



2020년도 부산항 수중구조물 유지보수공사
설 계 서

2020. 2

2020년 2월 설계	설 계 자	(주)항도엔지니어링 피 현 성 	심 사 자	(주)항도엔지니어링 이 우 승 	대 표 이 사	(주)항도엔지니어링 황 기 정 
-------------	-------------	--	-------------	---	------------------	---

2020년도

부 산 항 수 중 구 조 물 유 지 보 수 공 사
설 계 서

목 차

I. 공사 설명서	1
II. 공사 시방서	4
III. 예정 공정표	22
IV. 동원인원계획표	24
V. 설계 내역서	26
VI. 공사원가계산서	33
VII. 일 위 대 가 표	36
VIII. 단 가 산 출 서	39
IX. 수 량 산 출 서	78
X. 설계도면(별첨)	107

I. 공사설명서

공 사 설 명 서

1. 공 사 명 : 2020년도 부산항 수중구조물 유지보수공사

2. 공사목적

- 본 과업은 부산항 내 잔교식 부두시설의 정밀안전진단 및 성능평가의 결과로 조사된 잔교 강관과일부의 아노드 및 방식커버에 대한 유지보수공사를 실시함으로써 시설물의 내구연한에 대한 안전성 증진과 재해예방에 그 목적이 있음.

3. 공사위치 : 부산항 자성대부두 65번선석 외 3개소

4. 공사개요

대상시설물	공사내용 및 수량					비 고
	TYPE-A5 ((120+155)*110*1555)	TYPE-B4 ((170+200)*190*1035)	FRP커버 재설치	FRP커버 볼트 유지보수	수중촬영 및 전위측정	
자성대 65번선석	147 EA	-	-		1 식	
신선대 4번선석	-	387 EA	-		1 식	
신선대부두(확충포함)	-	-	27.0 m ²	1 EA	-	
신감만 컨테이너부두	-	-	210.0 m ²	94 EA	-	
합 계	147 EA	387 EA	237.0 m ²	95 EA	1 식	

5. 공사기간 : 착공일로부터 6 개월

6. 시행방법 : 본 설계도서에 의한 도급공사로 시행

7. 설계변경

- 천재지변 등 불가항력적인 사유가 발생하였을 경우
- 물가변동에 의해 계약금액이 조정되는 경우
- 현장실정이 설계도서와 현저한 차이가 있을 때
- 공사 관련법령(표준시방서, 전문시방서, 설계기준 및 지침 등 포함)의 제·개정으로 설계 변경이 필요한 경우
- 기타 발주기관에서 필요하다고 인정될 때

Ⅱ. 공사 시 방 서

제 1 장 공사일반조건

제1장 공사일반조건(KCS 64 10 10)

1-1 공사일반조건

1-1-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 지방서는 부산항만공사가 발주하는 “2020년도 부산항 수중구조물 유지보수공사”에 관한 지방을 규정한다.

1.1.2 이 지방서에 명시되지 않은 사항에 대하여는 KCS 10 10 00 총칙을 따른다.

1.1.3 적용순서

(1) 설계서는 상호보완의 효력을 가지며 상호 모순이 있어 적용상의 혼란 등의 문제가 발생할 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

- ① 현장설명서 및 질의 응답
- ② 공사 지방서
- ③ 설계도면
- ④ 공종별 물량내역서

(2) 공사계약 일반조건(제3조)에 의한 계약문서는 상호보완의 효력을 가지되 계약문서 간에 상호모순이 있어 해석이 불가능할 경우에는 다음의 순서에 따른다.

- ① 계약서
- ② 설계서

-
- ③ 입찰유의서 또는 입찰안내서
 - ④ 공사계약 특수조건
 - ⑤ 공사계약 일반조건
 - ⑥ 산출내역서
 - ⑦ 계약의 일부를 구성하는 기타문서

(3) 이 기준의 내용과 KCS 10 10 00 총칙의 내용 사이에 상호 모순이 있을 경우에는 이 기준의 내용을 우선 적용한다.

(4) KCS 64 00 00의 적용은 자구(字句)에 구애됨이 없이 의도하는 바를 정확하게 파악하여 공사시방서 작성에 활용해야 한다.

