

# 농업생산기반 안전대책시설의 설치 및 관리 기준 개선



김 광 응  
한국농어촌공사  
농어촌연구원 책임 연구원  
kky@ekr.or.kr



김 정 대  
한국농어촌공사  
농어촌연구원 연구원  
jdkim@ekr.or.kr



박 찬 기  
공주대학교  
지역건설공학과 교수  
cgpark@kongju.ac.kr

## 1. 서 론

2014년 10월 분당 판교에서 공연을 보기위해 환풍구로 올라선 시민들의 하중을 견디지 못해 환풍구의 붕괴되었고 이로 인하여 16명이 숨지고 11명이 중경상을 입는 사고가 발생함. 환풍구는 지면으로부터 직각 2m 높으로 배치되어 시민이 사용하는 시설물에 속하지 않음에도 불구하고 안전시설의 미비에 따른 사고로 인지되었다. 공사 중 안전사고는 다양한 형태로 빈번하게 발생하며 2013년 서울시에서 공사 중 발생한 노량진 수물사고, 방화대교 접속도로 붕괴사고와 같이 가시시설의 구조적 안전성의 문제뿐만 아니라, 안전시설의 기준미비가 원인이었으며, 사고 후 대처 절차 부재와 안전의식 부족으로 인적손실 규모를 키운 측면이 있다. 농업생산기반시설의 안전관리 대책시설의 기능은 농업생산기반시설의 기능을 보호하고 이용자에게 안전하게 이용할 수 있도록 편의를 제공하며 근로자 및 보행자 기타 일반인에게 정보를 제공하여 안전 지역으로 시선을 유도하거나 주행하는 목적에서 이탈하는 것을 방지하는 등 인명의 상해 및 물자의 파손을 최소한도로 억제하는 기능을 갖는 시설이다. 최근 들어 이러한 안전대책시설물에 인간공학적 접근방법을 고려하기 시작하였다. 인간공학은 인간의 안전과 효율, 편리성을 추구하기 위하여 인간의 생리적, 심리적 기능과 한계를 측정하고 이를 작업장, 제품, 환경 등에 응용하는 학문으로 특히, 인지적 인간공학을 활용하여 안전시설의 기준을 설정할 수 있다. 지각, 경계, 인지, 기억과 재생 등 인간의 심리적인 정신활동과 정신적 절차의 특성에 중점을 두고 안전시설의 설치기준 설정을 위해 청각과 시각적 신호체계를 통한 위험신호와 정보신호를 활용함으로써 보다 공학적 기준이 마련될 수 있다. 따라서 현재 정성적인 안전관리대책 시설 설치 및 관리규정에 대한 구체적이고 세부적 설치기준이 마련되기 위해서는 보다 현실적인 인간공학 접근을 통한 안전관리대책 시설의 공학적 기준마련이 필요하다. 본 원고는

한국농어촌공사에서 2015년도 연구용역으로 실시한 “농업생산기반 안전시설 설치기준 개선 연구”를 요약한 것이다.

## 2. 안전관리 대책시설의 정의 및 설치 현황

### 2.1 안전관리대책시설의 정의

농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)에 안전관리 대책시설을 정의하고 있으며, 이에 따르면 안전관리 대책시설이란 “농업생산기반시설물의 안전관리를 위하여 설치하는 시설로 표지판, 방호울타리, 난간, 시인성 증진시설 등의 시설을 말한다.”로 정의하고 있다. 표지판은 농업생산기반시설물의 이용자 또는 보행자에게 양식화된 방법으로 각종 필요한 정보를 제공함으로써 이용자 및 보행자의 안전과 시설물을 보전하기 위하여 설치되는 시설이

다. 방호울타리는 농업생산기반시설물에 출입을 통제하고 진행방향을 잘못 잡은 보행자, 차량 등이 도로를 이탈하여 농업생산기반시설물에 추락을 방지하기 위하여 설치하는 시설이다. 시설로는 펜스, 철조망, 가드레일 등이 있으며, 시인성 증진시설은 주간이나 야간에 보행자, 차량운전자 의 시선을 유도하여 농업생산기반시설물에 추락을 방지하는 시설이다. 시설로는 조명시설, 시선 유도시설, 갈매기표시 등이 있다. 또한 구멍시설은 농업생산기반시설물에서 안전사고로부터 사람을 구하는 시설을 말한다. 시설로는 로프, 사다리, 안전봉, 계단, 구조대 등이 있으며, 방호조치는 위험기계기구의 위험장소 또는 부위에 근로자가 통상적인 방법으로는 접근하지 못하도록 하는 제한조치를 말하며 방호망, 방책 덮개 또는 방호장치 등을 설치하는 것을 포함한다. 그리고 방호장치는 방호조치를 하기 위한 여러 가지 방법 중 위험기계기구의 위험한계 내에서의 안전성을 확보하기 위한 장치를 말한다. <표 1>은 농업생산기반시설 관리지침의 안전시설의 분류를 나타낸다.

<표 1> 농업생산기반시설 관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)의 안전시설 분류

표지판	
방호울타리	철조망, 펜스
	가요성울타리
	강성울타리
	구조물의 방호울타리 (난간, 차량방호울타리)
시인성 증진시설	시선유도
	갈매기표시
	조명시설
구멍시설	계단
	이동식 사다리
	구멍로프, 튜브, 보트
	안전봉
기타	속도제한
	충격흡수
	긴급 연락시설

### 2.2 한국농어촌공사 농업생산기반시설 안전대책 시설의 현황

2014년 8월 기준으로 한국농어촌공사 안전대책시설 현황은 경고표지판이 21,898개소, 금지표지판이 28,298개소 철조망이 206,334m, 펜스가 589,216m, 난간이 37,309m, 가드레일이 65,178m, 인명구조함이 2,176개소, 예경보시스템이 설치되어 있는 것으로 보고되고 있다. <표 2>는 한국농어촌공사의 안전대책시설 설치 현황을 나타낸다.

〈표 2〉 한국농어촌공사 안전대책시설 설치 현황

구분 본부별	표지판		방호울타리				구명시설	예경보시스템		
	경고 표지판 (개소)	금지 표지판 (개소)	철조망 (m)	휀스 (m)	난간 (m)	가드 레일 (m)	인명구조함 (개소)	계 (개소)	저수지 (개소)	취입보 (개소)
총계	21,898	28,298	206,334	589,216	37,309	65,178	2,176	143	78	65
경기	2,917	4,515	106,384	76,056	240	3,114	211	47	27	20
강원	651	2,264	4,352	8,042	-	440	92	4	4	-
충북	1,134	2,198	1,154	18,026	6,361	2,700	155	10	5	5
충남	3,465	3,301	61,841	95,543	1,973	31,103	269	15	10	5
전북	2,464	914	3,834	129,506	4,113	728	204	37	13	24
전남	4,264	9,213	17,879	142,876	6,144	7,172	525	21	12	9
경북	2,781	2,720	7,218	41,055	2,244	6,364	303	7	5	2
경남	3,666	2,545	3,298	69,797	9,051	13,557	363	2	2	-
제주	13	16	-	284	-	-	10	-	-	-
화안	102	13	254	1,952	-	-	14	-	-	-
천수만	191	131	80	1,080	14	-	10	-	-	-
금강	39	273	-	2,016	7,169	-	14	-	-	-
영산강	211	195	40	2,983	-	-	6	-	-	-

### 3. 인간공학의 적용방안

#### 3.1 인간공학의 정의

인간공학(ergonomics)이란, 인간과 그들이 사용하는 물건과의 상호작용을 다루는 학문이다. 인간공학은 인간의 기계화가 아닌 인간을 위한 공학(design for human)을 말한다. 즉, 인간의 행동, 능력, 한계, 특성 등에 관한 정보를 발견하고, 이를 도구, 기계, 시스템, 과업, 직무, 환경을 설계하는 데 응용함으로써 인간이 생산적이고 안전하며 쾌적한 환경에서 작업을 하고 물건을 효과적으로 이용할 수 있도록 하는 것이다. 인간공학으로 인한 문제점은 부상의 증가, 사고와 실수의 증가, 생산량의 감소, 작업시간의 증가, 의료비의 증가 등이 나타난다.

#### 3.2 인간공학의 분류

국제인간공학협회(IEA)는 인간공학을 다음과 같이 분류하고 있다.

##### 3.2.1 물리적 인간공학(Physical Ergonomics)

인간의 신체적, 생리적인 면에서의 부하와 반응에 관해 다룬다. 손으로 어떤 물체를 다루는 일이라든가 작업장의 배치, 작업의 순서의 계획과 반복, 진동, 외부적 힘이 가해졌을 때 일어날 수 있는 금지 요소와 정적이거나 동적인 상황에서 사람이 취하는 자세에서 올 수 있는 여러 가지 근육과 골격의 영향문제(근골격계 질환)등을 다룬다.

### 3.2.2 인지적 인간공학(Cognitive Ergonomics)

지각, 경계, 인지, 기억과 재생 등의 인간 심리적인 정신 활동과 정신적 절차의 특성에 중점을 두어 인간과 다른 시스템과의 상호작용에서 미치는 영향을 연구한다. 정신적 업무부하, 불면증, 의사결정, 숙련작업, 심물리학, 인간요인 오류, 인간과 컴퓨터 상호작용 와 수련 등이 관련 분야이다.

### 3.2.3 조직적 인간공학(Organizational Ergonomics)

거시적 관점에서 인간공학문제를 보기 때문에 Macroergonomics라고 불리기도 한다. 조직의 구조, 정책 그리고 처리 과정들을 포함한 사회기술적인 시스템의 최적화와 효율화를 연구한다. 연관된 주제로는 작업계획, 직업만족도, 동기부여이론, 팀워크, 자택근무 등이 있다.

## 3.3 적용방안

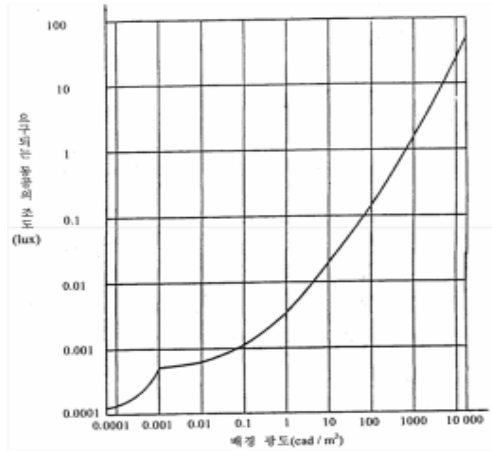
인간의 생명과 직결되는 안전관리 대책시설물의 설계나 설치에 있어서 인간공학을 적용할 수 있도록 기준에 맞추는 작업이 필요하다. 기준을 맞추는데 중요한 것은 인간의 이해성조사이다. 현재 이행성 조사방법으로는 국내 KS 기준 중 그래픽 심볼-조사방법-이해성조사방법(KS S ISO 9186-1\_2014)와 인간공학 시각적 금지신호-일반적인 요구사항, 설계와 평가(KS A ISO 11428\_2008)에 조사방법이 제시되어있다. 안전관리 대책시설의 적용을 위한 KS 기준은 다음과 같다.

### 3.3.1 그래픽 심볼-조사방법-이해성조사방법

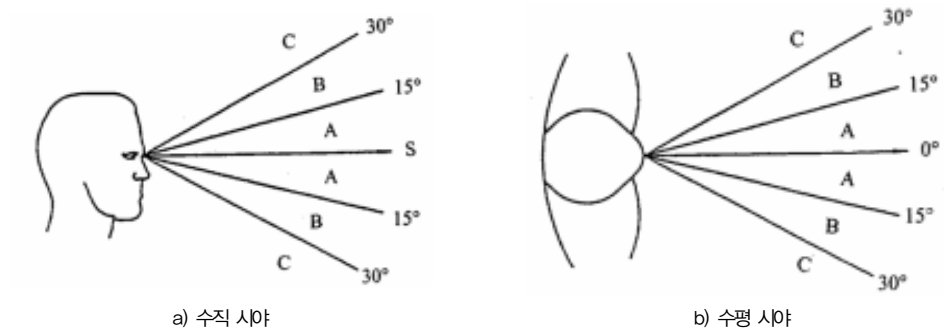
그래픽 심볼의 이해성을 조사하는 방법으로 그래픽 심볼의 변형이 의도된 메시지를 어느 정도 전달하는가를 조사하는 방법을 제공한다. 이 표준의 목적은 그래픽 심볼과 그래픽 심볼이 사용된 표지가 쉽게 이해되도록 보장하기 위한 것이다. 주석과 같은 보충 문구가 없어도 사용자가 정확하게 이해할 수 있는 그래픽 심볼을 개발하는 것이 목표이다. 그러한 그래픽 심볼을 개발할 수 없을 경우에는 필연적으로 대상으로 하는 사용자의 언어로 그 의미를 설명한 보충 문구와 함께 그래픽 심볼을 제시해야 한다.

### 3.3.2 인간공학 시각적 금지신호-일반적인 요구사항, 설계와 평가

사람들이 어떤 신호를 인식하고 반응하려고 하는 범위 내에서 시각적 금지신호 인식에 대한 표준을 서술한다. 안전 및 인간공학적 요구사항과 그에 해당하는 물리적 측정, 주관적인 시각적 점검을 규정, 설계지침을 제공한다. 시각적 금지신호의 특성은 누구든 신호수용 지역에서 신호를 의도된 대로 탐지, 식별하고 반응할 수 있도록 확보한다. 시각적 신호는 어떠한 조명조건하에서라도 선명하게 보이고 일반적인 불빛이나 다른 시각적 신호로부터 분명하게 식별되며 신호수용 지역 내에서 특정한 의미를 보유한 것이어야 한다. <그림 1>~<그림 3>은 시각적 신호에 요구되는 동공의 조도 등과 시야에 대한 내용을 나타낸다.

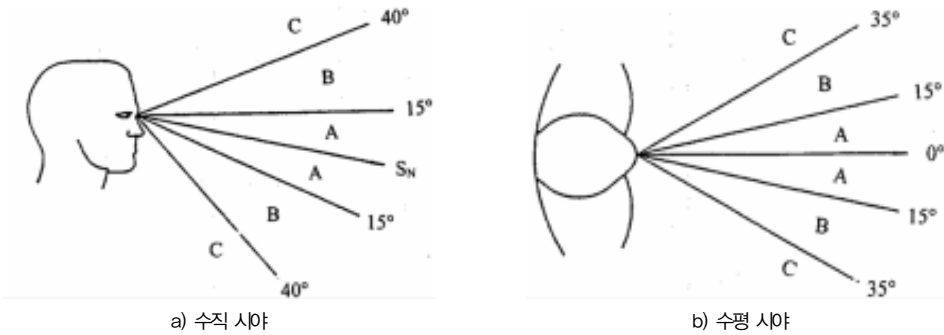


〈그림 1〉 요구되는 동공의 조도와 배경 광도 사이의 관계



지역 A : 권장, 지역 B : 수용 가능, 지역 C : 부적합, 선 S : 부과된 시선

〈그림 2〉 시선 방향이 외부의 과업 요구사항에 의해 부과될 때의 시야



지역 A : 권장, 지역 B : 수용 가능, 지역 C : 부적합  
선 SN : 정규 시선, 수평선 위로 15°~30°

〈그림 3〉 시선 방향이 외부의 과업 요구사항에 의해 부과되지 않을 때의 시야

많은 장소에서 시각적 환경의 엄청난 복잡성을 고려하고, 또 관측이 가능한 사람들의 성격과 능력의 폭넓은 차이(주관적인 시각적 차이)를 고려하여, 시각적 금지신호 체계는 사람들을 대표하는 표본 집단에 의해 점검되어야 한다. 대표성을 가지기 위해서는, 그 집단 내에 45세 이상, 시력 0.8 이하, 색상 기능 결함(적녹 색맹), 적당한 눈 보호구(보안경)를 착용한 사람들도 포함하여야 한다. 이처럼 각 상황의 사람들을 대표하는 표본 집단을 만들어 평가를 거친 후에 시설물의 설계 및 설치 등에 적용하는 것이 행해져야 한다.

#### 4. 농업생산기반 안전대책시설물 설치 및 관리 기준에 인간공학적 기준 적용

인간공학 관련 자료 및 연구문헌을 조사, 분석과 타 기준 검토를 통해 기존 규정인 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)” 안전시설물 설치기준에 인간공학적인 요소를 반영하기 위한 적용성 검토를 실시하였다.

##### 4.1 방호울타리의 난간높이 및 간살간격

현행기준에서의 난간의 높이는 난간 겸용 차량방호시설의 경우 1000mm이하, 난간의 경우에는 보행자와 자전거 등의 무게중심을 감안하여 노면으로부터 1100mm를 표준으로 하는 것으로 규정되어 있다.

그러나 인간공학적 요소를 고려하면 난간의 높이 기준을 상향할 필요가 있다. 2007년 이성필 등은 EKG를 통한 난간에 대한 심리적 안정감 평가를 위해초등학교, 학부모, 교사 교직원 등 130명을 대상으로 이루어진 설문조사에 따르면

난간은 견고한 재질의 금속재 사용을 선호하며 높이는 어깨높이(신장의 80%) 이상, 난간으로 명확하게 공간을 이격할 수 있는 난간형태를 선호하는 것으로 나타났다. 여기서 난간의 높이는 인간공학적 특성 중 인체치수가 반영된 것으로 현재 난간 설치 규정은 120cm이며, 초등학교의 신장은 다음 <표 3>과 같다. 이 중 12세 여자 표준 신장을 기준으로 산정하면  $H=153\text{cm} \times 80\% = 122.4\text{cm}$ 로 난간 설치높이 규정과 근사한 값을 보이고 있으며 설문 응답자 90%이상이 적절하다고 생각하는 규정과 부합하다는 것을 알 수 있었다.

타 기준과비교해 보면 ‘항만시설물의 안전시설 설계지침’에는 자전거를 대상으로 하는 경우에는 1,200mm를 표준으로 한다고 규정하고 있다. ‘건축법 시행령 제40조’ 건축물 난간 120cm 적용(양, 배수장 등 건축물), 제40조(옥상광장 등의 설치) ① 옥상광장 또는 2층 이상인 층에 있는 노대(露臺)나 그 밖에 이와 비슷한 것의 주 위에는 높이 1.2미터 이상의 난간을 설치하여야 한다. 다만, 그 노대 등에 출입할 수 없는 구조인 경우에는 그러하지 아니하다라고 명시되어 있으며, 항만시설물의 안전시설 설계지침에서 난간의 높이 및 배치간격은 ① 추락방지시설로 사용

<표 3> 초등학교 신장표

나이	남자		여자	
	표준신장 (cm)	저신장 (cm)	표준신장 (cm)	저신장 (cm)
7세(초등1)	125.4	115.6	123.5	114.2
8세(초등2)	130.3	120.8	129	119.2
9세(초등3)	135.3	125.6	134.6	124.9
10세(초등4)	140.6	130.6	140.6	129.8
11세(초등5)	146.3	135.4	148	136.9
12세(초등6)	152.5	140.4	153	141.4

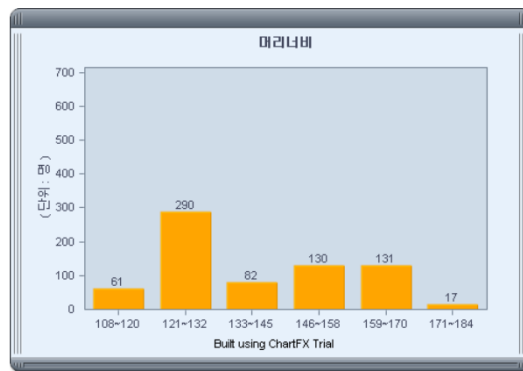
하는 경우에 난간의 높이는 통상 900mm 이상으로 하되, 가능하면 1,100mm 이상을 확보하는 것이 좋으며, 자전거를 대상으로 하는 경우에는 1,200mm 정도로 계획하는 것이 바람직하다고 명시되어 있다. 따라서 인간공학적 요소를 고려할 때 난간높이는 1200mm로 수정되어야 할 필요가 있다.

현행 기준에서 난간 부재사이의 간격은 어린이가 부재들 사이로 빠지는 것을 방지하기 위해 150mm 이하로 한다고 규정하고 있다. 그러나 인간공학적 기준에서 인체치수를 적용한 난간의 부재 사이의 간격은 현행 기준인 150mm 보다는 어린이의 신체조건을 고려하여 100mm 이하로 하는 것이 효과적이다. 즉 6~13세 어린이의 머

검색결과 성별 : 전체 나이 : 6 ~ 13세 항목명 : 머리너비

(단위 : mm)

속정수	평균	표준편차	최소값	1분위	5분위	25분위	50분위	75분위	95분위	99분위	최대값
711	140.01	17.02	108	114.5	117.5	125.5	132.5	155.5	167.5	172.5	184

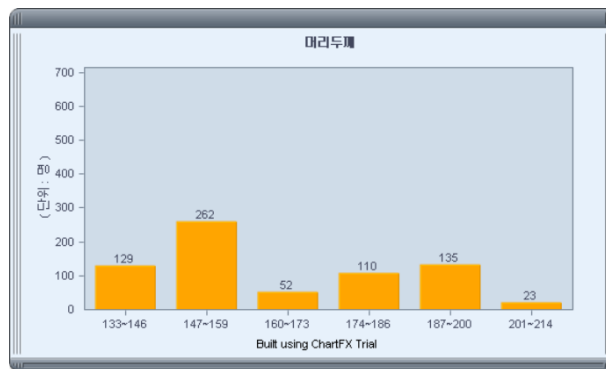


〈그림 4〉 6~13세 머리너비 치수

검색결과 성별 : 전체 나이 : 6 ~ 13세 항목명 : 머리두께

(단위 : )

속정수	평균	표준편차	최소값	1분위	5분위	25분위	50분위	75분위	95분위	99분위	최대값
711	164.9	20.06	133	136.5	139.5	147.5	156.5	183.5	197.5	205.5	214



〈그림 5〉 6~13세 머리두께 치수

리두께 및 너비에 대한 조사결과는 <그림 4>과 <그림 5>와 같다. 조사결과 100mm이하로 간살 간격을 설정하여야 부재사이로 어린이가 빠지는 것을 방지할 수 있을 것으로 나타났다.

#### 4.2 시인성 증진시설의 시선유도표지의 색상

현행기준에서의 갈매기 표지의 색상은 하얀색과 빨간색을 사용하는 것으로 규정하고 있으나 인간공학적 기준인 KS규정에 기반을 둔 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정에는 갈매기표지의 바탕은 노란색, 꺾음표시는 검정색을 사용하여, 색조합에 의한 판독성을 높일 수 있도록 규정하였다. 따라서 KS규정을 준용한 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침’의 규정을 참조하여 인간공학적 기준을 반영할 수 있도록 개정하는 것으로 검토하는 것이 타당하다. KS S ISO 3864 그림표지-안전색 및 안전표지 제1부 : 안전표지 및 안전표지의 도안원칙은 <그림 6>과 같다.

#### 4.3 시인성 증진시설의 시선유도표지의 설치 간격

2008년 박제진 등은 인간공학적인 시선유도시설 설치기준에 관한 연구를 하였으며 운전자가 직선부 도로를 주행하다 전방의 곡선부를 발견하고 곡선부의 선형요소를 미리 감지할 수 있도록 운전자의 주시특성과 곡선부의 시각각도를 고려하여 갈매기표지 설치기준을 마련하였다. 지금까지의 갈매기표지 설치기준은 도로선형의 설계요소를 고려하였으나 운전자에 의한 인적요인도 매우 중요하게 작용하므로 운전자 주시영역을 고려한 것이다. 다음 <표 4>는 운전자 주시영역 비교이다.

주간 직선부에 비해 야간 직선부와 곡선부가 주시영역이 작은 것은 야간 직선부의 경우 전조등 범위만 주시가능하고, 야간 곡선부의 경우는 주시영역이 매우 좁고 동공의 활동성 또한 매우 낮기 때문인 것으로 판단되었다. 평면선형요소를 고려한 좌·우로 굽은 도로 각각의 81개 곡선

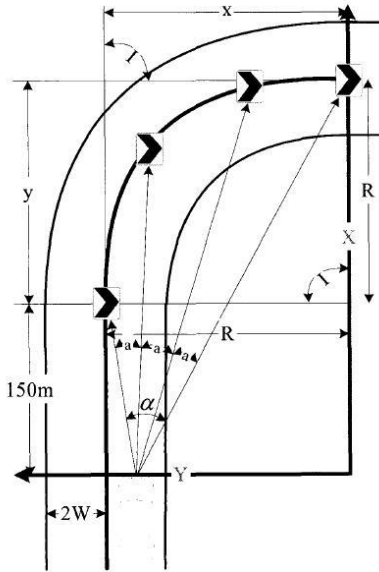
배치	색 조합	의미/사용	
	노랑과 검정 대비색	다음의 위험 요소가 있는 위험장소나 방해물	잠재적 위험 경고
	빨강과 하양 대비색	- 사람의 부딪침 또는 낙상 - 중량물의 낙하	출입 금지

<그림 6> 안전표지의 의미와 배치

<표 4> 운전자 주시영역 비교

조건	주시영역		평균 주시영역	비교
	주시영역	주시영역		
주간	곡선진입전 직선부	-15°~20°	30°	1.0
	곡선진입후 직선부	-5°~10°		
야간	곡선부 진입후	3°~10°	6°	0.2





〈그림 7〉 곡선부 갈매기표지 설치

에 대한 곡선시점-운전자-곡선중점의 각도( $\alpha$  : 〈그림 7〉 참조)를 계산한 결과 좌로 굽은 도로와 우로 굽은 도로의 평면선형요소별 차이는  $0.1^\circ$  이내로 거의 없는 것으로 나타났으며 곡선반경이  $900m$ 이고 교각이  $90^\circ$ 인 곡선의 경우  $\alpha$ 는 약  $42^\circ$ 로 나타났다. 또한 운전자의 광안성은 물체의 밝기, 주변과의 대비, 조명 정도, 그리고 물체와 운전자간의 상대속도 등에 의해 영향을 받게 되며 시각각도가 커지게 되면 광안성이 감소하고 물체를 가장 분명히 볼 수 있는 곳은 시선의 중심선을 기준으로 양방향  $3^\circ$  이내로 나타났다.

외인성 주의 유도에 의한 시야의 시각 민감도 변화실험에서는 운전자의 시선을 중심으로  $2.5^\circ$  이내에 자극을 주었을 경우 운전자의 반응시간과 시인성이 높게 나타난다고 제시하였다.

갈매기표지 기준 산정시 운전자의 시각각도와 시각행태를 고려하여 곡선 시점부의 갈매기표지 밀집현상을 해소하였고  $1.0^\circ \sim 2.5^\circ$ 의 설치각도

〈표 5〉 갈매기표지 설치각도 기준

곡선반경 교각( $^\circ$ )	곡선반경 (m)		
	$R \leq 300$	$300 \leq R \leq 600$	$600 < R$
$l \leq 30^\circ$	$1^\circ$	$1^\circ$	$1^\circ$
$30^\circ < l \leq 60^\circ$	$1.5^\circ$	$1.75^\circ$	$2^\circ$
$60^\circ < l$	$2^\circ$	$2.25^\circ$	$2.5^\circ$

〈표 6〉 곡선반경에 따른 시선유도시설 설치 간격

(단위 : m)

곡선 반경	설치 간격	곡선 반경	설치 간격
50 이하	5.0	406~500	22.5
51~80	7.5	501~650	25.0
81~125	10.0	651~900	30.0
126~180	12.5	901~1,200	35.0
181~245	15.0	1,201~1,550	40.0
246~320	17.5	1,551~1,950	45.0
321~405	20.0	1,951 이상	50.0

를 제시하여 운전자의 반응시간, 시인성, 광안성은 우수하고 갈매기표지 설치의 용이성을 증진시킬 수 있다고 판단하였다(표 5).

이와 같은 내용을 고려할 때 시선유도표지의 설치 간격은 수정될 필요가 있다. 현행기준에서는  $25 \sim 40m$  간격으로 설치하며 곡선구간은 곡선반경에 따라 설치하는 것으로 규정하고 있다. 그러나 인간공학적 요소와 타기준인 ‘도로안전 시설 설치 및 관리지침’을 고려해 보면 곡선반경에 따라  $5m \sim 50m$  간격으로 설치하는 것으로 규정하고 있어 설치 간격에 대한 수정이 필요하며 곡선반경에 따른 운전자의 시야각과 노인들의 인지능력을 고려하여 최소간격을 규정하는 것이 필요하다. 따라서 시선유도표지는 연속으로 설치하여 원활한 시선유도 효과가 있도록 하며, 도로의 곡선반경에 따른 설치 간격은 〈표 6〉와 같다. 직선 구간의 최대 설치 간격은 일반도로의 경우  $40m$ , 고속도로는  $50m$ 로 한다.

곡선에서 직선 또는 직선에서 곡선으로 연결되는 전이지점에 대해서는 시선유도표지가 시각

적으로 연속성 있게 보이도록 설치 간격을 적정하게 조정하여 설치한다. 따라서, 시선유도표지의 설치간격은 5~40m 간격으로 설치하고 곡선 구간은 곡선반경에 따라 다음 식으로 구한다. 계산에 의한 설치간격은 최대 40m을 넘지 않아야 하며, 설치간격은 아래의 식을 통해 구할 수 있다.

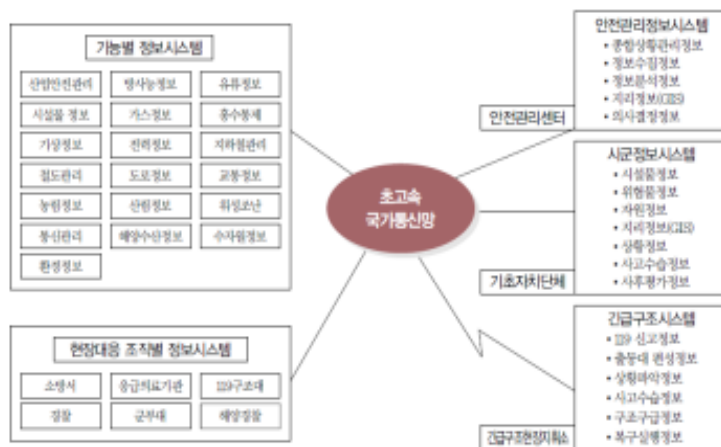
$$\text{설치간격}(S) = 1.1 \sqrt{[\text{곡선 반경}(R)] - 15}$$

곡선에서 직선 또는 직선에서 곡선으로 연결되는 전이지점에 대해서는 시선유도표지가 시각적으로 연속성 있게 보이도록 설치 간격을 적정하게 조정하여 설치한다.

#### 4.4 예·경보시스템의 적용성 검토

예·경보시스템을 개선하기 위해서 먼저 시, 군 재난상황실과 소방서간 영상감시 시스템의 정보를 공유하는 것이다. 현재 재난 예·경보시스템은 시, 군상황실에서만 운용 관리 하고 있으며, 소방서에서는 별도의 정보를 공유하지 못해

자연재난 발생시 인적, 물적 피해시 적절한 상황 대처가 어려웠다. 재난재해관리체계를 구축하기 위해 정보기술을 활용하여 여러 관련 기관들에 분산되어 있는 재난관리 업무를 하나의 정보시스템으로 통합·운영할 필요가 있다. 이에 국가안전관리정보시스템(NDMS : National Disaster Manager System)의 구축을 추진하고 있다(그림 8). 따라서 우리나라의 재난재해관리체계는 소방방재청을 중심으로 23개 유관기관이 서로 협조 및 협력해야한다. 이 시스템에 자동경보기능을 구축하여 모든 재난관련 공무원의 개인 PC에 팝업창을 자동실행하고 재난상황실에 알람기능과 핸드폰 문자메시지를 전달하는 동시에 인명피해 우려지역에는 자동경보장치가 실행되도록 해서 재난사고를 사전에 예방할 수 있도록 하는 것이다. 또한, 비상대피 및 공공경보의 신희 방법은 규정되어 있으나 경보단말, 사이렌 등의 소리의 크기에 대해서는 구체적인 언급이 없고 일반적으로 사람들은 비상대피 및 공공경보를 알지 못한다. 또한 상황을 빨리 인지할 수 있도록 문자로 표기하고 시·청각적이 같이 인지할 수



〈그림 8〉 국가안전관리정보시스템(NDMS)

있도록 한다면 더 효율적일 것으로 판단된다.

## 5. 결론 및 고찰

매년 다양한 형태로 빈번하게 발생하는 안전 사고는 대부분 안전시설의 미비와 시설에 대한 세부적 설계기준, 설치기준 등의 미흡으로 인해 발생한다. 농업생산기반시설의 안전관리대책은 “농업생산기반시설관리지침(안전관리 대책시설 설치 및 관리편)”에 제시되어 있으나 최근 인간공학적 안전관리 대책시설 및 관리에 방안에 대한 내용은 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 농업생산기반시설관리지침에 누락되어 있는 인간공학적 요소를 반영하기 위하여 인간공학적 접근에 따른 안전관리대책시설에 대한 내용을 현행 기준과 안전시설관련 타 기준의 비교 분석 작업 및 현장조사 결과를 반영하여 안전관리대책시설의 설치 및 관리 개선안을 도출하였다.

본 연구에서 제안한 인간공학적 요소가 구현된 농업생산기반 안전시설 설치기준으로서 안전관리 대책시설 설치의 관련된 법령의 개정 및 제도개선의 역할을 할 것으로 판단된다. 또한 안전관리에 관한 다양한 기준 보급, 안전문화 확산 및 관리역량 제고에 기여할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. 한국선급, 2013, 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 구조설계를 위한 인건 요소 지침.
2. 빈미영, 류시균, 지우석, 김채만, 김점산, 2014, 이용자친화적인교통안전시설, 제 43호.
3. 김진국, 조원범, 김용석, 2009, 고령 운전자의 안전을 위한 인간공학적 도로환경 설계방향, 대한

인간공학회.

4. 박제진, 박태훈, 하태준, 2008. 4, 인간공학적인 시선유도시설 설치기준에 관한 연구, 한국ITS학회논문지 제7권 제2호.
5. KS A ISO 11429, 2008, 인간공학-청각적, 시각적 금지신호와 정보신호의 체계.
6. AISO 24501, 2014, 인간공학-접근성설계-소비자제품을 위한 청각신호의 음압수준.
7. ISO 3864-3, 2012, 그래픽 심볼-안전색 및 안전표자-안전표지용 그래픽심볼 디자인 원칙.
8. SISO 9186-1, 2014, 그래픽 심볼-조사방법-이해성조사방법.
9. RISO 16121-2, 2014, 도로차량 인간공학적 요구사항-가시성.
10. KS A ISO 11428, 2008, 인간공학 시각적 금지신호-일반적인 요구사항, 설계와 평가.
11. 국토해양부, 2014.2, 도로안전시설 설치 및 관리지침(조명시설편).
12. 국민안전처, 2015. 4, 민방위 경보 발령·전달 규정.
13. 국토교통부, 2014.2, 도로안전시설 설치 및 관리지침(예규) 개정전문.
14. 국토해양부, 2009, 항만시설물안전시설설계지침(총괄).
15. 건설교통부, 2006, 도로표지관련규정집.
16. 한국시설안전공단, 2014.8, 재난대응 지원 매뉴얼.
17. SISO 3864-1, 2011, 그림표자-안전색 및 안전표지 제1부 안전표지 및 안전표지의 도안원칙.
18. 윤상호, 2010, 연안역 안전시설 설치 및 안전기준, 석사학위논문, 선문대학교.
19. 농림부, 농업기반공사, 2005, 농업생산기반시설관리지침(안전관리대책시설 설치 및 관리편).
20. 농림수산식품부, 2007, 농업생산기반정비사업계획설계기준(농도편).
21. 농림축산식품부, 2014, 2014년도 농업생산기반정비사업 통계연보.
22. 국토교통부, 2006, 도로표지제작설치 및 관리지침.