

용접정보 인프라시스템 구축

윤 형 목 · 허 회 영 · 이 재 원

Construction of Welding Information Infra System

Hyoung-Muk Yoon, Hee-Young Heo and Jae-Won Lee

1. 서 론

제 2차 산업혁명으로 구분되는 정보기술의 사이버공간 집중으로 전통산업인 제조업에도 기업내 네트화를 통한 효율화와 기업간 거래의 네트화를 통한 효율화의 극대를 꾀하고 있다. 현재 선박을 포함한 철 구조물 제조업에 있어 가장 중요한 생산기술인 용접은 세계적으로 TWI(The Welding Institute)에서 많은 자료를 제공하며, 국내에서는 웰드넷에서 정보를 사이버 공간에 넣고 있다. 그러나 제조산업별 특성과 각 사업장별 특성이 달라 요구되는 정보기술의 내용에도 큰 차이를 보이고 있다. 특히, 규모가 큰 사업장의 경우 사업부별로 가지고 있는 know-how가 전달되지 않아 반복되는 작업이 일어나기도 하며, 대외비에 속하는 필요정보의 교류가 제한되기도 한다. 여기에서는 이러한 문제점을 극복하고 업무의 효율화를 꾀할 수 있도록 구축된 삼성중공업의 용접정보 인프라시스템을 소개하고자 한다.

2. 용접정보 인프라시스템의 구축

2.1 방향설정

용접연구 부서 안에서 이루어지는 시공승인 업무 digital화를 통한 업무의 효율화와 이를 통해 작성된 WPS(용접승인절차서) 및 용접관련 지식을 사이버 공간에 집중함으로써 network 내의 모든 컴퓨터에서 활용할 수 있도록 방향을 설정하였다. 사용자의 편리를 도모하기 위해 이 시스템을 web에서 조회와 검색이 가능하도록 하여 수주단계부터 설계, 품질보증, 현장까지 원하는 정보를 그 자리에서 쉽게 입수하도록 하였다. 용접관련 문제가 발생하면 짧은 시간 안에 해결할 수 있도록 하였으며 WPS의 조회와 검색이 가능하도록 하여 생산작업에 차질이 발생하지 않도록 하였다.

2.2 용접기술자료의 D/B화

전문지식부터 용접사의 기량 및 작업표준과 문제해결에 관련된 모든 자료를 세분화, 체계화하고 html문서로 작성하여 상호 hyper-link가 가능하도록 체계를 구축하였다.

구성은 상위메뉴와 중간메뉴와 하위메뉴로 구성하여 하위 메뉴를 선택할 경우 내용을 볼 수 있도록 하였으며 상위 메뉴의 기본구분은 아래와 같다.

- ① 기술자료 : 용접 관련된 각종자료와 선박건조에 필요한 용어의 설명
- ② 용접자료 : 당사가 보유하고 있는 know-how를 포함한 각종 자료의 보관
- ③ 관련 site : 각종 연구소와 동종업체의 web site 및 관련 부문의 연락처
- ④ Map : 상위메뉴와 중간메뉴와 하위메뉴를 한번에 볼 수 있도록 구성

Table 1은 전체적인 구성을 목록화하여 나타내었으며 하위메뉴는 일부를 나타내었고, 메뉴 선택시 내용을 볼 수 있으며 상호 hyper-link될 수 있다.

Fig. 1은 실제 사용되고 있는 용접정보 자료실의 구성을 보여주고 있다.

2.3 WPS/PQR의 D/B 화

수주제조업에 있어 현장작업전에 감독관 혹은 선주사에게 반드시 승인이 요구되는 항목은 도면, 용접절차승인서(WPS: welding procedure specification)와 용접사 기량이다. 특히 WPS는 실제용접과 비파괴검사 및 물리시험을 통해 작성된 PQR(procedure qualification record)을 근거로 작성하여 승인을 받아 현장작업에 사용하고 있으며, 대부분의 사업장은 word process를 통해 작성이 이루어지며 일부 사업장은 자체에서 개발한 database system을 사용하기도 한다.

Table 1 용접기술자료의 구성

상위메뉴	중간메뉴	하 위 메뉴
기술자료	기 법	분류방법, 분류도표, 아크용접기, SMAW, GRAVITY, FCAW, SAW, GTAW, EGW, LASER, FSW.....
	결 합	고온균열, 저온6균열, 크레이터균열, 재열균열, S.C.C., 라멜라테어, 기공, 슬래그혼입, 용입불량, 언더컷..... (결합규정) SSQS, AWS, IACS, 선급.....
	환 경	fume, gas, 감전, 유해광선, 소음, 방사선.....
	변 형	잔류응력발생기구, 용접시 잔류응력분포, 횡수축, 종수축, 각변형, 좌굴변형, 공정단계에 따른 변형방지법, 맞대기용접의 변형방지법, 필렛용접의 변형방지법, 열간변형교정법.....
	모 재	(탄소강) 강과철의구분, 합금원소의 영향, CCT curve, 강의 제조방법, 강의 열처리방법, JIS의 ASTM변환, 선급강재구분, Z-quality강재... (스테인레스강) 개념, 명명법, 합금원소의 영향, 부동태처리...
	용접재료 code	당사용접재료현황, A5.1, 5.4, 5.5, 5.9....
	기 량	작업순서, 바람의 영향, 전진/후진법, 아래보기작업방법, 수평/수직/위보기 작업방법, 전압낙하.....
	용접 code	Class rule, AWS, ASME, NACE.....
	이재용접	Cr-Mo강+SUS강, 동과 동합금강, Al-brass+SUS강.....
	용 어	(용접용어) WPS/PQR, 용접이란, 아크, 용접성, 용접부조직, 용접기호, arc blow..... (설계용어) 선박의 종류, 원유적재방법, 성능용어, 횡방향구조, 종방향구조... (생산용어) KEY EVENT, 건조방식.....
기 타	수중용접, FAB 끝단부 균열.....	
용접자료	표 준 서	강재등급표기방법, 용접적용지침, 주강작업지침, 후판용접적용지침, 용접재료관리지침....
	TEST 자료	박판용접, hard facing, 용접시 이면온도, 앵글류백킹재.....
	현업발생문제	수정용접, pipe자화, 강판의 자화, 관통pipe crack....
	개발현황	백가우징장치.....
	용접현황	선박공정흐름, 당사용접기법, 자동화율, 특수재료사용.....
특수 project	Drill-ship, LNG, LPG, 여객선....	
관련 site	연구소, 동종사, 선급 및 검사업체, 용접재료, 철강업체, 열처리업체....	
Map	전체분류를 한 page에 나타냄	

전자의 경우 자료의 손실과 수작업에 의한 과다시간이 요구되고 있다. 기존의 작업방법과 용접정보 시스템을 이용한 작업방법을 비교하면 아래와 같다.

2.3.1 기존의 작업방법

WPS의 승인을 받아 작업하기 위한 기존의 작업순서는 아래와 같다

- ① WPS 승인의뢰 접수
- ② 기존 자료조사 : 수작업으로 검색되며 용접재료, 용접방법, 예열온도, 모재구분 등을 조사하여 pre-

WPS의 작성

- ③ 취부 및 용접 : 용접시 사용된 용접조건 및 층간온도를 각 층별로 수기하여 기록
- ④ N.D.E.
- ⑤ 물리시험 : 인장, 굽힘, 충격, 경도, 마크로시험을 실시하여 성적서를 만듦
- ⑥ PQR의 작성 : 용접시 기록한 용접기록서와 물리시험 성적서를 근거로 PQR을 입력함
- ⑦ WPS의 작성 : 작성된 PQR과 관련규격, 강제 spec과 mill sheet, 용접재료 spec 등을 조사하

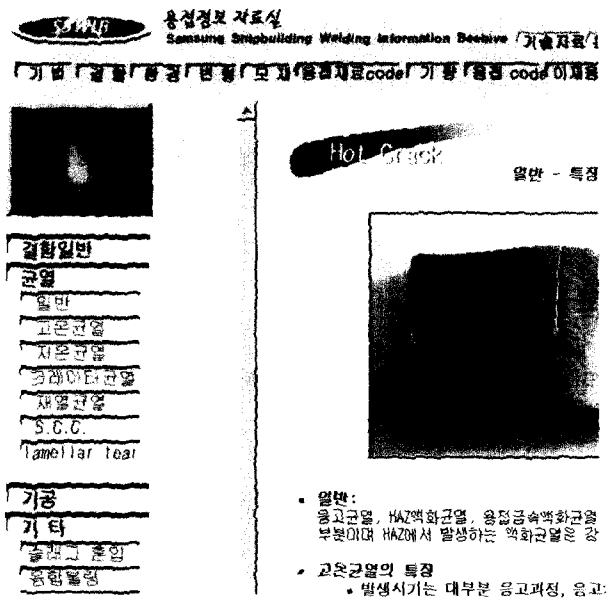


Fig. 1 용접정보 자료실의 구성

여 규격에 맞는 인정범위를 정하여 WPS를 작성함
 ⑧ WPS/PQR의 승인 및 복사배포

2.3.2 변경된 작업방법

- ① WPS 승인의뢰 접수
- ② 기존 자료조사 : 개발된 시스템에서 이미 입력된 WPS와 용접기술자료의 검색으로 자료조사
- ③ 취부 및 용접 : 용접시 용접조건과 층간온도는 개발된 arc monitoring system을 이용하여 자동기록되어 활용하고 있으며 향후 PQR 작성시 data의 자동이송으로 정확도를 올리고 대외 신뢰를 구축함
- ④ N.D.E.
- ⑤ 물리시험 : Wording 대신 기 입력된 data의 선택으로 해당 항목 입력이 완료되며 향후 각종 물리시험성적 결과가 PQR에 자동 입력이 가능하도록 할 예정임
- ⑥ PQR의 작성 : 개발한 software를 이용하여 자료의 입력이 쉽게 이루어지고 기록을 요하는 경우에는 입력 대신 이미 입력된 data를 선택하여 PQR이 작성됨
- ⑦ WPS의 작성 : 자동 작성된 PQR에 적용 code를 입력함으로써 WPS의 용접조건은 자동 생성되며, data의 변경 혹은 기록이 요하는 경우 새로운 입력 대신 이미 입력된 data를 선택하여 WPS 작성됨
- ⑧ WPS/PQR의 승인 : 배포는 입력된 WPS의 승인과 동시에 검색기능을 이용하여 찾을 수 있도록 시스템을 구성하여 대신하며 향후 전자도면에 해당 용접선의 click으로 WPS 정보를 볼 수 있도록 추진 중임

3. GUI 구현

용접기술자료의 database는 html 문서로 작성하여 GUI(graphic user interface)를 구현하였고 WPS/PQR부분은 MDB와 visual basic과 ASP를 이용하여 시스템 구성 및 GUI를 실현하였다. 두 개의 내용을 하나의 system에서 운용되도록 결합하여 web version에서 사용자가 이용할 수 있도록 하였다.

4. 효 과

용접기술 자료의 활용과 최신 WPS의 검색으로 현업, 설계, 품질보증에서 문제가 발생하면 즉시 대응할 수 있어 문제 해결까지의 대기시간을 줄일 수 있으며, 모든 자료가 database에서 관리됨으로 하여 감독관의 신뢰를 확보할 수 있다. 또한, 타 사업부의 자료의 활용과 새로운 정보의 축적으로 품질의 안정과 향상을 도모할 수 있으며, 시공승인에 소요되는 시간을 절약하고 data의 인적오류를 방지할 수 있다. 그러므로 상기의 시스템을 구성하여 정보기술의 사이버 공간 관리에 의해 생산성을 향상시킬 수 있었다.



- 윤형묵(尹亨默)
- 1966년생
- 삼성중공업 거제조선소
- 조선, 운기부문 용접기술
- e-mail: gudanar@samsung.co.kr



- 허희영(許熿寧)
- 1974년생
- 삼성중공업 거제조선소
- 해양, 플랜트부문 용접기술
- e-mail: hyheo@samsung.co.kr



- 이재원(李在源)
- 1957년생
- 삼성중공업 거제조선소
- 용접도장연구 담당
- e-mail: ljw4160@samsung.co.kr