

Paraffin을 이용한 Compensator의 제작

아산재단 서울중앙병원 치료방사선과

이강현 이두현 박정숙 김정만

1. 서 론

인체에는 구성밀도가 서로 다른 여러 장기들이 있어 이에 대한 선량보정은 물론 외형적으로도 매우 불규칙한 모양(요철 또는 경사도)을 갖고 있어 보정대상이 되며, 치료시 이를 보상체(Wedge, bolus, Compensator 등)를 사용하여 보상 해주어야 하는데 이번에는 Compensator에 의한 보상에 대하여 알아보기로 한다.

현재 일반적으로 활용하는 Compensator의 제작방법에는 다음과 같은 3가지 방법이 있다.

- 1) Styroformer를 이용하는 방법.
- 2) 3-Dimensional Computer System을 이용하는 방법
- 3) 금속박을 이용하는 방법

1)의 Styroformer를 이용할 경우 치료실 또는 Simulation room에서 환자 체표면에 직접 인디케이터를 대고 작업하여야 하므로 소요시간이 오래 걸리고 연부조직에 대한 오차가 발생되므로 제작방법이 까다롭다는 단점을 가지고 있다.

2)의 경우 CT image 상에서 조직의 흡수차가 보정되므로 매우 이상적인 방법이나 장비의 구입가가 높다는 단점을 가지고 있다.

3)의 경우는 제작상의 어려움이 따르고 기존의 금속박을 사용하므로 계산상의 어려움이 상당히 크다는 단점을 가지고 있다.

그래서 이번 실험에서는 좀더 제작이 용이하고 경제적인 Compensator의 제작방법을 연구하였고 이 Compensator의 사용시 PDD(Percent depth)의 변화를 측정 분석하여 그 결과를 발표

하고자 한다.

2. 본 론

1. 측정방법

우선 Compensator의 제작방법에 대하여 살펴보면,

- 1) Side Wall laser에 의해 체표면에 형성되는 등고선을 이용하는 방법.
- 2) 체표면에 격자를 놓고 확대율을 이용하여 Compensator를 제작하는 방법
- 3) 체표면의 laser line을 사진으로 촬영하여 제작하는 방법등을 들수있다.

2)와 3)은 저희병원에서도 많은 연구의 소지가 남아있으므로 본 실험은 1)에 국한하여 측정하였다.

우선 1)에 의해 Compensator의 제작과정을 살펴보면 치료실 또는 Simulation room에서 laser를 isocenter에서 1cm간격으로 위로 이동시키면 이때 체표면에 형성되는 laser의 윤곽을 Collimater에서 일정한 거리 떨어진 Compensator tray위의 투명비닐에 laser의 윤곽을 그린다.

1cm두께의 각각의 Styroform에 1cm간격으로 laser윤곽이 그려진 투명비닐을 올려놓고 각각의 윤곽을 그려서 올려내고 Styroform을 겹쳐서 그 안에 Paraffin용액을 부어 넣어서 Compensator를 제작한다.

이와같이 제작된 paraffin Compensator를 Collimater에서 일정한 거리에 부착된 Compensator tray위에 올려놓고 field size 20×20에서 depth.

15cm와 10cm 깊이에서 15MV X-ray를 이용하여 선량분포를 살펴보았다.(그림 1-1)

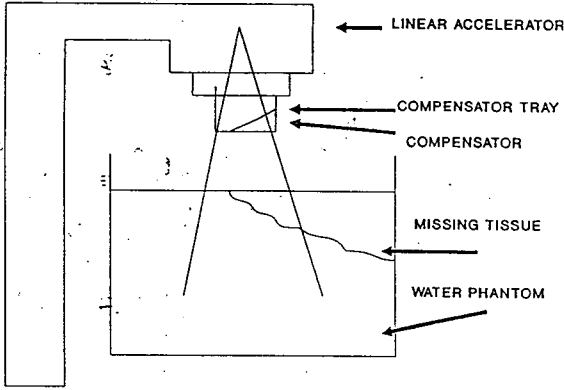


그림 1-1 측정방법

2. 측정 장비 및 기구

이번 측정에는 15MV X-ray를 발생하는 CL-1800(Varian)이 이용되었다. Compensator를 제작하기 위하여 Paraffin plat(1.17cm×7장)를 이용하였고 조사시 선량분포와 PDD를 측정하기 위하여 물 Phantom과 방사용 Chamber 그리

고 electrometer를 이용하여 측정하였다.

3. 결과 및 결론

이번에 실시한 실험에서 현재 일반적으로 활용되는 Compensator 제작방법에 비하여 Side Wall laser에 의한 등고선을 이용하여 Compensator를 제작하는 방법이 Contour의 제작이 용이하여 경제적이고 제작시간이 짧았다.

제작되어진 Compensator를 이용하여 선량분포를 살펴보면 missing tissue에서 center에서 neck쪽으로 갈수록 선량분포가 증가되며 chest 쪽에서 선량분포가 감소하고 Compensation하지 않았을 경우 neck부분에 105%정도의 선량분포를 나타내는 반면 Compensation을 하면 103%~102%정도의 선량분포를 나타내고 있음을 알 수있고 neck과 chest부분을 비교하면 Compensator를 사용하지 않았을 경우 98%~105%까지 선량분포가 나타나는 반면 Compensator를 사용할 경우 99%~103%정도로 선량분포가 나타나

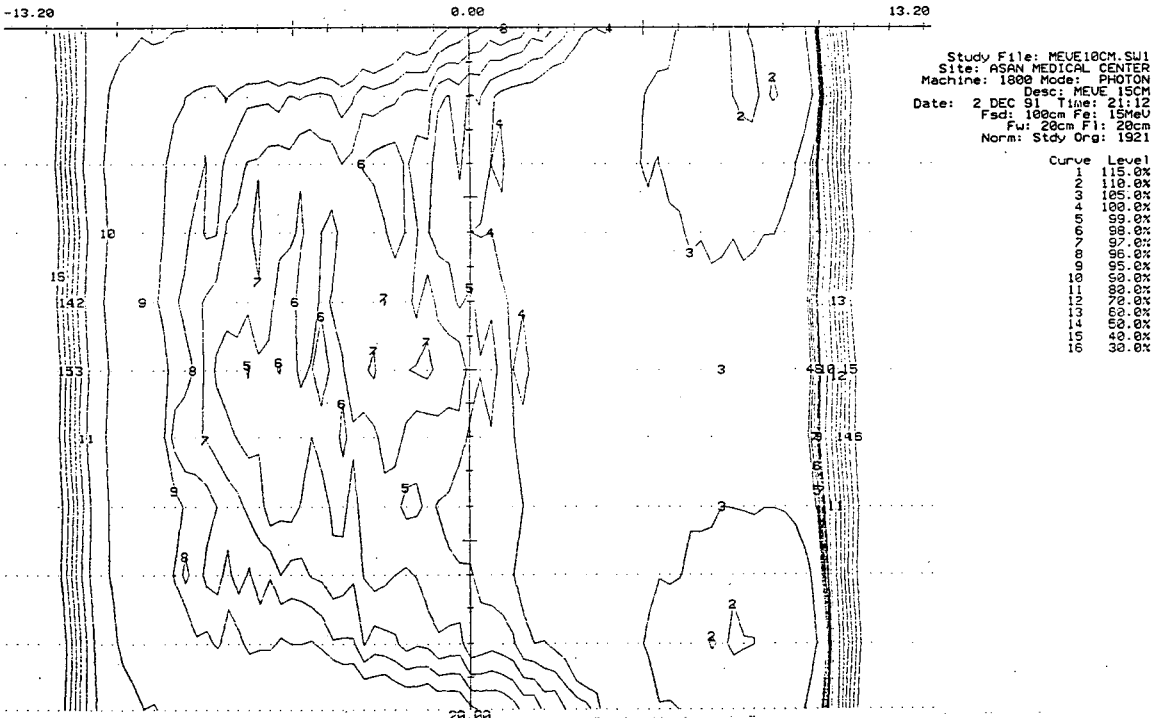


그림 1-2 20×20 Field depth 10cm에서 non-compensater일때 선량분포

고 있음을 알수 있었다. 따라서 Compensator를 사용하였을 경우 선량불균형은 2~3% 이내였으며 Paraffin Compensator에 의한 PDD(Percent

depth dose)의 변화는 일어나지 않았다. (그림 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-9 참조)

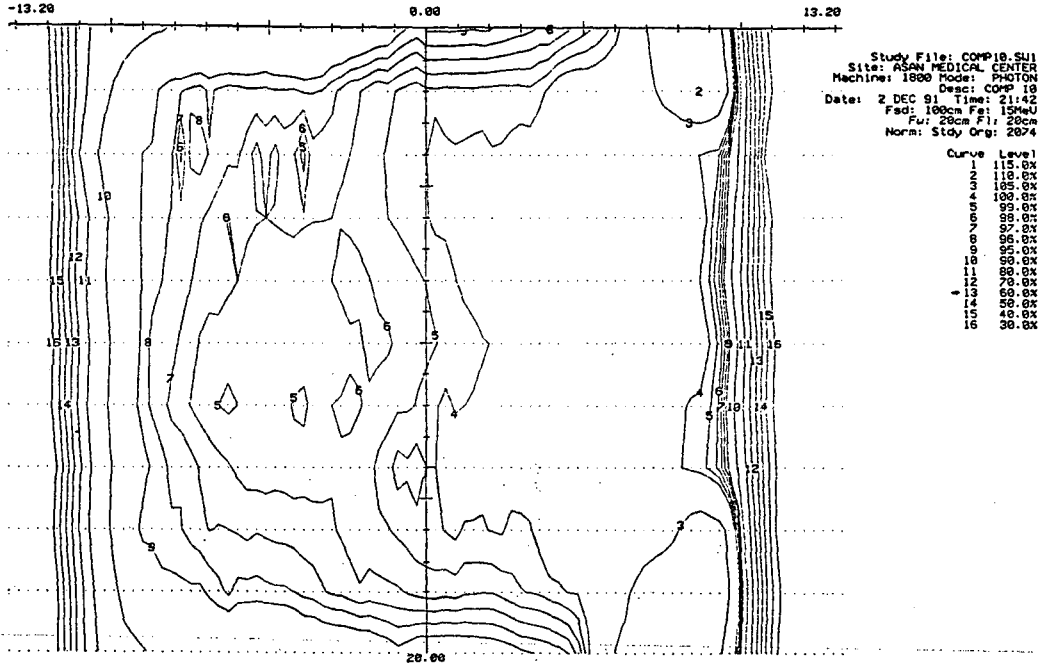


그림 1-3 20×20 Field depth 10cm에서 compensater사용시 선량분포

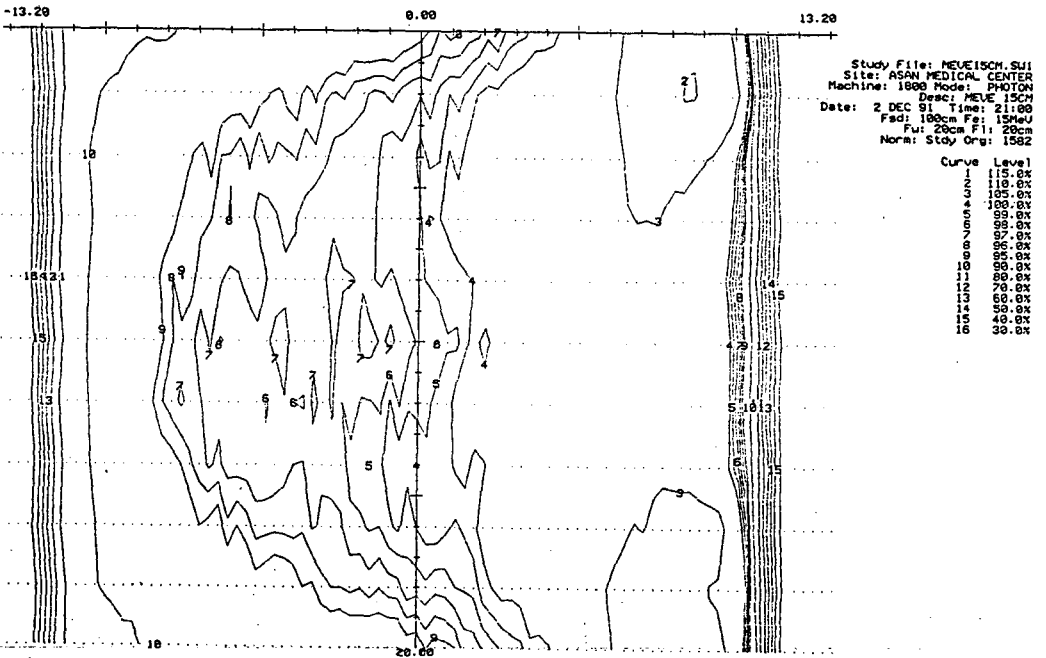


그림 1-4 20×20 Field depth 15cm에서 non-compensater일때 선량분포

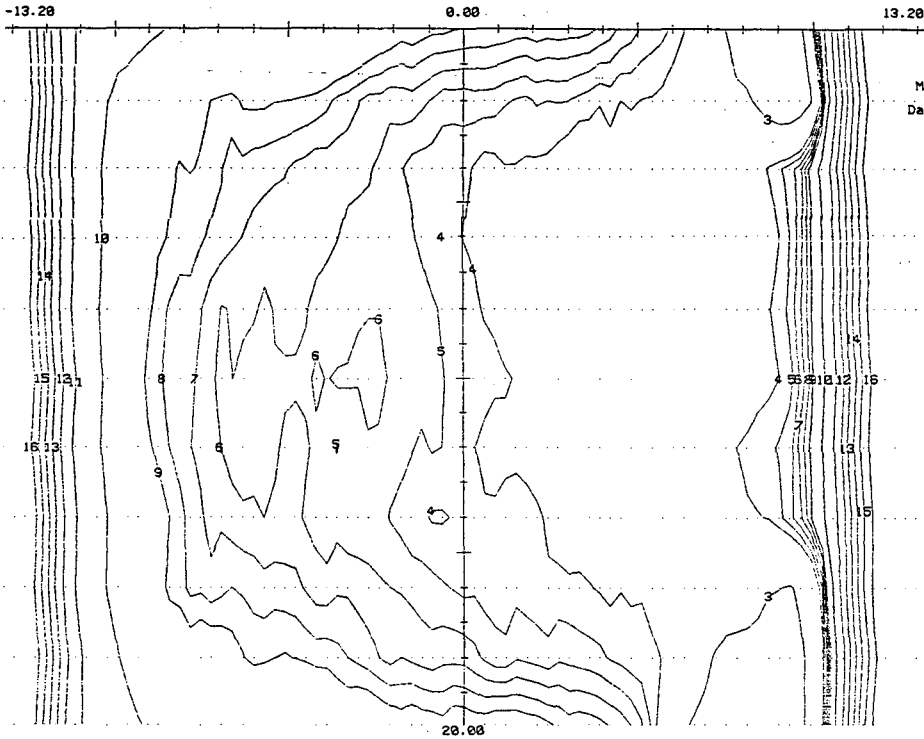
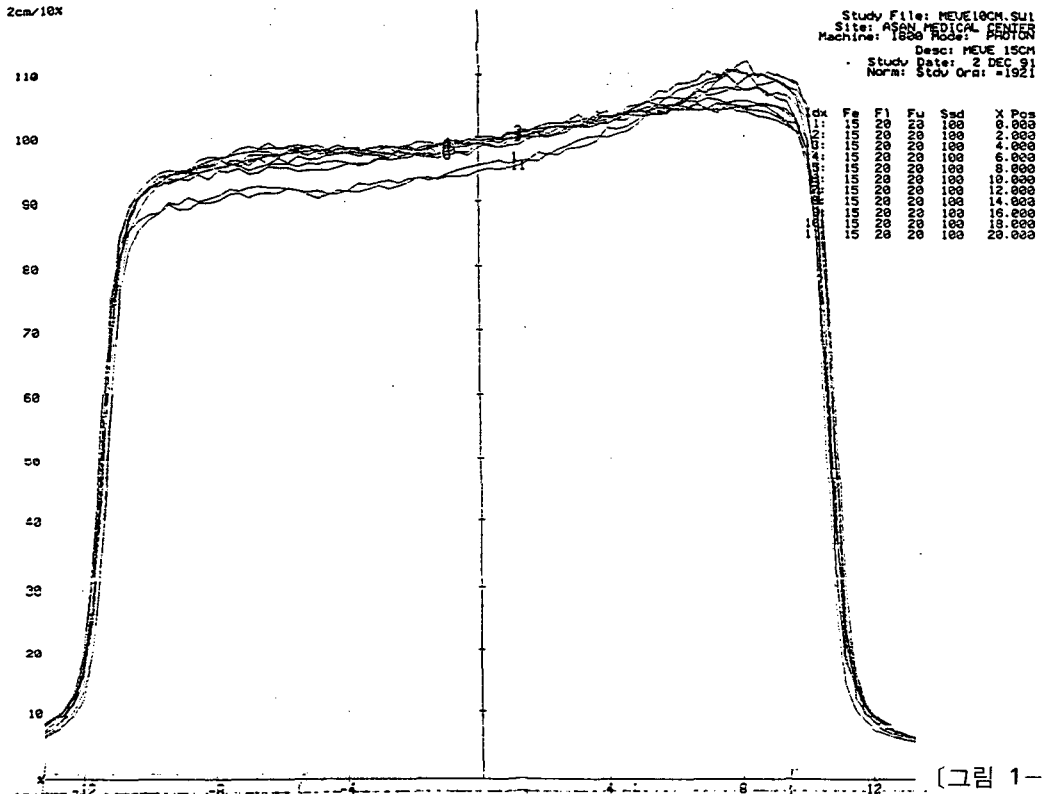


그림 1-5 20×20 Field depth 15cm에서 compensater사용시 선량분포



(그림 1-6)

2cm/10x

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

x

-12

-8

-4

4

8

12

Y - axis(cm)

Study File: COPP10.SU1
 Site: ASAN MEDICAL CENTER
 Machine: 1800 Mode: PHOTON
 Desc: COPP 10
 Study Date: 2 DEC 91
 Norm: Stdy Org: #2074

Idx	Fe	F1	Fu	Sed	X Pos
1:	15	20	20	100	0.000
2:	15	20	20	100	2.000
3:	15	20	20	100	4.000
4:	15	20	20	100	6.000
5:	15	20	20	100	8.000
6:	15	20	20	100	10.000
7:	15	20	20	100	12.000
8:	15	20	20	100	14.000
9:	15	20	20	100	16.000
10:	15	20	20	100	18.000
11:	15	20	20	100	20.000

(그림 1-7)

2cm/10x

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

x

-12

-8

-4

4

8

12

Y - axis(cm)

Study File: MEVE15CH.SU1
 Site: ASAN MEDICAL CENTER
 Machine: 1800 Mode: PHOTON
 Desc: MEVE 15CH
 Study Date: 2 DEC 91
 Norm: Stdy Org: #1582

Idx	Fe	F1	Fu	Sed	X Pos
1:	15	20	20	100	0.000
2:	15	20	20	100	2.000
3:	15	20	20	100	4.000
4:	15	20	20	100	6.000
5:	15	20	20	100	8.000
6:	15	20	20	100	10.000
7:	15	20	20	100	12.000
8:	15	20	20	100	14.000
9:	15	20	20	100	16.000
10:	15	20	20	100	18.000
11:	15	20	20	100	20.000

(그림 1-8)

2cm/10x

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

X -12 -8 -4 4 8 12

[그림 1-9]

Study File: COMP15.SU1
 Site: ASAN MEDICAL CENTER
 Machine: 1820 Mode: PHOTON
 Desc: COMP 15
 Study Date: 2 DEC 91
 Norm: Study Org: #1784

dx	F1	F2	Sag	X	Pos
1.0	20	20	100	0	0.000
1.5	20	20	100	2	0.000
2.0	20	20	100	4	0.000
2.5	20	20	100	6	0.000
3.0	20	20	100	8	0.000
3.5	20	20	100	10	0.000
4.0	20	20	100	12	0.000
4.5	20	20	100	14	0.000
5.0	20	20	100	16	0.000
5.5	20	20	100	18	0.000
6.0	20	20	100	20	0.000

4. 고 찰

본 측정에서 2%의 선량불균형이 일어난 원인은

- 1) 측정상에 물펜덤에서 부력에 의해 발생되는 문제점

- 2) 보상체를 부분적으로 사용한데서 발생된 산란선의 변화등을 들수있다

마지막으로 각 병원에서 좀더 적절한 Compensation을 위한 계속적인 연구가 필요하다고 생각한다.