

บทที่ 4

วิเคราะห์ผลการทดสอบ

4.1 การแปลผลการทดสอบจาก VWSG

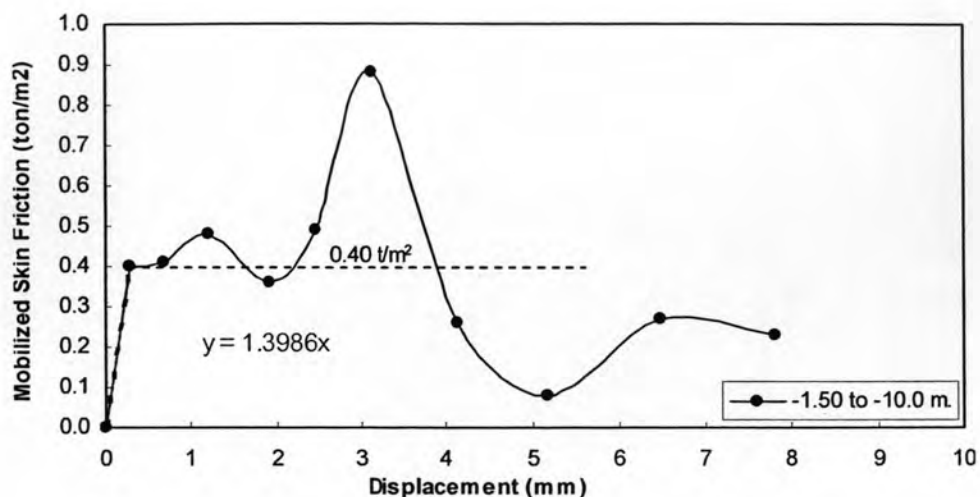
เนื่องจากการติดตั้งตำแหน่งของ VWSG ของโครงการที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 3.1 มีการติดตั้งอยู่ 6 ตำแหน่ง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้อาศัยข้อมูลการทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มทดสอบที่มีการติดตั้งเครื่องมือวัดประเภท VWSG ในการหาค่าการส่งถ่ายแรงตลอดความยาวเสาเข็ม ซึ่งถือว่ามีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยจะนำค่าการกระจายของแรงตามแนวแกน มาแปลผลเป็นค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในแต่ละตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงชั้นดิน ซึ่งแบ่งชั้นดินออกเป็น 5 ชั้น ดังแสดงในรูปที่ 3.2

4.1.1 ชั้น ดินเหนียวอ่อน (Soft clay)

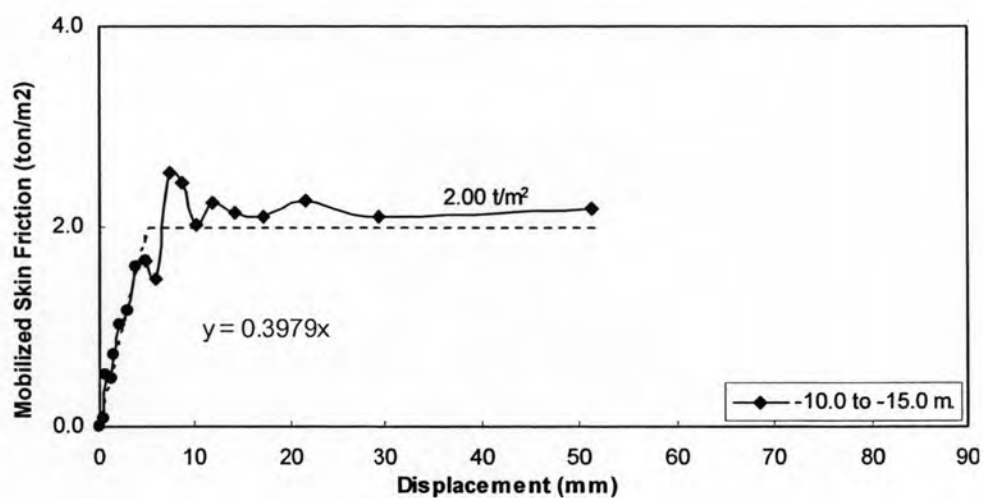
สภาพของชั้นดินเหนียวอ่อนมีความหนาประมาณ 9.50 เมตร ตำแหน่งติดตั้ง VWSG ของชั้นดินดังกล่าวจะติดตั้งที่ระดับประมาณ -1.50 เมตร และ -10.00 เมตร ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบการรับน้ำหนักแรงต้านทาน (skin friction) กับการเคลื่อนตัว (displacement) ของชั้นดินเหนียวอ่อน สามารถแสดงได้ในรูปที่ 4.1 โดยค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินเหนียวอ่อน มีค่าประมาณ 0.29 มิลลิเมตร และ 0.45 ตันต่อตารางเมตร ตามลำดับ

4.1.2 ชั้น ดินเหนียวปานกลาง (Medium clay)

สภาพของชั้นดินเหนียวปานกลางมีความหนาประมาณ 5.00 เมตร การติดตั้งตำแหน่ง VWSG ของชั้นดินดังกล่าวจะติดตั้งที่ระดับประมาณ -10.00 เมตร และ -15.00 เมตร ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบการรับน้ำหนักแรงต้านทาน (Skin friction) กับการเคลื่อนตัว (Displacement) ของชั้นดินเหนียวปานกลาง สามารถแสดงได้ในรูปที่ 4.2 โดย ค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินเหนียวปานกลาง มีค่าประมาณ 5.03 มิลลิเมตร และ 0.20 ตันต่อตารางเมตร ตามลำดับ



รูปที่ 4.1 การแปลผล ค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินเหนียวอ่อน (Soft clay)

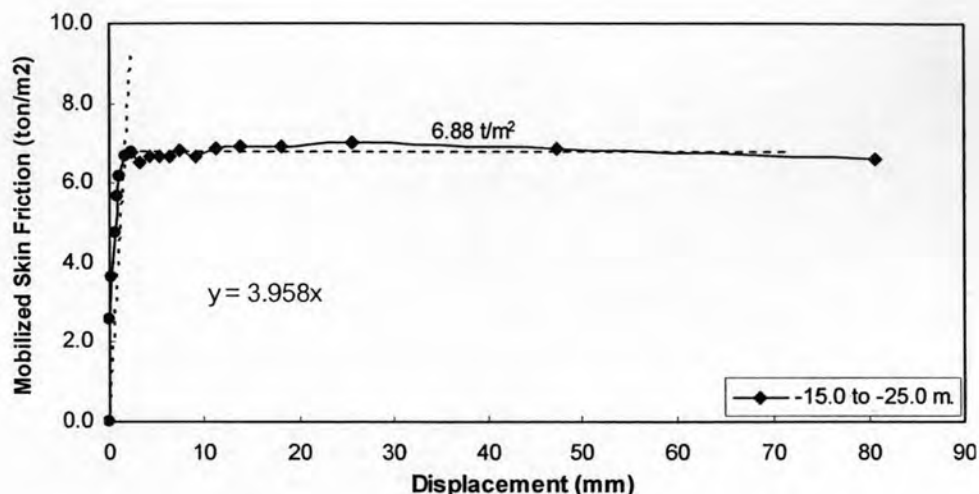


รูปที่ 4.2 การแปลผล ค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินเหนียวปานกลาง (Medium clay)

4.1.3 ชั้น ดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก (Stiff to very stiff clay)

สภาพของชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมากมีความหนาประมาณ 10.00 เมตร การติดตั้งตำแหน่ง VWSG ของชั้นดินดังกล่าวจะติดตั้งที่ระดับประมาณ -15.00 เมตร และ -25.00 เมตร ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบการรับน้ำหนักแรงเสียดทาน (Skin friction) กับการเคลื่อนตัว (Displacement) ของชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สามารถแสดงได้ในรูปที่ 4.3 โดยค่า Quake

และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก มีค่าประมาณ 1.74 มิลลิเมตร และ 6.88 ตันต่อตารางเมตร ตามลำดับ



รูปที่ 4.3 การแปลผล ค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก (Stiff to very stiff clay)

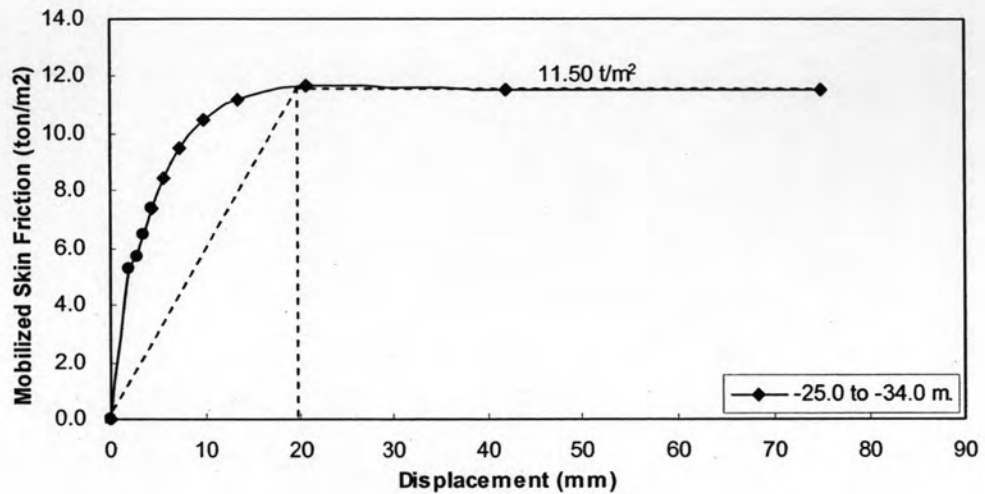
4.1.4 ชั้น ดินทรายแน่นถึงแน่นมาก (Dense to very dense sand)

สภาพของชั้นดินทรายแน่นถึงแน่นมากมีความหนาประมาณ 9.00 เมตร การติดตั้งตำแหน่ง VWSG ของชั้นดินดังกล่าวจะติดตั้งที่ระดับประมาณ -25.00 เมตร และ -34.00 เมตร ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบการรับน้ำหนักแรงเสียดทาน (Skin friction) กับการเคลื่อนตัว (Displacement) ของชั้นดินทรายแน่นถึงแน่นมาก พิจารณาที่การรับแรงเสียดทานสูงสุดเพื่อเกิดการเคลื่อนที่มากที่สุด สามารถแสดงได้ในรูปที่ 4.4 โดยค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินทรายแน่นถึงแน่นมาก มีค่าประมาณ 20 มิลลิเมตร และ 11.50 ตันต่อตารางเมตร ตามลำดับ

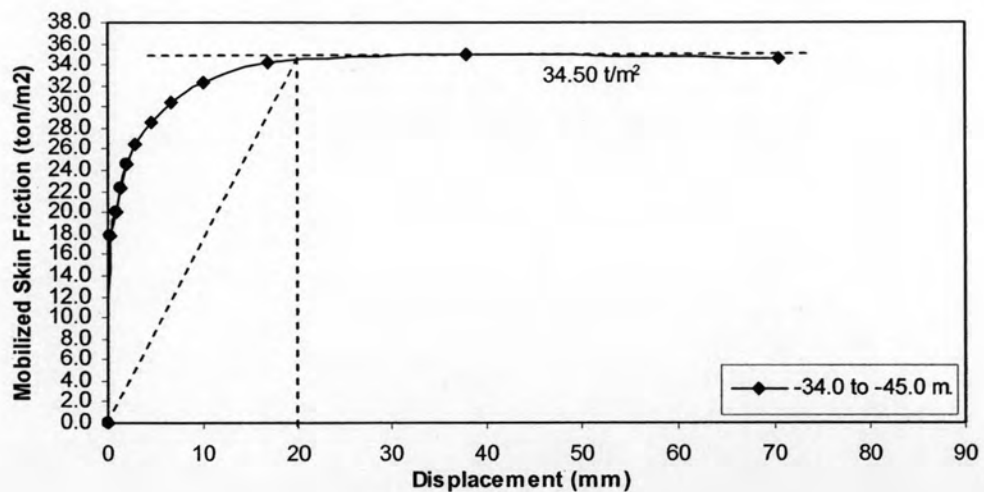
4.1.5 ชั้น ดินทรายแน่นมาก (Very dense sand)

สภาพของชั้นดินทรายแน่นมากมีความหนาประมาณ 12.00 เมตร การติดตั้งตำแหน่ง VWSG ของชั้นดินดังกล่าวจะติดตั้งที่ระดับประมาณ -34.00 เมตร และ -46.00 เมตร ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบการรับน้ำหนักแรงเสียดทาน (Skin friction) กับการเคลื่อนตัว (Displacement) ของชั้นดินทรายแน่นมาก พิจารณาที่การรับแรงเสียดทานสูงสุดเพื่อเกิดการ

เคลื่อนที่มากที่สุด สามารถแสดงได้ในรูปที่ 4.5 โดย ค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินทรายแน่นมาก มีค่าประมาณ 20 มิลลิเมตร และ 34.50 ตันต่อตารางเมตร ตามลำดับ



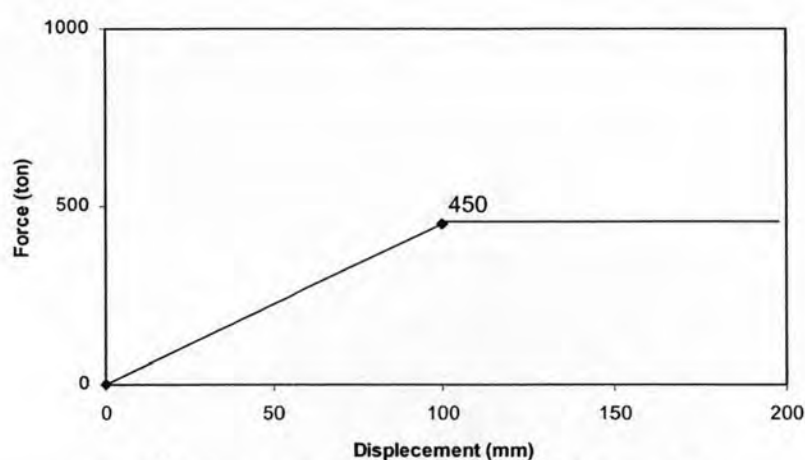
รูปที่ 4.4 การแปลผล ค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินทรายแน่นถึงแน่นมาก (Dense to very dense sand)



