

การออกแบบ และสร้างโต๊ะยกระดับด้วยไฮดรอลิกส์แบบเคลื่อนที่ได้ พร้อมแขนยกวัสดุ

The Design and Construction of an Elevated Hydraulic Mobile Table and Lifting Arm

อนันต์ วงศ์กระจาง, ผู้ริบบิลเรียง^๑ (นายเดชชัยบุตรนก) อนันต์ พานิช

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลเชียงใหม่ ประเทศไทย
บัดดี้ชัฟเฟอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.อนันต์ วงศ์กระจาง

นักศึกษา : อุทัย จันทร์ไทร, ธีระศักดิ์ บุญนาที, ยศริวิ อุทัยสมฤทธิ์,

ฉัตรชัย นภาคิริโร, กิตติ ทรงวุฒิวิชัย

ปีการศึกษา : ๒๕๔๑

๑. ความสำคัญของโครงการ

ในสภาวะการณ์ปัจจุบัน อุตสาหกรรมของไทยกำลังเจริญรุ่ദหน้าอย่างรวดเร็วในทุกๆ ด้าน ได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาช่วยในการผลิต และอำนวยความสะดวกอย่างมาก เช่น เครื่องจักร และอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ (Material Handling) แต่ เครื่องจักรและอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุเหล่านี้ ยังคง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก หรือ บางอย่างที่ผลิตได้ในประเทศไทยมีราคาสูงจนเกินไป ทำให้งานอุตสาหกรรมขนาดเล็กไม่ สามารถลงทุนที่จะนำเข้าอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ เหล่านี้มาช่วยในการผลิตได้

จากการศึกษาถึงวิธีการปฏิบัติงานในด้าน การจัดเก็บวัสดุการขนถ่ายวัสดุและการข้อมูลงาน ในที่สูงของสถานประกอบการขนาดเล็กและ ขนาดกลาง พบว่า สถานประกอบการขาดแคลน อุปกรณ์ขนถ่ายจัดเก็บวัสดุและช่องบารุงที่ เหมาะสม อาทิ โต๊ะยกระดับ (Seissors Lift) โต๊ะเครื่องย้ายวัสดุพร้อมแขนยก (Arm Crane) สำหรับยกสิ่งของขึ้นวางบนโต๊ะงานแทนแรงคน ที่สามารถทำงานได้สั้นๆ และรวดเร็วกว่าเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ยกอย่างอื่น

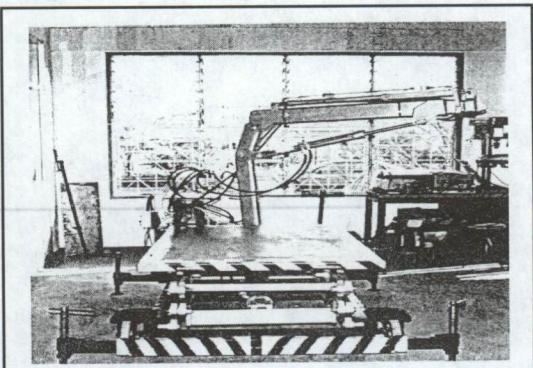
การออกแบบและสร้างโต๊ะยกระดับนี้

เพื่อให้สามารถใช้ยกวัสดุอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก, ขึ้น-ลงในแนวตั้งและแนวระดับสำหรับ เคลื่อนย้ายจัดเก็บและช่วยในการปฏิบัติการ ซ่อมบำรุงในที่สูงและเพื่อให้เป็นต้นแบบสำหรับ การพัฒนานำไปสู่การสร้างและใช้งานจริงใน โรงงานอุตสาหกรรมการผลิตในอนาคต

คุณลักษณะของโต๊ะยกระดับ

โต๊ะยกระดับประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก ๔ ส่วน คือ

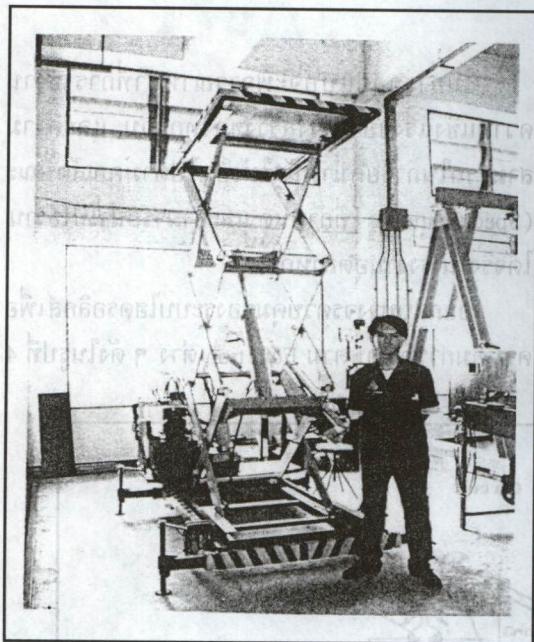
1. โต๊ะยก
2. แขนยกวัสดุ
3. ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Power Unit)
4. รถเคลื่อนที่



รูปที่ ๑ โต๊ะยกระดับก่อนทำการยก

^๑อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

โทร : ๐-๒๕๔๙-๓๔๔๙ โทรสาร : ๐-๒๕๔๙-๓๔๔๒

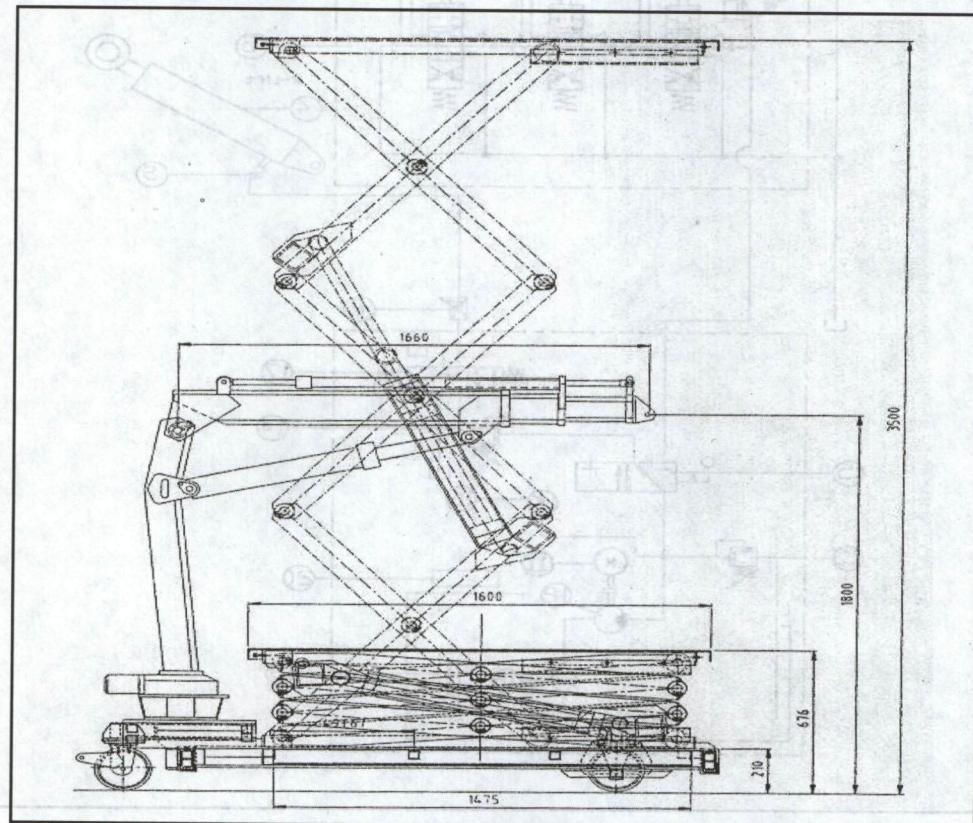


รูปที่ 2 โต้ยกระดับเมื่อยกขึ้นสูงสุด

โต้ยกมีขนาด $1,000 \times 1,600 \text{ mm}$ สามารถยกได้สูงสุดจากระดับพื้น 3.5 m แรงดันไฮดรอลิกส์สามารถยกน้ำหนักได้สูงสุด 1 Metric Ton โดยใช้เวลาในการยก 45 วินาที แขนยกวัสดุมีระยะยืดออกได้ 3.2 m สามารถยืดในแนวสูงได้ 5 m หมุนรอบตัวได้ 330 องศา ยกน้ำหนักได้สูงสุด 800 kg ดังรูปที่ 3

3. การออกแบบ

การออกแบบโดยใช้กระดับเกิดจากแนวคิดที่ต้องการให้โต้ยกระดับยกขึ้นได้สูงในแนวตั้งและยกเคลื่อนในแนวระดับ เพื่อยกวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งคนอย่างมีความปลอดภัย รวมทั้งให้มีแขนยกดูที่สามารถยกวัตถุอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากจากพื้นโรงงานส่งขึ้นไปยังพื้นของโต้ยกระดับแทนแรงคน โดยที่ทั้งโต้และแขนยกวัสดุติดตั้งอยู่บนตัวรถเดียวกันและตัวรถสามารถขับเคลื่อนได้บนพื้นโรงงาน



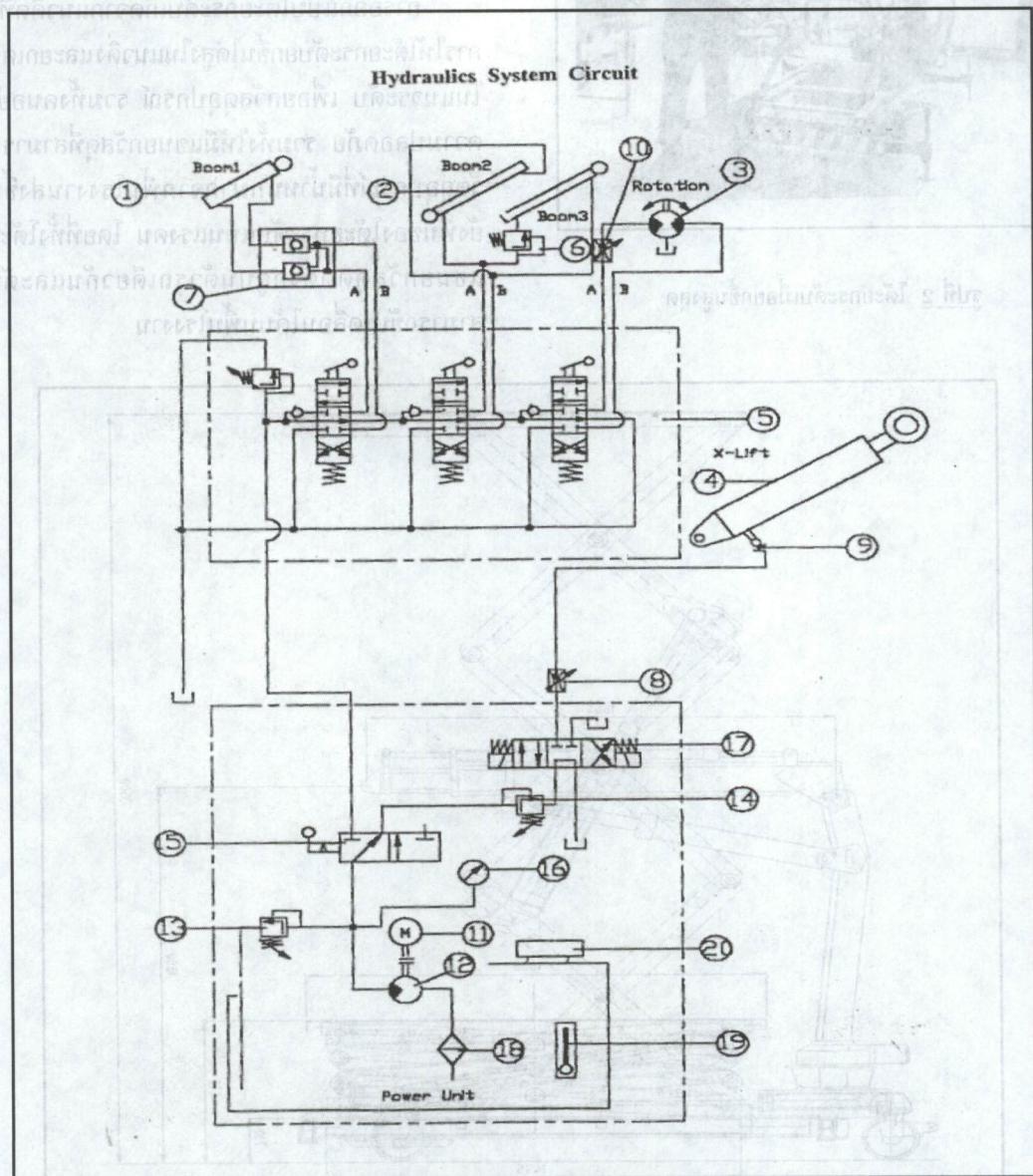
รูปที่ 3 ภาพประกอบส่วนต่าง ๆ ของโต้ยกระดับ

ขนาด mm 008.1 X 000.1 หน่วยนิยมเมตร

ประกอบด้วยระบบควบคุมการทำงานโดยใช้ตันกำลังไฮดรอลิกส์ที่มีมอเตอร์ขับปั๊มขนาด 3 kW. (4 HP) ติดตั้งบนตัวรถ กำหนดให้แรงดันน้ำมันในระบบอยู่ที่ 3,000 psi ความเร็วการยก 0.07 m/s ระบบการควบคุมการทำงานของโต๊ะยก และแขนยกจะแยกจากกัน

ในการออกแบบจะพิจารณาหน้าที่การใช้งาน ความแข็งแรงของโครงสร้างของทุกส่วน และความสามารถในการยกหนักให้เป็นไปตามคุณลักษณะ (Specification) ที่กำหนด และสามารถนำไปใช้งานได้จริงในโรงงานอุตสาหกรรม

ออกแบบวงจรควบคุมของระบบไฮดรอลิกส์เพื่อควบคุมการทำงานตาม Function ต่าง ๆ ดังในรูปที่ 4



รูปที่ 4 วงจรไฮดรอลิกส์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้ตัวยกระดับด้วยไฮดรอลิกส์ สูง 3.2 เมตร เคลื่อนที่ได้ด้วยล้อ
- ได้แขนยกวัสดุ และอุปกรณ์บังคับระยะการเคลื่อนที่ด้วยระบบไฮดรอลิกส์
- ได้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การวางแผน และการควบคุมการทำงานให้ลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

4. การคำนวณ

การคำนวณทางขนาดของชิ้นส่วนในส่วนของโครงสร้างที่จะต้องมีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้ และส่วนที่เป็นส่วนวิกฤต (Critical Portion) ที่สำคัญ ได้แก่ ตัวโครงรถ คานตัวรถ สลักต่อโครงของตัวยกระดับ สลักล้อ

ในส่วนของระบบส่งกำลัง คือ ระบบไฮดรอลิกส์ ทำการคำนวณทางขนาดของระบบสูบและก้านลูกสูบ แรงดันในระบบสูบ อัตราการไหลของน้ำมัน และความเร็วของลูกสูบ ขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับปั๊มน้ำมัน ขนาดท่อทางเดินของน้ำมันที่เหมาะสม

5. การทดสอบ

หลังจากดำเนินการสร้าง และประกอบส่วนต่าง ๆ เสร็จแล้ว ได้ทำการทดสอบการทำงาน โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ การทดสอบขั้นต้น และการทดสอบการใช้งาน

5.1 การทดสอบขั้นต้น

ทำการทดสอบเพื่อถูกความเรียบร้อยในการประกอบชิ้นส่วน และส่วนประกอบต่าง ๆ และควบคุมถูกต้องของการสร้างและประกอบ เช่น หน้าตัวยกระดับต้องได้ระดับการเคลื่อนที่ของตัวจะต้องเคลื่อนได้ส่วนมาก และต้องอยู่ในแนวตั้ง การหมุนและการยกของแขนยกวัสดุ จะต้องหมุนและยกได้ตามที่กำหนด ระบบของต้นกำลังขับไฮดรอลิกส์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบ

5.2 การทดสอบการใช้งาน

เมื่อได้ทำการปรับปรุงแก้ไขจนแล้วเสร็จ จึงได้ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องว่าสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยการทดสอบจะแบ่งออกเป็นการทดสอบชุดตัวยกระดับ และการทดสอบแขนยกวัสดุ (Crane) โดยมีตัวแปร คือ เวลา น้ำหนักที่ยก และระยะที่ได้เป็นลิ่งที่ต้องการ ดังนี้

- การทดสอบการใช้งานตัวยกระดับ การทดสอบในขั้นตอนนี้ จะเป็นการทดสอบยกน้ำหนักในช่วงน้ำหนักต่าง ๆ กำหนดความสูงที่จำกัดเท่ากับ 3.2 เมตร เพื่อที่จะหาความสามารถในการยก และเวลาที่ทำได้ทั้งชั้น-ลง และตอนเริ่มยกขึ้น โดยดูที่ค่าแรงดันจากเกจความดันเป็นหลัก เพื่อไม่ให้เกินขีดจำกัดการยกจะทำการปรับตั้งวัลลาระบายแรงดันเอาไว้ที่ 3,000 psi หรือ 211 kg/cm² ผลจากการทดสอบ ดังตารางที่ 1

จากการทดสอบ จะพบว่า ตัวยกระดับสามารถยกน้ำหนัก 1,000 kg ขึ้นสูง 3.2 เมตร ได้ แรงดันแอร์พันโดยตรงกับน้ำหนักในการยกโดยถ้าหากเพิ่มน้ำหนักแรงดันที่ใช้ก็จะมากขึ้น

จากค่าแรงดันที่อ่านได้ทำให้ทราบว่า แรงดันจะสูงที่สุดในช่วงการเริ่มต้นยกตัวยกระดับจากการพับต่ำสุดเนื่องมาจากลักษณะของระบบไฮดรอลิกส์จะอยู่ในลักษณะการพับต่ำสุดของตัวจะมีองค์ต่ำโดยวัดจากแนวระดับ หรือมีความเอียงมาก ส่งผลให้แรงที่ต้องใช้ในการยกมีค่าสูง

- การทดสอบการทำงานของแขนยกวัสดุ ในขั้นตอนนี้ จะทำการทดสอบยกน้ำหนักวัสดุจากพื้นขึ้นสูงตัวยกระดับในช่วงน้ำหนักต่าง ๆ กัน ผลการทดสอบพบว่า แขนยกวัสดุสามารถยกวัสดุที่มีน้ำหนักสูงสุดได้ถึง 800 kg และแขนยกยื่นออกได้สูงสุด 3.2 เมตร และยกวัสดุขึ้นในแนวตั้งได้สูง 1.80 เมตร และหมุนได้สูงสุด 330 องศา

สรุป

จากการทดสอบและสร้างตัวยกระดับที่มี 3.2 เมตร สำหรับยกวัสดุ สามารถใช้งานได้ตามที่ต้องการ

คุณลักษณะดังกล่าว และผลการทดสอบนั้น ได้ะยก
ระดับสามารถนำไปใช้งานได้จริง ในสถานประกอบการ
ปัจจุบันโดยจะต้องมีความรู้ที่ดีถูกนำไปใช้งานจริงที่บริษัท
แห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรีสำหรับการขนย้ายวัสดุ และ
การซ่อมบำรุง จากการติดตามและประเมินผล พบว่า
สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการใช้งานໂຕະຍົກຮະດັບ

การทำงาน	น้ำหนักยก (kg)	แรงดัน (psi)	เวลา (วินาที)
เริ่ม (Start)	$\approx 250 \text{ kg}$	1400	
ยกขึ้น (Lift)		1015	30
ลง (Downing)		145	33
เริ่ม(Start)	$\approx 500 \text{ kg}$	1800	
ยกขึ้น (Lift)		1160	30
ลง (Downing)		145	23
เริ่ม(Start)	$\approx 750 \text{ kg}$	2130	
ยกขึ้น (Lift)		1400	30
ลง (Downing)		145	22
เริ่ม(Start)	$\approx 1000 \text{ kg}$	2200	
ยกขึ้น (Lift)		1700	30
ลง (Downing)		145	13

บรรณานุกรม

- [1] ข้าญชัย สินทรัพย์สมบูรณ์ และปานเพชร ชินนทร.

2530. ไตรอโลกิสต์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ :
ชีเอ็ดดี้เดชน์

[2] ชนะ กลิภาร. 2536. ความแข็งของวัสดุ. พิมพ์
ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

[3] ชาญชัย ณัดงาน และวริทธิ อึ้งภากรณ์. 2537.
การออกแบบเครื่องจักรกล 1. พิมพ์ครั้งที่ 8.
กรุงเทพฯ : ชีเอ็ดดี้เดชน์.

[4] ชาญชัย ณัดงาน และวริทธิ อึ้งภากรณ์. 2536.
การออกแบบเครื่องจักรกล 2. พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพฯ : ชีเอ็ดดี้เดชน์

[5] ณรงค์ ตันชีวงศ์. 2539. ระบบไฮดรอลิกส์.
กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-

แรงตัน (psi)	เวลา (วินาที)
1400	-----
1015	30
145	33
1800	-----
1160	30
145	23
2130	-----
1400	30
145	22
2200	-----
1700	30
145	13

[6] ชีระยุทธ สุวรรณประทีป, วีระศักดิ์ กรัยวิเชียร และ สมาน เจริญกิจพูลผล. 2537. กลศาสตร์วิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : น้ำอักษรการพิมพ์.

[7] มงคล คงพันธ์. 2540. กลศาสตร์เครื่องจักร. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ชีเอ็ดยูเคชั่น.

[8] มนตรี โชติวริพย์ และคณะ. 2538. ไฮดรอลิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ชีเอ็ดยูเคชั่น.

[9] สุรเชษฐ์ รุ่งวัฒนพงษ์. 2536. กลศาสตร์ของเหลว. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ชีเอ็ดยูเคชั่น.

[10] Beitz, Wolfgang and Huttner, Karl-Heinz.

- London : Springer-verlog.
- [11] Gere, Jame M and Timoshenko, Stephen P. **1991. Mechanics of Materials.** 3rd ed. London : Chapman & Hall.
- [12] Spotts, M F. 1991. **Design of Machine Elements.** 6th ed. Singapore : Simon& Schuster.

ประวัติผู้เรียนเรียง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ วงศ์กระจาง



ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ระดับ 8 สำเร็จการศึกษา
ค.อ.ม. (เครื่องมือกล) จาก
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ

Ph.D. สาขา Technology Management ฝึก
อบรมด้าน Metal Processing จากประเทศญี่ปุ่น
ด้าน CNC Technology จากประเทศออสเตรีย
E-mail : (a_wongkrajang@hotmail.com)



The objective of this paper is to develop the comprehensive review of the existing literature on rockcutting. The position of boundary cutting is due to using the minimum power of 0.1% of the total weight of cutter. By the 0.8% and 0.88% per weight of cutter, the boundary layer will be reduced to 1.1% of the weight of the cutter. When the ratio of boundary cutting to the total weight of cutter is 0.1%, the power of 0.050, 0.060, 0.070, 0.080, 0.090, 0.100, 0.110, 0.120, 0.130, 0.140, 0.150, 0.160, 0.170, 0.180, 0.190, 0.200, 0.210, 0.220, 0.230, 0.240, 0.250, 0.260, 0.270, 0.280, 0.290, 0.300, 0.310, 0.320, 0.330, 0.340, 0.350, 0.360, 0.370, 0.380, 0.390, 0.400, 0.410, 0.420, 0.430, 0.440, 0.450, 0.460, 0.470, 0.480, 0.490, 0.500, 0.510, 0.520, 0.530, 0.540, 0.550, 0.560, 0.570, 0.580, 0.590, 0.600, 0.610, 0.620, 0.630, 0.640, 0.650, 0.660, 0.670, 0.680, 0.690, 0.700, 0.710, 0.720, 0.730, 0.740, 0.750, 0.760, 0.770, 0.780, 0.790, 0.800, 0.810, 0.820, 0.830, 0.840, 0.850, 0.860, 0.870, 0.880, 0.890, 0.900, 0.910, 0.920, 0.930, 0.940, 0.950, 0.960, 0.970, 0.980, 0.990, 0.1000, 0.1100, 0.1200, 0.1300, 0.1400, 0.1500, 0.1600, 0.1700, 0.1800, 0.1900, 0.2000, 0.2100, 0.2200, 0.2300, 0.2400, 0.2500, 0.2600, 0.2700, 0.2800, 0.2900, 0.3000, 0.3100, 0.3200, 0.3300, 0.3400, 0.3500, 0.3600, 0.3700, 0.3800, 0.3900, 0.4000, 0.4100, 0.4200, 0.4300, 0.4400, 0.4500, 0.4600, 0.4700, 0.4800, 0.4900, 0.5000, 0.5100, 0.5200, 0.5300, 0.5400, 0.5500, 0.5600, 0.5700, 0.5800, 0.5900, 0.6000, 0.6100, 0.6200, 0.6300, 0.6400, 0.6500, 0.6600, 0.6700, 0.6800, 0.6900, 0.7000, 0.7100, 0.7200, 0.7300, 0.7400, 0.7500, 0.7600, 0.7700, 0.7800, 0.7900, 0.8000, 0.8100, 0.8200, 0.8300, 0.8400, 0.8500, 0.8600, 0.8700, 0.8800, 0.8900, 0.9000, 0.9100, 0.9200, 0.9300, 0.9400, 0.9500, 0.9600, 0.9700, 0.9800, 0.9900, 0.10000, 0.11000, 0.12000, 0.13000, 0.14000, 0.15000, 0.16000, 0.17000, 0.18000, 0.19000, 0.20000, 0.21000, 0.22000, 0.23000, 0.24000, 0.25000, 0.26000, 0.27000, 0.28000, 0.29000, 0.30000, 0.31000, 0.32000, 0.33000, 0.34000, 0.35000, 0.36000, 0.37000, 0.38000, 0.39000, 0.40000, 0.41000, 0.42000, 0.43000, 0.44000, 0.45000, 0.46000, 0.47000, 0.48000, 0.49000, 0.50000, 0.51000, 0.52000, 0.53000, 0.54000, 0.55000, 0.56000, 0.57000, 0.58000, 0.59000, 0.60000, 0.61000, 0.62000, 0.63000, 0.64000, 0.65000, 0.66000, 0.67000, 0.68000, 0.69000, 0.70000, 0.71000, 0.72000, 0.73000, 0.74000, 0.75000, 0.76000, 0.77000, 0.78000, 0.79000, 0.80000, 0.81000, 0.82000, 0.83000, 0.84000, 0.85000, 0.86000, 0.87000, 0.88000, 0.89000, 0.90000, 0.91000, 0.92000, 0.93000, 0.94000, 0.95000, 0.96000, 0.97000, 0.98000, 0.99000, 0.100000, 0.110000, 0.120000, 0.130000, 0.140000, 0.150000, 0.160000, 0.170000, 0.180000, 0.190000, 0.200000, 0.210000, 0.220000, 0.230000, 0.240000, 0.250000, 0.260000, 0.270000, 0.280000, 0.290000, 0.300000, 0.310000, 0.320000, 0.330000, 0.340000, 0.350000, 0.360000, 0.370000, 0.380000, 0.390000, 0.400000, 0.410000, 0.420000, 0.430000, 0.440000, 0.450000, 0.460000, 0.470000, 0.480000, 0.490000, 0.500000, 0.510000, 0.520000, 0.530000, 0.540000, 0.550000, 0.560000, 0.570000, 0.580000, 0.590000, 0.600000, 0.610000, 0.620000, 0.630000, 0.640000, 0.650000, 0.660000, 0.670000, 0.680000, 0.690000, 0.700000, 0.710000, 0.720000, 0.730000, 0.740000, 0.750000, 0.760000, 0.770000, 0.780000, 0.790000, 0.800000, 0.810000, 0.820000, 0.830000, 0.840000, 0.850000, 0.860000, 0.870000, 0.880000, 0.890000, 0.900000, 0.910000, 0.920000, 0.930000, 0.940000, 0.950000, 0.960000, 0.970000, 0.980000, 0.990000, 0.1000000, 0.1100000, 0.1200000, 0.1300000, 0.1400000, 0.1500000, 0.1600000, 0.1700000, 0.1800000, 0.1900000, 0.2000000, 0.2100000, 0.2200000, 0.2300000, 0.2400000, 0.2500000, 0.2600000, 0.2700000, 0.2800000, 0.2900000, 0.3000000, 0.3100000, 0.3200000, 0.3300000, 0.3400000, 0.3500000, 0.3600000, 0.3700000, 0.3800000, 0.3900000, 0.4000000, 0.4100000, 0.4200000, 0.4300000, 0.4400000, 0.4500000, 0.4600000, 0.4700000, 0.4800000, 0.4900000, 0.5000000, 0.5100000, 0.5200000, 0.5300000, 0.5400000, 0.5500000, 0.5600000, 0.5700000, 0.5800000, 0.5900000, 0.6000000, 0.6100000, 0.6200000, 0.6300000, 0.6400000, 0.6500000, 0.6600000, 0.6700000, 0.6800000, 0.6900000, 0.7000000, 0.7100000, 0.7200000, 0.7300000, 0.7400000, 0.7500000, 0.7600000, 0.7700000, 0.7800000, 0.7900000, 0.8000000, 0.8100000, 0.8200000, 0.8300000, 0.8400000, 0.8500000, 0.8600000, 0.8700000, 0.8800000, 0.8900000, 0.9000000, 0.9100000, 0.9200000, 0.9300000, 0.9400000, 0.9500000, 0.9600000, 0.9700000, 0.9800000, 0.9900000, 0.10000000, 0.11000000, 0.12000000, 0.13000000, 0.14000000, 0.15000000, 0.16000000, 0.17000000, 0.18000000, 0.19000000, 0.20000000, 0.21000000, 0.22000000, 0.23000000, 0.24000000, 0.25000000, 0.26000000, 0.27000000, 0.28000000, 0.29000000, 0.30000000, 0.31000000, 0.32000000, 0.33000000, 0.34000000, 0.35000000, 0.36000000, 0.37000000, 0.38000000, 0.39000000, 0.40000000, 0.41000000, 0.42000000, 0.43000000, 0.44000000, 0.45000000, 0.46000000, 0.47000000, 0.48000000, 0.49000000, 0.50000000, 0.51000000, 0.52000000, 0.53000000, 0.54000000, 0.55000000, 0.56000000, 0.57000000, 0.58000000, 0.59000000, 0.60000000, 0.61000000, 0.62000000, 0.63000000, 0.64000000, 0.65000000, 0.66000000, 0.67000000, 0.68000000, 0.69000000, 0.70000000, 0.71000000, 0.72000000, 0.73000000, 0.74000000, 0.75000000, 0.76000000, 0.77000000, 0.78000000, 0.79000000, 0.80000000, 0.81000000, 0.82000000, 0.83000000, 0.84000000, 0.85000000, 0.86000000, 0.87000000, 0.88000000, 0.89000000, 0.90000000, 0.91000000, 0.92000000, 0.93000000, 0.94000000, 0.95000000, 0.96000000, 0.97000000, 0.98000000, 0.99000000, 0.100000000, 0.110000000, 0.120000000, 0.130000000, 0.140000000, 0.150000000, 0.160000000, 0.170000000, 0.180000000, 0.190000000, 0.200000000, 0.210000000, 0.220000000, 0.230000000, 0.240000000, 0.250000000, 0.260000000, 0.270000000, 0.280000000, 0.290000000, 0.300000000, 0.310000000, 0.320000000, 0.330000000, 0.340000000, 0.350000000, 0.360000000, 0.370000000, 0.380000000, 0.390000000, 0.400000000, 0.410000000, 0.420000000, 0.430000000, 0.440000000, 0.450000000, 0.460000000, 0.470000000, 0.480000000, 0.490000000, 0.500000000, 0.510000000, 0.520000000, 0.530000000, 0.540000000, 0.550000000, 0.560000000, 0.570000000, 0.580000000, 0.590000000, 0.600000000, 0.610000000, 0.620000000, 0.630000000, 0.640000000, 0.650000000, 0.660000000, 0.670000000, 0.680000000, 0.690000000, 0.700000000, 0.710000000, 0.720000000, 0.730000000, 0.740000000, 0.750000000, 0.760000000, 0.770000000, 0.780000000, 0.790000000, 0.800000000, 0.810000000, 0.820000000, 0.830000000, 0.840000000, 0.850000000, 0.860000000, 0.870000000, 0.880000000, 0.890000000, 0.900000000, 0.910000000, 0.920000000, 0.930000000, 0.940000000, 0.950000000, 0.960000000, 0.970000000, 0.980000000, 0.990000000, 0.1000000000, 0.1100000000, 0.1200000000, 0.1300000000, 0.1400000000, 0.1500000000, 0.1600000000, 0.1700000000, 0.1800000000, 0.1900000000, 0.2000000000, 0.2100000000, 0.2200000000, 0.2300000000, 0.2400000000, 0.2500000000, 0.2600000000, 0.2700000000, 0.2800000000, 0.2900000000, 0.3000000000, 0.3100000000, 0.3200000000, 0.3300000000, 0.3400000000, 0.3500000000, 0.3600000000, 0.3700000000, 0.3800000000, 0.3900000000, 0.4000000000, 0.4100000000, 0.4200000000, 0.4300000000, 0.4400000000, 0.4500000000, 0.4600000000, 0.4700000000, 0.4800000000, 0.4900000000, 0.5000000000, 0.5100000000, 0.5200000000, 0.5300000000, 0.5400000000, 0.5500000000, 0.5600000000, 0.5700000000, 0.5800000000, 0.5900000000, 0.6000000000, 0.6100000000, 0.6200000000, 0.6300000000, 0.6400000000, 0.6500000000, 0.6600000000, 0.6700000000, 0.6800000000, 0.6900000000, 0.7000000000, 0.7100000000, 0.7200000000, 0.7300000000, 0.7400000000, 0.7500000000, 0.7600000000, 0.7700000000, 0.7800000000, 0.7900000000, 0.8000000000, 0.8100000000, 0.8200000000, 0.8300000000, 0.8400000000, 0.8500000000, 0.8600000000, 0.8700000000, 0.8800000000, 0.8900000000, 0.9000000000, 0.9100000000, 0.9200000000, 0.9300000000, 0.9400000000, 0.9500000000, 0.9600000000, 0.9700000000, 0.9800000000, 0.9900000000, 0.10000000000, 0.11000000000, 0.12000000000, 0.13000000000, 0.14000000000, 0.15000000000, 0.16000000000, 0.17000000000, 0.18000000000, 0.19000000000, 0.20000000000, 0.21000000000, 0.22000000000, 0.23000000000, 0.24000000000, 0.25000000000, 0.26000000000, 0.27000000000, 0.28000000000, 0.29000000000, 0.30000000000, 0.31000000000, 0.32000000000, 0.33000000000, 0.34000000000, 0.35000000000, 0.36000000000, 0.37000000000, 0.38000000000, 0.39000000000, 0.40000000000, 0.41000000000, 0.42000000000, 0.43000000000, 0.44000000000, 0.45000000000, 0.46000000000, 0.47000000000, 0.48000000000, 0.49000000000, 0.50000000000, 0.51000000000, 0.52000000000, 0.53000000000, 0.54000000000, 0.55000000000, 0.56000000000, 0.57000000000, 0.58000000000, 0.59000000000, 0.60000000000, 0.61000000000, 0.62000000000, 0.63000000000, 0.64000000000, 0.65000000000, 0.66000000000, 0.67000000000, 0.68000000000, 0.69000000000, 0.70000000000, 0.71000000000, 0.72000000000, 0.73000000000, 0.74000000000, 0.75000000000, 0.76000000000, 0.77000000000, 0.78000000000, 0.79000000000, 0.80000000000, 0.81000000000, 0.82000000000, 0.83000000000, 0.84000000000, 0.85000000000, 0.86000000000, 0.87000000000, 0.88000000000, 0.89000000000, 0.90000000000, 0.91000000000, 0.92000000000, 0.93000000000, 0.94000000000, 0.95000000000, 0.96000000000, 0.97000000000, 0.98000000000, 0.99000000000, 0.100000000000, 0.110000000000, 0.120000000000, 0.130000000000, 0.140000000000, 0.150000000000, 0.160000000000, 0.170000000000, 0.180000000000, 0.190000000000, 0.200000000000, 0.210000000000, 0.220000000000, 0.230000000000, 0.240000000000, 0.250000000000, 0.260000000000, 0.270000000000, 0.280000000000, 0.290000000000, 0.300000000000, 0.310000000000, 0.320000000000, 0.330000000000, 0.340000000000, 0.350000000000, 0.360000000000, 0.370000000000, 0.380000000000, 0.390000000000, 0.400000000000, 0.410000000000, 0.420000000000, 0.430000000000, 0.440000000000, 0.450000000000, 0.460000000000, 0.470000000000, 0.480000000000, 0.490000000000, 0.500000000000, 0.510000000000, 0.520000000000, 0.530000000000, 0.540000000000, 0.550000000000, 0.560000000000, 0.570000000000, 0.580000000000, 0.590000000000, 0.600000000000, 0.610000000000, 0.620000000000, 0.630000000000, 0.640000000000, 0.650000000000, 0.660000000000, 0.670000000000, 0.680000000000, 0.690000000000, 0.700000000000, 0.710000000000, 0.720000000000, 0.730000000000, 0.740000000000, 0.750000000000, 0.760000000000, 0.770000000000, 0.780000000000, 0.790000000000, 0.800000000000, 0.810000000000, 0.820000000000, 0.830000000000, 0.840000000000, 0.850000000000, 0.860000000000, 0.870000000000, 0.880000000000, 0.890000000000, 0.900000000000, 0.910000000000, 0.920000000000, 0.930000000000, 0.940000000000, 0.950000000000, 0.960000000000, 0.970000000000, 0.980000000000, 0.990000000000, 0.1000000000000, 0.1100000000000, 0.1200000000000, 0.1300000000000, 0.1400000000000, 0.1500000000000, 0.1600000000000, 0.1700000000000, 0.1800000000000, 0.1900000000000, 0.2000000000000, 0.2100000000000, 0.2200000000000, 0.2300000000000, 0.2400000000000, 0.2500000000000, 0.2600000000000, 0.2700000000000, 0.2800000000000, 0.2900000000000, 0.3000000000000, 0.3100000000000, 0.3200000000000, 0.3300000000000, 0.3400000000000, 0.3500000000000, 0.3600000000000, 0.3700000000000, 0.3800000000000, 0.3900000000000, 0.4000000000000, 0.4100000000000, 0.4200000000000, 0.4300000000000, 0.4400000000000, 0.4500000000000, 0.4600000000000, 0.4700000000000, 0.4800000000000, 0.4900000000000, 0.5000000000000, 0.5100000000000, 0.5200000000000, 0.5300000000000, 0.5400000000000, 0.5500000000000, 0.5600000000000, 0.5700000000000, 0.5800000000000, 0.5900000000000, 0.6000000000000, 0.6100000000000, 0.6200000000000, 0.6300000000000, 0.6400000000000, 0.6500000000000, 0.6600000000000, 0.6700000000000, 0.6800000000000, 0.6900000000000, 0.7000000000000, 0.7100000000000, 0.7200000000000, 0.7300000000000, 0.7400000000000, 0.7500000000000, 0.7600000000000, 0.7700000000000, 0.7800000000000, 0.7900000000000,