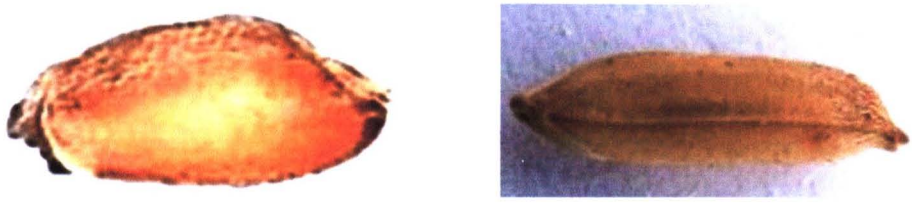
บทที่ 2 ความสำคัญและทฤษฎีในการออกแบบ

2.1 เมล็ดธัญพืช

2.1.1 ข้าว - ข้าวเป็นอาหารหลักและเป็นพืชเศรษฐกิจหลักสำคัญของประเทศไทย และในด้านการพัฒนาและวิจัยถือว่ายังพัฒนาได้ดีมาระดับหนึ่ง ข้าวเป็นพืชที่มีลักษณะเรียวยาว มีขนาดด้านความกว้าง และความหนา ไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้สัดส่วนดังกล่าวมีค่าเข้าใกล้ 1 และสัดส่วนความยาวต่อความหนา อยู่ที่ประมาณ 3.0-3.5 ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ข้าว

2.1.2 ข้าวสาลี – ข้าวสาลีเป็นพืชอาหารหลักเช่นเดียวกับข้าว แต่นิยมนำไปประกอบอาหารประเภทอื่นมากกว่าการรับประทานในรูปแบบของข้าวสาลี เช่น ทำขนมปัง คุ๊กกี้ สปาเก็ตตี้ เมล็ดข้าวสาลีมีลักษณะแตกต่างออกไปจากข้าวเปลือกคือ มีฐานที่แบนราบ และมีส่วนด้านบนที่โค้งนูน แต่อย่างไรก็ตามสัดส่วนตามความกว้าง ต่อความหนามีค่าเข้าใกล้ 1 เช่นเดียวกับข้าว และสัดส่วนความยาวต่อความหนา อยู่ที่ประมาณ 2.0-3.5 ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ข้าวสาลี



ภาพที่ 2.1 เมล็ดข้าวสาลี (ซ้าย) และ เมล็ดข้าวเปลือก (ขวา)

2.2 ความสำคัญของการวัดค่าคุณสมบัติของเมล็ดธัญพืช

2.2.1 การวัดค่าแบบมวลรวม – การวัดค่าแบบมวลรวมเป็นการวัดค่าพื้นฐานที่ง่ายที่สุดของเมล็ดธัญญพืช เช่น ความหนาแน่น ความชื้น และค่าอื่นๆ

2.2.2 การวัดค่าแบบเมล็ดเดี่ยว - เนื่องจากกิจกรรมต่างๆที่กระทำกับเมล็ดธัญพืชเป็นการกระทำเชิงเมล็ดเดี่ยว เช่นการคัดขนาด การกะเทาะเปลือก และกิจกรรมอื่นๆ ดังนั้นการวัดค่าคุณสมบัติต่างๆเชิงเมล็ดเดี่ยวจึงมีความสำคัญมากกว่าการวัดค่าแบบมวลรวม

2.3 การลำเลียงเมล็ดธัญพืช

ปัจจัยสำคัญในการกำหนดลักษณะสร้างและขีดความสามารถของระบบขนถ่ายวัสดุ คือ ชนิดและสมบัติทางกายภาพของวัสดุขนถ่าย วัสดุขนถ่ายนั้นมีหลายชนิด เช่น ของแข็ง กึ่งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ การขนถ่ายวัสดุที่เป็นของเหลวและก๊าซ ต้องการเทคโนโลยีทางอุปกรณ์เฉพาะอย่างซึ่งไม่ได้รวมอยู่ในขอบเขตของหนังสือนี้ วัสดุขนถ่ายที่อยู่ในขอบเขตของวิชามี 2 ลักษณะ คือ

1) วัสดุที่มีลักษณะเป็นชิ้น - เป็นวัสดุชิ้นเดียวอาจเป็นของแข็ง เช่น ขวด ลัง แก้ว ท่อก๊าซ หรือวัสดุที่อ่อนตัวได้ ได้แก่ กระสอบข้าว ก้อนขนมปัง หีบ แผ่นหนัง

2) วัสดุปริมาณมวล - เป็นวัสดุที่เป็นก้อนหรือเมล็ด ที่อยู่รวมตัวกันเป็นปริมาณมากๆ ได้แก่ ดิน ทราย เมล็ดธัญพืช น้ำตาลทราย

2.3.1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุขนถ่ายที่มีลักษณะเป็นชิ้น - วัสดุมีลักษณะเป็นชิ้น มีสมบัติทางกายภาพที่สำคัญ และควรทราบเป็นพื้นฐานประกอบไปด้วย ขนาดและน้ำหนัก, ความหนาแน่น, รูปร่าง และลักษณะผิว ซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

1. ขนาดและน้ำหนัก เป็นที่ทราบกันดีว่า วัสดุขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องมีน้ำหนักน้อย หรือวัสดุขนาดใหญ่จะต้องมีน้ำหนักมากเสมอไป เนื่องจากต้องคำนึงถึงความหนาแน่นของวัสดุนั้นๆ ด้วย สำหรับขนาดของวัสดุในแง่ของการขนถ่ายลำเลียงนั้น ใช้ประกอบการพิจารณา ระยะพิกัด แคบ กว้าง ของอุปกรณ์ขนถ่าย ส่วนน้ำหนักของวัสดุนั้นใช้พิจารณาความสามารถรับภาระของภาระอุปกรณ์ ดังนั้นจึงสามารถแบ่งกลุ่มของวัสดุที่ใช้ในการวัดค่าได้ 2 ประเภท ตามขนาดของวัสดุและน้ำหนักของวัสดุ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- การแบ่งตามขนาดวัสดุ

วัสดุขนาดเล็ก หมายถึง วัสดุที่หิ้วได้ด้วยมือ

วัสดุขนาดกลาง หมายถึง วัสดุที่ยกได้โดยใช้แขนรองรับหรืออุ้มไว้

วัสดุขนาดใหญ่ หมายถึง วัสดุที่คนโอบไม่ได้

- การแบ่งตามน้ำหนักวัสดุ

วัสดุเบา หมายถึง วัสดุที่สามารถหิ้วหรือยกได้ด้วยมือหนักประมาณ 10 กิโลกรัม หรือน้อยกว่านั้น

วัสดุหนักปานกลาง หมายถึง วัสดุที่สามารถยกหรือแบกได้ หนักประมาณ 50 กิโลกรัม

วัสดุหนัก หมายถึง วัสดุที่คนยกไม่ไหว

2. ความหนาแน่น อัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของวัตถุ ถ้าวัสดุนั้นมีความหนาแน่นสูงจะมีมวลมากกว่าวัสดุที่มีความหนาแน่นต่ำกว่า ความหนาแน่นเนื้อนั้นเป็นความหนาแน่นที่คำนวณจากมวลเนื้อของวัสดุล้วนๆซึ่งแตกต่างกับความหนาแน่นรวม เรื่องสมบัติของวัสดุปริมาณมวลต่อไป ความหนาแน่นเนื้อของวัสดุนั้นขึ้นอยู่กับชนิดเนื้อของวัสดุ

3. รูปร่าง วัสดุขนถ่ายที่มีลักษณะเป็นชิ้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทรูปร่างทรงเราขาคณิต และ ประเภทรูปทรงทั่วไป แต่ส่วนใหญ่จะเป็นรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งสามารถคำนวณพื้นที่ผิว และปริมาตรได้ง่ายโดยมีสูตรอยู่แล้วนอกจากนี้ยังคำนวณหาน้ำหนักได้สะดวกถ้าทราบความหนาแน่นของวัสดุอีกด้วยส่วนวัสดุรูปทรงทั่วไป ได้แก่ วัสดุที่มีรูปทรงอื่นๆที่ไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิต

4. ลักษณะผิว เป็นลักษณะที่สำคัญในการพิจารณาอุปกรณ์ขนถ่าย เพราะผิวของวัสดุต้องสัมผัสกับอุปกรณ์ เช่น รางเรียบ ลูกกลิ้ง ลูกล้อ สายพาน ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิตของวัสุดชนิดนั้นๆ ต่อ พื้นผิวที่ใช้ในการขนถ่าย

2.4 การนับเมล็ดธัญพืช

การนับเมล็ดธัญพืชอาศัยหลักการของการตัดผ่านของวัตถุกับเซนเซอร์ โดยในที่นี้ใช้เซนเซอร์แสงเป็นอุปกรณ์ในการนับ clock เซนเซอร์แสงเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนความเข้มแสงให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้า เพื่อส่งสัญญาณให้กับส่วนควบคุมของเครื่องไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ทำงานต่าง ๆ เซนเซอร์แสงนั้นภายในจะประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แต่อุปกรณ์ที่สำคัญในการเปลี่ยนความเข้มแสงนั้นก็คืออุปกรณ์ที่มีชื่อว่า แอลดีอาร์ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้เซนเซอร์แบบอินฟราเรด

2.4.1 อินฟราเรด เซนเซอร์ (Infrared sensor)

อินฟราเรดเป็นแสงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่ามีความถี่อยู่ในช่วง 1011 – 1014 เฮิรตซ์ หรือความยาวคลื่น 10-3 – 10-6 เมตร เนื่องจากแสงอินฟราเรดมีความยาวคลื่นที่สั้นมีคุณสมบัติที่เด่น คือ จะเดินทางเป็นแนวเส้นตรง และไม่สามารถเดินทางผ่านสิ่งกีดขวางหรือวัตถุได้ จึงเป็นที่นิยมนำมาใช้ในการสื่อสารในระยะสั้น ๆ เช่น รีโมทสำหรับควบคุมวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น หรือตรวจจับสิ่งของต่างๆ เซนเซอร์อินฟราเรดเซนเซอร์จะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนเครื่องรับ และเครื่องส่ง

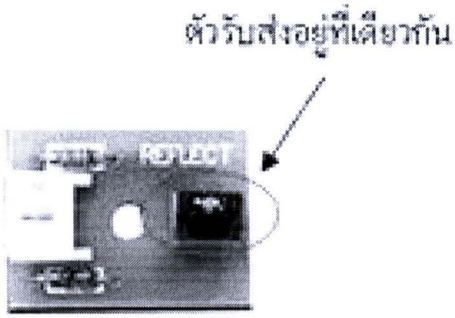
ส่วนเครื่องส่ง จะทำหน้าที่ส่งแสงอินฟราเรดให้กับเครื่องรับ ใช้ IR LED เป็นตัวขับแสงอินฟราเรด แสงที่ส่งออกมาจะมีช่วงความถี่ที่สูงกว่าความถี่ของแสงธรรมดา ทั่ว ๆ ไป คือ มากกว่า 20 kHz

ส่วนเครื่องรับ จะใช้ โฟโต้ไดโอด โฟโต้ทรานซิสเตอร์ หรือ แอลดีอาร์ เป็นตัวรับแสงก็ได้ โดยที่ทั้งเครื่องรับและส่งจะต้องมีความถี่เท่ากัน เพราะถ้าไม่เท่ากันจะทำให้ไม่สามารถรับส่งสัญญาณได้

2.4.2 การทำงานของอินฟราเรดเซนเซอร์

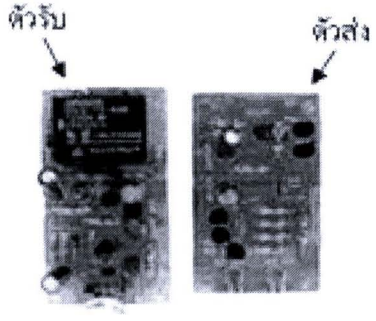
อินฟราเรดเซนเซอร์จะมีหลักการทำงาน คือ จะส่งแสงอินฟราเรดจากเครื่องรับไปยังเครื่องส่งโดยจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ เครื่องรับและเครื่องส่งอยู่ที่เดียวกัน และเครื่องรับเครื่องส่งอยู่คนละที่กัน

เครื่องรับและเครื่องส่งอยู่ที่เดียวกัน จะใช้หลักการสะท้อนกับวัตถุเมื่อมีวัตถุผ่านหรือขวางกั้นอยู่ เพื่อให้ระบบทำงานแต่ถ้าวัตถุไม่สะท้อนแสงหรือสะท้อนแสงได้น้อย เช่นวัตถุสีดำ ตัวเซนเซอร์ก็จะไม่ทำงานหรือทำงานได้ไม่ดี ดังรูป



ภาพที่ 2.2 อินฟราเรดเซนเซอร์ที่เครื่องรับส่งอยู่ที่เดียวกัน

เครื่องรับเครื่องส่งอยู่คนละที่กัน จะอาศัยหลักการของการตัดเส้นทางเดินของแสง เมื่อมีการตัดเส้นทางเดินของแสงระบบจะทำงาน โดยจะมีการนำไปประยุกต์ใช้งานมากมาย เช่น ทำวงจรตรวจจับคนเดินผ่าน เป็นต้น ดังรูป



ภาพที่ 2.3 อินฟราเรดเซนเซอร์ที่เครื่องรับส่งอยู่คนละที่

2.5 ระบบควบคุมการนับ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) มาจากคำ 2 คำ คำหนึ่งคือ ไมโคร (Micro) หมายถึงขนาดเล็ก และคำว่า คอนโทรลเลอร์ (controller) หมายถึงตัวควบคุมดหรืออุปกรณ์ควบคุม ดังนั้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ จึงหมายถึงอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก แต่ในตัวอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กนี้ ได้บรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ ที่คนโดยส่วนใหญ่ค้นเคย กล่าวคือภายใน ไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้รวมเอาซีพียู , หน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน

นักออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์ ตลอดจนนักประดิษฐ์ทั้งหลายต่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เลยที่จะต้องอาศัยวงจรอิเล็กทรอนิกส์เข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุม แต่ครั้นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาต่ออนุกรมเพื่อความสามารถที่เราต้องการนั้นก็ใหญ่โตเสียเหลือเกิน ดูเหมือนจะขัดแย้งกับความต้องการของผู้บริโภค และหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

ดังนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จึงเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อรองรับกับความต้องการ นำไปควบคุมระบบที่ความสามารถที่เราต้องการโดยให้มีขนาดเล็กที่สุด แต่มิใช่เพียงแต่ขนาดเล็กเท่านั้น มันยังสามารถป้อนชุดคำสั่งให้สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ ด้วยรูปแบบการเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ ตามความถนัด