

"기상정보를 이용한 재해관리시스템 구축"

- 2002년 날씨 활용상 -

농업기반공사

농업기반공사는 농업생산기반을 확충하고 유지관리 함으로써 농업의 생산성을 높이고 주곡의 안정적 생산, 농업재해방지 등 농정시책을 실행하는 중추기관으로서 기상정보를 이용한 재해(가뭄, 수해)관리시스템을 구축 활용하여 재해예방능력제고 및 효율적 대책추진으로 재해업무경감과 농업재해피해를 최소화하고 있다.



〈 재 해 복 구 비 용 140억 절 감 〉

농업기반공사(www.karico.co.kr 사장 문동신)는 재해방지를 위해 기상정보를 이용한 재해관리시스템을 가동하고 있다. 농업기반공사는 이 시스템을 구축해 가뭄관리, 수해대비를 통해 143억원에 달하는 재해복구비용을 절감하는 효과를 가져왔다. 농지개량조합, 농지개량조합연합회, 농어촌진흥공사 등 3개 기관이 통합해 2000년 1월 1일 출범한 농업기반공사는 안정적인 용수공급과 재해대책업무 비중이 확대되면서 과학적이고 효율적인 재해관리시스템 구축이 필요했다. 공사는 기상청과 민간예보사업체에서 기상정보를 입수해 본사, 지사, 사업단, 지부 등에 정보를 제공하고 기상특보, 기상분석을 통해 재해관리시스템을 가동하고 있다. 기상정보를 이용해 가뭄대책, 수해대책을 마련하고 풍수해관리시스템을 가동했다. 지부의 피해발생 상황, 응급복구 현황도 인터넷을 통해 실시간으로 입력할 수 있는 종합적인 재해관리체계를 갖췄다. 실제로 재해관리를 통해 업무처리시간이 전보다 33%에 불과한 2100시간으로 단축됐다. 이에 따른 인건비도 37억원에서 15억원으로 줄어들어 22억원을 절감하는 효과를 가져왔다. 또 농업재해감소로 재해복구비용도 줄어들어 이전 3개년 평균 재해비용이었던 326억원보다 56% 감소한 결과를 보여줬다. 농업기반공사는 앞으로 집중호우 유입량 분석을 통해 방류량을 결정하는 침수해폐 최소화 분석시스템을 구축할 예정이다.

1. 개 요

가. 농업기반공사 소개

- 농업기반공사는 2000년 1월 1일 농지개량조합(103개), 농지개량조합연합회, 농어촌진흥공사 3기관이 통합하여 출범한 농림부 산하 정부투자기관으로서
- 농어촌정비사업, 농업기반시설·용수관리 등 농업생산성향상 및 농업인 소득 증대를 통한 농어촌경제·사회발전에 이바지하고자, 본사·지사·사업단·지부 등 전국적인 조직을 가지고 6,012명의 임직원이 일하고 있는 대농업인 서비스 기관이다.

나. 농업기반공사의 재해업무

(1) 우리나라의 농업재해

- 최근 3년간 우리나라 수해피해액 33,951억원중 16%인 5,437억원이 농업 부문의 피해이며, 수해 복구액 57,718억원중 16%인 9,204억원이 농업부문의 피해 복구액이다.

(단위:억원)

구 분		계	1998	1999	2000
피해액	전 체	33,951	15,449	12,047	6,455
	농업부문	5,437 (16%)	2,487 (16%)	2,006 (17%)	944 (15%)
복구액	전 체	57,718	21,769	20,619	15,330
	농업부문	9,204 (16%)	3,513 (16%)	3,889 (19%)	1,802 (12%)

(2) 농업기반공사의 재해업무

가) 재해대책 업무영역

- 공사관리면적 : 전국 115만ha의 논면적 중 45%인 51만ha
- 공사관리시설 : 저수지(3,277개)·양배수장(3,449개)등 12,025개 용·배수로 94,938km

※ 농업재해에 있어서 큰 업무영역을 갖고 있음.

- 통합이전 103개 농지개량조합에서 개별적으로 재해대책업무수행
 - ➔ 통합이후(농업기반공사) 전국단위의 단일체제로 일원화되어 종합적이고 체계적인 재해관리시스템 구축의 중요성이 대두됨.

