
**남제주 복합화력발전소
별도발주건물
크레인&호이스트 기술규격서**

목 차

1. 공급범위		
1.1. 일반사항	-----	1
1.2. 공급항목	-----	1
1.3. 공급제외 항목	-----	3
1.4. 공급한계	-----	3
2. 품질등급 및 적용표준	-----	4
3. 품명 및 규격		
3.1. 일반사항	-----	5
3.2. 용도	-----	5
3.3. 품명 및 규격	-----	6
3.4. 성능보증	-----	9
4. 제작 설명 및 설계조건		
4.1. 일반사항	-----	10
4.2. 강구조부분	-----	10
4.3. 크레인 본체 및 트롤리	-----	11
4.4. 기계부품	-----	11
4.5. 전기 일반사항	-----	14
4.6. 페스톤(Festooned)케이블, 도체 및 집전장치	-----	15
4.7. 판넬(Panels)	-----	15
4.8. 배선(Wiring)	-----	16
4.9. 조명, 리셉터클 및 통신설비	-----	16
4.10. 브레이크제어	-----	17
4.11. 호이스트, 크레인 본체 및 트롤리제어	-----	17
4.12. 제어 작동위치(Control Points)	-----	18
4.13. 저항기	-----	18
4.14. 리미트 스위치	-----	19
4.15. 제동장치 일반사항	-----	19
4.16. 호이스트 제어용 제동장치	-----	19
4.17. 호이스트 홀딩 제동장치	-----	19
4.18. 크레인 본체 제동장치	-----	20
4.19. 트롤리 제동장치	-----	20
4.20. 구동장치	-----	20
4.21. 제작	-----	21
4.22. 예비품	-----	23
4.23. 신뢰성(Reliability)	-----	23

목 차

5. 특기사항	-----	24
6. 검사 및 시험		
5.1. 공장검사 및 시험	-----	24
5.2. 현장시험	-----	27
5.3. 검수	-----	28
7. 운송, 취급 및 저장		
6.1. 운송준비	-----	29
6.2. 명판 및 꼬리표 (Name Plate & Tagging)	-----	29
6.3. 운송 및 저장	-----	30
8. 납기 및 납품장소	-----	30
9. 하자보증	-----	31
10. 품질보증사항		
9.1. 품질보증 계획	-----	31
9.2. 품질보증 의무	-----	31
11. 제출 도서	-----	32
12. 붙임		
붙임 1. 자재목록	-----	40
붙임 2. 도장의 최소요구조건	-----	43
붙임 3. 품질검사계획서 양식	-----	44
붙임 4. 공급구분점	-----	47
붙임 5. 참고도면	-----	49

1.공급범위

1.1. 일반사항

본 기술규격서는 남제주북합 발전소의 종합창고/전동기 정비건물, 폐기물/분진창고에 설치되는 크레인 및 호이스트의 공급 요구사항, 납품조건, 검사 및 시험, 제작 및 시운전을 위한 기술감리 지침사항, 시운전지침 및 절차서, 정규운전 지침 사항 등에 대한 최소한의 요구사항을 규정한다.

1.2. 공급항목

계약자는 크레인 및 호이스트에 대하여 본 기술규격서에 제시된 모든 조건을 만족하도록 설계, 자재공급, 제작, 검사 및 시험, 시운전에 대한 기술감리지원 등을 수행하여야 하고, 계약자의 공급항목은 아래사항을 포함하나 이에 국한되지는 않는다.

가. 크레인

1) 천장 크레인

가) 전동기 정비건물 천장 크레인 1대

나) 폐기물창고 천장 크레인 1대

다) 분진창고 천장 크레인 1대

2) 기타

가) 후크, 와이어로프나 체인, 브레이크 등 부속설비 일체

나) 레일용 Beam 및 Beam 지지용 거더 일체

나. Mono Rail 호이스트

1) 전동기식 Mono Rail 호이스트

가) 중량물창고 호이스트 1대

나) 경량물창고 호이스트 1대

다) 후크, 와이어로프나 체인, 브레이크 등 부속설비 일체

라) 레일용 Beam 및 Beam 지지구조물 일체(철골, support beam, leveling 맞추기 위한 support beam 포함)

- 다. 주행레일(Clips, 기초볼트 및 너트, Rail Sweep, End Stopper 포함) 및 레일 패드(Pad)
- 라. 크레인용 와이어로프
- 마. 전기 및 제어계통(변압기, 모터 및 스타터, 케이블, 제어장치 포함)
 - 1) 조명설비와 경보계통
 - 2) 펜던트용 케이블 감기장치
 - 3) 인입차단기가 내장된 주 공급전원 접속함. (Main Switch Box)
 - 4) 페스툰 케이블 또는 주회로 모선 도체의 설치
 - 5) 전력케이블 접속용 터미널 러그 또는 압축단자, 접지케이블 접속용 터미널 러그 및 패드(Pad)
 - 6) 전기제어반(Control Panel)과 전동기용 차단기 및 Junction Box를 포함한 전기설비 일체
 - 7) 부하 단자, 스위치박스를 포함한 보조전력케이블 단자 및 제어케이블 단자
- 바. 공장 도장 및 보수도장 페인트(Shop Painting & Touch-up Paint)
- 사. 현장시험용 중량물(Field Test Weights) (임차기준)
- 아. 2년간 운전에 필요한 예비품
- 자. 현장까지의 운송, 하역
- 차. 저장, 조립, 설치, 시운전 및 시험에 필요한 기술지도 및 기술감리
- 카. 안전보건공단(KOSHA)에 대해 필요한 각종 검사
- 타. 계약자 공급기기간의 배선 및 전선관
- 파. 계약자 공급기기간의 전선로 도면 및 케이블 Schedule (결선목록 및 포설목록 포함)
 - 1) 철 기타공급사항
 - 2) 레일 및 크레인 거더와 레일 연결을 위한 볼트, 너트등과 같은 지지물
부속장치의 설계와 공급
 - 3) 계단, 통로, 플랫폼(Platform) 및 난간
 - 4) 윤활유 및 그리스의 초기 주입
 - 5) 특수공구세트
 - 6) 시운전시험 및 설치, 보관에 필요한 소모성 부품 및 자재
 - 7) 본 기술규격서에서 요구되는 추가 업무 및 자재

1.3. 공급제외항목

아래의 항목은 본 규격서의 공급범위에 포함되지 않는다.

가. 전원 공급(480V, AC, 3상)

나. **크레인&호이스트 설치**

1.4. 공급한계

가. 전기 및 계측설비의 공급경계점은 부하단자, 스위치박스를 포함한 보조전력케이블 단자 및 제어케이블 단자를 포함한다.

2. 품질등급 및 적용표준

품질등급 : R

설계, 제작 및 시험은 계약일을 기준으로 가장 최근에 간행된 국내·외의 산업규격 및 표준 또는 이와 동등하다고 인정된 규격 및 표준을 적용하되, 계약일 이후의 산업규격 및 표준의 적용이 보다 우수한 설계로서 경제성이 있는 경우에는 발주자의 승인 후 그 규격 및 표준을 적용한다.

- 2.1. Korean Industrial Standards(KS)
- 2.2. Antifriction Bearing Manufacturers Association(AFBMA)
- 2.3. American Gear Manufacturers Association(AGMA)
- 2.4. American Institute of Steel Construction(AISC)
- 2.5. American National Standards Institute(ANSI)
- 2.6. American Society for Testing and Materials(ASTM)
- 2.7. American Welding Society(AWS)
- 2.8. American Society of Nondestructive Testing Inc. (ASNT)
- 2.9. American Society of Mechanical Engineers(ASME)
- 2.10. Crane Manufacturers Association of American(CMAA)
- 2.11. Instrument Society of American(ISA)
- 2.12. National Electrical Manufacturers Association(NEMA)
- 2.13. National Electrical Code(NEC)
- 2.14. Occupational Safety & Health Administration(OSHA)
- 2.15. Hoist Manufactures Institute (HMI)
- 2.16. International Building Code (IBC)
- 2.17. National Fire Protection Association (NFPA)
- 2.18. Japanese Industrial Standard (JIS)
- 2.19. Standard of the Japan Electrical Manufacturers Association(JEM)
- 2.20. Steel Structures Painting Council (SSPC)
- 2.21. Korea Electric Power Industry Code(KEPIC)

2.22. 전기 사업법

3. 품명 및 규격

3.1. 일반사항

가. 모든 크레인 및 호이스트는 관련설비의 설치 및 보수를 위한 최적의 장치가 공급 되어야 한다.

나. 기기는 실내에 위치하며 계약서에 명시한 환경조건을 따라야 한다.

3.2. 용도

가. 각종 호이스트류는 해당 기기들의 권양 및 유지보수에 사용된다.

나. 기기 수명

가) 설계 수명(Design Life) : [30] 년

나) 운전 수명(Working Life) : [200,000] 시간

다) 경제 수명(Economic Life) : [25] 년

3.3. 품명 및 규격

가. 전동기 정비건물 천장크레인

- 1) 용 도 : 전동기 정비건물 내 유지보수용
- 2) 설치위치 : 전동기 정비건물 내
- 3) 용 량 : 20 Ton
- 4) 수 량 : 1 대
- 5) 형 식 : 천장형(Overhead)
- 6) 양 정 : [14.3] m
- 7) 레일 길이 : [29.1] m
- 8) 스 판 : [15] m
- 9) 정격하중에서의 속도

펜던트 운전시

- 가) Hoisting : [4.2/0.42] m/min
- 나) Traversing : [16/8] m/min
- 다) Travelling : [24/12] m/min
- 10) 제어방식 : Push Button Switch + Remote type

나. 폐기물창고 천장크레인

- 1) 용 도 : 폐기물창고 내 유지보수용
- 2) 설치위치 : 폐기물 창고 내
- 3) 용 량 : 2 Ton
- 4) 수 량 : 1 대
- 5) 형 식 : 천장형(Overhead)

6) 양 정 : [4.5] m

7) 레일 길이 : [19] m

8) 스펀 : [12.6] m

9) 정격하중에서의 속도

펜던트 운전시

가) Hoisting : [4.5/0.45] m/min

나) Traversing : [10/5] m/min

다) Travelling : [20/10] m/min

10) 제어방식 : Push Button Switch + Remote type

다. 분진창고 천장크레인

1) 용도 : 분진창고 내 유지보수용

2) 설치위치 : 분진 창고 내

3) 용량 : 2 Ton

4) 수량 : 1 대

5) 형식 : 천장형(Overhead)

6) 양 정 : [4.5] m

7) 레일 길이 : [19] m

8) 스펀 : [12.6] m

9) 정격하중에서의 속도

펜던트 운전시

가) Hoisting : [4.5/0.45] m/min

나) Traversing : [10/5] m/min

다) Travelling : [20/10] m/min

10) 제어방식 : Push Button Switch + Remote type

라. 중량물창고 호이스트

1) 용도 : 중량물창고 내 유지보수용

2) 설치위치 : 중량물 창고 내

3) 용량 : 5 Ton

4) 수량 : 1 대

5) 형식 : Electrical

6) 양정 : [6] m

7) 레일 길이 : [48.7] m

8) 권상속도 : [5.6/0.56] m/min

9) 횡행속도 : [16/8] m/min

10) 제어방식 : Push Button Switch + Remote type

마. 경량물창고 호이스트

1) 용도 : 경량물창고 내 유지보수용

2) 설치위치 : 경량물 창고 내

3) 용량 : 2 Ton

4) 수량 : 1 대

5) 형식 : Electrical

6) 양정 : [18] m

7) 레일 길이 : [6.9] m

8) 권상속도 : [10/1] m/min

9) 횡행속도 : [16/8] m/min

10) 제어방식 : Push Button Switch + Remote type

Note 1 : [] 값은 추후 변경될 수 있음.

3.4. 성능 보증

계약자는 3.3항 설계 자료에 명시된 모든 내용에 대해 성능을 보증해야 하며, 크레인&호이스트는 용량기준으로 110 %의 과부하 시험에 만족하는 성능을 보증해야 한다.

4. 제작설명 및 설계조건

4.1. 일반사항

- 가. 본 기술 규격서에 따라 공급되는 크레인 은 고정식 강구조물로 설계되어야 하며 모든 기기 장치와 부속품은 관련규격과 표준에 따라 설계 제작되어야 한다.
- 나. 크레인 은 중력과 합성된 수평 및 수직 지진하중이 포함된 지진조건 (건축구조기준(대한건축학회,2009) “0306 지진하중”에서 규정한 지진구역 1)에 견딜 수 있도록 설계 되어야 한다.
- 다. 크레인 에는 지진 발생시 본체, 트롤리, 또는 기타부품이 크레인 아래에 있는 구조물 혹은 기기류에 낙하방지 되도록 하여야 한다.
- 라. 지진발생시 본체 혹은 트롤리가 낙하하는 것을 방지하도록 Holding Brake 또는 Restraining Lugs는 정상설계 응력을 적용해서 설계되어야 한다.
- 마. 크레인 설계시 Wheel Load가 최소화 되도록 설계하여야 하며 입찰시 Wheel Load 를 제시하여 발주자의 승인을 득하여야 한다.

4.2. 강구조 부분

- 가. 구조물 부재는 ANSI B 30.2와 CMAA 70에 따라 설계되어야 한다. 거더는 박스 단면의 용접구조물이 되거나 플랜지와 웨브의 빔으로 제작되고 2개의 구조물로 구성되어야 하며, 거더의 처짐은 CMAA 70에 따라 설계 되어야 한다.
- 나. 거더, 새들, 트롤리는 현장연결 조립부분을 제외하고는 전부분용접(All-Welded) 구조물이어야 하며, 현장연결 조립부분은 ASTM A325 또는 A490M 재질의 고장력 볼트를 사용하여 조립하고 조립방법은 AISC 규격에 따르도록 한다.
- 다. 모든 용접 요건과 절차는 AWS D1.1, AWS D14.1을 따라야 하며, 용접된 부위가 기계 가공되는 부분은 응력풀림 작업을 하여야 한다.
- 라. 계약자는 구조물 계산서와 내진설계 계산서 및 기준서에 관한 사본을 구조물 제작착수 전에 제출하여야 한다.

4.3. 크레인 본체 및 트롤리

가. 모든 천정크레인

- 1) 크레인 본체는 양쪽 선단의 Pin-Equalized Truck 혹은 거더 선단 연결부의 고정 차륜 위에 놓여진다.
- 2) 바퀴는 특수강 혹은 단조강을 사용하여 양단 프렌지 형태로 직경과 폭을 가공하여야 하고 바퀴 외륜은 경도 320 BHN 이상이어야 하며 진원도는 직경의 mm당 0.001 mm로 가공하여야 한다.
- 3) 크레인 본체와 트롤리에는 스프링 형태의 완충장치가 공급되어야 한다.
- 4) 강제 발판, 층계참, 난간, 안전 구조물을 갖춘 사다리는 안전규정에 따라 제작되어야 한다.(ANSI A14.3)
- 5) 크레인에는 기계장치 및 전기설비 등에 쉽게 접근할 수 있는 충분한 통로가 포함되어야 하며 모든 통로에는 발판(Toe Plate)과 난간을 설치하여야 한다.
- 6) 트롤리 주위에는 보수를 위한 층계참이 설치되어야 하며 층계참에는 발판(Toe Plate)과 난간을 설치하여야 한다.

4.4. 기계 부품

가. 모든 기계 부품은 과도한 진동 및 소음이 없이 안전하고 쉽게 운전할수 있어야 한다.

나. 부품은 극한강도를 기준으로 정격 정하중에서 아래와 같은 안전율 이상으로 설계하여야 한다.

<u>재 료</u>	<u>안 전 율</u>
Gray Cast, ASTM A48 Class 40	12
Alloy Cast Steel, ASTM A 148	8
Carbon Steel Shafting, ASTM 108	5
Forging, ASTM A668	5
와이어로프(파단강도 기준)	5
Mechanical Drive Train	5
Welds(nonstructural)	5

다. 호이스트

- 1) 호이스트의 제원은 KS B6244 (Electric Chain Hoists)에 규정된 정격하중, 권상 속도 및 횡행속도 등을 만족 하여야 한다.
- 2) 호이스트는 본체, 전동기, 감속기어, 권양통, 브레이크, 원심작동한계 스위치 및 기타 부속품이 일체형으로 조립되고 조작이 편리한 구조로 하여야 한다.
- 3) 호이스트에 사용되는 와이어로프 또는 체인은 KS D 3514(와이어 로프) 및 KS B6278(체인 블럭용 링크 체인)이 정하는 강도, 모양 및 치수를 만족하여야 하며, 와이어 로프는 안전율 5 이상, 체인은 표면경화된 것을 사용하여야 한다.
- 4) 드럼 및 시브는 와이어로프 또는 체인과 원활히 맞물리어 이탈을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.와이어로프의 경우 드럼 및 시브의 지름(D)은 와이어로프 지름(d)과의 비 값이 KS C 9621에 정하는 값 이상이 되도록 설계하여야 한다.

라. 체인블록

체인블록은 치차기구, 브레이크, 링크체인 및 로우드 체인의 시브 등이 본체에 일체형으로 장착되고 로우드체인의 하단 및 본체 상단에 혹을 장치하는 구조이어야 하며, KS B 6232(Chain Hoists)가 정하는 성능, 강도 및 구조를 만족하는 것이어야 한다.

마. 후크 (Hook)

- 1) 후크는 KS B 1335(Hook)이 정하는 성능, 강도 및 구조를 만족하는 것이어야 하며, 양질의 주강이나 구조용 합금강으로서 흠이 없어야 한다. 또한 하중이 걸린 채 임의의 방향으로 회전할 수 있는 구조로 설계한다.
- 2) 와이어로프(Wire Rope)나 체인(Chain)이 닿는 곳은 매끈하게 손 다듬질을 하고 안쪽의 치수는 와이어로프나 체인 등 현수구를 거는데 충분하며 사용중 벗겨지지 않아야 한다.
- 3) 모든 천정크레인의 주후크는 Twin Type이고 보조후크는 Single Type 이어야 하며, 모든 후크에는 정격하중을 인양하기에 알맞은 Core Hole이 있어야 하고, 후크의 재질은 ASTM A668 Gr.E인 단조품이어야 한다. 또한, 모든 후크에는 안전걸쇠가 설치되어야 한다.

바. 홈 바퀴 (Sheave)

- 1) 홈 바퀴는 와이어로프 또는 체인의 방향전환 및 풀리 장치에 사용되며 재질은 일반적으로 주철제로 하며 홈의 중심선은 베어링의 중심선과 일치시켜야 한다.
- 2) 홈은 기계다듬질로 하고 그 형상은 로프나 체인을 변형시키지 않고 쉽게 벗겨지지 않도록 한다.
- 3) 축방향으로 유동하는 홈 바퀴에 축에서 급유할 수 없는 것에 대해서는 홈 바퀴 본체의 회전에 의해 탈락하지 않는 급유장치를 붙인다.

사. 권양통 (Lifting Drum)

- 1) 권양통은 양쪽에 플랜지를 붙인 것 또는 홈 붙이 권양통을 사용한다.
- 2) 와이어로프나 체인을 권양통에 장착하는 방법은 로프나 체인 끝단에 컬러를 끼워 장착하며 이부분에 직접 장력이 걸리지 않게 로프를 전부 풀어준 위치에서 최소 2회 감김 정도의 여유를 남겨 두어야 한다.
- 3) 와이어로프나 체인이 홈에서 벗겨질 우려가 있을 때는 벗겨지지 않게 고정구를 붙인다.
- 4) 드럼은 케이블이 드럼 끝단에서 이탈되지 않도록 제작하여야 한다.
- 5) 드럼 기어는 드럼 허브(Hub) 원주 또는 드럼축에 위치하여야 한다.

아. 주철품은 집전장치, 기어케이스 및 비구조물의 기타 부품에만 사용하며 나무 및 가연성 물질은 사용해서는 안 된다.

자. 로우드 블럭은 로프 개구부를 제외하고 밀폐되어야 한다.

차. 크레인 및 트롤리의 운전 및 이동시에는 자동으로 경보장치가 울려야 한다. 경보는 전기적으로 작동하는 경보장치를 설치하여야 하며 호박색 발광등을 트롤리 하부에 설치하여야 한다.

카. Sheave는 내마모성 베어링, Rope guards를 갖추며 상부 Sheave block은 트롤리 층위에 설치되고 검사와 윤활유 주입등을 트롤리 층에서 할 수 있어야 한다.

타. 베어링

- 1) 작은 부분을 제외한 모든 베어링은 틀에 고정된 볼 또는 로울러 형식의 미끄럼 방지형으로 제작되어야 한다.
- 2) 기어 주변의 베어링은 윤활유속에서 주행하거나 튀겨서 윤활해야 하며 저유조가 있어야 한다. 기타 차축, 교차축, 도르레 등의 베어링은 가압식 니플을 통해 그

리스나 윤활유를 주입해야 한다.

베어링을 감싸는 부위는 오물의 침입을 방지하고 윤활유나 그리스의 누설을 방지해야 한다.

- 3) 미끄럼 방지형 베어링은 정격 속도를 기준으로 최소 5000시간의 L-10 수명을 갖도록 선정해야 한다.

파. 기어

- 1) 모든 기어와 피니언은 CMAA 규격에서 요구하는 충분한 강도와 수명을 갖는 재질로 제작되어야 한다.

- 2) 모든 기어는 AGMA 규격에 따른 기계가공 치형이어야 하며 워엄 기어를 사용해서는 안 된다.

기어와 피니언은 베어링을 갖추어야 하며 피니언은 합금 또는 열처리 강으로 제작하여야 한다. 치형의 마감, 지지물, 윤활유, 기어 몸체 등은 마모, 소음, 진동 등을 최소화 할 수 있도록 제작되어야 한다.

모든 기어감속장치는 전폐형에 윤활유로 충전시키며 반드시 윤활유 레벨 게이지, 드레인 플러그, 감시창, 통기구멍 등을 장치하여야 한다.

하. 윤활장치

- 1) 윤활장치는 베어링과 저어널을 포함하며 베어링 구역은 윤활유 또는 그리스로 충전되어야 하고 윤활장치의 모든 부위는 쉽고 안전하게 보수할 수 있도록 설계되어야 한다. 철판 구조의 저유조나 보호판은 윤활유 또는 그리스의 튀김이나 누유를 막을 수 있어야 한다.

- 2) 윤활지점과 기어 박스의 드레인은 보수 지점까지 배관으로 연결되어야 한다.

- 3) 계약자는 장비의 초기운전을 위한 충분한 양의 윤활유를 공급하여야 한다.

거. 크레인용 건설용 호이스트에 의해 운반 설치되어야 하며 주의 경고문이 부착되어야 한다.

4.5. 전기 일반사항

가. 전기설비 설치는 ANSI C2, NEMA, KS 및 NFPA의 요구사항에 따라야 한다.

나. 계약자는 Appendix E2, E3 및 관련규격과 표준에 따라 전동기, 저항기, 제어기기 및

- 기타 부속기기 등을 포함한 모든 전기설비를 선정하고 설계하여야 한다.
- 다. 모든 전동기는 정격 부하에서 60 분 시간정격(40 % ED 기준)으로 주위 온도 40 ℃를 기준하여 최대온도 상승이 80 ℃ 이하이어야 한다.
 - 라. 발주자는 차단기를 통하여 공급전원 접속함에 480 V, 3상, 3선, 60 HZ 전원을 공급한다.
 - 마. 계약자는 필요한 경우 변압기를 공급하여야 한다.
 - 바. 계약자는 기기사양에 요구되는 전기 및 제어설비를 설계 공급하여야 한다.
 - 사. 모든 기기는 정격전압의 90 ~ 110 %에서 연속 운전할 수 있어야 한다.
 - 아. 전동기 및 전기기기 외함은 나연선을 사용하여 크레인에 접지하여야 하며, NEC의 610항에 따라 접지하여야 한다.
 - 자. 모든 전기 판넬 및 계기박스는 방수형이어야 한다.
 - 차. 외함 보호등급은 Appendix E3 에 따라 선정한다.
 - 카. 분진창고 천장크레인의 전동기는 방폭형으로 반영하도록 한다.

4.6. 페스툰(Festooned) 케이블, 도체 및 집전장치

- 가. 도체 및 집전장치는 밀폐형이어야 하며, 크레인 본체 및 트롤리에 대한 전력용 또는 제어용 회로는 하부 또는 측면에서 접속되어야 한다.
(크레인의 집전장치는 분리되지 않도록 제작하여야 한다.)
- 나. 크레인 본체 및 트롤리에 대한 전력용과 제어용으로 페스툰 케이블을 구비 하여야 한다.
- 다. 트롤리 집전장치, 도체 및 주행로 집전장치는 ANSI C2에 따라 배치하여야 한다.
- 라. 도체는 브라켓을 사용하여 완전히 지지하여야 한다.

4.7. 판넬(Panels)

- 가. 제어반, 배전반, 팬던트, 저항기 외함 및 구성 기기간 간격 등의 사양은 NEMA ICS3 및 Appendix E3의 요구사항에 따른다.
- 나. 제어반 및 폐쇄 배전반 내에는 자동온도 조절용 스페이스 히터를 설치하여야 한다.
- 다. 스페이스 피터의 정격전압은 Appendix E3를 따른다.

4.8. 배선(Wiring)

- 라. 전선, 케이블, 전선관 및 기타 부속품은 운반시 분리가 요구되는 곳을 제외하고는 선적에 앞서 설치, 연결하여야 한다.
- 마. 모든 전선은 90℃, 450/740V 또는 0.6/1kV 정격의 동연선으로 4 mm²이상의 XHHW, 또는 SIS형 전선을 사용하여야 한다.
- 바. 단, 저항기로부터 열을 받기 쉬운 곳에서는 정격 600 V(TYPE AVA), 저항기 박스 내의 전선을 제외한 고온도 절연 특성을 갖는 전선을 사용하여야 한다.
- 사. 단자와 단자간의 배선은 이음매 없는 전선을 사용하여야 한다.
- 아. 모든 크레인의 팬던트 및 페스툰 전선은 플렉시블 전선을 사용하여야 하며 페스툰 또는 릴 사용에 적절하여야 한다.
- 자. 제어 전선에는 계약자의 배선도에 나타난 전선번호를 표시하여야 한다.
- 차. 사용단자의 20 % 정도의 예비단자를 구비하여야 한다.
- 카. 제어전선의 단자접속은 전선 절연체를 끼운 환형 압착단자를 사용하여야 한다.
- 타. 스위치류, 접속함, 전동기 및 판넬과의 사이에 배선은 내습성 아연도금 강철관을 사용하여야 한다.
- 파. 필요한 곳에는 전선관과 기기 사이에 플렉시블 전선관을 사용한다.

4.9. 조명, 리셉터클 및 통신설비

- 가. 계약자는 AC 220 V 조명설비(480-380/220 V 건식변압기 및 분전반)를 포함한 누전차단기를 공급하여야 한다.
- 나. 변압기는 연결된 고정부하와 2 KVA 용량의 Portable Tool을 감당할 수 있는 충분한 용량이어야 한다.
- 다. 크레인에 취부된 조명은 크레인의 양쪽면으로 적어도 6 m 지역내를 비추어야 하며, 작업실 바닥위치에서 300 LX 이상의 조도를 유지하여야 한다.
- 라. 사다리, 통로, 층계참 조도는 최소 50 LX 이상이어야 한다.
- 마. 조명기구는 충격흡수 램프소켓 및 보호대를 갖추고 발전소 크레인 운전에 적합하

- 게 설계된 메탈 할라이드 램프를 사용하여야 하며 조명등은 통로 아래에 설치하여야 한다.
- 바. 조명기구는 사다리, 발판대, 또는 특수기구를 사용하지 않고도 램프를 쉽게 교체할 수 있도록 제작하여야 한다.
- 사. 접지극을 내장한 리셉터클은 9 m를 넘지 않는 간격으로 통로를 따라 설치하여야 한다.

4.10. 브레이크 제어

- 가. 주 호이스트 속도가 정격속도의 150 %에 도달할 경우 자동적으로 홀딩 브레이크가 작동할 수 있도록 제동제어 시스템을 공급하여야 한다.
- 나. 전력회로가 결상이 되어 결상 보호장치가 동작하면 자동적으로 호이스트가 정지되고 제동기가 동작하여 제동 상태를 유지하여야 한다.
- 다. 전원이 상실되면 자동적으로 제동 상태를 유지하여야 한다.

4.11. 호이스트, 크레인 본체 및 트롤리 제어

- 가. 호이스트, 크레인본체 및 트롤리 전동기는 인버터 컨트롤 제어할 수 있어야 한다.
- 나. 교류 무단변속 제어 계통은 NEMA ICS 3-443에 따라야 하며 각 동작은 별도의개별 제어장치를 구성하여야 한다.

제어기들은 카운터토크(Countertorque) 또는 재생식 브레이크를 포함한 양방향으로 조절되는 무단변속 제어방식이어야 하며, 후크가 무부하 또는 부하상태로 이동하거나, 상하 동작을 하여도 서서히 작동하는 특성을 가져야 하며, 부하와는 관계 없이 속도조정을 할 수 있어야 한다.

제어기가 고장나면 자동적으로 움직임을 멈추도록 하여야 하며 제동장치가 동작하여야 한다. 또한 각 크레인은 정밀작업을 위하여 멈춘후, 정격의 100 % 부하를 이동, 상승 및 하강시키며 서서히 이동시키는 버니어 인칭 제어기(Vernier Inching

Controller)를 공급하여야 한다.

크레인 제어장치는 정격부하에서 10회 연속 움직임을 실시한 후 12 mm 이내의 위치에 있을 수 있어야 하며 제어 전압은 220 V, 단상, 60 Hz이어야 한다.

4.12. 제어 작동위치(Control Points)

가. 호이스트 및 크레인은 펜던트 푸시버튼(Pendent Push Button)에 의해서 운전되어야 한다. 펜던트는 한명의 조작원으로 쉽게 다룰 수 있도록 설치되어야 하며 호이스트 및 크레인 본체, 트롤리, 호이스트 동력을 조절할 수 있어야 한다.

펜던트에는 횡행 모터(Traverse Motor)를 제어하는 장치를 갖추어야 하며 크레인에 위치한 마스터 스위치를 제어하기 위한 Key를 갖추어야 한다.

펜던트 제어 푸시버튼은 Oil-Tight, Heavy-Duty형이어야 하며 정전시 꺼짐(Off) 위치로 되돌아 올 수 있는 것으로 하여야 한다.

4.13. 저항기

저항기는 운전상태에 관계없이 연속 정격을 가져야 한다.

4.14. 리미트 스위치

가. 부하를 들어 올리거나 내릴때 호이스트의 과도한 주행을 막도록 자동조정(Reset) 장치를 갖춘 기어식 제어 리미트 스위치가 공급되어야 한다.

나. 리미트 스위치는 DPDT형이어야 하며 다음의 정격을 가져야 한다.

크레인의 경우 : 220 VAC, [15] A 또는 125 VDC, 0.5 A

호이스트 경우 : 220 VAC, [15] A 또는 125 VDC, 0.5 A

- 다. 트랙형 리미트 스위치는 이동 한계점에서 전력을 차단하여야 한다.
- 라. 각 리미트 스위치는 열림(Open) 상태후 역방향으로 전동기를 구동할 수 있도록 배선되어야 한다.
- 마. 후크와 후크블록에 의해서 동작되는 리미트 스위치는 NEMA KS-1, TYPE 4 Weather Proof형, 전폐형(Te)이어야 하며 리미트 스위치는 조정 및 수리를 위해 쉽게 접근할 수 있어야 한다.
- 바. 리미트 스위치를 포함한 자동 크레인 제어장치는 완충장치를 갖추어야 한다.

4.15. 제동장치 일반사항

- 가. 제동장치는 CMAA에 따라야 하며 1시간 이상의 운전 정격을 가져야 한다.
- 나. 제동장치는 양 방향에서 동등한 제동효과를 가져야하며 쉽게 조정할 수 있어야한다.
- 다. 제동장치는 DC Magnet disk 형이어야 한다.

4.16. 호이스트 제어용 제동장치

- 가. 호이스트 제어기는 각각의 호이스트 제동 제어반 (Hoist Breaking Board)을 포함하는 인버터 제동장치와 연동시켜야 한다.
- 나. 제동장치는 호이스트 전동기가 정지하여 있을때 인양물의 하중으로 인한 미끄러짐을 방지할 수 있어야 하며, 정격용량의 150 % 혹은 그 이상을 감당할 수 있는 충분한 용량을 가져야 한다.

4.17. 호이스트 홀딩 제동장치

- 가. 크레인 호이스트는 2개의 전기 작동식 홀딩 제동장치를 갖추어야 한다.
 - 각 제동장치는 제동 부하를 유지시키기 위해 요구되는 토크(Torque)의 150 % 이상 정격을 가져야 한다.
- 나. 제동장치는 제동장치와 피니언 기어축 사이에 플렉시블 축이음(Flexible Coupling)이 없는 전동기축과 구동 피니언축에 설치되어야 한다.
- 다. 제동장치는 전원 차단시나 제어장치가 중립위치에 있을때 자동적으로 작동되어야

한다. 첫번째 제동장치와 두번째 제동장치 동작사이에는 1~2 초 시간 지연이 있어야 한다.

4.18. 크레인 본체 제동장치

- 가. 제동장치는 본체전원이 상실되었거나 제어기가 중립위치에 있을 때 작동되어야 한다.
- 나. 제동장치는 구동장치 전동기의 전원이 상실되었을 때 부하의 심한 유동없이 천천히 정지할 수 있게 하여야 한다.
- 다. 제동장치는 전동기 전부하 토크 100 %이상 정격을 갖는 자동 제동장치를 구비하여야 하며 전동기 전부하 토크의 50 ~ 100 % 를 제어할 수 있어야 한다. 제동장치는 양쪽 주행에서 동등한 제동 효과를 가져야 한다.
- 라. 제동장치는 원활히 작동하여야 하며 비상시 기계적으로 분리가 가능하여야 한다.

4.19. 트롤리 제동장치

크레인의 트롤리 구동장치에는 전동기 최대부하의 100 %이상의 정격을 갖는 자동제동장치 장비를 갖추어야 하며, 전동기 전부하 토크의 100 ~ 50 %를 제어할 수 있어야 한다.

제동장치는 트롤리 주행장치의 전원이 상실되었거나 제어기가 중립에 있을 때 동작되도록 하여야 한다.

4.20. 구동장치

- 가. 전동기는 Appendix E2 요구사항을 만족하여야 하며 NEMA MG1에 따라 호이스트 및 크레인 운전에 적합하게 설계하여야 한다. 단, 운전중 온도상승 조건은 JEM 1202에 따라 설계한다.
- 나. 모든 전동기에는 자동 복원(Automatic Reset) 및 경보 표시 장치를 가지는 온도 과부하 보호장치가 포함되어야 한다.
- 다. 크레인 본체는 각 측면에 하나씩 취부된 전동기에 의해서 구동되어야 한다. 이들 전동기는 운전특성이 전기적으로 일치하여야 하며 병행 운전되도록 전기적인 연동

장치를 구비하여야 한다.

구동기구는 강도있게 설계되어야 하며 여하한 운전조건에서도 주행하는 동안 구조물의 모든 부분이 진동, 빠른주행 또는 오 정렬(Misalignment)의 영향을 받지 않고 원활히 운전되어야 한다. 구동기구는 운전원의 안전 및 장치의 보호를 위해 외부 덮개를 갖추어야 한다.

라. 트롤리는 트롤리 프레임(Frame)에 취부된 전동기에 의해서 구동되어야 한다. 트롤리 전동기는 기어와 축 또는 구동축을 통하여 트롤리 양면에 있는 적어도 하나의 구동 바퀴에 연결되어야 한다.

마. 전동기는 단속 운전조건에 견딜 수 있어야 하며, 강제 냉각방식의 전폐형(TEFC) 형식으로 하여야 한다.

4.21. 제작

가. 공장조립

1) 호이스트용 로프와 로드 블럭을 제외한 트롤리와 트롤리 레일을 포함하는 크레인 은 각종 전선들이 완전히 결선된 상태로 공장 조립되어야 한다. (현장 설치시 결선하여야 하는 전선은 제외) 또한, 제어용 판넬과 전선관은 완성품으로 접속, 설치되어야 한다.

2) 크레인은 ANSI B30.2, AWS D1.1, AWS D14.1 및 본 기술규격서에 따라서 공장 조립시 현장 조립을 위한 상호 연결표시(Match Mark)를 하여야 한다.

3) 용접

가) 공장제작을 위한 용접 요건은 ANSI B30.2, AWS D1.1, AWS D14.1 및 Appendix W3에 따라야 한다.

나) AWS D1.1, AWS D14.1에 따라 인증된 용접기법을 사용하여야 한다.

나. 표면처리 및 도장

1) 표면처리

가) 거어더, 철 구조물, 기기 등 도장될 외부표면은 Structural Steel Painting Specification의 규정된 Blast Cleaning 등급에 따라 표면처리를 시행한다.

거친 절삭면, 모서리, 불순 부착물과 용접 잔여 찌꺼기 등을 도장전에 제거

하여야 하며 처리된 표면의 앵커 패턴 깊이는 1.5 ~ 2.5 mils 정도 되어야 한다.

나) 철 구조물의 내부표면은 전체적으로 브라스트 세정을 하여야 하며 기타 다른 방법은 발주자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

다) 날카로운 모서리나 접합부는 도장으로 보호되도록 둥글게 다듬어져야 한다.

라) 표면 처리 작업은 다음 조건하에 실시하여야 한다.

(1) 상대습도는 80 % 이하여야 한다.

(2) 표면에는 물기가 없어야 하고 표면 온도는 이슬점보다 최소 3℃ 이상 높아야 한다

마) 브라스트 세정 작업 후에는 모래, 그리트, 쇼트 또는 찌꺼기 등을 도장 시행 전 완전히 제거해야 한다.

바) 마감도장시행 전에 손상된 방청도장표면은 SSPC-SP10의 규정조건에 따라서 다시 브라스트를 시행하고 방청도장을 하여야 한다.

2) 도장작업

도장방법은 SSPC-PA1 의 요구 조건에 따라야 한다.

가) Inorganic Zinc-rich의 방청 도장은 표면 처리후 4시간 이내에 도장하여야 하며 4시간 이내에서도 온도나 습도 조건으로 방청도장 전에 녹이 발생되어서는 안 된다. 표면처리후 4시간 이전이라도 녹발생 징후가 나타나면 도장전에 다시 브라스팅을 하여야 한다.

나) Inorganic Zinc 방청 도장의 1회 도막 두께는 SSPC-PA2 "Measurement of Dry Paint Thickness With Magnetic Gauge"에 따라 측정하여 3 mils (75 microns) 이상 이어야 한다.

다) 도장은 다음 조건하에 실시하여야 한다.

(1) 상대습도는 40 ~ 80 % 이내여야 한다.

(2) 표면온도는 10 ~ 38 °C 이내여야 한다.

(3) 상표면에는 물기가 없어야 하며 표면온도는 이슬점보다 최소 3 °C 이상여야 한다.

(4) 표면은 오염이 없는 깨끗한 상태여야 한다.

라) 제작자 표준도장(Maker Standard)은 발주자의 승인후 기술규격에 대체 사용할 수 있다. 도장재료, 표면처리, 도장작업내용은 Data Sheet에 기입하여 제출하여야 한다.

마) 기계 가공면, 비철금속, 명판, 방향 표시판 등은 도장되지 않는다.

기계 가공면 등 도장이 되지 않는 부분은 운반, 저장기간에 녹 방지제를 도포하여야 하며 현장용접부위는 Deoxy-Aluminate로 도포하여 보호되도록 한다.

바) 도장의 최소 요구 조건은 붙임 10.2항에 따른다.

사) 계약자는 현장 설치후 보수도장을 위해 Epoxy-Mastic 페인트를 포함하여 각 색상별로 원 도료량의 최소 5 %를 공급하여야 한다.

4.22. 예비품

계약자는 적어도 2년간 필요한 예비품(Spare Part)을 보관함으로써 발주자 요구시 수리품 및 교체품을 공급할 수 있음을 보증하여야 한다.

4.23. 신뢰성(Reliability)

가. 계약자는 입찰시 제의한 각 기기들에 대한 신뢰도를 유지할 수 있도록 설계, 제작하여야 한다.

나. 본 기술규격서에 따라 제의한 모든 기기들은 상호 호환성이 있어야 하며 호환이 불가능한 것에 대해서는 이에 대한 제한 내용을 명시하여야 한다.

5. 특기사항

가. 납품자재는 기술 규격서에 명시된 사양 및 성능을 만족하는 제작, 완성제품이고 현장 설치 시에 문제 발생하지 않아야 한다.

나. 계약자는 납품하기 전에 필요한 제반사항을 확인하여 발주자가 요구하는 제품사양 확보를 위해 제품제작 시 최대한 노력하고 납품된 제품의 사양이 규격서의 내용과

다를 때에는 제품의 구매를 취소시킬 수 있다.

- 다. 기자재는 자재구매 규격서에 명시된 규격품이거나 성능이 동등품 이상이어야 한다. 동등품 이상의 경우 기존 설비와 연계에 조금의 이상도 있어서는 안되며 자재 규격 및 성능을 입증하는 성적서를 구비하여 발주자의 승인을 득하여야 한다.
- 라. 계약자는 규격서 상의 내용을 충분히 숙지하여야 하며 독자적 판단이 어려울 시 감독자와 상의 후 납품을 진행하여야 한다.

6. 검사 및 시험

6.1 공장검사 및 시험

가. 일반사항

검사 및 시험은 본 기술규격서에 기술된 적용규격 및 표준과 요건에 따라 실시하여야 하며 상기요건에 해당되지 않을 경우 발주자의 승인을 받은 제작자 표준에 따라 검사 및 시험을 실시하여야 한다. 또한 품질검사성적서 및 검사자가 실명확인 서명한 QIP를 발주자에게 제출하여야 한다.

배선 및 단말작업 (Wiring & Clamping Terminal Process)을 수행하는 작업자는 발주자의 승인을 받은 적합한 절차에 따라 자격요건을 갖추어야 하고, 작업 수행능력을 심사받아야 한다. 제어반 내부에는 작업자명과 확인자명을 부착하여야 한다.

나. 공장검사 및 시험항목

기기, 부품 및 재료의 검사 및 시험항목은 아래와 같으나 이에 국한되지는 않는다.

1) 설계 검사

계약자는 제작전 산업안전보건법 제34조에 의거 한국산업안전공단에서 시행하는 설계검사(크레인제작기준, 안전기준 및 검사기준 규정 제60조에 의거)를 취득 후 즉시 발주자에게 검사증을 제출하여야 한다.

2) 기계적시험

가) 재료시험

각 기기의 주요 부품은 적용규격에 따라 화학성분 분석 및 기계적시험을 해야 한다.

나) 용접검사

모든 용접, 용접절차서 인정, 용접봉, 예열 및 후열처리 그리고 용접수행자 자격인정은 ASME D1.1, AWS D14.1 및 부록 W3에 따라서 수행하여야 한다.

다) 열처리(Heat Treatment)

모든 용접부위는 용접후 적용규격 및 표준에 따라 열처리를 수행하여야 하며, 열처리 절차서는 가열속도(Heating Rate), 냉각속도(Cooling Rate), 유지시간(Holding Time) 및 부하등이 포함되어야 한다.

라) 비파괴 검사

(1) CMAA70에 따라 비파괴 검사가 요구되는 모든 맞대기 용접은 방사선투과검사 혹은 초음파 탐상검사를 하여야 하며 필렛 용접(Fillet Welds)에는 AWS 혹은 KS에 따라 자분탐상검사(Magnetic Particle) 및/또는 액체침투 탐상 검사를 하여야 한다.

(2) 비파괴 검사의 방법 및 절차는 사전에 발주자 승인을 득하여야 한다.

(3) 비파괴 검사원은 ASNT SNT-TC-1A 또는 이와 동등한 규정의 요건에 따라 자격이 부여되어야 한다.

(4) 후크, 차축, 피니언 및 차륜과 같은 단조나 기계 가공된 자재는 ASME/KS 규격에 따라 초음파탐상검사 및 자분탐상검사를 하여야 한다.

마) 육안검사(Visual Inspection)

모든 조립품들은 적용규격의 요건에 추가하여 조립 및 도장 전에 육안검사를 하여야 한다. 용접 및 구성품은 외관상 결함이 없어야 하며 거친 모서리는 연마 또는 사상가공하여 표면을 매끄럽게 하여야 한다.

바) 치수검사(Dimensional Test)

- (1) 모든 주요 구성품은 승인된 도면에 따라 중간 및 최종 조립 전에 직진도 및 평면도를 포함한 치수검사를 실시하여야 한다.
- (2) 발주자가 승인한 외형도와 발주자 공급기기와 연관된 부분의 치수가 서로 일치하는지를 입증하기 위해서 기기 조립후 연관된 부분의 모든 구성품에 대한 치수를 점검하여야 한다. 그러나 치수가 승인도면과 다르고 수정이 불가능할 경우 계약자는 그러한 불일치 사항을 계약자에 즉시 통보하고 출하 전에 모든 문제점이 해결되어야 한다.

사) 와이어 로프시험

공칭 파단강도를 초과하는지를 확인하기 위하여 각 와이어로프의 샘플로 파단강도 시험을 하여야 한다.

아) 후크 시험

- (1) 후크는 관련 규격 및 규정에 따라 시험되어야 한다.
- (2) 후크는 시험 후에 ASTM E709에 따라서 자분탐상시험을 하여야 하며 영구변형 크랙(Crack) 혹은 다른 결함 여부를 검사하여야 한다.

자) 공장시험조립(Shop Trial Assembly)

- (1) 계약자는 표준절차에 따라서 크레인의 시험조립을 계약자의 설비로 공장에서 수행하여야 한다.
- (2) 호이스트, 트롤리, 주행 장치는 무부하 상태로 공장에서 시험 운전되며 다음 사항이 점검되어야 한다.
 - 주행 장치 및 호이스트 상하 작동 시 소음, 진동, 온도상승
 - 정격하중 및 무부하 상태에서 호이스트의 제동상태
 - 무부하 상태에서 트롤리의 제동상태
- (3) 트롤리는 크레인 본체 전체 길이에 걸쳐서 일정하게 운동하여야 하며 트롤리 및 크레인 본체 각 바퀴의 동심도를 다이얼 게이지로 점검되어야 한다.

3) 전기시험(Electrical Test)

모든 시험은 관련규격 Code 및 본 기술규격서 Appendix E2, E3에 따라서 수행하여야 한다.

6.2 현장시험

가. 크레인의 설치 완료 후 발주자의 입회하에 예비운전시험을 실시하여야 한다.

크레인의 초기시험은 실제 중량물을 정격하중까지 들어 올리는 시험을 하여야 한다. 만약 결함이 나타나면 재시험을 하여야 하며 수정 및 재시험에 드는 비용은 계약자가 부담하여야 한다. 시험을 시작하기 전에 호이스트는 기어장치의 연동운전과 각 부품의 윤활상태를 원활히 하기 위하여 가벼운 중량물을 매단 후 적어도 2시간 동안 운전하여야 한다. 길들임 운전기간 후에 크레인은 모든 부품의 배열과 과도한 마모의 발생여부를 점검하여야 하며 조정은 계약자의 추천방법에 따라서 이루어져야 한다.

나. 중량물을 들어 올림과 내림, 운반하는 동안 각 전동기의 적절한 하중 적용여부를 점검하기 위해 전류, 전압, 동력 등이 기록되어야 한다. 리미트 스위치는 정격 용량 하에서 모든 작동이 안전하게 이루어질 수 있도록 조정되어 있어야 한다.

다. 크레인 제어시험은 제어기기 요구조건을 일치여부를 확인하기 위해 수행되어야 한다.

라. 예비운전 시험이 완료된 다음 정하중 시험(Static Load Test)을 실시하며 이때 주후크(Main Hook)는 호이스트 정격하중의 125 %까지 정하중 시험을 하여야 한다.

마. 크레인 본체 교각(Bridge)의 변위(Deflection)는 중심위치에서 허용오차를 만족하여야 한다.

바. 계약자는 현장 시험용 중량물을 계약자 부담으로 운송, 공급하여야 하며 시험 완료 후 계약자가 반출하여야 한다.

사. 크레인의 시험은 명시된 속도범위내의 어떤 속도에서도 크레인이 정격하중을 원활하게 취급할 수 있음을 증명하여야 한다.

아. 각 호이스트의 제동장치는 정격속도에서 정격하중을 제어할 수 있고 정격 하중을 미끄럼 없이 제동할 수 있어야 한다.

자. 시험 시에 발생하는 모든 수정작업은 계약자 비용으로 하여야 한다.

차. 계약자는 설치완료 후 산업안전보건법 제34조에 의거 한국산업안전공단에서 시행하는 설비 완성검사 (크레인제작기준, 안전기준 및 검사기준 규정 제61조에 의거)를 취득 후 즉시 발주자에게 검사증을 제출하여야 한다.

6.3 검수

가. 제품이 현장에 조립, 설치된 후 이상이 없을시 검수를 완료하는 것으로 한다.

나. 납기 내 설치와 한국산업안전보건공단 완성검사가 완료된 시점을 납품이 완료된 것으로 간주한다.

7. 선적, 운송 및 저장

7.1 운송준비

- 가. 공장제작 및 운송 시 기기는 기후로 인한 영향으로부터 보호되어야 하며, 녹 발생, 기계적 손상 및 이물질 유입 등을 막아야 한다.
- 나. 인양 지점은 명확히 표시하여야 하고 개구부(Opening)는 덮개를 해야 하며, 기자재를 운송하기 전에 고정기(Shipping Stop), 볼트, 버팀목(Ties) 등을 사용하여 기기를 고정시켜야 한다.
- 다. 운송 전에 운송 준비절차서 및 운송자재명세서(Packing List)를 계약자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

7.2 명판 및 꼬리표 (Nameplate & Tagging)

- 가. 각 기기에는 내식성이 있는 명판을 명확히 눈에 잘 띄고, 접근이 용이한 곳에 부착하며 아래 항목을 각인하여야 한다.

- 1) 제작자 명
- 2) 작자 모델 번호
- 3) 제작자 공장 주문 번호
- 4) 제작자 일련 번호
- 5) 발주자 기기 번호
- 6) 용도
- 7) 중량(kg)
- 8) 정격용량 및 기타자료

발주자의 기기 번호 부여체계는 계약 후에 제공된다. 발주자의 기자재 번호는 계약자의 송장(Invoice)과 포장명세서(Packing List)에 확실하게 표기되어 있어야 한다.

- 나. 계약자가 공급한 모든 밸브, 계장기와 특별 배관재에 검정색으로 식별번호가 각인된 최소지름 3 cm인 내식성 식별 꼬리표를 부착하며 각인글자의 높이는 최소 0.5 cm가 되어야 한다. 또한 꼬리표에는 계약자 도면에 표시한 것과 같은 구성계통의 식별번호를 명시하여야 한다.

다. 모든 기자재는 부록 D1의 도면 및 광디스크 작성기준 및 절차에 따라 작성하여야 하며 부록 D2의 도면/자료 및 기자재 식별번호 체계 절차에 따라 계약자의 도면에 표시되어야 하고, 설치기간에는 천으로 된 꼬리표(Linen Tag)를 부착하여야 한다.

라. 발주자 기기 번호는 계약 후 제공하도록 한다.

7.3 운송 및 저장

가. 기기는 운송할 수 있는 한 가장 크게 조립한 상태로 운송되어야 한다.

나. 계약자는 운송 및 보관기간 동안 기기를 보호해야 한다. 기기 설치가 시작되기 전 까지 1년 정도 옥외에 보관될 수도 있다.

다. 기기의 품질저하를 방지하기 위해 보존, 저장 및 취급에 필요한 절차서를 계약자는 발주자에 제출해야 하며 이 절차서는 현장저장에 관한 추천 사항을 포함해야 한다. 또한 이 절차서에는 옥외저장에 관한 사항도 포함되어야 한다.

8. 납기 및 납품장소

가. 납기 : 계약일로부터 80일 내

(단, 분진창고 방폭형 크레인 본체는 계약일로부터 110일 내)

※ 기자재 납기는 남제주북합건설 공정 및 기자재 보관등의 현장여건에 따라 납기일 조정, 분할납기 등 발주자 요청이 있을 시 계약당사자간 합의를 통하여 변경할 수 있음

나. 납품장소 : 남제주북합건설 종합창고/전동기 정비건물, 폐기물/분진창고 내
남부발전이 지정한 장소

다. 납품조건 : 현장하차도

9. 하자보증

가. 하자기간 : 납품 완료일로부터 2년

나. 하자범위

- 1) 원자재 선택 및 재질 불량으로 인한 결함 및 성능 미달
- 2) 설계 및 제작 불량으로 인한 결함 및 성능 미달
- 3) 도면, 절차서 등의 불량으로 인한 결함 및 성능 미달
- 4) 운송 충격, 포장 불량으로 인한 손상 및 성능 미달
- 5) 소모성 자재 교체

10. 품질보증사항

10.1. 품질보증 계획

- 1) 계약자는 계약 후 7일 이내에 품질보증계획서 3부를 제출하여 승인을 득하여야 한다.

10.2. 품질보증 의무

가. 계약자는 공급한 제작품에 대하여 하자사항 발생 시 발주자가 지정하는 기일 이내에
완전보수, 교체 또는 손해배상의 의무를 전적으로 부담한다.

나. 계약자는 자주적 품질활동을 및 붙임 품질보증 계획서에 따라 품질보증활동을
수행하여 품질확보에 최선을 다하여야한다.

다. 계약자는 품질보증 계획서에 명시된 품질 실명제에 의거 제작책임자, 분야별
작업자, 품질검사자의 명단을 제출하여야 한다.

라. 작업자 명단은 작업자의 구체적인 작업분야와 작업내용을 기재한다.

11. 제출 도서

11.1 일반사항

가. 계약자는 상세한 도서제출 목록과 제작 중에 제출해야 할 도서 및 제출날짜가 표시된 도서제출 공정표를 제출하여야 한다.

계약자는 본 기술규격서 6.2,가 항에 의거하여 품질검사 성적서 및 검사자가 실명 확인 서명한 QIP를 제출하여야 한다.

나. 계약자는 본 기술규격서 8.3 항 제출도서 요건에 나열된 도면 및 자료를 제출하여야 하며 8.3 항 제출도서 요건은 본 규격서의 상세요건에 따라 추가될 수 있다.

다. 도서제출

계약자는 본 기술규격서 부록 D1 "도면 작성기준 및 절차"와 D2의 "도면/자료 및 기자재 식별번호체계"에 따라 도면작성 및 도면/자료 및 기자재의 식별번호를 부여하여야 하고, 자재관리체계의 운영을 위하여 필요한 자료를 제공하여야 한다. 마이크로필름 작성을 위한 최종도면(As-Built)은 발주자 마이크로필름 제작규정 및 절차서에 맞게 작성 제출되어야 한다.

본 규격서에 명시되지 않은 세부절차는 계약 후 발주자가 계약자에게 제공하도록 한다.

라. 특수 작업절차서

용접, 열처리 및 비파괴 검사 등의 절차서에는 적용규격 및 표준, 검사절차서, 측정기기 및 기록표등을 포함하여야 한다.

11.2 도면 및 서류

가. 공정표

전체공정표는 명시된 기간 내에 계약자가 공사를 충분히 수행할 수 있도록 상세하게 작성하여야 하며 작성기법은 CPM(Critical Path Method)을 사용하여야 한다.

1) 공정표에는 기기의 모든 부품에 대한 제작시기와 현장 인도기일을 표시하여야 한다.

2) 공정표에는 각 기기들의 기능시험 및 예비운전 시험계획을 포함한다.

나. 계약자는 발주자의 승인을 받기 위하여 배치도, 각 연결점 위치와 규격, 관련 기초 등의 상세도, 상세조립도, 조작회로도, 내부결선도 및 접속도, 논리회로도 등을 제

출하여야 한다.

다. 설계 계산서

각종 기기의 용량, 구조설계계산과 전기 계통 계산을 포함하여 설치에 관한 일체의 계산서를 제출하여야 한다.

라. 소요전력 명세서

계약자가 제의한 모든 전기기기의 소요전력과 전체연결부하를 각 사용처별로 kW 와 kVAR 단위로 도표화 하여 제출해야 한다.

마. 전기단선도

바. 크레인 판넬 기기 배치도, 그리고 루우프 선도 논리도 및 계장자료를 포함한 계측 제어장치도

사. 계약자는 전동기 및 제동장치의 특성곡선 및 도표, 전동기 자료, 계약자의 표준절차서 사본, 전동기 배선도, 기자재목록 등을 제출하여야 한다.

아. 계약자는 Data Sheet에 필요한 사항을 작성하여 발주자에 제출하여야 한다.

자. 계약자는 배선 및 단말작업 수행 전에 작업자의 자격부여절차가 포함된 배선 및 단말작업절차서(Wiring & Clamping Terminal Process Procedure)를 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

차. 계약자는 발주자가 입회점 및 필수 확인점을 수립할 수 있도록 품질 검사계획서/현장 품질검사계획서를 제출하여야 하며 이 계획서는 최소한 다음 항목이 포함되어야 한다.

- 1) 시험 또는 검사대상 품목
- 2) 제작공정도
- 3) 작업공정에 따른 시험 또는 검사의 형태
- 4) 적용규격 및 표준의 세부적용항목 번호
- 5) 입회점 및 필수 확인점 (Witness & Hold Point)
- 6) 제작자명
- 7) 시험 및 검사장소

카. 계약자는 최소한 다음 항목이 포함된 품질검사 및 시험절차서/현장검사 및 시험절차서를 제출하여야 한다.

- 1) 시험 또는 검사순서, 조건 및 측정방법
 - 2) 적용규격 및 표준
 - 3) 판정기준
- 타. 계약자는 부록 W3 에 따라 용접절차시방서(WPS) 및 절차인정기록서(PQR)을 제출하여야 한다.
- 파. 계약자는 본 기술규격서에 부합되도록 작성된 비파괴검사절차서(NDE Procedure)를 제출하여야 한다.
- 하. 계약자는 본 기술규격서에 부합되도록 작성된 열처리 절차서(Heat Treatment Procedure)를 제출하여야 한다.
- 거. 위치와 크기, 형태 등이 표기된 크립, 앵커볼트 및 너트의 평면도를 제출하여야 한다.
- 너. 계약자는 본 기술규격서에 따라 품질검사 성적서 및 검사자가 실명확인 서명한 QIP를 제출하여야 한다. 또한, 본 품질검사 성적서 및 검사자가 실명확인 서명한 QIP는 기자재 납품시 함께 현장에 제출하여야 한다.
- 더. 자재목록
- 참고도면번호를 자재목록에 기록해야 하고 품명과 범례를 도면에 표시하여야 하며 각 항목에는 일련번호, 중량, 제작자, 형식, 카타로그 및 취급설명서 번호, 기능명칭, 기능별번호 범위 및 관넬 번호를 포함하여야 한다.
- 러. 표면처리 및 도장절차서를 제출하여야 한다.
- 머. 운전 및 보수지침서
- 운전 및 보수지침서에는 예비품 목록과 수리부품 목록이 포함되어야 하며 기기계통(Subsystem 포함)의 각 부품별로 적용할 수 있도록 계통설명, 각종 Diagrams/일람표, 특성곡선, 인증된 시험자료, 기술자료, 배치도, 카타로그 등을 포함하여야 한다. 운전 및 보수지침서는 한글판으로 작성하여 기자재 납품 시 현장에 제출하여야 하며 다음사항이 포함된다.
- 1) 운전 지침서
 - 가) 통설명

주요기기에 대한 기술적인 사항을 도면과 함께 요약해서 전반적으로 기술하여야 한다.

나) 성능자료

설계 및 운전관련 자료를 명시하여야 한다.

다) 기동지침서

각 기동단계별 기동지침서는 완전하고도 상세한 지침내용을 기술하여야 하며 기동 시 사전에 주의할 점과 위험한 개소가 명시되어야 하고 필요한 강조사항이 기술되어야 한다. 기동단계는 초기기동, 정상기동, 정비후 기동 및 비상기동으로 구분하여 작성한다.

라) 운전지침서

운전지침서는 완전하고 상세한 사항을 명시하여야 하며 사전에 주의할 점과 위험한 개소를 명시하여야 하고 운전기록을 위한 정기적인 점검부분을 기술하여야 한다.

또한, 예상되는 고장 및 고장의 원인, 고장수리방법(Trouble Shooting) 등을 도표화 하여야 한다.

마) 정지지침서

정지지침서는 완전하고 상세하게 작성해야 하며 사전에 주의할 점과 위험한 개소에 대해서 강조하여 기술하여야 한다. 정지단계는 정상정지 및 비상정지로 구분하여 작성한다.

바) 설계자료

자료에는 필요한 동력, 전압, 전류, 온도, 회전수(RPM)등이 포함되어야 한다.

사) 특성곡선

전력소비곡선, 전동기 용량, 마력 및 효율을 포함한 특성곡선을 제출하여야한다.

2) 보수지침서

가) 조립 및 분해지침서

각 단계별로 자세한 지침을 기술해야하며 주의사항이 명시되고 강조되어야 한다.

나) 보수지침서

이 지침서에는 카타로그와 예비품목록이 포함되며 예방보수 및 운항에 필요한 안내지침 등을 포함하여야 한다. 또한 유지보수 기간과 점검사항을 명시해야 하며 보수용 특수공구 명세서도 첨부하여야 한다.

다) 간극 및 조정치 도표(Table of Clearances and Adjustments)

계기 및 제어기기의 간극과 조정치를 도표화하여야 한다.

버. 계기조정지침서

계약자는 표준설정치와 실제설정치의 비교방법에 대한 지침서를 제출하여야 한다.

서. 예비부품목록

부품목록은 품명, 금액, 수명기간, 기기의 각 부품에 대한 주문번호를 포함하여야 하며, 각 부품의 위치와 각 부품을 식별할 수 있는 상세 단면도를 포함하여야 한다. 또한 계약자가 부품을 제조하지 않는 경우 원 제작명과 부품번호는 계약자의 부품목록과 일치시켜야 한다.

어. 계약자는 기술감리자 파견일정, 특수공구 목록, 자재시험성적서 등을 제출하여야 한다.

저. 조립 및 설치절차서

계약자는 크레인 설치에 필요한 상세한 절차서, 예상소요인력, 필요도면과 설치에 필요한 특별한 장치 및 설비에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

절차서에는 설치 시 필수적인 사항, 조립 및 분해방법, 조립과 간극 조정에 필요한 기기와 도구 등을 포함하여야 한다.

처. 본 기술규격서에 요구되는 적용규격 및 표준이 아닌 계약자 자체 표준에 의하여 공장시험 및 검사가 수행되는 경우 계약자는 계약자 자체 표준을 제출하여 발주자의 검토를 받아야 한다.

커. 계약자는 특수작업 절차서를 현장에 제출하여야 한다.

터. Anchor Bolt는 건축구조기준 또는 동등 이상의 기준에 따라 지진 하중과 변위에 견디도록 설계되어야 하며, 그 계산 결과를 제시하여야 한다.

11.3 공급자 설계변경 요청서 Supplier Deviation Disposition Request(SDDR)

3.공급자용				4.A/E 용		
서류번호	제출일자	1.사 업 명 _____	2.구매단위 _____	서류번호	접수일자	
공 급 자 작 성 란	5.공급자명 주 소 _____		6.계약번호 _____		7.기술규격서 번호 _____	
	8.관련서류 번 호 :			서류명 :		
	9.계약요건과의 불일치 내용 (필요시 첨부물 첨부)					
	10.변경요청내용 및 기술적 근거 (필요시 첨부물 첨부) <input type="checkbox"/> 수리 <input type="checkbox"/> 현상사용 <input type="checkbox"/> 구매서류변경					
	11.공급자 관련 서류변경					
	12.가격영향 여부 <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니 오		13.납기영향 여부 <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니 오			
	14.공급자승인 이름 _____ 직위 _____ 서명 _____ 일자 _____					
	15.검토결과 <input type="checkbox"/> 승인 <input type="checkbox"/> 미승인		16.관련서류철 <input type="checkbox"/> 도면변경 <input type="checkbox"/> 인허가 서류변경 <input type="checkbox"/> 기술규격서 변경 <input type="checkbox"/> 기타 서류변경			
	17.승인내용 (필요시 첨부물 첨부)					
	시공관련여부 <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오					
A/ E 승 인 란	18.A/E승인 _____					
	담당자/일자	검토자/일자	검토자/일자	승인자/일자		
	19.남부발전승인 승인자 _____ 일자 _____		20.공 급 자 _____ 일자 _____			
		21.구매검사자 _____ 일자 _____				

요청서 기재요령

(후색잉크나 타자 사용)

본 양식은 다음 목적을 위해 공급자가 기재한다.

- 1) 제작된 품목이나 용역이 기 수립된 계약요건을 만족하지 않을 경우 구매자에게 통보하고 그에 대한 타당한 기술적인 이유(적절한원가/공정상의 요인)를 포함한 공급자의 처리제안을 문서화 하기위함
- 2) 계약시 공급자가 예기치 못한 계약문서의 변경이 필요하다고 판단될때 구매자에게 통보하기 위함
- 3) 공급자설계변경요청서(SDDR)에 대한 구매자에 처리결과를 기록하기 위함.

불일치사항이란 구매문서의 요구사항에서 벗어난 것을 말하며 공급자는 완성된 제품 또는 제공된 용역에 불일치사항을 반영하거나 제외하여야 한다. 공급자설계변경요청서(SDDR)의 처리는 "현상사용" "보수" 또는 "구매서류변경"으로 된다."수리"란 어떤 품목의 불만족스러운 특성을 원래조건에는 아직 적합하지 못하더라도 그 품목을 안전성, 신뢰성의 기능이 손상되지 않을 정도로 회복 시켜주는 작업과정으로 정의된다. 수리는 재료의 성질을 열처리, 용접, 도금, 화학처리 등으로 변화시켜주는 것도 포함된다. 구매자가 사전에 특정형태의 수리에 적용되는 승인된 수리작업절차서를 사용하여 작업을 진행하도록 위임하였을 경우에는 본 양식은 사용되지 않는다. 그러나 각 특정한 수리 작업에 대한 기록은 유지되어야 한다.

구매자측 엔지니어링의 조치사항은 구매문서에 규정된대로 제공해야할 품목이나 용역의 정확성, 적합성, 적절성에 대한 공급자의 책임을 면하게 하는것이 아니며 또한 구매문서의 해당조항을 재조정할 권리를 포기하는 것을 의미하지 않는다.

기 재 사 항

해당번호

1. 해당사업명
2. 구매 PKG 번호
3. 공급자 SDDR 번호 및 제출일자
4. A/E SDDR 번호 및 접수일자
5. 공급자명, 주소 및 전화번호를 명기한다. 해당될 경우 하청공급자에 대한 사항도 기재
6. 계약번호
7. 해당 기술규격서 (Tech. Spec.) 번호
8. 기술규격서, 도면, 등 변경요청 관련 구매서류명 및 번호
9. 각 관련품목에 대한 계약요건 불일치 정도 및 특성을 명기하되 제조번호, 수량, 열처리 번호 등을 포함시킨다. 불일치 사항의 위치 또는 기술규격서의 해당조항을 명시하고 필요시 그와 동일하게 복제된 별첨서류, 스케치, 사진 등을 첨부한다.
10. 처리제안 사항을 상세히 기술하고 구매자가 평가하기 위한 기술적 타당성을 기술한다. 필요시 동질의 복사본을 첨부한다. 불일치사항이 수리로 시정될 수 있다면, 상세한 수리 작업 절차서나 유사한 상황에 사용하기 위해 기 제출되어 구매자가 승인한 절차서에 관련된 사항을 기술한다. 구매자의 관리번호, 공급자의 관리번호 및 절차서명을 기재한다. 문서의 경우에는 제시된 교정용어, 절차서, 서류 등을 첨부하고 공급자 공장에 상주하는 구매자의 품질검사자에게 각 첨부물 사본을 제출한다.
11. 관련 공급자문서(도면, 사양서, 절차서, 설치지침서 등)상에 변경되어야할 사항등을 표시
12. 변경제안 및 해당 구매서류에 반영하므로써 원가에 미치는 영향을 표시
13. 변경제안으로 부터 납품공정에 미치는 영향을 표시
14. 처리요청 권한이 있는 공급자측의 책임자의 성명 및 직위를 타자를 치거나 또는 정확히 쓰고 서명 및 날짜를 기재
15. 구매자측 프로젝트 엔지니어링에 의한 조치 내용을 해당칸에 표시
16. SDDR 승인에 다른 관련서류 변경여부 표시
17. 상기 15항에 지시된 구매자의 조치사항에 대한 타당성을 기술함. 도면, 사양서 또는 기타 구매자의 문서가 포함된 경우, 각 문서로 표시하고 관련 변경사항을 약술한다. 다른 공급자가 관련된 사항인 경우는 그 공급자를 기재하고 그 관련사항의 해결에 필요한 문서를 기재한다. 구매자의 설계계산치 도면이나 스케치, 검사등이 추가로 요구될 경우에는 기타란에 그 조치사항을 기재한다. 건설시 상기 조치사항의 관련여부를 기재
18. A/E는 기술적 적합성을 검토하며 서명 및 날짜를 기재
19. 납부발전은 가격및 납기영향 여부를 검토하여 최종 승인하며 서명 및 날짜 기재
20. 모든것이 만족하게 완료되었음을 입증할 권한을 가진 공급자의 검사 또는 관련책임자의 서명 및 날짜 기재
21. 구매자의 품질검사자의 서명 및 날짜 기재

12. 불 입

붙임 1. 계약자재 목록

붙임 2. 도장의 최소 요구 조건

붙임 3. 품질검사계획서 양식

붙임 4. 공급구분점

붙임 5. 참고도면

붙임 1. 자재목록

크레인 및 호이스트 설비의 기자재는 본 규격서에 따라 공급하여야 하며, 아래 사항을 포함하나, 이에만 국한되지는 않는다.

1. 공급기자재

- 1) 전동기 정비건물 천장크레인
- 2) 폐기물창고 천장크레인
- 3) 분진창고 천장크레인
- 4) 중량물창고 호이스트
- 5) 경량물창고 호이스트

2. 예비품

<u>항목번호</u>	<u>항 목</u>	<u>수 량</u>
1	Main hoist Wire Lope	1식
2	Oil Seal & "O" ring	200%
3	Motor Brush	
	(Main hoist/Aux. hoist Motor	2set/2set
	Trolley/Bridge Motor)	2set/4set
4	Pilot lamp	2식
5	Break Shoe	
	1) Main hoist/Aux. hoist Motor	2set/2set
	2) Trolley/Bridge Motor	2set/2set
6	Break lining	
	(Main hoist/Aux. hoist Motor	2set/2set
	Trolley/Bridge Motor)	2set/2set
7	Reversing Switch Coil & Contact	
	(Main hoist/Aux. hoist Motor	2set/2set
	Trolley/Bridge Motor)	2set/4set
8	Fuse(each type & size-1 set)	2식
9	Push button switch(each type & size-1 set)	2식
10	Level type limit switch	2set
11	Relay(each type & size-1 set)	2식
12	Main line collector & shoe	2set

* Note : 명시한 예비품목록은 제작사의 모델에 따라 품목이 다소 변경될수 있음.

3. 기술감리

<u>항목번호</u>	<u>항 목</u>	<u>수 량</u>
1	천장 크레인	10 M/D 이상
2	모노레일 호이스트	10 M/D 이상

붙임 2. 도장의 최소 요구 조건

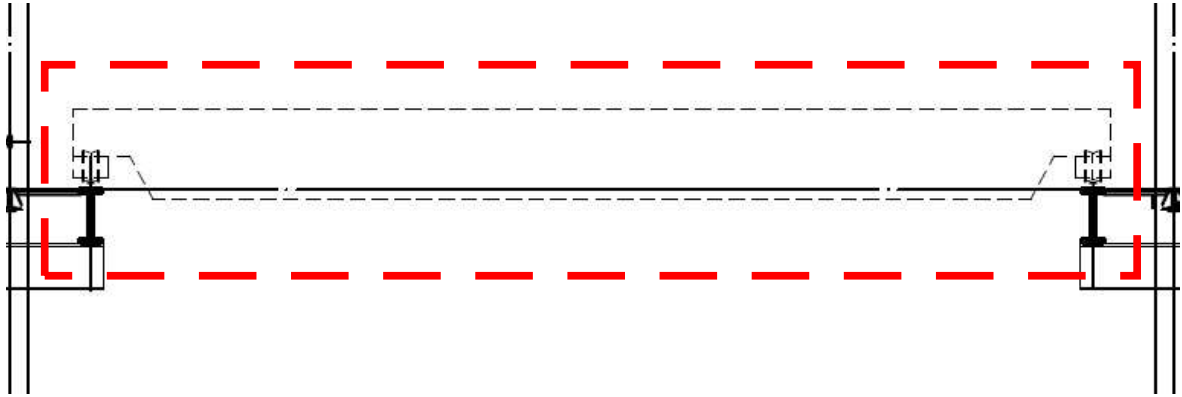
항 목		표 면 처 리	도 장		
			일 차 도 장	2 차 도 장	마 감 도 장
크레인 및 호이스트	본체, 구조용강의 외부	SP - 10	IOZ	* HBE	-
	본체, 구조용강의 내부	SP - 10	IOZ	-	-
	기기 및 전기기기외부	SP - 6	IOZ	HBE	* PU
	제어기기부분	MS	MS	* MS	-

IOZ : Inorganic Zinc Primer, 최소 건조 도막 두께 75 μm
HBE : High Build Epoxy, 최소 건조 도막 두께 100 μm
PU : Polyurethane, 최소 건조 도막 두께 40 μm
AS : Acrylic Silicone, 최소 건조 도막 두께 30 μm
MS : Maker Standard, 제작자는 도장하기 전에 절차서를 제출하여 발주자의 승인을 득한다.
* : 마감 도장의 도장색은 계약 후 발주자가 정한다.

Quality Inspection Plan(QIP)				Item Name :			QIP No.	Page			
							Rev. No.				
No.	Inspected or Tested Items	Inspection or Test Type	Code & Std./Accept Criteria	Inspection Point						Sub. Req'r	Manufacturer Name (Location)
				M	C	O					
1											
2											
3											
4											
5											
Note:											

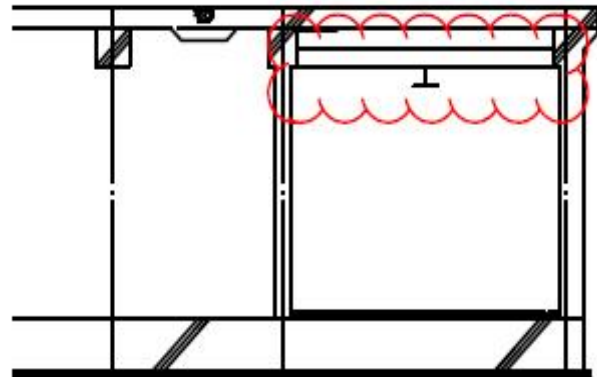
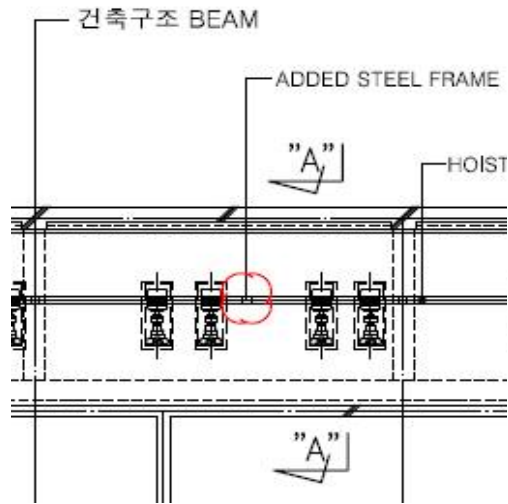
붙임 4. 공급구분점

A. Terminal Point Sketch

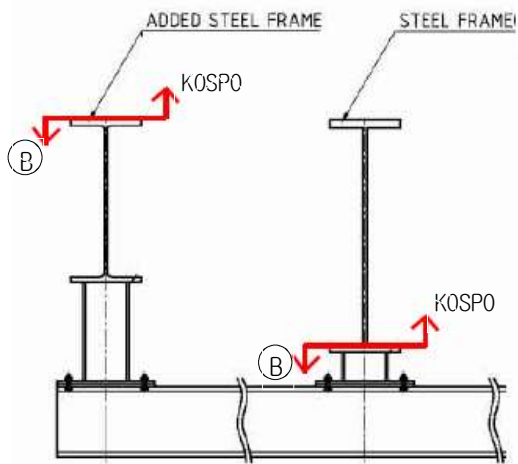


- 오버헤드 크레인 -

Terminal Points Sketch for Crane



SECTION "A-A"



NOTE

1. 건축구조의 BEAM을 이용하지 못하는 경우는 "A-A" 와 같이 별도의 철골구조를 공급하고 레일 BEAM 및 BEAM을 지지하는 거더와 지지구조물 일체를 공급 할 것.
(ADDED STEEL FRAME 참조)
2. 건축구조의 BEAM을 이용하는 경우는 레일 BEAM 및 BEAM을 지지하는 지지구조물 일체를 공급할 것.(STEEL FRAME 참조)

Terminal Points Sketch for Hoist

붙임 5. 참고도면

1. 종합창고 및 전동기정비건물 건축도면
2. 폐기물 및 분진창고 건축도면