รูปที่ 4.5 แสดงการแปลผล ค่า Quake และ แรงต้านทานดิน ในชั้นดินทรายแน่นมาก (Very dense sand)

4.2 การศึกษาอิงพารามิเตอร์ (parametric study)

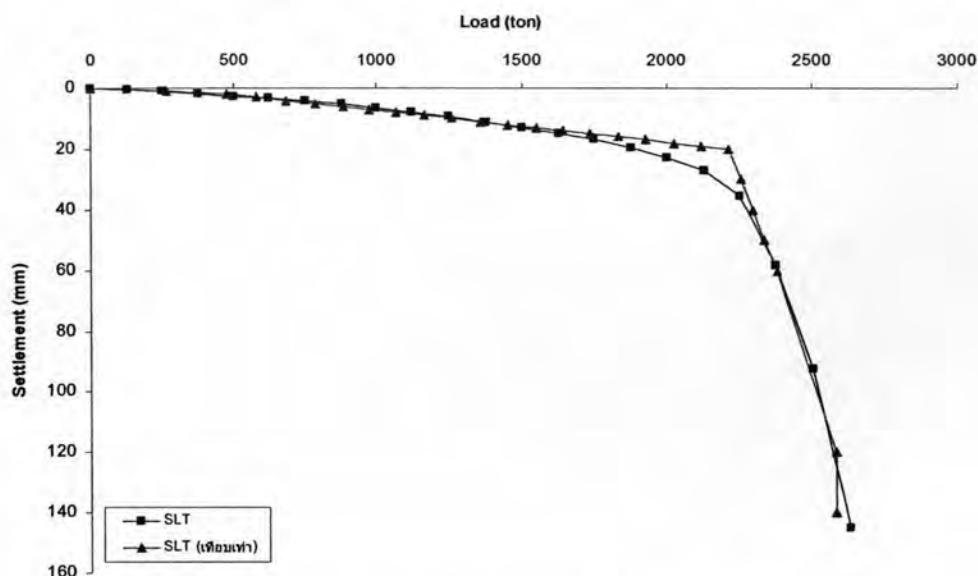
เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดสอบที่ได้จากการติดตั้งเครื่องมือวัดชนิด VWSG เปรียบเทียบกับผลการทดสอบด้วยวิธีสถิตศาสตร์ โดยมีหลักการคือแปลงผลการทดสอบที่ได้จากการติดตั้งเครื่องมือวัดมาแปลงเป็นแรงของแต่ละชั้นดิน การพิจารณาแรงเสียดทานผิวจะพิจารณาการทรุดตัวที่เท่ากันของแต่ละชั้นดินนำผลของแรงแต่ละชั้นดินรวมกันจนถึงการทรุดตัวที่ 20 มม. หลังจากนั้นจะพิจารณาให้ปลายเสาเข็มเป็นตัวรับแรงทั้งหมด ส่วนแรงต้านที่ปลายเข็มจะมีค่าเท่ากับ 450 ตัน และมีการเคลื่อนที่ปลายเสาเข็ม 100 มม. ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงค่าแรงกับการเคลื่อนที่ที่ปลายเสาเข็ม

จากรูปที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าผลที่ได้จากการจำลองด้วยแบบจำลองชนิด elastic perfectly plastic ซึ่งเป็นแบบจำลองดินชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในโปรแกรม CAPWAPC มีค่าใกล้เคียงกับผลการทดสอบเสาเข็มแบบสถิตศาสตร์ โดยมีค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุกเท่ากับ 2200 ตัน ตามเกณฑ์ของ Butter & Hoy (1977) ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกันกับการวิบัติที่ผิวด้านข้างตลอดความยาวเสาเข็ม

การทำการศึกษาอิงพารามิเตอร์ จะพิจารณาค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการวิเคราะห์โดยวิธีพลศาสตร์ด้วยโปรแกรม CAPWAPC คือ แรงต้านทานดิน quake และ smith damping factor ซึ่งพิจารณาการจับคู่ตัวแปล (match quality) โดยแบ่งลำดับการทดสอบออกเป็น 6 ส่วน ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 3.3.3

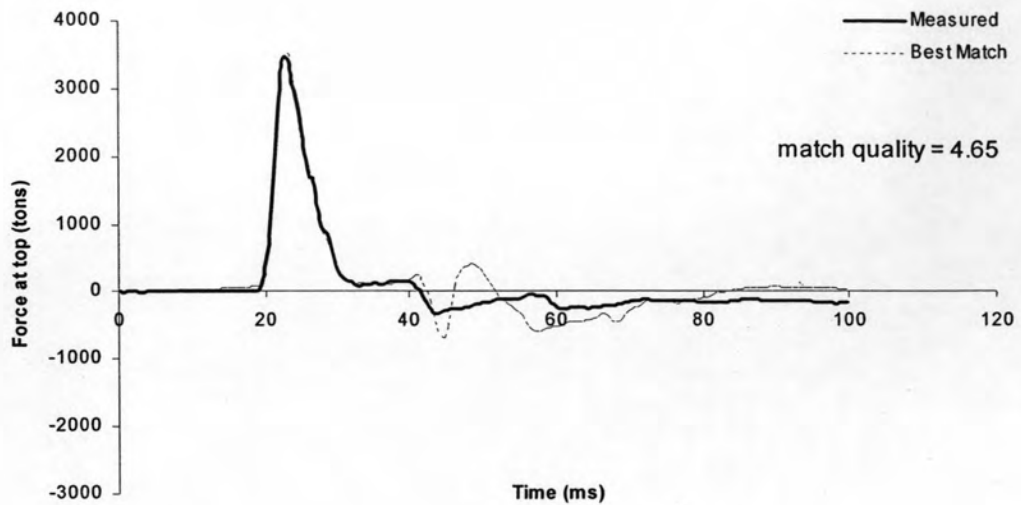


รูปที่ 4.7 เปรียบเทียบแรงกับการทรุดตัวระหว่างการทดสอบวิธีสถิตศาสตร์และการแปลงผลทดสอบที่ได้จากเครื่องมือวัด

4.2.1. การเปลี่ยนแปลงค่า quake ไม่ให้มีผลต่อค่าแรงต้านทานดินของชั้นทราย

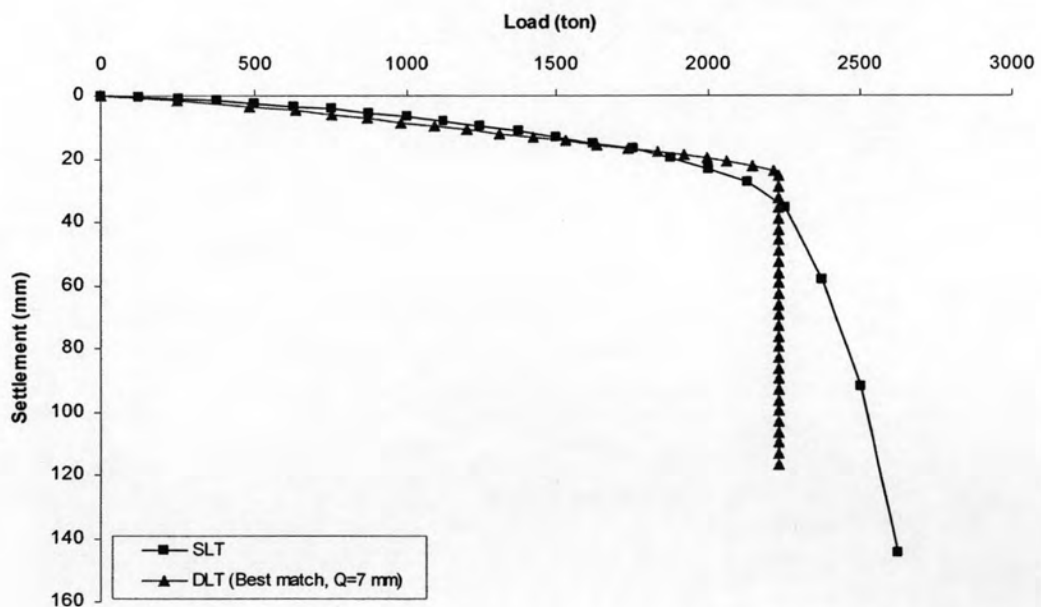
จากข้อจำกัดเรื่องการป้อนพารามิเตอร์ในโปรแกรม CAPWAPC โดยเฉพาะค่า quake ในชั้นทรายทั้ง 2 ชั้น โดยข้อมูลที่ได้จากการติดตั้งเครื่องมือวัดมีค่าประมาณ 20 มม. แต่เนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรมยอมให้ป้อนได้ไม่เกิน 7 มม. (เฉพาะข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้) ดังนั้นในส่วนการป้อนแรงต้านทานดินจะใช้ตามข้อมูลที่ได้จากการติดตั้งเครื่องมือวัด และค่า Smith damping factor จะให้โปรแกรมคำนวณอัตโนมัติ

จากข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้นเมื่อป้อนข้อมูลทั้งหมดในโปรแกรม CAPWAPC คือ ค่าแรงต้านทานของแต่ละชั้นดิน ค่า quake สำหรับชั้นดินเหนียว ส่วนค่า quake สำหรับชั้นทรายซึ่งในที่นี้ใช้เท่ากับ 7 มม. ทำให้ได้ค่า Smith damping factor ที่โปรแกรมคำนวณให้อัตโนมัติและเป็นค่าที่ใช้ตลอดความยาวของเสาเข็มเท่ากับ 0.598 (s/m) โดยมีค่า match quality เท่ากับ 4.65 ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 สัญญาณที่มีการปรับแก้ค่า quake สำหรับชั้นทรายให้เป็นไปตามข้อกำหนดของโปรแกรม CAPWAPC

รูปที่ 4.9 แสดงกราฟการทรุดตัวที่มีการปรับแก้ค่า quake ในชั้นทรายให้เป็นไปตามข้อกำหนดของโปรแกรม CAPWAPC



รูปที่ 4.9 แรงกับการทรุดตัวที่มีการปรับแก้ค่า quake สำหรับชั้นทรายให้เป็นไปตามข้อกำหนดของโปรแกรม CAPWAPC

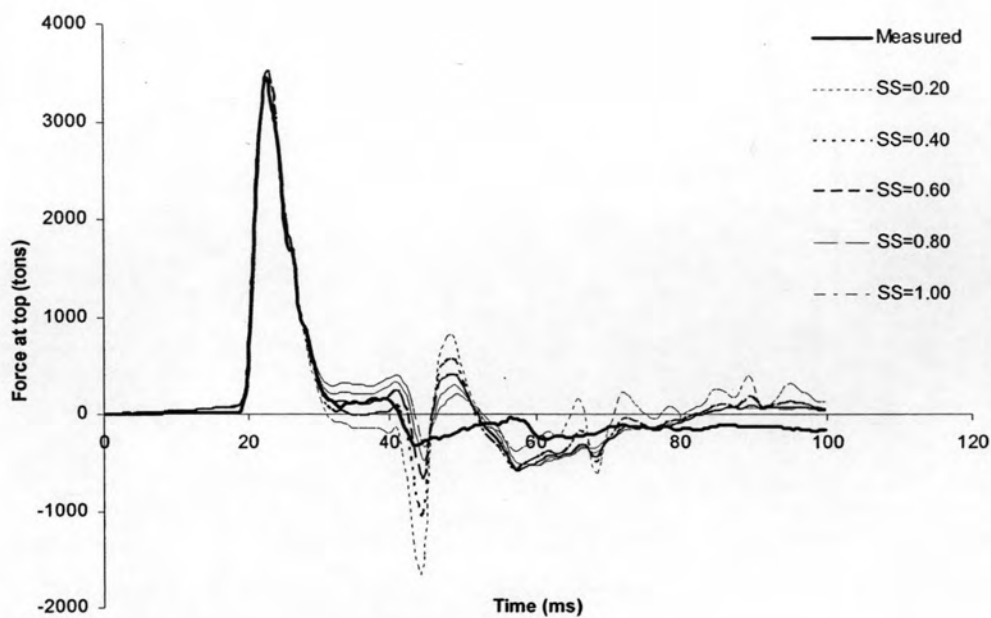
4.2.2. การเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor (SS)

การเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor จะทำการทดสอบตั้งแต่ค่า 0.10 ถึง 1.00 โดยจะทำการเพิ่มทีละ 0.10 ค่าแรงต้านทานดินจะใช้ตามข้อมูลที่ได้จากการติดตั้งเครื่องมือวัด ส่วน quake จะใช้ตามค่าที่ได้จาก ข้อ 4.2.1

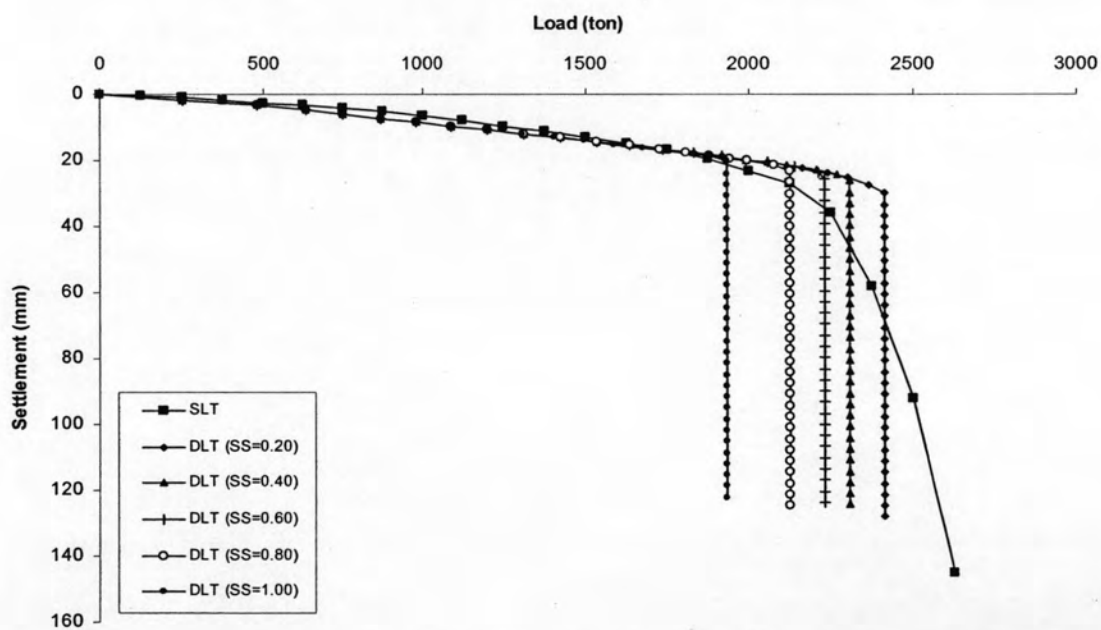
จากรูปที่ 4.10 สามารถอธิบายตามตารางที่ 4.1 ได้ว่าการคำนวณหากมีการใช้ค่า Smith damping factor ค่อนข้างต่ำคือในช่วง 0.10 ถึง 0.50 จะส่งผลให้แรงต้านทานสถิตรวมของเสาเข็มค่อนข้างสูงหรือเท่ากับค่าที่ป้อนเข้าไปตอนแรก และแรงต้านทานสถิตรวมและแรงด้านที่ปลายเข็มจะค่อยๆลดลงเมื่อค่า Smith damping factor มีค่าสูงขึ้น จาก 0.50 ถึง 1.00 ทั้งนี้เนื่องจาก Smith damping factor (SS) มีความสัมพันธ์โดยตรงกับแรงต้านทานสถิต ซึ่งจากตารางสามารถประเมินได้ว่าค่า Smith damping factor (SS) ที่เหมาะสมคือ 0.70 (s/m) เนื่องจากมีค่า match quality ต่ำสุดเท่ากับ 4.62 และรูปที่ 4.11 แสดงแรงกับการทรุดตัวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor (SS)

ตารางที่ 4.1 ค่าที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor (SS)

Smith damping factor (s/m)	แรงต้านทานสถิตรวม (ton)	แรงด้านที่ปลายเข็ม (ton)	match quality
0.10	2484.50	450.90	12.34
0.20	2415.50	381.50	8.81
0.30	2356.20	322.20	6.95
0.40	2306.50	272.50	5.73
0.50	2264.60	230.60	5.03
0.60	2228.90	194.50	4.65
0.70	2199.00	164.90	4.62
0.80	2124.10	140.30	4.71
0.90	2023.90	118.50	4.82
1.00	1933.90	98.80	4.99



รูปที่ 4.10 สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor (SS)

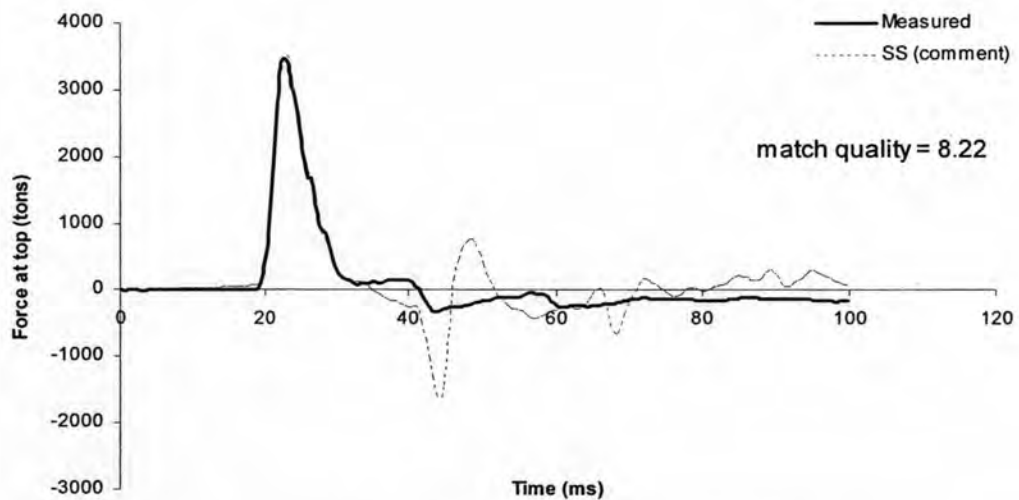


รูปที่ 4.11 แรงกับการทรุดตัวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor (SS)

4.2.3. การใช้ Smith damping factor (SS) ตามคำแนะนำของโปรแกรม CAPWAPC

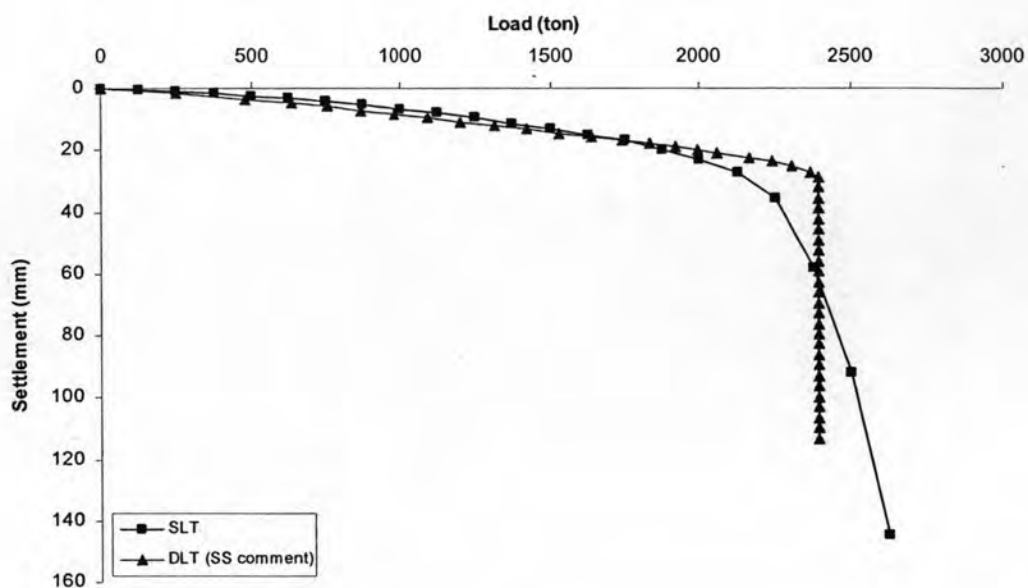
ค่าแรงต้านทานดินและ quake ใช้ข้อมูลตามข้อ 4.2.1 ส่วนค่า Smith damping factor (SS) ตามคำแนะนำของโปรแกรม CAPWAPC คือ สำหรับชั้นดินเหนียวใช้ค่า SS เท่ากับ 0.66 และสำหรับชั้นทรายใช้ค่า SS เท่ากับ 0.16

จากรูปที่ 4.12 อธิบายได้ว่าการใช้ค่า Smith damping factor (SS) ตามคำแนะนำของโปรแกรม CAPWAPC นั้น ลักษณะของสัญญาณที่ได้จากการคำนวณมีค่าต่ำในช่วงปลายเสาเข็ม (ประมาณที่ 45 ms) แสดงถึงการใช้ค่า Smith damping factor (SS) ของดินชั้นทรายที่ต่ำกว่าความเป็นจริง โดยให้ค่า match quality เท่ากับ 8.22 และรูปที่ 4.13 แสดงกราฟแรงกับการทรุดตัวที่เกิดการเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor (SS) ตามคำแนะนำของโปรแกรม CAPWAPC



รูปที่ 4.12 สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor (SS) ตามคำแนะนำของโปรแกรม CAPWAPC



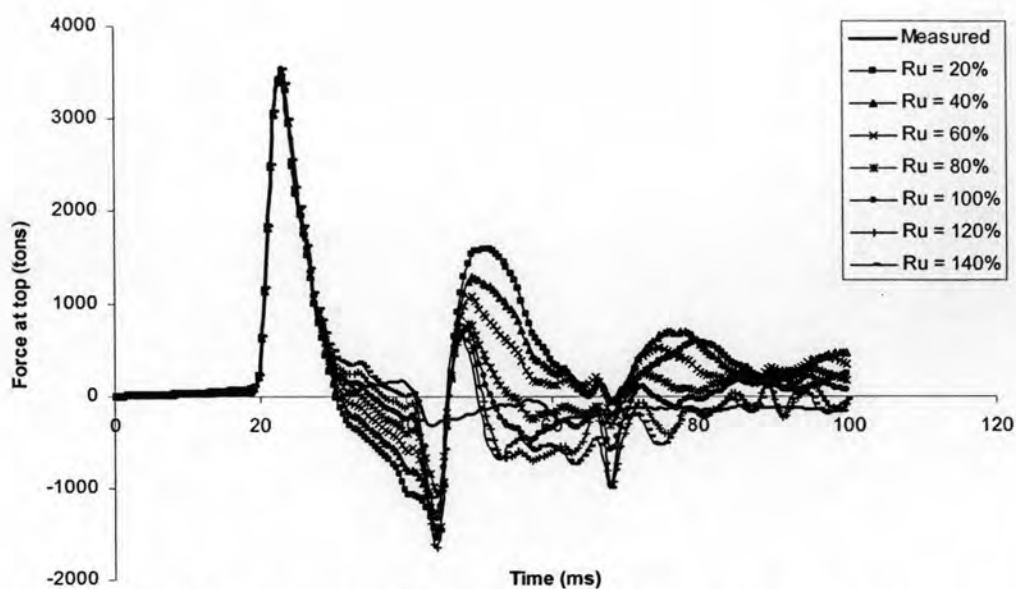


รูปที่ 4.13 แรงกับการทรุดตัวที่เกิดการเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor (SS) ตามคำแนะนำของโปรแกรม CAPWAPC

4.2.4. การเปลี่ยนแปลงค่าแรงต้านทานดิน (R_u)

ค่า quake ใช้ข้อมูลตามหัวข้อ 4.2.1 ส่วนค่า Smith damping factor (SS) ตามคำแนะนำของโปรแกรม CAPWAPC คือ ในชั้นดินเหนียว ใช้ค่า SS เท่ากับ 0.66 และในชั้นทราย ใช้ค่า SS เท่ากับ 0.16 ส่วนค่าแรงต้านทานดิน ใช้ตั้งแต่ 20% ถึง 140% ของแต่ละชั้นดิน โดยเพิ่มทีละ 20%

จากรูปที่ 4.14 อธิบายลักษณะของสัญญาณเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าแรงต้านทานดิน (R_u) โดยเริ่มจากการใช้ค่าแรงต้านทานดินที่ 20% จนถึง 140% ของแรงต้านทานที่ได้จากเครื่องมือวัด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อค่าแรงต้านทานดินมีค่าน้อยส่งผลให้สัญญาณที่ได้จากการคำนวณที่ปลายเสาเข็มมีค่าต่ำกว่าสัญญาณที่วัดได้จริง และจะค่อยๆเพิ่มเมื่อแรงต้านทานดินที่ใช้ในการคำนวณมีค่าสูงขึ้นส่งผลให้แรงต้านทานสถิตมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ส่วนค่า match quality แสดงดังตารางที่ 4.2 ซึ่งจากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าแรงต้านทานที่ 100% ของแรงต้านทานดินเป็นค่าที่มี match quality ต่ำสุดคือ 7.22

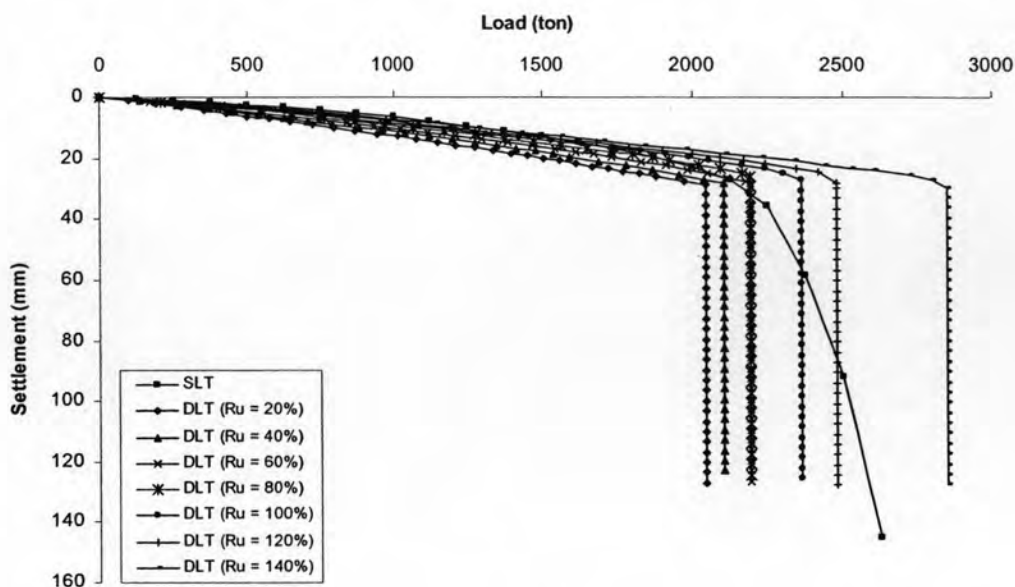


รูปที่ 4.14 สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าแรงต้านทานดิน (R_u)

ตารางที่ 4.2 ค่าที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงค่าแรงต้านทานดิน (R_u)

เปอร์เซ็นต์แรงต้านทานดิน (ton)	แรงต้านทานสถิตรวม (ton)	แรงต้านที่ปลายเข็ม (ton)	match quality
20%	2045.90	1638.80	18.37
40%	2106.60	1293.10	17.26
60%	2190.10	969.50	13.56
80%	2193.20	566.20	7.89
100%	2359.40	325.40	7.22
120%	2478.00	37.00	8.61
140%	2847.50	0.00	8.13

จากรูปที่ 4.15 อธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงค่าแรงต้านทานดิน (R_u) โดยเริ่มจากการใช้ค่าแรงต้านทานดินที่ 20% จนถึง 140% ของแรงต้านทานที่ได้จากเครื่องมือวัด ส่งผลให้แรงต้านทานสถิตรวมของเสาเข็มจะมีค่าค่อนข้างสูงขึ้นเรื่อยๆจนมากกว่าค่าที่ป้อนเข้าไปตอนแรก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นผลของแรงต้านทานของแต่ละชั้นดินโดยตรงที่ส่งผลให้ค่าแรงต้านทานสถิตรวมสูงขึ้น



รูปที่ 4.15 แรงกับการทรุดตัวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่าแรงต้านทานดิน (R_u)

