

「建築構造用 TMCP 極厚 H 形鋼 (RT325B・C, RT355B・C)」^{*1}藤沢 清二^{*2} 石井 匠^{*3} 林 宏之^{*4}TMCP Heavy Wide Flange H-shapes for Building Structure,
“RT325B・C, RT355B・C”

Seiji Fujisawa Takumi Ishii Hiroyuki Hayashi

1 はじめに

大規模鉄骨造建築物では極厚高強度鋼材が多用されているが、一般に極厚鋼材の強度・靱性確保は困難である。合金元素の添加により性能を確保すると、炭素当量 (Ceq), 溶接割れ感受性組成 (PCM) の増加により溶接性が低下することが問題として残る。溶接性を具備し、高強度・高靱性を実現する製造法が TMCP (熱加工制御法) であり、当社では TMCP 鋼板の認定 (MAC33, MAC36) を 1989 年に取得した。

一方、柱断面形状は角形、円形、H 形など多岐にわたるが、超高層建築設計技術の進展や、鉄骨加工の合理化、検査の簡素化などのニーズにより近年極厚 H 形鋼を使用する傾向が活発化してきている。当社においては、ユーザーニーズに対応した材料開発を進め、変態制御技術 (fine inclusion metallurgy: FIM) による、TMCP 極厚

H 形鋼 RT325B・C, RT355B・C (以下 RT325・355。RT は RIVER TOUGH[®] の略。) を 1996 年から製造開始した¹⁾。

RT325・355 は、高強度、高靱性かつ優れた溶接性能を有することが評価され、1999 年に建設大臣認定 (平成 11 年 5 月 25 日 建設省東住指発第 197 号) を取得した。以下に認定概要を示す。

2 認定概要

RT325・355 の化学成分と機械的性質の規格値を Table 1, 2 に示す。化学成分は C, Si, Mn, P, S 量の上限と Ceq, P_{CM} の上限を定め、機械的性質は降伏点 (YP) の上下限值、降伏比 (YR) の上限値、シャルピー吸収エネルギー (E_0) の下限値を規定しており、先に認定を取得している TMCP 鋼板と同様に高強度かつ溶接性に優れた製品である。

次に RT325 の YP, E_0 の実績値を Fig. 1, 2 に示す。YP, E_0 と

Table 1 Chemical composition of “RT325B・C, 355B・C”

Specification		Chemical composition (mass%)						
		C	Si	Mn	P	S	Ceq	P_{CM}
RT325B	$40 < t \leq 50$	0.18	0.55	1.60	0.030	0.015	0.38	0.24
	$50 < t$	0.20					0.40	0.26
RT325C	$40 < t \leq 50$	0.18	0.55	1.60	0.020	0.008	0.38	0.24
	$50 < t$	0.20					0.40	0.26
RT355B	$40 < t \leq 50$	0.20	0.55	1.60	0.030	0.015	0.40	0.26
	$50 < t$						0.42	0.27
RT355C	$40 < t \leq 50$	0.20	0.55	1.60	0.020	0.008	0.40	0.26
	$50 < t$						0.42	0.27

Thickness, t: mm

Table 2 Mechanical properties of “RT325B・C, RT355B・C”

Specification	Yield strength (N/mm ²)	Tensile strength (N/mm ²)	Yield ratio (%)	Elongation			Thruthickness ductility of area (%)	Charpy absorbed energy
				Thickness (mm)	Test piece	(%)		
RT325B	325~445	490~610	80	$t \leq 50$	No. 1A	21	—	27 ^{*3}
RT325C				$40 < t$	No. 4	23	25 ^{*1} 15 ^{*2}	
RT355B	355~475	520~640	80	$t \leq 50$	No. 1A	19	—	27 ^{*3}
RT355C				$40 < t$	No. 4	21	25 ^{*1} 15 ^{*2}	

*¹Average for three pieces *²For each test value *³At 0°C*¹ 平成13年3月30日原稿受付*² 建材技術部技術室 主査(掛長)*³ 建材技術部鋼構造研究所 主任研究員(主席掛長)*⁴ 形鋼セクター 主査(部長補)

Table 3 Specified steel strength

Steel grade	Flange thickness (mm)	RT325B・C	RT355B・C
Specified steel strength for allowable unit stress of steel and weld zone	$40 < t \leq 80$	3 300 kgf/cm ²	3 600 kgf/cm ²
Specified steel strength for material stress of steel and weld zone	$40 < t \leq 80$	3 300 kgf/cm ²	3 600 kgf/cm ²

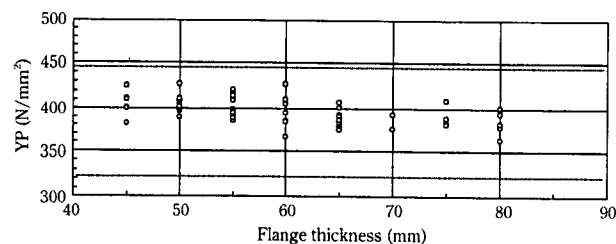


Fig. 1 Results of tensile test

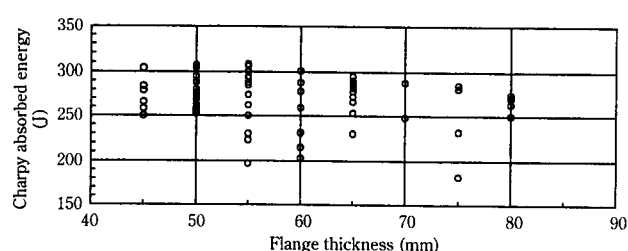


Fig. 2 Results of v-notch Charpy impact test



Photo 1 Dojima Avanza

Table 4 Example for application of "RT325B・C, RT355B・C"

Project	Scale	Details	
		Steel grade	Maximum thickness
Dojima Avanza	B2-24F 95 000 m ²	RT325B	75 mm
Kobe International House	B3-22F 56 540 m ²	RT325B	80 mm
Meiji Seimei Aoyama	B3-13F 41 680 m ²	RT355B	70 mm
Harumi Toritonsquare X Building	B4-44F 124 500 m ²	RT325C	80 mm
Harumi Toritonsquare Y Building	B4-39F 119 917 m ²	RT325C	80 mm
Harumi Toritonsquare Z Building	B4-33F 100 800 m ²	RT325B	65 mm
Nihon Seimei Shin-osaka	B2-21F —	RT325C	60 mm

もに規格規定値を十分満足しており、 σ_{E_0} は最低値でも150Jを超えている。

Table 3 に各種基準強度を示す。フランジ厚さ 40 mm 超え 80 mm 以下の基準強度は、40 mm 以下の同強度鋼材と同値が与えられている。なお、認定には利用技術指針を添付しており、建築工事標

準仕様書 JASS6・鉄骨工事、鉄骨工事技術指針・工場製作編および工事現場施工編に準拠した鉄骨加工が可能である。

3 適用例

1996 年の製造開始以来、Table 4 の主な採用実績を含め、すでに超高層建築 13 物件に採用されている。Photo 1 に適用例を示す。

4 おわりに

RT325・355 は販売開始以来ご好評を頂いており、「RIVER TOUGH®」シリーズとして 440 N/mm² 級鋼材の RT440B・C も 1998 年に追加し、また製造サイズは 400×400、500×500、700×500 シリーズと多岐にわたり、幅広いニーズに対応している。今後も、より優れた形鋼製品の拡充を推進していきたいと考える。

参考文献

- 1) 木村達己、奥井隆徳、内田 清：川崎製鉄技報、30(1998)4、215-221