

태풍에 의한 피해와 대책 -태풍 “매미”를 중심으로



신 문 섭
군산대학교
토목공학과 교수
seup@kunsan.ac.kr



박 상 길
부산대학교
토목공학과 교수
sakpark@pusan.ac.kr

1. 서론

여름이 오면 우선 태풍과 호우로 인한 인명과 재산 피해를 생각하게 된다. 재해는 인간이 지구에 생활하면서부터 시작되었으리라고 생각한다. 또한 토목기술 발전도 재해가 시작되면서 발전하여 현재에 이르고 있다고 본다. 재해에는 여러 종류의 재해가 있지만 태풍과 같은 자연재해는 재해의 근본 원인을 과학적으로 잘 진단하여 재해에 대한 예방과 대책을 수립하면 피해를 최소한으로 줄일 수 있다고 본다. 올해도 우리나라를 통과하지 않았지만 지난 7월 15일 15시 필리핀 마닐라 동북쪽 490km 부근해상에서 발생하여 7월 20일 18시 군산 서쪽 170km해상에서 소멸한 태풍 갈매기는 많은 비를 몰고 와서 기상청 관계자와 국민들을 긴장하게 하였다. 2003년에는 태풍 “매미”가 남해안에 상륙하여 부산과 마산 등 연안 도시에 많은 인명과 재산피해를 가져왔다. 그 후 2004년 6월에는 각종

재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명과 신체를 보호하기 위하여 소방 방재청이 개청하였다. 올해에는 아직 큰 태풍은 오지 않았지만 태풍피해에 대한 대응과 경각심을 높이기 위하여 2003년 태풍 “매미”의 피해원인 조사를 국립 방재연구소로부터 조사 의뢰를 받아 부산대학교 토목공학과 박상길교수와 필자가 조사한 내용(국립방재연구소, 2003)을 중심으로 기술한다.

2. 태풍 “매미”의 발생과 피해원인

기상청에 따르면 태풍 “매미”는 2003년 9월 12일 15시에 제주도 서귀포시 동남쪽 75km 부근 해상을 통과하였고, 9월 12일 18시경에 경남 남해군 남남서쪽 약 120km 해상을 통과하였다 <그림 1>. 그리고 12일 21시에는 경남 함안군 부근을 통과하면서 강풍과 해일

을 동반하여 해안에서는 해일이 발생하여 평균해수면의 상승과 파의 쳐오름(run-up)에 의한 월과량으로 예상치 못했던 침수 피해가 속출하였다. 이번 태풍의 특징은 강한 바람과 저기압의 통과로 인한 해일을 동반하면서 평균해수면을 상승시켰다. 그리고 남해안에서는 만조시와 일치하여 예측불허의 짧은 시간에 피해가 발생했다. 이러한 태풍이 내습할 수 있는 발생확률이 극히 적다는 측면에서 우리나라에 발생했다는 것은 앞으로 어떤 형태로도 일어날 수 있다는 사실을 증명하고 있다는 것이다.

3. 태풍내습시의 기상현황

3.1 조석현황과 이상고조

3.1.1 부산항과 부산신항조석

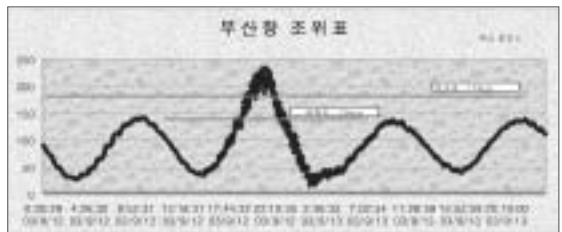
〈그림 2〉와 〈그림 3〉은 한국컨테이너부두공단에 서 제시한 부산항 조위표와 부산신항조위표를 9월 12일 0시에서 9월 13일 24시까지 72시간동안의 기록 값을 제시한 것이다. 이 값에 의하면 부산항에서는 9월 12일 20시 56분에 Peak값을 가지지만 깨끗하게 기록 값을 나타내지는 못하고 있다. 이때의 관측조위는 236cm로써 해일에 의한 평균해수면의 상승량을 102cm로 제시하고 있고 부산 신항의 경우는 21시 20분에 376cm가 관측되었고, 해일에 의한 평균해수면의 높이는 179cm로 제시하고 있다. 그러나 이들 값은 실제로 평균해수면의 상승보다는 위치에 따른 해수면이 상승되면서 파의 쳐오름 높이도 포함되어 있으리라 생각된다. 따라서 정확한 해일에 의한 평균해수면의 높이를 알 수가 없는 실정이다. 즉, 이 값은 Digital 식보다 Analog 로부터 읽은 값

태 풍 상 황	시각	2003년 9월 12일 21시
	위치	35.1 N, 128.4 E(경남 함안군 부근 지점)
	진행 방향 및 속도	북북동, 44 km/h
	중심기압	955 hPa
	중심부근 최대풍속	38 m/s
풍속 25m/s 이상	태풍중심 반경 약 120km 이내 (북서쪽 반경 약 70km)	
풍속 15m/s 이상	태풍중심 반경 약 330km 이내 (북서쪽 반경 약 280km)	

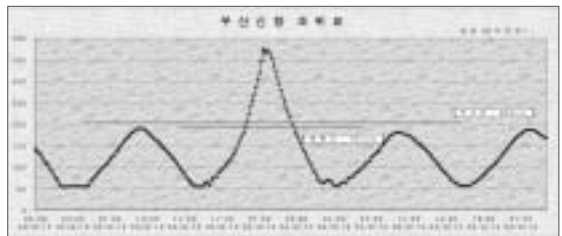
태풍 위치 및 예상경로



〈그림 1〉 태풍상황 및 경로(2003년 9월 12일 21시)



〈그림 2〉 부산항 조위(72시간)



〈그림 3〉 부산신항 조위(72시간)

으로 정점에서서의 흐트러짐 현상이 발생되고 있음을 알 수 있다.

3.1.2 마산항

마산항 내의 조위를 기록하는 검조소는 마산수산센터 어항 내에 설치되어 조위를 기록하고 있다. 이번 태풍 ‘매미’ 통과시의 조위자료는 현지 관측지로부터 자료를 구할 수 없었다. 평균해수면이 상승되어 조석의 최대값을 기록할 당시의 기록계가 기록범위를 넘어서 기록이 되지 않는 상태로 되어 있었다. 따라서 이번태풍의 기록 값은 해양수산부 해양조사원에서 제공하는 마산의 조위자료를 수집하여 분석하면 <그림 4>와 같다. 이 값에 의하면 기왕의 최대 조위는 255cm이며 태풍통과시의 조석최고높이는 439cm이고 부진동 및 파의 쳐오름 등을 고려하면 최고 높이는 452cm로 자료를 제출하고 있다.

3.1.3 여수항

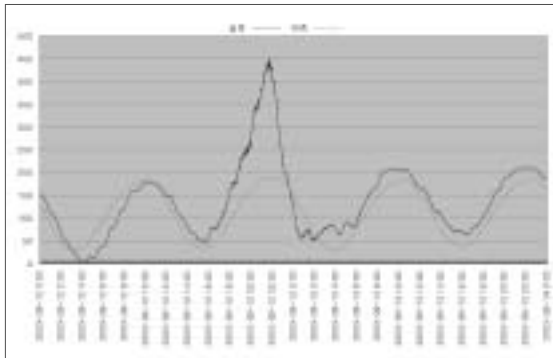
여수항의 검조소는 소리도에 설치되어 있어 여수항내의 조위와 약간의 차이가 발생할 수 있다. 태풍 ‘매미’ 통과시 조위자료는 해양수산부 해양조사원에서 관리하고 있는 여수시의 조위자료를 수집하여

분석하면 <그림 5>와 같다. 여수항의 기왕최극조위는 1975년 9월 6일 관측된 416cm이고 이번 태풍시의 조석최고 높이는 393cm이며 부진동을 포함한 최고 높이는 508cm로 기록되었다는 자료를 보이고 있다.

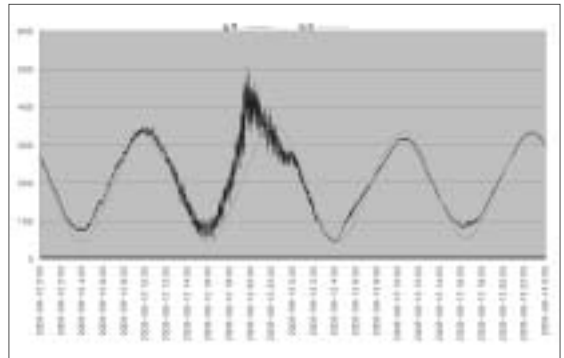
3.2 파랑(파고)

3.2.1 부산항

태풍 내습시 부산항에 기록된 파랑자료는 없다. 단지 부산항 일원에 대하여 광안대로 해상관측탑에서의 자료를 바탕으로 추정하였다. 이때 광안대로 관측지점의 H_{max} 는 7.2m로써 유의파고는 5.5m로 광안대로유지관리사무소에서 제보하고 있다. 이 값들은 오로지 추정값이며 실제로 관측기기의 기록값은 기록되어 있지 않았다. 즉 측정범위를 넘어섰다고 볼 수 있다. 동시에 (주)한국연안개발기술에서는 Sarah등의 추정으로부터 부산항 심해유의파고는 10.4m이고, 광안대로 해상관측탑에서 유의파고($H_{1/3}$)는 7.4m 는 제보하고 있다. 이렇게 값들이 약간 다르게 제보되는 이유는 정확한 관측값이 없기 때문이다. 한국해양연구소에서 제시한 부산 신히에서 관측된 비교적 정확한 자료는 2003년 9월12일 21 : 00 에 최대 유의파고 $H_{1/3}=8.0m$, $T_{1/3}=16.6sec$



<그림 4> 마산항의 조위기록치(9월12일~9월14일)



<그림 5> 여수항 조위기록치(9월12일~9월14일)

이며 최대파고 $H_{max}=10.84m$ 로 제시하고 있다.

3.2.2 마산항 및 거제도

이번 태풍 내습으로 인한 마산 항내의 파고 관측 값을 제시한 기관은 없었고, 마산시에서 제시한 거제관측소의 파고가 16.9m라는 기록을 인정할 수 있는 기관과 자료를 확인하지 못하였다. 이 값은 파고가 구조물에 부딪쳐서 높이 솟아올라오는 파의 쳐올림 현상을 기록한 값으로 생각된다. 그러나 이 값에 대해서도 정확한 기록은 없다.

3.2.3 여수항의 파랑자료

태풍 ‘매미’ 통과 시 파랑자료는 항만협회에 관리하고 있는 소리도(여수)의 수중파고계에 의하여 관측·기록된 자료를 수집하여 분석하였다. 여수항전면의 소리도 부근에서 관측된 18시의 기록 값은 결측되었으며 태풍이 통과하는 18시~21사이의 값은 최대값이 3.6m이고 유의파고는 3.44m이지만 실제의 여수항내의 파고 값은 알 수가 없다.

3.3 이상고조

이상고조를 발생시킬 수 있는 원인은 다음과 같다. 즉 이상고조는 바람에 의한 해면 상승, 저기압 통과로 인한 해면 상승, 만의 지형형태에 따라 부진동에 의한 해면상승 등을 들 수 있다. 이들 중에서 태풍에 의해서 확실하게 해면상승을 발생시키는 원인은 저기압통과로 인한 평균해수면 상승이다. 이번

태풍시의 해면 상승량은 지역에 따라서 약간씩 달라질 수 있지만 정량화된 식에 의하면 부산과 마산, 거제지역에서 평균해수면의 상승은 약 60cm로 볼 수 있다. ($\Delta h=0.99 \times 60=59cm$) 즉, Δh 의 값은 저기압의 통과로 인하여 각 항의 평균해수면이 평상시보다 59cm정도 상승하였다는 것이다. 이 값은 배후지의 침수에 큰 영향을 주는 값으로 지금까지 내습한 태풍중에서 가장 큰 해수면을 상승시킨 것으로 생각된다.

3.4 강수량

일반적으로 저기압인 태풍이 통과할 때 비교적 많은 강수량을 보이고 있지만 이번 태풍의 특징 중 하나는 비교적 강수량이 적고 강한 바람이 장시간 불었다는 것이다.

〈표 1〉은 태풍통과 전후의 기상청자료를 정리한 것으로 각 지역에 대한 일일 총 강우량이다.

이 표에 의하면 여수지역은 9월 12일 강우량이 가장 많이 발생하였다. 따라서 침수피해를 강우량에 의한 영향으로도 생각할 수 있으나 그 외 지역은 강우량에 의한 피해로 볼 수는 없다. 부산의 경우는 태풍 당일 64mm로써 비교적 다른 태풍이 통과될 때

〈표 1〉 일일 총 강우량

강수량	부산지역	마산지역	거제도 지역	여수지역
9월11일	40.0	20.0	24.5	42.5
9월12일	64.0	157.0	120.5	216.0
9월13일	0.0	1.0	0	0.1
계	104mm	178mm	145mm	258.6mm



〈사진 1〉 좌초된 선박의 선수방향에서 촬영

보다 적은 강우량을 보였다. 따라서 부산지방과 마산지방, 거제도는 강수량의 영향에 의한 침수피해 보다는 해일로 인한 해수면의 상승으로 인하여 침수피해가 컸다고 생각된다.

4. 피해현황

4.1 부산지방의 피해현황

4.1.1 해운대지역

해운대지역에 대한 해안가의 피해는 해운대 해수욕장을 중심으로 미포 선착장의 파손과 해수욕장의 일부시설물과 해수욕장의 모래 유실 등으로 구분할 수 있다. 그리고 해안도로에 나란히 정비된 1-3층의 음식점들의 진열장 및 건물자체의 파손 등을 들 수가 있고 고층 아파트의 베란다의 대형 창문 등이 태풍의 피해를 입었다. 특히 이중에서 해운대 해수욕장의 모래유실은 보이지 않는 손실로서 검증되어야

할 사항이다.

한화콘도의 피해와 한화콘도 전면의 호안 배후지에 주차중인 차량의 물적 피해도 매우 심했다. 이 지역의 피해현황 중에서 해상 Hotel(선박)의 좌초현상은 태풍의 위력을 보여 주었다 (<사진 1>.)

4.1.2 신간만 및 자성대 부두

이번 태풍으로 인해서 직·간접적으로 가장 피해가 큰 곳이 신간만 부두와 자성대 부두이다 (<그림 6>). 이곳은 우리나라의 컨테이너를 하역하는 하역 부두로서 하역 기기인 900 TON 급 크레인이 설치되어 있었다. 자성대의 부두는 레일상부에 접속되어 있으므로 크레인이 이동되어 이탈되는 상황에서 파손이 발생하였지만 안벽시설에 영향을 주는 피해 상황은 없다. 피해조사시의 설명으로는 파의 쳐올림에 의한 월파가 발생되어 0.5m정도의 침수가 발생했다는 이야기도 있다.

신간만 부두의 크레인은 신장비로서 지상 지지대



<그림 6> 부산항의 평면도



<사진 2> 크레인붕괴상황을 넘어진 방향에서 촬영한 상태

<표 2> 부산기상청

평균(m/s)	최 대			최대순간		
	m/s	풍향	시각	m/s	풍향	시각
6.7	26.1	S	22:10	42.7	S E	21:01

〈표 3〉 기타 풍속 조사 자료

구 분	기상청 (용미산)	구덕산 (기상청)	신선대 부두	광안대로 주탑 (E.L. 11m)	시민제보*	비고
최대순간 풍속(m/s)	42.7	53.4	52.0	56.2	61.7 (120노트 초과)	60(제주)
(km/h환산)	153.7	192.2	187.2	202.3	222.2	216

상부(0.8m)에 힌지로 고정되어 있었다. 이곳의 파괴정도는 매우 위험한 수준으로 파손되었고 <사진 2>, 크레인이 붕괴되면서 안벽을 치는 현상이 발생되어 안벽의 조사가 철저하게 이루어져야 한다.

한국 콘테이너 공단의 자체 조사시에 정리된 기상 상황을 재정립하면 아래와 같다. 부산항 인근 기상 관측 자료에 의하면 바람은 부산지방기상청에서 12일 최대순간풍속을 42.7m/s(21시 01)로 발표하였고 <표 2>와 같다. 그리고 기타 풍속자료를 정리하면 <표 3>와 같다. 그리고 파고값은 <표 4>와 같다.

※ 인근 신선대 부두의 관측 자료는 52m/s이나 피해 당시 풍향(SE)을 감안할 때 관측위치가 지형적으로 신선대에 일부 막혀있는 상태이므로 피해가 발생한 신감만 부두는 신선대 부두 관측 자료보다 최소 10m/s 이상 더 큰 강풍이 있었을 것으로 예측됨.(광안대로 주탑에 설치된 풍속계의 관

측기록은 56.2m/s 임.)

※ 시민제보 : 부산과 일본을 오가는 여객선 선장의 제보에 의하면 부산항에서 진해내항으로 피항 하였는데 선박에 설치된 풍향풍속계 눈금의 최고치인120knot(61.7m/s)를 초과 하였으며, 이로 인해 풍속계가 고장을 일으켜 수리하였다고 전해지고 있다.

이 시점에서 신선대 인근 P-3 공사 현장의 태풍피해 현황을 보면 높이가 (+) 10.5m인 오류도 방파제를 넘어와 등대의 등루(높이 14.5m)가 파손되었고, 안벽 예정지에 거치한 50Ton T.T.P 300여개가 유실되고 모래를 가득 채운 4,500톤급의 케이슨이 1m

〈표 4〉 파고값

구 분	유의 파고	최대파고	비 고
부산항 (광안대교)	7.4m	12m	유의파 환산
부산신항 (동방파제)	7.4m	12m	실관측치



〈사진 3〉해일에 의해 블록이 유실 및 전도된 상태(신선대)

〈표 5〉 해일 높이 (단위 : cm)

구 분	극고조 (H.H.W)	관측조위	예측조위	해일 높이	비 고
부 산 항	174	236	134	(+) 102	20:56
부산신항	205	376	197	(+) 179	21:20

정도 이동되었다 <사진 3>.

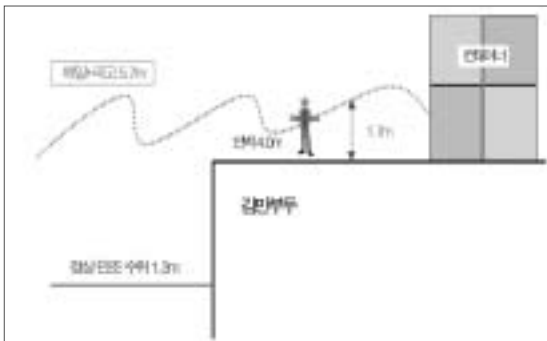
이번 피해의 원인중 하나인 해일에 의한 피해가 적지 않다. <표 5>는 해일의 높이를 정리한 것이다.

이 해일은 파고와 함께 감만 부두 및 신감만 부두에 밀어 닥쳐 부두에 침수피해를 입혔는데, 감만부두 전면의 파의 처오름을 검토한 결과 최대 5.7m로써 E.L(+) 4.0m인 부두 높이 보다 1.7m 높게 바닷물이 밀어닥쳤다. <그림 7>은 해일에 의한 파의 처오름 현상을 상상하여 모식도로 작성해 보았다.

4.2 마산지역 피해현황

4.2.1 마산항의 입지조건

마산에서 침수피해를 입은 지역은 매립지역으로 서항지구와 수산시장지구이며 이 지역은 인접 매립지역과 비교해서 매립고가 약간 낮은 상태이다. 이 지역은 1980년 중반이전에 매립한 지역으로 1997년 마산중앙부두 매립고보다 지반고가 낮게 매립되었다. 마산만은 만의 길이가 폭보다 매우 길어서 이곳으로 이번과 같은 태풍이 통과되면 폐쇄된 만의 내부이므로 높은 파랑을 차단할 수 있는 좋은 입지조건을 갖추고 있지만 이와는 반대로 이상고조로 인한 만내의 평균수위의 상승이 높게 발생하는 지형적인 조건을 갖고 있다. 따라서 이번 태풍으로 예상



<그림 7> 부산항 및 해안구조물에 내습한 해일에 의한 월파현상의 모식도

하지 못한 피해를 입었으며, 피해의 대부분은 해일에 의한 평균해수면의 상승으로 인해 월파량에 의한 지하층이나 저층의 침수피해이다. 이번 태풍시의 해안지역의 침수피해의 특징은 장주기파가 내습되면서 부진동과 함께 단시간에 수위가 상승되면서 일시에 안벽을 넘어오는 월파현상을 예상할 수 있다. 이러한 현상의 주된 원인은 저기압통과시의 해수면의 상승과 부진동에 의한 해수면 상승, 고파랑의 내습에 의한 수위 등이 일시에 중첩되어 파의 처오름 현상으로 나타났다고 생각할 수 있다. 이 현상이 발생되면 많은 월파량이 일시에 유입되므로 짧은 시간에 주택지 및 상가를 급습하므로 대피를 할 수 있는 시간적 여유가 거의 없다. 이런 현상이 발생하면서 이때 서항 목재부두 전면에 계류 및 적재시켜 두었던 원목이 부유되어 강풍에 의해 주택지 및 상가내의 도로를 따라서 상가거리 내부로 유입되면서 많은 피해를 가져왔다. <사진 4, 5, 6>은 당시의



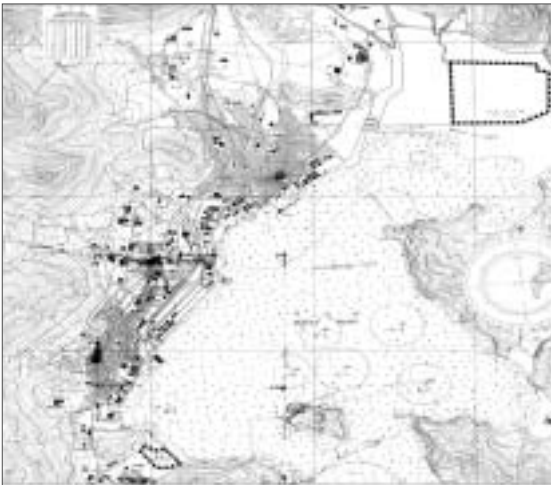
<그림 8> 태풍매미 내습시 침수 피해지역(빛금친 부분)

상황을 예측할 수 있는 사진으로 당시의 상황을 짐작할 수 있다.

4.2.2 침수피해지역현황

마산시에서는 태풍 제 14호 “매미”가 통과되면서 해수의 월파량에 의해 침수된 지역을 <그림 8>로

작성하였다. 점선 안쪽이 침수지역을 나타낸다. 이러한 침수지역을 작성하는 것은 방재측면에서 매우 바람직한 계획이다. 이들 지도를 잘 이용하면 마산시의 종합적인 방재대책이 수립될 수도 있다. 이 지도에 의하면 마산항을 매립하여 이용하고 있는 전 지역으로 생각 할 수 있다.



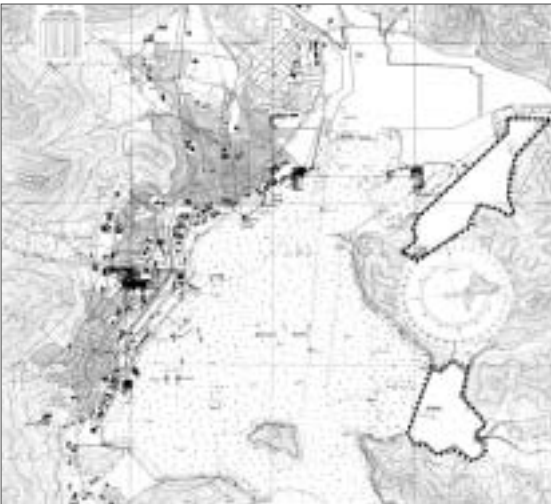
<그림 9> 1971년 12월에 제작된 마산만 해도

4.2.3 매립진행현황

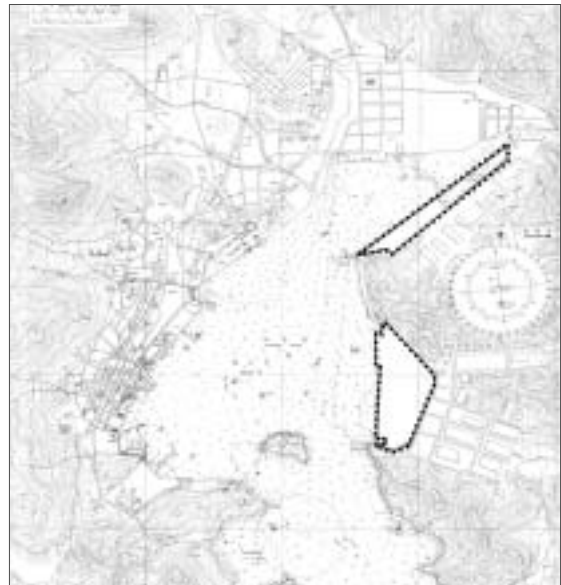
침수지역을 대상으로 하여 마산시의 매립현황을 해도의 제작 년도 별로 수집하여 분석하였다(그림 9 - 12). <그림 9>는 1971년 12월에 제작된 마산만 해도이며 점선으로 표시된 구역이 매립을 의미한다.

4.2.4 피해원인분석

공유수면을 매립하는데 있어 매립지의 지반고를 결정하는 것이 매우 중요하다. 매립지의 지반고를 결정하는 데 있어서의 지배적인 요소인 천문조위(약최고만조위)와 이상조위를 고려하여 결정하는



<그림 10> 1978년 6월에 제작된 마산만 해도



<그림 11> 1989년 9월에 제작된 마산만 해도

것이 가장 바람직하다.

이상조위는 기압변화로 인한 해면 상승고, 바람에 의한 상승고, 설계파고, 지반침하를 고려한 여유고(지반침하량이 많을 때는 별도 계산함) 및 기타요소 등을 고려하여 결정한다. 이외에도 매립지의 지반



〈그림 12〉 1993년 3월에 제작된 마산만 해도

고를 결정할 때의 재현빈도는 매립고의 규모와 내부의 중요성, 즉 인명피해유무, 보수공사비, 염분 피해 등을 감안하여 적절한 발생 빈도값을 채택하는 것이 일반적이다.

마산항 서항지구 공유수면 매립공사시 안벽의 천단고는 설계조위인 약최고만조위(Approx. H.H.W) DL(+).2,148m에 여유고 약 0.8m를 고려하여 DL(+).3,0m로 결정하였다. 마산항 제2부두 북측 접안시설축조 및 부지조성공사에서는 안벽부 마루 높이를 약최고만조위(Approx. H.H.W) DL(+).2,148m에 여유고 1.352m를 고려하여 DL(+).3,50m로 결정하였다. 이 높이는 태풍 “매미”에 의하여 발생한 최고높이 DL(+).4,52m보다 1.02~1.52m 낮은 높이 이다.

4.2.5 서항 목재부두 배후지 주택가 피해현황

태풍 ‘매미’ 통과시 피해원인 분석을 위하여 마산시의 수협공판장과 원목 적치장과 침수피해지역에 대한 사진을 수집하였다 (〈사진 4〉~〈사진 6〉).



〈사진 4〉 서항 부두 원목이 수위상승으로 부유되어 도로를 따라 유입된 상태



〈사진 5〉 서항부두 원목으로 인한 피해(시가지)

4.3 여수시지역 피해현황

기압 강하에 의한 해면 상승고(cm)는 41.02cm로 계산되었다. 여수지방의 1일 총강우량은 216mm로서 저지대의 침수에 영향을 줄 수 있었다. 여수항도 내항으로 폐쇄된 항의 형태로 되어 있어 태풍 “매미”에 의하여 발생할 수 있는 부진동을 포함한 최고 높이가 5.08m에서 천문 조위 3.5m를 뺀 1.58m의 이상조위는 여수시의 연등천 주변주거지역을 침수시킨 원인이라고 판단된다. 이번 태풍 매미는 9월 12일의 1일 총강우량 216mm의 큰 비와 여수의 최대 풍속 15.4m/sec 의 큰 바람을 동반하였다. 또한 이상조위 발생으로 방파제의 유실과 침수 등 다양한 피해를 유발한 것으로 추정된다. 태풍 ‘매미’ 통과 시 피해원인 분석을 위하여 여수시의 침수피해지역에 대한 피해상황을 사진으로 정리하였다. 여수항 주변의 상가 침수피해를 제외하고도 만덕동의 해수욕장의 모래유실 및 어항의 방파제 유실 등은 큰 피해로 추정된다 (<사진 7>). 그 외 도서지방의 어항 피해 등은 조사되지 않았지만 큰 피해가 있으리라 생각된다.



<사진 6> 수해 차량

5. 결론

5.1 피해원인

5.1.1 침수피해

- (1) 이번 태풍의 직접적인 침수피해 원인은 태풍 “매미”의 통과시 이상고조로 인한 평균해면 상승이다. 동시에 만조시간과 태풍이 통과하는 시간이 일치되면서 약최고고조면(H.H.W.L.)의 수면이 형성되어 있는 상태에서 해일이 급습하여 기존의 호안 및 해안 구조물의 천단고를 쉽게 월류하면서 침수피해가 발생했다.
- (2) 높은 파고가 내습되면서 호안 및 해안 구조물의 천단고를 월파하는 월파량이 바로 배수되지 못하면서 집수되어 침수피해를 발생했다.
- (3) 태풍이 통과하면서 강수량이 발생되어 저지대에서는 부분적으로 침수피해를 발생했다.

5.1.2 구조물파괴

- (1) 태풍 통과 시 순간 최대풍속이 40m/s 이상의 강한 바람으로 인하여 부착물과 해안지역의



<사진 7> 여수 만덕동 (방파제 유실)

고정식 구조물, 이동식 구조물, 부유식 구조물의 유실과 파손이 발생했다.

- (2) 높은 파고의 내습으로 월파가 발생되면서 파의 쳐오름 높기와 수위가 나르는 비거리로 인하여 도로 및 해안지역의 구조물이 반복적인 충격을 받아 파괴되었다.
- (3) 평균해수면의 상승과 높은 파고로 인하여 수평 파력과 양압력이 발생되어 TTP의 유동으로 방파제, 호안 등이 유실되었다.
- (4) 큰 파고가 내습되면서 호안에 부딪쳐서 되돌아가는 흐름이 크게 발생되어 해수욕장의 모래의 유실과 해안침식이 발생했다.

5.2 대책

5.2.1 침수대책

- (1) 해일에 의한 침수피해를 입은 해안지역은 다른 지역에 비해 비교적 저지대이므로 종합적인 침수 방재대책이 필요하다.
- (2) 호안과 매립지의 지반고를 높이기 어려운 장소는 바다쪽으로 완충지대를 설치하여 파의 에너지를 감소시킬 수 있는 평면적인 호안의 설계가 요구된다.

- (3) 월파량이 발생할 경우 월파량을 완벽하게 차단하기는 매우 어렵다. 월파량을 허용할 경우는 허용할 수 있는 허용량을 저류시킬 수 있는 우수지를 매립지 기본계획에 처음부터 고려하여 설계해야 한다. 우수지의 용도는 평상시에는 공원시설로 이용하고 우수 및 태풍이 통과할 시기는 우수지의 역할을 할 수 있도록 한다.

5.2.2 구조물 파괴

- (1) 강풍에 의한 구조물의 파괴를 막기 위해서는 해안지대부분에 수림대를 만들어 1차적으로 바람의 강도를 감소 시켜야 한다.
- (2) 해안지역의 고정 및 부착 구조물에 대해서도 풍압을 고려한 설계가 요구된다.
- (3) 설계에 기본이 되는 사항 중에서 이상고조의 영향을 고려하도록 법제화 한다.

참고문헌

국립 방재연구소(2003), 제14호 태풍“매미”에 의한 피해원인조사 보고서