

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก.1 แสดงรหัสชิ้นส่วนของชุดโครงหัวรถเพื่อการเกษตรรุ่น PDK1

ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Hf - 00	ชุดหน้าตัด
2	Hb - 00	ชุดพนักพิงหลัง
3	Hs - 00	ชุดฝาครอบด้านข้าง
4	Hu - 00	ชุดพื้น

ตารางที่ ก.2 แสดงรหัสของวัสดุที่ใช้ในส่วนผลิตชุดหน้าตัด

ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Hf - 01	เหล็กแผ่นหน้าตัด
2	Hf - 02	เหล็กแผ่นกลมมุมหน้าตัด (ขวา)
3	Hf - 03	เหล็กแผ่นกลมมุมหน้าตัด (ซ้าย)
4	Hf - 04	โครงเหล็กฉาก
5	Hf - 05	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 29 นิ้ว)
6	Hf - 06	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 25 นิ้ว 4 หุน)
7	Hf - 07	เหล็กแผ่น (ชั้นเก็บของ)
8	Hf - 08	เหล็กแผ่นตัดเฉียง
9	Hf - 09	เหล็กเส้นกลมตัน (ที่ยึดมือ)

ตารางที่ ก.3 แสดงรหัสวัสดุของชุดฝาครอบด้านข้าง

ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Hs - 01	เหล็กแผ่น (กระบ้งโคลน)
2	Hs - 02	เหล็กแผ่น (เชื่อมต่อแนวนอน)
3	Hs - 03	เหล็กแผ่น (เชื่อมต่อนวดตั้ง)

ตารางที่ ก.4 แสดงรหัสวัสดุของชุดพนักงานพิมพ์หลัง

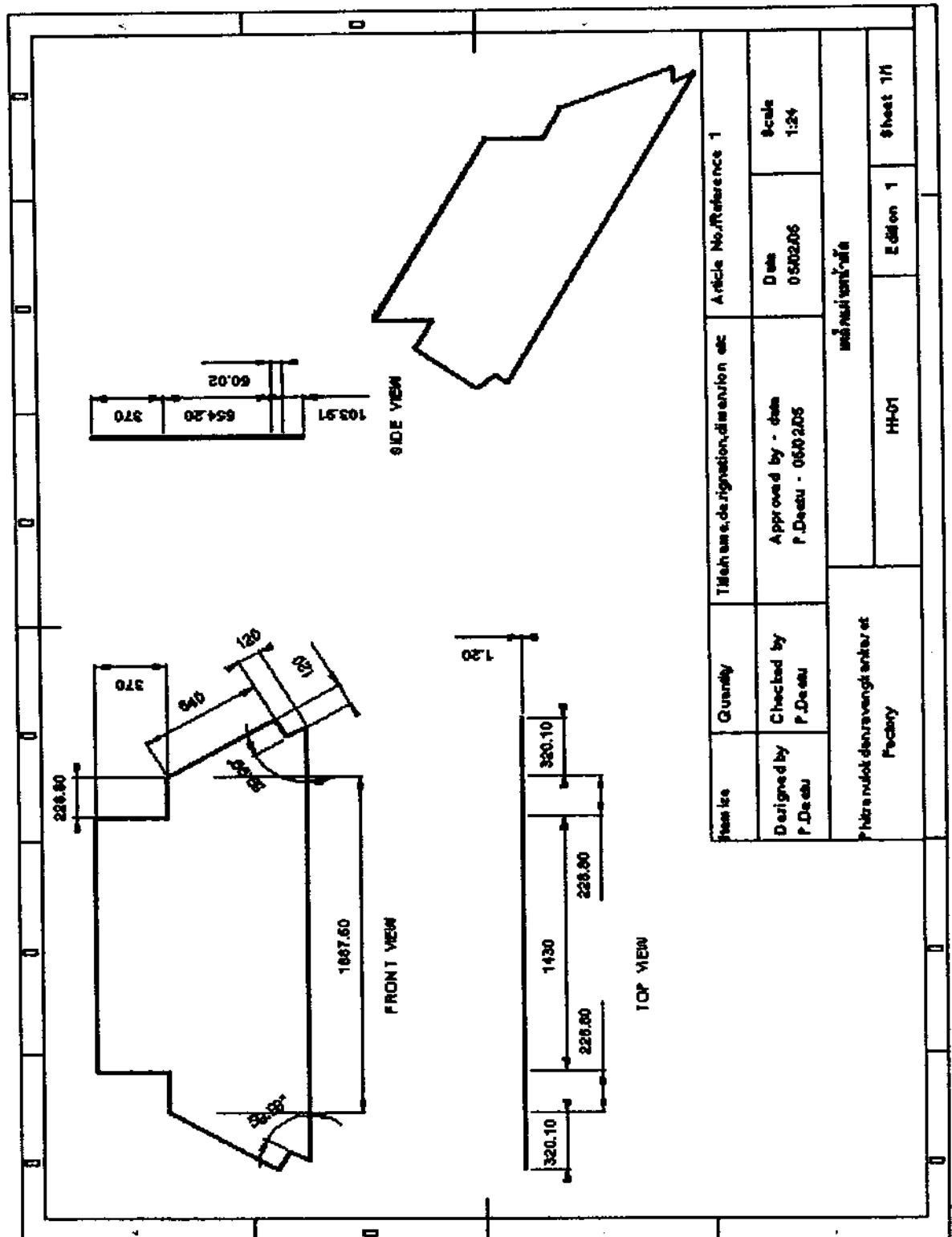
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Hb - 01	เหล็กแป๊บ Ø 2 นิ้ว (ยาว 119 นิ้ว 1 หุน)
2	Hb - 02	เหล็กแป๊บ Ø 1 นิ้ว (ยาว 29 นิ้ว 4 หุน)
3	Hb - 03	โครงเบาะหลัง
4	Hb - 04	เหล็กแป๊บ Ø 1 นิ้ว (ยาว 56 นิ้ว 4 หุน)
5	Hb - 05	เหล็กเส้นบาง

ตารางที่ ก.5 แสดงรหัสวัสดุของชุดพื้น

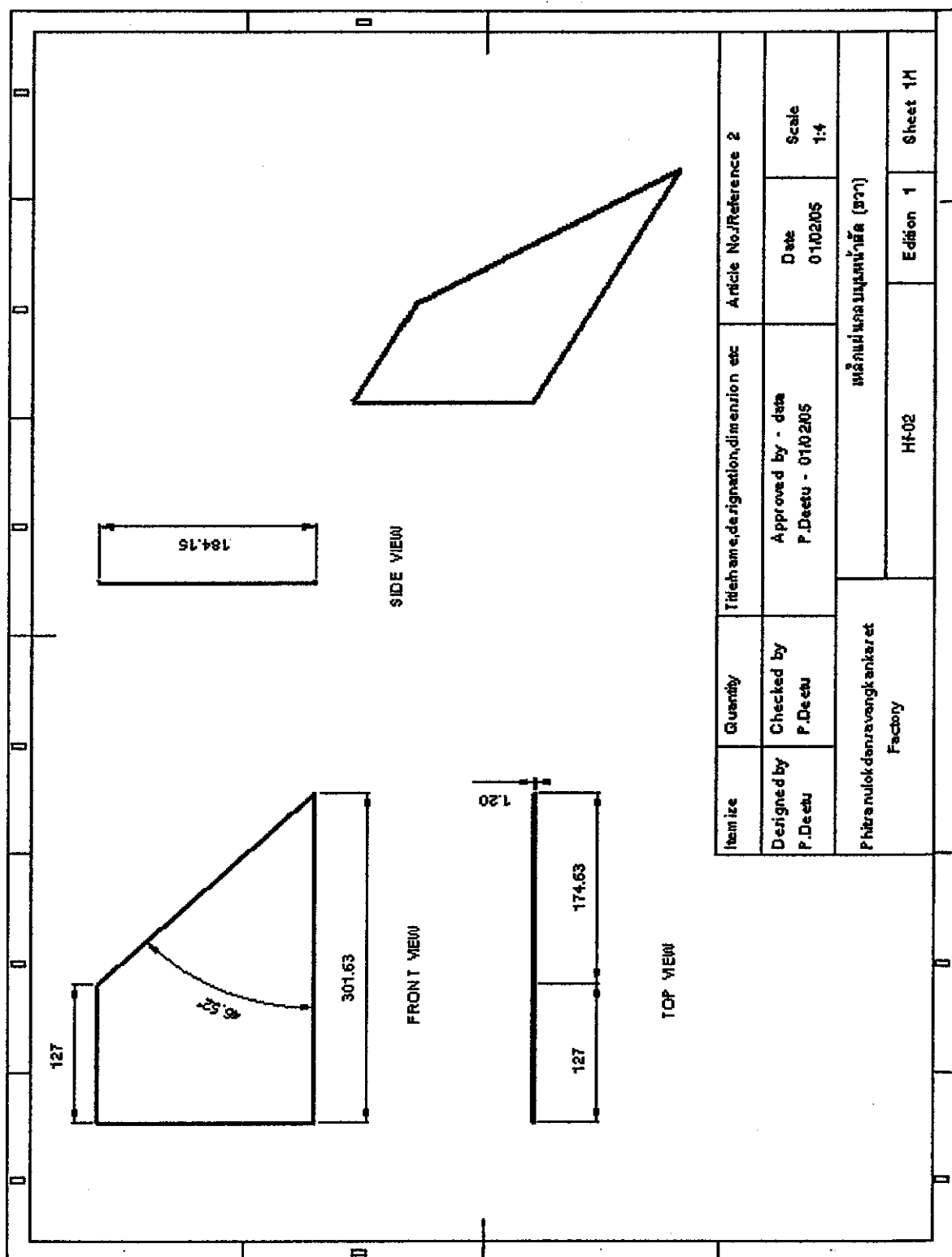
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Hu - 01	โครงเบาะนั่ง
2	Hu - 02	เหล็กแผ่น (กล่องวัสดุ)
3	Hu - 03	โครงเหล็กฉาก
4	Hu - 04	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 58 นิ้ว)
5	Hu - 05	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 13 นิ้ว)
6	Hu - 06	พื้นนั่ง
7	Hu - 07	เหล็กแผ่น (พื้นนั่ง)
8	Hu - 08	โครงเหล็กฉาก
9	Hu - 09	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 62 นิ้ว 7 หุน)
10	Hu - 10	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 19 นิ้ว 2 หุน)
11	Hu - 11	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 7 นิ้ว 7 หุน)
12	Hu - 12	พื้นเหยียบ
13	Hu - 13	เหล็กแผ่น (พื้นเหยียบ)
14	Hu - 14	เหล็กแผ่นตีไนท์
15	Hu - 15	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 10 นิ้ว 4 หุน)

ภาคผนวก ข

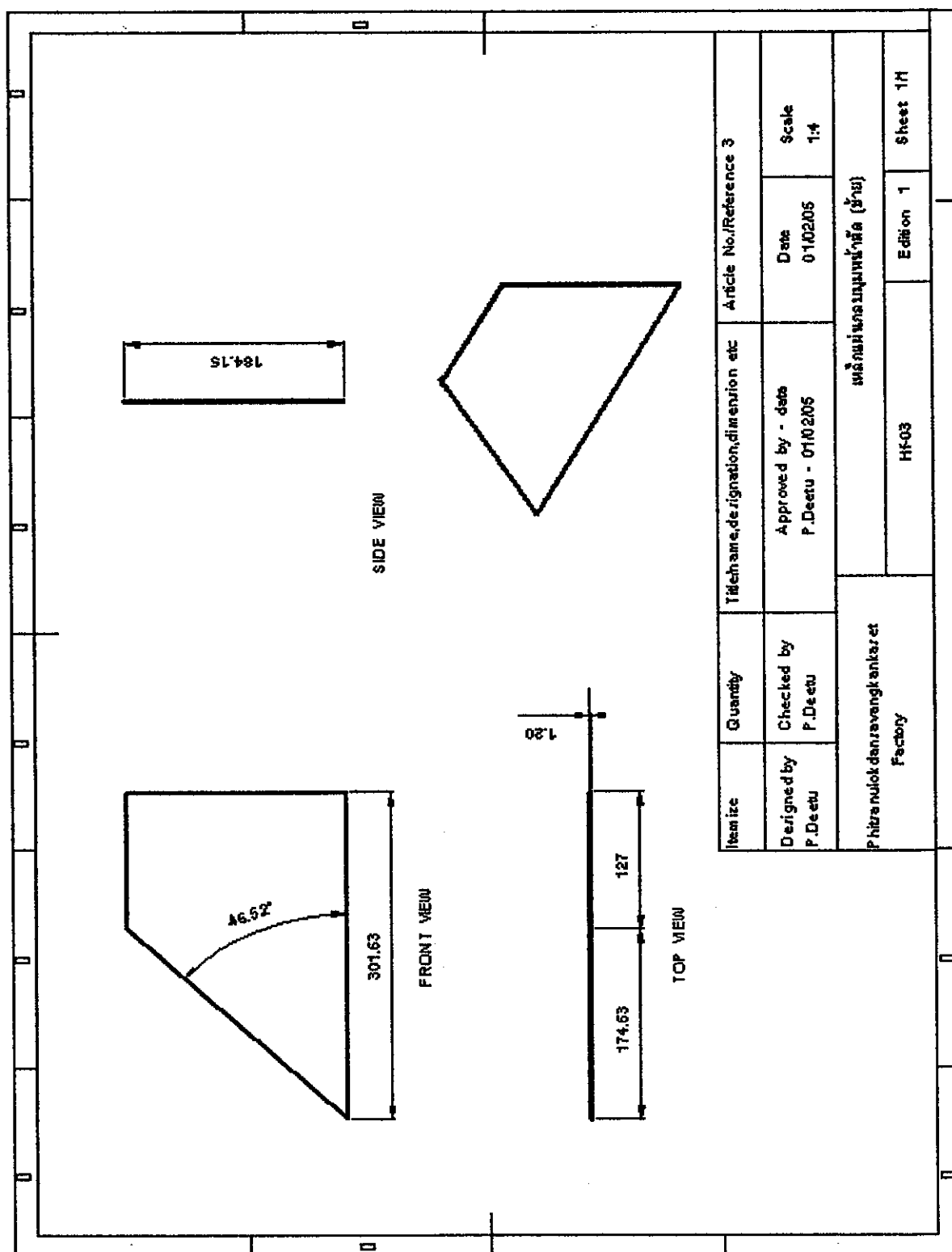
รูปที่ ข.1 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่นหน้าตัด (Hf - 01)



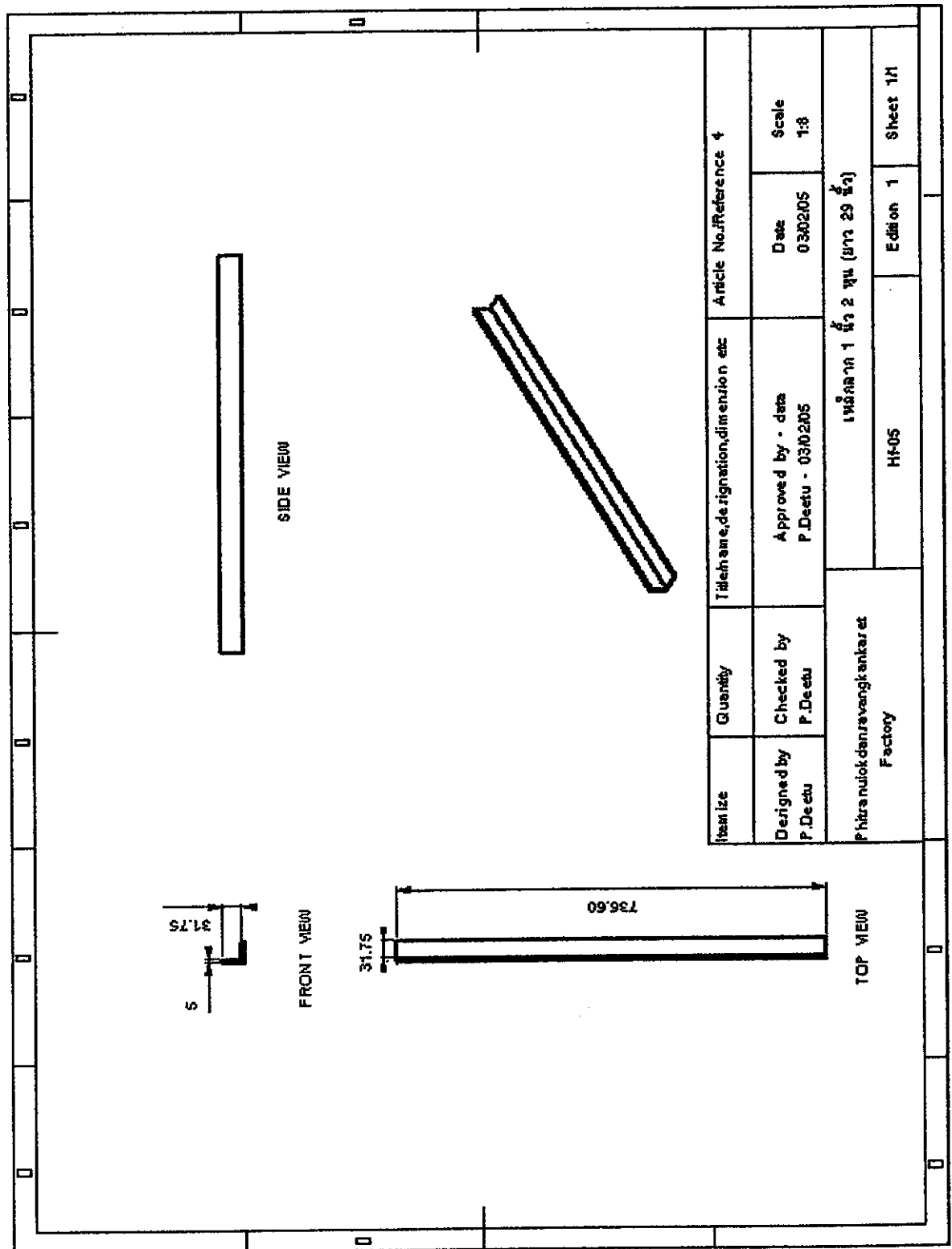
รูปที่ ข.2 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่นกลบมุมหน้าตัด(ขวา) (Hf - 02)



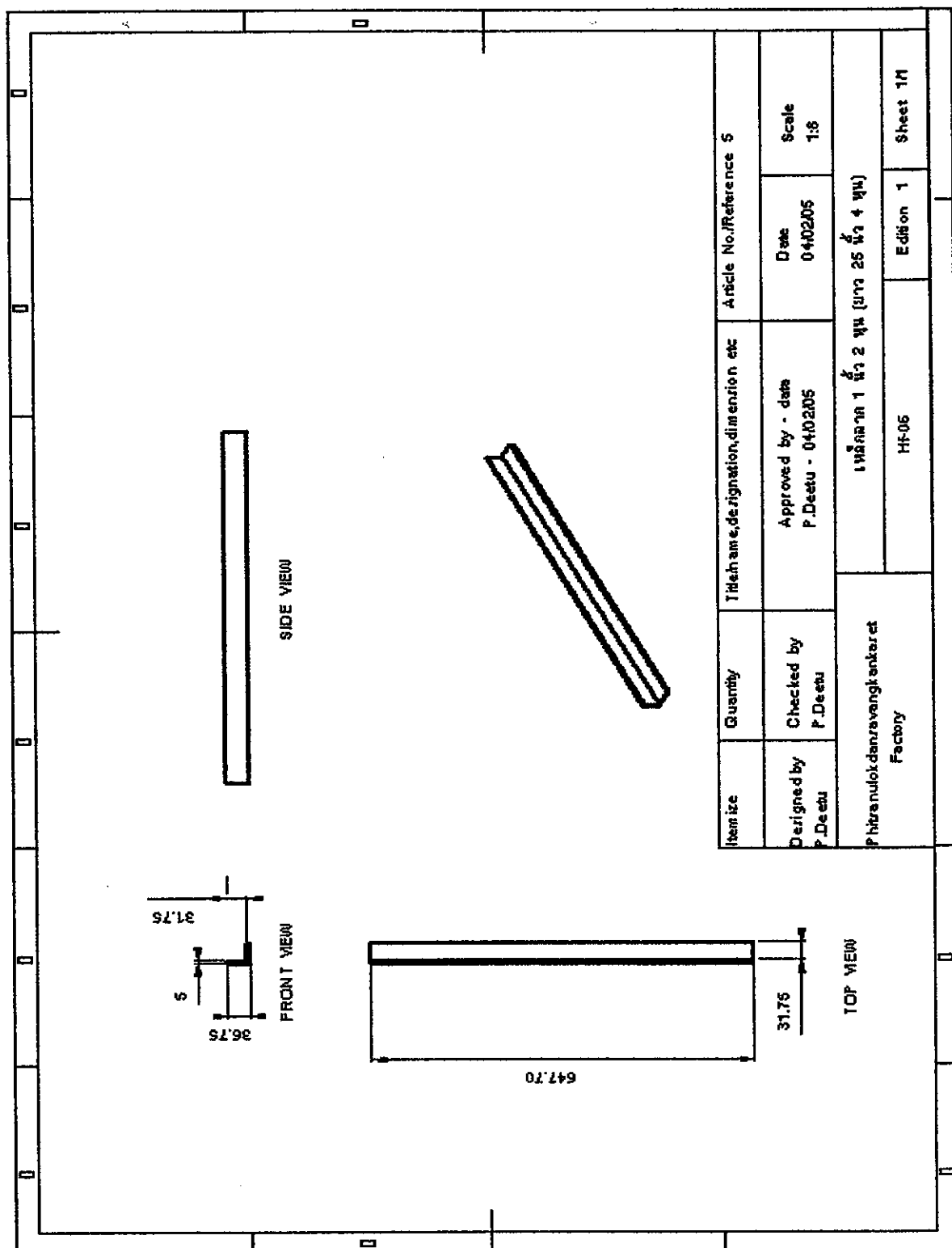
รูปที่ ข.3 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่นกลมมุมหน้าตัด(ซ้าย) (Hf - 03)



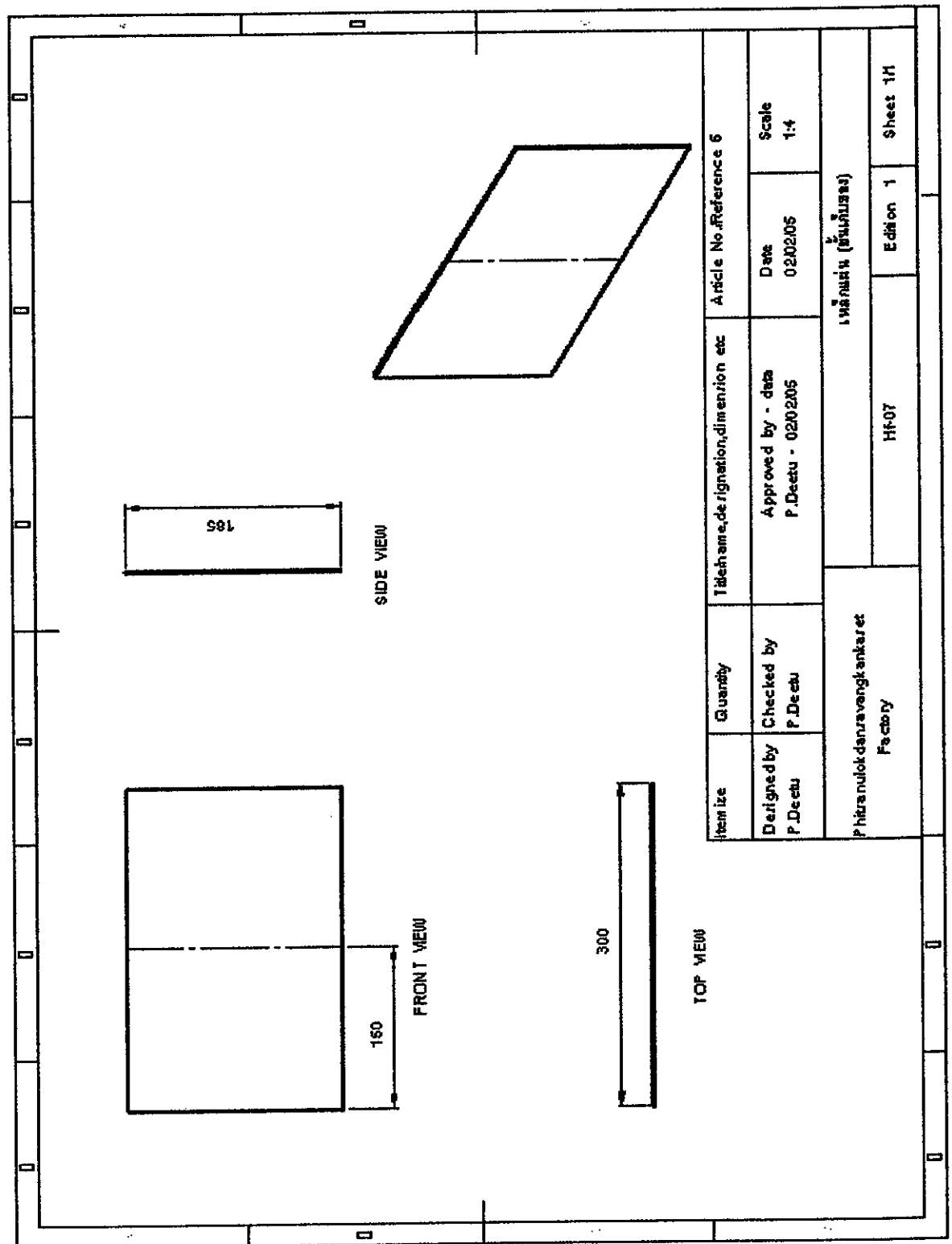
รูปที่ ข.4 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 29 นิ้ว) (Hf - 05)



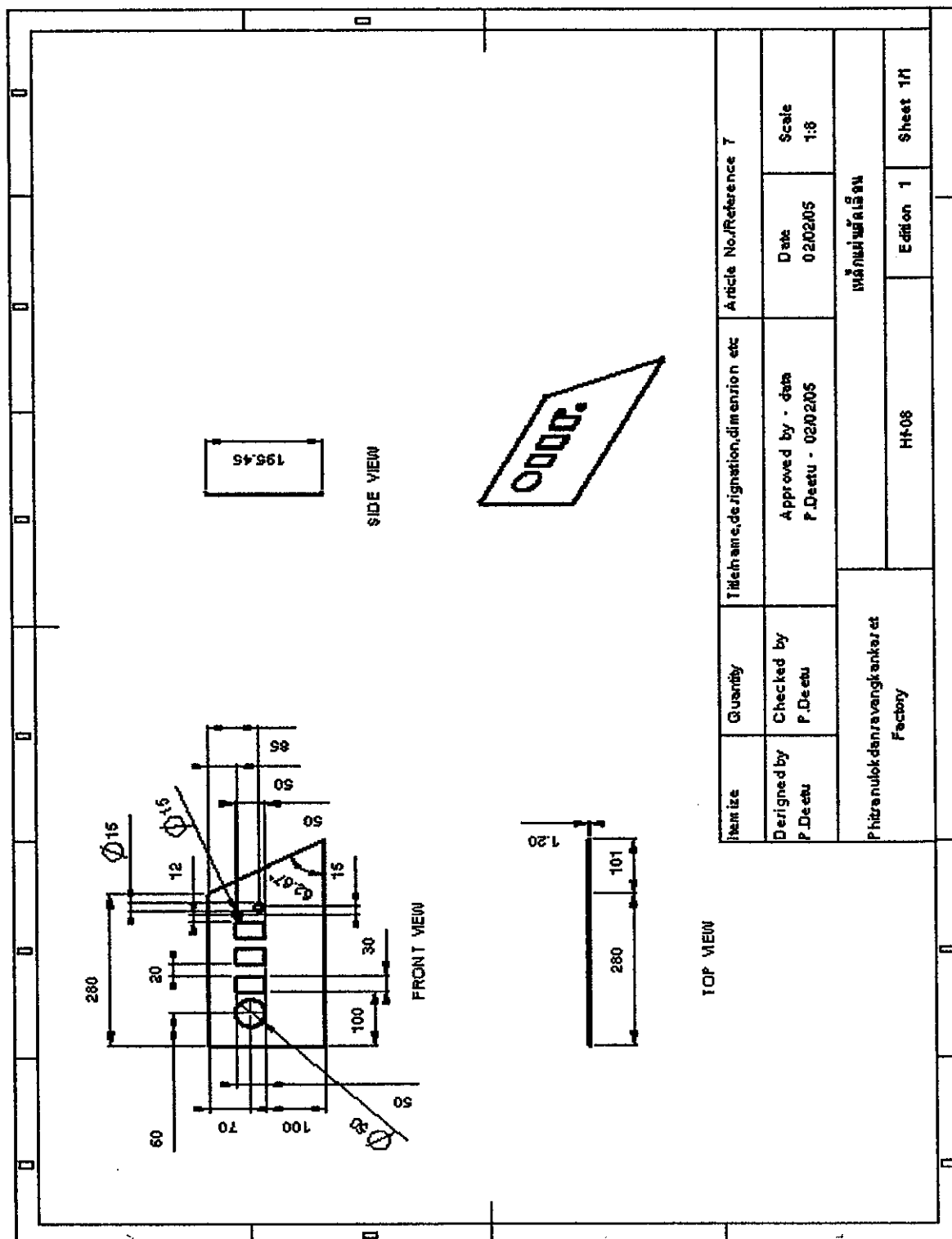
รูปที่ ข.5 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน ยาว 25 นิ้ว 4 หุน (Hf-06)



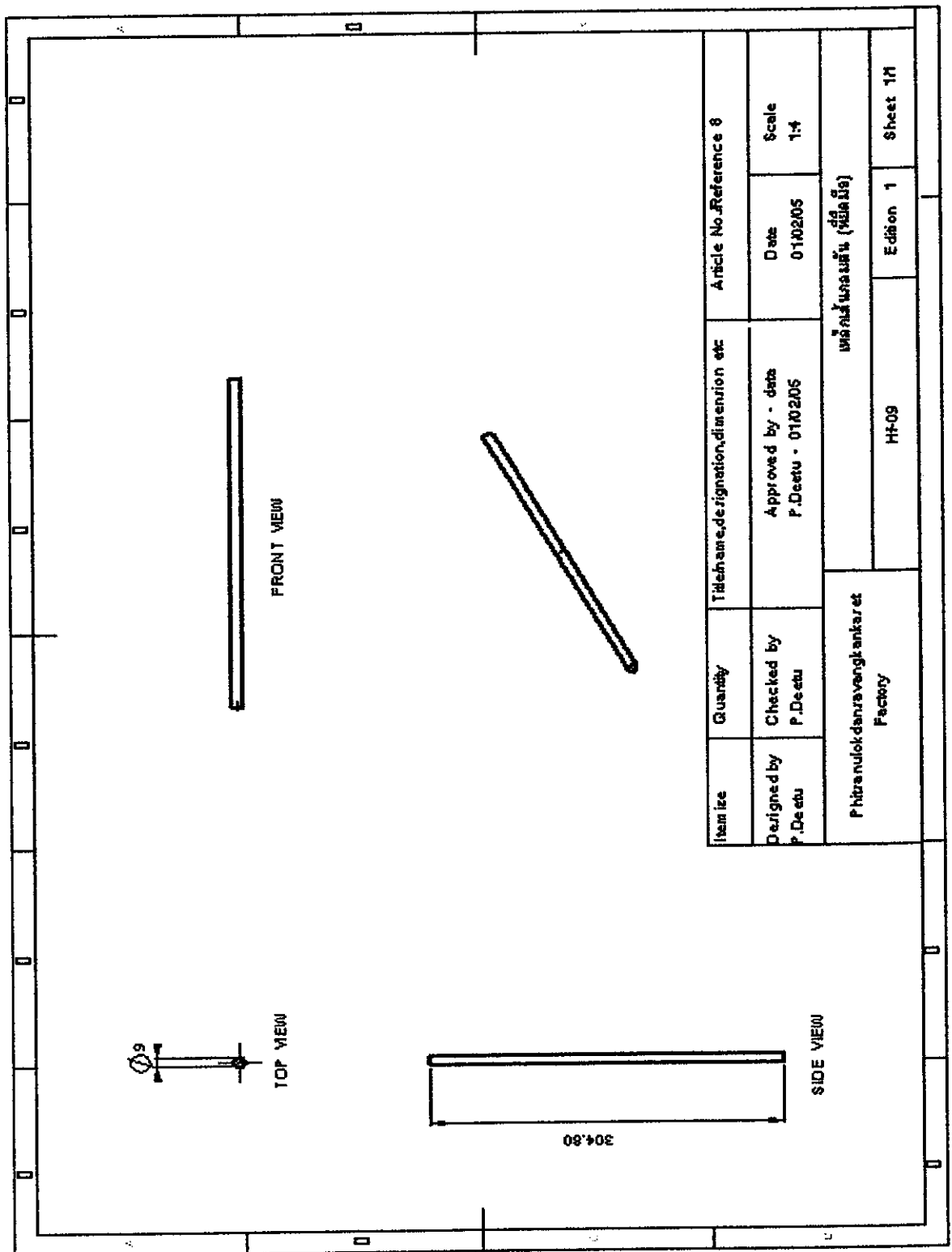
รูปที่ ข.6 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่น (ชั้นเก็บของ) (Hf - 07)



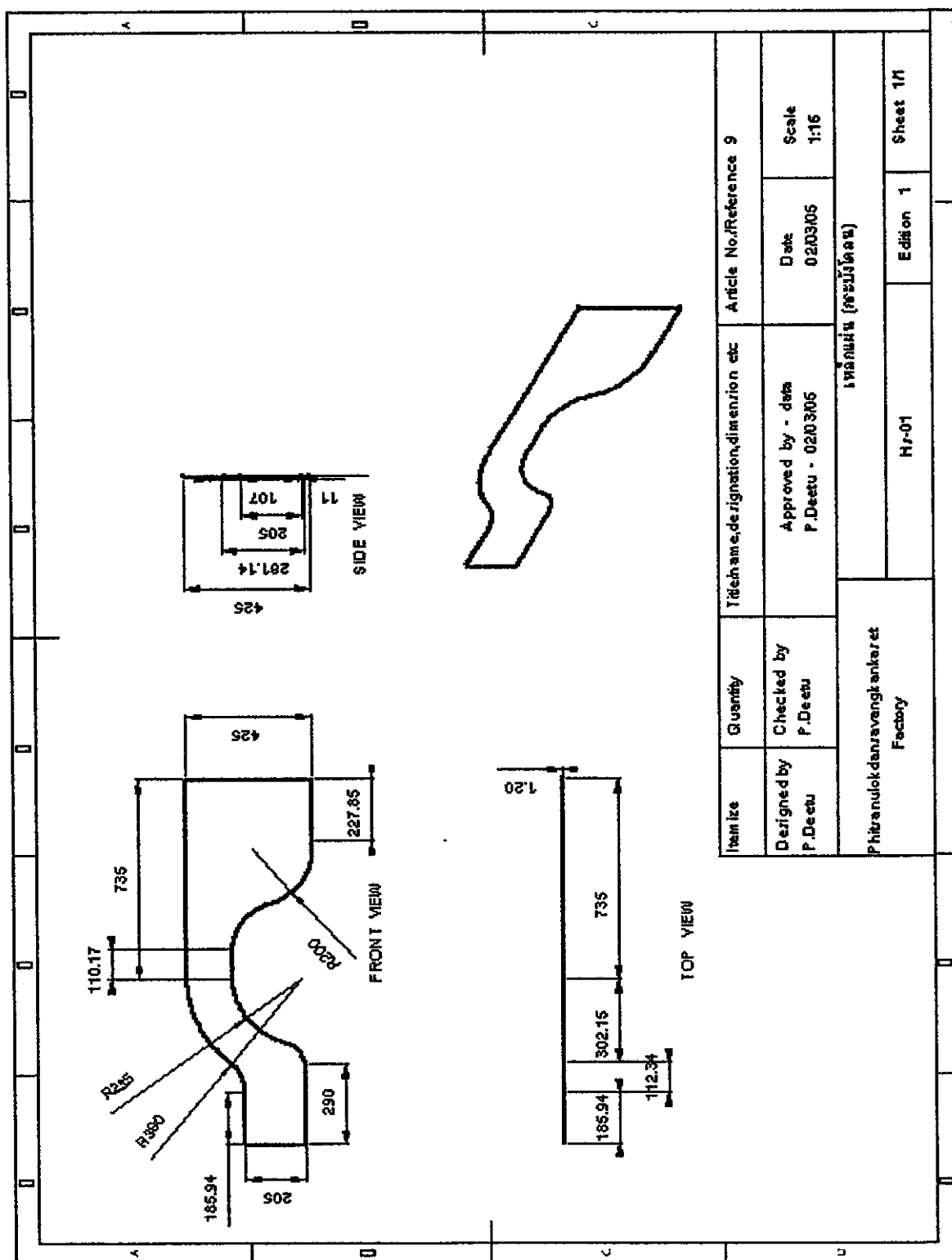
รูปที่ ข.7 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่นตัดเฉียง (Hf - 08)



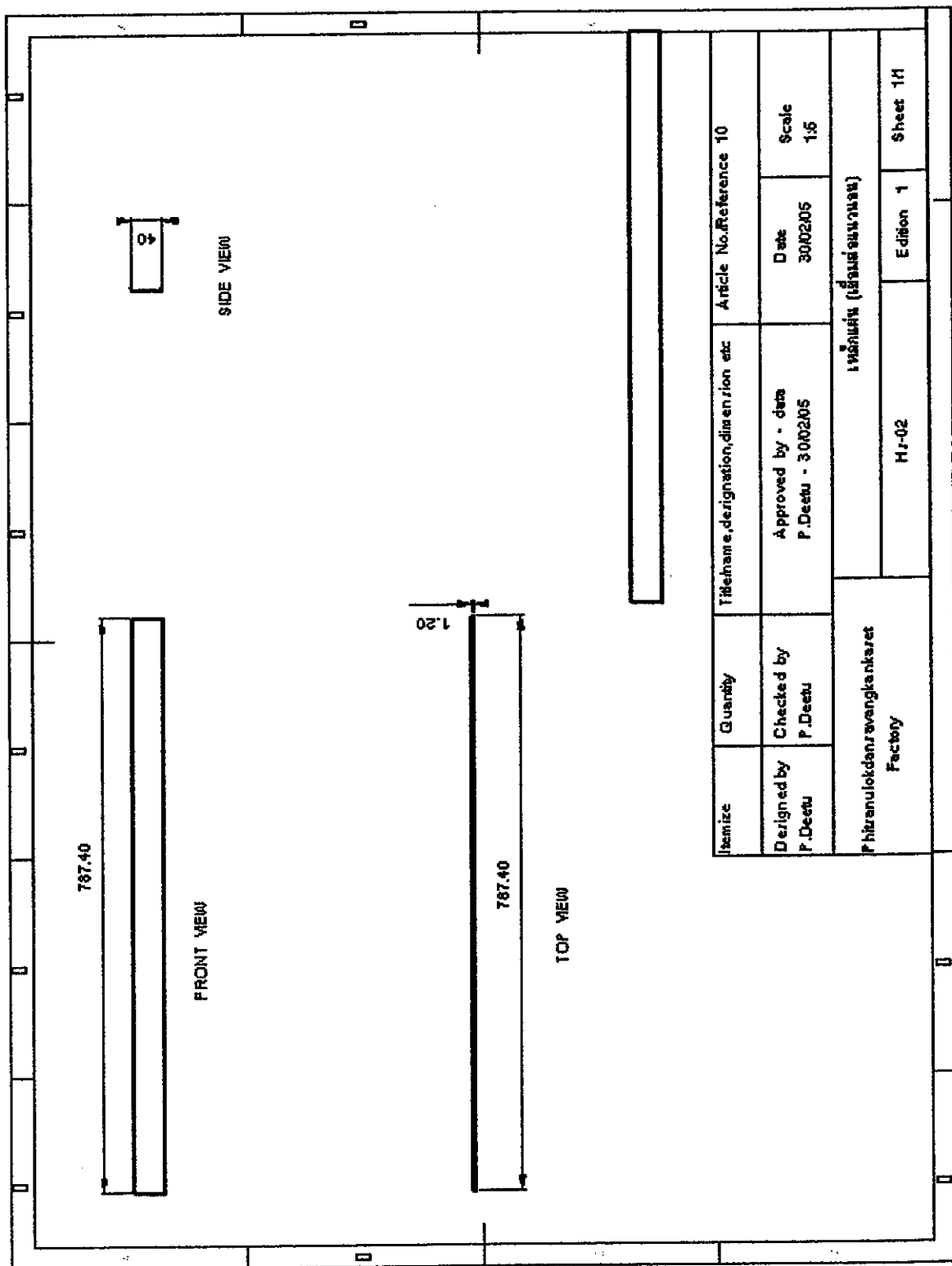
รูปที่ ข.8 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กเส้นกลมตัน (ที่ยึดมือ) (Hf - 09)



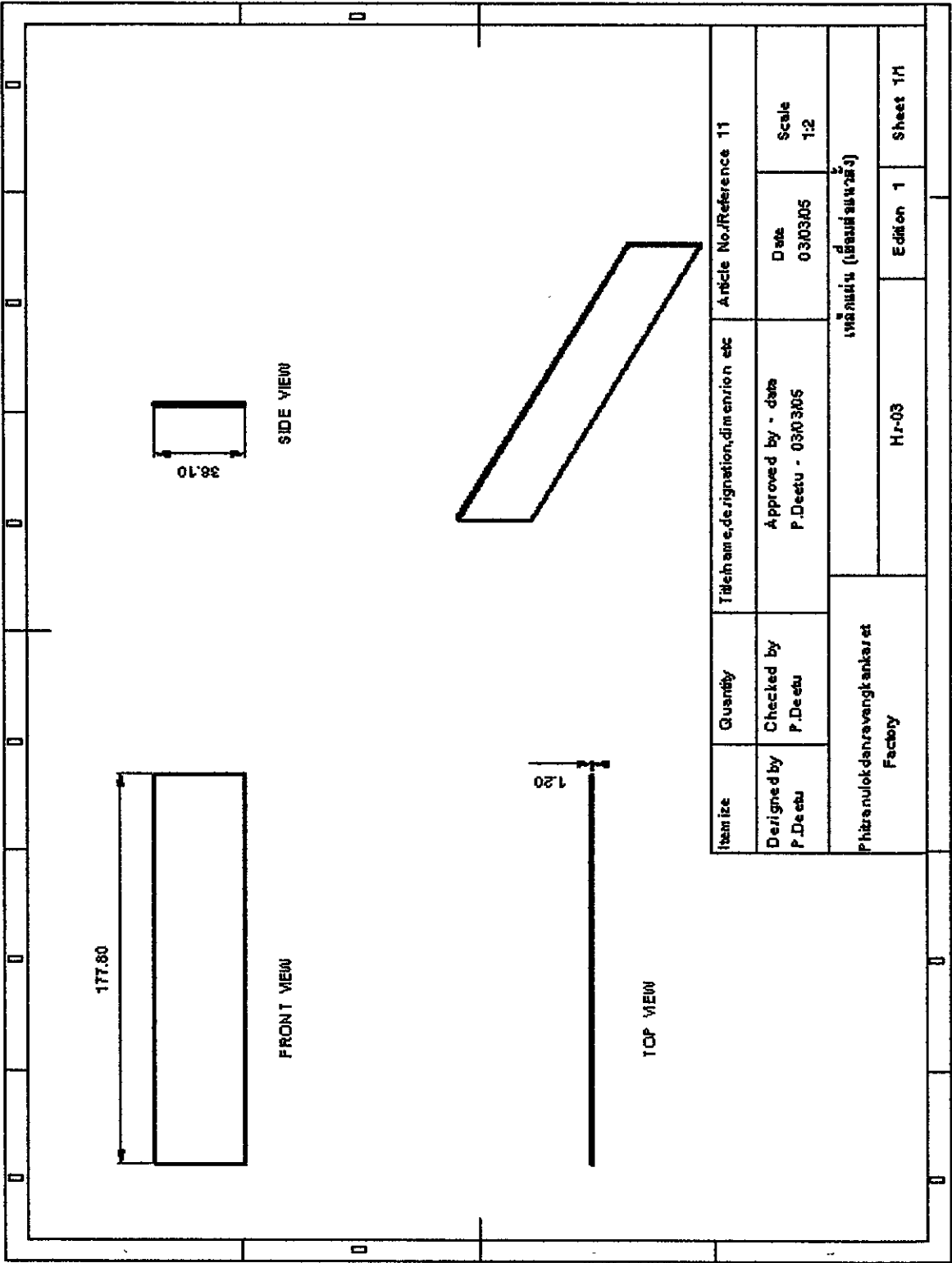
รูปที่ ข.9 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่น(กระบังโคลน) (Hs - 01)



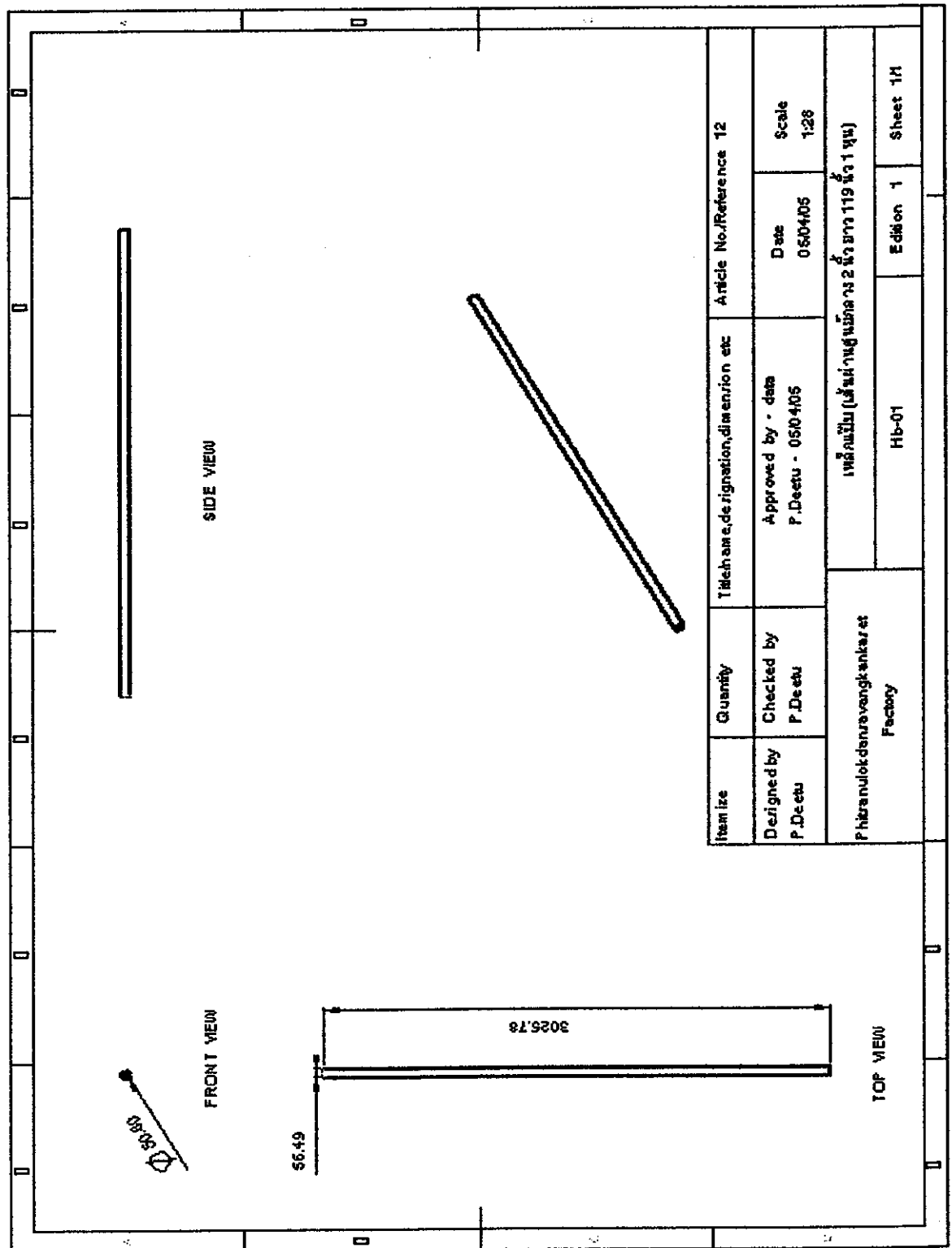
รูปที่ ข.10 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่น(เชื่อมต่อนวนอน) (Hs - 02)



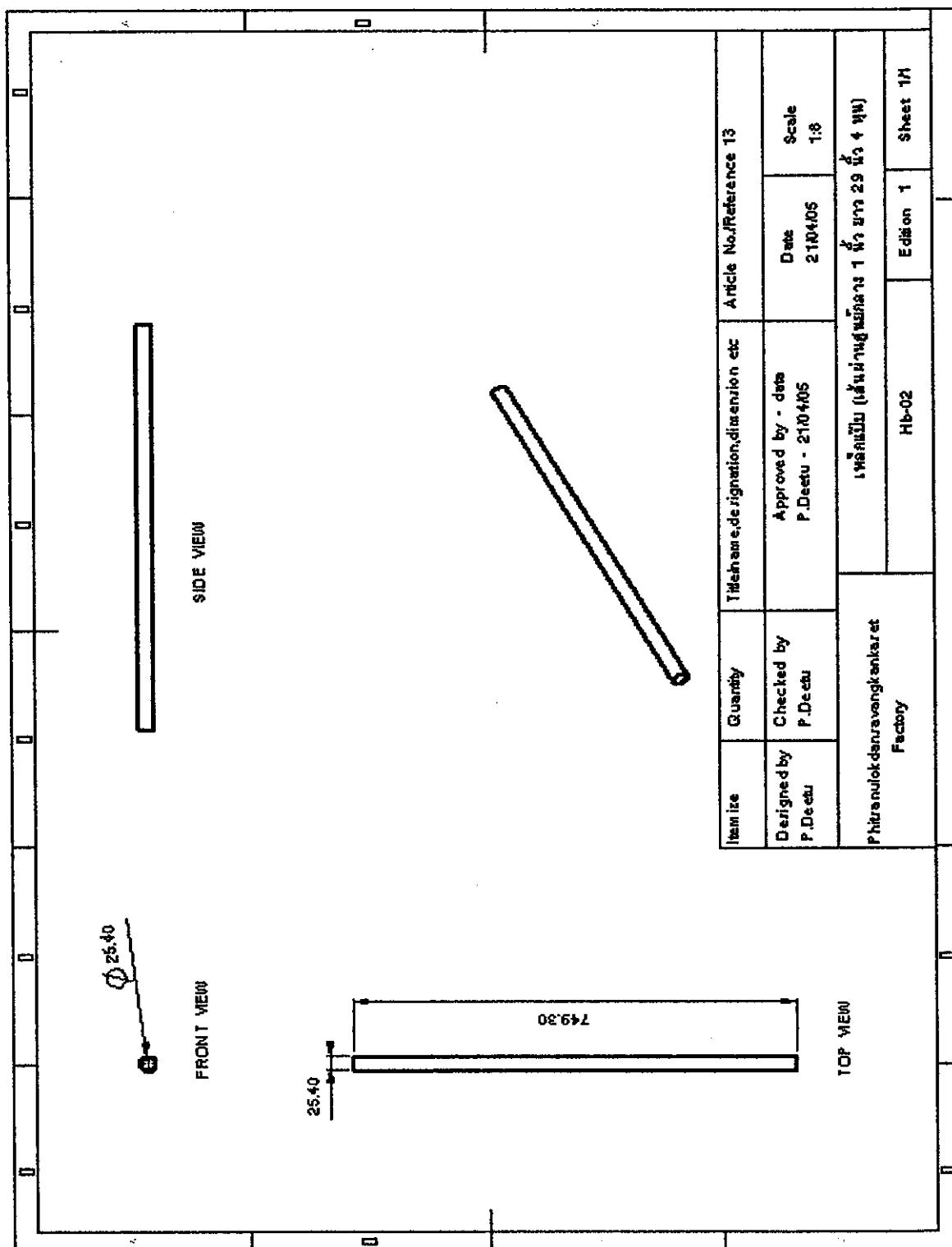
รูปที่ ข.11 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่น (เชื่อมต่อนวตั้ง) (Hs - 03)



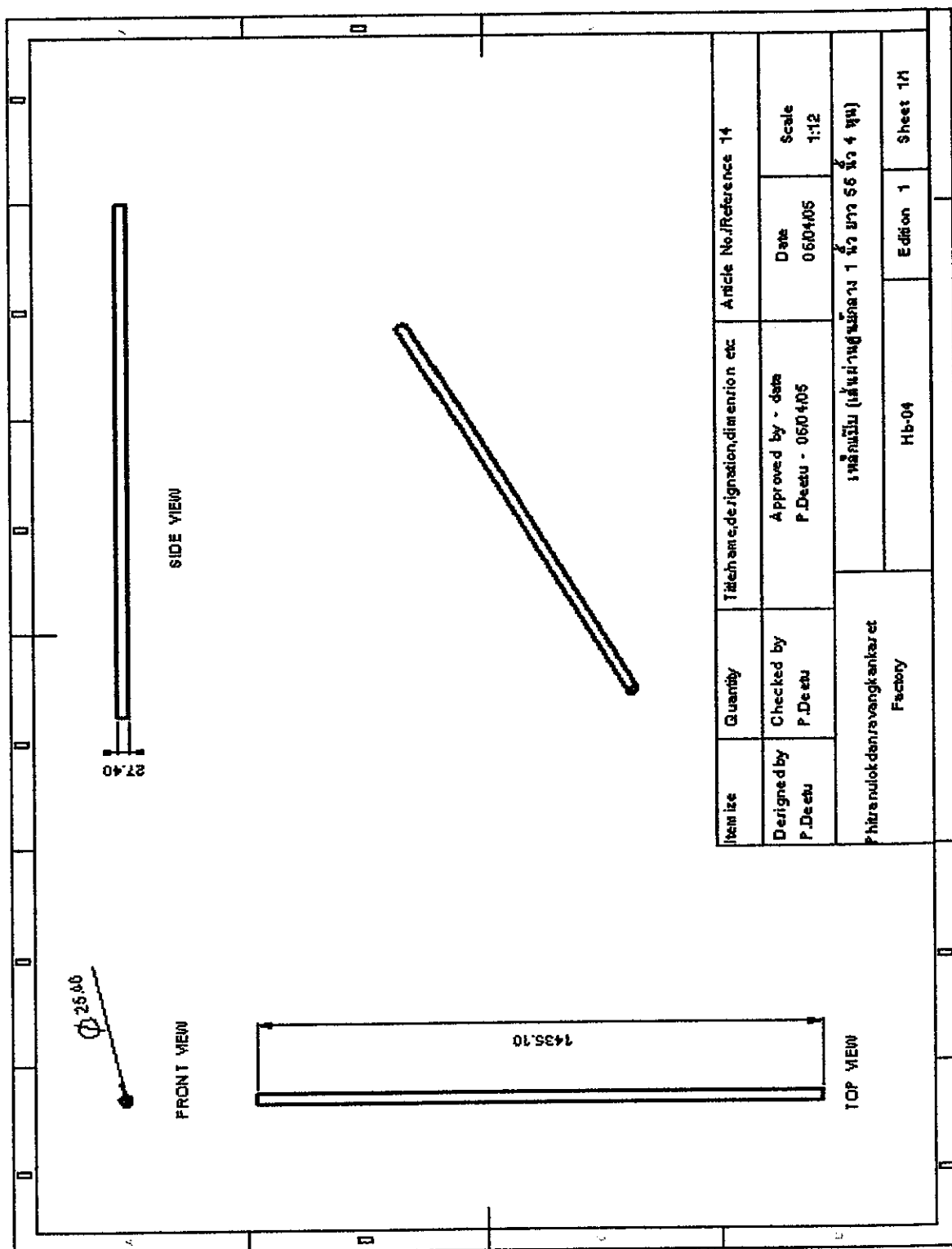
รูปที่ ข.12 แสดงภาพมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแป้น $\varnothing$ 2 นิ้ว (ยาว 119 นิ้ว 1 ชุด) (Hb - 01)



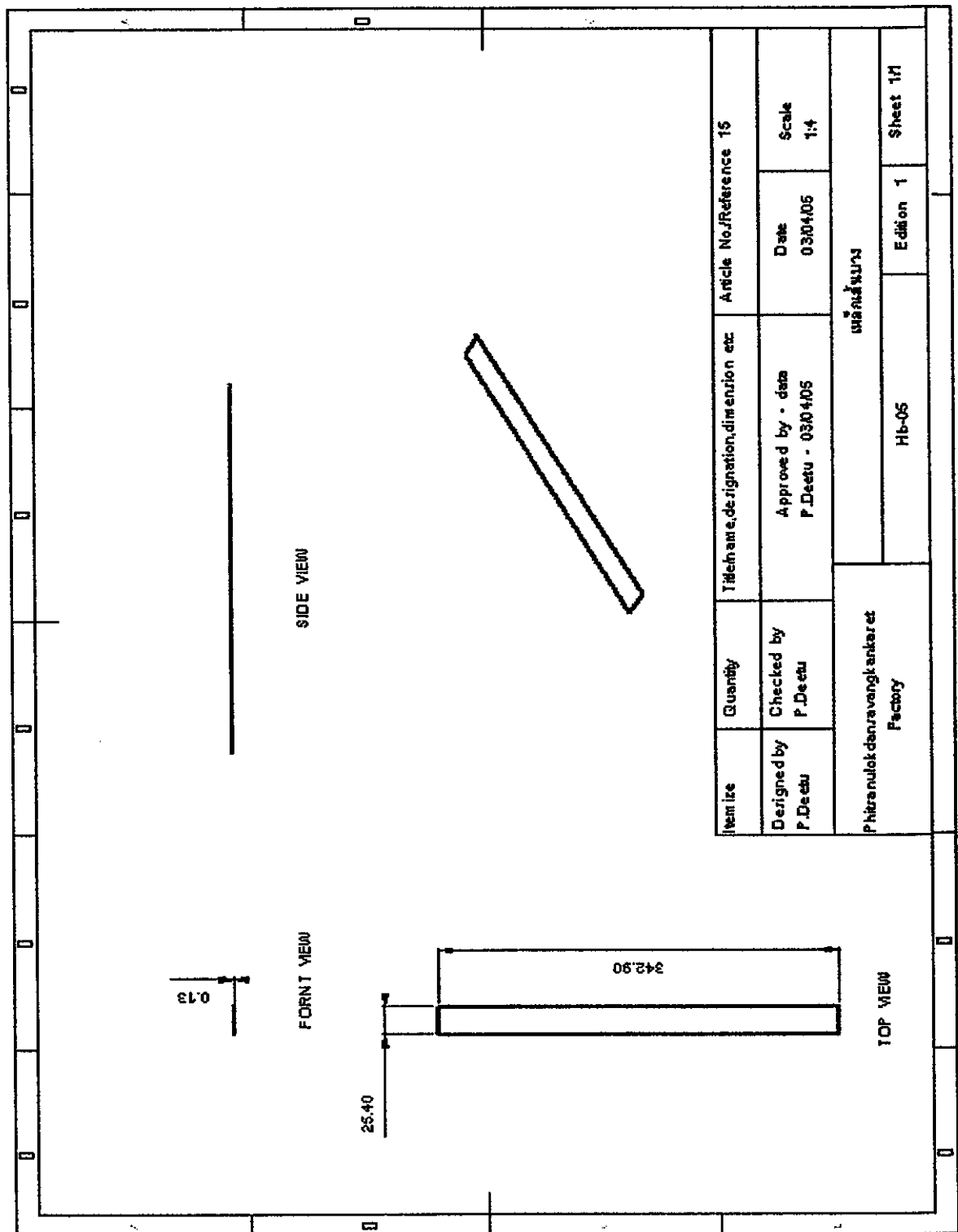
รูปที่ ข.13 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแป้น Ø1 นิ้ว (ยาว 29 นิ้ว 4 หุน) (Hb - 02)



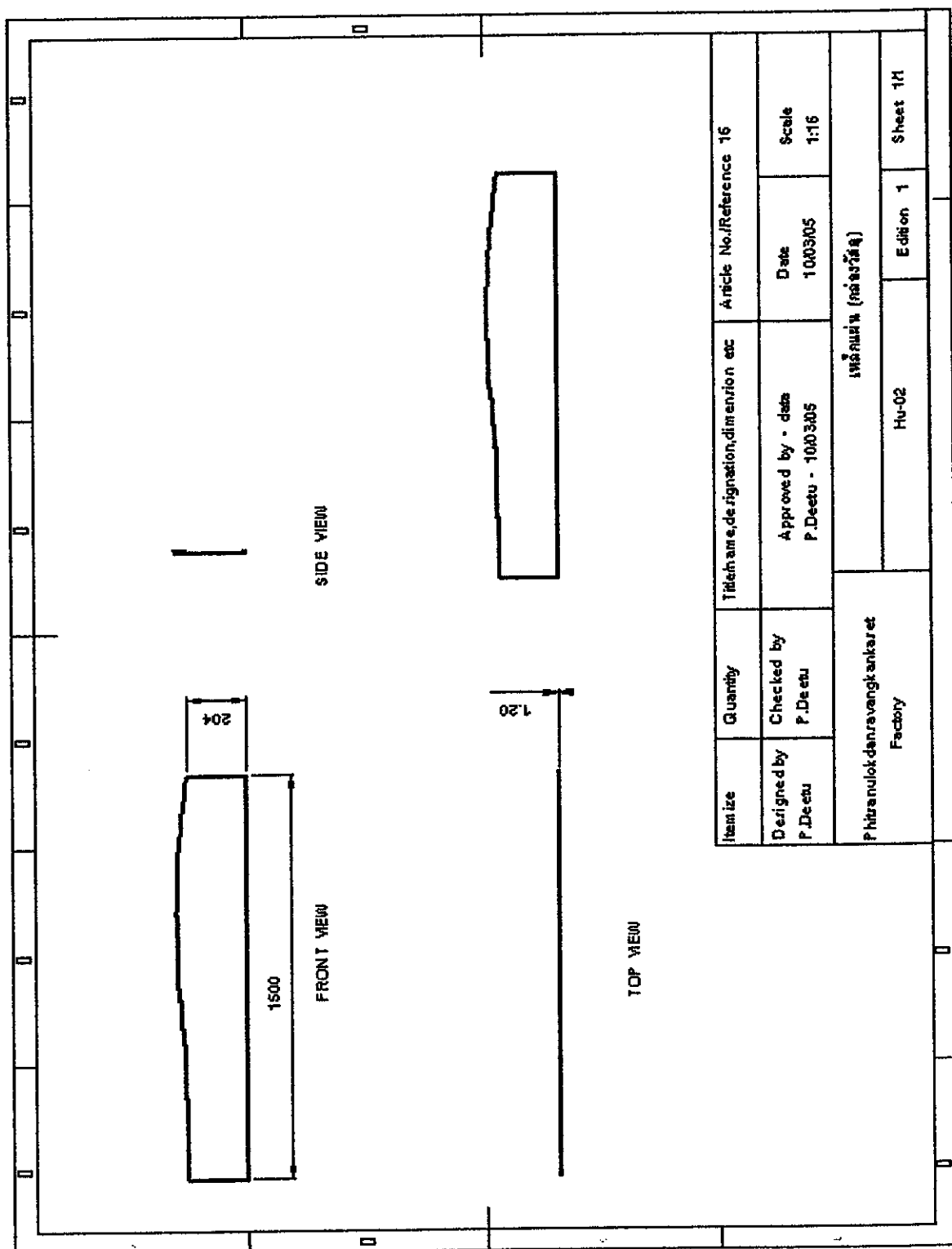
รูปที่ ข.14 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแป้น Ø1 นิ้ว (ยาว 56 นิ้ว 4 พุน) (Hb - 04)



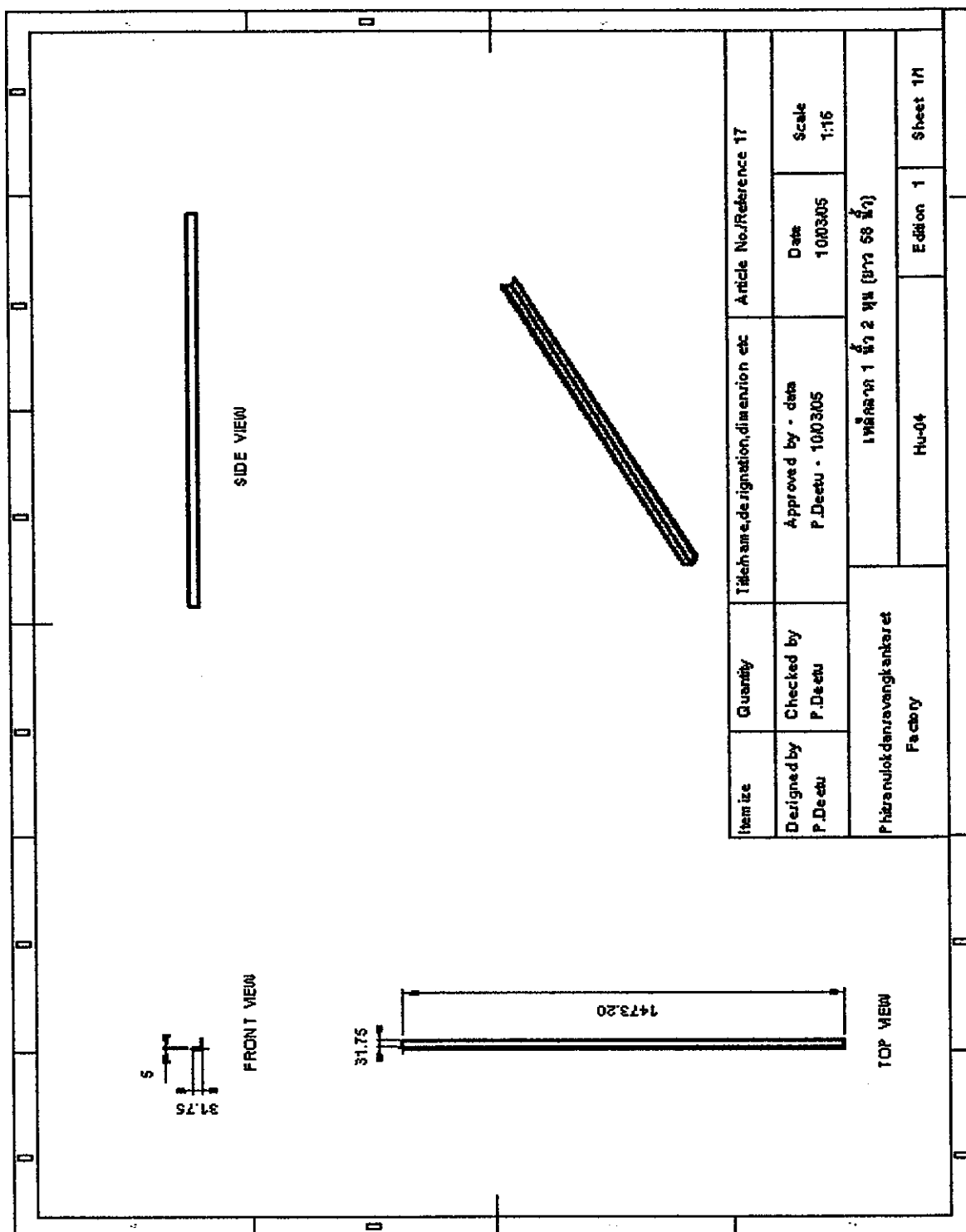
รูปที่ ข.15 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กเส้นบาง (Hb - 05)



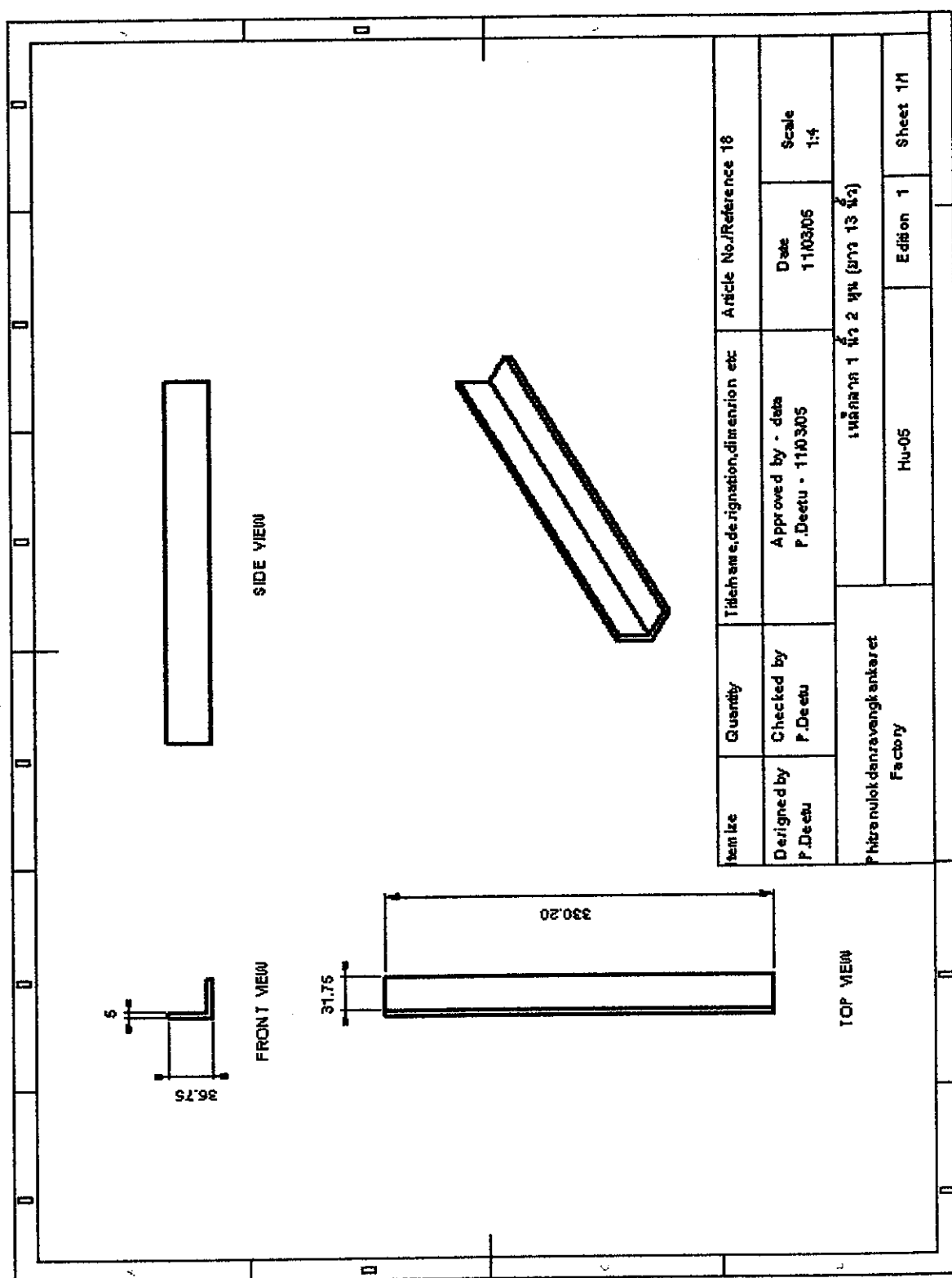
รูปที่ ข.16 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่น (กล่องวัสดุ) (Hu - 02)



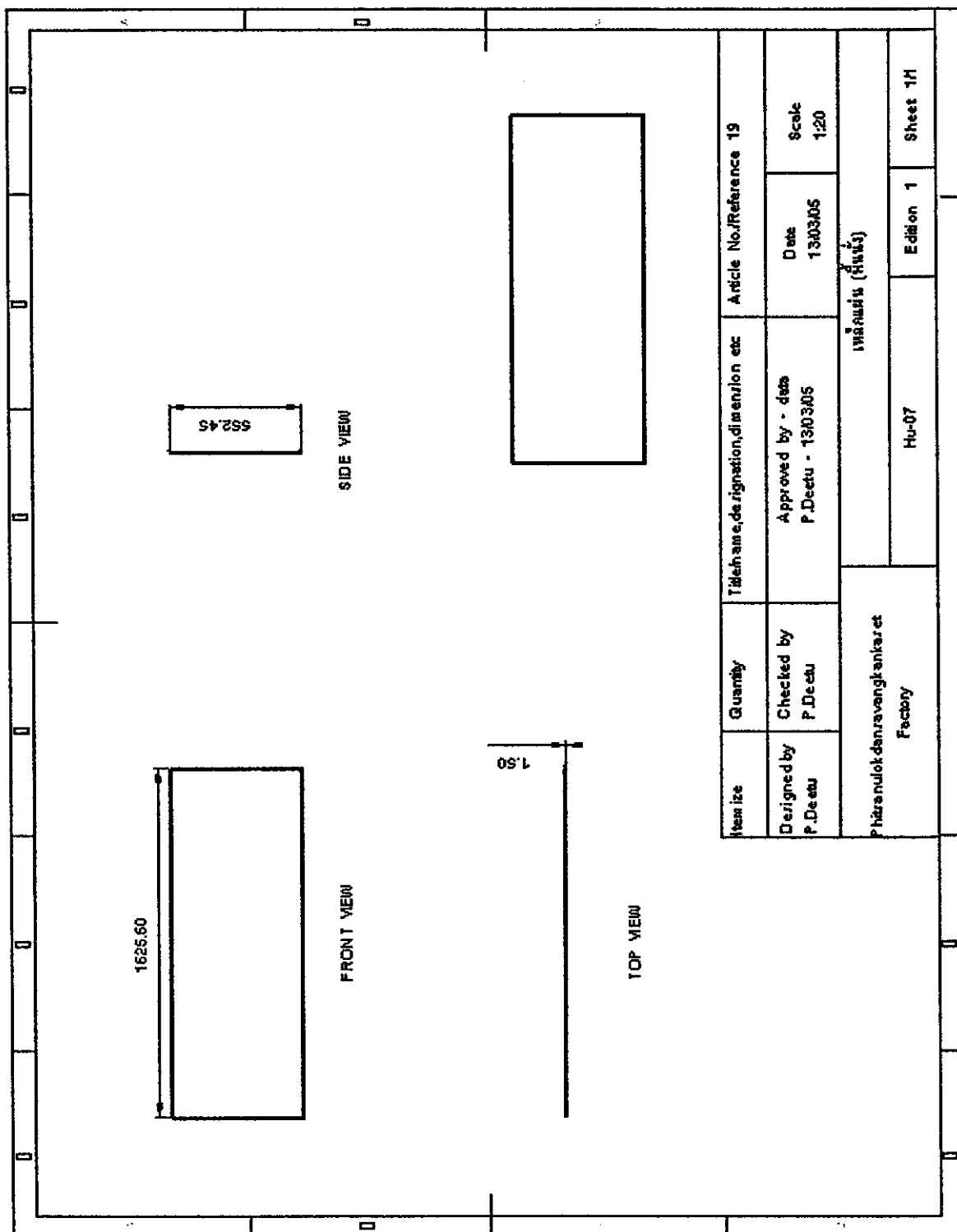
รูปที่ ข.17 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 58 นิ้ว) (Hu - 04)



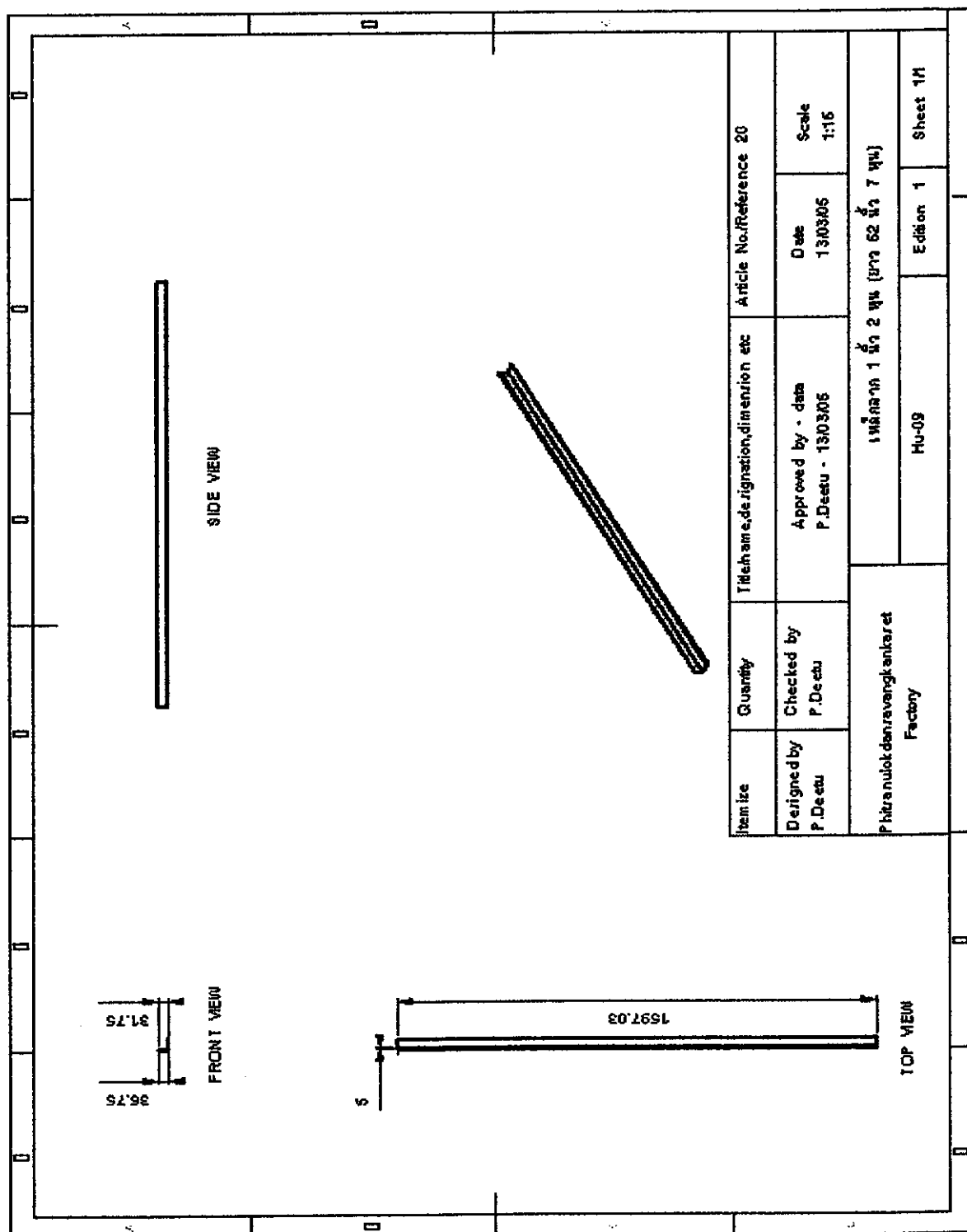
รูปที่ ข.18 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 13 นิ้ว) (Hu - 05)



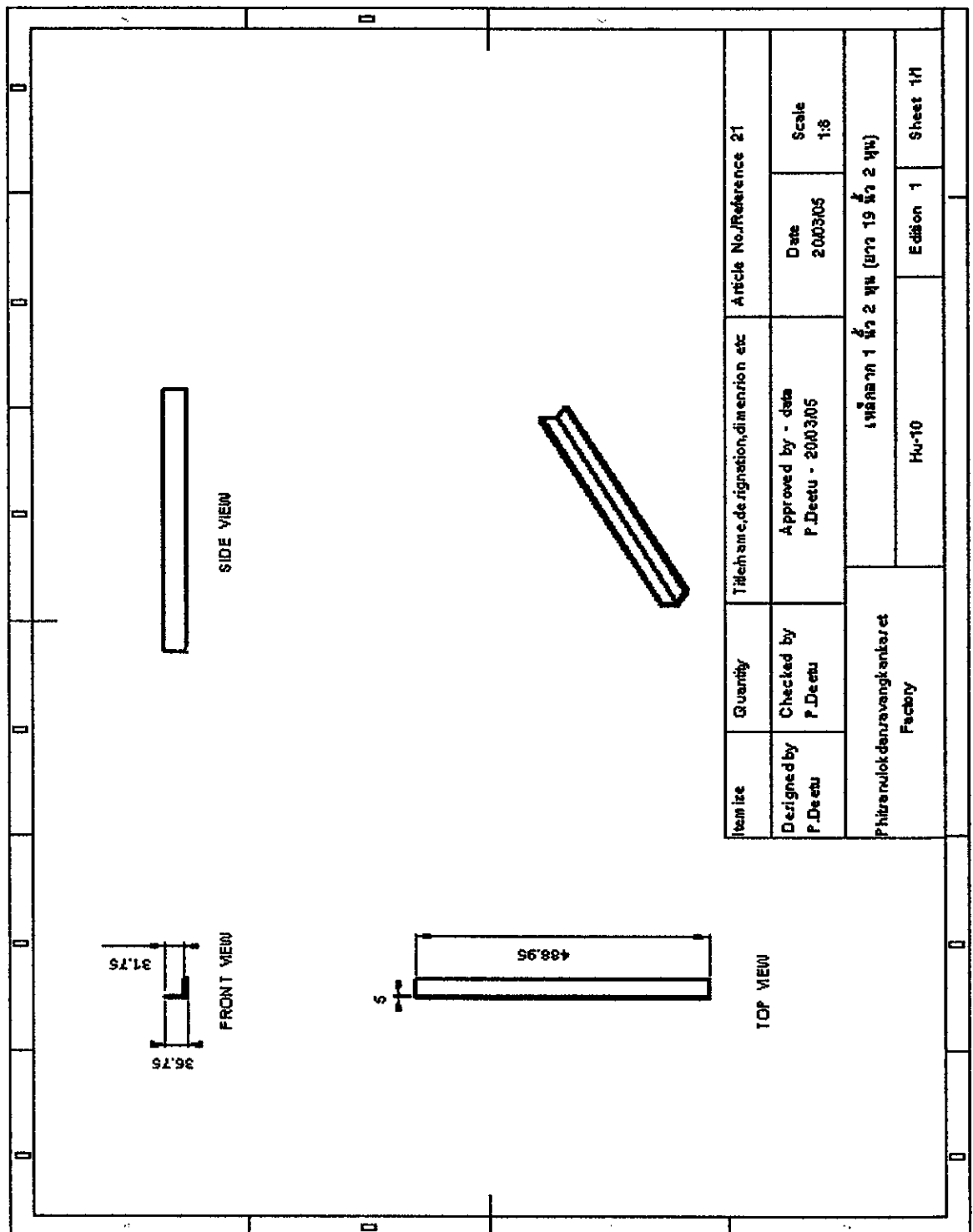
รูปที่ ข.19 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่น (พื้นนั่ง) (Hu - 07)



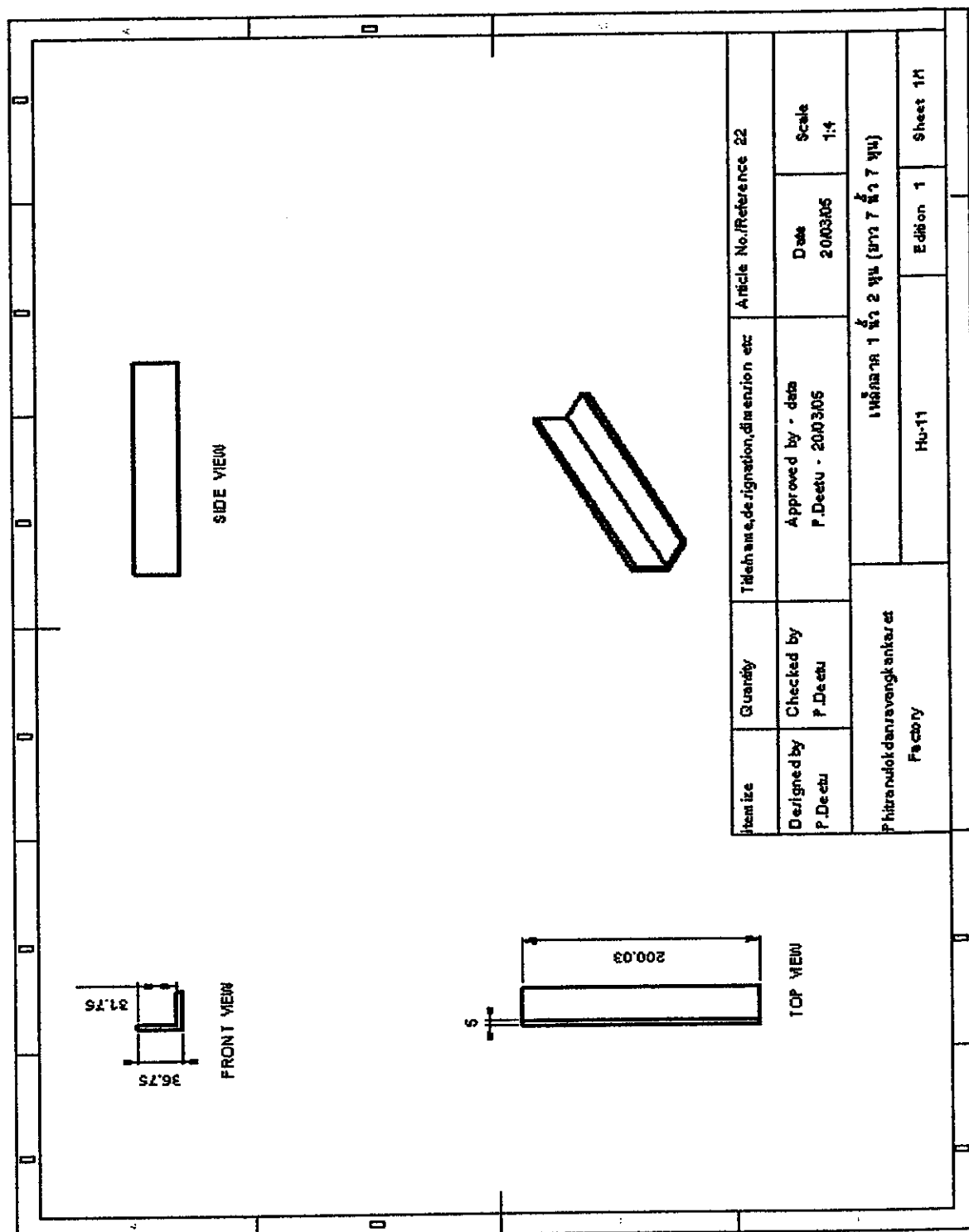
รูปที่ ข.20 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 62 นิ้ว 7 หุน) (Hu - 09)



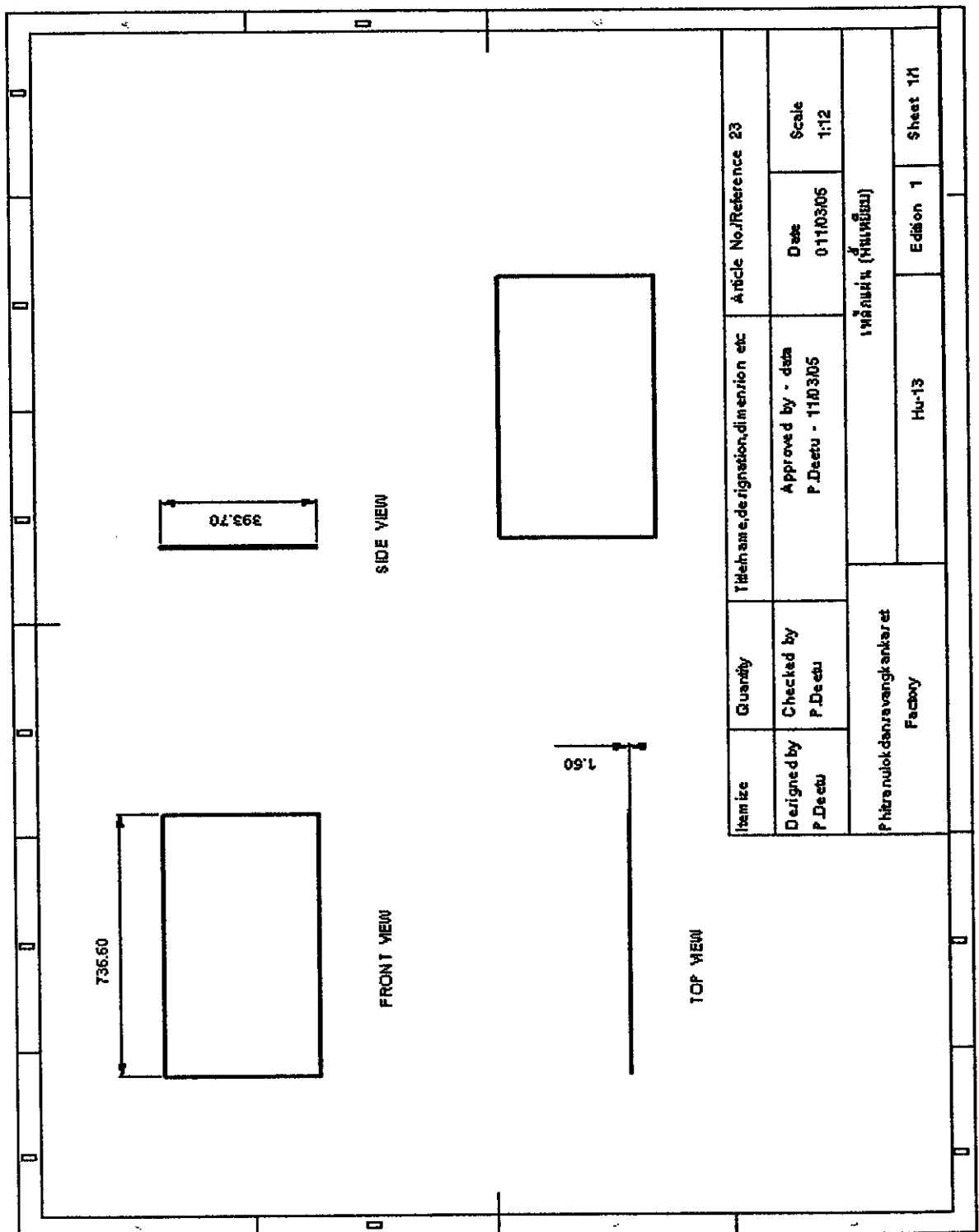
รูปที่ ข.21 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 19 นิ้ว 2 หุน) (Hu - 10)



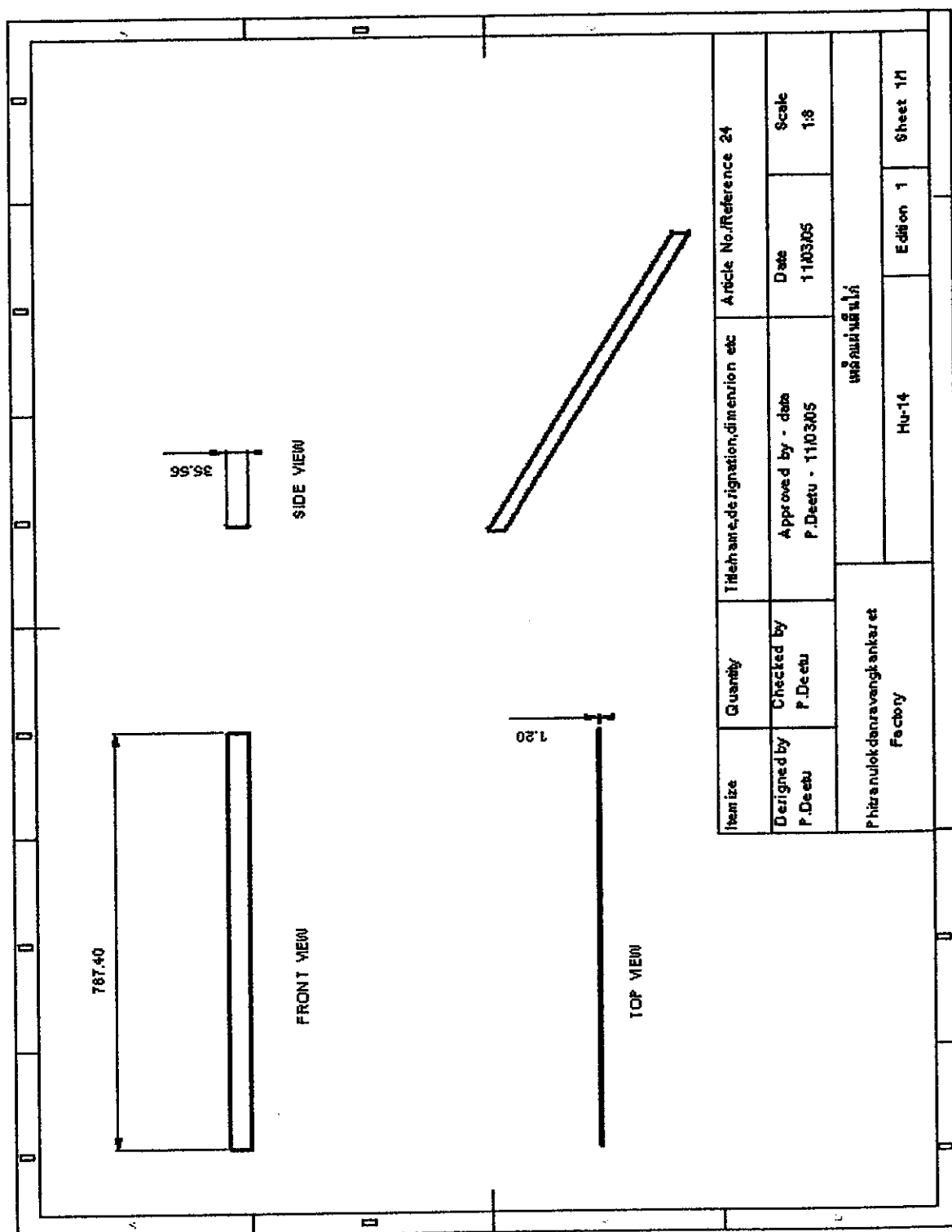
รูปที่ ข.22 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 7 นิ้ว 7 หุน) (Hu - 11)



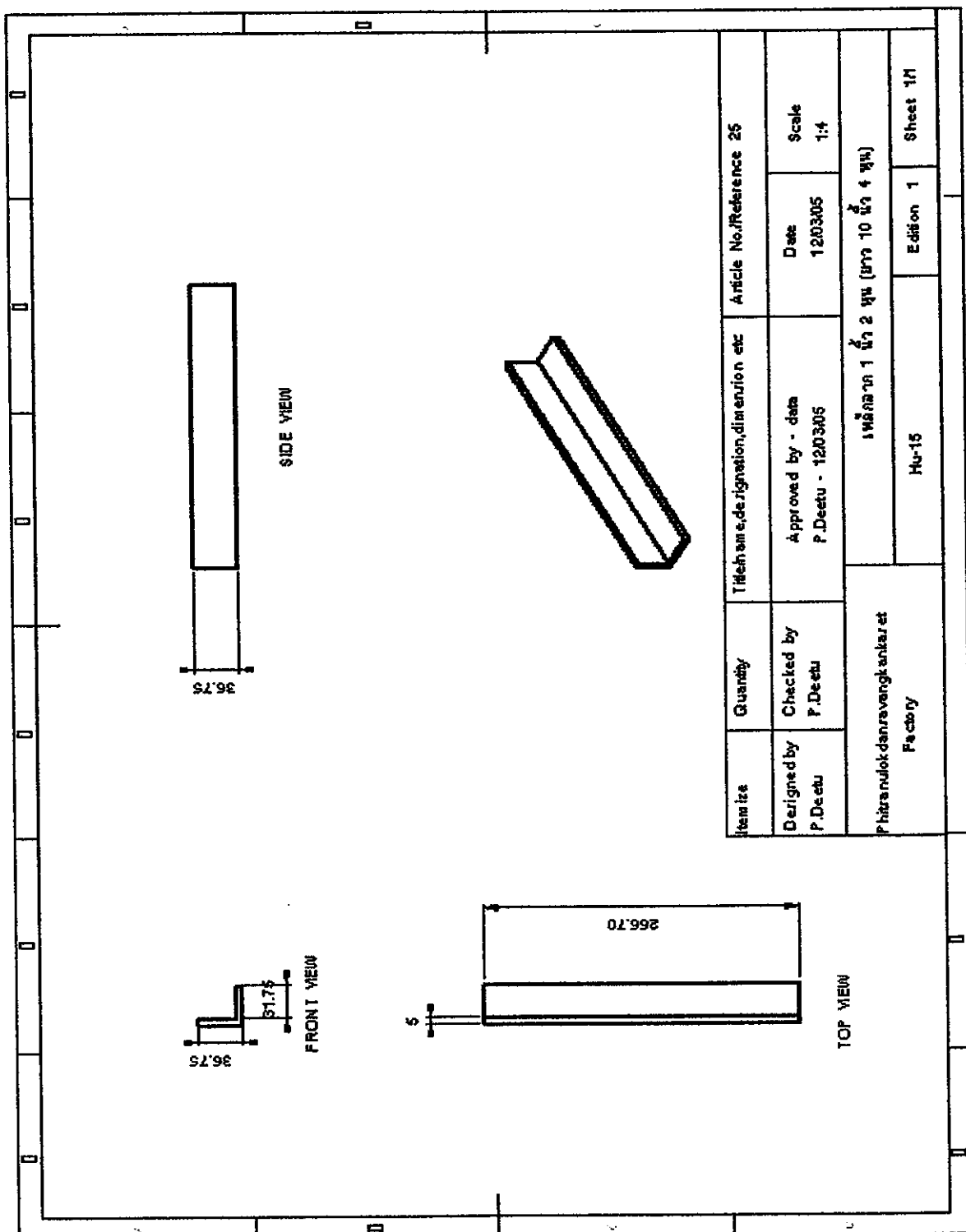
รูปที่ ข.23 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่น (พื้นเหยียบ) (Hu - 13)



รูปที่ ข.24 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กแผ่นดินไก่อ (Hu - 14)



รูปที่ ข.25 แสดงภาพวาดมาตรฐานชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 10 นิ้ว 4 หุน) (Hu - 15)

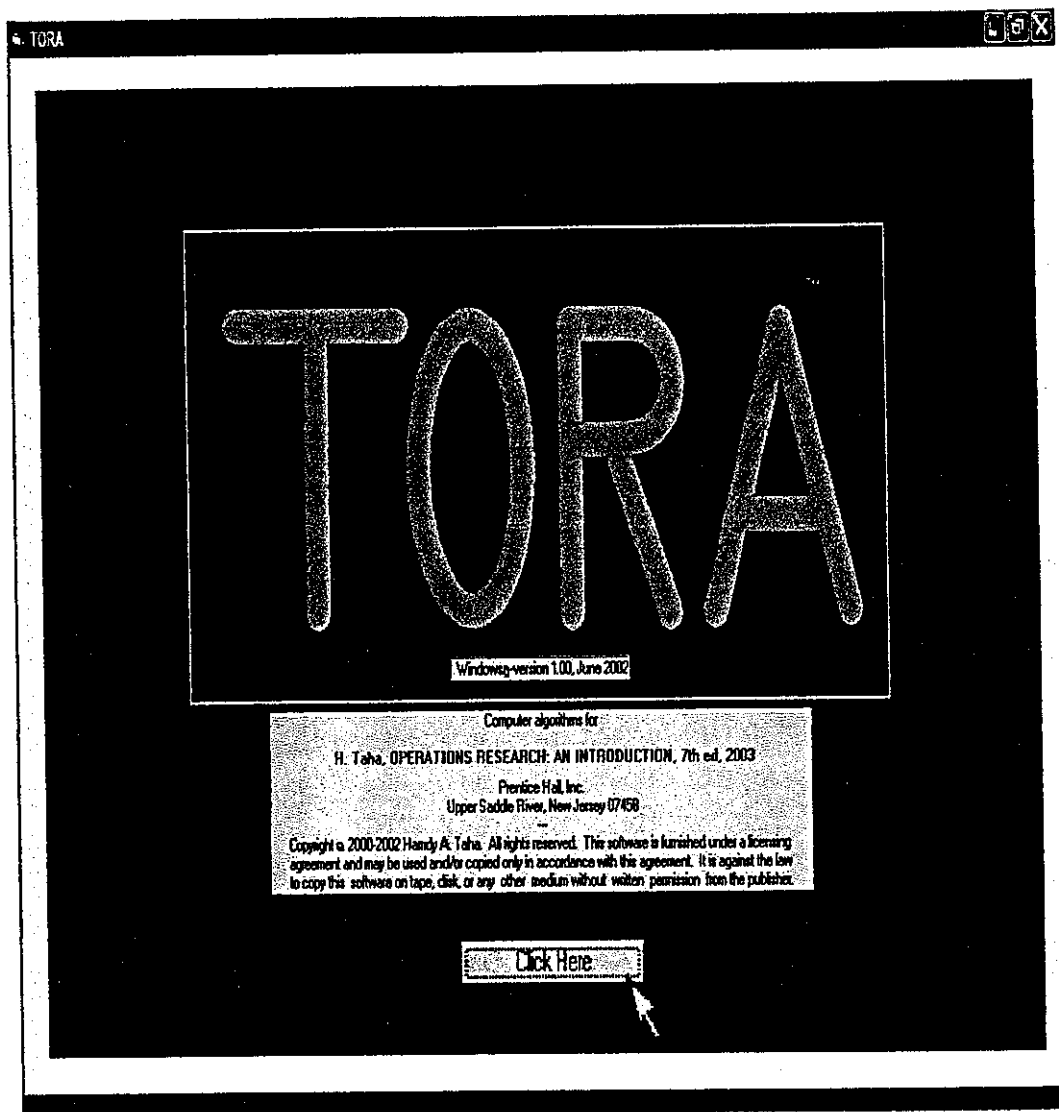


ภาคผนวก ค

ขั้นตอนและวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA)

สามารถแสดงขั้นตอนและวิธีการใช้งานโปรแกรม TORA ตามลำดับดังนี้

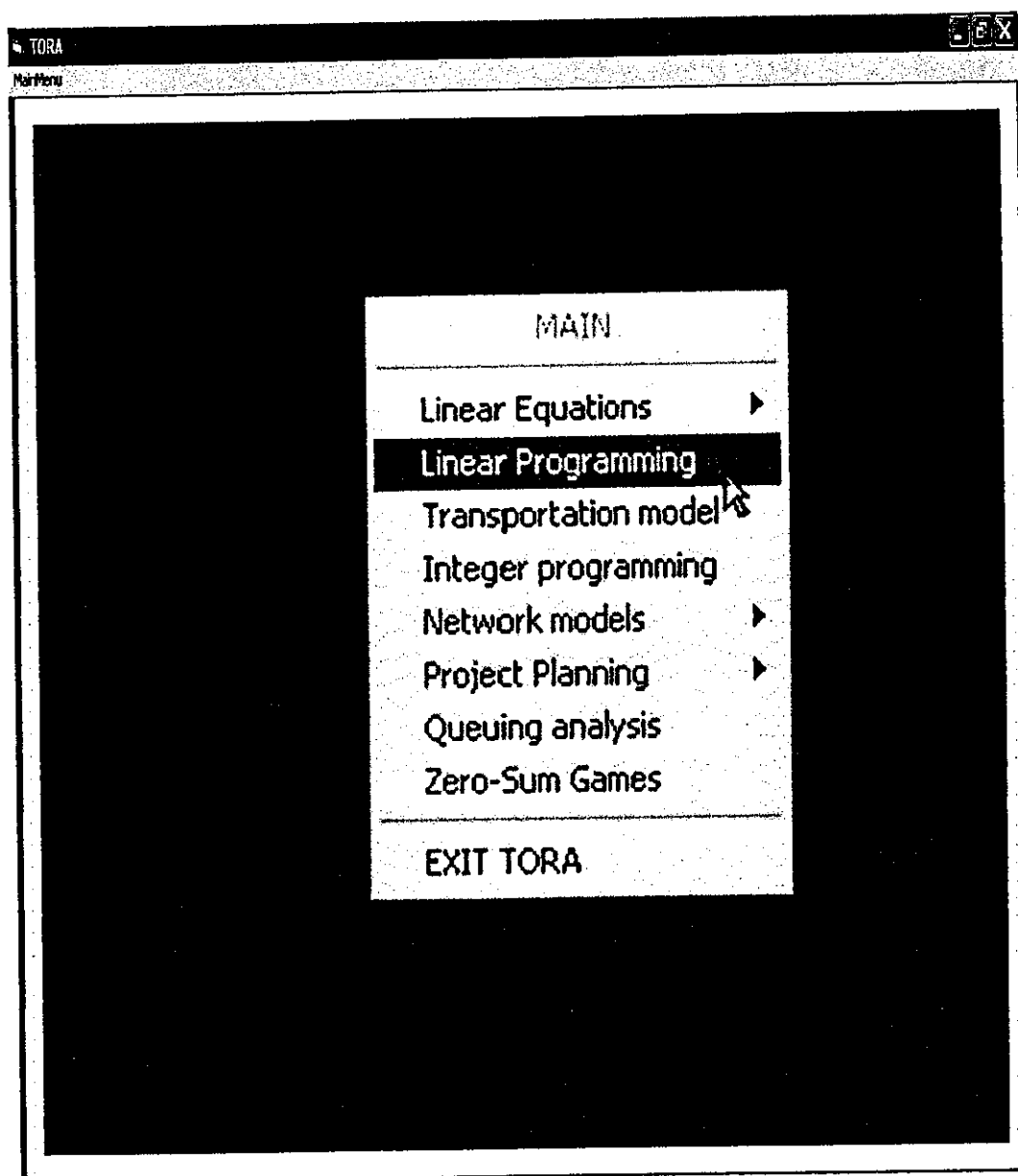
1. ทำการ set up Program TORA ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์
2. เปิดโปรแกรม เจอหน้าต่างแรก ให้เลือกคลิกที่ Click Here



รูปที่ ค.1 แสดงหน้าต่างแรก

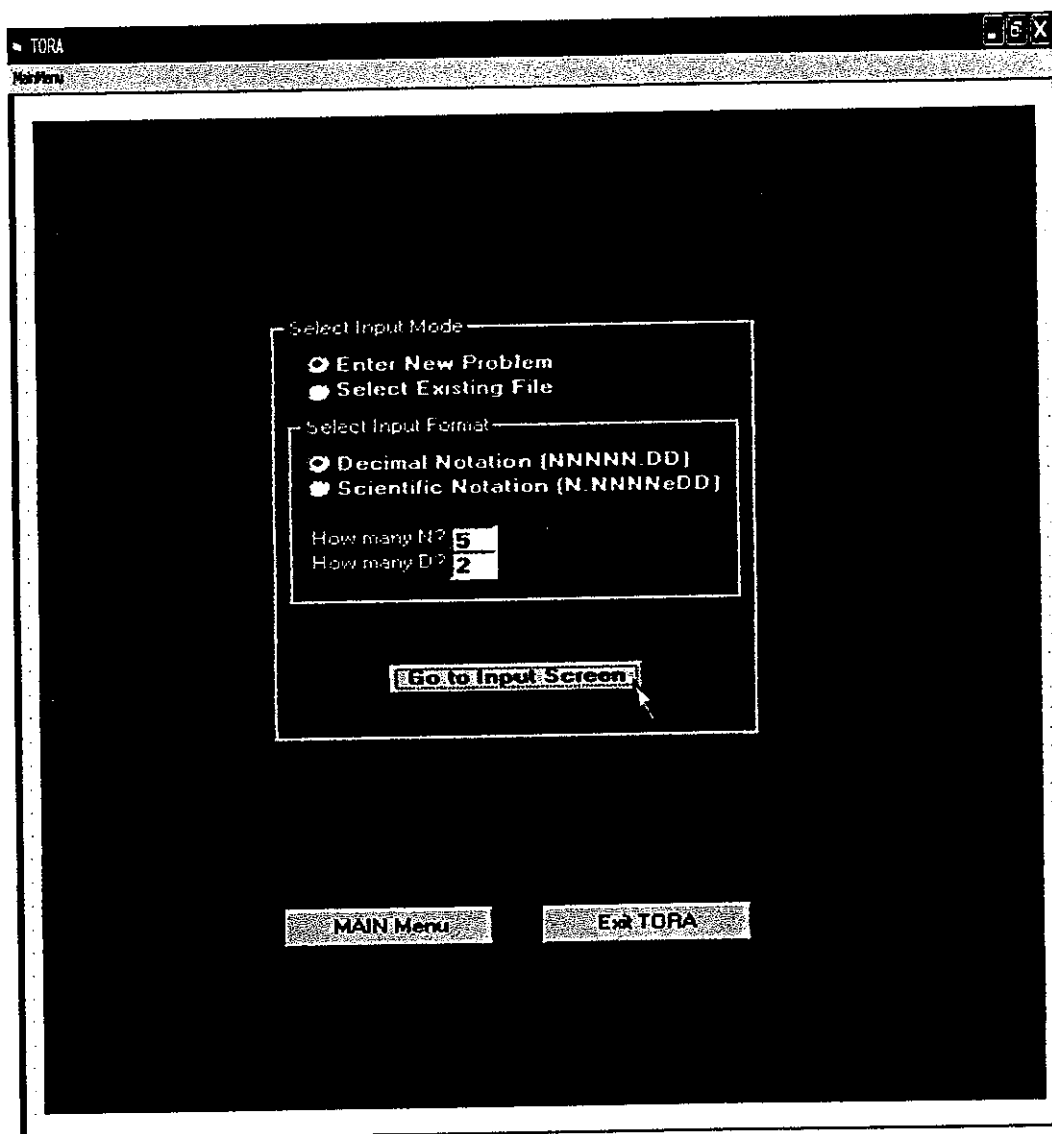
3. หน้าต่าง Main Menu ของรูปแบบปัญหา ให้เลือกคลิกที่

Linear Programming



รูปที่ ค.2 แสดงหน้าต่างของเมนูหลัก

4. หน้าต่าง Select Input Mode (การเลือกป้อนข้อมูลใหม่ หรือ จะเลือกข้อมูลเดิมที่เก็บไว้แล้ว) และ Select Input Format (การกำหนดทศนิยมให้กับข้อมูลที่จะป้อนเข้าไป) เสร็จแล้วให้ไปเลือก คลิกที่ Go to Input Screen.



รูปที่ ค.3 แสดงหน้าต่างในการเลือกกำหนดทศนิยมของตัวแปร

5. หน้าต่างการกำหนดชื่อปัญหา กำหนดจำนวนตัวแปร (Variables) และกำหนดจำนวนเงื่อนไข (Constraints) เสร็จแล้วให้ Enter ที่คีย์บอร์ด

TORA C:\linear_programing\ตัวอย่าง linear\วิธีการคิดเหนือ(แบบใหม่).txt

File Edit

LINEAR PROGRAMMING

Problem Title วิธีการคิดเหนือ (แบบใหม่)

Nbr. of Variables 135

No. of Constraints 0

Enter value then press RETURN or TAB to initialize input grid

SOLVE Menu MAIN Menu Exit TORA

รูปที่ ค.4 แสดงหน้าต่างการกำหนดชื่อปัญหา,จำนวนตัวแปร,จำนวนเงื่อนไข

6. หน้าต่างการป้อนข้อมูล

6.1 กำหนดชื่อของแต่ละตัวแปร (Variables)

6.2 เลือกสมการเป้าหมาย จะเป็น Maximize หรือ Minimize เลือกเสร็จ

ก็ทำการใส่ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปร (Variables) ในสมการเป้าหมาย

6.3 ใส่ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปร (Variables) ในแต่ละเงื่อนไข (Constraints) และใส่ค่าคงที่ของเงื่อนไข (right hand side , RHS)

TORA G:Linear programming(ตัวชี้ต่าง linear(วิธีการคิดหลัก(แบบใหม่).txt

File Edit Grid

LINEAR PROGRAMMING

Problem Title: **ปัญหาที่ ๑ (รถไฟ)**

Nbr. of Variables: **135**

No. of Constraints: **0**

Editing Grid:
 >>Click Maximize(Minimize) cell to change it to Minimize(Maximize)
 >>To DELETE, INSERT, COPY or PASTE a column(row), click heading cell of target column(row), then invoke pull down EditGrid menu
 >>For INSERT mode, a single(double) click of target row/column will place new row/column after(before) target row/column.

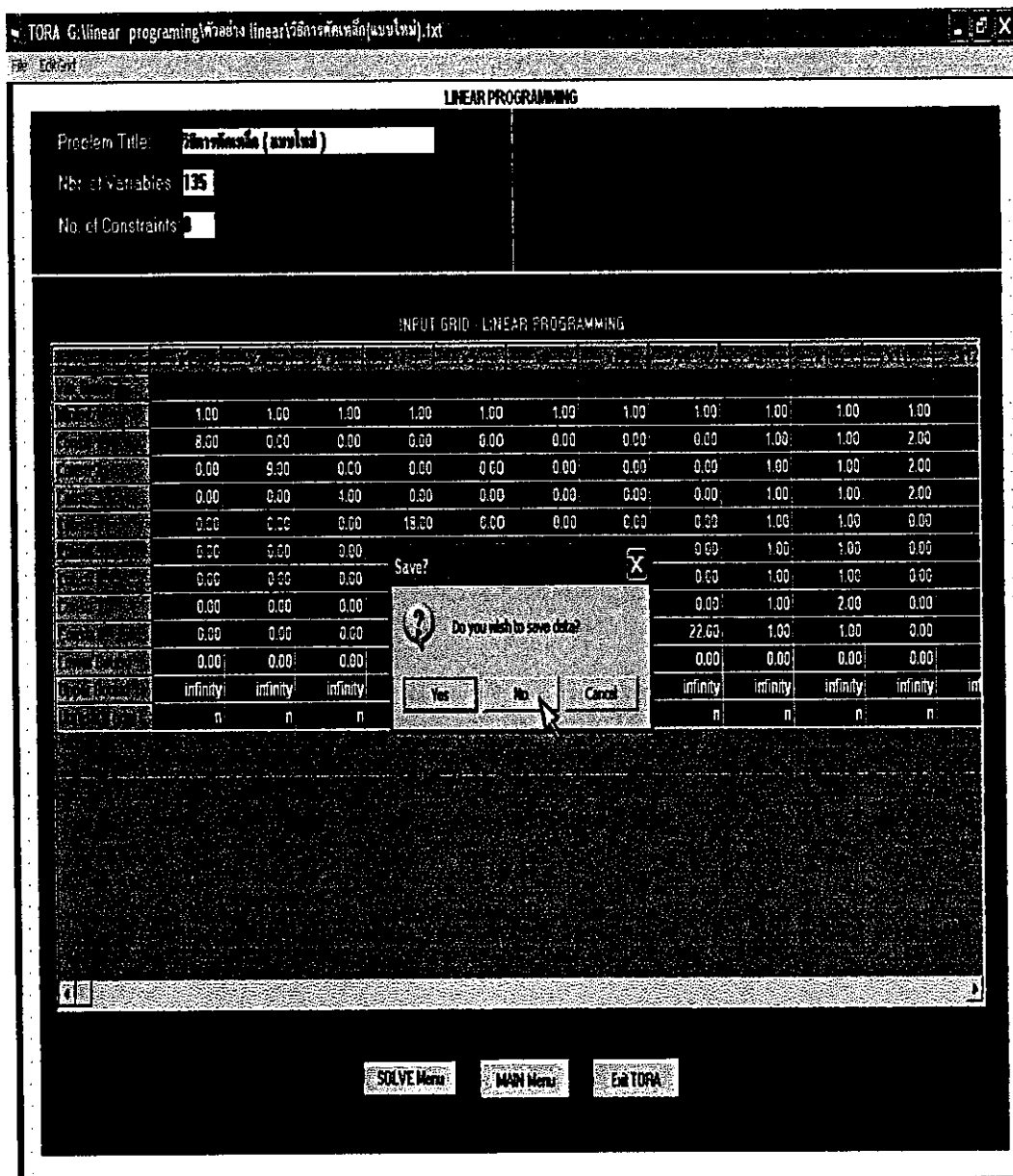
INPUT GRID - LINEAR PROGRAMMING

	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	
	0.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	
	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	
	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.00	0.00	1.00	2.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	1.00	1.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	infinity	infinity	infinity	infinity	infinity	infinity	infinity	infinity	infinity	infinity	infinity	inf
	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n

SOLVE Menu MAIN Menu Exit TORP

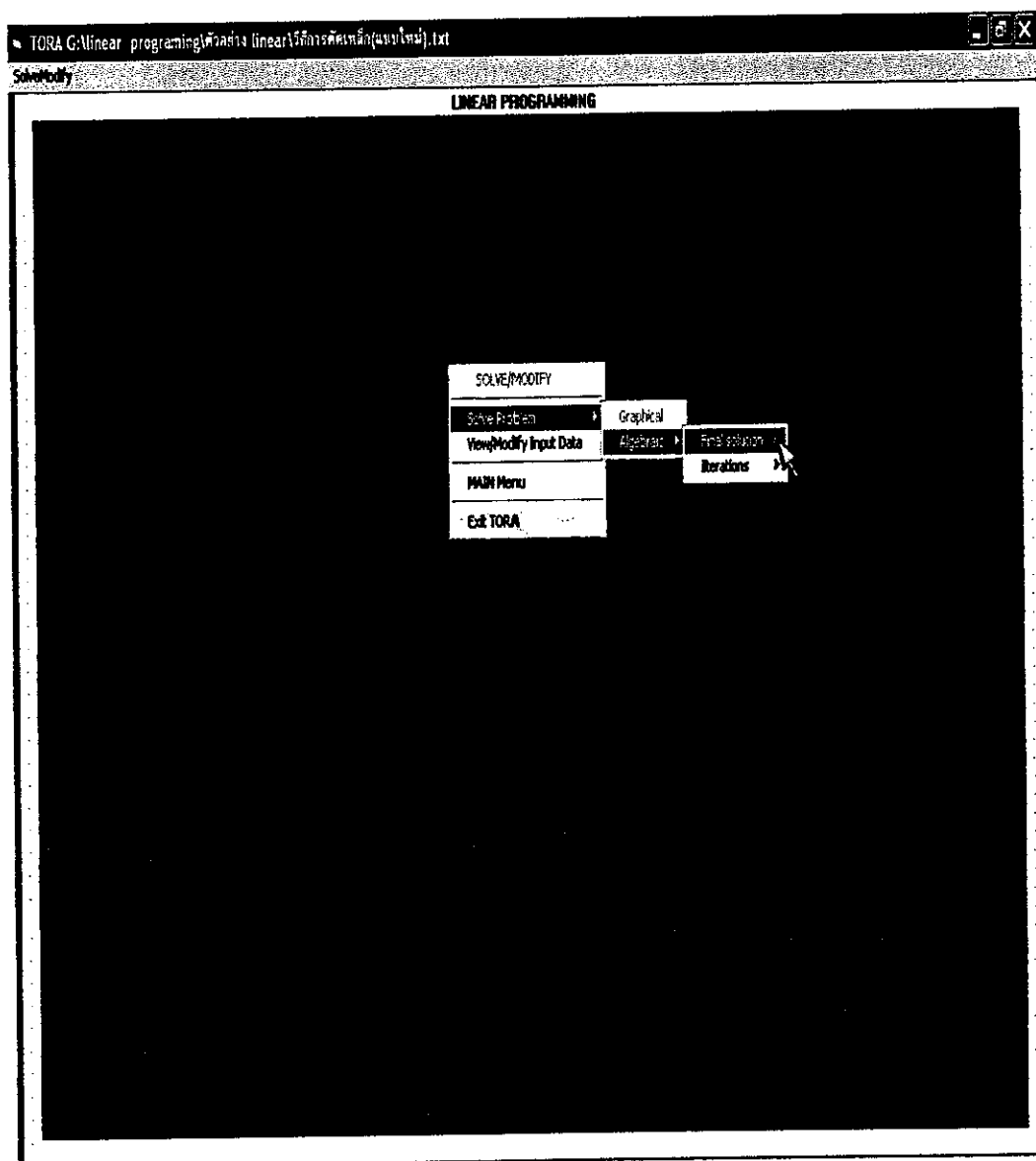
รูปที่ ค.5 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลและค่าเงื่อนไขของปัญหา

7. ทำข้อ 6.1 ถึง ข้อ 6.3 เสร็จ จากนั้นเลือกคลิกที่ Solve Menu โดยโปรแกรมจะถามว่าต้องการ save ข้อมูล หรือไม่ ถ้าไม่ให้คลิกที่ No



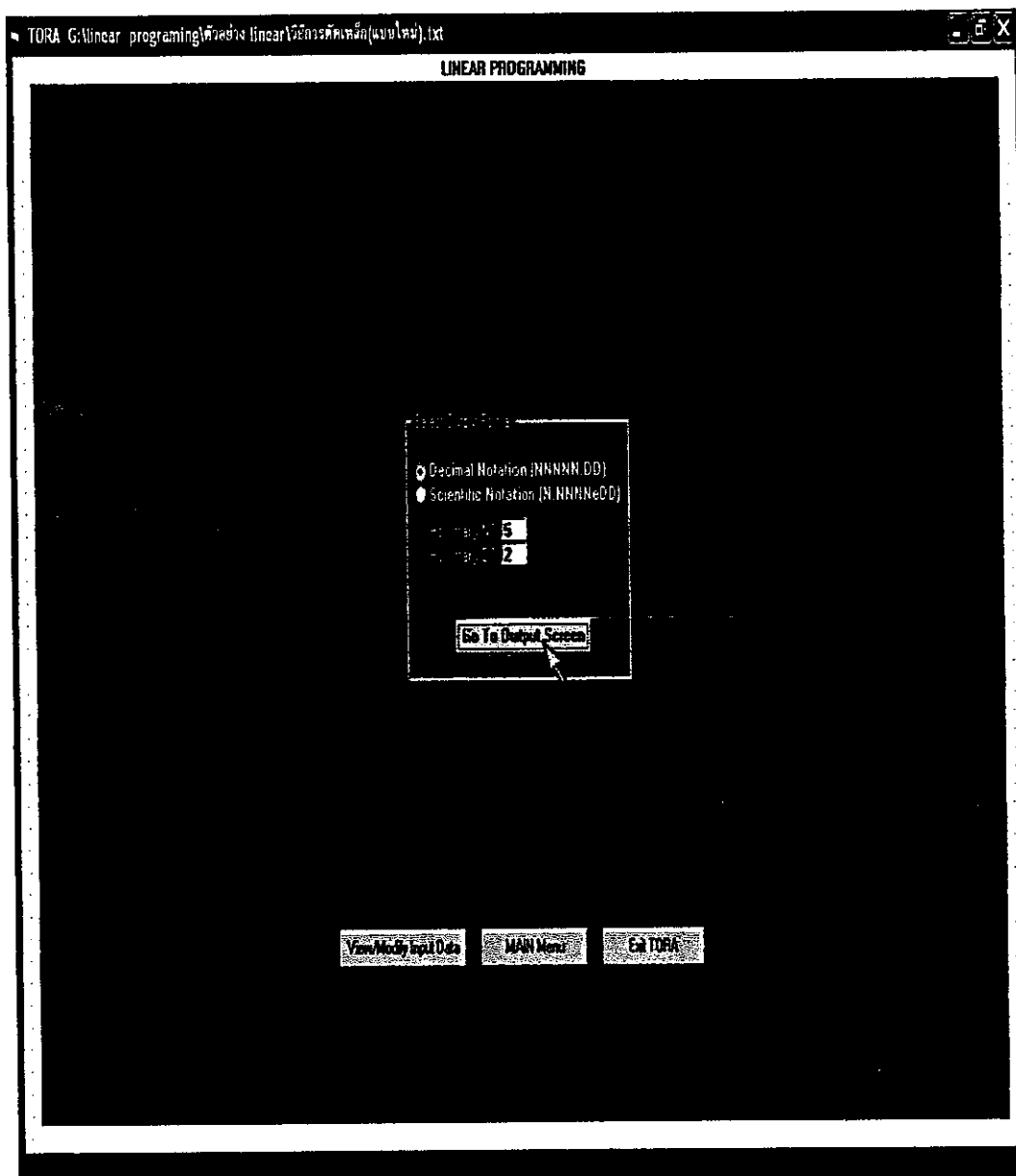
รูปที่ ค.6 แสดงหน้าต่างการตอบคำถามของโปรแกรมว่าต้องการ save ข้อมูลหรือไม่

8. หน้าต่างให้เลือกรวิธีการคำนวณ (Solve Problem) แล้วเลือกคลิกที่ Algebraic จากนั้นเลือกที่ Final Solution ตามลำดับ (ถ้าปัญหามีขนาดเล็ก กล่าวคือมีเพียง 2 ตัวแปร จึงสามารถใช้ Graphical Solution ในการหาคำตอบได้ โดยการวาดกราฟสองมิติ)



รูปที่ ค.7 แสดงหน้าต่างการเลือกวิธีการสำหรับการคำนวณที่ใช้ในการหาคำตอบของปัญหา

9. หน้าต่างให้กำหนดทศนิยมของคำตอบของปัญหา หากจะทำการแก้ไขข้อมูล ให้เลือกคลิกที่ (View/Modify Input Data) แต่ถ้าไม่แก้ไข ให้เลือกคลิกที่ Go To Output Screen



รูปที่ ค.8 แสดงหน้าต่างการเลือกกำหนดค่าทศนิยมของคำตอบ หรือ ถอยกลับไปแก้ไขข้อมูล

10. หน้าต่างแสดงผลการคำนวณ จาก TORA ซึ่งแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนของคำตอบที่ดีที่สุดของปัญหา (Optimal Solution) ซึ่งได้แก่ค่าของตัวแปร (Decision Variables) ค่าสมการเป้าหมาย (Z) ค่าตัวแปรพิเศษ เช่น Slack และ Surplus

LINEAR PROGRAMMING OUTPUT SUMMARY

File: 000001.LP
Final Iteration No: 17
Objective Value (Min): -62.45

Iteration	Feasible	Optimal	Value of Objective
1	0.00	1.00	0.00
2	0.00	1.00	0.00
3	0.00	1.00	0.00
4	0.00	1.00	0.00
5	0.00	1.00	0.00
6	0.00	1.00	0.00
7	0.00	1.00	0.00
8	0.00	1.00	0.00
9	0.00	1.00	0.00
10	0.00	1.00	0.00
11	0.00	1.00	0.00
12	0.00	1.00	0.00
13	0.00	1.00	0.00
14	0.00	1.00	0.00
15	0.00	1.00	0.00
16	0.00	1.00	0.00
17	0.00	1.00	-62.45
18	0.00	1.00	-62.45
19	0.00	1.00	-62.45
20	0.00	1.00	-62.45
21	0.00	1.00	-62.45
22	0.00	1.00	-62.45
23	0.00	1.00	-62.45

Variable Status Sensitivity Exit

รูปที่ ค.9 แสดงหน้าต่างการแสดงผลการคำนวณที่ได้จากซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA)

ข้อจำกัดสำหรับโปรแกรม TORA

โปรแกรม TORA สามารถรับจำนวนเงื่อนไข (Constraints) ได้ไม่เกิน 100 เงื่อนไข และก็สามารถรับจำนวนตัวแปร (Variables) ได้มากกว่า 100 ตัวแปร ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนเงื่อนไขที่ใช้ในแต่ละปัญหาหรือรูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงเส้นตรง (Linear Programming Model)

Operations Research: An Introduction

By Hamdy A. Taha

CD ISBN: 0-13-046337-X

Copyright 2003 by Prentice Hall, Inc. All right reserved

ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง.1 แสดงการคำนวณเพื่อเลือกวิธีการตัดที่เป็นไปได้

ชิ้นส่วน	วิธีการกัด												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hf-05	8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	3
Hf-06	0	9	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	3
Hu-04	0	0	4	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
Hu-05	0	0	0	18	0	0	0	0	1	1	0	2	3
Hu-09	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	2	0
Hu-10	0	0	0	0	0	12	0	0	1	1	0	2	0
Hu-11	0	0	0	0	0	0	29	0	1	2	0	2	3
Hu-15	0	0	0	0	0	0	0	22	1	1	0	2	0
เศษเหลือ	107.2	170.7	107.2	56.4	1208.91	132.6	199.13	132.6	239.59	59.56	265	234.18	256.41

ชิ้นส่วน	วิธีการกัด												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Hf-05	0	0	4	0	0	5	0	0	6	0	0	7	0
Hf-06	0	0	4	0	0	0	5	0	0	6	0	0	7
Hu-04	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hu-05	0	0	0	0	4	5	0	5	0	6	0	0	0
Hu-09	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hu-10	3	0	0	0	4	0	5	0	0	0	6	0	0
Hu-11	0	0	0	0	4	0	0	5	6	0	6	0	7
Hu-15	0	3	0	0	4	0	0	5	0	0	6	0	0
เศษเหลือ	113.55	408.81	462.8	107.2	856.48	666	316.75	2015.35	380.22	132.6	265.92	843.8	65.99

หมายเหตุ Hf-05 = 736.6 mm. , Hf-06 = 647.7 mm. , Hu-04 = 1473.2 mm. , Hu-05 = 330.2 mm.
Hu-09 = 1597.03 mm. , Hu-10 = 488.95 mm. , Hu-11 = 200.03 mm. , Hu-15 = 266.7 mm.

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) แสดงการคำนวณเพื่อเลือกวิธีการตัดที่เป็นไปได้

ชิ้นส่วน	วิธีการตัด														
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
Hf-05	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Hf-08	0	0	0	8	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	
Hu-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hu-05	7	7	0	0	8	0	0	9	10	11	0	0	0	0	
Hu-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hu-10	7	0	0	0	0	8	0	0	0	0	12	0	0	0	
Hu-11	0	7	0	0	8	8	0	0	0	11	0	12	26		
Hu-15	0	7	0	0	0	0	0	9	10	0	0	12	0		
เศษเหลือ	265.95	421.49	107.2	818.4	1758.16	488.16	170.7	627.9	31	167.47	132.6	399.24	62.62		

ชิ้นส่วน	วิธีการตัด														
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		
Hf-05	2	3	4	5	6	7	0	0	0	0	0	0	0		
Hf-08	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7		
Hu-04	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hu-05	0	0	0	7	0	0	0	14	0	0	0	0	0		
Hu-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hu-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hu-11	0	0	15	0	0	4	0	0	20	17	0	10	7		
Hu-15	0	14	0	0	0	0	20	0	0	0	10	0	0		
เศษเหลือ	107.2	56.4	53.15	5.6	107.2	43.66	18.3	84.18	56.3	8.69	94.5	113.5	65.89		

หมายเหตุ Hf-05 = 736.6 mm. , Hf-06 = 647.7 mm. , Hu-04 = 1473.2 mm. , Hu-05 = 330.2 mm.

Hu-09 = 1597.03 mm., Hu-10 = 488.95 mm. , Hu-11 = 200.03 mm. , Hu-15 = 266.7 mm.

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) แสดงการคำนวณเพื่อเลือกวิธีการตัดที่เป็นไปได้

ชิ้นส่วน	วิธีการกัด														
	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65		
Hf-05	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0		
Hf-06	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0		
Hu-04	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hu-05	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Hu-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hu-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hu-11	4	0	15	0	28	0	25	23	0	20	0	0	15		
Hu-15	0	0	0	0	0	20	0	0	16	0	0	0	0		
เศษเหลือ	18.28	107.2	53.15	107.2	68.96	5.6	8.65	78.51	81.8	18.2	5.6	119.9	27.75		

ชิ้นส่วน	วิธีการกัด														
	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78		
Hf-05	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hf-06	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
Hu-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hu-05	10	11	12	13	14	15	16	17	0	0	0	0	0		
Hu-09	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0		
Hu-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
Hu-11	0	0	10	8	0	5	0	0	22	14	6	27	25		
Hu-15	10	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0		
เศษเหลือ	31	158	37.3	107.16	43.7	46.85	69.1	119.9	2.31	5.52	8.73	110.24	21.35		

หมายเหตุ Hf-05 = 736.6 mm. , Hf-06 = 647.7 mm. , Hu-04 = 1473.2 mm. , Hu-05 = 330.2 mm.
Hu-09 = 1597.03 mm., Hu-10 = 488.95 mm. , Hu-11 = 200.03 mm. , Hu-15 = 266.7 mm.

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) แสดงการคำนวณเพื่อเลือกวิธีการตัดที่เป็นไปได้

ชิ้นส่วน	วิธีการที่ 1														
	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
Hf-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hf-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hu-04	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hu-05	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	15	0	0	0
Hu-08	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0
Hu-10	3	4	5	6	7	8	9	10	0	11	0	0	0	0	0
Hu-11	0	20	0	15	12	10	0	0	1	2	4	5	6	0	0
Hu-15	0	0	13	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
เศษเหลือ	113.55	43.6	88.15	65.85	176.99	88.1	2.42	43.7	186.57	221.49	18.28	46.85	8.73	0	0

ชิ้นส่วน	วิธีการที่ 2														
	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
Hf-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hf-06	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Hu-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hu-05	0	0	13	0	12	0	0	10	0	9	0	0	7	0	0
Hu-09	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Hu-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hu-11	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	0	0
Hu-15	0	17	0	15	0	14	13	0	0	0	10	0	0	0	0
เศษเหลือ	65.89	65.89	107.16	189.23	37.3	65.87	132.54	97.61	5.52	27.75	132.52	8.69	88.06	0	0

หมายเหตุ Hf-05 = 736.6 mm. , Hf-06 = 647.7 mm. , Hu-04 = 1473.2 mm. , Hu-05 = 330.2 mm.
Hu-09 = 1597.03 mm., Hu-10 = 488.95 mm., Hu-11 = 200.03 mm. , Hu-15 = 266.7 mm.

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) แสดงการคำนวณเพื่อเลือกวิธีการตัดที่เป็นไปได้

ชิ้นส่วน	วิธีการตัด															
	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117			
Hf-05	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0			
Hf-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Hu-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Hu-05	0	6	5	0	0	0	3	0	0	1	17	0	0			
Hu-09	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Hu-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Hu-11	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	0	27	0			
Hu-15	8	0	0	0	5	4	0	0	2	0	1	2	3			
เศษเหลือ	65.8	18.2	148.37	2.31	65.81	132.48	8.65	62.62	65.79	68.96	119.9	65.79	18.3			

ชิ้นส่วน	วิธีการตัด															
	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130			
Hf-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0			
Hf-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Hu-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Hu-05	0	14	13	0	0	0	10	0	8	0	0	6	5			
Hu-09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Hu-10	10	0	0	0	0	7	0	0	0	5	0	0	0			
Hu-11	0	0	0	20	19	0	0	15	0	0	0	0	0			
Hu-15	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
เศษเหลือ	43.7	43.7	107.2	132.5	65.83	177.05	31	65.85	158	88.15	56.4	18.3	81.8			

หมายเหตุ Hf-05 = 736.6 มม. , Hf-06 = 647.7 มม. , Hu-04 = 1473.2 มม. , Hu-05 = 330.2 มม.

Hu-09 = 1597.03 มม. , Hu-10 = 488.95 มม. , Hu-11 = 200.03 มม. , Hu-15 = 266.7 มม.

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) แสดงการคำนวณเพื่อเลือกวิธีการตัดที่เป็นไปได้

ชิ้นส่วน	วิธีการกัด				
	131	132	133	134	135
Hf - 05	0	0	0	0	0
Hf - 06	0	0	0	0	0
Hu - 04	0	0	0	0	0
Hu - 05	0	0	0	2	1
Hu - 09	0	0	0	0	0
Hu - 10	0	0	0	0	0
Hu - 11	7	5	4	0	0
Hu - 15	17	18	19	20	21
เศษเหลือ	65.89	199.25	132.58	5.6	69.1

หมายเหตุ Hf - 05 = 736.6 mm. , Hf - 06 = 647.7 mm. , Hu - 04 = 1473.2 mm. , Hu - 05 = 330.2 mm.
Hu - 09 = 1597.03 mm., Hu - 10 = 488.95 mm. , Hu - 11 = 200.03 mm. , Hu - 15 = 266.7 mm.

จากตารางที่ ง.1 เป็นวิธีการตัดที่ถูกเลือกเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณโดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimum) โดยการใช้ Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้นาวิธีการตัดในแต่ละวิธี ว่าเหล็กจาก 1 เส้น จะสามารถตัดได้กี่วิธีอะไรบ้าง (โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง) โดยตั้งแต่วิธีการตัดที่ 39 ถึง 135 เป็นวิธีการตัดที่ได้จากวิธีการตัดแบบพิจารณาที่ละชิ้นส่วน ซึ่งจากการทดลองในที่นี้เราจะเลือกเอาเฉพาะวิธีการตัดที่มีเศษเหลือทิ้งน้อยที่สุดของวิธีการตัดในแต่ละชิ้นส่วนเท่านั้น ซึ่งขั้นตอนในการเลือกนั้นเราจะพิจารณาจากตัวอย่างก่อนพิมพ์ของวิธีการตัดแบบพิจารณาที่ละชิ้นส่วนใน Microsoft Excel ดังแสดงในรูปที่ ง.1 (ยกตัวอย่างมาให้ดูโดยสังเขป) เพื่อให้ง่ายในการเลือกหาวิธีการตัดที่มีเศษเหลือทิ้งน้อยที่สุด โดยตัวที่ถูกขีดเส้นใต้ คือ วิธีการที่เราทำการเลือกมา เพราะมีเศษเหลือทิ้งน้อยสุด ดังนั้นในการตัดโดยพิจารณาที่ละชิ้นส่วนนั้น จะมีทั้งหมด 97 วิธี ที่ได้ทำการเลือกแล้ว

Microsoft Excel - ขงจรง.xls

Arial

เลือกเลือกกับอย่างกับหมื่นหมื่น

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324252627282930

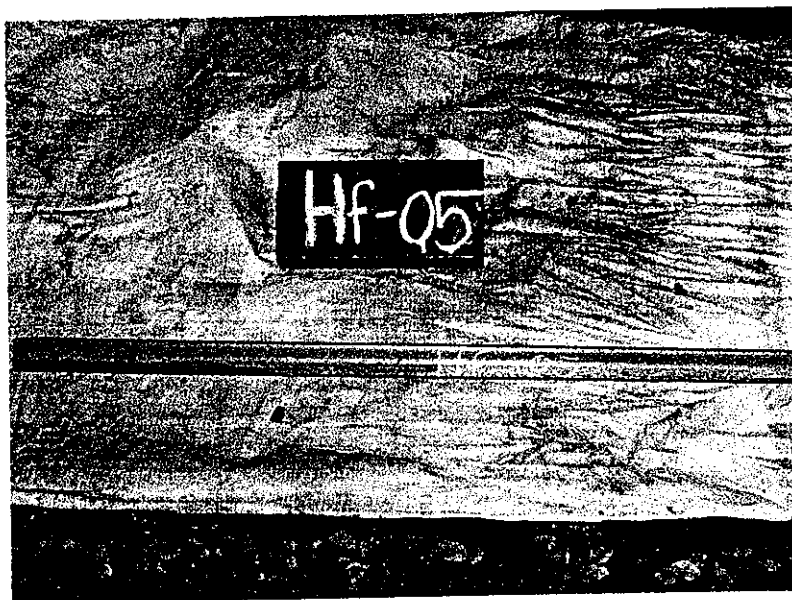
123456789101112131415161718192021222324252627282930

123456789101112131415161718192021222324

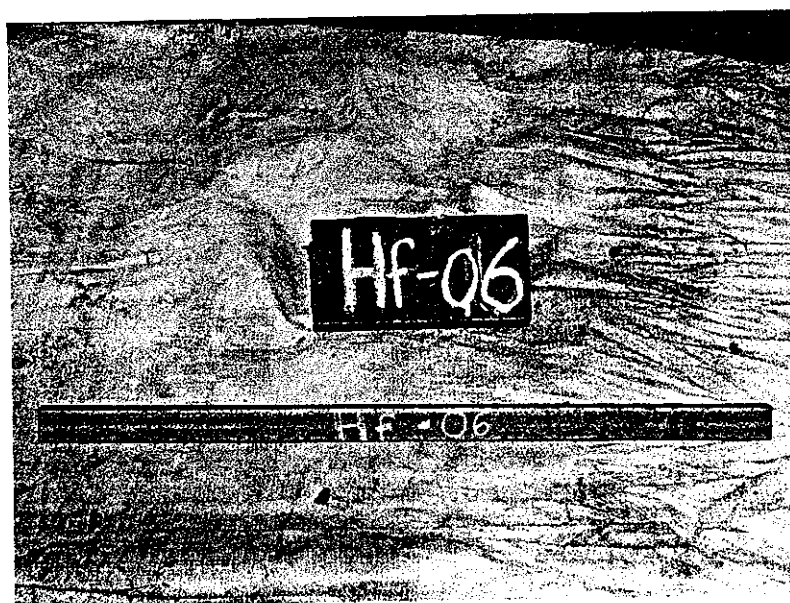
รูปที่ ง.1 แสดงขั้นตอนในการเลือกวิธีการตัดแบบพิจารณาที่ละชิ้นส่วน

ภาคผนวก จ

รูปภาพชิ้นงานที่เป็นเหล็กจากขนาดต่างๆ



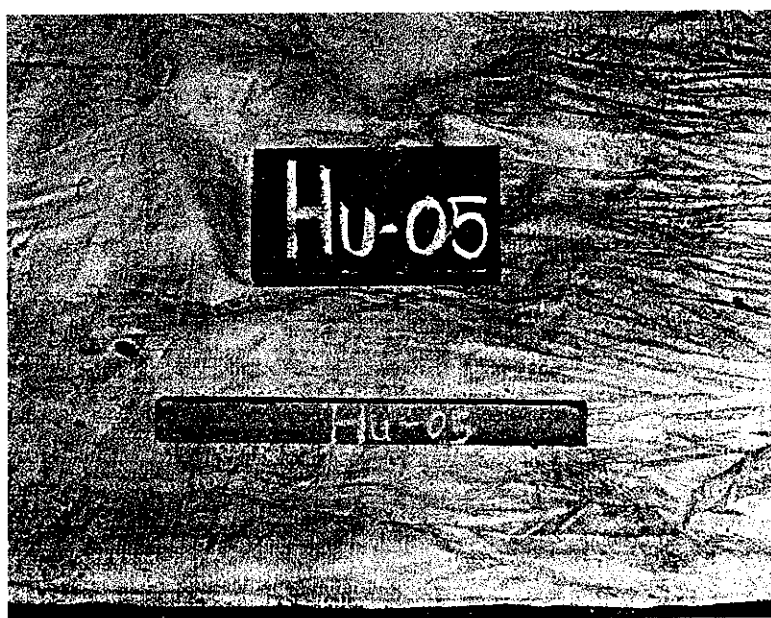
รูปที่ ๑.1 Hf - 05 (เหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 29 นิ้ว))



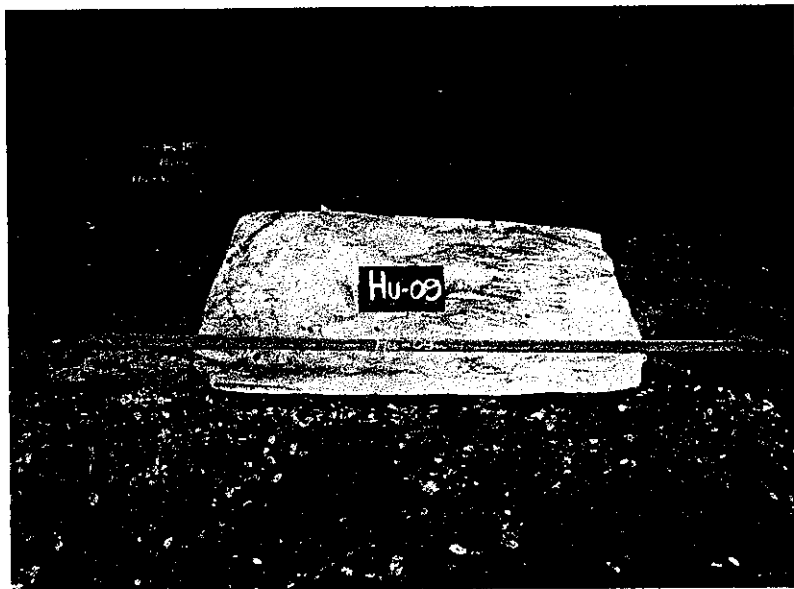
รูปที่ ๑.2 Hf - 06 (เหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 25 นิ้ว 4 หุน))



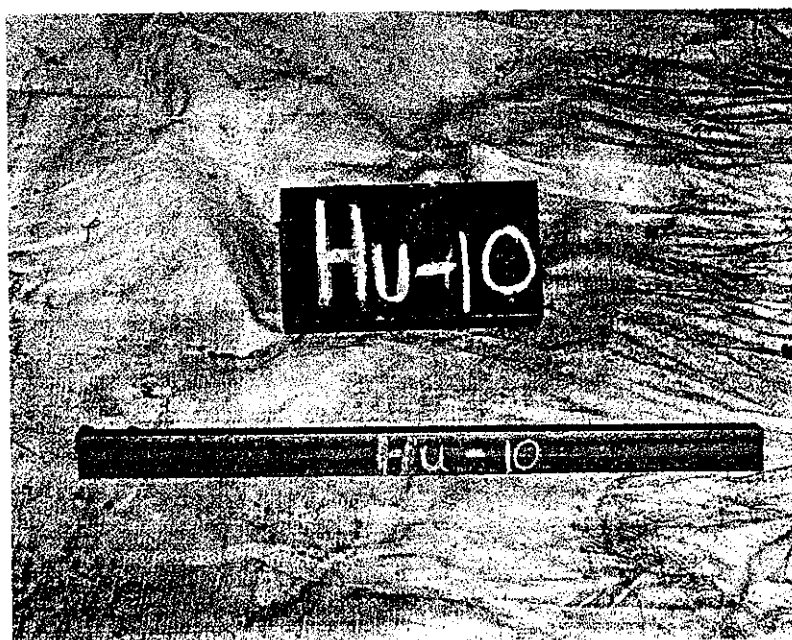
รูปที่ ๑.3 Hu - 04 (เหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 58 นิ้ว))



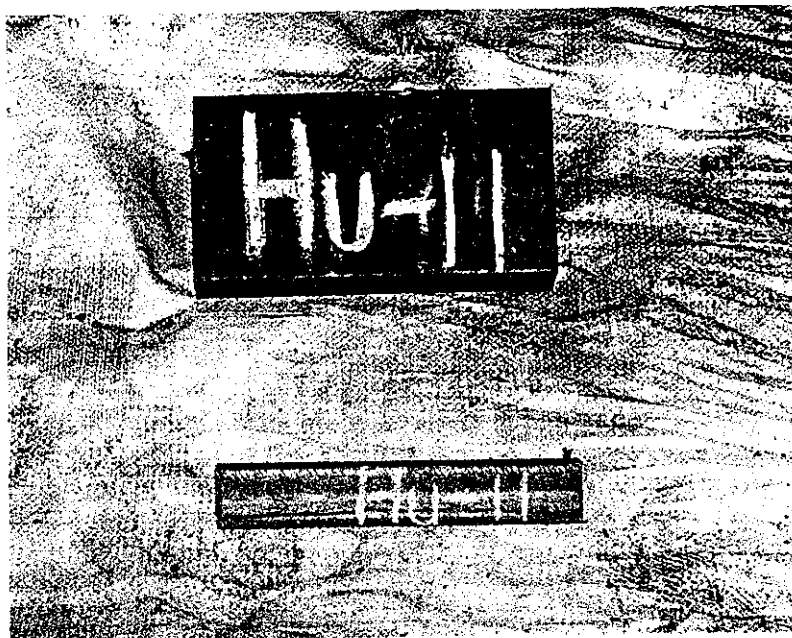
รูปที่ ๑.4 Hu - 05 (เหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 13 นิ้ว))



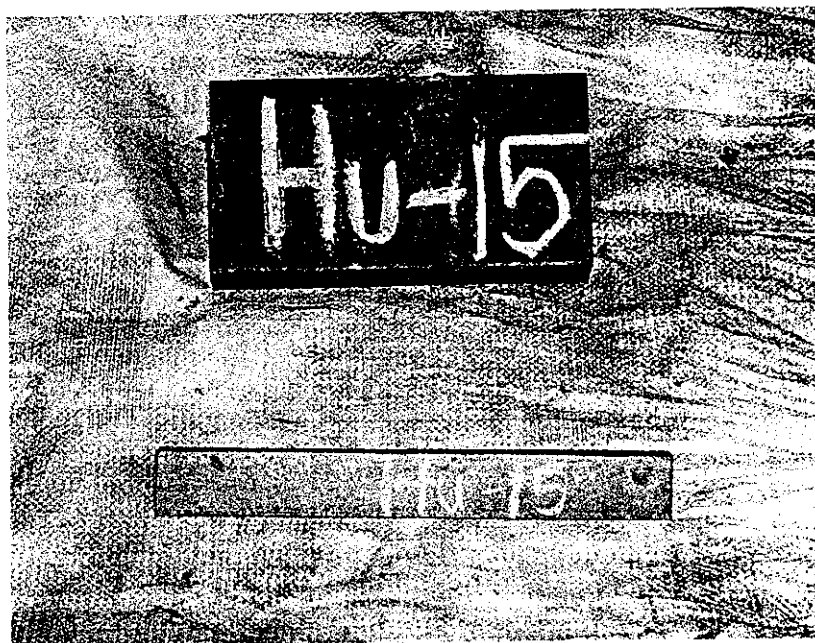
รูปที่ ๑.๕ Hu - 09 (เหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 62 นิ้ว 7 หุน))



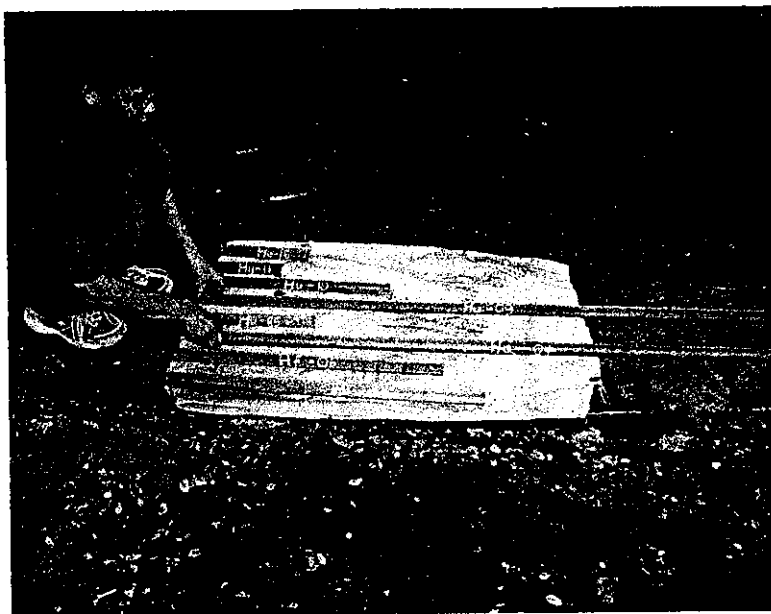
รูปที่ ๑.๖ Hu - 10 (เหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 19 นิ้ว 2 หุน))



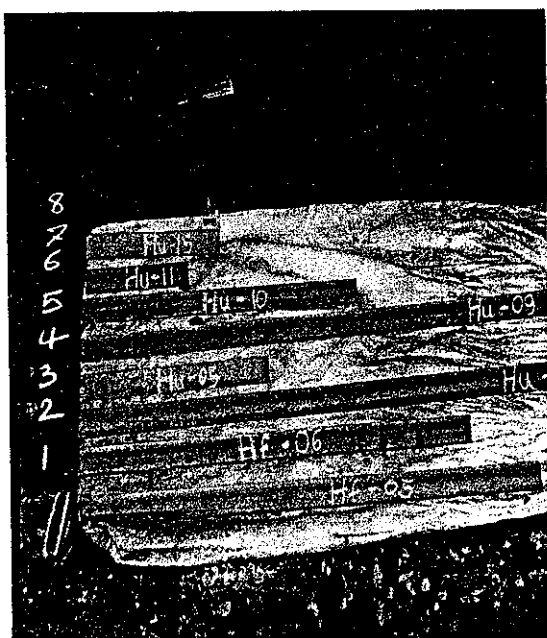
รูปที่ ๑.7 Hu - 11 (เหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 7 นิ้ว 7 หุน))



รูปที่ ๑.8 Hu - 15 (เหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 10 นิ้ว 4 หุน))



รูปที่ ๑.๙ ทำการเปรียบเทียบขนาดความยาวของชิ้นงานที่เป็นหลักฉาก

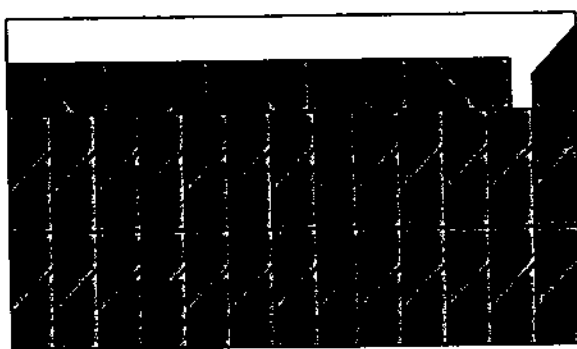


รูปที่ ๑.๑๐ เปรียบเทียบขนาดความยาว

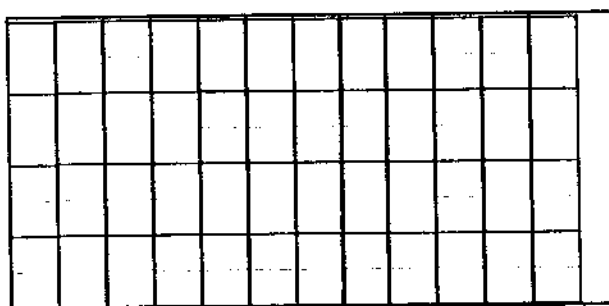


รูปที่ ๑.๑๑ เปรียบเทียบขนาดความยาว

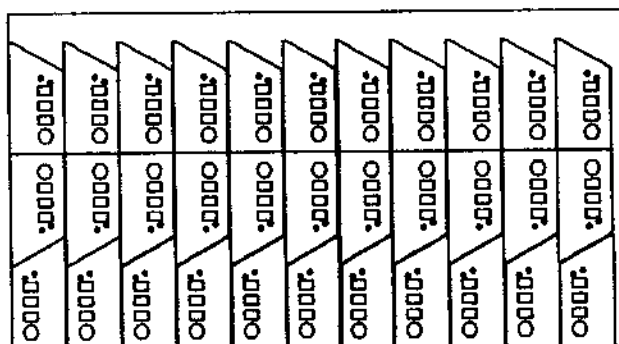
ภาคผนวก จ



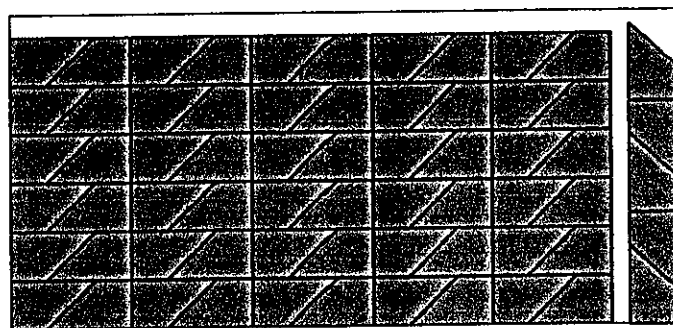
รูปที่ ๑.๑ แสดงตัวอย่างภาพวาง layout แนวตั้งของชิ้นงานหลักแผ่นกลมมุมหน้าตัด



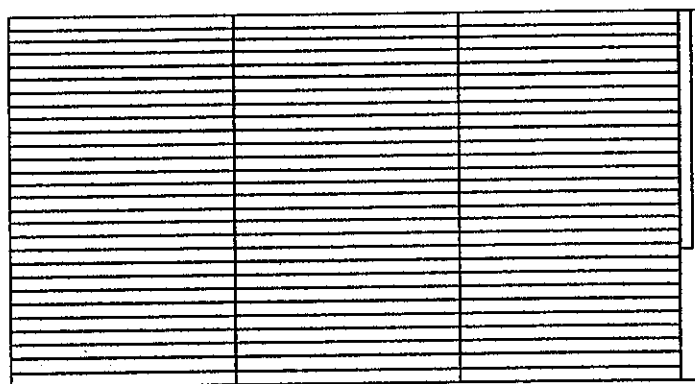
รูปที่ ๑.๒ แสดงตัวอย่างภาพวาง layout แนวตั้งของชิ้นงานหลักแผ่น (ชั้นเก็บรอง)



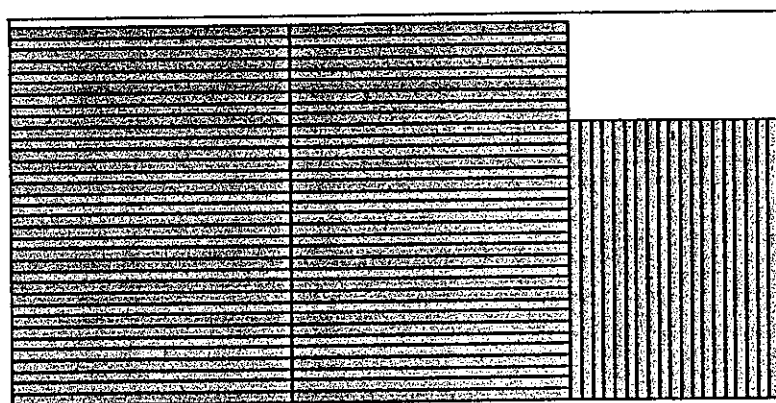
รูปที่ ๑.๓ แสดงตัวอย่างภาพวาง layout แนวตั้งของชิ้นงานหลักแผ่นตัดเจียน



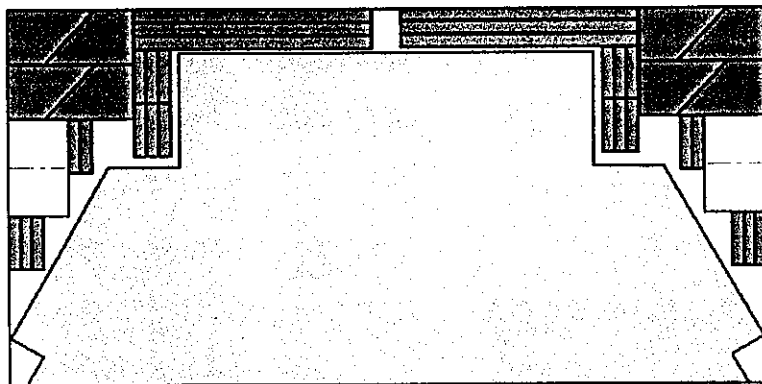
รูปที่ จ.4 แสดงตัวอย่างภาพวาง layout แนวนอนของชั้นงานเหล็กผ่านกลบมุมหน้าตัด



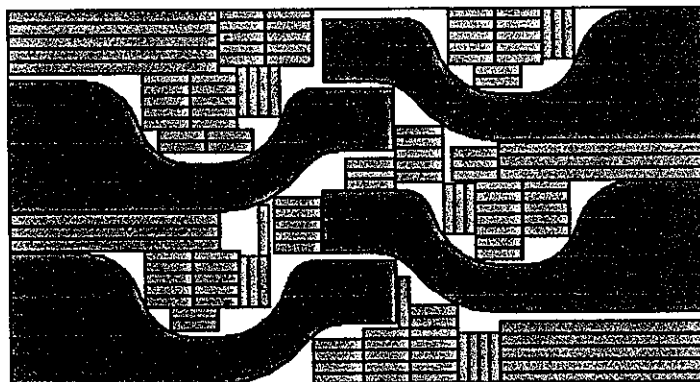
รูปที่ จ.5 แสดงตัวอย่างภาพวาง layout แนวนอนของชั้นงานเหล็กแผ่น(เชื่อมต่อแนวนอน)



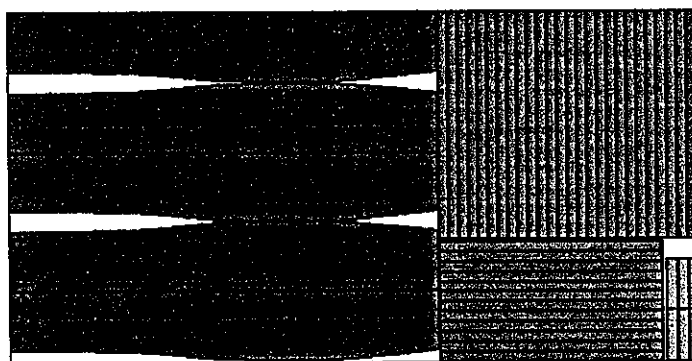
รูปที่ จ.6 แสดงตัวอย่างภาพวาง layout แนวนอนของชั้นงานเหล็กแผ่นดินไก่



รูปที่ ๑.๗ แสดงตัวอย่างภาพวาง layout ชี้นงานให้ได้จำนวนชิ้นงานมากที่สุดในพื้นที่ 1



รูปที่ ๑.๘ แสดงตัวอย่างภาพวาง layout ชี้นงานให้ได้จำนวนชิ้นงานมากที่สุดในพื้นที่ 2



รูปที่ ๑.๙ แสดงตัวอย่างภาพวาง layout ชี้นงานให้ได้จำนวนชิ้นงานมากในพื้นที่ 3

ภาคผนวก ข

การเปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงหั่วรถ

ในการเปรียบเทียบราคาต้นทุนของวัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงหั่วรถ สามารถสรุปได้ดังรายละเอียดในตารางที่ ข.1 โดยใช้ราคาวัสดุ ณ วันที่ 18 กันยายน 2548

ตารางที่ ข.1 แสดงราคาชนิดของวัสดุ ที่ใช้ในการผลิตโครงหั่วรถ ณ วันที่ 18 กันยายน 2548

ชนิดของวัสดุ	ขนาด	ราคาต่อชิ้น (บาท)
เหล็กฉาก	1 นิ้ว 2 หุน	230
เหล็กแผ่น	1.2 มิลลิเมตร	850
เหล็กแผ่น	1.5 มิลลิเมตร	950
เหล็กแผ่นดัดไม้	1.5 มิลลิเมตร	1,500

แสดงการคำนวณหาราคาต้นทุนของวัสดุชนิดต่าง ๆ

$$\text{ราคาต้นทุน} = \text{จำนวนชิ้น} \times \text{ราคา (ต่อชิ้น)}$$

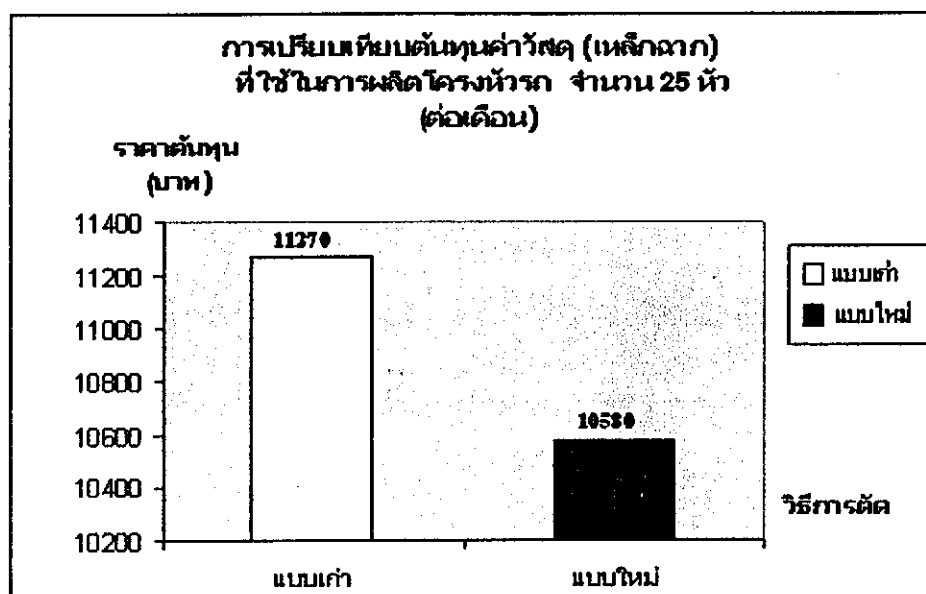
ตารางที่ ข.2 แสดงการเปรียบเทียบราคาต้นทุนทั้งแบบเก่าและแบบใหม่

ชนิดของวัสดุ	ราคาต้นทุนแบบเก่า (บาท)		ราคาต้นทุนแบบใหม่ (บาท)	
	ต่อเดือน	ต่อปี	ต่อเดือน	ต่อปี
เหล็กฉากกว้าง 1 นิ้ว 2 หุน	$230 \times 49 = 11,270$	$11,270 \times 12 = 135,240$	$230 \times 46 = 10,580$	$10,580 \times 12 = 126,960$
เหล็กแผ่นหนา 1.2 มิลลิเมตร	$850 \times 47.5 = 40,375$	$40,375 \times 12 = 484,500$	$850 \times 45 = 38,250$	$38,250 \times 12 = 459,000$

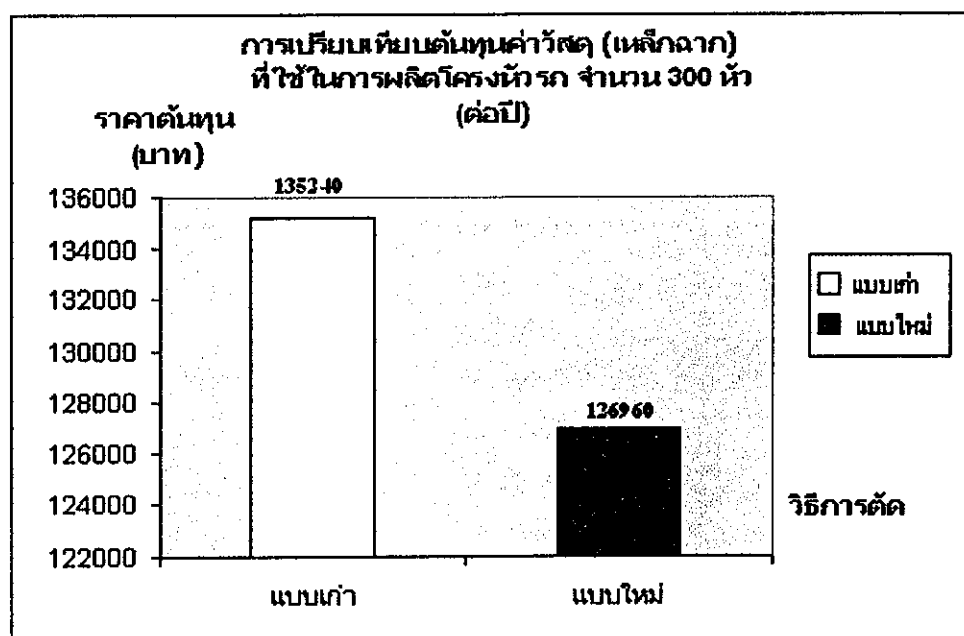
การสรุปราคาต้นทุนของวัสดุชนิดต่าง ๆ ดังนี้

- 1) เหล็กฉากสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ 690 บาทต่อเดือน ถ้าคิดเป็นต่อปีจะสามารถ
ค่าใช้จ่ายถึง 8,280 บาท
- 2) เหล็กแผ่นขนาดหนา 1.2 มิลลิเมตร สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ถึง 2,125 บาทต่อเดือน
ถ้าคิดเป็นต่อปีจะสามารถค่าใช้จ่ายถึง 25,500 บาท
- 3) เหล็กแผ่นขนาดหนา 1.5 มิลลิเมตรและเหล็กแผ่นตีเกลียวหนา 1.5 มิลลิเมตรนั้นไม่
สามารถลดค่าใช้จ่ายได้เนื่องจากการดำเนินงานนั้นไม่สามารถเพิ่มชิ้นงานจากเดิมได้

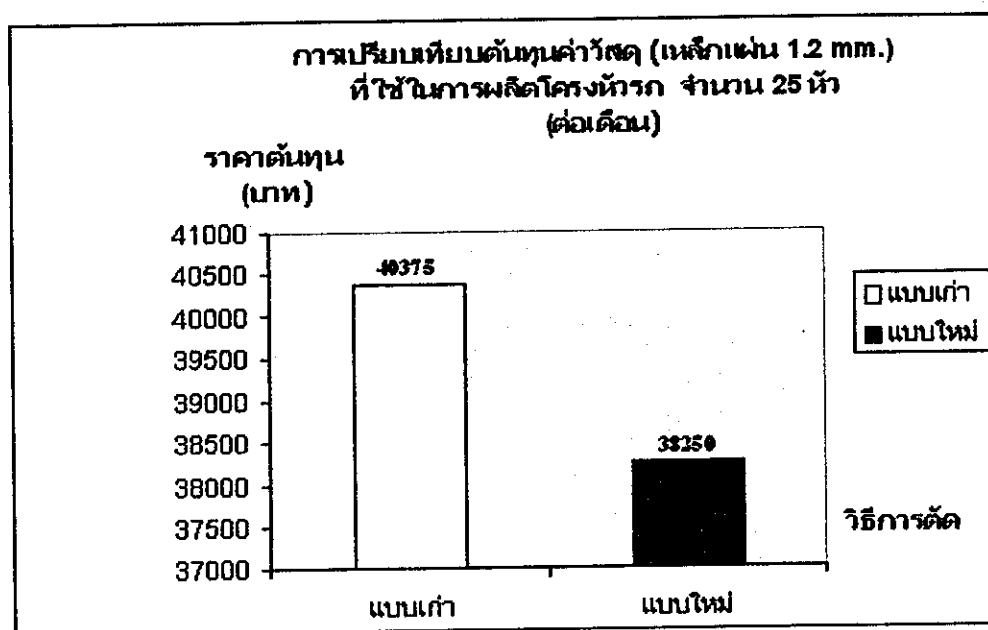
ซึ่งถ้าคิดเป็นราคาต้นทุนวัสดุของวิธีการตัดแบบเดิมจะมีค่าเท่ากับ 1,1270 บาทต่อเดือน เมื่อทำการปรับปรุงจากการดำเนินการแล้วราคาต้นทุนวัสดุจะมีค่าเท่ากับ 10,580 บาทต่อเดือน ซึ่งสามารถลดต้นทุนได้ถึง 690 บาทต่อเดือน และในการวาง layout ของชิ้นงานบนวัสดุที่เป็นเหล็กแผ่นขนาดความหนา 1.2 มิลลิเมตร จะสามารถลดจำนวนการใช้เหล็กแผ่นลงจากเดิม 2.5 แผ่น คือ จากเดิมต้องใช้จำนวน 47.5 แผ่นแต่เมื่อทำการปรับปรุงสามารถลดลงเหลือ 45 แผ่น ซึ่งสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ถึง 5.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถ้าคิดเป็นราคาต้นทุนวัสดุของวิธีการตัดแบบเดิมจะมีค่าเท่ากับ 40,375 บาทต่อเดือน เมื่อทำการปรับปรุงจากการดำเนินการแล้วราคาต้นทุนวัสดุจะมีค่าเท่ากับ 38,250 บาทต่อเดือน ซึ่งสามารถลดต้นทุนได้ถึง 2,125 บาทต่อเดือน หากทำการรวมราคาต้นทุนของวัสดุทั้งสองชนิดก่อนการปรับปรุงจะมีค่าเท่ากับ 51,645 บาทต่อเดือน เมื่อทำการปรับปรุงจากการดำเนินการแล้วราคาต้นทุนวัสดุจะมีค่าเท่ากับ 48,830 บาทต่อเดือน ซึ่งสามารถลดต้นทุนได้ถึง 2,815 บาทต่อเดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ราคาต้นทุนวัสดุที่ลดลงได้ถึง 5.45 เปอร์เซ็นต์



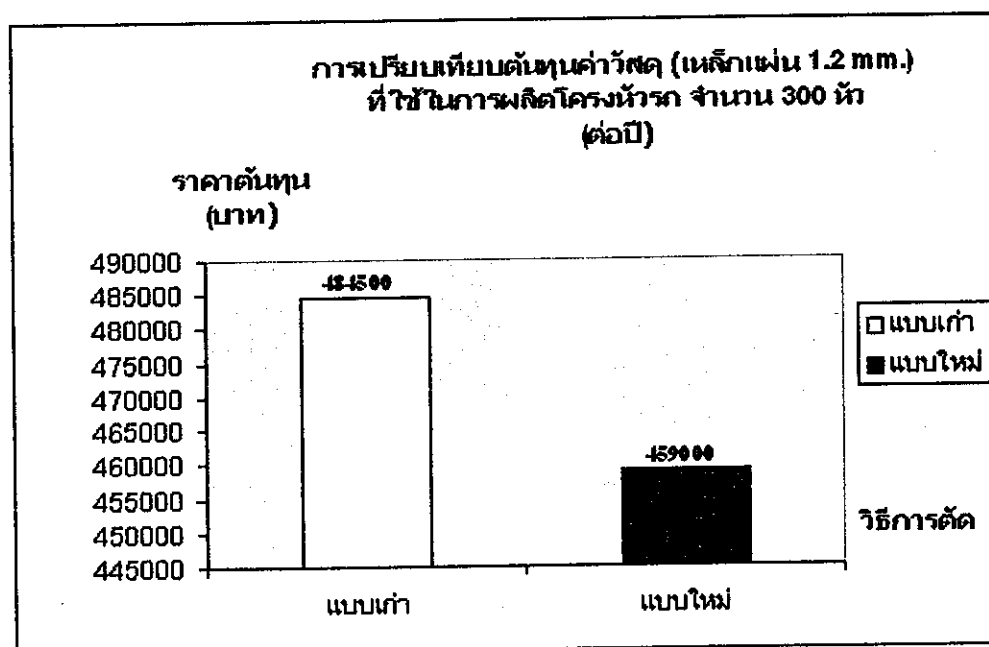
รูปที่ ข.1 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุ (เหล็กฉาก) ที่ใช้ในการผลิตโครงหัวรถ จำนวน 25 หัว (ต่อเดือน)



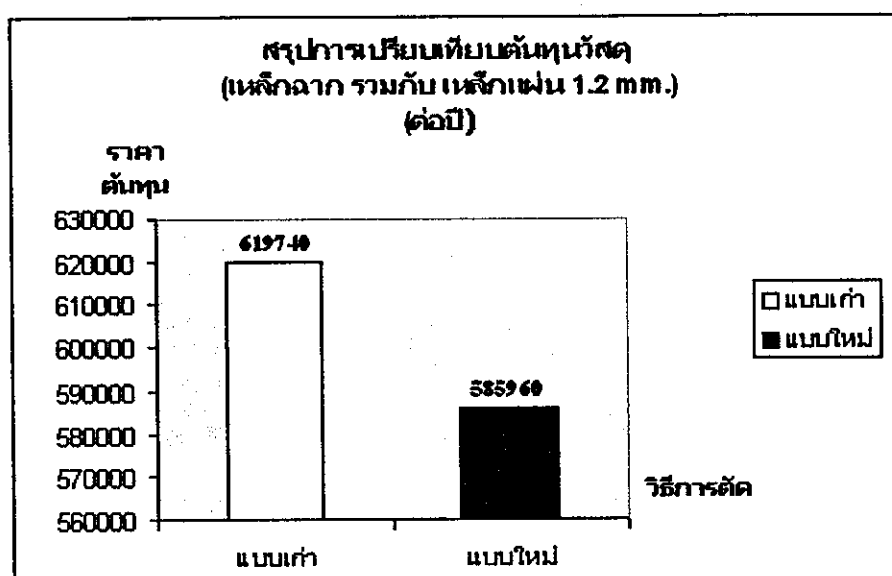
รูปที่ ข.2 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุ (เหล็กฉาก) ที่ใช้ในการผลิตโครงหัวรถ จำนวน 300 หัว (ต่อปี)



รูปที่ ข.3 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุ (เหล็กแผ่น 1.2 มิลลิเมตร) ที่ใช้ในการผลิตโครง
หุ้มรถ จำนวน 25 หัว (ต่อเดือน)



รูปที่ ข.4 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุ (เหล็กแผ่น 1.2 มิลลิเมตร) ที่ใช้ในการผลิตโครง
หุ้มรถ จำนวน 300 หัว (ต่อปี)



รูปที่ ข.5 แสดงสรุปการเปรียบเทียบต้นทุนวัสดุ (เหล็กฉาก รวมกับ เหล็กแผ่น 1.2 มิลลิเมตร)
(ต่อปี)