나) 재해발생현황

년 도	합 계	통합이전		통합이후	
		98	99	00	01
재해복구비 (억원)	1,120	394	348	235	143

다) 재해대책종합상황실 운영

- 농업기반공사 출범원년(2000년)부터 본사에 “재해대책종합상황실”을 상시 설치운영하고, 지사·지부에도 “재해대책상황실”을 운영하여 가뭄·풍수해·폭설 등으로 인한 농업기반시설피해 및 농작물피해 최소화를 위해 전사적으로 노력
- 한국방재협회 “특별회원” 및 “당연직 이사”로 가입하여 방재유관기관과의 협조체계강화 및 정보교류 증진
- 재해대책 관련예산 확보 및 재해대책의 과학화, 정보화를 위한 장비 및 시스템구축을 위한 지원강화

2. 기상정보를 이용한 재해관리시스템 구축

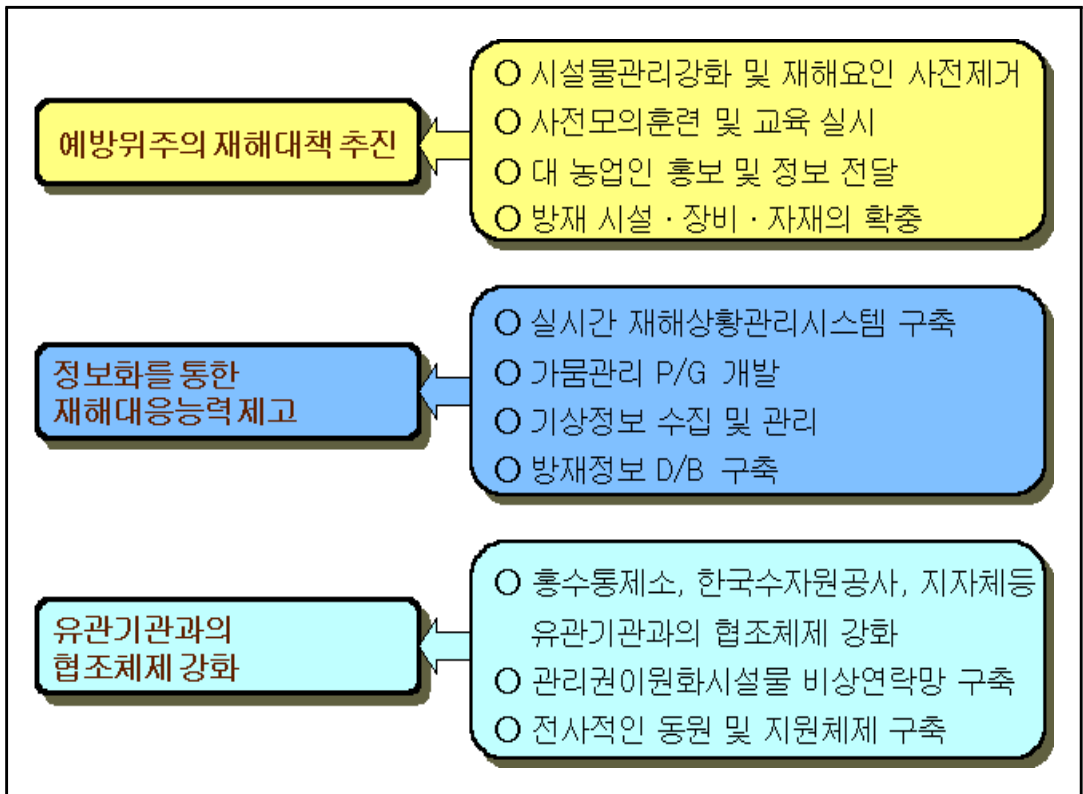
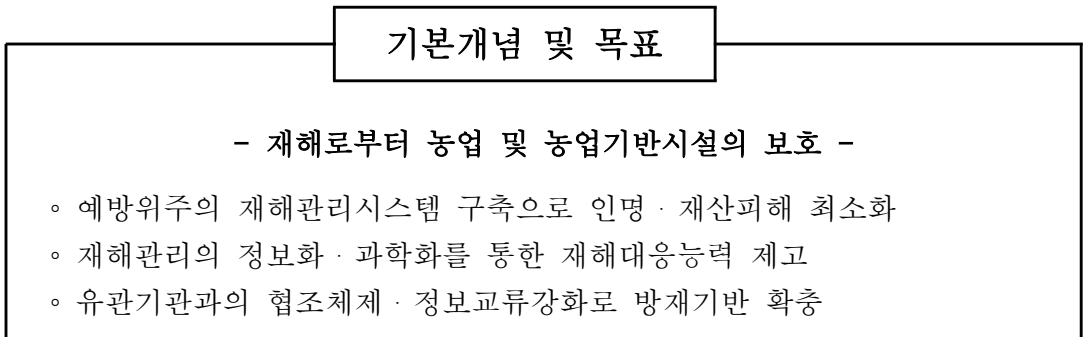
가. 필요성

통합이후 안정적 용수공급 및 시설물관리를 위한 재해대책업무 비중확대

- ➔ 지역(103개 조합)단위에서 전국단위의 종합적인 재해대책업무로 확대
- ➔ 재해대책업무 수행을 위한 전사적이고 능동적인 추진능력요구
- ➔ 신속하고 정확한 재해상황파악 및 응급복구 대처능력제고

- ➔ 과학적이고 효율적인 재해관리시스템 구축의 필요성 대두
- ※ 재해관리시스템 구축의 안정화를 위해 기상정보 및 운영체계 지원이 선결과제

나. 기본개념 및 목표



(2) 기상정보 습득

- 공사자체 : 사업단 · 지부별 강수량, 내외수위자료
- 기상청 : 과거기후자료, 기상예보(특보, 주간, 월, 계절예보), 기상상황(강수량, 레이더, 위성영상)
- 민간예보 : Kweather(농업기상정보)
- 외국기관 : 일본방재기상센터(www.tenki.or.jp)
미국 태풍정보센터(www.npmoc.navy.mil/jtwc.html)

농업기반공사 사내정보망으로 제공되는 농업기상정보

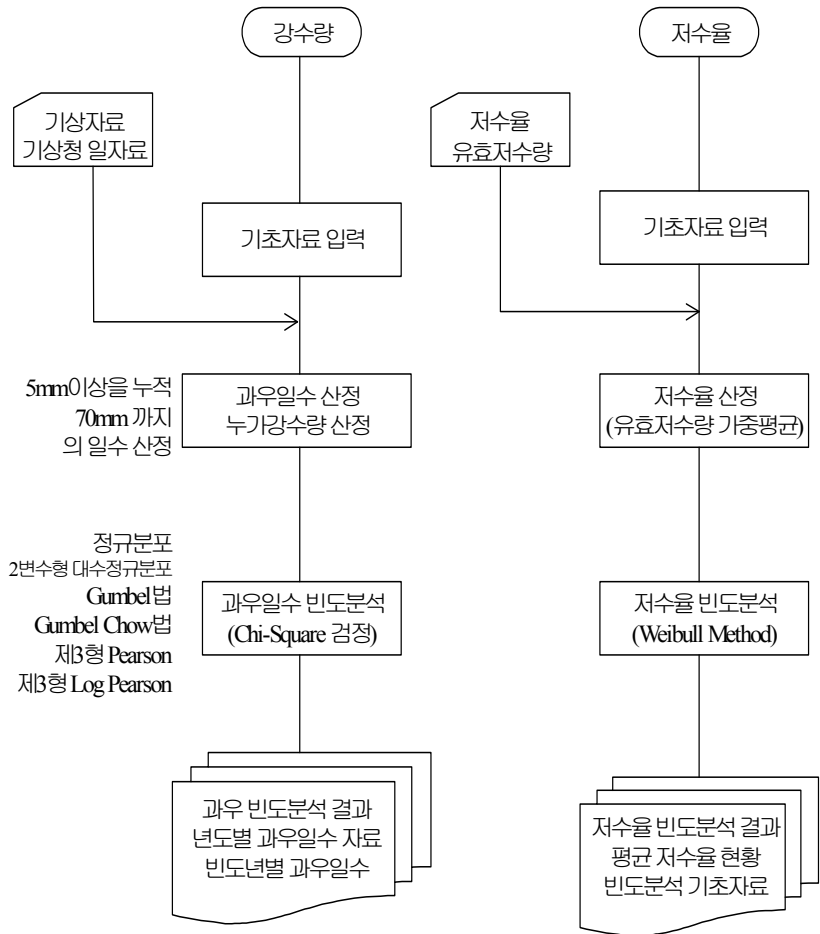
The screenshot shows the Karico-Net weather portal interface. At the top, it displays the date "2001년 11월 22일" and navigation tabs for "오늘의 날씨", "내일의 날씨", and "모래의 날씨". A map of Korea is shown with weather icons and temperatures for various regions: 서울 15, 서울-경기 15, 영동 18, 충청 16, 경북 18, 전남 16, 경남 21, 제주 17, and 울릉도 18. A text box on the right titled "기상 개황" contains a warning: "고기압의 영향을 받았음, 전국이 맑겠음, 오전에 짙은 안개가 끼는 곳이 많겠으니 교통안전 등에 각별히 주의하시기 바람. + 대기가 매우 건조 하니 산불 등 화재예방에 각별히 주의하시기 바람. 낮 최고 기온은 14도에서 21도로 어제와 비슷하겠음. 바다의 물결은 앞바다에서 0.5~1m, 먼바다에서 ~2m로 낮게 일겠음, 오늘과 내일 해상에 짙은 안개가 끼는 곳이 많겠으니 항해 및 조업하는 선박들은 주의하시기 바람."

(3) 기상정보를 이용한 가뭄대책

가) 가뭄분석

- 본사 재해대책종합상황실에서 기상자료(측후소별 30년 일강수량) 및 수문자료(저수율)를 활용하여 자체개발한 분석P/G로 가뭄정도를 분석

기상자료를 이용한 가뭄분석P/G 체계





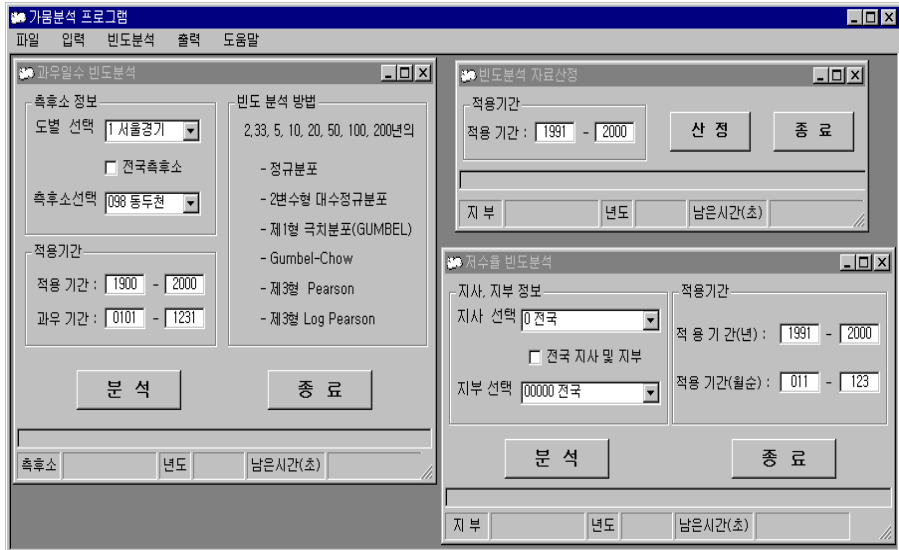
< 기상대 정보 >

< 일자별 강수량 >



< 지부별 평균 저수율 >

< 지부별 유효저수량 >



< 과우일수 빈도분석 >

< 저수율 빈도분석 >

The image shows the '과우빈도 분석결과' (Overdispersion Analysis Results) window. The analysis period is '1971 - 2001년 (01월 01일 - 04월)'. The table below shows the results for various counties and their best-fit distributions.

군도 이름	금년 빈도	자료수	공식	2.33년	5년	10년	20년	50년	100년	200년	금년	평년	평년대비(%)
234 거제	62	0	28 정규분포	67	77	84	90	96	100	104	193.5	38.1964	2.043402
295 남해	62	0	28 정규분포	69	79	86	92	98	103	107	158.9	38.2464	1.677771
090 속초	105	6,4233	19 log-Pearson	78	92	100	107	114	118	122	128.2	13.2526	3.164026
095 철원	117	4,7391	12 Gumbel	100	118	133	147	165	179	193	101.4	145.775	5.796604
100 과천시	55	0	29 정규분포	79	97	109	118	129	137	143	334.3	67.8069	4.30444
101 춘천	116	1,79176	30 Pearson	103	113	118	122	125	127	129	91.7	147.33	2.074708
105 강릉	62	0	30 Gumbel	66	83	96	109	126	139	151	242.9	68.1133	3.019867
106 동해	93	1,83135	8 Gumbel	89	109	126	142	163	179	194	148	178.925	10.33953
108 서울	109	2,7349	30 정규분포	96	108	116	122	130	135	139	114.8	62.2033	2.359179
112 인천	116	6,3266	30 Gumbel	98	112	123	134	149	159	170	96	46.2633	2.187835
114 원주	94	0	15 Gumbel	94	114	131	147	168	183	199	131.6	56.5467	5.604293
115 울릉도	54	0	30 1수정규분포	60	73	84	94	107	117	127	246.9	35.6833	2.451715
119 수원	107	4,41434	30 정규분포	97	109	117	124	131	136	141	117	63.9433	2.378871

< 관측지점별 과우일수 빈도분석 결과 >

나) 가뭄상황에 따른 비상근무

- 가뭄상황에 따라 각 단계별로 본사·지사·지부 재해대책상황실을 가뭄 대책 비상근무체제로 전환

가뭄대책 근무지침		
근무체제	가뭄 상황	상황근무인원
1단계 (준비단계)	- 발작물 용수부족 및 간이상수도 제한급수 단계 - 가뭄우려 단계 (저수율 70% 미만시)	주간 : 재해대책 담당 직원 야간 : 당직자
2단계 (경계단계)	- 농업용 수리시설 및 상수도 제한급수 단계 - 일부지역 가뭄발생 및 확산시 (저수율 50% 미만시)	본사 : 주간 4명 야간 1명 지사, 사업단, 지부 : 주간 2명 야간 1명
3단계 (비상단계)	- 농업용 수리시설 및 상수도 급수 불능 단계 - 전국적 가뭄발생 및 지역적 우심피해시 (저수율 30% 미만시)	본사 : 주간 4명 야간 2명 지사, 사업단, 지부 : 주간 2명 야간 2명
4단계 (마무리단계)	- 농업용 수리시설 및 상수도 정상 급수 기회회복단계 - 가뭄 해갈 단계 (저수율 60% 이상 저수시)	주간 : 재해대책 담당 직원 야간 : 당직자

다) 재해(가뭄)관리시스템 가동 - 사내정보망

- 가뭄관리시스템을 가동하여 지부의 가뭄상황 및 대책추진실적을 인터넷을 통해 실시간 입력하여 종합적 재해관리

이성희님이 접속하셨습니다 - Microsoft Internet Explorer

주소(D) http://gw.karico.co.kr:95/main/portal.html

인트라넷통합정보시스템 (Karico-Net)

그룹웨어 | 지식경영 | 관리정보망 | 기술정보망 | 문헌정보망 | 경영자정보 | 정보시스템 | 인사관계 | Help Desk

재해대책추진상황실

2001년도 가뭄대책 추진상황 총 갯수 : 87, 페이지 : 1 / 9

지부명	입력자	최종작성일	작업
안성	1120	2001-07-31 오후 7:37:16	관한이 없음
금강	1515	2001-07-21 오후 3:55:56	관한이 없음
수화동안	1110	2001-07-14 오후 6:09:16	관한이 없음
진도	1624	2001-06-29 오후 6:07:27	관한이 없음
하동남해	1823	2001-06-26 오후 2:29:02	관한이 없음
골주	1415	2001-06-26 오후 1:54:41	관한이 없음
광원	1810	2001-06-25 오후 1:55:32	관한이 없음
출산	1810	2001-06-25 오후 1:55:12	관한이 없음
진산	1810	2001-06-25 오후 1:42:44	관한이 없음
함안	1810	2001-06-25 오후 1:42:23	관한이 없음

조회할 지사명 : [전국집계] 집계

입력값없이 집계버튼을 누르시면 전체통계가 나옵니다.

이성희님이 접속하셨습니다 - Microsoft Internet Explorer

주소(D) http://gw.karico.co.kr:95/main/portal.html

인트라넷통합정보시스템 (Karico-Net)

그룹웨어 | 지식경영 | 관리정보망 | 기술정보망 | 문헌정보망 | 경영자정보 | 정보시스템 | 인사관계 | Help Desk

재해대책추진상황실

2001년 11월 22일 2:10:14 집계단위: 건 국

가뭄발생상황 (단위: ha)

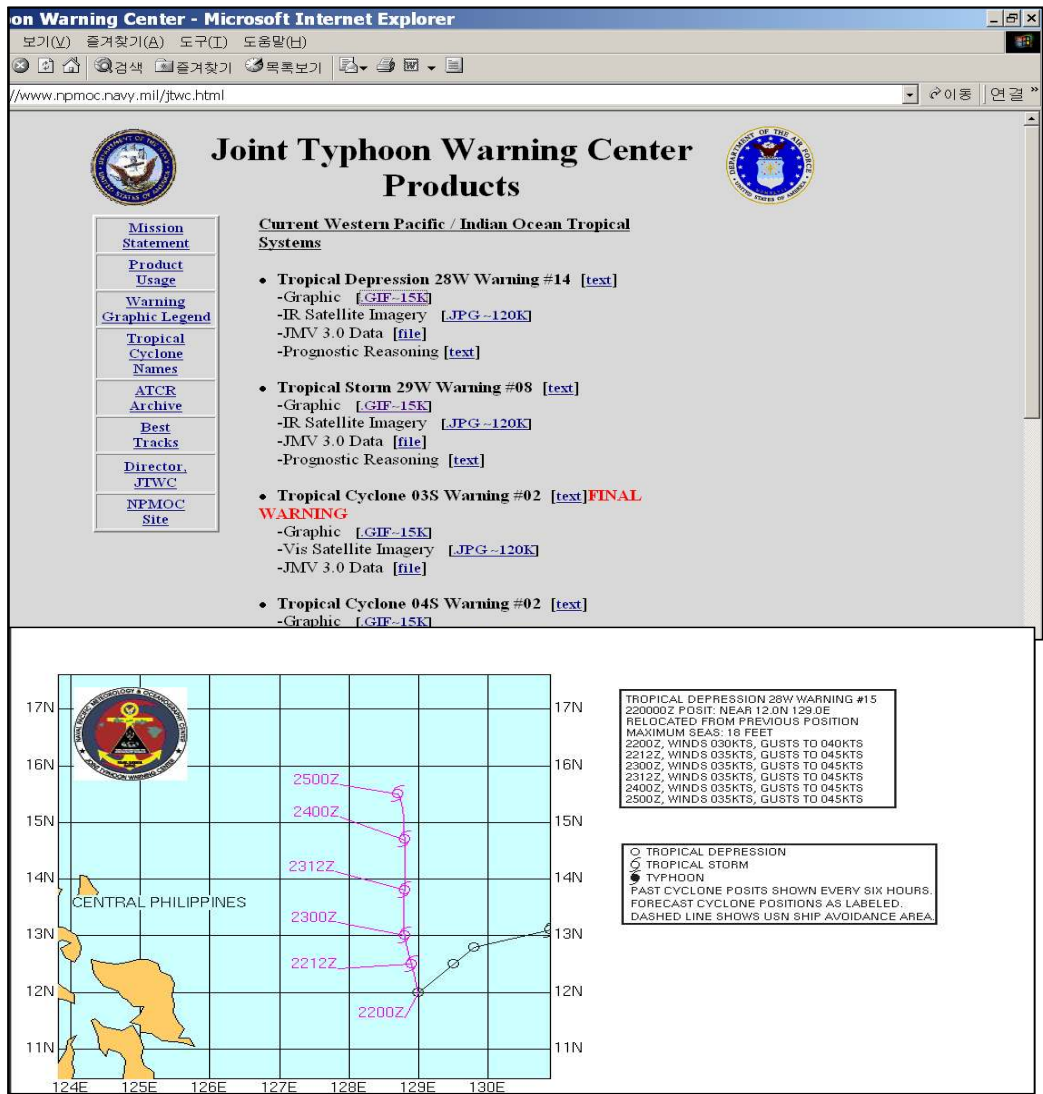
지 사 명	관계면적	구 분	가뭄 발생 상황											
			계	계소	면적	계	계소	면적	계	계소	면적	계	계소	면적
총 계	514542.7	계	95	8288.3	64	7799.3	22	473	9	16	0	0	0	0
		-재인금수	95	8288.3	64	7799.3	22	473	9	16	0	0	0	0
		-금수불가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		계	31	0	4	0	19	0	8	0	0	0	0	0
광원지사	14082.4	-재인금수	31	0	4	0	19	0	8	0	0	0	0	0
		-금수불가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		계	15	2228	15	2228	0	0	0	0	0	0	0	0
경기지사	69388.4	-재인금수	15	2228	15	2228	0	0	0	0	0	0	0	0
		-금수불가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
광남지사	62796	-재인금수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		-금수불가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
광북지사	67495.0	-재인금수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		-금수불가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		계	2	77.3	1	61.3	0	0	1	16	0	0	0	0
전남지사	93651.5	-재인금수	2	77.3	1	61.3	0	0	1	16	0	0	0	0
		-금수불가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		계	3	473	0	0	3	473	0	0	0	0	0	0
전북지사	93311	-재인금수	3	473	0	0	3	473	0	0	0	0	0	0
		-금수불가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		계	44	5510	44	5510	0	0	0	0	0	0	0	0
충남지사	85081.6	-재인금수	44	5510	44	5510	0	0	0	0	0	0	0	0
		-금수불가	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

< 가뭄상황 및 대책추진실적 실시간 입력·조회 >

(4) 기상정보를 이용한 수해대책

가) 기상예보(특보) :

- 본사 재해대책종합상황실에서 기상상황(예보)을 예의 주시하여 특보 발효시 단계별 비상근무를 실시하고, 특히 태풍은 미국의 Joint Typhoon Warning Center의 홈페이지를 통해 태풍의 생성과 예상경로를 확인하여 수해발생에 사전대처.



나) 기상특보시 비상근무실시

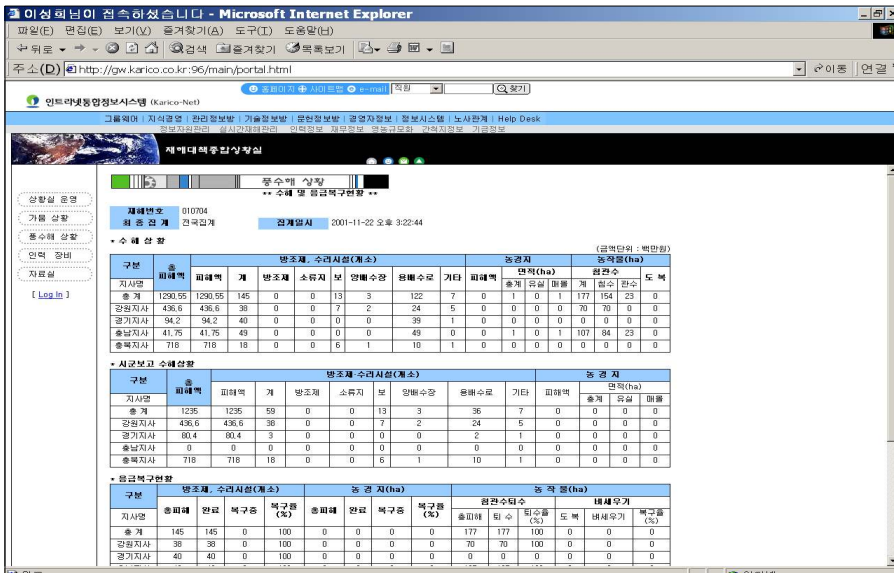
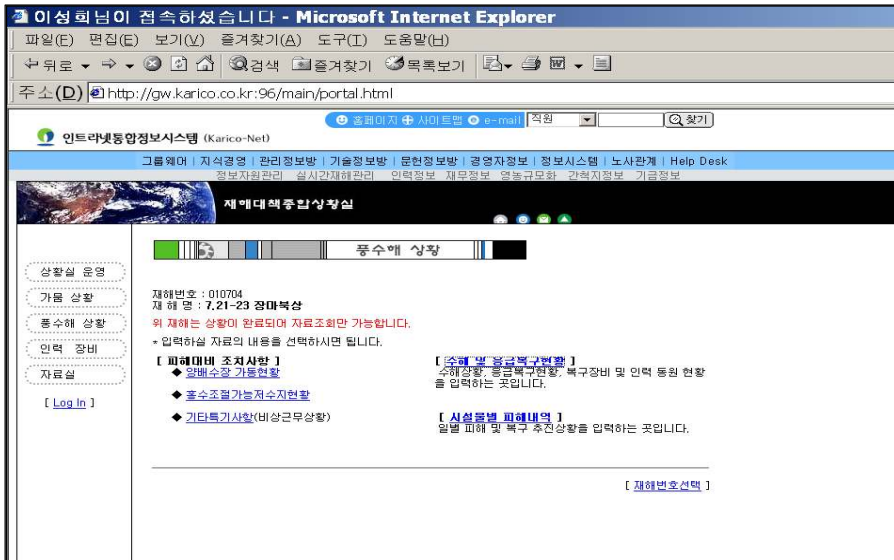
- 본사 재해대책종합상황실에서 기상특보 발효시 해당지역 지사·사업단·지부에 단계별 비상근무지시
- 기상상황을 예의주시하여 만일의 사태에 대비하고, 배수장 가동·저수지 사전방류 등 재해예방을 위한 안전대책 및 피해발생에 따른 응급복구실시

풍·수해 대책 근무지침

구분	준비 단계	경계 단계	비상 단계
상 황	<p>상황이 긴박하지는 않으나 앞으로 피해가 예상되는 준비 태세</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기상청의 호우 또는 태풍 주의보시 (1일 강우량이 80mm 이상) 2. 농림부 및 재해대책본부의 지시 3. 자체 판단에 사전준비가 필요할 시 	<p>상황은 긴박하지만 그 대책 시행에는 다소의 시간적 여유가 있는 경계태세</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기상청의 호우 또는 태풍 경보시 (1일강우량이 150 mm이상) 2. 농림부 및 재해대책본부의 지시 3. 자체 판단에 경계태세가 필요할 시 	<p>상황이 급박하여 지체없이 그 대책 실행에 돌입해야 할 긴급태세</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전국적 피해 또는 지역적 우선 피해시 2. 농림부 및 재해대책본부의 지시 3. 자체 판단에 비상태세가 필요할 시
본 사	<ol style="list-style-type: none"> 1. 운영책임 <ul style="list-style-type: none"> - 주간: 용수정보관리부장 - 야간: 각 부장 2. 상황근무인원 <ul style="list-style-type: none"> - 주간: 상황실 소속직원 - 야간: 3명 (상황반 2명, 각부서지원 1명) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 운영책임 <ul style="list-style-type: none"> - 주간: 용수관리처장 - 야간: 각 부서장 2. 상황근무인원 <ul style="list-style-type: none"> - 주간: 상황실 소속직원 - 야간: 6명 (상황반 2명, 각부서지원 4명) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 운영책임: 유지관리이사 2. 상황근무인원 <ul style="list-style-type: none"> - 주간: 8명 (상황반 4명, 각부서지원 4명) - 야간: 9명 (상황반 3명, 각부서지원 6명) <p>※ 상황에 따라 증가배치</p>
지 사 사 업 단 지 부	<ol style="list-style-type: none"> 1. 운영책임 <ul style="list-style-type: none"> 지 사: 용수관리부장 사업단: 공무부장 지 부: 담당부장 2. 상황근무인원 <ul style="list-style-type: none"> 방재대책요원 주야근무 (3급 1인, 4-5급 1인) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 운영책임 <ul style="list-style-type: none"> 지 사: 지사장 사업단: 사업단장 지 부: 지부장 2. 상황근무인원 <ul style="list-style-type: none"> 방재대책요원의 주야 근무 (2급1인, 3급1인, 4-5급1인) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 운영책임 <ul style="list-style-type: none"> 지 사: 지사장 사업단: 사업단장 지 부: 지부장 2. 상황근무인원 <ul style="list-style-type: none"> 방재대책요원 주야 근무 (2급1인, 3급1인, 4-5급2인)

다) 재해(풍수해)관리시스템 가동 - 사내 정보망

- 풍수해관리시스템을 가동하여 지부의 피해예방노력(배수장가동, 저수지 사전방류 등)과 피해발생상황 및 응급복구현황을 인터넷을 통해 실시간으로 입력하여 종합적 재해관리



< 수해예방 사전조치 및 피해·응급복구 실시간 입력·조회 >

3. 재해관리시스템 구축의 효과

가. 비계량 효과

(1) 가뭄관리시스템

- 2001년도는 90년만의 극심한 가뭄으로 안정적 농업용수를 공급해야 하는 농업기반공사로서는 어려운 한해였다.
- 그러나, 기상정보를 이용하여 사전에 가뭄상황을 분석하고 대처한 결과 가뭄피해를 최소화하여 올해 쌀생산량 5,515천톤을 기록, 평년보다 3%가 증가된 풍년농사를 달성하였다.

가) 가뭄발생상황(2001년도)

강수량 현황 : 3.1~6.17 전국평균 강수량은 87.7mm로 평년대비 28%
저수율 현황 : 6.17 전국평균 저수율은 42%(평년대비 20%저하, 고갈82개)
가뭄발생 면적 : 기반공사 관리면적 515,120ha중 43,114ha

나) 가뭄극복노력

○ 용수개발

- 하천굴착, 포강(들샘)개발	298지구	17,093ha
- 이동양수 및 양수저류 실시	163지구	10,610ha
- 간이보 설치	87지구	4,991ha
- 관정개발(소형,대형)	202지구	697ha
- 준설 및 기타	323지구	9,723ha
소 계	1,073지구	43,114ha

- 공사중 지구 조기급수 실시 : 35개소 12,171ha
- 공사구역 외 및 발작물 용수지원 : 35,915ha
- 장비 11,029대, 인력 29,824명, 기술지원 452명

(2) 수해관리시스템

가) 수해 발생현황

- 2001년도는 태풍피해없이 총 14회의 집중호우로 수해 발생

나) 수해대비 사전대책

- 기상정보(특보)에 따른 단계별 비상근무실시 (연 8,067명)
- 침수피해예방을 위한 배수장가동 (연 950개소, 면적 134,487ha)
- 홍수조절 가능저수지 사전방류 (연 76개소)

다) 수리시설 및 농경지 피해현황

피해액 (억원)	수리시설(개소)						농경지(ha)		
	계	저수지	용배수로	양배수장	보	기타	계	침수	관수
94.7	522	3	419	28	45	27	9,633	9,078	555

라) 피해시설 응급복구 현황 : 522개소

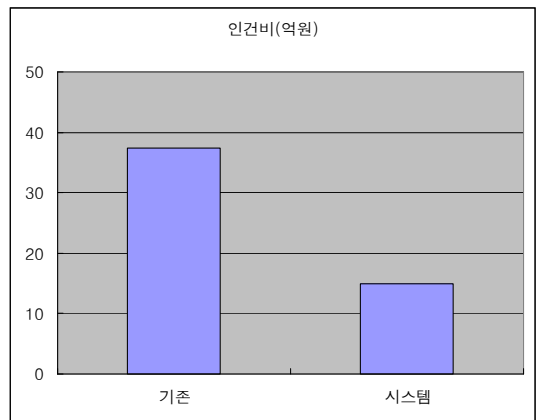
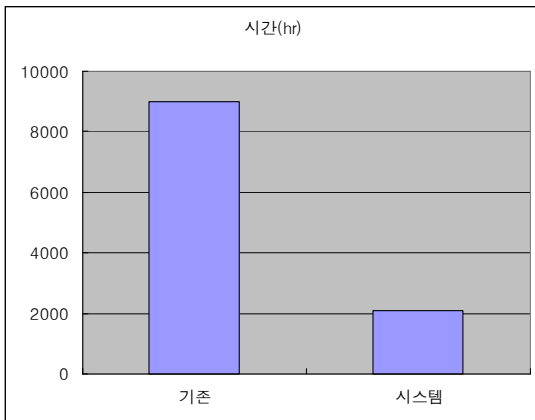
- 복구장비 611대 (백호 507, 덤프 60, 양수기 35대 외)
- 수방자재 44,421점 (마대 40,946포, 말뚝 3,256본 외)
- 동원인력 6,420명 (직원 2,984, 주민 1,441, 군인·공무원 1,544명 외)
- 응급복구 소요액 357백만원
- 기술지원단 운영 : 8회 27명

나. 계량효과

(1) 업무처리시간 및 인건비절감

- 시 간 : 9,000hr → 2,100hr (6,800hr, 77%절감)
- 인건비 : 37.5억원 → 15억원 (22.5억원, 60%절감)

구 분	2001년			
	기 존		시 스템	
	시간(hr)	인건비(억원)	시간(hr)	인건비(억원)
계	9,000	37.5	2,100	15.0
가 목	3,000	15.0	600	7.5
수 해	6,000	22.5	1,500	7.5



(2) 농업재해감소

- 해마다 기상상황이 달라 객관적 비교에는 어려움이 있지만 재해관리시스템사용 전후 재해복구비가 현저히 감소함.
- 기존(3개년 평균) 326억원 → 143억원(183억원, 56%감소)

년 도	합 계	통합이전		통합이후	
		기 존		시 스템	
		1998	1999	2000	2001
재해복구비 (억원)	1,120	394	348	235	143

4. 향후 과제 및 발전방향

- 효율적이고 과학적인 재해관리시스템을 위해 전국에 산재되어 있는 저수지중 일정규모이상의 저수지 유역에 기상자료를 이용하여 집중호우시 유입량 분석을 통해 방류량을 결정하는 등 침수피해 최소화를 위한 분석시스템구축이 요구되며,
- 무효 방류량을 줄여서 가뭄에 대비한 수자원의 효율적 이용을 극대화할 수 있다.