



### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การขยายตัวอย่างกว้างขวางของการใช้พลังงานในปัจจุบันรวมทั้งแนวโน้มของราคาน้ำมันดิบที่สูงขึ้นทำให้ประเทศไทยต้องระดมทรัพยากร เชื้อเพลิงธรรมชาติที่มีอยู่ภายในประเทศอย่างเต็มที่ ประเทศไทยใช้น้ำมันเป็นต้นกำเนิดพลังงานต่าง ๆ สูงถึง 81.7 เปอร์เซ็นต์ ของพลังงานทั้งหมด ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องจักร เครื่องยนต์เพื่อการขนส่งและโรงงาน ส่วนที่เหลืออีก 18.3 เปอร์เซ็นต์ ได้จากพลังน้ำ ชานอ้อย ถ่านหิน ฟืนและแกลบ แหล่งเชื้อเพลิงที่มีภายในประเทศ นอกจากบ่อน้ำมันดิบที่อำเภอฝาง เข็มืองถ่านหินอำเภอแม่เมาะแล้วประเทศไทยยังมีแหล่งหินน้ำมันแม่สอ เป็นแหล่งพลังงานใหญ่อีกแห่งหนึ่ง มีปริมาณมากมหาศาล การพัฒนาเทคนิคการใช้ประโยชน์จากหินน้ำมันให้ได้ขั้นสูงสุดจึงเหมาะสมกับสภาวะการณปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง อุปสรรคสำคัญอันหนึ่งที่ทำให้การใช้หินน้ำมัน เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าชะงักงันคือปริมาณกากที่เหลือจากการเผาที่มีอยู่เป็นจำนวนมากถึง 75 - 90 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก การนำกากหินน้ำมันมาใช้ประโยชน์โดยผสมกับซีเมนต์เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถแปลงสภาพวัสดุเหลือใช้ให้เป็นวัตถุดิบทางค่านวิศวกรรมได้ กรรมวิธีวัสดุผสมซีเมนต์นี้เป็นวิธีที่ยอมรับวิธีหนึ่งในหลายวิธีของการปรับปรุงคุณสมบัติวัสดุก่อสร้างที่ทำกันอยู่ในปัจจุบัน

### 1.2 แหล่งหินน้ำมันแม่สอ

หินน้ำมันแม่สอมีการค้นพบตั้งแต่สมัยโบราณ คนพื้นเมืองได้พยายามนำมาใช้ในการหุงต้มอาหาร แต่กลิ่นฉุนจัดมาก กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรมเริ่มทำการสำรวจทางธรณีวิทยาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2478 ทำการสำรวจทั้งโดยผู้เชี่ยวชาญชาวไทยและชาวต่างประเทศ ได้ทำรายงานไว้ว่ามีหินน้ำมันที่แหล่งนี้อยู่ 2,790 ล้านตัน รัฐบาลไทยเคยให้สัมปทานการสำรวจ การผลิตและการกลั่นน้ำมันแก่บริษัทถ่านและน้ำมัน

ไทยจำกัด เมื่อปี พ.ศ.2497 และยกเลิกในปี พ.ศ. 2516 เพราะบริษัทดังกล่าว  
 ดำเนินกิจการ ไปไม่ได้ ในปลายปี พ.ศ. 2516 น้ำมันดิบขาดแคลนและมีราคาสูงขึ้น  
 จึงได้มีผู้พยายามที่จะนำหินน้ำมันที่แม่สอดนี้มาใช้ ความคิดในการนำมาใช้นี้มีสองวิธี  
 คือ วิธีแรก นำหินน้ำมันมาสกัดเอาน้ำมันหิน แล้วนำน้ำมันหินนี้ไปกลั่นในโรงกลั่นเพื่อ  
 ให้ได้น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ออกมา ส่วนอีกวิธีหนึ่งก็คือใช้หินน้ำมันนี้เผาโดย  
 ตรงในเตา เพื่อผลิตพลังไอน้ำสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งวิธีหลังนี้ได้มีการทำกันอยู่  
 แล้วในประเทศสหภาพโซเวียตและเยอรมัน ปัญหาที่เกิดขึ้นจาก  
 วิธีการเผาในเตาก็คือปริมาณกากหินที่เผาแล้ว (Spent Shale) หรือขี้เถ้านั่นเอง  
 จะมีปริมาณมากมาย ยากแก่การกำจัดทั้งเรื่องการขนย้ายและสถานที่ทิ้ง ยกตัวอย่าง  
 ถ้าใช้หินน้ำมันแม่สอดเป็นเชื้อเพลิงโรงไฟฟ้าขนาด 100 เมกกะวัตต์ จะต้องใช้  
 หินน้ำมันประมาณวันละ 6,000 ตันต่อวัน ซึ่งจะให้ขี้เถ้าหรือกากวันละ 4,200 ตัน  
 หรือปริมาตร เมื่อยังไม่อบให้แน่น 6,000 ลูกบาศก์เมตร ในสหภาพโซเวียตใช้วิธี  
 ขนไปทิ้ง แต่สาธารณรัฐเยอรมันนำไปทำซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ สำหรับประเทศไทยนั้น  
 หากสามารถนำกากนี้ไปใช้ได้ ในปริมาณที่มากพอสมควรแล้ว โอกาสที่จะพัฒนาแหล่ง  
 หินน้ำมันแห่งนี้ก็จะมีมากขึ้น กิจการที่จะใช้ประโยชน์จากกากหินน้ำมันเป็นปริมาณ  
 มาก ๆ ก็คือ การก่อสร้างถนน สร้างเขื่อน ทำปูนซีเมนต์ ฉาบที่ดินและทำวัสดุก่อสร้าง

1.3 การปรับปรุงคุณสมบัติของวัสดุโดยผสมกับซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

การปรับปรุงเสถียรภาพของวัสดุด้วยซีเมนต์ เป็นการนำเอาวัสดุเนื้อ  
 ละเอียดที่ผ่านการบดและร่อนผ่านตะแกรงตามขนาด มาผสมกับซีเมนต์และน้ำตามสัดส่วน  
 ทำการบดอัดให้ได้ความหนาแน่นสูงสุด และบ่มโดยป้องกันไม่ให้สูญเสียน้ำ ในขณะที่  
 ซีเมนต์ทำปฏิกิริยากับน้ำจะได้วัสดุที่มีความแข็งแรงและคงทนสูงขึ้น คุณสมบัติด้านความ  
 แข็งแรง ความคงทน ความเค้นแรงอัด เป็นเป้าหมายหลักของการทำวัสดุผสมซีเมนต์

นับตั้งแต่ปี 1935 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำกรรมวิธีวัสดุผสมซีเมนต์ (Cement Stabilization) มาใช้ในการก่อสร้างถนน หลังจากนั้นวิธีการดังกล่าวได้แพร่หลายไปในหลายประเทศ เพราะจากประสบการณ์ได้แสดงให้เห็นว่าวัสดุผสมซีเมนต์สามารถใช้ในการก่อสร้างรับน้ำหนักสูงได้เป็นอย่างดีและยังมีราคาต่ำ ทั้งยังสามารถก่อสร้างบนชั้นดินอ่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

สำหรับประเทศไทยการใช้วัสดุผสมซีเมนต์ยังไม่กว้างขวางเท่าที่ควร ทั้งนี้เป็นเพราะว่า วัสดุคุณภาพสูงยังหาได้ง่ายและราคาถูก แหล่งวัตถุดิบมีอยู่ทั่วไปทั่วประเทศ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตร เคยทดลองใช้ทรายผสมซีเมนต์ (Sand - Cement) ทำคลองส่งน้ำในหลายจังหวัดภาคอีสาน ซึ่งถ้าทดลองคอนกรีตราคาจะสูงเกินไป ปรากฏว่าใช้ได้ผลดี ราคาก่อสร้างต่ำ

#### 1.4 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางคานวิศวกรรมของกากหินน้ำมันผสมซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ในลักษณะที่อาจจะนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต

##### ขอบเขตการวิจัย

1. หาค่าคุณสมบัติทางคานฟิสิกส์ เคมี่และทางคานวิศวกรรมของกากหินน้ำมัน
2. หาปริมาณน้อยสุดของซีเมนต์ที่จะผสมกับกากหินน้ำมัน เพื่อใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างทั่วไป ตามมาตรฐานของ Highway Research Board, 1961. Bulletin 292.
3. ศึกษาคุณสมบัติทางคานการบดอัดโดย Havard Miniature Compactor
4. ศึกษาความแข็งแรงชนิด Unconfined เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณซีเมนต์ เวลาที่บ่ม และปริมาณความชื้นขณะบดอัด
5. ศึกษาความแข็งแรงชนิด Unconsolidated Undrained กอนกากหินน้ำมัน อิมตัวควยน้ำ เมื่อเปลี่ยนแปลงปริมาณซีเมนต์และเวลาที่บ่ม
6. ศึกษาความคงทนเมื่อผสมซีเมนต์ปริมาณต่างกัน โดยวิธีเปียก -แห้ง

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของกากหินน้ำมันผสมซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ต่อไป
2. เป็นการเพิ่มปริมาณวัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพแก่งานด้านวิศวกรรม
3. เป็นการสนับสนุนโครงการใช้หินน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งมีผลต่อเศรษฐกิจของประเทศ