



การวิเคราะห์ผล

ผลที่ได้จากการเล่นเกมโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง จะเห็นว่าส่วนที่เป็นหลักในการปฏิบัติการป้องกันทางอากาศอย่างมากคือ

1. ระบบเฝ้าตรวจและรายงาน หรือสถานีเรดาร์
2. ระบบควบคุมการบินสกัดกั้น
3. ระบบเป็นคอสู้อากาศยานและ อาวุธยิงนำวิถี
4. ระบบการติดต่อสื่อสาร

ซึ่งจะแยกกล่าวได้ดังนี้

6.1 สถานีเรดาร์

ความสูงของเครื่องบินฝ่ายโจมตีจะมีผลต่อการตรวจพบเป้าหมายของเรดาร์เป็นอย่างมาก จากตารางที่ ข-13 ซึ่งเป็นตารางแสดงถึงระยะสูงของเครื่องบินเทียบกับรัศมีการตรวจพบของเรดาร์ ถ้าเครื่องบินบินเข้ามาด้วยระยะค่าเท่าใด รัศมีการตรวจพบของเรดาร์ก็จะลดน้อยตามไปด้วย ค่าในตาราง ข-13 นั้นเป็นค่าเฉลี่ยของความสามารถในการตรวจจับเป้าหมายในพื้นที่ราบ ทิศทาง 360° ซึ่งถ้าภูมิประเทศโดยรอบสถานีเรดาร์อยู่ในสภาพที่มีภูเขาสูงบังอยู่ รัศมีการตรวจพบของเรดาร์ก็จะลดน้อยลงไปอีกในทิศทางนั้น เรดาร์ที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถตรวจเป้าหมายได้ในระยะค่าจริงเป็นสิ่งที่ต้องการมากในสภาพภูมิประเทศที่มีภูเขามากอย่างประเทศไทย ทั้งนี้จะต้องพิจารณาหาทำเลที่ตั้งของสถานีเรดาร์ด้วย ในที่สูง ๆ ประสิทธิภาพในการตรวจเป้าหมายก็เพิ่มขึ้น แต่ก็ต้องคำนึงถึงการส่งกำลังบำรุงและระบบการติดต่อสื่อสารด้วย การจัดหาสถานีเรดาร์ให้มีพื้นที่ครอบคลุมสัมพันธ์กันและควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (AUTOMATE) จะเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจเป้าหมายได้เป็นอย่างมาก

## 6.2 ระบบควบคุมการบินสกัดกั้น

ในระบบนี้ความล่าช้าที่เกิดขึ้นเนื่องจากการติดต่อสื่อสารด้วยวิทยุจาบับตั้งแต่หน่วยควบคุมการปฏิบัติการได้รับรายงานจากสถานีเรดาร์แล้วคำนวณหาตำแหน่งที่จะทำการสกัดกั้น และเวลาที่ต้องใช้ในการสั่งการแก่นักบินด้วยวาจา ( VOICE COMMUNICATION ) เวลาที่สูงสูญเสียไปเหล่านี้โดยเฉลี่ยประมาณ 10 นาที สมมุติว่า เครื่องบินข้าศึกมีความเร็วประมาณ 10 ไมล์ต่อนาที หรือมากกว่านั้น ในเวลาที่ล่าช้านี้ข้าศึกจะสามารถเข้ามาได้ 100 ถึง 200 ไมล์ จากจุดที่เรดาร์ตรวจพบครั้งแรก และถ้าจำนวนข้าศึกมีมากและเข้ามาในหลาย ๆ ทิศทาง ความล่าช้าก็จะยิ่งทวีขึ้น ความสับสนในการคำนวณเวลาและตำแหน่งในการสกัดกั้นก็จะเกิดและผิดพลาดได้ การที่ได้รับข่าวสารต่าง ๆ ในเวลาอันรวดเร็ว จะทำให้สามารถวางแผนการปฏิบัติได้ทันต่อเหตุการณ์และถูกต้อง ไม่สับสน การสกัดกั้นข้าศึกก็สามารถกระทำไวก่อนที่ข้าศึกจะเข้าถึง เป้าหมายซึ่งมีผลในการสกัดกั้นมากกว่าการสกัดกั้นหลังจากที่เข้าถึงและทำลายเป้าหมายแล้ว การที่เครื่องบินฝ่ายข้าศึกบรรทุกลูกอาวุธ และระเบิดเต็มอัตราย่อมไม่มีความคล่องตัวในการต่อสู้และหลบหนี จึงอาจต้องปลดลูกกระบอกก่อนถึงเป้าหมายก็ได้ และฝ่ายป้องกันยังอาจทำลายเครื่องบินโจมตีทิ้งระเบิดฝ่ายตรงกันข้ามได้อีก เป็นการลดสมรรถนะและประสิทธิภาพในการทำลายเป้าหมายของฝ่ายตรงกันข้ามได้อีกด้วย นอกจากความต้องการระบบสื่อสารที่รวดเร็วและถูกต้องแล้ว เครื่องบินที่มีสมรรถนะสูงก็เป็นสิ่งจำเป็น เพราะมีโอกาสได้เปรียบฝ่ายข้าศึกในการปฏิบัติการแต่ละครั้ง

## 6.3 ระบบควบคุมปืนต่อสู้อากาศยานและอาวุธยิงนำวิถี

ในแบบจำลองนี้กำหนดให้เฉพาะ ปคอ. แบบ 90 มม. และเป็น 20 มม. ยิงชุดละ 4 วินาที โดยตั้งอยู่ที่เดียวกับเป้าหมาย ผลการทำงานของ ปคอ. นี้จะขึ้นอยู่กับหลักการยิง, ระยะเริ่มยิง, และเวลาที่เครื่องบินอยู่ในรัศมีการยิงของ ปคอ. การแจ้งข่าวสารเกี่ยวกับทิศทางและความสูงรวมทั้งความเร็วของเครื่องบินโจมตีให้รู้ก่อน จะช่วยให้สามารถปรับมุมและระยะในการยิงได้ล่วงหน้า ประสิทธิภาพในการทำลายเป้าหมายจะเพิ่มขึ้น อีกทั้งการพิสูจน์ฝ่ายเครื่องบินที่บินเข้ามานั้นจะต้องถูกต้อง แน่นนอน และรวดเร็ว ถ้าเกิดผิดพลาดแล้ว

อาจยิงฝ่ายเดียวกันได้ ดังเช่น ในสงคราม ยัม คิปเปอร์ (YOM KIPPUR WAR ) เครื่องบินฝ่ายอิสราเอล 40 เครื่อง ถูกฐานยิงจรวด SAM ของฝ่ายเดียวกันยิงตก เนื่องจากความล่าช้าในการให้ข่าวสารเกี่ยวกับการพิสูจน์ฝ่าย อนึ่ง การใช้คนควบคุมการยิงอาจเกิดการยิงเป้าหมายเดียวกัน ซ้ำกัน ทำให้ลดประสิทธิภาพในการทำลายเป้าหมายลง การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการรายงานและการใช้อาวุธจะช่วยลดปัญหาเหล่านี้ลงได้มาก

#### 6.4 ระบบการติดต่อสื่อสาร

ในข้อที่ 6.2 และ 6.3 ได้กล่าวถึงความล่าช้า (โดยเฉพาะ 10 นาที) ซึ่งมีผลต่อการวางแผนสกัดกั้นและการใช้ ปตอ. ผู้ควบคุมและวางแผนจะทำการตัดสินใจปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อ 10 นาทีก่อน ซึ่งไม่ทันเหตุการณ์ และเมื่อมีปัญหาป้อนเข้ามามาก ๆ แล้วก็จะเกิดความสับสนตัดสินใจปัญหาไม่ทัน และอาจผิดพลาดก็คือ เกิดการอิ่มตัว (SATURATE ) เนื่องจากเกินขีดความสามารถของคน การแก้ไขปรับปรุงการรับส่งข่าวสารอาจใช้ระบบส่งข้อมูลแบบดิจิทัลความเร็วสูง (HIGH SPEED DIGITAL DATA TRANSMISSION) ระหว่างสถานีรายงานและศูนย์ควบคุม การรับส่งข่าวสารต่าง ๆ จะทำได้รวดเร็วขึ้น การวางแผนการสกัดกั้นและการควบคุมการใช้อาวุธก็สามารถทำได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศได้มีการใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมระบบการป้องกันทางอากาศ (AUTOMATED AIR DEFENSE SYSTEMS ) ซึ่งมีข้อดี ดังนี้คือ

1. ขั้นตอนในการรับส่งข่าวสารจากสถานีเรดาร์ไปยังศูนย์ควบคุมทำได้รวดเร็วขึ้น การควบคุมการสกัดกั้นและการใช้อาวุธจะได้รับข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์
2. ลดเวลาในการสั่งการปฏิบัติการป้องกัน ผู้สั่งการสามารถสั่งการได้ทันที และตัดสินใจได้ทันที
3. เพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการควบคุมการใช้อาวุธ
4. ลดจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติในส่วนต่าง ๆ ลง ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในค่าน้ำต่าง ๆ ลงได้มาก ค่าใช้จ่ายน้อยเมื่อเทียบกับค่าบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์
5. การเก็บรักษาข้อมูลและรายงานสถานการณ์ของสิ่งต่าง ๆ ทำได้สะดวกและเมื่อต้องการทราบข้อมูลย้อนหลังก็ทำได้รวดเร็วในการศึกษาถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต