

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนสำหรับงานโครงสร้างทั่วไป

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบบกลม แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ประเภทมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ ชนิดเคลือบผิวและชนิดไม่เคลือบผิว สำหรับงานด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรมและงานโครงสร้างทั่วไป
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุม
 - 1.2.1 ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบบกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกตั้งแต่ 21.3 mm ขึ้นไป และความหนาผนังท่อตั้งแต่ 2.0 mm ขึ้นไป
 - 1.2.2 ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดระบุตั้งแต่ 20 mm x 20 mm ขึ้นไป และความหนาผนังท่อตั้งแต่ 1.6 mm ขึ้นไป
 - 1.2.3 ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดระบุตั้งแต่ 40 mm x 20 mm ขึ้นไป และความหนาผนังท่อตั้งแต่ 1.6 mm ขึ้นไป
- 1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่ครอบคลุมถึงท่อเหล็กกล้าคาร์บอนสำหรับงานอื่นที่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนสำหรับงานโครงสร้างทั่วไป (carbon steel tubes for general structure) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ท่อ” หมายถึง ท่อที่ทำด้วยเหล็กกล้าคาร์บอน มีหน้าตัดกลมหรือหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าสม่ำเสมอตลอดความยาวท่อ
 - 2.1.1 ท่อมีตะเข็บ หมายถึง ท่อที่ผลิตโดยนำเหล็กแผ่นม้วนขึ้นรูปตามแนวยาว แล้วทำการเชื่อมบริเวณขอบของเหล็กแผ่นตลอดแนวยาว
 - 2.1.2 ท่อไม่มีตะเข็บ หมายถึง ท่อที่ผลิตโดยนำเหล็กแท่งหน้าตัดกลมมาให้ความร้อน รีดและเจาะให้กลวง แล้วผ่านกรรมวิธีรีดร้อนเปลือกท่อเพื่อปรับให้ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความหนาที่ต้องการ
- 2.2 ความหนาผนังท่อ (base metal thickness) หมายถึง ความหนาจริงของผนังท่อที่ได้จากการวัด โดยไม่รวมสารเคลือบผิวท่อ
- 2.3 การเชื่อมแบบความต้านทานไฟฟ้า (electric resistance welding, ERW) หมายถึง การเชื่อมโดยใช้แรงอัดในขณะมีตะเข็บหลอมละลายด้วยความร้อนที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า โดยไม่มีการอาร์ก
- 2.4 การเชื่อมแบบรอยเชื่อมต่อชน (butt welding, BW หรือ continuous butt welding, CBW) หมายถึง การเชื่อมโดยใช้แรงอัด ในขณะมีตะเข็บร้อนแดง

- 2.5 การเชื่อมด้วยวิธีอาร์กอัตโนมัติ (automatic arc welding, AW) หมายถึง การเชื่อมด้วยวิธีอาร์ก โดยมีฟลักซ์ (flux) ปกคลุมขณะที่ทำการเชื่อม ซึ่งจะทำให้การเชื่อมทั้งด้านในและด้านนอกด้วยกระบวนการที่แยกกัน ทำให้เกิดการผสมของเนื้อรอยเชื่อมของกันและกัน ได้รอยเชื่อมที่มีคุณภาพสูง

3. แบบ ประเภท ชนิดและชั้นคุณภาพ

- 3.1 ท่อ แบ่งตามหน้าตัดเป็น 3 แบบ ดังนี้
- 3.1.1 กลม
 - 3.1.2 สี่เหลี่ยมจัตุรัส
 - 3.1.3 สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 3.2 ท่อ แบ่งตามลักษณะตะเข็บเป็น 2 ประเภท ดังนี้
- 3.2.1 มีตะเข็บ
 - 3.2.2 ไม่มีตะเข็บ
- 3.3 ท่อ แบ่งตามการเคลือบผิวเป็น 2 ชนิด ดังนี้
- 3.3.1 เคลือบผิว
 - 3.3.1.1 เคลือบสี
 - 3.3.1.2 เคลือบสังกะสี
 - 3.3.2 ไม่เคลือบผิว
- 3.4 ท่อ แบ่งตามส่วนประกอบทางเคมีและสมบัติทางกล ดังนี้
- 3.4.1 แบบกลม แบ่งเป็น 5 ชั้นคุณภาพ คือ
 - 3.4.1.1 STK290
 - 3.4.1.2 STK400
 - 3.4.1.3 STK490
 - 3.4.1.4 STK500
 - 3.4.1.5 STK540
 - 3.4.2 แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ คือ
 - 3.4.2.1 STKR290
 - 3.4.2.2 STKR400
 - 3.4.2.3 STKR490

4. ขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 ท่อแบบกลม

4.1.1 ขนาดระบุ เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตร แนะนำให้เป็นดังนี้

- (1) ตาม JIS G3444 ให้เป็นไปตามตารางที่ ก.1
 - (2) ตาม ASTM A 500 ให้เป็นไปตามตารางที่ ก.2
 - (3) ตาม BS EN 10219 ให้เป็นไปตามตารางที่ ก.3
- เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนให้เป็นไปตามตารางที่ 1
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1 ข้อ 8.2 และข้อ 8.3

4.1.2 ความยาว

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนให้เป็นไปตามตารางที่ 1

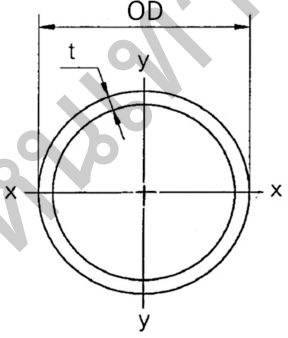
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.4

4.1.3 ความโค้ง

ท่อต้องโค้งไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 1

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.5

ตารางที่ 1 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติสำหรับท่อแบบกลม
(ข้อ 4.1.1 ข้อ 4.1.2 และข้อ 4.1.3)

มิติ		เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	หมายเหตุ
เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก (OD)		< 50 mm ± 0.5 mm ≥ 50 mm ± 1%	
ความหนา ผนังท่อ (t)	ท่อไร้ ตะเข็บ (SL)	< 4 mm + 0.6 mm - 0.5 mm	
		≥ 4 mm + 15% - 12.5%	
ท่อมี ตะเข็บ (W)	< 4 mm + 0.6 mm - 0.5 mm		
	4 mm ≤ t < 12 mm + 15% - 12.5%		
	≥ 12 mm + 15% - 1.5 mm		
มวลต่อเมตร		± 10%	
ความยาว		+ ไม่กำหนด 0	
ความโค้ง		0.3% ของความยาว	

4.2 ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

4.2.1 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตร แนะนำให้เป็นดังนี้

4.2.1.1 ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- (1) ตาม JIS G3466 ให้เป็นไปตามตารางที่ ข.1
- (2) ตาม ASTM A 500 ให้เป็นไปตามตารางที่ ข.2
- (3) ตาม BS EN 10219 ให้เป็นไปตามตารางที่ ข.3

4.2.1.2 ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

- (1) ตาม JIS G3466 ให้เป็นไปตามตารางที่ ค.1
- (2) ตาม ASTM A 500 ให้เป็นไปตามตารางที่ ค.2
- (3) ตาม BS EN 10219 ให้เป็นไปตามตารางที่ ค.3

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนให้เป็นไปตามตารางที่ 2

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1 ข้อ 8.2 และข้อ 8.3

- 4.2.2 ความยาว
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนให้เป็นไปตามตารางที่ 2
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.4
- 4.2.3 ความโค้ง
ท่อต้องโค้งไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.5
- 4.2.4 ความไม่ได้อากของด้านประชิด
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนให้เป็นไปตามตารางที่ 2
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.6
- 4.2.5 ความโค้งหรือความเว้าของส่วนราบ
ท่อต้องโค้งหรือเว้าไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.7
- 4.2.6 ส่วนโค้งของมุม (S)
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนให้เป็นไปตามตารางที่ 2
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.8

ตารางที่ 2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของขนาดและมิติสำหรับท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

(ข้อ 4.2.1 ข้อ 4.2.2 ข้อ 4.2.3 ข้อ 4.2.4 ข้อ 4.2.5 และข้อ 4.2.6)

ขนาดและมิติ		เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน		หมายเหตุ
H และ B		≤ 100 mm	± 1.5 mm	
		> 100 mm	± 1.5%	
ความหนาผนังท่อ (t)	ท่อไร้ตะเข็บ (SL)	< 4 mm	± 0.6 mm	
		≥ 4 mm	± 15%	
	ท่อมีตะเข็บ (W)	< 3 mm	± 0.3 mm	
		≥ 3 mm	± 10%	
มวลต่อเมตร		± 10%		
ความยาว		+ ไม่กำหนด 0		
ความโค้ง		0.3% ของความยาว		
ความไม่ได้ฉากของด้านประชิด		± 1.5°		
ความโค้งหรือความเว้าของส่วนราบ	≤ 100 mm	0.5 mm		
	> 100 mm	0.5% ของขนาด		
ส่วนโค้งของมุม (S)		ไม่เกิน 3t		

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป

5.1.1 ผิวท่อเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตก ร้าว

5.1.2 ลักษณะของตะเข็บท่อ

5.1.2.1 ท่อแบบกลม มีตะเข็บตามแนวยาวหรือแนวเกลียวได้ 1 ตะเข็บ

5.1.2.2 ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีตะเข็บตามแนวยาวท่อได้ไม่เกิน 2 ตะเข็บ ถ้ามีตะเข็บ 2 ตะเข็บ แนวตะเข็บต้องสมมาตรกัน

5.1.3 หน้าที่ตัดที่ปลายทั้งสองต้องเรียบและตั้งฉากกับแนวแกนท่อ

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.2 การเคลือบผิว

กรณีมีการเคลือบผิวท่อ ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำโดยแนะนำให้เป็นไปตามภาคผนวก จ.

5.3 ส่วนประกอบทางเคมี

ส่วนประกอบทางเคมีของท่อทุกแบบ ให้เป็นไปตามตารางที่ 3

การทดสอบให้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีทั่วไป หรือวิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมีของท่อ

(ข้อ 5.3)

ชั้นคุณภาพ	ส่วนประกอบทางเคมี % โดยมวล				
	คาร์บอน	ซิลิคอน	แมงกานีส	ฟอสฟอรัส	กำมะถัน
STK290	-	-	-	0.050 สูงสุด	0.050 สูงสุด
STK400	0.25 สูงสุด	-	-	0.040 สูงสุด	0.040 สูงสุด
STK490	0.18 สูงสุด	0.55 สูงสุด	1.65 สูงสุด	0.035 สูงสุด	0.035 สูงสุด
STK500	0.24 สูงสุด	0.35 สูงสุด	0.30 ถึง 1.30	0.040 สูงสุด	0.040 สูงสุด
STK540	0.23 สูงสุด	0.55 สูงสุด	1.50 สูงสุด	0.040 สูงสุด	0.040 สูงสุด
STKR290	-	-	-	0.050 สูงสุด	0.050 สูงสุด
STKR400	0.25 สูงสุด	-	-	0.040 สูงสุด	0.040 สูงสุด
STKR490	0.18 สูงสุด	0.55 สูงสุด	1.50 สูงสุด	0.040 สูงสุด	0.040 สูงสุด

5.3 สมบัติทางกล

5.3.1 ท่อแบบกลม

5.3.1.1 ความต้านแรงดึง และความเค้นคราก เมื่อทดสอบตามข้อ 8.9 แล้ว ให้เป็นไปตามตารางที่ 4

5.3.1.2 การดัดโค้ง (เฉพาะท่อแบบกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน 50 mm)

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.10 จนวนมของการดัดโค้งและรัศมีภายในของการดัดโค้งมีค่าตามตารางที่ 4 แล้วผิวด้านนอกบริเวณส่วนโค้งของชิ้นทดสอบต้องไม่มีรอยปริหรือแตกร้าว

5.3.1.3 การกดแบน (เฉพาะท่อแบบกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกมากกว่า 50 mm)

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.11 จนวนระยะระหว่างแผ่นกด (H) มีค่าตามตารางที่ 4 แล้ว ชิ้นทดสอบต้องไม่แตกร้าว

5.3.1.4 ความยืดของท่อที่มีความหนาผนังท่อตั้งแต่ 8 mm ขึ้นไป และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเกิน 40 mm เมื่อทดสอบตามข้อ 8.9 แล้ว ให้เป็นไปตามตารางที่ 5

5.3.1.5 ความยืดของท่อที่มีความหนาผนังท่อน้อยกว่า 8 mm และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเกิน 40 mm เมื่อทดสอบตามข้อ 8.9 แล้ว ให้เป็นไปตามตารางที่ 6

5.3.1.6 ความยืดของท่อที่มีความหนาผนังท่อทุกความหนาและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน 40 mm ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ทำ กรณีที่ทำการทดสอบ ให้ใช้ชิ้นทดสอบหมายเลข

11

ตารางที่ 4 ความต้านแรงดึง ความเค้นคราก การตัดโค้ง และการกดแบน
สำหรับท่อแบบกลม
 (ข้อ 5.3.1.1 ข้อ 5.3.1.2 และข้อ 5.3.1.3)

รายการที่	สมบัติทางกล	เกณฑ์ที่กำหนด				
		ชั้นคุณภาพ				
		STK290	STK400	STK490	STK500	STK540
1	ความต้านแรงดึง (เมกะพาสคัล) ไม่น้อยกว่า	290	400	490	500	540
2	ความเค้นคราก (เมกะพาสคัล) ไม่น้อยกว่า	-	235	315	355	390
3	การตัดโค้ง (เฉพาะขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน 50 mm)					
	มุมของการตัดโค้ง (องศา)	90	90	90	90	90
	รัศมีภายในของการตัดโค้ง (มิลลิเมตร)	6D	6D	6D	6D	6D
4	การกดแบน (เฉพาะขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางภายนอกมากกว่า 50 mm) ระยะห่างแผ่นกด (H) (มิลลิเมตร)	(2/3) D	(2/3) D	(7/8) D	(7/8) D	(7/8) D

หมายเหตุ D คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกท่อ

ตารางที่ 5 ความยืดของท่อแบบกลม สำหรับความหนาผนังท่อตั้งแต่ 8 mm ขึ้นไป
และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเกิน 40 mm
(ข้อ 5.3.1.4)

ชั้นคุณภาพ	ความยืดต่ำสุด (%)		
	กรรมวิธีการทำ		
	ท่อไร้ตะเข็บ (SL)	ท่อมืดตะเข็บ (W)	
	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก		
	ทุกขนาด	≤ 350 mm	> 350 mm
	หมายเลขชั้นทดสอบและทิศทางการเตรียมชั้นทดสอบ		
	12	12	5
	ตามแนวยาวของท่อ	ตามแนวยาวของท่อ	ตามแนวตั้งฉากกับแนวยาวของท่อ
STK290	30	30	25
STK400	23	23	18
STK490	23	23	18
STK500	15	15	10
STK540	20	20	16

- หมายเหตุ 1. ชั้นทดสอบหมายเลข 5 ใช้กับท่อเหล็กแบบกลมเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกมากกว่า 350 mm
2. ชั้นทดสอบหมายเลข 12 ใช้กับท่อเหล็กแบบกลมเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกมากกว่า 40 mm ถึง 350 mm

ตารางที่ 6 ความยืดของท่อแบบกลม สำหรับความหนาผนังท่อน้อยกว่า 8 mm
และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเกิน 40 mm
(ข้อ 5.3.1.5)

ชั้นคุณภาพ	หมายเลขชั้นทดสอบ	ความยืดต่ำสุด (%) ตามช่วงความหนาผนังท่อ (mm)							
		≤ 1	>1 ถึง 2	>2 ถึง 3	>3 ถึง 4	>4 ถึง 5	>5 ถึง 6	>6 ถึง 7	>7 ถึง <8
STK290	12	20	21	22	24	26	27	28	30
	5	14	16	18	19	20	22	24	25
STK400	12	12	14	16	17	18	20	22	23
	5	8	9	10	12	14	15	16	18
STK490	12	12	14	16	17	18	20	22	23
	5	8	9	10	12	14	15	16	18
STK500	12	4	6	8	9	10	12	14	15
	5	-	1	2	4	6	7	8	10
STK540	12	10	11	12	14	16	17	18	20
	5	6	7	8	10	12	13	14	16

- หมายเหตุ 1. ชั้นทดสอบหมายเลข 12 ทดสอบตามแนวยาวของท่อ
2. ชั้นทดสอบหมายเลข 5 ทดสอบตามแนวตั้งฉากกับแนวยาวของท่อ

5.3.2 ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

5.3.2.1 ความต้านแรงดึง และความเค้นคราก ให้เป็นไปตามตารางที่ 7

5.3.2.2 ความยืดของท่อที่มีความหนาผนังท่อตั้งแต่ 8 mm ให้เป็นไปตามตารางที่ 8

5.3.2.3 ความยืดของท่อที่มีความหนาผนังท่อน้อยกว่า 8 mm ให้เป็นไปตามตารางที่ 9

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.9

**ตารางที่ 7 ความต้านแรงดึง และความเค้นคราก
สำหรับท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า**

(ข้อ 5.3.2.1)

รายการที่	สมบัติทางกล	เกณฑ์ที่กำหนด		
		ชั้นคุณภาพ		
		STKR290	STKR400	STKR490
1	ความต้านแรงดึง (เมกะพาสคัล) ไม่น้อยกว่า	290	400	490
2	ความเค้นคราก (เมกะพาสคัล) ไม่น้อยกว่า	-	245	325

**ตารางที่ 8 ความยืดของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า
สำหรับความหนาผนังท่อตั้งแต่ 8 mm ขึ้นไป**

(ข้อ 5.3.2.2)

รายการที่	สมบัติทางกล	ความยืดต่ำสุด		
		ชั้นคุณภาพ		
		STKR290	STKR400	STKR490
1	ความยืด (%) ไม่น้อยกว่า	30	23	23

หมายเหตุ

1. ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดระบุไม่น้อยกว่า 40 mm x 40 mm และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดระบุด้านยาว (H) น้อยกว่า 40 mm ให้ใช้ชั้นทดสอบหมายเลข 13B ทดสอบตามแนวยาวของท่อ
2. ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดระบุตั้งแต่ 40 mm x 40 mm ขึ้นไป และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดระบุด้านยาว (H) ตั้งแต่ 40 mm ขึ้นไป ให้ใช้ชั้นทดสอบหมายเลข 5 ทดสอบตามแนวยาวของท่อ

ตารางที่ 9 ความยืดของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า
สำหรับความหนาผนังท่อน้อยกว่า 8 mm

(ข้อ 5.3.2.3)

ชั้นคุณภาพ	ความยืดต่ำสุด (%) ตามช่วงความหนาผนังท่อ (mm)							
	≤1	>1 ถึง 2	>2 ถึง 3	>3 ถึง 4	>4 ถึง 5	>5 ถึง 6	>6 ถึง 7	>7 ถึง <8
STKR290	20	21	22	24	26	27	28	30
STKR400	12	14	16	17	18	20	22	23
STKR490	12	14	16	17	18	20	22	23

- หมายเหตุ**
- ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดระบุน้อยกว่า 40 mm x 40 mm และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดระบุด้านยาว (H) น้อยกว่า 40 mm ให้ใช้ชั้นทดสอบหมายเลข 13B ทดสอบตามแนวยาวของท่อ
 - ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดระบุตั้งแต่ 40 mm x 40 mm ขึ้นไป และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดระบุด้านยาว (H) ตั้งแต่ 40 mm ขึ้นไป ให้ใช้ชั้นทดสอบหมายเลข 5 ทดสอบตามแนวยาวของท่อ

6. เครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 ท่อทุกท่อน อย่างน้อยต้องมีเลขอักษร ชื่อผู้ทำหรือเครื่องหมายการค้า แจกจ่ายละเอียดต่อไปนี ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบเลือนง่าย

ตัวอย่าง

XXXX XXXX STK290 - ERW 25.4 x 25.4 x 2.41 x 6 000 mm x Z20

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

- ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- รุ่นที่ทำ
- ชั้นคุณภาพ
- กรรมวิธีการทำ
SL - ท่อไร้ตะเข็บ (seamless tube)
ERW - การเชื่อมตะเข็บแบบความต้านทานไฟฟ้า (electric resistance welding)
BW - การเชื่อมตะเข็บแบบรอยเชื่อมต่อชน (butt welding)
AW - การเชื่อมตะเข็บด้วยวิธีอาร์กอัดโนมิติ (arc welding)
- ขนาดของท่อ
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อแบบกลม หน่วยเป็นมิลลิเมตร
ขนาดระบุของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- ความหนาผนังท่อ หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- ความยาวท่อ หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- การเคลือบผิว (ถ้ามี)

- 6.2 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ง.

8. การทดสอบ

8.1 ขนาดระบุและเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

8.1.1 เครื่องมือ

8.1.1.1 ท่อแบบกลม

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียด 0.05 mm สำหรับขนาดไม่เกิน 350 mm หรือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียด 1 mm สำหรับขนาดมากกว่า 350 mm ขึ้นไป

8.1.1.2 ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียด 0.05 mm

8.1.2 วิธีวัด

ให้วัดตรงตำแหน่งที่ห่างจากปลายทั้งสองไม่น้อยกว่า 150 mm และตรงกลาง

8.1.2.1 กรณีท่อแบบกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 350 mm ให้วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง ที่ระยะห่างเท่าๆ กัน โดยประมาณตามแนวเส้นรอบวง

8.1.2.2 กรณีท่อแบบกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 350 mm ให้วัดความยาวเส้นรอบวง (l) และคำนวณเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (OD) ตามสูตรดังนี้

$$OD = l / 3.1416$$

8.1.2.3 ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า วัดมิติ H และ B โดยแต่ละมิติให้วัด 2 ตำแหน่งตรงข้ามกัน

8.1.3 การรายงานผล

รายงานทุกค่าที่ได้จากการวัดหรือการคำนวณ เป็นมิลลิเมตร

8.2 ความหนาผนังท่อ

8.2.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียด 0.01 mm

8.2.2 วิธีวัด

ให้วัดที่ปลายทั้ง 2 ข้าง

8.2.2.1 ท่อแบบกลม แต่ละข้างให้วัดอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง ห่างเป็นระยะเท่าๆ กัน โดยประมาณตามแนวเส้นรอบวง

8.2.2.2 ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้วัดความหนาผนังท่อทุกด้าน ด้านละ 1 ตำแหน่ง

หมายเหตุ กรณีท่อที่มีการเคลือบผิว ให้ลอกหรือกัดสารเคลือบออกก่อนที่จะทำการวัด หรือใช้วิธีการวัดอื่นที่มีผลเทียบเท่า

8.2.3 การรายงานผล

รายงานทุกค่าที่ได้จากการวัด เป็นมิลลิเมตร

8.3 มวลต่อเมตร

8.3.1 เครื่องมือ

8.3.1.1 สายวัด ที่วัดได้ละเอียด 1 mm และยาวพอที่จะวัดความยาวของท่อหนึ่งท่อนได้โดยตลอดในครั้งเดียว

8.3.1.2 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียด 10 g สำหรับน้ำหนักที่ชั่งไม่เกิน 10 kg

8.3.1.3 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียด 100 g สำหรับน้ำหนักเกิน 10 kg แต่ไม่เกิน 100 kg

8.3.1.4 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียด 1 000 g สำหรับน้ำหนักเกิน 100 kg แต่ไม่เกิน 1 000 kg

8.3.2 วิธีวัด

วัดความยาวของตัวอย่างจากปลายด้านหนึ่งถึงปลายอีกด้านหนึ่ง โดยวัด 3 ตำแหน่ง ห่างเป็นระยะเท่าๆ กันตามแนวเส้นรอบวง ให้ละเอียดถึง 1 mm และทำการชั่งตามเงื่อนไขข้อ 8.3.1.2 ข้อ 8.3.1.3 หรือข้อ 8.3.1.4 แล้ว คำนวณหาค่ามวลต่อเมตรโดยให้ใช้ความยาวเฉลี่ยมาคำนวณ

8.3.3 การรายงานผล

รายงานผลการทดสอบมวลต่อเมตรของตัวอย่างแต่ละตัวอย่างเป็นกิโลกรัมต่อเมตร

8.4 ความยาว

8.4.1 เครื่องมือ

สายวัดโลหะที่วัดได้ละเอียด 1 mm และยาวพอที่จะวัดความยาวของท่อหนึ่งท่อนได้โดยตลอดในครั้งเดียว

8.4.2 วิธีวัด

วัดความยาวจากปลายหนึ่งถึงอีกปลายหนึ่งอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง

8.4.3 การรายงานผล

รายงานทุกค่าที่ได้จากการวัด เป็นมิลลิเมตร

8.5 ความโค้ง

8.5.1 เครื่องมือ

- (1) เชือกหรือเส้นด้ายที่ยาวตลอดความยาวของตัวอย่าง
- (2) เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียด 0.5 mm

8.5.2 วิธีวัด

- (1) วางตัวอย่างบนพื้นราบ
- (2) ชึงเชือกหรือเส้นด้ายจากปลายหนึ่งไปยังอีกปลายหนึ่งให้ตึงและขนานกับพื้น
- (3) วัดระยะห่างระหว่างเชือกหรือเส้นด้ายกับผิวขึ้นทดสอบที่มากที่สุด ในแนวขนานกับพื้นและตั้งฉากกับแนวเชือกหรือเส้นด้ายและวัดระยะห่างจุดสัมผัสของเชือกหรือเส้นด้ายกับตัวอย่าง

8.5.3 การรายงานผล

ให้รายงานค่าระยะห่างระหว่างเชือกหรือเส้นด้ายกับผิวขึ้นทดสอบที่มากที่สุด ต่อระยะห่างจุดสัมผัสของเชือกหรือเส้นด้ายกับตัวอย่างเป็นร้อยละ

8.6 ความได้ฉากของด้านประชิด (เฉพาะท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า)

8.6.1 เครื่องมือ

บรรทัดวัดมุมที่วัดได้ละเอียด 0.5°

8.6.2 วิธีวัด

วัดความได้ฉากของด้านประชิดที่มุมทั้ง 4 มุม โดยให้วัดตำแหน่งที่ห่างจากปลายทั้งสองข้างไม่น้อยกว่า 150 mm และตรงกลาง

8.6.3 การรายงานผล

รายงานทุกค่าที่ได้จากการวัด เป็นองศา

8.7 ความโค้งหรือความเว้าของส่วนราบ (เฉพาะท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า)

ให้ใช้วิธีที่กำหนดต่อไปนี้หรืออาจใช้วิธีอื่นที่ให้ผลเท่าเทียมกัน

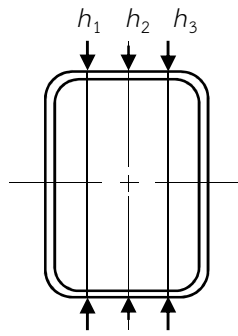
8.7.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียด 0.05 mm

8.7.2 วิธีวัด

- (1) วัดระยะ h_1 h_2 และ h_3 ดังรูปที่ 1 ทั้ง 4 ด้าน
- (2) คำนวณหาค่าความโค้งหรือความเว้า จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความโค้งหรือความเว้า} = h_2 \frac{h_1 + h_3}{2}$$



รูปที่ 1 ตำแหน่งการทดสอบหาความโค้งหรือความเว้าของส่วนราบ
(ข้อ 8.7.2(1))

- หมายเหตุ
- ตำแหน่งที่ h_1 และตำแหน่งที่ h_3 คือตำแหน่งที่ขอบของความกว้างส่วนแบนด้านซ้ายและด้านขวาของท่อ ดังรูปที่ 1
 - ตำแหน่งที่ h_2 คือ ตำแหน่งกึ่งกลางท่อ ดังรูปที่ 1

8.7.3 การรายงานผล

รายงานค่าความโค้งหรือความเว้าของส่วนราบที่มากที่สุดของแต่ละด้าน เป็นมิลลิเมตร หรือเป็นร้อยละของด้านแล้วแต่กรณี

8.8 ส่วนโค้งของมุม (S) (เฉพาะท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า)

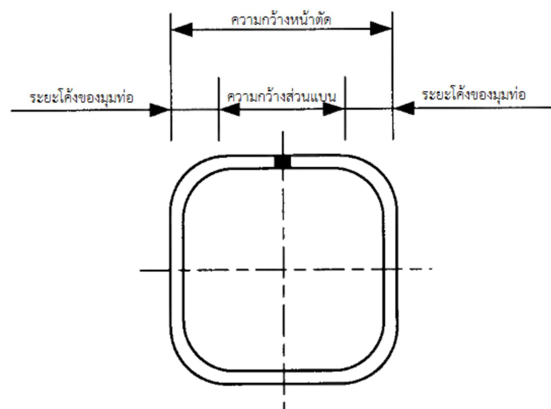
8.8.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียด 0.01 mm

8.8.2 วิธีทดสอบ

ให้วัดความกว้างหน้าตัดและความกว้างส่วนแบนที่ด้านเดียวกัน ตามรูปที่ 2 แล้วคำนวณส่วนโค้งของมุม (S) จากสูตร และทดสอบเช่นเดียวกันนี้กับทุกส่วนโค้ง

$$\text{ส่วนโค้งของมุม (S)} = \frac{\text{ความกว้างหน้าตัด (mm)} - \text{ความกว้างส่วนแบน (mm)}}{2}$$



รูปที่ 2 การวัดระยะส่วนโค้งของมุม (S)

(ข้อ 8.8.2)

8.8.3 การรายงานผล

รายงานทุกค่าที่ได้จากการวัด เป็นมิลลิเมตร

8.9 ความต้านแรงดึง ความเค้นคราก และความยืด

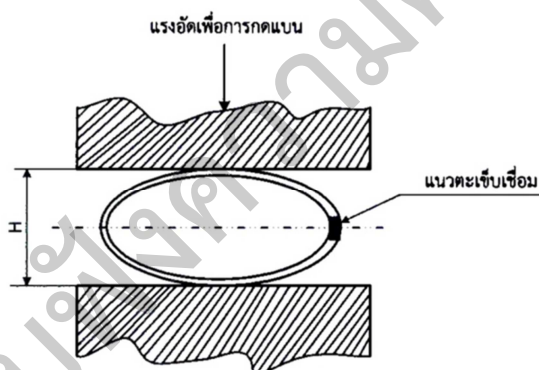
ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2172 เล่ม 1

8.10 การตัดโค้ง (เฉพาะท่อแบบกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน 50 mm)

ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2173 โดยตัดโค้งเป็นมุม 90° รอบหัวกดซึ่งมีรัศมีภายในของการตัดโค้งตามตารางที่ 4 โดยให้ตะเข็บเชื่อมอยู่ในแนวเส้นรอบวงภายนอกของการตัดโค้ง แล้วตรวจพินิจผิวด้านนอกของส่วนโค้งของชิ้นทดสอบ

8.11 การกดแบน (เฉพาะท่อแบบกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกมากกว่า 50 mm)

เตรียมชิ้นทดสอบยาวไม่น้อยกว่า 50 mm โดยตัดจากปลายของท่อ (อาจแต่งรอยตัดให้เรียบหรือลบคมก็ได้) นำมาทดสอบโดยใช้อัตราการกดไม่เกิน 25 mm/min และให้ตะเข็บเชื่อมอยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นกด ดังรูปที่ 3 เมื่อทดสอบจนระยะระหว่างแผ่นกด (H) มีค่าตามตารางที่ 4 ให้ตรวจพินิจชิ้นทดสอบ



รูปที่ 3 การทดสอบการกดแบน
(ข้อ 8.11)

ภาคผนวก ก.

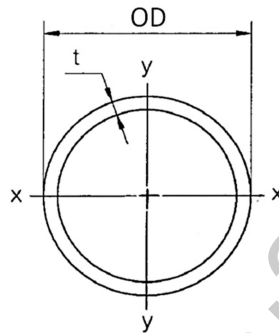
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม

(ข้อ 4.1.1)

(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

ตารางที่ ก.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม JIS G3444

(ข้อ 4.1.1(1))



ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชัน i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
15	1/2	21.7	2.00	0.972	1.238	0.607	0.560	0.700
20	3/4	27.2	2.00	1.24	1.583	1.26	0.930	0.890
			2.30	1.41	1.799	1.41	1.03	0.880
25	1	34.0	2.30	1.80	2.291	2.89	1.70	1.12
32	1 1/4	42.7	2.30	2.29	2.919	5.97	2.80	1.43
			2.50	2.48	3.157	6.40	3.00	1.42
40	1 1/2	48.6	2.30	2.63	3.345	8.99	3.70	1.64
			2.50	2.84	3.621	9.65	3.97	1.63
			2.80	3.16	4.029	10.6	4.36	1.62
			3.20	3.58	4.564	11.8	4.86	1.61
50	2	60.5	2.30	3.30	4.205	17.8	5.90	2.06
			3.20	4.52	5.760	23.7	7.84	2.03
			4.00	5.57	7.100	28.5	9.41	2.00
65	2 1/2	76.3	2.80	5.08	6.465	43.7	11.5	2.60
			3.20	5.77	7.349	49.2	12.9	2.59
			4.00	7.13	9.085	59.5	15.6	2.58
80	3	89.1	2.80	5.96	7.591	70.7	15.9	3.05
			3.20	6.78	8.636	79.8	17.9	3.04

ตารางที่ ก.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม JIS G3444 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชั่น i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
90	3 1/2	101.6	3.20	7.76	9.892	120	23.6	3.48
			4.00	9.63	12.26	146	28.8	3.45
			5.00	11.90	15.17	177	34.9	3.42
100	4	114.3	3.20	8.77	11.17	172	30.2	3.93
			3.50	9.56	12.18	187	32.7	3.92
			4.50	12.20	15.52	234	41.0	3.89
125	5	139.8	3.60	12.10	15.40	357	51.1	4.82
			4.00	13.40	17.07	394	56.3	4.80
			4.50	15.00	19.13	438	62.7	4.79
			6.00	19.80	25.22	566	80.9	4.74
150	6	165.2	4.50	17.80	22.72	734	88.9	5.68
			5.00	19.80	25.16	808	97.8	5.67
			6.00	23.60	30.01	952	115	5.63
			7.10	27.70	35.26	1 100	134	5.60
175	7	190.7	4.50	20.70	26.32	1 140	120	6.59
			5.30	24.20	30.87	1 330	139	6.56
			6.00	27.30	34.82	1 490	156	6.53
			7.00	31.70	40.40	1 710	179	6.50
			8.20	36.90	47.01	1 960	206	6.46
200	8	216.3	4.50	23.50	29.94	1 680	155	7.49
			5.80	30.10	38.36	2 130	197	7.45
			6.00	31.10	39.64	2 190	203	7.44
			7.00	36.10	46.03	2 520	233	7.40
			8.00	41.10	52.35	2 840	263	7.37
			8.20	42.10	53.61	2 910	269	7.36
250	10	267.4	6.00	38.70	49.27	4 210	315	9.24
			6.60	42.40	54.08	4 600	344	9.22
			7.00	45.00	57.26	4 860	363	9.21
			8.00	51.20	65.19	5 490	411	9.18
			9.00	57.30	73.06	6 110	457	9.14
			9.30	59.20	75.41	6 290	470	9.13

ตารางที่ ก.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม JIS G3444
(ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชั่น i_x, i_y
mm	ln	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
300	12	318.5	6.00	46.20	58.91	7 190	452	11.1
			6.90	53.00	67.55	8 200	515	11.0
			8.00	61.30	78.04	9 410	591	11.0
			9.00	68.70	87.51	10 500	659	10.9
			10.30	78.30	99.73	11 900	744	10.9
350	14	355.6	6.40	55.10	70.21	10 700	602	12.3
			7.90	67.70	86.29	13 000	734	12.3
			9.00	76.90	98.00	14 700	828	12.3
			9.50	81.10	103.3	15 500	871	12.2
			12.00	102.00	129.5	19 100	1 080	12.2
			12.70	107.00	136.8	20 100	1 130	12.1
400	16	406.4	7.90	77.60	98.90	19 600	967	14.1
			9.00	88.20	112.4	22 200	1 090	14.1
			9.50	93.00	118.5	23 300	1 150	14.0
			12.00	117.00	148.7	28 900	1 420	14.0
			12.70	123.00	157.1	30 500	1 500	13.9
			16.00	154.00	196.2	37 400	1 840	13.8
			19.00	182.00	231.2	43 500	2 140	13.7
450	18	457.2	9.00	99.50	126.7	31 800	1 400	15.8
			9.50	105.00	133.6	33 500	1 470	15.8
			12.00	132.00	167.8	41 600	1 820	15.7
			12.70	139.00	177.3	43 800	1 920	15.7
			16.00	174.00	221.8	54 000	2 360	15.6
			19.00	205.00	261.6	62 900	2 750	15.5
500	20	500.0	9.00	109.00	138.8	41 800	1 670	17.4
			12.00	144.00	184.0	54 800	2 190	17.3
			14.00	168.00	213.8	63 200	2 530	17.2
500 A	20	508.0	7.90	97.40	124.1	38 800	1 530	17.7
			9.00	111.00	141.1	43 900	1 730	17.6
			9.50	117.00	148.8	46 200	1 820	17.6
			12.00	147.00	187.0	57 500	2 270	17.5
			12.70	155.00	197.6	60 600	2 390	17.5
			14.00	171.00	217.3	66 300	2 610	17.5
			16.00	194.00	247.3	74 900	2 950	17.4

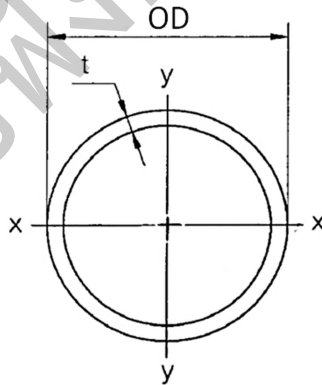
ตารางที่ ก.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม JIS G3444 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชั่น i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
500 A	20	508.0	19.00	229.00	291.9	87 400	3 440	17.3
			22.00	264.00	335.9	99 400	3 910	17.2
550	22	558.8	9.00	122.00	155.5	58 800	2 100	19.4
			12.00	162.00	206.1	77 100	2 760	19.3
			16.00	214.00	272.8	101 000	3 600	19.2
			19.00	253.00	322.2	118 000	4 210	19.1
			22.00	291.00	371.0	134 000	4 790	19.0
600	24	600.0	9.00	131.00	167.1	73 000	2 430	20.9
			12.00	174.00	221.7	95 800	3 200	20.8
			14.00	202.00	257.7	111 000	3 690	20.7
			16.00	230.00	293.6	125 000	4 180	20.7
600 A	24	609.6	9.00	133.00	169.8	76 600	2 510	21.2
			9.50	141.00	179.1	80 600	2 650	21.2
			12.00	177.00	225.3	101 000	3 300	21.1
			12.70	187.00	238.2	106 000	3 480	21.1
			14.00	206.00	262.0	116 000	3 810	21.1
			16.00	234.00	298.4	132 000	4 310	21.0
			19.00	277.00	352.5	154 000	5 050	20.9
			22.00	319.00	406.1	176 000	5 760	20.8
700	28	700.0	9.00	153.00	195.4	117 000	3 330	24.4
			12.00	204.00	259.4	154 000	4 390	24.3
			14.00	237.00	301.7	178 000	5 070	24.3
			16.00	270.00	343.8	201 000	5 750	24.2
700 A	28	711.2	9.00	156.00	198.5	122 000	3 440	24.8
			12.00	207.00	263.6	161 000	4 530	24.7
			14.00	241.00	306.6	186 000	5 240	24.7
			16.00	274.00	349.4	211 000	5 940	24.6
			19.00	324.00	413.2	248 000	6 960	24.5
			22.00	374.00	476.3	283 000	7 960	24.4
800	32	812.8	9.00	178.00	227.3	184 000	4 520	28.4
			12.00	237.00	301.9	242 000	5 960	28.3
			14.00	276.00	351.3	280 000	6 900	28.2
			16.00	314.00	400.5	318 000	7 820	28.2
			19.00	372.00	473.8	373 000	9 190	28.1
			22.00	429.00	546.6	428 000	10 500	28.0

ตารางที่ ก.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม JIS G3444 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก	ความหนาผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีไจเรชัน
mm	in	OD	t	kg/m	cm ²	I _x , I _y cm ⁴	Z _x , Z _y cm ³	i _x , i _y cm
900	36	914.4	12.00	267.00	340.2	348 000	7 580	31.9
			14.00	311.00	396.0	401 000	8 780	31.8
			16.00	354.00	451.6	456 000	9 970	31.8
			19.00	420.00	534.5	536 000	11 700	31.7
			22.00	484.00	616.5	614 000	13 400	31.5
1 000	40	1 016.0	12.00	297.00	378.5	477 000	9 390	35.5
			14.00	346.00	440.7	553 000	10 900	35.4
			16.00	395.00	502.7	628 000	12 400	35.4
			19.00	467.00	595.1	740 000	14 600	35.2
			22.00	539.00	687.0	849 000	16 700	35.2

ตารางที่ ก.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม ASTM A500 (ข้อ 4.1.1(2))



ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก	ความหนาผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีไจเรชัน
mm	in	OD	t	kg/m	cm ²	I _x , I _y cm ⁴	Z _x , Z _y cm ³	i _x , i _y cm
15	1/2	21.3	2.77	1.27	1.613	0.708	0.664	0.662
			3.73	1.62	2.059	0.830	0.780	0.635
20	3/4	26.7	2.87	1.69	2.149	1.55	1.16	0.849
			3.91	2.20	2.799	1.87	1.40	0.818

ตารางที่ ก.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม
ตาม ASTM A500 (ต่อ)

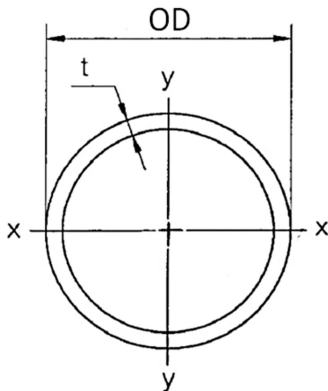
ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชั่น i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
25	1	33.4	2.64	2.00	2.551	3.04	1.82	1.09
			3.38	2.50	3.188	3.64	2.18	1.07
			4.55	3.24	4.124	4.40	2.63	1.03
32	1 1/4	42.2	2.79	2.71	3.454	6.74	3.19	1.40
			3.56	3.39	4.322	8.13	3.85	1.37
			4.85	4.47	5.691	10.1	4.78	1.33
40	1 1/2	48.3	2.90	3.25	4.136	10.7	4.43	1.61
			3.68	4.05	5.159	12.9	5.35	1.58
			5.08	5.41	6.898	16.3	6.76	1.54
50	2	60.3	3.07	4.33	5.520	22.7	7.52	2.03
			3.91	5.44	6.927	27.7	9.18	2.00
			5.54	7.48	9.531	36.1	12.0	1.95
65	2 1/2	73.0	3.96	6.74	8.589	51.3	14.1	2.44
			4.78	8.04	10.24	59.9	16.4	2.42
			5.16	8.63	11.00	63.6	17.4	2.41
			7.01	11.41	14.53	80.0	21.9	2.35
80	3	88.9	3.96	8.29	10.57	95.5	21.5	3.01
			4.78	9.92	12.63	112	25.2	2.98
			5.49	11.29	14.39	126	28.3	2.96
			7.62	15.27	19.46	162	36.5	2.89
90	3 1/2	101.6	3.96	9.53	12.15	145	28.5	3.45
			4.78	11.41	14.54	171	33.6	3.43
			5.74	13.57	17.29	199	39.2	3.40
			8.08	18.63	23.74	261	51.5	3.32
100	4	114.3	3.96	10.78	13.73	209	36.6	3.90
			4.78	12.91	16.45	247	43.2	3.88
			5.56	14.91	18.99	281	49.3	3.85
			6.02	16.07	20.48	301	52.7	3.83
			8.56	22.32	28.44	400	70.0	3.75
125	5	141.3	6.55	21.77	27.73	631	89.3	4.77
			9.53	30.97	39.45	861	122	4.67
			19.05	57.43	73.16	1 400	198	4.37
150	6	168.3	7.11	28.26	36.00	1 170	139	5.70
			10.97	42.56	54.22	1 690	200	5.58
			21.95	79.22	100.9	2 760	328	5.23

ตารางที่ ก.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม

ตาม ASTM A500 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดูลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีจโรเซน i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
200	8	219.1	8.18	42.55	54.20	3 020	276	7.46
			12.70	64.64	82.35	4 400	402	7.31
			22.23	107.92	137.5	6 750	616	7.00
250	10	273.0	9.27	60.31	76.80	6 690	490	9.33
			12.70	81.55	103.9	8 820	646	9.21
			25.40	155.15	197.6	15 300	1 120	8.80
300	12	323.8	9.53	73.88	94.09	11 600	718	11.1
			12.70	97.46	124.1	15 000	929	11.0
			25.40	186.97	238.1	26 700	1 650	10.6
350	14	355.6	9.53	81.33	103.6	15 500	873	12.2
			12.70	107.39	136.8	20 100	1 130	12.1
400	16	406.4	9.53	93.27	118.8	23 400	1 150	14.0
			12.70	123.30	157.1	30 500	1 500	13.9
450	18	457.2	9.53	105.16	134.0	33 600	1 470	15.8
			12.70	139.15	177.3	43 800	1 920	15.7
500	20	508.0	9.53	117.15	149.2	46 400	1 830	17.6
			12.70	155.12	197.6	60 600	2 390	17.5
600	24	609.6	9.53	141.12	179.7	80 900	2 650	21.2
			12.70	187.06	238.2	106 000	3 480	21.1

ตารางที่ ก.3 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม BS EN 10219 (ข้อ 4.1.1(3))



ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก OD	ความหนาผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัสภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชัน i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
15	1/2	21.3	2.00	0.95	1.21	0.571	0.536	0.686
			2.50	1.16	1.48	0.664	0.623	0.671
			3.00	1.35	1.72	0.741	0.696	0.656
20	3/4	26.9	2.00	1.23	1.56	1.22	0.907	0.883
			2.50	1.50	1.92	1.44	1.07	0.867
			3.00	1.77	2.25	1.63	1.21	0.852
25	1	33.7	2.00	1.56	1.99	2.51	1.49	1.12
			2.50	1.92	2.45	3.00	1.78	1.11
			3.00	2.27	2.89	3.44	2.04	1.09
32	1 1/4	42.4	2.00	1.99	2.54	5.19	2.45	1.43
			2.50	2.46	3.13	6.26	2.95	1.41
			3.00	2.91	3.71	7.25	3.42	1.40
			4.00	3.79	4.83	8.99	4.24	1.36
40	1 1/2	48.3	2.00	2.28	2.91	7.81	3.23	1.64
			2.50	2.82	3.60	9.46	3.92	1.62
			3.00	3.35	4.27	11.0	4.55	1.61
			4.00	4.37	5.57	13.8	5.70	1.57
			5.00	5.34	6.80	16.2	6.69	1.54
50	2	60.3	2.00	2.88	3.66	15.6	5.17	2.06
			2.50	3.56	4.54	19.0	6.30	2.05
			3.00	4.24	5.40	22.2	7.37	2.03
			4.00	5.55	7.07	28.2	9.34	2.00
			5.00	6.82	8.69	33.5	11.1	1.96

ตารางที่ ก.3 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีจเรชัน i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
65	2 1/2	76.1	2.00	3.65	4.66	32.0	8.40	2.62
			2.50	4.54	5.78	39.2	10.3	2.60
			3.00	5.41	6.89	46.1	12.1	2.59
			4.00	7.11	9.06	59.1	15.5	2.55
			5.00	8.77	11.2	70.9	18.6	2.52
			6.00	10.40	13.2	81.8	21.5	2.49
			6.30	10.80	13.8	84.8	22.3	2.48
80	3	88.9	2.00	4.29	5.46	51.6	11.6	3.07
			2.50	5.33	6.79	63.4	14.3	3.06
			3.00	6.36	8.10	74.8	16.8	3.04
			4.00	8.38	10.7	96.3	21.7	3.00
			5.00	10.30	13.2	116	26.2	2.97
			6.00	12.30	15.6	135	30.4	2.94
			6.30	12.80	16.3	140	31.5	2.93
90	3 1/2	101.6	2.00	4.91	6.26	77.6	15.3	3.52
			2.50	6.11	7.78	95.6	18.8	3.50
			3.00	7.29	9.29	113	22.3	3.49
			4.00	9.63	12.3	146	28.8	3.45
			5.00	11.90	15.2	177	34.9	3.42
			6.00	14.10	18.0	207	40.7	3.39
			6.30	14.80	18.9	215	42.3	3.38
100	4	114.3	2.50	6.89	8.78	137	24.0	3.95
			3.00	8.23	10.5	163	28.4	3.94
			4.00	10.90	13.9	211	36.9	3.90
			5.00	13.50	17.2	257	45.0	3.87
			6.00	16.00	20.4	300	52.5	3.83
			6.30	16.80	21.4	313	54.7	3.82
			8.00	21.00	26.7	379	66.4	3.77
125	5	139.7	3.00	10.10	12.9	301	43.1	4.83
			4.00	13.40	17.1	393	56.2	4.80
			5.00	16.60	21.2	481	68.8	4.77
			6.00	19.80	25.2	564	80.8	4.73
			6.30	20.70	26.4	589	84.3	4.72
			8.00	26.00	33.1	720	103	4.66
			10.00	32.00	40.7	862	123	4.60

ตารางที่ ก.3 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชั่น i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
150	6	168.3	3.00	12.20	15.6	532	63.3	5.85
			4.00	16.20	20.6	697	82.8	5.81
			5.00	20.10	25.7	856	102	5.78
			6.00	24.00	30.6	1 009	120	5.74
			6.30	25.20	32.1	1 053	125	5.73
			8.00	31.60	40.3	1 297	154	5.67
			10.00	39.00	49.7	1 564	186	5.61
160	6 1/2	177.8	4.00	17.10	21.8	825	92.8	6.15
			5.00	21.30	27.1	1 014	114	6.11
			6.00	25.40	32.4	1 196	135	6.08
			6.30	26.60	33.9	1 250	141	6.07
			8.00	33.50	42.7	1 541	173	6.01
			10.00	41.40	52.7	1 862	209	5.94
			12.00	49.10	62.5	2 159	243	5.88
			12.50	51.00	64.9	2 230	251	5.86
175	7	193.7	4.00	18.70	23.8	1 073	111	6.71
			5.00	23.30	29.6	1 320	136	6.67
			6.00	27.80	35.4	1 560	161	6.64
			6.30	29.10	37.1	1 630	168	6.63
			8.00	36.60	46.7	2 016	208	6.57
			10.00	45.30	57.7	2 442	252	6.50
			12.00	53.80	68.5	2 839	293	6.44
			12.50	55.90	71.2	2 934	303	6.42
200	8	219.1	4.00	21.20	27.0	1 564	143	7.61
			5.00	26.40	33.6	1 928	176	7.57
			6.00	31.50	40.2	2 282	208	7.54
			6.30	33.10	42.1	2 386	218	7.53
			8.00	41.60	53.1	2 960	270	7.47
			10.00	51.60	65.7	3 598	328	7.40
			12.00	61.30	78.1	4 200	383	7.33
			12.50	63.70	81.1	4 345	397	7.32

ตารางที่ ก.3 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม
ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีจเรชัน i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
225	9	244.5	5.00	29.50	37.6	2 699	221	8.47
			6.00	35.30	45.0	3 199	262	8.43
			6.30	37.00	47.1	3 346	274	8.42
			8.00	46.70	59.4	4 160	340	8.37
			10.00	57.80	73.7	5 073	415	8.30
			12.00	68.80	87.7	5 938	486	8.23
			12.50	71.50	91.1	6 147	503	8.21
250	10	273.0	5.00	33.00	42.1	3 781	277	9.48
			6.00	39.50	50.3	4 487	329	9.44
			6.30	41.40	52.8	4 696	344	9.43
			8.00	52.30	66.6	5 852	429	9.37
			10.00	64.90	82.6	7 154	524	9.31
			12.00	77.20	98.4	8 396	615	9.24
			12.50	80.30	102	8 697	637	9.22
300	12	323.9	5.00	39.30	50.1	6 369	393	11.3
			6.00	47.00	59.9	7 572	468	11.2
			6.30	49.30	62.9	7 929	490	11.2
			8.00	62.30	79.4	9 910	612	11.2
			10.00	77.40	98.6	12 160	751	11.1
			12.00	92.30	118	14 320	884	11.0
			12.50	96.00	122	14 850	917	11.0
350	14	355.6	5.00	43.20	55.1	8 464	476	12.4
			6.00	51.70	65.9	10 070	566	12.4
			6.30	54.30	69.1	10 550	593	12.4
			8.00	68.60	87.4	13 200	742	12.3
			10.00	85.20	109	16 220	912	12.2
			12.00	102.00	130	19 140	1 076	12.2
			12.50	106.00	135	19 850	1 117	12.1
			16.00	134.00	171	24 660	1 387	12.0
			20.00	166.00	211	29 800	1 676	11.9
400	16	406.4	6.00	59.20	75.5	15 130	745	14.2
			6.30	62.20	79.2	15 850	780	14.1
			8.00	78.60	100	19 870	978	14.1
			10.00	97.80	125	24 480	1 205	14.0
			12.00	117.00	149	28 940	1 424	14.0

ตารางที่ ก.3 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชั่น i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
400	16	406.4	12.50	121.00	155	30 030	1 478	13.9
			16.00	154.00	196	34 750	1 843	13.8
			20.00	191.00	243	45 430	2 236	13.7
			25.00	235.00	300	54 700	2 692	13.5
450	18	457.0	6.00	66.70	85.0	21 620	946	15.9
			6.30	70.00	89.2	22 650	991	15.9
			8.00	88.60	113	28 450	1 245	15.9
			10.00	110.00	140	35 090	1 536	15.8
			12.00	132.00	168	41 560	1 819	15.7
			12.50	137.00	175	43 150	1 888	15.7
			16.00	174.00	222	53 960	2 361	15.6
			20.00	216.00	275	65 680	2 874	15.5
			25.00	266.00	339	79 420	3 475	15.3
			30.00	316.00	402	92 170	4 034	15.1
500	20	508.0	6.00	74.30	94.6	29 810	1 174	17.7
			6.30	77.90	99.3	31 250	1 230	17.7
			8.00	98.60	126	39 280	1 546	17.7
			10.00	123.00	156	48 520	1 910	17.6
			12.00	147.00	187	57 540	2 265	17.5
			12.50	153.00	195	59 760	2 353	17.5
			16.00	194.00	247	74 910	2 949	17.4
			20.00	241.00	307	91 430	3 600	17.3
			25.00	298.00	379	111 000	4 367	17.1
			30.00	354.00	451	129 200	5 086	16.9
600	24	610.0	6.00	89.40	114	51 920	1 702	21.4
			6.30	93.80	119	54 440	1 785	21.3
			8.00	119.00	151	68 550	2 248	21.3
			10.00	148.00	188	84 850	2 782	21.2
			12.00	177.00	225	100 800	3 305	21.1
			12.50	184.00	235	104 800	3 435	21.1
			16.00	234.00	299	131 800	4 321	21.0
			20.00	291.00	371	161 500	5 295	20.9
			25.00	361.00	459	196 900	6 456	20.7
			30.00	429.00	547	230 500	7 557	20.5

ตารางที่ ก.3 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม
ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดูลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชั่น i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
700	28	711.0	6.00	104.00	133	82 570	2 323	24.9
			6.30	109.00	139	86 590	2 463	24.9
			8.00	139.00	177	109 200	3 071	24.9
			10.00	173.00	220	135 300	3 806	24.8
			12.00	207.00	264	161 000	4 529	24.7
			12.50	215.00	274	167 300	4 707	24.7
			16.00	274.00	349	211 000	5 936	24.6
			20.00	341.00	434	259 400	7 295	24.4
			25.00	423.00	539	317 400	8 927	24.3
			30.00	504.00	642	372 800	10 490	24.1
750	30	762.0	6.00	112.00	143	101 800	2 672	26.7
			6.30	117.00	150	106 800	2 803	26.7
			8.00	149.00	190	134 700	3 535	26.7
			10.00	185.00	236	167 000	4 384	26.6
			12.00	222.00	283	198 900	5 219	26.5
			12.50	231.00	294	206 700	5 426	26.5
			16.00	294.00	375	261 000	6 850	26.4
			20.00	366.00	466	321 100	8 427	26.2
			25.00	454.00	579	393 500	10 327	26.1
			30.00	542.00	690	462 900	12 148	25.9
800	32	813.0	8.00	159.00	202	163 900	4 032	28.5
			10.00	198.00	252	203 400	5 003	28.4
			12.00	237.00	302	242 200	5 959	28.3
			12.50	247.00	314	251 900	6 196	28.3
			16.00	314.00	401	318 200	7 828	28.2
			20.00	391.00	498	392 000	9 641	28.0
			25.00	486.00	619	480 900	11 829	27.9
			30.00	579.00	738	566 400	13 933	27.7
900	36	914.0	8.00	179.00	228	233 700	5 113	32.0
			10.00	223.00	284	290 200	6 349	32.0
			12.00	267.00	340	345 890	7 569	31.9
			12.50	278.00	354	359 700	7 871	31.9
			16.00	354.00	451	455 100	9 959	31.8
			20.00	441.00	562	561 500	12 286	31.6
			25.00	548.00	698	690 300	15 105	31.4
			30.00	654.00	833	814 800	17 829	31.3

ตารางที่ ก.3 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบกลม
ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก OD	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัส ภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีจโรเซน i_x, i_y
mm	in	mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
1 000	40	1 016.0	8.00	199.00	253	321 800	6 334	35.6
			10.00	248.00	316	399 900	7 871	35.6
			12.00	297.00	378	477 000	9 389	35.5
			12.50	309.00	394	496 100	9 766	35.5
			16.00	395.00	503	628 500	12 372	35.4
			20.00	491.00	626	776 300	15 282	35.2
			25.00	611.00	778	956 000	18 821	35.0
			30.00	729.00	929	1 130 000	22 251	34.9
1 050	42	1 067.0	10.00	261.00	332	463 900	8 693	37.4
			12.00	312.00	398	553 420	10 373	37.3
			12.50	325.00	414	575 700	10 790	37.3
			16.00	415.00	528	729 600	13 676	37.2
			20.00	516.00	658	901 800	16 903	37.0
			25.00	642.00	818	1 111 000	20 831	36.9
			30.00	767.00	977	1 315 000	24 646	36.7
1 150	46	1 168.0	10.00	286.00	364	609 800	10 443	40.9
			12.00	342.00	436	728 100	12 467	40.9
			12.50	356.00	454	757 400	12 969	40.9
			16.00	455.00	579	960 800	16 452	40.7
			20.00	566.00	721	1 189 000	20 353	40.6
			25.00	705.00	898	1 467 000	25 115	40.4
1 200	48	1 219.0	10.00	298.00	380	694 000	11 387	42.7
			12.00	357.00	455	828 700	13 597	42.7
			12.50	372.00	474	862 200	14 146	42.7
			16.00	475.00	605	1 094 000	17 951	42.5
			20.00	591.00	753	1 354 000	22 217	42.4
			25.00	736.00	938	1 672 000	27 430	42.2

ภาคผนวก ข.

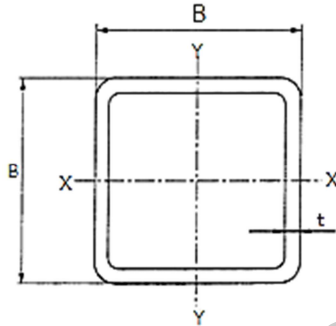
ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส

(ข้อ 4.2.1)

(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

ตารางที่ ข.1 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม JIS G3466

(ข้อ 4.2.1.1(1))



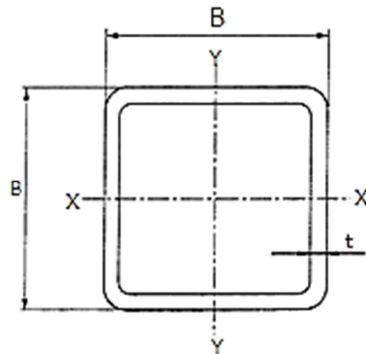
ขนาดระบุ	ความหนาผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีไจเรชัน
B x B	t			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
40 x 40	1.60	1.88	2.392	5.79	2.90	1.56
	2.30	2.62	3.332	7.73	3.86	1.52
50 x 50	1.60	2.38	3.032	11.7	4.68	1.96
	2.30	3.34	4.252	15.9	6.34	1.93
	3.20	4.50	5.727	20.4	8.16	1.89
60 x 60	1.60	2.88	3.672	20.7	6.89	2.37
	2.30	4.06	5.172	28.3	9.44	2.34
	3.20	5.50	7.007	36.9	12.3	2.30
75 x 75	1.60	3.64	4.632	41.3	11.0	2.99
	2.30	5.14	6.552	57.1	15.2	2.95
	3.20	7.01	8.927	75.5	20.1	2.91
	4.50	9.55	12.17	98.6	26.3	2.85
80 x 80	2.30	5.50	7.012	69.9	17.5	3.16
	3.20	7.51	9.567	92.7	23.2	3.11
	4.50	10.30	13.07	122	30.4	3.05
90 x 90	2.30	6.23	7.932	101	22.4	3.56
	3.20	8.51	10.85	135	29.9	3.52
100 x 100	2.30	6.95	8.852	140	27.9	3.97
	3.20	9.52	12.13	187	37.5	3.93
	4.00	11.70	14.95	226	45.3	3.89
	4.50	13.10	16.67	249	49.9	3.87
	6.00	17.00	21.63	311	62.3	3.79

ตารางที่ ข.1 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม JIS G3466 (ต่อ)

ขนาดระบุ	ความหนาผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีจโรเรชัน
B x B	t			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
100 x 100	9.00	24.10	30.67	408	81.6	3.65
	12.00	30.20	38.53	471	94.3	3.50
125 x 125	3.20	12.00	15.33	376	60.1	4.95
	4.50	16.60	21.17	506	80.9	4.89
	5.00	18.30	23.36	553	88.4	4.86
	6.00	21.70	27.63	641	103	4.82
	9.00	31.10	39.67	865	138	4.67
	12.00	39.70	50.53	1 030	165	4.52
150 x 150	4.50	20.10	25.67	896	120	5.91
	5.00	22.30	28.36	982	131	5.89
	6.00	26.40	33.63	1 150	153	5.84
	9.00	38.20	48.67	1 580	210	5.69
175 x 175	4.50	23.70	30.17	1 450	166	6.93
	5.00	26.20	33.36	1 590	182	6.91
	6.00	31.10	39.63	1 860	213	6.86
200 x 200	4.50	27.20	34.67	2 190	219	7.95
	6.00	35.8	45.63	2 830	283	7.88
	8.00	46.9	59.79	3 620	362	7.78
	9.00	52.3	66.67	3 990	399	7.73
	12.00	67.9	86.53	4 980	498	7.59
250 x 250	5.00	38.0	48.36	4 810	384	9.97
	6.00	45.2	57.63	5 670	454	9.92
	8.00	59.5	75.79	7 320	585	9.82
	9.00	66.5	84.67	8 090	647	9.78
	12.00	86.8	110.5	10 300	820	9.63
300 x 300	4.50	41.3	52.67	7 630	508	12.0
	6.00	54.7	69.63	9 960	664	12.0
	9.00	80.6	102.7	14 300	956	11.8
	12.00	106	134.5	18 300	1 220	11.7
350 x 350	9.00	94.7	120.7	23 200	1 320	13.9
	12.00	124	158.5	29 800	1 700	13.7

ตารางที่ ข.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม ASTM A500

(ข้อ 4.2.1.1(2))



ขนาดระบุ	ความหนาผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดูลัสภาคตัด	รัศมีไจเรชัน
B x B	t			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
25.4 x 25.4 (1" x 1")	2.41	1.62	2.067	1.75	1.38	0.920
	3.38	2.10	2.683	2.04	1.60	0.871
50.8 x 50.8 (2" x 2")	2.79	4.00	5.157	19.4	7.64	1.94
	3.18	4.52	5.797	21.4	8.42	1.92
	3.91	5.44	6.940	24.7	9.71	1.89
	4.78	6.41	8.211	27.9	11.0	1.84
63.5 x 63.5 (2 1/2" x 2 1/2")	3.58	6.43	8.250	48.3	15.2	2.42
	4.78	8.32	10.64	59.4	18.7	2.36
	6.35	10.56	13.13	66.8	21.1	2.26
76.2 x 76.2 (3" x 3")	3.96	8.60	11.04	94.2	24.7	2.92
	4.78	10.21	13.07	108	28.5	2.88
	6.35	13.09	16.36	126	33.2	2.78
88.9 x 88.9 (3 1/2" x 3 1/2")	3.96	10.24	13.05	154	34.7	3.44
	4.78	12.11	15.50	179	40.3	3.40
	6.35	15.62	19.58	213	48.0	3.30
	7.92	18.88	23.50	243	54.6	3.21
101.6 x 101.6 (4" x 4")	4.78	13.85	17.92	275	54.2	3.92
	6.35	17.89	22.81	333	65.5	3.82
	7.92	21.61	27.52	384	75.6	3.74
	9.52	25.06	31.95	425	83.6	3.65
	12.70	31.07	38.24	437	86.1	3.38
127.0 x 127.0 (5" x 5")	4.78	17.65	22.78	560	88.1	4.96
	6.35	22.94	29.26	691	109	4.86
	7.92	27.93	35.57	812	128	4.78
	9.52	32.65	41.62	916	144	4.69
	12.70	41.19	51.14	1 010	159	4.45

ตารางที่ ข.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม ASTM A500 (ต่อ)

ขนาดระบุ	ความหนา ผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีจโรเรชัน
B x B	t			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
152.4 x 152.4 (6" x 6")	4.78	21.44	27.64	993	130	5.99
	6.35	28.00	35.71	1 240	163	5.90
	7.92	34.25	43.62	1 480	194	5.82
	9.52	40.28	51.30	1 680	221	5.73
	12.70	51.31	64.04	1 940	254	5.50
177.8 x 177.8 (7" x 7")	4.78	25.07	32.49	1 610	181	7.03
	6.35	32.80	42.16	2 030	228	6.94
	7.92	39.16	51.66	2 430	273	6.86
	9.52	47.21	60.97	2 800	314	6.77
	12.70	60.34	76.95	3 300	371	6.55
203.2 x 203.2 (8" x 8")	6.35	37.85	48.62	3 090	304	7.97
	7.92	46.49	59.71	3 720	366	7.89
	9.52	54.80	70.64	4 310	424	7.81
	12.70	70.46	89.85	5 180	510	7.59
	16.00	89.57	108.8	5 940	585	7.39
	19.05	97.81	124.7	6 460	636	7.20
254.0 x 254.0 (10" x 10")	6.35	47.96	61.52	6 240	489	10.1
	7.92	59.13	75.80	7 530	593	9.97
	9.52	69.98	89.99	8 800	693	9.89
	12.70	90.69	115.7	10 800	853	9.68
	16.00	110.08	141.3	12 700	1 000	9.48
	19.05	128.16	163.5	14 100	1 110	9.30
	25.40	160.39	204.6	16 200	1 270	8.89
304.8 x 304.8 (12" x 12")	12.70	113.66	141.5	19 600	1 280	11.8
	16.00	140.62	173.8	23 300	1 530	11.6
	19.05	164.58	202.2	26 200	1 720	11.4
355.6 x 355.6 (14" x 14")	12.70	133.92	167.3	32 000	1 800	13.8
	16.00	166.14	206.4	38 400	2 160	13.6
	19.05	194.97	240.9	43 700	2 460	13.5
	20.57	209.03	257.5	46 100	2 590	13.4
	22.00	216.35	272.8	48 200	2 710	13.3
	25.00	241.31	303.8	52 300	2 940	13.1
406.4 x 406.4 (16" x 16")	12.70	154.18	193.1	48 900	2 410	15.9
	16.00	191.66	238.9	59 100	2 910	15.7
	20.57	241.81	299.3	71 600	3 520	15.5

ตารางที่ ข.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม ASTM A500 (ต่อ)

ขนาดระบุ	ความหนา ผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีจําเรชัน
B x B	t			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
406.4 x 406.4 (16" x 16")	22.00	251.44	317.5	75 100	3 700	15.4
	25.00	281.19	354.6	82 000	4 030	15.2
	28.00	309.84	390.2	88 100	4 340	15.0
457.2 x 457.2 (18" x 18")	32.00	397.40	500.3	142 000	6 230	16.9
	36.00	438.36	550.9	152 000	6 660	16.6
	40.00	477.38	598.8	161 000	7 030	16.4
508.0 x 508.0 (20" x 20")	12.70	194.70	244.7	98 500	3 880	20.1
	16.00	242.70	303.9	120 000	4 730	19.9
	19.05	286.13	357.0	139 000	5 460	19.7
	20.57	307.49	382.9	148 000	5 810	19.6
	22.00	319.42	406.9	155 000	6 120	19.5
	25.00	358.10	456.2	171 000	6 740	19.4
	28.00	395.60	504.0	186 000	7 310	19.2
	32.00	443.78	565.3	203 000	8 000	19.0
	36.00	489.88	624.1	219 000	8 610	18.7
	40.00	533.90	680.1	232 000	9 140	18.5
	45.00	585.99	746.5	246 000	9 690	18.2
	50.00	634.83	808.7	257 000	10 100	17.8
558.8 x 558.8 (22" x 22")	16.00	264.08	336.4	162 000	5 810	22.0
	19.00	309.88	394.8	187 000	6 710	21.8
	22.00	354.51	451.6	211 000	7 560	21.6
	25.00	397.98	507.0	233 000	8 350	21.5
	28.00	440.26	560.8	254 000	9 090	21.3
	32.00	494.83	630.4	279 000	10 000	21.0
	36.00	547.31	697.2	302 000	10 800	20.8
	40.00	597.70	761.4	322 000	11 500	20.6
	45.00	657.77	837.9	344 000	12 300	20.3
	50.00	714.58	910.3	362 000	13 000	19.9
	55.00	768.14	978.5	377 000	13 500	19.6
609.6 x 609.6 (24" x 24")	16.00	289.60	368.9	213 000	6 990	24.0
	19.00	340.19	433.4	247 000	8 100	23.
	22.00	389.61	496.3	279 000	9 150	23.7
	25.00	437.85	557.8	309 000	10 100	23.5
	28.00	484.93	617.7	337 000	11 100	23.4
	32.00	545.87	695.4	372 000	12 200	23.1

ตารางที่ ข.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม ASTM A500 (ต่อ)

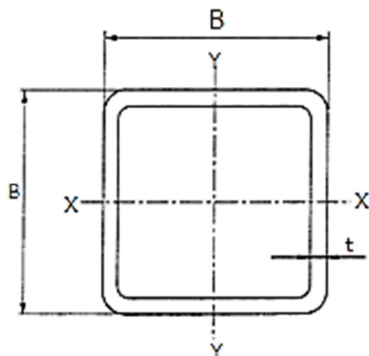
ขนาดระบุ B x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัสภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีจโรเรชัน i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
609.6 x 609.6 (24" x 24")	36.00	604.73	770.4	404 000	13 300	22.9
	40.00	661.51	842.7	433 000	14 200	22.7
	45.00	729.55	929.4	465 000	15 200	22.4
	50.00	794.34	1012	492 000	16 100	22.0
	55.00	855.87	1090	515 000	16 900	21.7
	60.00	914.15	1165	533 000	17 500	21.4
660.4 x 660.4 (26" x 26")	16.00	315.12	401.4	274 000	8 290	26.1
	19.00	370.50	472.0	318 000	9 620	25.9
	22.00	424.70	541.0	360 000	10 900	25.8
	25.00	477.73	608.6	399 000	12 100	25.6
	28.00	529.59	674.6	437 000	13 200	25.4
	32.00	596.92	760.4	483 000	14 600	25.2
	36.00	662.16	843.5	526 000	15 900	25.0
	40.00	725.31	924.0	566 000	17 100	24.7
	45.00	801.33	1 021	610 000	18 500	24.4
	50.00	874.10	1 113	649 000	19 700	24.1
	55.00	943.61	1 202	683 000	20 700	23.8
	60.00	1 009.86	1 286	711 000	21 500	23.5
711.2 x 711.2 (28" x 28")	16.00	340.64	433.9	345 000	9 700	28.2
	19.00	400.80	510.6	401 000	11 300	28.0
	22.00	459.79	585.7	455 000	12 800	27.9
	25.00	517.61	659.4	506 000	14 200	27.7
	28.00	574.25	731.5	554 000	15 600	27.5
	32.00	647.96	825.4	615 000	17 300	27.3
	36.00	719.58	916.7	672 000	18 900	27.1
	40.00	789.12	1 005	724 000	20 400	26.8
	45.00	873.11	1 112	783 000	22 000	26.5
	50.00	953.85	1 215	836 000	23 500	26.2
	55.00	1 031.34	1 314	883 000	24 800	25.9
	60.00	1 105.57	1 408	924 000	26 000	25.6

ตารางที่ ข.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม ASTM A500 (ต่อ)

ขนาดระบุ B x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดุลัสภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีไจเรชั่น i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
762.0 x 762.0 (30" x 30")	16.00	366.17	466.5	427 000	112	30.3
	19.00	431.11	549.2	498 000	131	30.1
	22.00	494.88	630.4	565 000	148	29.9
	25.00	557.49	710.2	629 000	165	29.8
	28.00	618.92	788.4	691 000	181	29.6
	32.00	699.00	890.4	768 000	202	29.4
	36.00	777.00	989.8	841 000	221	29.1
	40.00	852.92	1 087	909 000	238	28.9
	45.00	944.89	1 204	986 000	259	28.6
	50.00	1 033.61	1 317	1 060 000	277	28.3
	55.00	1 119.07	1 426	1 120 000	294	28.0
	60.00	1 201.28	1 530	1 180 000	308	27.7

ตารางที่ ข.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม BS EN 10219

(ข้อ 4.2.1.1(3))



ขนาดระบุ	ความหนาผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีจโรเรชัน
$B \times B$	t			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm^2	cm^4	cm^3	cm
20 x 20	2.00	1.05	1.34	0.692	0.692	0.720
25 x 25	2.00	1.36	1.74	1.48	1.19	0.924
	2.50	1.64	2.09	1.69	1.35	0.899
	3.00	1.89	2.41	1.84	1.47	0.874
30 x 30	2.00	1.68	2.14	2.72	1.81	1.13
	2.50	2.03	2.59	3.16	2.10	1.10
	3.00	2.36	3.01	3.50	2.34	1.08
40 x 40	2.00	2.31	2.94	6.94	3.47	1.54
	2.50	2.82	3.59	8.22	4.11	1.51
	3.00	3.30	4.21	9.32	4.66	1.49
	4.00	4.20	5.35	11.1	5.54	1.44
50 x 50	2.00	2.93	3.74	14.1	5.66	1.95
	2.50	3.60	4.59	16.9	6.78	1.92
	3.00	4.25	5.41	19.5	7.79	1.90
	4.00	5.45	6.95	23.7	9.49	1.85
	5.00	6.56	8.36	27.0	10.8	1.80
60 x 60	2.00	3.56	4.54	25.1	8.38	2.35
	2.50	4.39	5.59	30.3	10.1	2.33
	3.00	5.19	6.61	35.1	11.7	2.31
	4.00	6.71	8.55	43.6	14.5	2.26
	5.00	8.13	10.4	50.5	16.8	2.21
	6.00	9.45	12.0	56.1	18.7	2.16
	6.30	9.55	12.2	54.4	18.1	2.11
70 x 70	2.50	5.17	6.59	49.4	14.1	2.74
	3.00	6.13	7.81	57.5	16.4	2.71
	4.00	7.97	10.1	72.1	20.6	2.67

ตารางที่ ข.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ	ความหนา ผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีจโรเรชัน
B x B	t			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	Cm
70 x 70	5.00	9.70	12.4	84.6	24.2	2.62
	6.00	11.30	14.4	95.2	27.2	2.57
	6.30	11.50	14.7	93.8	26.8	2.53
80 x 80	3.00	7.07	9.01	87.8	22.0	3.12
	4.00	9.22	11.7	111	27.8	3.07
	5.00	11.30	14.4	131	32.9	3.03
	6.00	13.20	16.8	149	37.3	2.98
	6.30	13.50	17.2	149	37.1	2.94
	8.00	16.40	20.8	168	42.1	2.84
90 x 90	3.00	8.01	10.2	127	28.3	3.53
	4.00	10.50	13.3	162	36.0	3.48
	5.00	12.80	16.4	193	42.9	3.43
	6.00	15.10	19.2	220	49.0	3.39
	6.30	15.50	19.7	221	49.1	3.35
	8.00	18.90	24.0	255	56.6	3.25
100 x 100	3.00	8.96	11.4	177	35.4	3.94
	4.00	11.70	14.9	226	45.3	3.89
	5.00	14.40	18.4	271	54.2	3.84
	6.00	17.00	21.6	311	65.3	3.79
	6.30	17.50	22.2	314	62.8	3.76
	8.00	21.40	27.2	366	73.2	3.67
	10.00	25.60	32.6	411	82.2	3.55
	12.00	28.30	36.1	408	81.6	3.36
	12.50	29.10	37.0	410	82.1	3.33
120 x 120	3.00	10.80	13.8	312	52.1	4.76
	4.00	14.20	18.1	402	67.0	4.71
	5.00	17.50	22.4	485	80.9	4.66
	6.00	20.70	26.4	562	93.7	4.61
	6.30	21.40	27.3	572	95.3	4.58
	8.00	26.40	33.6	677	113	4.49
	10.00	31.80	40.6	777	129	4.38
	12.00	35.80	45.7	806	134	4.20
	12.50	36.90	47.0	817	136	4.17

ตารางที่ ข.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ	ความหนาผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีจโรเรชัน
B x B	T			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	Mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	Cm
140 x 140	4.00	16.80	21.3	652	93.1	5.52
	5.00	20.70	26.4	791	113	5.48
	6.00	24.50	31.2	920	131	5.43
	6.30	25.40	32.3	941	134	5.39
	8.00	31.40	40.0	1 127	161	5.30
	10.00	38.10	48.6	1 312	187	5.20
	12.00	43.40	55.3	1 398	200	5.03
	12.50	44.80	57.0	1 425	108	5.00
150 x 150	4.00	18.00	22.9	808	108	5.93
	5.00	22.30	28.4	982	131	5.89
	6.00	26.40	33.6	1 146	153	5.84
	6.30	27.40	34.8	1 174	156	5.80
	8.00	33.90	43.2	1 412	188	5.71
	10.00	41.30	52.6	1 653	220	5.61
	12.00	47.10	60.1	1 780	237	5.44
	12.50	48.70	62.0	1 817	242	5.41
	16.00	58.70	74.8	2 009	268	5.18
160 x 160	4.00	19.30	24.5	987	123	6.34
	5.00	23.80	30.4	1 202	150	6.29
	6.00	28.30	36.0	1 405	176	6.25
	6.30	29.30	37.4	1 442	180	6.21
	8.00	36.50	46.4	1 741	218	6.12
	10.00	44.40	56.6	2 048	256	6.02
	12.00	50.90	64.9	2 224	278	5.86
	12.50	52.60	67.0	2 275	284	5.83
	16.00	63.70	81.2	2 546	318	5.60
180 x 180	4.00	21.80	27.7	1 422	158	7.16
	5.00	27.00	34.4	1 737	193	7.11
	6.00	32.10	40.8	2 037	226	7.06
	6.30	33.30	42.4	2 096	233	7.03
	8.00	41.50	52.8	2 546	283	6.94
	10.00	50.70	64.6	3 017	335	6.84
	12.00	58.50	74.5	3 322	369	6.68
	12.50	60.50	77.0	3 406	378	6.65
	16.00	73.80	94.0	3 887	432	6.43

ตารางที่ ข.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ B x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย I_x, I_y	มอดูลัสภาคตัด Z_x, Z_y	รัศมีจโรเรชัน i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	Cm
200 x 200	4.00	24.30	30.9	1 968	197	7.97
	5.00	30.10	38.4	2 410	241	7.93
	6.00	35.80	45.6	2 833	283	7.88
	6.30	37.20	47.4	2 922	292	7.85
	8.00	46.50	59.2	3 566	357	7.76
	10.00	57.00	72.6	4 251	425	7.65
	12.00	66.00	84.1	4 730	473	7.50
	12.50	68.30	87.0	4 859	486	7.47
	16.00	83.80	107	5 625	562	7.26
220 x 220	5.00	33.20	42.4	3 238	294	8.74
	6.00	39.60	50.4	3 813	347	8.70
	6.30	41.20	52.5	3 940	358	8.66
	8.00	51.50	65.6	4 828	439	8.58
	10.00	63.20	80.6	5 782	526	8.47
	12.00	73.50	93.7	6 487	590	8.32
	12.50	76.20	97.0	6 674	607	8.29
	16.00	93.90	120	7 812	710	8.08
250 x 250	5.00	38.00	48.4	4 805	384	9.97
	6.00	45.20	57.6	5 672	454	9.92
	6.30	47.10	60.0	5 873	470	9.89
	8.00	59.10	75.2	7 229	578	9.80
	10.00	72.70	92.6	8 707	697	9.70
	12.00	84.80	108	9 859	789	9.55
	12.50	88.00	112	10 160	813	9.52
	16.00	109.00	139	12 050	964	9.32
260 x 260	6.00	47.10	60.0	6 405	493	10.3
	6.30	49.10	62.6	6 635	510	10.3
	8.00	61.60	78.4	8 178	629	10.2
	10.00	75.80	96.6	9 865	759	10.1
	12.00	88.60	113	11 200	862	9.96
	12.50	91.90	117	11 550	888	9.93
	16.00	114.00	145	13 740	1 057	9.73

ตารางที่ ข.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อและมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ	ความหนาผนังท่อ	มวลต่อเมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย	มอดุลัสภาคตัด	รัศมีจโรเรชัน
B x B	t			I_x, I_y	Z_x, Z_y	i_x, i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ³	Cm
300 x 300	6.00	54.70	69.6	9 964	664	12.0
	6.30	57.00	72.6	10 340	689	11.9
	8.00	71.60	91.2	12 800	853	11.8
	10.00	88.40	113	15 520	1 035	11.7
	12.00	104.00	132	17 770	1 184	11.6
	12.50	108.00	137	18 350	1 223	11.6
	16.00	134.00	171	22 080	1 472	11.4
350 x 350	8.00	84.20	107	20 680	1 182	13.9
	10.00	104.00	133	25 190	1 439	13.8
	12.00	123.00	156	29 050	1 660	13.6
	12.50	127.00	162	30 050	1 717	13.6
	16.00	159.00	203	36 510	2 086	13.4
400 x 400	10.00	120.00	153	38 220	1 911	15.8
	12.00	141.00	180	44 320	2 216	15.7
	12.50	147.00	187	45 880	2 294	15.7
	16.00	184.00	235	56 150	2 808	15.5

ภาคผนวก ค.

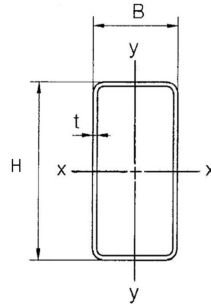
ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

(ข้อ 4.2.1)

(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

ตารางที่ ค.1 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม JIS G3466

(ข้อ 4.2.1.2(1))



ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
50 x 20	1.60	1.63	2.072	6.08	1.42	2.43	1.42	1.71	0.829
	2.30	2.25	2.872	8.00	1.83	3.20	1.83	1.67	0.798
50 x 30	1.60	1.88	2.392	7.96	3.60	3.18	2.40	1.82	1.23
	2.30	2.62	3.332	10.6	4.76	4.25	3.17	1.79	1.20
60 x 30	1.60	2.13	2.712	12.5	4.25	4.16	2.83	2.15	1.25
	2.30	2.98	3.792	16.8	5.65	5.61	3.76	2.11	1.22
	3.20	3.99	5.087	21.4	7.08	7.15	4.72	2.05	1.18
75 x 20	1.60	2.25	2.872	17.6	2.10	4.69	2.10	2.47	0.855
	2.30	3.16	4.022	23.7	2.73	6.31	2.73	2.43	0.824
75 x 45	1.60	2.88	3.672	28.4	12.9	7.56	5.75	2.78	1.88
	2.30	4.06	5.172	38.9	17.6	10.4	7.82	2.74	1.84
	3.20	5.50	7.007	50.8	22.8	13.5	10.1	2.69	1.80
80 x 40	1.60	2.88	3.672	30.7	10.5	7.68	5.26	2.89	1.69
	2.30	4.06	5.172	42.1	14.3	10.5	7.14	2.85	1.66
	3.20	5.50	7.007	54.9	18.4	13.7	9.21	2.80	1.62
90 x 45	2.30	4.60	5.862	61.0	20.8	13.6	9.22	3.23	1.88
	3.20	6.25	7.967	80.2	27.0	17.8	12.0	3.17	1.84
100 x 20	1.60	2.88	3.672	38.1	2.78	7.61	2.78	3.22	0.870
	2.30	4.06	5.172	51.9	3.64	10.4	3.64	3.17	0.839
100 x 40	1.60	3.38	4.312	53.5	12.9	10.7	6.44	3.52	1.73
	2.30	4.78	6.092	73.9	17.5	14.8	8.77	3.48	1.70
	4.20	8.32	10.60	120	27.6	24.0	13.8	3.36	1.61

ตารางที่ ค.1 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม JIS G3466 (ต่อ)

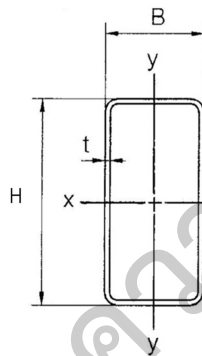
ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
100 x 50	1.60	3.64	4.632	61.3	21.1	12.3	8.43	3.64	2.13
	2.30	5.14	6.552	84.8	29.0	17.0	11.6	3.60	2.10
	3.20	7.01	8.927	112	38.0	22.5	15.2	3.55	2.06
	4.50	9.55	12.17	147	48.9	29.3	19.5	3.47	2.00
125 x 40	1.60	4.01	5.112	94.4	15.8	15.1	7.91	4.30	1.76
	2.30	5.69	7.242	131	21.6	20.9	10.8	4.25	1.73
125 x 75	2.30	6.95	8.852	192	87.5	30.6	23.3	4.65	3.14
	3.20	9.52	12.13	257	117.0	41.1	31.1	4.60	3.10
	4.00	11.70	14.95	311	141.0	49.7	37.5	4.56	3.07
	4.50	13.10	16.67	342	155.0	54.8	41.2	4.53	3.04
	6.00	17.00	21.63	428	192.0	68.5	51.1	4.45	2.98
150 x 75	3.20	10.80	13.73	402	137	53.6	36.6	5.41	3.16
150 x 80	4.50	15.20	19.37	563	211	75.0	52.9	5.39	3.30
	5.00	16.80	21.36	614	230	81.9	57.5	5.36	3.28
	6.00	19.80	25.23	710	264	94.7	66.1	5.31	3.24
150 x 100	3.20	12.00	15.33	488	262	65.1	52.5	5.64	4.14
	4.50	16.60	21.17	658	352	87.7	70.4	5.58	4.08
	6.00	21.70	27.63	835	444	111	88.8	5.50	4.01
	9.00	31.10	39.67	1 130	595	151	119	5.33	3.87
200 x 100	4.50	20.10	25.67	1 330	455	133	90.9	7.20	4.21
	6.00	26.40	33.63	1 700	577	170	115	7.12	4.14
	9.00	38.20	48.67	2 350	782	235	156	6.94	4.01
200 x 150	4.50	23.70	30.17	1 760	1 130	176	151	7.64	6.13
	6.00	31.10	39.63	2 270	1 460	227	194	7.56	6.06
	9.00	45.30	57.67	3 170	2 020	317	270	7.41	5.93
250 x 150	6.00	35.80	45.63	3 890	1 770	311	236	9.23	6.23
	9.00	52.30	66.67	5 480	2 470	438	330	9.06	6.09
	12.00	67.90	86.53	6 850	3 070	548	409	8.90	5.95
300 x 200	6.00	45.20	57.63	7 370	3 960	491	396	11.3	8.29
	9.00	66.50	84.67	10 500	5 630	702	563	11.2	8.16
	12.00	86.80	110.5	13 400	7 110	890	711	11.0	8.02
350 x 150	6.00	45.20	57.63	8 910	2 390	509	319	12.4	6.44
	9.00	66.50	84.67	12 700	3 370	726	449	12.3	6.31
	12.00	86.80	110.5	16 100	4 210	921	562	12.1	6.17

ตารางที่ ค.1 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม JIS G3466 (ต่อ)

ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีไจเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
400 x 200	6.00	54.70	69.63	14 800	5 090	739	509	14.6	8.55
	9.00	80.60	102.7	21 300	7 270	1 070	727	14.4	8.42
	12.00	106.00	134.5	27 300	9 230	1 360	923	14.2	8.23

ตารางที่ ค.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม ASTM A500

(ข้อ 4.2.1.2(2))



ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีไจเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
76.2 x 50.8 (3" x 2")	3.58	6.43	8.250	63.0	33.4	16.5	13.2	2.76	2.01
	4.78	8.32	10.64	77.5	40.8	20.3	16.1	2.70	1.96
	6.35	10.56	13.13	86.8	45.7	22.8	18.0	2.57	1.87
101.6 x 50.8 (4" x 2")	3.96	8.60	11.04	140	47.0	27.6	18.5	3.56	2.06
	4.78	10.21	13.07	161	53.7	31.8	21.1	3.51	2.03
	6.35	13.09	16.36	186	61.8	36.7	24.3	3.38	1.94
101.6 x 76.2 (4" x 3")	3.96	10.24	13.05	188	120	37.0	31.6	3.80	3.04
	4.78	12.11	15.50	218	139	43.0	36.6	3.75	3.00
	6.35	15.62	19.58	260	166	51.1	43.5	3.64	2.91
	7.92	18.88	23.50	296	188	58.2	49.4	3.55	2.83

ตารางที่ ค.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม ASTM A500 (ต่อ)

ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชั่น	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
127.0 x 76.2 (5" x 3")	4.78	13.85	17.92	378	171	59.6	44.8	4.59	3.08
	6.35	17.89	22.81	456	205	71.8	53.9	4.47	3.00
	7.92	21.61	27.52	526	235	82.8	61.7	4.37	2.92
	9.52	25.06	31.95	581	258	91.5	67.8	4.26	2.84
152.4 x 76.2 (6" x 3")	4.78	15.74	20.35	596	202	78.2	52.9	5.41	3.15
	6.35	20.42	26.03	726	245	95.3	64.2	5.28	3.07
	7.92	24.78	31.55	845	282	111	74.1	5.18	2.99
	9.52	28.85	36.79	943	313	124	82.0	5.06	2.91
152.4 x 101.6 (6" x 4")	4.78	17.65	22.78	728	389	95.6	76.6	5.65	4.13
	6.35	22.94	29.26	898	479	118	94.4	5.54	4.05
	7.92	27.93	35.57	1 060	561	138	110	5.45	3.97
	9.52	32.65	44.74	1 370	707	179	139	5.52	3.97
	12.70	41.19	58.06	1 700	864	223	170	5.40	3.86
177.8 x 127.0 (7" x 5")	4.78	21.44	28.22	1 290	764	145	120	6.76	5.20
	6.35	28.00	37.10	1 660	981	187	154	6.69	5.14
	7.92	34.25	45.77	2 010	1 180	226	186	6.63	5.08
	9.52	40.28	54.41	2 350	1 370	264	216	6.57	5.02
	12.70	51.31	70.97	2 950	1 700	332	268	6.45	4.90
203.2 x 101.6 (8" x 4")	4.78	21.44	28.22	1 530	518	151	102	7.37	4.28
	6.35	28.00	37.10	1 980	661	195	130	7.31	4.22
	7.92	34.25	45.77	2 400	791	237	156	7.25	4.16
	9.52	40.28	54.41	2 810	912	276	180	7.18	4.09
	12.70	51.31	70.97	3 530	1 120	348	221	7.06	3.97
203.2 x 152.4 (8" x 6")	4.78	25.07	33.08	2 010	1 290	198	169	7.80	6.25
	6.35	32.80	43.55	2 610	1 670	257	219	7.74	6.18
	7.92	39.16	53.82	3 170	2 020	312	265	7.68	6.12
	9.52	47.21	64.08	3 710	2 350	366	309	7.61	6.06
	12.70	60.34	83.87	4 710	2 960	463	388	7.49	5.94
254.0 x 101.6 (10" x 4")	12.70	63.02	83.87	6 290	1 380	495	271	8.66	4.05
	16.00	76.81	103.6	7 530	1 600	593	314	8.53	3.93
254.0 x 152.4 (10" x 6")	6.35	37.85	50.00	4 460	2 010	351	264	9.44	6.34
	7.92	46.49	61.86	5 440	2 440	428	320	9.38	6.28
	9.52	54.80	73.75	6 400	2 850	504	374	9.31	6.21
	12.70	70.46	96.77	8 170	3 590	643	471	9.19	6.09
	16.00	89.57	119.8	9 830	4 260	774	559	9.06	5.97

ตารางที่ ค.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม ASTM A500 (ต่อ)

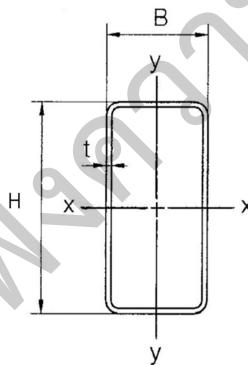
ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชั่น	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
304.8 x 203.2 (12" x 8")	12.70	93.41	122.6	15 600	8 220	1 030	809	11.3	8.19
	16.00	115.10	152.3	19 000	9 900	1 250	975	11.2	8.06
406.4 x 203.2 (16" x 8")	12.70	113.66	148.4	31 700	10 600	1 560	1 040	14.6	8.44
	16.00	140.62	184.8	38 800	12 800	1 910	1 260	14.5	8.31
457.2 x 254.0 (18" x 10")	12.70	133.92	174.2	48 900	19 400	2 140	1 530	16.8	10.6
	16.00	166.14	217.3	60 100	23 700	2 630	1 860	16.6	10.4
508.0 x 304.8 (20" x 12")	12.70	154.18	200.0	71 300	32 200	2 810	2 110	18.9	12.7
	16.00	191.66	249.9	87 800	39 300	3 460	2 580	18.7	12.5
550.0 x 350.0 (22" x 14")	12.00	160.19	210.2	89 900	44 600	3 270	2 550	20.7	14.6
	16.00	209.42	277.8	117 000	57 700	4 250	3 300	20.5	14.4
	19.00	244.97	327.6	136 000	66 900	4 960	3 820	20.4	14.3
	22.00	279.36	376.6	155 000	75 700	5 630	4 330	20.3	14.2
	25.00	312.57	425.0	173 000	84 000	6 280	4 800	20.2	14.1
	28.00	344.61	472.6	190 000	91 900	6 910	5 250	20.0	13.9
600.0 x 400.0 (24" x 16")	12.00	179.03	234.2	121 000	64 800	4 040	3 240	22.7	16.6
	16.00	234.54	309.8	158 000	84 100	5 270	4 210	22.6	16.5
	19.00	274.80	365.6	185 000	97 800	6 150	4 890	22.5	16.4
	22.00	313.90	420.6	210 000	111 000	7 000	5 550	22.3	16.2
	25.00	351.82	475.0	235 000	123 000	7 820	6 170	22.2	16.1
	28.00	388.57	528.6	258 000	135 000	8 620	6 770	22.1	16.0
	32.00	435.75	599.0	289 000	151 000	9 630	7 530	22.0	15.9
	36.00	480.84	668.2	318 000	165 000	10 600	8 240	21.8	15.7
	40.00	523.85	736.0	345 000	178 000	11 500	8 900	21.7	15.6
650.0 x 450.0 (26" x 18")	16.00	259.66	341.8	208 000	117 000	6 390	5 220	24.7	18.5
	19.00	304.63	403.6	243 000	137 000	7 470	6 090	24.5	18.4
	22.00	348.44	464.6	277 000	156 000	8 520	6 920	24.4	18.3
	25.00	391.07	525.0	310 000	174 000	9 530	7 720	24.3	18.2
	28.00	432.53	584.6	342 000	191 000	10 500	8 480	24.2	18.1
	32.00	485.99	663.0	383 000	213 000	11 800	9 460	24.0	17.9
	36.00	537.36	740.2	422 000	233 000	13 000	10 400	23.9	17.8
	40.00	586.65	816.0	459 000	253 000	14 100	11 200	23.7	17.6

ตารางที่ ค.2 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม ASTM A500 (ต่อ)

ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
750.0 x 500.0 (30" x 20")	16.00	297.34	389.8	314 000	168 000	8 380	6 720	28.4	20.8
	19.00	349.38	460.6	368 000	196 000	9 820	7 850	28.3	20.6
	22.00	400.25	530.6	421 000	223 000	11 200	8 940	28.2	20.5
	25.00	449.94	600.0	472 000	250 000	12 600	9 990	28.0	20.4
	28.00	498.47	668.6	521 000	275 000	13 900	11 000	27.9	20.3
	32.00	561.35	759.0	585 000	307 000	15 600	12 300	27.8	20.1
	36.00	622.14	848.2	646 000	338 000	17 200	13 500	27.6	20.0
	40.00	680.85	936.0	705 000	368 000	18 800	14 700	27.4	19.8

ตารางที่ ค.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219

(ข้อ 4.2.1.2(3))



ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
40 x 20	2.00	1.68	2.14	4.05	1.34	2.02	1.34	1.38	0.793
	2.50	2.03	2.59	4.69	1.54	2.35	1.54	1.35	0.770
	3.00	2.36	3.01	5.21	1.68	2.60	1.68	1.32	0.748
50 x 30	2.00	2.31	2.94	9.54	4.29	3.81	2.86	1.80	1.21
	2.50	2.82	3.59	11.3	5.05	4.52	3.37	1.77	1.19
	3.00	3.30	4.21	12.8	5.70	5.13	3.80	1.75	1.16
	4.00	4.20	5.35	15.3	6.69	6.10	4.46	1.69	1.12

ตารางที่ ค.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219
(ต่อ)

ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
60 x 40	2.00	2.93	3.74	18.4	9.83	6.14	4.92	2.22	1.62
	2.50	3.60	4.59	22.1	11.7	7.36	5.87	2.19	1.60
	3.00	4.25	5.41	25.4	13.4	8.46	6.72	2.17	1.58
	4.00	5.45	6.95	31.0	16.3	10.3	8.14	2.11	1.53
	5.00	6.56	8.36	35.3	18.4	11.8	9.21	2.06	1.48
70 x 50	2.00	3.56	4.54	31.5	18.8	8.99	7.50	2.63	2.03
	2.50	4.39	5.59	38.0	22.6	10.9	9.04	2.61	2.01
	3.00	5.19	6.61	44.1	26.1	12.6	10.4	2.58	1.99
	4.00	6.71	8.55	54.7	32.2	15.6	12.9	2.53	1.94
	5.00	8.13	10.4	63.5	37.2	18.1	14.9	2.48	1.90
80 x 40	2.00	3.56	4.54	37.4	12.7	9.34	6.36	2.87	1.67
	2.50	4.39	5.59	45.1	15.3	11.3	7.63	2.84	1.65
	3.00	5.19	6.61	52.3	17.6	13.1	8.78	2.81	1.63
	4.00	6.71	8.55	64.8	21.5	16.2	10.7	2.75	1.59
	5.00	8.13	10.4	75.1	24.6	18.8	12.3	2.69	1.54
80 x 60	2.00	4.19	5.34	49.5	31.9	12.4	10.6	3.05	2.44
	2.50	5.17	6.59	60.1	38.6	15.0	12.9	3.02	2.42
	3.00	6.13	7.81	70.0	44.9	17.5	15.0	3.00	2.40
	4.00	7.97	10.1	87.9	56.1	22.0	18.7	2.94	2.35
	5.00	9.70	12.4	103	65.7	25.8	21.9	2.89	2.31
90 x 50	2.00	4.19	5.34	57.9	23.4	12.9	9.35	3.29	2.09
	2.50	5.17	6.59	70.3	28.2	15.6	11.3	3.27	2.07
	3.00	6.13	7.81	81.9	32.7	18.2	13.1	3.24	2.05
	4.00	7.97	10.1	103	40.7	22.8	16.3	3.18	2.00
	5.00	9.70	12.4	121	47.4	26.8	18.9	3.12	1.96
100 x 40	2.50	5.17	6.59	79.3	18.8	15.9	9.39	3.47	1.69
	3.00	6.13	7.81	92.3	21.7	18.5	10.8	3.44	1.67
	4.00	7.97	10.1	116	26.7	23.1	13.3	3.38	1.62
	5.00	9.70	12.4	136	30.8	27.1	15.4	3.31	1.58
100 x 50	2.50	5.56	7.09	91.2	31.1	18.2	12.4	3.59	2.09
	3.00	6.60	8.41	106	36.1	21.3	14.4	3.56	2.07
	4.00	8.59	10.9	134	44.9	26.8	18.0	3.50	2.03
	5.00	10.50	13.4	158	52.5	31.6	21.0	3.44	1.98
	6.00	12.30	15.6	179	58.7	35.8	23.5	3.38	1.94
	6.30	12.50	15.9	176	58.2	35.1	23.3	3.32	1.91

ตารางที่ ค.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219 (ต่อ)

ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
100 x 60	2.50	5.96	7.59	103	46.9	20.6	15.6	3.69	2.49
	3.00	7.07	9.01	121	54.6	24.1	18.2	3.66	2.46
	4.00	9.22	11.7	153	68.7	30.5	22.9	3.60	2.42
	5.00	11.30	14.4	181	80.8	36.2	26.9	3.55	2.37
	6.00	13.20	16.8	205	91.2	41.1	30.4	3.49	2.33
	6.30	13.50	17.2	203	90.9	40.7	30.3	3.44	2.30
100 x 80	2.50	6.74	8.59	127	90.2	25.4	22.5	3.84	3.24
	3.00	8.01	10.2	149	106	29.8	26.4	3.82	3.22
	4.00	10.50	13.3	189	134	37.9	33.5	3.77	3.17
	5.00	12.80	16.4	226	160	45.2	39.9	3.72	3.12
	6.00	15.10	19.2	258	182	51.7	45.5	3.67	3.08
	6.30	15.50	19.7	259	183	51.8	45.7	3.62	3.04
120 x 60	2.50	6.74	8.59	161	55.2	26.9	18.4	4.33	2.53
	3.00	8.01	10.2	189	64.4	31.5	21.5	4.30	2.51
	4.00	10.50	13.3	241	81.2	40.1	27.1	4.25	2.47
	5.00	12.80	16.4	287	96.0	47.8	32.0	4.19	2.42
	6.00	15.10	19.2	328	109	54.7	36.3	4.13	2.38
	6.30	15.50	19.7	327	109	54.5	36.4	4.07	2.35
	8.00	18.90	24.0	375	124	62.6	41.3	3.95	2.27
120 x 80	3.00	8.96	11.4	230	123	38.4	30.9	4.49	3.29
	4.00	11.70	14.9	295	157	49.1	39.3	4.44	3.24
	5.00	14.40	18.4	353	188	58.9	46.9	4.39	3.20
	6.00	17.00	21.6	406	215	67.7	53.8	4.33	3.15
	6.30	17.50	22.2	408	217	68.1	54.3	4.28	3.12
	8.00	21.40	27.2	476	252	79.3	62.9	4.18	3.04
140 x 80	4.00	13.00	16.5	430	180	61.4	45.1	5.10	3.30
	5.00	16.00	20.4	517	216	73.9	54.0	5.04	3.26
	6.00	18.90	24.0	597	248	85.3	62.0	4.98	3.21
	6.30	19.40	24.8	603	251	86.1	62.9	4.93	3.19
	8.00	23.90	30.4	708	293	101	73.3	4.82	3.10

ตารางที่ ค.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219
(ต่อ)

ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
150 x 100	4.00	14.90	18.9	595	319	79.3	63.7	5.60	4.10
	5.00	18.30	23.4	719	384	95.9	76.8	5.55	4.05
	6.00	21.70	27.6	835	444	111	88.8	5.50	4.01
	6.30	22.40	28.5	848	453	113	90.5	5.45	3.98
	8.00	27.70	35.2	1 008	536	134	107	5.35	3.90
	10.00	33.40	42.6	1 162	614	155	123	5.22	3.80
	12.00	37.70	48.1	1 207	642	161	128	5.01	3.65
	12.50	38.90	49.5	1 225	651	163	130	4.97	3.63
160 x 80	4.00	14.20	18.1	598	204	74.7	50.9	5.74	3.35
	5.00	17.50	22.4	722	244	90.2	61.0	5.68	3.30
	6.00	20.70	26.4	836	281	105	70.2	5.62	3.26
	6.30	21.40	27.3	846	286	106	71.4	5.57	3.24
	8.00	26.40	33.6	1 001	335	125	83.7	5.46	3.16
	10.00	31.80	40.6	1 146	380	143	95.0	5.32	3.06
	12.00	35.80	45.7	1 171	391	146	97.8	5.06	2.93
	12.50	36.90	47.0	1 185	396	148	98.9	5.02	2.90
180 x 100	4.00	16.80	21.3	926	374	103	74.8	6.59	4.18
	5.00	20.70	26.4	1 124	452	125	90.4	6.53	4.14
	6.00	24.50	31.2	1 310	524	146	105	6.48	4.10
	6.30	25.40	32.3	1 335	536	148	107	6.43	4.07
	8.00	31.40	40.0	1 598	637	178	127	6.32	3.99
	10.00	38.10	48.6	1 859	736	207	147	6.19	3.89
	12.00	43.40	55.3	1 965	782	218	156	5.96	3.76
	12.50	44.80	57.0	2 001	796	222	159	5.92	3.74
200 x 120	4.00	19.30	24.5	1 353	618	135	103	7.43	5.02
	5.00	23.80	30.4	1 649	750	165	125	7.37	4.97
	6.00	28.30	36.0	1 929	874	193	146	7.32	4.93
	6.30	29.30	37.4	1 976	898	198	150	7.27	4.90
	8.00	36.50	46.4	2 386	1 079	239	180	7.17	4.82
	10.00	44.40	56.6	2 806	1 262	281	210	7.04	4.72
	12.00	50.90	64.9	3 031	1 368	303	228	6.84	4.59
	12.50	52.60	67.0	3 099	1 397	310	233	6.80	4.57

ตารางที่ ค.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219
(ต่อ)

ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
250 x 150	5.00	30.10	38.4	3 304	1 508	264	201	9.28	6.27
	6.00	35.80	45.6	3 886	1 768	311	236	9.23	6.23
	6.30	37.20	47.4	4 001	1 825	320	243	9.18	6.20
	8.00	46.50	59.2	4 886	2 219	391	296	9.08	6.12
	10.00	57.00	72.6	5 825	2 634	466	351	8.96	6.02
	12.00	66.00	84.1	6 458	2 925	517	390	8.77	5.90
	12.50	68.30	87.0	6 633	3 002	531	400	8.73	5.87
	16.00	83.80	106.8	7 660	3 453	613	460	8.47	5.69
260 x 180	5.00	33.20	42.4	4 121	2 350	317	261	9.86	7.45
	6.30	41.20	52.5	5 013	2 856	386	317	9.77	7.38
	8.00	51.50	65.6	6 145	3 493	473	388	9.68	7.29
	10.00	63.20	80.6	7 363	4 174	566	464	9.56	7.20
	12.00	73.50	93.7	8 245	4 679	634	520	9.38	7.07
	12.50	76.20	97.0	8 482	4 812	652	535	9.35	7.04
	16.00	93.90	120	9 923	5 614	763	624	9.11	6.85
300 x 100	6.00	35.80	45.6	4 777	842	318	168	10.2	4.30
	6.30	37.20	47.4	4 907	868	327	174	10.2	4.28
	8.00	46.50	59.2	5 978	1 045	399	209	10.0	4.20
	10.00	57.00	72.6	7 106	1 224	474	245	9.90	4.11
	12.00	66.00	84.1	7 808	1 343	521	269	9.64	4.00
	12.50	68.30	87.0	8 010	1 374	534	275	9.59	3.97
	16.00	83.80	107	9 157	1 543	610	309	9.26	3.80
300 x 150	6.00	40.50	51.6	6 074	2 080	405	277	10.8	6.35
	6.30	42.20	53.7	6 266	2 150	418	287	10.8	6.32
	8.00	52.80	67.2	7 684	2 623	512	350	10.7	6.25
	10.00	64.80	82.6	9 209	3 125	614	417	10.6	6.15
	12.00	75.40	96.1	10 300	3 498	687	466	10.4	6.03
	12.50	78.10	99.5	10 590	3 595	706	479	10.3	6.01
	16.00	96.40	123	12 390	4 174	826	557	10.0	5.83

ตารางที่ ค.3 ขนาดระบุ ความหนาผนังท่อ และมวลต่อเมตรของท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219
(ต่อ)

ขนาดระบุ H x B	ความหนา ผนังท่อ t	มวลต่อ เมตร	พื้นที่หน้าตัด	โมเมนต์ความเฉื่อย		มอดุลัสภาคตัด		รัศมีจายเรชัน	
				I_x	I_y	Z_x	Z_y	i_x	i_y
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	cm
300 x 200	6.00	45.20	57.6	7 370	3 962	491	396	11.3	8.29
	6.30	47.10	60.0	7 624	4 104	508	410	11.3	8.27
	8.00	59.10	75.2	9 389	5 042	626	504	11.2	8.19
	10.00	72.70	92.6	11 310	6 058	754	606	11.1	8.09
	12.00	84.80	108	12 790	6 854	853	685	10.9	7.96
	12.50	88.00	112	13 180	7 060	879	706	10.8	7.94
	16.00	109.00	139	15 620	8 340	1 041	834	10.6	7.75
350 x 250	6.00	54.70	69.6	12 460	7 458	712	597	13.4	10.3
	6.30	57.00	72.6	12 920	7 744	738	620	13.3	10.3
	8.00	71.60	91.2	16 000	9 573	914	766	13.2	10.2
	10.00	88.40	113	19 410	11 590	1 109	927	13.1	10.1
	12.00	104.00	132	22 200	13 260	1 268	1 061	13.0	10.0
	12.50	108.00	137	22 920	13 690	1 310	1 095	12.9	9.99
	16.00	134.00	171	27 580	16 430	1 576	1 315	12.7	9.81
400 x 200	8.00	71.60	91.2	18 970	6 517	949	652	14.4	8.45
	12.50	108.00	137	27 100	9 260	1 355	926	14.1	8.22
	16.00	134.00	171	32 550	11 060	1 627	1 106	13.8	8.05
400 x 300	8.00	84.20	107	25 120	16 210	1 256	1 081	15.3	12.3
	10.00	104.00	133	30 610	19 730	1 530	1 315	15.2	12.2
	12.00	123.00	156	35 280	22 750	1 764	1 516	15.0	12.1
	12.50	127.00	162	36 490	23 520	1 824	1 568	15.0	12.0
	16.00	159.00	203	44 350	28 540	2 218	1 902	14.8	11.9

ภาคผนวก ง.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 7.1)

- ง.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ท่อแบบ ประเภท ชนิด ชั้นคุณภาพ เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (กรณีแบบกลม) ขนาดระบุ (กรณีแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า) และความหนาผนังท่อเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ง.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
 - ง.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมิติ มวลต่อเมตร ลักษณะทั่วไป และเครื่องหมายและฉลาก
 - ง.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 ท่อน
 - ง.2.1.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 5.1 และข้อ 6. ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
 - ง.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบส่วนประกอบทางเคมีและสมบัติทางกล
 - ง.2.2.1 ใช้ตัวอย่างที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ ง.2.1.2 แล้วทั้ง 3 ท่อน นำมา 1 ท่อนเพื่อทดสอบส่วนประกอบทางเคมี และสมบัติทางกล และสำรองไว้เพื่อทดสอบซ้ำอีก 2 ท่อน
 - ง.2.2.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 และข้อ 5.3 ทุกรายการ ในกรณีที่ตัวอย่างไม่เป็นไปตามข้อ 5.2 หรือข้อ 5.3 รายการใดรายการหนึ่ง ให้ทดสอบซ้ำเฉพาะรายการนั้นด้วยตัวอย่างที่สำรองไว้ 2 ท่อน ผลการทดสอบซ้ำของตัวอย่างทั้งสองท่อนต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 หรือข้อ 5.3 แล้วแต่กรณี จึงจะถือว่าท่อรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ง.3 เกณฑ์ตัดสิน
ตัวอย่างท่อต้องเป็นไปตามข้อ ง.2.1.2 และข้อ ง.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก จ.

การเคลือบผิว

(ข้อ 5.2)

(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

จ.1 การเคลือบผิว

จ.1.1 การเคลือบสี

สีที่ใช้เคลือบต้องเป็นสีรองพื้นกันสนิมตาม มอก. 2387 (สีรองพื้นกันสนิม) หรือ มอก. 2386 (สีรองพื้นกันสนิมซิงค์ฟอสเฟต) หรือมาตรฐานของสีที่เทียบเท่า หรือเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ
ความหนาชั้นสีเคลือบ ต้องไม่น้อยกว่า 15 μm

จ.1.2 การเคลือบสังกะสี

จ.1.2.1 การเคลือบสังกะสีด้วยไฟฟ้า

มวลสังกะสีที่เคลือบของเหล็กแผ่นม้วนที่นำมาผลิตท่อ ต้องเป็นไปตามตารางที่ จ.1

เมื่อเหล็กแผ่นม้วนเคลือบสังกะสีด้วยไฟฟ้าถูกขึ้นรูปเป็นท่อแล้ว ตะเข็บด้านนอกของท่อต้องเคลือบด้วยสังกะสี และต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาชั้นสังกะสีเคลือบของเหล็กแผ่นม้วนที่นำมาผลิตท่อ

ตารางที่ จ.1 มวลสังกะสีที่เคลือบของเหล็กแผ่นม้วน

(ข้อ จ.1.2.1)

เกรด	มวลเฉลี่ย 3 จุด (g/m^2) ไม่น้อยกว่า	มวลแต่ละจุด (g/m^2) ไม่น้อยกว่า
Z12	120	102
Z18	180	153
Z20	200	170
Z22	220	187
Z25	250	213
Z27	275	234
Z35	350	298
Z45	450	383
Z60	600	510

จ.1.2.2 การเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน

เมื่อเหล็กแผ่นม้วนถูกขึ้นรูปเป็นท่อแล้ว จะนำไปผ่านกระบวนการเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน ความหนาชั้นสังกะสีเคลือบเฉลี่ยของท่อต้องไม่น้อยกว่า 75 μm หรือมวลสังกะสีที่เคลือบเฉลี่ยของท่อต้องไม่น้อยกว่า 530 g/m^2

ใช้สำหรับรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น