9

การประยุกต์ใช้หลักทางสถิติ เพื่อเพิ่ม Impact Strentgth ของผลิตภัณฑ์ Smart Board (SB)

บริษัท กระเบื้องกระดาษไทย จำกัด

ชื่อผู้เขียน	นาย วิทยาวุธ เสรีวิริยะกุล
ตำแหน่ง	พนักงานบังคับบัญชาและวิชาชีพ
ที่อยู่	1 ถ.ปูนซีเมนต์ไทย บางซื่อ กรุงเทพ 10800
โทรศัพท์	02-5863965 Email vithayas@scg.co.th
	Website http://www.siamfibrecement.com/index.php

สรุปจุดที่เป็น "วิธีปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม"

การแก้ปัญหาด้วย QC Story ที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติขั้นสูงคือ Reversed Hypothesis Test เพื่อใช้ในการจัดการกับปัญหาที่มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก และสร้างค่าควบคุมในการใช้งานในขบวนการผลิต

ประสิทธิผล

1) สามารถเพิ่มความแข็งแรง (IS) ของ สมาร์ทบอร์ด ได้เพิ่มขึ้น 8%
2) ส่งผลให้ลดต้นทุนการผลิต SB ได้ 5 บาท/ตัน

บทสรุปผู้บริหาร

สมาร์ทบอร์ดเป็นสินค้าสำคัญที่มียอดขายสูง ของบริษัทกระเบื้องกระดาษไทย ซึ่งสมาร์ทบอร์ดนี้ เป็นสินค้าในกลุ่มวัสดุก่อสร้างที่มีใช้งานอยู่ทั่วไป ทั้งในบ้านและที่อยู่อาศัยประเภทต่างๆที่มีราคาตั้งแต่ระดับกลางขึ้นไป โดยปัจจุบันมีสินค้าให้เลือกซื้อหลายหลายยี่ห้อ จากผู้ผลิตจำนวนมากในประเทศนอกจากนี้ ยังมีสินค้าประเภทอื่นๆที่สามารถนำมาใช้งานทดแทน สมาร์ทบอร์ดได้อีกเป็นจำนวนมาก

ผลิตภัณฑ์สมาร์ทบอร์ดนั้นมี การประยุกต์ใช้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการนำมาเป็น ฝ้าเพดาน ผนังกั้นห้อง หรือผนังสำเร็จรูป ภายนอกอาคาร จากการที่มี การนำไปใช้งานที่หลากหลายนี้เอง ความแข็งแรงจึงเป็น คุณสมบัติอย่าง หนึ่งที่สำคัญของสินค้า

ด้วยการประยุกต์ใช้ที่หลากหลายนี่เอง ทางบริษัท จึงให้ความสำคัญกับความแข็งแรงของ สมาร์ทบอร์ดมากเป็นพิเศษ และ ในอดีตที่ผ่านมานั้น ก็มีการปรับปรุงขบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อยกระดับคุณภาพของสินค้าตลอดมา ซึ่งการแก้ไขพัฒนาคุณภาพในอดีตนั้น ได้มีการพัฒนาสูตรการผลิต รวมถึงเติมสารเติมแต่งบางชนิดเพิ่มเข้าไปในขบวนการผลิต ซึ่งการกระทำเช่นนี้ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ในขณะเดียวกัน คุณภาพความแข็งแรงที่ต้องการ ไม่ได้เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ด้วยเหตุนี้เอง ทางบริษัท จึงเล็งเห็นว่า การพัฒนาคุณภาพให้ได้ผลอย่างแท้จริง ในขณะเดียวกัน ต้นทุนการผลิตต้องไม่เพิ่มขึ้นนั้น ต้องมีการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการใหม่ๆ ด้วยความที่ในขบวนการผลิตนั้น มี ปัจจัยที่ใช้ควบคุมขบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก การที่จะหาปัจจัย (Factor หรือ X) ที่ส่งผลกับความแข็งแรงให้พบโดยเร็วนั้นการใช้

เครื่องมือทางสถิติขั้นพื้นฐานอาจมีโอกาสในการประสบความสำเร็จได้ยาก ดังนั้นทีมงานเลือกใช้ Tool Reversed Hypothesis Test เพื่อ ค้นหา X ที่ส่งผลกระทบกับ ค่าความแข็งแรงของ สมาร์ทบอร์ด

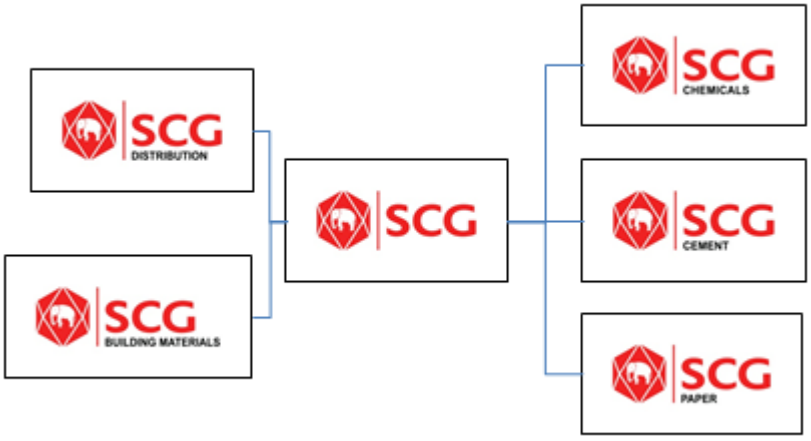
การใช้ Tool Reversed Hypothesis ถือเป็น เทคนิคที่สำคัญในการจัดการปัญหาที่มีปัจจัย Xs เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก และ ถือเป็นเทคนิคที่สำคัญ ที่จะทำให้ค้นหาปัจจัยที่กระทบความแข็งแรงโดยตรงกับความแข็งแรงได้ ซึ่งนอกจากจะหาปัจจัยที่กระทบกับความแข็งแรงแล้ว ยังสามารถที่จะสร้างค่าควบคุมที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในขบวนการผลิตได้อีกด้วย

จากผลที่ได้จากการใช้ Reversed Hypothesis นั้น ทางบริษัทได้นำไป ยืนยันผลซ้ำ ในขบวนการผลิต ซึ่งผลจากการ ทดลองยืนยันผลนั้น ส่งผลให้ความแข็งแรงเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และ ในขณะเดียวกัน ทางบริษัทสามารถลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงได้อีกด้วย

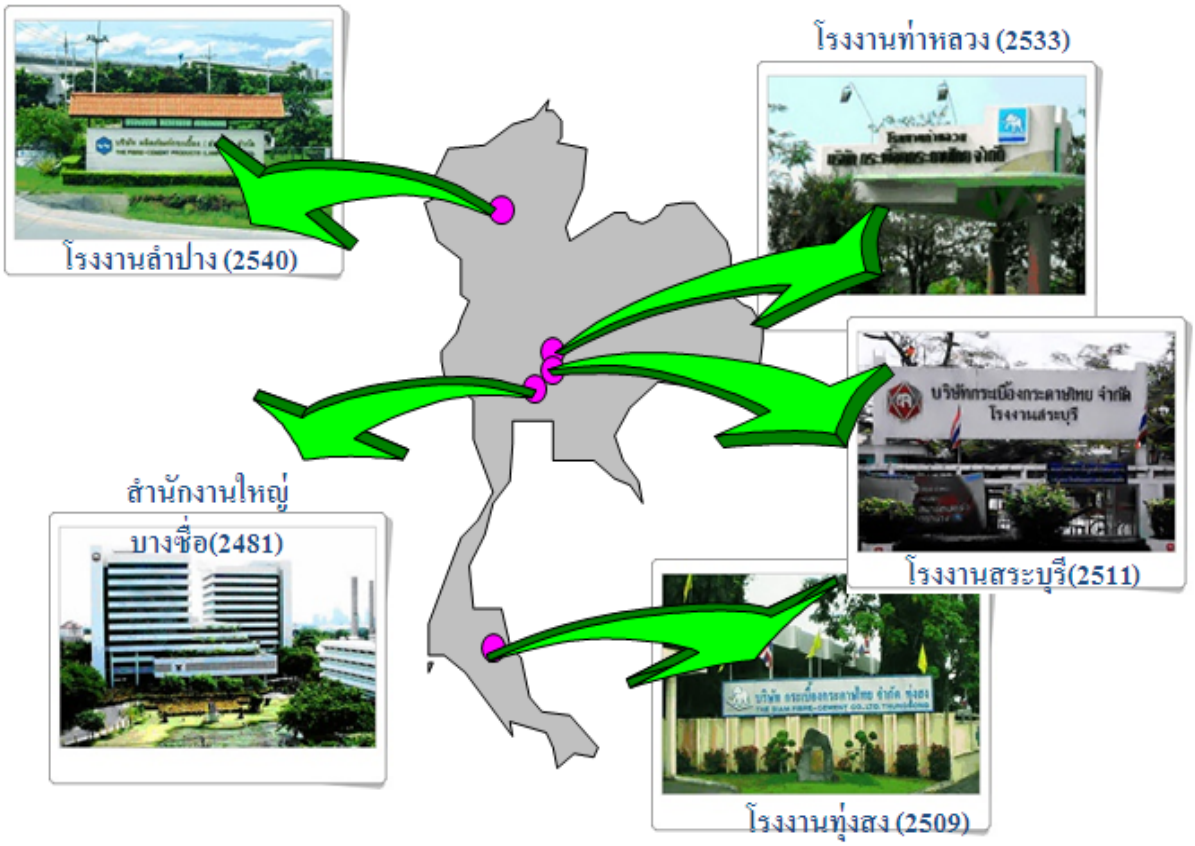
ด้วยความสำเร็จข้างต้นที่กล่าวมาแล้ว ทำให้บริษัทแก้ปัญหาได้อย่างแท้จริง โดยไม่ต้องเพิ่มราคาขาย ยังทำให้ลูกค้าเกิดความพอใจและเพิ่มความเชื่อมั่นต่อตราสินค้าให้ดียิ่งขึ้น

ประวัติองค์กร

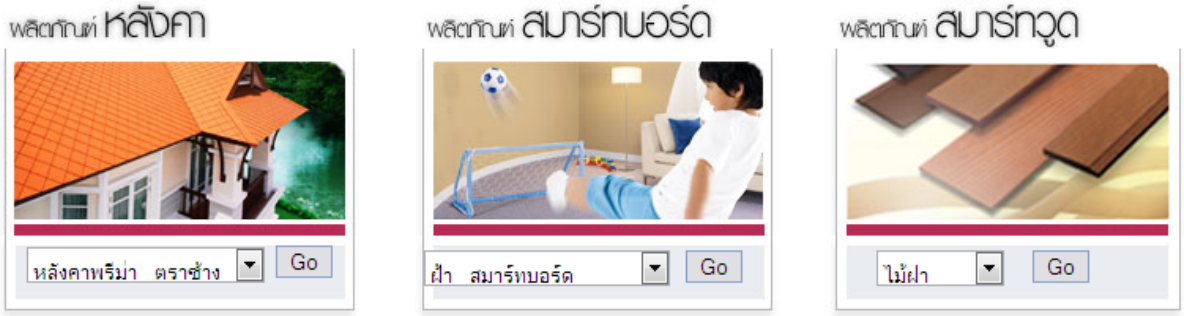
บริษัท กระเบื้องกระดาษไทย จำกัด (SFCC)เป็นบริษัทลูกของ SCG Building Material ซึ่งเป็น 1 ใน 5 ธุรกิจหลักของเครือซีเมนต์ไทย (SCG)



บริษัทกระเบื้องกระดาษไทย ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2481
ปัจจุบัน บริษัทฯ มีโรงงาน 4 แห่งด้วยกันคือ โรงงานทุ่งสง โรงงานสระบุรีโรงงานท่าหลวง และโรงงานลำปาง



ซึ่งผลิตสินค้าหลังคา ฝ้า ผนัง ไม้สังเคราะห์ไม่มีส่วนผสมของ แอสเบสตอส เพื่อตอบสนองตลาดภายในประเทศ และตลาดต่างประเทศอีกด้วย



วิสัยทัศน์: สร้างสรรค์ทางเลือกที่ดีกว่าสำหรับที่อยู่อาศัย โดยนำเสนอผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์ซีเมนต์และ/หรือ ผลิตภัณฑ์อื่น รวมทั้งระบบการติดตั้งและ บริการเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตให้กับทุกคน

พันธกิจ บกด.

1. เพิ่มขีดความสามารถด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรม
2. พัฒนาตลาดและสร้างคุณค่าผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์ซีเมนต์และการใช้งานสำหรับตลาดในประเทศ
3. เสริมสร้างภาพลักษณ์ตราสินค้าของผลิตภัณฑ์บอร์ดและผลิตภัณฑ์ทดแทนไม้และเสริมสร้างประสบการณ์ที่ดีแก่ลูกค้าสำหรับตลาดใน ประเทศ
4. ขยายช่องทางการจำหน่ายให้ครอบคลุมทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศที่เป็นเป้าหมาย
5. การดำเนินงานที่เป็นเลิศ

บริษัทกระเบื้องกระดาษไทย ได้รับรางวัลและปรกาษนียบัตรรับรองในด้านต่างๆมากมาย อาทิเช่น ISO9001, ISO 14001 , มอก. 18001

ความคาดหวังของลูกค้าที่มีต่อโครงการนี้

ลูกค้า : บริษัท กระเบื้องกระดาษไทย จำกัด

ความต้องการ

1. เพิ่มความแข็งแรง IS ของผลิตภัณฑ์ Smart Board แต่ต้องไม่เพิ่มต้นทุนการผลิต
2. ยกระดับการใช้เทคนิคทางสถิติในการปรับปรุงงาน โดยเฉพาะในระดับ วิศวกร

กระบวนการและวิธีปฏิบัติในอดีต

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา SFCC ได้มีแผนงานปรับปรุงคุณภาพสินค้ามาโดยตลอด ซึ่ง ในอดีต ได้มีการปรับปรุงขบวนการผลิต สูตรการผลิต ตลอดจน ใส่ Additive บางชนิด เพื่อยกระดับความแข็งแรงอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม การยกระดับคุณภาพส่วนใหญ่ ได้ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ซึ่งเกิดผลกระทบคือทำให้ราคาขายต้องมีการปรับตัวสูงขึ้นด้วย

นอกจากนี้ความสม่ำเสมอของขบวนการผลิตCpk อยู่ในระดับที่ไม่สูงมากนัก ด้วยเหตุดังกล่าวมานี้ กรรมการผู้จัดการ บ.กระเบื้องกระดาษไทย จึงได้มีนโยบาย แต่ตั้งคณะทำงานเพื่อพัฒนาคุณภาพ Smart Board อย่างยั่งยืนขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์คือ

1. เพิ่มคุณภาพความแข็งแรง IS ของSmartBoard
2. เพิ่มความสม่ำเสนอในการผลิต ของสินค้า Smart Board
3. ลดต้นทุนในการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแข็งขัน

กระบวนการและวิธีปฏิบัติที่ได้ปรับปรุงใหม่

โครงการนี้ ถือได้ว่าเป็นโครงการแรกที่ได้นำเทคนิค Reversed Hypothesis Test มาประยุกต์ในบริษัท กระเบื้องกระดาษไทยได้อย่างประสบความสำเร็จ แนวทางดังกล่าวทำให้สามารถแก้ไขปัญหาโดยวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปรได้โดยใช้ทรัพยากรไม่มากนัก

นอกจากนี้ เทคนิค Reversed Hypothesit Test ยังสามารถแก้ไขปัญหาที่ ตัวแปรอิสระในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันเอง (Multicollinarity) เกินกว่าที่จะยอมรับได้ซึ่งโดยปกติมีเกณฑ์ในการตัดสินใจโดยอ้างอิงจากค่า Correlation ต้องอยู่ระหว่าง -0.7 ถึง 0.7 (-0.7 < Correlation < 0.7)

Reversed Hypothesis Test เป็นเทคนิคซึ่งพัฒนาต่อยอดมาจากเทคนิค Paired Comparison ™ของ Shainin และ Product/Process Search ของBhote&Bhote (2000) โดย ดร.จรัล ทรัพย์เสรี (จรัล ทรัพย์เสรี, 2551; Sabseree , Thueakthong& Sukchareonpong,2008) โดยแนวทางดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอนคือ

1) เก็บข้อมูลจากกลุ่มดี (3_high:BOB-Best of the Best หรือ กลุ่มที่ SB มีค่า IS ที่สูง) และ กลุ่มเสีย (1_low:WOW-Worst of the Worst หรือ กลุ่ม SB ที่มีค่า IS ต่ำ) ซึ่งในโครงการนี้ ค่า กลางของข้อมูล (2_mid:MOM –Mid of the Margin) ได้ถูกเก็บข้อมูลด้วย เพื่อให้เข้าใจในแนวโน้มของ ข้อมูลที่ได้มากขึ้น รวมทั้งค่าของตัวแปรอิสระ (Xs) ที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุของปัญหา
2) ใช้การทดสอบ ANOVA (หรือการทดสอบทางสถิติอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูล) เพื่อกรองหาตัวแปรอิสระที่เป็นสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา (ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ)จากตัวแปรที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา
3) สร้างแผนภูมิกระจาย (หรือแผนภูมิอื่นๆที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร)ระหว่างตัวแปรที่เป็นสาเหตุของปัญหา โดยกำหนดให้ กลุ่มดี กลุ่มเสีย และ กลุ่มกลางอยู่ในภาพเดียวกันเพื่อประเมินหา ช่วงที่เหมาะสมของตัวแปรดังกล่าว

ในขั้นตอนที่ 1) ของการวิเคราะห์ Reversed Hypothesis ทำได้โดยนำข้อมูลความแข็งแรง IS มา Sort แล้วคัดเลือกข้อมูลที่มีค่า IS สูงสุดมา7 ข้อมูลเพื่อกำหนดเป็น BOB หรือ 3_high ส่วนข้อมูลที่มีค่า IS ต่ำสุดได้ถูกเลือกมาเป็นจำนวน 7 ค่าเพื่อกำหนดให้เป็น WOW หรือ 1_low นอกจากนี้ข้อมูลที่มีค่าอยู่กึ่งกลางระหว่าง BOB และ WOW ได้ถูกเลือกมาอีก 7Data เพื่อถูกกำหนดเป็น MOM หรือ 2_mid ซึ่งข้อมูลอื่นๆนอกเหนือจากที่เลือกมาจะถูกคัดออกไปจากการวิเคราะห์ แนวทางดังกล่าวเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยหลักการของ Shainin ซึ่งใช้ข้อมูลสุดโต่งทั้ง 2 ด้านในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ข้อได้เปรียบของวิธีการนี้ นอกจากไม่มีปัญหาMulticollinarity ระหว่างตัวแปรอิสระแล้ว ยังมีข้อได้เปรียบอีก 2 ประการคือ

1) สามารถตัดผลกระทบจาก Noise หรือ ตัวแปรกวนต่างๆได้มาก
2) ใช้ข้อมูลในการวิคราะห์ไม่มากนัก แต่ สามารถศึกษาตัวแปรได้หลายตัวพร้อมๆกัน

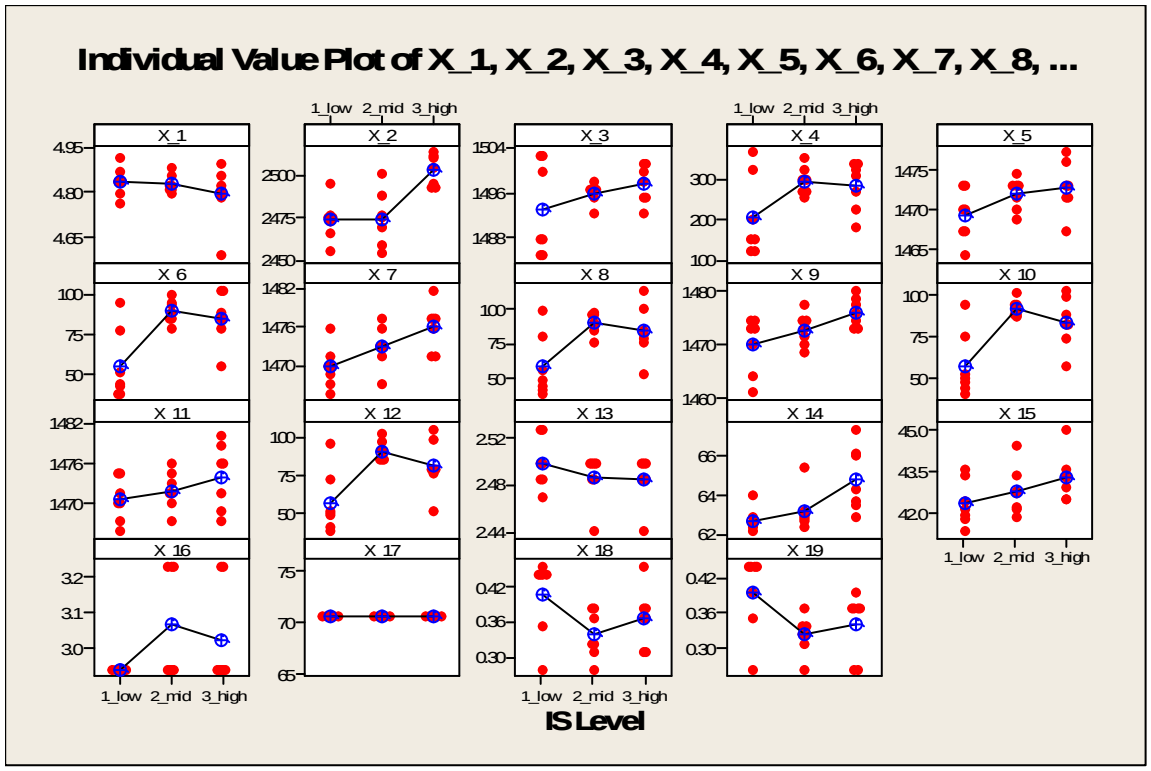
ซึ่งในการศึกษานี้ ได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องในขบวนการผลิต ที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงพร้อมกัน 19 ตัว โดยประกอบด้วย Factor ทั้งหมดจาก Intrinsic และ Factorทั้งหมดในทางทฤษฎีโดยที่ข้อมูลที่ถูกนำมาใช้นี้ เป็นข้อมูลที่รวบรวมมาจาก Historical Data โดยมีประเด็นที่ต้องพิจารณา ได้แก่ ความถูกต้องและ Matching ของข้อมูล (ข้อมูลของตัวแปรต่างๆ ได้มาจากตัวอย่างซึ่งพอจะประมาณได้ว่า เป็นตัวแทนของก้อนวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์เดียวกัน)

IS Level	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_10	X_11	X_1
1_low	4.9098	2454.90	1502.34	323.40	1470.00	77.91	1470.00	80.85	1474.41	74.97	1474.41	72
1_low	4.8363	2474.01	1484.70	117.60	1464.12	38.22	1465.59	41.16	1464.12	44.10	1467.06	41
1_low	4.8657	2465.19	1502.34	367.50	1472.94	95.55	1475.88	99.96	1472.94	94.08	1474.41	95
1_low	4.7628	2472.54	1487.64	147.00	1470.00	42.63	1467.06	48.51	1474.41	49.98	1471.47	51
1_low	4.8363	2475.48	1484.70	117.60	1467.06	38.22	1470.00	38.22	1461.18	41.16	1465.59	38
1_low	4.8363	2494.59	1499.40	198.45	1472.94	51.45	1468.53	55.86	1470.00	52.92	1470.00	49
1_low	4.7922	2474.01	1487.64	147.00	1467.06	44.10	1471.47	44.10	1472.94	48.51	1470.00	48
2_mid	4.8069	2453.43	1494.99	352.80	1472.94	94.08	1477.35	91.14	1474.41	91.14	1475.88	97
2_mid	4.8216	2487.24	1497.93	323.40	1474.41	85.26	1472.94	88.20	1471.47	88.20	1471.47	85
2_mid	4.7922	2468.13	1496.46	264.60	1472.94	85.26	1472.94	97.02	1472.94	94.08	1471.47	85
2_mid	4.8069	2475.48	1496.46	264.60	1471.47	88.20	1472.94	85.26	1470.00	88.20	1474.41	91
2_mid	4.8804	2457.84	1492.05	294.00	1472.94	99.96	1471.47	97.02	1474.41	101.43	1472.94	102
2_mid	4.8216	2500.47	1496.46	294.00	1470.00	79.38	1475.88	76.44	1468.53	86.73	1467.06	85
2_mid	4.8510	2474.01	1496.46	249.90	1468.53	95.55	1467.06	98.49	1477.35	94.08	1470.00	92
3_high	4.8216	2513.70	1494.99	308.70	1467.06	102.90	1477.35	114.66	1475.88	102.90	1468.53	105
3_high	4.8069	2491.65	1499.40	176.40	1471.47	55.86	1471.47	52.92	1472.94	57.33	1471.47	51
3_high	4.8510	2494.59	1500.87	338.10	1477.35	88.20	1481.76	85.26	1480.29	82.32	1478.82	76
3_high	4.8951	2491.65	1500.87	338.10	1475.88	85.26	1477.35	79.38	1477.35	88.20	1475.88	79
3_high	4.7922	2510.76	1497.93	323.40	1471.47	102.90	1475.88	101.43	1474.41	98.49	1467.06	98
3_high	4.5864	2509.29	1492.05	220.50	1472.94	85.26	1477.35	82.32	1478.82	82.32	1480.29	79
3_high	4.7775	2503.41	1494.99	264.60	1472.94	79.38	1471.47	76.44	1472.94	73.50	1475.88	79

ภาพที่ 1 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ Reversed Hypothesis Test

ขั้นตอนที่ 2) ของการวิเคราะห์ Reversed HypothesisTest ทำได้โดยนำข้อมูลจากภาพที่ 1 มาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยการทดสอบAnova ดังตารางที่ 1 พร้อมกับแสดง Graph IndividualPlot ดังภาพที่ 2

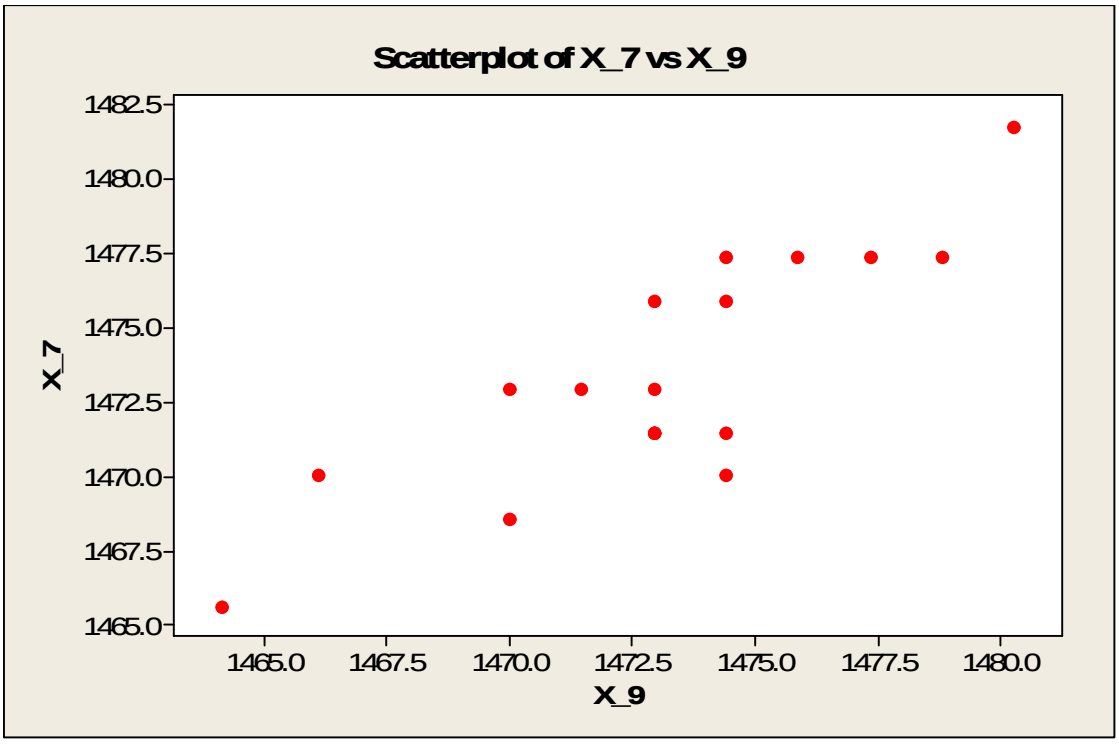
No.	Process Parameters	1_Low		2_Mid		3_High		P-value (ANOVA)
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
1.	X_1	4.83	0.04	4.82	0.03	4.79	0.09	0.424
2.	X_2	2473.0	12	2473.8	16.3	2502.2	9.5	*0.001*
3.	X_3	1492.68	8.27	1495.83	1.87	1497.30	3.38	0.271
4.	X_4	202.65	102.01	291.90	36.43	281.40	63.19	0.066
5.	X_5	1469.16	3.27	1471.89	2.03	1472.73	3.33	0.086
6.	X_6	55.44	22.42	89.67	7.15	85.68	15.96	*0.002*
7.	X_7	1469.79	3.33	1472.94	3.29	1476.09	3.64	*0.011*
8.	X_8	58.38	23.25	90.51	7.96	84.63	19.54	*0.009*
9.	X_9	1470.00	5.30	1472.73	2.99	1476.09	2.87	*0.029*
10.	X_10	57.96	19.35	91.98	5.08	83.58	15.33	*0.001*
11.	X_11	1470.42	3.36	1471.89	2.90	1473.99	5.07	0.253
12.	X_12	56.70	20.28	91.35	6.81	81.48	17.43	*0.002*
13.	X_13	2.4990	0.0225	2.4864	0.0215	2.4843	0.0208	0.406
14.	X_14	62.656	0.621	63.124	1.053	64.844	1.730	*0.009*
15.	X_15	42.370	0.85	42.796	0.911	43.340	0.883	0.149
16.	X_16	2.9400	0.0	3.066	0.157	3.0240	0.1435	0.177
17.	X_17	70.56	0.0	70.56	0.0	70.56	0.0398	0.367
18.	X_18	0.40740	0.066	0.338	0.0398	0.3675	0.05	0.075
19.	X_19	0.39	0.067	0.32	0.031	0.342	0.05	*0.048*



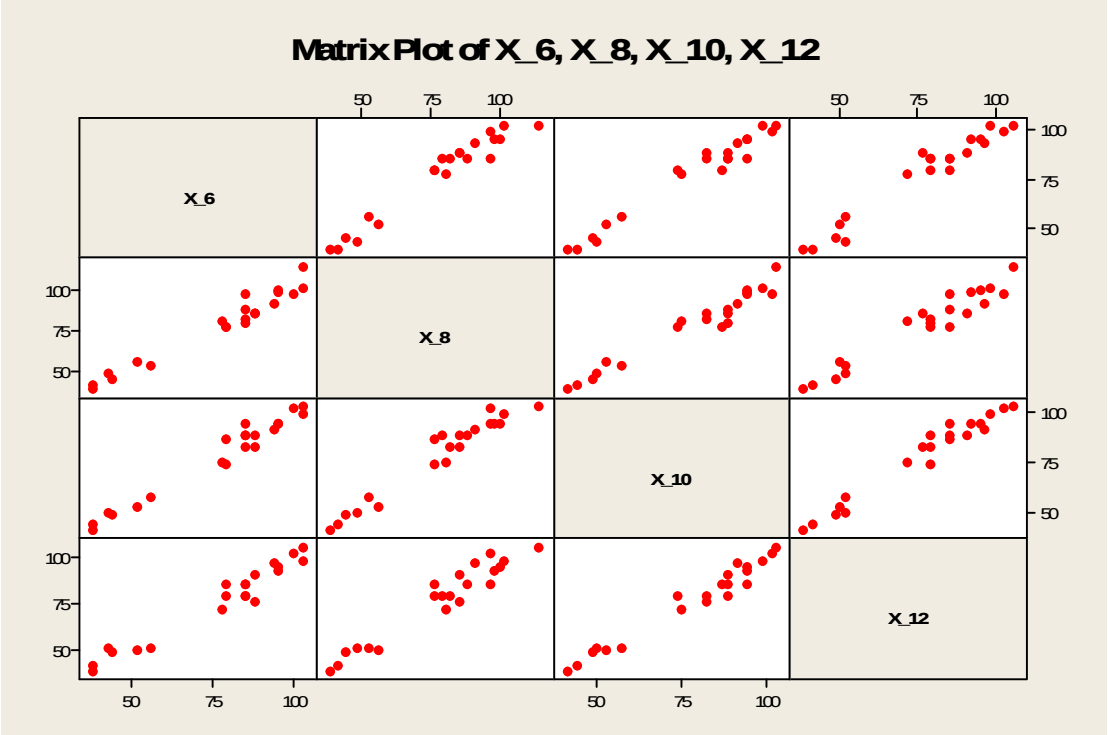
ภาพที่ 2 Graph individual **ของ ตัวแปรอิสระที่สัมพันธ์กับ ค่า** IS

ขั้นตอนที่ 3) ของการวิเคราะห์ Reversed Hypothesis Test ทำได้โดยการสร้าง Matrix Plot (หรือ กราฟชนิดอื่นๆ ที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล) ซึ่งผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่ามี ตัวแปรอิสระ X_2, X_6, X_7, X_8, X_9, X_10, X_12, X_14 และ X_19 ส่งผลให้ค่า IS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

แต่จากความรู้ทางทฤษฎี และ intrinsic knowledge พบว่า ตัวแปรอิสระ X_7 และ X_9 มี ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง เช่นเดียวกัย X_6, X_8, X_10 และ X_12 ดังแสดงภาพที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

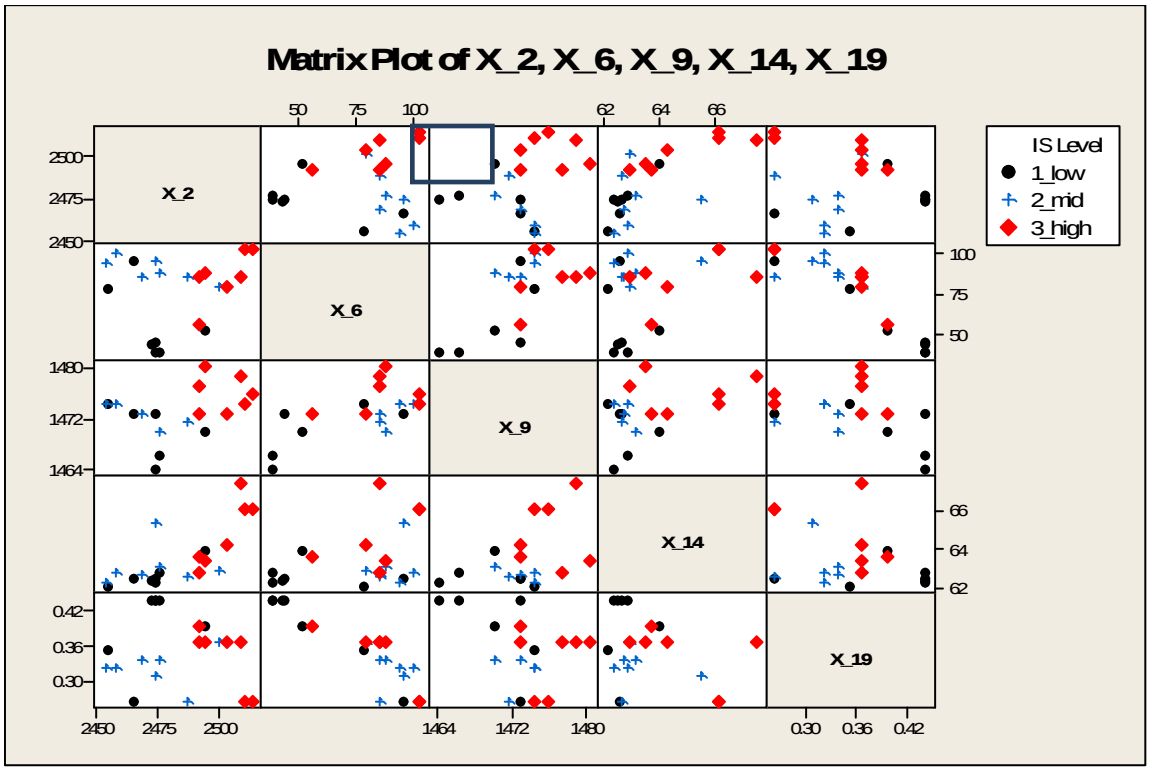


ภาพที่ 3Scatter Plot **แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง** X_7 **และ** X_9



ภาพที่ 4Matrix Plot **แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง** X_6,X_8,X_10 **และ** X_12

ทำการสร้าง Matrix Plot โดยนำ ตัวแปรอิสระที่ส่งผลให้ค่า IS แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ คือ X_2, X_6, X_9,X_14 และ X_19 มา และเลือก IS_Level แสดง Categoryดังที่แสดงในกราฟที่ 5



ภาพที่ 5 MatrixPlot ของปัจจัยที่สำคัญเพื่อแสดงค่าควบคุมการผลิตที่เหมาะสม

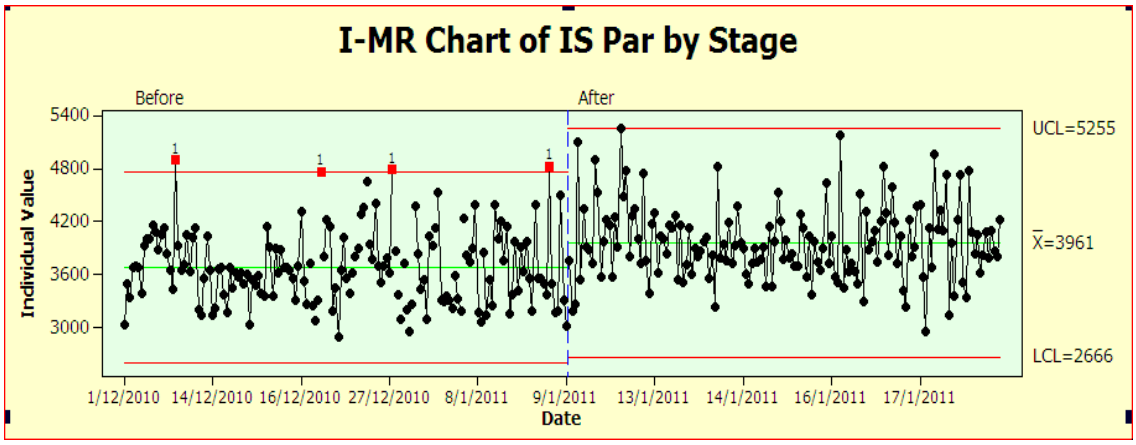
กราฟดังกล่าว มิได้แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระเช่น Matrix Plot ทั่วไป แต่เป็นการแสดงช่วงการผลิตที่เหมาะสมของการผลิต SB ที่มี High Strength ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้เห็นว่า ค่า parameter X_2 ต้อง มากกว่า 2480 และ X_6 ต้องมากกว่า 75 ซึ่งผลการวิเคราะห์นุถูกนำไปใช้ในการควบคุมกระบวนการ ใน Daily Operation ต่อไป

ซึ่งในขบวนการผลิต มี AdditiveY ที่มีมีผลกับตัวแปรอิสระ X_6 เชิงลบ คือ ยิ่ง ใส่Additive Y มากขึ้นเท่าไร จะทำให้ ค่า X_6 น้อยลงเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ ทางบริษัทจึงได้ทำการควบคุมโดยการลด AdditiveY เพื่อให้ค่า X_6 สูงขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

Tangibility Benefit

หลังจากที่ได้ ค่าควบคุมการผลิตที่เหมาะสม ทางบริษัทได้นำไปปรับแต่งในขบวนการผลิต ซึ่งส่งผลให้ ลดต้นทุนการผลิตลงได้ 5บาท/ตัน และ ค่าความแข็งแรง สูงขึ้น 8% ดังแสดงใน ภาพที่ 6 และ ภาพที่ 7 ตามลำดับ



ภาพที่ 6Control-Chart **แสดงผลการปรับปรุงก่อน และ หลัง**

Two-Sample T-Test and CI: IS Par, Stage

```
Two-sample T for IS Par

                          SE
Stage     N  Mean  StDev  Mean
After   152  3961    421    34
Before  156  3684    416    33


Difference = mu (After) - mu (Before)
Estimate for difference:  277.1
95% CI for difference:  (183.4, 370.9)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 5.82  P-Value = 0.000  DF = 305
```

ภาพที่ 7 **แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติ**

Intangible Benefit

- สร้างความศรัทธาในเรื่องเครื่องมือทางสถิติ ให้แก่ทุกคนในบริษัท
- สร้างความเชื่อมั่นในการแก้ไขปรับปรุงงาน ให้แก่ ทีมงาน
- สร้างทัศนคติที่ได้ให้กับทีมงาน ว่า “การเพิ่มคุณภาพงานไม่จำเป็นต้องทำโดยการเพิ่มต้นทุนให้กับสินค้าตลอดไป แต่สามารถที่จะเพิ่มคุณภาพของงานโดยไม่เพิ่มต้นทุนหรือลดต้นทุนได้ด้วย“

ความท้าทายต่อไป

- ขยายผลกการเพิ่มความแข็งแรง โดยใช้เทคนิคขั้นต้นไปยัง ผลิตภัณฑ์อื่นๆของ บ.กระเบื้องกระดาษไทย
- ผลักดันการใช้เทคนิคทางสถิติในทุกระดับให้แพร่หลายมากขึ้น เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของการแก้ไขปัญหาในงาน ซึ่งจะส่งผลให้บริษัท มีศักยภาพที่จะแข็งขันในระดับ โลกได้

ปัจจัยแห่งความสำเร็จและความยั่งยืน

จากความสำเร็จของทีมงานที่ใช้เครื่องมือทางสถิติมาใช้ในการปรับปรุงงานนี้ ทางบริษัทจึงมีแนวทางในการดำเนินงานดังต่อไปนี้ เพื่อให้ความสำเร็จเป็นไปได้อย่างยั่งยืน

- จัดอบรม Class roomtraining ให้กับพนักงานระดับวิศวกร เพื่อสร้าง Problem Solving Guru ในระดับบริษัท
- วิศวกรที่เข้าอบรม จะได้รับ ProjectAssignment เพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือทางสถิติมากขึ้น
- ระหว่างการทำ Project จะมี ที่ปรึกษาเข้าไปให้คำแนะนำ เพื่อให้มั่นใจว่า การนำเครื่องมือทางสถิติจะถูกนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

จรัล ทรัพย์เสรี (2551) ซิกส์ซิกม่าแบบผสมผสานเพื่อการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการในอุตสาหกรรมการผลิต ดุษฎีนิพนธ์:มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Bhote, K. R., &Bhote, K. A. (2000). World class quality: Using Design of experiments to make it happen. New York: AMACOM.

Sabseree, S., Thueakthong, V., &Sukchareonpong, P. (2008, October). Fusion Six Sigma: Methodology and case studies. Paper presented at the 6th ANQ congress, Bangkok

Paired Comparison ™เป็น Registered Trademarks ของShainin LLC

บันทึก