

국내 용접기술교육 및 검정체계 연구(I)

황 선 호

A Study on Korean Welding Education and Qualification System(I)

Sun Hyo Hwang

1. 서 론

용접기술은 조선, 철도차량, 자동차, 항공기, 가전제품, 전자·전기제품, 발전설비, 방산기계, 산업기계, 화학설비, 건물, 교량 등 거의 전 공업분야(GDP의 50%) 제품생산의 마무리 단계에 사용되어 제품의 생산성 및 품질, 그리하여 전반적인 국가경제에 중요한 영향을 미친다. 용접구조물의 안전성 및 높은 생산성 확보를 위해서는 용접부의 품질보증이 핵심 사항이고, 용접부의 품질보증을 위해서는 적절한 인력(용접기술자, 용접검사자, 용접기능사 등), 적절한 설비(용접기, 주변장치 등), 적절한 시험검사(파괴 및 비파괴검사 등) 및 설계(재료, 치수 등)의 조화 있는 투입이 필요하다. 그러나 모든 것은 결국 사람이 하는 것이기 때문에 적절한 인력의 투입이 가장 중요하다.

현재 국내에서 활동하고 있는 용접기술인력은 200,000명 이상이나 교육 및 검정체계가 낙후되어 용접기술국가 자격들이 외국뿐만 아니라 국내기업에서도 인정 받지 못하여 시급한 개선이 요구되고 있다.

용접기술분야의 국가자격들이 국내기업체에서 활용되지 못함으로 인하여, 용접관련 각종 시공업체에서 체계적인 용접기술인력의 투입이 어려워지고 이것은 곧 용접제품의 생산성 및 품질저하, 그리고 안정성 저하로 이어지고 있다. 동시에 직업훈련소에서는 용접사 국가자격 지망자가 감소하여 운영에 큰 어려움을 겪는 현상까지 나타나고 있다.

이와 같은 부정적인 현상들은 국내 용접기술교육 및 검정체계를 선진화함으로써 근본적으로 해결되어야 한다.

용접기술분야 국가자격들은 또한 국외에서 전혀 인정을 받지 못하고 있다. 그러나 국내 용접관련 개별법(건설기술관리법, 에너지 이용합리화법, 고압가스안전법, 산업안전법 등) 들에서는 국가자격만 인정함으로써 기술자력의 세계화·국제화 시대에 역행하고 있다. 현재

선진국에서는 용접기술자격을 국제화(유럽용접연맹, 국제용접학회 자격) 시키고 있으며, 지정된 자격자가 없이 제조된 용접구조물의 유통을 금지하여 비관세 무역장벽으로 활용하려 하고 있다. 따라서 국내 용접관련 기술자격이 국제적으로 통용이 되게 하여야 장래 용접관련 국산제품의 수출이 원활이 이루어질 전망이다.

60년대까지는 국내 각 기술분야의 민간 단체들은 자유로이 해당 민간자격증을 발급할 수 있었으나, 국가의 적절한 감독이 없어 무질서한 혼란상태가 계속되었다.

70년대에 들어와서는 이러한 상황을 극복하기 위하여 정부가 국가기술자격법을 제정하여, 민간자격 발급을 금지하고, 국가만이 자격증을 발급하도록 하여 지금까지 계속되고 있다. 초기에는 공업규모도 작고 업종이 단순하였기 때문에 이러한 관주도의 검정체계가 유효하였다 할 수 있다.^{1,2)}

그러나 장기간의 관주도 검정체제 유지로 공급자 중심의 교육이 유도되어 자격의 실수요처인 기업의 요구를 외면하게 되었고 동시에 용접기술전문인력의 부족으로 자격의 전문성 결여를 초래하였다.

최근에는 공업규모가 엄청나게 대형화되었을 뿐만 아니라, 종류도 매우 다양화되어, 현재까지의 관주도 검정체계로는 기업 및 국제사회에서 요구하는 수요를 만족시킬 수 없게 되었다. 이와 같은 사회적 요구에 부응하기 위해서는 민간주도의 선진국형 용접기술교육 및 검정체계의 구축이 요구되고 있다.

본 보고에서는 우선 선진국 및 국내 용접기술교육 및 검정체계에 대해서, 그리고 우리의 용접기술 자격체도가 어떻게 되어야 장래 사회적 경제적 요구에 적절히 부응할 수 있는지에 대해 기술하고자 한다.

2. 국외 현황

미국에서는 미국용접협회(AWS)가 용접기술인력 자

격을 주관하고 있다. 현재 용접검사자(SCWI, CWI, CAWI) 그리고 용접기능사(Welder) 자격을 발급하고 있으며 교육은 의무사항이 아니다.

일본에서는 일본용접협회(JWES)가 용접기술인력 자격을 주관하고 있다. 현재 용접기술자 1급 및 2급 자격, 그리고 용접사 자격을 발급하고 있으며 교육은 의무사항이 아니다.

그러나 국제적인 용접기술 교육 및 검정체계의 큰 변화는 유럽(EU)을 중심으로 일어나고 있다. EU지역에서는 구주공동체의 통합정신에 따라 유럽규격(EN, European Norm)을 제정 사용하고 있다. 용접기술분야에도 이미 많은 EN규격이 독일규격(DIN)을 중심으로 제정 사용되고 있다. 그리고 대부분의 EN규격은 ISO규격으로 그대로 전환되고 있다.

용접기술인력과 관련된 규격으로는 용접품질기본규격(EN 729, ISO 3834)³⁾, 용접기술자(EN 719, ISO 14731)⁴⁾, 용접기능사(EN 287, ISO 9606)⁵⁾ 규격 및 용접검사자(EWF 450-02)⁶⁾ 규정 등이 있다.

용접품질기본규격에서는 용접부의 품질보증을 위해서 필요한 사항들을 규정하고 있으며, 특히 각종 용접기술인력들의 역할 및 업무수행 등에 대해 규정하고 있다. Fig. 1은 용접부의 품질보증에 기본적으로 필요한 사항을 도시하고 있다.

시험검사 부분에는 ISO 9712 (비파괴검사)등, 제작 부분에는 ISO 9956 (용접절차서 규격), 용접기술인력 부분에는 ISO 9606 (용접기능사) 및 ISO 14731 (용접기술자), 그리고 용접장비 및 용접설계 부분에 관련 규격들이 많이 있어 이를 보완하고 있다.

2.1 용접기술자⁴⁾

용접기술자 규격(ISO 14731)에는 각종 용접기술자

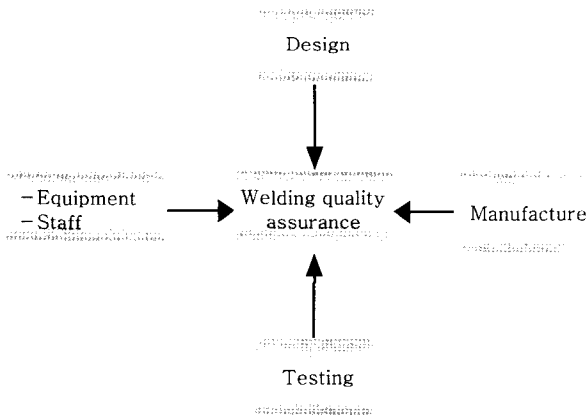


Fig. 1 Concept of Welding Quality Assurance Standard (ISO 03834)

들이 직장에서 수행해야 할 업무와 교육 및 검정내용을 상세하게 규정하고 있다.

직장에서 수행할 업무내용(수행직무)을 상세히 규정하고, 이것을 근거로 교육기관에서 수행할 교육내용과 검정기관에서 수행할 검정업무를 현실에 맞게 규정하고 있다. 용접기술자는 Welding Engineer(446시간)⁷⁾, Welding Technologist (340시간)⁸⁾, Welding Specialist (222시간)⁹⁾, 그리고 Welding Practitioner (143시간)¹⁰⁾으로 분류되어 있으며, 예로서 Welding Engineer의 용접관련 직무수행규정은 Table 1과 같다.

교육참가자격은 Engineer급은 4년제 이공계 대졸이상, Technologist급은 2년제 전문대이상, Specialist급은 기능장급 이상 그리고, Practitioner급은 산업기사급 이상으로 되어 있다. 용접기술자 자격들의 상세한 교육 및 검정기준은 유럽용접연맹의 해당규정에 기술되어 있다.

Table 1 Responsibilities of Welding Engineer

	Responsibilities
Welding Engineer	<ul style="list-style-type: none"> - Contract review - Design review (Standards, joint location, access for welding, inspection testing, weld joint details, quality & acceptance requirements for welds) - Materials (parent materials, consumables) - Subcontracting - Production planning (WPS, work instruction, jigs and fixtures, welder approvals, welding and assembly sequences, weld tests, welding inspection, environmental conditions, Health and safety etc.) - Equipment - Welding operations - Testing (visual, destructive and none destructive) - Weld acceptance (assessment, weld repairs, corrective action) - Documentation

2.2 용접기능사⁵⁾

용접기능사 규격 (ISO 9606)에는 철강재료 아크용접의 경우 용접기능사를 크게 4종(Gas¹²⁾, MMA¹³⁾, MIG/MAG¹⁴⁾, TIG 용접기능사¹⁵⁾)으로 분류하고, 각종류에서는 크게는 3등급(fillet-, plate-, pipe 용접기능사)으로, 작게는 8등급으로 구분하고 있으며 용접기능사 검정사항을 상세히 규정하고 있다. 각종 용접기능사 중 최고 수준인 Pipe 용접기능사까지의 교육시간은 용접공정 종류에 따라서 다르나 10~18주 정도이다. 자격증에는 사용한 재료, 용접공정, 시편단계, 시편종류

(판재, 필렛, 파이프), 사용용접재료, 용접자세, 일면 혹은 양면용접 사용 여부, backing재 부착 여부 등을 상세하게 표시하게 되어 있어 자격증의 종류는 수없이 많다고 할 수 있다. 자격증 보유자는 회사 내에서 6개월 만에 1회씩 용접작업을 지속적으로 하고 있다는 확인을 받아야 하고, 2년 후 보수교육 및 재시험을 받아 자격증 갱신을 하여야 한다.

용접기능사 자격들의 상세한 교육 및 검정기준은 유럽용접연맹의 해당규정에 기술되어 있다. Table 2는 ISO 9606에 의한 용접기능사 자격증의 예를 보여준다.

Fig. 2는 유럽용접연맹(EWF)의 MMA(수동피복아크) 용접기능사의 실습교육 개요를 보여준다.

Table 2 Sample of welder certification according to ISO 9606

	ISO 9606 1 111 P BW W11 B to9 PF ss nb :
111	Manual Metal Arc Welding Process
P	Plate
BW	Butt joint
W11	Austenitic stainless steel
B	Basic consumerble
to9	9mm thickness
PF	Vertical down position
ss	Single side welding
nb	None backing

2.3 용접검사자 (Welding Inspection Personal)

용접검사자 부분은 현재까지는 유럽용접연맹(EWF)의 교육 및 검정규정에 의해 규정되어 있으며, 장래에는 EN/ISO 규격화 및 IIW 규정화될 전망이다. EWF 용접검사자 규정에는 Welding Inspection Engineer (263시간), Welding Inspection Technologist(246시간), Welding Inspection Specialist(188시간), Welding Inspection Practitioner(105시간)의 4등급이 있다. 교육참가자격도 용접기술자의 경우와 마찬가지로 Engineer 급은 4년제 이공계 대졸이상, Technologist 급은 2년제 전문대졸 이상, Specialist 급은 산업기사급 이상, Practitioner 급은 기능장급 이상으로 되어 있다. 용접검사자 자격은 미국, 영국, 프랑스 등지에서 매우 중요시 되는 자격이고, 용접강구조물의 대형참사 위험이 상존하고 있는 우리나라에서도 제작 및 유지 보수시에 매우 유효하게 활용될 수 있는 자

격이다. 각 자격등급 교육규정의 절반을 용접기술, 나머지 절반을 비파괴 검사기술로 구성하여, 용접부의 검사 및 감리를 효율적으로 수행할 수 있는 능력을 보유하도록 하였다.

2.4 유럽용접연맹(EWF, European Welding Federation)

EWF는 17개 EU 구성국들의 용접관련 대표 민간단체 (용접협회) 들로 구성된 용접협의체로서 EU회원국들의 제반 용접관련 문제를 협의하는 기구이다. 용접기술인력과 관련하여는 전술한 바와 같이 용접기술자 4등급, 용접검사자 4등급, 그리고 각종 용접기능사 자격들의 교육내용과 검정방법을 상세히 규정하고 있다.

EWF의 검정위원회에서는 교육품질지침서(QM ; Quality Manual)¹¹⁾ 를 만들어 동일하고 높은 교육품질을 유지할 수 있는 장치를 마련하였다. EWF는 EU 각국의 용접협회를 지정국가기관(ANB, Authorized National Body)으로 지정하고, 각국의 ANB는 또한 용접교육 및 훈련기관을 교육기관(ATB, Approved Training Body)으로 지정하여, 모든 교육기관이 EWF-QM에 따라 동일한 시간, 수준, 품질의 교육을 하도록 하고 있다.

용접기술자 자격증의 종류로는 European Welding Engineer(EWE)⁷⁾, European Welding Technologist (EWT)⁸⁾, European Welding Specialist(EWS)⁹⁾, European Welding Practitioner (EWP)¹⁰⁾, 용접검사자 자격증의 종류로는 European Welding Inspection Engineer(EWIE)⁶⁾, European Welding Inspection Technologist(EWIT), European Welding Inspection Specialist (EWIS), European Welding Inspection Practitioner(EWFP)가 있다.

용접사 자격증의 종류로는 크게 용접공정별로 European Gas Welder¹²⁾, European MMA Welder¹³⁾, European MIG/MAG Welder¹⁴⁾, European TIG Welder¹⁵⁾로 구분하고, 또한 각 공정별로는 European Fillet Welder, European Plate Welder, European Pipe Welder로 대별할 수 있으나, 각종 사항의 조합에 의해서 실제로는 무수히 많은 용접사 자격종류가 있다고 할 수 있다.

2.5 국제용접협회(IIW, International Institute of Welding)

IIW는 세계 40여 개국들의 용접관련 민간단체 대표 (용접협회)들로 구성된 국제용접협의체로서 국제적인



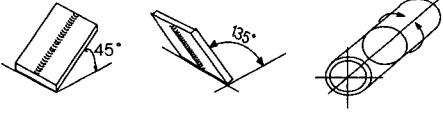
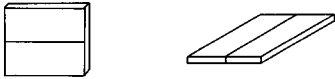
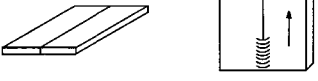
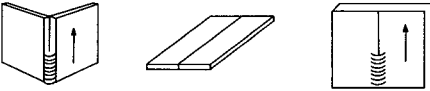
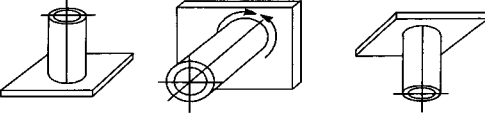
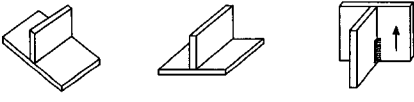
<p>EWF - E 8</p> <p>Wall thickness : 5...10mm T</p>		<p>pract.: 76h theor.: 8h test : 6h total : 90h</p>
<p>EWF - E 7</p> <p>Wall thickness : 5...10mm T</p>		<p>pract.: 57h theor.: 8h test : 5h total : 70h</p>
<p>EWF - E 6</p> <p>Wall thickness : 5...10mm T</p>		<p>pract.:106h theor.: 8h test : 6h total :120h</p>
<p>EWF - E 5</p> <p>Plate thickness : 4...20mm</p>		<p>pract.: 54h theor.: 8h test : 8h total : 70h</p>
<p>EWF - E 4</p> <p>Plate thickness : 4...13mm</p>		<p>pract.: 58h theor.: 8h test : 6h total : 72h</p>
<p>EWF - E 3</p> <p>Plate thickness : 3...13mm</p>		<p>pract.: 46h theor.: 8h test : 6h total : 60h</p>
<p>EWF - E 2</p> <p>Wall thickness : 3...13mm Tube diameter : 50...100mm</p>		<p>pract.: 64h theor.: 8h test : 6h total : 78h</p>
<p>EWF - E 1</p> <p>Plate thickness : 4...13mm</p>		<p>pract.: 68h theor.: 8h test : 4h total : 80h</p>

Fig. 2 Concept of MMA welder practical training according to EWF-guideline

용접문제를 협의하는 기구이다.

대한용접학회는 한때는 회원으로 가입하고 있었으나 현재는 탈퇴한 상태이다. 최근에 IIW와 EWF는 EWF에서 진행하고 있는 용접기술인력의 교육 및 검정업무를 IIW로 이관하여 용접기술인력의 교육 및 검정업무를 국제화하기로 합의하였다. IIW에서 발급하고 있는 용접기술자 자격종류는 현재까지 International Welding Engineer, International Welding Technologist, International Welding Specialist가 있으며 장래는

EWF에서 진행하고 있는 기타 교육 및 검정업무를 이관 받을 계획을 갖고 있다.

EWF와 마찬가지로 교육품질지침서(QM)를 만들어 산하 각국 용접협회들이 동일하고 높은 교육품질을 유지할 수 있게 하고 있다.

IIW는 각 회원국의 용접협회를 지정국가기관(ANB, Authorized National Body)으로 지정하고, 각국의 ANB는 IIW-QM에 부합하는 QM을 작성 운영하도록 하고 있다. 이로서 각국의 ANB는 IIW-QM에 따라 각

종 IIW 용접기술인력 자격증을 발급할 수 있게 되었다. 각국의 ANB는 여러 국내 교육기관(ATB)을 지정하여 모든 교육기관에서 동일한 교육 및 검정이 진행될 수 있도록 하고 있다.

2.6 용접관련 ISO 및 EN 규격

제품의 품질보증체계의 국제화를 위하여 ISO 및 EN규격에 따른 공장 인정제도를 실시하고 심사를 통과한 기업에게는 공장인증증(EN의 경우 CE 마크 등)이 발급된다. 어느 경우이든 간에 제품 제작시 용접공정이 들어가면 용접부의 품질보증이 요구되고 이것은 용접품질 기본규격인 ISO 3834 및 EN729에 따라 검토되어야 한다. 따라서 상기 규격에서 규정된 용접기술인력의 참여 없이 제작된 제품 생산기업에게는 공장인정이 어려워진다고 할 수 있고, 이것은 곧 제품 수출의 애로사항으로 연결된다 할 수 있다.

ISO에서는 아직 확정되지 않은 상태이나, EN에서는 특정분야의 용접구조물의 용접품질 보장을 위하여 응용규격을 설치하고 동 규격의 요구사항에 따라서 용접기술인력 투입을 의무화할 계획이다. 동 사항은 DIN 규격에서는 이미 진행되고 있으며, EN 규격에서도 곧 확대 실시할 계획으로 있다.

EN 1090은 아직 최종 확정은 되지 않았으나 강구조물(교량, 건물, 철탑, 파이프라인 등)의 용접품질 보증사항을 규정하고 있다. 예로서 구조물의 재료종류, 재료두께, 부하상태(동하중, 정하중)에 의한 난이도에 따라서 용접작업에 투입되는 용접기술인력의 자격 종류를 규정하고, 제작회사의 용접기술능력에 따른 등급을 부여하여 허용된 난이도 수준의 구조물만 제작하도록 하고 있다. 그리고 이와 같은 조건을 만족하지 않은 제작회사에서 생산된 제품을 유통하지 못하도록 규제하고 있다. 따라서 EN/EWF/ISO에서 규정되고 EN1090에서 지정된 용접기술인력이 참여하지 않고 제작된 용접구조물은 EU지역에서는 유통될 수 없다 할 수 있다.

EN에서는 압력용기분야에서도 용접 및 비파괴 기술인력자격의 등급별 의무투입 규정이 내년 11월부터 발효될 예정이다.

이와 같은 분위기는 빠른 속도로 전세계적으로 확산될 전망이다.

이와 같은 세계적 추세에 따라 미국(AWS), 일본(JWES), 중국(CWI) 등 강대국들을 중심으로 IIW의 ANB가 되어 국제 자격증을 발급할 수 있는 교육 및 검정체계를 구축하고 있다.

3. 국내현황

우리나라에서는 이조시대 이래로 학문을 숭상하고, 기술을 천시하는 사상이 뿌리깊게 남아 있어, 이것이 산업사회를 지향하는 현 시점에서 선진국으로의 도약을 어렵게 하는 주요 요인이 되고 있다.

이것은 대학교육 이수자가 직업훈련 이수자보다 선진국의 경우와 비교하여 월등히 많다는 사실, 그리고 직업훈련원 및 실업계 고등학교 입학지원자가 심각한 수준으로 감소하고 있다는 사실에서도 입증되고 있다. 산업현장에서는 확실한 전문기술 및 기능을 갖춘 사람이 필요하나 구할 수 없는 상황이며, 대졸자들은 취업을 할 수 없어 실업자가 되거나 기업에서 재훈련을 받아 기술기능 일을 하고 있다.

그럼에도 불구하고 모든 고교생들이 대학만을 진학하려고 하고, 각 가정에서는 천문학적인 사교육비(년간 10조)를 지불하고 있는 이해하기 힘든 현상이 지속되고 있다.

산업기술인력의 균형있는 공급을 위해서는 직업훈련교육과 대학교육의 균형있는 발전이 요구되고 있으나 국내에서는 대학교육이 과도하게 강조되어, 대학교육의 기형적 비대화 그리고 직업교육훈련의 황폐화 현상이 지속되고 있다. 이를 개선하기 위해서는 기술기능 천시사상을 개혁하여야 하나 이것은 많은 시간을 필요로 하기 때문에, 우선은 직업훈련교육 및 검정체계를 선진화하여야 한다.

국내산업의 대형화, 다양화, 국제화 추세에 따라 고도의 전문기술인력이 요구되고 있으나 현행 국가기술 자격법에 의한 관 주도 직업교육훈련 및 검정체계로는 한계에 도달하여 기업의 수요를 충족시키지 못하고 있다.

수요자인 기업으로 구성된 개별 전문기술분야의 민간단체에서 직업교육훈련 및 검정체계를 구축하여 선진국 수준의 고급 산업기술인력을 양성하는 것이 시급하나 현재까지는 실질적인 대책이 없다.

국가기술자격법 외에 자격기본법이 제정되어 민간자격을 허용하고 있으나, 용접기술을 포함한 산업기술과 관련된 대부분의 국가차원에서의 중요 자격들은 국민의 생명·건강·안전을 보호한다는 명분 하에 민간자격의 검정을 금지하여 직업교육 훈련 및 검정체계의 민영화를 원천 봉쇄하고 있다.

대한용접학회는 10여 년 전부터 용접기술인력 교육 및 검정체계를 ISO 및 EN 규격에 따라 설치하고 민간자격을 발급하고 있다. 유럽용접연맹에서는 KWS 자격을 국제공인하고 있으나 국내에서는 정부공인을 받지 못하고 있다. 정부공인 신청을 하였으나 국가기술자격법의 민간자격발급금지조항에 묶여 심사평가도 받지 못

하고 거부되었다.

용접기술분야의 민간자격을 정부공인 해주면 수많은 타 기술분야의 민간자격을 정부공인 해야 하는 상황이 발생하여 혼란이 예상된다.

정부에서는 큰 혼란 없이 민간주도형 기술자격제도를 점진적으로 시행할 수 있는 방안을 검토하여야 하며, 보다 전문화되고 국제적으로 통용되는 체계를 구축하여 기업의 실질적인 수요를 만족시킬 수 있도록 적극 노력하여야 한다.

3.1 국가기술자격법에 의한 용접기술자격 검정체계

1960년대 용접협회가 설립·운영되었고 용접기술분야 민간자격이 발급된 적이 있었으나 유용하게 쓰이지 못하였다.

1970년대 정부의 강력한 중화학공업 육성책에 부응하여 국가기술자격법(추후 국기법으로 표기) 이 제정되어 산업현장의 기술인력이 기술사나 기능장의 높은 자격을 취득함으로써 학문을 위주로 하는 박사과 동등한 사회적·경제적 대우를 받도록 유도하였다. 그러나 장기적인 관 주도 운영에 따른 공급자 중심교육과 전문성

부족에 의해 실수요자인 기업이 외면하고 국제적으로 인정되지 못하여 실효성이 없다.

현재 국가기술자격법에 의한 국가기술자격은 607종 목으로 노동부에서 관장하고 있다.

현재 용접기술분야의 자격으로는 용접기술사, 용접기사, 용접산업기사, 용접기능장, 전기용접기능사, 가스용접기능사, 특수용접기능사가 있다.

Table 3은 1975년부터 1999년도까지의 용접분야 등급별 년도별 자격 취득현황을 보여주고 있다. 특히 용접기능사 자격수는 26만으로 전체 직종 기능사 자격의 6%, 기계분야 직종 기능사 자격의 15%를 차지할 정도로 매우 많으며, 이것은 산업기술분야에서 용접기술의 중요성을 단적으로 표시하고 있다. 용접기술 관련 전체 자격수는 27만 정도이고, 전분야 기술자격수는 630만이므로 약 4%에 해당하며, 기계기술분야 자격수는 200만으로 약 13%에 해당한다.

국가기술자격법에 따른 용접기술 자격제도상의 가장 큰 문제는 자격증 소지자의 수행직무가 명확히 규정되어 있지 않다는 것이다. 직업능력개발훈련기준, 국가기술 자격기준, 한국직업사전, 한국표준직업분류가 국가수준에 해당하는 직무능력 기준이다. 예를 들어 직업능

Table 3 Numbers of welding personal certifications in Korea ¹⁾

certificate	Year	Sum	'75~ '88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99
	Sub Sum		8,967	3,363	731	616	561	639	471	504	324	318	322	529
기술사 (Engineer)		134	25	4	8	7	13	10	3	17	14	12	9	12
기사 (Technologist)		333	141	24	33	8	18	26	12	5	7	7	30	22
산업기사 (Specialist)		7,698	3,166	695	562	530	543	364	378	237	221	231	390	381
기능장 (Master)		802	31	8	13	16	65	71	111	65	76	72	100	174
기능사 (Welder)	Sub sum	202,786	95,924	10,024	8,838	8,984	10,366	9,727	9,829	9,769	10,533	10,279	8,860	9,653
	전기	168,289	79,579	8,166	7,203	7,207	8,850	8,439	8,432	8,480	9,106	8,336	7,078	7,413
	가스	22,452	14,067	1,574	1,237	1,240	891	767	765	505	432	376	306	292
	특수	12,045	2,278	284	398	537	625	521	632	784	995	1,567	1,476	1,948
기능사보 (Assistant Welder)	Sub sum	52,232	29,982	602	665	1,312	970	2,216	2,393	2,989	2,732	2,511	3,639	2,221
	전기	47,194	27,674	556	645	1,288	919	1,740	2,324	2,787	2,633	2,176	2,887	1,565
	가스	2,690	2,244	41	19	19	51	30	55	109	7	15	77	23
	특수	2,348	64	5	1	5	0	446	14	93	92	320	675	633
Total		263,985	129,269	11,357	10,119	10,857	11,975	12,414	12,726	13,082	13,583	13,112	13,028	12,463

력개발훈련기준에서는 특수용접에 대한 수행직무는 각종 특수용접장비를 사용하여 탄소강, 스테인레스강, 알루미늄, 동, 동합금 등을 주어진 도면에 따라 가공 및 접합하는 기능에 관한 직종이며, 국가기술 자격기준(검정기준)에서는 전기용접, 가스용접, 특수용접에 관한 숙련기능을 가지고 제작·제조·조작·운전·보수정비 채취 검사 또는 작업관리 및 이에 관련되는 업무를 수행할 수 있는 능력의 유무로 되어 있다.

이와 같이 상기 수행직무 기준들은 모두 상이하고 모호하여, 학생과 근로자들이 그들이 선택한 직업분야에서 요구되는 수행직무능력이 무엇인지 구체적으로 알 수 없기 때문에 직장에서의 가시적인 성과를 내기 위한 동기를 부여받지 못한다. 또한 교육훈련 및 자격 검정 전문가들은 고용주와 학생 및 근로자들이 필요한 것이 무엇인지 알 수 없기 때문에 어떤 내용의 교육과 검정을 해야 할지를 모르며 따라서 교육 및 검정의 품질관리를 할 수 없다.

고용주들은 학생과 근로자가 무엇을 할 수 있는가를 알 수 없기 때문에 근로자의 잠재력을 충분히 활용할 수 없으며, 수행직무에서 취급하지 않는 내용 위주로의 효과적인 교육훈련에 투자할 수 없어 사내 교육훈련의 효과를 증진시킬 수 없다.

이와 같은 상황이 장기적으로 관에 의한 공급자 중심의 교육을 유도하게 되어 기업현장에서 직접적으로 필요한 교육훈련이 이루어지지 못하고 있다. 이로 인하여 교육 및 검정기관이 활성화되지 못하고 학생과 근로자, 고용주 그리고 국제 사회가 모두 용접분야 국가자격을

활용하지 않게 되었다. 학생, 근로자, 교육훈련 및 자격 검정전문가, 고용주 모두가 사회 경제 환경변화에 적극적으로 부응할 수 있도록 하여 노동시장의 효율성을 높이고 생산성을 증가시키고 높은 생활수준을 달성하기 위해서는 수행직무 기준, 교육훈련기준 그리고 시험기준이 체계적이고 효율적으로 되어야 한다. 자격검정은 수요자인 기업주도로 그리고 국제적으로 인정될 수 있도록 진행되어야 한다.

용접기술분야의 국가기술자격에서는 또한 각종 자격 취득을 위해 필요한 교육이 의무화되어 있지 않고, 상세한 교육규정(교육내용 및 시간)이 없으며, 이로 인하여 상세하고 명확한 시험규정도 없는 상태이다. 단지각 자격 종목별 포괄적인 검정기준 및 응시자격이 있다. Table 4는 국가기술자격법 시행령 11조의 용접기술사 및 기사에 대한 검정기준, 검정방법, 시험과목을 보여 준다.

전문대학교, 기능대학교, 직업훈련원, 회사훈련원, 공업고등학교, 사립연수원 등 각종 교육기관에서는 국가 자격 취득을 위한 교육을 하려 하여도 상세한 교육규정의 부재로 확실한 교육을 실시하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 각 교육기관에서는 자체 교육프로그램을 만들어 실시하고 있으며, 이로 인하여 동일 자격을 위한 교육의 기관별 교육범위 및 수준이 다르게 되어 자격 취득자의 직무수행능력이 애매 모호하게 되어 있다.

특히 용접기능사의 직무는 용접실기이므로, 그 자격이 가능한 용접작업의 범위를 구체적으로 명확히 규정하여야 함에도 애매 모호하게 되어 있어 고용주가 기량에

Table 4 Guidelines, method and subjects of test for Welding Engineer and Technologist

Certificate	Guideline	Method	Subject
Welding Engineer	Ability carrying out technical jobs like research, design, analysis, testing, management, evaluation, audit, education etc., with professional knowledge and experience	Written / Oral examination	Welding process, - metallurgy, - material, - construction design, - fabrication management, - equipment safety and health, tests of weldment, welding related law and guidelines, machining and production management
Welding Technologist	Ability carrying out technical jobs like design, fabrication, analysis etc., with technical knowledge	Written examination	Machining, material strength, welding metallurgy, - construction design, - welding generals, - safety and health
		Practical examination	Welding experience

적합한 작업선정 및 지시를 하기가 어렵게 되어 있다.

Table 5는 용접기능사(전기-, 가스-, 특수용접) 실기시험 내용을 보여준다.

실기시험 내용에서 보는 바와 같이 전기용접, 가스용접, 특수용접(MIG/MAG와 TIG) 기능사 자격증 소지자가 구체적으로 어떤 범위 및 수준까지 용접할 수 있는지가 표시되어 있지 않고 전부 다 해야 하는 것으로 되어 있어 고용주의 입장에서 구체적인 선택의 기준이 되지 못하고 있다. 또한 이러한 자격에 도달하기 위해서 필요한 구체적인 교육규정이 없어, 훈련소별로 적당히 알아서 할 수 있게 되어 있고, 충분한 실습교육 없이 자격증 취득만을 위한 교육이 시행되다 보니 충분한 기량을 보유하지 못하게 된다.

국가기술자격법에 의한 용접분야 국가자격들의 관리는 노동부 산하 한국산업인력공단이 하고 있다. 교육 및 검정의 관리는 수요자 원칙에 따라 수요자인 기업주도로 이루어져야 하나, 관주도로 이루어짐에 따라 기업에서 바로 필요한 인력이 공급되지 못하는 공급자 중심의 체제로 되어 있어, 근본적인 대책이 요구되고 있다.

3.2 자격기본법에 의한 민간자격 정부공인체계

관주도 국가기술자격제도에 대한 문제제기가 끊임없이 있어왔고, 모든 선진국에서 민간주도 기술자격제도를 운영하고 있고, OECD에서도 민간자격제도를 추천하기에 이르러, 최근에는 교육개혁 위원회에서 이를 건의하게 됨에 따라, 민간(주로 기업으로 구성된 협회)에서도 기술자격을 발급할 수 있고 정부가 이를 공인함으로써 국가자격과 동등한 법적 대우를 받게 하는 자격기본법이 제정되었다.

그러나 산업기술 관련 대부분의 기술자격에 대해서는 국민의 생명·건강·안전에 직결되는 자격은 국가 이외의 자가 검정을 행할 수 없다는 국가기술자격법 시행령의 민간자격 금지조항(1997. 03. 27 - 법률 제 5318호)에 묶여 민간자격을 발급할 수도 정부공인도

받을 수도 없어 자격기본법의 원래 취지를 살리지 못하고 있다.

산업기술 자격들이 물론 사람의 생명·건강·안전에 관계하고 있으나, 효율적인 민간자격제도의 활용에 의하여 국민의 생명·건강·안전보다 심도있게 보장할 수 있을 것이다. 따라서 현체제에 부담을 주지 않는 범위에서 점진적인 민간자격제도의 도입이 시급하다.

국가이외의 자가 행할 수 없는 기술자격에는 용접기술사, 용접기사, 용접산업기사, 용접기능장, 전기용접기능사, 가스용접기능사, 특수용접기능사의 7개 자격이 포함되어 있다.

상기 7개와는 상이한 자격이라 하더라도 그것이 용접기술분야의 것이면 국가기술자격법 제5조의 유사자격 금지조항에 의해서 민간자격 발급이 금지된다. 결론적으로 산업기술분야 전체 자격은 민간자격을 허용하는 법을 만들어 운용하면서, 실질적으로 민간자격을 금지하고 있는 모순된 상황에 놓여 있다 할 수 있다.

4. 결 론

현재 세계적으로는 용접기술인력의 교육 및 검정체계가 유럽을 중심으로 하여 국제적으로 크게 확산되고 있다. 유럽용접연맹(EWF)의 용접기술사 4등급, 용접검사사 4등급, 수많은 용접기능사 자격들은 일부 국제용접협회(IIW)로 이관되고 곧 전부이관 될 전망이고, 이것이 ISO 및 EN 규격화되고 있고, 동시에 KS 규격화되고 있다.

따라서 동 교육 및 검정체계가 국제적으로 광범위하게 통용되면 현재의 국가기술자격법에 의한 용접기술인력의 교육 및 검정체계로는 국제 경쟁력 있는 용접기술인력을 양성 배출할 수 없다.

특히 현행 용접기술인력자격은 자격의 수행직무의 불투명, 모호한 교육 및 검정규정 등 문제점을 갖고 있으며, 전문성 및 봉사정신 결여상태에서 공급자 중심으로

Table 5 Contents of practical training of Korean Welder (electrical-, gas-, special welding)

Electrical Welding	Gas Welding	Special Welding
Manual metal arc welding, steel, none ferrous material, plate, pipe 3.2~25mmt	Gas welding, steel, none ferrous material plate, pipe 1~6mmt	TIG welding, CO ₂ welding, steel, none ferrous material plate, pipe 1~25mmt (TIG)3.2~25mmt (CO ₂),
Vertical down, horizontal, vertical up, over head position low hydrogen electrode	Vertical down, horizontal, vertical up, over head position	Vertical down, horizontal, Vertical up, over head position

운영되어 실수요자인 기업에서 외면하게 되었고 국제적으로도 인정 받지 못하게 되었다.

다행히 자격기본법이 제정되어 민간자격을 발급할 수 있게 하고 또한 정부가 이를 공인할수 있게 하였다. 따라서 자격기본법에 의거하여 상기 선진국형 용접기술인력 및 교육 검정체계를 국내에 시급히 도입하여 활용하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

1. S. H. Hwang et al., 용접기술인력양성사업 계획서(산업자원부 기술기반조성사업), 2001. 1-8 (in Korean).
2. S. H. Hwang et al., 용접기술인력양성사업 보고서(산업자원부 기술기반조성사업), 2001. 8-20 (in Korean).
3. ISO 3834, Quality requirements for welding (fusion welding of metallic materials).
4. ISO 14731, Welding coordination (tasks and responsibilities).
5. ISO 9606, Approval testing of welders (fusion welding).
6. Doc. EWF(European Welding Federation) 450-02., Minimum requirements for the education, experience, examination and qualification of European Welding Inspection Personal.
7. Doc. EWF(European Welding Federation) 409-06., Minimum requirements for the education, examination, and qualification of European Welding Engineers.
8. Doc. EWF(European Welding Federation) 410-06 Minimum requirements for the education, examination, and qualification of European Welding Technologist
9. Pr Doc. EWF(European Welding Federation) 05-411-94 .. Minimum requirements for the education, examination, and qualification of European Welding Specialist.
10. Doc. EWF(European Welding Federation) 05-409-94., Minimum requirements for the education, examination, and qualification of European Welding Practitioner.
11. Pr Doc. EWF(European Welding Federation) 03-416-94., Rules for the implementation of EWF guidelines for the education, examination and qualification of Welding Personal within the EC and EFTA areas.
12. Pr Doc. EWF(European Welding Federation) 480-01., Minimum requirements for the education, examination, and qualification European Gas Welder.
13. Doc. EWF(European Welding Federation) 01-452-94., Minimum requirements for the education, examination, and qualification of European MMA Welder.
14. Doc. EWF(European Welding Federation) 467-01., Minimum requirements for the education, examination, and qualification of European MIG/MAG Welder.
15. Pr Doc. EWF(European Welding Federation) 481-01., Minimum requirements for the education, examination, and qualification of European TIG Welder.



- 황선효(黃善孝)
- 1942년생
- 한밭대학교 신소재공학부
- 용접인력 훈련, 용접야금, 철강재료
- e-mail: shhwang@hanbat.ac.kr