

CRANE 검사기준 및 절차서 行车检查标准及程序书

2007. 08. 31



北京威亚韩成机电设备有限公司
BEIJING WIA HANSUNG CO.,LTD

- 목 차 -
- 目 录 -

1. 적용 범위
适用范围
2. 관련 참고 규격
相关参考规格
3. 용어
用语
4. 소재 검사
材料检查
5. 현도 검사
按图检查
6. 절단 검사
切割检查
 - 6.1 강재 절단시 상태 허용 기준
钢材切割状态允许基准
 - 6.2 절단에 의한 재료의 굴곡 허용기준
切割引起的材料弯曲允许标准
7. 개선 검사
坡口检查
 - 7.1 개선면의 허용기준
坡口面的允许基准
 - 7.2 개선 형상에 따른 치수 기준
依据坡口形式的尺寸基准
8. 취부 검사
拼装检查
9. 용접 검사
焊接检查
 - 9.1 용접사 관리
焊工管理
 - 9.2 용접봉 관리
焊条管理
 - 9.3 용접 작업 조건
焊接作业条件
 - 9.4 용접부의 Preheating 및 Interface Temperature
焊接部位的预热及界面温度
 - 9.5 용접부의 외관 검사 기준
焊接部位的外观检查标准
10. 비파괴 검사
无损探伤检查

- 11. 열처리 검사
热处理检查
- 12. 치수 검사
尺寸检查
 - 12.1 일반 치수 검사
一般尺寸检查
 - 12.2 치수의 허용公差
尺寸的允许公差
- 13. 가조립 검사
预装检查
- 14. 설치 검사
安装检查
 - 14.1 주행부
大车运行部
 - 14.2 철구조물
钢结构部
- 15. 성능 검사
性能检查
 - 15.1 무부하 운전 검사
空载运行检查
 - 15.2 하중 검사
载重检查
- 16. 도장 및 포장 검사
油漆及包装检查
 - 16.1 검사 항목
检查项目
 - 16.2 검사방법 및 기준
检查方法及基准

1. 적용범위

适用范围

본 검사기준서는 crane 제작시 검사기준및 절차를 적용함
本检验基准书适用于行车制作时检查基准及程序

2. 관련 참고 규격

相关参考规格

CMAA 70, AWS D1.12, AWS D1.4.1, AGMA, NEMA, KS B 6228, KS B 6237,
KS B 6238, KS B 6239, KS B 6407

3. 용 어

用 语

- 1) AGMA : 미국 기어 제작 협회
美国齿轮制作协会
- 2) AWS : 미국 용접 협회
美国电焊协会
- 3) BS : 영국 공업 표준 협회
英国工业标准协会
- 4) DIN : 독일 산업 표준 규격
德国产业标准规格
- 5) FEM : 유럽 표준 규격
欧洲标准规格
- 6) IEC : 국제 전자 기술자 협회
国际电子技术协会
- 7) IEEE : 전기전자 기술자 협회
电气电子技术者协会
- 8) ISO : 국제 표준화 기구
国际标准化机构
- 9) JIS : 일본 산업 표준 규격
日本产业标准规格
- 10) KS : 한국 산업 표준 규격
韩国产业标准规格
- 11) SSPC : 미국 철강 구조물 도장 협회
美国钢铁结构件涂装协会

4. 소재 검사

材料检查

1)철판소재

钢板材料

-사용자재가 도면과 일치한지 확인

确认使用的材料是否与图纸要求一致

-주요재질에 대한 Mill Sheet와 해당 자재가 일치 여부(Heat No.규격) 등을 확인

确认主要材料的质保书与该材料是否一致(炉号,规格等)

-50mm이상의 후판에 대해서는 U.T를 실시하여 Lamination을 Check한다

50mm以上的厚板要进行UT检查确认板材缺陷。

-User요구시는 시편 채취하여 화학성분과 물성치를 확인한다

业主要求时, 试片采样进行化学成分实验。

2) 단조강 소재검사

锻造件材料检查

-단조비는 제품특성에 따라 충분한 품질을 얻을수 있도록 관리하여야 함

锻造比的管理要根据产品特性确保产品品质达到最好。

-Charge별 시편채취하여 Stamping실시한다

按照炉批号采集试片进行Stamping

-소재 시험은 화학성분및 물성치 검사실시

材料实验要进行化学成分实验及机械性能测试

-필요한 시편각인은 소재 열처리 완료후 실시하여 입회검사를 득한다

必要的试片采集要在材料热处理技术后进行, 要保证入会检查。

-모든소재는 이력관리가 되어야 하며 소재시험과 별도로Mill Sheet를 제출한다

所有的材料要保证跟踪管理, 与材料实验另行提出质保书。

-가공완료후 표면 결함을 확인하기 위한 MT또는 P.T Check한다

完成加工后为了确认表面缺陷要进行MT或PT检查

3) 주강소재검사(Cast Steel)

铸钢件毛坯检查(Cast Steel)

-모든소재는 이력관리가 되어야 하며 소재시험과 별도로Mill Sheet제출

所有的材料要保证跟踪管理, 与材料实验另行提出质保书

-소재검사는 화학성분과 물성치 검사를 실시한다

材料检查要进行化学成分实验及机械性能测试

-시편각인은 소재 열처리 완료후 실시하며 입회를 득한다

采集试片要在材料热处理完成后进行, 要保证入会检查

-가공후 표면결함을 확인하기 위한 MT또는PT를 실시한다

加工后为了确认表面缺陷要尽心MT或PT检查

-제품특성에 따라 I.T.P 에 의거 UT를 실시하여 내부결함을확인한다

按照产品特性依据ITP进行UT检查确认内部缺陷

5. 현도 검사

按图检查

- 1)현도 작업 완료후 치수검사를 행하여 도면과 일치유무를 확인하고 도면에 없는 현도작업 완성시 필요한 치수를 기록한다.

按图检查完成后进行尺寸检查，确认是否与图纸尺寸相同图纸上没有的按图检查完成时必要的的数据要记录。

2)부재의 형상및 판두께는 제품에 표기하며 도면치수와 일치여부를 확인한다.

材料的形象及板厚尺寸都要标记到部件上，要确认是否与图纸要求尺寸一致

3)절단전 제품상 Marking 치수를 확인한다.

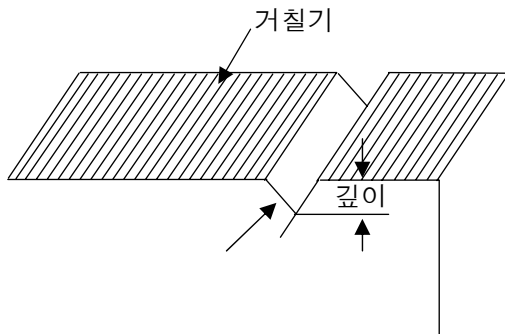
切割前要先确认部件的划线尺寸

6. 절단 검사

切割检查

6.1 강재절단시 상태허용 기준

钢材切割状态允许基准



항 목	자유단	용접접수단
거 칠 기	0.15mm이하	0.8mm이하
Notch 깊이	0.50mm이하	2.0mm이하

1) 형강류 절단은 모두 자동 Cutter를 사용한다

所有型钢类的切割都要使用自动切割机

2) 판재의 절단은 Shear 또는 자동절단기로 절단한다

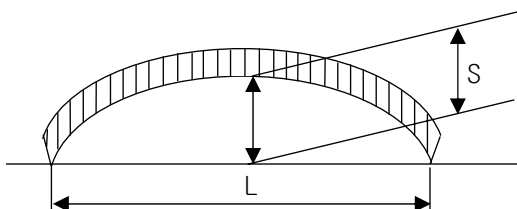
板材的切割要使用剪板机或自动切割机

6.2 절단에 의한 재료의 굴곡 허용기준

切割引起的材料的弯曲允许基准

1) 전체 굴곡량의 허용범위

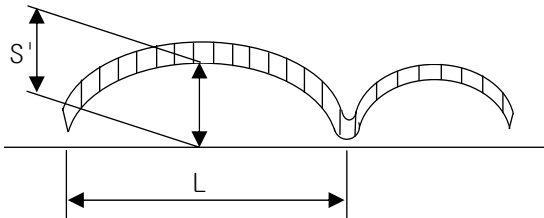
所有弯曲量的允许范围



L	S
0~1,000	±3mm
1,000~2,000	±4mm
2,000~3,000	±5mm
3,000~4,000	±6mm
4,000이상	±7mm

2) 부분굴곡량의 허용범위

部分弯曲量的允许范围



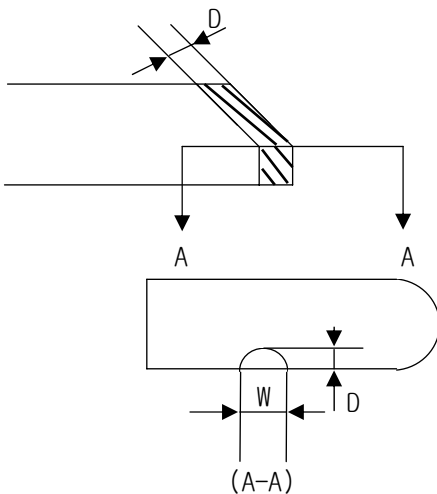
굴곡의 Pitch	S'
500mm 이하	±2mm
$500 < L \leq 1,000$	±3mm
$1,000 < L \leq 2,000$	±4mm
$2,000 < L \leq 3,000$	±5mm
$3,000 < L$	±6mm

7. 개선 검사

坡口检查

7.1 개선면의 허용기준

坡口面的允许基准

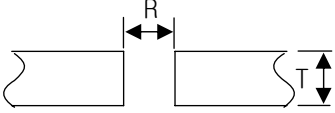
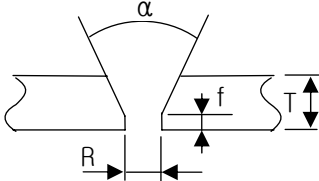
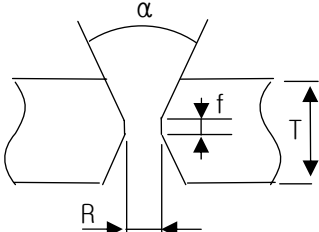
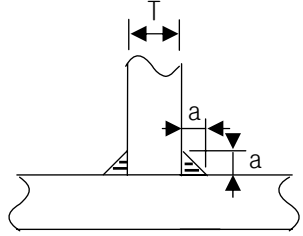
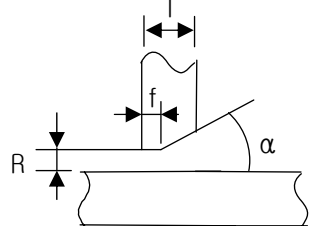
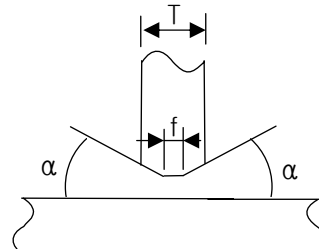


항 목	허용범위	보수방법
개선면 거칠기	25a이하 (100S)	>25a: Grinder 사상
개선면 Notch	$D \leq 1.5$ mm $W \geq 3 \times D$	$1.5 < D < 2.0$: Grinder 사상 $2.5 \leq D$: 육성용접 후Grinder 사상

7.2 개선 형상에 따른 치수검사 기준

根据坡口形象的尺寸检查基准

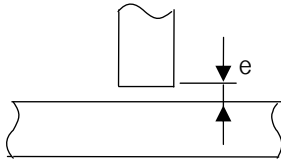
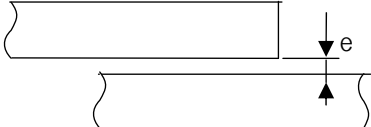
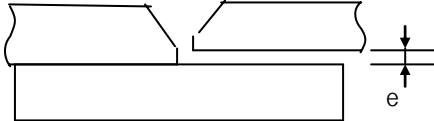
-DWG 및 요구 Spec'에 기재되지 않은 사항은 아래 표에 준하여 검사한다
 图纸及要求标准上未说明的事项遵循以下表格要求进行检查

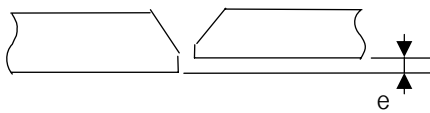
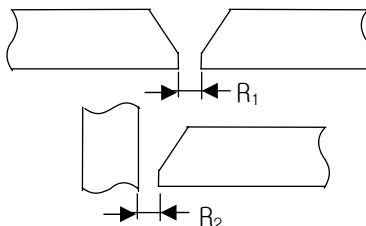
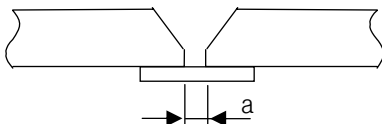
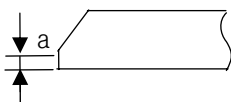
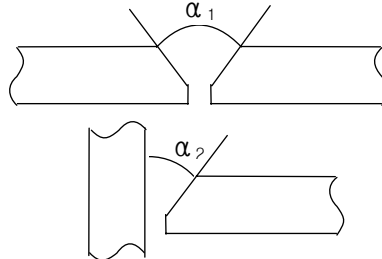
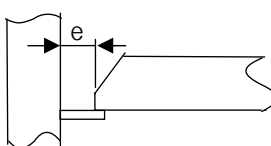
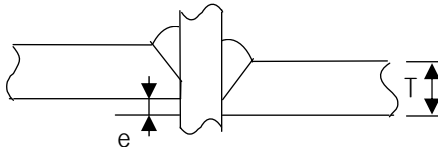
형상	개선헌상	용접종류	모재두께	각부의 치수
I		SMAW	MAX 6T	$R=T/2$
		SAW	MAX 12T	$R=0$
V		SAW	UNLIMITED	$R=0-3$ $f=0-3$ $\alpha=60^\circ$
		SAW	12T~25T 25T~37T 37T~50T	$R=8 \alpha=60^\circ f=\text{Max}6$ $R=8 \alpha=60^\circ f=12\text{Max}$ $R=8 \alpha=60^\circ f=16\text{Max}$
X 형		SMAW	UNLIMITED	$R=0-3$ $f=0-3$ $\alpha=60^\circ$
		SAW	UNLIMITED	$R=0$ $f=6\text{Max}$ $\alpha=60^\circ$
T형		SMAW	MAX 25	$T=9 \quad a=7$ 12 9 16 12 19 14 22 15 25 18
T Groove		SMAW	UNLIMITED	$R=0-3$ $f=0-3$ $\alpha=45^\circ$
		SMA	MAX 19mm	$R=0-3$ $f=6\text{Max}$ $\alpha=60^\circ$
		SMAW	UNLIMITED	$R=0-3$ $f=0-3$ $\alpha=45^\circ$
		SMA	MAX 19mm	$R=0$ $f=5\text{Max}$ $\alpha=60^\circ$

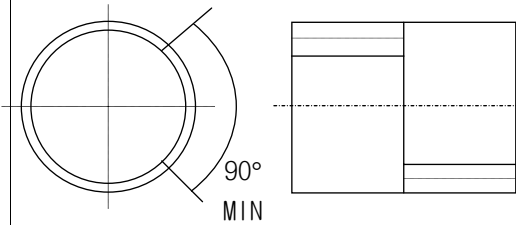
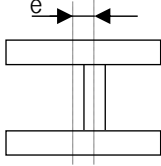
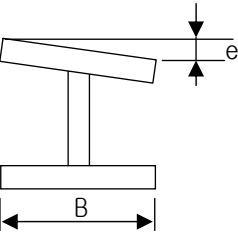
8. 취부검사

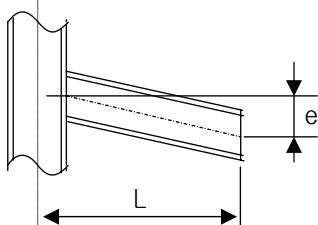
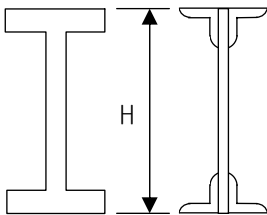
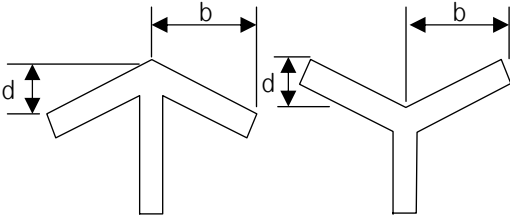
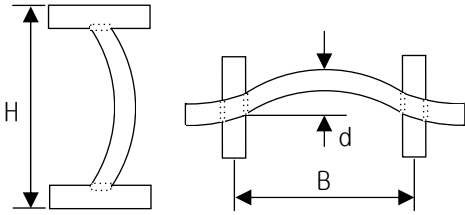
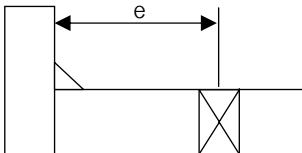
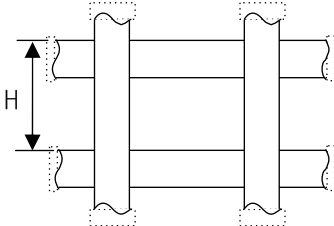
拼装检查

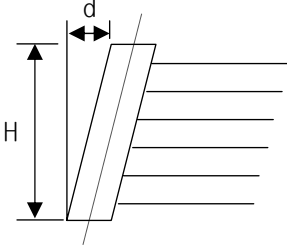
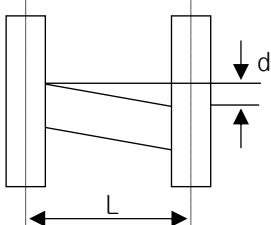
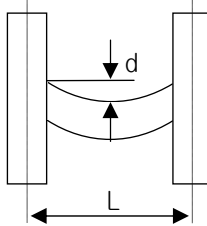
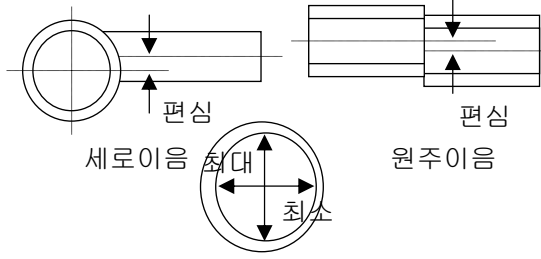
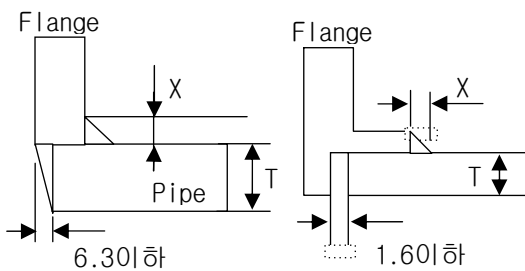
- 1) 취부시 가용접은 승인된 용접사가 시행하고 본 용접에 사용되는 용접봉으로 용접해야 한다
拼装点焊要由承认焊工焊接必须使用该焊接承认使用的焊条进行焊接。
- 2) 가용접은 직각자, 수평기, 직선자, 1급 줄자등을 사용하여 정확히 취부되어야 하며, 모서리, 부품의 끝, 단면이 급격히 변하는 부분에는 가용접을 하지 않는다.
点焊时要使用角尺, 水平尺, 板尺, 一级卷尺保证拼装正确, 角焊缝, 部件的末端, 端面等容易变形的部位不要点焊。
- 3) 가용접의 간격은 판두께의 15~30배 정도로 하여 가용접의 길이는 두께가 3.2mm 이하인 경우는 30mm, 3.2~25mm인 경우는 40mm, 25mm이상인 경우는 50mm이상으로 한다.
点焊的间隔是板厚的15~30倍左右, 点焊长度: 板厚3.2mm以下为30mm, 板厚3.2~25mm之间为40mm, 板厚在25mm以上为50mm。
- 4) 취부검사는 도면 및 Spec'에 의거 취부방향, 위치등을 확인해야 하며, 중요 부재에 대해선 입회검사를 지정 할 수도 있다.
拼装检查要根据图纸及标准检查确认拼装方向, 位子等, 对于重要部件可采取入会检查方式。
- 5) 용접이음의 정도 기준
焊接拼装的精度标准

이음의 종류	형 태	허 용 차
1. T이음의 틈새 (필릿용접)		$e \leq 2\text{mm}$
2. 겹치기 이음의 틈새		$e \leq 2\text{mm}$
3. 뒷댐판의 틈새		1mm

이음의 종류	형 태	허 용 차
4. 두께가 다른 맞대기 이음		① $t \leq 15\text{mm}$ 1.5mm ② $15\text{mm} < t < 30\text{mm}$ $t/10$ ③ $t \geq 30\text{mm}$ 3mm (t는 얇은 쪽의 판두께)
5. 루트간격 (뒷면따내기 경우)		R_1 은 3mm를 넘어서는 안됨 R_2 는 4mm를 넘어서는 안됨
6. 루트간격 (뒷담판의 경우)		+5mm -0mm
7. 루트면, a		$a \leq 3\text{mm}$ $\pm 1\text{mm}$ $a > 3\text{mm}$ $\pm 2\text{mm}$
8. 개섩각도 (α_1, α_2)		$\pm 5^\circ$ $+ 5^\circ$ $- 3^\circ$
9. Back Plate 취부 부의 Root 간격		e의 허용차: 규정치의 -2~+2
10. 양면보강의 어긋남		e의 허용차 $T \leq 20\text{mm}$ $e = T/4$ $T > 20\text{mm}$, 5mm이하

이음의 종류	형 태	허 용 차
11. 관의 이음		용접 Line과 용접 Line의 취부로 90°방향으로 위치 하도록 취부 단, 최소 250mm까지는 허용할 수 있다.
12. Build-Up Beam 1) WEB의 어긋남		$e \leq 2\text{mm}$
2) Flange면의 기울기		$B \leq 200\text{mm} \quad e \leq B/100$ $B > 200\text{mm} \quad 2\text{mm}$

이음의 종류	형 태	허 용 차
13. 사구부의 어긋남		$e/L = 1/5000$ 이하
14. 높이		$H \leq 400\text{mm}$ $\pm 2\text{mm}$ $400\text{mm} < H < 1000\text{mm}$ $\pm H/200$ $H \geq 1000\text{mm}$ $\pm 5\text{mm}$
15. Flange의 꺾임		$b \leq 100\text{mm}$ $b/100$ $b > 100\text{mm}$ 1mm
16. Web의 굽힘		1) $d = t/2 + H/500$ $d = 500 \leq H = 1\text{mm}$ 2) i) $B \leq 500$: $e \leq 2.0\text{mm}$ ii) $500 < B \leq 2000$: $e \leq B/250$ iii) $B > 2000$: $e \leq 8$
17. 용접 중복시		e : 300mm이상
18. 총고		$\pm 3\text{mm}$

이음의 종류	형 태	허 용 차
19. 기둥의 기울기		1/500
20. 보의 수평도		1/1000
21. 보의 휨		1/1000
22. Pipe 맞대기 용접이음		- 세로이음: 판두께 5%이하 - 원주이음: 판두께 10%이하 - 진원도: 기준내경의 1%이하 (최대내경-최소내경)/기준내경
23. Pipe Flange 용접이음		X: ¼T 또는 3.2mm이상

9. 용접 검사

焊接检查

9.1 용접사 관리

电焊工的管理

- 1) 제작공사에 투입되는 용접사는 국가검정기관에서 승인한 용접사 및 Owner가 인정하는 기량보유자여야 하며 무자격 용접사는 용접작업에 투입할 수 없다.
电焊工必须是国家相关机关认证及业主承认的具有资格的工人，未得到资格认证的焊接工人不得参与本工程的焊接作业。
- 2) 용접사 기량 Test는 AWS D1.1의 규정에 의거 실시한다.
电焊工的技能测试是按照AWS D1.1的规定进行考核。
- 3) 보유된 용접사는 W.P.R(Welder Performance Record)를 작성하여 계속공사 투입을 확인한다.
焊工要制作焊接性能记录(Welder Performance Record)，确认是否继续投入施工。
- 4) 기량이 인정된 용접사라도 용접을 6개월이상 작업치 않았을시는 기량을 인정할 수 없다.
具有焊接资格证的焊工如6个月以上未进行过焊接工作的话，要重新进行技能测试。
- 5) 용접사 기량 시험 대상품목은 일반적으로 다음과 같다.
电焊工技能考试相关内容如下。
 - Full Penetration 되는 용접물
要求满焊的结构件
 - 후판(25t이상) Fillet 용접되는 구조물
厚板(25t以上) Fillet焊接的结构件
 - 도면사양에 RT, UT검사를 요구하는 품목
图纸式样里要求RT, UT检查的项目
 - 관련 Code 및 법규에 적용하는 제품(고압 Gas, 한국산업안전, 에너지 관리공단, ASME등)
适用于相关规定及法规的产品（高压燃气具，韩国产业安全，能源管理工团，ASME等）
 - 유해 Gas가 Flow되는 용접관
有害气体泄露的焊接管
 - 응력제거를 필요로 하는 구조물
需要消除应力的结构件
- 6) 용접사 자격시험(공급사 시행)
电焊工资格考试(供货方进行)
공급사는 용접사 자격시험에 응시할 제작사의 용접사에 대하여 용접사 기량시험을 실시하며, 이때 입회 할 수 있도록 용접사 기량 Test 신청서를 용접사 List와 함께 Owner에게 제출한다.

供货方应试焊工资格考试时对制造方焊工进行技能考核，为了入会检查要将焊工技能测试申请书及应试焊工名单提交给业主。

- 7) 용접사 기량 Test시 입회후 제품 Test(외관, RT or Bending Test)를 거쳐 합·부를 판정하며, 합격된 용접사에 대하여 I.D를 발급, 작업시 패용 또는 비취 한다. 焊工技能考核入会检查后进行制品测试（外观，RT或弯曲实验）判定合格与否，合格的焊工发放I.D供作业时佩带或备用。

9.2 용접봉 관리

焊条的管理

- 1) 용접봉은 Maker의 Catalogue에 규정된 Dry Time 및 Holding Time을 준수하여 건조시켜야 한다.
焊条要遵循厂家产品说明书规定的干燥时间及维持时间进行干燥。
- 2) 현장 작업시 Potable Dryer를 각 용접사는 비치하고 건조상태를 계속 유지해야 한다.
现场作业时要给焊工配备干燥桶维持焊条干燥状态。
- 3) 습도가 85% 이상이거나 우천시 현장 작업을 불가함을 원칙으로 한다.
湿度超过85%以上或雨天原则上不允许作业。
- 4) 일반 용접봉과 고장력 용접봉은 분리해서 관리 및 건조 시킨다.
普通焊条和高强度焊条要区分管理及干燥。
- 5) 현장에 불출되었다 회수된 용접봉은 원래의 조건으로 재 건조한다.
发放到现场未用收回的焊条要按照原来的条件再次进行干燥。
- 6) 용접봉은 제조일로부터 1년이 경과되지 않은 것을 사용한다.
使用的焊条制造期不能超过一年。
- 7) 용접봉은 사용전 편심여부를 확인하여야 하며, 편심율이 3% 이상인 것은 사용할 수 없다.
焊条使用前要确认偏心与否，偏心率超过3%以上的不可以使用。

※ 용접봉 건조 조건

焊条干燥条件

강종별		피목의 계통	흡습도(%)	온도(℃)	시간(분)
연강봉		일미나이트계	3이상	70~100	30~60
		셀룰로오스계	6이상	70~100	30~60
		라임티타니아계	2이상	70~100	30~60
		고산화티탄계	3이상	70~100	30~60
			0.5이상	300~350	30~60
		저수소계	0.5이상	350~400	60
		철분계	2이상	70~100	30~60
			1.5이상	200~250	30~60
		특수계	3이상	70~100	30~60
			5이상	70~100	30~60
고장력강용		일미나이트계	3.0이상	70~100	30~60
			1.5이상	200~250	30~60
		라임티타니아계	2.0이상	300~350	30~60
		저수소계	0.5이상	350~400	60
저합금강용		일미나이트계	3.0이상	70~100	30~60
		고산화티탄계	1.5이상	200~250	30~60
			300~350	30~60	
		저수소계	2.0이상	350~400	60
스테인리스강용	Cr계	라임티타니아계	1.0이상	300~350	30~60
		라임계	2.0이상	350~400	30~60
	Cr,Ni계	라임티타니아계	1.0이상	150~200	30~60
경화육성용		고산화티탄계	3.0이상	70~100	30~60
		라임티타니아계	1.0이상	150~200	30~60
		라임계	0.5이상	300~350	30~60
			1.0이상	150~200	30~60
		흑연계	1.0이상	150~200	30~60
			2.0이상	70~100	30~60
주철용		라임계	0.5이상	300~350	30~60
		흑연계	1.5이상	70~100	30~60
특수계		라임티타니아계	1.0이상	150~200	30~60
		특수라임계	1.0이상	200~250	30~60

焊接作业条件

- 1) 용접작업시 주위의 온도가 0°F(-18℃)이하 일 때와 강한 바람이 불 때는 용접작업을 하여서는 안 된다.
作业环境温度在0 ° F(-18℃)以下或大风天不能进行焊接作业。
- 2) 옥외에서의 용접작업시 눈이나 비가 오는 경우와 강한 바람이 불 때에는 용접작업이 불가하나, 적절한 Protection을 실시한 후에는 용접작업을 수행할 수 있다.
室外作业时雨雪天，大风天不能进行焊接，但做好适当的Protection也可以进行。
- 3) 용접부는 습기나 유분, Paint, Slag 등 용접작업시 용접품질에 영향을 줄 수 있는 유해한 결함을 제거하여야 한다.
焊接部的潮气，油污，油漆，焊渣等会影响焊缝品质的有害缺陷定要祛除。

9.4 용접부의 Preheating 및 Interface Temperature

焊接部位的预热及保温

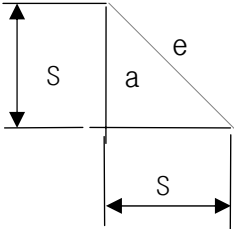
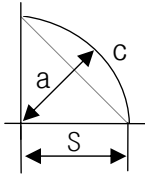
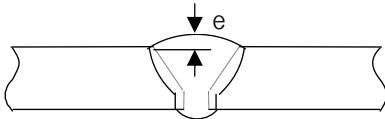
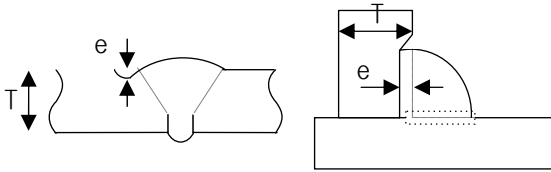
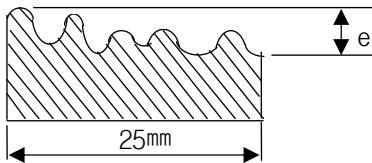
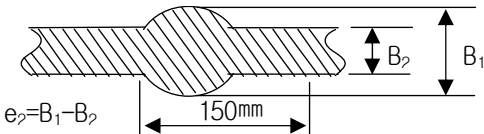
- 1) 용접작업시 기상변화 및 모재의 두께에 따라 용접부에 대한 예열 작업을 하기의 표에 준하여 시행한 후 용접작업을 수행하여야 하며, 작업중에도 Interpass Temperature 유지하여야 한다.
根据气象变化及母板厚度要先按照以下对照表进行预热以后进行焊接作业，焊接过程中也要做好保温工作。
- 2) 용접부의 Preheating 및 Interpass Temperature는 접촉식 온도계 또는 Temperature Stick으로 확인한다.
焊接部位的预热及保温要用接触式温度计或温度棒确认。

모재 두께 (mm)	예열 온도(℃)
19 이하	NONE
19 ~ 38.1	66
38.1 ~ 63.5	107
63.5 이상	150

9.5 용접부의 외관검사 기준

焊缝的外观检查基准

용접부의 결함은 표에 준하여 불량한 부위는 즉시 수정 조치해야 한다.
焊缝的缺陷依据以下表判定，缺陷部位要及时采取修整措施。

결함명칭	형 태	허 용 차
3. 필렛용접부의 목두께(a)		+0.1S+1mm -0 단, 용접길이의 10% 이내 에서는 -0.07S를 인정함
4. 필렛용접부의 덧살붙이높이 (c)		+0.1S+1mm -0
5. 맞대기 용접의 덧붙이 높이		최대 4mm 최소 0mm
6. 언더컷		언더컷의 깊이는 0.05t 또는 0.5mm이하
7. 비드표면의 고저차		비드표면의 요철고저차 e ₁ 는 용접길이 25mm의 범위에서 2.5mm이하
8. 비드폭의 불균일		비드폭의 불균일량 e ₂ 는 용접길이 150mm의 범위에서 5mm이하

*기타결함
其它缺陷

결함종류	허 용 차	수 정 방 법
Over Lap, Bead 처짐, Crack, 용착불량, Spatter, Slag 혼입	허용치 없음 不允许	Back Gouging 및 Grinding으로 완전히 제거후 재 시공

10. 비파괴 검사

无损探伤检查

- 비파괴검사 요원은 ASNT-TC-1A 또는 동등한 규정에 따른 유자격자에 의해 시행 판독, 기록되어야 한다
进行无损探伤检测的人员要有ASNT-TC-1A或同等规定的资格才能检测, 判读, 记录。
- 가공류는 황삭후 UT, 정삭후 MT를 시행하며 고주파 열처리부는 MT를 시행한다.
加工部件粗加工后进行UT检查, 精加工后进行MT检查, 高频调质部位进行MT检查。
- 제관물의 주요 용접부는 도면 및 Spec'의 요구에 따라 비파괴 검사를 시행한다.
结构件的主要焊缝要根据图纸要求及标准进行无损探伤检测。
- 관련 Code 및 판정기준 UT, MT, PT는 KS 기준을 적용한다.
相关Code及判定标准UT, MT, PT适用KS基准
RT는 판독 및 등급분류를 KS 기준에 따르고, 합격기준은 본 검사기준을 적용한다.
RT的判定及等级分类遵循KS标准, 合格判定标准适用本检查基准。。
RT: KS B 0845 M GR.2,
UT: KS B 0896 M GR.2,
MT: KS D 0213 M GR.2
- 성적서상 시험 및 판정은 각 종목별 비파괴 면허 소지자가 시행후 실제 날인을 해야한다.
报告书中测量及判定由有资格认证的检查员按照部件分类检查后盖章生效。

11. 열처리 검사

热处理检查

- 열처리를 시행하여야 할 경우는 KS 규격에 의거 실시된 열처리 Chart로 온도, 시간, 냉각 방법등을 확인한다.
要做热处理的部件要依照KS规定进行热处理, 用图表确认温度, 时间, 冷却方式等。
- 열처리 대상품이 로 Size보다 커서 불가시 대안을 Owner 승인을 득한후 처리한다.
热处理部件的尺寸比热处理炉尺寸大无法进入炉子时, 提出对策给业主同意后方可进行。
- V.S.R 등으로 응력제거시 입회검사를 원칙으로 한다.

用V. S. R等消除应力时原则是行要入会检查。

12. 치수 검사

尺寸检查

12.1 일반 치수 검사

一般尺寸检查

- 용접시공 누락개소는 없는가 또는 지시대로 되었는지 확인
确认焊接作业有无漏点或是否按照指示施工
- Slag, Spatter 등 용접 유해결함 잔존부는 완전히 제거되었는지 확인
确认Slag, Spatter等焊接有害缺陷残存部位是否完全消除
- 부재의 취부상태는 도면대로 방향이 일치한지 확인
确认部件拼装状态是否与图纸的方向一致。
- 각종 Bolt Hole이 Drill 또는 가공으로 시행 했는지, Gas Cutting은 불허
确认各种螺栓孔是否进行了钻孔或加工，不允许用氧气割刀进行切割。
- Rib 또는 Stiffener의 Scallop는 도면대로 시공했는지 확인
确认肋板或劲板的Scallop是否按图纸施工
- 제품에 유해한 결함, 변형등의 유무를 확인
确认有无对产品有害的缺陷，变形等
- 부재번호 Marking 또는 꼬리표 부착 상태를 확인
确认部件序号标记或标签粘贴状态

12.2 치수의 허용공차

尺寸允许公差

- 제품을 제작완료후 승인도면 및 검사기준에 따라 적정한 측정기구를 이용하여
검사를 실시하고 도면 또는 시방서에 기입되지 않은 경우의 허용공차는
하기 기준에 의한다.
产品制作完成后根据承认图及检查基准利用适当的测量器具实施检查，图纸或式样
书里无记载的情况时允许公差按照以下基准。
- 길이 치수(내외부 치수, 개선헌치수, 폭과 중심치수)에 적용한다.
适用于长度尺寸(内外部尺寸, 破口尺寸, 宽度和中心尺寸)。

구분	호칭 길이										
공 차 등 급		over	over	over	over	over	over	over	over	over	over
	Z	30	120	400	1000	2000	4000	8000	12000	16000	20000
	to	to	to	to	to	to	to	to	to	to	
	30	120	400	1000	2000	4000	8000	12000	16000	20000	
B	±1	±2	±2	±3	±4	±6	±8	±10	±12	±14	±16

- 각 치수의 공차

各尺寸の公差

공차 등급	짧은 쪽의 길이					
	허용편차(도.분)			허용편차(tan)		
	up to 400	over 400 to 1000	over 1000	up to 400	over 400 to 1000	over 1000
B	±45'	±30'	±20'	0.0131	0.0087	0.0058

※ 최대 허용공차 (mm단위)는 더 짧은 다리의 길이에 tan 값을 곱하여 계산한다.
最大允许公差(mm单位)是最短的长度乘上tan值计算。

4) 형상과 공차

形象和公差

용접된 구성체의 형상과 공차에는 진직도,평면도와 평행도로 부터의 허용할수 있는 편차 값이 있다.

焊接部件の形象和公差中有直线度，平面度等允许的偏差量。

표에 있는 공차는 용접부품 용접된 부품 구성체의 총치수와 부분 길이를 모두에 적용된다.

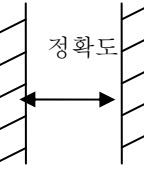
表中公差适用于所有焊接部件的总尺寸及部分尺寸中。

오차 등급	호칭 길이 (표면의 긴쪽의 길이)									
	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over
	30	120	400	1000	2000	4000	8000	12000	16000	20000
	to	to	to	to	to	to	to	to	to	
	120	400	1000	2000	4000	8000	12000	16000	20000	
F	1	1.5	3	4.5	6	8	10	12	14	16

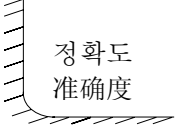
5) 기계가공후 일반공차

机加工的一般公差

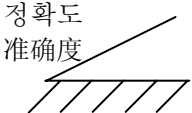
공칭치수의 제한오차 범위

 정확도		over	over	over	over	over	over	over	over	over	over	over
	0.5	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	8000	12000	16000
	to	to	to	to	to	to	to	to	to	to	to	to
	3	6	30	120	400	1000	2000	4000	8000	12000	16000	20000
M(medium)	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4	±5	±6
Sawing	±1					±2			±3			

6) 곡면의 “R” 크기 및 모따기(chamfer)높이
 曲面的 “R” 大小及导角(chamfer)高度

 정확도 准确度	0.5	over 3	over 6	over 30	over 120
	to 3	to 6	to 30	to 120	to 400
M(medium)	±0.2	±0.5	±1	±2	±4

7) 각도치수 (경사:Inclination)
 角度尺寸 (倾斜角)

 정확도 准确度	공칭치수의 제한오차 범위				
	up to 10	over 10 to 50	over 50 to 120	over 120 to 400	over 400
M(medium)	±1°	±0° 30'	±0° 20'	±0° 10'	±0° 5'
Tangent Values	0.0175	0.0087	0.0058	0.0029	0.0015
C(rough) for bores	±1° 30'	±1°	±0° 30'	±0° 15'	±0° 10'
Tangent Values	0.0262	0.0175	0.0087	0.0044	0.0029

최대 허용오차(mm)는 탄젠트 값(tangent)x짧은 길이(Shorter leg)로 계산되어 진다.

最大允许误差(mm)的计算方式是 (tangent) x 短边长度(Shorter leg).

정밀등급(C)(거침)은 윤활구멍 공차로 적용한다. 표8보다 작은 각도의 공차가 요구되는 경우 그 요구 공차값을 도면에 표기하는 것이 필요하다.

精密等级(C) (粗遭)适用于润滑孔的公差。要求比表8 小的角度的公差时，有必要把要求公差值标记在图纸里。

8) 1~10000mm 범위의 Shart/Bores 정밀공차

1~10000mm 范围的 Shart/Bores 精密公差

SN 200 Part 5 Page 13

Selection of ISO-tolerance series acc. to DIN ISO 286; DIN 7172													
Nominal size mm	Tolerances for exterior dimensions										Shafts		
	e9	f7	g6	h6	h9	h11	j6 / js6 ¹⁾	k6	m6	n6	p6	r6	s6
from 1 to 3	- 14	- 6	- 2	0	0	0	+ 4	+ 6	+ 8	+ 10	+ 12	+ 16	+ 20
over 3 to 6	- 20	- 10	- 4	0	0	0	+ 6	+ 9	+ 12	+ 16	+ 20	+ 23	+ 27
over 6 to 10	- 25	- 13	- 5	0	0	0	+ 7	+ 10	+ 15	+ 19	+ 24	+ 28	+ 32
over 10 to 18	- 32	- 16	- 6	0	0	0	+ 8	+ 12	+ 18	+ 23	+ 29	+ 34	+ 39
over 18 to 30	- 40	- 20	- 7	0	0	0	+ 9	+ 15	+ 21	+ 28	+ 35	+ 41	+ 48
over 30 to 50	- 50	- 25	- 9	0	0	0	+ 11	+ 18	+ 25	+ 33	+ 42	+ 50	+ 59
over 50 to 65	- 60	- 30	- 10	0	0	0	+ 12	+ 21	+ 30	+ 39	+ 51	+ 60	+ 73
over 65 to 80	- 72	- 36	- 12	0	0	0	+ 13	+ 25	+ 35	+ 45	+ 59	+ 71	+ 86
over 80 to 100	- 85	- 43	- 14	0	0	0	+ 14	+ 28	+ 40	+ 52	+ 68	+ 83	+ 101
over 100 to 120	- 100	- 53	- 15	0	0	0	+ 16	+ 33	+ 46	+ 60	+ 79	+ 99	+ 125
over 120 to 140	- 110	- 56	- 17	0	0	0	+ 16	+ 36	+ 52	+ 66	+ 88	+ 110	+ 138
over 140 to 160	- 125	- 62	- 18	0	0	0	+ 18	+ 40	+ 57	+ 73	+ 98	+ 124	+ 155
over 160 to 180	- 145	- 76	- 22	0	0	0	+ 22	+ 44	+ 63	+ 80	+ 108	+ 136	+ 172
over 180 to 200	- 160	- 86	- 26	0	0	0	+ 28	+ 56	+ 80	+ 100	+ 138	+ 175	+ 225
over 200 to 225	- 180	- 98	- 28	0	0	0	+ 33	+ 66	+ 106	+ 132	+ 186	+ 236	+ 296
over 225 to 250	- 200	- 110	- 30	0	0	0	+ 39	+ 78	+ 126	+ 156	+ 218	+ 278	+ 348
over 250 to 280	- 220	- 125	- 33	0	0	0	+ 46	+ 92	+ 150	+ 184	+ 262	+ 332	+ 412
over 280 to 315	- 250	- 145	- 38	0	0	0	+ 55	+ 110	+ 178	+ 220	+ 305	+ 385	+ 475
over 315 to 355	- 280	- 160	- 40	0	0	0	+ 63	+ 135	+ 211	+ 270	+ 375	+ 465	+ 575
over 355 to 400	- 320	- 180	- 47	0	0	0	+ 75	+ 165	+ 255	+ 330	+ 450	+ 555	+ 685
over 400 to 450	- 360	- 200	- 51	0	0	0	+ 83	+ 183	+ 285	+ 360	+ 495	+ 600	+ 735
over 450 to 500	- 400	- 220	- 56	0	0	0	+ 92	+ 200	+ 315	+ 400	+ 555	+ 660	+ 800
over 500 to 560	- 450	- 250	- 62	0	0	0	+ 100	+ 220	+ 345	+ 440	+ 615	+ 720	+ 870
over 560 to 630	- 500	- 280	- 70	0	0	0	+ 110	+ 240	+ 385	+ 490	+ 685	+ 790	+ 950
over 630 to 710	- 560	- 320	- 80	0	0	0	+ 125	+ 280	+ 445	+ 560	+ 775	+ 880	+ 1060
over 710 to 800	- 630	- 360	- 90	0	0	0	+ 140	+ 320	+ 515	+ 640	+ 885	+ 990	+ 1190
over 800 to 900	- 720	- 400	- 100	0	0	0	+ 160	+ 360	+ 595	+ 740	+ 1025	+ 1130	+ 1350
over 900 to 1000	- 800	- 450	- 110	0	0	0	+ 180	+ 400	+ 675	+ 840	+ 1155	+ 1260	+ 1500
over 1000 to 1120	- 900	- 500	- 120	0	0	0	+ 200	+ 450	+ 765	+ 960	+ 1305	+ 1410	+ 1670
over 1120 to 1250	- 1000	- 560	- 130	0	0	0	+ 220	+ 500	+ 855	+ 1080	+ 1465	+ 1570	+ 1850
over 1250 to 1400	- 1100	- 630	- 140	0	0	0	+ 250	+ 560	+ 995	+ 1240	+ 1685	+ 1790	+ 2100
over 1400 to 1600	- 1250	- 720	- 160	0	0	0	+ 280	+ 630	+ 1155	+ 1440	+ 1935	+ 2040	+ 2380
over 1600 to 1800	- 1400	- 800	- 180	0	0	0	+ 320	+ 720	+ 1365	+ 1680	+ 2235	+ 2340	+ 2720
over 1800 to 2000	- 1600	- 900	- 200	0	0	0	+ 360	+ 810	+ 1595	+ 1960	+ 2655	+ 2760	+ 3180
over 2000 to 2240	- 1800	- 1000	- 220	0	0	0	+ 400	+ 900	+ 1845	+ 2240	+ 3005	+ 3110	+ 3560
over 2240 to 2500	- 2000	- 1100	- 240	0	0	0	+ 450	+ 1000	+ 2115	+ 2540	+ 3365	+ 3470	+ 3960
over 2500 to 2800	- 2200	- 1200	- 260	0	0	0	+ 500	+ 1100	+ 2415	+ 2880	+ 3855	+ 3960	+ 4480
over 2800 to 3150	- 2400	- 1300	- 280	0	0	0	+ 560	+ 1200	+ 2745	+ 3240	+ 4335	+ 4440	+ 5000
over 3150 to 4000	- 2600	- 1400	- 300	0	0	0	+ 630	+ 1350	+ 3135	+ 3680	+ 4935	+ 5040	+ 5640
over 4000 to 5000	- 2800	- 1500	- 320	0	0	0	+ 700	+ 1500	+ 3585	+ 4240	+ 5655	+ 5760	+ 6360
over 5000 to 6300	- 3000	- 1600	- 340	0	0	0	+ 780	+ 1650	+ 4095	+ 4800	+ 6345	+ 6450	+ 7080
over 6300 to 8000	- 3200	- 1700	- 360	0	0	0	+ 860	+ 1800	+ 4605	+ 5440	+ 7155	+ 7260	+ 7920
over 8000 to 10000	- 3400	- 1800	- 380	0	0	0	+ 950	+ 1950	+ 5135	+ 6080	+ 7895	+ 8000	+ 8680

1) 공칭치수 범위500을 넘을때 : js6.

이 선택된 ISO 공차악어는 변경되는 사항없이 도면에 지시되어진다.
더불어, 변경되는것은 모든 다른 ISO 공차악어에 지시되어진다. 즉,

$\varnothing 100_{-0.047}^{+0.012}$

049

Page 14 SN 200 Part 5

Selection of ISO-tolerance series acc. to DIN ISO 286, DIN 7172																	
Nominal size mm	Tolerances for interior dimensions								Bore Deviations in μm								
	D10	E9	F7	F8	G7	G8	H7	H8	H9	H12	H13	J7/JS7 ²⁾	K7	M7	P9		
from 1 to 3	+60	+39	+16	+20	+12	+16	+10	+14	+25	+100	+140	+4	0	-2	-6		
over 3 to 6	+78	+50	+22	+28	+16	+22	+12	+18	+30	+120	+180	+6	+3	0	-12		
over 6 to 10	+98	+61	+28	+35	+20	+27	+15	+22	+36	+150	+220	+8	+5	0	-15		
over 10 to 18	+120	+75	+34	+43	+24	+33	+18	+27	+43	+180	+270	+10	+6	0	-18		
over 18 to 30	+149	+92	+41	+53	+28	+40	+21	+33	+52	+210	+330	+12	+6	0	-22		
over 30 to 50	+180	+112	+50	+64	+34	+48	+25	+39	+62	+250	+390	+14	+7	0	-26		
over 50 to 65	+220	+134	+60	+76	+40	+56	+30	+46	+74	+300	+460	+18	+9	0	-32		
over 65 to 80	+260	+159	+71	+90	+47	+66	+35	+54	+87	+350	+540	+22	+10	0	-37		
over 80 to 100	+305	+185	+83	+106	+54	+77	+40	+63	+100	+400	+630	+26	+12	0	-43		
over 100 to 120	+355	+215	+96	+122	+61	+87	+46	+72	+115	+460	+720	+30	+13	0	-50		
over 120 to 140	+400	+240	+108	+137	+69	+98	+52	+81	+130	+520	+810	+36	+16	0	-56		
over 140 to 160	+440	+265	+119	+151	+75	+107	+57	+89	+140	+570	+890	+39	+17	0	-62		
over 160 to 180	+480	+290	+131	+165	+83	+117	+63	+97	+155	+630	+970	+43	+18	0	-68		
over 180 to 200	+540	+320	+146	+186	+92	+132	+70	+110	+175	+700	+1100	+45	+19	0	-76		
over 200 to 225	+580	+350	+161	+205	+104	+149	+80	+125	+200	+800	+1250	+48	+20	0	-80		
over 225 to 250	+680	+400	+176	+226	+116	+166	+90	+140	+230	+900	+1400	+45	+19	0	-80		
over 250 to 280	+770	+455	+203	+263	+133	+193	+105	+165	+260	+1050	+1650	+52	+22	0	-90		
over 280 to 315	+890	+530	+235	+305	+155	+225	+125	+195	+310	+1250	+1950	+62	+25	0	-105		
over 315 to 355	+1030	+610	+270	+350	+182	+262	+150	+230	+370	+1500	+2300	+75	+28	0	-120		
over 355 to 400	+1180	+700	+305	+410	+209	+314	+175	+280	+440	+1750	+2800	+87	+32	0	-140		
over 400 to 450	+1380	+830	+355	+475	+248	+368	+210	+330	+540	+2100	+3300	+105	+38	0	-170		
over 450 to 500	+1630	+980	+420	+570	+300	+450	+260	+410	+660	+2600	+4100	+130	+45	0	-200		
over 500 to 560	+1940	+1150	+495	+675	+363	+543	+320	+500	+800	+3200	+5000	+160	+55	0	-240		
over 560 to 630	+2320	+1360	+590	+810	+447	+667	+400	+620	+980	+4000	+6200	+200	+68	0	-280		
over 630 to 8000	+2750	+1620	+700	+970	+541	+811	+490	+760	+1200	+4900	+7600	+245	+82	0	-330		
over 8000 to 10000	+3280	+1960	+830	+1170	+655	+995	+600	+940	+1500	+6000	+9400	+300	+100	0	-400		

2) 공칭치수범위500을 넘을때 : JS7

이 선택된 ISO 공차악어는 변경되는 사양없이 도면에 지시되어진다.

더하여 변경되는것은 모든다른 ISO 공차악어에 지시되어진다. 즉,

$\varnothing 100_{H6} \left(\begin{smallmatrix} +0.022 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)$

050

12.3 품목별 세부검사 기준 品目分类细分检查基准

1) GIRDER

主梁

- 1)-1 원자재 SIZE별 입고현황 CHECK(MILL SHETT 필 제출)
确认按照原材料尺寸分类入库线装(必须提交质保书)

- 1)-2 원자재 SHOT 검사 입회(수동.자동)

原材料喷沙入会检查(手动.自动)

- SHOT 작업조건에 따라 기후 및 습도 대조 작업여부 판정
根据喷沙作业条件气候及湿度等判定是否可以作业
- 도장 SPEC기준 PAINT사양 및 도막두께 관리요구
涂装标准, 油漆式样及油漆厚度管理要求

- 1)-3 CUTTING (절단/개선) 검사

CUTTING(切割/破口)检查

- 도면부재LIST상 SIZE 확인(일품도 작성)
确认图纸部件清单上的尺寸(일품도 작성)
- 절단시 수동은 금하고 자동절단 시행(현장작업 관리)
切割时禁止手动作业, 施行自动切割(现场作业管理)
- 도면상 요구 개선부는 개선량,개선각도등 절차서 준수
图纸上要求的破口部位要遵守程序书里的破口量, 破口角度等
- 절단개선면의 거칠기,NOTCH 유무 확인검사
确认检查切割破口面的粗糙度, NOTCH有无

- 1)-4 취부검사(FIT-UP)

拼装检查

- 절단후 취부전 기초 LEVEL확인
切割后拼装前确认基础水平度
- 용접 이음의 절차 SPEC기준 확인검사
焊接连接的程序按照标准确认检查
- 주요 이음부는 용접전 표면 청결상태 확인(UT/RT요구부)
主要连接部焊接前确认焊接表面状态(要求UT/RT部分)
- 가 취부후 주요치수 Check
放样后检查主要尺寸

- 1)-5 용접검사

焊接检查

- 용접부의 청결상태 외관 검사(녹등 이물질 완전제거)
检查焊接部位的外观清洁状态(要完全去除异物物质如锈)
- SHOP 용접작업 조건 확인(옥내.옥외)
确认焊接作业条件(室内, 室外)
- 용접봉 건조상태 확인(현장내 건조 DRYER를 비치하고 건조상태를 계속 유지해야 한다)

确认焊条干燥状态（现场内摆放干燥桶，要维持好干燥状态）

- GIRDER BOX 용접변형고려 작업방법 및 순서 준수
考虑到主梁箱体焊接变形一定要遵守作业方法及顺序

- 용접 완료후 외관검사
完成焊接后外观检查

※ OVER RAP. BEAD 처짐.CRACK SLAG 혼입.SPATTER 각장/각목 최대 +1.5mm 용착불량등 유해결함을 CHECK한다.

