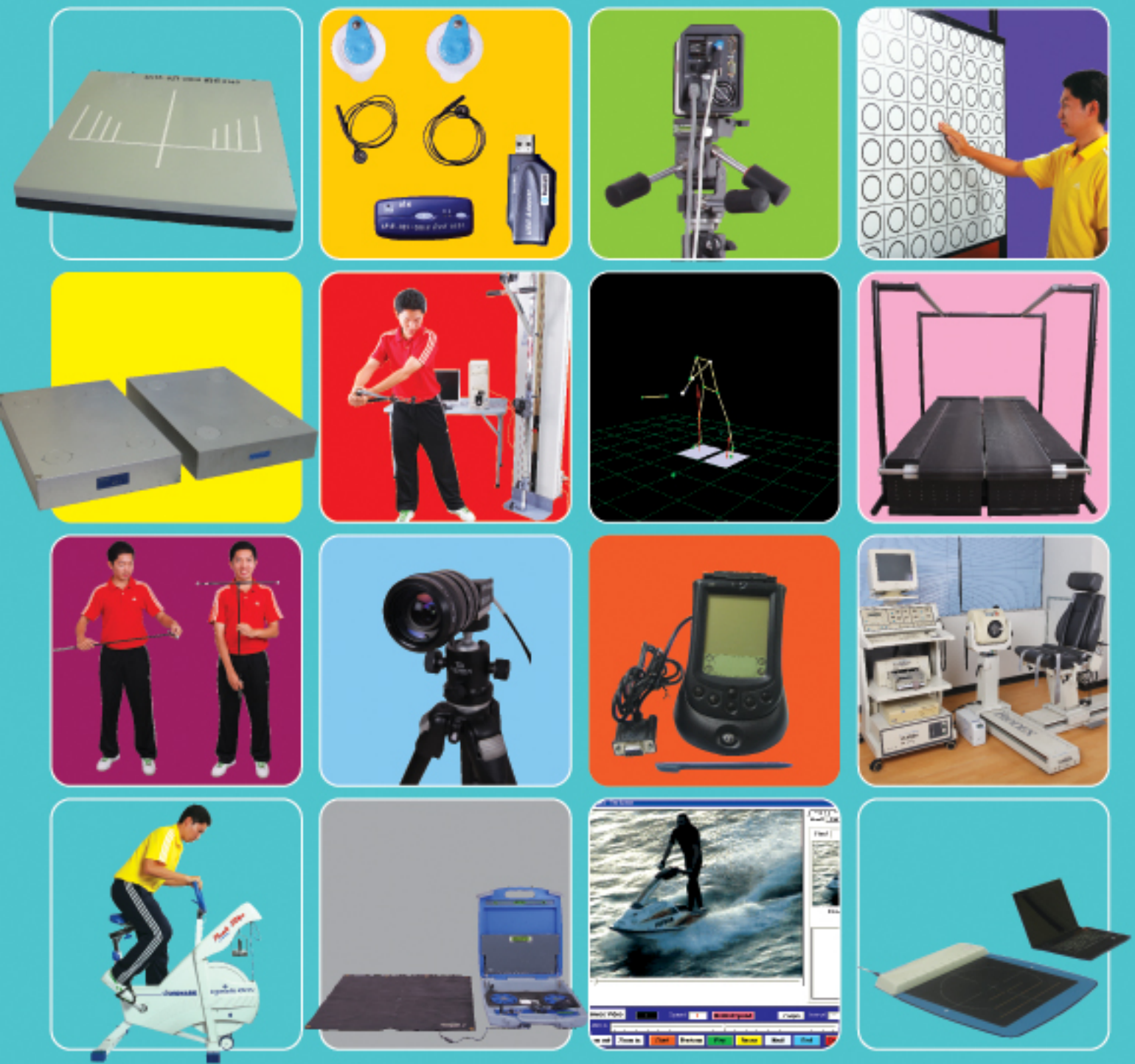
กรมพลศึกษา

คู่มือ
การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์การกีฬาในการทำวิจัย
(Sports Science Research Equipment)



คู่มือการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์การกีฬาในการทำวิจัย

Sports Science Research Equipment

กลุ่มวิจัยและพัฒนา สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา
กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
www.dpe.go.th

คำนำ

วิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการเล่นกีฬาให้ประสบความสำเร็จสูงสุดอย่างต่อเนื่อง ด้วยการนำองค์ความรู้ในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งทางกายและจิต มาปฏิบัติสำหรับพัฒนาการเล่นกีฬา เพื่อการแข่งขัน หรือเล่นเพื่อสุขภาพ ซึ่งเป็นวิธีการตามหลักวิทยาศาสตร์ เกิดขึ้นตามเหตุและผล สามารถพิสูจน์ทดลอง หรือทำการวิจัยเป็นที่ประจักษ์ได้

เครื่องมือวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับทำการวิจัย เพื่อนำผลมาใช้ในการปรับปรุงเทคนิคการเล่น หรือการฝึกซ้อมของนักกีฬาแต่ละประเภทนั้น เป็นเครื่องมือที่ผลิตขึ้นด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีราคาสูง สะดวกต่อการใช้ในการบันทึกผล เก็บข้อมูลและการรายงานผล ซึ่งผู้ที่ใช้เครื่องมือเหล่านี้ ต้องมีความเข้าใจในหลักการต่างๆ ของวิทยาศาสตร์การกีฬา มีการฝึกใช้เครื่องมือให้ชำนาญ และปรึกษากับผู้มีประสบการณ์ในการจัดตั้งอุปกรณ์ หรือการทำสรุปรายงานผลที่เหมาะสม นอกจากนี้ ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลสามารถจัดทำเป็นองค์ความรู้เผยแพร่ไปให้บุคคล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง **กลุ่มวิจัยและพัฒนา สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา** จึงจัดทำหนังสือ **คู่มือการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์การกีฬาในการทำวิจัย** เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติ ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับการวิจัย แก่นักวิจัยรุ่นใหม่ให้ใช้เครื่องได้อย่างถูกต้อง ตามขั้นตอน มีความเที่ยงตรง แม่นยำ ในการเก็บข้อมูล ตลอดจนเป็นการถ่ายทอดประสบการณ์การใช้เครื่องมือ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง เป็นไปในแนวทางเดียวกัน และประยุกต์ใช้ให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ต่อไป

ผู้จัดทำ

สารบัญ

คำนำ 2

เครื่องวัดและฝึกการทรงตัว 5
เครื่องหมายการค้า Balance Check™ Trainer

เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย 13
เครื่องหมายการค้า Alive Monitor HM 131 (Alive ECG)

เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ 29
เครื่องหมายการค้า Signal TEC

เครื่องฝึกปฏิกิริยาตอบสนองของมือต่อการมองเห็น 37
เครื่องหมายการค้า SVT Hand-Eye Co-ordination Trainer

เครื่องฝึกและประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 42
เครื่องหมายการค้า EN-Tree X

แผ่นวัดแรงปฏิกิริยา 53
เครื่องหมายการค้า Kistler

ลู่วิ่งไฟฟ้าพร้อมแผ่นวัดแรงปฏิกิริยา 73
เครื่องหมายการค้า Bertec Treadmill TM 06-B
ใช้เก็บข้อมูลร่วมกับโปรแกรม Qualisys Track Manager

เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ 92
เครื่องหมายการค้า Qualisys Track Manager

เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ระบบวิดีโอความเร็วสูง 112
เครื่องหมายการค้า Innovision

เครื่องวัดสมรรถภาพกล้ามเนื้อแบบ Isokinetic 145
เครื่องหมายการค้า Biodex System 3

จักรยานทดสอบระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนด้วยวิธี Wingate test 161
เครื่องหมายการค้า Monark

เครื่องวิเคราะห์พลวัต 172
เครื่องหมายการค้า NEWTEST

โปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหวจากภาพวีดีโอ 183
เครื่องหมายการค้า CoachNOTES Version 1.0 E

เครื่องวัดแรงกดใต้ฝ่าเท้า 189
เครื่องหมายการค้า Winpod-Medicapteurs

เอกสารอ้างอิง 203
คณะผู้จัดทำ 204

เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์การกีฬา สำหรับการวิจัย

ที่สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา มีใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

1. เครื่องวัดและฝึกการทรงตัว เครื่องหมายการค้า Balance Check™ Trainer
2. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย เครื่องหมายการค้า Alive Monitor HM 131 (Alive ECG)
3. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เครื่องหมายการค้า Signal TEC
4. เครื่องฝึกปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างสายตากับมือ เครื่องหมายการค้า SVT Hand-Eye Co-ordination Trainer
5. เครื่องฝึกและประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เครื่องหมายการค้า EN-Tree X
6. แผ่นวัดแรงปฏิกิริยา เครื่องหมายการค้า Kistler
7. ลู่วิ่งไฟฟ้าพร้อมแผ่นวัดแรงปฏิกิริยา เครื่องหมายการค้า Bertec Treadmill™ 06-B ใช้เก็บข้อมูลร่วมกับโปรแกรม Qualisys Track Manager
8. เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ เครื่องหมายการค้า Qualisys Track Manager
9. เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ระบบวิดีโอความเร็วสูง เครื่องหมายการค้า Innovision
10. เครื่องวัดสมรรถภาพกล้ามเนื้อแบบ Isokinetic เครื่องหมายการค้า Biodex System 3
11. จักรยานทดสอบระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนด้วยวิธี Wingate test เครื่องหมายการค้า Monark
12. เครื่องวิเคราะห์พลวัต เครื่องหมายการค้า NEWTEST
13. โปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหวจากภาพวีดีโอ เครื่องหมายการค้า CoachNOTES Version 1.0 E
14. เครื่องวัดแรงกดใต้ฝ่าเท้า เครื่องหมายการค้า Winpod-Medicapteurs

เครื่องวัดและฝึกการทรงตัว

เครื่องหมายการค้า Balance Check™ Trainer version 3.2.2 ผลิตภัณฑ์ประเทศสหรัฐอเมริกา

เป็นการวัดการทรงตัว โดยใช้แผ่นวัดแรง (force platform) เครื่องหมายการค้า Bertec วัดแรงปฏิกิริยาที่กระทำต่อเท้า (ground reaction force) และ จุดศูนย์กลางแรงกดที่เท้า (center of pressure = CoP) แล้วนำมาประมวลความสามารถในการทรงตัว ตามวิธีการทดสอบต่างๆ ส่วนการฝึกการทรงตัวด้วยโปรแกรมนี้เป็นการฝึกด้วยข้อมูลย้อนกลับ (biofeedback) ของจุดศูนย์ถ่วงของโลกในร่างกายผู้ถูกทดสอบ (center of gravity = CoG)

วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

- สำหรับทดสอบความสามารถในการทรงตัว ทั้งในส่วนของ static และ dynamic balance
- สำหรับการตรวจประเมินแนวโน้มทิศทางที่จะเกิดโอกาสล้มของผู้ถูกทดสอบ
- สำหรับการฝึกการทรงตัว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกาย ป้องกันการล้ม

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

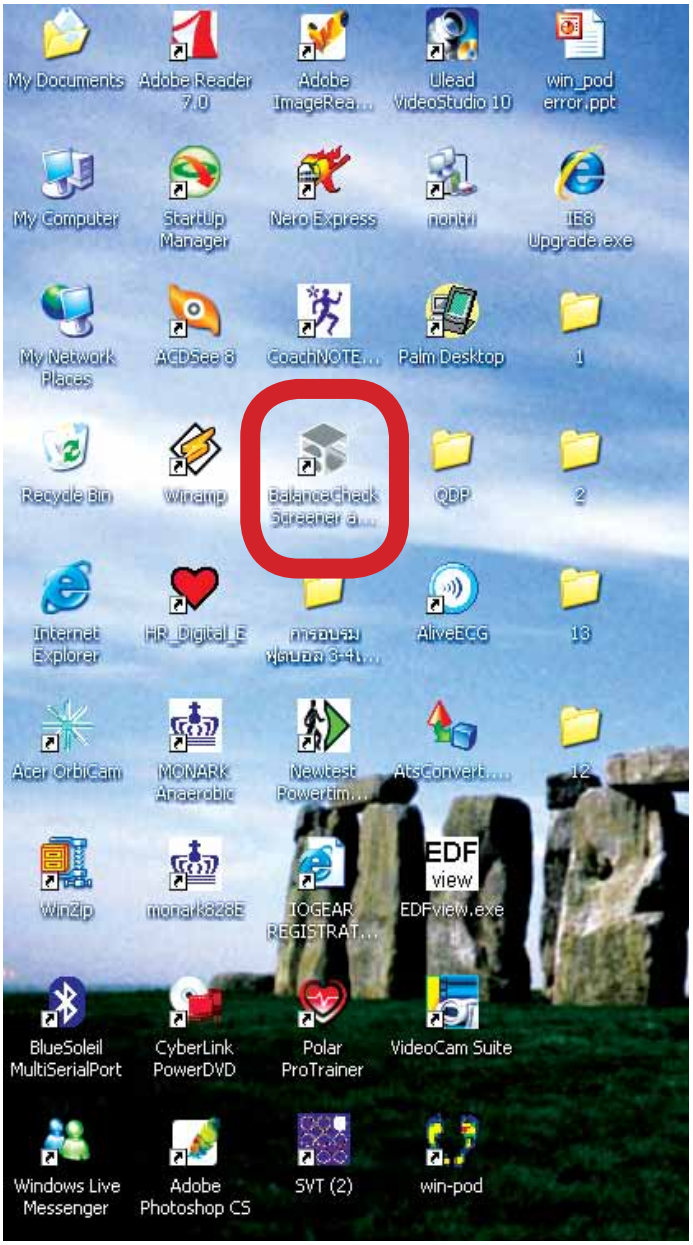
- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ที่ติดตั้งโปรแกรม balance check screener and trainer
- แผ่นวัดการทรงตัว มี 2 ลักษณะ คือ
  - พื้นแข็ง (Rigid balance surface)
  - พื้นนุ่ม (perturbed balance surface)
- พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับแผ่นทรงตัว

การเตรียมผู้ถูกทดสอบ

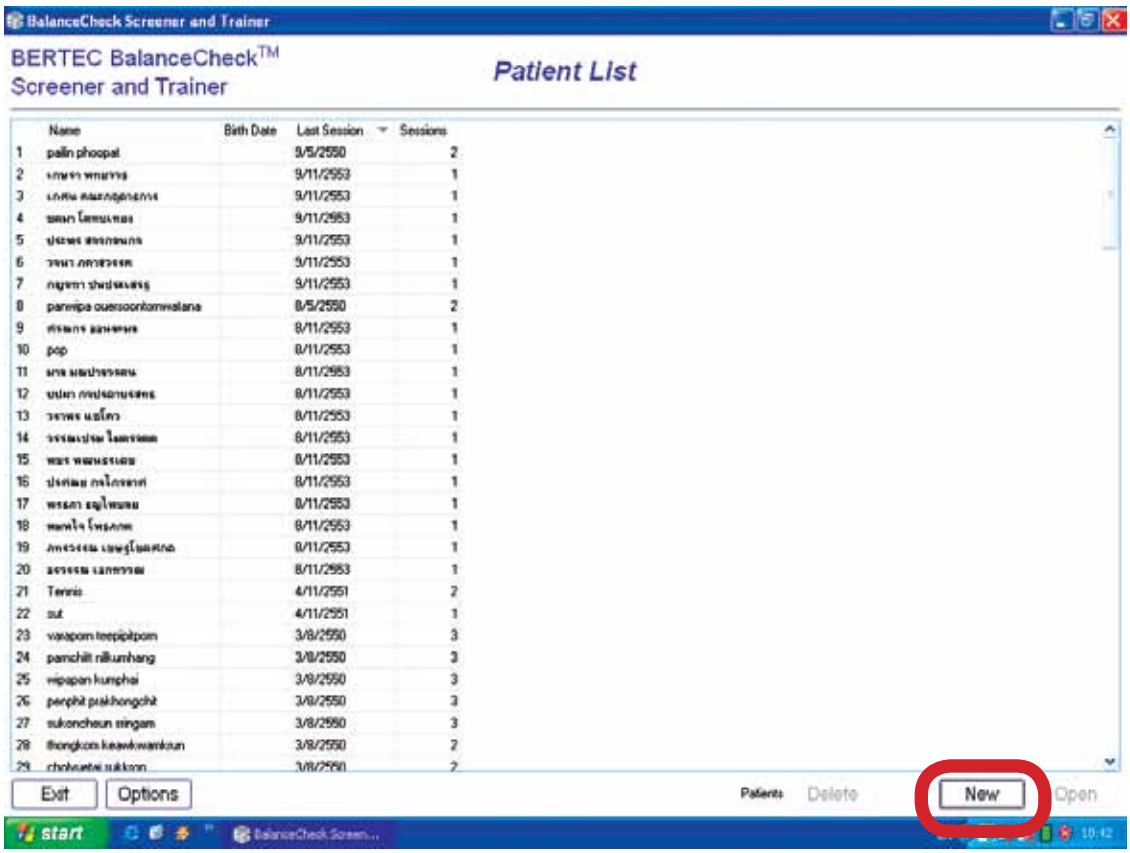
ผู้ถูกทดสอบต้องไม่สวมถุงเท้า รองเท้า ขณะทำการทดสอบ และสวมกางเกงขาสั้น หรือ กางเกงที่ปลายกางเกงอยู่ประมาณกึ่งกลางน่อง

วิธีการบันทึกข้อมูล

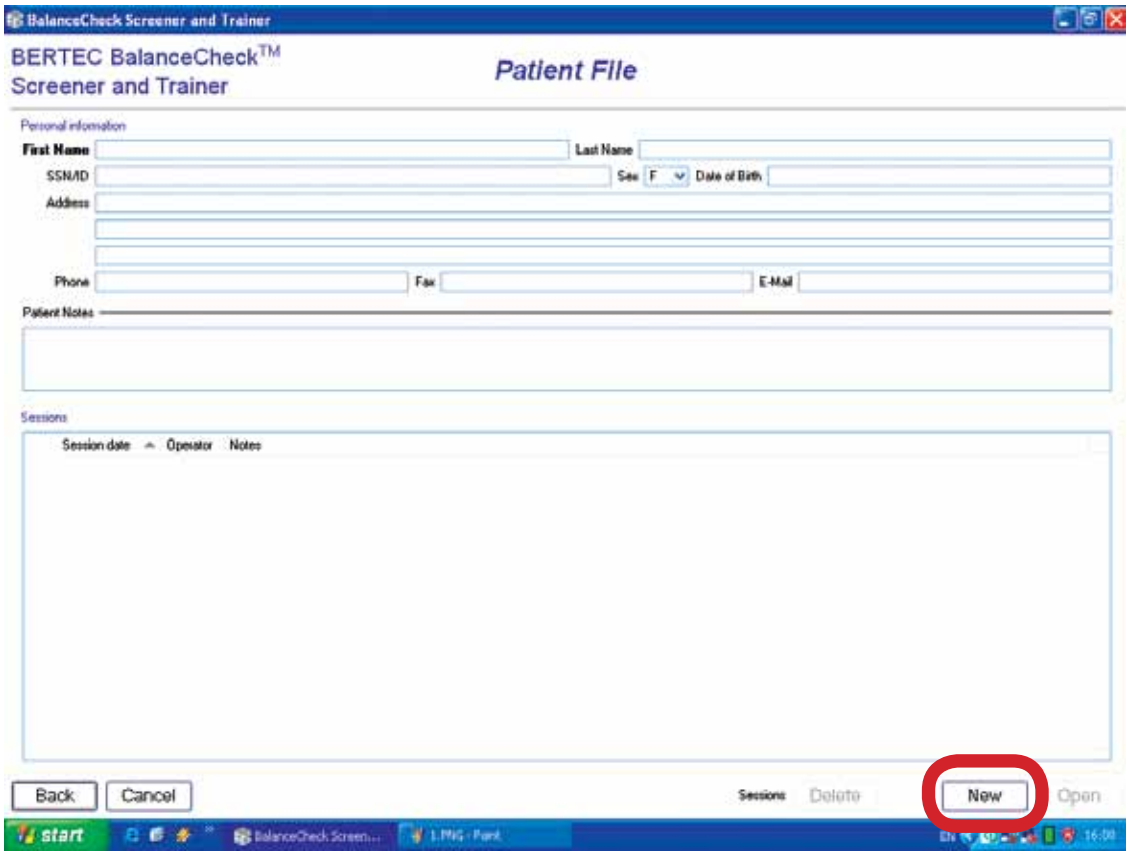
- คลิก Icon Balance Check ที่ desktop



จะปรากฏหน้าต่างทะเบียนรายชื่อผู้ถูกทดสอบเดิม ที่เก็บข้อมูลไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ กด New เพื่อสร้างแฟ้มข้อมูล

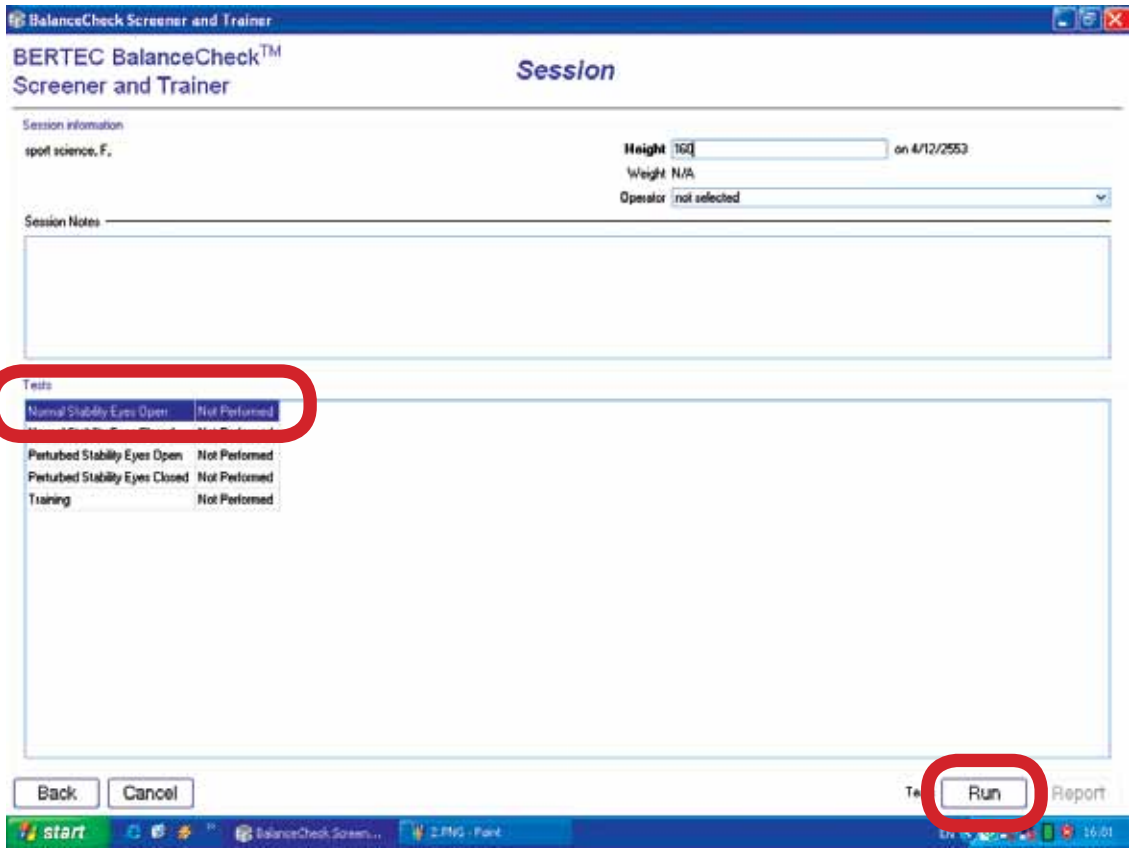


- ทำการกรอกข้อมูล ชื่อ-นามสกุล, เพศ ของผู้ถูกทดสอบคนใหม่ กด New



- กรอกส่วนสูง และเลือกวิธีการทดสอบ มี 4 ลักษณะ คือ
  1. ยืนเท้าคู่ ลืมตา บนพื้นแข็ง เป็นเวลา 10 วินาที (Normal Stability Eyes Open)
  2. ยืนเท้าคู่ หลับตา บนพื้นแข็ง เป็นเวลา 10 วินาที (Normal Stability Eyes Closed)
  3. ยืนเท้าคู่ ลืมตา บนพื้นนุ่ม เป็นเวลา 10 วินาที (Perturbed Stability Eyes Open)
  4. ยืนเท้าคู่ หลับตา บนพื้นนุ่ม เป็นเวลา 10 วินาที (Perturbed Stability Eyes Closed)

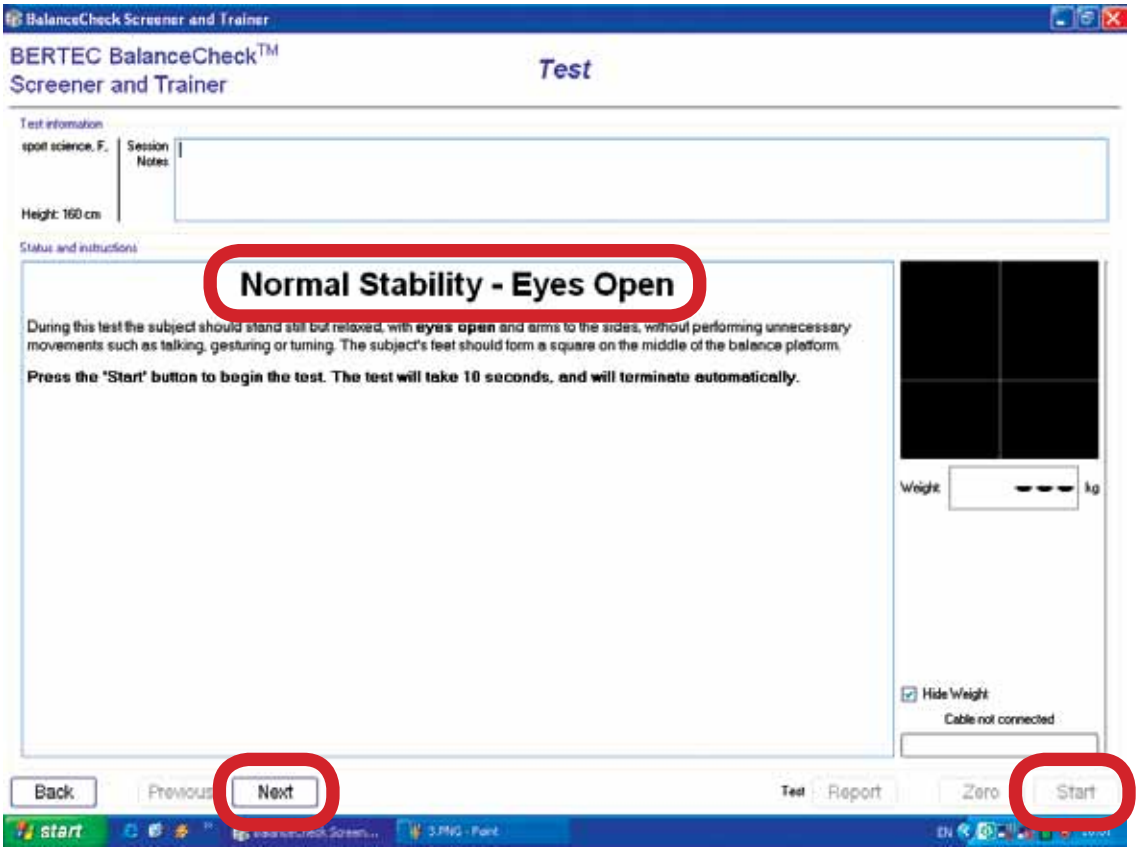
เลือกการทดสอบ วิธีที่ 1 แล้วกด RUN

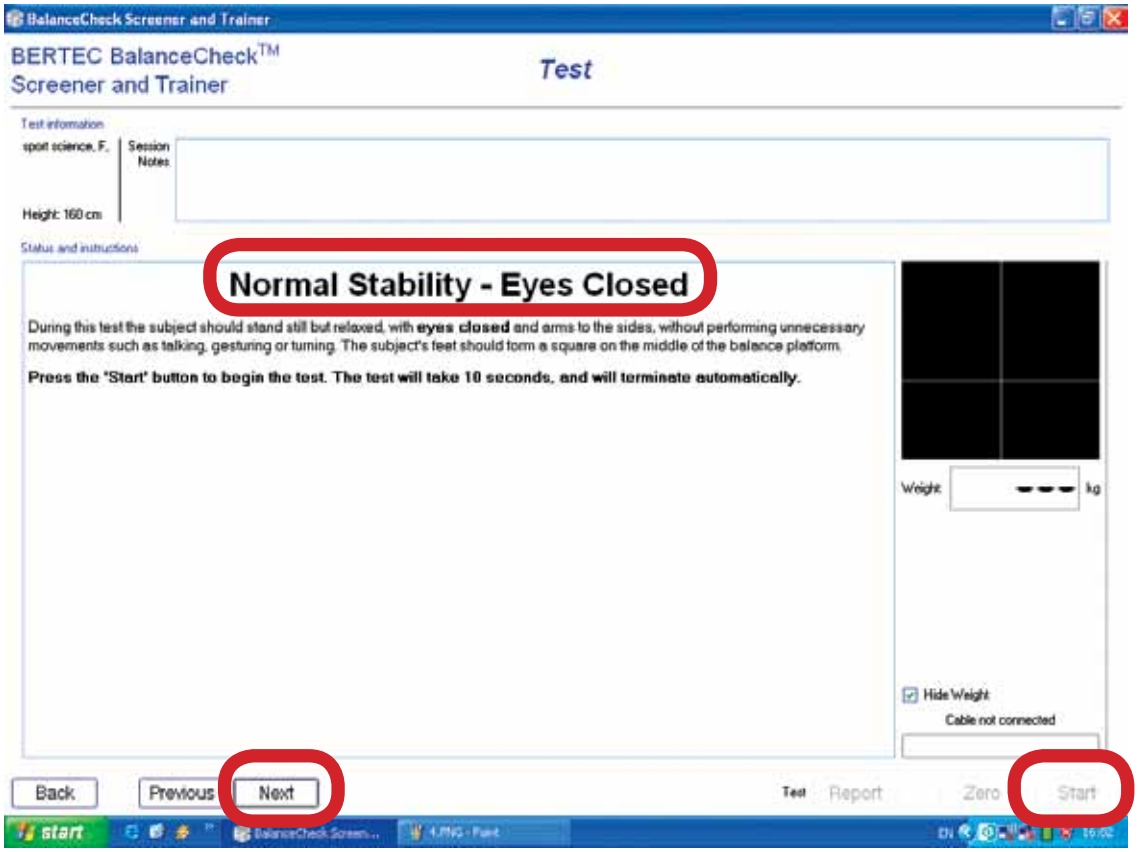


- การ calibrate เครื่อง โดยการกดปุ่ม Zero ทุกครั้ง ก่อนที่จะให้ผู้ถูกทดสอบยืนบนเครื่อง และถ้าทดสอบด้วยอุปกรณ์พื้นนุ่ม ให้จัดอุปกรณ์พื้นนุ่มวางบนอุปกรณ์พื้นแข็ง แล้วจึงกดปุ่ม Zero ทุกครั้งก่อนที่จะให้ผู้ถูกทดสอบยืนบนเครื่อง

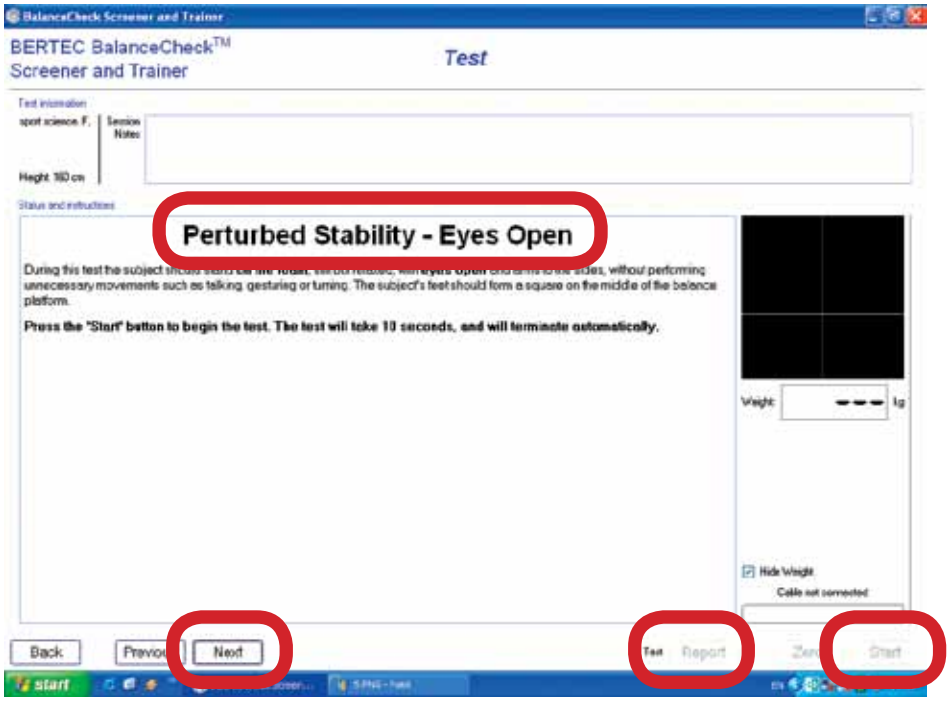
- จัดท่าทางการยืนของผู้ถูกทดสอบบนแผ่นวัดการทรงตัว โดยให้ยืนในท่าที่รู้สึกสบาย มั่นคง แนวตาตุ่ม 2 ข้างของข้อเท้า อยู่ในเส้นแนวนอน และแนวขอบเท้าด้านนิ้วก้อย ทั้ง 2 ข้างอยู่ในแนวเส้นตั้ง (ซึ่งมีข้างละ 4 เส้น)

จดบันทึกการวางเท้าของผู้ถูกทดสอบว่า แนวขอบเท้าด้านนิ้วก้อย อยู่ในแนวเส้นตั้งเส้นใด เมื่อทำการทดสอบซ้ำ จะได้ยืนในตำแหน่งเดิม และถ้าผู้ถูกทดสอบวางเท้าเบนออกด้านนอก ให้จดบันทึกไว้ เมื่อจัดท่าทางเสร็จแล้ว อธิบายวิธีการทำให้ผู้ถูกทดสอบทราบ กด Start เครื่องจะบันทึกผล จากวิธีทดสอบที่ 1 แล้วกด Next เพื่อเข้าสู่วิธีการทดสอบที่ 2 แก่ผู้ถูกทดสอบ กด Start บันทึกผล



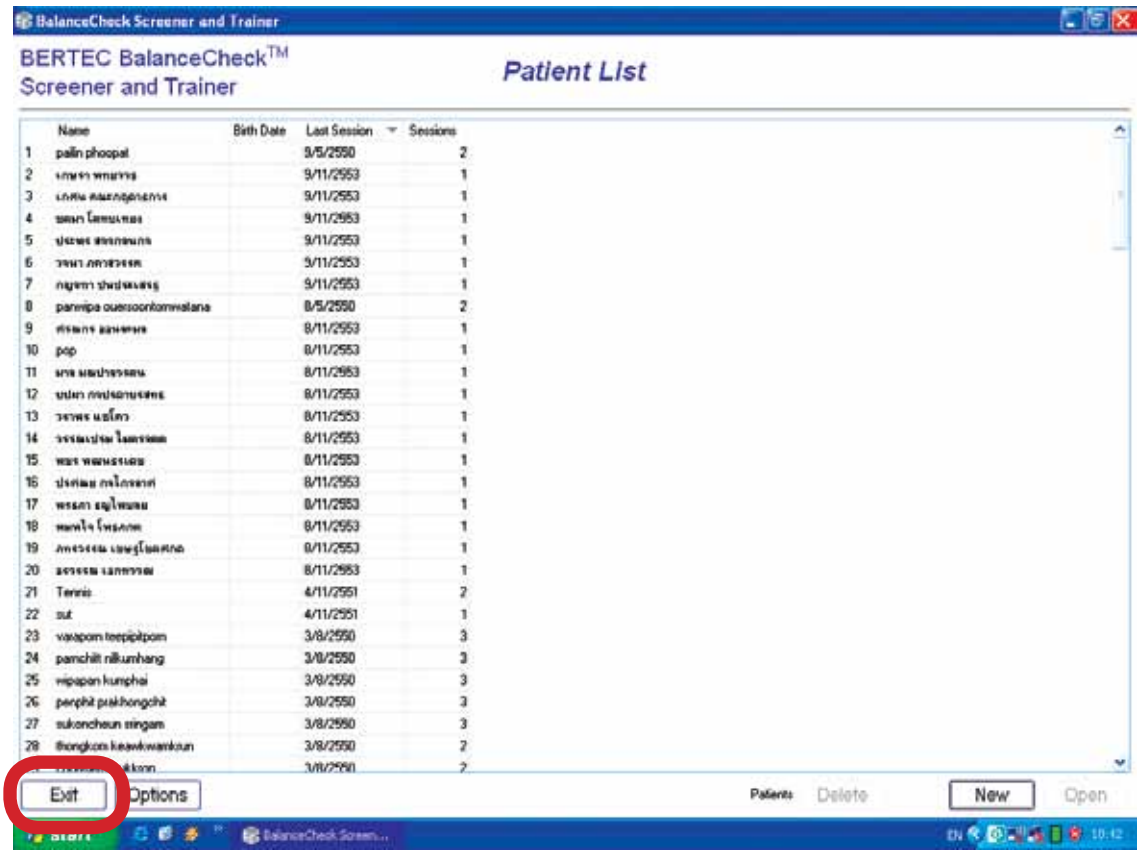


- จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบลงจากแผ่นวัดการทรงตัว จัดอุปกรณ์พื้นนุ่มวางบนอุปกรณ์พื้นแข็ง ทำการ calibrate ก่อนที่จะให้ผู้ถูกทดสอบยืน ในลักษณะเดียวกันกับการทดสอบ วิธีที่ 1 และ 2



เสร็จการทดสอบทั้ง 4 วิธี กด report จะปรากฏรายงานผลการทดสอบทั้ง 4 วิธี สามารถพิมพ์ผลได้และข้อมูลบันทึกไว้ในเครื่องโดยอัตโนมัติ

- การออกจากโปรแกรม กด back กลับสู่หน้าแรก กด Exit ออกจากโปรแกรม



การดูแลรักษาเครื่องมือ

1. เคลื่อนย้ายเครื่องมือด้วยความระมัดระวัง หลีกเลี่ยงการกระแทก หรือลากเครื่องมือบนพื้น ไม่ควรทำเครื่องตกสู่พื้น เนื่องจากจะทำให้เครื่องเสียและผลจากการทดสอบไม่เที่ยงตรง
2. หลีกเลี่ยงการวางสิ่งของบนตัวเครื่อง
3. วางเครื่องในที่ที่มีการระบายอากาศดี หลีกเลี่ยงความชื้น
4. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดเครื่อง หลังจากใช้งานทุกครั้ง

การประยุกต์ใช้

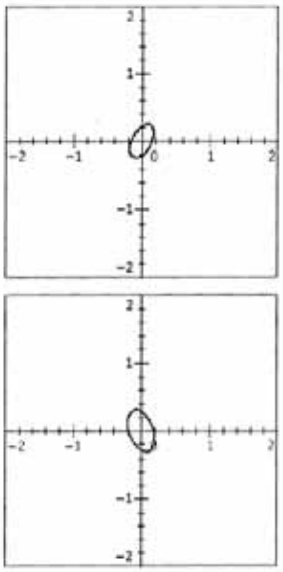
การทดสอบนี้ควรทำในสถานที่ที่เป็นสัดส่วน เนื่องจากต้องการสมาธิพอสมควร และใช้เวลาในการฝึก และการฝึกการทรงตัวควรที่จะเป็นโปรแกรมที่ออกแบบเฉพาะส่วนบุคคล ซึ่งต้องวิเคราะห์จากผลการทดสอบของแต่ละคน การทดสอบนี้สามารถใช้กับกีฬาหลายๆ ประเภท เช่น ยิมนาสติก, วอลเลย์บอล, ชกมวย เป็นต้น

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวในการทดสอบนี้ ได้แก่ การมองเห็น และลักษณะพื้นผิวของแผ่นวัดการทรงตัว เมื่อยืนบนแผ่นวัดการทรงตัวแบบพื้นนุ่มพร้อมกับหลับตา มีโอกาสเสียการทรงตัวได้มากที่สุด โดยทิศทางที่จะล้มเป็นด้านหน้า-หลัง รองลงมาคือ ยืนบนแผ่นวัดการทรงตัวแบบพื้นแข็งพร้อมทั้งหลับตา

รายงานผลการทดสอบด้วยแผ่นวัดการทรงตัว (balance check)

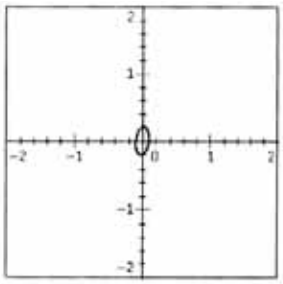
To customize this header:
From the Patients List (main window), click on Options, then in the options window edit the header.

Patient: **Wt: 67.1 kg. Ht: 172 cms. BMI: 22.7 Test Date: 8/11/2553**



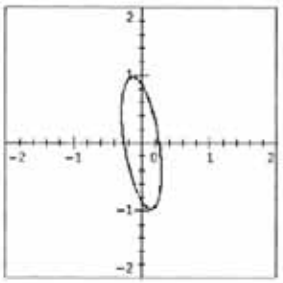
Normal Stability

< Eyes Open (NS-EO)
Eyes Closed (NS-EC) >



Perturbed Stability

< Eyes Open (PS-EO)
Eyes Closed (PS-EC) >
Graphs in centimetres



	NS-EO	NS-EC	PS-EO	PS-EC
Anterior-Posterior CoP excursion (cm)	0.5	0.4	0.6	2.0
Lateral CoP Excursion (cm)	0.4	0.2	0.4	0.6
Direction of Max Instability (deg)	28 (right)	6 (right)	-20 (right)	-8 (right)
Max CoP excursion (cm)	0.5	0.4	0.6	2.0
Min CoP excursion (cm)	0.3	0.2	0.4	0.5
Min/Max CoP excursion (cm)	0.54	0.46	0.55	0.26
Max Standard Stability Used	5.2 %	4.1 %	6.3 %	19.2 %
Min Standard Stability Used	2.8 %	1.9 %	3.5 %	5.0 %
Stability Score	94.8 %	95.9 %	93.7 %	80.8 %
Age Matched Aver Score	N/A	N/A	N/A	N/A
2 SD Less	N/A	N/A	N/A	N/A
3 SD Less	N/A	N/A	N/A	N/A

Session Notes

BalanceCheck™ Screener and Trainer 3.3.2 by BERTEC

เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย

เครื่องหมายการค้า Alive Heart Monitor Bluetooth® ECG and Alive Monitor HM 131 รุ่น 14 ผลิตภัณฑ์ประเทศออสเตรเลีย

เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ สามารถวัดและบันทึกค่าอัตราการเต้นของหัวใจ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) 1 lead และอัตราเร่งในแกน 3 แกน ทั้งในขณะพัก หรือเคลื่อนไหวทำกิจกรรมต่างๆ ได้ โดยใช้ระบบ wireless ในการรับ – ส่งสัญญาณ

วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

- สำหรับตรวจประเมินอัตราการเต้นหัวใจ (heart rate), คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (electrocardiography : ECG) และ อัตราเร่งตามทิศทาง 3 แกน (accelerator) ขณะทำการเคลื่อนไหว
- สามารถใช้ในห้องปฏิบัติการ หรือภาคสนามได้ โดยส่งสัญญาณได้ไกล 100 เมตร และวัดพร้อมๆ กันได้หลายคน (1 คนต่อ 1 เครื่องรับ-ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ)
- สำหรับการวางแผนพัฒนาประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกกีฬา จากผลอัตราการเต้นหัวใจ
- สำหรับช่วยในการควบคุม หรือให้ข้อมูลย้อนกลับ หากปรากฏอัตราการเต้นหัวใจมีค่าสูงหรือต่ำเกินไป ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้
- สำหรับประเมินสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแต่ละคน จากอัตราการเต้นหัวใจ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

2. แผ่นอิเลคโตรด
สำหรับรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

3. เครื่องรับ-ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
และอัตราเร่งเมื่อมีการเคลื่อนไหว
(heart and activity monitor)

4. เครื่องรับ-ส่งสัญญาณ Bluetooth
(USB Adaptor)

การเตรียมผู้ถูกทดสอบ

ทำความสะอาดร่างกาย ด้วยการเช็ดแอลกอฮอล์ และติดแผ่นอิเลคโตรด 2 ตำแหน่ง คือ บริเวณ right sternal border ระดับ 2nd sternocostal articulation และ บริเวณ left 5th intercostal space ในแนว mid-clavicular line หรือใต้ราวนมซ้าย

วิธีการบันทึกข้อมูล

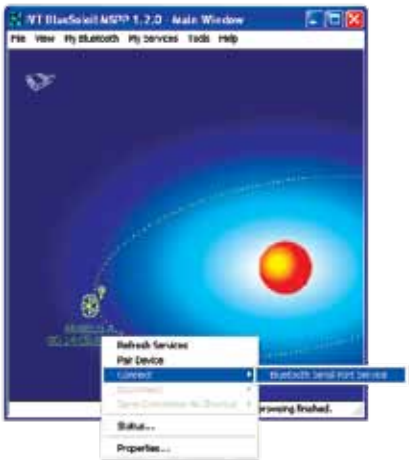
1. ต่อเครื่องรับ-ส่งสัญญาณ Bluetooth เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

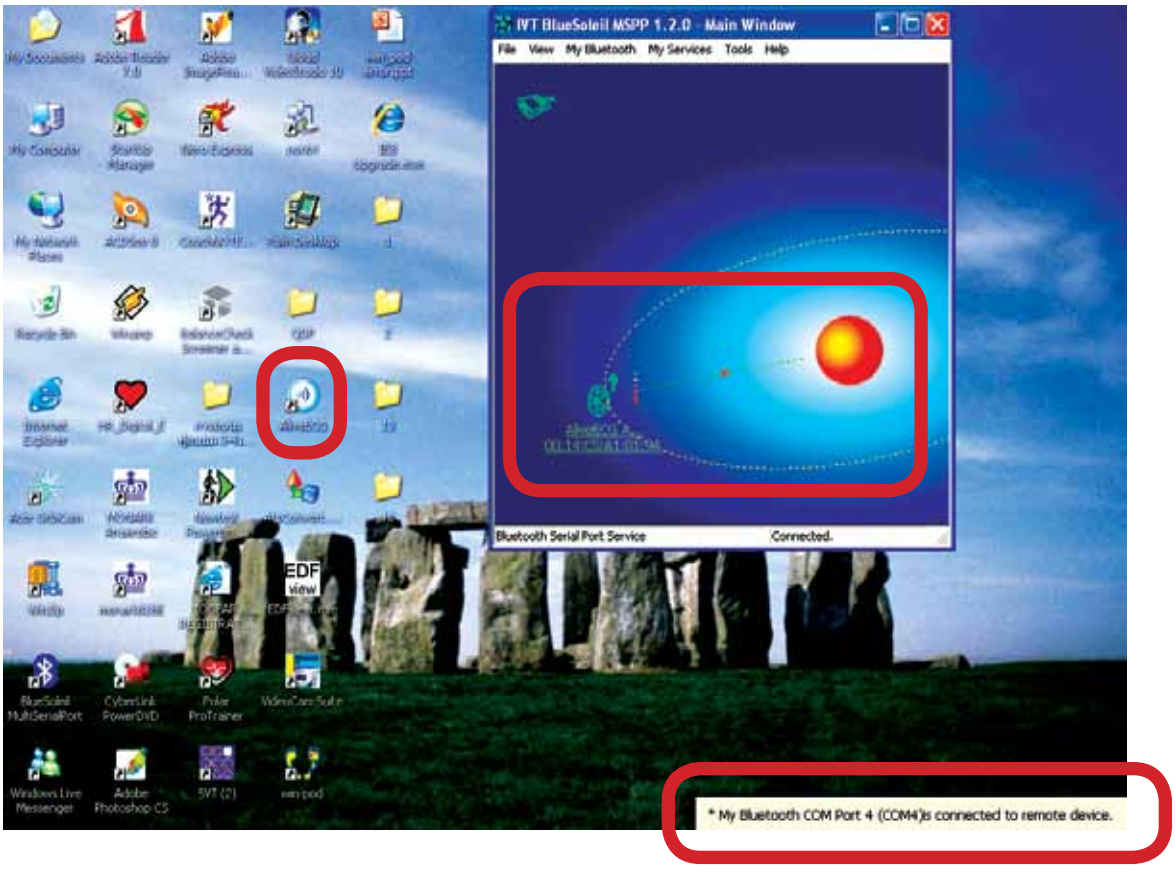
2. ติดแผ่นอิเลคโตรดที่ร่างกายผู้ถูกทดสอบ ตามวิธีการเตรียมผู้ถูกทดสอบ

3. คลิก Icon ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป เพื่อทำการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องรับ – ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และเครื่องรับ – ส่งสัญญาณ Bluetooth คลิกที่ My Bluetooth เลือก Bluetooth Device Inquiry

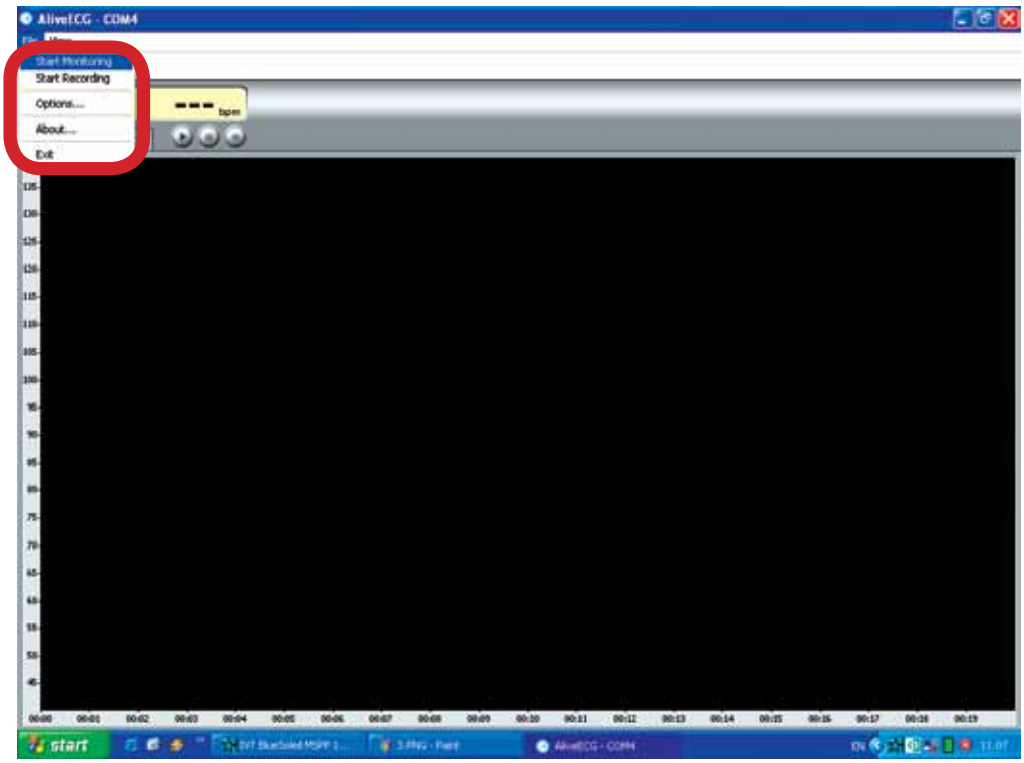
4. ต่อสาย electrode cable ที่แผ่นอิเลคโตรด เข้ากับเครื่องรับ – ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ซึ่งติดไว้กับเข็มขัด คาดไว้ระดับเอว) กดปุ่ม Power จะปรากฏไฟสีเขียวกระพริบตรงที่แสดงสัญลักษณ์แบตเตอรี่ แสดงว่าเครื่องทำงานแบตเตอรี่เต็ม หากปรากฏไฟสีแดง แสดงว่าแบตเตอรี่อ่อน ต้องชาร์ตแบตเตอรี่ และไฟสีเขียวกระพริบที่สัญลักษณ์รูปหัวใจ แสดงว่า รับคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ และไฟสีแดงกระพริบที่มุมบนซ้ายมือของเครื่องแสดงว่ารับสัญญาณ Bluetooth ได้

5. เมื่อเครื่องรับ – ส่งคลื่นไฟฟ้าหัวใจสามารถรับสัญญาณจากแผ่นอิเลคโตรดได้แล้ว ทำการเชื่อมต่อเครื่องรับ – ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยดับเบิ้ลคลิกที่ แล้วคลิกขวา จะปรากฏหน้าต่างเลือก connect เลือก Bluetooth SerialPort Service และเมื่อเชื่อมต่อได้แล้วจะเห็นภาพการส่งคลื่นสัญญาณ และมุมล่างของคอมพิวเตอร์ จะแสดงหมายเลขของเครื่องรับ – ส่งสัญญาณ และช่องการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (com port)

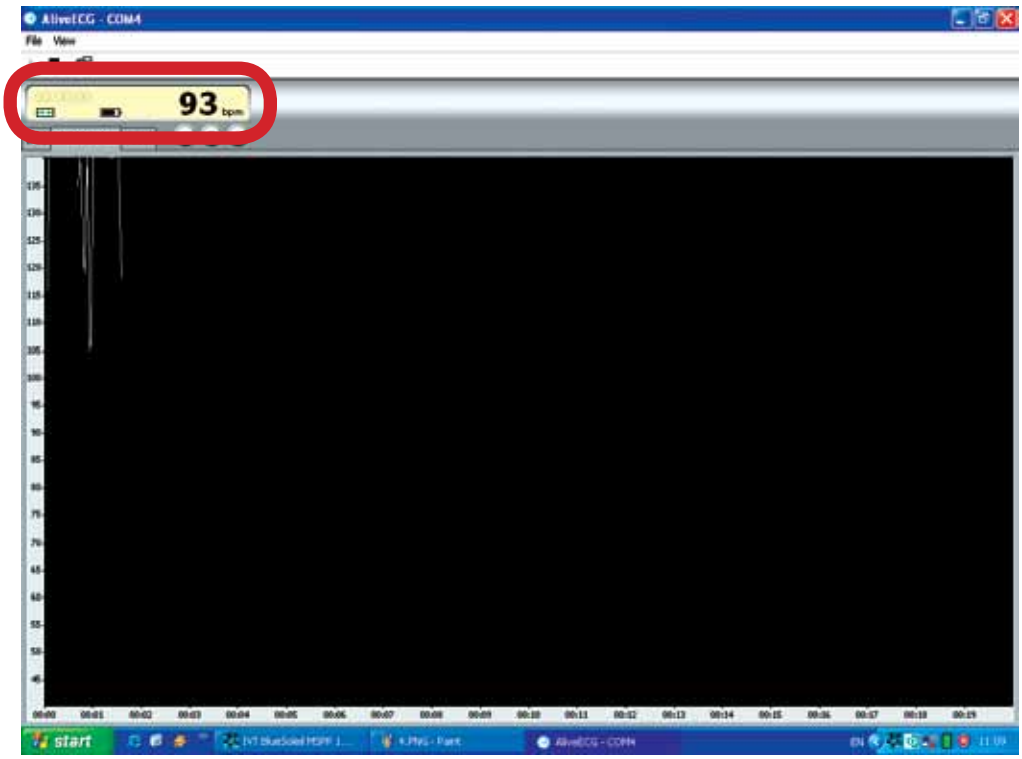




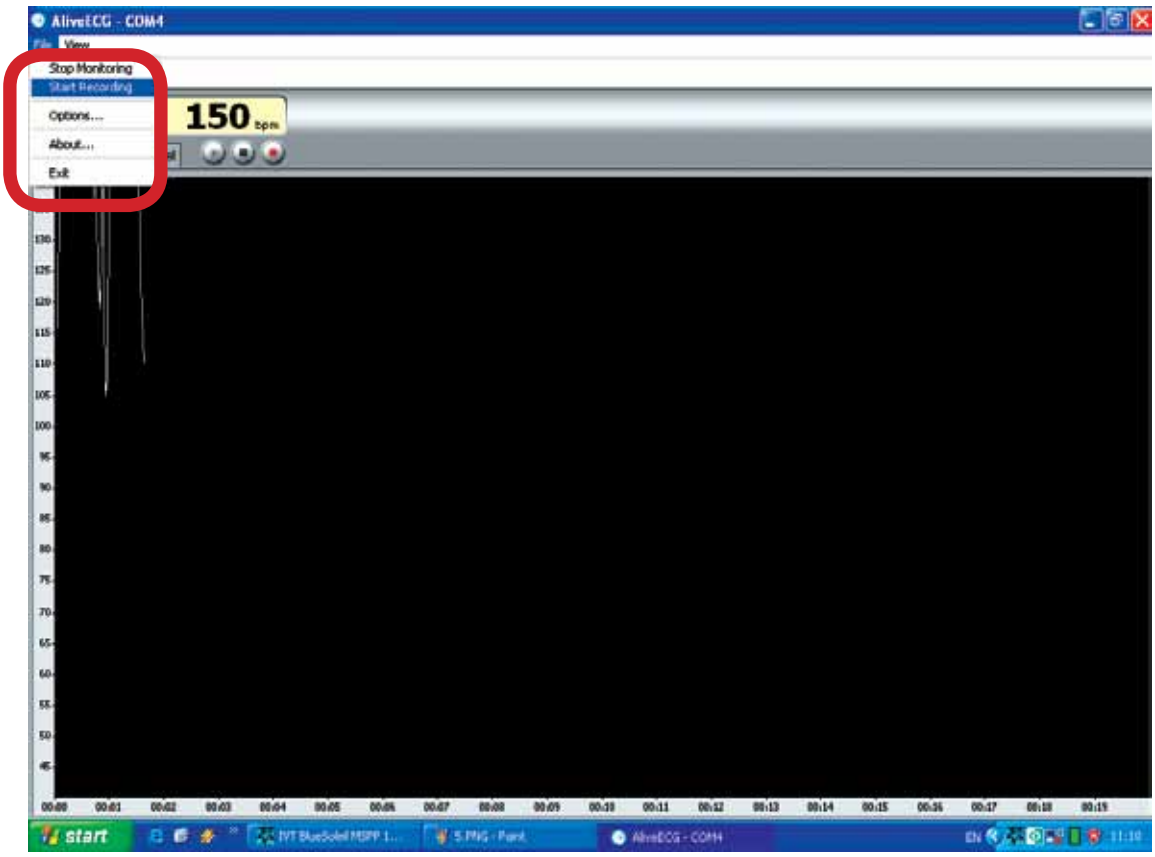
6. คลิก Icon ALIVE ECG ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่างมีตัวแปร 3 ตัวให้เลือกคือ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ อัตราการเต้นหัวใจ และอัตราเร่งตามทิศทาง 3 แกน คลิกเลือกตัวแปรที่จะแสดงผล คลิก Start Monitor หรือปุ่ม play จะแสดงผลที่หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นแบบ Real time

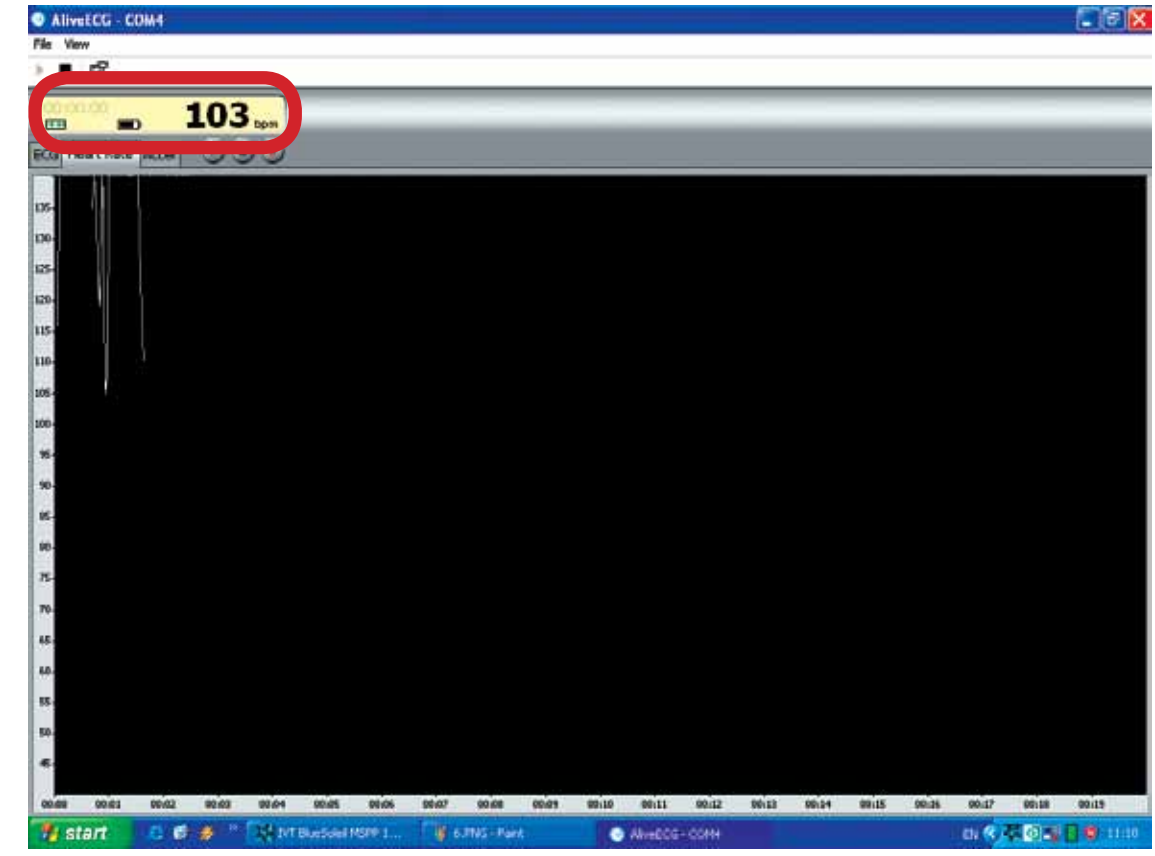


7. จะปรากฏหน้าต่างแสดงสถานะแบตเตอรี่ และค่าตัวแปรที่รับสัญญาณได้ในขณะนั้น

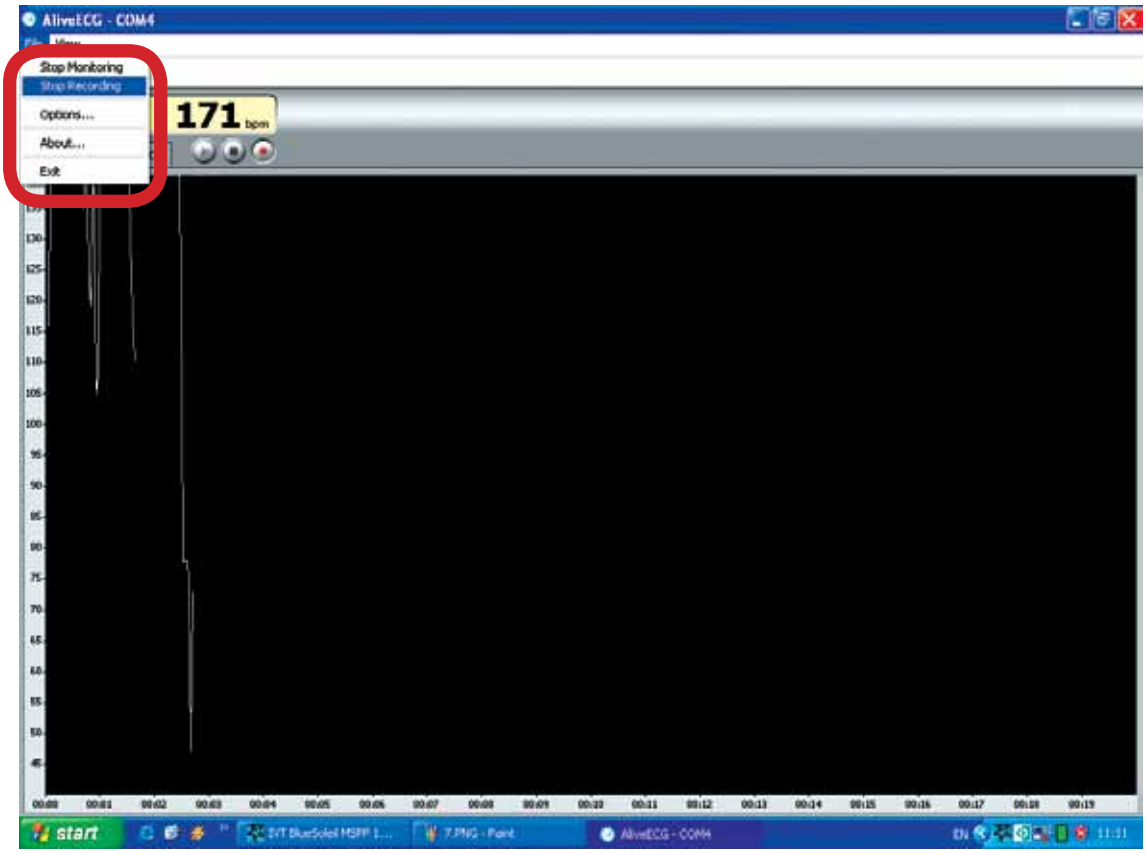


8. คลิก Start Recording โปรแกรมจะบันทึกค่าเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

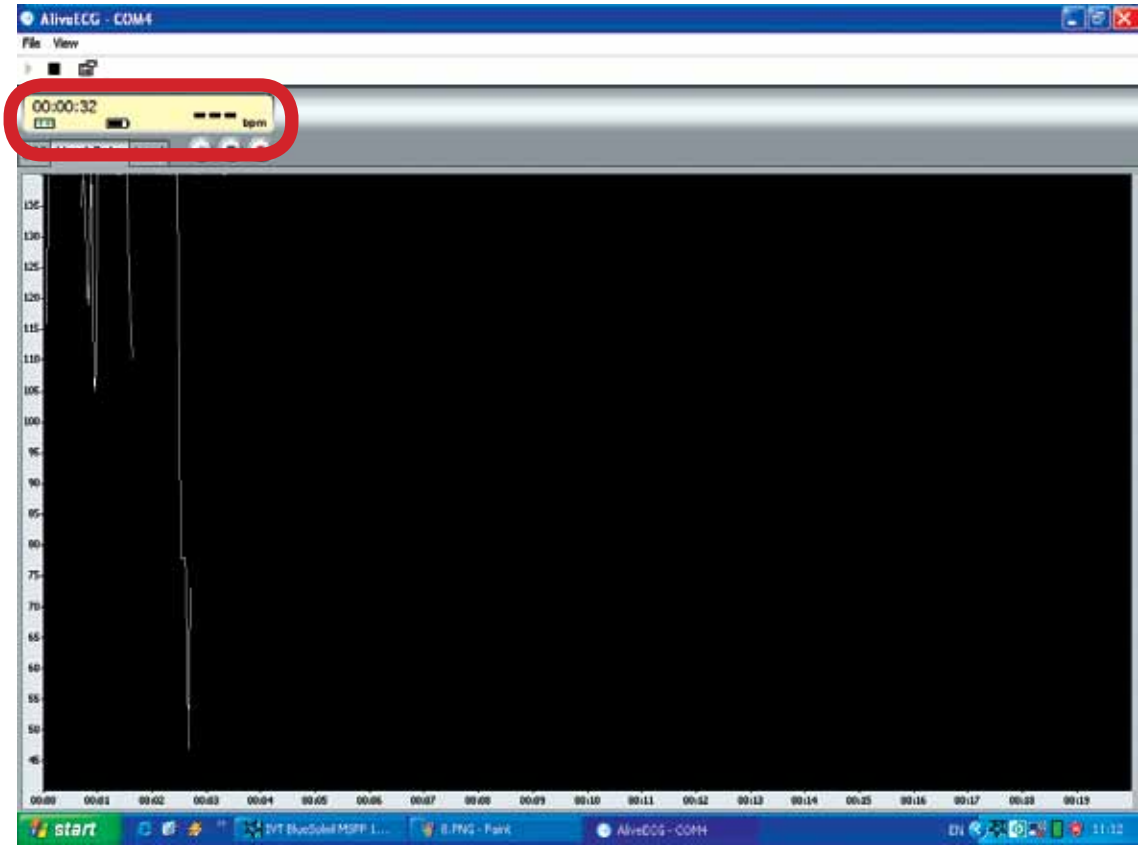




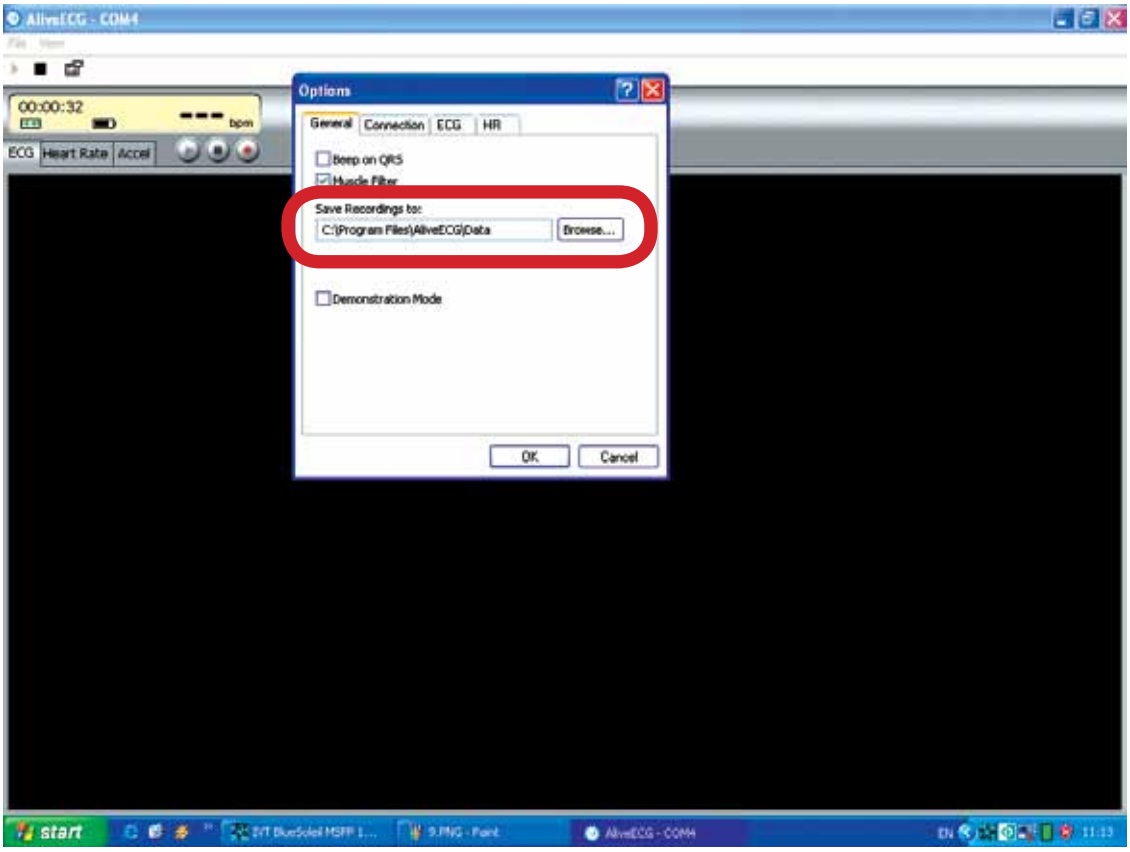
เมื่อต้องหยุดบันทึกค่า ให้คลิก Stop Recording



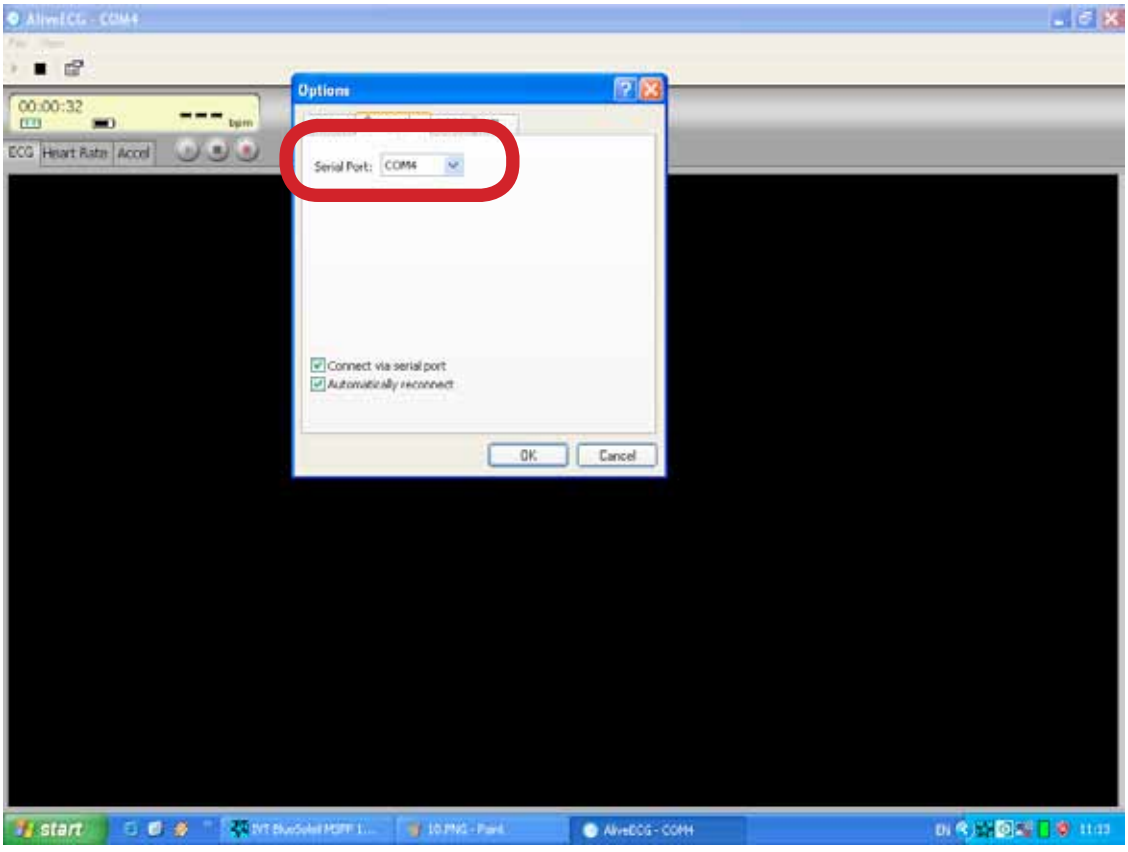
แสดงช่วงเวลาที่ทำการบันทึกค่า



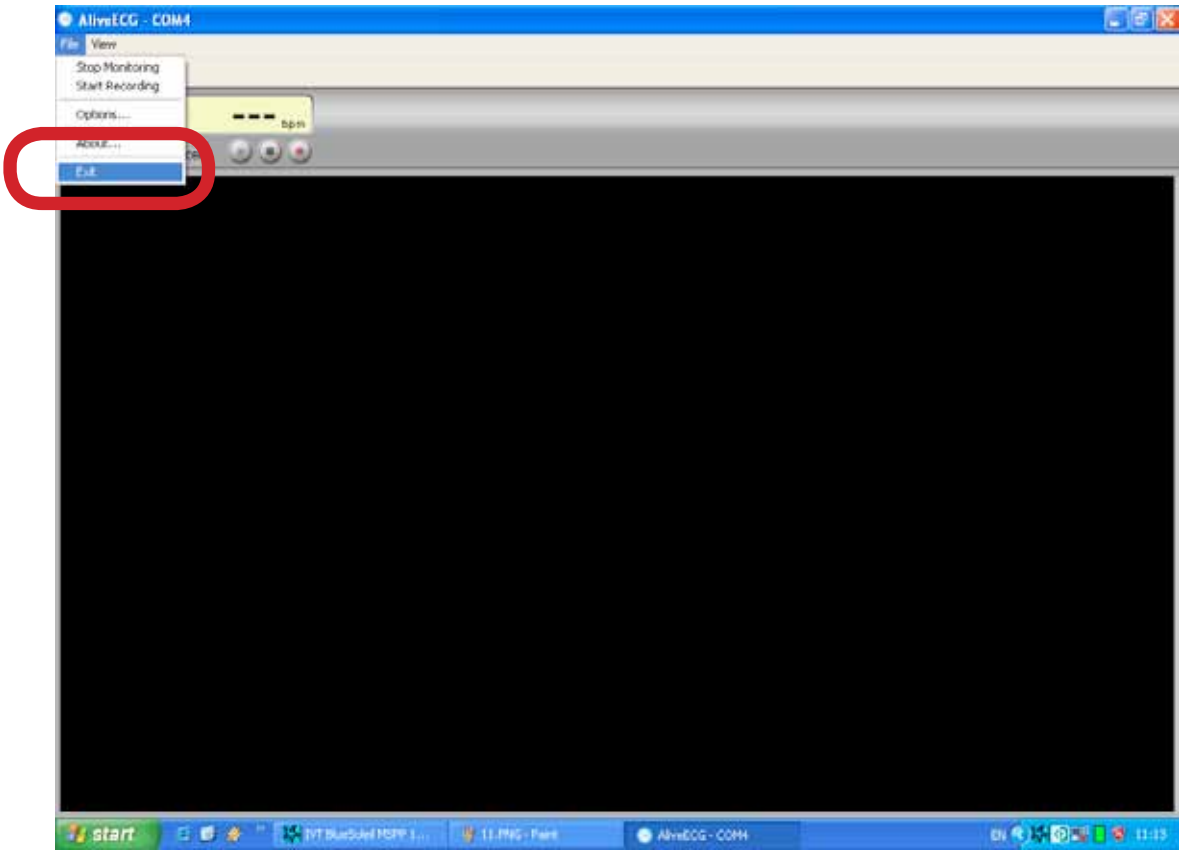
9. ที่เมนู file คลิก Option จะแสดงว่า ข้อมูลเก็บไว้ที่ Drive ใด สามารถกำหนด folder ใหม่ สำหรับเก็บข้อมูลได้



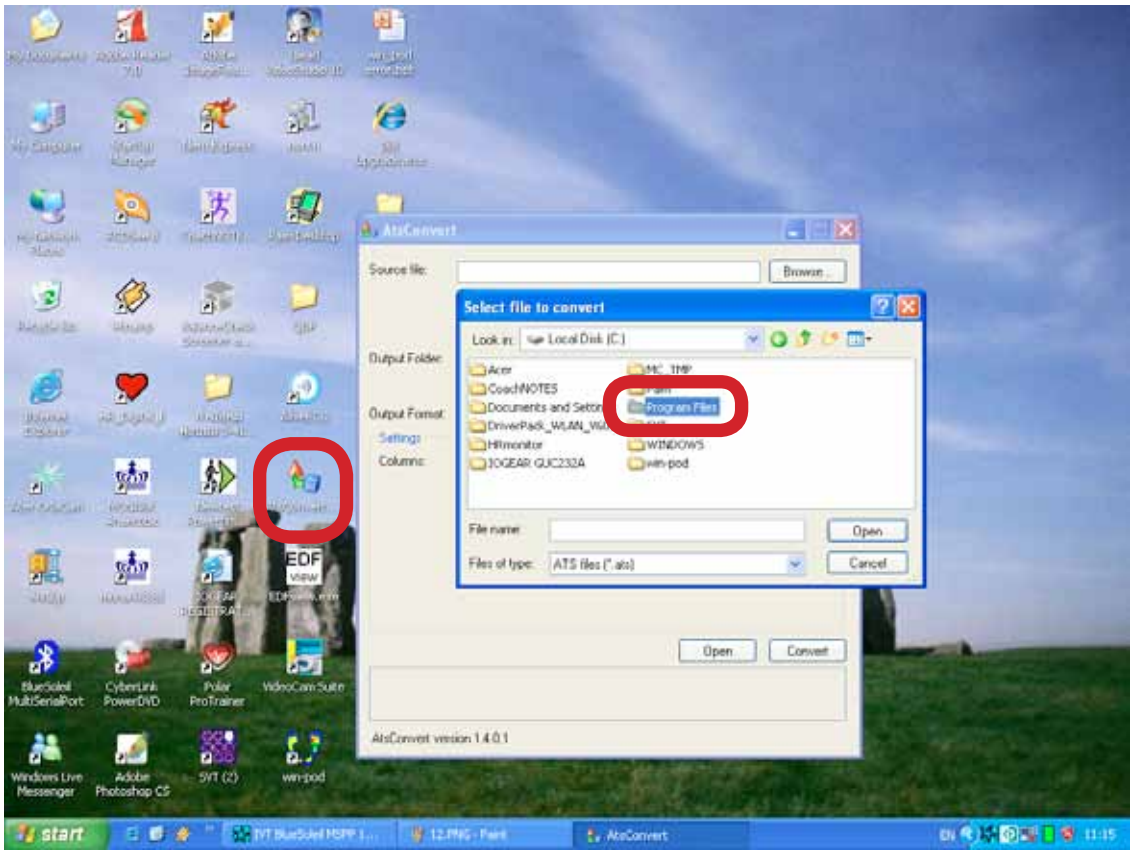
และกำหนดช่องทางการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ (com port) โดยเลือก connection



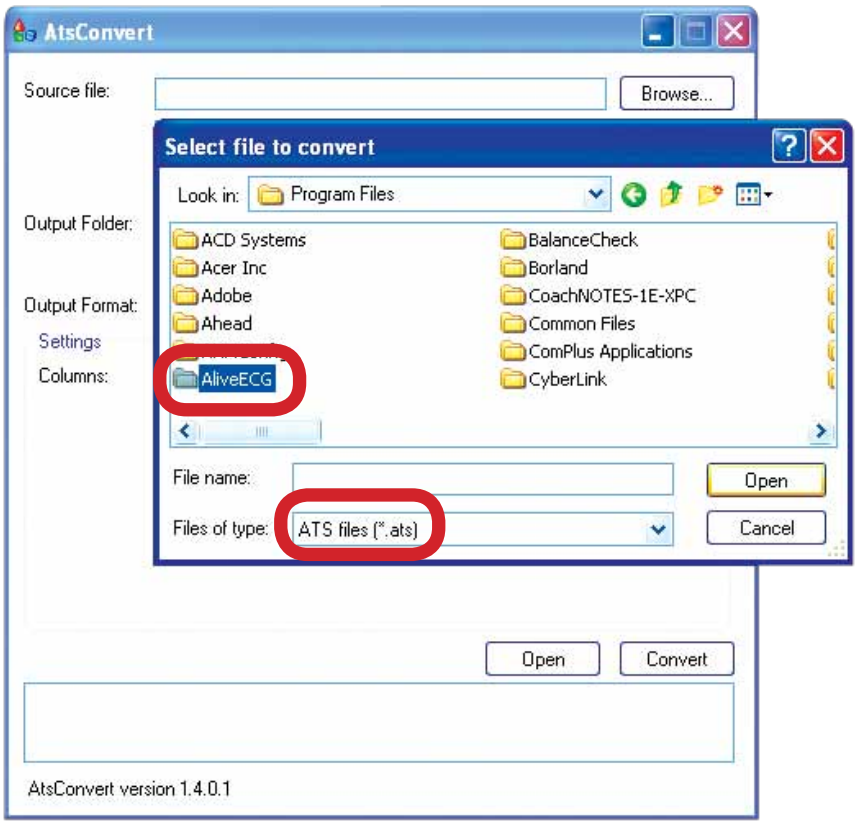
ต้องการออกจากโปรแกรม ที่เมนู File กด Exit

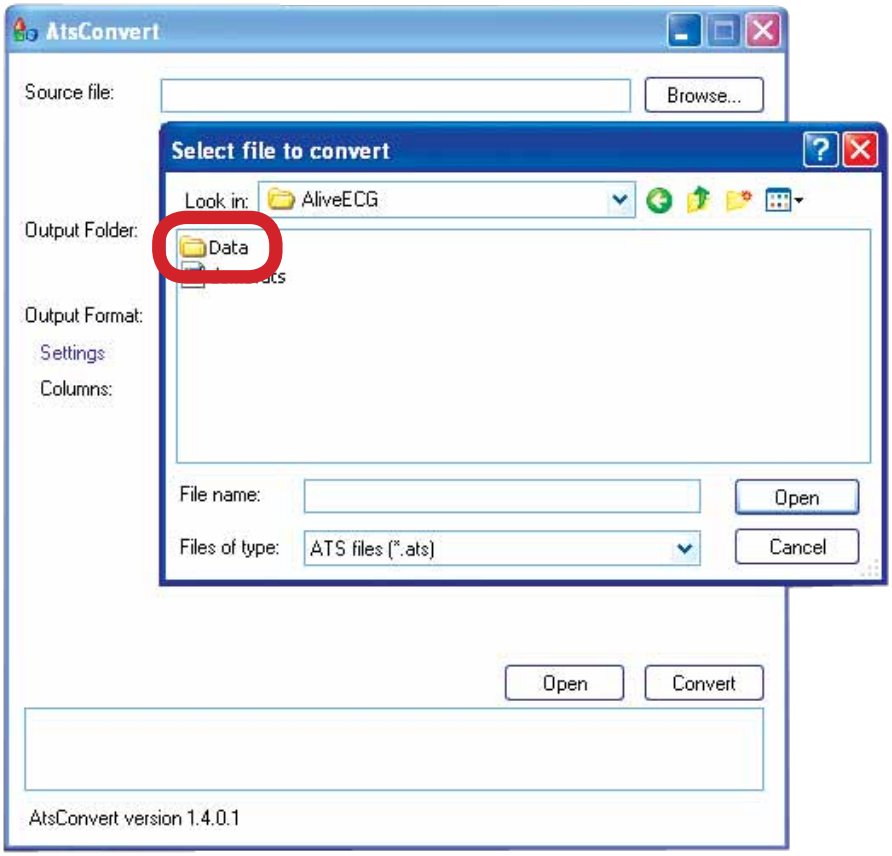


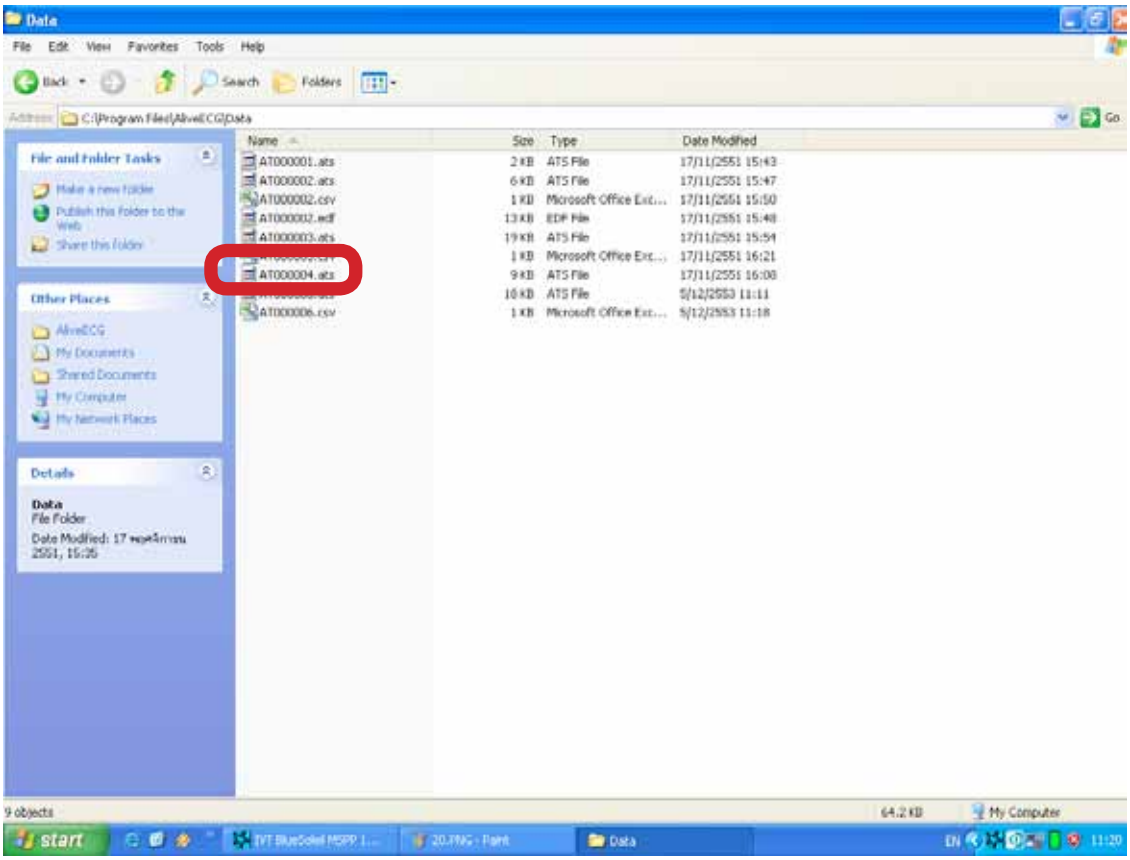
10. การแปลงไฟล์ข้อมูล ในรูปแบบ Excel ทำได้โดย คลิก Icon Ats Convert ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่างตามรูป

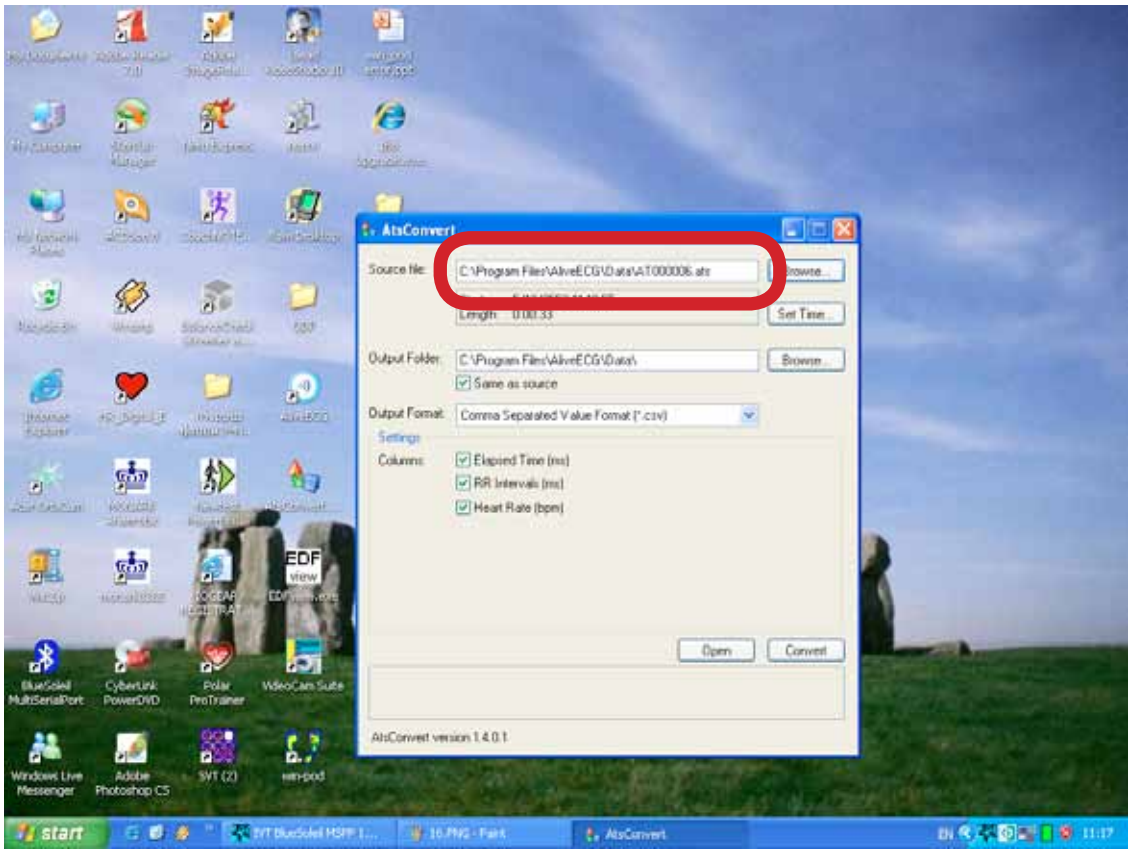


เลือก file ข้อมูลที่ต้องการ [C : \Program Files\Alive ECG\Data] ซึ่งข้อมูลเก็บไว้นามสกุล *.ats

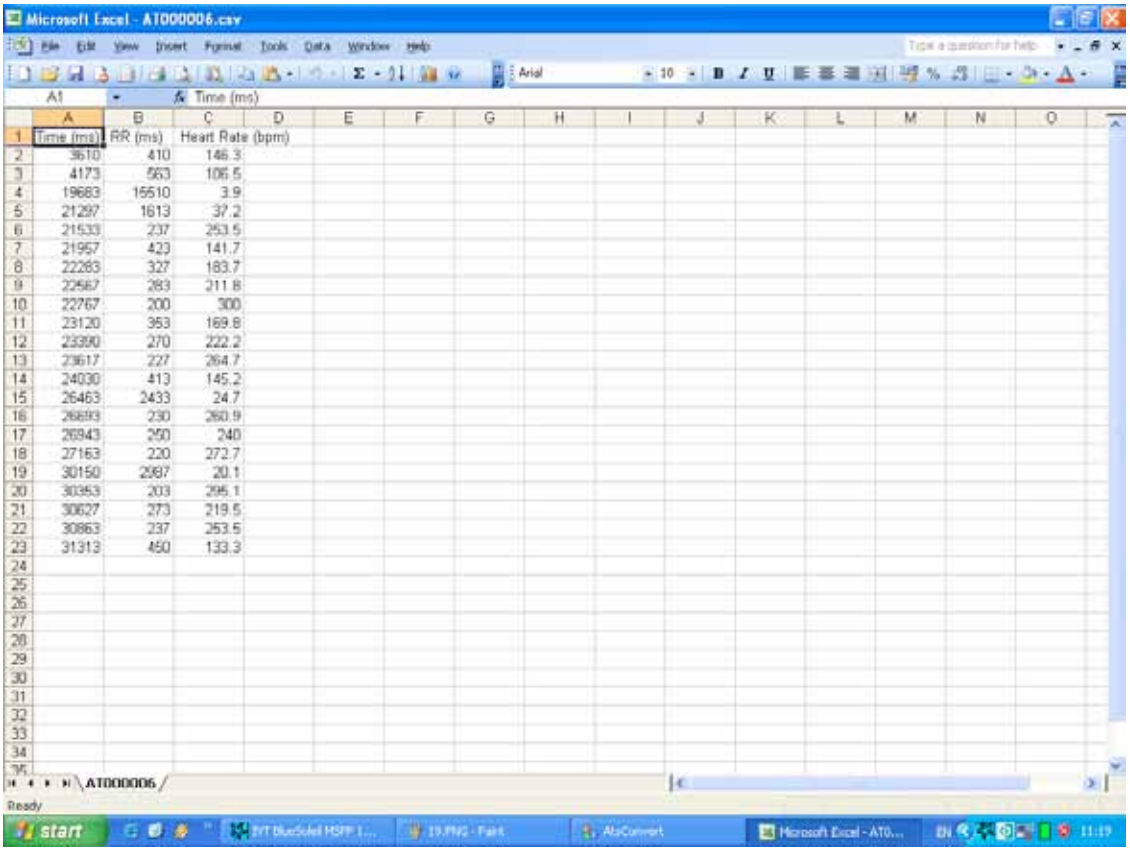





Data
File Edit View Favorites Tools Help
Back Search Folders
C:\Program Files\AliveECG\Data
File and Folder Tasks
Other Places
Details
Name Size Type Date Modified
AT000001.ats 2 KB ATS File 17/11/2551 15:43
AT000002.ats 6 KB ATS File 17/11/2551 15:47
AT000002.csv 1 KB Microsoft Office Exc... 17/11/2551 15:50
AT000002.edf 13 KB EDF File 17/11/2551 15:48
AT000003.ats 19 KB ATS File 17/11/2551 15:54
AT000004.ats 9 KB ATS File 17/11/2551 16:08
AT000006.csv 1 KB Microsoft Office Exc... 5/12/2553 11:18
9 objects
64.2 KB
My Computer
start


AtsConvert
Source file: C:\Program Files\AliveECG\Data\AT000006.ats
Browse...
Length: 0:00:33
Set Time...
Output Folder: C:\Program Files\AliveECG\Data\
Browse...
Same as source
Output Format: Comma Separated Value Format (*.csv)
Settings
Columns:
Elapsed Time (ms)
RR Intervals (ms)
Heart Rate (bpm)
Open
Convert
AtsConvert version 1.4.0.1
start

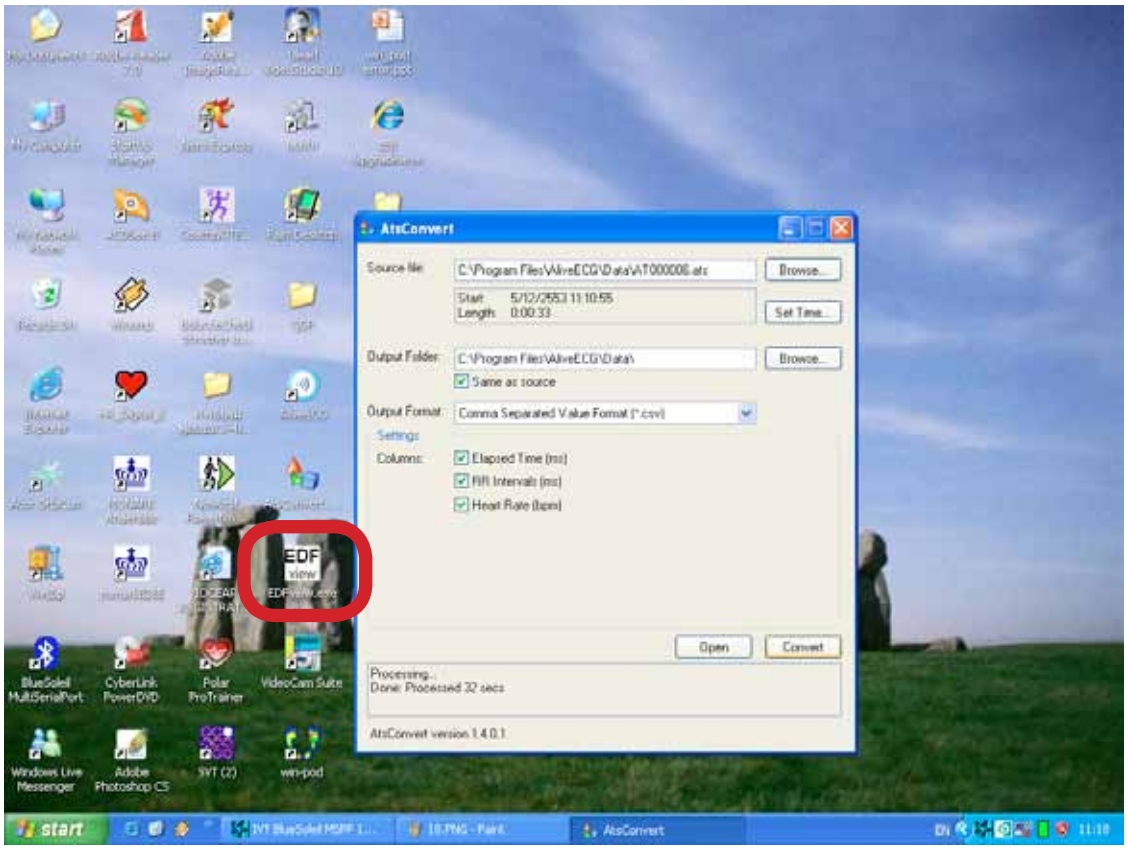
11. เลือกวิธีการแปลงไฟล์ในลักษณะ *.csv กด Convert แล้วกด Open จะได้ข้อมูลในรูปไฟล์ Excel



วิธีการแปลงไฟล์ มี 2 วิธี คือ

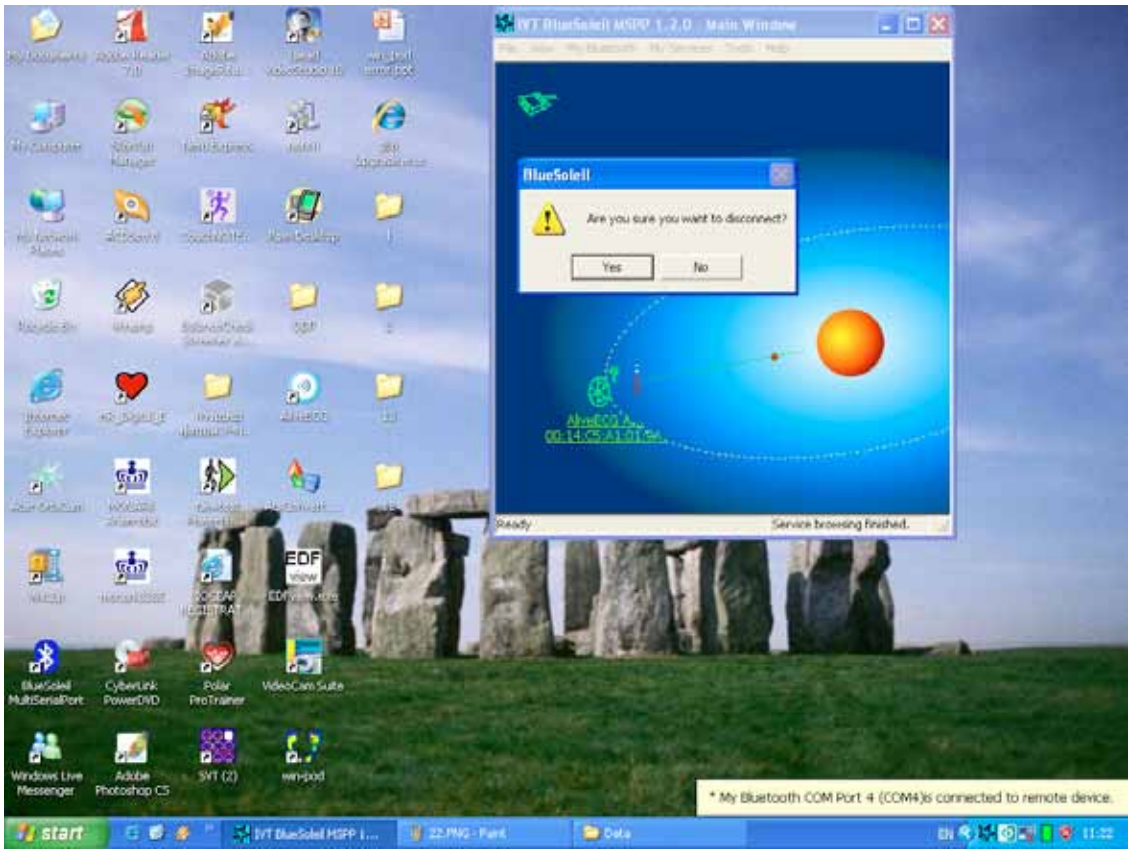
- European Data Format (*.edf) การแสดงผลเป็นรูปกราฟของตัวแปรทั้งหมด
- Comma Separated Value Format (*.csv) การแสดงผลเป็นค่าตัวเลขใน Excel

คลิก Icon EDF View ที่ desktop เป็นโปรแกรมสำหรับเปิดไฟล์ .edf



12. การออกจากโปรแกรม ให้เปิดหน้าต่างการเชื่อมต่อสัญญาณ Bluetooth ที่ย่อไว้ขึ้นมา คลิกขวาจะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป เลือก Disconnect Bluetooth Serial Port Service

และกด Yes



ที่เมนู File เลือก Exit

13. เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งาน **อย่าลืมปิดปุ่ม Power** ที่เครื่องรับ-ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจทุกครั้ง

การดูแลรักษาเครื่องมือ

1. ทำการชาร์ตแบตเตอรี่เครื่องรับ-ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หากสังเกตเห็นการเตือนว่าแบตเตอรี่ต่ำ หรือใช้เครื่องต่อเนื่องเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ให้ถอดก้อนแบตเตอรี่มาใส่แท่นชาร์ต ทำการชาร์ตเหมือนชาร์ตแบตเตอรี่มือถือ
2. การม้วนเก็บสายเคเบิ้ลควรระวังไม่ให้มีการหักงอ เพื่อป้องกันการชำรุดของสายไฟฟ้า
3. ทำความสะอาดเครื่องรับ-ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ด้วยผ้าสะอาดทุกครั้งหลังการใช้
4. หลีกเลี่ยงการเก็บ Bluetooth USB ใกล้กับวัตถุที่เป็นโลหะ หรือแม่เหล็ก
5. ตรวจสภาพและดูวันหมดอายุของแผ่นอิเลคโตรดสำหรับรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดี มีเจลหรือสารแปลกปลอมไหลออกมาจากแผ่นหรือไม่
6. เก็บรักษาเครื่องมือไว้ในที่แห้ง หลีกเลี่ยงการสัมผัสอากาศชื้น หรือเปียก เนื่องจากใช้แบตเตอรี่ และไฟฟ้า และควรเก็บไว้ด้วยวัสดุกันกระแทกเพื่อป้องกันการชำรุด

การประยุกต์ใช้

ใช้เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการทดสอบนักกีฬา ที่ต้องการการตรวจประเมินอัตราการเต้นของหัวใจหรือคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่ต้องการความคล่องตัวในการทำวิธีทดสอบนั้นๆ เนื่องจากเครื่องมือมีขนาดเล็กกะทัดรัด และสามารถวัดค่าได้แม่นยำ ในระยะ 100 เมตร เช่น การประเมินอัตราการเต้นของหัวใจขณะทำ yoyo test ในนักกีฬาฟุตบอล เป็นต้น

การแปลผลข้อมูล

1. **Heart rate (beat per min)** บอกถึงอัตราการเต้นของหัวใจในขณะทำกิจกรรมแต่ละประเภท หรือแต่ละความหนักของงาน เพื่อนำมาประเมินความสามารถในการทำกิจกรรม และสมรรถภาพร่างกาย ระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้ถูกทดสอบ เช่น เมื่อเปรียบเทียบนักกีฬา 2 คน ที่ความหนักของงานเท่ากัน หากนักกีฬาคนใดมีอัตราการเต้นหัวใจที่สูงกว่า แสดงว่าความสามารถในการทำงานของนักกีฬาคนนี้ต่ำ และใช้พลังงานมากกว่านักกีฬาที่อัตราการเต้นหัวใจช้ากว่าในความหนักของงานที่เท่ากัน

2. **RR interval (ms)** บอกถึงช่วงระยะเวลาระหว่างการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ 2 ครั้งติดต่อกัน และบ่งบอกถึงภาวะการเต้นของหัวใจว่าผิดปกติหรือไม่ เช่น หากช่วงระยะเวลาใช้เวลาสั้นๆ แสดงถึงว่าอัตราการเต้นหัวใจเร็ว หรือรอบของการเต้นหัวใจแต่ละครั้งสั้นมากกว่าปกติ อาจบ่งบอกถึงว่ามีการเต้นผิดจังหวะของหัวใจ เช่น PVC และควรสังเกตข้อมูลว่ามีความถี่ของความผิดปกติมากน้อยเพียงใด เป็นต้น

3. **Time (ms)** บอกถึงเวลาในการทำกิจกรรม ซึ่งผู้ทดสอบได้ทำการบันทึกกิจกรรมในแต่ละช่วงเวลาไว้แล้ว เพื่อนำมาดูความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจและลักษณะกิจกรรม

4. **วาดกราฟ** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา และอัตราการเต้นหัวใจ รวมทั้ง RR interval หรือนำค่าความหนักของงานมาเพิ่มในแต่ละช่วงเวลา เพื่อดูความสัมพันธ์ของค่าดังกล่าว เช่น เพื่อนำมาหาค่า physical work capacity (PWC)

เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

เครื่องหมายการค้า Signal TEC
ผลิตภัณฑ์ประเทศสิงคโปร์

เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจ สามารถวัดอัตราการเต้นหัวใจ ในขณะพัก หรือ ขณะเคลื่อนไหวทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้ระบบ wireless ในการรับ – ส่งสัญญาณ (real time)

วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

- สำหรับตรวจประเมินอัตราการเต้นของหัวใจขณะทำการเคลื่อนไหว สามารถวัดพร้อมๆ กันได้หลายคน
- ใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ แสดงถึงผลการฝึกซ้อมตามโปรแกรมที่ผู้ฝึกสอนจัดให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่
- ใช้ประเมินสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา หรือผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

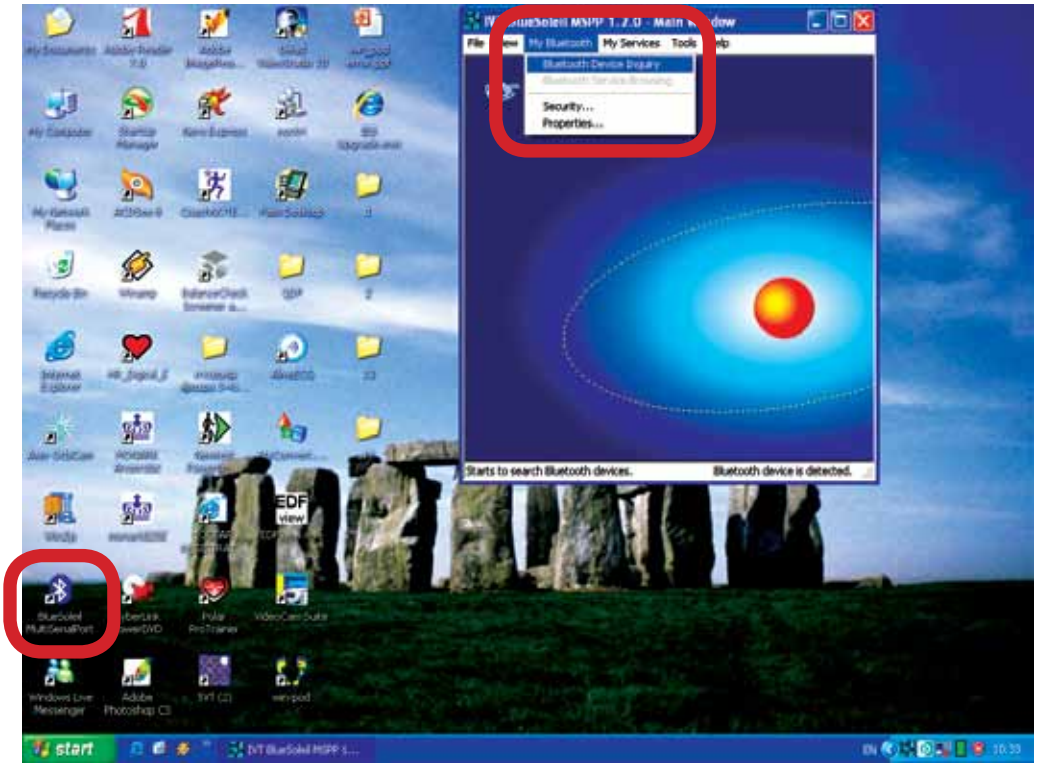
1. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา
2. สายคาดหน้าอกวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
3. เครื่องส่งสัญญาณอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate transmitter) ที่ติดกับสายคาดหน้าอก
4. กล่องส่งสัญญาณ bluetooth (bluetooth transmitter)
5. เครื่องรับ – ส่งสัญญาณ Bluetooth (USB Adaptor)

การเตรียมผู้ถูกทดสอบ

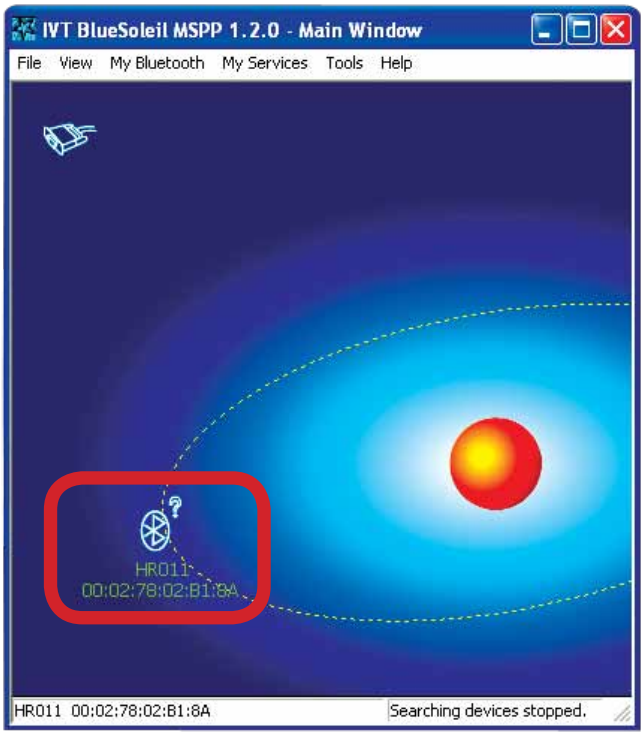
ติดสายคาดหน้าอกบริเวณใต้ราวนม และต่อสายจากเครื่องส่งสัญญาณอัตราการเต้นของหัวใจไปยังกล่องส่งสัญญาณ bluetooth จะปรากฏแสงสีแดงที่เครื่องส่งสัญญาณอัตราการเต้นของหัวใจแสดงว่า สามารถรับ-ส่งสัญญาณอัตราการเต้นของหัวใจได้

วิธีการบันทึกข้อมูล

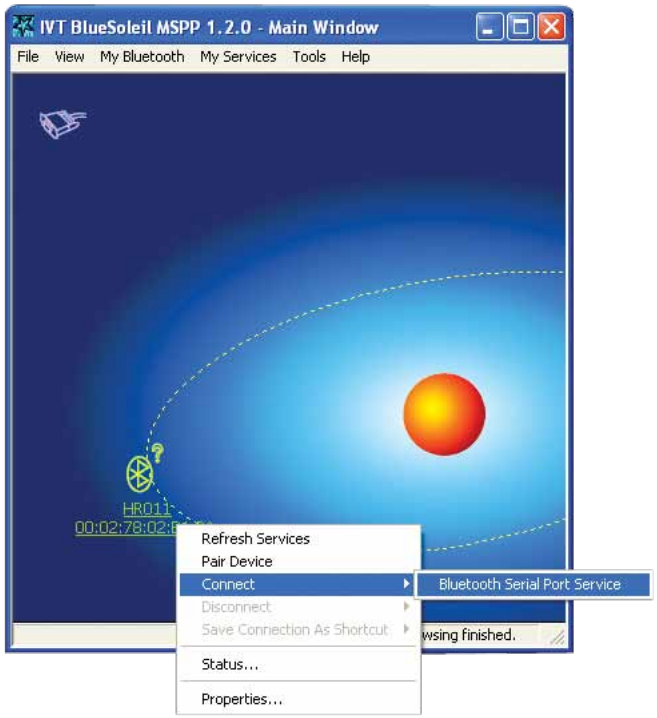
1. ต่อเครื่องรับ-ส่งสัญญาณ Bluetooth เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ และคลิกที่ Icon ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ที่เมนู เลือก My Bluetooth เลือก Bluetooth Device Inquiry จะปรากฏสัญลักษณ์ เครื่องส่งสัญญาณอัตราการเต้นของหัวใจที่รับสัญญาณได้



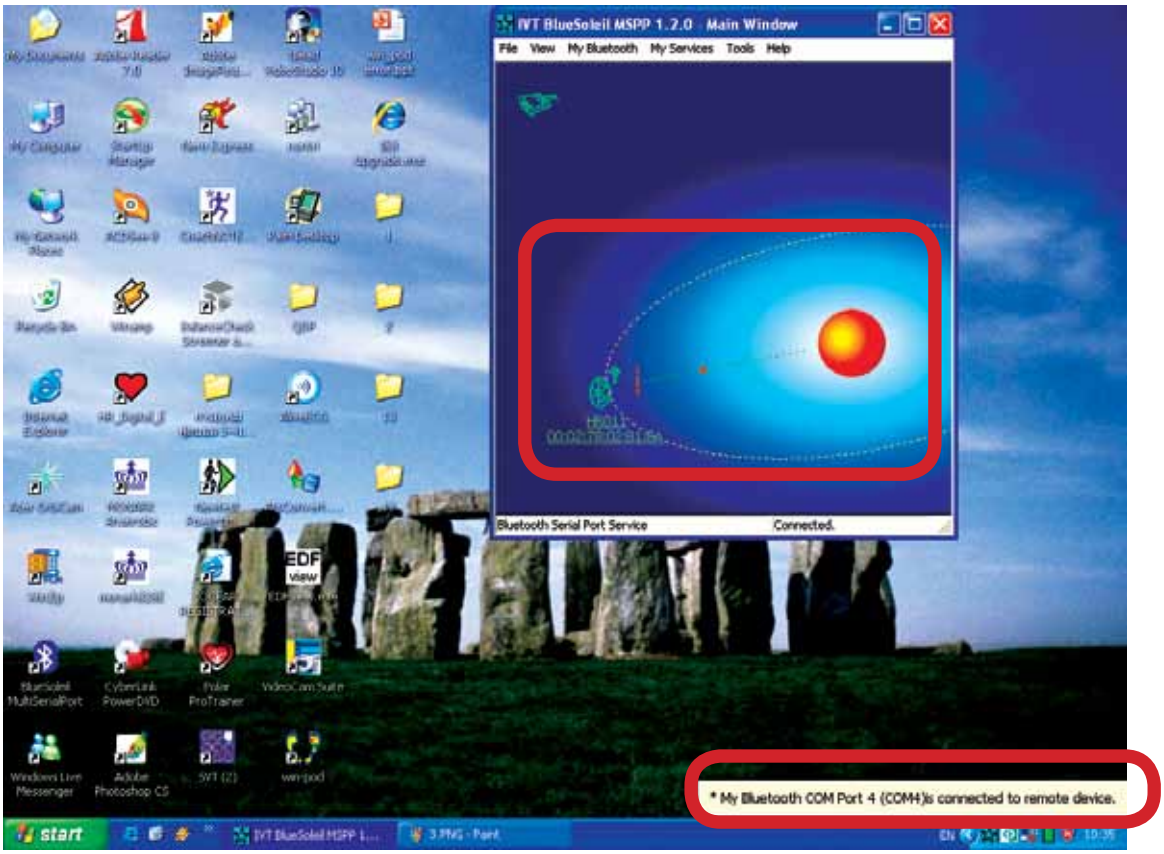
2. ทำการเชื่อมต่อเครื่องส่งสัญญาณอัตราการเต้นของหัวใจ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยดับเบิ้ลคลิกที่ HR 011 00:02:78:02:B1:BA ในหน้าต่างที่ปรากฏตามรูป



จากนั้นคลิกขวาที่ HR 011 00:02:78:02:B1:BA จะปรากฏหน้าต่างข้อความใหม่ เลือก connect และ Bluetooth Serial Port Service ตามรูป



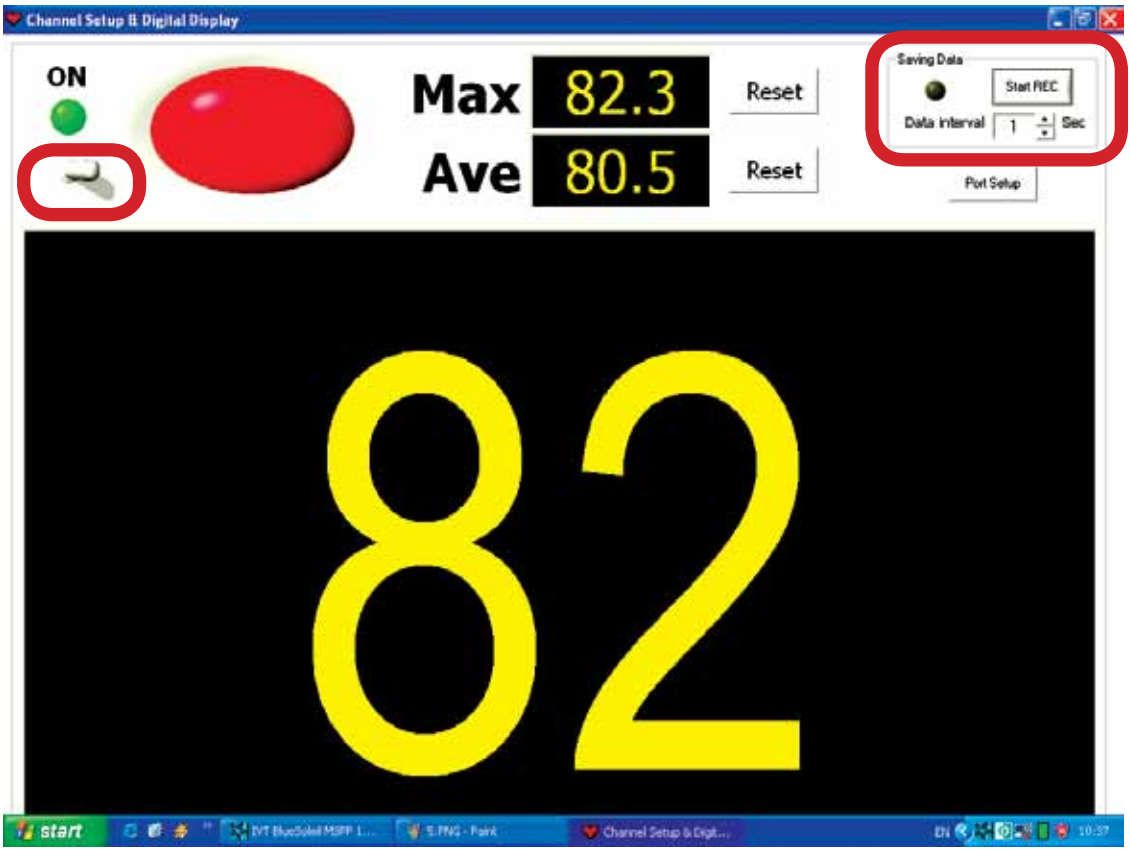
เมื่อเชื่อมต่อได้แล้ว จะเห็นภาพการส่งคลื่นสัญญาณ หมายเลขของเครื่องส่งสัญญาณอัตราการเต้นของหัวใจ และมุมล่างขวาของหน้าจอคอมพิวเตอร์ จะแสดงช่องการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (com port) ดังรูป ย่อหน้าต่างนี้ลง



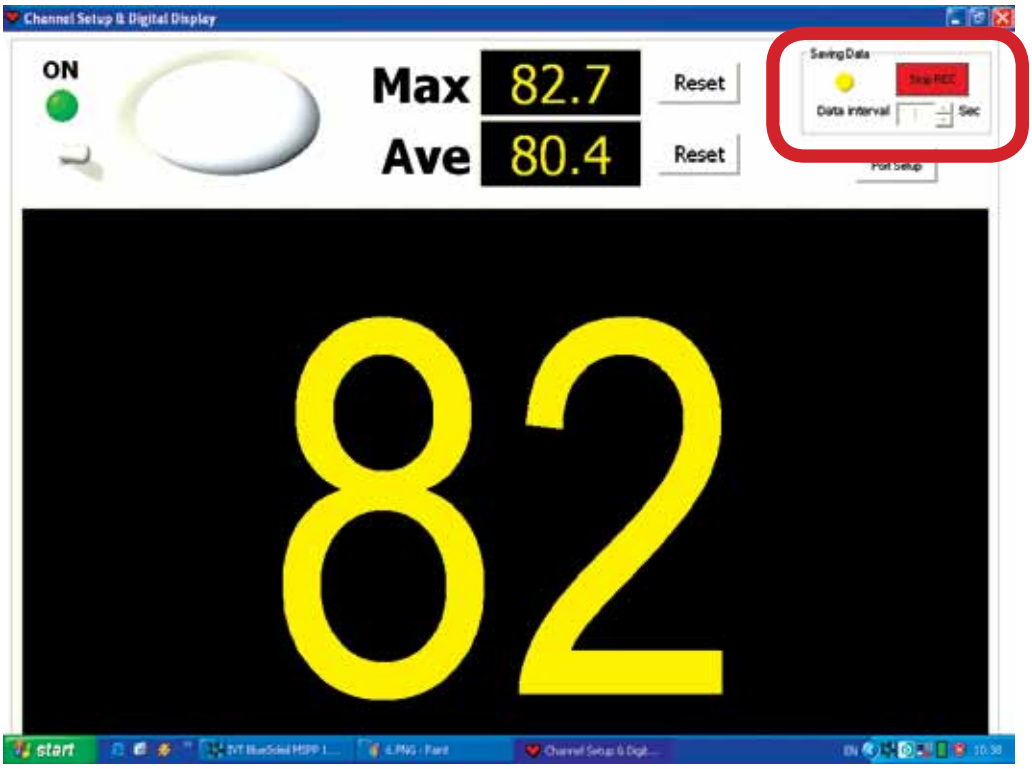
3. คลิกที่ Icon

ที่ desktop จะปรากฏหน้าจอ

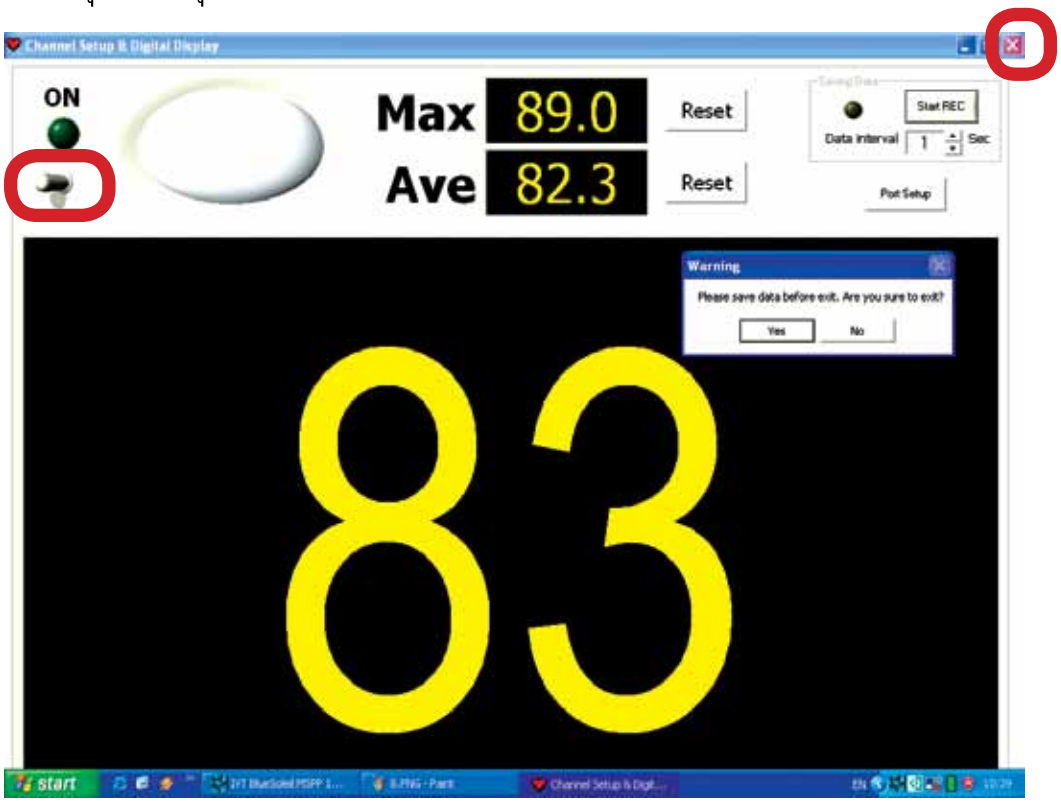
4. ให้นำ mouse ไปคลิกที่ปุ่มเปิดที่อยู่ด้านบนซ้ายของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะปรากฏไฟเขียวที่คำว่า “on” และแสดงค่าตัวเลขอัตราการเต้นของหัวใจที่บันทึกได้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์



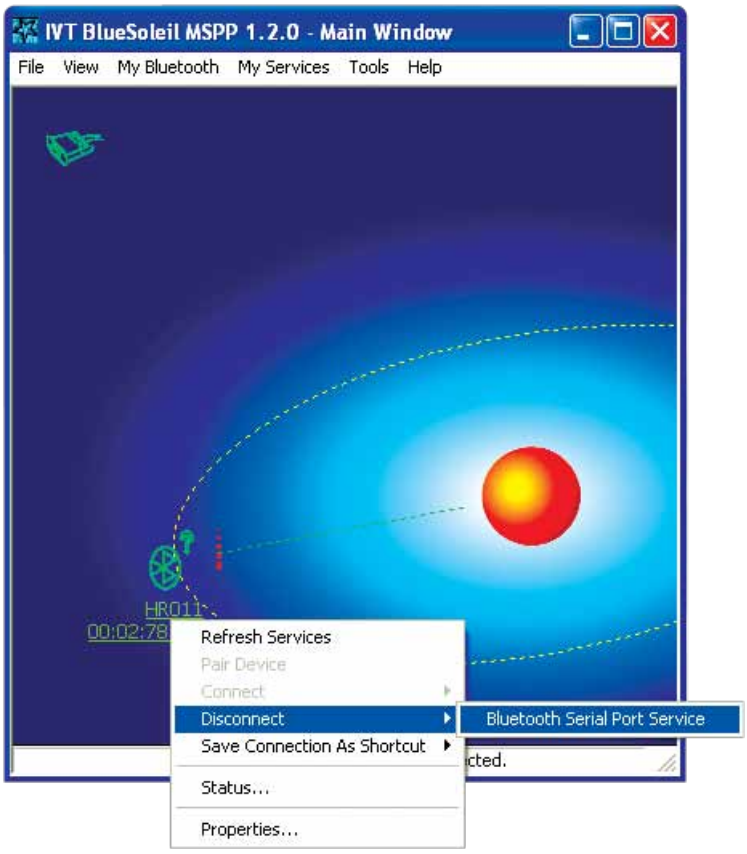
5. เมื่อต้องการบันทึกค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ให้กดปุ่ม start REC ที่มุมบนขวาของเครื่องคอมพิวเตอร์ และถ้าต้องการหยุดการบันทึก กดปุ่ม stop REC



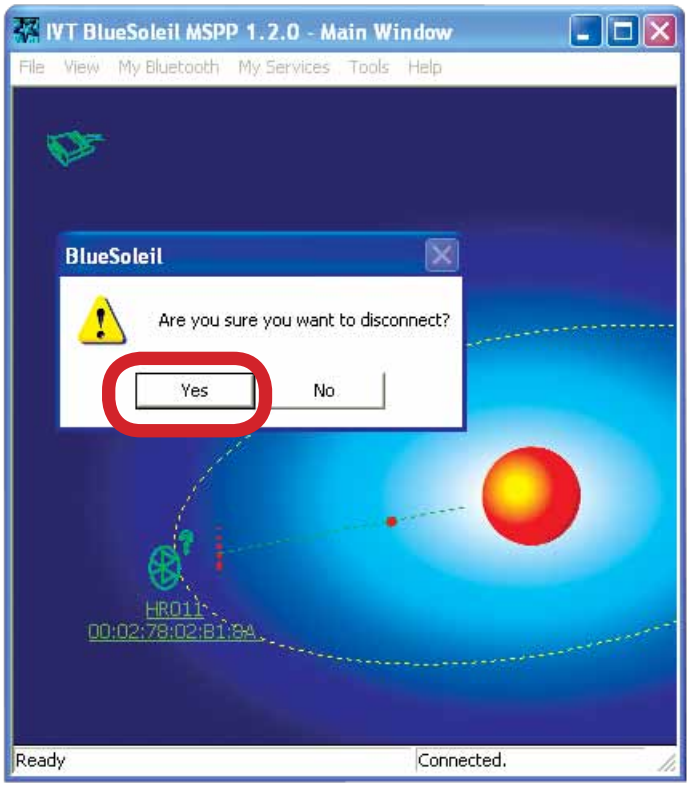
6. เมื่อออกจากโปรแกรม ให้กดปุ่มปิดที่อยู่ด้านบนซ้ายของเครื่องคอมพิวเตอร์ ไฟสีเขียว ที่คำว่า “on” จะดับลง และกดปุ่ม ☒ ที่มุมบนขวาของเครื่องคอมพิวเตอร์



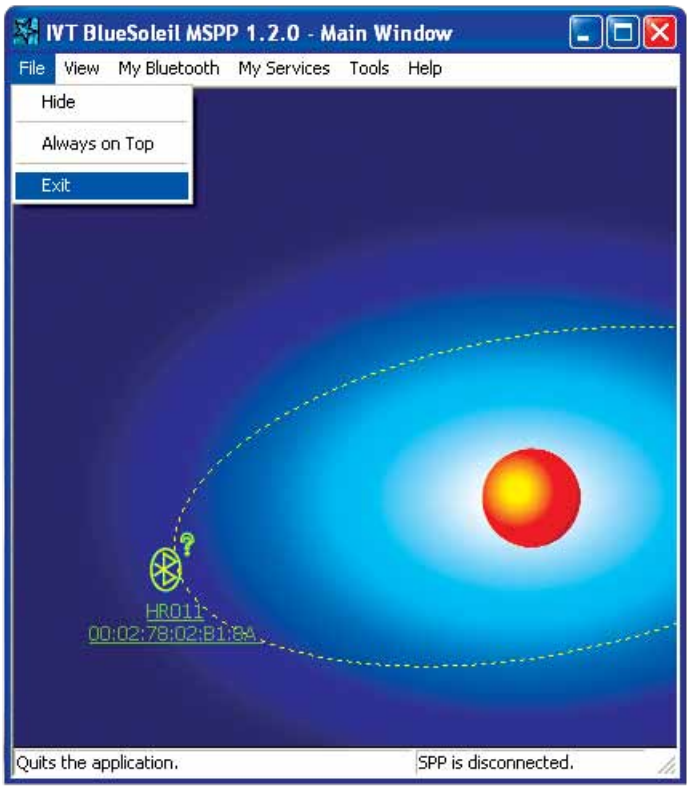
7. การออกจากโปรแกรม bluetooth ให้เปิดหน้าต่างการเชื่อมต่อสัญญาณ bluetooth ที่ย่อไว้ขึ้นมา คลิกขวาที่ HR 011 00:02:78:02:B1:BA จะปรากฏหน้าต่าง เลือก Disconnect Bluetooth Serial Port Service



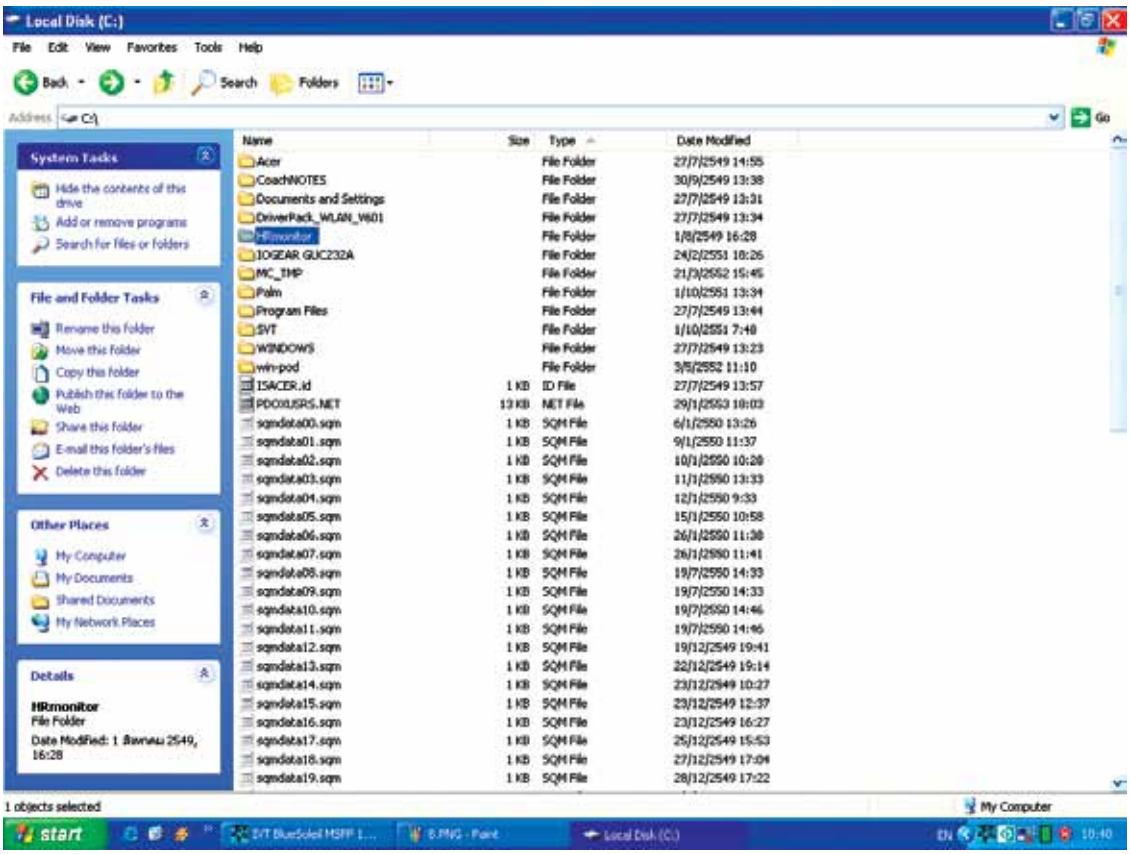
จะปรากฏหน้าต่าง และกด yes

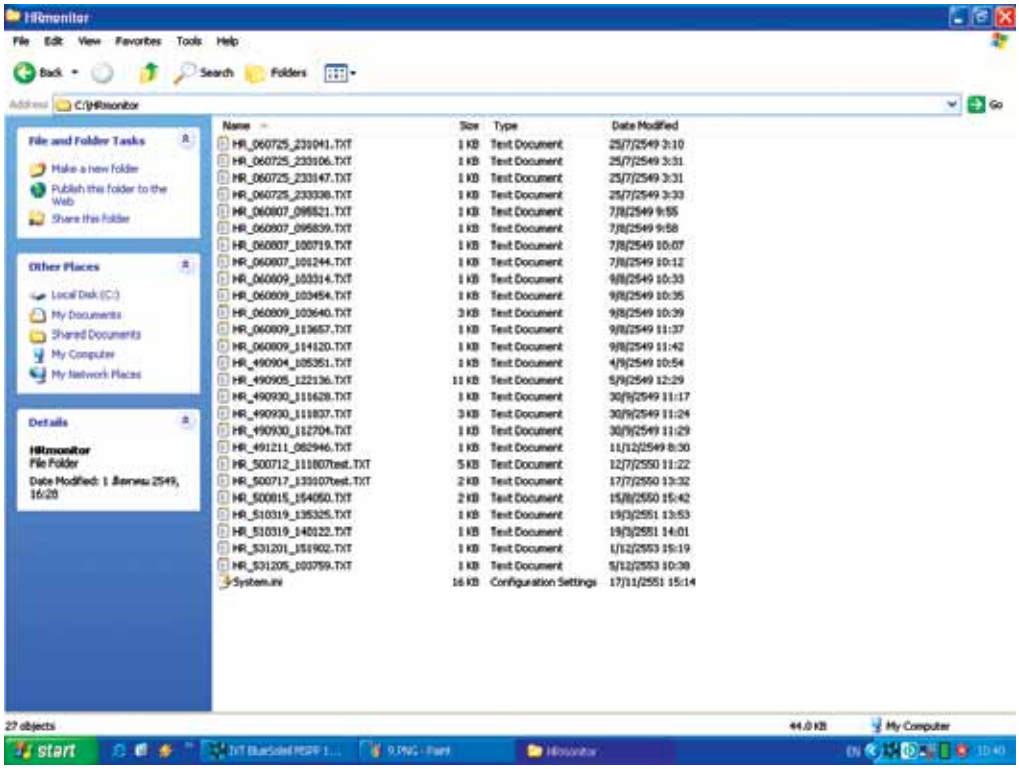


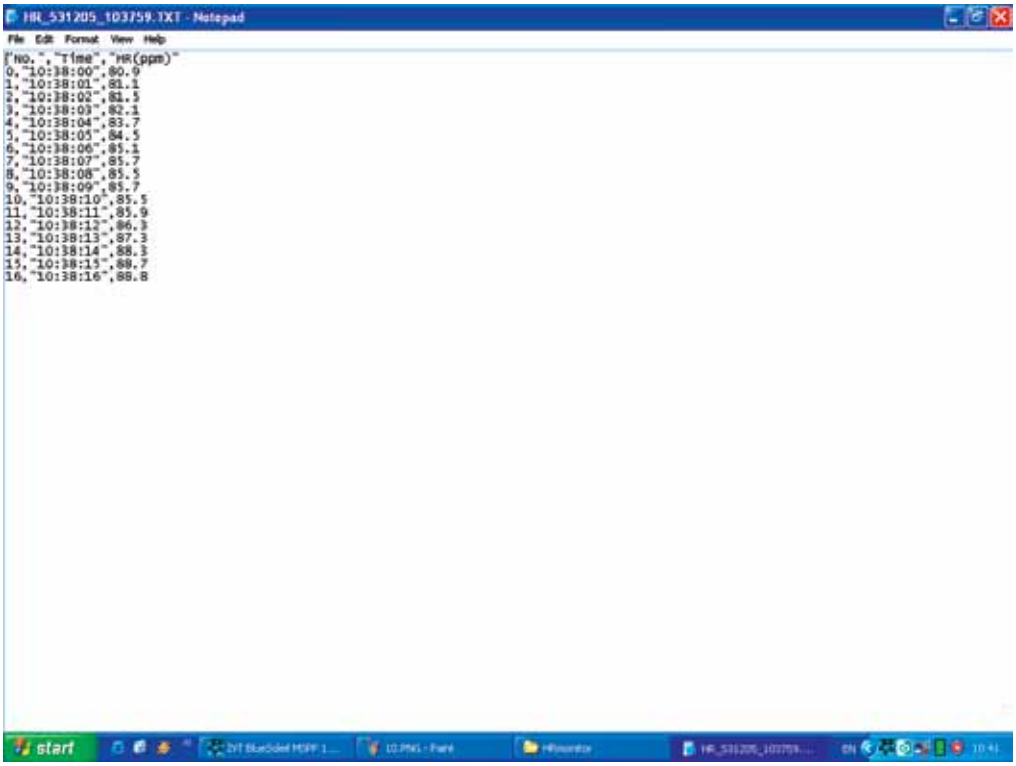
ที่เมนู file เลือก Exit



8. ข้อมูลจะเก็บไว้ที่ C:\\ HRmonitor และแสดงค่าตัวเลขใน file *.TXT โดยชื่อไฟล์ จะบันทึกในรูปแบบ year / month / date / time สามารถเปลี่ยนชื่อไฟล์ได้







การดูแลรักษาเครื่องมือ

- ควรมีการเช็ดทำความสะอาดสายคาดหน้าอก เมื่อเสร็จสิ้นการใช้ทุกครั้ง
- มีการชาร์ตกล่องส่งสัญญาณ bluetooth อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

เครื่องฝึกปฏิกิริยาตอบสนองของมือต่อการมองเห็น

เครื่องหมายการค้า SVT Hand-Eye Co-ordination Trainer ผลิตภัณฑ์ประเทศออสเตรเลีย (www.sportsvision.com.au)

การทำงานประสานสัมพันธ์ (Co-ordination) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างราบรื่น กลมกลืน และมีประสิทธิภาพ เป็นการทำงานประสานสอดคล้องระหว่าง ตา-มือ, ตา-เท้า, เสียง-มือ, เสียง-เท้า เป็นต้น ในการเล่นกีฬา นักกีฬาจะต้องฝึกซ้อมสมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ เช่น ความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ การทำงานประสานสัมพันธ์ เป็นต้น โดยการทำงานประสานสัมพันธ์ สามารถวัดได้ในรูปแบบของปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีการใช้ในทุกประเภทกีฬา

วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

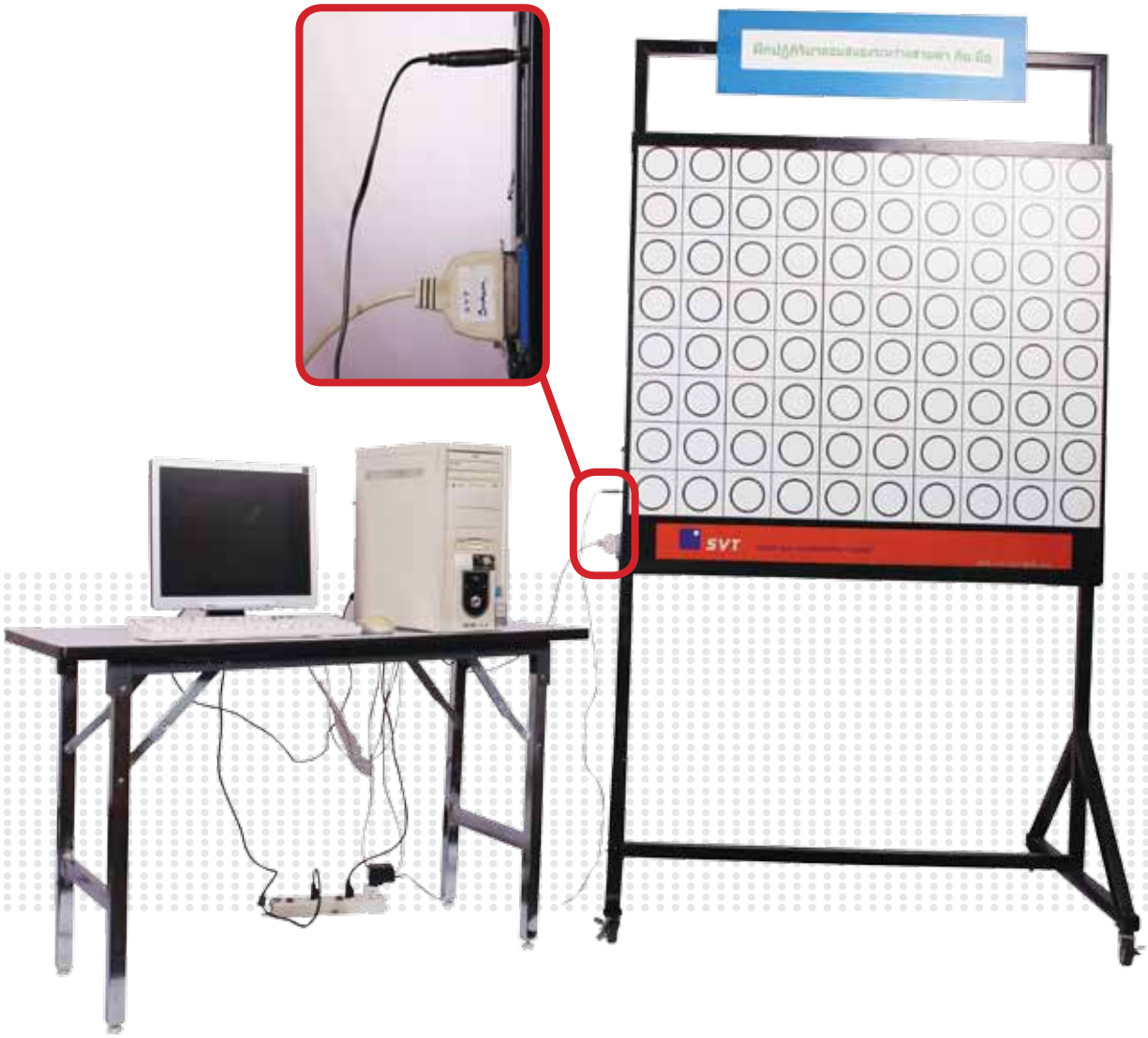
- เพื่อวัดความสามารถในการตอบสนองของมือต่อการมองเห็น
- เพื่อฝึกและพัฒนาความเร็วในการตอบสนองของมือต่อการมองเห็น
- เพื่อนำผลการทดสอบมาเป็นองค์ประกอบการพิจารณาคัดเลือกนักกีฬา

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

- เครื่องคอมพิวเตอร์

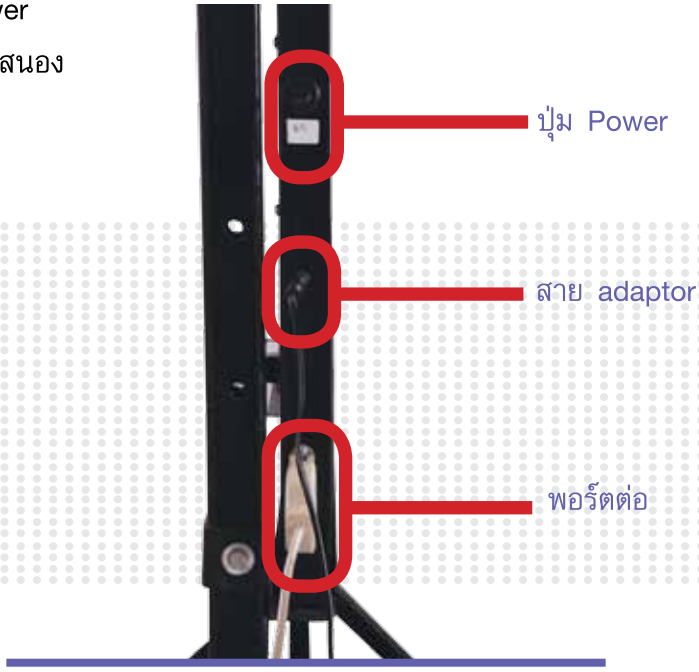
- แผ่นฝึกปฏิกิริยาตอบสนองของมือต่อการมองเห็น ประกอบด้วย ตำแหน่งดวงไฟ 80 ตำแหน่ง แบ่งเป็น 4 ช่อง (Quadrant) ได้แก่ ช่องบนซ้าย บนขวา ล่างซ้าย ล่างขวา แต่ละช่องมีตำแหน่งดวงไฟ 20 ตำแหน่ง

- พอร์ตต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับแผ่นฝึกปฏิกิริยาตอบสนอง และ adaptor ของแผ่นฝึก



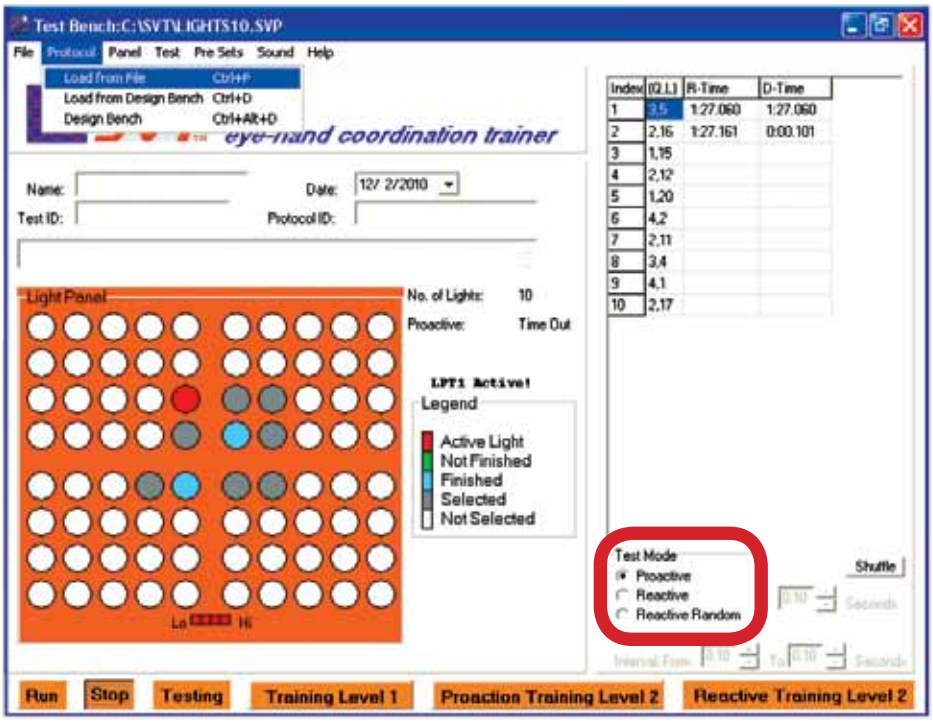
วิธีการบันทึกข้อมูล

- ต่อพอร์ตระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับแผ่นฝึกปฏิกิริยาตอบสนอง และต่อ adaptor ของแผ่นฝึกเสร็จแล้วเปิดปุ่ม Power ที่แผ่นฝึกปฏิกิริยาตอบสนอง

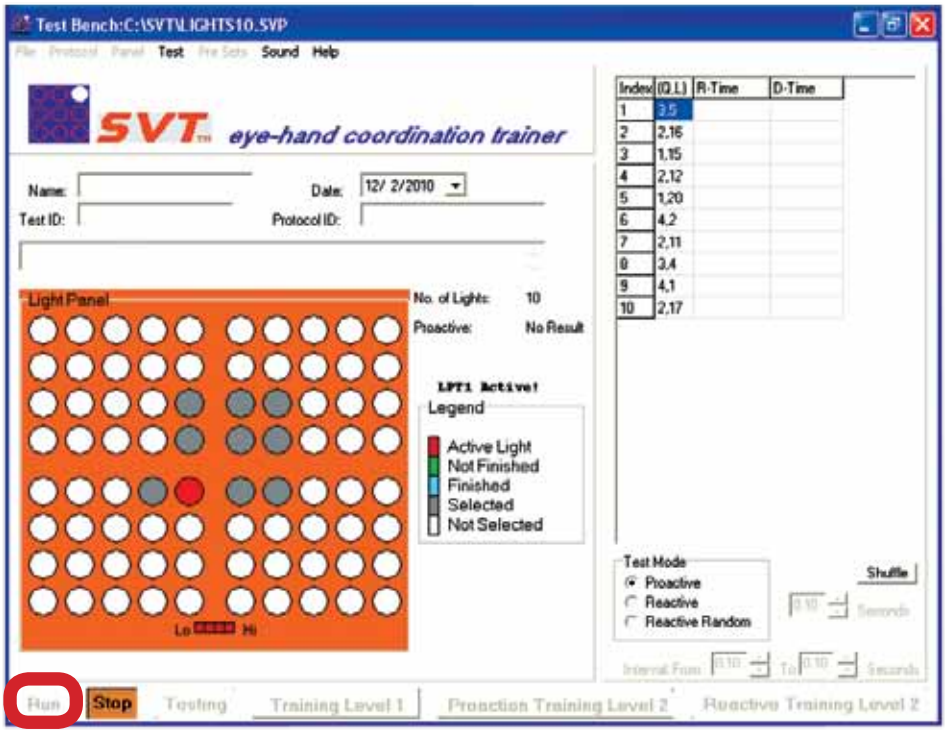


- ให้ผู้ถูกทดสอบยืนที่ด้านหน้าแผ่นฝึกปฏิกิริยาตอบสนองของมือต่อการมองเห็น ห่างประมาณ 1 ช่วงแขน และทำการปรับความสูงของแผ่นฝึกให้เหมาะสมกับความสูงของผู้ถูกทดสอบ

- คลิก Icon โปรแกรม SVT ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกโปรแกรมที่จะใช้ โดยเลือกจากเมนู Protocol เป็นโปรแกรมที่มีอยู่ในเครื่องหรือสร้างเองก็ได้ และเลือกรูปแบบการทดสอบ (Test Mode) ซึ่งมีอยู่ 3 รูปแบบ



- กดปุ่ม RUN และพูดบอกแก่ผู้ถูกทดสอบว่า “พร้อม” จะปรากฏจุดสีแดงที่หน้าจอคอมพิวเตอร์และที่แผ่นฝึกปฏิกิริยาตอบสนอง ให้ผู้ถูกทดสอบเคลื่อนไหวมือไปแตะจุดสีแดงให้เร็วที่สุด



- ที่เมนู file เลือกการบันทึกข้อมูล (SAVE) จะสามารถบันทึกผลในลักษณะตามที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ และในลักษณะตัวเลขเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง file Excel ได้

รูปแบบการทดสอบ มี 3 รูปแบบ คือ

1. **รูปแบบ Proactive คือ สัญญาณไฟดับ และเปลี่ยนตำแหน่ง เมื่อมือไปสัมผัสที่จุดสีแดง**
   การทดสอบลักษณะนี้ สามารถบอกเวลาที่ใช้ในการแตะไฟแต่ละดวง (Reaction Time) และเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนมือระหว่างไฟ 2 ดวง (Movement Time)

2. **รูปแบบ Reactive คือ สัญญาณไฟดับ และเปลี่ยนตำแหน่ง ตามเวลาที่กำหนด**
   การทดสอบลักษณะนี้ สามารถบอกเวลาที่ใช้ในการแตะไฟแต่ละดวง และแสดงผลของการแตะไฟที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังนี้

สีแดง	หมายถึง ตำแหน่งไฟสว่าง
สีเหลือง	หมายถึง ตำแหน่งที่แตะไฟไม่ทันตามเวลาที่กำหนด (MISS / HIT)
สีเขียว	หมายถึง ตำแหน่งที่ไม่ได้แตะไฟ (MISS)
สีฟ้า	หมายถึง ตำแหน่งที่แตะไฟได้ทันตามเวลาที่กำหนด (HIT)

3. **รูปแบบ Reactive Random คือ สัญญาณไฟดับ และเปลี่ยนตำแหน่งแบบสุ่ม**
   การทดสอบลักษณะนี้ เป็นการทดสอบที่ยากกว่า 2 วิธีแรก และช่วยพัฒนาความสามารถสู่ขั้นสูงได้ ซึ่งการทดสอบแบบ Reactive จะบอกถึงความสามารถของผู้ถูกทดสอบ และใช้ในการฝึกปฏิกิริยาตอบสนองได้ดี และทั้ง 3 รูปแบบการทดสอบ สามารถเปลี่ยนลำดับการสว่างของดวงไฟได้ โดยไม่เปลี่ยนตำแหน่งดวงไฟที่กำหนดไว้ ด้วยการกดปุ่ม Shuffle

การดูแลรักษาเครื่องมือ

เช็ดทำความสะอาดแผ่นฝึกทุกครั้ง และปิดปุ่ม power ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน การเคลื่อนย้ายแผ่นฝึกทำด้วยความระมัดระวัง

การแปลผลข้อมูล

สามารถรายงานเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) เวลาในการเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่ง (movement Time) และความสามารถในการตอบสนองได้ทันตามเวลาที่กำหนด โดยบันทึกผลในรูปแบบ Excel และ SVT file

เครื่องฝึกและประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

เครื่องหมายการค้า EN-Tree X
ผลิตภัณฑ์ประเทศเนเธอร์แลนด์

อุปกรณ์สำหรับตรวจประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และใช้ออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับระบบกล้ามเนื้อ โดยอาศัยหลักการออกกำลังกายโดยใช้แรงต้านทานกับน้ำหนัก ผ่านระบบรอก (explosive pulley) สามารถใช้ในการฟื้นฟูสภาพ หรือเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในประชาชนทั่วไป หรือผู้ที่ออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬา

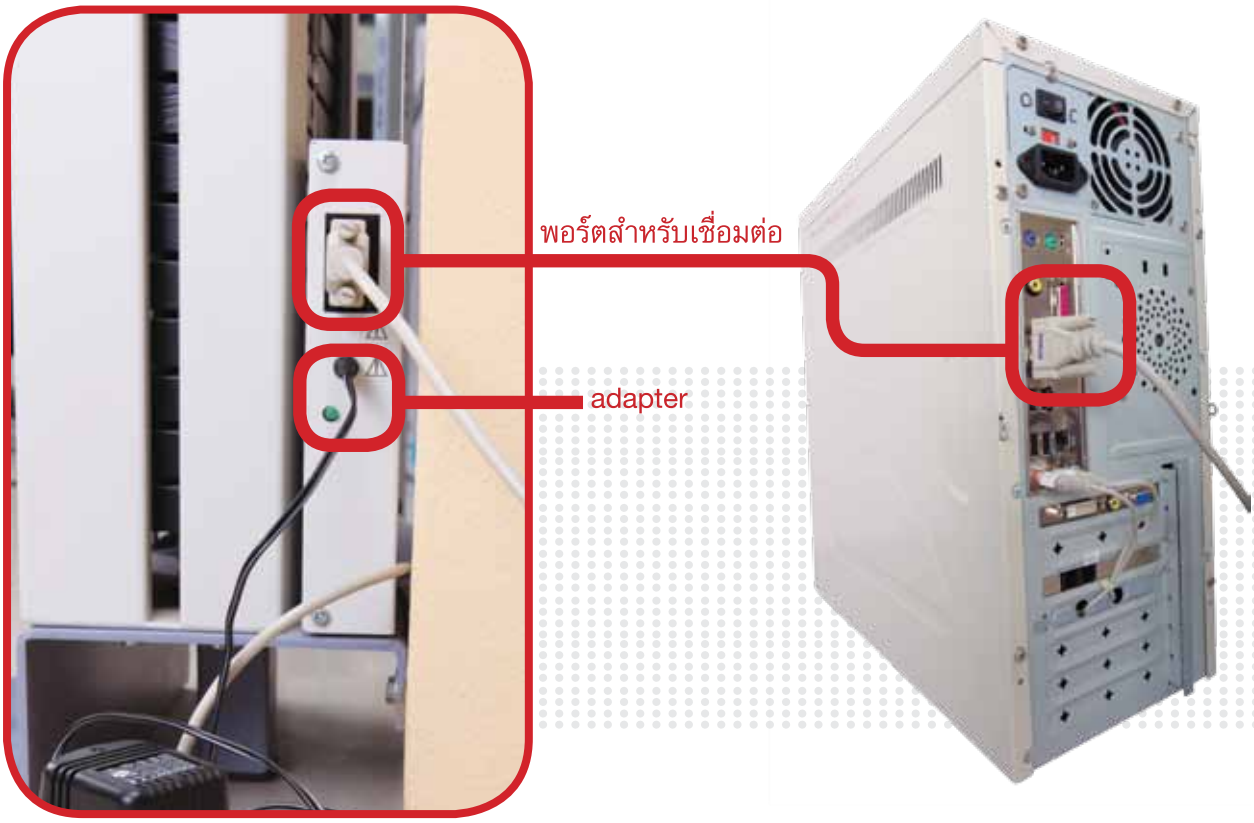
วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

- เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แบบ 1RM
- เพื่อประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว โดยสามารถวัดตำแหน่ง (position), แรง (force), ความเร็ว (velocity), กำลัง (power), งาน (work) เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวแบบ concentric และ eccentric
- สำหรับเปรียบเทียบความแข็งแรง, แรง, ความเร็ว, และงาน ตามตำแหน่งเริ่มต้นที่ต่างกัน (position) หรือเวลาที่ต่างกัน
- สำหรับเปรียบเทียบผลระหว่างด้านขวา – ซ้าย หรือ ก่อนและหลังการฝึก หรือ ระหว่างบุคคล

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

- เครื่อง EN-Tree และ เครื่องคอมพิวเตอร์

- พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับเครื่อง EN-Tree X และ adapter



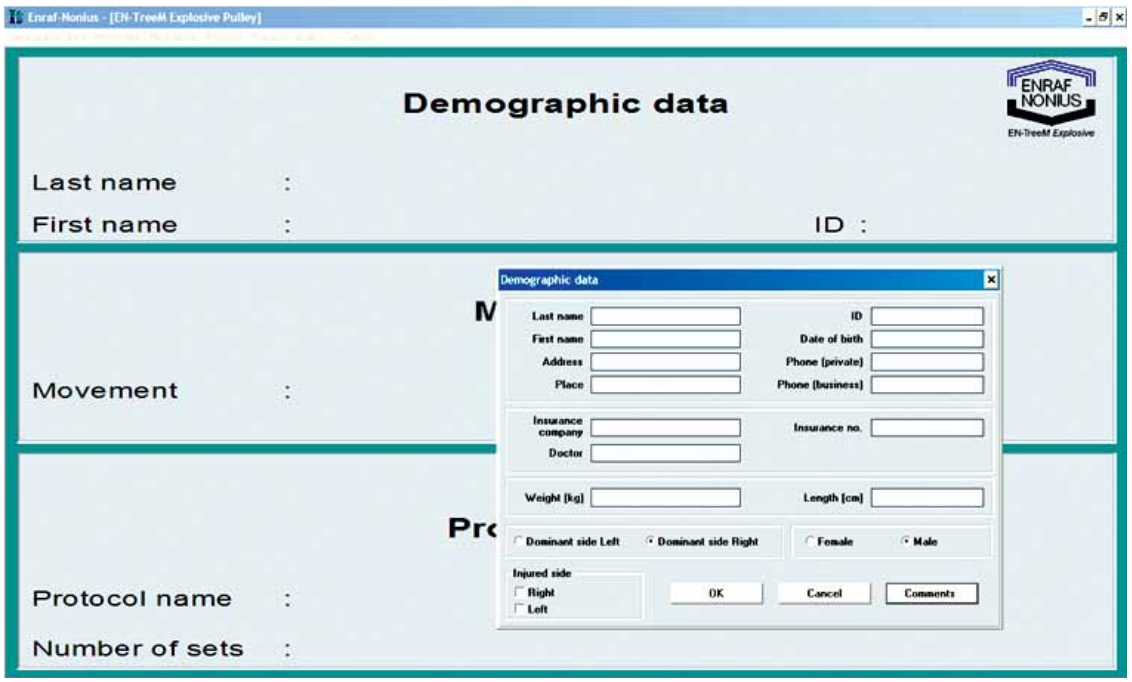
- แกนเหล็ก หรือม้านั่ง ประกอบท่าที่ใช้ในการดึงรอก

การเตรียมผู้ถูกทดสอบ

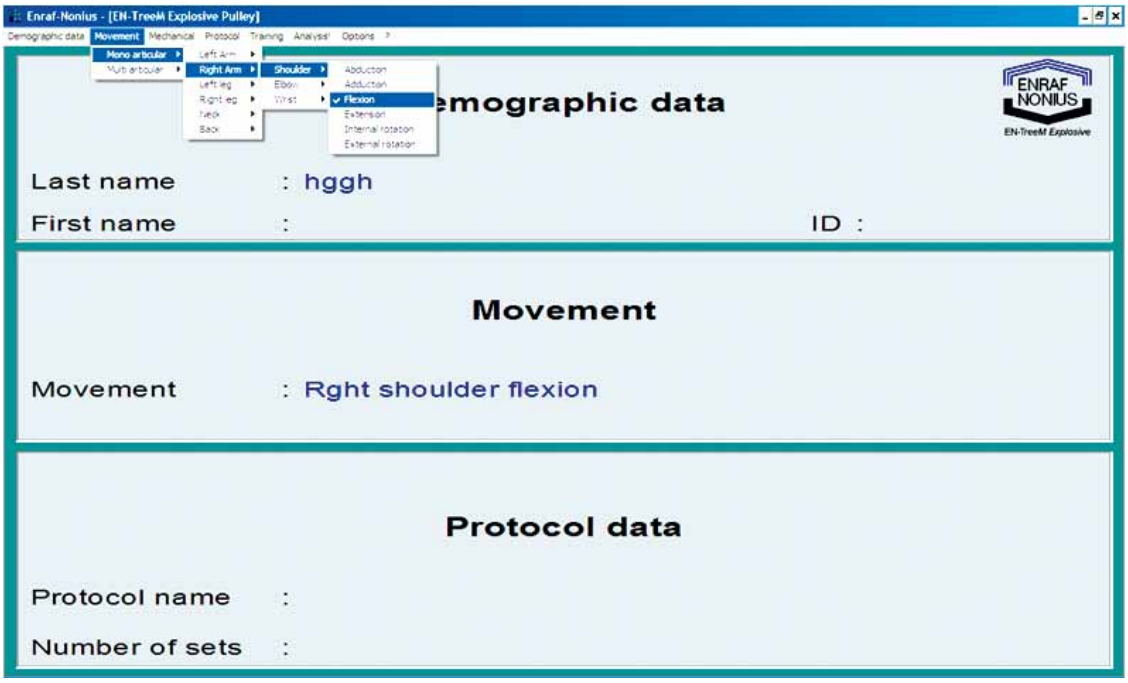
- งดรับประทานอาหารก่อนการทดสอบอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
- งดออกกำลังกายก่อนการทดสอบ
- สวมใส่เสื้อและกางเกงที่เหมาะสม รู้สึกสบาย ไม่รัดจนเกินไป
- ให้คำแนะนำผู้ถูกทดสอบเกี่ยวกับท่าเริ่มต้น และการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง
- ถามประวัติอาการบาดเจ็บ หรืออุบัติเหตุ และ ความถนัดด้านซ้ายหรือขวา
- ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ก่อนการทดสอบ

วิธีการบันทึกข้อมูล

1. คลิก Icon ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป
2. ที่เมนู Demographic data เลือก New กรอกรายละเอียดของผู้ถูกทดสอบ

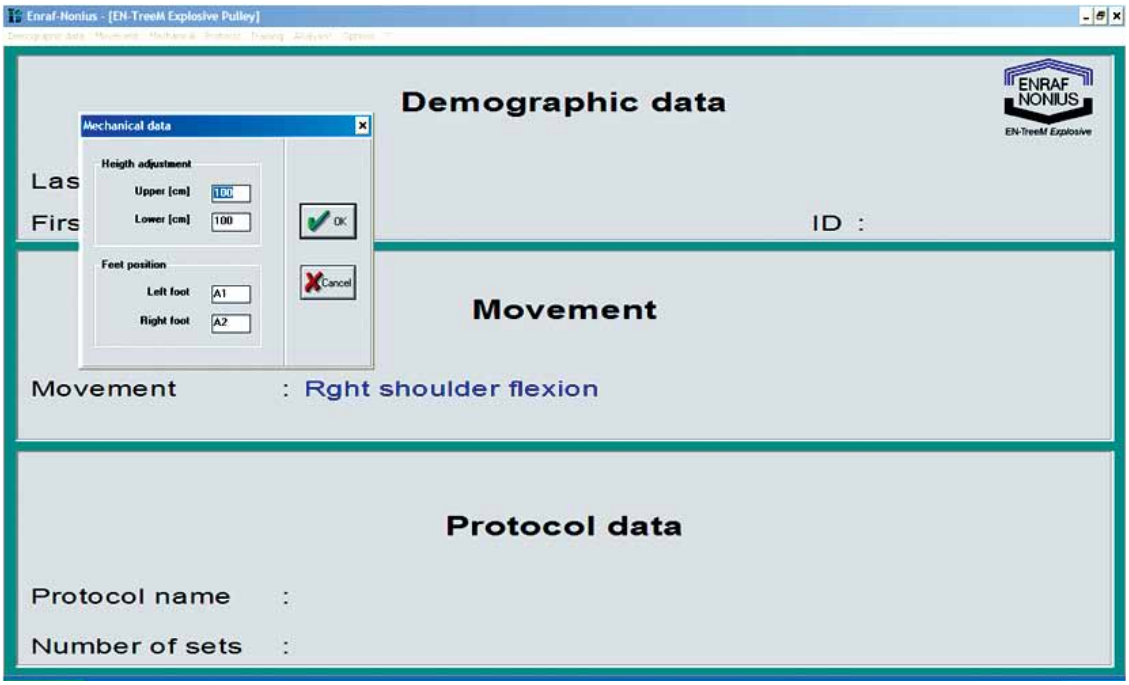


3. ที่เมนู Movement เลือกการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่จะทำการทดสอบ และ เลือกรูปแบบในการออกกำลังกาย ได้แก่ Mono-articular, multi-articular และ functional

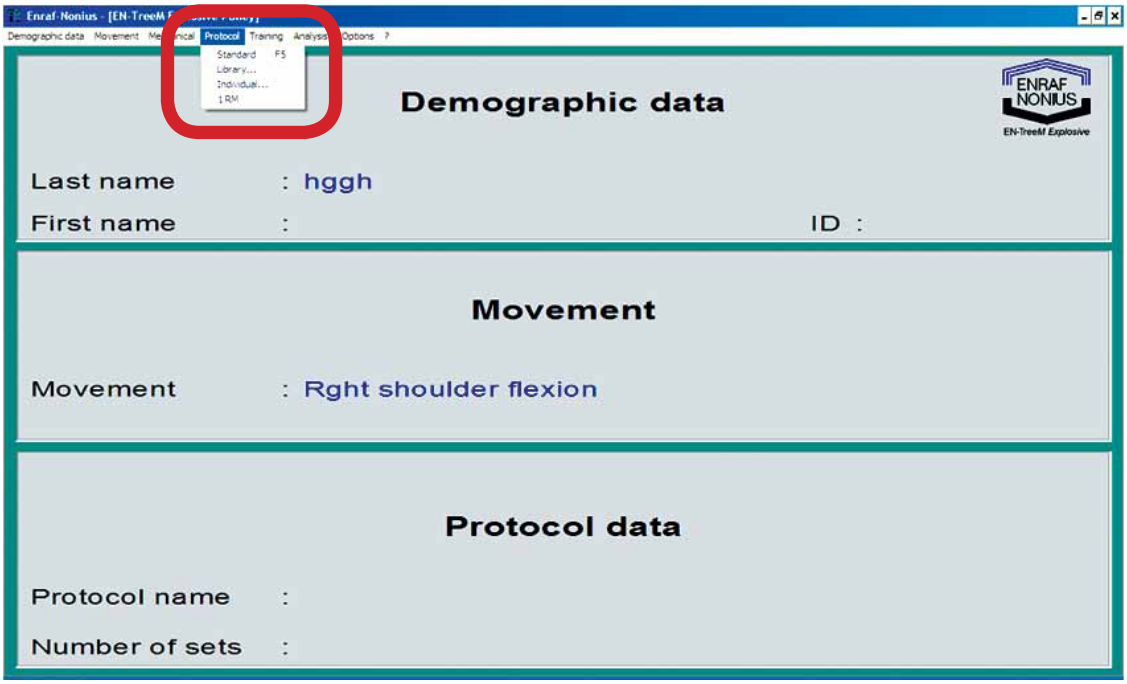


4. ให้ผู้ถูกทดสอบทำท่าการเคลื่อนไหวที่จะทดสอบ โดยยืนในตำแหน่งที่ถนัด ตามจุดที่กำหนดบนพื้น

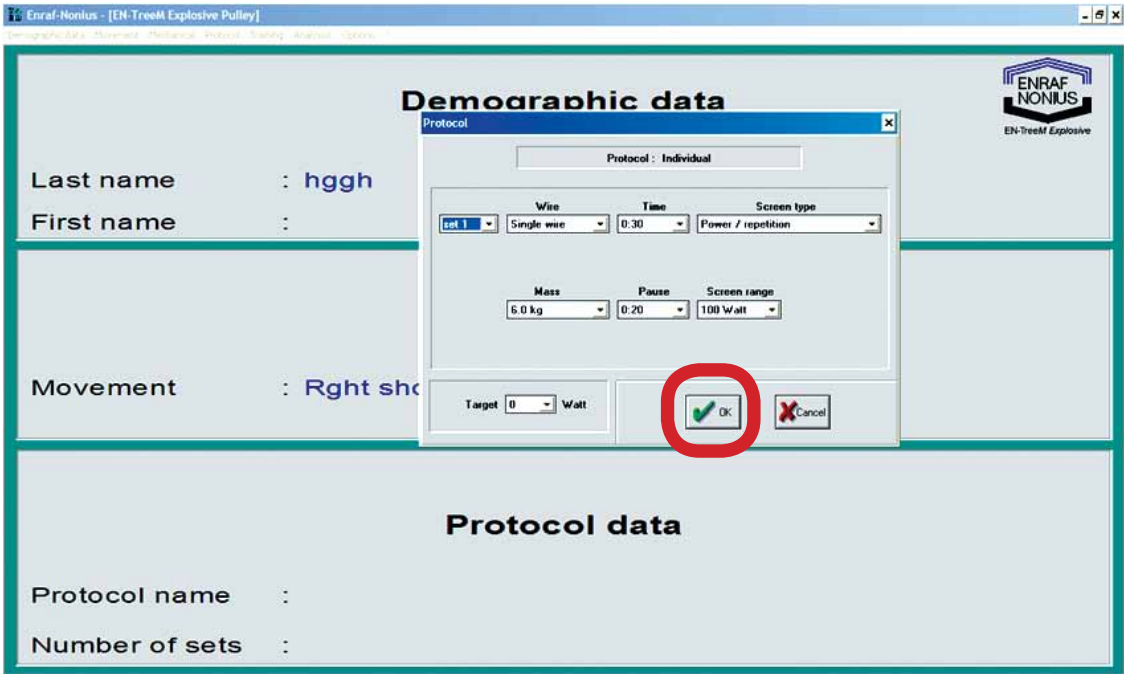
5. ที่เมนู Mechanical Data กรอกค่าความสูงของรอกตัวบนและตัวล่าง ตำแหน่งของเท้าขณะยืนทดสอบ กด OK



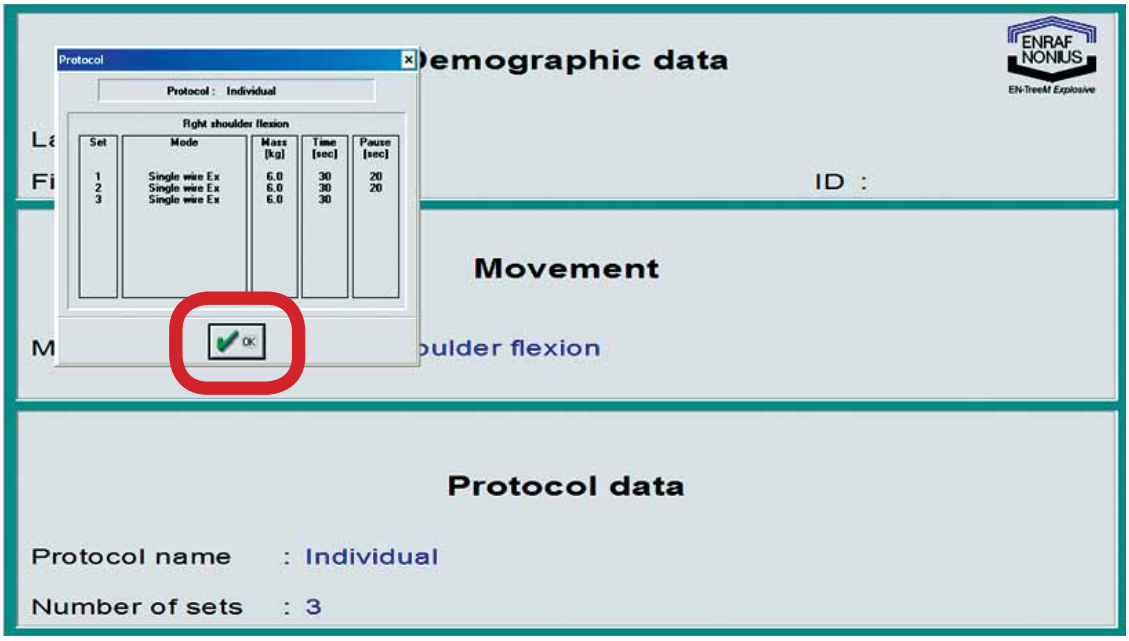
6. ที่เมนู Protocol เลือกโปรแกรมที่จะทำการทดสอบมี 4 ลักษณะคือ standard: เป็นค่าที่ตั้งมากับเครื่อง สามารถปรับค่าได้, library: เป็นโปรแกรมที่บันทึกไว้ในเครื่อง, Individual: เป็นโปรแกรมที่ใช้แต่ละบุคคล และโปรแกรมการทดสอบ 1 RM



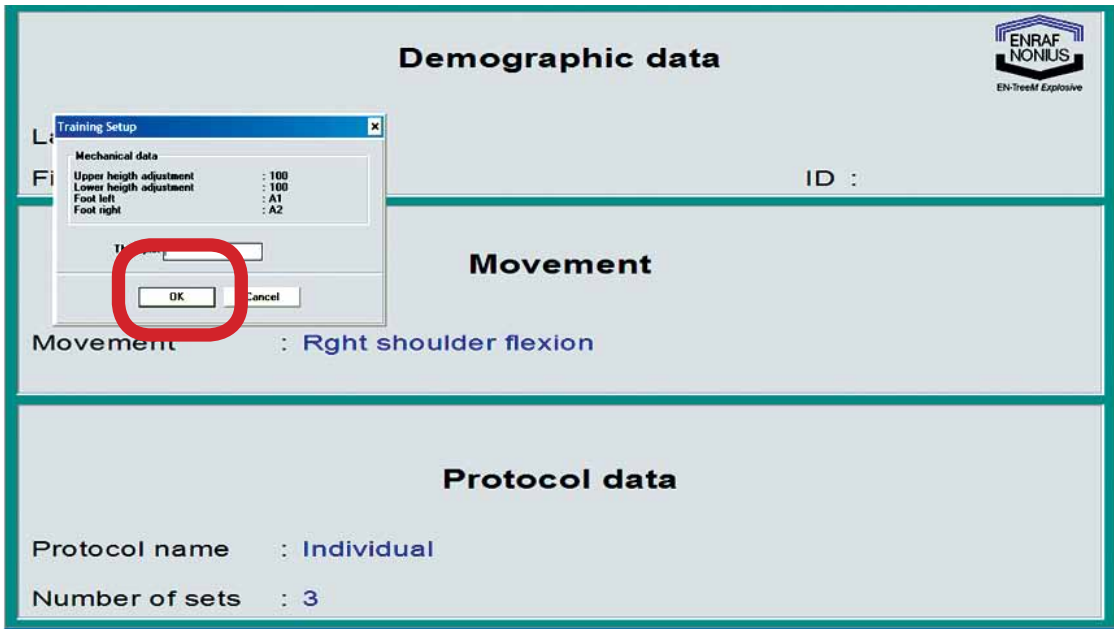
7. กำหนดรายละเอียดของโปรแกรม ได้แก่ จำนวนเซต จำนวนเส้นลวดที่ดึง (เส้นเดี่ยว หรือ เส้นคู่) เวลาในการทำแต่ละเซต, น้ำหนักที่ดึง, เวลาพักระหว่างเซต กด OK



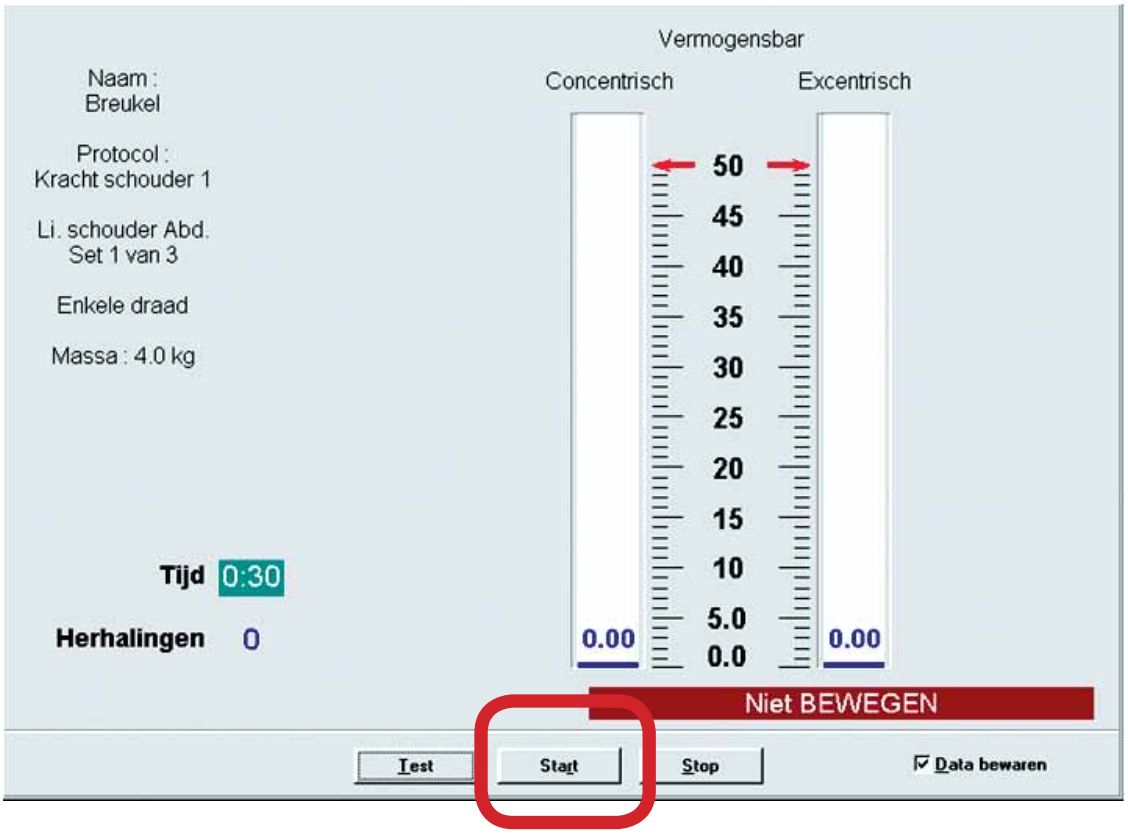
8. จะปรากฏหน้าต่างแสดงรายละเอียดของโปรแกรมที่กำหนดไว้ กด OK



9. จะปรากฏหน้าต่างแสดงรายละเอียดที่กำหนดไว้ ได้แก่ ความสูงของรอกตัวบน รอกตัวล่าง ตำแหน่งเท้าขวา เท้าซ้าย กด OK



10. สามารถเลือกหน้าต่างแสดงค่าแรงกล้ามเนื้อ เมื่อทำท่าที่ทดสอบ ในการหดตัวแบบ concentric และ eccentric เป็นข้อมูลย้อนกลับให้ผู้ถูกทดสอบเห็นความสามารถของตนเอง ขณะทำการทดสอบ กด start

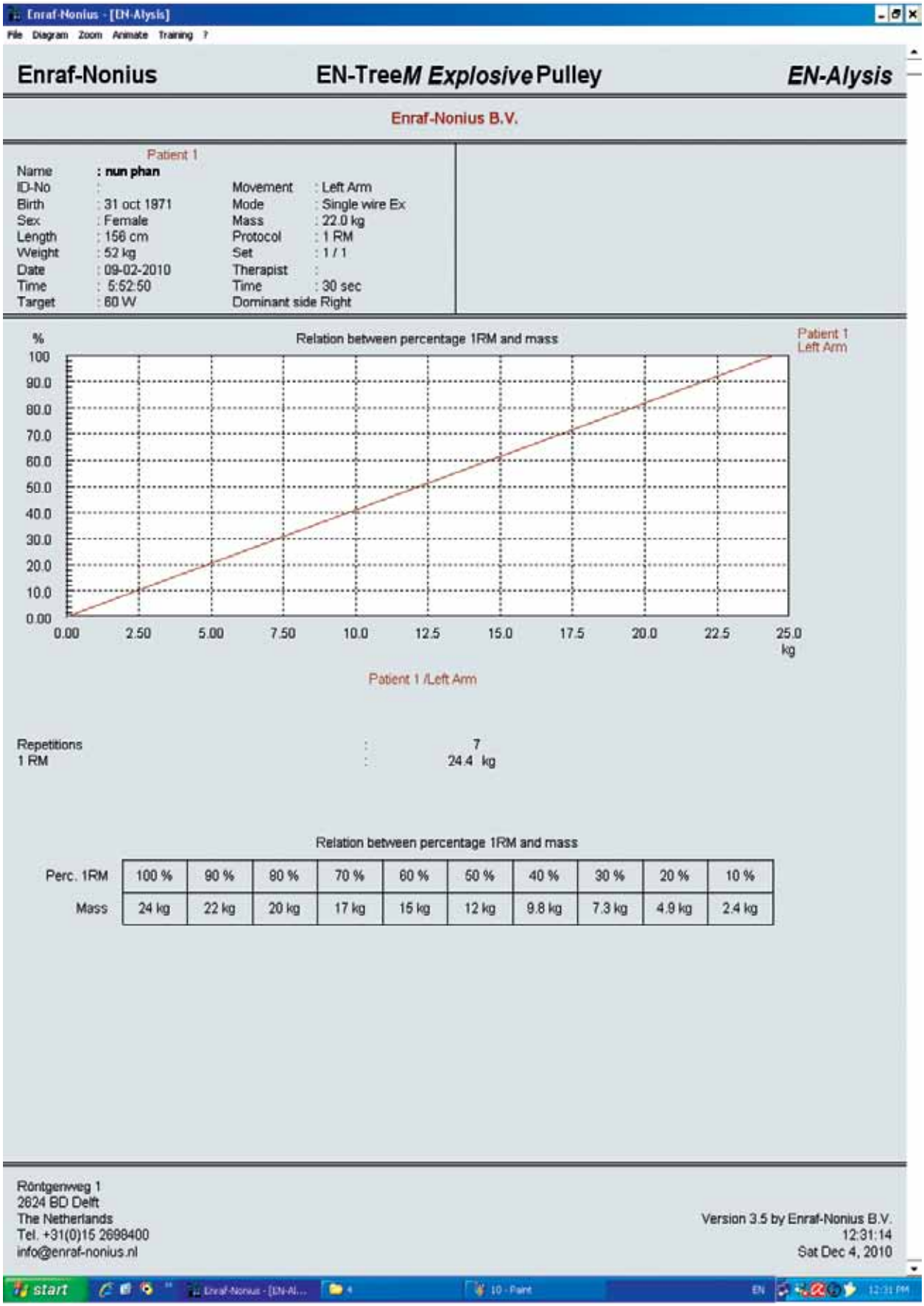


11. เมื่อทดสอบเสร็จแล้ว สามารถพิมพ์รายงานผลการทดสอบได้

การรายงานผลข้อมูล

- จากการทดสอบด้วยเครื่อง EN-Tree สามารถรายงานข้อมูลได้ในรูปแบบกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Power และ Position, Force และ Position, Velocity และ Position, เปอร์เซ็นต์ 1 RM และค่าน้ำหนักที่สามารถยกได้ (สำหรับการทดสอบเพื่อหา 1 RM) เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างแรง และระยะการเคลื่อนไหว (Force VS Position), ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและเวลาในการเคลื่อนไหว (Force VS Time) ใช้วิเคราะห์ความทนทานในการเคลื่อนไหว, ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งและเวลาในการเคลื่อนไหว (Position VS Time) ใช้วิเคราะห์ค่าการเคลื่อนไหวข้อต่อ, ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับตำแหน่ง (Velocity VS Position), ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและเวลา (Velocity VS Time), ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังกับเวลา (Power VS Time) และ ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังและตำแหน่ง (Power VS Position) เป็นต้น

รายงานผลเปอร์เซ็นต์ 1RM และค่าน้ำหนักที่ยก



Enraf-Nonius - [EN-Alysis]

File Diagram Zoom Animate Training ?

Enraf-Nonius **EN-Tree*M Explosive* Pulley** ***EN-Alysis***

Enraf-Nonius B.V.

Patient 1

Name	: nun phan		
ID-No	:	Movement	: Left Arm
Birth	: 31 oct 1971	Mode	: Single wire Ex
Sex	: Female	Mass	: 22.0 kg
Length	: 156 cm	Protocol	: 1 RM
Weight	: 52 kg	Set	: 1 / 1
Date	: 09-02-2010	Therapist	:
Time	: 5:52:50	Time	: 30 sec
Target	: 60 W	Dominant side	Right

Relation between percentage 1RM and mass

Patient 1
Left Arm

Patient 1 /Left Arm

Repetitions	:	7
1 RM	:	24.4 kg

Relation between percentage 1RM and mass

Perc. 1RM	100 %	90 %	80 %	70 %	60 %	50 %	40 %	30 %	20 %	10 %
Mass	24 kg	22 kg	20 kg	17 kg	15 kg	12 kg	9.8 kg	7.3 kg	4.9 kg	2.4 kg

Röntgenweg 1
2624 BD Delft
The Netherlands
Tel. +31(0)15 2698400
info@enraf-nonius.nl

Version 3.5 by Enraf-Nonius B.V.
12:31:14
Sat Dec 4, 2010

start

รายงานผลกำลังกล้ามเนื้อกับระยะการเคลื่อนไหว ระหว่างผู้ถูกทดสอบ 2 คน

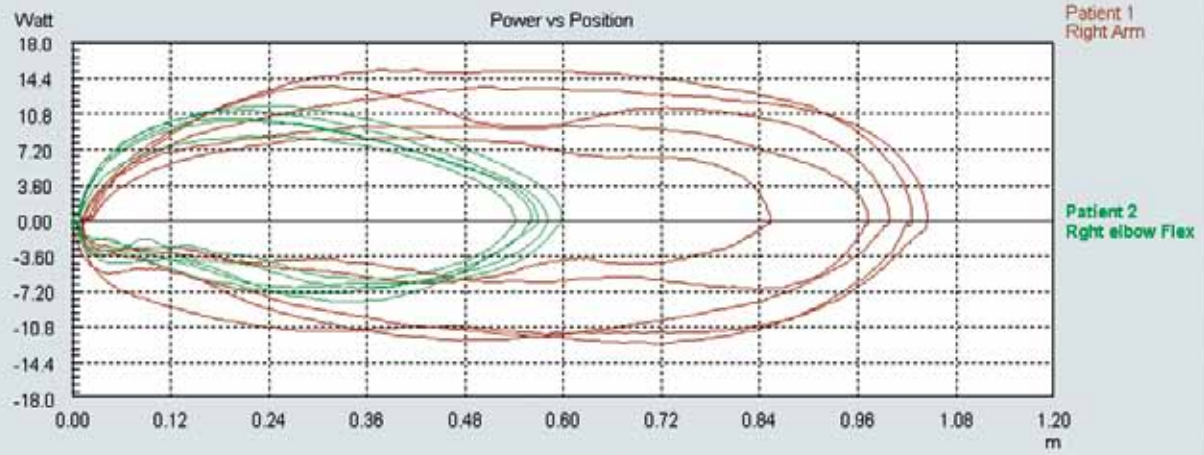
Enraf-Nonius - [EN-Alysis]

File Diagram Zoom Animate Training ?

Enraf-Nonius **EN-Tree*M Explosive* Pulley** ***EN-Alysis***

Enraf-Nonius B.V.

Patient 1				Patient 2			
Name	: oill pandit			Name	: mint poo		
ID-No	:	Movement	: Right Arm	ID-No	:	Movement	: Rght elbow Flex
Birth	: 15 apil 1981	Mode	: Single wire Ex	Birth	: 24/03/1987	Mode	: Double wire Ex
Sex	: Female	Mass	: 6.0 kg	Sex	: Female	Mass	: 2.0 kg
Length	: 158 cm	Protocol	: Individual	Length	: 165 cm	Protocol	: Individual
Weight	: 43 kg	Set	: 1 / 1	Weight	: 54 kg	Set	: 1 / 1
Date	: 09-02-2010	Therapist	:	Date	: 09-02-2010	Therapist	:
Time	: 4:42:30	Repetitions	: 5	Time	: 4:02:14	Repetitions	: 5
Target	: -	Dominant side	Right	Target	: -	Dominant side	Right



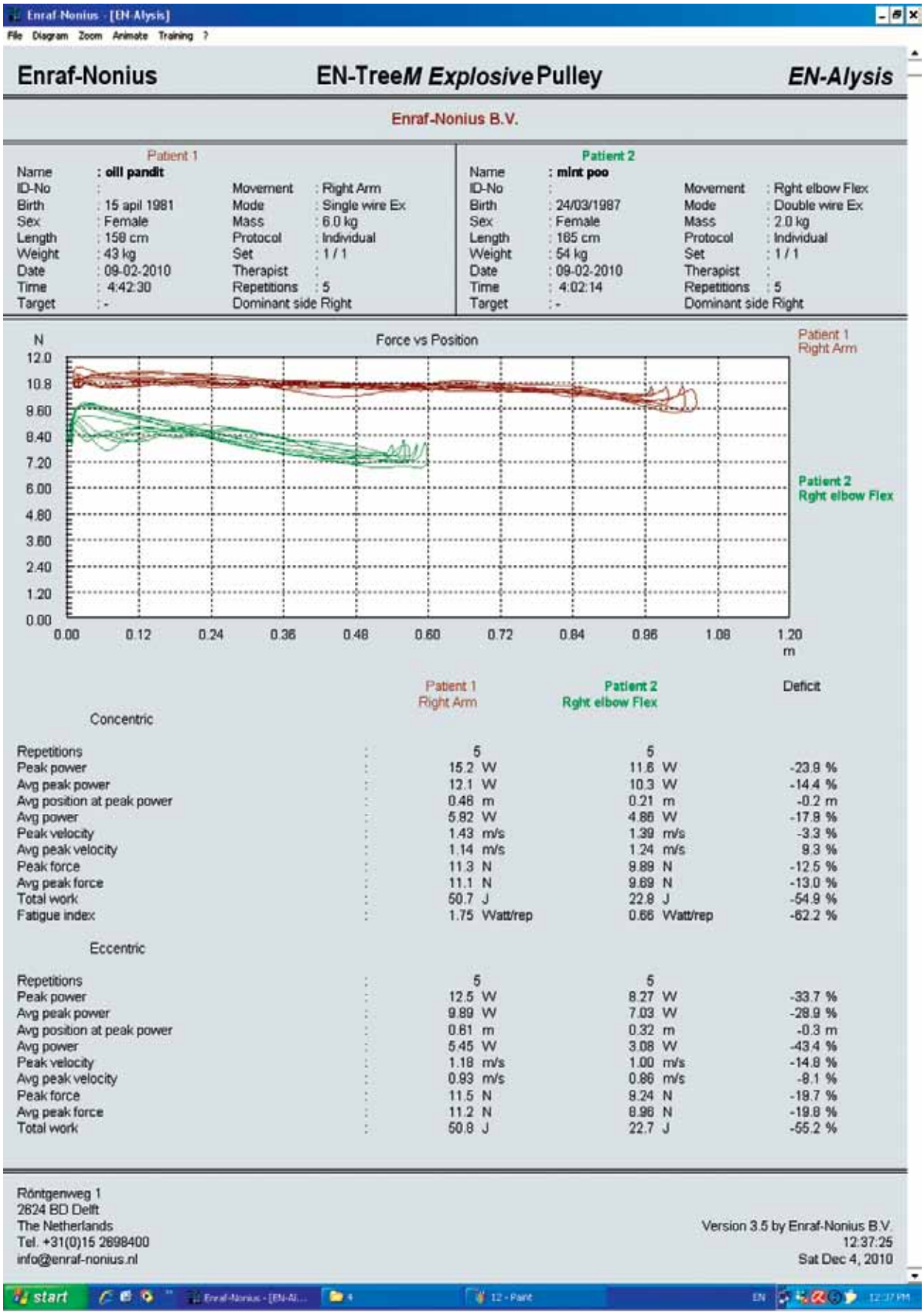
	Patient 1 Right Arm	Patient 2 Rght elbow Flex	Deficit
Concentric			
Repetitions	5	5	
Peak power	15.2 W	11.6 W	-23.9 %
Avg peak power	12.1 W	10.3 W	-14.4 %
Avg position at peak power	0.46 m	0.21 m	-0.2 m
Avg power	5.92 W	4.86 W	-17.9 %
Peak velocity	1.43 m/s	1.39 m/s	-3.3 %
Avg peak velocity	1.14 m/s	1.24 m/s	9.3 %
Peak force	11.3 N	9.88 N	-12.5 %
Avg peak force	11.1 N	9.69 N	-13.0 %
Total work	50.7 J	22.8 J	-54.9 %
Fatigue index	1.75 Watt/rep	0.66 Watt/rep	-62.2 %
Eccentric			
Repetitions	5	5	
Peak power	12.5 W	8.27 W	-33.7 %
Avg peak power	9.89 W	7.03 W	-28.9 %
Avg position at peak power	0.81 m	0.32 m	-0.3 m
Avg power	5.45 W	3.08 W	-43.4 %
Peak velocity	1.18 m/s	1.00 m/s	-14.8 %
Avg peak velocity	0.93 m/s	0.86 m/s	-8.1 %
Peak force	11.5 N	9.24 N	-19.7 %
Avg peak force	11.2 N	8.96 N	-19.8 %
Total work	50.8 J	22.7 J	-55.2 %

Röntgenweg 1
2624 BD Delft
The Netherlands
Tel. +31(0)15 2698400
info@enraf-nonius.nl

Version 3.5 by Enraf-Nonius B.V.
12:34:27
Sat Dec 4, 2010

start

รายงานผลแรงกล้ามเนื้อกับระยะการเคลื่อนไหว ระหว่างผู้ถูกทดสอบ 2 คน



Enraf-Nonius - [EN-Alysis]

File Diagram Zoom Animate Training ?

Enraf-Nonius **EN-Tree*M Explosive* Pulley** ***EN-Alysis***

Enraf-Nonius B.V.

Patient 1				Patient 2			
Name	: oill pandit			Name	: mint poo		
ID-No	:	Movement	: Right Arm	ID-No	:	Movement	: Rght elbow Flex
Birth	: 15 apil 1981	Mode	: Single wire Ex	Birth	: 24/03/1987	Mode	: Double wire Ex
Sex	: Female	Mass	: 6.0 kg	Sex	: Female	Mass	: 2.0 kg
Length	: 158 cm	Protocol	: Individual	Length	: 165 cm	Protocol	: Individual
Weight	: 43 kg	Set	: 1 / 1	Weight	: 54 kg	Set	: 1 / 1
Date	: 09-02-2010	Therapist	:	Date	: 09-02-2010	Therapist	:
Time	: 4:42:30	Repetitions	: 5	Time	: 4:02:14	Repetitions	: 5
Target	: -	Dominant side	Right	Target	: -	Dominant side	Right

Force vs Position

N: 12.0, 10.8, 9.60, 8.40, 7.20, 6.00, 4.80, 3.60, 2.40, 1.20, 0.00

0.00 0.12 0.24 0.36 0.48 0.60 0.72 0.84 0.96 1.08 1.20 m

Patient 1 Right Arm

Patient 2 Rght elbow Flex

	Patient 1 Right Arm	Patient 2 Rght elbow Flex	Deficit
Concentric			
Repetitions	5	5	
Peak power	15.2 W	11.6 W	-23.9 %
Avg peak power	12.1 W	10.3 W	-14.4 %
Avg position at peak power	0.48 m	0.21 m	-0.2 m
Avg power	5.82 W	4.86 W	-17.9 %
Peak velocity	1.43 m/s	1.39 m/s	-3.3 %
Avg peak velocity	1.14 m/s	1.24 m/s	9.3 %
Peak force	11.3 N	9.89 N	-12.5 %
Avg peak force	11.1 N	9.69 N	-13.0 %
Total work	50.7 J	22.8 J	-54.9 %
Fatigue index	1.75 Watt/rep	0.66 Watt/rep	-62.2 %
Eccentric			
Repetitions	5	5	
Peak power	12.5 W	8.27 W	-33.7 %
Avg peak power	9.89 W	7.03 W	-28.9 %
Avg position at peak power	0.61 m	0.32 m	-0.3 m
Avg power	5.45 W	3.08 W	-43.4 %
Peak velocity	1.18 m/s	1.00 m/s	-14.8 %
Avg peak velocity	0.93 m/s	0.86 m/s	-8.1 %
Peak force	11.5 N	9.24 N	-19.7 %
Avg peak force	11.2 N	8.96 N	-19.8 %
Total work	50.8 J	22.7 J	-55.2 %

Röntgenweg 1
2624 BD Delft
The Netherlands
Tel. +31(0)15 2698400
info@enraf-nonius.nl

Version 3.5 by Enraf-Nonius B.V.
12:37:25
Sat Dec 4, 2010

start

- การรายงานผลแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ กล้ามเนื้อหดตัวแบบหดสั้น (concentric) เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อขณะออกแรงดึงเส้นลวดเข้าหาตัว และแบบยืดยาว (eccentric) เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อขณะออกแรงปล่อยเส้นลวดออกจากตัว
- แต่ละลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อจะรายงานข้อมูลหลายๆ ค่า ได้แก่ จำนวนครั้งของการยกน้ำหนัก (repetition), ค่ากำลังสูงสุด (peak power), ค่าเฉลี่ยกำลังสูงสุด (average peak power), ค่าเฉลี่ยระยะตำแหน่งที่ได้กำลังสูงสุด (average position at peak power), ค่าเฉลี่ยกำลัง (average power), ค่าความเร็วสูงสุด (peak velocity), ค่าเฉลี่ยความเร็วสูงสุด (average peak velocity), ค่าแรงสูงสุด (peak force), ค่าเฉลี่ยแรงสูงสุด (average peak force), กำลังที่ทำได้ทั้งหมด (total work), ดัชนีชี้วัดความทนทาน (fatigue index)
- การทดสอบ 1 RM รายงานผลในลักษณะจำนวนครั้งของการยกตามช่วงเวลาที่กำหนด (repetition) 1RM ในหน่วยกิโลกรัม และความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ 1 RM และ ค่าน้ำหนักที่ยกได้ (กิโลกรัม: kg)

การประยุกต์ใช้

- ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ ทั้งชนิดกล้ามเนื้อมัดเดียว หรือกล้ามเนื้อหลายๆ มัดที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว 1 การเคลื่อนไหว
- นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาว่ากล้ามเนื้อมีความอ่อนแรงในช่วงใดของการเคลื่อนไหว เช่น ทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อในนักกีฬากอล์ฟ เพื่อประเมินความแข็งแรงในแต่ละช่วงของการตีกอล์ฟ เป็นต้น
- ประเมินหา 1 RM ของนักกีฬา เพื่อนำผลการทดสอบมาจัดโปรแกรมการฝึก เพื่อเพิ่มความแข็งแรง เช่น ใช้ทดสอบในนักกีฬายกน้ำหนัก เป็นต้น

แผ่นวัดแรงปฏิกิริยา

เครื่องหมายการค้า Kistler
ผลิตภัณฑ์ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ (www.kistler.com)

แรงปฏิกิริยาในแนวดิ่งเป็นแรงที่น้ำหนักตัวกระทำต่อเท้าเมื่อปฏิบัติกิจกรรม หรือการเคลื่อนไหวในท่าทางต่างๆ เช่น การกระโดด การวิ่ง การที่เท้าลงสู่พื้นแต่ละครั้ง ย่อมมีแรงปฏิกิริยาจากพื้นส่งไปยังร่างกาย เครื่องวัดแรงปฏิกิริยานี้จะช่วยให้ทราบถึงแรงที่กระทำต่อเท้าขณะผู้เข้ารับการทดสอบทำกิจกรรม หรือเล่นกีฬาต่างๆ

วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

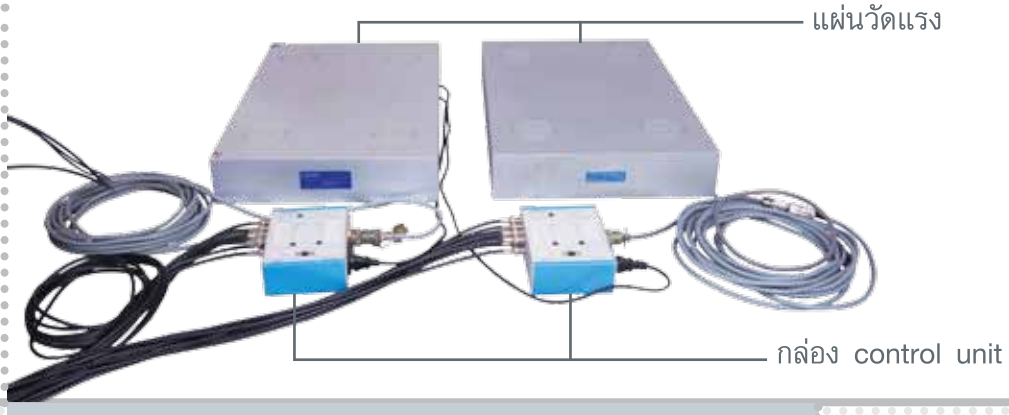
- เพื่อศึกษาปริมาณแรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวดิ่งที่กระทำต่อเท้าในขณะเล่นกีฬา หรือปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ
- เพื่อใช้ในการช่วยลดปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อเท้า ข้อเท้า ข้อเข่าของร่างกาย ด้วยการใส่หรือติดอุปกรณ์ช่วยลดแรง การปรับท่าทางการเคลื่อนไหวหรือการฝึกเสริมความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

การดูแลรักษาเครื่องมือ

- ควรยึดแผ่นวัดแรงปฏิกิริยากับพื้น หรืออุปกรณ์รองรับให้แน่น เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของค่าแรงที่วัดได้
- ขณะเคลื่อนย้ายระวังไม่ให้แผ่นวัดแรงปฏิกิริยาได้รับการกระทบกระเทือน หรือ ตกหล่น
- ไม่ควรวางของบนแผ่นวัดแรง

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

- แผ่นวัดแรงเครื่องหมายการค้า Kistler จำนวน 2 แผ่น
- กล้อง Proreflex และสาย power จำนวน 1 ชุด
- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Qualisys จำนวน 1 เครื่อง
- กล่อง control unit จำนวน 2 กล่อง



- คีย์โปรแกรมที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- สายต่อส่งข้อมูลกับกล่องเริ่มต้น

สาย cable จากกล่องแปลงสัญญาณต่อกับกล่องเริ่มต้น

สาย USB ของกล่องแปลงสัญญาณ

สายต่อส่งข้อมูลจากกล่องเริ่มต้นสู่เครื่องคอมพิวเตอร์

คีย์โปรแกรมที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

- กล่องแปลงสัญญาณจากแผ่นวัดแรงสู่กล้อง Proreflex จำนวน 1 กล่อง
- สาย cable ต่อระหว่างกล่องแปลงสัญญาณกับกล่อง control unit จำนวน 16 เส้น
- สาย adaptor ของกล่องแปลงสัญญาณ
- สาย USB ของกล่องแปลงสัญญาณ
- สาย cable ต่อระหว่างกล่องแปลงสัญญาณ กับกล้อง

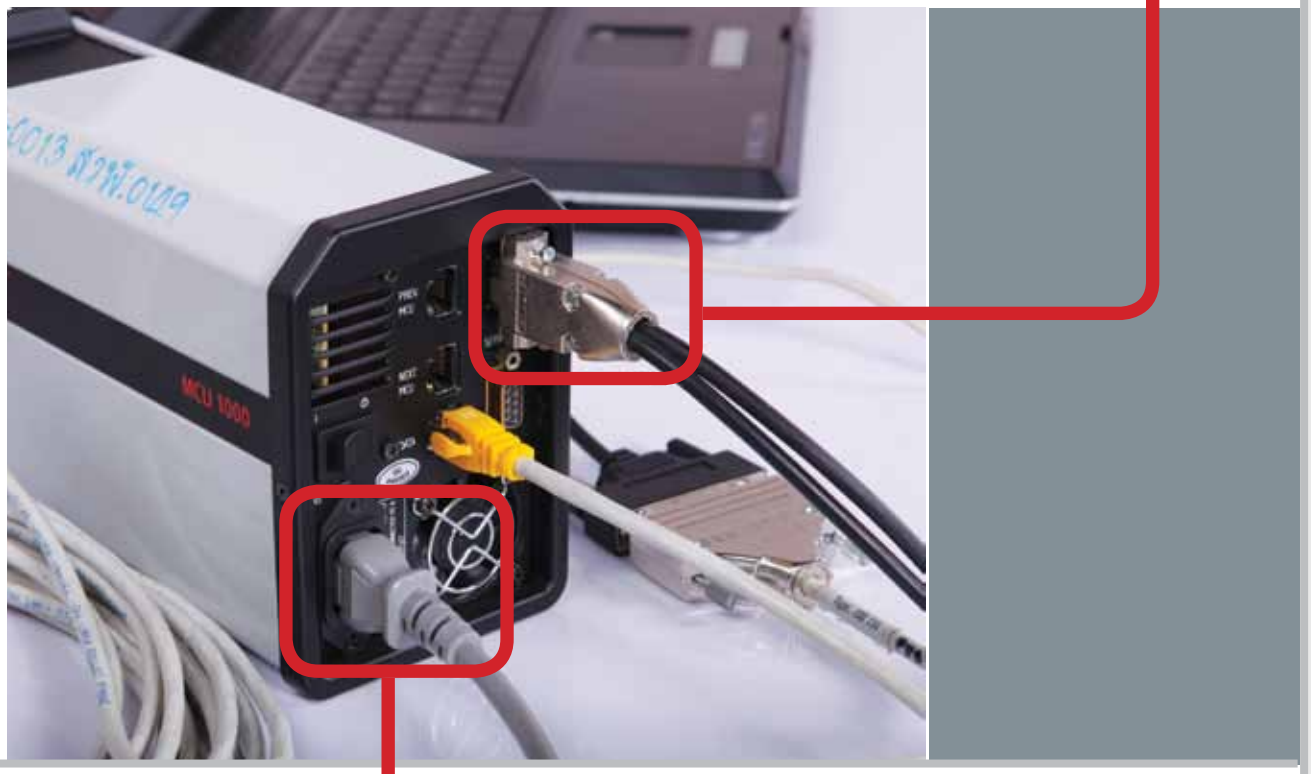
วิธีการบันทึกข้อมูล

ก. การต่อแผ่นวัดแรง เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

1. สายเคเบิลจากกล่อง Control unit 1 กล่อง จะมีสายเคเบิล 8 เส้น ต่อไปยังกล่องแปลงสัญญาณตามลำดับ จากซ้ายไปขวา
2. ต่อสาย USB จากกล่องแปลงสัญญาณไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ และต่อคีย์การ์ดโปรแกรม กับเครื่องคอมพิวเตอร์

3. ต่อสาย AC adaptor ของกล่องแปลงสัญญาณ

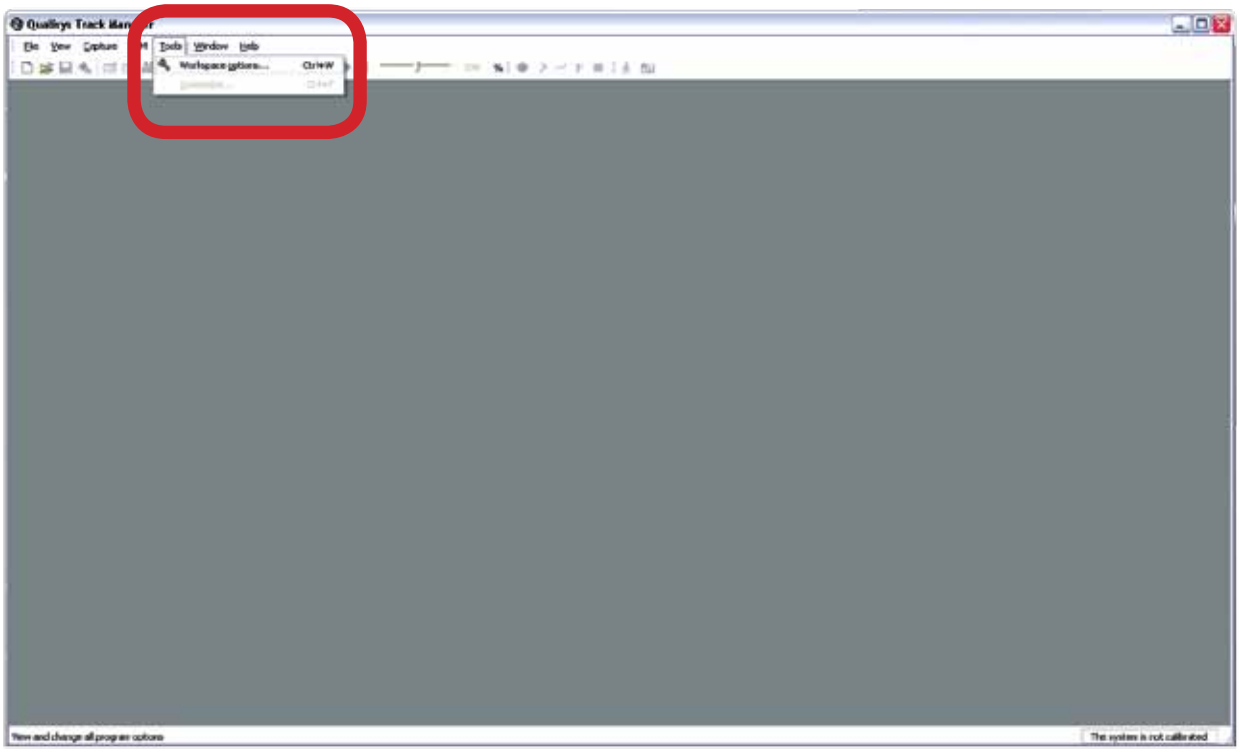
4. ต่อสายจากจุด External trigger ของกล่องแปลงสัญญาณ มายังกล้อง Proreflex กล้องเริ่มต้น และสายไฟ power ของกล้อง



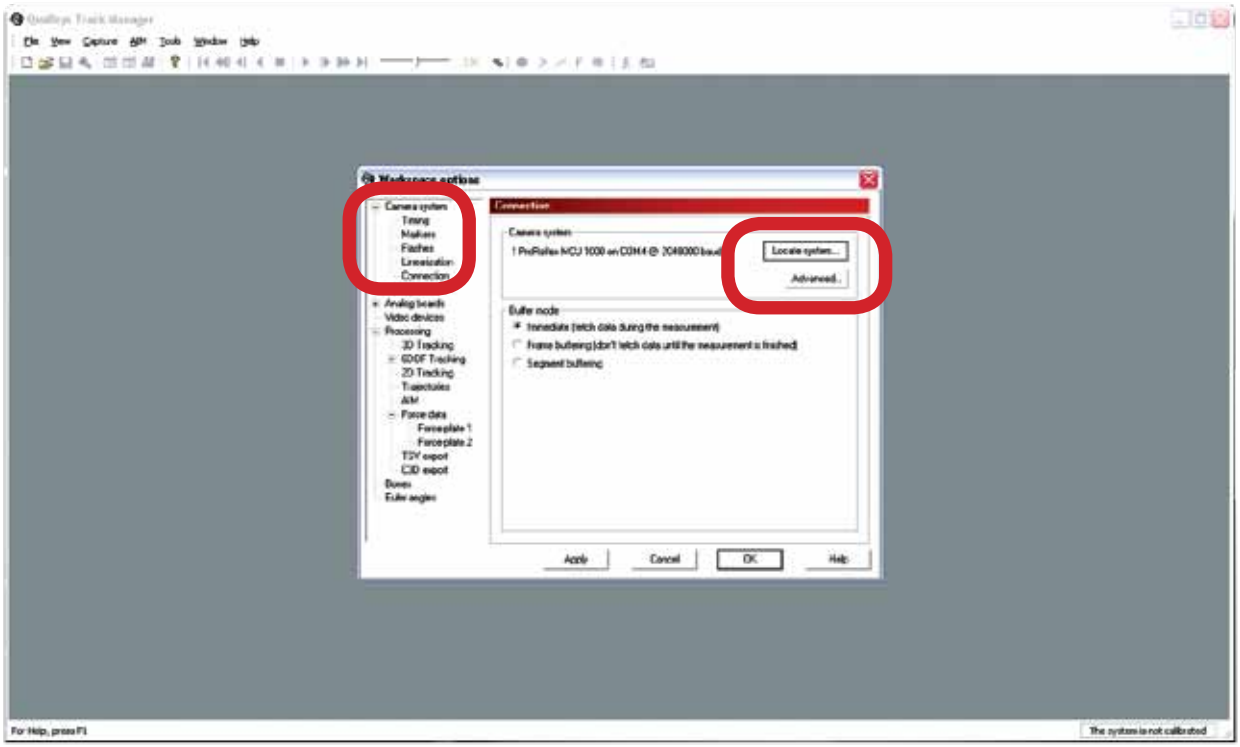
สาย power ของกล้อง

ข. การเชื่อมต่อกล้อง Proreflex กับโปรแกรม Qualisys

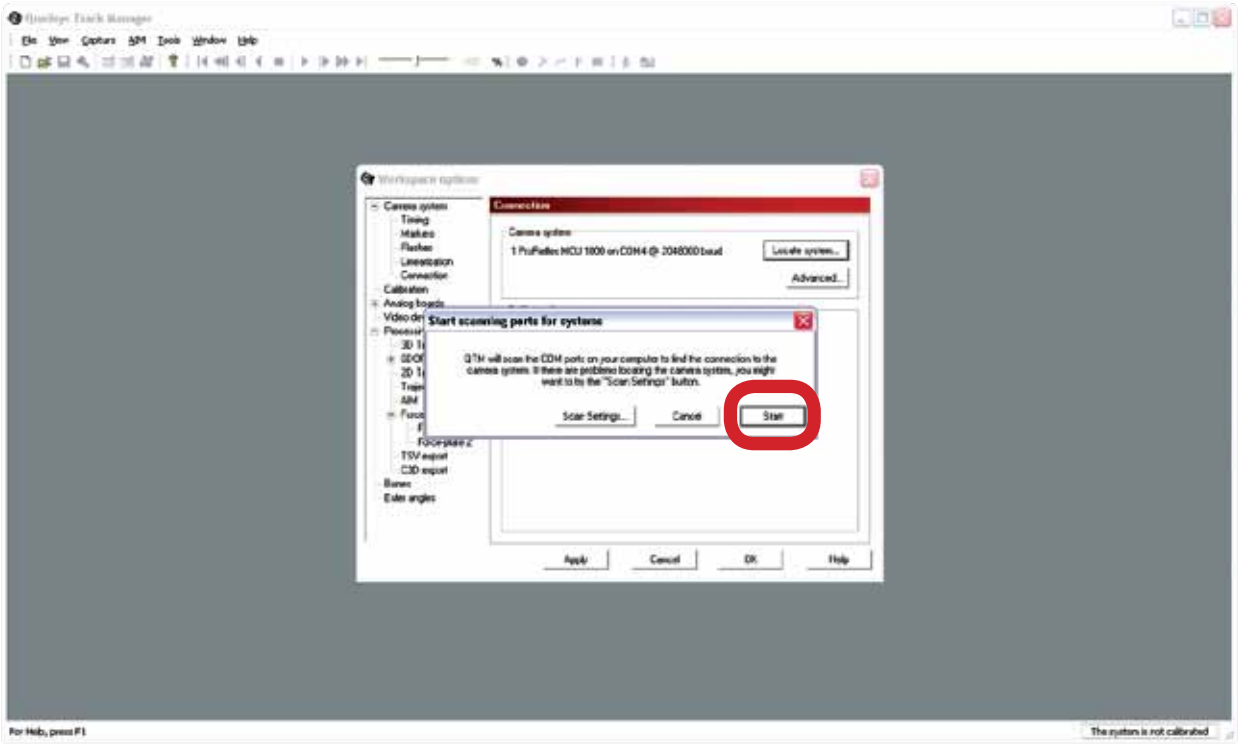
1. คลิก Icon ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ที่เมนู Tools เลือก workspace options



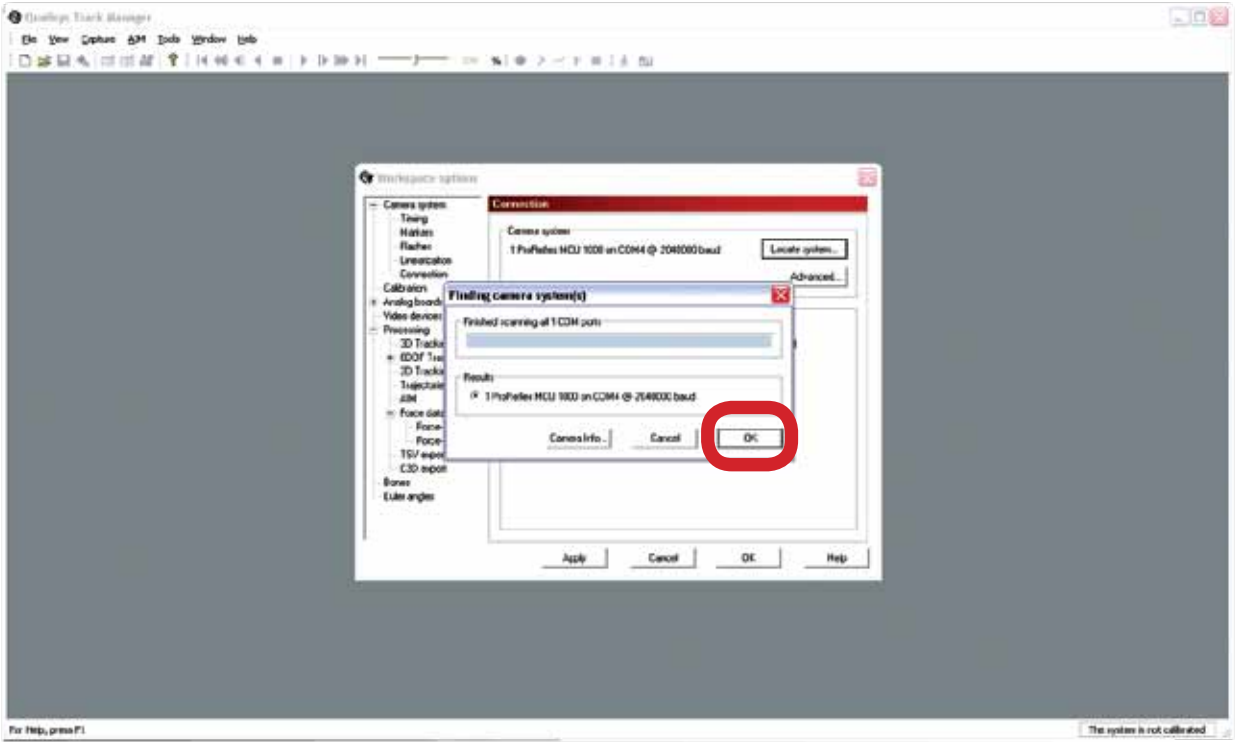
2. ที่ camera system คลิก connection คลิก Locate system



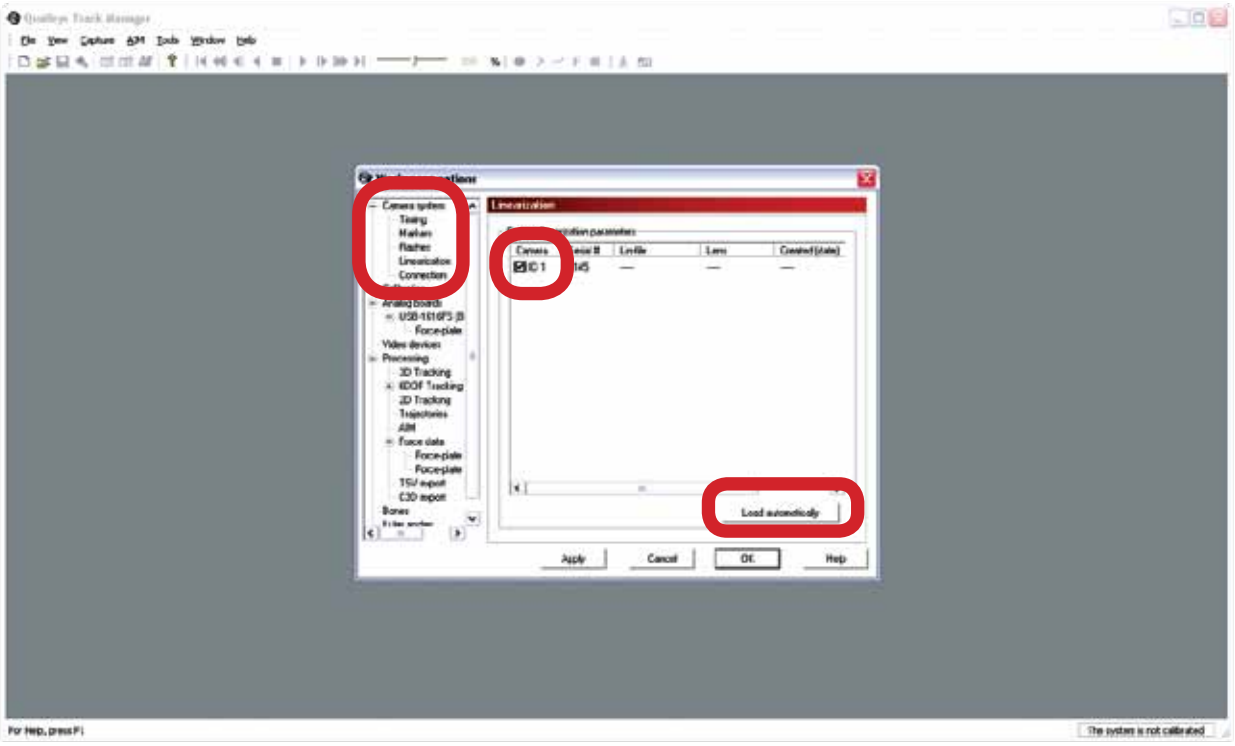
จะปรากฏหน้าต่างย่อย คลิก start



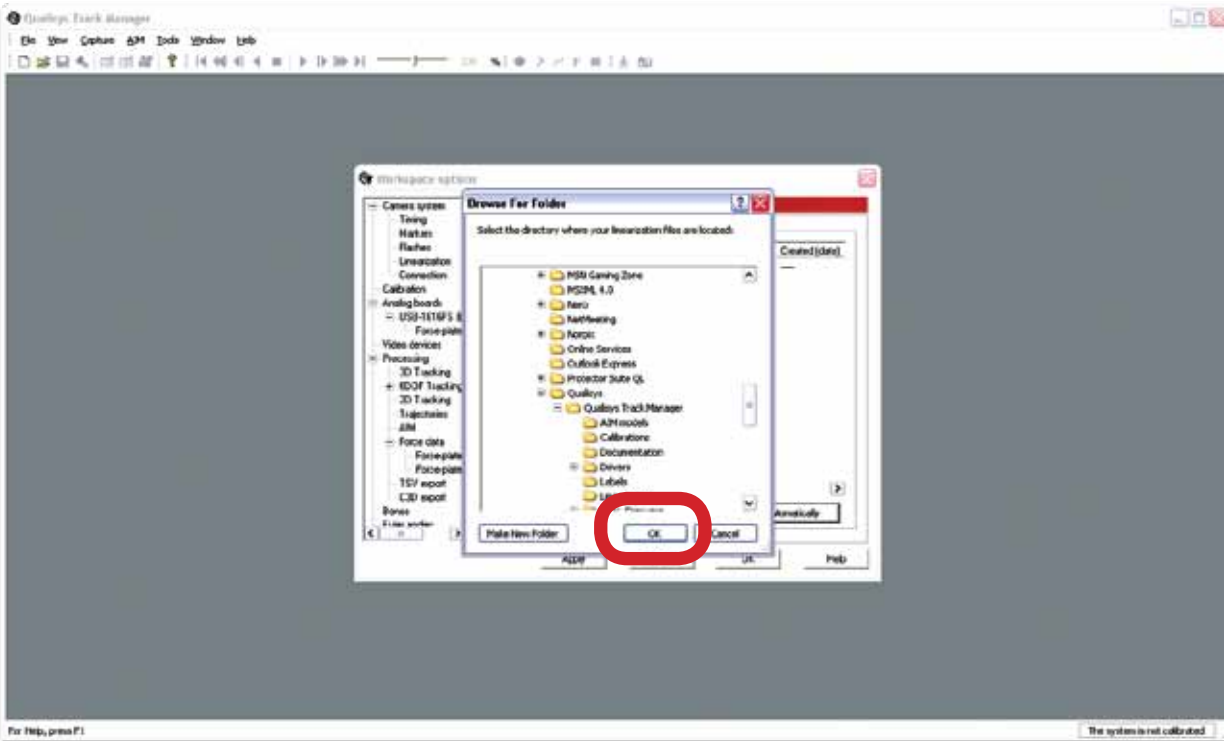
เสร็จแล้ว คลิก OK.



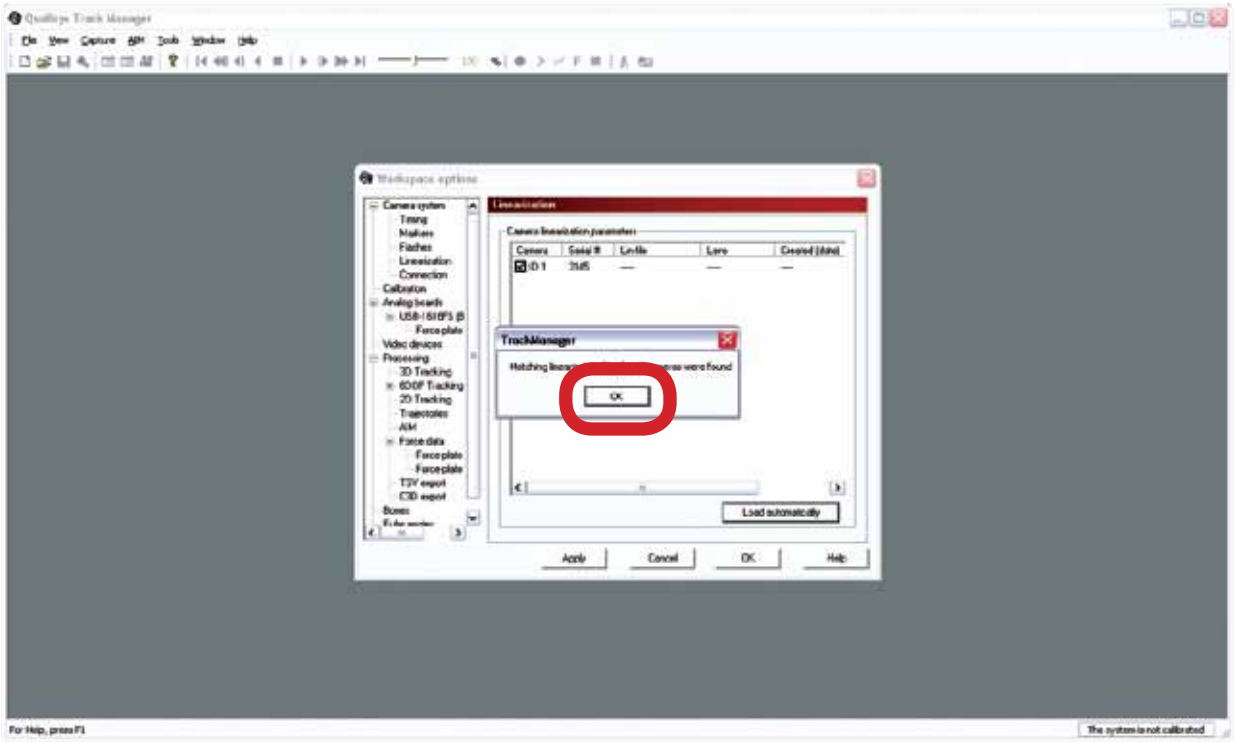
3. ที่ camera system คลิก Linearization ทำเครื่องหมาย √ หน้าชื่อกล้องที่เชื่อมต่อ คลิก load Automatically เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกล้องอย่างสมบูรณ์



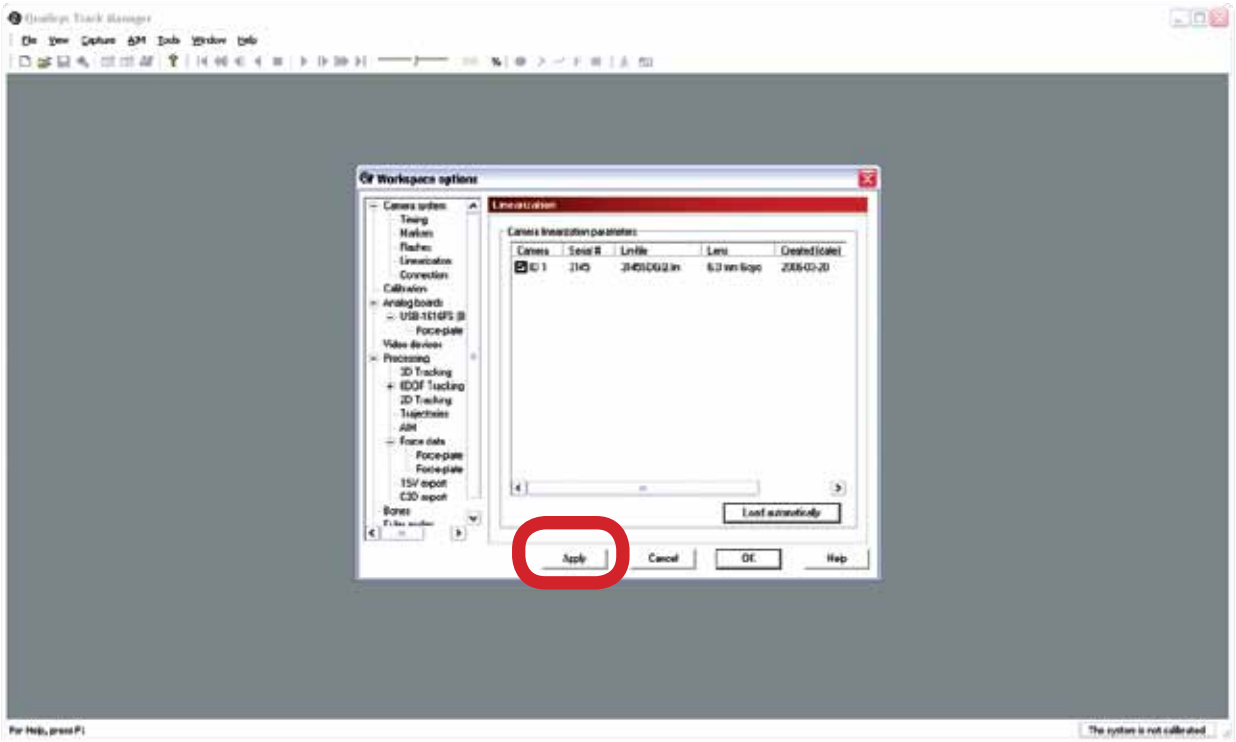
จะปรากฏหน้าต่างย่อย คลิก OK.



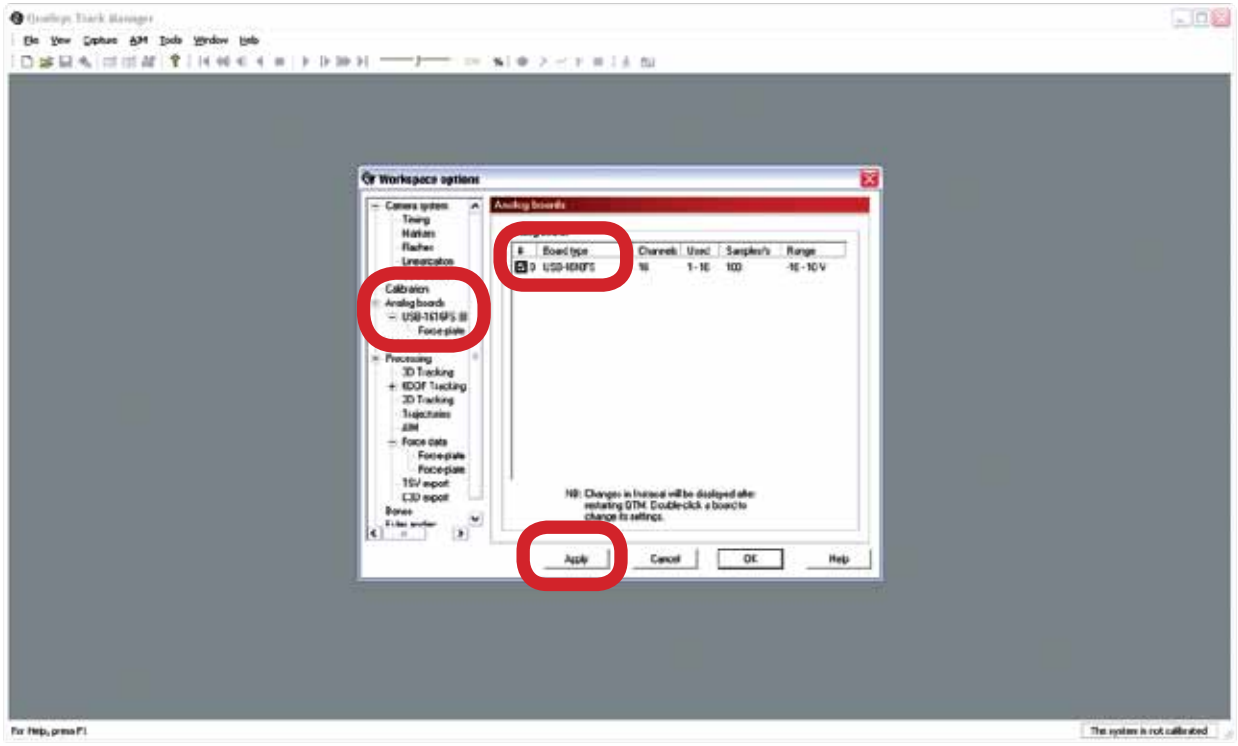
จะปรากฏหน้าต่างย่อย คลิก OK. อีกครั้ง



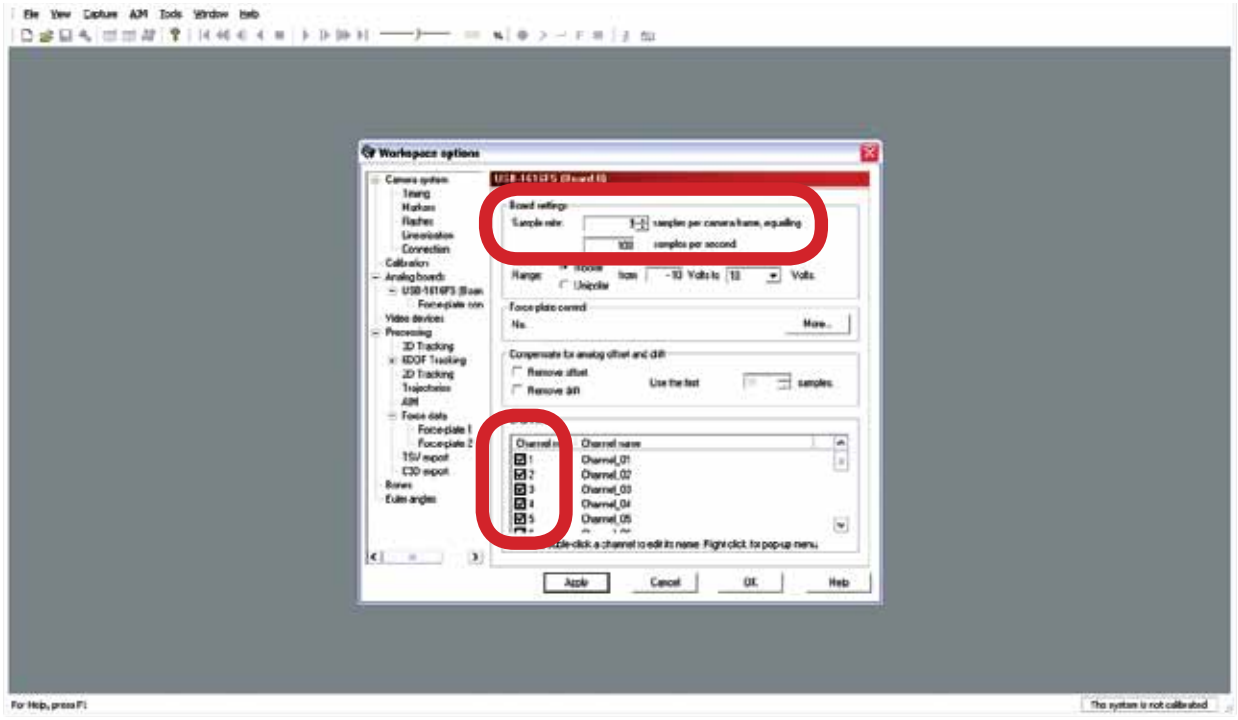
เสร็จแล้ว จะปรากฏรายละเอียดของกล้องที่เชื่อมต่อ ดังรูป คลิก Apply

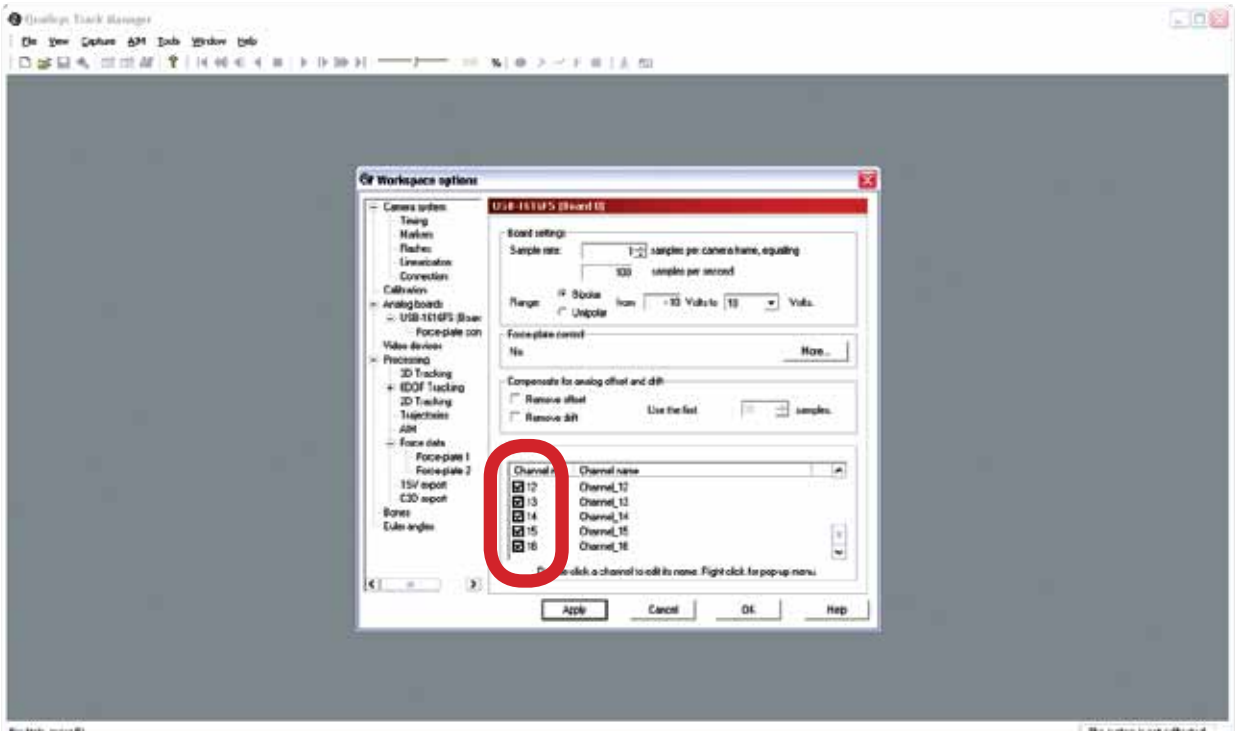


4. ที่ Analog boards คลิกที่ช่อง ☐ USB-1616 FS กด Apply

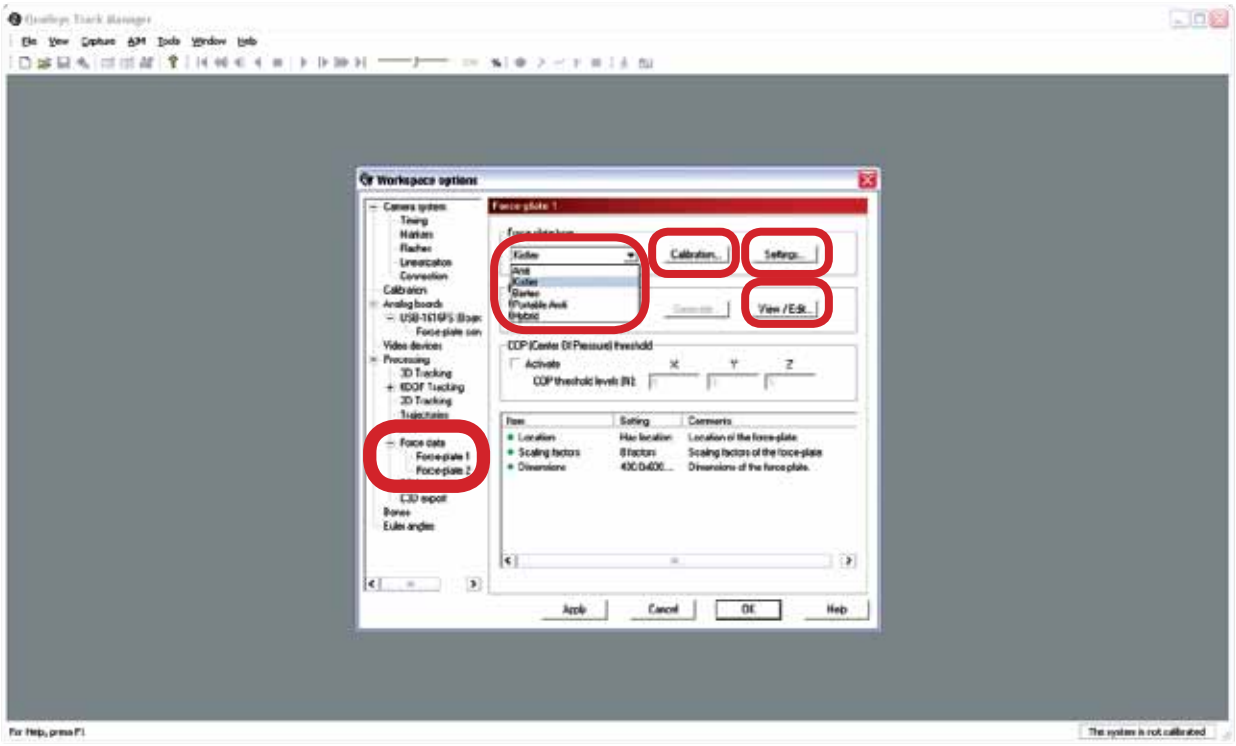


ดับเบิ้ลคลิกที่ USB-1616 FS จะปรากฏหน้าต่าง ให้ตั้งค่าความถี่ของแผ่นวัดแรงในการเก็บข้อมูล (sample rate) และคลิกเลือกจำนวน channel ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (แผ่นวัดแรง เครื่องหมายการค้า Kistler มี 16 channel ส่วนแผ่นวัดแรง เครื่องหมายการค้า Bertec มี 12 channel) สำหรับการเดิน sample rate ประมาณ 100-200 sample per second

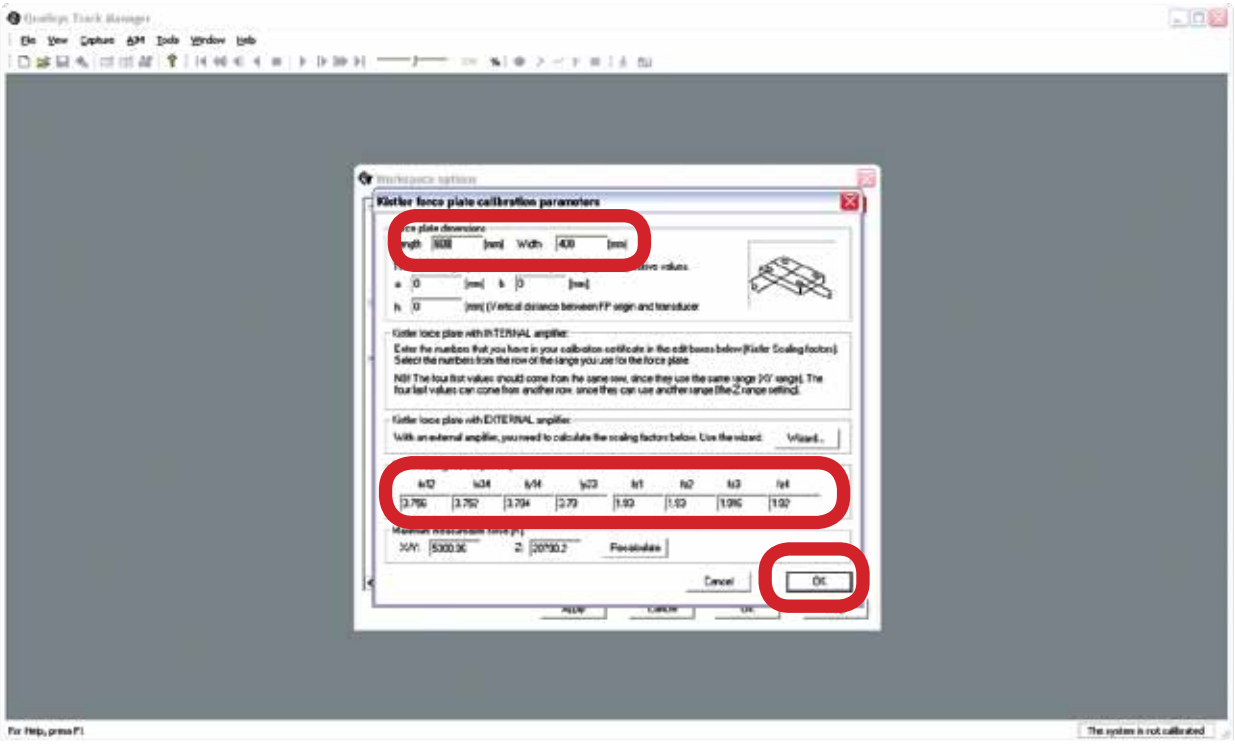




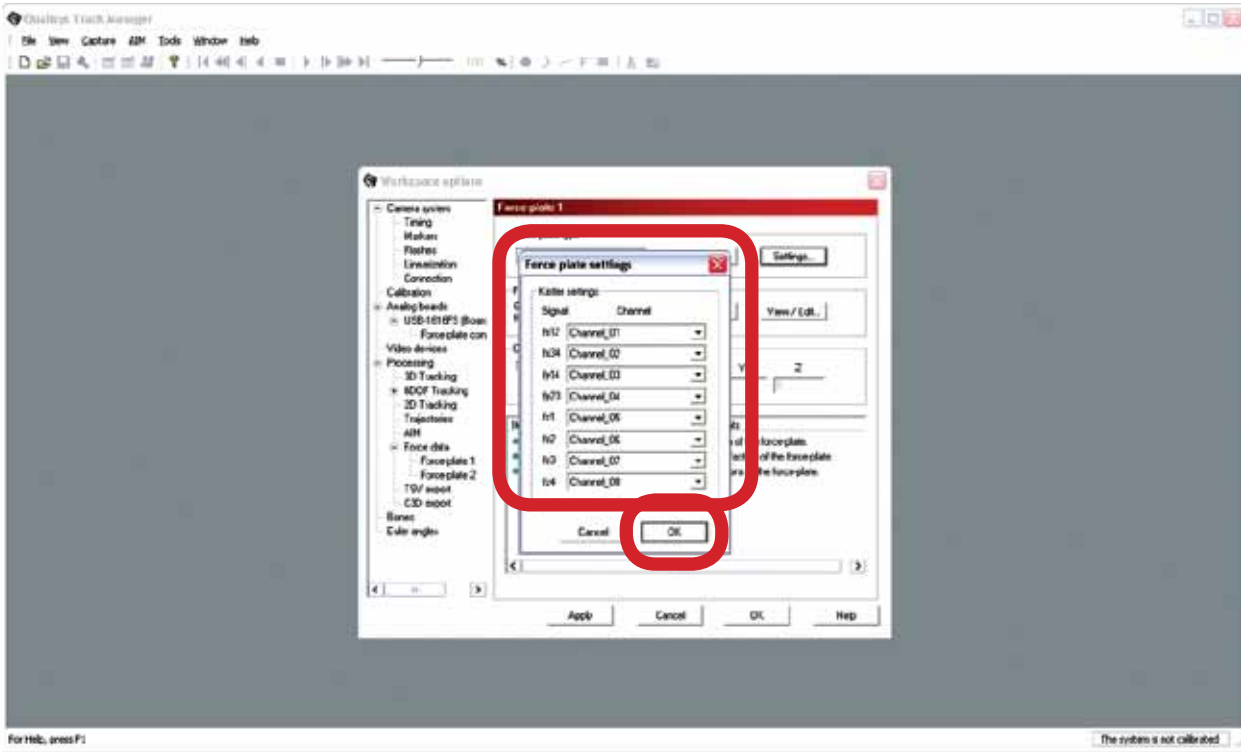
5. ที่ Force Data เลือก Force Plate 1 เพื่อกำหนดรายละเอียดเครื่อง ดังนี้
   - เลือกชนิดของแผ่นวัดแรง (Force plate type) ในที่นี้เลือก Kistler



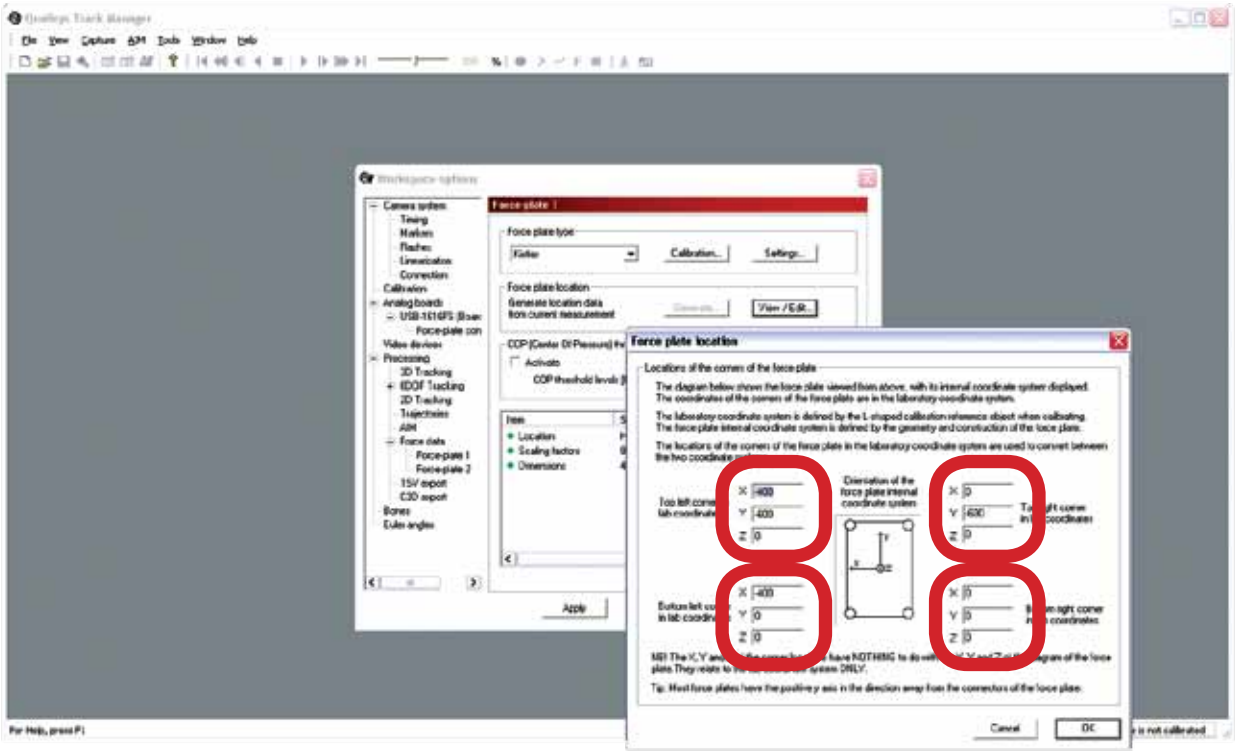
- คลิกที่ Calibration จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป ใส่ขนาดกว้าง, ยาวของแผ่นวัดแรง และค่า Kistler scaling factors (mV/N) ซึ่งจะมีอยู่ในหนังสือคู่มือการใช้เครื่อง คลิก OK.



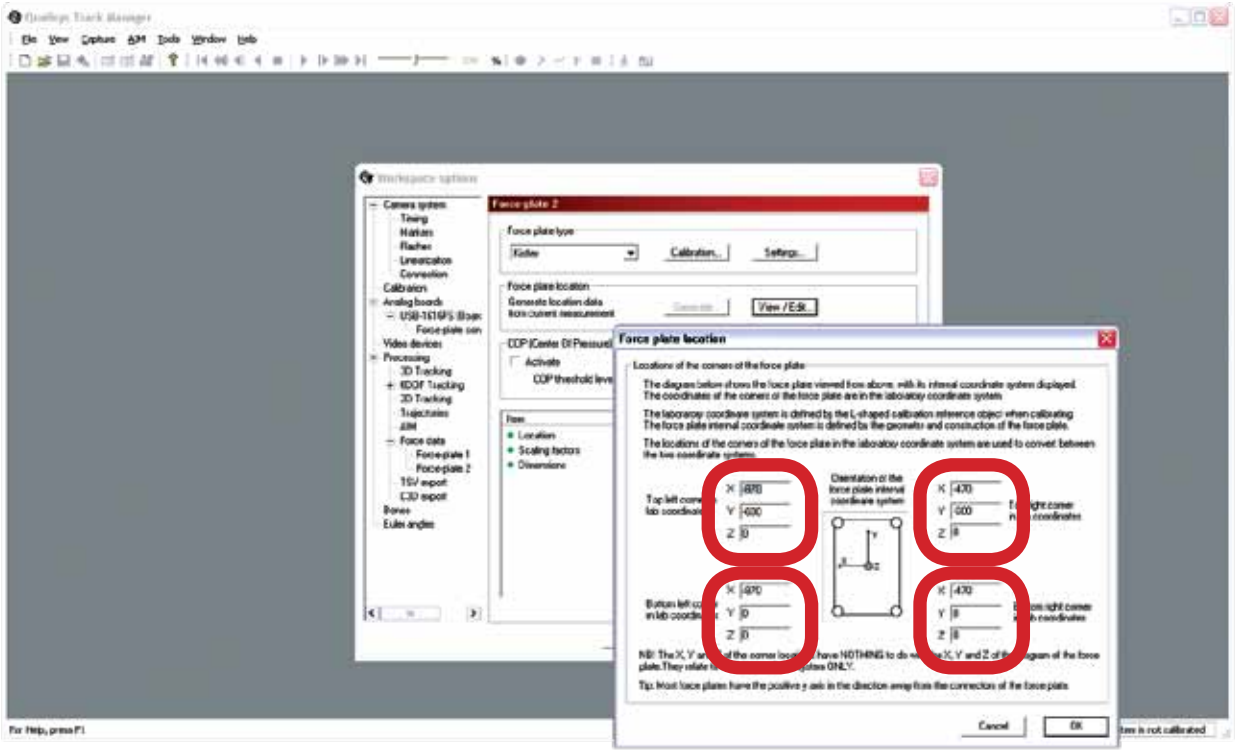
- คลิกที่ Settings กำหนดลำดับช่องสัญญาณของแผ่นวัดแรง แผ่นที่ 1 channel 01 ถึง 08 กด OK.



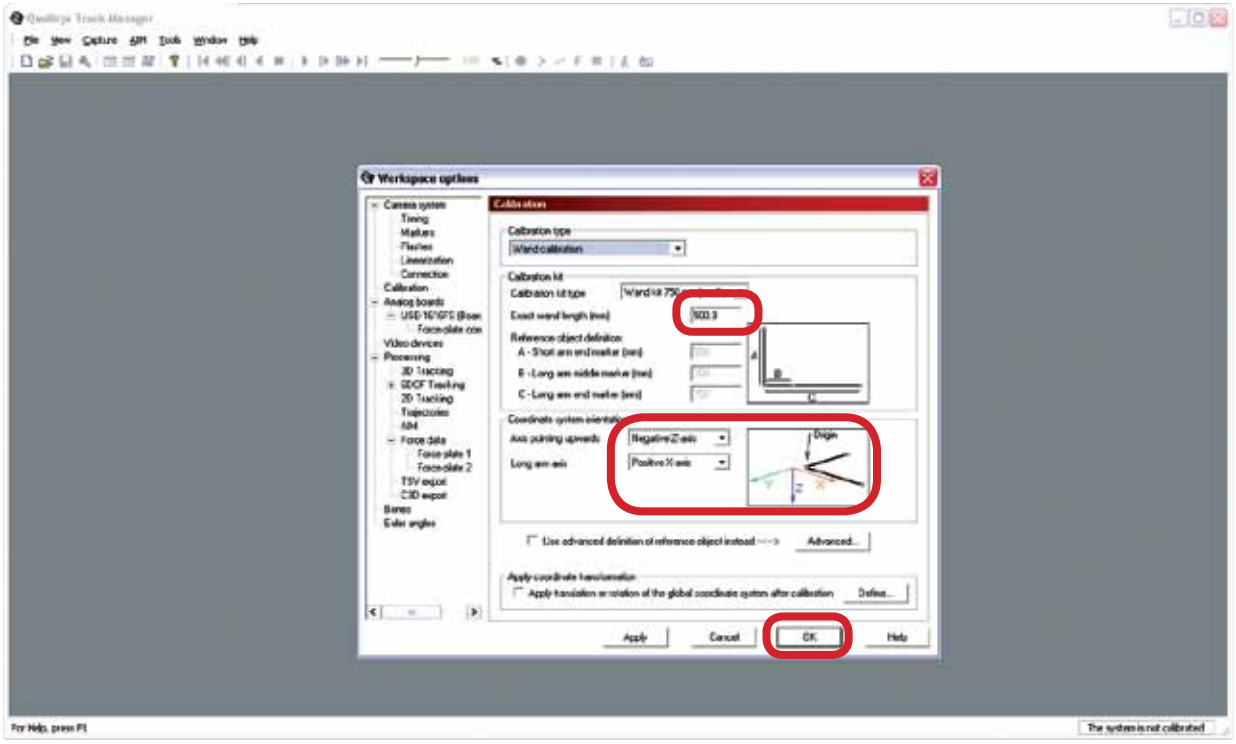
- คลิกที่ View / Edit ใส่ค่า co-ordinate X, Y, Z ที่จุด 4 มุม ตามขนาดแผ่นวัดแรง



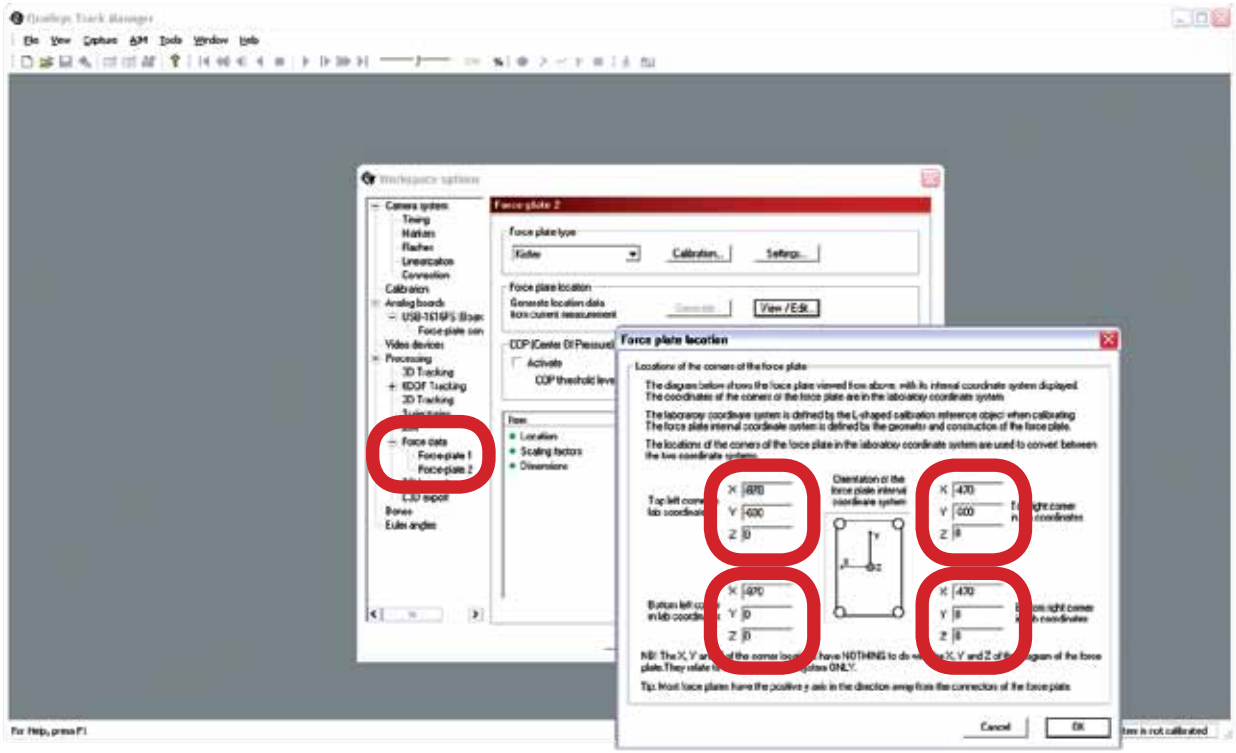
โดยแผ่นวัดแรงแผ่นที่ 2 ค่า co-ordinate X, Y, Z จะต้องรวมระยะห่างระหว่างแผ่นที่ 1 และแผ่นที่ 2 ด้วย



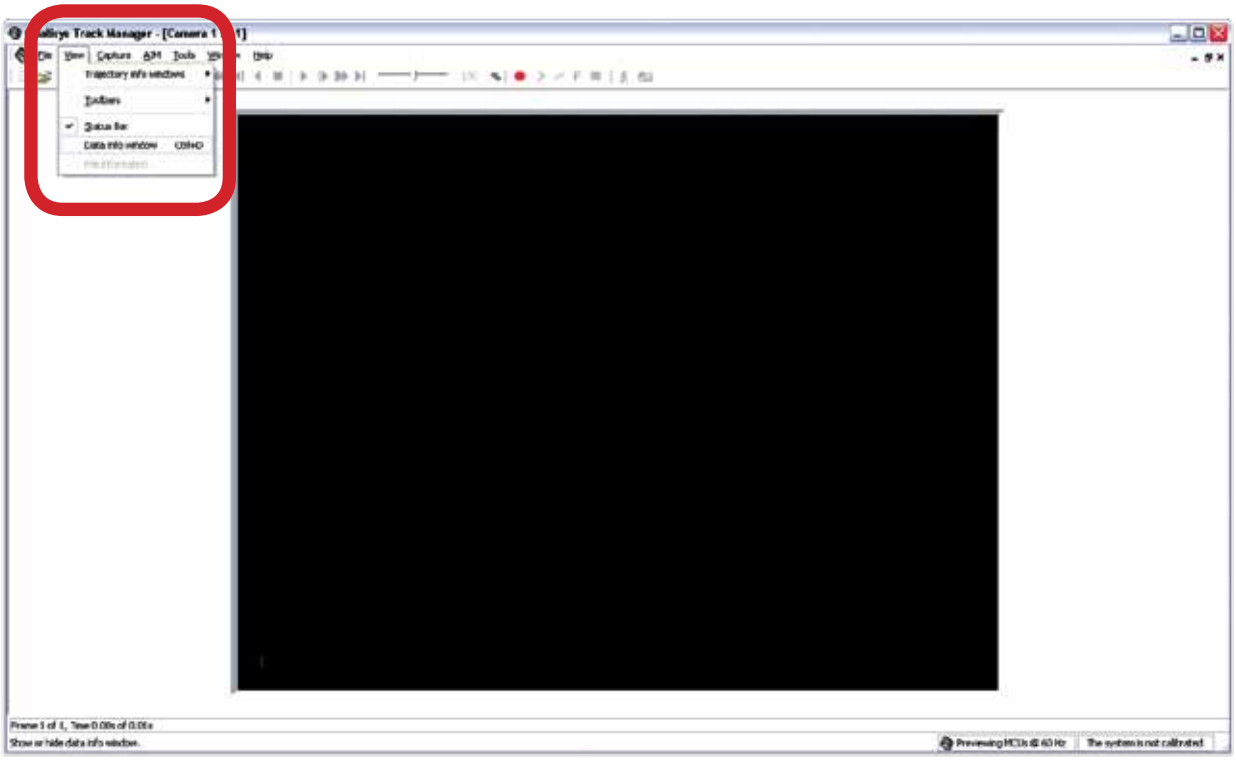
- คลิกที่ calibration ใส่ค่าความยาวของ Wand ที่ใช้ในการ calibrate และกำหนดทิศทางแกน X, Y, Z หรือใช้ตามที่กำหนดไว้แล้วก็ได้



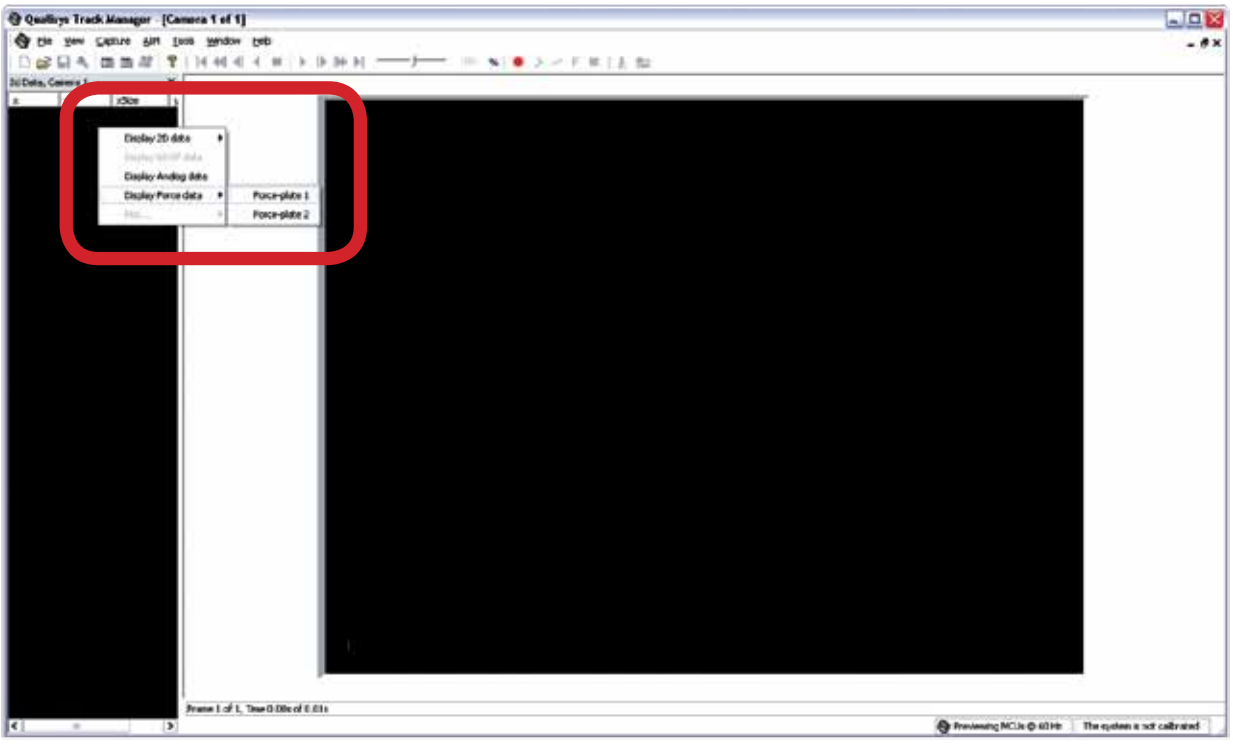
6. ที่ Force data เลือก Force plate 2 ทำการกำหนดชนิดของแผ่นวัดแรง, Calibration, Settings, View / Edit เช่นเดียวกับ ข้อ 5



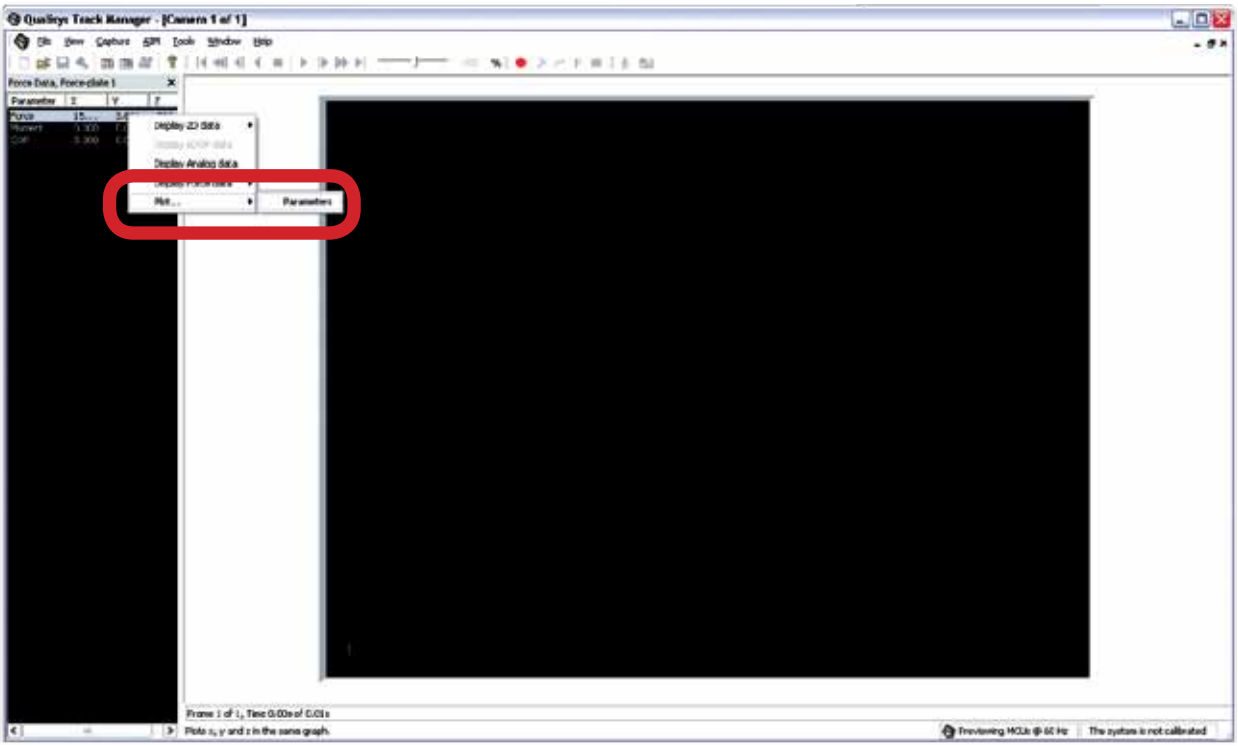
7. ที่เมนู File เลือก New จะปรากฏหน้าต่างสีดำ และที่เมนู View เลือก Data info window



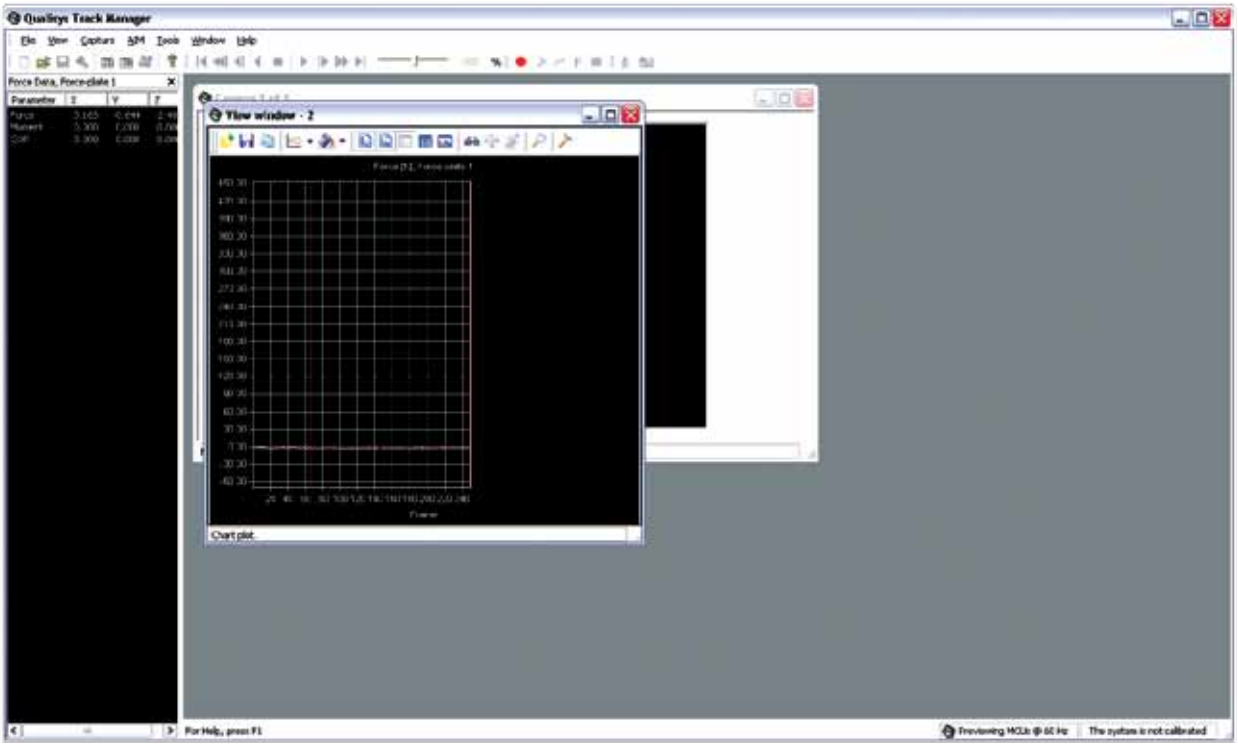
คลิกขวาจะแสดงค่าแรงที่เกิดขึ้น ทั้ง 3 แกน ที่หน้าต่างสีดำด้านซ้ายมือ เลือก Display Force Data เลือก Force plate 1



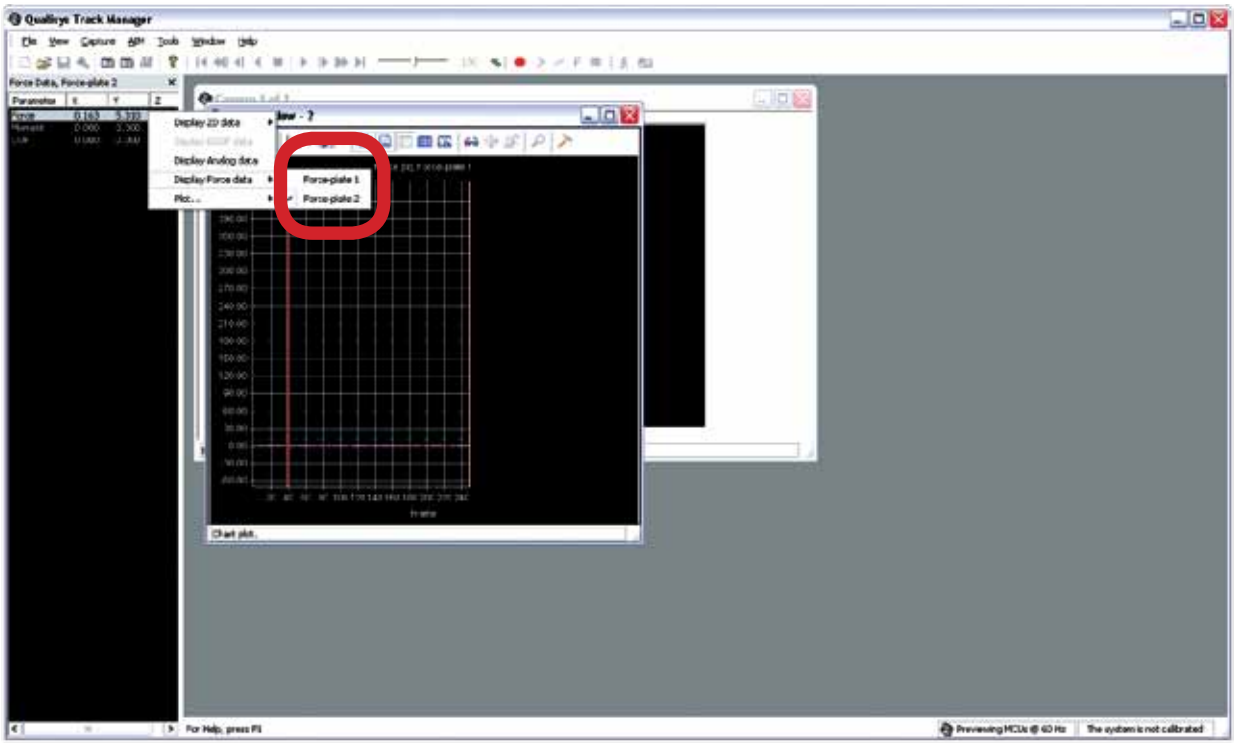
เลือก Plot parameter



จะแสดงรูปกราฟค่าแรงปฏิกิริยาทั้ง 3 แกน

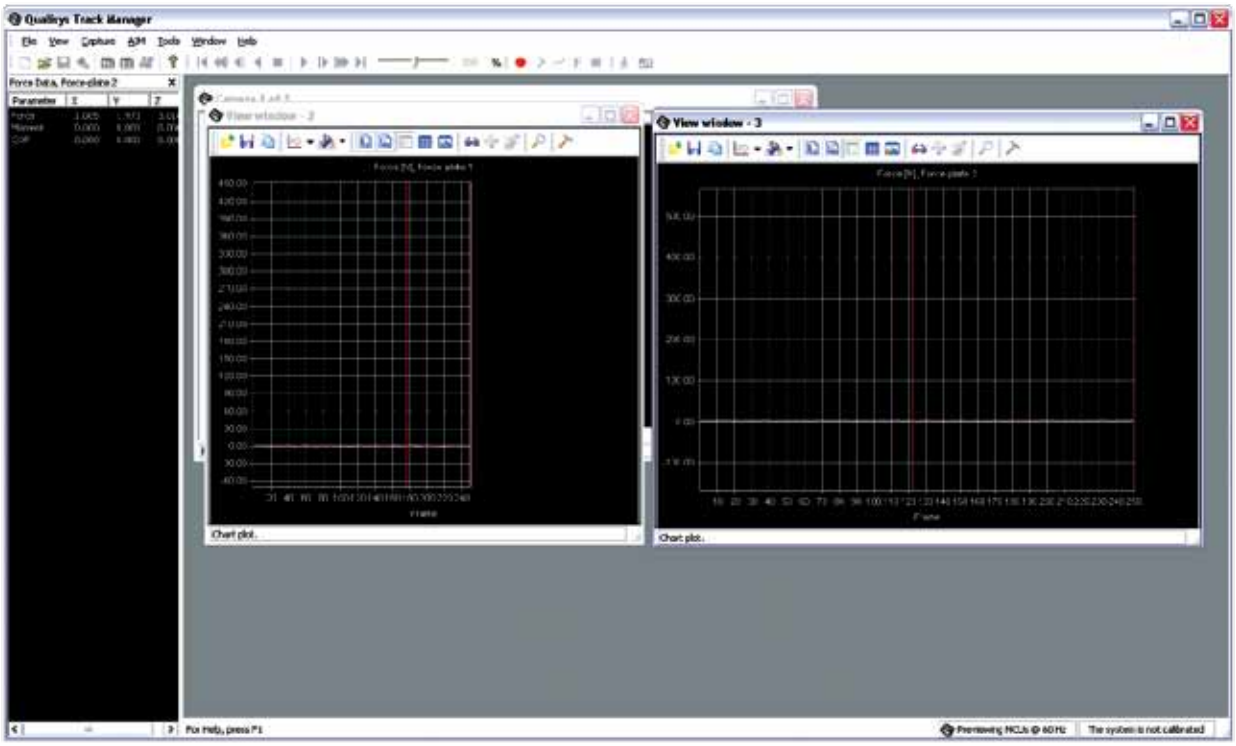


ทำตามขั้นตอน ข้อ 7 อีกครั้ง โดยเลือกแผ่นวัดแรง แผ่นที่ 2



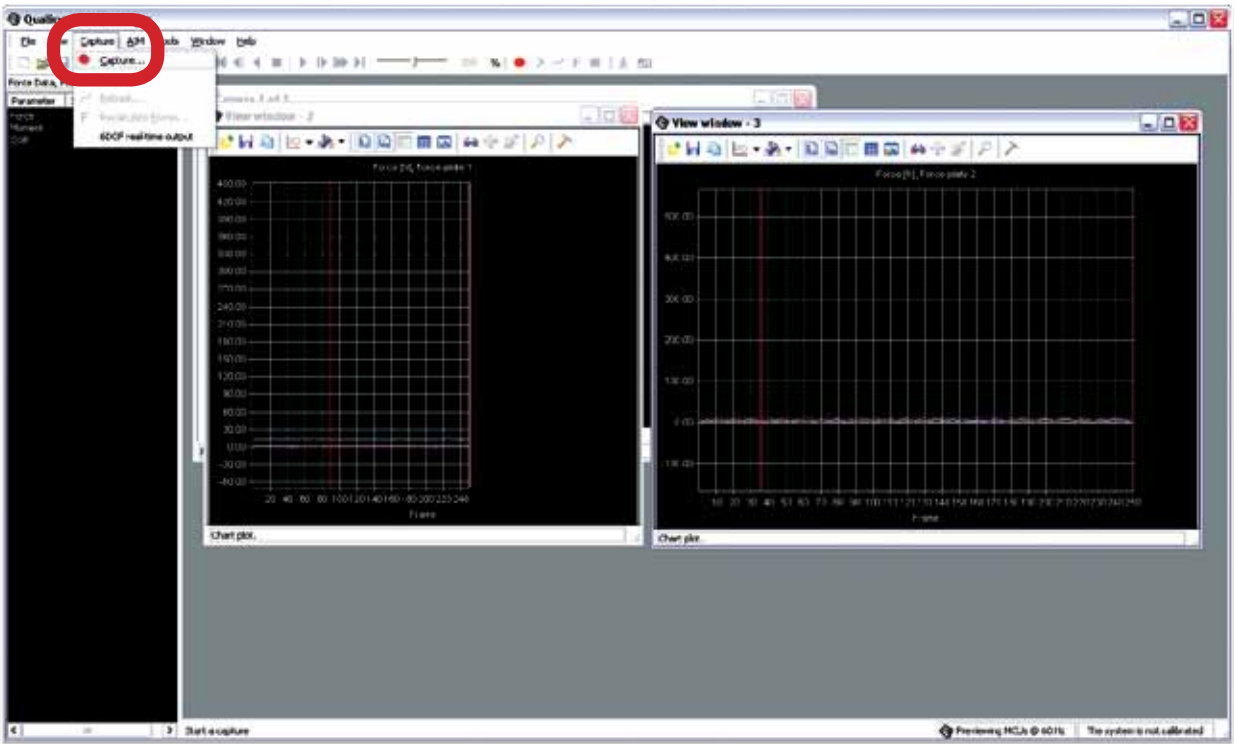
จะปรากฏหน้าต่าง แสดงรูปกราฟค่าแรงปฏิกิริยาของแผ่นวัดแรง ทั้ง 2 แผ่น

** จะต้องกดปุ่ม operate ที่กล่อง control unit ทั้ง 2 กล่อง เพื่อ set ค่า force เป็นศูนย์ ให้ทำทุกครั้งก่อนบันทึกข้อมูล

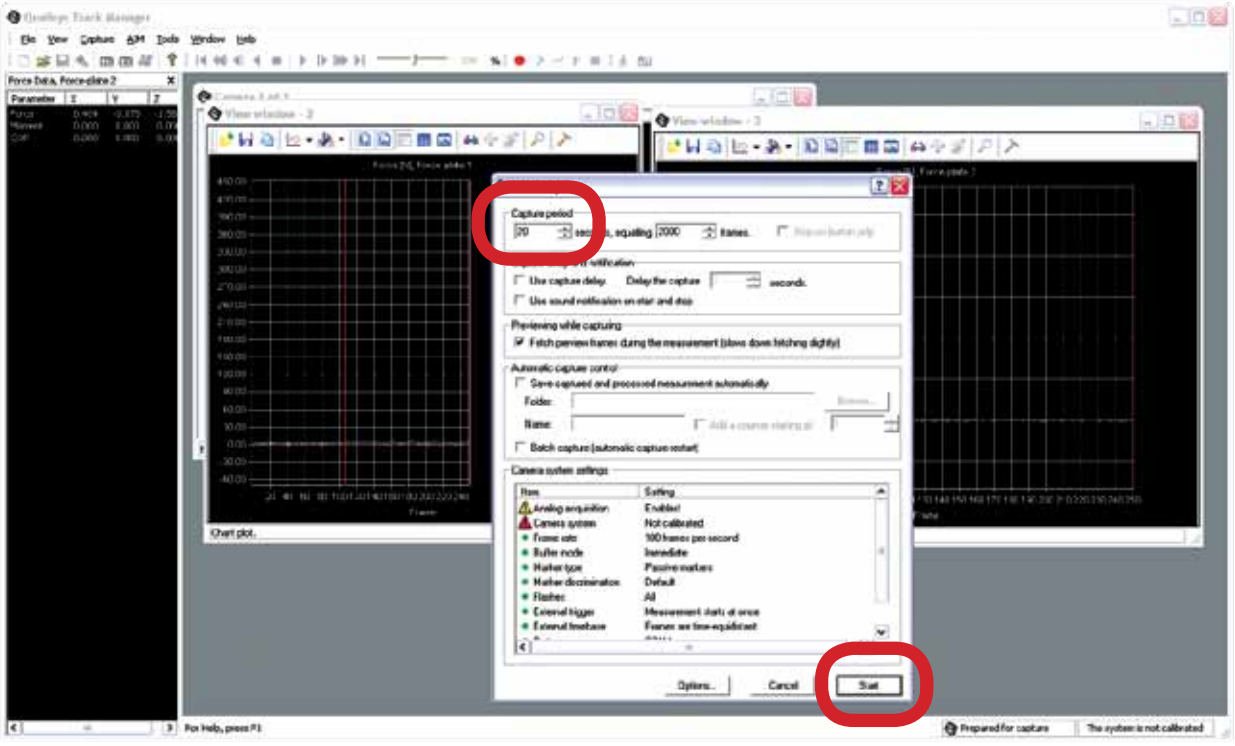


ค. การบันทึกข้อมูล

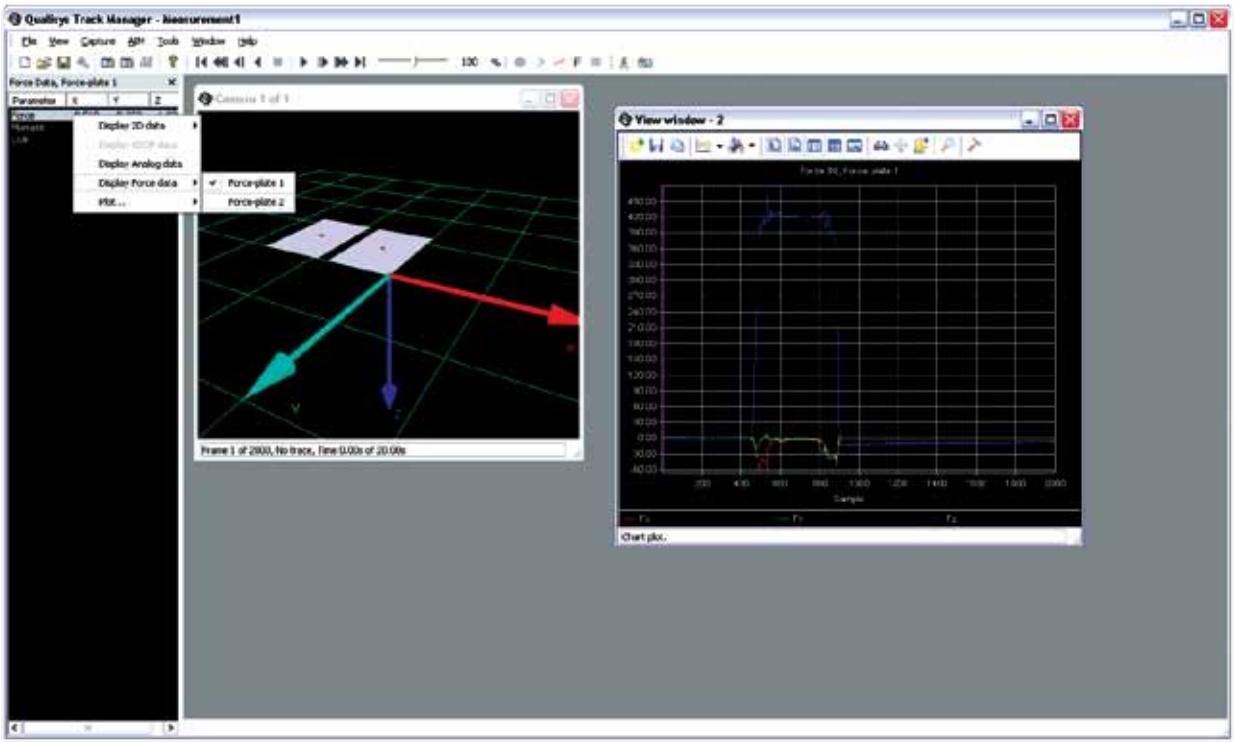
1. ที่เมนู Capture เลือก Capture

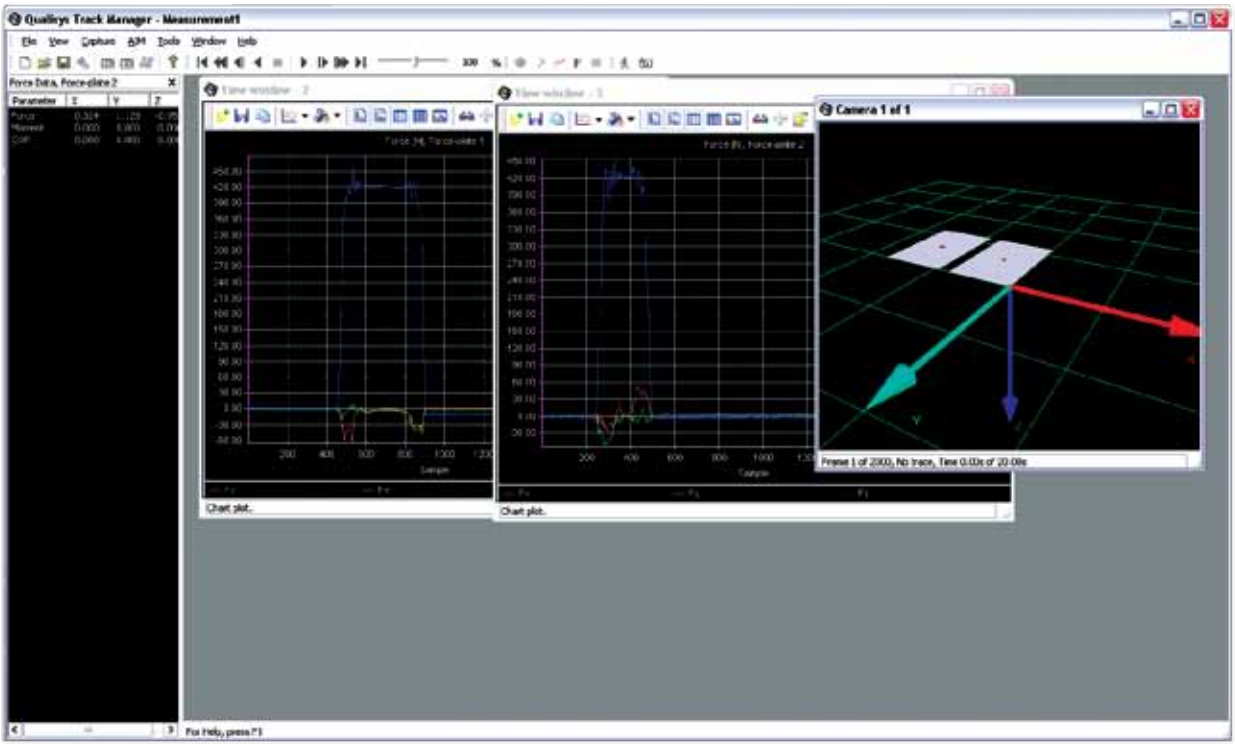


2. กำหนดระยะเวลาที่จะ Capture กด start

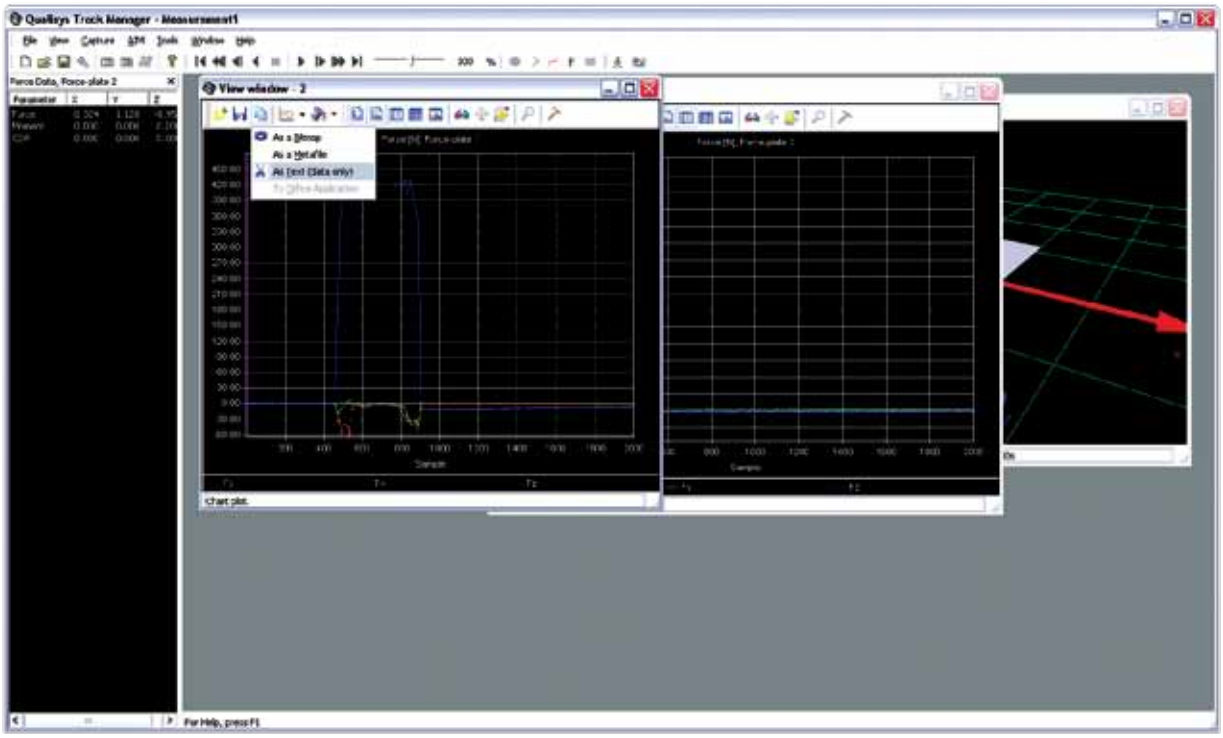


3. เมื่อบันทึกข้อมูลเสร็จแล้ว สามารถแสดงผลค่าแรงปฏิกิริยา ในรูปกราฟ โดยให้ Display force data ของแผ่นวัดแรงทั้ง 2 แผ่น ตามข้อ 7 ของการเชื่อมต่อกล้อง Proreflex กับโปรแกรม Qualisys

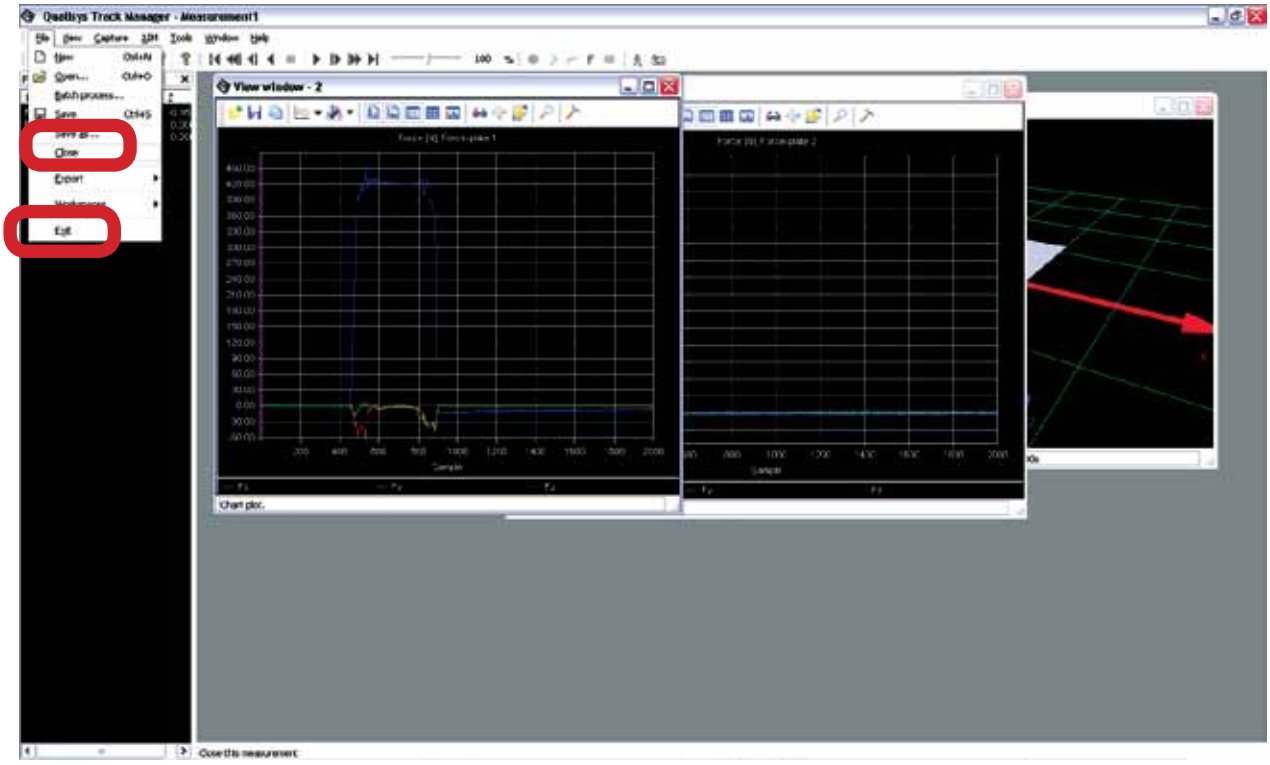




4. การส่งข้อมูลออกไปเก็บในโปรแกรม Excel คลิกที่ copy to clipboard เลือก As text (data only) เปิดโปรแกรม Excel กด paste ข้อมูลตัวเลขจะปรากฏในหน้าต่างของ Excel



5. การออกจากโปรแกรม ที่เมนู file เลือก close และ Exit



เครื่องลู่วิ่งไฟฟ้า พร้อมแผ่นวัดแรงปฏิกิริยา

เครื่องหมายการค้า Bertec Treadmill TM 06-B (Treadmill 0.2) ใช้เก็บข้อมูลร่วมกับโปรแกรม Qualisys Track Manager ผลิตภัณฑ์ประเทศสหรัฐอเมริกา

เครื่องลู่วิ่งไฟฟ้าเป็นแบบสายพานคู่ สามารถกำหนดความเร็วของสายพานได้ แต่ไม่สามารถปรับความชันของลู่ได้ ใช้สำหรับประเมินรูปแบบการเดิน แรงที่กระทำต่อเท้า และข้อต่อ ที่ระดับความเร็วต่างๆ และใช้ประเมินความผิดปกติของการเคลื่อนไหว เช่น การเดินของผู้ที่มีภาวะกระดูกสันหลังคด การเดินของผู้ที่เป็นโรคทางระบบประสาท หรือการเดินของผู้ที่ใส่ขาเทียม เป็นต้น

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. เครื่องลู่วิ่ง (treadmill) พร้อมแผ่นวัดแรงปฏิกิริยาใต้สายพาน แบบสายพานคู่ รุ่น TM06-B
2. ตู้สีดำ เป็น power supply ให้กับลู่วิ่ง

3. กล่องขยายสัญญาณอนาลอก (AM 6501 Serial Analog Amplifier) จำนวน 2 กล่อง

4. กล่องแปลงสัญญาณจากแผ่นวัดแรงสู่กล้อง Proreflex

5. กล่องแปลงสัญญาณดิจิตอล ให้เป็นรูปแบบ USB (AM 6500 Digital Signal converter) สำหรับต่อเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับปรับความเร็วลู่วิ่ง

6. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับปรับความเร็วลู่วิ่ง พร้อมโปรแกรม treadmill 0.2

7. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับบันทึกค่าแรงปฏิกิริยา และค่าข้อมูลจากตัวติดบอกตำแหน่ง พร้อมโปรแกรม Qualisys Track Manager

8. กล้องจับแสงสะท้อนระบบดิจิตอล เครื่องหมายการค้า proreflex MCU 1000 digital camera จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว สำหรับการเชื่อมต่อโปรแกรม และ สาย Power

9. คีย์การ์ดโปรแกรมที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

การดูแลรักษาเครื่องมือ

- สำหรับลู่วิ่ง หลีกเลี่ยงการวางสิ่งของบนลู่วิ่ง
- ขณะเคลื่อนย้าย หลีกเลี่ยงการออกแรงกระแทกบริเวณลู่วิ่ง
- จัดตั้งอุปกรณ์ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก หลีกเลี่ยงบริเวณที่เปียกชื้น
- ทำความสะอาดพื้นสายพานเครื่องลู่วิ่งด้วยผ้าสะอาด
- กล้องจับแสงสะท้อนระบบดิจิตอล เก็บไว้ในกล่องที่มีโฟมสำหรับกันกระแทก
- สายไฟและพอร์ตเชื่อมต่อต่างๆ หลีกเลี่ยงการหักงอของสายไฟ

การเตรียมผู้ถูกทดสอบ

- อธิบายขั้นตอนการทดสอบ ลักษณะกิจกรรมที่ต้องการทดสอบแก่ผู้ถูกทดสอบอย่างละเอียด
- ติดอุปกรณ์ตัวติดบอกตำแหน่ง ในบริเวณข้อต่อที่ต้องการทำการวิเคราะห์ โดยทำการติดอย่างน้อย 3 จุดเพื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้ เช่น ถ้าต้องการดูการเคลื่อนไหวที่ข้อเข่า ต้องติดตัวติดบอกตำแหน่งที่ข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า
- ผู้ถูกทดสอบสวมเสื้อกล้ามและกางเกงขาสั้น เพื่อสะดวกกับการติด ตัวติดบอกตำแหน่ง
- สวมรองเท้าผ้าใบสำหรับออกกำลังกาย
- ถามประวัติข้อมูล เพศ, อายุ, การบาดเจ็บ, น้ำหนัก, ส่วนสูง เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการบันทึกข้อมูล

ก. การต่อเครื่องลู่วิ่งไฟฟ้าเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับปรับความเร็วลู่วิ่ง

- ต่อพอร์ตจากตู้สีดำเข้ากล่องแปลงสัญญาณดิจิตอลให้เป็นรูปแบบ USB และจากกล่องแปลงสัญญาณเข้ากับ CPU เครื่องคอมพิวเตอร์

ข. การต่อเครื่องลู่วิ่งไฟฟ้าเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับบันทึกค่าแรงปฏิกิริยา

1. ต่อพอร์ตจากตู้สีดำเข้ากล่องขยายสัญญาณอนาลอกแต่ละกล่อง รวมทั้งหมด 2 พอร์ต และที่ปลายกล่องจะมีสายเคเบิล 6 เส้น (มีอักษร A ถึง F เขียนกำกับอยู่) ต่อเข้ากล่องแปลงสัญญาณ โดยเรียงลำดับจากซ้ายไปขวา รวมทั้งหมด 12 เส้น

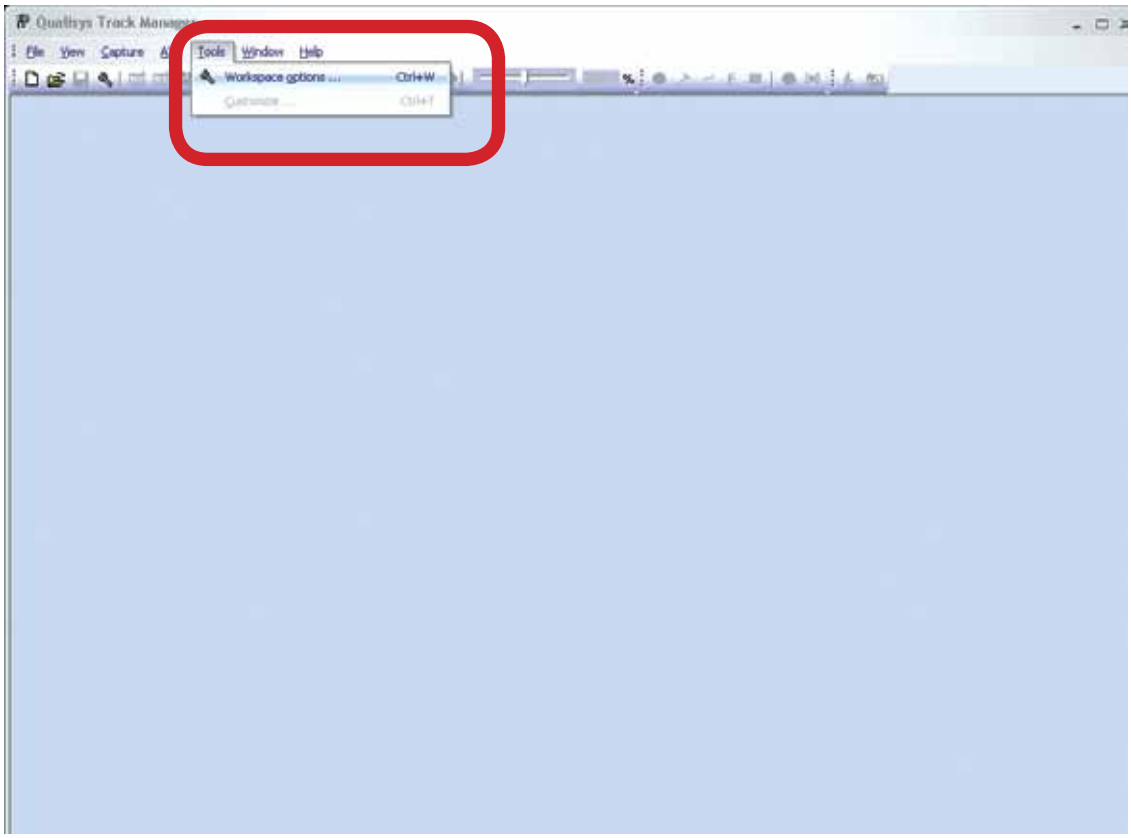
ตู้สีดำ → กล่องขยายสัญญาณอนาลอก → กล่องแปลงสัญญาณ

2. ต่อสาย USB จากกล่องแปลงสัญญาณ (สายสีขาว) เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกผล
3. ต่อสาย AC adaptor ของกล่องแปลงสัญญาณ
4. ต่อสายจากจุด External trigger ที่กล่องแปลงสัญญาณมายังกล้อง Proreflex และต่อสายไฟ Power ของกล้อง
5. ต่อพอร์ตระหว่างกล้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกผล

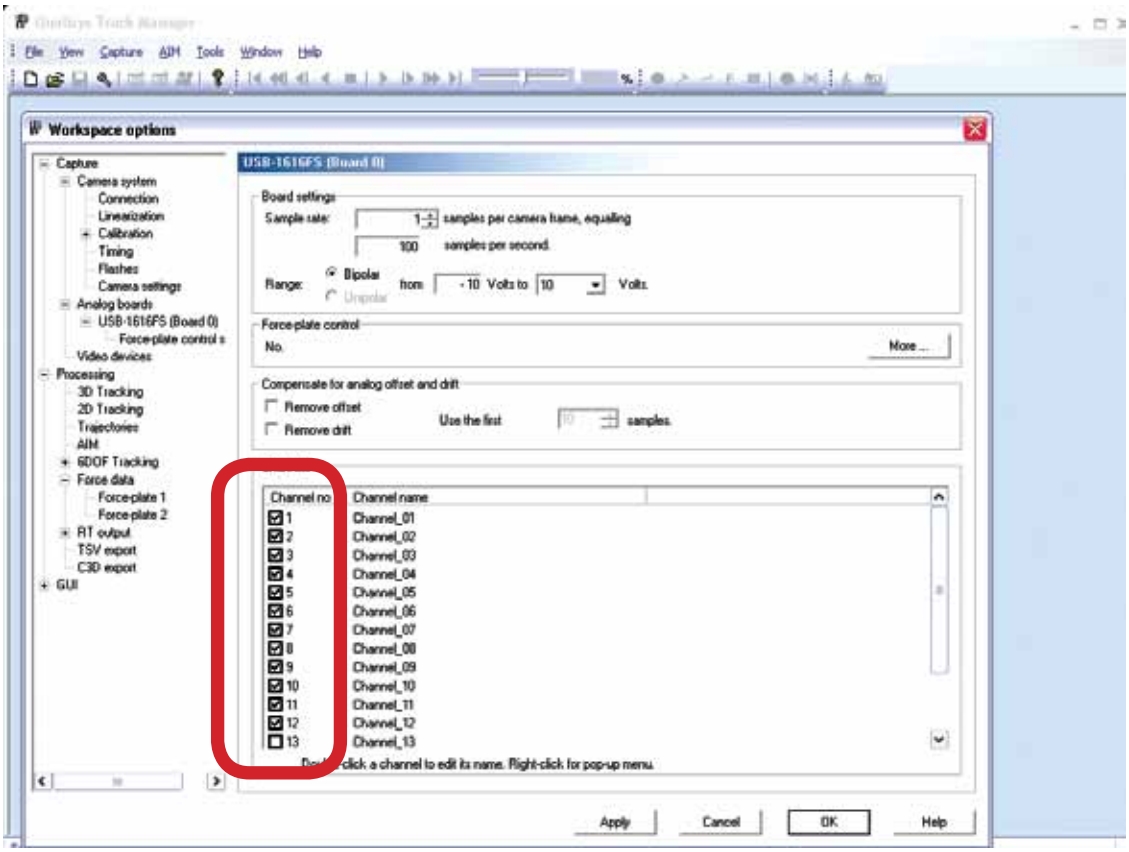
ค. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์บันทึกผล

1. เปิด breaker ของลู่วิ่งไฟฟ้า ที่ตู้ควบคุมไฟ และต่อสายไฟจากตู้สีดำ (power supply) เข้ากับปลั๊กไฟที่กำแพงห้อง
2. เปิดปุ่ม power (สีเหลืองแดง) ที่ตู้สีดำ (power supply) จะปรากฏไฟสีแดงและสีเขียวสว่างพร้อมกัน รอสักครู่จนไฟสีแดงดับ

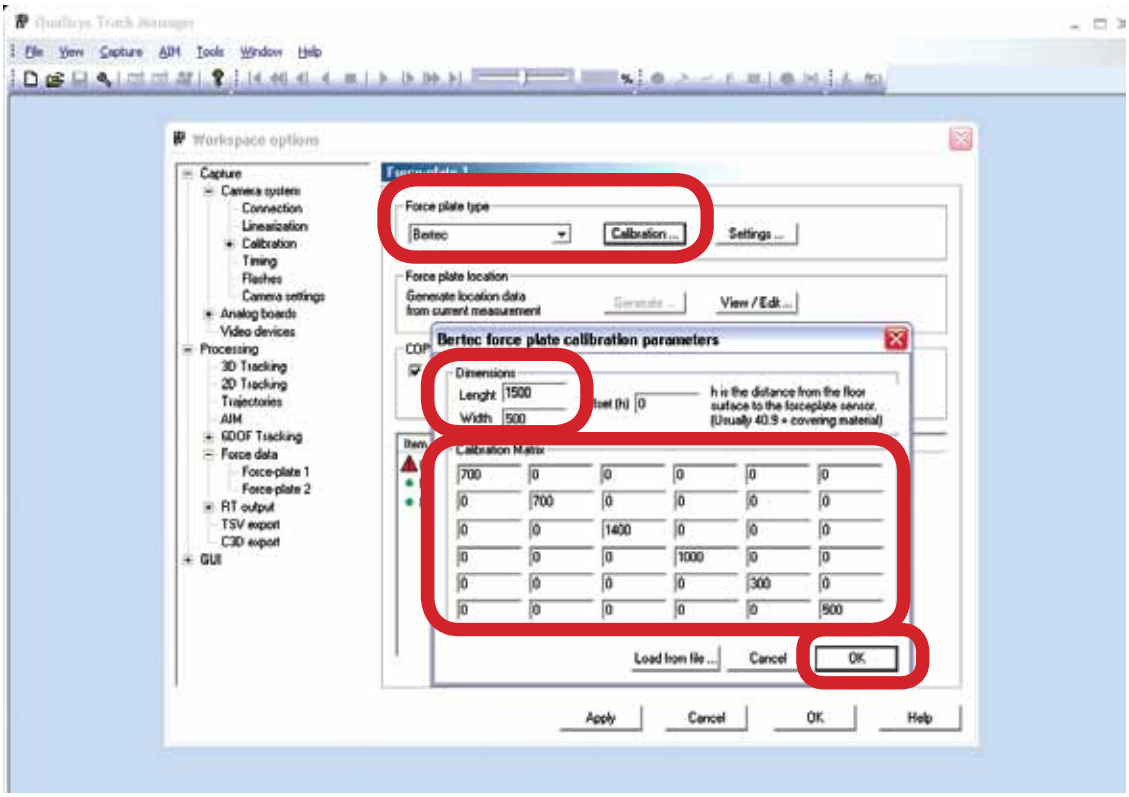
3. คลิก Icon Qualisys Track Manager ที่ desktop ทำการเชื่อมต่อโปรแกรมกับกล้อง Proreflex เหมือนกับการเชื่อมต่อแผ่นวัดแรง Kistler โดยขั้นตอน Analog boards



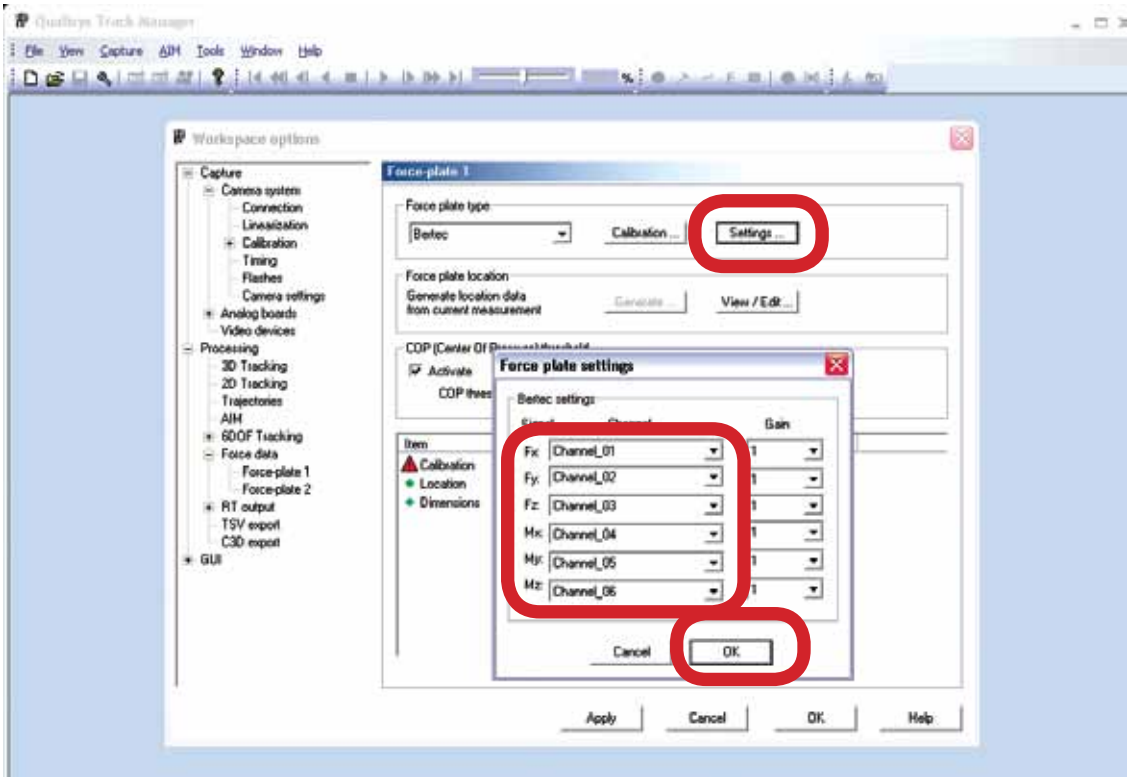
คลิกเลือกจำนวน Channel ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล แผ่นวัดแรง Bertec มี 12 Channel



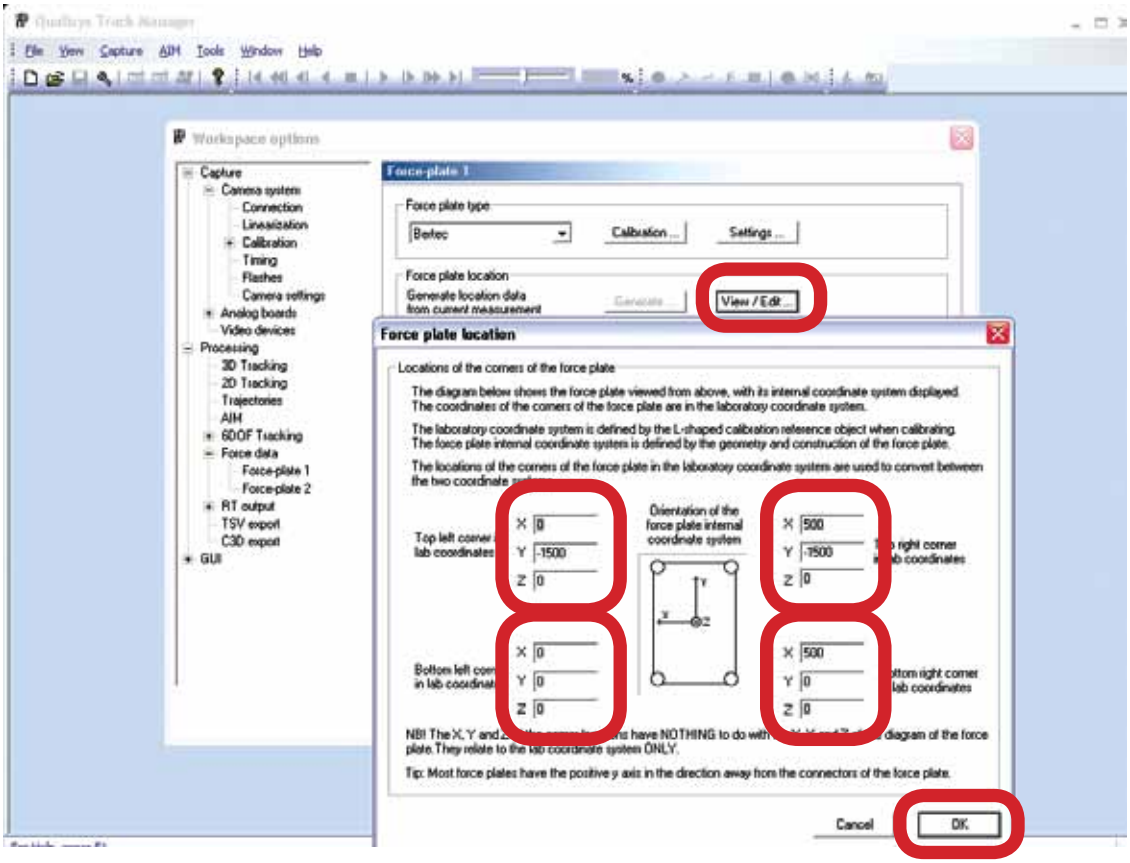
- การ calibration แผ่นวัดแรง Bertec ให้ใส่ค่าความกว้างยาวของแผ่น และใส่ค่า calibration Matrix ตามเอกสารคู่มือการใช้เครื่อง กด OK



- การ Setting กำหนด Channel ของแผ่นวัดแรงแต่ละแผ่น กด OK



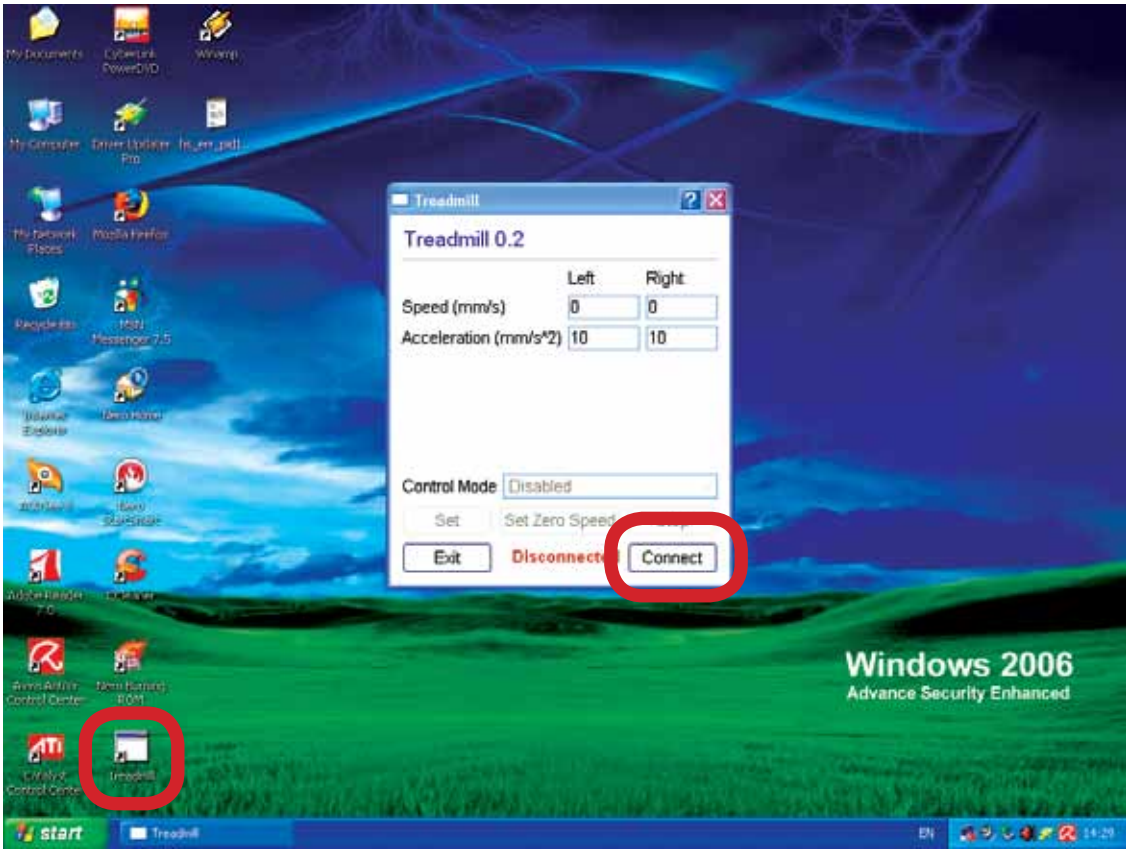
- การ View / Edit กำหนดค่า coordinate ที่จุดมุม 4 มุมของแผ่นวัดแรงแต่ละแผ่น โดยค่า coordinate ของแผ่นวัดแรงที่ 2 จะรวมระยะห่างระหว่างแผ่นที่ 1 และ 2 กด OK



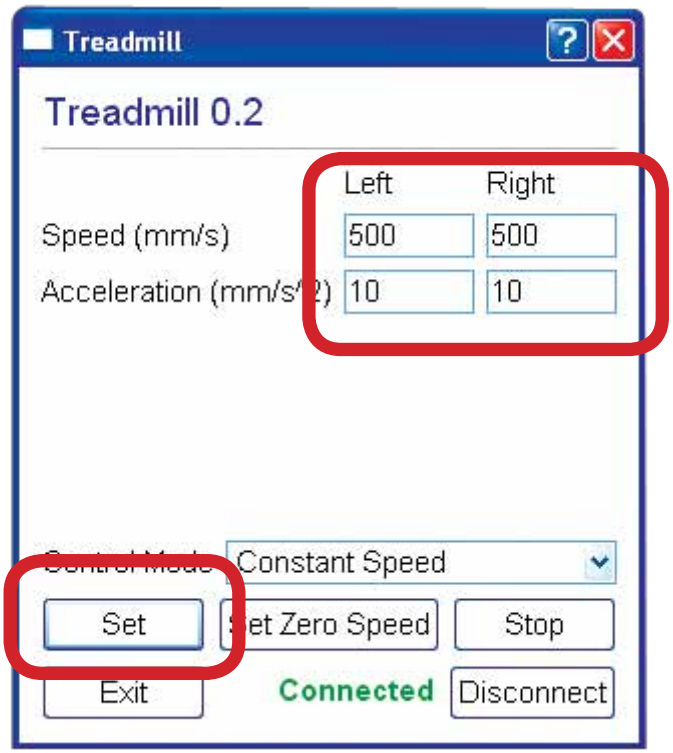
- กดปุ่มที่กล่องขยายสัญญาณ ทั้ง 2 กล่อง จะปรากฏไฟสีเขียวสว่าง 2 ดวงต่อกล่อง เป็นการ calibration ค่าแรงปฏิกิริยาของแผ่นวัดแรงแต่ละแผ่น ก่อนเก็บข้อมูล ต้องทำทุกครั้งก่อนให้ผู้ถูกทดสอบยืนบนลู่วิ่ง

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับปรับความเร็วลู่วิ่ง

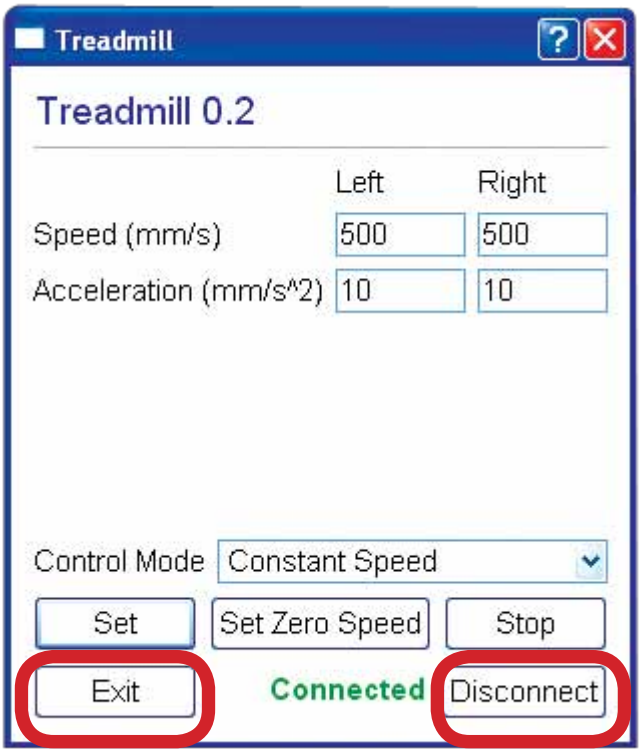
1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เลือก WINDOW XP คลิก ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่าง ให้กดปุ่ม connect เพื่อเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครื่องลู่วิ่ง



2. ใส่ค่าความเร็ว และความเร่งของสายพานแต่ละข้าง ความเร็วหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อวินาที กดปุ่ม set

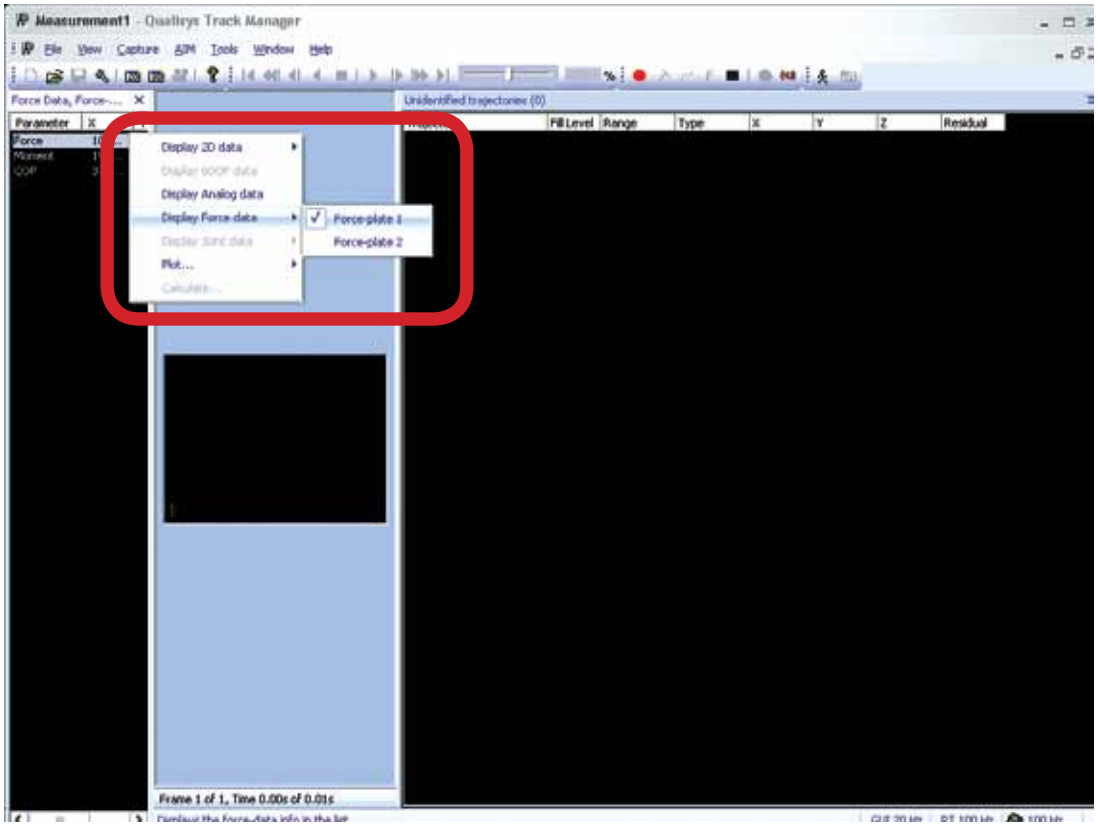


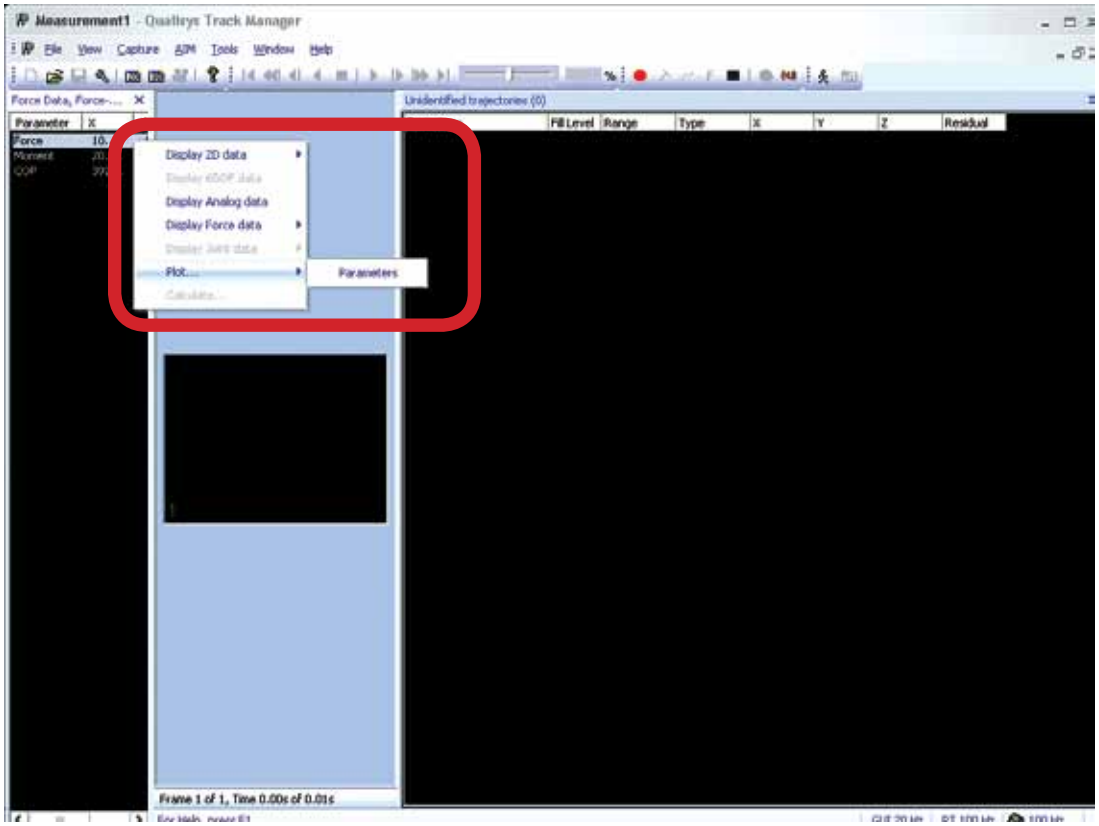
3. การออกจากโปรแกรม กดปุ่ม disconnect และปุ่ม exit



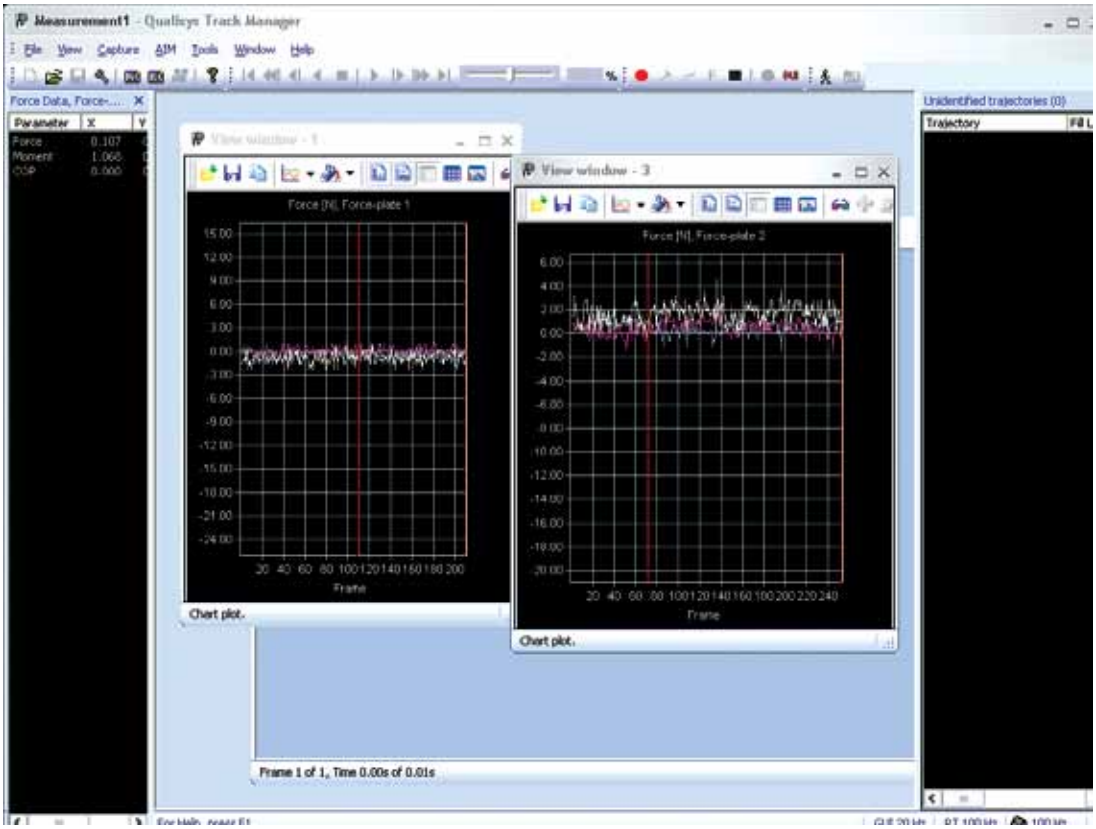
จ. **การบันทึกข้อมูล**

1. ที่เมนู file เลือก New คลิกขวา ที่หน้าต่างสีดำทางซ้ายมือ จะปรากฏหน้าต่างให้เลือก Display Force data ⟶ Force plate 1 และเลือก plot ⟶ parameters

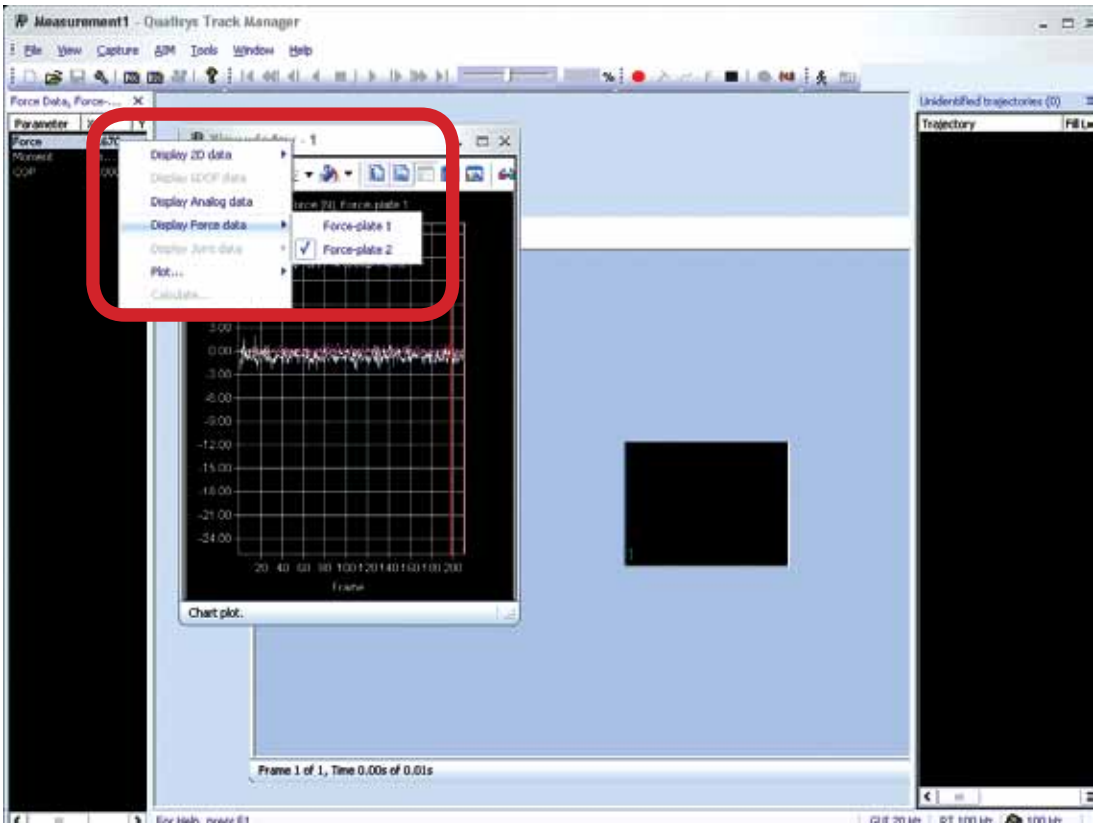




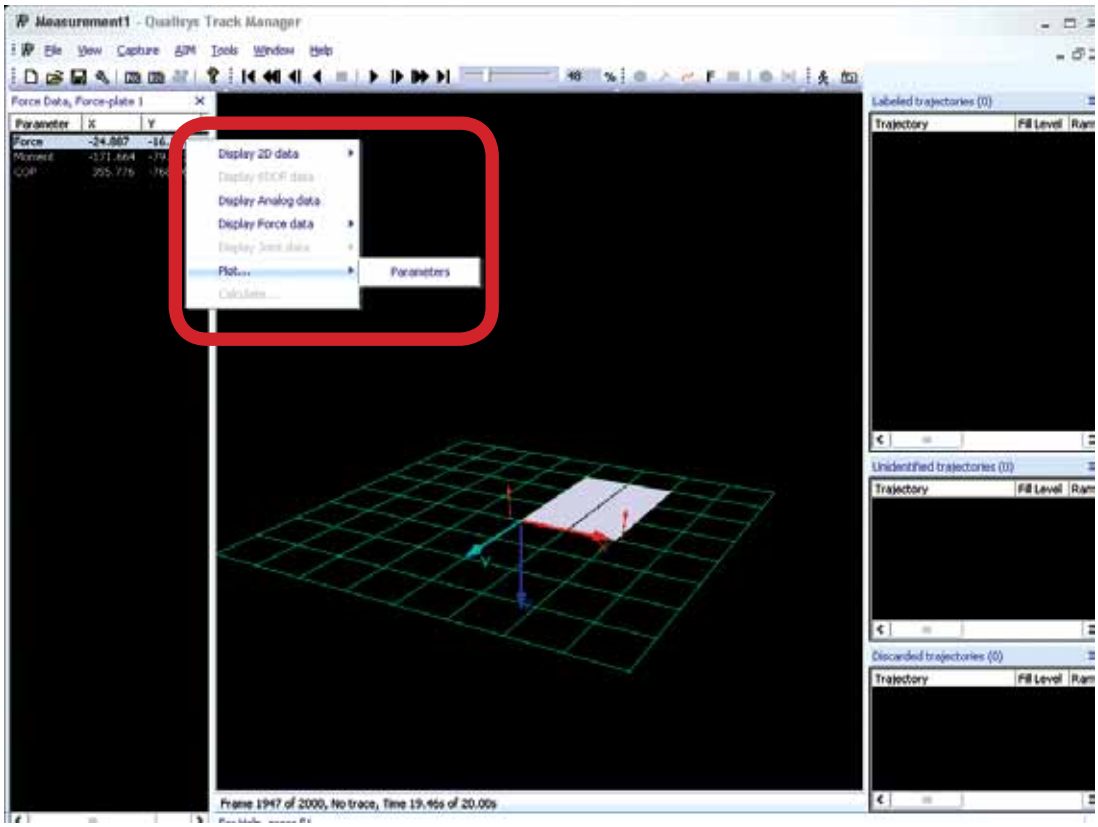
จะปรากฏหน้าต่าง แสดงรูปกราฟค่าแรงปฏิกิริยา 3 ทิศทาง



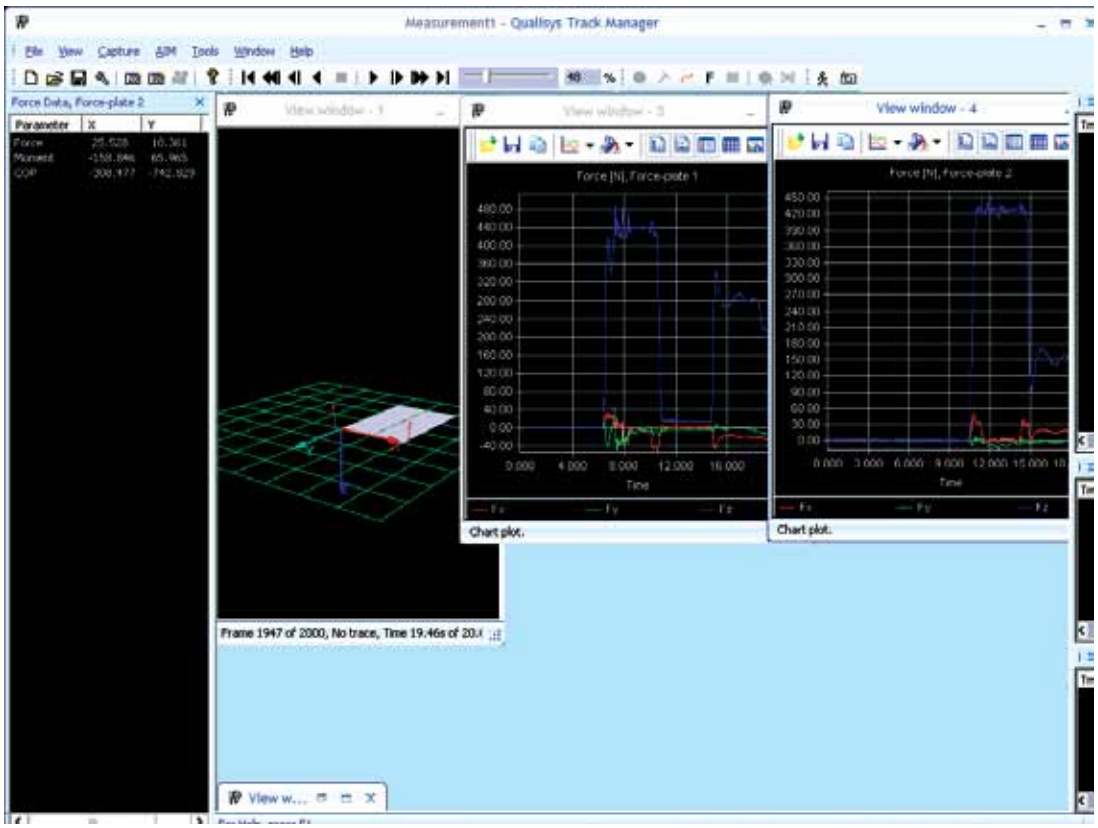
เลือก Display Force data ⟶ Force plate 2 และเลือก plot ⟶ parameters



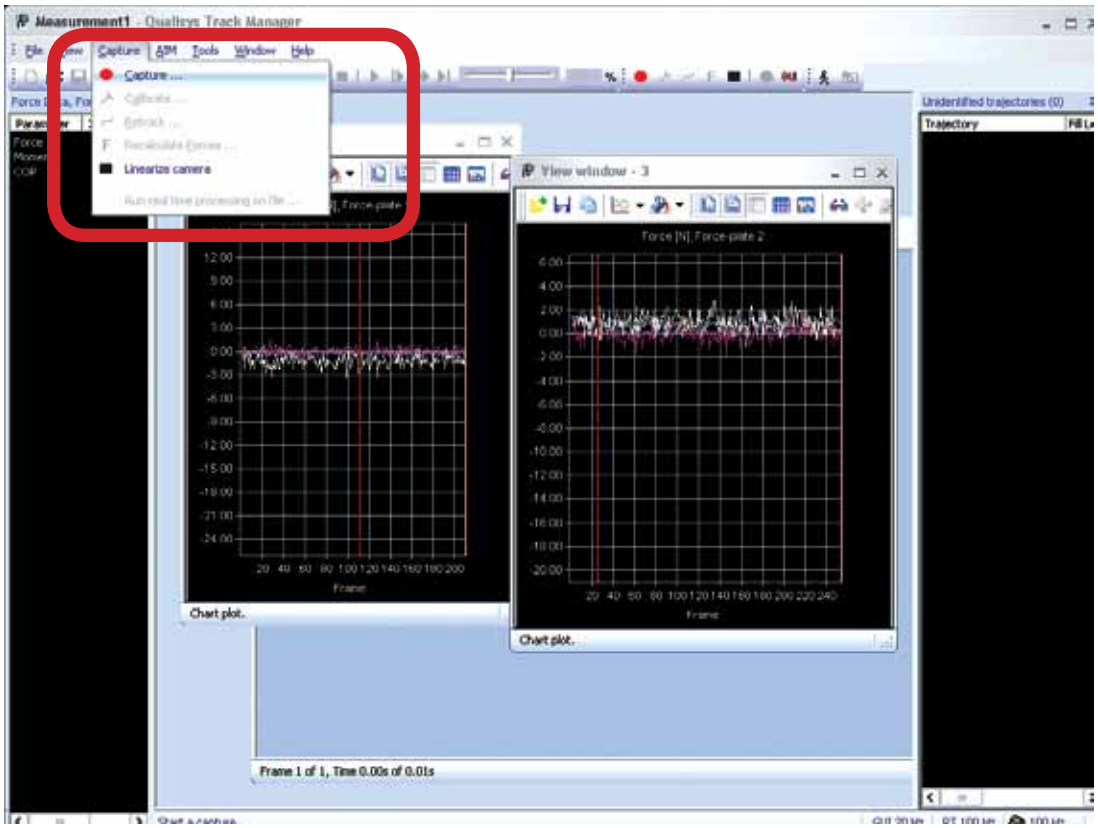
ตัวแปรที่วัดได้จากแผ่นวัดแรง มีค่า Force, Moment และ CoP



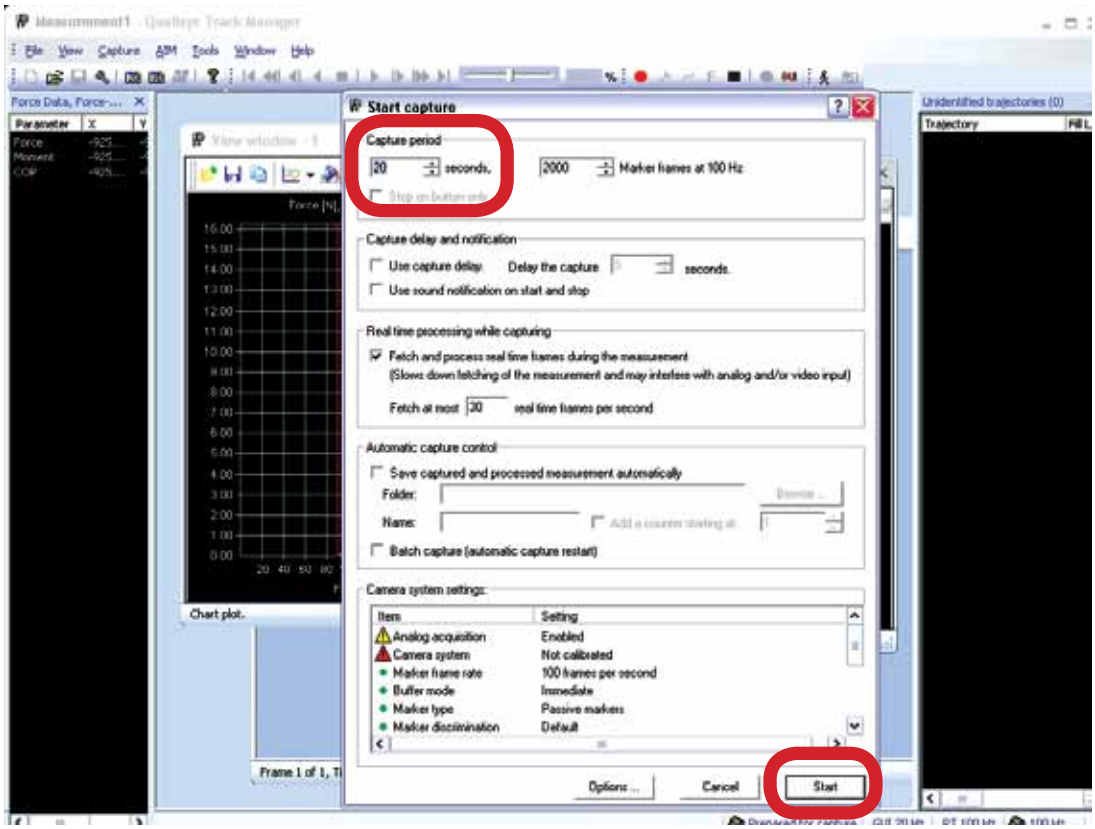
สามารถแสดงรูปกราฟค่าแรงปฏิกิริยาจากแผ่นวัดแรง 2 แผ่น พร้อมกัน



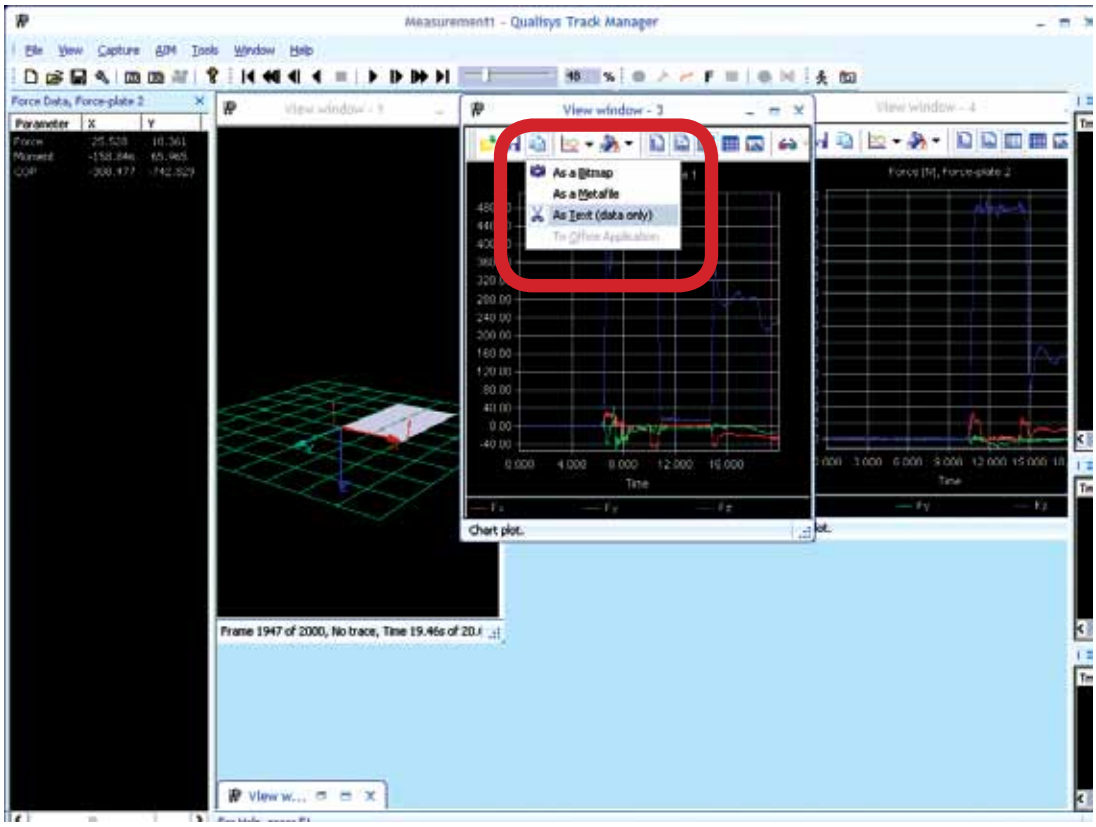
2. ที่เมนู capture เลือก capture



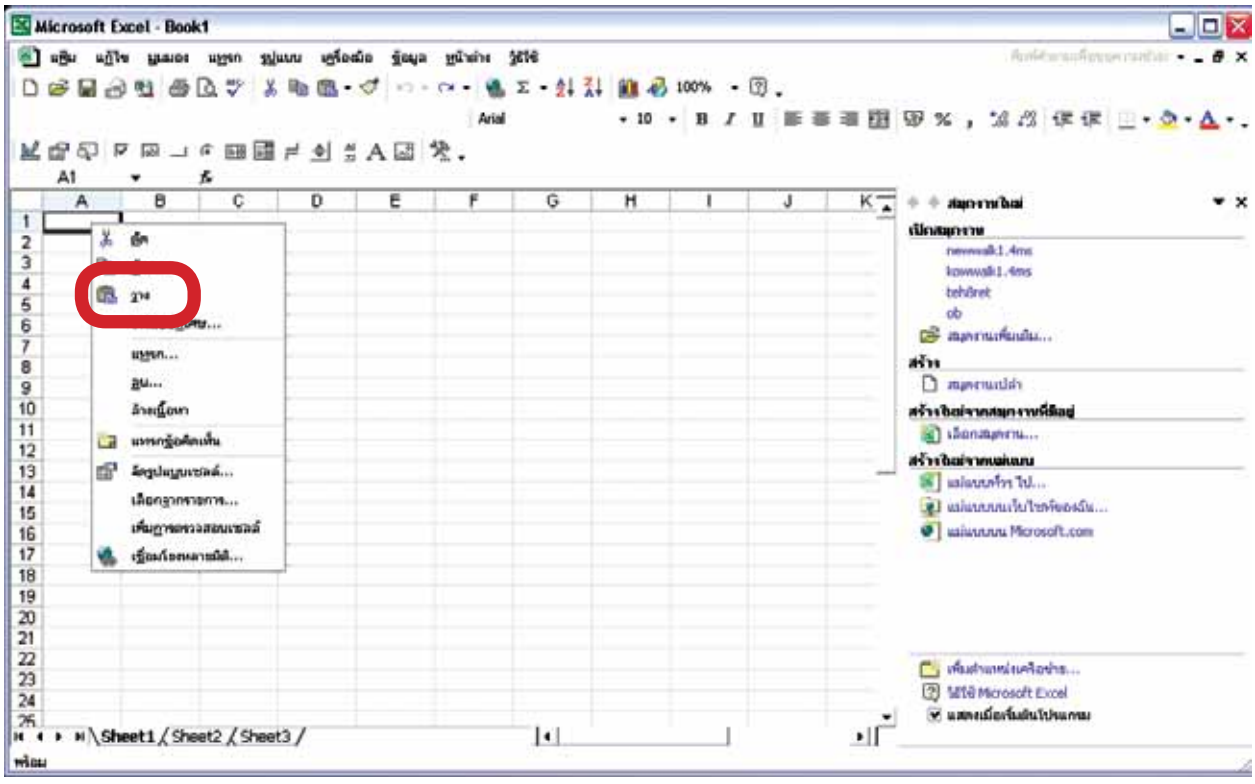
ใส่ค่าระยะเวลาที่จะทำการ capture และกดปุ่ม Start



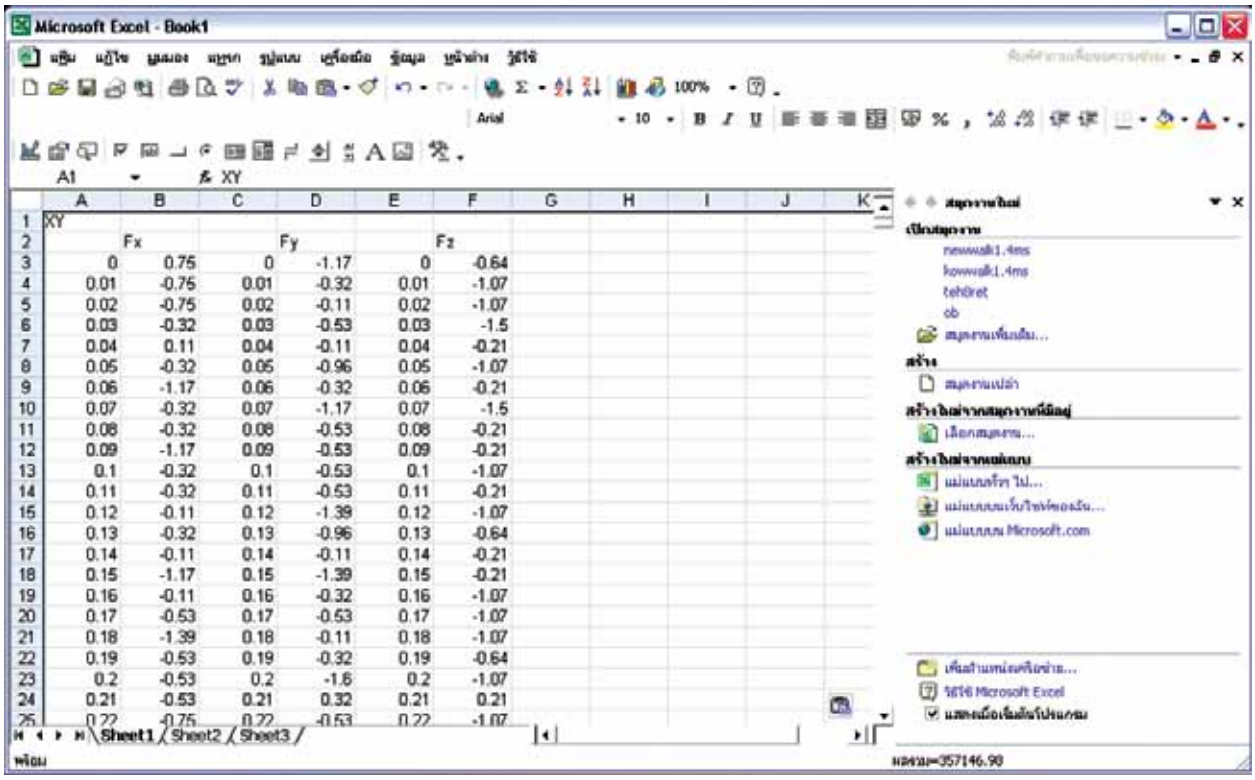
3. การนำข้อมูลออกมาในโปรแกรม Excel ให้คลิกที่ Copy Clipboard เลือก As text (data only)



เปิดโปรแกรม Excel เลือก วาง



ค่าแรงปฏิกิริยาทั้ง 3 แกน จะปรากฏใน Excel Save ข้อมูล เพื่อนำไปคำนวณ



	A	B	C	D	E	F
1	XY					
2		Fx		Fy		Fz
3	0	0.75	0	-1.17	0	-0.64
4	0.01	-0.75	0.01	-0.32	0.01	-1.07
5	0.02	-0.75	0.02	-0.11	0.02	-1.07
6	0.03	-0.32	0.03	-0.53	0.03	-1.5
7	0.04	0.11	0.04	-0.11	0.04	-0.21
8	0.05	-0.32	0.05	-0.96	0.05	-1.07
9	0.06	-1.17	0.06	-0.32	0.06	-0.21
10	0.07	-0.32	0.07	-1.17	0.07	-1.5
11	0.08	-0.32	0.08	-0.53	0.08	-0.21
12	0.09	-1.17	0.09	-0.53	0.09	-0.21
13	0.1	-0.32	0.1	-0.53	0.1	-1.07
14	0.11	-0.32	0.11	-0.53	0.11	-0.21
15	0.12	-0.11	0.12	-1.39	0.12	-1.07
16	0.13	-0.32	0.13	-0.96	0.13	-0.64
17	0.14	-0.11	0.14	-0.11	0.14	-0.21
18	0.15	-1.17	0.15	-1.39	0.15	-0.21
19	0.16	-0.11	0.16	-0.32	0.16	-1.07
20	0.17	-0.53	0.17	-0.53	0.17	-1.07
21	0.18	-1.39	0.18	-0.11	0.18	-1.07
22	0.19	-0.53	0.19	-0.32	0.19	-0.64
23	0.2	-0.53	0.2	-1.6	0.2	-1.07
24	0.21	-0.53	0.21	0.32	0.21	0.21
25	0.22	-0.75	0.22	-0.53	0.22	-1.07

4. ออกจากโปรแกรม เมนู file เลือก close และ Exit ออกจากโปรแกรม

หมายเหตุ : การที่จะทราบว่าแผ่นวัดแรงแผ่นที่ 1 หรือ 2 เป็นแผ่นวัดขาข้างใด ทำได้โดย

1. ให้ยืนบนแผ่นวัดแรงแผ่นเดียว แล้วดูในคอมพิวเตอร์ว่าค่าแรงที่ปรากฏของ Force plate ใด มีการเปลี่ยนแปลงตามค่าน้ำหนักตัวของผู้ถูกทดสอบ
2. ดูสายต่อระหว่างตู้สีดำ กับกล่องขยายสัญญาณว่าสายแผ่นวัดแรงกับสายเคเบิลของกล่องขยายสัญญาณ Channel 01 ถึง 06 หรือ Channel 07 ถึง 12 เป็นสายข้างใด

เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหว แบบ 3 มิติ

เครื่องหมายการค้า Qualisys Track Manager Version 1.9.254 ผลิตภัณฑ์ประเทศสวีเดน

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. กล้องจับแสงสะท้อน ระบบดิจิตอล เครื่องหมายการค้า Proreflex MCU 1000 จำนวน 6 เครื่อง

2. สาย power ต่อกับกล้อง จำนวน 6 เส้น
3. สายส่งข้อมูลระหว่างกล้อง จำนวน 6 เส้น

(โดยมีสายต่อกับกล้องเริ่มต้น 1 เส้น ที่มีลักษณะแตกต่างจากสายอื่น คือ ปลายสายข้างหนึ่งจะเป็นพอร์ตต่อกับคีย์การ์ดโปรแกรมที่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ ส่วนปลายอีกข้างหนึ่ง มีสีเหลือง ต่อเข้ากับกล้องเริ่มต้น)

4. คีย์การ์ดโปรแกรมที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

5. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมกับโปรแกรมบันทึกภาพและวิเคราะห์ผล

6. ตัวติดบอกตำแหน่ง marker แบบทรงกลมฐานแบน เส้นผ่าศูนย์กลาง 19 หรือ 25 มิลลิเมตร หรือแบบแถบเทป
7. อุปกรณ์กำหนดพิกัดอ้างอิง สำหรับใช้ในการบอกตำแหน่งจุดต่างๆ ในพื้นที่ที่ต้องการทำวิจัย (calibration set : wand and L frame) จำนวน 1 ชุด

8. ขาตั้งกล้อง เครื่องหมายการค้า Manfrotto รุ่น 475 B/MG 31 ประเทศอิตาลี จำนวน 6 ตัว

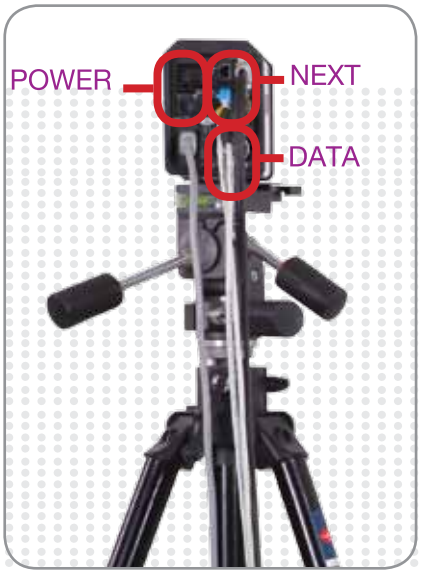
วิธีการบันทึกข้อมูล

ก. การเชื่อมต่อกล้อง Proreflex เข้าโปรแกรม Qualisys

1. การเชื่อมต่อกล้อง Proreflex มาต่อกับตัวยึดกล้อง แล้วนำขึ้นไปติดบนฐานขาตั้งกล้อง

2. การต่อสาย power ของกล้องทุกตัว และต่อคีย์การ์ดโปรแกรมเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยปลายอีกข้างหนึ่งของคีย์การ์ด ต่อเข้ากับสายส่งข้อมูลที่เชื่อมกับกล้องเริ่มต้น และปลายสายส่งข้อมูล ที่มี (ขั้วสีเหลือง) ต่อเข้ากับที่ช่อง data ของกล้องเริ่มต้น

จากนั้น ต่อสายส่งข้อมูลเส้นที่ 2 ระหว่างกล้องเริ่มต้นกับกล้องที่ 2 ที่ช่อง Next ของกล้องเริ่มต้น และปลายอีกข้างต่อที่ช่อง PRE ของกล้องที่ 2 ต่อสายส่งข้อมูลเส้นที่ 3 ระหว่างกล้องที่ 2 กับที่ 3 ที่ช่อง Next ของกล้องที่ 2 และปลายอีกข้างต่อที่ช่อง PRE ของกล้องตัวที่ 3 ทำเช่นนี้จนครบตามจำนวนกล้องที่ใช้เก็บข้อมูล

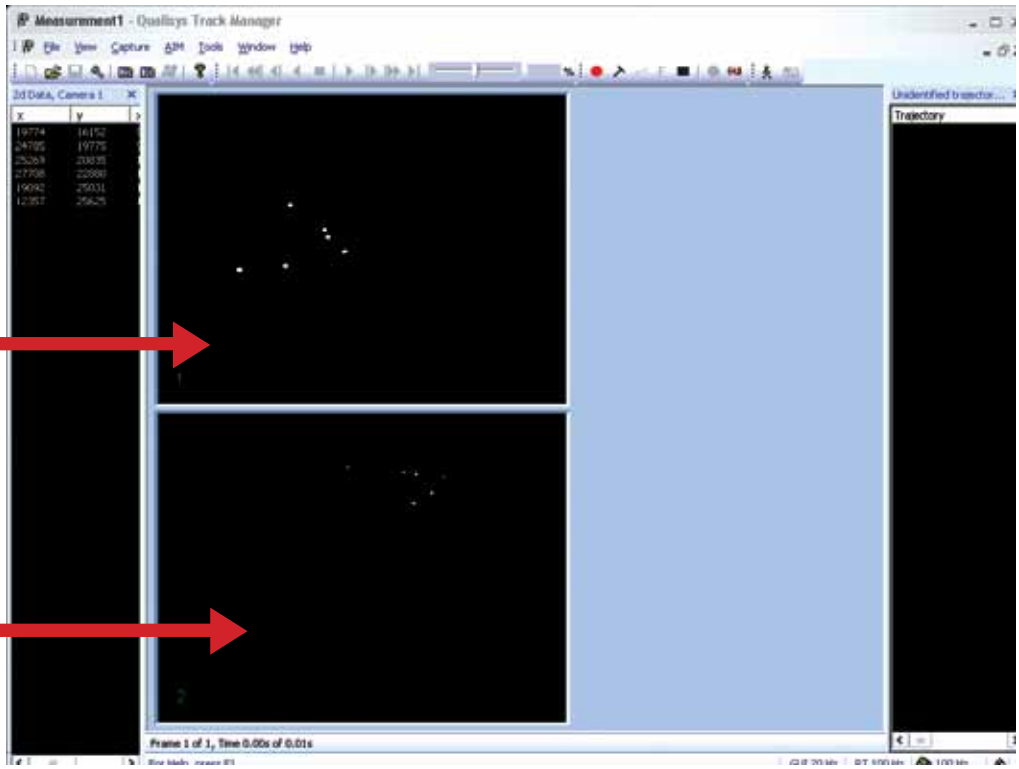


กล้องเริ่มต้น

กล้องตัวที่ 2

3. เปิดปุ่ม power ที่กล้องเริ่มต้น โดยไม่ต้องกดเปิดปุ่ม power ของกล้องตัวอื่น และเปิดปลั๊กรางไฟเพื่อให้ไฟเข้ากล้องทุกตัว รอสักครู่จะเห็นไฟสีแดง ปรากฏที่หน้ากล้องทุกตัว และใบพัดหลังกล้องหมุน
4. คลิก Icon Qualisys ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ทำเหมือนกับขั้นตอนการเชื่อมกล้อง Proreflex กับโปรแกรม Qualisys ของแผ่นวัดแรงปฏิกิริยา เครื่องหมายการค้า Kistier (หน้า 58-61) โดยไม่ต้องทำการเชื่อมต่อ Analog boards และใส่ความยาวไม้ (wand) มีขนาด 500.9 และ 749.7 มม. ที่เมนู workspace option → camera → system calibration
5. ที่เมนู file เลือก New จะปรากฏหน้าต่างสีดำ เท่าจำนวนกล้องที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

หน้าต่างสีดำ
แสดงจำนวน
กล้องที่ใช้ใน
การเก็บข้อมูล



ข. การ calibration เครื่อง

1. ประกอบอุปกรณ์ L frame

ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3

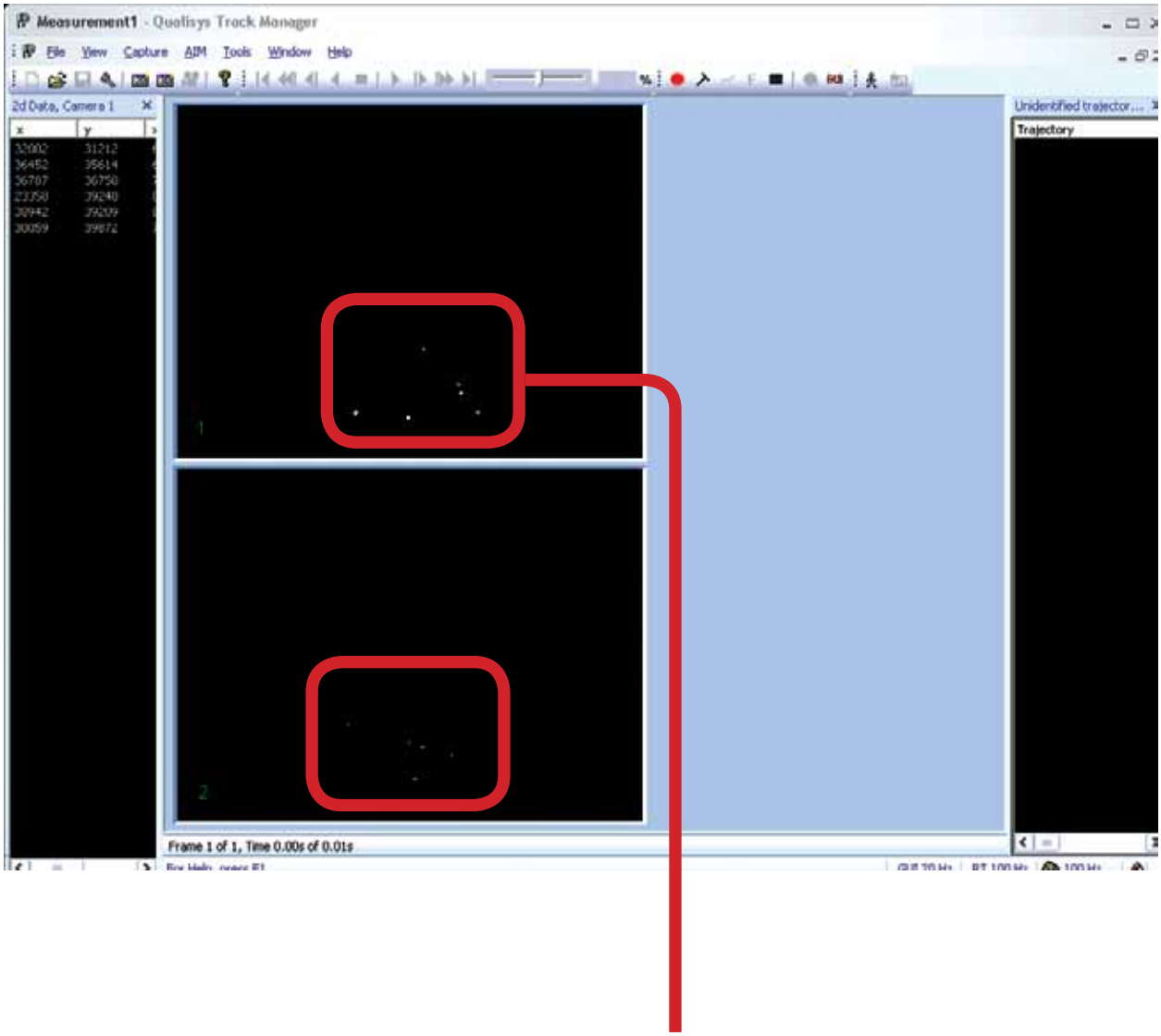
และประกอบอุปกรณ์ wand

ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

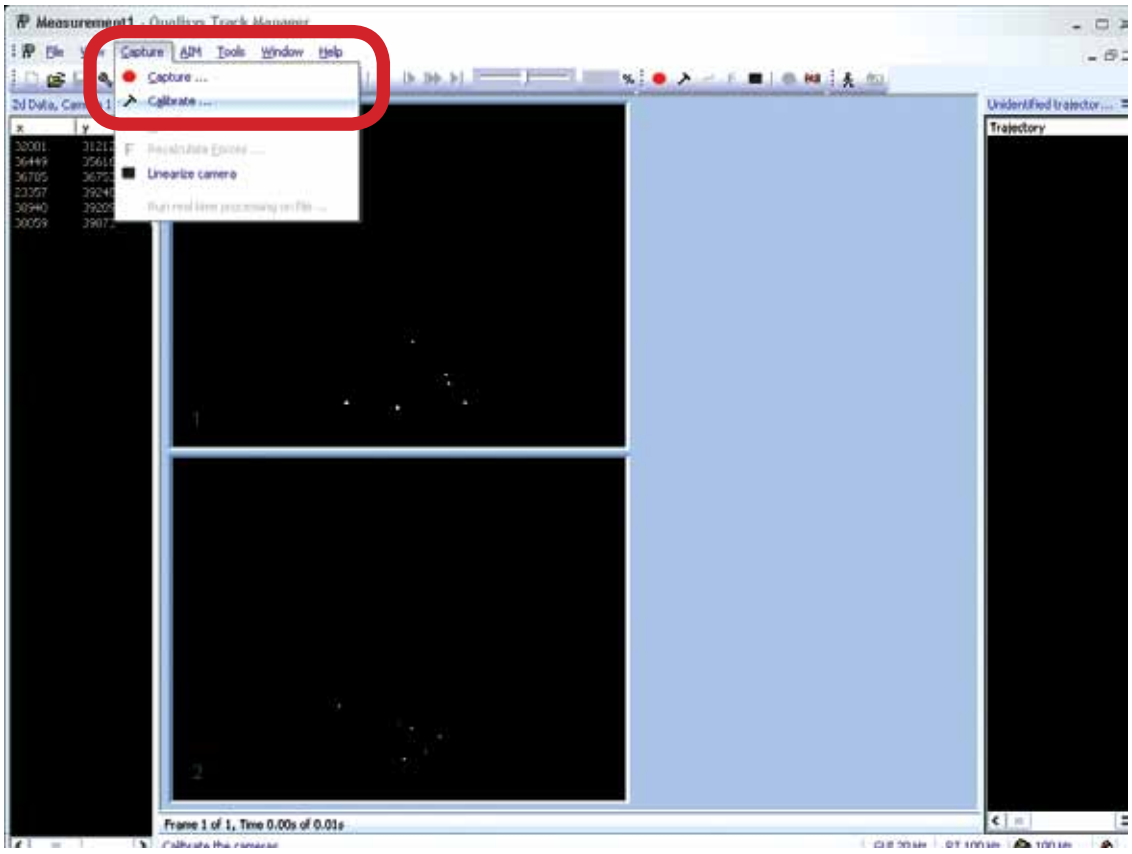
2. นำ L frame และ wand วางบนพื้นที่ที่จะเก็บข้อมูล

3. ปรับกล้องแต่ละตัวให้เห็นจำนวนตัวติดบอกตำแหน่ง (maker) เท่ากับจำนวนที่วางบนพื้น ด้วยการปรับตำแหน่งกล้อง (ก้ม-เงย, เอียงซ้าย-ขวา, หมุนซ้าย-ขวา) และความสว่างของลำแสง (โดยปรับวงแหวนวงที่ 2 ที่ด้านบนของกล้อง : aperture) ขณะที่ปรับความสว่าง ระวังอย่าให้มือบังหน้ากล้อง และให้สังเกตเส้นแถบสว่างด้านหน้ากล้องจะอยู่ระดับกลาง ถ้าปรับมากเกินไปจะเห็นตัวติดบอกตำแหน่งสว่างเป็นลูกใหญ่ ถ้าน้อยเกินไปจะเห็นเป็นจุดเล็ก หรือมองไม่เห็น ไม่ควรเปิด aperture มากเกินไป เพราะจะมี noise เข้ามารบกวนมากเกินไป

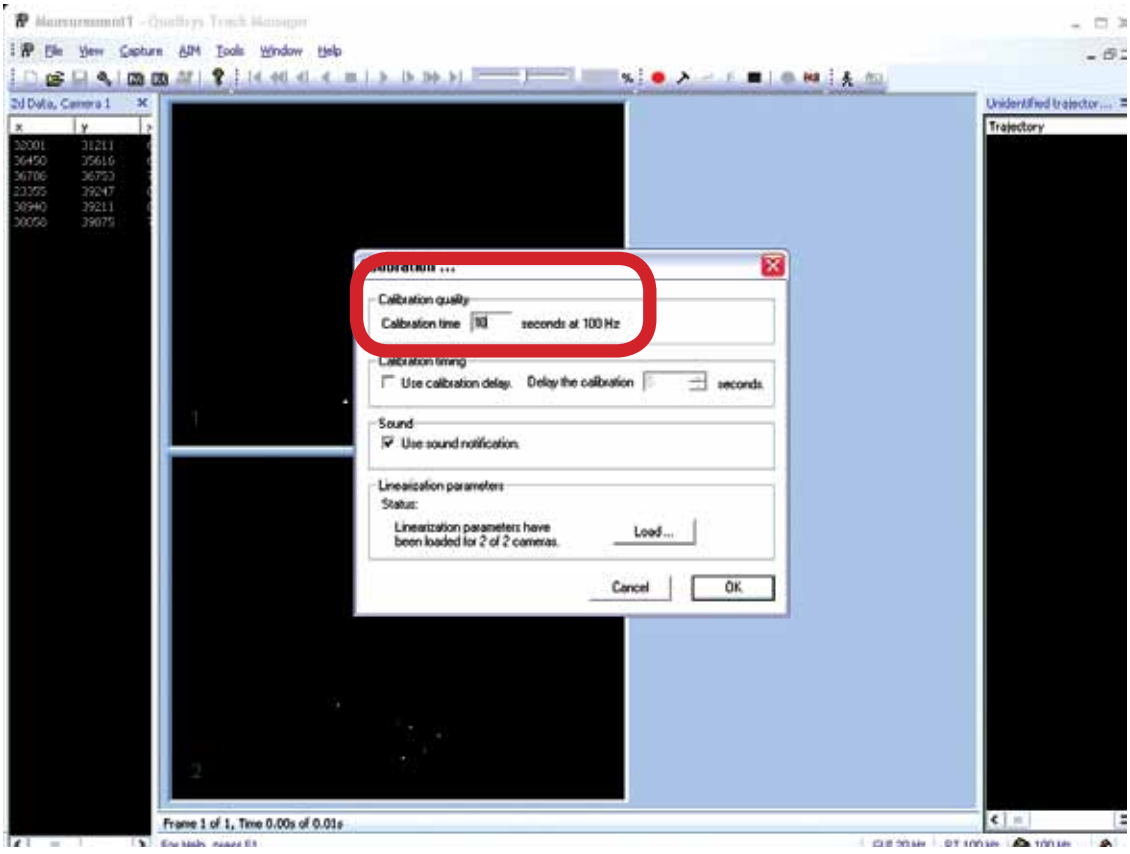


แสดงจำนวนตัวติดบอกตำแหน่ง (maker)

4. เมนู capture เลือก calibration

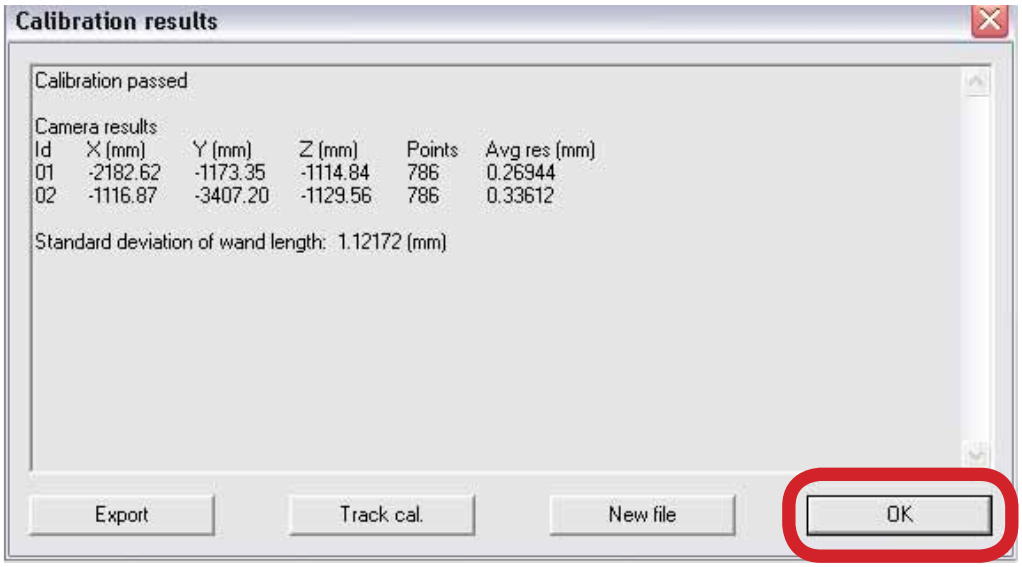


จะปรากฏหน้าต่าง ให้ใส่ calibration time [ ] seconds at 100 Hz กด OK (ใส่ค่าเวลาที่ประมาณว่าเพียงพอต่อการ calibration ประมาณ 10 วินาที ถ้าพื้นที่ใหญ่ใช้เวลาประมาณ 12 วินาที)

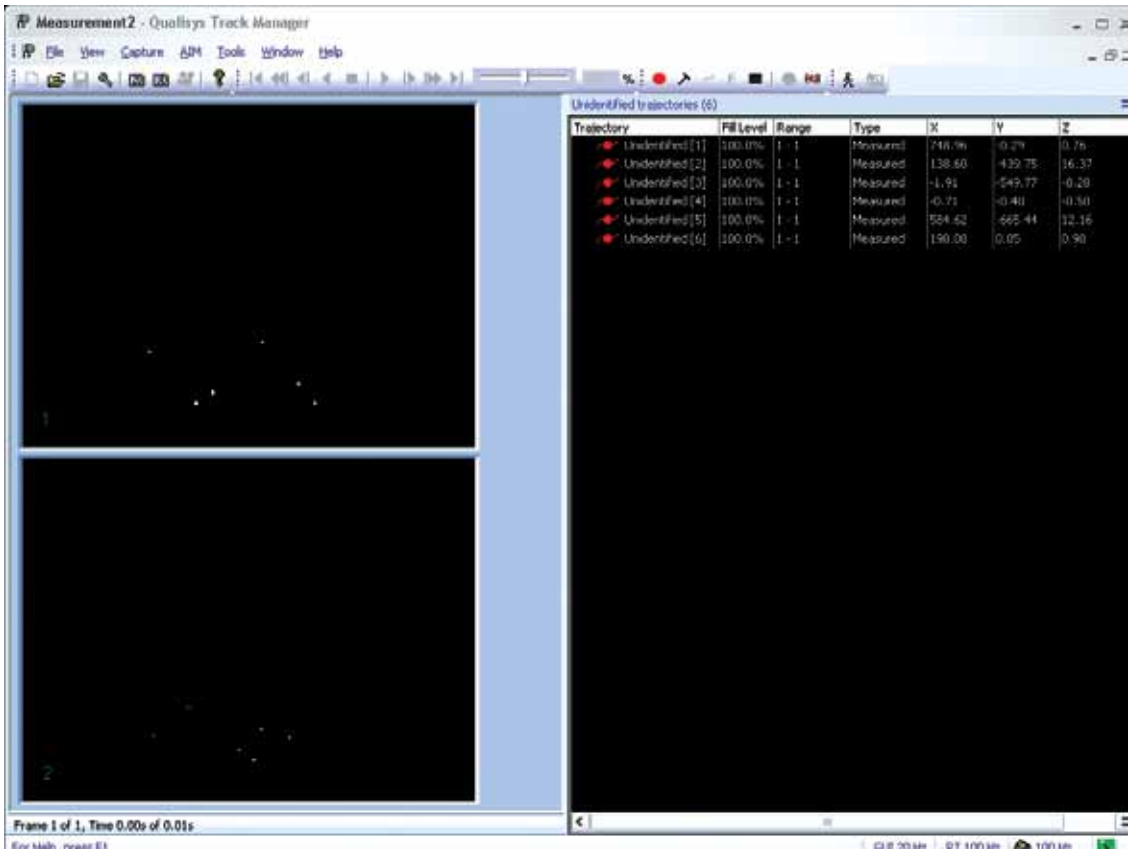


5. ทำการเคลื่อน calibration wand ในแนวดิ่ง และแนวนอนให้ครอบคลุมพื้นที่ที่จะเก็บข้อมูล

6. เมื่อ calibration เสร็จจะปรากฏหน้าต่างแสดงผลการ calibration กด OK



7. ที่เมนู file เลือก New จะปรากฏหน้าต่างเท่าจำนวนกล้องที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และตำแหน่งของ marker ที่อยู่ในพื้นที่



หน้าต่างเท่าจำนวนกล้อง

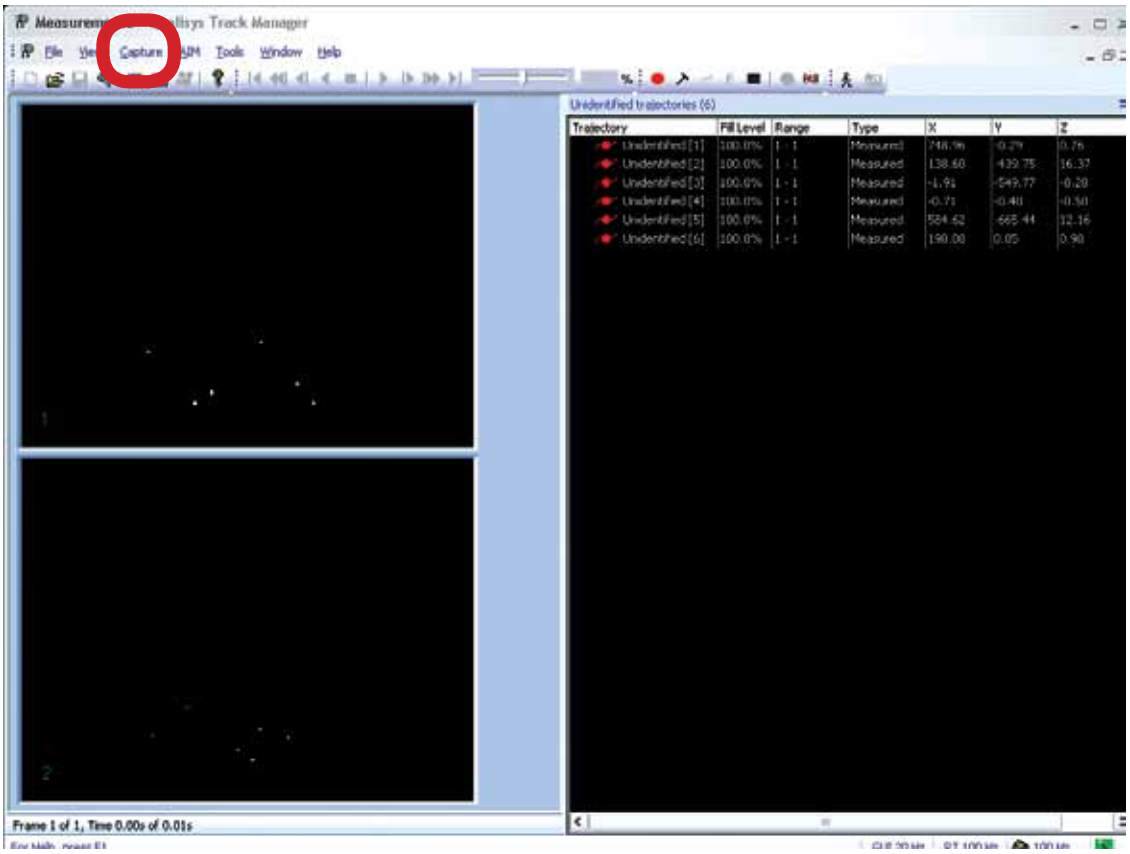
หน้าต่างแสดงตำแหน่ง marker

ค. การติดตัวบอกตำแหน่งบนร่างกายผู้ถูกทดสอบ

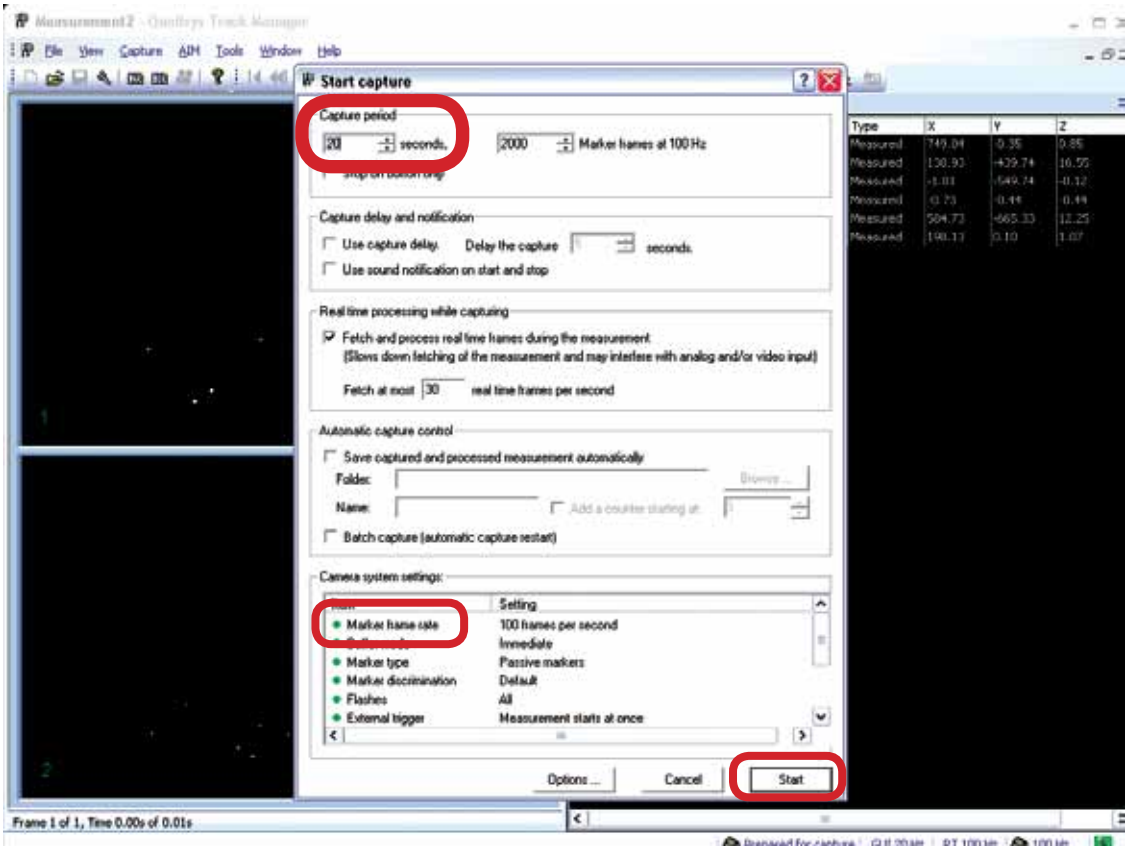
1. ใช้แอลกอฮอล์เช็ด หรือทำความสะอาดผิวหนังส่วนที่จะติดตัวบอกตำแหน่ง
2. ใช้พลาสเตอร์เหนียว (taping) ติดที่ผิวหนังก่อน แล้วจึงติดตัวบอกตำแหน่งบนพลาสเตอร์เหนียว
3. อวัยวะร่างกายที่ติดตัวบอกตำแหน่ง ได้แก่
   - ข้อไหล่ (tip of acromion process)
   - ข้อศอก (lateral epicondyle of humerous)
   - ข้อมือ (ulnar styloid process)
   - ข้อสะโพก (anterior superior iliac or greater trochantor)
   - ข้อเข่า (lateral epicondyle of femur)
   - ข้อเท้า (lateral malleorus)
   - เท้า (base of fifth metatarsal)

ง. การ capture data

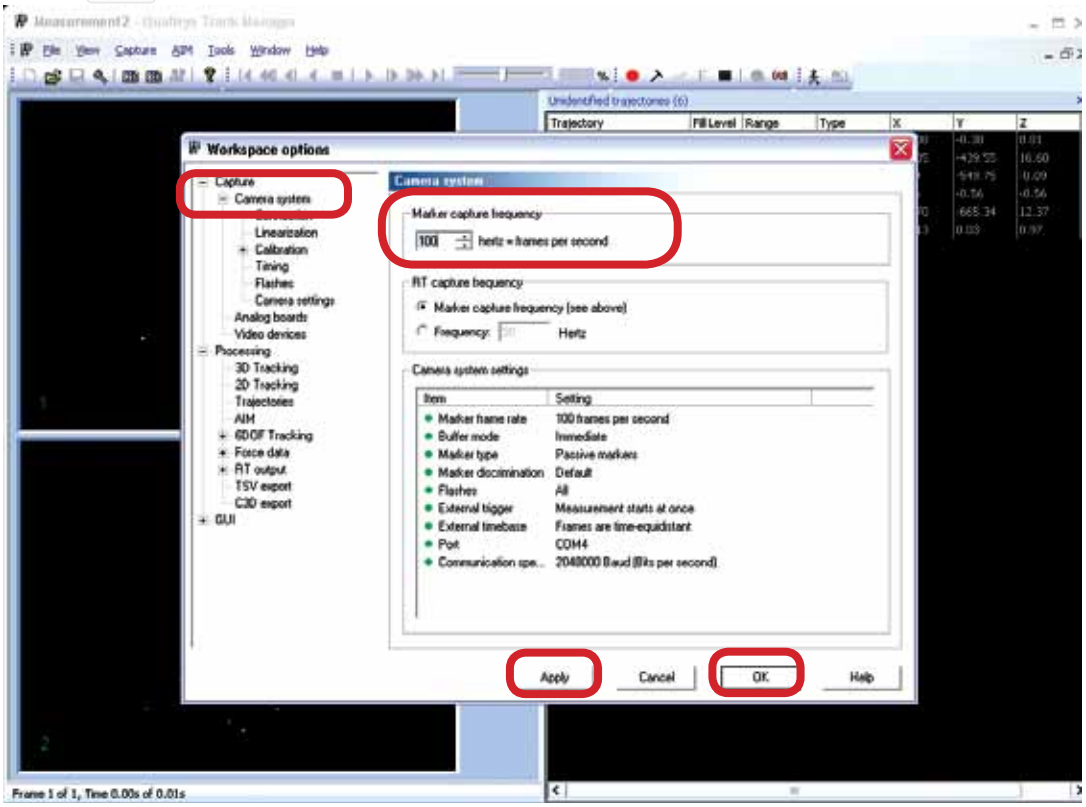
1. ที่เมนู capture เลือก capture



จะปรากฏหน้าจอ Start capture ให้ใส่เวลาที่จะบันทึกข้อมูล

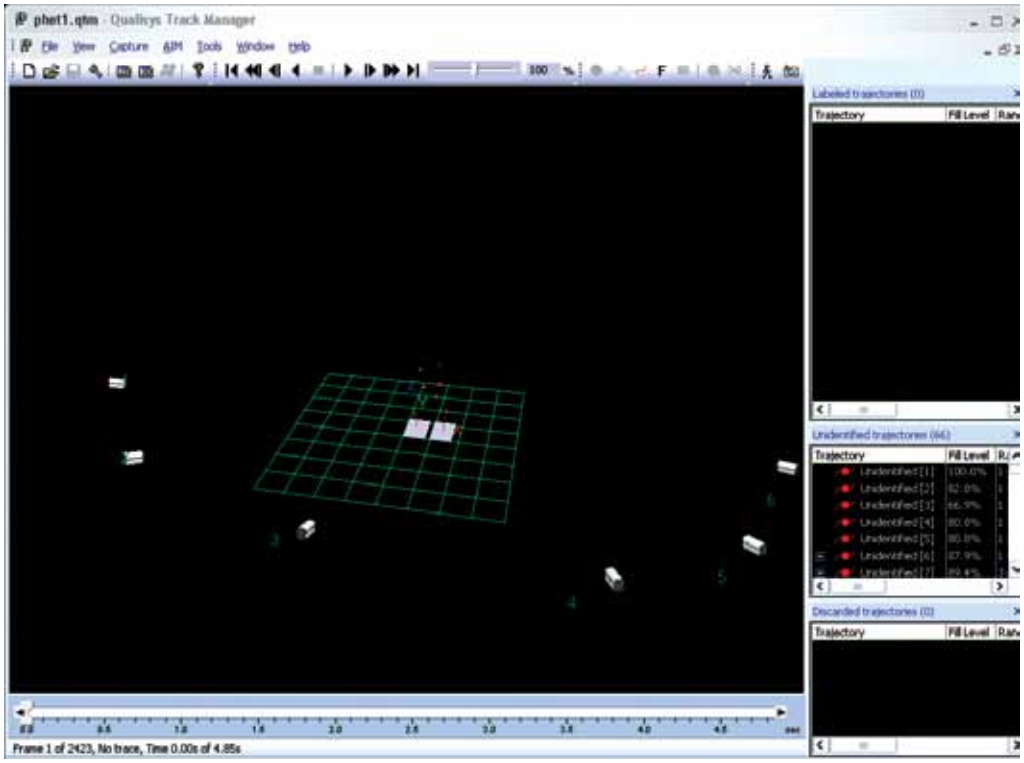


และเลือก Marker frame rate เพื่อใส่ค่าความถี่ของการเคลื่อนไหวที่จะเก็บข้อมูล หรือ เลือกที่ Tools ⟶ Workspace options ⟶ camera system สำหรับใส่ค่าความถี่ของการเคลื่อนไหว กด Apply กด OK ถ้าใส่น้อยกว่าความเร็วของการเคลื่อนไหว จะเก็บภาพไม่ทัน จากนั้น กด start เครื่องจะเริ่มบันทึกข้อมูลจนเสร็จตามเวลาที่กำหนด



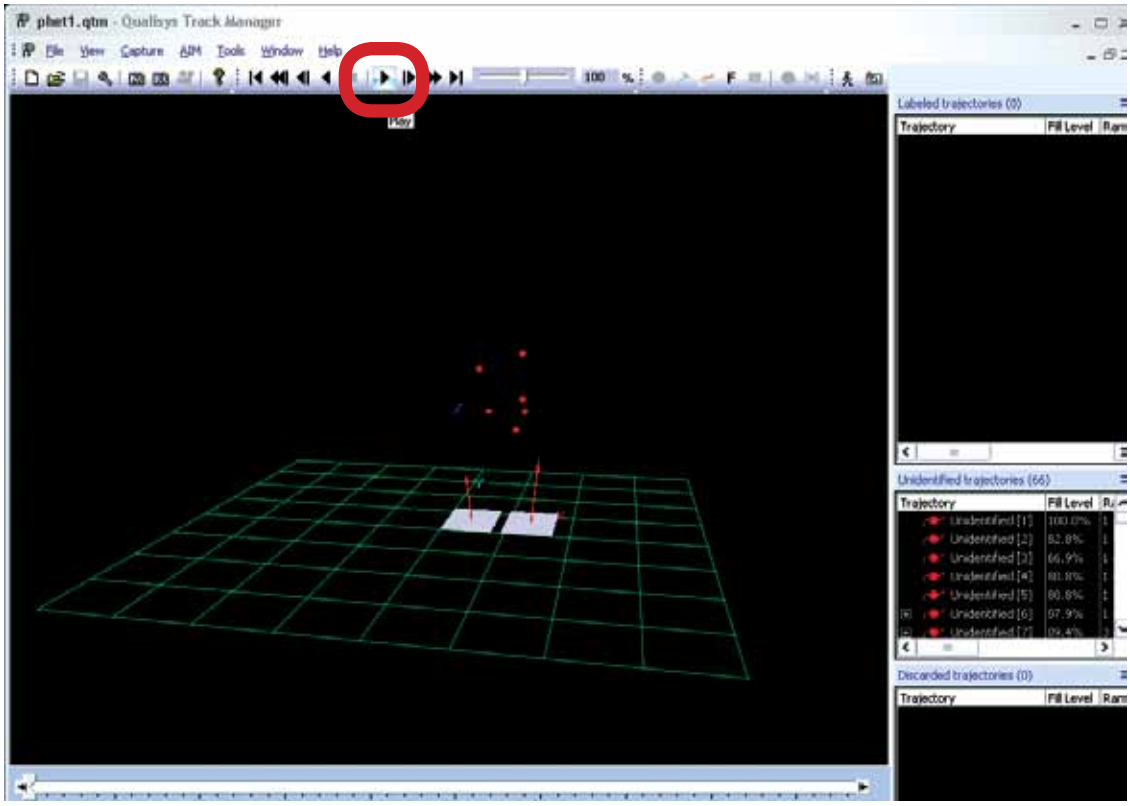
จ. การวิเคราะห์

1. **เปิด file QTM ของผู้ถูกทดสอบ** : นำเม้าส์ไปคลิกในพื้นที่หน้าต่าง ส่วนใดส่วนหนึ่งก็ได้ แล้วเลื่อนลูกกลิ้งของเม้าส์จะเป็น zoom in, zoom out รูปภาพ

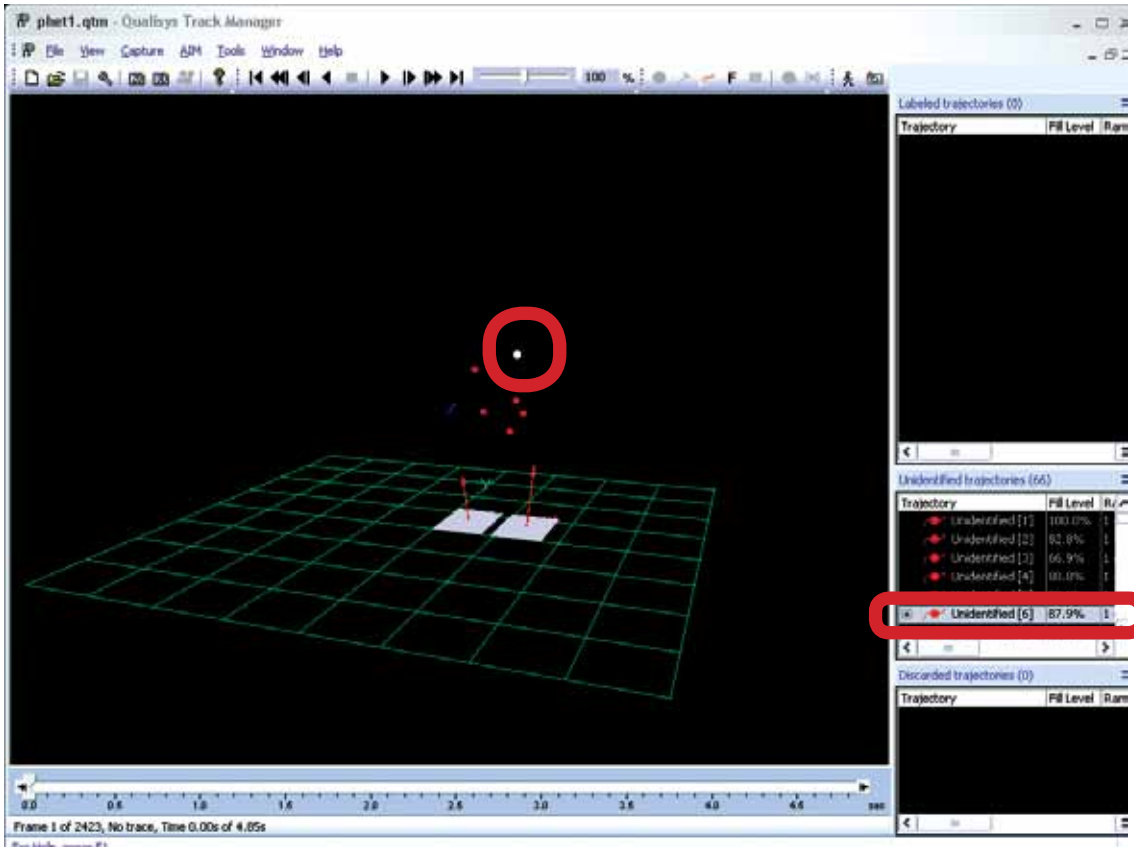


คลิกเม้าส์
ในพื้นที่หน้าต่าง

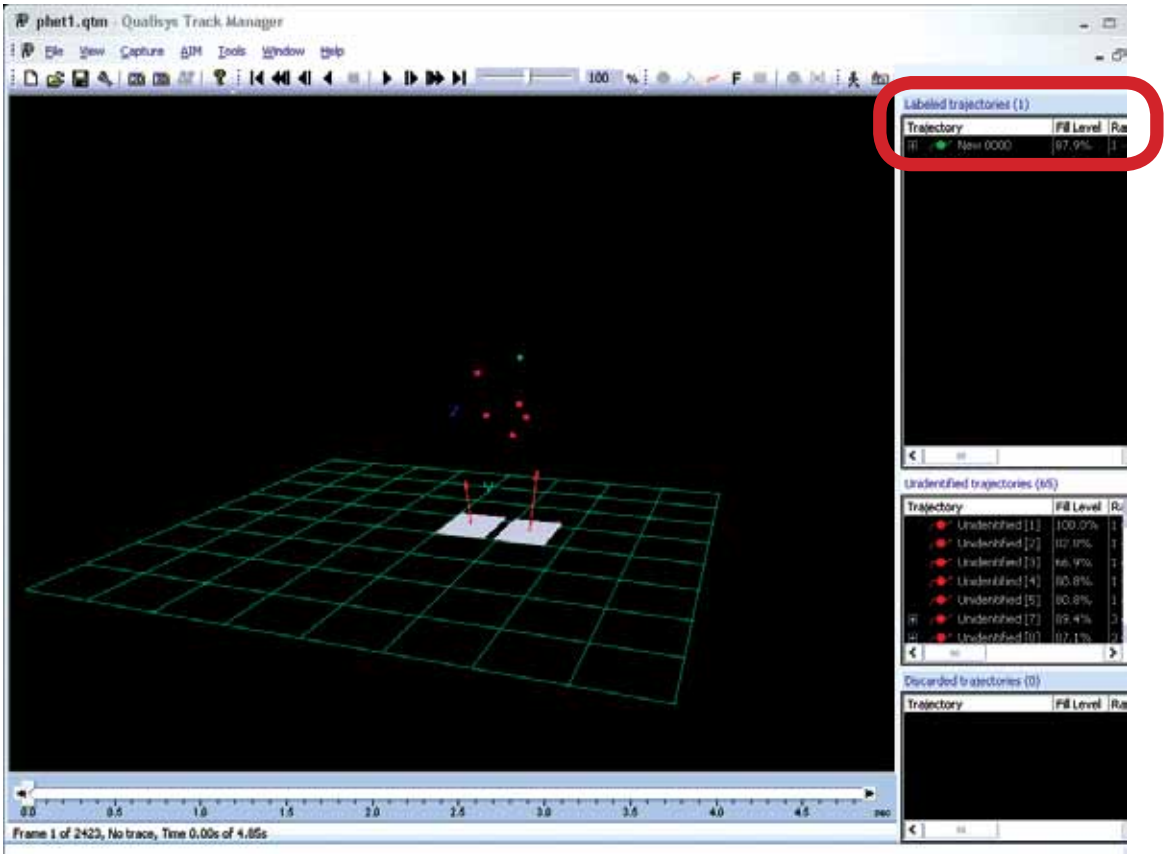
2. **กดปุ่ม play** เพื่อดูภาพเคลื่อนไหว



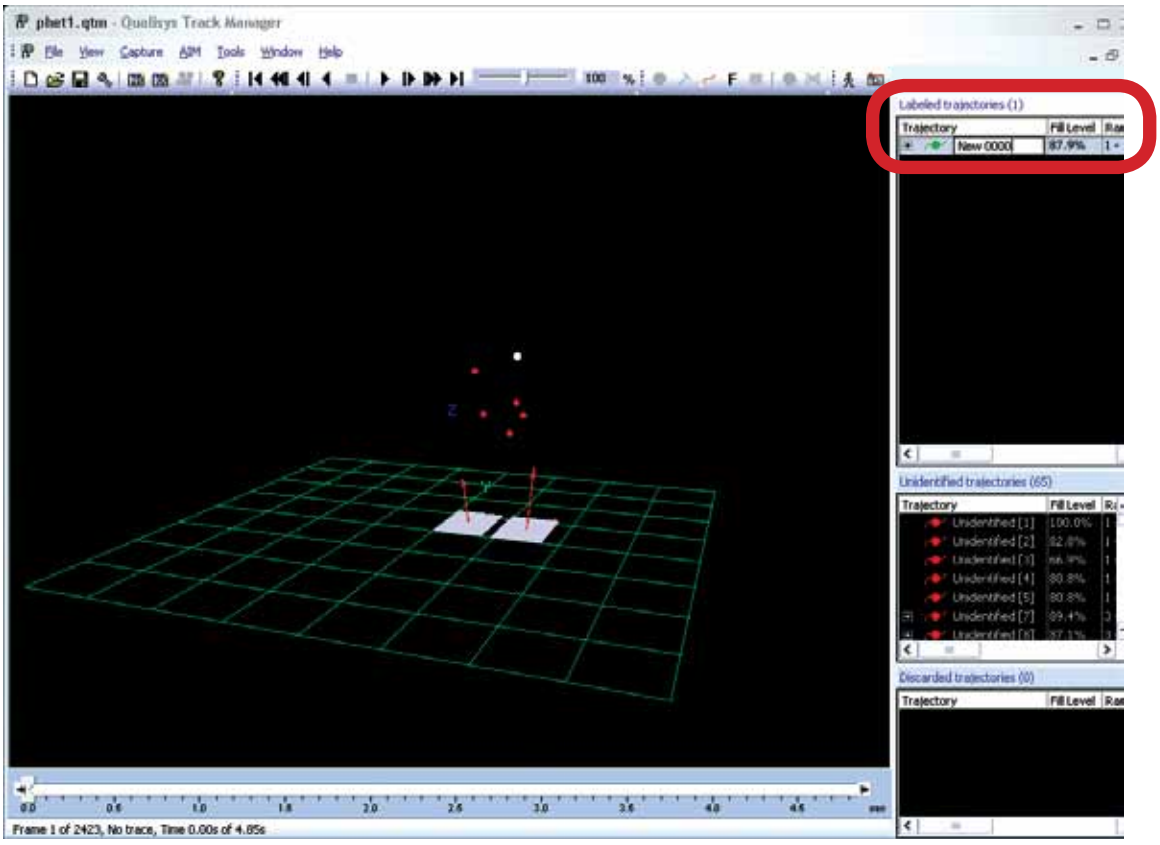
3. **ทำการกำหนดชื่อ marker** : โดยนำเม้าส์ไปชี้ที่จุด marker แล้วคลิก 1 ครั้ง จะปรากฏแถบสีที่หน้าต่างขวามือ ช่อง unidentify



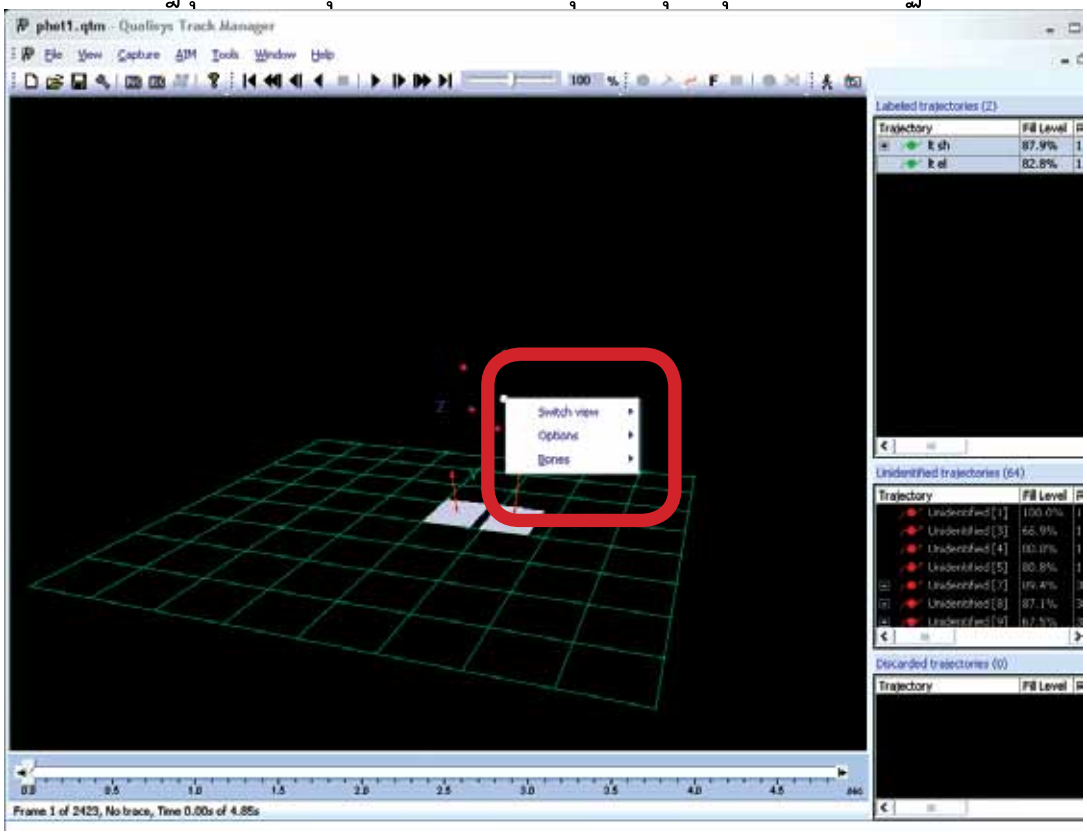
นำเม้าส์ลากแถบสีนั้น ขึ้นมาที่หน้าต่างข้างบน ในช่อง trajectory



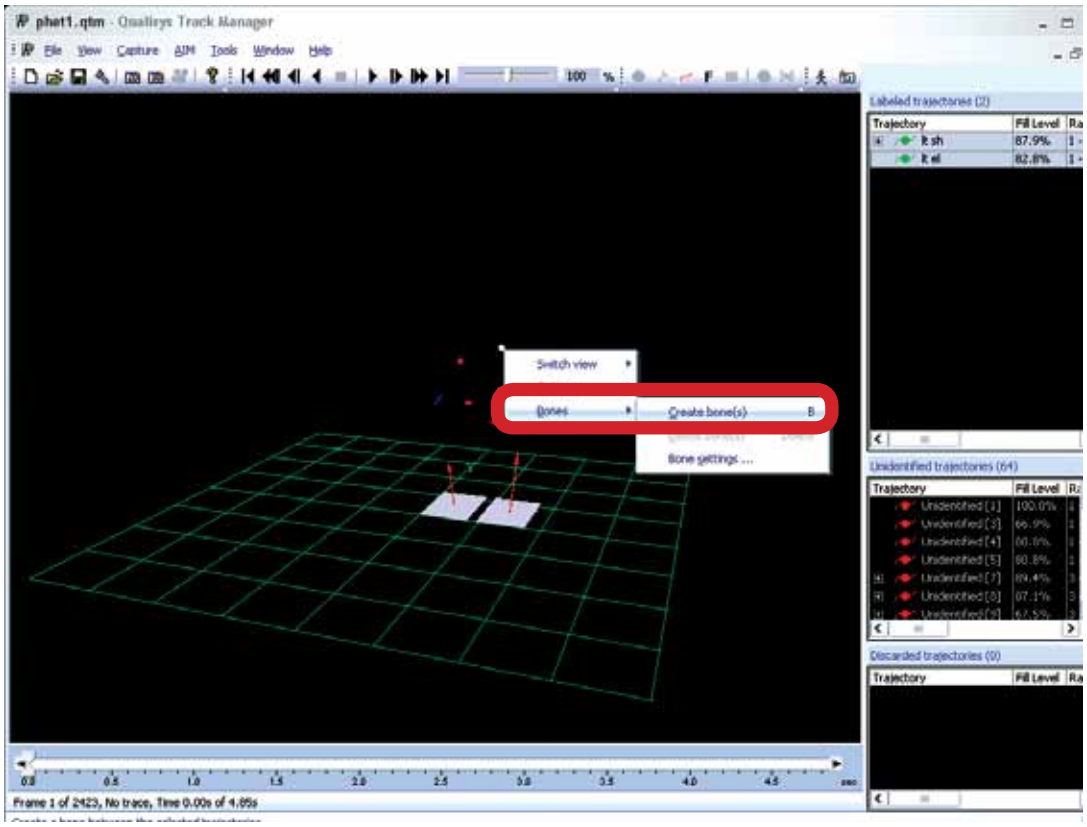
ดับเบิ้ลคลิกที่ตัวแปรนั้น แล้วพิมพ์ชื่อ marker ทำเช่นนี้ทุก marker



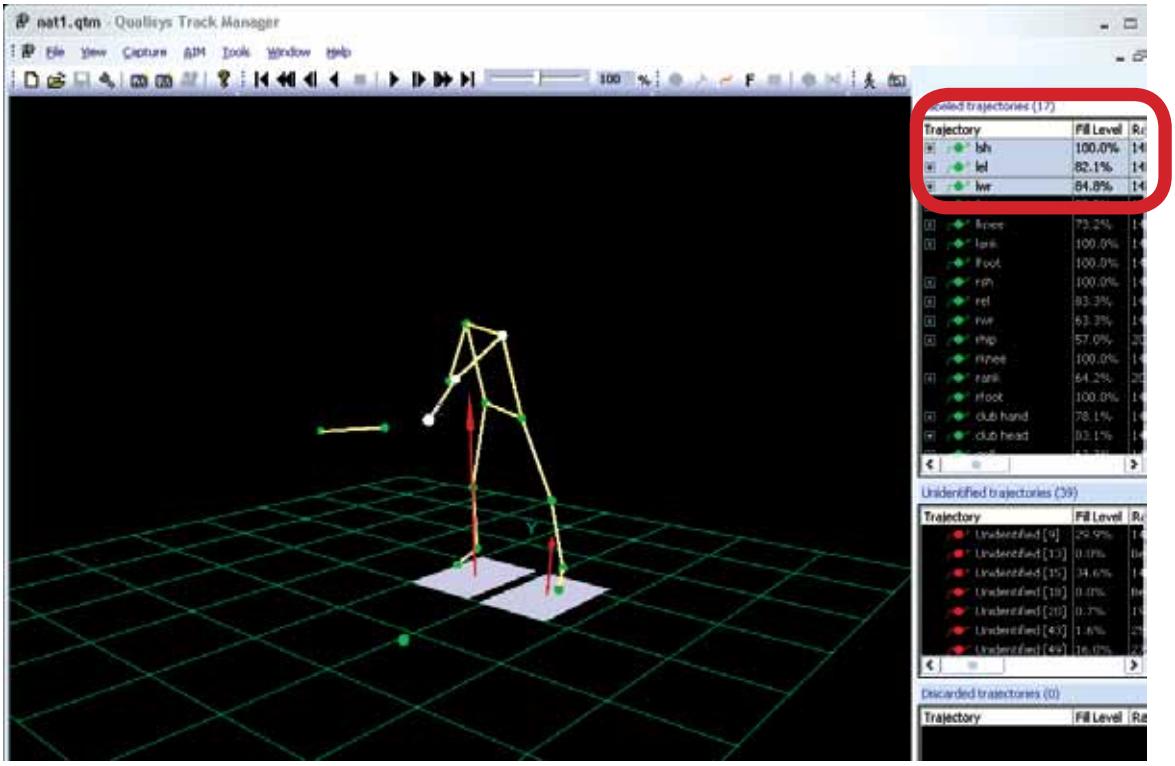
4. **การเชื่อมต่อจุด marker** : นำเม้าส์ไปคลิกที่ marker จุดที่ 1 และกด Shift แล้วคลิกขวา จะปรากฏจุดสว่าง 2 จุด จากนั้นคลิกขวาที่จุดสว่างจุดใดจุดหนึ่ง จะปรากฏหน้าต่าง



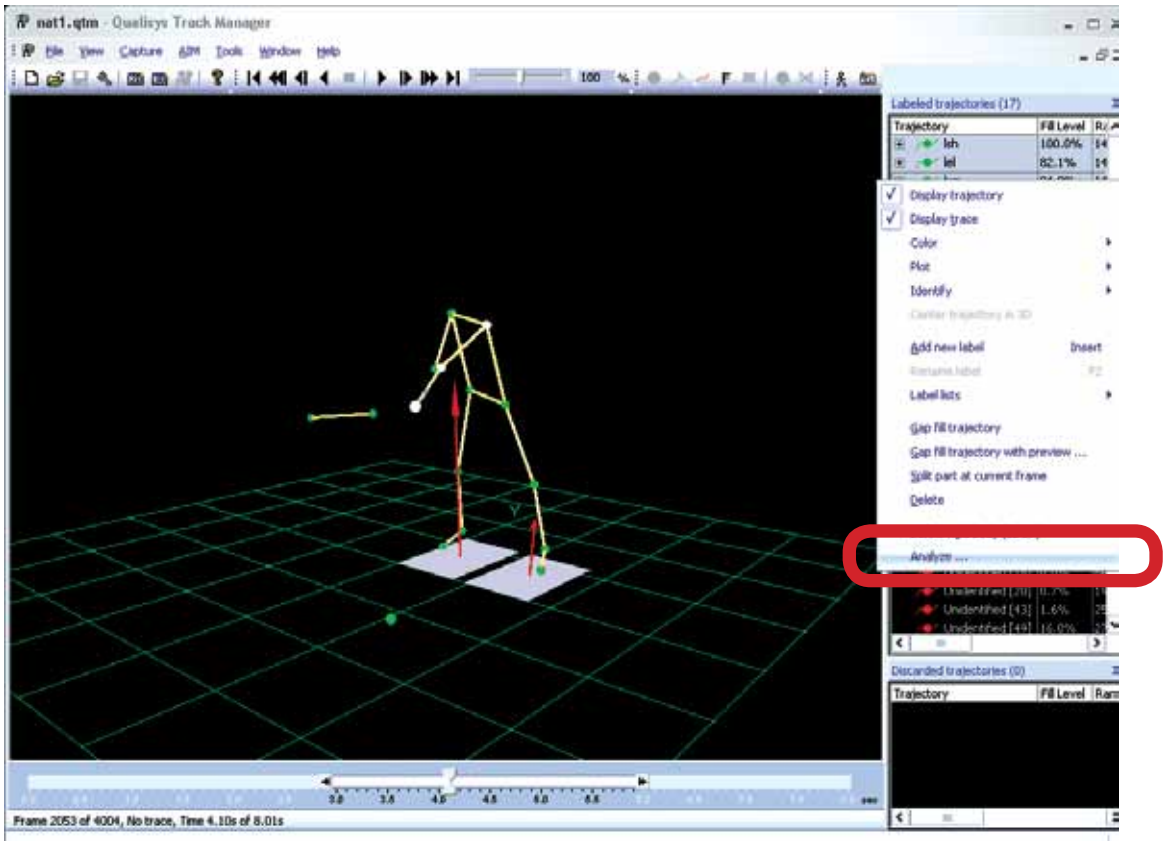
เลือก Bones ⟶ create bones จะปรากฏเส้นเชื่อมต่อระหว่าง marker ทำจนครบ จะเห็นเป็นรูปร่างของผู้ถูกทดสอบ ตามตำแหน่งที่ติดตัวบอกตำแหน่ง



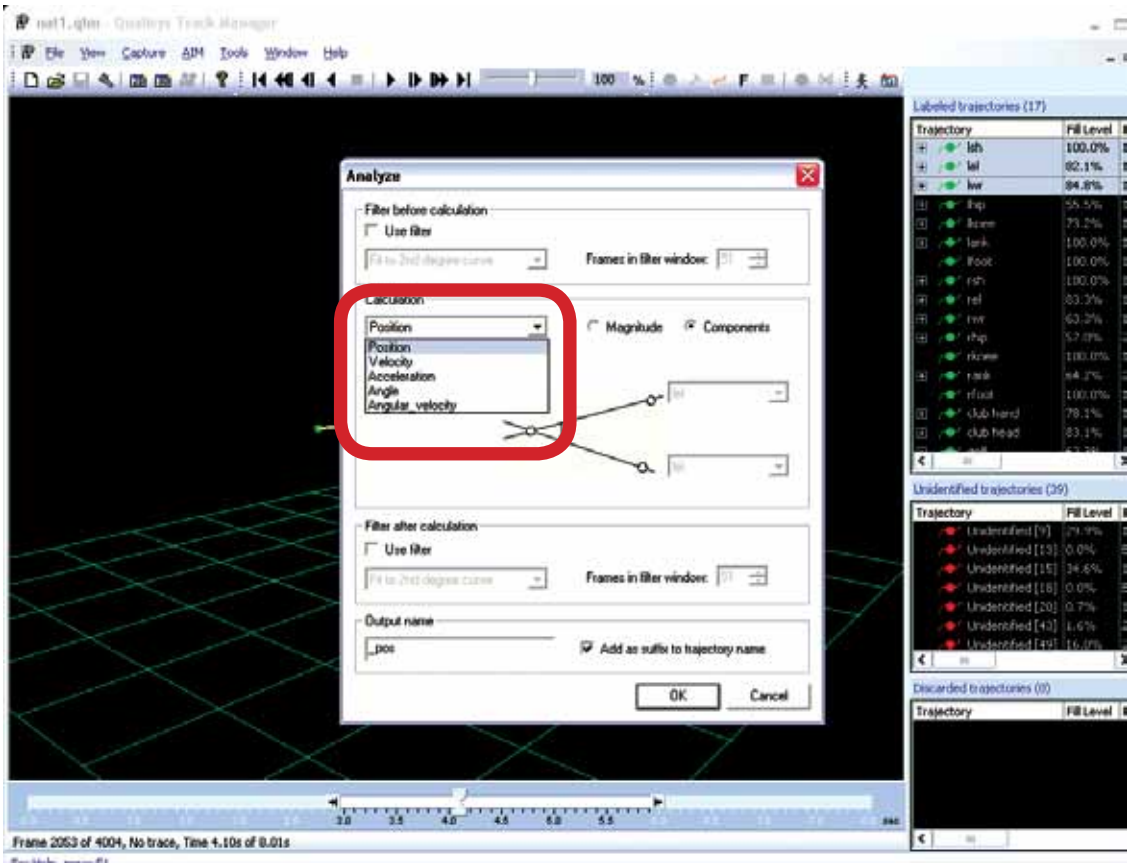
5. **การวิเคราะห์ผล (analyze)** : นำเม้าส์ไปคลิกเลือก marker ที่ต้องการวิเคราะห์ที่หน้าต่างขวามือ



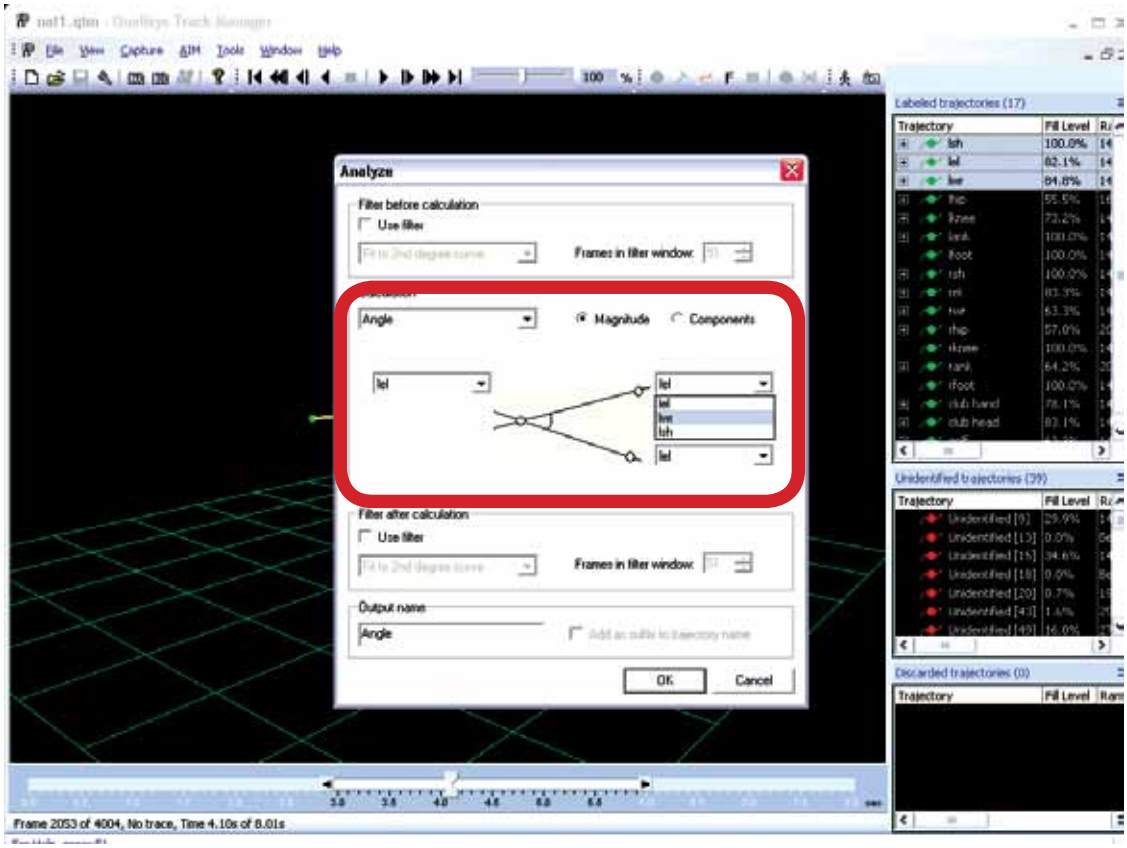
คลิกขวา เลือก analyze

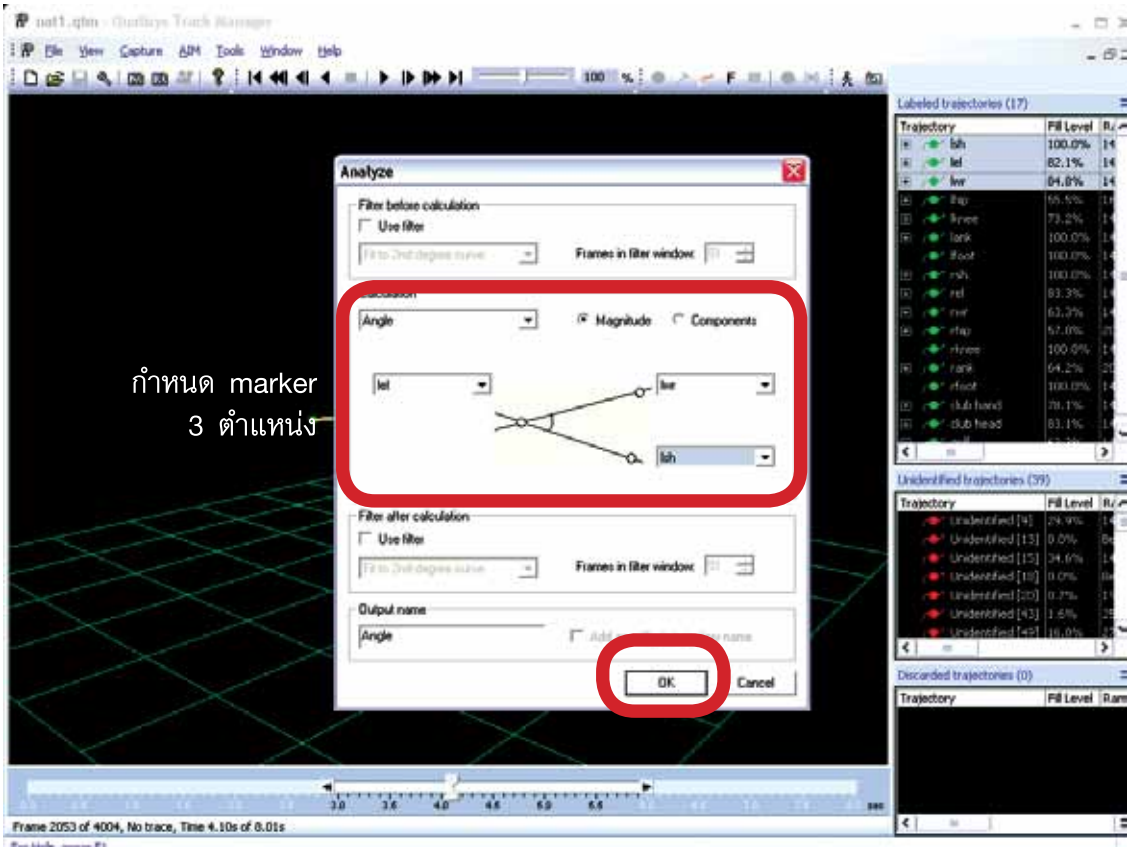


เลือกตัวแปรที่จะคำนวณ

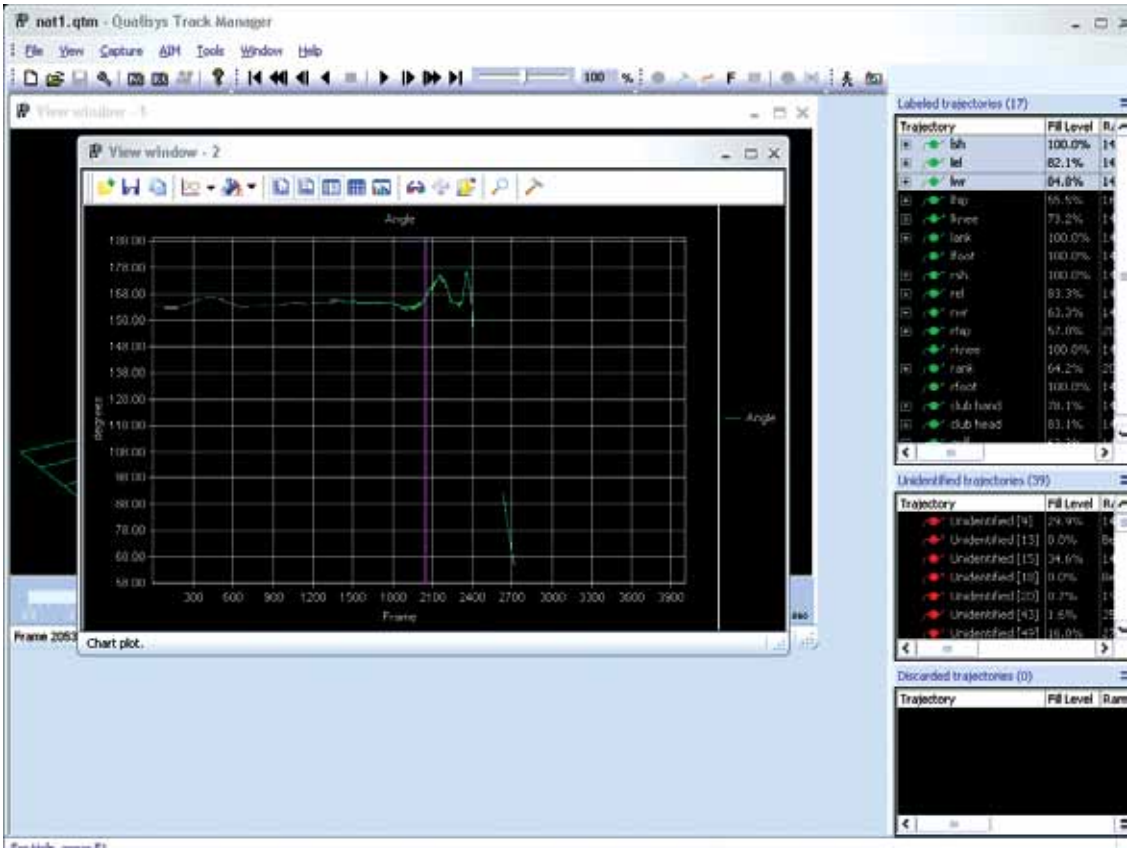


กรณีที่เลือกมุมข้อต่อ (angle) ต้องกำหนด marker ที่ทำให้เกิดมุม

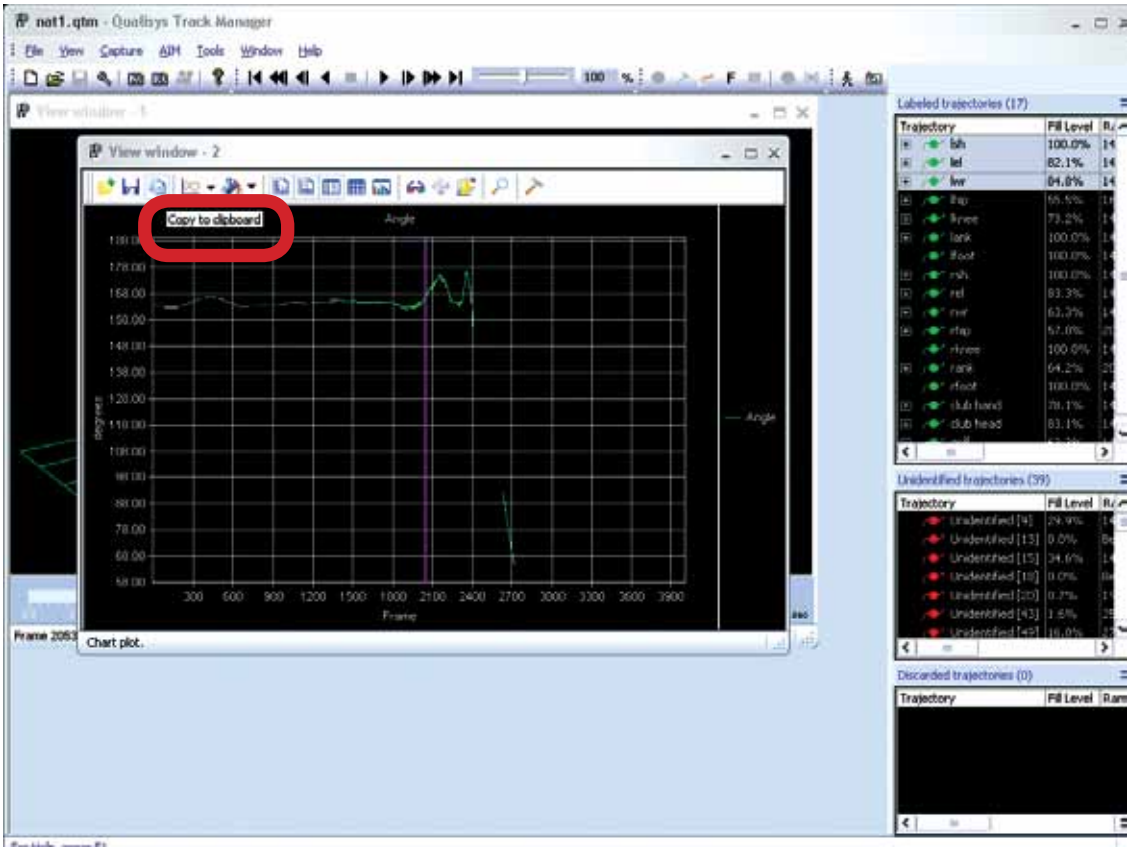




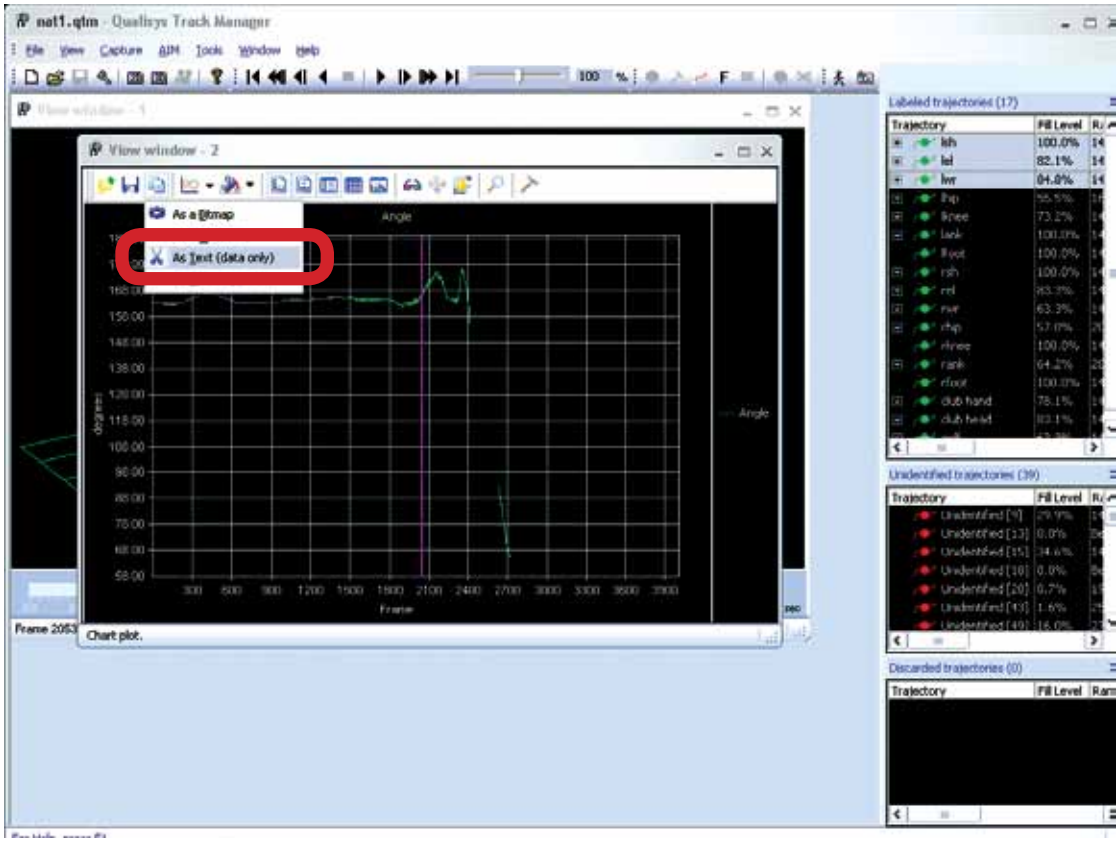
กด OK จะปรากฏผลของการวิเคราะห์



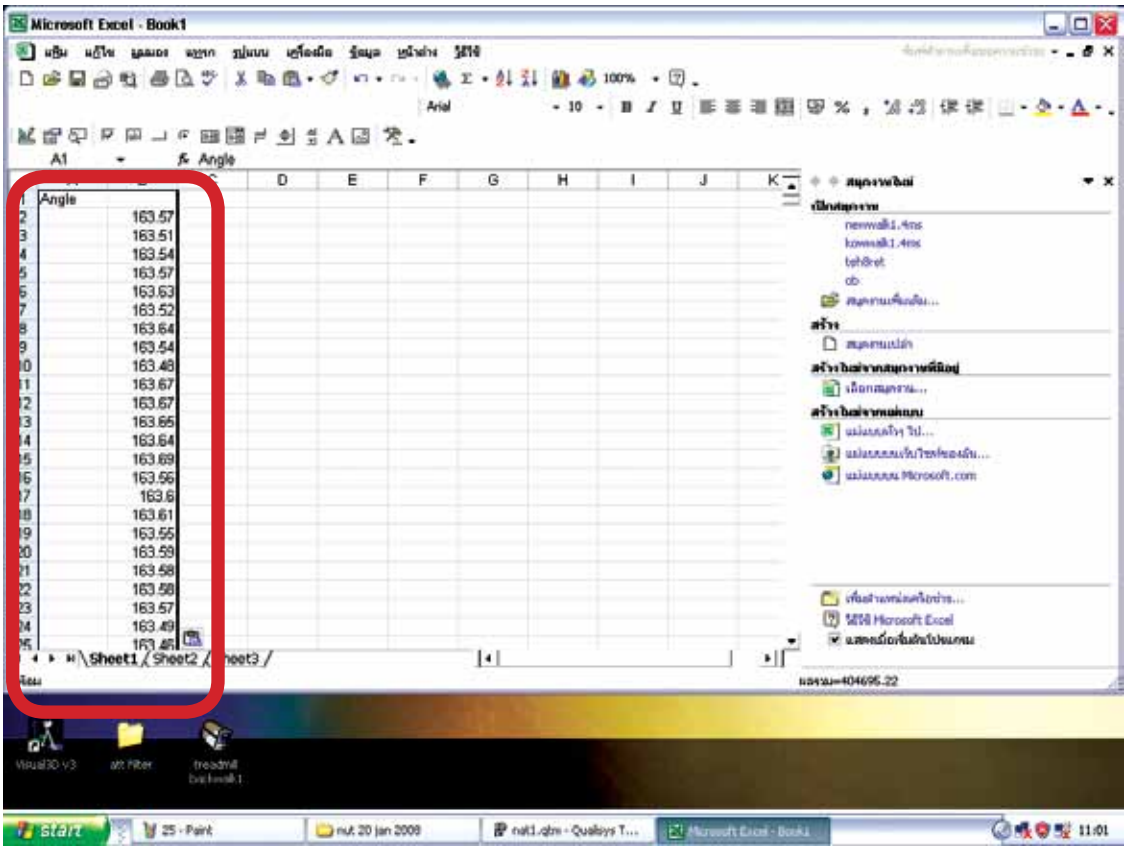
6. การส่งข้อมูลไปโปรแกรม Excel ให้คลิกที่ copy to clipboard



เลือก As text (data Only)



แล้วเปิดโปรแกรม Excel คลิกขวา เลือก วาง
(กรณีที่เก็บข้อมูลในสภาพแวดล้อมที่มี noise มาก ทำให้ไม่เห็น marker แก้ไขโดย ที่เมนู capture เลือก retrack เปลี่ยนค่า noise factor (mm.) ให้มากขึ้น อาจเป็น 100 หรือ 150)



เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหว แบบ 3 มิติ ระบบวิดีโอความเร็วสูง

เครื่องหมายการค้า Innovision ผลิตภัณฑ์ประเทศสหรัฐอเมริกา (www.innovision_system.com)

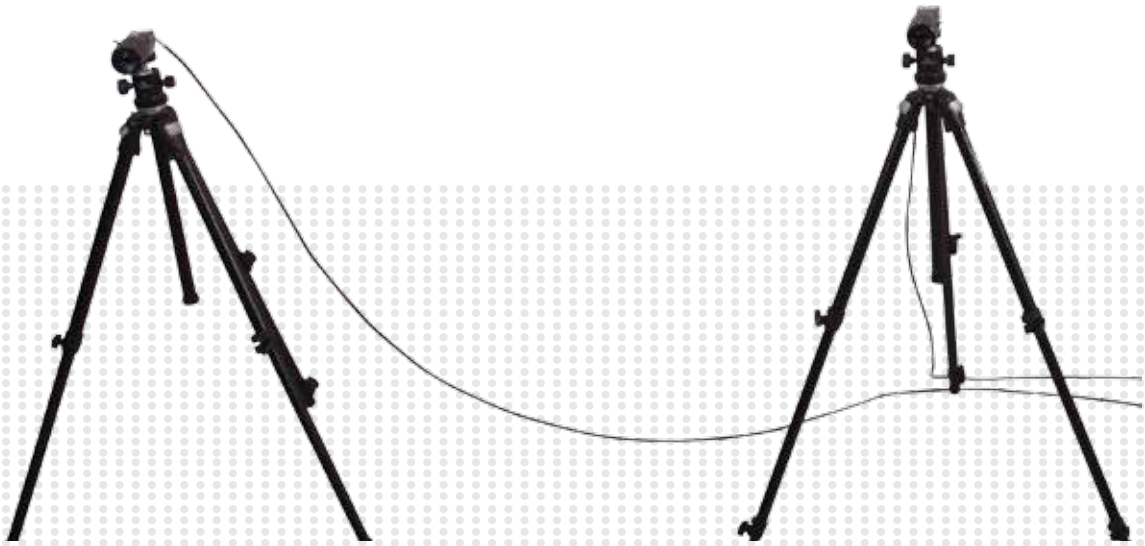
อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. กล้องวิดีโอบันทึกภาพ ความถี่ในการบันทึกภาพ 100 ภาพต่อวินาที เครื่องหมายการค้า Basler ประเทศเยอรมัน จำนวน 2 กล้อง

2. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมโปรแกรมบันทึกภาพดิจิตอลวีดีโอ (real time digital Video recorder) เครื่องหมายการค้า StreamPix Release 4.5.0 ประเทศแคนนาดา และโปรแกรมวิเคราะห์ผล เครื่องหมายการค้า MaxTraq V.1.99 และ MaxMate V.1.3

3. คีย์การ์ด (Dongle) จำนวน 1 อัน

4. สาย FIWI cable จำนวน 2 เส้น
5. ขาตั้งกล้อง เครื่องหมายการค้า Manfrotto รุ่น 055 DB ประเทศอิตาลี จำนวน 2 ตัว



6. กล่องแปลงสายสัญญาณ

7. อุปกรณ์กำหนดพิกัดอ้างอิงสำหรับใช้ในการบอกตำแหน่งจุดต่างๆ ในพื้นที่ที่ต้องการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด (calibration set : wand and L frame) จำนวน 1 ชุด

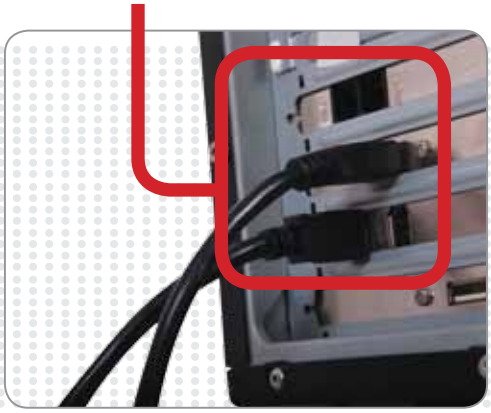
วิธีการบันทึกข้อมูล

กรณีใช้กล้อง 2 ตัว

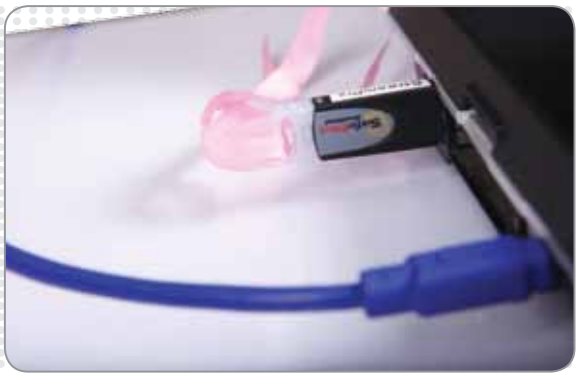
ก. การบันทึกภาพ

1. ต่อสายสีดำ USB จากกล้องมาที่ CPU คอมพิวเตอร์ (สาย USB ของกล้องวีดิโอทั้ง 2 กล้อง ไม่ควรต่อในแถวเดียวกัน ให้ต่อคนละแถว เพราะจะทำให้เกิด higher frame rate)

การต่อสาย USB ของกล้อง 2 ตัว

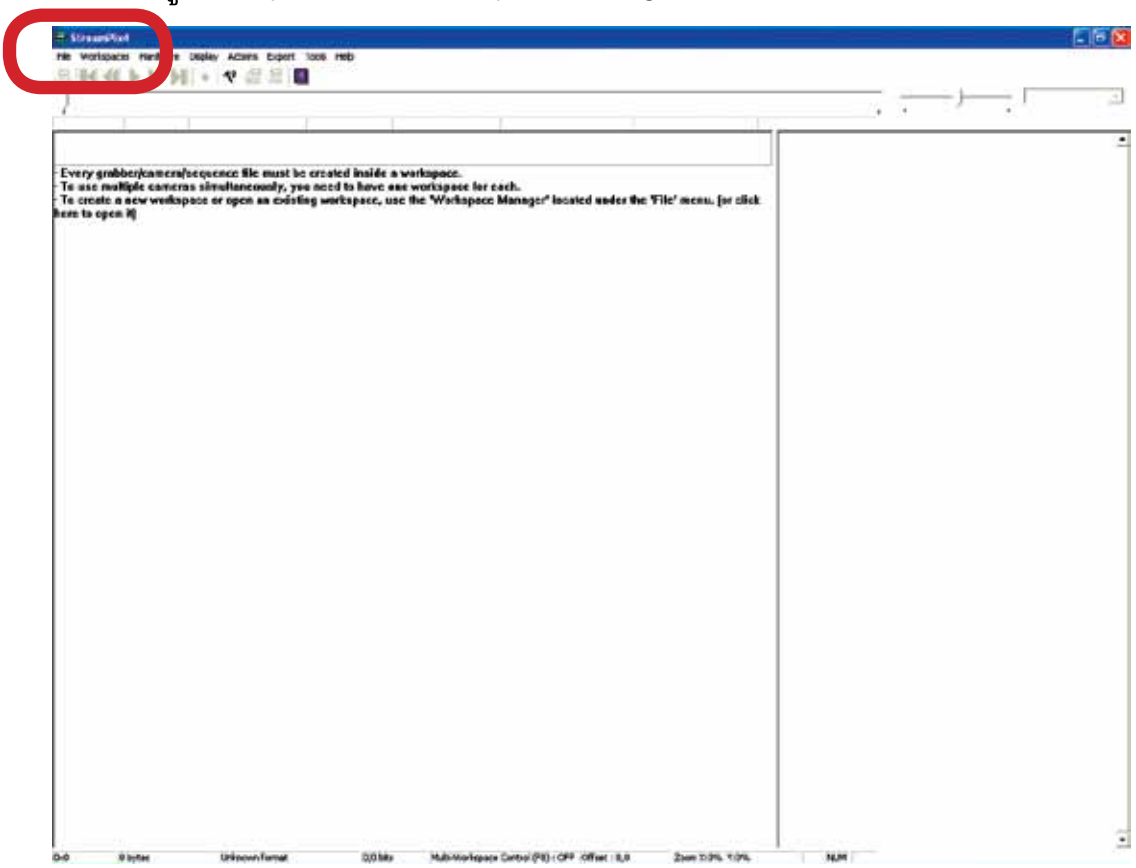


2. เสียบ Dongle ที่เครื่องคอมพิวเตอร์

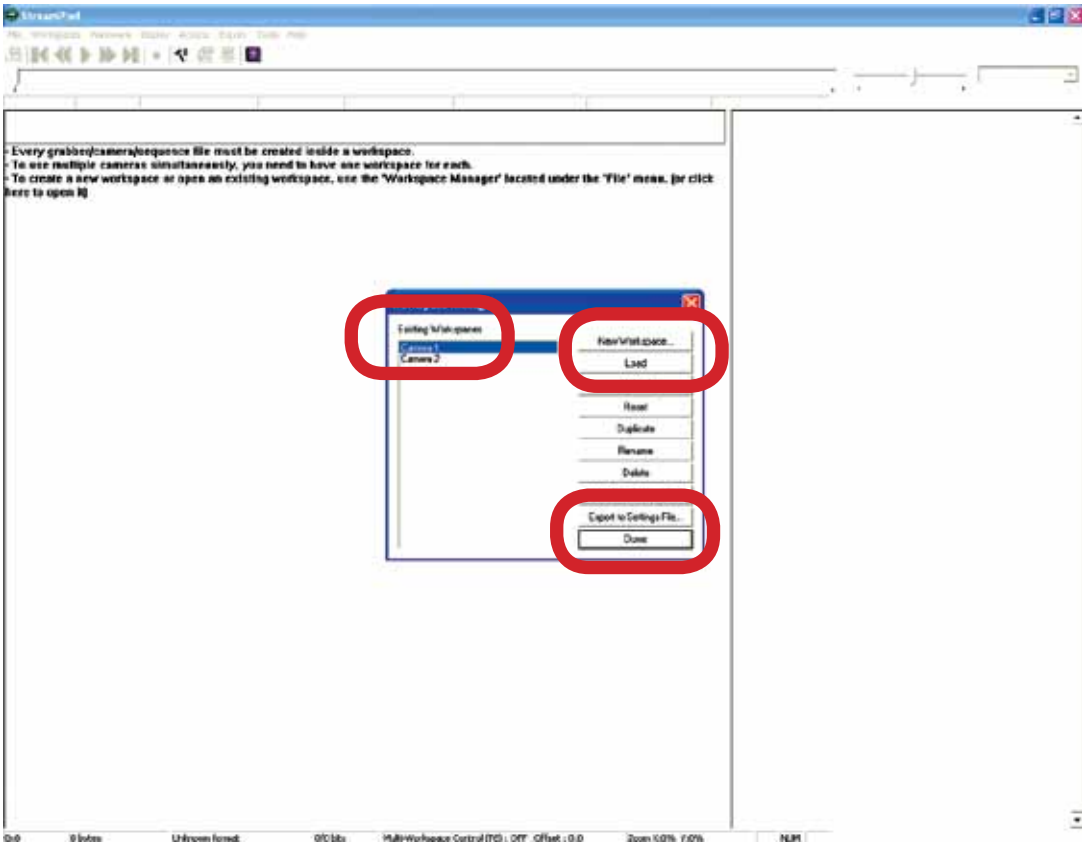


เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เลือก icon Streampix 4 สำหรับทำการบันทึกภาพวีดิโอ (VDO cature)

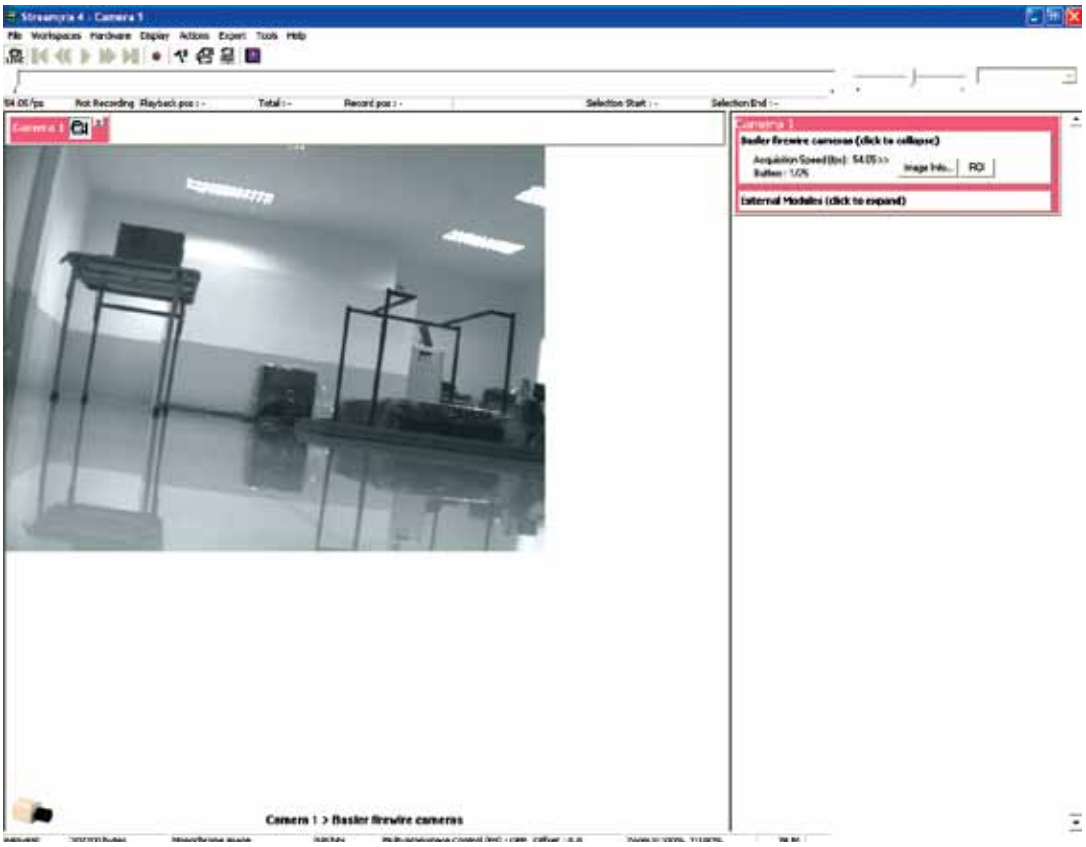
3. ที่เมนู workspace เลือก workspace manager



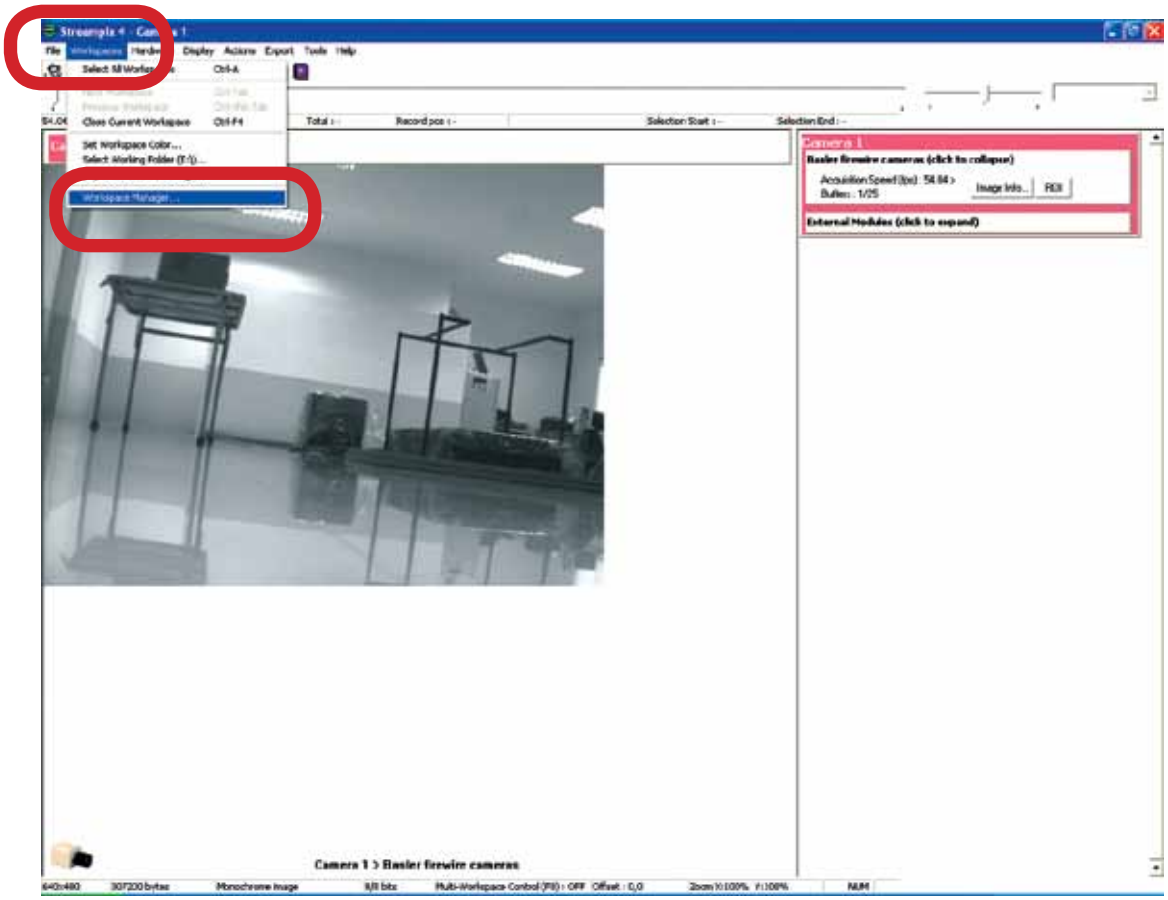
เลือก camera 1 คลิก Load, คลิก Done



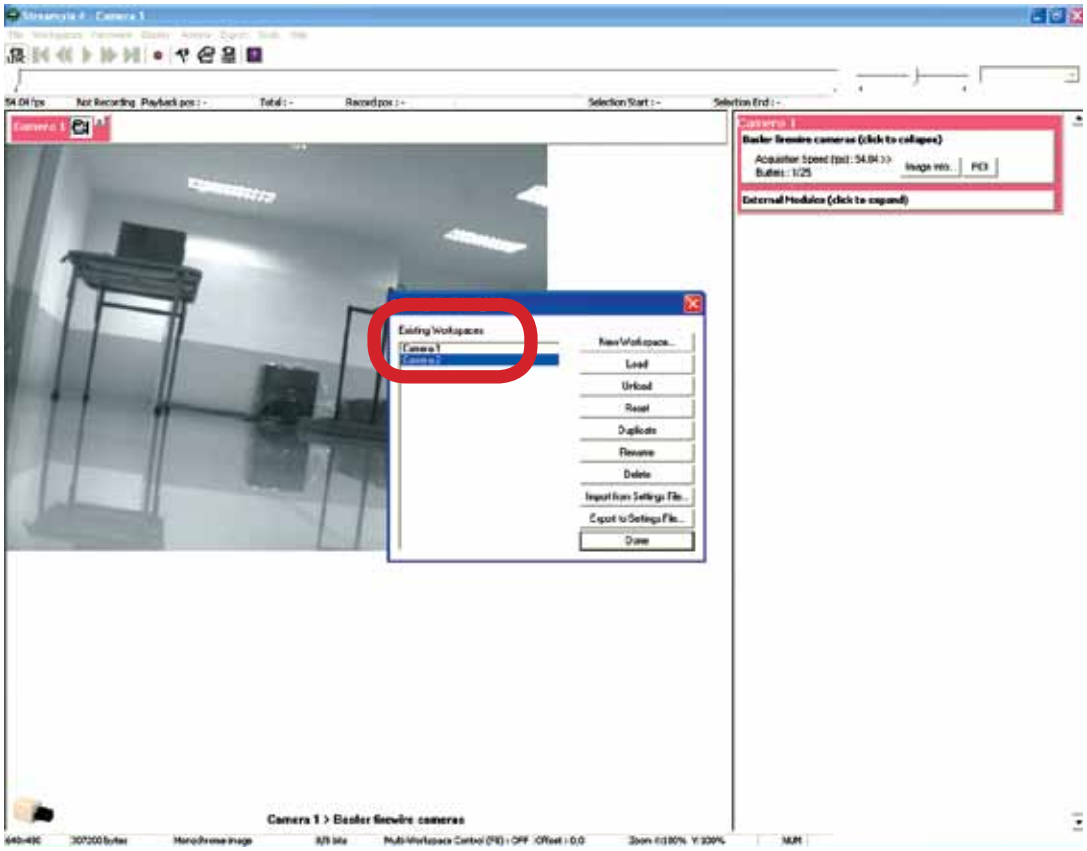
จะปรากฏหน้าต่างภาพของกล้องที่ 1



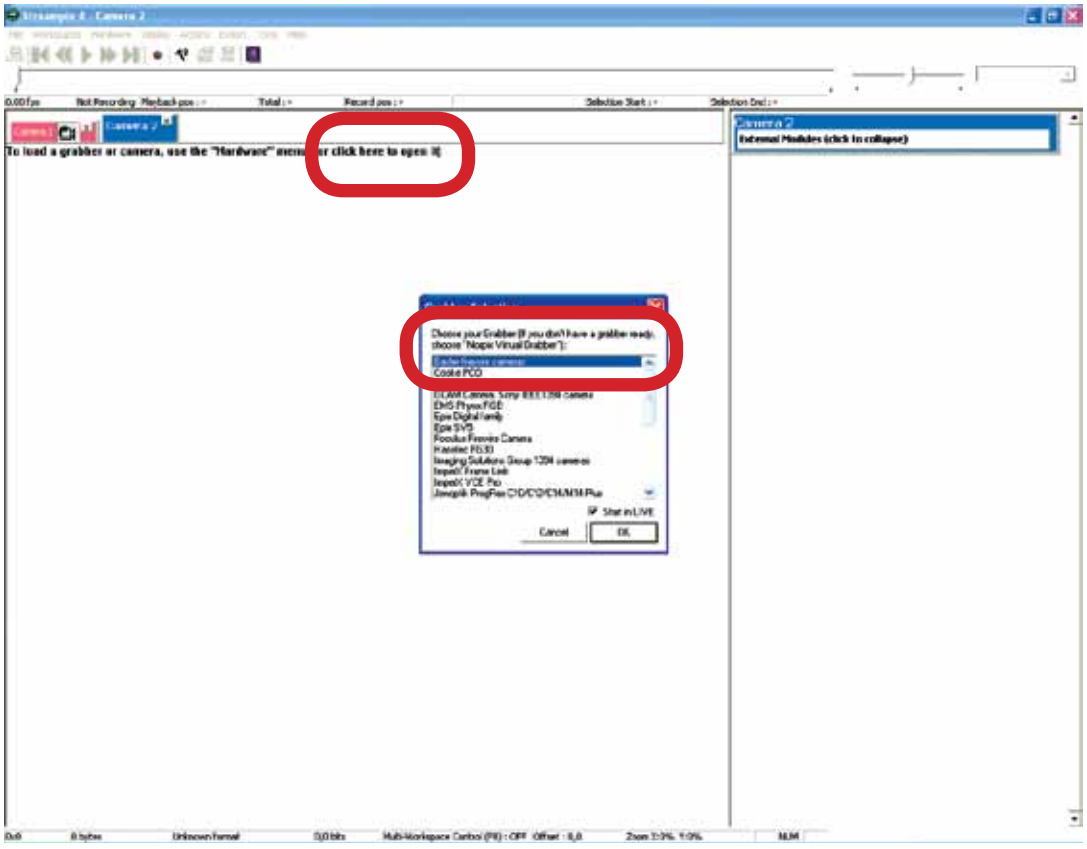
4. ที่เมนู workspace เลือก workspace manager



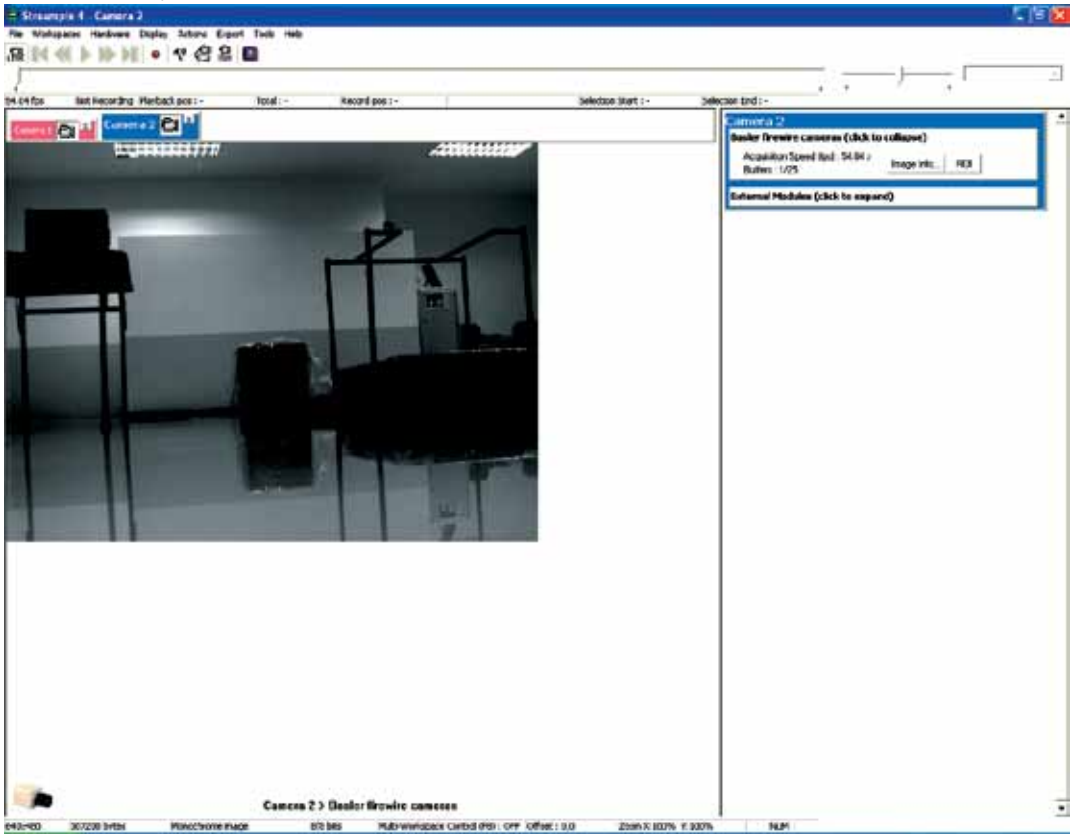
เลือก camera 2 คลิก Load คลิก Done



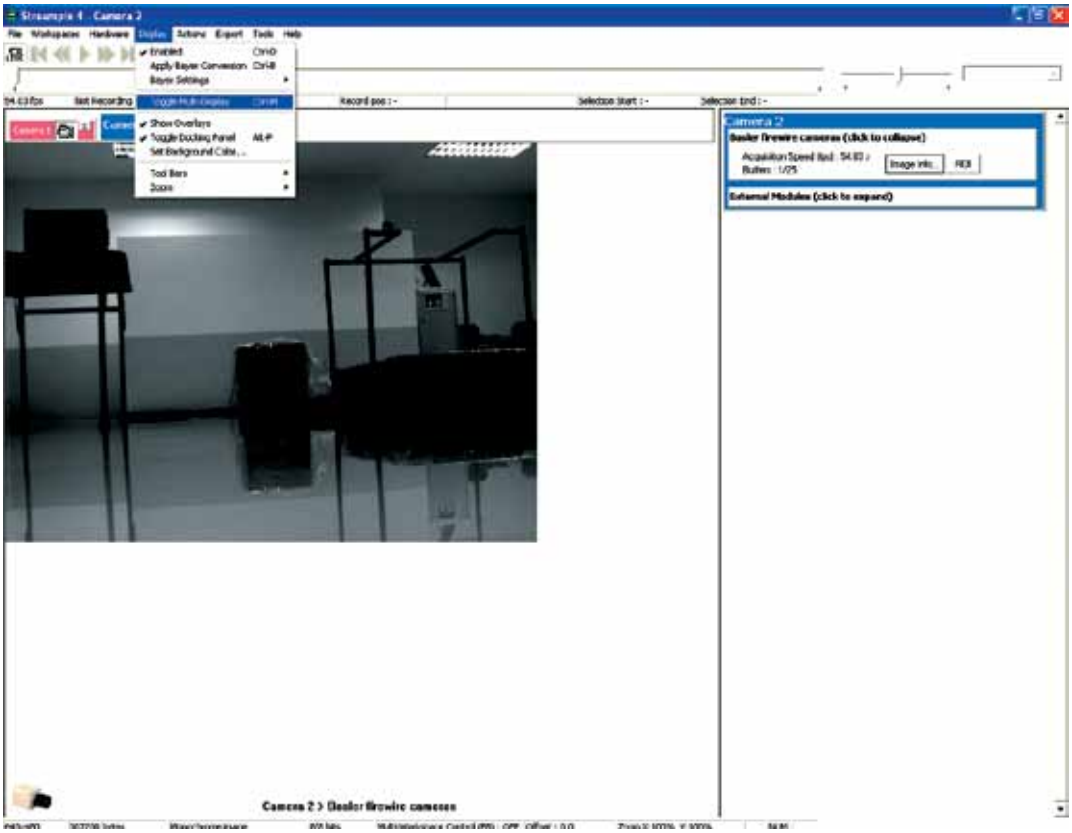
ในกรณีที่ load ไม่ได้ ให้คลิกที่ Grabber Selection เลือก Basler firewire camera คลิก OK.



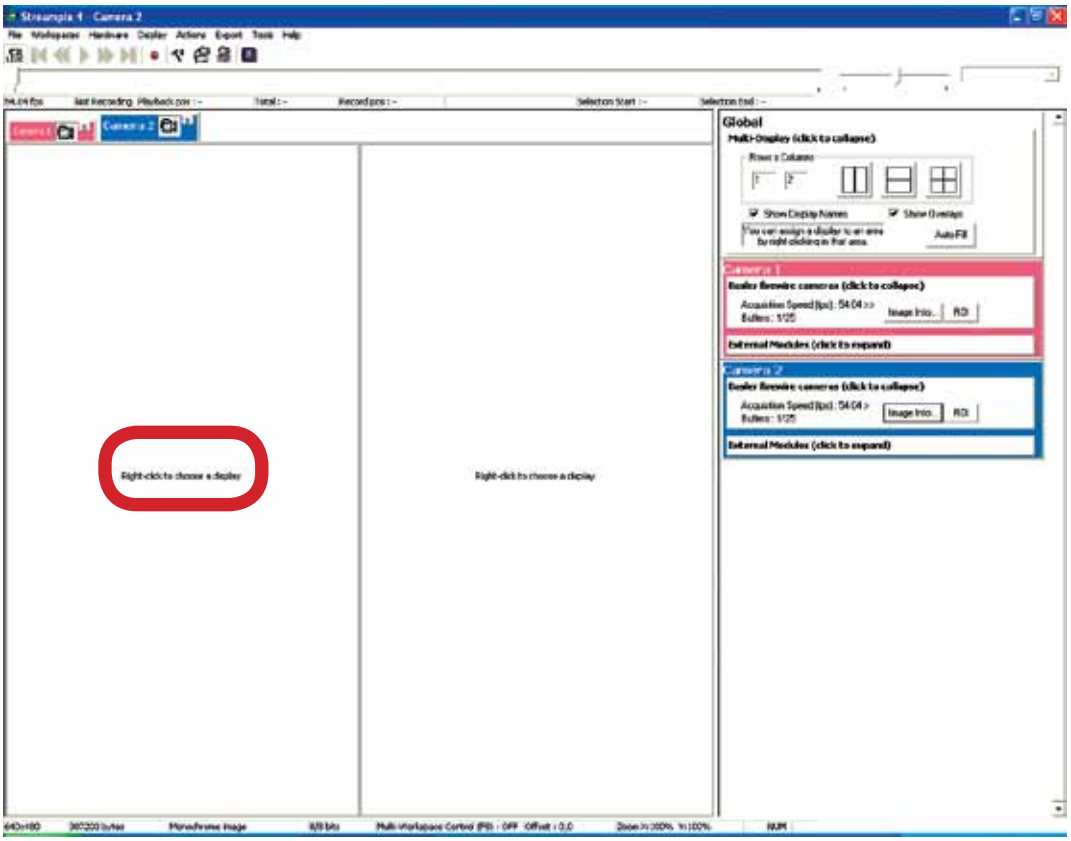
จะปรากฏหน้าต่าง แสดงภาพของกล้องที่ 2



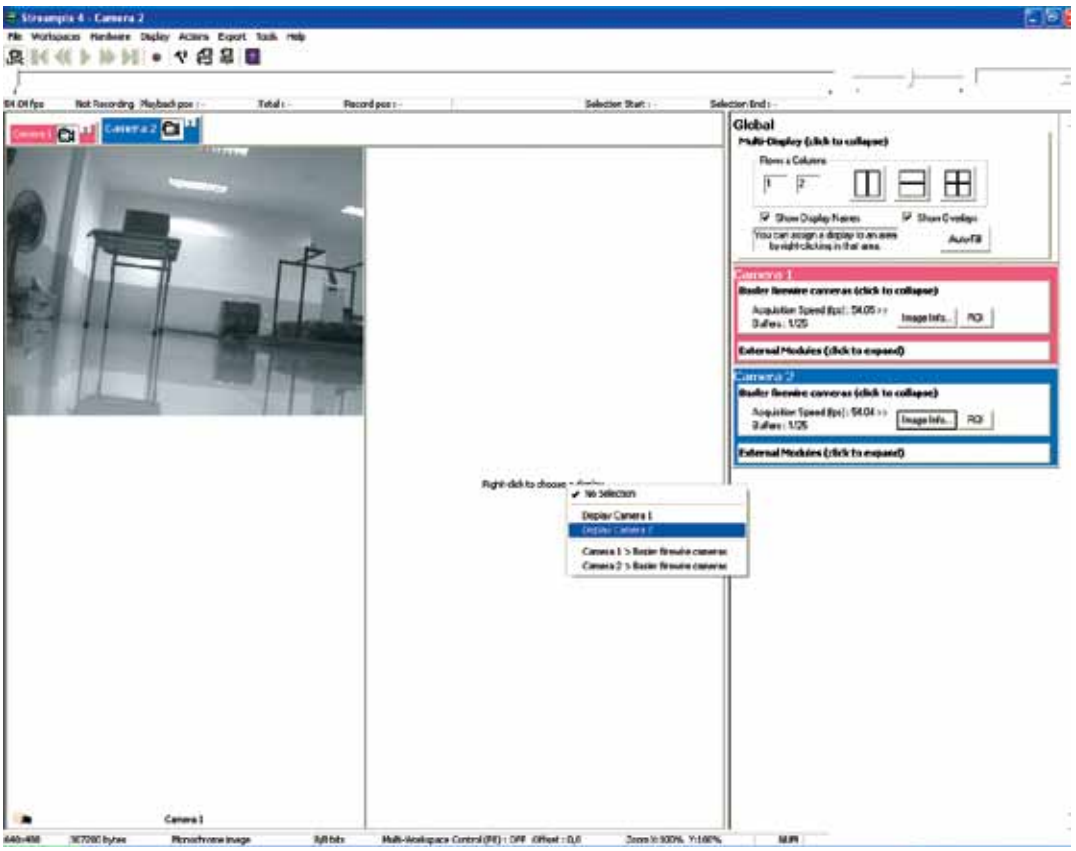
5. ที่เมนู Display เลือก Toggle multiple display



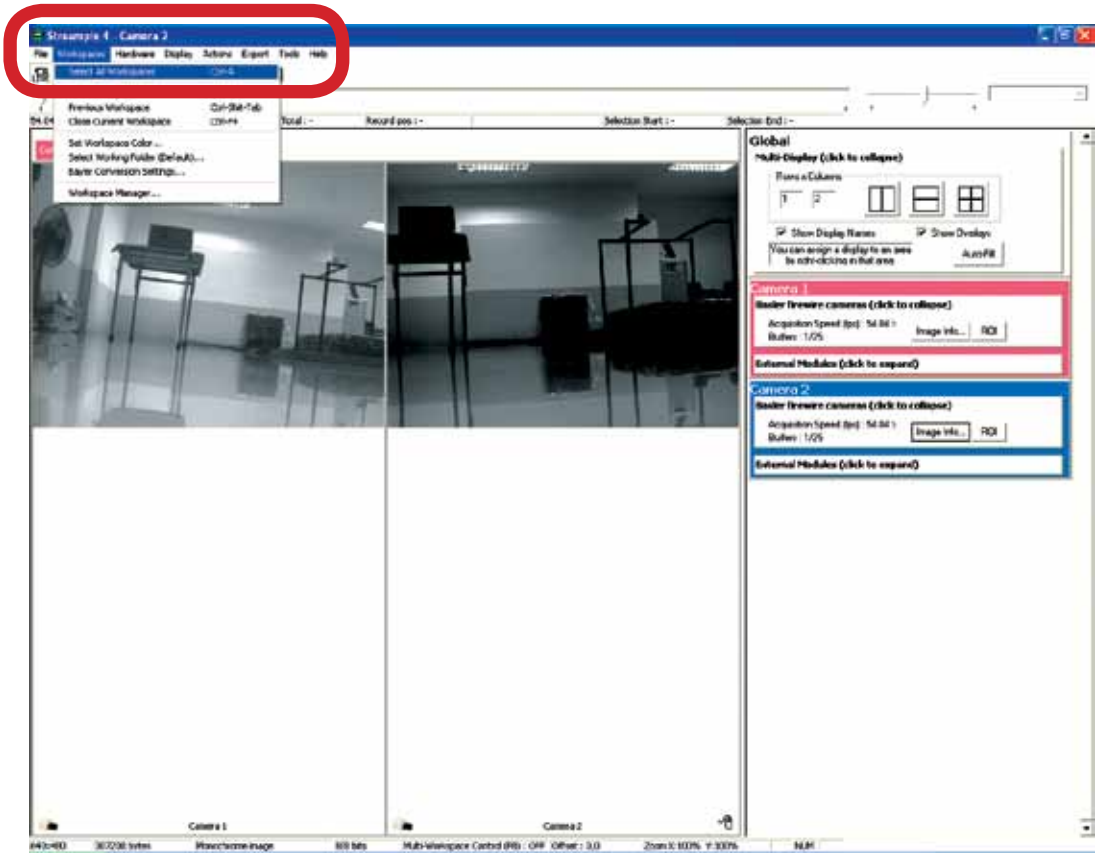
จะปรากฏหน้าต่างแสดงภาพของ camera 1, camera 2



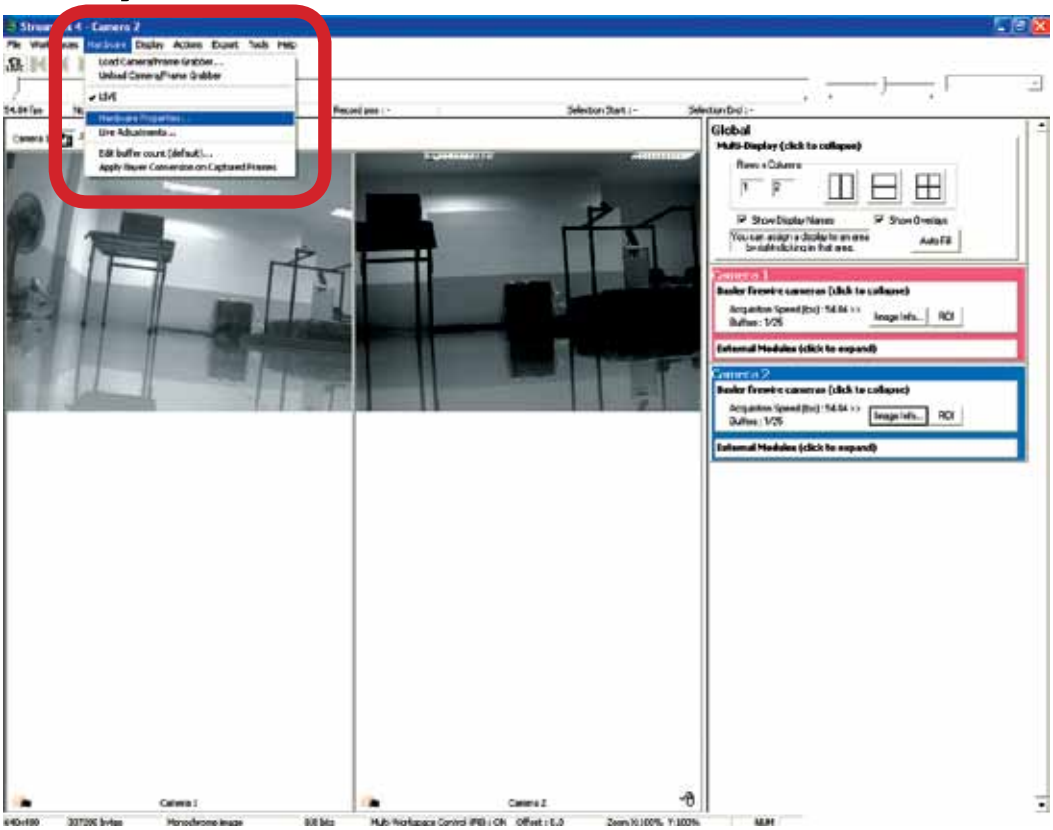
คลิกขวาที่ช่อง camera 1 และเลือก display camera 1 ทำเช่นเดียวกันที่หน้าต่าง camera 2



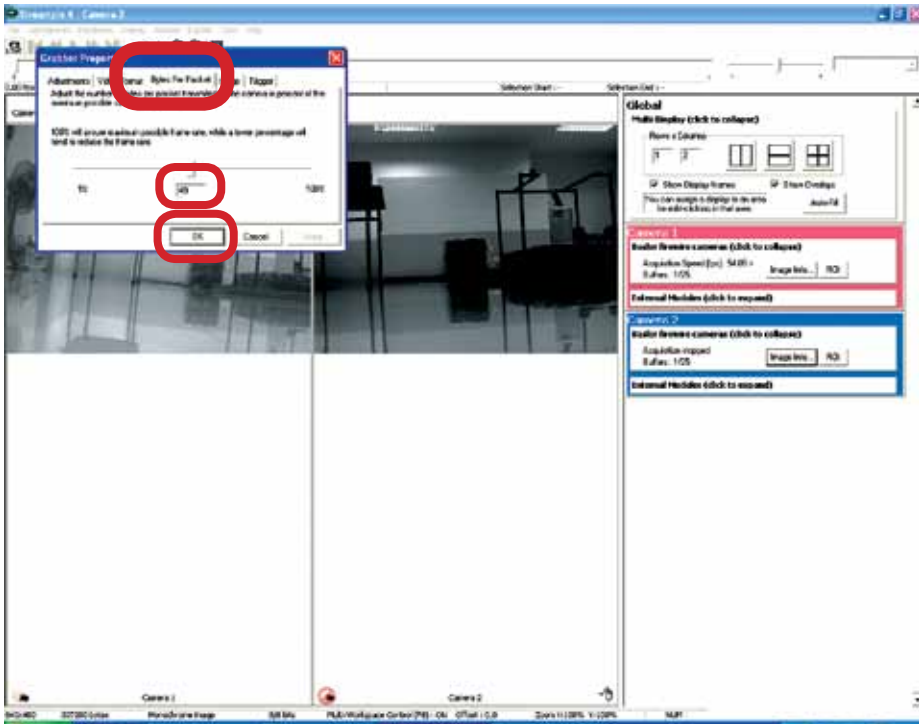
6. ที่เมนู workspace เลือก Select All workspace



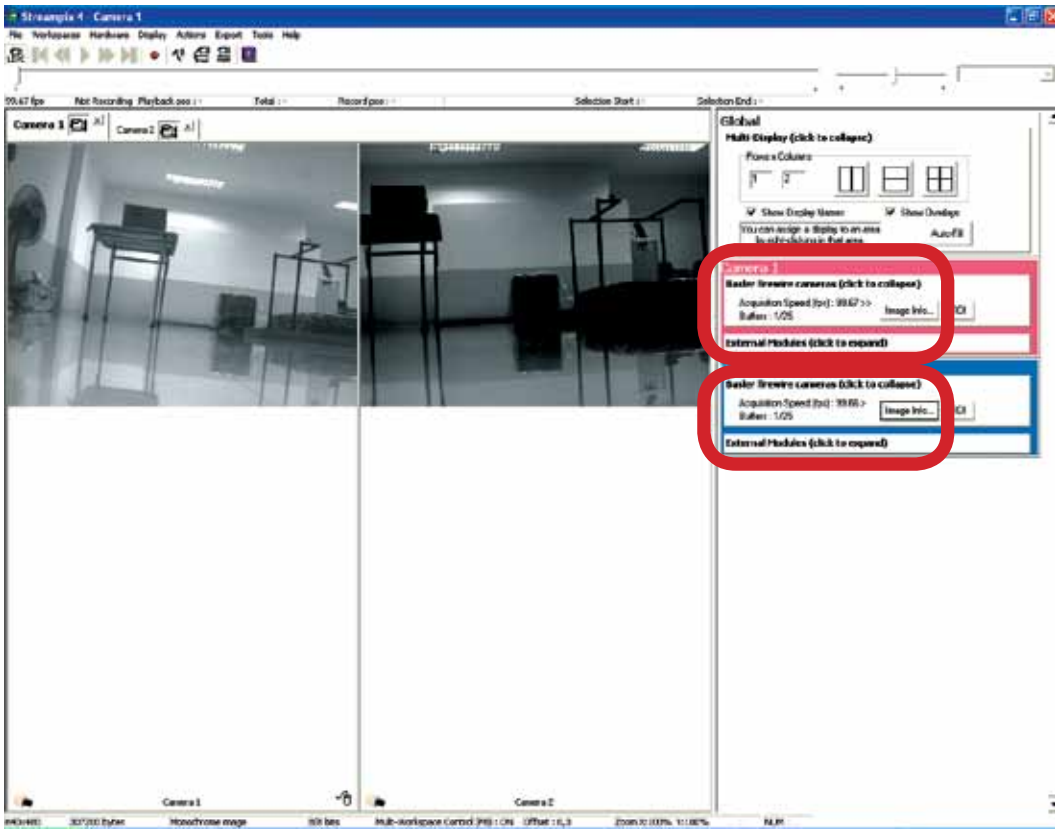
7. ที่เมนู Hardware เลือก Hardware properties



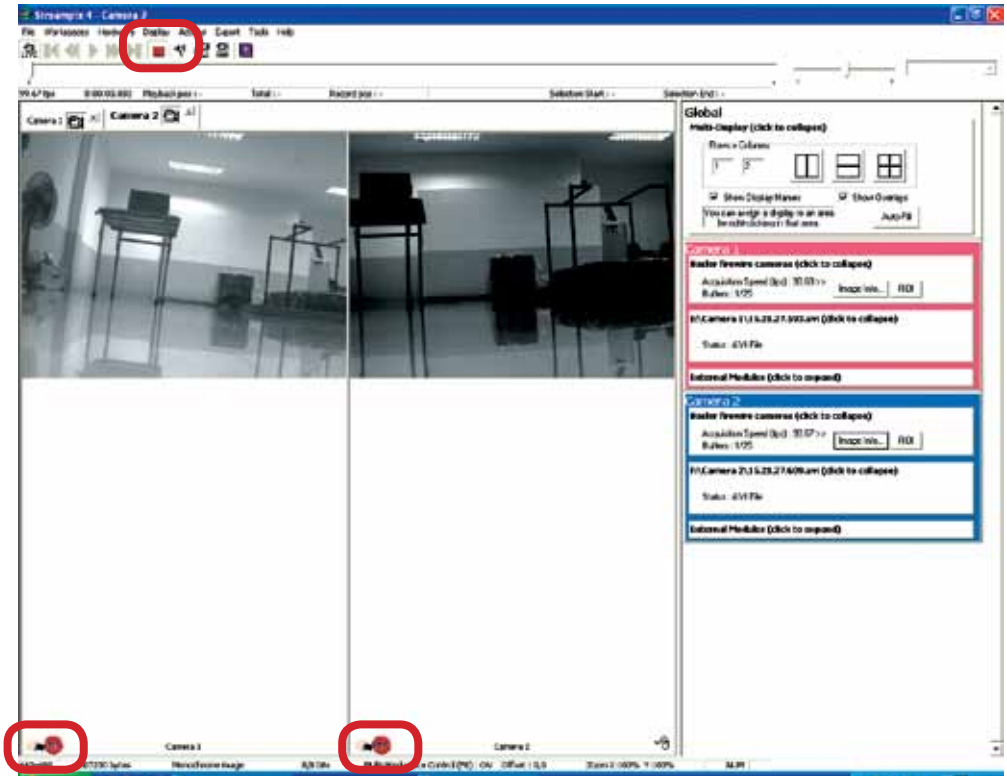
จะปรากฏหน้าต่าง Grabber properties เลือก Bytes per Packet ตั้งค่าความถี่ในการบันทึกภาพของแต่ละกล้อง กด OK.



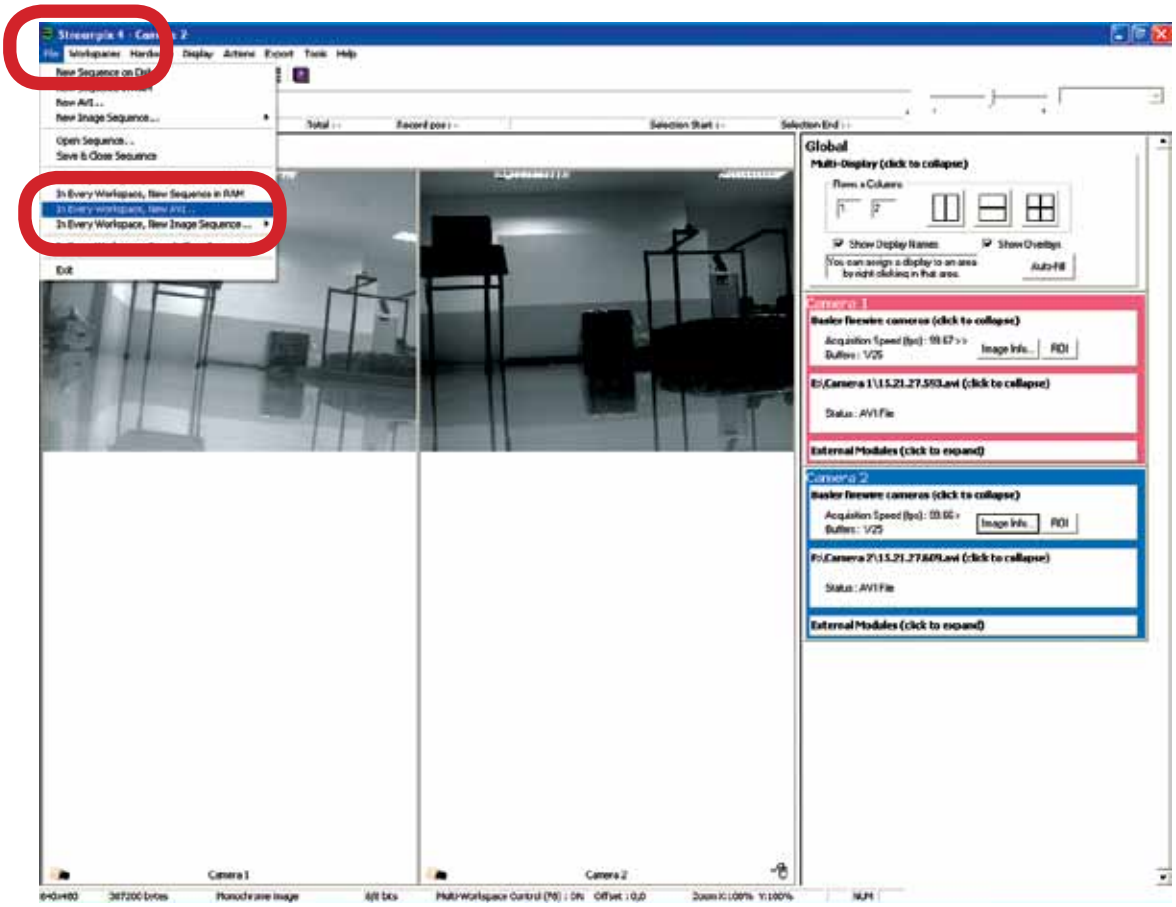
จะปรากฏหน้าต่างแสดงรายละเอียดของกล้องแต่ละตัว ทางด้านขวาของหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่ง Acquisition Speed (fps) จะแสดงค่าประมาณ 100 fps.



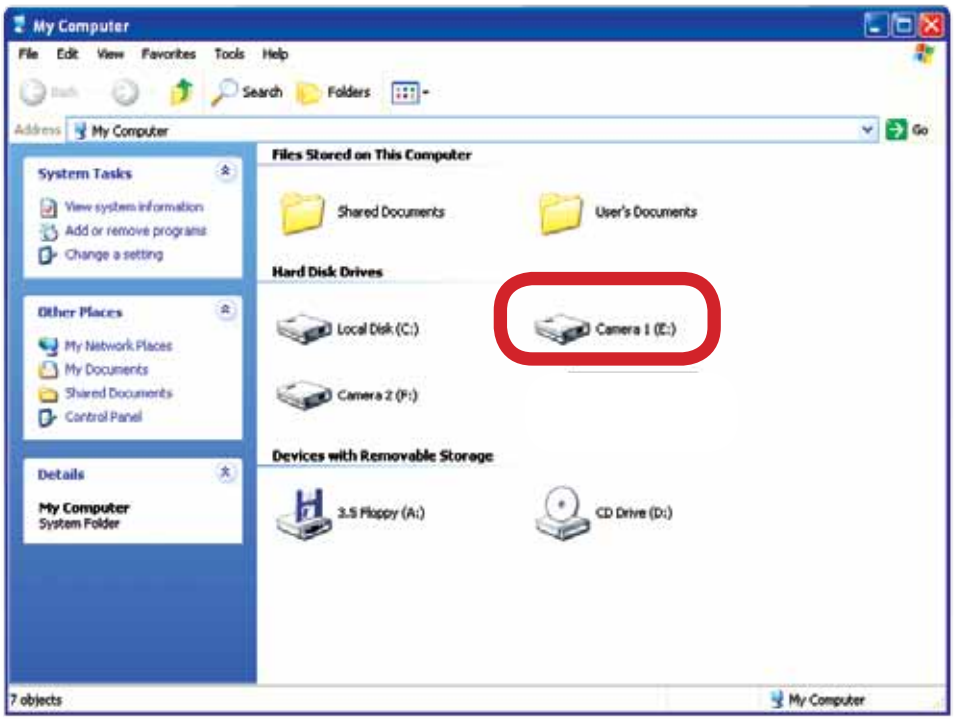
8. ทำการบันทึกภาพ โดยกดปุ่ม record จะปรากฏอักษรสีแดง ที่มุมล่างซ้าย แสดงว่ากำลังบันทึกภาพ เมื่อบันทึกเสร็จ กดปุ่ม record อีกครั้ง อักษรสีแดงจะหายไป



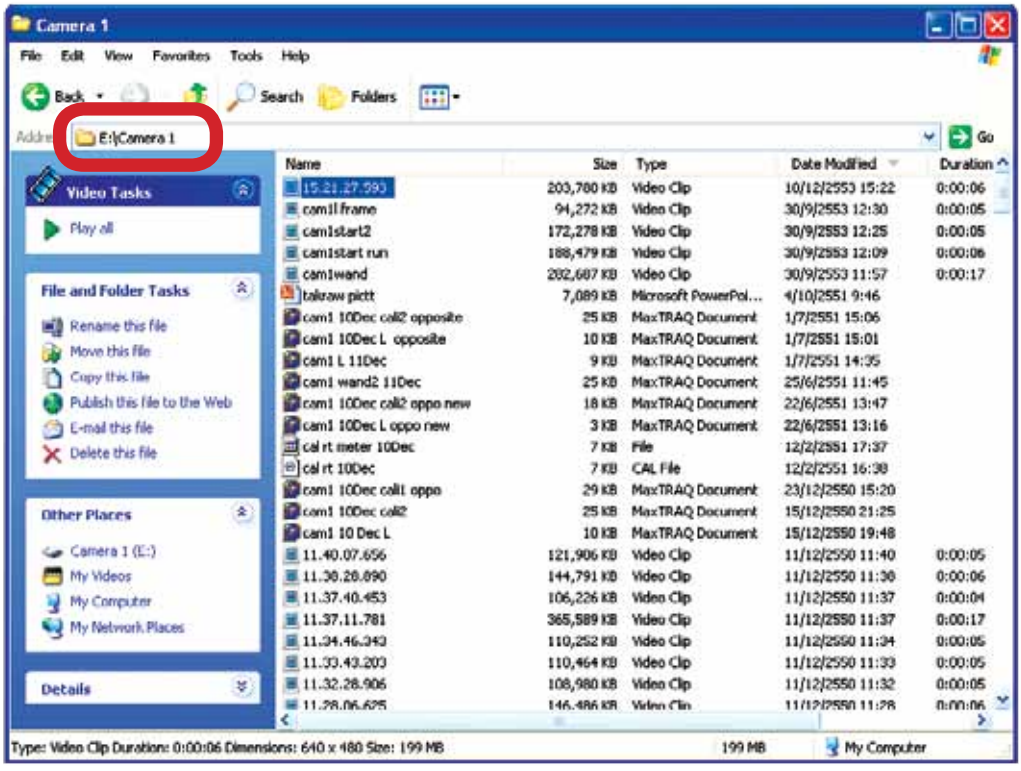
9. ที่เมนู file เลือก In Every workspace, New AVI



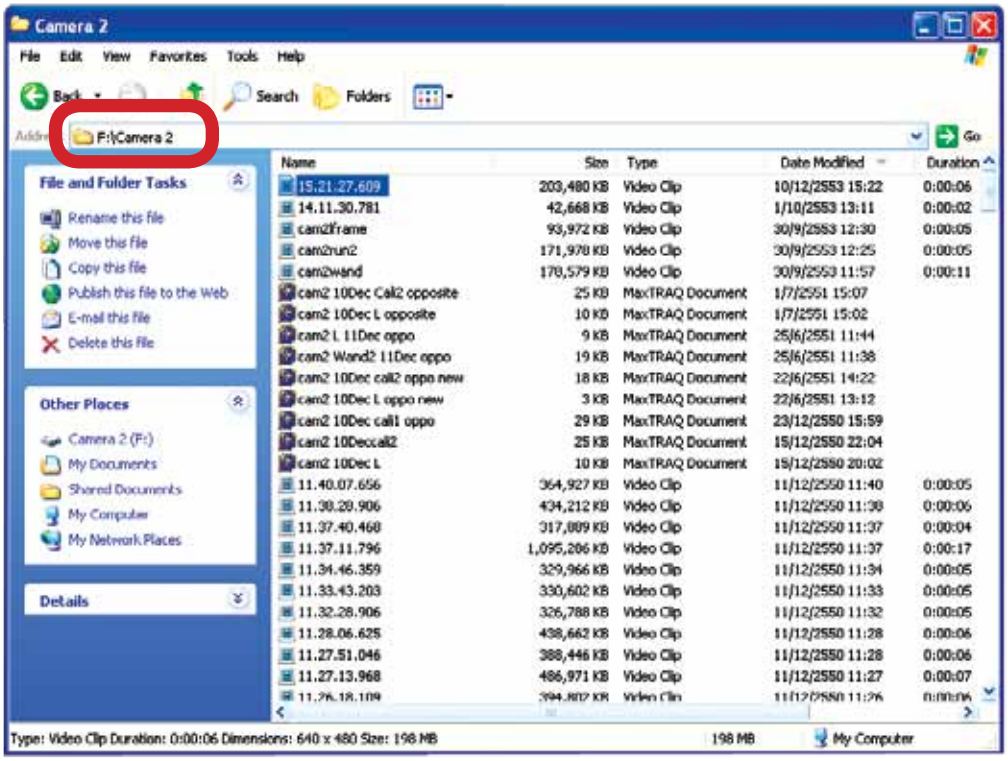
10. ที่ My computer เลือก camara 1 (E:)



จะปรากฏหน้าต่างข้อมูลที่เก็บใน camera 1 เลือก file ปัจจุบันที่บันทึก ตั้งชื่อ file ซึ่งจะ Save ในรูป Video clip (AVI file)



และไปที่ My computer อีกครั้ง เลือก camera 2 (F:) แล้วทำเช่นเดียวกัน



11. การบันทึกภาพการ calibration โดยวาง L-frame ที่พื้น ในพื้นที่ที่เก็บข้อมูล แล้วหมุน wand ช้าๆ ครอบคลุมพื้นที่ กำหนดความถี่ของกล้องในการบันทึกภาพการ calibrate ประมาณ 20 fps. ตั้งชื่อ file calibration ที่กล้อง 1 และกล้อง 2 เป็น CAM1 L-frame, Cam 1 wand เมื่อบันทึกภาพการ calibrate เสร็จแล้ว อย่าลืม ตั้งความถี่ในการบันทึกภาพเก็บข้อมูลเป็น 100 fps.

หมายเหตุ : การตั้ง frame rate ของกล้องทั้ง 2 ตัว ควรเป็นค่าเดียวกัน ควรติดตัวบอกตำแหน่งแบบแถบที่ปลาย wand ข้างใดข้างหนึ่ง เพื่อการ digitize marker และตั้ง frame rate น้อย ประมาณ 20-30 fps.

12. ที่เมนู Video format เลือก mirror image (flip over) เลือก Format 7 MONO 8 Mode O เป็นการทำให้ภาพที่เก็บเป็นข้างเดียวกับภาพที่มองเห็น และการตั้งค่า ควรตั้งเป็น 730

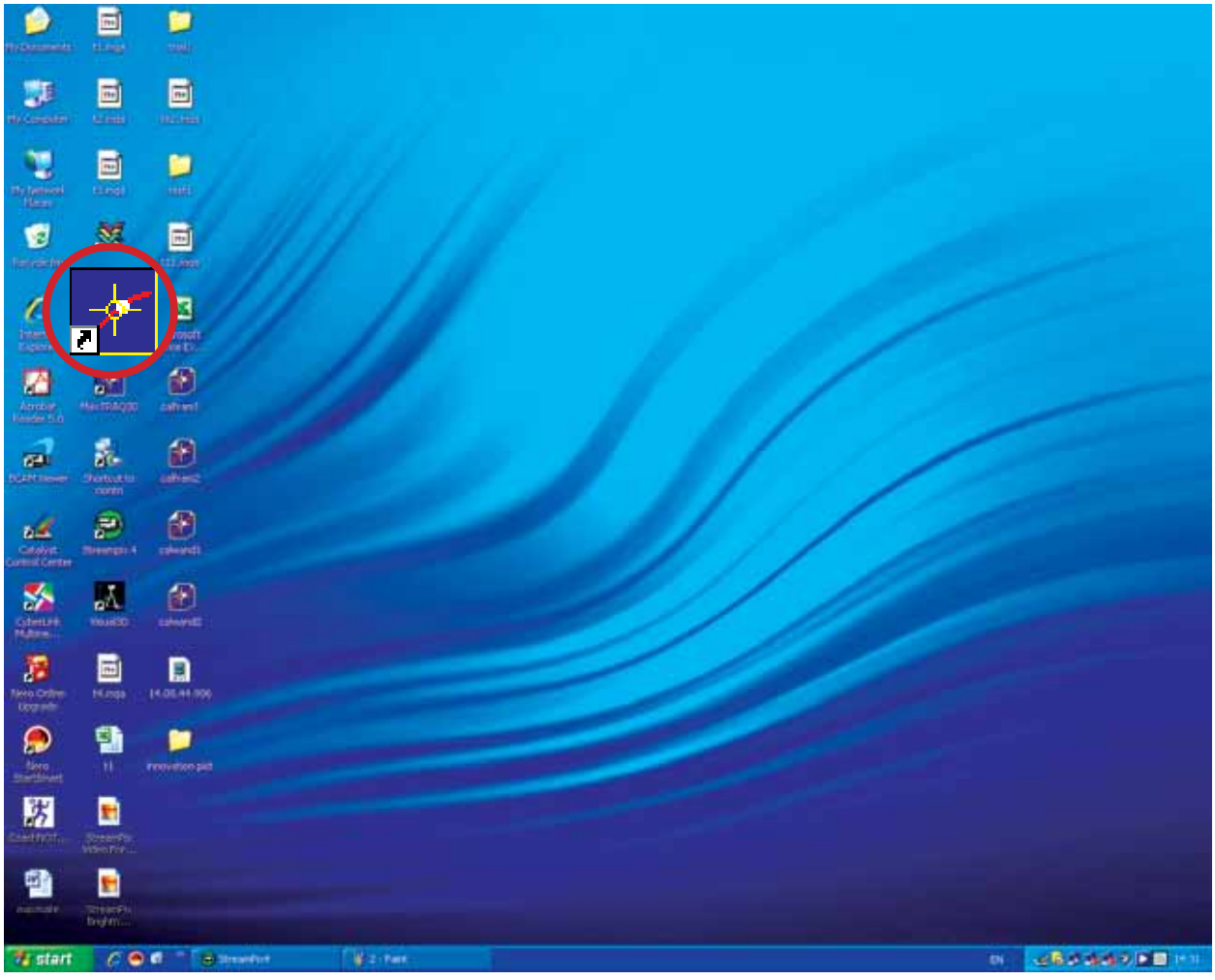
13. การออกจากโปรแกรม ที่เมนู file เลือก Exit

เลนส์กล้องมี 3 Ring คือ

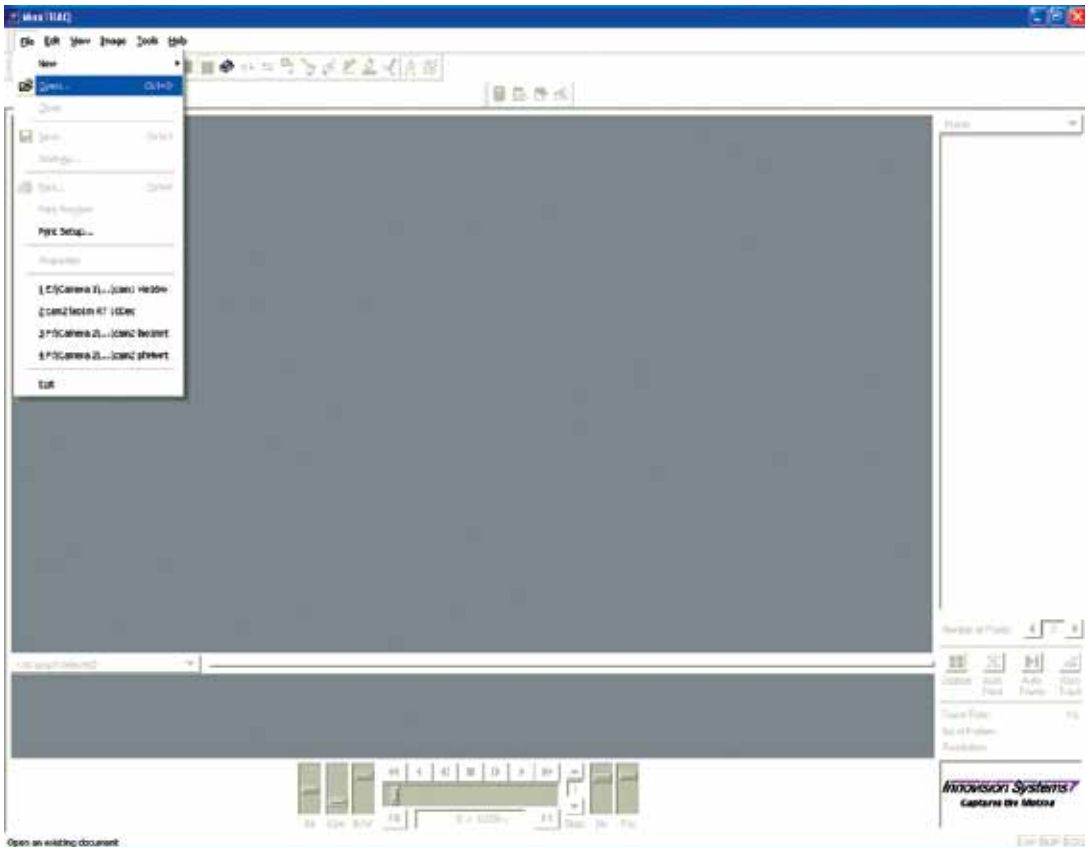
- Last ring [อยู่ใกล้ส่วนปลายกล้องวิดีโอ เป็น aperture ring (bright)] ปรับมืด-สว่าง
- 2nd ring เป็นการปรับ zoom in-out
- 1st ring เป็นการปรับ focus

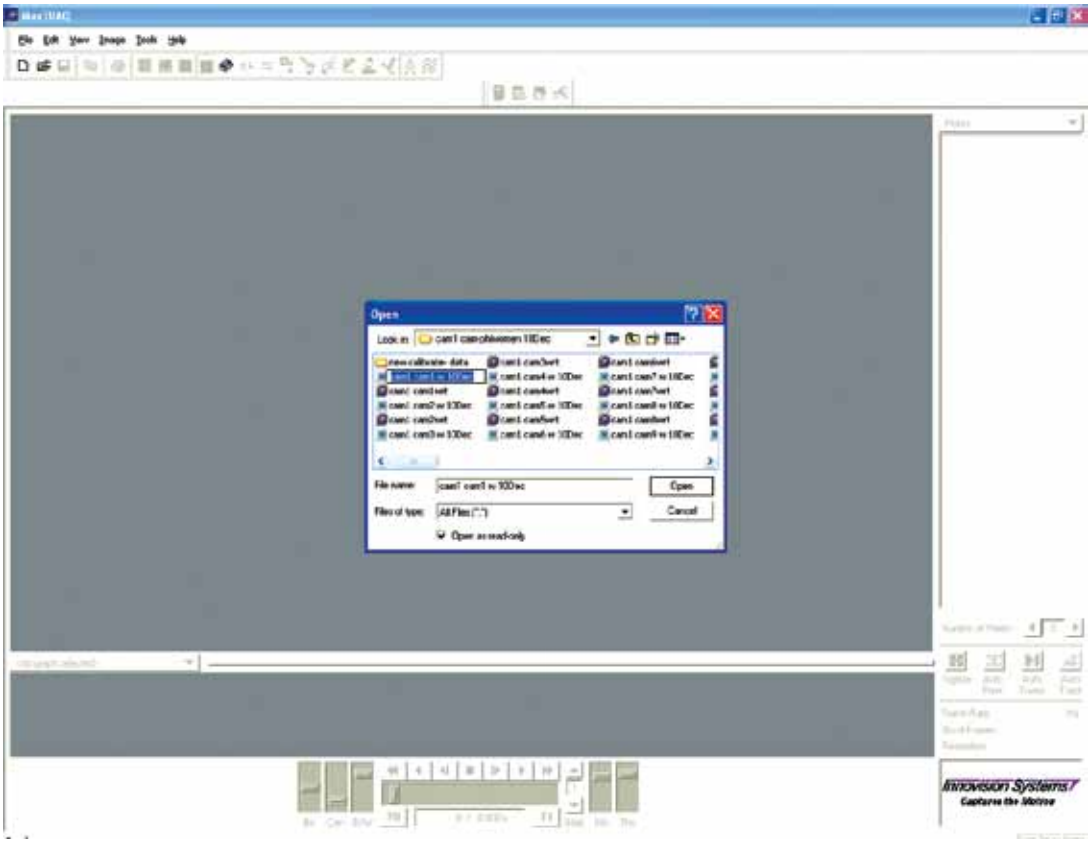
ข. การ digitization และ Calculation ภาพแบบ 2 มิติ โดยใช้โปรแกรม MAXTRAQ

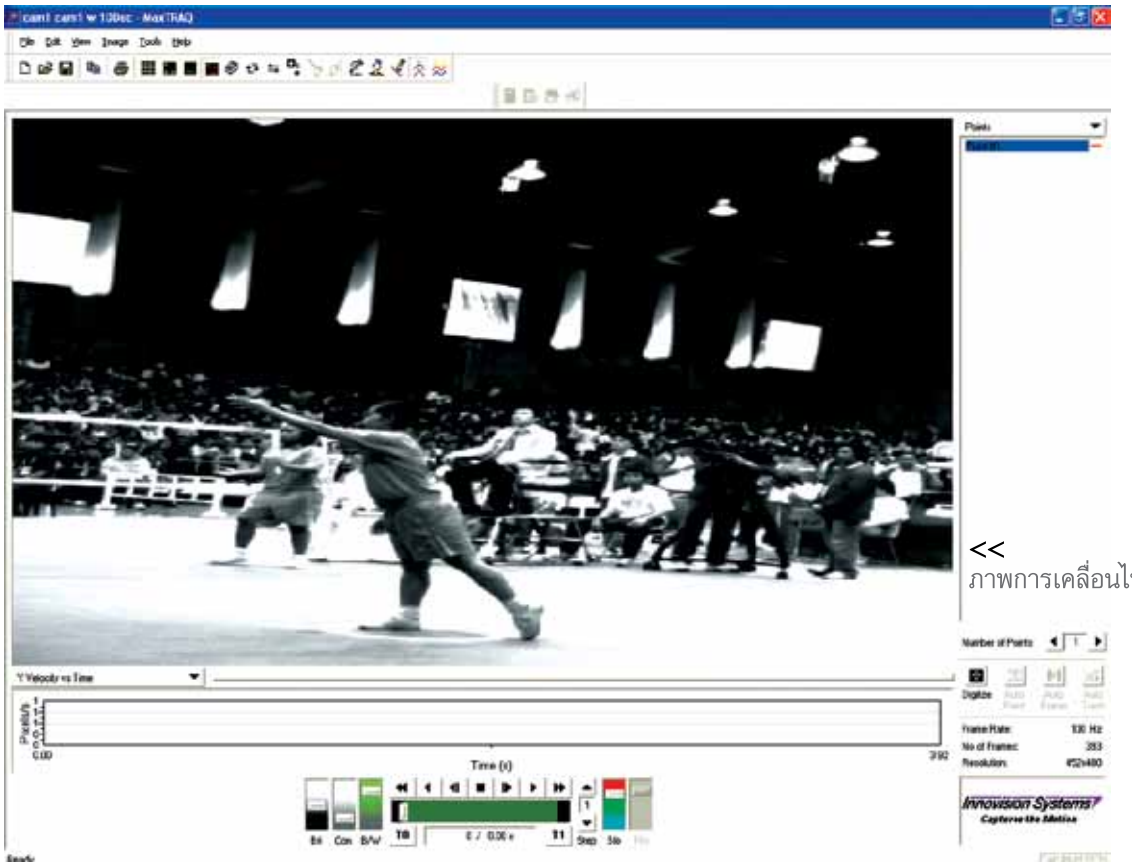
1. คลิก icon MAXTRAQ ที่ desktop



2. เปิด file VDO ที่ต้องการคำนวณ (นามสกุล AVI) ทั้ง file calibration เป็นภาพการเคลื่อนไหว

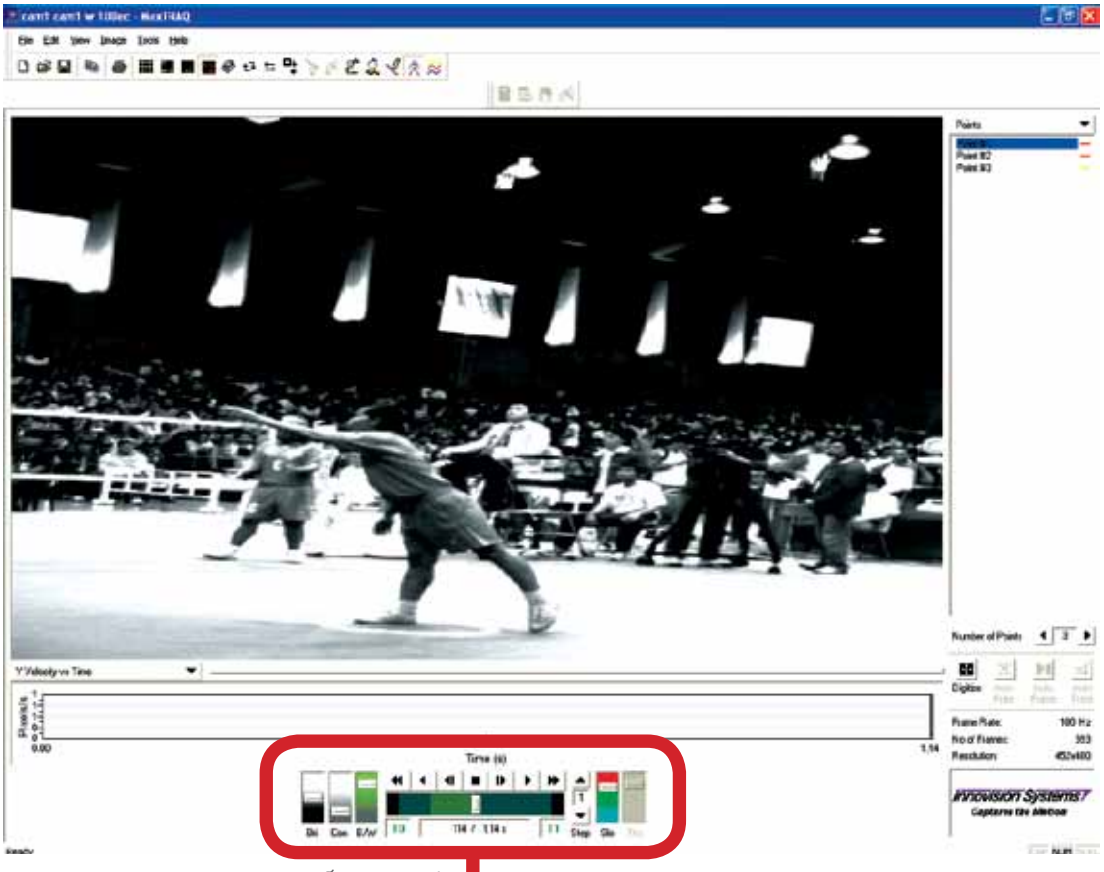






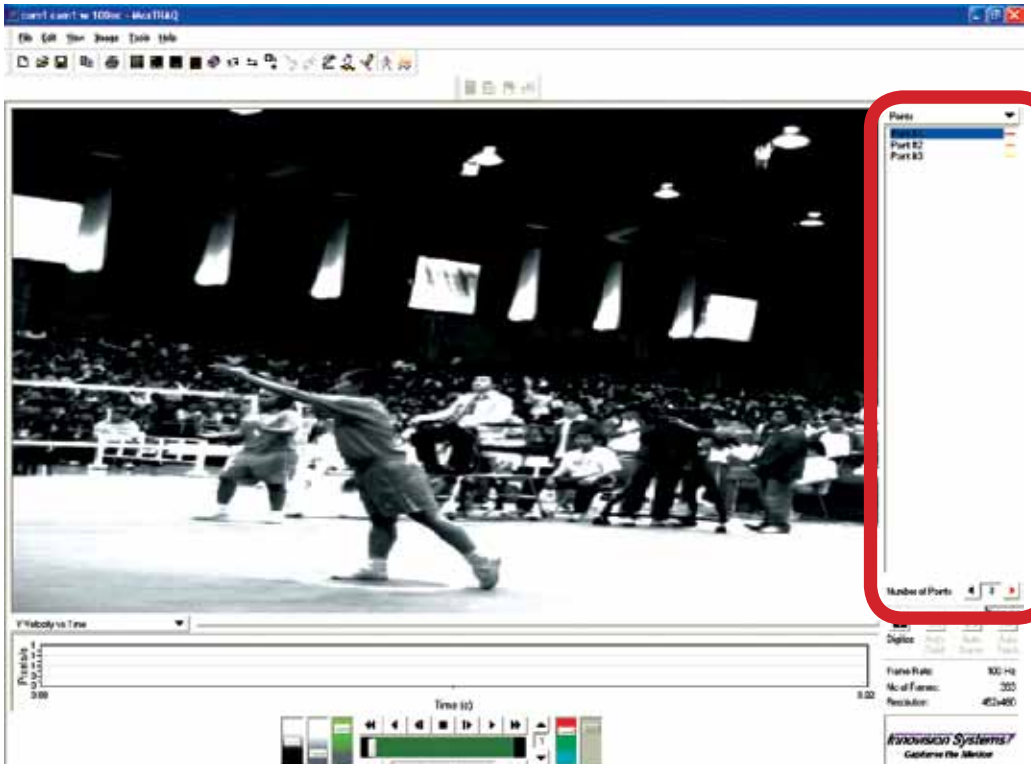
<< ภาพการเคลื่อนไหวที่ต้องการ

3. เลือกช่วงการเคลื่อนไหวที่ต้องการวิเคราะห์ โดยทำการ CROP ภาพวีดีโอ ด้วยการกดปุ่ม play VDO มาที่จุดเริ่มต้นของการ CROP กดปุ่ม T0 จากนั้น play VDO ไปถึงจุดสิ้นสุดของการคำนวณ กดปุ่ม T1 แล้ว play กลับมาที่จุดเริ่มต้น สังเกตตัวเลขที่อยู่ระหว่าง T0 กับ T1 เป็น 114/114s แสดงว่าได้เลือก 114 frame

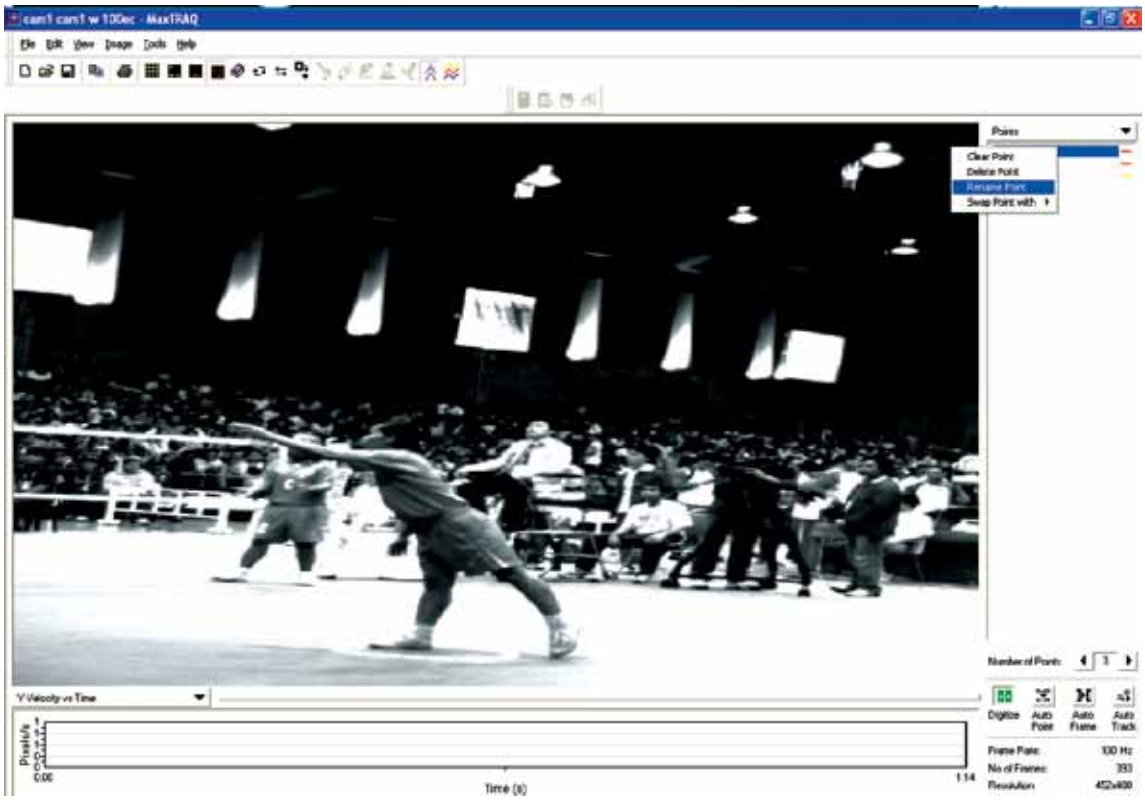


เป็น T0 / จำนวน frame / T1

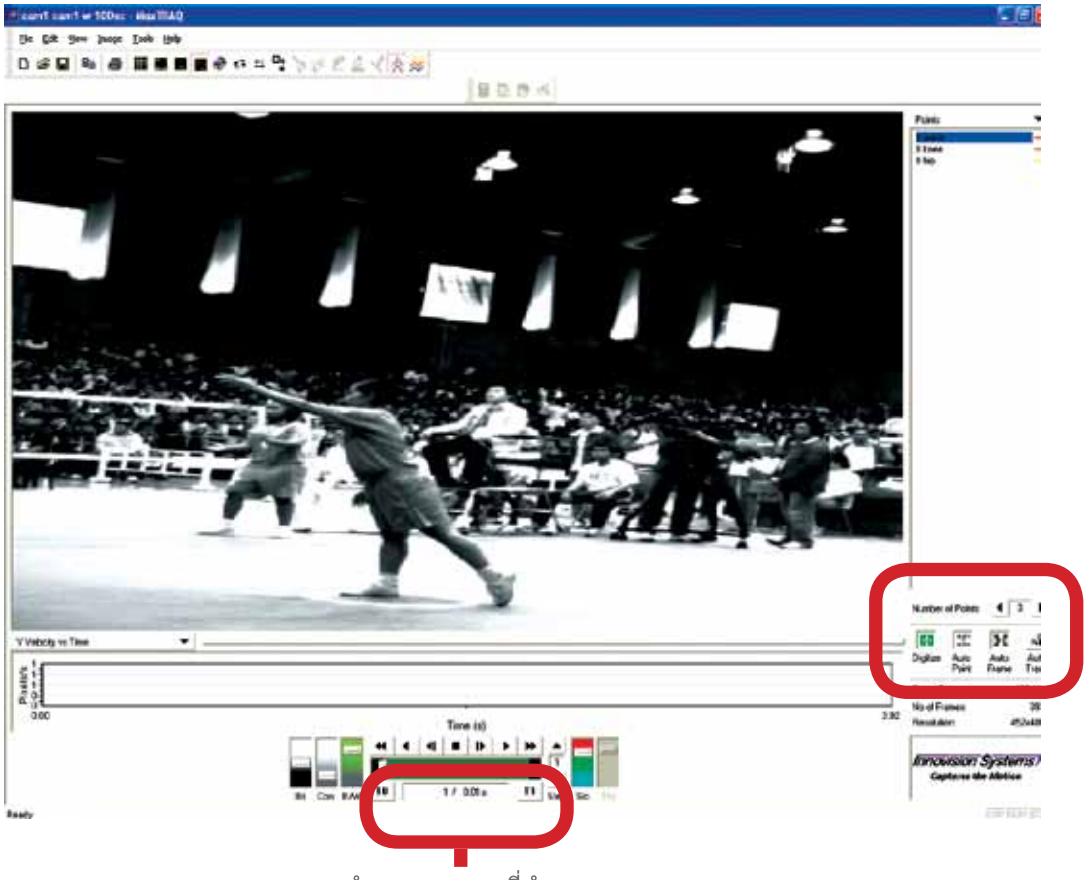
4. ที่ช่อง Number of points ◀ ▶ ทางด้านขวามือของหน้าจอคอมพิวเตอร์ ใส่จำนวนตำแหน่งจุดที่ต้องการคำนวณ



และ rename เป็นชื่อตำแหน่งอวัยวะของแต่ละจุด โดยการทำแถบทึบที่ point # 1 กดเม้าส์ขวา เลือก Rename แล้วพิมพ์ชื่อตำแหน่งอวัยวะ

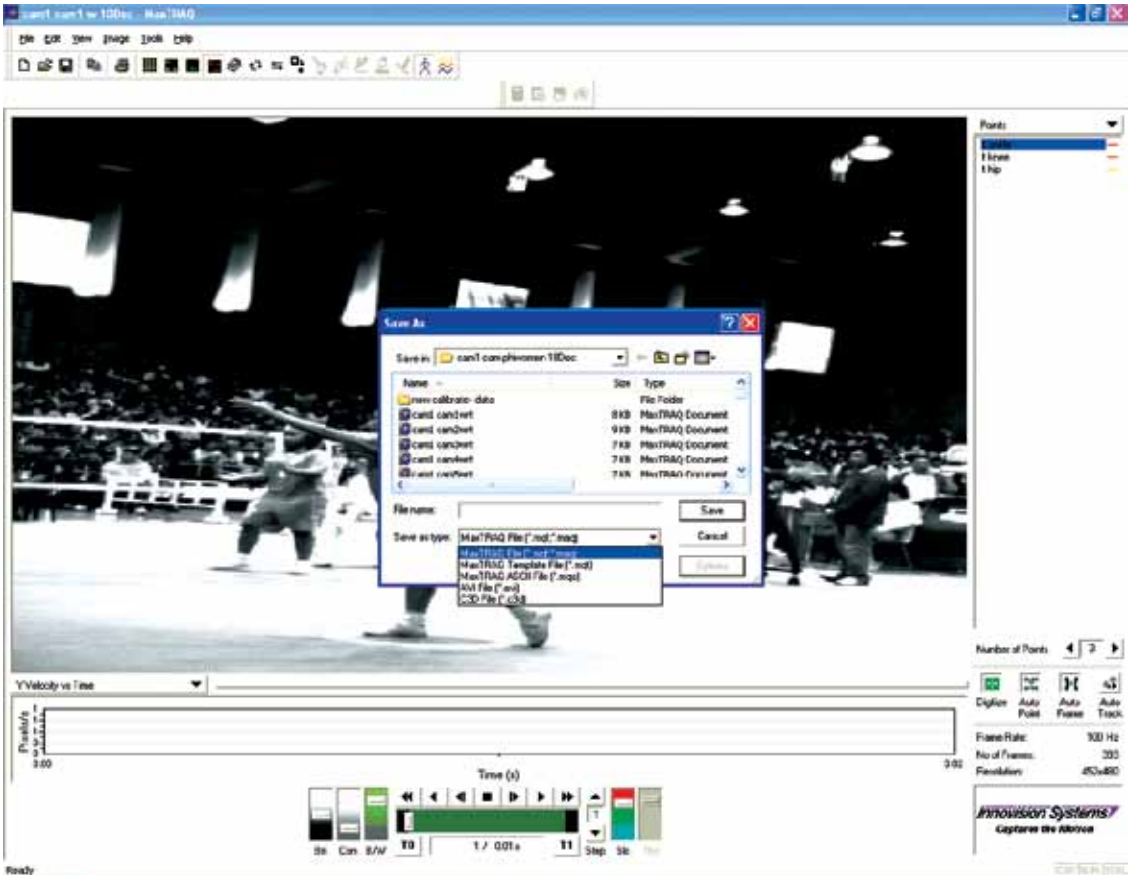


5. ทำการ digitize โดยกดปุ่ม Digitize ด้านขวามือ จะปรากฏปุ่ม Auto point, Auto frame และ Auto track พร้อมทำงาน การกดปุ่ม Digitize เป็นการเริ่มทำ digitize การกดปุ่ม Auto frame เพื่อให้ภาพเลื่อนไป frame ถัดไปโดยอัตโนมัติ เมื่อ digitize ครบทุกจุด การกดปุ่ม Auto point เมื่อ digitize จุดที่ 1 เสร็จแล้ว จะเลื่อนไปสำหรับให้ digitize จุดที่ 2 โดยอัตโนมัติ การกดปุ่ม Digitize อีกครั้ง เมื่อทำการ digitize เสร็จ เป็นการออกจากการทำ digitize เพื่อทำการคำนวณต่อไป (ข้อสังเกต เมื่อทำการ digitize เสร็จแต่ละ frame ให้สังเกตตัวเลขที่ช่องระหว่าง T0 กับ T1 เป็นค่าที่บอกจำนวน frame หรือเวลาที่ทำการ digitize เสร็จแล้ว และแนะนำว่าควรจะ digitize จุดตำแหน่งร่างกายที่ละจุด โดยไม่ต้องกดปุ่ม Auto point เพื่อความต่อเนื่องในการกำหนดตำแหน่งเป็นตำแหน่งเดียวกันเสมอ)

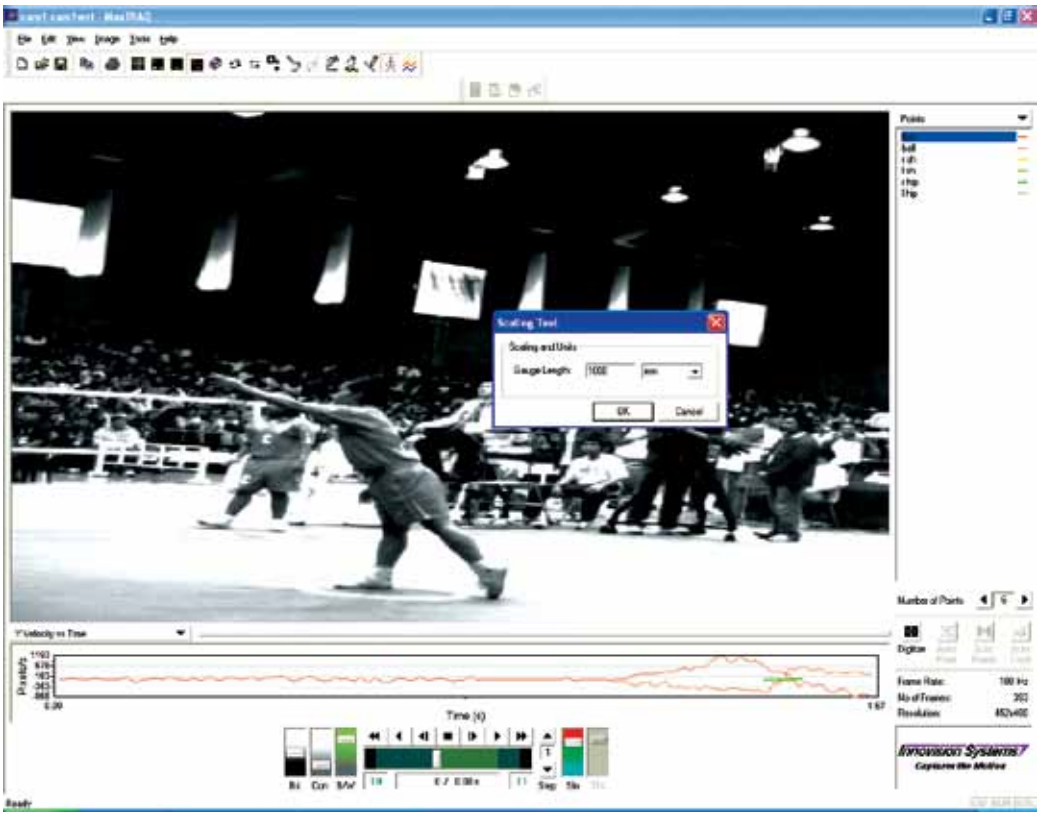


แสดงจำนวน frame ที่ทำการ Digitize

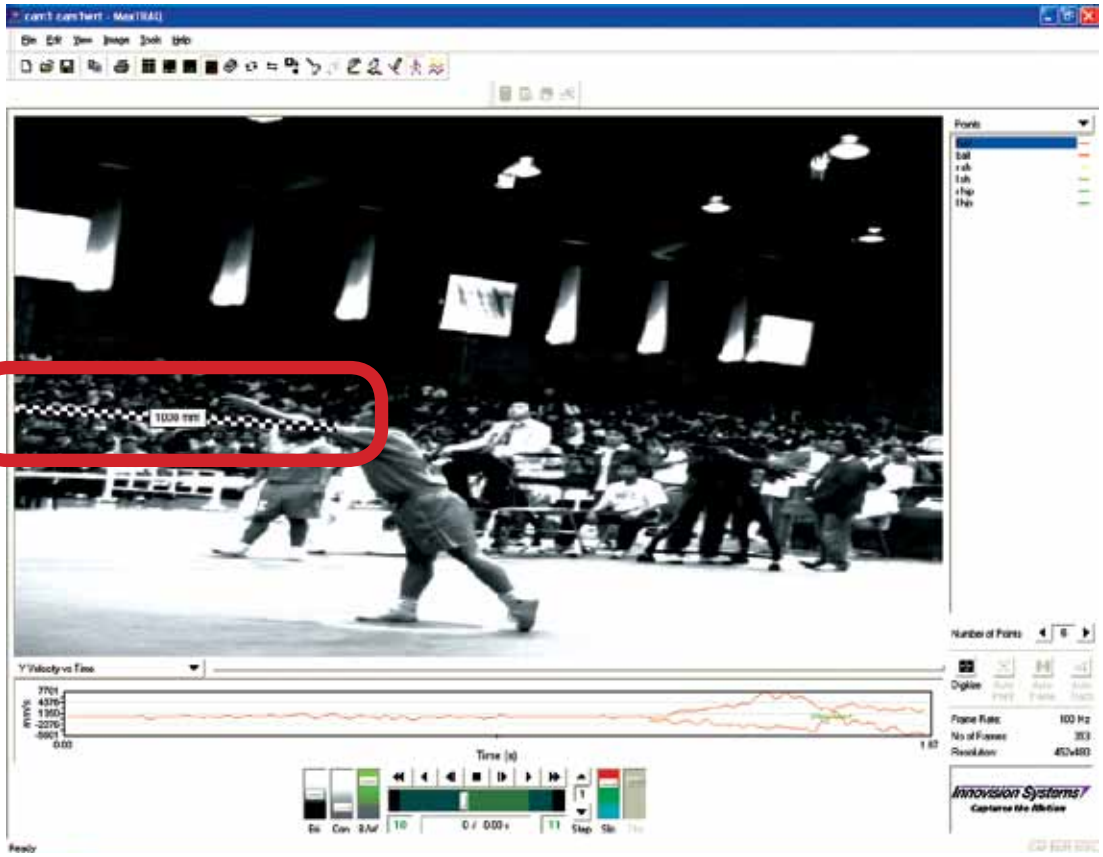
6. เมื่อทำการ digitize เสร็จแล้ว ให้ SAVE file ในนามสกุล .maq สำหรับนำข้อมูลไปใช้ในโปรแกรม MAXTRAQ 3D อีกครั้ง และ SAVE file ในนามสกุล .mqa (MAXTRAQ ASCII file) หรือ .C3d (C3d file) เพื่อนำไปคำนวณในโปรแกรม MAXMATE ต่อไป



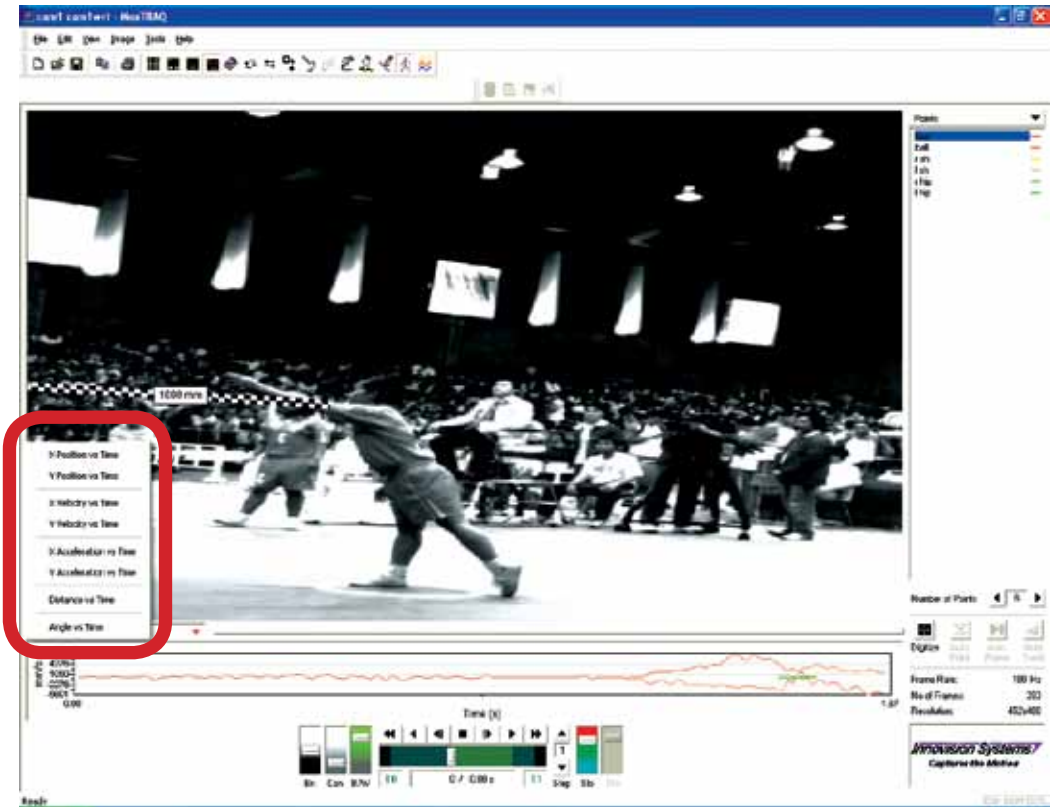
7. ทำการกำหนดระยะอ้างอิงในภาพวิดีโอ ที่เมนู Tool เลือก Scale จะปรากฏหน้าต่างให้ใส่ค่าตัวเลขและหน่วยระยะทางที่แท้จริงของวัตถุที่ทราบระยะทางภายในภาพ กด OK.



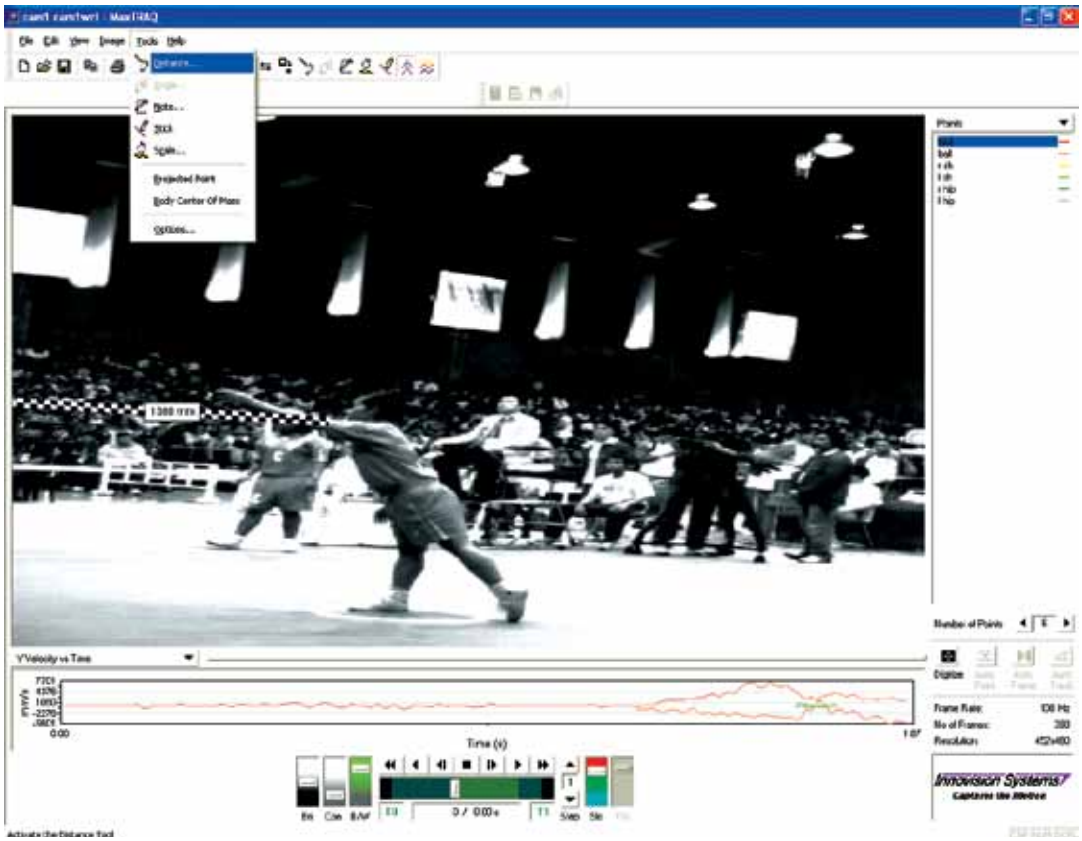
จะปรากฏแถบไม้บรรทัดสีเหลืองดำ ที่ cursor mouse นำเม้าส์ไปกำหนดที่จุดเริ่มต้น และจุดปลายบริเวณที่รู้ระยะทางแน่นอน จะเป็นแนวขนานกับพื้น (แกน X) หรือแนวดิ่ง (แกน Y) ก็ได้



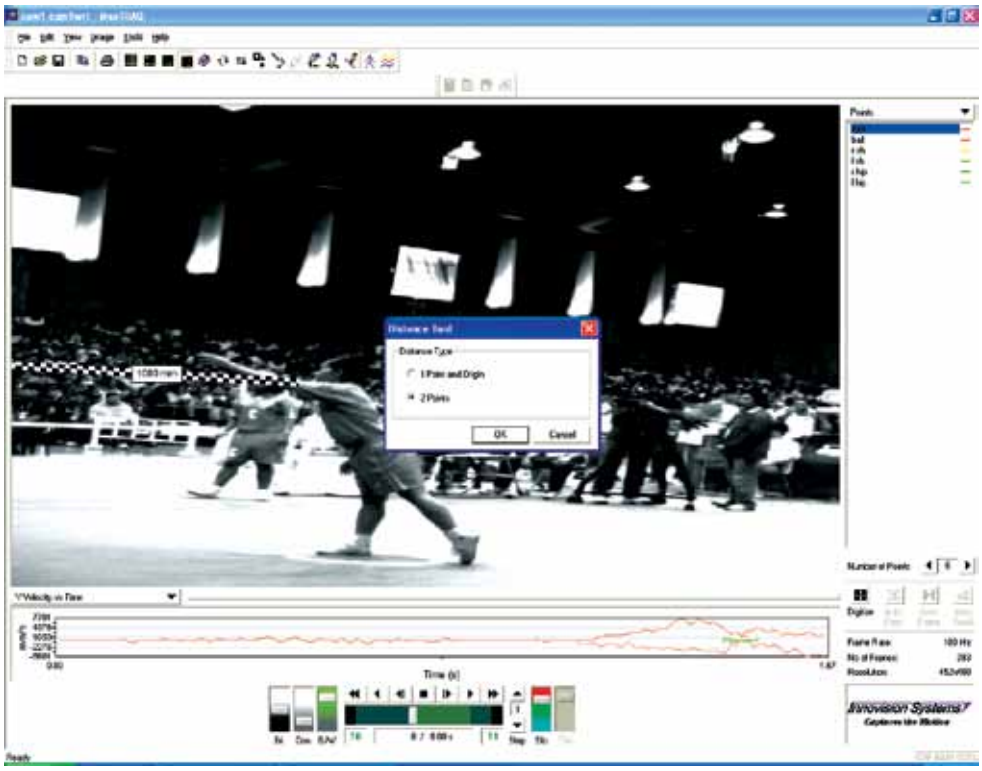
8. ที่ด้านล่างซ้ายมือของรูปวิดีโอ จะปรากฏค่าตัวแปรต่างๆ ที่นำมาวิเคราะห์



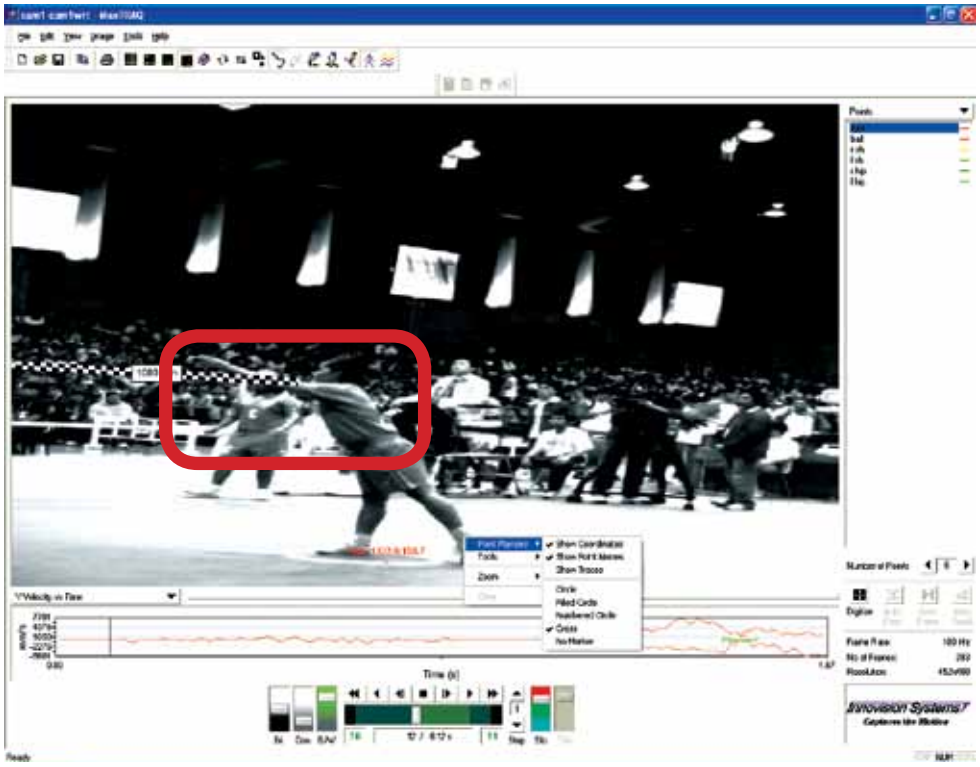
9. ที่เมนู Tool เลือก distance



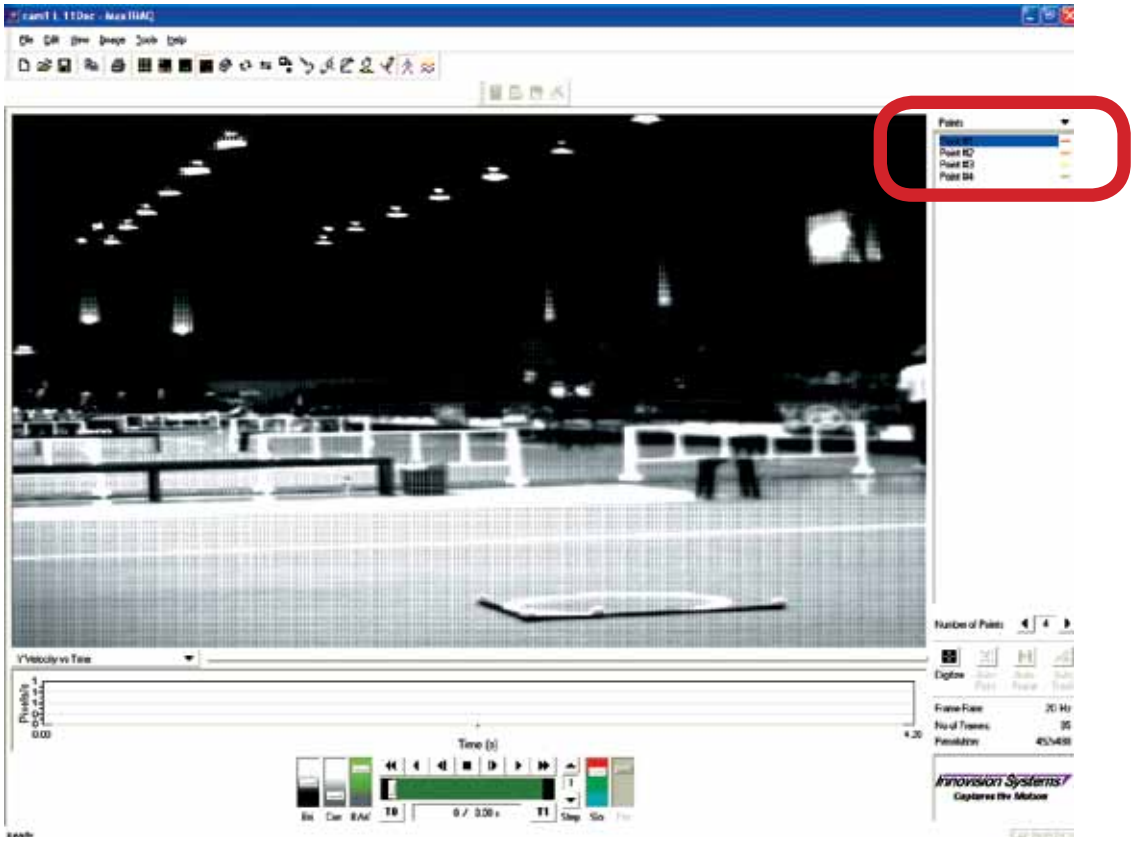
จะปรากฏหน้าต่างให้ใส่การคำนวณระยะทางแบบที่คำนวณ เทียบกับจุดเริ่มต้น หรือแบบคำนวณระหว่าง 2 จุด เลือกแบบการคำนวณ กด OK



คลิกเม้าส์ขวาที่ตำแหน่งต้องการคำนวณในภาพวิดีโอ จะปรากฏหน้าต่างเลือกการแสดงค่า ถ้าต้องการคำนวณมุมข้อต่อ ให้คลิก Tools เลือก angle แล้วกำหนดจุดในภาพวีดีโอ จะสามารถคำนวณค่ามุมได้

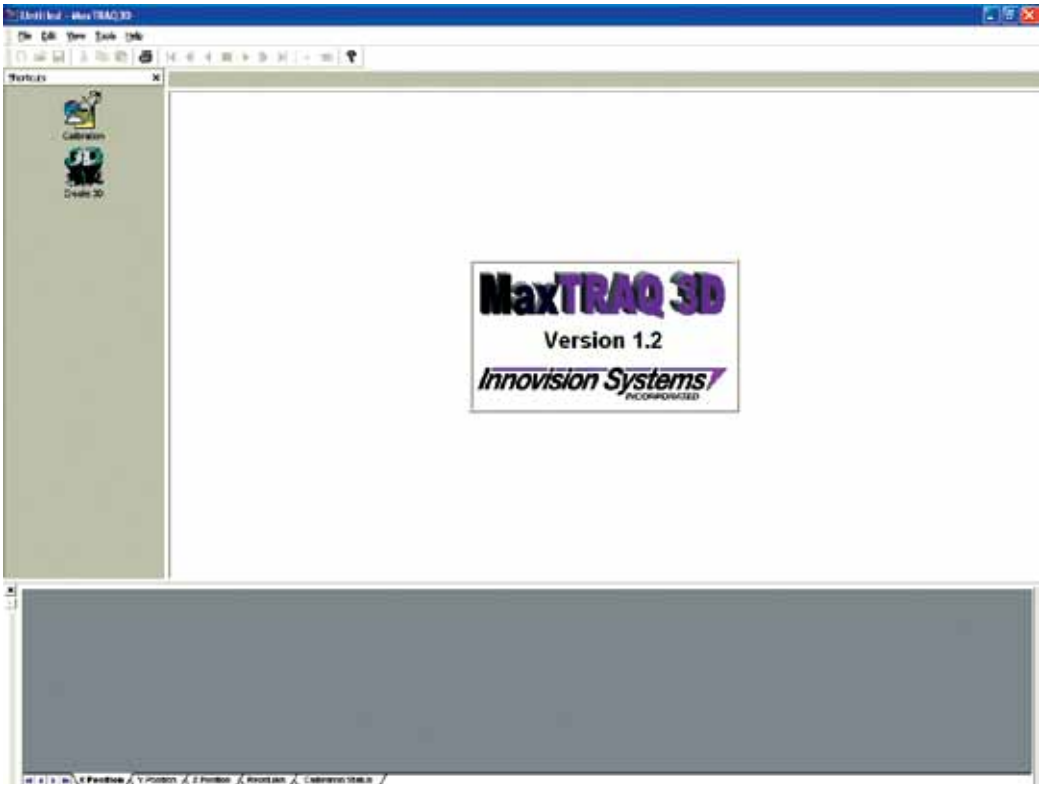


10. เปิด file อุปกรณ์บอกพิกัดตำแหน่ง (L-frame)(wand) ทำการ digitize marker แล้ว save ชื่อ file ใส่ชื่อ “ calibrate ” และ “ camera no ” “ วันที่ ” นามสกุล .maq

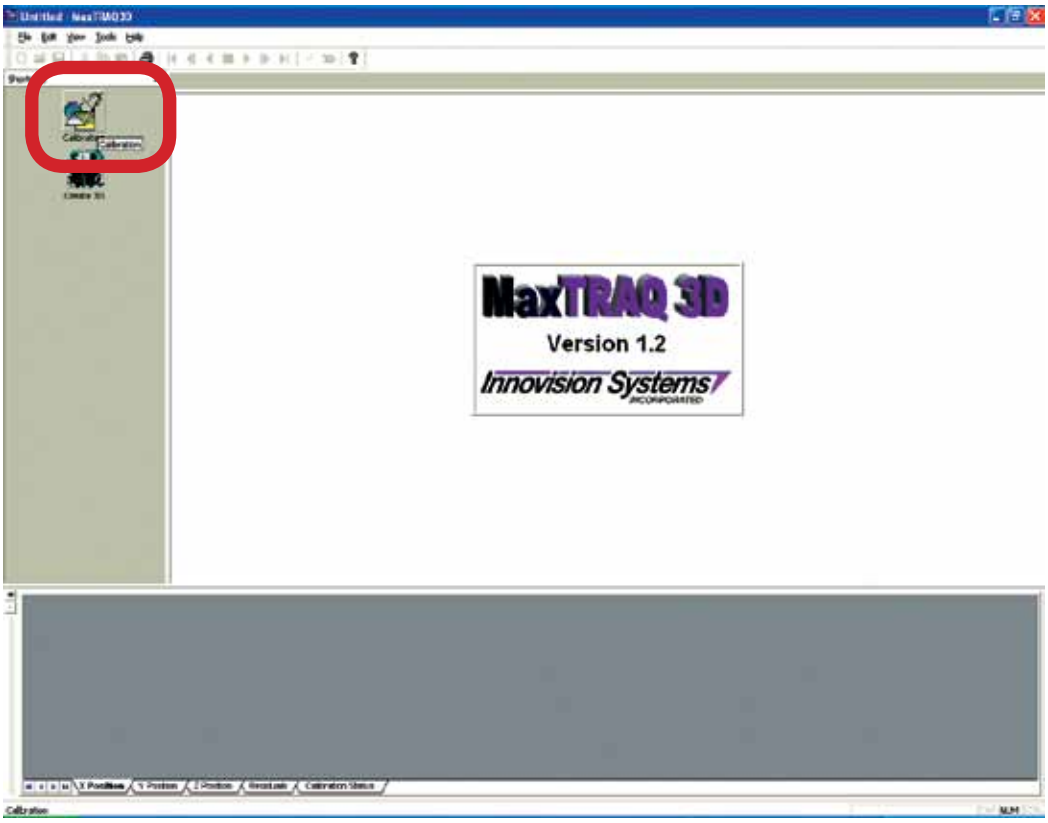


ค. การ calibration และ calculation ภาพแบบ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม MAXTRAQ 3D version 1.2

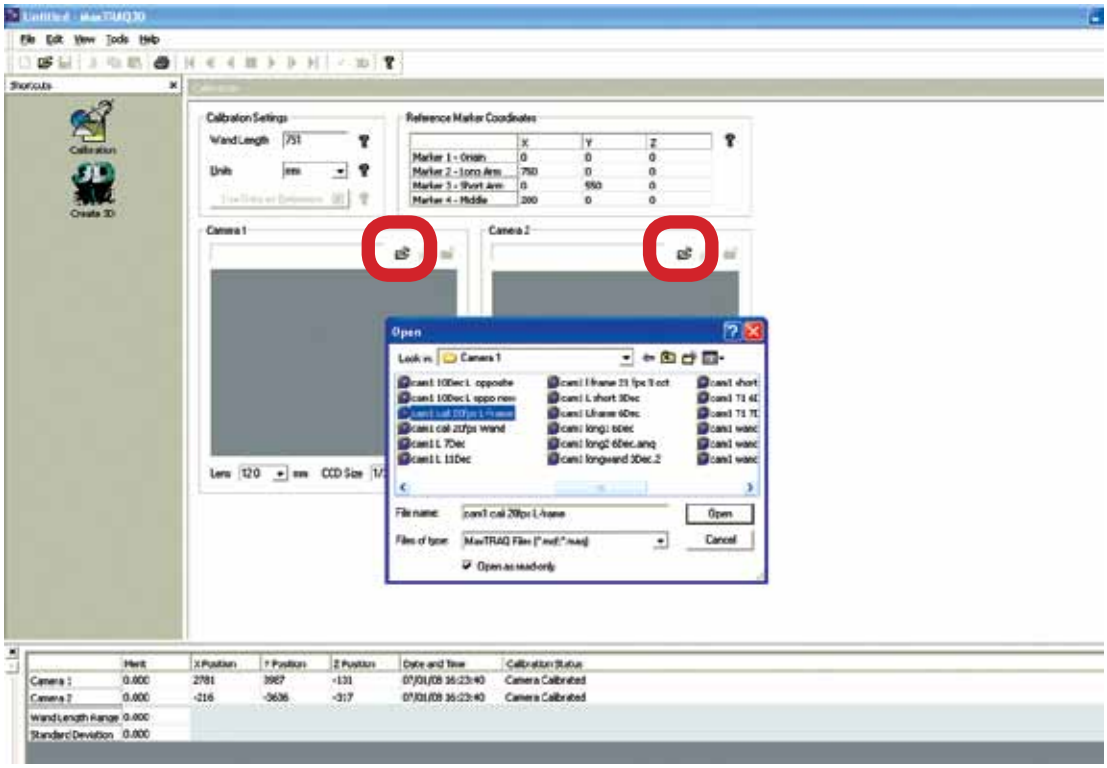
1. คลิก Icon MaxTRAQ3D ที่ desktop

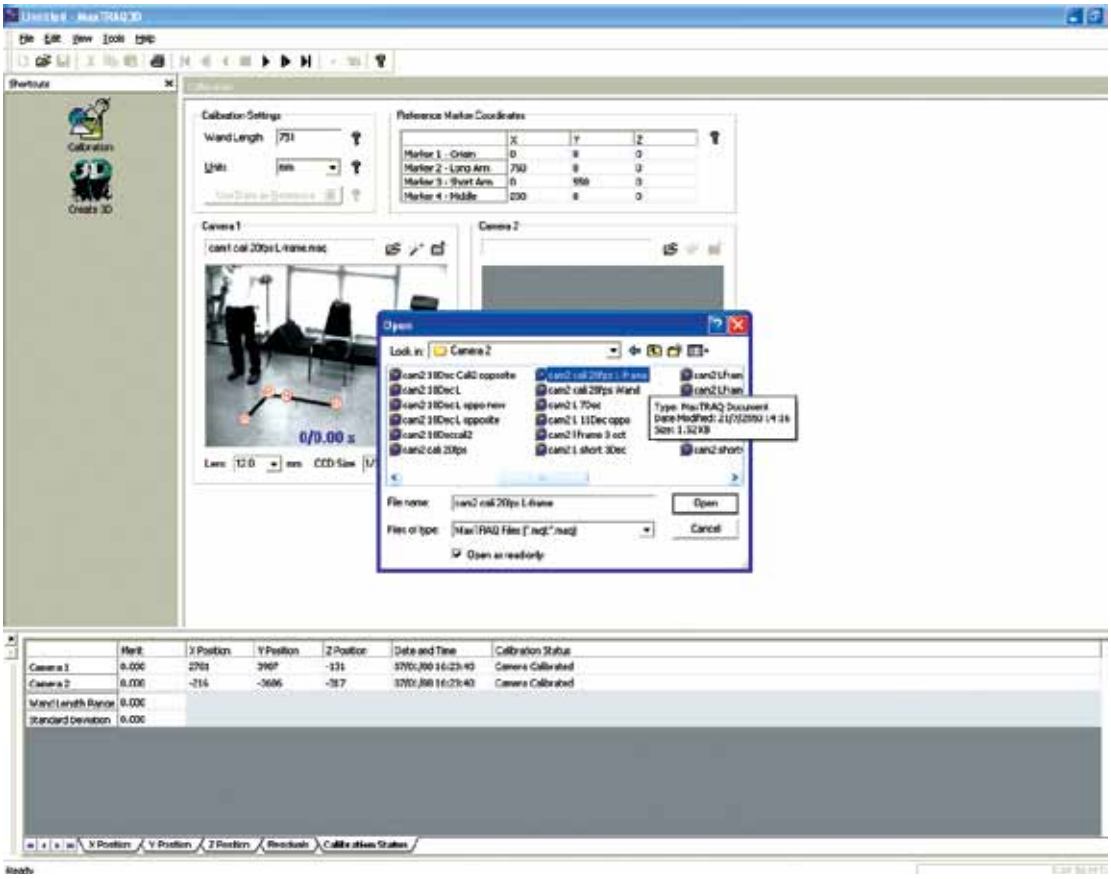


2. คลิก calibration

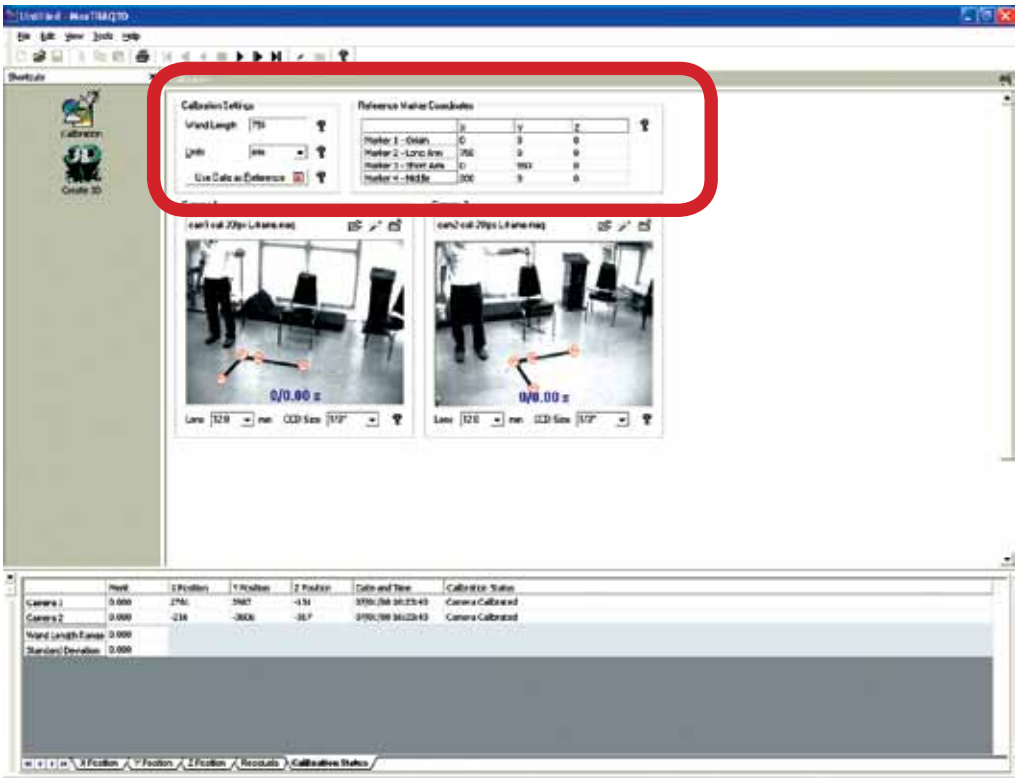


3. คลิกที่ Icon Open เปิด file L-frame ที่ทำการ digitize แล้ว ในกล้อง 1 และ 2

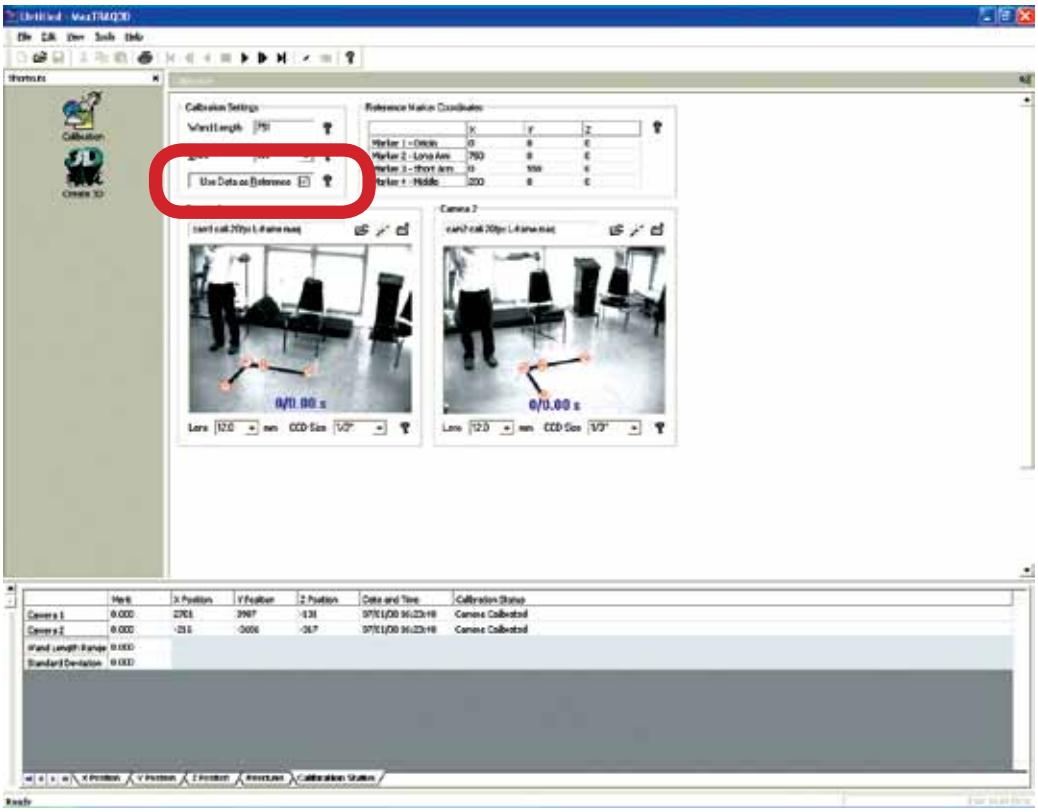




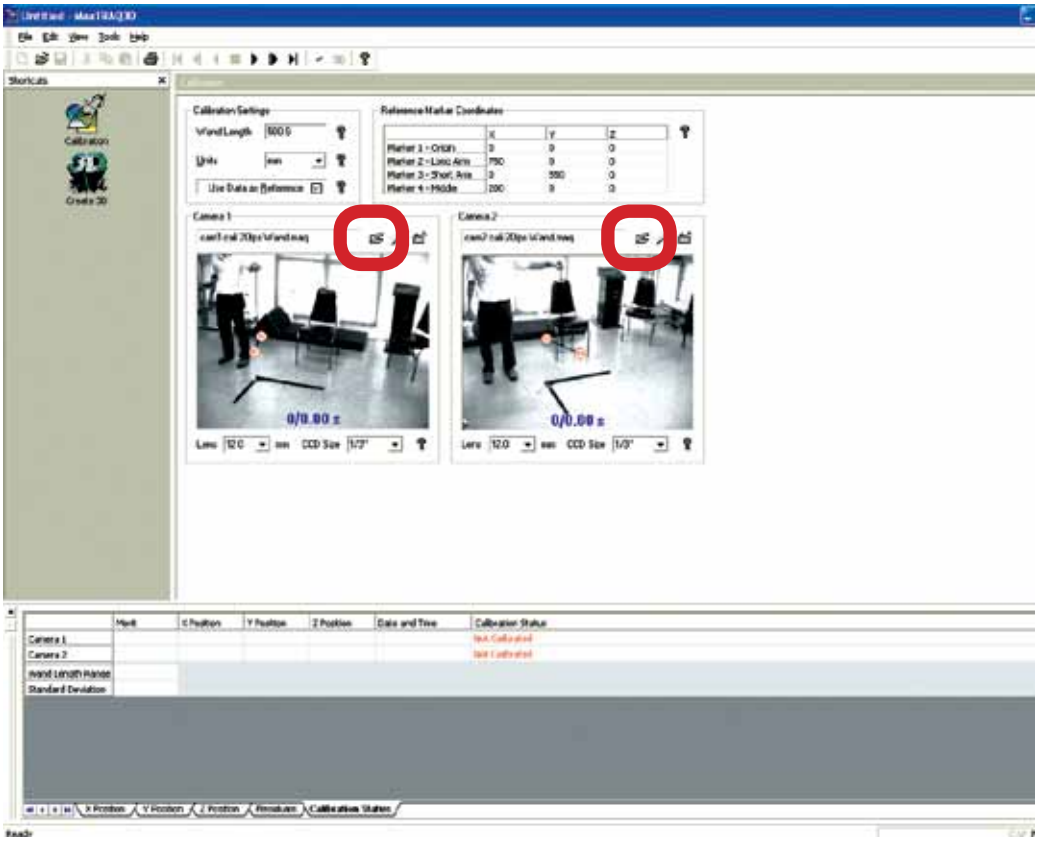
4. ใส่ค่า wand length และค่าหน่วยที่หน้าต่างด้านซ้ายมือของคอมพิวเตอร์ และค่า reference marker coordinates



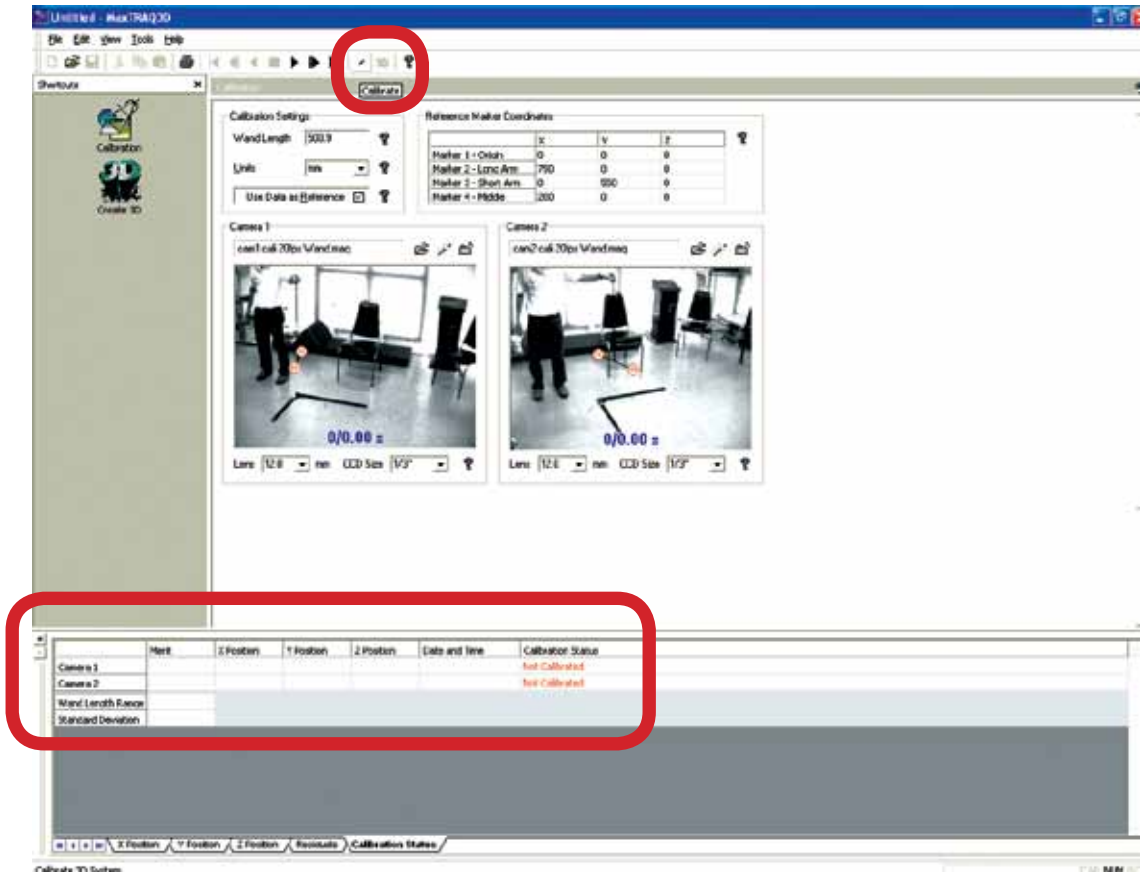
กด use data as reference



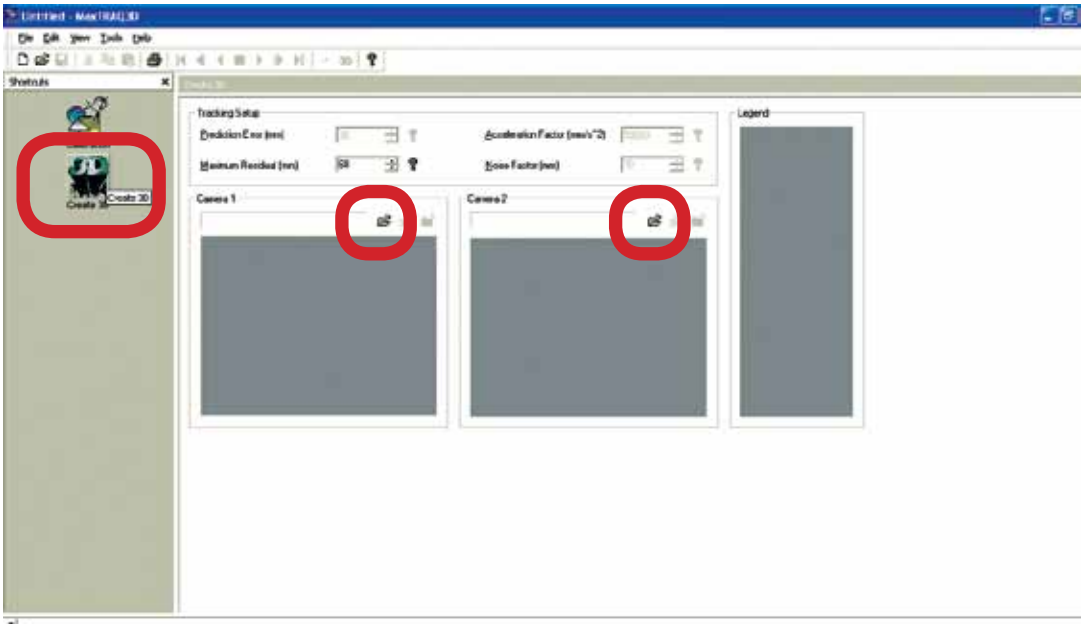
5. คลิก Icon Open เปิด file wand ที่ทำการ digitize แล้ว ในกล้อง 1 และ 2



6. ที่เมนู คลิก calibration จะปรากฏผลการ calibration ว่าผ่านหรือไม่ ที่หน้าต่างด้านล่างของจอ



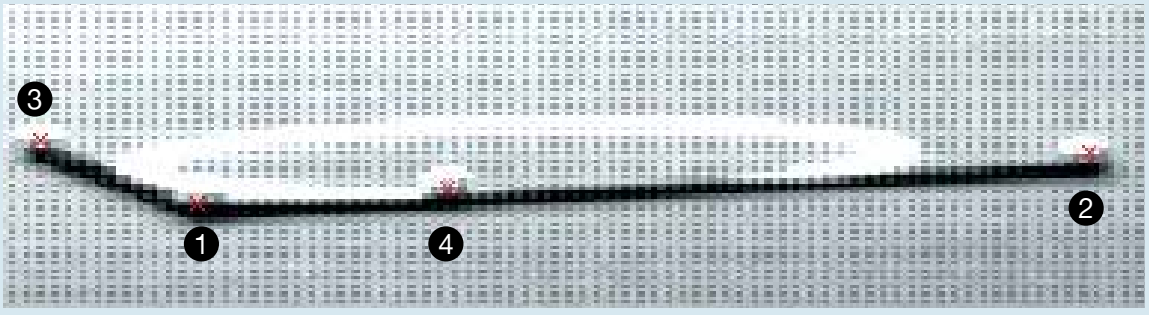
ถ้าผ่านให้คลิก creative 3d ที่ด้านซ้ายมือของคอมพิวเตอร์แล้ว คลิก Icon Open เปิด file movement ที่ต้องการวิเคราะห์ของแต่ละกล้อง



หมายเหตุ: frame เริ่มต้นการ digitize ของกล้อง 1 และ 2 ต้องเป็น frame เดียวกัน SAVE เป็นนามสกุล .mqa หรือ C3D เพื่อนำไปประมวลผลต่อไป

เมื่อ digitize file calibrate เสร็จแล้ว เปิด file wand จะปรากฏหมายเลขที่ตำแหน่ง marker การกำหนดจุดของ wand ในกล้อง 1 ต้องเป็นตำแหน่งเดียวกันกับ wand ในกล้อง 2 เช่น กำหนดจุดปลายทางของ wand ด้านใกล้ตัวผู้ทำการทดสอบ เป็นจุด 1 ในกล้อง 1 ก็ต้องทำการกำหนดจุดใกล้ตัวในกล้อง 2 เป็นจุดที่ 1 เช่นกัน มิเช่นนั้น การ calibrate จะไม่ผ่าน

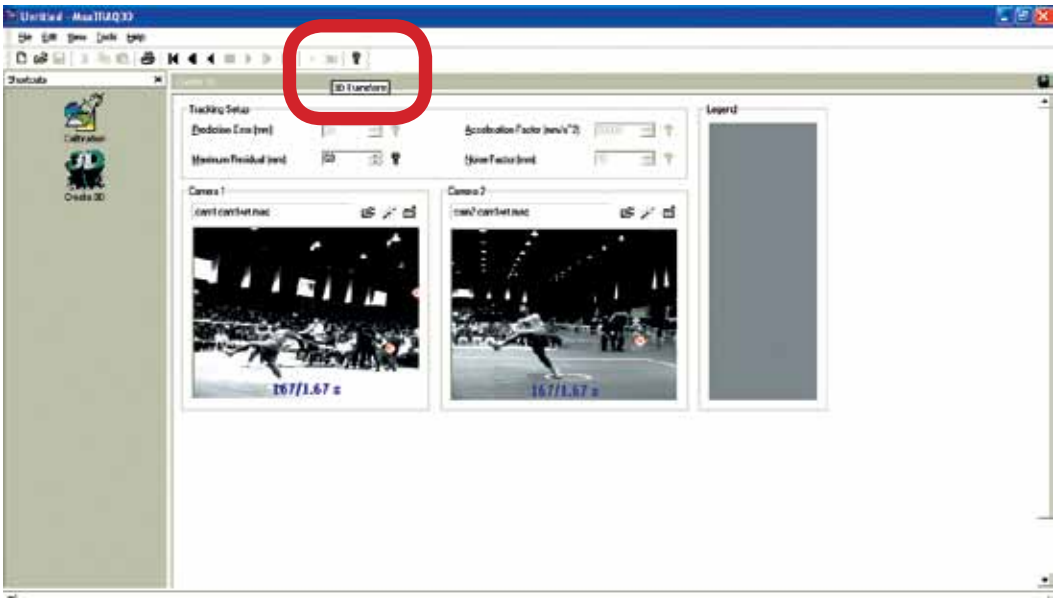
การกำหนดจุด L-frame : จุดที่ 1 ที่ marker origin คือ จุดที่มุมฉาก
สลับตำแหน่งไม่ได้
จุดที่ 2 ที่ Long arm คือ จุดที่ปลายของแกนยาว
จุดที่ 3 ที่ short arm คือ จุดปลายทางแกนสั้น
จุดที่ 4 ที่ Middle คือ จุดระหว่าง จุด 1 กับจุด 2



การบันทึก file calibration เป็น 2 file คือ
- L-frame calibration (1st file)
- wand calibration (2nd file)

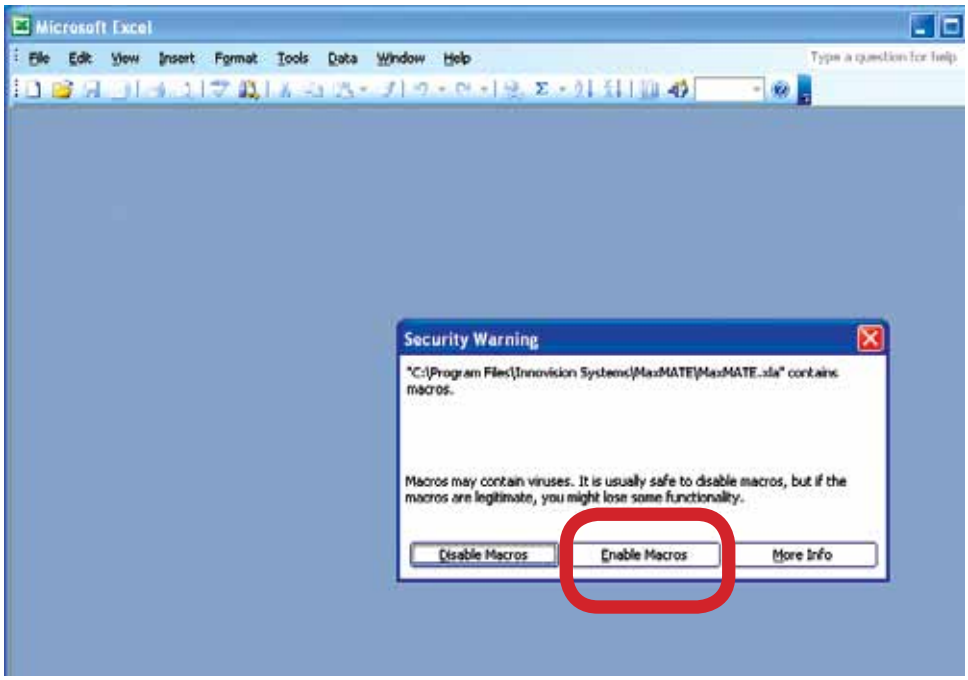
จำนวน frame ของ file calibration ทั้ง 2 กล้องต้องเท่ากัน

การกำหนดค่า Maximum Residual (mm.) และที่เมนู คลิก 3D Transform เป็นการ combine 2 video file to form 3D data แล้ว SAVE file เป็นนามสกุล .mqa หรือ C3d เพื่อการประมวลผลในโปรแกรม MAXMATE

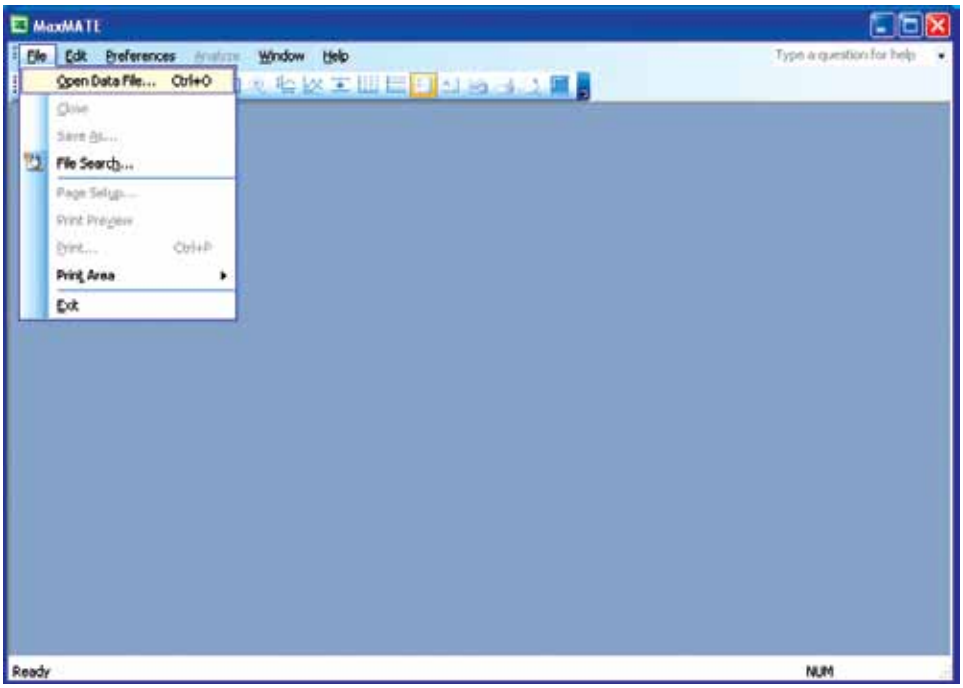


ง. การประมวลผลโดยใช้โปรแกรม MAXMATE

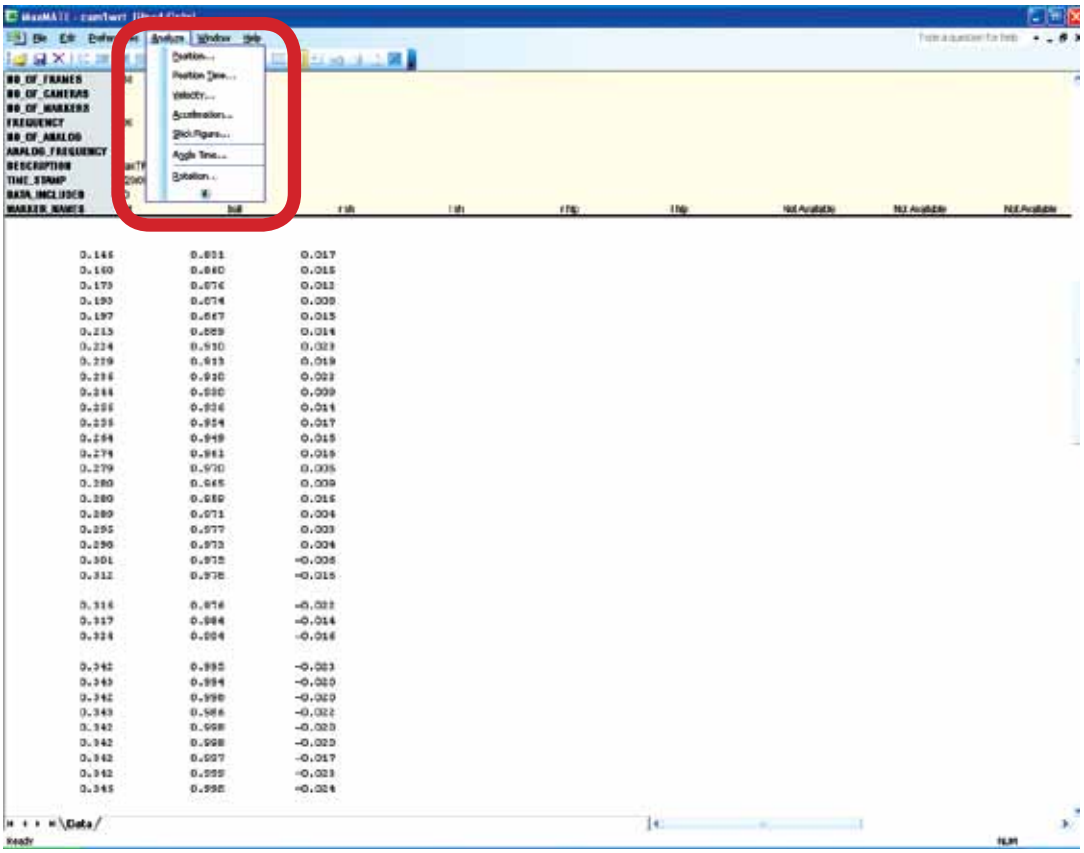
1. คลิก Icon MaxMATE ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่างให้คลิก Enable Macros แล้วรอสักครู่



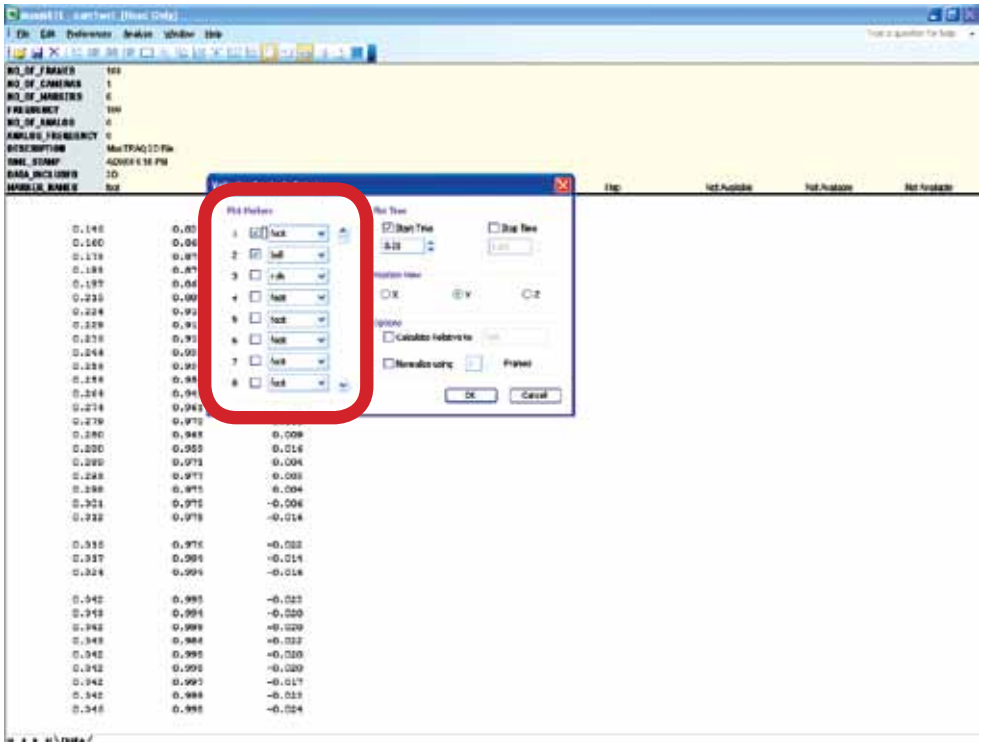
2. ที่เมนู file เลือก Open data file ที่ camera 1 เปิด file นามสกุล .mqa หรือ C3d หรือ TSV file ที่เก็บข้อมูลจากกล้อง Qualisys ก็ได้



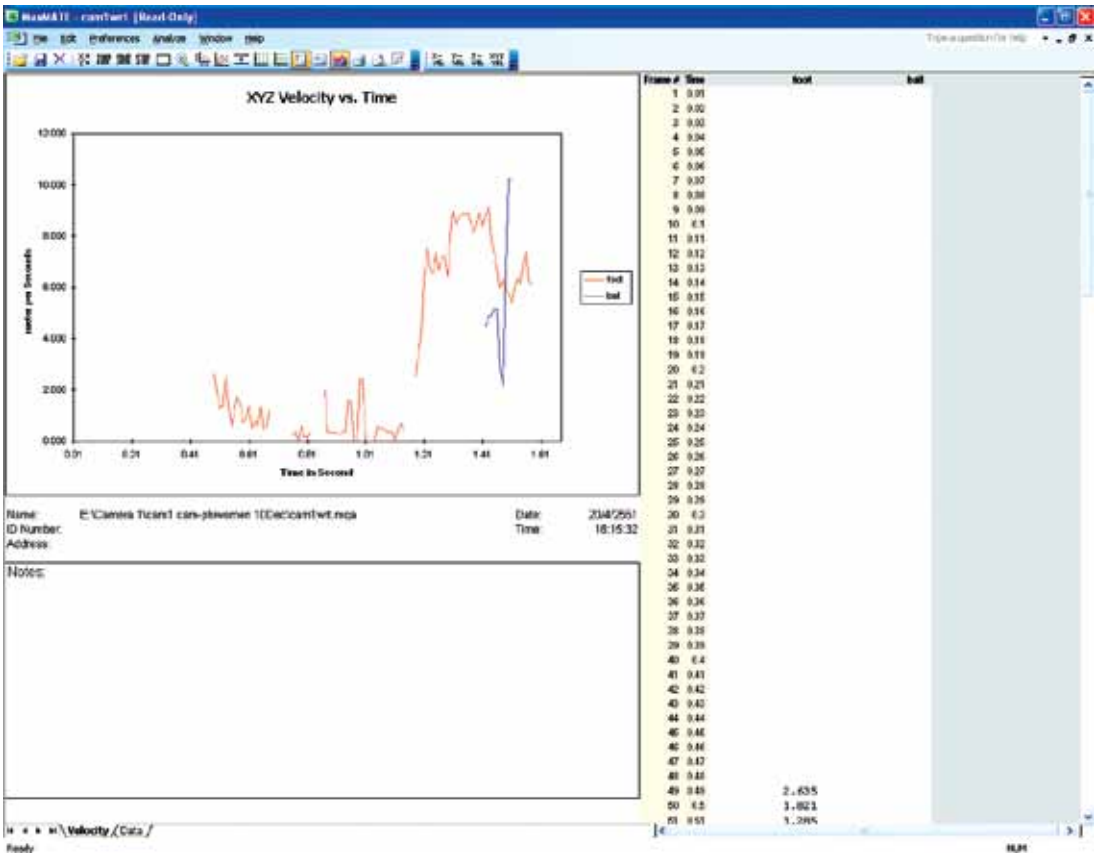
3. ที่เมนู Analyze เลือกตัวแปรที่จะประมวลผล



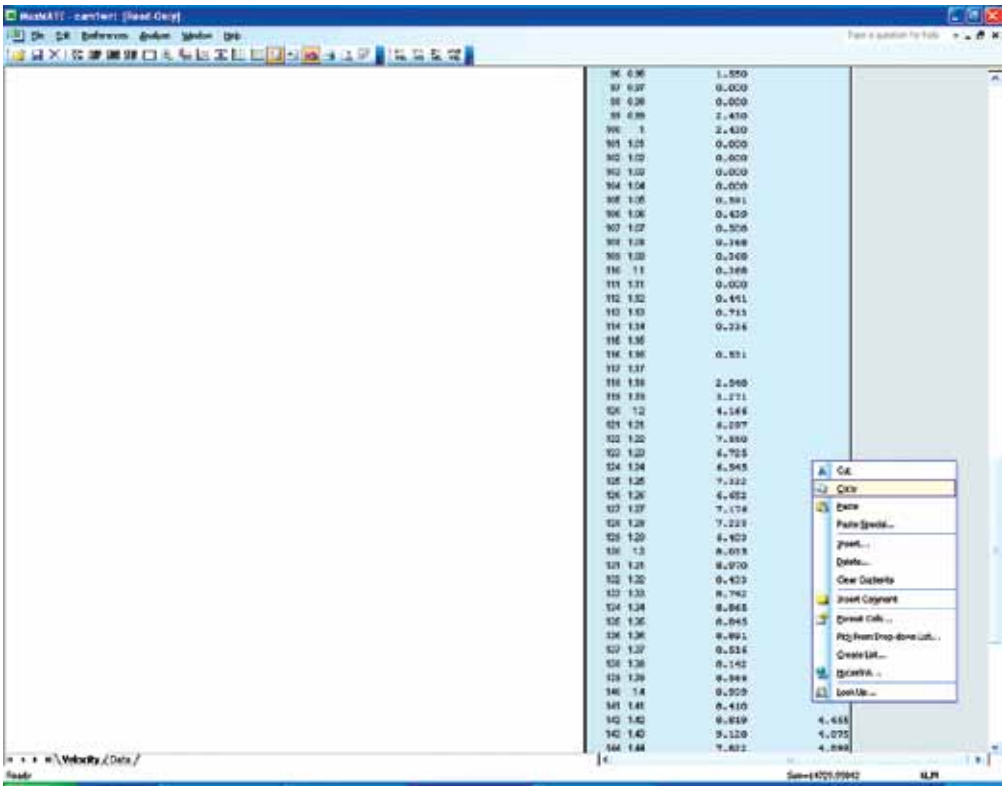
4. เลือก marker ที่จะประมวลผล กด OK.

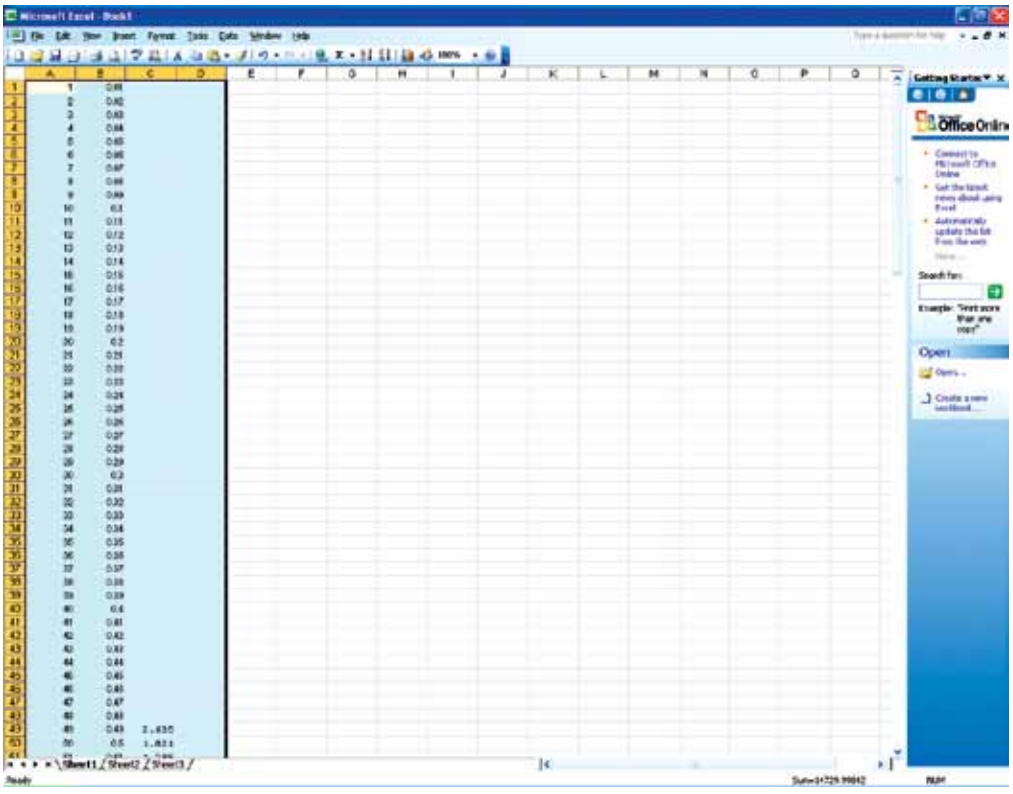


5. จะปรากฏผลค่าตัวแปรที่ต้องการประมวลผล



6. Copy ข้อมูลตัวเลขผล แล้ววางในโปรแกรม Excel เพื่อการคำนวณต่อไป





7. ที่เมนู file เลือก close เป็นการปิด file ที่ประมวลผล และเลือก Exit ออกจากโปรแกรม

เครื่องวัดสมรรถภาพกล้ามเนื้อแบบ Isokinetic

เครื่องหมายการค้า Biodex System 3 ผลิตภัณฑ์ประเทศสหรัฐอเมริกา (www.biodex.com)

ใช้ทดสอบและฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬา และผู้ที่บาดเจ็บบริเวณข้อต่อ เช่น ข้อเข่า เป็นต้น โดยสามารถกำหนดความเร็วของการเคลื่อนไหวได้ ซึ่งจะแสดงความแข็งแรงออกมาในรูปแบบของแรงเชิงมุม (torque) คือ แรงที่กล้ามเนื้อมัดหนึ่งๆ สามารถทำได้ที่ความเร็วกำหนดไว้ โดยเป็นแรงที่กระทำต่อรอบจุดหมุนหรือข้อต่อ และความแข็งแรงที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่มทำงาน (agonist) และการประสานงานของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้าม (antagonist) เช่น กล้ามเนื้อที่ผ่านข้อเข่า ได้แก่ quadriceps และ hamstrings เป็นต้น

วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

- ตรวจประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
- เพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อในนักกีฬา ทั้งในกรณีเสริมสร้าง หรือฟื้นฟูการบาดเจ็บ ด้วยการออกแบบโปรแกรมการฝึกกับเครื่อง Biodex เช่น การเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และด้านหลัง เมื่อเกิดการบาดเจ็บของ ACL เป็นต้น

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม biodex
2. เครื่องพิมพ์
3. เก้าอี้ปรับระดับ ซึ่งเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ dynamometer สำหรับยึดติดกับแขน หรือ ขา
4. เครื่องสำรองไฟ สำหรับเครื่อง Biodex (1500 VA)

แสดงอุปกรณ์เครื่อง biodex system 3

แสดงชั้นวางอุปกรณ์ที่จะนำมาต่อกับ dynamometer

การดูแลรักษาเครื่องมือ

- จัดตั้งเครื่องมือไว้ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทสะดวก หลีกเลี่ยงความเปียกชื้น
- ทำความสะอาดทุกครั้งหลังการใช้
- ขณะใช้งาน เสียบปลั๊กที่เครื่องสำรองไฟทุกครั้ง เพื่อป้องกันปัญหาระบบไฟฟ้าของตัวเครื่อง
- ตรวจเช็คความชำรุดของสายไฟฟ้าก่อนและหลังการใช้งาน
- ตรวจเช็คความชำรุดของอุปกรณ์ เช่น สายรัด, เก้าอี้, อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การเตรียมผู้ถูกทดสอบ

- อธิบายถึงขั้นตอนการทดสอบอย่างละเอียด
- ถามประวัติ หรือข้อมูลที่ต้องการ ได้แก่ เพศ, อายุ, ประวัติการบาดเจ็บ, ความถนัดข้างขวา หรือซ้าย, ส่วนสูง, น้ำหนัก
- หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารก่อนการทดสอบอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
- งดออกกำลังกายก่อนการทดสอบในวันนั้นๆ
- จัดท่าทางผู้ถูกทดสอบ และยึดร่างกายกับอุปกรณ์ให้กระชับ ป้องกันการเกิดการเคลื่อนไหวส่วนที่ไม่ต้องการ (trick movement)
- ยึดกล้ามเนื้อส่วนของร่างกายที่จะทำการทดสอบ

การรายงานผล

- สามารถแสดงผลออกมาในแต่ละช่วงความเร็วองศาต่างๆ เช่น 60, 180, 300 องศาต่อวินาที (deg / sec) เป็นต้น
- แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลา บนแกน X และค่าแรง torque และตำแหน่งในองศาต่างๆ บนแกน Y
- สามารถประเมินเป้าหมาย (goal) ของผู้ถูกทดสอบแต่ละคนได้ เพื่อเป็นเป้าหมายในการฝึก
- แสดงผลแต่ละทิศทางการเคลื่อนไหว เช่น ทิศทางการงอ (flexion) หรือ เหยียด (extension) เป็นต้น
- Peak torque แสดงถึง ความแข็งแรงเชิงมุมของกล้ามเนื้อสูงสุด หน่วยเป็น นิวตันเมตร
- Peak TQ / BW แสดงถึง ความแข็งแรงเชิงมุมสูงสุดต่อน้ำหนักตัว
- Max REP TOT WORK แสดงถึง แรงสูงสุดที่สามารถทำได้ขณะเคลื่อนไหวในองศาที่กำหนด
- COEFF. OF VAR. แสดงถึง ค่าความต่าง หรือความคลาดเคลื่อนระหว่างแรงสูงสุดและต่ำสุด
- AVG. POWER แสดงถึง งานต่อหน่วยเวลา ที่สามารถทำได้ในขณะนั้นๆ
- ACCELERATION TIME แสดงถึง การทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่สามารถเคลื่อนไหวจากท่าเริ่มต้นเพื่อให้ถึงความเร็วที่ตั้งไว้ หน่วยเป็น มิลลิวินาที
- DECELERATION TIME แสดงถึง การทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่สามารถเคลื่อนไหวกลับมาสู่ท่าเริ่มต้น หน่วยเป็น มิลลิวินาที
- ROM แสดงถึง ช่วงการเคลื่อนไหวที่ทำได้ขณะทดสอบ
- Max AVE PEAK TQ แสดงถึง ค่าเฉลี่ยแรงเชิงมุมสูงสุดที่มีค่ามากที่สุด หน่วยเป็น นิวตันเมตร
- AGONIST / ANTAGONIST RATIO แสดงถึง อัตราส่วนแรงระหว่างกล้ามเนื้อกลุ่มทำงานหลักและกลุ่มที่ทำงานประสานกันในฝั่งตรงข้าม ซึ่งหากพบความไม่สมดุลในการทำงานของกล้ามเนื้อทั้งสองกลุ่ม สามารถประเมินการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นกับข้อต่อนั้นได้

การประยุกต์ใช้

สามารถนำผลการทดสอบมาประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพื่อออกแบบโปรมแกรมการฝึกสำหรับกล้ามเนื้อในแต่ละมัด เพื่อให้กล้ามเนื้อสามารถทำงานร่วมกันได้ดีขึ้น สำหรับป้องกันภาวะการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในขณะเล่นกีฬา และสามารถนำไปใช้ในการรักษาการบาดเจ็บต่างๆ สามารถกำหนดช่วงการเคลื่อนไหวที่ต้องการฝึกได้เพื่อป้องกันการบาดเจ็บซ้ำ เช่น ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า กรณีบาดเจ็บ ACL เป็นต้น

วิธีการบันทึกข้อมูล

1. ต่อสายอุปกรณ์ 2 สาย เข้ากับเครื่องสำรองไฟ ที่ใช้เฉพาะกับเครื่อง Biodex (1500 VA)
2. กดปุ่ม Power ที่ด้านหลังเครื่อง (main power switch) รอสักครู่

3. กดปุ่ม Power ที่ด้านหน้าเครื่อง (computer power switch) รอสักครู่

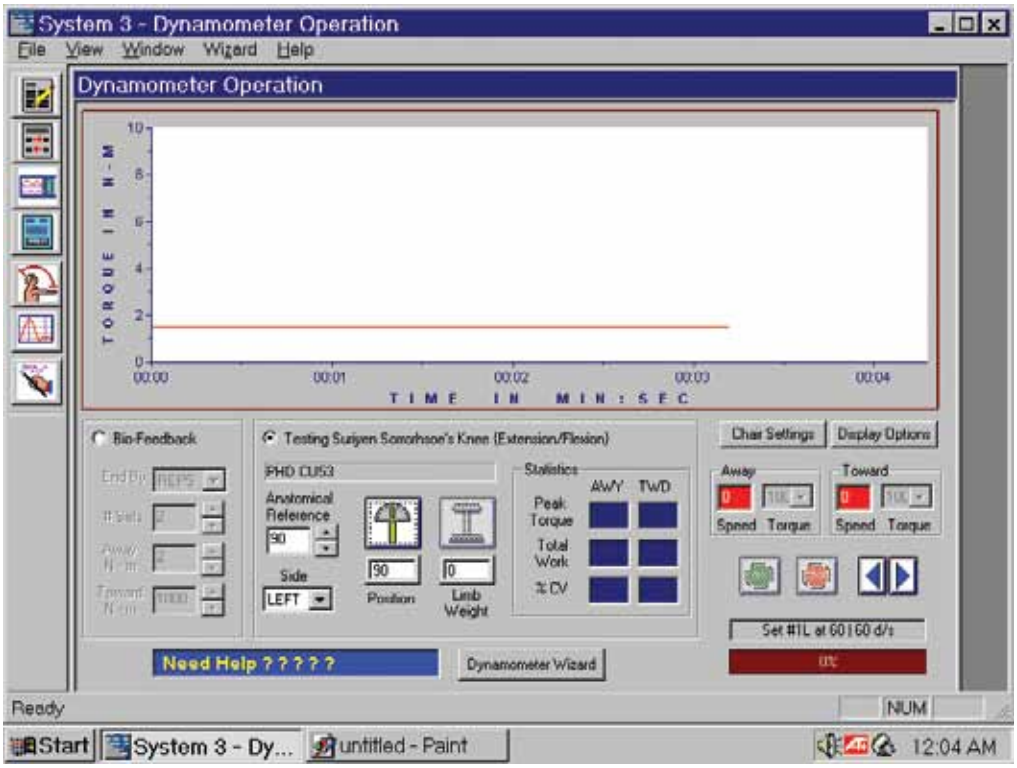
4. กดปุ่ม Power ที่ด้านหน้า (dynomometer power switch) รอสักครู่ การกดปุ่ม Power จากข้อ 2 ถึง ข้อ 4 ให้เรียงตามลำดับ

5. กดปุ่ม Power ที่ CPU คอมพิวเตอร์ และหน้าจอความพิวเตอร์
กดปุ่ม F1 ขณะ RUN เข้าสู่โปรแกรม คลิก Icon BIODEX ที่ desktop เพื่อเข้าสู่โปรแกรม

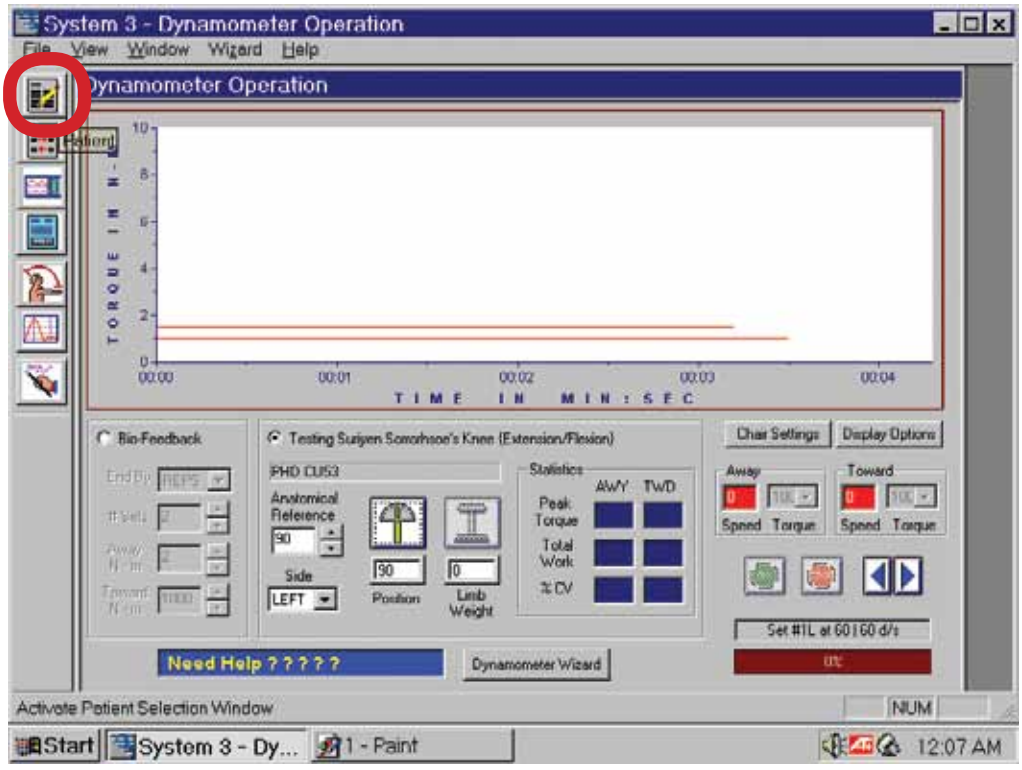
6. เมื่อเปิดเสร็จ ที่แผงควบคุม Biodex จะปรากฏข้อความ Remove attachment and Press start กดปุ่ม start แกนกลางของ dynamometer จะหมุน แสดงว่ามีการ calibrate แล้ว

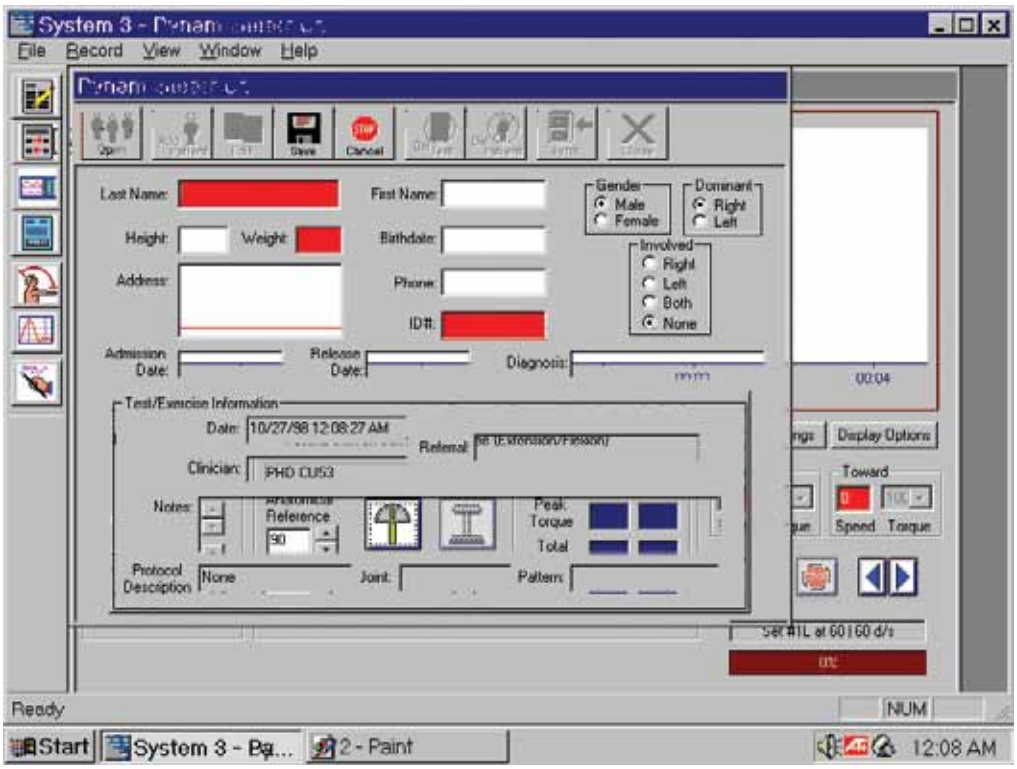
7. การใส่รายละเอียดผู้ถูกทดสอบ, การกำหนด Protocol ที่จะทำการทดสอบ ดูที่ ICON ด้านซ้ายของหน้าจอคอมพิวเตอร์

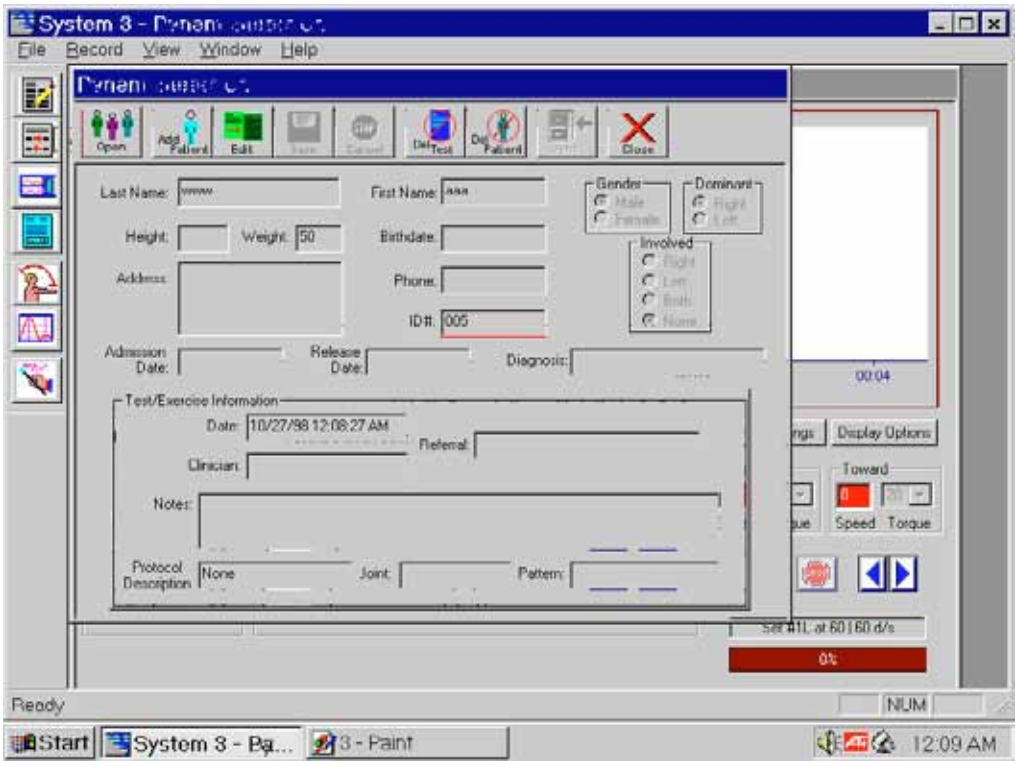
โดยที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ เมื่อเปิดเครื่องจะเป็น file และ protocol ผู้ถูกทดสอบคนสุดท้ายก่อนปิดเครื่องเมื่อครั้งที่แล้ว



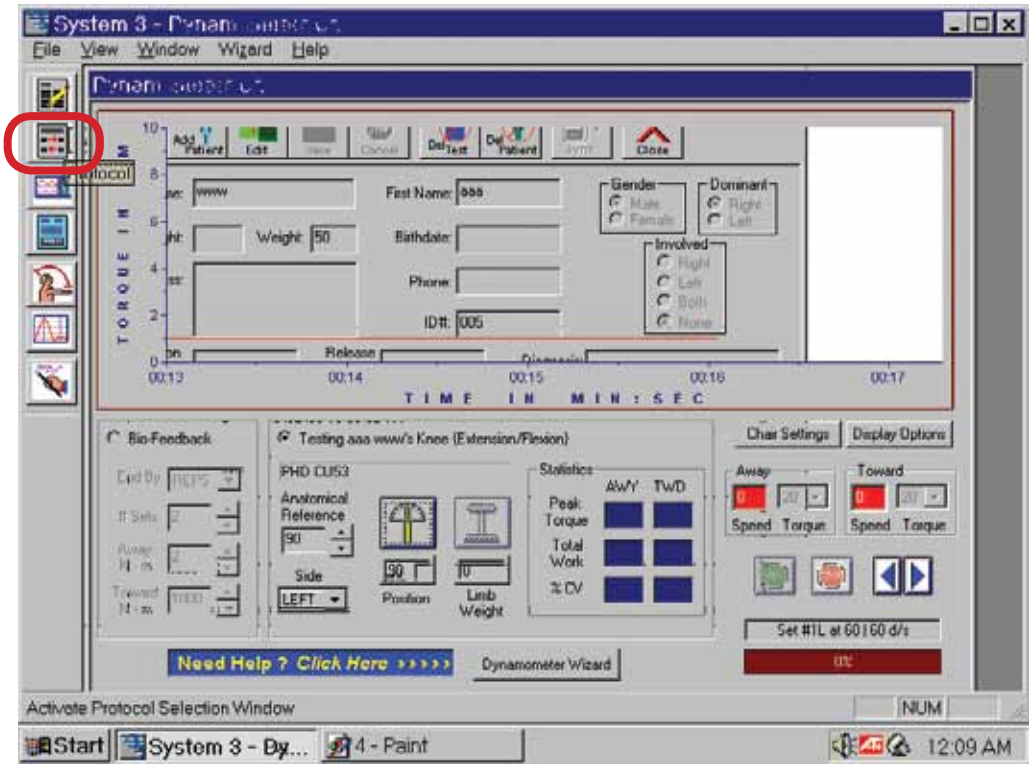
8. คลิก Patient Selection ด้านซ้ายของหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อตั้งชื่อผู้ถูกทดสอบ โดยเลือก Add patient แล้วพิมพ์ข้อความในช่องที่มีสีแดงที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ บันทึกข้อมูลเสร็จกด SAVE หรือ เลือก Open เรียกดูข้อมูลของผู้ถูกทดสอบคนอื่นๆ

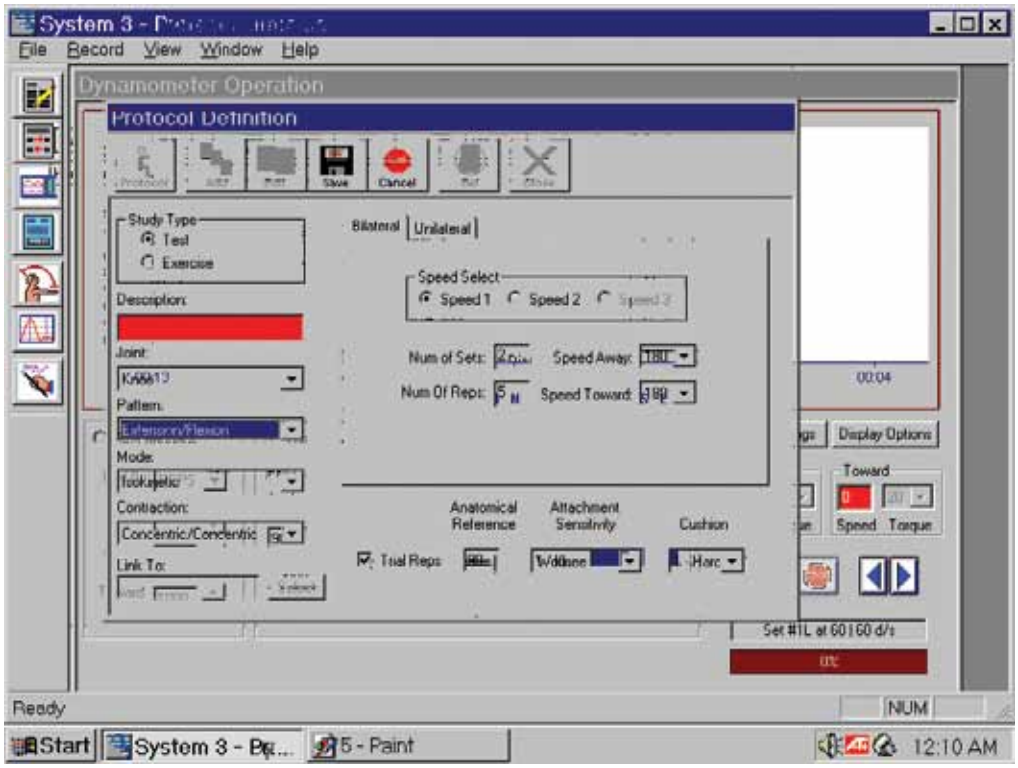



System 3 - Dynamometer
File Record View Window Help
Last Name:
First Name:
Height:
Weight:
Birthdate:
Address:
Phone:
ID#:
Gender
Male
Female
Dominant
Right
Left
Involved
Right
Left
Both
None
Admission Date:
Release Date:
Diagnosis:
Test/Exercise Information
Date: 10/27/98 12:08:27 AM
Referral:
Clinician:
PHD CU53
Notes:
Peak Torque
Total
Protocol Description
None
Joint:
Pattern:
Display Options
Toward
Speed
Torque
Ready
NUM
Start
System 3 - Dy...
2 - Paint
12:08 AM


System 3 - Dynamometer
File Record View Window Help
Open
Add Patient
Edit
Del Test
Del Patient
Close
Last Name:
First Name:
Height:
Weight:
50
Birthdate:
Address:
Phone:
ID#:
005
Gender
Dominant
Involved
Admission Date:
Release Date:
Diagnosis:
Test/Exercise Information
Date: 10/27/98 12:08:27 AM
Referral:
Clinician:
Notes:
Protocol Description
None
Joint:
Pattern:
Display Options
Toward
Speed
Torque
Ready
NUM
Start
System 3 - Dy...
3 - Paint
12:09 AM

9. คลิกที่ Protocol Definition เพื่อตั้งค่า Protocol ตามที่จะทำการทดสอบ เลือก Mode, Joint, Pattern การกำหนดจำนวนครั้ง, จำนวนเซต บันทึกข้อมูลเสร็จ กด SAVE



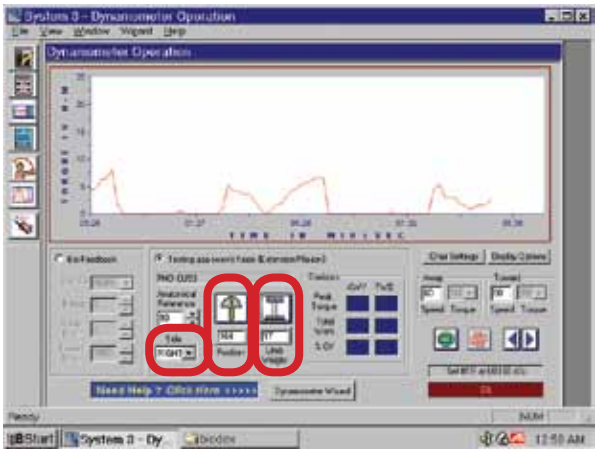


10. นำ dynamometer attachment มาใส่ที่แกน dynamometer

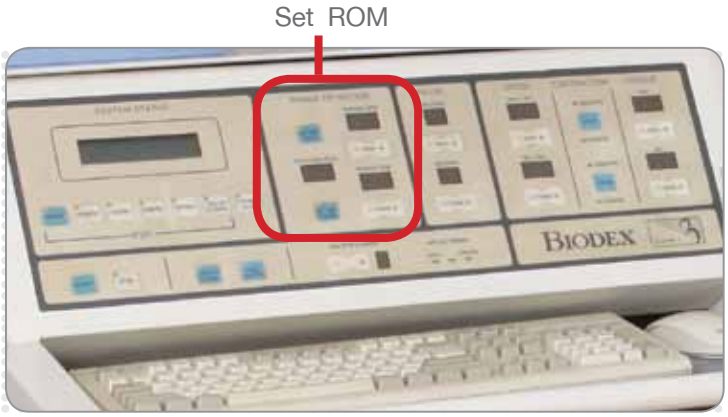
11. ให้ผู้ถูกทดสอบนั่งเก้าอี้ จัดระยะห่างระหว่างเก้าอี้กับแกน dynamometer โดยเหยียบที่เลื่อนเก้าอี้ปรับความสูงของเก้าอี้

กรณีที่ทดสอบอวัยวะด้านซ้ายให้เลื่อนแกน dynamometer ไปทางซ้ายของผู้ถูกทดสอบ เมื่อจัดระยะเรียบร้อยแล้ว ติดสายรัดหน้าอก ลำตัว และต้นขาให้แน่น มือผู้ถูกทดสอบจับที่มือจับ

12. ที่หน้าจอแผงควบคุม ปรากฏข้อความ Dyna Init Done:Press start กด start แล้วทำการกำหนด POSITION และชั่งน้ำหนักขา โดยผู้ถูกทดสอบเหยียดขา (attachment dynamometer ขนานกับพื้น) ดูที่ บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ให้ ROM อยู่ที่ 0 องศา กดปุ่ม จากนั้นชั่งน้ำหนักขา โดยผู้ถูกทดสอบเหยียดเข่า ประมาณ 45 องศา กดปุ่ม Hold ที่ dynamometer และบอกให้ผู้ถูกทดสอบปล่อยขาตามสบาย แล้วจึงกดปุ่ม (limb weight) ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ แล้วกดปุ่ม hold อีกครั้ง เพื่อคลาย attachment และเลือกด้านของอวัยวะร่างกายที่ทำการทดสอบ (ด้านขวา หรือ ซ้าย)



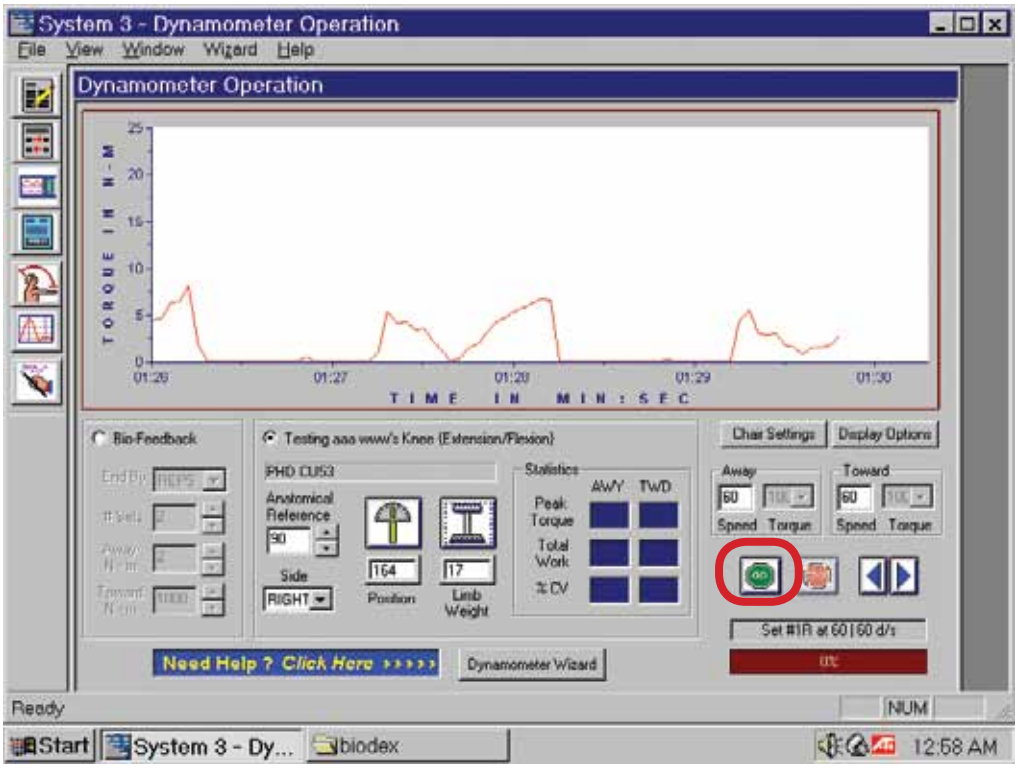
13. ทำการ set ROM โดยดูที่ Limit toward / away (จะมีไฟสีส้มกระพริบอยู่)
    - ทำการปรับ away อยู่ที่ 0 องศา โดยให้ attachment ขนานกับพื้น (ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าเหยียดขา) เมื่อได้ 0 องศาแล้ว ให้กดปุ่ม away ไฟจะหยุดกระพริบ
    - ทำการปรับ toward ให้ผู้ถูกทดสอบ งอขาไปด้านหลังให้ได้มากที่สุด (ประมาณ 110-120 องศา) แล้ว กดปุ่ม toward ไฟจะหยุดกระพริบ จากนั้นเครื่องจะปรากฏข้อความ Please choose mode เลือก Isokinetic

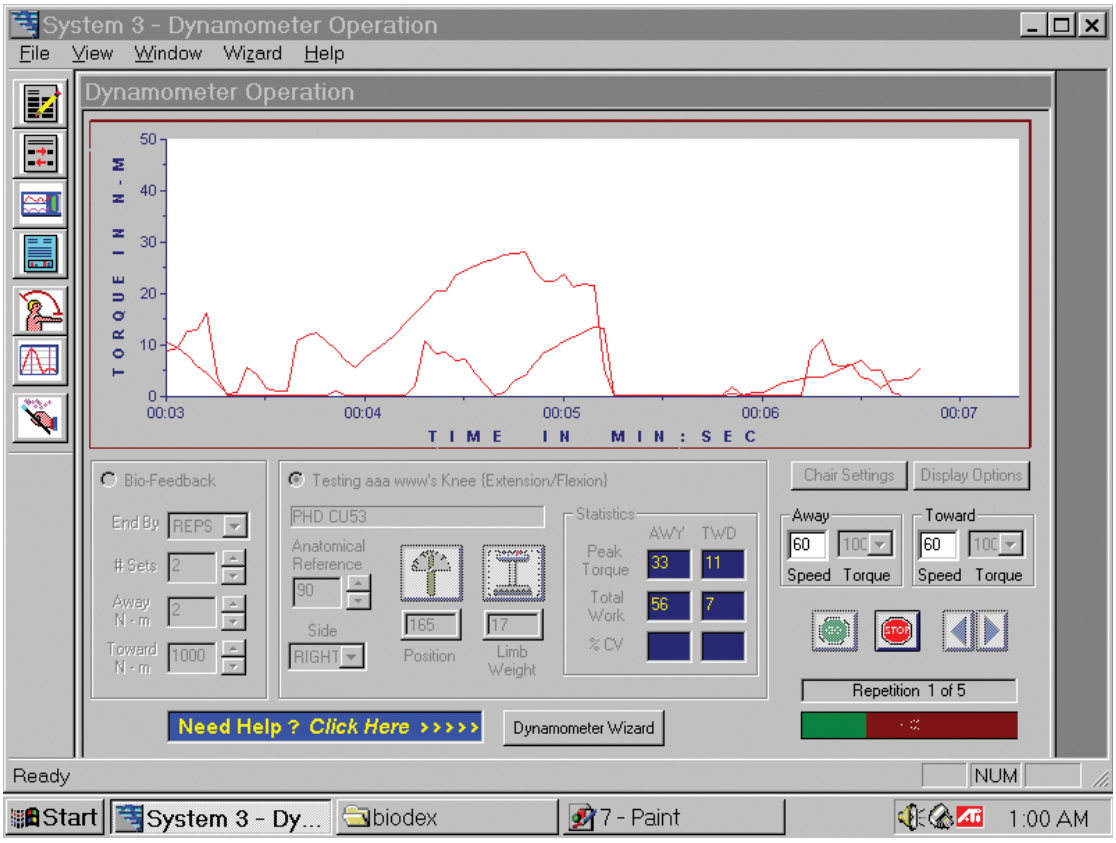


14. ก่อนเริ่มทำการทดสอบ ต้องดูว่าที่หน้าจอแผงควบคุม ที่ปุ่ม Computer control มีไฟขึ้นหรือยัง ถ้ายังไม่มีให้กด Start ปรากฏหน้าจอ **Computer control Stop Mode** → กดปุ่ม start อีกครั้ง ↓

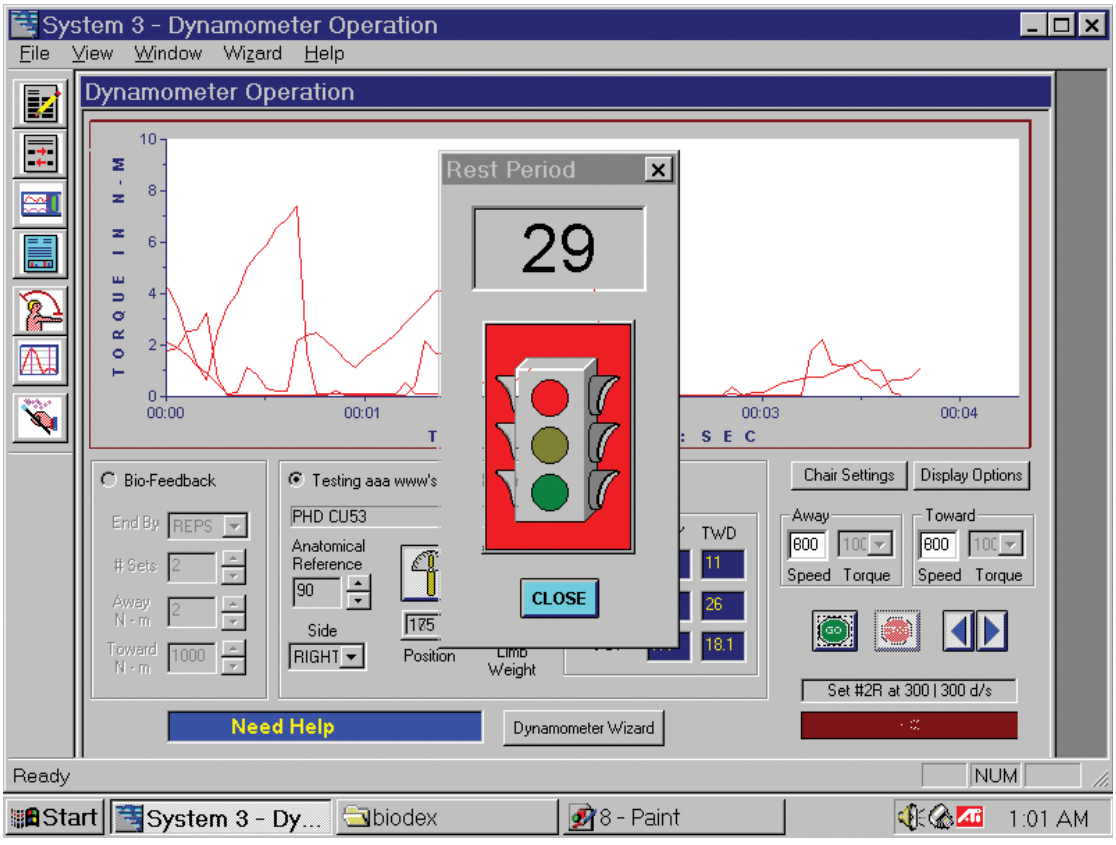
กด GO ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ← แสดงว่าเครื่องพร้อม ← **Isokinectic Mode Press start**
ที่ทำงานแล้ว

หน้าจอคอมพิวเตอร์จะแสดงภาพสัญลักษณ์ไฟจราจร ผู้ทำการทดสอบบอกให้ผู้ถูกทดสอบเตรียมพร้อมทำการทดสอบ





เมื่อทำเสร็จ เซตที่ 1 จะปรากฏหน้าจอแสดงเวลาพักระหว่างเซต



Isokinectic Mode
Press start

15. เมื่อทดสอบคนแรกเสร็จ หน้าจอแผงควบคุมจะปรากฏข้อความ และไฟเขียวที่ปุ่ม computer control ให้กด stop ⟶ start ⟶ set up จะปรากฏไฟสีส้มที่ set up และไฟกระพริบที่ set limit away และ set limit toward กด start และเปิด file ผู้ถูกทดสอบคนที่ 2 พร้อมกับ set position และชั่งน้ำหนักขา

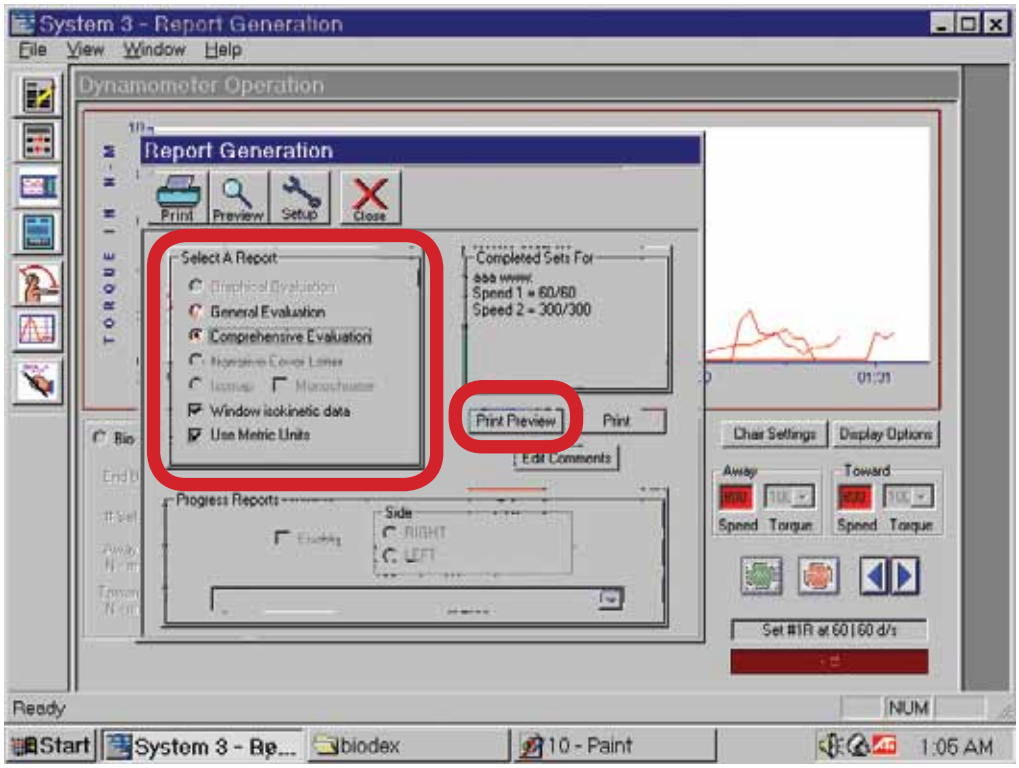
16. การปิดโปรแกรมการใช้งาน
ดูที่หน้าจอแผงควบคุม ปุ่ม panel control มีไฟสีเขียวขึ้น แล้วกด stop ⟶ start ⟶ set up จะปรากฏข้อความ set ROM มีไฟสีส้มที่ปุ่ม set up และไฟกระพริบที่ set limit away & toward แสดงว่า Clear ROM แล้ว จากนั้นที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ เมนู file เลือก Exit และเอาอุปกรณ์ออกจาก dynamometer การเอาอุปกรณ์ออกจาก dynamometer ให้กดปุ่ม Rotate ที่ dynamometer ให้แกนขนานกับพื้น หมุนตัวล็อคสีดำออก และกดปุ่ม Rotate อีกครั้ง ให้จุดสีแดงที่แกนหมุนตั้งขึ้น

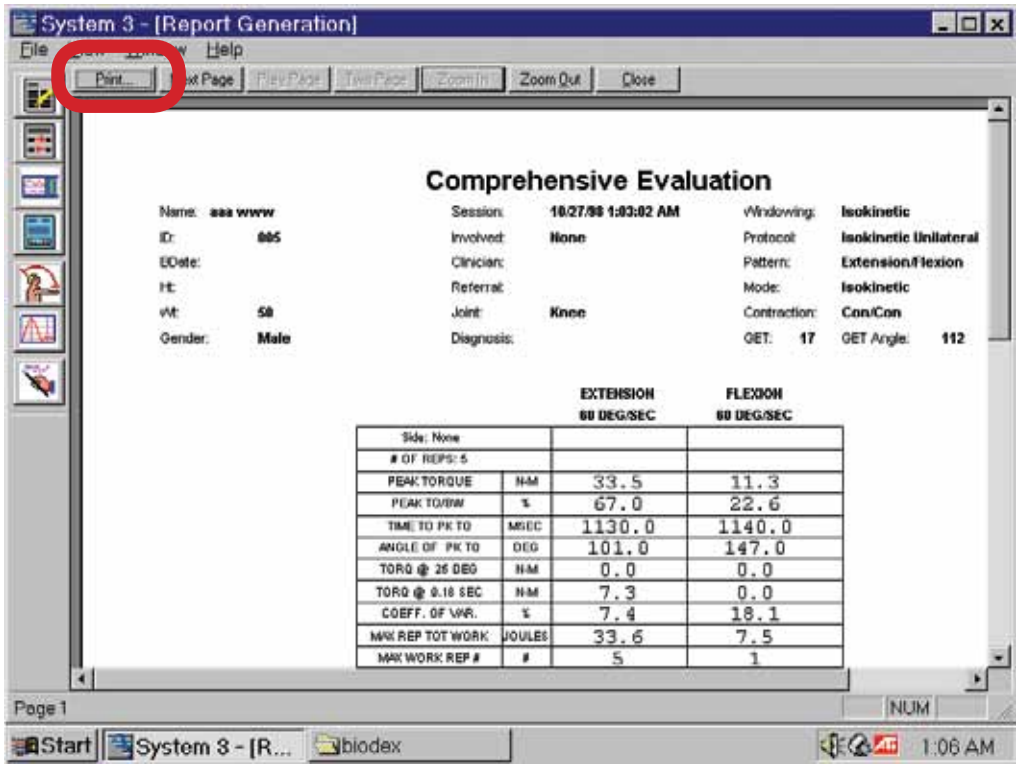
17. การปิดเครื่อง (กดปุ่มปิด ในทิศทางย้อนกลับกับการเปิดเครื่อง)
1. ปิด dynamometer power switch
2. ปิด computer power switch
3. ปิด main power switch

ถอดปลั๊ก 2 สาย หากปิดปุ่ม power โดยไม่ถอดอุปกรณ์ออกจาก dynamometer ก่อน จะเอาอุปกรณ์ออกไม่ได้ ต้องเปิดเครื่องใหม่

การรายงานผลข้อมูล

1. คลิก Icon patient ที่มุมซ้ายบนของหน้าจอคอมพิวเตอร์ Open test เลือกชื่อผู้ถูกทดสอบ
2. จะปรากฏหน้าจอ Report เลือก Comprehensive evaluation เลือก print preview จะปรากฏหน้ารายงานผล สั่ง Print
3. เมนู file เลือก Exit


System 3 - Report Generation
File View Window Help
Dynamometer Operation
Report Generation
Print
Preview
Setup
Close
Select A Report
General Evaluation
Comprehensive Evaluation
Window isokinetic data
Use Metric Units
Completed Sets For
Speed 1 = 60/60
Speed 2 = 300/300
Print Preview
Print
Edit Comments
Chair Settings
Display Options
Away
Toward
Speed Torque
Progress Reports
Side
RIGHT
LEFT
Set #1R at 60|60 d/s
Ready
NUM
Start
System 3 - Re...
biodex
10 - Paint
1:05 AM

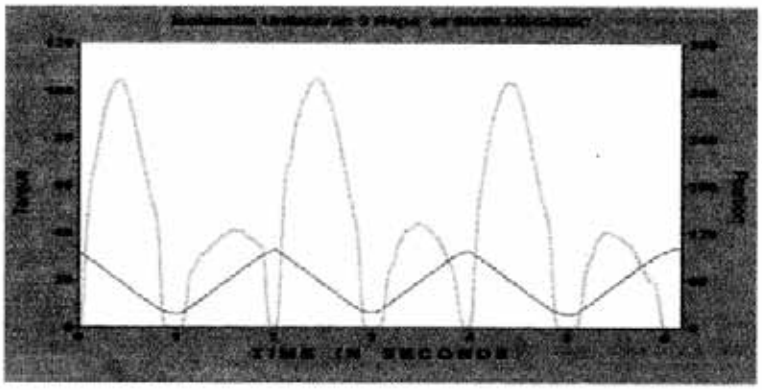

System 3 - [Report Generation]
File Help
Print...
Next Page
Prev Page
Two Page
Zoom In
Zoom Out
Close
Comprehensive Evaluation
Name: aaa www
ID: 005
DDate:
Ht:
Wt: 58
Gender: Male
Session: 10/27/00 1:03:02 AM
Involved: None
Clinician:
Referral:
Joint: Knee
Diagnosis:
Windowing: Isokinetic
Protocol: Isokinetic Unilateral
Pattern: Extension/Flexion
Mode: Isokinetic
Contraction: Con/Con
GET: 17
GET Angle: 112
EXTENSION 60 DEG/SEC
FLEXION 60 DEG/SEC
Side: None
OF REPS: 5
PEAK TORQUE N-M 33.5 11.3
PEAK TO/BW % 67.0 22.6
TIME TO PK TO MSEC 1130.0 1140.0
ANGLE OF PK TO DEG 101.0 147.0
TORQ @ 25 DEG N-M 0.0 0.0
TORQ @ 0.10 SEC N-M 7.3 0.0
COEFF. OF VAR. % 7.4 18.1
MAX REP TOT WORK JOULES 33.6 7.5
MAX WORK REP # # 5 1
Page 1
NUM
Start
System 3 - [R...
biodex
1:06 AM

รายงานผลการทดสอบด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพกล้ามเนื้อแบบ Isokinetic

Comprehensive Evaluation

Name:	004 Rachata	Session:	10/27/98 6:23:11 AM	Windowing:	Isokinetic
ID:	48661177	Involved:	None	Protocol:	Isokinetic Unilateral
BDate:		Clinician:		Pattern:	Extension/Flexion
Ht:	159	Referral:		Mode:	Isokinetic
Wt:	58.20	Joint:	Knee	Contraction:	Con/Con
Gender:	Female	Diagnosis:		GET: 16	GET Angle: 30

		EXTENSION 90 DEG/SEC	FLEXION 90 DEG/SEC
Side: None			
# OF REPS: 3			
PEAK TORQUE	N-M	105.5	44.6
PEAK TQ/BW	%	181.9	76.9
TIME TO PK TQ	MSEC	420.0	460.0
ANGLE OF PK TQ	DEG	59.0	56.0
TORQ @ 25 DEG	N-M	44.5	12.6
TORQ @ 0.18 SEC	N-M	78.6	25.9
COEFF. OF VAR.	%	0.7	3.6
MAX REP TOT WORK	JOULES	103.2	44.1
MAX WORK REP #	#	2	1
WRK/BODYWEIGHT	%	177.9	76.0
TOTAL WORK	JOULES	295.7	124.1
WORK FIRST THIRD	JOULES	95.1	44.1
WORK LAST THIRD	JOULES	95.2	37.1
WORK FATIGUE	%	-0.1	15.8
AVG. POWER	WATTS	131.9	53.4
ACCELERATION TIME	MSEC	50.0	70.0
DECELERATION TIME	MSEC	210.0	110.0
ROM	DEG	81.3	
MAX AVE PEAK TQ		105.0	42.8
AGON/ANTAG RATIO	%	42.3	Goal 0.0

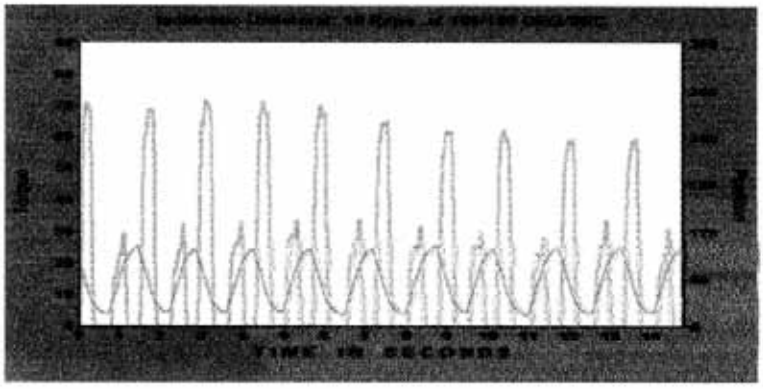


รายงานผลการทดสอบด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพกล้ามเนื้อแบบ Isokinetic (ต่อ)

Comprehensive Evaluation

Name:	004 Rachata	Session:	10/27/98 6:23:11 AM	Windowing:	Isokinetic
ID:	48661177	Involved:	None	Protocol:	Isokinetic Unilateral
BDate:		Clinician:		Pattern:	Extension/Flexion
Ht:	159	Referral:		Mode:	Isokinetic
Wt:	58.20	Joint:	Knee	Contraction:	Con/Con
Gender:	Female	Diagnosis:		GET: 16	GET Angle: 30

		EXTENSION 180 DEG/SEC	FLEXION 180 DEG/SEC
Side: None			
# OF REPS: 10			
PEAK TORQUE	N-M	73.6	36.5
PEAK TQ/BW	%	126.9	62.9
TIME TO PK TQ	MSEC	200.0	390.0
ANGLE OF PK TQ	DEG	67.0	70.0
TORQ @ 25 DEG	N-M	0.0	14.8
TORQ @ 0.15 SEC	N-M	73.4	21.8
COEFF. OF VAR.	%	6.9	5.6
MAX REP TOT WORK	JOULES	63.0	26.5
MAX WORK REP #	#	3	4
WRK/BODYWEIGHT	%	108.6	45.7
TOTAL WORK	JOULES	570.2	235.4
WORK FIRST THIRD	JOULES	236.5	90.0
WORK LAST THIRD	JOULES	158.2	65.8
WORK FATIGUE	%	33.1	27.0
AVG. POWER	WATTS	104.3	43.8
ACCELERATION TIME	MSEC	50.0	100.0
DECELERATION TIME	MSEC	360.0	300.0
ROM	DEG	85.8	
MAX AVE PEAK TQ		67.9	34.4
AGON/ANTAG RATIO	%	49.6	Goal 76.0



จักรยานทดสอบระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ด้วยวิธี Wingate test

เครื่องหมายการค้า MONARK รุ่น 894 Ea ผลิตภัณฑ์ประเทศสวีเดน (www.monarkexercise.se)

การออกกำลังกายในระยะสั้นๆ ที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการผลิตพลังงาน (anaerobic process) ใช้วิธีการตรวจประเมินโดยการปั่นจักรยาน ด้วยความเร็วและความหนักของงานที่กำหนดในขณะนั้นๆ ภายใน 30 วินาที

วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

- ประเมินกำลัง และความสามารถประเภทไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic power and capacity) ด้วยวิธีการ non-invasive
- ประเมินดัชนีชี้วัดความทนทานในการทำงาน (fatigue index) หรือเปอร์เซ็นต์การลดลงของกำลังที่ได้ (power drop)
- ประเมินค่ากำลังสูงสุดที่ได้ในช่วง 30 วินาทีของการทดสอบ (peak power)
- ประเมินค่าเฉลี่ยกำลังในช่วง 30 วินาทีของการทดสอบ (average power)
- ประเมินสมรรถภาพของนักกีฬาที่แข่งขันในระยะเวลาสั้นๆ ภายใน 30 วินาที เช่น นักกีฬาวิ่ง 100 เมตร เป็นต้น

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

- จักรยาน monark รุ่น 894 Ea
- ลูกตุ้มน้ำหนัก สำหรับปรับความหนักของงานขณะทดสอบ
- เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม wingate test

การเตรียมผู้ถูกทดสอบ

- งดออกกำลังกาย และงดรับประทานอาหารอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนการทดสอบ
- ปรับอุณหภูมิห้องให้เหมาะสม โดยที่ผู้ถูกทดสอบรู้สึกสบาย
- ผู้ถูกทดสอบสวมเสื้อผ้าที่เหมาะสม และสวมรองเท้าสำหรับออกกำลังกาย
- อธิบายการทดสอบอย่างละเอียด
- ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูงก่อนการทดสอบ

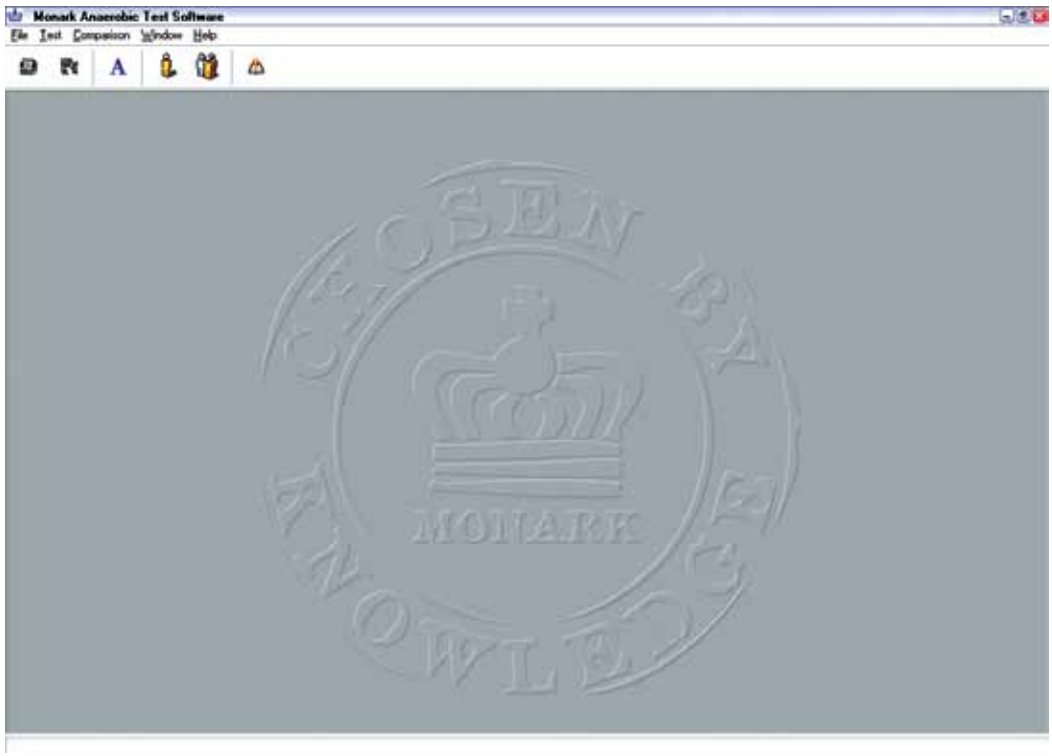
การรายงานผล

- การทดสอบใช้เวลาทั้งหมด 30 วินาที และสามารถคำนวณพลังงานทุกๆ ช่วงเวลา 5 วินาที
- กำลังสูงสุดในช่วง 5 วินาทีแรก จากทั้งหมด 30 วินาที (peak power) หน่วยเป็นวัตต์ (watt) และวัตต์ต่อกิโลกรัม (watt/kg)
- ค่าเฉลี่ยของกำลังทุกๆ ช่วง 5 วินาที (average power) หน่วยเป็นวัตต์ (watt) และวัตต์ต่อกิโลกรัม (watt/kg)
- กำลังต่ำสุดในช่วงเวลาการทดสอบ 30 วินาที (minimum power) หน่วยเป็นวัตต์ (watt) และวัตต์ต่อกิโลกรัม (watt/kg)
- ค่าความต่างระหว่างกำลังสูงสุดและต่ำสุด (power drop) หน่วยเป็นวัตต์ (watt) วัตต์ต่อกิโลกรัม (watt/kg) วัตต์ต่อวินาทีต่อกิโลกรัม (watt/s/kg) และเปอร์เซ็นต์ความต่างระหว่างกำลังสูงสุดและต่ำสุด (% power drop)
- จากข้อมูลดิบในแต่ละช่วง 5 วินาที แสดงค่างานที่ได้ (watt) งานที่ได้ต่อกิโลกรัม (watt/kg) เปอร์เซ็นต์ความต่างของงานที่ลดลงในแต่ละช่วงเวลา 5 วินาที (%), จำนวนรอบต่อวินาทีของการปั่นจักรยานในแต่ละช่วง 5 วินาที (RPM) และเปอร์เซ็นต์ความต่างของรอบต่อวินาทีในแต่ละช่วงเวลา 5 วินาที (%)

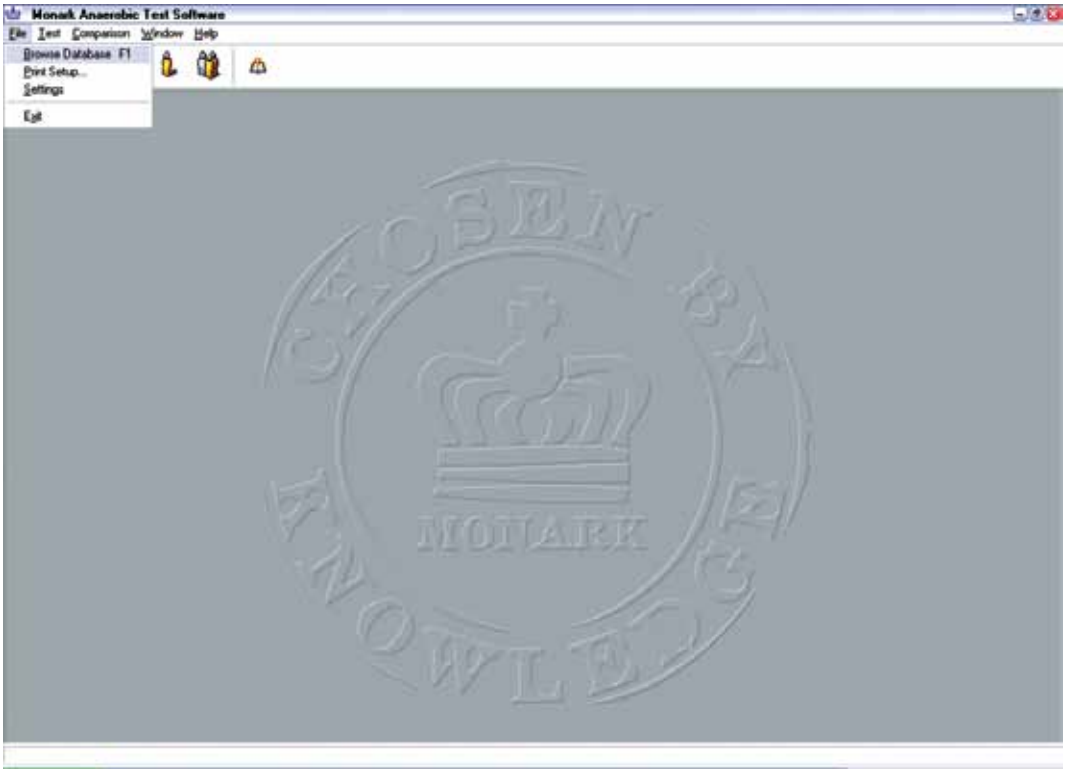
Power drop สามารถคำนวณได้จาก $\left\{ \frac{\text{peak power} - \text{min power}}{\text{peak power}} \right\} \times 100$

วิธีการบันทึกข้อมูล

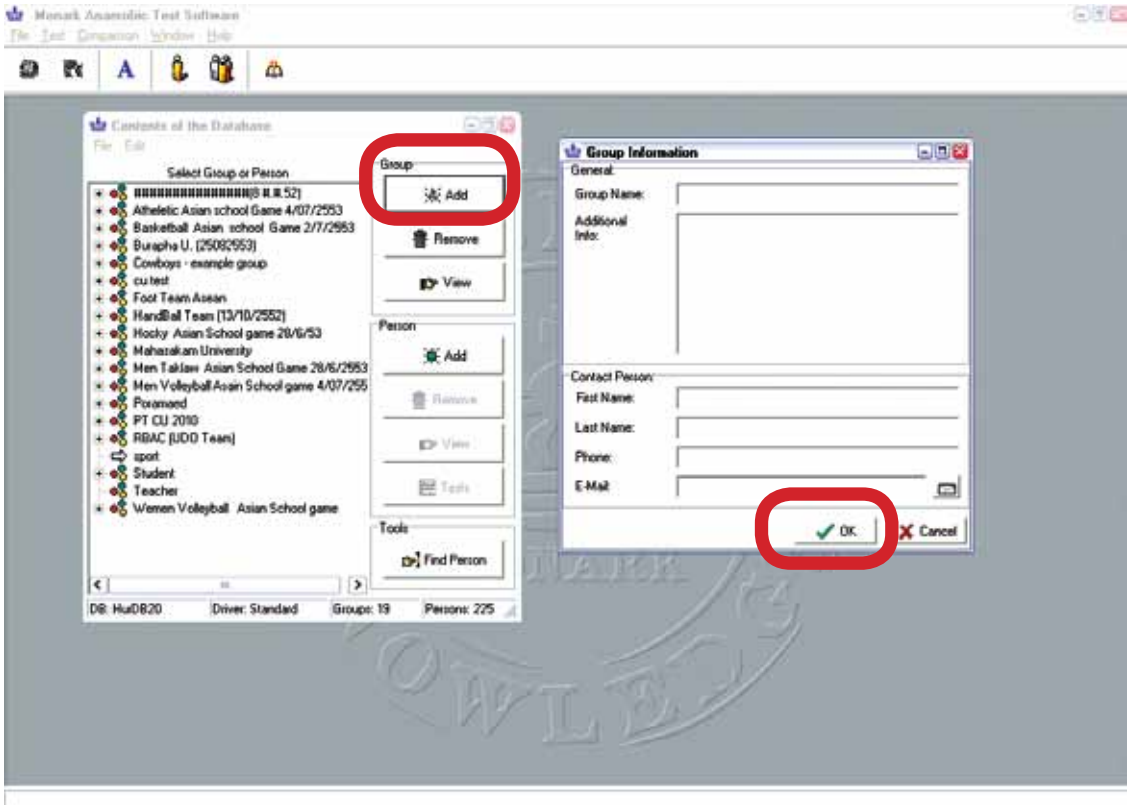
1. คลิกที่ Icon ที่ desktop จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูป



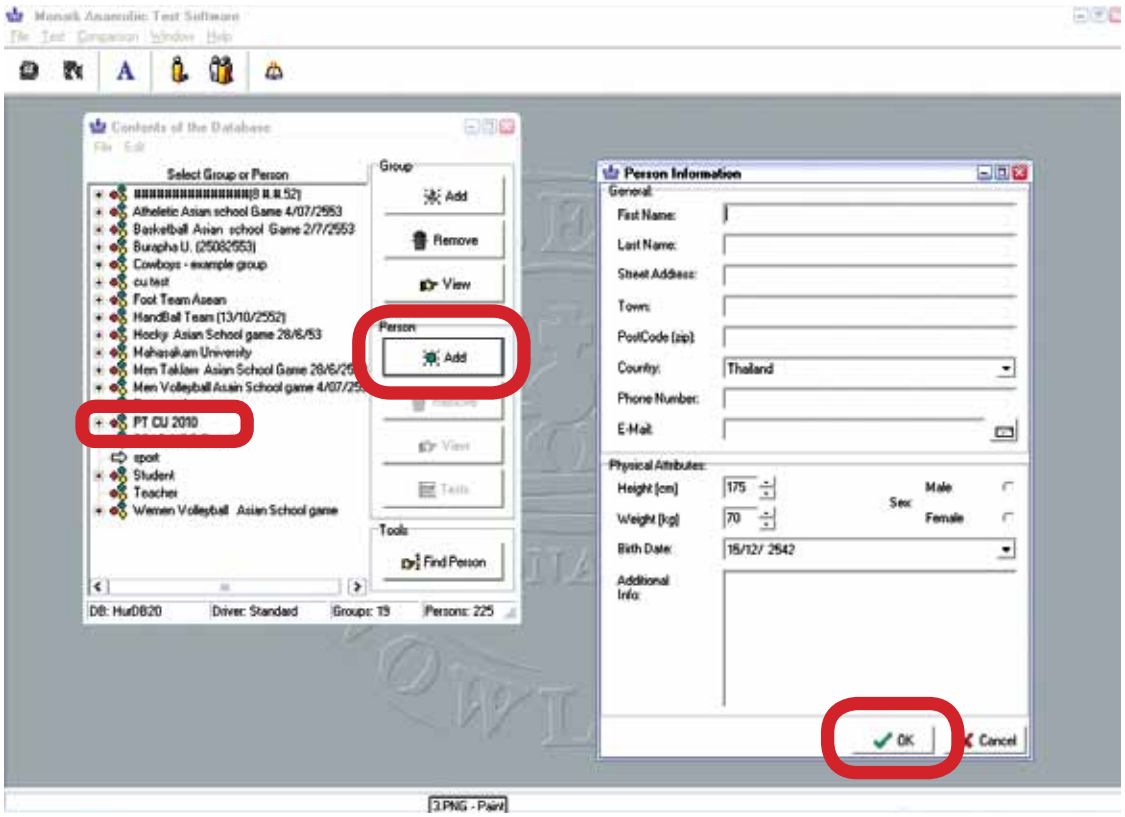
2. คลิกที่เมนู file เลือก browse Database



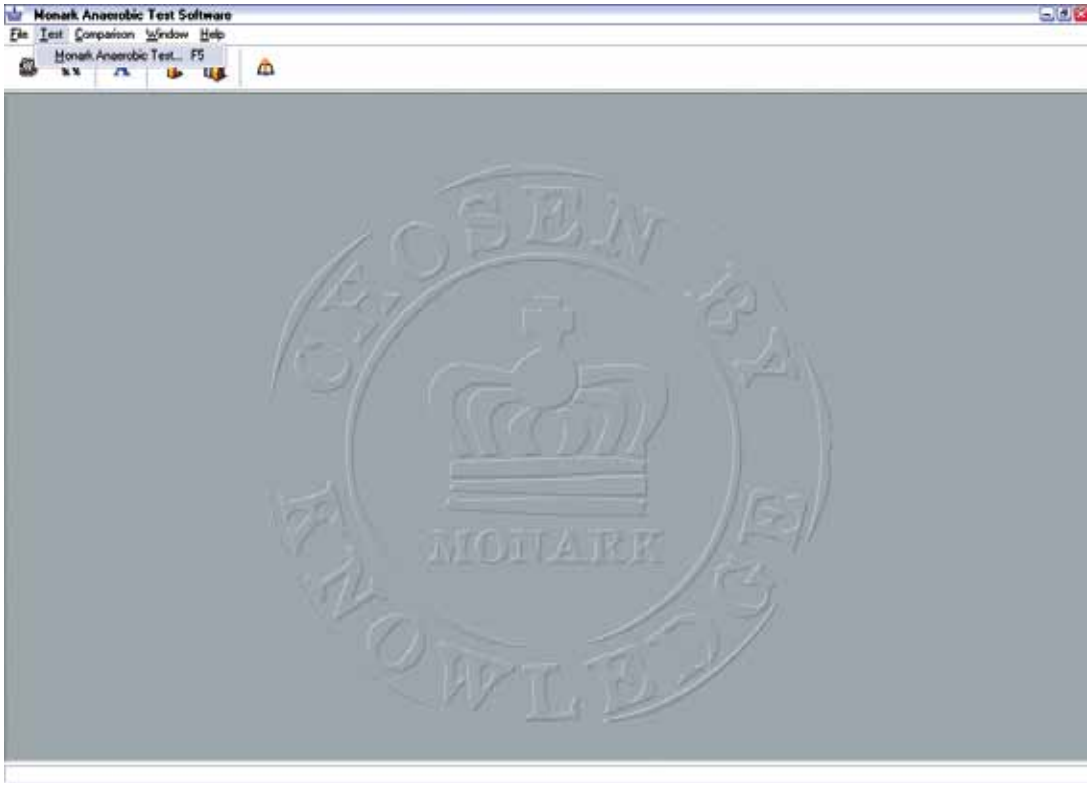
จะปรากฏหน้าต่างให้ตั้ง Group คลิก add Group ตั้งชื่อกลุ่ม และรายละเอียด กด OK.



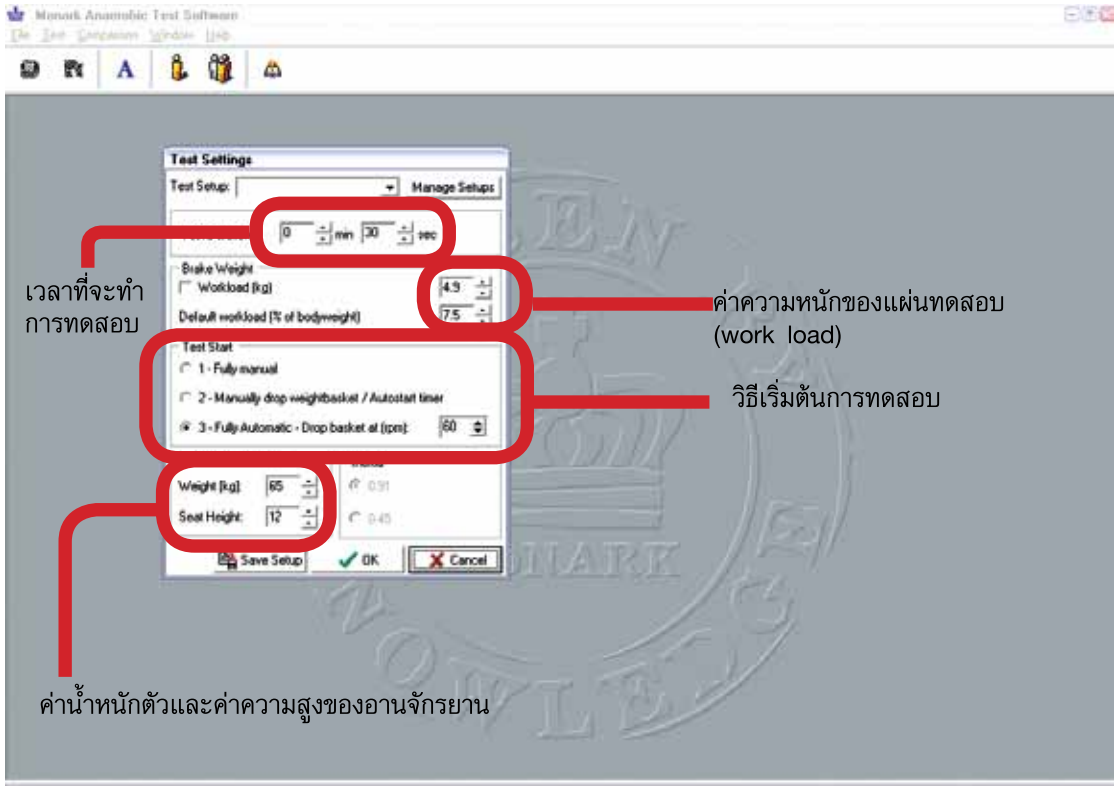
3. คลิกชื่อกลุ่มที่ตั้งไว้ แล้วคลิก add person ใส่รายละเอียดผู้ถูกทดสอบ กด OK.



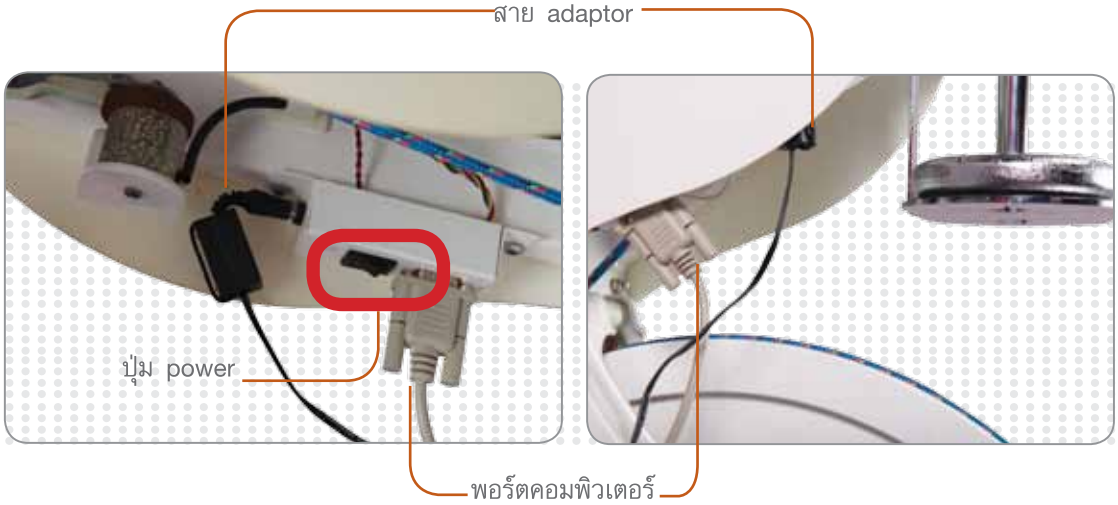
4. ที่เมนู เลือก test เลือก Monark anaerobic จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกบุคคลผู้ถูกทดสอบ



5. เมื่อเลือกแล้ว จะปรากฏหน้าต่างให้กำหนดเวลาที่จะทำการทดสอบ วิธีเริ่มต้นการทดสอบ ค่าน้ำหนักตัว ความสูงของอานจักรยาน (seat height ดูตัวเลขที่แกนอานจักรยาน) กด OK.



6. ต่อสาย adaptor และพอร์ตคอมพิวเตอร์ ที่ด้านล่างต่อหน้าปัทม์จักรยานและกดปุ่ม power



7. ให้ผู้ถูกทดสอบนั่งบนจักรยาน ปรับความสูงของอานจักรยาน โดยดูจาก เมื่อนั่งแล้วให้ผู้ถูกทดสอบลองปั่นจักรยาน โดยที่เข่าไม่งอ หรือเหยียดมากเกินไป บันทึกค่าตัวเลขความสูงของอานจักรยาน รัดสายรัดเท้าให้แน่น

ปรับความสูงของอานจักรยาน

รัดสายรัดเท้าให้แน่น

8. ใส่แผ่นน้ำหนักที่แกนเหล็ก ตามค่า workload ที่ปรากฏให้หน้าจอคอมพิวเตอร์ (ข้อ 5) และดึงสายสีน้ำเงิน ให้แกนเหล็กถูกยกขึ้น

ใส่แผ่นน้ำหนัก

ดึงสายสีน้ำเงิน

9. อธิบายวิธีการให้ผู้ถูกทดสอบทราบ เมื่อพร้อมแล้ว ผู้ถูกทดสอบกดปุ่ม start ที่มือจับจักรยาน เป็นการเริ่มการทดสอบ ปั่นเต็มกำลังความสามารถ

10. ข้อมูลเก็บไว้ที่ c:/program file/Monark anaerobic test ซึ่งจะมีค่ามาตรฐานกลางจาก WHO เป็นค่าเปรียบเทียบ และสามารถ export file ได้
11. การเปิดข้อมูล : ที่เมนู file คลิก Browse Data คลิก Group แล้วเลือกคนที่ต้องการเปิดข้อมูลด้านขวามือ ช่อง person คลิกที่ test จะปรากฏหน้าต่าง test browse : Select tests ดับเบิ้ลคลิกที่ file ที่ต้องการ จะปรากฏผลการทดสอบ ซึ่งอักษรย่อในผลการทดสอบ มีความหมายดังนี้

TD	=	Test Duration (s)
BW	=	Brake Weight (kg)
PP	=	Peak Power (w/kg)
AP	=	Avg. Power (w/kg)
MP	=	Min. Power (w/kg)
PD	=	Power Drop (w/kg)

รายงานผลการทดสอบ ด้วยวิธี Wingate test รายบุคคล

Monark Test Report

tel.

Monark Anaerobic Test
Created: 17.12.2010 12:48:25

Person Information

First Name:	PANUPONG	Height:	180
Last Name:	RUNGMITJARATSAENG	Weight [kg]:	70
Sex:	Male	Date of Birth:	9.3.1989

Test Information

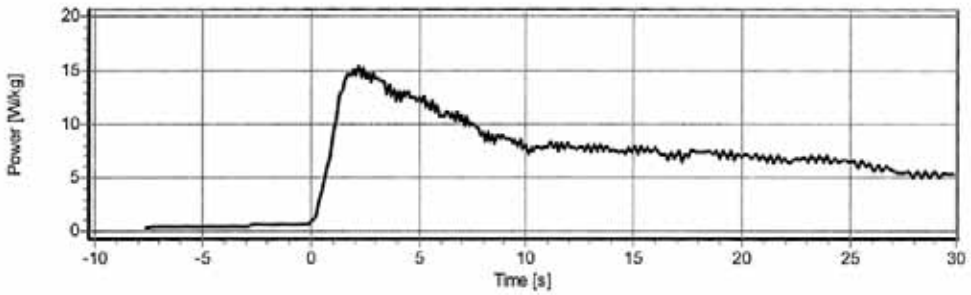
Test Duration [s]:	30	Date and Time:	12.11.2010 10:29:43
Brake Weight [kg]:	5.3	Supervisor:	
Person Weight [kg]:	70		

Analysis

Peak Power [W]:	1,375.07	Power Drop [W]:	1,208.23
Peak Power [W/kg]:	19.64	Power Drop [W/kg]:	17.26
Avg. Power [W]:	578.07	Power Drop [W/s]:	40.27
Avg. Power [W/kg]:	8.26	Power Drop [W/s/kg]:	0.575
Min. Power [W]:	166.84	Power Drop [%]:	87.87
Min. Power [W/kg]:	2.38		

Time [s]	W	W/kg	%	Rpm	%
-10...-5	30.99	0.44	-	51	-
-5...0	40.52	0.58	+30.77	67	+30.77
0...5	913.89	13.06	+2,155.00	132	+97.54
5...10	665.62	9.51	-27.17	146	+11.03
10...15	538.65	7.70	-19.08	118	-19.57
15...20	499.94	7.14	-7.19	102	-13.11
20...25	462.94	6.61	-7.40	93	-8.91
25...30	387.40	5.53	-16.32	80	-13.82

Power



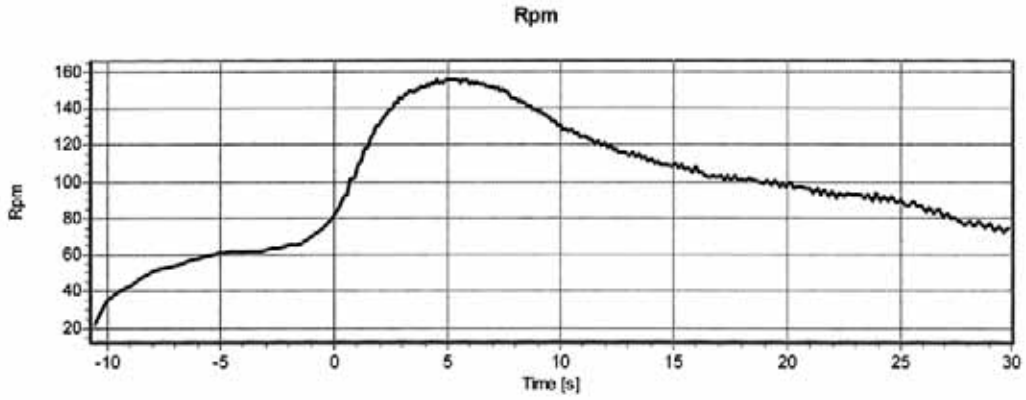
Copyright HUR Labs 2001

รายงานผลการทดสอบ ด้วยวิธี Wingate test รายบุคคล (ต่อ)

Monark Test Report

Monark Anaerobic Test
Created: 17.12.2010 12:48:25

tel.



Copyright HUR Labs 2001

รายงานผลการทดสอบ ด้วยวิธี Wingate test ของทุกคนในกลุ่ม

Monark Comparison Report

Group Comparison
Created: 17.12.2010 12:48:58

tel.

Group Information

Group Name: Student
Contact Name:
Contact Phone:

Test Results

BW = Brake Weight [kg], TD = Test Duration
PP = PeakPower, AP = Avg. Power, MP = Min. Power, PD = Power Drop [W/kg]

Test #	Subject	Date	BW	TD	PP	AP	MP	PD
1	PATHOMPONG KITSC	12.11.2010	4.7	30	20.59	7.97	1.69	18.89
2	JUTARAT LUMPAGOF	12.11.2010	6.5	30	13.05	6.02	1.57	11.48
3	BENCHAPHON SUNTI	12.11.2010	4.8	30	18.86	7.16	1.89	16.97
4	PANUPONG RUNGMI	12.11.2010	ENG 5.3	30	19.64	8.26	2.38	17.26
5	WAROON SUANSEEC	12.11.2010	4.6	30	16.38	5.45	-0.61	16.99
6	THONGCHART SIRIK	12.11.2010	4.4	30	17.48	7.24	0.53	16.94
7	KRISADA SUNGKET	12.11.2010	5.3	30	14.42	8.20	3.26	11.15
8	ORASA SRIYANT	12.11.2010	3.4	30	12.84	5.48	1.82	11.02
9	KANNIKA KAEWPAN	12.11.2010	4.2	30	12.47	6.69	1.27	11.20
10	WEERAYUT HITMAIL	12.11.2010	4.2	30	15.56	7.42	2.71	12.85
11	PATTARIN WONGBA	12.11.2010	3.5	30	9.35	4.65	0.92	8.44
12	SATIT NOYBUT	12.11.2010	4.7	30	19.68	8.47	3.36	16.32
13	SIWAROCH PUENSU	12.11.2010	7.4	30	14.64	4.33	0.09	14.55
14	PROMPONG SRIKOO	12.11.2010	5.3	30	17.51	7.18	-0.55	18.06
15	WARAMPORN MUAN	12.11.2010	4.7	30	12.75	5.88	2.46	10.29
16	MONTIAN BOONTOU	12.11.2010	4.4	30	11.00	4.97	1.26	9.75
17	ATHIWAT SUNUNTA	12.11.2010	4.9	30	19.27	7.31	1.31	17.97
18	RATCHANART CHAK	12.11.2010	4.0	30	12.40	5.66	1.17	11.24
19	PATHRANIT KADSANI	12.11.2010	4.3	30	12.10	5.36	1.90	10.20

Copyright HUR Labs 2001

เครื่องวิเคราะห์พลวัต

เครื่องหมายการค้า Newtest Power Analyzer SW-300 ผลิตภัณฑ์ประเทศฟินแลนด์ (www.newtest.com)

ใช้วิเคราะห์และรายงานผลสมรรถภาพทางกายระบบต่างๆ ของนักกีฬา โดยสามารถรายงานผลเป็นตัวเลข หรือเป็นกราฟข้อมูลของแต่ละบุคคล หรือกลุ่มนักกีฬาได้ ข้อดี คือ สามารถทดสอบได้หลายระบบ โดยใช้อุปกรณ์ไม่มาก สะดวกในการนำเครื่องไปทดสอบภาคสนาม แต่ข้อด้อย คือ ต้องทำทดสอบทีละคน เก็บข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm แล้วนำข้อมูลมาถ่ายลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ PC เพื่อวิเคราะห์และรายงานผลต่อไป

วัตถุประสงค์การใช้เครื่อง

เพื่อทดสอบสมรรถภาพทางกายภาคสนามของนักกีฬา แล้วนำมาวิเคราะห์ และรายงานผล

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. กล่อง Newtest Powertimer
2. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm 1 ชุด
3. พอร์ตต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm กับ กล่อง Newtest Powertimer
4. ขาตั้งกล้อง 3 ชุด
5. แผ่นกระโดด (mat) 1 ชุด
6. สายต่อระหว่างแผ่นกระโดด กับ กล่อง Powertimer 1 ชุด
7. เครื่องเซนเซอร์แบบลำแสง (Photo cell) 6 ชุด
8. ตลับสายพ่วง 2 ชุด
9. Adaptor สำหรับการชาร์ตกล่อง Newtest 1 ชุด
10. แท่นพอร์ตเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm กับเครื่องคอมพิวเตอร์ PC 1 ชุด

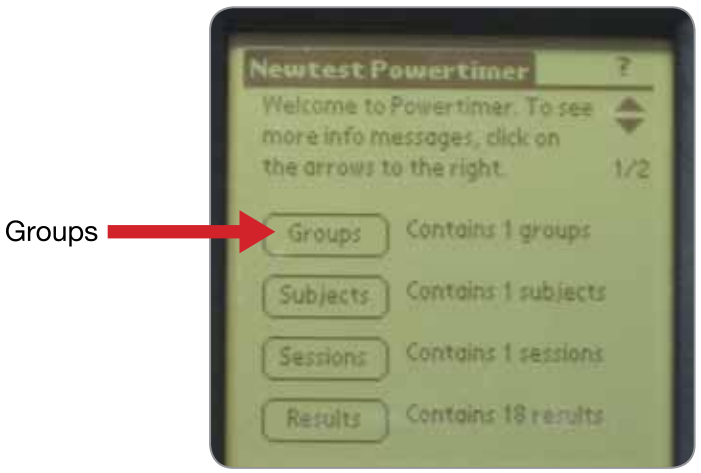
วิธีการบันทึกข้อมูล

1. เปิดปุ่ม power ที่กล่อง Newtest จะปรากฏไฟสีแดงและไฟสีเขียวสว่างที่ฝากล่อง และแผงหน้าปัทม์กล่อง New test จากนั้นต่อพอร์ตระหว่างคอมพิวเตอร์แบบ palm กับ กล่อง Newtest

2. ขั้นตอนการบันทึกผลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm

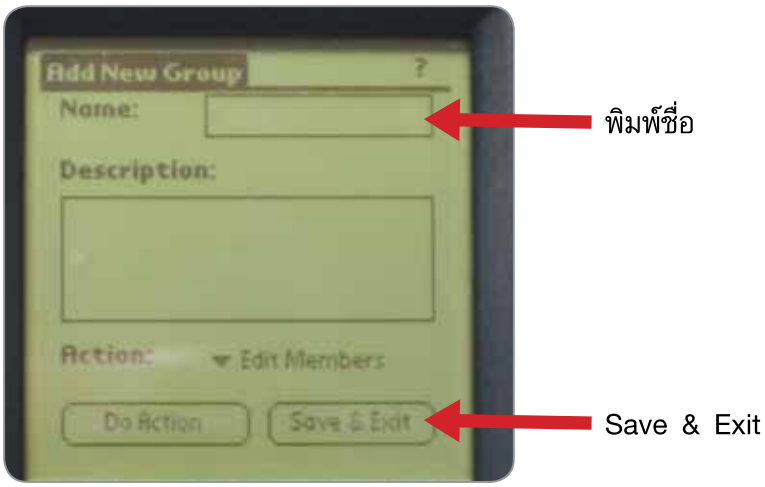
เปิดปุ่ม power ที่อยู่ด้านบนของเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm จะปรากฏหน้าจอแสดง icon ต่างๆ ดังรูป ใช้ Stylus (ปากกาสำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm) แตะที่ Icon Powertimer

จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป เพื่อทำการกำหนดชื่อกลุ่มของผู้ถูกทดสอบ โดยคลิกที่ Groups

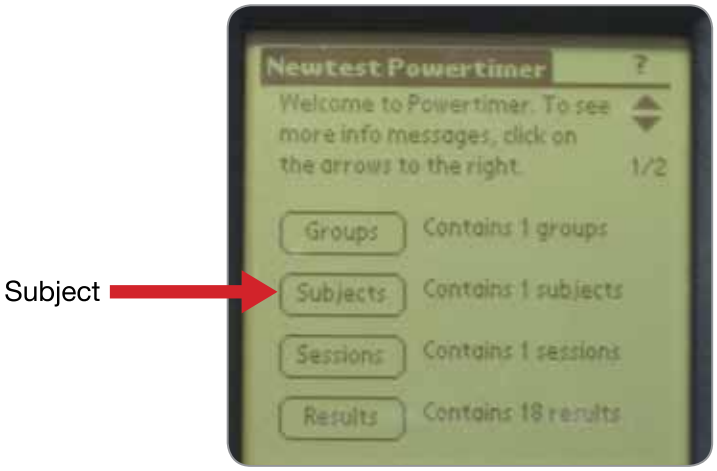


และที่ Action เลือก Add New Group ดังรูป แล้วคลิกที่ Do Action

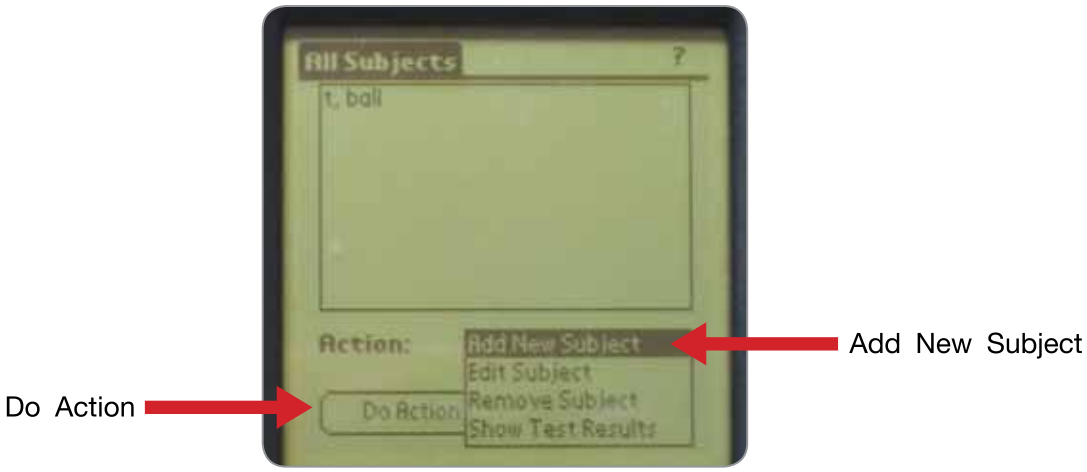
พิมพ์ชื่อกลุ่ม แล้วกดปุ่ม SAVE & EXIT ดังรูป



ทำการใส่รายละเอียดข้อมูลของผู้ถูกทดสอบ โดยคลิกที่ Subjects ตามที่ปรากฏดังรูป

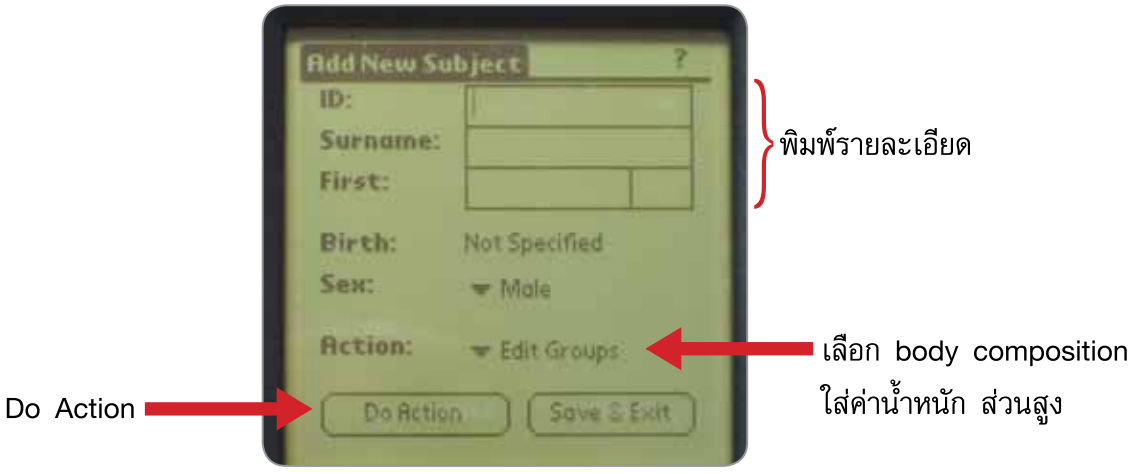


จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ที่ Action เลือก Add New Subject คลิก Do Action

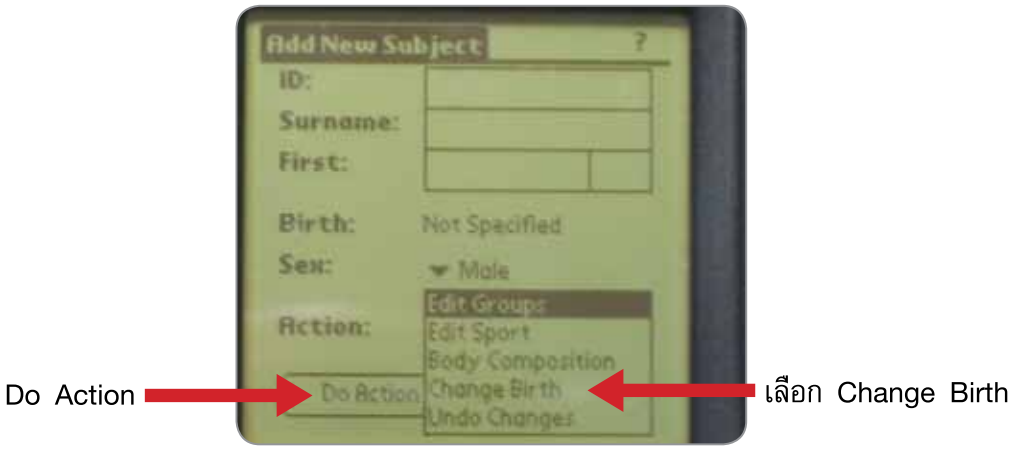


จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

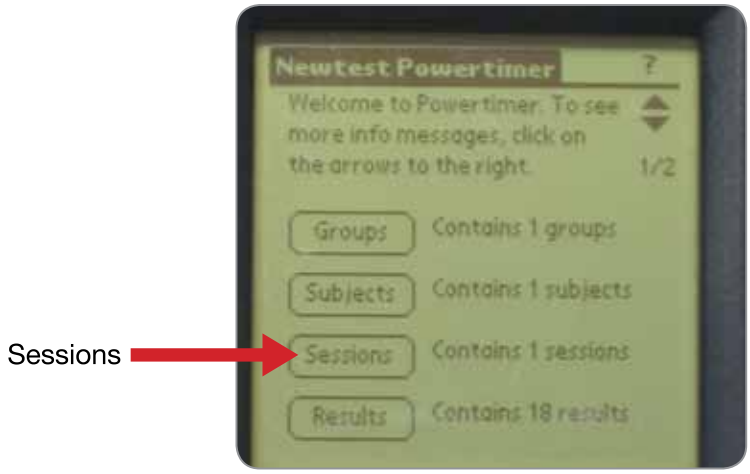
ใส่ ID, พิมพ์ชื่อ – นามสกุล ระบุเพศ และที่ Action เลือก body composition คลิก Do Action



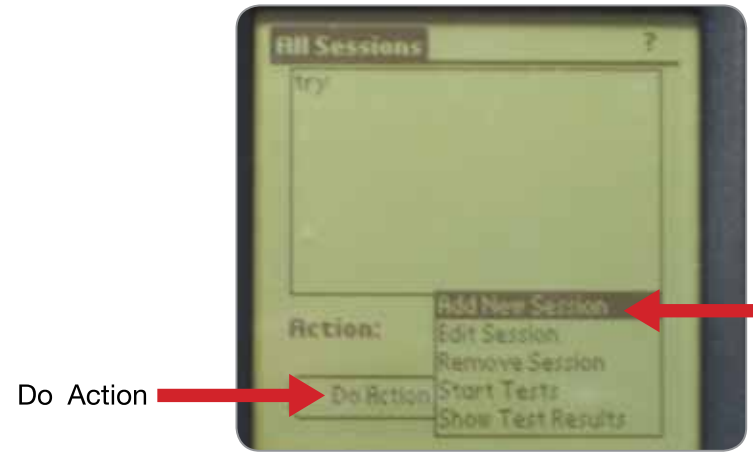
พิมพ์น้ำหนัก ส่วนสูง จากนั้นเลือก Change Birth แล้วคลิก Do Action
ใส่วัน เดือน ปีเกิด แล้วกด SAVE & EXIT



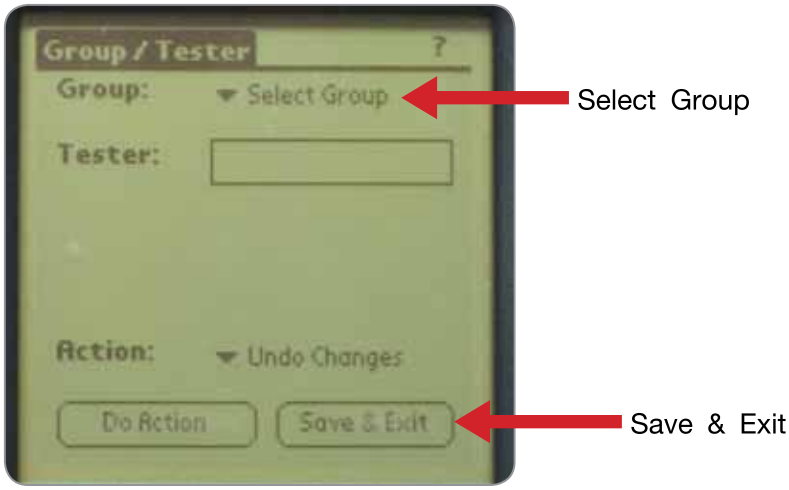
จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ทำการกำหนดชื่อ Sessions ที่จะทำ โดยคลิกที่ Sessions



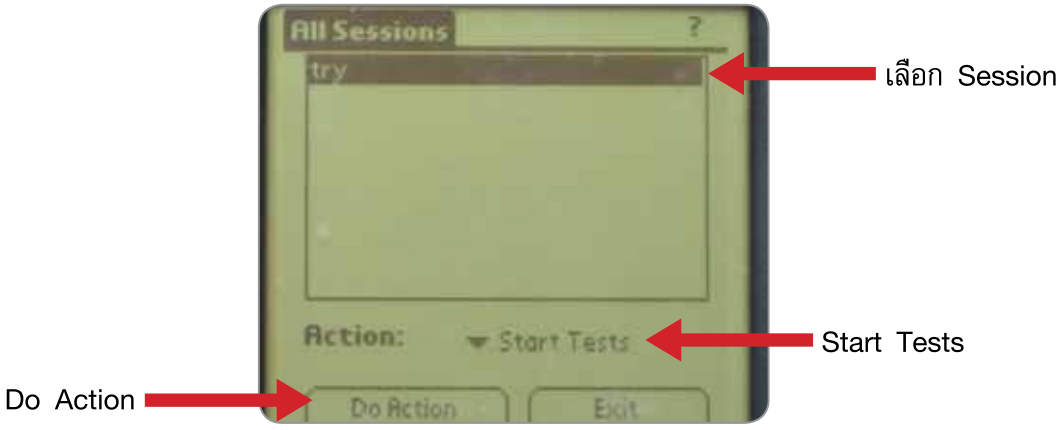
จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป และที่ Action เลือก Add New Sessions คลิก Do Action



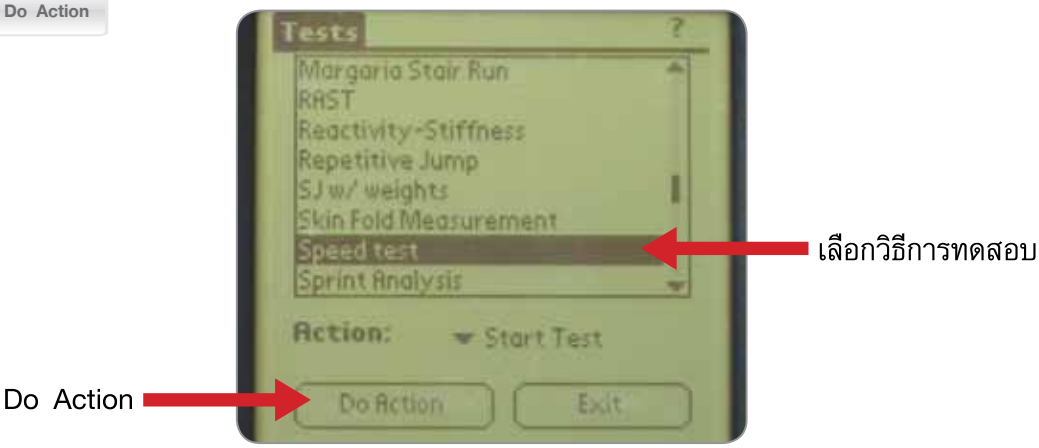
จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป คลิก Select Group เลือกกลุ่มทดสอบที่กำหนดไว้ พิมพ์ชื่อ session แล้วกด SAVE & EXIT



จะปรากฏหน้าจอที่พิมพ์ชื่อ Sessions ทำการเลือก Session ที่ต้องการ จากนั้นที่ Action เลือก Start Test กด Do Action

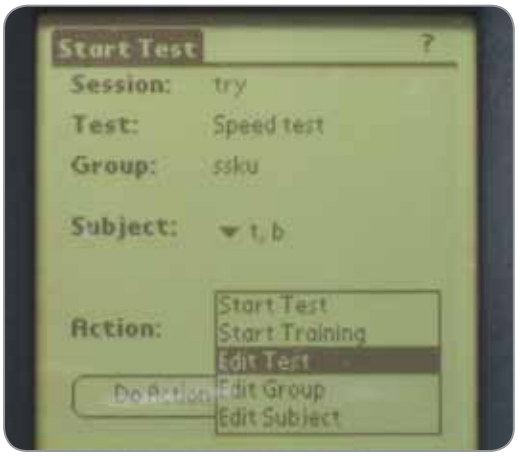


จะปรากฏหน้าจอแสดงวิธีการทดสอบแบบต่างๆ ดังรูป ให้เลือกวิธีการทดสอบที่จะทำแล้วกด Do Action



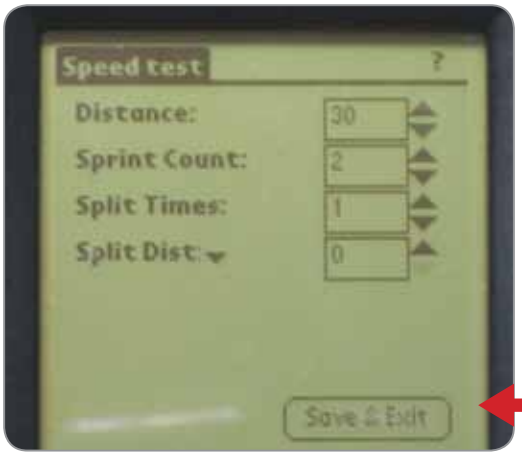
จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ที่ Subject เลือกผู้ทดสอบที่ใส่ข้อมูลไว้ในตอนแรก ที่ Action เลือก Edit Test ดังรูป กด Do Action

เลือกผู้ทดสอบ



เลือก Edit Test

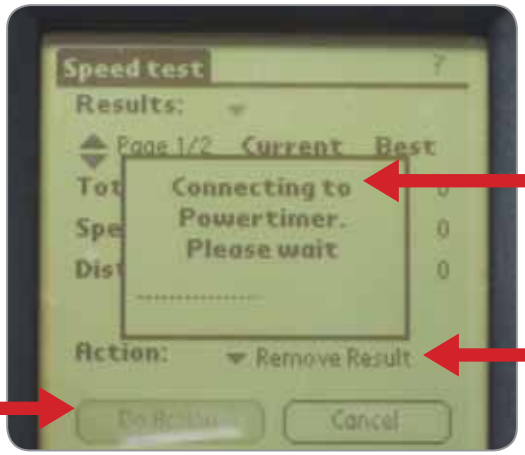
ทำการกำหนดเงื่อนไขของการทดสอบ ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ทดสอบกำหนดไว้แล้ว กด SAVE & EXIT ดังรูป



กำหนดเงื่อนไขของการทดสอบ

Save & Exit

จากนั้น ที่ Action เลือก Start test กด Do Action จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป พร้อมกับได้ยินเสียงสัญญาณดัง เมื่อบันทึกข้อมูลเสร็จแล้ว จะมีเสียงสัญญาณดังอีกครั้ง กด SAVE & EXIT



หน้าจอแสดงการเชื่อมต่อของโปรแกรมกับอุปกรณ์

Start Tests

Do Action

การออกจากโปรแกรม ที่หน้าจอดังรูป แตะที่มุมบนซ้ายของหน้าจอ เลือก Exit แล้วกดปุ่ม power ที่อยู่ด้านบนของเครื่อง

วิธีการทดสอบ มีดังนี้

- Skinfold measurement
- 20-m MFT
- Static jump
- CMT
- Drop jump
- Static jump / weight
- Reactivity – Stiffness
- Repetitive jump
- Margaria Stair run
- RAST
- Speed test
- Sprint analysis
- Take – off reaction Test
- T – Test
- Contact Times
- Throwing gate
- 505 – test
- illinois agility Run
- Ajax shuttle

โดยทั่วไปเครื่อง NEWTEST ใช้ในการทำทดสอบสมรรถภาพภาคสนามกับนักกีฬา ด้วยวิธีทดสอบคือ speed test, CMJ, Drop jump การทดสอบความเร็วในการวิ่ง สามารถจับเวลาการวิ่งที่ระยะต่างๆ ได้ เช่น ทดสอบความเร็วในการวิ่ง 30 เมตร สามารถจับเวลาในการวิ่งระยะ 5, 10, 15, 20 เมตร ได้ โดยตั้ง Photo cell ตามระยะที่ต้องการวัด กำหนดค่าการทดสอบ ได้แก่ ตั้งระยะทางที่จะใช้วิ่ง ตั้งค่าจำนวนเที่ยวที่วิ่ง (sprint count) จำนวนจับเวลาระหว่างวิ่ง (split times) ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวน Photo cell และระยะทางระหว่าง Photo cell (split Dist) เป็นต้น

Photo cell ที่ใช้จับเวลาการวิ่ง

การใช้แผ่นกระโดด (mat) ในการทดสอบ CMJ และ Drop jump จะต้องระวังความคลาดเคลื่อนของผลการทดสอบ จากการทำท่าทดสอบไม่ถูกวิธี

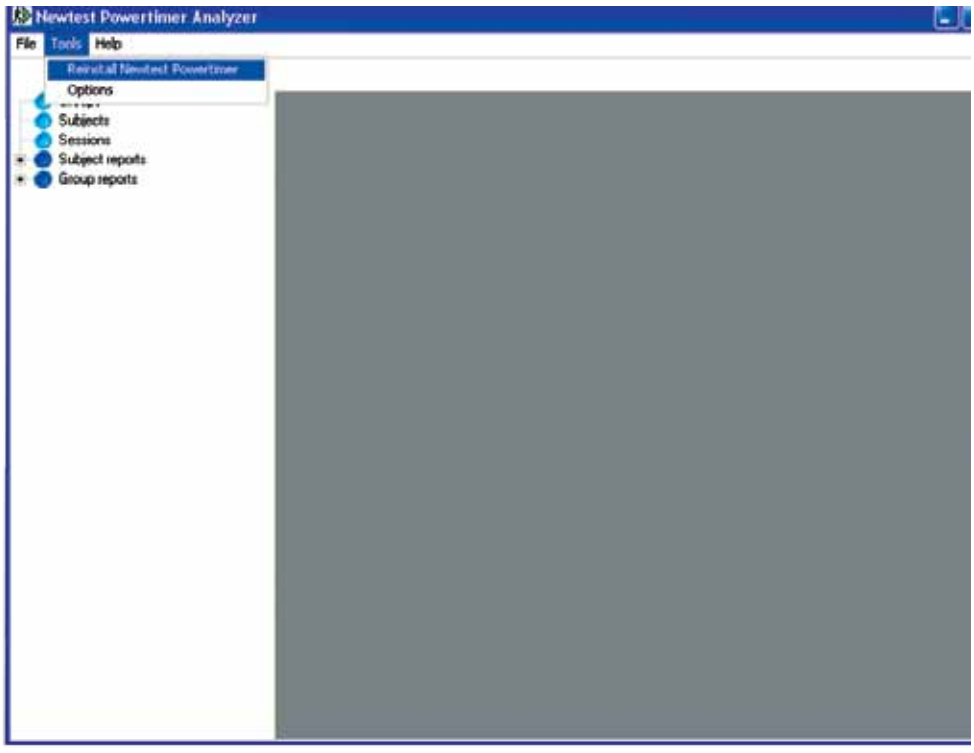
การดูแลรักษาเครื่องมือ

- มีการชาร์ตกล่อง NEWTEST ทุก 2 สัปดาห์ เพราะในกล่องมีแบตเตอรี่ 12 V. 2 ก้อน และถ้าชาร์ตแบตเตอรี่ในขณะทำการเก็บข้อมูล จะไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ จึงควรชาร์ตก่อนเก็บข้อมูล ขณะชาร์ตให้เปิดปุ่ม power ที่กล่อง และไฟสีเขียวกระพริบ ถ้าชาร์ตเต็มแล้วไฟจะอยู่นิ่ง
- แผ่นกระโดด (mat) มีการเช็ดทำความสะอาดทุกครั้งหลังการใช้ ไม่ควรพับแผ่นกระโดด และไม่วางสิ่งของบนแผ่นกระโดด เพราะจะทำให้ sensor เสียได้
- เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งาน ต้องปิดปุ่ม power ที่ palm และที่กล่อง NEWTEST ทุกครั้ง เพื่อเป็นการปิดเครื่อง มิเช่นนั้นจะทำให้แบตเตอรี่หมดเร็ว
- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm ควรมีการดูแลสถานะแบตเตอรี่ที่เครื่องด้วย ถ้าแบตเตอรี่ใกล้หมดควรเปลี่ยนก่อนใช้ทดสอบ เพราะถ้าแบตเตอรี่ของ palm หมด ขณะเก็บข้อมูลจะทำให้ข้อมูลใน palm หายหมด และโปรแกรม NEWTEST จะหายไป ต้องลงโปรแกรมใหม่
- การเคลื่อนย้าย photo cell ควรห่อด้วยพลาสติกกันกระแทกทุกครั้ง

การลงโปรแกรม NEWTEST POWERTIMER ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm

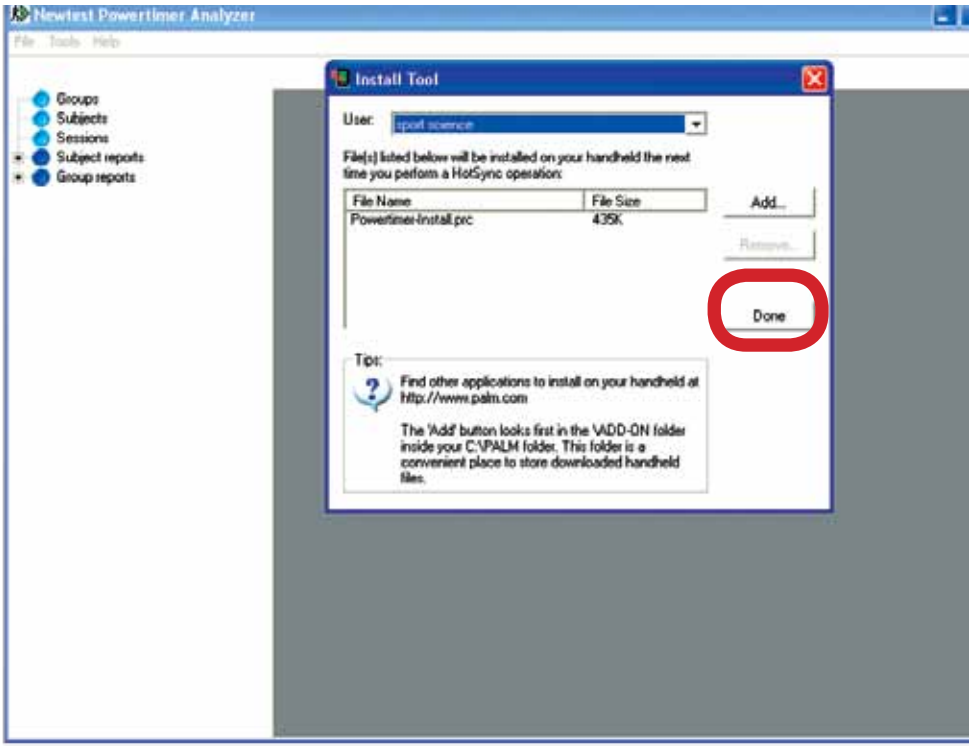
กรณีที่มีการเปลี่ยนแบตเตอรี่ (ถ่าน AAA 2 ก้อน) ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm อาจทำให้โปรแกรม POWERTIMER หายไปจากเครื่อง palm จึงต้องมีการลงโปรแกรมใหม่ ดังนี้

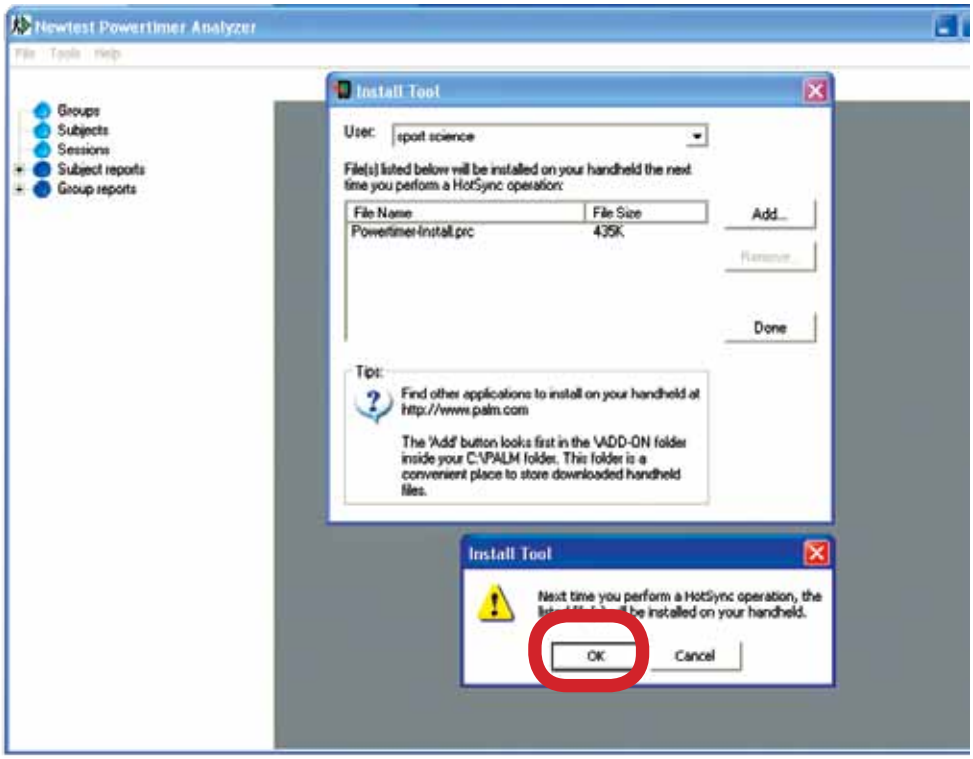
1. ใช้แท่นพอร์ตเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC
2. เปิดโปรแกรม NEWTEST ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบPC จะปรากฏหน้าต่าง และ เมนู Tools เลือก Reinstall Newtest Powertimer



3. คลิกที่ Done จะปรากฏหน้าต่างย่อย กด OK พร้อมกับเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm กดปุ่ม Power ที่แท่นพอร์ต จะมีการส่งข้อมูลโปรแกรมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ palm

เมื่อลงโปรแกรมเสร็จแล้ว ให้ Restart ที่เครื่อง palm จะปรากฏ Icon POWERTIMER ที่หน้าจอเครื่อง palm





โปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหวจากภาพวีดีโอ

เครื่องหมายการค้า CoachNOTES Version 1.0 E ผลิตภัณฑ์ประเทศสวีเดน

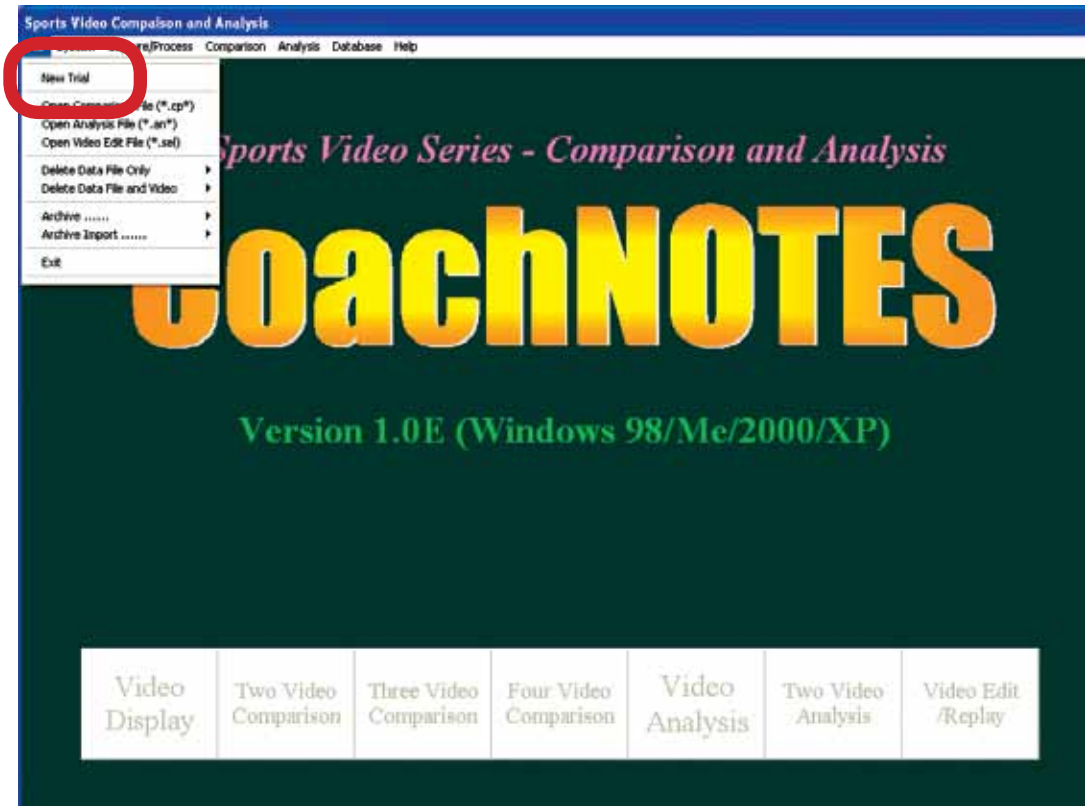
เป็นโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์การเคลื่อนไหวจากภาพวีดีโอ เหมาะสำหรับวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนไหวของนักกีฬา ในขณะการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน โดยเปรียบเทียบกับตนเอง หรือระหว่างบุคคล ระหว่างทีมได้ เพื่อนำมาพัฒนาการเคลื่อนไหวของนักกีฬา ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

อุปกรณ์ ประกอบด้วย

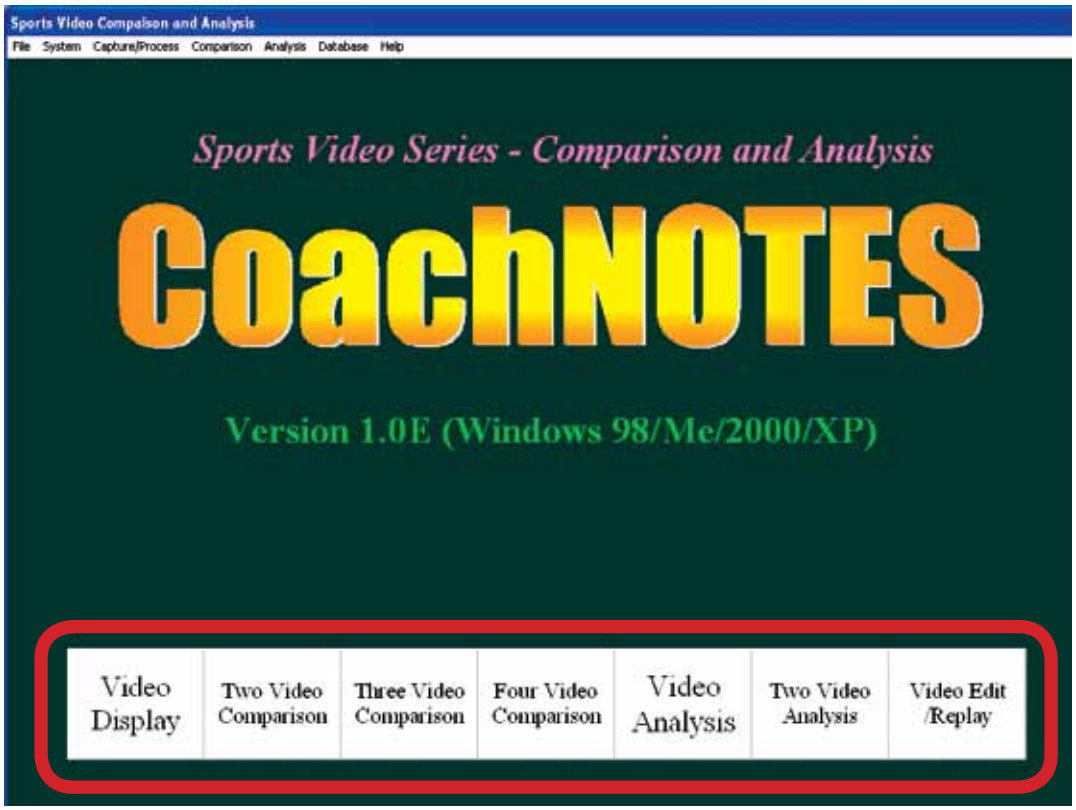
1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม CoachNOTES
2. Software Key
3. File VDO ภาพเคลื่อนไหว ที่บันทึกในรูปแบบ AVI หรือ MPEG

วิธีการบันทึกข้อมูล

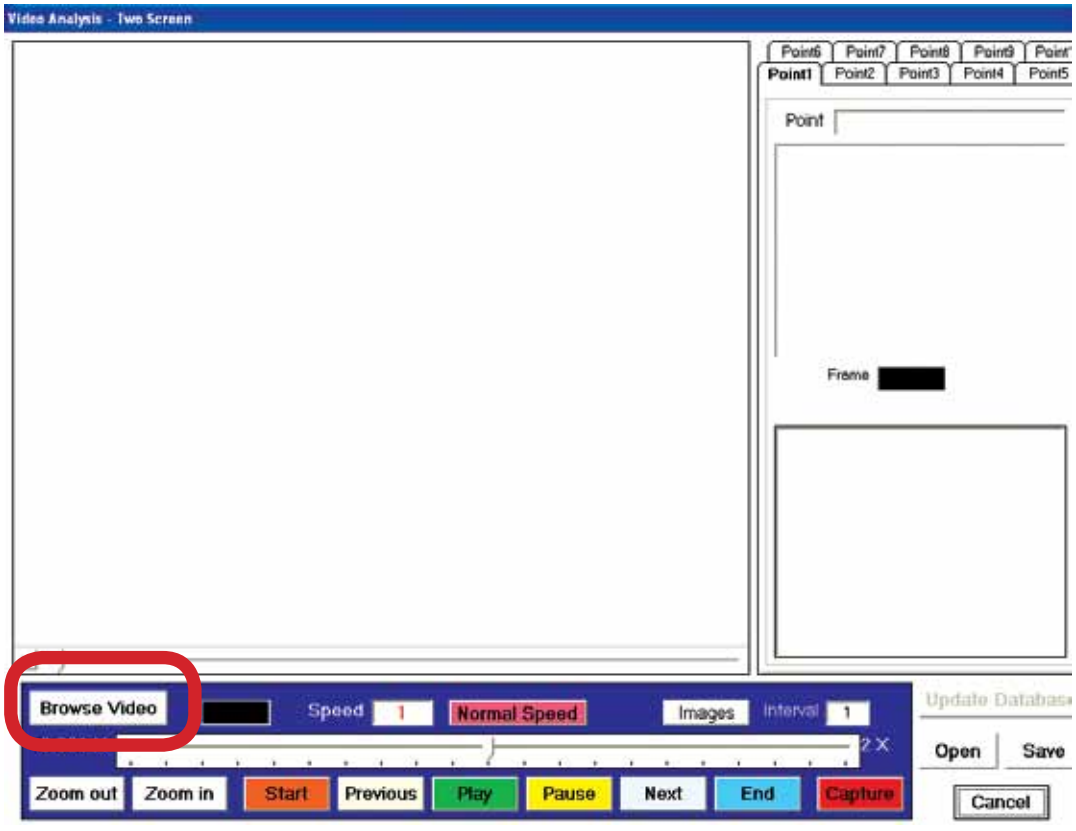
1. ใส่ Software Key ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ และคลิก Icon CoachNOTES ที่ desktop เลือก New trial ดังรูป



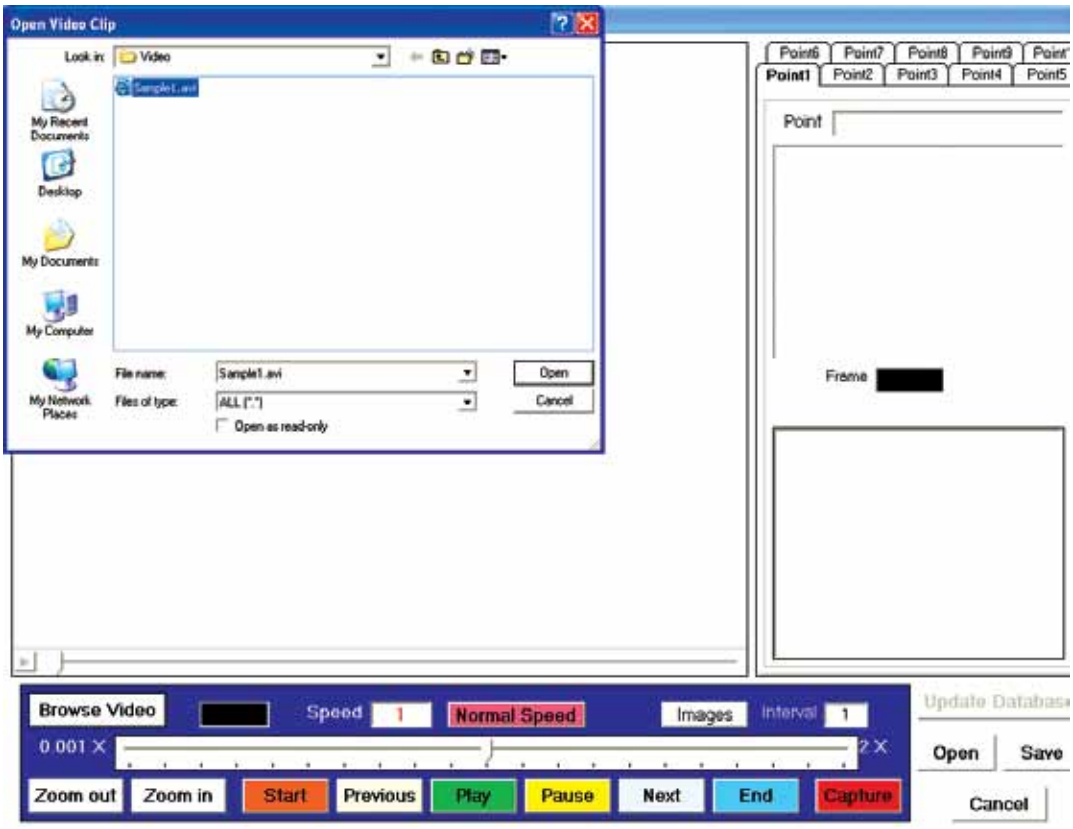
2. จะปรากฏตัวเลือกที่ด้านล่างของจอ สำหรับการเปรียบเทียบ file VDO (Digital video Compare) และการวิเคราะห์ file VDO (Digital video Analysis) โดยการเปรียบเทียบสามารถทำได้ 4 file พร้อมกัน ส่วนการวิเคราะห์ทำได้ 2 file และสามารถทำ VDO Edit / Replay ดังรูป



3. เลือกการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (VIDEO Analysis) จะปรากฏหน้าต่าง

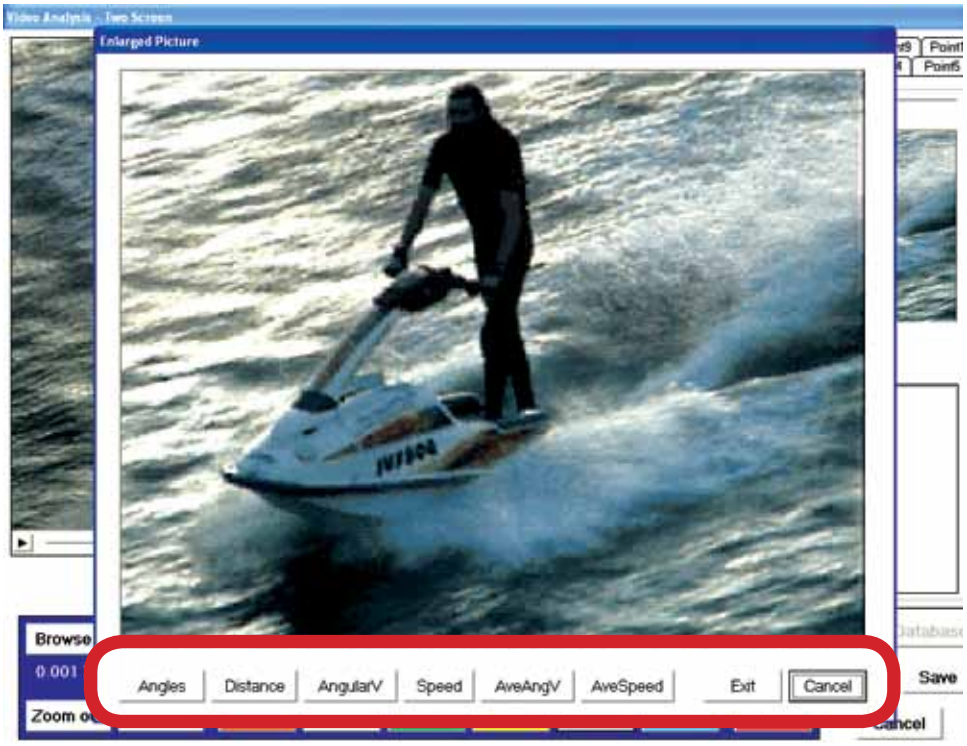


ที่ Browse VDO เลือก file VDO ที่จะนำมาวิเคราะห์ 1 file



4. กดปุ่ม play และ pause เพื่อเลือก frame ภาพที่จะนำมาวิเคราะห์ จากนั้นกด capture ภาพที่ต้องการจะปรากฏในหน้าต่างเล็กด้านขวามือ

5. คลิกที่ภาพเล็ก เพื่อเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์ ได้แก่ Angles, Distance, Angular V, Speed, Ave Ang V, Ave Speed



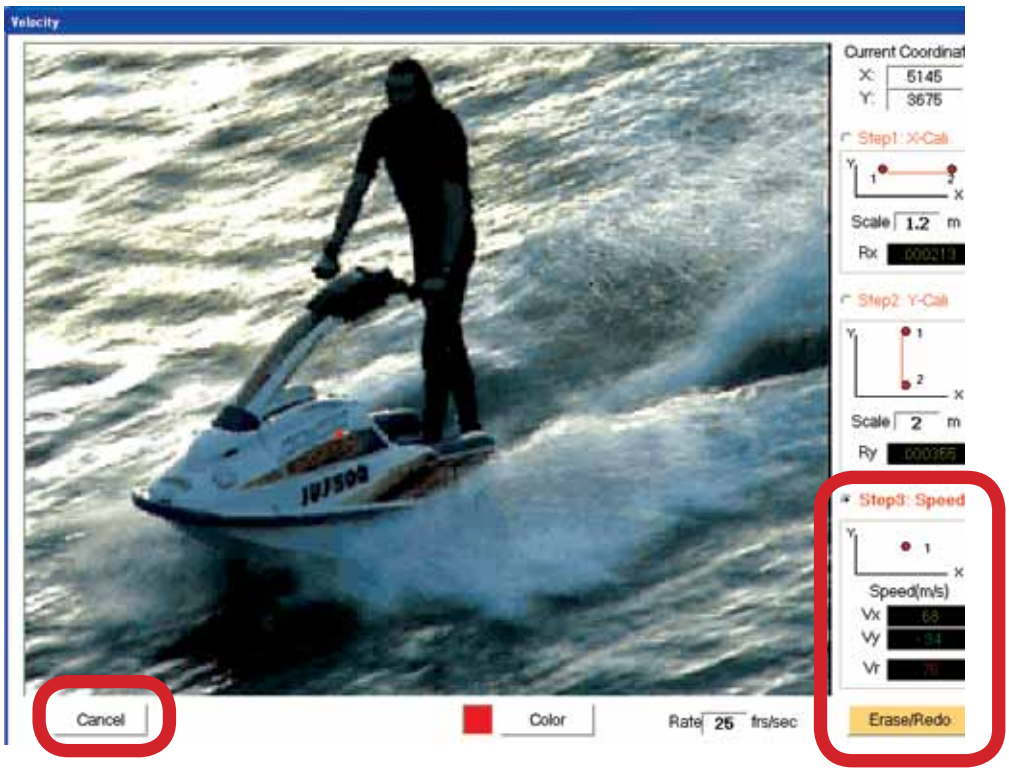
6. ถ้าต้องการคำนวณความเร็วให้คลิก speed จะปรากฏหน้าจอให้กำหนดค่า coordinate ของตำแหน่งที่ต้องการวิเคราะห์

โดย step 1 (X – Cali) กำหนดจุดในแนวแกน x ที่รู้ค่าระยะ หน่วยเป็นเมตร เมื่อใส่ตัวเลขในช่อง scale แล้วให้นำเม้าส์มาคลิกตำแหน่งจุดในแกน x จะปรากฏเส้นสีแดง

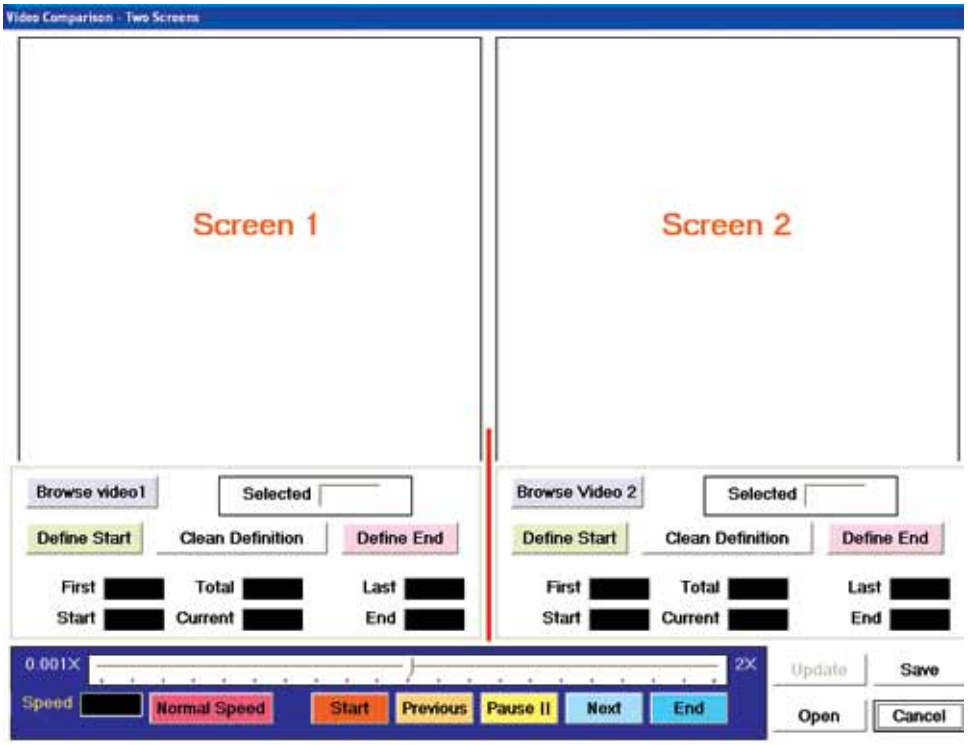
Step 2 (Y-Cali) กำหนดจุดในแนวแกน y ทำเช่นเดียวกับ step 1

Step 3 การคำนวณ speed

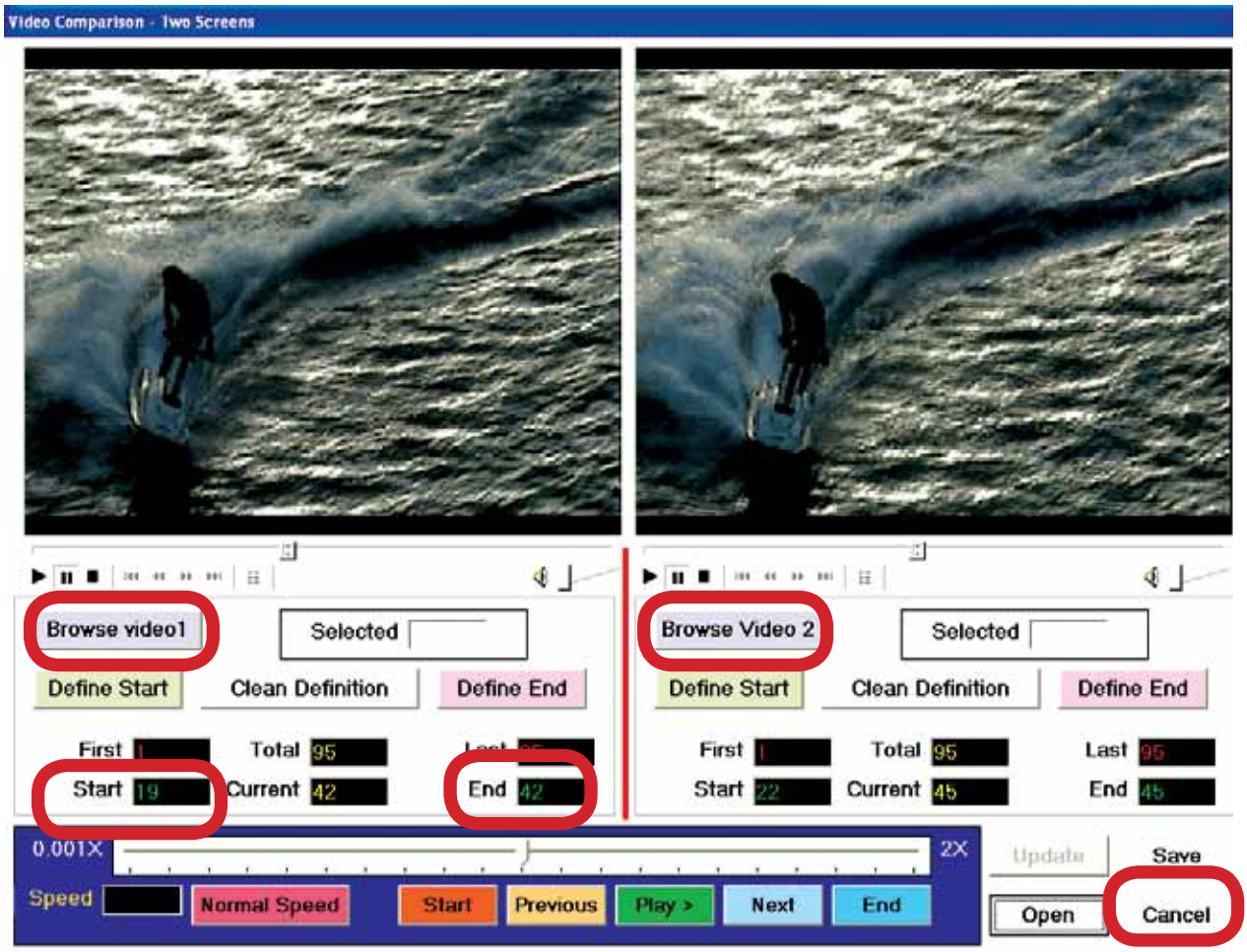
นำเม้าส์มาคลิกตำแหน่งในภาพที่ต้องการทราบความเร็ว จะปรากฏค่าตัวเลขความเร็ว ถ้าต้องการคำนวณใหม่ ให้กด Erase / Redo เมื่อออกจากการคำนวณนี้กด cancel การคำนวณค่าตัวแปรอื่นๆ ก็ทำเช่นเดียวกัน



7. การเปรียบเทียบ file VDO 2 file เลือก Two VDO comparison จะปรากฏหน้าต่าง



8. ที่ Browse VDO 1, Browse VDO 2 เลือก file VDO ที่จะนำมาเปรียบเทียบ กำหนด frame เริ่มต้นและสิ้นสุด (Define Start, Define End) ของ VDO 1 และ VDO 2 เพื่อเปรียบเทียบการเคลื่อนไหวในทั้งสอง VDO



9. การออกจากโปรแกรม กด cancel และ Exit

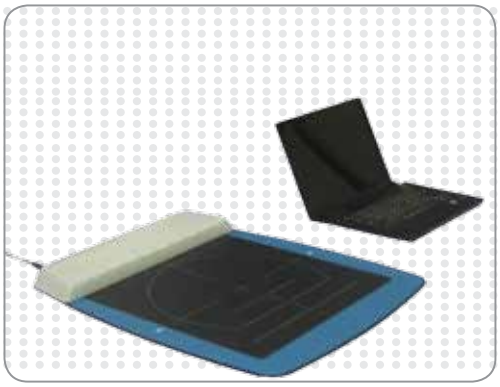
เครื่องวัดแรงกดใต้ฝ่าเท้า

เครื่องหมายการค้า Winpod – Medicapteurs V. 2.10 ผลิตภัณฑ์ประเทศฝรั่งเศส

เป็นอุปกรณ์ที่วัดแรงที่เกิดขึ้นใต้ฝ่าเท้าขณะยืน หรือเดินได้ โดยทำให้ทราบว่ามีแรงกดเกิดขึ้นที่ส่วนใดของเท้ามาก ความสมดุลของการลงน้ำหนักเท้าสองข้าง โครงสร้างเท้าเป็นปกติหรือไม่ ตลอดจน ขณะเดินเกิดแรงกดที่ส่วนใดของเท้ามาก เมื่อทราบลักษณะโครงสร้างเท้าและพื้นที่ของฝ่าเท้าที่มีการรับแรงกดมาก ก็สามารถแนะนำการใส่อุปกรณ์เสริมในรองเท้า เพื่อลดแรงที่กดต่อเท้า ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บที่เท้า ข้อเท้าและข้อเข่าเมื่อมีการใช้งานมาก น้ำหนักตัวมากหรือ อายุมากขึ้น

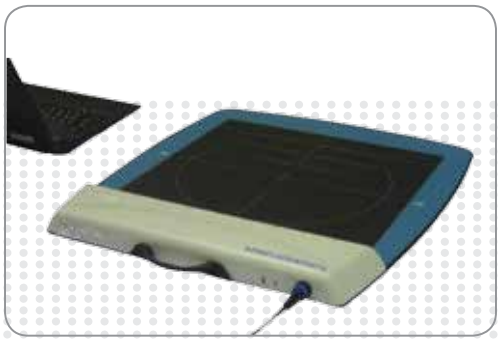
อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม Winpod
2. แผ่นวัดแรงกดใต้ฝ่าเท้า
3. สายต่อเชื่อมระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับแผ่นวัดแรง

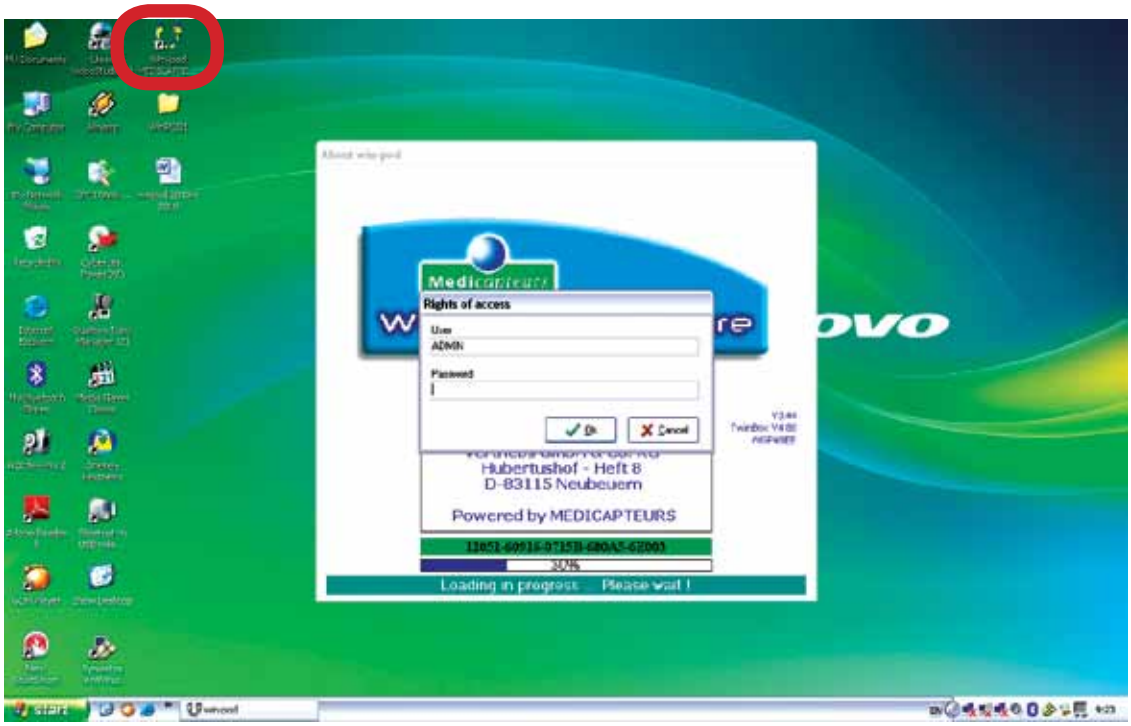


วิธีการบันทึกผล

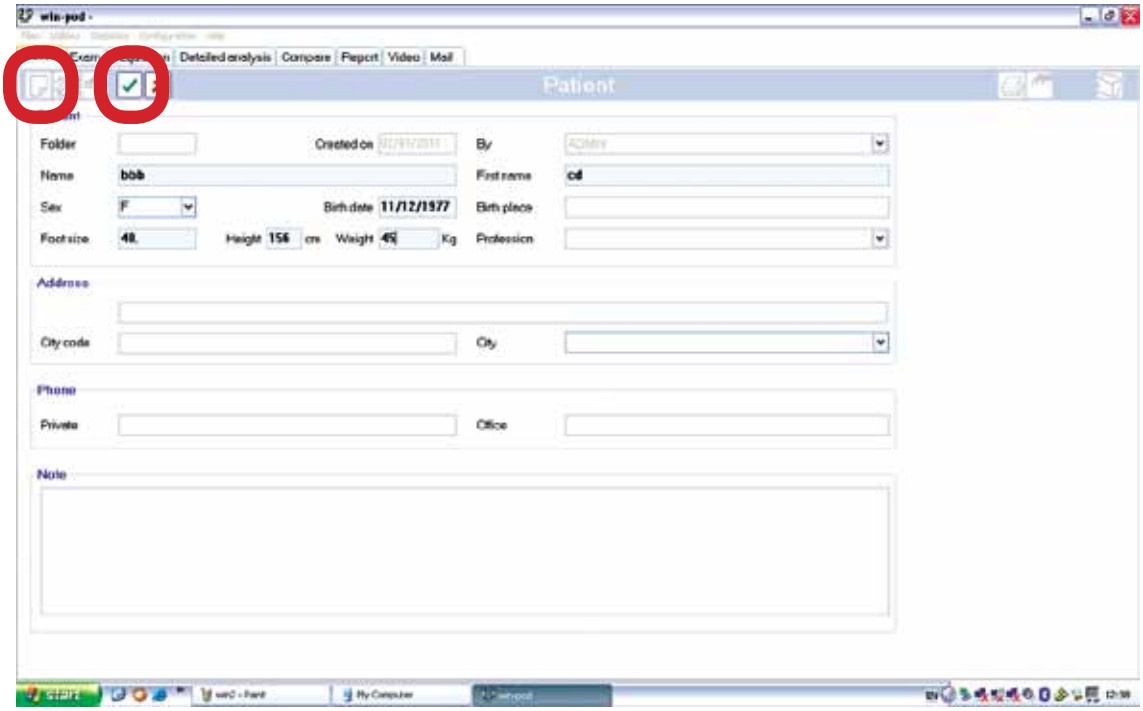
1. ต่อสายต่อเชื่อมระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับแผ่นวัดแรง



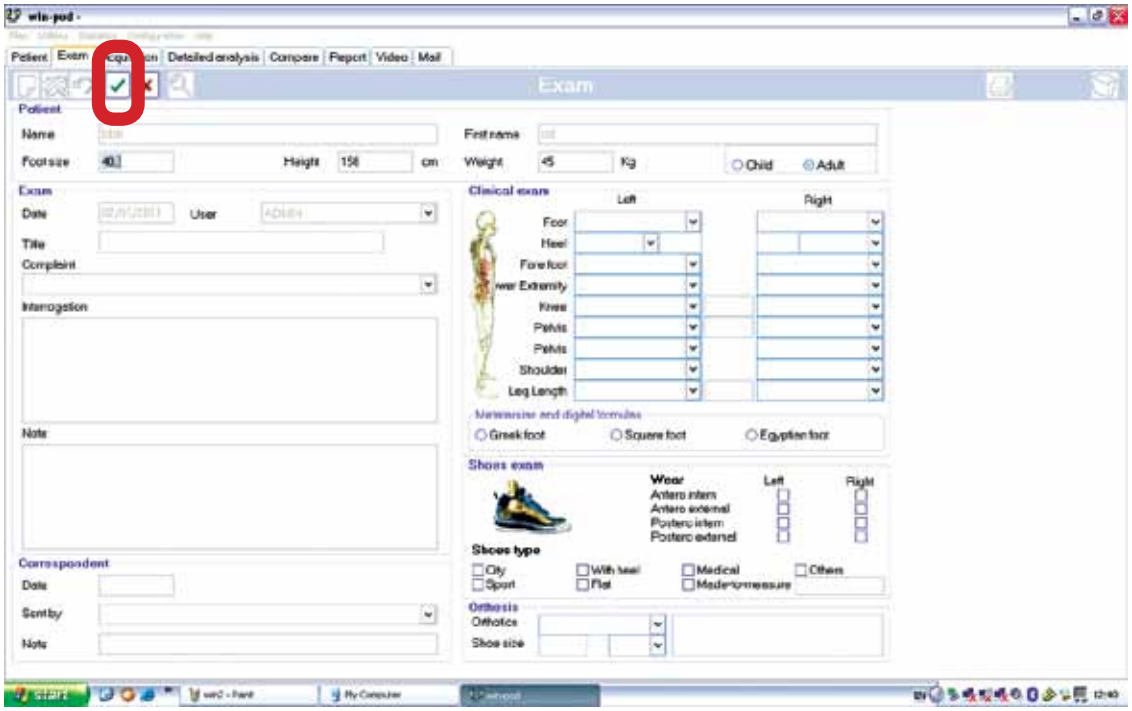
2. ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ คลิก Icon WIN-POD ที่ desktop
3. ปรากฏหน้าต่างให้ log in เข้าโปรแกรม กด OK



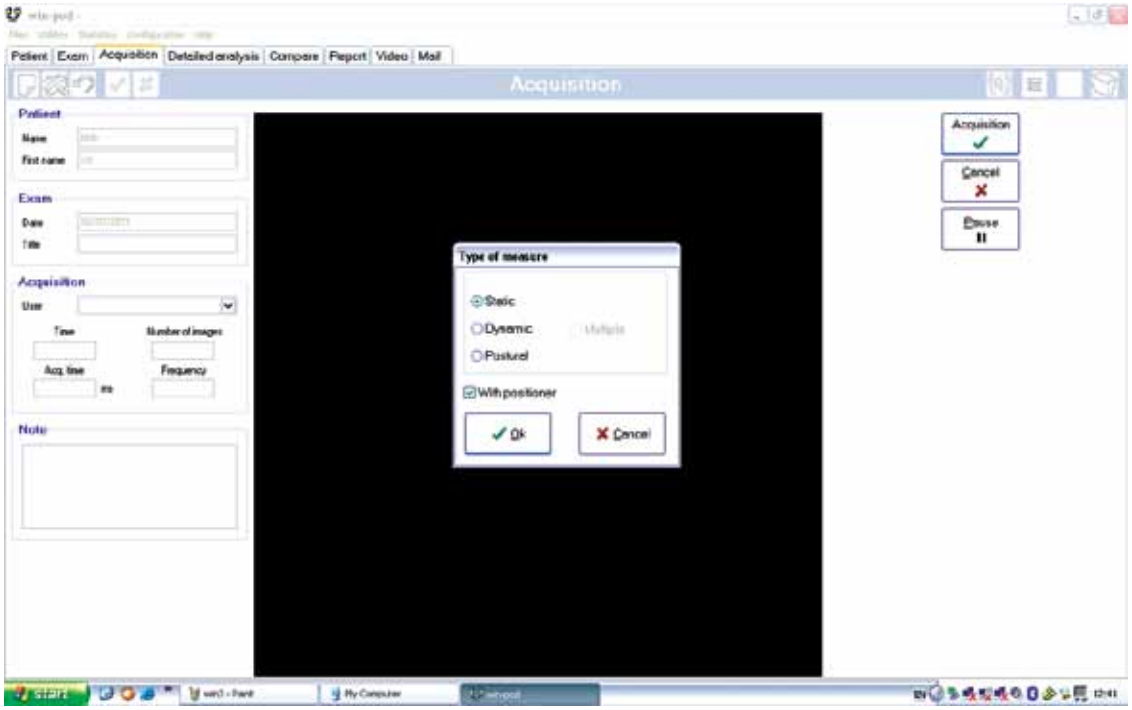
4. ปรากฏหน้าต่างโปรแกรม เลือก NEW PATIENT ใส่ข้อมูลผู้ถูกทดสอบ คลิก ☑



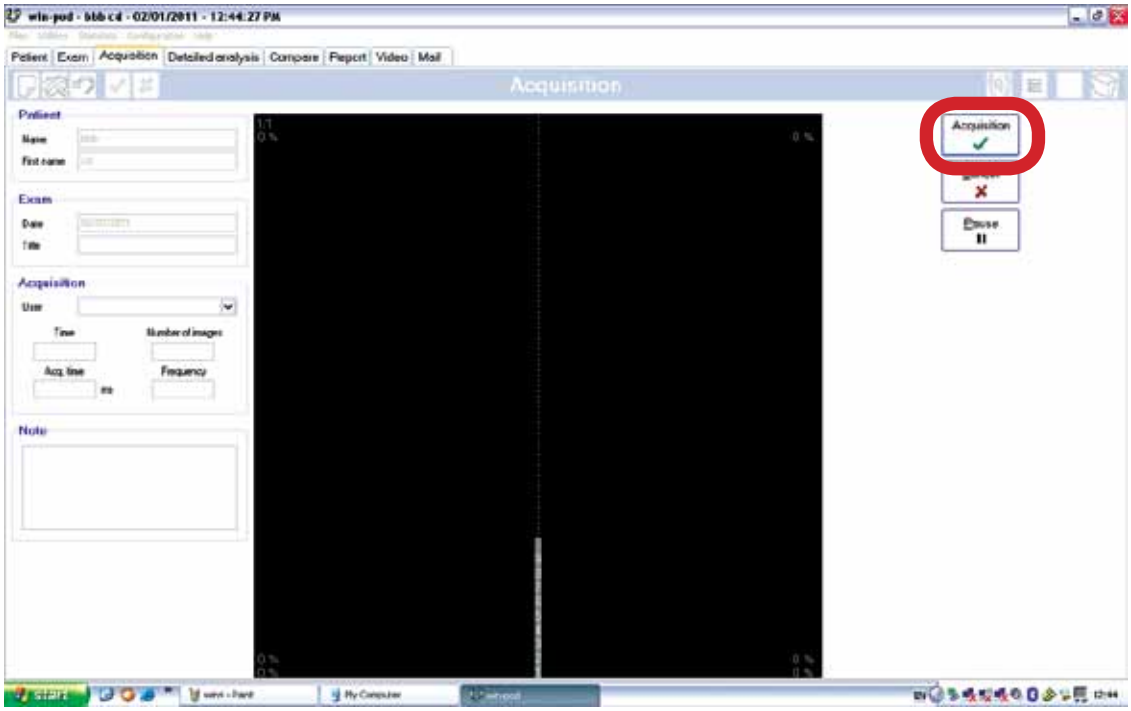
5. ปรากฏหน้าจอการตรวจประเมินสภาพร่างกายผู้ถูกทดสอบ (Exam) คลิก ☑



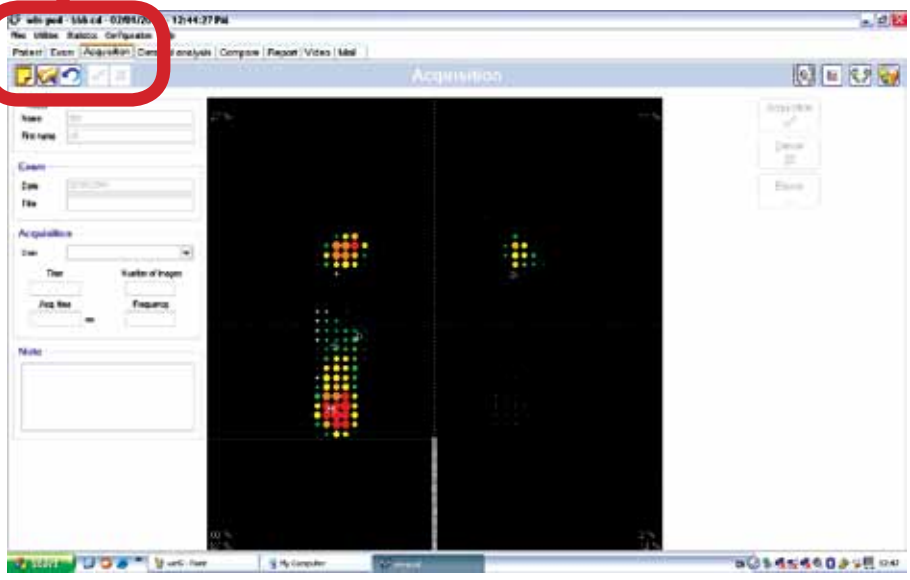
6. ปรากฏหน้าจอการเลือกรูปแบบการทดสอบ ได้แก่ static, dynamic, postural เลือกรูปแบบการทดสอบที่ต้องการ กด OK



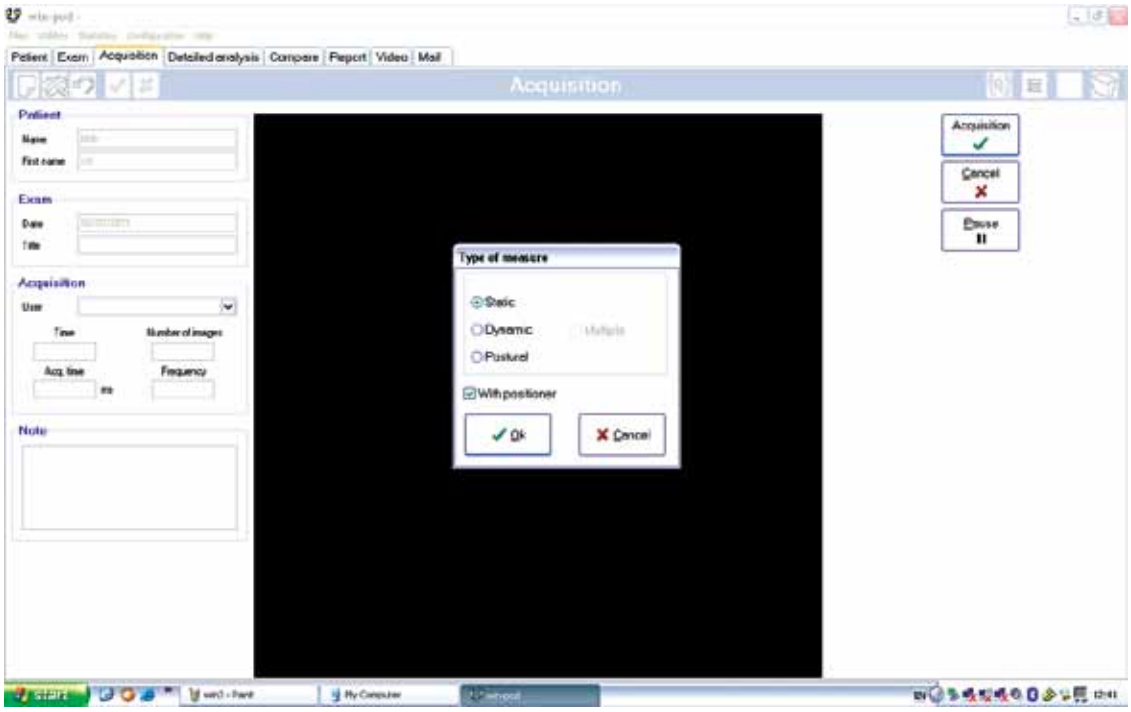
7. ปรากฏหน้าจอการบันทึกผล ให้ผู้ถูกทดสอบยืนบนแผ่นวัด จัดท่าให้ถูกต้อง แล้วกด Acquisition เครื่องจะบันทึกค่าไว้



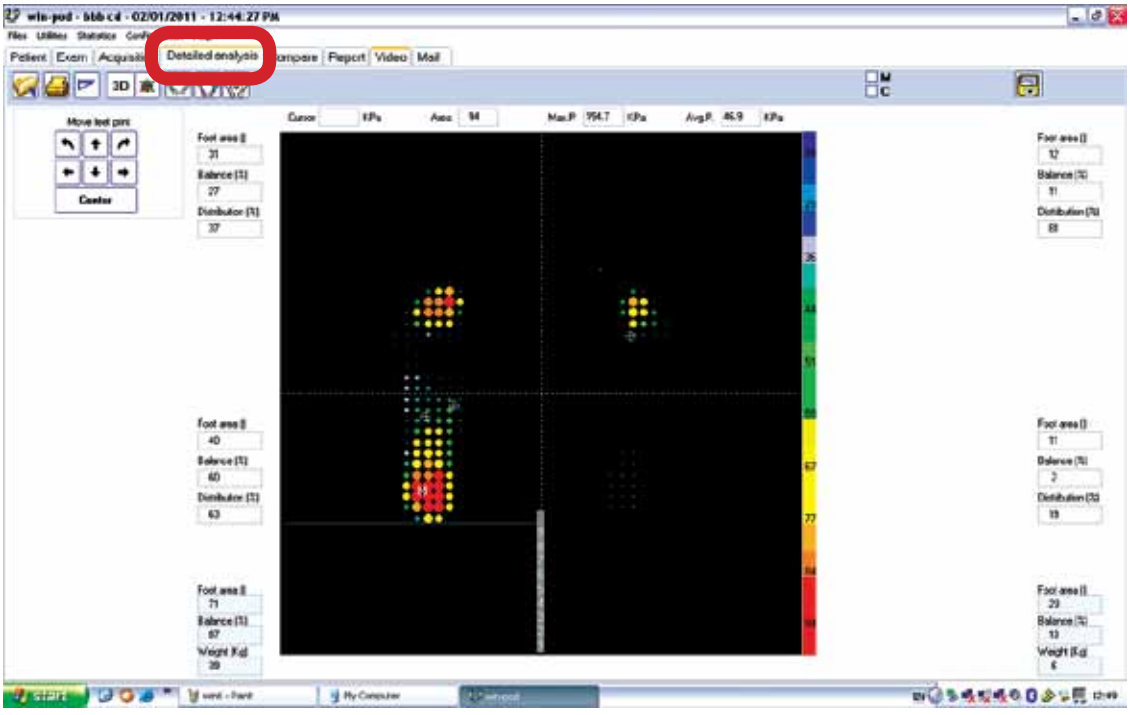
5 กดปุ่ม NEW



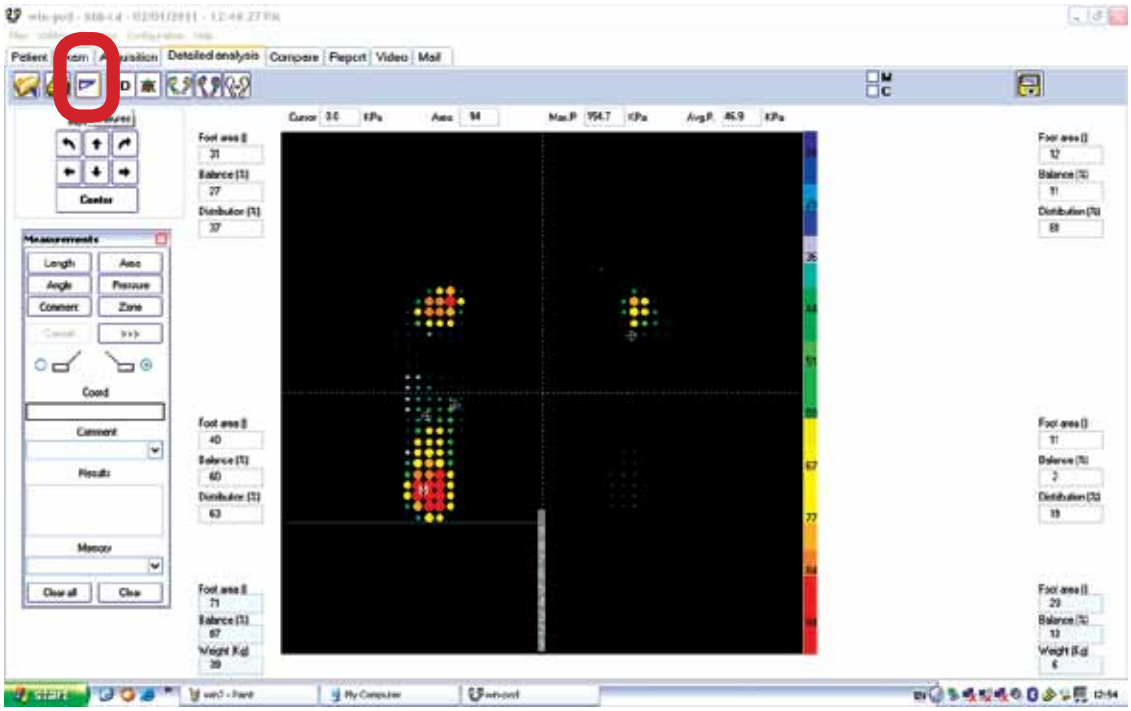
8. ถ้าต้องการทดสอบรูปแบบอื่น กด NEW
จะปรากฏหน้าจอการเลือกรูปแบบการทดสอบ



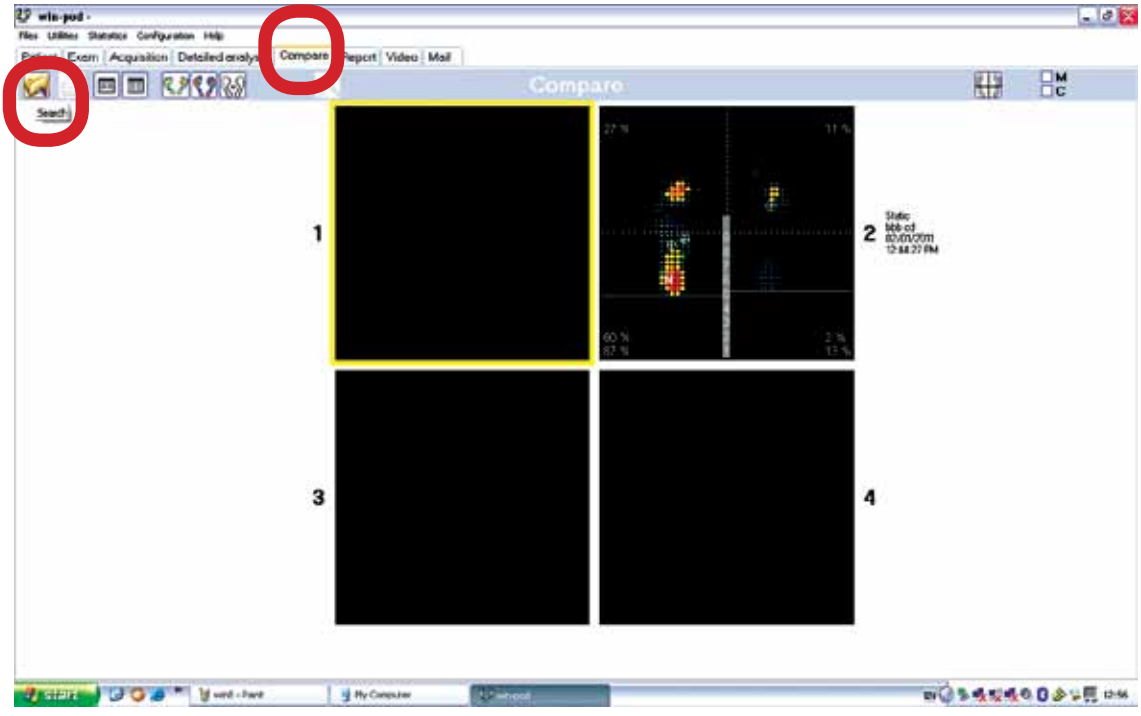
9. ที่เมนู กด Detailed analysis จะปรากฏรายละเอียด การวิเคราะห์ผล



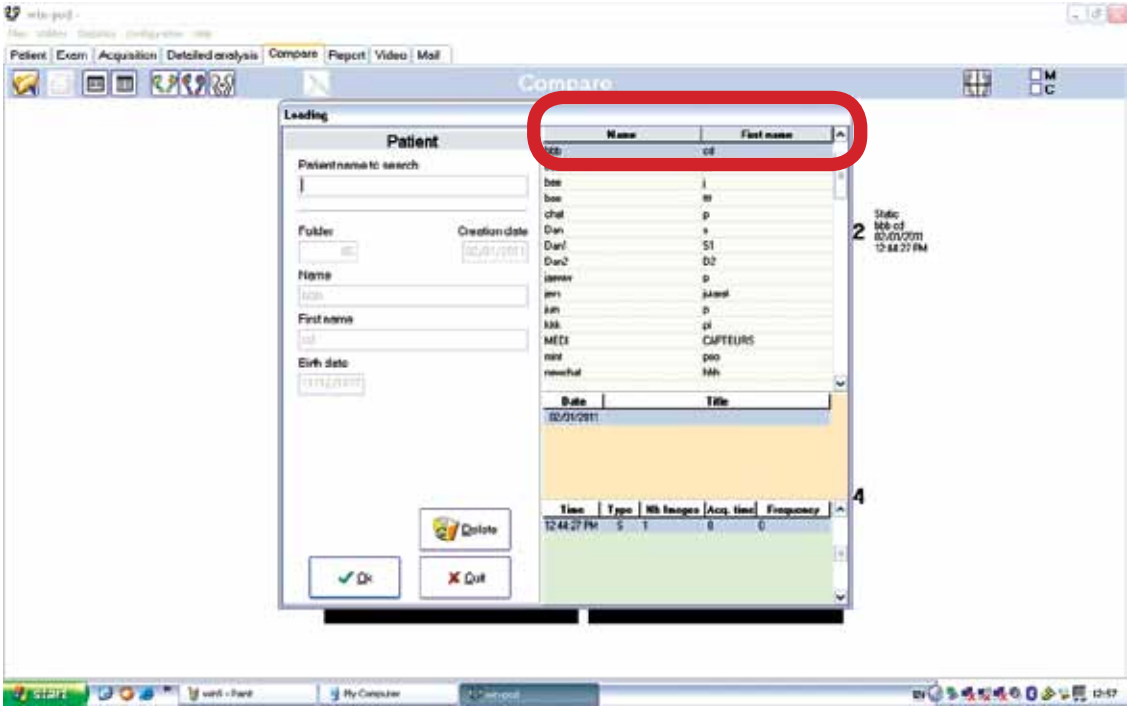
และที่เมนู Measure จะปรากฏค่าตัวแปรต่างๆ ในการวัดผล เช่น length, area, angle, pressure, comment, zone



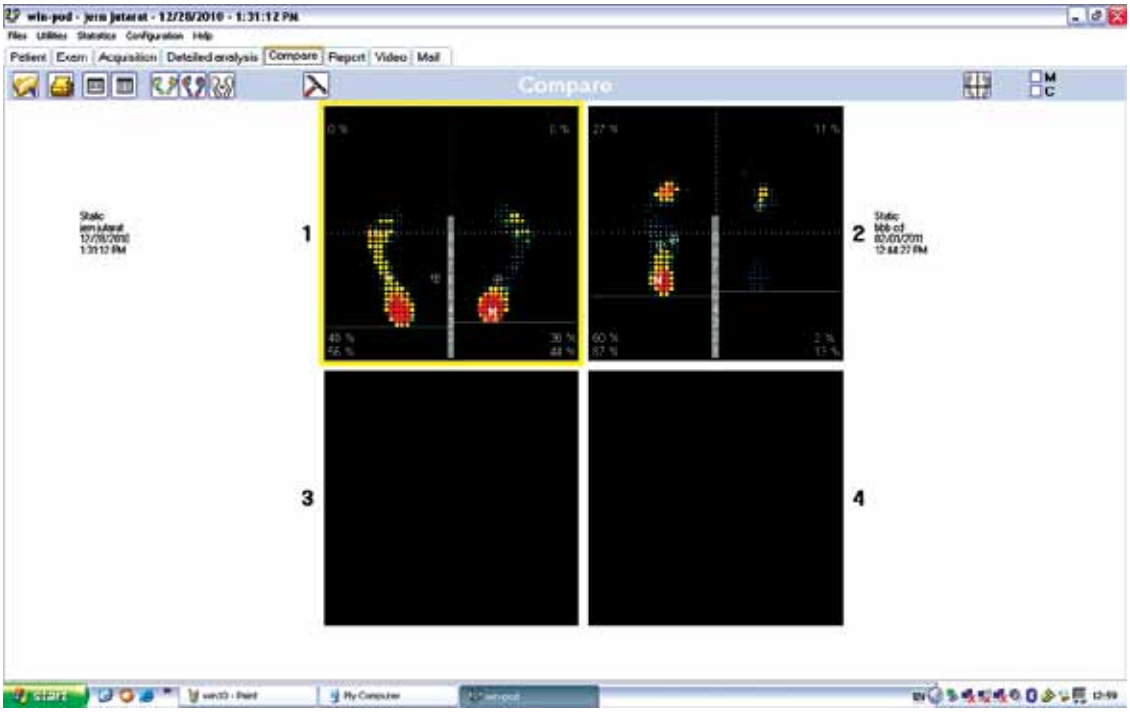
10. ที่เมนู compare เป็นการเปรียบเทียบผลภายในบุคคลเดียวกัน หรือระหว่างบุคคล โดยเลือกผลจาก file อื่นที่ต้องการเปรียบเทียบ ที่ปุ่ม Search



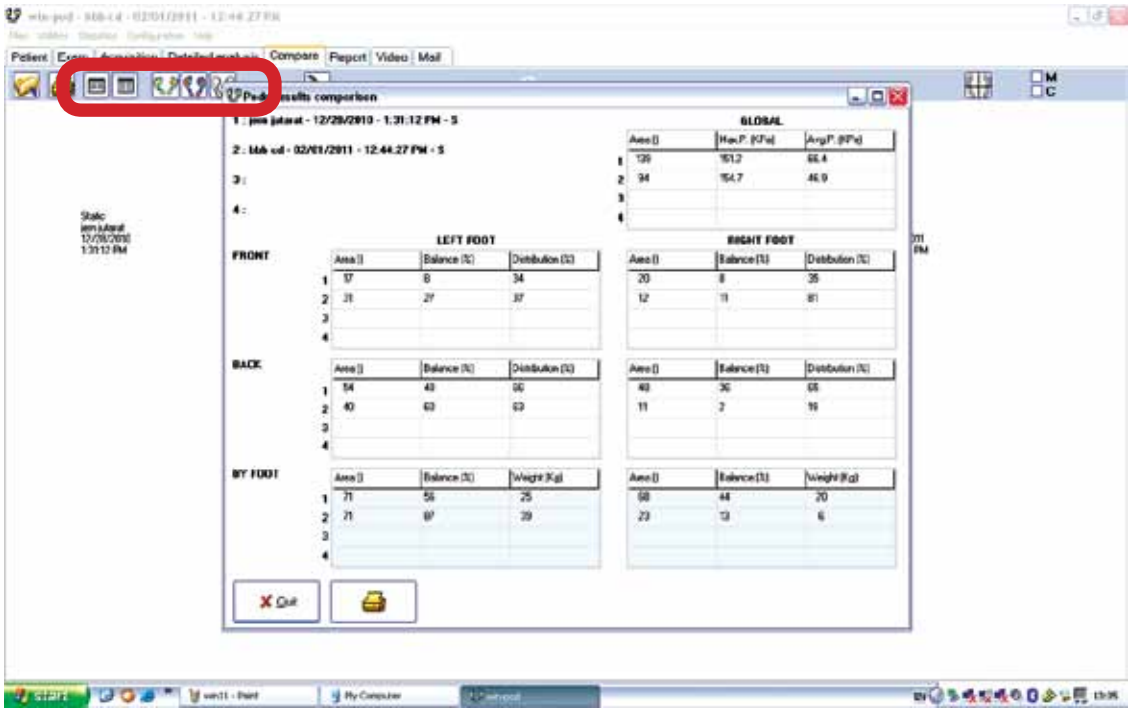
จะปรากฏหน้าต่าง file ข้อมูลของบุคคลก่อนๆ เลือก file ที่ต้องการ กด OK.



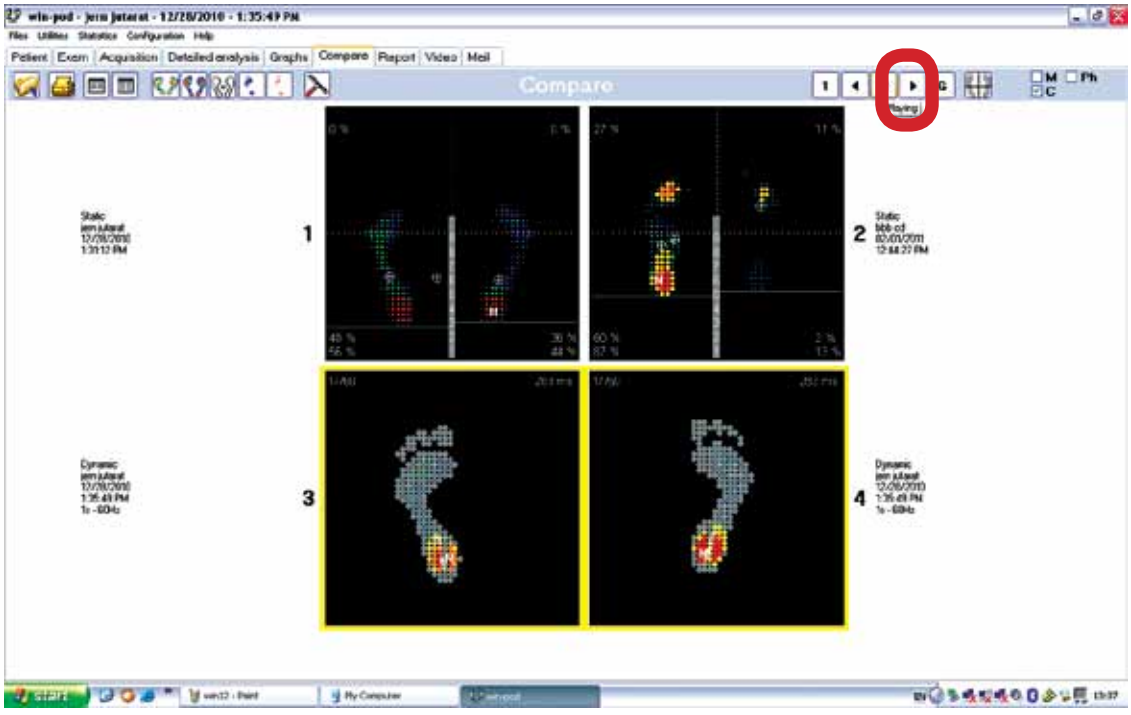
ข้อมูลจะถูกนำมาเปรียบเทียบกัน



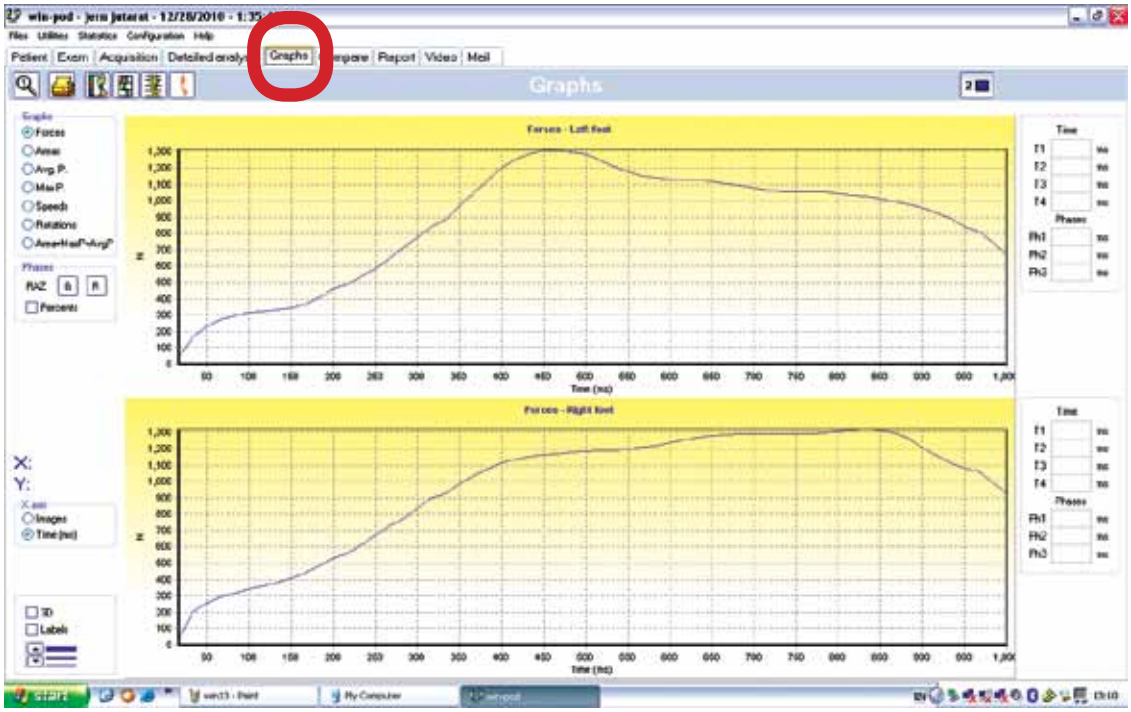
โดยคลิกที่ Podo resolts comparsion จะปรากฏหน้าต่างผลเปรียบเทียบ



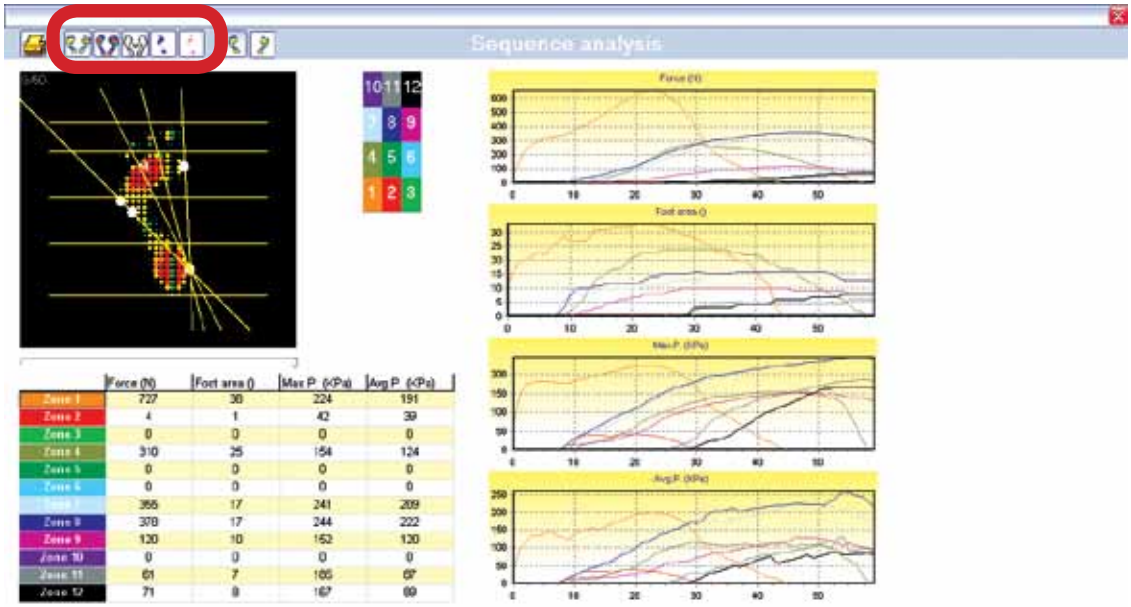
11. ถ้าเลือกรูปแบบการทดสอบเป็น Dynamic สามารถกดปุ่ม Play เพื่อดูทิศทางการเคลื่อนที่ของ CoP ได้

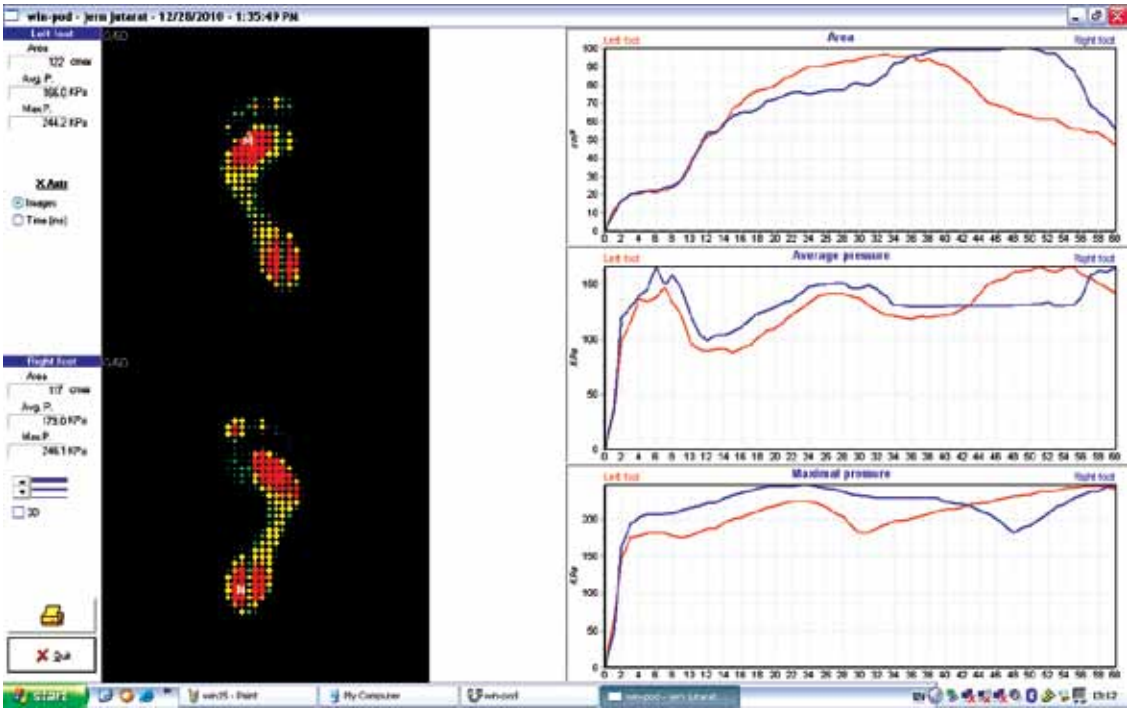


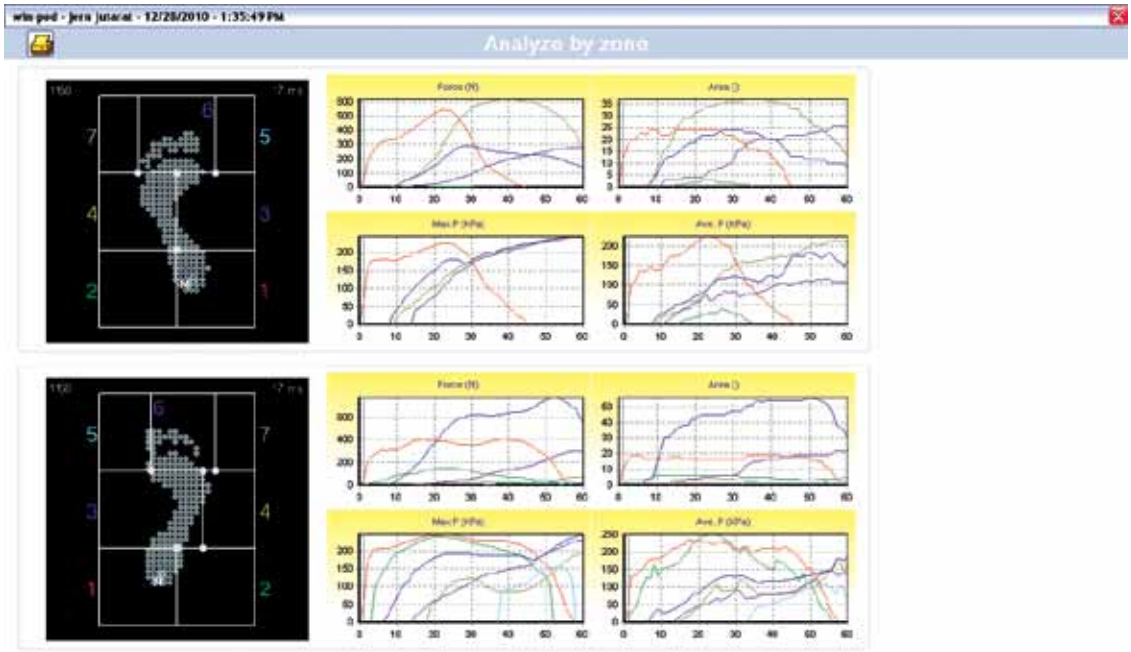
หรือที่แถบเมนู คลิก graph แสดงค่า Force, Area, Avg. P, Max. P, Speeds, Rotation ได้



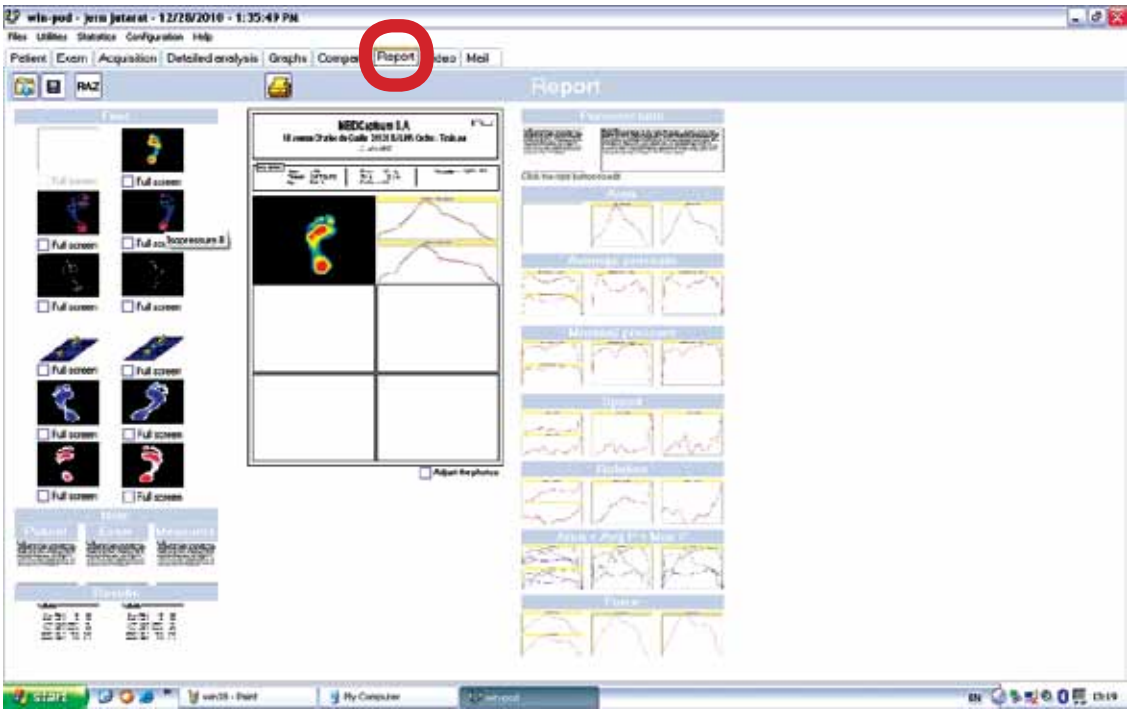
และที่เมนูแถวล่างสุด ซึ่งมีสัญลักษณ์เป็นกรอบสี่เหลี่ยมรูปเท้า 4 กรอบ คลิกดูผล Sequence analysis, Left / Right foot superposition, Analyze by zone




win-pod - jens jutarat - 12/28/2010 - 1:35:49 PM
Area
Average pressure
Maximal pressure


win-pod - jens jutarat - 12/28/2010 - 1:35:49 PM
Analyze by zone

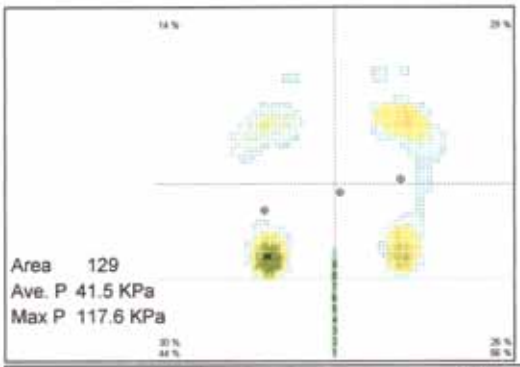
12. การรายงานผล ที่เมนูเลือก report จะปรากฏหน้าต่างกระดาษรายงานผล นำเม้าส์ลากรูปที่ต้องการมาวางที่กระดาษรายงาน



13. สามารถพิมพ์รายงานผลการทดสอบได้

รายงานแบบที่ 1 (Static)

Yupaporn Rattanavichit	Age : 23 year Weight : 54.5 Kg Height : 165 cm Foot size : 40,	Date : 02/02/2011 Time: 1:55:57 PM Duration (s) : 0.00 Freq. (Hz) : 0	
Referral :			

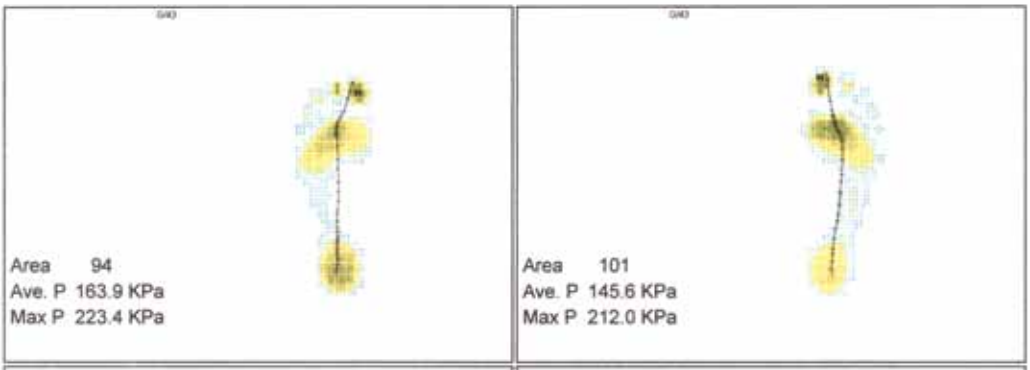


	Left foot	Right foot	Global
Area	56	72	128
Average P.	42.2 KPa	41.1 KPa	41.6 KPa
Maximal P.	117.6 KPa	94.1 KPa	117.6 KPa
Thrust	44 %	56 %	100 %
Weight	24 Kg	30 Kg	55 Kg

	Center	Back	Center	Back
Area	32	24	44	29
Thrust	14 %	30 %	29 %	26 %

รายงานแบบที่ 2 (Dynamic)

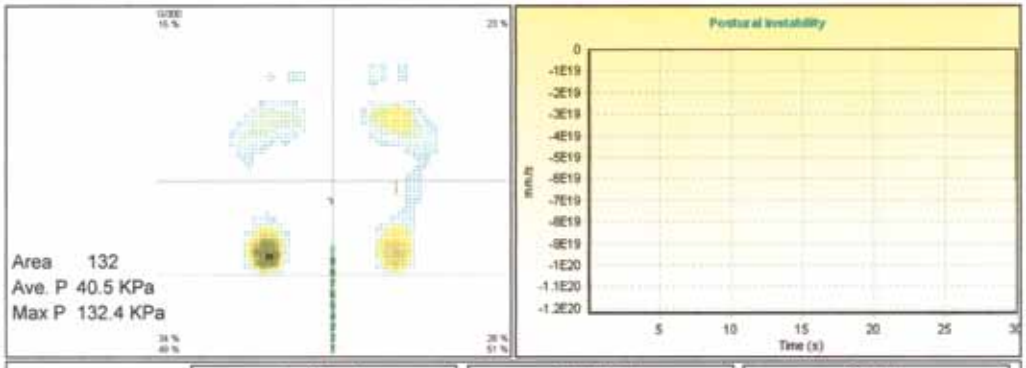
Yupaporn Rattanavichit	Age : 23 year	Date : 02/02/2011	
	Weight : 54.5 Kg	Time: 1:57:19 PM	
Referral :	Height : 165 cm	Duration (s) : 0.717	
	Foot size : 40,	Freq. (Hz) : 60	



Left foot		Right foot	
Area	94	Area	101
Average P.	163.9 KPa	Average P.	145.6 KPa
Maximal P.	223.4 KPa	Maximal P.	212.0 KPa

รายงานแบบที่ 3 (Postural)

Yupaporn Rattanavichit	Age : 23 year	Date : 02/02/2011	
	Weight : 54.5 Kg	Time: 1:58:30 PM	
Referral :	Height : 165 cm	Duration (s) : 30.00	
	Foot size : 40,	Freq. (Hz) : 10	

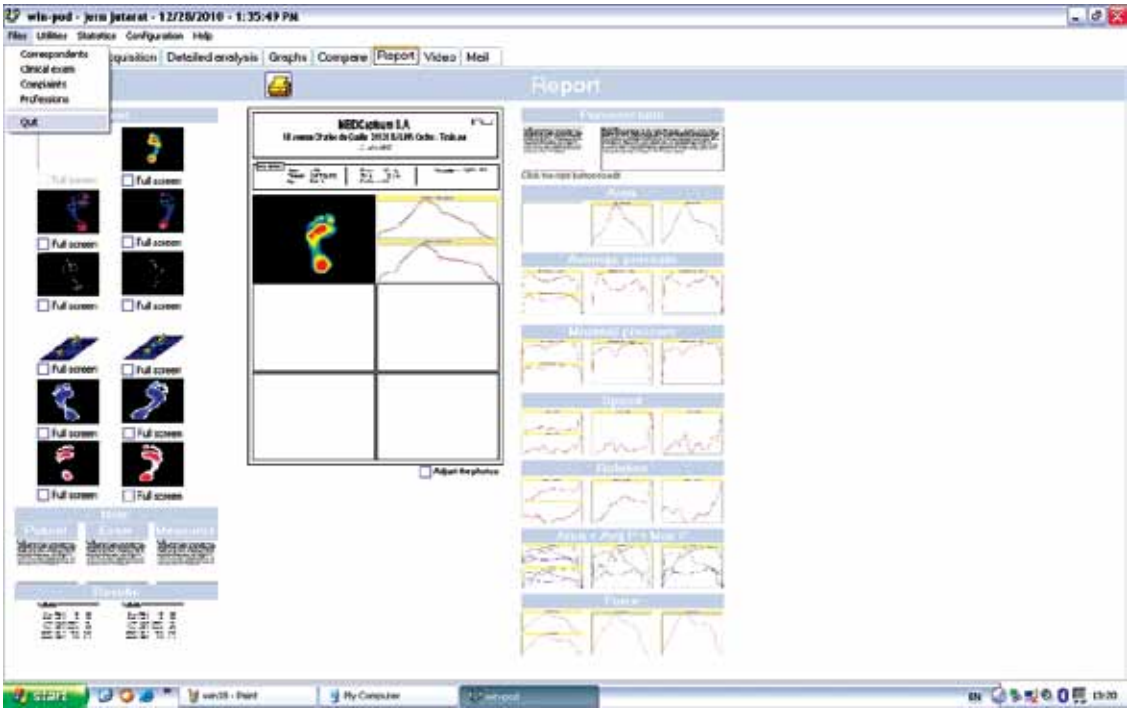


	Left foot	Right foot	Global
Area	61	71	132
Average P.	45.9 KPa	40.1 KPa	43.0 KPa
Maximal P.	132.4 KPa	98.2 KPa	132.4 KPa
Thrust	49 %	51 %	100 %
	Center **Back**	**Center** **Back**	
Area	35 26	42 29	
Thrust	15 % 34 %	23 % 28 %	

Posturo

Length :	95.7 mm	Avg.Q.Speed :	2.9 mm/s	X dev.:	1.8 mm	Dev. My :	-22.6 mm
Area :	37.0	X speed :	2.1 mm/s	Y dev.:	2.3 mm	Dev. X0 :	-0.6 mm
L/A :	2.6 1/mm	Y speed :	2.0 mm/s	Dev. Mx :	-1.5 mm	Dev. Y0 :	-21.8 mm

14. การออกจากโปรแกรม ที่เมนู file เลือก Quit



การดูแลรักษาเครื่องมือ

1. ไม่วางของใดๆ บนแผ่นวัด
2. การเคลื่อนย้ายแผ่น ให้ยกแผ่นขนานกับพื้น ไม่ถือในแนวตั้ง เพราะอาจทำให้สายต่อในแผงวงจรเคลื่อนหลุดได้
3. หลีกเลี่ยงการทำแผ่นตกพื้น

เอกสารอ้างอิง

- MaxTRAQ Manual Version 1.99. Innovision, Systems Inc. 2002-2006.
- MaxTRAQ 3D Tutorial Version 1.99. Innovision Systems, Inc. 2002-2006.
- MaxMATE Manual Version 1.3 Innovision Systems, Inc 2002-2006.
- StreamPix 4 Release 4.5.0.Norpix Inc. 2005-2007.
- Video Analysis Software CoachNOTES Version 1.0 User's Guide 2002.
- คู่มือการใช้ NEWTEST POWERTIMER ANALYZER.
- Signal TEC : Realtime Heart Rate Monitor Operating Manual.
- Qualisys Track Manager 1.8.2xx: User Manual. 2005. www.qualisys.se
- Biodex System 3 Pro Manual.
- Balance Check: Balance Assessment + Balance Training System. Version 3.2.2 User manual.
- คู่มือการใช้งานเครื่องฝึก และประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รุ่น EN-Tree M
- Bertec: Force Plate User manual 2005.
- Alive Heart Monitor Bluetooth ECG and Activity Monitor User manual. 2006.
- Monark Anaerobic Test Software – user Manual.
- Kistler: Operating Instructions – Multicompoment Force Plate for Biomechanics Type 9281 c. 1998
- SVT USER GUIDE UPDATE 2005. www.sportvision.com.au
- Winpod – Medicapteurs User's Manual . 2008.

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นายสุวัตร สิทธิหล่อ	อธิบดีกรมพลศึกษา
นายพัฒนาชาติ กฤดิบวร	รองอธิบดีกรมพลศึกษา
นายชลิต เขียวพุ่มพวง	ผู้อำนวยการสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา

ผู้จัดทำ

นางสาวชัชฎาพร	พิทักษ์เสถียรกุล

ผู้แสดงแบบ

นายอัชรัฐ	ยงทวี

www.dpe.go.th

กลุ่มวิจัยและพัฒนา
สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา
กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา