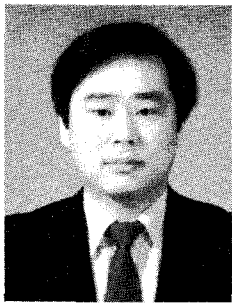


漁港技術者들에게 衝擊을 준

新長崎漁港

李 弘 植 中央大學校 土木工學科 교수 正博



우리 나라는 매년 내습하는 태풍·폭풍해일로 인하여 어선과 어항시설에 막대한 피해를 입고 있다. 작년 1987년 7월에는 태풍 5호(셀마)로 인하여 우리 나라 남해안에서는 상당액의 피해를 입은것으로 추정된바 있다. 그후 얼마안되어 1987년 8월말경에는 초대형태풍12호(다이너)가 발생하여 그 진로가 우리 나라 남해방향으로 북상하던중 동해쪽으로 진로를 바꾸면서 일본의 九州地方에 큰 타격을 주고 우리 나라에는 다행히도 큰 피해는 없었다. 만일 이 태풍의 진로가 조금이라도 우리 나라 쪽으로 지나갔었다면 그 피해는 매우 충격적이었을 것임에는 틀림이 없다.

이 태풍12호는 8월21일경 Truk Island의 북쪽 500km 떨어진곳의 해상에서 발생한 약한 열대저기압이 서쪽으로 진행하면서 Guam島の 남남동 약 270km 부근에서 중심기압 998mb의 태풍(12호)가 되었다. 그후 서서히 북서쪽으로 이동하면서 8월 29일 이후에는 중심기압 940mb가 되어 대마도를 통하여 동해 중부상으로 북상하였다. 이태풍은 매우 강한 속도로 일본 北九州地方의 최대순간풍속이 49.3~55.0m/s로 기록되었다. 北九州地方에서도 그중 서북쪽에 위치한 長崎縣에서의 피해상황은 우리에게 매우 관심을 끌고 있다. 그것이 조금이라도 진로방향을

* 1987. 11. 16~11. 24間 일본의 어항재해상황의 현지답조 및 파악추정방법을 조사하기 위하여 일본의 수산청 및 長崎縣, 兵庫縣, 千葉縣等の 수산담당 기관을 우리나라 수산청과 해양연구소의 전문가들이 방문하였다. 이여행중 전반적인 내용이 수산청의 金炯寅係長으로부터 本誌88년 봄호에 소개되었다. 그후 長崎어항의 관한 자료만을 정리분석하여 시간형편상 미발표된 부분을 추가검토하여 보고하는바임.

의被害



바꾸지 않았던들 우리 나라에 어마어마한 재해를 가져온것임에는 틀림이 없었을 것이고, 또한 長崎縣의 대다수의 어항(약 290개)이 국부적인 파괴를 일으켰기 때문이다. 長崎縣은 일본의 전국지방에서 가장많은 어항을 가지고 있고 어획량도 매우 높은 비중을 차지하고 있다. 한편 長崎縣 주변에 많은 군소어항의 거의가 외곽시설, 접안시설, 물양장등이 파괴되었고 현재는 재해의 복구사업이 중앙정부와 자치정부에 의해 거의 완성했으리라고 생각된다. 長崎縣의 많은 어항중 특히 新長崎어항의 피해는 우리에게 좋은 교훈을 주고 있다. 본고에서는 新長崎어항의 피해에 관련하여 그 어항의 배경, 건설목적, 복구대책 그외 어항과 관련된 재해상황을 언급하고자 한다. 전호에 金炯寅氏로 부터도 소개가 있었으나, 이 어항의 재

해는 실제로 발생된것이고, 또 우리나라와도 매우 가까운 곳에서의 사례이기 때문에, 자료를 좀더 분석하여 그 내용을 널리 홍보하고자 한다. 우선 新長崎어항의 건설배경 및 목적을 이해하기 위하여 長崎港 長崎어항, 그리고 新長崎어항에 관하여 소개하겠다.

■ 長崎港

長崎港은 1570년 포르투갈 선박의 내항이 계기가 되어 이듬해인 1571년에 개항되었다. 그후 네덜란드와의 통상을 계속하면서 鎖國時代의 유일한 해외의 문호로서 서구문화의 창구역할을 해왔다.

그후 明治維新과 함께 개국정책이 실시된 이래 기존의 독점적인 번영의 세력과 港勢가 점차로 강화되었다. 1907년 항만조사회의의 결정에 따라 橫濱(Yokohama)항, 神戶(Kobe)항등과 더불어 최중요항만(7개항)의 하나로서 지리적우위성에 의한 상해항로, 日滿連絡船, 호주, 필리핀등지의 방면의 정기 화물선 및 Bunker 항으로서 제 2차세계대전까지는 번영의 일로였다. 전후에는 중국대륙의 우위성의 상실과 함께 長崎港역시 치명적인 타격을 받았다. 그러나 일본의 경제부흥에 따른 수출입이 증대하여 長崎港은 중유수입항으로 지정되었고 Bunker항으로서도 이용도가 높아지면서 1951년 9월에는 일본

의 중요항만으로 지정되었다. 또 이듬해인 1952년 4월에는 長崎縣의 지방정부자치의 관리항만으로 되었다. 한편, 長崎縣의 기간산업인 조선업도 고도경제성장에 따라 受注船의 대형화, 선박의 증가에 따라 내항구역은 좁은박지, 계류, 임해시설이 부족하게 되었다. 따라서 개발지향은 외항구역으로 확대되고 1975년에 毛井首공업용지의 완성, 1981년부터의 북전지구의 mariner 건설착수, 1985년 3월의 송지지구의 국제관광선 부두의 완성으로 점차적인 항만정비를 추진하고 있다.

■ 長崎漁港

長崎漁港은 1951년 長崎항내의 일부가 특제제3종어항(이용범위가 전국적인 어항(즉, 3종)중에서도 수산업의 진흥상 특히 중요한 어항)으로 지정되었으며, 현재에도 長崎魚市場으로 전국에 잘알려져 있다.

長崎어항에 관하여 1571년 개항되기 이전의 사정은 잘알려져 있지않으나 그당시 長崎港은 현재보다 더욱더 灣 깊숙히 자리잡고, 수면적도 넓으며 灣內에 유입하는 각 하천의 하구에는 반농반어적인 소집항이 산재해 있었다고 한다. 개항이후에는 인구의 증가와 더불어 주위의 수산물의 수요가 증대되어 어촌형태에서 소비의 장으로 변화하였다.

그후 가공수산물이 외국으로

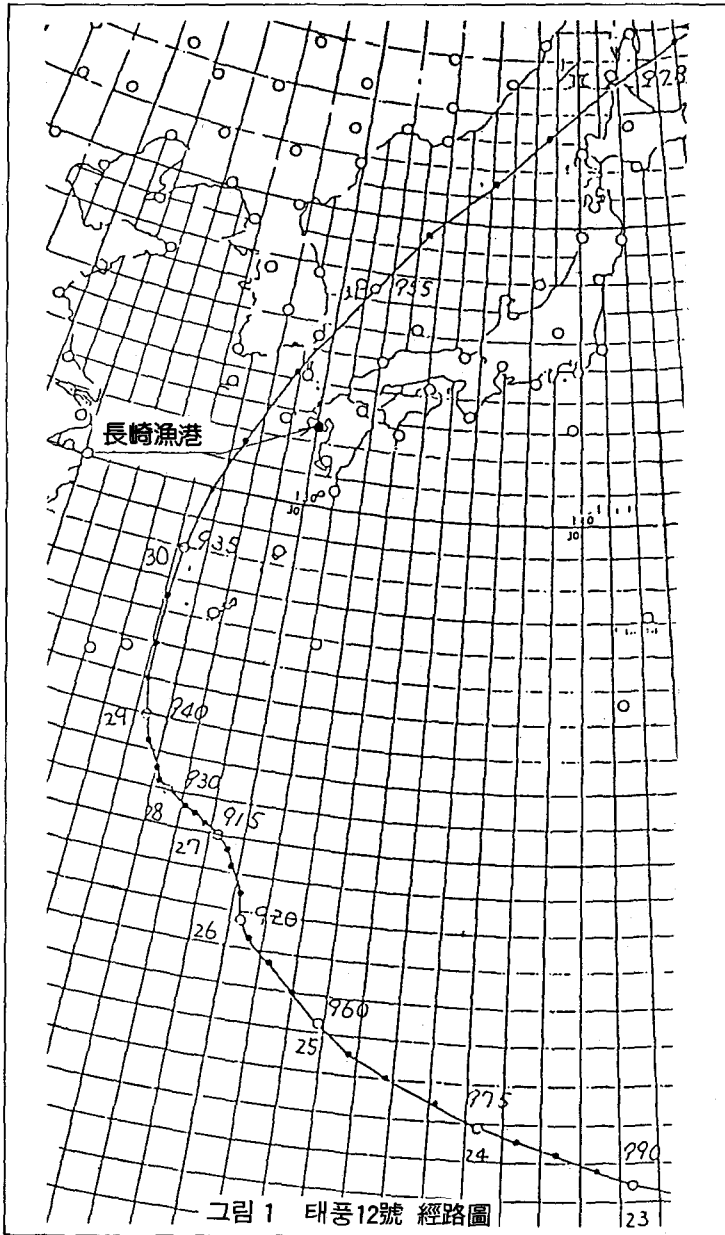


그림 1 태풍12號 經路圖

활성화를 모색하기 위하여 長崎縣에서는 어항정비계획에 의해 中之島에 20,000km²의 매립지의 조성과 새로운 어시장건설에 착수하였다. 그후 1968년에는 어시장장업무는 신시장으로 옮겨졌다. 長崎漁港의 변천사는 다음과 같다.

- 1948년 어항수축사업에 착수
- 1951년 제3종어항지정
- 1954년 中之島突堤완성
- 1956년 철도선 및 제1어사완성
- 1957년 제2어사완성
- 1960년 특정제3종어항지정, 제3어사완성
- 1969년 제4차어항정비계획에 입각하여 어시장 확장공사 착수
- 1971년 제5어사완성
- 1972년 제4어사완성
- ※1973년 어항구역의 변경(長崎어항의 구역으로서 주위의 삼중지구가 추가로 지정됨), 삼중지구의 정비착수

■ 新長崎漁港의 건설배경

현재의 長崎어항은 長崎항(本항)의 항내의 일부로서 위치하고 있으나, 국제항으로서 확대정비되어가고 있는 長崎本항에 어항의 공존이라는 상이적인 목적 등의 불편한점과 그밖의 환경적인 현지의 사정으로 인하여 확장에는 한계에 도달하였다. 이에 따라 새로운 인접지역에 長崎어항을 건설하려

수출되면서 현재까지 일본의 유일한 수산물수출항으로서의 지위를 확보하고 있다. 전후의 급속한 어업의 발전과 長崎어항의 어업기지로써 物揚高는

급증하고 어선의 대형화에 따라 계선등의 불편함을 가져오게 되었고, 長崎漁港의 한계성에 다달았다. 현재 長崎縣의 경기후퇴에 따라, 그 지역의 어업

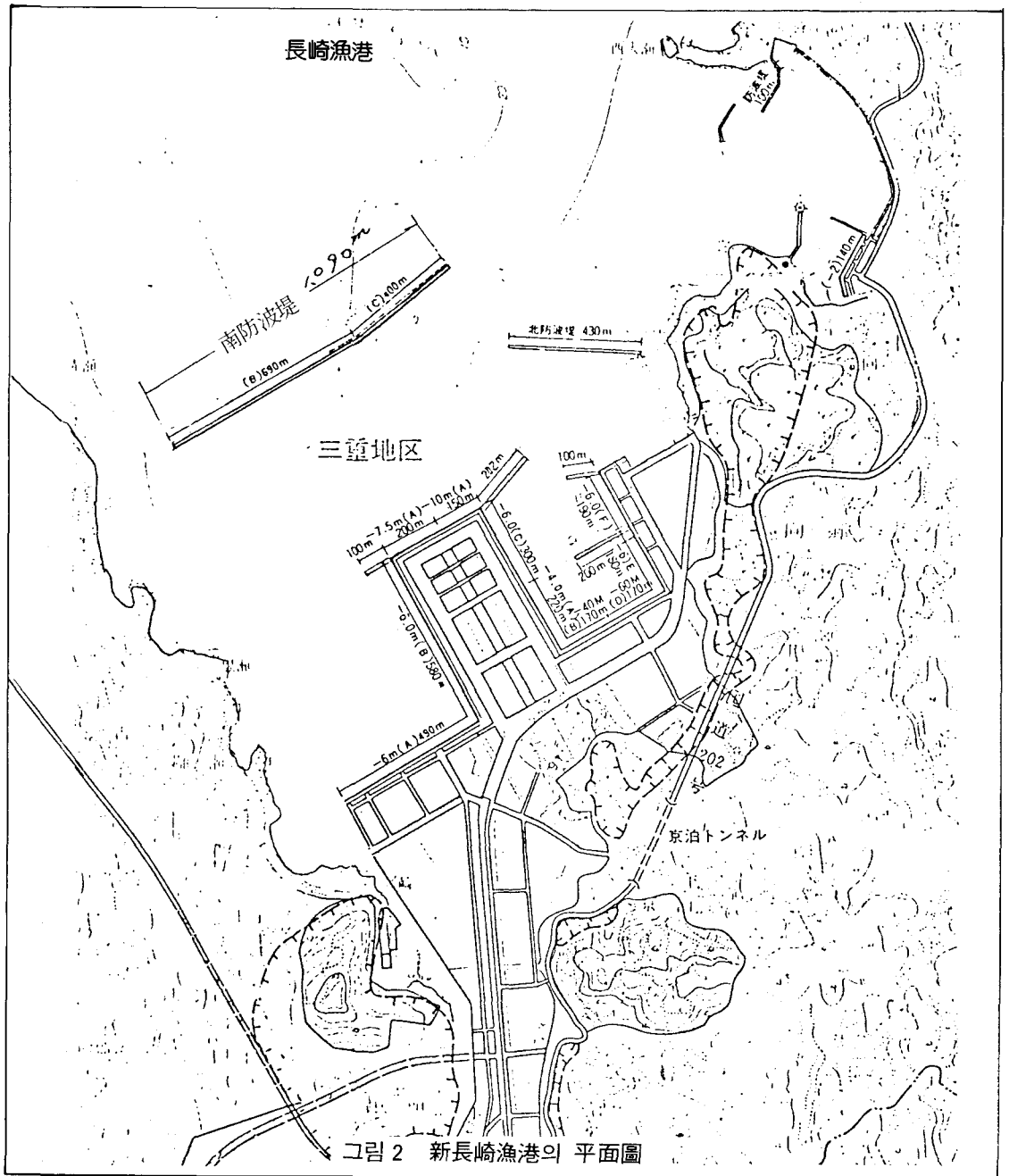
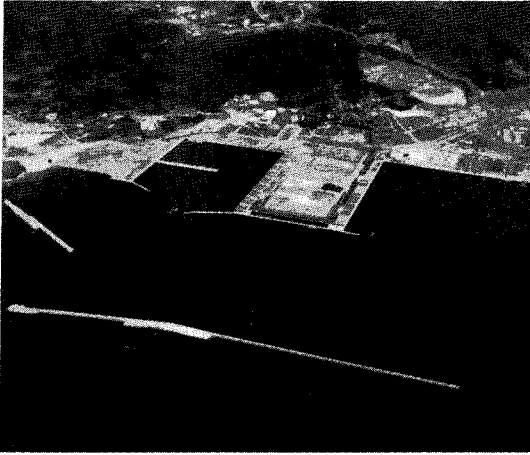


그림 2 新長崎漁港의 平面圖

는 움직임이 1970년부터 시작 되었다. 결국 여러곳의 長崎市의 근교지중에서 삼중지구

새로운 어항을 만들기로 하였는데 이 어항을 新長崎어항이라고 불리우며, 통상 長崎어항

삼중지구라고도 불리우고 있다. 지형, 기상, 수송체계, 지역개발, 용수, 용지의 확보, 노동력의



확보, 어업과 용지보상, 어장과 長崎市의 연결체계등을 고려하여 계획적지를 선정한 것으로 이 어항의 규모는 매우 크며 그 시설물과 가공·유통의 설비가 최신식으로 완벽하게 구비되도록 계획되어있다. 新長崎 어항의 건설배경에 관한 현지의 사정을 열거하면 다음과 같다.

① 물양량의 둔화추세

본항(長崎어항)의 물양은 1965년에 25.3만톤을 최고로하여 감소경향을 보이다가 1980년 20.2만톤으로 떨어졌다. 이 원인은 정치망의 감소에 의한 것으로 알려졌다. 따라서 長崎縣으로서의 수산업이 경제적인 영향을 크게 미치고 있으므로 물양량의 확보가 필요하게 되었다.

② 계선안벽, 수심의 부족, 박지면적의 협소

본항은 -5m 안벽을 588m 보유하고 있으나 물양안벽은 240m로 어선의 대형화에 대응하기 어렵고, 특히 대형어망선은

300~500ton급이 대부분으로 출입항점안에 지장을 주고 있기 때문에 다른 어항으로 가게 되는데 이것이 본항의 물양량의 감소원인이 되고있다.

③ 배후용지의 확보곤란

본항의 배후는 도로를 통하여 (JR)長崎驛구내로 인접되고 있으나, 그 주변이 우수한 국내관광지인 점을 고려할 때 냉동, 냉장, 가공처리 및 수송터널등의 시장기능시설용의 확보는 바람직하지 못하다.

④ 항내수질의 오염

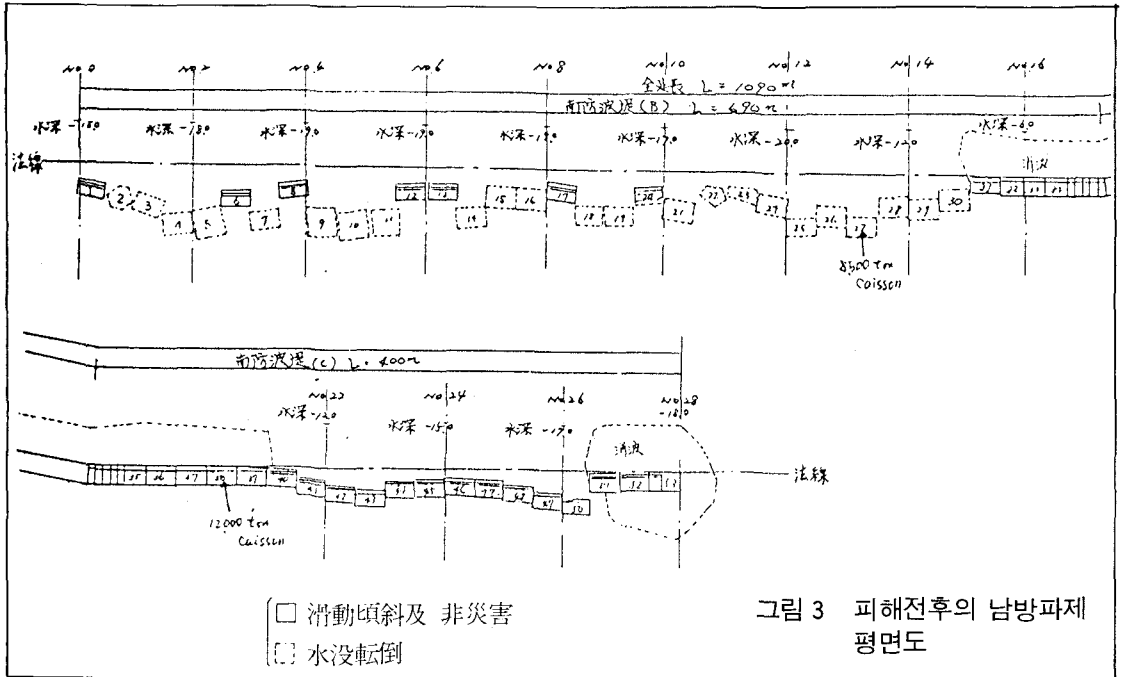
長崎市는 평지가 협소하여 주변의 산악지대에 도시화가 점차로 추진되고, 3개의 하천에서 유출하는 하수에 의해 灣 깊숙히 위치한 본항의 오염은 생선식품을 취급하는 장소로서 적합하지 못하다.

⑤ 항내항행의 幅문제

長崎항은 폭1km, 길이 8km로 좁은 수역에 상항, 공업항, 어항의 3가지 성격을 가진 내의 무역항과 이도항로의 기지로서

신조선의 진수, 선박수리등의 정박, 어선의 출입에 지장을 주고 있다.

이러한 현지의 사정으로 인하여 신선한 식품에 대한 위생환경을 유지하고, 어선의 안전항해와 도시교통의 정비를 도모하는 것도 필요하게 되었다. 따라서 근년, 長崎어항이 기능적으로 한계에 도달한것으로부터 관계업계를 중심으로 하여 조직된 “新長崎어항심의회”의 의견에 따라 1973년부터 건설에 착수하였다. 그후 계속 정비를 해오던중 1987년 3월에 사용개시를 목표로 하였다. 그러나, 업계의 이전태세가 아직 이르지 못한것등의 이유로 1988년 여름부터 이전에 관한 절충을 관계업계와 추진중 이었다. 이러한 상황에서 1987년 8월 말 발생한 태풍12호에 의해 남방파제를 비롯한 점안시설에 피해를입고, 시장이전의 시기를 다시 검토하기로 하였다. 그 피해시설을 복구하기에는 약300



역엔의 경비가 소요될 것으로 추정되었고 1989년 3월까지 완성될 예정이다. 이 新長崎어항의 이전이 완료되고 계기능을 발휘하면, 쾌적하고 좋은 환경의 어항도시가 형성되고, 배후에는 공원, 녹지, 주택단지가 계획적으로 건설되어 도시기능을 충분히 갖춘 인구2만명의 어항도시를 이룩하게 된다.

新長崎漁港의 피해상황

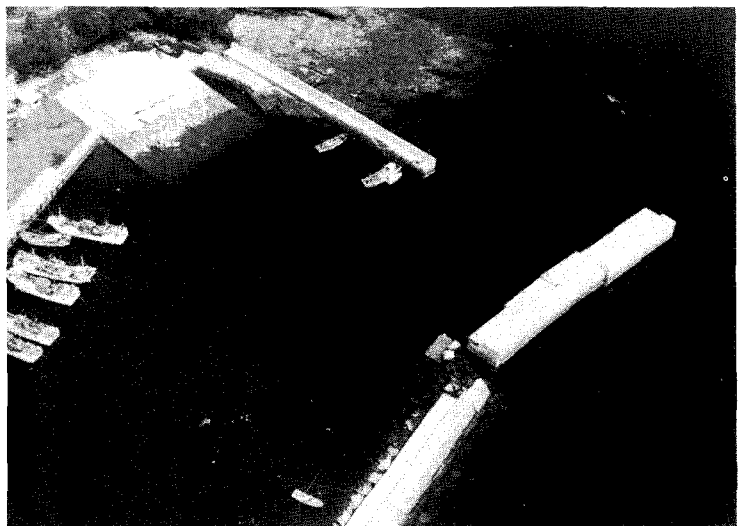
長崎縣 임해개발국의 피해상황조사에 의하면 다음과 같다.

태풍12호 통과 경로

대형이면서 강한 태풍이었던 12호는 8월29일 오키나와의 宮古島の 동북동 약 90km의 위치

에 도달하여 복상을 계속하면서 30일 정오경 부터 동쪽으로 진로를 잡고 속도는 30~35 km/h로 빨라졌다. 30일 밤에는九州의 서북안에 접근하는 최악

의 코스를 접어들면서 그후 31일 새벽에는 五島烈島の 서쪽 70km해상을 통과하여 長崎縣內는 강한 폭풍우권에 들어갔다. 태풍은 그대로 북동쪽으로 진



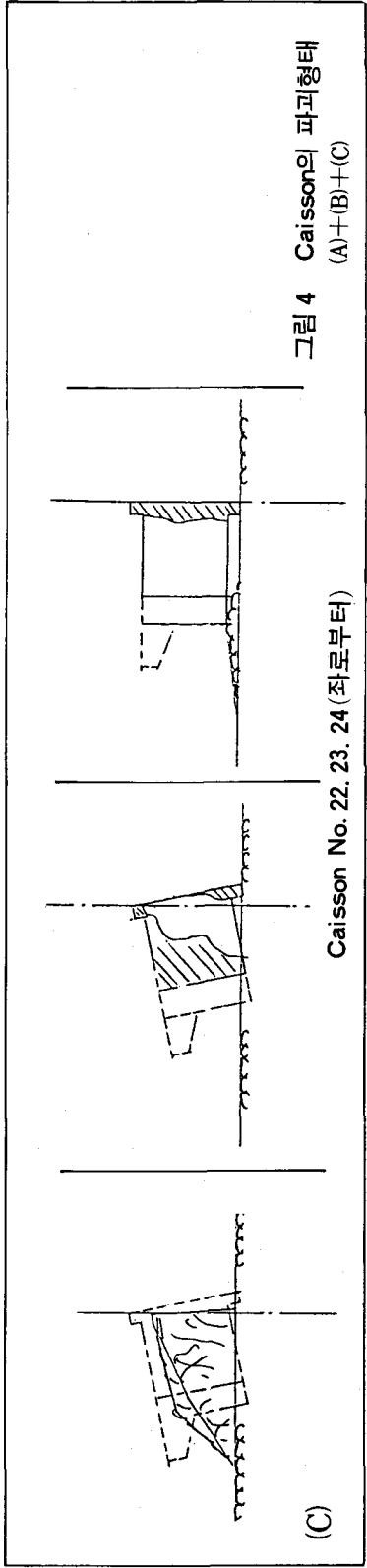
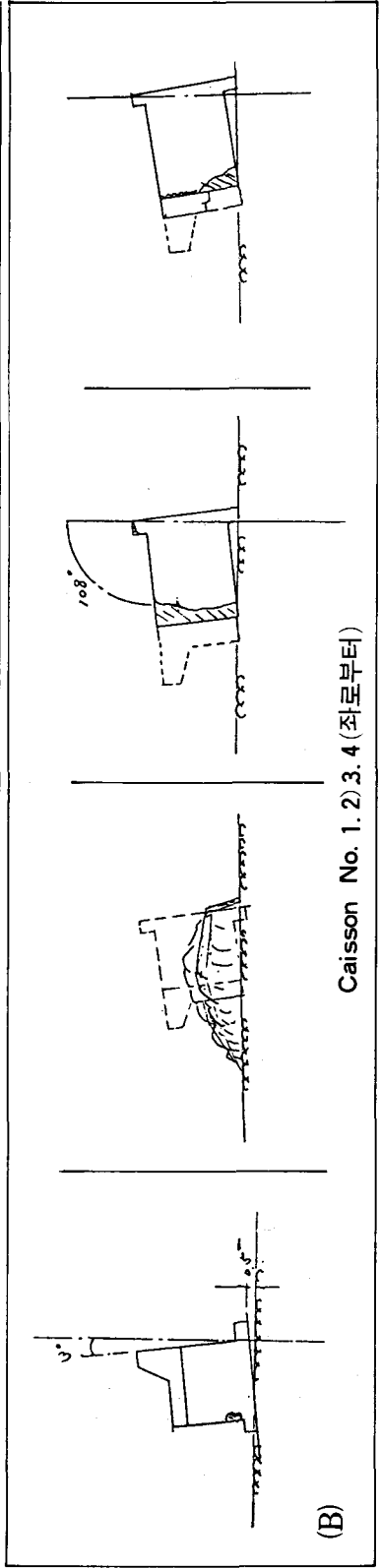
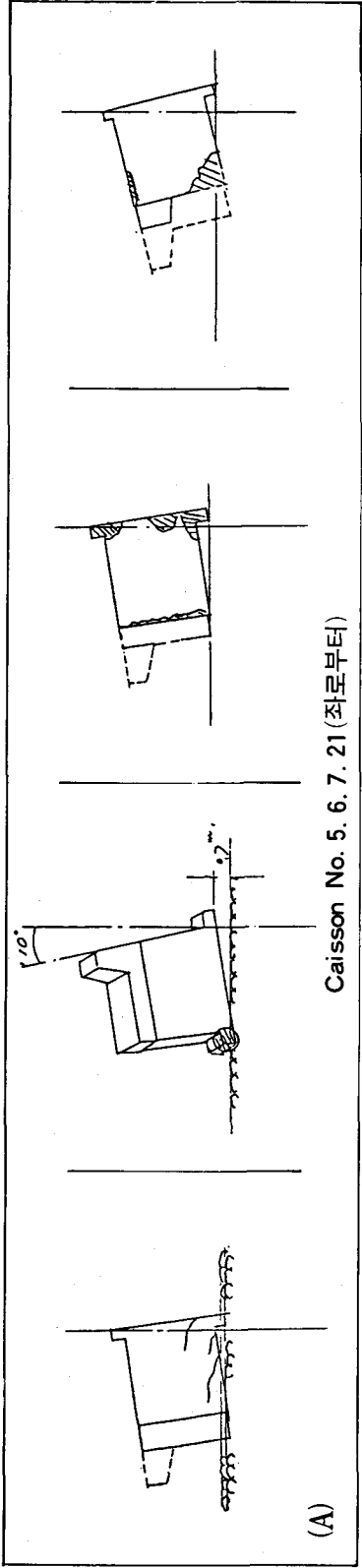
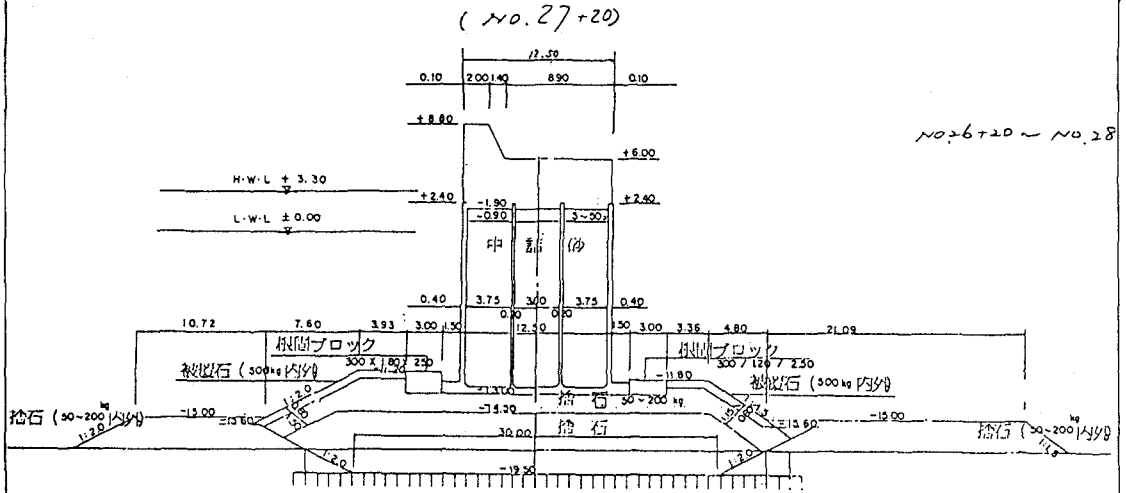


그림 4 Caisson의 파괴형태
(A)+(B)+(C)

원형단면
 $H_{1/3} = 5.5\text{m}$



복구단면
 $H_{1/3} = 8.1\text{m}$

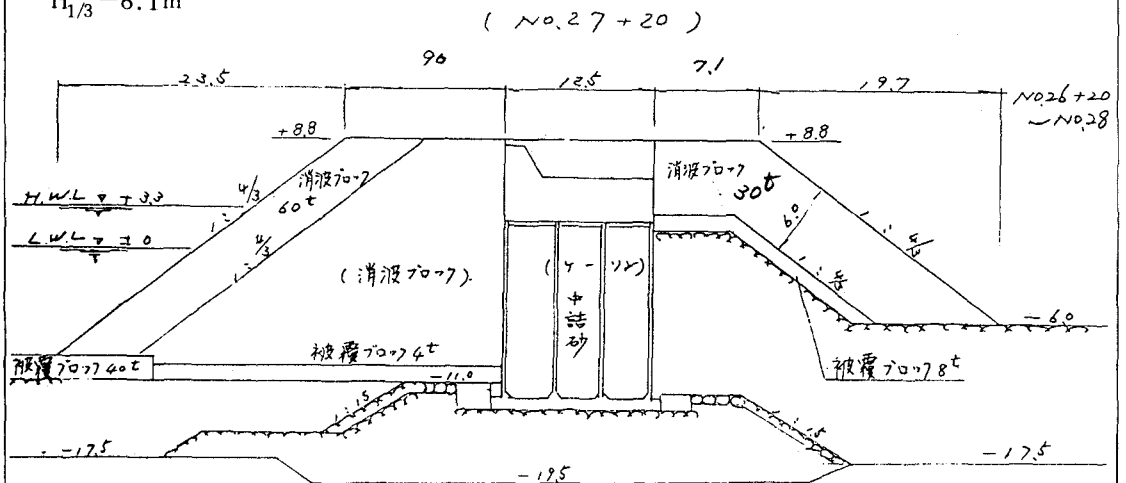


그림 5 남방파제의 원형단면과 복구단면 (Caisson No. 20, 26~28)

행하여 대마도 부근을 통과하여 31일 아침에는 동해로 빠져나갔다. 즉 이러한 태풍의 경로에 따라 분석해보면 불과 새벽과 아침사이의 몇시간 동안의 어항파괴가 발생한것임을 알수 있다.

· 기상상황

순간최대속도 64.7m/sec, SW~WSW 1987년8월31일1시45분

10분간최대속도 43.1m/sec, SW~WSW 1987년 8월 31일1시50분

중심기압 939.8mb

피해상황

①남방파제

全長 1090m 중 남측 620m가 항내측으로 전도하여 반파괴되었고 중앙부 150m는 그대로 남고, 북측 280m가 항내측으로 밀려나와 기울었고, 북측두부 40m는 그대로 남아있다.

②내방파제

全長 100m 중 안벽측기부 20m가 항내측으로 전도, 전부 파괴

③중앙부두 -7.5m 안벽

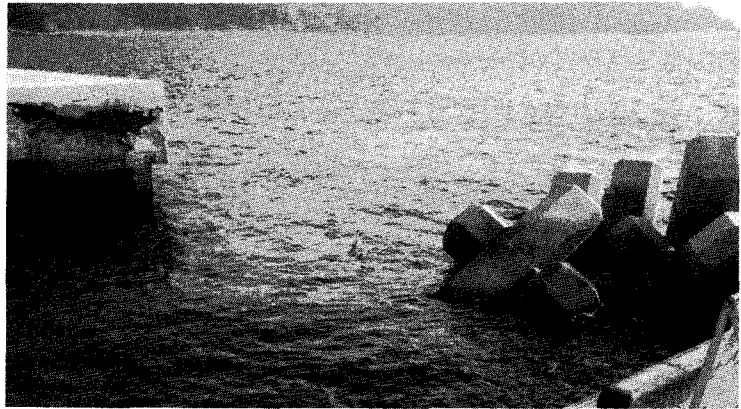
파랑의 격돌에 의한 南側隅角部 13m가 앞으로 나와 기울고 에이프론부는 침하 되었음.

④-6m 안벽 (突堤)

全長 230m 중 항외측이 선단측으로 부터 본체부 56m가 파괴, 에프론部 140m가 반정도 파괴 항내측이 선단으로 부터 38m 기울어짐

⑤방파제

중앙부 50m가 항내측으로 전도, 파괴



피해수량 및 금액

시 설 명	수 량	금액 (단위 : 엔)
남 방 파 제	840 m	18,000,000,000
내 방 파 제	20 m	50,000,000
-7.5 m 안 벽	13 m	50,000,000
-6 m 안 벽	140 m	150,000,000
방 파 제	50 m	150,000,000
계		18,400,000,000

■ 재해시 내습파의 추정

8월31일 새벽 新長崎어항에 서는 현지파랑을 초음파식 파고계로 관측을 하고 있었으나 높은 파고에 의하여 Cable이 파고 $H_0=14.5m$ 주기 $T_0=14.5sec$ 파향 SSW-SW

천해변형, 굴절에 의하여 제전파고 의 산출은

절단되어 기록된 파고는 없다. 따라서 Wilson法에 의하여 재현파랑을 추정하였는데 그 결과는 다음과 같다(자세한 흐름도는 88년 봄호에 金炯寅氏에 의 해 보고되어 있다)

BI區 : $H_{1/3}=7.50m$
 CI區 : $H_{1/3}=8.10m$
 해저구배 : 1/20
 조위 : 3.30m

현재, 新長崎어항의 개량복구공사는 위의 제원에 따라 실시되고 있다.

■ 新長崎어항의 원설계 요약

①1940년부터 1970년사이의 30년간 기존의 대표적인 태풍 5case

를 선정하여 파랑추산을 하였다. ②유출한 태풍은 5008, 5609, 5612, 5707, 5914호 이다.

③추산방법은 Wilson법 ④5개의 태풍중 대상지역에 가장 영향을 주었던 것은 5609호

⑤5609호에 의한 추정값은 $H_0=8.1m$ $T_0=11.3sec$

Caisson no.	피 해 형 태
1	前傾斜 3°, Caisson벽하부파괴, 철근절단.
2	완전파괴, 거의 철근만의 상태
3	상부콘크리트없어짐, Caisson상부 파괴, 철근노출
4	상부콘크리트반정도 없어짐 Caisson상부파괴. 철근노출
5	상부일부콘크리트파괴, Caisson하부에 금이 가있음.
6	前傾斜 10°, 하부부분파괴
7	상부공없어짐, 하부측파괴, 철근노출
21	상부공태반이 파괴, Caisson상측, 하측파괴, 철근노출
22	완전파괴, (Caisson 内の 토사유출)→구조물형태의 확인도 어려울 정도
23	상부공없어짐, 거의 완전파괴에 가까운 상태
24	상부공 없어짐 Caisson하부파괴, 철근노출

$H_{1/3}=6.3m$ $T_{1/3}=11.3sec$

⑥재전파

남방(B) $H_{1/3}=4.7m$ $T_{1/3}=10.0sec$

남방(C) $H_{1/3}=5.5m$ $T_{1/3}=10.0sec$

■ 피해복구사업

태풍12호에 의해 막대한 피해를 입은 新長崎어항에 대하여 곧 피해조사의 착수에 들어갔고 태풍12호에 의한 설계파를 다시 추정하여 단면개량수축사업을 시작하였다.

남방파제는 모두 53개의 케이손에 의해 완성되었으나 그 림3에서 볼수있는 것과같이 원형을 유지하고 있는것은 40ton 소파 Block이 전면에 놓여있던 Caisson no. 31~40, 51~53에 불과하다. 그외의 각각의 Caisson에 대하여는 파괴형태, 전도형태를 수중촬영에 의하여 실시중인데 그중에서 밝혀진것은 다음과 같다.

한편, 복구단면으로서는 60ton 소파Block을 설치하게 되고, 단면도 원형보다 대폭 강화되었으며 그중의 한 Caisson의 예는 다음 그림과 같다.

■ 맺음말.

일본의 新長崎어항은 매우 의욕적으로 막대한 예산을 투자하여 건설을 추진 해왔다. 그 규모도 대단히 크고 삼중지구 및 長崎縣의 어업활성화에 크게 공헌하게 될것임에는 틀림이 없다. 그러나 그 어항의 개항을 눈앞에두고 큰피해를 입은것은 매우 안타깝고 우리들 항만, 어항의 관련기술자들에게는 충격적인 것이라고 할 수 있다. 피해원인은 30년간의 통계치를 초월했던 파고의 내습이라는 재해이긴하나, 新長崎어항과 같이 규모가 크고 항구적

인 것이므로 좀더 예산을 과감히 투자하고 파고에 대한 한계 파고, 안정성, 소파Block의 증가 설치등을 좀더 연구하였다면 피해를 조금이라도 최소화 할 수 있었지 않을까 하는 느낌 이든다.

우리나라는 전국적으로 1종 및 3종어항이 약 60여개 산재하고 있으며 어항마다 확장 및 정비가 점차 요구되고 있는 실정이다. 또한 매년 입고있는 피해도 매우 크다. 장차 우리나라 어항과 수산업의 진흥을 위하여 관계당국에서는 매우 끈질긴 노력을 하고 있다. 앞으로는 좀더 과감한 투자에 의한 어항정비를 유도하고, 어항활성화 및 도시인과의 밀착을 위한 구상도 매우 흥미있는 일이라고 생각된다. 또 어항건설, 정비를 실시하는데 있어서 사전에 전문가들에 의한 조사·계획도 필요하리라 생각된다. 이러한 의미에서 新長崎어항의 사례는 우리나라 어항발전에 좋은 교훈으로서 재고하는 것은 매우 의의가 있으리라고 생각된다.

200해리 경제구역선포의 국제화추세에 관련하여 어항 및 수산업의 발전, 그위에 국민의 복지향상, 국가의 발전을 기대하면서, 일본현지담사에 큰도움을 주신 수산청 (당시)해양연구소, 일본의 수산청, 長崎縣廳, 일본어항협회, 재일본한국대사관의 관계직원들에게 감사드리 는 바이다.