令和８年度　東京都がん検診受託機関講習会

検診機関別プロセス指標を活用した精度管理

国立がん研究センターがん対策研究所
中山富雄

本日の講演内容

精度管理とは、なんぞや？

プロセス指標の分析の実際

”率”での評価は、
受診者数が少ない場合
うまくいかない

東京都の検診機関別
プロセス指標の現状

改善への取組

精度管理とは
なんぞや？



対策型がん検診で求められていること

- 各検診実施機関での創意工夫は求められていない！
- 国・学会・都道府県・市区町村で定められたルールに則り、適切な対応が求められている。

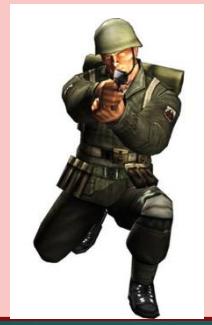
がん検診は、がんの早期発見を目指す医療ではなく、
国や都道府県のがん対策プログラムの一つである！

「前方の部隊を攻撃だ！」

「危険だから
早く退却しよう」







「横の部隊に
奇襲をかけろ！」

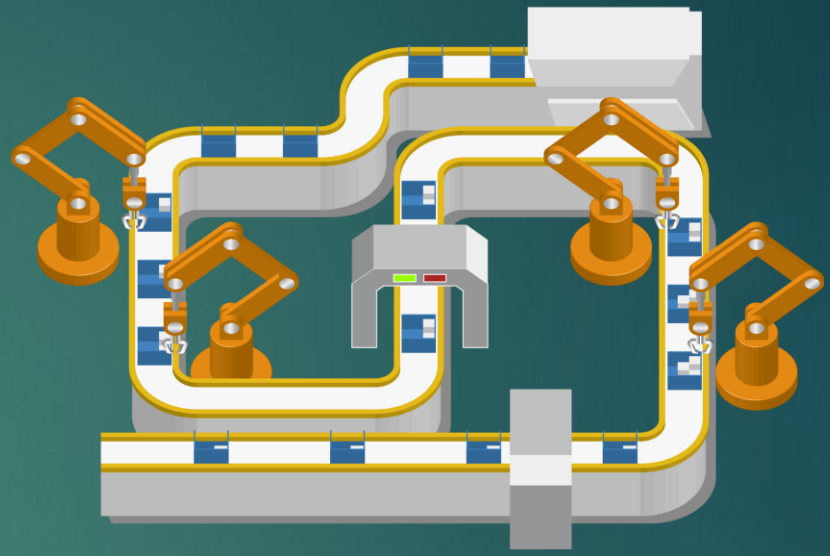
どちらの
部隊が
強い？



「前方の敵に向かって一斉攻撃」

精度管理とは道を究めること？









対策型検診で求められる精度管理は、
職人技を極めるものではない！

安定した商品作成を達成できるような、
工程管理を確立し、工程を「見える化」する。

生産業での品質管理の歴史

- **戦前；職人さんの腕頼み**
- **戦後；米国から統計的品質管理手法が導入された。**
  - **作業工程の『見える化』が図られた。**
  - **QC（Quality Control）7つ道具**
    - **パレート図、特性要因図、グラフ、管理図、チェックシート、ヒストグラム、散布図、層別分析**

⟶ 7つ道具のうち5つがグラフ！

精度管理というのは、工程（プロセス）をルール化し、
その工程（プロセス）で起こっていることをデータで示して
問題を把握し、必要な対応を行う　こと

精度管理をどう見える化するか？

精度管理指標	
技術・ 体制的指標	検診実施機関の体制確保（設備、医師、技師） 実施手順の確立
プロセス指標	がん検診受診率、要精検率、精検受診率、 陽性反応的中度、がん発見率
アウトカム指標	がん死亡率

がん検診チェックリスト（技術・体制指標のツール）

都道府県/市区町村/検診機関が最低限整備すべき体制のリスト

各々の役割を項目化したもの

検診機関の役割

・検診設備、人員、検査方法の基準を遵守

・県や市区町村から求められたデータの提出

・精度管理状況の自己点検、県/市区町村の助言（指導）に基づいて体制改善

市区町村の役割

・検診の全工程（適切な検診機関に委託、対象者抽出～終了後の事業評価まで）の体制整備

・検診/精検結果を正確に把握し、都道府県に報告する

・委託先検診機関の体制やプロセス指標値を把握し、都道府県に報告する

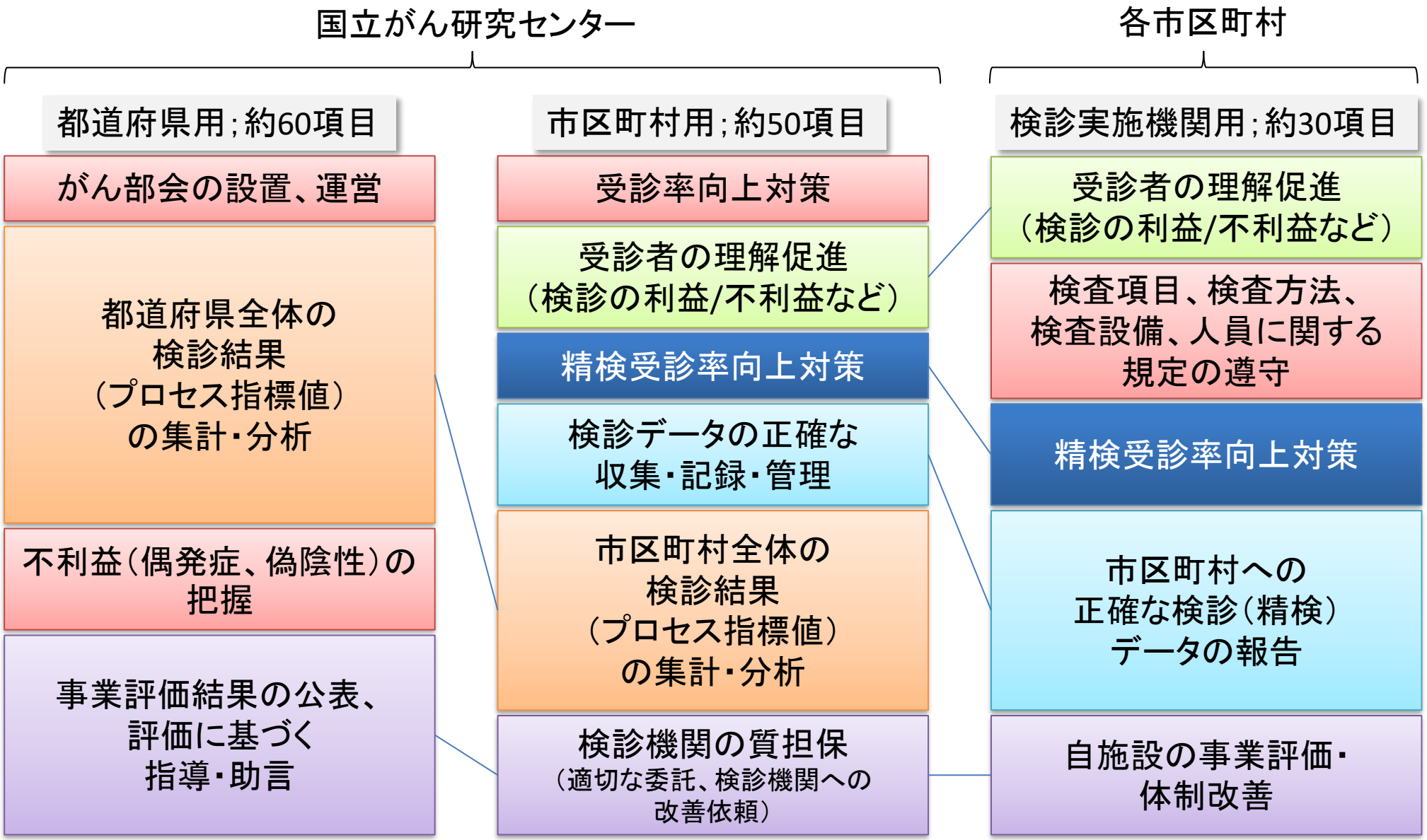
・精度管理状況の自己点検、県の助言/指導に従って体制改善

都道府県の役割

・県内全体（全市区町村、全検診機関）の事業評価（ばらつきの検証、課題と改善策の検討）

・市区町村/検診機関への助言（指導）、住民への事業評価の公表

都道府県用・市区町村用・検診機関用チェックリスト



検診機関用チェックリスト（胃がん）

2. 問診、胃部エックス線撮影、胃内視鏡検査の精度管理

(1) 検診項目は、問診に加え、胃部エックス線検査または胃内視鏡検査のいずれか※としているか

※ 受診者に、胃部エックス線検査または胃内視鏡検査のいずれかを選択させること

(2) 問診では現在の症状、既往歴、家族歴、過去の検診の受診状況、妊娠の可能性の有無等※を聴取しているか

※ 上記のほか、検査を安全に施行するうえで必要な情報についても問診時に収集すること（例えば胃部エックス線検査では飲水制限の有無、胃内視鏡検査では鎮痙剤の禁忌など）。詳細は日本消化器がん検診学会のマニュアルを参考にすること[注1, 2]

(3) 問診記録は少なくとも 5 年間は保存しているか

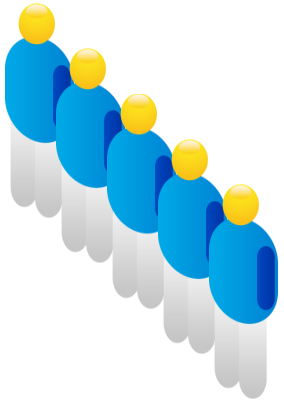
(4) 胃部エックス線撮影の機器の種類を仕様書※で明らかにし、日本消化器がん検診学会の定める仕様基準[注1]を満たしているか

※ 仕様書とは委託元市区町村との契約時に提出する書類のこと（仕様書以外でも何らかの形で委託元市区町村に報告していればよい）

(5) 胃部エックス線撮影の枚数は最低 8 枚とし、仕様書にも撮影枚数を明記しているか

内容は、検診として基本的なものになっている。

がん検診のプロセス指標

対象集団の募集	スクリーニング	精密検査（診断）	結果把握
			
受診者の特性 （性・年齢階級・ 初回・経年の別）	要精検率	精検受診率	がん発見率

陽性反応的中度

感度・特異度

プロセス指標の算定式

種類	算定式	定義
要精検率	要精検者数/受診者数×100	
精検受診率	精検受診者数/要精検者数 x100	精検機関より結果の報告があったもの/ 日付・医療機関名・精検方法・結果を 本人が申告できたもの
精検未受診率	精検未受診者数/要精検者数　X100	行かなかったことが判明/ 不適切な精密検査（便潜血再検など）
精検未把握率	精検未把握者数/要精検者数　X100	精検受診の有無がわからない/精検結果がわからない
がん発見率	がんであった者の数/受診者数　X100	原発性の当該がん
陽性反応適中度 （PPV）	がんであった者の数/要精検者数　x100	

プロセス指標の評価

種類	評価
要精検率	高すぎると偽陽性を招く。低すぎると偽陰性を招く。 至適範囲内にあるべき
精検受診率	高ければ高いほどよい
精検未受診率	低ければ低いほどよい
精検未把握率	低ければ低いほどよい
がん発見率	高いほどよい （高すぎる場合は有症状者やがん疑いに検診が行われた可能性がある。）
陽性反応適中度 （PPV）	高い方がよい

プロセス指標の評価/基準値 （69歳以下）

種類	胃		大腸	肺	乳	子宮頸
	X線	内視鏡				
評価する年齢/性別	50－69歳/男女計	50－69歳/男女計	40－69歳/男女計	40－69歳/男女計	40－69歳/女	1）20－69歳/女 2）20－39歳/女 3）40－69歳/女
要精検率	7.0%以下	7.1%以下	6.2%以下	2.0%以下	6.8%以下	1）2.7%以下 2）4.2%以下 3）2.0%以下
精検受診率	90%以上					
がん発見率	0.08%以上	0.13%以上	0.16%以上	0.03%以上	0.29%以上	1）0.16%以上 2）0.18%以上 3）0.15%以上
陽性反応適中度（PPV）	1.1%以上	1.9%以上	2.6%以上	1.6%以上	4.3%以上	1) 5.9%以上 2) 4.4%以上 3) 7.4%以上

プロセス指標の評価/基準値 （74歳以下）

種類	胃		大腸	肺	乳	子宮頸
	X線	内視鏡				
評価する年齢/性別	50ー74歳/男女計	50ー69歳/男女計	40ー74歳/男女計	40ー74歳/男女計	40ー74歳/女	1）20ー74歳/女 2）20ー39歳/女 3）40ー74歳/女
要精検率	7.6%以下	7.7%以下	6.8%以下	2.3%以下	6.4%以下	1）2.5%以下 2）4.2%以下 3）1.9%以下
精検受診率	90%以上					
がん発見率	0.11%以上	0.19%以上	0.21%以上	0.05%以上	0.31%以上	1）0.15%以上 2）0.18%以上 3）0.14%以上
陽性反応適中度（PPV）	1.5%以上	2.5%以上	3.0%以上	2.2%以上	4.8%以上	1) 5.9%以上 2) 4.4%以上 3) 7.3%以上

プロセス指標の分析の実際



検診機関ごとのプロセス指標をどう評価する（１）

まずは、表で示してみる！

	基準値	A	B	C
要精検率(%)	5以下	7	1	10
精検受診率(%)	80以上	40	84	80
がん発見率(%)	0.1以上	0.05	0	0.13

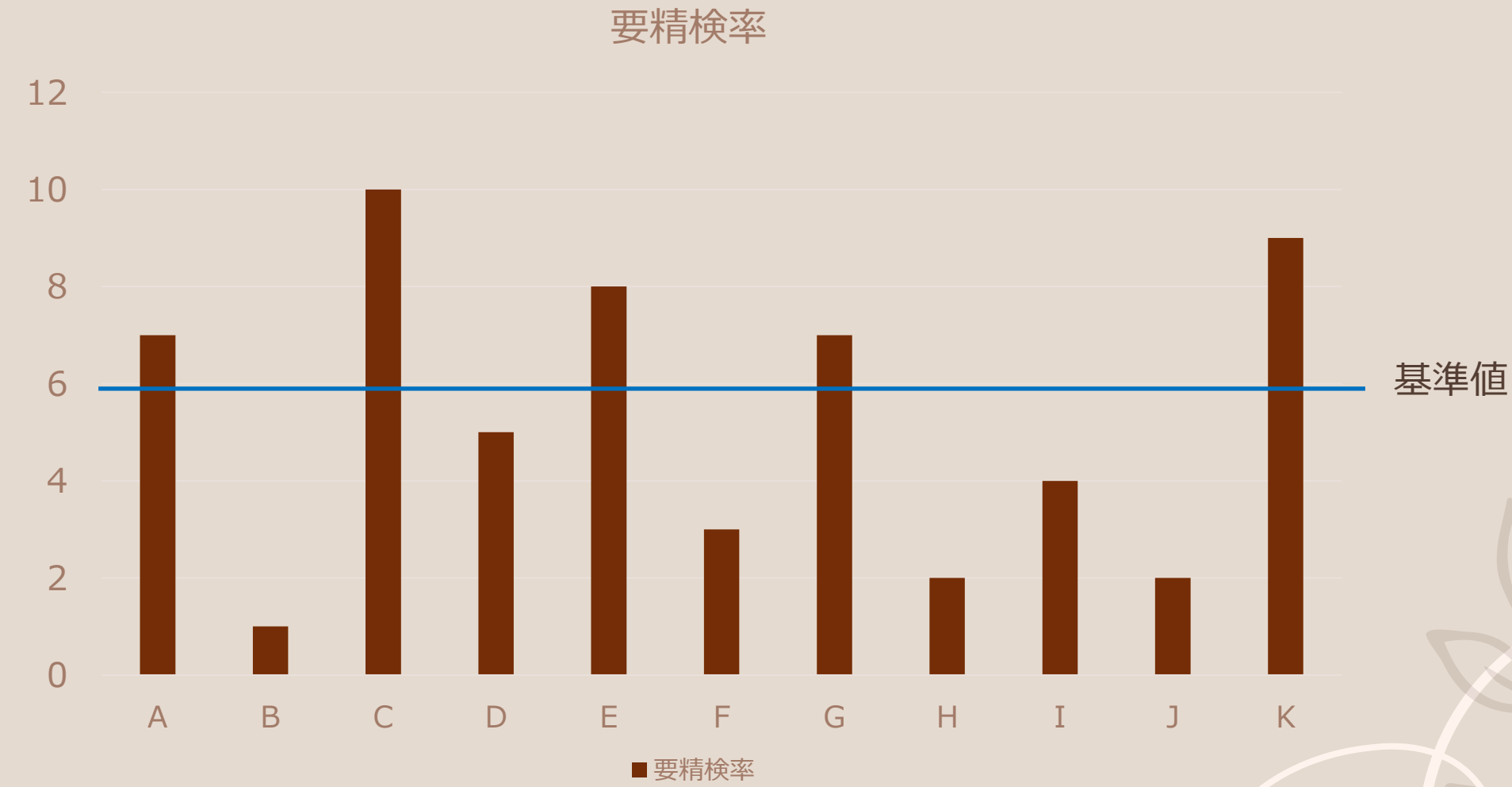
検診機関ごとのプロセス指標をどう評価する（１）

	基準値	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	----	X	Y	Z
要精検率(%)	5以下	7	1	10	5	8	3	7	2	4	2	9		1	5	10
精検受診率(%)	80以上	40	84	80	20	40	89	100	50	34	70	56		50	80	100
がん発見率(%)	0.1以上	0.05	0	0.13	0	0.01	0.5	0.1	0	0	0.04	0.06		0.01	0	0

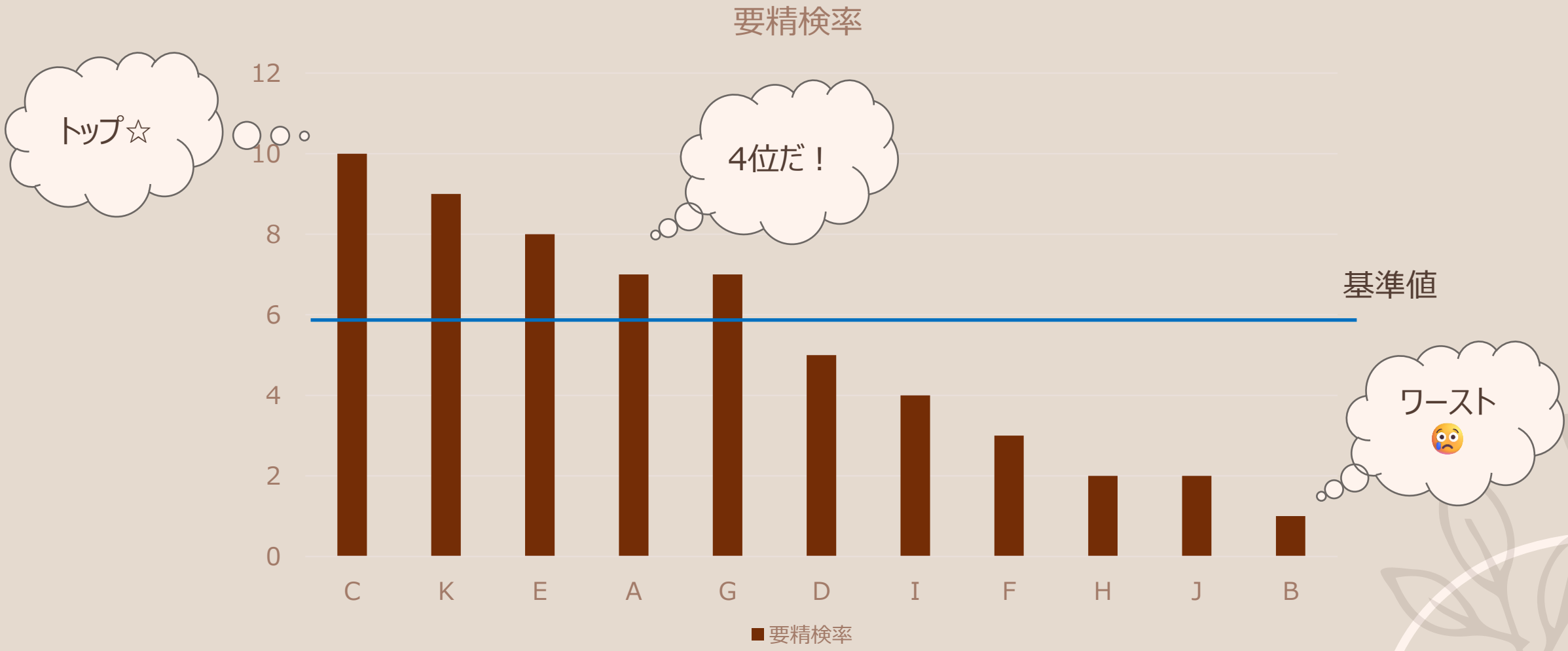
評価する検診機関の数が増えると、表ではとてもわかりにくい！

検診機関ごとのプロセス指標をどう評価する（２）

グラフで示してみる！



検診機関ごとのプロセス指標をどう評価する（2）



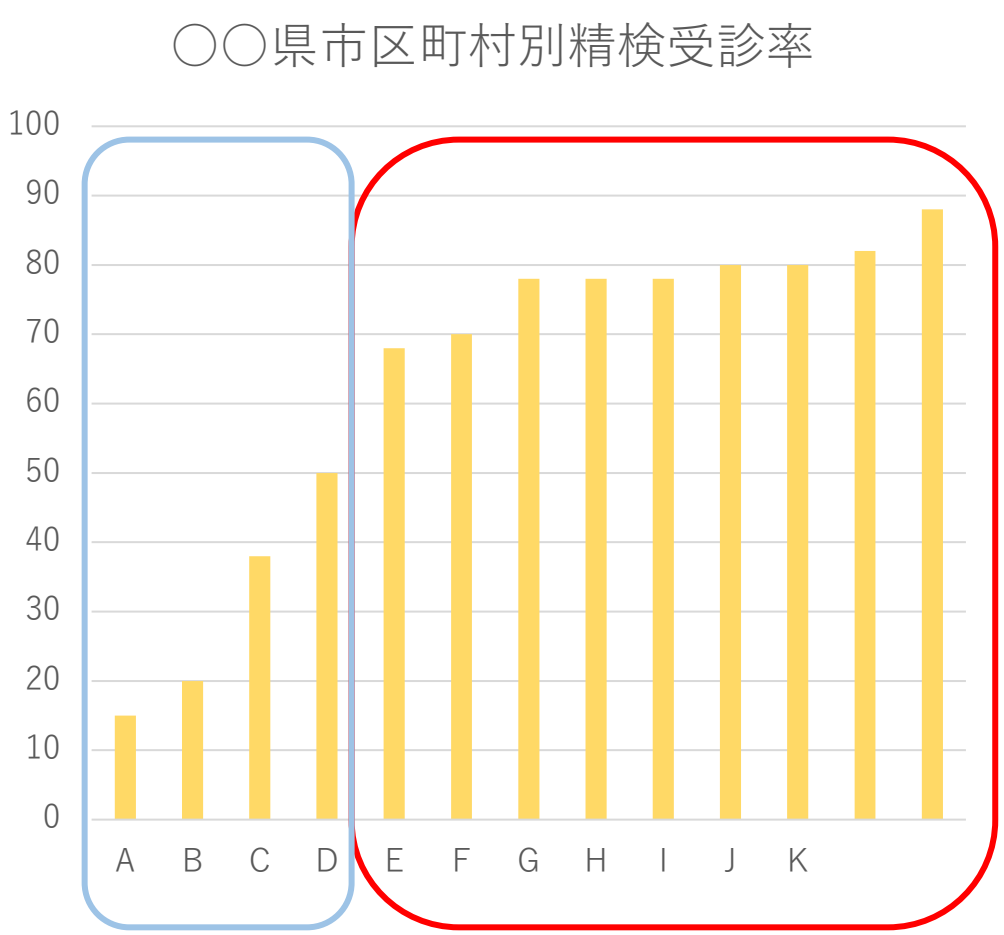
100人受診してがんが２例
発見できた医療機関の方が
1000人受診してがんが11例
発見できた医療機関より
精度がよいって言えるのかな？



”率”での評価は、受診者数が少ない場合うまくいかない

Funnel plot　の勧め

プロセス指標の活用　マクロからミクロへ



都道府県平均値の高い/低いを評価したとしても
受診者数の多い市区町村の影響が大きい。

都道府県レベルであれば、どの市区町村が？
市区町村レベルであれば、どの検診実施機関が？
問題があるのかを明らかにしないと、具体的な
対応策が検討できない。

市区町村レベルの場合、精度管理に問題が大きい
検診実施機関を放置しておくと、事故が生じる
可能性が高い

ミクロレベルでの評価の課題

- 受診規模が小さいと割合はバラツキやすい

ex.　受診者数が10,000人の市
　　要精検者数100人:　要精検率 ＝１ ％
　　要精検者数101人:　　＝ 1.01%

差は小さい

　　受診者数が　100人の村
　　要精検者数　1人:　　要精検率 ＝１ ％
　　要精検者数　2人:　　＝２ ％

差は大きい

要精検が1例増えるだけで、大違い

都市部と町村では人口規模の差は大きく、また受診規模の差も大きい。
→　受診規模を考慮した分析が必要！

受診規模を考慮した分析

数年分を加算

- 比較的容易

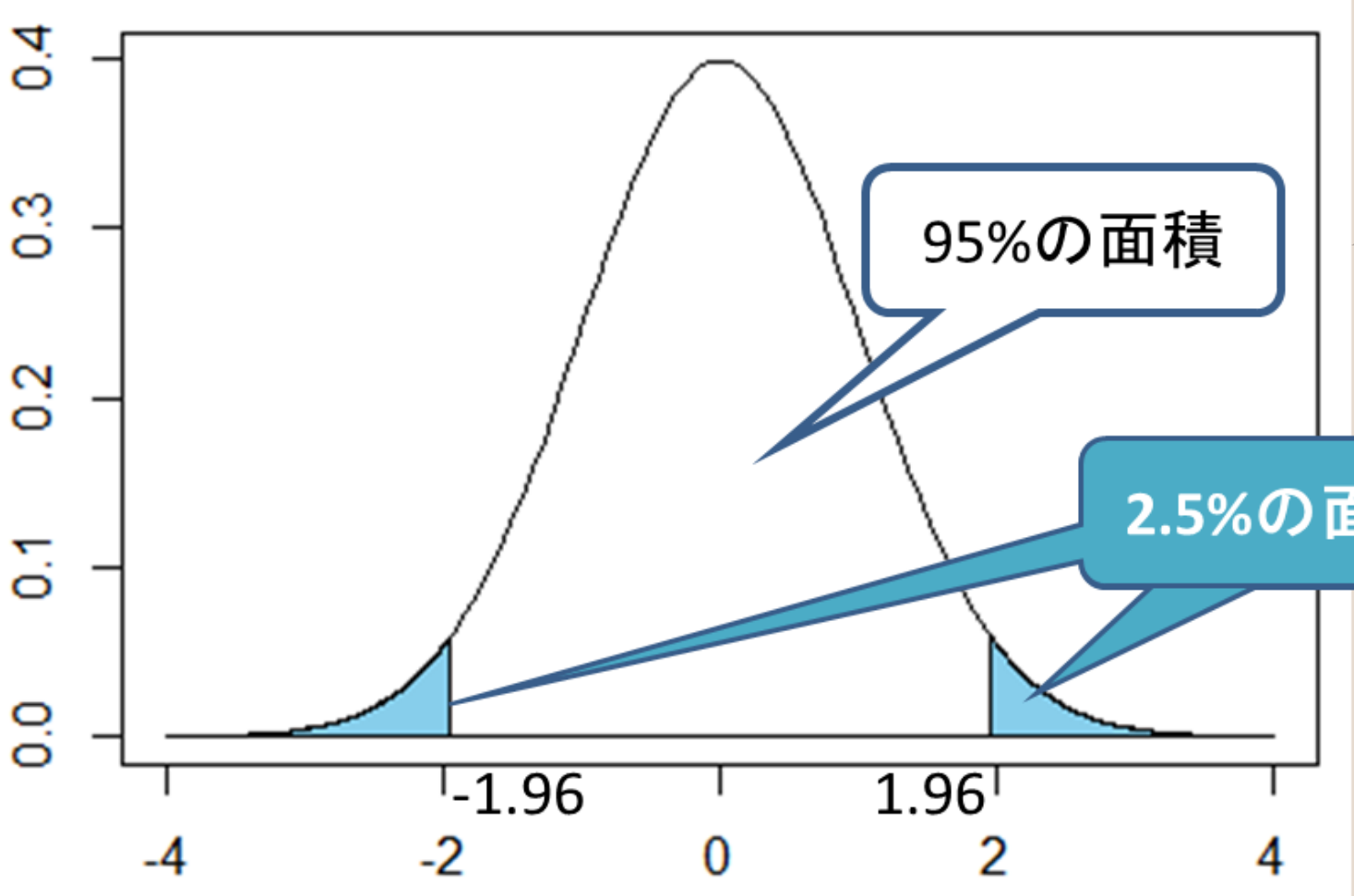
例）3年分の加算
Ｒ2～Ｒ4年の要精検率
＝（Ｒ2～Ｒ4の要精検の和）/
（Ｒ2～Ｒ4の受診者の和）

- EXCELでできるレベル

統計学的検定/信頼区間の算出

- エビデンスとして説得力が高い

信頼区間



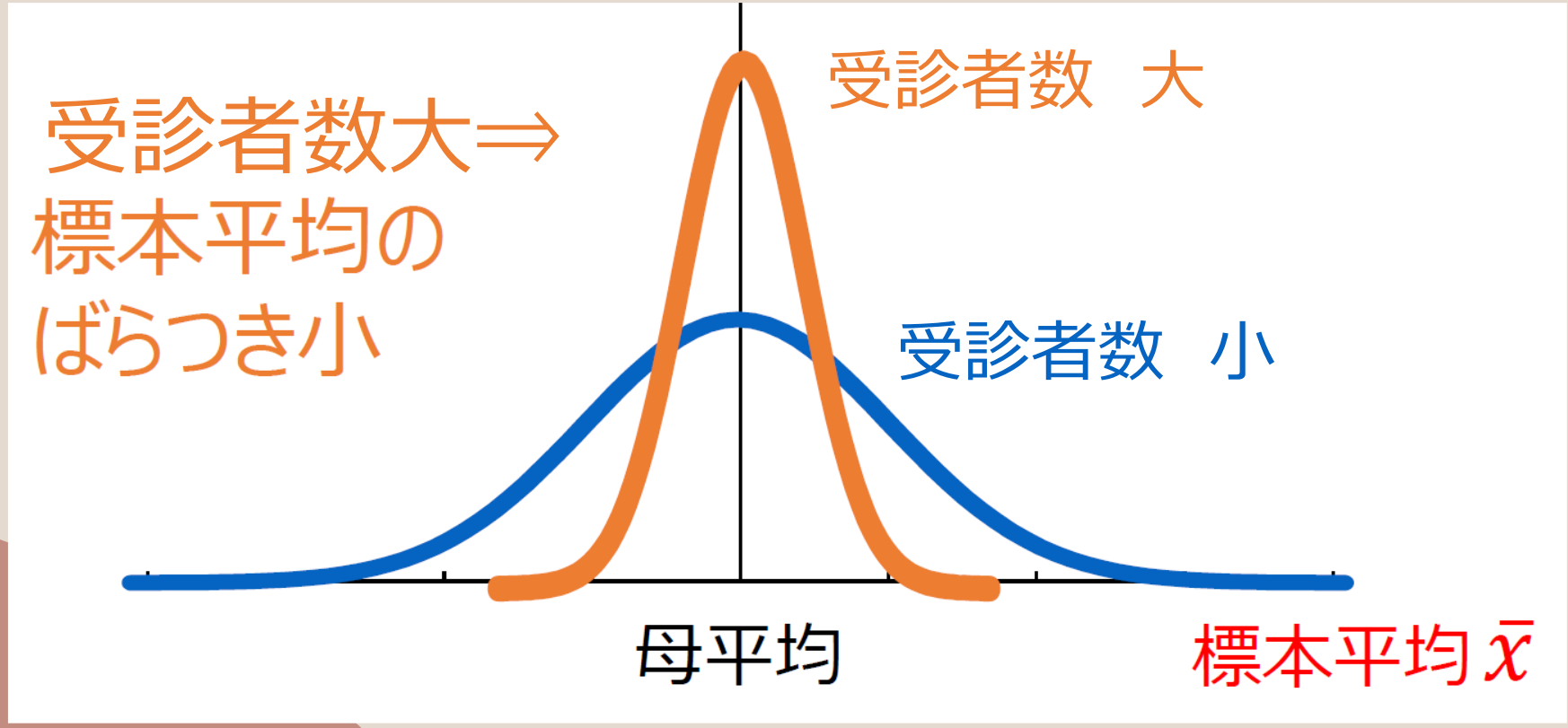
95%はこの範囲内に
存在する

2.5%はこの範囲内に
存在する

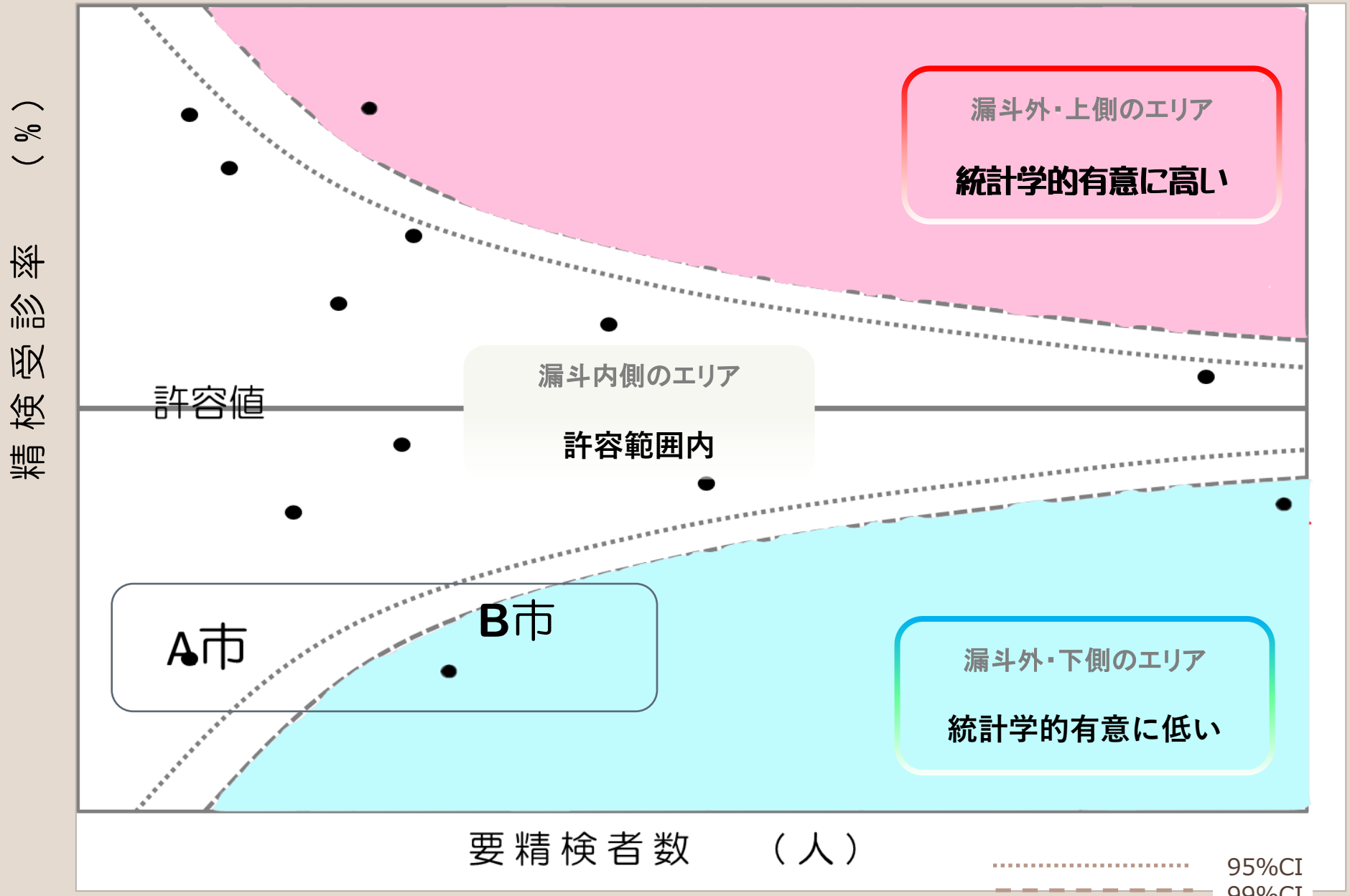
かなり特殊な状況

何かおかしなことが行われている

受診者数が多ければ　信頼区間は狭くなり
受診者数が少なければ信頼関係は広くなる



Funnel plot　の見かた



Funnel plotで信頼区間の内側にあること/外側にあること

検診施設の要精検率をプロットした場合

信頼区間の内側にあること；

95%（あるいは99%)の施設の要精検率と同じ範囲内にいるので、
値の大小があっても、問題はない。

信頼区間の外側にあること；

95%（あるいは99%）の施設とは異なる要精検率の値なので、
同じ検診が行われた可能性は5%（あるいは1%）しかない。

異なる判定基準、精度、受診者のリスクで検診が行われたことを意味する。

Funnel plotで信頼区間の内側にあること/外側にあること

- **要精検率が低すぎる**
  - 検診の精度が低い
    - 肺X線検査で大きなしこりだけを要精検としている。
  - リスクの低い人が受診者の大半を占める
    - 胃がん検診　　；除菌者ばかりが検診を受けている。
    - 子宮頸がん検診；高齢者ばかりが検診を受けている。
- **要精検率が高すぎる**
  - 判定に問題がある
    - 乳房マンモ；カテゴリー３判定が多すぎる。
    - 胃内視鏡；ピロリ菌のスクリーニングとして無所見者にも生検を行っている。
  - リスクの高い人が受診者の大半を占める
    - 有症状者を検診に誘導している。
    - 過去の要精検者のフォローを検診で行っている。

Funnel plotで信頼区間の外にある場合の対応ステップ

①受診者の年齢構成に差がないか？

高齢者が多いと
胃・大腸・肺は要精検率
子宮頸・乳は



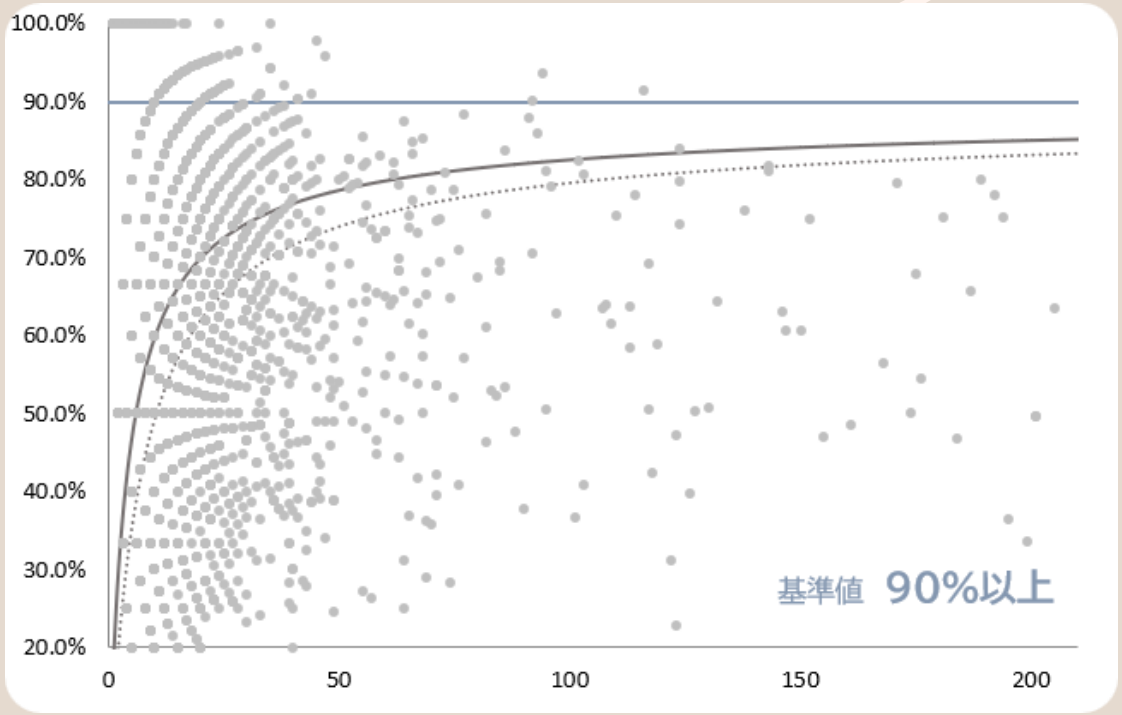
②判定の分布に差がないか？

肺X線のD判定
乳マンモのカテゴリー３
が多い
＝専門性が異なる/
検診に関する知識不足

③チェックリストの確認

他の施設と異なる点がないか？を確認

④委託者からのヒアリング

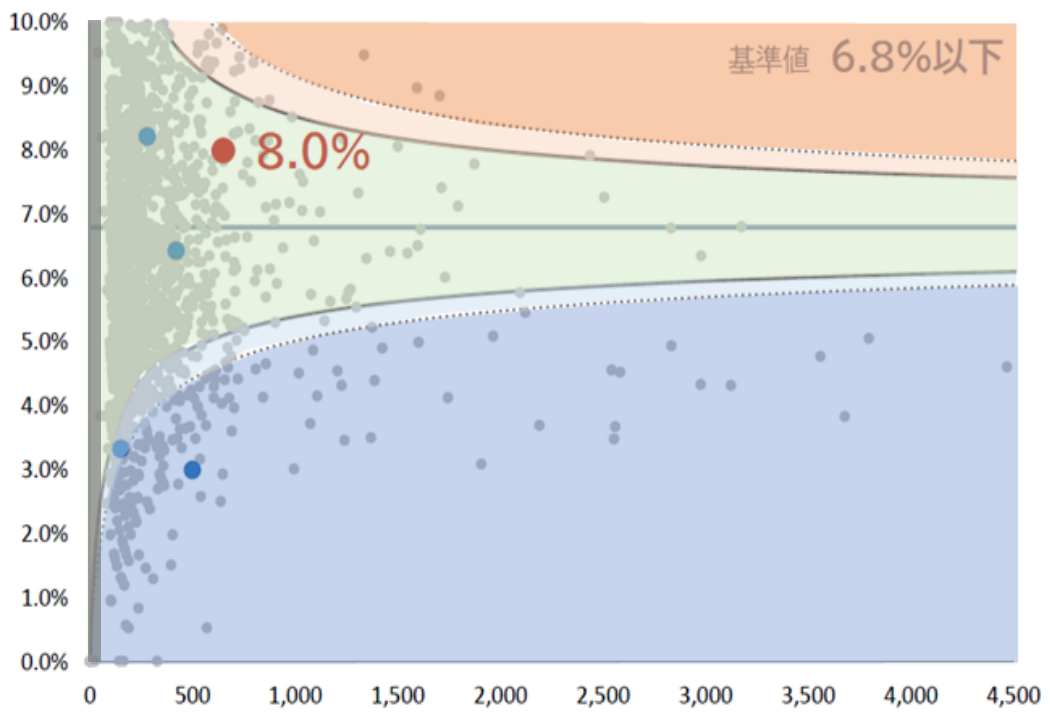


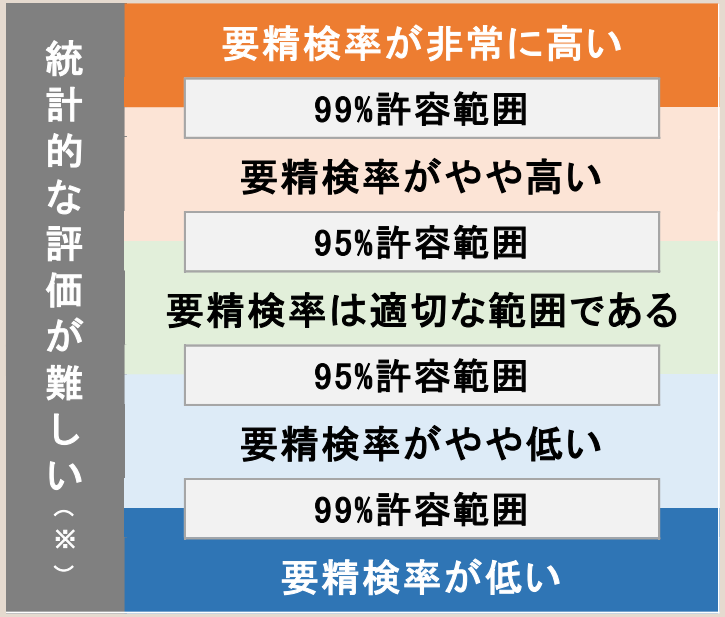
東京都の検診機関別プロセス指標の現状

Funnel plot やってみました！

東京都の検診機関別プロセス指標

要精検率

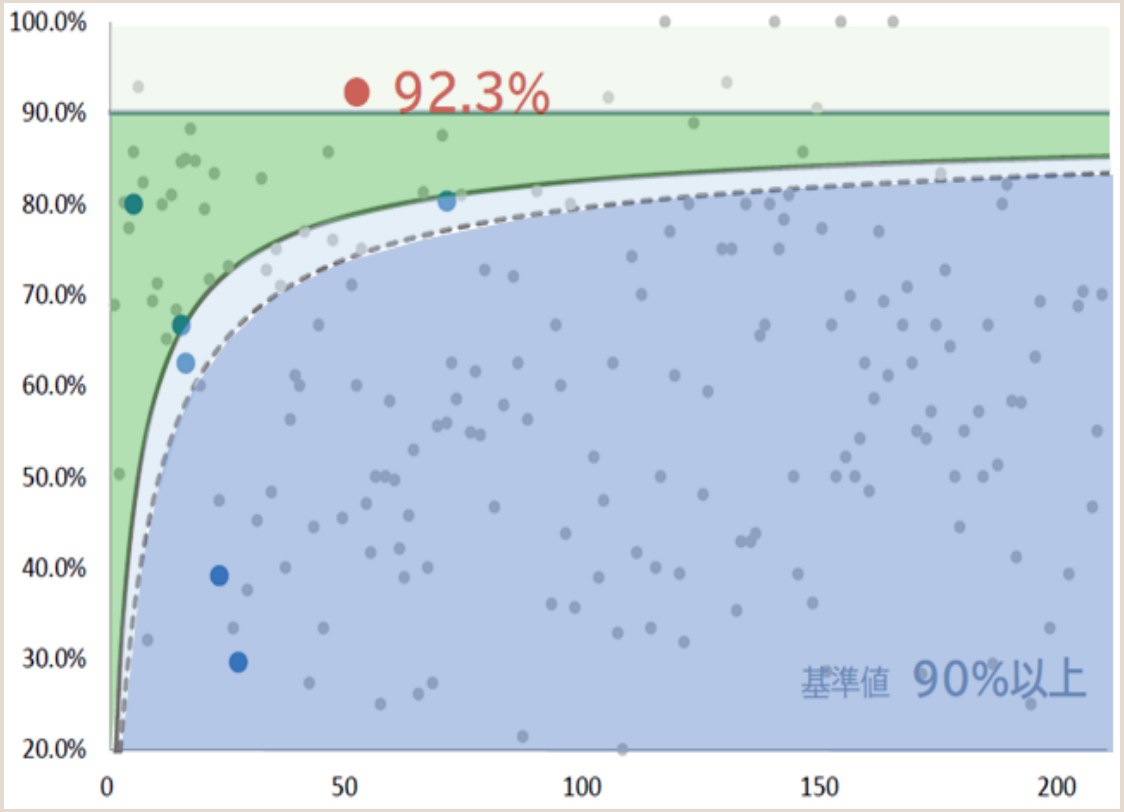


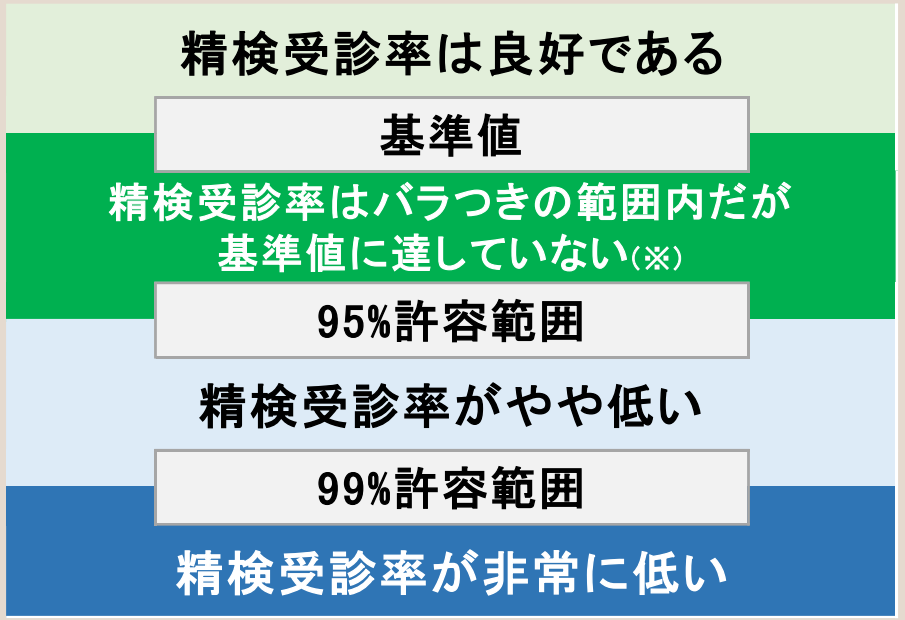


※計算上、母数が極端に少ない検診機関の許容範囲は広くなりすぎてしまうため、受診者数30人未満の検診機関は、許容範囲による評価を避け一律の評価としています。

東京都の検診機関別プロセス指標

精検受診率

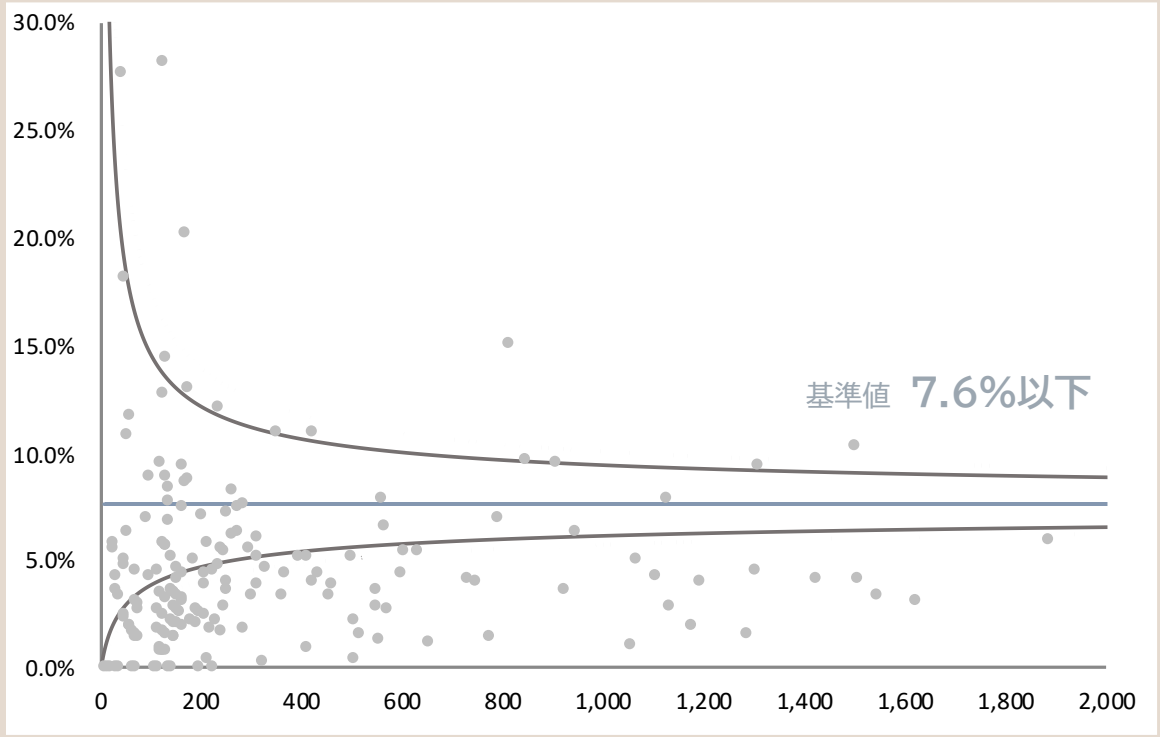




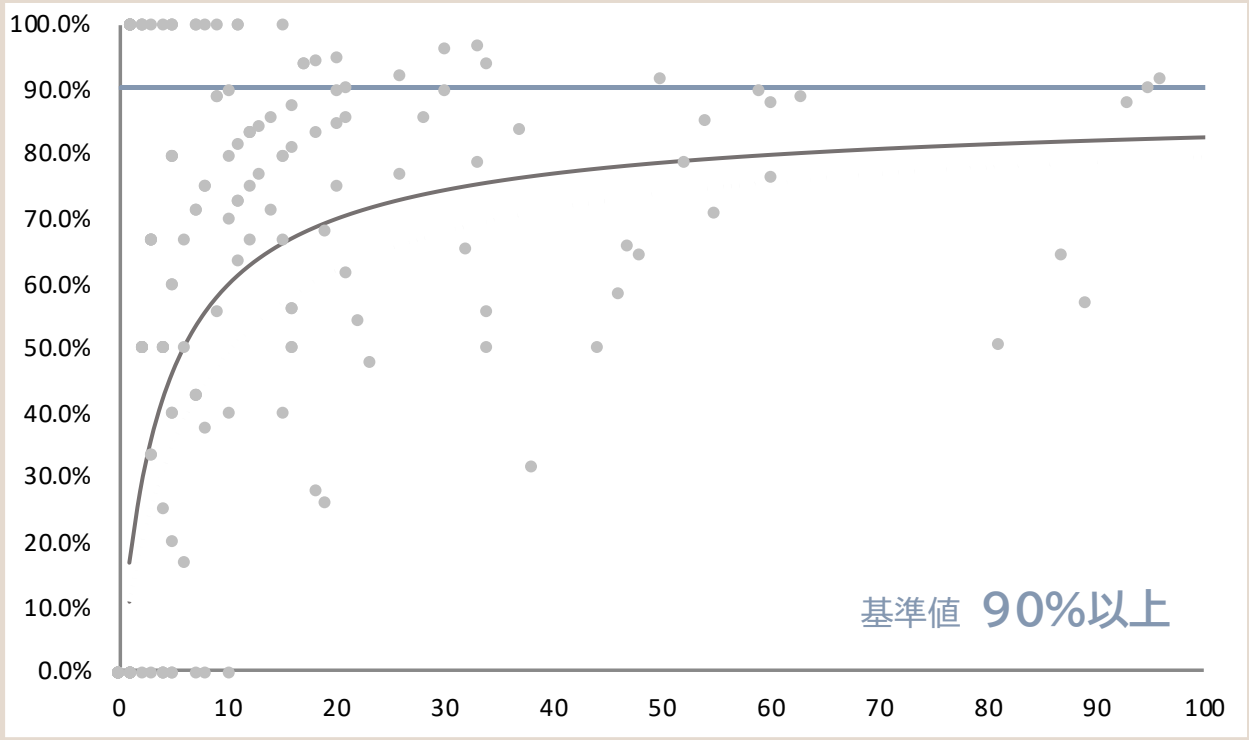
※精検受診率は100%に近ければ近いほど望ましいとされているため、ファンネルプロット上適切な範囲とされても、基準値に達していない検診機関を1段階低い評価としています。

東京都の検診機関別プロセス指標（胃X線）

要精検率



精検受診率

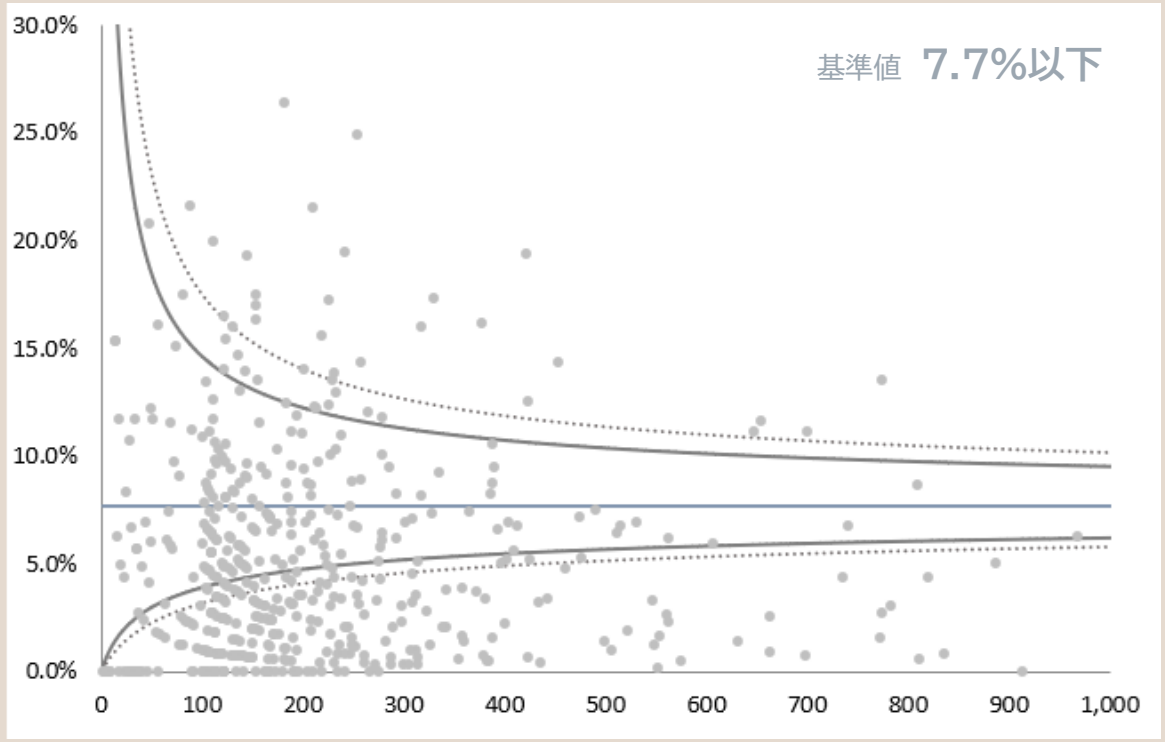


要精検率が高すぎる施設はほとんどなく
低すぎるところが目立つ！

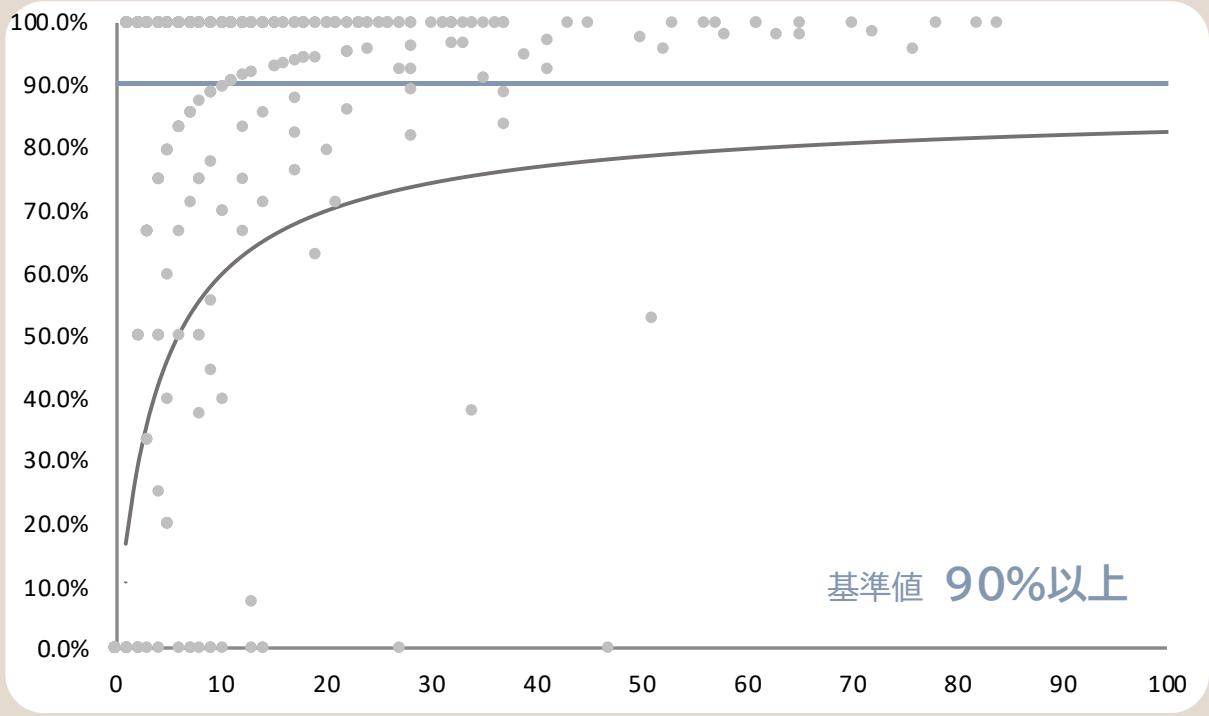
精検受診率が低すぎるところが目立つ！

東京都の検診機関別プロセス指標（胃内視鏡）

要精検率



精検受診率

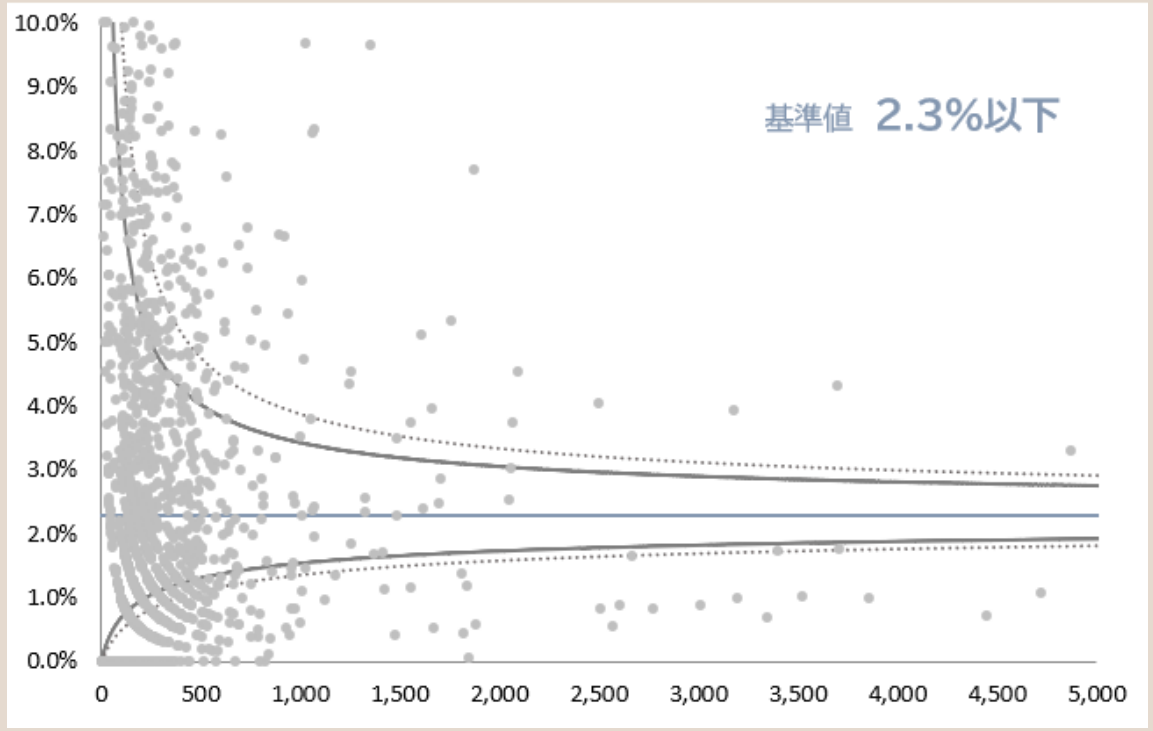


要精検率が高すぎる施設も若干ある
低すぎるところが目立つ！

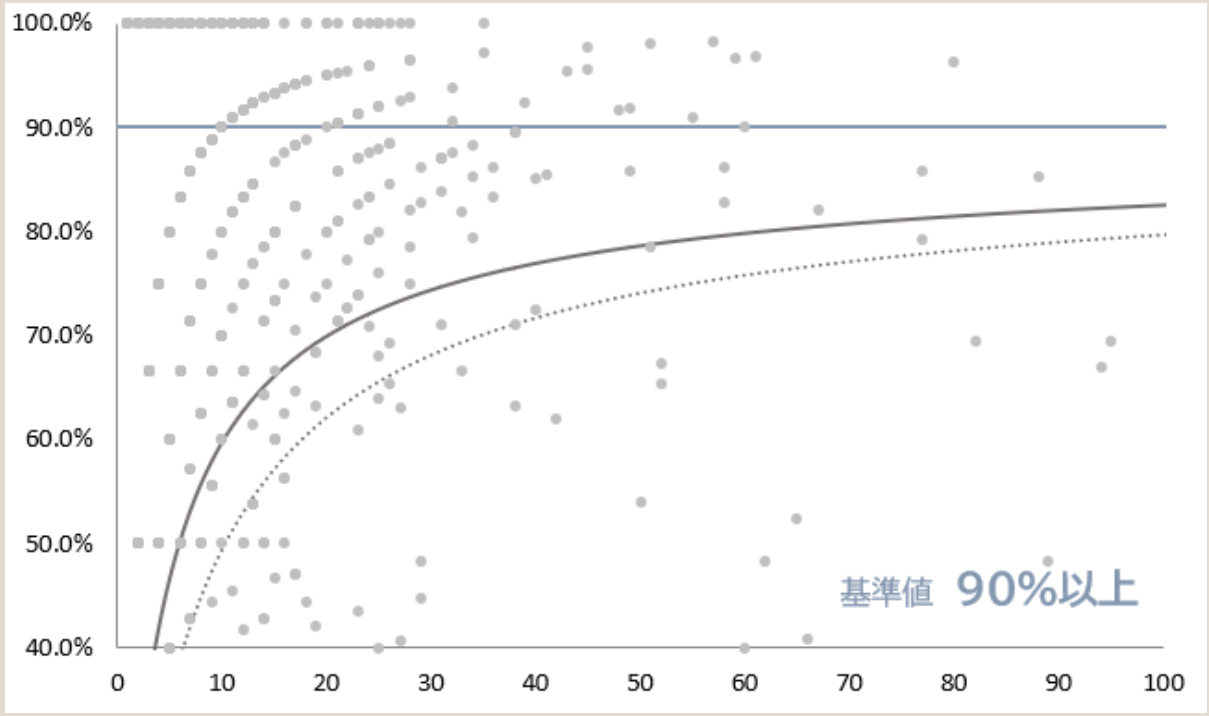
精検受診率については概ね問題なし
ただしごくわずか低すぎる施設あり

東京都の検診機関別プロセス指標（肺）

要精検率



精検受診率

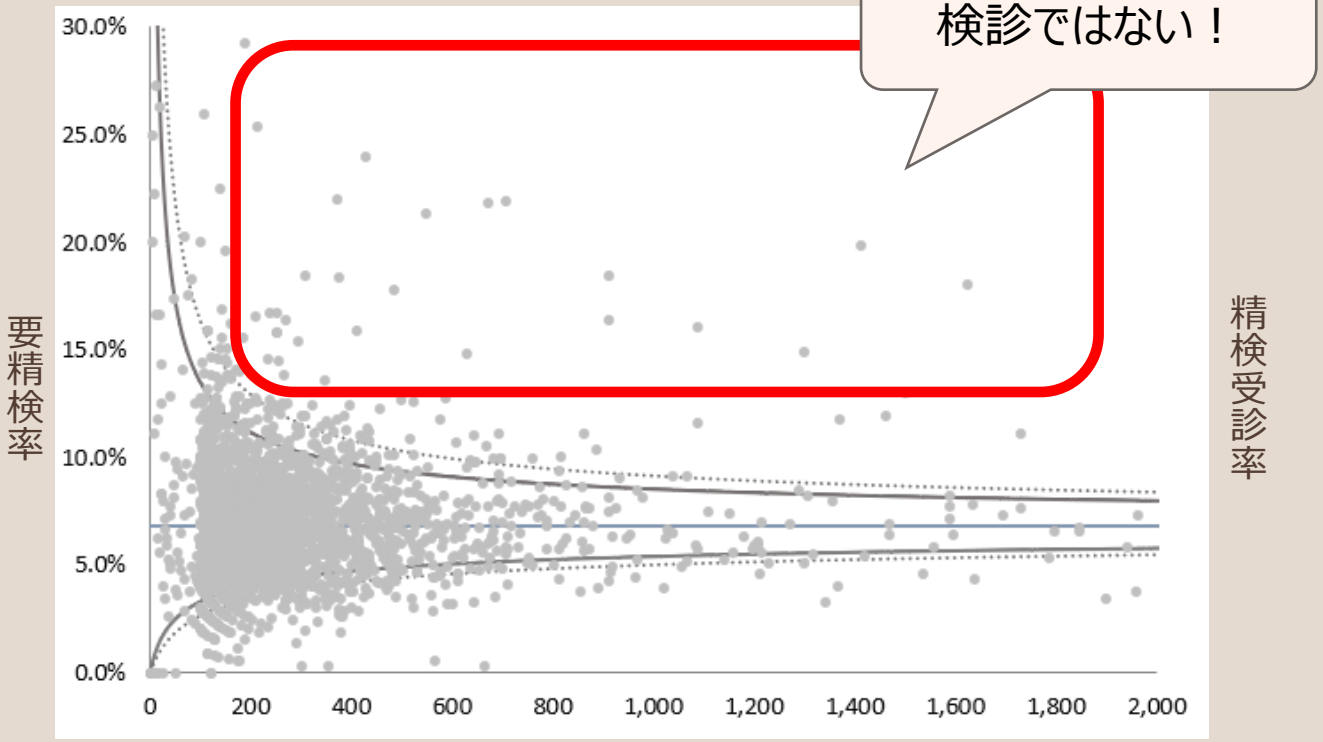


要精検率が高すぎる施設と
低すぎる施設がある

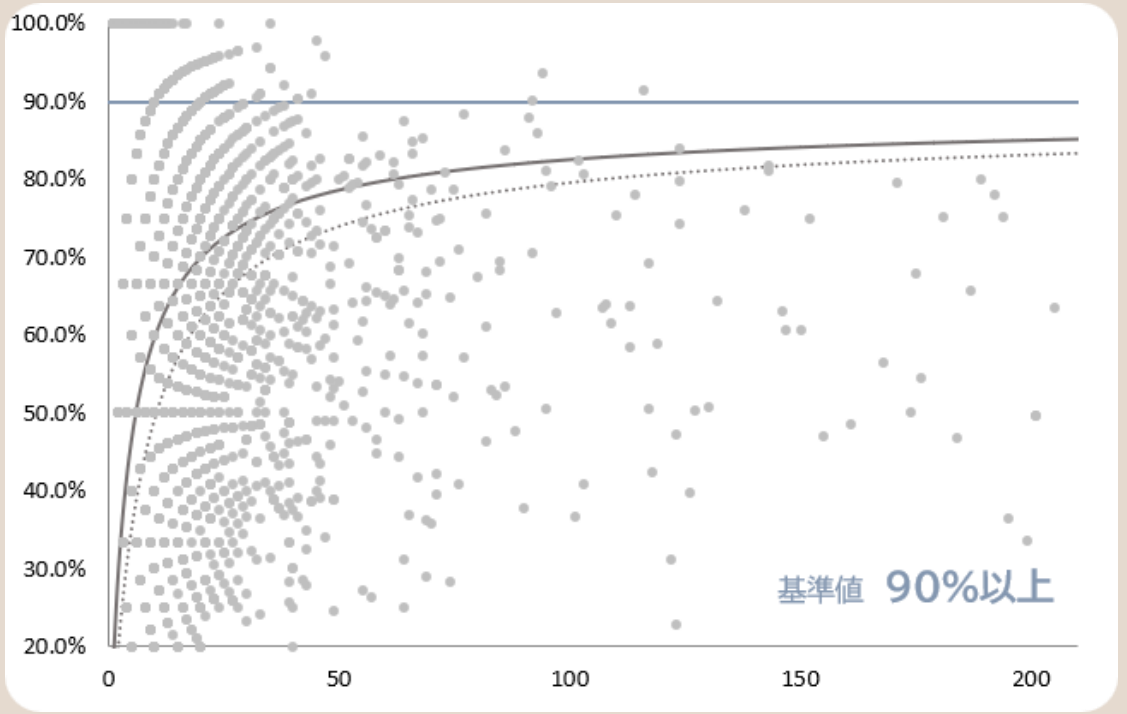
精検受診率が低すぎる施設がある

東京都の検診機関別プロセス指標（大腸）

要精検率



精検受診率



要精検率が高すぎる施設と
低すぎる施設がある

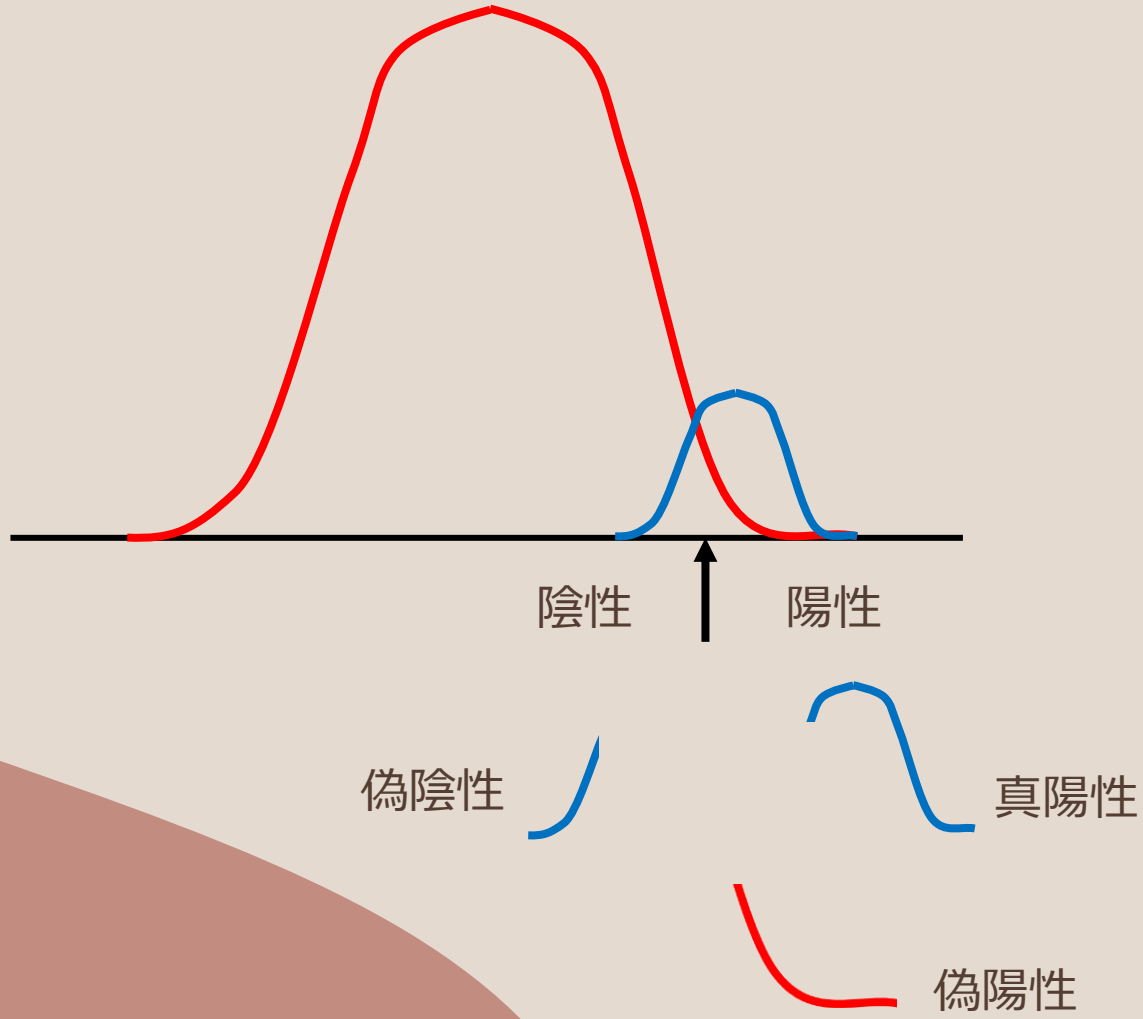
精検受診率が低すぎる施設が大半を占める

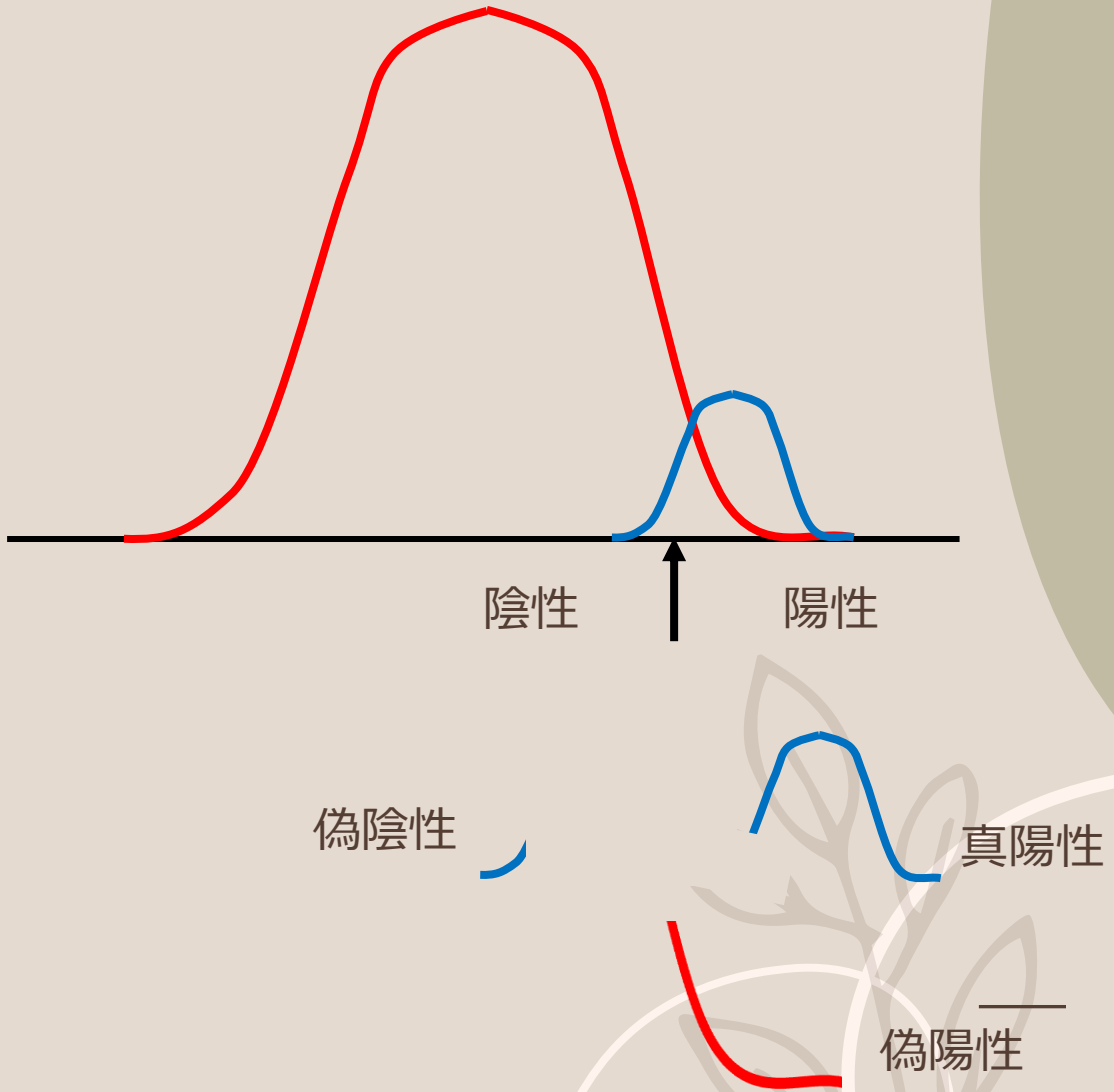
大腸がん検診で要精検率が高すぎる要因

- 症状受診（血便、腹痛、悪化する便秘）を検診に誘導している
- 検診の結果（便潜血陽性）ではなく、有症状者を要精検にしている。
- 便潜血免疫法のカットオフを極端に低くしている。
- 免疫法以外の検査キットを用いている（トランスフェリン同時検査）。

感度と特異度はトレードオフの関係

感度を上げようとすると、特異度は必ず低下する
感度100%、特異度100%はあり得ない！





カットオフを低くすると若干感度は上がるが特異度が下がる

Test/Target lesions	N Studies	Sensitivity (95% CrI)	Specificity (95% CrI)
Colorectal Cancer			
FIT			
10 μg/g			
NCCJP (1 sample)	10	0.85 (0.76–0.91)	0.90 (0.86–0.93)
NCCJP (2 samples)	4	0.71 (0.48–0.89)	0.88 (0.82–0.92)
USPSTF2021 (OCS)	3	0.99 (0.94–1.00)	0.90 (0.88–0.93)
IN2019 (OCS)	6	0.88 (0.76–0.94)	0.91 (0.89–0.93)
USPSTF2021 (OCL)	4	0.81 (0.70–0.91)	0.93 (0.91–0.96)
IN2019 (OCL)	5	0.90 (0.72–0.97)	0.91 (0.83–0.95)
UCSF-KPCA2019 (CO≤10)	18	0.80 (0.76–0.83)	0.91 (0.89–0.93)
15 μg/g			
NCCJP (1 sample)	4	0.78 (0.61–0.89)	0.91 (0.83–0.95)
NCCJP (2 samples)	3	0.80 (0.54–0.94)	0.90 (0.83–0.94)
USPSTF2021 (OCS)	3	0.92 (0.79–1.00)	0.92 (0.89–0.94)
20 μg/g			
NCCJP (1 sample)	9	0.78 (0.68–0.86)	0.94 (0.92–0.96)
NCCJP (2 samples)	4	0.84 (0.63–0.95)	0.92 (0.87–0.95)
USPSTF2021 (OCS)	9	0.74 (0.59–0.89)	0.94 (0.93–0.96)
IN2019 (OCS)	11	0.77 (0.66–0.85)	0.94 (0.91–0.96)
UCSF-KPCA2019 (CO>10; ≤20)	26	0.69 (0.63–0.75)	0.94 (0.93–0.96)
30 μg/g			
NCCJP (1 sample)	3	0.83 (0.63–0.93)	0.94 (0.90–0.97)
40 μg/g			
NCCJP (1 sample)	4	0.71 (0.50–0.86)	0.96 (0.93–0.98)
gFOBT			
Qualitative			
NCCJP (any samples)	3	0.34 (0.18–0.56)	0.92 (0.84–0.96)
USPSTF2021 (Hem Sensa)	2	Range*: 0.09–1.00	Range*: 0.95–0.99

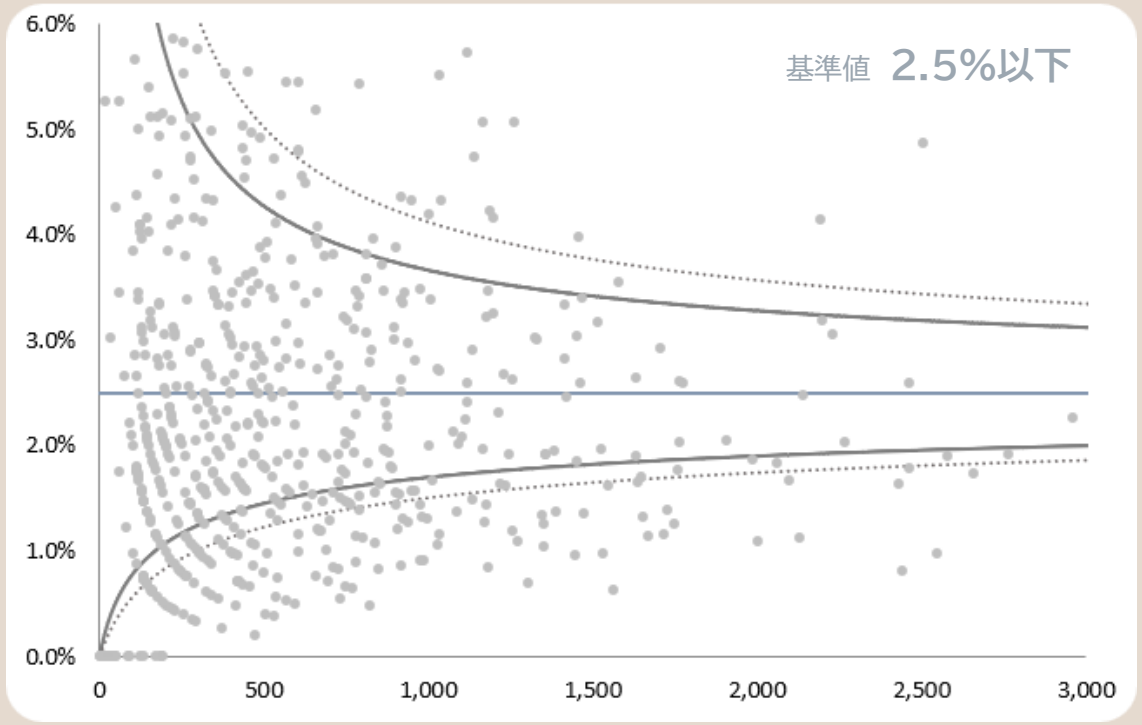


大腸がん検診
エビデンスレポート
2023年版

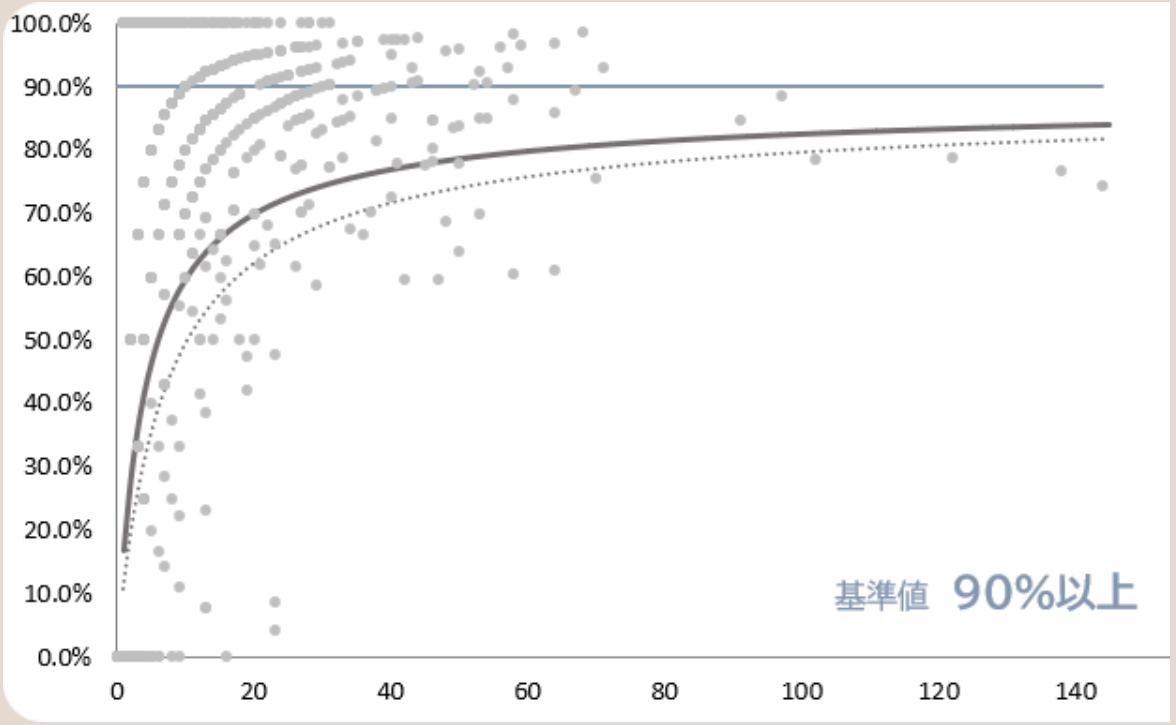
特異度を少しでも下げると「つらい思いをして大腸内視鏡検査をしたけれど何も見つからなかった」という想いを受診者に与えるだけで、精密検査受診率の低下を招いている。

東京都の検診機関別プロセス指標（子宮頸）

要精検率



精検受診率

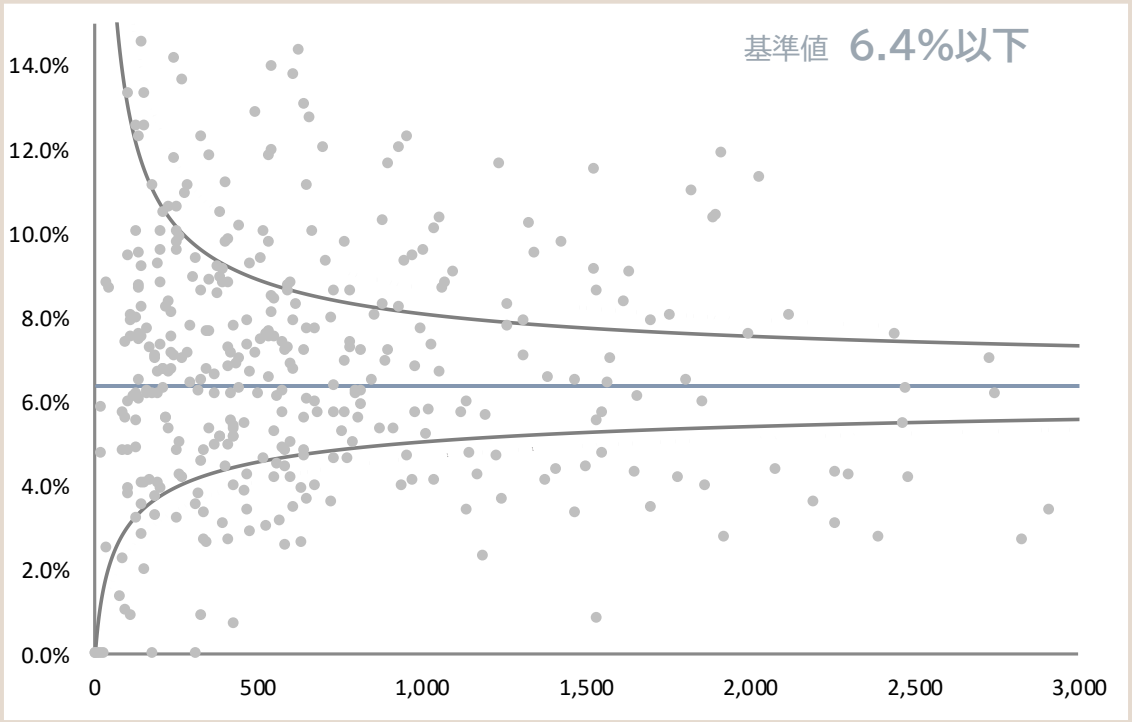


要精検率が高すぎる施設と
低すぎる施設がある

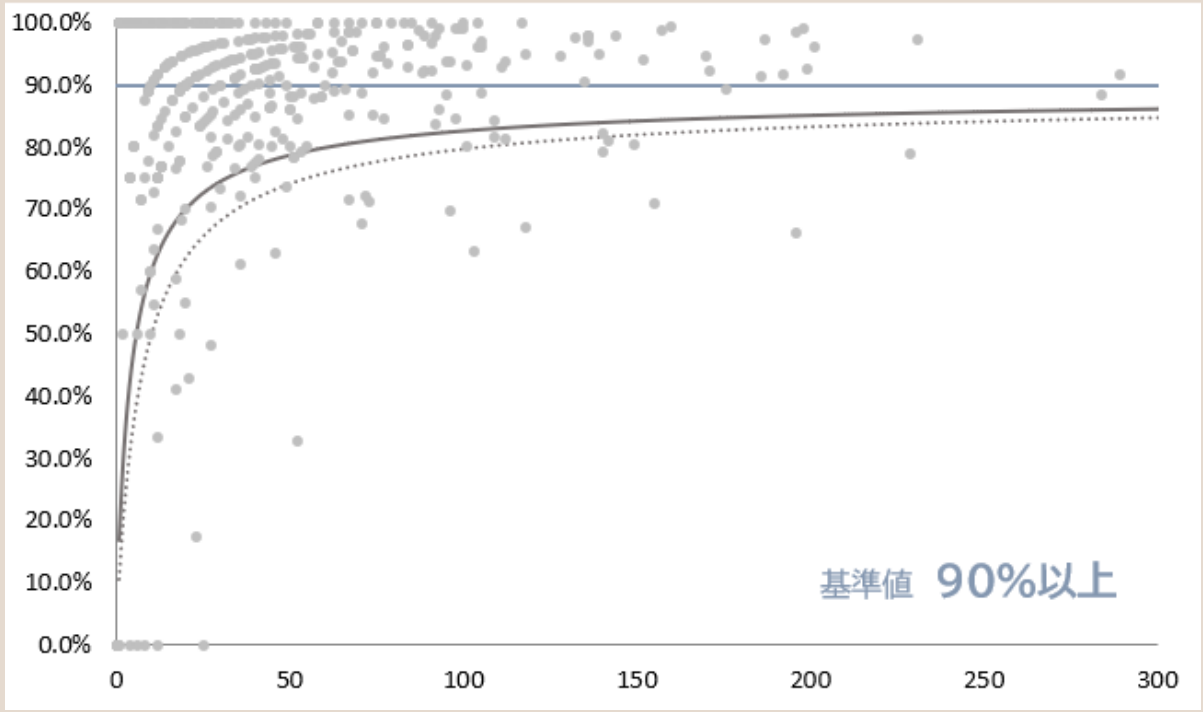
精検受診率が低すぎる施設がある

東京都の検診機関別プロセス指標(乳)

要精検率



精検受診率



要精検率が高すぎる施設と
低すぎる施設があり
バラツキが目立つ！

精検受診率が低すぎる施設がある

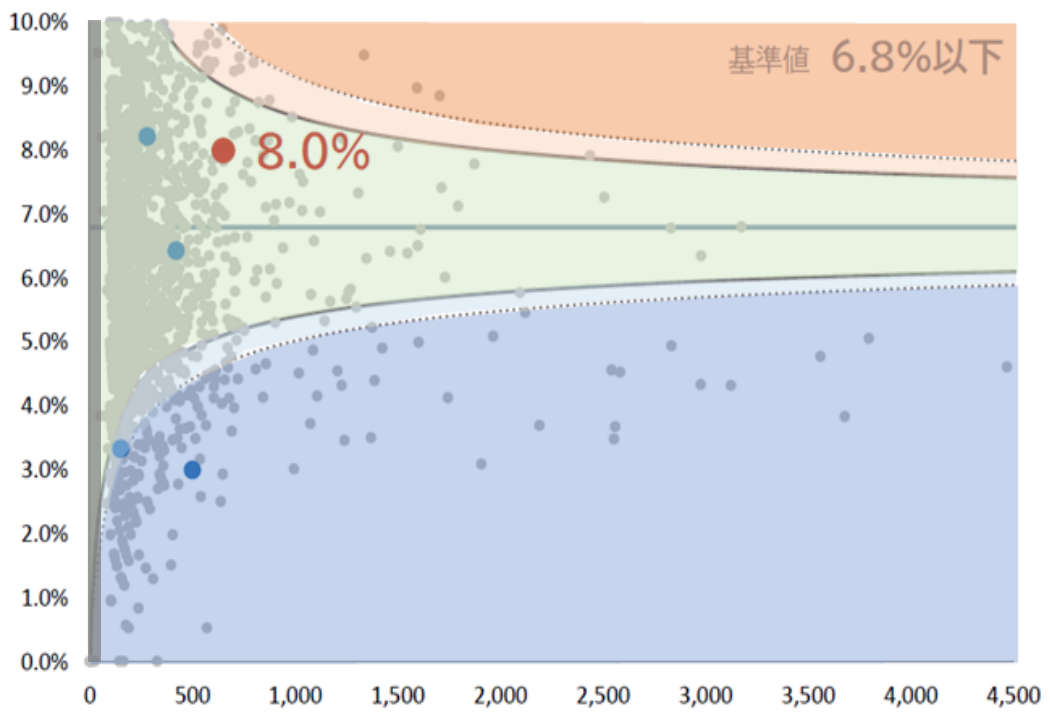
改善への取組

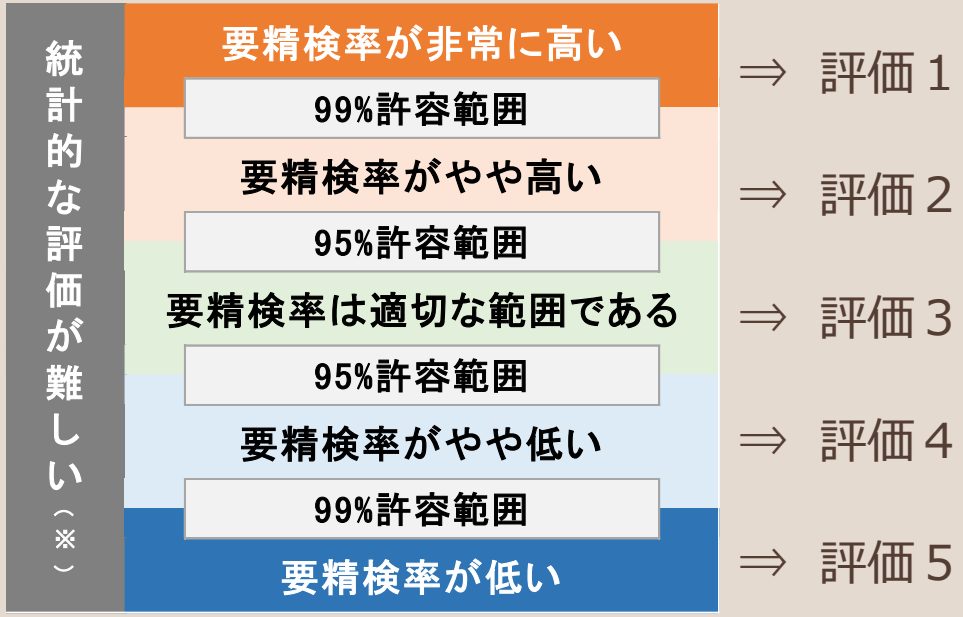
東京都
がん検診実施機関における精度管理のためのデータ活用事業



東京都の検診機関別プロセス指標

要精検率





※計算上、母数が極端に少ない検診機関の許容範囲は広くなりすぎてしまうため、受診者数30人未満の検診機関は、許容範囲による評価を避け一律の評価としています。

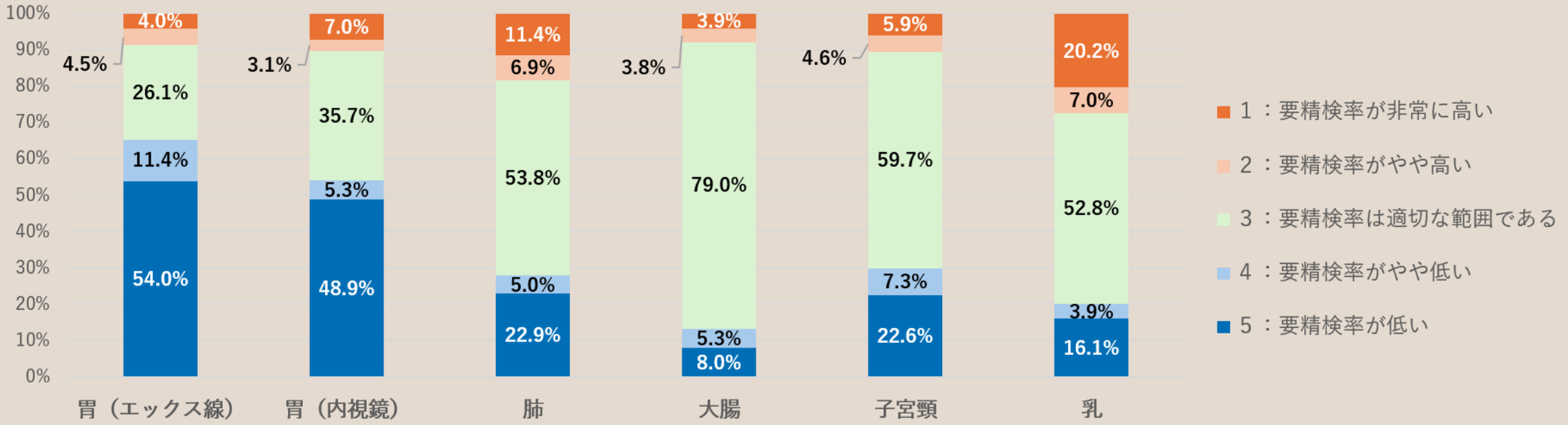
要精検率の評価別構成割合

要精検率

胃がん：全体の約半数が「５」（＝要精検率が低い）評価
大腸がん：全体の約８割が「３」（＝要精検率は適切な範囲である）評価
乳がん：全体の1/4以上が「１」（＝要精検率が非常に高い）もしくは「２」（＝要精検率がやや高い）評価

評価別構成割合

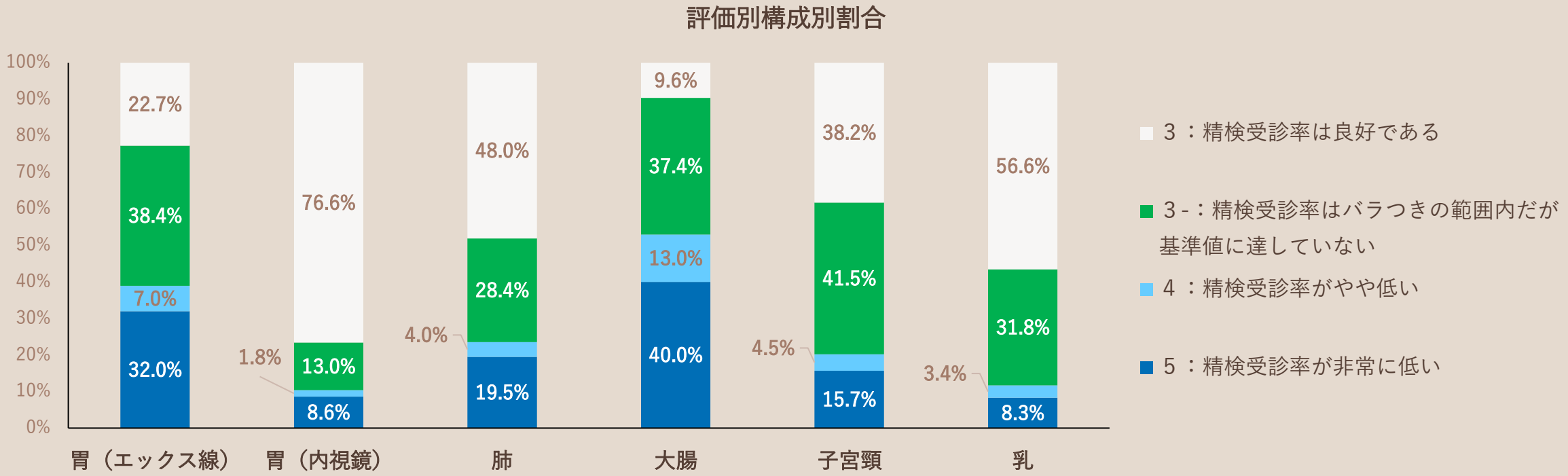
※ 受診者数30人以上の施設に限って集計



精検受診率の評価別構成割合

精検受診率

胃がん（内視鏡）：全体の1/4が「３」（＝精検受診率は良好である）評価に届いていない
大腸がん：「３」（＝精検受診率は良好である）評価が全体の１割にも満たない
乳がん：「３」（＝精検受診率は良好である）評価の割合が胃（内視鏡）に次いで高い



各検診実施機関へのフィードバック

区市町村による検診機関へのフィードバックの取組が進むよう、
検診機関毎にカスタマイズして出力できる文書のひな型を提供

① ファンネルプロットで当該施設の立ち位置を可視化

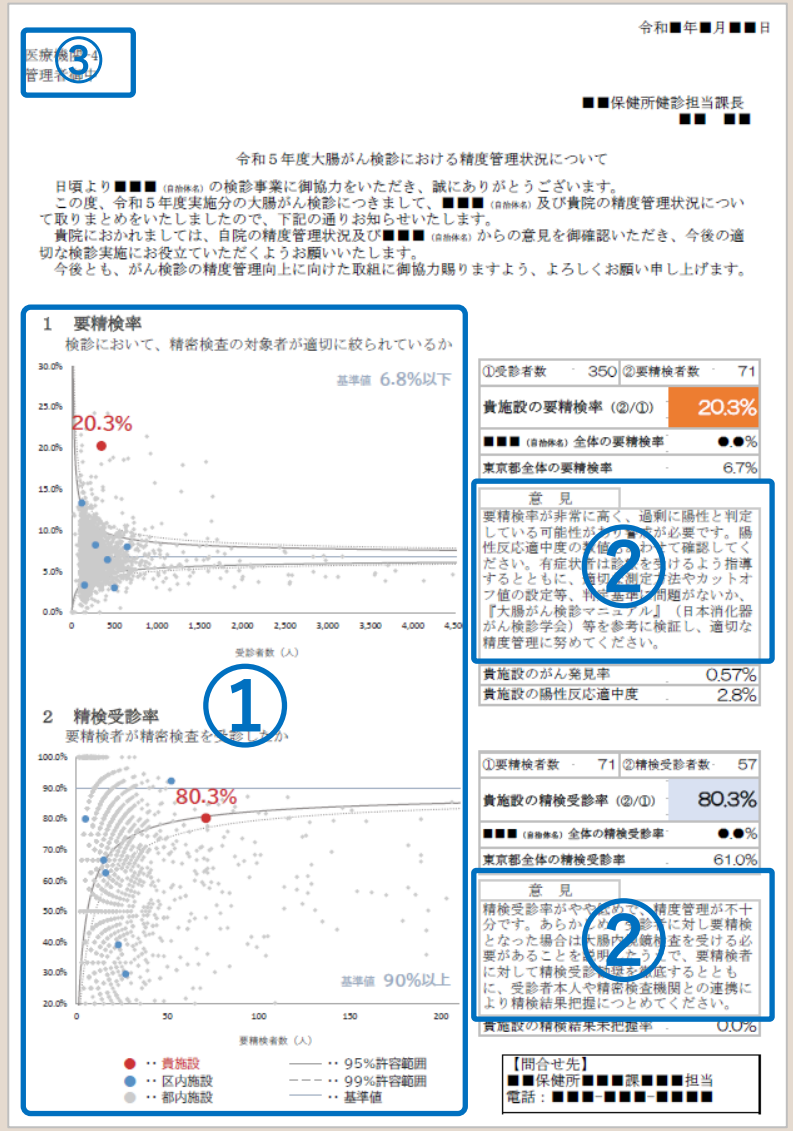
要精検率と精検受診率について、調査対象の都内全施設を●、同一自治体内施設を●、当該施設を●でプロット

② 評価段階ごとに改善に向けたコメントを記載

観測された数値がどの評価段階に位置するか自動判定し、それに応じた専門家監修の改善に向けたコメントを記載

③ 様式は施設別または全施設一括で出力可能

施設ごとにカスタマイズされたグラフ、データ、コメントが自動計算され、PDFとしてそのまま送付できる形で出力



評価段階とコメント（要精検率）

評価段階ごとのコメント　※例は大腸がん

	評　価		コメント
要精検率	0	統計的な評価が難しい	受診者数が少なく、要精検率にバラつきが想定されるため統計的な評価は難しいですが、適切な測定方法やカットオフ値の設定等、判定基準に問題がないか、『大腸がん検診マニュアル』（日本消化器がん検診学会）等を参考に、日頃から適切な精度管理を心掛けてください。
	1	要精検率が非常に高い	要精検率が非常に高く、過剰に陽性と判定している可能性があり警戒が必要です。陽性反応適中度の数値もあわせて確認してください。有症状者は検診ではなく診療を受けるよう指導するとともに、適切な測定方法やカットオフ値の設定等、判定基準に問題がないか、『大腸がん検診マニュアル』（日本消化器がん検診学会）等を参考に検証し、適切な精度管理に努めてください。
	2	要精検率がやや高い	要精検率がやや高めで、過剰に陽性と判定している可能性があり注意が必要です。陽性反応適中度の数値もあわせて確認してください。有症状者は検診ではなく診療を受けるよう指導するとともに、適切な測定方法やカットオフ値の設定等、判定基準に問題がないか、『大腸がん検診マニュアル』（日本消化器がん検診学会）等を参考に検証し、適切な精度管理に努めてください。
	3	要精検率は適切な範囲である	要精検率は許容範囲におさまっています。陽性反応適中度の数値もあわせて確認してください。引き続き、適切な測定方法やカットオフ値の設定等、判定基準に問題がないか、『大腸がん検診マニュアル』（日本消化器がん検診学会）等を参考に、日頃から適切な精度管理を心掛けてください。
	4	要精検率がやや低い	要精検率がやや低めで注意が必要です。受診者が有病率の低い集団に偏っている可能性があるため、検診受診歴がない方への検診受診を促す等、効率的な検診を実施してください。また、偽陰性のリスクもあるため、適切な測定方法やカットオフ値の設定等、判定基準に問題がないか、『大腸がん検診マニュアル』（日本消化器がん検診学会）等を参考に、日頃から適切な精度管理を心掛けてください。
	5	要精検率が低い	要精検率が低く警戒が必要です。受診者が有病率の低い集団に偏っている可能性があるため、受診歴がない方への検診受診を促す等、効率的な検診を実施してください。また、偽陰性のリスクもあるため、適切な測定方法やカットオフ値の設定等、判定基準に問題がないか、『大腸がん検診マニュアル』（日本消化器がん検診学会）等を参考に、日頃から適切な精度管理を心掛けてください。

評価段階とコメント（精検受診率）

評価段階ごとのコメント　※例は大腸がん

	評　価		コメント
精検受診率	3	精検受診率は良好である	精検受診率は良好です。引き続き、高い精検受診率を維持する取組を続けてください。
	3-	精検受診率はバラつきの範囲内だが基準値に達していない	精検受診率90%以上を目指してください。あらかじめ、受診者に対し要精検となった場合は大腸内視鏡検査を受ける必要があることを説明したうえで、要精検者に対して精検受診勧奨を徹底するとともに、精密検査機関や受診者本人との連携により精検結果把握につとめてください。
	4	精検受診率がやや低い	精検受診率がやや低めで、精度管理が不十分です。あらかじめ、受診者に対し要精検となった場合は大腸内視鏡検査を受ける必要があることを説明したうえで、要精検者に対して精検受診勧奨を徹底するとともに、精密検査機関や受診者本人との連携により精検結果把握につとめてください。
	5	精検受診率が非常に低い	精検受診率が非常に低く、精度管理が不十分です。あらかじめ、受診者に対し要精検となった場合は大腸内視鏡検査を受ける必要があることを説明したうえで、要精検者に対して精検受診勧奨を徹底するとともに、精密検査機関や受診者本人との連携により精検結果把握につとめてください。

まとめ

- 対策型がん検診は、がん対策プログラムの一つであり、国や都が定めた方法に則って行うものであり、各検診実施機関の相違工夫は求められていない。
- 精度管理とは、工程管理を指し、グラフを用いた「見える化」によって、課題が明らかとなる。
- 受診者数が少ない検診実施機関も含めた評価には、Funnel plotのような統計手法が望ましい。
- 東京都の現状として、各臓器のがん検診に固有の問題が明らかであり、改善が求められている。
- 東京都では、検診機関別プロセス指標を、市町村を通じて検診実施機関にフィードバックを行う。各検診実施機関においては、フィードバックされた課題を精査し、適切な対応をお願いしたい