(5) 설계서를 구성하는 어느 한 문서의 사항이 특별히 불합리하거나 중대한 하자가 있는 등 특별한 경우에는 발주자의 사실판단이 나 설계 및 공사 관계자 등의 의견을 들어 조정 시행할 수 있다.

1.2 공사준비 및 시공관리

1.2.1 이 절은 KCS 64 10 20 (공사준비 및 시공관리)를 따른다.

1.3 자재관리

1.3.1 이 절은 KCS 64 10 30 (자재관리)를 따른다.

1.4 품질관리 및 시공점검, 검측

1.4.1 이 절은 KCS 64 10 40 (품질관리 및 시공점검, 검측)을 따른다.

1.5 안전 및 보건관리

1.5.1 이 절은 KCS 64 10 50 (안전, 보건관리)를 따른다.

1.6 환경관리

1.6.1 이 절은 KCS 64 10 60 (환경관리)를 따른다.

1.7 현장 가설 시설물

1.7.1 이 절은 KCS 64 10 70 (현장가설시설물)을 따른다.

1-1-2 자 재

해당 없음

1-1-3 시공

해당 없음

1-1-4 특기사항

현장사무실 등은 착수 전 발주자와 협의하여 설계도서에 명시된 위치에서 현장업무에 지장이 없고 대외 업무에 수월한 위치로 변경할 수 있다.

제 2 장 전기방식공사

제2장 전기방식공사(KCS 64 50 10)

2-1 공사일반조건

2-1-1 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 기준은 항만구조물 피방식체의 음극방식의 일종인 희생양극방식과 외부전원방식 등의 전기방식에 관한 일반적인 요건을 제시한다.
- 1.1.2 항만구조물은 심한 부식 환경에 노출되어 있기 때문에 부식으로부터 시설물을 보호하기위한 경제적인 방식대책이 설계, 시공되어야 하며 유지관리되어야 한다.
- 1.1.3 부식으로 인한 경제적인 손실은 항만 및 어항의 조업중지에 따른 손실, 구조물의 부식에 따른 손실, 부식생성물 등에 의한 효율저하, 유독성물질에 의한 오염, 부식방식에 대한 정보부족으로 인한 과설계 등이 있으므로 적절한 방식대책을 세워 부식으로 인한 막대한 경제적 손실을 최소화 하여야 한다.
- 1.1.4 전기방식의 적용범위는 항만용 강관말뚝, 강널말뚝, 부잔교 등과 같이 수중에 잠기는 강구조물의 희생양극방식에 의한 전기방식의 사항을 규정한다.

1.2 참고기준

- 1.2.1 KS D 0235 방식용 희생양극의 성능시험방법
- 1.2.2 DNV RP B401 Cathodic protection design
- 1.2.3 JSCE S-9301 流電陽極試驗法

1.3 용어의 정의

- 1.3.1 과방식(過防蝕, Over protection) : 방식전류가 적정치보다 훨씬 높은 값을 나타내는 것으로서 전력낭비, 양극의 과소모, 수소 발생, 수소취화, 유기도막 블리스터링, 도막손상 등을 일으킨다. 외부전원법에서 일반강의 음분극한계 값은 약 $-2.0 \sim -2.5V$, 고장력강은 $-1.5V$ 를 기준으로 한다.
- 1.3.1 방식전류(防蝕電流, Protection current) : 음극방식에 있어서 피방식체인 금속에 대해 외부에서 인위적으로 전류(방식전류)를 유입시키면 음극부에서 전류가 유입되어 음극부의 전위가 차차 저하되다가 양극부의 전위에 가까워져서 결국 음극부의 전위와 양극부의 전위가 같아진다. 이렇게 방식전위를 유지하기 위해 음극(Cathode)에 대해 흘려야 할 전류를 말한다.
- 1.3.1 방식전류밀도(防蝕電流密度, Protection current density) : 음극방식법에서 방식전위를 유지하기 위해 공급해 주어야 하는 단위 면적당 전류값을 말한다.
- 1.3.1 방식전위(防蝕電位, Protection potential) : 금속이나 합금이 어떤 부식환경에서 실제로 방식이 이루어지는 전위로서 방식설계에 적용하는 전위를 말한다.
- 1.3.1 양극방식법(陽極防蝕法, Anodic protection method) : 부동태화 할 수 있는 금속 또는 합금에 양극 전류를 공급함으로써 전위를 부동태 영역으로 옮기고 유지시켜 부식을 방지하는 방법이다.
- 1.3.1 외부전원방법(外部電源法, Impressed current method) : 외부직류전원장치의 양극(+)은 외부전원용 전극에 연결하고 음극(-)은 방식대상체(강구조물, 매설배관 등)에 전기적으로 연결하여 부식을 방지하는 방법이다.
- 1.3.1 음극방식법(陰極防蝕法, Cathodic protection method) : 강구조물에 음극전류를 공급하여 최적방식전위에 도달함으로써 부식을 방지하는 방법이다.
- 1.3.1 희생양극방식(犧牲陽極防蝕, Sacrificial anode) : 비전위의 희생양극(Zn, Al 등)을 귀전위의 방식대상체(강구조물, 매설배관 등)에 연결하여 부식을 방지하는 방법이다.

1.4 제출물

- 1.4.1 제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6.2 제출서류와 공정관리)에 따른다.

2-1-2 자 재

1.1 희생양극재질

1.1.1 항만시설의 피방식체에 사용되는 희생양극의 종류는 시공성, 경제성 및 주변 환경의 영향 등을 고려해서 적절한 양극을 선정해야 한다. 따라서 희생양극방식에서 희생양극의 재질은 주로 전기방식용 알루미늄합금을 많이 사용한다.

(1) 희생양극

① 희생양극으로 각봉상(角棒狀)의 알루미늄합금양극을 사용하는 경우 해양구조물 등에 대한 일반규격은 다음의 기준에 적합 하여야 한다. 다만 필요하면 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

표 2.1-1 희생양극의 종류 및 수명

형 별	치 수 (W1+W2)×H×L	중 량	단 자		표준중량 (kg)	표준발생 전류량(A) $\rho-30$ ($\Omega \cdot \text{cm}$)	수명(년)
			치 수 (T×W×(L))	중 량 (kg)			
항만A1형	(170+150)x145x335	21 이상	6x50x(335+760)	2 이상	23 이상	1	10
항만A2형	(170+135)x130x585	31 이상	6x50x(585+760)	3 이상	34 이상	1.5	10
항만A3형	(160+125)x125x875	42 이상	9x50x(875+760)	5 이상	47 이상	2	10
항만A4형	(155+115)x120x1195	52 이상	9x50x(1195+760)	6 이상	58 이상	2.5	10
항만A5형	(155+120)x110x1555	63 이상	9x50x(1555+760)	8 이상	71 이상	3	10
항만B1형	(235+200)x230x300	41 이상	9x50x(300+900)	4 이상	45 이상	1	20
항만B2형	(225+190)x205x510	59 이상	9x50x(510+900)	4 이상	63 이상	1.5	20
항만B3형	(220+180)x190x765	79 이상	9x50x(765+900)	5 이상	84 이상	2	20
항만B4형	(200+170)x190x1035	99 이상	9x50x(1035+900)	6 이상	105 이상	2.5	20
항만B5형	(195+165)x180x1340	118 이상	9x50x(1340+900)	7 이상	125 이상	3	20

② 양극특성

- 알루미늄 합금 양극은 다음과 같거나 동등 이상의 특성을 가진 제품을 사용하여야 한다.

가. 양극개로전위 : (-) 1,100mV 이하 나. 양극전류효율 : 90% 이상

다. 소 모 율 : 3.4kg/A · yr

- 합금성분

알루미늄 합금 양극의 성분은 다음 값 이내이어야 한다.

표 2.1-2 AI희생양극의 합금성분비율

합 금 원 소	합금성분비율 (%)
아연 (Zn)	3.0 ~ 15.0
마그네슘 (Mg)	0.5 ~ 5.0
주석 (Sn)	0.05 ~ 0.15
인듐 (In)	0.004 ~ 0.02
규소 (Si)	-
철 (Fe)	-
구리 (Cu)	-
알루미늄 (Al)	Remainder

③ 희생양극 재료는 종류별로 다음 값 이상이어야 한다.

(2) 외부전원용 양극(불용성 양극)

① 해수환경의 불용성 양극

- 본 전극으로는 연·은 합금 전극이 많이 사용된다. 항만시설의 방식용으로 사용되는 연·은합금전극의 규격과 발생조류의 사용조건은 아래 표와 같다. 이 합금전극은 전류를 통전함에 따라 표면에 이산화연(PbO_2)이 생성되어 불용성으로 되는 것이며 양질의 이산화연으로 피복되게 하기 위해서는 초기에 $1\sim 5A/dm^2$ 의 높은 전류밀도로 통전하여야 한다. 그러나 이 전극은 토중이나 담수 중에서 이산화연을 잘 형성하지 못하므로 이러한 곳에는 사용하지 않아야 한다.

표 2.1-2 AI희생양극의 합금성분비율

명 칭	규 격 (mm)	최소발생전류*	최대발생전류
Pb-A 9형	250 × 250 l	5.0 A	10.0 A
Pb-A 12형	250 × 400 l	8.0 A	12.5 A
Pb-A 15형	250 × 550 l	10.0 A	16.0 A

- 연·은 합금전극의 내용연수는 적정상태로 사용할 경우 10년이지만 실용상은 5~8년 정도가 한도이므로 적시에 교환이 용이하도록 설치하여야 한다. 또 전극의 도선은 수년간 사용할 때 절연이 열화 되므로 폴리에틸렌절연-비닐실의 2중 피복 케이블을 사용하여야 한다.
 - 해수환경에 사용되는 불용성 양극은 연·은 합금 전극 이외에 고가이나 성능이 우수한 백금도금 티타늄전극, 나이오비움(Niobium) 전극 및 산화 금속물을 피막 시킨 피막산화금속(Mixed metal oxide) 전극 등을 사용 할 수 있다.
- ② 지하 매설용 불용성 양극
- 직경 58mm, 길이 810mm의 원통형 자성산화철이 많이 사용되며 전극 한 개당의 발생전류는 2~3A이며, 지중의 토양 비저항이 높으므로 전극 주위에 충전제를 넣어서 접지저항을 감소시켜야 한다.
 - 전극의 매설은 피방식체로부터 10m 정도 떨어진 곳에 저수위 이하의 깊이로 하고 전극상호간은 1m 이상 떨어지게 설치하여야 한다.

1.1.2 희생양극품질

- (1) 희생양극은 1로트당(500kg기준) 3개의 시편을 샘플링하여 효율, 소모량, 양극전위(개로전위, 폐로전위)의 기준치를 통과한 후 시험성적표를 공사감독자에게 국가공인성적서를 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 희생양극 시험의 성분기준값은 KS D 0235, JSCE S-9301, DNV RP B401 등의 기준값을 제출하여야 한다. 이 경우의 희생양극성능(알루미늄, 아연 등) 기준값은 단기시험(14일 이하)은 KS D 0235, JSCE S-9301, DNV RP B401 등의 기준값을 제출하여야 하며 장기시험(1년)은 DNV RP B401 Annex C의 형식승인(TAC)을 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.1.3 전기방식 적용 특성값

- (1) 전기방식의 적용범위는 D.L (±)0.0m 이하에서만 적용한다.
- (2) 방식필요전류밀도
 - ① 초기방식전류밀도는 환경과 조건에 따라 다르지만 해수중 0.1A/m²(나강면), 해토중 0.02 A/m²(나강면), 도장부 0.07~1A/m²로 사용한다.
 - ② 방식이 진행됨에 따라 방식유지 전류밀도는 감소하고 약 0.05A/m²에서 방식을 유지한다.
 - ③ 오염이 심한 해수에서는 0.12~0.15A/m²로 전류 밀도 값이 상승되며 파랑 및 조위차가 큰 해수 중에서는 0.15~0.2A/m²로 사용한다.

2-1-3 시공

1.1 희생양극방식

1.1.1 시공일반

- (1) 양극의 부착은 일반적으로 수중용접으로 실시하지만 구조물의 형상에 따라서는 공장 등에서 피방식체에 양극을 부착하여 운반 설치하여야 한다.
- (2) 설계도면에 근거하여 양극의 부착위치 및 전위 측정장치의 설치 위치를 피방식 구조물에 정확하게 표시하여야 한다.
- (3) 양극의 배치
 - ① 양극의 배치는 강구조물의 전면에 고르게 분산하여 배치하는 것을 원칙으로 하여야 한다.
 - ② 양극설치에는 건하식, 용접식, 볼트부착식이 가능하도록 하여야 한다.
 - ③ 양극의 배치와 설치는 시공 전에 상세도면을 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 양극 부착
 - ① 수중용접으로 양극을 부착할 경우는 설계 수심에 크레인이나 인력으로 부착 한다. 이때 양극의 부착개소에 부착되어 있는 해양생물이나 녹 등을 제거한 후에 ㄷ형강을 용접으로 부착하거나 수중에서 스테드 볼트를 용접한 후 양 끝단에 볼트구멍을 낸 코어(Core)를 너트로서 견고하게 부착하여야 한다.
 - ② 용접 완료 후 부산물은 잠수부에게 제거하도록 하는 동시에 그 용접상황을 육안이나 사진으로 확인하여야 한다.
- (5) 전위 측정장치
 - ① 전기방식 시 방식전위를 측정하는 장치를 설치해야 한다.
 - ② 측정장치는 연속측정이 가능해야 하며 측정위치와 설치개소는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
 - ③ 측정장치의 부착은 상부 콘크리트 타설 전에 피방식체의 상부에 강관을 용접해 흰색 페인트로 도장함으로써 다른 철근과 구별이 가능하도록

하여야 한다. 세워진 부분의 강관은 측정함 내에 연결해 강관 끝에 내식 합금제 단자를 용접으로 부착한다. 방식전위 측정은 고저항 전위차계의(+, 적) 단자에 피방식체의 리드선을 연결하고 (-, 흑) 단자에 기준전극을 연결하여 측정한다.

(6) 측정함 설치

- ① 방식 대상 시설물이 전기방식에 의해서 완벽하게 방식되고 있는지의 여부를 상시 관리하기 위해서 시험편이나 양극의 발생전류를 측정하기 위한 측정함을 부착하여야 한다. 측정함을 부착할 경우는 설계도면 및 유지관리계획에 따라 설치하여야 한다.

(7) 제출서류

- ① 희생양극의 규격서와 시방서의 요구에 부합되는 품질(하자)보증서와 Ingot Mil Cert. 및 화학성분 분석표, Insert Core Mil Cert., 계약보증서, 희생양극의 화학 성분 분석표, 희생양극 성적서, 치수, 중량 및 표면 검사표, Test Box 성적서, 형성승인(TAC) 등의 각종 서류를 제출하여야 한다.

1.2 외부전원방식

1.1.1 표시

- (1) 설계도면에 근거하여 불용성양극의 부착 위치와 전극장치 설치개소 등을 정확하게 표시하여야 한다.

1.1.2 전위측정 위치

- (1) 희생양극방식에 준해 사용한다.

1.1.3 배류장치(排流裝置)의 설치

- (1) 외부전원에 의한 전기방식은 정류기(Rectifier)를 이용하여 교류를 직류로 변환하여야 한다.
- (2) 정류기에서 일정한 직류를 얻기 위해서 필터링은 비효율적이므로 교류파형을 포함한 직류전류로 방식효과를 나타낸다.
- (3) 과방식을 방지하기 위하여 균일한 전류분포로 항만구조물에 공급되어야 한다.

- (4) 상부 콘크리트 타설 전에 피방식체에 강관(통상 22~25 ϕ 정도)을 상부방향으로 용접하여 배류장치의 설치가 용이하도록 한다. 강관의 정상 부분에는 접속상자가 설치되므로 상부 콘크리트의 끝과 접속함의 규격을 고려해 강관을 부착해야 한다. 강관은 배류장치용 및 기타 철근과의 식별이 가능하도록 붉은색 페인트로 도장하고 입상된 부분의 강관은 배류 장치함 내에 연결해 강관의 선단에는 내식 합금제 단자를 용접으로 부착한다.

1.1.4 접착공사

- (1) 피방식체들의 상호 접촉저항을 줄이기 위해 강관을 이용해 피방식체들을 용접, 전기적인 접속을 실시하여야 한다. 단, 피방식체가 구조물의 강재 등에 의해 전기적으로 확실히 접속되어 있을 경우는 굳이 연결할 필요는 없다.

1.1.5 배관공사

- (1) 배관공사에 사용하는 전선관은 경질염화비닐 전선관 또는 두꺼운 강재 전선관을 사용하여야 한다. 이러한 전선관을 사용할 경우는 내외면에 라이닝을 실시한 것을 사용하여 내구성을 크게 하여야 한다. 접속 상자는 전극장치 설치개소 및 배류장치 설치개소에 설치한다. 단 접속함 간의 거리가 많이 떨어져 있거나 전선관 내에 수납하는 전선의 가닥수가 많고 전선 삽입시의 작업성이 불량하다고 판단되는 경우는 공사감독자와 협의하여 중계용으로서 접속함을 임의위치에 설치할 수도 있다.

1.1.6 전극장치 설치공사

- (1) 상부 콘크리트 타설 전에 전극지지 파이프 또는 전극 리드선 입상용의 파이프를 설치한다. 이때 파이프의 상단에는 접속상자가 설치되므로 상부 콘크리트의 끝과 접속함의 규격을 고려해 파이프를 부착한다. 전극장치 본체의 설치는 배관공사 완료 후에 수중용접 또는 충분한 강도를 확보할 수 있는 방법으로 부착하여야 한다.

1.1.7 직류 전원장치 설치공사

-
- (1) 직류 전원장치는 설계도면에 근거해 소정의 위치에 앵커볼트 등을 이용해 완전히 고정한다. 이때 본 장치는 전기설비 기술기준에 근거하여 제3종 접지공사를 실시하여야 한다.

1.1.8 배선공사

- (1) 사용할 전선은 KS규격에 적합한 600V 비닐절연전선, 클로로필렌 외장전선, 비닐 외장전선, 또는 폴리에틸렌 외장전선 이어야 한다. 또한 전선의 접속은 접속함 내에서 실시하며 접속부는 절연재 등을 사용해 완전한 수밀 처리를 실시하여야 한다.

1.1.9 통전조정

- (1) 직류 전원장치의 운전은 통전 개시 때에는 정격의 1/2 정도의 부하(負荷)로 운전을 실시하며 장치를 조정 한 후에 서서히 정격운전을 실시한다. 정격 운전 후 피방식체의 전위를 측정해 통전전류를 조정할 필요가 있다.

1.1.10 측전 장치

- (1) 외부전원방식의 경우 자동 제어장치를 갖춘 직류 전원장치가 필요하다. 이 장치를 설비할 경우에는 피방식체의 전위측정을 위한 기준전극은 두 개의 불용성양극의 중간위치에 부착해야 한다.

1.1.11 불용성양극의 배치

- (1) 항만구조물의 경우에는 일정한 전류분포를 위하여 불용성양극을 설치하여야 한다.
- (2) 균일한 전류분포가 되지 않으면 구조물의 과방식이나 미방식이 발생하므로 유의하여야 한다.
- (3) 외부전원용 불용성양극은 HSCI(고규소주철양극), Pb-Ag(연은합금양극), MMO양극 등을 사용한다.
- (4) 전류분포를 균일하게 하여 음영구역이 발생하지 않도록 한다.
- (5) 외부전원용 양극과 통전용 케이블의 염소가스에 의한 손상을 방지한다.

1.3 준공검사

1.1.1 준공검사는 방식대상 시설의 방식 전위를 측정하여 시험성적서 및 공사기록 사진 등의 자료에 의해 실시한다.

- (1) 전위측정은 방식대상 시설 전역이 규정된 방식 전위(-780mV : 해수염화은전극, -770mV : 포화카로멜 전극, -850mV : 포화황산동 전극)에 만족스러운가를 확인해야 한다.
- (2) 설계도면대로 시공되었는지를 확인해야 한다.
- (3) 사용재료가 설계상의 성능에 만족한지의 여부를 확인하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

2-1-4 특기사항

내용 없음

Ⅲ. 예 정 공 정 표

예 정 공 정 표

공 종 \ 일 정	공 사 기 간 (6개월)						비 고
	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	
공사준비	■						
자성대 65번선석		■	■				
신선대 4번선석			■	■	■		
신선대부두(확충포함)		■					
신감만 컨테이너부두			■	■	■	■	
기타 부대공 및 현장정리	■						
차수별 보합(%)	4.05	22.01	33.33	25.83	13.17	1.61	
차수별 보합 누계(%)	4.05	26.06	59.39	85.22	98.39	100.00	

IV. 동원인원계획표

동원인원계획표

공 종	인 원	공 사 기 간 (6 개 월)						비 고
		제1월	제2월	제3월	제4월	제5월	제6월	
일 반 공	482	20	106	159	125	64	8	
기 능 공	601	25	132	199	155	80	10	
누 계	1,083	45	238	358	280	144	18	

V. 설 계 내 역 서

2020년 2월 설계	설 계 자	(주)항도엔지니어링 피 현 성 	심 사 자	(주)항도엔지니어링 이 우 승 	대 표 이 사	(주)항도엔지니어링 황 기 창 
-------------	-------------	--	-------------	---	------------------	---

2020년도

부 산 향 수 중 구 조 물 유 지 보 수 공 사 설 계 내 역 서

□ 공사개요 : 2020년도 부산항 수중구조물 유지보수공사

- 1. AL-ANODE 설치
 - TYPE-A5 147EA
 - TYPE-B4 387EA
- 2. FRP커버 설치 237m²
- 3. 기타 부대공 1식

□ 총공사비 : 일금 구역팔천사백일십칠만원
[₩984,170,000]

▫ 공 급 가 액 : ₩894,700,000
▫ 부 가 가 치 세 : ₩89,470,000

 **부산항만공사**
BUSAN PORT AUTHORITY

VI. 공사원가계산서

원가계산서

2022년도 부산항 수중구조물 유지보수공사

비 목		구분	금 액	요율	산 출 근 거
재 료 비	직 접 재 료 비	1	487,018,889		
	간 접 재 료 비	2			
	작업설부산물등(△)	3			
	소 계	A	487,018,889		(1 + 2 + 3)
순 무 비	직 접 노 무 비	4	166,309,632		
	간 접 노 무 비	5	21,121,323	12.7%	4 × 0.127
	소 계	B	187,430,955		(4 + 5)
공 사 경 원 가 비	산 출 경 비	6	9,131,783		
	산 재 보 험 료	7	6,991,174	3.73%	B × 0.0373
	고 용 보 험 료	8	1,630,649	0.87%	B × 0.0087
	건 강 보 험 료	9	5,546,426	3.335%	4 × 0.03335
	연 금 보 험 료	10	7,483,933	4.5%	4 × 0.045
	노인장기요양 보험료	11	568,508	10.25%	9 × 0.1025
	퇴 직 공 제 부 금 비	12	3,825,121	2.3%	4 × 0.023
	건설기계대여금지급보증서발급액	13	3,378,547	0.51%	(A + 4 + 6) × 0.0051
	산 업 안 전 보 건 관 리 비	14	17,500,910	1.86%	((A + 4) × 0.0186) + 5,349,000
	환 경 보 전 비	15	5,299,682	0.8%	(A + 4 + 6) × 0.008
	공 사 이 행 보 증 수 수 료	16			
	하도급대금지급보증수수료	17	536,592	0.081%	(A + 4 + 6) × 0.00081
	기 타 경 비	18	59,351,586	8.8%	(A + B) × 0.088
	안 전 관 리	19	1,000,000		
	품 질 관 리 비	20	1,000,000		
	소 계	C	123,244,911		(6:20)
순 공 사 원 가		D	797,694,755		(A + B + C)
일 반 관 리 비		E	43,873,211	5.5%	D × 0.055
이 윤		F	53,132,034	14.99%	(B + C + E) × 0.1499
총 원 가		G	894,700,000		(D + E + F)
부 가 가 치 세		H	89,470,000	10%	G × 0.1
도 급 액		I	984,170,000		(G + H)
총 공 사 비		J	984,170,000		(I)

VII. 일 위 대 가 표

VIII. 단 가 산 출 서

Ⅸ. 수 량 산 출 서

X. 설 계 도 면(별 첨)