

## บทคัดย่อ

เทคนิคแผนงานก่อสร้าง 4 มิติช่วยให้เกิดมโนทัศน์และความเข้าใจในลำดับขั้นตอนการก่อสร้างและพื้นที่การทำงานได้อย่างแจ่มแจ้ง งานวิจัยนี้ได้พัฒนาวิธีการเพื่อปรับปรุงการแสดงผลภาพของเทคนิค และพัฒนาวิธีการแสดงข้อกำหนดความปลอดภัยแบบกราฟฟิกด้วยเทคนิคนี้ การปรับปรุงการแสดงผลภาพได้แก่ การแสดงภาพรวมของแผนงานทั้งโครงการ การแสดงขอบเขตกิจกรรม ระยะเวลาและความสัมพันธ์ของกิจกรรม และการแสดงความก้าวหน้าของโครงการ วิธีการแสดงข้อกำหนดความปลอดภัยแบบกราฟฟิกนั้น สร้างขอบเขตของมาตรการความปลอดภัยสำหรับกิจกรรมการก่อสร้างชิ้นส่วนต่างๆ อย่างอัตโนมัติ ซึ่งเป็นความปลอดภัยสำหรับความอันตรายของการตกจากที่สูงและวัสดุตกกระเด็นใส่ ที่กำหนดตำแหน่งและขนาดของขอบเขตจากการวิเคราะห์ทางเรขาคณิตเทียบกับตำแหน่งและขนาดของชิ้นส่วนสิ่งก่อสร้างนั้นๆ ผลจากงานวิจัยนี้มุ่งหวังให้เทคนิคแผนงานก่อสร้าง 4 มิติสามารถแสดงข้อมูลแผนงานก่อสร้างแบบกราฟฟิกได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งช่วยสนับสนุนให้เทคนิคนี้สามารถใช้เป็นแผนภาพหลักของแผนงานก่อสร้าง แทนที่แผนภาพเดิมแบบแกนตึ๊ดหรือเน็ตเวิร์คได้ และการแสดงข้อกำหนดความปลอดภัยในแผนงานก่อสร้าง 4 มิติเพื่อให้ผู้บริหารโครงการได้เกิดความรับรู้อย่างแจ่มแจ้งและตระหนักถึงกิจกรรมเพื่อความปลอดภัยที่จำเป็นในแต่ละช่วงเวลาของการก่อสร้าง เพื่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่ต้องการและปรับแผนงานให้เหมาะสมยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่การลดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างได้

คำสำคัญ : ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย การแสดงแผนงานก่อสร้าง 4 มิติ การวางแผนงานก่อสร้าง

## Abstract

The 4D CAD model has been accepted for better conceptualizing and comprehending the sequences and spatial constraints in a construction schedule. This research develops the methodology to improve the presentation abilities of the 4D CAD model. Also, it develops the methodology to visualize the construction safety measures via this technique. Four aspects of the presentation abilities are improved namely the overview of a schedule, the duration and relationship of an activity, and the project progress tracking. The visualization of safety measures is to automatically generate boundaries for safety measures according to an individual constructing component. The safety measures are required for the fall-from-height and falling objects hazards. The size and placement of these boundaries are the results of the sophisticated geometric calculation which is referred to the size and placement of a constructing component. It is anticipated that the developed methodology enhance the visualization of the 4D CAD model and provide more informative construction schedule. This development pushes the 4D CAD model as a standard presentation method of a construction schedule. The technique is more effective than the conventional methods, Gantt chart or Network Diagram. Moreover, the visualization of construction safety integrated into the technique helps project managers better comprehend and be aware of safety activities required throughout the construction. They must allocate right resources and adjust the schedule more accordingly. This contributes to the accidents reduction in the construction industry.

Keywords: Construction Safety, Safety Requirements, 4D Visualization, Construction Planning