

KGS Fall '92 National Conference/Dredging, Reclamation and Artificial Islands/16-17 October, 1992/Seoul/Korea

부산 인공섬의 개요와 지반공학적 고려사항

Outline of pusan Man-made Island & Consideration of Geotechnical Engineering

박성재, Sung-zae, Park.

부산대학교 공과대학 토목과 교수, Professor, Department of Civil Engineering, college of Engineering, Pusan National University.

개요(SYNOPSIS) : Housing lots and area for industrial construction are very serious problem because of narrow country area and high population density of Korea. Especially the form of Pusan is long from north to south. Since the city is surrounded by the sea, traffic trouble and housing lots problem is very serious condition. To solve these problems, Reclamation & Man-made Island is needed. So Pusan city is planning for Man-made Island for 2000 year. I will consider about the content of Man-made Island, which is planned by Pusan, and the character of Geotechnical Engineering.

1. 목적

2000년대 국제화 정보화시대에 대응할수 있는 미래형 도심기능을 부여하여 침체된 부산의 경제 활성화와 동남지역 경제권의 중심도시 및 국제항구 도시로서의 발전 기반을 조성하기 위함.

2. 위치

낙동강 하구. 남항, 북항, 수영만

3. 기본설계

1) 해상 신시가지 개발 계획

(1) 토지 이용계획

(단위 : m², %)

구 분	기본 계획안		조 정 안		비 고
	면 적	구성비	면 적	구성비	
계	6,214,900	100.0	5,800,000	100.0	
업무·상업용지	1,403,800	22.6	1,471,400	25.4	
복 합 용 지	125,200	2.0	77,800	1.3	주거·상업복합용지
주 거 용 지	789,700	12.7	686,900	11.8	
문 화 용 지	167,800	2.7	194,500	3.4	
항 만 용 지	1,550,900	25.0	682,500	11.8	
공 원 녹 지	690,600	11.0	748,900	12.9	
지 원 시설 용 지	1,486,900	23.9	1,938,000	33.4	도로, 광장, 도시기반 시설용지

(2) 방파제

조 건	항 목	통 근 자	유 럽 선	다 목 적
설계파랑	호안 설계파 (H1/3)	1.12 M	2.80 M	1.79 M
수심조건	호안전면수심	EL(-)14.10	EL(-)16.80	EL(-)19.90
토질조건	연 약 토	4.00 M	3.50 M	12.30 M
	사 질 토	1.70 M	4.00 M	4.00 M
대상선박	규 모	1,000G/T급	1,000G/T급	50,000DWT급
	Berth 수 심	EL(-)6.00	EL(-)6.00	EL(-)15.00
구조형식	토지 이용 종합 계획안	유공 Cell Block 식, 준설치환	유공 Cell Block 식, 준설치환	유공 Cassion식 준설치환
	제 1 안	Conc. Block식 준설치환	Conc. Block식 준설치환	직립 Cassion식 준설치환
	제 2 안	유공 Cell + Conc. Block식 준설치환	유공 Cell + Conc. Block식 준설치환	S.P.P. 잔교식 준설치환
	제 3 안	Caisson 식 준설치환	Caisson 식 준설치환	유공 Cassion식 C.D.M. 공법

2) 건설계획

(1) 규모

면 적 : 5,800,000 m²
 호안 및 안벽 : 13,662 m
 방 파 제 : 4,300 m

(2) 기본자료

① 기상
 기 온 : -12.6 ~ 36.7 (평균 14°C)
 강우량 : (평균 1470.8 cc)

풍속: SSW30° (평균 4.2 m/sec)
 작업가능 일수 [육상 21일/월 252일/년
 해상 22일/월 264일/년

② 조위

(단위 : m)

고극조위(H.H.W)	EL (+)1.82
최고 만조위 (Approx. H.H.W)	EL (+)1.282
대조평균 만조위 (H.W.O.S.T)	EL (+)1.223
평균 해면 (M.S.L)	EL (+)0.641
대조평균간조위 (L.W.O.S.T)	EL (+)0.059
기본수준면 (APPROX. L.L.W)	EL (+)0.000

③ 조류(완성시)

(단위 : cm/sec)

지 점		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
		(송도측 개구부)	(방파제 후면)	(영도측 개구부)	(송도 수로)	(남향 방파제)	(영도 수로)	(북내향 방파제)	(북외향 중앙)
현	평균	27.6	27.2	33.0	13.5	37.1	6.0	18.2	11.6
	상태 최대	50.5	60.9	63.0	21.6	55.1	10.9	31.5	22.0
완성	평균	24.4	29.7	30.2	11.8	41.1	10.6	19.0	11.3
	상태 최대	45.1	71.4	50.3	24.4	63.4	20.7	31.0	18.7

④ 파랑

구조물 계획지점	실 험 파 랑								
	파고 1.75m	주기 7.0sec	파향 S	파고 0.75m	주기 7.0sec	파향 S	파고 1.75m	주기 7.0sec	파향 S
동측천수성호안	0.23m			-			0.75m		
통근자부두	0.16m			-			0.34m		
북측천수성호안	0.33m			-			-		
유람선부두호안	0.45m			0.43m			-		
서측천수성호안	0.54m			0.66m			-		
국제여객 및 다목적부두	0.26m			-			0.28m		

※ 항내파고 전체가 1.0m 미만임.

⑤ 수심 및 지질조건

단위 : m

구 분	수 심 (EL(-))	점 토 층	사질층	암 층 (EL(-))	
해안 매립 지역	영도측	8.1	0	2.9	11.0
	송도측	7.6	0	2.0	9.6
동측천수성호안	19.6	6.0 (5.0-7.5)	4.9	30.5	
북측천수성호안	12.8	3.0 (0.0-7.0)	0.5	16.3	
통근자 부두	14.1	4.0 (2.0-7.0)	1.7	19.8	

서측천수성호안	20.3	7.0 (4.5-14.0)	10.0	37.3
유람선 부두	16.8	3.5 (2.0-4.5)	4.0	24.3
국제여객 및 다목적부두	19.9	12.3 (10.0-14.0)	4.0	36.2
해상 신도시 매립지역	15.5	7.0 (0.0-14.0)	5.0	27.5 (17.4-36.6)

(3) 매립계획

① 계획고

구 분	기 준 안	검 토 안	
매 립 고	EL.(+)2.8 ~ EL.(+)5.5 m	EL.(+)2.8 ~ EL.(+)4.5 m	
매 립 고 계 획 개 념	인공섬을 1개 섬으로 봄	중앙수로 경계2개섬으로 분리	
검 토	해면수위상승으로 인한 침수방지	H.W.O.S.T + 2.0 m	H.W.O.S.T + 1.08 m
	우수배수 원활	매립지 경사부여 (1/200 ~ 1/600)	좌동
토 목	매립토사 수급 균형 유지	약 3,800만 ³ m ³ 부족	기존안보다 약260만 ³ m ³ 축소가가능
	항 토지이용계획과 부합	양호	양호
목	인접지 표고	EL.(+)2.8 ~ EL.(+)5.5 m	좌동
	환경영향	아주 양호	양호
평 가 순 위	2	1	

② 소요량과 공급

(단위 : 천³m)

구 분	계	암	토사	결 취 계 획 고	비 고
계	117,200	107,300	9,900		
영도토취장	65,800	60,200	5,600	EL.(+)20.0m-(+)50.0m	매립후 토량변화를 적용
송도토취장	51,400	47,100	4,300	EL.(+)40.0m-(+)60.0m	매립후 토량변화를 적용

구 분	평균수심	면 적	모래층 평균두께	모래 채취량	운반 거리
낙동강하구 표박지에정위치	(-)22.0m	9.68km ²	5.0m	49,300천 ³ m	12.2km

③ 공사기간

- 1단계 : 1991 ~ 1996년 : 호안구조물
- 2단계 : 1997 ~ 1998년 : 매립
- 3단계 : 1999 ~ 2003년 : 호안구조물 및 매립

④ 매립제 채취 및 운반계획

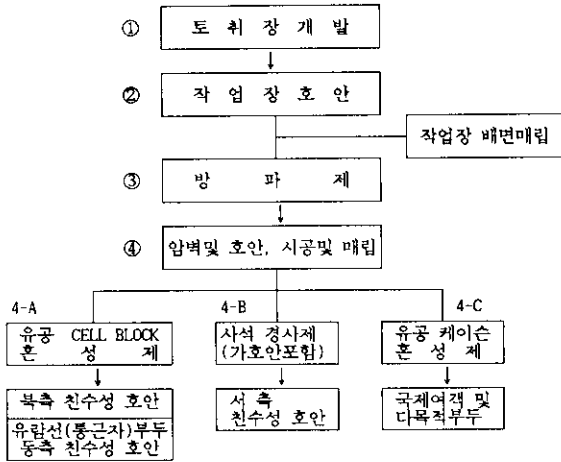
- 토취장의 토질분포 : 경암(75%), 연암(14%), 토사 및 풍화암(11%)이고 암질은 사석과 골재규격까지 만족함

· 채취 및 운반계획

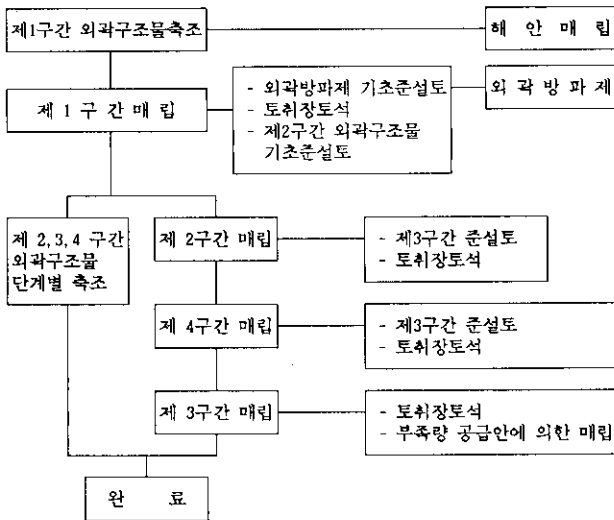
구 분	육 상	해 상
제 1 안	Belt Conveyor	저개바지
제 2 안	Belt Conveyor	Belt Conveyor
제 3 안	Belt Conveyor	저개바지, Conveyor

서측 친수성호안	강제치환공법, 굴착치환공법, SCP 공법
국제여객 및 다목적 부두	강제치환공법, 굴착치환공법, 심층혼합처리공법
유람선 부두	굴착치환공법
북측 친수성호안	굴착치환공법
통근자 부두	굴착치환공법

5) 구조물 시공 계획
(1) 인공섬 구조물의 전체시공 순서



(2) 매립시공 순서



5 개발 영향 평가

1) 환경 영향 평가

- (1) 건설단계 및 운영단계별 환경향후의 평가
(2) 육상 생태계
· 식물 : 일반적인 낙엽수, 희귀종이 없음
· 녹지자연도
- 영도 : 4.68 → 3.03
 - 송도 : 4.32 → 3.26

- 동물 : 서식지와 먹이를 식생에 의존하므로 다스의 변화가 예상
- 저감방안 : 공원 및 녹지면적 확보

(3) 해상 환경

- 수질 : 영도, 송도, 감천, 용호하수처리장을 건설, 처리후 외항에 방류할 경우 3등급 이내로 예측

· 유황

- 송도측 수로의 역활이 커지며
- 유속 : 건설후 약 1.8 ~ 1.9 배
- 유량 : 300 m³/sec → 1400 m³/sec
- 조차 : 약 2 cm 증가

- 향로 최소화
 - 영도측 : 300 m
 - 송도측 : 400 m

(4) 대기환경

TOM (Texas Climatological Model)을 적용 Modeling한 결과 인공도 지역은 환경기준 이하임

(5) 쓰레기

수집용기의 분리수거로 재이용을 가능케 하고 사업 지역내의 소각장 계획

6. 문제점

- 토질조사 및 시험 : 시료의 교란으로 인한 신뢰도
- 토 취 장 : 재료, 민원
- 기초 처리 공 법 : 준설매립, 취환 잔토처리
- 매 립 제 : 직경 30cm 미만 추후 구조물기초 공법 및 공사비
- 환 경 : 교통 해상 자연
- 육지부 연결 도로

참고 문헌

- (1) S. Z Park, "Soil Properties of Coastal Area in Korea and a Summary of Man-Made Island in Pusan", SOFT SEABED DEPOSIT, IEC of JSSMFE, Kansai Branch, 1990.
- (2) "해상신도시 건설 기본계획 연구용역 제 2차 중간보고서", (주)한국종합 기술개발 공사외, 1989. 10.
- (3) "부산직할시 기반시설의 현황과 발전방향," 대한토목학회지 vol. 39, No3, 1991. 6.
- (4) "해상신도시 외곽방파제 기본설계 중간 보고서 (요약)", (주)한국종합 기술 개발 공사, 1992. 1.
- (5) "해상신도시 토지이용 종합계획 설계용역 (I, II)", 부산직할시, 1992. 2.
- (6) "해상 신도시 외곽 방파제 기본설계 용역 보고서 (지반조사편)", 부산 직할시, 1992. 5.