

予測できる日本の人口減から放射線機器の採算性を考える

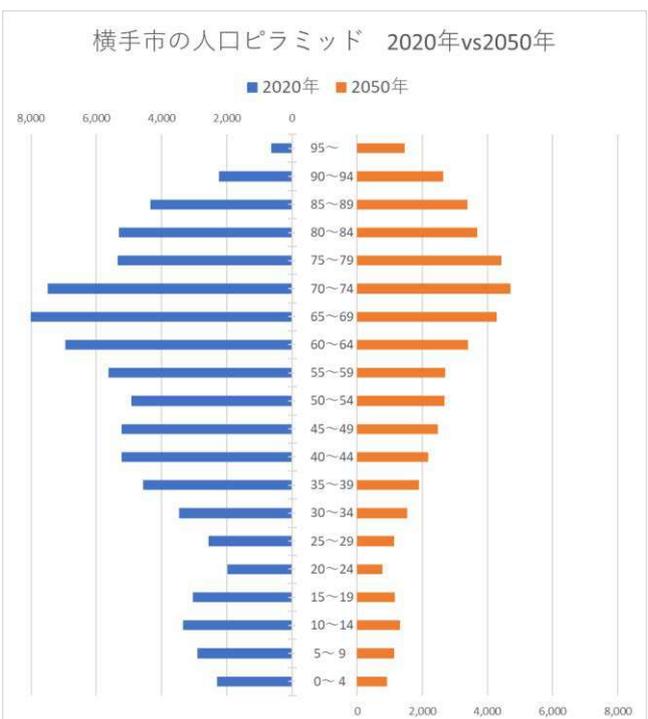
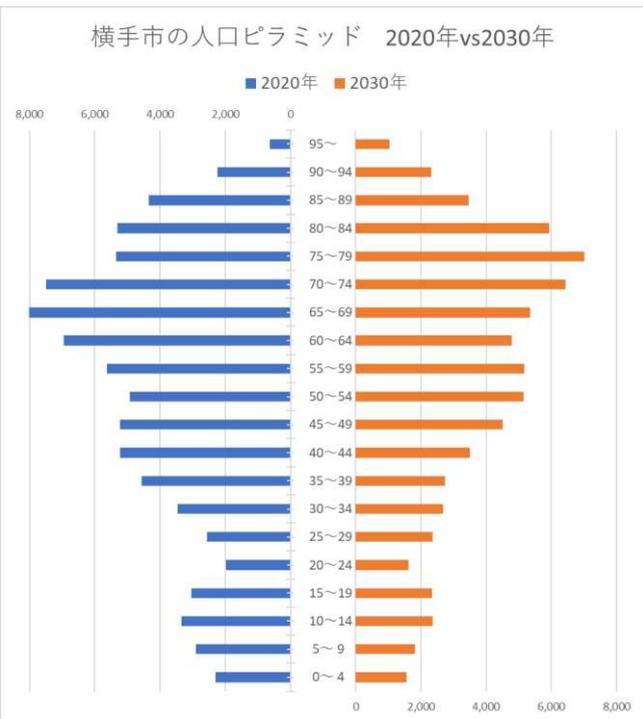
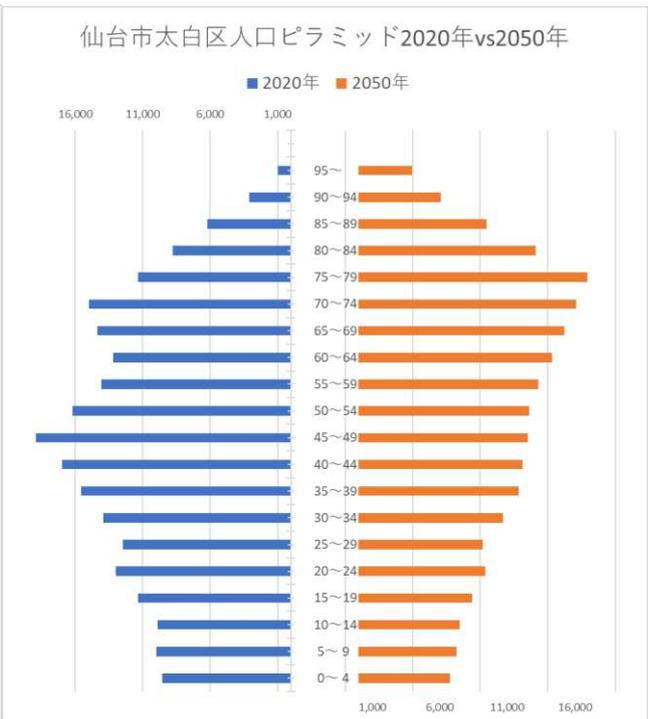
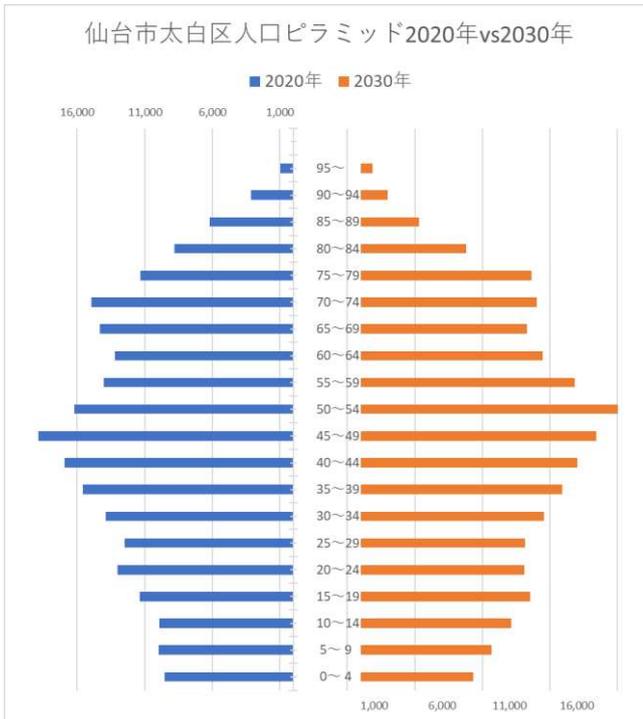
安彦 茂

2024年1月1日に石川県能登半島で発生した能登半島地震は、能登地方で最大震度7を観測し甚大な被害をもたらした。2007年と2023年に最大震度6強の地震が起きており、ここ2年ほどは地震活動が活発していたが、発生を予測することができていなかった。2011年の東日本大震災でも地震予知の限界が問われていたが、未知の活断層も多く存在する日本では、正確に地震発生を予知することは困難なのだろう。

さて、予測が困難な地震と違って、日本の将来の人口動態は、おおよそ予測することができる。日本の総人口は、2008年の12,808万人をピークに減少に転じていて、将来推計人口（2023年国立社会保障・人口問題研究所（社人研）の推定）は、図のような人口ピラミッドになり、総人口は2020年に126,146万人、2030年120,115万人、2050年104,686万人に減少する。

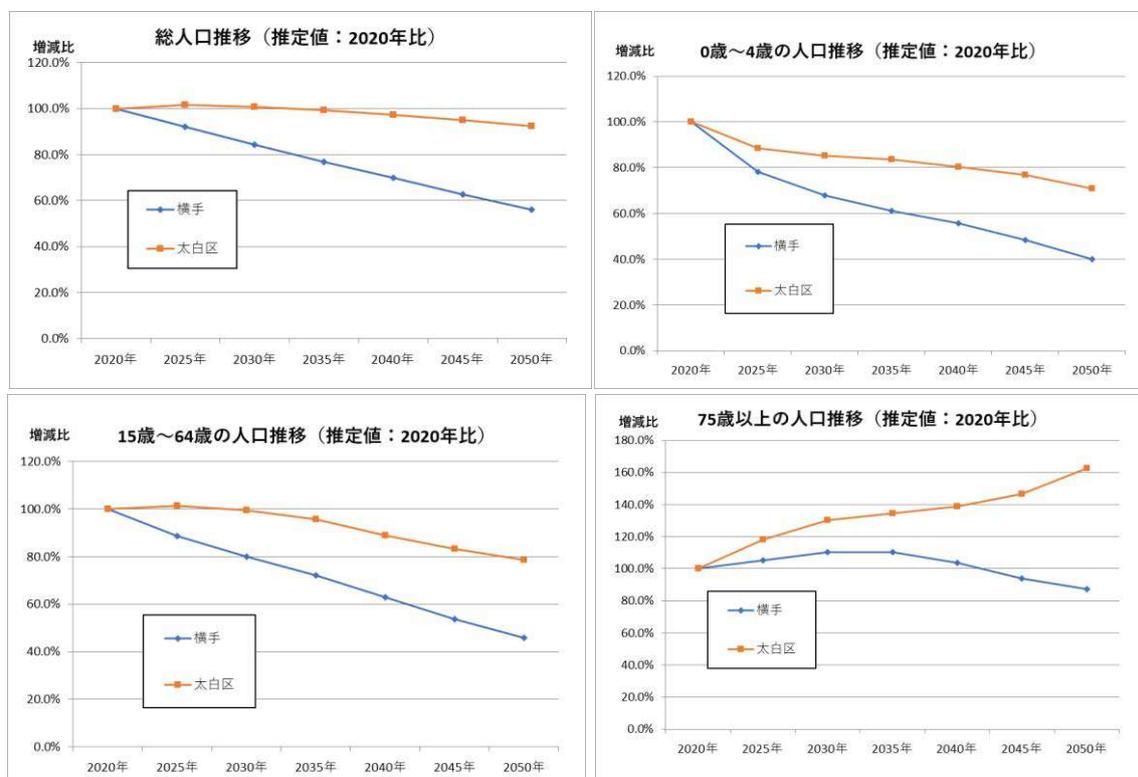


日本の総人口の人口ピラミッドを見ると、第1次・第2次ベビーブーム世代の人口ピークにより、高齢者の人口は増加する。しかしながら地域ごとに見ていくと、2050年の人口が2020年より減少する市区町村数は1,651（全国1,728市区町村数の95.5%）、そのうち減少率30%以下が605（同35.0%）、30~50%以下705（同40.8%）、50%以上減少が341（同19.7%）と地域差が大きい。例として、減少率30%以下の仙台市太白区、50%以上減少の秋田県横手市の2020年・2030年・2050年の人口ピラミッドを示す。



人口ピラミッドを比較すると、仙台市太白区 2050 年と人口減少が進んでいる秋田県横手市 2030 年の人口ピラミッドが良く似ていることがわかる。2050 年の人口減少率が 30% 以下の地域でも、そのほとんどが 2080 年には横手市と同じような人口ピラミッドになることが予想される。

また、それぞれ 2020 年を 100 とした 2050 年までの総人口、0～4 歳の年少人口、14～64 歳の生産年齢人口、75 歳以上の高齢人口、の推移を下図に示す。



これらの人口動態から10年後・20年後の病院の未来を予想すると、日本の多くの地域で出生数や年少人口が減少しているため、産科・小児科領域の需要が減少し、将来人口の少ない地域では産科・小児科の診療体制維持が危うい状況となることが予測される。また、売上規模が小さいにも関わらず利益率も低い病院（医療法人）は、収益悪化の診療科が一つでもあると収支が赤字になる原因となり、多くの病院で経営状況が悪化する。このため、高額医療機器の更新が資金不足でできない施設が増えていくことが考えられる。特に放射線部門は高額医療機器を多く抱えているため、装置の収益性を把握し、損益試算を行い、装置の更新や新規導入に際して採算性を検討することが重要である。これらの実施が怠られると、装置の修理サポートが終了しても更新ができない状況に陥る可能性がある。そこで、装置の収益性把握と損益試算の手法を以下に紹介する。

● 装置の収益性を年単位で損益分岐点を求めて見える化する

損益分岐点

一般的に高額医療機器を購入した際の稼働目標設定に用いられるのが損益分岐点売上高の計算式である。

*
$$BEP = F / (1 - V)$$

BEP：損益分岐点売上高、F：固定費、V：変動費率

フルメンテナンスを契約していると仮定すると、ほぼ変動費が無いいため $BEP = F$ となる。

例 1 : MR 装置 (1.5T) :

装置購入金額 150,000,000 円

固定費

- ✓ 減価償却費 25,000,000 円 (定額法 : 償却期間 6 年)
- ✓ メンテナンス費用 15,000,000 円 (購入金額の 10%)
- ✓ 電気代 2,000,000 円 (概算)
- ✓ 人件費 15,000,000 円 (放射線技師 5,000,000 円、看護師 (1/3) 2,000,000 円、医師 (1/3) 8,000,000 円)

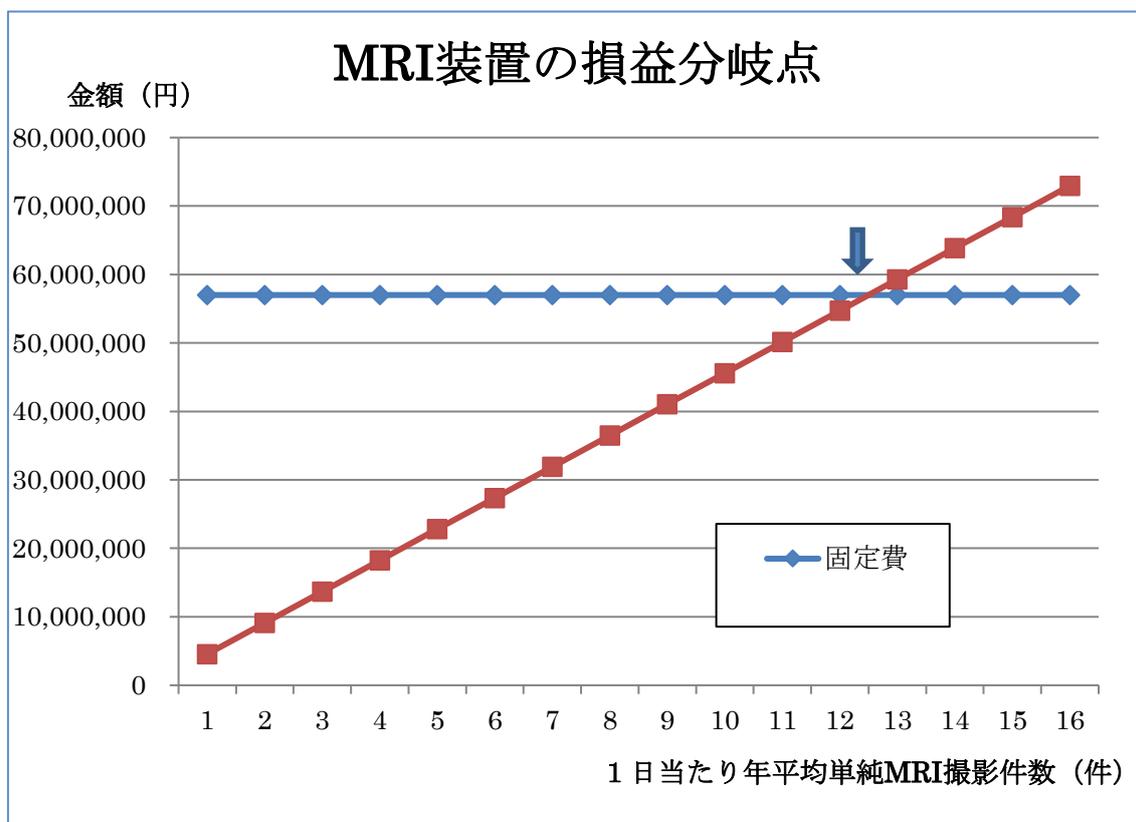
固定費合計 : 57,000,000 円

収入 ; 単純 MRI (1.5T)

検査項目	撮影料	画像診断料	電子画像管理加算	合計点数
単純 MRI 検査	1,330 点	450 点	120 点	1,900 点
造影 MRI 検査	1,580 点	450 点	120 点	3,150 点

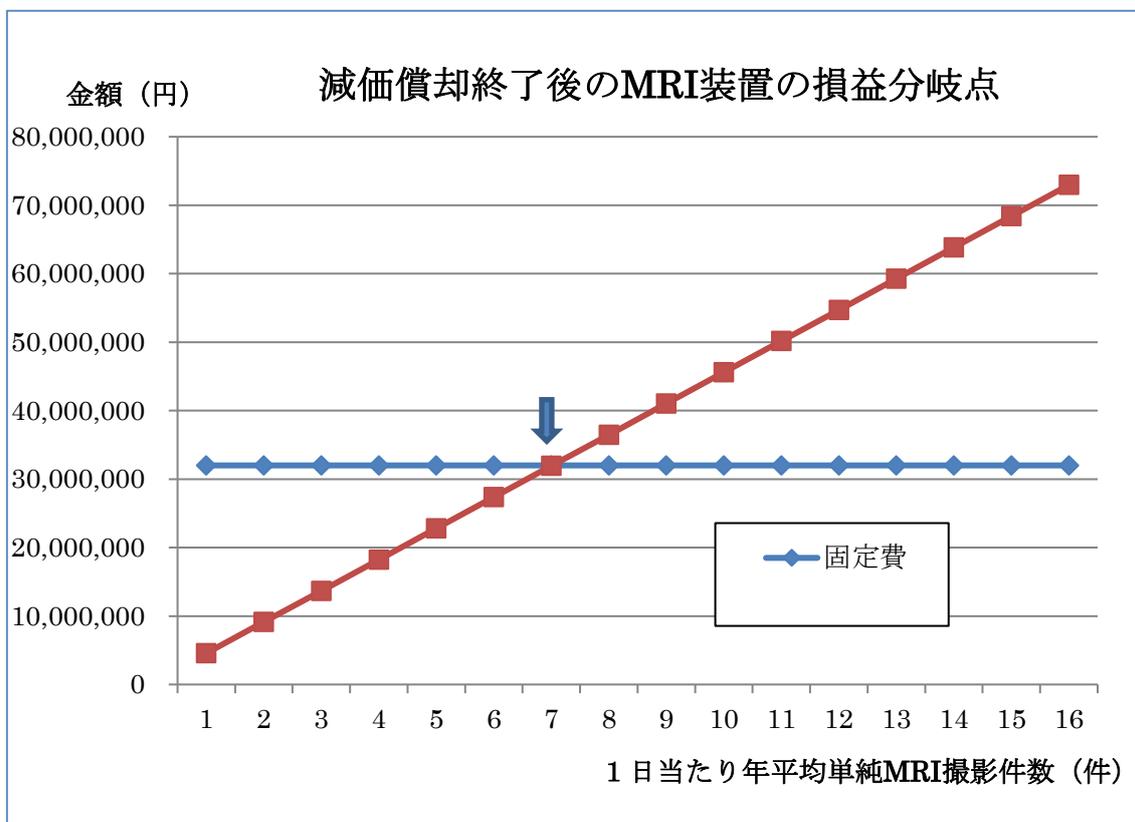
今回は、単純 MRI 検査収入で試算してみる。

収入を稼働日数 240 日で試算し、損益分岐点の 1 日当りの年平均単純 MRI 検査件数を求める。

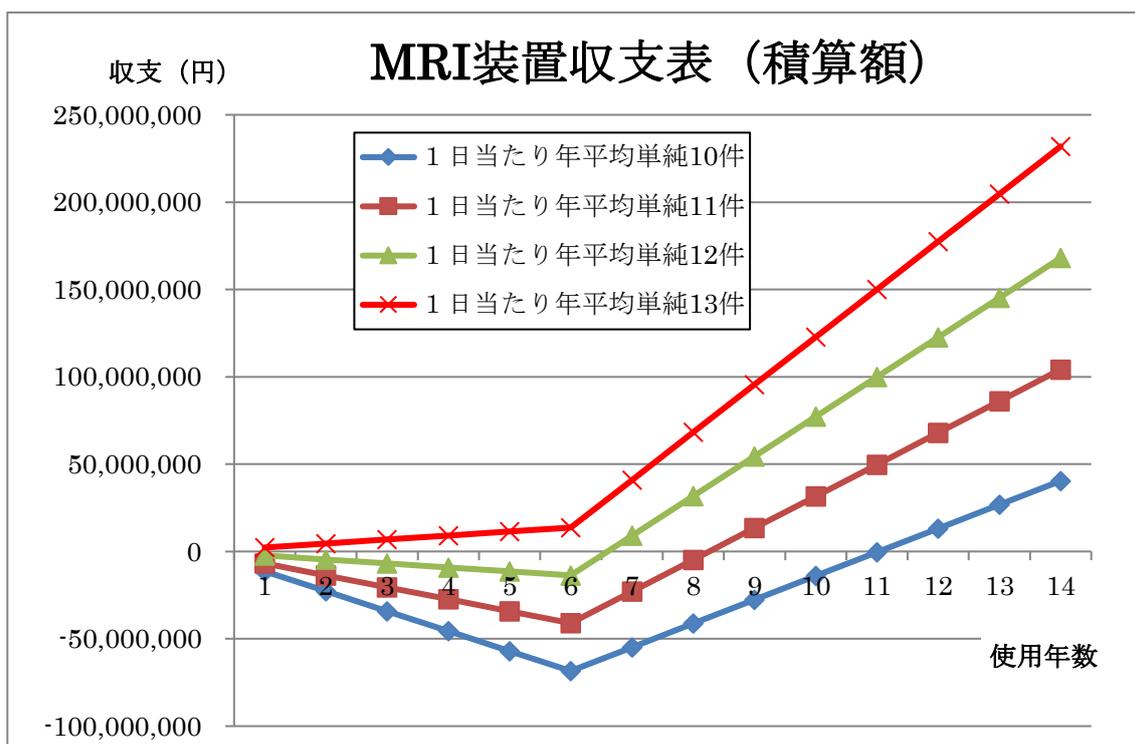


* 損益分岐点の 1 日当りの年平均単純 MRI 検査件数は、**12.5 件**。

次に、1日当たりの年平均単純MRI検査件数10~14件で試算した14年間の収支表を示す。減価償却費計上年の損益分岐点は12.5年だが、減価償却終了後は下図の様に7件になる。



この為、14年間のMRI装置の収支を期間中の単純MRI件数で試算すると下図のようになる。

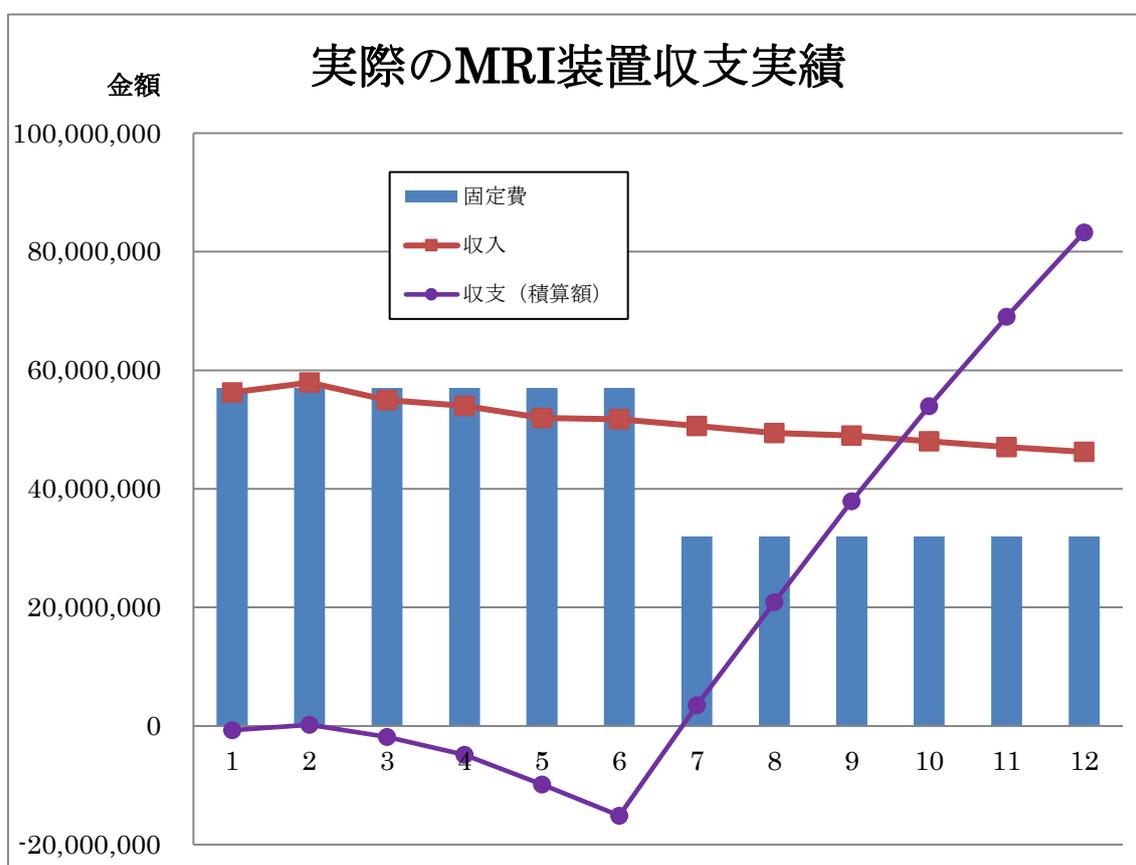


検査件数が 10 件以上あれば、11 年以上使用することで、収支は黒字化する。

また、装置導入後は、年度ごとに収入総額を計算し、計画通りに収支が推移しているか確認する。

MRI 検査実績

使用年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
単純 (件)	2,000	2,200	2,100	2,050	2,000	2,000	1,950	1,900	1,900	1,850	1,820	1,800
造影 (件)	850	750	700	700	650	640	630	620	600	600	580	560
収入	56,275,000	57,925,000	54,950,000	54,000,000	51,975,000	51,760,000	50,595,000	49,430,000	49,000,000	48,050,000	47,050,000	46,240,000



- MRI 撮影件数は、1 年目に比べて 12 年目では約 17% 件数が減少している。
- 収入は 12 年間で約 1,000 万円減収。
- 減価償却が終わると収支が黒字になり、12 年間の使用で約 8,000 万円の累積黒字収支である。

例：一般撮影システム（X線装置、DRシステム）

✓ 購入金額 60,000,000 円：減価償却費 10,000,000 円（定額法：償却期間 6 年）：

✓ メンテナンス 6,000,000 円（修理部品免責 10 万）

✓ 人件費 15,000,000（放射線技師 3 名）

固定費合計：31,000,000 円／年

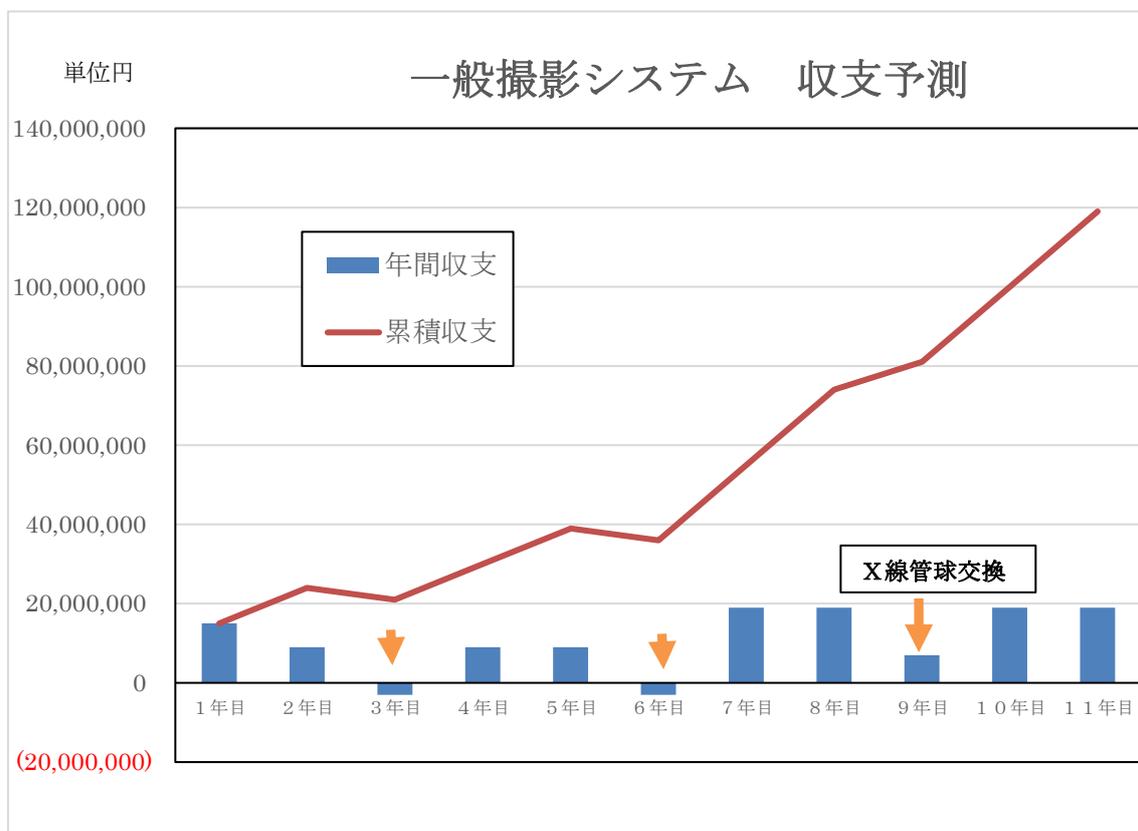
✓ X線管球 3,000,000 円／1 本（3 年毎に 4 本交換）

流動費合計：36,000,000 円／11 年間（年平均 3,272,727 円）

外来 X線撮影収入概算 40,000,000 円

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目
減価償却	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	0	0	0	0	0
メンテ	0	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000
X線管球			12,000,000			12,000,000			12,000,000		
人件費	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000
撮影収入	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000	40,000,000
年間収支	15,000,000	9,000,000	-3,000,000	9,000,000	9,000,000	-3,000,000	19,000,000	19,000,000	7,000,000	19,000,000	19,000,000
累積収支	15,000,000	24,000,000	21,000,000	30,000,000	39,000,000	36,000,000	55,000,000	74,000,000	81,000,000	100,000,000	119,000,000

X線管球交換は、変動費として計上して収支予測を作成する。



また、収支実績を作成する際には、掛かった修理費を変動費に加えて収支を算出する。

放射線機器のうち、ポータブル装置や放射線情報関連の装置のように、採算の見える化が難しいものもありますが、できるだけ見える化することが重要である。

最後に、日本の人口減少は避けることができないが、その影響を予測することはできる。生産年齢人口（15～64歳）が1995年をピークに減りはじめていることを考えると、医療制度を維持する財政基盤が不安定化し、国民皆保険を維持するために病院運営の効率化が重要になってくる。また、ほとんどの地域で人口が減少することを考慮して、人口減による検査件数減を考慮する必要がある。

我々診療放射線技師は、自身が現状を踏まえて高額な放射線機器購入価格の妥当性と採算性について考察できる情報やノウハウを持ち、日頃から業務効率を検証するべきであろう。

参考文献:

シンポジウム「診療放射線技師の経営戦略」③ 放射線部門における費用対効果 国立がんセンター東病院放射線部 勝田昭一: IRYO Vol. 59 No. 6 (314-316) 2005. 6

2022年度 病院の経営状況（速報値）について、独立行政法人福祉医療機構、2023.10

日本の地域別将来推計人口、(2023年推計)、-2020～2050年-、国立社会保障・人口問題研究所