รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติ อินทรานนท์, เสรี สมนาแซง, พรเทพ ขอขจายเกียรติ, และนิวิท เจริญใจ, สัดส่วนร่ายกายและความสามารถสูงสุดในการทำงานของกลุ่มประชากรอาชีพเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

_____, พิชนี โพธารามิก, วิทยา ยงเจริญ, ภานุพงศ์ อัศวเกียรติ, การศึกษาลักษณะท่านั่งทำงาน, กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

นริศ เจริญพร. การศึกษาการออกแบบเชิงการยศาสตร์ของสถานีทำงานจักรเย็บผ้าอุสาหกรรม. วิยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

วิชาการและวางแผน, กอง, กรมแรงงาน, สถิติแรงงาน, 2532, หน้า 115-116.

_____, สถิติแรงงาน, 2534. หน้า 112-113

_____, สถิติแรงงาน, 2535, หน้า 126-127.

_____, รายงานผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการประสบอันตรายเนื่องจากการทำงาน, 2533, หน้า 92-93.

วิจิตร ตัณฑวิสุทธิ์, วันชัย ริจิรวนิช, จรูญ มหิธาฟองกุลและฐเวช ชาญสง่าเวช, การศึกษาการทำงาน , พ.ศ. 2521, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.

ภาษาอังกฤษ

Adams, M.A., and Hutton, W.C., Prolapsed intervertebral disc. A Hyperflexion injury, Spine, 7(1982), 184-191.

Blomechanical Corporation of America, MANNEQUIN 1.1User's Guide, HUMANCAD, New York,1991.

Booher,H.R. , "MANPRINT implications for product design and manufacture" , International Journal of Ergonomics , V.7,1991,pp.197-206.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Biggemann, M., Hilweg, D., and Brinkmann, P. Prediction of the compressive strength of vertebral bodies of the lumbar spine by quantitative computed tomography. Skeletal Radiol, 17 (1988): 264-269.

Brinckmann, P., Biggemann, M. and Hilweg, D., Fatique fracture of human lumbar vertebrae, Clinical Biomechanics, 3(1988), s1-s23.

_____, Biggemann, M. and Hilweg, D., Prediction of the compressive strength of human lumbrae, Spine, 14(1989), 606-610.

Brouha, L/, Maxfield, M. E., smith, P. E., , Jr., and Stopps, G. J., Discrepancy between heart rate and oxygen consumption during work in the warmth, J. Appl. Physiol., 1962, 18, 1095-1098.

Brown, T., Hansen, R., Yorra, A., Some mechanical tests on the lumbosacral spine with particular reference to the intervertebral disc: a preliminary report, The journal of bone and joint surgery, 39a(1957), 1135-1164.

_____, Factors contributing to the development of low back pain in industrial workers, Am. Ins. Hyg. Assoc. J., 36(1975), 26-31.

Buckle, P. W., Kember, P. A. and Wood, A. D., Factors influencing occupational back pain in Bedfordshire, Spine, 5(1980), 254-258.

Chaffin, D.B., and Andersson, G.B.J., Occupational Biomechanics, John Wiley & Son, New York, 1984.

Coblentz A., Mollard R. and Renaud C. , ERGOMAN : 3 - D Representation of Human Operator and Human-Machine Systems , John Willey & Son, New York, 1991.

Corlett,E.N. ,Madeley,S.J. and Manica I. , 'Posture Targetting: A Technique for Recording Working Postures', Ergonomics , V.22 , No.3,1979,pp.357-366.

Diffient, N., Tilley, A. R., and Bardagig, J. C., Human Scale 1/2/3 manual, MIT Press, Massachussetts, 1989.

Eie, N., Load capacity of the low back, Journal of the Oslo City Hospitals, 16(1966), 75-98.

_____, and When, P., Measurements of the intra-abdominal pressure to weight bearing of the lumbosacral spine, J. Oslo City. Hosp., 12(1962), 205-217.

Ekholm, J., Arborelius, U. P. and Nemeth, G., The load on the lumbo-sacral joint and truck muscle activity during lifting, Ergonomics, 25(1982), 145-161.

Eriksson, S. A. V., Isberg, B. O., Lindgren, J. U., Prediction of vertebral strength by dual photon absorptiometry and quantitative computed tomography, Calcified Tissue International, 44(1989), 243-250.

Fisher, B. O. Analysis of spinal stresses during lifting, unpublished M.S. thesis (Industrial Engineering), University of Michigan, Ann Arbor, 1967, quoted in, Chaffin, D. B. and Andersson, G. Occupational Biomechanics, New York: A Wiley-Interscience Publication. 1984.

Genaidy, A.M., Waly, S.M., Khalil, T.M., Hidalgo, J., Spinal compression tolerance limits for the design of manual material handling operations in the workplace, Ergonomics, 36(1993), 415-434.

Guzulov, S. A., Korzhen, Y., Skrupknik, V.G. and Sushkov, Y. N., Issledovaniye Prochnosti Pozvonkov Cheloveka na Szhatiye, Arkh. Anat. Gistol. Embriol, 1966, 43-51, quoted in Kazarian, L. and Graves, G. A., Compressive strength characteristics of the human vertebral column, Spine, 2(1977), 1-14.

Hansson, T., Roos, B. and Nachemson, A. The bone minernal content and ultimate compressive strength of lumbar vertebrae, Spine, 5(1980), 46-55.

_____, Keller, T. S., Spengler, D. M., Mechanical behavior of the human lumbar spine , II. Fatgue strength during dynamic compressive loading, Journal of Orthopaedic Research, 5(1987), 479-487.

Hutton, W. C. and Adams, M. A., Can the lumbar spine be crashed in heavy lifting?, Spine, 7(1982), 586-590.

_____, Cyron, B. M. and Stott, J. R. R., The compressive strength of lumbar vertebrae, Journal of Anatomy, 129(1979), 753-758.

Jager, M. and Luttmann, A., The load on the lumbar spine during asymmetrical bi-manual materials handling, Ergonomics, 35(1992), 783-805.

Karhu O., Kansi P. and Kuorinka I. , "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis' , Applied Ergonomics , V.8 , No.4 ,1977,pp. 199 - 201.

Kivi, P. and Mattilam M. Analysis and improvement of work posture in bulking industry: Application of the computerised OWAS method. Applied Ergonomics. 22(1991): 43-48

McAtamney, L., Corret, E. N., RULA: Survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics. 24(2) 1993: 91-99

Messerer, O., Uber Elasticitat and Festigkeit der Menschlich: Respiration, en Knochen, (Stuttgart, Germany), 1880, quoted in, Kazarian, L. and Graves, G. A., Compressive strength characteristics of the human vertebral column, spine, 2(1977), 1-14.

Morris, J. M., Lucus, D. B. and Bresler, B., Role of the truck in stability of the spine, Journal of Bone and Joint Surgery, 43a(1961), 327-351.

Nachemson, A. L., The load of lumbar disks in different positions of the body, Clin. Orthop ., 1966.

Perey, O. Fractures of the vertebral endplate in the lumbar spine. Acta Ortho. Scand. 25 (1957), quoted in, Chaffin, D. B. and Andersson, G., Occupational Biomechanics, New York: A Wiley-Interscience Publication, 1984.

Pheasant S., Bodyspace Anthopometry, Ergonomics and Design, Taylor & Francis, London, 1986.

Reynolds, H. M. The internal properties of the body and its segments in NASA (1978 opcit. vol.1 chapter IV.

Roozbazar, A., Biomechanics of lifting, Biomechanics IV, 1(1975), 37-43.

Ruff, S., Brief acceleration: less than on second, in german aviation medicine, World War II, Washington, D. C. U. S. Goverment Printer Officer, 1(1950), quoted in, Nachemson, A., The load on lumbar disks in different positions of the body, Clinical Orthopaedics and Related Research., 45, 107-122.

Sander,M.S.and McCorrmick,E.J. Human Factor in Engineering and Design, McGraw-Hil,NY,1993.

Shcultz, A. B., Andersson, G. B. J., Haderspeek., K. and Nachemson, A., Loads on the lumbar spine, J. Bone Jt. Surg., 64(1982), 713-720.

Sonoda, T., Studies on the strength for compression, tension, and torsion of the human vertebral column, Journal of Kyoto Prefectural University of Medicine, 71(1962), 659-702.

Thieme, F. P., Lumbar Breakdown caused by erect posture in man, unpublished Anthropometric paper, No. 4, University of Michigan, Ann Arbor, 1950, quoted in, Chaffin, D. B. and Andersson, G., Occupational Biomechanics, New York: A Wiley-Interscience Publication, 1984.

Troup, J. D. G., Chapman, A. E., The strength of the flexor and extensor muscles of the trunk, J. Biomec., 2(1969), 49-62.

Ulin,S.S.,Armstrong,T.J.,Radwin,R.G. , "Use of computer aided drafting for analysis and control posture in manual work" , Applied Ergonomics , V.21,No.2,1990,pp.143-151.

Wall, J. C., Chatterji, S. and Jeffery, J. W., On the origin of scatter in results of human bone strength tests, Medical and Biological Engineering, 8(1970), 171-18

Wilson , J.R. and Corllet,E.N. , 'Evaluation of Human Work' , Taylor & Francis, London, 1990.

Winter,A.D. , Biomechanics of Human Moment , John Wiley & Son, New York,1979.

Yogonandan, N., Ray, G., Pintar , F., Myklebust, J. B. and Sances, A.,Jr., Stiffness and strain energy criteria to evalate the threhold of injury to an intervertebral joint, Journal of Biomechanics, 22(1989), 135-142.

ภาคผนวก ก.
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของโมเมนต์

ตารางที่ ก.1 paired-comparisons t-test ของข้อมูลทั้งหมด ในการทดสอบครั้งแรก

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
66	-8.69	1.58	-5.50	0.0001

ตารางที่ ก.2 paired-comparisons t-test ของการยืนท่าที่ 1 ในการทดสอบครั้งแรก

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	0.42	2.45	0.17	0.8716

ตารางที่ ก.3 paired-comparisons t-test ของการยืนท่าที่ 2 ในการทดสอบครั้งแรก

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
30	-0.17	1.04	-0.16	0.8742

ตารางที่ ก.4 paired-comparisons t-test ของการยืนท่าที่ 3 ในการทดสอบครั้งแรก

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
30	-19.04	2.07	-9.22	0.0001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.5 paired-comparisons t-test ของข้อมูลทั้งหมด ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
30	-2.89	2.07	-1.40	0.1727

ตารางที่ ก.6 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 1 ท่าที่ 1 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
3	9.85	1.94	5.07	0.0368

ตารางที่ ก.7 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 1 ท่าที่ 2 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	3.65	3.65	1.00	0.03632

ตารางที่ ก.8 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 1 ท่าที่ 3 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	-13.52	2.93	-4.62	0.0057

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.9 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 2 ท่าที่ 1 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
3	6.27	3.09	2.03	0.1792

ตารางที่ ก.10 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 2 ท่าที่ 2 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	-2.42	4.96	-0.49	0.6463

ตารางที่ ก.11 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 2 ท่าที่ 3 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	-10.21	2.86	-3.57	0.0160

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.12 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 1 รวมทุกท่า ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
15	-1.98	3.15	-0.63	0.5400

ตารางที่ ก.13 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 2 รวมทุกท่า ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
15	-3.80	2.76	-1.37	0.1909

ภาคผนวก ก.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของแรง

ตารางที่ ก.14 paired-comparisons t-test ของข้อมูลทั้งหมด ในการทดสอบครั้งแรก

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
66	-0.17	0.16	-1.05	0.2956

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.15 paired-comparisons t-test ของการยืนท่าที่ 1 ในการทดสอบครั้งแรก

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	-0.05	0.11	-0.45	0.6734

ตารางที่ ก.16 paired-comparisons t-test ของการยืนท่าที่ 2 ในการทดสอบครั้งแรก

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
30	-0.03	0.15	-0.18	0.8622

ตารางที่ ก.17 paired-comparisons t-test ของการยืนท่าที่ 3 ในการทดสอบครั้งแรก

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
30	-0.34	0.33	-1.05	0.3022

ตารางที่ ก.18 paired-comparisons t-test ของข้อมูลทั้งหมด ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
30	0.20	0.16	1.23	0.2268

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.19 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 1 ท่าที่ 1 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
3	0.00	0.00	-	-

ตารางที่ ก.20 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 1 ท่าที่ 2 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	0.13	0.12	1.11	0.3177

ตารางที่ ก.21 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 1 ท่าที่ 3 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	-0.02	0.56	-0.03	0.9774

ตารางที่ ก.22 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 2 ท่าที่ 1 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
3	0.10	0.38	0.26	0.8164

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.23 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 2 ท่าที่ 2 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	0.43	0.12	3.69	0.0141

ตารางที่ ก.24 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 2 ท่าที่ 3 ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
6	-0.02	0.56	-0.03	0.9774

ตารางที่ ก.25 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 1 รวมทุกท่า ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
15	0.21	0.23	0.91	0.3760

ตารางที่ ก.26 paired-comparisons t-test ของการยืนตำแหน่งที่ 2 รวมทุกท่า ในการทดสอบครั้งที่ 2

N Obs	Mean	Std Error	T	Prob>ITI
15	0.19	0.23	0.80	0.4352

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.
การคำนวณค่าของแบบจำลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.1 การคำนวณโมเมนต์ที่ปรากฏบน Force Platform

การคำนวณหาแรงและโมเมนต์ที่เท้า ในแบบจำลองลองของงานวิจัยนี้ใช้หลักการของ Free Parts โดยการแบ่งชิ้นส่วนร่างกายออกเป็นส่วนๆ ได้แก่ มือ แขนส่วนล่าง แขนส่วนบน หัว ลำตัวส่วนบน ลำตัวส่วนล่าง ขาส่วนบน ขาส่วนล่าง และเท้า จากนั้นทำการคำนวณหาค่าแรงและโมเมนต์ที่กระทำที่ข้อต่อต่างๆ ส่งผ่านไปยังหัวไหล่ ลำตัว จนกระทั่งถึงจุดอ้างอิงระหว่างเท้าซ้ายและเท้าขวา ซึ่งเป็นโมเมนต์ที่ปรากฏบน Force Platform

การคำนวนแรงและโมเมนต์ในแบบจำลองสามารถคำนวนได้ดังต่อไปนี้ (ใช้ข้อมูลของผู้ถูกทดสอบเพศหญิงคนที่ 3 ในท่าเอนตัวท่าที่ 2 ครั้งที่ 2)

1. การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่ข้อมือด้านขวา

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{rhx} = f_{rhx}$

$= 0$

$R_{rhy} = f_{rhy}$

$= 0$

$R_{rhz} = f_{rhz} + m_{rh} g$

$= 2.88$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$M_{rh} = M_{rhl} + (r_{cmrh} \times m_{rh} g) + (r_{rh} \times R_{rhl})$

$$= \left[0\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.014 & -0.073 \\ 0 & 0 & 2.88 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.035 & -0.182 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$= \left[0.040\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

โดยที่

R_{rhx} , R_{rhy} , R_{rhz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อมือด้านขวา

f_{rhx} , f_{rhy} , f_{rhz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อมือด้านขวา

m_{rh} เป็นมวลของมือด้านขวา

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{rh} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อข้อมือขวา

M_{rhl} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำต่อข้อมือขวา

r_{cmrh} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อมือขวาไปยังถึงจุดศูนย์กลางมวลของมือขวา

R_{rhl} เป็นเวคเตอร์ของแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อมือขวา

r_{rh} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อมือถึงจุดที่แรงกระทำ

2 การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่ข้อศอกด้านขวา

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{rax} = R_{rhx} + f_{rax}$

$= 0.00$

$R_{ray} = R_{rhy} + f_{ray}$

$= 0.00$

$R_{raz} = R_{rhz} + f_{raz} + m_{ra} g$

$= 2.88 + 0 + 8.15 = 11.03$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$M_{ra} = M_{rh} + M_{ral} + (r_{cmra} \times m_{ra} g) + (r_{ra} \times R_{rh}) + (r_{ra} \times R_{ral})$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$= \left[0.040\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \left[0\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$
$$+ \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.005 & -0.098 \\ 0 & 0 & 8.15 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.013 & -0.240 \\ 0 & 0 & 2.88 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.013 & -0.240 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$
$$= \left[0.12\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

โดยที่

R_{rhx} , R_{rhy} , R_{rhz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อมือด้านขวา

R_{rax} , R_{ray} , R_{raz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อศอกด้านขวา

f_{rhx} , f_{rhy} , f_{rhz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อมือด้านขวา

m_{ra} เป็นมวลของแขนส่วนล่างด้านขวา

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{rh} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อข้อมือขวา

M_{ral} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำต่อข้อมือขวา

r_{cmra} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อศอกด้านขวาไปยังถึงจุดศูนย์กลางมวลของมือขวา

R_{rh} เป็นเวคเตอร์ของแรงจากข้อมือที่กระทำต่อข้อศอกล่างด้านขวา

R_{ral} เป็นเวคเตอร์ของแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อศอกด้านขวา

r_{ra} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อศอกด้านขวาถึงจุดที่แรงกระทำ

3. การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่ไหล่ด้านขวา

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{rux} = R_{rax} + f_{rux}$

$= 0.00$

$R_{ruy} = R_{ray} + f_{ruy}$

$= 0.00$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$R_{ruz} = R_{raz} + f_{ruz} + m_{ru}g$

$= 11.03 + 0 + 13.42 = 24.45$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$$M_{ru} = M_{ra} + M_{rul} + (r_{cmru} \times m_{ru} g) + (r_{ru} \times R_{ra}) + (r_{ru} \times R_{rul})$$

$$= \left[0.12\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \left[0\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

$$+ \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.047 & -0.136 \\ 0 & 0 & 13.42 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.097 & -0.283 \\ 0 & 0 & 11.03 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.097 & -0.283 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \left[1.82\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

โดยที่

R_{rax} , R_{ray} , R_{raz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อศอกด้านขวา

R_{rux} , R_{ruy} , R_{ruz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อไหล่ด้านขวา

f_{rax} , f_{ray} , f_{raz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อศอกด้านขวา

m_{ru} เป็นมวลของแขนส่วนบนด้านขวา

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{ra} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อข้อศอกด้านขวา

M_{rul} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำต่อไหล่ด้านขวา

r_{cmru} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากไหล่ด้านขวาไปยังถึงจุดศูนย์กลางมวลของแขนขวาส่วนบน

R_{ra} เป็นเวคเตอร์ของแรงจากข้อศอกที่กระทำต่อข้อต่อแขนส่วนบนด้านขวา

R_{rul} เป็นเวคเตอร์ของแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อต่อแขนส่วนบนด้านขวา

r_{ra} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อต่อแขนส่วนล่างด้านขวาถึงจุดที่แรงกระทำ

4. การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่ข้อมือด้านซ้าย

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{lhx} = f_{lhx}$

$= 0$

$R_{lhy} = f_{lhy}$

$= 0$

$R_{lhz} = f_{lhz} + m_{lh} g$

$= 2.88$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$M_{lh} = M_{lhl} + (r_{cmlh} \times m_{lh} g) + (r_{lh} \times R_{lhl})$

$$= \left[0\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.014 & -0.073 \\ 0 & 0 & 2.88 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.035 & -0.182 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \left[0.040\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

โดยที่

R_{lhx} , R_{lhy} , R_{lhz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อมือด้านซ้าย

f_{lhx} , f_{lhy} , f_{lhz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อมือด้านซ้าย

m_{lh} เป็นมวลของมือด้านซ้าย

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{lh} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อข้อมือซ้าย

M_{lhl} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำต่อข้อมือซ้าย

r_{cmlh} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อมือซ้ายไปยังถึงจุดศูนย์กลางของมือซ้าย

R_{lhl} เป็นเวคเตอร์ของแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อมือซ้าย

r_{lh} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อมือถึงจุดที่แรงกระทำ

5. การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่ข้อศอกด้านซ้าย

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{lax} = R_{lhx} + f_{lax}$

$= 0.00$

$R_{lay} = R_{lhy} + f_{lay}$

$= 0.00$

$R_{laz} = R_{lhz} + f_{laz} + m_{la} g$

$= 2.88 + 0 + 8.15 = 11.03$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$$M_{la} = M_{lh} + M_{lal} + (r_{cmla} \times m_{la} g) + (r_{la} \times R_{lh}) + (r_{la} \times R_{lal})$$

$$= \left[0.040\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \left[0\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

$$+ \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.005 & -0.098 \\ 0 & 0 & 8.15 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.013 & -0.240 \\ 0 & 0 & 2.88 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.013 & -0.240 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \left[0.12\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

โดยที่

R_{lhx} , R_{lhy} , R_{lhz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อมือด้านซ้าย

R_{lax} , R_{lay} , R_{laz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อศอกด้านซ้าย

f_{lhx} , f_{lhy} , f_{lhz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อมือด้านซ้าย

m_{la} เป็นมวลของแขนส่วนล่างด้านซ้าย

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{lh} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อข้อมือซ้าย

M_{lal} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำต่อข้อมือซ้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

r_{cmla} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อศอกด้านซ้ายไปยังถึงจุดศูนย์กลางมวลของมือซ้าย

R_{lh} เป็นเวคเตอร์ของแรงจากข้อมือที่กระทำต่อข้อศอกด้านซ้าย

R_{lal} เป็นเวคเตอร์ของแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อศอกด้านซ้าย

r_{la} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อศอกด้านซ้ายถึงจุดที่แรงกระทำ

6. การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่ไหล่ด้านซ้าย

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{lux} = R_{lax} + f_{lux}$

$= 0.00$

$R_{luy} = R_{lay} + f_{luy}$

$= 0.00$

$R_{luz} = R_{laz} + f_{luz} + m_{lu} g$

$= 11.03 + 0 + 13.42 = 24.45$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$$M_{lu} = M_{la} + M_{lul} + (r_{cmlu} \times m_{lu} g) + (r_{lu} \times R_{la}) + (r_{lu} \times R_{lul})$$

$$= \left[0.12\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \left[0\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.047 & -0.136 \\ 0 & 0 & 13.42 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.097 & -0.283 \\ 0 & 0 & 11.03 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0.097 & -0.283 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \left[1.82\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

โดยที่

R_{lax} , R_{lay} , R_{laz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อข้อศอกด้านซ้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

R_{lux} , R_{luy} , R_{luz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อไหล่ด้านซ้าย

f_{lax} , f_{lay} , f_{laz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อศอกด้านซ้าย

m_{lu} เป็นมวลของแขนส่วนบนด้านซ้าย

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{la} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อข้อศอกด้านซ้าย

M_{lul} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำต่อไหล่ด้านซ้าย

r_{cmlu} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากไหล่ด้านซ้ายไปยังถึงจุดศูนย์กลางมวลของแขนซ้ายส่วนบน

R_{la} เป็นเวคเตอร์ของแรงจากข้อศอกที่กระทำต่อข้อต่อแขนส่วนบนด้านซ้าย

R_{lul} เป็นเวคเตอร์ของแรงภายนอกที่กระทำต่อข้อต่อแขนส่วนบนด้านซ้าย

r_{lu} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากข้อต่อแขนส่วนบนด้านซ้ายถึงจุดที่แรงกระทำ

7. การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่ต้นคอ

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{hdx} = f_{hdx} = 0$

$R_{hdy} = f_{hdy} = 0$

$R_{hdz} = f_{hdz} + m_{hd} g$

$= 0 + 40.26 = 40.26$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$M_{hd} = M_{hdl} + (r_{cmhd} \times m_{hd} g)$

$$= \left[0\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & -0.075 & 0.203 \\ 0 & 0 & 40.26 \end{vmatrix}$$

$$= \left[-3.02\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

โดยที่

R_{hdx} , R_{hdy} , R_{hdz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อต้นคอ

f_{hdx} , f_{hdy} , f_{hdz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อต้นคอ

m_{hd} เป็นมวลของศีรษะและคอ

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{hd} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อต้นคอ

M_{hdl} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำต่อต้นคอ

r_{cmhd} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากต้นคอไปยังถึงจุดศูนย์กลางมวลของศีรษะ

8. การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่กระดูกสันหลังส่วนล่าง L5/S1

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{ubx} = R_{rux} + R_{lux} + R_{hdx} + f_{ubx}$

$= 0.00$

$R_{uby} = R_{ruy} + R_{luy} + R_{hdy} + f_{uby}$

$= 0.00$

$R_{ubz} = R_{ruz} + R_{luz} + R_{hdz} + f_{ubz} + m_{ub}g$

$= 24.45 + 24.45 + 40.26 + 0 + 175.43 = 264.59$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$M_{ub} = M_{ru} + M_{lu} + M_{hd} + M_{ubl} + (r_{cmub} \times m_{ub}g) + (r_{ruub} \times R_{ru})$

$+ (r_{luub} \times R_{lu}) + (r_{hdub} \times R_{hd}) + (r_{ub} \times R_{ubl})$

$= \left[1.82\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \left[1.82\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \left[-3.02\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$
\begin{aligned}
&+\begin{bmatrix} 0\hat{i} & 0\hat{j} & 0\hat{k} \end{bmatrix} \\
&+\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & -0.0664 & 0.248 \\ 0 & 0 & 175.43 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -0.162 & -0.100 & 0.373 \\ 0 & 0 & 24.45 \end{vmatrix} \\
&+\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0.162 & -0.100 & 0.373 \\ 0 & 0 & 24.45 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & -0.100 & 0.373 \\ 0 & 0 & 40.26 \end{vmatrix} \\
&+\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & -0.100 & 0.373 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} -19.95\hat{i} & 0\hat{j} & 0\hat{k} \end{bmatrix}
\end{aligned}
$$

โดยที่

R_{ubx} , R_{uby} , R_{ubz} เป็นแรงลัพธ์ที่กระทำต่อลำตัวส่วนบน

f_{ubx} , f_{uby} , f_{ubz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อลำตัวด้านบน

m_{ub} เป็นมวลของลำตัวส่วนบน

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{ub} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำต่อลำตัวด้านบน

M_{ubl} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำต่อลำตัวด้านบน

r_{cmub} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจาก L5/S1ไปยังถึงจุดศูนย์กลางมวลของลำตัว

r_{ruub} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากลำตัวส่วนบนถึงไหล่ขวา

r_{luub} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากลำตัวส่วนบนถึงไหล่ซ้าย

r_{hdub} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากลำตัวส่วนบนถึงต้นคอ

R_{ubl} เป็นเวคเตอร์ของแรงภายนอกที่กระทำต่อลำตัวส่วนบน

r_{ub} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากลำตัวส่วนบนถึงจุดที่แรงภายนอกกระทำ (ต้นคอ)

9. การคำนวณแรงและโมเมนต์ที่จุดหมุนของ Force Platform

จากสมการ

$R_{jx} = R_{(j-1)x} + f_{jx}$

$R_{jy} = R_{(j-1)y} + f_{jy}$

$R_{jz} = R_{(j-1)z} + f_{jz} + m_j g$

แทนค่า

$R_{refx} = R_{ubx} + f_{refx}$

$= 0.00$

$R_{refy} = R_{uby} + f_{refy}$

$= 0.00$

$R_{refz} = R_{ubz} + m_{hp} + m_{rt} + m_{lt} + m_{rl} + m_{ll} + m_{rf} + m_{lf} + f_{refz}$

$= 264.59 + 64.23 + 47.93 + 47.93 + 20.61 + 20.61 + 6.71 + 6.71$

$= 479.32$

จากสมการ

$M_j = M_{(j-1)} + (r_{cmj} \times m_j g) + (r_j \times R_{(j-1)})$

แทนค่า

$M_{ref} = M_{erfl} + M_{ub} + (r_{cmhpr} \times m_{hp} g) + (r_{cmrtr} \times m_{rt} g) + (r_{cmltr} \times m_{lt} g)$
$+ (r_{cmrlr} \times m_{rl} g) + (r_{cmllr} \times m_{ll} g) + (r_{cmrfr} \times m_{rf} g)$
$+ (r_{cmlfr} \times m_{lf} g) + (r_{ubr} \times R_{ub} g)$

$$= \left[-19.95\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 0\hat{k}\right] + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -0.043 & -0.019 & 0.796 \\ 0 & 0 & 64.23 \end{vmatrix}$$

$$+ \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -0.12 & 0.003 & 0.641 \\ 0 & 0 & 47.93 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0.035 & 0.003 & 0.641 \\ 0 & 0 & 47.93 \end{vmatrix}$$

$$+ \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -0.12 & 0.056 & 0.262 \\ 0 & 0 & 20.61 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0.035 & 0.056 & 0.262 \\ 0 & 0 & 20.61 \end{vmatrix}$$

$$+ \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -0.12 & 0.043 & 0.032 \\ 0 & 0 & 6.71 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0.035 & 0.043 & 0.032 \\ 0 & 0 & 6.71 \end{vmatrix}$$

$$+ \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -0.043 & -0.0425 & 0.8863 \\ 0 & 0 & 264.59 \end{vmatrix}$$

$$= \left[-29.39\hat{i} \quad 20.40\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$$

โดยที่

f_{refx} , f_{refy} , f_{refz} เป็นแรงภายนอกที่กระทำต่อจุดหมุน

g เป็นค่าความเร่งอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก (9.81 m/s^2 , ทิศทางลง)

M_{ref} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ที่กระทำที่จุดหมุน

M_{refl} เป็นเวคเตอร์ของโมเมนต์ภายนอกที่กระทำที่จุดหมุน

m_{hp} เป็นมวลของลำตัวส่วนล่าง

m_{rt} เป็นมวลของขาขวาส่วนบน

m_{rt} เป็นมวลของขาซ้ายส่วนบน

m_{rl} เป็นมวลของขาขวาส่วนล่าง

m_{ll} เป็นมวลของขาซ้ายส่วนล่าง

m_{rf} เป็นมวลของเท้าขวา

m_{lf} เป็นมวลของเท้าซ้าย

r_{cmhpr} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากจุดหมุนถึงจุดศูนย์กลางมวลของลำตัวส่วนล่าง

r_{cmrtr} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากจุดหมุนถึงจุดศูนย์กลางมวลของขาขวาส่วนบน

r_{cmltr} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากจุดหมุนถึงจุดศูนย์กลางมวลของขาซ้ายส่วนบน

r_{cmrlr} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากจุดหมุนถึงจุดศูนย์กลางมวลของขาขวาส่วนล่าง

r_{cmllr} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากจุดหมุนถึงจุดศูนย์กลางมวลของขาซ้ายส่วนล่าง

r_{cmrfr} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากจุดหมุนถึงจุดศูนย์กลางมวลของเท้าขวา

r_{cmlfr} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากจุดหมุนถึงจุดศูนย์กลางมวลของเท้าซ้าย

r_{ubr} เป็นเวคเตอร์แสดงระยะทางจากจุดหมุนถึงจุดที่แรงภายนอกกระทำ (ลำตัว)

จากวิธีการดังกล่าวคำนวณจนถึงเท้าได้ โมเมนต์ เท่ากับ $\left[-29.39\hat{i} \quad 20.40\hat{j} \quad 0\hat{k}\right]$ และแรงเท่ากับ $\left[0\hat{i} \quad 0\hat{j} \quad 479.32\hat{k}\right]$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.2 การคำนวณแรงกดอัดที่กระดูกสันหลังส่วนล่าง

การคำนวนแรงกดอัดที่กระดูกสันหลังส่วนล่างของแบบจำลอง ทำโดยการนำโมเมนต์และแรงในภาวะสถิตของข้อต่อร่างกายที่ได้จากการแทนข้อมูลและจัดท่าทางมาคำนวณตามความสัมพันธ์จากการวิจัยในอดีต ซึ่งต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการคำนวนของการประเมินภาระงานจากภาพวิดิทัศน์ ในคาบที่ 69

จากสมการ

$Pa = 10^{-4} * \{43 - 0.36 (Q'_H + Q'_T)\} * (MH^{1.8})$

จากแบบจำลอง $MH = 78.14$ นิวตัน - เมตร

$Q'_T = 0$ องศา

$Q'_H = 16$ องศา

แทนค่าได้

$Pa = 9.51$ mm-Hg $= 0.127$ N/cm^2

พื้นที่หน้าตัดช่องท้องมีค่าประมาณ 465 cm^2

ดังนั้น $F_A = 0.127 * 465 = 58.96$ นิวตัน

จาก $F_C = F_A - F_M - \sin\alpha.mg_{bw} - \sin\alpha.mg_{load}$

และ $F_M = \{ b(mg_{bw}) + h(mg_{load}) - D(F_A)\} / E$

โดยที่

$D = 11$ cm.

$E = 5$ cm. (ใช้ค่านี้เพราะคนไทยมีร่างกายเล็กและจะทำให้เกณฑ์ขีดจำกัดมีค่าต่ำและเกิดความปลอดภัยมากกว่า)

และจากแบบจำลอง

$b(mg_{bw}) + h(mg_{load})$ คือโมเมนต์ที่ลำตัวส่วนบน = 68.89 นิวตัน - เมตร

$\sin\alpha.mg_{bw} - \sin\alpha.mg_{load}$ คือแรงในแนวเดียวกับแนวสันหลัง = 327.78 นิวตัน

แทนค่า

$F_M = \{6889 - 11*58.96\} / 5$

$= 1248.09$ นิวตัน

$F_C = 58.96 - 1248.09 - 327.78$

$= 1516.91$ นิวตัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.
ข้อมูลจาก Force Platform

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค. ข้อมูลจาก Force Platform

ข้อมูลจาก Force Platform จากการวัด 1 วินาที ได้ข้อมูลจำนวน 201 ค่า ประกอบด้วย แถวละ 6 ค่า เป็นค่าแรงและโมเมนต์ในแนวแกน x y z ตัวอย่างของข้อมูลชุดนี้ เป็นของการทดสอบครั้งที่ 2 ผู้ถูกทดสอบคนที่ 4 ตำแหน่งการยืนที่ 1 ท่าที่ 2 (ยืนเอนตัว) ครั้งที่ 1 จากค่าที่ได้นี้นำไปหาค่าเฉลี่ยต่อไป

1 These data are in Metric Units (N, N-m)

201 data sets

0.005 period (sec)

04-03-95

VIT721

THESIS

1 1 Starting sets for platforms 1 and 2

201 1 Ending sets for platforms 1 and 2

1 number of platforms

0.00 0.00 X and Y distance between platforms

1 6 start channel and end channel

50.80 Lengths of platform 1 (cm)

46.35 Width of platform 1 (cm)

0.00 Subject's weight, if available, N

-0.32	-0.89	599.02	73.12	-25.28	0.22
0.23	-0.70	599.02	73.22	-25.19	0.22
0.05	-0.70	599.02	73.31	-25.10	0.26
0.05	-1.07	600.49	73.31	-25.01	0.22
0.23	-0.89	599.02	73.31	-25.01	0.22
0.23	-0.51	599.02	73.49	-25.10	0.26
0.42	-0.89	599.02	73.31	-25.10	0.17

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.42	-0.70	599.02	73.49	-25.10	0.22
0.42	-0.70	599.02	73.40	-25.10	0.17
0.60	-0.51	599.02	73.49	-25.19	0.26
0.42	-0.51	599.02	73.49	-25.28	0.17
0.60	-0.70	600.49	73.49	-25.10	0.17
0.42	-0.70	599.02	73.49	-25.19	0.22
0.23	-0.14	599.02	73.67	-25.19	0.22
0.42	-0.33	599.02	73.67	-25.19	0.17
0.42	-0.51	599.02	73.67	-25.28	0.17
0.23	-0.33	599.02	73.67	-25.28	0.17
0.42	-0.51	600.49	73.58	-25.19	0.12
0.42	-0.33	599.02	73.58	-25.28	0.12
0.05	-0.33	599.02	73.86	-25.37	0.17
0.05	-0.51	599.02	73.67	-25.28	0.12
0.42	-0.51	600.49	73.67	-25.28	0.12
0.23	-0.33	599.02	73.67	-25.37	0.12
0.42	-0.33	600.49	73.67	-25.28	0.07
0.42	-0.51	599.02	73.67	-25.37	0.07
0.42	-0.33	599.02	73.77	-25.46	0.12
0.23	-0.70	599.02	73.58	-25.46	0.02
0.60	-0.51	599.02	73.58	-25.37	0.07
0.42	-0.51	599.02	73.58	-25.56	0.12
0.60	-0.89	600.49	73.58	-25.37	0.02
0.60	-1.07	599.02	73.49	-25.56	0.02
0.23	-0.70	599.02	73.58	-25.56	0.12
0.42	-0.89	599.02	73.58	-25.56	0.07
0.79	-1.07	600.49	73.58	-25.56	0.07
0.42	-1.07	600.49	73.49	-25.56	0.07
0.42	-1.07	599.02	73.67	-25.65	0.12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.42	-0.89	599.02	73.58	-25.56	0.12
0.97	-0.89	601.22	73.49	-25.56	0.02
0.42	-0.89	600.49	73.49	-25.65	0.07
0.23	-0.89	599.02	73.58	-25.56	0.07
0.42	-0.89	600.49	73.58	-25.56	0.07
0.42	-0.51	601.22	73.58	-25.56	0.12
0.23	-0.70	599.02	73.49	-25.65	0.07
0.42	-1.07	601.22	73.49	-25.46	0.02
0.23	-0.89	600.49	73.58	-25.56	0.07
0.23	-0.33	600.49	73.67	-25.56	0.07
0.42	-0.70	600.49	73.58	-25.56	-0.02
0.42	-0.89	601.22	73.67	-25.56	0.02
0.23	-0.89	600.49	73.77	-25.56	-0.02
0.42	-0.70	601.22	73.67	-25.46	-0.07
0.42	-0.70	601.22	73.77	-25.56	-0.07
0.42	-0.70	599.02	73.77	-25.65	-0.02
0.42	-1.07	600.49	73.86	-25.56	-0.02
0.42	-0.89	600.49	73.95	-25.65	-0.02
0.23	-0.33	601.22	74.04	-25.74	-0.02
0.42	-0.51	601.95	74.04	-25.65	-0.02
0.23	-0.51	601 22	74.13	-25.65	-0.02
-0.14	-0.70	599.02	74.32	-25.83	0.02
0.05	-0.70	600.49	74.22	-25.74	-0.02
0.42	-0.51	601.22	74.22	-25.74	-0.02
0.42	-0.70	599.02	74.22	-25.74	-0.02
0.42	-0.51	600.49	74.41	-25.83	0.02
0.42	-0.70	599.02	74.32	-25.74	-0.02
0.79	-0.89	600.49	74.22	-25.65	-0.02
0.60	-0.70	599.02	74.41	-25.74	0.07

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.60	-0.70	599.02	74.50	-25.74	0.07
0.79	-0.89	599.02	74.50	-25.74	0.02
0.97	-0.51	599.02	74.68	-25.74	0.07
0.97	-0.33	599.02	74.77	-25.65	0.07
1.16	-0.33	600.49	74.77	-25.65	0.02
1.16	-0.33	599.02	74.96	-25.65	0.07
0.79	-0.14	599.02	75.14	-25.65	0.07
0.97	-0.14	599.02	75.14	-25.56	0.07
0.97	-0.14	599.02	75.23	-25.56	0.07
0.60	0.05	599.02	75.32	-25.56	0.02
0.79	-0.33	599.02	75.32	-25.37	0.02
0.42	-0.33	599.02	75.41	-25.37	0.07
0.23	0.42	599.02	75.51	-25.46	0.07
0.42	0.05	599.02	75.51	-25.46	0.02
0.60	0.05	599.02	75.60	-25.37	0.07
0.23	0.23	599.02	75.69	-25.37	0.07
0.42	0.23	600.49	75.69	-25.28	0.02
0.42	0.61	600.49	75.69	-25.28	0.07
0.05	0.98	599.02	76.06	-25.37	0.12
0.23	0.61	601.22	76.06	-25.28	0.12
0.42	0.79	601.22	76.06	-25.28	0.12
0.42	0.98	601.22	76.06	-25.19	0.07
0.42	0.98	601.22	76.24	-25.28	0.12
0.42	0.61	601.22	76.24	-25.19	0.12
0.42	0.42	601.22	76.15	-25.10	0.12
0.42	0.61	600.49	76.24	-25.28	0.12
0.42	0.61	600.49	76.42	-25.10	0.17
0.79	0.42	600.49	76.24	-25.10	0.12
0.60	0.42	599.02	76.42	-25.10	0.17

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.42	0.61	599.02	76.42	-25.10	0.17
0.60	0.61	601.22	76.42	-24.92	0.12
0.60	0.61	599.02	76.51	-25.01	0.17
0.23	0.79	599.02	76.61	-25.10	0.17
0.42	0.79	599.02	76.61	-25.01	0.17
0.42	0.98	599.02	76.70	-25.01	0.17
0.23	1.17	599.02	76.79	-25.01	0.22
0.42	0.98	599.02	76.61	-24.92	0.17
0.42	1.17	599.02	76.79	-24.92	0.22
0.05	1.35	598.29	76.88	-24.92	0.26
0.23	1.17	599.02	76.88	-24.83	0.26
0.42	0.98	598.29	76.79	-24.92	0.26
0.23	1.17	598.29	76.88	-24.83	0.26
0.42	0.98	599.02	76.79	-24.74	0.26
0.42	0.98	599.02	76.97	-24.83	0.31
0.42	1.35	598.29	77.06	-24.83	0.26
0.60	0.98	599.02	76.88	-24.83	0.26
0.79	0.98	599.02	77.06	-24.64	0.26
0.42	0.98	599.02	77.16	-24.64	0.26
0.23	0.98	600.49	77.16	-24.64	0.26
0.42	0.98	600.49	77.16	-24.55	0.22
0.42	0.79	602.68	77.16	-24.46	0.17
0.23	1.17	601.95	77.43	-24.55	0.17
0.23	1.17	601.95	77.34	-24.64	0.17
0.42	0.98	602.68	77.52	-24.46	0.17
0.05	0.98	601.95	77.61	-24.64	0.17
0.23	1.17	602.68	77.71	-24.55	0.17
0.23	0.98	602.68	77.52	-24.46	0.12
0.23	1.35	601.95	77.61	-24.55	0.17

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.05	1.54	601.22	77.71	-24.46	0.17
0.23	1.35	601.95	77.71	-24.37	0.17
0.05	1.54	601.22	77.61	-24.55	0.17
0.05	1.72	600.49	77.71	-24.46	0.17
0.42	1.72	601.95	77.71	-24.28	0.17
0.23	1.72	600.49	77.71	-24.37	0.22
0.05	1.72	599.02	77.71	-24.37	0.17
0.05	1.54	599.02	77.52	-24.28	0.17
0.23	1.72	599.02	77.71	-24.19	0.22
0.42	1.91	599.02	77.71	-24.28	0.22
0.42	1.72	599.02	77.52	-24.19	0.17
0.60	1.72	598.29	77.52	-24.19	0.22
0.23	1.72	597.56	77.52	-24.19	0.26
0.60	1.72	598.29	77.52	-24.10	0.26
0.79	1.54	597.56	77.43	-24.19	0.22
0.79	1.54	596.83	77.43	-24.10	0.26
0.79	1.35	597.56	77.34	-24.01	0.26
0.42	1.54	597.56	77.34	-23.91	0.26
0.79	1.35	597.56	77.16	-23.91	0.26
0.60	1.35	597.56	77.16	-23.91	0.31
0.42	1.17	597.56	77.16	-23.82	0.31
0.42	0.98	598.29	77.16	-23.82	0.26
0.23	1.17	598.29	77.16	-23.91	0.31
0.23	0.98	599.02	77.16	-23.82	0.26
0.23	0.79	599.02	77.06	-23.55	0.26
0.05	0.98	599.02	77.06	-23.64	0.31
-0.32	0.98	599.02	76.97	-23.73	0.26
0.23	0.79	601.22	76.88	-23.46	0.26
0.05	0.61	599.02	76.88	-23.46	0.31

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

0.05	0.42	599.02	76.70	-23.37	0.26
0.05	-0.14	599.02	76.42	-23.46	0.22
0.05	0.05	600.49	76.61	-23.37	0.22
0.05	0.23	600.49	76.61	-23.37	0.26
0.23	0.05	601.95	76.51	-23.19	0.26
-0.14	0.05	601.95	76.42	-23.28	0.22
-0.32	0.23	601.95	76.51	-23.28	0.26
0.05	0.05	602.68	76.42	-23.00	0.26
-0.32	-0.14	601.95	76.42	-23.00	0.31
-0.51	-0.14	601.95	76.42	-23.09	0.26
-0.51	-0.33	601.95	76.42	-22.91	0.22
-0.32	-0.33	601.95	76.42	-22.82	0.26
-0.70	-0.33	601.95	76.33	-22.82	0.31
-0.88	-0.33	601.22	76.33	-22.82	0.26
-0.88	-0.33	601.22	76.33	-22.64	0.26
-0.70	-0.51	601.95	76.24	-22.55	0.26
-0.70	-0.33	601.22	76.33	-22.55	0.31
-0.88	-0.70	599.02	76.06	-22.64	0.22
-0.70	-0.70	601.22	76.06	-22.46	0.22
-0.70	-0.51	599.02	76.15	-22.46	0.26
-0.51	-0.33	599.02	75.96	-22.27	0.26
-0.51	-0.70	599.02	75.69	-22.36	0.17
-0.70	-0.33	599.02	76.06	-22.27	0.31
-0.70	-0.33	599.02	75.96	-22.18	0.26
-0.51	-0.33	599.02	75.87	-22.09	0.26
-0.70	-0.33	599.02	75.87	-22.18	0.31
-0.70	-0.33	599.02	75.96	-22.09	0.31
-0.51	-0.51	600.49	75.69	-21.91	0.36
-0.70	-0.33	599.02	75.96	-22.00	0.36

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-0.88	-0.33	599.02	75.69	-22.00	0.31
-0.51	-0.33	600.49	75.69	-21.91	0.31
-0.70	-0.33	599.02	75.96	-21.91	0.36
-0.88	-0.33	599.02	75.96	-21.91	0.36
-0.70	-0.70	599.02	75.69	-21.91	0.26
-0.70	-0.33	600.49	76.06	-21.91	0.36
-1.07	-0.33	599.02	76.06	-21.91	0.31
-0.70	-0.51	600.49	75.96	-21.91	0.31
-1.07	-0.51	599.02	75.87	-21.91	0.31
-1.07	-0.33	599.02	76.06	-21.91	0.26
-0.88	-0.33	600.49	76.06	-21.73	0.26
-0.88	-0.33	599.02	76.06	-21.73	0.26
-1.07	-0.33	599.02	76.06	-21.91	0.26
-1.07	0.23	599.02	76.24	-21.91	0.31
-0.70	0.05	599.02	76.15	-21.73	0.26
-0.88	-0.33	599.02	76.15	-21.73	0.26
-1.07	-0.33	599.02	76.15	-21.91	0.26
-0.88	-0.14	599.02	76.15	-21.73	0.26
-0.51	-0.14	599.02	76.15	-21.73	0.26
-0.70	0.23	599.02	76.24	-21.91	0.31

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.
สัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.1 สัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบ

สัดส่วนร่างกาย	เพศชาย ผู้ถูกทดสอบหมายเลข				เพศหญิง ผู้ถูกทดสอบหมายเลข		
	1	2	3	4	1	2	3
1.น้ำหนัก(กก.)	58.35	57.05	51.61	61.0	55.72	58.09	48.21
2.ความสูง	165.05	166.65	170.50	173.5	159.85	158.30	63.40
3.ความสูงของปุ่มไหล่	133.75	132.42	5.64	145.	3131.80	130.50	35.80
4.ระยะระหว่างโคนแขนของแขนส่วนบนทั้งสองข้าง	43.25	41.60	39.80	44.8	38.90	42.85	37.05
5.เส้นรอบกล้ามเนื้อกลางแขนของแขนส่วนบนขณะงอแขน	29.45	25.50	25.35	29.0	26.60	25.75	24.40
6.ระยะระหว่างก้นถึงข้อพับด้านในของหัวเข่า	41.60	46.20	45.35	49.4	46.05	25.75	24.40
7.ระยะหัวเข่าถึงก้น	52.70	56.00	55.40	59.2	54.60	54.20	55.45
8.เส้นรอบน่อง	36.00	32.70	30.60	36.0	35.50	34.65	32.40
9.ความสูงคอ	139.85	139.85	143.95	147.4	136.75	135.50	137.05
10.เส้นรอบอกที่ระดับราวนม	90.30	82.80	80.25	90.2	79.40	88.45	85.75
11.ระยะศอกถึงกลางฝ่ามือขณะกำมือ	33.85	34.70	35.25	35.9	32.75	33.60	32.80
12.ระยะระหว่างข้อศอกทั้งสองข้าง	44.25	42.8	38.40	46.5	41.30	41.90	41.45
13.ระยะข้อศอกถึงปลายนิ้วมือ	45.10	46.10	47.30	46.6	43.15	43.50	43.45
14.ความกว้างของหน้า(BIZYGOMATIC)	12.65	12.35	12.65	13.2	12.15	11.90	11.95
15.ความยาวของหน้า(SELLION-MENTON)	19.55	18.75	19.75	18.6	18.55	19.05	18.00
16.ความกว้างของเท้า	9.35	10.15	9.20	10.6	9.65	9.60	9.05
17.ความยาวของเท้า	25.00	25.15	25.15	25.0	23.00	23.25	23.45
18.เส้นรอบโคนแขนของแขนส่วนบนขณะงอแขน	26.90	23.75	24.10	26.6	23.55	23.75	22.65
19.ระยะเหยียดแขนขณะลำตัวตั้งตรง	89.15	83.10	82.45	81.2	70.60	81.65	77.40
20ระยะเหยียดแขนขณะที่เอียงไหล่ขวาไปด้านหน้า	85.85	92.05	88.30	92.3	87.00	85.60	82.10
21.ความกว้างของมือ	8.30	8.40	8.20	9.1	9.35	9.40	8.75
22.ความยาวของมือ	18.75	19.10	19.10	19.1	18.00	17.60	18.15
23.เส้นรอบศีรษะ	57.85	57.00	56.65	54.8	57.10	55.05	53.70
24.ความยาวศีรษะ	17.10	18.25	18.10	18.4	17.40	16.45	15.75
25.เส้นรอบสะโพก	84.85	90.50	87.30	90.5	94.90	96.65	90.25
26.ความกว้างของหลังวัดระหว่างหัวนมทั้งสอง	67.70	63.25	60.75	66.5	68.85	76.75	68.00
27.ความสูงขณะคุกเข่า	121.70	124.80	125.75	126.6	120.45	120.00	123.60
28.เส้นรอบคอ (BASE)	34.75	36.10	31.55	36.5	31.85	30.60	29.40
29.ระยะระหว่างแขนทั้งสองเมื่อเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ	34.85	34.25	33.50	37.3	32.80	33.95	33.55
30.ความสูงในการเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ	203.45	197.20	203.20	202.0	192.75	192.50	189.60
31.ความสูงใต้ขาอ่อนท่านั่ง	40.50	39.75	42.30	43.3	41.30	40.35	38.15
32.เส้นรอบไหล่	108.85	104.40	100.35	108.3	90.60	102.75	94.35

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.1 สัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบ (ต่อ)

สัดส่วนร่างกาย	เพศชาย				เพศหญิง		
	ผู้ถูกทดสอบหมายเลข				ผู้ถูกทดสอบหมายเลข		
	1	2	3	4	1	2	3
33.ระยะข้อศอกถึงปุ่มหัวไหล่	3.80	34.75	362.20	37.3	30.45	30.30	35.30
34.ระยะต้นคอถึงปุ่มหัวไหล่	17.35	15.30	15.85	16.9	15.90	14.75	14.10
35.ความสูงนั่ง	79.35	87.55	87.25	81.4	86.20	85.75	84.80
36.ความกว้างโคนขาขณะนั่ง	30.10	32.25	31.55	33.1	34.65	34.50	32.25
37.เส้นรอบโคนขาบน	51.5	51.1	46.15	53.2	50.55	50.40	49.65
38.เส้นรอบตัวตามแนวตั้งในขณะยืน	148.00	146.80	147.30	153.0	137.85	144.30	138.65
39.เส้นรอบเอว	88.10	73.75	68.40	71.0	66.70	70.50	61.95
40.ความยาวของเอวด้านหลัง	46.75	42.60	45.00	38.0	43.90	45.95	41.45
41.ความยาวของเอวด้านหน้า	40.10	37.75	37.75	38.0	37.85	36.35	37.75
42.ความสูงเอว	95.70	102.70	102.6	106.4	97.20	98.75	99.85

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ
แฟ้มข้อมูลที่ใช้งานในแบบจำลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ.1 แฟ้มข้อมูลชิ้นส่วนร่างกาย "thaimale.inp"

53.70 kg. Body Segment Weights(Kg.)

==========

weight Segment

(%)

==========

0.64 R.hand

0.60 L.hand

1.65 R.Fore arm

1.56 L.Fore arm

3.34 R.upper arm

3.21 L.upper arm

35.30 body(Thorax & Abdomen)

12.93 hip(pelvis)

10.13 R.thigh

9.96 L.thigh

5.01 R.leg

4.83 L.leg

1.54 R.foot

1.49 L.foot

7.80 head & neck

==========

1.607 m. Body Segment Lengths

==========

Length Segment

(%)

==========

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

11.36 R.hand

11.36 L.hand

16.39 R.fore arm

16.39 L.fore arm

19.67 R.upper arm

19.64 L.upper arm

21.90 sholder(width)

30.40 body(Thorax & abdomen)

9.9 hip(pelvis)width

6.25 hip(pelvis)heigh

20.26 R.thign

20.26 L.thign

23.08 R.leg

23.08 L.leg

5.77 R.foot(heigh)

13.99 R.foot(length)

5.77 L.foot(heigh)

13.99 L.foot(length)

14.24 head & neck

==========

Segment Center of Gravity

Location Expressed as Percentages of Lengths

Measureed from the Distal Point

==========

Length Segment

(%)

==========

42.82 R.hand

42.77 L.hand

42.22 R.fore arm

42.28 L.fore arm

45.83 R.upper arm

45.62 L.upper arm

58.23 body(Thorax & abdomen)

47.83 hip(pelvis)

44.07 R.thign

44.12 L.thign

42.76 R.leg

42.55 L.leg

61.55 R.foot(Height)

16.95 R.foot(Length) (จากแนวข้อเท้า)

60.57 L.foot(Height)

17.31 L.foot(Length) (จากแนวข้อเท้า)

42.91 head&neck

==========□

ภาคผนวก จ3. แฟ้มข้อมูลผลลัพธ์ แสดงค่าแรงและโมเมนต์ที่ข้อต่อ

Force and Moment of Segment Joint

right hand fx=0 fy=0 fz=2.87591 mx=0.0406008 my=0.0 mz=0

left hand fx=0 fy=0 fz=2.87591 mx=0.0406009 my=0.0 mz=0

right arm fx=0 fy=0 fz=11.0243 mx=0.118804 my=0.0 mz=0.0

left arm fx=0 fy=0 fz=11.0243 mx=0.118807 my=0.0 mz=0.0

right shoulder fx=0 fy=0 fz=24.4452 mx=1.81921 my=0.0 mz=0.0

left shoulder fx=0 fy=0 fz=24.4452 mx=1.81922 my=0.0 mz=0.0

abdomen fx=0 fy=0 fz=264.584 mx=-19.9376 my=0.0 mz=0.0

at floor fx=0 fy=0 fz=479.318 mx=-29.3463 my=20.3942 mz=0.0

ภาคผนวก จ.3 แฟ้มข้อมูลท่าทางเริ่มต้น "std"

========== Joint Coordinate List ==========

((-0.12 0.0841 0.15)) right foot

((0.0349032 0.0841 0.15)) left foot

((-0.12 0.0841 0.213726) (-0.11 0.0841 0.213726) (-0.12 0.0941 0.213726)) right foot-leg

((0.0349032 0.0841 0.213726) (0.0449032 0.0841 0.213726) (0.0349032 0.0941 0.213726)) left foot-leg

((-0.12 0.0343429 0.567766) (-0.11 0.0343429 0.567766) (-0.12 0.0442457 0.569157)) right leg-thig

((0.0349032 0.0343429 0.567766) (0.0449032 0.0343429 0.567766) (0.0349032 0.0442457 0.569157)) left leg-thig

((-0.12 -0.0188253 0.946077) (-0.11 -0.0188253 0.946077) (-0.12 -0.00892268 0.947469)) right thig-hip

((0.0349032 -0.0188253 0.946077) (0.0449032 -0.0188253 0.946077) (0.0349032 -0.00892268 0.947469)) left thig-hip

((-0.0425484 -0.0188253 0.946077) (-0.0325484 -0.0188253 0.946077) (-0.0425484 -0.00916591 0.948665)) hip center

((-0.0425484 -0.0430164 1.03636) (-0.0325484 -0.0430164 1.03636) (-0.0425484 -0.0333552 1.03894) (-0.0425484 -0.163013 1.48419)) hip-upbody

((-0.0425484 -0.143083 1.40981) (-0.0325484 -0.163013 1.48419) (-0.0425484 -0.153804 1.48809)) body-shoulder (head)

((-0.204396 -0.143083 1.40981) (-0.194396 -0.143083 1.40981) (-0.204396 -0.133628 1.41307)) shoulder-right arm

((0.119299 -0.143083 1.40981) (0.129299 -0.143083 1.40981) (0.119299 -0.133628 1.41307)) shoulder-left arm

((-0.204396 -0.0457293 1.12708) (-0.194396 -0.0457293 1.12708) (-0.204396 -0.035743 1.1276)) right upper-fore arm

((0.119299 -0.0457304 1.12708) (0.129299 -0.0457304 1.12708) (0.119299 -0.035744 1.1276)) left upper-fore arm

((-0.204396 -0.0331502 0.887048) (-0.194396 -0.0331502 0.887048) (-0.204396 -0.023334 0.888956)) right fore arm-hand

((0.119299 -0.0331513 0.887047) (0.129299 -0.0331513 0.887047) (0.119299 -0.023335 0.888955)) left fore arm-hand

((-0.204396 0.0021435 0.705477)) right hand

((0.119299 0.00214243 0.705477)) left hand

========== CM. of Segment Coordinate List ==========

(-0.12 0.0431157 0.181863) Rfootc

(0.0349032 0.0431157 0.181863) Lfootc

(-0.12 0.0562358 0.411988) RLegc

(0.0349032 0.0562361 0.411988) LLegc

(-0.12 0.00297371 0.79097) RThigc

(0.0349032 0.00297378 0.79097) LThigc

(-0.0425484 -0.0303959 0.989258) Hipc

(-0.0425484 -0.109425 1.2842) UBODYc

(-0.0425484 -0.143083 1.40981) Soulderc

(-0.0425484 -0.217709 1.61305) HEADc

(-0.204396 -0.0963532 1.2741) RUARMc

(0.119299 -0.0963521 1.2741) LUARMc

(-0.204396 -0.0405717 1.02867) RLARMc

(0.119299 -0.0405723 1.02867) LLARMc

(-0.204396 -0.0190327 0.81442) Rhandc

(0.119299 -0.0190337 0.814419) Lhandc

(0.0 0.0 0.15) reference point

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ. Program list

แฟ้ม main1.lsp

```
(defun c:main1 ()
(command "vslide" "logo2")
(load "bdread1")
(load "pread1")
(load "roseghd")
(load "disp1")
(load "rula2")
(load "owas")
(load "bdgen2")
(load "roseg1")
(load "update1")
(load "compf1")
(load "calc1")
(load "file1")
(load "chload1")
(load "chbd1")
(load "lcheck1")
(command "regen")
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม bdread1.lsp

```
(defun bdread1 ()

   ;=== read segment data (weight,length,CM) from file===

   (menucmd "s=body1")
   (setq ch1 "1")
   (initget 1 "M F Rd")
   (setq ch1 (getkword "\n\nSelect menu ===> "))
   (cond
    ((= ch1 "M")
     (setq fp (open "thaimale.inp" "r"))
    )
    ((= ch1 "F")
     (setq fp (open "thaifema.inp" "r"))
    )
    ((= ch1 "Rd")
     (initget 1)
     (setq fname1 (getstring T "Enter file name to read ==>"))
     (setq fp (open fname1 "r"))
    )
   )
(menucmd "s=segment1")

   ;====================  read segment mass ========================

   (setq temp1 (read-line fp))(setq msubj (read temp1))
   (read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(read-line fp)(read-line fp)

(setq temp1 (read-line fp))(setq mrh (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mlh (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mra (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mla (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mru (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mlu (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mub (* 0.098 msubj (read temp1)))
;(setq temp1 (read-line fp))(setq mlb (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mhp (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mrt (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mlt (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mrl (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mll (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mrf (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mlf (* 0.098 msubj (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq mhd (* 0.098 msubj (read temp1)))

;====================  read segment length ======================

(read-line fp)(read-line fp)
(setq temp1 (read-line fp))(setq subjl (read temp1))
(read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
(read-line fp)(read-line fp)

(setq temp1 (read-line fp))(setq lrh (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq llh (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq lra (* 0.01 subjl (read temp1)))
```

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```
(setq temp1 (read-line fp))(setq lla (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq lru (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq llu (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq lsh (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq lub (* 0.01 subjl (read temp1)))
;(setq temp1 (read-line fp))(setq llb (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq hhp (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq vhp (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq lrt (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq llt (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq lrl (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq lll (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq vrf (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq hrf (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq vlf (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq hlf (* 0.01 subjl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq lhd (* 0.01 subjl (read temp1)))

;====================  read segment CM. ==========================

(read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
(read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
(read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
(read-line fp)

(setq temp1 (read-line fp))(setq crh (* 0.01 lrh (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq clh (* 0.01 llh (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq cra (* 0.01 lra (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq cla (* 0.01 lla (read temp1)))
```

```
(setq temp1 (read-line fp))(setq cru (* 0.01 lru (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq clu (* 0.01 llu (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq cub (* 0.01 lub (read temp1)))
;(setq temp1 (read-line fp))(setq clb (* 0.01 llb (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq chp (* 0.01 vhp (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq crt (* 0.01 lrt (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq clt (* 0.01 lrt (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq crl (* 0.01 lrl (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq cll (* 0.01 lll (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq crfv (* 0.01 vrf (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq crfh (* 0.01 hrf (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq clfv (* 0.01 vlf (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq clfh (* 0.01 hlf (read temp1)))
(setq temp1 (read-line fp))(setq chd (* 0.01 lhd (read temp1)))

(close fp)
)□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม pread1.lsp

```
(defun pread1 ()

;========= read posture coordinate from file=====

   (menucmd "s=post1")
   (setq ch1 "1")
   (initget 1 "St Si Rd")
   (setq ch1 (getkword "\n\nSelect menu ===> "))
   (cond
    ((= ch1 "St")
     (setq fp (open "std" "r"))
    )
    ;((= ch1 "Si")
    ; (setq fp (open "sit" "r"))
    ;)
    ((= ch1 "Rd")
     (initget 1)
     (setq fname1 (getstring T "Enter file name to read ==>"))
     (setq fp (open fname1 "r"))
    )
   )
(menucmd "s=segment1")
(read-line fp)
(read-line fp)

(read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
(read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
(read-line fp)(read-line fp)(read-line fp)
(read-line fp)

(setq var (read-line fp))
(setq var1 (read var))
(setq ptrf1 (car var1))

(setq var (read-line fp))
(setq var1 (read var))
(setq ptlf1 (car var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptrl1 (car var1)
      ptrfx1 (cadr var1)
      ptrfy1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptll1 (car var1)
      ptlfx1 (cadr var1)
      ptlfy1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptrlt1 (car var1)
      ptrlx1 (cadr var1)
      ptrly1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptllt1 (car var1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      ptllx1 (cadr var1)
      ptlly1 (caddr var1))


(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptrth1 (car var1)
      ptrtx1 (cadr var1)
      ptrty1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptlth1 (car var1)
      ptltx1 (cadr var1)
      ptlty1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq pthip1 (car var1)
      pthpx1 (cadr var1)
      pthpy1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq pthub1 (car var1)
      ptubx1 (cadr var1)
      ptuby1 (caddr var1)
      ptubsT1(cadddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptubs1 (car var1)
      pthdx1 (cadr var1)
      pthdy1 (caddr var1))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptsru1 (car var1)
      ptrux1 (cadr var1)
      ptruy1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptslu1 (car var1)
      ptlux1 (cadr var1)
      ptluy1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptrua1 (car var1)
      ptrax1 (cadr var1)
      ptray1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptlua1 (car var1)
      ptlax1 (cadr var1)
      ptlay1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptra1 (car var1)
      ptrhx1 (cadr var1)
      ptrhy1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptla1 (car var1)
      ptlhx1 (cadr var1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    ptlhy1 (caddr var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptrh1 (car var1))

(setq var (read-line fp))(setq var1 (read var))
(setq ptlh1 (car var1))

(read-line fp)
(read-line fp)
(read-line fp)

(setq var (read-line fp))
(setq ptrfc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptlfc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptrlc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptllc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptrtc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptltc1 (read var))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq var (read-line fp))
(setq pthpc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptubc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptshc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq pthdc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptruc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptluc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptrac1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptlac1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptrhc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq ptlhc1 (read var))

(setq var (read-line fp))
(setq ptref1 (read var))

    ;=== read segment angle and external force & moment ====

    (setq var (read-line fp))(setq ver1 (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq hor1 (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq dist1 (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq veri (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq hori (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq disti (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq angi (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq angd (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq rfangx (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq rfangy (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq rfangz (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq lfangx (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq lfangy (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq lfangz (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq rlangx (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq rlangy (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq rlangz (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq llangx (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq llangy (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq llangz (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq rtangx (read var))
    (setq var (read-line fp))(setq rtangy (read var))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(setq var (read-line fp))(setq rtangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ltangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ltangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ltangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq rhangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq rhangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq rhangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq lhangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq lhangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq lhangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq raangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq raangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq raangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq laangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq laangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq laangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ruangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ruangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ruangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq luangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq luangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq luangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq lbangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq lbangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq lbangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ubangx (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ubangy (read var))

(setq var (read-line fp))(setq ubangz (read var))

(setq var (read-line fp))(setq hdangx (read var))

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq var (read-line fp))(setq hdangy (read var))
(setq var (read-line fp))(setq hdangz (read var))
(setq var (read-line fp))(setq hpangx (read var))
(setq var (read-line fp))(setq hpangy (read var))
(setq var (read-line fp))(setq hpangz (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxrhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fyrhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzrhld (read var))
;(setq fzrhld 25)
(setq var (read-line fp))(setq mxrhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq myrhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzrhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxlhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fylhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzlhld (read var))
;(setq fzlhld 25)
(setq var (read-line fp))(setq mxlhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mylhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzlhld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxrald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fyrald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzrald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mxrald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq myrald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzrald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxlald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fylald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzlald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mxlald (read var))
```

```
(setq var (read-line fp))(setq mylald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzlald (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxruld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fyruld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzruld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mxruld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq myruld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzruld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxluld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fyluld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzluld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mxluld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq myluld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzluld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxhdld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fyhdld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzhdld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mxhdld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq myhdld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzhdld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxubld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fyubld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzubld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mxubld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq myubld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzubld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fxlbld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fylbld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq fzlbld (read var))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq var (read-line fp))(setq mxlbld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mylbld (read var))
(setq var (read-line fp))(setq mzlbld (read var))

(close fp)
)
```

□

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม bdgen2.lsp

```
(defun bdgen2 ()

;========== coordinate calculation for body build ===========

    (setq ptrf ptrf1)

    (setq temp1 (mapcar '- ptrl1 ptrf1)
          temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
          temp3 (apply '+ temp2)
          temp4 (/ vrf (sqrt temp3))
          temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
          ptrl (mapcar '+ ptrf temp5))
    (setq temp1 (mapcar '- ptrfx1 ptrl1)
          temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
          temp3 (apply '+ temp2)
          temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
          temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
          ptrfx (mapcar '+ ptrl temp5))
    (setq temp1 (mapcar '- ptrfy1 ptrl1)
          temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
          temp3 (apply '+ temp2)
          temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
          temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
          ptrfy (mapcar '+ ptrl temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptrlt1 ptrl1)
          temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
```

```
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ lrl (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrlt (mapcar '+ ptrl temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptrlx1 ptrlt1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrlx (mapcar '+ ptrlt temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptrly1 ptrlt1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrly (mapcar '+ ptrlt temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptrth1 ptrlt1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ lrt (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrth (mapcar '+ ptrlt temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptrtx1 ptrth1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrtx (mapcar '+ ptrth temp5))
```

```
(setq temp1 (mapcar '- ptrty1 ptrth1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptrty (mapcar '+ ptrth temp5))

(setq temp1 (mapcar '- pthip1 ptrth1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ hhp 2 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      pthip (mapcar '+ ptrth temp5))

(setq temp1 (mapcar '- pthub1 pthip1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ vhp (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      pthub (mapcar '+ pthip temp5))

(setq temp1 (mapcar '- pthpx1 pthip1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      pthpx (mapcar '+ pthip temp5))
(setq temp1 (mapcar '- pthpy1 pthip1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
```

```
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        pthpy (mapcar '+ pthip temp5))

;================= Left lower zone ==================

    (setq temp1 (mapcar '- ptlth1 pthip1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ hhp 2 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlth (mapcar '+ pthip temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptltx1 ptlth1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptltx (mapcar '+ ptlth temp5))
    (setq temp1 (mapcar '- ptlty1 ptlth1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlty (mapcar '+ ptlth temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptllt1 ptlth1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
```

```
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ llt (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptllt (mapcar '+ ptlth temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptllx1 ptllt1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptllx (mapcar '+ ptllt temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptlly1 ptllt1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptlly (mapcar '+ ptllt temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptll1 ptllt1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ lll (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptll (mapcar '+ ptllt temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptlfx1 ptll1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptlfx (mapcar '+ ptll temp5))
```

```
(setq temp1 (mapcar '- ptlfy1 ptll1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptlfy (mapcar '+ ptll temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptlf1 ptll1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ vlf (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptlf (mapcar '+ ptll temp5))

;==================upper body zone ====================

(setq temp1 (mapcar '- ptubx1 pthub1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptubx (mapcar '+ pthub temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptuby1 pthub1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptuby (mapcar '+ pthub temp5))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq temp1 (mapcar '- ptubs1 pthub1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ lub 1.199 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptubs (mapcar '+ pthub temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptubsT1 pthub1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ lub 6.020 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptubsT (mapcar '+ ptubs temp5))

(setq temp1 (mapcar '- pthdc1 ptubsT1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ lhd (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      pthd (mapcar '+ ptubsT temp5))

(setq temp1 (mapcar '- pthdx1 ptubsT1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      pthdx (mapcar '+ ptubsT temp5))
(setq temp1 (mapcar '- pthdy1 ptubsT1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      pthdy (mapcar '+ ptubsT temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptsru1 ptubs1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ lsh 2 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptsru (mapcar '+ ptubs temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptrux1 ptsru1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptrux (mapcar '+ ptsru temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptruy1 ptsru1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptruy (mapcar '+ ptsru temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptslu1 ptubs1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ lsh 2 (sqrt temp3))
```

```
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptslu (mapcar '+ ptubs temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptlux1 ptslu1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptlux (mapcar '+ ptslu temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptluy1 ptslu1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptluy (mapcar '+ ptslu temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptrua1 ptsru1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ lru (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptrua (mapcar '+ ptsru temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptrax1 ptrua1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptrax (mapcar '+ ptrua temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptray1 ptrua1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
```

```
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptray (mapcar '+ ptrua temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptlua1 ptslu1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ llu (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlua (mapcar '+ ptslu temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptlax1 ptlua1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlax (mapcar '+ ptlua temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptlay1 ptlua1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlay (mapcar '+ ptlua temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptra1 ptrua1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ lra (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
```

```
      ptra (mapcar '+ ptrua temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptrhx1 ptra1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptrhx (mapcar '+ ptra temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptrhy1 ptra1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptrhy (mapcar '+ ptra temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptla1 ptlua1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ lla (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptla (mapcar '+ ptlua temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptlhx1 ptla1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
      temp3 (apply '+ temp2)
      temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
      temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
      ptlhx (mapcar '+ ptla temp5))
(setq temp1 (mapcar '- ptlhy1 ptla1)
      temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ 0.01 (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlhy (mapcar '+ ptla temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptrh1 ptra1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ lrh (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrh (mapcar '+ ptra temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptlh1 ptla1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ ilh (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlh (mapcar '+ ptla temp5))

;==============Centre of mass ==================

    (setq temp1 (mapcar '- ptrf1 ptrl1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ crfv (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrfc (mapcar '+ ptrl temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptrl1 ptrfy1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ crfh (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrfc (mapcar '+ ptrfc temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptlf1 ptll1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ clfv (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlfc (mapcar '+ ptll temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptll1 ptlfy1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ crfh (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlfc (mapcar '+ ptlfc temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptrlc1 ptrlt1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ crl (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrlc (mapcar '+ ptrlt temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptllc1 ptllt1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
```

```
    temp3 (apply '+ temp2)
    temp4 (/ cll (sqrt temp3))
    temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
    ptllc (mapcar '+ ptllt temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptrtc1 ptrth1)
    temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
    temp3 (apply '+ temp2)
    temp4 (/ crt (sqrt temp3))
    temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
    ptrtc (mapcar '+ ptrth temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptltc1 ptlth1)
    temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
    temp3 (apply '+ temp2)
    temp4 (/ clt (sqrt temp3))
    temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
    ptltc (mapcar '+ ptlth temp5))

(setq temp1 (mapcar '- pthub1 pthip1)
    temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
    temp3 (apply '+ temp2)
    temp4 (/ chp (sqrt temp3))
    temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
    pthpc (mapcar '+ pthip temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptubc1 pthub1)
    temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
    temp3 (apply '+ temp2)
```

```
    temp4 (/ cub (sqrt temp3))
    temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
    ptubc (mapcar '+ pthub temp5))

(setq temp1 (mapcar '- pthdc1 ptubsT1)
    temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
    temp3 (apply '+ temp2)
    temp4 (/ chd (sqrt temp3))
    temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
    pthdc (mapcar '+ ptubsT temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptruc1 ptsru1)
    temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
    temp3 (apply '+ temp2)
    temp4 (/ cru (sqrt temp3))
    temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
    ptruc (mapcar '+ ptsru temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptluc1 ptslu1)
    temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
    temp3 (apply '+ temp2)
    temp4 (/ clu (sqrt temp3))
    temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
    ptluc (mapcar '+ ptslu temp5))

(setq temp1 (mapcar '- ptrac1 ptrua1)
    temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
    temp3 (apply '+ temp2)
```

```
        temp4 (/ cra (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrac (mapcar '+ ptrua temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptlac1 ptlua1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ cla (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlac (mapcar '+ ptlua temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptrhc1 ptra1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ crh (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptrhc (mapcar '+ ptra temp5))

    (setq temp1 (mapcar '- ptlhc1 ptla1)
        temp2 (mapcar 'expt temp1 '(2 2 2))
        temp3 (apply '+ temp2)
        temp4 (/ clh (sqrt temp3))
        temp5 (mapcar '* temp1 (list temp4 temp4 temp4))
        ptlhc (mapcar '+ ptla temp5))

    (setq ptref ptref1)

;========= body segment generating ============================
```

```
(command "line" ptrf ptrl "")
(setq rfootn (entlast))
(setq rfoot (entget rfootn))
(command "line" ptrl ptrfx "")
(setq rfootxn (entlast))
(setq rfootx (entget rfootxn))
(command "line" ptrl ptrfy "")
(setq rfootyn (entlast))
(setq rfooty (entget rfootyn))

(command "line" ptlf ptll "")
(setq lfootn (entlast))
(setq lfoot (entget lfootn))
(command "line" ptll ptlfx "")
(setq lfootxn (entlast))
(setq lfootx (entget lfootxn))
(command "line" ptll ptlfy "")
(setq lfootyn (entlast))
(setq lfooty (entget lfootyn))

(command "line" ptrl ptrlt "")
(setq rlegn (entlast))
(setq rleg (entget rlegn))
(command "line" ptrlt ptrlx "")
(setq rlegxn (entlast))
(setq rlegx (entget rlegxn))
(command "line" ptrlt ptrly "")
(setq rlegyn (entlast))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq rlegy (entget rlegyn))

(command "line" ptll ptllt "")
(setq llegn (entlast))
(setq lleg (entget llegn))
(command "line" ptllt ptllx "")
(setq llegxn (entlast))
(setq llegx (entget llegxn))
(command "line" ptllt ptlly "")
(setq llegyn (entlast))
(setq llegy (entget llegyn))

(command "line" ptrlt ptrth "")
(setq rthign (entlast))
(setq rthig (entget rthign))
(command "line" ptrth ptrtx "")
(setq rthigxn (entlast))
(setq rthigx (entget rthigxn))
(command "line" ptrth ptrty "")
(setq rthigyn (entlast))
(setq rthigy (entget rthigyn))

(command "line" ptllt ptlth "")
(setq lthign (entlast))
(setq lthig (entget lthign))
(command "line" ptlth ptltx "")
(setq lthigxn (entlast))
(setq lthigx (entget lthigxn))
(command "line" ptlth ptlty "")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq lthigyn (entlast))
(setq lthigy (entget lthigyn))

(command "line" pthip ptrth "")
(setq rhipn (entlast))
(setq rhip (entget rhipn))

(command "line" pthip ptlth "")
(setq lhipn (entlast))
(setq lhip (entget lhipn))

(command "line" pthip pthub "")
(setq hiph2n (entlast))
(setq hiph2 (entget hiph2n))

(command "line" pthip pthpx "")
(setq hipxn (entlast))
(setq hipx (entget hipxn))
(command "line" pthip pthpy "")
(setq hipyn (entlast))
(setq hipy (entget hipyn))

;(command "line" pthlb ptlub "")
;(setq lbodyn (entlast))
;(setq lbody (entget lbodyn))
;(command "line" ptlub ptlbx "")
;(setq lbodyxn (entlast))
;(setq lbodyx (entget lbodyxn))
;(command "line" ptlub ptlby "")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
;(setq lbodyyn (entlast))
;(setq lbodyy (entget lbodyyn))

(command "line" pthub ptubs "")
(setq ubodyn (entlast))
(setq ubody (entget ubodyn))
(command "line" pthub ptubx "")
(setq ubodyxn (entlast))
(setq ubodyx (entget ubodyxn))
(command "line" pthub ptuby "")
(setq ubodyyn (entlast))
(setq ubodyy (entget ubodyyn))

(command "line" ptubs ptsru "")
(setq rshown (entlast))
(setq rshow (entget rshown))
(command "line" ptubs ptslu "")
(setq lshown (entlast))
(setq lshow (entget lshown))

(command "line" ptubs ptubsT "")
(setq ubodyTn (entlast))
(setq ubodyT (entget ubodyTn))

(command "line" ptubsT pthd "")
(setq hdn (entlast))
(setq hd (entget hdn))

(command "line" ptubsT pthdx "")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq headxn (entlast))
(setq headx (entget headxn))
(command "line" ptubsT pthdy "")
(setq headyn (entlast))
(setq heady (entget headyn))

(command "line" ptsru ptrua "")
(setq ruarmn (entlast))
(setq ruarm (entget ruarmn))
(command "line" ptsru ptrux "")
(setq ruarmxn (entlast))
(setq ruarmx (entget ruarmxn))
(command "line" ptsru ptruy "")
(setq ruarmyn (entlast))
(setq ruarmy (entget ruarmyn))

(command "line" ptslu ptlua "")
(setq luarmn (entlast))
(setq luarm (entget luarmn))
(command "line" ptslu ptlux "")
(setq luarmxn (entlast))
(setq luarmx (entget luarmxn))
(command "line" ptslu ptluy "")
(setq luarmyn (entlast))
(setq luarmy (entget luarmyn))

(command "line" ptrua ptra "")
(setq rlarmn (entlast))
(setq rlarm (entget rlarmn))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(command "line" ptrua ptrax "")
(setq rlarmxn (entlast))
(setq rlarmx (entget rlarmxn))
(command "line" ptrua ptray "")
(setq rlarmyn (entlast))
(setq rlarmy (entget rlarmyn))

(command "line" ptlua ptla "")
(setq llarmn (entlast))
(setq llarm (entget llarmn))
(command "line" ptlua ptlax "")
(setq llarmxn (entlast))
(setq llarmx (entget llarmxn))
(command "line" ptlua ptlay "")
(setq llarmyn (entlast))
(setq llarmy (entget llarmyn))

(command "line" ptra ptrh "")
(setq rhandn (entlast))
(setq rhand (entget rhandn))
(command "line" ptra ptrhx "")
(setq rhandxn (entlast))
(setq rhandx (entget rhandxn))
(command "line" ptra ptrhy "")
(setq rhandyn (entlast))
(setq rhandy (entget rhandyn))

(command "line" ptla ptlh "")
(setq lhandn (entlast))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq lhand (entget lhandn))
(command "line" ptla ptlhx "")
(setq lhandxn (entlast))
(setq lhandx (entget lhandxn))
(command "line" ptla ptlhy "")
(setq lhandyn (entlast))
(setq lhandy (entget lhandyn))

;============ center of mass of segment ==================

(command "color" "2")

(command "line" ptrfc ptrl "")
(setq rfootcn (entlast))
(setq rfootc (entget rfootcn))
(command "line" ptlfc ptll "")
(setq lfootcn (entlast))
(setq lfootc (entget lfootcn))

(command "line" ptrlc ptrlt "")
(setq rlegcn (entlast))
(setq rlegc (entget rlegcn))
(command "line" ptllc ptllt "")
(setq llegcn (entlast))
(setq llegc (entget llegcn))

(command "line" ptrtc ptrth "")
(setq rthigcn (entlast))
(setq rthigc (entget rthigcn))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(command "line" ptltc ptlth "")
(setq lthigcn (entlast))
(setq lthigc (entget lthigcn))

(command "line" pthip pthpc "")
(setq hipcn (entlast))
(setq hipc (entget hipcn))

(command "line" pthub ptubc "")
(setq ubodycn (entlast))
(setq ubodyc (entget ubodycn))

(command "line" ptubsT pthdc "")
(setq headcn (entlast))
(setq headc (entget headcn))


(command "line" ptsru ptruc "")
(setq ruarmcn (entlast))
(setq ruarmc (entget ruarmcn))
(command "line" ptslu ptluc "")
(setq luarmcn (entlast))
(setq luarmc (entget luarmcn))

(command "line" ptrua ptrac "")
(setq rlarmcn (entlast))
(setq rlarmc (entget rlarmcn))
(command "line" ptlua ptlac "")
(setq llarmcn (entlast))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq llarmc (entget llarmcn))

(command "line" ptra ptrhc "")
(setq rhandcn (entlast))
(setq rhandc (entget rhandcn))
(command "line" ptla ptlhc "")
(setq lhandcn (entlast))
(setq lhandc (entget lhandcn))
)□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม roseghd.lsp

```
(defun chval ()
(textpage)
(print)(princ "    Adjust gain factor")
(print)(princ "hor1,hordif(-180 to 180) = ")(princ hor1)(princ hori)
(print)(princ "ver1,verdif(-90 to 90) = ")(princ ver1)(princ veri)
(print)(princ "distance,distdif(0.5 to 20) = ")(princ dist1)(princ disti)
(print)(princ "angfactor = ")(princ angi)

   (setq inp4 "X")
   (while (/= inp4 "S")
    (initget 1 "V H D A S")
    (setq inp4 (getkword (strcat "\nAxis: V/H/D/A/S/ < " inp4 ">: ")))

    (cond
    ((= inp4 "V")
    (if (setq temp1 (getreal "Enter Vertical increasing factor ==>"))
     (setq veri temp1)
     (setq temp1 10)
    ))

    ((= inp4 "H")
    (if (setq temp1 (getreal "Enter Horizontal increasing factor ==>"))
     (setq hori temp1)
     (setq temp1 10)
    ))

    ((= inp4 "D")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```
    (if (setq temp1 (getreal "Enter Distance increasing factor ==>"))
     (setq disti temp1)
     (setq temp1 0.5)
    ))

    ((= inp4 "A")
    (if (setq temp1 (getreal "Enter angle increasing factor ==>"))
     (setq angi temp1
           angd (- 0 angi))
     (setq temp1 5)
    ))

    );cond-chval
   )
)

(defun newucs ()
   (command "redrawall")
    (cond
    ((= inp3 "x")
    (command "UCS" "w")
    (command "UCS" "y" "-90")
    )
    ((= inp3 "y")
    (command "UCS" "w")
    (command "ucs" "x" "90")
    )
    ((= inp3 "z")
    (command "UCS" "w")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    )

    );cond-ucs
)

(defun newucs3 (base1 basen rx rxn ry ryn)
    (command "redrawall")
    (cond
    ((= inp3 "X")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 ry)) ryn 1)
                       (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "x")
    )
    ((= inp3 "Y")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rx)) rxn 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "y")
    )
    ((= inp3 "Z")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rx)) rxn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 ry)) ryn 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "z")
    )
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    );cond-ucs3
)
(defun newucs4 (base1 basen rx rxn ry ryn)
    (command "redrawall")
    (cond
    ((= inp3 "X")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 ry)) ryn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "x")
    )
    ((= inp3 "Y")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rx)) rxn 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "y")
    )
    ((= inp3 "Z")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rx)) rxn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 ry)) ryn 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "z")
    )

    );cond-ucs4
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)
(defun newucs5 (base1 basen rx rxn ry ryn)
   (command "redrawall")
    (cond
    ((= inp3 "X")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 ry)) ryn 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "x")
    )
    ((= inp3 "Y")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rx)) rxn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "y")
    )
    ((= inp3 "Z")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 base1)) basen 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rx)) rxn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 ry)) ryn 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 base1)) basen 1))
    (setq ucs1 "z")
    )

    );cond-ucs4
)
(defun getinp1 ()
```

```
(setq ginp "5")
(initget 1 "X Y Z S H 1 5 10 30 -1 -5 -10 -30")
(setq ginp (getkword "\nSelect Menu ===> "))

(cond
((= ginp "X")
(setq inp3 "X")
(setq inp2 "U")
)
((= ginp "H")
(setq inp3 "X")
(setq inp2 "H")
(human1)
)
((= ginp "Y")
(setq inp3 "Y")
(setq inp2 "U")
)
((= ginp "Z")
(setq inp3 "Z")
(setq inp2 "U")
)
((= ginp "S")
(setq inp3 "X")
(setq inp2 "S")
)
((= ginp "1")
(setq inp2 "R")
(setq angi 1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)
((= ginp "5")
(setq inp2 "R")
(setq angi 5)
)
((= ginp "10")
(setq inp2 "R")
(setq angi 10)
)
((= ginp "30")
(setq inp2 "R")
(setq angi 30)
)
((= ginp "-1")
(setq inp2 "R")
(setq angi -1)
)
((= ginp "-5")
(setq inp2 "R")
(setq angi -5)
)
((= ginp "-10")
(setq inp2 "R")
(setq angi -10)
)
((= ginp "-30")
(setq inp2 "R")
(setq angi -30)
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    );cond-getinp1
)

(defun human1 ()
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 rfoot)) rfootn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rfootx)) rfootxn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rfooty)) rfootyn 1))
    (command "insert" "rfoot1" (trans (cdr (assoc 11 rfoot)) rfootn 1)
                       (/ hrf 3.33  0.239) (/ hrf 3.33  0.239) "0")


    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 rleg)) rlegn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rlegx)) rlegxn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rlegy)) rlegyn 1))
    (command "insert" "rleg1" (trans (cdr (assoc 11 rleg)) rlegn 1)
                       (/ lrl 3.33  0.401) (/ lrl 3.33  0.401) "0")

    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 rthig)) rthign 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rthigx)) rthigxn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rthigy)) rthigyn 1))
    (command "insert" "rthigh1" (trans (cdr (assoc 11 rthig)) rthign 1)
                       (/ lrt 3.33  0.342) (/ lrt 3.33  0.342) "0")

    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 lfoot)) lfootn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 lfootx)) lfootxn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 lfooty)) lfootyn 1))
    (command "insert" "lfoot1" (trans (cdr (assoc 11 lfoot)) lfootn 1)
                       (/ hlf 3.33  0.239) (/ hlf 3.33  0.239) "0")
```

```
(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 lleg)) llegn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 llegx)) llegxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 llegy)) llegyn 1))
(command "insert" "lleg1" (trans (cdr (assoc 11 lleg)) llegn 1)
                   (/ lll 3.33  0.401) (/ lll 3.33  0.401) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 lthig)) lthign 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 lthigx)) lthigxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 lthigy)) lthigyn 1))
(command "insert" "lthigh1" (trans (cdr (assoc 11 lthig)) lthign 1)
                   (/ llt 3.33  0.342) (/ llt 3.33  0.342) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 hiph2)) hiph2n 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 hipx)) hipxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 hipy)) hipyn 1))
(command "insert" "lobody1" (trans (cdr (assoc 11 hiph2)) hiph2n 1)
                   (/ hhp 3.33  0.168) (/ hhp 3.33  0.168) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 ubody)) ubodyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 ubodyx)) ubodyxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 ubodyy)) ubodyyn 1))
(command "insert" "upbody1" (trans (cdr (assoc 10 ubody)) ubodyn 1)
                   (/ lub 3.33  0.501) (/ lub 3.33  0.501) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 ruarm)) ruarmn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 ruarmx)) ruarmxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 ruarmy)) ruarmyn 1))
(command "insert" "ruparm1" (trans (cdr (assoc 10 ruarm)) ruarmn 1)
```

```
(/ lru 3.33  0.333) (/ lru 3.33  0.333) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 rlarm)) rlarmn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 rlarmx)) rlarmxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 rlarmy)) rlarmyn 1))
(command "insert" "rloarm1" (trans (cdr (assoc 10 rlarm)) rlarmn 1)
                   (/ lra 3.33  0.273) (/ lra 3.33  0.273) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 rhand)) rhandn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 rhandx)) rhandxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 rhandy)) rhandyn 1))
(command "insert" "rhand1" (trans (cdr (assoc 10 rhand)) rhandn 1)
                   (/ lrh 3.33  0.198) (/ lrh 3.33  0.198) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 luarm)) luarmn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 luarmx)) luarmxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 luarmy)) luarmyn 1))
(command "insert" "luparm1" (trans (cdr (assoc 10 luarm)) luarmn 1)
                   (/ llu 3.33  0.333) (/ llu 3.33  0.333) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 llarm)) llarmn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 llarmx)) llarmxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 llarmy)) llarmyn 1))
(command "insert" "lloarm1" (trans (cdr (assoc 10 llarm)) llarmn 1)
                   (/ lla 3.33  0.273) (/ lla 3.33  0.273) "0")

(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 lhand)) lhandn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 lhandx)) lhandxn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 lhandy)) lhandyn 1))
```

```
    (command "insert" "lhand1" (trans (cdr (assoc 10 lhand)) lhandn 1)
                    (/ llh 3.33  0.198) (/ llh 3.33  0.198) "0")

    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 ubodyT)) ubodyTn 1)
                    (trans (cdr (assoc 11 headx)) headxn 1)
                    (trans (cdr (assoc 11 heady)) headyn 1))
    (command "insert" "head1" (trans (cdr (assoc 11 ubodyT)) ubodyTn 1)
                    (/ lhd 3.33  0.248) (/ lhd 3.33  0.248) "0")

    (princ "\n\tPress any key to continue")
    (command pause)
    (command "undo" "30")
    (command "redrawall")
)

(defun viewset1 ()
   (setq view1 "x")
    (while (/= view1 "s")
    (grtext -1 (strcat "View-Set Distance= " (rtos dist1 2 2)))
    (grtext -2 (strcat "Beta=" (rtos ver1 2 2) " Alpha=" (rtos hor1 2 2)))
     (initget 1 "s d1 d5 d20 u1 u5 u20 l1 l5 l20 r1 r5 r20 n1 n10 n50 f1 f10 f50")
     (setq view1 (getkword "\n\nSelect Menu ===> "))

     (cond
     ((= view1 "d1")
     (if (>= ver1 -89)
     (setq ver1 (- ver1 1)))
     (command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
     )
```

```
((= view1 "d5")
(if (>= ver1 -85)
(setq ver1 (- ver1 5)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "d20")
(if (>= ver1 -70)
(setq ver1 (- ver1 20)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "u1")
(if (<= ver1 89)
(setq ver1 (+ ver1 1)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "u5")
(if (<= ver1 85)
(setq ver1 (+ ver1 5)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "u20")
(if (<= ver1 70)
(setq ver1 (+ ver1 20)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "l1")
(if (>= hor1 -179)
(setq hor1 (- hor1 1)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)
((= view1 "l5")
(if (>= hor1 -175)
(setq hor1 (- hor1 5)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "l20")
(if (>= hor1 -160)
(setq hor1 (- hor1 20)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "r1")
(if (<= hor1 179)
(setq hor1 (+ hor1 1)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "r5")
(if (<= hor1 175)
(setq hor1 (+ hor1 5)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "r20")
(if (<= hor1 160)
(setq hor1 (+ hor1 20)))
(command "DVIEW" rfootn "" "ca" ver1 hor1 "" )
)
((= view1 "n1")
(if (>= dist1 0.2)
(setq dist1 (- dist1 0.1)))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(command "DVIEW" rfootn "" "d" dist1 "" )
)
((= view1 "n10")
(if (>= dist1 1.2)
(setq dist1 (- dist1 1)))
(command "DVIEW" rfootn "" "d" dist1 "" )
)
((= view1 "n50")
(if (>= dist1 5.2)
(setq dist1 (- dist1 5)))
(command "DVIEW" rfootn "" "d" dist1 "" )
)
((= view1 "f1")
(if (<= dist1 200)
(setq dist1 (+ dist1 0.1)))
(command "DVIEW" rfootn "" "d" dist1 "" )
)
((= view1 "f10")
(if (<= dist1 200)
(setq dist1 (+ dist1 1)))
(command "DVIEW" rfootn "" "d" dist1 "" )
)
((= view1 "f50")
(if (<= dist1 200)
(setq dist1 (+ dist1 5)))
(command "DVIEW" rfootn "" "d" dist1 "" )
)
);cond-getinp1
))□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม roseg1.lsp

```
(defun *error* (msg)
    (princ msg)
    (princ "\nUse 'undo' for refresh system ===>")
    (menucmd "s=main1")
)

(defun c:rotate2 ()

    ;============== variable initalize ====================
 (setvar "cmdecho" 0)
 (setvar "coords" 0)
 (setq sc1 0.30)
 (setq age1 30)
 (setq sex1 1)
 (setq w1 55)
 (setq flim1 3000)
 (grtext -1 " ")
 (grtext -2 " ")
 (command "color" "6")
 (bdread1)
 (pread1)
 (bdgen2)
 (calc1)
 (setq ver1 20)
 (setq hor1 -30)
 (setq dist1 4.00)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
;================= Body Segment Operation =================

(command "redrawall")

(setq inp1 "X1")
(while (/= inp1 "Ex")
 (menucmd "s=segment1")
 ;(lcheck1)
 (initget 1 "RF LF RL LL RT LT HP UB HD RU LU RA LA RH LH Ex Ca Fi H Vi Mo Ch OW R1
BD L5")
 (setq inp1 (getkword "\nSelect Menu ===> "))
  (cond

  ((= inp1 "L5")
   (calc1)
   (compf1))

  ((= inp1 "Ucs")
   (calc1)
   (newucs))

  ((= inp1 "OW")
   (Owas))

  ((= inp1 "R1")
   (calc1)
   (rula2))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
((= inp1 "Ch")
 (calc1)
 (chload1))

((= inp1 "BD")
 (calc1)
 (chbody1))

 ;=================== Force and Moment of Segment Calculation ==========
 ((= inp1 "Ca")
  (if (setq ptref2 (getpoint (strcat "\nEnter center of pressture coordinate"
                             "\n(default = between two foots) ==>")))
   (setq ptref ptref2
         ptref1 ptref2)
   (setq temp1 (mapcar '- ptlf ptrf)
         temp2 (mapcar '/ temp1 '(2 2 2))
         ptref (mapcar '+ ptrf temp2))
  )
  (calc1)
  (disp1)
 )
 ;=================== Save data to File ================================
 ((= inp1 "Fi")
  (calc1)
  (file1)
  )

 ((= inp1 "Mo")
    (command "ucs" "w")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(if (setq ptt1 (getpoint "\nEnter Right foot coordinate ===>"))
(progn
(command "move" rfootn rfootcn rlegn rlegcn rthign rthigcn rhipn
                rshown ruarmn ruarmcn rlarmn rlarmcn rhandn rhandcn
                lfootn lfootcn llegn llegcn lthign lthigcn lhipn
                lshown luarmn luarmcn llarmn llarmcn lhandn lhandcn
                hiph2n ubodyn ubodycn hdn headcn ubodyTn hipcn
                rfootxn rfootyn rlegxn rlegyn rthigxn rthigyn hipxn hipyn
                ruarmxn ruarmyn rlarmxn rlarmyn rhandxn rhandyn
                lfootxn lfootyn llegxn llegyn lthigxn lthigyn
                luarmxn luarmyn llarmxn llarmyn lhandxn lhandyn
                ubodyxn ubodyyn headxn headyn
                "" ptrf ptt1)
(setq ptrf ptt1))
(setq ptrf ptrf1))
(command "ucs" "p")
(update1)
(setq ptrf (trans (cdr (assoc 10 rfoot)) rfootn 0))
)

((= inp1 "Vi")
(menucmd "s=view1")
(viewset1)
)



;================ perform human picture from body segment ==========
((= inp1 "H")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    (human1)

    )

   ;=================== Segment Rotation
==================================

((= inp1 "RF")
    (setq inp2 "R")
    (command "redrawall")
    (menucmd "s=rotate1")
    (setq ucs1 "x")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 rleg)) rlegn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rlegy)) rlegyn 1)
                       (trans (cdr (assoc 10 rleg)) rlegn 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 rleg)) rlegn 1))
    (grtext -2 (strcat "RF x " (rtos rfangx 2 2) " y " (rtos rfangy 2 2) " z " (rtos rfangz 2 2)))
    (while (/= inp2 "S")
     (setq pt1 (trans (cdr (assoc 11 rfoot)) rfootn 1))
     (getinp1)
     (cond

     ((= inp2 "R")

     (cond
     ((= ucs1 "x")
      (if (or (>= (+ rfangx angi) 23) (<= (+ rfangx angi) -48))
          (progn (setq rotp "n")
          (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -48 2 2) " to " (rtos 23 2 2))))
```

```
    (setq rotp "y"
          rfangx (+ rfangx angi))
 )
)
((= UCS1 "y")
 (if (or (>= (+ rfangy angi) 41) (<= (+ rfangy angi) -22))
    (progn (setq rotp "n")
    (grtext -1 (strcat "y limit =" (rtos -22 2 2) " to " (rtos 41 2 2))))
    (setq rotp "y"
          rfangy (+ rfangy angi))
 )
)
((= ucs1 "z")
    (setq rotp "n")
    (grtext -1 "z-axis can not rotate")
)
);cond-agRF

 (if (= rotp "y")
 (command "ROTATE" rfootn rfootcn rfootxn rfootyn "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "RF x " (rtos rfangx 2 2) " y " (rtos rfangy 2 2) " z " (rtos rfangz 2 2)))
)

((= inp2 "U")
(newucs3 rleg rlegn rlegx rlegxn rlegy rlegyn)
)

);cond-RF
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    (update1)

    ));while-RF

((= inp1 "LF")
    (setq inp2 "R")
    (command "redrawall")
    (menucmd "s=rotate1")
    (setq ucs1 "x")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 lleg)) llegn 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 llegy)) llegyn 1)
                       (trans (cdr (assoc 10 lleg)) llegn 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 lleg)) llegn 1))
    (grtext -2 (strcat "LF x " (rtos lfangx 2 2) " y " (rtos lfangy 2 2) " z " (rtos lfangz 2 2)))
    (while (/= inp2 "S")
     (setq pt1 (trans (cdr (assoc 11 lfoot)) lfootn 1))
     (getinp1)
     (cond

     ((= inp2 "R")

     (cond
     ((= ucs1 "x")
      (if (or (>= (+ lfangx angi) 23) (<= (+ lfangx angi) -48))
          (progn (setq rotp "n")
          (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -48 2 2) " to " (rtos 23 2 2))))
          (setq rotp "y"
                lfangx (+ lfangx angi))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
 )
)
((= UCS1 "y")
 (if (or (>= (+ lfangy angi) 22) (<= (+ lfangy angi) -41))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "y limit =" (rtos -41 2 2) " to " (rtos 22 2 2))))
     (setq rotp "y"
          lfangy (+ lfangy angi))
 )
)
((= ucs1 "z")
     (setq rotp "n")
     (grtext -1 "z-axis can not rotate")
)
);cond-agLF

 (if (= rotp "y")
 (command "ROTATE" lfootn lfootcn lfootxn lfootyn "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "LF x " (rtos lfangx 2 2) " y " (rtos lfangy 2 2) " z " (rtos lfangz 2 2)))
)

((= inp2 "U")
(newucs3 lleg llegn llegx llegxn llegy llegyn)
)
);cond-LF

(update1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
));while-LF

((= inp1 "RL")
   (setq inp2 "R")
   (command "redrawall")
   (menucmd "s=rotate1")
   (setq ucs1 "x")
   (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 rthig)) rthign 1)
                      (trans (cdr (assoc 11 rthigy)) rthign 1)
                      (trans (cdr (assoc 10 rthig)) rthign 1))
   (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 rthig)) rthign 1))
   (grtext -2 (strcat "RL x " (rtos rlangx 2 2) " y " (rtos rlangy 2 2) " z " (rtos rlangz 2 2)))
   (while (/= inp2 "S")
    (setq pt1 (trans (cdr (assoc 11 rleg)) rlegn 1))
    (getinp1)
    (cond

    ((= inp2 "R")

    (cond
    ((= ucs1 "x")
     (if (or (>= (+ rlangx angi) 0) (<= (+ rlangx angi) -145))
        (progn (setq rotp "n")
        (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -145 2 2) " to " (rtos 0 2 2))))
        (setq rotp "y"
              rlangx (+ rlangx angi))
     )
    )
    ((= UCS1 "y")
```

```
    (setq rotp "n")
    (grtext -1 "y-axis can not rotate")
)
((= ucs1 "z")

 (if (or (>= (+ rlangz angi) 43) (<= (+ rlangz angi) -35))
    (progn (setq rotp "n")
    (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -35 2 2) " to " (rtos 43 2 2))))
    (setq rotp "y"
          rlangz (+ rlangz angi))
 )
)
);cond-agRL

 (if (= rotp "y")
 (command "ROTATE" rlegn rlegxn rlegyn rlegcn rfootn
                  rfootxn rfootyn rfootcn "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "RL x " (rtos rlangx 2 2) " y " (rtos rlangy 2 2) " z " (rtos rlangz 2 2)))
)

((= inp2 "U")
(newucs3 rthig rthign rthigx rthigxn rthigy rthigyn)
)
);cond-RL

(update1)

));while-RL
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
((= inp1 "LL")
    (setq inp2 "R")
    (command "redrawall")
    (menucmd "s=rotate1")
    (setq ucs1 "x")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 lthig)) lthign 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 lthigy)) lthign 1)
                       (trans (cdr (assoc 10 lthig)) lthign 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 lthig)) lthign 1))
    (grtext -2 (strcat "LL x " (rtos llangx 2 2) " y " (rtos llangy 2 2) " z " (rtos llangz 2 2)))
    (while (/= inp2 "S")
     (setq pt1 (trans (cdr (assoc 11 lleg)) llegn 1))
     (getinp1)
     (cond

     ((= inp2 "R")

     (cond
     ((= ucs1 "x")
      (if (or (>= (+ llangx angi) 0) (<= (+ llangx angi) -145))
          (progn (setq rotp "n")
          (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -145 2 2) " to " (rtos 0 2 2))))
          (setq rotp "y"
                llangx (+ llangx angi))
      )
     )
     ((= UCS1 "y")
          (setq rotp "n")
```

```
    (grtext -1 "y-axis can not rotate")
)
((= ucs1 "z")

 (if (or (>= (+ llangz angi) 35) (<= (+ llangz angi) -43))
    (progn (setq rotp "n")
    (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -43 2 2) " to " (rtos 35 2 2))))
    (setq rotp "y"
          llangz (+ llangz angi))
 )
)
);cond-agLL

 (if (= rotp "y")
 (command "ROTATE" llegn llegxn llegyn llegcn lfootn
                lfootxn lfootyn lfootcn "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "LL x " (rtos llangx 2 2) " y " (rtos llangy 2 2) " z " (rtos llangz 2 2)))
)

((= inp2 "U")
(newucs3 lthig lthign lthigx lthigxn lthigy lthigyn)
)
);cond-LL

 (update1)

));while-LL
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
((= inp1 "RT")
    (setq inp2 "R")
    (command "redrawall")
    (setq ucs1 "x")
    (menucmd "s=rotate1")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 hiph2)) hiph2n 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 hipy)) hipyn 1)
                       (trans (cdr (assoc 10 hiph2)) hiph2n 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 rthig)) rthign 1))
    (grtext -2 (strcat "RT x " (rtos rtangx 2 2) " y " (rtos rtangy 2 2) " z " (rtos rtangz 2 2)))
    (while (/= inp2 "S")
     (setq pt1 (trans (cdr (assoc 11 rthig)) rthign 1))
     (getinp1)
     (cond

     ((= inp2 "R")

     (cond
     ((= ucs1 "x")
      (if (or (>= (+ rtangx angi) 122) (<= (+ rtangx angi) -23))
          (progn (setq rotp "n")
          (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -23 2 2) " to " (rtos 122 2 2))))
          (setq rotp "y"
                rtangx (+ rtangx angi))
      )
     )
     ((= UCS1 "y")
      (if (or (>= (+ rtangy angi) 23) (<= (+ rtangy angi) -40))
          (progn (setq rotp "n")
```

```
    (grtext -1 (strcat "y limit =" (rtos -40 2 2) " to " (rtos 23 2 2))))
    (setq rotp "y"
          rtangy (+ rtangy angi))
 )
)
((= ucs1 "z")

 (if (or (>= (+ rtangz angi) 50) (<= (+ rtangz angi) -40))
    (progn (setq rotp "n")
    (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -40 2 2) " to " (rtos 50 2 2))))
    (setq rotp "y"
          rtangz (+ rtangz angi))
 )
)
);cond-agRT

 (if (= rotp "y")
(command "ROTATE" RLegn RThign RLegcn RThigcn rfootn rfootcn
                 rthigxn rthigyn rlegxn rlegyn rfootxn rfootyn "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "RT x " (rtos rtangx 2 2) " y " (rtos rtangy 2 2) " z " (rtos rtangz 2 2)))
)

((= inp2 "U")
(newucs3 hiph2 hiph2n hipx hipxn hipy hipyn)
)
);cond-RT

(update1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
));while-RT


((= inp1 "LT")
   (setq inp2 "R")
   (command "redrawall")
   (menucmd "s=rotate1")
   (setq ucs1 "x")
   (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 hiph2)) hiph2n 1)
                      (trans (cdr (assoc 11 hipy)) hipyn 1)
                      (trans (cdr (assoc 10 hiph2)) hiph2n 1))
   (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 lthig)) lthign 1))
   (grtext -2 (strcat "LT x " (rtos ltangx 2 2) " y " (rtos ltangy 2 2) " z " (rtos ltangz 2 2)))
   (while (/= inp2 "S")
    (setq pt1 (trans (cdr (assoc 11 lthig)) lthign 1))
    (getinp1)
    (cond


    ((= inp2 "R")


    (cond
    ((= ucs1 "x")
     (if (or (>= (+ ltangx angi) 122) (<= (+ ltangx angi) -23))
         (progn (setq rotp "n")
         (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -23 2 2) " to " (rtos 122 2 2))))
         (setq rotp "y"
               ltangx (+ ltangx angi))
     )
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)
((= UCS1 "y")
 (if (or (>= (+ ltangy angi) 40) (<= (+ ltangy angi) -23))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "y limit =" (rtos -23 2 2) " to " (rtos 40 2 2))))
     (setq rotp "y"
          ltangy (+ ltangy angi))
 )
)
((= ucs1 "z")

 (if (or (>= (+ ltangz angi) 40) (<= (+ ltangz angi) -50))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -50 2 2) " to " (rtos 40 2 2))))
     (setq rotp "y"
          ltangz (+ ltangz angi))
 )
)
);cond-agLT

 (if (= rotp "y")
(command "ROTATE" llegn lthign llegcn lthigcn lfootn lfootcn
          lthigxn lthigyn llegxn llegyn lfootxn lfootyn "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "LT x " (rtos ltangx 2 2) " y " (rtos ltangy 2 2) " z " (rtos ltangz 2 2)))
)

((= inp2 "U")
(newucs3 hiph2 hiph2n hipx hipxn hipy hipyn)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    )
    );cond-LT

    (update1)

    ));while-LT

((= inp1 "HP")
    (setq inp2 "R")
    (command "redrawall")
    (menucmd "s=rotate1")
    (setq ucs1 "x")
    (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 rthig)) rthign 1)
                       (trans (cdr (assoc 11 rthigy)) rthign 1)
                       (trans (cdr (assoc 10 rthig)) rthign 1))
    (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 rthig)) rthign 1))
    (grtext -2 (strcat "HIP x " (rtos hpangx 2 2) " y " (rtos hpangy 2 2) " z " (rtos hpangz 2 2)))
    (while (/= inp2 "S")
     (setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 hiph2)) hiph2n 1))
     (getinp1)
     (cond

     ((= inp2 "R")

     (cond
     ((= ucs1 "x")
      (if (or (>= (+ hpangx angi) 23) (<= (+ hpangx angi) -175))
          (progn (setq rotp "n")
          (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -175 2 2) " to " (rtos 23 2 2))))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    (setq rotp "y"
          hpangx (+ hpangx angi))
 )
)
((= UCS1 "y")
    (setq rotp "n")
    (grtext -1 "y can not rotate")
)
((= ucs1 "z")
    (setq rotp "n")
    (grtext -1 "z can not totate")
)
);cond-agHP

 (if (= rotp "y")
 (command "ROTATE" lhipn rhipn hipxn hipyn hiph2n hipcn
                   ubodyn rshown lshown ruarmn rlarmn luarmn llarmn
                   ubodycn ruarmcn rlarmcn luarmcn llarmcn
                   rhandn lhandn rhandcn lhandcn headcn
                   ubodyxn ubodyyn headxn headyn hdn ubodytn
                   ruarmxn ruarmyn rlarmxn rlarmyn luarmxn luarmyn
                   llarmxn llarmyn rhandxn rhandyn lhandxn lhandyn
                   "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "HIP x " (rtos hpangx 2 2) " y " (rtos hpangy 2 2) " z " (rtos hpangz 2 2)))

)

((= inp2 "U")
```

```
(newucs3 rthig rthign rthigx rthigxn rthigy rthigyn)
)
);cond-HP

(update1)

));while-HP

((= inp1 "UB")
(setq inp2 "R")
(command "redrawall")
(menucmd "s=rotate1")
(setq ucs1 "x")
(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 hiph2)) hiph2n 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 hipy)) hipyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 hiph2)) hiph2n 1))
(command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 11 hiph2)) hiph2n 1))
(grtext -2 (strcat "UB x " (rtos ubangx 2 2) " y " (rtos ubangy 2 2) " z " (rtos ubangz 2 2)))
(while (/= inp2 "S")
 (setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 ubody)) ubodyn 1))
 (getinp1)
 (cond

 ((= inp2 "R")

 (cond
 ((= ucs1 "x")
  (if (or (>= (+ ubangx angi) 93) (<= (+ ubangx angi) -43))
      (progn (setq rotp "n")
```

```
    (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -43 2 2) " to " (rtos 93 2 2))))
    (setq rotp "y"
          ubangx (+ ubangx angi))
 )
)
((= UCS1 "y")
(if (or (>= (+ ubangy angi) 38) (<= (+ ubangy angi) -38))
    (progn (setq rotp "n")
    (grtext -1 (strcat "y limit =" (rtos -38 2 2) " to " (rtos 38 2 2))))
    (setq rotp "y"
          ubangy (+ ubangy angi))
 )
)
((= ucs1 "z")
(if (or (>= (+ lbangz angi) 33) (<= (+ lbangz angi) -33))
    (progn (setq rotp "n")
    (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -33 2 2) " to " (rtos 33 2 2))))
    (setq rotp "y"
          lbangz (+ lbangz angi))
 )
)
);cond-agUB

 (if (= rotp "y")
 (command "ROTATE" ubodyn rshown lshown ruarmn rlarmn luarmn llarmn
                   ubodycn ruarmcn rlarmcn luarmcn llarmcn
                   rhandn lhandn rhandcn lhandcn headcn
                   ubodyxn ubodyyn headxn headyn hdn ubodytn
                   ruarmxn ruarmyn rlarmxn rlarmyn luarmxn luarmyn
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                    llarmxn llarmyn rhandxn rhandyn lhandxn lhandyn "" pt1 angi)
  )
  (grtext -2 (strcat "UB x " (rtos ubangx 2 2) " y " (rtos ubangy 2 2) " z " (rtos ubangz 2 2)))

  )

  ((= inp2 "U")
  (newucs4 hiph2 hiph2n hipx hipxn hipy hipyn)
  )
  );cond-UB

  (update1)

 ));while-UB


((= inp1 "HD")
  (setq inp2 "R")
  (command "redrawall")
  (menucmd "s=rotate1")
  (setq ucs1 "x")
  (command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 ubody)) ubodyn 1)
                     (trans (cdr (assoc 11 ubody)) ubodyn 1)
                     (trans (cdr (assoc 11 ubodyy)) ubodyyn 1))
  (command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 hd)) hdn 1))
  (grtext -2 (strcat "HEAD x " (rtos hdangx 2 2) " y " (rtos hdangy 2 2) " z " (rtos hdangz 2 2)))
  (while (/= inp2 "S")
   (setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 hd)) hdn 1))
   (getinp1)
```

```
(cond

((= inp2 "R")

(cond
((= ucs1 "x")
 (if (or (>= (+ hdangx angi) 50) (<= (+ hdangx angi) -45))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -45 2 2) " to " (rtos 50 2 2))))
     (setq rotp "y"
          hdangx (+ hdangx angi))
 )
)
((= UCS1 "y")
(if (or (>= (+ hdangy angi) 45) (<= (+ hdangy angi) -45))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "y limit =" (rtos -45 2 2) " to " (rtos 45 2 2))))
     (setq rotp "y"
          hdangy (+ hdangy angi))
 )
)
((= ucs1 "z")
(if (or (>= (+ hdangz angi) 35) (<= (+ hdangz angi) -35))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -35 2 2) " to " (rtos 35 2 2))))
     (setq rotp "y"
          hdangz (+ hdangz angi))
 )
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
);cond-agHD

 (if (= rotp "y")
 (command "ROTATE" headcn headxn headyn hdn "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "HEAD x " (rtos hdangx 2 2) " y " (rtos hdangy 2 2) " z " (rtos hdangz 2 2)))

)

((= inp2 "U")
(newucs5 ubody ubodyn ubodyx ubodyxn ubodyy ubodyyn)
)
);cond-HD

(update1)

));while-HD

((= inp1 "RU")
(setq inp2 "R")
(command "redrawall")
(menucmd "s=rotate1")
(setq ucs1 "x")
(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 ubody)) ubodyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 ubodyy)) ubodyyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 10 ubody)) ubodyn 1))
(command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 ruarm)) ruarmn 1))
(grtext -2 (strcat "RU x " (rtos ruangx 2 2) " y " (rtos ruangy 2 2) " z " (rtos ruangz 2 2)))
(while (/= inp2 "S")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 ruarm)) ruarmn 1))
(getinp1)
(cond

((= inp2 "R")

(cond
((= ucs1 "x")
 (if (or (>= (+ ruangx angi) 180) (<= (+ ruangx angi) -52))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -52 2 2) " to " (rtos 180 2 2))))
     (setq rotp "y"
          ruangx (+ ruangx angi))
 )
)
 ((= UCS1 "y")
 (if (or (>= (+ ruangy angi) 40) (<= (+ ruangy angi) -180))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "y limit =" (rtos -180 2 2) " to " (rtos 40 2 2))))
     (setq rotp "y"
          ruangy (+ ruangy angi))
 )
)
 ((= ucs1 "z")
 (if (or (>= (+ ruangz angi) 87) (<= (+ ruangz angi) -78))
     (progn (setq rotp "n")
     (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -78 2 2) " to " (rtos 87 2 2))))
     (setq rotp "y"
          ruangz (+ ruangz angi))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
 )
)
);cond-agRU

 (if (= rotp "y")
 (command "ROTATE" ruarmn rlarmn ruarmcn rlarmcn
                   rhandn rhandcn
                   ruarmxn ruarmyn rlarmxn rlarmyn rhandxn rhandyn "" pt1 angi)
 )
(grtext -2 (strcat "RU x " (rtos ruangx 2 2) " y " (rtos ruangy 2 2) " z " (rtos ruangz 2 2)))

)

((= inp2 "U")
(newucs5 ubody ubodyn ubodyx ubodyxn ubodyy ubodyyn)
)
);cond-RU

(update1)

));while-RU

((= inp1 "LU")
(setq inp2 "R")
(command "redrawall")
(menucmd "s=rotate1")
(setq ucs1 "x")
(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 11 ubody)) ubodyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 ubodyy)) ubodyyn 1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                (trans (cdr (assoc 10 ubody)) ubodyn 1))
(command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 luarm)) luarmn 1))
(grtext -2 (strcat "LU x " (rtos luangx 2 2) " y " (rtos luangy 2 2) " z " (rtos luangz 2 2)))
(while (/= inp2 "S")
 (setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 luarm)) luarmn 1))
 (getinp1)
 (cond


 ((= inp2 "R")


 (cond
 ((= ucs1 "x")
  (if (or (>= (+ luangx angi) 180) (<= (+ luangx angi) -52))
      (progn (setq rotp "n")
      (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -52 2 2) " to " (rtos 180 2 2))))
      (setq rotp "y"
            luangx (+ luangx angi))
  )
 )
 ((= UCS1 "y")
 (if (or (>= (+ luangy angi) 180) (<= (+ luangy angi) -52))
      (progn (setq rotp "n")
      (grtext -1 (strcat "y limit =" (rtos -52 2 2) " to " (rtos 180 2 2))))
      (setq rotp "y"
            luangy (+ luangy angi))
  )
 )
 ((= ucs1 "z")
 (if (or (>= (+ luangz angi) 78) (<= (+ luangz angi) -87))
```

```
        (progn (setq rotp "n")
        (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -87 2 2) " to " (rtos 78 2 2))))
        (setq rotp "y"
              luangz (+ luangz angi))
    )
  )
  );cond-agLU

  (if (= rotp "y")
  (command "ROTATE" luarmn llarmn luarmcn llarmcn
                    lhandn lhandcn
                    luarmxn luarmyn llarmxn llarmyn lhandxn lhandyn "" pt1 angi)
  )
  (grtext -2 (strcat "LU x " (rtos luangx 2 2) " y " (rtos luangy 2 2) " z " (rtos luangz 2 2)))


  )

  ((= inp2 "U")
  (newucs3 ubody ubodyn ubodyx ubodyxn ubodyy ubodyyn)
  )
  );cond-LU

  (update1)

  ));while-LU

((= inp1 "RA")
  (setq inp2 "R")
  (command "redrawall")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(menucmd "s=rotate1")
(setq ucs1 "x")
(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 ruarm)) ruarmn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 ruarmy)) ruarmyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 ruarm)) ruarmn 1))
(command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 rlarm)) rlarmn 1))
(grtext -2 (strcat "RA x " (rtos raangx 2 2) " y " (rtos raangy 2 2) " z " (rtos raangz 2 2)))
(while (/= inp2 "S")
 (setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 rlarm)) rlarmn 1))
 (getinp1)
 (cond

 ((= inp2 "R")

 (cond
 ((= ucs1 "x")
  (if (or (>= (+ raangx angi) 147) (<= (+ raangx angi) 0))
      (progn (setq rotp "n")
      (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos  0 2 2) " to " (rtos 147 2 2))))
      (setq rotp "y"
            raangx (+ raangx angi))
  )
 )
 ((= UCS1 "y")
      (setq rotp "n")
      (grtext -1 "y axis can not rotate")
 )
 ((= ucs1 "z")
 (if (or (>= (+ raangz angi) 87) (<= (+ raangz angi) -85))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        (progn (setq rotp "n")
        (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -85 2 2) " to " (rtos 87 2 2))))
        (setq rotp "y"
              raangz (+ raangz angi))
    )
   )
   );cond-agRA

    (if (= rotp "y")
    (command "ROTATE" rlarmn rlarmcn
                      rhandn rhandcn
                      rlarmxn rlarmyn rhandxn rhandyn "" pt1 angi)
    )
    (grtext -2 (strcat "RA x " (rtos raangx 2 2) " y " (rtos raangy 2 2) " z " (rtos raangz 2 2)))


    )

    ((= inp2 "U")
    (newucs4 ruarm ruarmn ruarmx ruarmxn ruarmy ruarmyn)
    )
    );cond-RA

    (update1)

   ));while-RA

((= inp1 "LA")
    (setq inp2 "R")
    (command "redrawall")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(menucmd "s=rotate1")
(setq ucs1 "x")
(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 luarm)) luarmn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 luarmy)) luarmyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 luarm)) luarmn 1))
(command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 llarm)) llarmn 1))
(grtext -2 (strcat "LA x " (rtos laangx 2 2) " y " (rtos laangy 2 2) " z " (rtos laangz 2 2)))
(while (/= inp2 "S")
 (setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 llarm)) llarmn 1))
 (getinp1)
 (cond

 ((= inp2 "R")

 (cond
 ((= ucs1 "x")
  (if (or (>= (+ laangx angi) 147) (<= (+ laangx angi) 0))
      (progn (setq rotp "n")
      (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos 0 2 2) " to " (rtos 147 2 2))))
      (setq rotp "y"
            laangx (+ laangx angi))
  )
 )
 ((= UCS1 "y")
      (setq rotp "n")
      (grtext -1 "y axis can not rotate")
 )
 ((= ucs1 "z")
 (if (or (>= (+ laangz angi) 85) (<= (+ laangz angi) -87))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        (progn (setq rotp "n")
        (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -87 2 2) " to " (rtos 85 2 2))))
        (setq rotp "y"
              laangz (+ laangz angi))
      )
     )
     );cond-agLA

      (if (= rotp "y")
      (command "ROTATE" llarmn llarmcn
                        lhandn lhandcn
                        llarmxn llarmyn lhandxn lhandyn "" pt1 angi)
      )
     (grtext -2 (strcat "LA x " (rtos laangx 2 2) " y " (rtos laangy 2 2) " z " (rtos laangz 2 2)))


     )


     ((= inp2 "U")
     (newucs4 luarm luarmn luarmx luarmxn luarmy luarmyn)
     )
     );cond-LA

     (update1)

     ));while-LA

((= inp1 "RH")
     (setq inp2 "R")
     (command "redrawall")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(menucmd "s=rotate1")
(setq ucs1 "x")
(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 rlarm)) rlarmn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 rlarmy)) rlarmyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 rlarm)) rlarmn 1))
(command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 rhand)) rhandn 1))
(grtext -2 (strcat "RH x " (rtos rhangx 2 2) " y " (rtos rhangy 2 2) " z " (rtos rhangz 2 2)))
(while (/= inp2 "S")
 (setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 rhand)) rhandn 1))
 (getinp1)
 (cond

 ((= inp2 "R")

 (cond
 ((= ucs1 "x")
  (if (or (>= (+ rhangx angi) 18) (<= (+ rhangx angi) -33))
      (progn (setq rotp "n")
      (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -33 2 2) " to " (rtos 18 2 2))))
      (setq rotp "y"
            rhangx (+ rhangx angi))
  )
 )
 ((= UCS1 "y")

      (if (or (>= (+ rhangy angi) 75) (<= (+ rhangy angi) -82))
      (progn (setq rotp "n")
      (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -82 2 2) " to " (rtos 75 2 2))))
      (setq rotp "y"
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


```
            rhangy (+ rhangy angi))
    )
   )
   ((= ucs1 "z")
       (setq rotp "n")
       (grtext -1 "z axis can not rotate")
   )
   );cond-agRH

    (if (= rotp "y")
    (command "ROTATE" rhandn rhandcn rhandxn rhandyn "" pt1 angi)
    )
   (grtext -2 (strcat "RH x " (rtos rhangx 2 2) " y " (rtos rhangy 2 2) " z " (rtos rhangz 2 2)))


   )

   ((= inp2 "U")
   (newucs4 rlarm rlarmn rlarmx rlarmxn rlarmy rlarmyn)
   )
   );cond-RH

   (update1)

  ));while-RH

((= inp1 "LH")
   (setq inp2 "R")
   (command "redrawall")
   (menucmd "s=rotate1")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq ucs1 "x")
(command "ucs" "3" (trans (cdr (assoc 10 llarm)) llarmn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 llarmy)) llarmyn 1)
                   (trans (cdr (assoc 11 llarm)) llarmn 1))
(command "ucs" "o" (trans (cdr (assoc 10 lhand)) lhandn 1))
(grtext -2 (strcat "LH x " (rtos lhangx 2 2) " y " (rtos lhangy 2 2) " z " (rtos lhangz 2 2)))
(while (/= inp2 "S")
 (setq pt1 (trans (cdr (assoc 10 lhand)) lhandn 1))
 (getinp1)
 (cond

 ((= inp2 "R")

 (cond
 ((= ucs1 "x")
  (if (or (>= (+ lhangx angi) 18) (<= (+ lhangx angi) -33))
      (progn (setq rotp "n")
      (grtext -1 (strcat "x limit =" (rtos -33 2 2) " to " (rtos 18 2 2))))
      (setq rotp "y"
           lhangx (+ lhangx angi))
  )
 )
 ((= UCS1 "y")

      (if (or (>= (+ lhangy angi) 82) (<= (+ lhangy angi) -75))
      (progn (setq rotp "n")
      (grtext -1 (strcat "z limit =" (rtos -75 2 2) " to " (rtos 82 2 2))))
      (setq rotp "y"
           lhangy (+ lhangy angi))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    )
   )
   ((= ucs1 "z")
       (setq rotp "n")
       (grtext -1 "z axis can not rotate")
   )
   );cond-agLH

    (if (= rotp "y")
    (command "ROTATE" lhandn lhandcn lhandxn lhandyn "" pt1 angi)
    )
   (grtext -2 (strcat "LH x " (rtos lhangx 2 2) " y " (rtos lhangy 2 2) " z " (rtos lhangz 2 2)))

   )

   ((= inp2 "U")
   (newucs4 llarm llarmn llarmx llarmxn llarmy llarmyn)
   )
   );cond-LH

   (update1)

   ));while-LH

  ) ;cd1
 (command "UCS" "w")
 ) ;wh1
 (menucmd "s=main1")
) ;rotate1□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม update1.lsp

```
(defun update1 ()
    (setq Rfoot (entget RfootN))
    (setq Rfootx (entget RfootxN))
    (setq Rfooty (entget RfootyN))
    (setq Lfoot (entget LfootN))
    (setq Lfootx (entget LfootxN))
    (setq Lfooty (entget LfootyN))
    (setq RLeg (entget RLegN))
    (setq RLegx (entget RLegxN))
    (setq RLegy (entget RLegyN))
    (setq LLeg (entget LLegN))
    (setq LLegx (entget LLegxN))
    (setq LLegy (entget LLegyN))
    (setq RThig (entget RThigN))
    (setq RThigx (entget RThigxN))
    (setq RThigy (entget RThigyN))
    (setq LThig (entget LThigN))
    (setq LThigx (entget LThigxN))
    (setq LThigy (entget LThigyN))
    (setq RHIP (entget RHIPN))
    (setq hiph2 (entget hiph2n))
    (setq HIPx (entget HIPxN))
    (setq HIPy (entget HIPyN))
    (setq LHIP (entget LHIPN))
    (setq UBODY (entget UBODYN))
    (setq UBODYT (entget UBODYTN))
    (setq UBODYx (entget UBODYxN))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq UBODYy (entget UBODYyN))
(setq RSHOW (entget RSHOWN))
(setq LSHOW (entget LSHOWN))
(setq hd (entget hdn))
(setq HEADx (entget HeadxN))
(setq Heady (entget HeadyN))
(setq RUARM (entget RUARMN))
(setq RUARMx (entget RUARMxN))
(setq RUARMy (entget RUARMyN))
(setq LUARM (entget LUARMN))
(setq LUARMx (entget LUARMxN))
(setq LUARMy (entget LUARMyN))
(setq RLARM (entget RLARMN))
(setq RLARMx (entget RLARMxN))
(setq RLARMy (entget RLARMyN))
(setq LLARM (entget LLARMN))
(setq LLARMx (entget LLARMxN))
(setq LLARMy (entget LLARMyN))
(setq Rhand (entget RhandN))
(setq Rhandx (entget RhandxN))
(setq Rhandy (entget RhandyN))
(setq Lhand (entget LhandN))
(setq Lhandx (entget LhandxN))
(setq Lhandy (entget LhandyN))

(setq Rfootc (entget RfootcN))
(setq Lfootc (entget LfootcN))
(setq RLegc (entget RLegcN))
(setq LLegc (entget LLegcN))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq RThigc (entget RThigcN))
(setq LThigc (entget LThigcN))
(setq hipc (entget hipcn))
(setq UBODYc (entget UBODYcN))
(setq HEADc (entget HEADcN))
(setq RUARMc (entget RUARMcN))
(setq LUARMc (entget LUARMcN))
(setq RLARMc (entget RLARMcN))
(setq LLARMc (entget LLARMcN))
(setq Rhandc (entget RhandcN))
(setq Lhandc (entget LhandcN))

(setq ptrf (trans (cdr (assoc 10 rfoot)) rfootn 0))
(setq ptlf (trans (cdr (assoc 10 lfoot)) lfootn 0))

(setq ptrl (trans (cdr (assoc 10 rleg)) rlegn 0))
(setq ptrfx (trans (cdr (assoc 11 rfootx)) rfootxn 0))
(setq ptrfy (trans (cdr (assoc 11 rfooty)) rfootyn 0))

(setq ptll (trans (cdr (assoc 10 lleg)) llegn 0))
(setq ptlfx (trans (cdr (assoc 11 lfootx)) lfootxn 0))
(setq ptlfy (trans (cdr (assoc 11 lfooty)) lfootyn 0))

(setq ptrlt (trans (cdr (assoc 11 rleg)) rlegn 0))
(setq ptrlx (trans (cdr (assoc 11 rlegx)) rlegxn 0))
(setq ptrly (trans (cdr (assoc 11 rlegy)) rlegyn 0))

(setq ptllt (trans (cdr (assoc 11 lleg)) llegn 0))
(setq ptllx (trans (cdr (assoc 11 llegx)) llegxn 0))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq ptlly (trans (cdr (assoc 11 llegy)) llegyn 0))

(setq ptrth (trans (cdr (assoc 11 rthig)) rthign 0))
(setq ptrtx (trans (cdr (assoc 11 rthigx)) rthigxn 0))
(setq ptrty (trans (cdr (assoc 11 rthigy)) rthigyn 0))

(setq ptlth (trans (cdr (assoc 11 lthig)) lthign 0))
(setq ptltx (trans (cdr (assoc 11 lthigx)) lthigxn 0))
(setq ptlty (trans (cdr (assoc 11 lthigy)) lthigyn 0))

(setq pthip (trans (cdr (assoc 10 hiph2)) hiph2n 0))
(setq pthub (trans (cdr (assoc 10 ubody)) ubodyn 0))
(setq pthpx (trans (cdr (assoc 11 hipx)) hipxn 0))
(setq pthpy (trans (cdr (assoc 11 hipy)) hipyn 0))

(setq ptubx (trans (cdr (assoc 11 ubodyx)) ubodyxn 0))
(setq ptuby (trans (cdr (assoc 11 ubodyy)) ubodyyn 0))
(setq ptubsT (trans (cdr (assoc 11 ubodyT)) ubodyTn 0))

(setq ptubs (trans (cdr (assoc 10 lshow)) lshown 0))
(setq pthd (trans (cdr (assoc 11 hd)) hdn 0))
(setq pthdx (trans (cdr (assoc 11 headx)) headxn 0))
(setq pthdy (trans (cdr (assoc 11 heady)) headyn 0))

(setq ptsru (trans (cdr (assoc 11 rshow)) rshown 0))
(setq ptrux (trans (cdr (assoc 11 ruarmx)) ruarmxn 0))
(setq ptruy (trans (cdr (assoc 11 ruarmy)) ruarmyn 0))

(setq ptslu (trans (cdr (assoc 11 lshow)) lshown 0))
```

```
(setq ptlux (trans (cdr (assoc 11 luarmx)) luarmxn 0))
(setq ptluy (trans (cdr (assoc 11 luarmy)) luarmyn 0))

(setq ptrua (trans (cdr (assoc 11 ruarm)) ruarmn 0))
(setq ptrax (trans (cdr (assoc 11 rlarmx)) rlarmxn 0))
(setq ptray (trans (cdr (assoc 11 rlarmy)) rlarmyn 0))

(setq ptlua (trans (cdr (assoc 11 luarm)) luarmn 0))
(setq ptlax (trans (cdr (assoc 11 llarmx)) llarmxn 0))
(setq ptlay (trans (cdr (assoc 11 llarmy)) llarmyn 0))

(setq ptra (trans (cdr (assoc 11 rlarm)) rlarmn 0))
(setq ptrhx (trans (cdr (assoc 11 rhandx)) rhandxn 0))
(setq ptrhy (trans (cdr (assoc 11 rhandy)) rhandyn 0))

(setq ptla (trans (cdr (assoc 11 llarm)) llarmn 0))
(setq ptlhx (trans (cdr (assoc 11 lhandx)) lhandxn 0))
(setq ptlhy (trans (cdr (assoc 11 lhandy)) lhandyn 0))

(setq ptrh (trans (cdr (assoc 11 rhand)) rhandn 0))
(setq ptlh (trans (cdr (assoc 11 lhand)) lhandn 0))

(setq ptrfc (trans (cdr (assoc 10 rfootc)) rfootcn 0))
(setq ptlfc (trans (cdr (assoc 10 lfootc)) lfootcn 0))
(setq ptrlc (trans (cdr (assoc 10 rlegc)) rlegcn 0))
(setq ptllc (trans (cdr (assoc 10 llegc)) llegcn 0))
(setq ptrtc (trans (cdr (assoc 10 rthigc)) rthigcn 0))
(setq ptltc (trans (cdr (assoc 10 lthigc)) lthigcn 0))
(setq pthpc (trans (cdr (assoc 11 hipc)) hipcn 0))
```

```
(setq ptubc (trans (cdr (assoc 11 ubodyc)) ubodycn 0))
(setq ptshc (trans (cdr (assoc 10 rshow)) rshown 0))
(setq pthdc (trans (cdr (assoc 11 headc)) headcn 0))
(setq ptruc (trans (cdr (assoc 11 ruarmc)) ruarmcn 0))
(setq ptluc (trans (cdr (assoc 11 luarmc)) luarmcn 0))
(setq ptrac (trans (cdr (assoc 11 rlarmc)) rlarmcn 0))
(setq ptlac (trans (cdr (assoc 11 llarmc)) llarmcn 0))
(setq ptrhc (trans (cdr (assoc 11 rhandc)) rhandcn 0))
(setq ptlhc (trans (cdr (assoc 11 lhandc)) lhandcn 0))
```

)□

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม calc1.lsp

```
(defun calc1 ()
    (update1)

    ;======== F, M of right hand ========

    (setq rxrh (- (car ptrh) (car ptra)))
    (setq ryrh (- (cadr ptrh) (cadr ptra)))
    (setq rzrh (- (caddr ptrh) (caddr ptra)))

    (setq rxrhc (- (car ptrhc) (car ptra)))
    (setq ryrhc (- (cadr ptrhc) (cadr ptra)))
    (setq rzrhc (- (caddr ptrhc) (caddr ptra)))

    (setq fxrh (+ fxrhld 0))
    (setq fyrh (+ fyrhld 0))
    (setq fzrh (+ fzrhld mrh))

    (setq mxrh (+ mxrhld (- (* ryrhc mrh) 0)))
    (setq myrh (+ myrhld (- 0 (* rxrhc mrh))))
    (setq mzrh (+ mzrhld 0))

    ;======== F, M of left hand ========

    (setq rxlh (- (car ptlh) (car ptla)))
    (setq rylh (- (cadr ptlh) (cadr ptla)))
    (setq rzlh (- (caddr ptlh) (caddr ptla)))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq rxlhc (- (car ptlhc) (car ptla)))
(setq rylhc (- (cadr ptlhc) (cadr ptla)))
(setq rzlhc (- (caddr ptlhc) (caddr ptla)))

(setq fxlh (+ fxlhld 0))
(setq fylh (+ fylhld 0))
(setq fzlh (+ fzlhld mlh))

(setq mxlh (+ mxlhld (- (* rylhc mlh) 0)))
(setq mylh (+ mylhld (- 0 (* rxlhc mlh))))
(setq mzlh (+ mzlhld 0))

;======== F, M of lower right arm ========

(setq rxra (- (car ptra) (car ptrua)))
(setq ryra (- (cadr ptra) (cadr ptrua)))
(setq rzra (- (caddr ptra) (caddr ptrua)))

(setq rxrac (- (car ptrac) (car ptrua)))
(setq ryrac (- (cadr ptrac) (cadr ptrua)))
(setq rzrac (- (caddr ptrac) (caddr ptrua)))

(setq fxra (+ fxrh fxrald 0))
(setq fyra (+ fyrh fyrald 0))
(setq fzra (+ fzrh fzrald mra))

(setq mxra (- (+ mxrh mxrald (* ryrac mra) (* ryra fzrh))
              (* rzra fyrh)))
(setq myra (- (+ myrh myrald (* rzra fxrh))
```

```
            (* rxrac mra) (* rxra fzrh)))
(setq mzra (- (+ mzrh mzrald (* rxra fyrh))
            (* ryra fxrh)))

;======== F, M of lower left arm ========

(setq rxla (- (car ptla) (car ptlua)))
(setq ryla (- (cadr ptla) (cadr ptlua)))
(setq rzla (- (caddr ptla) (caddr ptlua)))

(setq rxlac (- (car ptlac) (car ptlua)))
(setq rylac (- (cadr ptlac) (cadr ptlua)))
(setq rzlac (- (caddr ptlac) (caddr ptlua)))

(setq fxla (+ fxlh fxlald 0))
(setq fyla (+ fylh fylald 0))
(setq fzla (+ fzlh fzlald mla))

(setq mxla (- (+ mxlh mxlald (* rylac mla) (* ryla fzlh))
            (* rzla fylh)))
(setq myla (- (+ mylh mylald (* rzla fxlh))
            (* rxlac mla) (* rxla fzlh)))
(setq mzla (- (+ mzlh mzlald (* rxla fylh))
            (* ryla fxlh)))

; ======== F, M of Uper right arm ===========

(setq rxrua (- (car ptrua) (car ptsru)))
(setq ryrua (- (cadr ptrua) (cadr ptsru)))
```

```
(setq rzrua (- (caddr ptrua) (caddr ptsru)))

(setq rxruc (- (car ptruc) (car ptsru)))
(setq ryruc (- (cadr ptruc) (cadr ptsru)))
(setq rzruc (- (caddr ptruc) (caddr ptsru)))

(setq fxru (+ fxra fxruld 0))
(setq fyru (+ fyra fyruld 0))
(setq fzru (+ fzra fzruld mru))

(setq mxru (- (+ mxra mxruld (* ryruc mru) (* ryrua fzra))
              (* rzrua fyra)))
(setq myru (- (+ myra myruld (* rzrua fxra))
              (* rxruc mru) (* rxrua fzra)))
(setq mzru (- (+ mzra mzruld (* rxrua fyra))
              (* ryrua fxra)))

; ======== F, M of Uper left arm ===========

(setq rxlua (- (car ptlua) (car ptslu)))
(setq rylua (- (cadr ptlua) (cadr ptslu)))
(setq rzlua (- (caddr ptlua) (caddr ptslu)))

(setq rxluc (- (car ptluc) (car ptslu)))
(setq ryluc (- (cadr ptluc) (cadr ptslu)))
(setq rzluc (- (caddr ptluc) (caddr ptslu)))

(setq fxlu (+ fxla fxluld 0))
(setq fylu (+ fyla fyluld 0))
```

```
(setq fzlu (+ fzla fzluld mlu))

(setq mxlu (- (+ mxla mxluld (* rylu c mlu) (* rylua fzla))
              (* rzlua fyla)))
(setq mylu (- (+ myla myluld (* rzlua fxla))
              (* rxluc mlu) (* rxlua fzla)))
(setq mzlu (- (+ mzla mzluld (* rxlua fyla))
              (* rylua fxla)))

; ======== F, M of Head & neck ===========

(setq rxhdc (- (car pthdc) (car ptubs)))
(setq ryhdc (- (cadr pthdc) (cadr ptubs)))
(setq rzhdc (- (caddr pthdc) (caddr ptubs)))

(setq fxhd (+ fxhdld 0))
(setq fyhd (+ fyhdld 0))
(setq fzhd (+ fzhdld mhd))

(setq mxhd (+ mxhdld (- (* ryhdc mhd) 0)))
(setq myhd (+ myhdld (- 0 (* rxhdc mhd))))
(setq mzhd (+ mzhdld 0))

; ======== F, M of upper body ===========

(setq rxulub (- (car ptslu) (car pthub)))
(setq ryulub (- (cadr ptslu) (cadr pthub)))
(setq rzulub (- (caddr ptslu) (caddr pthub)))
```

```
(setq rxurub (- (car ptsru) (car pthub)))
(setq ryurub (- (cadr ptsru) (cadr pthub)))
(setq rzurub (- (caddr ptsru) (caddr pthub)))

(setq rxhdub (- (car ptubs) (car pthub)))
(setq ryhdub (- (cadr ptubs) (cadr pthub)))
(setq rzhdub (- (caddr ptubs) (caddr pthub)))

(setq rxubc (- (car ptubc) (car pthub)))
(setq ryubc (- (cadr ptubc) (cadr pthub)))
(setq rzubc (- (caddr ptubc) (caddr pthub)))

(setq fxub (+ fxubld fxlu fxru fxhd 0))
(setq fyub (+ fyubld fylu fyru fyhd 0))
(setq fzub (+ fzubld fzlu fzru fzhd mub))

(setq mxub (- (+ mxubld mxru mxlu mxhd (* ryubc mub) (* ryurub fzru) (* ryulub fzlu)
        (* ryhdub fzhd)) (* rzurub fyru) (* rzulub fylu) (* rzhdub fyhd)))
(setq myub (- (+ myubld myru mylu myhd (* rzurub fxru) (* rzulub fxlu) (* rzhdub fxhd))
        (* rxubc mub) (* rxurub fzru) (* rxulub fzlu) (* rxhdub fzhd)))
(setq mzub (- (+ mzubld mzru mzlu mzhd (* rxurub fyru) (* rxulub fylu) (* rxhdub fyhd))
        (* ryurub fxru) (* ryulub fxlu) (* ryhdub fxhd)))

; ======== F, M of hip ===========

(setq rxhub (- (car pthub) (car pthip)))
(setq ryhub (- (cadr pthub) (cadr pthip)))
(setq rzhub (- (caddr pthub) (caddr pthip)))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq rxhpc (- (car pthpc) (car pthip)))
(setq ryhpc (- (cadr pthpc) (cadr pthip)))
(setq rzhpc (- (caddr pthpc) (caddr pthip)))

(setq fxhp (+ fxub 0))
(setq fyhp (+ fyub 0))
(setq fzhp (+ fzub mhp))

(setq mxhp (- (+ mxub (* ryhpc mhp) (* ryhub fzub))
              (* rzhub fyub)))
(setq myhp (- (+ myub (* rzhub fxub))
              (* rxhub fzub) (* rxhpc mhp)))
(setq mzhp (- (+ mzub (* rzhpc  0 ) (* rxhub fyub))
              (* ryhub fxub)))

; ======== F, M of right hip ===========

(setq rxrh (- (car pthub) (car ptrth)))
(setq ryrh (- (cadr pthub) (cadr ptrth)))
(setq rzrh (- (caddr pthub) (caddr ptrth)))

(setq rxrhc (- (car pthpc) (car ptrth)))
(setq ryrhc (- (cadr pthpc) (cadr ptrth)))
(setq rzrhc (- (caddr pthpc) (caddr ptrth)))

(setq fxrhp (+ fxub 0))
(setq fyrhp (+ fyub 0))
(setq fzrhp (+ fzub mhp))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq mxrhp (- (+ mxub  (* ryrhc mhp) (* ryrh fzub))
            (* rzrh fyub)))
(setq myrhp (- (+ myub (* rxrhc mhp) (* rzrh fxub))
            (* rxrh fzub)))
(setq mzrhp (- (+ mzub (* rzrhc  0 ) (* rxrh fyub))
            (* ryrh fxub)))

; ======== F, M of left hip ===========

(setq rxlh (- (car pthub) (car ptlth)))
(setq rylh (- (cadr pthub) (cadr ptlth)))
(setq rzlh (- (caddr pthub) (caddr ptlth)))

(setq rxlhc (- (car pthpc) (car ptlth)))
(setq rylhc (- (cadr pthpc) (cadr ptlth)))
(setq rzlhc (- (caddr pthpc) (caddr ptlth)))

(setq fxlhp (+ fxub 0))
(setq fylhp (+ fyub 0))
(setq fzlhp (+ fzub mhp))

(setq mxlhp (- (+ mxub (* rylhc mhp) (* rylh fzub))
            (* rzlh fyub)))
(setq mylhp (- (+ myub (* rxlhc mhp) (* rzlh fxub))
            (* rxlh fzub)))
(setq mzlhp (- (+ mzub (* rzlhc  0 ) (* rxlh fyub))
            (* rylh fxub)))

; ======== F, M of right thigh ===========
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq rxrt (- (car ptrth) (car ptrlt)))
(setq ryrt (- (cadr ptrth) (cadr ptrlt)))
(setq rzrt (- (caddr ptrth) (caddr ptrlt)))

(setq rxrtc (- (car ptrtc) (car ptrlt)))
(setq ryrtc (- (cadr ptrtc) (cadr ptrlt)))
(setq rzrtc (- (caddr ptrtc) (caddr ptrlt)))

(setq fxrt (+ fxrh 0))
(setq fyrt (+ fyrh 0))
(setq fzrt (+ fzrhp mrt))

(setq mxrt (- (+ mxrhp (* ryrtc mrt) (* ryrt fzrhp))
              (* rzrt fyrhp)))
(setq myrt (- (+ myrhp (* rxrtc mrt) (* rzrt fxrhp))
              (* rxrt fzrhp)))
(setq mzrt (- (+ mzrhp (* rzrtc  0 ) (* rxrt fyrhp))
              (* ryrt fxrhp)))

; ======== F, M of left thigh ===========

(setq rxlt (- (car ptlth) (car ptllt)))
(setq rylt (- (cadr ptlth) (cadr ptllt)))
(setq rzlt (- (caddr ptlth) (caddr ptllt)))

(setq rxltc (- (car ptltc) (car ptllt)))
(setq ryltc (- (cadr ptltc) (cadr ptllt)))
(setq rzltc (- (caddr ptltc) (caddr ptllt)))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq fxlt (+ fxlh 0))
(setq fylt (+ fylh 0))
(setq fzlt (+ fzlhp mlt))

(setq mxlt (- (+ mxlhp (* ryltc mlt) (* rylt fzlhp))
              (* rzlt fylhp)))
(setq mylt (- (+ mylhp (* rxltc mlt) (* rzlt fxlhp))
              (* rxlt fzlhp)))
(setq mzlt (- (+ mzlhp (* rzltc  0 ) (* rxlt fylhp))
              (* rylt fxlhp)))

; ======== F, M of right leg ===========

(setq rxrl (- (car ptrlt) (car ptrl)))
(setq ryrl (- (cadr ptrlt) (cadr ptrl)))
(setq rzrl (- (caddr ptrlt) (caddr ptrl)))

(setq rxrlc (- (car ptrlc) (car ptrl)))
(setq ryrlc (- (cadr ptrlc) (cadr ptrl)))
(setq rzrlc (- (caddr ptrlc) (caddr ptrl)))

(setq fxrl (+ fxrt 0))
(setq fyrl (+ fyrt 0))
(setq fzrl (+ fzrt mrl))

(setq mxrl (- (+ mxrt (* ryrlc mrl) (* ryrl fzrt))
              (* rzrl fyrt)))
(setq myrl (- (+ myrt (* rxrlc mrl) (* rzrl fxrt))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            (* rxrl fzrt)))
(setq mzrl (- (+ mzrt (* rzrlc  0 ) (* rxrl fyrt))
            (* ryrl fxrt)))

; ======== F, M of left leg ===========

(setq rxll (- (car ptllt) (car ptll)))
(setq ryll (- (cadr ptllt) (cadr ptll)))
(setq rzll (- (caddr ptllt) (caddr ptll)))

(setq rxllc (- (car ptllc) (car ptll)))
(setq ryllc (- (cadr ptllc) (cadr ptll)))
(setq rzllc (- (caddr ptllc) (caddr ptll)))

(setq fxll (+ fxlt 0))
(setq fyll (+ fylt 0))
(setq fzll (+ fzlt mll))

(setq mxll (- (+ mxlt (* ryllc mll) (* ryll fzlt))
            (* rzll fylt)))
(setq myll (- (+ mylt (* rxllc mll) (* rzll fxlt))
            (* rxll fzlt)))
(setq mzll (- (+ mzlt (* rzllc  0 ) (* rxll fylt))
            (* ryll fxlt)))

; ======== F, M at floor ===========

(setq rxubo (- (car pthub) (car ptref)))
(setq ryubo (- (cadr pthub) (cadr ptref)))
```

```
(setq rzubo (- (caddr pthub) (caddr ptref)))

(setq rxhpco (- (car pthip) (car ptref)))
(setq ryhpco (- (cadr pthip) (cadr ptref)))
(setq rzhpco (- (caddr pthip) (caddr ptref)))

(setq fxhpo 0)
(setq fyhpo 0)
(setq fzhpo mhp)

(setq mxhpo (- (* ryhpco mhp) 0))
(setq myhpo (- 0 (* rxhpco mhp)))
(setq mzhpo 0)

(setq rxrtco (- (car ptrtc) (car ptref)))
(setq ryrtco (- (cadr ptrtc) (cadr ptref)))
(setq rzrtco (- (caddr ptrtc) (caddr ptref)))

(setq fxrto 0)
(setq fyrto 0)
(setq fzrto mrt)

(setq mxrto (- (* ryrtco mrt) 0))
(setq myrto (- 0 (* rxrtco mrt)))
(setq mzrto 0)

(setq rxltco (- (car ptltc) (car ptref)))
(setq ryltco (- (cadr ptltc) (cadr ptref)))
(setq rzltco (- (caddr ptltc) (caddr ptref)))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq fxlto 0)
(setq fylto 0)
(setq fzlto mlt)

(setq mxlto (- (* ryltco mlt) 0))
(setq mylto (- 0 (* rxltco mlt)))
(setq mzlto 0)

;================= leg ======================

(setq rxrlco (- (car ptrlc) (car ptref)))
(setq ryrlco (- (cadr ptrlc) (cadr ptref)))
(setq rzrlco (- (caddr ptrlc) (caddr ptref)))

(setq fxrlo 0)
(setq fyrlo 0)
(setq fzrlo mrl)

(setq mxrlo (- (* ryrlco mrl) 0))
(setq myrlo (- 0 (* rxrlco mrl)))
(setq mzrlo 0)

(setq rxllco (- (car ptllc) (car ptref)))
(setq ryllco (- (cadr ptllc) (cadr ptref)))
(setq rzllco (- (caddr ptllc) (caddr ptref)))

(setq fxllo 0)
(setq fyllo 0)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq fzllo mll)

(setq mxllo (- (* rylIco mll) 0))
(setq myllo (- 0 (* rxlIco mll)))
(setq mzllo 0)

;=================== foot ======================
(setq rxrfco (- (car ptrfc) (car ptref)))
(setq ryrfco (- (cadr ptrfc) (cadr ptref)))
(setq rzrfco (- (caddr ptrfc) (caddr ptref)))

(setq fxrfo 0)
(setq fyrfo 0)
(setq fzrfo mrf)

(setq mxrfo (- (* ryrfco mrf) 0))
(setq myrfo (- 0 (* rxrfco mrf)))
(setq mzrfo 0)

(setq rxlfco (- (car ptlfc) (car ptref)))
(setq rylfco (- (cadr ptlfc) (cadr ptref)))
(setq rzlfco (- (caddr ptlfc) (caddr ptref)))

(setq fxlfo 0)
(setq fylfo 0)
(setq fzlfo mlf)

(setq mxlfo (- (* rylfco mlf) 0))
(setq mylfo (- 0 (* rxlfco mlf)))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq mzlfo 0)

;=============== sum of F&M lower part ====================

(setq fxrho (+ fxub 0))
(setq fyrho (+ fyub 0))
(setq fzrho (+ fzub fzhpo fzrto fzlto fzrlo fzllo fzrfo fzlfo))
(setq mxrho (- (+ mxub mxhpo mxrto mxlto mxrlo mxllo mxrfo mxlfo (* ryubo fzub))
               (* rzubo fyub)))
(setq myrho (- (+ myub myhpo myrto mylto myrlo myllo myrfo mylfo (* rzubo fxub))
               (* rxubo fzub)))
(setq mzrho (- (+ mzub mzhpo mzrto mzlto mzrlo mzllo mzrfo mzlfo (* rxubo fyub))
               (* ryubo fxub)))

)□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม owas.lsp

```
(defun owas ()

 (setq back 1
       arms 1
       eff  1
       legs 1)

 ;========================== BACK ============================

 (if (and (= (+ hpangx ubangx) 0)(= (+ hpangy ubangy) 0)(= (+ hpangz ubangz) 0))
  (setq back 1)
 )
 (if (or (or (< (+ hpangx ubangx) 0) (> (+ hpangx ubangx) 0))
     (or (< (+ hpangy ubangy) 0) (> (+ hpangy ubangy) 0)))
  (setq back 2)
 )
 (if (or (< (+ hpangz ubangz) 0) (> (+ hpangz ubangz) 0))
  (setq back 3)
 )
 (if (and (or (or (< (+ hpangx ubangx) 0) (> (+ hpangx ubangx) 0))
     (or (< (+ hpangy ubangy) 0) (> (+ hpangy ubangy) 0)))
     (or (< (+ hpangz ubangz) 0) (> (+ hpangz ubangz) 0)))
  (setq back 4)
 )

 ;========================== effort ============================
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(if (<= (+ fzrhld fzlhld) 98)
 (setq eff 1)
)
(if (and (> (+ fzrhld fzlhld) 98) (<= (+ fzrhld fzlhld) 196))
 (setq eff 2)
)
(if (> (+ fzrhld fzlhld) 196)
 (setq eff 3)
)

;======================== ARMS ================================

(if (and (< (caddr ptrua) (caddr ptsru)) (< (caddr ptlua) (caddr ptslu)))
 (setq arms 1)
)
(if (or (> (caddr ptrua) (caddr ptsru)) (> (caddr ptlua) (caddr ptslu)))
 (setq arms 2)
)
(if (and (> (caddr ptrua) (caddr ptsru)) (> (caddr ptlua) (caddr ptslu)))
 (setq arms 3)
)

;======================== LEGS ================================

 (textpage)
 (princ "\n==== Ovako Working Posture Analysing System (OWAS) ====")

; (princ "\n1.BACK angle\t x =\t")(princ (rtos ruangx 2 2))
; (princ "\ty= \t")(princ (rtos ruangy 2 2))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
; (princ "\tz= \t")(princ (rtos ruangz 2 2))
; (princ "\tScore =\t")(princ back).

; (princ "\n2.EFFORT = \t\t")(princ (rtos (+ fzrhld fzlhld) 2 2))
; (princ "\tNewton")
; (princ "\t\t\t\t\tScore =\t")(princ eff)

; (princ "\n3.Arm/Shouder ")
; (princ "\n\tR.ARM\t z =\t ")(princ (rtos (caddr ptrua) 2 2))
; (princ "\tR.Shoulder z = ")(princ (rtos (caddr ptsru) 2 2))
; (princ "\n\tL.ARM\t z =\t ")(princ (rtos (caddr ptlua) 2 2))
; (princ "\tL.Shoulder z = ")(princ (rtos (caddr ptslu) 2 2))
; (princ "\t\tScore =\t")(princ arms)

  (princ "\n\n Enter LEG information for evaluation ===>")

 ;======================== LEGS ================================

    (princ "\n What are the legs posture?(1 to 7)")
    (princ "\n 1. Sitting")
    (princ "\t\t\t 2. Standing on 2 legs")
    (princ "\n 3. Standing on 1 leg")
    (princ "\t\t 4. Standing on 2 bent knees")
    (princ "\n 5. Standing on 1 bent knee")
    (princ "\t 6. Kneeling")
    (princ "\n 7. Walking")

    (setq ch1 "1")
    (initget 1 "1 2 3 4 5 6 7")
```

```
(setq ch1 (getkword (strcat "\nWhich one?: 1/2/3/4/5/6/7 : ")))
(cond
 ((= ch1 "1")
    (setq Legs 1)
 )
 ((= ch1 "2")
    (setq Legs 2)
 )
 ((= ch1 "3")
    (setq Legs 3)
 )
 ((= ch1 "4")
    (setq Legs 4)
 )
 ((= ch1 "5")
    (setq Legs 5)
 )
 ((= ch1 "6")
    (setq Legs 6)
 )
 ((= ch1 "7")
    (setq Legs 7)
 )
)

(princ "\n ====================== Result ======================")
(princ "\n BACK = \t")(princ back)
(princ "\n ARMS = \t")(princ arms)
(princ "\n LEGs = \t")(princ legs)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(princ "\n EFFORT = \t")(princ eff)

(setq scorew (list (list (list (list 1 1 1 1 3 1 4) (list 1 1 1 1 3 1 4)
(list 1 1 1 1 3 1 4)) (list (list 1 1 2 1 3 1 4) (list 1 1 3 1 3 1 4)
(list 1 2 3 2 4 1 4)) (list (list 1 1 4 4 4 1 4) (list 1 1 3 4 4 2 4)
(list 4 1 3 4 4 3 4)) (list (list 1 1 2 4 4 4 4) (list 1 2 2 4 4 4 4)
(list 2 2 3 4 4 4 4))) (list (list (list 1 1 1 2 2 1 4) (list 1 1 1 2 4 1 4)
(list 1 1 2 2 4 1 4)) (list (list 1 2 2 4 4 3 4) (list 1 2 3 4 4 3 4)
(list 1 3 4 4 4 3 4)) (list (list 2 1 3 4 4 4 4) (list 3 1 3 4 4 4 4)
(list 3 1 3 4 4 4 4)) (list (list 3 4 4 4 4 4 4) (list 4 4 4 4 4 4 4)
(list 4 4 4 4 4 4 4))) (list (list (list 1 1 1 2 2 2 4) (list 1 1 1 3 3 2 4)
(list 2 1 2 3 3 2 4)) (list (list 2 1 2 4 4 3 4) (list 2 3 3 4 4 3 4)
(list 3 3 3 4 4 4 4)) (list (list 2 1 3 4 4 4 4) (list 3 2 4 4 4 4 4)
(list 3 2 4 4 4 4 4)) (list (list 2 2 4 4 4 4 4) (list 3 2 4 4 4 4 4)
(list 4 4 4 4 4 4 4)))))

(setq Wscore (nth (1- legs) (nth (1- eff) (nth (1- back) (nth (1- arms) scorew)))))


(cond
 ((= Wscore 1)
  (princ "\n Action level 1")
  (princ "\n No harmful ==> No action required\n")
 )
 ((= wscore 2)
  (princ "\n Action level 2")
  (princ "\n Some strain ==> Corrections in the near future\n")
 )
 ((= wscore 3)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
  (princ "\n Action level 3")
  (princ "\n Major strain ==> Corrections soon\n")
 )
 ((= wscore 4)
  (princ "\n Action level 4")
  (princ "\n Harmful ==> Corrections immediately\n")
 )
)


(prompt "\n============== PRESS ENTER TO CONTINUE ===============")
(read-char)
)
```

□

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม rula2.lsp

```
(defun rula2 ()
 ;================ RULA EVALUATION ======================
 (setq rusc 1
       rwsc 1
       rhsc 1
       rasc 1
       lusc 1
       lwsc 1
       lhsc 1
       lasc 1
       hdsc 1
       ubsc 1
       ftsc 1
 )

 ;=================== RU SCORE ========================
 (if (and (>= ruangx -20) (<= ruangx 20))
  (setq rusc 1)
 )
 (if (or (< ruangx -20) (and (> ruangx 20) (<= ruangx 45)))
  (setq rusc 2)
 )
 (if (and (> ruangx 45) (<= ruangx 90))
  (setq rusc 3)
 )
 (if (> ruangx 90)
  (setq rusc 4)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)
(if (or (< ruangy 0) (> ruangy 0))
 (setq rusc (+ 1 rusc))
)
;==================== RA SCORE ====================
(if (and (>= raangx 60) (<= raangx 100))
 (setq rasc 1)
)
(if (or (< raangx 60) (> raangx 100))
 (setq rasc 2)
)
(if (or (< ruangz -5) (> ruangz 30))
 (setq rasc (+ 1 rasc))
)

(if (or (< raangz 0) (> raangz 0))
 (setq rwsc (+ 1 rwsc))
)

(if (and (/= rhangy 0) (and (>= rhangy -15) (<= rhangy 15)))
 (setq rhsc 2)
)
(if (or (< rhangy -15) (> rhangy 15))
 (setq rhsc 3)
)
(if (or (< rhangx 0) (> rhangx 0))
 (setq rhsc (+ 1 rhsc))
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
;==================== LU SCORE ========================
(if (and (>= luangx -20) (<= luangx 20))
 (setq lusc 1)
)
(if (or (< luangx -20) (and (> luangx 20) (<= luangx 45)))
 (setq lusc 2)
)
(if (and (> luangx 45) (<= luangx 90))
 (setq lusc 3)
)
(if (> luangx 90)
 (setq lusc 4)
)
(if (or (< luangy 0) (> luangy 0))
 (setq lusc (+ 1 lusc))
)
;==================== LA SCORE ====================
(if (and (>= laangx 60) (<= laangx 100))
 (setq lasc 1)
)
(if (or (< laangx 60) (> laangx 100))
 (setq lasc 2)
)
(if (or (< luangz -30) (> luangz 5))
 (setq lasc (+ 1 lasc))
)

(if (or (< laangz 0) (> laangz 0))
 (setq lwsc (+ 1 lwsc))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)

(if (and (/= lhangy 0) (and (>= lhangy -15) (<= lhangy 15)))
 (setq lhsc 2)
)
(if (or (< lhangy -15) (> lhangy 15))
 (setq lhsc 3)
)
(if (or (< lhangx 0) (> lhangx 0))
 (setq lhsc (+ 1 lhsc))
)

;==================== Head Score ====================

(if (and (<= hdangx 0) (>= hdangx -10))
 (setq hdsc 1)
)
(if (and (< hdangx -10) (>= hdangx -20))
 (setq hdsc 2)
)
(if (< hdangx -20)
 (setq hdsc 3)
)
(if (> hdangx 0)
 (setq hdsc 4)
)
(if (or (< hdangy 0) (> hdangy 0))
 (setq hdsc (+ 1 hdsc))
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(if (or (< hdangz 0) (> hdangz 0))
 (setq hdsc (+ 1 hdsc))
)

;==================== Trunk Score ====================

(if (= (+ hpangx ubangx) 0)
 (setq ubsc 1)
)
(if (and (< (+ hpangx ubangx) 0) (>= (+ hpangx ubangx) -20))
 (setq ubsc 2)
)
(if (and (< (+ hpangx ubangx) -20) (>= (+ hpangx ubangx) -60))
 (setq ubsc 3)
)
(if (< (+ hpangx ubangx) -60)
 (setq ubsc 4)
)
(if (or (< (+ hpangy ubangy) -1) (> (+ hpangy ubangy) 1))
 (setq ubsc (+ 1 ubsc))
)
(if (or (< (+ hpangz ubangz) -1) (> (+ hpangz ubangz) 1))
 (setq ubsc (+ 1 ubsc))
)

(setq scorea (list (list (list (list 1 2 3 4 5 7) (list 2 3 3 4 5 8)
(list 2 3 4 4 6 9)) (list (list 2 3 3 4 5 7) (list 2 3 4 4 6 8)
(list 3 4 4 4 6 9))) (list (list (list 2 3 4 4 5 7) (list 2 3 4 4 6 8)
(list 3 4 4 4 6 9)) (list (list 2 3 4 4 5 7) (list 2 3 4 4 6 8)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(list 3 4 4 5 7 9))) (list (list (list 2 3 4 4 5 7) (list 3 3 4 4 6 8)
(list 3 4 4 5 7 9)) (list (list 3 4 4 5 6 8) (list 3 4 4 5 7 9)
(list 3 4 5 5 7 9))) (list (list (list 3 4 5 5 6 8) (list 3 4 5 5 7 9)
(list 4 5 5 6 7 9)) (list (list 3 4 5 5 7 9) (list 3 4 5 5 7 9)
(list 4 5 5 6 8 9)))))

(setq scoreb (list (list (list 1 2 3 5 7 8) (list 2 2 3 5 7 8)
(list 3 4 4 6 7 8) (list 5 5 5 7 8 8) (list 6 6 6 7 8 9)
(list 7 7 7 8 8 9)) (list (list 3 3 3 5 7 8) (list 3 3 4 6 7 8)
(list 4 5 5 7 8 8) (list 5 5 6 7 8 9) (list 6 7 7 7 8 9)
(list 7 7 7 8 8 9))))

(setq tablec (list (list 1 2 3 3 4 5 5) (list 2 2 3 3 4 4 5 5)
(list 3 3 3 3 4 5 6 6) (list 3 4 4 4 5 6 6 7) (list 4 4 4 5 6 6 7 7)
(list 5 5 5 6 7 7 7 7) (list 5 5 6 6 7 7 7 7)))


(textpage)
(princ "\n====== Rapid Upper Limb Assessment (RULA) ======")
;(princ "\n PART \t\tX-angle \tY-angle \tZ-angle \tScore from angle")

;(princ "\n R.U.ARM\t")(princ (rtos ruangx 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos ruangy 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos ruangz 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos rusc 2 1))

;(princ "\n R.L.ARM\t")(princ (rtos raangx 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos raangy 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos raangz 2 2))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
;(princ "\t\t")(princ (rtos rasc 2 1))



;(princ "\n R.HAND \t")(princ (rtos rhangx 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos rhangy 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos rhangz 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos rhsc 2 1))

;(princ "\n HEAD   \t")(princ (rtos hdangx 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos hdangy 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos hdangz 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos hdsc 2 1))

;(princ "\n LO.BODY\t")(princ (rtos ubangx 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos ubangy 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos ubangz 2 2))
;(princ "\t\t")(princ (rtos ubsc 2 1))



(princ "\n==== Enter some information for calculation ====")
(setq ch1 "Y")
(initget 1 "N Y")
      (setq ch1 (getkword "\nIs right shoulder raised? Y/N : "))
      (if (= ch1 "Y")
      (setq rusc (1+ rusc))
      (setq rusc rusc))
(setq ch1 "Y")
(initget 1 "N Y")
      (setq ch1 (getkword "Is left  shoulder raised? Y/N : "))
```

```
        (if (= ch1 "Y")
        (setq lusc (1+ lusc))
        (setq lusc lusc))
 (initget 1 "N Y")
        (setq ch1 (getkword "Does the right arms have supporting? Y/N : "))
        (if (= ch1 "Y")
        (setq rusc (1- rusc))
        (setq rusc rusc))
 (initget 1 "N Y")
        (setq ch1 (getkword "Does the left  arms have supporting? Y/N : "))
        (if (= ch1 "Y")
        (setq lusc (1- lusc))
        (setq lusc lusc))
 (initget 1 "N Y")
        (setq ch1 (getkword "Does the foots have supporting? Y/N : "))
        (if (= ch1 "Y")
        (setq ftsc 1)
        (setq ftsc 2))

 (if (< rusc 1) (setq rusc 1))
 (if (< lusc 1) (setq lusc 1))

 (setq Ascore (nth (1- rusc) (nth (1- rasc) (nth (1- rwsc) (nth (1- rhsc) scorea)))))
 (setq Bscore (nth (1- hdsc) (nth (1- ubsc) (nth (1- ftsc) scoreb))))
 (setq lAscore (nth (1- lusc) (nth (1- lasc) (nth (1- lwsc) (nth (1- lhsc) scorea)))))
 (setq lBscore (nth (1- hdsc) (nth (1- ubsc) (nth (1- ftsc) scoreb))))

 (initget 1 "N Y")
```

```
(setq ch1 (getkword "Does the work Static (> 1 min.) or Frequencly (4 times/min.)? N/Y
: "))
(if (= ch1 "Y")
(progn (setq Cscore (1+ Ascore))(setq Dscore (1+ Bscore))
        (setq ICscore (1+ IAscore))(setq IDscore (1+ IBscore)))

(progn (setq Cscore Ascore)(setq Dscore Bscore)
        (setq ICscore IAscore)(setq IDscore IBscore)))

(princ "Choose this one? (1 to 4)")
(princ "\n 1. < 2kg load")
(princ "\t\t\t\t 2. 2-10 kg intermitent load")
(princ "\n 3. 2-10 kg repeat or staic load")
(princ "\t 4. > 10 kg load.")

(setq ch1 "1")
(initget 1 "1 2 3 4")
(setq ch1 (getkword "\nWhich one? : 1/2/3/4 : "))
(cond
 ((= ch1 "1")
    (setq Cscore Cscore)
    (setq Dscore Dscore)
    (setq ICscore ICscore)
    (setq IDscore IDscore)
 )
 ((= ch1 "2")
    (setq Cscore (+ 1 Cscore))
    (setq Dscore (+ 1 Dscore))
    (setq ICscore (+ 1 ICscore))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    (setq IDscore (+ 1 IDscore))
  )
  ((= ch1 "3")
    (setq Cscore (+ 2 Cscore))
    (setq Dscore (+ 2 Dscore))
    (setq ICscore (+ 2 ICscore))
    (setq IDscore (+ 2 IDscore))
  )
  ((= ch1 "4")
    (setq Cscore (+ 3 Cscore))
    (setq Dscore (+ 3 Dscore))
    (setq ICscore (+ 3 ICscore))
    (setq IDscore (+ 3 IDscore))
  )
 )

(setq Escore (nth (1- Cscore) (nth (1- Dscore) tablec)))
(setq IEscore (nth (1- ICscore) (nth (1- IDscore) tablec)))


(princ "====================== Result ======================")
(princ "\n Right Side")
(princ "\t ABCD & Grand score = \t")
(princ (rtos Ascore 2 0))
(princ (rtos Bscore 2 0))
(princ (rtos Cscore 2 0))
(princ (rtos Dscore 2 0))
(princ (rtos Escore 2 0))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(cond
 ((<= Escore 2)
  (princ "\n\t\t Action level 1")
  (princ "\n\t\t This posture is accetable\n")
 )
 ((and (> Escore 2) (<= Escore 4))
  (princ "\n\t\t Action level 2")
  (princ "\n\t\t Investigation is need and changes may be required\n")
 )
 ((and (> Escore 4) (<= Escore 6))
  (princ "\n\t\t Action level 3")
  (princ "\n\t\t Investigation and changes are required soon\n")
 )
 ((> Escore 6)
  (princ "\n\t\t Action level 4")
  (princ "\n\t\t Investigation and changes are required immediately\n")
 )
)

(princ "\n Left  Side")
(princ "\t ABCD & Grand score = \t")
(princ (rtos lAscore 2 0))
(princ (rtos lBscore 2 0))
(princ (rtos lCscore 2 0))
(princ (rtos lDscore 2 0))
(princ (rtos lEscore 2 0))

(cond
 ((<= lEscore 2)
```

```
 (princ "\n\t\t Action level 1")
 (princ "\n\t\t This posture is accetable\n")
)
((and (> lEscore 2) (<= lEscore 4))
 (princ "\n\t\t Action level 2")
 (princ "\n\t\t Investigation is need and changes may be required\n")
)
((and (> lEscore 4) (<= lEscore 6))
 (princ "\n\t\t Action level 3")
 (princ "\n\t\t Investigation and changes are required soon\n")
)
((> lEscore 6)
 (princ "\n\t\t Action level 4")
 (princ "\n\t\t Investigation and changes are required immediately\n")
)
)

(prompt "\n============== PRESS ENTER TO CONTINUE ==============")
(read-char)
)
```

□

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม compf1.lsp

```
(defun compf1 ()
;========== L5/S1 compressive force evaluation  ===========

   (textpage)
;========== read individul data from keyboard & calculate limit =====

   (setq ch1 "m")
   (initget 1 "m f")
   (princ "\n======= L5/S1 Compressive Force Evaluation ======")
   (setq ch1 (getkword "\nEnter Sex (Male or Female)? M/F >: "))
   (cond
    ((= ch1 "m")
     (setq sex1 1)
    )
    ((= ch1 "f")
     (setq sex1 2)
    )
   )

   (setq age1 30)
   (initget 7 )
   (setq age1 (getreal "Enter age? >: "))

   (setq w1 55)
   (initget 7 )
   (setq w1 (getreal "Enter body weight? >: "))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(setq flim1 (- (+ (* 280.2 48) (* 42.4 w1)) 7308.4 (* 69.8 age1) (* 140.7 sex1)))
(setq temp1 (- (+ (* 404.2 48) (* 54.5 w1)) 13557 (* 63.1 age1) (* 454.4 sex1)))
(if (< temp1 flim1) (setq flim1 temp1))
(setq temp1 (- (* 284.7 48) 2894.9 (* 64.8 age1) (* 1018 sex1)))
(if (< temp1 flim1) (setq flim1 temp1))
(if (= sex1 2) (setq temp1 (* (- 7.03 (* 0.591 (/ age1 10))) 1000))
               (setq temp1 (* (- 10.53 (* 0.975 (/ age1 10))) 1000)) )
(if (< temp1 flim1) (setq flim1 temp1))
(setq flim1 (* flim1 0.6))


;========== L5/S1 compressive force caculation  ===========

   (setq temp2 (mapcar '* (list rxhdub ryhdub rzhdub) (list fxub fyub fzub) '(1.199 1.199
1.199))
         temp3 (mapcar '/ temp2 (list lub lub lub))
         temp4 (apply '+ temp3)
   )
   ;(print temp4)
   (setq temp5 (mapcar '- ptubs pthub)
         qh1 (* (atan (- 0 (cadr temp5)) (caddr temp5)) 57.296)
         )
   ;     (if (<= qh1 0) (setq qh1 (- 0 qh1)))

   (setq temp7 (mapcar '- ptrth ptrlt)
         qt1 (* (atan (cadr temp7) (caddr temp7)) 57.296)
         fa1 (* 0.0001 0.013333 465 (- 43 (* 0.36 (+ qh1 qt1))) (expt (- 0 mxhp) 1.8))
         fc1 (+ temp4 (/ (- 0 (* 100 mxub) (* 11 fa1)) 5) (- 0 fa1))
   )
```

```
;(print qh1)
;(print qt1)

;========== L5/S1 compressive force comparison  ============

(if (> fc1 flim1)
(progn
(princ "\n  ")
(COMMAND "VSLIDE" "ALARM1")
(prompt "\n==========PRESS RETURN TO CONTINUE ============")
(read-char)
(command "regen")
)
(progn
(princ "\nCompressive Force of Model at L5/S1 can be Accepted")
(princ "\nCompressive Force of Model at L5/S1 = ")(princ fc1)
(princ "\nMaximum Acceptable Load at L5/S1    = \n")(princ flim1)

(prompt "\n==========PRESS RETURN TO CONTINUE ============")
(read-char)

))
(menucmd "s=segment1")
)□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม lcheck1.lsp

```
(defun lcheck1 ()
;(calc1)
;========== L5/S1 compressive force check  ============

;========== L5/S1 compressive force caculation  ============

    (setq temp2 (mapcar '* (list rxhdub ryhdub rzhdub) (list fxub fyub fzub) '(1.199 1.199
1.199))
          temp3 (mapcar '/ temp2 (list lub lub lub))
          temp4 (apply '+ temp3)
    )
    (print "1111")
    ;(print temp4)
    (setq temp5 (mapcar '- ptubs pthub)
          qh1 (* (atan (- 0 (cadr temp5)) (caddr temp5)) 57.296)
          )
    ;     (if (<= qh1 0) (setq qh1 (- 0 qh1)))
    (print "2111")
    (setq temp7 (mapcar '- ptrth ptrlt)
          qt1 (* (atan (cadr temp7) (caddr temp7)) 57.296)
          fa1 (* 0.0001 0.013333 465 (- 43 (* 0.36 (+ qh1 qt1))) (expt (- 0 mxhp) 1.8))
          fc1 (+ temp4 (/ (- 0 (* 100 mxub) (* 11 fa1)) 5) (- 0 fa1))
    )
    (print "2211")

;========== L5/S1 compressive force compare with limit  ============
    (print "3111")
```

```
(if (> fc1 flim1)
(progn
(princ "\n ")
(COMMAND "VSLIDE" "ALARM2")
(prompt "\n==========PRESS RETURN TO CONTINUE ==========")
(read-char)
(command "regen")
))
;(menucmd "s=segment1")
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม disp1.lsp

```
(defun disp1 ()
    (textpage)
    (princ "\n=========== ANGLE of JOINT ==============")
    (princ "\n\t\t\t RIGHT \t\t\t LEFT ")
    (princ "\n part \t\tx \ty \tz \tx \ty \tz")

    (princ "\nFOOT     \t")(princ (rtos rfangx 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos rfangy 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos rfangz 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos lfangx 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos lfangy 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos lfangz 2 2))
    (princ "\nLEG      \t")(princ (rtos rlangx 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos rlangy 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos rlangz 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos llangx 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos llangy 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos llangz 2 2))
    (princ "\nTHIGH    \t")(princ (rtos rtangx 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos rtangy 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos rtangz 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos ltangx 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos ltangy 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos ltangz 2 2))
    (princ "\nHAND     \t")(princ (rtos rhangx 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos rhangy 2 2))
    (princ "\t")(princ (rtos rhangz 2 2))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(princ "\t")(princ (rtos lhangx 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos lhangy 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos lhangz 2 2))
(princ "\nARM      \t")(princ (rtos raangx 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos raangy 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos raangz 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos laangx 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos laangy 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos laangz 2 2))
(princ "\nUP.ARM   \t")(princ (rtos ruangx 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos ruangy 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos ruangz 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos luangx 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos luangy 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos luangz 2 2))
(princ "\nUP.BODY  \t")(princ (rtos ubangx 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos ubangy 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos ubangz 2 2))
(princ "\nHEAD     \t")(princ (rtos hdangx 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos hdangy 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos hdangz 2 2))
(princ "\nHIP      \t")(princ (rtos hpangx 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos hpangy 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos hpangz 2 2))
(prompt "\n======= PRESS RETURN TO CONTINUE========")
(read-char)

;(textpage)
(princ "\n\t======== EXTERNAL FORCE & MOMENT =========")
```

```
(princ "\n\t\t\t FORCE \t\t\t MOMENT ")
(princ "\n part \t\tx \ty \tz \tx \ty \tz")

(princ "\nR.HAND   \t")(princ (rtos fxrhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyrhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzrhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxrhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myrhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzrhld 2 2))
(princ "\nL.HAND   \t")(princ (rtos fxlhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fylhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzlhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxlhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mylhld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzlhld 2 2))
(princ "\nR.F.ARM  \t")(princ (rtos fxrald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyrald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzrald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxrald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myrald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzrald 2 2))
(princ "\nL.F.ARM  \t")(princ (rtos fxlald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fylald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzlald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxlald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mylald 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzlald 2 2))
(princ "\nR.U.ARM  \t")(princ (rtos fxruld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyruld 2 2))
```

```
(princ "\t")(princ (rtos fzruld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxruld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myruld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzruld 2 2))
(princ "\nL.U.ARM  \t")(princ (rtos fxluld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyluld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzluld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxluld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myluld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzluld 2 2))
(princ "\nHEAD     \t")(princ (rtos fxhdld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyhdld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzhdld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxhdld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myhdld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzhdld 2 2))
(princ "\nUP.BODY  \t")(princ (rtos fxubld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyubld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzubld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxubld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myubld 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzubld 2 2))
(prompt "\n======= PRESS RETURN TO CONTINUE========")
(read-char)

;(textpage)
(princ "\n\t======== JOINT FORCE & MOMENT =========")
(princ "\n\t\t\t FORCE \t\t\t MOMENT ")
(princ "\n part \t\tx \ty \tz \tx \ty \tz")
```

```
(princ "\nR.HAND   \t")(princ (rtos fxrh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyrh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzrh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxrh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myrh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzrh 2 2))
(princ "\nL.HAND   \t")(princ (rtos fxlh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fylh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzlh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxlh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mylh 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzlh 2 2))
(princ "\nR.F.ARM  \t")(princ (rtos fxra 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyra 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzra 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxra 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myra 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzra 2 2))
(princ "\nL.F.ARM  \t")(princ (rtos fxla 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyla 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzla 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxla 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myla 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzla 2 2))
(princ "\nR.U.ARM  \t")(princ (rtos fxru 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyru 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzru 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxru 2 2))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(princ "\t")(princ (rtos myru 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzru 2 2))
(princ "\nL.U.ARM  \t")(princ (rtos fxlu 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fylu 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzlu 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxlu 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mylu 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzlu 2 2))
(princ "\nHEAD     \t")(princ (rtos fxhd 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyhd 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzhd 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxhd 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myhd 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzhd 2 2))
(princ "\nUP.BODY  \t")(princ (rtos fxub 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyub 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzub 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxub 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myub 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzub 2 2))
(princ "\nAT FLOOR \t")(princ (rtos fxrho 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fyrho 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos fzrho 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mxrho 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos myrho 2 2))
(princ "\t")(princ (rtos mzrho 2 2))
(prompt "\n======= PRESS RETURN TO CONTINUE========")
(read-char)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
; (princ "\n\t======== OTHER VARIABLE =========")

; (princ "\nVER-view\t")(princ (rtos ver1 2 2))
; (princ "\tHOR-view\t")(princ (rtos hor1  2 2))
; (princ "\tDIST-view\t")(princ (rtos dist1  2 2))
; (princ "\t")(princ (rtos veri 2 2))
; (princ "\t")(princ (rtos hori 2 2))
; (princ "\t")(princ (rtos disti 2 2))
; (princ "\nangle\t")(princ (rtos angi 2 2))
; (princ "\t")(princ (rtos angd 2 2))
)□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม psave1.lsp

```
(defun file1 ()
   (setq fiwrt (getstring T "\nEnter Output file name ===>"))
   (setq fi1 (open fiwrt "w"))
    (write-line " " fi1)
    (princ "      Force and Moment of Segment Joint" fi1)
    (write-line " " fi1)
    (write-line " " fi1)
    (princ " right hand     fx=" fi1)(princ fxrh fi1)
    (princ " fy=" fi1)(princ fyrh fi1)
    (princ " fz=" fi1)(princ fzrh fi1)
    (princ " mx=" fi1)(princ mxrh fi1)
    (princ " my=" fi1)(princ myrh fi1)
    (princ " mz=" fi1)(princ mzrh fi1)
    (write-line " " fi1)
    (princ " left  hand     fx=" fi1)(princ fxlh fi1)
    (princ " fy=" fi1)(princ fylh fi1)
    (princ " fz=" fi1)(princ fzlh fi1)
    (princ " mx=" fi1)(princ mxlh fi1)
    (princ " my=" fi1)(princ mylh fi1)
    (princ " mz=" fi1)(princ mzlh fi1)
    (write-line " " fi1)
    (princ " right arm      fx=" fi1)(princ fxra fi1)
    (princ " fy=" fi1)(princ fyra fi1)
    (princ " fz=" fi1)(princ fzra fi1)
    (princ " mx=" fi1)(princ mxra fi1)
    (princ " my=" fi1)(princ myra fi1)
    (princ " mz=" fi1)(princ mzra fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(write-line " " fi1)
(princ " left  arm       fx=" fi1)(princ fxla fi1)
(princ " fy=" fi1)(princ fyla fi1)
(princ " fz=" fi1)(princ fzla fi1)
(princ " mx=" fi1)(princ mxla fi1)
(princ " my=" fi1)(princ myla fi1)
(princ " mz=" fi1)(princ mzla fi1)
(write-line " " fi1)
(princ " right shoulder fx=" fi1)(princ fxru fi1)
(princ " fy=" fi1)(princ fyru fi1)
(princ " fz=" fi1)(princ fzru fi1)
(princ " mx=" fi1)(princ mxru fi1)
(princ " my=" fi1)(princ myru fi1)
(princ " mz=" fi1)(princ mzru fi1)
(write-line " " fi1)
(princ " left  shoulder fx=" fi1)(princ fxlu fi1)
(princ " fy=" fi1)(princ fylu fi1)
(princ " fz=" fi1)(princ fzlu fi1)
(princ " mx=" fi1)(princ mxlu fi1)
(princ " my=" fi1)(princ mylu fi1)
(princ " mz=" fi1)(princ mzlu fi1)
(write-line " " fi1)
(princ " thorax      fx=" fi1)(princ fxub fi1)
(princ " fy=" fi1)(princ fyub fi1)
(princ " fz=" fi1)(princ fzub fi1)
(princ " mx=" fi1)(princ mxub fi1)
(princ " my=" fi1)(princ myub fi1)
(princ " mz=" fi1)(princ mzub fi1)
(write-line " " fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(princ " abdomen        fx=" fi1)(princ fxlb fi1)
(princ " fy=" fi1)(princ fylb fi1)
(princ " fz=" fi1)(princ fzlb fi1)
(princ " mx=" fi1)(princ mxlb fi1)
(princ " my=" fi1)(princ mylb fi1)
(princ " mz=" fi1)(princ mzlb fi1)
;(write-line " " fi1)
;(princ " right hip      fx=" fi1)(princ fxrh fi1)
;(princ " fy=" fi1)(princ fyrh fi1)
;(princ " fz=" fi1)(princ fzrh fi1)
;(princ " mx=" fi1)(princ mxrh fi1)
;(princ " my=" fi1)(princ myrh fi1)
;(princ " mz=" fi1)(princ mzrh fi1)
;(write-line " " fi1)
;(princ " left  hip      fx=" fi1)(princ fxlh fi1)
;(princ " fy=" fi1)(princ fylh fi1)
;(princ " fz=" fi1)(princ fzlh fi1)
;(princ " mx=" fi1)(princ mxlh fi1)
;(princ " my=" fi1)(princ mylh fi1)
;(princ " mz=" fi1)(princ mzlh fi1)
;(write-line " " fi1)
;(princ " right leg      fx=" fi1)(princ fxrt fi1)
;(princ " fy=" fi1)(princ fyrt fi1)
;(princ " fz=" fi1)(princ fzrt fi1)
;(princ " mx=" fi1)(princ mxrt fi1)
;(princ " my=" fi1)(princ myrt fi1)
;(princ " mz=" fi1)(princ mzrt fi1)
;(write-line " " fi1)
;(princ " left  leg      fx=" fi1)(princ fxlt fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
;(princ " fy=" fi1)(princ fylt fi1)
;(princ " fz=" fi1)(princ fzlt fi1)
;(princ " mx=" fi1)(princ mxlt fi1)
;(princ " my=" fi1)(princ mylt fi1)
;(princ " mz=" fi1)(princ mzlt fi1)
;(write-line " " fi1)
;(princ " right foot      fx=" fi1)(princ fxrl fi1)
;(princ " fy=" fi1)(princ fyrl fi1)
;(princ " fz=" fi1)(princ fzrl fi1)
;(princ " mx=" fi1)(princ mxrl fi1)
;(princ " my=" fi1)(princ myrl fi1)
;(princ " mz=" fi1)(princ mzrl fi1)
;(write-line " " fi1)
;(princ " left foot       fx=" fi1)(princ fxll fi1)
;(princ " fy=" fi1)(princ fyll fi1)
;(princ " fz=" fi1)(princ fzll fi1)
;(princ " mx=" fi1)(princ mxll fi1)
;(princ " my=" fi1)(princ myll fi1)
;(princ " mz=" fi1)(princ mzll fi1)
(write-line " " fi1)
(princ " at floor      fx=" fi1)(princ fxrho fi1)
(princ " fy=" fi1)(princ fyrho fi1)
(princ " fz=" fi1)(princ fzrho fi1)
(princ " mx=" fi1)(princ mxrho fi1)
(princ " my=" fi1)(princ myrho fi1)
(princ " mz=" fi1)(princ mzrho fi1)
(write-line " " fi1)
(write-line " " fi1)
(princ "=========== Joint Coordinate List ===========" fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(write-line " " fi1)
 (print (list ptrf) fi1) (princ "right foot" fi1)
 (print (list ptlf) fi1) (princ "left foot" fi1)
 (print (list ptrl ptrfx ptrfy)  fi1) (princ "right foot-leg" fi1)
 (print (list ptll ptlfx ptlfy) fi1) (princ "left foot-leg" fi1)
 (print (list ptrlt ptrlx ptrly) fi1) (princ "right leg-thig" fi1)
 (print (list ptllt ptllx ptlly) fi1) (princ "left leg-thig" fi1)
 (print (list ptrth ptrtx ptrty) fi1) (princ "right thig-hip" fi1)
 (print (list ptlth ptltx ptlty) fi1) (princ "left thig-hip" fi1)
 (print (list pthip pthpx pthpy) fi1) (princ "hip center" fi1)
 (print (list pthub ptubx ptuby ptubsT) fi1) (princ "hip-upbody" fi1)
 (print (list ptubs pthdx pthdy) fi1) (princ "upper body-shoulder (head)" fi1)
 (print (list ptsru ptrux ptruy) fi1) (princ "shoulder-right arm" fi1)
 (print (list ptslu ptlux ptluy) fi1) (princ "shoulder-left arm" fi1)
 (print (list ptrua ptrax ptray) fi1) (princ "right upper-fore arm" fi1)
 (print (list ptlua ptlax ptlay) fi1) (princ "left upper-fore arm" fi1)
 (print (list ptra ptrhx ptrhy) fi1) (princ "right fore arm-hand" fi1)
 (print (list ptla ptlhx ptlhy) fi1) (princ "left fore arm-hand" fi1)
 (print (list ptrh) fi1) (princ "right hand" fi1)
 (print (list ptlh) fi1) (princ "left hand" fi1)

(write-line " " fi1)
(write-line " " fi1)
(princ "========== CM. of Segment Coordinate List ==========" fi1)
(write-line " " fi1)
 (print ptrfc fi1) (princ "Rfootc" fi1)
 (print ptlfc fi1) (princ "Lfootc" fi1)
 (print ptrlc fi1) (princ "RLegc" fi1)
 (print ptllc fi1) (princ "LLegc" fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(print ptrtc fi1) (princ "RThigc" fi1)
(print ptltc fi1) (princ "LThigc" fi1)
(print pthpc fi1) (princ "Hipc" fi1)
;(print ptlbc fi1) (princ "LBODYc" fi1)
(print ptubc fi1) (princ "UBODYc" fi1)
(print ptshc fi1) (princ "Soulderc" fi1)
(print pthdc fi1) (princ "HEADc" fi1)
(print ptruc fi1) (princ "RUARMc" fi1)
(print ptluc fi1) (princ "LUARMc" fi1)
(print ptrac fi1) (princ "RLARMc" fi1)
(print ptlac fi1) (princ "LLARMc" fi1)
(print ptrhc fi1) (princ "Rhandc" fi1)
(print ptlhc fi1) (princ "Lhandc" fi1)
(print ptref fi1) (princ "reference point" fi1)
(print ver1 fi1)
(print hor1 fi1)
(print dist1 fi1)
(print veri fi1)
(print hori fi1)
(print disti fi1)
(print angi fi1)
(print angd fi1)
(print rfangx fi1)
(print rfangy fi1)
(print rfangz fi1)
(print lfangx fi1)
(print lfangy fi1)
(print lfangz fi1)
(print rlangx fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(print rlangy fi1)

(print rlangz fi1)

(print llangx fi1)

(print llangy fi1)

(print llangz fi1)

(print rtangx fi1)

(print rtangy fi1)

(print rtangz fi1)

(print ltangx fi1)

(print ltangy fi1)

(print ltangz fi1)

(print rhangx fi1)

(print rhangy fi1)

(print rhangz fi1)

(print lhangx fi1)

(print lhangy fi1)

(print lhangz fi1)

(print raangx fi1)

(print raangy fi1)

(print raangz fi1)

(print laangx fi1)

(print laangy fi1)

(print laangz fi1)

(print ruangx fi1)

(print ruangy fi1)

(print ruangz fi1)

(print luangx fi1)

(print luangy fi1)

(print luangz fi1)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(print lbangx fi1)
(print lbangy fi1)
(print lbangz fi1)
(print ubangx fi1)
(print ubangy fi1)
(print ubangz fi1)
(print hdangx fi1)
(print hdangy fi1)
(print hdangz fi1)
(print hpangx fi1)
(print hpangy fi1)
(print hpangz fi1)
(print fxrhld fi1)
(print fyrhld fi1)
(print fzrhld fi1)
(print mxrhld fi1)
(print myrhld fi1)
(print mzrhld fi1)
(print fxlhld fi1)
(print fylhld fi1)
(print fzlhld fi1)
(print mxlhld fi1)
(print mylhld fi1)
(print mzlhld fi1)
(print fxrald fi1)
(print fyrald fi1)
(print fzrald fi1)
(print mxrald fi1)
(print myrald fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(print mzrald fi1)
(print fxlald fi1)
(print fylald fi1)
(print fzlald fi1)
(print mxlald fi1)
(print mylald fi1)
(print mzlald fi1)
(print fxruld fi1)
(print fyruld fi1)
(print fzruld fi1)
(print mxruld fi1)
(print myruld fi1)
(print mzruld fi1)
(print fxluld fi1)
(print fyluld fi1)
(print fzluld fi1)
(print mxluld fi1)
(print myluld fi1)
(print mzluld fi1)
(print fxhdld fi1)
(print fyhdld fi1)
(print fzhdld fi1)
(print mxhdld fi1)
(print myhdld fi1)
(print mzhdld fi1)
(print fxubld fi1)
(print fyubld fi1)
(print fzubld fi1)
(print mxubld fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        (print myubld fi1)
        (print mzubld fi1)
        (print fxlbld fi1)
        (print fylbld fi1)
        (print fzlbld fi1)
        (print mxlbld fi1)
        (print mylbld fi1)
        (print mzlbld fi1)
      (close fi1)
)□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม chdb1.lsp

```
(defun bddisp ()
    (textpage)
    (princ "\n========== BODY SEGMENT DATA ==============")
    (princ "\n1.Body mass =  ")(princ (rtos msubj 2 2))(princ "\tkg.")
    (princ "\t2.Body height = ")(princ (rtos subjl 2 4))(princ "\tm.")

    (princ "\n========= BODY SEGMENT MASS (% of BODY MASS) ==========")
    (princ "\n3.Rhand = ")(princ (rtos (/ mrh msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t4.Lhand = ")(princ (rtos (/ mrh msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t5.RF.arm=")(princ (rtos (/ mra msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t6.LF.arm=")(princ (rtos (/ mla msubj 0.098) 2 2))

    (princ "\n7.RUarm =")(princ (rtos (/ mru msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t8.LUarm =")(princ (rtos (/ mlu msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t9.Head  =")(princ (rtos (/ mhd msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t10.Ubody=")(princ (rtos (/ mub msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t11.Hip  =")(princ (rtos (/ mhp msubj 0.098) 2 2))

    (princ "\n12.Rthigh=")(princ (rtos (/ mrt msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t13.Lthigh=")(princ (rtos (/ mlt msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t14.Rleg  =")(princ (rtos (/ mrl msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t15.Lleg  =")(princ (rtos (/ mll msubj 0.098) 2 2))

    (princ "\n16.Rfoot=")(princ (rtos (/ mrf msubj 0.098) 2 2))
    (princ "\t17.Lfoot=")(princ (rtos (/ mlf msubj 0.098) 2 2))
```

```
(princ "\n========== BODY SEGMENT LENGTH (% of STATURE)==========")
(princ "\n18.Rhand=")(princ (rtos (/ lrh subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t19.Lhand=")(princ (rtos (/ llh subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t20.RFarm=")(princ (rtos (/ lra subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t21.LFarm=")(princ (rtos (/ lla subjl 0.01) 2 2))

(princ "\n22.RUarm=")(princ (rtos (/ lru subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t23.LUarm=")(princ (rtos (/ llu subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t24.head=")(princ (rtos (/ lhd subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t25.Sh.der=")(princ (rtos (/ lsh subjl 0.01) 2 2))

(princ "\n26.Ubody=")(princ (rtos (/ lub subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t27.Hip-H=")(princ (rtos (/ vhp subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t28.Hip-W=")(princ (rtos (/ hhp subjl 0.01) 2 2))

(princ "\n29.Rthigh=")(princ (rtos (/ lrt subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t30.Lthigh=")(princ (rtos (/ llt subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t31.Rleg=")(princ (rtos (/ lrl subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t32.Lleg=")(princ (rtos (/ lll subjl 0.01) 2 2))

(princ "\n33.Rfoot-H=")(princ (rtos (/ vrf subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t34.Rfoot-L=")(princ (rtos (/ hrf subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t35.Lfoot-H=")(princ (rtos (/ vlf subjl 0.01) 2 2))
(princ "\t36.Lfoot-L=")(princ (rtos (/ hlf subjl 0.01) 2 2))

(princ "\n==== BODY SEGMENT CM. (% of SEGMENT LENGTH) ====")
(princ "\n37.Rhand=")(princ (rtos (/ crh lrh 0.01) 2 2))
(princ "\t38.Lhand=")(princ (rtos (/ crh llh 0.01) 2 2))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    (princ "\t39.RFarm=")(princ (rtos (/ cra lra 0.01) 2 2))
    (princ "\t40.LFarm=")(princ (rtos (/ cla lla 0.01) 2 2))

    (princ "\n41.RUarm=")(princ (rtos (/ cru lru 0.01) 2 2))
    (princ "\t42.LUarm=")(princ (rtos (/ clu llu 0.01) 2 2))
    (princ "\t43.Head=")(princ (rtos (/ chd lhd 0.01) 2 2))
    (princ "\t44.Ubody=")(princ (rtos (/ cub lub 0.01) 2 2))
    (princ "\t45.Hip-H=")(princ (rtos (/ chp vhp 0.01) 2 2))

    (princ "\n46.Rthigh=")(princ (rtos (/ crt lrt 0.01) 2 2))
    (princ "\t47.Lthigh=")(princ (rtos (/ clt llt 0.01) 2 2))
    (princ "\t48.Rleg=")(princ (rtos (/ crl lrl 0.01) 2 2))
    (princ "\t49.Lleg=")(princ (rtos (/ cll lll 0.01) 2 2))


    (princ "\n50.Rfoot-H=")(princ (rtos (/ crfv vrf 0.01) 2 2))
    (princ "\t51.Rfoot-L=")(princ (rtos (/ crfh hrf 0.01) 2 2))
    (princ "\t52.Lfoot-H=")(princ (rtos (/ clfv vlf 0.01) 2 2))
    (princ "\t53.Lfoot-L=")(princ (rtos (/ clfh hlf 0.01) 2 2))

)

(defun chbody1 ()

  (setq ch1 "1")
  (while (/= ch1 "E")
    (bddisp)
    (initget 1 (strcat "1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 "
                       "24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 "
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        "44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 E S"))
(setq ch1 (getkword (strcat "\nSelect No. for changing ?: 1 to 53/Exit/Save < " ch1 ">: ")))
(initget "1")
(if (/= ch1 "E")
(progn
 (setq temp1 (getreal "\n Enter new value ==> "))
 (cond
 ((= ch1 "1")
   (setq msubj temp1)
 )
 ((= ch1 "2")
   (setq subjl temp1)
 )
 ((= ch1 "3")
   (setq mrh (* temp1 msubj 0.098))
 )
 ((= ch1 "4")
   (setq mlh (* temp1 msubj 0.098))
 )
 ((= ch1 "5")
   (setq mra (* temp1 msubj 0.098))
 )
 ((= ch1 "6")
   (setq mla (* temp1 msubj 0.098))
 )
 ((= ch1 "7")
   (setq mru (* temp1 msubj 0.098))
 )
 ((= ch1 "8")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
   (setq mlu (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "9")
   (setq mhd (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "10")
   (setq mub (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "11")
   (setq mhp (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "12")
   (setq mrt (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "13")
   (setq mlt (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "14")
   (setq mrl (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "15")
   (setq mll (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "16")
   (setq mrf (* temp1 msubj 0.098))
)
((= ch1 "17")
   (setq mlf (* temp1 msubj 0.098))
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
((= ch1 "18")
   (setq lrh (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "19")
   (setq llh (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "20")
   (setq lra (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "21")
   (setq lla (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "22")
   (setq lru (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "23")
   (setq llu (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "24")
   (setq lhd (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "25")
   (setq lsh (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "26")
   (setq lub (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "27")
   (setq vhp (* temp1 subjl 0.01))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)
((= ch1 "28")
  (setq hhp (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "29")
  (setq lrt (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "30")
  (setq llt (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "31")
  (setq lrl (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "32")
  (setq lll (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "33")
  (setq vrf (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "34")
  (setq hrf (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "35")
  (setq vlf (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "36")
  (setq hlf (* temp1 subjl 0.01))
)
((= ch1 "37")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
  (setq crh (* temp1 lrh 0.01))
)
((= ch1 "38")
  (setq clh (* temp1 llh 0.01))
)
((= ch1 "39")
  (setq cra (* temp1 lra 0.01))
)
((= ch1 "40")
  (setq cla (* temp1 lla 0.01))
)
((= ch1 "41")
  (setq cru (* temp1 lru 0.01))
)
((= ch1 "42")
  (setq clu (* temp1 llu 0.01))
)
((= ch1 "43")
  (setq chd (* temp1 lhd 0.01))
)
((= ch1 "44")
  (setq cub (* temp1 lub 0.01))
)
((= ch1 "45")
  (setq chp (* temp1 lhp 0.01))
)
((= ch1 "46")
  (setq crt (* temp1 lrt 0.01))
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
((= ch1 "47")
  (setq clt (* temp1 llt 0.01))
)
((= ch1 "48")
  (setq crl (* temp1 lrl 0.01))
)
((= ch1 "49")
  (setq cll (* temp1 lll 0.01))
)
((= ch1 "50")
  (setq crfv (* temp1 vrf 0.01))
)
((= ch1 "51")
  (setq crfh (* temp1 hrf 0.01))
)
((= ch1 "52")
  (setq clfv (* temp1 vlf 0.01))
)
((= ch1 "53")
  (setq clfh (* temp1 hlf 0.01))
)
((= ch1 "S")
(setq fiwrt (getstring T "Enter Output file name ==>"))
(setq fi1 (open fiwrt "w"))

(princ (rtos msubj 2 2) fi1)
(princ " kg.=== BODY SEGMENT MASS (% of BODY MASS) ====\n" fi1)

(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)
```

```
(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)

(princ (rtos (/ mrh msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     R.hand\n" fi1)
(princ (rtos (/ mrh msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     L.hand\n" fi1)
(princ (rtos (/ mra msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     R.F.arm\n" fi1)
(princ (rtos (/ mla msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     L.F.arm\n" fi1)

(princ (rtos (/ mru msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     R.U.arm\n" fi1)
(princ (rtos (/ mlu msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     L.U.arm\n" fi1)

(princ (rtos (/ mub msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     U.body\n" fi1)
(princ (rtos (/ mhp msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     Hip   \n" fi1)

(princ (rtos (/ mrt msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     R.thigh\n" fi1)
(princ (rtos (/ mlt msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     L.thigh\n" fi1)
(princ (rtos (/ mrl msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     R.leg  \n" fi1)
(princ (rtos (/ mll msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     L.leg  \n" fi1)

(princ (rtos (/ mrf msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     R.foot \n" fi1)
(princ (rtos (/ mlf msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     L.foot \n" fi1)
(princ (rtos (/ mhd msubj 0.098) 2 2) fi1)(princ "     Head   \n" fi1)

(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)

(princ (rtos subjl 2 4) fi1)
(princ "  m.== BODY SEGMENT LENGTH (% of STATURE)==\n" fi1)

(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)
(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)
```

```
(princ (rtos (/ lrh subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.hand \n" fi1)
(princ (rtos (/ llh subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.hand \n" fi1)
(princ (rtos (/ lra subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.F.arm\n" fi1)
(princ (rtos (/ lla subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.F.arm\n" fi1)

(princ (rtos (/ lru subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.U.arm\n" fi1)
(princ (rtos (/ llu subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.U.arm\n" fi1)

(princ (rtos (/ lsh subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     Shoulder\n" fi1)
(princ (rtos (/ lub subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     U.body \n" fi1)
(princ (rtos (/ hhp subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     Hip(W) \n" fi1)
(princ (rtos (/ vhp subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     Hip(H) \n" fi1)

(princ (rtos (/ lrt subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.thigh\n" fi1)
(princ (rtos (/ llt subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.thigh\n" fi1)
(princ (rtos (/ lrl subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.leg  \n" fi1)
(princ (rtos (/ lll subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.leg  \n" fi1)

(princ (rtos (/ vrf subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.foot(H)\n" fi1)
(princ (rtos (/ hrf subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.foot(L)\n" fi1)
(princ (rtos (/ vlf subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.foot(H)\n" fi1)
(princ (rtos (/ hlf subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.foot(L)\n" fi1)
(princ (rtos (/ lhd subjl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     head   \n" fi1)

(write-line " " fi1)

(princ "==== BODY SEGMENT CM. (% of SEGMENT LENGTH) ====\n" fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)
(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)
(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)
(write-line " " fi1)(write-line " " fi1)

(princ (rtos (/ crh lrh 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.hand\n" fi1)
(princ (rtos (/ crh llh 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.hand\n" fi1)
(princ (rtos (/ cra lra 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.F.arm\n" fi1)
(princ (rtos (/ cla lla 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.F.arm\n" fi1)

(princ (rtos (/ cru lru 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.U.arm\n" fi1)
(princ (rtos (/ clu llu 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.U.arm\n" fi1)

(princ (rtos (/ cub lub 0.01) 2 2) fi1)(princ "     U.body \n" fi1)
(princ (rtos (/ chp vhp 0.01) 2 2) fi1)(princ "     Hip(H) \n" fi1)

(princ (rtos (/ crt lrt 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.thigh\n" fi1)
(princ (rtos (/ clt llt 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.thigh\n" fi1)
(princ (rtos (/ crl lrl 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.leg  \n" fi1)
(princ (rtos (/ cll lll 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.leg  \n" fi1)

(princ (rtos (/ crfv vrf 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.foot(H)\n" fi1)
(princ (rtos (/ crfh hrf 0.01) 2 2) fi1)(princ "     R.foot(L)\n" fi1)
(princ (rtos (/ clfv vlf 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.foot(H)\n" fi1)
(princ (rtos (/ clfh hlf 0.01) 2 2) fi1)(princ "     L.foot(L)\n" fi1)
(princ (rtos (/ chd lhd 0.01) 2 2) fi1)(princ "     Head   \n" fi1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      (write-line " " fi1)
      (close fi1)
      )

     ) ;cond
     )) ;if
    ;(bddisp)
  ) ;while
)□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม chload1.lsp

```
(defun loaddisp ()
    (textpage)
    (princ "\n\t======= EXTERNAL FORCE & MOMENT (N, N-m) =======")
    (princ "\n\t\t\t FORCE \t\t\t MOMENT ")
    (princ "\n part \t\tx \ty \t\tz \tx \ty \tz")

    (princ "\nR.HAND   \t1.)")(princ (rtos fxrhld 2 1))
    (princ "   2.)")(princ (rtos fyrhld 2 1))
    (princ "   3.)")(princ (rtos fzrhld 2 1))
    (princ "   4.)")(princ (rtos mxrhld 2 1))
    (princ "   5.)")(princ (rtos myrhld 2 1))
    (princ "   6.)")(princ (rtos mzrhld 2 1))
    (princ "\nL.HAND   \t7.)")(princ (rtos fxlhld 2 1))
    (princ "   8.)")(princ (rtos fylhld 2 1))
    (princ "   9.)")(princ (rtos fzlhld 2 1))
    (princ "  10.)")(princ (rtos mxlhld 2 1))
    (princ "  11.)")(princ (rtos mylhld 2 1))
    (princ "  12.)")(princ (rtos mzlhld 2 1))
    (princ "\nR.F.ARM  \t13.)")(princ (rtos fxrald 2 1))
    (princ "  14.)")(princ (rtos fyrald 2 1))
    (princ "  15.)")(princ (rtos fzrald 2 1))
    (princ "  16.)")(princ (rtos mxrald 2 1))
    (princ "  17.)")(princ (rtos myrald 2 1))
    (princ "  18.)")(princ (rtos mzrald 2 1))
    (princ "\nL.F.ARM  \t19.)")(princ (rtos fxlald 2 1))
    (princ "  20.)")(princ (rtos fylald 2 1))
    (princ "  21.)")(princ (rtos fzlald 2 1))
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(princ "  22.)")(princ (rtos mxlald 2 1))
(princ "  23.)")(princ (rtos mylald 2 1))
(princ "  24.)")(princ (rtos mzlald 2 1))
(princ "\nR.U.ARM  \t25.)")(princ (rtos fxruld 2 1))
(princ "  26.)")(princ (rtos fyruld 2 1))
(princ "  27.)")(princ (rtos fzruld 2 1))
(princ "  28.)")(princ (rtos mxruld 2 1))
(princ "  29.)")(princ (rtos myruld 2 1))
(princ "  30.)")(princ (rtos mzruld 2 1))
(princ "\nL.U.ARM  \t31.)")(princ (rtos fxluld 2 1))
(princ "  32.)")(princ (rtos fyluld 2 1))
(princ "  33.)")(princ (rtos fzluld 2 1))
(princ "  34.)")(princ (rtos mxluld 2 1))
(princ "  35.)")(princ (rtos myluld 2 1))
(princ "  36.)")(princ (rtos mzluld 2 1))
(princ "\nHEAD     \t37.)")(princ (rtos fxhdld 2 1))
(princ "\t38.)")(princ (rtos fyhdld 2 1))
(princ "  39.)")(princ (rtos fzhdld 2 1))
(princ "  40.)")(princ (rtos mxhdld 2 1))
(princ "  41.)")(princ (rtos myhdld 2 1))
(princ "  42.)")(princ (rtos mzhdld 2 1))
(princ "\nUP.BODY  \t43.)")(princ (rtos fxubld 2 1))
(princ "  44.)")(princ (rtos fyubld 2 1))
(princ "  45.)")(princ (rtos fzubld 2 1))
(princ "  46.)")(princ (rtos mxubld 2 1))
(princ "  47.)")(princ (rtos myubld 2 1))
(princ "  48.)")(princ (rtos mzubld 2 1))
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
(defun chload1 ()

  (setq ch1 "1")
  (while (/= ch1 "E")
    (loaddisp)
    (initget 1 (strcat "1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 "
                       "24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 "
                       "44 45 46 47 48 E"))
    (setq ch1 (getkword "\nSelect No. for changing ?: 1 to 48 (E for Exit) : "))

    (if (/= ch1 "E")
    (progn
    (initget "1")
     (setq temp1 (getreal "\nEnter new value ===> "))
     (cond
     ((= ch1 "1")
        (setq fxrhld temp1)
     )
     ((= ch1 "2")
        (setq fyrhld temp1)
     )
     ((= ch1 "3")
        (setq fzrhld temp1)
     )
     ((= ch1 "4")
        (setq mxrhld temp1)
     )
     ((= ch1 "5")
        (setq myrhld temp1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)
((= ch1 "6")
   (setq mzrhld temp1)
)
((= ch1 "7")
   (setq fxlhld temp1)
)
((= ch1 "8")
   (setq fylhld temp1)
)
((= ch1 "9")
   (setq fzlhld temp1)
)
((= ch1 "10")
   (setq mxlhld temp1)
)
((= ch1 "11")
   (setq mylhld temp1)
)
((= ch1 "12")
   (setq mzlhld temp1)
)
((= ch1 "13")
   (setq fxrald temp1)
)
((= ch1 "14")
   (setq fyrald temp1)
)
((= ch1 "15")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
   (setq fzrald temp1)
)
((= ch1 "16")
   (setq mxrald temp1)
)
((= ch1 "17")
   (setq myrald temp1)
)
((= ch1 "18")
   (setq mzrald temp1)
)
((= ch1 "19")
   (setq fxlald temp1)
)
((= ch1 "20")
   (setq fylald temp1)
)
((= ch1 "21")
   (setq fzlald temp1)
)
((= ch1 "22")
   (setq mxlald temp1)
)
((= ch1 "23")
   (setq mylald temp1)
)
((= ch1 "24")
   (setq mzlald temp1)
)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
((= ch1 "25")
   (setq fxruld temp1)
)
((= ch1 "26")
   (setq fyruld temp1)
)
((= ch1 "27")
   (setq fzruld temp1)
)
((= ch1 "28")
   (setq mxruld temp1)
)
((= ch1 "29")
   (setq myruld temp1)
)
((= ch1 "30")
   (setq mzruld temp1)
)
((= ch1 "31")
   (setq fxluld temp1)
)
((= ch1 "32")
   (setq fyluld temp1)
)
((= ch1 "33")
   (setq fzluld temp1)
)
((= ch1 "34")
   (setq mxluld temp1)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
)
((= ch1 "35")
   (setq myluld temp1)
)
((= ch1 "36")
   (setq mzluld temp1)
)
((= ch1 "37")
   (setq fxhdld temp1)
)
((= ch1 "38")
   (setq fyhdld temp1)
)
((= ch1 "39")
   (setq fzhdld temp1)
)
((= ch1 "40")
   (setq mxhdld temp1)
)
((= ch1 "41")
   (setq myhdld temp1)
)
((= ch1 "42")
   (setq mzhdld temp1)
)
((= ch1 "43")
   (setq fxubld temp1)
)
((= ch1 "44")
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        (setq fyubld temp1)
      )
      ((= ch1 "45")
        (setq fzubld temp1)
      )
      ((= ch1 "46")
        (setq mxubld temp1)
      )
      ((= ch1 "47")
        (setq myubld temp1)
      )
      ((= ch1 "48")
        (setq mzubld temp1)
      )
     ) ;cond
     )) ;if
    ;(loaddisp)
  ) ;while
)□
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แฟ้ม rotate.mnu

```
***screen
**main1
[22-10-94]
[ACAD-Mnu](command "menu" "acad")

[Prg.-Mnu](command "menu" "rotate")

[Ld.-Prg](load "main1") main1

[Run -Prg]rotate2
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
[**undo**]^c^cU
```

[Redraw]redrawall

**segment1

[Segment]

[Select ?]

[========]

[R-Foot]RF

[L-Foot]LF

[R-Leg]RL

[L-Leg]LL

[R-Thigh]RT

[L-Thigh]LT

[HiP]HP

[Up-Body]UB

[HeaD]HD

[R-Up.arm]RU

[L-Up.arm]LU

[R-fo.Arm]RA

[L-fo.Arm]LA

[R-Hand]RH

[L-Hand]LH

[========]

[Hum.Body]H

[View-Set]Vi

[========]

[NExt]$S=segment2

[EXit]Ex

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**segment2

[ANALYSE]

[========]

[F,M-cal.]Ca

[L5/S1]L5

[RUla]R1

[OWas]OW

[========]

[=other==]

[P-Save]fi

[MOve]Mo

[Chang-Ld]Ch

[Chang-Bd]BD

[========]

[========]

[PReviuos]$s=segment1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**rotate1

[========]
[ROTATE]
[========]
[30]30
[10]10
[5]5
[1]1
[-1]-1
[-5]-5
[-10]-10
[-30]-30

[========]
[Hum.Body]H
[========]
[Rotat.Ax]
[========]
[X]x
[Y]y
[Z]z

[========]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[StoP]s

[========]

**view1

[View Set]

[========]

[Up-Down]

[20]u20

[5]u5

[1]u1

[-1]d1

[-5]d5

[-20]d20

[Lf.-Rt.]

[20]r20

[5]r5

[1]r1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[-1]l1

[-5]l5

[-20]l20

[Distance]

[5]f50

[1]f10

[0.1]f1

[-0.1]n1

[-1]n10

[-5]n50

[StoP]s

**post1

[starting]

[posture]

[========]

[STanding]St

[Read-Fil]Rd

[========]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**body1

[Segment]

[Data]

[========]

[ThaiMale]M

[ThaiFema]F

[Read-Fil]Rd

[========]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

597

ประวัติผู้เขียน

นายประจวบ กล่อมจิตร เกิดเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2510 ที่อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ จากภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2532 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2535

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย