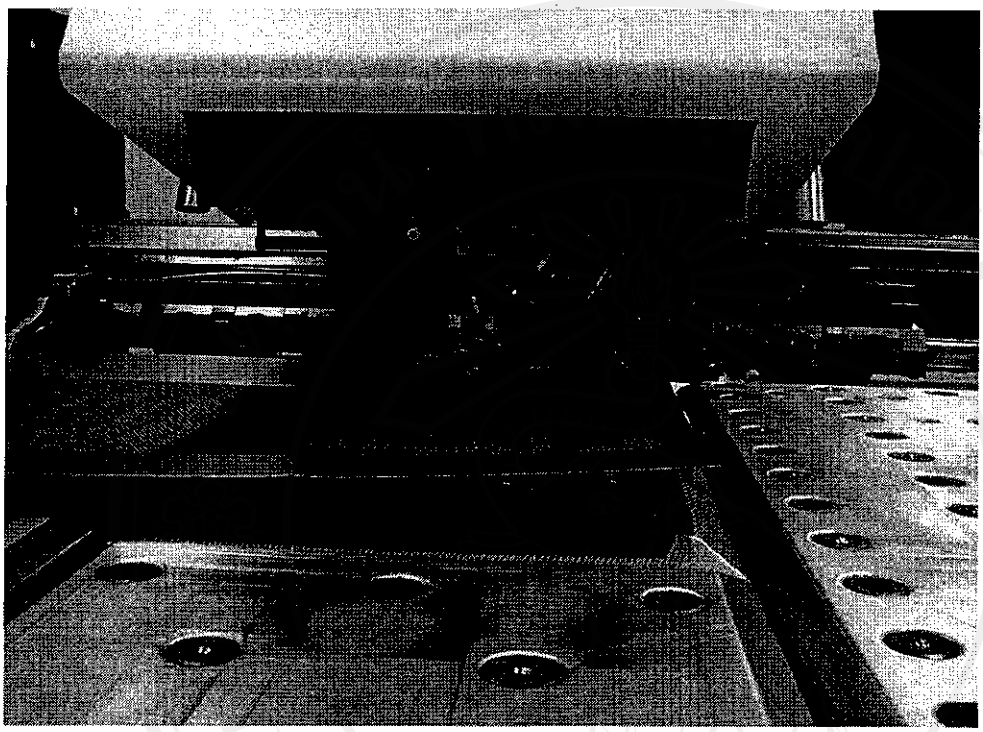
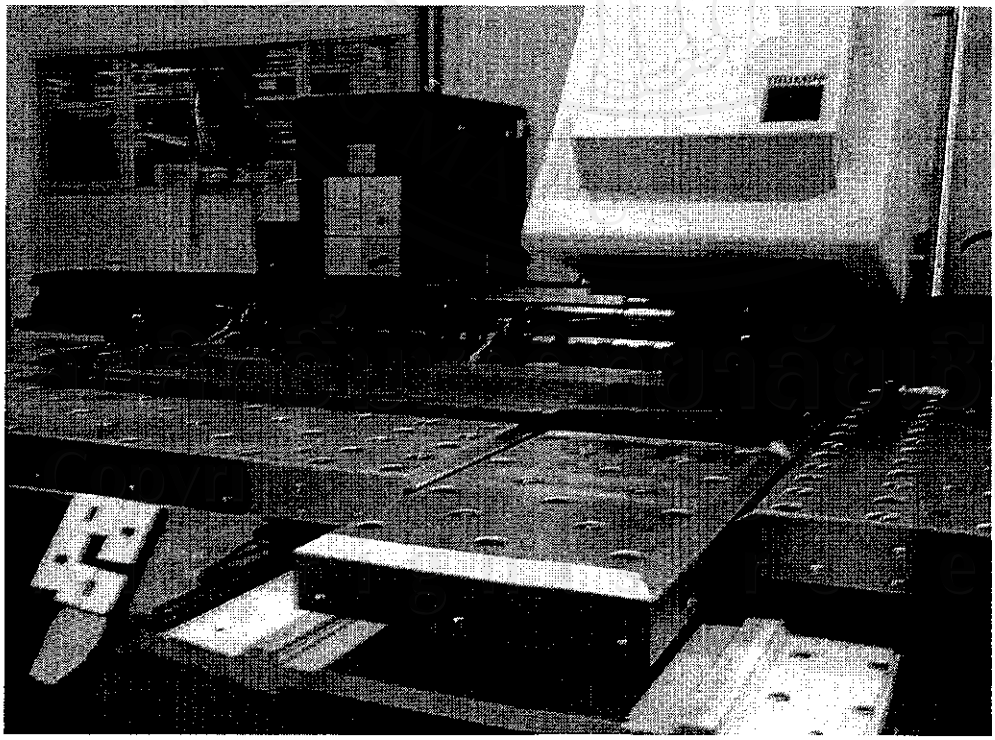
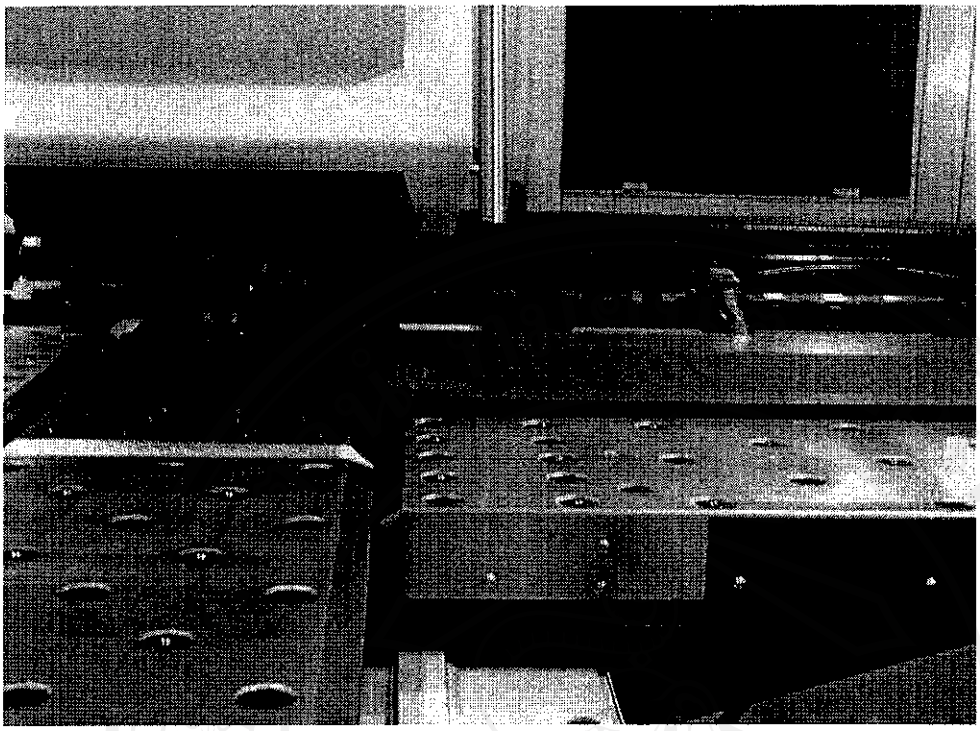
ภาคผนวก ก

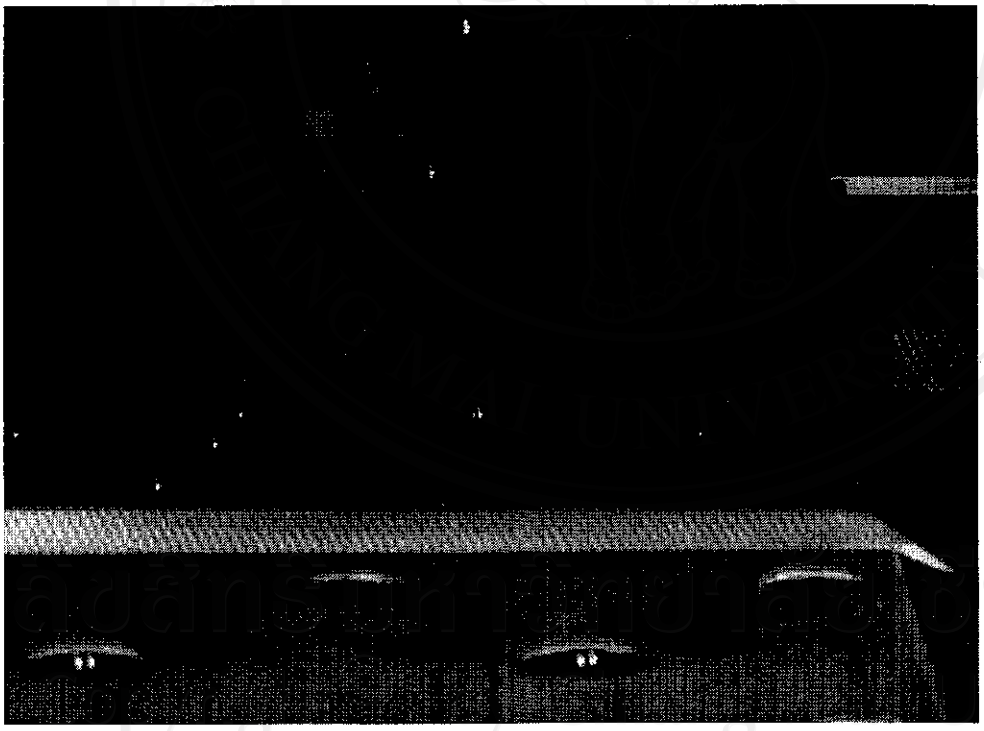
รูป ก-1 โลหะแบบแผ่นขณะที่กำลังเจาะโดยใช้เครื่องจักรในการเจาะ



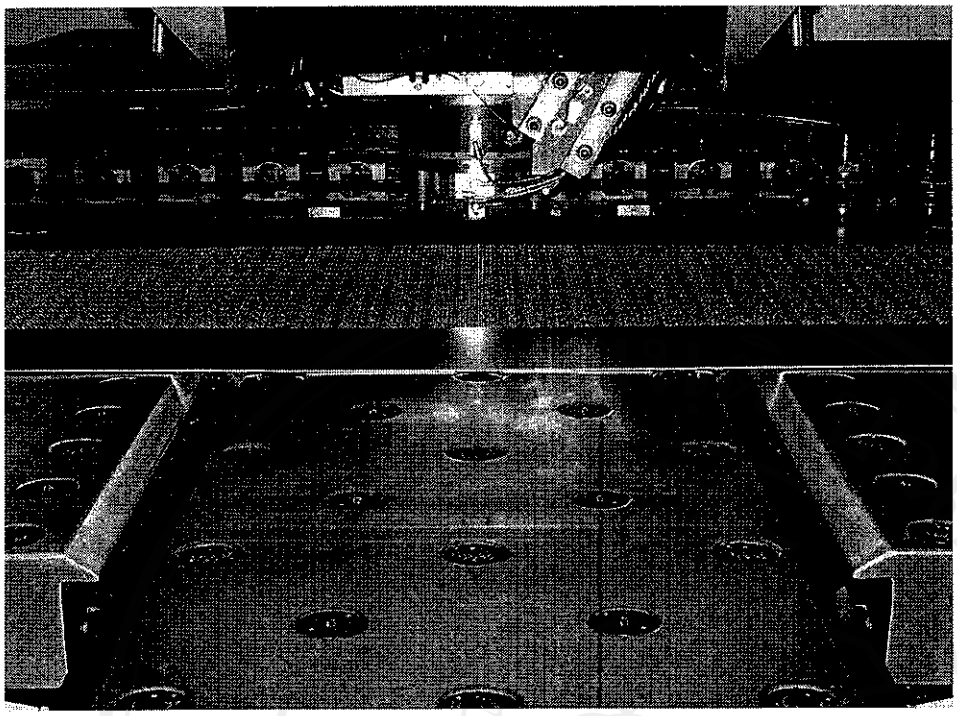


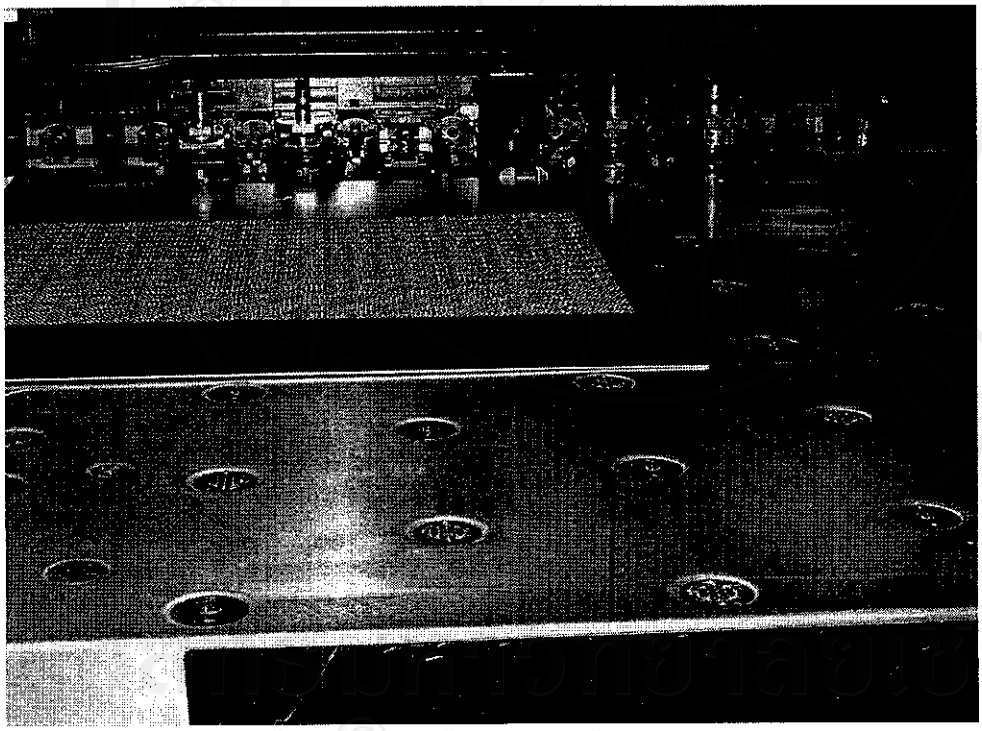
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved





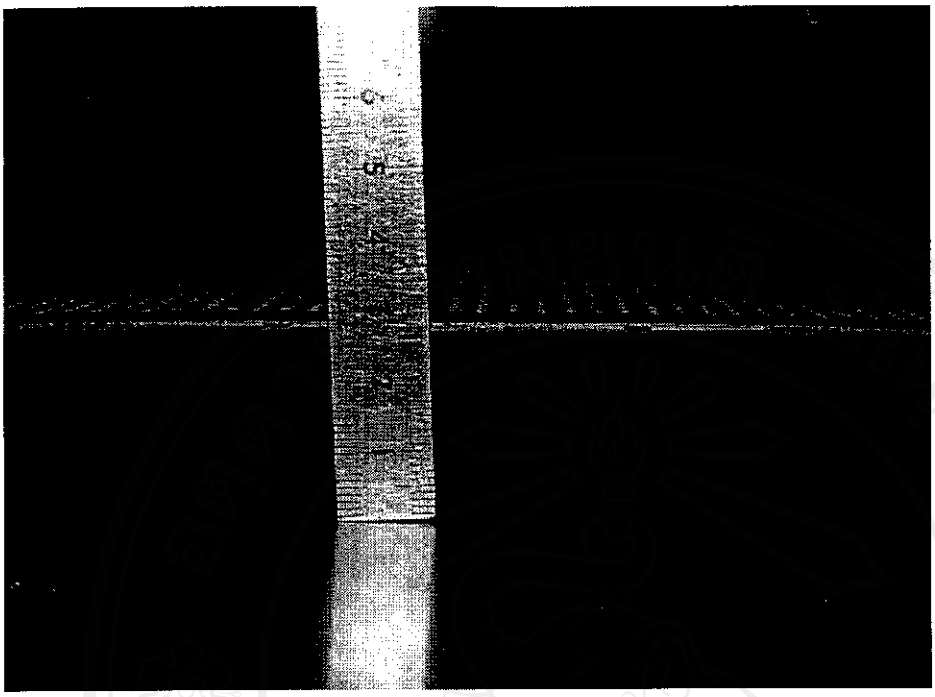
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved





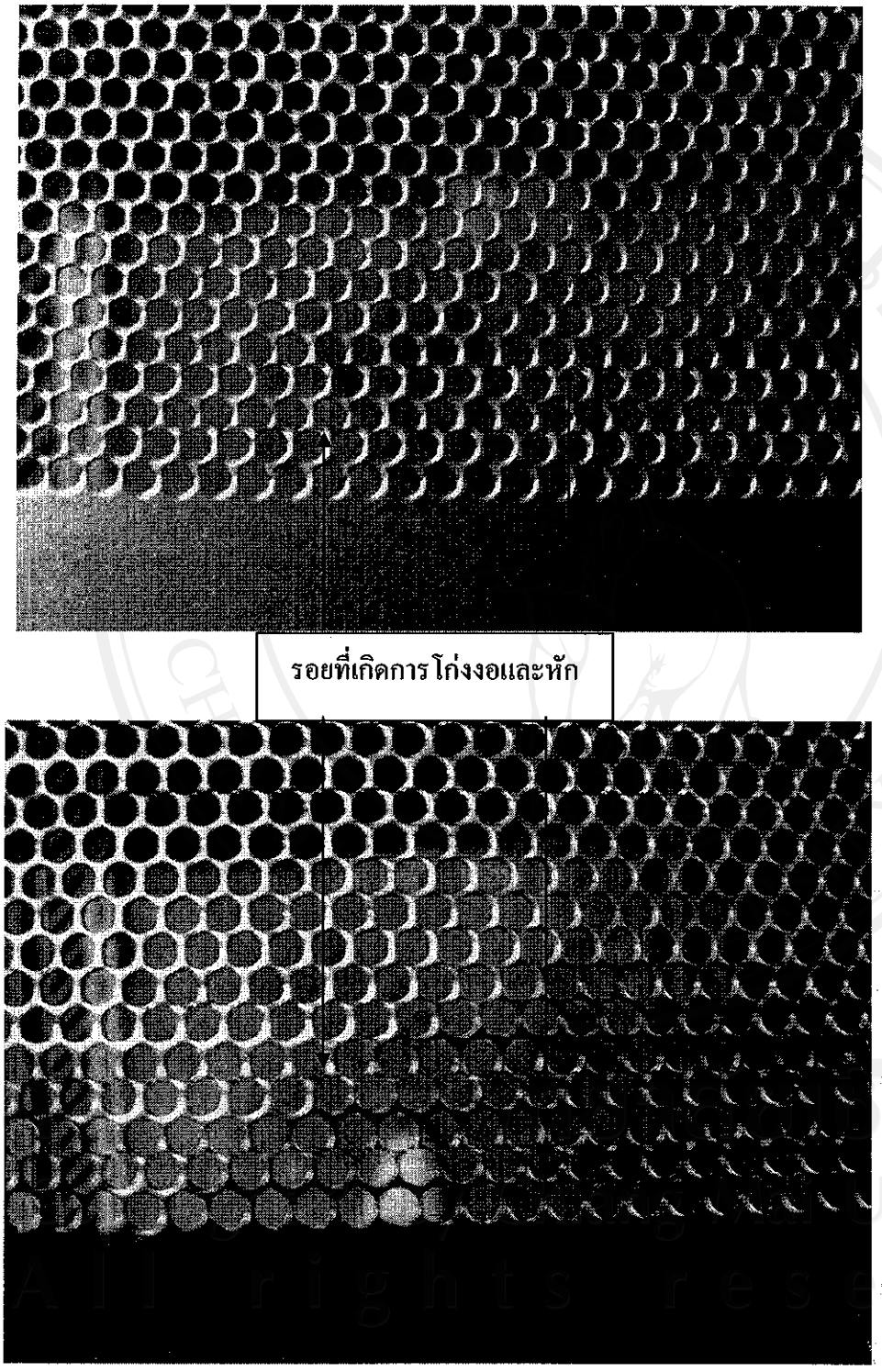
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป ก- 2 แผ่นโลหะที่เจาะเรียบร้อยแล้วเกิดการโก่งตัว



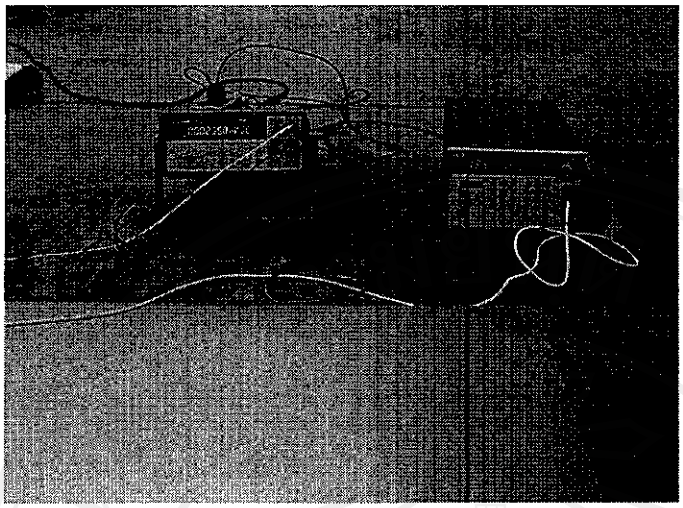
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

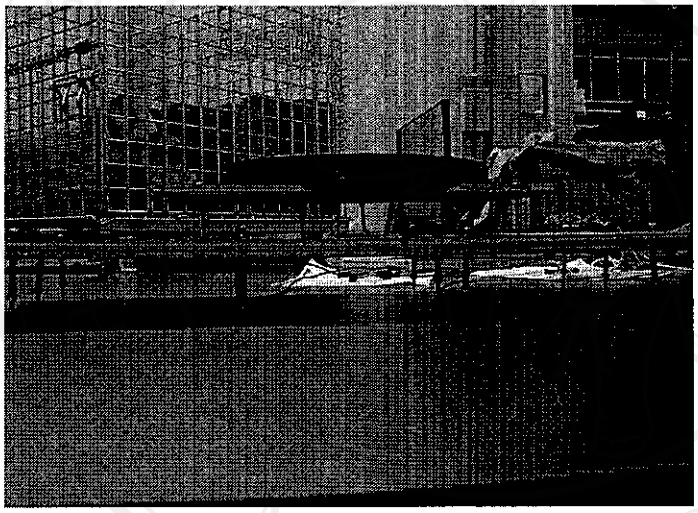
รูป ก- 3 โลหะที่เจาะเสร็จแล้ว เกิดการโก่งงอและบิดตัวทำให้เกิดการหัก

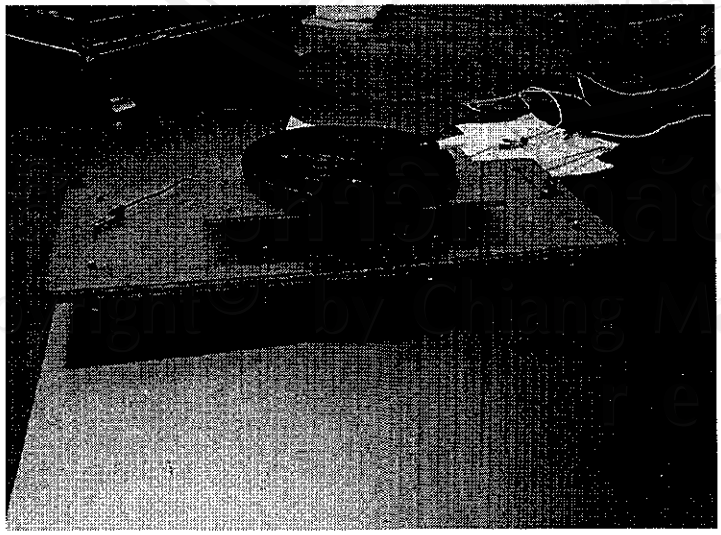


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป ก- 4 แสดงการวัดหาค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของโลหะแบบแผ่น พร้อมหัววัด







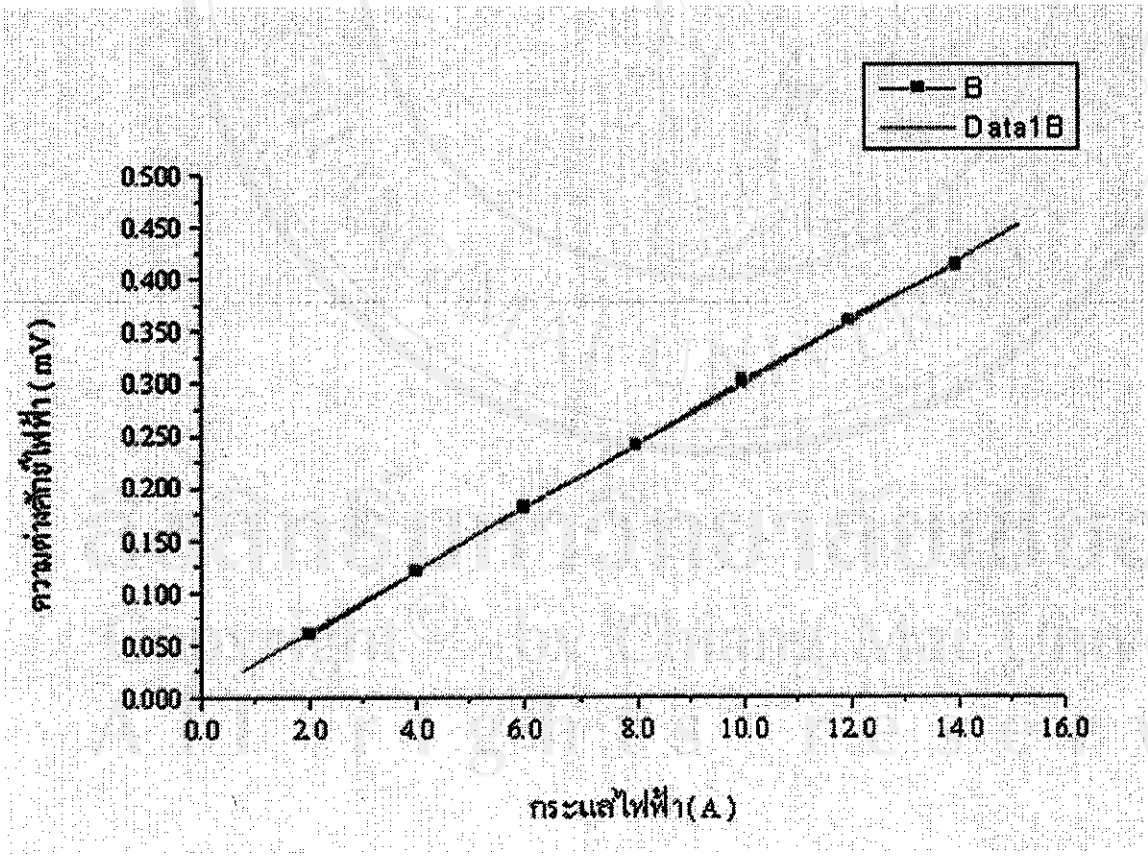
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

ผลการวัดความต้านทานของโลหะ PREMIUM , UCC , NHK ความหนา 1.6 mm.

PREMIUM SAMPLE 1

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.074	0.052	0.067	0.060	0.044	0.057	0.067	0.054	0.068	0.060
4	0.140	0.104	0.135	0.119	0.095	0.118	0.134	0.105	0.134	0.120
6	0.207	0.156	0.203	0.178	0.145	0.179	0.200	0.157	0.200	0.181
8	0.273	0.207	0.270	0.237	0.196	0.240	0.267	0.209	0.265	0.240
10	0.340	0.260	0.338	0.296	0.246	0.300	0.334	0.260	0.331	0.301
12	0.406	0.311	0.405	0.355	0.297	0.361	0.400	0.312	0.396	0.360
14	0.472	0.303	0.473	0.413	0.346	0.422	0.466	0.363	0.462	0.413



รูป ข -1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ PREMIUM

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	0.00229	0.00213
B	0.02962	2.37842E-4

R	SD	N	P
0.99984	0.00252	7	<0.0001

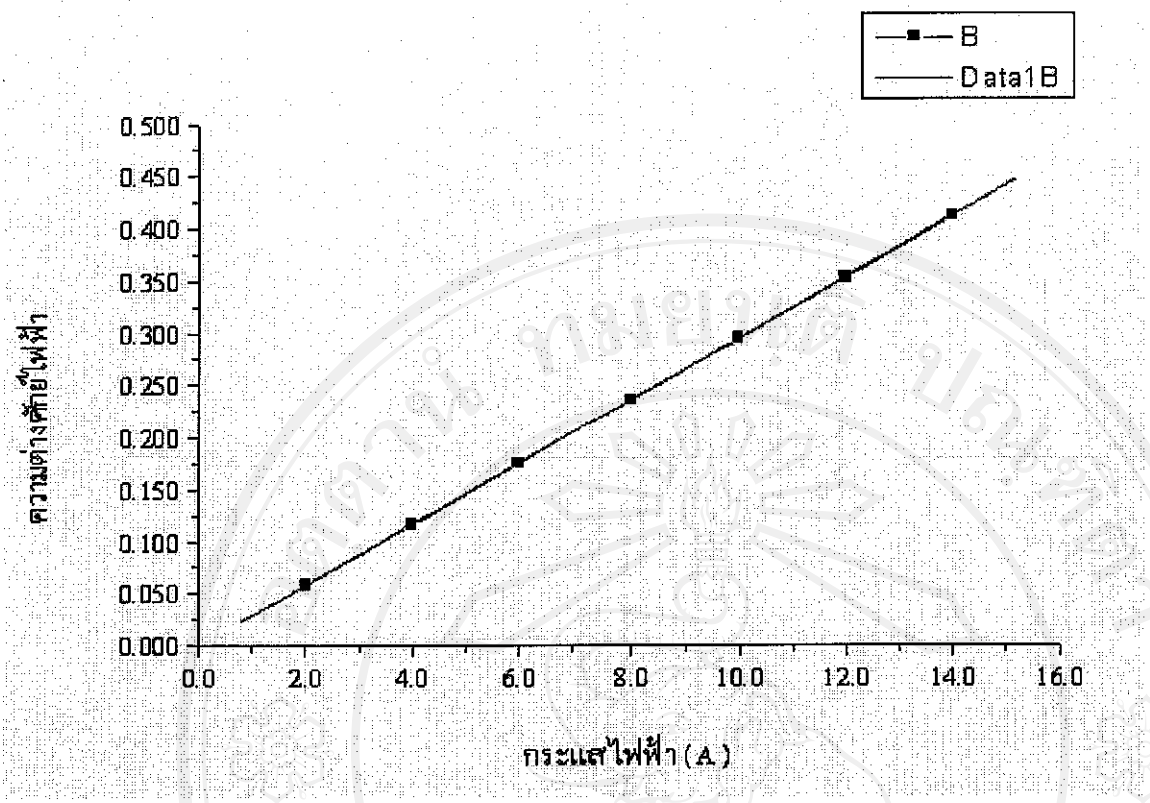
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $2.962 \times 10^{-5}\ \Omega$

PREMIUM SAMPLE 2

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.071	0.054	0.065	0.053	0.046	0.059	0.063	0.048	0.063	0.058
4	0.136	0.105	0.132	0.111	0.095	0.119	0.129	0.100	0.128	0.117
6	0.202	0.156	0.198	0.170	0.144	0.178	0.196	0.151	0.193	0.176
8	0.267	0.207	0.265	0.228	0.193	0.242	0.298	0.357	0.416	0.236
10	0.332	0.259	0.332	0.286	0.242	0.298	0.239	0.253	0.323	0.295
12	0.398	0.309	0.400	0.345	0.292	0.357	0.396	0.305	0.388	0.354
14	0.463	0.361	0.467	0.403	0.340	0.416	0.463	0.356	0.452	0.413

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป ข - 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ PREMIUM

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	-0.00129	2.47436E-4
B	0.02961	2.76642E-5

R	SD	N	P
1	2.9277E-4	7	<0.0001

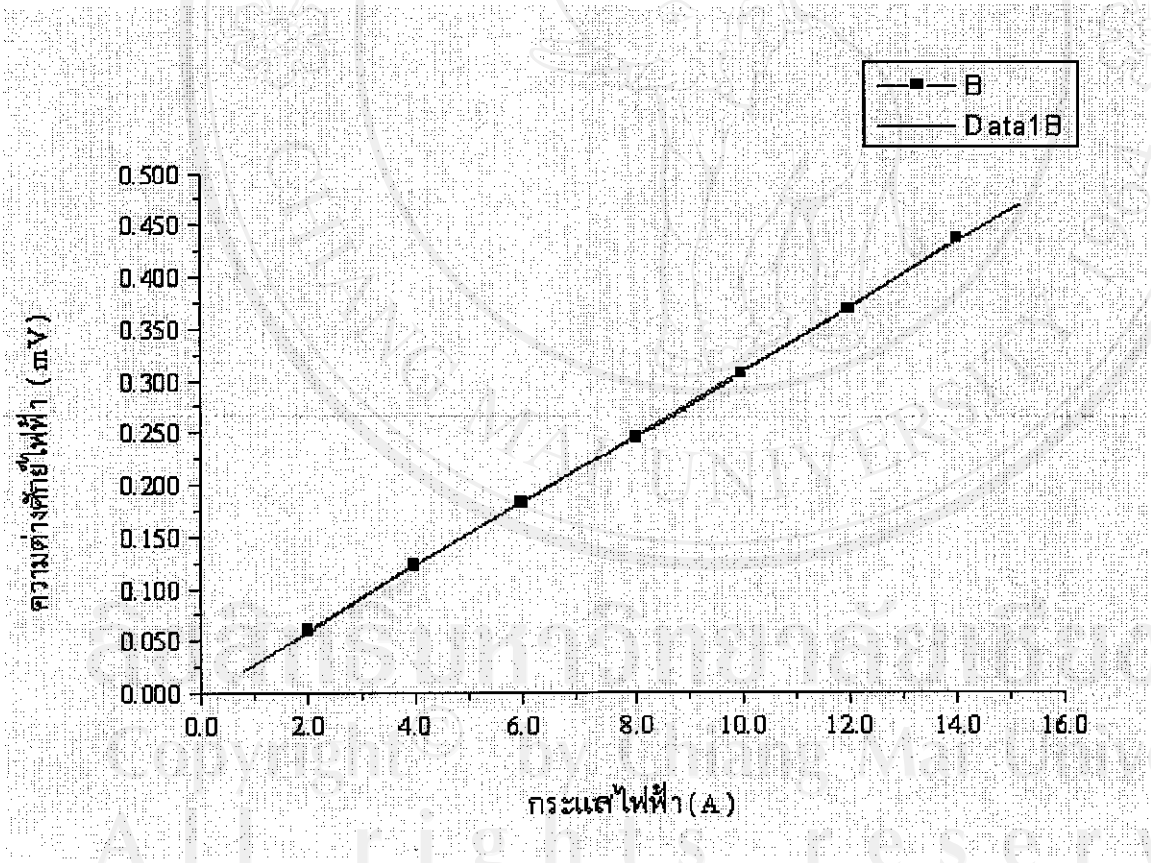
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $2.961 \times 10^{-5}\ \Omega$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

PREMIUM SAMPLE 3

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.076	0.053	0.069	0.060	0.047	0.057	0.063	0.050	0.067	0.060
4	0.147	0.106	0.138	0.122	0.098	0.119	0.129	0.103	0.136	0.122
6	0.218	0.159	0.207	0.183	0.148	0.180	0.194	0.155	0.205	0.183
8	0.290	0.212	0.275	0.244	0.198	0.243	0.259	0.208	0.275	0.245
10	0.361	0.266	0.344	0.306	0.249	0.304	0.323	0.260	0.344	0.306
12	0.433	0.319	0.413	0.367	0.300	0.366	0.388	0.312	0.413	0.368
14	0.504	0.373	0.482	0.482	0.351	0.428	0.453	0.365	0.483	0.436



รูป ข - 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ PREMIUM

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	-0.00329	0.00184
B	0.03113	2.05629E-4

R	SD	N	P
0.99989	0.00218	7	<0.0001

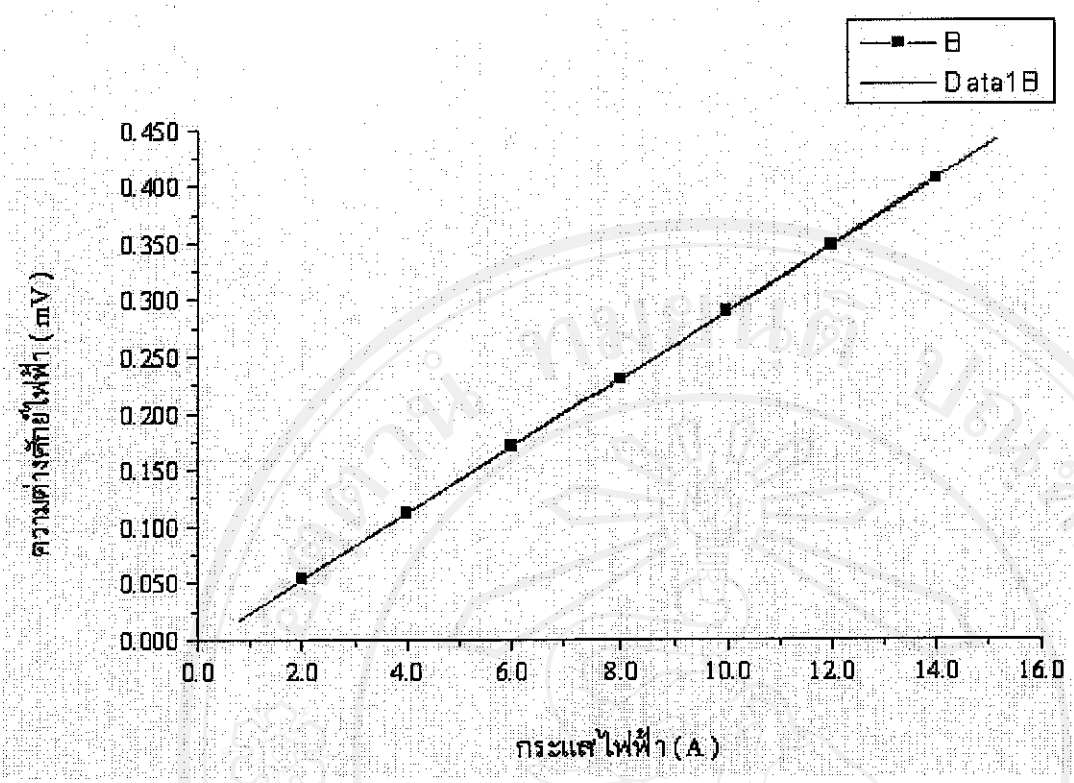
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $3.113 \times 10^{-5}\ \Omega$

PREMIUM SAMPLE 4

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.062	0.049	0.059	0.051	0.035	0.050	0.064	0.051	0.062	0.054
4	0.126	0.101	0.122	0.110	0.086	0.111	0.127	0.103	0.126	0.112
6	0.191	0.152	0.184	0.169	0.137	0.174	0.192	0.154	0.189	0.171
8	0.256	0.204	0.246	0.230	0.189	0.235	0.255	0.206	0.252	0.230
10	0.321	0.256	0.308	0.296	0.239	0.297	0.320	0.257	0.315	0.290
12	0.385	0.307	0.371	0.350	0.288	0.358	0.384	0.309	0.378	0.348
14	0.450	0.358	0.433	0.416	0.337	0.420	0.449	0.360	0.441	0.407

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป ข - 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ PREMIUM

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	-0.00543	4.28571E-4
B	0.02946	4.79157E-5

R	SD	N	P
0.99999	5.07093E-4	7	<0.0001

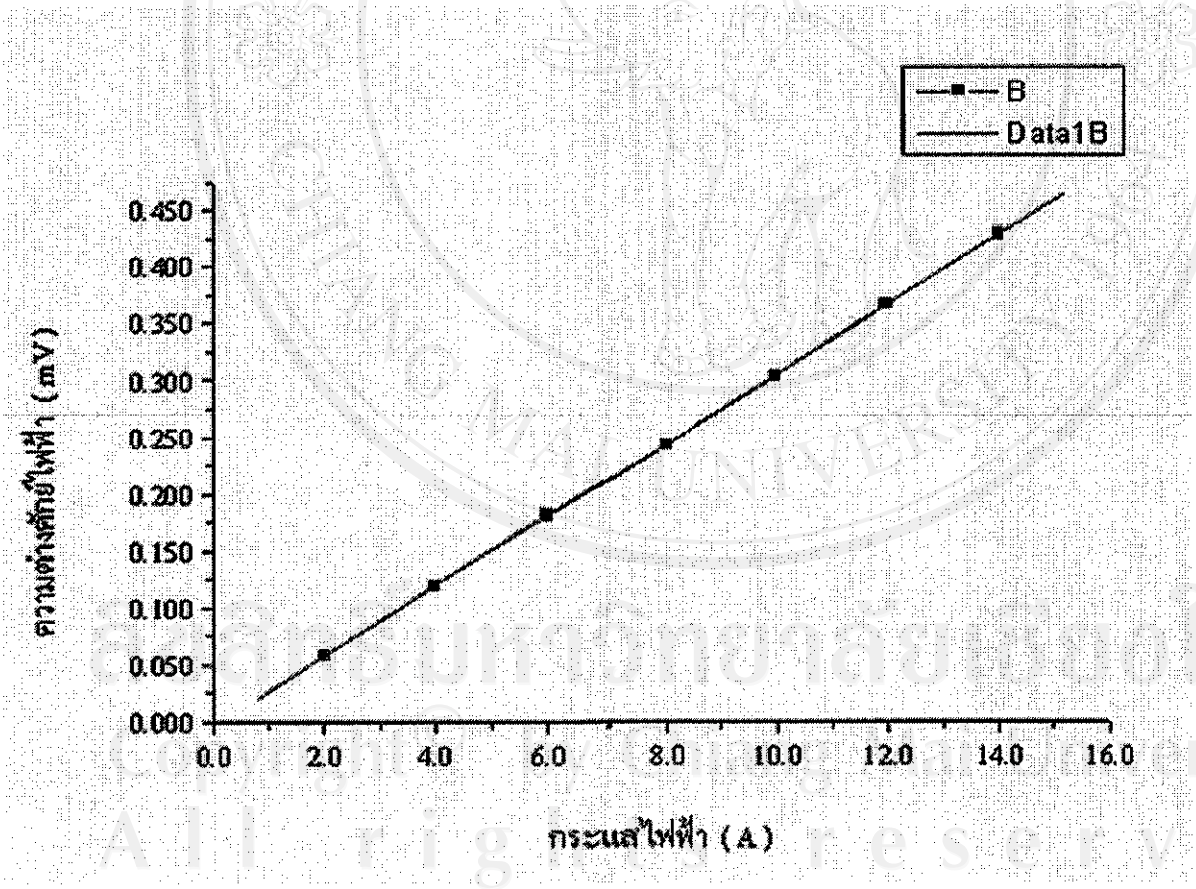
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $2.946 \times 10^{-5}\ \Omega$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

PREMIUM SAMPLE 5

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.066	0.049	0.067	0.055	0.046	0.057	0.062	0.051	0.067	0.058
4	0.132	0.101	0.137	0.116	0..098	0.119	0.130	0.104	0.137	0.119
6	0.198	0.153	0.207	0.176	0.149	0.180	0.198	0.158	0.207	0.181
8	0.265	0.206	0.277	0.238	0.201	0.243	0.267	0.211	0.278	0.243
10	0.331	0.259	0.347	0.299	0.252	0.304	0.335	0.265	0.348	0.304
12	0.398	0.312	0.417	0.360	0.303	0.365	0.403	0.3181	0.418	0.366
14	0.464	0.364	0.487	0.421	0.355	0.427	0.471	0.371	0.488	0.428



รูป ข - 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ PREMIUM

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	-0.004	2.76642E-4
B	0.03084	3.09295E-5

R	SD	N	P
1	3.27327E-4	7	<0.0001

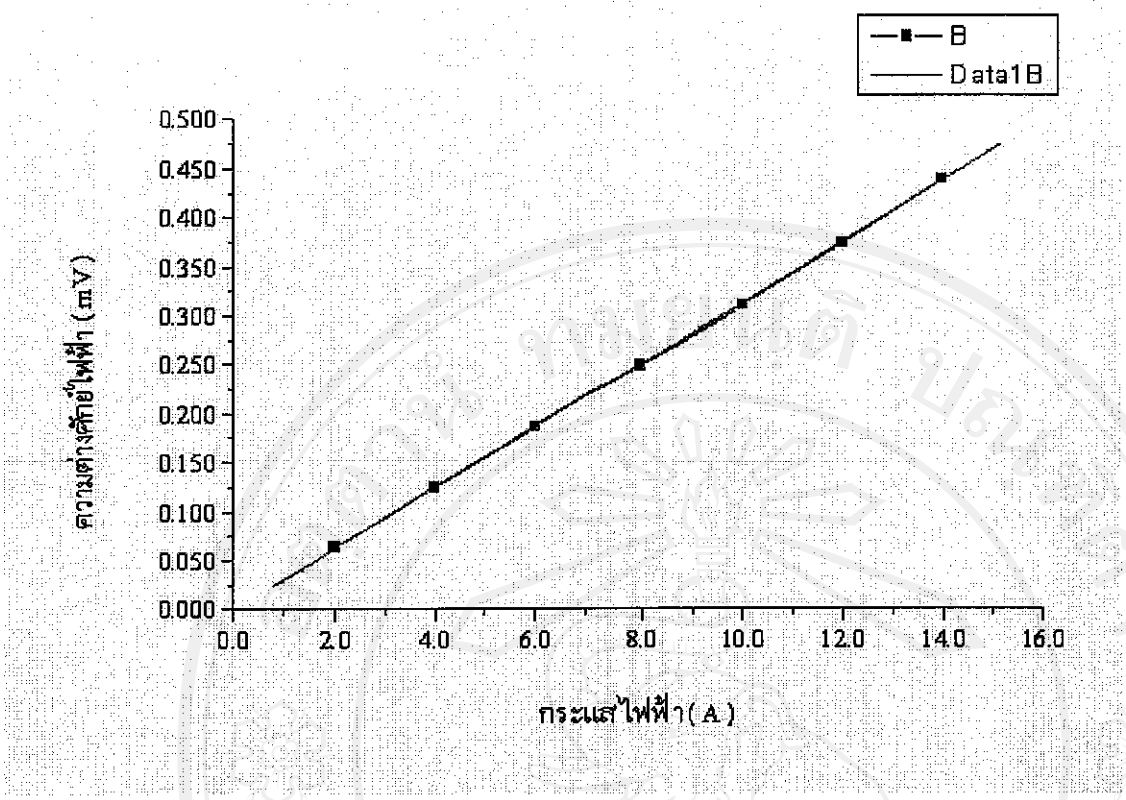
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ 3.084 x 10^{-5} Ω

UCC SAMPLE 1

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.057	0.056	0.064	0.041	0.038	0.080	0.085	0.065	0.087	0.064
4	0.116	0.107	0.124	0.082	0.074	0.156	0.169	0.126	0.171	0.125
6	0.176	0.159	0.184	0.122	0.111	0.232	0.254	0.189	0.256	0.187
8	0.235	0.211	0.243	0.162	0.149	0.309	0.338	0.251	0.341	0.249
10	0.295	0.263	0.304	0.202	0.185	0.385	0.423	0.314	0.425	0.311
12	0.354	0.315	0.363	0.243	0.222	0.461	0.507	0.376	0.510	0.372
14	0.413	0.366	0.422	0.583	0.530	0.539	0.592	0.439	0.595	0.498

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป ข - 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ UCC

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error	
A	2.85714E-4	0.0011	
B	0.0312	1.2346E-4	
R	**SD**	**N**	**P**
0.99996	0.00131	7	<0.0001

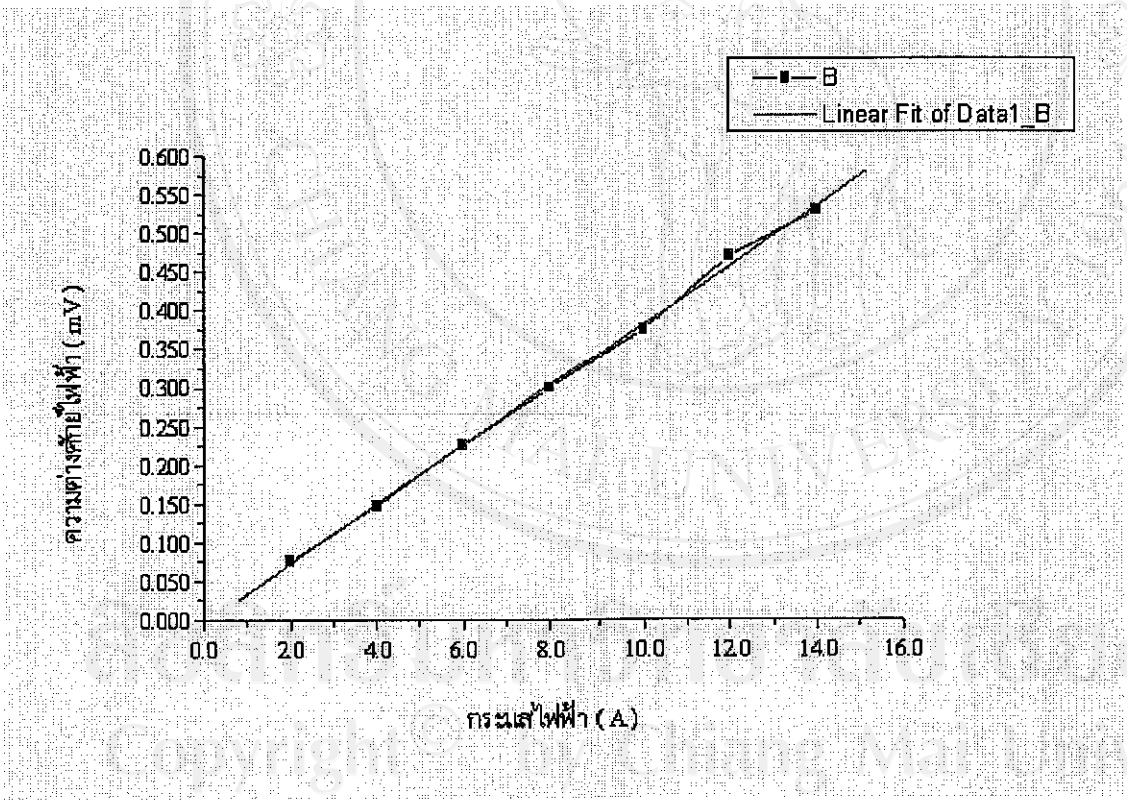
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $3.12 \times 10^{-5}\ \Omega$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

UCC SAMPLE 2

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.088	0.065	0.088	0.076	0.059	0.077	0.087	0.064	0.081	0.076
4	0.177	0.127	0.137	0.152	0.115	0.152	0.172	0.127	0.162	0.147
6	0.265	0.189	0.257	0.227	0.172	0.227	0.256	0.189	0.242	0.225
8	0.353	0.251	0.343	0.303	0.230	0.303	0.341	0.252	0.322	0.300
10	0.441	0.315	0.428	0.378	0.288	0.379	0.425	0.315	0.402	0.375
12	0.530	0.375	0.513	0.453	0.346	0.455	0.509	0.377	0.483	0.449
14	0.618	0.437	0.598	0.528	0.403	0.530	0.594	0.440	0.617	0.529



รูป ข - 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ UCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error	
A	-0.00471	0.00596	
B	0.03848	6.66576E-4	
R	SD	N	P
0.99925	0.00705	7	<0.0001

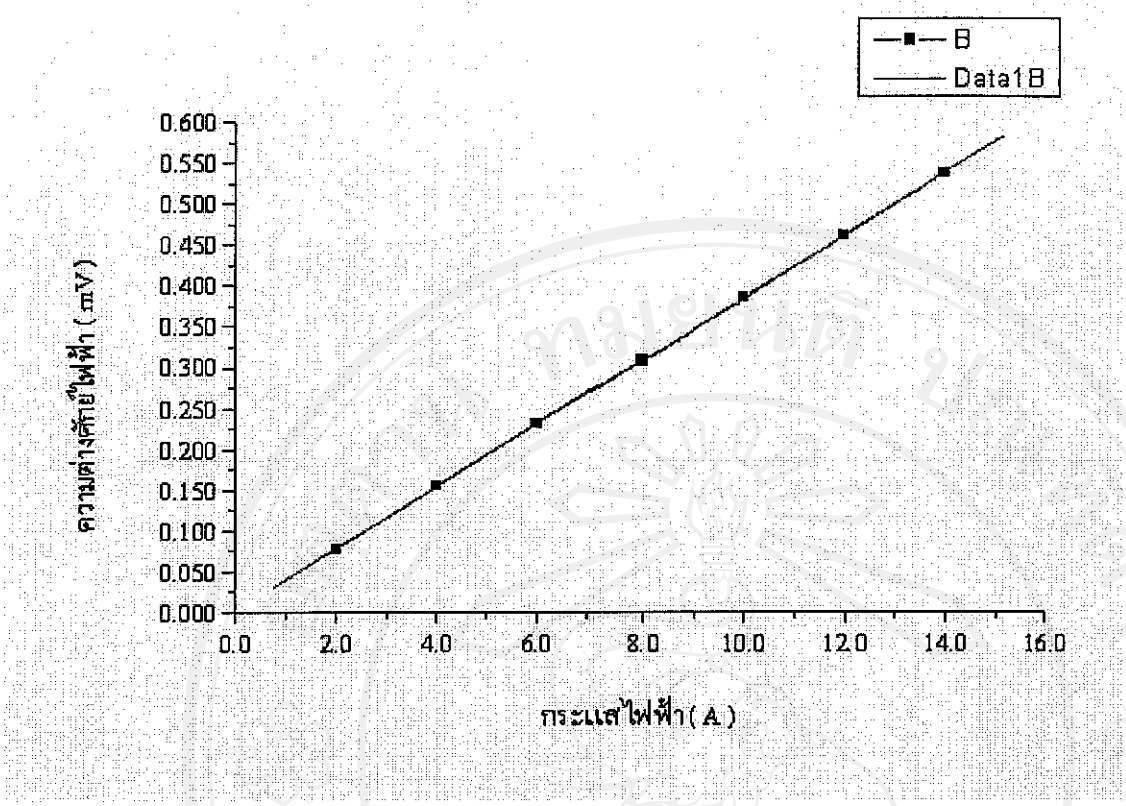
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $3.848 \times 10^{-5}\ \Omega$

UCC SAMPLE 3

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.093	0.064	0.085	0.077	0.059	0.080	0.083	0.064	0.091	0.077
4	0.181	0.129	0.175	0.153	0.117	0.159	0.167	0.128	0.182	0.155
6	0.268	0.194	0.264	0.229	0.175	0.238	0.250	0.192	0.271	0.231
8	0.356	0.259	0.352	0.305	0.233	0.315	0.333	0.256	0.361	0.308
10	0.444	0.323	0.441	0.381	0.291	0.394	0.417	0.319	0.451	0.385
12	0.532	0.388	0.529	0.457	0.349	0.472	0.500	0.382	0.541	0.461
14	0.620	0.457	0.617	0.534	0.407	0.550	0.583	0.445	0.631	0.538

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป ข - 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ UCC

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	8.57143E-4	3.97697E-4
B	0.03837	4.44639E-5

R	SD	N	P
1	4.70562E-4	7	<0.0001

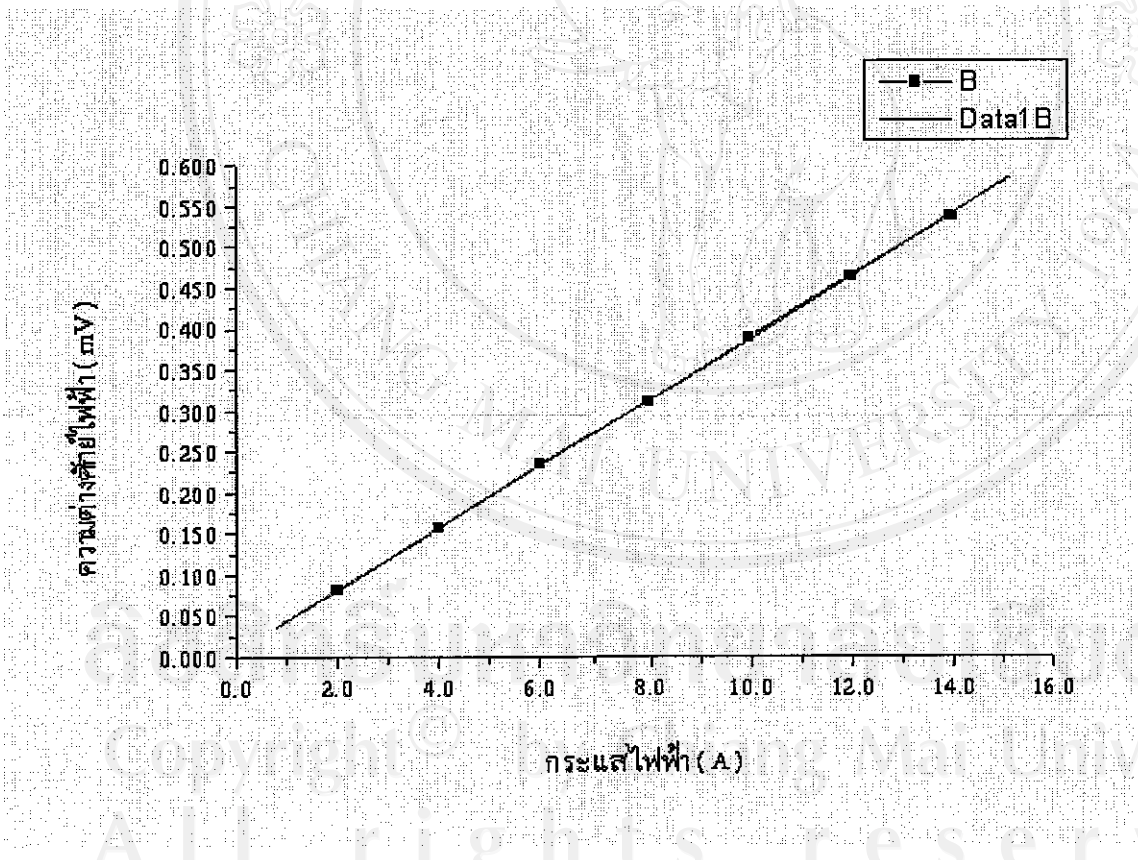
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $3.837 \times 10^{-5}\ \Omega$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

UCC SAMPLE 4

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.094	0.067	0.092	0.081	0.063	0.083	0.089	0.066	0.091	0.081
4	0.184	0.130	0.178	0.159	0.121	0.161	0.173	0.130	0.179	0.157
6	0.275	0.193	0.264	0.239	0.178	0.240	0.258	0.194	0.267	0.234
8	0.365	0.256	0.351	0.317	0.236	0.319	0.342	0.257	0.355	0.311
10	0.456	0.319	0.437	0.395	0.294	0.398	0.427	0.321	0.443	0.388
12	0.547	0.381	0.524	0.437	0.351	0.475	0.511	0.385	0.531	0.464
14	0.637	0.445	0.609	0.552	0.409	0.555	0.595	0.449	0.581	0.537



รูป ข - 9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ UCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	0.00514	0.00114
B	0.03814	1.27775E-4

R	SD	N	P
0.99997	0.00135	7	<0.0001

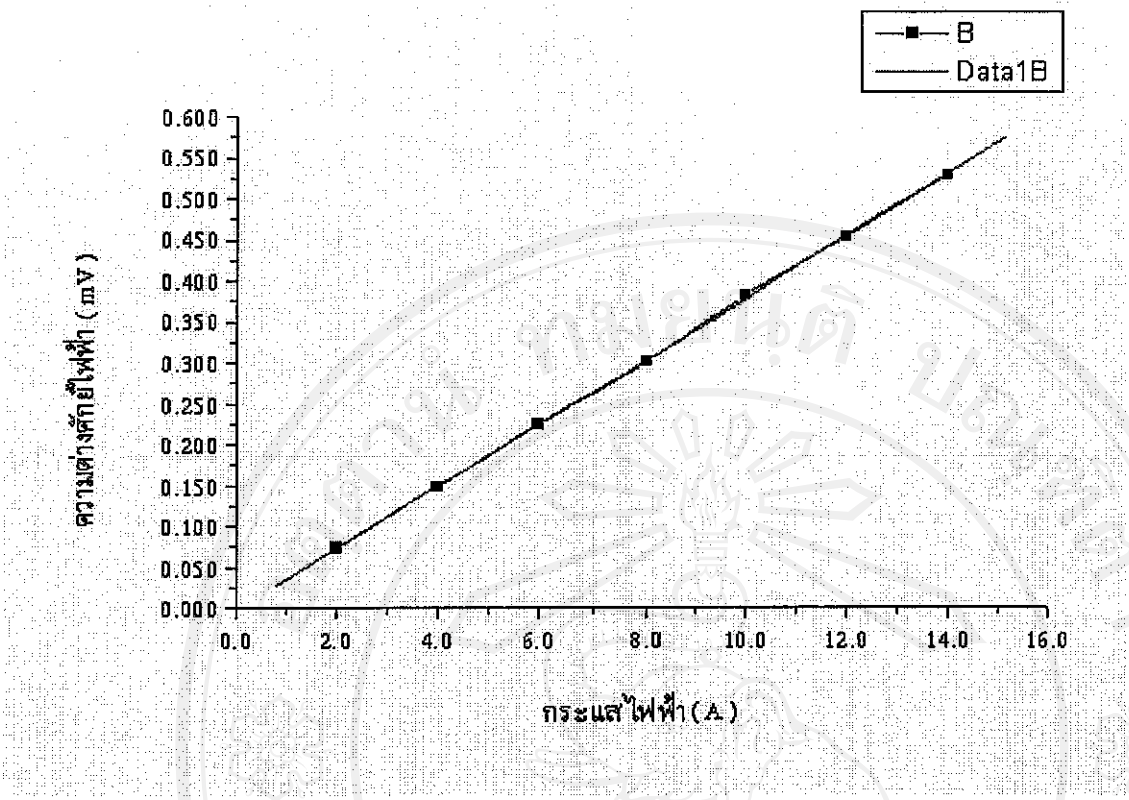
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $3.814 \times 10^{-5}\ \Omega$

UCC SAMPLE 5

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.089	0.061	0.087	0.072	0.056	0.072	0.078	0.062	0.086	0.074
4	0.170	0.124	0.179	0.149	0.115	0.150	0.161	0.124	0.172	0.149
6	0.251	0.189	0.270	0.225	0.174	0.230	0.245	0.187	0.256	0.225
8	0.331	0.253	0.363	0.301	0.233	0.308	0.327	0.248	0.345	0.301
10	0.412	0.361	0.455	0.377	0.291	0.388	0.409	0.310	0.432	0.382
12	0.494	0.381	0.547	0.454	0.349	0.467	0.492	0.372	0.518	0.453
14	0.575	0.445	0.639	0.531	0.408	0.547	0.574	0.433	0.606	0.529

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป ข – 10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ UCC

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	-0.00243	0.00172
B	0.03804	1.92327E-4

R	SD	N	P
0.99994	0.00204	7	<0.0001

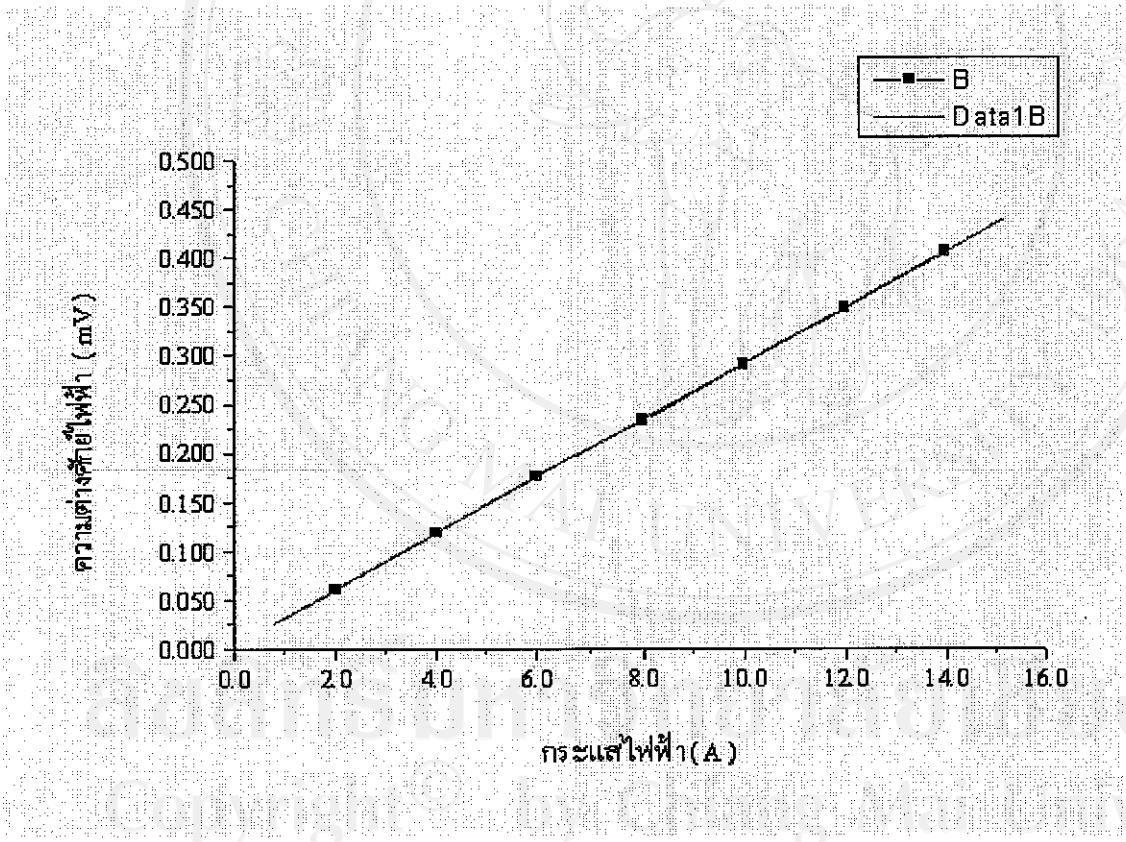
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $3.804 \times 10^{-5}\ \Omega$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

NHK SAMPLE 1

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.069	0.051	0.074	0.062	0.048	0.066	0.069	0.048	0.061	0.061
4	0.140	0.102	0.142	0.112	0.094	0.125	0.133	0.093	0.124	0.118
6	0.212	0.153	0.209	0.162	0.137	0.184	0.197	0.140	0.186	0.176
8	0.284	0.204	0.278	0.212	0.182	0.243	0.261	0.186	0.249	0.233
10	0.356	0.225	0.343	0.263	0.226	0.303	0.325	0.231	0.321	0.291
12	0.428	0.306	0.418	0.312	0.271	0.362	0.389	0.277	0.375	0.349
14	0.501	0.356	0.486	0.362	0.317	0.423	0.454	0.323	0.438	0.407



รูป ข - 11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ NHK

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	0.00286	3.42559E-4
B	0.02884	3.82993E-5

R	SD	N	P
1	4.05322E-4	7	<0.0001

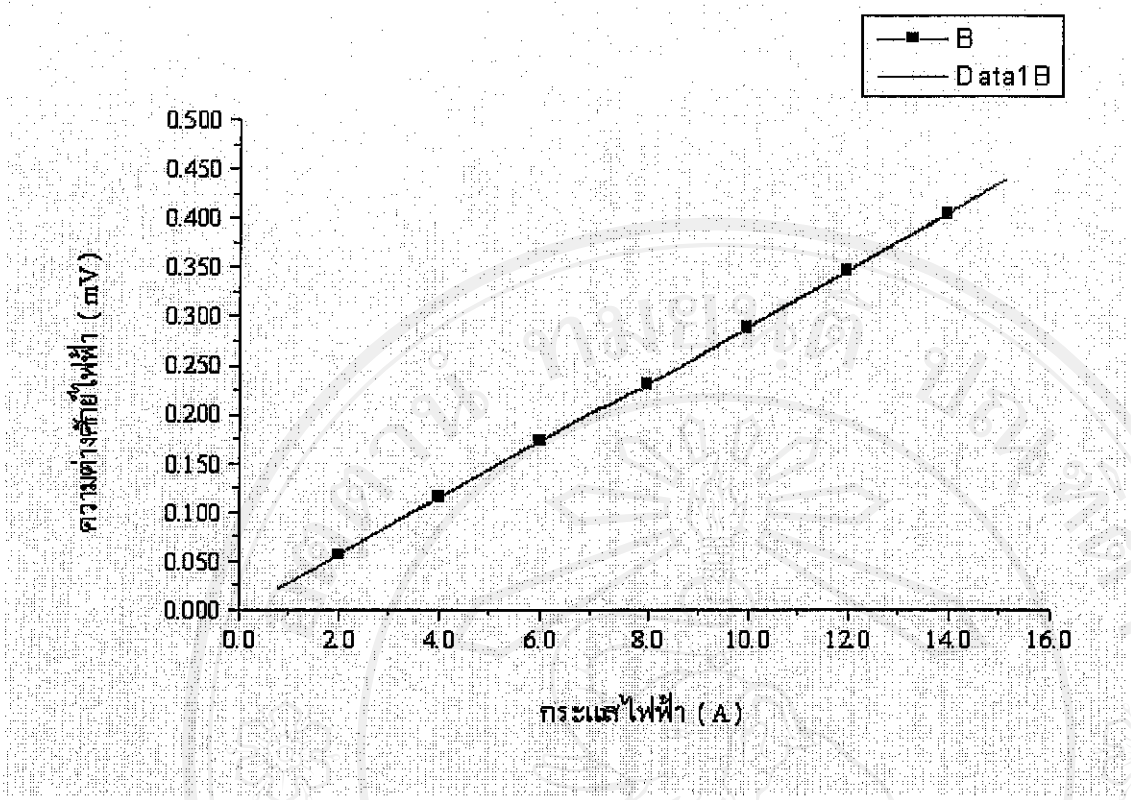
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $2.884 \times 10^{-5}\ \Omega$

NHK SAMPLE 2

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.061	0.041	0.065	0.060	0.047	0.057	0.067	0.049	0.068	0.057
4	0.127	0.091	0.132	0.118	0.092	0.114	0.132	0.096	0.134	0.115
6	0.194	0.141	0.199	0.176	0.136	0.171	0.197	0.142	0.200	0.173
8	0.259	0.191	0.266	0.235	0.181	0.229	0.262	0.190	0.267	0.231
10	0.326	0.340	0.334	0.293	0.255	0.287	0.327	0.273	0.333	0.289
12	0.392	0.289	0.401	0.351	0.270	0.344	0.392	0.284	0.399	0.347
14	0.458	0.338	0.470	0.409	0.315	0.401	0.454	0.332	0.465	0.405

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป ข - 12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ NHK

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	-1E-3	2.5292E-17
B	0.02900	2.82773E-18

R	SD	N	P
1	2.99259E-17	7	<0.0001

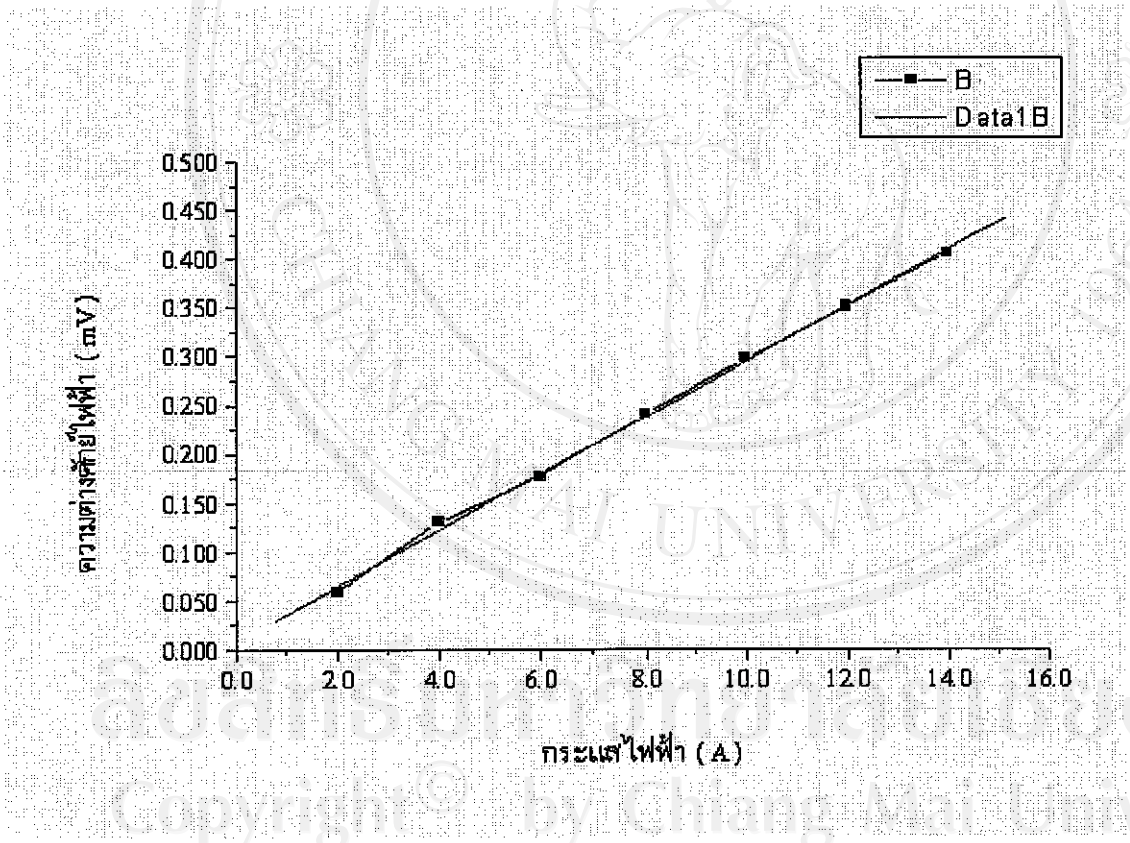
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $2.900 \times 10^{-5}\ \Omega$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

NHK SAMPLE 3

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.062	0.043	0.063	0.059	0.054	0.058	0.068	0.047	0.067	0.058
4	0.132	0.098	0.142	0.120	0.093	0.126	0.126	0.132	0.092	0.130
6	0.197	0.143	0.199	0.178	0.138	0.198	0.197	0.139	0.197	0.176
8	0.258	0.198	0.265	0.239	0.180	0.266	0.262	0.229	0.265	0.240
10	0.329	0.250	0.341	0.296	0.221	0.300	0.327	0.287	0.330	0.298
12	0.340	0.290	0.422	0.353	0.269	0.357	0.392	0.344	0.390	0.351
14	0.459	0.39	0.472	0.409	0.317	0.410	0.428	0.402	0.421	0.406



รูป ข - 13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ NHK

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error	
A	0.00729	0.00467	
B	0.02871	5.22455E-4	
R	SD	N	P
0.99917	0.00553	7	<0.0001

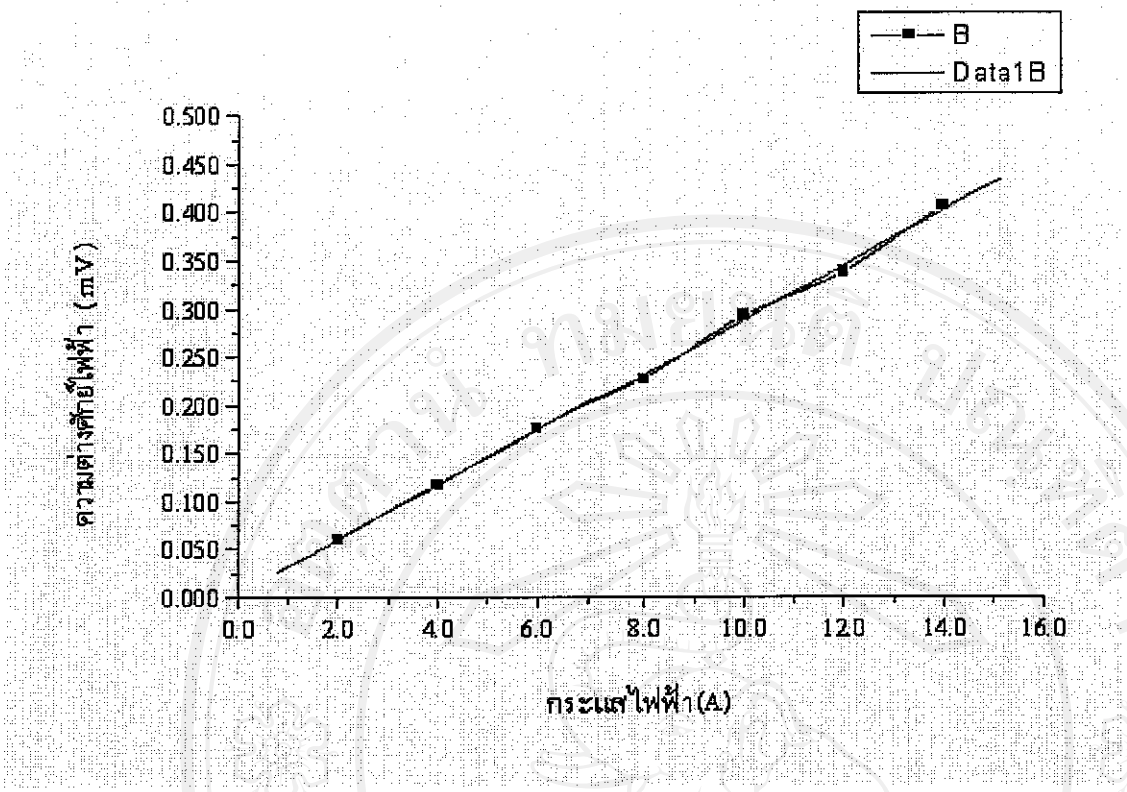
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $2.871 \times 10^{-5}\ \Omega$

NHK SAMPLE 4

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.067	0.052	0.065	0.063	0.048	0.067	0.069	0.048	0.063	0.060
4	0.128	0.093	0.134	0.120	0.101	0.118	0.132	0.097	0.134	0.117
6	0.194	0.143	0.193	0.176	0.176	0.171	0.193	0.148	0.186	0.176
8	0.259	0.193	0.263	0.235	0.181	0.227	0.225	0.193	0.267	0.227
10	0.325	0.240	0.334	0.296	0.227	0.283	0.327	0.273	0.335	0.293
12	0.392	0.289	0.400	0.353	0.260	0.338	0.382	0.287	0.340	0.338
14	0.458	0.338	0.469	0.410	0.320	0.403	0.455	0.332	0.465	0.406

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป ข - 14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ NHK

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error
A	0.00286	0.00396
B	0.02852	4.43131E-4

R	SD	N	P
0.9994	0.00469	7	<0.0001

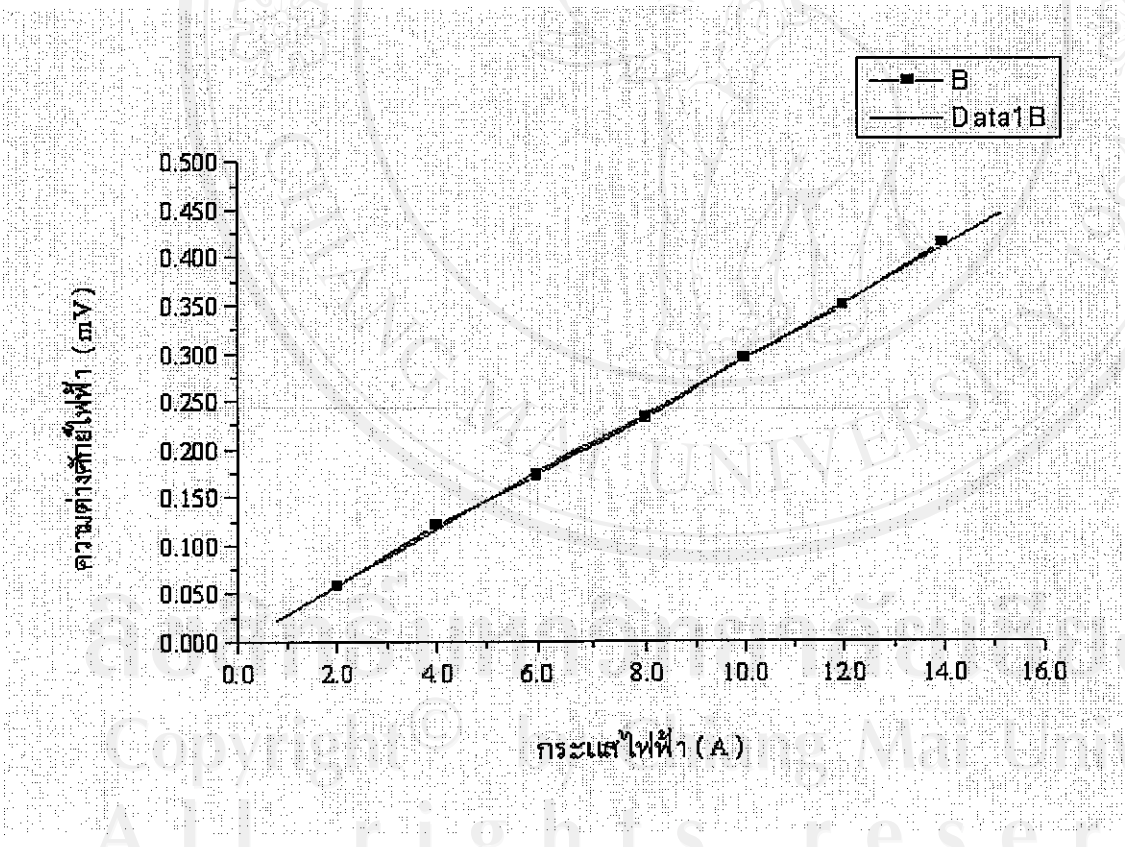
ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $2.852 \times 10^{-5}\ \Omega$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

NHK SAMPLE 5

กระแสไฟฟ้า (A)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)									ค่าเฉลี่ย
2	0.068	0.041	0.065	0.053	0.047	0.063	0.069	0.047	0.068	0.058
4	0.117	.132	0.117	0.093	0.114	0.135	0.097	0.136	0.147	0.121
6	0.194	0.141	0.200	0.176	0.138	0.171	0.197	0.143	0.198	0.173
8	0.259	0.191	0.267	0.235	0.182	0.227	0.269	0.187	0.270	0.232
10	0.328	0.242	0.332	0.290	0.221	0.283	0.325	0.287	0.336	0.294
12	0.392	0.289	0.401	0.357	0.273	0.344	0.398	0.287	0.399	0.349
14	0.458	0.338	0.470	0.410	0.325	0.400	0.454	0.467	0.405	0.414



รูป ข - 15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กับกระแสไฟฟ้าของโลหะ NHK

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Linear Regression for Data1_B:

Y = A + B * X

Parameter	Value	Error	
A	-5.71429E-4	0.00267	
B	0.02937	2.987E-4	
R	SD	N	P
0.99974	0.00316	7	<0.0001

ผลการวิเคราะห์กราฟ เชิงเส้น Y = A + B * X

B คือค่าความต้านทาน (R) ของโลหะแผ่น มีค่าเท่ากับ $2.937 \times 10^{-5}\ \Omega$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

กราฟ แสดง ผลการทดสองแรงดึงของโลหะ **PREMIUM , UCC , NHK**

NHK

Machine Settings , - Load Range , N , 8000

- Extension Range , mm , 50.00

Speed , mm/min , 50.00

Sample Length , mm , 60.0

Preload , N , 10.00

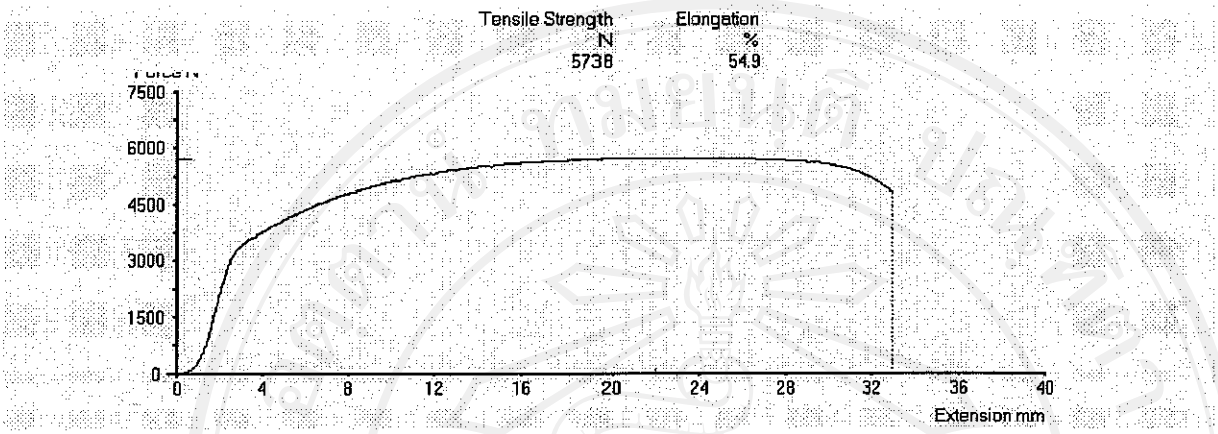
Test Results

Specimen No	Tensile Strength (N)	Elongation (%)
1	5580	54.9
2	5528	55.9
3	5483	57.5
4	5363	58.5
5	5453	55.2
6	5445	56.7
7	5528	59.7
8	5520	57.5
9	5415	57.7
10	5453	58.7
11	5498	59.5
12	5520	58.3
Mean	**5482**	**57.5**
Std. Dev	**59.4**	**1.579**
Maximum	**5580**	**59.7**
Minimum	**5363**	**54.9**

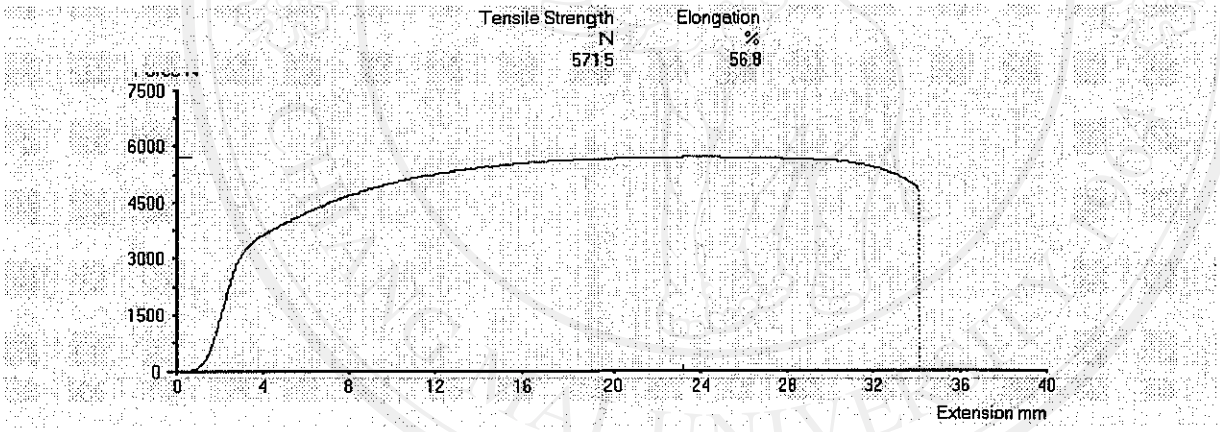
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป ค – 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระยะยืดกับแรงดึงของโลหะ NHK จำนวน 12 ตัวอย่าง

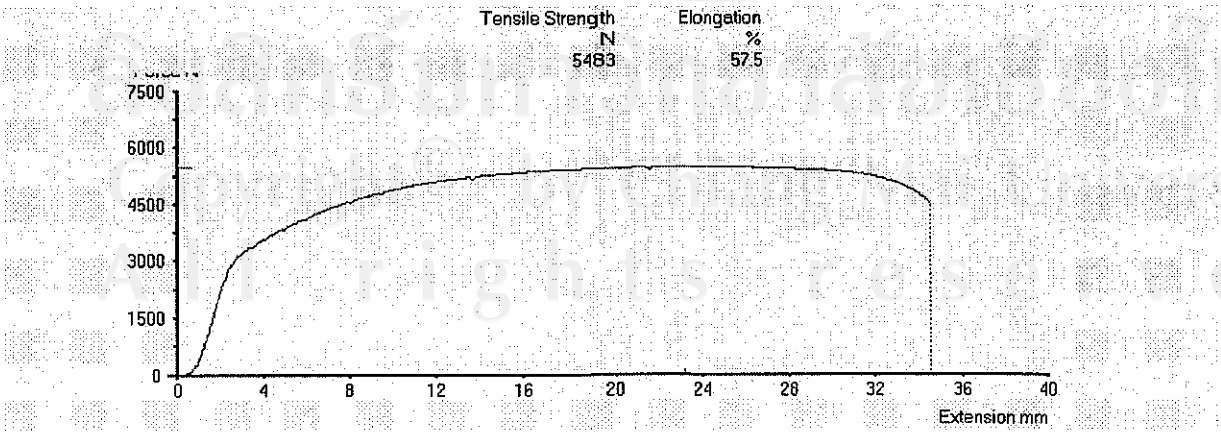
SAMPLE 1



SAMPLE 2

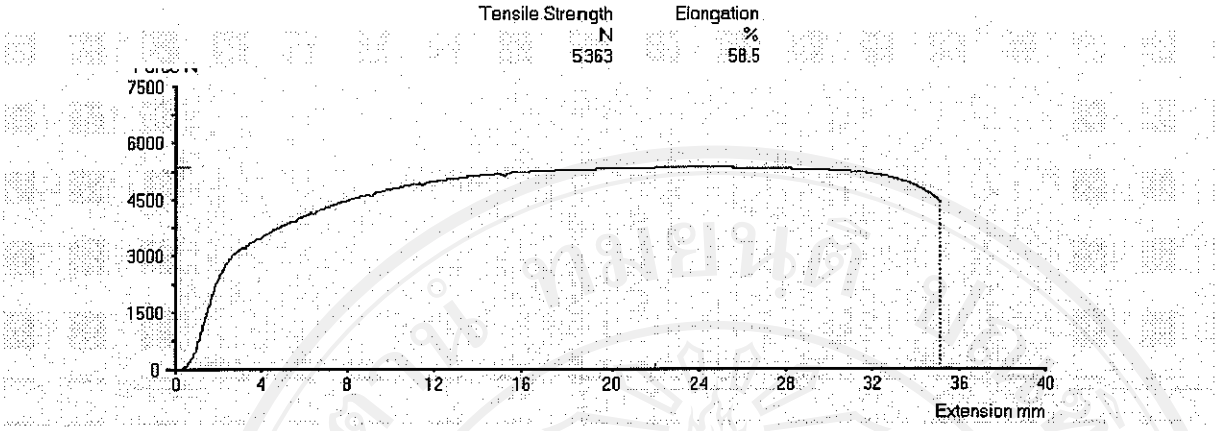


SAMPLE 3

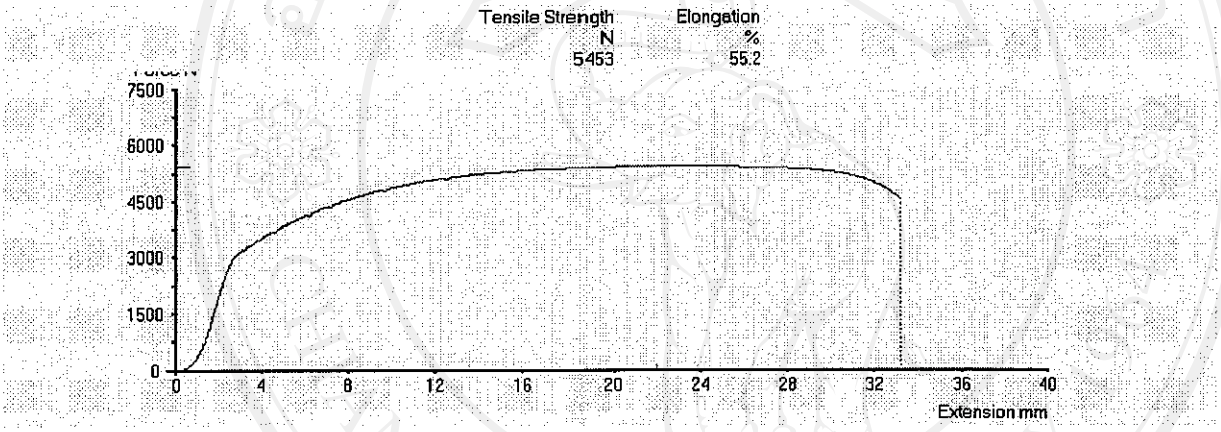


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

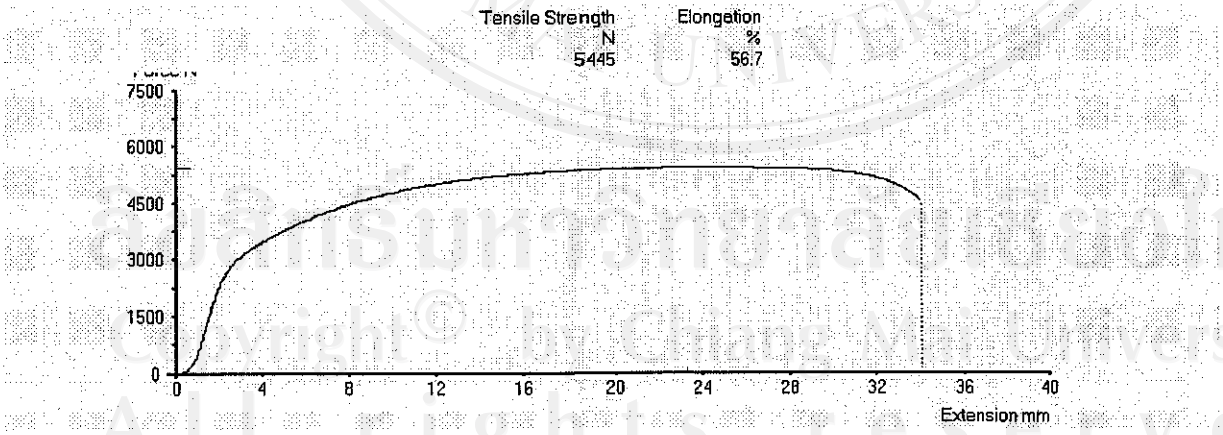
SAMPLE 4



SAMPLE 5

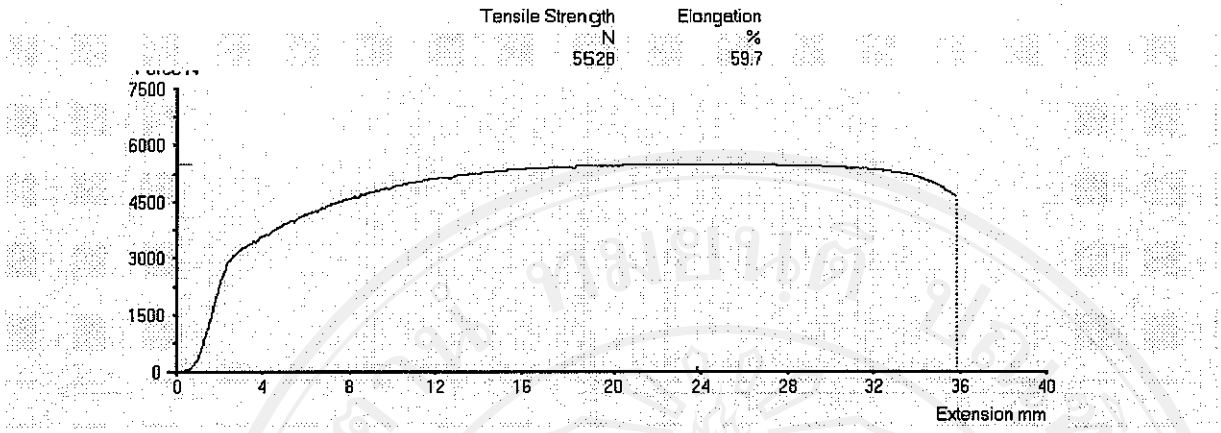


SAMPLE 6

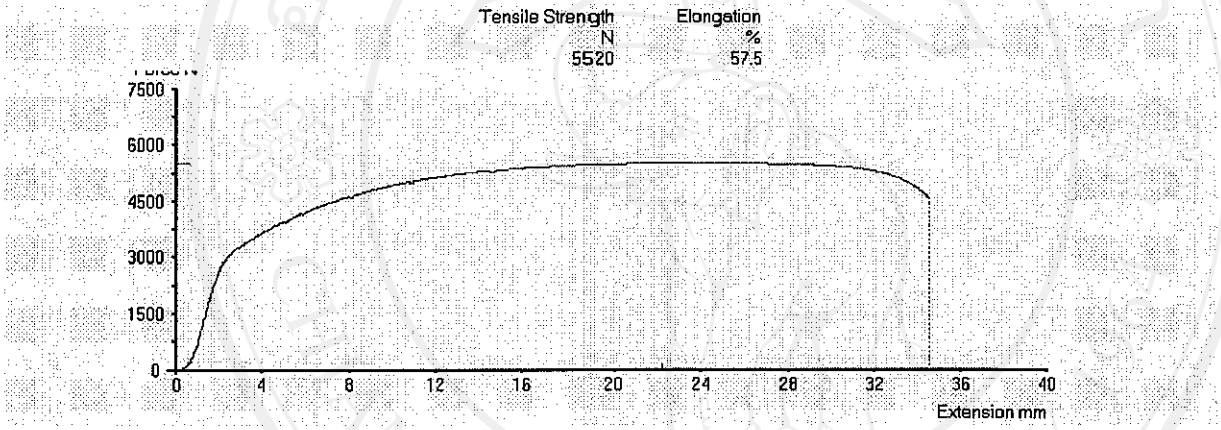


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

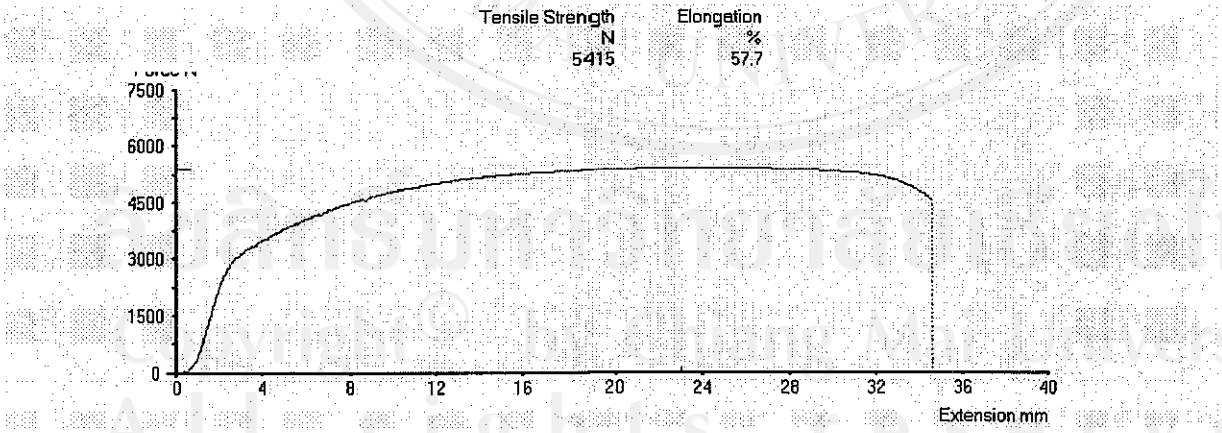
SAMPLE7



SAMPLE 8

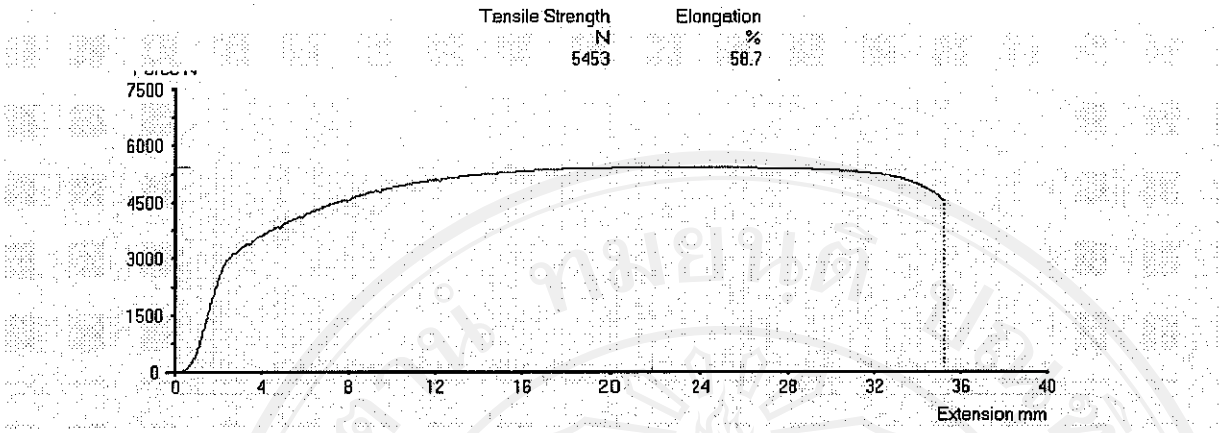


SAMPLE9

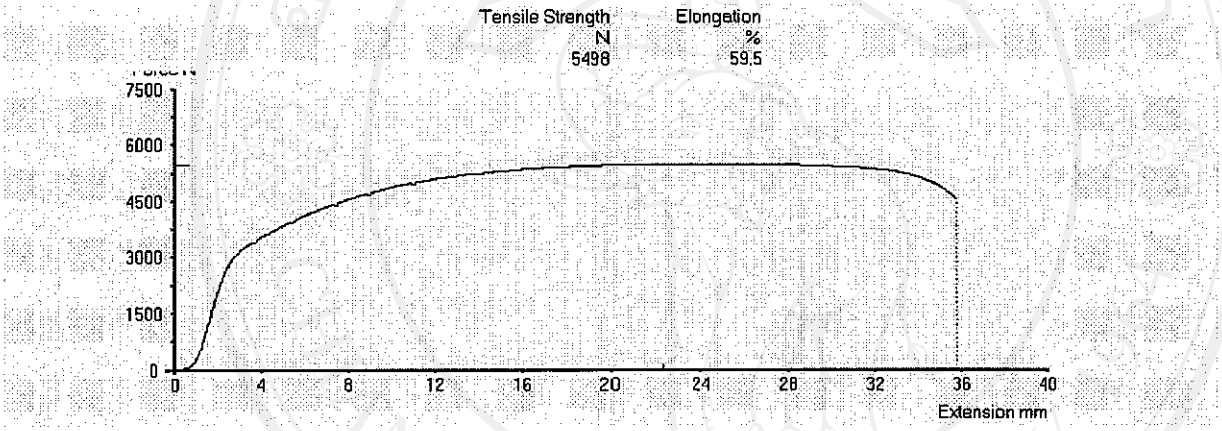


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

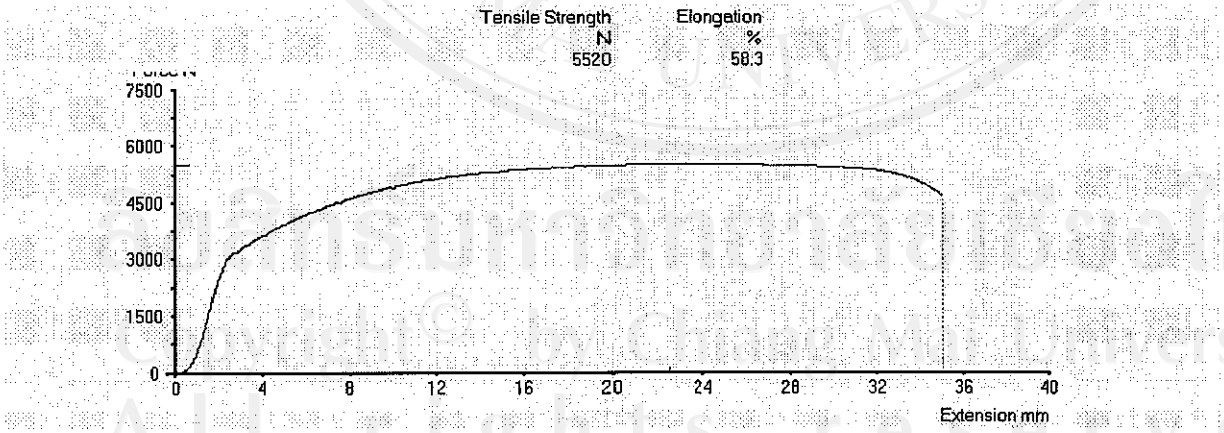
SAMPLE 10



SAMPLE 11



SAMPLE 12



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

PREMIUM ,

Machine Settings
- Load Range , N , 8000
- Extension Range , mm , 50.00
- Speed , mm/min , 50.00
- Sample Length , mm , 60.0
- Preload , N , 10.00

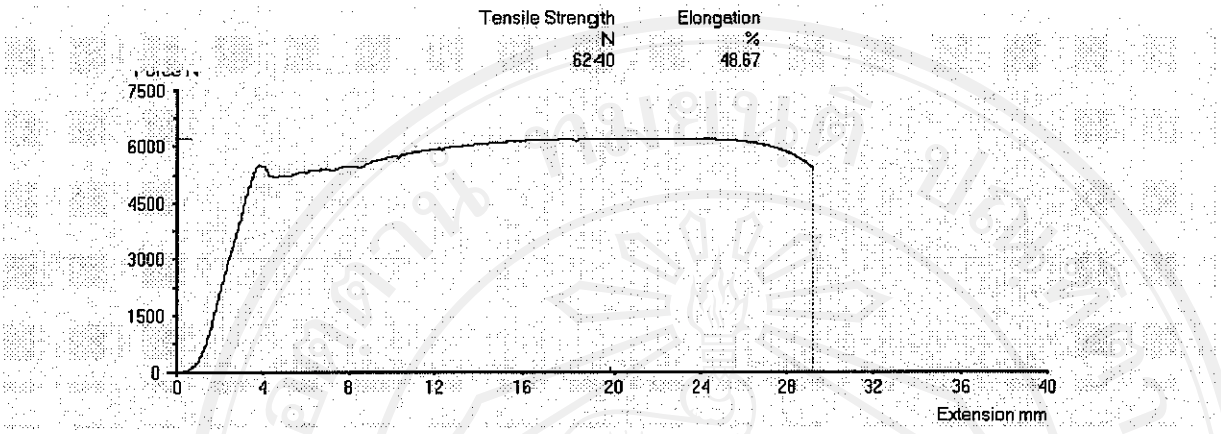
Test Results

Specimen No	Tensile Strength (N)	Elongation (%)
1	6008	50.3
2	6113	49.67
3	6195	52.7
4	6188	53.2
5	6203	54.1
6	6158	51.5
7	6270	52.7
8	6225	52.7
9	6278	52.7
10	6203	52.8
11	6075	54.5
12	6045	51.5
Mean	**6163**	**52.4**
Std. Dev	**86.1**	**1.417**
Maximum	**6278**	**54.5**
Minimum	**6008**	**49.67**

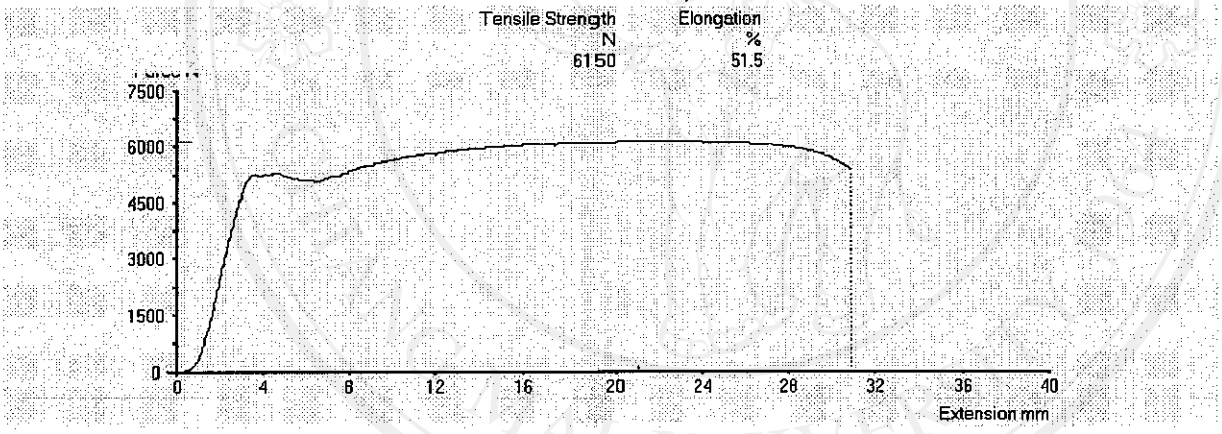
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป ค – 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระยะยืดกับแรงดึงของโลหะ PREMIUM จำนวน 12 ตัวอย่าง

