

(729) 大型中空鋼塊製鍛造シェルリングのクラッド下われ試験

—原子炉圧力容器用大型鍛造シェルリングの製作(第3報)—

川崎製鉄(株) 技術研究所 第2研究部 溶接研究室

安田功一, 中野昭三郎, 西山 昇, ○鎌田晃郎

1. 緒言

第1報で示した中空鋼塊SFVV3鍛造シェルリングのクラッド下われ試験を行った。原子炉反応容器の肉盛溶接部では、1) 肉盛溶接施工時の冷却過程に発生するHAZ水素われ(HIC), 2) 肉盛溶接施工後のSR処理中に発生するSR-UCC(UCC)が実施工時に発見されている。

2. 試験方法

Table 1 Chemical compositions of steels used (%)

Steel		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Ceq	Pcm	ΔG
SFVV3		0.18	0.25	1.44	0.004	0.002	0.70	0.14	0.51	0.003	0.60	0.31	-0.15
SA533B C1.1	Normal	0.20	0.27	1.38	0.008	0.008	0.73	0.11	0.53	0.005	0.62	0.33	-0.10
	Top, Crop	0.29	0.37	1.91	0.014	0.012	0.91	0.12	0.83	0.007	0.88	0.48	0.92

Table 1に示したシェルリングトップ部の再鍛造平板材からFig. 1に示すごとく試験材を採取した。また、断面に偏析帯を含むSA533B C1.1鋼塊トップ切り捨て部(Table 1に併記)から採取した試料を比較材とした。HAZ水素われ試験には、水素レベルの異なる2種のフラックス(Table 2)を用いて溶接した後、室温にて1週間放置した。SR-UCC試験は、低水素フラックスを用い、溶接後615℃、45時間のSR処理を施し、われ検査に供した。われの検出には、AECのRegulatory Guideに準拠し、クラッド部を研磨除去して露出した母材を磁粉探傷試験し、われの有無を検査した。

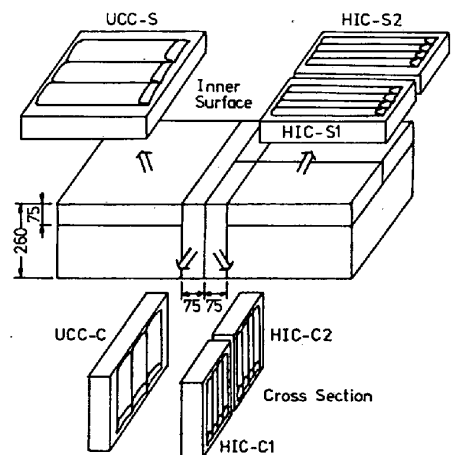


Fig.1 Locations of test surfaces

3. 試験結果および結論

Table 3にわれ試験結果を示す。本シェルリングでは低水素フラックスを用いた場合はもちろん、高水素フラックスを用いた場合においてもHAZ水素われは発生しなかった。比較材では高水素フラックスを用いた場合、断面の偏析帯でわれが発生した。以上の試験はバス間温

Table 2 Fluxes used in experiments

Code	Type	Residual hydrogen content*
KFS-150	Fused, Strip ESW	4.1 ppm
KBS-5	Bonded, Strip SAW	14.1 ppm

\* Electrode : Type 309L, a week after welded

Table 3 Test results

Test	Mark	Test surface	Electrode	Flux	Cracking	
					SFVV3	SA533B C1.1
HAZ-HIC	HIC-S1	Inner surface	309L (0.4×50)	KFS-150	No	No
	HIC-C1	Cross section			No	No
	HIC-S2	Inner surface		KBS-5	No	No
	HIC-C2	Cross section			No	Cracking
SR-UCC	UCC-S	Inner surface	309L (0.4×150)	KFS-150	No	No
	UCC-C	Cross section			No	No

接材料, バス間温度の管理を十分に行う実施工では、さらに安全であると考えられる。