# บทที่ 6

## สรุปผลและวิจารณ์

### 6.1 สรุป

ข้อสมมุติที่ใช้ในการประเมินในวิทยานิพนธ์นี้ คือ อุบัติเหตุร้ายแรงจากการสูญเสียการระบายความร้อน เนื่องจากท่อน้ำออกหมุนเวียนระบายความร้อนต่อกับถังความดันของเครื่องปฏิกรณ์ฯ แตกที่ปลายทั้งสองข้างหลุดออกมาทันทีทันใด น้ำในระบบระบายความร้อนซึ่งมีความดันสูงถึง 1,100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะไหลออกมาอย่างรวดเร็ว สมมุติว่าระบบระบายความร้อนแกนปฏิกรณ์ฯ ฉุกเฉินไม่ทำงาน เชื้อเพลิงได้รับความร้อนจากกากกัมมันตรังสีแพร่ออกสู่บรรยากาศดังนี้ คือ ไอโอดีน -131 14,000 คูรี่ แกสเฉื่อย 600,000 คูรี่ สตรอนเซียม -89 สตรอนเซียม -90 และซีเซียม -137 เท่ากับ 70 คูรี่ 14 คูรี่ และ 1,400 คูรี่ ตามลำดับ ในการสมมุติสภาพอากาศขณะเกิดอุบัติเหตุว่ามีสภาพอากาศแบบเจือจางช้า (F) โดยที่มีความเร็วลม 2.68 เมตรต่อวินาที เกิดในเวลากลางคืนที่มีเมฆปกคลุมค่อนข้างมาก การแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีแพร่ได้ช้า และปกคลุมในบริเวณที่เกิดเหตุนานเนื่องจากความเร็วลมช้า ความเข้มของสารกัมมันตรังสีจะสูง อันตรายที่ติดตามมาเนื่องจากคนได้รับโดส หรือโดสเรทที่ต่อมไทรอยด์ กระดูกหัวร่างกายอยู่ในเกณฑ์สูง จากผลการคำนวณจะเห็นว่า ที่ระยะ 500 เมตรรอบจุดที่ตั้งโดสที่ต่อมไทรอยด์ได้รับเนื่องจากไอโอดีน -131 เท่ากับ 1,056 แรด (เกินขีดจำกัดการรับโดสเนื่องจากอุบัติเหตุ 300 แรด) โดสเนื่องจากแกสเฉื่อยเท่ากับ 42.5 แรด (เกินขีดจำกัดการรับโดสเนื่องจากอุบัติเหตุ 25 แรด) โดสเรทที่กระดูกได้รับเนื่องจากสตรอนเซียม -90 เท่ากับ 2.4 แรดต่อปี (เกินขีดจำกัดการรับโดสเนื่องจากอุบัติเหตุ 1.5 แรดต่อปี)

### 6.2 วิจารณ์

ในการสมมุติลักษณะอากาศขณะเกิดอุบัติเหตุ ปรากฏว่าลักษณะอากาศแบบเจือจาง

ช้า (F) ไม่เกิดขึ้นตลอดเวลาถ้าคิดลักษณะอากาศเฉลี่ยหรือปานกลาง (C) ซึ่งช่วยในการฟุ้งกระจายได้ดีกว่า ที่ระยะ 500 เมตรรอบจุดที่ตั้งโคสที่ต่อมไทรอยด์ได้รับเนื่องจากไอโอดีน -131 เท่ากับ 81.6 แรดโคสที่ร่างกายได้รับเนื่องจากแกสเฉื่อย เท่ากับ 3.3 แรดโคสที่กระดูกได้รับเนื่องจากสตรอนเซียม -90 เท่ากับ 0.2 แรดต่อปี จะเห็นได้ว่าจากการคำนวณโคสเมื่อมีลักษณะอากาศปานกลางที่ระยะ 500 เมตรรอบจุดที่ตั้ง โคสเนื่องจากไอโอดีน -131 แกสเฉื่อยและสตรอนเซียม -90 น้อยกว่าที่ขีดจำกัดในกรณีเกิดอุบัติเหตุ ปัจจุบันการคิดลักษณะอากาศในขณะเกิดอุบัติเหตุมักนิยมคิดลักษณะอากาศปานกลางมากกว่า ซึ่งโอกาสที่น่าจะเกิดขึ้นมากกว่าลักษณะอากาศเจือจางช้า ในกรณีเกิดอุบัติเหตุไอโอดีน -131 ออกมา 14,000 คูรี่ ในลักษณะอากาศปานกลางจะมีไอโอดีน -131 ไปปรากฏที่ 500 เมตร เท่ากับ 81.6 แรด และในลักษณะอากาศเจือจางช้าจะมีไอโอดีน -131 ไปปรากฏที่ 500 เมตร เท่ากับ 1,056 แรด

การที่คน 1 ล้านคนได้รับรังสี 1 แรดที่ต่อมไทรอยด์ จะทำให้เป็นมะเร็งที่ต่อมไทรอยด์ประมาณ 15 คน ดังนั้นการเสี่ยงของคน 1 คนในการรับรังสี 1 แรด เท่ากับ $15 \times 10^{-6}$

โอกาสที่จะเป็นมะเร็งที่ต่อมไทรอยด์

ในลักษณะอากาศปานกลาง เท่ากับ $(81.6)(15 \times 10^{-6})$

และในลักษณะอากาศเจือจางช้า เท่ากับ $(1,056)(15 \times 10^{-6})$

อย่างไรก็ตาม ผู้ที่จะรับรังสีคือผู้ที่อยู่ใต้ลมเท่านั้น สารกัมมันตรังสีขณะที่ลอยไปตามลมจะแผ่กว้างตามแนวราบทำมุมที่จุดปล่อยรังสีประมาณ 22 $\frac{1}{2}$ องศา ดังนั้นในการเกิดอุบัติเหตุครั้งใดโอกาสที่อยู่ใต้ลมมีเพียง 22 $\frac{1}{2}$/360 หรือ 1/16

โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุจากโรงไฟฟ้าปรมาณูเนื่องจากแกนปฏิกรณ์ฯ ละลายจะเกิดขึ้น 1 ครั้งใน 17,000 ปี (Wash-1400) จึงอาจกล่าวได้ว่า ผู้ที่อยู่ห่างจากโรงไฟฟ้าปรมาณู 500 เมตร เสี่ยงภัยตรายที่จะเป็นมะเร็งที่ต่อมไทรอยด์เนื่องจากอุบัติเหตุมีไอโอดีน -131 ออกมา 14,000 คูรี่

ในลักษณะอากาศปานกลางเท่ากับ

$$\frac{(81.6)\ (15 \times 10^{-6})}{(16)\ (17,000)} = 4.5 \times 10^{-9} \quad \text{ต่อปี}$$

ในลักษณะอากาศเจือจางช้าเท่ากับ

$$\frac{(1,056)\ (15 \times 10^{-6})}{(16)\ (17,000)} = 5.8 \times 10^{-8} \quad \text{ต่อปี}$$

เพื่อให้เห็นภาพการเสี่ยงอันตรายที่กล่าว อาจเปรียบเทียบกับการเสี่ยงอื่น ๆ ในหน่วยเดียวกันดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| เสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งที่ต่อมไทรอยด์โดยปกติอยู่แล้ว | $2 \times 10^{-5}$ | ต่อปี |
| เสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งเม็ดเลือดโดยปกติอยู่แล้ว | $5 \times 10^{-5}$ | ต่อปี |
| เสี่ยงต่อการเสียชีวิตเพราะอุบัติเหตุต่าง ๆ | $8 \times 10^{-4}$ | ต่อปี |

จะเห็นได้ว่าโรงไฟฟ้าปรมาณูเพิ่มการเสี่ยงอันตรายของบุคคลที่อยู่ใกล้เพียง 500 เมตร ขึ้นมาอีกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น