

석사학위논문

Web 기반에서 오소웨어를  
이용한 조석 조간대의 가시화에 관한 연구

지도교수 이 병 결



제주대학교 산업대학원

건설환경공학과

조 인 석

2000년 8월

Web 기반에서 오소웨어를  
이용한 조석 조간대의 가시화에 관한 연구

지도교수 이 병 결

이 논문을 공학 석사학위 논문으로 제출함.

2000년 8월 일

제주대학교 산업대학원

건설환경공학과(토목공학)

조 인 석

조인석의 공학석사학위 논문을 인준함.

2000년 8월 일

위원장 남정만 (인)

위 원 김남형 (인)

위 원 이병결 (인)

The research on the visualization of tide and  
intertidal zone using Authorware in web base

In-Seok Cho

Department of Construction and Engineering  
Graduate School of Industry  
Cheju National University

Supervised by Professor Boung-Geol Lee



## ABSTRACT

The Internet has electronic post offices. There are online libraries you can use any time of the day or night, with millions of books and periodicals with unlimited browsing. The Internet also is a global network, in many ways, it resembles a small town, with similar services. To understand the Internet, it is helpful to realize that many different kinds of communication go on at the same time. You use different software programs to accomplish different tasks: for instance, a web browser to access shopping sites and an e-mail

program to send and receive messages.

Based on the internet system, we tried to develop web page of sea level change and intertidal zone using Authorware 5.1 which is the leading visual rich-media authoring solution for creating Web and online learning applications. To do this, we used the ocean survey and the tidal level data based on Tidal Tables of Cheju harbor. The results showed that the Authorware was very useful to construct the simulation of tidal phenomena on web. Therefore, the Authorware can be applied to the simulation of other engineering part on web design.



## < 목 차 >

### ABSTRACT

I. 서론 .....	1
II. 연구 방법과 기본 이론 .....	3
1. 연구 방법 .....	3
2. 조석 현상 .....	4
3. 이호 해수욕장 .....	8
4. 인터넷 서비스의 종류 .....	9
5. 오소웨어 5.1 어테인(Authorware 5.1 attain) .....	13
III. 시뮬레이션 제작 .....	15
1. 달과 지구와의 운동 .....	15
2. 조석에 따른 해수면과 조간대의 면적 변동량 나타내기 .....	16
IV. 웹 페이지 제작 .....	20
1. 웹 페이지의 기술적 구성 요소 .....	20
2. 웹 페이지 구성 .....	24
V. 결론 .....	31
VI. 향후 연구 .....	32
참고 문헌 .....	33
감사의 말씀 .....	34
부록 .....	35

## List of Tables

Table 1 The tidal table of Cheju in June 1999 .....	6
Table 2 The tidal table of spring tide and neap tide .....	17
Table 3 The comparison of intertidal zone area .....	19
Table 4 The summary of korean ocean .....	25
Table 5 The specific property of the ocean by salinity .....	26
Table 6 The terminology of tide .....	29



## List of Figures

Fig. 1	The movement of the Earth and the Moon .....	4
Fig. 2	The cycle graph of Cheju tide in June 1999 .....	6
Fig. 3	The spring tide on 14. June 1999 .....	7
Fig. 4	The neap tide on 21. June 1999 .....	7
Fig. 5	Water depth of Iho Beach .....	8
Fig. 6	The bottom slope degree of Iho Beach .....	9
Fig. 7	The source code of programing for movement .....	15
Fig. 8	The setting properties of the display icon .....	15
Fig. 9	The scene about the movement of the Earth and the Moon ....	16
Fig. 10	The source code of programing for stide.a5p .....	17
Fig. 11	The setting properties of the display icon .....	17
Fig. 12	The scene about the measure of intertidal zone .....	18
Fig. 13	The measure of intertidal zone area .....	18
Fig. 14	The saving file and package .....	22
Fig. 15	The segment setting .....	23
Fig. 16	The production of segment files .....	23
Fig. 17	The main menu on the web page .....	24
Fig. 18	The selection menu on the web page .....	28
Fig. 19	The movement web page of the Earth and the Moon .....	28
Fig. 20	The web page of the tidal cycle variation .....	29
Fig. 21	The notice board for tidal study .....	30
Fig. 22	The list of visitors .....	30

# I. 서론

전 세계적으로 정보화의 물결이 거세어지고 그에 따라 인터넷을 사용하는 사람들의 수가 급격히 증가하고 있다.

우리나라에서도 정보화 시대에 능동적으로 대처하기 위해 국가적으로 많은 예산과 인력을 투입하고 있다.

현재, 인터넷상에는 여러 분야의 연구 결과와 귀중한 데이터, 논문, 프로그램 등이 무수히 존재하고 있고 하버드와 스탠퍼드 대학을 위시하여 세계의 명문 대학들은 거의 일상적으로 인터넷을 이용하고 있는 실정이다.(이, 1996)

인터넷은 1963년 라이 로보트고라는 사람의 아이디어를 바탕으로 개발되기 시작한 것으로써 미국 국방성의 ARPA(The Advanced Research Projects Agency)는 특정 지역의 폭탄과 폭격과 같은 긴급 사태에서도 장애를 받지 않고 정상적으로 제 기능을 발휘할 수 있는 통신망 구축 방법에 대한 연구를 추진하던 중, ARPA 연구원들 간의 정보와 자원 공유를 위하여 1969년부터 ARPANET이란 컴퓨터 통신망을 구축하여 운용하기 시작하였다.(한국정보처리학회, 1996)

1983년 알파넷은 MILNET과 ARPANET으로 분리되고 이 두 네트워크가 인터넷 환경을 갖추므로써 인터넷은 시작되었으며 각국에 있는 전 세계의 컴퓨터들이 인터넷에 연결되면서 드디어 연구 목적이 아닌 실제 사용자를 위한 네트워크로 인터넷이 빛을 보게 되었다.

그 후, 인터넷에 접속하는 컴퓨터망의 수도 기하급수적으로 늘어났으며 사용자의 수에 있어서도 최근 매트릭스 뉴스에 발표된 자료에 따르면 1993년도의 인터넷 사용자는 2000만명을 초과했고 연결된 컴퓨터 수는



200만 대를 넘어섰다고 한다. 또한 2001년경에는 인터넷을 통해 약 1억명 이상의 사용자가 1000만대 이상의 컴퓨터가 연결된 네트워크 환경에서 작업하게 될 것이라고 예상하고 있다.(윤, 1997)

근래에는 정보의 형태가 효과적인 전달과 이해를 돕기 위해서 멀티미디어 형식으로 제공되고 있으며 이러한 추세에 맞물려 인터넷 서비스의 하나인 WWW(World Wide Web)등장은 멀티미디어 정보 전달 수단으로서의 획기적인 사건이었다.

90년대 초반에는 CD-ROM이 멀티미디어를 전달할 수 있는 유일한 매체였기 때문에 “멀티미디어=CD-ROM”이라는 등식이 성립되기도 하였으나 요즘은 정보 적재 용량을 감안하여 “멀티미디어=인터넷”이라고 보는 시각이 우세하다.(이와 이, 1998)

인터넷은 사용 방법이 쉽기 때문에 다양한 계층의 사람들이 이용하고 있으며 자주 이용하는 정보 매체중의 하나로 떠오르고 있다.

이와 같은 상황에 근거하여 공학 자료와 인터넷과의 연계를 구상하였고 그 방안의 하나로 오소웨어(Authorware) 프로그램을 활용하여 정보 이용자와 상호 작용이 가능한 멀티미디어 프로그램으로 제작한 다음 인터넷상에서 운영할 수 있도록 하였다.

이러한 자료로서 조석의 영향으로 인하여 발생하는 여러 가지 변화되는 현상을 웹 기반에서 멀티미디어 형태의 시뮬레이션이 가능하도록 하였다.

조석 현상으로 인한 조건대<sup>1)</sup>의 면적은 조위의 높이에 따라 변동되기 때문에 이러한 현상을 시각적으로 나타내었을 때 정보 이용자는 보다 쉽게 그 상황을 이해할 수 있으며 아울러 학습 효과도 동시에 높일 수 있다고 보아진다. 웹의 멀티미디어 특성을 살려 상호 작용이 가능한 시각화한 정보를 제공함으로써 정보 활용에 획기적인 변화를 시도해보고자 하였다.

---

1) 밀물과 썰물이 반복되는 해안 구간

## II. 연구 방법과 기본 이론

### 1. 연구 방법

#### 1) 기초 자료 조사 및 문헌 연구

- (1) 조석관련 인터넷 홈페이지를 검색하여 자료를 분석하였다.
- (2) 웹과 멀티미디어에 관련한 문헌 등을 분석하였다.
- (3) 오소웨어 멀티미디어 저작도구 프로그램의 기능을 연구하였다.
- (4) 홈페이지 제작에 대하여 자료와 문헌을 분석하였다.
- (5) 인터넷상에서 멀티미디어 구현에 대하여 자료와 문헌을 분석하였다.
- (6) 웹 서버 운영에 대한 자료와 문헌을 분석하였다.

#### 2) 자료 제작 방법

- (1) 1999년 6월 제주 조석표를 참고하여 월주기표와 대조기와 소조기 때의 일주기표를 작성하였다.
- (2) 해수욕장에서의 조석 현상을 나타내기 위하여 현장 사진을 촬영 후 편집하였다.
- (3) 주기별 조위와 조간대 면적 상황 등을 이미지로 제작하였다.
- (4) 상호 작용이 가능한 프로그램을 만들기 위해서 멀티미디어 저작도구인 오소웨어 5.1 어테인 버전을 이용하였다.
- (5) 홈페이지 소스 코딩을 위하여 나모 웹에디터 3.0 버전을 이용하였다.
- (6) 웹 호스팅<sup>2)</sup> 서비스 회사의 서버를 임대하여 본 연구의 홈페이지를 운영할 수 있도록 하였다.(도메인명<sup>3)</sup> : grace.pe.kr)

- 
- 2) 웹호스팅 서비스란 개인이 서버 운영을 하기에 많은 비용과 기술적인 문제로 어려움이 있으므로 서버를 대여하고 기술 지원을 해주는 것을 말한다.
  - 3) 인터넷 주소(IP)를 알아보기 쉽게 이름으로 나타낸 것

## 2. 조석 현상

달과 태양 등에 의한 천체의 인력으로 인해 해면이 주기적으로 일으키는 승강 현상을 조석(tide)라 한다.

