

JWES-IS-7301

国産超高張力鋼および溶接部の 基準設定に関する研究(その4)

— UH委員会昭和 年度共同研究報告 —

昭和48年2月28日

社団法人 日本溶接協会

鉄鋼部会 技術委員会 UH委員会

目 次

1. 緒 言	1
2. 研究目的および内容	3
3. 供試材料および溶接法	4
4. 機械的性質	8
4.1 長尺引張試験	8
4.2 昇温引張試験	10
4.3 継手引張試験	11
4.4 考 察	13
5. 破壊じん性	16
5.1 Vシャルピー試験	16
5.2 中央切欠付引張試験	16
5.3 表面切欠付引張試験	21
5.4 N A S A 試験	26
5.5 片側切欠付引張試験	
5.6 考 察	27
6. 遅れ破壊特性	31
7. 疲労特性	34
7.1 引張疲労試験	34
7.2 曲げ疲労試験	34
7.3 考 察	34
8. 高温割れ特性	38
9. 後熱処理特性	41
10. 結 論	56
11. 謝 辞	58

1. 緒 言

わが国において超高張力鋼溶接構造物の必要性をうながしたものは十数年来続けられている東京大学の科学ロケット開発であった。そしてその科学ロケットは今日では大きく生長し、1970年2月ラムダ4S-5号機による初の国産衛星“おおすみ”の打上げに成功し、さらに1年後の1970年2月にはミュー4S-2号機によって、より大形の実験衛星“たんせい”を打上げ、その後科学衛星“しんせい”、“でんぱ”を軌道に乗せるところまで生長した。

一方宇宙開発事業団においても大きな計画がたてられており、主力は液体ロケットにおかれているが、人工衛星打上げ用ロケットに使用するガス・ジェット制御技術を含む誘導制御技術等の開発を目的とする2段式固体ロケットJCR型の打上げに成功しており、将来のより大きな飛躍にそなえている。

これら固体ロケットの燃料室、燃焼室、機体構造を兼ねるモーターケースは超高張力鋼を溶接して製作されるのが普通であり、超高張力鋼に関して地味な研究を続けているものにとって、わが国の宇宙開発のはなばなしい成功と発展は新たな希望を抱かせるものである。

UH委員会は超高張力鋼の破壊じん性ならびに溶接性に関して小規模ながら長期にわたる研究を続けているが、昭和40年度より以下に示すような国産超高張力鋼について研究を実施した。

記号	昭和年度	鋼種	板厚 mm
1 U	40	18Ni-9Co-5Mo	6
2 U	40	4Ni-12Cr-12Co-5Mo	5
3 U	40	300M低合金マルテンサイト鋼	6
2.1 U	41	18Ni-9Co-5Mo	5
2.2 U	41	4Ni-12Cr-12Co-5Mo	2.2
4 U	42・43	9Ni-4Co-0.25C	2.2
5 U	42・43	17-7PH	3.5
6 U	42・43	IN処理低合金HT140	2.2
7 U	44	8Ni-6Cr-9Co-6Mo	3.5
8 U	45	18Ni-8Co-5Mo	3.5

これらのうち昭和40年度分⁽¹⁾、41年度分⁽²⁾、および42・43年度分⁽³⁾、44年度分⁽⁴⁾はすでに報告書が印刷公表されており、本報告書は昭和45年度分を取りまとめたものである。

今回は板厚3.5 mm の18Ni-8Co-5Mo鋼8Uについて研究した。3.5 mm という板厚を採用したのは製造の都合もあるが、すでに5~6 mm のものは4鋼種、2.2 mm が3鋼種研究されており、3.5 mm はこれまでに2種だけの結果しか出ていない点も考慮した。

超高張力鋼の応用は固体ロケットにかぎられず、航空機、原子力、海洋など高度の性能を要求される分野にも拡大しつつあることを考え、ロケットには必ずしも必要ではない疲労や遅れ割れなどについても研究を実施した。

なお近い将来、UH委員会の結果ならびに他の関連研究をまとめて超高張力鋼に対する許容基準を設定しないと考えている。

(1) 日本溶接協会鉄鋼部会技術委員会UH委員会“150~200 kg/mm^2 級超高張力鋼の溶接ならびに破壊靱性に関する研究”(1967.7.27)
 (2) 上記委員会“国産超高張力鋼および溶接部の基準設定に関する研究”(1969.3.31)
 (3) 同 上 (その2) (1970.3.31)
 (4) 同 上 (その3) (1972.3.31)

本研究を実施した委員会の構成メンバーはつぎのとおりである。

鉄鋼部会技術委員会 U H 委員会構成

主 査	○	安 藤 良 夫	(東京大学原子力工学科)
副主査	○	今 井 保 穂	(防衛庁技術研究所第 1 研究所)
幹 事	○	小 林 卓 也	(船舶技術研究所溶接工作部)
"	○	片 山 典 彦	(石川島播磨重工業(株)溶接センター)
"		石 沢 隆 夫	((株)神戸製鋼所鉄鋼事業部)
委 員		金 沢 武	(東京大学船舶工学科)
"		飯 田 国 広	(東京大学船舶工学科)
"		町 田 進	(東京大学船舶工学科)
"		田 村 博	(東京工業大学生産機械工学科)
"	○	黒 沢 正 義	(東京大学原子力工学科)
"		稲 垣 道 夫	(金属材料技術研究所溶接研究部)
"	○	春日井 孝 昌	(金属材料技術研究所溶接研究部)
"		青 木 真 一	(川崎製鉄(株)技術開発部)
"		小 野 寛	(川崎製鉄(株)技術開発部)
"		町 田 哲 一	(新日本製鉄(株)技術開発部)
"	○	細 見 広 次	((株)神戸製鋼所中央研究所)
"		天 明 玄之輔	(日本鋼管(株)技術研究所)
"		落 合 治	(住友金属工業(株)東京技術部)
"		邦 武 立 郎	(住友金属工業(株)中央技術研究所)
"		大 橋 明	((株)日本製鋼所技術部)
"		前 川 静 弥	((株)日本製鋼所室蘭製鋼所)
"		吉 田 雄 二	(三菱製鋼(株)技術研究所)
"		薄 田 寛	(三菱重工業(株)神戸研究所)
"		深 瀬 幸 重	(日本冶金工業(株)川崎製造所)
"		江波戸 和 男	(日本冶金工業(株)川崎製造所)
"		小田島 勝 男	((株)日立製作所技術管理部)
"		中之瀬 恩	(日産自動車(株)宇宙航空部技術課)
事務局		松 橋 清三郎	((社) 日本 溶 接 協 会)
"		池 原 平 晋	((社) 日本 溶 接 協 会)

○印は取りまとめ担当者