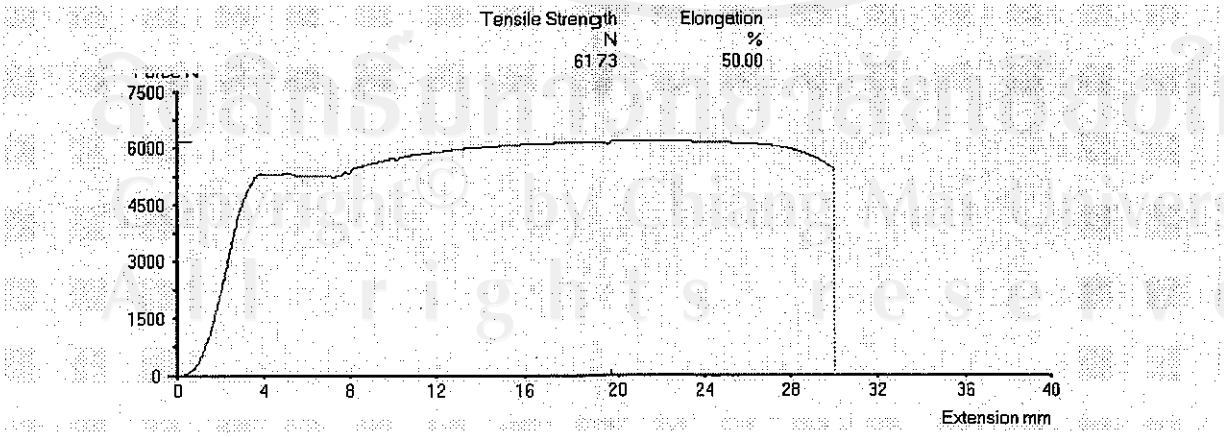
SAMPLE 1



SAMPLE 2

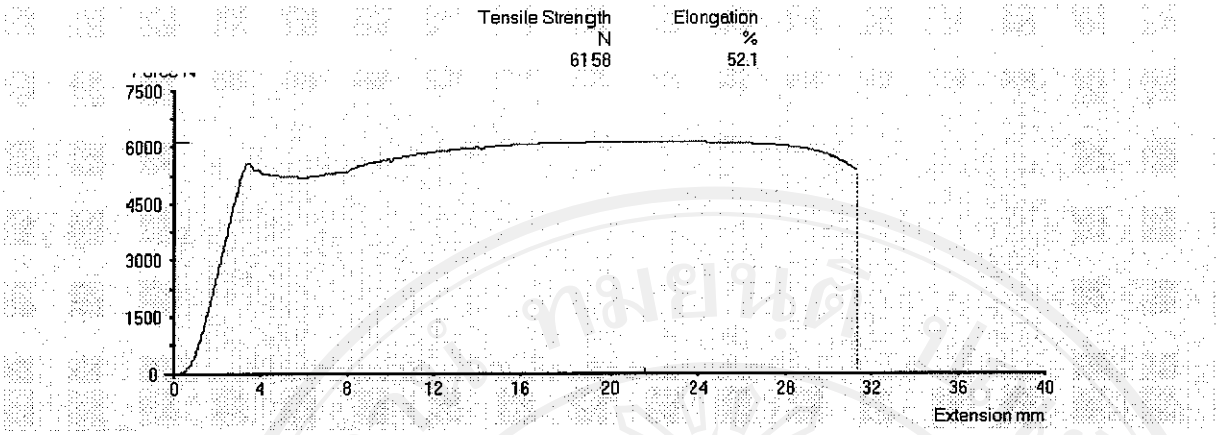


SAMPLE 3

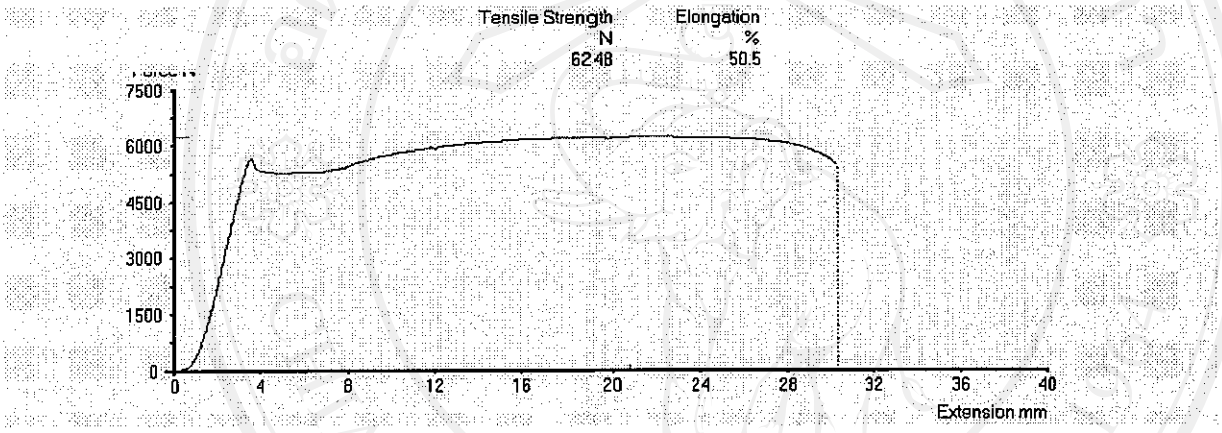


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

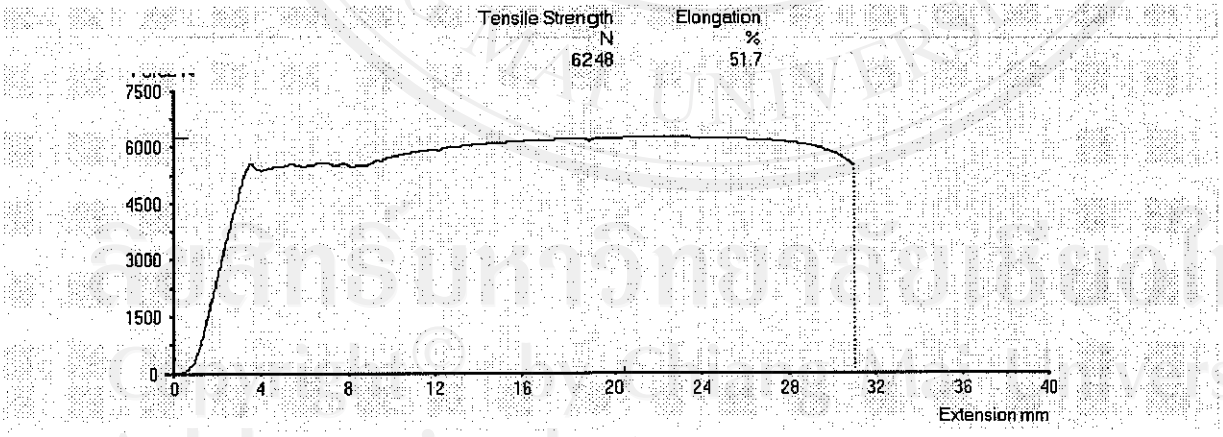
SAMPLE 4



SAMPLE 5

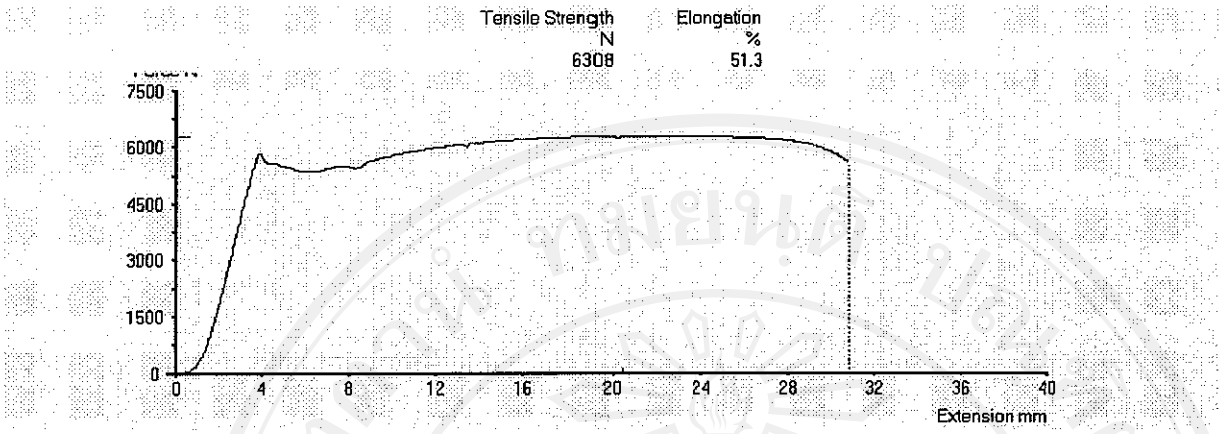


SAMPLE 6

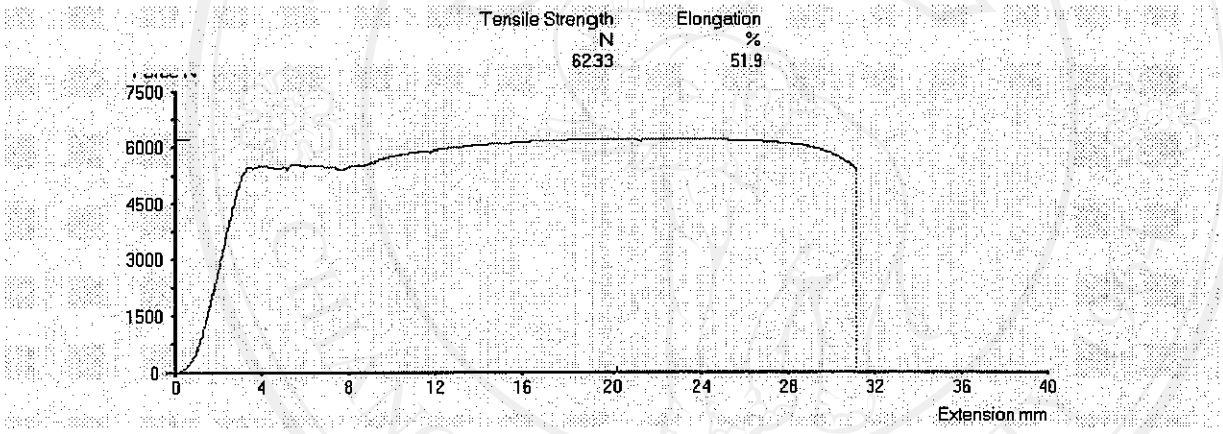


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

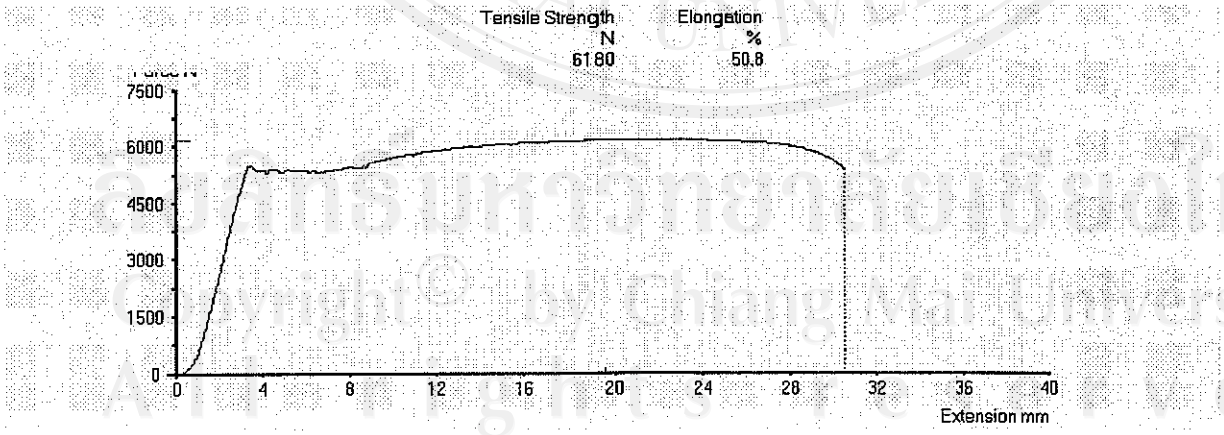
SAMPLE 7



SAMPLE 8

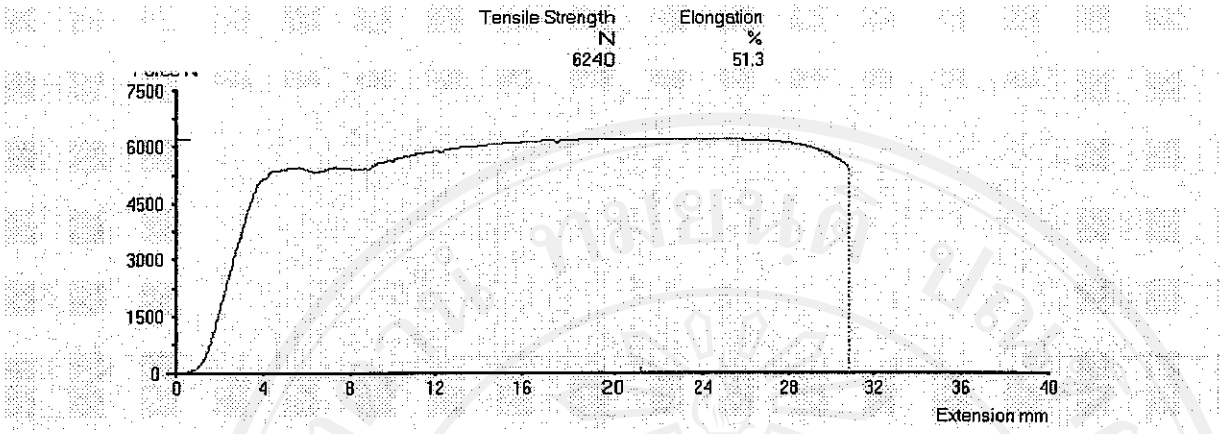


SAMPLE 9

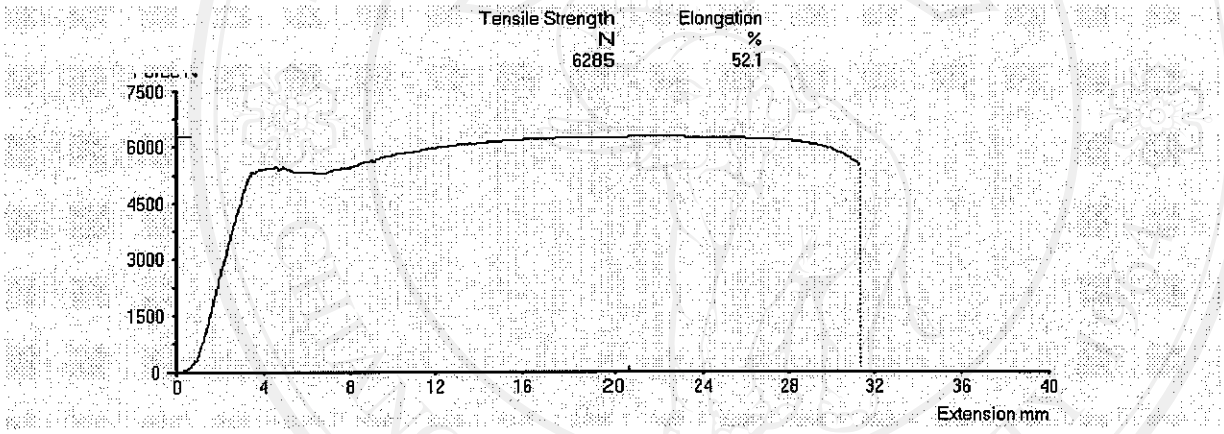


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

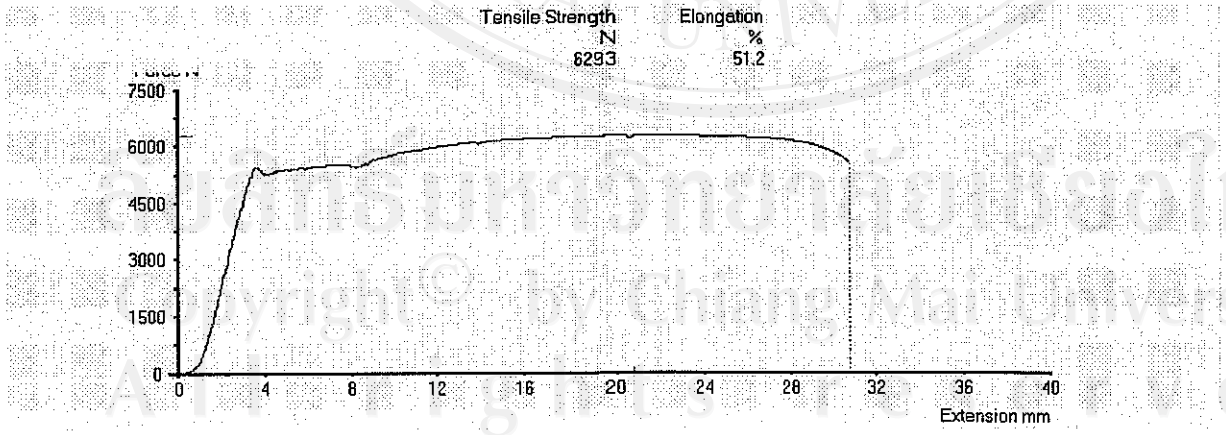
SAMPLE 10



SAMPLE 11



SAMPLE 12



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

UCC

Machine Settings
- Load Range , N , 800O
- Extension Range , mm , 50.00
- Speed , mm/min , 50.O0
- Sample Length , mm , 60.0
- Preload , N , 10.00

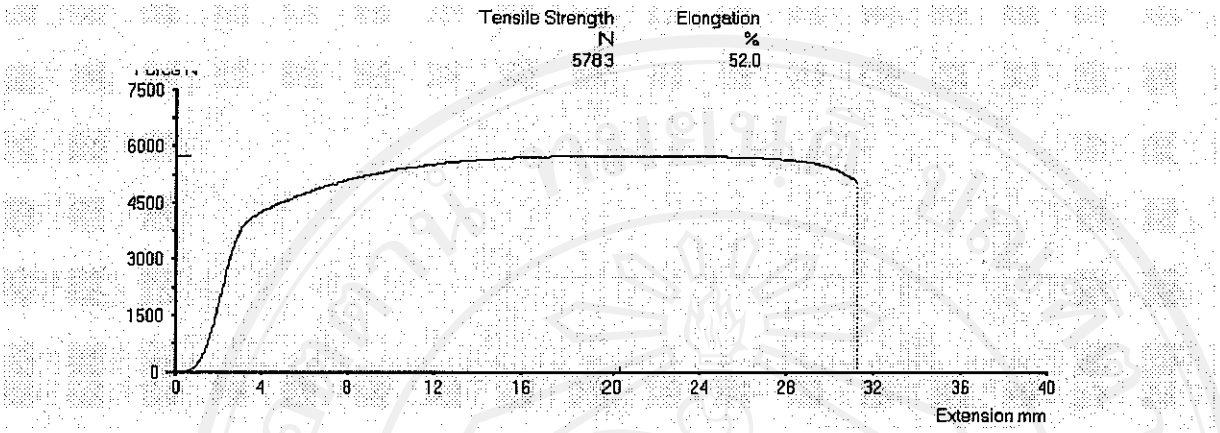
Test Results ,

Specimen No	Tensile Strength (N)	Elongation (%)
1	5618	52.8
2	5700	53.9
3	5730	56.0
4	5580	51.9
5	5648	53.2
6	5820	52.3
7	5820	52.0
8	5768	52.1
9	5715	53.7
10	5730	52.8
11	5708	54.7
12	5685	53.2
Mean	**5710**	**53.2**
Std. Dev	**72.9**	**1.209**
Maximum	**5820**	**56.0**
Minimum	**5580**	**51.9**

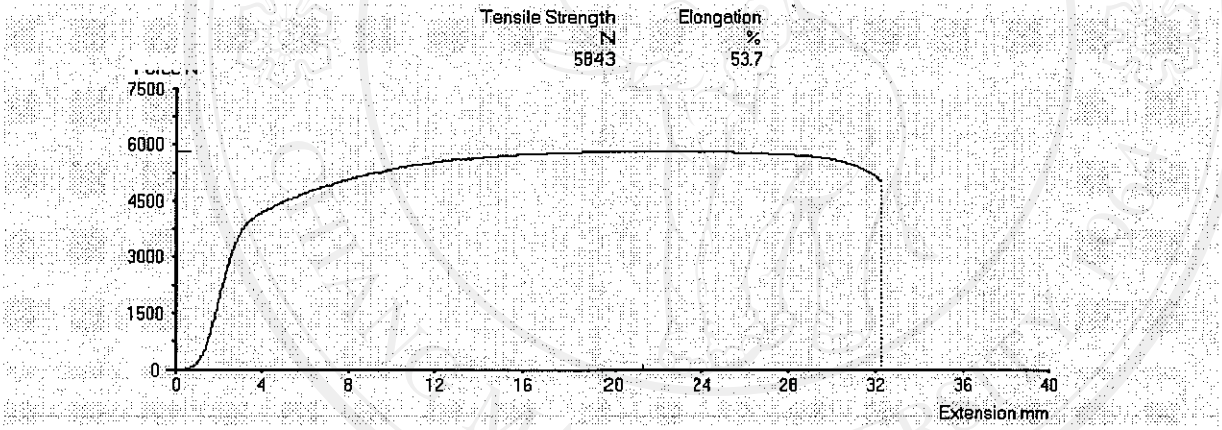
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป ค – 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของระยะยืดกับแรงดึงของโลหะ UCC จำนวน 12 ตัวอย่าง

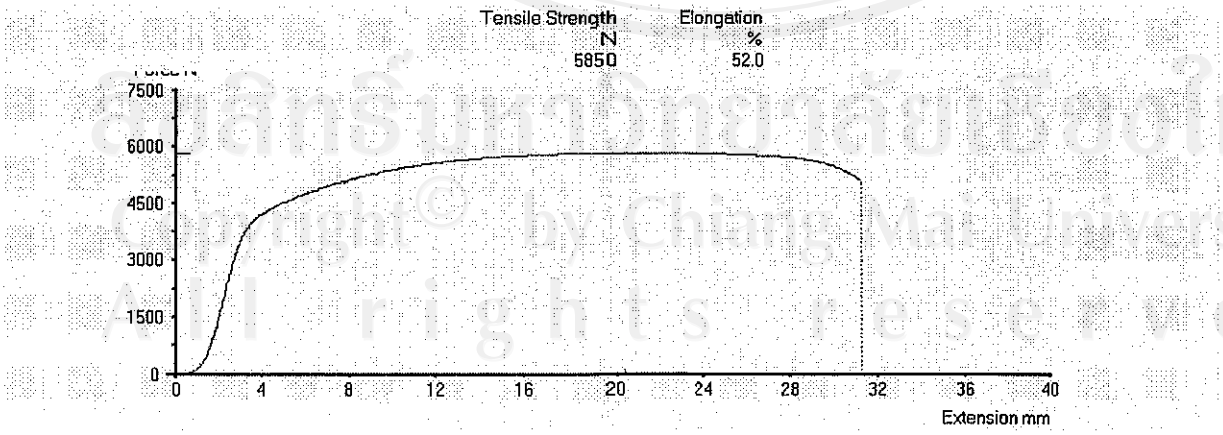
SAMPLE 1



SAMPLE 2

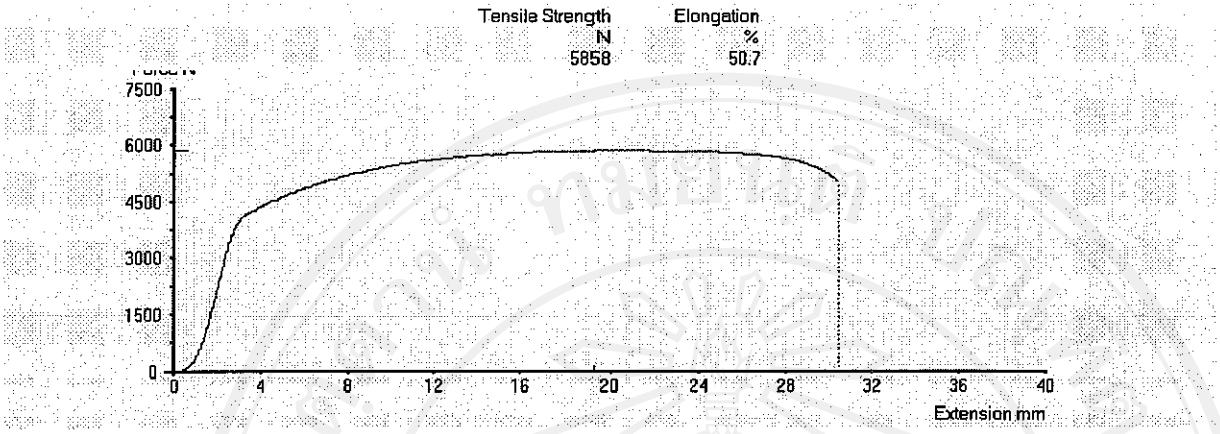


SAMPLE 3

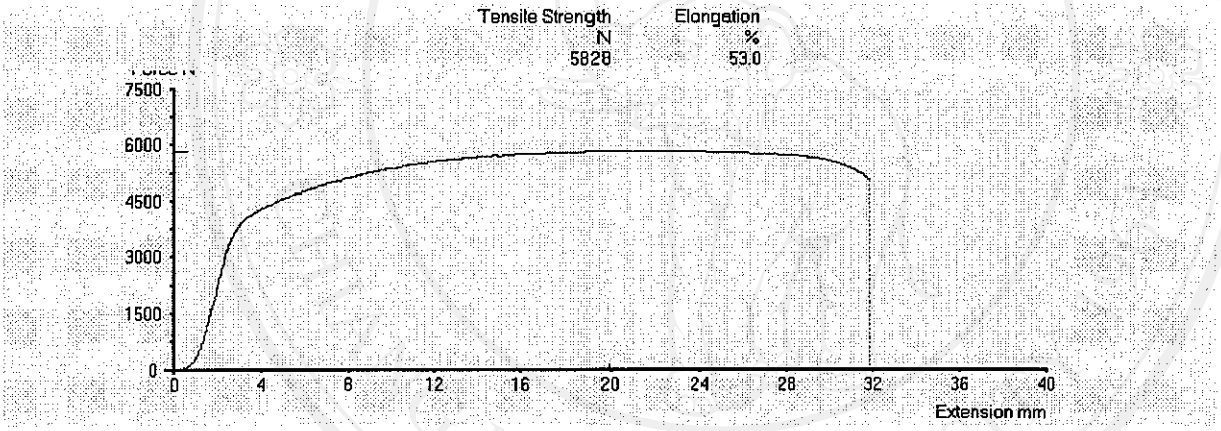


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

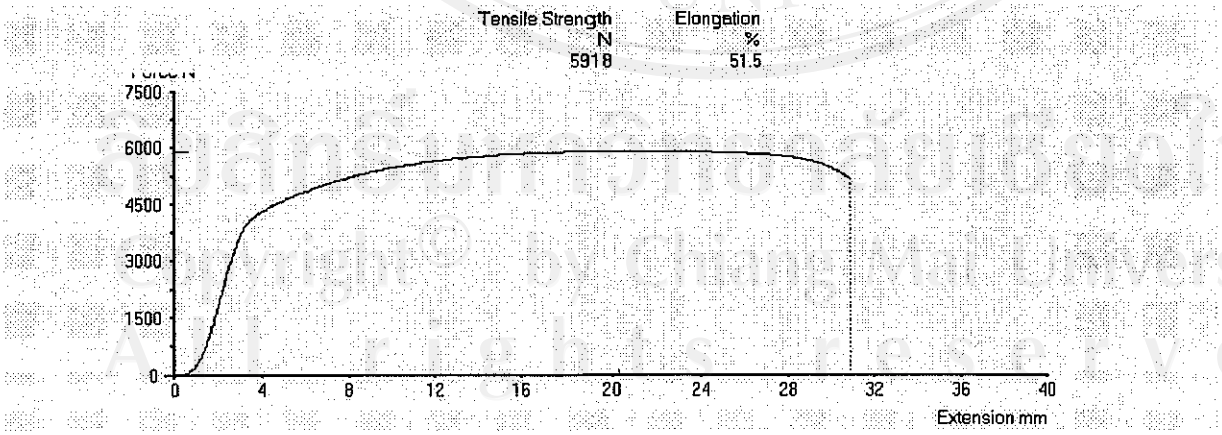
SAMPLE 4



SAMPLE 5

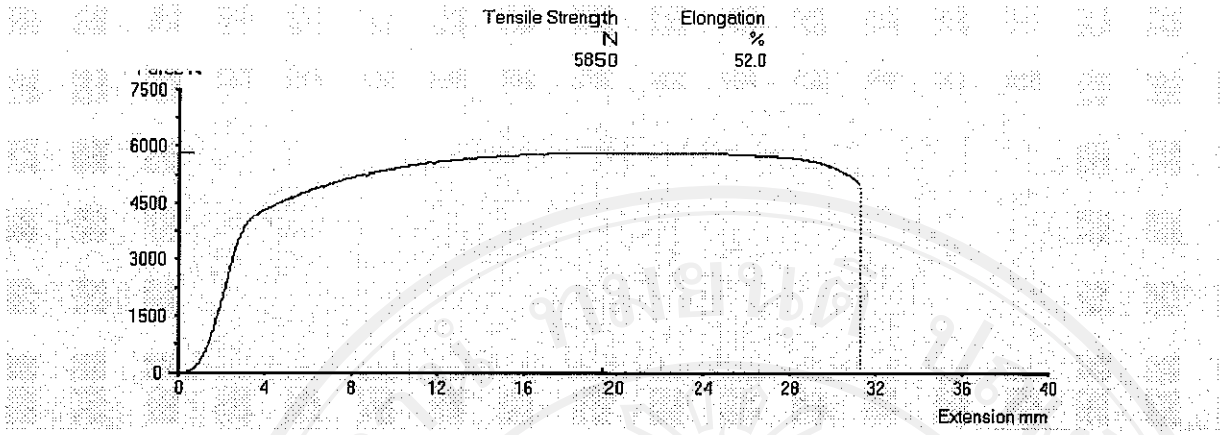


SAMPLE 6

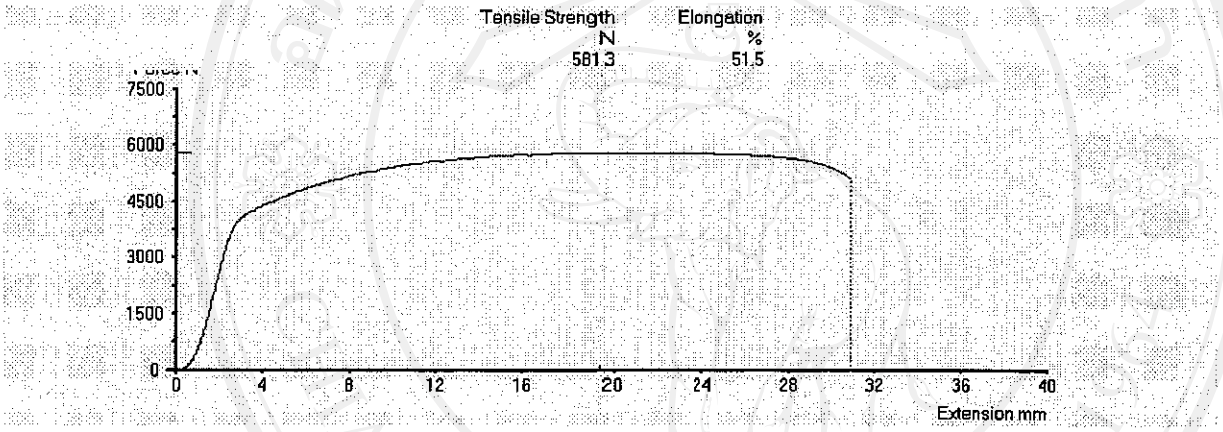


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

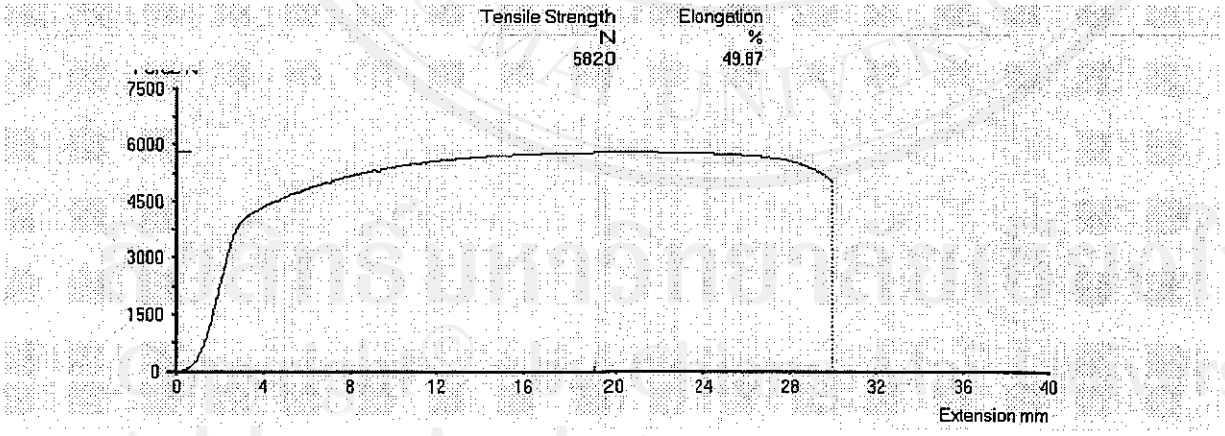
SAMPLE 7



SAMPLE 8

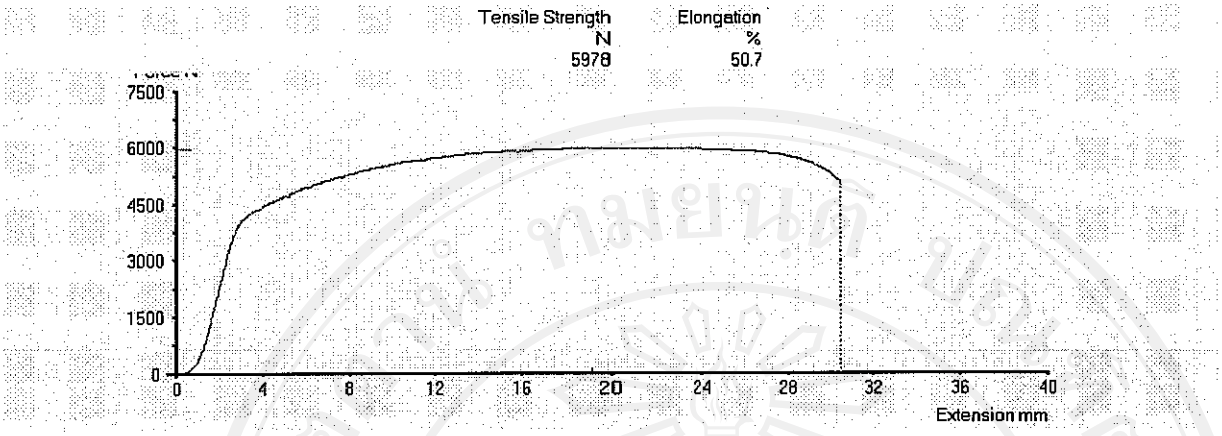


SAMPLE 9

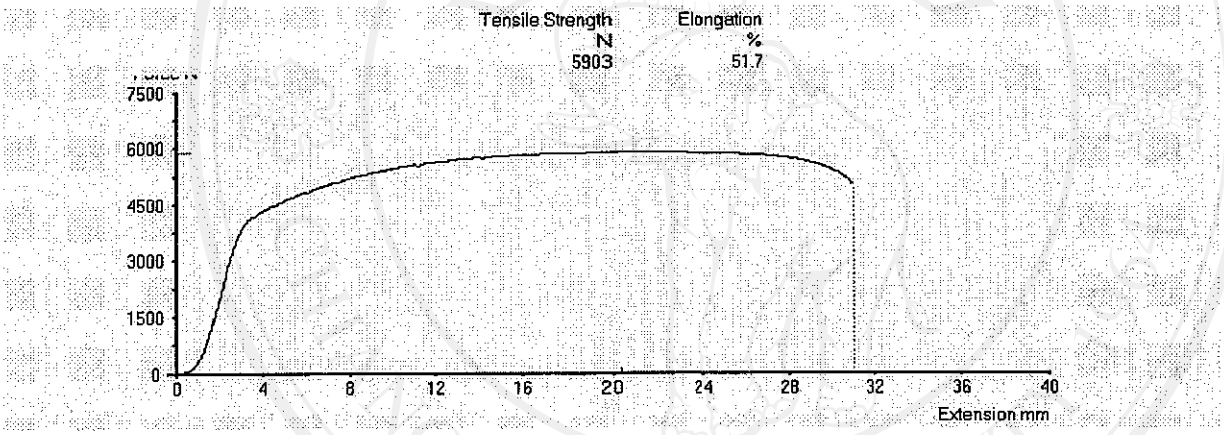


All rights reserved

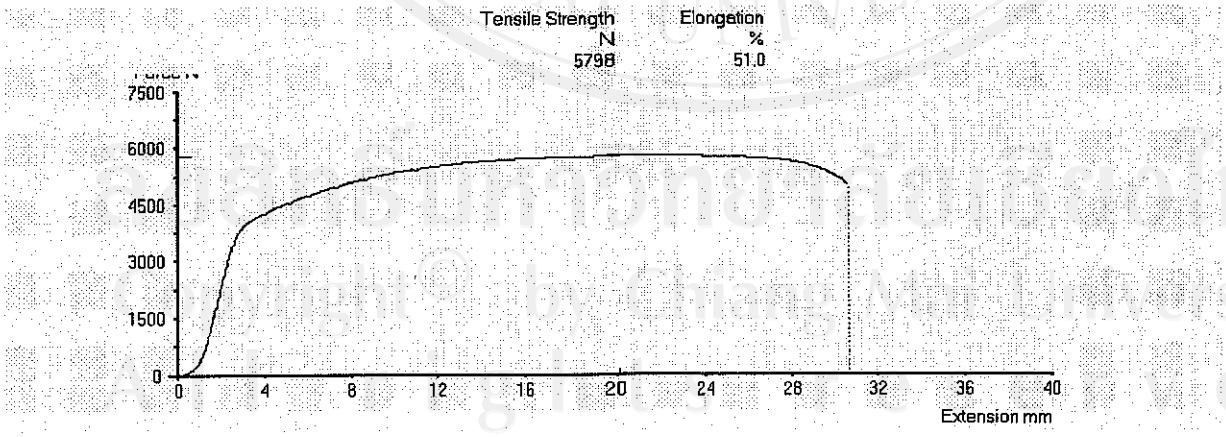
SAMPLE 10



SAMPLE 11



SAMPLE 12



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายจรัญ แสงอาทิตย์

วัน เดือน ปีเกิด 27 มิถุนายน 2521

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนพานพิเศษพิทยา จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2539
สำเร็จการศึกษาปริญญาศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2543

ประวัติการทำงาน พ.ศ. 2544 รับราชการทหารกองประจำการ ที่ค่ายสมเด็จพระนเรศวรมหาราช จ.พิษณุโลก
พ.ศ. 2549 – ปัจจุบัน เป็นครูอัตราจ้าง ในตำแหน่งครูผู้สอน วิชาฟิสิกส์ โรงเรียนวิชัยวิทยา จ.เชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved