

기후변화 및 공익적 기능을 고려한 농업생산기반시설 안전진단

윤 종 현

(jhyoon@ekr.or.kr)

한국농어촌공사 기술본부 진단기획팀

한 인 석

(moosashy@ekr.or.kr)

한국농어촌공사 기술본부 진단기획팀

■ 머리말

「농어촌정비법」에 따르면 안전진단이란 재해의 잠재적 위험성, 안전관리상의 문제점을 발견해 재해 방지에 도움이 되게 하는 것을 목적으로 실시하는 것을 말하며, 시설물의 결함을 확인, 측정, 평가하고 내재되어 있는 위험요인을 조사하는 정도에 따라 안전점검과 정밀안전진단으로 나눈다.

또한, 안전점검은 “경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 농업생산기반시설의 결함 등을 조사하는 행위”로 정의하고, 정밀안전진단은 “안전점검을 한 결과 농업생산기반시설의 물리적·기능적 결함을 발견하고, 그에 대한 조치를 신속하고 적절하게 하기 위하여 시설의 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사, 측정 및 평가하여 보수, 보강

등의 방안을 제시하는 것”으로 정의된다. 즉 시설물에 내재되어 있는 결함을 조사하고, 그 원인을 분석하여 적절한 보수보강 방안을 제시함으로써 시설물에 발생될 재해를 사전에 예방하는 재해예방활동이라고 볼 수 있다.

최근 발생하고 있는 급변하는 기후변화에 대해 안전진단 활동이 얼마나 대응할 수 있는지에 대한 고찰이 필요하다. 전 세계적으로 이상기후 변화에 따라 잦은 지진 발생과 폭염 및 집중호우 등 극한현상의 빈도가 증가하는 양상을 보이고 있다. 이에 따라 기후변화와 관련하여 유엔정부간 기후변화협약체(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)는 4차 평가보고서에서 온실가스 배출시나리오에 따른 전지구 및 지역 기후변화 시나리오를 산출하였다. 이 보고서에 따르면 지구 기후시스템의 온난화가

표 1. 2010년 주요 이상기후 발생 및 피해현황

종류	발생일	지역	피해상황
한파와 폭설	2009년 12월 1일	영국, 독일, 프랑스, 폴란드, 스위스	· 폭설을 동반한 이상 한파로 공항이 폐쇄되고 교통마비 · 폴란드 등 유럽에서 모두 28명이 동사 · 영국의 수천 개 학교가 휴교
	1월 2~6일	중국 베이징	· 59년만의 폭설(33cm)로 항공 대란 발생
	1월 3~4일	미국	· 버몬트에서 1809년 이래 최고의 폭설(84cm) · 아이오와에서 최저기온이 -29℃로 1958년 이후 최악의 한파 발생
	1월 1~3일	인도 북부	· 한파로 60여명 사망
	1월 6일	영국 런던	· 25cm 폭설과 50년만의 한파가 발생
집중호우 와 홍수	7월 26일 ~30일	파키스타	· 1929년 이래 최악의 집중호우로 2,000만명 이재민 발생 · 홍수로 국토의 20%가 침수, 150억 달러 피해 발생
	6월 13일 ~26일	중국	· 100년만의 폭우로 381명 사망 · 838억 위안(약 1조원) 피해 발생
	11월 14일	프랑스	· 50년만의 최악의 홍수 발생
	1월 1~7일	케냐	· 홍수로 3만명 이재민 발생

자료: 2010년 이상기후 특별보고서 (녹생성장위원회, 기상청)

진행 중이며, 지난 100년(1906~2005)간 지구평균 기온은 0.74℃ 상승, 해수면은 17cm 상승, 북반구 적설면은 매 10년마다 2.7%씩 감소하고 있다고 보고하였다.

온실가스 농도가 높아짐에 따라 기온의 상승폭도 커지게 되어 2100년까지 평균 1.8~4.0℃ 이상 상승할 것으로 예측되며 변화폭은 더욱 가속화 될 전망이다. 2010년에는 폭우, 홍수, 태풍으로 인하여 중국, 파키스탄, 인도, 필리핀 등 아시아 지역과 미국 등에서 3천여명이 사망, 20만명 이상의 이재민이

발생한 사례한 있다. 2011년에도 토네이도, 홍수, 태풍, 폭염 등 이상기후로 인한 막대한 피해가 발생하였으며, 이러한 이상기후는 향후 더 심해질 전망이다.

■ 우리나라 기후변화 현황

1912년 이후 약 100년간(1912~2010) 서울, 인천, 강릉, 대구, 목포, 부산 등 6개 관측지점의 평균

IPCC 온실가스 배출 시나리오별 기온 및 강수량 변화 전망

온실가스 배출 시나리오		B1 (550ppm)	A1B (720ppm)	A2 (830ppm)
전지구 평균	기온(℃)	1.8	2.6	3.0
	강수량(%)	2.3	2.9	3.0
동아시아	기온(℃)	2.7	3.8	4.3
	강수량(%)	3.9	6.2	5.2

기준: 1980~1999년, 미래: 2080~2099년

기온은 1.7°C 상승하였으며 전 지구 평균 기온 상승률 0.74°C에 비해 높고, 1950년대 이후에 기온 상승률은 20세기 전체기간에 비해 약 1.5배 이상 증가하였으며, 기온 상승률의 약 20~30%는 도시화 효과로 추정된다.

약 100년간 6개 관측지점의 평균 연강수량은 변동성이 매우 크고(최소 712mm~최대 1,929mm) 최근 10년 동안 20세기 초반 10년에 비해 약 19%(220mm) 증가하였다. 연 강수량은 계절적으로 여름철 7~8월에 공간적으로 태백산맥 주변지역에 집중호우의 강도 증가에 의해 뚜렷하게 나타났으며, 반면 겨울철 강수량의 변화는 뚜렷하지 않으나 온난화에 의해 강설에서 강우로 나타나는 비율이 점차 높아지고 있다(기상청, 2011).

A1B시나리오에 따르면 20세기말(1971~2000년) 대비 21세기말(2071~2100년) 우리나라 연평균 기온은 4°C 상승하며, 연 강수량은 17% 증가될 전망이다. 또한, 8월과 9월의 강수량 증가가 클 것으로 전망된다(IPCC 4차 평가보고서).

■ 기후변화와 안전진단

이처럼 기후변화 영향으로 강수량, 강우강도 등 강수특성 변화로 인해 홍수 및 집중호우가 증대되는 실정이다. 우리나라는 1990년대 자연재해에 따른 연평균 피해액이 7천억원 규모였으나, 2000년부터 2009년까지 자연재해에 따른 피해급증으로 연평균 피해액이 2조 460억원으로 3배 이상 증가하였다(재해연보 2009, 소방재정, 중앙재난안전대책본부, 2010). 특히 최근 10년간 국내 농업기상재해 피해 복구비는 6,705억원으로 이 중 태풍피해 복구비가 전체 피해액의 39%인 2,591억원이고, 대설 29%, 호우 28%순으로 나타났다.

자연재해 특히 태풍에 의한 풍수해로 인한 피해로 수리시설물에 대한 설계기준이 보강되고 새로운 설계기준에 맞게 보수보강계획을 수립하여 개보수를

하고 있으나, 기후변화로 인해 서해바다의 수온이 계속 상승하고 있어 향후 태풍의 이동경로가 동해가 아닌 우리나라 쪽으로 이동할 가능성이 커지고 있다.

우리나라가 태풍의 오른쪽 반경에 위치하게 되면 직접적인 영향을 받게 되어 현재의 설계기준에 의해 보수·보강계획을 수립한 시설은 재앙 수준의 재난을 피할 수 없다. 따라서 태풍의 피해를 최소화하려면 지역별 취약한 시설에 대한 기후변화 대책을 반영할 수 있도록 기상재해에 취약한 시설에 대해 안전진단이 선행되어야 한다. 즉 기상재해 유형에 따라 안전진단 기준의 강화, 배수시설 확충 및 정비, 저수용량 확충 등 다양한 방법적 시도가 필요하다.

이러한 안전진단 결과를 토대로 다양한 방법을 검토해서 지역별 기상재해 취약부분을 보강할 수 있도록 관련 기준을 재정립하여 안전진단 보수보강계획 수립시에 반영할 수 있는 대응책 마련이 필요하다.

■ 공익적 기능의 안전진단

농업생산기반시설은 해방이후 국민의 먹거리를 위한 인프라 구축에 많은 투자를 하여 농식품 공급기반시설로서의 역할을 충실히 수행하고 있다. 이러한 농업생산기반시설이 경제성장과 더불어 농업용 수리구조물의 관리 개념이 변화하게 되어 기존의 농업용 관개용수를 공급하는 수리 구조물에서 사회기반시설로서 인식이 전환되게 되었다.

1980년대는 시설물 노후가 심하여 '45년 이전에 설치된 시설이 38%에 달하고 개발위주의 추진으로 시설물 노후가 점진적으로 가속화 되어 수리시설물의 준공 후 경과년수에 따른 노후화, 설계기준의 강화 및 기상변화를 고려한 사회기반시설로서의 농업용 수리구조물의 보강이 절실히 필요하게 되었다.

이러한 문제점 해결을 위해 1986년 농지개량시설관리규정을 제정하고 수리시설관리단을 설치하여

농업생산기반시설 안전진단 대상 시설물 현황

(단위: 개소)

구분	총 시설수 (개소)	진단대상 시설수(개소)			3종 시설
		계	1종 시설	2종 시설	
합계	70,925	19,445	1,092	18,353	51,480
저수지	17,531	17,531	874	16,657	-
양배수장	7,529	311	107	204	7,218
취입보	18,116	-	-	-	18,116
관정·집수암거	26,137	-	-	-	26,137
방조제	1,612	1,603	111	1,492	9

현재의 정밀안전진단에 해당하는 기술진단을 실시하게 되었다. 하지만 성수대교(1994년)와 삼풍백화점(1995년) 붕괴사고를 계기로 재난 및 안전관리 체계의 문제점이 대두되면서 재해를 사전에 방지하기 위한 안전진단을 실시하여 취약한 시설은 사전에 보수·보강을 수행함으로써 국민의 생명과 재산을 보호할 필요성이 증대 되었다.

이에 따라 1995년 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」을 제정 하고, 농림부에서는 소관 시설인 농업기반시설에 대해 안전 및 유지관리계획을 수립하고 이에 따라 안전점검 및 정밀안전진단을 실시하도록 「농어촌정비법」을 개정하였다. 이러한 제도의 정비 는 과거 “시설물 결함원인 분석” 차원에서 “재해 사전예방” 차원으로 의식의 전환을 의미한다.

한국농어촌공사 기술본부는 재해로부터 발생하는 피해를 최소화하고 사전에 방지하기 위해 매년 우선순위를 정하여 시급을 요하는 농업생산기반시설에 대해 안전진단을 수행하고 있다. '12년의 경우 예산 146억원(330지구)에 대한 안전진단을 시행하고 있으며, 지속적인 기술개발 및 신기술 도입을 통해 정확한 안전진단을 수행하여 국민의 생명과

재산을 보호하는데 노력하고 있다.

■ 맺는말

그 동안 우리나라는 양적인 경제성장에 치우쳐 각종 재난에 대한 대처능력이 선진국과 비교하여 상대적으로 취약한 실정이다. 옛말에 “소 잃고 외양간 고친다”는 말이 있다. 안전진단이야말로 이 고사성의 의미를 일깨워 준다고 해도 과언이 아닐 것이다.

재난이란 일어난 후에야 깨닫게 되고 가시적으로 보이지 않기 때문에 간과해야 할 대상이 아니다. 지구의 온난화로 인한 기상이변은 이제 현실 앞으로 다가온 실제의 상황이 되어가고 있다. 기후변화는 예측이 불가능하지만 그에 대한 피해는 최소화 할 수 있도록 재해대비 능력을 높이는데 앞장서야 할 것이다. 기후변화로 인한 안전진단 관련 예산 증대 및 보수·보강 수준의 문제는 많은 논의와 평가를 통해 결정 되어야 하겠지만, 재해로 인한 천문학적 인 피해액과 복구비 등 금전적 손실을 고려하기 이전에 국민의 생명을 보호하는 것이 최우선적으로

농업생산기반시설 안전진단 추진현황

(사업비, 단위: 백만원)

구분	2010년 까지		2011년 실적		2012년 계획		비고
	시설수	사업비	시설수	사업비	시설수	사업비	
농업기반시설	4,303	98,426	396	14,122	330	14,606	

고려해야 할 것이다. 따라서 정확한 안전진단을 수행하기 위한 지속적인 기술발전과 함께 제도적 정비를 통한 보수·보강 수준의 강화가 반드시 수반되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 한국농촌공사 100년사, 2008, 한국농촌공사.
2. IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007a.
3. 토지개량사업계획설계기준(월담편), 1968, 농림부.
4. 농지개량사업계획설계기준(담편), 1982, 농수산부.
5. 농업생산기반정비사업계획설계기준(월담편), 2002, 농림부.
6. 재해대비 설계기준 개정 적용요령(저수지·배수장), 2004, 농업기반공사.