

การประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการปรับแต่งผลเฉลยจากโปรแกรมเชิงเส้นตรง  
ของการวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์



นาย จิระชัย ตักศิษนะลาชา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-332-941-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1 ๖ ก.ย. 2545

๕ 1 ๖ ๑ ๕ 2 ๕ ๘ ๖

**AN APPLICATION OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS  
IN ADJUSTING LINEAR PROGRAMMING SOLUTIONS FOR  
CEMENT PRODUCTION AND DISTRIBUTION PLANNING**

**Mr. Jirachai Sakchanalaya**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering**

**Department of Industrial Engineering**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**


**Academic Year 1999**

**ISBN 974-332-941-2**

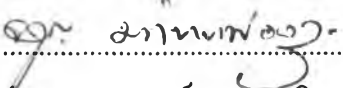
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการปรับแต่งผลเฉลยจาก  
โปรแกรมเชิงเส้นตรงของการวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์  
โดย นายจิระชัย ศักดิ์ชนะลาชา  
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช

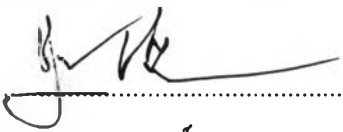
---


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

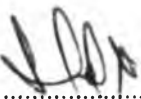
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา กิระนันท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธิพงษ์กุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เร็วเคชะ)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา)

จิระชัย ศักดิ์ชนะลาชา : การประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการปรับแต่งผลเฉลย จากโปรแกรมเชิงเส้นตรงของการวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ (AN APPLICATION OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS IN ADJUSTING LINEAR PROGRAMMING SOLUTIONS FOR CEMENT PRODUCTION AND DISTRIBUTION PLANNING) อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ชูเวช ชาญสง่างาม, 161 หน้า, ISBN 974-332-941-2

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดเกณฑ์ตัดสินใจ ที่ใช้ในการปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้าเพื่อปรับแต่งผลลัพธ์จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมเชิงเส้นตรง โดยศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการพิจารณาปรับแต่งผลลัพธ์ของผู้ตัดสินใจที่มีเกณฑ์การพิจารณาอื่น ซึ่งไม่สามารถนำมาเขียนในสมการเพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรมเชิงเส้นตรงได้ ดังนั้นเพื่อให้ขั้นตอนการพิจารณาปรับแต่งผลลัพธ์มีความชัดเจนและเป็นการตัดสินใจของกลุ่มผู้เกี่ยวข้องอย่างแท้จริง จึงได้วิเคราะห์ข้อมูลและจัดสร้างเกณฑ์การพิจารณาตามแนวทางการบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ สำหรับนำไปใช้กับการบริหารการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ ในหน่วยงานฝ่ายปฏิบัติการของบริษัทปูนซีเมนต์ขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา โดยมีจุดประสงค์การตัดสินใจเพื่อเลือกจุดจ่ายปูนซีเมนต์ตามเกณฑ์การพิจารณาที่กำหนด การศึกษาเริ่มจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารฝ่ายปฏิบัติการแล้วนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์จัดกลุ่มกำหนดเกณฑ์ตัดสินใจ โดยใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงช่วยในการจัดกลุ่มข้อมูลและกำหนดโครงสร้างการตัดสินใจในรูปของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ซึ่งสามารถจำแนกเป็นเกณฑ์หลัก 2 เกณฑ์ คือ เกณฑ์หลักที่ 1 ได้แก่ ระดับการให้บริการในการจัดส่งฯ ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์รอง 2 เกณฑ์ คือ (1.1) ระดับความสามารถในการบริหารงานจัดส่งฯ ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 5 เกณฑ์ ได้แก่ (ก)ความสามารถจัดกำหนดการขนส่งฯ (ข)ความสามารถจัดกลุ่มรถขนส่งฯ (ค)ความยากง่ายในการควบคุมกลุ่มรถขนส่งฯ (ง)ความเหมาะสมของปริมาณงานขนส่งฯ (จ)ความสะดวกในการติดต่อสื่อสารฯ และ (1.2) ระดับความพร้อมของรถขนส่งฯ ประจําจุดจ่ายฯ ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 3 เกณฑ์ ได้แก่ (ก)ความพร้อมจำนวนรถขนส่งฯ (ข)ความเหมาะสมของขนาดพื้นที่จอดรถฯ (ค)ความพร้อมของจุดจ่ายตามข้อกำหนดด้านเวลาฯ เกณฑ์หลักที่ 2 ได้แก่ ข้อจำกัดต้นทุนค่าขนส่งตามพาหนะขนส่งฯ ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 2 เกณฑ์ได้แก่ (ก)ความสามารถในการบรรทุกขั้นต่ำของพาหนะขนส่งฯ (ข)ความเหมาะสมในการจัดสรรปริมาณงานขนส่งฯ จากนั้นก็นำน้ำหนักความสำคัญกับเกณฑ์การตัดสินใจด้วยการเปรียบเทียบกันเป็นคู่ ๆ ขั้นตอนมาเป็นการใช้ซอฟต์แวร์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ทดสอบความสอดคล้องและคำนวณค่าน้ำหนักจากกลุ่มตัวอย่างของผู้ตัดสินใจ และได้ผลการประเมินทางเลือกเพื่อนำไปใช้ประเมินทางเลือกภายใต้เกณฑ์ต่าง ๆ ที่กำหนด หลังจากนั้นก็นำโครงสร้างการตัดสินใจมาทดสอบกับแผนการกระจายสินค้าตัวอย่าง ผลจากการสอบถามความเห็นเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจนี้ แสดงว่าผู้ประเมินของกลุ่มเห็นถึงข้อดี ในเรื่องการมีหลักเกณฑ์การพิจารณาที่แน่นอนและชัดเจน ทำให้ระดับการให้บริการถูกค้ำค้ำขึ้น และสามารถวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้าได้แม่นยำขึ้น

ภาควิชา ..... วิชา ..... ลายมือชื่อนิสิต .....  
สาขาวิชา ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ปีการศึกษา ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

# # 3970293721 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : AHP/MULTI-CRITERIA DECISION MAKING/CEMENT PRODUCTION AND DISTRIBUTION  
PLANNING/ADJUSTMENT OF LINEAR PROGRAMMING SOLUTIONS

JIRACHAI SAKCHANALAYA : AN APPLICATION OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS IN

ADJUSTING LINEAR PROGRAMMING SOLUTIONS FOR CEMENT PRODUCTION AND DISTRIBUTION

PLANNING. THESIS ADVISOR : ASSO.PRO.CHUVEJ CHANSA-NGAVEJ, Ph.D., 161 pp. ISBN 974-332-941-2

The objective of this thesis is to identify the criteria for adapting the manufacturing and distribution plans in the adjustment of Linear Programming (LP) solutions. The research began by studying the problems in the process of adjusting LP solutions by the decision makers, who used certain criteria other than those formulated in the LP model. To clear up the LP solutions adjustment process and make sure that it is the result of the group decisions, this study will analyze the data and establish the decision criteria according to the Analytic Hierarchy Process (AHP), by applying them to a case study of cement distribution management in the Logistics Division of a large cement company in Thailand. The objective of the decision is to select cement distribution centers according to the establish criteria. The study started with the interviewing the managers of the Logistics Division and gathering those results and grouping them using the affinity diagram and the decision structure constructed by the AHP model. The model consists of two main criteria. The first main criterion is Distribution service level with the two sub-criteria : (1.1) Capability of distribution management, which consists of (a) Scheduling capability (b) Fleet management capability (c) Fleet Controlling difficulty (d) Shipment volume suitability (e) Communication and coordination comfort and (1.2) Readiness of facilities which consists of (a) Truck fleet available (b) Parking area available (c) Truck ban constraint. The second main criterion is Transportation Cost constraints which consists of (a) Minimum truck load capacity (b) Task Allocation to each transportation sub-contractors. The next step was weighing the importance of the evaluation criteria by pairwise comparisons. After that an AHP software was used to test the consistency ratio and calculate the weight for each criterion based on the sample group of decision makers and get the scale of intensities for evaluating the choices under the various criteria. This decision structure was applied to the case example. Results obtained from the opinions concerning this decision making process show that the assessors see benefits of having consistent and clear decision criteria, improving the customer service level, and enabling more accurate production and distribution planning.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม ..... ลายมือชื่อนิสิต ..... จระพันธ์ ศักดิ์ชาลหะลาชา  
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ปีการศึกษา ..... ๒๕๔๔ ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ ลุล่วงไปอย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.จรูญ มหิตธาฟองกุล และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์อื่นประกอบด้วย ผศ.ดร.มานพ เรียวเดชะ และ ผศ.ดร.ปารเมศ ชูติมา ที่ได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการฝ่ายปฏิบัติการ และ ผู้จัดการแผนกทุกท่านในฝ่ายปฏิบัติการ ที่ให้การอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ และแสดงความความคิดเห็น

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดเวลาทางการศึกษา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ซ
สารบัญรูป .....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
บทที่ 2 การสำรวจวรรณกรรม.....	12
บทที่ 3 ขั้นตอนการทำวิจัย.....	36
บทที่ 4 การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.....	46
บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	73
รายการอ้างอิง .....	80
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก .....	82
ภาคผนวก ข .....	93
ภาคผนวก ค .....	102
ภาคผนวก ง .....	109
ภาคผนวก จ .....	141
ประวัติผู้เขียน .....	161

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	แสดงขั้นตอนการวางแผนโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรง .....	19
2.2	ต้นทุนการผลิตและการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์สูง-ตรา BB .....	23
2.3	แสดงผลลัพธ์การประมวลผลการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ผง-CC (เดือนที่ 1) ....	25-27
2.4	แสดงผลลัพธ์การประมวลผลการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์สูง-BB (เดือนที่ 1) ....	28-31
4.1	ผลการให้นำหนักความสำคัญของเกณฑ์การพิจารณาการปรับแผนการผลิต และการกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ .....	60
4.2	ผลการให้คะแนนของมาตรวัดสำหรับทางเลือก .....	61-62
4.3	ผลการประเมินจุดจ่ายปูนซีเมนต์จากตัวอย่างผลลัพธ์การประมวลผลการกระจาย สินค้าปูนซีเมนต์ตามเกณฑ์การพิจารณาปรับแผนการผลิตและการกระจายสินค้า	64-65
4.4	ผลการวิเคราะห์ความไวของเกณฑ์การพิจารณาการปรับแผนการผลิตและ การกระจายสินค้าปูนซีเมนต์ .....	68

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
1.1	แสดงรูปแบบการวางแผน .....	3
1.2	แสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นกับปริมาณการผลิต .....	4
1.3	แสดงการประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในขั้นตอนการปรับแต่ง ผลลัพธ์ .....	8
3.1	แผนผังขั้นตอนการวิจัย .....	37
3.2	แสดงแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง .....	43
4.1	โครงสร้างการตัดสินใจในการพิจารณาการปรับแผนการผลิตและการกระจาย สินค้าปูนซีเมนต์ .....	49
4.2	แสดงขั้นตอนการประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการปรับแต่ง ผลลัพธ์ .....	71