즉, 조석 현상은 달의 인력이 지구 표면의 모든 것을 당기는 힘인 인력과 지구와 달의 원심력 차에 의하여 생긴다. 태양 역시 지구의 조석 운동에 영향을 미치나 달과 비교할 때 그 거리가 먼 관계로 달의 1/2 정도의 힘만 작용한다. 조석의 주기는 수 시간대 이상 되는 성분들로 되어 있으며, 주로 반일주기 또는 1일주기로서 파장은 대양에서 수천km, 천해에서는 수백 m 정도의 장파이다.

지구상의 어느 한 점에서의 달의 인력은 태양의 약 2배에 달하므로 조석은 달의 영향을 가장 크게 받는다.(양 등, 2000)

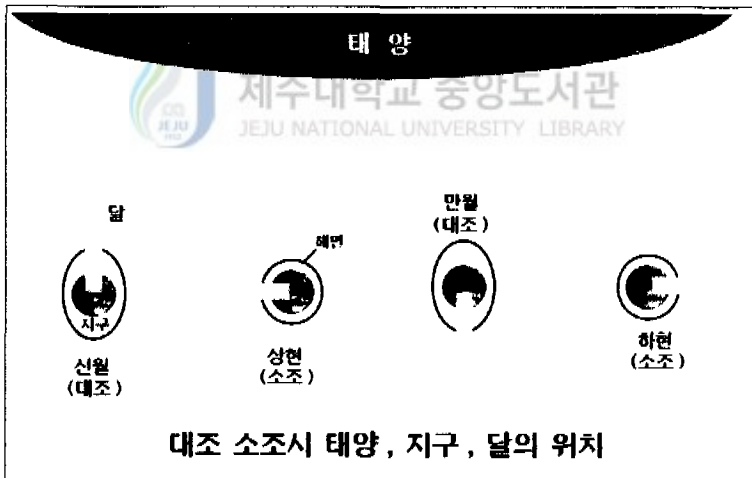


Fig. 1 The movement of the Earth and the Moon

## 1) 조석의 발생 원리

연안에서 조석의 고조와 저조가 나타나는 시간은 매일 50분씩 늦어지는데, 이것은 달이 지구를 한바퀴 도는 데 평균 24시간 50분이 소요되기 때문이다. 1일 2회의 고조와 저조 중에서 처음과 나중의 고조와 고조, 저조와 저조의 수위가 서로 일치하지 않는데, 이러한 현상을 일조 부등(diurnal inequality)이라 한다. 이 현상은 달과 태양이 적도 부근에 있을 때(춘분이나 추분의 대조기)는 작아지고, 적도에서 멀어질수록(봄과 가을의 소조기)커진다.(양 등, 2000)

매일의 평균 해수면도 약 28일의 주기를 가지고 변하며, 월별의 평균 해수면도 1년을 주기로 변하고 있다. 고조와 저조의 차이를 조차(tidal range)라 하며, 조차는 주기적으로 변하여 최대가 되는 조석을 대조(spring tide), 최소가 되는 조석을 소조(neap tide)라 한다. 지구상의 기조력<sup>4)</sup>에 영향을 미치는 천체는 달과 태양이지만 신월과 만월일 때는 달과 태양의 기조력이 서로 강하므로 간만의 차가 최대로 된다.(이, 1990)



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

---

4) 기조력이란 조석을 일으키는 힘을 뜻한다.

2) 제주의 6월 조석 주기표(1999. 6)

Table 1 The tidal table of Cheju in June 1999(국립해양조사원, 1999)

위도 33-31N									경도 126-32E								
날 짜	시 간	높 이	날 짜	시 간	높 이	날 짜	시 간	높 이	날 짜	시 간	높 이	날 짜	시 간	높 이	날 짜	시 간	높 이
1	06:12	83	6	03:21	223	11	02:29	83	16	00:18	296	21	22:14	95	26	21:22	223
	11:23	204		09:58	105		08:08	225		06:50	66		04:46	218		03:31	118
	17:57	34		15:20	170		14:45	33		12:03	228		11:33	99		08:45	195
2	00:21	251	7	21:40	82	12	21:09	254	17	18:41	9	22	17:43	182	27	15:17	67
	06:49	87		04:19	217		03:28	75		01:07	287		23:29	111		21:54	235
	11:57	199		11:03	100		08:57	231		07:37	74		05:47	206		04:11	112
3	18:33	39	8	16:44	173	13	15:33	16	18	12:53	217	23	12:34	95	28	09:21	200
	00:59	246		22:52	90		21:57	275		19:28	27		19:02	189		15:53	58
	07:28	93		05:21	215		04:22	68		01:57	272		00:45	120		22:26	247
4	12:34	191	9	12:08	87	14	09:44	236	19	08:28	84	24	06:41	198	29	04:48	106
	19:11	48		18:10	186		16:21	4		13:38	204		13:23	89		09:56	206
	01:41	239		00:12	92		22:45	290		20:17	49		20:01	199		16:28	50
5	08:11	99	10	06:21	216	15	05:14	63	20	02:49	253	25	01:50	123	30	22:57	257
	13:16	182		13:04	71		10:30	237		09:23	93		07:27	193		05:23	100
	19:53	59		19:20	206		17:09	-1		14:52	191		14:05	82		10:31	211
5	02:29	230	10	01:24	89	15	23:31	298	20	21:11	73	25	20:45	211	30	17:04	43
	09:00	104		07:17	220		06:02	62		03:46	235		02:45	122		23:31	264
	14:10	175		13:56	52		11:16	235		10:25	99		08:07	193		05:58	95
	20:41	70		20:17	230		17:55	0		16:11	183		14:42	75		11:06	214
																17:41	40

☐ 높이 단위 : cm    ○ 만월    ● 신월    ◐ 상현    ◑ 하현

3) 1999년 제주 6월 조석 주기표

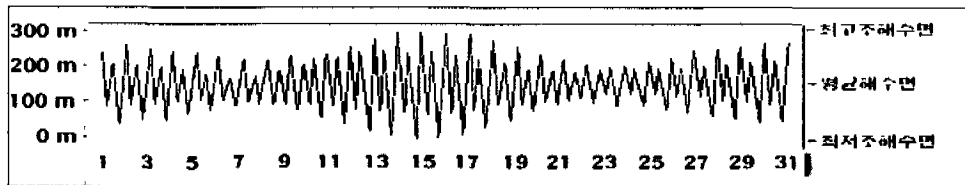


Fig. 2 The cycle graph of Cheju tide in June 1999

4) 대조기 및 소조기 조석 주기표

(1) 대조기<sup>5)</sup>(1999. 6. 14) 주기표

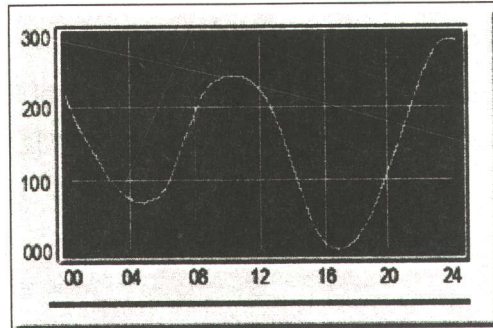


Fig 3 The spring tide on 14 June 1999

(2) 소조기<sup>6)</sup>(1999. 6. 21) 주기표

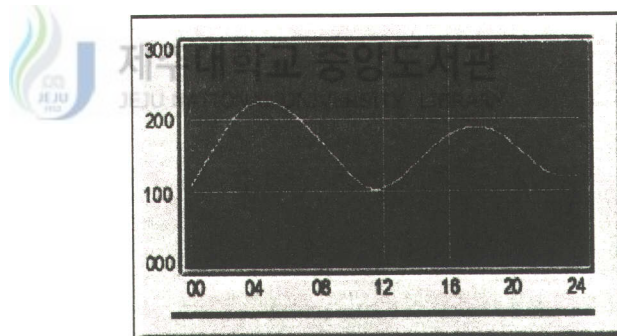


Fig 4 The neap tide on 21 June 1999

- 
- 5) 삭 및 망후 1~2일에 조차가 극대가 되었을 때  
6) 조차가 극소가 되었을 때

### 3. 이호 해수욕장

제주시에 속한 유일한 해수욕장으로, 북동 방향으로 외해에 대해 열려 있으며 서쪽에 현사어항이 있고 동쪽으로는 모래 유실을 방지하기 위해 '94년에 시작하여 '98년 11월에 준공된 294m의 돌제<sup>7)</sup>가 있다.

해수욕장의 총면적은 4200m<sup>2</sup>, 폭 40~60m, 길이 350m의 검은색을 띠는 사빈<sup>8)</sup>으로 이루어져 있으며, 두 개의 소하천이 사빈을 가로질러 우수를 유영 구역으로 내보내고 있다.(장, 1999)

#### 1) 이호 해수욕장의 수심도

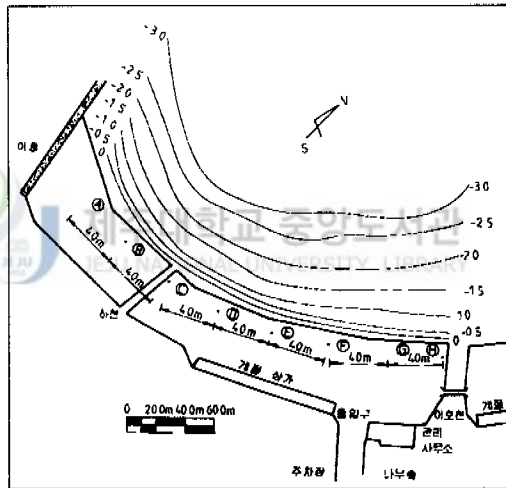


Fig. 5 Water depth of Iho Beach(장, 1999)

7) 돌제란 연안에서 바다나, 강가운데로 내민 좁고 긴 돌을 말한다.

8) 사빈이란 모래가 깔려있는 바닷가를 말한다.

## 2) 이호 해수욕장의 해저 경사도

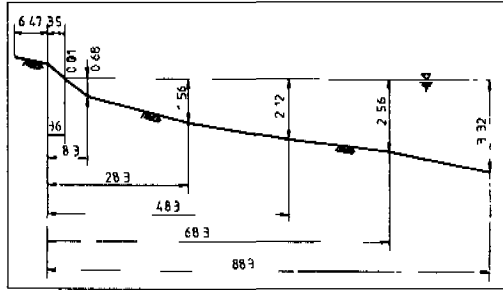


Fig 6 The bottom slope degree of Iho Beach(장, 1999)

- 윗 그림의 ㉠ 부분의 경사도
- 전반의 급경사 부분 : 1/6.7 ~ 1/8.3
- 해저 경사 : 1/29 ~ 1/46

## 4. 인터넷 서비스의 종류



일반적으로 인터넷이라고 하면, 전자우편(E-mail)이나 홈페이지(WWW) 정도로 생각하고 있으나, 그 외에 자료전송(Ftp), 원격접속(Telnet) 등 많은 종류의 서비스가 있으며 이들의 특징은 다음과 같다.

### 1) 인터넷 서비스

#### (1) 파일전송프로토콜(FTP)

파일 전송을 위한 서비스이며 응용 프로토콜<sup>9)</sup>로서 FTP(File Transfer

9) 두 개의 컴퓨터 시스템이나 장치 사이에 정보를 교환하기 위한 표준 집합세트, 즉 통신 규약을 뜻한다.



Protocol)를 사용하며 사용자가 FTP 클라이언트<sup>10)</sup> 프로그램을 사용하여 FTP서버가 설치된 컴퓨터에 접속, 파일을 보내거나 받을 수 있다.(부, 1997)

#### (2) 전자우편(Electronic Mail)

인터넷 접속자간에 메시지를 교환할 수 있는 서비스이다. 호스트간의 메시지를 교환하는 데에는 SMPT(Simple Mail Transfer Protocol)을 주로 사용하며, 메일박스에서 도착한 메시지를 확인할 때에는 POP(Post Office Protocol)가 사용된다. 문자뿐만 아니라 화상, 음향, 프로그램 등의 다양한 정보를 주고 받을 수 있으며 MIME(Multi-purpose Internet Mail Extension)형식으로 다양한 형태의 메시지 교환이 가능하다.(부, 1997)

#### (3) 원격 접속 프로토콜(Telnet)

자신의 컴퓨터에서 다른 컴퓨터에 접속하여 원하는 프로그램을 실행시킬 수 있게 한다.

즉 사용자가 연결해 사용하려는 호스트 컴퓨터가 전 세계 어디에 위치해 있든 마치 바로 옆에 컴퓨터를 두고 사용하는 것처럼 연결하여 사용할 수 있다.(윤, 1997)

텔넷으로 원하는 컴퓨터에 접속하기 위해서는 그 컴퓨터의 식별 번호인 IP 주소를 알고 있어야 하며 허가받은 자들만 접속을 허용한다. 허가받은 자들을 확인하기 위해서 사용자 이름(ID)과 비밀번호를 부여하게 된다.(부, 1997)

#### (4) 고퍼(Gopher)

고퍼프로토콜은 1991년 미국의 미네소타대학에서 처음 제안되었다. 보다 쉽게 원하는 정보에 접근하도록 고안된 서비스로서 메뉴 방식의 사용자

---

10) 서버에 있는 정보를 이용하는 컴퓨터

인터페이스를 제공한다. 문자 기반 서비스이며 웹이 대중화되기 전까지는 사용의 편리함 때문에 많이 활용되었다. 물론 서버로부터 파일을 받거나 올리는 것이 가능하다.(부, 1997)

#### (5) 뉴스(News)

다양한 관심 분야에 따라 인터넷을 사용하려는 사용자들이 서로 분야별로 의견을 나누는 토론장의 역할을 하며 세계가 돌아가는 상황을 신속하고 정확하게 알 수 있다.(윤, 1997)

#### 2) W·W·W(월드와이드웹)

월드와이드웹(WWW)은 1991년 유럽공동입자연구소(CERN)에서 연구원으로 일하던 팀 버너스 리(Tim Berners Lee)에 의해서 시작되었다.(이와 이, 1998)

웹(WWW)은 이 일련의 통신 프로토콜과 시스템 외에도 하이퍼스페이스(hyperspace)라 불리는 디지털화되고 상호 연결된 멀티미디어 정보들의 공간을 지칭하는데 하이퍼스페이스는 여러 멀티미디어 정보 서버들로 이루어진 네트워크에 의해 지원된다.

웹의 중요한 특성은 누구든지 어떤 중앙의 관리 없이도 문서를 생성하고 이를 웹에 올릴 수 있으며 또한 다른 문서로의 링크를 만들 수 있다는 점이다. 웹을 이루는 각 문서들은 URL(Uniform Resource Locator)이라 불리는 고유의 주소를 가지고 이 문서가 정확히 어디에 존재하는지, 호스트 상에서의 이름은 무엇인지, 어떤 방법을 써서 전송되는지를 알림으로써 다른 곳에서 이 문서의 링크를 이용하여 접근할 수 있게 해준다.(부, 1997)

웹의 정보를 검색하기 위해서는 사용자의 컴퓨터에 웹서버가 제공하는 정보를 나타내주는 프로그램이 필요하다. 이러한 프로그램을 웹 브라우저(Web Browser)라고 하는데, 웹 브라우저란 윈도우즈 기반의 소프트웨어로서 문자는 물론 이미지와 사운드 파일, 동영상 등

을 지원하는 멀티미디어 검색 프로그램이다.(한국정보처리학회, 1996)

초창기에는 미국 NCSA<sup>11)</sup>에서 개발된 모자익(MOSAIC)이라는 프로그램이 사용자층에서 사랑을 받았으나 최근에는 기능이 월등히 향상된 마이크로소프트사의 익스플로어(Explorer) 5.X 버전과 넷스케이프사의 커뮤니케이터(Communicator) 6.X 버전이 가장 많이 사용하고 있으며, 그밖에 유사한 검색 프로그램들이 많이 나와있다.



---

11) 국립 슈퍼컴퓨터 응용센터

## 5. 오소웨어 5.1 어테인(Authorware 5.1 attain)

오소웨어(Authorware)는 버전 1.0에서 시작하여 현재 5.X 버전으로 발전하였다. 오소웨어의 탄생은 1970년대로 거슬러 올라간다. 당시 미국 오하이오 주립대학에서 교육 심리학 박사 학위를 받고 교육용 코스웨어<sup>12)</sup> 개발에 참여한 교육 전문가 마이클 알랜 박사에게 빛을 보게 되었다.

당시의 저작도구들은 프로그래밍의 요소가 워낙 강했기 때문에 시간과 노력의 낭비가 많아서 이런 단점을 극복하기 위해 1979년 plato라는 저작도구를 개발하게 되었다. 이것은 지금의 CAI의 기본이 되는 유명한 저작 도구로, 그 후에 계속 발전시킨 결과 오소웨어와 같은 아이콘 방식의 프로그램으로 발전하게 되었다.(김, 1999)

오소웨어 V5 어테인 버전은 Macromedia사의 제품으로서 인터넷과 인트라넷 상에서 대화형(interractive)학습을 개발하고 배포하기 위한 통합 솔루션을 제공하며 모든 종류의 상호 대화형 멀티미디어를 개발할 수 있는 강력하고도 유연한 도구이다.(매크로미디어, 1999)

오소웨어를 사용하면 매우 풍부한 멀티미디어 정보와 탁월한 대화형 정보 지향 프로그램을 제작할 수 있을 뿐만 아니라 사용하기가 쉬워 누구나 빠른 시간 내에 익혀서 제작 작업이 가능하기 때문에 연구소, 학교, 기업 및 기관들의 교육 목적에 맞는 프로그램 개발에 아주 효과적이며 특히 웹과 멀티미디어 프로그램을 연계하고자 하는 경우에 활용할 수 있는 멀티미디어 제작 도구 중의 하나이다.

---

12) 컴퓨터를 사용한 교육을 위해 제작된 프로그램을 의미

## 1) 오소웨어(Authorware)의 구성

일반 프로그래밍 언어와는 다르게 13개의 편집 아이콘만으로도 프로그램을 손쉽게 만들 수 있다. 아이콘 방식으로 프로그램이 구성되기 때문에 화면상에서 언제라도 프로그램의 흐름을 쉽게 변경할 수 있고 또한 변경된 흐름은 그 부분만 시험작동이 가능하며 데이터 교환도 아주 손쉽게 이루어진다. 오소웨어는 아이콘 방식과 스크립트<sup>13)</sup> 방식을 혼용한 것으로 아이콘 방식의 저작 방법을 그 기반으로 한다.

## 2) 속웨이브(Shockwave)

속웨이브는 매크로미디어사의 제품들을 이용해서 인터넷 홈페이지 안에 삽입하여 사용자가 정보를 스트리밍(Streaming) 기법을 통해 볼 수 있게 만들어 주는 기술을 말한다. 웹 및 인터넷상에서 전송하기 쉽도록 압축하고 재생할 수 있도록 하는 기술이다.(매크로미디어, 1999)

오소웨어의 저작물을 웹에 올렸을 경우 일반 사용자들이 그 저작물을 재생하여 볼 수 있기 위해서는 사용자의 브라우저에 오소웨어용 속웨이브인 웹 플레이어(Web player)를 반드시 설치해야 한다. 사용자가 직접 파일을 설치하지 않아도 본 홈페이지에서는 설치 버튼만 누르면 자동으로 설치될 수 있도록 하였다.

---

13) 대개 일반 프로그래밍 언어가 아닌 언어로 작성한 짧은 프로그램을 가르키는 말

### III. 시뮬레이션 제작

#### 1. 달과 지구와의 운동

이용자가 조석의 현상의 원리를 알기 위해서 사용자가 1999년 6월 제주항 주기표에서 알고자 하는 기일에 조정 버튼을 이동하면 달의 위치와 이에 해당하는 월령의 모습이 나타나도록 하였다.

##### 1) 1999년 6월 주기표 제작

해양수산부 국립해양조사원에서 출판된 1999년 조석표를 참고로 제주항 6월 주기표를 작성하였다.

##### 2) 조정 버튼 설정

지구 주위에 달의 움직이는 거리를 설정할 때 1999년 제주항 6월 주기표 조정 버튼의 눈금을 29 단계로 설정하였으며 버튼을 좌우로 이동시킬 때 마다 달이 지구 주위를 눈금 단계에 해당하는 값만큼 공전하도록 하였다.

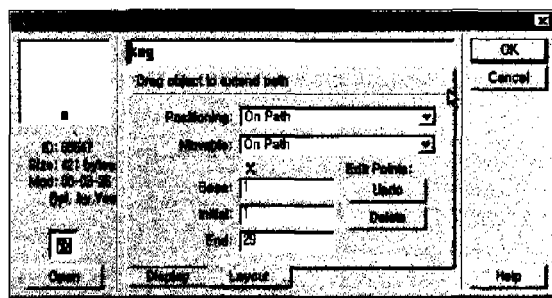
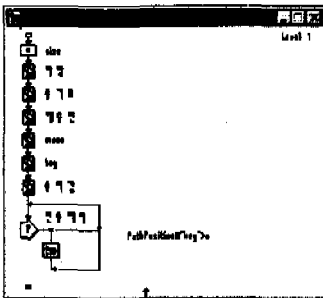


Fig. 7 The source code of Fig. 8 The setting properties of the display icon programming for movement

### 3) 월령에 따른 달의 모습 재현

달이 지구 주위를 공전할 때마다 월령에 맞는 달의 모습이 오른쪽 편에 나타나도록 하여 이용자가 달과 지구와의 관계 및 월령에 따른 달의 모양이 달라지는 원리를 이해할 수 있도록 하였다.

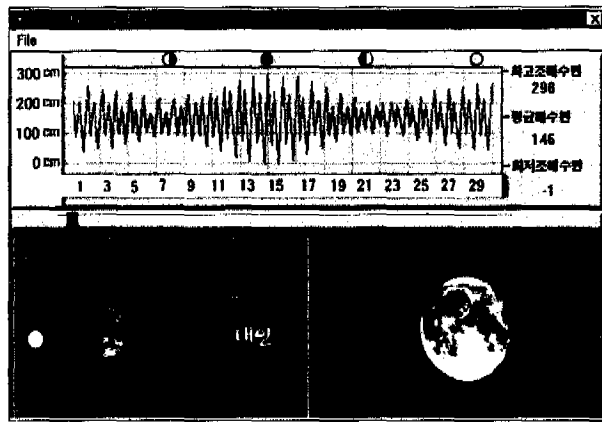


Fig. 9 The scene about the movement of the Earth and the Moon

### 2. 조석에 따른 해수면과 조간대의 면적 변동량 나타내기

대조기(1999. 6. 14)와 소조기(1999. 6. 21)때를 모델로 선정하여 변동량을 나타내었다.

1일 동안 해면의 높이가 곡선그래프로 시간에 따라 나타나도록 하였으며 알고자 하는 시간에 조정 버튼을 맞추면 해면의 높이에 따른 밀물과 썰물의 현상을 모식도를 통해 알 수 있도록 하였다.

동시에 물이 빠져나간 상태의 면적과 최대 조차일 때 조간대 면적과의 비율이 나타나도록 하였다.

## 1) 대조기와 소조기 일주기표

해양수산부 국립해양조사원에서 출판된 1999년 조석표를 참고로 하여 6월 14일 대조기 때와 21일 소조기 때의 일주기표를 작성하였다.

Table 2 The tidal table of spring tide and neap tide

날 짜	시 간	높 이	날 짜	시 간	높 이
14 ●	05:14	63	21 ○	04:46	218
	10:30	237		11:33	99
	17:09	-1		17:43	182
	23:31	298		23:29	111

1999. 6 단위 : cm

## 2) 조정버튼 설정

대조기와 소조기 때의 일주기표에서 조정 버튼의 눈금을 하루 24시간을 기준으로 24단계로 설정하였다.

버튼이 움직일 때마다 버튼의 위치 값에 해당하는 시간이 나타나도록 하였으나 모든 시간대별로 해안의 상황을 모두 나타낼 필요는 없다고 판단하여 시작 지점과 1일 2회의 고조, 저조 때의 지점에서의 상황이 모식도로 나타나게 하였다.

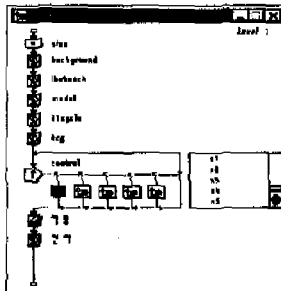


Fig. 10 The source code of programming for stide.a5p

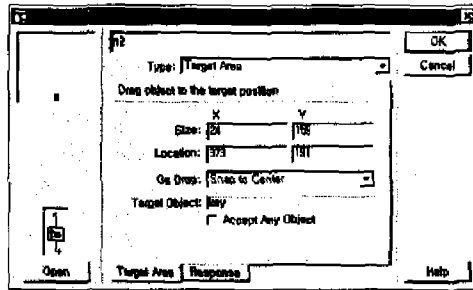


Fig. 11 The setting properties of the display icon



### 3) 시뮬레이션

조정 버튼 값에 해당하는 조위에 맞게 고조와 저조의 상황을 모식도를 통해 시뮬레이션이 되도록 하였다.

조석 현상에 의해 바닷물이 빠져나간 상태의 면적과 최대 조차일 때의 조간대 면적과의 비율이 나타나도록 하였다.

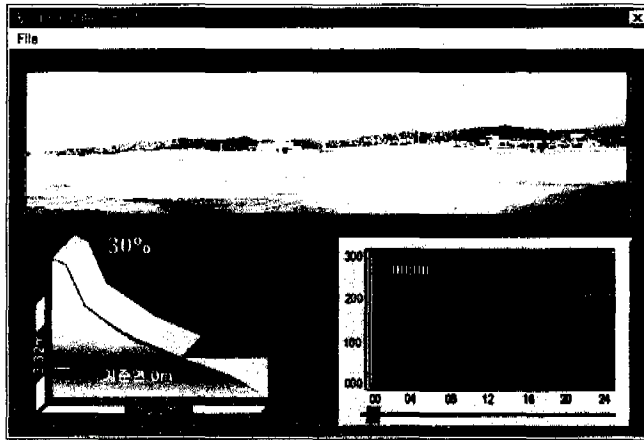


Fig. 12 The scene about the measure of intertidal zone

### 4) 최대 조차일 때의 조간대 면적 구하기

“Fig. 5”와 “Fig. 6”을 참고하였으며 해저 경사의 변화가 작고 완만하여 경사거리를 직선으로 환산하여 산출하였다.

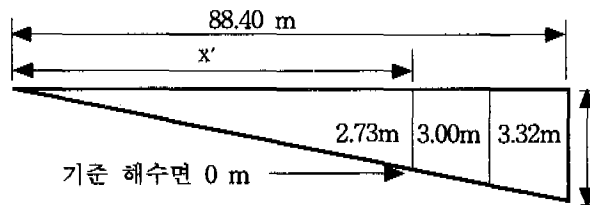


Fig. 13 The measure of intertidal zone area

(1) 기준면까지의 수평 거리 X' 구하기

도형의 닮은비를 이용하여  $8480 : 332 = X' : 273$  ----- ①

①식을 정리하면  $X' = 8480 \times 273 \div 332 \approx 6973$  (cm) ----- ②

즉 기준면 0값은 수평거리 69.73m 떨어진 곳에 위치하며

경사거리 =  $\sqrt{6973^2 + 273^2} = 6978$ (cm)에 해당한다.

(2) 최고조 3m 일 때 조간대의 수평 거리 X 구하기

비례식에서  $6973 : 273 = X : 300$  ----- ③

①식을 정리하면  $X = 6973 \times 300 \div 273 \approx 7663$  (cm) ----- ④

즉 최고조 3m 일 때 수평거리는 76.63m이고 경사거리는 다음과 같다.

조간대의 경사거리 =  $\sqrt{7663^2 + 300^2} = 7668$ (cm)  $\approx 77$ m 로 결과 값이 나오나 부분적<sup>14)</sup>으로 경사도가 다르고 한 지점에서만 측정하였기 때문에 전체적인 경사도 및 구간의 상황을 고려할 때 위에서 산출한 경사거리는 오차가 클 수밖에 없다.

본 연구는 웹 기반에서 조석 조간대의 변화에 대한 가시화 구현에 목적을 두고 있기 때문에 편의상 경사거리를 80m, 해안거리 350m, 직사각형으로 설정하고 최대 조차 때의 조간대의 면적을 총면적으로 산출하여 조위에 따라 물이 빠져나간 상태의 면적과 비교하여 비율로 나타내었다.

● 조간대 총면적 = 80m (경사거리) × 350m (해안거리) = 28,000m<sup>2</sup>

(3). 만조와 간조일 때 조간대 총면적과의 비율

Table 3 The comparison of intertidal zone area

구 분	대조기(2000. 6. 14)		소조기(2000. 6. 21)	
	만조	10 : 30	21%	04 : 46
23 : 31		0.3%	17 : 43	39%
간조	05 : 14	79%	11 : 33	67%
	17 : 09	100%	23 : 29	63%

14) 전반의 급경사 부분 : 1/6.7~1/8.3  
해저 경사 : 1/29~1/46

## IV. 웹 페이지 제작

### 1. 웹 페이지의 기술적 구성 요소

#### 1) HTML(Hypertext Markup Language)

HTML이란 웹 문서를 작성하는데 사용되는 일종의 프로그래밍 언어이다. 이 언어를 이용하여 각종 문자의 지정이나 크기, 글꼴, 그림 위치, 링크 위치 등을 표현한다.

HTML은 운영체제의 종류와 상관없이 웹 브라우저 즉, 검색기만으로 실행이 가능하다. 일반 프로그래밍 언어는 OS의 종류에 따라 컴퓨터가 이해할 수 있는 형태로 번역하는 컴파일 과정을 거쳐야만 하는 번거로움이 있는 반면에 HTML은 모든 사람이 공유하기에 편리하도록 마크업 언어로 구성되어 있다.

HTML은 다른 프로그램 언어와 달리 프로그래밍 경험이 없는 일반 사용자들도 아주 쉽게 웹 문서를 작성할 수 있도록 간단한 명령어로 구성되어 있으며 이미 작성된 웹 문서의 소스 내용을 넷스케이프와 같은 웹 브라우저를 통해서 볼 수 있고 저장할 수도 있다. 또한 웹 문서 작성용 프로그램들이 다양하다.(윤, 1997)

#### 2) URL(Uniform Resource Locators)

웹 서버에 있는 정보의 위치를 알려주기 위해 WWW에서 채택한 위치 표현법으로, 인터넷상의 여기 저기에 흩어져 있는 각종 정보 혹은 자원의 위치를 알려주는 일종의 주소이다.

URL 표기 형식은 “사용되는 프로토콜의 종류 ://검색될 정보가 있는 서

버의 주소[:포트 번호]/[디렉토리 경로명]/[파일명]"이다.(윤, 1997)

● 사용 예 : <http://grace.pe.kr/tide/tide.htm>

### 3) 웹 서버(Web Sever)

서버<sup>15)</sup>는 다량의 유용한 정보를 구축하고 사용자의 요구에 응할 수 있는 체계를 가지고 있다. 다중 사용자에 대해 다량의 정보를 분배하는 것을 기본적으로 특징으로 하므로 개인용 컴퓨터보다 더 높은 성능의 하드웨어적/소프트웨어적 자원을 갖추고 있어야 한다. 웹 서버 프로그램은 상시 가동되고 있다가 사용자의 요구를 처리하는 프로그램이다. 보통 HTTPd(HTTP daemon)이라고 하며 다른 종류의 요구를 수용하기 위하여 게이트웨이 프로그램을 실행시킬 수도 있다. CERN의 HTTPd와 NCSA의 HTTPd는 서버프로그램의 소스를 포함한 모든 실행파일이 무료로 공개되어 표준적으로 쓰이고 있다.(부, 1997)

본 연구에서는 웹 호스팅 서비스 회사에서 서버를 일부 임대 받아 홈페이지를 운영하고 있다. (<http://grace.pe.kr>)



### 4) CGI(Common Gateway Interface)

CGI는 서버와 외부 프로그램과의 인터페이스를 위한 표준이다. 일반적으로 서버가 넘겨주는 문서는 정적인 문서이다. 그러나 CGI를 통하면 외부 프로그램으로 하여금 동적인 문서를 생성하도록 할 수 있다. HTML은 사용자로부터 데이터 입력을 받아들일 수 있는 입력 양식을 제공한다. 여기서 입력된 정보로부터 지정된 서버 측 CGI 프로그램을 호출하고, 사용자가 입력한 데이터들을 환경 변수(environment variable) 혹은 표준 입력(standard input stream)으로서 해당 CGI 프로그램에 전달한다. CGI 프로

---

15) 사용자에게 어떤 내용을 제공할 수 있는 역할을 하는 컴퓨터로, 호스트 컴퓨터라고도 함

그림의 실행 결과는 유닉스 시스템의 경우, 표준 출력(standard output stream)으로 반환된다. 생산된 출력물은 MIME<sup>16)</sup> 형식을 따르는 자료일 수도 있고, 자료의 위치(location)일 수도 있다. 이때 해당 CGI 프로그램은 서버의 자(子) 프로세서로서 실행(spawn)된다. 서버로 전달된 CGI 프로그램의 실행 결과는 다시 클라이언트로 전송된다. 별다른 매개변수가 필요하지 않은 경우에는 URL 형식의 CGI 프로그램 위치를 웹브라우저에 입력하거나, HTML 문서 속에 링크로서 포함시켜 해당 CGI 프로그램을 호출할 수도 있다. 보안등의 문제로 CGI 프로그램이 적재되는 디렉토리는 웹서버에서 관리한다. NCSA의 HTTPd/1.4의 경우 CGI 프로그램을 적재하는 경로의 내정값은 '/cgi-bin'이다.(부, 1997)

본 연구의 게시판이나 방명록은 웹 호스팅 회사(<http://tt.co.kr>)에서 제공하는 CGI 프로그램을 활용하였다.

## 5) 오소웨어 파일을 홈페이지에 삽입하기

### (1) 패키지 준비(File → Package)

즉 오소웨어에서 생산된 파일을 웹 서버에 올리기 위하여 파일을 잘게 나누는 작업이다. 작업이 끝나면 A5R란 확장자의 파일로 저장된다.

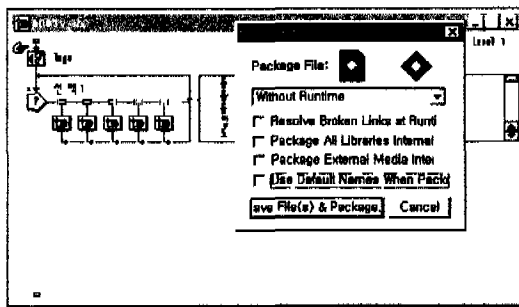


Fig. 14 The saving file and package

16) 문자 이외의 영상, 오디오, FAX 등의 전송을 할 수 있도록 한 인터넷의 전자메일의 확장판이다.

(2) 세그먼트 파일로 만들기

Authorware Web Packager 프로그램을 실행시키면 바로 직전에 만들었던 "\*.A5R" 파일을 불러들인다. 작업을 실행하면 세그먼트 파일(\*.aas)로 나뉘면서 맵 파일(17)(\*.aam)에 정보가 저장된다.

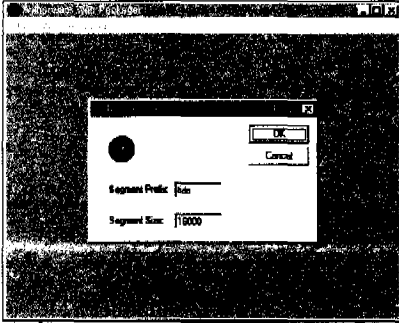


Fig. 15 The segment setting

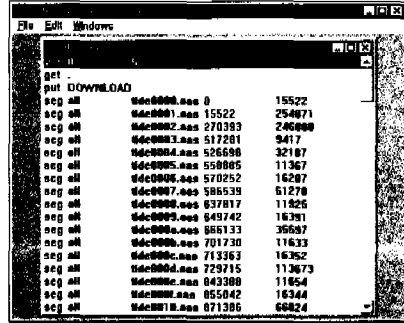


Fig. 16 The production of segment files

(3) 웹 문서에 연결하기

```
<html>
<head>
<title>조선</title>
</head>
<body bgcolor="#000000">
<center>
<embed src="stide.aam" width="600" height="360"
window="inplace"></center>
</body>
</html>
```

옵션 값

- window : 실행위치 설정 ( inplace: 현 브라우저, ontop : 단독 윈도우)

17) 세그먼트 사용자에게 다운로드하는 데 필요한 웹 서버에 대한 정보를 제공한다.

## 2. 웹 페이지 구성

■ URL : <http://grace.pe.kr/tide/tide.htm>

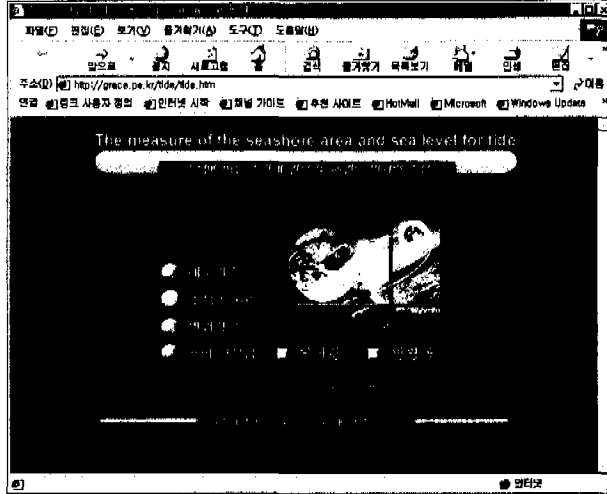


Fig. 17 The main menu on the web page

### 1) 해수의 물성

#### ● 해양의 생성

원시의 지구가 현재의 지구와 거의 같은 크기로 성장하였을 때, 원시 태양계의 공간에 표류하던 무수히 작은 행성들이 큰 행성에 흡수되었기 때문에 충돌하는 횟수는 점차 줄어들게 되었다. 따라서, 충돌에 의해 발생하는 열이 적어져 뜨거웠던 지표와 대기의 온도가 마침내 내려가게 되었다.

지구를 두껍게 둘러싸고 있던 대기 중의 수증기는 식어서 빗방울로 되어 거세게 지상에 내리게 되었다. 이것이 지구에 내린 최초의 강수였다. 세찬 강수가 넓은 지상에 쏟아져 낮은 지대에는 물이 고이기 시작하고 이어서 단기간에 해양이 형성되었다.(양 등, 2000)

◎ 바닷물에 있는 화학 물질의 기원

- 지구가 생성될 당시 무거운 물질과 가벼운 물질이 분리되면서 지표로 올라온 비교적 가벼운 물질과 그 이후 지구 내부로부터 분출된 가스
- 육상에서의 풍화작용의 결과 유입된 물질
- 해저와 해수간의 상호작용으로 유입된 물질
- 생물체에 의해 생성된 물질 등(국립해양조사원, 1999)

(1) 수온

수온은 해수의 물리적 성질 중에서 가장 기본적인 요소로서, 그 분포는 해양의 열적 구조를 나타낼 뿐만 아니라 해수의 운동학적 구조와도 밀접한 관계를 가진다. 또한 수온은 해양중의 화학적 반응과 해양 생물의 생태나 활동을 제약하는 일차적인 환경 요소가 된다. 이외에도 수온은 해양의 상황을 나타내는 해황을 좌우할 뿐만 아니라, 날씨나 기후의 형성에도 큰 영향을 미친다.(양 등, 2000) **주대학교 중앙도서관**

전 세계 바닷물의 평균 수온은 약 3.5℃이며 그 중 75%가 0℃~6℃, 그리고 50% 해수는 약 1.3℃~3.8℃의 수온 범위에 있다. 우리 나라 동·남·서해안의 연안에서 관측된 연평균 수온은 동해안이 8.6℃~15.9℃이며, 남해안은 15.7℃~18.8℃, 서해안은 10.9℃~14.9℃를 나타낸다.(국립해양조사원, 1999)

Table 4 The summary of Korean ocean(국립해양조사원, 1999)

구 분	동 해	남 해	서 해
면 적	1,007,600km	75,400km	404,000km
용 적	1,698,300km	7630km	17,620km
평균수심	1684m	101m	44m
최 심 부	4049m	227m	103m
수온범위	1~27℃	5~26℃	2~28℃
조석(대조차)	동해 0.2m	부산 1.2m	인천 8.1m



수온의 수직변화가 극도로 달하는 수온약층(Thermocline)은 표층 난수의 대류권과 심층 냉수의 성층권 사이의 전이층으로서 해수중의 물리적 작용 등의 영향을 받으며, 수중 음의 전파나 물의 투명도 등에 큰 영향을 준다.

이러한 수온약층은 여름철에는 강하고 얇게, 겨울철에는 약하고 깊게 나타난다.(국립해양조사원, 1999)

(2) 염도

바다에는 약 80종류의 원소가 녹아 있으며, 용존 물질의 99.5%이상이 염류로서 그 농도를 염분으로 나타내고 있다. 염분은 수온과 함께 해수의 상태를 나타내는 가장 기본적인 특성량이다.(양 등, 2000)

바다에 용존되어 있는 주요 이온들의 전체 농도는 장소와 시간에 따라 변화하지만 이온들의 상대적 구성비는 거의 일정하다. 따라서, 해수 1kg에 녹아 있는 용존 물질의 g 질량의 비(psu)로 염분을 나타낸다.

해수의 대표적인 염분 값은 35 psu를 사용하고 전 세계 바다의 평균 염분도는 약 34.7 psu 이다.

세계 평균 염분도는 태평양이 약 34.62 psu, 대서양이 약 34.90 psu를 나타낸다.(국립해양조사원, 1999)

Table 5 The specific property of the ocean by salinity(국립해양조사원, 1999)

염분도가 증가됨에 따라 증가하는 해수 성질	밀도(density)
	음속(sound velocity)
	굴절율(refractive index)
	전도도(conductivity)
	표면장력(surface tension)
	흡광계수(absorption coefficient)
염분도가 감소됨에 따라 감소하는 해수 성질	압축율(compressibility)
	비열(specific heat capacity)
	빙점(freezing point)

### (3) 밀도

밀도는 단위 체적당의 질량을 말한다.(단위는  $\text{kg/m}^3$  ; SI) 균질한 계에서는 압력  $p$ , 체적  $V$ , 온도  $t$  사이에 일정한 관계가 있는데, 이를 상태방정식이라 한다. 해수의 무게=밀도( $\rho$ ,  $\text{g/cm}^3$ )는 염분  $S$ (The practical salinity scale, 1978), 온도  $t$ ( $^{\circ}\text{C}$ ) 및 압력  $p$ (bar)의 함수로서 다음 식으로 나타낸다.

$$\rho(S,t,p) = \rho(S,t,0) / \{1 - p/k(S,t,p)\}$$

$k(S,t,p)$  : 체적탄성률, 압력  $p$ 는 1기압일 때 0으로 하며 해수의 밀도는 주로 수온과 염분에 의해 정해진다.(양 등, 2000)

### 2) 조석의 원리

지구, 달 그리고 태양의 인력 효과와 지구의 구심력<sup>18)</sup>의 평형에 의해 발생하는 해수면의 주기적 승강 운동을 의미한다. 이러한 조석의 형태는 해안의 크기, 형태, 수심 등에 따라 크게 변화한다. 조석은 보통 하루에 2회가 있는데 이것을 반일 주조라 하며, 장소에 따라서는 1회만 있는 1일 주조도 있다. 조석의 시간은 매일 50분씩 늦어지는데 그 이유는 달이 지구를 한바퀴 도는 데 평균 24시간 50분이 소요되기 때문이다. 매일의 평균 해수면도 약 28일의 주기를 가지고 변하며, 월별의 평균 해수면도 1년의 주기로 변하고 있다.(양 등, 2000)

기조력 발생 현상과 고, 저조 발생 현상을 애니메이션 자료<sup>19)</sup>를 통해 그 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.

---

18) 물체가 원운동을 할 때 중심으로 쏠리는 힘, 그 반대 의미로는 원심력

19) 자료 : 국립해양조사원 홈페이지

### 3) 변위량 측정

#### (1) 변위량 측정 선택 메뉴 화면

- 지구와 달과의 운동
- 해면 변위에 따른 조간대 면적의 변동량

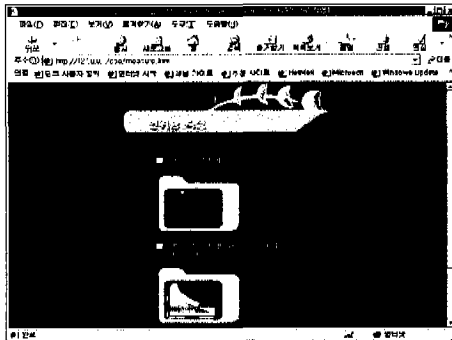


Fig. 18 The selection menu on the web page

#### (2) 지구와 달과의 운동 제주대학교 중앙도서관

월주기표의 조정 버튼을 원하는 기일에 이동하면 그에 따른 달의 위치와 월령의 모습이 나타나도록 한다.

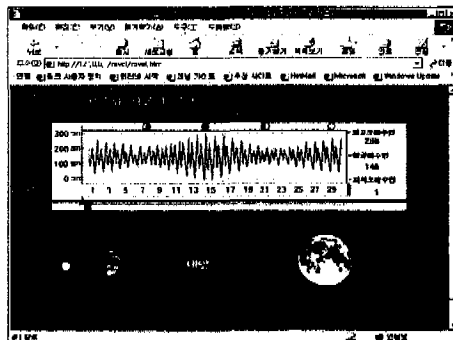


Fig. 19 The movement web page of the Earth and the Moon

(3) 해면 변위에 따른 조간대 면적의 변동

조정 버튼을 이동함에 따라 해수면의 높이와 조간대의 면적이 달라지는 모습을 모식도를 통해 나타내었으며, 대조기와 소조기 때의 변동폭을 비교할 수 있도록 하였다.

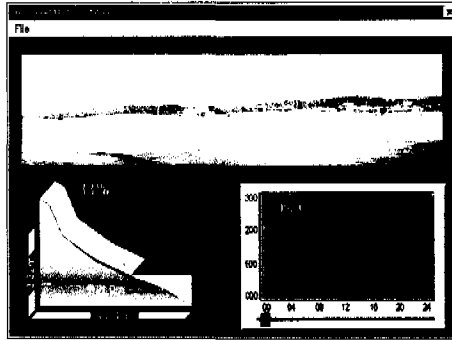


Fig. 20 The web page of the tidal cycle variation

4) 용어 해설집

Table 6 The terminology of tide(국립해양조사원, 1999)

분류	내 용
고조와 저조	조석으로 인하여 해면이 가장 높아진 상태를 고조라 하고 가장 낮아진 상태를 저조라 한다.
1일 1회조	약 1일에 1회의 고조와 1회의 저조만 있는 조석
1일 2회조	약 1일에 2회의 고, 저조가 있으며 일조 부등이 적고 비교적 규칙적인 조석
고조간격	달이 그 지점의 자오선상을 경과하여 고조가 될 때 까지의 시간
근지점조	달이 지구에 가까이 온 후 일어나는 조차가 큰 조석
기본 수준면	해도의 수심기준면으로 우리나라에서는 평균해면에서 주요 4개 분조의 반조차( $H_m+H_s+H'+H^{\circ}$ )의 합만큼 내려간 면을 말한다.
낙조	조석에 의하여 해면이 하강하여 가는 동안
창조	조석에 의하여 해면이 상승하여 가는 동안
대조	삭 또는 망 후 조차가 큰 조석
대조승	기본수준면으로부터 대조의 평균고조면까지의 높이
대조차	대조의 평균조차 (대조때 조차의 평균치)
소조	상현, 하현경의 조차가 극히 적은 조석

## 5) 게시판

사용자들의 조석과 관련한 내용을 중심으로 토론할 수 있도록 함으로써 좀더 질 높은 정보를 교환할 수 있고 학습할 수 있는 기회를 부여하며 관련 정보 파일을 탑재할 수 있도록 하기 위하여 웹호스팅 회사에서 제공하는 게시판을 이용하여 유익한 정보를 교환할 수 있도록 하였다.

□ URL 주소 : <http://grace.pe.kr/wwwboard/bbs.cgi?db=1>

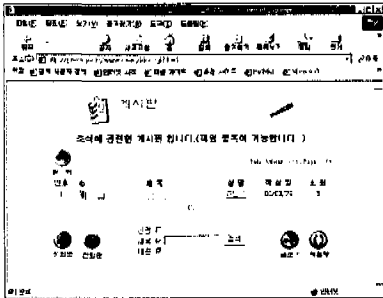


Fig. 21 The notice board for tidal study

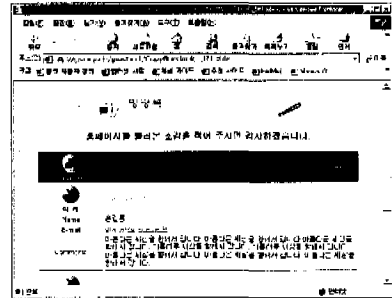


Fig. 22 The list of visitors

## 6) 방명록

사용자들이 홈페이지를 둘러 본 후의 방문 소감이나 조언의 글들을 올리게 되므로써 좀더 나은 홈페이지가 될 수 있도록 웹호스팅 회사에서 제공하는 방명록을 이용하여 활용할 수 있도록 하였다.

□ URL 주소 : <http://grace.pe.kr/guestbook/CrazyGuestbook.cgi?db=tide>

## V. 결론

1. 일반 프로그래밍 언어를 사용하였을 때보다 오소웨어는 아이콘 방식 기반으로 운용되기 때문에 사용 방법이 쉬워 조석 조건대 변화를 가시화 하는데 효율적으로 작업을 할 수 있었으며, 자체에서 제공하는 함수 및 제어 기능을 활용하여 애니메이션(시뮬레이션) 프로그램 제작이 가능하였다.

2. 웹 기반에서의 프로그램 운용에 있어 오소웨어는 스트리밍 기법을 활용한 웹 구동 방식을 지원하므로 브라우저에서 분량이 큰 프로그램임에도 불구하고 구현되는 속도가 빨랐다.

3. 조석과 관련한 자료뿐만 아니라 애니메이션 및 가시화가 필요한 자료의 경우에 웹 기반에서 오소웨어 프로그램을 이용하여 제작자의 의도대로 손쉽게 만들 수 있고 더 나아가 공학용 모의실험 프로그램 역시 손쉽게 제작이 가능하고 다양한 분야에서 응용할 수 있음을 보여주었다.

## VI. 향후 연구

1. 방대한 자료를 처리하고 연속적인 변화량의 데이터 제어를 위해서는 데이터 베이스 프로그램과의 연동이 매우 중요하다. 오소웨어 역시 데이터 베이스를 지원하기 때문에 앞으로 이러한 문제점 해결을 위한 노력이 있어야 될 것이다.

2. 조석 변화량에 의한 모식도의 동영상(애니메이션) 정보가 GIS 및 CAD 시스템과 연계되어 자동으로 계산되어지고 나타내게 할 수 있다면 공학적 측면에서 정보의 신뢰성을 더욱 높일 수 있을 것이다.



## 참고 문헌

1. 국립해양조사원, 1999, “조석표”. 한국해양개발(주). pp.53-230.
2. 국립해양조사원, 1999, “해양상식”. <http://www.nori.go.kr>.
3. 김덕중, 1998, “셀프 마스터 오쏘웨어4”. 비비컴. pp.116-121.
4. 매크로미디어, 1999, “오쏘웨어 5 어테인”. 비비컴. pp.1-277.
5. 부동혁, 1997, “월드와이드웹용 물리교육 코스웨어 개발에 관한 연구”. 제주대학교 교육대학원, 석사학위논문. pp.7-14.
6. 양성기, 서해립, 윤양호, 2000, “해양과학”. 문운당. pp.7-152.
7. 윤정균, 1997, “따라해보세요 넷스케이프”. 한컴프레스. pp.14-47.
8. 이만재, 이상선, 1998, “멀티미디어 교과서”. 안그라픽스. pp.29-203.
9. 이석우, 1990, “물리해양학통론”. 집문당. pp.162-192.
10. 이해욱, 1996, “멀티미디어 시대를 해부한다”. 한국경제신문사.  
p.188.
11. 장성훈, 1999, “제주도해수욕장에 관한 해안공학적인 기초연구”.  
제주대학교 산업대학원, 석사학위논문. pp.25-44.
12. 한국정보처리학회, 1996, “인터넷 특강”. 이한출판사. pp.12-49.



## 감사의 말씀

대학원 입학에서부터 본 논문이 완성되기까지 물심양면으로 지도하여 주시고 이끌어주신 이병걸 교수님께 진심으로 깊은 감사를 드립니다.

또한 바쁘신 중에도 논문의 심사를 맡으셔서 세심하게 검토해 주시고 부족한 점을 보완해 주신 김남형 교수님, 남정만 교수님께 감사를 드립니다. 또한, 지금까지 석사과정 동안 많은 가르침으로 이끌어주신 양성기 교수님, 박상렬 교수님, 김상진 교수님께도 감사를 드립니다.

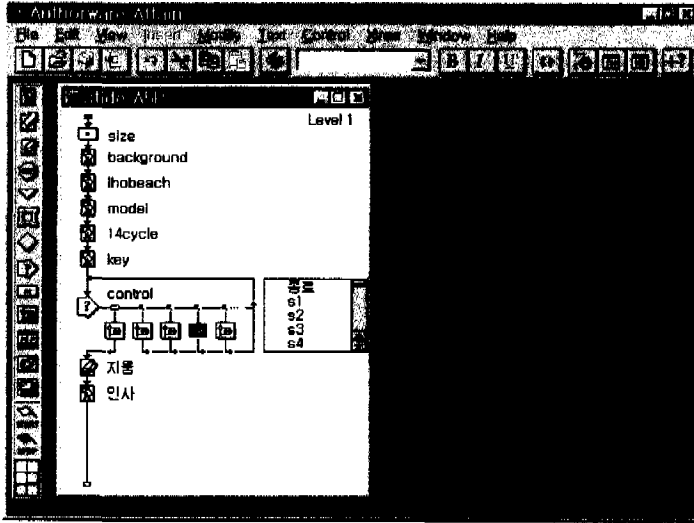
연구 기간 중에 본 논문에 대해 여러 가지 조언을 아끼지 않으시고 용기를 주신 부동혁 선생님과 연구 자료를 제공해 주신 장성훈 선생님께 고마움을 전합니다.

논문을 작성하는데 여러 가지로 배려를 아끼지 않으신 한림공업고등학교 선생님들과 함께 동문수학한 학우 여러분의 따뜻한 정은 정녕 잊을 수 없을 것입니다.

끝으로 오늘이 있기까지 한없는 사랑과 헌신으로 보살피 주신 부모님과 함께 직장 생활을 해야하며 세 자녀를 양육해야 하는 등 어려운 가운데서도 불평 한마디 없이 뒷바라지와 희망을 준 사랑하는 아내에게 본 논문을 바칩니다.

부록 : 프로그램 제작

▣ 조석변위에 따른 조건대 면적 변동량 나타내기



<완성된 프로그램 소스>

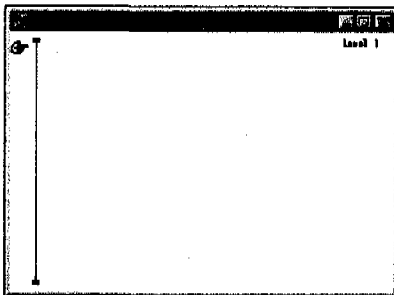


1. 새 파일 열기

- 메뉴 표시줄에서 새 파일을 선택한다.

☞ File → New → File

▶ 편집 창이 열린다.

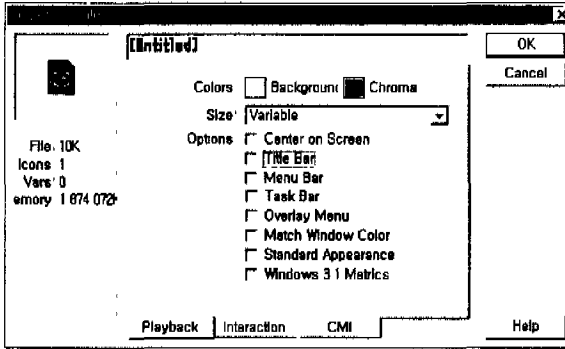


<그림 1>

## 2. 화면 크기 설정하기

- 먼저 화면 속성을 설정한다.

☞ Modify → File → Properties...



<그림 2>

- Color : Background(화면의 배경색을 설정한다.)
  - Size : 화면 크기의 속성을 설정한다.(Variable : 임의크기 지정시)
  - Options : 화면의 여러 가지 옵션 값을 설정할 수 있다.
- 설정이 끝나면 OK버튼을 누른다.
  - 계산(Calculation) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : size)



- 더블 클릭하여 편집창을 연다.

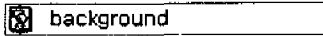
▶ ResizeWindow(함수)를 활용하여 표현할 디스플레이 화면의 크기(가로 600pixel, 세로 : 360pixel)를 설정한다.



<그림 3>

### 3. 배경 화면 생성하기

- 표현(Display) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : background)

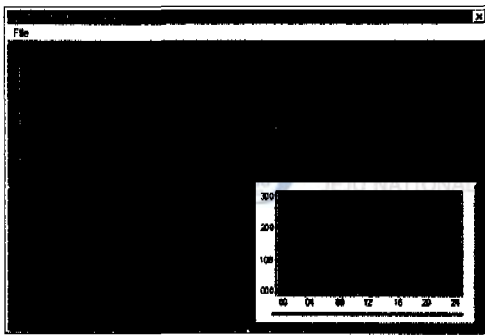


- 아이콘을 더블 클릭하여 편집창을 연다.

▶ 도형 편집 도구를 사용하여 이호 해수욕장의 전경 사진이 놓일 부분을 도구 상자에서 사각 틀을 선택하여 범위를 그려 놓은 다음 대조기 때의 주기표 판넬 이미지를 불러와 제 위치에 놓는다.



<그림 4>

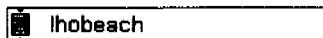


<그림 5>

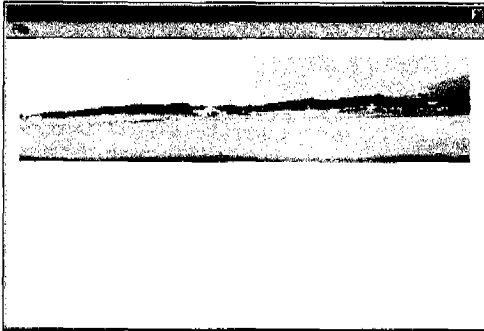
※ 각 이미지들이 화면 위에 나타날 위치를 정확히 설계하여야 하며 이미지 역시 설계된 크기대로 준비한다.

### 4. 이호 해수욕장 이미지 넣기

- 표현(Display) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : lhobeach)



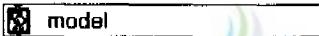
- 아이콘을 더블 클릭하여 편집창을 연다.
- ▶ 이호 해수욕장의 전경 이미지를 불러와 제 위치에 놓는다.



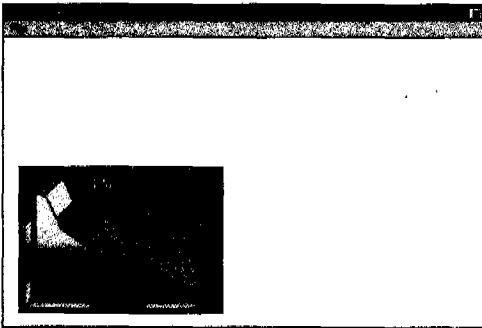
<그림 6>

## 5. 모식도 이미지 넣기

- 표현(Display) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : model)



- 아이콘을 더블 클릭하여 편집창을 연다.
- ▶ 모식도 이미지를 불러와 제 위치에 놓는다.



<그림 7>

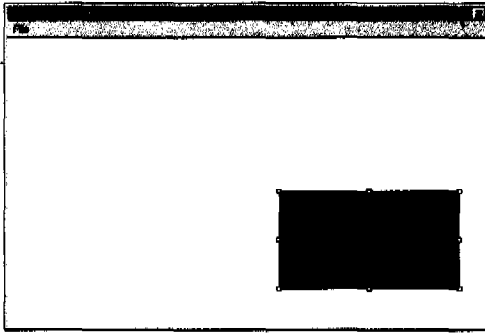
## 6. 주기표 넣기

- 표현(Display) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : 14cycle)



- 아이콘을 더블 클릭하여 편집창을 연다.

▶대조기 때의 일주기표 이미지를 주기표 판넬에 벗어나지 않도록 제 위치에 놓는다.



<그림 8>

## 7. 조정 단추 설정하기



- 표현(Display) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : key)



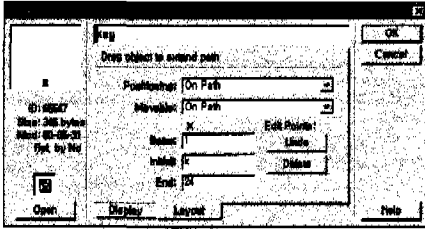
- 아이콘을 더블 클릭하여 편집창을 연다.

▶그래프 창에 맞게 조정 단추 이미지를 불러와 제 위치에 놓는다.

이 때 조정 단추의 움직이는 단계값 설정을 하기 위해서 먼저 마우스로 조정 단추를 선택한 다음 아래와 같은 순서로 메뉴 표시줄에서 선택하여 각 항목의 속성을 설정을 한다.

☞ Modify → Icon → Properties...

속성 설정 대화 상자가 나타나면 각각의 항목에 맞게 설정한다.



<그림 9>

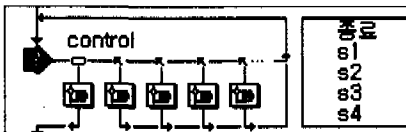
- 명칭 : key
- Positioning : on path( 조정 단추가 움직일 직선 경로를 설정한다.)
- Movable : on path( 조정 단추가 설정한 경로에서만 움직인다.)
- Base : 1(직선 경로의 처음 단계값을 설정한다.)
- Initial : k(움직일 단계 값을 의미한다. k는 변수)
- End : 24(직선 경로의 마지막 단계값을 설정한다. 즉 24등분이 된다)



<그림 10>

## 8. 시뮬레이션 구현하기

- 상호작용(Interaction) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : control)



※상호 작용 아이콘은 단독으로 사용할 수 없으며 아이콘 옆으로 상호 작

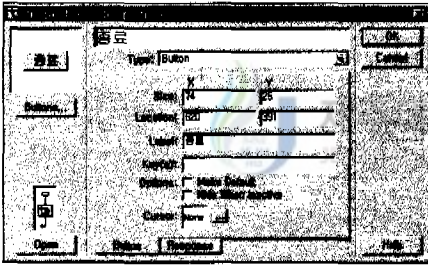
용과 관련된 아이콘들을 연결하여 사용한다.

### 1) 종료 설정하기

- 묶음(Map) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : 종료)



- 사용자의 응답 동작 방식으로 버튼을 선택한다.
  - 명칭 : 종료
  - Type : Button(마우스로 눌러서 선택할 수 있는 단추 형태)
  - Size : X, Y(가로 및 세로 길이 설정)
  - Location : X, Y(단추가 위치할 좌표 값 설정)
  - Label : 종료(단추 위에 쓰여질 이름)
  - Cursor : None(단추를 선택할 때 커서의 모양 설정)
  - Branch : Exit interaction(단추가 눌러지면 상호작용에서 종료)



<그림 11>

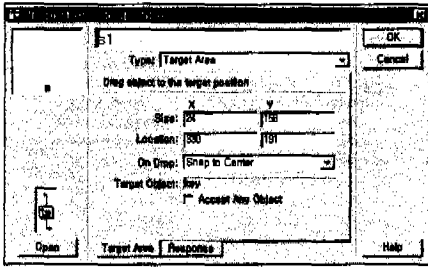
### 2) 동작 반응 구역 설정하기

- 묶음(Map) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : 종료)



- 사용자의 응답 동작 방식으로 타켓 영역을 선택한다.
  - ※ 타켓 영역 방식은 객체(조정 단추)가 타켓 영역으로 들어왔을 때 아래에 위치한 묶음 파일 속에 있는 내용들이 전개된다.



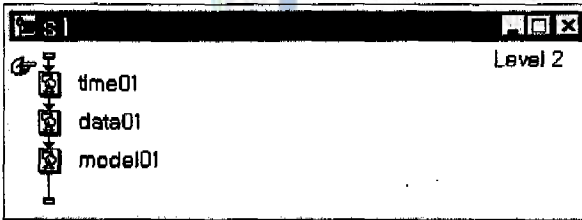


<그림 12>

- 명칭 : S1(속성 명칭)
- Type : Target Area(동작 반응 구역 설정)
- Size : X, Y(구역의 가로 및 세로 길이 설정)
- Location : X, Y( 구역이 위치할 좌표 값 설정)
- On drop : Snap to Center(객체가 반응 구역 안에 들어오면 가운데로 끌어 맞춘다.)
- Branch : Try Again(반응 구역 안에 들어올 때마다 반복한다)

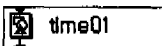
### 3) 애니메이션 자료 구축하기

- 아이콘을 더블 클릭하면 흐름선이 나타난다.



<그림 13>

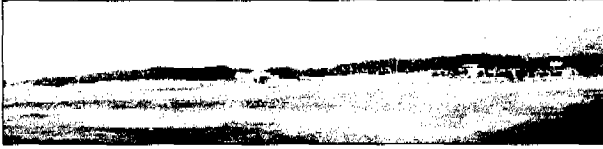
- 표현(Display) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : time01)



- 아이콘을 더블 클릭하여 편집창을 연다.
- ▶ 조정 버튼이 위치할 시간을 기입한다.
- 두 번째 표현(Display) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : data01)

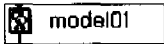


- 아이콘을 더블 클릭하여 편집창을 연다.
- ▶ 조정 버튼이 위치할 시간의 상황에 맞는 이호 해수욕장 이미지 자료를 불러와 제 위치에 놓는다.

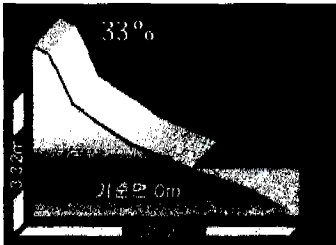


<그림 14>

- 세 번째 표현(Display) 아이콘을 놓는다.(아이콘 명칭 : model01)



- 아이콘을 더블 클릭하여 편집창을 연다.
- ▶ 조정 버튼이 그 시간의 상황에 맞는 모식도 이미지를 제 위치에 맞게 놓는다.



<그림 15>

※ 애니메이션 자료 구축을 위한 S2, S3...역시 동일한 방식으로 시간의 상황에 맞는 자료를 제작하면 된다. 본 프로그램에서는 출발점과 고조 2회, 저조 2회일 때 총 5지점에서 동작하도록 한다.

## 8. 프로그램 완성

- 메뉴 표시줄에서 아래와 같이 실행한다.

☞ Control → Restart



<그림 16>

- ▶ 주기표 판넬에 위치한 조정 버튼을 좌우로 고저, 저조 지점에 이동시키면서 제대로 동작이 되는지 확인한다.