检查焊缝堆积，焊高不足，焊缝裂纹混杂，焊渣，焊角/焊高最大+1.5mm焊接不良等有害缺陷。

1)-6 비파괴 검사

无损探伤检查

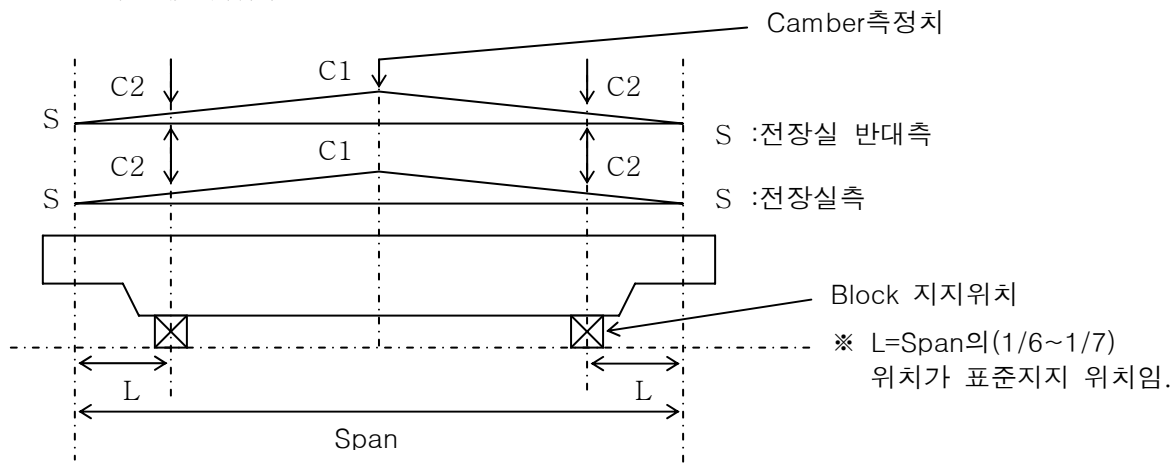
- USER 및 도면요구조건에 따라 RT.UT.MT등을 절차서 따라 시행한다
按照业主及图纸要求，遵循程序书进行RT, UT, MT.
- 수정부는 완전제거하고 확인 검사후 이후공정 진행한다
修整部要完全修整完检查确认后方可转序。
- RT 촬영 POINT MAP 작성후 지정 STAMPING 입회 시행한다
制作RT拍摄点示意图后进行印记入会检查

1)-7 구조 치수 검사

结构件尺寸检查

가. GIRDER CAMBER 제작공정 검사

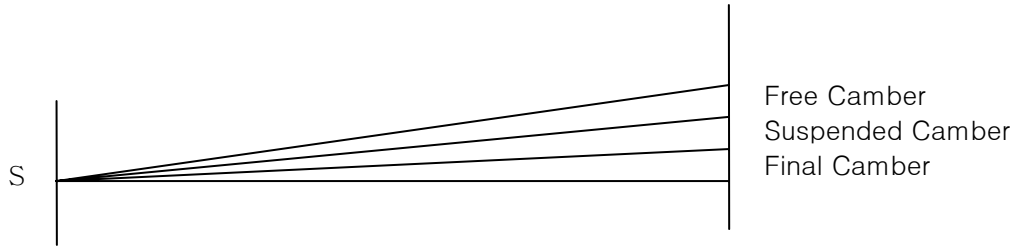
主梁拱度制作检查



나. 도면상 CAMBER 용어 해설

解释图纸上的拱度用语

- FREE CAMBER:절단(CUTTING CAMBER)
自由拱度：切割（切割拱度）
- SUSPENDED CAMBER:TROLLEY ASS'Y 제외한 전품목 조립상태
悬挂拱度：除小车总成以外的所有部件完成装配的状态
- FINAL CAMBER:TROLLEY ASS'Y 포함.SITE 설치후 정격하중 포함한 상태
最终拱度：包括小车总成。现场安装后包含额定载荷的状态



다. CAMBER 측정 요령

测量拱度的要领

- FREE CAMBER 측정은 원자재 SHOT 후 절단 및 JOINT 용접이후 SPAN 기준 MARKING 절단 CAMBER로 용접 후 수축량 감안 상향조정해서 절단한다(과대한 CAMBER량은 피함)

自由拱度测量是在原材料切割及对接焊后以跨度为准划线切割拱度，要考虑焊接收缩量调整切割（要避免过大的拱度量）。

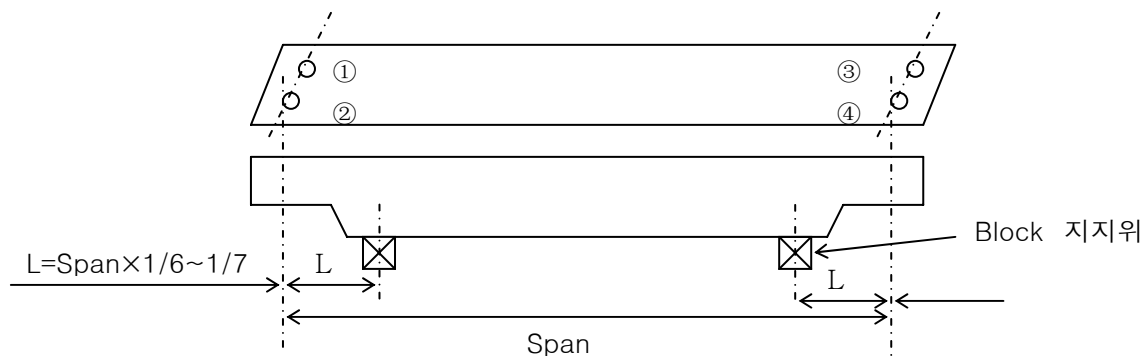
- SHOP MARKING 후 절단전 CAMBER 치수 필 확인(CENTER 측 CAMBER량)
车间划线后切割前必须确认拱度尺寸（中心侧拱度量）

라. GIRDER BOX 완성 후 단품 구조검사 항목으로 CAMBER수평도.진직도.수직도.평탄도등을 CHECK 한다

完成主梁箱体后以结构件检查项目检查拱度水平度，直线度，垂直度，平整度等。

1) GIRDER 상면 수평도 (LEVEL)CHECK

检查主梁上面的的水平度（水平）。



- GIRDER를 표준위치를 잡아 LEVELING을 안정시키고 상판의 끝단 4POINT에서 수평을 확인한다.

将主梁放置到标准位子调整好水平后，在顶板4点确认水平度。

- 허용오차는 한평면에 대하여 한점의 차

※ $\text{SPAN} \times (\pm 1/5000) \text{ MAX } 3.0\text{mm}$

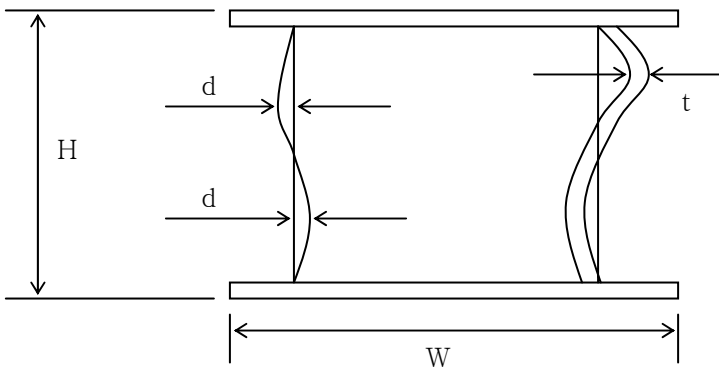
允许误差对于一个平面一点的差※ $\text{跨度} \times (\pm 1/5000) \text{ MAX } 3.0\text{mm}$

2) GIRDER CAMBER CHECK

测量主梁拱度

- 상판의 수평도가 안정된 상태에서 도면상 CAMBER 측정위치 POINT선정 Y-LEVEL에 의해 CHECK한다
在顶板水平稳定的状态下选定图纸要求测量拱度点, 根据Y-Level测量。
- CENTER CAMBER 측정값은 도면 계획값 기준해서 $\pm \text{SPAN} \times (0.02\%)$: $C_1 = \text{SPAN} \geq 25\text{M}$ 의 허용오차는 최대 $\pm 5\text{mm}$
中心线拱度测量值要满足图纸计划值为基准 $\pm \text{跨度} \times (0.02\%)$: $C_1 = \text{跨度} \geq 25\text{M}$ 的允许误差最大为 $\pm 5\text{mm}$ 。
- LEVEL 지지 POINT위치 $\text{SPAN} \times 1/6 \sim 1/7$ 지점의 CAMBER 값은 $\pm \text{SPAN} \times (0.01\%)$: C_2
水平支撑点位于跨度 $\times 1/6 \sim 1/7$ 点的拱度值为 $\pm \text{跨度} \times (0.01\%)$: C_2
- 좌.우 CAMBER 차(전장실측.반전장실측)
左, 右拱度差 (电气室侧, 半电气室侧)
- ※ 횡행 RAIL GAUGE $\times (1/1000)$ 이내이며 최대 5mm
小车轨道标准尺寸 $\times (1/1000)$ 以内, 最大5mm.

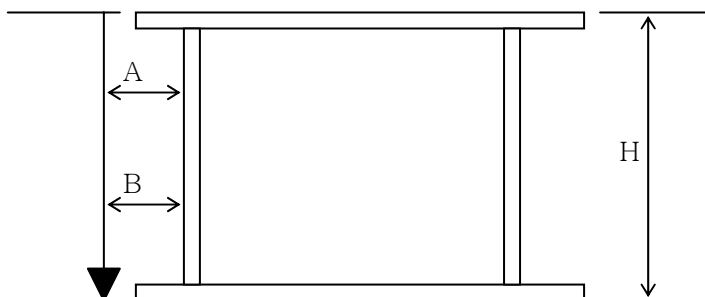
3) GIRDER WEB의 직선도(평탄도) 主梁侧面的直线度(平整度)



- ※ 허용오차
 $H \leq 915$: $\pm 3\text{mm}$
 $915 < H \leq 1900$: $\pm 5\text{mm}$
 $H > 1900$: $+5\text{mm}$
 -8mm

4) GIRDER WEB의 수직도 主梁侧面的垂直度。

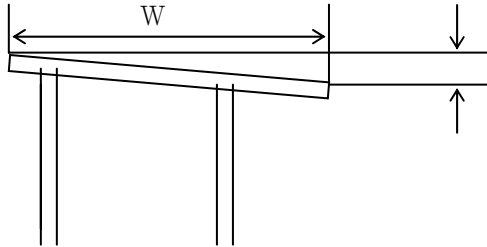
- A.B의 측정은 각각 상.하부에 최대한 근접거리에서 측정한다
A.B的测量要在各自上, 下部最接近的距离测量。



- ※ 허용오차
 $A-B \leq 5H/1000\text{mm}$ 이내
 상면 Level(수평)상태에서 Check.

5) GIRDER 상부 FLANGE의 평면도(평탄도)

主梁上部最终平面度 (平整度)



※ 허용오차

 $W \leq 760 : \pm 3\text{mm}$ $760 < W < 920 : \pm 4\text{mm}$ $920 \leq W < 1100 : \pm 5\text{mm}$ $1100 \leq W < 1200 : \pm 5.5\text{mm}$ $1200 \leq W : \pm 6\text{mm}$

6) SADDLE 안착면의 평면도

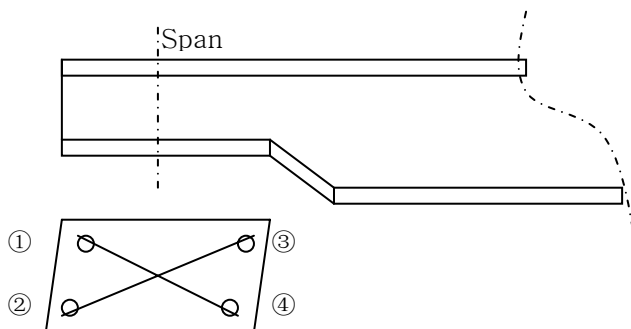
端梁装配面の平面度

- GIRDER SADDLE 안착면(좌.우)의 평면도는 SADDLE 취부전 평탄도 필 CHECK 하여 곡직등으로 평면을 유지 시킨다.

主梁端梁装配面 (左, 右)의平面度在装配前必须要检查平整度, 用修整等维持平面度。

- ※ 양측면 평탄도: $\pm 1\text{mm}$ 이내 (조립 후 GAP 발생방지)

两侧面平整度: $\pm 1\text{mm}$ 以内 (放置装配后出现缝隙)



※ 평탄도

4Point : $\pm 1\text{mm}$ 이내

마. TROLLEY FRAM 제작공정 검사

小车架制作工程检查

1) 제관.용접검사

下料, 焊接检查

- SHOP 작업장소는 안정된 정반에서 취부 용접될수 있도록 유도 관리해야 하며 FIT-UP 용접시 변형으로 인한 기능 PARTS 안착 BASE의 치수부족 면접촉등 불량사례를 사전방지해야 한다

车间作业场所要保证在稳定的胎架上拼装焊接, 拼装焊接时要预先防止因焊接变形引起配套件装配基座尺寸不足, 空间不足等情况。

- FINAL 용접 후 외관검사 시행하여 수정개소 확인 및 구조치수를 CHECK한다
- 最终焊接完成后进行外观检查确认修整处及检查构件尺寸。

- 구조치수 검사 항목은 WHEEL 조립 BASE 4POINT LEVELING 확인 후 상부 각종

기능 PARTS 안착 BASE의 높이치수 및 변형유무 확인.BASE간 거리치수 등 주요치수를 CHECK 시행한다

结构件尺寸检查项目，确认车轮装配基座4点水平后确认各种配套件装配基座的高度尺寸及有无变形，检查基座间距离等主要尺寸。

2) 열처리 검사

热处理检查

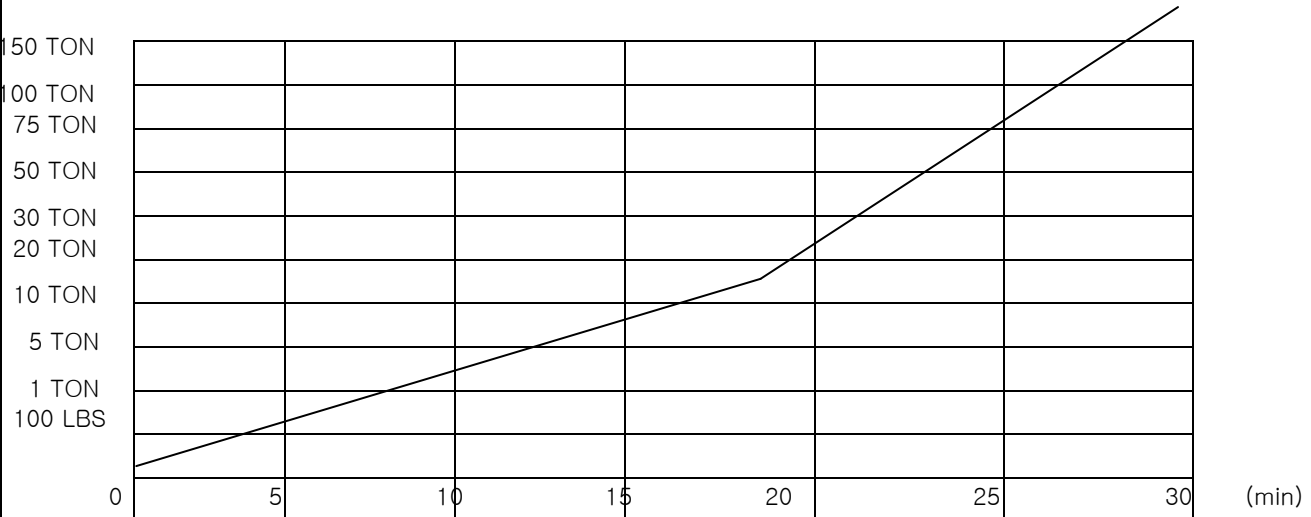
- 용접 후 열처리를 시행하여 응력제거를 한다(STRESS RELIEF)
焊接后进行热处理消除应力 (Stress Relief)
- 열처리를 시행할 경우는 KS규격에 의거 실시된 열처리 CHART로 온도.시간.냉각방법등을 기록한다
进行热处理的话要按照KS标准进行，记录热处理图表温度，时间，冷却方法等。
- 열처리 대상품이 로 SIZE보다 커서 불가시 대안을 OWNER승인을 득한후 처리한다
热处理产品比炉子大不能进行时，提交对策方案得到业主承认后方可进行。
- ※ V.S.R등으로 응력제거시 입회검사를 원칙으로 한다
用V. S. R等方法进行消除应力时以入会检查为原则。
- VIBRATION STRESS RELIEF(V.S.R)검사 및 시험방법
振动消除应力 (V. S. R) 检查及实验方法
- 진동을 위해서 허공에 띄운다.(RUBBER BLOCK **페** 타이어등)
为了振动要腾空。(架子等)
- Bibrator의 부착: 대상품의 지지상태를 확인 후 무게중심에 VIBRATOR를 부착한다. (접지선이 대상품의 METAL PART에 접속되어서는 안된다.)
Bibrator의安装: 确认检查部件的支撑状态后在部件重心位子安上振动头。
(接地线不能接触到产品金属部位)
- 진동감지 SENSOR를 부착:진동감지 SENSOR는 가능한 한 VIBRATOR로부터 멀리 부착해야 하며 공진 POINT를 찾지 못할 경우 찾을수 있는 POINT를 이동한다.
 이때 공진POINT를 찾지 못한 부분에 대하여는 재 실험을 실시한다.
安装振动感应器: 振动感应器要尽量远离振动器安装，如找不到共振点的话要移动感应器位子到共振点。这时未找到共振点的部分要重新检测。
- CHART의 프린트가 준비되면 진동을 시작한다.
准备好图表的打印作业后开始进行振动。
MANUAL MODE에서 주파수를 조정하여 공진POINT를 찾아야 하며 공진POINT가 잡혀지면 규정된 시간만큼 진동을 시작한다.
在手动模式调节波段找共振点，找到共振点后按照规定时间进行振动。
- 공진POINT 찾기가 불가능한 겨우 AUTOMATIC MODE를 전환하여 최소 15분부터 15분 주기를 진동을 계속한다.
未找到共振点的话，转换为自动模式最少15分钟，15分钟为周期持续振动。
- AUTOMATIC MODE를 5분 간격으로 3가지의 다른 주파수로 진동해 주는 MODE로서 본체의 조건에 따라 요구시간이 정해진다.
自动模式是以5分钟间隔用3种不同波段振动的模式，根据本身条件时间会选定。
- CHART의 인쇄상태를 점검하여 요구사항대로 인쇄되는지 확인한다.
이 CHART의 그래프는 단지 공진점을 찾는 데 이용될 뿐이며 이 그래프가 공진

점대로의 진동시간을 증명해준다.

检验图表的打印状态是否满足要求事项, 该图表只是利用于找共振点, 证明共振点的共振时间。

규정된 시간 및 중량표

规定时间及重量表



3)가공치수 검사

加工尺寸检查

- 용접 및 열처리 SHOT등 이런 공정 완료후 기계가공 추진을 원칙으로 하며 BASE 선가공해서 용접취부는 불허한다.

焊接及热处理喷沙等工序完成后进行机械加工为原则, 不允许先加工基座再焊接。

※중국 현지 작업방법상 조립시 BASE 용접 맞춤으로 인한 제반되는 문제점이 많아 사후관리가 않됨.

在国内操作方法上装配时因焊接基座产生的问题点很多不易管理。

- 주요 취부분 가공후 Check Point

主要拼装部加工后检查项目

(Wheel Base면 수평도 Base간 거리 기능품 안착 Base위치 및 높이치수 각종 Bolt Hole 거리 치수 등)

(车轮基座面水平度, 基座间距离, 配套件安装基座位子及高度, 各种螺栓孔距离等)

바. Wire Drum 제작검사

钢丝绳卷筒制作检查

1. 소재검사

材料检查

- Boss 및 Shaft의 소재 Mill Shett및 열처리 Report 구비
衬垫及轴的毛坯材料质保书及热处理报告要齐全。

- 소재 황삭후 UT Test실시
毛坯件粗加工后作UT检查

- Drum Flange To Boss & Shaft 용접부 UT실시
卷筒法兰到衬垫&轴焊接部进行UT检查。

- Drum Shell의 Butt Joint용접부에 RT Or UT 중에 택일 검사 실시.

卷筒筒体的对接焊部位进行RT或者UT任选一种检查。

- Drum의 용접 및 열처리(P.W.H.T)완료후 열처리 성적서 검토.

卷筒的焊接及热处理 (P.W.H.T) 完成后审核热处理报告书。

2. 가공완료후 Final검사

完成加工后最终检查

- 정삭 가공후 외관 치수 및 Static Balancing Test실시

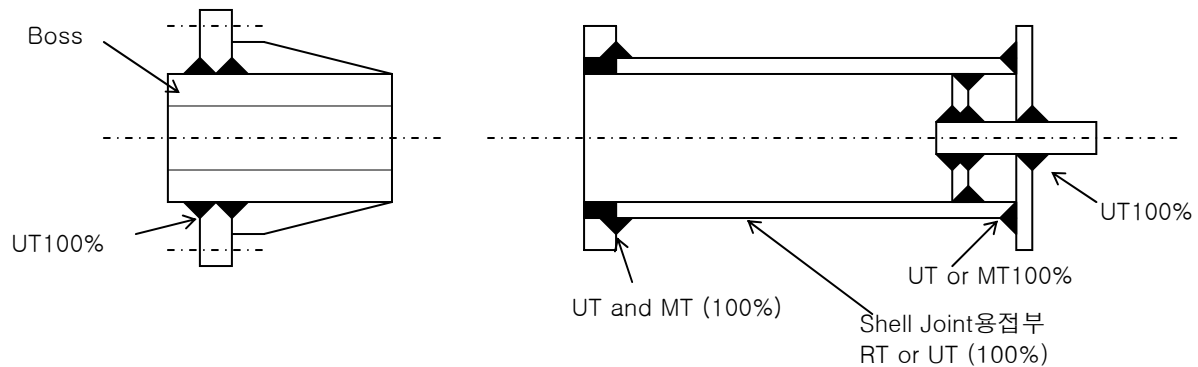
精加工后进行外观尺寸及Static Balancing (平衡试验)

- Shell Joint부의 가공후 전 Line MT Check한다.

筒体连接部加工后全焊缝进行MT检查。

※Drum Flange To Boss & Shaft용접후 UT실시할 경우.만약 도면상 Full Penetration이 아닌 상태일지라도 UT를 하여 용접깊이를 확인하고 도면에서 요구하는 정도까지 용접(용입)이 되었는지를 Check한다.

卷筒法兰到衬垫&轴焊接后进行UT的话, 就算图纸上不是满焊的状态也要进行UT检查确认焊接深度是否达到图纸要求的溶深。



3. Static Balancing Test의 정 바란스 허용치

重心平衡测试的正平衡允许值

Rooll경 (下限)-(上限) mm	Unbalance허용치(g)
100미만	50
100이상 200미만	100
200이상 300미만	200
300이상 400미만	300
400이상 600미만	500
600이상 800미만	700
800이상 1000미만	900
1000이상 1200미만	1100
1200이상 1400미만	1300
1400이상 1600미만	1500

※상기 도표는 참조용 임

上表仅供参考

사. Wheel/Shaft 제작검사

车轮/轴制作检查

1. Wheel

车轮

1) 소재검사

毛坯检查

- 소재 입고 재질에 대한 Mill Sheet 검토
审核毛坯入库材质的质保书
- 소재 UT검사 및 시편Test용 Stamping(각인).
毛坯UT检查及试片测试用印记(任选)
- 도면 요구사양에 대한 열처리 성적서 검토 확인.
审核确认图纸要求式样的热处理报告书
- 시편Test (인장/성분)
试片测试(拉伸/化学成分)

2) 치수,경도,MT검사

尺寸, 硬度, MT检查

- 주요부 치수검사
主要部位尺寸检查
- 표면경도 Check(침탄깊이,요구경도)
检查表面硬度(硬化深度, 要求硬度)
- Final 표면 Crack유무 확인 (MT)
最终, 确认是否有表面裂纹(MT)

2. Shaft

轴

1) 소재검사

毛坯材料检查

- 재질별 Mill Sheet검토
按材质分类审核质保书
- 황삭후 UT검사 시행
粗加工后进行UT检查
- 열처리성적서 확인 (요구 열처리조건)
确认热处理报告书(要求的热处理条件)

2) 가공후 주요부 치수검사

加工后主要部位尺寸检查

- ※조립부 치수 “R”, “C”도면 Spec기준 Check.
装配部位尺寸 “R”, “C”按照图纸标准检查

3) 도면요구에 따라 표면 경도 및 MT Check를 할수 있다.

按照图纸要求可以做表面硬度及MT检查

아.Brake Drum / Coupling 제작검사

制动轮/联轴器制作检查

1. Brake Drum/Coupling 제작

制动轮/联轴器制作

1) 소재검사

材料检查

- 재질별 Mill Sheet/열처리성적서 검토
按照材质审核质保书/热处理报告书
- 표면 주물사등 결함 유무 확인
确认表面有无缺陷

2) 치수, MT Check

尺寸检查, MT检查

- 상태품과의 동심도 Check
检查与对应部件的同心度
- ※ Inside 내경기준 Remar Holes P.C.D Center위치확인(동심도:0.05mm이내)
内部内径为基准确认螺栓孔P. C. D中心线位子(同心度: 0.05mm以内)
- 표면 Crack유무 확인 (MT)
确认有无表面裂纹(MT)

2. Gear Coupling Type도 검사 동일적용함.

齿轮联轴器型也采用同样的方式检查

자. 감속기 검사

减速机检查

1. 소재검사

材料检查

1) 기계적 성질검사

机械性能测试

- 1 Charge상 3EA의 시험편을 채취하여 재질에 따라 다음의 시험편으로 가공하여 시험한다.
1炉号中取3个试片根据材质制作加工以下的试片测试
- KS B0801의 14호 시험편 사용.
使用KS B0801的14号试片
- SCM종, SCMnCr종, SNCM종: KS B 0801의 4호 시험편 사용.
SCM中, ScMnCr类, SNCM类: 使用KS B0801的4号试片

2) 화학성분 검사

化学成分检查

- 기계시험편의 일부나 별도준비된 시험편으로 분광 시험방법(Spectro Meter)으로 시험하며 결과치에 이상이 있을시는 습식방법으로 재 Check하여 규정치 내에 있는지를 검사한다.
机械测试试片的一部份或是另准备的试片用Spectro Meter实验方法测试, 如结果异常时用湿式方法再检查是否满足规定值。

2. 외관 및 치수검사

外观及尺寸检查

- 1) Casing 상하면 조립을Free한 상태에서 분할면의 Gap, 편면도 추정 : SPEC 0.05mm이내

框上下面装配自由状态下分割面的缝隙，平面度测定：标准0.05mm以内。

- 2) Shaft, Pinion Gear의 Bearing조립부 가공상태 및 끼워맞춤공차, 단차부 Radius 가공상태

轴，齿轮轴的轴承装配部位加工状态及过盈量公差，装配部内经加工状态。

- 3) Casing은 용접부 응력제거를 위한 소둔열처리를 반드시 실시하고 그 결과를 확인한다.

框一定要做消除应力处理，确定该结果。

- 4) Casing 내부 청결도 및 Sanding상태 내유성 도장상태를 확인한다.

确认框内部清洁度及喷沙状态，耐油性，油漆状态。

- 5) 모든 Gear Case는 액상Silicon또는 Casket으로 밀봉되되어야 하고 기름이 새지 말아야한다. Shaft의 Oil Seal조립부위는 CR-Coating 또는 열처리가공 후 연삭가공(▽▽▽)이 되어 있는지 확인한다.

所有齿轮罩都要用硅胶或者箱子密封起来防止漏油。确认轴的油封装配部位是否做了CR-Coating或者热处理加工后的磨加工(▽▽▽)。

- 검사를 위해 열어볼수 있어야 한다.

为了方便检查要可以拆开检查

- 기름 배출구 및 공기 환기구

排油口及换气口

- Lifting 용 귀들이 또는 다른 수단

吊耳或者其他吊装手段

- Oil Level Gauge 또는 검사장치

测油口或侧检查装备

- 충분한 윤활 냉각 그리고 가열

充分的润滑冷却还有加热

- 6) Shaft의 oil Seal조립부위는 CR도금또는 정밀가공이 되어 있는가 확인한다.

轴的油封装配部位确认是否有做镀CR或者精加工

3. 비파괴 검사

无损探伤检查

Shaft, Pinion & Gear는 황삭가공후 UT, 열처리 및 정삭가공후 MT를 실시한다.

轴，齿轮轴&齿轮在粗加工后进行UT检查，热处理及精加工后进行MT检查。

4. 경도검사

硬度检查

- 1) 정삭가공 및 열처리후 검사를 실시한다.

热处理及精加工结束后进行检查

- 2) 특히 Gear Pinion은 이끝 이뿌리 부위에 대하여 경도 Check하고 Check가 불가능 소형일 경우 이끝면 치측면을 Check한다. 유효경화깊이는 열처리 성적서의 기록을 확인한다.

特别是齿轮轴的齿尖齿根部位进行硬度检查，如是无法检查的小型的话检查齿尖面的齿面。有效硬化深度确认热处理报告书的记录。

5. 조립검사

装配检查

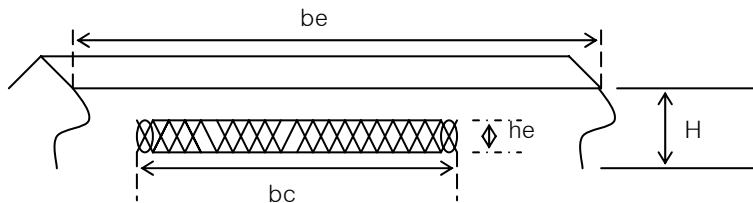
1)Tooth Contact검사

齿轮咬合检查

- 감속기 상부 Casing이 Open된 상태에서 Pinion에 광명단 또는 Persian Blue를 도포하여 손으로 Shaft를 돌리면서 지정회전방향 0°,90°,180°270° (4Point)로 Gear측 치면의 접촉상태를 Check하여 판정한다.

减速机上部罩打开的状态下在齿轮轴涂上光剂或者是Persian Blue,用手转动轴指定转动方向0°, 90°, 180° 270° (4点) 检查齿轮齿面的接触状态。

※ Gear Contact(치면접촉)



- 잇줄 방향의 치면 접촉비율 = $bc/be \times 100\%$
齿尖方向齿面接触比率 = $bc/be \times 100\%$
- 이높이 방향의 치면 접촉비율 = $he/H \times 100\%$
齿高方向的齿面接触比率 = $he/H \times 100\%$

구분	치한등급	잇줄방향(be)	이높이방향(H)
평치차 헬리컬 치차	A	유효 잇줄길이의 70%이상	유효 이높이의 40%이상
	B	유효 잇줄길이의 50%이상	유효 이높이의 30%이상
	C	유효 잇줄길이의 35%이상	유효 이높이의 20%이상
베벨치차	A	유효 잇줄길이의 50%이상	유효 이높이의 40%이상
	B	유효 잇줄길이의 35%이상	유효 이높이의 30%이상
	C	유효 잇줄길이의 25%이상	유효 이높이의 20%이상
웜 치차	A	유효 잇줄길이의 50%이상	유효 이높이의 40%이상
	B	유효 잇줄길이의 35%이상	유효 이높이의 30%이상
	C	유효 잇줄길이의 25%이상	유효 이높이의 20%이상

2)부속품을 확인한다.

确认附件

- Drain Valve Air Bent점검창 명판 Oil Level Gauge등
排油口, 换气口, 检验口, 名牌, 油标口等

3)Gear Backlash Check는 규정된 등급에 따른다.

齿轮间隙检查遵循规定的等级

6. 성능(시운전)검사:설치후 실제운전 및 사용방향에 대하여 실시한다.

性能(试运行)检查: 安装后根据实际运行及使用方向进行检查

- 1)감속기를 시운전 방향으로 구동시킨후 Input회전수 및 Output회전수를 측정하여 감속비를 확인한다.그 허용오차는 다음과 같다.

将减速机按照试运行方向转动后测量输入转数及输出转数。

Gear 단수	허용치 (%)
1단 감속	±3
2단 감속	±4
3단 감속	±4
4단 감속 이상	±5

2)소음검사

噪音检查

- 검사방법:감속기를 구동시킨 후 출력축의 높이로 본체로부터 1M떨어진 위치에서 소음측정기로 측정한다.

检查方法: 减速机转动以后在输出轴高度离减速机1M的位子用噪音机检测。

- 검사기준은 IEL34-9에 따른다.

检查标准为 IEL34-9

CODE	적용범위 및 기준치						비고
IEC 34-9	Number of Poles	8	6	4	2(50Hz)	2(60Hz)	
	Rated Output(1cw)	Maximum Sound Power Level (dB)					
	1.0 – 2.2	71	71	71	81	85	
	2.2 – 5.5	76	76	76	86	88	
	5.5 – 11	80	80	81	91	91	
	11 – 22	84	84	88	94	94	
	22 – 37	87	87	91	96	100	
	37 – 55	89	90	94	98	101	
	55 – 110	92	94	97	100	104	
	110 – 220	96	98	101	103	107	
	220 – 400	98	101	105	107	110	

3)Vibration(진동검사)

振动 (振动检查)

무부하(전동기 단독) 및 현장 실부하 조건의 부하시험시 측정위치는 Bearing Housing(H.V 및 A방향)에 장비 실측한다.

空载 (单独电机) 及现场实载条件的载荷试验时测量位在轴承座 (H.V及A方向) 上用装备测量。



CODE	적용범위 및 기준치					비고
ISO 816-1	RMS Vibration Velocity(mm/s)	Class I	Class II	Class III	Class IV	기준치: B이상
	0.28					
	0.45					
	0.71					
	1.12					
	1.8					
	2.8					
	4.5					
	7.1					
	11.2					
	18					
	28					
	45					

(A: Good. B: Satisfactory. C: Unsatisfactory. D: Unacceptable)

– 적용범위

适用范围

* Class I :Small Machines(Motor 15KW이하)

小型机械（电机15KW以下）

* Class II :Medium Size Machine(Motor15~75KW, 특수한 기초가 설치될 경우는 300KW이하).

中型机械（电机15~75KW，设置特殊基础的情况300KW以下）

* Class III :Large Machiness(견고한 기초상의 300KW이상)

大型机械（坚固的基础上300KW以上）

* Class IV :Turbo Machines(연약한 기초상의 300KW이상)

涡轮机（软基础上的300KW以上）

– 적용한계는 회전수300rpm이상, 15KW이상. 단, DC전동기는 측정이 가능한 최대 속도에서의 조건임.

适用范围是转速300rpm以上，15KW以上，但DC电机的条件是可测量的最大速度

4) Temperature(발열 온도)

温度（发热温度）

시운전시 Bearing부의 이상발열을 Check한다.

检查试运行轴承部位的异常发热。

CODE	적용범위 및 기준치					
KSB 6301	구분	허용 온도상승 ℃		허용 최고온도 ℃		
		베어링 표면에서	메탈온도계 감온부 직접 삽입측정	베어링 표면에서	메탈온도계 감온부 직접 삽입측정	배유 온도
	자연냉각식 보통 윤활유	40	45	75	80	
	자연냉각식 내열성 윤활유	55	60	90	95	
	수냉식		협정에 따른다	-	80	
	강제 윤활유 보통 윤활유			75	80	

단, 허용 최고온도를 상회하여서는 안된다. ※적용범위 : 베어링부

5) Centering

同位差

- 축구멍 중심에 대한 축이음 바깥지름 부근에서의 축이음면의 흔들림
对轴孔中心周联接的外侧的轴连接面的同位差。

※허용치: 0.03mm

允许值: 0.03mm

- 축이음 조립하였을때 한쪽 축구멍 중심에 대한 축구멍의 흔들림
轴连接装配后对于一侧孔中心的轴孔的同位差。

※허용치: 0.05mm

允许值: 0.05mm

- 적용범위:플랜지형 고정축이음.

适用范围: 法兰型固定轴联接。

차. MOTOR(전동기)검사

电机检查

3상유도전동기(고압,저압)의 단독시험에 적용하며 계약사양 및 승인도면에 규정된 사항은 본 기준서에 우선한다.

适用于三项电机（高压，低压）的测试，合同式样及承认图纸的规定事项优先于本程序书适用。

1. 외관검사

外观检查

- 제작사 자체검사 성적서 및 공인기관 시험성적서를 승인된 사양과의 일치여부를 확인한다.

确认制作商自检报告书及公认机构检验报告书与承认式样是否一致。

- 점검창,Bearing Cover,Motor 축방향

检验口，轴承盖，电机轴方向

- Slip Ring Grease Nipple, Brush-Holder & Brush,Balance Ring 상태
间隔环，油封，Brush-Holder & Brush，平衡环状态。

- Rotor Coil,Binding Tape의 처리상태

转子线圈，Binding Tape的处理状态。

- Fan and Cover, Shaft Key 가공상태
扇和罩, 轴键的加工状态。
- Oil Brain Plug 유무
有无Oil Brain plug
- Name Plate 사양 확인
确认名牌的式样
- Shaft의 회전방향은 양방향 사용이라도 CEW(Counter Elock Wise)를
기준으로 조립하며 검사 및 출하가 되도록 준비한다.
轴的转动方向即使是双向的CEW (Counter Wlock Wise) 为准装配, 检查
及发货准备。
- Terminal Box 재질은 주물형(Casting)제품을 사용토록 하고 Cover와의
접촉면은 면가공을 실시한다.
接线盒材质用铸造型产品, 与罩接触面要进行面加工。
- Box내 Lead Wire 인출부는 Frame과 Sealing이 되도록 Tight하게 처리.
盒内Lead Wire引出部分要与架子做密封紧固处理。
- 주회로 상배열은 기구의 조작측에서 볼때 3상의 경우 좌에서 우로 U(R1)
상,Y(S.2)상,W(T.3)상으로 되어 있는지를 확인한다.
- Maker표준 paint사양 및 도막 Check
检查厂商标准油漆式样及油漆厚度

2. 치수검사

尺寸检查

- 동일용량 및 Type의 경우 Sampling 검사로 한다.
同样用量及样式的话采用抽检方式
- 승인사양과의 일치여부를 확인하되 Frame, Shaft Terminal Box등을 반드시
실측한다.
确认是否与承认式样一致, 必须实测架子, 轴, 接线盒。
- 축 외경과 Key Way , Center 높이치수를 확인한다.
确认轴外径与键槽, 中心高度尺寸。

3. 성능검사

性能检查

- 제작maker Shop내의 시험실내에서 하기 검사항목을 절차 및 규정에 의거
측정한다.

在制作厂商车间试验室按照程序及规定检查以下检查项目。

검사항목: 권선저항 측정, 무부하 시험, 구속시험, 기동회전력 및 순간최대동
력 온도상승시험, 절연저항 측정, 고압절연내력 시험, 소음 측정,
진동 측정, 과속도 시험.

检查项目: 测量线圈电阻器, 空载测试, 瞬间最大动力, 温度上升测试. 绝缘电阻器
测量, 高压绝缘耐力试验, 测量噪音, 振动, 超速试验

13.가조립 검사

预装检查

가. Girder 조립검사

主梁装配检查

1. Girder 수평 및 Setting 절차 및 검사

主梁水平及调整设定程序及检查

- 좌,우 Girder(2EA) 전장치수 기준 Span Center Point와 Saddle Center Point 4점을 기준 Marking Punching 실시.

左,右主梁(2个)尺寸为基准跨度中心点和端梁中心点4点为基准作好标记。

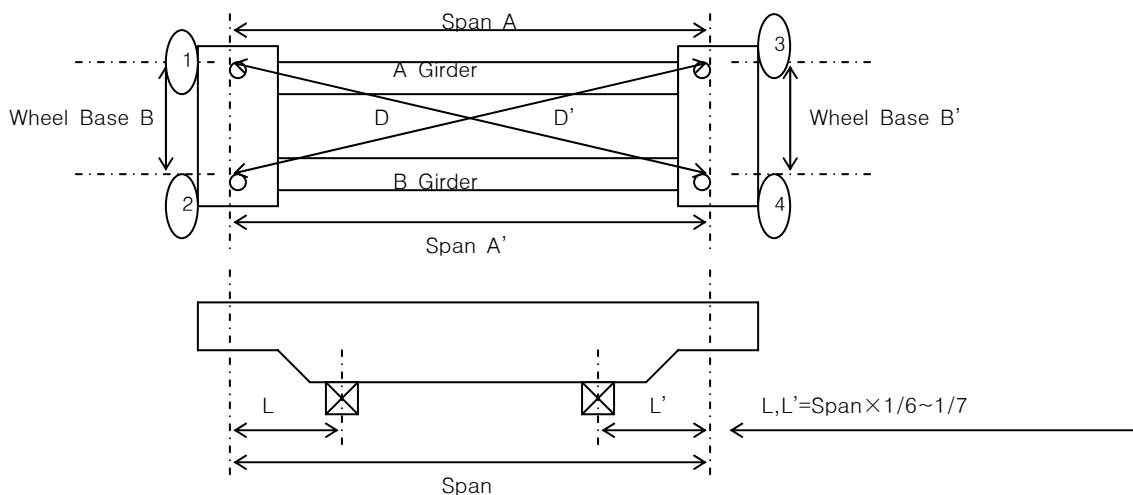
- Level 지지위치 확인(Span $\times 1/6 \sim 1/7$)후 좌,우 Girder안착수평도 Check한다
确认水平支撑位子(Span $\times 1/6 \sim 1/7$)后检查左,右主梁水平度。

※Span $\times (\pm 1/5000)$, 최대 3.0mm이내

Span $\times (\pm 1/5000)$, 最大3.0mm以内

- 좌,우 Girder 수평도 안정된 상태에서 상면 기준point 4점의 Span,Wheel Base,대각치수를 필히 확인기록한다.

左右主梁水平度稳定的状态下, 确认上面基准4点的跨度, 车轮基座, 对角尺寸。



※적용 SPEC

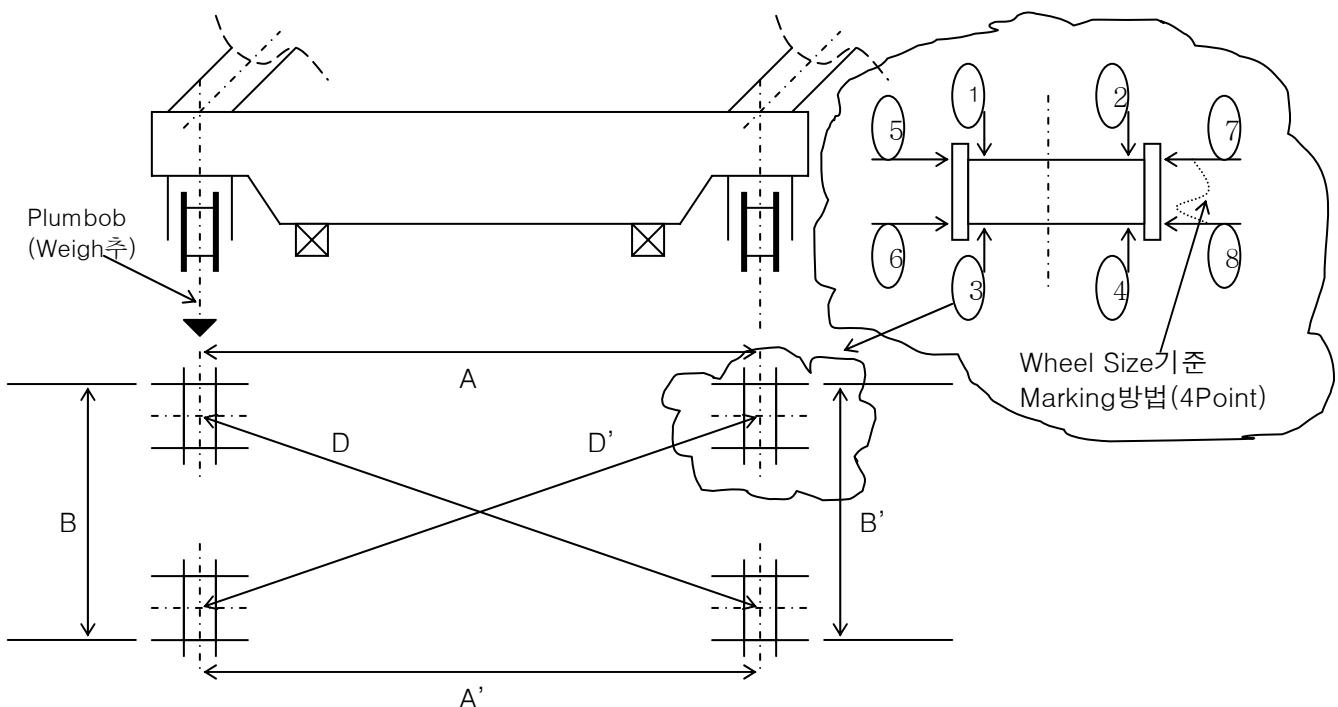
适用标准

검사항목		적용 Spec
1	상면 도면 Check ①②③④	Span $\times (\pm 1/5000)$, 최대 3.0mm
2	좌,우 Girder의 4점 치수 Check	Span,Wheel Base,대각치수 규정 Spec 기준 확인 ※ Span 및 대각치수는 Tension Gauge사용 장력 적용할것
3	지지 Block 위치	Span $\times 1/6 \sim 1/7$ mm이내일것

2. 주행 Bogie 조립절차 및 검사

大车台车装配程序及检查

- Girder의 수평 및 상부 Span, Wheel Base 대각치수등이 규정치내에 안정 되었으면 Bogie Parts를 하기 사항에 준하여 작업시행한다.
主梁的水平及上部跨度, 车轮基座对角尺寸等都满足规定值的话将台车组遵照以下程序事项进行作业。
- 상부Span, Wheel Base 대각치수 marking Point 4점을 기준해서 Plumbob (Weigh추)를 내려 point를 찍고 각 point Center점의 연장선을 그어 4각형을 구하고 상부치수와 동일한지를 현도Marking치수를 확인한다.
上部跨度, 车轮基座对角尺寸标记4点为基准吊重垂线标记后划延长线得到四角形, 确认是否与上部尺寸相同。
- 상기 절차에 따른 규정치가 일치되었으면 하기 사항 준수한다.
满足上述程序的规定的话遵循以下事项。
- 하부 4점의 Center기준선을 참고해서 도면상 Wheel Size(폭× “Ø”치수)를 동일하게 연장선을 그어 바닥에 현도Marking작업 시행한다.
参照底部4点的中心基准线与图纸上车轮尺寸(直径“Ø”)同样的尺寸划延长线标记到地面上。
- ※ 하부 현도Marking전 하단면에 움직이지 않도록 철판등으로 고정시킨다.
底部划线前为了防止下端晃动用钢板等固定好。
- 하단면 현도Marking이 완료되면 치수확인을 필히 Check하고 Crane제작완료 시까지 보존한다.
底部划线结束后必须确认尺寸记录好保存到行车制作完成。



※적용 SPEC

适用标准

No	검사항목	허용오차
1	Span (A,A')	1. $S < 10\text{mm}$: $\pm 2\text{mm}$ $10\text{mm} \leq S < 20\text{mm}$: $\pm 2.5\text{mm}$ $20\text{mm} \leq S < 30\text{mm}$: $\pm 3.0\text{mm}$ $30\text{mm} \leq S$: $\pm 4.0\text{mm}$
2	대각차(Diagonal) (D,D')	2. $S < 10\text{mm}$: $\pm 1.0\text{mm}$ $10\text{mm} \leq S < 20\text{mm}$: $\pm 1.5\text{mm}$ $20\text{mm} \leq S < 30\text{mm}$: $\pm 2.0\text{mm}$ $30\text{mm} \leq S$: $\pm 3.0\text{mm}$
3	Wheel Base (B,B')	1) $\pm 2\text{mm}$ 2) B-B'좌우 Saddle의 Wheel Base 차는 0.5mm이내

3. Saddle & Bgie 조립절차 및 검사

端梁 & 台车架装配及检查

- 상기 적용SPEC기준 바닥Marking Point 및 상부 치수가 일치되었을 때 Saddle 및 Bogie조립 취부한다.
上述适用标准地面划线点及上部尺寸一致以后装配端梁及台车架。
- 취부된 Wheel을 조립해서 단독상태에서 진직도,직각,거리치수를 확인 맞춤을 선 추진한다.
车轮装配后在单独状态下检查确认直线度,垂直,距离尺寸。
- Parts Ass'y별 Girder하부 취부전 Check항목으로써 Saddle&Bogie 접촉면의 평탄도 및 Leveling(수평도)을 필히 확인하고 4point 수평차를 구한후 조정용 Liner Plate 두께 가공하여 보정한다.
按照各个部分在装配到主梁底部前要检查的项目端梁&台车接触面的平整度及水平度必须要确认求4点水平差后加工调整用垫片保证水平。
※4point수평차만큼 liner두께 조정후 상호 pair관리가 필요하다.
按照4点水平差调节垫片,调整后的成双管理非常必要。
- 수평차 조정이 보정이 된 상태에서 좌,우Saddle&Bogie가조립 추진한다.
在保证水平差调节稳定的状态下进行左右端梁&台车的预装。
- Wheel Size기준해서 plumbob(Weigh추)내려서 하부 바닥에 선marking된 기준선에 일치시킨다.
以车轮尺寸为基准吊铅垂线在底部地面上划线的基准线对齐。
- Span,대각치수,Wheel Base 수평차가 규정SPEC에 만족하면 가취부 Tag Welding실시하고 Bogie Frame의 Pin Housing Bolt Holes기준 Girder하부 측 Bolt hole가공기준 Point를 punching Marking한다.
跨度,对角尺寸,车轮基座水平差满足规定标准的话进行预装点焊后以台车架销轴孔螺栓孔为基准在主梁底部侧标记螺栓孔加工点。
- Saddle Type은 가취부후 수평도 Wheel진직도,직각도,Span대각차,Wheel Base등 구조조립치수가 규정 Spec에 만족시 본 용접을 실시하고 bogie

Type은 Bolt Hole 가공을 위해서 가공기준점Marking완료후 해체 마크네트 Oril로 Hole작업을 시행한다.

端梁预装后水平度, 垂直度, 跨度对角差, 车论基座等结构件装配尺寸满足规定尺寸的话进行正式焊接, 台车架为了钻孔标记钻孔加工点后拆卸后进行打孔作业。

- 용접 및 Bolt Hole가공이 완료되면 Saddle 및 Bogie Ass'y Final조립후 구조 치수검사를 규정 Spec기준해서 Check한다.

焊接及钻孔完成以后端梁及台车组总装完成后按照标准检查结构尺寸。

4. 횡행Rail 취부절차 및 검사기준

小车运行轨道安装程序及检查标准

- Girder상면상의 Rail Gauge(Span)치수를 Girder Web Center 기준해서 양측 선 Marking한다.

主梁上部的轨距(跨度)尺寸根据主梁侧面中心线为基准划线。

- 양끝단을 Rail Gauge치수 확인후 Center Point를 Marking한다.

确认两端的轨距后标记中心点。

- Center Marking선 기준해서 Girder Web Center와의 편심량을 Check 구간별 Check한다.

中心标记线为基准测量与主梁侧板中心的偏心量, 隔段测量。

※ 규정치: Web두께의 40%이내

规定值: 侧板厚度的40%以内。

- Rail안착전 GirderTop Plate의 이음부는 그라인드등으로 평면수정을 하고 기타 이물질을 안전 제거함.

安装轨道前要把主梁顶板连接部位用打磨等方法保证水平度, 驱除其他异杂物。

- 도면상Rail Clamp취부용접 위치를 구간별 선Marking을 하고 용접전 직선도 등을 확인한다.

焊接前按照图纸上夹轨器焊接安装位子划线, 确认直线度等。

- 상기 사항 규정치 만족시 본 용접을 실시함.

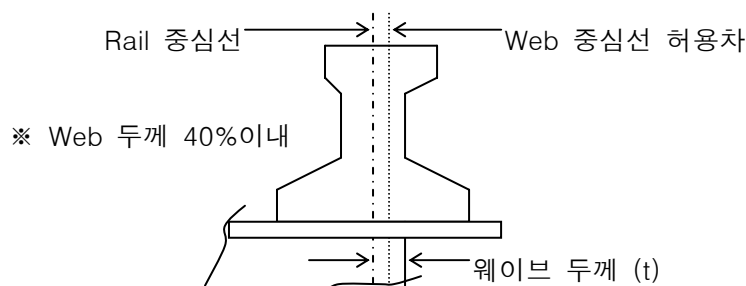
满足上述事项规定值后进行焊接。

※ 적용 SPEC

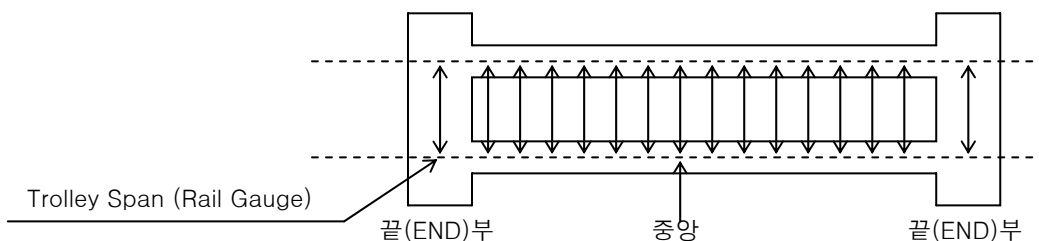
适用标准

- a) Girder Web Plate Center와 Rail Center의 엇갈림량.

主梁侧板中心线与轨道中心线的同位差



- b) 횡행 Rail의 직선도
 小车运行轨道的直线度
 - Rail End부를 기준으로 한 Point를 선에서 측정한다.
 以轨道端为基准测量一点
 ※ 규정치: Rail Gauge(Span)×(0.2/1000)
 规定值: 轨距(轨道跨度)(0.2/1000)
 Trolley Span 허용오차 이내에서 최대 ±5mm
 小车跨度允许误差以内最大±5mm
- c) Girder 상판과 Rail Clamping후 횡행Rail접촉상태
 主梁顶板与夹轨器安装后小车运行轨道的接触状态
 ※ 규정치: Gap 0.5mm이내
 规定值: 缝隙0.5mm以内
- d) 횡행Rail연결부의 엇갈림량을 Check한다.
 测量小车运行轨道连接部的同位差
 - 윗면, 좌우면 모두 차이가 심하지 않은것을 원칙으로 하고, Rail 자체 오차가 심할경우는 즉시 교환조치한다.
 上, 左右面差异都不大为原则, 轨道自身误差较大时立即更换。
 - 허용오차 이내인것은 엇갈린 부분을 그라인드로 수정할것
 允许误差以内的做打磨修整。
 ※ 규정치: 윗면, 양측면 동일0.5mm이내일것
 规定值: 顶部, 两侧面统一0.5mm以内。
- e) Trolley Span(Rail Gauge) Check
 测量小车跨度(轨距)
 - Rail길이를 양단 및 중앙을 기준으로 하여 그 사이를 등분하여 측정한다.
 轨道长度两端及中心点为基准分成等份测量其分段距离。



5. 주행 구동측 Centering 조립 및 검사절차

大车运行驱动侧同位差装配及检查程序

- 1) 주행 구동측 Wheel Shaft기준 감속기 Base및 Motor Base취부위치 Center치수 Girder측 Marking작업(Base높이는 수평유지할것)
 大车驱动侧车轮轴为基准在主梁侧标记减速机基座及电机基座装配位子中心尺寸。

2) 감속기Base및 Motor Base상,하,좌,우측 1차 맞춤후 용접작업을 하고 용접전 하기사항 Check할것.

减速机基座及电机基座上,下,左,右侧1次校准后进行焊接,焊接前确认以下事项。

- Wheel Center에서 감속기Base Center치수와 감속기Base Center에서 Motor Base Center까지의 치수를 필 맞추것.

车轮中心到减速机基座中心的尺寸和减速机基座到电机基座中心的尺寸必须要对准。

※Gear Coupling의 Gap치수를 유지하기 위해 주요확인사항임
为了维持齿轮联轴器的间隙尺寸确认的主要事项。

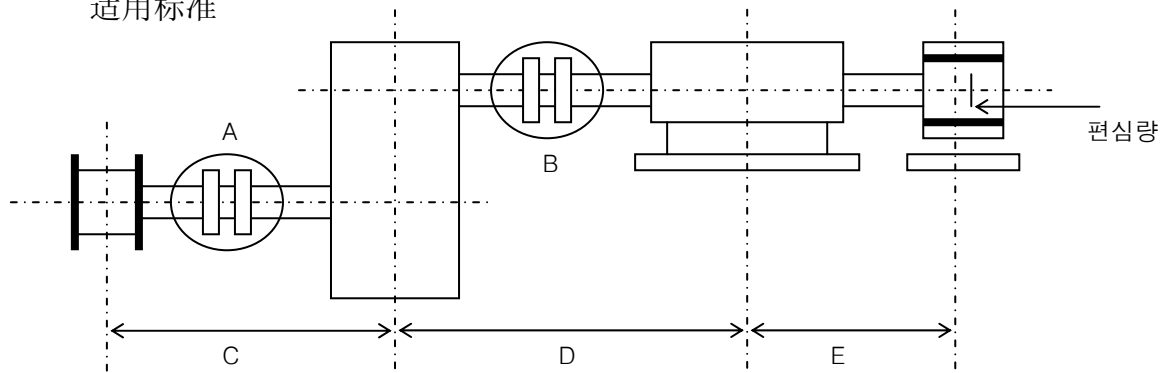
- Motor측 주행Brake Drum과 Thruster Brake의 Shoe와의 접촉상태 확인
确认电机侧大车运行制动轮和Thruster制动器Shoe的接触状态。

(Center편심주의:사용시 편마모 불허함)

(注意中心偏心:不允许在使用中产生偏磨损现象)

3) 적용 SPEC

适用标准



- Wheel Center기준 C.D.E거리치수 확인=도면 사양 Check
确认车轮中心为基准C. D. E距离尺寸=图纸式样检查

※C.D.E Base Center간 치수확인=도면치수 $\pm 0.5\text{mm}$

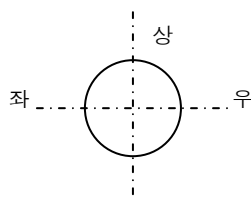
确认C. D. E基座中心间尺寸=图纸尺寸 $\pm 0.5\text{mm}$

- Gear Coupling 연결부 Centering Check

检查齿轮联轴器连接部同位差

※A.B부의 동심도 Check Point

A. B部位的同心度检查点



※ SPEC : 동심도량 상,하,좌,우
MAX 0.05mm이내

※ Shim Plate는 동판 사용하고
분활해서 작업유도(MAX1mm이내)

- Gear Coupling 연결부 Gap Check
 确认齿轮联轴器连接部位的间隙
 ※도면 규정치 $\pm 10\%$ 이내
 图纸规定值 $\pm 10\%$ 以内
- Brake Drum과 Thruster Brake의 Shoe와의 편심량은 $\pm 0.05\text{mm}$ 이내
 制动轮和Thruster制动器Shoe的偏心量要在 0.05mm 以内
- 6. Walk Way & Hand Rail 취부작업
 走台&扶栏安装作业
 - 1) 원자재 Size확인(파이프 규격 및 평철 Size 등)
 确认原材料尺寸(管规格及钢板尺寸等)
 - 2) 도면상 Deck, Check Plate취부 Bracket위치 Girder측 Marking
 图纸上Deck, 花纹板安装支架位子, 在主梁侧标记划线。
 - 3) 취부용접시 도면상 용접절차 준수
 拼装焊接时要遵守图纸上的焊接程序。
 - 4) Panel, 저항기Base안착부는 표면 전처리 작업을 깨끗하게 청결유지시켜서
 도장작업 선 추진한다(하도+중도+상도)
 配电柜, 电阻器基座装配部位要做好表面预处理, 维持表面清洁度先做油漆
 (底漆, 中间漆, 面漆)
 ※도장 선작업품목: Panel, 저항기Base, Cable Hanger Post, panel/저항기
 보강용Support, Panel/저항기 안착면등
 事先做油漆的项目: 配电柜, 电阻器基座, 走线槽支架, 配电柜/电阻器支架,
 配电柜/电阻器安装面等。
 - 5) Girder Inside 내부 용접외관 검사 철저
 要彻底做好主梁内部的焊接外观的检查
 ※용접절차 규정에 의거 Check및 수정작업 관리
 按照焊接程序规定检查及管理修整作业。
 ※Panel 배열구간 선 도장작업 추진
 摆放配电柜的地方要先做好油漆
 - 6) Girder Door취부
 主梁门安装
 ※도면 및 User요구조건에 따라 Door Rock Type 필 확인
 根据图纸及业主要求条件必须确认门的样式
 - 7) Inside User 사양에 의거 보온재 재질, DUCT 마감처리.상태를 공정간
 Check해서 수정보완한다.
 内部, 根据业主式样按照工程进度检查保温材料材质, 线槽的处理状态等
 保证修整。
 - 8) Grease 공급 Line은 User 요구사항에 따라
 供油管遵照业主要求事项
 - Pipe 재질 및 Size 분배변 Type, Pump규격 포설작업등.특히 외관상태
 를 공정간 검사 철저히 한다.
 管的材质及尺寸分配样式, 泵的规格排管作业等, 特别是外观状态要根据

工程进度做好检查。

※중국작업시 Type및 설치상태가 극히 불량함으로 국내공사로 전환검토
国内作业因样式及安装状态极差, 建议审核用韩国公司。

9) Cab Cooler 설치 작업

空调安装作业

- Cab Cooler 용량 및 Type 필 확인

确认空调用量及类型

※Motor류, 전기사양, 용량, 입.출력측 방향, Base치수등
电机类, 电气式样, 输入输出力方向, 基座尺寸等。

- Girder/Cabin측 Duct포설 작업시 보온재 및 외피 마감처리가 견고하게
되어야 하며 누수부가 없어야 한다.

主梁/驾驶室侧线槽铺设作业时保温材料及外表处理要做的坚固且

※Duct 포설작업은 전문Maker교육작업관리한다.

线槽铺设作业要有专业厂家培训管理。

10) Cabin 제작검사

驾驶室制作检查

- Cabin Bracket는 상부Cabin측 동시 현합해서 Bolt Hole작업을 시행하고
이후 Girder하부 도면치수 참조 용접취부한다.

驾驶室支架要与上部驾驶室承侧同时对齐后进行钻孔作业后参照主梁底部
图纸尺寸安装焊接。

- Cabin Inside측 전장품 배열위치 확인 및 설치작업을 하고 Walk Way,
Hand Rail 취부유무 필 확인한다.

确认驾驶室内部侧电气品的摆放苇子及安装作业完成后确认是否安装了
走台扶栏。

- 외관 및 도장작업 밀착관리.

外观及油漆作业管理

7. 최종검사

最终检查

1) Camber Check

测量拱度

- Walk Way, Hand Rail, 전장품 일식, Cable Hanger포설작업, 횡행Rail취부등
Trolley Ass'y 상가전 상태에서 도면상 요구하는 "Suspended Camber"
값을 도면 Check구간별로 Y-Level등으로 실측한다.

走台, 扶栏, 电气品, 走线槽铺设作业, 小车运行轨道安装等小车总成安装
之前的状态下按照图纸要求的" Suspended Camber" 用Y-Level等实测图纸要
求测量的检查区域。

※적용 SPEC

适用标准

- 전장실측 반 전장실측 Girder의 Camber값

电气室侧及电气室反侧的主梁拱度值

- 도면요구값 $\pm \text{Span} \times (0.02\%)$: Center Camber값 기준

图纸要求值 $\pm \text{Span} \times (0.02\%)$: Center Camber 值基准

2) 좌,우 Girder의 Camber차

左, 右主梁的拱度差

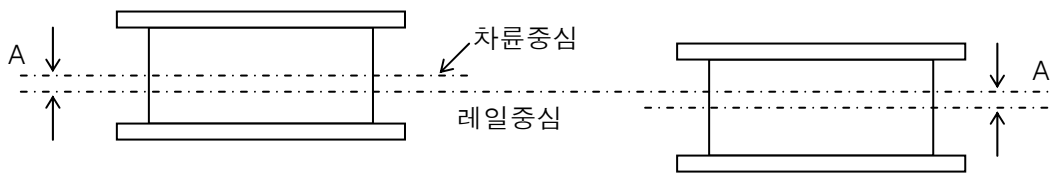
- 좌,우Camber 차는 $\text{Trolley Span}(\text{Rail Gauge}) \times (1/1000)$

左, 右拱度差 小车跨度 (轨距) (1/1000)

3) Wheel 진직도

车轮垂直度

- 동일 레일상에서 차륜의 진행중심은 레일중심선으로부터 $\pm 1\text{mm}$ 이내여야 함
在同一轨道上车轮的运行线要在轨道中心线 $\pm 1\text{mm}$ 以内。

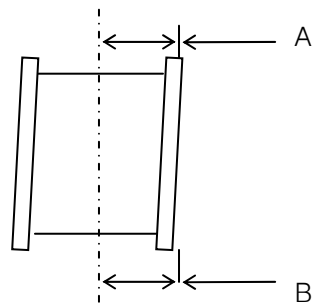


※ 허용치: $\pm 1\text{mm}$ (允许值: $\pm 1\text{mm}$)

4) Wheel 직각도

车轮垂直度

- 차륜축의 직각도는 Wheel의 조립된 상태에서 상,하 기울기량의 차로 결정
车轮轴的垂直度指车轮装配状态下上, 下偏斜量的差决定。



※ 허용치 : $|A-B| \leq D/1000\text{mm}$
D=차륜직경

5) 횡행차륜 Stopper위치

小车车轮运行止挡位置

- Rail끝단부에 위치하는 비사용 Stopper의 Alignment를 측정(좌,우측 편차: 2mm 이내)

测量轨道末端部位的非使用的止挡的同位差 (左, 右侧偏差: 2mm 以内)

- 도면치수 기준 허용위치: $\pm 5\text{mm}$

图纸尺寸要求允许位子: $\pm 5\text{mm}$

6) Saddle 끝(End)부 주행 Buffer위치

端梁末端部位大车止挡位子

- 2개의 Stopper의 Alignment를 측정한다.

测量2个止挡的同位差

- 도면치수 기준 허용위치: $\pm 10\text{mm}$

图纸尺寸要求允许位子: $\pm 10\text{mm}$

- 좌,우측 편차: $\pm 3\text{mm}$

左, 右侧偏差: $\pm 3\text{mm}$

나. Trolley 조립절차 및 검사

小车装配程序及检查

1. Frame 수평도 조립절차 및 검사 기준

车架水平度装配程序及检查标准

1) Frame하부 반전해서 Wheel조립을 선 추진하고 이때 Wheel의 안착위치를 확인검사 한다.

车架底部翻身进行车轮装配, 装配时确认检查车轮装配位子。

- Wheel Base, Rail Gauge(Span), 진직도등

车轮基座, 轨距(跨度), 直线度等

2) Wheel 4곳 조립완료후 반전해서 지지Block사용.수평도를 맞춤 확인한다.

将4处车轮装配完成后翻身使用垫块支撑好, 确认调整水平度。

- 4점 수평도는 $\pm 1.0\text{mm}$ 이나 특히 구동측 2개소는 이후 횡행감속기의 축 연결부의 Centering(동심도)작업이 중요함으로 수평도 맞춤시 "0"가 되도록 맞춤유도 관리한다.

虽然4点水平度在 $\pm 1.0\text{mm}$ 以内, 但特别是驱动部位的2个是以后小车减速机轴连接部位的同心度作业非常重要所以调整水平度时尽量要调整为"0"。

- 하부 지지대 위치는 Wheel과 근접한 위치에 Setting하며 Y-Lever등으로 Check한다.

底部支撑台位子要设置在靠近车轮的位子, 用Y-Lever等检查。

3) 적용 SPEC

适用标准

- 횡행 Wheel 접촉면의 4점 수평차

小车车轮接触面的4点水平差

※ 한 평면에 대하여 한 점의 차: $\pm 1.0\text{mm}$

对于一个平面一点的差: $\pm 1.0\text{mm}$

2. 구조치수 검사

结构尺寸检查

1) 수평도가 규정치에 만족하면 조립된 Trolley의 하단면에 철판등을 움직이지 않도록 고정시키고 청결하게 유지한다.

水平度满足规定值的话将装配在小车底部的钢板等固定好, 维持好清洁状态。

2) 각 Wheel당 Girder 구조검사와 동일하게 Plumbob를 내려 Point를 찍고 각 Point의 연장선을 그어 사각형을 구하고 그 중심점을 찾는다.

每个车轮与主梁检查同样吊铅垂线标记好, 各点话延长线求四角形找该中心点。

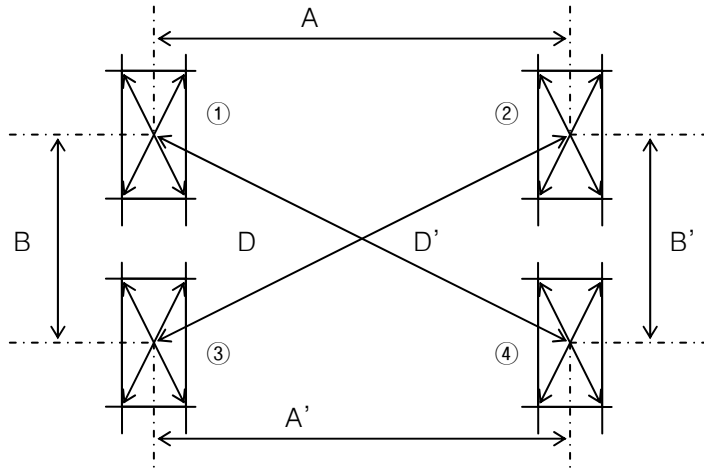
※ Wheel Size와 동일한지 확인한다.

确认是否与车轮尺寸相同。

3) Marking된 중심점을 통하여 Tension Gauge를 이용 Span, 대각치수, Wheel

Base를 측정한다.

通过标记的中心点利用弹簧尺测量跨度，对角尺寸，车轮基座等。



- a) Wheel 수평도: ①②③④ Point
수평도차: $\pm 1.0\text{mm}$
b) Wheel Gauge(Span) A, A' : $\pm 2\text{mm}$
c) Wheel Base : B, B' = $\pm 1.0\text{mm}$
B-B' = 0.5mm 이내
d) 대각차 : $D-D' \leq 1.0\text{mm}$

3. 횡행Wheel 의 직각도

小车车轮的垂直度

- 1) Wheel의 조립된 상태에서 상,하점의 차이를 측정한다.

在车轮装配的状态下测量上,下点的差异。

- 2) Wheel의 직각도 측정방법은 Girder측 주행Wheel과 동일방법 적용
车轮垂直度的测量方法与主梁侧大车车轮的测量方法相同。

※ 허용규정치: 상,하 차이값 $\leq D/1000$

允许规定值: 上,下差异值 $\leq D/1000$

- 3) Wheel의 전,후방향에 대한 진직도 검사는 주행Wheel과 측정방법이
같으며 중심선으로부터 벗어난 량을 Check한다.

车轮前后方向的垂直度检查与大车车轮测量方法一致,测量偏离中心线的量。

※ 허용규정치: 전,후방향의 중심선에 대한 편차: $\pm 1.0\text{mm}$

允许规定值: 前,后方向偏离中心线的偏差在 $\pm 1.0\text{mm}$

4. Trolley 상부 기능품 조립절차 및 검사기준

小车上部配套件装配程序及检查标准

- 1) 감속기, Motor, Wire Drum, Brake류를 각 Part별로 정렬 조립한다.

减速机, 电机, 卷筒, 制动器类按照各个部分装配。

- 2) 감속기를 선 안착하고 Motor Brake 순으로 조립한다.

先装减速机然后按照电机制动器的顺序装配。

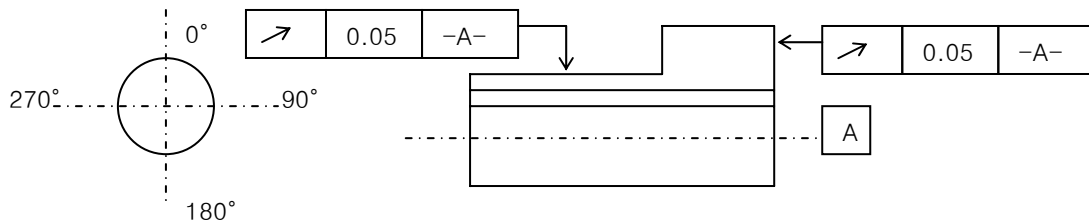
- 3) 조립시 하기사항 철저히 준수할것

装配时必须按照以下事项要求进行。

- Base간 위치를 맞추고 Centering 작업을 위한 Shim Plate를 Base Size 별로 동판을 사전 준비한다.(특히 중국조립시 동판Shim을 사용하지 않음으로 필요성을 사전 교육 시행한다)

对准基座间的位子, 为了调整同位差按照基座尺寸准备铜板。(特别是在国内时不用铜板垫片事先必须要做关于铜板垫片重要性的培训)

- 4) 원활한 동심도 작업을 위해서 감속기 Base를 도면치수 높이보다 +0.5되게 기준해서 Setting하고 단계적으로 Motor축과의 동심도 작업을 맞춘다
为了做好同心度作业要将减速机基座的设定要比图纸尺寸高度+0.5设定，阶段性的调整电机轴的同心度作业。
- 5) 동심 작업시 Coupling Gap도 중요하므로 도면치 기준 $\pm 10\%$ 범위내에서 조정 Setting 새행
同心度作业时联轴器缝隙也非常重要，要调节设定在图纸尺寸基准 $\pm 10\%$ 范围内。
- 6) Thruster Brake 및 AC,DC Magnetic Brake의 접촉상태는 편마모를 방지하기 위해서 Drum과 Shoe의 편심량을 필 Check한다.
Thruster制动器及AC,DC电磁制动器的接触面为了防止侧磨，必须测量轮与Shoe的偏心率。
- 7) 모든 축 연결부의 동심도 규정은 하기에 따른다
所有轴的连接部的同心度要遵循以下规定



※허용규정치:다이얼게이지 부착해서 4Point 0°,90°,180°,270°의 흔들림량 0.05mm이내

允许规定值: 安上度盘式指示器检查0°, 90°, 180°, 270° 4点的同位差 0.05mm内。

- 8) 각 구동부의 조립치수 및 동심도 등 허용규정치 범위내에서 문제가 없을 시 도면상 요구하는 Stopper(S.Q.B)를 용접취부한다.
各驱动部的装配尺寸及同心度等满足规定范围时安装焊接图纸要求的止挡(S. Q. B)。

14. 성능검사 절차 및 검사

性能检查程序及检查

가. 외관검사

外观检查

- 기능품의 Bolting 체결유무확인
确认配套件的螺栓是否拧上
- 안전 보호장치 취부유무(L/S, Cover등)
是否安装安全保护装置(L/S, 罩等)
- 구동부 Oil/Grease 충전상태
驱动部位的润滑油/润滑脂的状态
- 회전체의 간섭유무 확인
确认是否阻碍旋转体运动。

- 전기Duct 작업 및 Cable 연결상태 확인
确认电气Duct作业及电线连接状态。
- 구동전 Shop내의 전기용량 사전 Check
通电运行前要事先确认车间内的电气容量。
- Brake Parts Gap확인
确认制动器组的间隙。
- Stopper 취부상태 확인
确认止挡安装状态。

나. 단동 Test(무부하 Test)

空载实验

구동Motor측 직결해서 일정한 시간동안(포화상태) 구동시켜 하기사항Check
直接连接驱动电机侧转动一定时间（饱和状态），测量以下事项。

1. Motor측

电机侧

- 명판 사양 확인(도면 사양기준)
确认名牌式样（图纸式样基准）
- 전압/전류 및 절연저항 Check
确认电压/电流及绝缘电阻
- R.P.M (Speed) Check
测量R. P. M（速度）
- 진동 Check
测量振动
- 소음 Check
测量噪音
- Bearing측 발열 (이상온도) Check
测量轴承侧发热状态（以上温度）

2. 감속기측

减速机侧

- 명판 사양 확인 (도면 사양 기준)
确认名牌式样（图纸式样基准）
- Oil량 및 순환펌프의 작동상태
润滑油量及循环泵的作业状态
- R.P.M (Speed): Input/Output
R. P. M（速度）：输入/输出
- 감속비 확인 (규정RPM)
确认减速比（规定RPM）
- 이상음 유무
有无异常响声。
- 소음 정도 및 진동 확인
确认噪音情况及振动
- Bearing부의 발열 (이상온도) 확인

确认轴承部位的发热情况（以上温度）

- Oil Leak 유무
有无漏油情况

3. Wheel 구동측

车轮驱动侧

- Wheel구동시 회전수(Speed):규정속도 확인
车轮转动时转数（速度）：确认是否为规定速度。
- Housing내부 이상음 확인
确认罩内异常响动
- Grease 충전유무
确认有无润滑脂充入。

4. Wire Drum측

钢丝绳卷桶侧

- Bearing부의 Grease충진상태
轴承部位的润滑脂充入状态
- 정,역방향 구동시 Speed(RPM) Check
测量正, 反方向驱动时的速度（RPM）
- Rope Groove방향 필 확인
必须确认绳槽方向
- Wire Rope 고정용 Clamping위치 확인
确认钢丝绳固定用夹绳器位子
※End부의 위치가 좌,우 동일선상에 있을것
末端部位的位子左右要在同一直线上。

다. 공통사항

共通事项

1. 상기 성능Test시 적용 규정치에 적용한다.
在上述性能测试时要适用于规定值
2. Shop Test(공장내 출하전)와 Site 설치후 Check항목임.
车间测试（工厂内发货前）和现场安装后的测试项目

1) 규정속도 검사기준

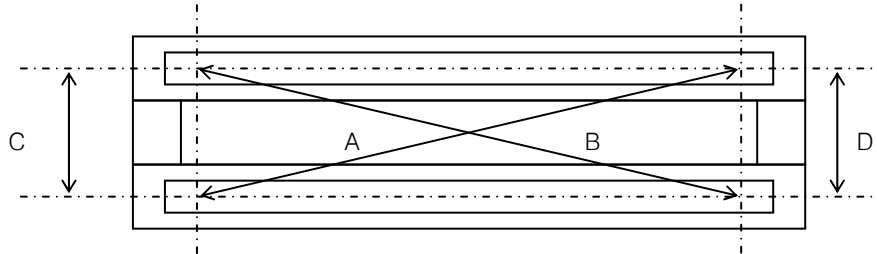
规定速度检查标准

구분	규정속도	검사기준
권상	2m/min 미만	규정속도 $\pm 20\%$
	2m/min 이상	규정속도 $\pm 10\%$
권하	2m/min 미만	규정속도 $+25\%, -20\%$
	2m/min 이상	규정속도 $+25\%, -10\%$
횡행		규정속도 $\pm 10\%$
주행		규정속도 $\pm 10\%$

2) 조립상태 Check항목

装配状态检查项目

- Girder 및 Saddle의 Site설치시 Setting맞춤용 Working Point확인한다.
主梁及端梁的现场安装时确认用于设定调整的走台点



- 분해, 출하전 상부횡행Rail End부에 4Point Punching한 치수를 필 확인 검사한다.
拆分, 发货前必须确认检查顶部小车轨道末端标记的4点
※A,B,C,D 4점 Check값 확인 대조한다.
确认对照A, B, C, D值
- Girder와 Saddle의 Bolting개소위치 확인과 도면상 지시한 Reamer Holes 조립상태를 설치시 중요함으로 필 확인한다.
主梁和端梁的螺栓连接处的位子确认与图纸上指示的铰孔装配状态在安装时非常重要, 必须确认。
- Site 주행Rail의 Span 및 굴곡, 수평차 등을 설치상태를 건설측과 협의후 Check한다.(설치시 측정값 참고)
安装现场大车运行轨道的跨度及弯曲, 水平差等安装状态要与土建方协商后确认 (安装时参考测量值)
- Trolley상가전 횡행Rail Gauge 확인
安装小车上架前, 确认小车运行轨道轨距。
- 주행, 횡행측 양정(Approach) Check 및 Stopper취부상태 확인
确认大车运行, 小车运行侧检查及止挡安装状态。
- Wire Rope의 소선수 및 꼬임수
钢丝绳的钢丝数及卷数
- Kink Relief현상 발생여부
确认是否有Kink Relief现象
- Wire Rope의 여유권수(2~3산) 확인하고 Clamping상태 확인
确认钢丝绳的余卷数 (2~3卷) 后确认夹绳器状态。
- Hook Wire 이탈방지용 걸고리 유무 및 상태
确认有无防止吊钩钢丝绳脱落的挂钩及其状态。
- Hook 권상, 권하 양점(Approach)규정치 확인하고 Drum측 Rope여유권수 (2~3산) 확인
确认吊钩起升, 卷下两点规定值以后, 确认卷筒侧富余卷数 (2~3卷)
- 시운전 구동전 **상간 및 각상과** Earth(접지)간의 절연저항 측정하고 이상유무를 확인한다.
试运行开始前测量
※판정기준:0.5Ω이상

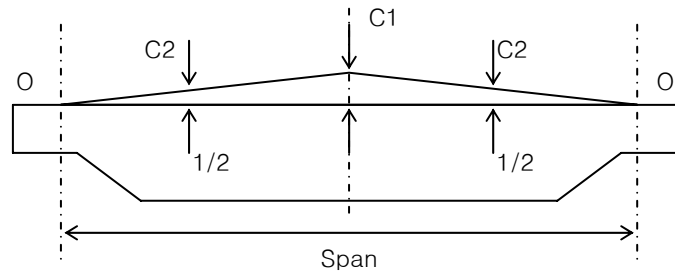
判定标准: 0.5Ω以上

- 자동급유 Grease Pump에 의한 각 **축수부** 급유상태
由自动供油油泵各部位的供油状态。
- 감속기 Brake 및 유압Unit의 Oil량 점검(Gauge확인)
检查减速机制动器及液压部件的润滑油量 (计量器确认)
- 감속기 순환 Pump의 작동 상태
减速机循环泵的作业状态。
- 주행측 Coupling 연결전 좌,우측 회전방향 확인
大车运行侧连接连轴器前确认左, 右侧旋转方向。
- 횡행,주행측 End부의 Limit Switch설치 상태 및 작동유무
小车运行, 大车运行侧末端部位的限位装置状态及作业状态。
- Hook권상,권하시 중추Limit, cam Limit의 Setting양정간 동작유무확인
确定吊钩起升, 卷下时重垂限位, 凸轮限位设定区间有无作业。
- Brake Test(Slip Test) 실시하여 Slip량 확인
通过制动实验 (滑移实验) 确认滑移量。
※Hoist를 정격하중에서 약 0.5m권상,권하한후 개폐기를 개방하여 완전
히 정지할때까지의 거리를 측정한다.
将电动葫芦在额定载荷状态下起升, 卷下约0.5m后打开开闭器, 测量到完全
静止状态的距离。
※검사기준:규정 권상Speed 1% 이내
检查标准: 规定起升速度1%以内。
- 각 Part별 시운전Test시 하기 사항 준수한다.(무부하,부하Test시)
按各组试运行时要遵守以下事项 (空载, 载重实验时)
※무부하,부하시 규정정격의 전류,전압 Check
空载, 载重时测量规定额定的电流, 电压。
※각선의 무부하 전류의 평균치와의 차는 평균차의 ±5% 이내
各线的空载电流与平均值的差要在平均差的±5%以内。
※각 Part Notch별 Speed Check한다
按各组等级测量速度。
※소음,진동,Bearing부의 온도상승 등을 Check한다.
测量噪音, 振动, 轴承部位的上升温度等。
※Over Load Test
超载实验
 - 정격하중의 125%하중으로 양정2m에 대한 권상,권하를 3회이상
반복Test하여 각부의 이상상태를 확인한다.
额定载荷的125%的重量在起升高度2m的状态下进行起升, 卷下3回以上
反复测试确认各部位的异常状态。
 - 과부하방지장치 Limit Switch작동(정격하중의 110%)및 Buzzer
작동여부를 확인한다.
确认防超载装置限位的作业 (额定载荷的110%) 及蜂鸣器作业与否。
- ※무부하,부하Test시 Camber Check한다.

空载, 载重实验时测量拱度

- Girder상부에 Level기 또는 Piano선을 설치하고 무부하, 부하Test 시 Girder의 처짐량을 비교측정하고 처짐량은 수평선 밑으로 쳐져서는 안된다.

在主梁顶部设置水平仪或者钢丝线比较测量空载, 载重实验时主梁的下垂量, 下垂量不能在水平线以下。



- 설치후 C1(Center Camber)의 처짐량은 ※Span×(1/1000)이하
设置后C1(中心拱度)的、下垂量※跨度×(1/1000)以下。
- 좌,우Camber차:Max5mm이내
左,右拱度差:最大5mm以内
- 과부하Test종료후 처짐량의 복원상태확인(초기Check비교)
超负载测试完成后确认下垂量的复原状态(与最初测量值比较)

※Trolley Rail Gauge Check

测量小车轨道轨距

- Trolley Rail Gauge:Gauge×(±1.5/1000), Max:4mm
小车轨道轨距: 轨距×(±1.5/1000), 最大: 4mm

15. 도장검사(Painting Inspection)

涂装检查(油漆检查)

가. 도장작업 구비조건

涂装作业要具备的条件

1. 시공조건

施工条件

구분	시공조건	사유
소재 표면온도	5~50℃ (1)	50℃이상시 용제증발로 도막누락 Pin Hole발생
	이슬점 (2) +3℃이상	소재표면의 응축수분으로 부착력 감소
풍속	8m/sec 미만	주변 환경 오염
습도	상대습도 85% 이하	다습시 소재표면의 수분으로 부착력 감소

- ※ (1) 5℃이하인 동절기 작업 및 50℃이상 고열개소 작업은 User감리원과 사전 협의하여야 한다.

5℃이하의冬季作业及50℃以上的高温作业要事先与业主监理协商。

- ※ (2) 소재표면 이슬점온도:이슬점 산출표 참조

材料表面露点温度: 参照露点计算表

■ 이슬점 온도 산출표

露点温度计算表

상대 습도(%)	대 기 온 도 (°C)										
	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
90	-11.3	-6.4	-1.4	3.5	8.4	13.4	18.3	23.2	28.2	33.1	38.0
85	-12.0	-7.1	-2.2	2.7	7.6	12.5	17.4	22.3	27.2	32.1	37.0
80	-12.8	-7.9	-3.0	1.8	6.7	11.6	16.4	21.3	26.2	31.0	35.9
75	-13.6	-8.7	-3.9	0.9	5.8	10.6	15.4	20.3	25.1	29.9	34.9
70	-14.4	-9.6	-4.8	0.0	4.8	9.6	14.4	19.1	23.9	28.7	33.5
65	-15.3	-10.5	-5.8	-1.0	3.7	8.5	13.2	18.0	22.7	27.4	32.1
60	-16.3	-11.5	-6.8	-2.1	2.6	7.3	12.0	16.7	21.4	26.1	30.7
55	-17.3	-12.6	-7.9	-3.3	1.4	6.0	10.7	15.3	20.0	24.6	29.2
50	-18.4	-13.8	-9.2	-4.5	0.1	4.7	9.3	13.9	18.4	23.0	27.6
45	-19.6	-15.1	-10.5	-5.9	-1.4	3.2	7.7	12.2	16.8	21.3	25.8
40	-21.0	-16.5	-12.0	-7.5	-3.0	1.5	6.0	10.5	14.9	19.4	23.8
35	-22.5	-18.0	-13.6	-9.2	-4.7	-0.3	4.1	8.5	12.9	17.2	21.6
30	-24.2	-19.8	-15.5	-11.2	-6.8	-2.4	1.9	6.2	10.5	14.8	19.1
25	-26.2	-21.9	-17.6	-13.4	-9.1	-4.8	-0.6	3.6	7.8	12.0	16.2
20	-28.6	-24.4	-20.2	-16.1	-11.9	-7.7	-3.6	0.5	4.6	8.7	12.8
15	-31.6	-27.6	-23.5	-19.4	-15.4	-11.4	-7.4	-3.4	0.6	4.5	8.5
10	-35.7	-31.8	-27.9	-24.0	-20.2	-16.3	-12.5	-8.7	-4.9	-1.1	2.6

주) 이슬점은 피도물표면에 수분이 응축되는 온도로서 피도물 온도가 이슬점온도보다 3℃이상 높을때 도장을 실시해야 한다 (※)

注) 露点为涂装物表面凝结水分的温度, 涂装物表面温度必须比露点温度高3℃以上时才能进行油漆作业 (※)。

2. 바탕처리

表面处理

- 1) 철강면의 흑피나 적청의 제거 정도를 판정하는 것으로 칼라사진 견본판으로 제작된 기준판과 현품을 비교대조로 확인검사를 시행한다.
是确认钢板表面的黑皮等的祛除程度状态, 要对照有彩色对照照片的标准表与实物检查确认。
- 2) SSPC, SPIO(OR, SIS, Sa 2½)이상을 원칙으로 한다.
SSPC, SPIO(OR, SIS, Sa 2½)以上为原则。
- 3) Shop Primer 필요시에는 표면처리후 IZP Shop Primer를 DFT20um정도 도장하고 제작완료후 하도 도장전에 2차 바탕처리(SP7, Sa1이상)를 실시한 후에 도장작업을 한다.
需要车间底漆时在表面处理後涂装IZP车间底漆厚度20µm左右, 制作完成后在上底漆前做二次表面处理 (SP7, Sa1以上) 后再进行油漆作业。
- 4) 원자재 상태를 전처리할 경우
在原材料状态下进行预处理的情况
 - Blasting시 1차 Shot검사를 시행하고 제품제작 완료후 Fire Damage, Scratch등에 대한 Cleaning상태검사 실시

噴沙时, 进行第一次噴沙检查, 产品制作完成后进行对于Fire Damage, Scratch等的清洁状态的检查。

- Zine Primer후 제작완료상태에서 I.Z.P도료로 도장할 경우는 2차 Blasting 실시후 시행한다.

涂上鋅底漆后制作完成的状态涂装I. Z. P涂料的情况下要先进行二次噴沙处理。

※오염 및 산화Zinc도막상태에 동일I.Z.P도장시 부착감소로 충격에 의한 박리 현상이 발생.

汚染及氧化鋅涂层状态下涂装I. Z. P时, 附着力下降可能会出现剥离现象。

※2차 Blasting이 불가능하다면 부착성이 우수한 Epoxy계 Primer등 대체사용(도장사양 재 승인후 추진)

不易做二次处理的要选用附着力好的环氧树脂类等涂料 (要先审核涂装式样)

- 완성품 상태를 전처리할 경우

制作完成部件状态下进行表面处理的情况

※Blasting Shot검사를 시행 입회한다.

进行噴沙处理要入会检查

▣ 바탕처리등급

表面处理等级

바탕처리등급		세정방법	내 용
SIS	SSPC		
Sa3	Sp2	White Metal Blast Cleaning(완전나금속처리)	식별가능한 녹,흑피(밀스케일),페인트 및 이물질 100%완전제거.회백색
Sa2 ^{1/2}	Sp10	Near White Blast Cleaning(준나금속처리)	식별가능한 이물질 95%이상 분사 세척 아주 약하게 변색하거나 줄무늬가 남은 상태
Sa2	SP6	보통처리	식별가능한 이물질 2/3이상 분사 세척
Sa1	SP7	Brush -Off Blast Cleaning	부분적인 밀스케일.녹 및 이물질의 제거
St2	SP2	Hand Tool Cleaning (수공구에 의한 세정)	Scraper,Sand Paper,Wire Brush등의 수공구로 녹,흑피,구도막을 지시하는만큼 제거
St3	SP3	Power Tool Cleaning (동력공구 세정)	녹,밀스케일,구도막 등을 동력공구로 지시하는만큼 제거

5) 도장작업시 유의사항

涂装作业时注意事项

- 바탕처리후 4시간 이내에 도장되어야 하며 보통 하룻밤을 넘겨서는 안됨.
表面处理後4小时内要上油漆, 一般表面处理後不能过夜上油漆。

- 도장소재 표면온도가 5~50℃범위에서 도장작업을 원칙으로 한다.

原则上油漆部件材料表面温度在5~50℃范围内才能进行油漆作业。

※5℃미만 50℃초과 작업시 Owner승인후 적정도료를 선택한다.

不到5℃超过50℃时要得到业主承认同意后选用适当涂料进行涂装。

- 도장 표면온도는 이슬점 3℃이하 차이가 있을시 상대습도 85%이상, 풍속8m/sec이상 일때는 도장을 삼가하여야 한다.

涂装表面温度在露点3℃以下差异时, 相对湿度在85%以上, 风速在8m/sec以上时不能进行涂装。

- 도막유지가 어려운 부위 Edges, Hole, Corner부위에는 붓으로 선행

도장한다.(※)

不易维持涂装状态的部位边角, 孔, 角落部位要用刷子先进行涂装 (※)

- “No”Paint Area는 테이프로 Masking하여 보호한다.

不进行油漆的部位要用胶带纸包上保护好。

- 현장작업 용접부위는 방청만 실시한다.(25 μ m이하 얇게)

现场安装焊接部位只进行防锈处理 (25 μ m以下)

※“No’Paint Area의 구분

不进行油漆部分的区分

- 기계가공면

机加工面

- 부재번호 및 합Mark Punching면

材料编号及标签标记面

- Concreat에 매립되는 부분

- Bolt체결 접합부의 마찰면(Hole Center에서 End부까지 50mm)

螺栓连接部位的磨擦面 (孔中心到末端部位50mm)

※ 단, 일반 Bolt체결부위는 Shop Primer를 인정한다.

但, 一般螺栓连接部位可以做车间底漆。

- Duct, Tank류의 내면은 별도 도장사양에 따른다.

接线槽, 箱体类的内部适用另外的涂装式样。

- 비도장 부위는 장기보관을 대비하여 방청을 실시한다.(특히 기계가공면)

不做油漆的部位为了长期的保管要进行防锈处理 (特别是机加工面)

3. 도장검사

涂装检查

- 도장사양 승인여부 확인 (User 승인기준)

确认涂装式样承认与否 (业主承认为基准)

- 바탕처리 상태 확인(Shot 전처리 표면상태 검사유무)

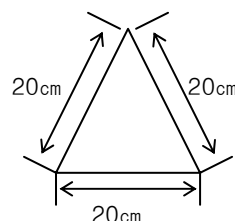
确认表面处理状态 (喷沙预处理表面状态检查与否)

- 건조도막두께 측정(D.F.T): 평균도막 관리를 기준도막 이상이어야 하고
최저도막은 기준도막의70%이상으로 한다.

测量干燥后的油漆厚度 (D. F. T), 管理平均漆厚在基准漆厚以上, 最小漆厚要在基准漆厚的70%以上。

※ 평균도막: 1m간격으로 검정대상 전체를 측정하여 산출(1개소당 3Point)

平均油漆厚度: 1m为间隔测量全部检查对象计算出厚度 (每一个3点)



※측정기구:자석식 또는 전자식 DFT Gage사용

测量工具: 使用磁铁式或电磁铁测厚仪。

※Total DFT의 확인은 도장작업이 완료된 후 1주일이상 경과후 하는것이 바람직함.

总厚度最好是在涂装作业完成经过1周以后测量。

※육안으로 관찰하여 가장 취약한 부분을 중점적으로 측정.

항 목	검 사 방 법	검 사 기 준
Orange Peeling	- 지정신나 사용여부 확인	매 도장시 마다 검사
곰보	- 피도물의 청결상태	"
	- 피도물의 표면상태	"
흐름	- 도막두께 검사	"
	- 희석제의 배합율 검사	"
Pin Hole	- 피도물의 청결상태	"
	- 피도물의 온도 Check	"
백화	- 지정신나 사용여부	"
	- 피도물의 온도 Check	"

16. 포장 검사

包装检查

가. Packing List에 의거 현품수량 확인대조

依据装箱单对照确认部件数量

나. 부재번호 Marking 부착상태 확인

确认部件编号标记状态

다. Shipping Mark 부착상태 확인

确认迈头的粘贴状态

라. Packing Style 및 Candition Check

检查包装Style及Candition

마. 별도 승인된 포장 시방서가 없는 경우, 주요품목(전장품등)은 밀폐포장을 원칙으로 한다.

没有规定的包装式样书的情况, 原则上主要部件(电气品等)要做密封包装

바. 포장 받침목의 크기는 100mm×100mm 이상의 각목을 사용토록 한다.

包装木托的大小要使用100mm×100mm以上的木方。



17. 기타 양식

其它样式

- 가. 용접작업절차서(Welding Procedure Specification)(WPS)
焊接工艺评定(Welding Procedure Specification) (WPS)

양식 별첨

나. Legend for Weld Joint Details

1. Symbols for Joint types

- B: Butt Joint
- C: Corner Joint
- T: T – Joint
- BC: Butt Joint or Corner Joint
- TC: T – Joint or Corner Joint
- BTC: Butt, T – Joint, or Corner Joint

2. Symbols for Base Metal Thickness and Penetration

- L: Limited thickness – Complete Joint Penetration
- P: Partial joint penetration
- U: unlimited thickness complete joint penetration

3. Symbols for Weld types

- 1: Square – groove
- 2: Single – V – groove
- 3: double – V – groove
- 4: Single – bevel – groove
- 5: double – bevel – groove
- 6: Single – U – groove
- 7: double – U – groove
- 8: Single – J – groove
- 9: double – J – groove

4. Symbols for welding processed if not shielded metal arc

- S: Submerged arc welding
- G: Gas metal arc welding
- F: Flux cored arc welding

5. Welding Processes

- SMAW: Shielded metal arc welding
- GMAW: Gas metal arc welding
- FCAW: Flux cored metal arc welding
- SAW: Submerged arc welding

6. Welding Position

- F: Flat
- H: Horizontal
- V: Vertical

OH: over Head

7. Dimension

R: Root opening

G.A: Groove Angle

R.F: Root Face

V: J-or U Groove Radius

R.G: Root Gap

S.SI.SZ: PJP Groove welding – depth of groove