



THE PROTOTYPE DESIGN OF AIR SAMPLER

PRADIT BOONTANTRAPIWAT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE
OF MASTER OF SCIENCE
(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT)

บัณฑิตบริหาร

จาก

บัณฑิตศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

MAHIDOL UNIVERSITY

1991

ชื่อวิทยานิพนธ์

เครื่องเก็บตัวอย่างก๊าซในอากาศ

ผู้วิจัย

นายประดิษฐ์ บุญทันตราภรณ์

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

คณิต สงวนตระกูล M.Sc.

ดร. วิทยา อยู่สุข Ph.D.

นิตยา มหาผล M.P.H.

วันที่สำเร็จการศึกษา

1 มีนาคม พ.ศ. 2534

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสร้างเครื่องมือต้นแบบ (Prototype) สำหรับเก็บตัวอย่างมลสารในบรรยากาศ โดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่กำหนดโดย EPA และ WHO เป็นแนวทางในการสร้าง และใช้วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่มีขายในท้องตลาด เครื่องมือที่สร้างขึ้นนั้นต้องมีราคาถูกกว่า แต่มีคุณภาพและความทนทาน (Durable) เทียบเท่าเครื่องมือจากต่างประเทศ ทำการสอบเทียบเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยทำการเก็บตัวอย่าง NO_2 ที่บริเวณถนนลาดพร้าว กรุงเทพฯ และที่กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพฯ กับเครื่องมือที่ซื้อจากต่างประเทศภายในภาวะการณ์เดียวกัน

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณ NO_2 ที่อยู่ในบรรยากาศประมาณ $10-100 \text{ ug}/\text{m}^3$ ที่บริเวณถนนลาดพร้าว และประมาณ $44.40 - 52.45 \text{ ug}/\text{m}^3$ ที่บริเวณกองอาชีวอนามัย และเมื่อนำค่า NO_2 ที่เก็บจากทั้งสองเครื่องจากสองสถานีมา plot กราฟ ปรากฏว่าได้ผลไปในทิศทางเดียวกัน กับ รูปที่ 4.1 และ 4.2

เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Linear Regression

ได้สมการ

$$y = 1.0168x - 1.2749$$

$$r = 0.9673$$

$$r^2 = 0.9357$$

$$F\text{-test} = 538.509$$

$$\text{Standard Error} = 0.0438$$

$$\text{Slope of Equation} = 1.0168$$

ได้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน (+) และมีค่า Slope of Equation มากกว่า 1 เล็กน้อย หรือเท่ากับ 0.9673 (46.6°) ดูรูปที่ 4.3

$$y = 0.9633x - 1.9739 \text{ ที่กองอาชีวอนามัย}$$

$$r = 0.9273$$

$$r^2 = 0.8598$$

$$F\text{-test} = 79.7631$$

$$\text{Standard Error} = 0.1079$$

$$\text{Slope of Equation} = 0.96326$$

ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน (+) และมีค่า Slope of Equation น้อยกว่า 1 เล็กน้อย หรือเท่ากับ 0.96326 ดูรูปที่ 4.4 และเมื่อนำทั้ง 2 กรณีดังกล่าวข้างต้นมารวมกัน ได้สมการเป็น

$$y = 1.0194x - 1.1976$$

$$r = 0.9683$$

$$r^2 = 0.9375$$

$$F\text{-test} = 780.291$$

$$\text{Standard Error} = 1.01944$$

ได้ค่าความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน (+) และมีค่า Slope of Equation มากกว่า 1 เล็กน้อย หรือเท่ากับ 1.01944 ดูรูปที่ 4.5 ซึ่งค่า NO_2 ที่เก็บโดยเครื่องมือที่สร้างขึ้น มีค่าใกล้เคียงมากกับเครื่องมือที่ซื้อจากต่างประเทศ จากผลการทดสอบเครื่องมือดังกล่าวทำให้สามารถสร้างเครื่องมือขึ้นมาใช้ได้เองภายในประเทศโดยที่มีราคาถูกกว่ามาก และมีความทนทาน และมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับต่างประเทศซึ่งจะเป็นปัจจัยอันหนึ่ง ซึ่งจะนำมาช่วยในการแก้ไขปัญหามลภาวะอากาศในประเทศไทยต่อไป ซึ่งนับวันจะรุนแรงยิ่งขึ้นทุกวัน

Thesis Title The Prototype Design of Air Sampler
Name Pradit Boontantrapiwat
Degree Master of Science
 (Appropriate Technology for Resource Development)
Thesis Supervisory Committee
 Kanit Sa-nguantrakul, M.Sc.
 Nitaya Mahobhol, M.P.H.
 Witaya Yoosook, Ph.D.
Date of Graduation 1 March B.E. 2534 (1991)

ABSTRACT

The objective of the research is to produce an air sampling instrument as a prototype for collecting air pollutants in ambient air. The instrument is designed on the basis of EPA and WHO criteria for air sampling. The resources for producing the instrument can be found within the country; therefore, the cost of this instrument is cheaper but the quality and durability are the same as the one imported. The calibration of the instrument with RAC air sampling instrument is carried out by collecting NO_2 at the same place and within the same condition.

The levels of NO_2 in ambient air are approximately 10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ at Lardprao Road and 44.40-52.45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ at Occupational Health Division. The regression analysis is used for the purpose of prediction.

1. At Lardprao Road

Linear regression equation

$$y = 1.0168x - 1.2749$$

Correlation Coefficient

$$r = 0.9673$$

Determination Coefficient

$$r^2 = 0.9357$$

Slope of equation = 1.0168

(See Fig. 4.3)

2. At Occupational Health Division

Linear regression equation

$$y = 0.9633x + 1.9739$$

Correlation Coefficient

$$r = 0.39273$$

Determination Coefficient

$$r^2 = 0.8598$$

Slope of equation = 0.96326

(See Fig. 4.4)

3. Combination data of two stations

Linear regression equation

$$y = 1.0194x - 1.1976$$

Correlation Coefficient

$$r = 0.9683$$

Determination Coefficient

$$r^2 = 0.9375$$

Slope of equation = 1.01944

(See Fig. 4.5)

The statistical test has shown that the levels of NO_2 collected by the two instruments are nearly the same. It is concluded that the produced air sampling instrument can be used just like the RAC instrument with the same quality and durability. Therefore the produced air sampling instrument can be used for tackling air pollution problem.