

## REFERENCES

- American Productivity and Quality Center. **The Benchmarking Management Guide**. Portland: Productivity Press, 1993.
- Andersen, B. Benchmarking in Norwegian Industry and relationship benchmarking. **Benchmarking-Theory and Practices**, pp. 105-109. Cornwall: Chapman & Hall, 1995.
- Au, Alex. ATC Development in Hong Kong. **Air Traffic Technology' 98**, pp.118-121. Surrey:UK & International Press , 1998.
- Bean, Thomas J., and Gros, Jacques G. R & D Benchmarking at AT & T. **Research and Technology Management** ( July-August 1992) : 32-33.
- Cadosi, Kim, and Murphy E.D. **Human Factors in the Design and Evaluation of Air Traffic Control Systems**. Washington, DC : Office of Aviation Research, Federal Aviation Administration,1995.
- Camp, Robert C. **Benchmarking: The Search for Industry Best Practices That Lead to Superior Performance**. Milwaukee : ASQC Quality Press, 1989.
- Camp, Robert C. **Business Process Benchmarking; Finding and Implementing Best Practices**. Milwaukee: ASQC Quality Press ,1995.
- Castles, Chris. Fundamental questions posed by economists take on new importance

with transition to new technology. **ICAO Journal** (April1997) : 11-13.

Child, S.J., and Smart, P.A. The Use of Process Modeling in Benchmarking.  
**Benchmarking-Theory and Practices**, pp. 190-198. Cornwall: Chapman & Hall, 1995.

Civil Aviation Authority ( UK). **CAA Annual Report 1996**, 1996.

Civil Aviation Authority ( UK). **CAA Annual Report 1998**, 1998.

Coleman, Kenneth S. Benchmarking the Delivery of Technical Support. **Research and Technology Management** ( September.-October1993) :32-37.

Crom ,S. , and Napier B. Customer Value Profiling : Continuously Benchmarking What Matters Most-Value Delivered to the Marketplace. **Benchmarking-Theory and Practices**, pp. 230-237. Cornwall: Chapman & Hall,1995.

Dickhaut, Georg. Modernization of the DFS Infrastructure Though Architecture Development. **Journal of ATC** ( October-December 1996): 46-48.

EUROCONTROL. **Annual Report 1996**, 1996.

EUROCONTROL. **Annual Report 1997**, 1997.

Federal Aviation Administration. **Annual Report 1994**. Washington, DC: U.S. Department of Transportation,1994.

Federal Aviation Administration. **Annual Report 1996**. Washington, DC: U.S.

Department of Transportation,1994.

Federal Aviation Administration. **Air Traffic Service Plan 1998-2000**. Washington, DC: U.S Department of Transportation,1998.

Federation Aviation Administration. **Strategic Plan 1996**. Washington,DC: U.S. Department of Transportation,1996.

Federation Aviation Administration. **The National Plan for Civil Aviation Human Factors: An Initiative for Research and Application**. Washington,DC: U.S. Department of Transportation ,1995.

Finnigan, Jerome P. **The Manager's Guide to Benchmarking**. San Francisco: Jasley-Bass Publishers,1996.

Gallwey,T., Swift , F.W., and Swift, J.A. Benchmarking-the neglected element in total quality management. **Benchmarking-Theory and Practices**, pp. 42-50. Cornwall: Chapman & Hall,1995.

Gertsen,F, Riis, J.O, and Sun, H. Compare your performance and practices with the excellence : A prototype of a benchmarking system. **Benchmarking-Theory and Practices**, pp. 261-266. Cornwall: Chapman & Hall,1995.

Harrington, H. James, and Harrington, James S. **High Performance Benchmarking: 20 steps to success**. New York : McGraw-Hill,1996.

Hume, Collin Developments in Air Traffic Management. **Air Traffic Technology International' 97**, pp. 8-13. Surrey: UK & International Press,1995.

International Civil Aviation Organization( ICAO). **Air Traffic Services Planning Manual.** Montreal: ICAO Publications,1984.

International Civil Aviation Organization ( ICAO)'s Asia/Pacific Forecasting Group.  
**The Report of Air Traffic Forecasts,** p.4A-5. 1997.

Jeannot, Pierre J. Air Traffic 2000. **Air Traffic Technology International' 98,**  
pp. 122-124. Surrey: UK & International Press, 1998.

Japan International Cooperation Agency (JICA). **The Study on Airport  
Development Master Plan in the Kingdom of Thailand.** Bangkok,1998.

Lambert, Yves The Euro Approach : Increasing Airspace Capacity. **Air Traffic  
Technology International' 97,** pp. 14-19. Surrey: UK & International  
Press,1997.

Liebfried , Kathleen H.J., and McNair , C.J. **Benchmarking : A Tool for  
Continuous Improvement.** New York: Harper Business,1992.

Lucertini, M. , Nicalo , F. and Telmon, D. How to improve company performance  
from outside : A Benchmarking model. **Benchmarking-Theory and Practices,**  
pp. 179-188. Cornwall: Chapman & Hall,1995.

Matsumoto, Ailoki Next Generation Aviation Safety. **Air Traffic Technology  
International 98' ,** pp. 112-114. Surrey: UK. & International Press,1998.

Mavor, Anne S., Mcgee James P., and Wickens, Christopher P. **The Future of**

**Air Traffic Control : Human Operations and Automation.** Washington, DC:  
National Academy Press,1998.

Mavor, Anne S., Mcgee James P., and Wickens, Christopher P. **Flight to the Future :  
Human Factor in Air Traffic Control.** Washington, DC : National Academy  
Press, 1998.

Moseng, B. Productivity Measurement : Methods and Tools developed in TOPP.  
**Benchmarking-Theory and Practices.** pp.248-259. Cornwall: Chapman &  
Hall,1995.

McIntyre, J W . System engineering in air traffic control. **Air Traffic Technology  
International 97'**, p. 78. Surrey: UK. & International Press,1997.

Nolan , Michael. **Fundamental of Air Traffic Control.** New York: McGraw-Hill,  
1994.

Pettersen, P.G. Benchmarking of Tandberg data against EFQM's assessment  
Model. **Benchmarking-Theory and Practices** , pp. 120-125. Cornwall:  
Chapman & Hall,1995.

Raftery , John. Professional Service. **Air Traffic Solution' 98**, pp. 49-50. London:  
Sterling Publishing Group,1998.

Ransley, Deleck L. Do's and Don't of R&D Benchmarking. **Research Technology  
Management** ( September-October 1994) : 50-56.

Rehmann, Jacqueline, and Tuttle, David. Flight 2000. **Air Traffic Technology' 98**,  
pp. 118-121. Surrey: UK & International Press, 1998.

- Schroeder, David J. CAMI Human Factor Research. **Journal of Air Traffic Control** (October-December 1995) : 50-55.
- Spendolini, Michael J. **The Benchmarking Book**. New York: Amacom,1992.
- Stoner, Collean. Controller as air traffic manager. **Journal of Air Traffic Control**, ( July-September 1995) : 36-38.
- Strande, Anthony P. Answering the future system challenge . **Journal of Air Traffic Control** ( July-September 1995) : 51-52.
- Tuttle, David Professional Service. **Air Traffic Solutions' 98**, pp. 51-52. London: Sterling Publishing Group, 1998.
- Watson, Gregory H. **The Strategic Benchmarking**. New York: John Wiley & Son, 1993.
- Watson, Gregory H. **The Benchmarking Workbook : Adapting Best Practices for Performance Improvement**. Portland: Productivity Press,1992.
- White, Chris ATM-increasing system capacity. **Air Traffic Technology International' 97**, pp. 85-87. Surrey: UK & International Press, 1997.

## APPENDICES

# Appendix A

## Benchmarking Plan

Phases	Steps	1998									1999								
		APR	MAR	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAR	JUN	JUL	AUG	
Planning	Determine What to Benchmark	██████████																	
	Determine Whom to Benchmark	██████████																	
	Develop Data Collection Methods			██████████															
Collecting	Internal Data Collection					██████████													
	External Data Collection					██████████													
Analyzing	Determine Performance Gap										██████████								
	Determine Root Cause of Gap											██████████							
	Project Performance in the Future												██████████						
	Determine Key Findings and Lessons Learned													██████████					
Improving	Adopt and Modify Best Practices														██████████				
	Set Target Levels and Performance Goals																██████████		
	Develop Action Plans																	██████████	



Appendix B  
Data Collection Plan

Phases	Steps	Activities	Methods	Milestones											
				1998											
				APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC			
Planning	Determine What to Benchmark	-Define customer needs -Select the factors to benchmark	-Customer surveys	■											
	Determine Whom to Benchmark	-Define the benchmarked company -Select the benchmarked company	-Secondary sources	■											
Collecting	Internal Data Collection	-Measure,observe gather Aerothai's service performance data	-Customer satisfaction surveys					■							
		-Observe,gather document current practices of Aerothai's operations	-Employes surveys -Interviews -Secondary sources								■				
	External Data Collection	-Observe,gather the benchmarked company's service performance data	-Customer satisfaction surveys					■							
		-Observe,gather document current practices of the benchmarked company's operations	-Benchmarking questionnaire -Secondary sources									■			

**Appendix C**  
**Customer Survey Form**

.....

**Section 1 The Critical Factor of Air Traffic Operations**

Please check ✓ in each topic “  “ as your required ( more than one choice are welcome )

1. In your point of view, what factors affect the effectiveness and efficiency of air traffic control operations ?

- The effectiveness of air traffic management
- The implementation of advanced air traffic control technology
- The effectiveness of air traffic control workforces
- Others ( please specify ) .....

2. In your point of view, what factors are obstacles for the effectiveness and efficiency of air traffic control operations ?

- Air traffic demand are increased continually
  - Ineffective air traffic management
  - The constraints and the shortcomings of current air traffic control technology
  - Ineffective air traffic controller workforces
  - Others ( please specify )
- .....

**Section 2 Customer Requirement Questionnaires**

Please check ✓ in each topic “ □ “ as your required ( more than one choice are welcome )

1. During your flight operations period, what your factors requirement do you expect for achieving your operations performance ?

- Safety
- Expeditious
- Reduced flight path
- More flexible and optimal flight route
- Reduced delay and bottleneck
- Reduced operating cost
- Others ( please specify )

.....

2. Could you please specify the score rating for your requirement so that Aerothai can seek the need for improving and optimizing services delivery to meet those requirements

	<u>Appraisal Criteria</u>	<u>Requirement Rating</u>				
		High	medium	low		
<b>a.</b>	<b>Air traffic management</b>					
a.1	Suitable flight route structure arrangement	5	4	3	2	1
a.2	Maximize airspace utilization to cope with the increasing of air traffic demand	5	4	3	2	1
a.3	Improve airspace and ATC system capacity	5	4	3	2	1

**b. Air traffic control technology**

b.1	The communications system	5	4	3	2	1
b.2	The navigation system	5	4	3	2	1
b.3	The surveillance system	5	4	3	2	1

**c. Air traffic controller performance**

c.1	Problem solving and decision making	5	4	3	2	1
c.2	Communication skill	5	4	3	2	1
c.3	Knowledge and capable of ATC operations	5	4	3	2	1
c.4	The ability of English language used skill	5	4	3	2	1
c.5	Improvement of situation awareness in air traffic control	5	4	3	2	1
c.6	Effective coordination and corporation with related aviation firms for aviation safety enhancement in a timely manner	5	4	3	2	1

Please check  in each topic “  “ as your required ( more than one choice are welcome )

3. In order to achieve the optimum user benefits, would you please give the suggestion, what practices Aerothai should improve and operate in order to achieve the requirement both effective and efficient manner.

- Improvement and development of air traffic control human factor
- Improvement of airspace & ATC system capacity and maximization of airspace utilization
- Introduction and implementation of future air traffic control technology
- Implementation of various automations and support tools

**Appendix D**  
**Customer Satisfaction Survey Form (English)**

Please specify the score rating for your level of satisfaction in **Aerothai's** ATC operations and compare satisfaction rating with **Federation Aviation Administration (FAA)** if you have used the services of the FAA of U.S. National airspace system.

**Satisfaction Rating**

5 = Extremely High    1 = Extremely Low

	<b>Aerothai</b>		<b>FAA</b>		
<b>1 Quality of Service</b>					
1 Safety level	5	4	3	2	1
2 Service access rate	5	4	3	2	1
3 Timeliness of Service	5	4	3	2	1
4 Flight Efficiency	5	4	3	2	1
<b>2 Technological Support Performance</b>					
2.1 Effectiveness of communications system	5	4	3	2	1
2.2 Effectiveness of navigation system	5	4	3	2	1
2.3 Effectiveness of surveillance system	5	4	3	2	1
<b>3 Human Operations Performance</b>					
3.1 Enthusiasm of service	5	4	3	2	1
3.2 Responsiveness	5	4	3	2	1
3.3 Serviceability	5	4	3	2	1
3.4 Problem solving & decision making in a timely and safe manner	5	4	3	2	1
3.5 Timeliness of service	5	4	3	2	1

	Satisfaction Rating									
	5=Extremely High					1=Extremely low				
	Aerothai					FAA				
3.6 Conflict detection and resolution	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.7 Situation awareness	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.8 Ability to gather and process information	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.9 Ability to cooperate with pilot in timely and safe manner	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.10 Ability to control traffic during takeoff and landing in a satisfactory manner	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.11 Ability to control traffic during takeoff and landing in a satisfactory manner under traffic peak period	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.12 Ability to communicate and operate communications system	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.13 Ability to pass the service responsibility to other flight information regions	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

COMMENTS

## Appendix E

## Customer Satisfaction Survey Form (Thai)

แบบสอบถามความพึงพอใจและเปรียบเทียบการให้บริการด้านการควบคุมการจราจรทางอากาศ( โปรระดับความพึงพอใจของท่านต่อการให้บริการจากวิทยุการบินแห่งประเทศไทย (Aerothai) และเปรียบเทียบการให้บริการกับหน่วยงาน Federation Aviation Administration (FAA) ในกรณีที่ท่านใช้บริการจาก FAA of U.S. National Airspace System

โปรดใส่เครื่องหมาย  ล้อมรอบตัวเลขที่ท่านเลือก

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ									
	Aerothai					FAA				
	สูงมาก	ปานกลาง	ต่ำมาก	สูงมาก	ปานกลาง	ต่ำมาก				
1.คุณภาพของการให้บริการ										
1.1 ระดับความปลอดภัย	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.2 อัตราการได้รับการ บริการตามความต้องการ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.3 การบริการที่ทำให้ สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่าย ในการเดินทางน้อย ที่สุด	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1.4 การให้บริการด้วยความ รวดเร็ว	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

## 2. เทคโนโลยีและระบบ

### ควบคุมการจราจรทางอากาศ

#### 2.1 ประสิทธิภาพของระบบ

สื่อสาร	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 2.2 ประสิทธิภาพของระบบ

เรดาห์	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 2.3 ประสิทธิภาพของระบบ

ช่วยการเดินอากาศ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## 3. การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

### ควบคุมการจราจรทางอากาศ

#### 3.1 ความกระตือรือร้นในการให้

บริการ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 3.2 ความรับผิดชอบ

5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 3.3 ความสามารถในการให้

บริการ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 3.4 การตัดสินใจและการแก้ไข

ปัญหาด้วยความรวดเร็ว

ปลอดภัย	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3.5 ความรวดเร็วในการให้บริการ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 3.6 ความสามารถในการรับข้อมูล

และปฏิบัติข้อมูล	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 3.7 ความสามารถในการสื่อสาร

และ การใช้เครื่องมือสื่อสาร	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 3.8 การแก้ไข conflict ด้านการ

จราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

#### 3.9 ความสามารถในการรับรู้

สถานการณ์ด้านจราจรทาง

อากาศ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



3.10 การประสานงานและความ ร่วมมือกับนักบินด้วยความ รวดเร็ว	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.11 ความสามารถในการจัด เครื่องบินขึ้น-ลงได้อย่างน่า พอใจ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.12 ความสามารถในการจัด เครื่องบินขึ้น-ลงในช่วงการ จราจรคับคั่งได้อย่างน่า พอใจ	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.13 ความสามารถในการส่งผ่าน เครื่องบินไปยังเส้นทางการบิน ของประเทศอื่น	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

## Appendix F

### Employee Survey Form ( English )

**1 Would you please give the comments on the ATC operations environment in which you operate ?**

**5= strongly agree**

**1= strongly disagree**

**Domain 1 The obstructions and shortcomings  
of current air traffic control system**

- |  |           |
|--|-----------|
| 1.1) The increasing traffic demand will<br>caused the problem in its services.           | 5 4 3 2 1 |
| 1.2) The current air traffic control technology has<br>its constraints and shortcomings. | 5 4 3 2 1 |
| 1.3) Lack of the controllers.  | 5 4 3 2 1 |
| 1.4) Lack of automation an decision support tools  | 5 4 3 2 1 |

**Domain 2 Human operations in air traffic control**

- |   |           |
|---|-----------|
| 2.1) Decision making & problem solving,<br>the action of air traffic control instructions<br>depend on the capability of controllers. | 5 4 3 2 1 |
| 2.2) Conflict detection and resolution depend on<br>the capability and skill of controllers.  | 5 4 3 2 1 |
| 2.3) You feel stress during the high workload.  | 5 4 3 2 1 |
| 2.3) You have problems to communicate with<br>the pilots due to the shortcomings of<br>communications system.                         | 5 4 3 2 1 |
| 2.5) You have used the automation and decision<br>support tool to support and assist their tasks.                                     | 5 4 3 2 1 |
| 2.6) You used to participate in the assessment of<br>equipments and systems used for air traffic control.                             | 5 4 3 2 1 |
| 2.7) You used to participate in the design of   | 5 4 3 2 1 |

5= strongly agree

1=strongly disagree

- equipment, system used for air traffic control.
- 2.8) The automation does't assist and support the air traffic control at terminal control in current environment. 5 4 3 2 1
- 2.9) The automation is necessary for supporting air traffic control operations. 5 4 3 2 1
- 2.10) The implementation of automation will change the controller's tasks, work environment, procedures and make it difficult to operate. 5 4 3 2 1
- 2.11) The current communications system have its constraints. 5 4 3 2 1
- 2.12) You make an errors from using of equipment or system for air traffic control once in a while. 5 4 3 2 1
- 2.13) Traffic peak period is the problem of air traffic control. 5 4 3 2 1
- 2.14) You feel stress during the high workload. 5 4 3 2 1
- 2.15) Service's delays is the problem of air traffic control. 5 4 3 2 1
- 2.16) Lack of automation support the problem solving and decision making 5 4 3 2 1
- 2.17) You may make an errors for decision making and problem solving during the high workloads. 5 4 3 2 1
- 2.18) You may make an error in the perception of information from multiple sources under time constraints. 5 4 3 2 1
- 2.19) You have less productivity during high workloads. 5 4 3 2 1
- 2.20) High controller's workloads can seriously affect controller's cognitive tasks such as memory, traffic prediction, action selection and action implementation. 5 4 3 2 1

5= strongly agree

1= strongly disagree

- 2.21) You have communications problems with pilots. 5 4 3 2 1
- 2.22) You have to repeat ATC instructions to pilots  
several times because of the language difficulties. 5 4 3 2 1

### Domain 3 Air Traffic Control Technology

- 3.1) The existing communications system have  
many shortcomings and constraints, the quality of voice  
was poor and the range of its communications was limited. 5 4 3 2 1
- 3.2) The current radar system can cover all the area  
of services both area control and approach control. 5 4 3 2 1
- 3.3) The current radar system can cover the  
oceanic airspace. 5 4 3 2 1
- 3.4) The current radar system is high effective. 5 4 3 2 1
- 3.5) The en-route navigation system can  
cover all areas of services. 5 4 3 2 1
- 3.6) The navigation aids for landing can be  
facilitated at major airports only. 5 4 3 2 1
- 3.7) The current navigation system is highly effective. 5 4 3 2 1

### Domain 4 Air Traffic Management

- 4.1) Automation and decision support tool has  
had little role to support and assist air traffic management. 5 4 3 2 1
- 4.2) The traffic flow control and management is  
not applied and utilized for air traffic control 5 4 3 2 1
- 4.3 What are the key problems that cause delays?
- 4.3.1) Lack of effective coordination between area  
control and approach control can cause delays 5 4 3 2 1
- 4.3.2) Lack of automation supporting air traffic  
management can cause delays. 5 4 3 2 1

**5= strongly agree**

**1=strongly disagree**

4.3.3) Lack of system capacity to cope with traffic demand can cause delays. 5 4 3 2 1

4.3.4) The current air traffic control in type of fixed route structure can not be utilized the optimum users benefit in terms of rule saving, and time saving. 5 4 3 2 1

**4.4 Please give the comments on existing problems of air traffic management areas**

4.4.1) The increasing traffic demand 5 4 3 2 1

4.4.2) The airspace and flight routes constraints 5 4 3 2 1

4.4.3) High controller's workloads. 5 4 3 2 1

4.4.4) Lack of automation support and assist air traffic management. 5 4 3 2 1

**Appendix G**  
**Employee Survey Form ( Thai)**

โปรดทำเครื่องหมาย O ล้อมรอบหัวข้อที่ท่านเลือก

	ใช้มาก	ปานกลาง	ใช้น้อย		
<b>1. ข้อใดเป็นปัญหาและอุปสรรคในการควบคุมการจราจรทางอากาศในทุกวันนี้</b>					
1.1 ปริมาณการจราจรทางอากาศที่เพิ่มสูงขึ้น	5	4	3	2	1
1.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการควบคุมการจราจรทางอากาศในปัจจุบันมีข้อจำกัดและมีข้อด้อยเมื่อเทียบกับปริมาณการจราจรทางอากาศที่เพิ่มขึ้น	5	4	3	2	1
1.3 พนักงานควบคุมการจราจรทางอากาศไม่เพียงพอ	5	4	3	2	1
1.4 ขาดอุปกรณ์และระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยและสนับสนุนการควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
<b>2. การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ</b>					
2.1 การตัดสินใจ การสั่งการและการแก้ไขปัญหาด้านการจราจรทางอากาศอาศัยความรู้ความสามารถของผู้ควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
2.2 การแก้ไขปัญหาด้าน conflict detection และ resolution อาศัยความรู้ความสามารถเฉพาะตัวของผู้ควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
2.3 บางครั้งท่านมีความเครียดจากภาระงาน (workload) ที่มาก อันเนื่องมาจากปริมาณการจราจรทางอากาศที่มากในบางช่วงเวลา	5	4	3	2	1
2.4 บางครั้งท่านมีความยุ่งยากในการติดต่อกับนักบินอันเนื่องมาจากระบบสื่อสาร	5	4	3	2	1
2.5 ท่านเคยใช้ระบบอัตโนมัติ (automation) เข้ามาช่วยสนับสนุนท่านในการควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1

	ใช้มาก	ปานกลาง	ใช้น้อย		
2.6 ท่านเคยทำการทดลอง ทดสอบและประเมินผลที่ได้จากการควบคุมการจราจรทางอากาศต่ออุปกรณ์ เครื่องมือและระบบที่ใช้ในการควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
2.7 ท่านเคยมีส่วนร่วมในการออกแบบอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
2.8 ท่านเคยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์หรือระบบอัตโนมัติมาช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหาและการประสานงานกับนักบินในการควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
2.9 มีการนำระบบอัตโนมัติ (automation) มาช่วยในงานควบคุมการจราจรทางอากาศ ทางด้าน terminal control	5	4	3	2	1
2.10 การนำเอาระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนในการทำงานต่างไปจากเดิมและยุ่งยากในการปฏิบัติงาน	5	4	3	2	1
2.11 ระบบการสื่อสารที่ใช้ติดต่อกับนักบินมีข้อขัดข้อง	5	4	3	2	1
2.12 บางครั้งเกิดความผิดพลาดจากการใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1

	ใช้มาก	ปานกลาง	ใช้น้อย		
2.13 ปริมาณการจราจรทางอากาศที่คับคั่งในความ รับฝัดชอบของท่านในบางช่วงเวลา	5	4	3	2	1
2.14 ความเครียดและความเมื่อยล้าอันเนื่องจาก ปริมาณการจราจรที่คับคั่งในความรับฝัดชอบ	5	4	3	2	1
2.15 การจัดการจราจรที่ต้องประสบกับปัญหาการ รอกคอยของเครื่องบินในช่วงขึ้น-ลง	5	4	3	2	1
2.16 ขาดอุปกรณ์หรือระบบที่ช่วยท่านในการ ตัดสินใจและแก้ไขปัญหา	5	4	3	2	1
2.17 ท่านรู้สึกว่ท่านอาจจะฝัดพลาดในการ ตัดสินใจและแก้ไขปัญหอันเนื่องมาจาก ความเครียดที่เกิดจากปริมาณการจราจรทาง อากาศที่คับคั่งภายใต้เวลาที่จำกัด	5	4	3	2	1
2.18 ท่านมีความรู้สึกว่ท่านอาจจะฝัดพลาดในการรับ ข้อมูลจากหลายแหล่ง(จอเรดาห์,การติดต่อ)อัน เนื่องมาจากการจราจรที่คับคั่งภายใต้เวลาที่จำกัด	5	4	3	2	1
2.19 ท่านรู้สึกว่ประสิทธิภาพในการทำงานจะลดลง กว่าเดิมเนื่องจากปริมาณการจราจรที่คับคั่งใน ความรับฝัดชอบของท่านในบางช่วงเวลา	5	4	3	2	1
2.20 เมื่อมีปริมาณการจราจรที่คับคั่งในความรับฝัดชอบ ของท่านจะเป็นอุปสรรคต่อท่านในการที่จะจดจำ พยากรณ์ตำแหน่งของเครื่องบิน,การเลือกคำสั่ง และการสั่งการในการควบคุมจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
2.21 บางครั้งท่านมีปัญหาในการติดต่อสื่อสารกับนักบิน	5	4	3	2	1
2.22 บางครั้งท่านต้อง repeat คำสั่งแก่นักบินหลายครั้ง อันเนื่องมาจากปัญหาด้านภาษาในการสื่อสาร	5	4	3	2	1

### 3. เทคโนโลยีในการควบคุมการจราจรทางอากาศ

3.1 เทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่ใช้ติดต่อกับ นักบินมีข้อจำกัดด้านคุณภาพเสียง (ความถี่แทรก,เสียงขาดหาย,เสียงรบกวน) และระยะที่ใช้ติดต่อกับนักบิน	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---



	ใช้มาก		ปานกลาง		ใช้น้อย
3.2 เทคโนโลยีเรดาห์ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ครอบคลุมพื้นที่การให้บริการทั้งทางด้าน enroute และ terminal control	5	4	3	2	1
3.3 เรดาห์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันครอบคลุมพื้นที่ ทางด้าน oceanic airspace	5	4	3	2	1
3.4 ระบบเรดาห์ที่ใช้ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพ สูงในการสนับสนุนการควบคุมจราจรทาง อากาศ	5	4	3	2	1
3.5 ระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศในเส้นทาง บิน ครอบคลุมพื้นที่การให้บริการ	5	4	3	2	1
3.6 ระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศในการ ร่อนลงสนามบินในปัจจุบันมีใช้เฉพาะ สนามบินใหญ่ที่มีปริมาณการขึ้น-ลงมาก	5	4	3	2	1
3.7 ระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศที่ใช้อยู่ใน ปัจจุบันมีประสิทธิภาพในการสนับสนุน การควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
<b>4 การจัดการจราจรทางอากาศ</b>					
4.1 มีการนำระบบอัตโนมัติ (automation) มาช่วยในการจัดการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
4.2 มีการใช้ Flow control และ management ในการจัดการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
4.3 ปัญหาที่ทำให้เกิดการรอคอย(delays)ที่ เกี่ยวเนื่องกับ ATC ส่วนใหญ่เกิดจาก					
4.3.1 ปริมาณการจราจรทางอากาศที่เข้า มามีมากเกินไปกว่า ATC capacity ทำให้เกิดการรอคอย	5	4	3	2	1
4.3.2 การประสานงานระหว่าง Area control กับ terminal control ยังไม่ดีพอในช่วงนั้น	5	4	3	2	1

		ใช้มาก	ปานกลาง	ใช้น้อย		
4.3.3	ไม่มีอุปกรณ์อัตโนมัติ (automation) มาช่วยจัดการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1
4.3.4	การควบคุมการจราจรแบบ Fixed Route Structure ก็ยากที่จะให้บริการแก่สายการบินที่ต้องการเส้นทางบินที่ประหยัดต้นทุนด้านน้ำมัน, ระยะเวลา และเวลาในการเดินทางต่ำที่สุด	5	4	3	2	1
4.4	ปัจจัยอะไรต่อไปนี่ที่ท่านคิดว่าเป็นปัญหาในการจัดการจราจรทางอากาศ					
4.4.1	ปริมาณการจราจรทางอากาศที่เพิ่มขึ้น	5	4	3	2	1
4.4.2	เส้นทางบินและน่านฟ้ามีจำกัดซึ่งเป็นปัญหาต่อการให้บริการที่ทำให้ให้นักบินพึงพอใจมากที่สุด	5	4	3	2	1
4.4.3	ปริมาณการจราจรทางอากาศที่คับคั่งในความรับผิดชอบของท่านในบางช่วงเวลา	5	4	3	2	1
4.4.4	ไม่มีระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยสนับสนุนท่านในการจัดการจราจรทางอากาศ	5	4	3	2	1

**Appendix H**  
**Benchmarking Questionnaire**

- 1 What are the key problems of FAA's ATC services today. How you solve them?
- 2 Could you please identify the FAA's key success for ATC service operations?
- 3 How the FAA improve such these criteria as shown below among FAA s ATC services environment today?
  - 3.1 How to improve Safe Operations ?
  - 3.2 How to improve Flight Efficiency ?
  - 3.3 How to improve Timeliness of Service ?( Please describe in type of operating concept, practices or program)
- 4 Could you please define the FAA's key practices and program to improve Human Operations Performance ?
- 5 Could you please define the FAA's key practices and program to improve Air Traffic Control Technology ?
- 6 Could you please define the FAA's key practices and program to improve Air Traffic Management ?

**Appendix I**  
**Verification Form ( English )**

**Please give the comment on the practices as show below by rating its important to current ATC operations.**

**High=5, Meduim=3, Low=1**

List of Best Practices	Important to ATC operations	Necessary for current environment
1 Integrate automation and decision support tool into current operations to support its services	5      3      1	5      3      1
2 Establish air traffic management system where capacity and management can be facilitated	5      3      1	5      3      1
3 Develop and modernize its existing technologies with state-of-the art technologies	5      3      1	5      3      1
4 Establish user-preferred flight route program where flexible flight route, cost-effective routes can be provided	5      3      1	5      3      1
5 Conduct human factor-based	5      3      1	5      3      1

research					
6 Design and evaluation of training	5	3	1	5	3 1
7 Design and evaluation of selection	5	3	1	5	3 1
8 Conduct human performance assessment	5	3	1	5	3 1
9 Controllers are participated in the design and evaluation of training	5	3	1	5	3 1
10 Controllers are participated in the design and evaluation of selection	5	3	1	5	3 1
11 Controllers are participated in the assessment of performance on the use of air traffic control system. equipment, training & selection	5	3	1	5	3 1

## Appendix J

## Verification Form ( Thai)

แบบประเมินวิธีการดำเนินงานด้านการควบคุมการจราจรทางอากาศ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน  ว่ามีความสำคัญต่อระบบงาน ATC มากน้อยเพียงใด

มาก=5, ปานกลาง=3, น้อย=1

	ความสำคัญ			ความจำเป็น		
1. การนำระบบอัตโนมัติ (Automation) มาช่วยสนับสนุน controllers ในการควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	3	1	5	3	1
2. การนำระบบการจัดการจราจรทางอากาศ (air traffic management systems) ที่เกี่ยวข้องกับ traffic flow control and management มาใช้ เพื่อลดความคับคั่งของปริมาณการจราจรทางอากาศ	5	3	1	5	3	1
3. การนำเทคโนโลยีทางด้านระบบสื่อสารม เครื่องช่วย การเดินอากาศและระบบเรดาร์ ที่มีประสิทธิภาพสูง มาทดแทนเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	5	3	1	5	3	1
4. การควบคุมการจราจรทางอากาศที่ให้นักบิน สามารถเลือกเส้นทางบินได้เอง (user-preferred flight route) เส้นทางบินมีความยืดหยุ่น และบินตรงมากขึ้นเพื่อประหยัด ต้นทุนทางด้านเวลาและน้ำมันแก่สายการบิน ผู้ใช้บริการ	5	3	1	5	3	1
5. มีการวิจัยและพัฒนา ทางด้านการควบคุม การจราจรทางอากาศโดยอาศัย controllers เป็นปัจจัยสำคัญ (human factor)	5	3	1	5	3	1
6. มีการพัฒนา และออกแบบ ด้านการฝึกอบรม อย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการ ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ	5	3	1	5	3	1
7. มีการพัฒนาและออกแบบทางด้านการสรรหา บุคลากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำการคัดเลือกบุคลากร ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมมาปฏิบัติงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด	5	3	1	5	3	1

8. มีการประเมินผลและทดสอบผลที่ได้จากการควบคุมการจราจรทางอากาศต่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการจราจรทางอากาศ การฝึกอบรม และการสรรหาเพื่อที่จะพัฒนาปัจจัยดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง	5	3	1	5	3	1
9. เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศมีส่วนร่วมในการออกแบบ พัฒนาในด้านการฝึกอบรม	5	3	1	5	3	1
10. เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศมีส่วนร่วมในการออกแบบ พัฒนาในด้านการคัดเลือกและสรรหา	5	3	1	5	3	1
11. เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศมีส่วนร่วมในการทดสอบและประเมินผลที่ได้จากการควบคุมการจราจรทางอากาศต่ออุปกรณ์ ระบบที่ใช้ในการควบคุมจราจรทางอากาศ. การฝึกอบรม และการสรรหาบุคลากร	5	3	1	5	3	1



## **BIOGRAPHY**

Mr. Theparath was born in July 31 , 1967 at Nakhon Ratchasima province. He received his first degree from Faculty of Engineering , King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang in 1992 and Master of Science in Applied Statistics from the National Institute and Development Administration, Bangkok in 1996. Currently, he works as an Senior Systems Engineer at the Aeronautical Radio of Thailand Ltd. (Aerothai) where he is responsible for the operations of Aerothai's Satellite Network.

His interests have been in the areas of Quality Engineering, Systems Engineering, Operations Management, Performance Measurement and Management and applications of these areas in aerospace and air traffic control. Mr. Theparath is a member of the American Institute of Industrial Engineer. His spare time is used for bird-watching ,camping, sight seeing and sports.