

บทที่ 4

การวิเคราะห์ผลของโครงการ

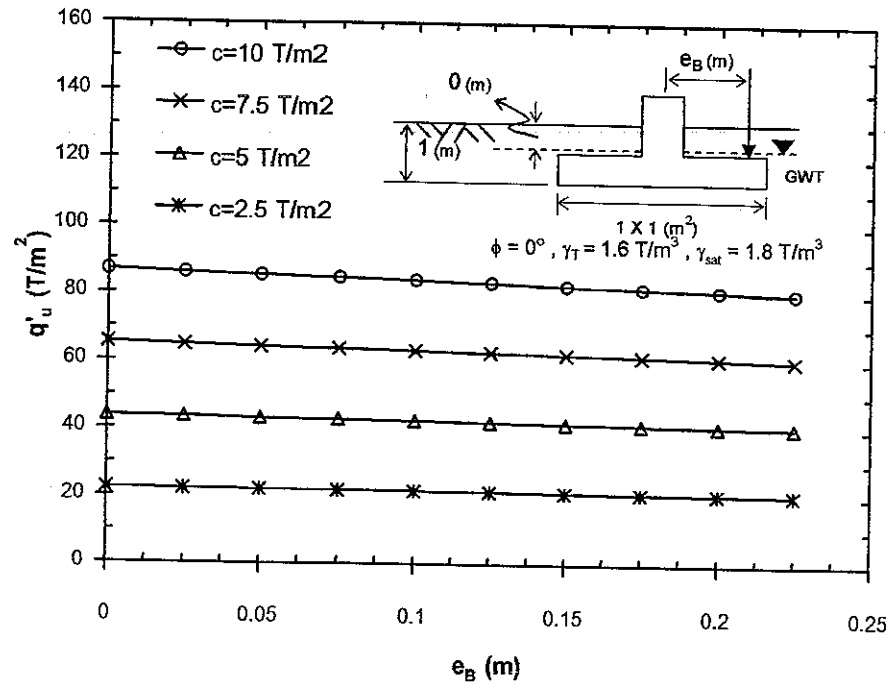
4.1 การวิเคราะห์ผล

ในการวิเคราะห์ค่ากำลังแบกทานสูงสุดของดิน (q'_u) ได้ฐานรากค้ำ และน้ำหนักสูงสุด (Q'_u) ที่ฐานรากค้ำจะรับได้ ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) ต่างๆ ในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์โดยอ้างอิงกับ General Bearing Capacity Equation โดยมีรูปสมการดังนี้

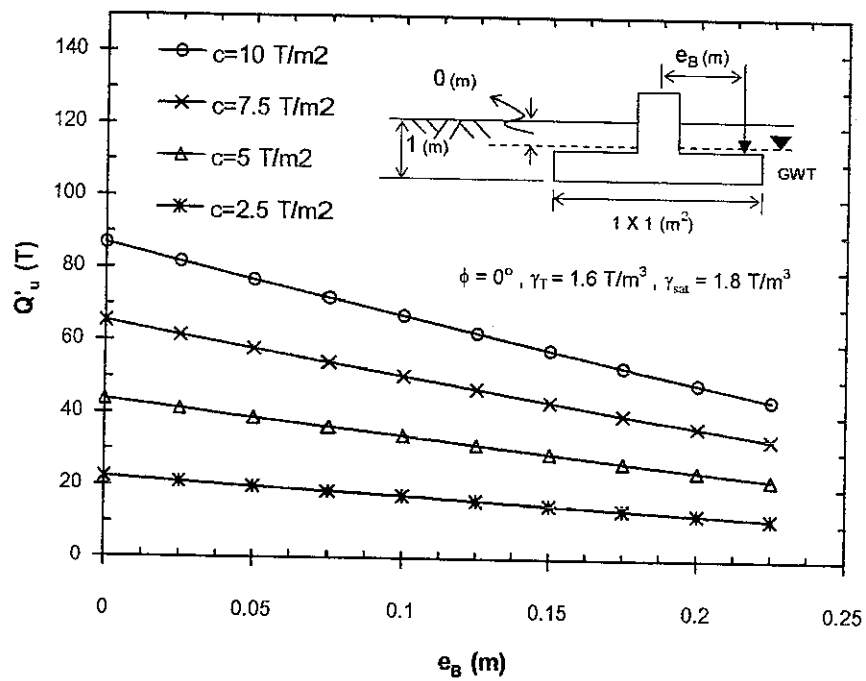
$$q'_u = cN_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + qN_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B' N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

ซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง q'_u , Q'_u กับค่า Cohesive of soil, (c), Friction angle of soil, (ϕ), Unit weight, (γ), Depth of foundation, (D_f), และ Size of foundation, ($B \times L$) ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) ต่างๆ ทั้งนี้ได้แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ออกมาในรูปของกราฟเส้น โดยให้ q'_u , Q'_u อยู่บนแกน Y และ Eccentric length, (e_b) อยู่บนแกน X แล้วเส้นกราฟแปรเปลี่ยนไปตามค่า Cohesive of soil, (c), Friction angle of soil, (ϕ), Unit weight, (γ), Depth of foundation, (D_f), และ Size of foundation, ($B \times L$) ในแต่ละกราฟ ซึ่งจะได้แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ในหัวข้อต่อไป

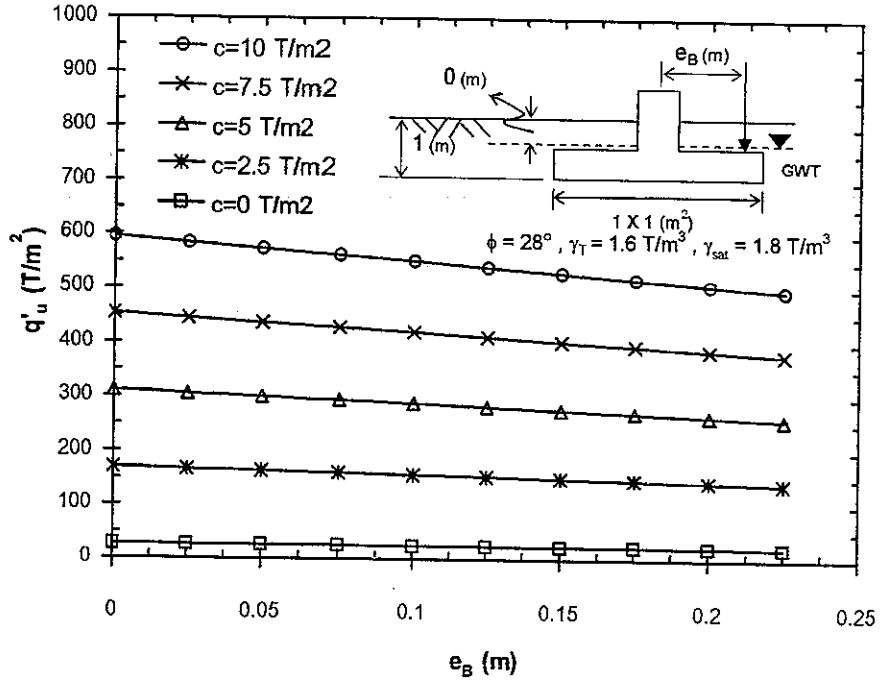
4.2 ผลการวิเคราะห์ที่ q'_u และ Q'_u ที่เปลี่ยนแปลงตามค่า Cohesive of soil, c



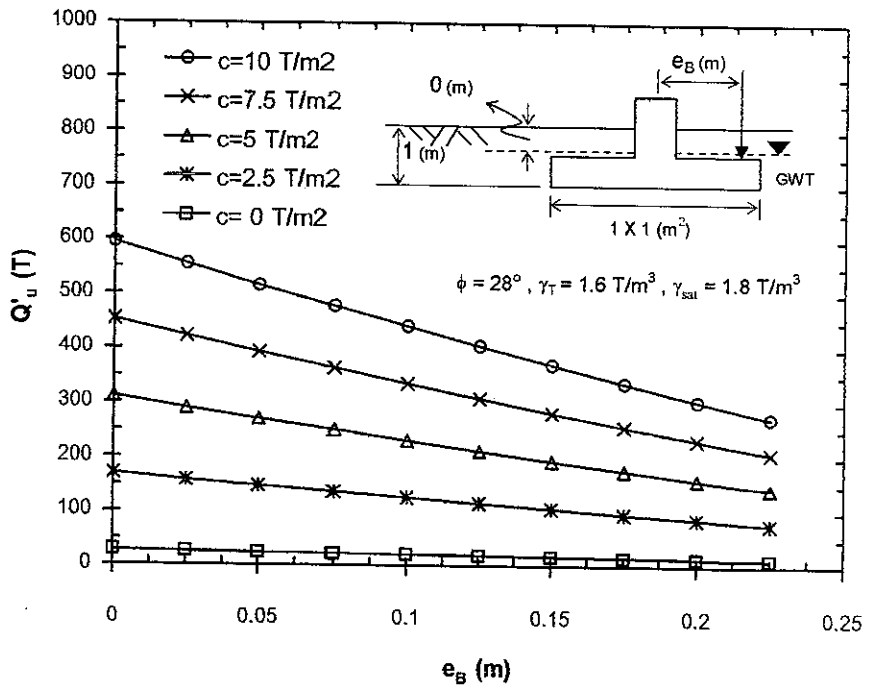
รูปที่ 4 - 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length, $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length, $Q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$

จากรูปที่ 4-1 และ 4-2

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียวที่แปรเปลี่ยนตามค่า Cohesive of soil (c) โดยที่มี $D_f = 1$ m,

$B \times L = 1 \times 1$ m², $\phi = 0^\circ$, $\gamma_T = 1.6$ T/m³, $\gamma_{sat} = 1.8$ T/m³ และ $D_{GWT} = 0$ m อธิบายได้ดังนี้

จากรูป 4-1 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Cohesive of soil (c) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Cohesive of soil (c) จะอยู่ที่พจน์แรกของ General Bearing Capacity Equation ซึ่งก็เหมือนกับว่าเป็นตัวคูณในพจน์แรกเท่านั้น จึงทำให้ q'_u มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า c เพิ่มมากขึ้น

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 86.8 T/m² เป็น 22.3 T/m² (74.31 %) เมื่อ c เปลี่ยนจาก 10 T/m² เป็น 2.5 T/m²

2. ที่ค่า Cohesive of soil (c) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งจะสังเกตได้ว่า e_B มีผลต่อการลดลงของ q'_u น้อยมาก โดยสังเกตได้จากความชันของเส้นกราฟที่น้อยมาก

จากรูป 4-2 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Cohesive of soil (c) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Cohesive of soil (c) จะอยู่ที่พจน์แรกของ General Bearing Capacity Equation ซึ่งก็เหมือนกับว่าเป็นตัวคูณในพจน์แรกเท่านั้น จึงทำให้ Q'_u มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า c เพิ่มมากขึ้น

2. ที่ค่า Cohesive of soil (c) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำ

ให้ Q'_u มีค่าลดลง ซึ่งจะสังเกตได้ว่า เมื่อค่า c มีค่าต่ำแล้ว Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อการลดลงของ Q'_u น้อยมาก

จากรูปที่ 4-3 และ 4-4

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียวปนทรายที่แปรเปลี่ยนตามค่า Cohesive of soil (c) โดยที่มี $D_f=1$ m $B \times L = 1 \times 1$ m², $\phi = 28^\circ$, $\gamma_T = 1.6$ T/m³, $\gamma_{sat} = 1.8$ T/m³ และ $D_{GWT} = 0$ m อธิบายได้ดังนี้

จากรูป 4-3 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Cohesive of soil (c) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Cohesive of soil (c) จะอยู่ที่พจน์แรกของ General Bearing Capacity Equation ซึ่งก็เหมือนกับว่าเป็นตัวคูณในพจน์แรกเท่านั้น จึงทำให้ q'_u มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า c เพิ่มมากขึ้น

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 594.8 T/m² เป็น 27.4 T/m² (95.39 %) เมื่อ c เปลี่ยนจาก 10 T/m² เป็น 0 T/m²

2. ที่ค่า Cohesive of soil (c) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งจะสังเกตได้ว่า e_B มีผลต่อการลดลงของ q'_u น้อยมาก โดยสังเกตได้จากความชันของเส้นกราฟที่น้อยมาก

จากรูป 4-4 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Cohesive of soil (c) เพิ่มมากขึ้น

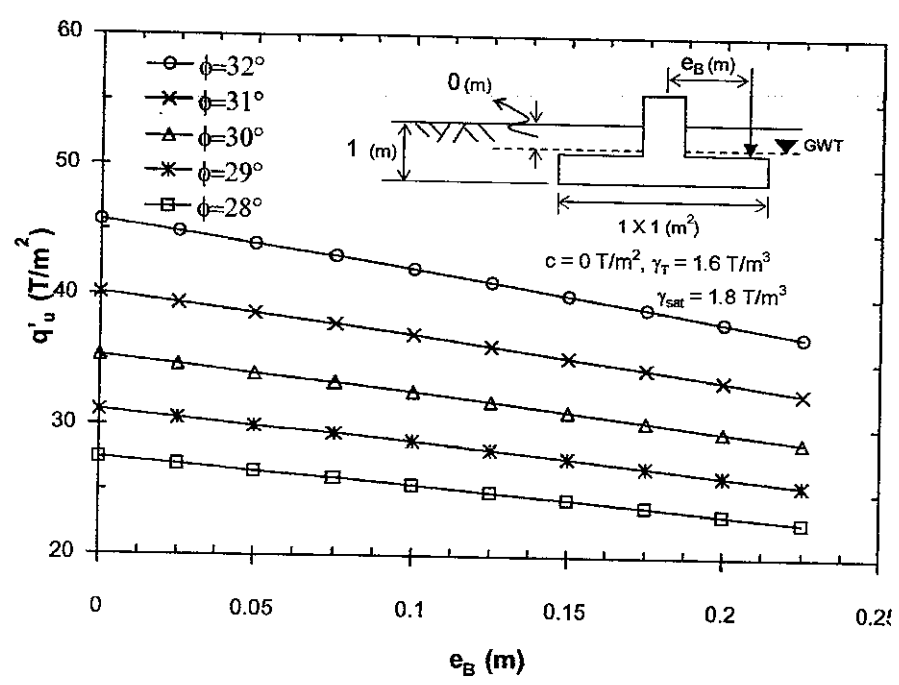
ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Cohesive of soil (c) จะอยู่ที่พจน์แรกของ General Bearing Capacity Equation ซึ่งก็เหมือนกับว่าเป็นตัวคูณในพจน์แรกเท่านั้น จึงทำให้ Q'_u มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า c เพิ่มมากขึ้น

2. ที่ค่า Cohesive of soil (c) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

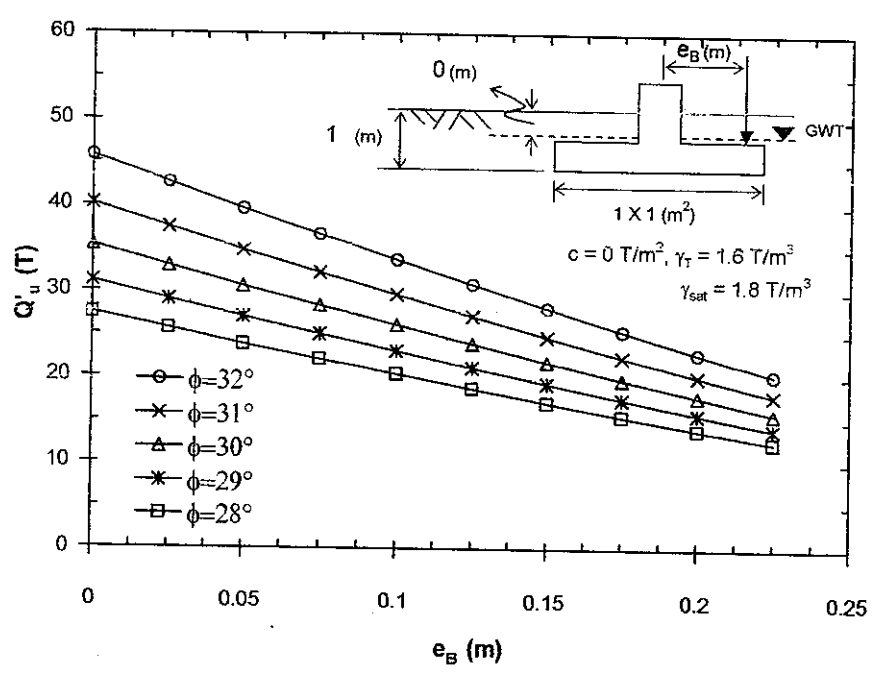
ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง ซึ่งจะสังเกตได้ว่า เมื่อค่า c มีค่าต่ำแล้ว Eccentric length, (e_p) จะมีผลต่อการลดลงของ Q_u น้อยมาก

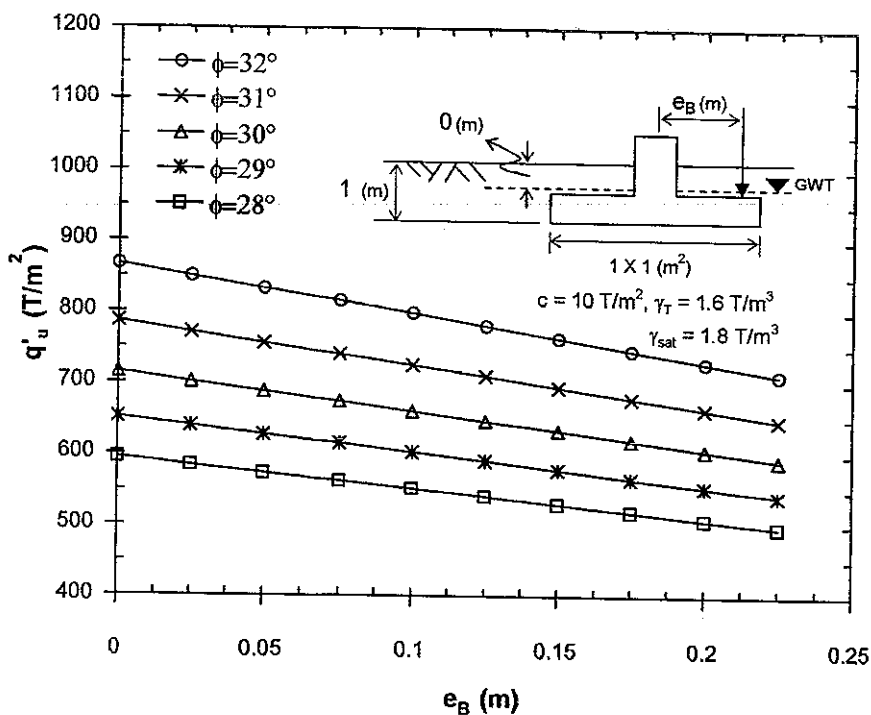
4.3 ผลการวิเคราะห์ q'_u และ Q'_u ที่เปลี่ยนแปลงตามค่า Soil friction angle, ϕ



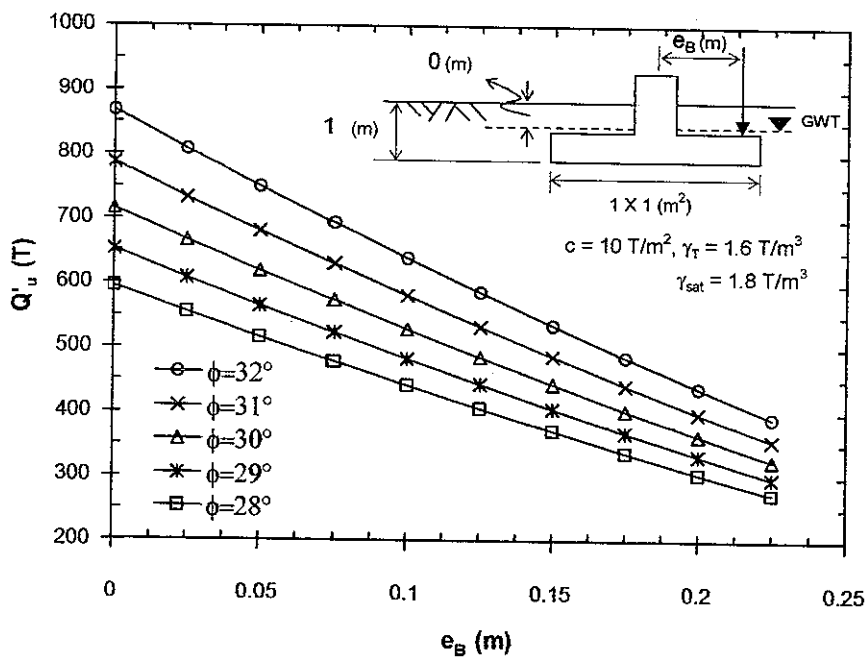
รูปที่ 4 - 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length, $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length, $Q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$

จากรูปที่ 4-5 และ 4-6

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_p) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทรายที่แปรเปลี่ยนตามค่า Soil friction angle, (ϕ) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$ $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$ และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูป 4-5 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_p) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Soil friction angle, (ϕ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Soil friction angle, (ϕ) จะมีผลต่อค่า Bearing capacity factors ใน General Bearing Capacity Equation ซึ่งเมื่อ Soil friction angle, (ϕ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า Bearing capacity factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 45.7 T/m^2 เป็น 27.4 T/m^2 (40.04 %) เมื่อ ϕ เปลี่ยนจาก 32° เป็น 28°

2. ที่ค่า Soil friction angle, (ϕ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_p) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_p) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width, (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูป 4-6 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_p) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Soil friction angle, (ϕ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Soil friction angle, (ϕ) จะมีผลต่อค่า Bearing capacity factors ใน General Bearing Capacity Equation ซึ่งเมื่อ Soil friction angle, (ϕ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า Bearing capacity factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

2. ที่ค่า Soil friction angle, (ϕ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_p) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_p) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width, (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-7 และ 4-8

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียวปนทราย ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Soil friction angle, (ϕ) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}, B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2, c = 0 \text{ T/m}^2, \gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3, \gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$ และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$

จากรูป 4-7 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Soil friction angle, (ϕ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Soil friction angle, (ϕ) จะมีผลต่อค่า Bearing capacity factors ใน General Bearing Capacity Equation ซึ่งเมื่อ Soil friction angle, (ϕ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า Bearing capacity factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 867 T/m^2 เป็น 594.8 T/m^2 (31.39 %) เมื่อ ϕ เปลี่ยนจาก 32° เป็น 28°

2. ที่ค่า Soil friction angle, (ϕ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width, (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูป 4-8 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Soil friction angle, (ϕ) เพิ่มมากขึ้น

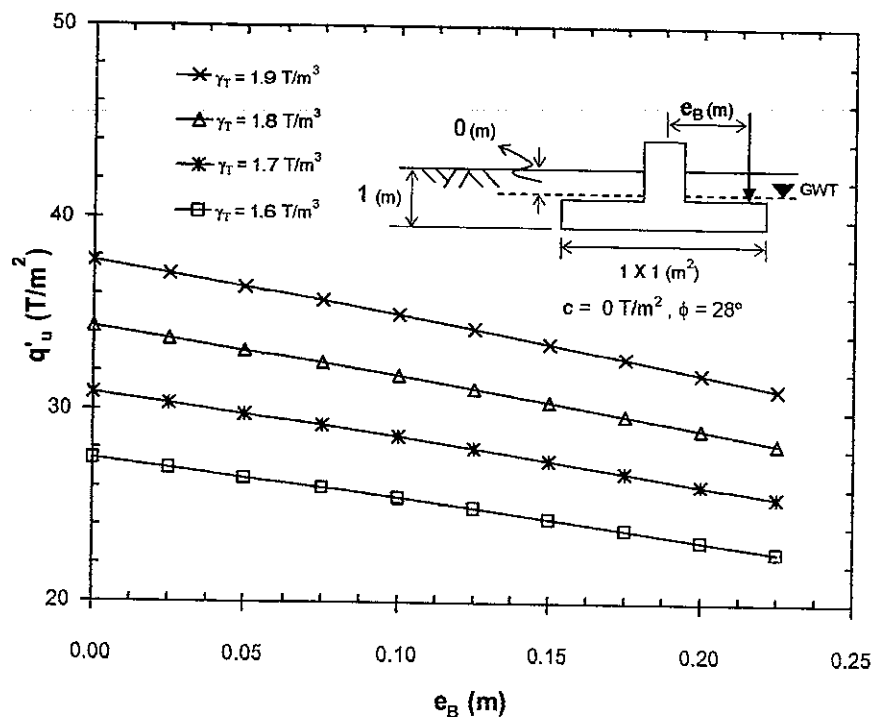
ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Soil friction angle, (ϕ) จะมีผลต่อค่า Bearing capacity factors ใน General Bearing Capacity Equation ซึ่งเมื่อ Soil friction angle, (ϕ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า Bearing capacity factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

2. ที่ค่า Soil friction angle, (ϕ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

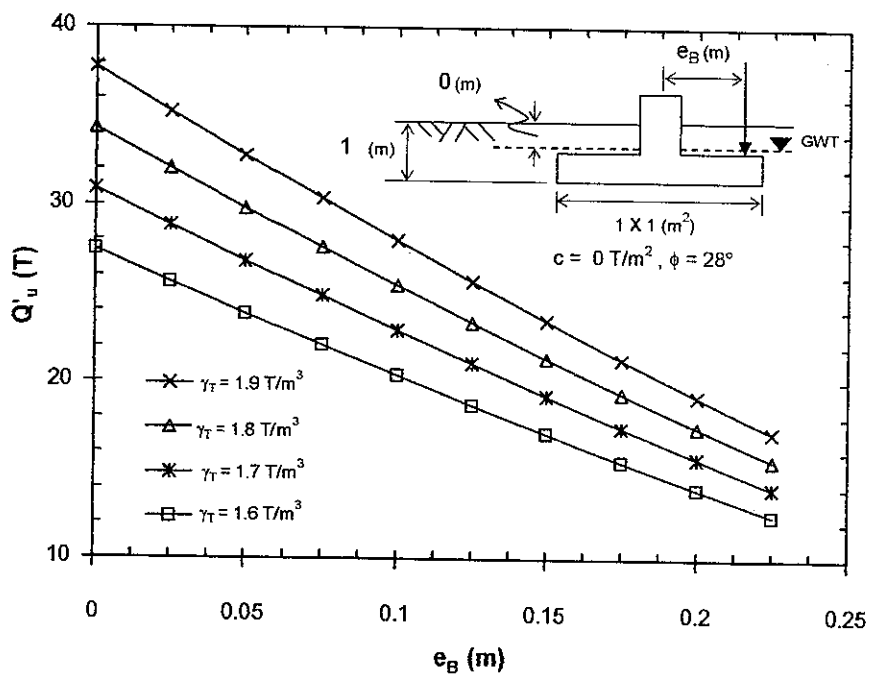
ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width, (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

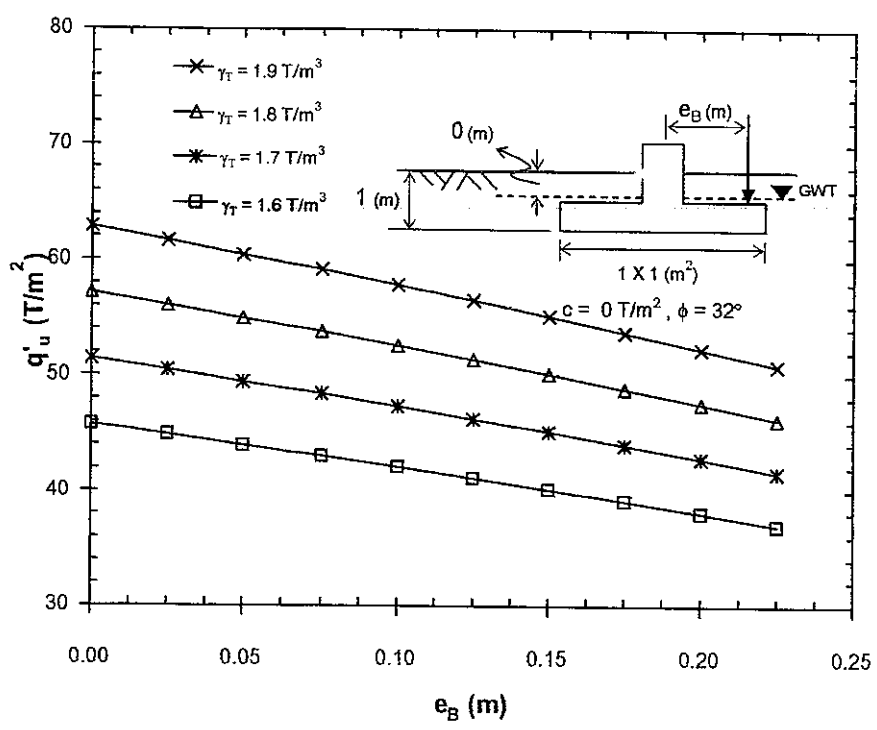
4.4 ผลการวิเคราะห์ที่ q'_u และ Q'_u ที่เปลี่ยนแปลงตามค่า Unit weight of soil, γ



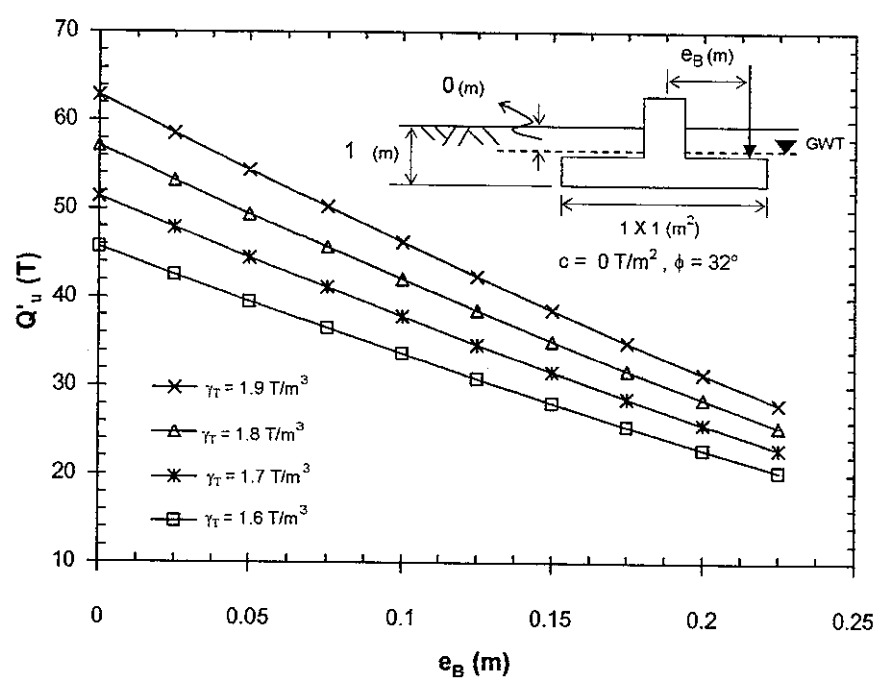
รูปที่ 4 - 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



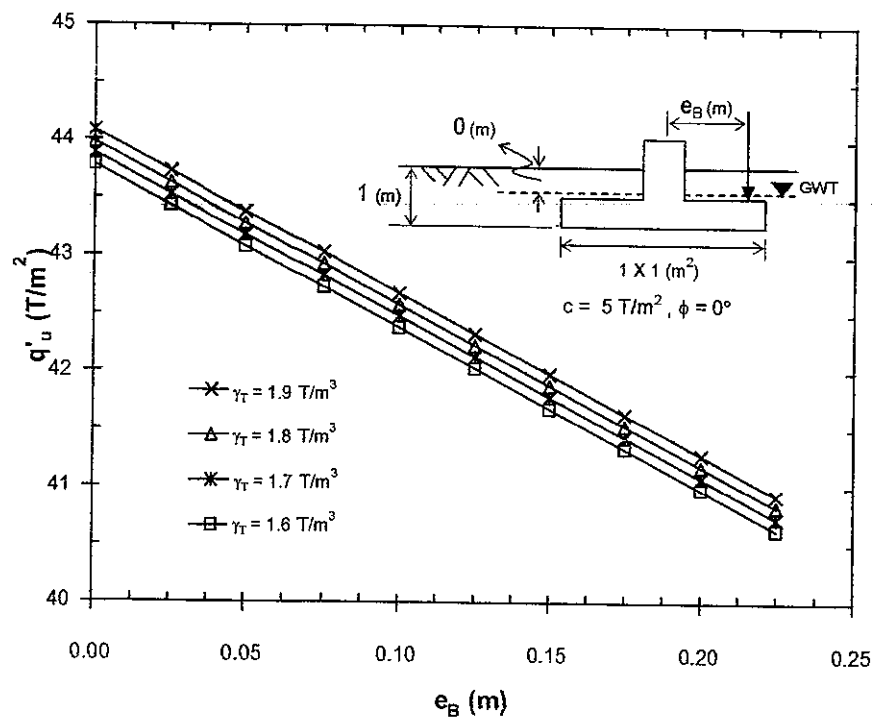
รูปที่ 4 - 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



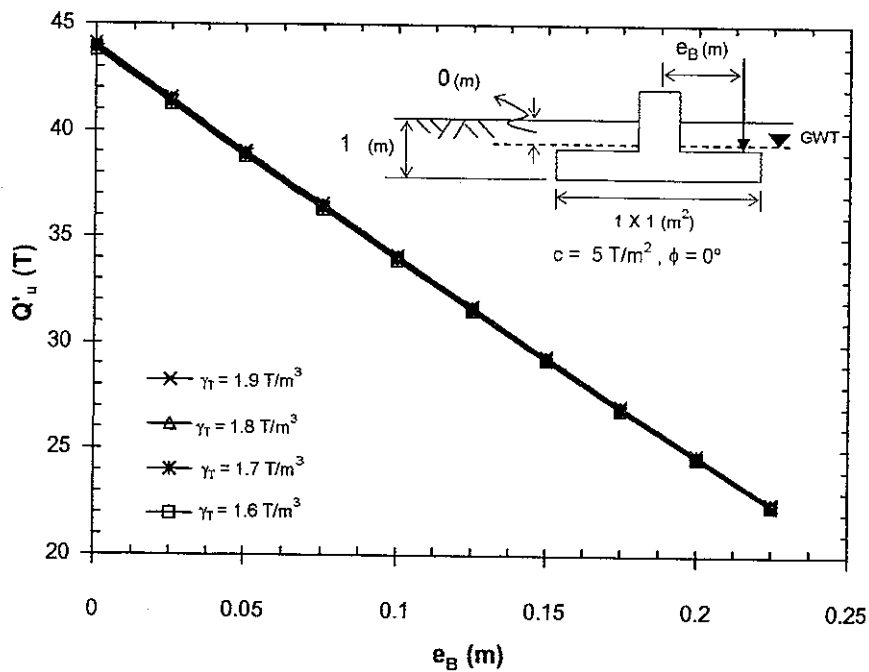
รูปที่ 4 - 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



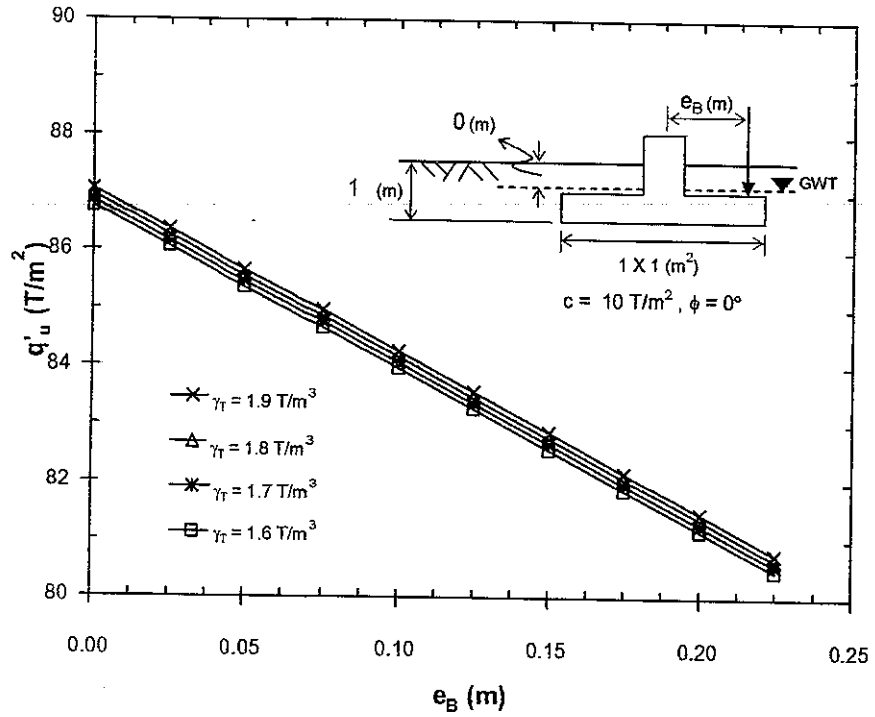
รูปที่ 4 - 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



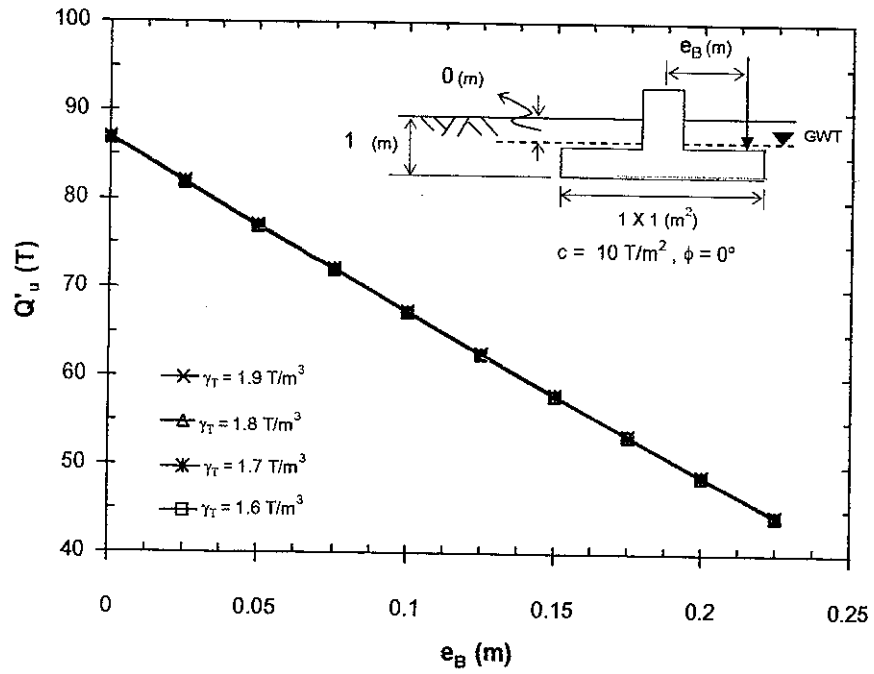
รูปที่ 4 - 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length, $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length, $Q'_u - e_B$

จากรูปที่ 4-9 และ 4-10

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทรายที่แปรเปลี่ยนตามค่า Unit weight of soil (γ) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\phi = 28^\circ$ และ $D_{\text{GWT}} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูป 4-9 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Unit weight of soil (γ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Unit weight of soil (γ) จะมีผลต่อค่า q และ γ ในพจน์ที่สองและสาม ของ General Bearing Capacity Equation ตามลำดับ ซึ่งเมื่อ Unit weight of soil (γ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ γ เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 37.7 T/m^2 เป็น 27.4 T/m^2 (27.32 %) เมื่อ γ เปลี่ยนจาก 1.9 T/m^3 เป็น 1.6 T/m^3

2. ที่ค่า Unit weight of soil (γ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูป 4-10 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Unit weight of soil (γ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Unit weight of soil (γ) จะมีผลต่อค่า q และ γ ในพจน์ที่สองและสาม ของ General Bearing Capacity Equation ตามลำดับ ซึ่งเมื่อ Unit weight of soil (γ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ γ เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

2. ที่ค่า Unit weight of soil (γ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q'_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-11 และ 4-12

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_p) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทรายแน่น ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Unit weight of soil (γ) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\phi = 32^\circ$ และ $D_{\text{GWT}} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูป 4-11 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_p) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Unit weight of soil (γ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Unit weight of soil (γ) จะมีผลต่อค่า q และ γ ในพจน์ที่สองและสาม ของ General Bearing Capacity Equation ตามลำดับ ซึ่งเมื่อ Unit weight of soil (γ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ γ เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 62.8 T/m^2 เป็น 45.7 T/m^2 (27.23 %) เมื่อ γ เปลี่ยนจาก 1.9 T/m^3 เป็น 1.6 T/m^3

2. ที่ค่า Unit weight of soil (γ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_p) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_p) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูป 4-12 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_p) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Unit weight of soil (γ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Unit weight of soil (γ) จะมีผลต่อค่า q และ γ ในพจน์ที่สองและสาม ของ General Bearing Capacity Equation ตามลำดับ ซึ่งเมื่อ Unit weight of soil (γ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ γ เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

2. ที่ค่า Unit weight of soil (γ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_p) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_p) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q'_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-13 และ 4-14

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_p) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียว ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Unit weight of soil (γ) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 5 \text{ T/m}^2$, $\phi = 0^\circ$ และ $D_{\text{GWT}} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูป 4-13 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_p) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Unit weight of soil (γ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Unit weight of soil (γ) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สอง ของ General Bearing Capacity Equation ซึ่งเมื่อ Unit weight of soil (γ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q เพิ่มขึ้น แต่ไม่มากนัก จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เท่านั้น

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 44.1 T/m^2 เป็น 43.8 T/m^2 (0.68 %) เมื่อ γ เปลี่ยนจาก 1.9 T/m^3 เป็น 1.6 T/m^3

2. ที่ค่า Unit weight of soil (γ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_p) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_p) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งถือได้ว่า e_p มีผลต่อการลดลงของ q'_u มาก สังเกตได้จากความชันของเส้นกราฟ

จากรูป 4-14 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_p) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Unit weight of soil (γ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Unit weight of soil (γ) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สอง ของ General Bearing Capacity Equation ซึ่งเมื่อ Unit weight of soil (γ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q เพิ่มขึ้น แต่ไม่มากนัก จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เท่านั้น

2. ที่ค่า Unit weight of soil (γ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_p) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_p) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำ

ให้ Q'_u มีค่าลดลง ซึ่งถือได้ว่า e_B มีผลต่อการลดลงของ Q'_u มาก สังเกตได้จากความชันของ
เส้นกราฟ

จากรูปที่ 4-15 และ 4-16

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_p) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียวแน่น ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Unit weight of soil (γ) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 10 \text{ T/m}^2$, $\phi = 0^\circ$ และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูป 4-15 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_p) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Unit weight of soil (γ) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Unit weight of soil (γ) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สอง ของ General Bearing Capacity Equation ซึ่งเมื่อ Unit weight of soil (γ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q เพิ่มขึ้น แต่ไม่มากนัก จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 87.1 T/m^2 เป็น 86.8 T/m^2 (0.34 %) เมื่อ γ เปลี่ยนจาก 1.9 T/m^3 เป็น 1.6 T/m^3

2. ที่ค่า Unit weight of soil (γ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_p) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_p) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งถือได้ว่า e_p มีผลต่อการลดลงของ q'_u มาก สังเกตได้จากความชันของเส้นกราฟ

จากรูป 4-16 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_p) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Unit weight of soil (γ) เพิ่มมากขึ้น

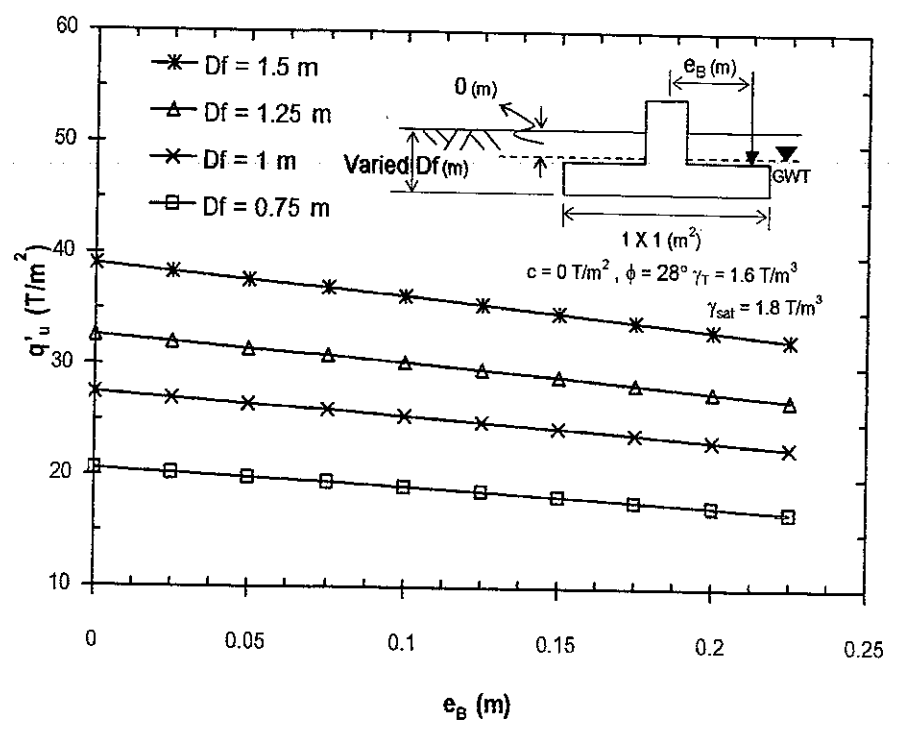
ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Unit weight of soil (γ) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สอง ของ General Bearing Capacity Equation ซึ่งเมื่อ Unit weight of soil (γ) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q เพิ่มขึ้น แต่ไม่มากนัก จึงส่งผลให้ค่า q'_u จะมีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

2. ที่ค่า Unit weight of soil (γ) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_p) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

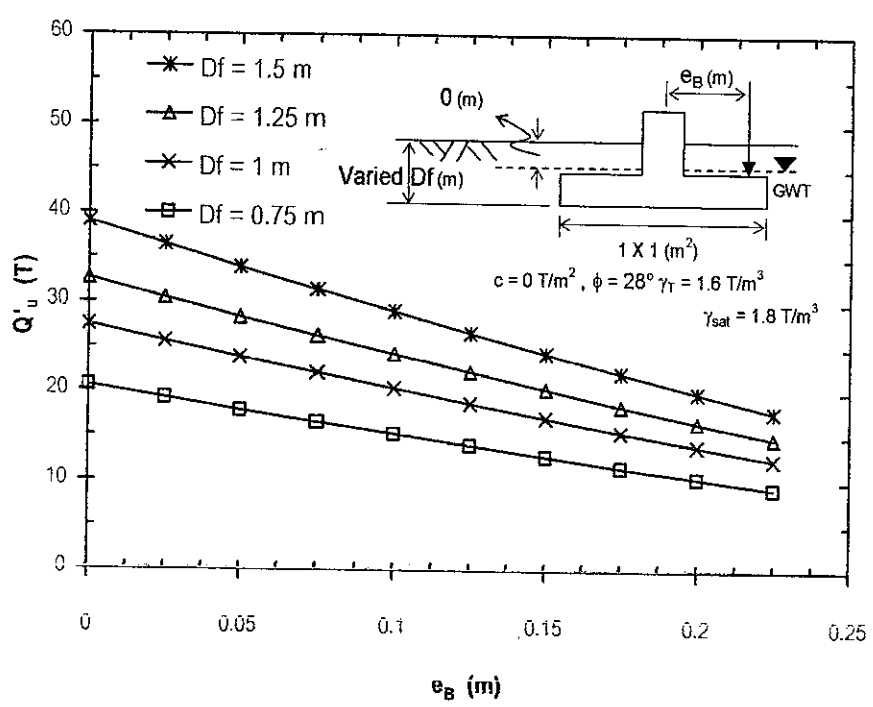
ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_p) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_p) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำ

ให้ Q'_B มีค่าลดลง ซึ่งถือได้ว่า e_B มีผลต่อการลดลงของ Q'_B มาก สังเกตได้จากความชันของ
เส้นกราฟ

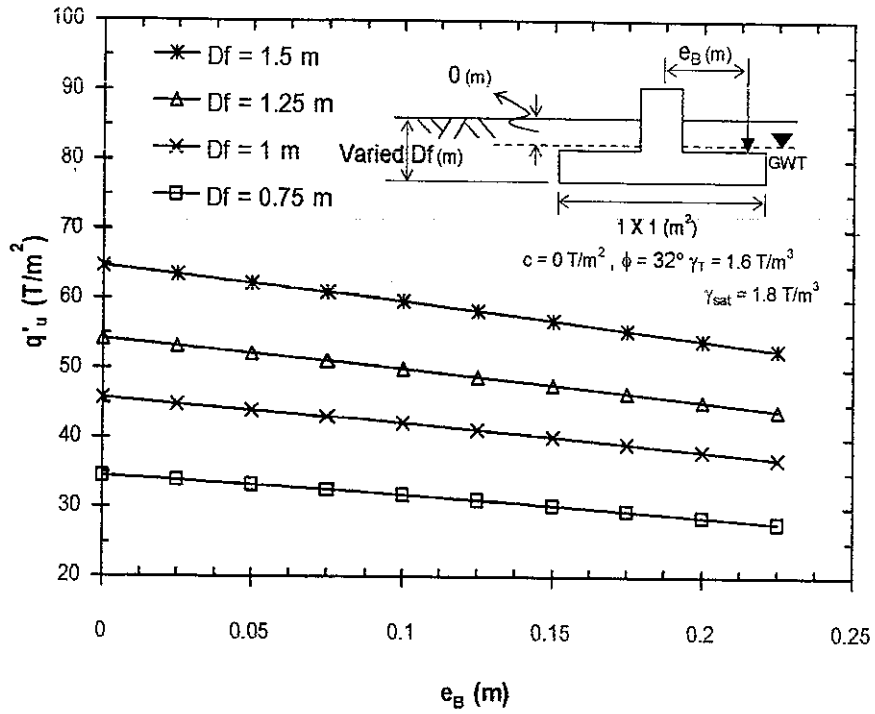
4.5 ผลการวิเคราะห์ q'_u และ Q'_u ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Deep of foundation, D_f



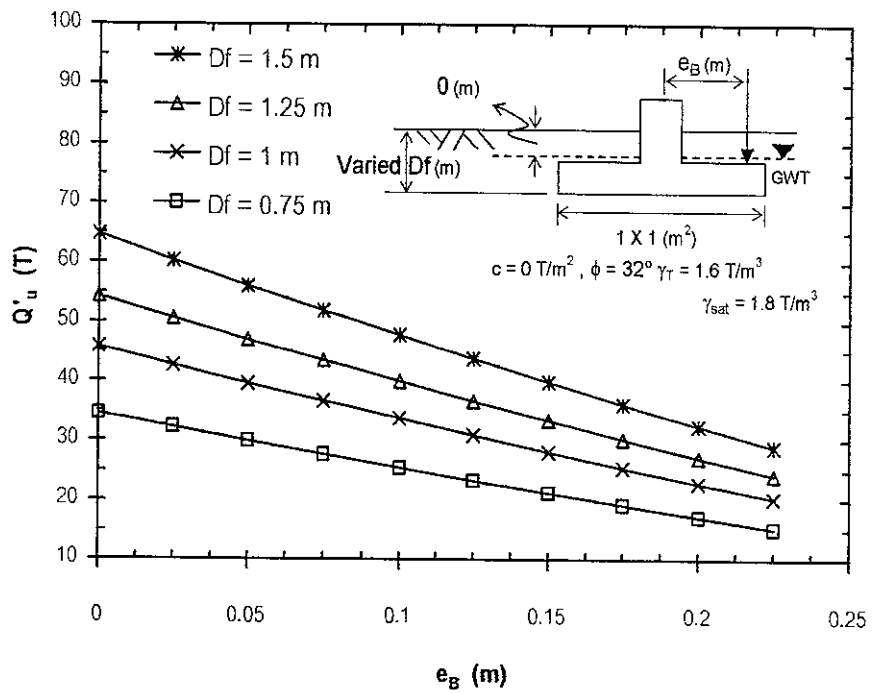
รูปที่ 4 - 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length, q'_u - e_B



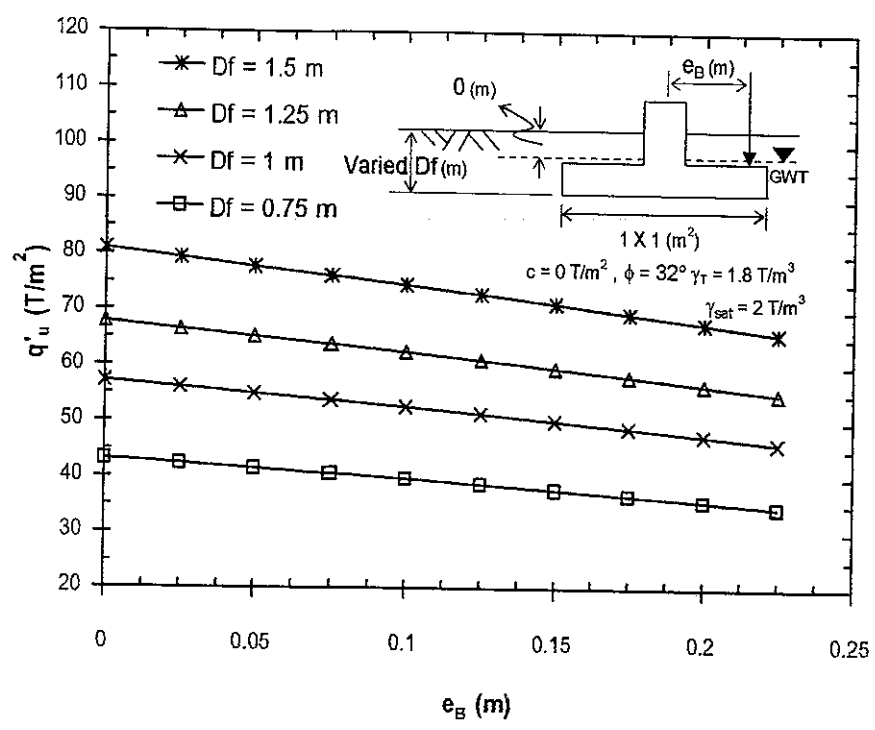
รูปที่ 4 - 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length, Q'_u - e_B



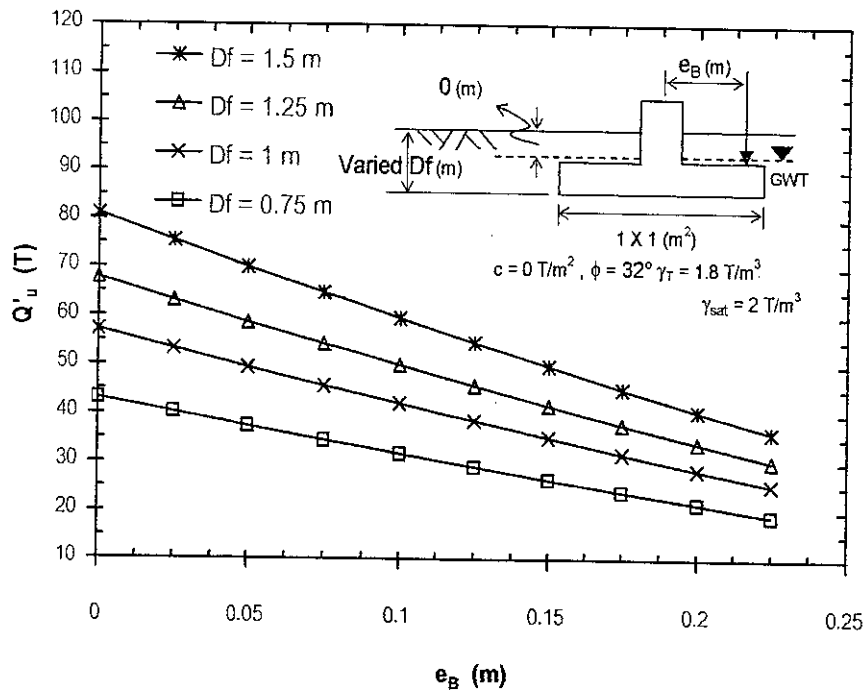
รูปที่ 4 - 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



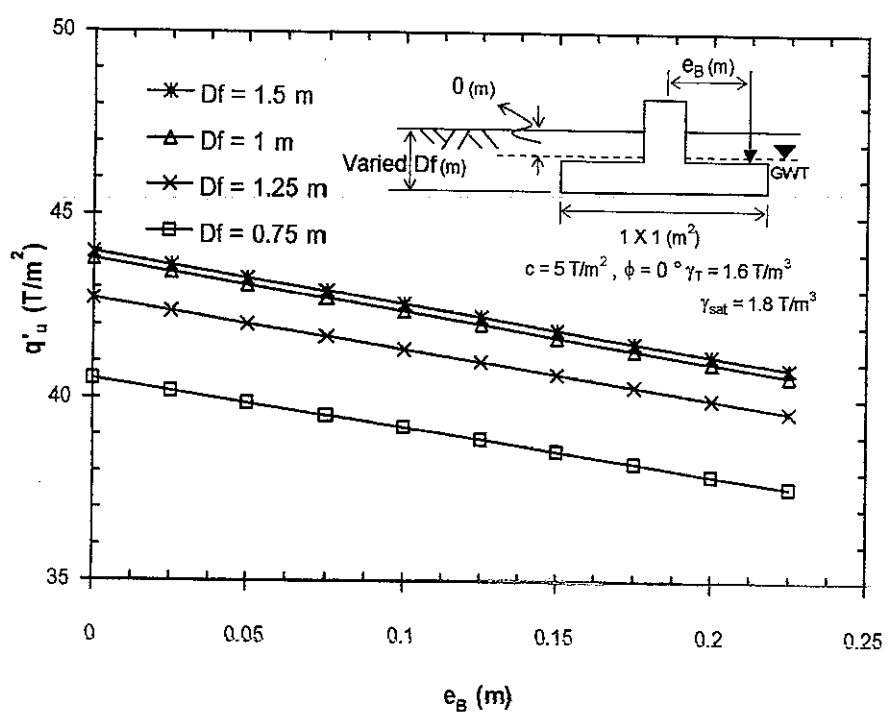
รูปที่ 4 - 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



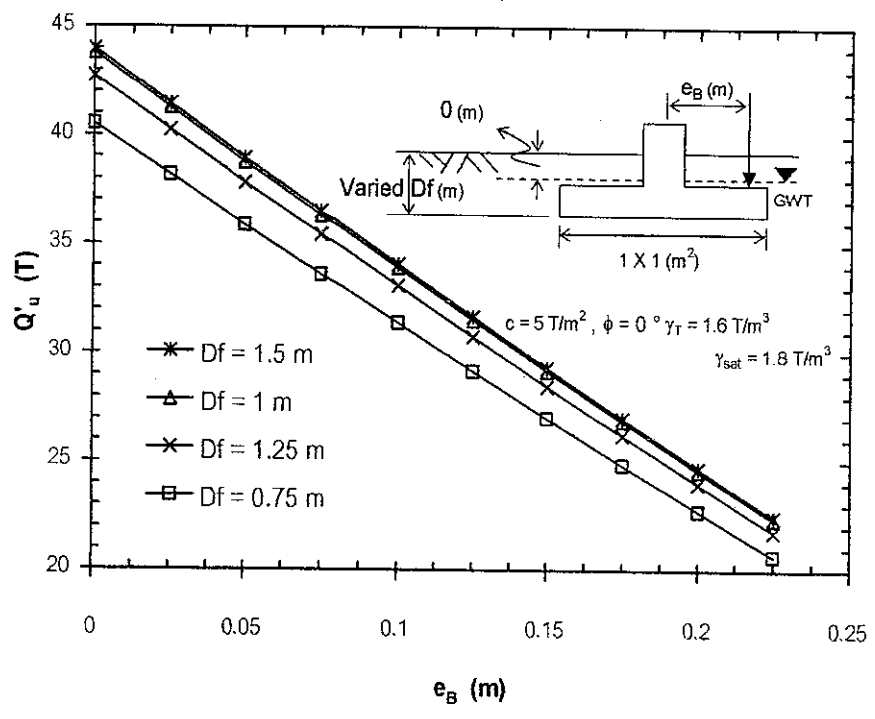
รูปที่ 4 - 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



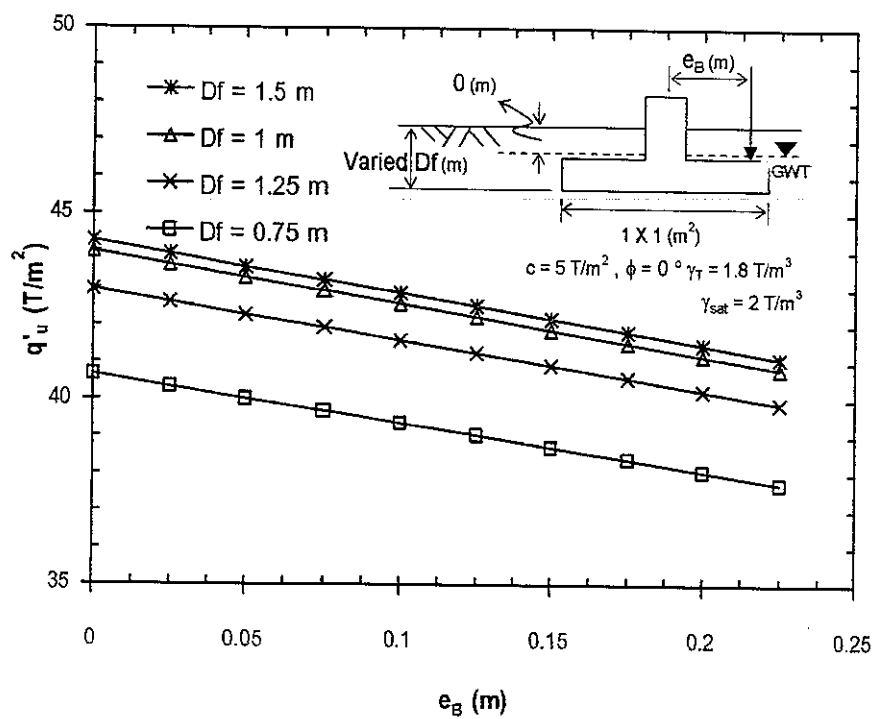
รูปที่ 4 - 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



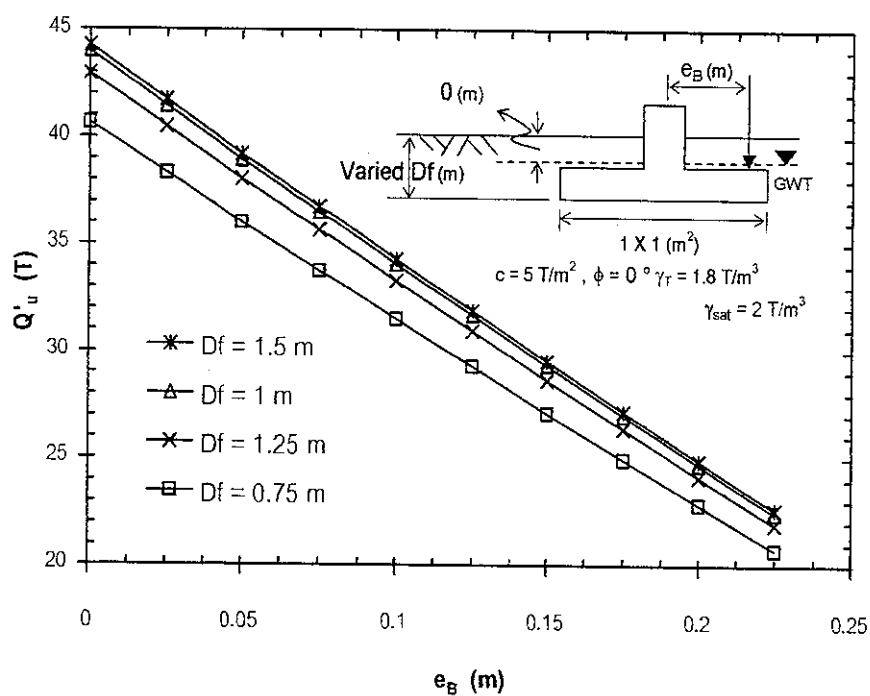
รูปที่ 4 - 23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



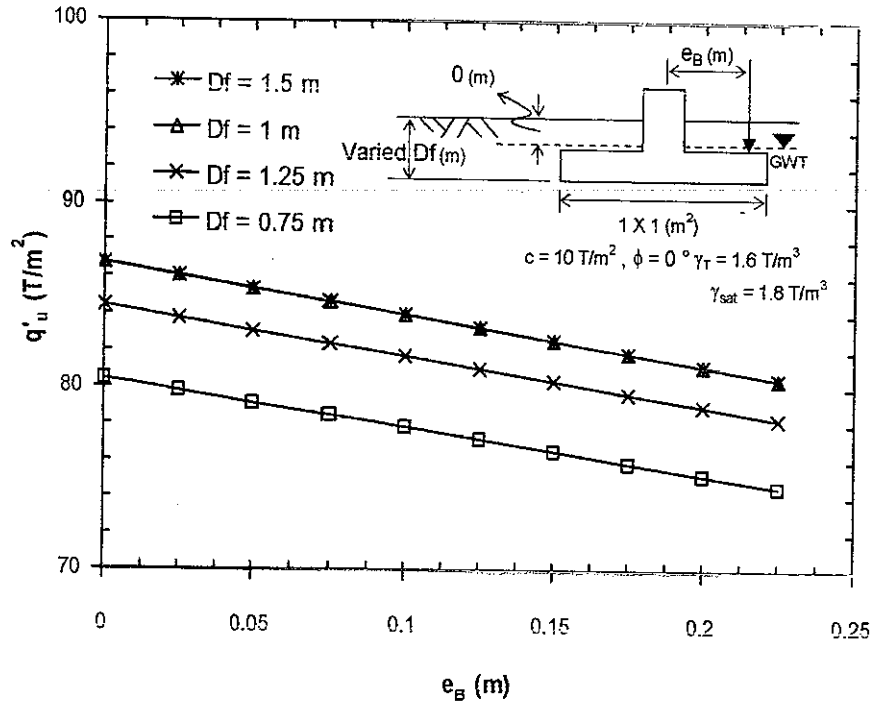
รูปที่ 4 - 24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



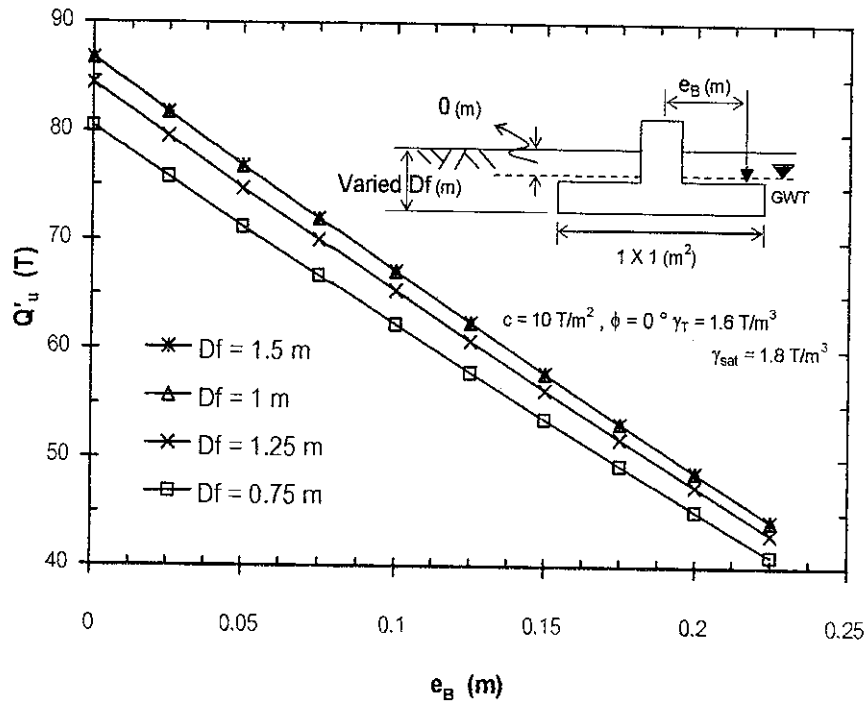
รูปที่ 4 - 25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



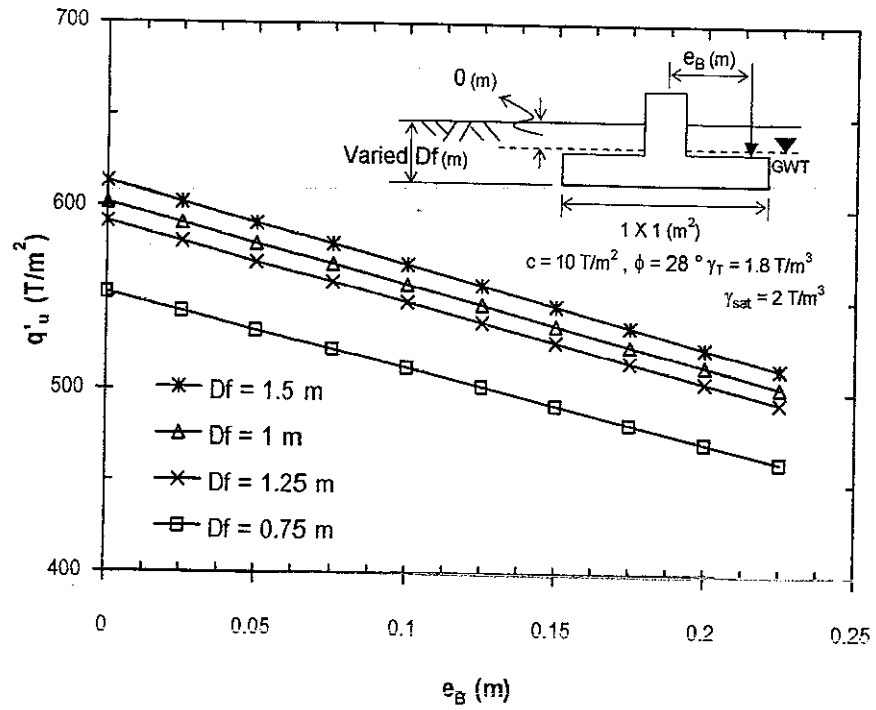
รูปที่ 4 - 26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



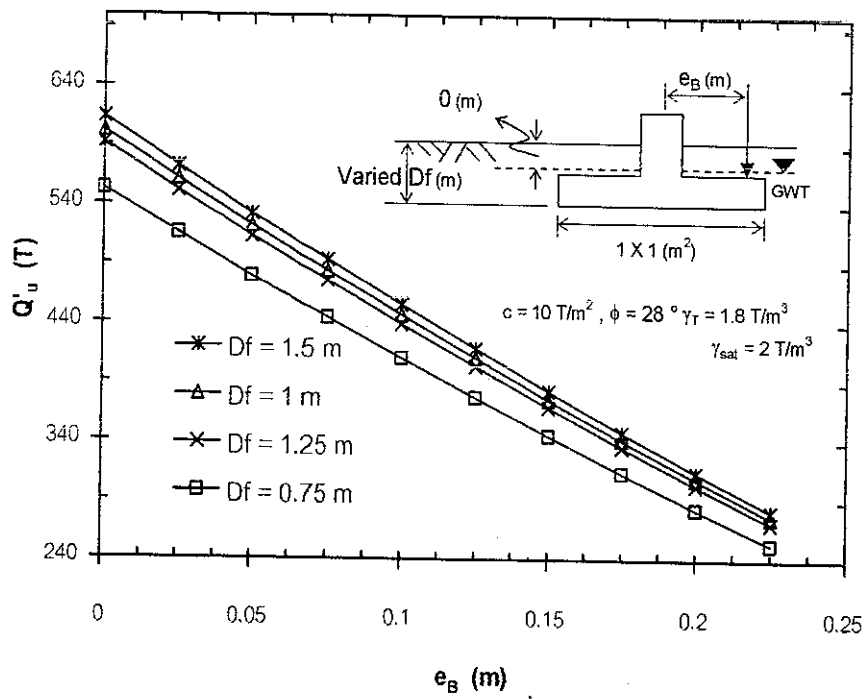
รูปที่ 4 - 27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$

จากรูปที่ 4-17 และ 4-18

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_b) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทราย ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Depth of foundation (D_f) โดยมี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\phi = 28^\circ$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$, และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-17 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Depth of foundation (D_f) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สองของ General Bearing Capacity Equation และค่า Depth factors ซึ่งเมื่อ Depth of foundation (D_f) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ Depth factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 39 T/m^2 เป็น 20.6 T/m^2 (47.18 %) เมื่อ D_f เปลี่ยนจาก 1.5 m เป็น 0.75 m

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_b) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_b) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_b) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ q'_u ลดลง

จากรูปที่ 4-18 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Depth of foundation (D_f) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สองของ General Bearing Capacity Equation และค่า Depth factors ซึ่งเมื่อ Depth of foundation (D_f) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ Depth factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_b) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_b) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_b) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-19 และ 4-20

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทรายแน่น ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Depth of foundation (D_f) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\phi = 32^\circ$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$, และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-19 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Depth of foundation (D_f) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สองของ General Bearing Capacity Equation และค่า Depth factors ซึ่งเมื่อ Depth of foundation (D_f) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ Depth factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 64.7 T/m^2 เป็น 34.5 T/m^2 (46.68 %) เมื่อ D_f เปลี่ยนจาก 1.5 m เป็น 0.75 m

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4-20 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Depth of foundation (D_f) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สองของ General Bearing Capacity Equation และค่า Depth factors ซึ่งเมื่อ Depth of foundation (D_f) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ Depth factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-21 และ 4-22

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทรายแน่น ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Depth of foundation (D_f) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\phi = 32^\circ$, $\gamma_T = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{\text{sat}} = 2 \text{ T/m}^3$, และ $D_{\text{GWT}} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-21 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Depth of foundation (D_f) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สองของ General Bearing Capacity Equation และค่า Depth factors ซึ่งเมื่อ Depth of foundation (D_f) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ Depth factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 80.9 T/m^2 เป็น 43.2 T/m^2 (46.6 %) เมื่อ D_f เปลี่ยนจาก 1.5 m เป็น 0.75 m

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4-22 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Depth of foundation (D_f) จะมีผลต่อค่า q ในพจน์ที่สองของ General Bearing Capacity Equation และค่า Depth factors ซึ่งเมื่อ Depth of foundation (D_f) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า q และ Depth factors เพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-23 และ 4-24

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_b) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียว ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Depth of foundation (D_f) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 5 \text{ T/m}^2$, $\phi = 0^\circ$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$, และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-23 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น แต่มีจุดที่น่าสังเกตจากกราฟคือที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มี q'_u สูงกว่าที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$

ทั้งนี้เนื่องจาก เมื่อ $\phi = 0^\circ$ จะทำให้พจน์สุดท้ายของสมการนั้นมีค่าเป็นศูนย์ ทำให้เหลือเพียงสองพจน์แรก ซึ่งอัตราส่วน D_f/B ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้ต้องใช้สูตรใน condition a ในการคำนวณหา Depth factors แต่ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ จะใช้สูตรใน condition b ในการคำนวณหา Depth factors ซึ่งค่า Depth factors ที่ได้ออกมา นั้นปรากฏว่า ค่า F_{cd} ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มีค่าสูงกว่า ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ จึงทำให้ค่า q'_u ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มากกว่า q'_u ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ ดังแสดงรายละเอียดการคำนวณไว้ต่อไป

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 44 T/m^2 เป็น 40.5 T/m^2 (7.95%) เมื่อ D_f เปลี่ยนจาก 1.5 m เป็น 0.75 m

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_b) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_b) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_b) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งจากกราฟจะเห็นได้ว่า e_b จะมีผลต่อการลดลงของ q'_u น้อย ดังสังเกตได้จากความชันของกราฟที่ค่อนข้างต่ำ

จากรูปที่ 4-24 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) สามารถอธิบายได้เช่นเดียวกับรูปที่ 4-23

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_b) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_b) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_b) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ตามค่าสูตรการคำนวณในตารางที่ 2.1 และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

การวิเคราะห์ฐานรากดิน ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง โดย GBC Equation

DATA INPUT

SOIL PROPERTY

Cohesive of soil	: c	=	5	T/m ²
Friction angle of soil	: ϕ	=	0	
Unit weight of wet soil	: γ_T	=	1.6	T/m ³
Deep of ground water table	: D_{GWT}	=	0	m
Unit weight of saturate soil	: γ_{sat}	=	1.8	T/m ³
Unit weight of water	: γ_w	=	1	T/m ³

DESIGN

width of foundation	: B	=	1	m
Length of foundation	: L	=	1	m
Deep of foundation	: D_f	=	1	m
Eccentric length	: eB	=	0	m
Inclination angle	: β	=	0	
Factor of safety	: FS	=	3	

CALCULATION

Effective width , B'	=	1	m
Effective length , L'	=	1	m

EFFECT OF GROUND WATER TABLE

CASE 1 Equivalent surcharge	: q	=	0.8	T/m ²
Unit weight of soil at bottom D_f	: γ	=	0.8	T/m ³

BEARING CAPACITY FACTOR

N_c	=	$(N_q - 1) \cot \phi$	=	5.14
N_q	=	$\tan^2 (45 + \phi/2) e^{\pi \tan \phi}$	=	1.00
N_γ	=	$2(N_q + 1) \tan \phi$	=	0.00

SHAPE FACTOR

F_{cs}	=	$1 + (B \cdot N_q / L \cdot N_c)$	=	1.19
F_{qs}	=	$1 + (B \cdot \tan \phi / L)$	=	1.00
$F_{\gamma s}$	=	$1 - (0.4B / L)$	=	0.60

DEPTH FACTOR

D_f/B	=	1.00	Use condition (a)	
F_{cd}	=	$1 + 0.4D_f/B$	=	1.40
F_{qd}	=	$1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 (D_f/B)$	=	1.00
$F_{\gamma d}$	=	1		

LOAD INCLINATION FACTOR

$F_{ci} = F_{qi}$	=	$(1 - \beta/90)^2$	=	1
$F_{\gamma i}$	=	$(1 - \beta/\phi)^2$	=	1

DATA OUTPUT

Ultimate bearing capacity	: q_u	=	43.78	T/m ²
Ultimate loads	: Q_u	=	43.78	T
Allowable load-bearing capacity	: q_{all}	=	14.59	T/m ²
Allowable gross load	: Q_{all}	=	14.59	T

การวิเคราะห์ฐานรากดิน ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง โดย GBC Equation

DATA INPUT

SOIL PROPERTY

Cohesive of soil	: c	=	5	T/m ²
Friction angle of soil	: ϕ	=	0	
Unit weight of wet soil	: γ_T	=	1.6	T/m ³
Deep of ground water table	: D_{GWT}	=	0	m
Unit weight of saturate soil	: γ_{sat}	=	1.8	T/m ³
Unit weight of water	: γ_w	=	1	T/m ³

DESIGN

width of foundation	: B	=	1	m
Length of foundation	: L	=	1	m
Deep of foundation	: D_f	=	1.25	m
Eccentric length	: eB	=	0	m
Inclination angle	: β	=	0	
Factor of safety	: FS	=	3	

CALCULATION

Effective width, B'	=	1	m
Effective length, L'	=	1	m

EFFECT OF GROUND WATER TABLE

CASE 1 Equivalent surcharge	: q	=	1	T/m ²
Unit weight of soil at bottom D_f	: γ	=	0.8	T/m ³

BEARING CAPACITY FACTOR

N_c	=	$(N_q - 1) \cot \phi$	=	5.14
N_q	=	$\tan^2(45 + \phi/2) e^{\pi \tan \phi}$	=	1.00
N_γ	=	$2(N_q + 1) \tan \phi$	=	0.00

SHAPE FACTOR

F_{cs}	=	$1 + (B \cdot N_q / L \cdot N_c)$	=	1.19
F_{qs}	=	$1 + (B \cdot \tan \phi / L)$	=	1.00
$F_{\gamma s}$	=	$1 - (0.4B / L)$	=	0.60

DEPTH FACTOR

D_f/B	=	1.25	Use condition (b)	
F_{cd}	=	$1 + 0.4 \tan^{-1}(D_f/B)$	=	1.36
F_{qd}	=	$1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \tan^{-1}(D_f/B)$	=	1.00
$F_{\gamma d}$	=		=	1

LOAD INCLINATION FACTOR

$F_{ci} = F_{qi}$	=	$(1 - \beta/90)^2$	=	1
$F_{\gamma i}$	=	$(1 - \beta/\phi)^2$	=	1

DATA OUTPUT

Ultimate bearing capacity	: q_u	=	42.70	T/m ²
Ultimate loads	: Q_u	=	42.70	T
Allowable load-bearing capacity	: q_{all}	=	14.23	T/m ²
Allowable gross load	: Q_{all}	=	14.23	T

จากรูปที่ 4-25 และ 4-26

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_b) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียว ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Depth of foundation (D_f) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 5 \text{ T/m}^2$, $\phi = 0^\circ$, $\gamma_r = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{\text{sat}} = 2 \text{ /m}^3$, และ $D_{\text{GWT}} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-25 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น แต่มีจุดที่น่าสังเกตจากกราฟคือที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มี q'_u สูงกว่าที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$

ทั้งนี้เนื่องจาก เมื่อ $\phi = 0^\circ$ จะทำให้พจน์สุดท้ายของสมการนั้นมีค่าเป็นศูนย์ ทำให้เหลือเพียงสองพจน์แรก ซึ่งอัตราส่วน D_f / B ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้ต้องใช้สูตรใน condition a ในการคำนวณหา Depth factors แต่ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ จะใช้สูตรใน condition b ในการคำนวณหา Depth factors ซึ่งค่า Depth factors ที่ได้ออกมา นั้นปรากฏว่า ค่า F_{cd} ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มีค่าสูงกว่าที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ จึงทำให้ค่า q'_u ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มากกว่า q'_u ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ ดังเช่นเดียวกับรูปที่ 4-23 ที่กล่าวมาแล้ว

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 44.3 T/m^2 เป็น 40.7 T/m^2 (8.13 %) เมื่อ D_f เปลี่ยนจาก 1.5 m เป็น 0.75 m

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_b) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_b) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_b) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งจากกราฟจะเห็นได้ว่า e_b จะมีผลต่อการลดลงของ q'_u น้อย ดังสังเกตได้จากความชันของกราฟที่ค่อนข้างต่ำ

จากรูปที่ 4-26 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) สามารถอธิบายได้เช่นเดียวกับรูปที่ 4-25

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_b) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_b) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_b) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ตามค่าสูตรการคำนวณในตารางที่ 2.1 และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-27 และ 4-28

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียว ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Depth of foundation (D_f) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 10 \text{ T/m}^2$, $\phi = 0^\circ$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$, และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-27 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น แต่มีจุดที่น่าสังเกตจากกราฟคือที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มี q'_u สูงกว่าที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ และใกล้เคียงกับ $D_f = 1.5 \text{ m}$ มาก

ทั้งนี้เนื่องจาก เมื่อ $\phi = 0^\circ$ จะทำให้พจน์สุดท้ายของสมการนั้นมีค่าเป็นศูนย์ ทำให้เหลือเพียงสองพจน์แรก ซึ่งอัตราส่วน D_f/B ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้ต้องใช้สูตรใน condition a ในการคำนวณหา Depth factors แต่ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ จะใช้สูตรใน condition b ในการคำนวณหา Depth factors ซึ่งค่า Depth factors ที่ได้ออกมา นั้นปรากฏว่า ค่า F_{cd} ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มีค่าสูงกว่าที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ จึงทำให้ค่า q'_u ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มากกว่า q'_u ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ อีกทั้งมีค่า c สูงกว่ารูปที่อธิบายมาข้างต้น ทำให้ มีค่า q'_u ใกล้เคียงกับ q'_u ที่ $D_f = 1.5 \text{ m}$ คงจะได้แสดงรายการคำนวณไว้

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 86.7 T/m^2 เป็น 80.4 T/m^2 (7.27%) เมื่อ D_f เปลี่ยนจาก 1.5 m เป็น 0.75 m

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งจากกราฟจะเห็นได้ว่า e_B จะมีผลต่อการลดลงของ q'_u น้อย ดังสังเกตได้จากความชันของกราฟที่ค่อนข้างต่ำ

จากรูปที่ 4-28 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) สามารถอธิบายได้เช่นเดียวกับรูปที่ 4-27

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ตามค่าสูตรการคำนวณในตารางที่ 2.1 และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

การวิเคราะห์ฐานรากดิน ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง โดย GBC Equation

DATA INPUT

SOIL PROPERTY

Cohesive of soil	: c	=	5	T/m ²
Friction angle of soil	: ϕ	=	0	
Unit weight of wet soil	: γ_T	=	1.6	T/m ³
Deep of ground water table	: D_{GWT}	=	0	m
Unit weight of saturate soil	: γ_{sat}	=	1.8	T/m ³
Unit weight of water	: γ_w	=	1	T/m ³

DESIGN

width of foundation	: B	=	1	m
Length of foundation	: L	=	1	m
Deep of foundation	: D_f	=	1.5	m
Eccentric length	: eB	=	0	m
Inclination angle	: β	=	0	
Factor of safety	: FS	=	3	

CALCULATION

Effective width , B'	=	1	m
Effective length , L'	=	1	m

EFFECT OF GROUND WATER TABLE

CASE 1 Equivalent surcharge	: q	=	1.2	T/m ²
Unit weight of soil at bottom D_f	: γ	=	0.8	T/m ³

BEARING CAPACITY FACTOR

N_c	=	$(N_q - 1) \cot \phi$	=	5.14
N_q	=	$\tan^2(45 + \phi/2) e^{\pi \tan \phi}$	=	1.00
N_γ	=	$2(N_q + 1) \tan \phi$	=	0.00

SHAPE FACTOR

F_{cs}	=	$1 + (B \cdot N_q / L \cdot N_c)$	=	1.19
F_{qs}	=	$1 + (B \cdot \tan \phi / L)$	=	1.00
$F_{\gamma s}$	=	$1 - (0.4B / L)$	=	0.60

DEPTH FACTOR

D_f/B	=	1.50	Use condition (b)	
F_{cd}	=	$1 + 0.4 \tan^{-1}(D_f/B)$	=	1.39
F_{qd}	=	$1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \tan^{-1}(D_f/B)$	=	1.00
$F_{\gamma d}$	=		=	1

LOAD INCLINATION FACTOR

$F_{ci} = F_{qi}$	=	$(1 - \beta/90)^2$	=	1
$F_{\gamma i}$	=	$(1 - \beta/\phi)^2$	=	1

DATA OUTPUT

Ultimate bearing capacity	: q_u	=	43.97	T/m ²
Ultimate loads	: Q_u	=	43.97	T
Allowable load-bearing capacity	: q_{all}	=	14.66	T/m ²
Allowable gross load	: Q_{all}	=	14.66	T

การวิเคราะห์ฐานรากดิน ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง โดย GBC Equation

DATA INPUT

SOIL PROPERTY

Cohesive of soil	: c	=	5	T/m ²
Friction angle of soil	: ϕ	=	0	
Unit weight of wet soil	: γ_T	=	1.6	T/m ³
Deep of ground water table	: D_{GWT}	=	0	m
Unit weight of saturate soil	: γ_{sat}	=	1.8	T/m ³
Unit weight of water	: γ_w	=	1	T/m ³

DESIGN

width of foundation	: B	=	1	m
Length of foundation	: L	=	1	m
Deep of foundation	: D_f	=	1	m
Eccentric length	: eB	=	0	m
Inclination angle	: β	=	0	
Factor of safety	: FS	=	3	

CALCULATION

Effective width, B'	=	1	m
Effective length, L'	=	1	m

EFFECT OF GROUND WATER TABLE

CASE 1 Equivalent surcharge	: q	=	0.8	T/m ²
Unit weight of soil at bottom D_f	: γ	=	0.8	T/m ³

BEARING CAPACITY FACTOR

N_c	=	$(N_q - 1) \cot \phi$	=	5.14
N_q	=	$\tan^2(45 + \phi/2) e^{\pi \tan \phi}$	=	1.00
N_γ	=	$2(N_q + 1) \tan \phi$	=	0.00

SHAPE FACTOR

F_{cs}	=	$1 + (B \cdot N_q / L \cdot N_c)$	=	1.19
F_{qs}	=	$1 + (B \cdot \tan \phi / L)$	=	1.00
$F_{\gamma s}$	=	$1 - (0.4B / L)$	=	0.60

DEPTH FACTOR

D_f/B	=	1.00	Use condition (a)	
F_{cd}	=	$1 + 0.4D_f/B$	=	1.40
F_{qd}	=	$1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 (D_f/B)$	=	1.00
$F_{\gamma d}$	=		=	1

LOAD INCLINATION FACTOR

$F_{ci} = F_{qi}$	=	$(1 - \beta/90)^2$	=	1
$F_{\gamma i}$	=	$(1 - \beta/\phi)^2$	=	1

DATA OUTPUT

Ultimate bearing capacity	: q'_u	=	43.78	T/m ²
Ultimate loads	: Q'_u	=	43.78	T
Allowable load-bearing capacity	: q_{all}	=	14.59	T/m ²
Allowable gross load	: Q_{all}	=	14.59	T

จากรูปที่ 4-29 และ 4-30

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียวปนทราย ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Depth of foundation (D_f) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$ $B \times L = 1 \times 1 \text{ m}^2$, $c = 10 \text{ T/m}^2$, $\phi = 28^\circ$, $\gamma_T = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 2 \text{ /m}^3$, และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-29 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Depth of foundation (D_f) เพิ่มมากขึ้น แต่มีจุดที่น่าสังเกตจากกราฟคือที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มี q'_u สูงกว่าที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$

ทั้งนี้เนื่องจาก อัตราส่วน D_f/B ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มีค่าเท่ากับ 1 ทำให้ต้องใช้สูตรใน condition a ในการคำนวณหา Depth factors แต่ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ จะใช้สูตรใน condition b ในการคำนวณหา Depth factors ซึ่งค่า Depth factors ที่ได้ออกมา นั้นปรากฏว่าค่า F_{cd} ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มีค่าสูงกว่าที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ จึงทำให้ค่า q'_u ที่ $D_f = 1 \text{ m}$ มากกว่า q'_u ที่ $D_f = 1.25 \text{ m}$ ดังเช่นเดียวกับรูปที่ 4-23 ที่กล่าวมาแล้ว

ที่ระยะเยื้องศูนย์กลางมีค่าเท่ากับศูนย์ ค่า q'_u ลดลงจาก 613.3 T/m^2 เป็น 552.5 T/m^2 (9.91 %) เมื่อ D_f เปลี่ยนจาก 1.5 m เป็น 0.75 m

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งจากกราฟจะเห็นได้ว่า e_B จะมีผลต่อการลดลงของ q'_u น้อย ดังสังเกตได้จากความชันของกราฟที่ค่อนข้างต่ำ

จากรูปที่ 4-30 จะเห็นได้ว่า

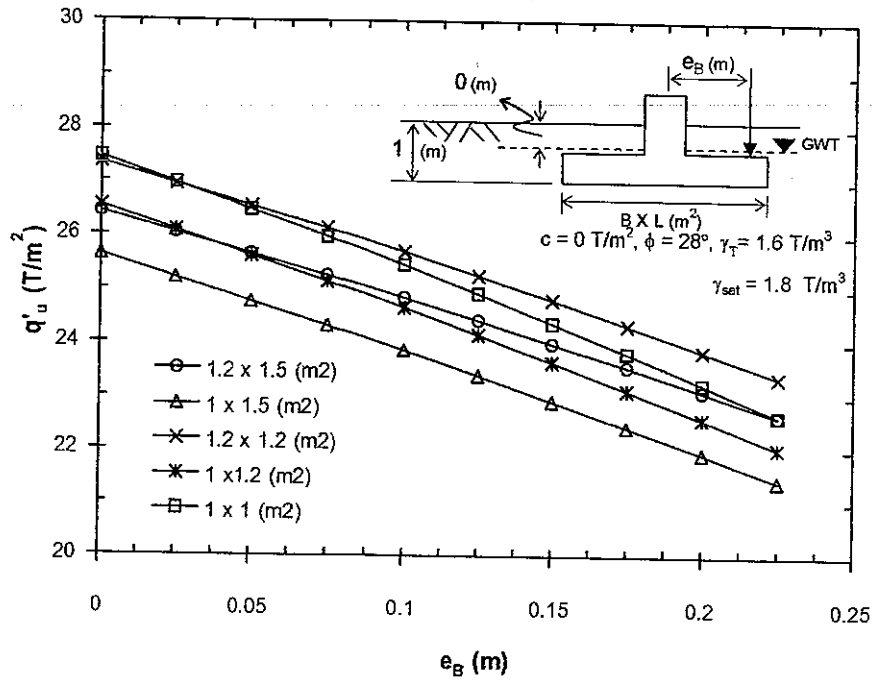
1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) สามารถอธิบายได้เช่นเดียวกับรูปที่ 4-29

2. ที่ค่า Depth of foundation (D_f) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

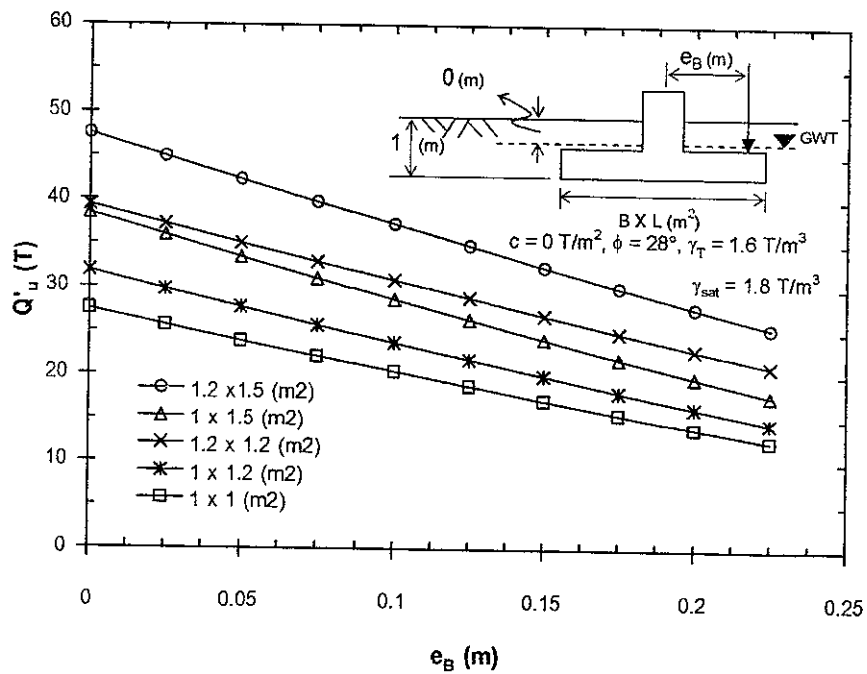
ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ Eccentric length (e_B) เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ Effective width (B') นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape

Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย ตามค่าสูตรการคำนวณในตารางที่ 2.1 และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q_u มีค่าลดลง

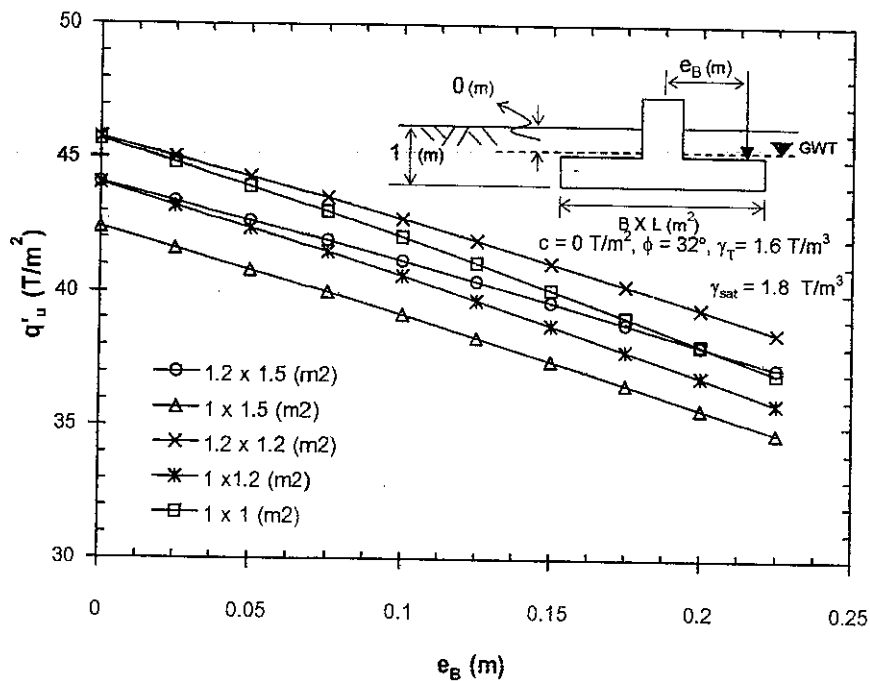
4.6 ผลการวิเคราะห์ที่ q'_u และ Q'_u ที่เปลี่ยนแปลงตามค่า Size of foundation, B x L



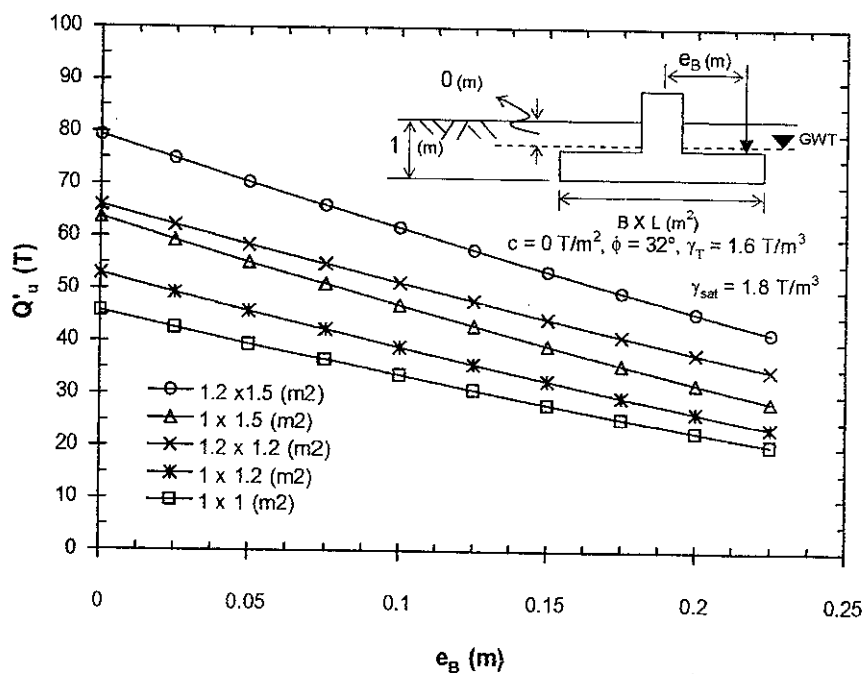
รูปที่ 4 - 31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length, $q'_u - e_B$



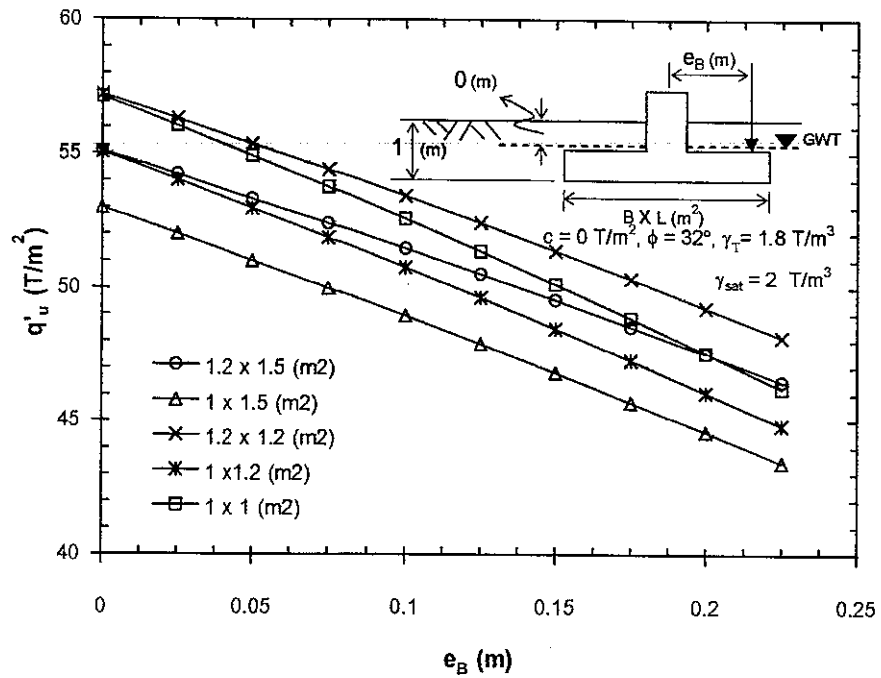
รูปที่ 4 - 32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length, $Q'_u - e_B$



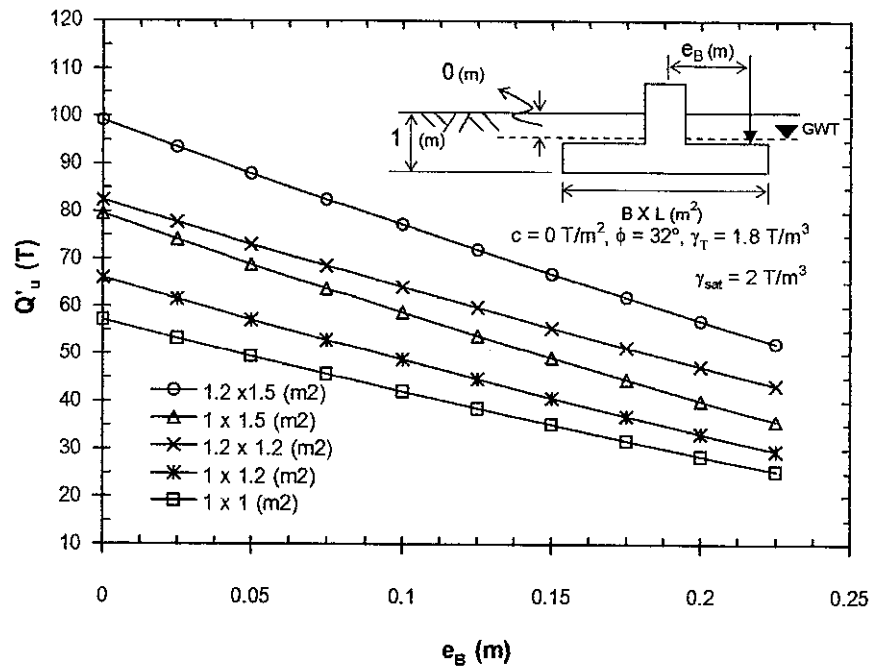
รูปที่ 4 - 33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



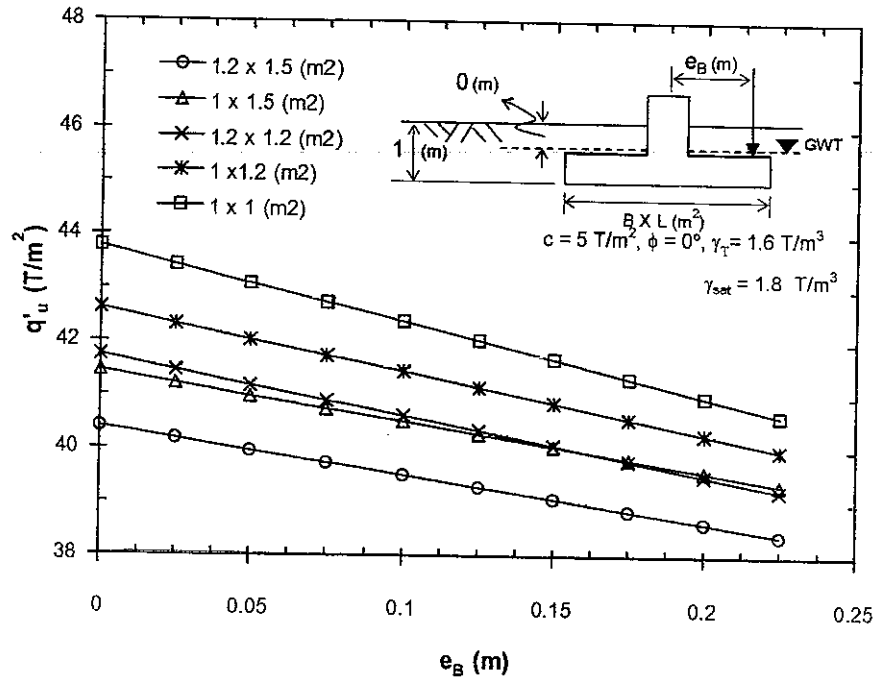
รูปที่ 4 - 34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



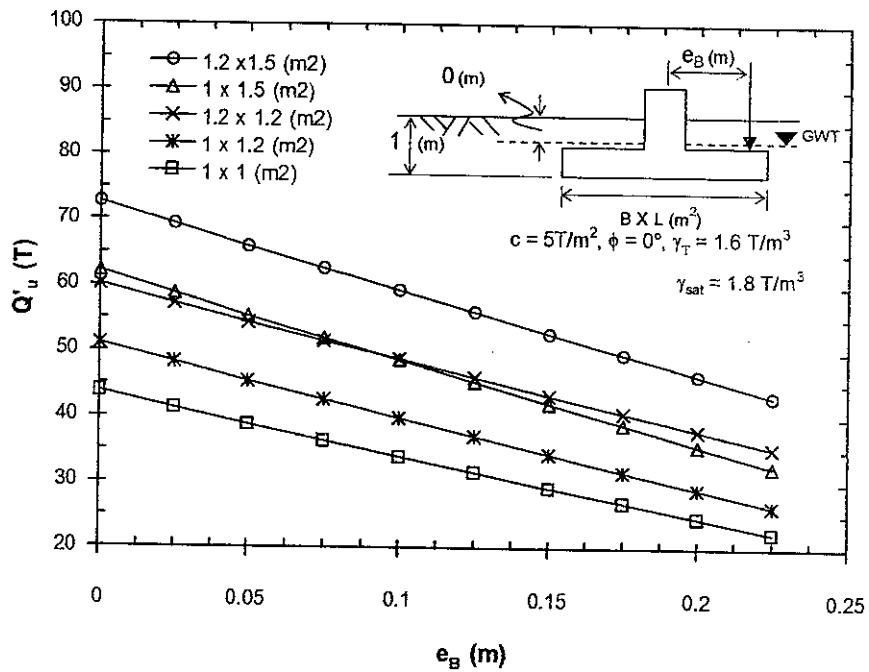
รูปที่ 4 - 35 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



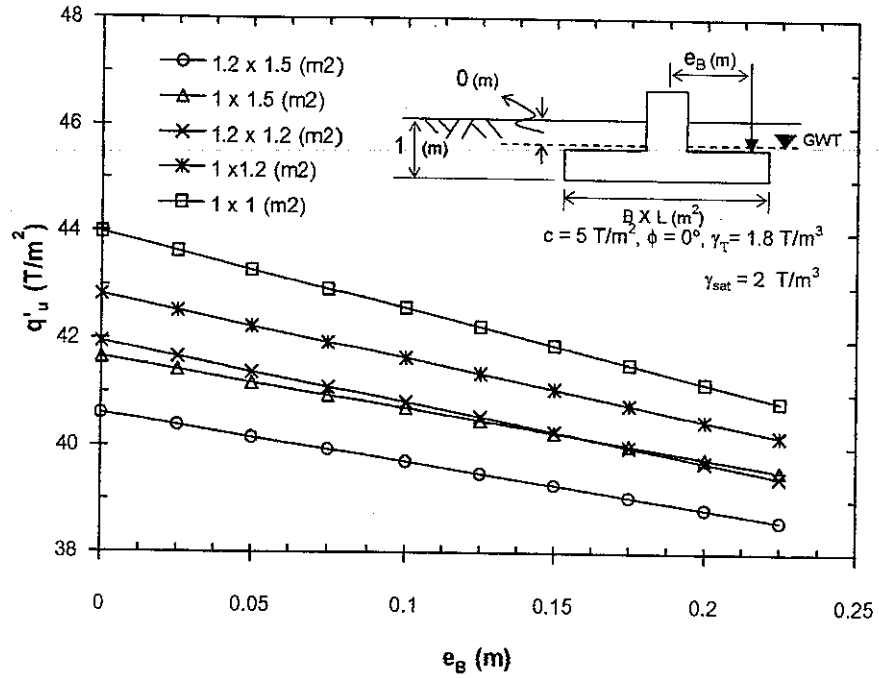
รูปที่ 4 - 36 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



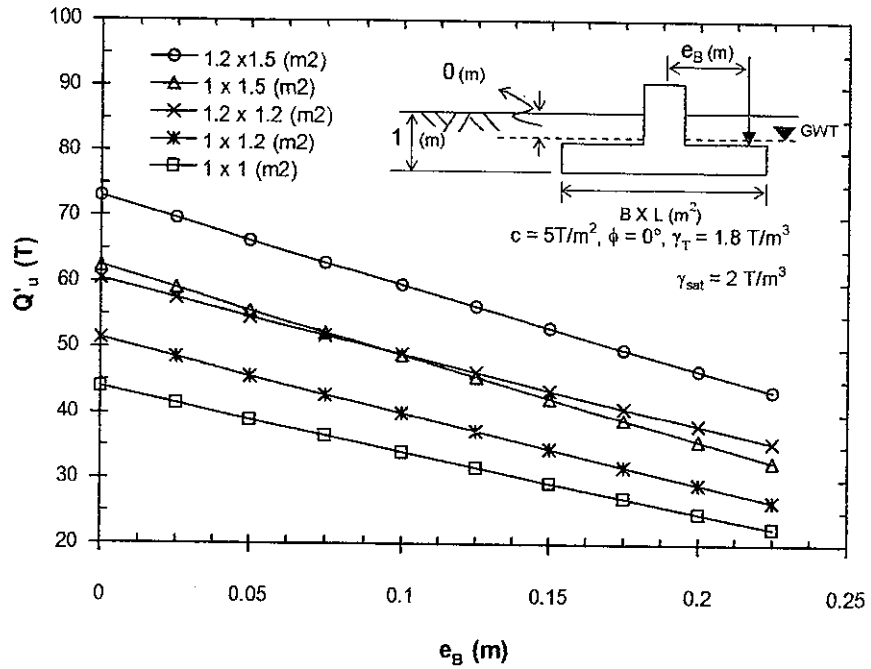
รูปที่ 4 - 37 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



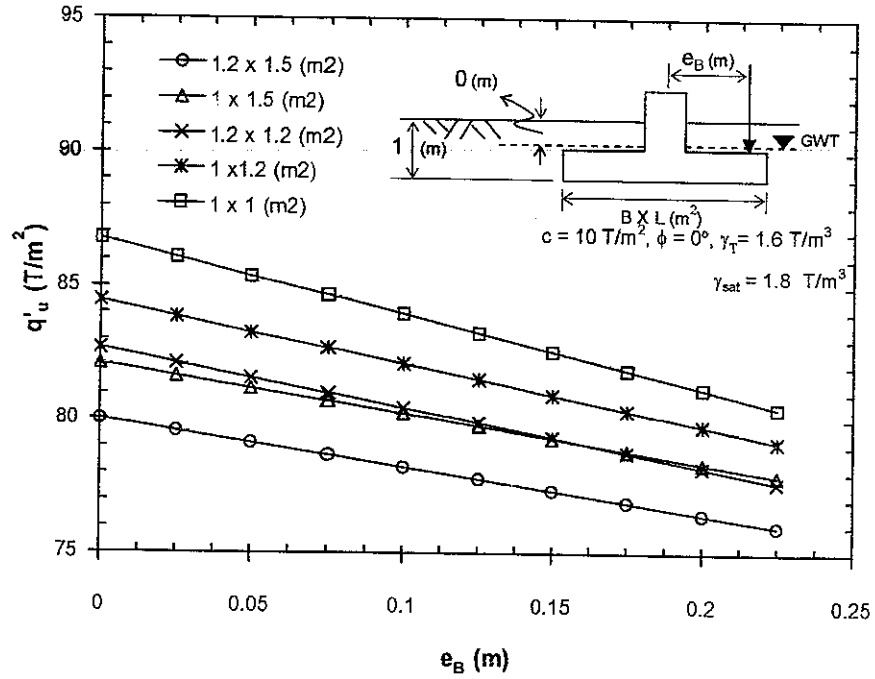
รูปที่ 4 - 38 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



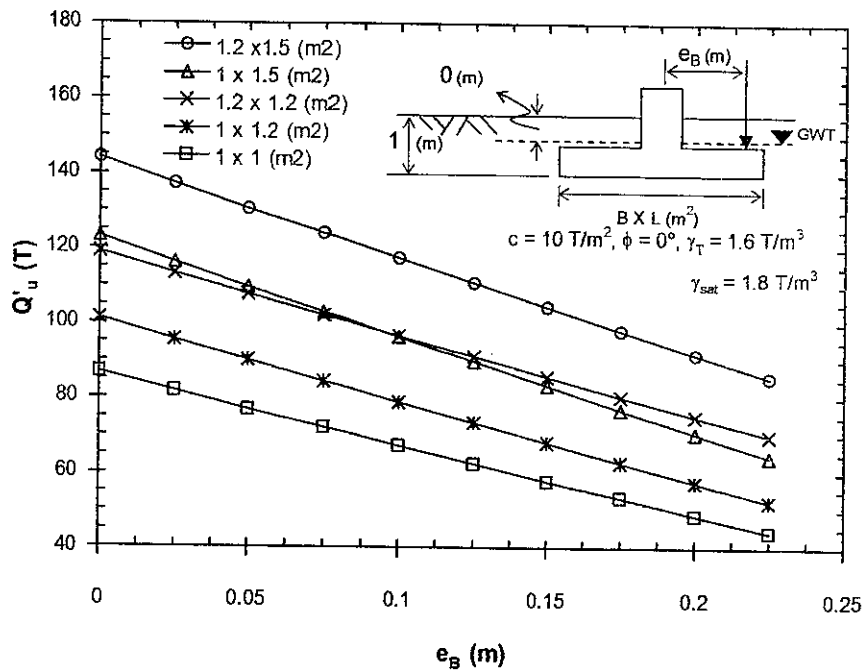
รูปที่ 4 - 39 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 40 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 41 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate bearing capacity กับ eccentric length , $q'_u - e_B$



รูปที่ 4 - 42 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ultimate loads กับ eccentric length , $Q'_u - e_B$

จากรูปที่ 4-31 และ 4-32

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_b) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทรายที่แปรเปลี่ยนตามค่า Size of foundation, (BxL) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\phi = 28^\circ$ และ $D_{cwt} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-31 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์ (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า

1.1 ที่ระยะเยื้องศูนย์ (e_b) มีค่าเป็นศูนย์ ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) ของฐานรากค้ำแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีค่า q'_u มากกว่าของฐานรากแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทั้งนี้เนื่องจากอัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ในการหา Shape factors กล่าวคือ หาก $\frac{B'}{L'}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Shape factors มีค่าสูงตามไปด้วย ซึ่ง $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากค้ำแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะมีค่ามากกว่าฐานรากค้ำแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า อีกทั้งอัตราส่วนของ $\frac{Df}{B}$ ที่มีผลต่อ Depth factors เช่นเดียวกับ $\frac{B'}{L'}$

1.2 ที่ระยะเยื้องศูนย์ (e_b) มีค่าไม่เป็นศูนย์ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีการเปลี่ยนแปลง ไม่เป็นดังที่กล่าวในข้อ 1.1 ทั้งนี้เพราะว่า อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ที่มีการลดลงเมื่อ e_b เพิ่มขึ้นนั่นเอง ทำให้ $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากแต่ละขนาดลดลง ซึ่งจะลดลงไม่เท่ากัน เพราะ L' มีค่าไม่เท่ากัน q'_u จึงมีแนวโน้มลดลงไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการตัดกันของเส้นกราฟขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, (BxL) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_b) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_b) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_b เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4-32 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์ (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Size of foundation, (BxL) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Size of foundation, (BxL) จะมีผลต่อค่า A' ซึ่งเมื่อ Size of foundation, (BxL) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า A' จึงทำให้ Q'_u เพิ่มขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, (BxL) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Q'_u จะมีค่าลดลง เมื่อ e_b มีค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก e_b จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_b เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q'_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-33 และ 4-34

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทรายแน่น ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Size of foundation $(B \times L)$ โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\phi = 32^\circ$ และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-33 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า

1.1 ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) มีค่าเป็นศูนย์ ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) ของฐานรากดินแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีค่า q'_u มากกว่าของฐานรากแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทั้งนี้เนื่องจากอัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ในการหา Shape factors กล่าวคือ หาก $\frac{B'}{L'}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Shape factors มีค่าสูงตามไปด้วย ซึ่ง $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากดินแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะมีค่ามากกว่าฐานรากดินแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า อีกทั้งอัตราส่วนของ $\frac{Df}{B}$ ที่มีผลต่อ Depth factors เช่นเดียวกับ $\frac{B'}{L'}$

1.2 ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) มีค่าไม่เป็นศูนย์ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีการเปลี่ยนแปลง ไม่เป็นดังที่กล่าวในข้อ 1.1 ทั้งนี้เพราะว่า อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ที่มีการลดลงเมื่อ e_B เพิ่มขึ้นนั่นเอง ทำให้ $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากแต่ละขนาดลดลง ซึ่งจะลดลงไม่เท่ากัน เพราะ L' มีค่าไม่เท่ากัน q'_u จึงมีแนวโน้มลดลงไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการตัดกันของเส้นกราฟขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation $(B \times L)$ เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ e_B เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4-34 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Size of foundation $(B \times L)$ เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Size of foundation $(B \times L)$ จะมีผลต่อค่า A' ซึ่งเมื่อ Size of foundation $(B \times L)$ มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า A' จึงทำให้ Q'_u เพิ่มขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation $(B \times L)$ เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Q'_u จะมีค่าลดลง เมื่อ e_B มีค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก e_B จะมีผลต่อ Effective width (B') กล่าวคือ เมื่อ e_B เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q'_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-35 และ 4-36

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินทรายแน่น ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Size of foundation, $(B \times L)$ โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $c = 0 \text{ T/m}^2$, $\gamma_T = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 2 \text{ T/m}^3$, $\phi = 32^\circ$ และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-35 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า

1.1 ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) มีค่าเป็นศูนย์ ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) ของฐานรากดินแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีค่า q'_u มากกว่าของฐานรากแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทั้งนี้เนื่องจากอัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ในการหา Shape factors กล่าวคือ หาก $\frac{B'}{L'}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Shape factors มีค่าสูงตามไปด้วย ซึ่ง $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากดินแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะมีค่ามากกว่าฐานรากดินแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า อีกทั้งอัตราส่วนของ $\frac{Df}{B}$ ที่มีผลต่อ Depth factors เช่นเดียวกับ $\frac{B'}{L'}$

1.2 ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) มีค่าไม่เป็นศูนย์ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีการเปลี่ยนแปลง ไม่เป็นดังที่กล่าวในข้อ 1.1 ทั้งนี้เพราะว่า อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ที่มีการลดลงเมื่อ e_B เพิ่มขึ้นนั่นเอง ทำให้ $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากแต่ละขนาดลดลง ซึ่งจะลดลงไม่เท่ากัน เพราะ L' มีค่าไม่เท่ากัน q'_u จึงมีแนวโน้มลดลงไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการตัดกันของเส้นกราฟขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, $(B \times L)$ เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_B เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4-36 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Size of foundation, $(B \times L)$ เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Size of foundation, $(B \times L)$ จะมีผลต่อค่า A' ซึ่งเมื่อ Size of foundation, $(B \times L)$ มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า A' จึงทำให้ Q'_u เพิ่มขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, $(B \times L)$ เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Q'_u จะมีค่าลดลง เมื่อ e_B มีค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก e_B จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_B เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q'_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-37 และ 4-38

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_b) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียว ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Size of foundation, ($B \times L$) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $c = 5 \text{ T/m}^2$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\phi = 0^\circ$ และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-37 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า

1.1 ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) มีค่าเป็นศูนย์ ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าสูงหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับ อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ และ อัตราส่วนของ $\frac{Df}{B}$ กล่าวคือ หาก $\frac{B'}{L'}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Shape factors มีค่าสูง แล้ว q'_u ก็จะสูงตามไปด้วย และหาก $\frac{Df}{B}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Depth factors มีค่าสูง แล้ว q'_u ก็จะสูงตามไปด้วยเช่นกัน

1.2 ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) มีค่าไม่เป็นศูนย์ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีการเปลี่ยนแปลง ไม่เป็นดังที่กล่าวในข้อ 1.1 ทั้งนี้เพราะว่า อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ที่มีการลดลงเมื่อ e_b เพิ่มขึ้นนั่นเอง ทำให้ $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากแต่ละขนาดลดลง ซึ่งจะลดลงไม่เท่ากัน เพราะ L' มีค่าไม่เท่ากัน q'_u จึงมีแนวโน้มลดลงไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการตัดกันของเส้นกราฟขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, ($B \times L$) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_b) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_b) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_b เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4-38 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_b) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Size of foundation, ($B \times L$) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Size of foundation, ($B \times L$) จะมีผลต่อค่า A' ซึ่งเมื่อ Size of foundation, ($B \times L$) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า A' จึงทำให้ Q'_u เพิ่มขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, ($B \times L$) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Q'_u จะมีค่าลดลง เมื่อ e_b มีค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก e_b จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_b เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q'_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-39 และ 4-40

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียว ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Size of foundation, (BxL) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $c = 5 \text{ T/m}^2$, $\gamma_T = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 2 \text{ T/m}^3$, $\phi = 0^\circ$ และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-39 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์ (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า

1.1 ที่ระยะเยื้องศูนย์ (e_B) มีค่าเป็นศูนย์ ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าสูงหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับ อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ และ อัตราส่วนของ $\frac{Df}{B}$ กล่าวคือ หาก $\frac{B'}{L'}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Shape factors มีค่าสูง แล้ว q'_u ก็จะสูงตามไปด้วย และหาก $\frac{Df}{B}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Depth factors มีค่าสูง แล้ว q'_u ก็จะสูงตามไปด้วย เช่นกัน

1.2 ที่ระยะเยื้องศูนย์ (e_B) มีค่าไม่เป็นศูนย์ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีการเปลี่ยนแปลง ไม่เป็นดังที่กล่าวในข้อ 1.1 ทั้งนี้เพราะว่า อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ที่มีการลดลงเมื่อ e_B เพิ่มขึ้นนั่นเอง ทำให้ $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากแต่ละขนาดลดลง ซึ่งจะลดลงไม่เท่ากัน เพราะ L' มีค่าไม่เท่ากัน q'_u จึงมีแนวโน้มลดลงไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการตัดกันของเส้นกราฟขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, (BxL) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_B เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4-40 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์ (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Size of foundation, (BxL) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Size of foundation, (BxL) จะมีผลต่อค่า A' ซึ่งเมื่อ Size of foundation, (BxL) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า A' จึงทำให้ Q'_u เพิ่มขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, (BxL) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Q'_u จะมีค่าลดลง เมื่อ e_B มีค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก e_B จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_B เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q'_u มีค่าลดลง

จากรูปที่ 4-41 และ 4-42

เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Eccentric length (e_B) ในแกน X กับ Ultimate bearing capacity (q'_u) และ Ultimate loads (Q'_u) ในแกน Y ตามลำดับ ซึ่งเกิดขึ้นในดินเหนียว ที่แปรเปลี่ยนตามค่า Size of foundation, (BxL) โดยที่มี $D_f = 1 \text{ m}$, $c = 10 \text{ T/m}^2$, $\gamma_T = 1.6 \text{ T/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.8 \text{ T/m}^3$, $\phi = 0^\circ$ และ $D_{GWT} = 0 \text{ m}$ อธิบายได้ดังนี้

จากรูปที่ 4-41 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า

1.1 ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) มีค่าเป็นศูนย์ ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าสูงหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับ อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ และ อัตราส่วนของ $\frac{Df}{B}$ กล่าวคือ หาก $\frac{B'}{L'}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Shape factors มีค่าสูง แล้ว q'_u ก็จะสูงตามไปด้วย และหาก $\frac{Df}{B}$ มีค่าสูงก็จะทำให้ค่า Depth factors มีค่าสูง แล้ว q'_u ก็จะสูงตามไปด้วยเช่นกัน

1.2 ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) มีค่าไม่เป็นศูนย์ค่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีการเปลี่ยนแปลง ไม่เป็นดังที่กล่าวในข้อ 1.1 ทั้งนี้เพราะว่า อัตราส่วนของ $\frac{B'}{L'}$ ที่มีการลดลงเมื่อ e_B เพิ่มขึ้นนั่นเอง ทำให้ $\frac{B'}{L'}$ ของฐานรากแต่ละขนาดลดลง ซึ่งจะลดลงไม่เท่ากัน เพราะ L' มีค่าไม่เท่ากัน q'_u จึงมีแนวโน้มลดลงไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการตัดกันของเส้นกราฟขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, (BxL) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate bearing capacity (q'_u) จะมีค่าลดลง เมื่อ Eccentric length (e_B) มีค่าเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก Eccentric length (e_B) จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_B เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย

จากรูปที่ 4-42 จะเห็นได้ว่า

1. ที่ระยะเยื้องศูนย์กลาง (e_B) เดียวกัน (ในแนวตั้งของกราฟ) จะเห็นได้ว่า Ultimate loads (Q'_u) จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อค่า Size of foundation, (BxL) เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เนื่องจาก ค่า Size of foundation, (BxL) จะมีผลต่อค่า A' ซึ่งเมื่อ Size of foundation, (BxL) มีค่าเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้ค่า A' จึงทำให้ Q'_u เพิ่มขึ้น

2. ที่ค่า Size of foundation, (BxL) เดียวกัน (ในแนวเส้นกราฟ) จะเห็นได้ว่า Q'_u จะมีค่าลดลง เมื่อ e_B มีค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก e_B จะมีผลต่อ Effective width, (B') กล่าวคือ เมื่อ e_B เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ B' นั้นน้อยลง ส่งผลให้ค่า Shape Factor มีค่าน้อยลงตามไปด้วย และทำให้ค่า Effective area, (A') นั้นมีค่าน้อยลงตามไปด้วย จึงทำให้ Q'_u มีค่าลดลง