

550N/mm²級及び590N/mm²級鋼材に適用する溶接材料と溶接条件

(その3 入熱・パス間温度管理条件の設定)

正会員 ○藤田哲也*1 正会員 加賀美安男*2 正会員 松浦知樹*3
同 後藤和正*4 同 竹内秀紀*5 同 廣重圭一*6
同 鈴木励一*7

高張力鋼 溶接材料 溶接条件
機械的性質 成分希釈 入熱・パス間温度

1. はじめに

前報(その1、2)では、550N/mm²級(以下/mm²表記省略)及び590N級鋼材に適用する YGW18Mo 及び G59J の溶接材料の溶接金属は、鋼材の希釈の影響は受けるものの、鋼材種別及び板厚に関係なく溶接金属の引張強さに及ぼす影響は無視できるほどであり、溶接金属の引張強さは入熱やパス間温度の影響を強く受ける元素を含んで構成される溶接金属 C 当量(1)式によることを確認した。

このことから 490N 級鋼材を用いた既往の入熱・パス間温度に関する研究結果が、高張力鋼に適用する溶接材料の引張強さを評価できると考え、550N 級及び 590N 級鋼材に適用する溶接材料 YGW18、YGW18Mo 及び G59J の入熱・パス間温度管理条件を設定する。

2. 入熱・パス間温度管理条件の設定

既往の研究では、表1に示す8メーカーの2規格(3分類)の溶接材料 YGW18、YGW18Mo 及び G59J の溶接材料を用い、7社の鉄骨製作工場によって試験溶接された溶接金属の引張試験および成分分析を行った。試験体は、1銘柄について表2に示す8溶接条件とした。試験体の形状寸法及び試験片採取位置を図1に示した。材質は SN490B、板厚は全て 25mm である。

2.1 YGW18 及び YGW18Mo の入熱・パス間温度管理条件

図2に YGW18 の銘柄別に入熱・パス間温度の試験結果を示した。B 社の場合は、入熱 30kJ/cm、パス間温度 250℃を超えると 550N 級鋼材の引張強さ JIS 規格下限値を下回る結果となった。C 社の場合は、入熱 20kJ/cm、パス間温度 250℃を超えると鋼材の引張強さ JIS 規格下限値を下回る結果となった。従って、規格共通の溶接条件は、入熱 20kJ/cm、パス間温度 250℃以下とする必要がある。

同様に図3に YGW18Mo の銘柄別に入熱・パス間温度の試験結果を示した。銘柄別及び規格共通の溶接条件を表3に示した。銘柄によっては入熱 40kJ/cm、パス間温度 450℃以下まで許容するものもあるが、規格共通の溶接条件は、入熱 30kJ/cm、パス間温度 250℃以下とする必要がある。参考までに 490N 級鋼材に適用する溶接条件も設定した。

2.2 G59J の入熱・パス間温度管理条件

図4に G59J の銘柄別に入熱・パス間温度の試験結果を示した。銘柄別及び規格共通の溶接条件を表3に示した。

表1 溶接材料の規格と溶接材料メーカー・銘柄

規格	溶接材料メーカー							
	A	B	C	D	E	F	G	H
YGW18	—	○	○	○	—	—	—	—
YGW18Mo	○	○	○	○	—	—	○	○
G59J	○	○	○	○	○	—	○	○

表2 試験体溶接条件

溶接条件	入熱			
	20kJ/cm	30kJ/cm	40kJ/cm	
パス間温度	150℃	○	○	/
	250℃	○	○	/
	350℃	/	○	○
	450℃	/	○	○

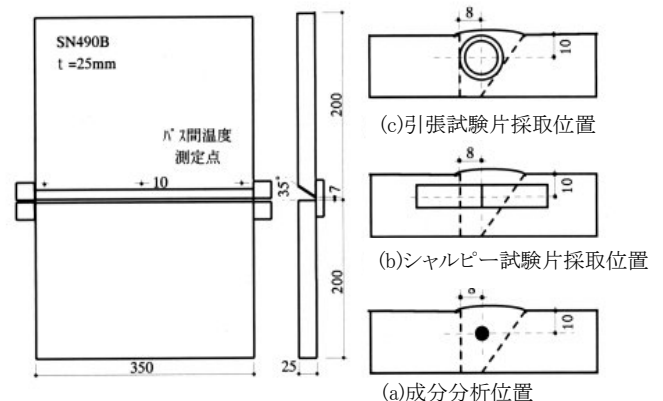


図1 試験体の形状寸法及び試験片採取位置

表3 鋼材に適用する溶接材料と入熱・パス間温度

溶接材料	鋼材の引張強さ			
	490N/mm ²	550N/mm ²	590N/mm ²	
YGW18	B	30kJ/cm・350℃	30kJ/cm・250℃	—
	C	40kJ/cm・350℃	20kJ/cm・250℃	—
	共通	30kJ/cm・350℃	20kJ/cm・250℃	—
YGW18Mo	A	40kJ/cm・450℃	30kJ/cm・250℃	—
	B	40kJ/cm・450℃	40kJ/cm・450℃	—
	C	40kJ/cm・450℃	30kJ/cm・250℃	—
	共通	40kJ/cm・450℃	30kJ/cm・250℃	—
G59J	A	—	40kJ/cm・350℃	30kJ/cm・450℃
	B	—	40kJ/cm・450℃	40kJ/cm・350℃
	C	—	40kJ/cm・450℃	30kJ/cm・350℃
	共通	—	40kJ/cm・350℃	30kJ/cm・350℃

G59J を 550N 級鋼材に適用する場合は、共通の溶接条件として入熱 40kJ/cm、パス間温度 350℃以下とする必要がある。

590N 級鋼材に適用する場合は、銘柄によって差があり、共通の溶接条件として入熱 30kJ/cm、パス間温度 350℃以下とする必要がある。

3. まとめ

本報では、550N 級及び 590N 鋼材に適用する溶接材料及び溶接条件を提案した。入熱・パス間温度管理条件の設定に当たっては、溶接材料が同一 JIS 規格であっても YGW18Mo と YGW18 及び銘柄によって溶接金属の性能が異なるので、管理条件が異なる事を報告した。

高降伏点鋼に適用する場合には、引張強さだけでなく降伏点(0.2%耐力)も考慮する必要があるので、更に厳しい溶接条件を設定する必要がある。

高張力鋼に適用するフラックス入りワイヤについても同様に管理条件を設定する必要があり、今後の課題である。

謝辞:本研究は AW 検定協議会研究評価委員会 WG18 として実施した。試験に際して、ご協力を頂いた各位に謝意を表する。

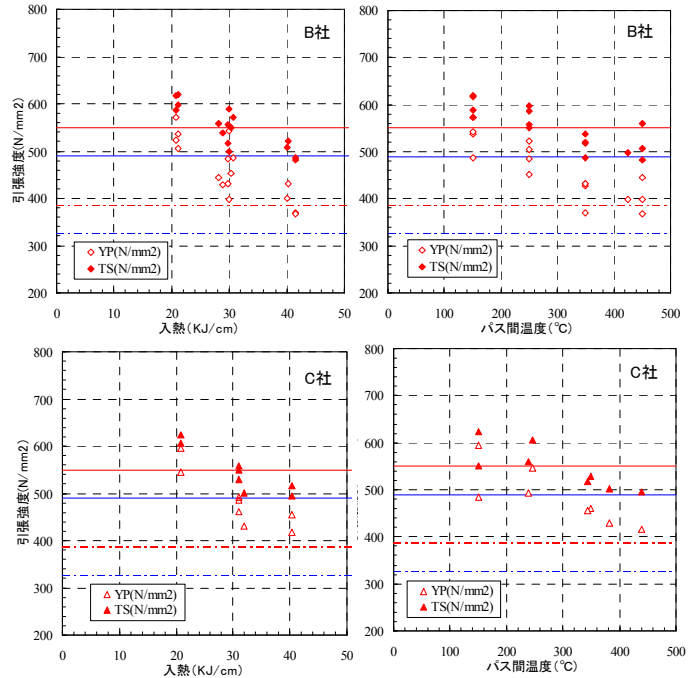


図2 溶接金属引張強さと入熱・パス間温度 YGW18

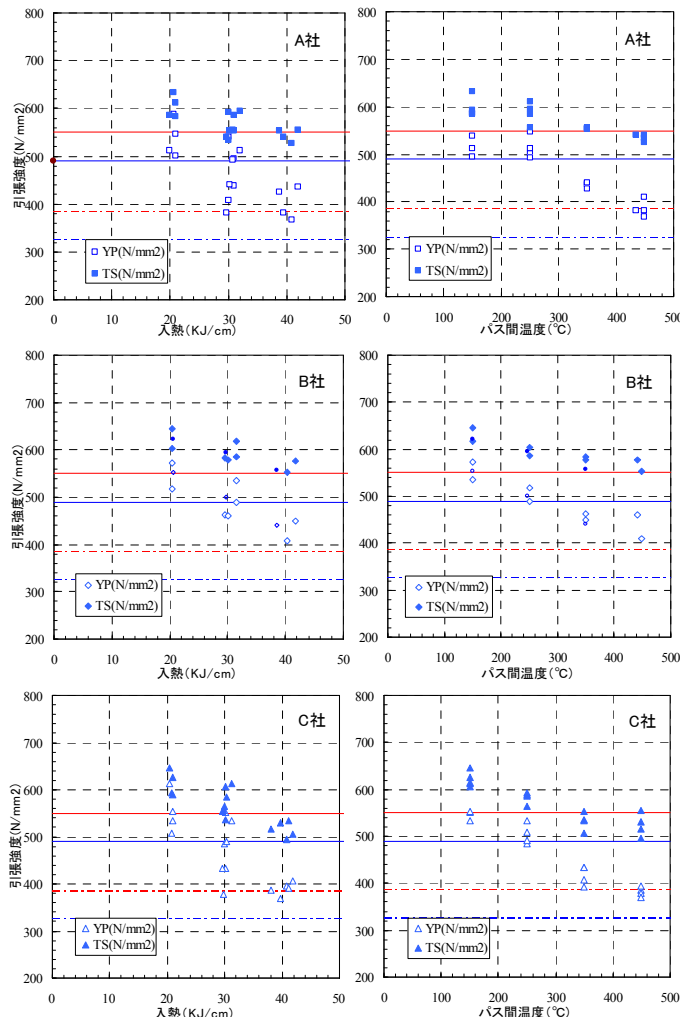


図3 溶接金属引張強さと入熱・パス間温度 YGW18Mo

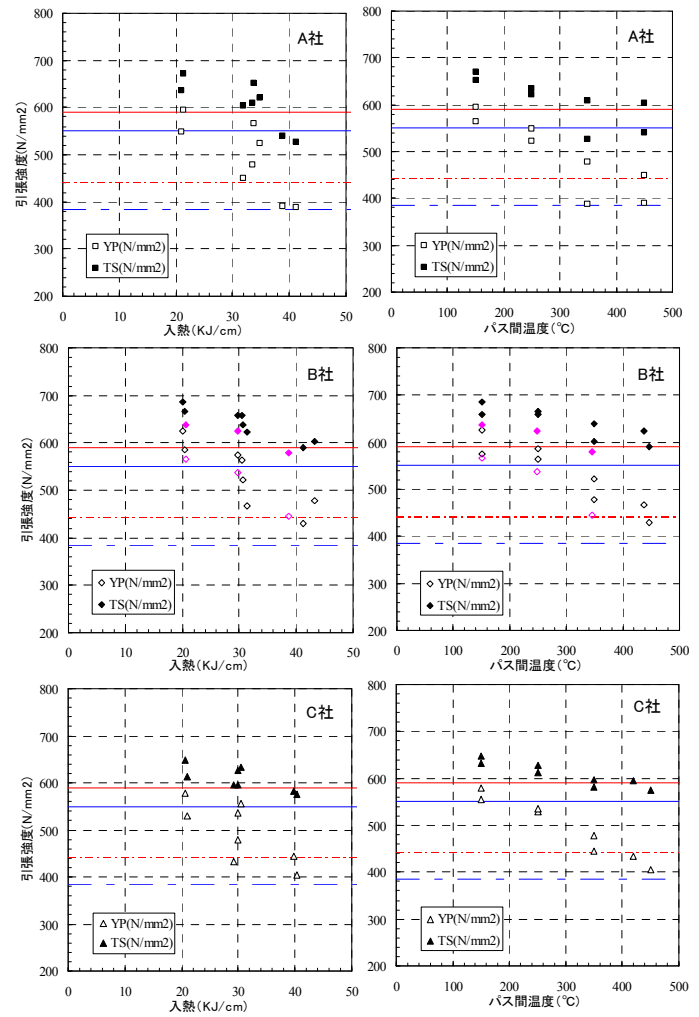


図4 溶接金属引張強さと入熱・パス間温度 G59J

* 1 日本設計,*2 日建設計,*3 安藤・間,*4 大成建設,
*5 類設計室,*6 安井建築設計事務所,*7 神戸製鋼所

*1 Nihonsekkei Inc. *2 Nikken Sekkei Ltd. *3 Hazama Ando Corp.
*4 Taisei Corporation *5 Rui.Sekkeitsutsu.Co.Ltd
*6 Yasui Architects,INC. *7 Kobe Steel,Ltd.