

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอวิธีทางสถิติสำหรับตัวแบบสถิติที่มีข้อจำกัดการจัดลำดับ ซึ่งประกอบด้วยผลงานสามชิ้น ผลงานชิ้นแรกนำเสนอการคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นและโมเมนต์สำหรับตัวแบบสถิติที่มีข้อจำกัดการจัดลำดับในสองกรณีคือ กรณีที่ตัวแปรสุ่มเป็นอิสระกัน และกรณีที่ตัวแปรสุ่มไม่เป็นอิสระกันแต่สามารถแทนด้วยตัวแบบปัจจัยเดียว วิธีที่เสนอในงานวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในปัญหาการตัดสินใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า แต่ทราบข้อมูลลำดับของตัวแปรนั้น คุณสมบัติทางสถิติของตัวแปร เช่น การแจกแจงก่อนและโมเมนต์ของตัวแปรจะถูกปรับค่าด้วยข้อจำกัดการจัดลำดับ เพื่อคำนวณเป็นการแจกแจงภายหลังที่ถูกต้องมากขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการคำนวณสำหรับปัญหาลักษณะนี้จะซับซ้อนขึ้นเมื่อข้อมูลมีมิติสูงขึ้น แต่งานวิจัยนี้แสดงการประยุกต์ใช้เทคนิคปริพันธ์เวียนเกิด เพื่อแปลงการคำนวณที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปของการคำนวณหาปริพันธ์ในหนึ่งมิติในกรณีของตัวแปรที่เป็นอิสระกัน หรือสองมิติในกรณีของตัวแปรที่ไม่เป็นอิสระกันแต่สามารถแทนด้วยตัวแบบปัจจัยเดียว ในผลงานชิ้นแรกยังได้แสดงการประยุกต์วิธีที่นำเสนอในการแก้ปัญหการจัดพอร์ตการลงทุนกับข้อมูลจริง ผลงานชิ้นที่สอง และผลงานชิ้นที่สาม เป็นการประยุกต์ตัวสถิติโคโมโกรอฟในการอนุมานสถิติหลายตัวแปรพร้อม ๆ กัน ตัวสถิติโคโมโกรอฟจัดว่าเป็นตัวแบบสถิติที่มีข้อจำกัดการจัดลำดับ ซึ่งการแจกแจงความน่าจะเป็นสามารถคำนวณด้วยวิธีที่เสนอในผลงานชิ้นแรก ผลงานชิ้นที่สองเป็นการประยุกต์ตัวสถิติโคโมโกรอฟในการสร้างแถบความเชื่อมั่นของฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบต้า และนำไปประยุกต์กับการจัดการความเสี่ยงด้านเครดิต ผลงานชิ้นที่สามเป็นการประยุกต์ตัวสถิติโคโมโกรอฟในการอนุมานสถิติสำหรับความน่าจะเป็นที่จะชนะเพื่อเปรียบเทียบตัวแบบไวบูลย์สองตัวแบบ ซึ่งผลของการเปรียบเทียบจะเป็นประโยชน์กับการตัดสินใจในงานด้านความเชื่อถือได้ของระบบ

## Abstract

In this research, we propose methods for statistical models with ranking constraints, consisting of three papers. In the first paper, we discuss methods for probability and moment calculations of statistical models with ranking constraints in two important cases: the case where the statistical variables are independent and the case where the statistical variables are dependent but can be written in a one factor model. This can be useful for decision making when we do not observe the actual values of the variables, but we do observe the ordering of the variables. In such a case, prior information on the distributions and moments from the variables' specified distributions can be updated by the observed ranking to provide improved posterior information. While the calculations of the rank updated posterior distribution ostensibly involve high-dimensional integral calculations, it is shown how the recursive integration methodology can be applied so that the original high-dimensional integral can be evaluated as a series of one-dimensional integration for the case of independent variables or a two-dimensional integration for the case of dependent variables with one-factor model. In the first paper, we also show how to apply the proposed methods to solve a portfolio selection problem with a real data set. In the second and the third papers, we apply the Kolmogorov statistic to multiple comparison inference problems. The Kolmogorov statistic can be considered a statistical model with ranking constraints whose probability distribution can be computed by the methods proposed in the first paper. In the second paper, the Kolmogorov statistic is applied to construct an exact confidence band for a beta distribution function. Its application can be found in credit risk management. In the third paper, the Kolmogorov statistic is applied to win-probabilities for comparing two Weibull models. The results from the comparison will be useful for decision making in system reliability.