

- 1.3 การประมาณค่า Data Approximation
- 1.4 การปรับค่าความเที่ยงตรง Calibration
- 1.5 การวิเคราะห์ รหัส Code Function
- 1.6 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง Differential
- 1.7 การสร้าง Envelope ของสัญญาณ
- 1.8 การวิเคราะห์สัญญาณรบกวน แบบ Spectrum ด้วยฟังก์ชัน Fast Fourier Transformation Ref. <http://sourceforge.net/projects/kissfft>
- 1.9 การสร้างการกรองสัญญาณ Filtering สามารถเซตค่า Threshold ของช่วงสัญญาณที่ต้องการ
 - 1.10 สามารถวิเคราะห์ความถี่ของสัญญาณ Frequency Analysis
 - 1.11 สามารถวิเคราะห์ความหนาแน่นของสเปกตรัม PSD
 - 1.12 สามารถคำนวณหาผลรวมของสัญญาณจากหลายๆช่องสัญญาณ SUM
 - 1.13 สามารถสร้างค่าสัมบูรณ์ Absolute Value เมื่อทำการ Rectify สัญญาณแล้ว
2. สามารถสร้างรายงานผล (Report) จะเป็นรูปแบบของ HTML หรือ PDF โดยสามารถที่จะเพิ่มส่วนของข้อความต่างๆ ลงไปได้ และยังสามารถส่งออกไปยัง Microsoft Excel
3. ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการวิเคราะห์การทำงานของ EMG แบบคลัสเตอร์ Cluster หรือ Multielectrode EMG ได้ และยังแสดงผลออกมาเป็นสเปกตรัมของสัญญาณ
4. รองรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ High Definition EMG ได้

7. อุปกรณ์แปลงสัญญาณจากสัญญาณอะนาล็อกเป็นดิจิทัล จำนวน 1 ชุด

1. มีจำนวนช่องสัญญาณรับเข้า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ Differential หรือไม่น้อยกว่า 32 Single End
2. มีค่า ADC Resolutions ไม่น้อยกว่า 16 บิต
3. มีค่า Sample Rate ชนิดช่องสัญญาณเดี่ยว Single Channel Maximum 250 kS/s
4. ความละเอียดของเวลา Timing Resolutions ไม่เกิน 50 นาโนวินาที
5. มีค่าความแม่นยำของเวลา Timing Accuracy : 50 ppm ต่อ การสุ่มข้อมูล
6. รองรับสัญญาณขาเข้า ชนิด ไฟฟ้ากระแสตรง
7. สามารถรองรับสัญญาณขาเข้าประกอบด้วย +/- 0.2V, +/-1 V, +/-5V, +/-10V
8. มีค่า CMRR ของ DC ที่ 60 Hz ไม่เกิน 100 dB

8. คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล พร้อมซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ จำนวน 2 ชุด

1. คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 2 เครื่อง

1. เป็นคอมพิวเตอร์ Workstation สำหรับการประมวลผลสูง โดยใช้ CPU ชนิดไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก มีหน่วยความจำ Cache ไม่น้อยกว่า 8 MB ความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz
2. มีหน่วยความจำชนิด DDR-4 จำนวนไม่น้อยกว่า 16 GB
3. มีอุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูลชนิด NVMe Class 40 Solid state Drive ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB หรือ ชนิด ฮาร์ดดิสก์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็ว ไม่น้อยกว่า 7200 รอบต่อนาที
4. มีการ์ดจอแยกอิสระจากเมนบอร์ด หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 GB รองรับการทำงานกราฟฟิก สำหรับซอฟต์แวร์
5. มีพอร์ตกิกะบิต อินเทอร์เน็ต สำหรับการรองรับการเชื่อมต่อ เข้ากับอุปกรณ์
6. มีระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 10 Professional ลิขสิทธิ์ ติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง
7. จอมอนิเตอร์ ชนิด IPS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 1 เครื่องต่อชุด
8. อุปกรณ์ประกอบ เม้าส์ คีย์บอร์ด

2. ซอฟต์แวร์ในการบันทึกและประมวลผลข้อมูล จำนวน 2 ชุด

1. สามารถแคลิเบรชันอุปกรณ์ พร้อมแสดงผลการแคลิเบรชัน พร้อมคำแนะนำในการใช้งาน
2. ซอฟต์แวร์สามารถทำงานโดยการบันทึกข้อมูลได้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน
3. รองรับการประมวลผลข้อมูลแบบเรียลไทม์
4. มีซอฟต์แวร์ในการพัฒนาและปลั๊กอินในการส่งข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อทาง Windows, Linux, Matlab, Simulink, ROS
5. สามารถส่งออกไฟล์จากการวิเคราะห์ในรูปแบบของ .cap, .vc, .trb, .trc, .C3D, .anb, .ANC, .mars, .xrs, etc.,
6. สามารถส่งออกข้อมูลแบบ VRPN Realtime Data Stream Transmission ไปยังซอฟต์แวร์ Motion Builder, Maya, Unity, Open VR เป็นต้น
7. สามารถสร้าง Rigid Body เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลแบบเรียลไทม์
8. ซอฟต์แวร์รองรับการใช้งานภาษาไทย
9. เป็นซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
10. มี USB-Key เพื่อถือครองการใช้งานสัญญาอนุญาตจำนวน 2 ชุด

9. ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ จำนวน 2 ชุด

ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ ชนิดติดตั้งประจำเครื่อง จำนวน 1 สัญญาอนุญาต เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้การทำงานร่วมกับ Matlab Runtime

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ซอฟต์แวร์สามารถรองรับการนำเข้าไฟล์ข้อมูลชนิด C3D ซึ่งเป็นไฟล์วิเคราะห์การเคลื่อนไหว
2. ซอฟต์แวร์สามารถนำเข้าไฟล์จากการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อนามสกุล HPF
3. ซอฟต์แวร์สามารถนำเข้าไฟล์จาก IMU Motion Capture นามสกุล BVH และ CALC
4. ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานกล้ามเนื้อ และกระดูก จากโมเดลภายในซอฟต์แวร์ได้
5. มีจำนวนมัดกล้ามเนื้อภายในซอฟต์แวร์จำนวน 600 โมเดล
6. สามารถใช้งานและบูรณาการร่วมกับซอฟต์แวร์ MATLAB ได้
7. สามารถทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับซอฟต์แวร์ MATLAB เพื่อการคำนวณ
8. สามารถคำนวณแรงสะท้อนกลับจากพื้น Ground Reaction Force ได้
9. สามารถคำนวณแรงที่กระทำต่อข้อต่อ Joint Torque
10. สามารถคำนวณแรงที่มากระทำต่อกล้ามเนื้อ Muscle Force ความยาวของกล้ามเนื้อ Length และความเร็วในการเคลื่อนไหว Velocities ของกล้ามเนื้อ
11. สามารถสร้างและคำนวณแรงภายในข้อต่อ Joint Contact Force
12. สามารถสร้างและคำนวณ จุดศูนย์กลางมวล Center of Mass ได้
13. สามารถแสดง ความเร็ว ตำแหน่ง และความเร่งในการเคลื่อนไหวได้
14. สามารถแสดงพลังงานที่ใช้ Muscle Energy และ พลังกล้ามเนื้อได้
15. สามารถแสดง Muscle Contraction Rate ในการทำงานของกล้ามเนื้อ
16. มีฟังก์ชันการขยายขนาด Scaling ซึ่งผู้ใช้งานสามารถแก้ไข ความสูง น้ำหนัก หรือ เซกเมนต์ และคุณสมบัติเริ่มต้น (Inertial Properties)
17. เป็นซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

10. โปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบสองมิติ จำนวน 1 สัญญาอนุญาต ระยะเวลา 2 ปี
ประกอบด้วย

1. ซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ยุทธวิธีและกีฬาแบบสองมิติ สัญญาอนุญาต 2 ปี
จำนวน 1 สัญญาอนุญาต

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบสองมิติ รองรับการทำงานแบบหลายกล้อง Multicamera สำหรับการถ่ายภาพฝึกรักบี้ และรองรับการใช้งาน Data Stream
2. มีฟังก์ชัน Simulcam และ StroMotion หรือเทียบเท่า สำหรับการจัดการภาพ และวิดีโอ ซึ่งเป็นเครื่องมือ สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬา
3. มีเครื่องมือในการวาดเส้น สำหรับการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว
4. รองรับการใช้งานในระบบปฏิบัติการ Windows

2. กล้องวิดีโอแบบพกพา พร้อมอุปกรณ์ประกอบจำนวน 2 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถบันทึกภาพ ชนิด 4K หรือ Full HD
2. ตัวกล้องมีขนาดเซนเซอร์ ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว EXMOR R CMOS
3. ตัวกล้องซูมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 48 เท่า ตัวกล้องมี ND Filter ในตัวพร้อมใช้งาน
4. มีช่องใส่การ์ดบันทึกวิดีโอไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ชนิด SD Card
5. มีช่องสัญญาณภาพขาออกแบบดิจิทัล HDMI 1 ช่อง
6. สามารถบันทึกวิดีโอ ในรูปแบบการบันทึกวิดีโอ XAVC, AVCHD, DV Format
7. มีขาตั้งกล้องแบบสามขา Tri-pod ชนิด Fluid Head หรือดีกว่า เพื่อการถ่ายวิดีโอที่ราบรื่น จำนวน 1 ชุด

11. มาร์คเกอร์ชนิด Passive Retroreflective Marker ประกอบด้วย

คุณลักษณะเฉพาะ

1. มาร์คเกอร์ชนิด Passive Retroreflective Marker ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร จำนวน 100 ชิ้น
2. มาร์คเกอร์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร จำนวน 50 ชิ้น พร้อมฐาน x
3. ชุดมาร์คเกอร์ คลัสเตอร์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 12.7 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 3.1 มาร์คเกอร์สำหรับขา จำนวน 2 ชิ้น
 - 3.2 มาร์คเกอร์แบบคลัสเตอร์ สำหรับ แขน จำนวน 2 ชิ้น
 - 3.3 มาร์คเกอร์แบบคลัสเตอร์ สำหรับหลังส่วนบน จำนวน 1 ชิ้น และหลังส่วนล่างจำนวน 1 ชิ้น
4. ฐานของมาร์คเกอร์ ผลิตจาก วัสดุโพลีโพรพิลีน หรือ วัสดุที่มีความคงทน และไม่ขัดขวางการเคลื่อนไหว

12. ขาตั้งกล้อง Tripods สำหรับติดตั้งกล้องวิดีโอความเร็วสูงจำนวนไม่น้อยกว่า 16 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นขาตั้งกล้องผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม อัลลอยด์ หรือดีกว่า
2. ตัวขาตั้งกล้องชนิดสามท่อน สามารถยืดขาความยาวสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 170 เซนติเมตร
3. มีน้ำหนักขาตั้งกล้อง ประมาณ 2.5 กิโลกรัม
4. รองรับกล้องวิดีโอความเร็วสูงและเลนส์ น้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 8 กิโลกรัม
5. มีการล็อกแบบ Flip Lock เพื่อความมั่นคงขณะใช้งาน
6. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ชนิดรูเกลียว ขนาด 3/8 นิ้ว
7. กระจายใส่อุปกรณ์
8. ชุดโต๊ะเก้าอี้ สำหรับวางอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด