

## WPS (용접절차인증)

### 1. 개요

<p>■ 정의</p>	<p>Welding Procedure Specification(WPS) 용접절차인증</p>
<p>■ 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WPS(용접절차시방서)는 제품의 생산 중 용접이 어떻게 진행이 되어야 하는지를 나타낸 지침서이다. 그 목적은 용접 작업의 계획 및 품질 관리를 지원하는 데 있다. EN ISO 15609(예전 EN288 Part 2)는 기록이 필요한 품목의 리스트의 형태로 상세 사항을 명시하고 있다.</li> <li>- 특정 코드 또는 특정 기관의 경우, 용접 절차 및 용접사 자격의 인증서를 강제화하였으며, 이는 유럽의 경우 NB(Notified Body; 유럽 회원국이 인증하는 검사 기관) 또는 본 지침에 따라 유사하게 승인된 제3자 인증기관에 의해 승인되어야 한다. 이와 같은 기관에 의해 승인된 결과는 적용 기준과 기술규격에 따라 적합함이 관련 국가에서 인정된다.</li> <li>- 미국의 경우, 미국용접협회(American Welding Society; AWS)에서 특정 용접적용에 있어 요구되는 상세사항을 명시하였으며, ASME(American Society of Mechanical Engineers)에서도 코드 요구사항에 따른 WPS 규정을 명시하고 있다.</li> </ul>
<p>■ 대상품목</p>	<p>- 용접절차 및 용접사</p>
<p>■ 적용국가</p>	<p>- 유럽, 미국 등</p>
<p>■ 관련규격</p>	<p>- EN ISO, BS, ASME 등</p>

### 2. 인증개요

유럽에서 용접 절차 및 용접사 자격은 유럽의 경우 NB(Notified Body; NB- 유럽 회원국이 인증하는 검사 기관) 또는 본 지침에 따라 유사하게 승인된 제3자 인증기관에 의해 승인되어야 한다. 이와 같은 기관에 의해 승인된 결과는 적용 기준과 기술규격에 따라 적합함이 관련 국가에서 인정된다.

WPS(용접절차시방서)는 제품의 생산 중 용접이 어떻게 진행이 되어야 하는지를 나타낸 지침서이다. 그 목적은 용접 작업의 계획 및 품질 관리를 지원하는 데 있다. EN ISO 15609는 기록이 필요한 품목의 리스트의 형태로 상세 사항을 명시하고 있다.

### 3. 적용기준

가. 모든 적용 규격에는 용접절차 규격인 EN ISO 15614 Part 1(예전 BSEN 288-3 규격) 및 용접사 코드 BSEN 287 Part 1 가 요구된다. 일부 BS 2971 및 BS 5169를 적용할 때는 상대적으로 규격의 엄격성이 적은 BS 4872의 절차 없이도 용접사 자격을 부여할 수 있다. 인증 시 용접 규격에 따라 요구되는 것 이외의 시험이 필요할 수 있다.

#### 나. ASME 9

가압 시스템 규정이 고려된다면 ASME 9가 EN ISO 15614-1/EN 287과 호환되는 규격으로 간주될 수 있다. ASME의 이점은 일반 경우에 비해 절차 시험이 적게 요구되는 것이며, 특히 파이프 구조물의 경우에 그렇다.

### 4. 인증절차 및 제출서류

#### 가. 용접절차시방서

용접 절차는 회사가 정확한 재료 및 야금 특성을 지닌 용접 능력을 보유하고 있다는 사실을 입증해야 할 때 필요하다.

용접 절차는 다음과 같이 EN ISO 15614 Part 1 등 적합한 용접 절차 규격 요건에 따라 인증을 받아야 한다. 인증을 위해서는 용접절차 시방서를 작성해야 한다.

용접 절차 시방서란 용접 방법에 대한 상세정보를 제공하는 지침서로서, 그 목적은 용접 작업의 계획 및 품질 관리를 지원하는 데 있다. EN ISO 15609(예전 EN288 Part 2)는 기록이 필요한 품목의 리스트 형식으로 상세내용을 명시하고 있다.

용접 절차 시방서는 두께, 직경 및 재료 등의 범위를 폭넓게 다룰 수 있지만, 그 범위가 명시되어야 하며, 문서내의 다른 매개변수와도 호환될 수 있어야 한다.

시방서에 포함되어야 할 내용은 아래와 같다.

(1) 필수 정보

어떠한 용접 자격을 가진 용접사라도 정보를 적용하고 적합한 품질로 용접을 할 수 있도록 충분한 상세사항이 포함되어 있어야 한다. WPS에 명시된 정보량 및 제어 수준은 용접 이음매의 적용 및 임계성에 따라 차이가 있을 수 있다.

WPS를 승인된 용접 절차와 함께 사용하는 경우, 명시된 범위는 용접 절차에 따라 허용되는 승인 범위에 준해야 한다. 하지만, 용접 절차 규격에 준하는 범위라고 해도 항상 효율적인 용접 실무를 의미하는 것은 아니므로 해당 범위를 충족하려면 명시된 범위에 세심한 주의를 기울여야 한다.

(2) EN ISO 15609-1 용접 절차 시방서 유럽 규격

EN ISO 15609는 반드시 기록이 필요한 정보 목록의 형태로 용접절차 시방서의 내용을 정의한다. 일부 적용사항의 경우, 목록을 보충 또는 축소해야 하는 경우도 있다.

(3) ASME IX 미국 보일러 및 압력 용기 코드

QW 250은 각 용접 절차의 변수를 나타내며, 여기에 명시된 모든 변수는 반드시 고려해야 한다. WPS에 따라 허용되는 범위는 범위 인정 여부를 정하는 PQR에 따라 결정된다.

(4) WPS에 기록해야 하는 일반 항목

- 절차번호
- 절차 유형
- 소모재 크기, 유형 및 전체 체계
- 해당되는 경우 소모재 조성요건
- 모재 등급 및 규격
- 두께 범위
- 플레이트 또는 파이프, 직경 범위
- 용접 위치
- 이음매 가용접, 전처리, 세척, 치수 등
- 백킹 스트립(Backing Strip), 백 가우징(Back Gouging) 정보
- 예열(최소 온도 및 방법)

- 필요한 경우 층간 온도(기록된 최대 온도)
- 필요한 경우 용접 후 열처리(시간 및 온도)
- 용접 기술(위빙, 최대 용접폭 등)
- 충격시험이 필요하거나 용접재가 입열에 민감한 경우 Arc에너지 한도를 명시해야 한다.

#### (5) 그림

이음매 구성 그림은 용접 전처리의 기본 치수가 포함되어야 하기 때문에 필요하다. 특히 용접 특성을 보존하기 위해 정확한 순서가 필요한 경우에는 용접 순서 일부를 표시해 주는 것도 유용하다.

#### (6) 생산 순서

생산 순서는 유용한 절차이기는 하지만 ASME 9 또는 EN288 Part 2의 요건은 아니다. 필요한 경우에는 별도의 QA 절차로 발행할 수 있다.

#### (7)비파괴 시험(Non Destructive Test; NDT)

WPS는 주로 NDT가 아닌 용접에 관한 내용이므로, 이 작업은 별도의 NDT 절차로 다루어야 한다.

#### 나. 용접작업

시방서 요건에 따라 시험샘플을 용접한다. 검사 기관은 이음매 준비, 용접 및 용접부 육안 검사를 현장에서 직접 목격해야 한다. 또한, 시험 중에 용접 전류, 예열 등의 시험 상세정보를 기록해야 한다.

#### 다. 시험

용접이 완료되면, 용접 절차 규격의 규정에 따라 시험샘플에 방사선 및 기계적 시험과 같은 파괴 및 비파괴 검사를 해야 한다. 이 작업은 시험실에서 수행하지만, 검사 기관이 시험을 직접 목격하고 방사선을 확인할 수 있다.

#### 라. 인증

시험이 성공하면 당사자 또는 시험 기관은 관련 문서를 작성하고 시험 기관 감독관이 서명하고 승인한다. 필요한 문서는 다음과 같다.

(1) E1 용접절차 승인시험 인증서

이 문서는 인증서의 첫 표지이며, 승인 범위 등 어떠한 절차가 사용될 수 있는 지에 대한 상세정보만을 나타낸다.

(2) E2 용접 시험 상세정보

이 문서는 시험 용접 중 실제로 발생한 상세정보를 설명한다. WPS와 유사하지만, 용접 매개변수의 범위를 포함하지 않는다.

(3) E3 시험 결과

NDT 상세정보 및 기계적 시험 결과를 설명한다.

(4) E4 용접사승인시험 인증

이 문서는 자격인증에 대한 용접사 승인 내용을 설명한다.

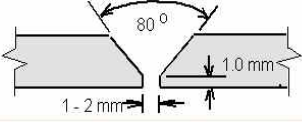
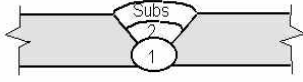
E1, E2, E3, E4는 각 양식을 구분하기 위해 일부 검사 기관이 사용하는 명칭이다. 이러한 양식의 예는 EN ISO 15614 및 EN287의 첨부문서에 명시되어 있다. 양식 E1, E2, E3는 용접절차승인기록서(WPAR) 또는 용접절차인증기록서(WPQR)로 명명될 수 있다.

마. 용접사 승인

절차가 승인되면, 해당 절차에 따라 작업하는 모든 용접사가 정확하고 견고한 용접에 필요한 전문지식 및 기술을 갖추고 있다는 사실을 입증해야 한다. 한 용접사가 성공적으로 절차 시험을 완료하면 그 용접사는 자동으로 승인되지만 각각의 추가 용접사들은 EN 287 part 1 등의 관련 규격에 따라 승인 시험을 완료하여 인증을 받아야 한다.

## 5. WPS 예 제

<b>Weld Procedure Number</b>		30 P1 TIG 01 Issue A.	
<b>Qualifying Welding Procedure (WPAR)</b>		WP T17/A	
<b>Manufacturer:</b>	National Fabs Ltd 25 Lane End Birkenshaw Leeds	<b>Method Of Preparation and Cleaning:</b>	Machine and Degrease
<b>Location:</b>	Workshop	<b>Parent Metal Specification:</b>	Grade 304L Stainless Steel
<b>Welding Process:</b>	Manual TIG	<b>Parent Metal Thickness:</b>	3 to 8mm Wall
<b>Joint Type:</b>	Single Sided Butt Weld	<b>Pipe Outside Diameter:</b>	25 to 100mm
		<b>Welding Position:</b>	All Positions
		<b>Welding Progression:</b>	Upwards

<b>Joint Design</b>	<b>Welding Sequences</b>
	

Run	Process	Size Of Filler Metal	Current A	Voltage V	Type Of Current/Polarity	Wire Feed Speed	Travel Speed	Heat Input
1	TIG	1.2mm	70 - 90		DC-			
2 And Subs	TIG	1.6mm	80 - 140	N/A	DC-	N/A	N/A	N/A

<b>Welding Consumables:-</b> Type, Designation Trade Name: Any Special Baking or Drying:	BS 2901 Part 2 : 308S92 No	<b>Production Sequence</b>
<b>Gas Flux:</b> Gas Flow Rate - Shield: - Backing:	Argon 99.99% Purity 8 - 12 LPM 5 LPM	1. Clean weld and 25mm borders to bright metal using approved solvent. 2. Position items to be welded ensuring good fit up and apply purge 3. Tack weld parts together using TIG, tacks to at least 5mm min length 4. Deposit root run using 1.2mm dia. wire. 5. Inspect root run internally 6. Complete weld using 1.6mm dia wire using stringer beads as required. 7. 100% Visual inspection of completed weld
<b>Tungsten Electrode Type/ Size:</b> Details of Back Gouging/Backing:	2% Thoriated 2.4mm Dia Gas Backing	

<b>Preheat Temperature:</b> <b>Interpass temperature:</b>	5°C Min 200°C Max
<b>Post Weld Heat Treatment</b> Time, temperature, method: Heating and Cooling Rates*:	Not Required

<b>Revision History</b>			
Date	Issue	Changes	Authorization
26/11/2000	A	First Issue	Jack Straw <i>Jack Straw</i>