

# 医療機関選択のための ベイジアンネットワークを 使った一考察

静岡理工科大学 総合情報学部コンピュータシステム学科

澤木 みゆ

指導教員 水野 信也

# 研究背景

- 厚生労働省から住民・患者による医療機関の適切な選択を支援することを目的として、病院など医療機能に関する情報についてインターネット上で公開されている。
- しかし各都道府県により、提供される情報や公開方法が異なっている。
- そこで全国でアンケートを取り、患者は何を基準に病院を選んでいるかを集計した。

厚生労働省  
Ministry of Health, Labour and Welfare

文字サイズの変更 標準 大 特大

御意見募集やパブリックコメントはこちら 国民参加の場

テーマ別を探す 報道・広報 政策について 厚生労働省について 統計情報・白書 所管の法令等 申請・募集・情報公開

ホーム > 政策について > 分野別の政策一覧 > 健康・医療 > 医療機能情報提供制度(医療情報ネット)について

健康・医療 医療機能情報提供制度(医療情報ネット)について

本ページは、平成19年4月1日より施行された改正医療法により創設された医療情報ネットについて、紹介するものです。

医療情報ネットを確認すれば、診療科目、診療日、診療時間や対応可能な疾患治療内容等の医療機関の詳細がわかります

1. 都道府県情報提供ネット(各都道府県の掲載ページに移動します)

北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県
福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県
東京都	神奈川県	山梨県	長野県	新潟県	静岡県
三重県	岐阜県	愛知県	富山県	石川県	福井県
滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県
鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県
香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県
熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	

↑ 厚生労働省の医療情報ネット案内

しずおか医療ネット

Web Page Translation  
English 中文 日本語 其它

キーワード検索

今診でもらえる医療機関を探す

休日・夜間当番医を探す

小児科を探す

地図

予約・診療所・薬局・助産所を探す

自覚登録

かかりつけ薬局

患者電話

ネット予約

AED設置場所検索

各県の医療ネットの一例 →

トップページ > 医療機関をさがす > 助産所をさがす > 薬局をさがす > お知らせ

医療機関をさがす

- 一覧からさがす
- 地域名からさがす
- 地図からさがす
- 駅からさがす
- 名前からさがす
- 機能からさがす
- Hospital/Clinic (search in English)

助産所をさがす

- 一覧からさがす
- Midwifery center (search in English)
- 救急医療情報 あいち救急医療ガイド
- こどもの救急 (PDF)
- 日本小児学会ホームページ
- こども救急

薬局をさがす

- 一覧からさがす
- 地域名からさがす
- 地図からさがす
- 駅からさがす
- 名前からさがす
- 機能からさがす
- Pharmacy/Drugstore (search in English)

# 研究目的

- 「**患者が何を基準に病院を選んでいるか**」の明確化。  
⇒今後の具体的な医療情報の基礎的な見解の提示。
- 厚生労働省から公開されている「医療情報」が各自治体により独自に公開。
- 各県により内容が違い、集約できていない。  
⇒「**患者がどういったデータを求めているか**」の調査。

全国1700人にアンケートを取り  
そのデータからベイジアンネットワークを使い特徴を求める。

# 研究の流れ

Webアンケートの実施



結果をExcelでまとめてグラフ化



ベイジアンネットワークでの解析



解析結果を基にした病院選択に関する考察

# 研究の全体概要図

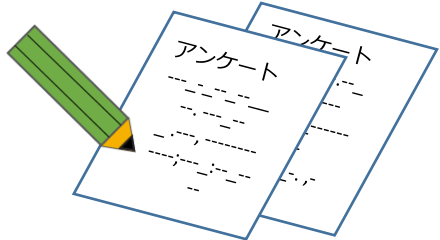
現状



どの病院が  
自分に合っているのか  
分からない...

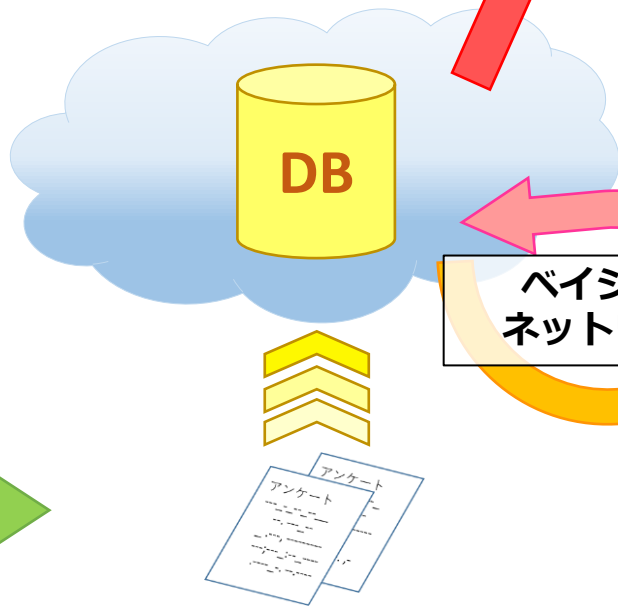
患者のニーズに  
応えられているのか？

まずは患者のニーズを  
知るために...



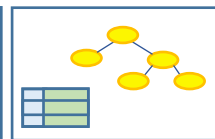
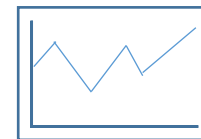
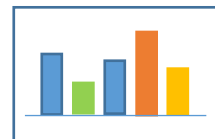
① アンケート調査

② 調査結果を  
データベースに格納



ベイジアン  
ネットワーク

0.62....  
0.35...



③ データを解析

目標

各患者に適した病院の紹介

各病院に対しての改善案の提供



病院選択の指標の作成

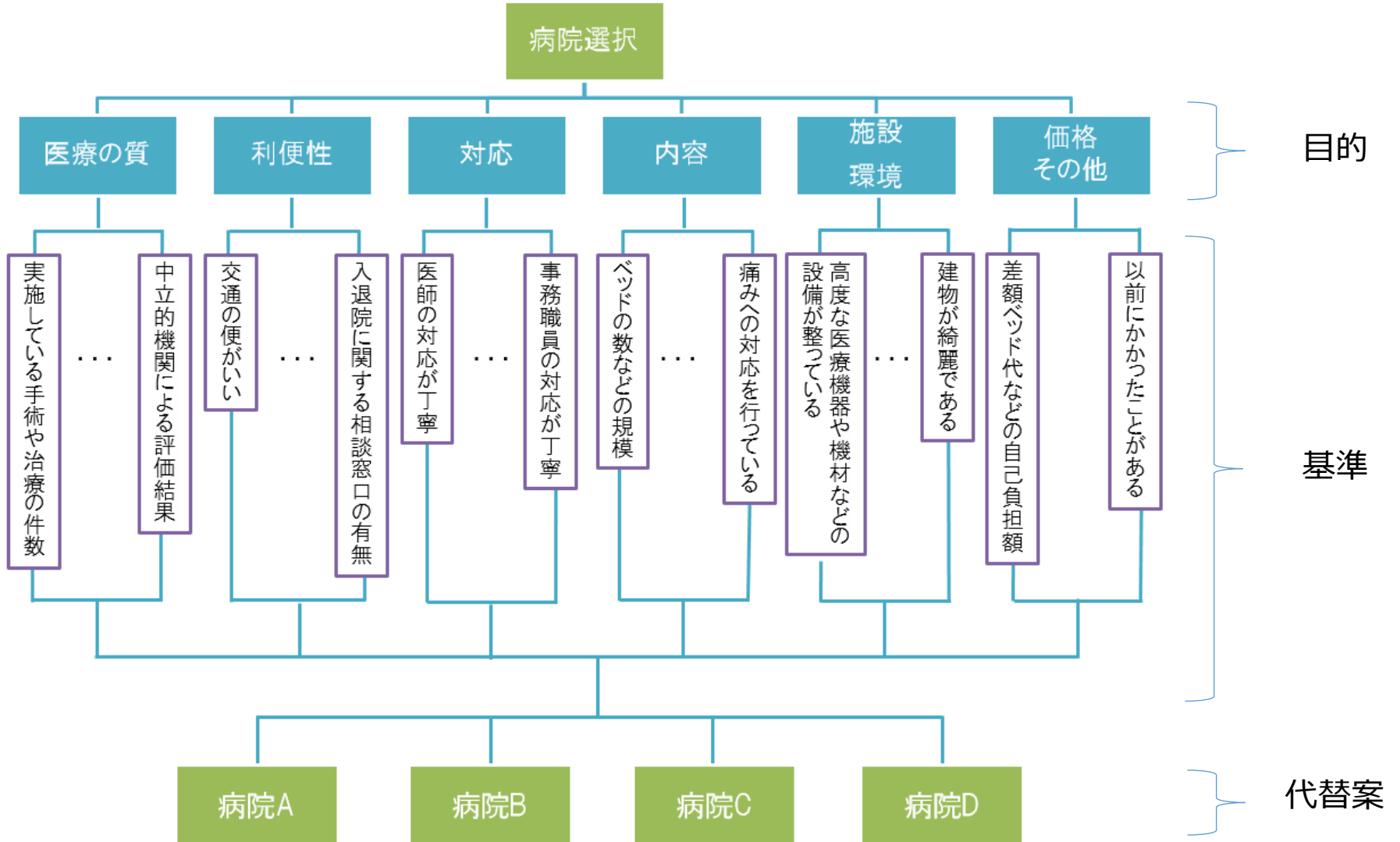
④ 解析結果を患者や  
病院にフィードバック

# アンケートの実施

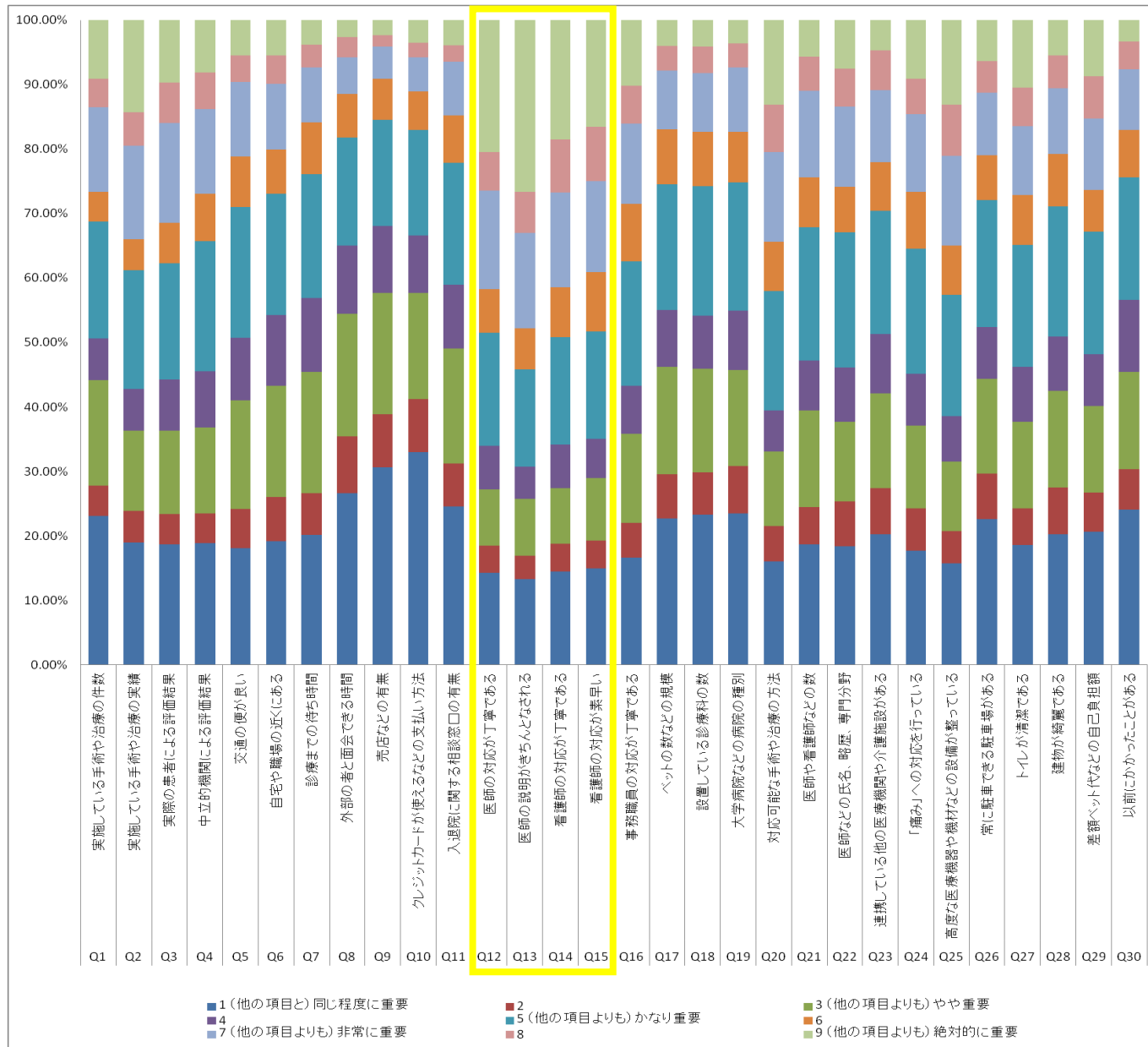
- 全国1700人にWebアンケートを行った。（20代～60代の男女 各170名ずつ）
- アンケートは30項目、6種類に分類したものを使用した。

1. 医療の質に関する項目（4項目）
2. 利便性（7項目）
3. 対応（5項目）
4. 内容（8項目）
5. 施設・環境（4項目）
6. 価格・その他（2項目）

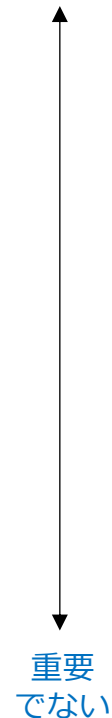
# アンケート階層図



# 質問内容とその結果



重要



黄色の枠で囲んだ項目は、他の項目と比べて**重要視**されている。

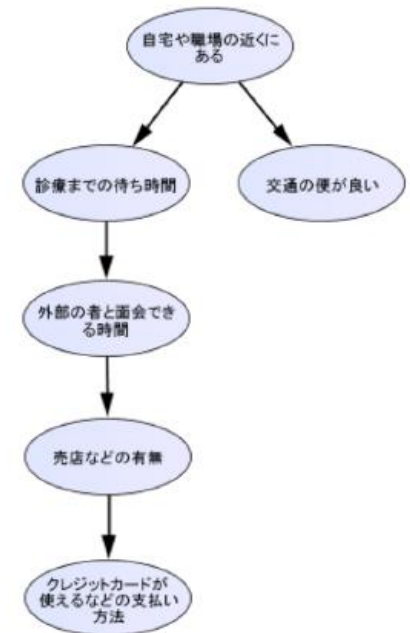


# ベイジアンネットワーク

- 上記のアンケートでは、回答ごとによる関連などは明確な結果が得られない。  
⇒ 「ベイジアンネットワーク」を使用することにした。

## ベイジアンネットワークを使用した理由

- どの項目が関連強いかを計算し、モデル化ができる。
- 「事後確率」を求め、結果から原因を解析できる。  
※行ったアンケートから事前確率（アンケート結果）と尤度を使用し、事後確率を求めた。



# ベイジアンネットワークに用いた手法

- 構造学習アルゴリズム：欲張り法（Greedy Strategy）
- 評価基準：AIC（赤池情報量）
- 欠損処理：ペアワイズ法
- 正規化：MAP（Maximum a posteriori）
- 確率推論：LoopyBP

構造学習ウィザード

構造学習

アルゴリズム Greedy Search -- 欲張り法

評価基準 AIC -- 赤池の情報量

探索の終了条件に追加する項目 クロス集計の平均値 が閾値以下になったら探索を終了する

閾値 0.01

その他

欠損値処理 ペアワイズ法

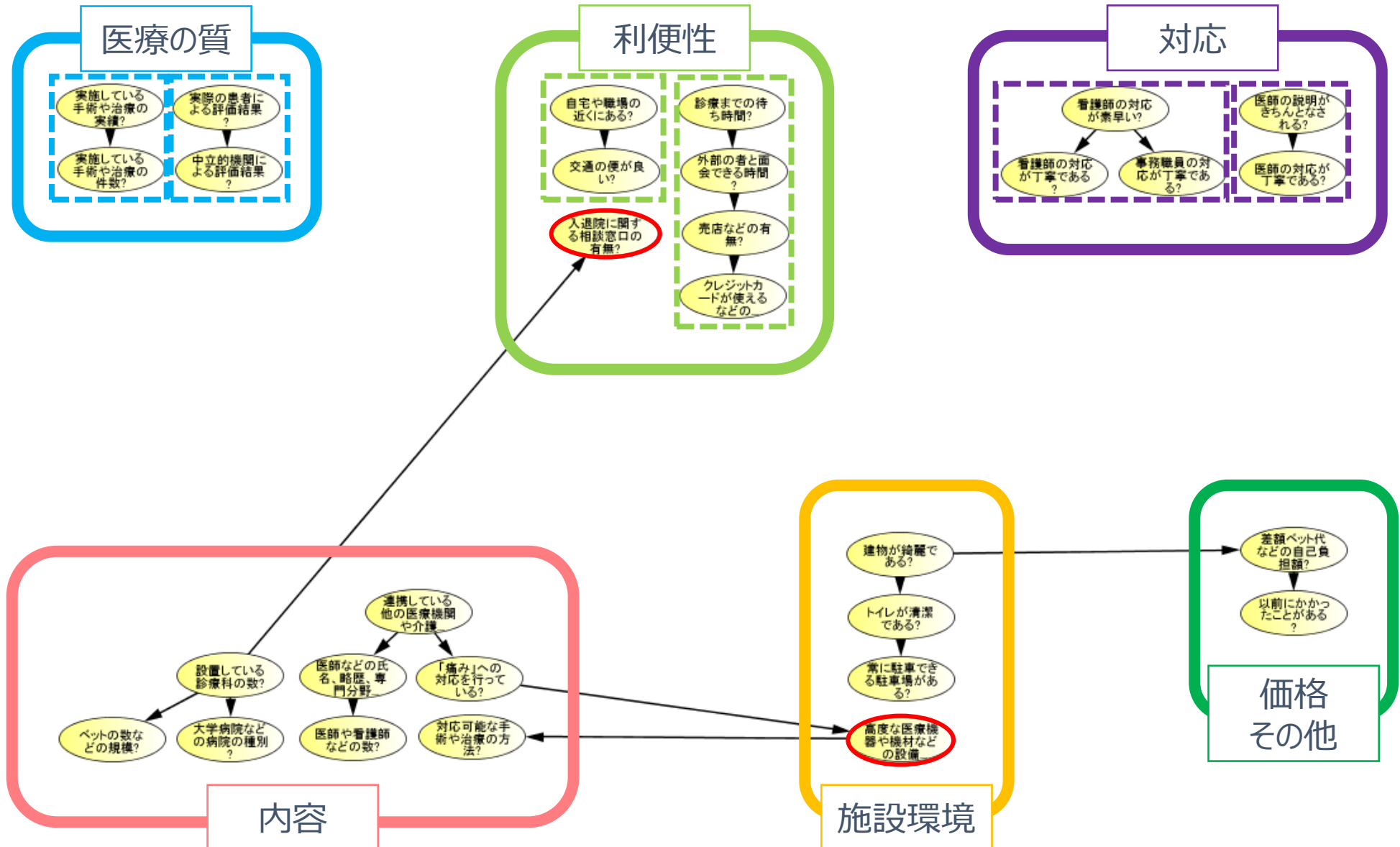
正規化 MAP

閾値 4

前へ 終了 キャンセル

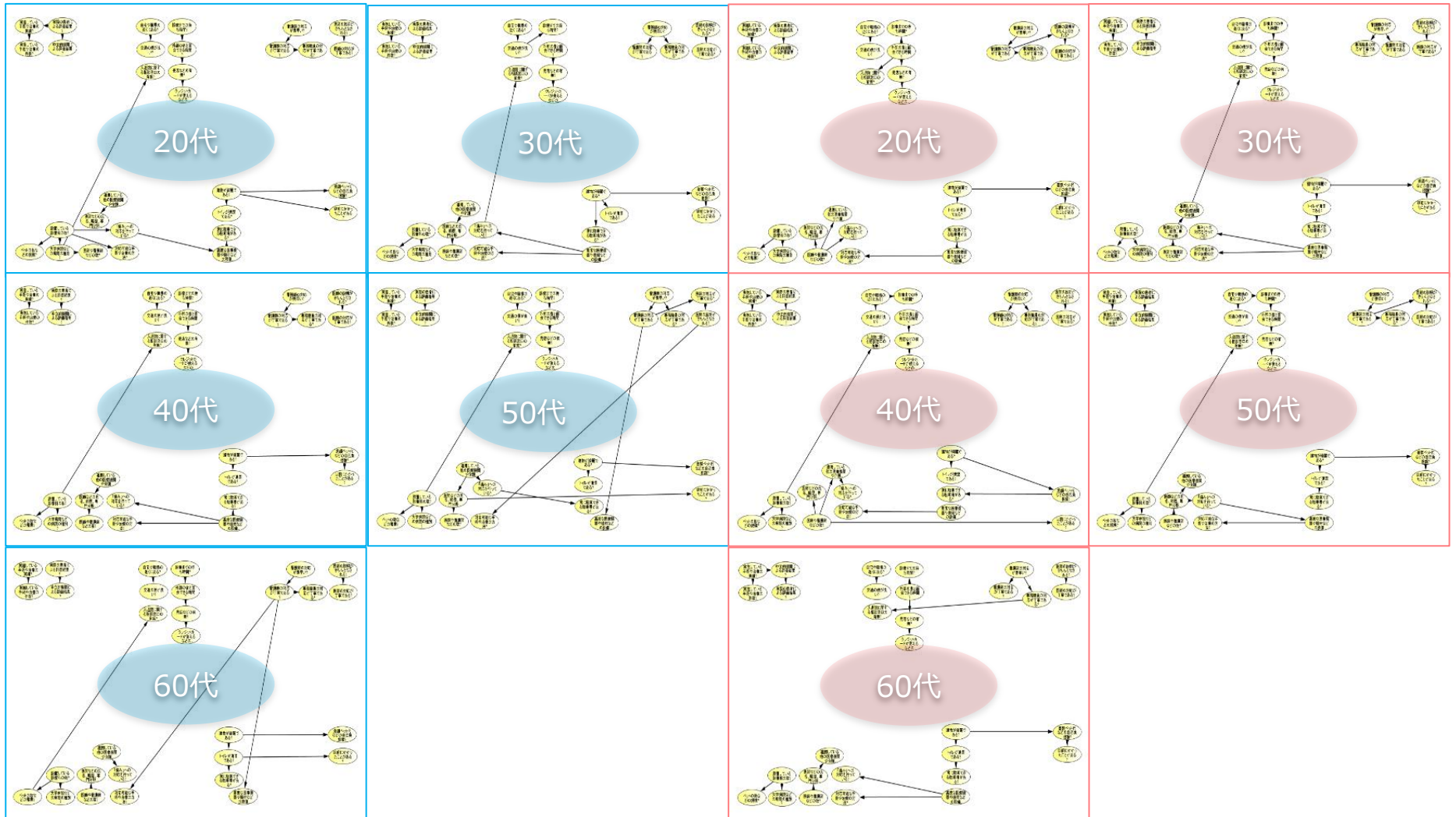
[INFO] 構造学習のパラメータを設定します

# アンケート結果のネットワーク図（全体）



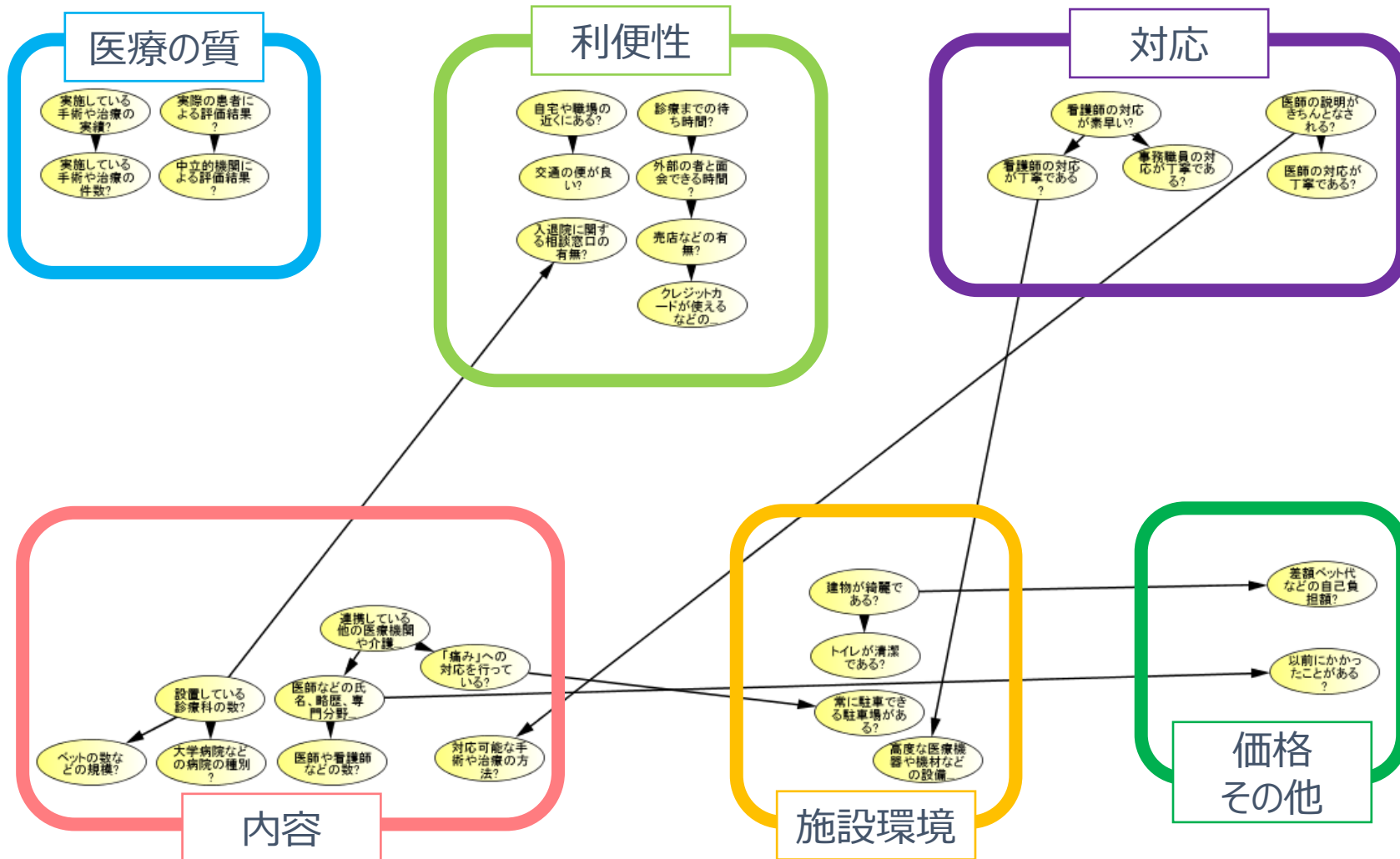
# アンケート結果のネットワーク図

- 女性は年代ごとによる変化は少なかった。
- 男性は50代、60代に顕著な変化が見られた。



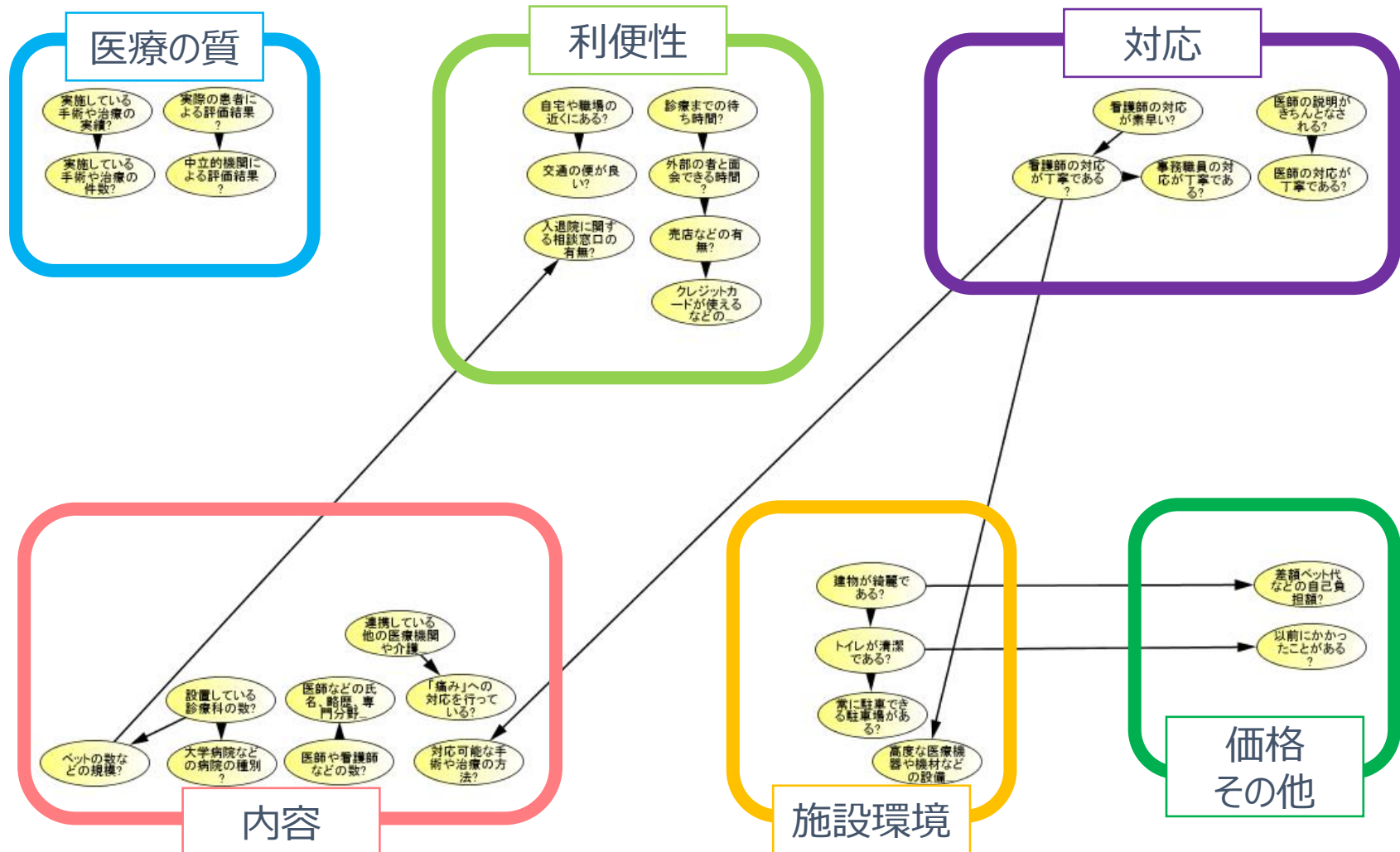
# アンケート結果のネットワーク図（50代男性）

- 内容と施設環境に対応の繋がりがあり、対応の繋がりが多い。
- 大きな病気を経験した人が多く、対応や内容、施設についての関心が大きいのではないかと考えられる。



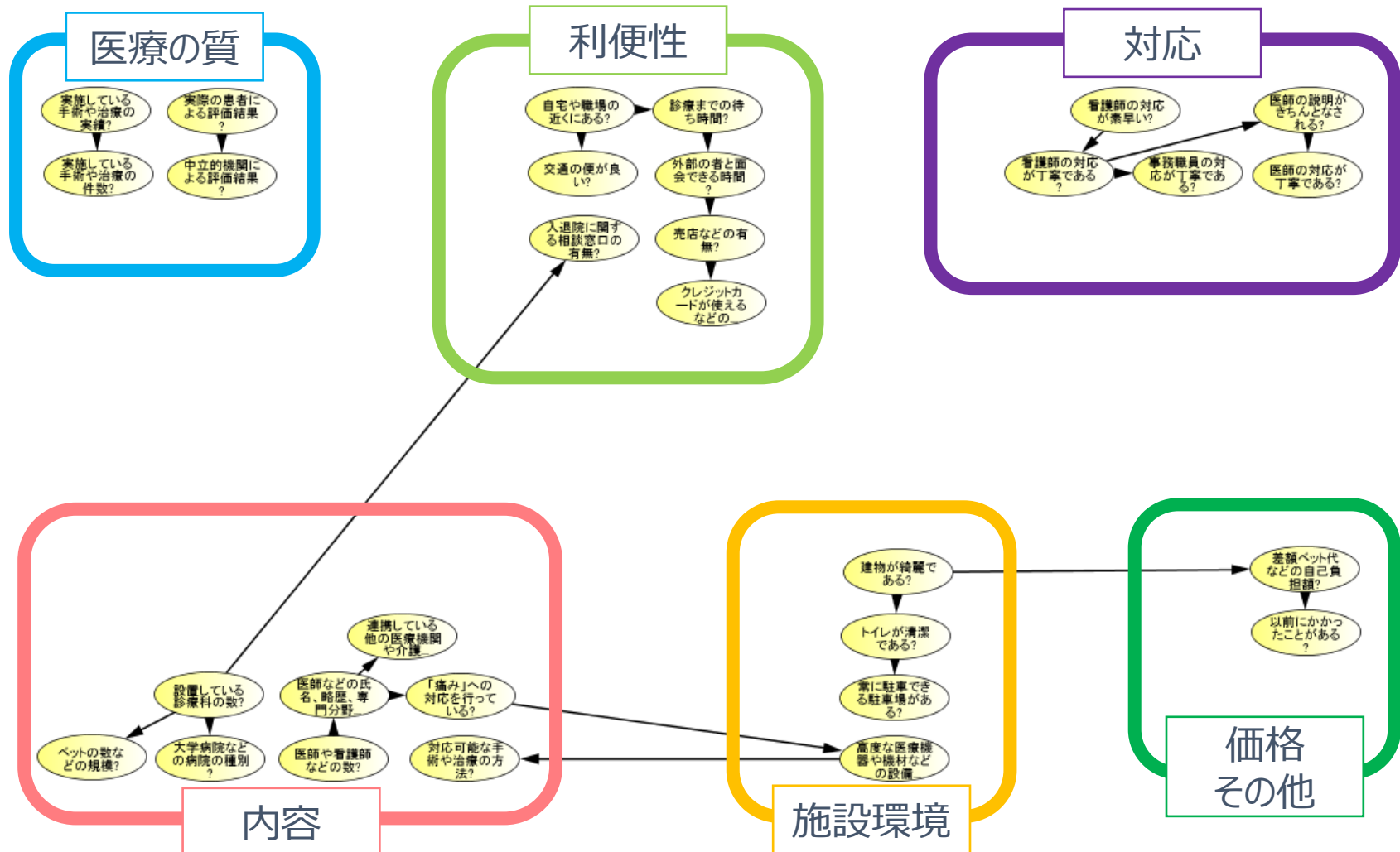
# アンケート結果のネットワーク図（60代男性）

- 50代の男性と同じく、入院した際の経験がアンケート結果に反映されているのではないかと考えられる。



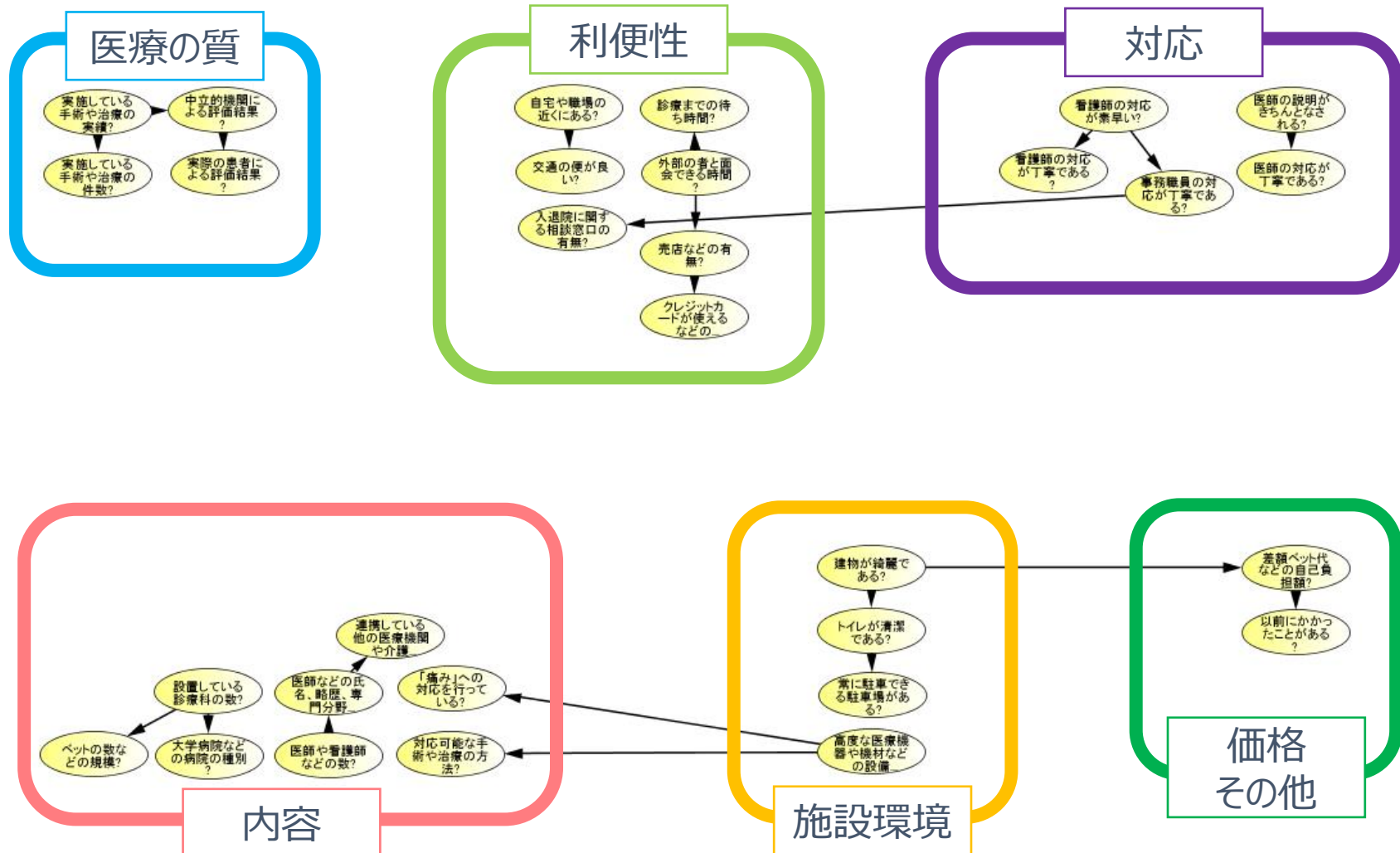
# アンケート結果のネットワーク図（50代女性）

- 同世代の男性と比較すると、「対応」に関するグループとの繋がりは見られない。
- 「痛み」への対応、対応可能な手術や治療の方法、高度な医療機器や機材などの設備で繋がりが見られる。



# アンケート結果のネットワーク図（60代女性）

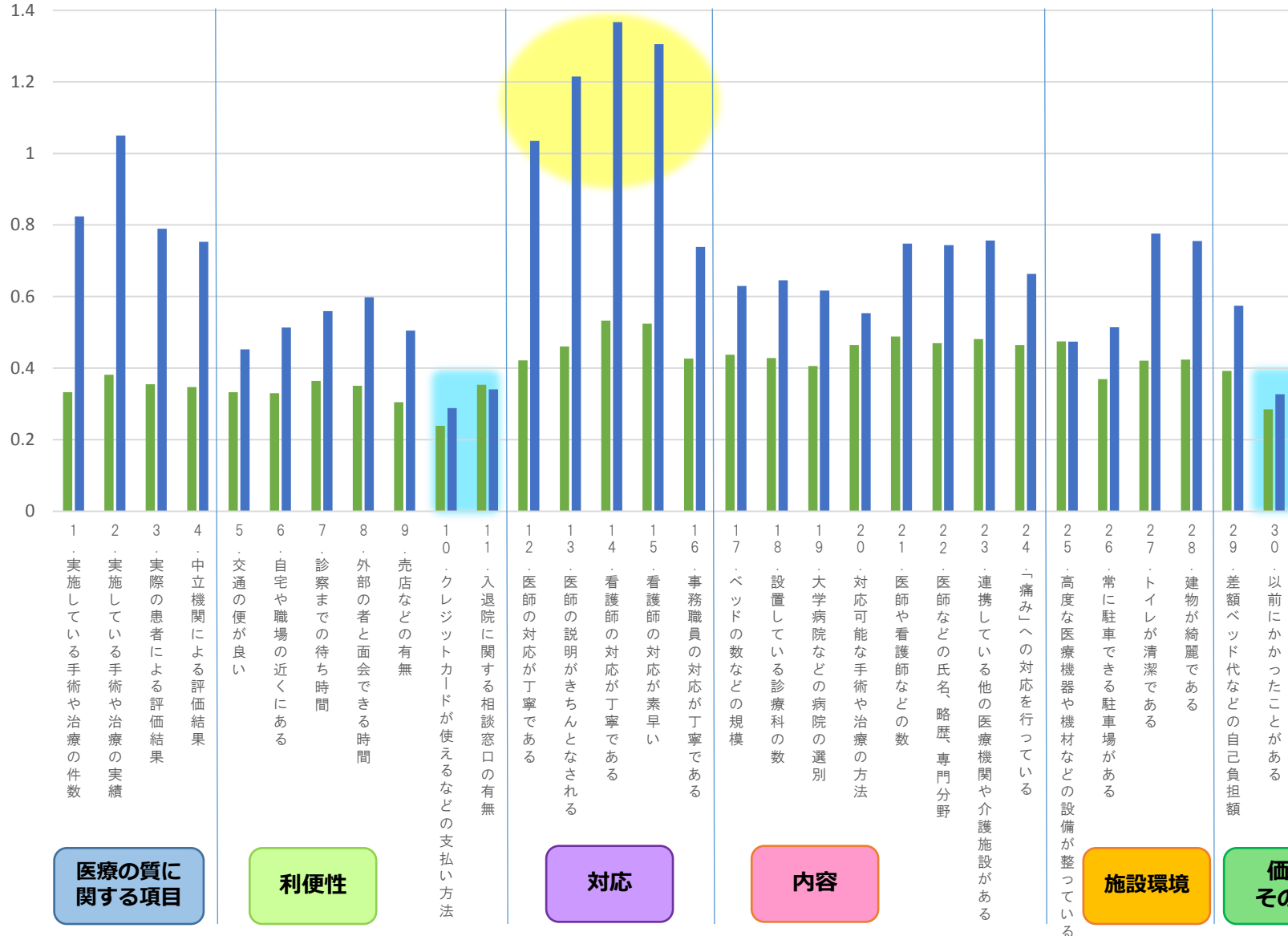
- 50代女性と同じく、「痛み」への対応、高度な医療機器、対応可能な手術や治療の方法との間に繋がりが見られる。
- 内容と利便性との間に繋がりは見られない。





# 各項目における影響度の分析

■ 平均 ■ グループ平均



医療の質に関する項目

利便性

対応

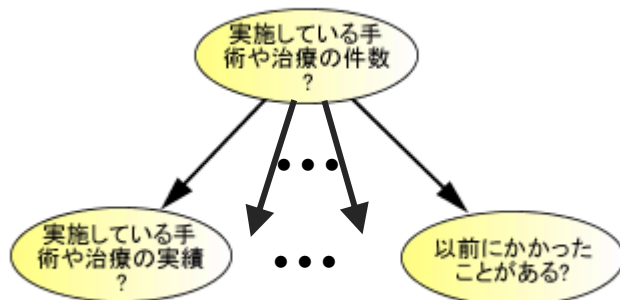
内容

施設環境

価格・その他

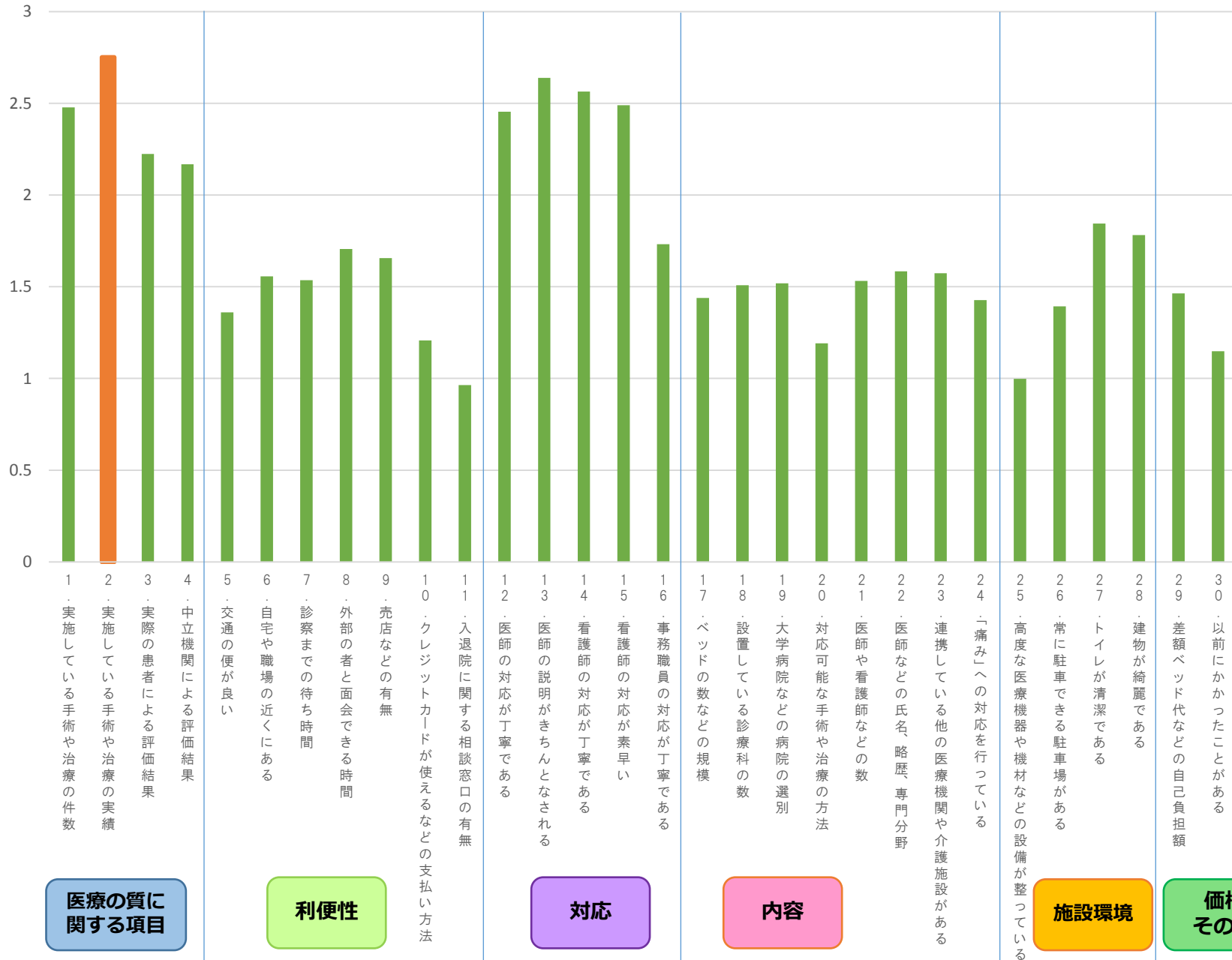
# 各項目における影響度の分析

- 上記のグラフでは、1つの質問項目を親とした時の他の項目への影響度を感度分析を用いて算出している。
- 「対応」のグループ内の項目のほとんどが、他の項目に対して影響度が高く、他との関連性が強いことが分かる。
- 反対に、「利便性」の後半2項目と「価格・その他」の1項目はあまり他へ影響を及ぼさないということが見て取れる。



右図のように各項目を親にした構造学習をさせて感度分析を実施した。  
(他項目は全て子にする)

# グループ強度（依存度）



医療の質に関する項目

利便性

対応

内容

施設環境

価格・その他

# グループ強度（依存度）

- グループ強度（依存度）の求め方は、

$$\text{対象項目のグループ平均} \div \text{対象項目の全体平均}$$

で求められる。

- 実施している手術や治療の実績の依存度が項目内で最も高く、グループ内の他の項目に対して依存度が高いことがわかる。
- また、「対応」のグループ内の項目の大半は依存度が高いという結果が出た。

# グループ外項目強度（医療の質）

- 以下の表は各項目における感度分析結果である。
- 医療の質グループに対して「**医師などの氏名、略歴、専門分野**」の影響度が大きい。
- ただし、患者評価については、患者が実際に体験する項目が多く影響している。
- 医師ブランドを重視する人は、医療の質も重視する傾向がある。

実施している手術や治療の件数	
説明変数	相互情報量
実施している手術や治療の実績?	1.311998406
実際の患者による評価結果?	0.769517071
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.485488356
看護師の対応が素早い?	0.434000085
医師の対応が丁寧である?	0.408688344
設置している診療科の数?	0.406638994
中立的機関による評価結果?	0.390911323

実施している手術や治療の実績	
説明変数	相互情報量
実施している手術や治療の件数?	1.314485738
実際の患者による評価結果?	0.981782195
中立的機関による評価結果?	0.853696112
医師の対応が丁寧である?	0.529562226
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.523535476
看護師の対応が素早い?	0.522377832
設置している診療科の数?	0.400327757

実際の患者による評価結果	
説明変数	相互情報量
中立的機関による評価結果?	1.070809137
実施している手術や治療の件数?	0.771033886
看護師の対応が素早い?	0.570975701
実施している手術や治療の実績?	0.526401728
医師の対応が丁寧である?	0.512140826
...	...
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.290860344

中立機関による評価結果	
説明変数	相互情報量
実際の患者による評価結果?	1.069446717
実施している手術や治療の件数?	0.715416406
看護師の対応が丁寧である?	0.525059622
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.501974478
医師の対応が丁寧である?	0.486836998
実施している手術や治療の実績?	0.473041812
交通の便が良い?	0.469394441

# グループ外項目強度（利便性）

- 利便性グループについては「**建物が綺麗である**」項目の影響度が大きい。
- 利便性には建物の影響が大きい。

交通の便が良い		自宅や職場の近くにある		診察までの待ち時間	
説明変数	相互情報量	説明変数	相互情報量	説明変数	相互情報量
自宅や職場の近くにある?	1.080889016	交通の便が良い?	1.080719739	外部の者と面会できる時間?	0.843415066
外部の者と面会できる時間?	0.524693746	診療までの待ち時間?	0.831677644	自宅や職場の近くにある?	0.827325326
中立的機関による評価結果?	0.468476415	看護師の対応が丁寧である?	0.426598018	入退院に関する窓口の有無?	0.502897342
看護師の対応が素早い?	0.457495466	<b>建物が綺麗である?</b>	<b>0.423358904</b>	<b>建物が綺麗である?</b>	<b>0.475494975</b>
医師の対応が丁寧である?	0.439613451	設置している診療科の数?	0.39890278	大学病院などの病院の種別?	0.469429554
<b>建物が綺麗である?</b>	<b>0.436936656</b>	医師の対応が丁寧である?	0.38771394	看護師の対応が素早い?	0.459223614
設置している診療科の数?	0.408896614	クレジットカードが使える?	0.362162966	クレジットカードが使える?	0.453484502

外部の者と面会できる時間		売店などの有無		クレジットカードの使用	
説明変数	相互情報量	説明変数	相互情報量	説明変数	相互情報量
診療までの待ち時間?	0.837723363	外部の者と面会できる時間?	0.823972081	大学病院などの病院の種別?	0.398851394
売店などの有無?	0.829058786	クレジットカードが使える?	0.672216809	自宅や職場の近くにある?	0.357407436
入退院に関する窓口の有無?	0.569399338	入退院に関する窓口の有無?	0.553134224	<b>建物が綺麗である?</b>	<b>0.349945807</b>
交通の便が良い?	0.518340927	設置している診療科の数?	0.461251475	売店などの有無?	0.337622875
設置している診療科の数?	0.515565977	<b>建物が綺麗である?</b>	<b>0.415720349</b>	医師などの氏名、専門分野?	0.304975351
クレジットカードが使える?	0.499354015	自宅や職場の近くにある?	0.405493911	外部の者と面会できる時間?	0.275928836
<b>建物が綺麗である?</b>	<b>0.459470519</b>	連携している他機関がある?	0.375876949	中立的機関による評価結果?	0.270732468

# グループ外項目強度（対応）

- 対応グループについては「**トイレが清潔である**」項目の影響度が大きい。
- 清潔感が説明や丁寧さにつながるものがあると考えられる。

医師の対応が丁寧である	
説明変数	相互情報量
医師の説明がきちんとなされる?	1.449419662
看護師の対応が素早い?	1.193435911
事務職員の対応が丁寧である?	0.855553642
看護師の対応が丁寧である?	0.640251987
<b>トイレが清潔である?</b>	<b>0.577855248</b>
医師や看護師などの数?	0.548378164
実施している手術や治療の実績?	0.528201282

医師の説明がきちんとなされる	
説明変数	相互情報量
医師の対応が丁寧である?	1.446291201
看護師の対応が丁寧である?	1.359685343
看護師の対応が素早い?	1.237229181
事務職員の対応が丁寧である?	0.815026637
対応可能な手術や治療の方法?	0.762358934
...	...
<b>トイレが清潔である?</b>	<b>0.546436147</b>

看護師の対応が丁寧である	
説明変数	相互情報量
看護師の対応が素早い?	1.688751178
医師の説明がきちんとなされる?	1.364597272
医師の対応が丁寧である?	1.32935055
事務職員の対応が丁寧である?	1.08520975
対応可能な手術や治療の方法?	0.798849155
高度な医療機器や機材などの設備が整っている?	0.764948387
<b>トイレが清潔である?</b>	<b>0.672943295</b>

事務職員の対応が丁寧である	
説明変数	相互情報量
看護師の対応が素早い?	1.096791997
医師の対応が丁寧である?	0.855253806
トイレが清潔である?	0.657612956
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.627684515
入退院に関する相談窓口の有無?	0.588692526
大学病院などの病院の種別?	0.576893757
<b>看護師の対応が丁寧である?</b>	<b>0.565521308</b>

# グループ外項目強度（内容1）

- 内容グループには「**入退院に関する相談窓口の有無**」の影響度が大きい。
- 内容を重視する人にとって、入退院など具体的なアドバイスをもらえる窓口が重要と考える。

ベッドの数などの規模	
説明変数	相互情報量
設置している診療科の数?	1.180486356
大学病院などの病院の種別?	0.964603237
対応可能な手術や治療の方法?	0.709081769
連携している他の医療機関や介護施設がある?	0.700529012
<b>入退院に関する相談窓口の有無?</b>	<b>0.6186902</b>
トイレが清潔である?	0.552431579
看護師の対応が丁寧である?	0.522672383

設置している診療科の数	
説明変数	相互情報量
ベッドの数などの規模?	1.180393427
大学病院などの病院の種別?	1.173181907
連携している他の医療機関や介護施設がある?	0.721791866
<b>入退院に関する相談窓口の有無?</b>	<b>0.655872558</b>
建物が綺麗である?	0.615906161
看護師の対応が素早い?	0.520178037
以前にかかったことがある?	0.461641871

大学病院などの病院の選別	
説明変数	相互情報量
設置している診療科の数?	1.172601455
ベッドの数などの規模?	0.964953578
連携している他の医療機関や介護施設がある?	0.71997487
<b>入退院に関する相談窓口の有無?</b>	<b>0.613494271</b>
トイレが清潔である?	0.529455064
看護師の対応が丁寧である?	0.477637891
以前にかかったことがある?	0.465107045

対応可能な手術や治療の方法	
説明変数	相互情報量
高度な医療機器や機材など設備が整っている?	0.931023074
看護師の対応が素早い?	0.797849349
「痛み」への対応を行っている?	0.74497149
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.741465215
設置している診療科の数?	0.739035158
...	...
<b>入退院に関する相談窓口の有無?</b>	<b>0.50737926</b>



# グループ外項目強度（内容2）

- 内容グループには「**入退院に関する相談窓口の有無**」の影響度が大きい。
- 内容を重視する人にとって、入退院など具体的なアドバイスをもらえる窓口が重要と考える。

医師や看護師などの数	
説明変数	相互情報量
医師などの氏名、略歴、専門分野?	1.0861536
連携している他の医療機関や介護施設がある?	0.97473641
高度な医療機器や機材など設備が整っている?	0.849669216
「痛み」への対応を行っている?	0.823505205
対応可能な手術や治療の方法?	0.799994789
...	...
入退院に関する相談窓口の有無?	0.566099904

医師などの氏名、略歴、専門分野	
説明変数	相互情報量
連携している他の医療機関や介護施設がある?	1.119613195
医師や看護師などの数?	1.088442203
高度な医療機器や機材など設備が整っている?	0.847256851
「痛み」への対応を行っている?	0.834983169
対応可能な手術や治療の方法?	0.739645161
...	...
入退院に関する相談窓口の有無?	0.508069601

連携している他の医療機関や介護施設がある	
説明変数	相互情報量
医師などの氏名、略歴、専門分野?	1.117817155
医師や看護師などの数?	0.975909068
「痛み」への対応を行っている?	0.96028942
高度な医療機器や機材など設備が整っている?	0.818190978
設置している診療科の数?	0.724349868
...	...
入退院に関する相談窓口の有無?	0.588386315

「痛み」への対応を行っている	
説明変数	相互情報量
連携している他の医療機関や介護施設がある?	0.962762333
高度な医療機器や機材など設備が整っている?	0.958545505
医師や看護師などの数?	0.824597263
対応可能な手術や治療の方法?	0.743842128
看護師の対応が素早い?	0.69515688
...	...
入退院に関する相談窓口の有無?	0.577205833

# グループ外項目強度（施設環境）

- 施設・環境では「高度な医療機器や機材などの設備が整っている」を除いて、「以前にかかったことがある」項目が影響が大きい。
- これは病院に通院することで身近に感じられる項目と考えられる。

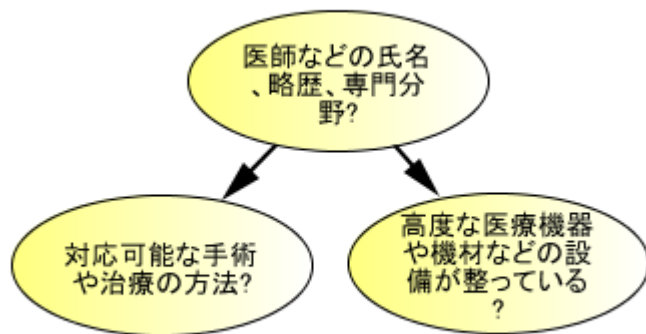
高度な医療機器や機材などの設備が整っている	
説明変数	相互情報量
「痛み」への対応を行っている?	0.958857342
対応可能な手術や治療の方法?	0.930594181
医師や看護師などの数?	0.851549983
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.84824347
看護師の対応が丁寧である?	0.765350131
...	...
以前にかかったことがある?	0.458694494

トイレが清潔である	
説明変数	相互情報量
建物が綺麗である?	1.225187627
常に駐車できる駐車場がある?	0.808723364
差額ベット代などの自己負担額?	0.770942284
看護師の対応が素早い?	0.647718954
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.577208877
...	...
以前にかかったことがある?	0.481834401

常に駐車できる駐車場がある	
説明変数	相互情報量
建物が綺麗である?	0.755533049
医師などの氏名、略歴、専門分野?	0.59028718
大学病院などの病院の種別?	0.528356104
以前にかかったことがある?	0.504814448
看護師の対応が素早い?	0.49932912
入退院に関する相談窓口の有無?	0.472638656
トイレが清潔である?	0.458865254

建物が綺麗である	
説明変数	相互情報量
トイレが清潔である?	1.220656851
差額ベット代などの自己負担額?	0.900270261
常に駐車できる駐車場がある?	0.756299246
連携している他の医療機関や介護施設がある?	0.630595264
設置している診療科の数?	0.618454192
看護師の対応が素早い?	0.542068929
以前にかかったことがある?	0.534485535

# 「高度な医療機器や機材などの設備が整っている」または「対応可能な手術や治療の方法」を重視している場合の「医師などの氏名、略歴、専門分野を重視している」の事後分布の抽出



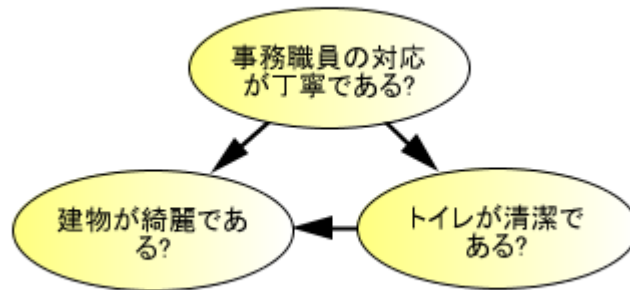
年代性別	高度技術	対応可能
20代男性	0.219	0.2031
30代男性	0.1622	0.2016
40代男性	0.1748	0.2062
50代男性	0.1672	0.1481
60代男性	0.2756	0.2455
20代女性	0.2816	0.3004
30代女性	<u>0.4785</u>	<u>0.4246</u>
40代女性	<u>0.4771</u>	<u>0.4322</u>
50代女性	0.4167	0.3427
60代女性	0.3292	0.3707

**T検定** ⇒ 性別で有意差がみられる。

- 30代、40代女性は高度な技術を重視してる人は医師のブランドを意識している可能性が高い。

女性で子どもを育てる年代は特に意識が高いのではないか？

# 「トイレが清潔である」または「建物がきれいである」を重視している場合の「事務員の対応が丁寧である」の事後分布の抽出



**T検定** ⇒ 性別で有意差がみられる。

年代性別	トイレ	建物
20代男性	0.2424	0.3448
30代男性	0.239	0.223
40代男性	0.2366	0.2547
50代男性	0.3268	0.1551
60代男性	0.1985	0.1919
20代女性	<u>0.61</u>	<u>0.598</u>
30代女性	<u>0.4222</u>	<u>0.4188</u>
40代女性	<u>0.5022</u>	<u>0.4853</u>
50代女性	<u>0.4134</u>	<u>0.3378</u>
60代女性	<u>0.3225</u>	<u>0.3698</u>

- 女性が主に施設の綺麗さを重視している。
- 医療に関係ないところが事務職員の対応に対する評価に繋がっている。

**トイレや建物の綺麗さは事務員の対応など「全体の管理に対する評価」へ繋がるのではないかな？**

# 「医師や看護師の数」または「ベッドの数や規模」または「設置している診療科の数」を重視している場合の「実施している手術や治療の実績」の事後分布の抽出



年代性別	医師看護師数	ベッド数	診療科数
20代男性	0.424	0.3734	0.3802
30代男性	0.1649	0.1796	0.1367
40代男性	0.3711	0.3446	0.3078
50代男性	0.3418	0.2027	0.2706
60代男性	0.3211	0.1916	0.2885
20代女性	0.3641	0.2271	0.3428
30代女性	0.2862	0.2539	0.2852
40代女性	<u>0.5552</u>	<u>0.3858</u>	<u>0.3996</u>
50代女性	<u>0.5014</u>	<u>0.4113</u>	<u>0.39</u>
60代女性	<u>0.6207</u>	<u>0.4068</u>	<u>0.4355</u>

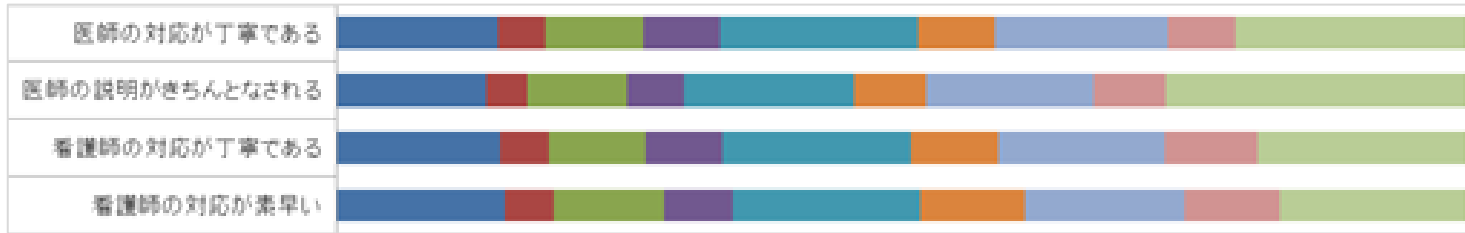
**T検定** ⇒ 性別で有意差がみられる。

- 40代以降の女性が主に病院の規模に対する実績を重視している。

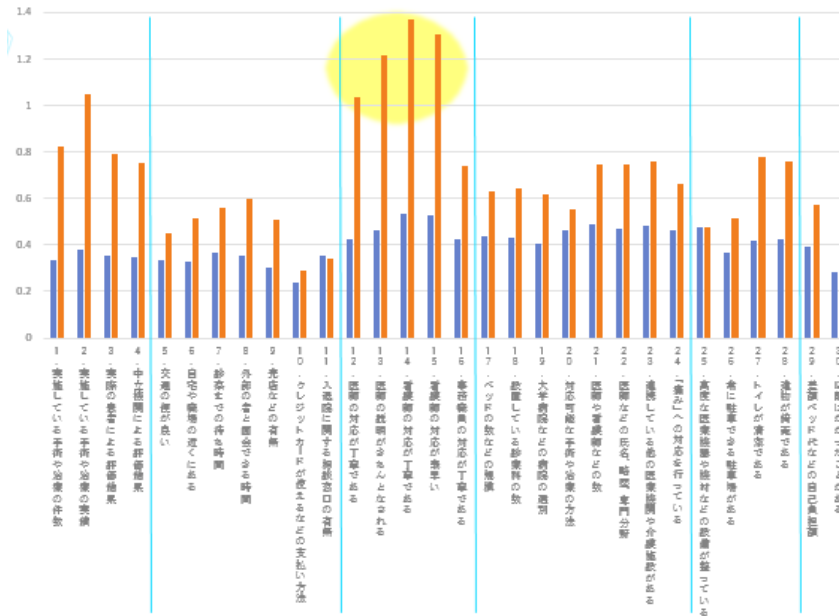
親や親戚の介護の関係などで病院の規模なども重視しているのではないか？

# さいごに

- アンケート結果では、医者・看護師など医療従事者の対応が重要視されていることがわかった。



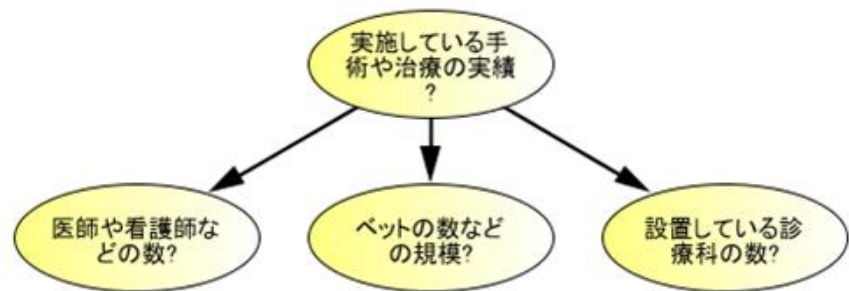
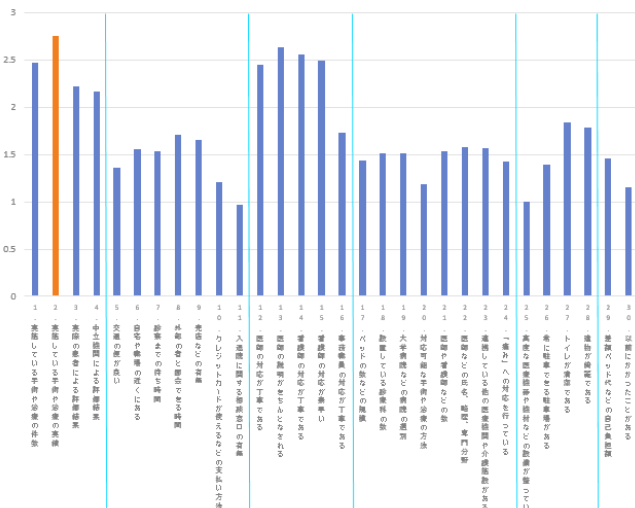
- ベイジアンネットワークや影響度の分析により、医療内容だけでなくトイレや建物の綺麗さなど医療に関係ない施設環境までもが、医療従事者の対応評価や病院全体の管理に対する評価へと繋がっている場合もあることが判明した。



年代性別	トイレ	建物
20代男性	0.2424	0.3448
30代男性	0.239	0.223
40代男性	0.2366	0.2547
50代男性	0.3268	0.1551
60代男性	0.1985	0.1919
20代女性	<u>0.61</u>	<u>0.598</u>
30代女性	<u>0.4222</u>	<u>0.4188</u>
40代女性	<u>0.5022</u>	<u>0.4853</u>
50代女性	<u>0.4134</u>	<u>0.3378</u>
60代女性	<u>0.3225</u>	<u>0.3698</u>

# さいごに

- クレジットカードが利用できるかどうかはアンケートにおける重要度も低かったが、他項目との関連性も低いことが判明し、本研究における医療機関の選択基準としてはほぼ不要であると考えられる。
- 感度分析によりグループ内での影響度およびグループ依存度を算出して、グループの精度の確認が出来た。
- また、グループ外項目での影響度を計算し、どのような項目がグループに影響を及ぼしているかの確認もできた。
- 特徴あるネットワークを作成し、性別間の有意性を確認した。



# 今後の課題

- 各項目における感度分析の結果、不要だと思われる項目が出てきたので、次回行う際はアンケート項目の再考を検討したい。
- 「最終的に患者がどの病院を選んだか」の結果が無く、全て推測になってしまったので、今後実際にどの病院を選んだのかを調査していく必要がある。

