

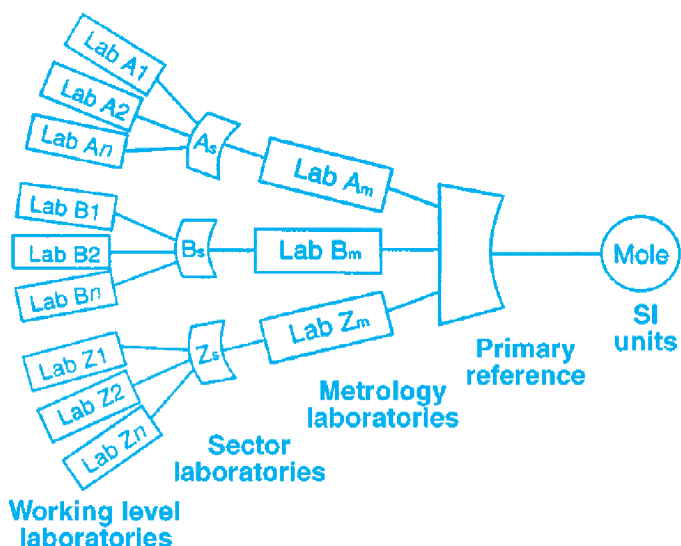
## บทบาทของกรมวิทยาศาสตร์บริการในการเป็น เครือข่ายมาตรวิทยาคม

ภาณุพล สิทธิธิด

เป็นที่ยอมรับว่าการมีเครือข่ายของห้องปฏิบัติการอ้างอิงในแต่ละสาขาและเครือข่ายของห้องปฏิบัติการที่ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบเป็นงานประจำ (routine-type laboratory) จะเป็นแนวทางที่จะทำให้ระบบมาตรวิทยาทางเคมีของแต่ละประเทศและระบบมาตรวิทยาสากลมีความเข้มแข็งได้อย่างมีประสิทธิภาพ รูปภาพที่ 1 แสดงถึงเครือข่ายของห้องปฏิบัติการในโซ่การสอบกลับได้ซึ่งมีการถ่ายค่ามาตรฐานการวัดจากระดับสูงสุดคือหน่วย SI ไปสู่การวัดในห้องปฏิบัติการในระดับมาตรวิทยา (metrological laboratories) และไปสู่ปลายทางซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการระดับทำงานหรืองานประจำ (working level laboratories)

โซ่การสอบกลับได้ทางมาตรวิทยา (metrological traceability chain) ดังตารางที่ 1 แสดงถึงลำดับชั้นของมาตรฐาน จากมาตรฐานระดับทำงาน (working standard) ซึ่งใช้ในห้องปฏิบัติการทดสอบงานประจำ (test labs) นั้นมีความไม่แน่นอนของการวัดมากที่สุด ไปยังมาตรฐานปฐมภูมิ (primary standard) ซึ่งเป็นมาตรฐานสูงสุดในระดับประเทศที่ได้รับการดูแลโดยสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ และมาตรฐานสูงสุดในระดับสากลซึ่งได้รับการดูแลโดยสถาบันมาตรฐานสากล (BIPM) นั้นมีความไม่แน่นอนของการวัด (uncertainty) ต่ำสุด

**ตารางที่ 1** ความสัมพันธ์ของลำดับชั้นในโซ่การสอบกลับได้และความไม่แน่นอนของการวัด  
(ที่มา : Horwitz and Albert, 1997)



Metrological traceability	Standards	Institution	Uncertainty
↑	Primary std		↓
	International std.	BIPM <sup>*)</sup>	
	National std.	NMI <sup>**)</sup>	
	Reference std.	Accredited Calib. Labs	
	Transfer std.	Company	
	Working std.	Test labs	

<sup>\*)</sup> Bureau International des Poids et Mesures

<sup>\*\*)</sup> National Metrology Institutes

**รูปภาพที่ 1** เครือข่ายของห้องปฏิบัติการในโซ่การสอบกลับได้  
(ที่มา : Bernard King, 1997)

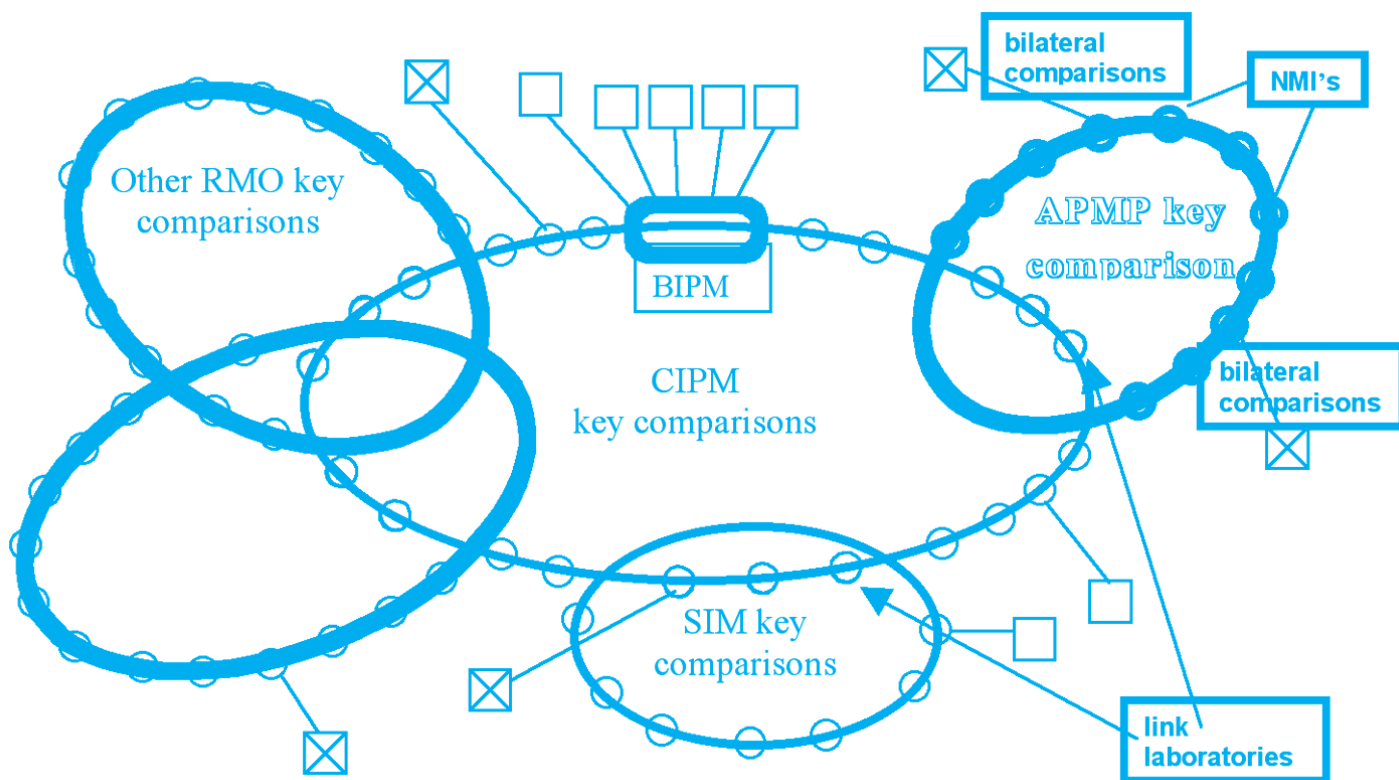
เครือข่ายมาตรวิทยาสากลดังรูปภาพที่ 2 มีศูนย์กลางอยู่ที่สถาบันมาตรฐานโลกซึ่งมีชื่อว่าสำนักงานสากลด้านน้ำหนักและการวัด (International Bureau of Weights and Measures) มาจากภาษาฝรั่งเศสว่า “Bureau International des Poids et Mesures.” จึงมีชื่อย่อว่า BIPM ตั้งอยู่ที่กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส เชื่อมต่อกับเครือข่ายมาตร



วิทยาภาคพื้นทวีปต่าง ๆ ซึ่งมีสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (national metrology institute, NMI) ของแต่ละประเทศ เป็นลูกข่าย สำหรับประเทศไทยมีสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ เป็นศูนย์กลางเชื่อมต่อกับเครือข่ายมาตรวิทยาเอเชียแปซิฟิก (Asia-Pacific Metrology Program) ซึ่งเรียกย่อ ๆ ว่า APMP สำหรับประเทศยุโรปอยู่ในเครือข่าย EUROMET ส่วนประเทศในกลุ่มลาตินอเมริกาอยู่ในเครือข่าย SIM (Sistema Interamericano De Metrologia) เนื่องจาก มาตรวิทยาเคมีครอบคลุมจำนวนสารเป็นล้านชนิดและ ตัวอย่างเป็นพันชนิดทำให้เป็นภาระที่หนักมากสำหรับ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติของแต่ละประเทศจะสามารถ ดูแลได้ทั้งหมด ในหลายกรณีที่สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ อาจแต่งตั้งให้หน่วยงานอื่นซึ่งมีห้องปฏิบัติการที่มีความ เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆมาดูแลแทน (designated institute หรือ designated laboratory) เพื่อแบ่งเบาภาระ โดย ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการแต่งตั้งจะทำหน้าที่แทนสถาบัน

มาตรวิทยาแห่งชาติของประเทศนั้นในการร่วมกิจกรรม เปรียบเทียบความสามารถในการวัดซึ่งเรียกว่า “key comparison” ในเครือข่ายมาตรวิทยาสากล (commit international des poids et mesures, CIPM key) และในเครือข่ายมาตรวิทยา APMP ซึ่งประเทศไทยเป็นสมาชิก สำหรับในการวัดทาง ฟิสิกส์ ได้แก่ ความยาว มวล เป็นต้น ได้มีโครงสร้าง ระดับพื้นฐานทางด้านมาตรวิทยาสากลเป็นเวลานานกว่า 100 ปี ทั้งนี้เพื่อให้ผลการวัดมีความแม่นยำ สอดคล้องได้ และสามารถเปรียบเทียบกันได้ แต่สำหรับมาตรวิทยาเคมี เพิ่งจะได้เริ่มหลังจากมีการก่อตั้งคณะกรรมการสากล ทางด้านปริมาณของสาร (Consultative Committee for Amount of Substance

- Metrology in Chemistry, CCQM) ซึ่งอยู่ภายใต้ คณะกรรมการสากลทางด้านน้ำหนักและการวัด (International Committee for Weight and Measures, CIPM) ในปี 1993

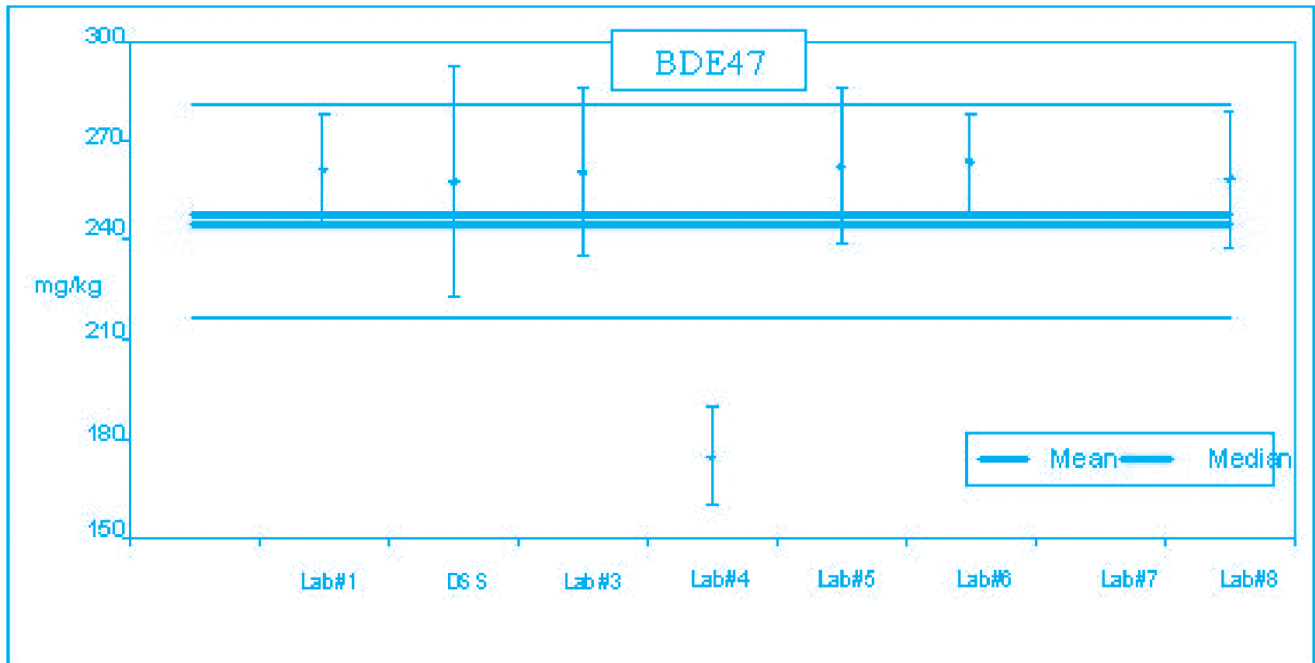


รูปภาพที่ 2 เครือข่ายมาตรวิทยาสากล (ที่มา : Ed W.B. de Leer and Robert Kaarls)



กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงานซึ่งให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ/สอบเทียบทางด้านเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์มาเป็นเวลานานได้ตระหนักถึงความสำคัญของการนำหลักการทางมาตรวิทยาเคมีมาใช้โดยเฉพาะในประเด็นของการสอบเทียบ การสอบกลับได้ การใช้วัสดุอ้างอิง การควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี และการเข้าร่วมเปรียบเทียบผลการวัดระหว่างห้องปฏิบัติการ (interlaboratory comparison) ทั้งนี้เพื่อให้ผลการทดสอบ/สอบเทียบเป็นที่น่าเชื่อถือ สามารถสอบกลับได้ และเปรียบเทียบได้ในระดับประเทศและสากล กรมวิทยาศาสตร์บริการได้เข้าร่วมกิจกรรมการประชุมเครือข่ายมาตรวิทยา APMP ในส่วนของการประชุม Technical Committee on Amount of Substance (TCQM) มาอย่างต่อเนื่องถึงปัจจุบันและยังได้เข้าร่วมประชุมเครือข่าย มาตรวิทยาสากล หรือ CCQM ที่ BIPM ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา โดยได้เข้าร่วมเปรียบเทียบผลการวัดระหว่างห้องปฏิบัติการในปี พ.ศ. 2549 ได้เข้าร่วม CCQM P61: VOCs in solution ซึ่งเป็นการให้ค่ากำหนด (assigned value) แก่สารในกลุ่ม VOCs (volatile organic compound) ในสารละลายที่ใช้เป็นวัสดุอ้างอิง (reference material) ถือว่าเป็นก้าวแรกของประเทศไทยในการเข้าร่วมกิจกรรมเปรียบเทียบผลการวัดในเวทีมาตรวิทยาเคมีสากล (CCQM) โดยเฉพาะในส่วนของ Organic Analysis Working Group ซึ่งการเข้าร่วมเปรียบเทียบผลการวัดดังกล่าวกรมวิทยาศาสตร์บริการได้ประสบความสำเร็จในการใช้เทคนิควิเคราะห์ gas chromatography/isotope

dilution mass spectrometry (GC/IDMS) ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีความแม่นยำสูงและมีศักยภาพในการเป็นวิธีปฐมภูมิ (primary method) ในการให้ค่ากำหนดแก่สารละลาย ทำให้ได้ผลการวัดเป็นที่น่าพอใจ และในปี พ.ศ. 2550-2551 ได้เข้าร่วม CCQM P114 : PBDEs and PBBs in plastic ซึ่งเป็นการวิเคราะห์สารต้องห้ามในกลุ่ม polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) และ polybrominated biphenyls (PBBs) ตามระเบียบการจำกัดสารอันตราย (Restriction of Hazardous Substances, RoHS) ในชิ้นส่วนพลาสติกของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และได้ผลการวัด 2,2'-4,4'-tetrabromodiphenyl ether (BDE47) ใน Candidate ERM-EC591 ของ interlaboratory comparison CCQM-P114 “Selected PBDEs and PBBs in plastic” ดังแสดงรูปภาพที่ 3 โดยผลการวัดของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (DSS) อยู่ลำดับที่ 2 จากซ้าย ซึ่งจะเห็นว่าผลการวัดสอดคล้องเป็นอย่างดีกับผลการวัดของห้องปฏิบัติการจากสถาบันมาตรวิทยาชั้นนำของโลก เช่น สถาบัน IRMM ของสาธารณรัฐเบลเยียม สถาบัน BAM ของสาธารณรัฐเยอรมนี และสถาบัน NIM ของสาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นต้น การเข้าร่วมในกิจกรรมดังกล่าวของกรมวิทยาศาสตร์บริการมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาการวัดไปสู่มาตรฐานสากล ทำให้ผลการวัดเป็นที่น่าเชื่อถือ (reliable) สอบกลับได้ (traceable) และเปรียบเทียบได้ (comparable) นั้นเอง



Median 245.00 mg/kg  
 Mean 248.23 mg/kg  
 Std.dev. 32.28 mg/kg  
 RSD% 13.1

**รูปภาพที่ 3** เปรียบเทียบผลการวัดระหว่างห้องปฏิบัติการในเครือข่ายมาตรฐานวิทยาลัยในการวัดปริมาณสารในกลุ่ม PBBs และ PBDEs ซึ่งเป็นสารหน่วงการติดไฟต้องห้ามในชิ้นส่วนพลาสติกของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามกฎหมาย RoHS ของสหภาพยุโรป

## เอกสารอ้างอิง...

Horwitz, V and Albert, R. *Analysts*, 1997, vol.122, p.605.

King, Bernard, *Analyst*, February 1997, vol.112, p.197-204.

Rios, A. and Valc rcel, M. *Accredittaiion and Quality Assurance*, 1998, vol.3, p.14.

Valc rcel, M. Metrology in Chemistry. *In Quality in Chemical Measurements: Training Concepts and Teaching Materials*, ValBernd, Neidhart and Wolfhard Wegscheider (Eds.), Berlin: Springer, p.90-99