

ATTENUATOR에 의한 투과율 (Dt/Do) 의 변화 및 深部線量百分率 (%DD) 변화

서울백병원

신현교 · 전희수 이근섭 · 김성훈

I. 목 적

방사선치료를 시행함에 있어서 선량분포의 변화를 위해 여러 종류의 filter를 사용한다.

이러한 filter들은 다스의 방사선 spectrum을 변화시킨다. 즉, penetration의 변화를 일으키므로 4 MV에서의 그 영향 정도를 실험한다.

II. 서 론

Hetero-spectrum인 X-ray에 있어서는 여과에 의한 선질의 변화는 충분히 인지된 사실이다. 특히 low Energy의 X-ray의 경우에는 Energy 변화에 따른 흡수계수의 차이가 극심하여 여과판의 작용을 중시 하여 왔다.

그러나 고 Energy로 갈수록 흡수계수의 차도 감소한다. X-ray의 Energy가 3~4MeV가 되면서 흡수계수는 최소치를 지너 0.417~0.415의 질량흡수율을 갖는다.

이러한 영향으로 High Energy X-ray에서는 여과의 영향을 무시하는 경향이 짙어졌다.

그러나 3~4MeV이하의 Energy에서 다스간의 질량흡수계수의 변화를 보이며 3~4MeV이상의 Energy에서 보다 큰 Energy에 따른 차이를 보인다. 이는 4MV X-ray에서 filtration의 유효성을 나타

내는 것이다. 즉, X-ray를 경화시킨 선량분포에 기여할 수 있음을 의미한다. MITSUBISHI CO의 Data에 의거하면 Depth 20cm에서 32.2%를 나타내던 Dose가 약 1HVL에 의한 여과후 33.6%의 치를 나타내고 있다.

III. 실험

사용 기재 :

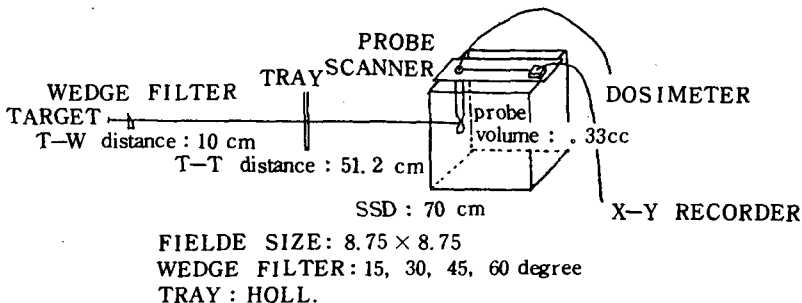
MITSUBISHI ELECTRIC ML-4 M MITSUBISHI SCANNING system VICTOREEN RAD OCON 550 CPROBE OVLUME : 0.33cc
X-Y REC RECORDER : YOKOGAMA 3086.

실험방법

아래의 그림과 같이 SSD70cm으로 하여 Water Phantom을 이용한 Scan을 준비 하였다. 각 wedge filter를 교환해 가며scant을 Dmax에서 Dx(임의의 Depth: Dx) Dmax)로 이동하였다.

1. OUT PUT STABILITY

측정시의 LINAC 특성으로 인한 오차를 줄이기 위해 출력의 안정점을 구하는 것이다. X-Y RECORDER를 사용하여 TIME에 따른 출력 변화를



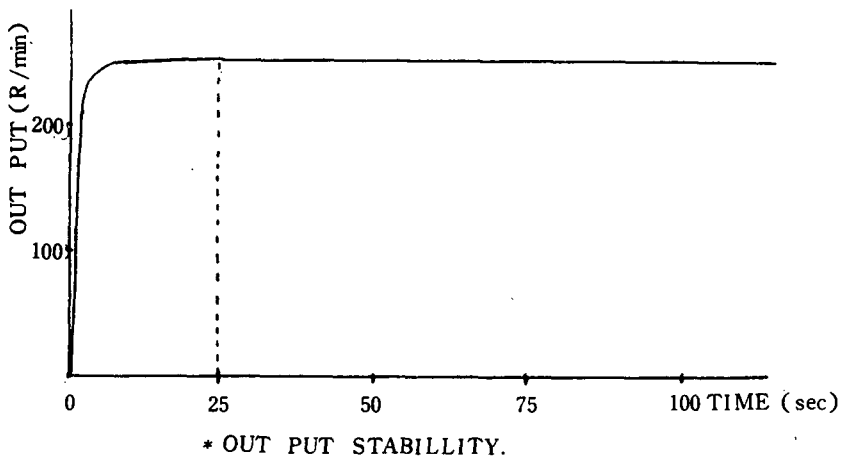
* EXPERIMENT SET UP *

기록하는 과정으로 Time setting은 5 sec/min 으로 하였다. Dmax point에 Chamber를 두고 약 2.5Gy /min으로 exposure를 하여 출력 변화와 시간 관계를 기록하였다.

2. Depth 변화

Chamber를 scan의 시작점으로 설정한 1.5cm에두고 exposure를 하여 출력이 안정된 후 scan을 시작. Depth마다 Non Filter 2V Filter의 선량 분포를 기록하였다.

(이때 사용한 Wedge Filter들을 약 1HVL 정도의 두께이다.

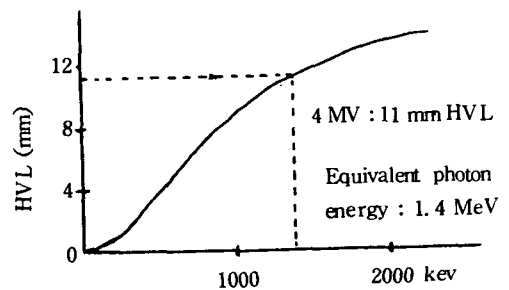


IV. 결 과

1. out put stability test에서는 Graph상에서 p-lattering 하여지는 점으로 5cm 측, Exposure 후 약 25sec후로 측정되었다.

이러한 자료로 각 Energy에 따른 질량 흡수계수의 곡선을 살펴보면 X-ray의 경화가 야기될 수 있음을 알수 있다.

Depth변화에 따른 투과율의 변화는 Water의 Depth가 증가됨에 따라 High Energy의 비가 증가됨과 Lead의 고유선 (88 kev) 등 lower Energy의 X-ray의 감소로 Dt의 양과 Do의 차이는 줄어들어 Dt/Do의 증가 현상을 보인다.



Equivalent photon energy .

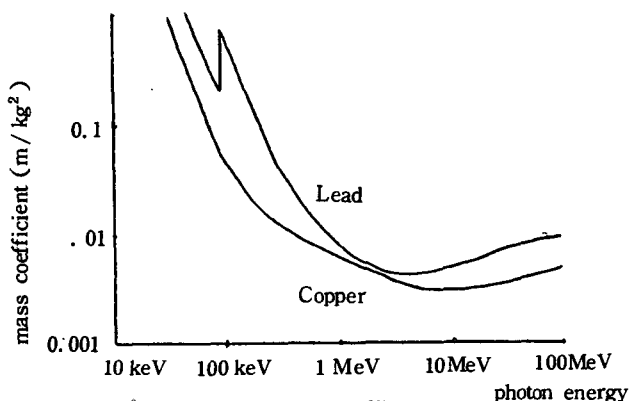
Relation between half - value and equivalent photon energy

2. %DD변화는 18cm Depth에서 약 2.5%의 변화, 증가를 보였다.

FILTER	% DD nod	1.5	3.5	5.5	7.5	9.5	11.5	13.5	15.5	17.5	19.5
WEDGE60	% DD non	1.00	.004	.800	.700	.614	.536	.467	.406	.356	.311
	% DDwed	1.00	.910	.807	.721	.631	.556	.488	.430	.377	.335
WEDGE 45	% DD non	1.00	.905	.802	.705	.615	.539	.471	.411	.360	.315
	% DDwed	1.00	.912	.808	.720	.632	.556	.487	.430	.378	.336
WEDGE30	% DD non	1.00	.904	.800	.705	.615	.537	.470	.408	.356	.312
	% DDwed	1.00	.912	.808	.719	.627	.555	.490	.427	.375	.332
WEDGE15	% DD non	1.00	.904	.801	.705	.615	.537	.470	.408	.357	.312
	% DDwed	1.00	.910	.808	.719	.629	.556	.490	.428	.375	.333
TRAY	% DD non	1.00	.905	.802	.705	.615	.538	.470	.410	.357	.312
	% DDtray	1.00	.905	.802	.704	.614	.551	.468	.409	.357	.312

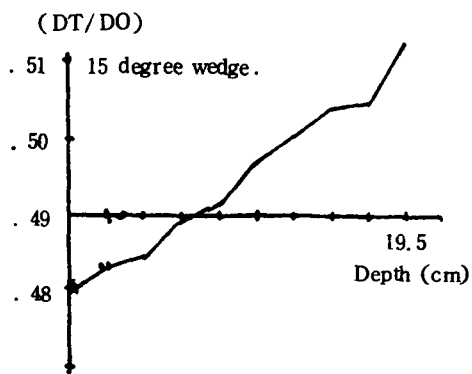
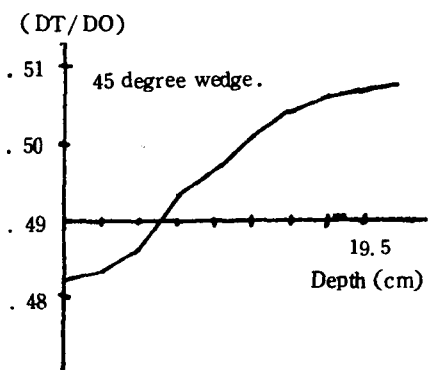
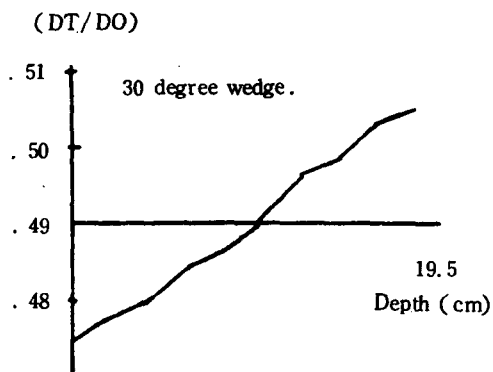
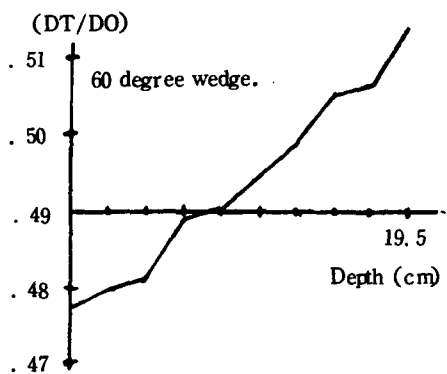
3. 투과율의 변화는 다음과 같다.

FILTER	DEPTH	1.5	3.5	5.5	7.5	9.5	11.5	13.5	15.5	17.5	19.5
WEDGE 60	Dt/Do	.477	.480	.481	.489	.490	.494	.499	.505	.506	.514
WEDGE 45	Dt/Do	.482	.483	.486	.493	.496	.501	.504	.506	.507	.508
WEDGE 30	Dt/Do	.475	.478	.480	.484	.486	.491	.496	.498	.503	.509
WEDGE 15	Dt/Do	.480	.483	.484	.489	.491	.497	.500	.504	.504	.512



MeV	cm ² /kg
0.5	0.1588
1.0	0.0701
1.4	0.0572
2.0	0.0453
3.0	0.0417
4.0	0.0415

* Mass attenuation coefficient.



* Relative DT/DO at various depth.

V. 결 토

4MV X-ray는 MeV로 환산하면 약 1.4MeV정도가 되어진다. 이는 4MV의 HVL Lead치가 약1.1cm으로 1.4MeV에 가까운 치를 나타낸 것이다. 1.4MeV는 질량 흡수계치가 0.0572이다.