ตามรอยพระยุคลบาท
เกษตรศาสตร์กำแพงแสน

บทคัดย่อ Abstract

การประชุมวิชาการ 8

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 8

The 8th KU-KPS Conference

8-9 ธันวาคม 2554

คณะกรรมการจัดสัมมนาวิชาการและจัดประชุมวิชาการ

คณะกรรมการอำนวยการจัดประชุมวิชาการ

ที่ปรึกษา	เลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา
	เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการนโยบาย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ
	คณบดีวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล
	นายกสมาคมสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการแห่งประเทศไทย
	นายกสมาคมอารักขาพืชไทย
	นายกสมาคมดินและปุ๋ย แห่งประเทศไทย
	นายกสมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย
	นายกสมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย
	นายกสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย
	นายกสมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์
	นายกสมาคมส่งเสริมการเกษตรแห่งประเทศไทย
	นายกสมาคมโคเนื้อแห่งประเทศไทย
	นายกสมาคมโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน
	นายกสมาคมหลักสูตรและการสอนแห่งประเทศไทย
	นายกสมาคมครูผู้สอนภาษาอังกฤษแห่งประเทศไทย
ประธานกรรมการ	รองอธิการบดีวิทยาเขตกำแพงแสน
รองประธานกรรมการ	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายการศึกษาและวิเทศสัมพันธ์
กรรมการและเลขานุการ	ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา (กำแพงแสน)
กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ	หัวหน้างานบริการการศึกษา กองบริการการศึกษา (กำแพงแสน)
กรรมการ	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการพิเศษ
	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายบริการวิชาการ
	ผู้ช่วยรองอธิการบดีฝ่ายบริหารและประกันคุณภาพ
	ผู้ช่วยรองอธิการบดีฝ่ายกิจการนิสิต กีฬา และศิลปวัฒนธรรม
	คณบดีคณะเกษตร กำแพงแสน
	คณบดีคณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
	คณบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
	รองคณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์ กำแพงแสน
	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
	คณบดีคณะประมง
	รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยวิทยาเขตกำแพงแสน
	ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม กำแพงแสน

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน
ผู้อำนวยการสถาบันสุวรรณวาจกกสิกิจเพื่อการค้นคว้า
และพัฒนาปศุสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์
ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร
ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มก. กพส.

คณะอนุกรรรมการจัดประชุมวิชาการ สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ

ประธานอนุกรรมการ นายนรุณ วรามิตร
รองประธานอนุกรรมการ นางสาวอัญมณี อาวุชานนท์
อนุกรรมการและเลขานุการ นางสาวจุฑามาศ ร่มแก้ว
อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ นางชุติกาญจน์ ฤกษ์ประทานชัย
นางสาวสารภี ตั้งเจริญ
นางสาวจิดาภา จิตรักษา
นางสาวเบญจมาศ ยศศักดิ์ศรี
นางสาวศุภธิดา ศิริสวัสดิ์
นางสาวสุจินต์ ภัทรภูวดล
นางจินตนา อันอาตม์งาม
นายนันทศักดิ์ ปิ่นแก้ว
นางอุไรวรรณ นิลเพ็ชร์
นางสาวเกวลิน ศรีจันทร์
นางนภาพร พันธุ์กมลศิลป์
นางพรศิริ เลี้ยงสกุล
นายอนุรักษ์ อรัญญนาค
นางสาวอัญธิชา พรหมเมืองคุก
นางสาววชิรญา อิ่มสบาย

คณะอนุกรรมการจัดประชุมวิชาการ สาขาสัตว์และสัตวแพทย์

ที่ปรึกษา คณบดีคณะเกษตร กำแพงแสน
รองคณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์ กำแพงแสน
ผู้อำนวยการสถาบันสุวรรณวาจกกสิกิจฯ
หัวหน้าภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน
ประธานอนุกรรมการ นายทวีศักดิ์ ส่งเสริม
รองประธานอนุกรรมการ นายเลอชาติ บุญเอก
อนุกรรมการและเลขานุการ นางสาววราพร พิมพ์ประไพ
อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ นางรพีพรรณ มีสง่า

	นางขวัญตา พัฒนธารา
	นางภคอร อัครมธุรากุล
	นายจักรกฤษณ์ ชำนาญกิจ
อนุกรรมการ	นางวิไลลักษณ์ ชาวอุทัย
	นางสุกัญญา จัตตุพรพงษ์
	นายปริวรรต พูลเพิ่ม
	นายสุริยะ สะวานนท์
	นางจันทร์จิรา ภวภูตานนท์
	นางยุวเรศ เรืองพานิช
	นางสาวสิรินทร์พร สินธุวณิชย์

คณะอนุกรรมการจัดประชุมวิชาการ สาขาวิศวกรรมศาสตร์

ที่ปรึกษา	นายบัญชา ขวัญยืน
	นายเชาว์ อินทร์ประสิทธิ์
	นายเสกสรร สีหวงษ์
	นายวราวุธ วุฒิวณิชย์
	นายประเทือง อุษาบริสุทธิ์
	นางสาวง่ายงาม ประจวบวัน
ประธานอนุกรรมการ	นายศิริศักดิ์ เชิดเกียรติพล
รองประธานอนุกรรมการ	นายหทัยเทพ วงศ์สุวรรณ
อนุกรรมการและเลขานุการ	นางสาวหิรัญญกานต์ กล่ำทอง
อนุกรรมกรรมการ	นายวัชรพล ชยประเสริฐ
	นายวิษุวัฒก์ แต้สมบัติ
	นายวรศักดิ์ สมตน
	นายวิชัย กิจวัทวรเวทย์
	นายปรีดา ปราฏมาก
	นายรังสรรค์ ชัยศรีเจริญ
	นายสมบัติ ขาวประทีป
	นายสุทธิพร เนียมหอม
	นายอรรถวุฒิ รื่นเริงใจ

คณะอนุกรรมการจัดประชุมวิชาการ สาขาศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์

ประธานอนุกรรมการ	คณบดีคณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
อนุกรรมการและเลขานุการ	ว่าที่ร้อยตรีศิริชัย ศรีพรหม
อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ	นางจันทิมา จำนงค์นารถ

ระบบควบคุมตำแหน่งของแผ่นระนาบตามแนวระนาบ

Plate Control System

วิชชา อุปภัย[1] และพิพัฒน์ ปราโมทย์[1]

Witcha Upaphai[1] and Pipat Pramot[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมแผ่นระนาบของเตียงที่ใช้ในการขนย้ายผู้ป่วยให้อยู่ในแนวที่ขนานกับพื้นตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ การดำเนินการวิจัยได้จากการสร้างรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม Matlab/ Simulink เป็นแบบจำลองการเคลื่อนที่ของแผ่นระนาบในแกน x และแกน y ใช้โมดูลวัดความเร่งในการวัดมุมเอียงของเตียง และใช้โปรแกรม Labview ควบคุมระดับของแผ่นระนาบ โดยใช้ตัวควบคุมแบบ PID ในการปรับระดับแผ่นระนาบให้อยู่ในแนวที่ขนานกับพื้นโดยอัตโนมัติ

ผลการทดลองพบว่า เมื่อเตียงขนย้ายผู้ป่วยเกิดการเปลี่ยนมุมไปทางแกน x หรือแกน y หรือทั้งสองแกนพร้อมกัน เตียงจะสามารถปรับระนาบกลับคืนจากมุม 20 องศา เป็น 0 องศาโดยอัตโนมัติ ในเวลา 0.75 วินาที

ABSTRACT

This research aims to control stretcher's plate in order to adjust itself in the stable state automatically pararelled to earth surface. Mathematical model using Matlab/ Simulink program was applied to simulate the motion of stretcher on x and y axis. Accelerometer sensor was also applied to measure angle of stretcher. Level of plate was controlled by Labveiw program. PID controller was used to adjust plate level pararelled to earth surface was calculated.

The experiment result was that when stretcher change degree according to x or y or both axis, the stretcher was able to adjust itself by returning from 20 degree to 0 degree, automatically within 0.75 seconds.

Key Words : Lab view program, Matlab,Simulink, mathematical model, Plate control

E-mail : kra_dinglug_o@hotmail.com

[1] ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

RMUTT, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

คำนำ

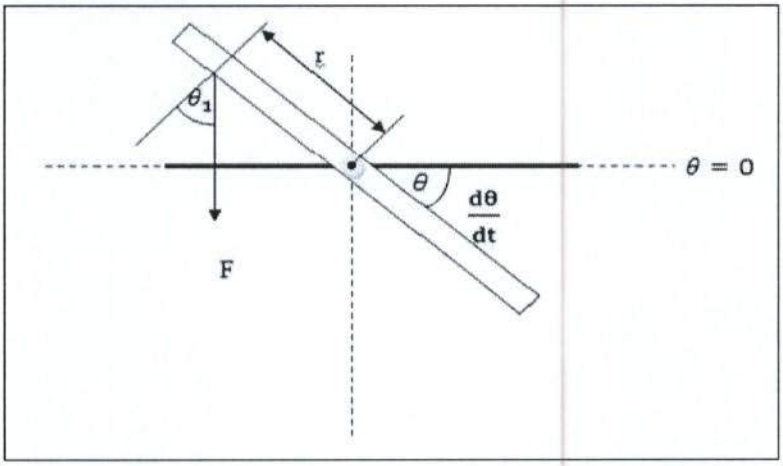
ในแต่ละครั้งที่เกิดอุบัติเหตุนั้นถ้าเกิดมีผู้เคราะห์ร้ายได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุและจะต้องมีการนำผู้เคราะห์ร้ายเหล่านั้นส่งโรงพยาบาลอย่างรวดเร็วที่สุดซึ่งผู้จัดทำได้เห็นแล้วว่าในปัจจุบันได้มีการคำนึงถึงในด้านความเร็วและระยะเวลาในการขนย้ายผู้ป่วยแต่ยังมิได้มีการคำนึงถึงในด้านความปลอดภัยของผู้ป่วยจากการกระทบกระเทือนของร่างกายโดยในระหว่างการขนย้ายผู้ป่วยซึ่งอาจเกิดจากสภาพของถนนอาจไม่ราบเรียบหรือมีสะพานและอาจทำให้ผู้ป่วยเกิดการกระทบกระเทือนจากสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นและอาจเกิดอันตรายต่อร่างกายในระหว่างการขนย้ายได้

โดยผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการดำเนินงานวิจัยเพื่อปรับสภาพของผู้ป่วยให้สมดุลไม่ว่าสภาวะการเดินทางจะเป็นอย่างไรมุมองศาของผู้ป่วยนั้นจะต้องได้ระดับเดิมที่ขนานกับพื้นโลกโดยอัตโนมัติ โดยการใช้แผ่นระนาบเป็นตัวปรับมุมองศาของผู้ป่วย

อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. สร้างสมการ Mathematical Model ของแผ่นระนาบ



ภาพที่ 1 รูปของแผ่นระนาบเมื่อมองในรูป 2 มิติ [1]

จากทฤษฎีของการทำแผ่นระนาบให้ขนานกับแกน (Parallel) และจะเกิดการหมุนที่จุดหมุนของแผ่นระนาบเพื่อเป็นการปรับมุม จึงต้องใช้ทฤษฎีโมเมนต์ความเฉื่อย [2]

$$J = J_c + m_L d^2 \tag{2.1}$$

$$J = \frac{1}{12} m_L L^2 \tag{2.2}$$

ค่า J จะเป็นส่วนหนึ่งของสมการการเคลื่อนที่โดยจะใช้ค่า J ของสมการที่ (2.2) เมื่อดูจากภาพที่ 1 แล้วนำมาเขียนเป็นสมการการเคลื่อนของระบบที่จะได้ว่า

$$\sum M = J\ddot{\theta} \tag{2.3}$$

$$Fr - c\dot{\theta} = j\ddot{\theta} \tag{2.4}$$

$$\frac{J}{r}\ddot{\theta} + \frac{c}{r}\dot{\theta} = F \tag{2.5}$$

ทำการย้ายข้างสมการที่ (2.5) เพื่อหาค่า $\ddot{\theta}$ ดังนั้นสมการจะอยู่ในรูป

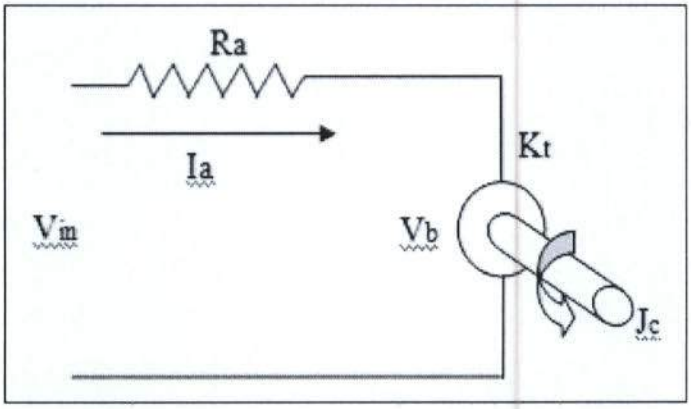
$$\ddot{\theta} = \left(\frac{F - \frac{c}{r}\dot{\theta}}{J}\right)r \tag{2.6}$$

$$\ddot{\theta} = \frac{r}{J}F - \frac{c}{J}\dot{\theta} \tag{2.7}$$

ดังนั้นจะได้สมการที่ (2.7) ซึ่งเป็นสมการการเคลื่อนที่ของแผ่นระนาบที่พิจารณาสำหรับแกน X และในทำนองเดียวกันเมื่อต้องการหาค่าทางด้านแกน Y ก็จะใช้สมการเดียวกันแต่จะเปลี่ยนจาก θ เป็น β แทน

$$\ddot{\beta} = \frac{r}{J}F - \frac{c}{J}\dot{\beta} \tag{2.8}$$

2. การสร้างสมการ Mathematical Model ของ Servo Motor เพื่อหาค่าแรงที่กระทำกับแผ่นระนาบ



ภาพที่ 2

ทำการหาค่า F ที่ต้องการโดยจะใช้กฎของ เคอร์ชอฟร์ (Kirhhoff's Voltage Law) [3] ซึ่งจะได้รูปแบบสมการดังนี้

เมื่อ

$$I_a R_a = -K_e\omega + V_{in} \tag{2.10}$$

และค่า V_b (กระแสไฟที่ตัวมอเตอร์ผลิตออกมา) นั้นหาได้จาก

$$K_e = \frac{V_b}{\omega} \tag{2.11}$$

เมื่อ

$$F = K_t I_a \tag{2.12}$$

และเมื่อพิจารณาสมการที่ (2.10) จะได้

$$I_a = \left(\frac{V_{in} - K_e\omega}{R_a}\right) \tag{2.13}$$

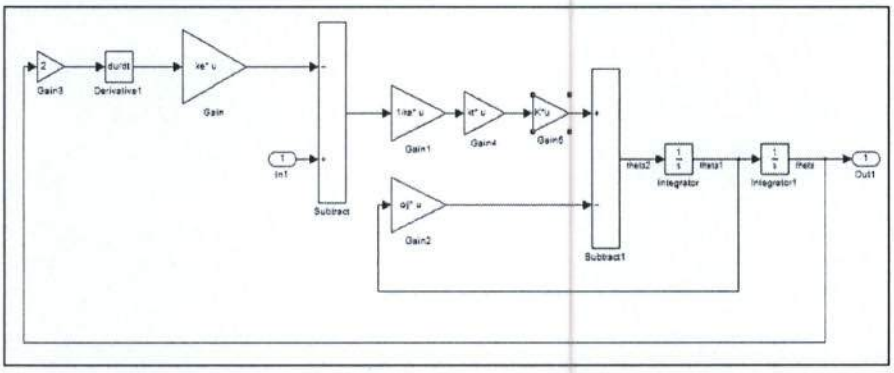
นำสมการที่ (2.13) แทนลงในสมการที่ (2.12) จะได้

$$F = \left(\frac{V_{in} - K_e\omega}{R_a}\right) K_t \tag{2.14}$$

โดยที่ V_{in} นั้นจะไม่ใช่ค่าคงที่แต่จะมีค่าแปรผันซึ่งขึ้นอยู่กับ Volt ที่เราจ่ายเข้าไปในระบบจากนั้นนำค่าต่างที่ได้จากตาราง Rating And Specifications มาประกอบกับสมการข้างต้นนั้นแล้วจะได้เป็นค่า *F* ซึ่งจะเป็นค่า Mathematical Model ของตัวมอเตอร์แล้วจึงนำไปประกอบกับค่า Mathematical Model ของแผ่นระนาบตามสมการที่ (2.7) และ (2.8) เพื่อนำไปประกอบการทำแบบจำลอง

3. การจำลอง Matlab/ Simulink ของแผ่นระนาบ

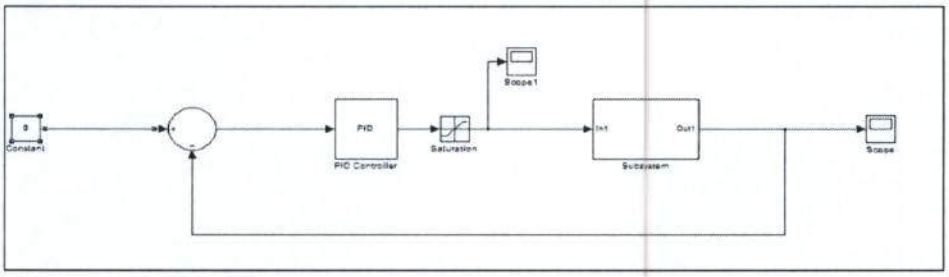
หาผลตอบสนองของแผ่นระนาบที่ทำมุมเอียง 20 องศาให้กลับมาเป็น 0 องศาใน Matlab/Simulink เพื่อทำการวิเคราะห์ระยะเวลาในการกลับคืนสภาวะของแผ่นระนาบ



ภาพที่ 3

ภาพที่ 3 เป็นการนำ Mathematical Model มาทำการเขียน Simulink โดยเป็นการนนำสมการ Mathematical Model ในส่วนของแผ่นระนาบ และ ตัวมอเตอร์มารวมกันและเมื่อทำการป้อนค่าอินพุต (โวลต์ของตัววัดความเร่ง) ระบบจะทำการรวมสัญญาณเพื่อดูองศาของแผ่นระนาบและส่งสัญญาณไปยังส่วน Mathematical Model ของมอเตอร์เพื่อทำการปรับระดับของแผ่นระนาบและส่งสัญญานกลับมาหาค่าที่ยอมรับได้

4. ทำในส่วนควบคุมระบบให้อยู่ในค่าที่ยอมรับได้ (PID)



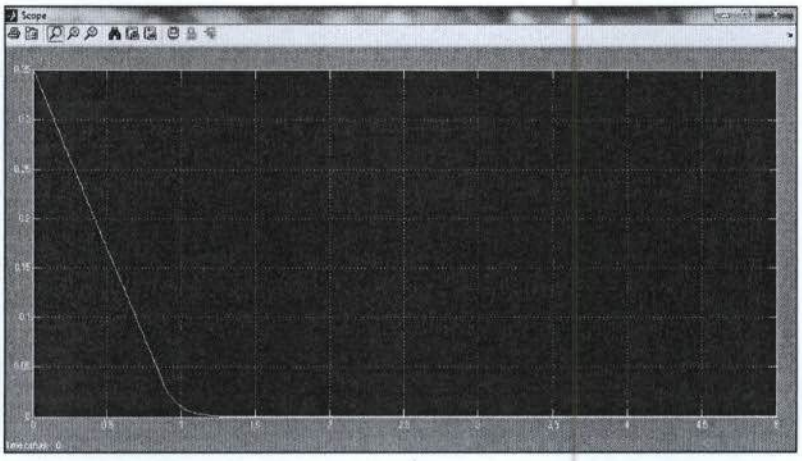
ภาพที่ 4

ภาพที่ 5 เป็นการนำ Mathematical Model มาควบคุมด้วย PID Control โดยการนำ Matlab/Simulink จากในภาพที่ 3 มาอยู่ในรูปของSubsystem และเมื่อทำการใส่ค่าคงที่ (มุมของแผ่นระนาบที่เราต้องการ) PID จะทำหน้าที่ควบคุมสัญญาณให้นิ่งและส่งสัญญาณไปยัง Subsystem ในรูปแบบของไฟฟ้ากระแสแล้วป้อนกลับมาประมวลผลจนได้ค่าที่ยอมรับได้

อุปกรณ์

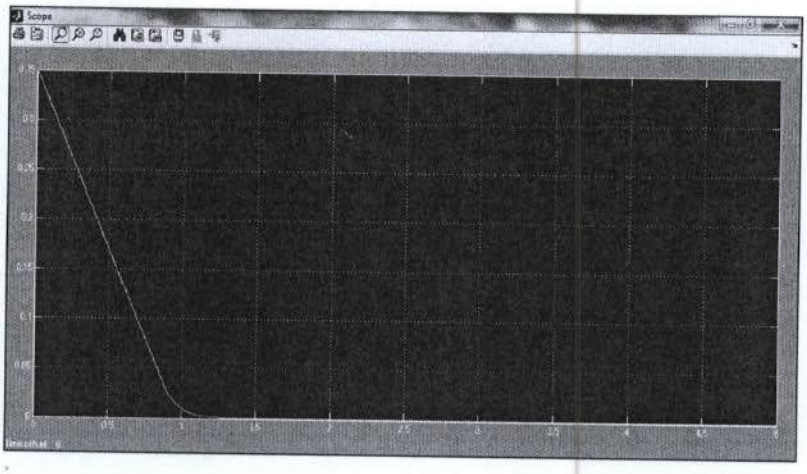
1. โมดูลวัดความเร่ง (Accelerometer Sensor)
2. เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)
3. คอมพิวเตอร์ (Computer)
4. Data Acquisition (DAQ CARD)
5. ชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ (Motor driver)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง



ภาพที่ 5

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่าแผ่นระนาบในแนวแกน X จะเคลื่อนตัวกลับมาจาก 20 องศาถึง 0 องศาในเวลา 1.25 วินาทีโดยที่จะยังไม่เกิดการสั่นของกราฟและกราฟจะยังคงนิ่งต่อไป



ภาพที่ 6

จากภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่าแผ่นระนาบในแนวแกน Y จะเคลื่อนตัวกลับมาจาก 20 องศาถึง 0 องศาในเวลา 1.25 วินาทีโดยที่จะยังไม่เกิดการสั่นของกราฟและกราฟจะยังคงนิ่งต่อไป

สรุป

การทำสมการ Mathematical model ของแผ่นระนาบและ Servo Motor เพื่อที่จะนำมาทำการจำลองระบบใน Matlab/ Simulink โดยใช้การควบคุมแบบ PID Control เมื่อพิจารณาจากกราฟแผ่นระนาบจะเคลื่อนตัวกลับมาจาก 20 องศาถึง 0 องศาในเวลา 1.25 วินาทีและจะใช้เวลาและความเร็วในการกลับคืนลดลงมาจะเท่ากัน ตามองศาที่น้อยลงตามภาพที่7เนื่องจากแผ่นระนาบในการทดลองเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสและใช้รูปสมการ Mathematical Model เดียวกัน

องศา	5	10	15	20
เวลา/วินาที	0.05	0.75	1	1.25

ภาพที่ 7

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.มณูศักดิ์ จานทอง ที่ให้คำปรึกษาตลอดการทำวิทยานิพนธ์นี้และขอขอบคุณอาจารย์ ดร. พิพัฒน์ ปราโมทย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เอกสารอ้างอิง

[1] Khalil sultan is currently persuing industrial electronic at the instate of industrial electronic engineering (iiee),(pcsir),(netduet) Karachi, Pakistan

[2] Triantafyllou, M.S., **Maneuvering and Control of Surface and Underwater Vehicles.** Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA , Fall 2004. pp 21-35.

[3] วรวัต มีชัย 14/9/2553 75/1 ม.7 ต.หัวนา อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี 72120 อาสาสมัครองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