ภาคผนวก ก

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม

1.การเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าคุณภาพลำรังสีที่ได้จากการทำงานโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นกับค่าที่คำนวณโดยเครื่องคิดเลข

ตาราง ก-1 ข้อมูลสัญญาณจำลองตามตำแหน่งของหัววัดรังสีทั้ง 10 จุดที่ขนาดพื้นที่ 20×20 ตารางเซนติเมตร

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Day1	100.2	100.3	101.5	100.2	100.7	100.4	100.5	99.90	100.5	49.7
Day2	100.0	101.0	102.5	102.2	101.7	101.1	99.80	100.0	98.20	50.2
Day3	100.5	99.20	98.10	99.70	100.2	102.0	100.5	100.2	101.9	48.0
Day4	99.80	103.0	102.5	101.9	102.4	102.0	99.90	99.80	100.2	51.0
Day5	100.8	101.0	100.6	99.60	100.7	99.30	100.30	99.90	99.80	49.7
Day6	97.00	100.1	101.7	100.1	99.90	101.4	100.1	99.40	100.7	49.0
Day7	101.2	102.1	103.0	100.6	100.5	100.3	99.90	99.70	101.2	49.6
Day8	99.50	100.4	100.3	100.1	99.80	98.90	98.70	99.30	99.20	49.1
Day9	102.3	100.3	99.80	101.0	100.7	101.0	101.4	98.10	99.80	51.0
Day10	100.2	99.70	98.60	100.0	100.2	101.2	100.1	101.0	99.90	48.6
Day11	100.1	99.90	99.80	99.90	100.0	98.70	100.0	102.3	101.0	52.0
Day12	101.9	99.80	100.4	101.2	100.1	99.80	101.0	100.5	100.0	51.9
Day13	98.70	100.1	101.1	100.3	101.2	100.1	100.4	99.90	99.80	48.3
Day14	100.1	100.3	100.9	100.1	99.90	100.2	98.70	98.40	99.90	49.0
Day15	98.70	100.2	101.0	100.4	100.8	99.60	98.70	98.10	99.00	51.9
Day16	91.00	110.0	100.4	101.0	100.7	100.2	98.60	98.30	100.5	49.2
Day17	101.0	98.70	97.50	100.0	98.60	100.1	101.2	102.1	100.0	52.0
Day18	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	50.0
Day19	102.0	101.0	102.0	99.00	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	49.0
Day20	100.9	101.0	99.70	99.10	98.20	99.10	101.2	102.3	103.4	48.8
Day21	99.10	99.80	98.60	98.50	101.2	102.1	100.5	99.60	101.3	50.5
Day22	103.0	95.00	105.0	95.00	105.0	101.3	103.2	105.6	108.2	48.9
Day23	100.2	101.3	102.0	102.1	101.3	102.1	105.0	102.1	99.80	50.3
Day24	100.0	101.0	102.5	99.90	100.7	100.0	100.5	98.80	100.5	50.0
Day25	100.0	101.0	100.0	98.00	100.7	100.0	100.5	100.0	100.5	48.9

ตาราง ก-2 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณค่าความสมมาตรตามแนวแกนขวางของพื้นที่รังสีที่คำนวณได้จากโปรแกรมและที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	Axial Symmetry (%) Calculated by Program	Axial Symmetry (%) Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	0.64	0.64	0
Day 2	0.34	0.34	0
Day 3	0.80	0.80	0
Day 4	0.29	0.29	0
Day 5	0.50	0.50	0
Day 6	0.79	0.79	0
Day 7	1.18	1.18	0
Day 8	0.3.0	0.30	0
Day 9	0.60	0.60	0
Day 10	0.70	0.70	0
Day 11	0.05	0.05	0
Day 12	0.40	0.40	0
Day 13	0.50	0.50	0
Day 14	0.40	0.40	0
Day 15	0.30	0.30	0
Day 16	4.41	4.41	0
Day 17	1.27	1.27	0
Day 18	0.00	0.00	0
Day 19	1.48	1.48	0
Day 20	1.41	1.41	0
Day 21	0.70	0.70	0
Day 22	5.00	5.00	0
Day 23	0.05	0.05	0
Day 24	1.28	1.28	0
Day 25	0.99	0.99	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-3 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณค่าความสมมาตรตามแนวแกนยาวของพื้นที่รังสีที่คำนวณได้จากโปรแกรมและที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	Transverse Symmetry (%) Calculated by Program	Transverse Symmetry (%) Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	0.30	0.30	0
Day 2	1.45	1.45	0
Day 3	0.15	0.15	0
Day 4	0.89	0.89	0
Day 5	0.25	0.25	0
Day 6	0.35	0.35	0
Day 7	0.45	0.45	0
Day 8	0.30	0.30	0
Day 9	1.64	1.64	0
Day 10	0.65	0.65	0
Day 11	1.14	1.14	0
Day 12	0.25	0.25	0
Day 13	0.25	0.25	0
Day 14	0.15	0.15	0
Day 15	0.30	0.30	0
Day 16	0.15	0.15	0
Day 17	0.44	0.44	0
Day 18	0.00	0.00	0
Day 19	0.00	0.00	0
Day 20	2.11	2.11	0
Day 21	0.44	0.44	0
Day 22	3.29	3.29	0
Day 23	1.40	1.40	0
Day 24	0.85	0.85	0
Day 25	0.25	0.25	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-4 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณค่าความเรียบของพื้นที่รังสีที่คำนวณได้จากโปรแกรม และที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	Flatness (%) Calculated by Program	Flatness (%) Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	101.60	101.60	0
Day 2	104.38	104.38	0
Day 3	103.98	103.98	0
Day 4	103.21	103.21	0
Day 5	101.71	101.71	0
Day 6	104.85	104.85	0
Day 7	103.31	103.31	0
Day 8	101.72	101.72	0
Day 9	104.28	104.28	0
Day 10	102.64	102.64	0
Day 11	103.65	103.65	0
Day 12	102.10	102.10	0
Day 13	102.53	102.53	0
Day 14	102.54	102.54	0
Day 15	102.96	102.96	0
Day 16	120.88	120.88	0
Day 17	104.72	104.72	0
Day 18	100.00	100.00	0
Day 19	103.03	103.03	0
Day 20	105.30	105.30	0
Day 21	103.65	103.65	0
Day 22	113.89	113.89	0
Day 23	105.21	105.21	0
Day 24	103.74	103.74	0
Day 25	103.06	103.06	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-5 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณค่าอัตราส่วนปริมาณรังสีทีความลึกสองระยะใด ๆ เพื่อใช้บ่งบอกพลังงานที่คำนวณได้จากโปรแกรมและที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	Ratio for Energy Calculated by Program	Ratio for Energy Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	0.50	0.50	0
Day 2	0.50	0.50	0
Day 3	0.48	0.48	0
Day 4	0.51	0.51	0
Day 5	0.49	0.49	0
Day 6	0.51	0.51	0
Day 7	0.49	0.49	0
Day 8	0.49	0.49	0
Day 9	0.50	0.50	0
Day 10	0.49	0.49	0
Day 11	0.52	0.52	0
Day 12	0.51	0.51	0
Day 13	0.49	0.49	0
Day 14	0.49	0.49	0
Day 15	0.53	0.53	0
Day 16	0.54	0.54	0
Day 17	0.51	0.51	0
Day 18	0.49	0.49	0
Day 19	0.48	0.48	0
Day 20	0.18	0.18	0
Day 21	0.51	0.51	0
Day 22	0.47	0.47	0
Day 23	0.50	0.50	0
Day 24	0.50	0.50	0
Day 25	0.49	0.49	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การเปรียบเทียบผลการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างค่าคุณภาพลำรังสีที่วัดได้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานซึ่งได้จากการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับค่าที่คำนวณโดยเครื่องคิดเลข

ตาราง ก-6 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของค่าอัตราการให้รังสีระหว่างค่าที่วัดได้และค่ามาตรฐานที่คำนวณได้จากโปรแกรมและที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	%Difference of output Calculated by Program	%Difference of output Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	0.20	0.20	0
Day 2	0.00	0.00	0
Day 3	0.50	0.50	0
Day 4	0.20	0.20	0
Day 5	0.80	0.80	0
Day 6	3.00	3.00	0
Day 7	1.20	1.20	0
Day 8	0.50	0.50	0
Day 9	2.30	2.30	0
Day 10	0.20	0.20	0
Day 11	0.10	0.10	0
Day 12	1.90	1.90	0
Day 13	1.30	1.30	0
Day 14	0.10	0.10	0
Day 15	1.30	1.30	0
Day 16	9.00	9.00	0
Day 17	1.00	1.00	0
Day 18	2.00	2.00	0
Day 19	2.00	2.00	0
Day 20	0.90	0.90	0
Day 21	0.90	0.90	0
Day 22	3.00	3.00	0
Day 23	0.20	0.20	0
Day 24	0.00	0.00	0
Day 25	0.00	0.00	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-7 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของค่าความสมมาตรตามแนวขวางของพื้นที่รังสีระหว่างค่าที่วัดได้และค่ามาตรฐานที่คำนวณได้จากโปรแกรมและที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	%Difference of Axial Symmetry from Calculated by Program	%Difference of Axial Symmetry from Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	0.15	0.15	0
Day 2	0.45	0.45	0
Day 3	0.01	0.01	0
Day 4	0.50	0.50	0
Day 5	0.29	0.29	0
Day 6	0.00	0.00	0
Day 7	0.39	0.39	0
Day 8	0.49	0.49	0
Day 9	0.19	0.19	0
Day 10	0.09	0.09	0
Day 11	0.74	0.74	0
Day 12	0.39	0.39	0
Day 13	0.24	0.24	0
Day 14	0.39	0.39	0
Day 15	0.49	0.49	0
Day 16	3.62	3.62	0
Day 17	0.48	0.48	0
Day 18	0.79	0.79	0
Day 19	0.69	0.69	0
Day 20	0.62	0.62	0
Day 21	0.09	0.09	0
Day 22	4.21	4.21	0
Day 23	0.74	0.74	0
Day 24	0.49	0.49	0
Day 25	0.20	0.20	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-8 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของค่าความสมมาตรตามแนวยาวของพื้นที่รังสีระหว่างค่าที่วัดได้และค่ามาตรฐานที่คำนวณได้จากโปรแกรมและที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	%Difference of Transverse Symmetry from Calculated by Program	%Difference of Transverse Symmetry from Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	0.05	0.05	0
Day 2	1.10	1.10	0
Day 3	0.20	0.20	0
Day 4	0.54	0.54	0
Day 5	0.10	0.10	0
Day 6	0.00	0.00	0
Day 7	0.10	0.10	0
Day 8	0.05	0.05	0
Day 9	1.29	1.29	0
Day 10	0.30	0.30	0
Day 11	0.79	0.79	0
Day 12	0.10	0.10	0
Day 13	0.10	0.10	0
Day 14	0.20	0.20	0
Day 15	0.05	0.05	0
Day 16	0.20	0.20	0
Day 17	0.09	0.09	0
Day 18	0.35	0.35	0
Day 19	0.35	0.35	0
Day 20	1.76	1.76	0
Day 21	0.09	0.09	0
Day 22	2.94	2.94	0
Day 23	1.05	1.05	0
Day 24	0.50	0.50	0
Day 25	0.10	0.10	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-9 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของค่าความเรียบของพื้นที่รังสีระหว่างค่าที่วัดได้และค่ามาตรฐานที่คำนวณได้จากโปรแกรมและที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	%Difference of Flatness from Calculated by Program	%Difference of Flatness from Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	0.10	0.10	0
Day 2	2.68	2.68	0
Day 3	2.28	2.28	0
Day 4	1.51	1.51	0
Day 5	0.01	0.01	0
Day 6	3.15	3.15	0
Day 7	1.61	1.61	0
Day 8	0.02	0.02	0
Day 9	2.58	2.58	0
Day 10	0.44	0.44	0
Day 11	1.95	1.95	0
Day 12	0.40	0.40	0
Day 13	0.83	0.83	0
Day 14	0.84	0.84	0
Day 15	1.26	1.26	0
Day 16	19.18	19.18	0
Day 17	3.02	3.02	0
Day 18	1.70	1.70	0
Day 19	1.33	1.33	0
Day 20	3.60	3.60	0
Day 21	1.95	1.95	0
Day 22	12.19	12.19	0
Day 23	3.51	3.51	0
Day 24	2.04	2.04	0
Day 25	1.36	1.36	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-10 ผลการเปรียบเทียบการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของอัตราส่วนพลังงานรังสีที่ความลึกสองระยะใด ๆ เพื่อใช้บ่งบอกพลังงานระหว่างค่าที่วัดได้และค่ามาตรฐานที่คำนวณได้จากโปรแกรมและที่คำนวณได้จากเครื่องคิดเลข

Date	%Difference of Ratio for Dose rate from Calculated by Program	%Difference of Ratio for Dose rate from Calculated by Calculator	% Difference
Day 1	0.00	0.00	0
Day 2	0.00	0.00	0
Day 3	4.00	4.00	0
Day 4	2.00	2.00	0
Day 5	2.00	2.00	0
Day 6	2.00	2.00	0
Day 7	2.00	2.00	0
Day 8	2.00	2.00	0
Day 9	0.00	0.00	0
Day 10	2.00	2.00	0
Day 11	4.00	4.00	0
Day 12	2.00	2.00	0
Day 13	2.00	2.00	0
Day 14	2.00	2.00	0
Day 15	6.00	6.00	0
Day 16	8.00	8.00	0
Day 17	2.00	2.00	0
Day 18	2.00	2.00	0
Day 19	4.00	4.00	0
Day 20	4.00	4.00	0
Day 21	2.00	2.00	0
Day 22	6.00	6.00	0
Day 23	0.00	0.00	0
Day 24	0.00	0.00	0
Day 25	2.00	2.00	0
Total			0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

รหัสโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ค่าคุณภาพลำรังสี

ตัวอย่างรหัสโปรแกรมคอมพิวเตอร์กระบวนคำสั่งที่สำคัญในขั้นตอนการรับข้อมูลสัญญาณ การคำนวณค่าคุณภาพลำรังสีและการเก็บข้อมูล

```
unit UDefaultSetting;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, RzButton, StdCtrls, Mask, RzEdit, ExtCtrls, RzTabs, DB,
  DBTables, RzLabel, RzCmboBx, RzBckgnd, RzBorder, RzPanel, RzRadChk,
  ComCtrls;
  Function xCompute(nA1,nA2,nA3,nA4,nA5,nA6,nA7,nA8,nA9,nA10: Real; xType,xArea: String): String;
type
  TfmDefaultSetting = class(TForm)
   edSTD_Name: TRzEdit;
   RzLabel8: TRzLabel;
   Panel1: TPanel;
   Bevel4: TBevel;
   Label25: TLabel;
   Panel2: TPanel;
   Bevel3: TBevel;
   Shape7: TShape;
   Shape1: TShape;
   Bevel1: TBevel;
   Bevel2: TBevel;
   A7: TRzEdit;
   A8: TRzEdit;
   A1: TRzEdit;
   A4: TRzEdit;
   A3: TRzEdit;
   A10: TRzEdit;
   A5: TRzEdit;
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

A2: TRzEdit;

A9: TRzEdit;

A6: TRzEdit;

RzPageControl1: TRzPageControl;

TabSheet1: TRzTabSheet;

TabSheet2: TRzTabSheet;

Panel3: TPanel;

Label8: TLabel;

Shape3: TShape;

Shape2: TShape;

Label21: TLabel;

Label22: TLabel;

Label23: TLabel;

Label24: TLabel;

Energy: TRzEdit;

Trans20X20: TRzEdit;

Trans10X10: TRzEdit;

AxialSym10X10: TRzEdit;

AxialSym20X20: TRzEdit;

Flatness20X20: TRzEdit;

Flatness10X10: TRzEdit;

RzLabel2: TRzLabel;

cbbBeamType: TRzComboBox;

RzLabel3: TRzLabel;

edSEnergy: TRzEdit;

RzLabel4: TRzLabel;

cbbLocation: TRzComboBox;

edLocationOther: TRzEdit;

RzLabel5: TRzLabel;

edSSD: TRzEdit;

RzLabel6: TRzLabel;

edGantryAngle: TRzEdit;

RzLabel7: TRzLabel;

edCollimatorAngle: TRzEdit;

RzLabel9: TRzLabel;

cbbWedge: TRzComboBox;

RzLabel10: TRzLabel;

edDoseRate: TRzEdit;

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

RzLabel11: TRzLabel;

edMonitorUnit: TRzEdit;

RzLabel12: TRzLabel;

edBuildUp: TRzEdit;

RzLabel13: TRzLabel;

RzLabel14: TRzLabel;

RzLabel15: TRzLabel;

Label1: TLabel;

CentralPoint: TRzEdit;

Shape4: TShape;

edEnergyType: TRzLabel;

edBUM: TRzEdit;

btSave: TRzButton;

btCancel: TRzButton;

quStandard: TQuery;

Label9: TLabel;

lb20x20: TLabel;

RzButton3: TRzButton;

RzSeparator1: TRzSeparator;

edBeamTypeOther: TRzEdit;

RzLabel16: TRzLabel;

RzLabel17: TRzLabel;

RzLabel18: TRzLabel;

RzLabel20: TRzLabel;

pnlHeader: TRzPanel;

RzLabel1: TRzLabel;

mmNote: TRzMemo;

RzLabel24: TRzLabel;

RzLabel19: TRzLabel;

RzLabel25: TRzLabel;

RzLabel26: TRzLabel;

RzBorder2: TRzBorder;

RzLabel27: TRzLabel;

dtpkDateRecord: TDateTimePicker;

meTimeRecord: TMaskEdit;

chk10x10: TRzCheckBox;

chk20x20: TRzCheckBox;

RzLabel21: TRzLabel;

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
    cbbMAC_NO: TRzComboBox;
    RzLabel22: TRzLabel;
    cbbSTD_NAME: TRzComboBox;
    procedure FormActivate(Sender: TObject);
    procedure ResetValue;
    procedure GetValue;
    procedure cbbBeamTypeChange(Sender: TObject);
    procedure btSaveClick(Sender: TObject);
    procedure btCancelClick(Sender: TObject);
    procedure RzButton3Click(Sender: TObject);
    procedure chk10x10Click(Sender: TObject);
    procedure chk20x20Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
    l_NEW: Boolean;
    xNAME: String;
    //nA1,nA2,nA3,nA4,nA5,nA6,nA7,nA8,nA9,nA10: Real;
  end;

var
  fmDefaultSetting: TfmDefaultSetting;
implementation
uses UdmRadiation, UDFS;
{$R *.dfm}
procedure TfmDefaultSetting.FormActivate(Sender: TObject);
begin
  ResetValue;
  edSTD_NAME.Text := xNAME;
  edSTD_Name.ReadOnly := True;
  quStandard.Active := False;
  quStandard.Params[0].AsString := xNAME;
  quStandard.Active := True;
  if not l_NEW then
  begin
    edSTD_Name.ReadOnly := True;
    GetValue;
    btSave.SetFocus;
  end
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
 else
 begin
  edSTD_Name.ReadOnly := False;
  edSTD_Name.SetFocus;
  chk10x10.Checked := True;
  chk10x10Click(Sender);
 end;
end;

procedure TfmDefaultSetting.GetValue;
begin
 //if quStandard.RecordCount>0 then
 //begin
  cbbBeamType.Text := quStandard.FieldByName('BEAM_TYPE').AsString;
  edBeamTypeOther.Text := quStandard.FieldByName('BEAM_OTHER').AsString;
  edSEnergy.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('S_ENERGY').AsFloat);
  dtpkDateRecord.DateTime := quStandard.FieldByName('DATE_CONFIG').AsDateTime;
  meTimeRecord.Text := quStandard.FieldByName('TIME_CONFIG').AsString;
  if quStandard.FieldByName('BEAM_TYPE').AsString='P' then
   edEnergyType.Caption := 'MV'
  else
   edEnergyType.Caption := 'MeV';
  cbbLocation.Text := quStandard.FieldByName('LOCATION').AsString;
  edLocationOther.Text := quStandard.FieldByName('LOCATION_OTHER').AsString;
  edSSD.Text := quStandard.FieldByName('SSD').AsString;
  edGantryAngle.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('Gantry_Angle').AsFloat);
  edCollimatorAngle.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('COLLIMATOR_ANGLE').AsFloat);
  cbbWedge.Text := quStandard.FieldByName('WEDGE').AsString;
  edDoseRate.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('DOSE_RATE').AsFloat);
  edMonitorUnit.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('MONITOR_UNIT').AsFloat);
  edBUM.Text := quStandard.FieldByName('BUM').AsString;
  edBuildUp.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('BUM_THICK').AsFloat);
  mmNote.Text := quStandard.FieldByName('NOTE').Value;

  if quStandard.FieldByName('AREA_TYPE').AsString='1' then
  begin
   chk10x10.Checked := True;
   chk20x20.Checked := False;
   lb20x20.Enabled := False;
   CentralPoint.Alignment := taLeftJustify;
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
  Energy.Alignment := taLeftJustify;

  CentralPoint.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('CENTRAL_POINT').AsFloat);
  AxialSym10X10.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('AXIAL_SYM').AsFloat);
  Trans10X10.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('TRANS_SYM').AsFloat);
  Flatness10X10.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('FLATNESS').AsFloat);
  AxialSym20X20.Text := FormatFloat('#,##0.00',0);
  Trans20X20.Text := FormatFloat('#,##0.00',0);
  Flatness20X20.Text := FormatFloat('#,##0.00',0);
  Energy.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('ENERGY').AsFloat);
 end
 else
 begin
  chk10X10.Checked := False;
  chk20X20.Checked := True;
  lb20X20.Enabled := True;
  CentralPoint.Alignment := taRightJustify;
  Energy.Alignment := taRightJustify;
  CentralPoint.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('CENTRAL_POINT').AsFloat);
  AxialSym10X10.Text := FormatFloat('#,##0.00',0);
  Trans10X10.Text := FormatFloat('#,##0.00',0);
  Flatness10X10.Text := FormatFloat('#,##0.00',0);
  AxialSym20X20.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('AXIAL_SYM').AsFloat);
  Trans20X20.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('TRANS_SYM').AsFloat);
  Flatness20X20.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('FLATNESS').AsFloat);
  Energy.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('ENERGY').AsFloat);
 end;

 A1.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A1').AsFloat);
 A2.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A2').AsFloat);
 A3.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A3').AsFloat);
 A4.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A4').AsFloat);
 A5.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A5').AsFloat);
 A6.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A6').AsFloat);
 A7.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A7').AsFloat);
 A8.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A8').AsFloat);
 A9.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A9').AsFloat);
 A10.Text := FormatFloat('#,##0.00',quStandard.FieldByName('A10').AsFloat);
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
//end;
end;

procedure TfmDefaultSetting.ResetValue;
var n: Integer;
  xComponent: TComponent;
  cNAME: String;
begin
 for n:=0 to fmDefaultSetting.ComponentCount-1 do
 begin
  xComponent := fmDefaultSetting.Components[n];
  cNAME := UPPERCASE(xComponent.Name);
  if xComponent is TRzCheckBox then
   TRzCheckBox(xComponent).Checked := False
  else if xComponent is TRadioButton then
    TRadioButton(xComponent).Checked := False
  else if xComponent is TRzEdit then
   TRzEdit(xComponent).Text := ''
  else if xComponent is TMemo then
   TMemo(xComponent).Text := ''
  else if xComponent is TMaskEdit then
   TMaskEdit(xComponent).Text := ''
  else if xComponent is TRzComboBox then
   TRzComboBox(xComponent).ItemIndex := -1;
 end;
end;


procedure TfmDefaultSetting.cbbBeamTypeChange(Sender: TObject);
begin
 if cbbBeamType.Text='Photon' then
  edEnergyType.Caption := 'MV'
 else if cbbBeamType.Text='Electron' then
   edEnergyType.Caption := 'MeV';
end;

procedure TfmDefaultSetting.btSaveClick(Sender: TObject);
begin
 if edSTD_Name.Text='' then
 begin
  MessageDlg('Standard name field require! Please enter the standard name.', mtInformation,[mbOk], 0);
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
  edSTD_Name.SetFocus;
 end
 else
 begin
//if quStandard.RecordCount>0 then
 if not l_NEW then
  quStandard.Edit
 else
 begin
  quStandard.Append;
  quStandard.FieldByName('STD_NAME').AsString := edSTD_Name.Text;
 end;

 quStandard.FieldByName('DATE_CONFIG').AsDateTime := dtpkDateRecord.DateTime;
 quStandard.FieldByName('TIME_CONFIG').AsString := meTimeRecord.Text;
 quStandard.FieldByName('BEAM_TYPE').AsString := cbbBeamType.Text;
 quStandard.FieldByName('BEAM_OTHER').AsString := edBeamTypeOther.Text;
 if edSEnergy.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('S_ENERGY').AsFloat := StrToFloat(CutComma(edSEnergy.Text));
 quStandard.FieldByName('BEAM_TYPE').AsString := edEnergyType.Caption;
 quStandard.FieldByName('LOCATION').AsString := cbbLocation.Text;
 quStandard.FieldByName('LOCATION_OTHER').AsString := edLocationOther.Text;
 quStandard.FieldByName('SSD').AsString := edSSD.Text;
 if edGantryAngle.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('Gantry_Angle').AsFloat := StrToFloat(CutComma(edGantryAngle.Text));

 quStandard.FieldByName('COLLIMATOR_ANGLE').AsFloat := StrToFloat(CutComma(edCollimatorAngle.Text));
 quStandard.FieldByName('WEDGE').AsString := cbbWedge.Text;
 if edDoseRate.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('DOSE_RATE').AsFloat := StrToFloat(CutComma(edDoseRate.Text));
 if edMonitorUnit.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('MONITOR_UNIT').AsFloat := StrToFloat(CutComma(edMonitorUnit.Text));
 quStandard.FieldByName('BUM').AsString := edBUM.Text;
 if edBuildUp.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('BUM_THICK').AsFloat := StrToFloat(CutComma(edBuildUp.Text));
 if chk10X10.Checked then
  begin
   quStandard.FieldByName('AREA_TYPE').AsString := '1';
   if CentralPoint.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('CENTRAL_POINT').AsFloat := StrToFloat(CutComma(CentralPoint.Text));
   if AxialSym10X10.Text<>'' then
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
    quStandard.FieldByName('AXIAL_SYM').AsFloat := StrToFloat(CutComma(AxialSym10X10.Text));
   if Trans10X10.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('TRANS_SYM').AsFloat := StrToFloat(CutComma(Trans10X10.Text));
   if Flatness10X10.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('FLATNESS').AsFloat := StrToFloat(CutComma(Flatness10X10.Text));
   if Energy.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('ENERGY').AsFloat := StrToFloat(CutComma(Energy.Text));
  end
 else
  begin
   quStandard.FieldByName('AREA_TYPE').AsString := '2';
   if CentralPoint.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('CENTRAL_POINT').AsFloat := StrToFloat(CutComma(CentralPoint.Text));
   if AxialSym20X20.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('AXIAL_SYM').AsFloat := StrToFloat(CutComma(AxialSym20X20.Text));
   if Trans20X20.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('TRANS_SYM').AsFloat := StrToFloat(CutComma(Trans20X20.Text));
   if Flatness20X20.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('FLATNESS').AsFloat := StrToFloat(CutComma(Flatness20X20.Text));
   if Energy.Text<>'' then
    quStandard.FieldByName('ENERGY').AsFloat := StrToFloat(CutComma(Energy.Text));
  end;
 quStandard.FieldByName('NOTE').Value := mmNote.Text;
 if A1.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A1').AsFloat := StrToFloat(A1.Text)
 else
  quStandard.FieldByName('A1').AsFloat := 0;
 if A2.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A2').AsFloat := StrToFloat(A2.Text)
 else
  quStandard.FieldByName('A2').AsFloat := 0;
 if A3.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A3').AsFloat := StrToFloat(A3.Text)
 else
  quStandard.FieldByName('A3').AsFloat := 0;
 if A4.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A4').AsFloat := StrToFloat(A4.Text)
 else
  quStandard.FieldByName('A4').AsFloat := 0;
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
 if A5.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A5').AsFloat := StrToFloat(A5.Text)
 else
   quStandard.FieldByName('A5').AsFloat := 0;
 if A6.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A6').AsFloat := StrToFloat(A6.Text)
 else
   quStandard.FieldByName('A6').AsFloat := 0;
 if A7.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A7').AsFloat := StrToFloat(A7.Text)
 else
   quStandard.FieldByName('A7').AsFloat := 0;

 if A8.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A8').AsFloat := StrToFloat(A8.Text)
 else
   quStandard.FieldByName('A8').AsFloat := 0;
 if A9.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A9').AsFloat := StrToFloat(A9.Text)
 else
   quStandard.FieldByName('A9').AsFloat := 0;
 if A10.Text<>'' then
  quStandard.FieldByName('A10').AsFloat := StrToFloat(A10.Text)
 else
   quStandard.FieldByName('A10').AsFloat := 0;
 quStandard.Post;
 end;

 ModalResult := mrOK;
end;
procedure TfmDefaultSetting.btCancelClick(Sender: TObject);
begin
 ModalResult := mrCancel;
end;

procedure TfmDefaultSetting.RzButton3Click(Sender: TObject);
var nTemp: Real;
   mA1,mA2,mA3,mA4,mA5,mA6,mA7,mA8,mA9,mA10: Real;
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
begin
  mA1 := StrToFloat(A1.Text);
  mA2 := StrToFloat(A2.Text);
  mA3 := StrToFloat(A3.Text);
  mA4 := StrToFloat(A4.Text);
  mA5 := StrToFloat(A5.Text);
  mA6 := StrToFloat(A6.Text);
  mA7 := StrToFloat(A7.Text);
  mA8 := StrToFloat(A8.Text);
  mA9 := StrToFloat(A9.Text);
  mA10 := StrToFloat(A10.Text);

  CentralPoint.Text := A1.Text;
  Energy.Text := FormatFloat('#,##0.00',StrToFloat(A10.Text)/StrToFloat(A1.Text));
  if chk10X10.Checked then
  begin
   AxialSym10X10.Text := xCompute(mA1,mA2,mA3,mA4,mA5,mA6,mA7,mA8,mA9,mA10,'AXIAL','A10X10');
   Trans10X10.Text    := xCompute(mA1,mA2,mA3,mA4,mA5,mA6,mA7,mA8,mA9,mA10,'TRANS','A10X10');
   Flatness10X10.Text := xCompute(mA1,mA2,mA3,mA4,mA5,mA6,mA7,mA8,mA9,mA10,'FLATNESS','A10X10');
   AxialSym20X20.Text := '0';
   Trans20X20.Text := '0';
   Flatness20X20.Text := '0';
  end
  else
  begin
   AxialSym10X10.Text := '0';
   Trans10X10.Text    := '0';
   Flatness10X10.Text := '0';
   AxialSym20X20.Text := xCompute(mA1,mA2,mA3,mA4,mA5,mA6,mA7,mA8,mA9,mA10,'AXIAL','A20X20');
   Trans20X20.Text := xCompute(mA1,mA2,mA3,mA4,mA5,mA6,mA7,mA8,mA9,mA10,'TRANS','A20X20');
   Flatness20X20.Text := xCompute(mA1,mA2,mA3,mA4,mA5,mA6,mA7,mA8,mA9,mA10,'FLATNESS','A20X20');
  end;
end;

Function xCompute(nA1,nA2,nA3,nA4,nA5,nA6,nA7,nA8,nA9,nA10: Real; xType,xArea: String): String;
var Axial, Trans, Flatness, nResult: Real;
   nMAX, nMIN, nMAX1, nMIN1: Real;
begin
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
Axial := 0;
Trans := 0;
Flatness := 0;
if xArea='A10X10' then
begin
 if xType='AXIAL' then
 begin
   Axial := ((ABS(nA3-nA4))/(nA3+nA4))*100;
   nResult := Axial;
 end
 else if xType='TRANS' then
 begin
   Trans := ((ABS(nA7-nA8))/(nA7+nA8))*100;
   nResult := Trans;
 end
 else if xType='FLATNESS' then
 begin
   nMAX := nA1;
   if nA3>nMAX then
     nMAX := nA3
   else if nA4>nMAX then
     nMAX := nA4
   else if nA7>nMAX then
     nMAX := nA7
   else if nA8>nMAX then
     nMAX := nA8;
   nMIN := nA1;
   if nA3<nMIN then
     nMIN := nA3
   else if nA4<nMIN then
     nMIN := nA4
   else if nA7<nMIN then
     nMIN := nA7
   else if nA8<nMIN then
     nMIN := nA8;
   Flatness := (nMAX/nMIN)*100;
   nResult := Flatness;
 end;
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
end
else if xArea='A20X20' then
begin
 if xType='AXIAL' then
 begin
  nMAX := ABS(nA3-nA4);
  if ABS(nA2-nA5)>nMAX then
   nMAX := ABS(nA2-nA5);
  nMAX1 := nA3+nA4;
  if (nA2+nA5)>nMAX1 then
   nMAX1 := nA2+nA5;
  Axial := (nMAX/nMAX1)*100;
  nResult := Axial;
 end
 else if xType='TRANS' then
 begin
  nMAX := ABS(nA7-nA8);
  if ABS(nA6-nA9)>nMAX then
   nMAX := ABS(nA6-nA9);
  nMAX1 := nA7+nA8;
  if (nA6+nA9)>nMAX1 then
   nMAX1 := nA6+nA9;
  Trans := (nMAX/nMAX1)*100;
  nResult := Trans;
 end
 else if xType='FLATNESS' then
 begin
  nMAX := nA1;
  if nA2>nMAX then
   nMAX := nA2
  else if nA3>nMAX then
   nMAX := nA3
  else if nA4>nMAX then
   nMAX := nA4
  else if nA5>nMAX then
   nMAX := nA5
  else if nA6>nMAX then
   nMAX := nA6
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
 else if nA7>nMAX then
   nMAX := nA7
 else if nA8>nMAX then
   nMAX := nA8
 else if nA9>nMAX then
   nMAX := nA9;
 nMIN := nA1;
 if nA2<nMIN then
   nMIN := nA2
 else if nA3<nMIN then
   nMIN := nA3
 else if nA4<nMIN then
   nMIN := nA4
 else if nA5<nMIN then
   nMIN := nA5
 else if nA6<nMIN then
   nMIN := nA6
 else if nA7<nMIN then
   nMIN := nA7
 else if nA8<nMIN then
   nMIN := nA8
 else if nA9<nMIN then
   nMIN := nA9;
 Flatness := (nMAX/nMIN)*100;
 nResult := Flatness;
{if xType='AXIAL' then
begin
 Axial := ((ABS(nA2-nA5))/(nA2+nA5))*100;
 nResult := Axial;
end
else if xType='TRANS' then
begin
 Trans := ((ABS(nA6-nA9))/(nA6+nA9))*100;
 nResult := Trans;
end
else if xType='FLATNESS' then
begin
 nMAX := nA1;
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
    if nA2>nMAX then
      nMAX := nA2
    else if nA5>nMAX then
      nMAX := nA5
    else if nA6>nMAX then
      nMAX := nA6
    else if nA9>nMAX then
      nMAX := nA9;
    nMIN := nA1;
    if nA2<nMIN then
      nMIN := nA2
    else if nA5<nMIN then
      nMIN := nA5
    else if nA6<nMIN then
      nMIN := nA6
    else if nA9<nMIN then
      nMIN := nA9;
    Flatness := (nMAX/nMIN)*100;
    nResult := Flatness;}
   end;
  end;

  Result := FormatFloat('#,##0.00', nResult);
end;

procedure TfmDefaultSetting.chk10x10Click(Sender: TObject);
begin
  if chk10x10.Checked then
  begin
  chk20x20.Checked := False;
  lb20x20.Enabled := False;
  CentralPoint.Alignment := taLeftJustify;
  Energy.Alignment := taLeftJustify;
  A2.Text := '0';
  A5.Text := '0';
  A6.Text := '0';
  A9.Text := '0';
  AxialSym20x20.Text := '0';
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

```
  Trans20X20.Text := '0';
  Flatness20X20.Text := '0';
  AxialSym20X20.Enabled := False;
  Trans20X20.Enabled := False;
  Flatness20X20.Enabled := False;
  AxialSym10X10.Enabled := True;
  Trans10X10.Enabled := True;
  Flatness10X10.Enabled := True;
  A2.ReadOnly := True;
  A5.ReadOnly := True;
  A6.ReadOnly := True;
  A9.ReadOnly := True;
  A2.Enabled  := False;
  A5.Enabled := False;
  A6.Enabled := False;
  A9.Enabled := False;
  A3.ReadOnly := False;
  A4.ReadOnly := False;
  A7.ReadOnly := False;
  A8.ReadOnly := False;
  A3.Enabled := True;
  A4.Enabled := True;
  A7.Enabled := True;
  A8.Enabled := True;
  end;
end;

procedure TfmDefaultSetting.chk20X20Click(Sender: TObject);
begin
  if chk20X20.Checked then
  begin
  chk10X10.Checked := False;
  lb20X20.Enabled := True;
  CentralPoint.Alignment := taRightJustify;
  Energy.Alignment := taRightJustify;
  AxialSym10X10.Text := '0';
  Trans10X10.Text := '0';
  Flatness10X10.Text := '0';
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

```
  AxialSym10X10.Enabled := False;
  Trans10X10.Enabled := False;
  Flatness10X10.Enabled := False;
  AxialSym20X20.Enabled := True;
  Trans20X20.Enabled := True;
  Flatness20X20.Enabled := True;
  A2.ReadOnly := False;
  A5.ReadOnly := False;
  A6.ReadOnly := False;
  A9.ReadOnly := False;
  A2.Enabled := True;
  A5.Enabled := True;
  A6.Enabled := True;
  A9.Enabled := True;
  end;
end;

{
Function xCompute(nA1,nA2,nA3,nA4,nA5,nA6,nA7,nA8,nA9,nA10: Real; xType,xArea: String): String;
var Axial, Trans, Flatness, nResult: Real;
  nMAX, nMIN, nMAX1, nMIN1: Real;
begin
  Axial := 0;
  Trans := 0;
  Flatness := 0;
  if xArea='A10X10' then
  begin
   if xType='AXIAL' then
   begin
    Axial := ((ABS(nA3-nA4))/(nA3+nA4))*100;
    nResult := Axial;
   end
   else if xType='TRANS' then
   begin
    Trans := ((ABS(nA9-nA8))/(nA9+nA8))*100;
    nResult := Trans;
   end
   else if xType='FLATNESS' then
   begin
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

```
    nMAX := nA1;
    if nA3>nMAX then
      nMAX := nA3
    else if nA4>nMAX then
      nMAX := nA4
    else if nA7>nMAX then
      nMAX := nA7
    else if nA8>nMAX then
      nMAX := nA8;
    nMIN := nA1;
    if nA3<nMIN then
      nMIN := nA3
    else if nA4<nMIN then
      nMIN := nA4
    else if nA7<nMIN then
      nMIN := nA7
    else if nA8<nMIN then
      nMIN := nA8;
    Flatness := (nMAX/nMIN)*100;
    nResult := Flatness;
  end;
end
else if xArea='20X20' then
begin
  if xType='AXIAL' then
  begin
    nMAX := ABS(nA3-nA4);
    if ABS(nA2-nA5)>nMAX then
      nMAX := ABS(nA2-nA5);
    nMAX1 := nA3+nA4;
    if (nA2+nA5)>nMAX1 then
      nMAX1 := nA2+nA5;

    Axial := (nMAX/nMAX1)*100;
    nResult := Axial;
  end
  else if xType='TRANS' then
  begin
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

```
nMAX := ABS(nA7-nA8);
if ABS(nA6-nA9)>nMAX then
  nMAX := ABS(nA6-nA9);
nMAX1 := nA7+nA8;
if (nA6+nA9)>nMAX1 then
  nMAX1 := nA6+nA9;
Trans := (nMAX/nMAX1)*100;
nResult := Trans;
end
else if xType='FLATNESS' then
begin
 nMAX := nA1;
 if nA2>nMAX then
  nMAX := nA2
 else if nA3>nMAX then
  nMAX := nA3
 else if nA4>nMAX then
  nMAX := nA4
 else if nA5>nMAX then
  nMAX := nA5
 else if nA6>nMAX then
  nMAX := nA6
 else if nA7>nMAX then
  nMAX := nA7
 else if nA8>nMAX then
  nMAX := nA8
 else if nA9>nMAX then
  nMAX := nA9;
 nMIN := nA1;
 if nA2<nMIN then
  nMIN := nA2
 else if nA3<nMIN then
  nMIN := nA3
 else if nA4<nMIN then
  nMIN := nA4
 else if nA5<nMIN then
  nMIN := nA5
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

```
    else if nA6<nMIN then
      nMIN := nA6
    else if nA7<nMIN then
      nMIN := nA7
    else if nA8<nMIN then
      nMIN := nA8
    else if nA9<nMIN then
      nMIN := nA9;
    Flatness := (nMAX/nMIN)*100;
    nResult := Flatness;
   end;
  end;
  Result := FormatFloat('#,##0.00', nResult);
 end;
}
end.
```

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

การทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมกับเครื่องมือภายนอก

การพัฒนาโปรแกรมนี้ ทำขึ้นเพื่อใช้งานควบคู่กับเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพลำรังสีประจำวันสำหรับเครื่องเร่งอนุภาคซึ่งเป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อจากภายนอก ดังนั้นเมื่อทำการเขียนโปรแกรมเสร็จแล้ว จะต้องมีการทดสอบความสามารถในการเชื่อมต่อกันระหว่างโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นกับเครื่องมือ โดยได้จำลองเครื่องมือภายนอกเป็นคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง มีขั้นตอนการทดสอบดังต่อไปนี้

1. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องเข้าด้วยกันผ่านทางพอร์ท RS 232 โดยสลับขาที่ 2 และขาที่ 3 ของขั้วต่อ DB 9 ขาของสายเชื่อมต่อด้านใดด้านหนึ่งไว้
2. อาศัยโปรแกรม HyperTerminal เป็นเส้นทางการทดสอบการเชื่อมต่อโดยเปิดที่เมนู Start จากนั้นเลือก All Program จากนั้นเลือก Accessory จากนั้นเลือก Communication และเลือก HyperTerminal
3. หน้าต่างโปรแกรม HyperTerminal จะปรากฏขึ้นพร้อมทั้งหน้าต่าง Connection Description เพื่อให้ตั้งชื่อหน้าต่างโปรแกรมที่จะทำการทดสอบเมื่อตั้งชื่อแล้วคลิกเลือก O.K.
4. หน้าต่าง Connect to จะปรากฏขึ้นให้เลือก ในช่อง Connect using เป็น COM1 จากนั้นคลิกเลือก O.K.
5. ในหน้าต่าง COM1 Properties และ Port Setting ตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องซึ่งจะต้องตั้งค่าทุกค่าให้ตรงกันจากนั้น กดเลือก Apply และ O.K.
6. เมื่อตั้งค่าทุกอย่างถูกต้องตรงกันแล้วสำหรับผู้ส่งข้อมูล สามารถทดสอบข้อมูลโดยการพิมพ์อักษรลงในหน้าต่างของโปรแกรม HyperTerminal ในคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งได้ทันที โดยผลการพิมพ์อักษรจะไปปรากฏอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง หากต้องการทดสอบการส่งข้อมูลเป็นไฟล์ข้อมูล สามารถทำได้โดยการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คลิกเลือกที่ send จากนั้นเลือกไฟล์ที่ต้องการส่งเมื่อเลือกแล้วคลิก O.K. โปรแกรมจะทำการส่งและรับข้อมูลทันที

7. ตรวจสอบการรับค่าข้อมูลโดยการเปิดหาไฟล์ข้อมูลที่ส่งมาจากคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งซึ่งสามารถทำได้โดยการหาข้อมูลผ่านระบบตรวจหาข้อมูลโดยคลิกเลือกที่เมนู Start จากนั้นเลือกที่ Search แล้วพิมพ์ชื่อไฟล์ที่ส่งมาระบบจะตรวจหาว่าไฟล์ข้อมูลดังกล่าวถูกเก็บไว้ที่ใด
8. เมื่อทราบที่เก็บของไฟล์ที่ส่งมาแล้วคลิกเลือกเปิดไฟล์เพื่อตรวจสอบการส่งข้อมูลว่าเป็นข้อมูลที่ถูกต้องตรงกับไฟล์ที่ส่งมาหรือไม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

ผลงานทางวิชาการ

1. เสนอผลงานวิชาการ วันมหิดล คณะแพทยศาสตร์ ม.เชียงใหม่ ประจำปี 2545 หัวข้อ“การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเพื่อควบคุมคุณภาพเครื่องใส่แร่กัมมันตรังสี”: 24 กันยายน 2545 และตีพิมพ์บทคัดย่อใน เชียงใหม่เวชสาร ปีที่ 41 ฉบับ 3 (เสริม) กันยายน 2545 ดังรูป ง-1

2. เสนอผลงานวิชาการ วันมหิดล คณะแพทยศาสตร์ ม.เชียงใหม่ ประจำปี 2547 หัวข้อ“การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดคุณสมบัติลำรังสีชนิด PROFILER”: 24 กันยายน 2547 และตีพิมพ์บทคัดย่อใน เชียงใหม่เวชสาร ปีที่ 43 ฉบับ 3(เสริม) กันยายน 2547 ดังรูป ง-2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ปีที่ 41 ฉบับเสริม
กันยายน 2545

การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเพื่อควบคุมคุณภาพเครื่องใส่แร่กัมมันตรังสี

อภิยุทธ อุดมผล,[1] วรรณภา นบนอบ,[2] ศุภชัย ชัยสวัสดิ์,[1] นิสา ชวพันธ์,[1] สมศักดิ์ วรรณวิไลรัตน์[1]

[1]หน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา, [2]โรงเรียนฟิสิกส์การแพทย์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วัตถุประสงค์ เครื่องใส่แร่แร่กัมมันตรังสี (brachytherapy unit) ใช้วิธีให้ต้นกำเนิดรังสีอยู่ในระยะใกล้กับก้อนมะเร็งในการรักษาผู้ป่วย เพื่อความถูกต้องในการให้รังสี และความปลอดภัยจากอันตรายของรังสี จำเป็นต้องทำการตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องใส่แร่เพื่อควบคุมคุณภาพเป็นประจำทุกวัน ในการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ความถูกต้องการทำงานของเครื่องใส่แร่ จากรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพประจำวันดังกล่าว

วิธีการทดลอง เครื่องใส่แร่ให้บริการผู้ป่วยวันละประมาณ 10–12 ราย ทุกวันก่อนใช้เครื่อง ได้เปรียบเทียบค่าความแรงของสารกัมมันตรังสี ที่ได้จากคอมพิวเตอร์ควบคุมสารต้นกำเนิด (treatment control system) และค่าความแรงจากการคำนวณของคอมพิวเตอร์วางแผนการรักษา (Plato BPS) เปรียบเทียบค่าความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี paired t - test ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ต่อจากนั้นตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องควบคุมสารต้นกำเนิด การทำงานของอุปกรณ์เสริมตำแหน่งของสารต้นกำเนิดรังสี (Ir-192) ระบบป้องกันอันตรายจากรังสีและการทำงานของระบบถ่ายภาพรังสี วิเคราะห์ผลรายงานโดยใช้วิธี defect error

ผลการทดลอง จากการวิเคราะห์ผลรายงานตรวจสอบ จำนวน 25 วัน พบค่าความแรงของสารกัมมันตรังสีที่ได้จากเครื่องควบคุมสารต้นกำเนิด และจากเครื่องวางแผนการรักษา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P= 0.082) การตรวจสอบตำแหน่งของต้นกำเนิดรังสี พบจำนวนครั้งที่คลาดเคลื่อนคิดเป็นร้อยละ 4.95 และพบระยะที่ผิดพลาดอยู่ในช่วง 0.5–1.0 มม. และทีวีวงจรปิดที่ใช้สังเกตผู้ป่วยระหว่างให้รังสีพบจำนวนครั้งที่ไม่ทำงานคิดเป็นร้อยละ 4.0 ส่วนระบบอื่นทำงานได้ปกติทุกครั้ง (100%)

สรุปและวิจารณ์ ค่าความแรงและตำแหน่งของสารรังสี จะมีผลต่อการรักษาผู้ป่วยเป็นอย่างมาก ในรายงานนี้แสดงให้เห็นว่าการตรวจสอบรายวันค่าความแรงของสารกัมมันตรังสีที่ได้จากเครื่องควบคุมสารต้นกำเนิด และเครื่องวางแผนการรักษาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพื่อเพิ่มเวลาใช้เครื่องให้บริการผู้ป่วย จึงสามารถลดความถี่ของการตรวจสอบค่าความแรงของสารรังสีลงได้ โดยอาจทำเป็นรายสัปดาห์ ส่วนการตรวจสอบตำแหน่งของสารต้นกำเนิดรังสี ยังพบว่าผิดพลาดอยู่ในช่วง 0.5–1.0 มม. ถึงแม้จะไม่เกินค่ายอมรับที่ได้กำหนดไว้ แต่ควรตรวจสอบเป็นประจำทุกวัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป ง-1 บทคัดย่อผลงานวิชาการ วันมหิดล คณะแพทยศาสตร์ ม.เชียงใหม่ ประจำปี 2545

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดคุณสมบัติลำรังสีชนิด PROFILER

อภิยุทธ อุดมผล, นิสา ชวพันธ์, สุพจน์ เอื้ออภิสิทธิวงค์

หน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ความเป็นมา เครื่องฉายรังสีระยะไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องเร่งอนุภาคที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง จำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบคุณสมบัติของลำรังสีเป็นประจำเพื่อประสิทธิภาพในการรักษาผู้ป่วย ในรายงานนี้ได้ศึกษาถึงข้อดี ข้อเสีย ของเครื่องวัดคุณสมบัติลำรังสีชนิด Profiler ซึ่งประกอบด้วยหัววัดชนิด ไดโอด วางเรียงตัวเป็นแนวยาวในระนาบเดียวกัน จำนวน 46 หัววัด โดยเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานชนิด Water Phantom (Blue Phantom)

วิธีการ ทำการวัดคุณสมบัติของลำรังสีของเครื่องเร่งอนุภาค Siemens-Primus พลังงาน 6 เมกกะโวท์ โดยใช้เครื่องวัดคุณสมบัติลำรังสีชนิด Water Phantom และเครื่องวัดคุณสมบัติลำรังสีชนิด Profiler ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน จับเวลาการใช้งานเครื่องมือทั้ง 2 ชุด เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน เก็บค่าคุณสมบัติลำรังสี ความเรียบ (Flatness) และความสมมาตร (Symmetry)โดยวัดตามแนวยาวของลำรังสี (Inplane) และตามแนวขวางของลำรังสี (Crossplane) ที่ระยะลึกใดๆ ที่สนใจศึกษา โดยทำการวัดด้วยเทคนิคแบบ SSD และ SAD นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี paired t-test ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดโดย AAPM

ผลการศึกษา เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคุณสมบัติลำรังสีที่วัดโดยเครื่องมือทั้งสองด้วยวิธีทางสถิติพบว่า ความเรียบของรังสีในแนวยาวและแนวขวางของเทคนิค SSD มีค่าเท่ากันคือ p=0.00 แต่สำหรับเทคนิค SAD มีค่า p=0.002 และ p=0.001 ตามลำดับ และความสมมาตรในแต่ละแนวทั้งเทคนิค SSD และ SAD มีค่าเท่ากัน คือในแนวยาวมีค่า p=0.855 และแนวขวาง p= 0.00 และการใช้เครื่องมือมาตรฐานวัดรังสี ใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 2 ชั่วโมงในขณะที่เครื่องมือชนิด Profiler ใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 20 นาที

สรุปและวิจารณ์ การศึกษาครั้งนี้บ่งบอกว่า ค่าคุณสมบัติลำรังสีที่วัดได้ในระดับความลึกต่างๆ นั้นมีทั้งกลุ่มข้อมูลที่มีและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานขององค์กร AAPM พบว่าค่าทั้งหมดอยู่ในช่วงของค่ามาตรฐานที่กำหนด จึงน่าจะสามารถนำเครื่องวัดลำรังสีชนิด Profiler มาใช้ทดแทนเครื่องมือมาตรฐานชนิด Water Phantom ได้ เครื่องวัดคุณสมบัติลำรังสีชนิด Profiler มีราคาถูกและใช้ได้สะดวก สามารถนำมาใช้วัดคุณสมบัติลำรังสีเพื่อตรวจสอบคุณภาพชนิดรายวันและนำมาใช้ได้ในหน่วยงานที่มีปริมาณผู้ป่วยมากแต่มีเวลาจำกัดในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องให้รังสี ข้อจำกัดของเครื่องวัดคุณสมบัติลำรังสีชนิด Profiler คือไม่สามารถปรับเทียบการตอบสนองต่อรังสีของหัววัดแต่ละตัวได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูป ง-2 บทคัดย่อผลงานวิชาการ วันมหิดล คณะแพทยศาสตร์ ม.เชียงใหม่ ประจำปี 2547

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายอภิยุทธ อุดมผล

วัน เดือน ปีเกิด 30 ตุลาคม 2522

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิงห์สมุทร จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2539

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2544

สำเร็จการศึกษาปริญญารัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาการบริหารรัฐกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีการศึกษา 2546

ตำแหน่ง- สถานที่ทำงาน มีนาคม 2545 – ปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ หน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved