 관리화면
- 회원 조회조건에 따른 조회기능
- 회원정보 수정 기능

○ 관리자화면(SOP관리_등록)

관리자화면(SOP관리_등록)

SOP관리

구분: [선택해주세요] | 계정명: [계정명] | [조회]

구분 | 표준행동요령 | 조치사항 | 개정사항 | 개정일자 | 등록자 | 등록일 | 권한서식규격

구적역 | 표준행동요령 보기 | 조치사항 보기 | 개정사항 보기 | 2017-03-20 | ADMINISTRATOR | 2017-03-20 | 서식규격 보기

시 | 표준행동요령 보기 | 조치사항 보기 | 개정사항 보기 | 2017-03-19 | ADMINISTRATOR | 2017-03-20 | 서식규격 보기

SOP 등록

구분: [선택해주세요]

제목: [선택해주세요]

상세내용: 1. 주요 기능내용
2. 목적
3. 사용목적
4. 적용범위
5. 주의사항
6. 기타사항

- SOP 등록하는 화면
- 업로드 버튼을 눌러 팝업에서 등록
- 등록된 SOP 삭제 가능
- 서식/규정보기 버튼으로 파일첨부 가능

- 표준행동요령 엑셀파일 선택 및 내용확인 후 등록
- 조치사항 엑셀파일 선택 및 내용확인 후 등록
- 개정사항 엑셀파일 선택 및 내용확인 후 등록

○ 관리자화면(SOP관리_조회)

관리자화면(SOP관리_조회)

SOP관리

구분: [선택해주세요] | 계정명: [계정명] | [조회]

구분 | 표준행동요령 | 조치사항 | 개정사항 | 개정일자 | 등록자 | 등록일 | 권한서식규격

구적역 | 표준행동요령 보기 | 조치사항 보기 | 개정사항 보기 | 2017-03-20 | ADMINISTRATOR | 2017-03-20 | 서식규격 보기

시 | 표준행동요령 보기 | 조치사항 보기 | 개정사항 보기 | 2017-03-19 | ADMINISTRATOR | 2017-03-20 | 서식규격 보기

구적역(2017.03.20) 개정사항

제목: [제목]

상세내용: 1. 주요 기능내용
2. 목적
3. 사용목적
4. 적용범위
5. 주의사항
6. 기타사항

- 표준행동요령 상세보기 팝업

- 조치사항 상세보기 팝업

○ 관리자화면(훈련관리_등록)

훈련관리 등록 전 업로드 양식 정의				
▶ 훈련관리 업로드 양식				
구분	A	B	C	D
1	훈련내용	실시일자	분할일자	요목명
2	훈련내용	실시일자	분할일자	요목명
3	훈련내용	실시일자	분할일자	요목명

○ 사용자화면(시간대별조치_업로드)

시간대별조치 등록 전 업로드 양식 정의				
▶ 시간대별조치 업로드 양식				
구분	A	B	C	D
1	연번	문서시행일자	문서번호	문서제목
1		2014.12.04	7486	구지역 발생에 따른 중독관리 및 가족개입사업 관련 방역조치사항 통보
2		2014.12.04	7489	구지역 가족방역협의회 참석 요청
3		2014.12.04	7465	중독 진원 돼지농장 구지역 발생에 따른 방역조치사항
4		2014.12.04	7453	중독 진원 구지역 의사환자 신고 관련 긴급 방역조치사항

◦ 사용자화면(일자별 임상증상_조회)

사용자화면(일자별 임상증상_조회)

일자별임상증상

질환: [선택] | 축종: [선택] | 조회: [선택]

질환: Drooling



▲ Excessive salivation due to mouth lesions; nasal discharge.

질환: Lameness



일자별임상증상

질환: [선택] | 축종: [선택] | 조회: [선택]

질환: Domestic Swine Day 1



▲ Blanching swollen hoof pads.
▲ No visible lesions.

질환: Domestic Swine Day 1



➢ 일자별 임상증상 조회화면

➢ 질병구분(구제역, AI) 축종(소, 돼지, 오리, 닭..) 별 조회 가능


◦ 사용자화면(일자별 임상증상_등록)

사용자화면(일자별 임상증상_등록)

일자별임상증상


질환: [선택] | 축종: [선택] | 조회: [선택]

질환: Drooling



▲ Excessive salivation due to mouth lesions; nasal discharge.

질환: Lameness



파일등록

• 첨부파일 용량은 10M 이하만 등록 가능합니다.

질병선택: [구제역] | 축종: [소]

파일선택: [찾아보기...]

[등록] [닫기]

➢ 일자별 임상증상 등록팝업

➢ 질병, 축종 선택 후 파일 업로드 가능

◦ 사용자화면(커뮤니티_공지사항,자유게시판)

사용자화면(커뮤니티_공지사항,자유게시판)

공지사항

번호	분류	제목	작성자	조회수	등록일
1	CPX	계정입력	admin	5	2017-03-29
2	CPX	공유한도	admin	6	2017-03-29

1

제목: 공지한도, 구분: CPX

CPX 공유한도입니다.

담당자명 (총합 1000자까지)

1000자까지, 1000자까지, 1000자까지, 1000자까지

1000자까지, 1000자까지, 1000자까지, 1000자까지

자유게시판

번호	제목	작성자	조회수	등록일
1	자유 의견 자유게시판	admin	5	2017-03-29

1/1

제목: 자유 의견 자유게시판, 작성자: admin, 등록일: 2017-03-29

자유 의견 자유게시판

admin | 질문을 하시겠습니까? | 수정 | 삭제

admin | 댓글 # | 수정 | 삭제

1000자까지

➢ 공지사항 입력, 조회 기능
➢ 자유게시판 입력, 조회 기능

2. 다국어 적용 화면

관리자님 환영합니다. | 로그아웃 | 내 정보수정 | **한국어** | 中文 | ENGLISH

구제역 및 조류인플루엔자 가상방역 훈련 시스템 | 시스템관리 | SOP관리 | 훈련관리 | 훈련결과관리 | 시간대별조치 | 입자별임상증상 | 커뮤니티

시스템관리 > 메뉴별권한관리

SOP management

Division: please select | Date of enactment: 2016-08-29 ~ 2017-08-29 | Search

※ After registering SOP, you can upload relevant form. | Delete | Upload

Division	Standard Action Tips	What to do	Revision	Date of enactment	Register	Registration date	Related Forms/Regulations
구제역(중)	更多提示标准动作	有什么	查看修订	2017-03-23	관리자	2017-03-23	相关表格/规则

SOP管理

师: 请选择 | (更) 正向日期: 2016-08-29 ~ 2017-08-29 | 恢复

※ 注册后, 您可以上传您SOP相关表格/规则。 | 删除 | 上传

师	标准行为的提示	怎么办	修订	(更) 正向日期	注册	额外	相关表格/规则
구제역(중)	更多提示标准动作	有什么	查看修订	2017-03-23	관리자	2017-03-23	相关表格/规则

5. 구축된 DB를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구 개발

1. GIS 시스템 구성

1) GIS Server - GeoServer

- 오픈소스 GIS 서버 GeoServer를 사용하여 GIS Server를 구축하였으며, GeoServer로부터 WMS(Web Map Service)와 WFS(Web Feature Service)를 제공받아 시스템을 구축함

2) WAS - Tomcat 8

- Apache Tomcat 8 를 활용하여 JSP 기반의 웹서버 시스템을 구축함

3)공간 DBMS (PostgreSql + PostGis)

- PostgreSql의 확장 프로그램인 PostGIS를 사용하여 데이터베이스에 GIS 정보를 입력 및 분석하는

기능을 활용하여 시스템을 구현

4)WebUI 프레임워크 - Sencha Architect

- 웹브라우저상에 표현 가능한 다양한 UI 컴포넌트와 시각화 기능을 제공함

2. 역학조사 DB의 공간객체 구성시 관련 레이어 단위 년도 및 날짜별 통합 데이터 베이스를 생성

◦ 레이어별 관계 분석을 통하여 데이터의 그룹화, 데이터 기간 확인 및 시계열 구분을 실시하고 DB화

◦ 각기 다른 좌표계를 사용하고 있는 역학정보 데이터의 좌표계를 'EPSG:4326'으로 변환하여 통일하고 파일명의 영문변환을 실시

3. 기능 명세서

◦기능별 명세서 분류 및 설명

Lv1	Lv2	Lv3	사용권한	설 명
지도공통 기능	지도표출	구글	일반사용자	구글 지도 기반 표출 (일반, 위성, 하이브리드)
		브이월드	일반사용자	브이월드 지도 기반 표출 (일반, 위성, 하이브리드)
		다음	일반사용자	다음 지도 기반 표출 (일반, 위성, 하이브리드)
		네이버	일반사용자	네이버 지도 기반 표출 (일반, 위성, 하이브리드)
	지도제어	기본 제어	일반사용자	지도 화면 확대, 축소, 이동 기능
		전체 지도 보기	일반사용자	지도 전체가 보이도록 이동 및 줌 레벨을 변경하는 기능
		스케일 조절바	일반사용자	현재 지도 줌 레벨을 표시하고 조정하는 기능
		인덱스 맵	일반사용자	현재 지도화면 영역 표시 및 영역 이동 기능
		배경지도선택	일반사용자	배경으로 사용할 지도를 선택하는 기능
		초기화	일반사용자	지도위에 표현되는 설정을 초기설정으로 되돌리는 기능
	측정기능	측정	일반사용자	현재 지도화면에서 선택한 거리, 면적, 반경을 측정하는 기능
		측정지우기	일반사용자	현재 지도화면위에 표현되어 있는 측정값을 지우는 기능
	그리기기능	그리기	일반사용자	현재 지도화면에서 점, 선, 폴리곤, 원, 사각형, 박스를 그리는 기능
		그리기지우기	일반사용자	현재 지도화면위에 그려진 도형을 지우는 기능
	위치정보 툴바	지도축척	일반사용자	현재 지도의 축척을 표시하는 기능
		마우스좌표	일반사용자	현재 지도에서 마우스 포인터 위치의 경.위도 값을 표시하는 기능
	레이어	레이어 출력	일반사용자	레이어 목록을 화면에 출력하는 기능
		범례 출력	일반사용자	각 레이어의 범례를 화면에 출력하는 기능
		보이기 설정	일반사용자	현재 지도화면위에 표현될 레이어 선택 및 투명도를 조절 하는 기능
	지도출력	지도인쇄 설정	일반사용자	인쇄 설정을 하는 기능
		지도 인쇄	일반사용자	현재 지도를 인쇄하는 기능
		이미지저장	일반사용자	현재 지도를 이미지 파일로 저장하는 기능
	포털지도 연계	다음로드뷰 연계	일반사용자	인쇄 설정을 하는 기능
		브이월드3D 연계	일반사용자	현재 지도를 인쇄하는 기능

Lv1	Lv2	Lv3	사용권한	설 명	
CPX 검색 및 분석 시스템	지도검색	축산농가 검색	일반사용자	축산농가 권역별, 키워드별 검색 기능, 농장 포인트로 이동하는 기능	
		기타시설 검색	일반사용자	시설물 이름으로 검색하여 시설물 포인트로 이동하는 기능	
		명칭 검색	일반사용자	OpenAPI를 통한 명칭 및 주소 통합 검색 및 지도 이동 기능	
	분석	시계열 분석	일반사용자	레이어항목추가,삭제기능,시계열범위설정,시계열(년)단위로레이어를 슬라이드로 출력 하는 기능, 재생+정지 기능,	
		행정구역 통계 분석	일반사용자	레이어, 필드, 합계, 단위의 설정 값으로 범례를 적용하여 맵에 출력 하는 기능	
		사용자 영역 통계 분석	일반사용자	지정한 레이어에 포인트와 영역 설정 값을 기반으로 해당 레이어의 필드값과 지도정보 출력 기능, 필드는 여러 개가 선택될수 있음 (원, 사각형, 폴리곤, 버퍼)	
		최근거리 분석	일반사용자	가장 가까운 두 지점간의 거리 산출 기능	
		매몰지 경제 비용 산출 분석	일반사용자	영역설정에 따른 농가검색 및 축종검색(다수 선택 가능)과 가격산출 기능	
		매몰지 적합성 분석	일반사용자	입력된 포인트를 사용하여 제약사항 별 레이어 반경 조회 및 결과 출력 기능	
		범례	범례설정	일반사용자	범례의 표현 단위 설정 및 색상 정보, 범위를 표현하는 기능
	결과출력	엑셀다운로드	일반사용자	조회 결과 엑셀 파일로 저장하는 기능, 정렬기능 포함 스크롤 방식 적용	
	DAO 서비스	지도검색	축산농가 검색	일반사용자	권역별, 키워드별 농장 정보 조회
			기타시설 검색	일반사용자	가축관련 기타 시설 정보 조회
명칭 검색			일반사용자	명칭 및 주소 통합 검색 정보 조회	
분석		시계열 분석	일반사용자	사용자 입력 정보 조회	
		행정구역 통계 분석	일반사용자	사용자 입력 정보 조회	
		사용자 영역 통계 분석	일반사용자	사용자가 입력한 영역 정보 조건 조회	
		최근거리 분석	일반사용자	두 위치간의 데이터 거리 정보 조회	
		매몰지 경제 비용 산출 분석	일반사용자	농가가축정보조회	
매몰지 적합성 분석	일반사용자	포인트에 해당하는 제약 사항 조회			

4. 시계열 슬라이드바를 통해 시점지정 및 진행속도를 설정하여 변화되는 공간정보 데이터를 시계열변화의 시각화 또는 연도별 멀티디스플레이 표출 등 직관적으로 구현

슬라이드 진행, 정지, 재진행 및 속도 조절

- 시계열 단위 년/월 표현

레이어별 특정 기간을 지정

다중 레이어 동시 표현

시점에 따른 각 레이어별 지도상에서 시각화 표현 및 데이터의 개수 차트 표현

5. 사용자 영역 통계 분석 기능 구현

- 반경, 사각형, 폴리곤, 버퍼, 객체 방식의 영역 설정 기능에 따른 분석 선택 대상 필드를 지정하여 해당 영역에 포함된 데이터의 속성값 분석

6. 행정구역 통계 분석 기능 구현

- 지정한 레이어의 데이터를 시도, 시군구, 읍면동 단위로 분석

대상 필드와 통계 방식을 지정하여 해당 구역에 포함된 데이터의 속성 값에 따른 색상으로 지도에 표현

통계 결과에 따른 범례 색상 설정 및 영역 단계 적용

7. 최근거리 통계 분석 기능 구현

- 대상 레이어와 거리측정 레이어의 데이터를 시도, 시군구, 읍면동 단위로 분석

- 대상 레이어와 거리측정 레이어에서 데이터간에 최근거리의 값을 분석

통계 결과에 따른 범례 색상 설정 및 영역 단계 적용

8. 모바일 촬영 영상 재생 기능

저장된 영상 및 실시간 영상 재생

동시 여러 영상 재생

조건 검색 결과 및 지도상에 표현된 그림 선택시 영상 재생

듀얼 모니터 기능 지원

9. 검색기능 및 로드뷰, 3D브이월드 연계 기능

축산 농가 검색 기능 - 행정구역, 축종, 사육두수를 지정하여 검색

축산 기타시설 검색

다음 API를 이용한 명칭 검색
로드뷰, 3D브이월드 연계

10. 툴바 기능

- 전체지도보기 - 대한민국을 중심으로 전체지도 보기
- 초기화 - 초기설정으로 돌아감
- 측정도구 - 거리, 면적, 반경 등을 측정
- 그리기도구 - 화면상에 점, 선, 폴리곤, 원, 사각형, 박스를 그리
- 이미지저장 - 현재 화면을 jpeg 파일로 저장
- 이미지출력 - 현재 화면을 pdf 파일로 저장
- 인덱스맵 - 우측 상단에 인덱스맵 생성

11. 다중 시점의 역학조사 정보 또한 중첩 가능한 형태로 표출하여 비교가 가능하도록 구현

- 다중 레이어 지도상에 동시 표현
- 표현된 데이터를 선택하여 상세정보창 팝업

6. 모바일기기활용 실시간 다중 현장지원 및 관제시스템 개발

1. 미디어(영상)서버 구축(WOWZA Media Server)

WOWZA STREAMING ENGINE(Perpetual 버전)을 기반으로 구축 엔진 기능 및 구성(<https://www.wowza.com/products/streaming-engine>)

지원 운영체제	<ul style="list-style-type: none"> • Windows XP, Vista, 7, 8, 10; Server 2003, 2008, 2012 • Mac OS X 10.8 or later • Linux
최소 시스템 구성	<ul style="list-style-type: none"> • CPU: Single quad-core, 3.00 GHz or better • RAM: 4GB • Disk: 2 or more in RAID 0 (striping) • Network: 1Gbps Ethernet • Java (required): Java Runtime Environment (JRE) 8+ or Java Development Kit (JDK) 8+
고부하 시스템 구성	<ul style="list-style-type: none"> • Dual quad-core or a single hex-core, 3.00 GHz or better • RAM: 16-32GB • Disk: 2 or more in RAID 0 (striping) • Network: 10Gbps Ethernet • Java (required): Java Runtime Environment (JRE) 8+ or Java Development Kit (JDK) 8+

지원 스트리밍 형식 : Adobe RTMP, RTSP/RTP, Apple HLS, WebRTC
 웹페이지 기반 Streaming Engine 설정 UI제공

WOWZA STREAMING ENGINE의 설치

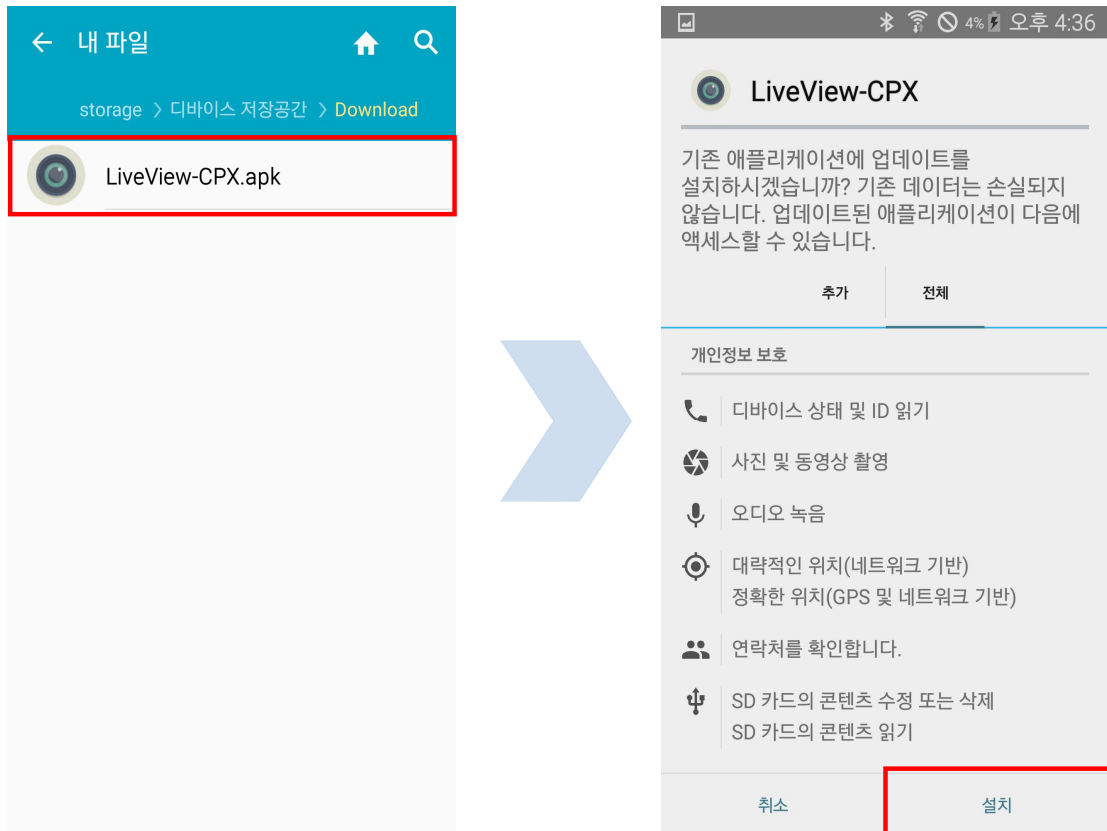
1) 설치파일 다운로드 경로: <https://www.wowza.com/pricing/installer>
 설치파일 실행후 설치진행 (라이선스 키 필요)

2. 실시간 영상 스트리밍 전송 모바일 App 개발

App 기능 및 구성

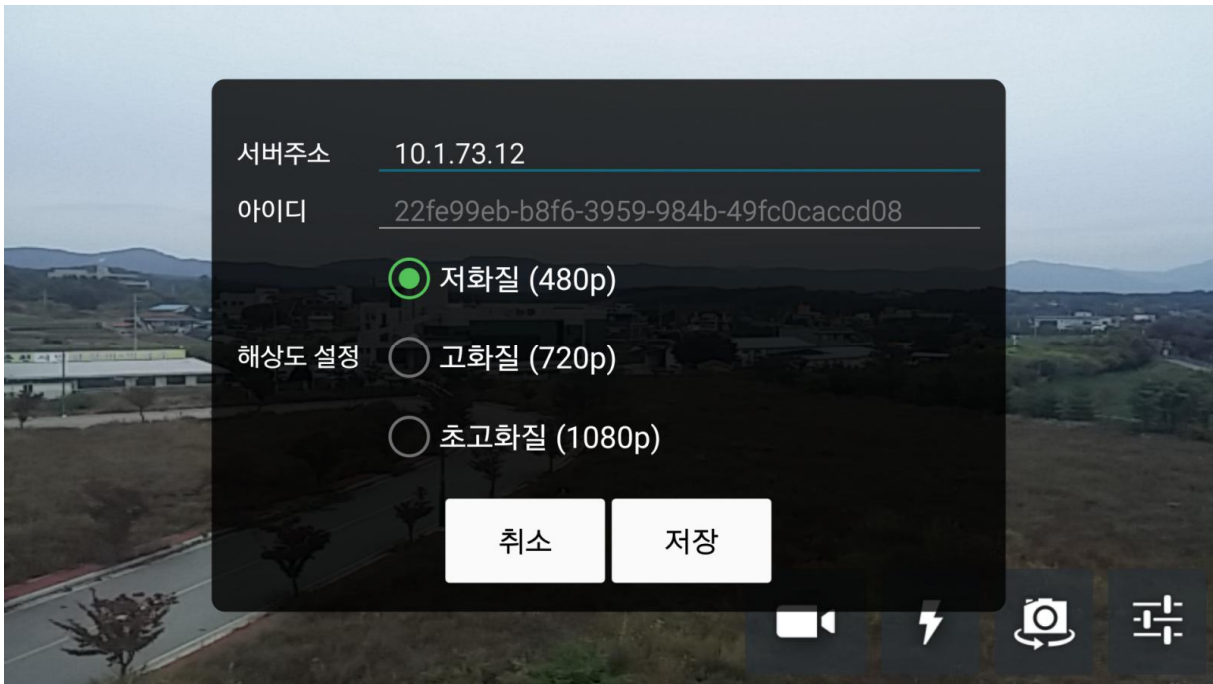
운영체제 및 구성	<ul style="list-style-type: none"> • Android 4.1 (JELLY_BEAN) 이상 • LTE 및 Wifi 데이터 네트워크
실시간 영상 전송	<ul style="list-style-type: none"> • MP4 파일 스트리밍 • 해상도 변경 (저화질-480p, 고화질-720p, 초고화질-1080p) • 서버 변경 • 전면, 후면 카메라 설정 • RTMP 전송
실시간 위치 전송	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 현재 위치 수집 • 촬영시작 시 현재위치 전송

설치



설치파일 선택 후 '설치' 버튼 클릭

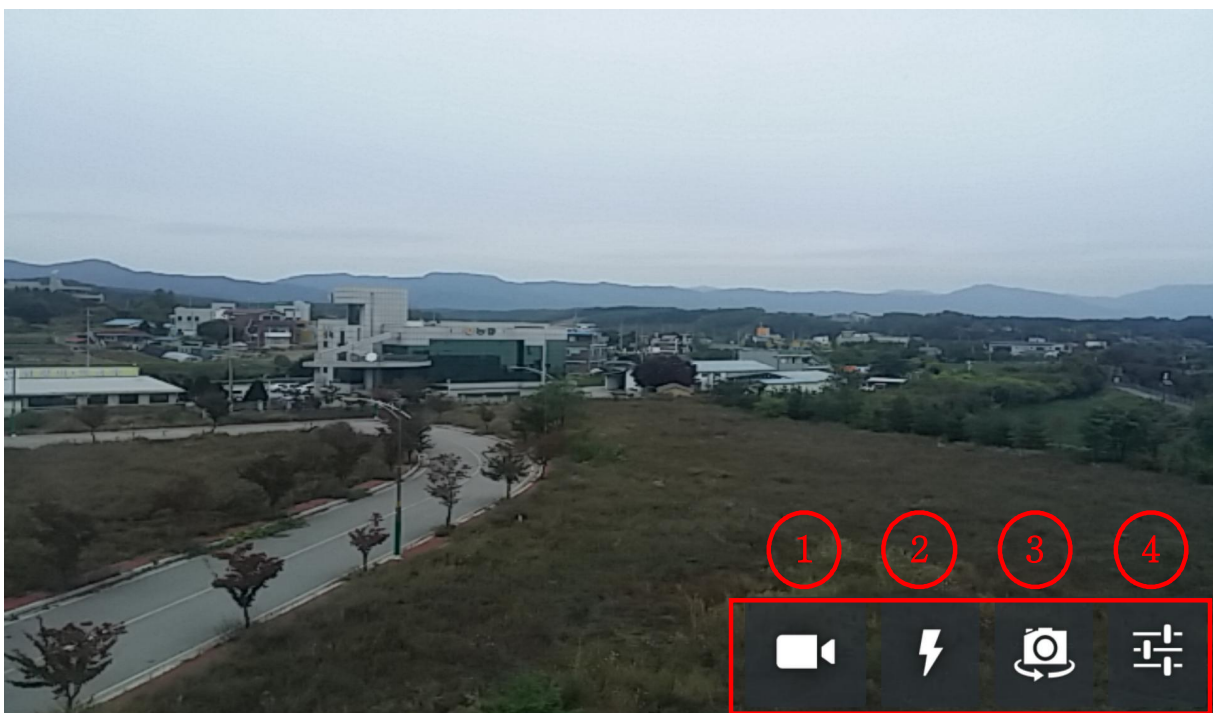
최초 실행 시 설정 화면



최초 실행 시 서버주소 입력

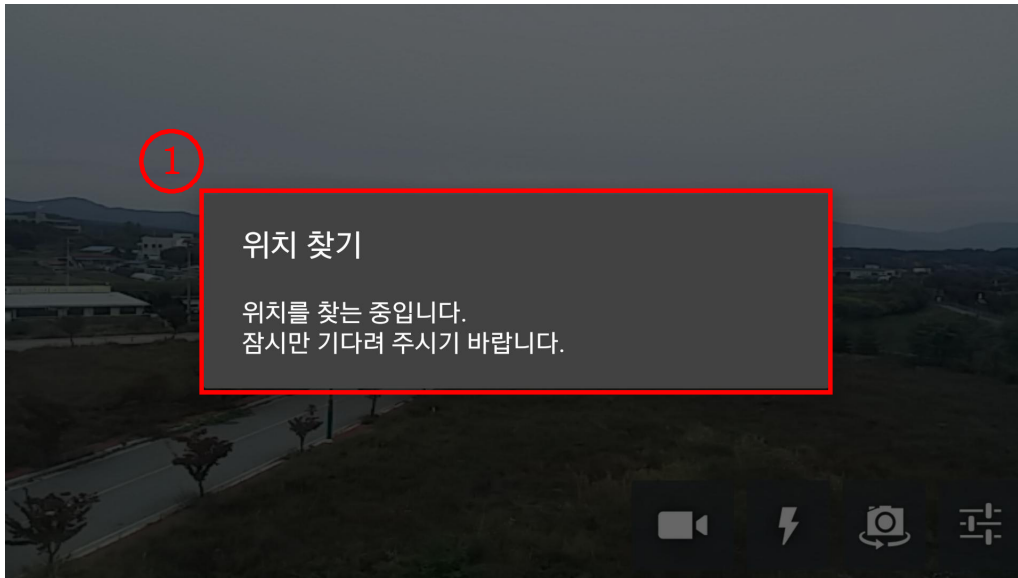
아이디 - 핸드폰 번호를 자동으로 수집하여 적용 (핸드폰 번호 없을 시 기기고유번호)
해상도 설정 - 저화질, 고화질, 초고화질 선택(데이터 네트워크 비용 발생)

메인화면



- ① 촬영 시작 및 종료
- ② 플래시 On/Off
- ③ 카메라 전면/후면 변경
- ④ 환경설정 (해상도변경 및 서버주소 변경)

영상전송 화면



- ① 촬영 시작 시 현재위치 수집 및 전송
- ② 촬영 시간 표시 및 플래시 On/Off, 카메라 전면, 후면 카메라 변경

2-2-3. 3차 연도(2017년)

1. 다국어 버전 번역 및 완성

(1) 언어별 메시지 번역(한국어,중국어,영어)

```
1 #메세지 관리 - 한국어#
2
3 # -- Info Message -- #
4 inf.com.nodata=조회된 내역이 없습니다.
5 inf.com.delete=삭제되었습니다.
6 inf.com.save=저장되었습니다.
7 inf.com.update=수정되었습니다.
8 inf.com.submit=제출되었습니다.
9 inf.com.joinSuccess=가입에 성공하였습니다.
10 inf.com.reLogin=다시 로그인 해주세요.
11 inf.com.create=성공적으로 생성되었습니다.
12 inf.com.noupdate=변경된 정보가 없습니다.
13 inf.com.noregdata=등록된 정보가 없습니다.
14 inf.com.delconfirm=선택한 {0}을(를) 삭제하시겠습니까?
15 inf.com.regtrain=SOP에 훈련이 등록되어 삭제할 수 없습니다. 등록된 훈련을 확인하여 주십시오.
16 inf.com.trainRes=SOP훈련결과가 등록되어 삭제할 수 없습니다. 등록된 훈련결과를 확인하여 주십시오.
17 inf.com.trainMulChk=이미 등록된 훈련입니다.
18 inf.com.trainFin=SOP훈련이 끝났습니다. 창을 닫으시겠습니까?
19 inf.com.noreform=등록된 개정사항이 없습니다.
20
21 # -- Warn Message -- #
22 wrn.com.required={0}을(를) 입력하여 주십시오.
23 wrn.com.search={0}을(를) 검색하여 주십시오.
24 wrn.com.requiredselect={0}을(를) 선택하여 주십시오.
25 wrn.com.minlength={0}은 {1}자 이상 입력해야 합니다.
26 wrn.com.maxlength={0}은 {1}자 이상 입력할 수 없습니다.
27 wrn.com.maxminlength={0}는 {1}자리 이상 {2}자리 이하입니다.
28 wrn.com.mixcheck={0}는 숫자와 영문자 2가지 이상 혼용하여야 합니다.
29 wrn.com.invalid={0}은 유효하지 않은 값입니다.
30 wrn.com.byte={0}은 byte 타입이어야 합니다.
31 wrn.com.short={0}은 short 타입이어야 합니다.
32 wrn.com.integer={0}은 integer 타입이어야 합니다.
```

```

1 #메세지 관리 - 영어#
2
3 # -- Info Message -- #
4 inf.com.nodata=There are no history.
5 inf.com.delete=It has been deleted.
6 inf.com.save=It has been saved.
7 inf.com.update=It is changed.
8 inf.com.submit=It has been submitted.
9 inf.com.joinSuccess=It has succeeded in registering.
10 inf.com.reLogin=Please log in again.
11 inf.com.create=It was successfully created.
12 inf.com.noupdate=No information has changed.
13 inf.com.noregdata=There is no registration information.
14 inf.com.delconfirm=Are you sure you want to delete the selected {0}?
15 inf.com.regtrain=Training is registered in the SOP can not be deleted. Check the registered training.
16 inf.com.trainRes=The SOP training results are registered and can not be deleted. Check the registered
17 inf.com.trainMulChk=We already have the training.
18 inf.com.trainFin=The SOP training is over. Are you sure you want to close the window?
19 inf.com.noreform=There are no registration amendment.
20
21 # -- Warn Message -- #
22 wrn.com.required={0} be input.
23 wrn.com.search={0} Please search.
24 wrn.com.requiredselect={0} Please select.
25 wrn.com.minlength={0} you must enter at least {1} characters.
26 wrn.com.maxlength={0} can not enter more than {1} characters.
27 wrn.com.maxminlength={0} is less than {2} and more than {1} digits.
28 wrn.com.mixcheck={0} will be a mix of two or more numeric and alphabetic characters.
29 wrn.com.invalid={0} is an invalid value.
30 wrn.com.byte={0} must be a byte type.
31 wrn.com.short={0} must be a short type.
32 wrn.com.integer={0} must be an integer type.

```

```

1 #메세지 관리 - 중국어#
2
3 # -- Info Message -- #
4 inf.com.nodata=无查询内容
5 inf.com.delete=已删除
6 inf.com.save=已保存
7 inf.com.update=已修改
8 inf.com.submit=已提交
9 inf.com.joinSuccess=已成功加入
10 inf.com.reLogin=请重新登录
11 inf.com.create=已成功生成
12 inf.com.noupdate=无更改内容
13 inf.com.noregdata=无登录内容
14 inf.com.delconfirm=需要删除已经选择的{0}吗?
15 inf.com.regtrain=在SOP里训练已经登录无法删除.请确认已经登录的训练
16 inf.com.trainRes=SOP训练结果已经登录无法删除.请确认已经登录的训练结果
17 inf.com.trainMulChk=已是登录后的训练
18 inf.com.trainFin=SOP训练已结束.需要关闭窗口吗?
19 inf.com.noreform=无登录后的修改事项
20
21 # -- Warn Message -- #
22 wrn.com.required=请输入{0}
23 wrn.com.search=请查询{0}
24 wrn.com.requiredselect=请选择{0}
25 wrn.com.minlength=在{0}里须输入一个字以上
26 wrn.com.maxlength=在{0}里无法输入一个字以上
27 wrn.com.maxminlength={0}是一个字以上两个字以下
28 wrn.com.mixcheck={0}须是数字和英文两种混用
29 wrn.com.invalid={0} 不是有效值
30 wrn.com.byte={0} 必须持续byte类型
31 wrn.com.short={0} 必须持续short类型
32 wrn.com.integer={0} 必须持续integer类型

```

SOP management

Division: please select | Date of enactment: 2016-08-29 - 2017-08-29 | Search

※ After registering SOP, you can upload relevant form. [Delete] [Upload]

Division	Standard Action Tips	What to do	Revision	Date of enactment	Register	Registration date	Related Forms/Regulations
<input type="checkbox"/> 구역역(경)	View Standard Action Tips	View action	View Revision	2017-03-23	관리자	2017-03-23	View Related Forms / Regulations

SOP管理

部: 请选择 | (更) 正向日期: 2016-08-29 - 2017-08-29

※ 注册后, 您可以上传相关表格。

部	标准行为的提示	怎么办	修订	(更) 正向日期	注册	部
<input type="checkbox"/> 구역역(경)	更多提示标准动作	看什么	查看修订	2017-03-23	관리자	2017-

그림 3.1.1 다국어 적용 화면

2. 경제비용 산출 화면 설계

(1) 경제비용 산출 구현의 범위 정의

- 질병별 범위내 살처분 및 방역 활동 정의

범위/질병	구제역	조류인플루엔자
관리지역(500m)	예방접종 하지 않은 경우는 살처분	
보호지역(3km)	가축 이동제한 정액반출금지 주기적 소독실시 긴급 백신접종 사람차량 이동통제	가축 이동제한 주기적 소독실시 사람차량 이동통제
예찰지역(10km)	가축 이동제한 사료,가축분뇨 반출 시 소독 농장,축사주변 주기적 소독	가축 이동제한 종란(식용란) 폐기 사료 농장내 반입 시 소독 농장,축사주변 주기적 소독

- 방역비용 및 보상비용 적용 범위 정의

방역비용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 초동방역/역학조사 2. 살처분 3. 발생농장 세척 및 소독 4. 백신접종 5. 통제초소 및 소독장소 설치 		발생농장 ~500km ~500km ~3km ~10km
보상비용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 살처분 보상금 2. 생계안정지원 3. 소득 안정자금 	살처분 가축,물건에 대한 보상금 살처분 농가에 생계를 위한 보상금 지원 이동제한에 따른 입식 및 출하 지연 농가 대상	~500km ~500km ~10km

(2) 경제비용 산출 화면 설계

cpx 경제비용 산출 1 1 / 5

① 발생농장 검색 ▲
 ○ 농장명 OO농장
 ○ 농장주소 충청북도 음성군 음성읍
 ○ 질병구분 ● 구제역 ● 조류인플루엔자

② 방역지역 설정 ▼
 ③ 농가 살처분 ▼
 ④ 백신접종 ▼
 ⑤ 통제초소 및 소독장소 설치 ▼

■ 발생농장 현황
 - 농장명: OO농장
 - 농장주소: 충청북도 음성군 음성읍
 - 연락처: 010-222-3333
 - 축종: 소
 - 사육두수: 74

- > 농장명을 팝업을 통해 검색하여 농장명과 주소가 세팅되고 지도에 위치가 표시됨.
- > 질병구분 선택.

cpx 경제비용 산출 2 2 / 5

① 발생농장 검색 ▲
 ○ 농장명 OO농장
 ○ 농장주소 충청북도 음성군 음성읍
 ○ 질병구분 ● 구제역 ● 조류인플루엔자

② 방역지역 설정 ▲
 ○ 관리지역 500 m
 ○ 보호지역 3 km
 ○ 예찰지역 10 km

③ 농가 살처분 ▼
 ④ 백신접종 ▼
 ⑤ 통제초소 및 소독장소 설치 ▼

■ 발생농장 현황
 - 농장명: OO농장
 - 농장주소: 충청북도 음성군 음성읍
 - 연락처: 010-222-3333
 - 축종: 소
 - 사육두수: 74

■ 방역지역 내 농가 현황 ▲
 - 반경 500m ▼
 - 농장 및 시설현황

유형	개수
농장	75
스물만주집결장	0
비료제조장	0
가축분뇨처리장	0

- 가축현황

유형	개수
원양	253
육우	53
경소	66
소양	0
돼소	0

- 농가목록

번호	농장번호	시설명	농장주
1	0133367	농장	0100
2	0133368	농장	0100
3	0133369	농장	0100
4	0133370	농장	0100
5	0133371	농장	0100
6	0133372	농장	0100
7	0133373	농장	0100
8	0133374	농장	0100

- > 관리지역, 보호지역, 예찰지역을 설정한다. (디폴트로 500,3,10 값 입력)
- > 입력 후 적용 시 지도에 반경표시 및 오른쪽에 해당지역 내의 농가현황 정보 표시.
- > 농장 및 시설현황에서 유형(예를 들어 농장 클릭 시) 누르면 아래에 해당 유형의 농장에 대한 상세정보가 표시.
- > 가축현황에서 유형을 누를 경우도 해당 가축의 농가 상세 정보가 표시.

