

고령지사 수해대책

Flood Damage Control in Goryeong
Branch Area of KARICO

전 병 열*

Jeon, Byeong Reul

1. 머리말

근래에 잦은 이상강우와 2002년도 연속집중강우, 태풍 ‘루사(Rusa)’ 및 2003년도 태풍 ‘매미(Maemi)’ 등으로 하천이 범람하고 제방이 붕괴되어 많은 인명 및 재산상의 피해가 발생하고 있다.

홍수시 제방붕괴 원인은 크게 월류, 세굴, 제체 불안정, 또는 하천구조물에 의한 붕괴등으로 구분할 수 있다. 우리나라 제방 붕괴유형을 1980년 이후 2000년까지 발생한 사례를 분석한 자료에 의하면 월류, 세굴, 제체불안정, 구조물에 의한 붕괴순으로 나타나며 구조물에 의한 붕괴원인 중 파이핑 현상에 의한 붕괴가 20.5%로 나타나고 있다.

우리지사 고령군 관내에도 낙동강 및 회천, 대가천을 따라 제방이 건설되어 있으며 홍수시 붕괴로 인하여 많은 피해가 발생되고 있는 실정이다.

고령군 우곡면 낙동강 봉산제방은 2000년 9월 태풍 사오마이 북상시 파이핑 현상 발생으로 제체 60m가 붕괴되어 농경지 침수 150ha, 가옥 100여동, 배수장 및 양곡창고, 비료창고 각 1동이 침수되어 약 150억원의 피해를 입은 바 있으며 2001년도에 제방 항구복구를 완료하였으나 2002년에 또 붕괴위험에 직면하여 봉산제 재해예방 특별관리로 슬기롭게 대처함으로써 붕괴를

방지하고 인명과 재산을 보호 할 수 있었다. 또한 2003년에는 우곡면 회천의 도진제방이 파이핑으로 70m가 붕괴되어 면소재지 가옥 22동, 배수장 1동, 농경지 44ha의 침수피해를 입어 현재 항구복구를 위한 설계중에 있으며, 개진면 옥산배수문 오동작으로 124ha 농경지 피해를 입었으나 관리에 철저를 기하여 피해를 최소화 할 수 있었다.

본 고에서는 2002년 8월 6일부터 8월 17일까지 12일간 연속강우 기간 중 농업기반공사 고령지사의 수해대책 사례를 중심으로 수해예방성공요인을 분석하고 앞으로 개선해야 할 사항과 봉산제방 붕괴방지를 위한 특별관리 사례 및 2003년도 옥산배수문 오동작으로 인한 특별관리 사례

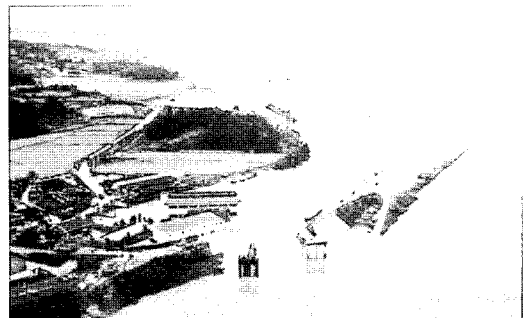


그림 1. 2000년 9월 16일 태풍 사오마이에 의한 봉산제방 붕괴 현장 (2001년 제방복구완료 후 2002년 8월 10일 제방사면 함몰 및 파이핑 발생함)

* 농업기반공사 고령지사(jby@karico.co.kr)

를 제시함으로써 재해발생시 대처능력 제고에 도움이 되었으면 한다 (그림 1, 2, 3 참조).



그림 2. 2000년 9월 16일 태풍 사오마이에 의한 봉산제방 붕괴 현장 (봉산제방 및 포동배수장, 배수문암거 구조물 붕괴 모습)

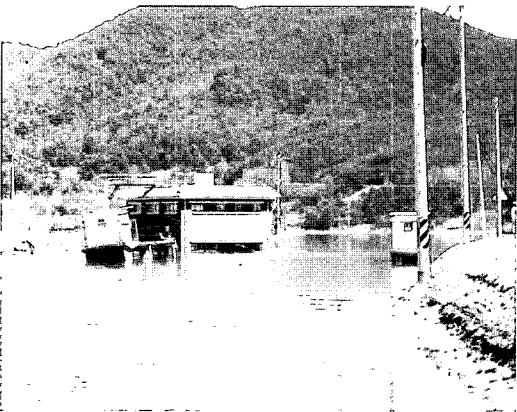


그림 3. 2003년 9월 13일 태풍 '매미'로 인한 도진제방 붕괴 및 도진배수장 침수 전경

2. 농업기반공사 고령지사 일반현황

가. 고령의 위치, 지형, 지세

경북의 최 서남단에 위치하여 경북과 경남을 연결하는 교통의 요충지로서 경상북도 성주군, 대구광역시 달성군 및 경상남도 합천군, 거창군과 인접해 있으며, 1읍 7면으로 대가야 문화의

유적이 산재하고 있는 역사의 고장이다.

관내의 하천은 대가천과 안림천이 고령읍에서 합류하여 회천을 따라 낙동강으로 유입되고 있다. 농경지는 주로 하천주변에 분포하며 저지대로서 홍수시 자연배제가 불가능하여 배수장 시설에 의존하여 영농을 하며 주 작목은 수도작과 수박, 감자, 딸기, 참외, 멜론 등 특작으로서 2모작 지역이다.

나. 고령지사 기구

- 1) 관리면적 : 3,200ha (1읍 7면)
- 2) 정원/현원 : 29명/30명
- 3) 기구 : 지사장의 2부 5과 1지소

다. 시설물 현황

(개소수)

계	저수지	양수장	배수장	보	집수 암거	관정	배수문
202	38	50	15	33	5	42	19

라. 배수장 현황

시설명	규모 및 대수			수해면적 (ha)
	전동기 (hp)	펌프 (mm)	대수	
부동	180	900	3	88.16
구곡	250	950	4	56.40
오사	175	750	3	66.00
신안	75	600	2	78.91
예곡	150	650	1	7.00
포동	300	1,100	4	182.20
객기	125	600	3	51.50
성산	450	1,400	5	129.00
	250	1,000	1	
노곡	100	700	2	135.00
좌학	250	1,100	3	44.50
월성	350	1,000	4	88.70
다산	400	1,200	3	88.70
도진	100	600	2	24.10
야정	40	450	2	24.10
대곡	75	500	2	29.80
계(15개소)			44	1,094.07

3. 2002년도 수해대책 사례

가. 강우량 및 낙동강 수위 현황

시설명	강우량 (mm)	누계우량 (mm)	고령교 수위 (m)
2002. 08. 06	47	47	-1.36
2002. 08. 07	114	161	-1.08
2002. 08. 08	94	255	+1.74
2002. 08. 09	42	297	+9.35
2002. 08. 10	38	335	+8.41
2002. 08. 11	49	384	+8.68
2002. 08. 12	45	429	+7.90
2002. 08. 13	33	462	+5.63
2002. 08. 14	44	506	+6.25
2002. 08. 15	44	550	+5.38
2002. 08. 16	20	570	+7.27
2002. 08. 17	0	570	+6.61
2002. 08. 18	0	570	+4.32

※ peak 수위 : 9.38 m (2002. 08. 22:30)

나. 비상근무조 편성

가) 편성방법 및 임무

- (1) 전 직원이 참여하고 배수장 근무반은 주야간 교대근무를 위하여 2개조로 편성
- (2) 지원반은 전기 1명 기계 1명(최고 경력자)을 1개조로 편성
- (3) 상황반과 지원반은 3개조로 편성하여 시간대 별로 지구 순회 상황 점검
- (4) 지구반장은 지구내 배수장 순회점검 및 정비
- (5) 지구반원은 유경험자 1인, 무경험자 1인을 1개조로 편성

나) 근무조 편성

- (1) 상황실장 : 2급 전병열
- (2) 상황반장 : 2급 백승조, 반원 : 이기환, 김형주, 이연주
- (3) 지원반장 : 2급 예병훈, 반원 : 유홍재, 김용철, 조영재
- (4) 지구 근무반 편성 : 1읍 7면을 권역별로 묶어 4개 지구 근무반으로 편성

다. 비상근무 방법 및 특기사항

1) 다산지구(배수장 4개소)

(가) 다산, 월성, 좌학배수장(3개소) : 5인 근무(감시원 3명, 직원 2명)

- ① 직원 1명씩 교대근무(교대시간 09시, 24시)
- ② 월성배수장을 조기 가동하여도 상류하천 합류부에는 매년 일시침수 피해발생
- ③ 배수장 감시원 유경험 및 근무양호
- ④ 다산배수장 내부침수 우려

(나) 노곡 배수장(1개소) : 2인 근무(감시원 1명, 직원 1명)

- ① 직원과 감시원 교대근무(교대시간 09시, 24시)
- ② 지소와 원거리이며 시설노후로 주재소장 수시 점검

2) 성산지구(성산배수장 1개소)

- ① 직원 3인 근무(감시원 1명, 직원 2명)
- ② 직원 1명씩 교대근무(교대시간 09시, 24시)
- ③ 지사에서 제일 큰 배수장

3) 개진지구(배수장 4개소)

(가) 부동, 구곡, 오사배수장(3개소) : 5인 근무(감시원 3명, 직원 2명)

- ① 직원 1명씩 교대근무(교대시간 09시, 24시)
- ② 배수장 시설이 양호하고 관리원의 경험이 많으며 성실히 근무함

(나) 신안 배수장(1개소) : 3인 근무(감시원 1인, 직원 1인)

- ① 직원, 감시원 교대근무(교대시간 09시, 24시)
- ② 홍수도달시간이 빨라 순간침수 우려가 있음
- ③ 주재소와 원거리이나 관리인이 경험이 많으며 책임감이 투철함

4) 우곡지구(배수장 6개소)

(가) 대곡, 야정, 도진배수장(3개소) : 6인 근무
(감시원 3명, 직원 4명)

- ① 직원 2명씩 교대근무(교대시간 09시, 24시)
- ② 대곡, 야정배수장은 관리원의 경험이 부족
- ③ 초기유입시간이 짧으므로 가동시기에 주의 요함

(나) 포동, 객기배수장(2개소) : 4인 근무(감시원 2명, 직원 2명)

- ① 직원 1명씩 교대근무(교대시간 09시, 24시)
- ② 객기배수장은 입축펌프로써 초기 가동수위가 높아 침수우려 주의 요함
- ③ 포동배수장은 제방 붕괴 위험이 있으므로 주의관찰 요망

(다) 예곡배수장(1개소) : 3인 근무(감시원 1명, 직원 2명)

- ① 직원 1명씩 교대근무(교대시간 09시, 24시)
- ② 주재소에서 원거리이며 원동기로서 시설이 노후 되어 고장우려
- ③ 배수능력이 모자라 배수장 침수가 우려됨
- ④ 원동기 장치 배수장으로서 가동시 운전 에 어려움이 있음

라. 비상근무 요령

- 1) 매 시간마다 배수장 주변 순찰(건물주변, 수문, 제방 등)
- 2) 최소 30분 간격으로 내외수위 변동사항 확인 기록
- 3) 지속적으로 기계고장 점검
- 4) 배수기 공회전 유무 확인
- 5) 수문, 배수기 조작후 상황보고
- 6) 지사 상황실과 현장 비상근무자간의 연락체계 항상유지

마. 상황발생 및 대처결과

월일	발생상황	대처내용
08.06	18:00 호우주의보 발효로 비상근무 시작	18:30 전직원 비상근무조별로 정위치
08.08	09:00 오사배수장 유입수로 암거입구 나뭇가지유입으로 월류현상발생	10:30 지사 지정 중장비 협력업체에 연락 백호를 즉시 투입하여 제거완료
08.08	09:00 예곡배수장 내수 상승으로 배수장 침수우려	10:00 트랙터를 동원하여 인근에 적치되어 있던 방사모래 주머니 및 주변토사로 배수장 출입문 앞 물막이 작업완료
08.08	10:10 강정양수장 주위 수위상승	10:40 양수장 모터 인양
08.08	16:20 예곡배수장 내수위 상승으로 배수장 침수우려	16:20 고령군 임시양수기 2대 설치(20HPx150mm)
08.09	23:00 예곡배수장 실내수위 상승	24:00 사무실 보유중인 양수기 1대 추가 설치하여 실내배수
08.10	16:35 낙동강 봉산제방 함몰 현상 발생 보고	봉산제방 특별관리 현황 참조
08.11	05:30 야정배수장 전기누전현상 발생 18:30 예곡배수장 수해민들 배수장 현대화를 위하여 고령군수 면담 요구 농성	05:50 지원반 조영재 급히 출동하여 수리완료 19:00 경찰설득 및 만류로 3시간 농성후 자진 해산
08.12	13:30 게릴라성 집중호우로 낙동강수위 재상승	14:00 각 배수장 수시가동
08.13	05:00 객기배수장 전기시설 이상상황 보고	05:30 지원반 2명 출동 점검 결과 수전반 V.C.B CT 파워휴즈 낙뢰로 소손, 한전 직원 및 지사지정 긴급동원협력업체 현지출장 요청 06:00 한전 직원 도착 - C.O.S차단 06:30 협력업체직원 도착 보수작업 11:00 전기시설 보수재료 도착 14:10 전기시설 보수완료 14:15 재 가동
08.15	09:00 임하댐 방류로 인한 낙동강 수위 상승	09:30 각 배수장 재가동 10:00 각 배수문 閉
08.16	02:00 임하댐 200톤 추가 방류 낙동강 수위 계속 상승	02:10 각 배수장, 배수문, 수시순환
08.17	09:00 낙동강 수위 하강	12:00 전 직원 비상근무해제 상황종료

4. 문제점 및 대책

문제점	대 책
• 13일간의 주야근무로 수면부족 및 체력저하	• 본부직원 및 관내 다른 지사의 인력지원 예)본부인력 5명 3일간 지원
• 지역주민들이 배수는 농업기반공사 책임이고, 침수가 되면 배상을 받으면 된다는 의식을 가지고 있어 비 협조적	• 지역주민 유관기관등에 홍보 활동 강화 및 관계법령 정비
• 내외수위표 및 수위 감지기가 없어 육안으로 식별	• 내외수위표 및 감지기 설치
• 배수장 관리사가 없어 자동차 안에서 대기	• 관리사를 신속하기 어려우므로 배수장내 간이침대, 모기장, 방음벽설치

5. 수해예방 성공 요인

- 가. 지사장의 27명 전원이 12박 13일 동안 숙식을 함께 하며 한마음으로 수해를 예방하고자하는 투철한 사명감
- 나. 사전 점검 및 정비 철저
- 다. 각 배수장의 특성, 직원의 능력을 철저히 파악하여 적절한 인원배치 및 임무부여
- 라. 전 직원이 각자의 임무와 행동요령을 숙지하여 철저히 대처
- 마. 긴급동원 협력업체 직원의 다년간 보수경험을 활용하여 배수작업 중에도 수시로 순회 점검정비를 함으로서 사고를 미연에 방지
 - 다산배수장 변전소 낙뢰시 응급대처(인터럽타, MOF, 변압변류기 고장)
 - 객기배수장 변전시설 과습으로 VCB, 변류기 파손 및 각종 애자 등 절연고장 응급복구

6. 2002년도 수해대책시 봉산제방 특별 관리 사례

가. 봉산제방 현황

- 1) 위 치 : 고령군 우곡면 객기리 지내
- 2) 개 요 : 본 제방은 93년에 준공된 포동 배

수장에 연접한 낙동강 제방으로서 2000년 9월 ‘사오마이’ 태풍으로 붕괴후 2001년 6월 수해복구공사로 보강하였으며 배수문 (2.5×2.5×60×2련) 1개소가 있다.

3) 제방 규모

- (1) 제정폭 : 6.0m
- (2) 법 면 : 내제 1:2.0, 외제 1:2.7
- (3) 법면보호공 : 외제 돌망태, 내제 떼붙임
- (4) 제정고 : EL 22.30(H=13.12m)
- (5) 배수문 바닥고 : EL 9.18 (최대 외수위 : EL 17.38('02. 8. 10. 16:30))

4) 제방 관리자 : 부산 지방국토관리청

나. 사고 경위

2002년 8월 10일 연속강우기간중 포동배수장과 연접한 낙동강 봉산제방 제정에 약 30m 균열 및 비탈면 20㎡가 함몰되고 배수장 유수지부분 바닥에서 파이핑 3개소가 발생한 상태를 농업기반공사 포동배수장 관리원이 발견

다. 수방대책 개요

1) 파이핑 및 균열발생 원인

- 가) 2000년 9월 “사오마이” 태풍으로 붕괴후 2001년 6월 수해복구공사로 보강하였으나 제방 성토재가 미세한 사질토로서 함수비 과다로 연약화되어 제정부에 균열발생
- 나) 제방 성토재와 지구내 홍수배제를 위한 배수문 구조물 접합부의 부등침하로 인한 공동 현상으로 파이핑 발생 및 비탈면 함몰
- 다) 홍수로 인한 외수위상승과 배수장가동으로 인한 내수위저하로 수압차가 증대되어 파이핑 발생을 촉진함

2) 수방대책 개요

신속한 관련기관 협의와 주민들에게 배수장 가동 중단 및 일부농경지 침수가 불가피함을 설득하여 내수위를 상승시킴으로써 파이핑 발생을 억

제하고 함몰 및 균열부분을 응급복구하여 제방붕괴로 인한 대형재난을 사전에 방지함

라. 일별 수방대책 사례

1) 8월 10일

가) 16:35 : 배수장 주변 점검시 제방누수 사실 발견

나) 16:40 : 고령군 및 우곡면 재해 상황실, 본부 재해 상황실에 점검결과 및 재해 예상보고

다) 16:50 : 봉산제 제방 누수현장에서 긴급 대책 회의 개최

(1) 참석자 : 농업기반공사 고령지사장, 기반 조성부장, 고령군수, 군의원, 건설과장

(2) 현지상황 설명 및 토의

㉠ 발생원인 분석

- 연속강우로 인하여 제방 성토재가 함수비 과다 및 포화상태
- 성토재와 배수문 구조물 접합부의 부등침하로 인한 공동현상으로 누수경로 발생

㉡ 사고방지 대책

- 내외 수위차가 6.5m에 육박하므로 내수위를 상승시켜 수압감소 대책 강구
- 농경지 침수 및 파이핑 현상을 최소화하기 위하여 수두차를 5.7m 이하로 유지 결정

☞ 농지 일부 침수 불가피(침수면적 16ha)

- 함몰 부분은 토사로 압성토하여 응급복구 조치

㉢ 농경지 침수에 따른 지역주민 설득 : 주민과 함께하는 대책회의 필요.

라) 17:00

(1) 배수기(300HP×1,100m/m) 4대중 2대 정지로 내수위 0.5m상승하여 2.2m 유지
[관 리 수 위 : 1.7m(EL10.88m) → 2.2m(EL11.38m)]

(2) 파이핑 현상 약화

마) 18:30 ; 함몰부분 토사 투입 시작

바) 23:00 ; 부산지방국토관리청장, 경상북도 건설국장 현장 도착

사) 23:05 ; 대책회의 개최

(1) 참석자: 부산지방국토관리청장, 경상북도 건설국장, 고령군수, 농업기반공사 고령지사장, 객기리 이장외 4인

(2) 내용 : 내수위 상승으로 인한 농작물 피해 보상은 부산지방국토관리청에서 책임 처리함

아) 23:20 ; 포동배수장 배수기 4대중 3대를 정지하여 내수위를 0.8m 상향 조절

[관 리 수 위 : 1.7m(EL10.88m) → 2.5m(EL11.68m)]

(1) 파이핑 현상 정지

(2) 침수면적 : 16ha

자) 23:40 ; 함몰 및 균열부분 복구완료

차) 24:00 ; 본부에 동향보고 및 내외수위 확인(내수위: +11.68m, 외수위: +17.38m)

2) 8월 11일

가) 16:00 ; 외수위 하강 시작 ⇒ 경상북도에 동향보고

나) 24:00 ; 상황점검 ⇒ 이상없음

3) 8월 25일

가) 우리공사와 국토관리청이 협의하여 배수문 암거 하부 및 주변에 응급 그라우팅 실시

마. 항구복구

1) 부산지방국토관리청에서 2003년도에 수해 복구공사로 제방보강공사 시행 중

바. 제방 붕괴시 예상 피해 현황

본 봉산제방은 우곡면, 봉산, 답곡, 포리의 70%에 해당하는 300여 ha의 농지를 보호하고 있는 시설물로서 제방 붕괴시 농경지 침수는 물론 6개 지역 자연부락이 수마에 휩쓸리게 되어 대재난을 유발 할 수 있음.

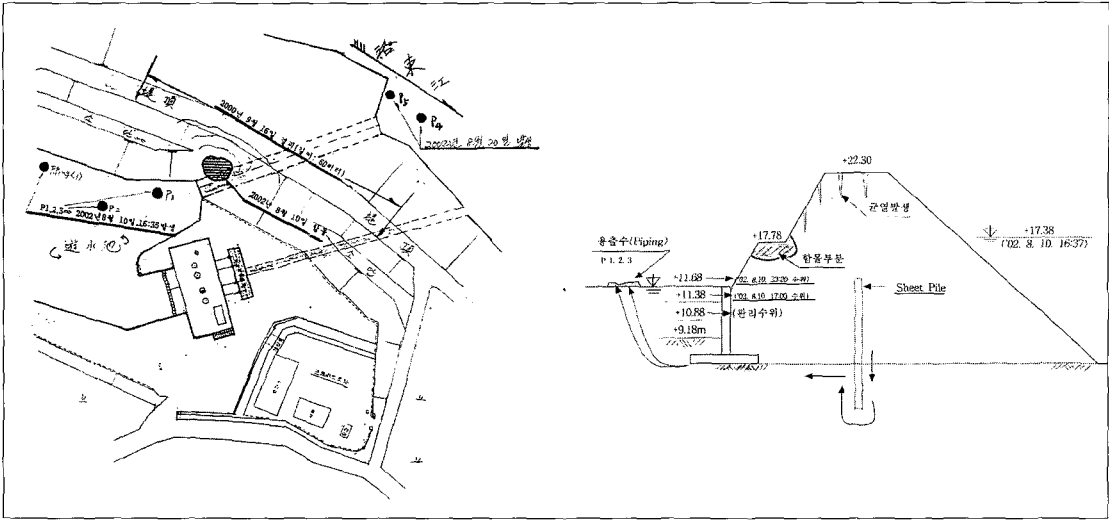


그림 4. 봉산제방, 포동배수장 부근평면도 및 종단면도

- 1) 농경지 150ha, 가옥 100여동, 배수장, 양곡창고, 비료창고 각 1동 침수
- 2) 추정피해액 : 약 265억원

사. 향후 개선사항

- 1) 제방 토공부와 배수문 구조물 접속부의 누수(파이핑) 방지를 위한 기술연구 및 설계에 반영
- 2) 신설제방은 적합한 성토 재료로 설계 및 시공하고 기존제방은 차수기능 보강시공 (그림 4. 5. 6. 7. 8 참조)



그림 6. 봉산제방 내측 경사면 함몰 전경 (2002년 8월 10일)



그림 5. 봉산제방 내측 포동배수장 유수지 바닥부 piping 발생 (2002년 8월 10일)

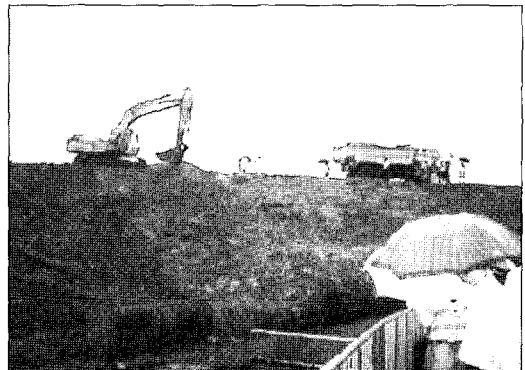


그림 7. 봉산제방 내측 경사면 함몰부분 응급복구 전경 (2002년 8월 10일)

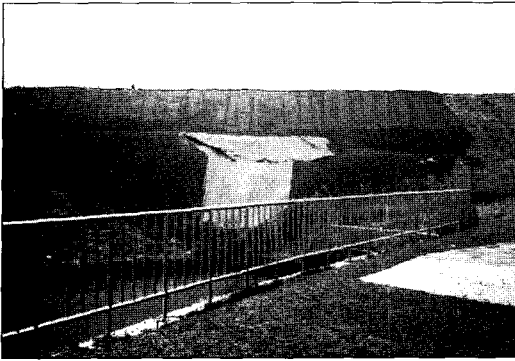


그림 8. 봉산제방 제정균열, 사면함몰부분 응급 복구 완료후 전경 (2002년 8월 10일)

7. 2003년도 수해대책시 옥산배수문 특별관리 사례

가. 옥산배수문 현황

- 1) 위치 : 고령군 개진면 부리 지내(부동배수장 우측 낙동강 제외측)
- 2) 시설현황
 - 가) 배수문 명 : 옥산 (23-직-8)
 - 나) 배수문 규모 : 2.5m×3.0m×28.0m×1련
 - 다) 배수문 형식 : 전동 편작식
 - 라) 배수문 관리자 : 농업기반공사 고령지사장
 - 마) 배수문 인근 부동배수장 규모 : 180hp×900mm×3대 (Q=5,244m³/s)

나. 사고 경위

- 1) 내 용
 - 가) 2003년 9월 12일 제14호 태풍 매미 래습에 따른 낙동강 외수위 상승으로 배수문을 닫은 후 배수장을 가동하던 중 정전사고 발생
 - 나) 23시 20분경 정전기간 중 조작자가 없는 상태에서 배수문이 열리는 오작동 현상으로 전동편작식 배수문이 위로 완전개방되고 문비가 흠통을 이탈함에 따라 재 설치 소요시간 중 낙동강 외수가 유입되어 농경지 124ha 침수피해 발생

다. 수방대책 개요

태풍 '매미' 로 인한 정전기간중 오작동으로 수문이 개방되어 낙동강 홍수가 유입됨으로써 약 124ha의 농경지가 침수피해를 입었으나 5시간 동안 필사의 사투 끝에 수문을 성공적으로 닫음으로서 대형 재난을 미연에 방지함

라. 일별 수방대책 사례

- 1) 9월 12일
 - 가) 19:30 : 낙동강 외수위 상승으로 옥산배수문을 닫은 후 부동배수장 배수기 3대 가동 시작
 - 나) 20:30 ; 개진 주재소장이 배수펌프 가동 상황 및 수문 닫힌 상태를 확인함
 - 다) 22:15 : 개진, 우곡면, 고령읍 일원에 정전사고 발생하여 배수장 가동 중단
 - 라) 22:59 : 한전고령지점을 방문하여 개진면, 우곡면 일원 정전사고 조속 조치 요구
 - 마) 23:20 : 주민 김경태가 조작자가 없는 상태에서 수문이 떨어덕거리는 소리를 청취하여 배수문 이상현상을 발견하고 배수문 관리자에게 통지하여 함께 확인
 - 바) 23:35 : 개진주재소장이 옥산 배수문 개방 및 흠통이탈 상태, 낙동강 외수 유입등 이상 상태를 현장에서 확인하고 즉시 지사에 상황 보고
 - 자) 23:45 : 지사장의 10명이 현장으로 출동
- 2) 9월 13일
 - 가) 00:20 : 현장 도착
 - 나) 00:23 : 배수문 상태 점검결과 문비 이탈 확인
 - 다) 00:25 : 배수문을 닫고자 이탈된 배수문을 흠통위치에 삽입하여 하향으로 수동조작하였으나 작동되지 않음.
 - 라) 01:15 : 이탈된 배수문 문비를 흠통위치에 삽입
 - 마) 05:20 : 덤프트럭 1대로 장비진입로를 확

보하고 인력과 굴삭기(0.7m³)를 동원하여 배수문 문비를 강제로 조금씩 내려 완전히 닫음

바) 06:12 : 한전선로 보수공사를 완료하여 배수장 배수기 3대 가동 시작

사) 06:20 : 배수기 3대 전량 가동상태를 주민 30여명 확인

아) 17:20 : 지구내 침수지역 배수를 위하여 양수기(20hp×150mm) 1대 설치 가동

3) 9월 14일 17:00 : 양수기(20HP×150mm) 4대를 추가 설치 가동

4) 9월 15일 07:00 : 지구내 배수 완료

5) 9월 23일 : 특별재해대책지역 선포

6) 9월 26일 : 피해처리는 재해대책본부 업무로 수용 결의 됨

마. 피해 현황

1) 농경지 침수 124ha

2) 피해액 : 15억원(농민주장)

바. 수문 개방 시 예상 피해현황

1) 농경지 침수 450ha, 주변공장 및 우사, 가옥 130여동, 공사관리 양배수장 4개소

3) 예상피해액 : 약 126억원

사. 향후 개선사항

1) 배수문 작동후 오동작 방지를 위한 전원 차단시설 설치

2) 배수문 홈통이탈 방지턱 설치
(그림 9, 10, 11, 12 참조)

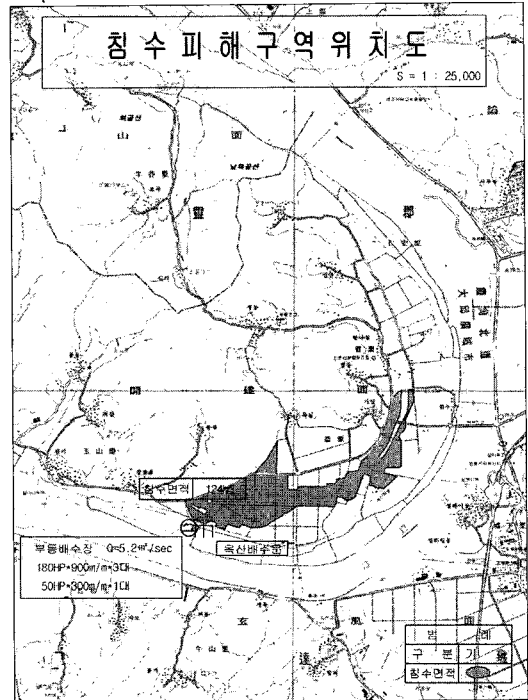


그림 9. 옥산배수문 부근 침수구역 위치도 (2003. 9. 13)

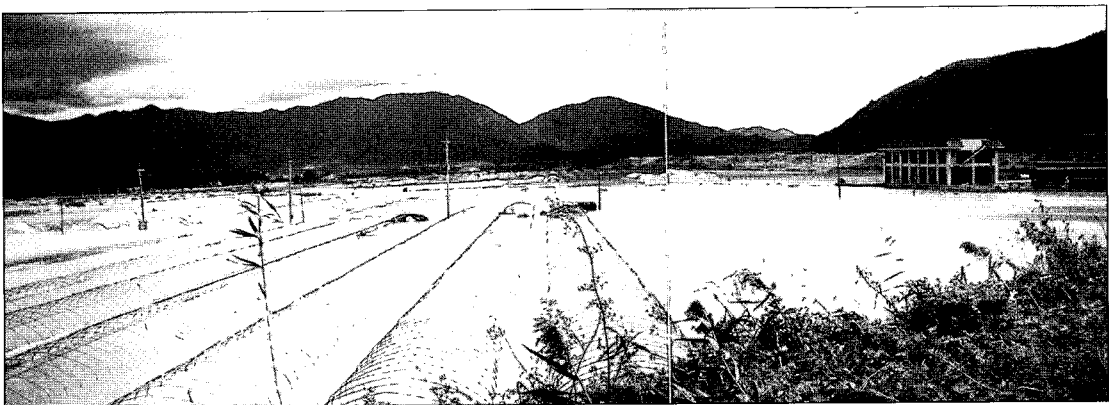


그림 10. 옥산배수문 오동작으로 인한 침수피해 전경 (2003. 9. 13)

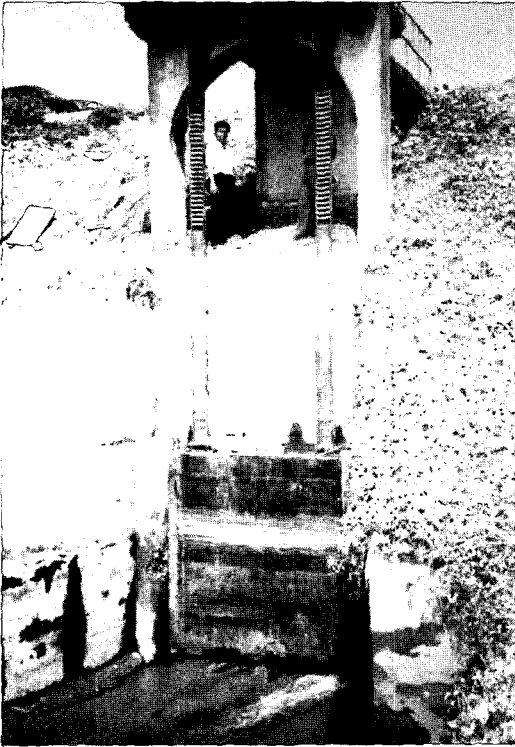


그림 11. 낙동강 부동제방에 위치한 옥산배수문 닫힌 상태 전경

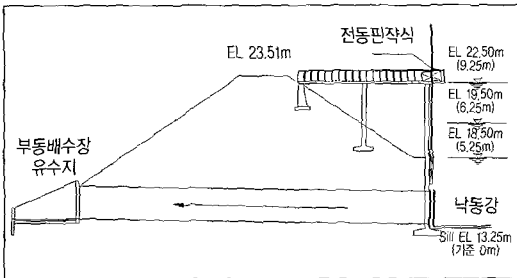


그림 12. 낙동강 부동제방에 위치한 옥산배수문 이탈상태 종단면도

8. 맺는말

이상에서 2002년부터 2003년까지 재난위기를 슬기롭게 극복한 수해대책 사례와 봉산제방 및 옥산배수문 특별관리사례를 간략히 소개하였다. 본 사례를 통하여 앞으로 수해예방 비상근무시 마음가짐과 평소대비사항, 설계 및 시공분야의 향후 개선사항을 제시하고자 한다.

수해예방 비상근무시 마음가짐과 대비사항으로는

가. 지사장의 전직원이 한마음으로 수해를 예방하고자 하는 투철한 사명감과 책임감이 요구되며

나. 시설물 사전 점검 정비와 수시로 보수 보강을 함으로써 항상 시설물이 최상의 기능을 발휘 할 수 있도록 하고

다. 사전에 배수장등 시설물의 특성과 직원의 능력을 파악하여 적절한 인원배치 및 임무를 부여하고 직원은 각자의 임무와 행동요령을 숙지하여 철저히 대처하여야 함

라. 또한 유관기관과의 상시 협력체계 구축 및 긴급동원 협력업체 직원의 다년간 보수경험을 활용하여 수시로 순회 점검정비를 함으로서 사고를 미연에 방지하는 대비가 필요함

설계 및 시공분야 반영사항으로는

가. 재해대비 수리시설물 보강 설계기준에 의한 양·배수장 및 저수지등 기존시설물 기능을 보강하고 새로운 시설물 설치시에는 강화된 설계기준에 의거 설계 및 시공을 해야 하며,

나. 제방과 배수문 구조물 접속부의 파이핑 방지를 위한 기술개발 및 설계에 반영해야 하며,

다. 배수문 개폐 작동후 오동작 방지를 위한 전원 차단 시설 및 수문 흡통이탈 방지턱 설치등을 검토해야 할 것이다.

끝으로 재해대비는 비상시 대비도 중요하지만 평상시에 사전준비를 함으로써 피해를 최소화 할 수 있으므로 항상 시설물 점검 및 정비에 만전을 기하여야 할 것이다.