

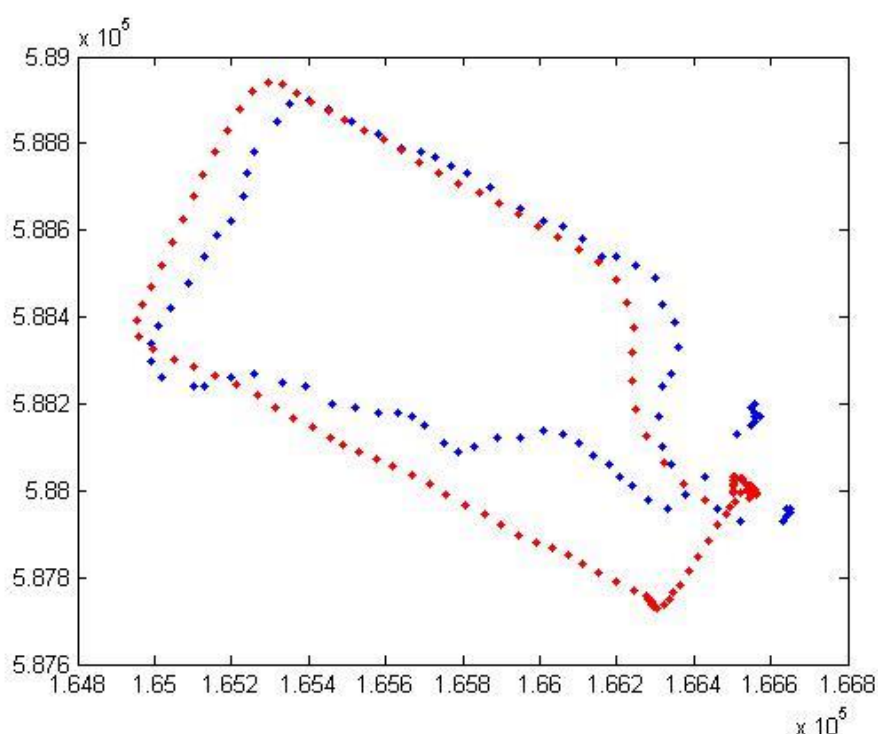
2. บทนำของโครงการย่อยที่ 2

จากโครงการเรืออัตโนมัติที่ขับเคลื่อนโดย podded propulsion ตามเส้นทางที่กำหนด เพื่อใช้เก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 นั้นประสบกับปัญหาหลักในการพัฒนาระบบขับเคลื่อนแบบอัตโนมัติของเรือ เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำนี้คือ ราคาของเซนเซอร์ (GPS และ IMU) ที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของระบบนำร่องนั้นมีราคาสูงมาก เนื่องจากเป็นเซนเซอร์ที่มีความแม่นยำค่อนข้างสูง แต่ทว่าในการพัฒนาไปใช้ในภาคสนามจริงนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาและปรับปรุงระบบนำร่องของเรือให้มีราคาถูกลง ซึ่งจะมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในภาคสนามจริงที่มีความเสี่ยงต่อการเสียหายของอุปกรณ์อันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมและอุบัติเหตุที่อาจไม่คาดการณล่วงหน้า เช่น ความร้อนที่สูงมากในขณะปฏิบัติการที่อาจทำให้มีการเสียหายของตัวเซนเซอร์ หรือ การปะทะเข้ากับคลื่นแรงที่อาจทำให้เรือพลิกคว่ำได้ โดยเซนเซอร์ที่มีราคาถูกลงที่จะนำมาใช้ใหม่นี้จะมีความแม่นยำและประสิทธิภาพที่ต่ำกว่าเซนเซอร์ที่ราคาแพงที่ใช้อยู่ในระบบนำร่องเดิม คณะผู้วิจัยเสนอแนวคิดที่จะใช้เทคนิคการบูรณาการของข้อมูล (sensor fusion) ที่ได้จากเซนเซอร์ GPS และ IMU ราคาถูกหลายๆตัวรวมกัน มาประมาณค่าของตำแหน่งและองศาการหันเหของเรือในระบบนำร่อง เพื่อให้ได้ความแม่นยำที่ใกล้เคียงกับเซนเซอร์ที่ราคาแพง

จากการทดลองเบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบขีดความสามารถของเซนเซอร์ GPS 2 ชนิด คือ Topcon Hiper GA ที่มีราคาประมาณ 350,000 บาท ที่ใช้อยู่ในระบบนำร่องณ ขณะนี้ และ San Jose Navigation EB-85A ที่มีราคาประมาณ 3,000 กว่าบาท จะพบว่า Topcon Hiper GA จะมีความแม่นยำและมีความเสถียรมากกว่า EB-85A แต่จากการทดสอบและพล็อตจุดพิกัดเปรียบเทียบดังรูปที่ 1 จะเห็นว่าค่าพิกัดจาก EB-85A มีความคลาดเคลื่อนแต่ก็ได้ผิดพลาดมากนั้ และ ค่าความละเอียดของข้อมูลนั้นลดน้อยลง ซึ่งถ้าประยุกต์ใช้ทฤษฎี Kalman Filtering เข้ามาช่วยก็มีความเป็นไปได้ที่จะเพิ่มขีดความสามารถของเซนเซอร์ที่ราคาถูกลงขึ้นในขั้นที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานกับระบบนำร่องของเรือได้ในระดับความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 3 เมตร

การตรวจวัดมลพิษของน้ำ นับปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการประเมินสถานภาพมลพิษของน้ำในแหล่งน้ำสำคัญต่างๆ ทั้งน้ำผิวดินในแม่น้ำและมหาสมุทร น้ำใต้ดินเช่นน้ำบาดาล แต่แหล่งน้ำอีกแหล่งที่สำคัญมากเช่นเดียวกันก็คือ คุณภาพน้ำทั้งจากแหล่งชุมชน แหล่งอุตสาหกรรม และแหล่งเกษตรกรรม ซึ่งวัตถุประสงค์ของการตรวจวัดมลพิษของน้ำนี้ จะสามารถนำมาใช้ประเมินถึงสภาพของคุณภาพน้ำ และเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการทรัพยากรน้ำ โดยที่คุณภาพน้ำนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งเจือปนในน้ำ ได้แก่แร่ธาตุต่างๆ สารเคมีและจุลินทรีย์ในน้ำ ทำให้น้ำมีคุณภาพต่างกัน ในการบ่งบอกคุณภาพของน้ำ สามารถอาศัยการตรวจวิเคราะห์และทดสอบในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คุณภาพน้ำสามารถจำแนกน้ำออกเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) คุณภาพน้ำทางกายภาพ เป็นลักษณะของความสกปรกในน้ำที่ปรากฏให้เห็นได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ สี, อุณหภูมิ, ความขุ่น, โปร่งแสง, และ กลิ่น เป็นต้น 2) คุณภาพทางเคมี เกิดจากแร่ธาตุสารต่างๆ ที่

ละลายปะปนอยู่ในน้ำมักไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้การตรวจสอบด้วยวิธีการทางห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เช่น สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ ตัวอย่าง ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity), ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, Do), ความกระด้าง, เหล็ก, แคลเซียม, ตะกั่ว เป็นต้น 3) คุณภาพน้ำทางชีววิทยา เกิดจากจุลินทรีย์ที่เจือปนในน้ำ ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส รา โปรโตซัว สาหร่าย น้ำที่มีจุลินทรีย์มากมักจะเกิดมลพิษ ที่มีผลต่อสุขภาพโดยตรง อาจก่อให้เกิดโรคระบาดที่มีน้ำเป็นสื่อได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรค ระบบทางเดินอาหารที่สำคัญมักเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค Pathogens บนปะปนอยู่ในอาหารและน้ำ แล้วทำให้เกิดโรคต่างๆ เช่น อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ พาราไทฟอยด์ บิด ข้อมูลที่สำคัญในการบ่งบอกคุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย คือ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total bacteria) ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Faecal coliformbacteria) เป็นต้น



รูปที่ 2.1 ผลการทดลองเก็บจุดพิกัด GPS บนตลาดฟ้าอาคารมาตริวิทยา กรมวิทยาศาสตร์บริการ ถนนพระรามที่ 6 จุดสีแดงคือข้อมูลพิกัดตำแหน่งจาก GPS : Topcon Hiper GA จุดสีน้ำเงินคือข้อมูลพิกัดตำแหน่งจาก GPS : San Jose Navigation EB-85A

ดังนั้นคณะผู้วิจัยต้องการพัฒนาและปรับปรุงระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำที่เน้นการตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของน้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลของน้ำ ณ จุด (In-Situ) ด้วยเรืออัตโนมัติ โดยที่จะทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง, ค่าความเค็ม และ ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น โดยที่จะออกแบบระบบการนำหัว probe วัดคุณภาพน้ำนี้ให้อยู่ในระดับความลึกที่ต้องการและตำแหน่งที่ต้องการด้วยการควบคุมแบบอัตโนมัติ เข้ามาช่วย และ สามารถจัดเก็บหัว probe เข้ากับตัวเรือเมื่อไม่ต้องการใช้งาน นอกจากนั้นจะมีการนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีใช้ในการจัดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ ซึ่งในปัจจุบันระบบสื่อสารระยะไกลได้มีการนำไปอย่างแพร่หลาย เพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็วทันต่อสถานการณ์ เช่น การตรวจวัดสภาพของสายส่งไฟฟ้ากำลังผ่านสัญญาณไร้สาย [4] และ การตรวจวัดระดับมลพิษในดินแบบ real-time [3]