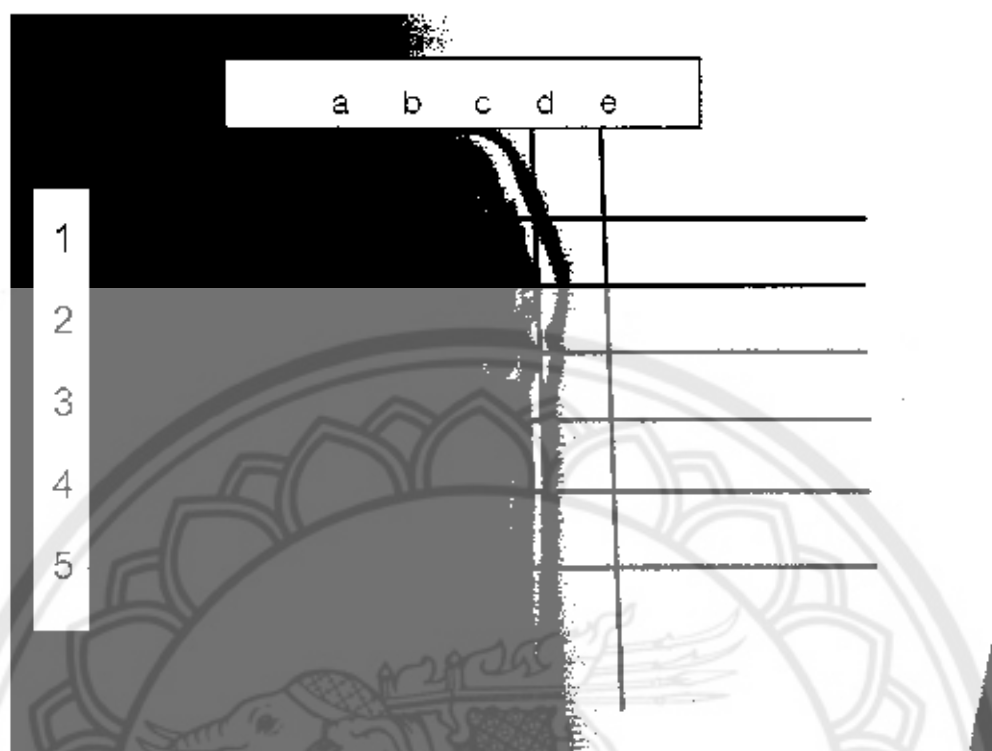




ภาคผนวก ก

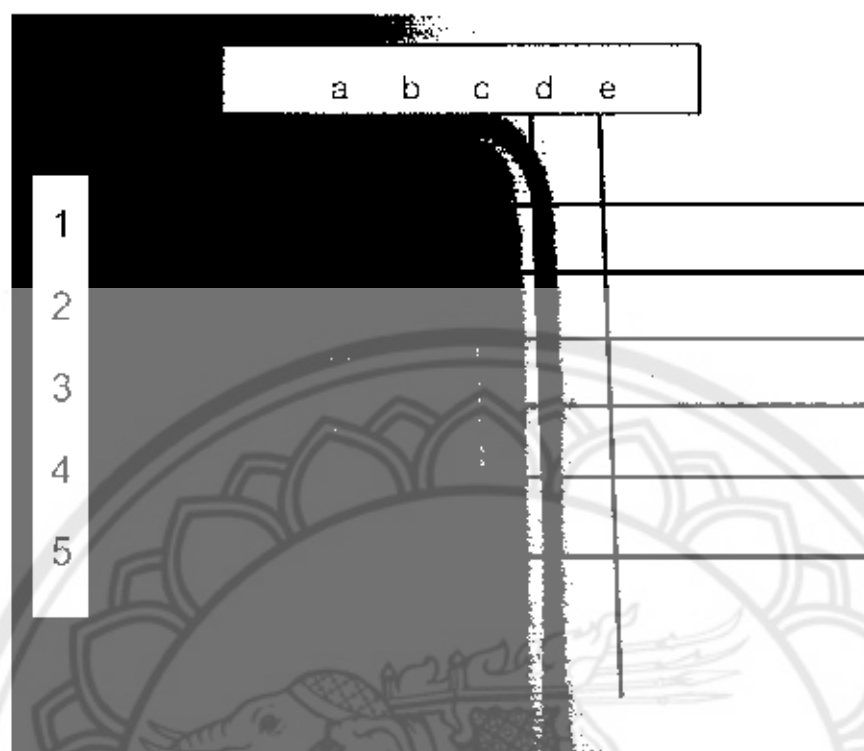
การทดสอบความแข็งด้วยเครื่องทดสอบความแข็ง
ระบบ Vickers Hardness Test 0.5 kg



รูปที่ ก.1 ภาพแสดงตำแหน่งการวัดค่าความแข็งจากเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304

ตารางที่ ก.1 แสดงค่า d ที่วัดได้จากเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304 (mm.)

ตำแหน่ง	A	b	C	D	E
1	0.074	0.069	0.063	0.067	0.072
2	0.073	0.067	0.064	0.067	0.072
3	0.073	0.066	0.062	0.070	0.074
4	0.073	0.067	0.064	0.066	0.072
5	0.073	0.067	0.064	0.067	0.072



รูปที่ 3.2 ภาพแสดงตำแหน่งการวัดค่าความแข็งจากเหล็กกล้าไร้สนิม NTKD-7

ตารางที่ 3.2 แสดงค่า d ที่วัดได้จากเหล็กกล้าไร้สนิม NTKD-7 (mm.)

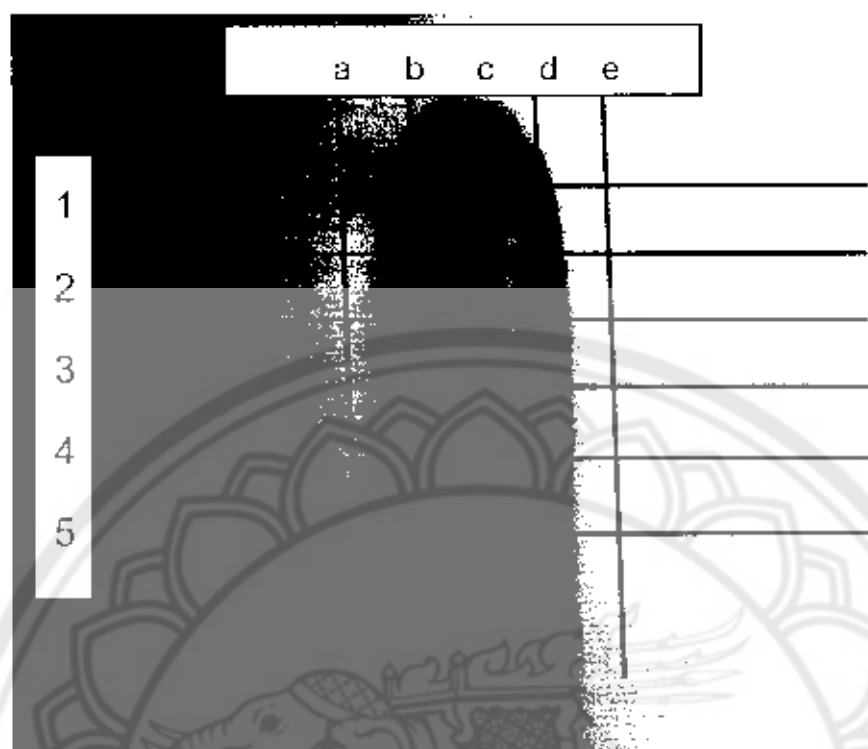
ตำแหน่ง	a	b	c	d	e
1	0.067	0.064	0.061	0.067	0.069
2	0.068	0.064	0.060	0.065	0.067
3	0.069	0.068	0.062	0.067	0.068
4	0.067	0.067	0.060	0.064	0.069
5	0.068	0.066	0.062	0.066	0.067



รูปที่ ก.3 ภาพแสดงตำแหน่งการวัดค่าความแข็งจากเหล็กกล้าไร้สนิม AISI202

ตารางที่ ก.3 แสดงค่า d ที่วัดได้จากเหล็กกล้าไร้สนิม AISI202 (mm.)

ตำแหน่ง	a	b	c	d	e
1	0.065	0.062	0.060	0.063	0.065
2	0.067	0.063	0.061	0.063	0.065
3	0.067	0.062	0.060	0.064	0.066
4	0.065	0.064	0.061	0.064	0.066
5	0.067	0.064	0.061	0.064	0.067



รูปที่ 6.4 ภาพแสดงตำแหน่งการวัดค่าความแข็งจากเหล็กกล้าไร้สนิม JFE 433CT

ตารางที่ 6.4 แสดงค่า d ที่วัดได้จากเหล็กกล้าไร้สนิม JFE 433CT (mm.)

ตำแหน่ง	a	b	c	d	e
1	0.080	0.075	0.073	0.075	0.080
2	0.080	0.076	0.072	0.076	0.080
3	0.079	0.074	0.072	0.075	0.079
4	0.078	0.076	0.073	0.075	0.078
5	0.078	0.077	0.072	0.076	0.078

จากค่า d ที่ได้สามารถนำไปคำนวณด้วยสูตรตามสมการที่ 2.3 เพื่อแปลงเป็นค่าความแข็งในระบบวิกเกอร์ได้ ยกตัวอย่างเช่น ในตารางที่ 6.4 เหล็กกล้าไร้สนิม JFE 433CT ในตำแหน่ง a1 วัดค่า d ได้ 80 mm เมื่อนำค่าไปแทนในสมการที่ 2.3 จะได้

$$d = 0.080 \text{ mm} , F = 0.5 \text{ kg} \times 9.81 = 4.905 \text{ N}$$

$$HV = \frac{0.1891F}{d^2} \quad \text{N/mm}^2$$

$$= 144.85$$

จากตารางที่ ก.1 – ก.4 สามารถแปลงเป็นค่าความแข็งในระบบวิกเกอร์ได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ ก.5 แสดงค่าความแข็งที่ตำแหน่งต่างๆในระบบ HV ที่คำนวณได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304

ตำแหน่ง	a	b	c	d	E
1	169.29	194.72	233.57	206.51	178.83
2	173.96	194.72	226.33	206.51	178.83
3	173.96	206.51	241.17	189.19	169.29
4	173.96	206.51	226.33	212.82	178.83
5	173.96	206.51	226.33	206.51	178.83
ค่าเฉลี่ย	173.03	201.79	230.75	204.31	176.92

ตารางที่ ก.6 แสดงค่าความแข็งที่ตำแหน่งต่างๆในระบบ HV ที่คำนวณได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม NTKD-7

ตำแหน่ง	a	b	c	d	E
1	206.51	226.33	249.14	206.51	194.72
2	200.49	226.33	257.51	219.42	206.51
3	194.72	226.33	241.17	206.51	200.49
4	206.51	206.51	257.51	226.33	194.72
5	200.49	212.82	241.17	212.82	206.51
ค่าเฉลี่ย	201.74	219.68	249.30	214.32	200.59

ตารางที่ ก.7 แสดงค่าความแข็งที่ตำแหน่งต่างๆในระบบ HV ที่คำนวณได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม

AISI202

ตำแหน่ง	a	b	c	d	E
1	219.42	241.17	257.51	233.57	219.42
2	206.51	241.17	249.14	233.57	219.42
3	206.51	233.57	257.51	226.33	212.82
4	219.42	226.33	249.14	226.33	212.82
5	206.51	226.33	249.14	226.33	206.51
ค่าเฉลี่ย	211.67	233.71	252.49	229.23	214.20

ตารางที่ ก.8 แสดงค่าความแข็งที่ตำแหน่งต่างๆในระบบ HV ที่คำนวณได้ของเหล็กกล้าไร้สนิม

JFE 443CT

ตำแหน่ง	a	b	c	d	E
1	144.85	164.81	173.96	164.81	144.85
2	144.85	164.81	178.83	160.50	144.85
3	148.54	160.50	178.83	164.81	148.54
4	152.37	160.50	173.96	164.81	152.37
5	152.37	156.36	178.83	160.50	152.37
ค่าเฉลี่ย	148.60	161.39	176.88	163.08	148.60



ตารางที่ ข.1 แสดงการคำนวณ volume fraction ของเหล็กกล้าไร้สนิม NTKD - 7

NTKD-7			
รูปที่	Pp(i)	Pp(i)/Pt	%Pp
1	8	0.163265	16.32653
2	12.5	0.255102	25.5102
3	13.5	0.27551	27.55102
4	10.5	0.214286	21.42857
5	6.5	0.132653	13.26531
6	15.5	0.316327	31.63265
7	9.5	0.193878	19.38776
8	12	0.244898	24.4898
9	8.5	0.173469	17.34694
10	14.5	0.295918	29.59184
11	12	0.244898	24.4898
Ave.	11.18182	0.2282	22.82004
S			5.795213
95%CI			3.893034
Vv =	$\bar{P}_p \pm 95\%CI$ =	22.82 $\pm$ 3.89	

ตารางที่ ข.2 แสดงการคำนวณ volume fraction ของเหล็กกล้าไร้สนิม AISI202

AISI202			
รูปที่	Pp(i)	Pp(i)/Pi	%Pp
1	12.5	0.255102	25.5102
2	12	0.244898	24.4898
3	11	0.22449	22.44898
4	12	0.244898	24.4898
5	13.5	0.27551	27.55102
6	14	0.285714	28.57143
7	10.5	0.214286	21.42857
8	10.5	0.214286	21.42857
9	11	0.22449	22.44898
10	11	0.22449	22.44898
11	14	0.285714	28.57143
Ave.	12	0.244898	24.4898
S			2.738042
95%CI			1.839327
Vv =	$Pp \pm 95\%CI$		
	—	24.49 + 1.84	

ตารางที่ 1.3 แสดงการคำนวณ volume fraction ของเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304

AISI304			
รูปที่	Pp(i)	Pp(i)/P _T	%Pp
1	14	0.285714	28.57143
2	10.5	0.214286	21.42857
3	12.5	0.255102	25.5102
4	10.5	0.214286	21.42857
5	13	0.265306	26.53061
6	15	0.306122	30.61224
7	13	0.265306	26.53061
8	16	0.326531	32.65306
9	15	0.306122	30.61224
10	9.5	0.193878	19.38776
11	11	0.22449	22.44898
Ave.	12.72727	0.25974	25.97403
S			4.385705
95%CI			2.946173
V _v =	P _p ± 95%CI		
	=	25.97 ± 2.95	



Authorized by the Japanese Government

No.505080048-005

August 19, 2005

Requested by: NIPPON METTAL INDUSTRY CO., LTD.

Shinjuku Mitsui Bldg. 47F

2-1-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku

Tokyo 163-0470

Japan

Sample: NTK D-7

Received: August 1, 2005

This is to certify that the following result (s) have been obtained according to our analysis on the above mentioned sample(s) submitted by the client.

	Test
Elution Test ^{*1}	
Chromium (Solvent: 4v/v% acetic acid)	Not detected (LD ^{*2} 0.05mg/ml)
Iron (Solvent: 4v/v% acetic acid)	Not detected (LD 0.5mg/ml)
Copper (Solvent: 4v/v% acetic acid)	Not detected (LD 0.05mg/ml)
Manganese (Solvent: 4v/v% acetic acid)	Not detected (LD 0.05mg/ml)
Nickel (Solvent: 4v/v% acetic acid)	Not detected (LD 0.05mg/ml)

^{*1} Condition for elution extraction by soaking at a rate of 2 ml of the specified solvent per cm² of surface area of the sample at 60 °C for 30 minutes

^{*2} LD: Minimum limit of determination

NIPPON METAL INDUSTRY CO., LTD. JAPAN DSTAINI FSS