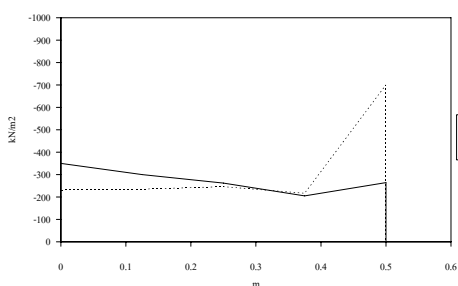


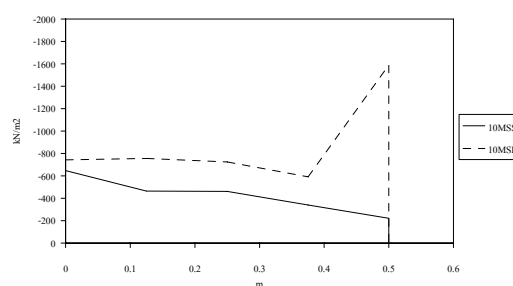
ความเค้นสัมผัสระหว่างดินกับฐานรากของดินเหนียวและดินทรายที่ได้จาก FEM

ตามที่ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับเรื่องของความเค้นสัมผัสซึ่งเป็นแรงดันปฏิกิริยาจากดินที่กระทำต่อฐานราก ณ บริเวณผิวสัมผัสระหว่างฐานรากกับดินเพื่อดำเนินน้ำหนักที่ฐานรากถ่ายลงสู่มวลดิน หากอินทิกรัลแรงดันดินที่กระทำต่อพื้นที่ใต้ฐานรากทั้งหมดจะมีค่าเท่ากับแรงที่ฐานรากกระทำต่อดินนั้น และค่าความเค้นสัมผัสยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆอีก เช่น ลักษณะแนวกระทำของน้ำหนัก ค่าความแข็งเกร็งของฐานราก คุณสมบัติทางคานวิศวกรรมของดินฐานราก และค่าความขรุขระระหว่างผิวสัมผัสระหว่างฐานรากและดินฐานราก เป็นต้น

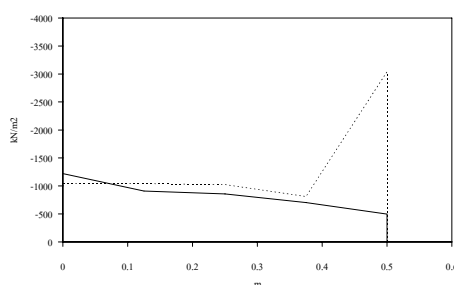
ในงานวิจัยครั้งนี้ศึกษาถึงผลของคุณสมบัติของดินฐานรากและค่า Roughness of Footing ที่มีผลต่อความเค้นสัมผัสระหว่างดินกับฐานราก ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถแสดงรูปร่างของความเค้นสัมผัสที่ได้จาก FEM ได้ดังภาพผนวกที่ ค1 และ ค2



a. ดินทรายหลวม

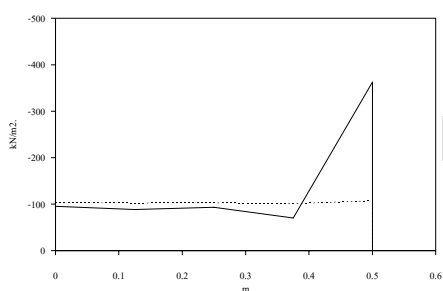


b. ดินทรายแน่น

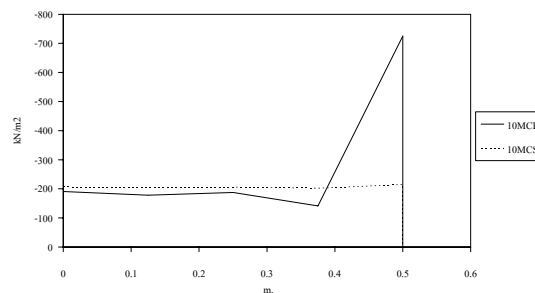


c. ดินทรายแน่นมาก

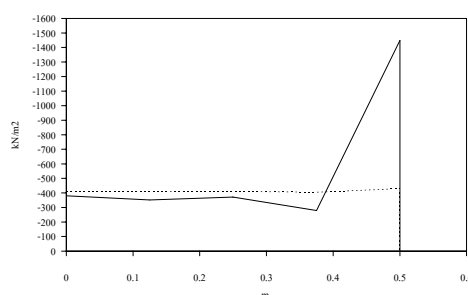
ภาพผนวกที่ ค1 ความเค้นสัมผัสของดินทรายแบบผิวสัมผัสแบบขรุขระและแบบราบเรียบ



a. ดินเหนียวอ่อน



b. ดินเหนียวแข็งปานกลาง



c. ดินเหนียวแข็งมาก

ภาพผนวกที่ ค2 ความเค้นสัมผัสของดินเหนียวแบบผิวสัมผัสแบบขรุขระและแบบราบเรียบ

ภาพผนวกที่ ค1 และภาพผนวกที่ ค2 เป็นกราฟแสดงความเค้นสัมผัสของฐานรากที่ความกว้างครึ่งหนึ่งของฐานราก ($B/2$) โดยที่ระยะ $x = 0$ ในภาพจะเป็นตำแหน่งกึ่งกลางของฐานราก ส่วนค่าในแกน y จะเป็นค่า Bearing Pressure ของฐานราก ค่ากำลังแบกทานของดินสามารถหาได้โดยการอินทิเกรตค่าความเค้นสัมผัสจากกราฟแล้วคูณด้วยสองจะได้เป็นค่ากำลังแบกทานที่แท้จริง

จากภาพที่ ค1a จะเห็นว่าความเค้นสัมผัสของดินทรายหลวมกรณีผิวสัมผัสเป็นแบบขรุขระจะมีความเค้นสูงสุดอยู่ที่ขอบของฐานราก แล้วเริ่มมีค่าลดลงจนถึงที่ระยะจากขอบของฐานรากประมาณ $0.1B$ ส่วนดินทรายแน่นและดินทรายแน่นมากมีรูปร่างของความเค้นสัมผัสเหมือนกับดินทรายหลวมเช่นกัน หากทำการเปรียบเทียบกับทฤษฎีทางอิลาสติกซึ่งกล่าวไว้ว่า ที่ขอบของฐานรากแบบ Rigid จะมีค่าความเค้นเป็นอนันต์ แล้วจะเริ่มมีค่าลดลงจนกระทั่งน้อยสุดที่กึ่งกลางของฐานรากตามภาพที่ 4 ซึ่งผลจาก FEM แสดงให้เห็นว่าผลที่ได้สอดคล้องตามทฤษฎีอิลาสติก แต่หากเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์ใน FEM โดยกำหนดให้ผิวสัมผัสของดินกับฐานรากเป็นแบบราบเรียบ รูปร่างของความเค้นสัมผัสจะให้ผลที่แตกต่างกันไปโดยความเค้นที่เกิดขึ้นจะมีรูปร่าง

ค่อนข้างคงที่ตลอดฐานราก โดยจะมีค่ามากที่สุดที่กึ่งกลางฐานรากแล้วเริ่มลดลงจนมีค่าน้อยที่สุดที่ของฐานราก แต่ในกรณีของดินทรายหลวมและดินทรายแน่นที่ขอบของฐานรากจะมีค่าความเค้นสูงขึ้นเล็กน้อย โดยจะเริ่มมีค่าเพิ่มขึ้นที่ระยะห่างจากขอบของฐานรากประมาณ 0.1B ตามภาพที่ ค1a

สำหรับความเค้นสัมผัสของดินเหนียว จากภาพที่ ค2 จะเห็นว่าความเค้นสัมผัสของดินเหนียวกรณีที่ผิวสัมผัสเป็นแบบขรุขระจะมีความเค้นสูงสุดอยู่ที่ขอบของฐานรากแล้วเริ่มมีค่าลดลงจนถึงที่ระยะจากขอบฐานรากประมาณ 0.1B จากนั้นเริ่มมีค่าคงที่สม่ำเสมอจนถึงกลางฐานราก โดยมีรูปร่างเหมือนกันหมดทั้งดินเหนียวอ่อน ดินเหนียวแข็งและดินเหนียวแข็งมาก หากทำการเปรียบเทียบกับทฤษฎีทางอิลาสติกจะเห็นว่าผลจาก FEM มีความสอดคล้องตามทฤษฎีอิลาสติกที่กล่าวไว้ แต่หากเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์ใน FEM โดยกำหนดให้ผิวสัมผัสของดินกับฐานรากเป็นแบบราบเรียบ รูปร่างของความเค้นสัมผัสจะให้ผลที่แตกต่างกันไปโดยความเค้นที่เกิดขึ้นจะมีรูปร่างคงที่สม่ำเสมอตลอดฐานราก