



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนก สรเทศน์. การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีของกระดูกโกลนศีรษะด้านข้างของคนไทยเพื่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด. วารสารทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ปีที่ 38 (กันยายน-ตุลาคม 2531) : 190-200.
- กัลัญ กลั่นกลิ่น. รายงานการสัมมนาเรื่อง DOWNS ANALYSIS. คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- วัฒนะ มธุราสัย. การเคลื่อนที่ฟันเฉพาะตำแหน่ง. สำนักพิมพ์เชียรบุ๊คพับลิชเชอร์, 2530.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ภาษาอังกฤษ

- Cohen, A. M. Uncertain in Cephalometrics. British Journal of Orthodontics Volume 11 (1984) : 44-48
- Darryle, N. D., and Mackey, F. Reliability of Cephalometric analysis using manual and interactive computer methods. British Journal of Orthodontics Volume 18 No.2 (1991) : 105-109
- Down, W.B. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. American Journal of Orthodontics 38 (1952) : 162
- Foley, J.D., and Dam, A.V. Fundamentals of Interactive Computer graphics. Addison-Wesley Publishing, 1982.
- Holzner, S. Visual C++ Programming. Brady Publishing, 1993.
- _____. Heavy metal Visual C++ programming. IDG Books Worldwide, 1994.
- Kruglinski, J. D. Inside visual ++. Microsoft Press, 1993.
- Microsoft Visual C++ : Class Library Reference. Microsoft Corporation, 1993.
- Nelson, M. Serial Communications: A C++ Developer's Guide. M&T Publishing ,1992.

Poyner, R. WINTAB:A Flexible Tablet Interface for Microsoft Windows Specification

Level 1.0. LCS/Telegraphic, 1995.

Rickettes, M. R., Bench, W.R., Hilgers, J. J., and Schulhof, J. R. An overview of computerized cephalometrics. American Journal of Orthodontics Volume 61 No.1 (January 1972) : 1-28

_____, Roth, H. R., Chaconas, J. S., Schulhof, J. R., and Engel, A.G. Orthodontic diagnosis and planning. Rocky Mountain/Orthodontics Volume1, 1982.

Stiener, C. Cephalometric for you and me. American Journal of Orthodontics 39 (1952) : 729-755

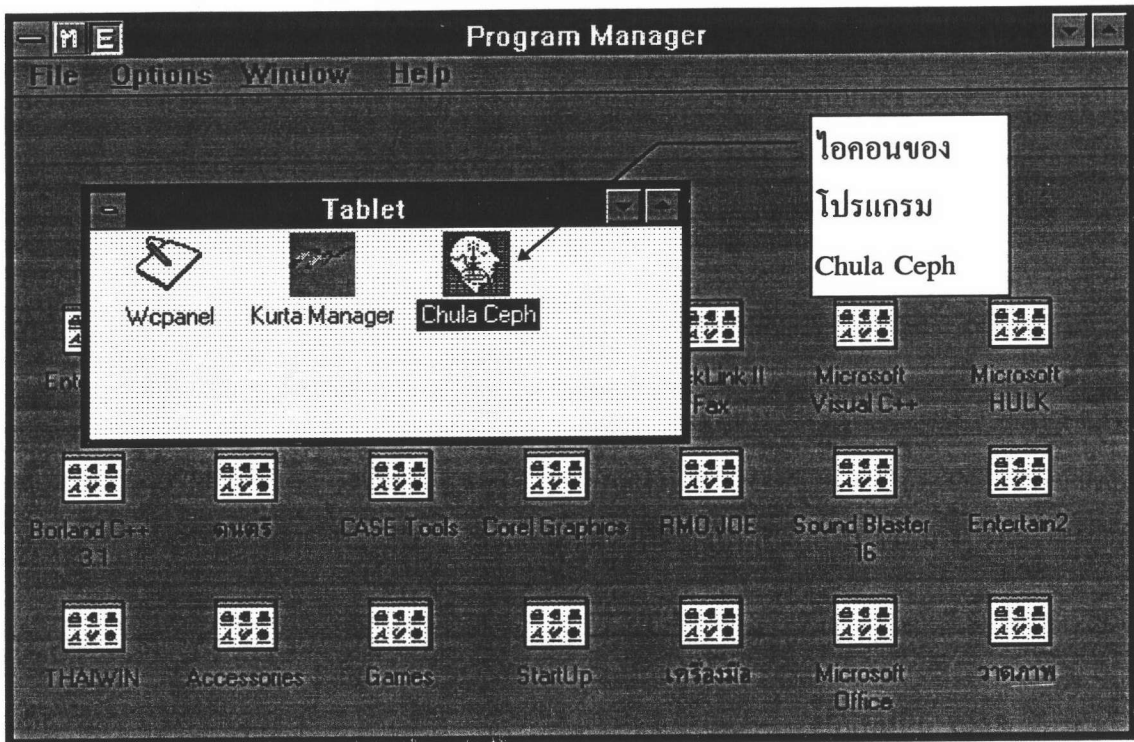
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

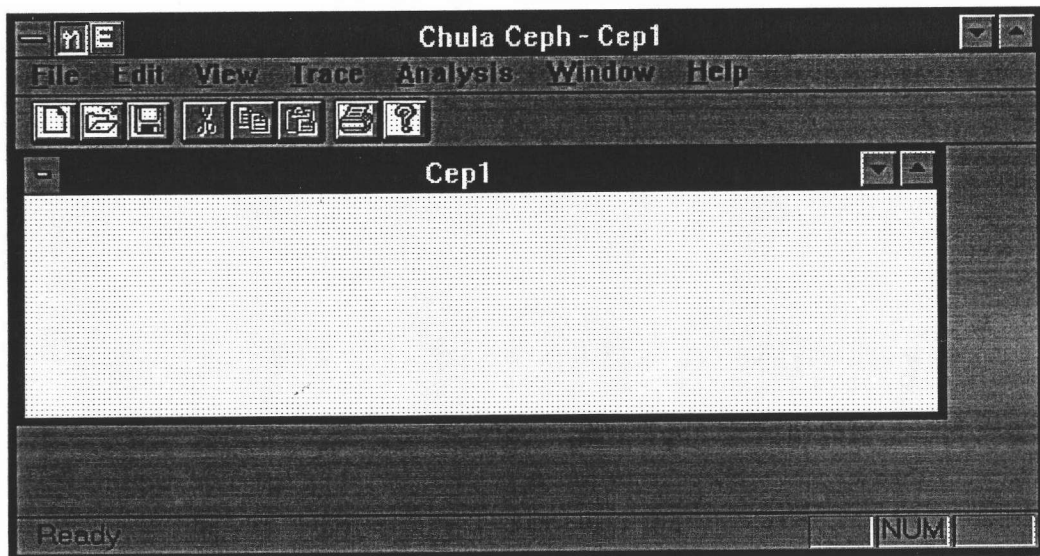
คู่มือการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ภาพรังสีเอกซ์ของกระโหลกศีรษะ (Chula Ceph)

การเริ่มเข้าสู่โปรแกรม Chula Ceph

1. ผู้ใช้ต้องเข้าสู่โปรแกรมเมนเจอร์ของวินโดวส์ก่อน
2. คลิกสองครั้งที่ไอคอน Chula Ceph ดังในรูปที่ ก1
3. จะเข้าสู่หน้าจอ Chula Ceph - Cep1 และจะเปิดเข้าสู่เพิ่มข้อมูลใหม่ ชื่อ Cep 1 โดยอัตโนมัติ ซึ่งจะสามารถป้อนข้อมูลรายละเอียดของคนไข้ที่จะรับการรักษาทางทันตกรรม จัดฟันรายใหม่ได้ทันที (รูปที่ ก2)



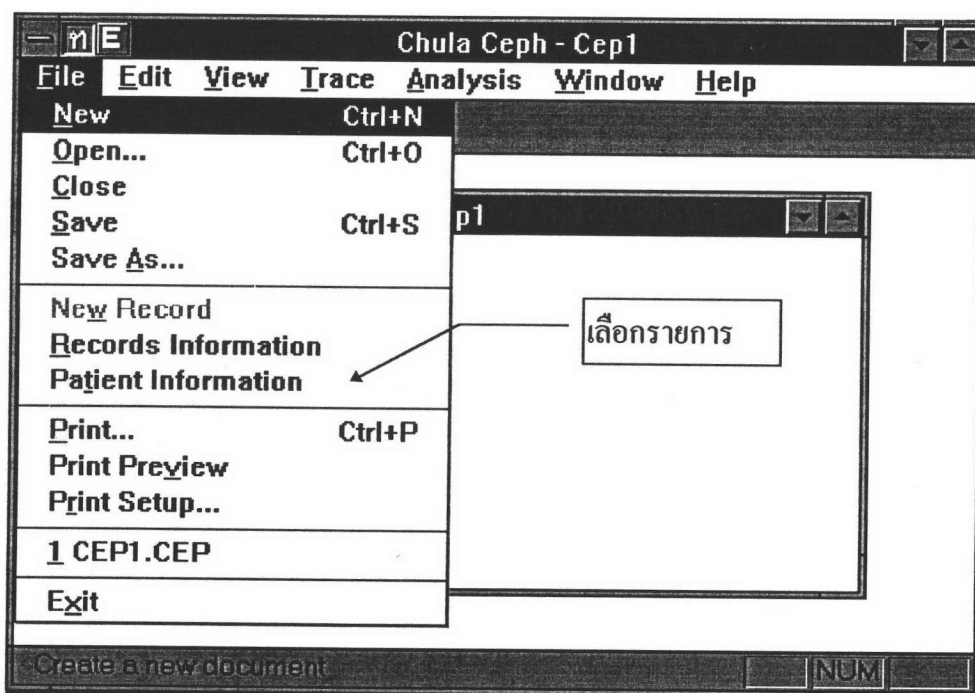
รูปที่ ก1 แสดงภาพไอคอนของโปรแกรม Chula Ceph



รูปที่ ก2 แสดงภาพโปรแกรม Chula Ceph เมื่อเริ่มการทำงาน

การป้อนข้อมูลของคนไข้ทันตกรรมจัดฟัน

1. คลิกที่ File บนแถบแสดงรายการ จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ ก3
2. ต่อมาคลิกที่ Patient information จะปรากฏแบบฟอร์ม ดังรูปที่ ก4
3. กรอกชื่อ สกุล วันเกิด เชื้อชาติ และ เพศ ของคนไข้ลงไป แล้วคลิกที่ OK หรือถ้าต้องการยกเลิกการกรอกให้คลิกที่ Cancel ข้อมูลที่กรอกไว้จะหายไป
4. คลิกที่ Trace บนแถบแสดงรายการ จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ ก5



รูปที่ ก3 แสดงภาพการเลือกรายการกรอกข้อมูลคนไข้

— [Th] [E] Patient Information

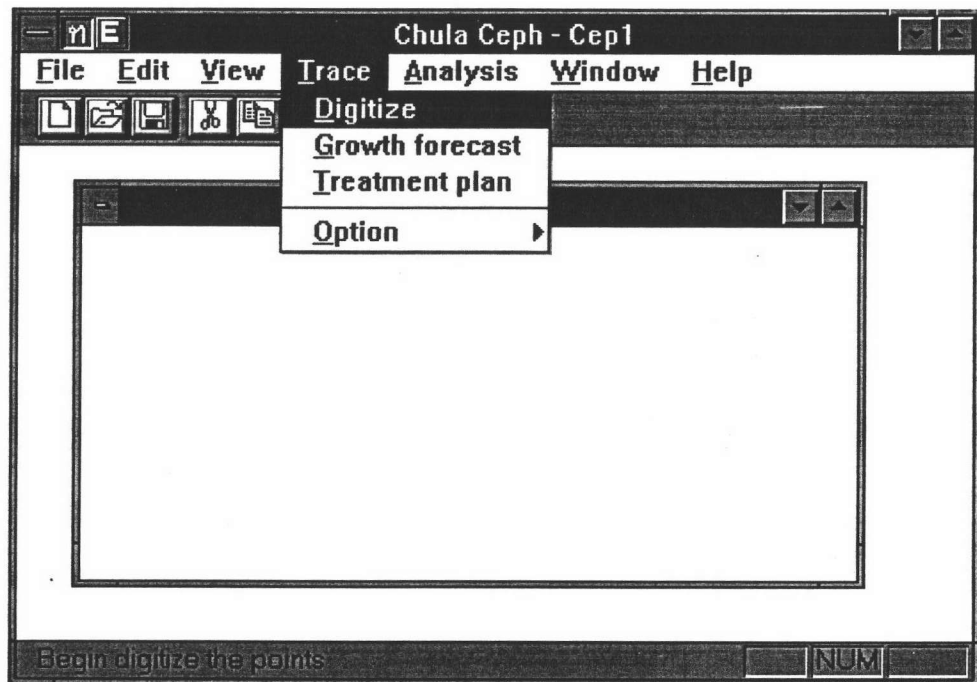
Name:

Birthdate:

Race:

Sex: Male Female

รูปที่ ก4 แสดงภาพแบบฟอร์มการกรอกข้อมูลคนไข้



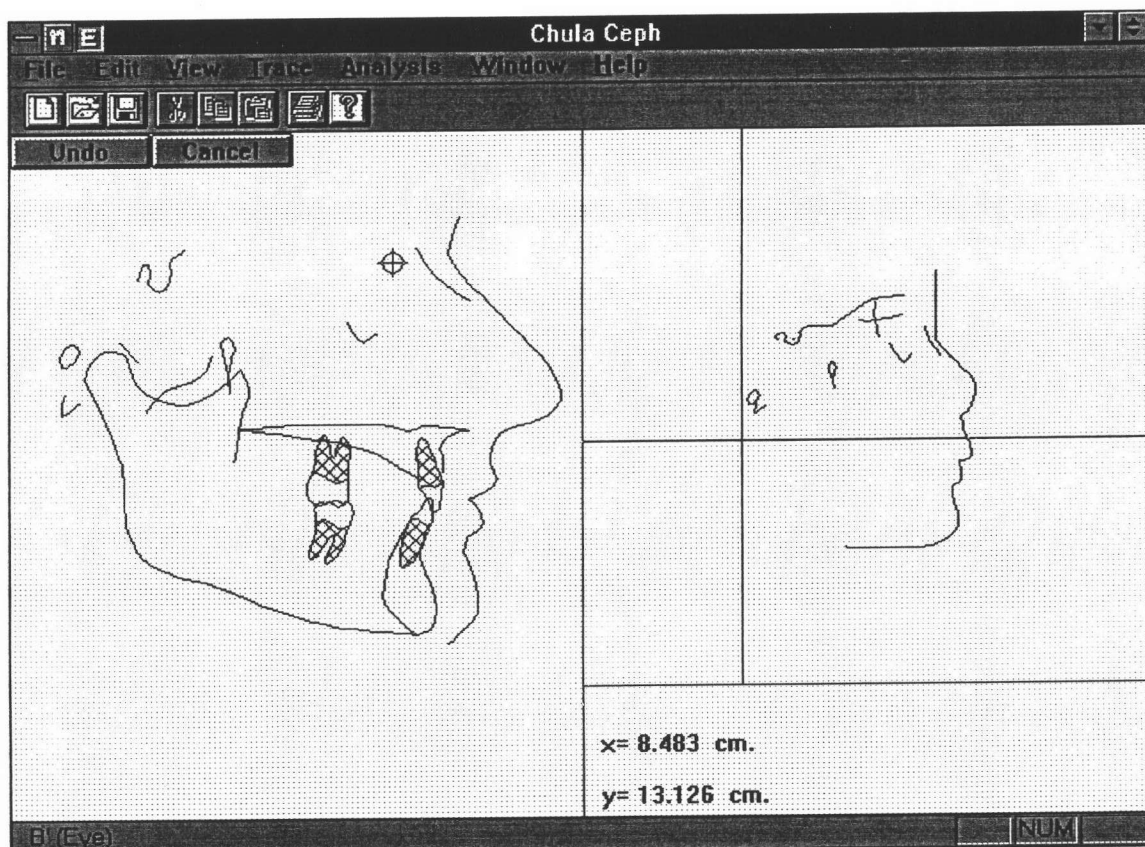
รูปที่ ก5 แสดงการเลือกรายการ Trace

5. คลิกที่ Digitize หน้าจอจะเปลี่ยนไปดังรูปที่ ก6 ซึ่งหน้าจอจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนซ้ายมือ เป็นภาพตัวอย่างของกระโหลกศีรษะด้านข้าง

ส่วนขวามือบนเป็นส่วนที่วางเปล่า สำหรับรอการอ่านค่าพิกัดของจุดในบริเวณกระโหลกศีรษะจากฟิล์มศีรษะด้านข้างของคนไข้ทันตกรรมจัดฟัน

ส่วนทางขวามือล่างจะปรากฏ ค่า X และค่า Y ในตำแหน่งของตัวชี้ที่อยู่บนเครื่องอ่านพิกัด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร



รูปที่ ก6 แสดงจอภาพขณะทำอ่านค่าพิกัด

จุดสำคัญต่างๆ บริเวณกระโหลกศีรษะ ที่จะต้องทำการอ่านค่าพิกัดทั้งสิ้น 59 จุด ดังแสดงในรูปที่ ก7

1. PO	2. PT	3. PT	4. OR	5. BA
6. S	7. SP	8. SI	9. CL	10. RO
11. SOR	12. TE	13. NA	14. EPI	15. FP1
16. FP2	17. FP3	18. FP4	19. FP5	20. FP6U

รูปที่ ก7 แสดงจุดที่จะต้องทำการอ่านค่าพิกัด

21. FP6L	22. FP7	23. FP8	24. FP9	25. FP10
26. FP11	27. BP	28. LLA	29. B	30. PM
31. POG	32. GN	33. ME	34. PSYM	35. LLI
36. R4	37. GO	38. R2	39. DC1	40. CO
41. DC2	42. R3	43. R1	44. PNS	45. ANS
46. A	47. ULA	48. ULI	49. LIA	50. LIE
51. UIA	52. UIE	53. UBCT	54. LMM	55. LMO
56. LMD	57. UMM	58. UMO	59. UMD	

รูปที่ ก7 แสดงจุดที่จะต้องทำการอ่านค่าพิกัด (ต่อ)

6. การอ่านค่าพิกัดจุดจะเรียงตามจุดที่แสดงในแถบแสดงสถานะ และในจอภาพ ด้านซ้ายจะมีตัวชี้ ซึ่งจะชี้บอกตำแหน่งจุดที่จะอ่านค่าพิกัดทีละจุด เมื่ออ่านค่าพิกัดจุดครบทุกจุด จะปรากฏข้อความ “Click any point to return to program” ในแถบแสดงสถานะ ให้คลิกที่บริเวณใดก็ได้ จะมีข้อความ “Digitize Complete” ให้คลิก ที่ปุ่ม OK ทุกจุดที่ถูกอ่านค่าพิกัดจะปรากฏเป็นภาพกระโหลกสีระยะและใบหน้าด้านข้างของคนไข้อยู่ใน Window Cep1 เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ภาพรังสีเอกซ์ต่อไป

7. ในกรณีที่ต้องการยกเลิกการอ่านพิกัด ให้กดปุ่ม Esc จะปรากฏข้อความ “ยกเลิกการ Digitize” ให้เลือก OK เพื่อทำการยกเลิกรายการ

8. ทำการเก็บข้อมูลโดยการ คลิก ที่ปุ่มกดบนแถบเครื่องมือ หรือ คลิกที่ File บนรายการเลือก และเลือก Save

การวิเคราะห์โครงสร้างของกระโหลกสีระยะ

ในส่วนของการวิเคราะห์ผลของโปรแกรมวิเคราะห์ภาพรังสีเอกซ์สามารถทำการวิเคราะห์ได้ 4 วิธี ดังนี้

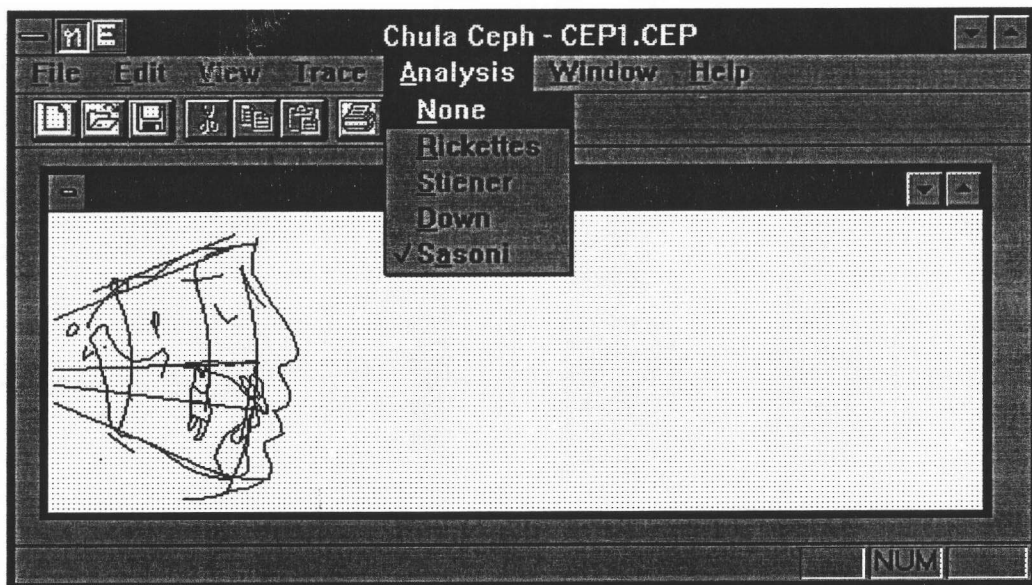
1. Rickettes
2. Stiener
3. Down
4. Sasoni

โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. คลิกที่ Analysis บนแถบรายการเลือก จะปรากฏรายการให้เลือก ดังรูปที่ ก8
2. ถ้าต้องการให้วิเคราะห์วิธีใดให้คลิกที่วิธีที่ต้องการ จอภาพจะปรากฏเส้นที่ลากตามจุดต่างๆ ที่ได้อ่านคำพิภัด เป็นระนาบ หรือ ส่วนโค้ง แตกต่างกัน ตามวิธีที่เลือกใช้วิเคราะห์

3. ถ้าต้องการยกเลิกการวิเคราะห์ คลิกที่ None ระนาบ หรือส่วนโค้งต่างๆ จะหายไป

ไป



รูปที่ ก8 แสดงภาพรายการเลือกเพื่อทำการวิเคราะห์

การทำนายการเจริญเติบโตของโหลกศีรษะ

กรณีที่คนไข้มีอายุน้อย ยังไม่หยุดการเจริญเติบโต การจะวางแผนการรักษาจะต้องคำนึงถึงการเจริญเติบโตที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย ว่ากระโหลกศีรษะจะมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางทิศใด ในโปรแกรมวิเคราะห์ภาพรังสีเอกซ์ สามารถทำนายการเจริญเติบโตโดย

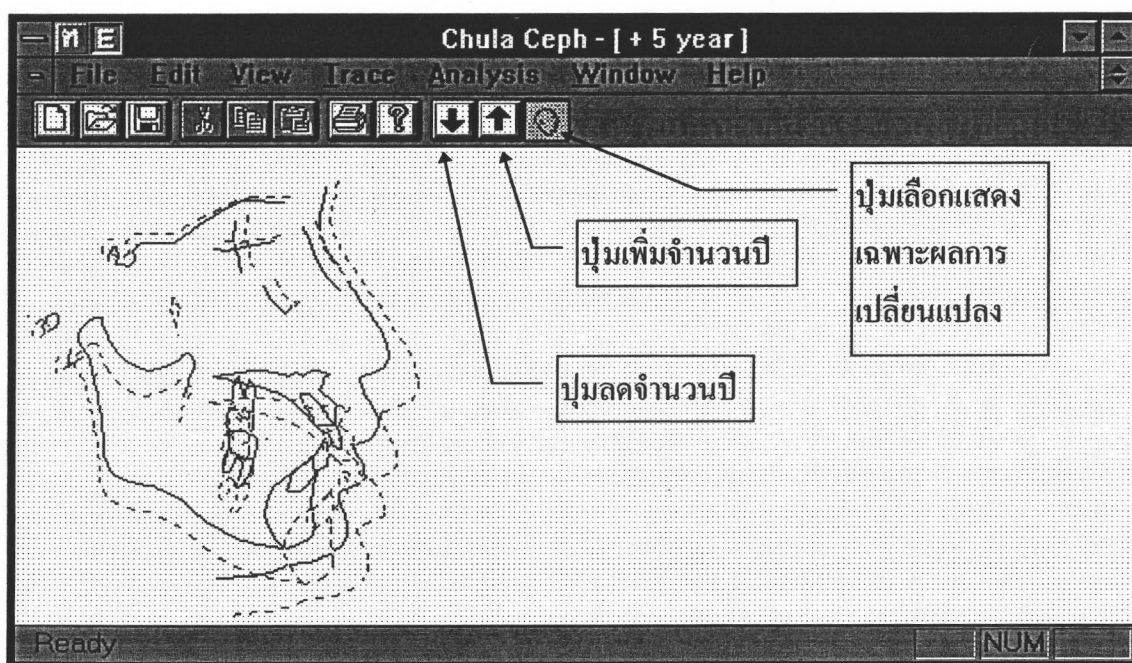
1. คลิกที่ Trace บนแถบแสดงรายการ
2. คลิกที่ Growth Forecast ได้ผลดังรูปที่ ก10
3. บนแถบเครื่องมือ จะปรากฏปุ่มเพิ่มขึ้น 3 ปุ่ม

ปุ่มที่เป็นรูปลูกศรชี้ขึ้น เมื่อคลิกที่ปุ่มนี้ 1 ครั้งจะแสดงทิศทางการเจริญเติบโตของกระดูกกระโหลกศีรษะใน 1 ปี ข้างหน้า สามารถทำนายการเจริญเติบโตไปจนถึง 11 ปี ข้างหน้า

ปุ่มที่เป็นรูปลูกศรชี้ลง เมื่อคลิกที่ไอคอนนี้ 1 ครั้งจะแสดงทิศทางการเจริญเติบโตของกระดูกกระโหลกศีรษะใน 1 ปีย้อนหลัง

ปุ่มที่ 3 จะเป็นการดูเฉพาะภาพผลการทำนายการเจริญเติบโต

เมื่อทราบทิศทางการเจริญเติบโตของกระโหลกศีรษะส่วนต่างๆ แล้วจะเข้าสู่การวางแผนการรักษาต่อไป



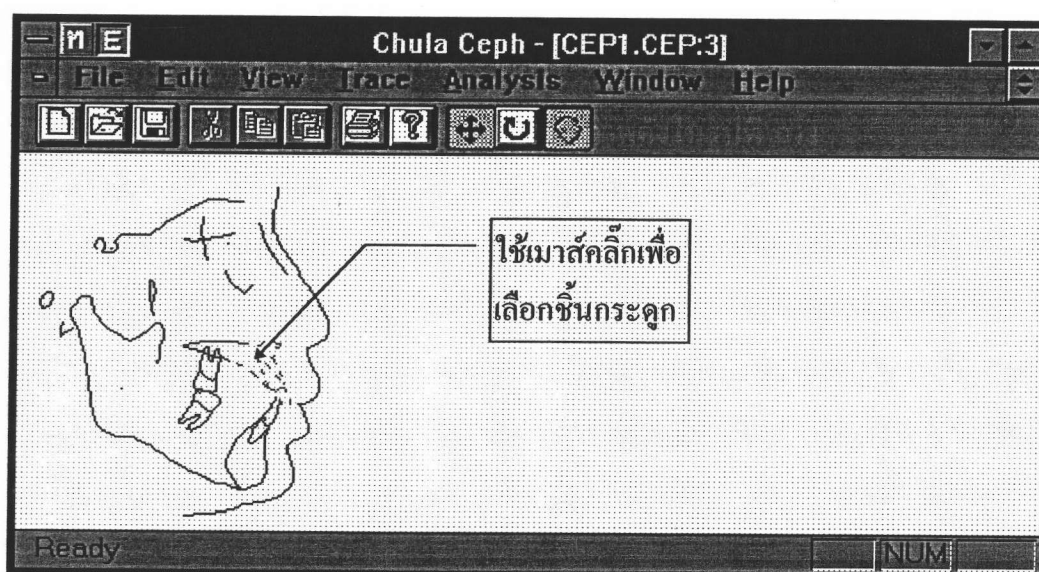
รูปที่ ก10 แสดงภาพการทำนายการเจริญเติบโต

การวางแผนการรักษา (TREATMENT PLANING)

เมื่อวิเคราะห์โครงสร้างของกระโหลกศีรษะของคนไข้ที่มีความผิดปกติที่บริเวณใด และทำนายถึงทิศทางการเจริญเติบโตของกระโหลกศีรษะได้แล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาวางแผนการรักษา ซึ่งในโปรแกรมวิเคราะห์ภาพรังสีเอกซ์ จะวางแผนการรักษาเฉพาะในกรณีที่ต้องอาศัยการผ่าตัดขากรรไกรบน หรือ ขากรรไกรล่าง เพื่อแก้ไขความผิดปกติที่เกิดขึ้น โดยตัดแบ่งขากรรไกรบน และ ขากรรไกรล่าง เป็นส่วนหน้าหลัง แล้วนำมาต่อให้ได้ความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง

1. คลิกที่ Trace บนแถบแสดงรายการ
2. คลิกที่ Treatment Planing จะปรากฏภาพดังในรูปที่ ก11

3. เมื่อจะเลือกทำการเคลื่อนที่ขากรรไกรที่ส่วนใด ให้คลิกที่ส่วนนั้น โดยสามารถทำการเลือกขึ้นกระดูกได้ 6 ชั้นคือ ขากรรไกรบนส่วนหน้า ขากรรไกรบนส่วนหลัง ขากรรไกรล่างส่วนหน้า ขากรรไกรล่างส่วนหลัง ขากรรไกรบนทั้งหมด ขากรรไกรล่างทั้งหมด และเมื่อจะเคลื่อนที่ในแนวหน้าหลังหรือบนล่าง ใช้คอปุ่มซ้ายเมาส์ค้างไว้บริเวณที่จะเคลื่อน แล้วจึงลากเมาส์เพื่อปรับแต่งส่วนของขากรรไกรให้มีความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง และสวยงาม บันทึกมุม และระยะทางที่ได้ปรับแต่ง เพื่อนำไปใช้ปรับแต่งจริงในการผ่าตัดต่อไป



รูปที่ ก11 แสดงจอภาพขณะจำลองการผ่าตัด

ภาคผนวก ข

สมการที่ใช้ในการสร้างภาพโครงร่างของกระโหลกศีรษะ

ในการสร้างภาพโครงร่างของกระโหลกศีรษะจะสร้างภาพโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างจุดอ้างอิงสองจุดที่อยู่ใกล้กัน และทำการคำนวณหาจุดเพิ่มเติมซึ่งอยู่ระหว่างจุดทั้งสอง โดยสมการดังต่อไปนี้

สมการของจุด Po (สร้างภาพรูป)

โดยที่ XPo คือค่าในแกน X ของจุด Po และ

YPo คือค่าในแกน Y ของจุด Po

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XPo	YPo
$XPo-152$	$YPo-76$
$XPo-267$	$YPo-190$
$XPo-381$	$YPo-457$
$XPo-305$	$YPo-704$
$XPo-170$	$YPo-704$
$XPo+76$	$YPo-533$
$XPo+208$	$YPo-229$
$XPo+152$	$YPo-76$

สมการของจุด Pt และ PTV

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XPt	YPt
$XPt-(30/39)*(XPt-XPTV)$	$YPt-(30/54)*(YPt-YPTV)$
XPTV	YPTV
XPt-74	YPt-386
XPt+130	YPt-1026
XPt+231	YPt-1382
XPt+130	YPt-1026
XPt+231	YPt-386
XPt+257	YPTV
XPt+206	YPt-48
XPt+79	YPt+41
XPt	YPt

สมการของจุด OR (สร้างภาพขอบตาล่าง)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XOR-750	YOR+1000
XOR-500	YOR+500
XOR	YOR
XOR+500	YOR+500

สมการของจุด Ba

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XBa+508	YBa+356
XBa+432	YBa+297
XBa+272	YBa+173
XBa+91	YBa+48
XBa	YBa
XBa-23	YBa+124
XBa+15	YBa+368
XBa+71	YBa+602
XBa+102	YBa+711

สมการของจุด S Sp Si Cl Ro และ Sor (สร้างภาพฐานกระโหลกศีรษะ)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XS	YS
XSp-130/133(XS-XSp)	YSp+40/73(XS-XSp)
XSp-114/133(XS-XSp)	YSp+135/73(XS-XSp)
XSp-60/133(XS-XSp)	YSp+240/73(XS-XSp)
XSp	YSp+240/73(XS-XSp)
XSp+20/133(XS-XSp)	YSp+140/73(XS-XSp)
XSp	YSp
XSp	YSp
XSp+55/120(XSi-XSp)	YSp-63/100(YSp-YSi)
XSi	YSi
XSi	YSi
XSi+78/320(XCl-XSi)	YSi+52/500(YCl-YSi)

XSi+140/320(XCl-XSi)	YSi+140/500(YCl-YSi)
XSi+160/320(XCl-XSi)	YSi+260/500(YCl-YSi)
XSi+120/320(XCl-XSi)	YSi+340/500(YCl-YSi)
XSi+146/320(XCl-XSi)	YSi+390/500(YCl-YSi)
XSi+216/320(XCl-XSi)	YSi+442/500(YCl-YSi)
XSi+286/320(XCl-XSi)	YSi+482/500(YCl-YSi)
XCl	YCl
XCl+1/3(XRo-XCl)	YCl
XCl+1/2(XRo-XCl)	YCl+1/3(YRo-YCl)
XCl+5/6(XRo-XCl)	YCl+5/6(YRo-YCl)
XRo	YRo
XSor	YSor

สมการของจุด Te

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XTe	YTe+1000
XTe-60	YTe+400
XTe	YTe
XTe+100	YTe-400
XTe+200	YTe-1000
XTe-800	YTe
XTe-400	YTe-60
XTe	YTe
XTe+700	YTe+100
XTe+1500	YTe+300

สมการของจุด Na และ Epi

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XNa	YNa
XNa+(24/643)*(XEpi-XNa)	YNa-(43/633)*(YNa-YEpi)
XNa+(86/643)*(XEpi-XNa)	YNa-(141/633)*(YNa-YEpi)
XNa+(160/643)*(XEpi-XNa)	YNa-(253/633)*(YNa-YEpi)
XNa+(223/643)*(XEpi-XNa)	YNa-(334/633)*(YNa-YEpi)
XNa+(223/643)*(XEpi-XNa)	YNa-(334/633)*(YNa-YEpi)
XNa+(324/643)*(XEpi-XNa)	YNa-(421/633)*(YNa-YEpi)
XNa+(465/643)*(XEpi-XNa)	YNa-(518/633)*(YNa-YEpi)
XNa+(589/643)*(XEpi-XNa)	YNa-(600/633)*(YNa-YEpi)
XEpi	YEpi

สมการของจุด LLa B Pm Pog Gn และ PSYM (สร้างภาพซากกรไกรล่างส่วนหน้า)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XLLa	YLLa
XB+66/80(XLLa-XB)	YB+327/374(YLLa-YB)
XB+37/80(XLLa-XB)	YB+220/374(YLLa-YB)
XB+9/80(XLLa-XB)	YB+95/374(YLLa-YB)
XB	YB
XB	YB
XB+60/132(XPm-XB)	YB-166/331(YB-YPm)
XPm	YPm
XPm	YPm

XPog-22/61(XPog-XPm)	YPog+143/288(YPm-YPog)
XPog	YPog
XPog	YPog
XPog-14/68(XPog-XGn)	YPog-142/259(YPog-YGn)
XGn	YGn
XGn	YGn
XMe+102/159(XGn-XMe)	YMe+23/43(YGn-YMe)
XMe	YMe
XMe	YMe
XMe-85/401(XMe-X)	YMe+42/470(YLi-YMe)
XMe-162/401(XMe-X)	YMe+110/470(YLi-YMe)
XMe-286/401(XMe-X)	YMe+231/470(YLi-YMe)
XMe-383/401(XMe-X)	YMe+364/470(YLi-YMe)
<i>XPsym</i>	<i>YPsym</i>
XPsym+8/285(XLLi-XPsym)	YPsym+139/851(YLLi-YPsym)
XPsym+30/285(XLLi-XPsym)	YPsym+279/851(YLLi-YPsym)
XPsym+57/285(XLLi-XPsym)	YPsym+392/851(YLLi-YPsym)
XPsym+105/285(XLLi-XPsym)	YPsym+513/851(YLLi-YPsym)
XPsym+183/285(XLLi-XPsym)	YPsym+666/851(YLLi-YPsym)
XPsym+253/285(XLLi-XPsym)	YPsym+795/851(YLLi-YPsym)
XLLi	YLLi

สมการของจุด Me R4 G0 R2 DC1 Co DC2 R3 และ R1 (สร้างภาพขากรรไกรล่างส่วน
หลัง)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XMe	YMe
XMe-30/2858(XMe-XR4)	YMe+2/727(YR4-YMe)
XMe-107/2858(XMe-XR4)	YMe+2/727(YR4-YMe)
XMe-221/2858(XMe-XR4)	YMe+10/727(YR4-YMe)
XMe-356/2858(XMe-XR4)	YMe+22/727(YR4-YMe)
XMe-503/2858(XMe-XR4)	YMe+34/727(YR4-YMe)
XMe-646/2858(XMe-XR4)	YMe+48/727(YR4-YMe)
XMe-774/2858(XMe-XR4)	YMe+63/727(YR4-YMe)
XMe-871/2858(XMe-XR4)	YMe+79/727(YR4-YMe)
XMe-871/2858(XMe-XR4)	YMe+79/727(YR4-YMe)
XMe-972/2858(XMe-XR4)	YMe+99/727(YR4-YMe)
XMe-1090/2858(XMe-XR4)	YMe+128/727(YR4-YMe)
XMe-1218/2858(XMe-XR4)	YMe+161/727(YR4-YMe)
XMe-1351/2858(XMe-XR4)	YMe+200/727(YR4-YMe)
XMe-1485/2858(XMe-XR4)	YMe+239/727(YR4-YMe)
XMe-1611/2858(XMe-XR4)	YMe+280/727(YR4-YMe)
XMe-1726/2858(XMe-XR4)	YMe+319/727(YR4-YMe)
XMe-1821/2858(XMe-XR4)	YMe+356/727(YR4-YMe)
XMe-1821/2858(XMe-XR4)	YMe+356/727(YR4-YMe)
XMe-1937/2858(XMe-XR4)	YMe+406/727(YR4-YMe)
XMe-2076/2858(XMe-XR4)	YMe+472/727(YR4-YMe)
XMe-2216/2858(XMe-XR4)	YMe+537/727(YR4-YMe)
XMe-2331/2858(XMe-XR4)	YMe+586/727(YR4-YMe)
XMe-2331/2858(XMe-XR4)	YMe+586/727(YR4-YMe)

XMe-2451/2858(XMe-XR4)	YMe+619/727(YR4-YMe)
XMe-2596/2858(XMe-XR4)	YMe+654/727(YR4-YMe)
XMe-2742/2858(XMe-XR4)	YMe+690/727(YR4-YMe)
XR4	YR4
XR4	YR4
XR4-93/551(XR4-XGo)	YR4+37/537(YGo-YR4)
XR4-203/551(XR4-XGo)	YR4+87/537(YGo-YR4)
XR4-310/551(XR4-XGo)	YR4+143/537(YGo-YR4)
XR4-384/551(XR4-XGo)	YR4+202/537(YGo-YR4)
XR4-384/551(XR4-XGo)	YR4+202/537(YGo-YR4)
XR4-432/551(XR4-XGo)	YR4+268/537(YGo-YR4)
XR4-479/551(XR4-XGo)	YR4+361/537(YGo-YR4)
XR4-522/551(XR4-XGo)	YR4+457/537(YGo-YR4)
XGo	YGo
XGo	YGo
XGo-23/79(XGo-XR2)	YGo+78/801(YR2-YGo)
XGo-43/79(XGo-XR2)	YGo+176/801(YR2-YGo)
XGo-44/79(XGo-XR2)	YGo+283/801(YR2-YGo)
XGo-47/79(XGo-XR2)	YGo+397/801(YR2-YGo)
XGo-52/79(XGo-XR2)	YGo+510/801(YR2-YGo)
XGo-57/79(XGo-XR2)	YGo+619/801(YR2-YGo)
XGo-66/79(XGo-XR2)	YGo+717/801(YR2-YGo)
XR2	YR2
XR2	YR2
XR2-34/295(XR2-XDC1)	YR2+116/804(Y-YR2)
XR2-71/295(XR2-XDC1)	YR2+235/804(Y-YR2)
XR2-118/295(XR2-XDC1)	YR2+365/804(Y-YR2)
XR2-177/295(XR2-XDC1)	YR2+522/804(Y-YR2)

XR2-240/295(XR2-XDC1)	YR2+676/804(Y-YR2)
XDC1	YDC1
XDC1	YDC1
XDC1-(74/101)*(XCo-XDC1)	YDC1+(122/594)*(YCo-YDC1)
XDC1-(126/101)*(XCo-XDC1)	YDC1+(248/594)*(YCo-YDC1)
XDC1-(130/101)*(XCo-XDC1)	YDC1+(344/594)*(YCo-YDC1)
XDC1-(73/101)*(XCo-XDC1)	YDC1+(439/594)*(YCo-YDC1)
XDC1+(5/101)*(XCo-XDC1)	YDC1+(528/594)*(YCo-YDC1)
XCo	YCo
XCo	YCo
XCo+123/492(XDC2-XCo)	YCo
XCo+238/492(XDC2-XCo)	YCo-33/516(YCo-YDC2)
XCo+249/492(XDC2-XCo)	YCo-158/516(YCo-YDC2)
XCo+327/492(XDC2-XCo)	YCo-301/516(YCo-YDC2)
XCo+402/492(XDC2-XCo)	YCo-416/516(YCo-YDC2)
XDC2	YDC2
XDC2	YDC2
XCo+94/467(XR3-XCo)	YCo-55/131(YCo-YR3)
XCo+224/467(XR3-XCo)	YCo-99/131(YCo-YR3)
XCo+393/467(XR3-XCo)	YCo-128/131(YCo-YR3)
XR3	YR3
XR3	YR3
XR3+138/576(XR1-XR3)	YR3+41/711(YR3-YR1)
XR3+275/576(XR1-XR3)	YR3+103/711(YR3-YR1)
XR3+275/576(XR1-XR3)	YR3+103/711(YR3-YR1)
XR3+399/576(XR1-XR3)	YR3+193/711(YR3-YR1)
XR3+519/576(XR1-XR3)	YR3+293/711(YR3-YR1)
XR3+519/576(XR1-XR3)	YR3+293/711(YR3-YR1)

XR3+557/576(XR1-XR3)	YR3+362/711(YR3-YR1)
XR3+657/576(XR1-XR3)	YR3+411/711(YR3-YR1)
XR3+657/576(XR1-XR3)	YR3+411/711(YR3-YR1)
XR3+722/576(XR1-XR3)	YR3+321/711(YR3-YR1)
XR3+762/576(XR1-XR3)	YR3+192/711(YR3-YR1)
XR3+762/576(XR1-XR3)	YR3+192/711(YR3-YR1)
XR3+755/576(XR1-XR3)	YR3+103/711(YR3-YR1)
XR3+724/576(XR1-XR3)	YR3-3/711(YR3-YR1)
XR3+683/576(XR1-XR3)	YR3-111/711(YR3-YR1)
XR3+656/576(XR1-XR3)	YR3-199/711(YR3-YR1)
XR3+656/576(XR1-XR3)	YR3-199/711(YR3-YR1)
XR3+631/576(XR1-XR3)	YR3-333/711(YR3-YR1)
XR3+605/576(XR1-XR3)	YR3-503/711(YR3-YR1)
XR3+584/576(XR1-XR3)	YR3-649/711(YR3-YR1)
XR1	YR1

สมการของจุด FP1-FP11 (สร้างภาพโครงข่าย)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XFP1	YFP2
XFP2-(20/361)*(XFP1-XFP2)	YFP2-(150/1315)*(YFP1-YFP2)
XFP2-(50/361)*(XFP1-XFP2)	YFP2-(300/1315)*(YFP1-YFP2)
XFP2-(120/361)*(XFP1-XFP2)	YFP2-(500/1315)*(YFP1-YFP2)
XFP2-(190/361)*(XFP1-XFP2)	YFP2-(600/1315)*(YFP1-YFP2)
XFP2-(220/361)*(XFP1-XFP2)	YFP2-(700/1315)*(YFP1-YFP2)
XFP2-(300/361)*(XFP1-XFP2)	YFP2-(900/1315)*(YFP1-YFP2)
XFP2-(350/361)*(XFP1-XFP2)	YFP2-(1150/1315)*(YFP1-YFP2)

XFP2

XFP3-(1314/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(1292/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(1231/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(1149/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(1021/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(884/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(824/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(750/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(677/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(616/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(488/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(357/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(253/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(154/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(97/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3-(38/1325)*(XFP3-XFP2)

XFP3

XFP3-(3/695)*(XFP3-XFP4)

XFP3-(72/695)*(XFP3-XFP4)

XFP3-(163/695)*(XFP3-XFP4)

XFP3-(264/695)*(XFP3-XFP4)

XFP3-(368/695)*(XFP3-XFP4)

XFP3-(368/695)*(XFP3-XFP4)

XFP3-(494/695)*(XFP3-XFP4)

XFP3-(614/695)*(XFP3-XFP4)

XFP4

XFP4+(6/431)*(XFP5-XFP4)

YFP2

YFP3-(1695/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(1645/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(1565/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(1439/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(1295/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(1157/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(1090/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(1009/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(928/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(863/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(715/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(568/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(465/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(359/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(259/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3-(131/1808)*(YFP3-YFP2)

YFP3

YFP3-(102/477)*(YFP3-YFP4)

YFP3-(201/477)*(YFP3-YFP4)

YFP3-(291/477)*(YFP3-YFP4)

YFP3-(332/477)*(YFP3-YFP4)

YFP3-(366/477)*(YFP3-YFP4)

YFP3-(357/477)*(YFP3-YFP4)

YFP3-(407/477)*(YFP3-YFP4)

YFP3-(437/477)*(YFP3-YFP4)

YFP4

YFP3-(89/500)*(YFP3-YFP4)

XFP4+(81/431)*(XFP5-XFP4)	YFP3+(181/500)*(YFP3-YFP4)
XFP4+(181/431)*(XFP5-XFP4)	YFP3+(278/500)*(YFP3-YFP4)
XFP4+(331/431)*(XFP5-XFP4)	YFP3+(400/500)*(YFP3-YFP4)
XFP5	YFP5
XFP5-(0/550)*(XFP5-XFP6.1)	YFP5-(120/500)*(YFP5-YFP6.1)
XFP5-(30/550)*(XFP5-XFP6.1)	YFP5-(250/500)*(YFP5-YFP6.1)
XFP5-(150/550)*(XFP5-XFP6.1)	YFP5-(390/500)*(YFP5-YFP6.1)
XFP5-(300/550)*(XFP5-XFP6.1)	YFP5-(440/500)*(YFP5-YFP6.1)
XFP5-(442/550)*(XFP5-XFP6.1)	YFP5-(475/500)*(YFP5-YFP6.1)
XFP6.1	YFP6.1
XFP6.2	YFP6.2
XFP6.2+(100/300)*(XFP7-XFP6.2)	YFP6.2-(70/450)*(YFP6.2-YFP7)
XFP6.2+(200/300)*(XFP7-XFP6.2)	YFP6.2-(170/450)*(YFP6.2-YFP7)
XFP6.2+(250/300)*(XFP7-XFP6.2)	YFP6.2-(270/450)*(YFP6.2-YFP7)
XFP6.2+(280/300)*(XFP7-XFP6.2)	YFP6.2-(350/450)*(YFP6.2-YFP7)
XFP7	YFP7
XFP7-(50/500)*(XFP7-XFP8)	YFP7-(70/305)*(YFP7-YFP8)
XFP7-(150/500)*(XFP7-XFP8)	YFP7-(130/305)*(YFP7-YFP8)
XFP7-(280/500)*(XFP7-XFP8)	YFP7-(170/305)*(YFP7-YFP8)
XFP7-(400/500)*(XFP7-XFP8)	YFP7-(220/305)*(YFP7-YFP8)
XFP8	YFP8
XFP8+(10/120)*(XFP9-XFP8)	YFP8-(145/644)*(YFP8-YFP9)
XFP8+(50/120)*(XFP9-XFP8)	YFP8-(295/644)*(YFP8-YFP9)
XFP8+(90/120)*(XFP9-XFP8)	YFP8-(405/644)*(YFP8-YFP9)
XFP8+(115/120)*(XFP9-XFP8)	YFP8-(525/644)*(YFP8-YFP9)
XFP9	YFP9
XFP9-(0/270)*(XFP10-XFP9)	YFP9-(89/471)*(YFP9-YFP10)
XFP9-(20/270)*(XFP10-XFP9)	YFP9-(202/471)*(YFP9-YFP10)

XFP9-(70/270)*(XFP10-XFP9)	YFP9-(333/471)*(YFP9-YFP10)
XFP9-(170/270)*(XFP10-XFP9)	YFP9-(431/471)*(YFP9-YFP10)
XFP10	YFP10
XFP10-(100/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(70/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(220/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(100/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(370/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(170/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(500/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(200/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(650/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(240/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(800/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(270/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(1000/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(300/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(1150/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(310/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(1300/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(330/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(1460/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(330/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(1620/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(350/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(1780/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(370/430)*(YFP10-YFP11)
XFP10-(1940/2100)*(XFP10-XFP11)	YFP10-(380/430)*(YFP10-YFP11)
XFP11	YFP11

สมการของจุด PNS ANS ULa และ ULi

ค่าในแกน X

XPNS
XPNS+(20/85)*(XANS-XPNS)
XPNS+(36/85)*(XANS-XPNS)
XPNS+(51/85)*(XANS-XPNS)
XPNS+(66/85)*(XANS-XPNS)
XPNS+(61/85)*(XANS-XPNS)
XPNS+(71/85)*(XANS-XPNS)

ค่าในแกน Y

YPNS
YANS+(39/526)*(YANS-YULa)
YANS+(39/526)*(YANS-YULa)
YANS+(26/526)*(YANS-YULa)
YANS+(20/526)*(YANS-YULa)
YANS+(0/526)*(YANS-YULa)
YANS+(39/526)*(YANS-YULa)

XPNS+(76/85)*(XANS-XPNS)	YANS+(39/526)*(YANS-YULa)
XANS	YANS
XA+(3/5)*(XANS-XA)	YA+(5/6)*(YANS-YA)
XA+(1/5)*(XANS-XA)	YA+(1/2)*(YANS-YA)
XA	YA
XA+(4/10)*(XULa-XA)	YA-(1/3)*(YA-YULa)
XA+(7/10)*(XULa-XA)	YA-(2/3)*(YA-YULa)
XULa	YULa
XULi	YULi
XULi-(28/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(18/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(93/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(63/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(169/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(114/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(227/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(154/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(353/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(241/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(480/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(321/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(481/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(321/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(614/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(367/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(749/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(407/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(819/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(425/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(902/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(443/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(996/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(461/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1097/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(481/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1206/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(499/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1317/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(517/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1431/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(535/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1541/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(553/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1650/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(567/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1751/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(582/628)*(YPNS-YULi)

XULi-(1844/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(594/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1925/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(606/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(1994/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(614/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(2045/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(622/628)*(YPNS-YULi)
XULi-(2078/2088)*(XULi-XPNS)	YULi+(626/628)*(YPNS-YULi)
XPNS	YPNS

สมการของจุด LIA และ LIE (สร้างภาพพื้นที่คล้าย)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XLLi	YLLi
XLLi+(17/237)*(XLie-XLLi)	YLLi+(27/264)*YLie-YLLi
XLLi+(47/237)*(XLie-XLLi)	YLLi+(54/264)*YLie-YLLi
XLLi+(87/237)*(XLie-XLLi)	YLLi+(79/264)*YLie-YLLi
XLLi+(115/237)*(XLie-XLLi)	YLLi+(109/264)*YLie-YLLi
XLLi+(141/237)*(XLie-XLLi)	YLLi+(140/264)*YLie-YLLi
XLLi+(154/237)*(XLie-XLLi)	YLLi+(171/264)*YLie-YLLi
XLLi+(177/237)*(XLie-XLLi)	YLLi+(218/264)*YLie-YLLi
XLLi+(206/237)*(XLie-XLLi)	YLLi+(257/264)*YLie-YLLi
XLie	YLie
XLie+(25/15)*(XLLa-XLie)	YLie-(23/315)*(YLLa-YLie)
XLie+(31/15)*(XLLa-XLie)	YLie-(45/315)*(YLLa-YLie)
XLie+(38/15)*(XLLa-XLie)	YLie-(92/315)*(YLLa-YLie)
XLie+(36/15)*(XLLa-XLie)	YLie-(154/315)*(YLLa-YLie)
XLie+(33/15)*(XLLa-XLie)	YLie-(205/315)*(YLLa-YLie)
XLie+(29/15)*(XLLa-XLie)	YLie-(263/315)*(YLLa-YLie)
XLLa	YLLa
XLLa-(47/252)*(XLLi-XLLa)	YLLa-(24/51)*(YLLi-YLLa)

XLLa-(96/252)*(XLLi-XLLa)	YLLa-(7/51)*(YLLi-YLLa)
XLLa-(115/252)*(XLLi-XLLa)	YLLa+(21/51)*(YLLi-YLLa)
XLLa-(69/252)*(XLLi-XLLa)	YLLa+(69/51)*(YLLi-YLLa)
XLLa-(72/252)*(XLLi-XLLa)	YLLa+(72/51)*(YLLi-YLLa)
XLLi	YLLi
XLLi-(18/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(62/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(44/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(119/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(60/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(173/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(80/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(238/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(92/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(293/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(98/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(350/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(108/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(407/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(110/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(461/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(111/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(521/567)*(YLia-YLLi)
XLLi-(102/76)*(XLia-XLLi)	YLLi-(549/567)*(YLia-YLLi)
XLia	YLia
XLia+(47/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(1/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(82/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(25/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(109/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(51/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(148/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(110/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(184/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(171/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(214/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(230/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(244/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(285/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(267/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(339/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(290/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(406/516)*(YLLa-YLia)
XLia+(310/328)*(XLLa-XLia)	YLia+(456/516)*(YLLa-YLia)
XLLa	YLLa



สมการของจุด UIA และ UIE (สร้างภาพพื้นตัดบน)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XUli	YUli
XUia-(34/27)*(XUia-XUli)	YUia-(584/615)*(YUia-YUli)
XUia-(38/27)*(XUia-XUli)	YUia-(524/615)*(YUia-YUli)
XUia-(38/27)*(XUia-XUli)	YUia-(467/615)*(YUia-YUli)
XUia-(41/27)*(XUia-XUli)	YUia-(410/615)*(YUia-YUli)
XUia-(45/27)*(XUia-XUli)	YUia-(356/615)*(YUia-YUli)
XUia-(47/27)*(XUia-XUli)	YUia-(297/615)*(YUia-YUli)
XUia-(52/27)*(XUia-XUli)	YUia-(245/615)*(YUia-YUli)
XUia-(54/27)*(XUia-XUli)	YUia-(182/615)*(YUia-YUli)
XUia-(53/27)*(XUia-XUli)	YUia-(113/615)*(YUia-YUli)
XUia-(43/27)*(XUia-XUli)	YUia-(72/615)*(YUia-YUli)
XUia-(36/27)*(XUia-XUli)	YUia-(38/615)*(YUia-YUli)
XUia-(18/27)*(XUia-XUli)	YUia-(13/615)*(YUia-YUli)
XUia	YUia
XUia+(21/245)*(XUia-XUia)	YUia-(4/522)*(YUia-YUia)
XUia+(40/245)*(XUia-XUia)	YUia-(19/522)*(YUia-YUia)
XUia+(57/245)*(XUia-XUia)	YUia-(43/522)*(YUia-YUia)
XUia+(88/245)*(XUia-XUia)	YUia-(91/522)*(YUia-YUia)
XUia+(110/245)*(XUia-XUia)	YUia-(135/522)*(YUia-YUia)
XUia+(129/245)*(XUia-XUia)	YUia-(180/522)*(YUia-YUia)
XUia+(150/245)*(XUia-XUia)	YUia-(233/522)*(YUia-YUia)
XUia+(164/245)*(XUia-XUia)	YUia-(278/522)*(YUia-YUia)
XUia+(180/245)*(XUia-XUia)	YUia-(323/522)*(YUia-YUia)
XUia+(191/245)*(XUia-XUia)	YUia-(373/522)*(YUia-YUia)

$XUia+(209/245)*(XUla-XUia)$	$YUia-(419/522)*(YUia-YUla)$
$XUia+(230/245)*(XUla-XUia)$	$YUia-(476/522)*(YUia-YUla)$
$XUla$	$YUla$
$XUla-(17/272)*(XUla-XUli)$	$YUla-(33/93)*(YUla-YUli)$
$XUla-(50/272)*(XUla-XUli)$	$YUla-(64/93)*(YUla-YUli)$
$XUla-(91/272)*(XUla-XUli)$	$YUla-(74/93)*(YUla-YUli)$
$XUla-(137/272)*(XUla-XUli)$	$YUla-(65/93)*(YUla-YUli)$
$XUla-(192/272)*(XUla-XUli)$	$YUla-(54/93)*(YUla-YUli)$
$XUla-(240/272)*(XUla-XUli)$	$YUla-(63/93)*(YUla-YUli)$
$XUli$	$YUli$
$XUli+(23/197)*(XUie-XUli)$	$YUia+(262/286)*(YUli-YUia)$
$XUli+(60/197)*(XUie-XUli)$	$YUia+(227/286)*(YUli-YUia)$
$XUli+(94/197)*(XUie-XUli)$	$YUia+(183/286)*(YUli-YUia)$
$XUli+(113/197)*(XUie-XUli)$	$YUia+(133/286)*(YUli-YUia)$
$XUli+(126/197)*(XUie-XUli)$	$YUia+(84/286)*(YUli-YUia)$
$XUli+(142/197)*(XUie-XUli)$	$YUia+(33/286)*(YUli-YUia)$
$XUli+(171/197)*(XUie-XUli)$	$YUia+(6/286)*(YUli-YUia)$
$XUie$	$YUie$
$XUie+(5/59)*(XUie-XUla)$	$YUia+(23/379)*(YUla-YUia)$
$XUie+(5/59)*(XUie-XUla)$	$YUia+(58/379)*(YUla-YUia)$
$XUie+(3/59)*(XUie-XUla)$	$YUia+(102/379)*(YUla-YUia)$
$XUie-(5/59)*(XUie-XUla)$	$YUia+(181/379)*(YUla-YUia)$
$XUie-(17/59)*(XUie-XUla)$	$YUia+(247/379)*(YUla-YUia)$
$XUie-(30/59)*(XUie-XUla)$	$YUia+(316/379)*(YUla-YUia)$
$XUla$	$YUla$

สมการของจุด LMm LMo และ LMd (สร้างภาพฟังก์ชันล่าง)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XLm-450/456(XLm-XLd)	YLMo-268/114(YLMo-YLMm)
XLm-450/456(XLm-XLd)	YLMo-214/114(YLMo-YLMm)
XLm-449/456(XLm-XLd)	YLMo-157/114(YLMo-YLMm)
XLd	YLMd
XLd+15/249(XLMo-XLd)	YLMo-60/109(YLMo-YLMd)
XLd+38/249(XLMo-XLd)	YLMo-28/109(YLMo-YLMd)
XLd+78/249(XLMo-XLd)	YLMo-11/109(YLMo-YLMd)
XLd+128/249(XLMo-XLd)	YLMo-27/109(YLMo-YLMd)
XLd+175/249(XLMo-XLd)	YLMo-17/109(YLMo-YLMd)
XLd+211/249(XLMo-XLd)	YLMo-9/109(YLMo-YLMd)
XLMo	YLMo
XLMo+35/207(XLm-XLMo)	YLMo-14/114(YLMo-YLMm)
XLMo+68/207(XLm-XLMo)	YLMo-31/114(YLMo-YLMm)
XLMo+124/207(XLm-XLMo)	YLMo-25/114(YLMo-YLMm)
XLMo+157/207(XLm-XLMo)	YLMo-40/114(YLMo-YLMm)
XLMo+178/207(XLm-XLMo)	YLMo-63/114(YLMo-YLMm)
XLMo+189/207(XLm-XLMo)	YLMo-89/114(YLMo-YLMm)
XLm	YLMm
XLm-10/456(XLm-XLd)	YLMo-149/114(YLMo-YLMm)
XLm-34/456(XLm-XLd)	YLMo-209/114(YLMo-YLMm)
XLm-51/456(XLm-XLd)	YLMo-263/114(YLMo-YLMm)
XLm-66/456(XLm-XLd)	YLMo-316/114(YLMo-YLMm)
XLm-112/456(XLm-XLd)	YLMo-327/114(YLMo-YLMm)
XLm-152/456(XLm-XLd)	YLMo-332/114(YLMo-YLMm)
XLm-191/456(XLm-XLd)	YLMo-326/114(YLMo-YLMm)

XLMm-240/456(XLMm-XLMd)	YLMo-287/114(YLMo-YLMm)
XLMm-301/456(XLMm-XLMd)	YLMo-252/114(YLMo-YLMm)
XLMm-356/456(XLMm-XLMd)	YLMo-235/114(YLMo-YLMm)
XLMm-401/456(XLMm-XLMd)	YLMo-249/114(YLMo-YLMm)
XLMm-450/456(XLMm-XLMd)	YLMo-268/114(YLMo-YLMm)
XLMm-445/456(XLMm-XLMd)	YLMo-324/114(YLMo-YLMm)
XLMm-454/456(XLMm-XLMd)	YLMo-375/114(YLMo-YLMm)
XLMm-455/456(XLMm-XLMd)	YLMo-433/114(YLMo-YLMm)
XLMm-481/456(XLMm-XLMd)	YLMo-497/114(YLMo-YLMm)
XLMm-512/456(XLMm-XLMd)	YLMo-566/114(YLMo-YLMm)
XLMm-524/456(XLMm-XLMd)	YLMo-623/114(YLMo-YLMm)
XLMm-529/456(XLMm-XLMd)	YLMo-654/114(YLMo-YLMm)
XLMm-528/456(XLMm-XLMd)	YLMo-685/114(YLMo-YLMm)
XLMm-510/456(XLMm-XLMd)	YLMo-718/114(YLMo-YLMm)
XLMm-476/456(XLMm-XLMd)	YLMo-712/114(YLMo-YLMm)
XLMm-447/456(XLMm-XLMd)	YLMo-691/114(YLMo-YLMm)
XLMm-413/456(XLMm-XLMd)	YLMo-645/114(YLMo-YLMm)
XLMm-373/456(XLMm-XLMd)	YLMo-579/114(YLMo-YLMm)
XLMm-340/456(XLMm-XLMd)	YLMo-514/114(YLMo-YLMm)
XLMm-315/456(XLMm-XLMd)	YLMo-481/114(YLMo-YLMm)
XLMm-283/456(XLMm-XLMd)	YLMo-446/114(YLMo-YLMm)
XLMm-240/456(XLMm-XLMd)	YLMo-424/114(YLMo-YLMm)
XLMm-237/456(XLMm-XLMd)	YLMo-454/114(YLMo-YLMm)
XLMm-242/456(XLMm-XLMd)	YLMo-489/114(YLMo-YLMm)
XLMm-263/456(XLMm-XLMd)	YLMo-547/114(YLMo-YLMm)
XLMm-295/456(XLMm-XLMd)	YLMo-615/114(YLMo-YLMm)
XLMm-329/456(XLMm-XLMd)	YLMo-679/114(YLMo-YLMm)
XLMm-347/456(XLMm-XLMd)	YLMo-707/114(YLMo-YLMm)

XLMm-347/456(XLMm-XLMd)	YLMo-741/114(YLMo-YLMm)
XLMm-328/456(XLMm-XLMd)	YLMo-768/114(YLMo-YLMm)
XLMm-288/456(XLMm-XLMd)	YLMo-756/114(YLMo-YLMm)
XLMm-249/456(XLMm-XLMd)	YLMo-737/114(YLMo-YLMm)
XLMm-212/456(XLMm-XLMd)	YLMo-697/114(YLMo-YLMm)
XLMm-165/456(XLMm-XLMd)	YLMo-631/114(YLMo-YLMm)
XLMm-139/456(XLMm-XLMd)	YLMo-558/114(YLMo-YLMm)
XLMm-114/456(XLMm-XLMd)	YLMo-496/114(YLMo-YLMm)
XLMm-98/456(XLMm-XLMd)	YLMo-435/114(YLMo-YLMm)
XLMm-82/456(XLMm-XLMd)	YLMo-375/114(YLMo-YLMm)

สมการของจุด UMm UMo และ UMd (สร้างภาพพินแกรมบน)

<u>ค่าในแกน X</u>	<u>ค่าในแกน Y</u>
XUMm-(427/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(269/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(403/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(336/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(391/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(394/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(386/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(459/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(381/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(526/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(362/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(595/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(346/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(655/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(335/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(684/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(316/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(715/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(284/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(729/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(261/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(718/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(251/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(697/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(234/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(640/149)*(YUMm-YUMo)
XUMm-(225/505)*(XUMm-XUMo)	YUMm+(581/149)*(YUMm-YUMo)

$XUMm-(214/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(514/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(197/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(487/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(186/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(453/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(162/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(479/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(155/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(505/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(145/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(544/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(132/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(607/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(119/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(648/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(102/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(683/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(78/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(714/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(49/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(689/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(17/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(646/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm+(4/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(589/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm+(8/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(518/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm+(4/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(459/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(2/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(397/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(8/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(340/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(16/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(269/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(13/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(197/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(68/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(115/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(130/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(113/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(198/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(162/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(253/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(195/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(309/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(235/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(367/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(275/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(427/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(269/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(13/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(197/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(427/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(269/149)*(YUMm-YUMo)$

$XUMm-(468/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(190/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(491/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(143/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-496/505*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(99/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(499/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(66/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(499/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm-(3/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMd$	$YUMd$
$XUMd+(26/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(74/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(50/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(106/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(71/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(134/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(92/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(172/127)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(135/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(157/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(183/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(159/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(224/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(146/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(274/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(129/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(307/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(148/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMd+(346/378)*(XUMo-XUMd)$	$YUMd-(165/185)*(YUMd-YUMo)$
$XUMo$	$YUMo$
$XUMm-(77/127)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm-(130/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(36/127)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm-(92/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(4/127)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm-(50/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm$	$YUMm$
$XUMm-(8/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(58/149)*(YUMm-YUMo)$
$XUMm-(18/505)*(XUMm-XUMo)$	$YUMm+(128/149)*(YUMm-YUMo)$

ภาคผนวก ค

ค่ามาตรฐานที่ใช้ในโปรแกรมวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกโหลศีรษะ

โปรแกรมวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีเอกซ์ของกระดูกโหลศีรษะจะแสดงผลค่ามาตรฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ของคนไข้ที่ทำการรักษา โดยค่ามาตรฐานที่ใช้ในโปรแกรมจะใช้ค่ามาตรฐานที่ได้จากการวิจัยของคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

	<u>ค่ามาตรฐาน</u>	<u>ส่วนเบี่ยงเบน</u>
1. ระยะความสัมพันธ์ของฟันกราม (Molar Relation)	-3.0	3.0
2. ระยะโอเวอร์เจ็ตของฟันตัด (Incisor Overjet)	3.7	1.2
3. ระยะโอเวอร์ไบท์ของฟันตัด (Incisor Overbite)	1.7	0.9
4. ระยะความยื่นของฟันตัดล่าง (Lower Incisor Extrusion)	1.3	1.2
5. มุมระหว่างฟันตัด (Inter Incisor Angle)	118.5	8.5
6. มุมของความนูน (Convexity)	4.5	2.3
7. ความสูงของใบหน้าส่วนล่าง (Lower Face Height)	47.9	3.2
8. ระยะตำแหน่งของฟันกรามบน (Upper Molar Position)	15.0	
9. ระยะความยื่นของฟันตัดล่าง (Mandibular Incisor Protrusion)	3.8	1.9

	<u>ค่ามาตรฐาน</u>	<u>ส่วนเบี่ยงเบน</u>
10. ระยะความยื่นของฟันตัดบน (Maxillary Incisor Protrusion)	7.5	2.2
11. ระยะความยื่นของริมฝีปาก (lip Protrusion)	3.6	1.8
12. ระยะริมฝีปากบน (Upper Lip Length)	24.0	2.0
13. ระยะรอยต่อริมฝีปากกับระนาบบดเคี้ยว (Lip Embrasure-Occlusal Plane)	-3.8	1.9
14. มุมความลึกใบหน้า (Facial Depth)	85.0	3.2
15. มุมแนวแกนใบหน้า (Facial Axis)	84.7	3.0
16. มุมความลึกขากรรไกรบน (Maxillary Depth)	90.3	3.3
17. มุมความสูงขากรรไกรบน (Maxillary Height)	56.1	2.6
18. ระนาบเพดานปาก (Palatal Plane)	1.0	3.5
19. Cranial Deflection	28.7	1.6
20. Cranial Length - Anterior	$49.16+0.48*\text{อายุ}$	2.5
21. ความสูงของใบหน้าส่วนหลัง (Posterior Facial Height)	$41.28+1.71*\text{อายุ}$	3.3
22. ระยะตำแหน่งรามัส (Ramus Position)	75.5	3.2
23. ระยะตำแหน่งโพร็อน (Porion Location (TMJ))	-35.8	3.2
24. มุมส่วนโค้งขากรรไกรล่าง (Mandibular Arch)	31.1	4.1
25. ระยะคอร์ปัส (Corpus Length)	$47.74+1.56*\text{อายุ}$	3.1
26. มุมเอสเอ็นเอ (SNA)	83.0	3.6
27. มุมเอสเอ็นบี (SNB)	80.0	3.7
28. มุมเอ็นบี (ANB)	2.0	2.0

	<u>ค่ามาตรฐาน</u>	<u>ส่วนเบี่ยงเบน</u>
29. มุมระหว่างฟันตัดบนกับเอ็นเอ (11,21 to NA)	28.0	4.0
30. ระยะระหว่างฟันตัดบนกับเอ็นเอ (11,21 to NA Length)	6.0	2.0
31. มุมระหว่างฟันตัดล่างกับเอ็นบี (31,41 to NB)	32.0	6.0
32. ระยะระหว่างฟันตัดล่างกับเอ็นบี (31,41 to NB Length)	6.0	2.0
33. มุมระหว่างจีโอจีเอ็นกับเอสเอ็น (GoGn to SN)	34.0	6.0
34. มุมระนาบใบหน้า (Facial Plane Angle)	85.0	2.0
35. มุมของความนูน (Angle of Convexity)	6.5	5.0
36. มุมระนาบเอบี (A-B Plane)	-4.6	4.4
37. มุมระนาบขากรรไกรล่าง (Mandibular Plane Angle)	25.0	4.0
38. มุมแนวแกนวาย (Y-Axis)	61.5	3.0
39. มุมความลาดของระนาบบดเคี้ยว (Cant of Occlusal Plane)	10.5	3.0
40. มุมแนวแกนเอียงของฟันตัดล่างกับระนาบ ขากรรไกรล่าง (Lower Incisor to Mandibular Plane)	96.0	6.5
41. มุมแนวแกนเอียงของฟันตัดล่างกับระนาบ บดเคี้ยว (Lower Incisor to Occlusal Plane)	24.0	6.0
42. ความยื่นของฟันตัดบน (Protrusion of Maxillary Incisor)	8.0	2.0



ประวัติผู้เขียน

นายกฤษดา เรืองอารีรัชต์ เกิดวันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ. 2508 ที่อำเภอยานนาวา จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีทันตแพทยศาสตรบัณฑิต คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2532 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2535 ปัจจุบันรับราชการที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