

PET搭載車に関する放射線防護上の検討

Radiation safety requirement for mobile PET

山口一郎, 諸澄邦彦*

Ichiro YAMAGUCHI, Kunihiro MOROZUMI*

国立保健医療科学院, 埼玉県立循環器・呼吸器病センター*

NIPH, Saitama Cardiovascular and Respiratory Center*

【背景】

わが国では、2008年7月現在、203施設でPET(Positron emission tomography)検査が行われている。PET検査は機能診断として優れた潜在能力を持ち、さらに需要が高まる可能性がある。しかし、各施設で設備を整えるにはコストが必要である。このような状況下で、規制改革会議での検討を経て、厚生労働省医政局長通知「医療法第27条の規定に基づくCT搭載車等移動式医療装置の使用前検査及び使用許可の取扱いについて」が平成20年7月に発出され、PET搭載車の利用に係る放射線防護と安全対策の項目が示された。そこで、PET搭載車を利用する場合の放射線防護上の要件を検討した。

【方法】

1. シナリオの設定

移動距離や移動時間、エレベータの使用の有無等、条件の違うモデル医療機関を4施設作成。

(1)歩行速度:2m/3秒(階段:1段/1.5秒)。(2)稼働日数:26日/3月間、1日の患者数:15名/1日。(3)患者への投与量:185MBq、と仮定。

2. 計算方法

有限の線状線源モデルを用いた近似およびモンテカルロ法で線量を計算。



図2. 米国にあるモバイルPETとモバイルサイクロトロン

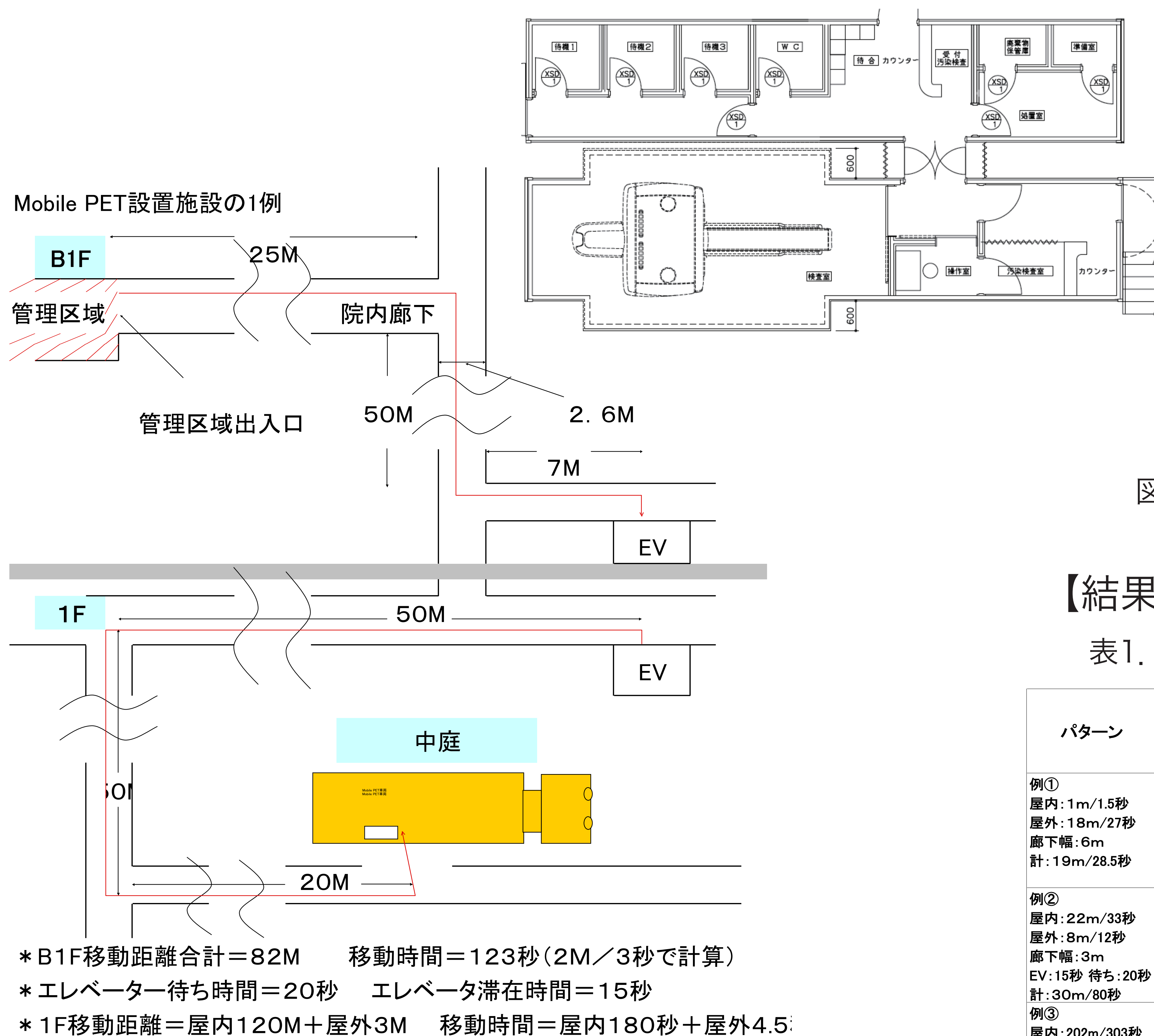


図1. ケース3

その他の課題

(1) トレーラーの設置場所の要件

・地盤条件、電源、電話、水の供給要件、患者のアクセス要件
 ・総重量:トレーラー部分は法定重量の28t以下、トレーラーヘッドは約7t。海外では40トンのももある。また、校正用線源も必要。

(2) 放射線管理の外注

・医療機関と契約を結び、専門会社がモバイルPETでの放射線管理を担当、その条件で使用許可が得られる仕組みが整備されている国がある。

(3) オペレータの確保

・撮像装置のオペレータ付のモバイルPETのレンタルでは、オペレータの扱いを請負とできるか。あるいは、雇用関係を装置設置先の医療機関とも契約すべきか。

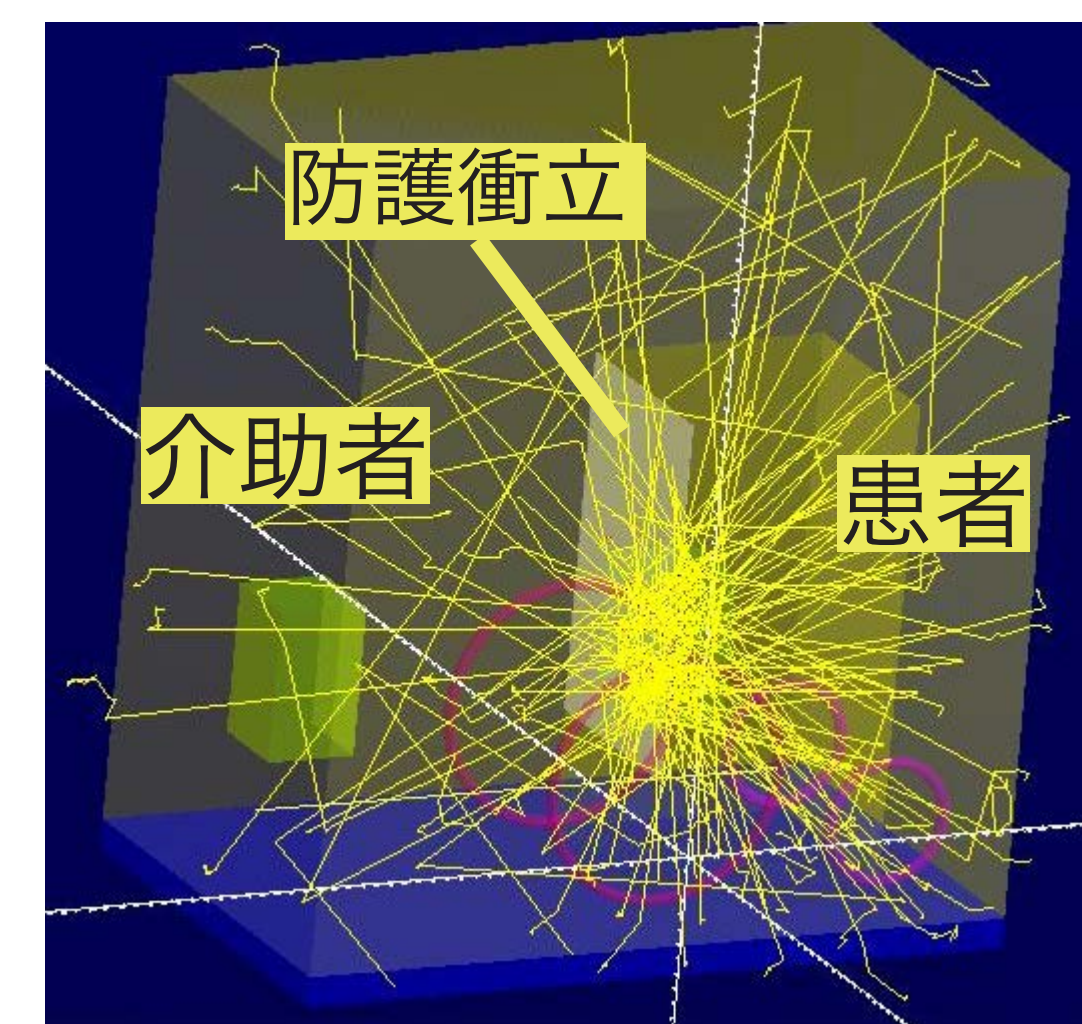


図3. エレベータ内の患者と介助者

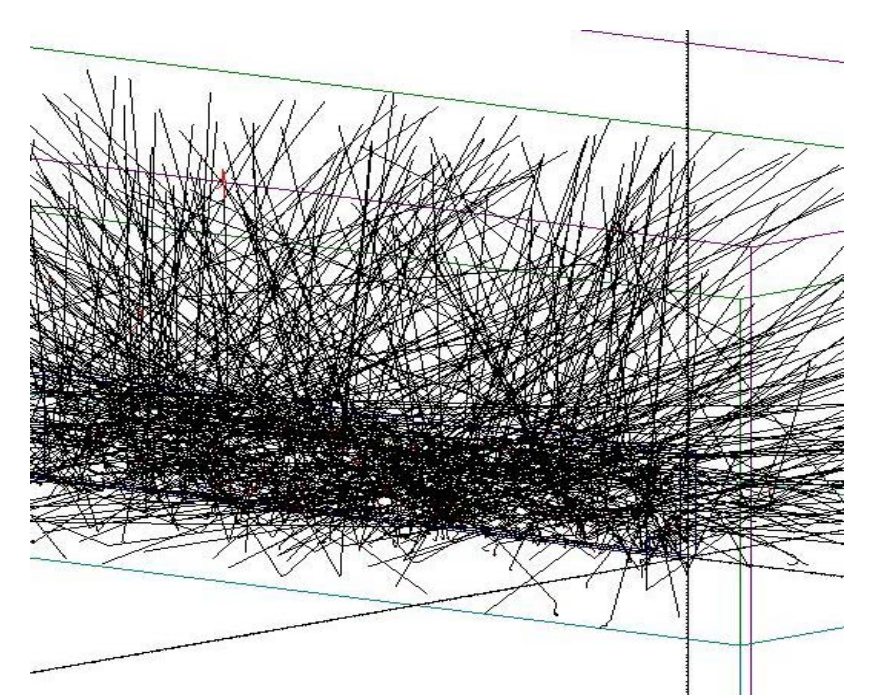


図4. 廊下移動中の患者からの放射線

【結果】

表1. 3月間あたりの線量推計値(μSv/3M)

パターン	エレベーター同乗者	通路境界	車椅子介助者(距離=50cm)	介護者(距離=3m)	介護者(距離=4m)	全ての患者と10cmの距離ですれ違う
例① 屋内:1m/1.5秒 屋外:18m/27秒 廊下幅:6m 計:19m/28.5秒		3.1E+01	5.3E+01	1.1E+01	6.3E+00	2.4E+02
例② 屋内:22m/33秒 屋外:8m/12秒 廊下幅:3m EV:15秒 待ち:20秒 計:30m/80秒	1.3E+02	3.9E+01	1.5E+02	3.1E+01	1.8E+01	2.4E+02
例③ 屋内:202m/303秒 屋外:3m/4.5秒 廊下幅:2.6m EV:15秒 待ち:20秒 計:205m/342.5秒	1.3E+02	4.7E+01	6.4E+02	1.3E+02	7.5E+01	2.4E+02
例④ 屋内:41m/61.5秒 屋外:6m/9秒 廊下幅:2.6m EV:15秒 待ち:20秒 計:47m/105.5秒	1.3E+02	3.1E+01	2.0E+02	4.1E+01	2.3E+01	2.4E+02

緑色は100-250μSv/3M、桃色は250μSv/3M以上

患者を乗せた車椅子を押す介助者が受ける線量

・最も移動距離が長い③でも、患者との距離を220cmとすると、250μSv/3ヶ月に低減できる。

謝辞:本研究は平成17年度厚生労働科学研究費補助金(医療安全・医療技術評価総合研究事業)研究課題名「医療放射線分野における法令整備等を含めた管理体制の確立に関する研究」(主任研究者:油野民雄)として実施した。