

บทที่ 2

ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในระบบการเดินรถไฟฟ้าผู้วิจัยได้รวบรวมทฤษฎี ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาสรุปสาระและประเด็นสำคัญ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สำหรับทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและความสูญเสียในระบบการจัดการเดินรถไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นั้น ผู้วิจัยได้นำเอาทฤษฎีใหม่ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในประเทศญี่ปุ่น นั่นคือทฤษฎีบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (Material Flow Cost Accounting) โดยมีชื่อย่อว่า MFCA ซึ่งจะเป็นตัวช่วยที่ผู้วิจัยจะใช้อ้างอิงกล่าวถึงทฤษฎีบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุในเนื้อหาทั้งหมดต่อไป

บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (Material Flow Cost Accounting : MFCA) เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเริ่มต้นจากประเทศเยอรมนี แต่ประเทศญี่ปุ่นเป็นผู้ใช้อย่างจริงจัง ซึ่งผลที่ได้จากการดำเนินการคือได้ต้นทุนที่ลดลงโดยลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น และยังสะท้อนให้เห็นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรต่างๆ ของบริษัท การวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (MFCA) สามารถจำแนก ความสูญเสียที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นจากระบบ การดำเนินการ วิธีการทำงาน ที่ไม่มีประสิทธิภาพ แปลงออกมาในรูปของต้นทุน หากสามารถปรับปรุงการดำเนินการ กระบวนการต่าง ๆ หรือตัวเครื่องจักรเองให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นความสูญเสียที่เกิดขึ้นก็จะลดลงส่งผลให้ต้นทุนต่ำลงด้วยหลักการบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ จะเริ่มจากการค้นหาความสูญเสียจากการไหลของวัสดุซึ่งถูกเรียกว่าผลิตภัณฑ์หรือต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ (Negative Product) โดยบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (MFCA) จะแบ่งต้นทุนออกเป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าบวก (Positive Product) และ ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าลบ (Negative Product) เพื่อหาสัดส่วนของต้นทุนที่ใช้สูญเสียไปในการไหลของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ ทั้งในส่วน ของ วัสดุดิบ (Material Cost) ในส่วนของพลังงาน (Energy Cost) และในส่วนของกากของเสียที่

ปล่อยจากกระบวนการ (Waste Emission Cost) โดยนำไปสู่การลดต้นทุนการไหลของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ให้ได้มากที่สุด หลังแยกต้นทุนของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่สินค้าหรือมีมูลค่าแล้ว จะนำไปใช้ในการวางแผนลดความสิ้นเปลืองและต้นทุนของวัสดุที่สูญเสียไป ซึ่งจะส่งผลให้การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ลดลง โดยอาศัยหลักการ PDCA และหลักการจัดการดำเนินการ (Yoshikuni Furukawa, 2008)

นอกจากนี้ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการเดินรถประกอบไปด้วย

(1) การจัดการเกี่ยวกับเวลา (Management of waiting times) เป็นการจัดการเกี่ยวกับระยะเวลาของแต่ละรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบ การทำงาน การตอบสนอง รวมถึงการออกแบบระบบการจัดการลำดับการทำงานต่างๆ (Queuing system design) โดยสิ่งสำคัญคือการจัดลำดับการทำงาน การบริการ ซึ่งการจัดลำดับงานให้แก่เครื่องจักรเป็นการกำหนดหน้าที่การให้บริการซึ่งมีอยู่ 2 วิธีคือ แผนภูมิแกนต์ ที่แสดงให้เห็นถึงเวลาที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องทำงานและไม่ทำงาน กับ ตัวแบบกำหนดงาน ซึ่งเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เป็นโปรแกรมเชิงเส้น ให้เครื่องจักรเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ต้นทุนต่ำสุด (อภิชาติ โสภางค์, 2553)

(2) การจัดการเวลาการทำงานของพนักงาน เพราะพนักงานคือทรัพยากรที่มีความยืดหยุ่นสูงมาก วิธีหนึ่งที่น่าสนใจในการจัดการเวลาการทำงานของพนักงานคือ Employee scheduling heuristic หรือการใช้โปรแกรมอัตโนมัติในการจัดการเวลาการทำงาน (Roberta S. Russell and Bernard W. Taylor III, 2011) วิธีการอีกวิธีการหนึ่งที่ใช้เพื่อควบคุมต้นทุนให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิต หรืออุปสงค์นั้นคือการจัดการเรื่องเวลาการทำงานของพนักงาน การทำงานล่วงเวลาและการลดชั่วโมงการทำงาน ใช้ในกรณีที่มีความแปรปรวนของอุปสงค์เกิดขึ้นไม่มากนักเกินไป อาจจะใช้การทำงานล่วงเวลา ในกรณีที่มีอุปสงค์มากกว่าที่จะทำงานเวลางานปกติและในกรณีที่มีอุปสงค์น้อยก็ลดชั่วโมงการทำงานลง การทำงานล่วงเวลาก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่มากกว่าการทำงานในช่วงเวลาทำงานปกติ หากมากเกินไปอาจทำให้บุคลากรเกิดความอ่อนล้าและเกิดปัญหาคุณภาพได้ (วิมลน เหล่าศิริถาวร, 2552).

(3) การจ่ายค่าตอบแทนจูงใจ เป็นวิธีการที่หลายบริษัทนิยมใช้ในการจูงใจพนักงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยประเภทของค่าตอบแทนแบบจูงใจ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1. การแบ่งตามปัจจัยจูงใจ คือ การจ่ายตามผลผลิตที่ทำได้ หรือ ตามเวลาที่ทำงาน 2. แบ่งตาม

จำนวนพนักงาน และ 3. การแบ่งตามเกณฑ์อื่น ซึ่งมีเป้าหมายของการจ่ายค่าตอบแทนแบบจูงใจคือ การปรับปรุงผลการปฏิบัติงานของพนักงานให้เพิ่มขึ้น (กึ่งพร ทองใบ, 2553)

(4) การหมุนเวียนเพื่อเปลี่ยนและประจุแบตเตอรี่ ก็เป็นปัจจัยสำคัญเพราะหากมีจำนวนแบตเตอรี่สำรองไม่เพียงพอ หรือจัดการเวลาในการประจุแบตเตอรี่ไม่ทันต่อการใช้งานก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ไม่สามารถจัดการการเดินรถไฟฟ้าได้ตามตารางการทำงาน โดยสิ่งสำคัญที่จะทำให้แบตเตอรี่มีประสิทธิภาพสูงและมีอายุการใช้งานยาวนาน คือ การดูแลรักษาแบตเตอรี่รดไฟฟ้าเพื่อทำให้แบตเตอรี่สามารถใช้งานได้ยาวนานขึ้นและไม่เสื่อมประสิทธิภาพทำได้โดย ไม่เปิดฝาน้ำกลั่นทิ้งไว้เป็นอันขาด ไม่ปล่อยให้ฝาน้ำกลั่นแบตเตอรี่แห้งเพราะจะทำให้มีอายุการใช้งานสั้น ไม่เติมน้ำกลั่นเพิ่มเข้าไปในแบตเตอรี่เพราะจะส่งผลกระทบต่ออัตราส่วนของเหลวภายในแบตเตอรี่ทำให้ไม่สมดุลกันก่อนที่จะทำการชาร์จแบตเตอรี่ควรมีการจอดพักรถทุกๆ ครั้งชั่วโมง หลังจากที่มีการใช้งาน หลังจากการชาร์จแบตเตอรี่เสร็จแล้วควรจะเติมน้ำกลั่นที่หลังนอกจากว่าน้ำกลั่นภายในแบตเตอรี่นั้นแห้งมากก็สามารถเติมก่อนได้ (บริษัท เอ เอ็ม เอ็น เอ็นเนอร์จี จำกัด, 2554)

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้นำเอาหลักการทางวิชาการเอกสารและทฤษฎีในงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นส่วนสนับสนุนการค้นคว้าครั้งนี้ ในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพและลดการสูญเสียในการจัดการการขนส่งด้วยหลักการบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ การวิเคราะห์ต้นทุน การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการขนส่ง และการจัดตารางการขนส่งซึ่งมีผลงานที่ปรากฏแล้วดังนี้

โคอิชิ ชูคะ, 2546 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของโครงการขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยรถไฟฟ้าเพื่อการบรรเทาปัญหาจราจรและมลพิษ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความเป็นมาของโครงการ ประสิทธิภาพของโครงการ และอุปสรรคในการดำเนินการ ผลการศึกษาประสิทธิภาพของโครงการขนส่งมวลชนโดยใช้รถไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่พบว่า ปัญหาที่เกิดจากบริษัทรถไฟฟ้าคือการบริหารจัดการและดำเนินงานไม่ตรงตามสัญญา ส่วนปัญหาที่เกิดขึ้นสำหรับมหาวิทยาลัยคือการจัดแผนการเดินรถและการเตรียมความพร้อมยังขาดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ สรุปคือปัญหาด้านประสิทธิภาพเกิดจากที่ไม่มีตารางเวลารดวิ่งผ่านแต่ละสถานี ไม่มีการควบคุมดูแลพนักงานขับรถ ไม่วิ่งให้บริการตามเส้นทาง ไม่ดูแลสภาพรถและรถไฟฟ้ามีปัญหาแบตเตอรี่ขัดข้องหมดระหว่างทางทำให้ไม่สามารถวิ่งตามตารางเวลา ถือเป็น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ตรงที่สุดที่เคยมีมา แต่สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเวลาการเดินทาง เช่นกัน แต่เป็นธุรกิจน้ำมัน สุรน นิตยารวิบูล, 2544 ได้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในการจัดการเวลาการเดินทางรถบรรทุกน้ำมันแบบเต็มคันจากคลังน้ำมันแห่งเดียวไปยังสถานีจำหน่ายน้ำมันต่างๆ การวิจัยนี้ได้จำลองปัญหาการจัดการเวลาการเดินทางให้เป็นเช่นเดียวกับปัญหาการจัดงานให้กับเครื่องจักรหลายเครื่องที่ทำงานขนานกัน ไปและพัฒนาเทคนิควิธีวิฤติศาสตร์เพื่อใช้ในการหาตารางเวลาการเดินทางที่เหมาะสมงาน พัฒนาระบบการจัดการเวลาการเดินทางขนส่งแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน 1.เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งที่คลังน้ำมันของบริษัทน้ำมันแห่งหนึ่ง 2. พัฒนาแบบจำลองการจัดการเวลาซึ่งแบ่งได้ออกเป็น 3 ส่วนย่อย คือ การจัดงานให้กับรถขนส่ง การจัดลำดับที่ของงานและการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถ แบบจำลองจัดการเวลาจะทำการจัดงานให้กับรถขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากรถสูงสุด และจะทำการจัดลำดับที่ของงานของรถแต่ละคันเพื่อลดความแออัดที่จะเกิดขึ้นที่คลังน้ำมันเมื่อรถมาจอดรอเติมน้ำมันที่คลังน้ำมันแล้วมอบหมายงานส่งน้ำมันให้กับพนักงานขับรถที่ประจำการอยู่มีรายได้ที่ใกล้เคียงกันในแต่ละรอบเดือนของการทำงาน 3.พัฒนาแบบจำลองด้วยโปรแกรม Spreadsheet เพื่อความสะดวกในการนำแบบจำลองไปใช้งานการศึกษาได้ตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแบบจำลองและโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นโดยใช้ข้อมูลการปฏิบัติงานจริงที่เก็บในช่วง 9 วัน และผลการศึกษาพบว่าเมื่อเทียบกับการจัดด้วยพนักงานระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถจัดการเวลาการเดินทางที่เกิดการใช้ประโยชน์จากรถในอัตราที่สูงกว่าและเพิ่มความเป็นธรรมในการกระจายรายได้ให้กับพนักงานขับรถ อีกรงานวิจัยหนึ่งซึ่งเป็นการวิจัยเกี่ยวกับการให้บริการเดินรถประจำทางกาญจนบุรีอง ปิยะไพเราะและวิโรจน์ ศรีสุรภานนท์, 2548 ได้ทำการวิจัยการปรับปรุงการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางกรณีศึกษาโดยโดยสารประจำทางจังหวัดนครราชสีมาเป็นการศึกษาถึงผลของการปรับปรุงการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางด้วยการจัดการเวลาเดินทางโดยสาร โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหากำหนดการเชิงเส้นสำหรับวิเคราะห์หาจำนวนเที่ยวเดินรถโดยสารในแต่ละช่วงเวลาและจำนวนรถสำหรับให้บริการในแต่ละเส้นทางที่ทำให้ผู้ประกอบการได้รับผลกำไรสูงสุดภายใต้สมการข้อบังคับที่คำนึงถึงคุณภาพการให้บริการโดยได้คัดเลือกเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางในจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 2 สายเป็นกรณีศึกษาคือสาย 1 และสาย 14 ที่ให้บริการซ้อนทับเส้นทางกันด้วยรถโดยสารสองแถวประจำทางจำนวน 51

คันและรถโดยสารปรับอากาศ 10 คัน ผลการศึกษาสรุปได้ว่าผลลัพธ์ของกำหนดการเชิงเส้นที่สร้างขึ้นสามารถลดจำนวนเที่ยวเดินรถและจำนวนรถโดยสารในแต่ละเส้นทางเดินรถลงได้ ผลกระทบจากการจัดตารางเดินรถจะสามารถลดต้นทุนในการประกอบการเดินรถของผู้ประกอบการเดินรถสาย 1 และ 14 รวมกันได้ถึง 7.27 ล้านบาทต่อปีและยังสามารถลดระยะเวลาการรอดของผู้โดยสารลงได้สูงสุด 20 นาที หากมีการเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารปรับอากาศ 13 คัน ให้บริการตลอดเส้นทางทั้งนี้เจ้าของรถสองแถวจะสูญเสียรายได้ประมาณปีละ 6 ล้านบาท ส่วนบริษัทเดินรถโดยสารปรับอากาศจะมีกำไรมากขึ้น 13 ล้านบาทต่อปีสรุปได้ว่าการปรับปรุงการให้บริการเดินรถให้มีประสิทธิภาพจะสามารถลดต้นทุนการเดินรถให้ผู้ประกอบการและทำให้คุณภาพการบริการดีขึ้นได้

การหาประสิทธิภาพ และการสูญเสียที่ผ่านมา นั้น โดยส่วนใหญ่จะใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนคุณภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีใช้มานานแล้วซึ่ง ชำรงศักดิ์ ประมิมิแจ้, 2550 ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองและการลดต้นทุนคุณภาพในโรงงานผลิตเครื่องประดับงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนคุณภาพ โดยการสร้างแบบจำลองต้นทุนคุณภาพโดยใช้แบบจำลอง PAF เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่การดำเนินงานปรับปรุงการลดต้นทุน จากการแบ่งสัดส่วนของต้นทุนคุณภาพพบว่า ต้นทุนความล้มเหลวภายใน (Internal failure costs) สูงเมื่อเทียบกับต้นทุนการป้องกัน (Prevention costs) ด้วยวิธีการให้ผู้จัดการโรงงานเป็นหัวหน้าทีมและผู้จัดการแผนกเป็นสมาชิกในการแก้ปัญหาโดยเลือกหัวข้อที่น่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนความล้มเหลวภายในสูงเป็นเวลา 5 เดือน ผลการวิจัยคือสามารถลดต้นทุนคุณภาพได้จริง และจากการเปรียบเทียบ PAF model ก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่าต้นทุนการป้องกันเพิ่มขึ้น แต่ต้นทุนความล้มเหลวภายในลดลงทำให้ต้นทุนคุณภาพรวมลดลงตามไปด้วย แต่ในงานวิจัยนี้จะใช้ทฤษฎีใหม่คือบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุที่เน้นในเรื่องต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการไหลของวัสดุจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งซึ่งส่วนใหญ่ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต โดยผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจขนส่งซึ่งหากจะมองแล้ว การไหลของวัสดุคือการบริการขนส่งผู้โดยสารจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง และวิเคราะห์ว่ามีลักษณะของต้นทุนเป็นอย่างไร ซึ่งได้มีผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุมาหลายงานวิจัย ซึ่งได้ริเริ่มขึ้นในประเทศเยอรมนี และขยายไปประเทศญี่ปุ่น โดยในอดีตได้ใช้ทฤษฎีบัญชีต้นทุนแบบดั้งเดิมมาตลอด ซึ่งก็มีผู้ที่ริเริ่มทำงานวิจัยเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุไว้นั้นคือ Michiyasu Nakajima, 2004 ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความแตกต่าง

ระหว่างบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ และบัญชีต้นทุนแบบดั้งเดิม ในการตอบคำถามและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ พบว่าเมื่อเครื่องมือใหม่ถูกนำเสนอและใช้เป็นวงกว้าง อาจจะทำให้เกิดความเข้าใจผิดและเกิดปัญหาขึ้น เกิดจากการให้ข้อมูลและการอธิบายเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุที่ไม่เพียงพอ ผลจากการวิจัยพบว่าไม่สามารถตอบได้อย่างสมบูรณ์ไม่ได้ทุกคำถาม แต่สามารถอธิบายสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการเข้าใจผิดและจุดวิกฤตที่ระบุบนพื้นฐานของข้อมูลที่ไม่มีล่าสุดในปัจจุบัน ปัญหาดังกล่าวได้แสดงให้เห็นเป็นเพียงการแก้ปัญหาบางส่วนจะสามารถแก้ไขได้ โดยการพัฒนาในอนาคต หลังจากนั้น Katsuhiko Kokubu and Michiyasu Nakajima, 2004 ได้ร่วมกันทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องแนวโน้มใหม่ของการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนวัสดุไหลในญี่ปุ่น ผลการวิจัยพบว่าในหลายเครื่องมือเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนการจัดการสิ่งแวดล้อมและบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุมีแนวโน้มที่นิยมมากในประเทศญี่ปุ่น กระทรวงเศรษฐกิจการค้าและอุตสาหกรรม (METI) ได้เผยแพร่บัญชีต้นทุนการจัดการสิ่งแวดล้อมในปี 2003 และอธิบายบางกรณีศึกษาเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุที่โครงการของ METI แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของวิธีการนี้สำหรับบริษัทในญี่ปุ่น งานวิจัยนี้ได้อธิบายความคิดพื้นฐานของบัญชีต้นทุนวัสดุการไหลรวมถึงกรณีศึกษาของบริษัท Tanabe Seiyaku แนวโน้มในการเริ่มฝึกทำบัญชีต้นทุนการจัดการสิ่งแวดล้อมได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในญี่ปุ่นเนื่องจากได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลที่ได้ ผู้วิจัยมักได้ยินว่าญี่ปุ่นไม่จำเป็นต้องทำบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ เนื่องจากญี่ปุ่นมีการจัดการการผลิตด้วยกิจกรรม TQM หรือ ไคเซ็นแล้วแต่ก็พิสูจน์ให้เห็นว่าการวิพากษ์วิจารณ์ดังกล่าวไม่ถูกต้องโดยโครงการนำร่องของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุรวมทั้งบริษัท Tanabe สามารถให้ข้อมูลของค่าใช้จ่ายที่เกิดของเสียซึ่งถูกมองข้ามยังคงมีอยู่ในระบบการผลิต หากไม่ทราบแน่ชัดว่าอะไรคือต้นทุนของเสียในบริษัทจะไม่สามารถใช้มาตรการที่เหมาะสมเพื่อลดของเสียลงได้ บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุสามารถให้ข้อมูลที่สำคัญและตัดสินใจในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียได้ ภายหลังจากนั้น Michiyasu Nakajima, 2006 ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลด้านบัญชีต้นทุนแบบใหม่โดยใช้บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ซึ่งได้ระบุว่าในประเทศญี่ปุ่นได้นำเอาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุไปปรับปรุงกิจกรรมและนวัตกรรมการผลิตทั้งการลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและการประหยัดในด้านเศรษฐกิจ สำหรับงานวิจัยนี้สิ่งแรกคือจะศึกษาถึงการใช้อย่างมีประสิทธิภาพของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุในแต่ละรูปแบบการผลิต ต่อมาคือหาความแตกต่างจากการจัดการการผลิตแบบดั้งเดิม

จากนั้นอธิบายเกี่ยวกับเงื่อนไขและเทคนิค ความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้แทนแบบดั้งเดิม และ Michiyasu Nakajima, 2008 ก็ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาใหม่ของบริษัทเงินทุนการไหลวัสดุ การวิเคราะห์บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ในบริษัทพลังงานและเปรียบเทียบระหว่างบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (MFCA) และการบำรุงรักษาแบบทวิผล (TPM) งานวิจัยนี้พูดถึงวิวัฒนาการใหม่ของบริษัทเงินทุนการไหลวัสดุ โดยจะกล่าวถึงความเป็นไปได้ของบริษัทเงินทุนการไหลวัสดุในธุรกิจกำลังไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและความสัมพันธ์กับ TPM ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีอยู่ในการจัดการ ซึ่งสรุปได้ว่าความแตกต่างระหว่าง TPM กับ MFCA คือ TPM ไม่ได้วิเคราะห์ความสูญเสียของปริมาณวัสดุ เหมือนเช่น MFCA เมื่อมีการเริ่มประยุกต์ใช้บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุอย่างแพร่หลายมากขึ้นในญี่ปุ่นแล้ว Michiyasu Nakajima, 2009 ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับวิวัฒนาการของการบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (MFCA) คุณลักษณะของบริษัทที่พัฒนาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุและความสำคัญของความเกี่ยวข้องของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ โดยมีจุดเริ่มต้นจากการประชุมทั่วไปของคณะกรรมการ ISO/TC207 ในปี 2009 กลุ่มทำงานที่ 8 ได้เริ่มจัดทำมาตรฐาน ISO14501 ซึ่งเกี่ยวข้องกับบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (MFCA) ในปี 2011 ในการทำงานนี้จะพิจารณาคุณลักษณะของกรณีที่ประสบความสำเร็จในการทำบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุและสามารถดำเนินการได้อย่างยั่งยืนนับตั้งแต่ประวัติความเป็นมาของ MFCA ได้เริ่มเข้ามาในญี่ปุ่นในปี 2000 โดยจุดมุ่งหมายของโครงการเริ่มในปี 2010 สนับสนุนโดยกระทรวงเศรษฐกิจ การค้าและอุตสาหกรรม (METI) โดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ ในปี 2011 มีการแนะนำของบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุและการเก็บรวบรวมรูปแบบ วิธีการประมวลผลข้อมูลที่ถูกแยกออกโดยการใช้แนวคิดพื้นฐานของการบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุไปยังกระบวนการผลิตของแต่ละองค์กรและดำเนินการวิเคราะห์ด้วยความร่วมมือของ 4 บริษัท คือ Nitto Denko, Tanabe Seiyaku (ปัจจุบันคือ Mitsubishi Tanabe Pharma), Cannon และ Takiron ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างของชนิดและลักษณะของการป้อนวัตถุดิบในแต่ละกระบวนการผลิต นอกจากนี้กระบวนการผลิตมีความแตกต่างกันต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้จริงได้ งานวิจัยนี้ได้อธิบายลักษณะของ 3 บริษัทที่มีการดำเนินการและพัฒนาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุด้วยตัวเอง ทั้ง 3 บริษัทได้เผยแพร่เกี่ยวกับการพัฒนาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุภายในองค์กรอย่างเต็มที่เท่าที่เป็นไปได้ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาการประยุกต์ใช้ของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุภายในองค์กรอย่างไรแต่พิจารณา

ว่าบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุเป็นเครื่องมือการจัดการด้านบัญชีสิ่งแวดล้อมหรือเครื่องมือการจัดการที่ยั่งยืน โดยสิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ประสบความสำเร็จก็คือผู้บริหารต้องให้ความสำคัญกับการทำกิจกรรมต่อมา Katsuhiko Kokubu and Hirotsugu Kitada, 2010 ได้วิจัยเกี่ยวกับวิธีการแก้ไขความขัดแย้งและระหว่างบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุและแนวคิดการจัดการแบบดั้งเดิมพบว่าการสนับสนุนและส่งเสริม บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุในญี่ปุ่นอย่างต่อเนื่องทำให้จำนวนของบริษัทที่นำเครื่องมือนี้มาใช้ได้รับการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องนี้เองคือสิ่งสำคัญที่จะเอาชนะความขัดแย้งระหว่างบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ และแนวคิดการจัดการแบบดั้งเดิม งานวิจัยนี้พบว่าการใช้บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุสามารถลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกเหนือจากกรอบของเครื่องมือในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ก็ไม่มีปัญหาความขัดแย้งระหว่างการนำบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุไปใช้ และแนวคิดการจัดการแบบดั้งเดิมอีก โดยในปีเดียวกันนั้น Michiyasu Nakajima, 2010 ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบัญชีต้นทุนการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับการผลิตที่ยั่งยืน การสร้างระบบการจัดการของบัญชีต้นทุนการไหลของวัสดุ พบว่าบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุถูกนำมาใช้เป็นเทคนิคการจัดการค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการสูญเสียวัสดุ(ปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือของเสีย) ที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ในบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุข้อมูลเชิงปริมาณของการสูญเสียวัสดุที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตถูกวัดและบันทึกไว้ และการประเมินต้นทุนการสูญเสียวัสดุที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน โดยใช้ข้อมูลบัญชีต้นทุนซึ่งจะดำเนินการโดยบริษัทบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุได้กำหนดผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจนสำเร็จเป็น"ผลิตภัณฑ์บวก"(Positive product) และความสูญเสียวัสดุเป็น "ผลิตภัณฑ์เชิงลบ" (Negative product) และต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์เชิงลบจะถูกประเมินและคำนวณในลักษณะเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่เสร็จแล้ว งานวิจัยนี้สรุปได้ว่าจำนวนกรณีศึกษาของบริษัทมีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แต่การจำแนกประเภทของทฤษฎีบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุยังมีไม่เพียงพอการจัดการบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุบนพื้นฐานของข้อมูลการปรับปรุงจะได้รับการจัดระบบชัดเจนแตกต่างจากเทคนิคการบัญชีการจัดการทั่วไป ในปีนี้เอง Yoshikuni Furukawa, 2011 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ (MFCA) ในประเทศญี่ปุ่น และมาตรฐานสากลของ MFCA ผู้วิจัยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาอย่างยั่งยืน บัญชีต้นทุนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ความสูญเสียที่เกิดขึ้นและมาตรฐาน ISO-14051 พบว่าองค์กรต่างๆ ได้แสวงหาเครื่องมือในการจัดการสภาพแวดล้อมในการเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจ โดยใช้

เครื่องมือ MFCA เป็นเครื่องมือในการจัดการซึ่งจะช่วยเสริมประสิทธิภาพการใช้วัสดุมากขึ้นและยังสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ของเสีย) ซึ่งผลที่ได้จะทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนของปัญหาทั้งที่มองเห็นและไม่เห็นการแก้ปัญหาเหล่านั้นสามารถลดการเกิดของเสียที่ปรับปรุงประสิทธิภาพของการใช้วัสดุและลดค่าใช้จ่ายในขณะเดียวกัน ตั้งแต่ปี 2008 ทางหน่วยงาน ISO/TC207/WG8 ได้จัดทำมาตรฐาน ISO14501 ซึ่งเป็นมาตรฐานเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม-บัญชีต้นทุนการไหลวัสดุ-หลักการและกรอบโดยทั่วไป (Environment management-Material flow cost accounting-General principles and framework) ซึ่งมุ่งเน้นในการจัดการของเสีย การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสิ่งที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ซึ่งการจัดการทำบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุสามารถนำไปสู่ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจขององค์กรที่สูงขึ้นควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่าการนำบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุไปใช้นั้น การปรับปรุงดังต่อไปนี้มีความเป็นไปได้ คือ เพิ่มการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพผ่านการลงทุนที่มีการประเมินการลงทุน โครงการที่เหมาะสมและถูกต้อง ลดต้นทุนผ่านการเปลี่ยนแปลงการออกแบบผลิตภัณฑ์และการเลือกวัตถุดิบบนพื้นฐานการประเมินตัดสินใจในด้านของต้นทุนการผลิต กำหนดเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงสำหรับกิจกรรมการปรับปรุงต่าง ๆ หน่วยงาน เช่น TQC หรือ ISO และพิจารณาความเป็นไปได้ในการขยายต่อไปที่ห่วงโซ่อุปทาน

สำหรับการศึกษาอิสระของผู้วิจัยนั้น ได้นำทฤษฎีบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุมาประยุกต์ใช้กับงานบริการของกิจการขนส่งรถไฟฟ้าเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนกับความสูญเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งแตกต่างกับงานวิจัยที่เคยมีผู้ทำมาทั้งหมด ทำให้เกิดมุมมองนอกเหนือจากการใช้กับอุตสาหกรรมผลิต อีกทั้งวิธีการที่นำมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพและลดความสูญเสีย โดยจะนำวิธีการจำลองสถานการณ์มาใช้วิเคราะห์หาจำนวนเที่ยวเดินรถโดยสารในแต่ละช่วงเวลา โดยในประเทศไทย น่าจะมีผู้ที่ทำการวิจัยโดยใช้ทฤษฎีบัญชีต้นทุนการไหลวัสดุไม่มากนักถือเป็นการวิจัยที่ใช้ทฤษฎีที่นำสมัยและผู้อื่นสามารถใช้เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป