

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ปัจจุบัน คอนกรีตผสมเสร็จได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการก่อสร้างของทุกๆ โครงการ และแผนงานก่อสร้างจะประสบความสำเร็จได้นั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับการใช้วัสดุที่เชื่อถือได้ ซึ่งหลักเกณฑ์ในการเลือกผู้ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ โดยทั่วไปผู้บริหารโครงการจะพิจารณาอยู่ 3 ประเด็น คือ คุณภาพ การบริการ และราคาของสินค้า ทั้งนี้ คุณภาพของคอนกรีตเป็นสิ่งแรกที่ลูกค้าพิจารณา จะต้องดีและได้มาตรฐาน ส่วนราคาและการบริการจะเป็นสิ่งที่พิจารณารองลงมา ดังนั้น ผู้ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จจะต้องหันมาควบคุมคุณภาพคอนกรีตอย่างจริงจัง เพื่อสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เลือกโรงงานผสมคอนกรีตผสมเสร็จ เพื่อศึกษาและเสนอระบบการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จให้สามารถควบคุม และตรวจสอบคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จได้ก่อนที่จะส่งให้แก่หน่วยงานก่อสร้าง ลักษณะของโรงงานตัวอย่างคือเป็นโรงงานผสมคอนกรีตผสมเสร็จที่มีหลายโรงผสม กระจายไปตามบริเวณที่มีงานก่อสร้างต่างๆ คอนกรีตผสมเสร็จที่ส่งให้แก่หน่วยงานก่อสร้างหนึ่งๆอาจจะผลิตมาจากโรงงานผสมหลายโรงผสม จากการศึกษากระบวนการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จของ โรงงานตัวอย่างพบว่า ปัญหาการควบคุมคุณภาพที่สำคัญก็คือ คุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จที่ผลิตจากโรงงานแต่ละแห่งมีความผันแปรสูง และคุณสมบัติคอนกรีตผสมเสร็จไม่ได้มาตรฐานตามที่ลูกค้าต้องการ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นไม่สามารถตรวจสอบหาความบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ว่าเกิดขึ้นจากขั้นตอนใด ทั้งนี้เนื่องจาก โรงงานตัวอย่างขาดการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จในแต่ละขั้นตอนอย่างเข้มงวด ตั้งแต่การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จในขณะผลิตและการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จที่หน่วยงานก่อสร้าง รวมทั้งขาดระบบการรายงานภาวะผิดมาตรฐานในฝ่ายอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูลอย่างมีระบบ ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้บริษัทไม่สามารถควบคุมคอนกรีตที่ต่อคุณภาพก่อนที่จะไปถึงลูกค้า ผลเสียที่เกิดขึ้น ประการแรกต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ประการที่สอง ทำให้ภาพจน์โดยรวมของบริษัทเสียได้ และความเชื่อมั่นของลูกค้าที่มีต่อคอนกรีตผสมเสร็จของโรงงานตัวอย่างลดน้อยลง ซึ่งเป็นการเสี่ยงต่อสภาวะการแข่งขันที่รุนแรงในทุกวันนี้

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้เสนอรูปแบบของระบบการควบคุมคุณภาพเพื่อให้สามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จให้ได้ตามมาตรฐานที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดในมาตรฐานต่างๆ เช่น มาตรฐานอเมริกัน (ASTM) มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และ ม.อ.ก. เป็นต้น ในการวิจัยนี้ได้อธิบายแนวทางของระบบการควบคุมคุณภาพ ดังนี้คือ

1. การจัดโครงสร้างองค์การการควบคุมคุณภาพ
2. เสนอรูปแบบของเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุม พร้อมทั้งขั้นตอนการไหลของเอกสารต่างๆ
3. กำหนดให้มีการควบคุมคุณภาพในแต่ละขั้นตอน นั่นคือ
 - 3.1 การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบที่ใช้ในการผสมคอนกรีต
 - ปูนซีเมนต์ โดยทดสอบคุณสมบัติก่อนที่นำมาใช้ และทดสอบคุณสมบัติของปูนซีเมนต์ทุกๆ หนึ่งเดือน
 - วัสดุผสม (หิน, ทราย) โดยทดสอบคุณสมบัติหิน, ทราย ก่อนนำมาใช้ (ที่ต้นแหล่ง) และนำเข้ามาทดสอบทุกๆ หนึ่งอาทิตย์
 - น้ำ ทดสอบคุณสมบัติในกรณีที่ไม่ได้ใช้น้ำประปา
 - น้ำยาผสมคอนกรีต ควรมีการทดสอบคุณสมบัติของน้ำยาแต่ละประเภทที่มีการนำมาใช้ และสุ่มเช็คเป็นประจำ
 - 3.2 การทดสอบคุณภาพของคอนกรีตที่ออกจากโรงงานผสม
 - ทดสอบความยบตัวของหน่วยงานก่อสร้าง และเก็บตัวอย่างลูกปูนตามที่หน่วยงานต้องการ
 - ตรวจเช็คหิน, ทราย ทุกครั้ง เมื่อส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้หน่วยงานต่างๆ
 - จัดบันทึกการเทคอนกรีตประจำวัน และปัญหาที่เกิดขึ้นในการเทแต่ละครั้ง

3.3 การควบคุมคุณภาพการผลิตของโรงงานผสมต่างๆ

- ออกไปสู่มั่วตัวอย่างลูกปูน และทดสอบความยุบตัว (Slump) ในกรณีที่ถูกค่าไม่ต้องการให้เก็บตัวอย่าง
- จัดบันทึกการไหลตื้นน้ำหนัของสัดส่วนผสมคอนกรีตประจำวัน

3.4 ประเมินผลการทดสอบโดยใช้สถิติในการควบคุมคุณภาพของคอนกรีต

สำหรับเทคนิคการควบคุมคุณภาพมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จเทคนิคการควบคุมคุณภาพที่ได้นำมาใช้ ได้แก่

- ใบตรวจสอบ (Check Sheet)
- ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagrams)
- วิธีการทางสถิติ
- แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

นอกจากนี้ในงานวิจัยนี้ได้เสนอการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร โดยมีการตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนที่มีการไหลทุกครั้ง และมีการตรวจเช็คเครื่องจักรเป็นระยะตามเวลาที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ผู้ควบคุมเครื่องจักรสามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรว่ามี ความเที่ยงตรงเพียงพอที่จะผลิตหรือไม่ หากมีอาการผิดปกติก็สามารถแก้ไขได้ทันก่อนที่เครื่องจักรจะชำรุด และส่งผลให้คุณภาพของคอนกรีตผันแปรไปแล้ว

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากระบบการควบคุมคุณภาพที่เสนอ สรุปได้ดังนี้คือ

1. การปรับปรุงโครงสร้างองค์กรของฝ่ายควบคุมคุณภาพ รวมทั้งหน้าที่หลักของในแต่ละส่วน จะช่วยให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในแต่ละส่วน เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ในงานที่จะต้องรับผิดชอบ และช่วยให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายอันเดียวกันขององค์กร
2. โครงสร้างองค์กรที่เสนอ เป็นการรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จ โดยจัดให้มีหน่วยงานที่ทำการตรวจสอบและควบคุมในแต่ละขั้นตอนได้ รวมทั้งยังสนับสนุนการให้บริการการแก้ปัญหาแก่ลูกค้า ในกรณีที่ลูกค้ามีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของคอนกรีต

3. การปรับปรุงโครงสร้างองค์กร ทำให้โรงงานตัวอย่างสามารถจัดหาบุคลากรให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับงานที่ต้องรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น และสามารถประเมินผลการทำงาน รวมทั้งปรับปรุงการปฏิบัติงานให้บุคลากรมีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

4. การไหลของกิจกรรมการทำงานในแต่ละขั้นตอน ทำให้แต่ละส่วนทราบถึงกิจกรรมการทำงาน รวมทั้งรายงานที่จะต้องมีขึ้นในแต่ละกิจกรรม ซึ่งหากมีปัญหาจะช่วยให้สามารถตรวจสอบหาสาเหตุที่เกิดขึ้น และทำการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง และถ้าต้องมีการชดใช้คอนกรีตเนื่องจากคอนกรีตเสีย โรงงานตัวอย่างจะสามารถตรวจสอบสาเหตุที่เกิดขึ้นได้ว่าเกิดจากโรงงานเองหรือเกิดจากหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งจะช่วยลดข้อขัดแย้งที่จะเกิดขึ้นระหว่างโรงงานกับลูกค้าได้

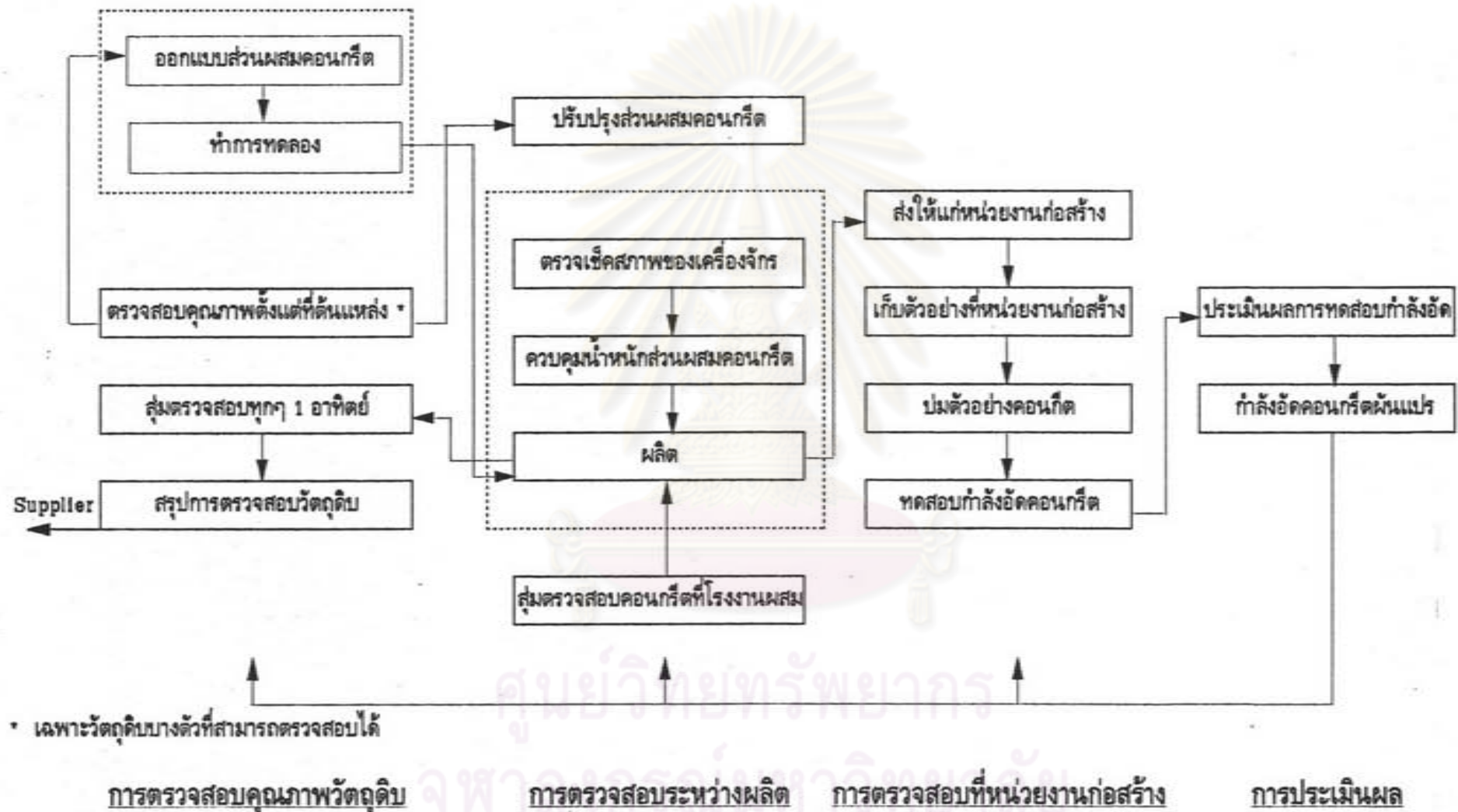
5. ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผสมคอนกรีตให้อยู่ในมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ โดยการตรวจสอบวัตถุดิบตั้งแต่ที่แหล่งก่อนนำมาใช้ ซึ่งถ้าวัตถุดิบมีคุณสมบัติไม่ตรงตามที่ต้องการก็จะได้เปลี่ยนแหล่งได้ทันก่อนนำมาใช้

6. ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพของคอนกรีตผสมเสร็จให้มีความสม่ำเสมอ โดยตลอด

7. การนำสถิติและแผนภูมิควบคุมมาใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูลกำลังอัดตัวอย่างคอนกรีต ช่วยให้โรงงานสามารถทราบถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ และสามารถทำการแก้ไขได้ทันที่ก่อนที่จะทำให้คุณภาพของคอนกรีตต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังช่วยให้สามารถทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของคอนกรีตว่าเกิดจากสาเหตุใด เช่น เกิดขึ้นจากวัตถุดิบ คน หรือเครื่องจักร เป็นต้น

8. ทำให้สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ และแผนภูมิควบคุมนี้ไปใช้ในการปรับปรุงสัดส่วนผสมคอนกรีตได้ เช่น ลดปริมาณซีเมนต์ในสูตรผสมลง ถ้าค่าเฉลี่ยของกำลังอัดสูงกว่าค่ากำลังอัดที่กำหนดไว้มาก ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตคอนกรีตลงด้วย หรือใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาการ Overhaul หรือรื้อโรงงานผสม ซึ่งมีสภาพไม่เหมาะแก่การใช้งาน ในกรณีที่โรงงานผสมที่กำลังอัดคอนกรีตที่ได้มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่ากำลังอัดที่กำหนดอย่างต่อเนื่อง

9. จากระบบที่เสนอ ซึ่งได้ดังรูปที่ 7.1 ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพของโรงงานผสมคอนกรีตผสมเสร็จแต่ละแห่งให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันได้



รูปที่ 7.1 ระบบการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จที่เสนอสำหรับโรงงานตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระบบควบคุมคุณภาพที่เสนอ สรุปได้ดังนี้

1. ในปัจจุบัน เทคโนโลยีการก่อสร้างและสิ่งก่อสร้างได้มีการพัฒนาสูงขึ้นอย่างรวดเร็วการก่อสร้างอาคารสูงที่มีจำนวนชั้นมากกว่า 30 ชั้นได้เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นคุณภาพของวัสดุที่ใช้ โดยเฉพาะคอนกรีตซึ่งเป็นวัสดุที่สำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้น โรงงานตัวอย่างควรมีการปรับปรุง โครงสร้างองค์กรทั้งหมดให้สามารถรองรับกับแข่งขันที่จะเกิดขึ้นในปัจจุบันและในอนาคต และกำหนดนโยบายและเป้าหมายของบริษัทให้ชัดเจน เพื่อให้ทุกหน่วยงานภายในองค์กรจะได้พัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับนโยบายของบริษัทได้
2. โรงงานตัวอย่างควรกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพอย่างชัดเจน ซึ่งทั้งนี้ให้สอดคล้องกับนโยบายรวมของบริษัท เพื่อให้ฝ่ายควบคุมคุณภาพสามารถที่จะนำไปปฏิบัติเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้
3. ในการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จ ควรจะมุ่งเน้นเพื่อให้สามารถประกันคุณภาพคอนกรีตที่ส่งให้แก่ลูกค้า ซึ่งจะช่วยให้ลูกค้ามีความเชื่อมั่นในสินค้าของโรงงานมากขึ้น
4. ในการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จ โรงงานตัวอย่างอาจจะพิจารณาถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายว่าเป็นกลุ่มใด เพื่อที่จะปรับให้การควบคุมคุณภาพเป็นไปตามความเหมาะสม การควบคุมคุณภาพคอนกรีตตาม ACI-311 ได้เสนอการควบคุมคุณภาพไว้ 3 ระดับ ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2 ในภาคผนวก ค และแต่ละระดับจะมีการรับผิดชอบในขอบเขตที่ไม่เท่ากัน แสดงดังตารางที่ 3 ในภาคผนวก ค ดังนั้น โรงงานตัวอย่างควรกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมายของตนเองขึ้น และมุ่งเน้นการควบคุมคุณภาพคอนกรีตในขอบเขตที่จำเป็นเท่านั้น ซึ่งจะทำให้ไม่เป็นการสิ้นเปลืองจนเกินไป และส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น
5. สำหรับการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จ โรงงานตัวอย่างควรจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ และความเข้าใจถึงหลักการการควบคุมคุณภาพ เทคนิคต่างๆ ในการควบคุมคุณภาพ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจถึงขบวนการก่อสร้างเป็นอย่างดี ทั้งที่เกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้างและมนุษย์สัมพันธ์ของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งจะต้องเข้าใจปัญหาที่จะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะต้องมีมาตรการป้องกัน หรือเตรียมการไว้ล่วงหน้า แทนที่การแก้ไขภายหลัง

6. ในการควบคุมคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จ ผู้จัดการฝ่ายควรตระหนักถึงความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ และควรถือเป็นการบริการให้แก่ลูกค้าอย่างหนึ่ง ดังนั้น พนักงานควบคุมคุณภาพที่ออกไปเก็บตัวอย่างที่หน่วยงานก่อสร้างควรผ่านการอบรมเป็นอย่างดี

7. จากกรณีที่โรงงานตัวอย่างเพิ่งเริ่มมีการจัดระบบการควบคุมคุณภาพ ดังนั้น การนำระบบควบคุมคุณภาพที่ได้เสนอในวิทยานิพนธ์ไปใช้นั้น ฝ่ายผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องควรมีความอดทน และเอาจริงเอาจังในการเผชิญปัญหา และร่วมกันหาแนวทางในการแก้ไขปัญหานั้น นอกจากนี้ ผู้บริหารระดับสูงควรให้ความสำคัญในการประสานงานระหว่างฝ่ายควบคุมคุณภาพกับฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่อคุณภาพของจริงจัง

8. สำหรับระบบการควบคุมคุณภาพที่เสนอนี้ สามารถนำไปพัฒนาต่อเนื้อเป็นระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ซึ่งเป็นการพัฒนาในอีกระดับหนึ่ง



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย