

(648) 1.5~5%Ni系高強度鋼の溶接高温割れ挙動

金属材料技術研究所

○堀部 進, 角田方衛, 内山 郁

大阪大学溶接工学研究所

松田福久

1. 緒言

近年, 構造物の大型化に伴ない, 高強度鋼の接合性能と使用性能の両者を満足する溶接性の改善が大きな課題とされている。従来よりボンド部靱性の改善のためTi, B等の合金元素の添加が有効とされているが, これらの溶接割れ特性に及ぼす功罪については必ずしも明らかにされていない。そこで本報では1.5~5%Ni鋼を取りあげ, Ni, Cu, Nb, Ti, B等の合金元素が溶接高温割れ挙動に及ぼす影響について述べる。

2. 実験方法

供試鋼は真空溶解により溶製したNi-Cr-(Mo)-V鋼(HY130系及びT1系)であり, 表1に化学組成を示した。これらの鋼種のP, Sはいずれも0.005%以下である。試験片は鍛圧後, 切削加工により, 42w×350ℓ×6.2t mmの短冊形に仕上げた。

割れ試験はVarestraint試験機を用い, TIGアークによるビード溶接過程で0.25~2%の曲げ歪を付与し, その際の割れ発生形態(割れ長さ, 割れ数, 分布等)を調べた。なお溶接条件は, 溶接電流: 150A, アーク電圧: 14V, 溶接速度: 100mm/minとした。

3. 実験結果

付加歪と全割れ長さ L_T の関係を図1に示した。(1) HY130系(A鋼種)においては, 1%までのCuの添加は全割れ長さにはほとんど影響を及ぼさない。しかしながら, TiもしくはBの添加鋼は2段階の割れ特性を示し, 低歪で多数の割れを発生し, また高歪においても高温割れ感受性が極めて高い。(2) Mo free 鋼(B鋼種)は低歪での高温割れ発生が若干抑制されるが, 高歪での割れ感受性は高い。またNbの添加は低歪側での割れ発生を助長する。(3) 低NiのC鋼種は炭素量が高いにも拘らず, 高温割れ感受性は低い。

表1. 供試鋼の化学組成(wt.%)

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Ti	B	Nb
A-1	0.14	0.30	0.81	5.04	0.49	0.54	0.11	-	-	-	-
A-2	0.14	0.30	0.84	5.04	0.50	0.53	0.11	0.15	-	-	-
A-3	0.13	0.31	0.83	5.15	0.50	0.51	0.11	1.01	-	-	-
A-4	0.14	0.30	0.83	5.05	0.50	0.51	0.10	0.16	0.02	-	-
A-5	0.14	0.30	0.84	4.91	0.49	0.48	0.10	0.16	-	0.002	-
B-1	0.14	0.30	0.81	4.74	0.51	-	0.11	0.16	0.02	-	-
B-2	0.14	0.30	0.82	4.95	0.48	-	0.10	0.16	0.02	-	0.02
C-1	0.17	0.30	0.83	1.51	0.49	0.49	0.11	0.16	-	-	-
C-2	0.16	0.30	1.34	1.48	0.51	0.49	0.11	0.15	-	-	-

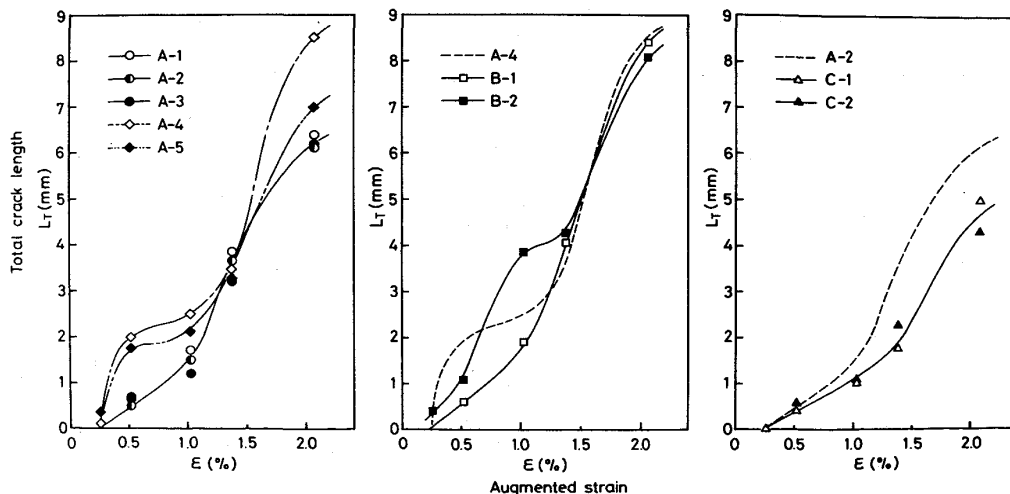


図1. 付加歪と全割れ長さの関係