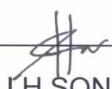



A	'20.02.14	For Approval	 I.H.SON	 G.B.CHUN	 K.M.KIM	
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	DGN.	CHK.	APP.	CL.APP.



Boryeong LNG Terminal Co., Ltd

**보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대천 G/S)  
EPC 건설공사**

**Specification for Pipe**

SCALE	JOB NO.	PHASE	DOCUMENT NO.	REV.
NONE	BLTA12	-	BLTA12-S-L-803	A



**한국가스기술공사**  
KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 2 OF 13

## RECORD OF REVISION

REV.	PAGE NO.	REVISION DESCRIPTION	REMARKS
A	-	Issued For Approval	-
		-	

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 3 OF 13

- 목 차 -

I. 적용 범위

1. 공급 범위
2. 언어 및 단위
3. 제작 입회 및 감독
4. 계약 상대자 제출 서류
5. 품질보증
6. 기 타

II. 기술 사항

1. 적용 규격 및 CODE
2. PIPE 등급 분류 기준 및 물성
3. PIPE 두께
4. PIPE 의 제작
5. 시험 및 검사
6. 수압시험
7. PIPE 의 포장, 운송, 저장
8. 기타

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 4 OF 13

## I. 적용 범위

### 1. 공급범위

가. 계약상대자 책임하에 본 제품의 설계, 제작, 검사, 품질보증, 포장, 수송 및 인도 등에 요하는 일체의 사항을 본 규격서에 의거 수행하여야 한다.

나. 구매수량은 별도 규정한다.

### 2. 언어 및 단위

가. 제작규격, 도면, 지침서 및 기타 모든 문서는 한글로 표기함을 원칙으로 하되 한글 표기로 이해가 곤란할 경우 기술 규격 및 지침서는 영어로 제출할 수 있다.

나. 적용 단위는 SI 를 사용해야 하며, 계측기도 SI 단위를 사용함을 원칙으로 한다.

### 3. 제작 입회 및 감독

가. 구매자는 필요에 따라 계약 상대방이 기술 규격서에 명시된 것과 같이 제작하는가를 수시로 감독 및 입회할 수 있으며, 이때 계약 상대방은 관련 시험기를 포함, 최대한의 편의를 제공하여야 하며 시험 및 검사 요구 시는 이에 순응하여야 한다.

나. 구매자에 의해 지적된 품질관리 상태에 대하여는 즉시 시정하여야 한다.

다. 계약상대자는 구매자가 제시한 검사방법에 따라 구매자의 입회 하에 검사를 실시한다.

### 4. 계약 상대방 제출 서류

번호	제 출 도 서 류	제출 부수		제 출 기 간
		승인전	승인후	
1	설계, 제작, 검사에 대한 공정표	5 부	30 부	계약 후 30 일 이내
2	각종 검사 절차서	5 부	30 부	계약 후 30 일 이내
3	WPS & PQR	5 부	30 부	계약 후 30 일 이내
4	시험 및 검사 규격서	5 부	30 부	계약 후 30 일 이내
5	원소재 조달계획서	5 부	30 부	계약 후 30 일 이내
6	녹방지 도장 규격서	5 부	30 부	계약 후 30 일 이내
7	각종 시험 및 검사 성적표	-	30 부	자재 납품시
8	기타 구매자가 요구하는 자료	-	30 부	수 시

가. 계약상대자는 아래표에 의거 서류를 제출하여야 한다

나. 계약상대자가 납품자재에 대한 시험 및 검사 항목의 자체 검사 성적서를 납품 시 제출하여야 한다.

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 5 OF 13

- 다. 계약상대자가 제출한 승인용 서류 중 구매자가 검토 후 수정하거나 지적한 사항을 반영한 서류를 10 일 이내에 재 작성 제출하여야 한다.
- 라. 계약상대자가 제출하는 도면 및 기술 자료는 구매자가 최종 승인할 때까지 동일한 승인 및 수정 절차에 따른다.
- 마. 구매자가 승인한 도면 및 서류 중 오류 또는 하자가 발견되었을 경우 상호 협의하여 이를 수정할 수 있다.
- 바. 구매자가 승인한 도면, 공정표 또는 규격서 등의 부정확한 해석으로 인하여 설치도면 또는 조립 기자재 등에 수정이 필요한 경우 상호 협의하여 이를 수정할 수 있다.
- 사. 승인용 도서에 관련된 모든 참고 자료도 승인용 도서와 동시에 제출하여야 한다.
- 아. 서류제출 지연으로 인하여 발생하는 제반 문제에 대하여는 구매자와 협의하여 이를 조정할 수 있다.
- 자. 계약상대자는 상기 4.가. 표의 5 호에 의거 원소재 조달계획(원소재 제작사 명기)을 승인받아야 하며, 또한 사전 승인된 제작사와 상이한 제작사로부터 원소재를 조달하고자 하는 경우에는 그 사유와 제작사 등을 명기하여 별도 사전 승인을 받아야 한다.

#### 5. 품질 보증

- 가. 계약상대자는 본 규격서에서 요구하는 내용에 따른 품질을 보증하여야 한다.

#### 6. 기 타

- 가. 본 규격서에 언급되지 않았거나 확정되지 아니한 사항에 대하여는 구매자와 협의 후 이를 조정할 수 있다.

## II. 기술 사항

### 1. 적용규격 및 CODE

#### 가. PIPE

- API 5L - Line Pipe
- ASTM A53- Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded And Seamless
- ASTM A106- Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Service
- KS D3570- Carbon Steel Pipes for High Temperature Service

#### 나. 접합 (Connection)

- ASME B16.9 - Factory-Made Wrought Steel Butt welding Fittings
- ASME B16.11 - Forged Steel Fittings, Socket Welding and Threaded
- ASME B16.25- Butt Welding Ends
- ASME B16.34 - Steel Valves, Flanged and Butt Welding ends

#### 다. 시험 및 검사 관련 규격

- ASTM A216/A216M - Standard Specification for Steel Castings, Carbon Suitable for Fusion welding for High Temperature service

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 6 OF 13

- ASTM A370 - Mechanical Testing of Steel Products
- ASTM A350 - Forgings, Carbon and Low-Alloy Steel, Requiring Notch Toughness Testing for piping Components
- ASTM E114 - Practice for Ultrasonic Inspection
- ASTM E165 - Practice for Liquid Penetrant Inspection
- ASTM E709 - Practice for Magnetic Particle Inspection
- MSS-SP-54 - Quality Standard for Steel Castings Radiographic Inspection Method
- MSS-SP-55 - Quality Standard for Steel Castings Visual Method

라. 한국산업규격 (KS : Korea Industrial standards)

- KS B 6733 - 압력 용기 (기반 규격)
- KS B 0845 - 강 용접 이음부의 방사선 투과 시험 방법
- KS B 0816 - 침투 탐상 시험 방법 및 지시 모양의 분류
- KS D 0213 - 철강 재료의 자분 탐상 시험 방법 및 결함 자분 모양의 등급분류
- KS D 0233 - 압력 용기용 강판의 초음파 탐상 검사 방법

마. 본 규격서에 규정하지 아니한 사항에 대하여는 관련 규격서에 따라야 하며, 본 규격서의 규정과 일치하지 아니한 사항은 제작전에 구매자의 승인을 받아야 한다.

\* 적용규격 및 CODE 는 최신 개정판을 따른다.

2. 설계 및 제작 조건

가. 사용 유체

- LNG 를 기화한 천연가스.

나. 압력

가스 공급 압력		비 고
운전 압력	설계 압력	
6.865 MPa	7.552 MPa	

다. 설계 온도

- -29 ~ 65°C

라. 배관 재질

- API 5L Gr. X70/X65/X42, API 5L B

\* One Longitudinal Seam Formed by Automatic Submerged Arc Welding or Electric Resistance Welding.

\* Bevel end.

마. 배관 물성

구 분	API 5L Gr. X70	API 5L Gr. X65	API 5L Gr. X42
인장강도 psi(Mpa)	82,700 (570)	77,600 (535)	60,200 (415)

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 7 OF 13

항복강도 psi(Mpa)		70,300 (485)	65,300 (450)	42,100 (290)
화학조성 (최대무게 백분율)	C	0.26	0.26	0.26
	Mn	1.65	1.45	1.30
	P	0.03	0.03	0.03
	S	0.03	0.03	0.03
	Si	-	-	-
	Nb	-	-	-
	V	-	-	-
	Ti	-	-	-

\* Nb, V, Ti의 함유량은 제조자의 추천에 따른다. 그러나 Nb, V, Ti의 함유량의 합이 0.15%를 초과해서는 안 된다(API 5L 규격에 한하여 적용).

\* API 5L Gr.X42~X65의 경우 C 함유량에서 0.01%씩 감소함에 따라 Mn의 함유량을 0.05%씩 증가시킬 수 있으며, Mn의 최대 함유량은 X52급 이하는 1.50%, X52급 초과 시는 1.65%, X70은 2.0%를 초과할 수 없다.

### 3. Pipe 두께

가. 주배관용 (C85A1, 지하, "나"급 적용)

배관 재질	배관 규격	직관용 PIPE 두께	3D-BEND 용 PIPE 두께
API 5L X70	30"	14.3 mm	17.5 mm

Note : 700m 긴급구간에 대한 3D Bend 두께는 19.1mm를 적용한다.

나. 관리소 및 보령 LNG 터미널 내 배관 두께는 [BLTA12-S-L-802 Piping Material Specification] 기준을 따른다.

### 4. 파이프의 제작

가. 제조방법

- 1) 파이프는 평로, 순산소전로 또는 전기로에 의하여 제강된 완전 킬드강으로 전기저항 용접 또는 써브머지드 아크 용접에 의하여 제조한다.
- 2) 전기저항 용접 시 관의 용접 seam은 용접 후 538°C(1000°F)이상의 온도에서 열처리하여 마르텐 사이트 조직이 잔류되지 않도록 하여야 한다.
- 3) 모재의 제작 사양
  - 가) 파이프의 조관용 모재 강판의 두께감소는 0.3mm를 초과할 수 없다.
  - 나) 모재는 층상결함(Lamination) 등 유해한 결함이 없어야 하며, 경미한 결함의 경우는 API 5L Section 9.10에 따라야 한다.

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 8 OF 13

다) 주배관 조관용 강판은 강판 전면에 대하여 KS D0233 또는 JIS G0801 에 따라 UT(Ultrasonic Test) 또는 RT(Radiograph Test)가 실시된 제품이어야 하고 검사 시 관련 Mill Sheet 를 제출하여야 한다.

4) 파이프 제작 시 확관 등을 통한 배관 제작과정의 잔류응력을 제거하도록 한다 (3D-Bend 용 파이프는 API 5L 8.9 에 따라 확관률 0.3 ~ 1.5% 이내로 확관을 하여야 한다).

나. 재료의 화학성분

- 1) 파이프 화학성분 분석 값 (product 분석 값)은 API 5L Table 4 에 언급된 규격에 일치하여야 한다.
- 2) 등가 탄소량은 다음의 규정에 일치해야 한다.

$$C_e = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} \leq 0.43$$

다. 기계적 성질

파이프의 기계적 성질은 API 5L 의 Table 6 (Test Pressure)혹은 5 장(Process of Manufacture and Material)에서 언급된 규격에 일치해야 하며, 파괴 인성시험(Fracture Toughness Test)은 API 5L Section 9.8 에 따르고 지하매설 배관은 0°C에서 충격시험을 수행하며, 충격흡수 에너지는 다음의 값을 만족하여야 한다.

- 3 개의 시편 평균값 : 68J 이상 / 1 개의 시편 최소값 : 27J 이상

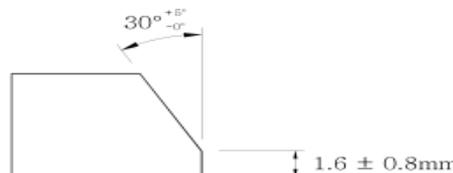
라. 파이프의 결함

- 1) 언더컷(undercut)은 API 5L Section 9.10.2 에 명시된 사항에 따르며, 최대 깊이(Max. depth)는 0.8mm 를 초과하지 않아야 한다.
- 2) 아크번(arc burn) 및 Hard Spot 가 없어야 한다.
- 3) 덴트(Dent)는 API 5L Section 9.10.5 에 명시된 사항에 따르며, 최대 깊이(Max. Depth)는 3.2 mm를 초과하지 않아야 한다.
- 4) Imperfection 은 API 5L Section 9.10.7 에 명시된 사항에 따른다.
- 5) 파이프에는 층상결함(Lamination)이 없어야 하며, 끝단에서 발견된 층상결함은 완전히 절단 제거 되어야 한다.
- 6) 파이프에 포함된 결함의 처리는 API 5L Annex C 에 따른다.

마. 형상 및 치수

- 1) 파이프의 길이
    - 표준길이 : 12m
    - 최소길이 : 6m
- \* 단, 단관은 규격별 발주 수량의 5% 이하가 되어야 한다.
- 2) 파이프의 끝단
 

파이프의 양단은 아래와 같이 베벨(bevel) 가공한다.



	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 9 OF 13

3) 파이프의 외경공차

파이프의 외경공차는 API 5L 규격의 Table7 에 따른다.

가) 관체(Pipe Body)

외 경 (호칭경)	허 용 치 (mm)
< 60.3mm (2.375")	-0.8(0.031"), +0.4(0.016")
≥ 60.3mm(2.375") to ≤ 168.3mm (6.625")	±0.0075D
> 168.3mm (6.625") to ≤ 610mm (24")	±0.0075D(16"≤), 최대 ±3.2(0.125")
> 610mm (24") to ≤ 1422mm (56"), Welded	±0.005D(30"≤), 최대 ±4.0(0.160")

\* 3D-Bend 용 파이프에 대한 관체(Pipe Body)의 외경 공차는 관단(Pipe End)의 허용치 기준으로 한다.

나) 관단(Pipe Ends)

외 경 (호칭경)	허 용 치 (mm)
≤ 168.3mm (6.625")	-0.40(0.016") to +1.6(0.063")
> 168.3mm (6.625") to ≤ 610mm (24")	±0.005D(10"≤), 최대 ±1.6(0.063")
> 610mm (24") to ≤ 1422mm (56"), Welded	±1.6(0.063")

4) 진원도

외 경 (호칭경)	허 용 치 (mm)	
	관체(Pipe Body)	관단(Pipe End)
< 60.3mm (2.375")	-0.8(0.031") to +0.8(0.031")	-0.8(0.031") to +0.8(0.031")
≥ 60.3mm (2.375") to ≤ 168.3mm (6.625")	0.02D	0.015D
> 168.3mm (6.625") to ≤ 610mm (24")	0.02D	0.015D
> 610mm (24") to ≤ 1422mm (56")	0.015D(38"≤), 최대 15(0.6")	0.01D(48"≤), 최대 13(0.5")

\* 관단(Pipe End)는 파이프의 양단으로부터 100mm (4") 이내 거리를 말하며, 측정방법은 API 5L 10.2.8.3 에 따른다.

5) 파이프의 두께 공차

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 10 OF 13

파이프 두께 공차는 API 5L 규격 Table 11 을 따르되, 주배관용 파이프 배관의 최소 두께는 상세기준 KGS FP 451 2.5.3 항 및 KGS FS 451 2.5.4 항에 의해 산출된 두께 이상으로 한다(단, 원소재는 공칭규격으로 발주하여야 한다).

구 분	허 용 치 (mm)
≤ 5.0mm (0.197")	±0.5
> 5.0mm (0.197") to < 15.0mm (0.591")	±0.1
≥ 15.0mm (0.591")	±1.5

- 6) 직진도 : 파이프 길이의 0.15% 이하(1000mm 당 최대 4mm 이하)
- 7) 파이프의 중량 공차 : 관 1 본에 대하여 +10.0%, -3.5%
- 8) 파이프 끝 단의 직각도 : 1.6mm 이하
- 9) 길이 용접부 이격 거리 : 파이프 두께의 5 배 이상(중간이음 용접 시 적용)
- 10) 용접 Bead 높이(API 5L Section 9.13) 및 Bead 어긋남(API 5L Section 9.13.3)에 명시된 사항에 따른다.
- 11) 그라인딩 후 용접 Bead 부 높이 : 파이프 표면곡면의 연장선상 이상이어야 한다.

#### 바. 표 기

- 1) 시험 및 검사에 합격한 제품에 대하여는 API 5L Section 11 에 따라 다음 항목을 파이프의 양단 중 한쪽에 명시하여야 한다. 파이프 NO/HEAT NO/파이프의 치수(길이 m x 두께 mm x 무게 kg)/ 파이프 등급/파이프 Level 제조방법/수압시험 압력/종류의 기호(API monogram)/ 제조자명 또는 그 약호/검사자 이름
- 2) 상기 항목은 파이프 내면 양단에 1 개소씩 백색 페인트로 표기한다.

### 5. 시험 및 검사

#### 가. 파이프의 시험 및 검사

제작된 모든 파이프는 다음의 시험검사를 API 5L Section 10 에 따라 실시하여 본 규격서에 언급된 조건을 만족하여야 한다.

#### 나. 화학 조성 분석시험

화학 분석 시험은 heat 분석에 의한 것으로 하며, 그 방법은 API 5L Section 9.2 에 의하여 실시한다. 본 시험은 강관재 제조자가 하며, 강관 수주자는 제조자에 의해 발행된 분석결과를 발주자 발주 부서에 제출한다.

#### 다. 기계적 성질

##### 1) 원주방향 인장시험

- 가) 시험편의 채취는 동일규격의 파이프 100 본 및 Heat 당 1 본의 완성 파이프를 선택하여 그 파이프에서 API 5L 10.2.3.2 에 일치하는 원주 방향의 시험편을 채취하여 시험을 실시한다.
- 나) 시험편은 편평하게 하여 사용하며, 이때 Hot Flattening, Artificial Aging 혹은 열처리 등을 사용하여서는 안된다.

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 11 OF 13

- 다) 채취된 시험편이 불합격일 경우에는 다시 동일 lot 로 부터 2 개의 시험편을 채취하여 시험한다.
- 라) 상기 항의 재시험이 동시에 합격되지 않은 경우에는 동일 lot 의 모든 파이프의 끝에서 시험편을 채취하여 재시험을 실시한다.
- 2) 용접 인장시험
- 가) 시험은 동일규격의 파이프 100 본 및 Heat 당 1 본의 완성 파이프를 선택하여 용접부를 포함한 원주 방향의 시험편을 채취하여 실시한다.
- 나) 시험에 대한 처리는 5.다. 1).가)항의 방법과 같다.
- 3) Flattening 시험
- 가) Flattening 시험은 ERW 파이프에서 시행한다.
- 나) 시험편의 채취는 매 Coil 마다 시점 1 본, 중간 2 본, 종점 1 본을 채취하여 이 파이프에서 1 개의 길이 50mm 의 Full section 시편을 채취한다.
- 다) 합격기준은 원래 관 외경의 66%까지 압축하였을 때 용접부의 벌어짐이 없어야 하며, 원래 관 외경의 33%까지 압축하였을 때 열영향부 등 모재 부위에 어떤 크랙이나 Break 가 발생하여서는 안되고, 파이프의 양단이 서로 부딪힐 때까지 연속압축 하였을 때, Burnt Metal 의 Lamination 흔적이 진행되지 않아야 한다.
- 라) 시험편의 용접부는 시점 종점에서 채취된 경우 압축방향에서 90°에 위치하고 중간에서 채취한 시험편은 압축방향에서 0°에 위치한다.
- 마) 시험에서 불합격 판정의 경우, 동일 Coil 에서 2 개의 시험편을 채취하여 시험하며, 동시에 모두 합격한 경우에만 Coil 합격으로 간주한다.
- 바) 불합격한 경우 그 Lot 의 모든 관에 대하여 동일 시험을 실시한다.
- 4) 굽힘(Guide-Bend Test) 시험
- 가) SAW 강관에 한하여 시험한다.
- 나) API 5L Section 9.7 에 따라 동일규격 제품 검사 단위 별 매 50 본마다 발주자가 입회하고, 제작자 책임하에 시편을 채취하여 Face 및 Root 벤드 시험을 한다.
- 다) 시편의 용접부는 모재와 같이 편평하게 연마 가공하고 용접부가 중앙에 위치하도록 Face 및 Root Bend 시험편을 놓고 시험한다.
- 라) 완전파괴, 용접부내에 깊이에 관계없이 길이 3.2mm 를 초과하는 균열이나 파열, 모재부 열영향부, 용접부에 길이 3.2mm 를 초과하고 깊이가 규정 두께의 12.5%를 초과하는 균열이나 파열이 없어야 한다.
- 5) 파괴 인성(fracture toughness) 시험
- 가) 시험편은 매 lot 로 부터 임의로 추출한 1 본의 관에서 3 개의 횡 방향 시험편을 용접부로부터 90° 이상 떨어진 곳에서 ASTM A370 Fig.11 크기의 Full Size 나 2/3 크기의 시험편을 채취한다.
- 나) 시험방법은 ASTM A370 Charpy 충격시험에 의하여 실시한다.

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 12 OF 13

다) Charpy 충격시험에 의한 시험편 3 개의 흡수 에너지 평균치는 68J 이상이어야 하며, 시험편 1 개의 흡수에너지 최소치는 27J 이상이어야 한다. 이때 시험편의 크기가 2/3 인 경우 재질 별 충격흡수 에너지는 Full Size 시험편의 2/3 으로 한다.

라) 시험온도는 0°C로 한다.

마) 시험결과가 규정치를 만족하지 않을 때에는 동일 heat 에서 2 개의 관을 채취하고 각각으로부터 3 개의 시험편을 채취하여 시험을 실시하며, 여기서 그 결과치가 모두 규정치를 만족하여야 한다. 만약 1 개라도 규정치를 만족하지 않으면 동일 Heat 의 모든 관에 대하여 1 개의 시험편을 채취하여 시험을 실시한다.

바) 용접부 및 HAZ 부의 충격시험은 API 5L 9.8.3 에 따라 실시한다.

라. 용접부 비파괴 검사

모든 파이프에 대하여 비파괴 검사를 실시한다.

- 1) 파이프의 Longitudinal 30" 및 26" 경우 SAW(Seamerged Arc Weld)로 하고, 24" 이하일 경우 SAW 또는 ERW(Electric Resistance Weld)로 하여야 하며, 비파괴 검사는 API 5L Annex E 에 따른다.
- 2) 파이프 용접 비드의 표면은 매끄럽게 다듬질 되어야 하며, 비드의 높이는 API 5L Sec. 9.13 규정에 일치하여야 한다.
- 3) API 5L Annex E 의 규정에 따라 SAW 파이프의 용접부는 방사선 검사 또는 초음파 탐상 검사를 실시하고, ERW 파이프 용접부 및 관전체(Full Body)에 대해 초음파 탐상 검사를 실시하여 층상 결함이 없어야 한다.
- 4) SAW 파이프 끝단 600mm 이내와 중간이음 부분의 용접부위는 KGS 0845 1 급 수준을 유지하여야 하며, 파이프 끝단(Bevel)의 가공부 25mm 폭에 대해서는 KSD 0223 에 따라 초음파 탐상 검사를 실시하여 층상결함이 없어야 한다.
- 5) 용접부분의 판 끝(Plate Edges)은 서로 일치하여야 하며, 어긋나 있을 때 그 허용치는 API 5L Section 9.13 규정에 따른다.
  - 두께 15mm 이하 SAW 강관 : 1.5mm 이하
  - 두께 15mm 초과 25mm 이하 SAW 강관 : 0.1t 이하
  - 두께 25mm 초과 SAW 강관 : 2.5mm 이하
  - 두께 15mm 이상 ERW 강관 : 1.5mm 이하
  - 두께 15mm 미만 5mm 초과는 ERW 강관 : 0.1t 이하
- 6) 용접부 결함에 대한 보수용접은 API 5L Annex D 에 따르며 SAW 및 ERW 파이프의 보수 용접한 부분의 검사는 상기 마. 3) 항과 동일하게 수행한 후 수압시험을 시행한다.
- 7) 구매자(또는 제 3 자 검사자)는 필요시 제작공정 및 품질에 대해 수시로 감독 및 입회할 수 있으며, 이에 수반되는 검사장비 지원(Manual UT 등) 및 제반비용은 계약 상대방 부담으로 하여야 한다.

바. 치수 및 육안검사

- 1) 치수검사에서 전 파이프는 본 규격의 [4. 파이프의 제작] 공차에 일치 하여야 한다.
- 2) 육안검사는 피복공정이 이루어지기 전에 API 5L Section 10.2.7 에 일치하여야 한다.

	보령 LNG 터미널 신규 주배관(BTL~대전 G/S) EPC 건설공사	2020.02.14
	Specification for Pipe	Rev.A
	BLTA12-S-L-803	PAGE : 13 OF 13

사. 잔류자장 시험

API 5L 의 관련항목(Annex E.7. "Residual Magnetism")에 따르며 잔류 자장 시험결과 적합여부를 검사증명서(Mill Inspection Certificate)에 표기한다.

6. 수압시험

- 가. 시험압력은 모든 파이프에 대하여 실시한다.
- 나. 수압시험압력은 API 5L 10.2.6을 따른다.
- 다. 수압유지시간은 10초 이상으로 한다.
- 라. 기타 수압시험방법은 API 5L 10.2.6에 따른다.

7. PIPE의 포장, 운송, 저장

- 가. Bevel 의 손상 및 이물질의 유입방지를 위하여 Protector 와 Vinyl sheet 로 잘 씌여져야 한다.
- 나. 관단(Pipe End) 손상방지 및 운송과 저장 시 이물질 유입을 막기 위하여 Bevel Protector 및 Plastic 또는 동등 이상의 재질의 캡으로 밀봉하여 납품하여야 한다.
- 다. 나무를 받침대 및 보호대로 견고히 Packing 한 다음 수송되어야 한다.

8. 기타

PIPE 와 연결되는 모든 Fitting 류의 End 부 Bevel 가공은 Size 별 Pipe Thickness 기준으로 가공 납품 또는 현장 가공되어야 한다.