발생농장 검색

- 농장명: OO농장
- 농장주소: 충청북도 음성군 음성읍
- 질병구분: 구제역 조류인플루엔자

방역지역 설정

- 관리지역: 500 m
- 보호지역: 3 km
- 예찰지역: 10 km

농가 살처분

- 살처분 지역: 관리지역, 보호지역, 예찰지역
- 살처분 축종: 소, 돼지, 소+돼지
- 살처분 두수: 250 마리
- 살처분 평균 비용(두당): 8,000 원
- 살처분 평균 보상금(두당): 45,000 원
- 보상금 감액비율: 20 %

백신접종

- 통제초소 및 소독장소 설치

발생농장 현황

- 농장명: OO농장
- 농장주소: 충청북도 음성군 음성읍
- 연락처: 010-222-3333
- 축종: 소
- 사육두수: 74

방역지역 내 농가 현황

- 살처분 비용
- 살처분 두수: 250 (마리)
- 살처분 비용(두당): 8,000 (원)
- 살처분 보상금(두당): 45,000 (원)
- 살처분 감액비율: 20 %
- 살처분 총비용: 200 (만원)
- 살처분 보상금 총비용: 1,100 (만원)

- > 살처분 지역선택, 살처분 축종 선택(질병구분에 따라 축종값 세팅), 살처분 두수는 해당지역의 두수를 디폴트로 뿌려주되, 수정 가능하도록 함.
- > 평균비용, 평균보상금, 감액비율 입력.
- > 조류인플루엔자의 경우 축종이 닭, 오리 등으로 세팅되고 알폐기 보상금 부분입력이 추가.
- > 적용 시, 오른쪽에 살처분 비용 현황정보를 표시.

- 가) ** 살처분 총비용: 두수*살처분 평균비용
- 나) ** 살처분 보상금총비용: 두수*(살처분평균보상금*(100-감액비율)*0.01)
- 다) ** 알폐기 보상금 총비용: 폐기수량*폐기 평균보상금

발생농장 검색

- 농장명: OO농장
- 농장주소: 충청북도 음성군 음성읍
- 질병구분: 구제역 조류인플루엔자

방역지역 설정

- 관리지역: 500 m
- 보호지역: 3 km
- 예찰지역: 10 km

농가 살처분

- 살처분 지역: 관리지역, 보호지역, 예찰지역
- 살처분 축종: 소, 돼지, 소+돼지
- 살처분 두수: 250 마리
- 살처분 평균 비용(두당): 8,000 원
- 살처분 평균 보상금(두당): 45,000 원
- 보상금 감액비율: 20 %

백신접종

- 접종 지역: 관리지역, 보호지역, 예찰지역
- 접종 축종: 소, 돼지, 소+돼지
- 접종 두수: 250 마리
- 백신 평균 약 값(두당): 700 원
- 백신 평균 접종비용(두당): 2,500 원

통제초소 및 소독장소 설치

발생농장 현황

- 농장명: OO농장
- 농장주소: 충청북도 음성군 음성읍
- 연락처: 010-222-3333
- 축종: 소
- 사육두수: 74

방역지역 내 농가 현황

- 살처분 비용
- 살처분 총비용: 200 (만원)
- 살처분 보상금 총비용: 1,100 (만원)

백신접종 비용

- 접종 두수: 250 (마리)
- 백신 비용(두당): 3,200 (원)
- 백신접종 총비용: 80 (만원)

- > 접종지역, 접종축종(질병구분에 따른 값 세팅) 을 선택하고, 평균약값 및 접종비용을 입력.
- > 접종 두수는 디폴트로 해당 지역, 해당 축종의 두수를 뿌려주되, 수정 가능하도록 함.
- > 접종 지역에서 광역시도 선택 시 해당 시역을 체크하여 축종에 대한 두수가 나오도록 함.
- > 입력 후 적용 시, 오른쪽에 백신접종 비용 정보를 표시한다.

라) ** 백신접종 총비용: 두수*(백신평균약값+ 백신 평균 접종비용)

The screenshot shows a web application for calculating vaccination costs. The interface is divided into several sections:

- Left Panel (Inputs):**
 - ① 발생농장 검색 (Search for occurrence farm)
 - ② 방역지역 설정 (Set quarantine area)
 - ③ 농가 살처분 (Farmhouse culling)
 - ④ 백신접종 (Vaccination)
 - 접종 지역 (Vaccination area): 관리지역 (Management area), 보호지역 (Protection area), 예찰지역 (Surveillance area)
 - 접종 축종 (Vaccination type): 소 (Cow), 돼지 (Pig), 닭 (Chicken), 오리 (Duck), 닭+오리 (Chicken+Duck), 닭+오리 (Chicken+Duck))
 - 접종 두수 (Vaccination quantity): 250 마리 (250 heads)
 - 백신 평균 약값(두당) (Average vaccine cost per head): 700 원 (700 won)
 - 백신 평균 접종비용(두당) (Average vaccination cost per head): 2,500 원 (2,500 won)
 - ⑤ 통제초소 및 소독장소 설치 (Set up control points and disinfection sites)
 - 설치 지역 (Installation area): 관리지역 (Management area), 보호지역 (Protection area), 예찰지역 (Surveillance area)
 - 통제초소 (Control points): 15 개소 (15 sites)
 - 설치비용 평균(개소당) (Average installation cost per site): 150,000 원 (150,000 won)
 - 유지비용 평균(개소당) (Average maintenance cost per site): 30 일 (30 days)
 - 유지비용 평균(개소당) (Average maintenance cost per site): 30,000 원(하루) (30,000 won/day)
- Right Panel (Summary):**
 - 발생농장 현황 (Occurrence farm status)
 - 농장명: 00농장 (Farm name: 00 farm)
 - 농장주소: 충청북도 음성군 음성읍 (Farm address: Chungcheongbuk-do, Yeungcheon-gun, Yeungcheon-eup)
 - 연락처: 010-222-3333 (Contact: 010-222-3333)
 - 축종: 소 (Type: Cow)
 - 사육두수: 74 (Number of heads: 74)
 - 방역지역 내 농가 현황 (Status of farms in quarantine area)
 - 살처분 비용 (Culling cost)
 - * 살처분 총비용: 200(만원) (Total culling cost: 200 million won)
 - * 살처분 보상금 총비용: 1,100(만원) (Total compensation for culling: 1,100 million won)
 - 백신접종 비용 (Vaccination cost)
 - * 백신접종 총비용: 80(만원) (Total vaccination cost: 80 million won)
 - 통제초소 및 소독장소 설치 비용 (Cost of control points and disinfection sites)
 - 통제초소: 15(개소) (Control points: 15 sites)
 - 설치 및 유지 비용: 1,050,000(원) (Installation and maintenance cost: 1,050,000 won)
 - 총비용: 2,955(만원)** (Total cost: 2,955 million won)

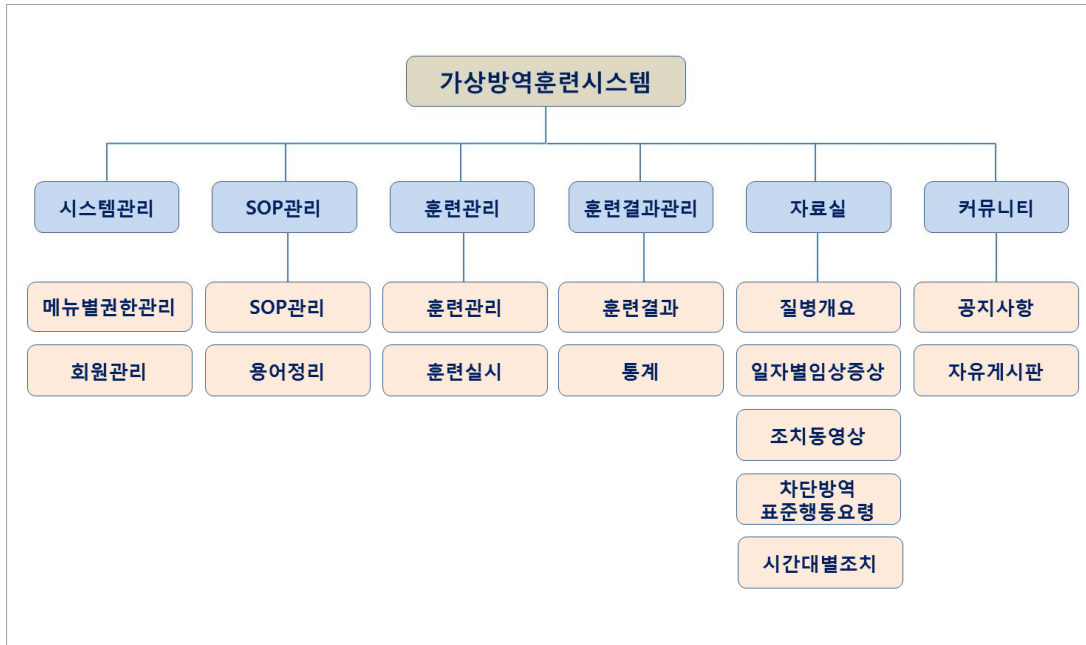
- > 통제초소, 소독시설의 설치지역 선택, 개소, 설치비용, 유지비용을 각각 입력.
- > 입력 후 적용 시, 오른쪽에 통제초소 및 소독장소 설치비용 정보를 표시.
- > 비용산출 완료 버튼 클릭 시 오른쪽에 최종 비용을 계산하여 뿌림.

마) ** 통제초소 및 소독장소 설치 총비용:
 바) 통제초소 개소수*(통제초소 설치비용평균+(유지일*유지비용))+
 사) 소독시설 개소수*(소독시설 설치비용평균+(유지일*유지비용))
 아) ** 총비용=(살처분 총비용+ 살처분 보상금총비용+ 백신접종 총비용+ 통제초소 및 소독장소 설치 총비용)

3. 가상방역훈련시스템 프로토타입 고도화 및 완성

(1) 메뉴 재구성

CPX 시스템 Prototype 상세 메뉴



(2) 추가 기능 구현

(가) 용어정리

구분	용어	설명
<input type="checkbox"/>	구계역	관리지역
<input type="checkbox"/>	구계역	예방지역
<input type="checkbox"/>	구계역	방역지역
<input type="checkbox"/>	AI	관리지역
<input type="checkbox"/>	AI	방역지역

- 용어정리: SOP 용어를 등록 및 조회할 수 있는 화면
- 조회조건에서 검색어 실시간 검색기능

(나) 질병개요

- **질병개요: 구제역/AI 질병의 개요 정보를 조회할 수 있는 화면**
- **조회조건에서 검색어 실시간 검색기능**

질병개요

구분: 구제역 검색어: 구제역

I. 정의

구제역(口蹄疫, FMD; foot-and-mouth disease)이란 소, 돼지, 양, 염소, 사슴 및 야생 반추류 등과 같이 발굽이 둘로 갈라진 우제류(偶蹄類) 동물에서 체온이 급격히 상승하고 거품 섞인 침울름, 입, 혀, 발굽 또는 젖꼭지 등에 물집, 가피, 궤양 등이 나타 나며, 식욕이 저하되어 심하게 앓거나 죽게 되는 전파력이 매우 강한 전염병이다. 이 질병은 가축 전염병 예방법상 제1종 가축전염병이며, 세계동물보건기구(OIE)에서 관리 대상 질병 으로 분류,지경하고 있으며 발생시 OIE에 보고해야하는 질병이다.

II. 병원체

구제역의 병원체는 피코나바이러스과 아프토바이러스속에 속하는 바이러스이며 7개의 혈청형(A, O, C, Asia 1, SAT 1, SAT 2 및 SAT 3)이 있다. 현재는 바이러스의 VP1 단백질에 해당하는 유전자(약639bps) 부위의 염기서열 유사도가 상호간에 대략 85% 이상인 경우 하나의 분류를 형성하는데 이러한 분류는 지역성을 나타내는 경우가 대부분 이어서 지역형(topotype)으로 불리고 있다. 혈청형이 다른 바이러스 간에는 혈청학적으로 중화가 되지 않고 백신에 의한 방어가 되지 않을 만큼 유전적 또는 항원적으로 큰 차이를 보인다. 2000년 및 2002년 국내에서 발생한 **구제역**바이러스는 혈청형 O형의 ME-SA 지역형이었고, 2010년 1월에는 A형의 Asia지역형, 4월 및 11월에는 O형의 SEA지역형, 2014년 7월 및 12월에는 O형의 SEA지역형이 국내에 유입되었다. 혈청형 O형의 경우 약 8개 내외 지역형이 보고되고 있으며, 기타 혈청형 내에서도 유전적으로 다양한 지역형 이 있다.

III. 감염경로

구제역은 코, 입 등 호흡기와 상처 입은 피부 등을 통해 감염되며, 일반적으로 소는 비말 중의 바이러스가 상부기도에 침입하여 여기에서 증식한 후 혈류를 통하여 전신에 확산하는 감염양식이 일반적이다. 또한 피부나 점막의 상처를 통하여 감염될 수 있으나 그 확률은 매우 낮다. 돼지는 바이러스에 오염된 음식물을 먹거나 감염된 동물과 접촉할 경우 감염될 수 있으며, 비말로는 감염되기 어렵다.

IV. 전파방법

구제역 바이러스는 매우 급속도로 전파되며, 크게 4가지 경로를 통해서 확산된다. 첫째, 감염동물의 수포액이나 침, 유즙, 광역, 비말 공기 및 분뇨 등에 접촉하여 이루어 지는 직접 접촉 전파이다. 특히, 감염초기에 아직 임상증상이 나타나지 않은 상태에서 바이러스 배출도 상당하므로 감염된 개체와 감염이 의심되는 개체의 이동을 확실히 통제해야 한다. 둘째, 감염지역 내 사람(농장종사자, 수의사, 인공수정사 등 축산관련 종사자), 차량 (사료차, 출하차, 집유차 등) 및 차량기사, 의복, 물, 사료, 장비, 기구 등에 의한 간접접촉 전파



(다) 차단방역 표준행동요령

- 차단방역 표준행동요령: 질병별 차단방역 표준행동요령 그림파일을 등록하고 조회할 수 있는 화면

차단방역 표준행동요령

일련번호: [] 검색: [전체] [조회]

[등록] [삭제]

선택	구분	제목	내용
<input type="checkbox"/>	시	가든형 식당 시 차단방역 수칙	
<input type="checkbox"/>	시	아생철새 관련 농가방역실시요령	

▶ 파일등록

* 첨부파일 용량은 10M 이하만 등록 가능합니다.

질병선택: [전체]

제목: []

파일선택: [] [찾아보기...] [등록] [닫기]

(3) 보완사항 개선

- 표준행동요령, 조치사항 상세보기 화면 등에서 내용이 많아서 키워드로 실시간 검색할 수 있는 기능 추가

4. 가상방역훈련의 진행 단계별 처리 결과와 매칭된 동적 통계 처리 및 분석 도구 개발

1. 기능 명세서

◦ 기능별 명세서 분류 및 설명 (CPXGIS)

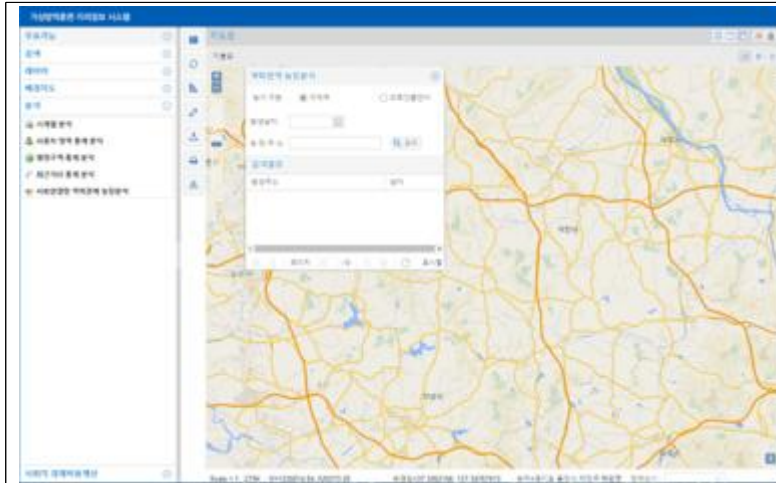
Lv1	Lv2	Lv3	설 명	비 고
CPX 검색 및 분석 시스템	지도검색	축산농가 검색	축산농가 권역별, 키워드별 검색 기능, 농장 포인트로 이동하는 기능	
		기타시설 검색	시설물 이름으로 검색하여 시설물 포인트로 이동하는 기능	
		명칭 검색	OpenAPI를 통한 명칭 및 주소 통합 검색 및 지도 이동 기능	
	사회연결망 역학관계 농장분석	과거 이력 조회	구제역 또는 조류 인플루엔자 발생 이력 검색	
		거리 범위 검색	주어진 지점으로부터 범위 안에 존재하는 농장	
		검색된 농장 표시	검색된 여러 농장을 지도 위에 표시	
		방문 차량 검색	선택된 농장을 지나가는 차량의 목록 검색	
		기간 안에 방문 농장	선택된 차량이 3주 전부터 방문한 모든 농장의 목록 검색	
	차량 경로 지도 표시	선택된 차량이 방문한 농장을위주로 경로 표시		
	결과출력	엑셀다운로드	조회 결과 엑셀 파일로 저장하는 기능, 분석 결과 차트 정렬기능 및 스크롤 방식 적용	
사회적 경제 비용 산출	농장 검색	농가 검색	축산농가 권역별, 키워드별 검색 기능	
		주소, 축종 및 두수	검색된 농가의 축종 및 사육두수	
	지도 표시	검색범위 설정 및 선택	지정된 지점으로부터 범위 표시	
		범위 검색	범위 안의 조건에 맞는 농가 검색	
		위치 표시	지도 위에 해당 농자 표시	
	비용 계산	살처분 비용 계산	살처분 시, 필요한 항목별 비용 설정과 각 비용의 합계 계산	
		긴급백신 접종 비용 계산	긴급백신 접종 시, 항목별 비용설정과 합계 계산	
		통제초소 및 소독장소 설치 비용 계산	통제 초소 및 소독 장소의 설치비용 및 운영 비용 설정과 운용 시 총 비용계산	

○ 사이트 기능 명세서 분류 및 설명(실전훈련)

Lv1	Lv2	Lv3	설 명	비 고
사용자	상황메세지	메시지 리스트	사용자가 받은 상황 메시지 리스트	
		메시지 내용 보기	선택된 상황 메시지의 내용 보기	
		신규 작성	전달된 상황 메시지에 전파내용 작성	
		조치 내용 작성	전달된 상황 메시지에 조치 내용을 작성	
	시험 관리	시험 문제 목록	사용자가 치려야하는 시험 목록	
		시험 보기	시험을 치루는데 필요한 정보 입력 및 답안 작성	
	결과 보기	상황 관리 결과 보기	상황 메시지 진행에 관한 평가를 확인	
		시험 결과	시험 결과 인 평가 내용을 확인 하는 부분	
관리자	상황관리 시험	메시지 리스트	관리자가 보낸 메시지 리스트	
		메시지 신규 작성	관리자가 새로 상황 메시지 작성	
		채점 리스트	상황 전파나 조치 내용 리스트 보기	
		전파 및 조치 내용 채점	상황 전파나 조치 내용의 채점	
		결과 내용 보기	상황 전파나 조치 내용의 채점 결과 보기	
	시험문제 관리	문제 출제	문제 은행처럼 문제를 작성	
		시험문제 만들기	문제 리스트 또는 새로 작성으로 시험문제 만들기	
	시험 채점	시험 목록	대상자가 존재하는 시험 목록	
		답안 확인	대상자가 작성한 답안을 확인	
		시험 평가	답안에 대한 항목별 평가를 하는 부분	
	시험 결과	시험 결과 보기	평가 된 시험의 결과를 도표 및 수치로 확인	

2. 사회연결망 역학관계 농장분석

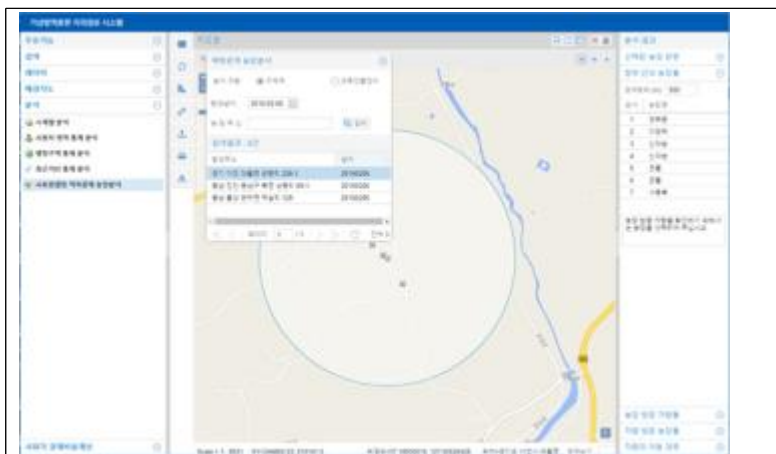
- 과거 구제역 또는 조류 인플엔자 발생 이력 조회
- 거리에 따른 범위 검색
- 검색된 농장 지도 위 표시
- 선택된 농장을 지나간 차량 목록 검색
- 선택 차량이 3주 전부터 방문한 농장 목록
- 선택된 날짜와 농장을 방문한 차량이 지나간 경로 표시



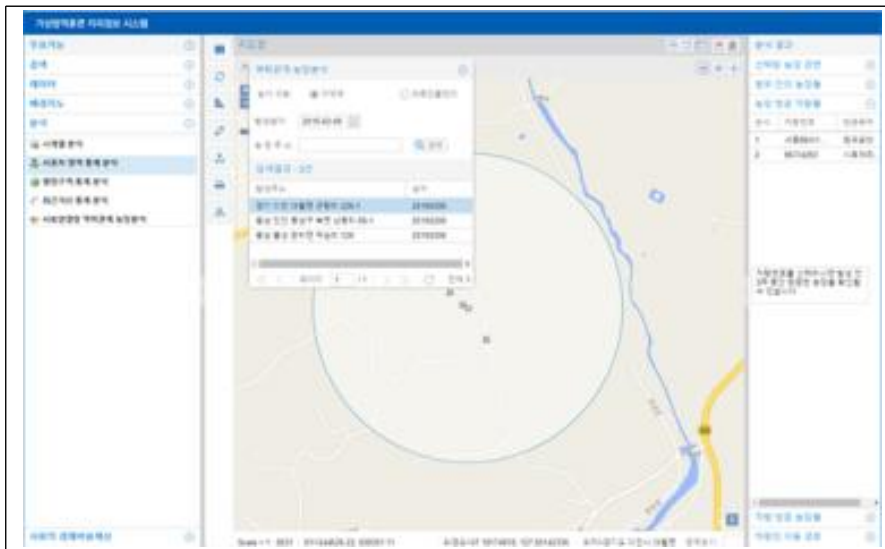
과거 구제역 또는 조류 인플엔자 발생 이력 조회



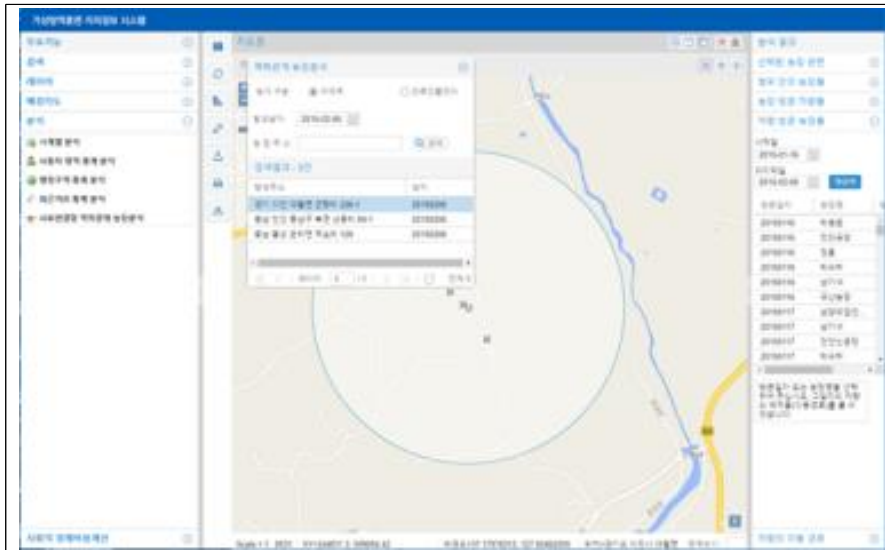
거리에 따른 범위 검색



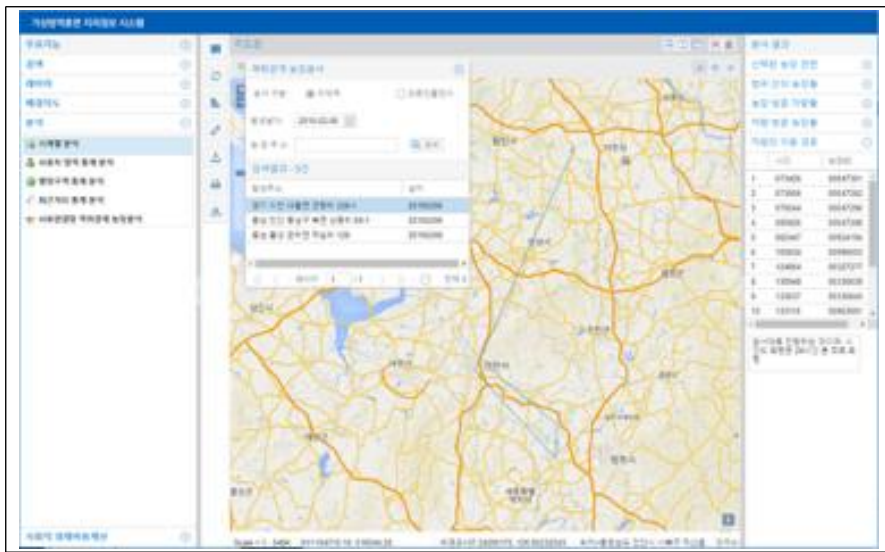
검색된 농장 지도 위 표시



선택된 농장을 지나간 차량 목록 검색



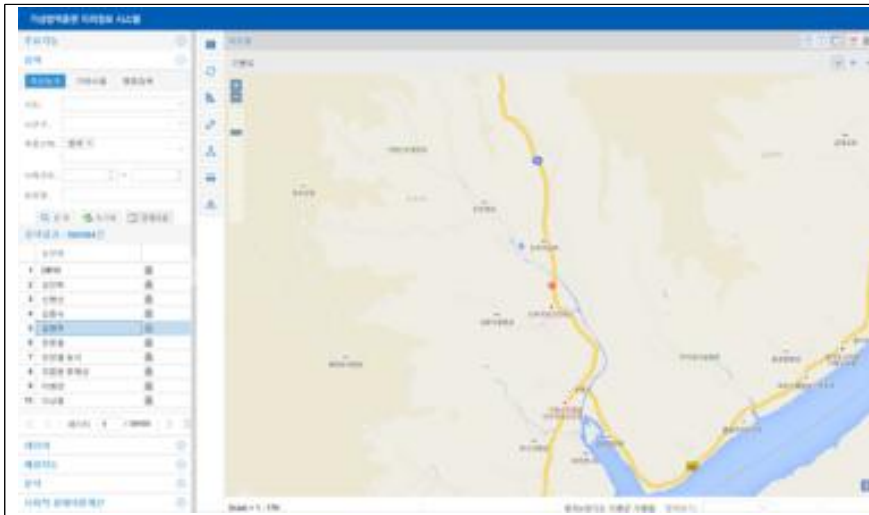
선택 차량이 3주 전부터 방문한 농장 목록



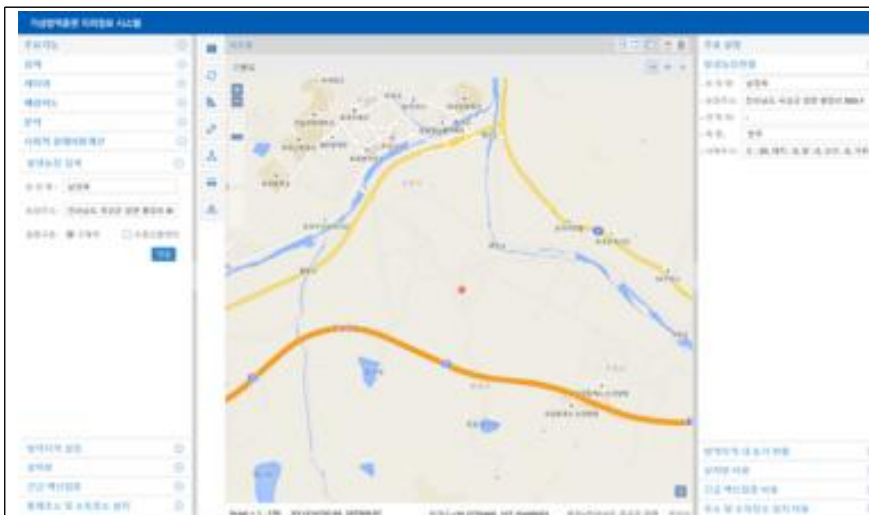
선택된 날짜와 농장을 방문한 차량이 지나간 경로 표시

3. 사회적 경제적 비용

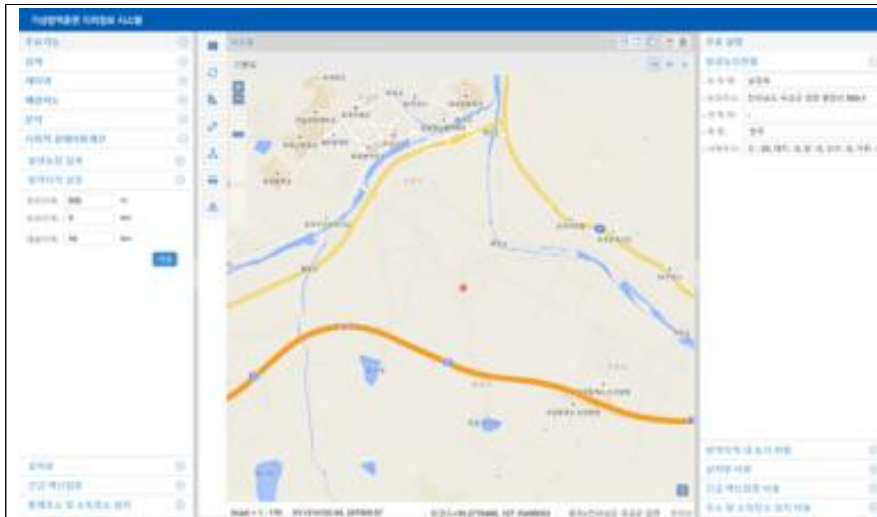
- 기존 데이터에서 농장 검색 및 위치 표시
- 검색된 농장의 주소, 축종과 두수를 표시
- 방역범위 설정 및 방역지 선택 지도 위에 표시
- 방역지역 내의 농가 현황 결과 표시
- 살처분 비용 관련 설정
- 살처분 관련 비용 표시
- 긴급 백신 접종 비용 관련 설정
- 긴급 백신 접종 비용 관련 표시
- 통제초소 및 소독장소 설치 관련 비용 설정
- 통제초소 및 소독장소 설치 비용 표시
- 총비용 표시



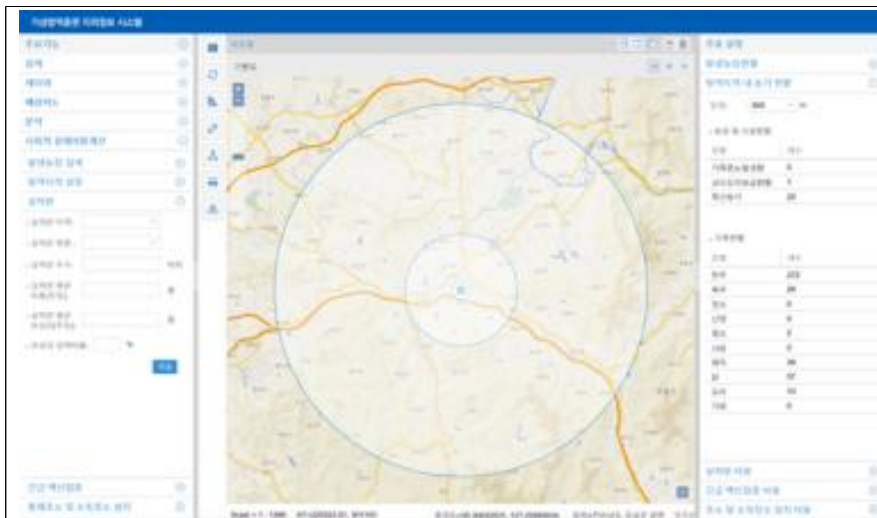
기존 데이터에서 농장 검색 및 위치 표시



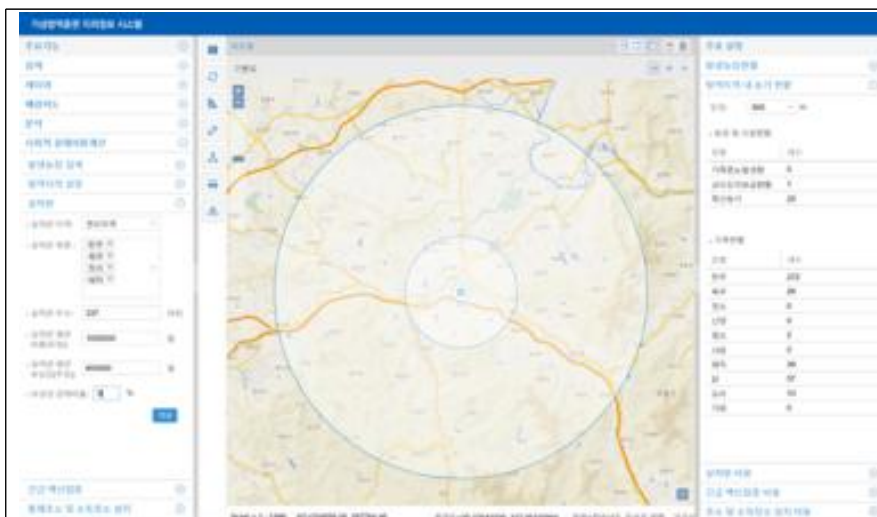
검색된 농장의 주소, 축종과 두수를 표시



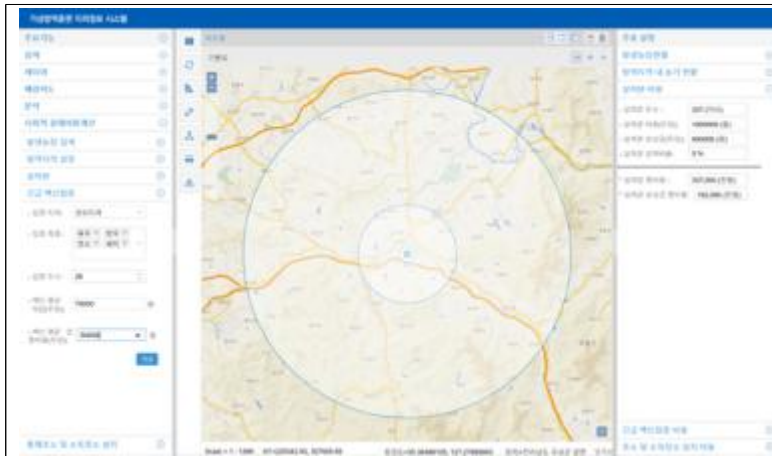
방역범위 설정 및 방역지 선택 지도 위에 표시



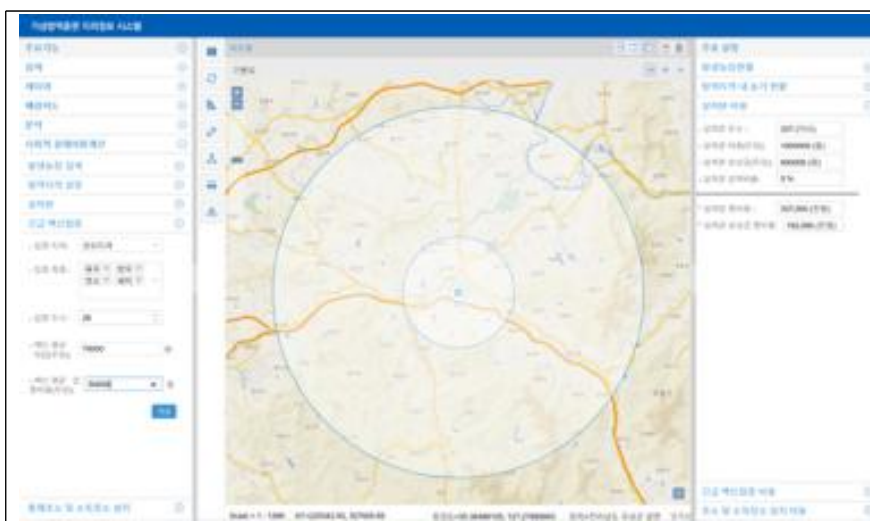
방역지역 내의 농가 현황 결과 표시



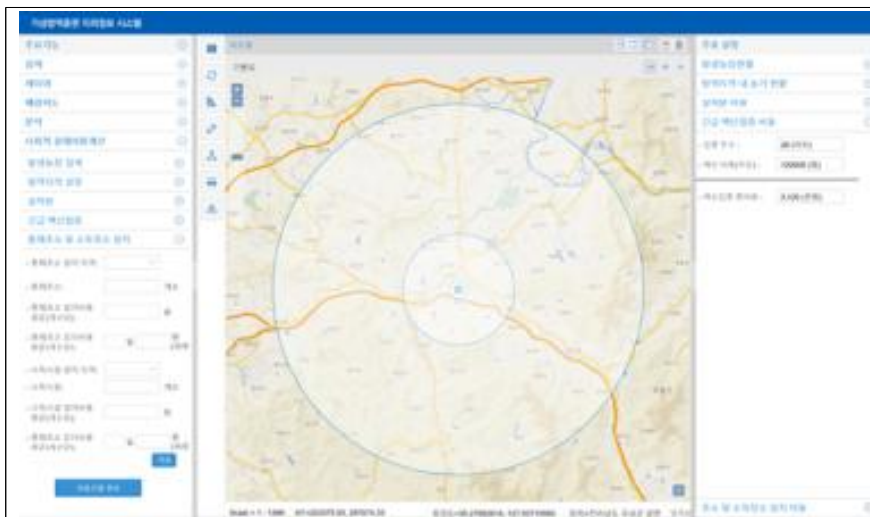
살처분 비용 관련 설정



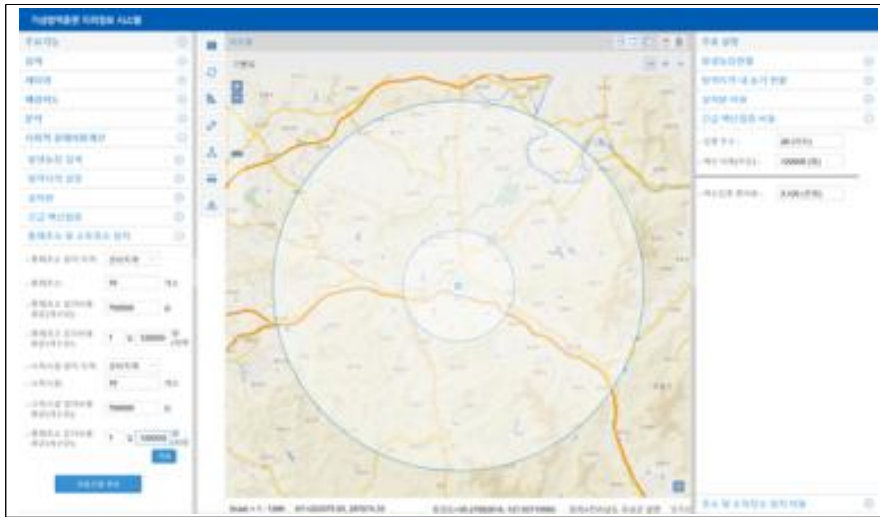
살처분 관련 비용 표시



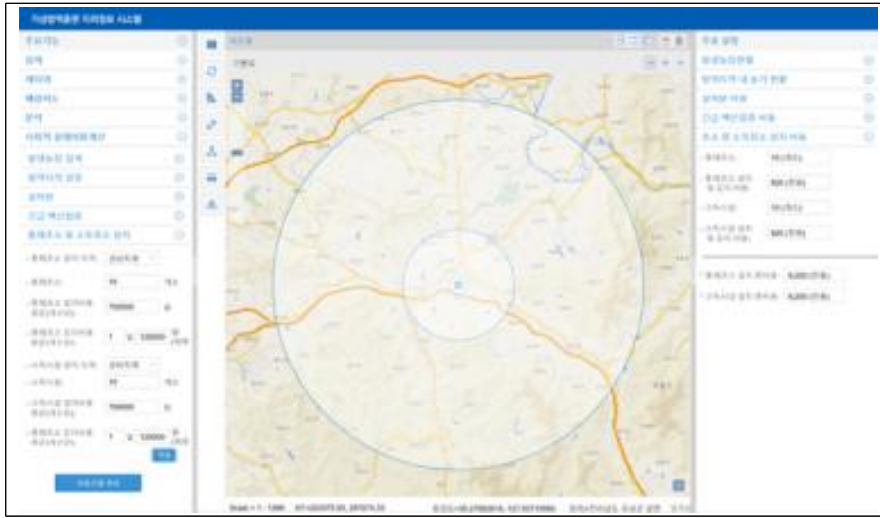
긴급 백신 접종 비용 관련 설정



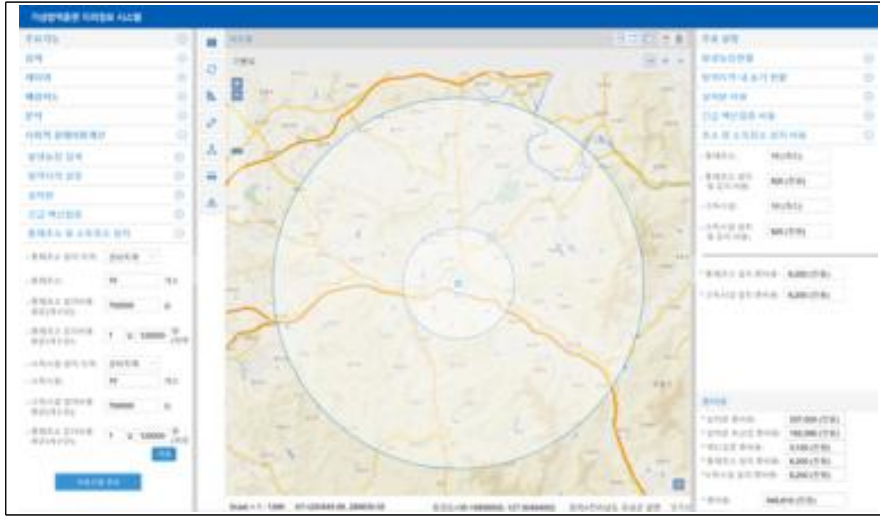
긴급 백신 접종 비용 관련 표시



통제초소 및 소독장소
설치 비용 설정



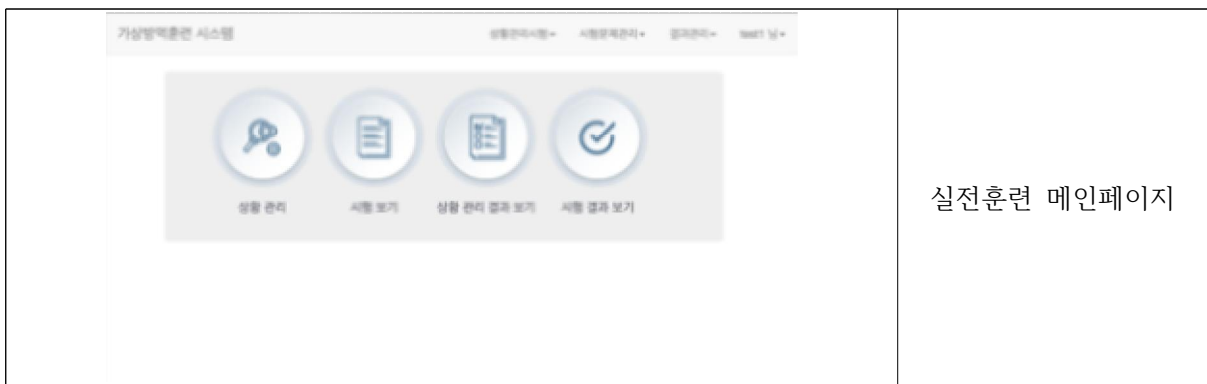
통제초소 및 소독장소
설치 비용 표시



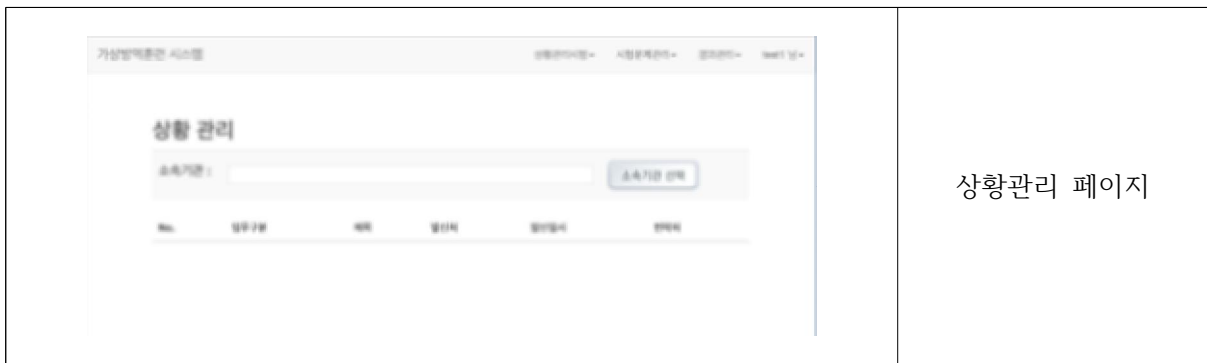
총비용 표시

4. 실전훈련 (사용자)

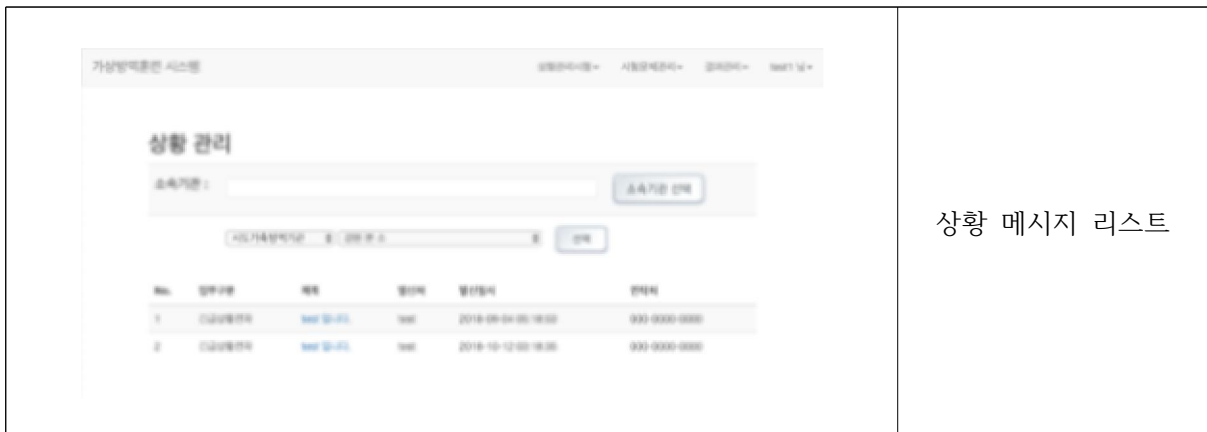
- 실전훈련 메인페이지
- 상황관리 페이지
- 상황 메시지 리스트
- 상황 메시지 내용
- 상황 메시지 신규 작성 (재전파)
- 상황 메시지 조치 내용 작성
- 시험 문제 목록
- 시험 보기
- 상황 관리 결과 보기
- 시험 결과



실전훈련 메인페이지



상황관리 페이지



상황 메시지 리스트

<p>수신여부(상황 메시지)</p> <p>업무 구분: 긴급상황전파</p> <p>제목: test 입니다.</p> <p>수신처: 서울특별시 보건환경연구원 특성물부, 김철민 소</p> <p>내용: test 입니다</p> <p>발신자 정보: 발신기관: test • 발신자: test • 발신일자: 2016-06-01 • 전화번호: 000-0000-0000</p> <p>상황전파 상황조치</p>	<p>상황 메시지 내용</p>
---	------------------




<p>상황 메시지 신규 작성</p> <p>업무 구분: 긴급상황전파</p> <p>제목: test 입니다.</p> <p>수신처: 서울특별시 보건환경연구원 특성물부, 김철민 소</p> <p>내용: test 입니다</p> <p>발신자 정보: 발신기관: test • 발신자: test • 발신일자: 2016-06-01 • 전화번호: 000-0000-0000</p> <p>상황전파 상황조치</p>	<p>상황 메시지 신규 작성 재전파</p>
---	-----------------------------

<p>상황 메시지 (수신)</p> <p>업무 구분: 긴급상황전파</p> <p>제목: test 입니다.</p> <p>수신처: 경기 분소, 강원 분소, 충북 분소, 충남 분소</p> <p>내용: test 입니다</p> <p>발신자 정보: 발신기관: test • 발신자: test • 발신일자: 2018-09-01 • 전화번호: 000-0000-0000</p> <p>상황 조치 내용</p> <p>업무 구분: 상황 조치</p> <p>제목: </p> <p>수신처: </p> <p>내용: </p> <p>행부과명: <input type="checkbox"/> 과별 선택 <input type="checkbox"/> 선택된 과별 선택</p> <p>발신자 정보: 발신기관: 경기 분소, 강원 분소, 충북 • 발신자: 부원 • 발신일자: 2018-09-01 12:29:58 • 전화번호: </p> <p>상황조치</p>	<p>상황 메시지 조치 내용 작성</p>
---	----------------------------

시험 목록				
No.	제목	대상	시작일	종료일
1	test 입니다 1	공무원	2018-09-10일 01:00	2018-09-11일 00:59
2	test 입니다	대상공무원	2018-09-03일 09:30	2018-09-03일 17:30
3	구제역	시군구 공무원	2018-08-09일 오전 09:00	2018-10-10일 오후 23:00
4	2018년 제10회 CPX 가상훈련	공무원	2018-08-24일 21:30	2018-08-24일 17:30

시험 문제 목록

시험 보기	
<p>제목 : test 입니다 1 대상 : 공무원 시험 일시 : 2018-09-10 ~ 2018-09-11 답안양식 다운로드 : 2018년도03자가상범역훈련시스템.hwp</p> <p>성명: <input type="text"/></p> <p>소속: <input type="text"/></p> <p>직책: <input type="text"/></p> <p>지역: <input type="text"/></p> <p>시험 시작</p>	(1) 시험 보기

살처분 농장의 가축 재입식 요령	
 <p>대상: 구제역 <input type="text"/></p> <p>훈련구분: 수시 <input type="text"/></p> <p>프로세스제일: 구제역 표준행동요령 <input type="text"/></p> <p>프로세스명: 2.8 살처분 농장의 가축 재입식 요령</p> <p>상황메세지: <input type="text"/></p> <p>상황메세지: <small>감염도 의심 소재 일몰 시점 앞농장에서 발생한 구제역 감염축에 대한 살처분 및 재몰이 진행되었다. 발생농장에 발원된 미몰각은 조치가 취해짐에 따라 농장주는 가축 재입식을 진행할 계획이다.</small></p> <p>준연메세지: <input type="text"/></p> <p>준연메세지: <small>부분 재몰 농장의 가축 재입식 요령에 대하여 설명하십시오.</small></p> <p>참고사이트: <input type="text"/></p> <p>  </p> <p>답안지 업로드: <input type="text"/></p> <p>시험제출 및 종료</p>	(2) 시험 보기

가상농업훈련 시스템

상황관리이력> 상황관리결과> 평가결과> Next >

상황관리 결과

No.	일련번호	등록일자	평가 합계	최저 합계	비율
1	100	2019-09-27 10:00:00	48	50	96%
2	100	2019-09-27 10:00:00	45	50	90%
3	100	2019-09-27 10:00:00	34	50	68%

상황 관리 결과 보기

시험 평가

1. 발령 농장 반경 500m, 3km, 10km 반경대 설정 : 6.2
2. 임박지(14곳) 이내 발령 농가를 출입한 차명목적 : 5.5
3. 발령 농가 반경 3km 이내의 축종별 축산농가 현황 : 4.8
4. 발령 농가 반경 10km 이내의 축종별 가축 사육두수 : 3.3
5. 발령 농가 주변의 축산시설(도축장, 사육공장, 가축분뇨처리시설 등) 분포 현황 : 7.0
6. 이동통제소 설치 위치 및 인근의 거점소독시설 목적 : 6.8
7. 최근 5년 이내(2014-) 전국 구제역 발령 농가 현황 : 4.6
8. 발령 농가 반경 10km 이내의 양돈장 간 최근간 거리 : 3.8
9. 발령 농가 반경 3km 이내의 모든 경우상 가축을 설치분할 경우 보상금액 : 5.7
10. 설치분 재물치로 가장 적합한 위치 선정 : 6.1
11. 코멘트 :

시험 결과

5. 실전 훈련 (관리자)

- 실전훈련 관리자 메인 페이지
- 상황 메시지 리스트
- 상황 메시지 신규 작성
- 상황 관리 채점 리스트
- 상황 관리 채점
- 상황 관리 결과 내용
- 시험문제 관리 (문제 출제)
- 시험문제 관리 (문제 만들기)
- 시험 목록
- 시험 채점 (답안 확인)
- 시험 채점 (시험 평가)
- 시험 결과

	<p>실전훈련 관리자 메인 페이지</p>
---	------------------------



상황 메세지 리스트



상황 메세지 신규 작성



상황 관리 채점 리스트

가상방역훈련 시스템

상황관리서버 > 시뮬레이션관리 > 결과관리 > admin님

수신여부(상황 관리채점)

업무 구분: 일반관리 상황조치

제목: test 입니다.

수신처: 서울특별시 보건환경연구원 육신동부, 강원 본 소

내용: 

발신처 정보: 발신기관: test, 발신자: test, 발신일자: 2018-10-12, 전화번호: 000-0000-0000

No.	수신처	수신일자	현재내용	조치내용	현재접수	처리접수	보통표
1	서울특별시 보건환경연구원 육신동부	2018-10-15 02:42:23	확인	확인	45	57	작성 확인
2	강원 본 소	2018-12-20 10:44:11	확인	확인	48	50	작성 확인

상황내역:

상황조치:

[복제/인출](#)

상황 관리 채점

가상방역훈련 시스템

상황관리서버 > 시뮬레이션관리 > 결과관리 > admin님

수신여부(test 입니다.)

업무 구분: 일반관리 상황조치

제목: test 입니다.

수신처: 서울특별시 보건환경연구원 육신동부, 강원 본 소

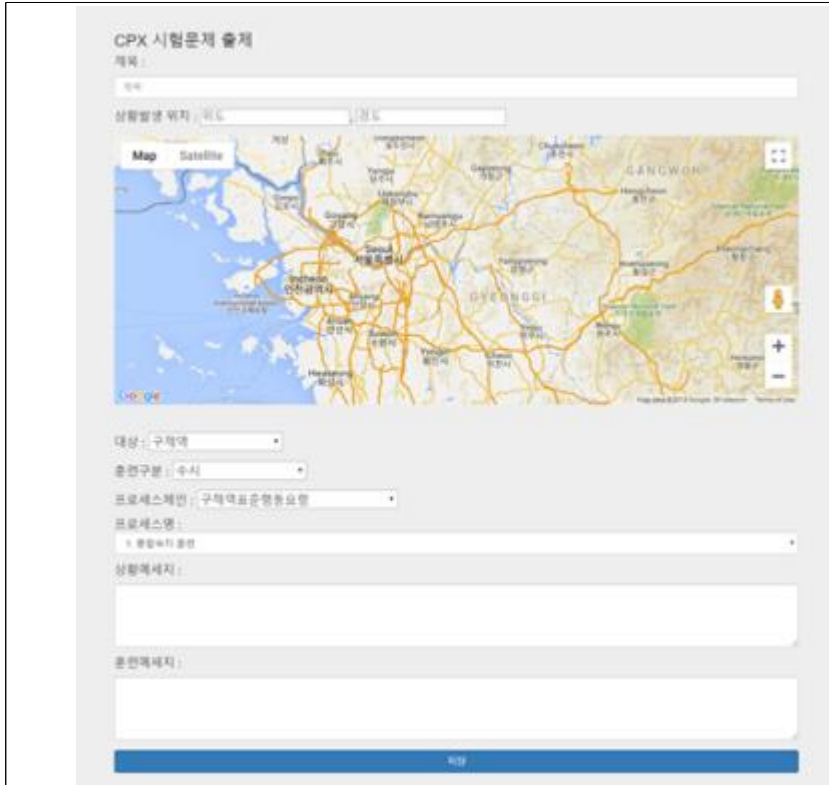
내용: 

발신처 정보: 발신기관: test, 발신자: test, 발신일자: 2018-10-12, 전화번호: 000-0000-0000

No.	수신처	수신 일자	수신일자	현재	조치	접수	도표
1	서울특별시 보건환경연구원 육신동부	test	2018-10-15 02:42:23	45	57	<input type="text" value="작성"/>	<input type="text" value="확인"/>
2	강원 본 소	test	2018-12-20 10:44:11	48	50	<input type="text" value="작성"/>	<input type="text" value="확인"/>

[복제/인출](#)

상황 관리 결과 내용



시험문제 관리
(문제 출제)

가상방역훈련 시스템

상황관리서버 > 시험문제관리 > 관리관리 > admin님 >

시험문제 목록

No.	대상	제목	출판구분	출제횟수
1	조류인플루엔자	H5N1 시종 문제	수시	1
2	구좌역	경기 일출시 발생농가 구좌역 발생	수시	1
3	구좌역	경기 화성군 양탄농가 구좌역 의심축 신고	수시	1
4	조류인플루엔자	호북 야생새유전자 집단 H5N1 발생 원인	수시	1
5	조류인플루엔자	대전지역 분당출산 원인 추정된 2위 H5N1 발생	수시	1
6	조류인플루엔자	세종시 천유천 신장계 농가 H5N1 발생	수시	1
7	조류인플루엔자	충남 아산 통오리 농가 H5N1 발생	수시	1
8	조류인플루엔자	강원 횡천 신장계 농가 H5N1 발생	수시	1
9	조류인플루엔자	전북 정읍 화성오리 농가 H5N1 발생	수시	1
10	조류인플루엔자	충남 나주시 영오리농가 H5N1 발생	수시	1
11	조류인플루엔자	전남 해남군 신장계 농가 H5N1 의심축 신고	수시	1
12	조류인플루엔자	전북 익산 부흥동 농장 H5N1 의심축 신고	수시	1
13	조류인플루엔자	경기 양주시 가곡동 H5N1 의심축 신고	수시	1
14	조류인플루엔자	경기 과천시 가곡동 H5N1 의심축 신고 2건	수시	1
15	조류인플루엔자	충북 음성 오이농가 H5N1 의심축 신고	수시	1

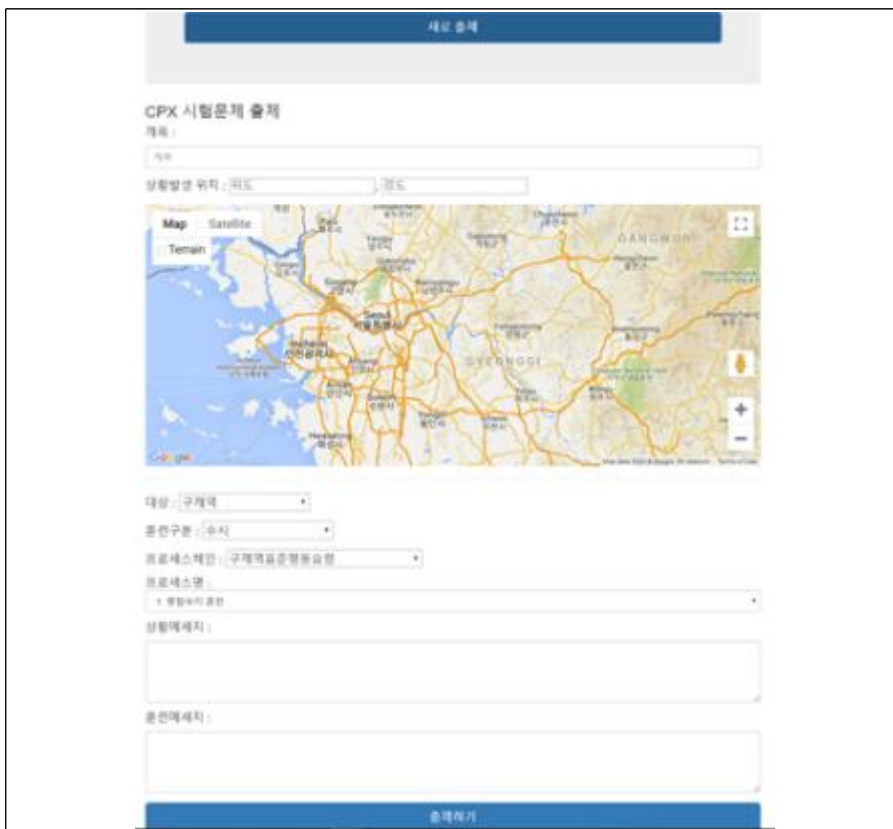
시험문제 관리
(문제 목록)



시험문제 관리
(시험문제 만들기)



시험문제 만들기
(목록에서 선택)



시험문제 만들기
(새로 출제)

가상방역훈련 시스템		실용문제시험 >	시험문제관리 >	결과관리 >	admin님 >
시험 목록					
No.	제목	대상	시작일	종료일	
1	HPM 시험안내하기	사군구 담당공무원	2018-10-15일 09:00	2018-11-10일 18:00	
2	시험문제 출제	사군구 담당공무원	2018-10-07일 09:00	2018-11-02일 18:00	
3	광명도 훈련시 백서로 해로 가교 농장 HPM 보충	대상공무원 담당자	2018-10-08일 09:00	2018-10-21일 18:00	
4	경기 김포시 향토농가 구제역 발생	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
5	광복 제철교 양도농가 구제역 의심 신고	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
6	구척 파생포육면역 백신 HPM을 통한 양성	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
7	파생포육 관리방안 관련 불검진 HPM H3N8 전용	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
8	세종시 전통민간연계 농가 HPM 양성	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
9	충남 예산 홍성리 농가 HPM 양성	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
10	곡원 칠원 신천리 농가 HPM 양성	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
11	전북 정읍 최봉리 농가 HPM 양성	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
12	전남 나주시 홍오리농가 HPM 양성	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
13	전남 제남군 신천리 농가 HPM 의심축 신고	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
14	전북 익산 최봉리 농장 HPM 의심축 신고	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
15	경기 용인시 기남농장 HPM 의심축 신고	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
16	경기 파주시 기남농장 HPM 의심축 신고 2건	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	
17	충북 음성 우지농가 HPM 의심축 신고	대상공무원	2018-09-03일 00:00	2019-02-28일 00:00	

시험 목록

2018년도 구제역 관련 1차 시험 시험 결과					
순서	성명	소속	직책	답인지	성적
1	김상아	광원 본 스	담당자	답인지_테스트.jsp	평가 <input type="text" value="5.00"/> 평가 내용 <input type="text"/>

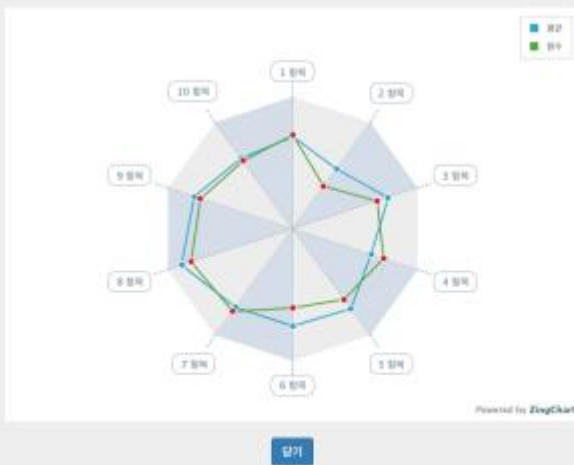
시험 채점
(답안 확인)

시험 평가	
1. 발생 농장 반경 500m, 3km, 10km 방역대 설정 : 5.7	<input type="text"/>
2. 정복(714점) 이내 발생 농가를 출입한 차량목록 : 3.2	<input type="text"/>
3. 발생 농가 반경 3km 이내의 축종별 축산농가 현황 : 5.4	<input type="text"/>
4. 발생 농가 반경 10km 이내의 축종별 가축 사육두수 : 5.8	<input type="text"/>
5. 발생 농가 주변의 축산시설(축사, 사료공장, 가축분뇨처리시설 등) 분포 현황 : 5.3	<input type="text"/>
6. 이동통제소 설치 위치 및 인근의 거점소독시설 목록 : 4.8	<input type="text"/>
7. 최근 5년 이내(2014-) 전국 구제역 발생 농가 현황 : 6.2	<input type="text"/>
8. 발생 농가 반경 10km 이내의 양돈장 간 최근린 거리 : 6.5	<input type="text"/>
9. 발생 농가 반경 3km 이내의 모든 김수성 가축을 살펴분할 경우 보상금액 : 5.9	<input type="text"/>
10. 상해분 대응지로 가장 적합한 위치 선정 : 5.1	<input type="text"/>
11. 코멘트 :	<input type="text"/>
<input type="button" value="저장"/>	

시험 채점
(시험 평가)

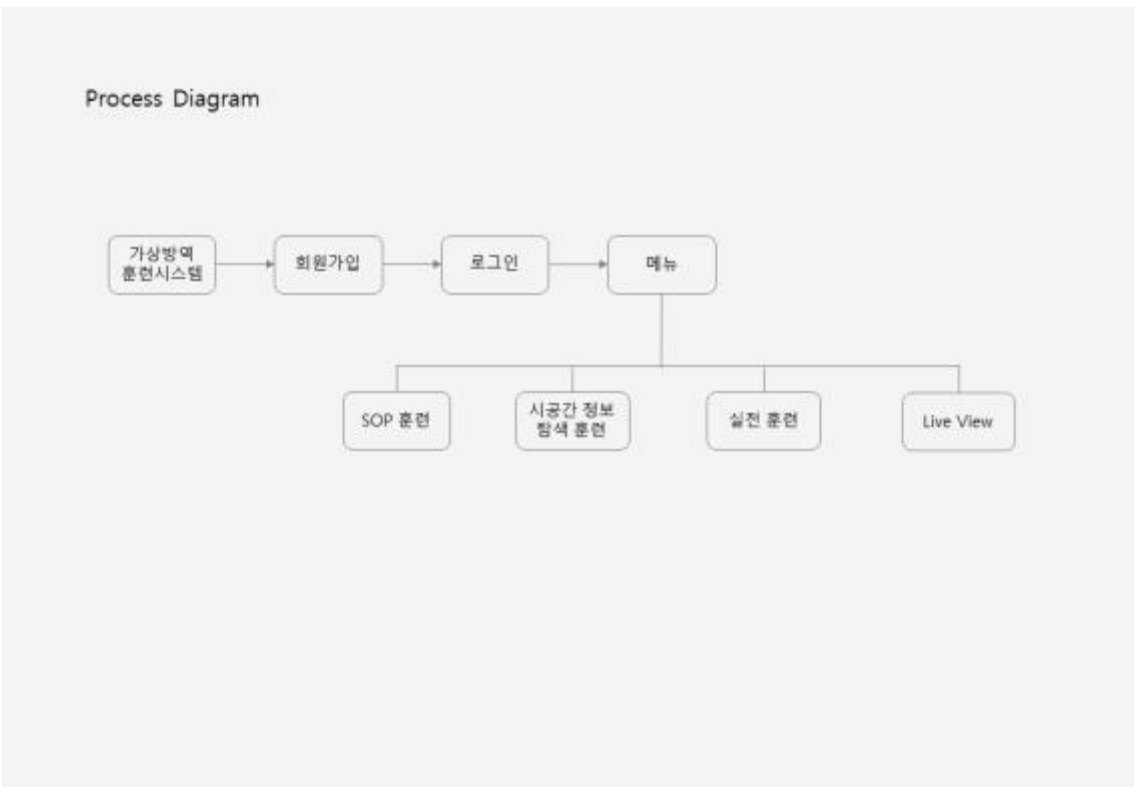
시험 평가

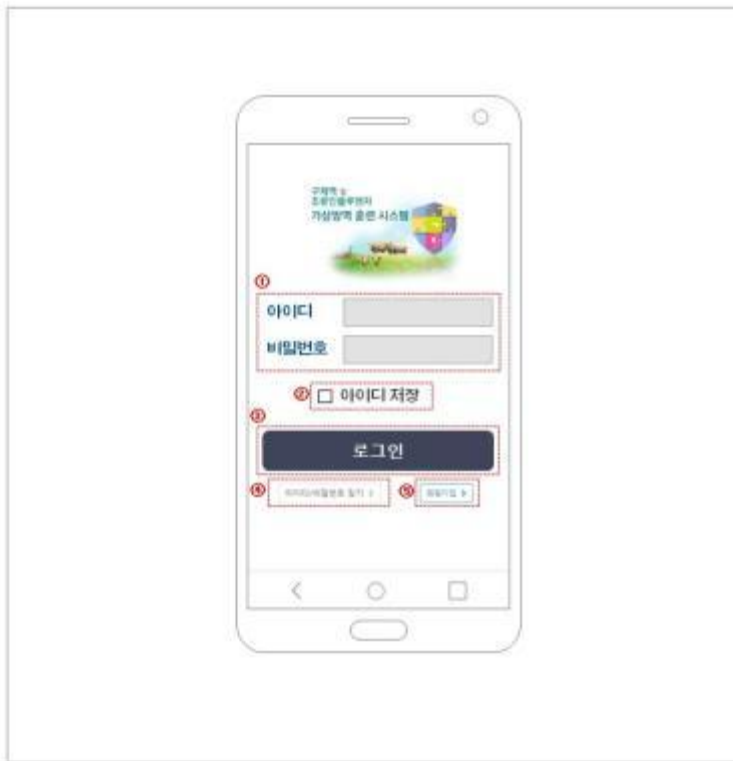
1. 달성 농장 반경 500m, 3km, 10km 범위당 점형 : 5.7
2. 감역기(14점) 이내 달성 농가를 출입한 차량대수 : 3.2
3. 달성 농가 반경 3km 이내의 축종별 육산농가 현황 : 5.4
4. 달성 농가 반경 10km 이내의 축종별 가축 사육두수 : 5.8
5. 달성 농가 주변에 육산시설(육장, 사료공장, 가축분뇨처리시설 등) 분포 현황 : 5.3
6. 미등록계축소 설치 위치 및 인근의 가축소독시설 현황 : 4.8
7. 최근 5년(2014~2018년) 전국 구역별 달성 농가 현황 : 6.2
8. 달성 농가 반경 10km 이내의 방문장 간 최근인 거리 : 6.5
9. 달성 농가 반경 3km 이내의 모든 김수선 가족을 살펴본할 경우 부상금액 : 5.9
10. 상지문 마을리로 가장 적합한 위치 선정 : 5.1
11. 코멘트 :



시험 결과

5. 가상방역훈련프로그램에 접속한 모바일 기기에서 훈련 및 활용을 위한 프로토타입 앱 설계





경로	로그인
화면 ID	
화면 설명	
○ 로그인 화면	
1. 회원정보 입력 - ID : 회원ID - 비밀번호 : 비밀번호	
2. 체크 시 아이디 저장	
3. 로그인 : 해당 계정으로 로그인	
4. [아이디/비밀번호 찾기] : 해당 작업 연결	
5. [회원가입] : 회원가입 화면으로 이동	



경로	로그인 > 아이디/비밀번호 찾기
화면 ID	
화면 설명	
○ 아이디/비밀번호 찾기 화면	



경로	로그인 > 회원가입
화면 ID	
화면 설명	
○ 회원가입 화면	
1. 중복된 아이디가 있는지 확인	
2. 자신이 소속된 기관을 미룸으로 검색	
3. 회원가입 정보 저장	
4. 로그인 화면으로 돌아가기	



경로	로그인 > 메뉴
화면 ID	
화면 설명	
1. 타일 형식의 메뉴	



경로	로그인 > 메뉴
화면 ID	
화면 설명	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 우측 상단 메뉴 바 2. 로그아웃 3. 회원정보 	



경로	메뉴 > 시공간 정보검색 화면
화면 ID	
화면 설명	
<p>○ 검색 기능</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 조건 없이 동거 검색 2. 검색결과 출력 3. 검색된 동거 지도위치 표시 	



경로	대뉴 > 시공간 정보탐색 훈련
화면 ID	
화면 설명	
○ 레이어 기능	
1. 주요기능 메뉴 중 레이어 선택	
2. 레이어 종류 중 HACCP전송동업자 선택	
3. 지도표시 화면에 세모로 위치 표시	



경로	대뉴 > 시공간 정보탐색 훈련
화면 ID	
화면 설명	
○ 배경지도	
1. 구글, 다음, 네이버의 일반/위성지도 표시	
2. 지도화면에 선택한 지도 표시	



경로	대뉴 > 시공간 정보관리 화면
화면 ID	
화면 설명	
○ 분석 기능 - 시계열	
1. 분석 메뉴 선택	
2. 시계열 레이어를 선택	
3. 표현 단위 선택	
4. 플러이 버튼 선택	
5. 하단에 시계열로 그래프 표시	



경로	대뉴 > 시공간 정보관리 화면
화면 ID	
화면 설명	
○ 분석 기능 - 사용자 영역 통계	
1. 분석 메뉴 선택	
2. 레이어 속성 중 계선이 가능한 필드선택	
3. 지도 위에 영역을 표시 - 폴리곤 등 다양한 서식을 선택 가능	
4. 분석 결과	



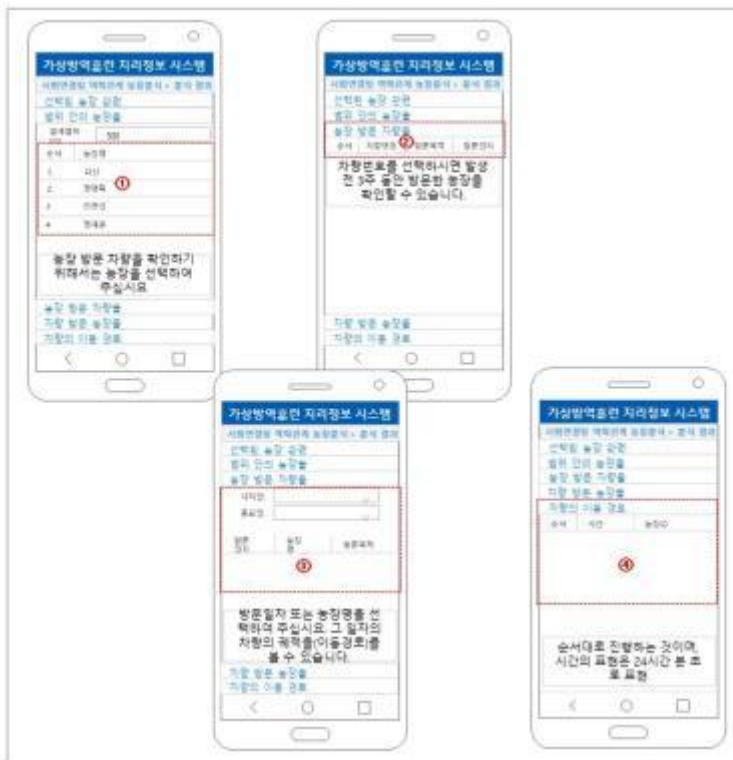
경로	메뉴 > 시공간 정보탐색 화면
화면 ID	
화면 설명	
○ 분석 기능 - 행정구역 통계	
1. 분석 메뉴 선택	
2. 레이어 색상 팝업선택	
3. 지도 위에 표기할 행정구역 단위 선택	
4. 선택된 행정구역별 통계 계산 결과	
5. 지도화면에 표시할 색상 선택	
6. 통계수치에 따른 화면 표시	



경로	메뉴 > 시공간 정보탐색 화면
화면 ID	
화면 설명	
○ 분석 기능 - 최근거리 통계	
1. 분석 메뉴 선택	
2. 최근거리 분석	
- 대상 레이어 선택	
- 계산을 위한 레이어 선택	
- 통계 단위	
- 통계 처리를 위한 행정구역 단위 선택	
- 필요에 따른 지역 선택	
3. 통계값 표시	
4. 지도화면에 표시할 색상 선택	
5. 통계수치에 따른 화면 표시	



경로	대뉴 > 시공간 정보관리 화면
화면 ID	
화면 설명	
○ 분석 기본 - 사회연결망 역학관계 분석	
1. 검색 범위 선택	
2. 구역역역역 역학인물추진자 역 검색	
3. 날짜 선택 후 검색	
4. 검색 결과 및 하단의 농장 선택	
5. 농장의 상세 검색	
6. 검색결과	



경로	대뉴 > 시공간 정보관리 화면
화면 ID	
화면 설명	
○ 분석 기본 - 사회연결망 역학관계 분석	
1. 농장 하나 선택/목록용 차량을 선택	
2. 선택된 농장을 지나간 차량 목록	
3. 검색했던 날짜를 기준으로 차량이 방문한 농장 목록	
4. 선택된 날짜의 농장을 방문한 차량이 지나간 목록	



경로 메뉴 > 시공간 정보관리 화면

화면 ID

화면 설명

○ 사회적 경제비용 계산

1. 선택된 농장의 이름과 주소 표시
2. 농장의 축종과 두수를 화면에 표시
3. 방역지역 선택 -관리, 보호, 예방 거리설정
4. 지도표시 화면



경로 메뉴 > 시공간 정보관리 화면

화면 ID

화면 설명

○ 사회적 경제비용 계산

1. 방역지역별 검색결과
 - 농장개수 및 시설 현황
 - 선택 영역별 가축 현황 표시
2. 지도 표시 화면
 - 관리, 보호, 예방 지역별 거리별 원 표시



경로 메뉴 > 시공간 정보관리 화면

화면 ID

화면 설명

○ 사회적 경제비용 계산

1. 상차분 관련 설정 값 입력



경로 메뉴 > 시공간 정보관리 화면

화면 ID

화면 설명

○ 사회적 경제비용 계산

1. 상차분 관련 설정 값 입력

2. 상차분 비용 표시



경로 메뉴 > 시공간 정보관리 화면
화면 ID

화면 설명

○ 사회적 경제비용 계산

1. 통제초소 및 소독장소 설치 관련 비용 입력, 적용
2. 선택지역의 전체 통제초소 및 소독장소 설치비용 표시



경로 메뉴 > 시공간 정보관리 화면
화면 ID

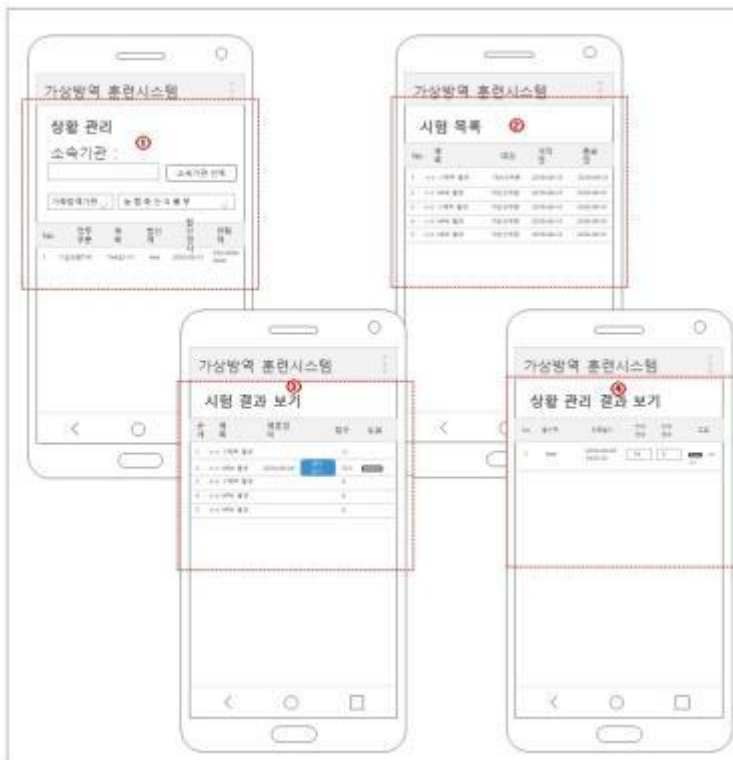
화면 설명

○ 사회적 경제비용 계산

1. 사회적 경제비용 계산에 필요한 각각의 비용을 계산할 수 있다
2. 비용을 관리 화면 클릭
 - 발생유형 선택
 - 발생지역의 범위 설정
 - 상차분 비용
 - 긴급작업 적용 비용
 - 통제초소 및 소독장소 설치비용 설정이후
3. 각각의 비용과 전체비용 표시



경로	메뉴 > 설정화면
화면 ID	
화면 설명	
○ 설정 화면 메뉴	
1. 다일형식의 메뉴	
2. 우측 상단 메뉴바	
3. 로그아웃	
4. 회원정보	



경로	메뉴 > 설정화면
화면 ID	
화면 설명	
1. 상황관리 목록	
2. 시험 목록	
3. 시험 결과 목록	
4. 상황관리 결과 목록	



장르	메뉴 > 설정/관리
화면 ID	
화면 설명	
1. 시험전 개인 정보 입력	
2. 시험시작 버튼	
3. 시험 문제	



장르	메뉴 > 설정/관리
화면 ID	
화면 설명	
1. 시험지 입력란	
2. 시험저장 버튼	



장르	역사 > 삼국유사
화면 ID	
화면 설명	
1. 시험 결과 화면	
2. 결과 그래프	

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

구분	연구 개발 목표	연구 개발 내용 및 범위	달성도
1차 연도	기존발생 사례의 시공간 전파과정 시각화 구현	역학조사 보고서를 근거로 기존 질병의 확산 요인 분석 및 지도상에서 시공간의 흐름에 따라 재구성	100%
	축산차량 이동자료의 공간 데이터베이스 전환	텍스트 기반의 축산차량 이동자료를 지도로 시각화	100%
	질병 확산에 영향이 큰 축산시설(도축장/도계장)의 시공간 네트워크관계 분석	개별 축산시설(도축장 등)의 네트워크관계 분석	100%
	질병발생 농장의 시공간 네트워크 관계 분석	질병 발생 농장과 접촉한 농장 범위 및 연계관계 도출	100%
	질병발생 이전과 이후의 축산차량 흐름 분석	질병발생 전/후의 축산차량 이동 빈도와 범위 변화 분석	100%
	구제역 및 조류인플루엔자 역학조사정보 통합DB 구축	가상방역훈련시스템 개발을 위한 ISP 보고서	100%
		가상방역훈련시스템에 필요한 공간DB와 속성DB 목록 작성	100%
		가상방역훈련시스템 개발을 위한 축산관련 시설 통합DB 구축	100%
역학조사 및 분석에 필요한 공간적/환경적 요인 데이터 베이스 구성	지역별, 역학조사 시점별로 FMD 및 HPAI에 미치는 환경요인을 데이터 베이스화	100%	
가상방역훈련 프로토타입 시스템 개발을 위한 정보화 기획	업무현황분석, 가상방역훈련 프로세스 및 시나리오 작성 및 방역관 대상 가상방역훈련기능 및 화면 기획	100%	
2차 연도	과거발생사례 분석도구 및 User Interface 구축	지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)코드와 테이블코드 매치용 User Interface 및 국가동물방역통합정보시스템(KAHIS)DB 간 동기화 모듈 개발	100%
		차단방역 및 살처분 지역 선정시 사회/경제적 비용 산출 자동화 도구 개발	100%
	가상방역훈련프로그램의 국제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계	가상방역훈련프로그램의 국제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계	100%
	가상방역훈련시스템 프로토타입 완성	가상방역훈련시스템 프로토타입 구현	100%
	구축된 DB를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구 개발	역학조사 DB의 공간객체 구성시 관련 레이어 단위 연도 및 날짜별 통합 데이터베이스를 생성	100%

구분	연구 개발 목표	연구 개발 내용 및 범위	달성도
2차 연도	모바일 기기를 활용한 시리산 다중 현장 지원 및 관계 시스템 개발	스마트폰을 활용하여 실시간 현장중계가 가능한 앱 개발	100%
3차 연도	가상방역훈련의 진행 단계별 처리 결과와 매칭된 동적 통계 처리 및 분석 도구 개발	모든 훈련통계는 해당지역별 지도상에 표시되는 위치기반의 그래프를 통한 시각화 및 전체 훈련자들의 훈련결과 통합 및 통계분석	100%
	가상방역훈련프로그램에 접속한 모바일 기기에서 훈련 및 활용을 위한 프로토타입 앱 설계	모바일 가상방역훈련 앱의 설계는 최신의 Android OS 기반으로 데스크탑과 데이터 동기화가 가능하며 데스크탑에서 진행하는 단계별 훈련 기능을 모두 포함한 앱 개발	100%
	가상방역훈련시스템 프로토타입 개발	가상방역훈련시스템의 국제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계	100%
		가상방역훈련시스템 프로토타입 완성	100%

3-2. 목표 달성여부

No	항목	명칭	코드	달성도
1	국내외 논문게재 3건	<ol style="list-style-type: none"> 1. 도축장 출하차량 이동의 사회연결망 특성 분석 2. 다층모형을 이용한 국내 양돈농가의 돼지생식기호흡기증후군 위험요인 분석 3. A descriptive spatial analysis of bovine tuberculosis disease risk in 2016 in Gangwon-do, Republic of Korea 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 한국임상수의학회지 33(5) 2. 한국임상수의학회지 34(2) 3. 예방수의학회지 41(2) 	150%
2	국내 및 국제학술회의 발표 9건	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2016 한국임상수의학회 2. 2016 대한수의학회 추계국제학술대회 3. 2016 대한수의학회 추계국제학술대회 4. 2016 대한수의학회 추계국제학술대회 5. 2016 대한수의학회 추계국제학술대회 6. 2017 대한수의학회 춘계국제학술대회 7. 2017 대한수의학회 추계국제학술대회 8. 2017 대한수의학회 추계국제학술대회 9. 2017 대한수의학회 추계국제학술대회 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 한국임상수의학회 2~9. 대한수의학회 	추가성과

No	항목	명칭	코드	달성도
3	정책활용 4건	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시스템 개발방향에 대한 의견 수렴 2. 가상방역훈련 정책조정협의회 3. 가상방역훈련프로그램 활용 및 정책건의 4. CPX 정책협의회 	1~4. 농림축산식품부 방역정책국	200%
4	특허 1건	1. 가상 방역 모의훈련 시스템	10-2018-0159953	추가성과
5	프로그램 등록 4건	<ol style="list-style-type: none"> 1. 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련(CPX) 시스템 2. 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역 실전 훈련 시스템 3. 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역 시공간 정보탐색 훈련시스템 4. 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련 라이브뷰 시스템 	<ol style="list-style-type: none"> 1. C-2017-008025 2. C-2018-020912 3. C-2018-020911 4. C-2018-020910 	추가성과
6	교육 6건	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2016년 강원 NH방역지원단 연합컨설팅사업 협의회 2. 2016 국제수의역학 워크숍 3. 2016 대한수의학회 추계국제학술대회 4. 수입위험분석에서의 시뮬레이션 모델링 활용 5. CPX SOP 교육 프로그램 사용자 교육 및 시연 6. HPAI 현장대응 시스템 구축을 위한 워크숍 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2016. 5. 20. 2. 2016. 9. 29. 3. 2016. 10. 28. 4. 2016. 12. 15. 5. 2018. 5. 9. 6. 2018. 12. 20. 	300%
7	타 연구 활용 2건	<ol style="list-style-type: none"> 1. 축산과계 시설의 사회연결망 분석을 위한 구제역 및 조류인플루엔자 확산위험 평가 2. 2016년도 전국 양돈장 질병실태조사 연구사업 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2017년도 연구과제 2. 2016년도 연구과제 	추가성과

3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(해당사항 없음)

4. 연구결과의 활용 계획 등

1. 기술적 측면

□ 역학정보 활용 극대화 및 대국민 정보서비스 제공

- 과거 조류인플루엔자 및 구제역 발생상황 정보와 연동할 수 있는 데이터베이스 기술 개발을 통해 역학정보의 활용성 증가가 기대됨.
- GIS DB로 구축된 질병발생 정보는 농장, 도축장 및 기타 축산시설의 사회관계망 분석 등과 같은 대국민 정보서비스 활성화가 가능함.
- 조류인플루엔자나 구제역 이외에도 각종 전염성 가축질병 발생과 속성정보를 연계한 통합적인 역학분석능력이 신장됨.

□ 가축전염병에 대한 신속 대응

- 국내외에서 개발된 사례가 없는 가축전염병 확산 예방을 위한 체험형 상시 학습 프로그램 운용으로 가축전염병에 신속한 대응이 가능함.
- 가상방역훈련 관련 기술을 축적함으로써 인력양성과 학문 분야 간 융복합 연계가 촉진됨.
- 가축전염병 확산 관련 가상의 모의시험 모델 개발로 가축방역 업무의 과학화 달성이 기대됨.
- 차단방역 모의훈련 관련 핵심기술 축적으로 전문 인력 양성과 사업화 역량 강화가 기대됨.

□ 국가단위 가축방역 업무 효율성 증대

- 다양한 발생 시나리오를 가정한 확산 방지 모의훈련으로 상시 방역체계 구축 및 지자체 방역관의 업무역량이 강화됨.
- 실증자료 및 지리공간정보 기술을 활용한 실효성이 담보되는 차단방역정책 수립이 가능함.
- 과거 국내에서 발생한 가축전염병의 역학정보를 디지털화 함으로써 가축방역 교육 훈련업무 활용이 가능함.

2. 경제적·산업적 측면

- 가상방역훈련시스템 구축시 국가적인 차원에서 통합적인 훈련체계를 운용함으로써 방역훈련의 효과증대는 물론 현재 각 지방자치단체별로 방역훈련에 할당된 예산을 절감할 수 있음.
- 본 과제에서 개발되는 조류인플루엔자 및 구제역 가상방역훈련시스템의 원리와 방법론을 다양한 산업과 공공분야로 가상훈련의 확산을 위한 생태계 조성 특히, 보건복지부의 감염병 대응훈련 방안과 연계할 경우 사업화가 가능하며, 연관 산업에 대한 기

술이전을 통해 부가가치 창출이 기대됨.

- 국내 발생사례 자료에 근거한 확산차단 모의훈련으로 현장 대응 능력이 향상됨.
- 국내 발생 재난형 가축전염병 관련 역학정보 실시간 검색 및 가축방역 교육자료로 활용 가능함.
- 소규모 영세 축산농가에 관련 프로그램의 저가형 보급을 통한 축산 경쟁력 강화 및 관련 ICT업계에 기술지원을 통한 산업화와 축산 ICT기업 육성에 이바지함.
- 가상방역훈련 관련 기술 확보로 국내 축산현실과 유사한 동남아시아 등 해외시장 진출이 가능함.

3. 사회적 측면

- 조류인플루엔자나 구제역과 같은 재난형 가축전염병의 빈번한 발생으로 국민들의 축산물에 대한 안전성 의심 증대 및 방역정책의 효율성에 대한 불신이 깊어지는 상황에서 체계적인 방역훈련시스템을 통해 효율적이고 적시의 방역정책 이행을 통한 대국민 신뢰감 고취 및 불편 최소화가 기대됨.
- 인적/물적 자원이 직접 투입되어 진행되는 현재 방역훈련에 비해 웹과 모바일 버전으로 구성된 가상방역훈련을 실시함으로써 불필요한 인적, 물적 자원의 불필요한 소모 감소가 기대됨.
- 가상방역훈련시스템을 구축하여 방역주체들이 방역정책을 효율적으로 운용하여 질병의 조기종식 및 장기적으로 청정지위 획득을 통한 가축질병 관련 국제적 지위 향상이 기대됨.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련(CPX) 프로그램 개발				
	(영문) Development of a command post exercise program to support foot-and-mouth disease and highly pathogenic avian influenza preparedness				
주관연구기관	강원대학교 산학협력단	주 관 연 구	(소속) 수의과대학		
참 여 기 업	(주)이지팜, (주)지오맥스소프트	책 임 자	(성명) 박선일		
총연구개발비 (680,550천원)	계	680,550,000	총 연 구 기 간	2016. 5. ~ 2018. 12.(2년 8월)	
	정부출연 연구개발비	530,000,000	총 참 여 연 구 원 수	총 인 원	14
	기업부담금	150,550,000		내부인원	14
	연구기관부담금	-		외부인원	-
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <p>□ 재난형 가축전염병인 구제역 및 조류인플루엔자 발생자료를 이용한 가상방역훈련프로그램을 개발하여 상시적으로 모의훈련을 수행할 수 있는 기반 구축하였음</p> <p>□ 본 과제의 기술 개발 목표를 중심으로 다음 4개의 핵심 기술 개발을 수행하였음</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 구제역 및 조류인플루엔자 시공간 전파과정 시각화 구현함 2) 국내 가축질병 역학조사정보 통합 데이터베이스 구축함 3) 과거 질병 발생사례 데이터를 이용한 다양한 분석도구 개발 및 가상방역훈련프로그램 구축에 적용할 User interface 구축함 4) 가상방역훈련프로그램 프로토타입 개발함 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <p>□ 1년차 : 구제역 및 조류인플루엔자 역학조사정보 통합DB 구축</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 가상방역훈련프로그램 개발을 위한 ISP 보고서 <ul style="list-style-type: none"> - 가상방역훈련에 대한 업무현황 분석서 - 가상방역훈련 프로세스 및 시나리오 설계서 - 방역관 대상 가상방역훈련프로그램 화면 및 기능 설계서 - 데이터 구성 정의서 2) 가상방역훈련프로그램에 필요한 공간DB와 속성DB 목록 작성 <ul style="list-style-type: none"> - DB 목록 조사, DB 공간정보 전환 및 공간DB와 속성DB의 연계 3) 기존 가축질병 발생사례의 시공간 전파메커니즘 시각화 구현 4) 축산차량 이동정보를 이용한 시공간DB 구축 및 네트워크 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 축산시설 및 질병발생농장간의 시공간 관계망 분석 5) 가상방역훈련프로그램 개발을 위한 축산관련 시설 통합DB 구축증 					

□ 2년차 : 과거발생사례 분석도구 및 User Interface 구축

1) 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)코드와 테이블코드 매치용 User Interface 및

국가동물방역통합정보시스템(KAHIS)DB 간 동기화 모듈 개발

- 요구사항 분석
 - 모듈 설계, 개발 및 테스트
- 2) 차단방역 및 살처분 지역 선정시 사회/경제적 비용 산출 자동화 도구 개발

- 요구사항 정의 및 분석
- 개발 기능 정의 및 User Interface 설계
- 자동화 도구 개발
- 테스트 및 검증

3) 구축된 DB를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구개발

- 구축된 DB를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구개발
- 시계열 데이터 검색을 위한 논리구조검색표 설계
- 시계열 정보의 구성 및 시각화를 위한 조회프로세스 설계
- 지도객체별 논리구조를 지도에 시각화

4) 모바일 기기를 활용한 실시간 다중 현장 지원 및 관제시스템 개발

- 모바일 기기를 활용한 실시간 다중 현장 지원 및 관제시스템 개발
- 질병현장의 시계열영상기록 관리시스템 개발

□ 3년차 : 가상방역훈련프로그램 프로토타입 개발

1) 가상방역훈련프로그램의 국제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계

- 요구사항 분석
- 프로토타입 설계

2) 가상방역훈련의 진행단계별 처리 결과와 매칭된 동적 통계 처리 및 분석도구 개발

- 진행단계별 동적통계 및 분석

3) 가상방역훈련프로그램 접속을 위한 모바일 어플리케이션(앱) 설계 및 개발

- 가상방역훈련프로그램 접속을 위한 모바일 시스템 구성
- 스마트폰 앱 프로토타입 기능 설계

4) 가상방역훈련프로그램 프로토타입 완성

- 프로토타입 개발, 평가, 정제 및 완성

○ 연구성과 활용실적 및 계획

□ 방역훈련 현업 활용 및 정책건의 실시

- 가상방역훈련프로그램은 농식품부 및 각 지방자치단체 담당부서의 현업 활용을 위한 교육 실시

- 현재 문서 혹은 전자문서로 기록된 과거 질병발생 정보를 데이터베이스화하여 가상방역훈련은 물론

질병전파모형설계 및 감수성 능가 간 관계망분석 등에 활용할 수 있도록 정보의 활용성 증대

- 체계적인 방역훈련프로그램을 개발하여 제공함으로써 방역주체들의 방역정책 이해도 및

대응력을

높이고, 국민들의 방역정책에 대한 신뢰성과 축산인의 차단방역 순응 확보 및 측정 만족도 향상

- 국가에서 관리하는 방역훈련프로그램을 구축하여 각 지방자치단체에게 전달함으로써, 일원화된

국가방역훈련체계 확립 및 소요예산 절감

□기술지도 및 교육실시

- 본 과제에서 도출되는 프로그램의 운용 방법에 대한 기술지도 실시함
- 방역정책에 대한 방역담당자 및 농가 관련 근무자 교육 실시함

□ 논문 게재

- 조류인플루엔자 및 구제역 질병발생상황 데이터베이스 구축에 필요한 기법 연구 논문 게재함
- 가상방역훈련프로그램 구축과 이를 활용한 방역정책 효용성 평가에 관한 논문 게재함

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	316044-3		
사업구분	가축질병대응기술개발사업				
연구분야	농림수산식품		과제구분	단위	
사업명	가축질병대응기술개발사업			주관	
총괄과제	해당사항 없음		총괄책임자	해당사항 없음	
과제명	구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련 프로그램 개발		과제유형	(개발)	
연구기관	강원대학교 산학협력단		연구책임자	박선일	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2016. 5. ~ 2016. 12.	130,000	34,550	164,550
	2차연도	2017. 1. ~ 2017. 12.	200,000	57,000	257,000
	3차연도	2018. 1. ~ 2018. 12.	200,000	59,000	259,000
	계	2016. 5. ~ 2018. 12.	530,000	150,550	680,550
참여기업	(주)이지팜, (주)지오맥스소프트				
상대국	해당사항 없음	상대국연구기관	해당사항 없음		

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2019. 1. 30.

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
강원대학교 수의과대학	교수	박선일

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	
----	--

1. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (우수)

재난형 가축전염병인 구제역과 조류인플루엔자의 발생자료를 기반으로 테이블 탑(table-top) 형태의 가상방역훈련(CPX) 훈련프로그램을 개발하여 방역당국 인력은 물론 농림축산관계자가 질병 발생에 대비한 모의훈련을 실시할 수 있도록 하였음. 본 개발 과정에서 구제역 및 조류인플루엔자의 시공간 전파과정 시각화, 국내 가축질병 역학조사 정보 통합 데이터베이스 구축 및 과거 질병 발생사례 데이터베이스를 이용한 방역조치 경제성 분석 도구 등을 개발하여 훈련 프로그램에 포함시킴으로써 질병 발생 관련 다양한 훈련을 실시할 수 있도록 함.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (우수)

본 연구결과물인 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련프로그램을 통해 방역주체들의 방역정책 이해도 및 대응력을 높이고, 국민들의 방역정책에 대한 신뢰성과 축산인의 차단방역 순응 확보 및 축산 방역정책 만족도를 향상시킬 수 있을 것으로 기대함. 또한, 국가에서 관리하는 방역훈련 프로그램을 구축하여 각 지방자치단에 전달함으로써 일원화된 훈련체계 확립 및 훈련에 소요되는 예산을 절감할 수 있을 것으로 기대함.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (우수)

과거 구제역 및 조류인플루엔자 발생상황 정보가 포함된 훈련프로그램을 개발함으로써 역학정보의 활용성 증가가 기대되며 지형정보가 포함된 질병발생 정보는 농장, 도축장 및 기타 축산시설의 사회관계망분석과 같은 대국민 정보서비스에 활용할 수 있을 것으로 기대함. 구제역, 조류인플루엔자 이외에도 각종 전염성 가축질병 발생과 속성정보를 연계하여 통합적인 가축질병 역학분석능력 향상을 도모할 수 있음. 다양한 질병 발생 시나리오를 가정한 확산 방지 모의훈련으로 상시 방역체계 구축 및 지자체 방역관의 업무역량이 강화될 것으로 기대하며, 수기로 기록된 과거 질병 발생자료를 디지털화함으로써 질병대응은 물론 방역정책 수립에 활용할 수 있음.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수)

연구계획서에 명시한 연구개발 추진 일정에 맞추어 연구개발을 수행함으로써 모든 연구 내용 및 정량적 성과목표를 초과달성하였음.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (우수)

연구계획서에 명시한 정량적 연구성과목표를 초과달성하였음. 본 연구를 수행하며 습득한 기술을 이용하여 학술지에 관련 논문을 3편 게재하였으며, 각종 학술대회에 본 연구 관련 연구결과물을 9건 발표하였고, 타 연구에도 2건 활용함. 또한 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련프로그램을 방역정책에 활용하기 위해 정책활용을 4건 건의하였으며, 해당 프로그램 사용법에 관한 교육을 6회 실시하였음. 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련프로그램 핵심기술 및 프로그램에 대해 특허 1건 및 저작권 등록 4건을 진행함.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
기존발생 사례의 시공간 전파과정 시각화 구현	5	100	특이사항 없음
축산차량 이동자료의 공간 데이터 베이스 전환	5	100	특이사항 없음
질병 확산에 영향이 큰 축산시설(도축장/도계장)의 시공간 네트워크관계 분석	5	100	특이사항 없음
질병발생 농장의 시공간 네트워크 관계 분석	5	100	특이사항 없음
질병발생 이전과 이후의 축산차량 흐름 분석	5	100	특이사항 없음
구제역 및 조류인플루엔자 역학조사정보 통합DB 구축	5	100	특이사항 없음
역학조사 및 분석에 필요한 공간적/환경적 요인 데이터 베이스 구성	5	100	특이사항 없음
가상방역훈련 프로토타입 시스템 개발을 위한 정보화 기획	5	100	특이사항 없음
과거발생사례 분석도구 및 User Interface 구축	5	100	특이사항 없음
가상방역훈련프로그램의 국제화를 위한 다국어 버전 및 프로토타입 설계	5	100	특이사항 없음
가상방역훈련시스템 프로토타입 완성	10	100	특이사항 없음
구축된 DB를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구 개발	5	100	특이사항 없음

모바일 기기를 활용한 시리산 다중 현장 지원 및 관계 시스템 개발	10	100	특이사항 없음
가상방역훈련의 진행 단계별 처리 결과와 매칭된 동적 통계 처리 및 분석 도구 개발	5	100	특이사항 없음
가상방역훈련프로그램에 접속한 모바일 기기에서 훈련 및 활용을 위한 프로토타입 앱 설계	10	100	특이사항 없음
가상방역훈련시스템 프로토타입 개발	10	100	특이사항 없음
합계	100점		

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

연구계획서에 명시한 모든 연구 내용 및 정량적 성과목표를 초과 달성하였으며, 최종결과물인 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련(CPX)프로그램의 프로토타입 개발을 완료하였음. 6회의 현장교육과 4건의 정책건의와 농식품부 방문을 통해 가축질병 발생을 대비한 방역관 및 역학조사관 교육용으로 본 연구과제의 결과물인 훈련프로그램이 매우 유용함을 설명하였음.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

본 연구의 최종목표는 방역 현업에서 활용이 가능한 구제역 및 조류인플루엔자 가상방역훈련프로그램 프로토타입을 개발하는 것이었음. 따라서 본 연구에서 완성된 프로토타입 프로그램을 추후 연구를 통해 국가동물방역통합시스템(KAHIS)에 탑재할 수 있도록 후속 연구를 통하여 고도화 연구가 필요함.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

정책건의를 통해 구제역 및 조류인플루엔자 발생 대비 상시훈련 및 타 가축전염병 훈련프로그램으로 활용이 가능하도록 농식품부 담당 주무관과 협의를 진행하고 있으며, 본 프로그램을 이용하여 상시 훈련이 가능한 가상방역훈련센터 설립을 위해 노력하고 있음

IV. 보안성 검토

해당사항 없음

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

2. 연구기관 자체의 검토결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
구축된 데이터베이스를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구 개발	구축된 데이터베이스를 활용한 질병발생 역학정보의 시계열 검색 및 시각화 도구 개발 (100%)
모바일 기기를 활용한 시리산 다중 현장 지원 및 관제 시스템 개발	모바일 기기를 활용한 시리산 다중 현장 지원 및 관제 시스템 개발(100%)
가상방역훈련의 진행 단계별 처리 결과와 매칭된 동적 통계 처리 및 분석 도구 개발	가상방역훈련의 진행 단계별 처리 결과와 매칭된 동적 통계 처리 및 분석 도구 개발 (100%)
가상방역훈련프로그램에 접속한 모바일 기기에서 훈련 및 활용을 위한 프로토타입 앱 설계	가상방역훈련프로그램에 접속한 모바일 기기에서 훈련 및 활용을 위한 프로토타입 앱 개발(100%)
가상방역훈련시스템 프로토타입 개발	가상방역훈련시스템 프로토타입 개발 (100%)

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표											연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화						기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치	SCI		비 SCI	논 문 평 균 IF	학 술 발 표	정 책 활 용			홍 보 전 시		
																				건	
단위	건	건	건	건	백만 원	백만 원	백만 원	백만 원	명	백만 원	건	건	건	건	명	건	건				
가중치																					
최종목표												2		2		2					
연7기간 내 달성 실적	4											3	9	6		3	2				
달성율(%)	400											150	900	300		150	200				

4. 핵심기술

구분	핵심 기술 명
①	구제역 및 조류인플루엔자 시공간 전파과정 시각화 기술
②	국내 가축질병 역학조사정보 통합 데이터베이스 구축 기술
③	과거 질병 발생사례 정보를 이용한 분석도구 개발 및 가상방역훈련프로그램 구축에 적용할 유저 인터페이스 개발 기술
④	가상방역훈련프로그램 프로토타입 개발 기술

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복	외국기술 제	외국기술 소화흡수 개선개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장에로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술		√							√	
②의 기술		√							√	
③의 기술		√							√	
④의 기술		√							√	

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	타 가축전염병 질병 발생상황 시각화에 활용 가능 및 선제적 방역대책 수립 가능
②의 기술	기존 수기로 기록된 국내 가축질병 역학조사정보를 디지털화 하여 타 연구 활용 가능
③의 기술	유저 친화적인 가상방역훈련프로그램으로 훈련효과 증대 및 질병 발생 시 효율적 대처 가능
④의 기술	기존의 현장중심 가상방역훈련에 비해 훨씬 적은 예산으로 훈련이 가능하며, 체계적인 훈련결과 관리를 통해 기존 현장 훈련보다 더 높은 훈련효과 얻을 수 있음

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자 유치		논문 SCI	비 SCI	논문 평균 IF	학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명					
가중치																				
최종목표												2			2		2			
연구기간내 달성실적	4											3		9	6		3			
연구종료후 성과창출 계획																				