4.2.5. การเปลี่ยนแปลงค่า quake

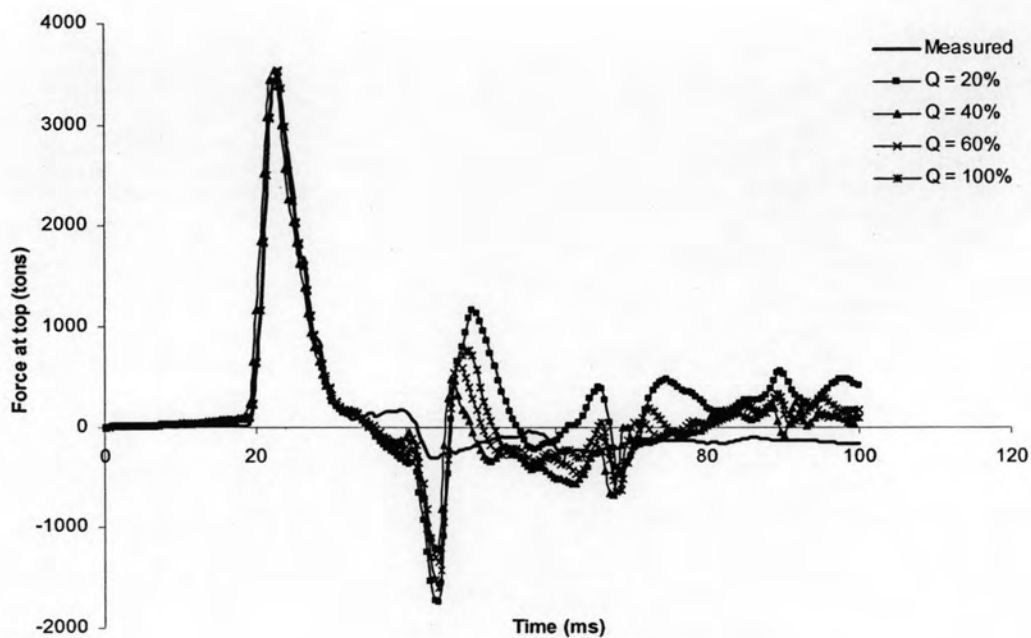
ค่าแรงต้านทานดินใช้ตาม ข้อ 4.2.1, Smith damping factor (SS) ตามคำแนะนำของโปรแกรม CAPWAPC คือ ในชั้นดินเหนียว ใช้ค่า SS เท่ากับ 0.66 และในชั้นทรายใช้ค่า SS เท่ากับ 0.16 ส่วนค่า quake ใช้ตั้งแต่ 20% ถึง 100% ของแต่ละชั้นดิน โดยเพิ่มทีละ 20%

ตารางที่ 4.3 ค่าที่ได้จากการเปลี่ยนแปลง quake

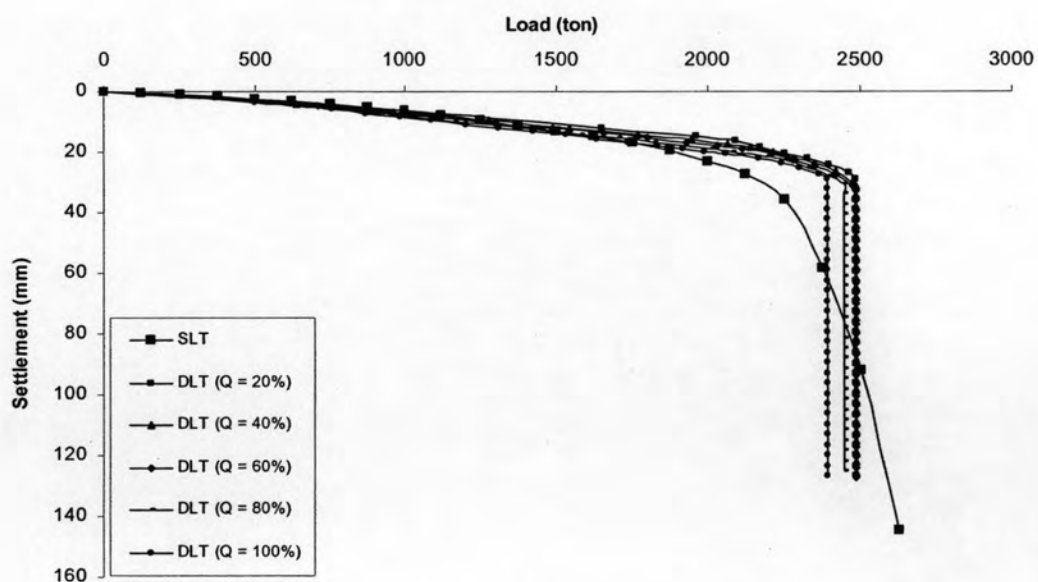
เปอร์เซ็นต์ของ quake (mm)	แรงต้านทานสถิตรวม (ton)	แรงต้านที่ปลายเข็ม (ton)	match quality
20%	2485.00	450.90	5.88
40%	2485.00	450.90	6.35
60%	2485.00	450.90	7.01
80%	2448.70	414.60	7.64
100%	2393.00	358.90	8.24

จากรูปที่ 4.16 และรูปที่ 4.17 สามารถอธิบายได้ คือ เมื่อค่า quake มีค่าต่ำ มีแนวโน้มที่ค่า match quality จะมีค่าลดลง และเมื่อเพิ่มค่า quake ไปเรื่อยๆ ค่า match quality จะมี

แนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เนื่องจากค่าแรงดันที่ปลายเข็มก็มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.3



รูปที่ 4.16 สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า quake

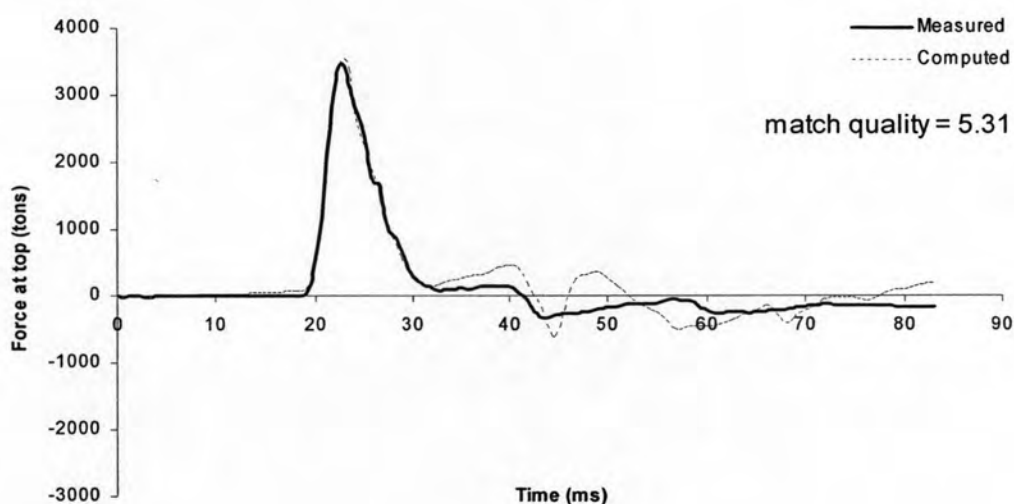


รูปที่ 4.17 แรงกับการทรุดตัวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า quake

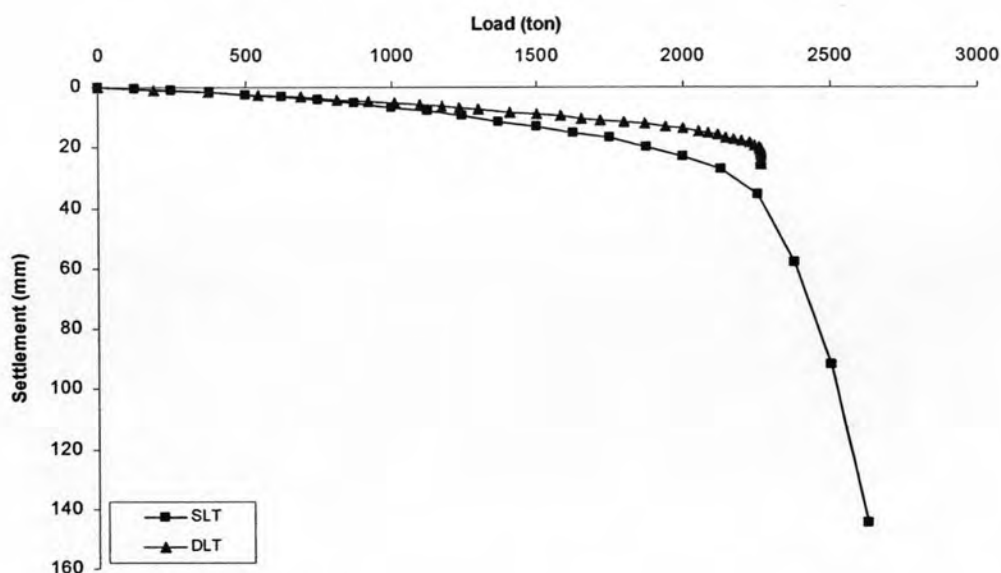
4.2.6. การเปลี่ยนแปลงค่าแรงต้านทานของแต่ละชั้นดินด้วยวิธีสมมูลสถิต

ค่า quake และ ค่า Smith damping factor (SS) ใช้ตามที่โปรแกรม CAPWAPC กำหนดให้อัตโนมัติ

รูปที่ 4.18 แสดงสัญญาณเนื่องจากการใช้ค่าแรงต้านทานของแต่ละชั้นดินด้วยวิธีสมมูลสถิต ส่วนค่า quake และ ค่า Smith damping factor (SS) ใช้ตามที่โปรแกรม CAPWAPC ให้อัตโนมัติ โดยให้ค่า match quality เท่ากับ 5.31 และรูปที่ 4.19 แสดงแรงกับการทรุดตัวเนื่องจากแรงต้านทานของแต่ละชั้นดินด้วยวิธีสมมูลสถิต ส่วนค่า quake และ ค่า Smith damping factor (SS) ใช้ตามที่โปรแกรม CAPWAPC ให้อัตโนมัติ



รูปที่ 4.18 สัญญาณเนื่องจากการใช้ค่าแรงต้านทานของแต่ละชั้นดินด้วยวิธีสมมูลสถิต



รูปที่ 4.19 แรงกับการทรุดตัวเนื่องจากค่าแรงต้านทานของแต่ละชั้นดินด้วยวิธีสมมูลสถิต

4.3 การศึกษาอิทธิพลของค่า Smith damping factor (SS) ต่อชั้นทราย

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลค่า Smith damping factor (SS) ตามลักษณะของชั้นดิน

ลักษณะชั้นดิน	ตามข้อ 4.2.1	ตามข้อ 4.2.2	ตามข้อ 4.2.3	ตามข้อ 4.2.2	กรณีศึกษา
ดินเหนียว	0.598	0.70	0.66	0.20	0.70
ดินทราย	0.598	0.70	0.16	0.20	0.20
Match quality	4.65	4.62	8.22	8.81	7.55

จากตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลแนวโน้มค่า Smith damping factor ตามลักษณะชั้นดิน โดยมีการแยกตามลักษณะการศึกษาอิงพารามิเตอร์ในแบบที่สอดคล้องกันดังนี้

แถวที่ 1 ตามผลที่ได้จากการศึกษาตามข้อ 4.2.1

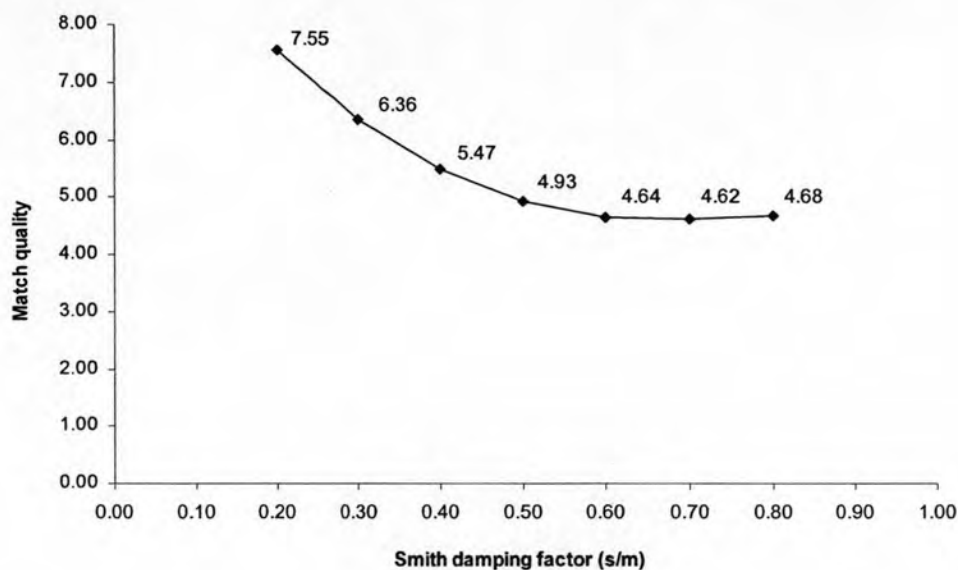
แถวที่ 2 ตามผลที่ได้จากการศึกษาตามข้อ 4.2.2

แถวที่ 3 ตามผลที่ได้จากการศึกษาตามข้อ 4.2.3

แถวที่ 4 ตามผลที่ได้จากการศึกษาตามข้อ 4.2.2 คือ พิจารณาที่ match quality ใกล้เคียงกัน จะได้ค่า Smith damping factor ประมาณเท่ากับ 0.20 (ตารางที่ 4.1)

แถวที่ 5 กรณีศึกษา เพื่อศึกษาอิทธิพลของค่า Smith damping factor ในชั้นทราย

จากแถวที่ 5 กรณีศึกษาที่ 1 ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า Smith damping factor ของชั้นทรายในช่วง 0.3 ถึง 0.6 ซึ่งเป็นค่าระหว่างแถวที่ 2 กับแถวที่ 5 จะได้กราฟ Smith damping factor กับ match quality ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Smith damping factor กับ match quality สำหรับชั้นทราย

จากรูปที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่าค่า Smith damping factor ในชั้นทรายมีอิทธิพลต่อค่า match quality คือ ถ้าใช้ค่า Smith damping factor ต่ำ ค่า match quality จะมีค่าสูง และเมื่อใช้ค่า Smith damping factor สูงขึ้นเรื่อยๆ ค่า match quality จะมีแนวโน้มลดลงจนถึงค่า Smith damping factor เท่ากับ 0.70 และ หลังจากเพิ่มค่า Smith damping factor ขึ้น ค่า match quality มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกครั้ง