

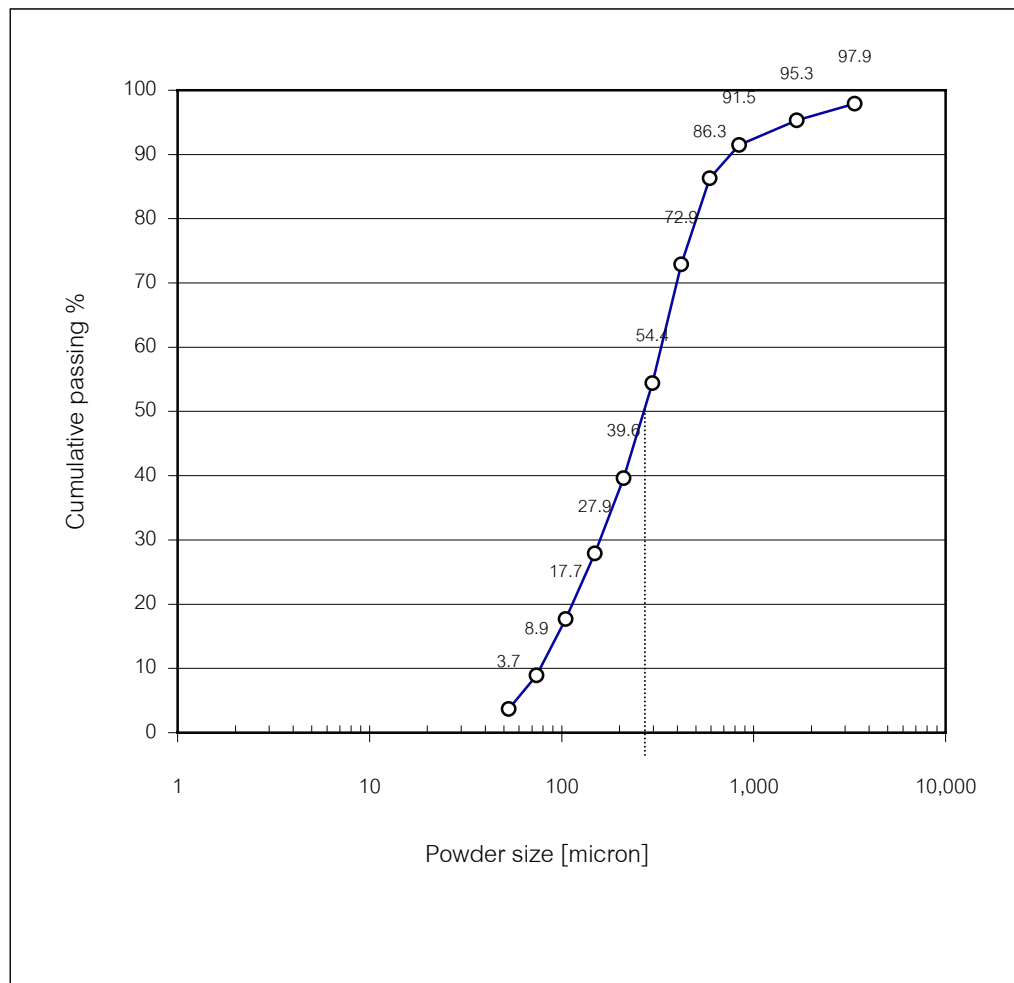
### ภาคผนวก

ค่าการกระจายตัวของผงโลหะชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากการผลิต

ค่าการกระจายตัวของผงโลหะชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากการผลิต โดยใช้ตัวแปรควบคุมภาวะการทำงานที่กำหนดใช้อัตราการไหลของโลหะเหลวน้อยสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทและแรงดันอากาศเป็นค่าที่ต่ำกว่าระดับสูงสุด

ตารางที่ ผ.1 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

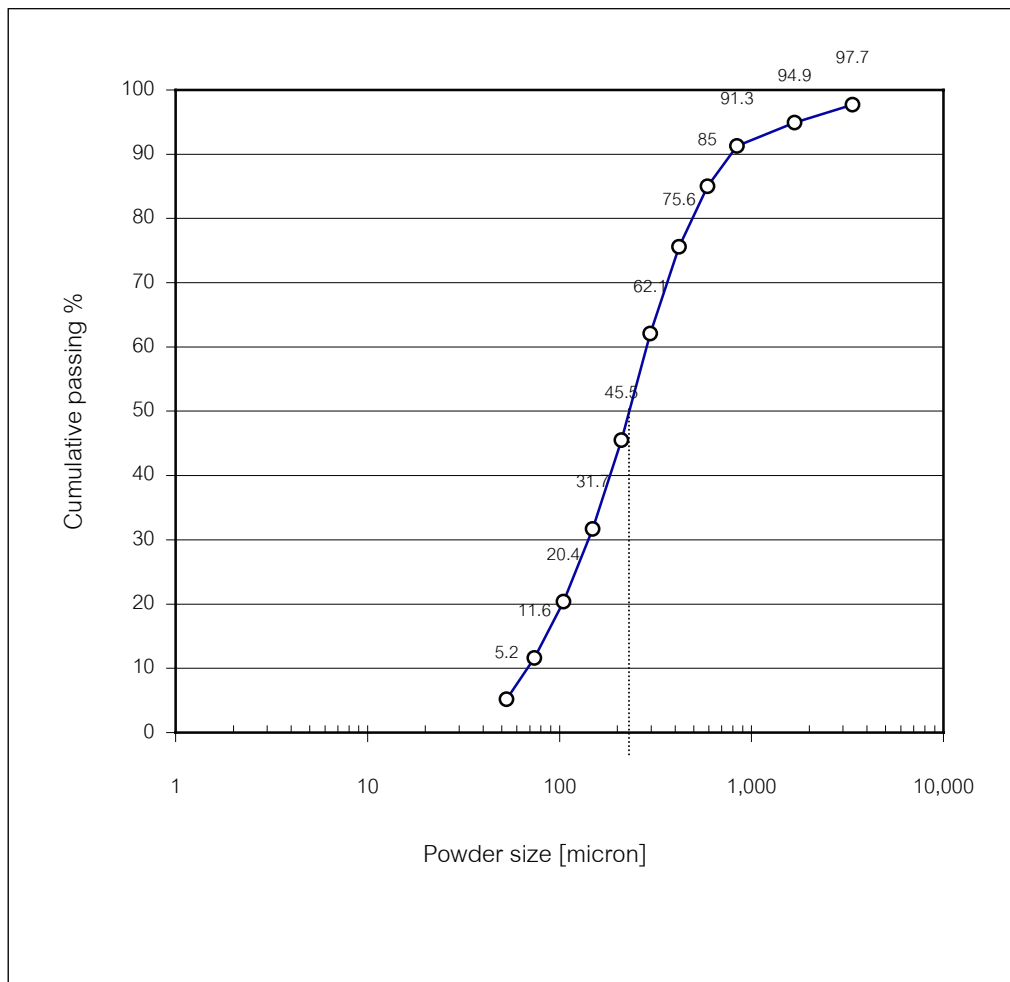
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.1	2.1	97.9
12	1,680	2.6	4.7	95.3
17	840	3.8	8.5	91.5
25	590	5.2	13.7	86.3
35	420	13.4	27.1	72.9
50	297	18.5	45.6	54.4
70	210	14.8	60.4	39.6
100	149	11.7	72.1	27.9
140	105	10.2	82.3	17.7
200	74	8.8	91.1	8.9
270	53	5.2	96.3	3.7
Pan	-53	3.7	100	0



รูปที่ ๘.๑ กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 2,000 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 282  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.2 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดย  
ใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  
(หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

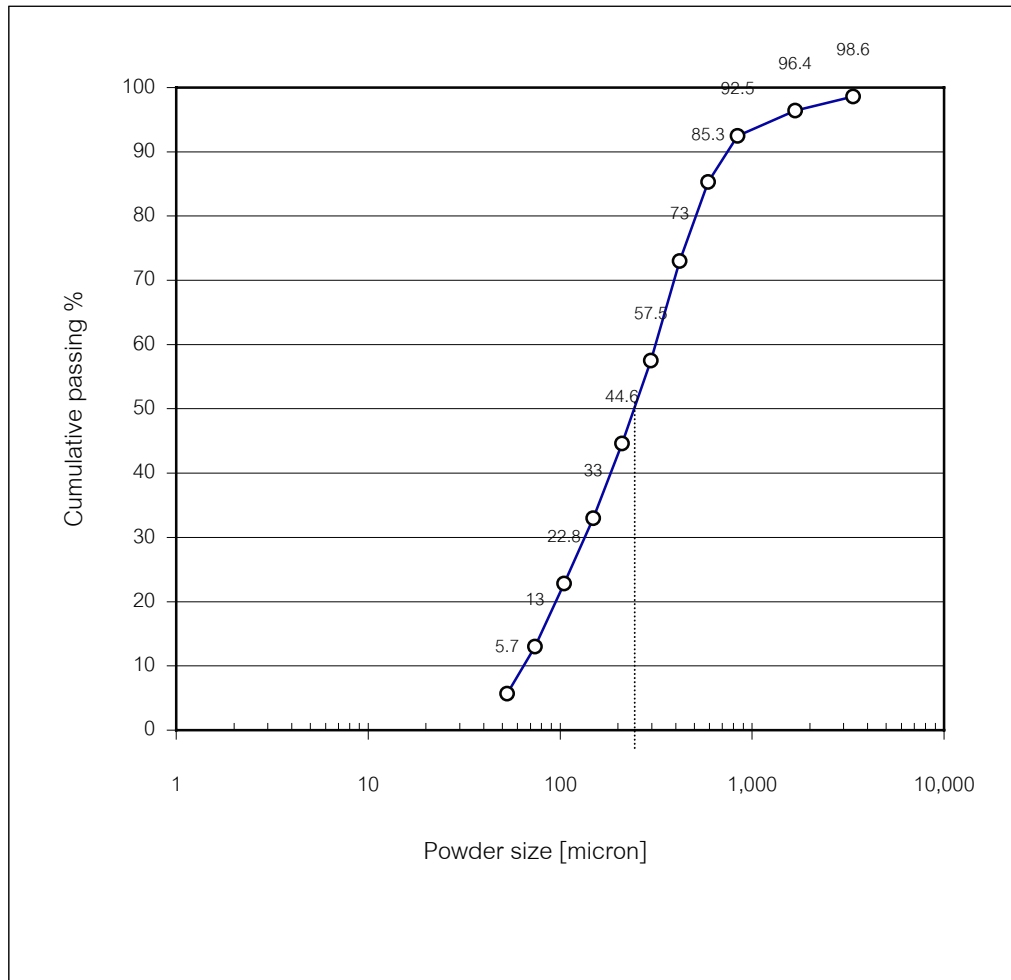
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.3	2.3	97.7
12	1,680	2.8	5.1	94.9
17	840	3.6	8.7	91.3
25	590	6.3	15.0	85.0
35	420	9.4	24.4	75.6
50	297	13.5	37.9	62.1
70	210	16.6	54.5	45.5
100	149	13.8	68.3	31.7
140	105	11.3	79.6	20.4
200	74	8.8	88.4	11.6
270	53	6.4	94.8	5.2
Pan	-53	5.2	100	0



รูปที่ ผ.2 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 2,000 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $232\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.3 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดย  
ใช้แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  
(หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	1.4	1.4	98.6
12	1,680	2.2	3.6	96.4
17	840	3.9	7.5	92.5
25	590	7.2	14.7	85.3
35	420	12.3	27.0	73.0
50	297	15.5	42.5	57.5
70	210	12.9	55.4	44.6
100	149	11.6	67.0	33.0
140	105	10.2	77.2	22.8
200	74	9.8	87.0	13.0
270	53	7.3	94.3	5.7
Pan	-53	5.7	100	0

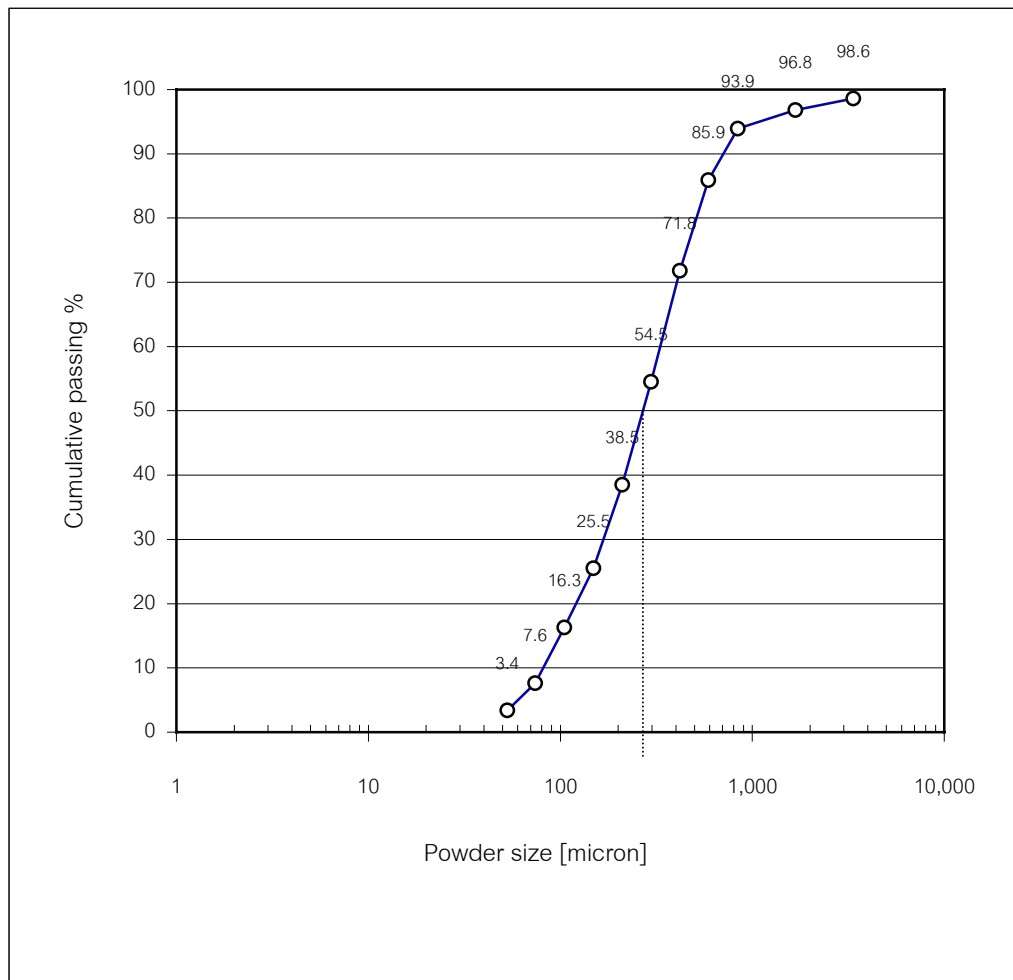


รูปที่ ๘.3 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 2,000 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $239\mu m$

ตารางที่ ผ.4 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดย  
ใช้แรงดันอากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  
(หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	1.4	1.4	98.6
12	1,680	1.8	3.2	96.8
17	840	2.9	6.1	93.9
25	590	8.0	14.1	85.9
35	420	14.1	28.2	71.8
50	297	17.4	45.6	54.5
70	210	15.9	61.5	38.5
100	149	13.0	74.5	25.5
140	105	9.2	83.7	16.3
200	74	8.7	92.4	7.6
270	53	4.2	96.6	3.4
Pan	-53	3.4	100	0

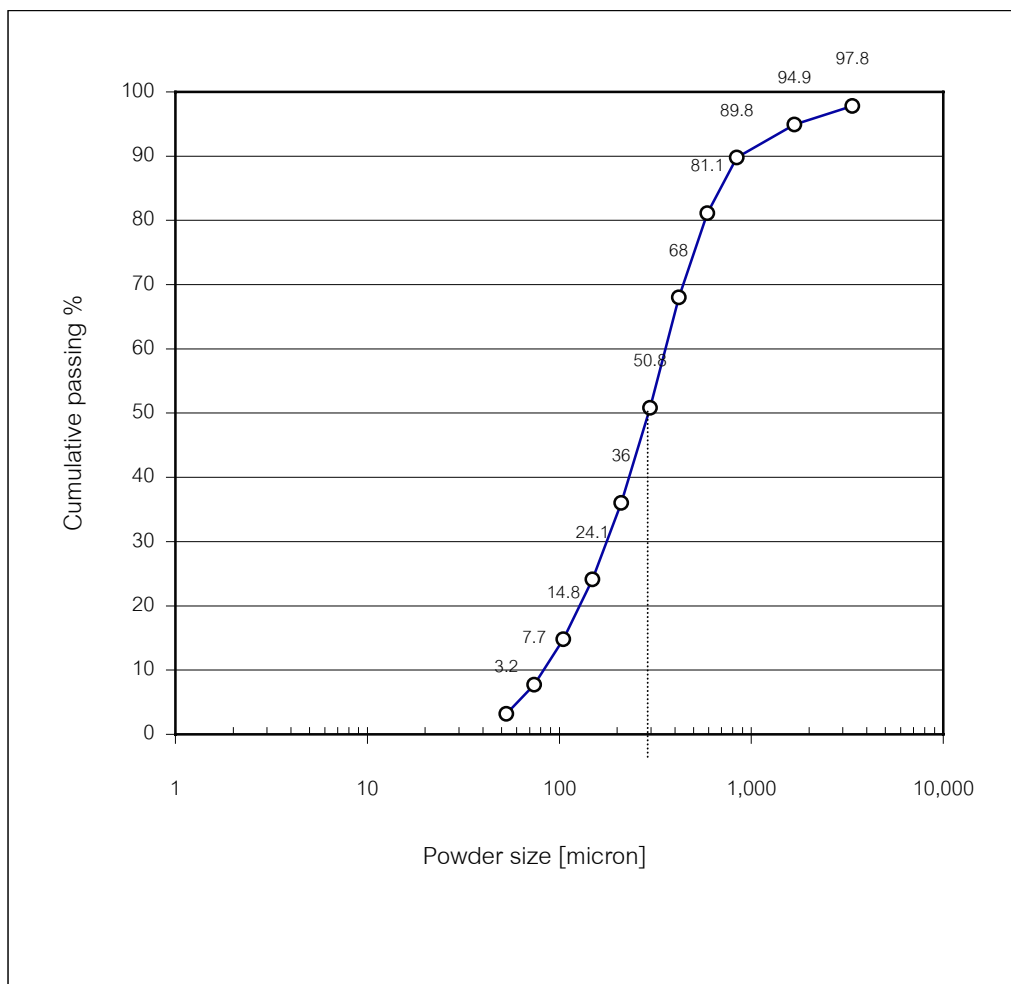




รูปที่ ๘.๔ กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 2,000 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $275\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.5 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุม โดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

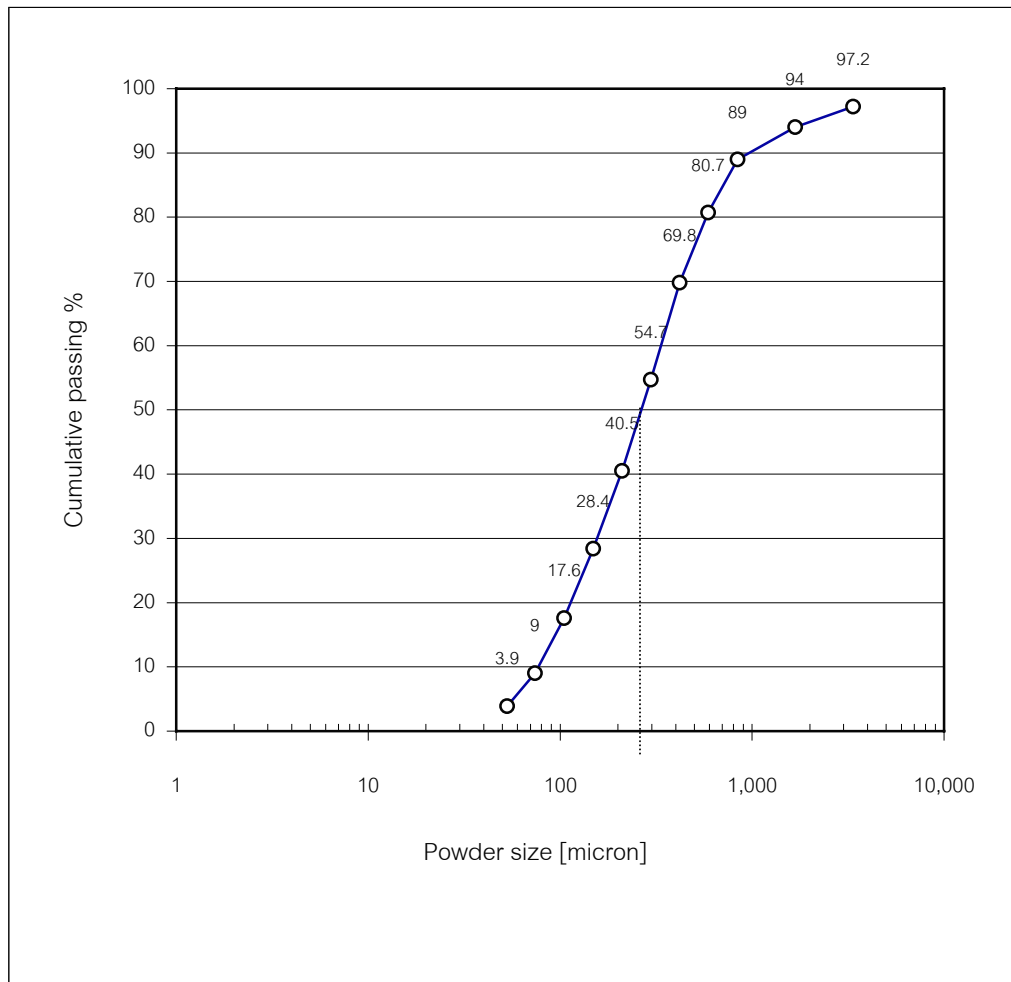
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.2	2.2	97.8
12	1,680	2.9	5.1	94.9
17	840	5.1	10.2	89.8
25	590	8.7	18.9	81.1
35	420	13.1	32.0	68.0
50	297	17.2	49.2	50.8
70	210	14.8	64.0	36.0
100	149	11.9	75.9	24.1
140	105	9.3	85.2	14.8
200	74	7.1	92.3	7.7
270	53	4.5	96.8	3.2
Pan	-53	3.2	100	0



รูปที่ ๕.5 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะดีบุกที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 297  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.6 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุม โดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

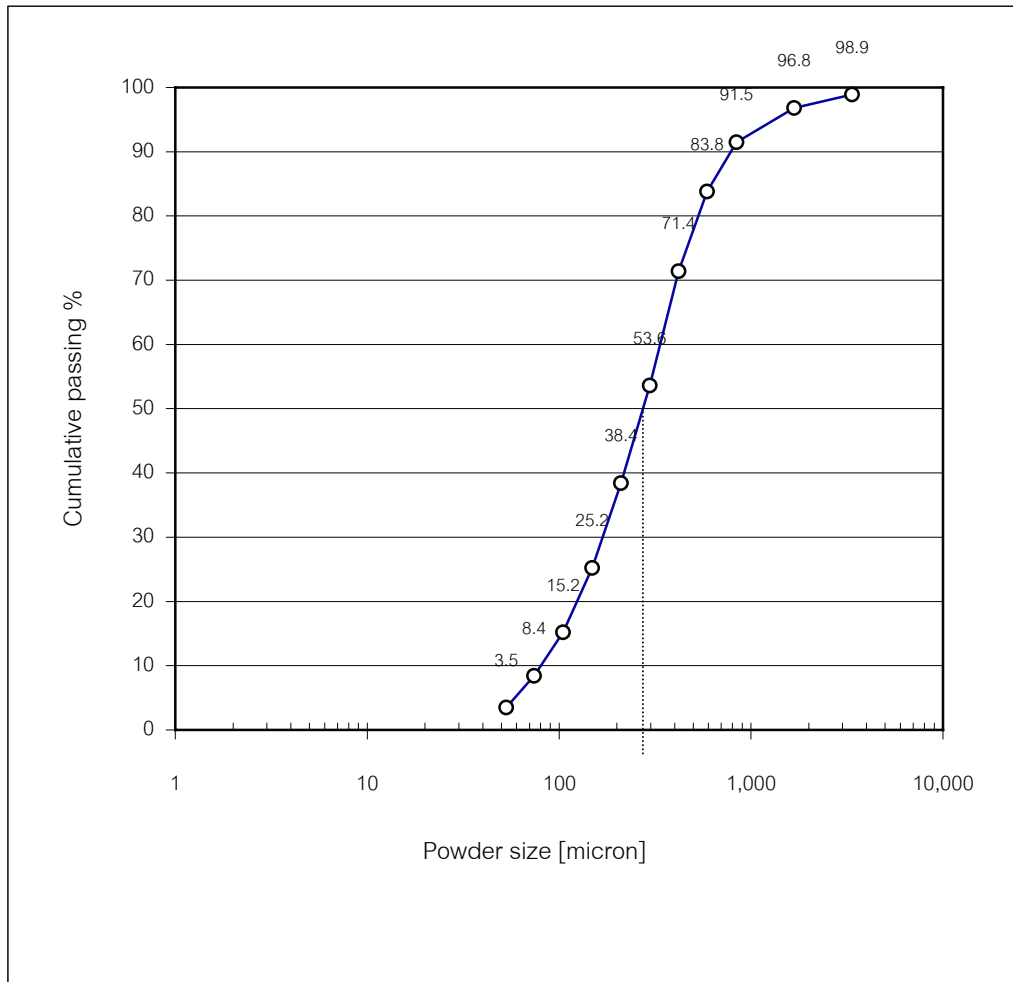
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.8	2.8	97.2
12	1,680	3.2	6.0	94.0
17	840	5.0	11.0	89.0
25	590	8.3	19.3	80.7
35	420	10.9	30.2	69.8
50	297	15.1	45.3	54.7
70	210	14.2	59.5	40.5
100	149	12.1	71.6	28.4
140	105	10.8	82.4	17.6
200	74	8.6	91.0	9.0
270	53	5.1	96.1	3.9
Pan	-53	3.9	100	0



รูปที่ ๘.6 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะดีบุกที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 268  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.7 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุม โดยใช้แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	1.1	1.1	98.9
12	1,680	2.1	3.2	96.8
17	840	5.3	8.5	91.5
25	590	7.7	16.2	83.8
35	420	12.4	28.6	71.4
50	297	17.8	46.4	53.6
70	210	15.2	61.6	38.4
100	149	13.2	74.8	25.2
140	105	10.0	84.8	15.2
200	74	6.8	91.6	8.4
270	53	4.9	96.5	3.5
Pan	-53	3.5	100	0

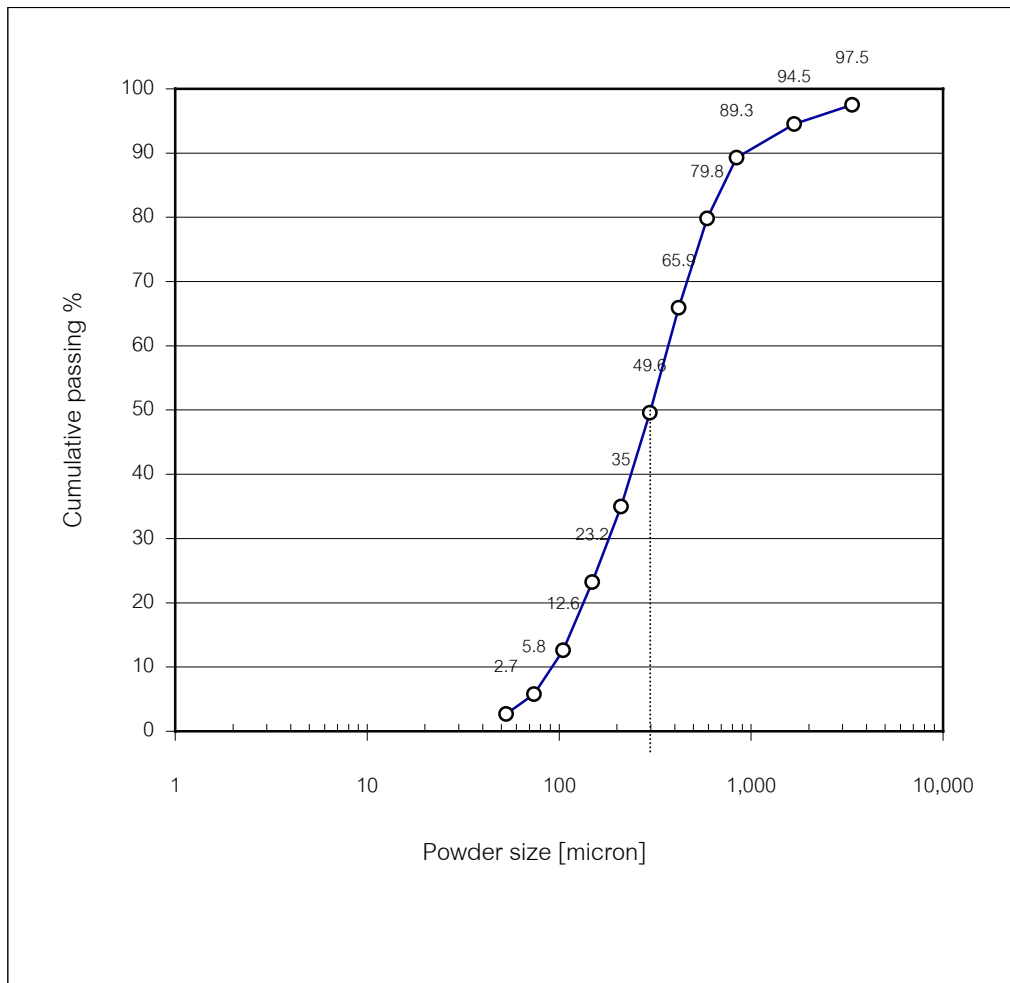


รูปที่ ๗.7 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 120 psi  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะดีบุกที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $275 \mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.8 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุม โดยใช้แรงดันอากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.5	2.5	97.5
12	1,680	3.0	5.5	94.5
17	840	5.2	10.7	89.3
25	590	9.5	20.2	79.8
35	420	13.9	34.1	65.9
50	297	16.3	50.4	49.6
70	210	14.6	65.0	35.0
100	149	11.8	76.8	23.2
140	105	10.6	87.4	12.6
200	74	6.8	94.2	5.8
270	53	3.1	97.3	2.7
Pan	-53	2.7	100	0

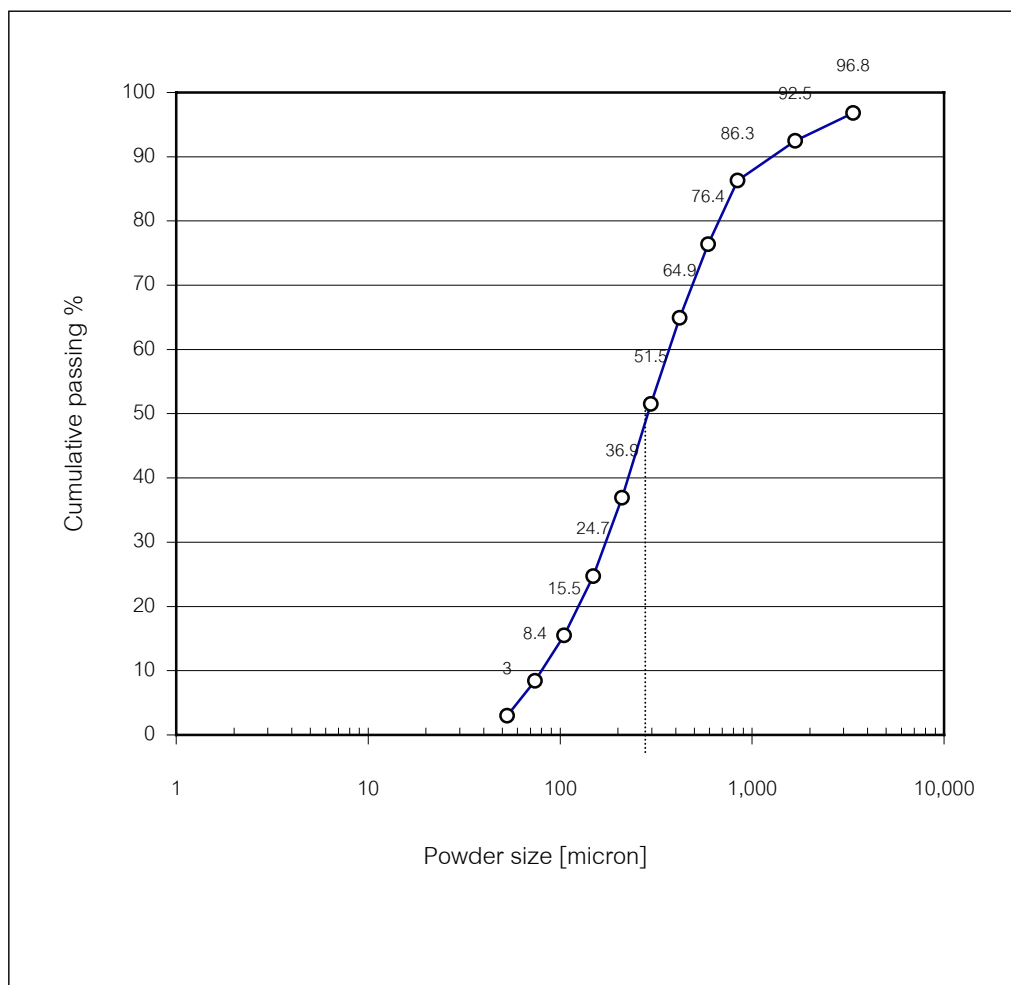




รูปที่ ๘.๘ กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 100 psi  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะดีบุกที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $297 \mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.9 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะดิบที่ได้อาจจากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

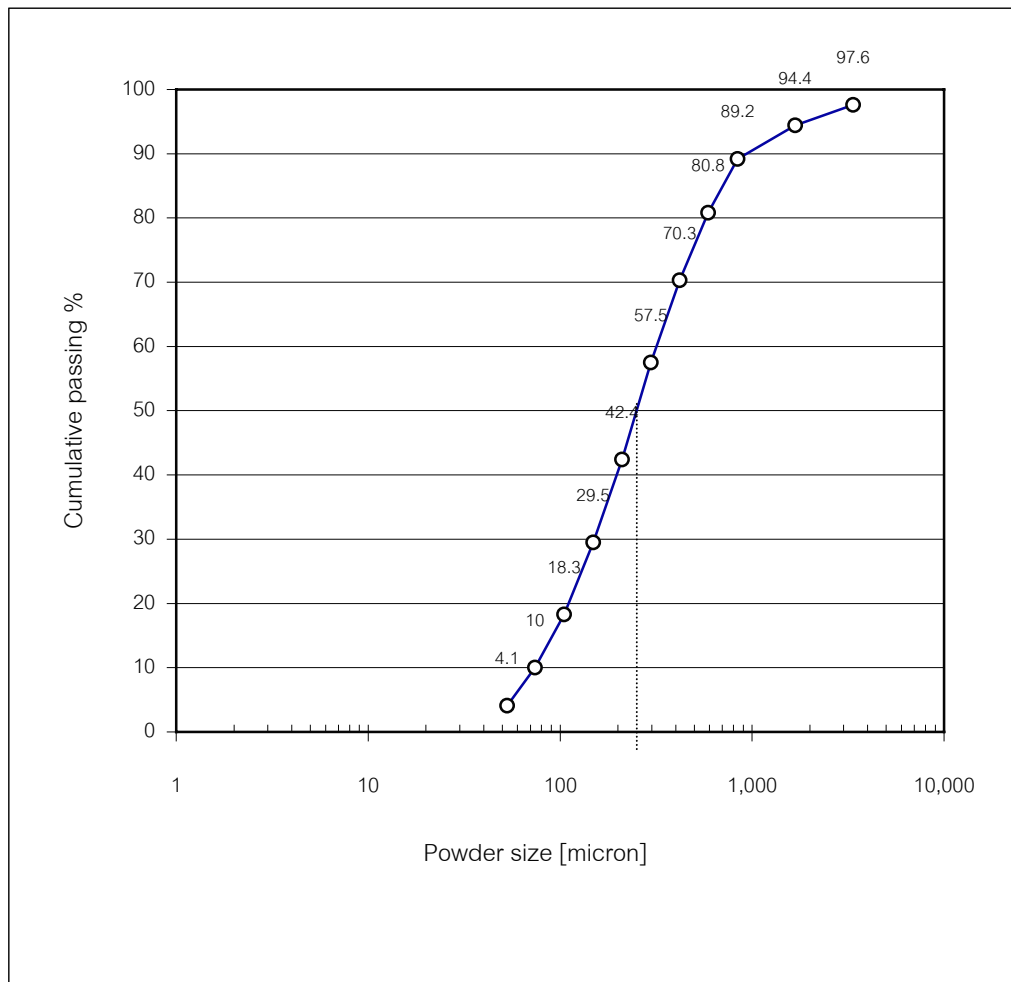
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	3.2	3.2	96.8
12	1,680	4.3	7.5	92.5
17	840	6.2	13.7	86.3
25	590	9.9	23.6	76.4
35	420	11.5	35.1	64.9
50	297	13.4	48.5	51.5
70	210	14.6	63.1	36.9
100	149	12.2	75.3	24.7
140	105	9.2	84.5	15.5
200	74	7.1	91.6	8.4
270	53	5.4	97.0	3.0
Pan	-53	3.0	100	0



รูปที่ ๘.๙ กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 286  $\mu$  m

ตารางที่ ผ.10 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะดิบที่ได้อาจจากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

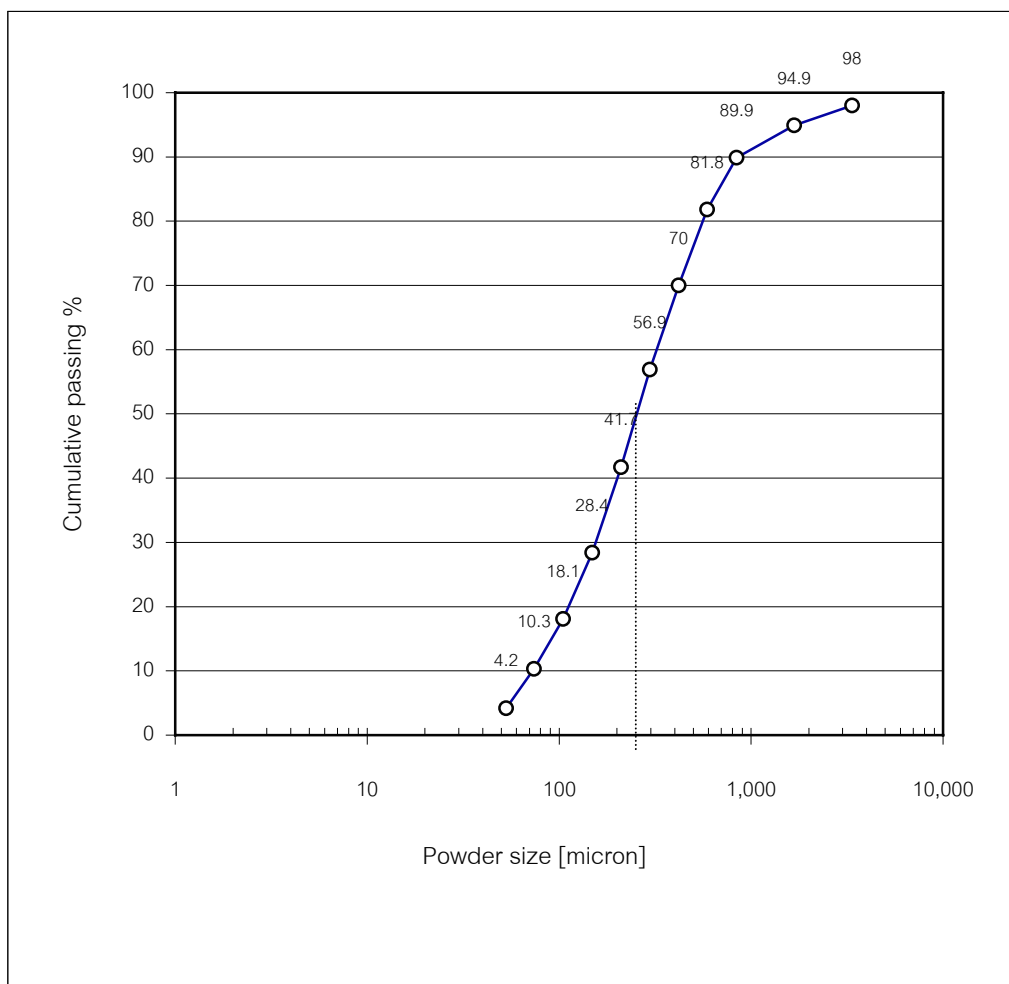
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.4	2.4	97.6
12	1,680	3.2	5.6	94.4
17	840	5.2	10.8	89.2
25	590	8.4	19.2	80.8
35	420	10.5	29.7	70.3
50	297	12.8	42.5	57.5
70	210	15.1	57.6	42.4
100	149	12.9	70.5	29.5
140	105	11.2	81.7	18.3
200	74	8.3	90.0	10.0
270	53	5.9	95.9	4.1
Pan	-53	4.1	100	0



รูปที่ ๘.10 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 253  $\mu m$

ตารางที่ ผ.11 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะดิบที่ได้อาจจากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.0	2.0	98.0
12	1,680	3.1	5.1	94.9
17	840	5.0	10.1	89.9
25	590	8.1	18.2	81.8
35	420	11.8	30.0	70.0
50	297	13.1	43.1	56.9
70	210	15.2	58.3	41.7
100	149	13.3	71.6	28.4
140	105	10.3	81.9	18.1
200	74	7.8	89.7	10.3
270	53	6.1	95.8	4.2
Pan	-53	4.2	100	0

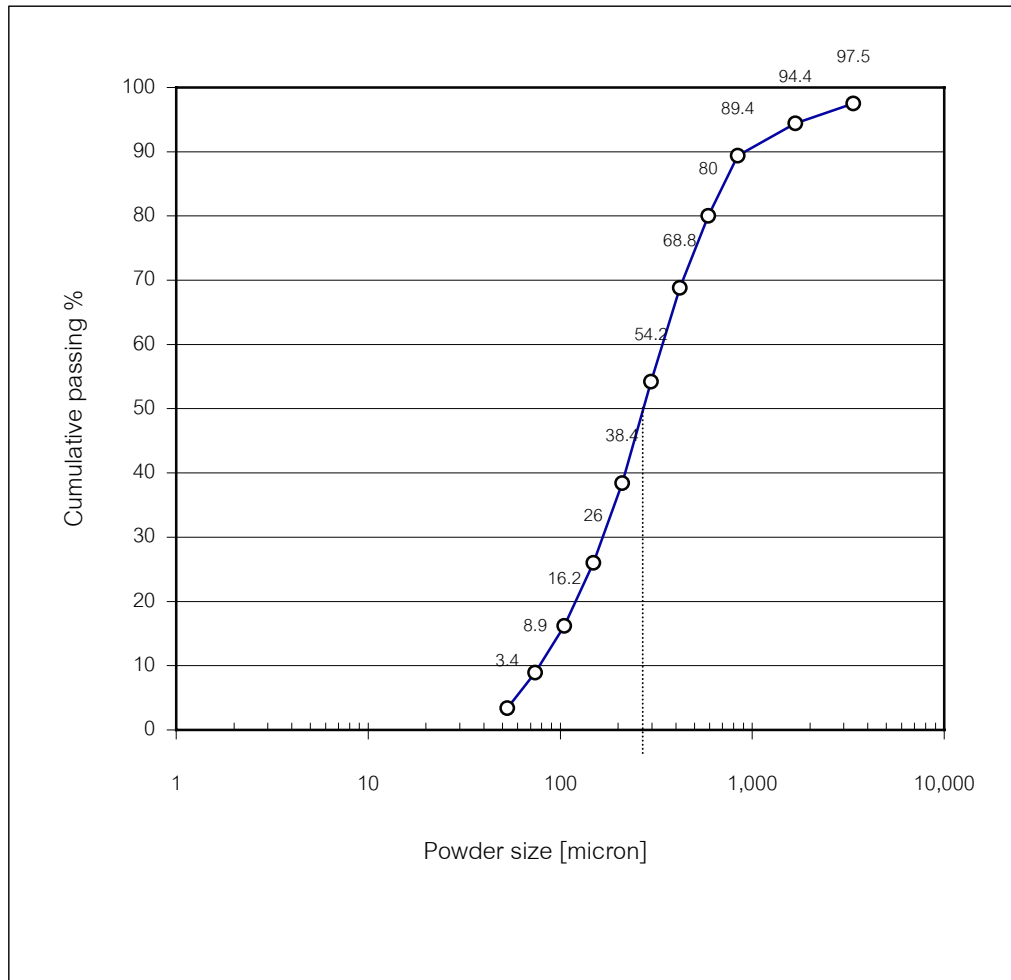


รูปที่ ๘.11 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 120 psi  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราความเร็วไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $253 \mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.12 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะดิบที่ได้อาจจากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.5	2.5	97.5
12	1,680	3.1	5.6	94.4
17	840	5.0	10.6	89.4
25	590	9.4	20.0	80.0
35	420	11.2	31.2	68.8
50	297	14.6	45.8	54.2
70	210	15.8	61.6	38.4
100	149	12.4	74.0	26.0
140	105	9.8	83.8	16.2
200	74	7.3	91.1	8.9
270	53	5.5	96.6	3.4
Pan	-53	3.4	100	0

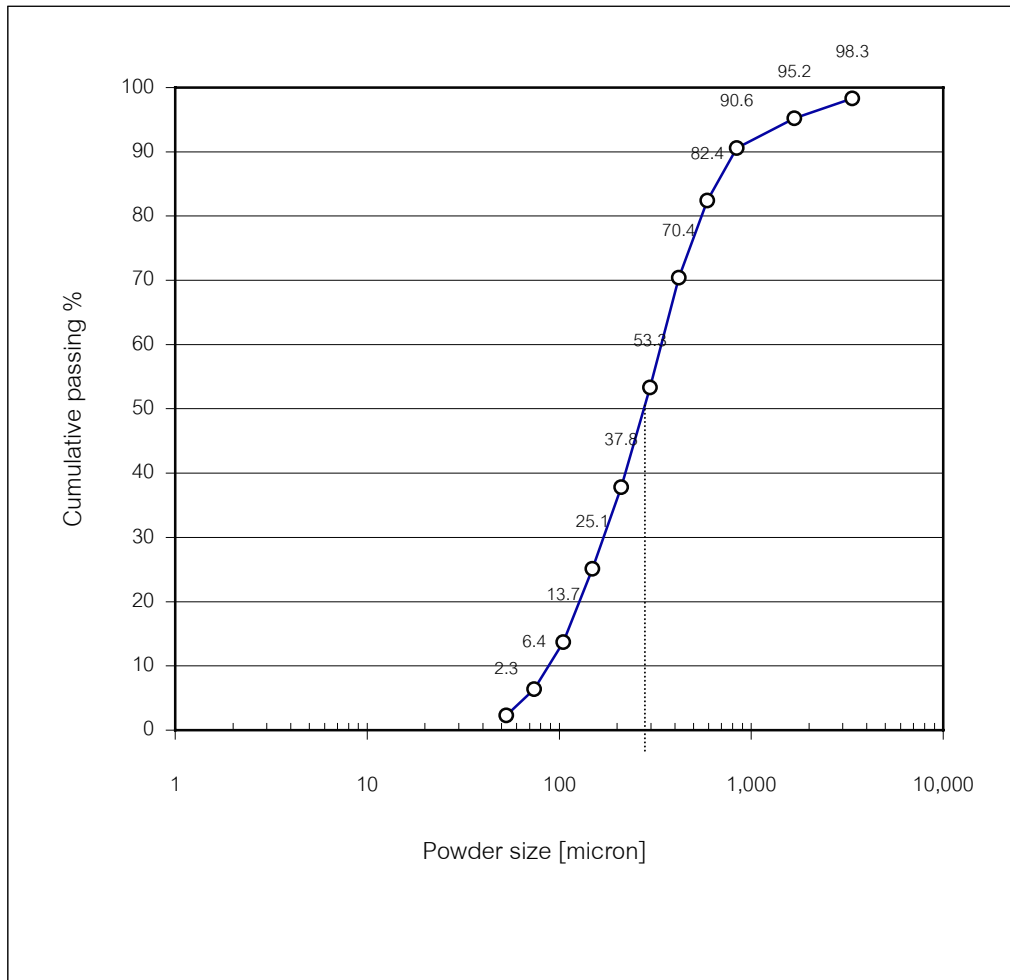




รูปที่ ๘.12 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกทุกขนาดที่ได้จากการผลิต  
 จำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 100 psi  
 อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$   
 ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $275 \mu m$

ตารางที่ ผ.13 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงผสมสังกะสี 38 % ที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

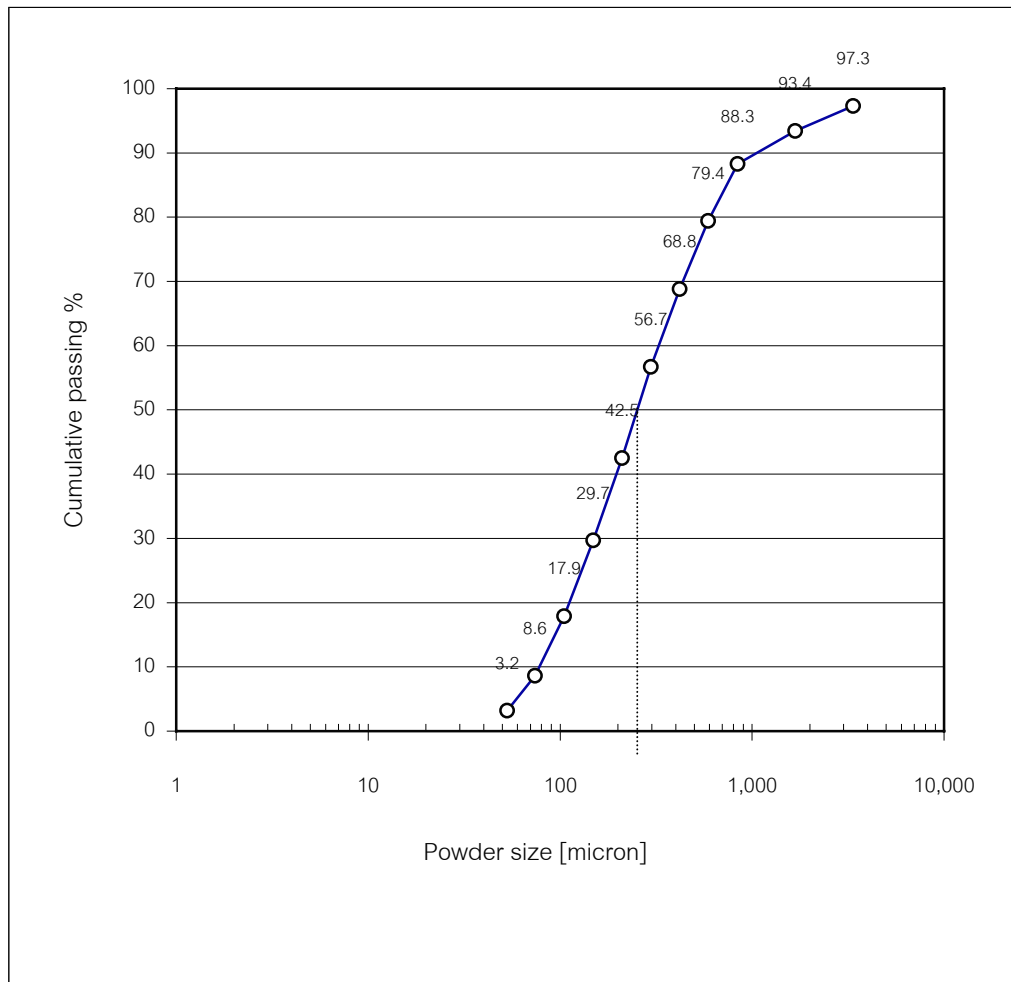
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	1.7	1.7	98.3
12	1,680	3.1	4.8	95.2
17	840	4.6	9.4	90.6
25	590	8.2	17.6	82.4
35	420	12.0	29.6	70.4
50	297	17.1	46.7	53.3
70	210	15.5	62.2	37.8
100	149	12.7	74.9	25.1
140	105	11.4	86.3	13.7
200	74	7.3	93.6	6.4
270	53	4.1	97.7	2.3
Pan	-53	2.3	100	0



รูปที่ ผ.13 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงผสมสังกะสี 38 % ทุกขนาด  
 ที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 2,000 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดัน  
 อากาศสูงสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  
 $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 275  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.14 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงผสมสังกะสี 38 % ที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

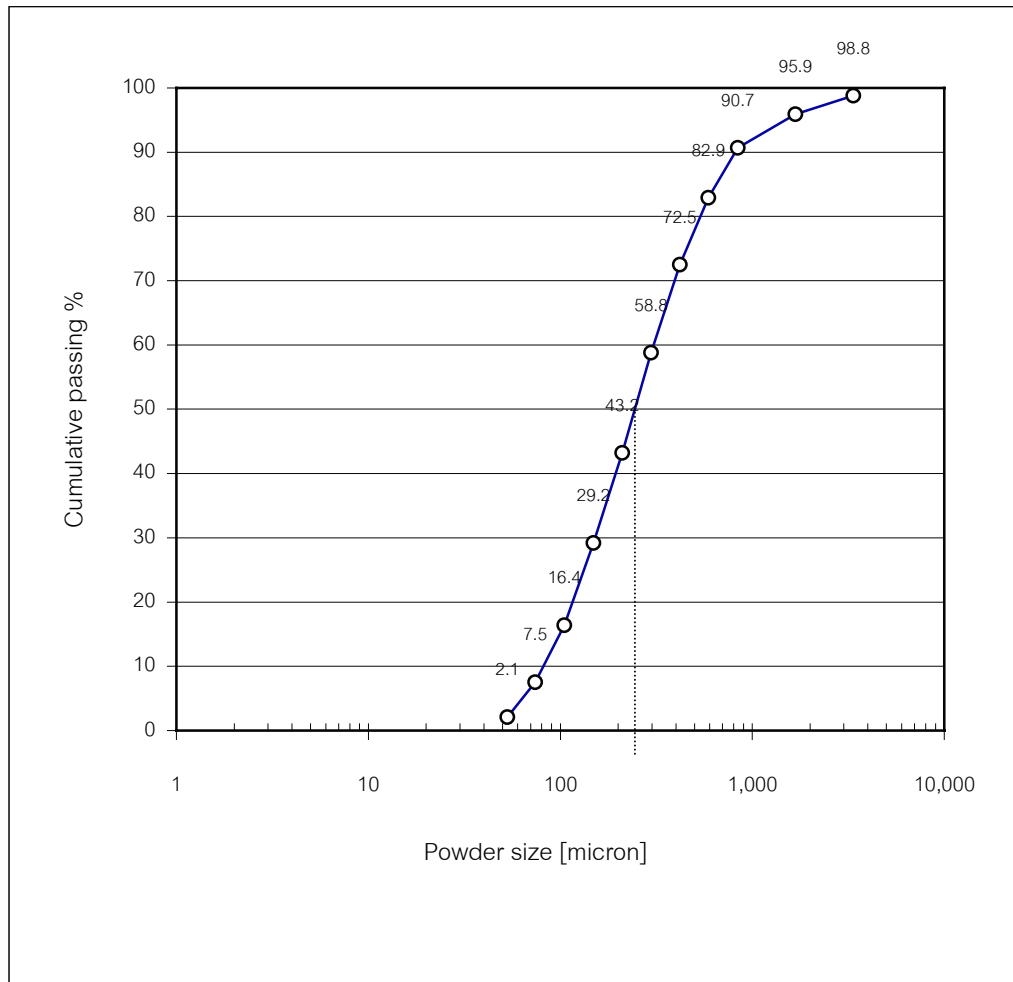
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.7	2.7	97.3
12	1,680	3.9	6.6	93.4
17	840	5.1	11.7	88.3
25	590	8.9	20.6	79.4
35	420	10.6	31.2	68.8
50	297	12.1	43.3	56.7
70	210	14.2	57.5	42.5
100	149	12.8	70.3	29.7
140	105	11.8	82.1	17.9
200	74	9.3	91.4	8.6
270	53	5.4	96.8	3.2
Pan	-53	3.2	100	0



รูปที่ ๘.14 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงผสมสังกะสี 38 % ทุกขนาด  
 ที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 2,000 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดัน  
 อากาศสูงสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลว  
 ต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่  
 ที่ 253  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.15 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงผสมสังกะสี 38 % ที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	1.2	1.2	98.8
12	1,680	2.9	4.1	95.9
17	840	5.2	9.3	90.7
25	590	7.8	17.1	82.9
35	420	10.4	27.5	72.5
50	297	13.7	41.2	58.8
70	210	15.6	56.8	43.2
100	149	14.0	70.8	29.2
140	105	12.8	83.6	16.4
200	74	8.9	92.5	7.5
270	53	5.4	97.9	2.1
Pan	-53	2.1	100	0

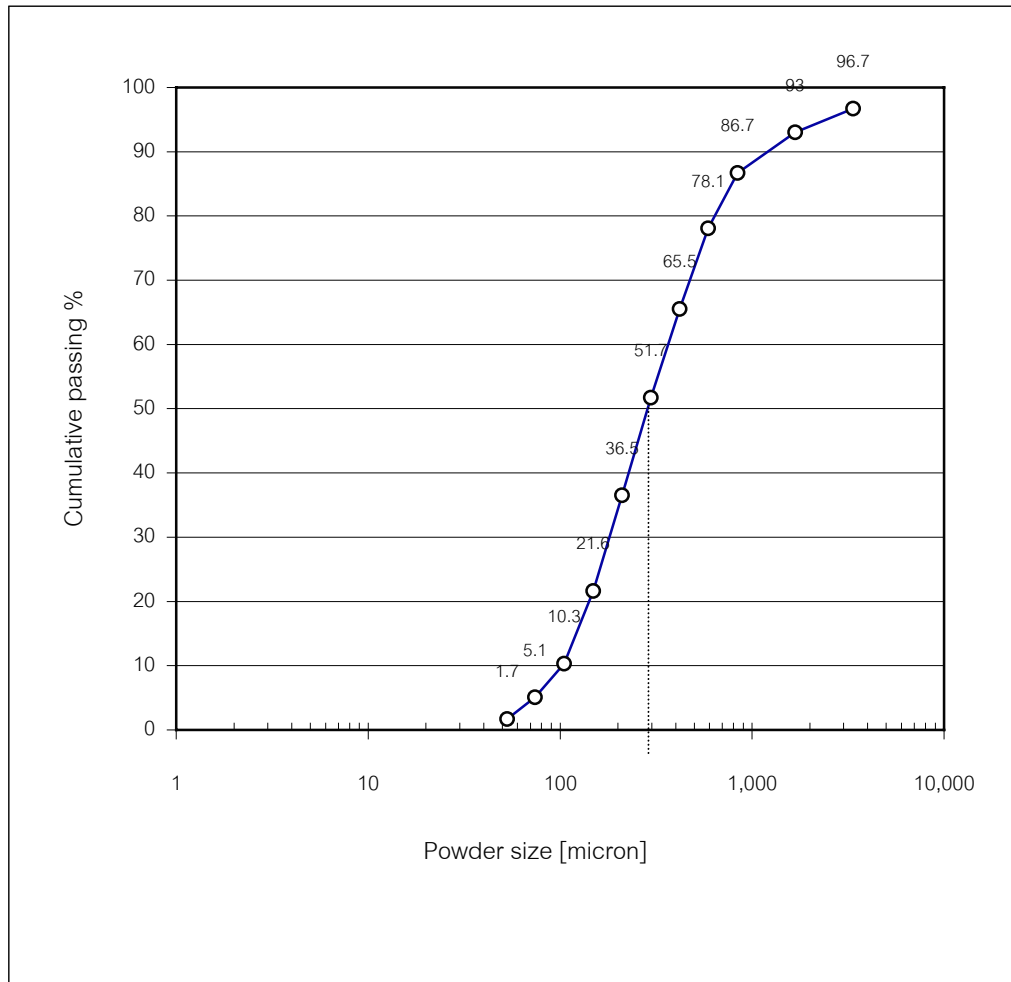


รูปที่ ผ.15 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงผสมสังกะสี 38 % ทุกขนาด ที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 2,000 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดัน อากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลว ต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้ อยู่ที่  $243 \mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.16 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงผสมสังกะสี 38 % ที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	3.3	3.3	96.7
12	1,680	3.7	7.0	93.0
17	840	6.3	13.3	86.7
25	590	8.6	21.9	78.1
35	420	12.6	34.5	65.5
50	297	13.8	48.3	51.7
70	210	15.2	63.5	36.5
100	149	14.9	78.4	21.6
140	105	11.3	89.7	10.3
200	74	5.2	94.9	5.1
270	53	3.4	98.3	1.7
Pan	-53	1.7	100	0

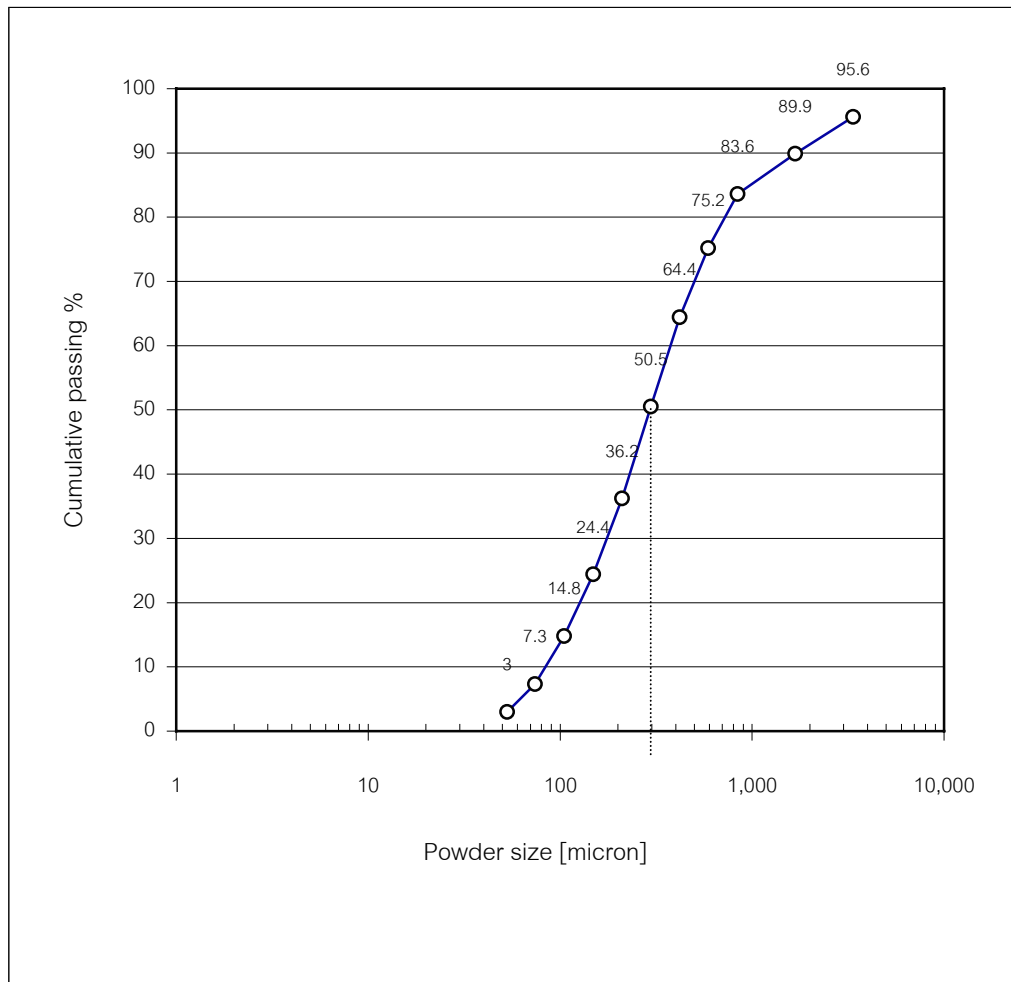




รูปที่ ๘.16 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะทองแดงผสมสังกะสี 38 % ทุกขนาด  
 ที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 2,000 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดัน  
 อากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลว  
 ต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่  
 ที่  $286 \mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.17 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกผสมตะกั่ว 39 % ที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

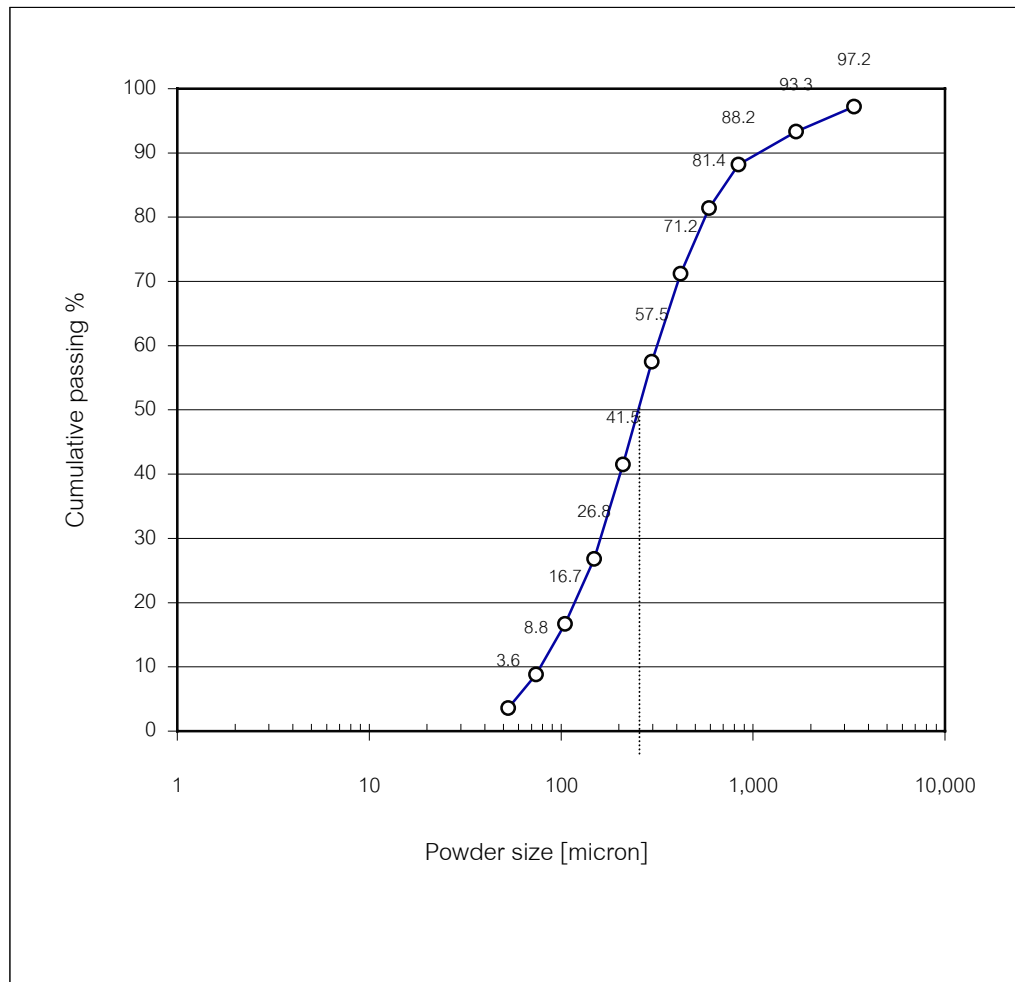
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	4.4	4.4	95.6
12	1,680	5.7	10.1	89.9
17	840	6.3	16.4	83.6
25	590	8.4	24.8	75.2
35	420	10.8	35.6	64.4
50	297	13.9	49.5	50.5
70	210	14.3	63.8	36.2
100	149	11.8	75.6	24.4
140	105	9.6	85.2	14.8
200	74	7.5	92.7	7.3
270	53	4.3	97	3.0
Pan	-53	3.0	100	0



รูปที่ ๘.17 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกผสมตะกั่ว 39 % ทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 297  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.18 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกผสมตะกั่ว 39 % ที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

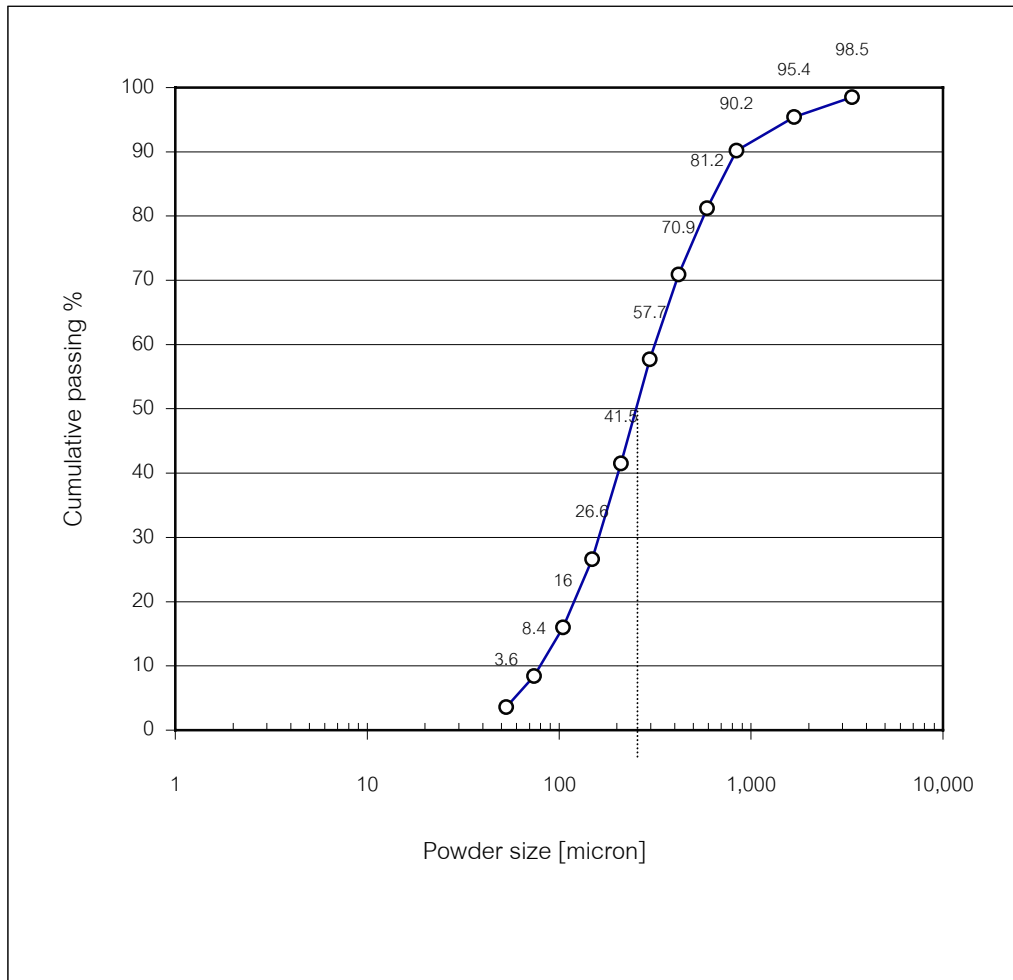
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.8	2.8	97.2
12	1,680	3.9	6.7	93.3
17	840	5.1	11.8	88.2
25	590	6.8	18.6	81.4
35	420	10.2	28.8	71.2
50	297	13.7	42.5	57.5
70	210	16.0	58.5	41.5
100	149	14.7	73.2	26.8
140	105	10.1	83.3	16.7
200	74	7.9	91.2	8.8
270	53	5.2	96.4	3.6
Pan	-53	3.6	100	0



รูปที่ ผ.18 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกผสมตะกั่ว 39 % ทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 253  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.19 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกผสมตะกั่ว 39 % ที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	1.5	1.5	98.5
12	1,680	3.1	4.6	95.4
17	840	5.2	9.8	90.2
25	590	9.0	18.8	81.2
35	420	10.3	29.1	70.9
50	297	13.2	42.3	57.7
70	210	16.2	58.5	41.5
100	149	14.9	73.4	26.6
140	105	10.6	84.0	16.0
200	74	7.6	91.6	8.4
270	53	4.8	96.4	3.6
Pan	-53	3.6	100	0

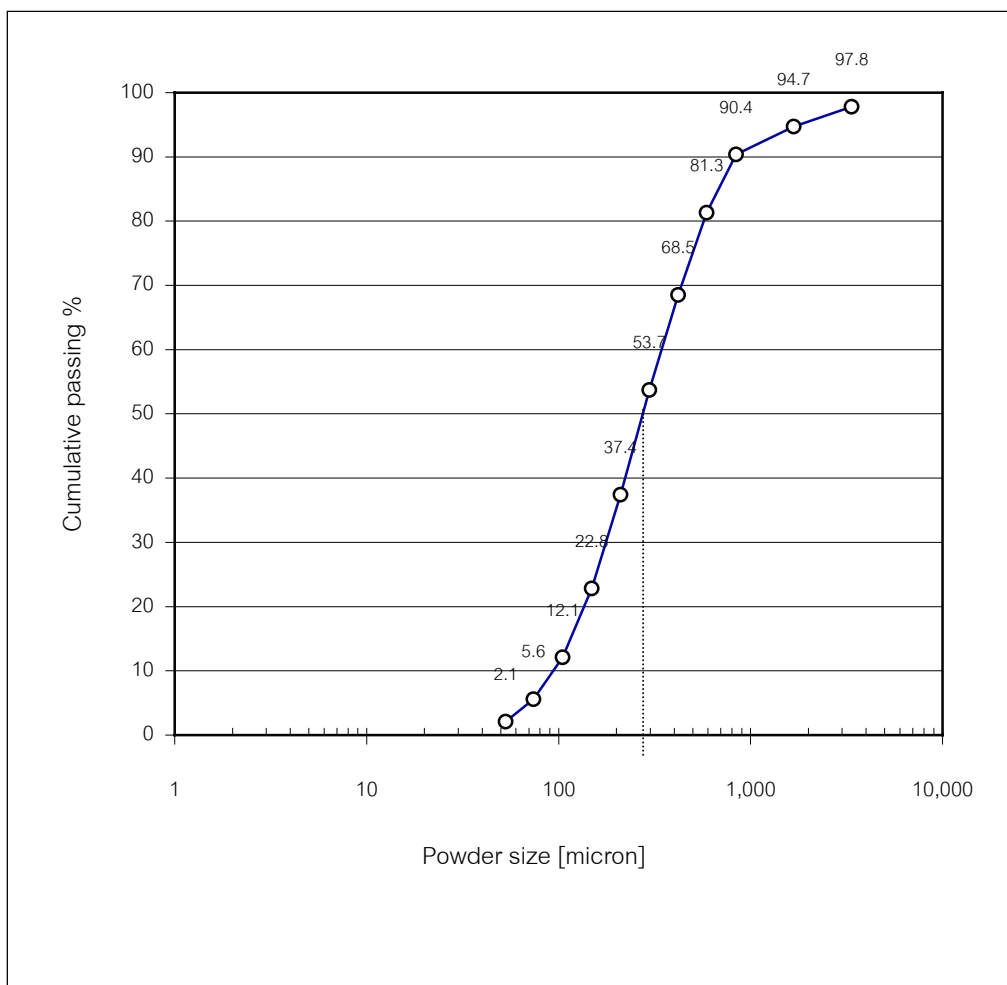


รูปที่ ๘.19 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกผสมตะกั่ว 39 % ทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $253 \mu m$

ตารางที่ ผ.20 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกผสมตะกั่ว 39 % ที่ได้จากการผลิตซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.2	2.2	97.8
12	1,680	3.1	5.3	94.7
17	840	4.3	9.6	90.4
25	590	9.1	18.7	81.3
35	420	12.8	31.5	68.5
50	297	14.8	46.3	53.7
70	210	16.3	62.6	37.4
100	149	14.6	77.2	22.8
140	105	10.7	87.9	12.1
200	74	6.5	94.4	5.6
270	53	3.5	97.9	2.1
Pan	-53	2.1	100	0

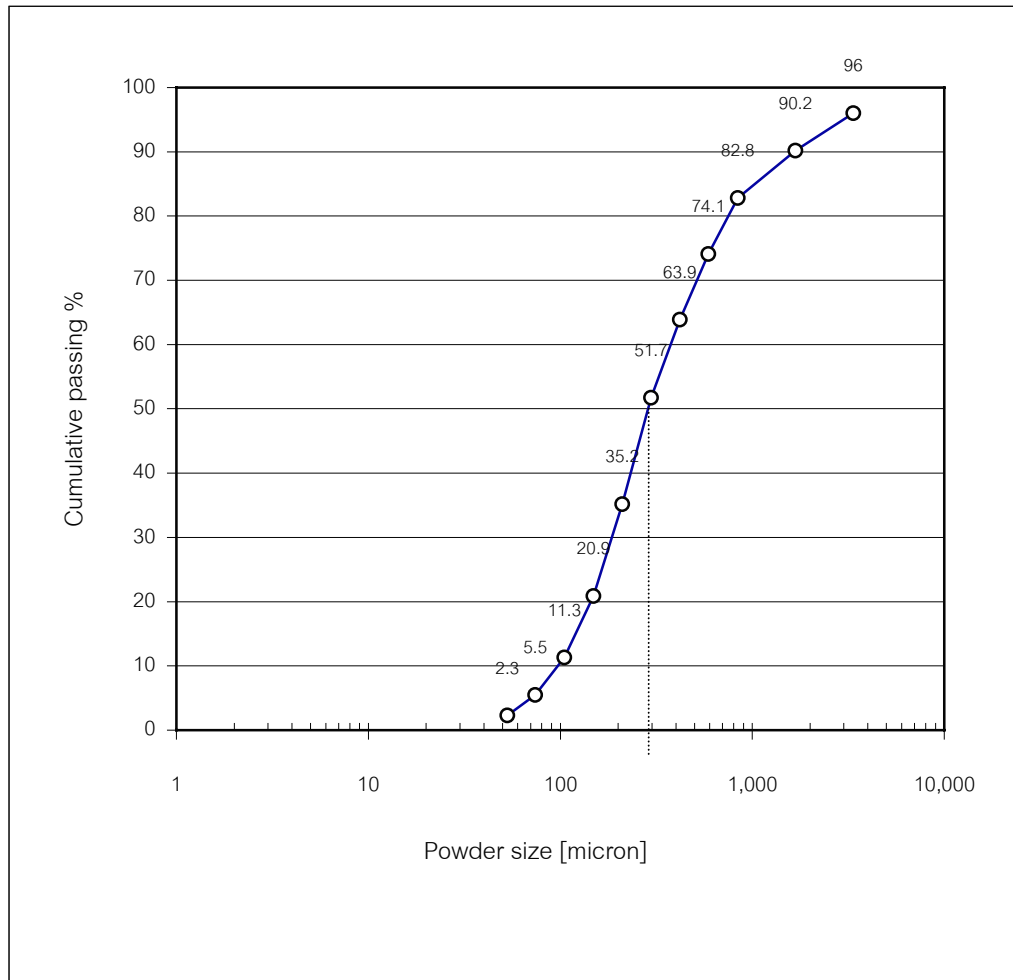




รูปที่ ผ.20 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะดีบุกผสมตะกั่ว 39 % ทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $275 \mu m$

ตารางที่ ผ.21 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมทองแดง 4 % ที่ได้จากการผลิต  
 ซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการ  
 ไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

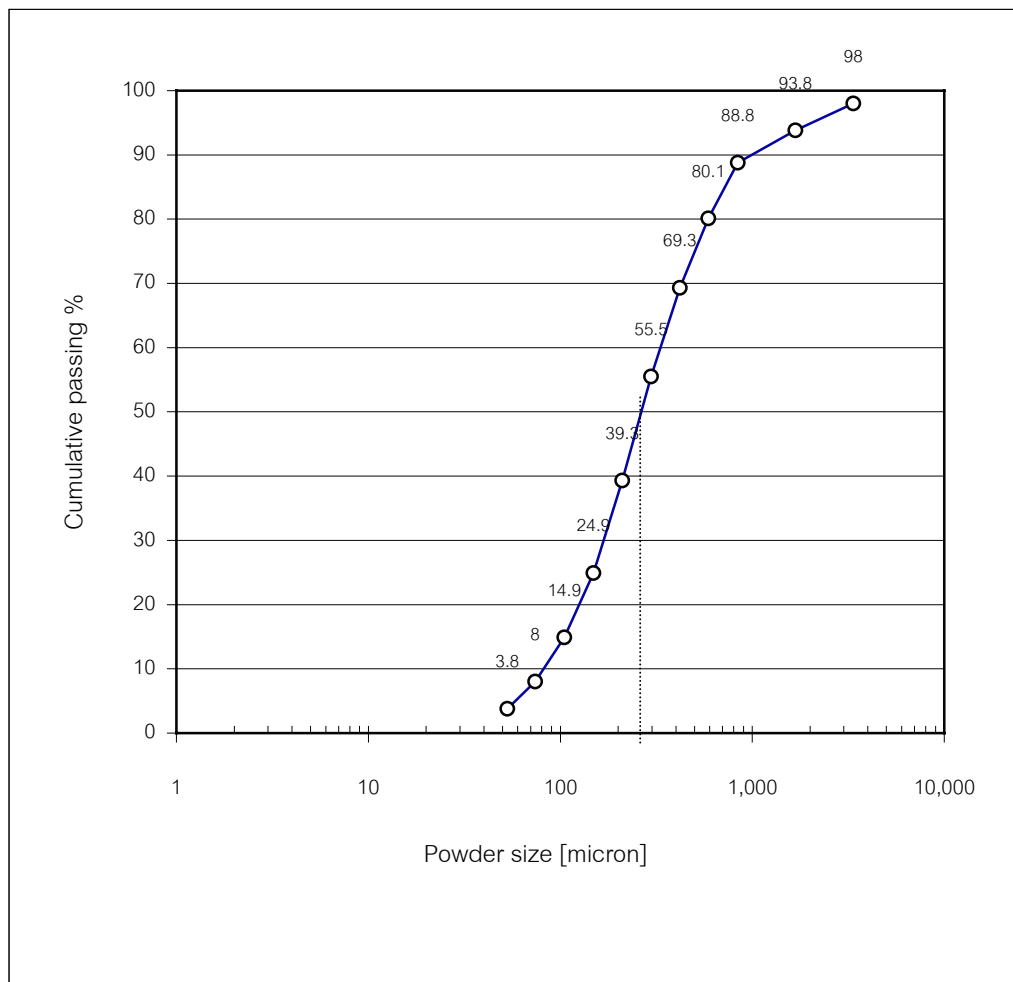
Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	4.0	4.0	96.0
12	1,680	5.8	9.8	90.2
17	840	7.4	17.2	82.8
25	590	8.7	25.9	74.1
35	420	10.2	36.1	63.9
50	297	12.2	48.3	51.7
70	210	16.5	64.8	35.2
100	149	14.3	79.1	20.9
140	105	9.6	88.7	11.3
200	74	5.8	94.5	5.5
270	53	3.2	97.7	2.3
Pan	-53	2.3	100	0



รูปที่ ผ.21 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมทองแดง 4 %  
 ทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงาน  
 ที่แรงดันอากาศสูงสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 50°C และอัตราการไหลของ  
 โลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะ  
 ควบคุมนี้อยู่ที่ 286  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.22 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมทองแดง 4 % ที่ได้จากการผลิต  
 ซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศสูงสุด 140 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการ  
 ไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	2.0	2.0	98.0
12	1,680	4.2	6.2	93.8
17	840	5.0	11.2	88.8
25	590	8.7	19.9	80.1
35	420	10.8	30.7	69.3
50	297	13.8	44.5	55.5
70	210	16.2	60.7	39.3
100	149	14.4	75.1	24.9
140	105	10.3	85.4	14.6
200	74	6.6	92.0	8.0
270	53	4.2	96.2	3.8
Pan	-53	3.8	100	0

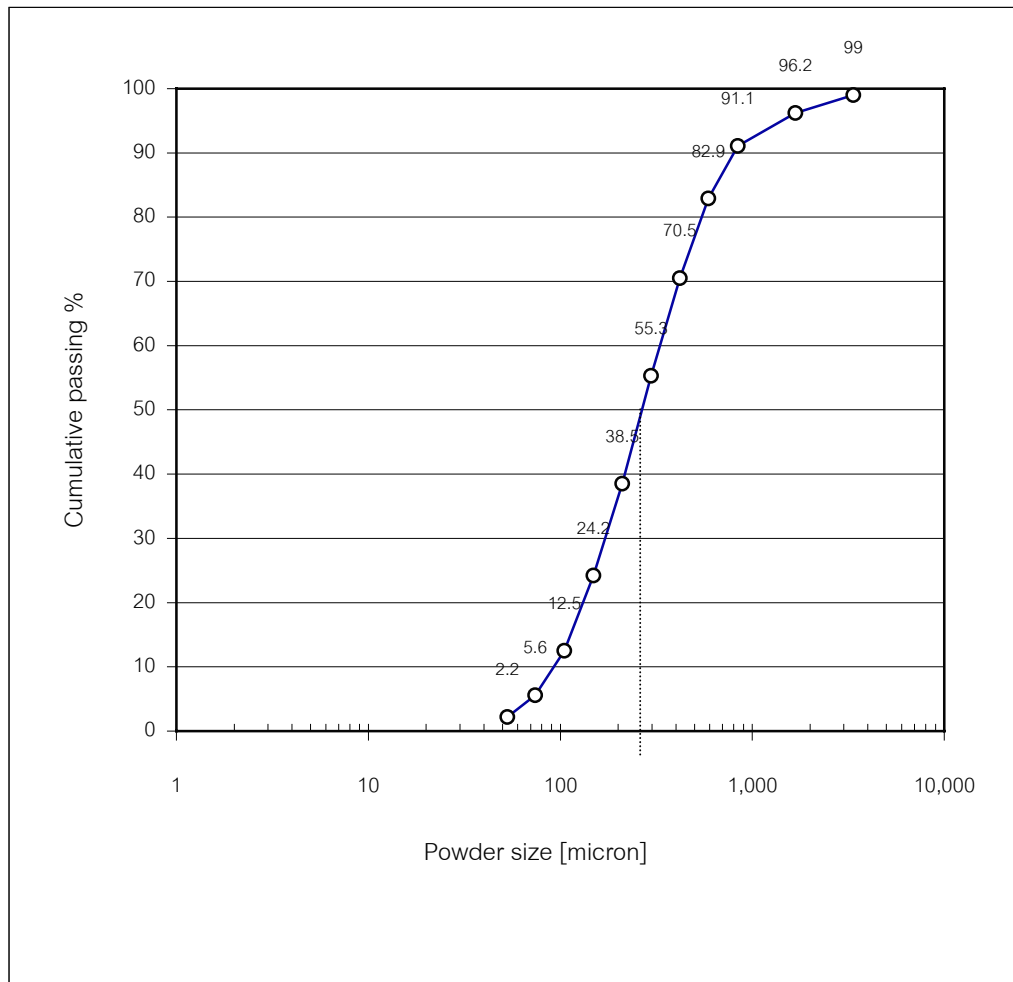


รูปที่ ผ.22 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมทองแดง 4 %

ทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศสูงสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีท 100°C และอัตราการไหลของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่ 268  $\mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.23 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมทองแดง 4 % ที่ได้จากการผลิต  
 ซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการ  
 ไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	1.0	1.0	99
12	1,680	2.8	3.8	96.2
17	840	5.1	8.9	91.1
25	590	8.2	17.1	82.9
35	420	12.4	29.5	70.5
50	297	15.2	44.7	55.3
70	210	16.8	61.5	38.5
100	149	14.3	75.8	24.2
140	105	11.7	87.5	12.5
200	74	6.9	94.4	5.6
270	53	3.4	97.8	2.2
Pan	-53	2.2	100	0



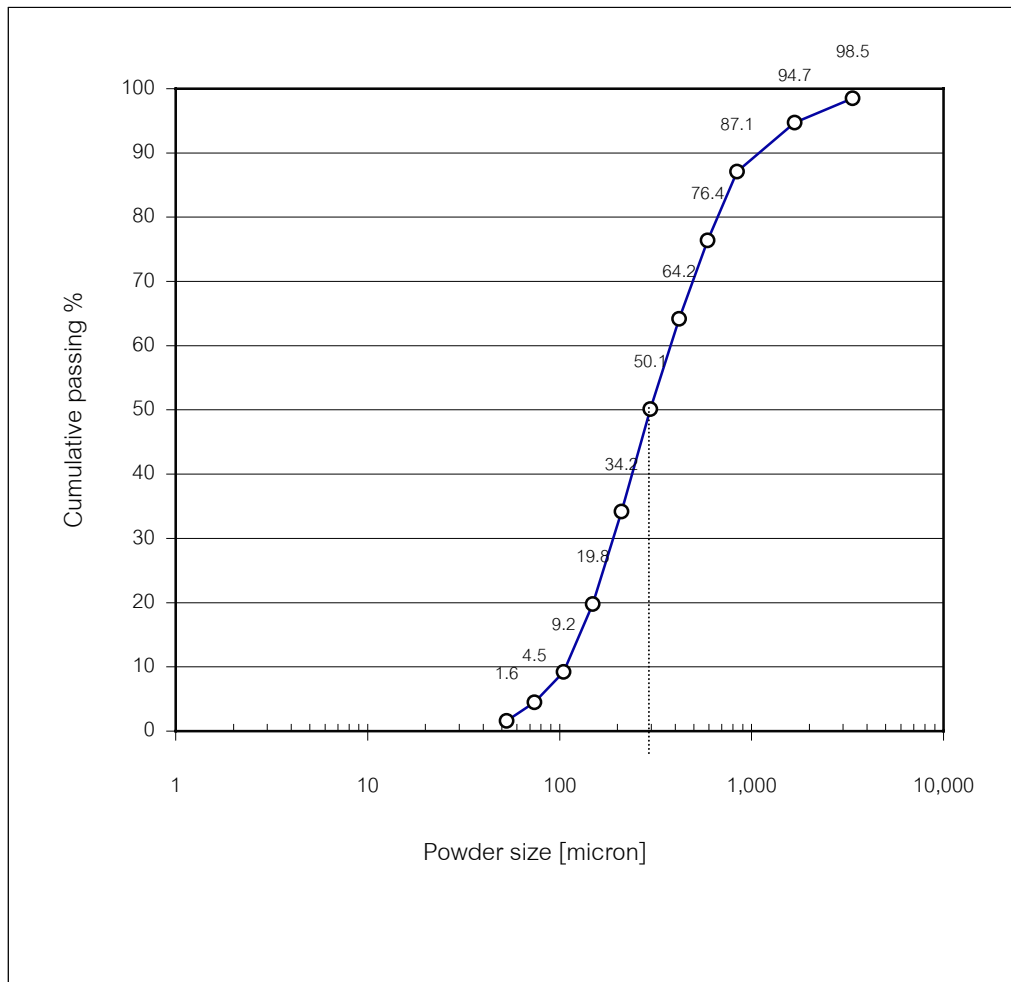
รูปที่ ผ.23 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมทองแดง 4 %

ทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำงานที่แรงดันอากาศ 120 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการผลิตของโลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะทองแดงที่ได้จากการผลิตโดยใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $268 \mu\text{m}$

ตารางที่ ผ.24 แสดงค่าการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมทองแดง 4 % ที่ได้จากการผลิต  
 ซึ่งใช้ตัวแปรควบคุมโดยใช้แรงดันอากาศ 100 psi อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด 150°C และอัตราการ  
 ไหลของโลหะเหลวต่ำสุด (หัวจ่ายโลหะเหลว  $\varnothing$  2 mm) ได้ผงโลหะขนาดต่าง ๆ ดังนี้

Sieve No.	Sieve opening (micron)	wt. % Retained	Cumulative wt.% Retained	Cumulative wt.% Passing
8	3,360	1.5	1.5	98.5
12	1,680	3.8	5.3	94.7
17	840	7.6	12.9	87.1
25	590	10.7	23.6	76.4
35	420	12.2	35.8	64.2
50	297	14.1	49.9	50.1
70	210	15.9	65.8	34.2
100	149	14.4	80.2	19.8
140	105	10.6	90.8	9.2
200	74	4.7	95.5	4.5
270	53	2.9	98.4	1.6
Pan	-53	1.6	100	0





รูปที่ ผ.24 กราฟแสดงการกระจายตัวของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมทองแดง 4 %  
 ทุกขนาดที่ได้จากการผลิตจำนวนรวม 1,500 กรัม โดยใช้ภาวะการทำ  
 งานที่แรงดันอากาศต่ำสุด อุณหภูมิซูเปอร์ฮีทสูงสุด และอัตราการไหลของ  
 โลหะเหลวต่ำสุด  $d_{50}$  ของผงโลหะอะลูมิเนียมผสมที่ได้จากการผลิตโดย  
 ใช้ภาวะควบคุมนี้อยู่ที่  $297 \mu\text{m}$