

ヘルスケア施設のベンチマーク策定
(その1 消費エネルギーのベンチマーク)

—病院のCO2排出量の実態と
ベンチマークの検討—

2011年2月9日

JFMA ヘルスケアFM研究部会
ベンチマークWG

担当: 森 佐絵、安藤 繁、上坂 脩、金子 寛明

報告次第

- 1.ヘルスケアFM研究部会と病院ベンチマーク策定WGについて
 - －研究テーマ:「病院のエネルギー消費に関するBM」
- 2.病院データファイル(台帳)の作成
- 3.CO2排出量に関する分析
- 4.病院エネルギー・ベンチマークの試行
- 5.今後の課題と進め方

ヘルスケアFM研究部会について

■メイン研究テーマ — 病院にこそ必要なFM —

健康医療福祉に関わる施設経営戦略を包括的に扱うヘルスケアFMの導入・普及

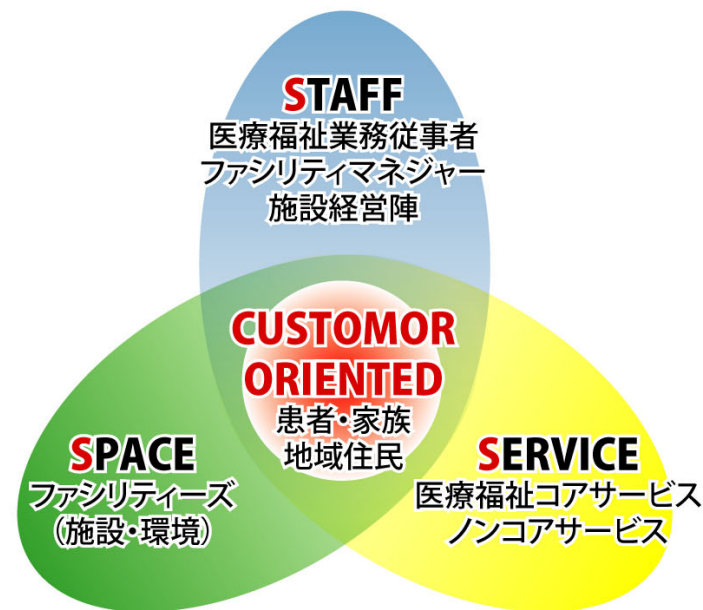
◇ワークプレイスFMから患者にサービスを提供する医療福祉施設のFM、特に**病院FM**、そして広く顧客を扱う施設の**ホスピタリティFM**について研究して行きます。

■平成22年度の研究テーマ

メイン研究テーマに基づいて以下のワーキンググループ(WG)が相互協力をとって活動しております。

- ◇ホスピタリティFMWG
- ◇病院FMにおけるベンチマーク策定WG
- ◇総合医療情報WG
- ◇ヘルスケアFM'erの資質WG

患者(顧客)を迎えるヘルスケアFM



3Sを戦略経営的に総合調整するファシリティマネジャー

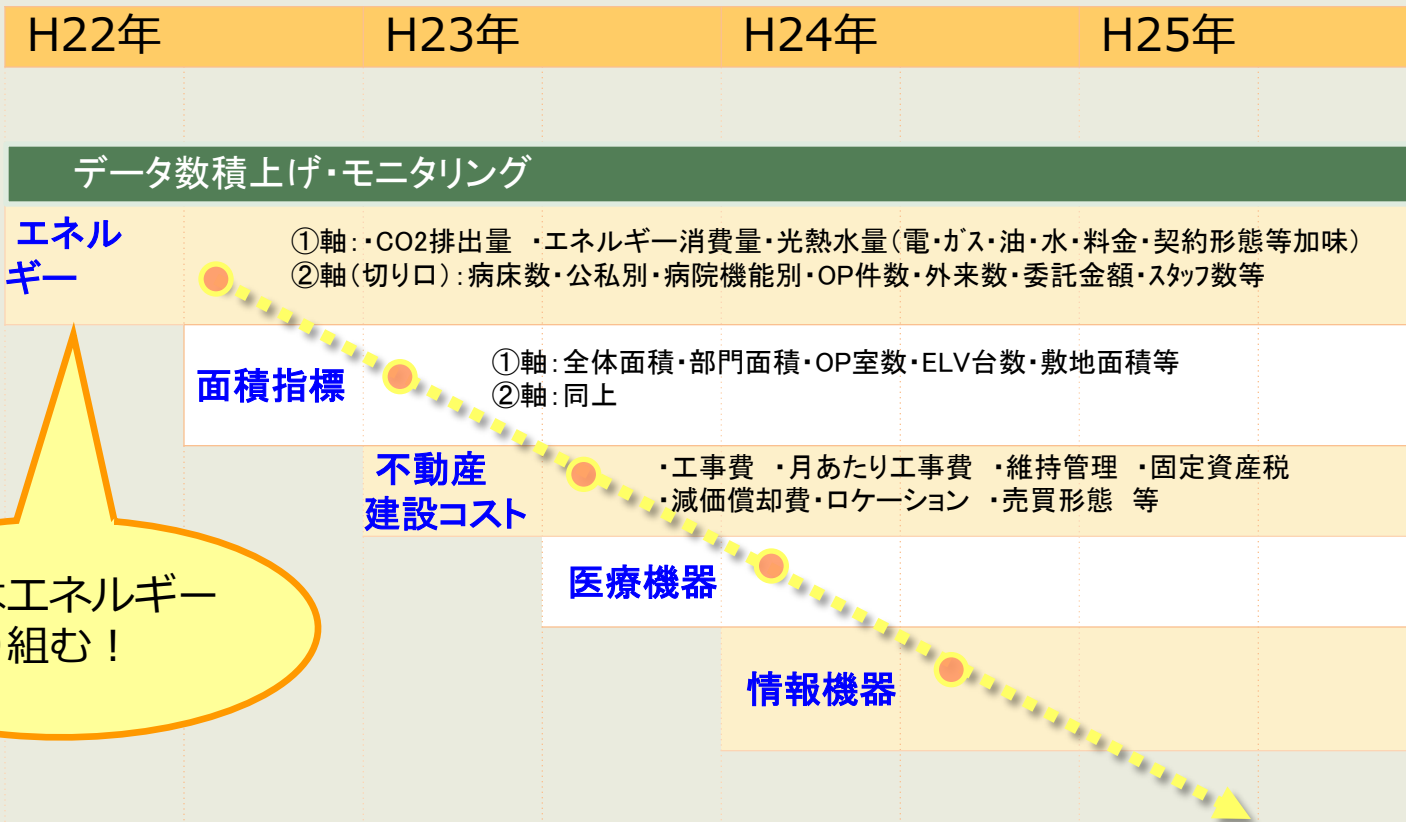
病院ベンチマークWGの活動

病院 F Mベンチマーク策定への取組指針

- 病院 F M'erを支援する**ツール**の提供
 - 病院経営の改善に分かり易いツール
 - 病院 F M'er業務で優先順位の高い項目
- **病院経営**をサポートする際の「チャートとコンパス」となることを目指す
 - 優先順位・投資対効果を意識する
 - 継続的に検証し、更新・蓄積していく
- データは**公表**されたものの活用し研究結果を公開する

病院ベンチマークWGの活動

B M研究対象のテーマ選定



病院FM'erに有用なツールの提供

病院エネルギー消費BM 選定の背景

改正省エネルギー法、地球温暖化防止対策法 による削減義務が本格化

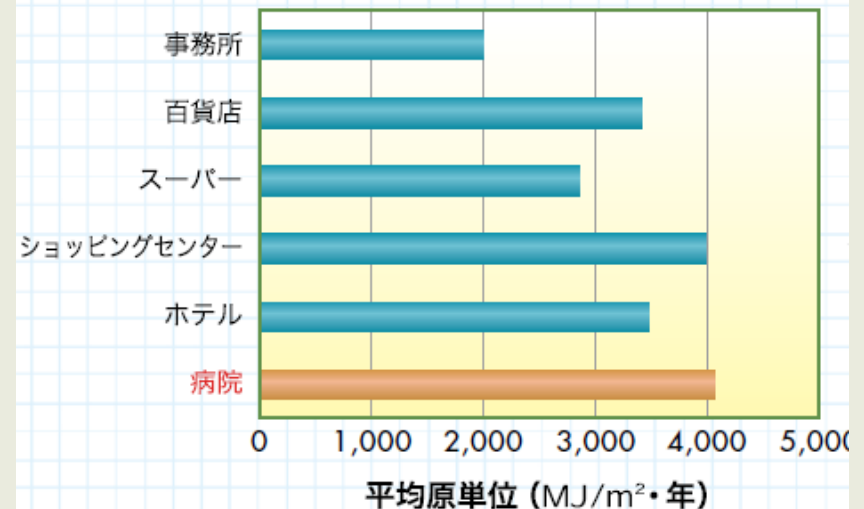
- 多消費型施設である病院も、エネルギー削減対象に。



- 多くの病院が、省エネルギーへの取組を求められる時代になった。
- 一方、公開データが入手しやすい環境になった。

病院の消費エネルギーの特徴

二種指定工場相当以上施設の業種別原単位



(財) 省エネルギーセンター平成 15 年度ビルの省エネルギー使用に係る実態調査より

病院のエネルギー原単位は各業種中最大!

病院のエネルギー消費に関する ベンチマークの検討

目的

「病院のファシリティマネジャーに対して、
エネルギー管理業務を支援する、
各種ツールを提供する。」

【局面】

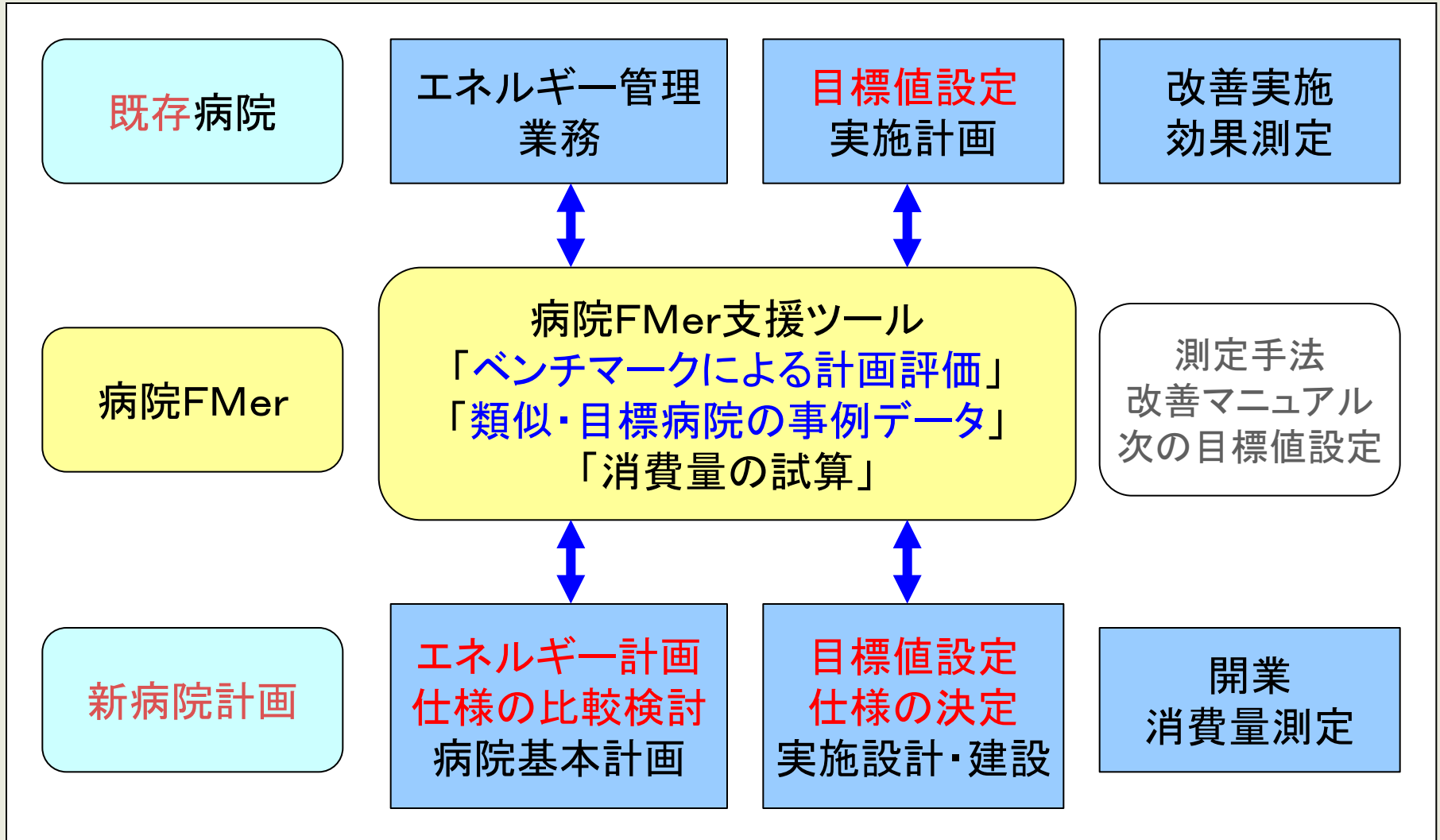
- ①既存施設の運用
- ②建替え等による新病院整備計画の立案

【ツール】

- ①ベンチマーク・マップ(ポジショニング用)
- ②参考病院データ(詳細資料)

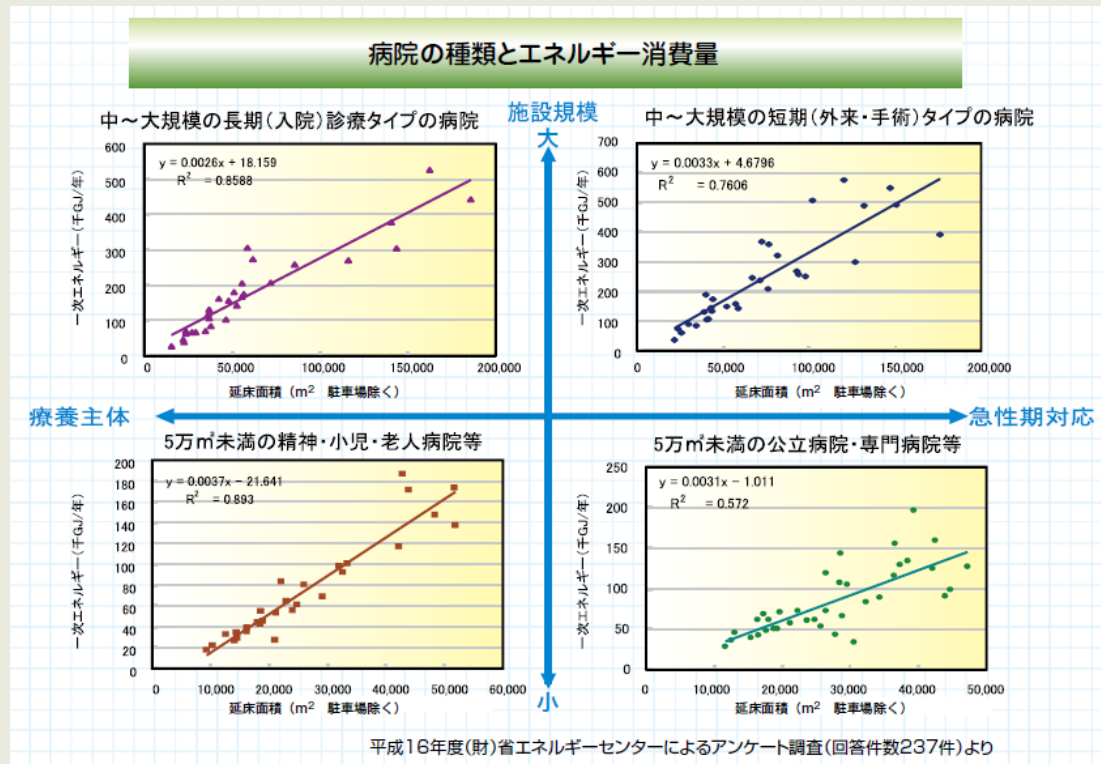
ツール活用のイメージ

- エネルギー管理業務と支援ツールについて



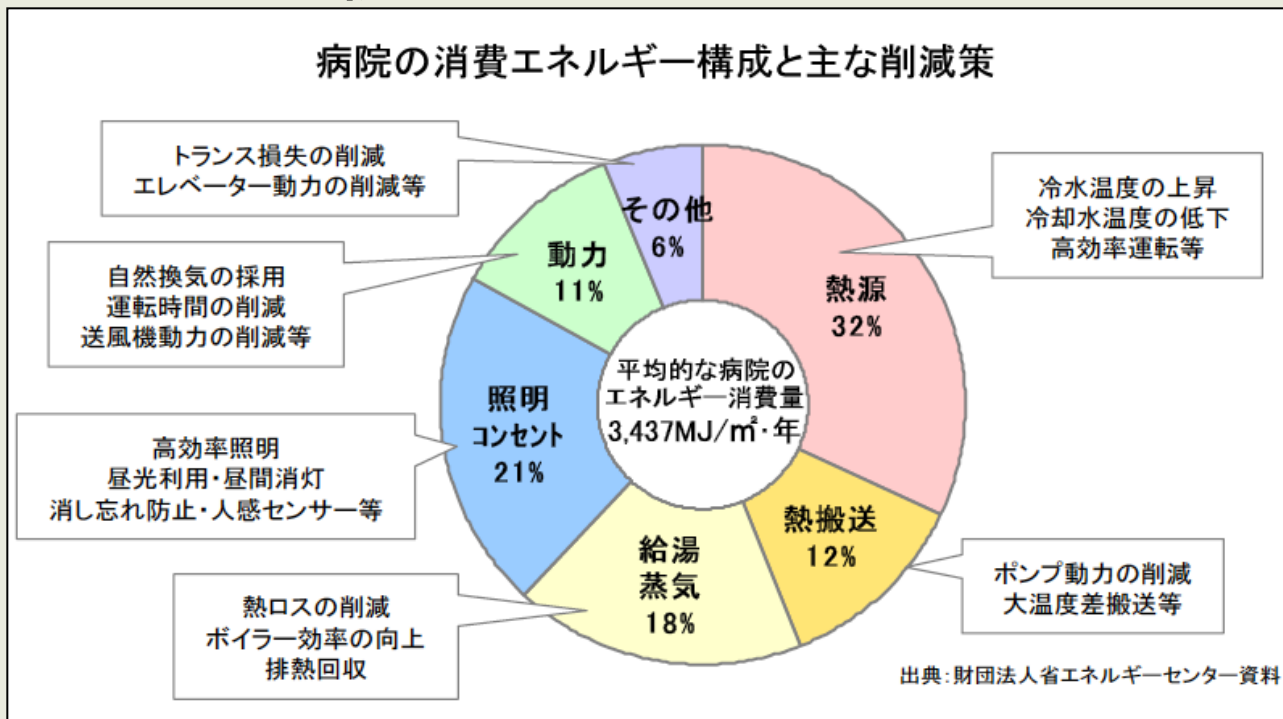
従前の研究等 ①

- 病院FM'erを対象としたツールに関する今までの研究として、以下を参考とした。
 - 省エネルギーセンター調査 (2004年、アンケート回答237病院)
 - 東京都調査 (2008年、アンケート回答46病院、現地調査6病院)



従前の研究等 ②

● 省エネのポイント例



- これらの調査研究では、病院単体施設での省エネのポイントが詳述されており、**省エネ活動には有効**である。
- 但し、サンプル数が少なく**匿名**で、自院や新病院計画の**ポジション**を理解するには不十分との印象が残る。

本研究の特徴について

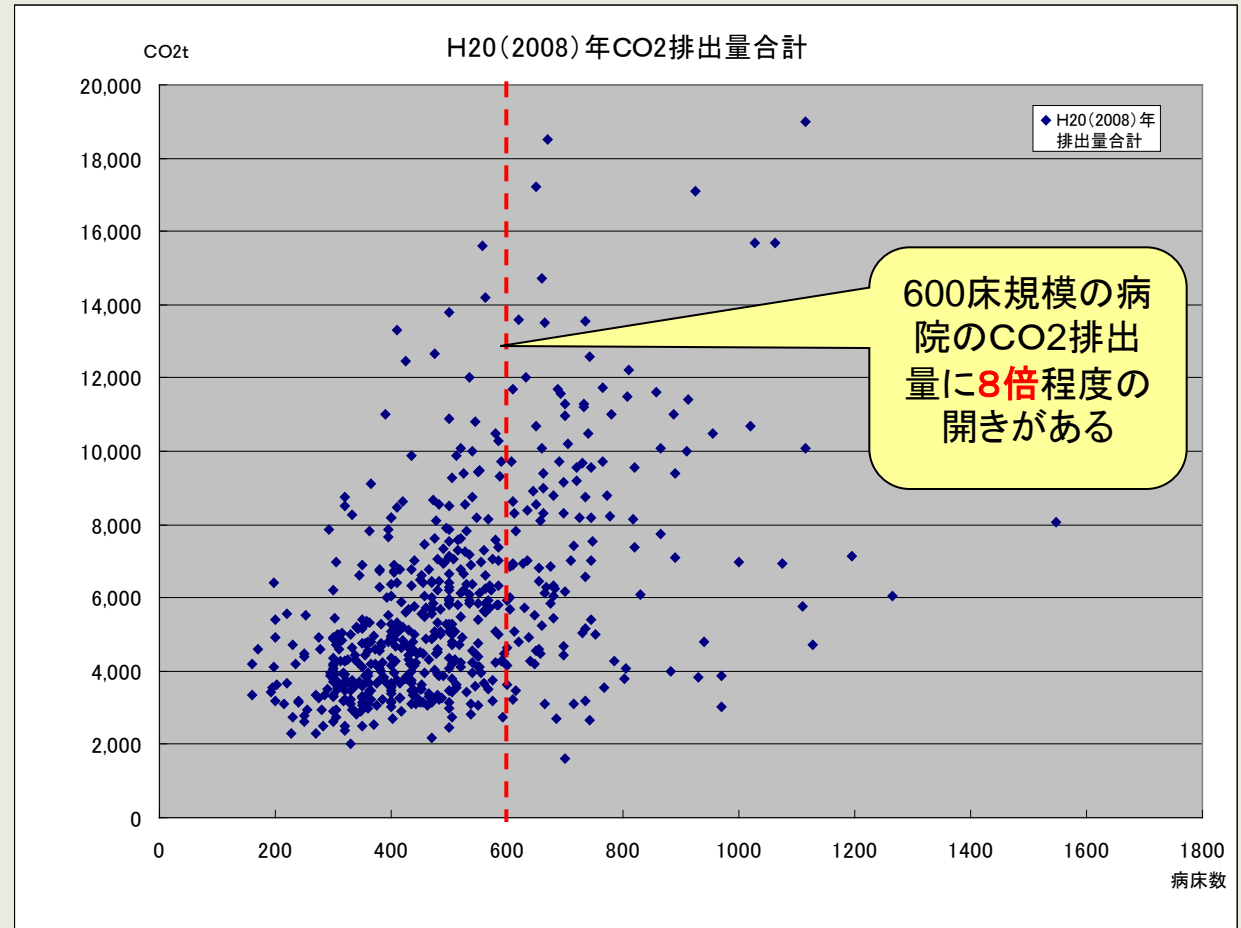
- 環境省から事業所毎のCO2排出量データが公表されたことから、ベンチマークのサンプル数を多数確保できる状況となった。
- 本研究では、従来行われなかった切り口を試行することとした。

- ① 公表データを元に、**実名**での関連データ整理を行う。
- ② 実名であれば、病院の内容をイメージし易く、医療機能等の背景を踏まえた**比較**が可能になる。
- ③ 実名でのベンチマークマップにより、管理・計画の目標値を設定する際に、**具体性**が増す。

環境省 CO2排出量データの公表

右図

環境省公表の
一般病院のCO2排
出量を、病床規模順
にプロット



- 環境省公表の全病院の散布図では、極めてバラつきが多いことが分かる。病床数が同程度の病院の排出量が大きく異なっており、このままではベンチマークマップにはなり難い。

サンプルの層別について

- 病院の医療内容、築年等による排出量への影響が考えられるため、病院の属性データにより、サンプルを層別することとした。
- 公表データを活用する方針で、以下の観点から項目を追加し、「**病院基本情報データファイル**」を作成する。
- データが揃ったサンプルを抽出し、分析・BM検討を行う。

仮説-1: 延床面積との関係性が高いのではないかと？

仮説-2: 手術数など、高度医療の提供との関係性が高いのではないかと？

仮説-3: 患者数・稼働率など、フル稼働している病院は、多消費では？ 等

【必要な項目】

「**ストラクチャー(構造)**」・・・病床数、延床面積、築年、棟構成、設備方式 等

「**オペレーション(運用)**」・・・指定、稼働率、患者数、在院日数、手術件数 等

「**マネジメント(経営)**」・・・開設者、ベッド当り入院収益 等

「病院基本情報データファイル」の作成 ①

- 結合したデータソース
 - － 医事日報社の「病院情報」
(都道府県 医療機能情報提供制度にて加筆修正)
 - － 環境省 「温室効果ガス排出量の集計結果」
(地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度)
 - － 日本医療福祉建築協会 「情報シート」
- 各データソースのユニークコードで紐付け
 - － CO2排出データは、2006・2007・2008年公表
 - － 今後、各年データを追加

「病院基本情報データファイル」の作成 ②

データの項目

データ項目	
コード等管理項目	該当
	病院種類コード ※1参照
	病院種類 ※1参照
	報告先大臣
	病院コード 医事日報
	指定番号 環境省
	JIIHAコード
病院名称 等	病院日本語名称 医事日報
	病院住所 医事日報
	業種名 環境省
エネルギー消費量	H18(2006)年 排出量合計
	H19(2007)年 排出量合計
	増減率
	H20(2008)年 排出量合計
	増減率
	設備タイプ
	MJ簡易換算2008年
	kl簡易換算2008年
	千円簡易換算2008年
	m ³ 当り排出量2008年
	1床当り排出量2008年
	1患者当り排出量2008年
	関連情報1-1 環境省

データ項目	
施設概要①	工事種別 JIIHA
	新築 チェック
	竣工年 JIIHA
	延床面積 JIIHA
	1床当り面積
	総病床数
	一般病床数
	療養病床総数
	療養(介)病床数
	療養(医)病床数
パフォーマンス	精神病床数
	結核病床数
	感染症指定病床数
	一般の入院患者数床/日
	一般の平均在院日数
	療養の入院患者数床/日
	療養の平均在院日数
	精神の入院患者数床/日
	精神の平均在院日数
	結核の入院患者数床/日
結核の平均在院日数	
感染の入院患者数床/日	
感染の平均在院日数	

データ項目	
	稼働率
	入院患者数実数/年
	外来患者数
	手術件数
	看護体制
設備概要	空調設備
	衛生設備
	電気設備
部門面積・割合	搬送設備
	病棟面積
	病棟比率
	外来面積
	診療面積
	供給面積
	管理面積
その他面積	

水色:環境省データ
 黄色:医事日報 病院データ
 青色:JIIHAデータ
 ピンク:独自加工

サンプル病院の抽出 ③

- 選定の結果、サンプル病院数は以下となった。

全病院【8,800】	JIHA【2,053】	サンプル【128】	環境省【696】
大学病院		【保留】	【122】
救命救急病院		【33】	【143】
一般急性期病院		【84】	【377】
専門病院等		【4】	【33】
ケアミックス病院		【4】	【9】
精神科病院		【3】	【12】

【サンプル病院 例・・・救命救急センター設置病院 33病院】

加えて、長期入院の可能性が高い病床を有する病院を区分した。

- ①療養病床、精神病床が1～60床(1病棟)の病院
- ②療養病床、精神病床が61床(2病棟)以上の病院

種類	病院日本語名称 医事日報	病院住所 医事日報	H18(2006)年 排出量合計	H19(2007)年 排出量合計	増減率	H20(2008)年 排出量合計	増減率
救命	市立札幌病院	北海道札幌市中央区北十一条	8,280	7,940	95.9%	8,130	102.4%
救命	秋田赤十字病院	秋田県秋田市上北手猿田苗代	9,290	9,290	100.0%	7,909	85.1%
救命	栃木県済生会宇都宮病院	栃木県宇都宮市竹林町911-1	8,168	8,185	100.2%	8,899	108.7%
救命	川口市立医療センター	埼玉県川口市西新井宿180	7,850	8,250	105.1%	8,730	105.8%
救命	新潟県立中央病院	新潟県上越市新南町205	7,199	7,160	99.5%	7,165	100.1%
救命	磐田市立総合病院	静岡県磐田市大久保512-3		6,750		6,430	95.3%
救命	岡崎市民病院	愛知県岡崎市高隆寺町五所合	10,400	11,300	108.7%	10,700	94.7%
救命	三重県立総合医療センター	三重県四日市市日永5450-13	4,484	4,590	102.4%	4,469	97.4%
救命	近江八幡市立総合医療センター	滋賀県近江八幡市土田町1379		4,980		4,670	93.8%
救命	徳島赤十字病院	徳島県小松島市小松島町井和	8,670	7,330	84.5%	6,890	94.0%
救命	熊本赤十字病院	熊本県熊本市長嶺南2-1-1	6,860	6,924	100.9%	7,070	102.1%
救命	大分市医師会立 アルメイダ病院	大分県大分市宮崎1509-2				4,250	
救命	宮崎県立 延岡病院	宮崎県延岡市新小路2-1-10				5,708	
救命	沖縄県立 中部病院	沖縄県うるま市宮里281	11,000	9,990	90.8%	9,420	94.3%
救命	横浜市立市民病院	神奈川県横浜市保土ヶ谷区屈	6,530	6,180	94.6%	6,920	112.0%
救命・療①	岩手県立 久慈病院	岩手県久慈市旭町第10地割1	6,350	6,190	97.5%	5,180	83.7%
救命・精①	東京都立 府中病院	東京都府中市武蔵台2-9-2	8,561	9,370	109.4%	9,540	101.8%
救命・精①	大阪赤十字病院	大阪府大阪市天王寺区筆ヶ崎	11,300	11,300	100.0%	10,700	94.7%
救命・精①	国立病院機構 長崎医療センター	長崎県大村市久原2-1001-1	8,210	8,330	101.5%	8,540	102.5%
救命・精①	八戸市立市民病院	青森県八戸市田向毘沙門平1	11,700	11,300	96.6%	10,300	91.2%
救命・精①	横浜市立 みなと赤十字病院	神奈川県横浜市中区新山下3-	8,420	8,110	96.3%	8,370	103.2%
救命・精①	大阪市立総合医療センター	大阪府大阪市都島区都島本通	15,400	15,700	101.9%	15,700	100.0%
救命・精①	大阪府立急性期・総合医療センター	大阪府大阪市住吉区万代東3-	7,603	8,840	116.3%	8,311	94.0%
救命・精①	島根県立中央病院	島根県出雲市姫原4-1-1	11,868	11,700	98.6%	11,700	100.0%
救命・精①	国立病院機構 東京医療センター	東京都目黒区東が丘2-5-1	11,200	11,690	104.4%	10,988	94.0%
救命・精②	岩手県立 大船渡病院	岩手県大船渡市大船渡町山黒	7,590	7,640	100.7%	6,940	90.8%
救命・精②	公立豊岡病院組合立 豊岡病院	兵庫県豊岡市戸牧1094		5,900		5,935	100.6%
救命・精②	福井県立病院	福井県福井市四ツ井2-8-1	11,700	15,100	129.1%	15,700	104.0%
救命・精②	富山県立中央病院	富山県富山市西長江2-2-78	12,900	12,500	96.9%	12,200	97.6%
救命・結①	国保直営総合病院 君津中央病院	千葉県木更津市桜井1010	10,500	10,200	97.1%	10,100	99.0%
救命・結①	豊橋市民病院	愛知県豊橋市青竹町八間西50	9,973	10,300	103.3%	9,997	97.1%
救命・結①	高知県・高知市病院企業団立 高知医療	高知県高知市池2125-1	10,000	10,200	102.0%	12,000	117.6%
救命・特殊	国立病院機構 災害医療センター	東京都立川市緑町3256	5,680	5,730	100.9%	6,400	111.7%

【サンプル病院 例・・・一般急性期病院 84病院】

加えて、長期入院の可能性が高い病床を有する病院を区分した。

- ①療養病床、精神病床が1～60床(1病棟)の病院
- ②療養病床、精神病床が61床(2病棟)以上の病院

種類	病院日本語名称 医事日報	病院住所 医事日報	H18(2006)年 排出量合計	H19(2007)年 排出量合計	増減率	H20(2008)年 排出量合計	増減率
急性期	JA北海道厚生連 札幌厚生病院	北海道札幌市中央区北三条東	5,253	5,200	99.0%	5,299	101.9%
急性期	北海道社会事業協会 帯広病院	北海道帯広市東五条南9-2		3,510		2,980	84.9%
急性期	苫小牧市立病院	北海道苫小牧市清水町1-5-21	3,043	5,020	165.0%	4,685	93.3%
急性期	NTT東日本札幌病院	北海道札幌市中央区南一条西	6,148	6,340	103.1%	6,210	97.9%
急性期	国家公務員共済組合連合会 KKR札幌医	北海道札幌市豊平区平岸一条6-3-40				6,500	
急性期	JR仙台病院	宮城県仙台市青葉区五橋1-1	3,820	3,420	89.5%	4,100	119.9%
急性期	JA秋田厚生連 秋田組合総合病院	秋田県秋田市飯島西袋1-1-1	6,070	5,570	91.8%	5,335	95.8%
急性期	JA秋田厚生連 平鹿総合病院	秋田県横手市前郷八ツ口3-1		8,680		7,360	84.8%
急性期	鶴岡市立 荘内病院	山形県鶴岡市泉町4-20	5,892	6,140	104.2%	5,469	89.1%
急性期	山形市立病院 済生館	山形県山形市七日町1-3-26	7,806	6,980	89.4%	7,032	100.7%
急性期	草加市立病院	埼玉県草加市草加2-21-1	4,423	4,380	99.0%	4,810	109.8%
急性期	千葉県済生会習志野病院	千葉県習志野市泉町1-1-1	3,960	3,890	98.2%	4,960	127.5%
急性期	日本私立学校振興・共済事業団 東京臨海	東京都江川区臨海町1-4-2				5,294	
急性期	日野市立病院	東京都日野市多摩平4-3-1	3,480	3,460	99.4%	3,920	113.3%
急性期	船員保険会 せんぼ東京高輪病院	東京都港区高輪3-10-11	4,380	4,230	96.6%	4,470	105.7%
急性期	社会保険蒲田総合病院	東京都大田区南蒲田2-19-2		2,630		2,750	104.6%
急性期	神奈川県警友会 けいゆう病院	神奈川県横浜市西区みなとみらい3-7-3				6,410	
急性期	労働者健康福祉機構 横浜労災病院	神奈川県横浜市港北区小机町	11,324	8,610	76.0%	17,220	200.0%
急性期	秦野赤十字病院	神奈川県秦野市立野台1-1	3,100	3,080	99.4%	3,450	112.0%
急性期	大和市立病院	神奈川県大和市深見西8-3-6		4,790		4,990	104.2%
急性期	富山県済生会 富山病院	富山県富山市楠木33-1		3,240		2,790	86.1%
急性期	富山赤十字病院	富山県富山市牛島本町2-1-51	5,170	5,180	100.2%	4,990	96.3%
急性期・精①	NTT東日本 関東病院	東京都品川区東五反田5-9-21	13,700	13,800	100.7%	13,500	97.8%
急性期・精①	東京都保健医療公社 荏原病院	東京都大田区東雪谷4-5-10	10,600	9,400	88.7%	9,279	98.7%
急性期・精①	東京都保健医療公社 豊島病院	東京都板橋区栄町33-1	8,540	8,250	96.6%	8,680	105.2%
急性期・精①	高岡市市民病院	富山県高岡市宝町4-1	7,536	6,820	90.5%	7,628	111.8%
急性期・精②	市立函館病院	北海道函館市港町1-10-1		6,840		8,770	128.2%
急性期・結①	岩手県立 二戸病院	岩手県二戸市堀野大河原毛31	4,270	4,490	105.2%	3,910	87.1%
急性期・結①	長岡赤十字病院	新潟県長岡市千秋2-297-1	8,250	8,210	99.5%	8,200	99.9%
急性期・結①	国立病院機構 三重中央医療センター	三重県津市久居明神町2158-1	6,620	6,510	98.3%	6,670	102.5%
急性期・結①	彦根市立病院	滋賀県彦根市八坂町1882	4,987	4,880	97.9%	4,896	100.3%
急性期・結①	国立病院機構 高知病院	高知県高知市朝倉西町1-2-21	7,190	7,390	102.8%	7,000	94.7%
急性期・結①	埼玉県済生会 川口総合病院	埼玉県川口市西川口5-11-5	3,050	3,430	112.5%	3,390	98.8%
急性期・結②	神戸市地域医療振興財団 西神戸医療セ	兵庫県神戸市西区糺台5-7-1	7,010	7,650	109.1%	7,528	98.4%

【サンプル例・・・専門病院、ケアミックス病院、精神科病院 11病院】

種類	病院日本語名称 医事日報	病院住所 医事日報	H18(2006)年 排出量合計	H19(2007)年 排出量合計	増減率	H20(2008)年 排出量合計	増減率
専門・循	日本心臓血圧研究振興会附属 榊原記念	東京都府中市朝日町3-16-1	5,520	3,570	64.7%	4,280	119.9%
専門・がん	癌研究会 有明病院	東京都江東区有明3-10-6	11,600	12,220	105.3%	10,962	89.7%
専門・がん	群馬県立がんセンター	群馬県太田市高林西町617-1		7,370		8,280	112.3%
専門・小	宮城県立こども病院	宮城県仙台市青葉区落合4-3	3,860	4,180	108.3%	4,180	100.0%
ケアミックス	室蘭市立 室蘭総合病院	北海道室蘭市山手町3-8-1	7,200	7,250	100.7%	6,941	95.7%
ケアミックス	岩手県立 一戸病院	岩手県二戸郡一戸町一戸砂森	3,860	3,740	96.9%	3,080	82.4%
ケアミックス	市立長浜病院	滋賀県長浜市大戌亥町313	5,730	5,890	102.8%	5,860	99.5%
ケアミックス	秋田県立リハビリテーション・精神医療セン	秋田県大仙市協和上淀川五百刈田352				4,180	
精神	信貴山病院 ハートランドしぎさん	奈良県生駒郡三郷町勢野北4-13-1				1,598	
精神	創精会 松山記念病院	愛媛県松山市美沢1-10-38				2,665	
精神	天心会 小阪病院	大阪府東大阪市永和2-7-30				2,840	

なお、

環境省データでは大学は「地区」単位のため、病院単体施設の比較が困難と判断。よって、**大学病院は保留**とした。

JIHAデータから「**全面建替**」(現敷地全面建替と移転新築)を選定。新旧施設が混在する増築・改修は除外した。築年度は1993年～2008年。

エネルギー消費傾向の分析

排出量、原単位でのグラフ作成
ベンチマークマップの作成

エネルギー消費傾向の分析 ①

- 病院種類ごとに消費傾向の分析を行った。

救命救急病院／一般急性期病院／その他(専門病院、ケアミックス病院
精神科病院)

- 本研究では、静的な「病床当り」、「延床面積当り」に加え、「退院患者当り」に着目した。
 - － 動的な病院のパフォーマンスを、分析に反映する。
 - － 光熱費はコストである。疾病を治療するのに必要なエネルギーコストを把握することが、病院経営上意義がある。(薬剤費と同様。特に、DRG/PPSを想定)

退院患者数 = 1日入院患者数 × 365 ÷ 平均在院日数

(稼働率 = 1日入院患者数 ÷ 病床数)

エネルギー消費傾向の分析 ②

- 総排出量での傾向分析
 - 延床面積との関係
 - 病床数との関係
 - 患者数(退院)との関係
- 単位当たり排出量での傾向分析
 - m^2 当り排出量
 - 1床当り排出量 (総病床数)
 - 1患者当り排出量 (退院患者、1疾病治療当り)
- 病院種類の傾向を比較

エネルギー消費傾向の分析 ③

環境省公表 全病院

項目	グラフ	縦軸	横軸	m ² 当り排出量／病床数	散布図	排出量	病床数	
病床数と総	病院種類	救命救急		一般急性期		その他		延床面積
1床当り排								患者数
排出量の増		各病院種類の比較						排出量
								総病床数

救命・急性期・精神等ごと

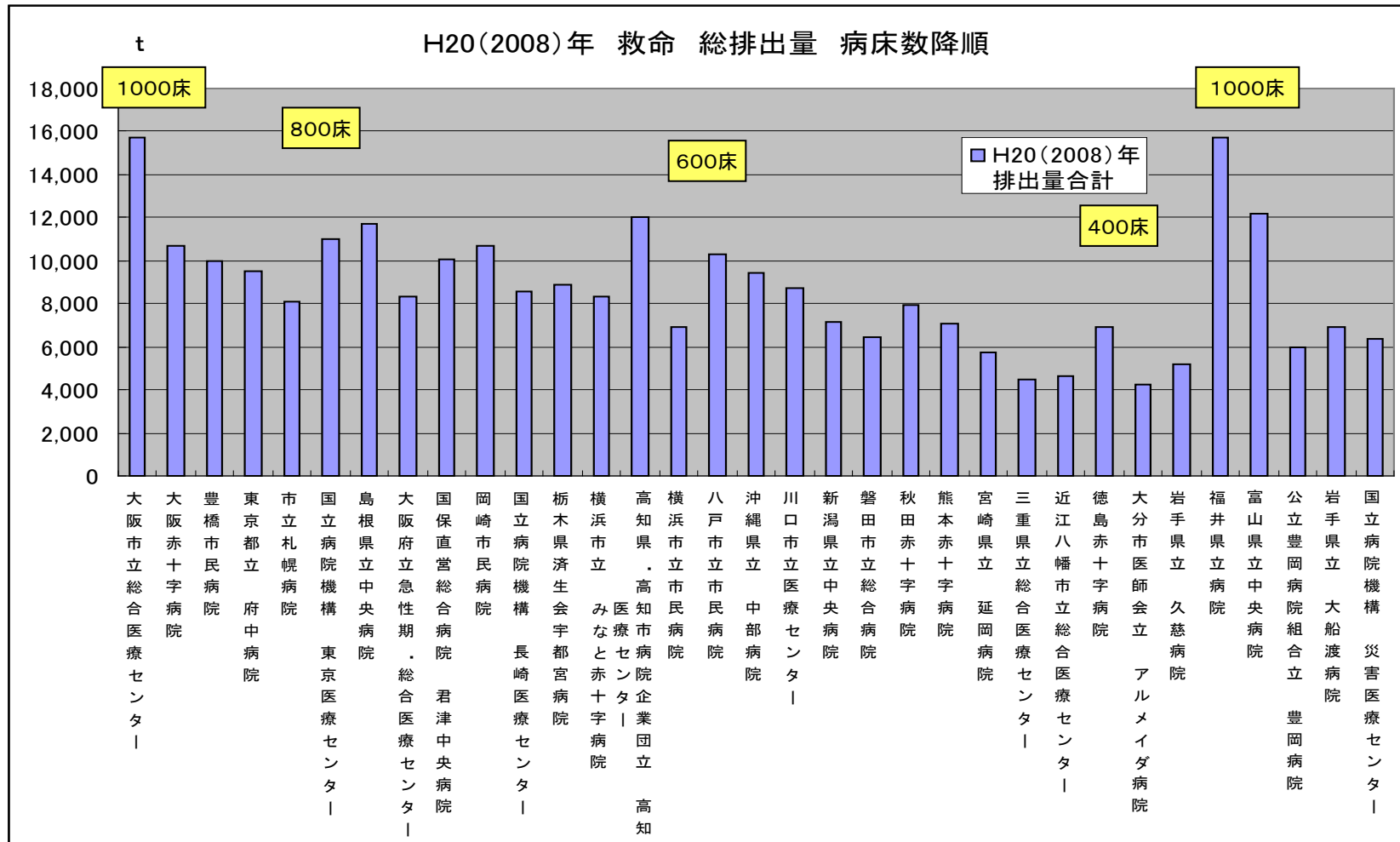
項目	グラフ	縦軸	横軸					
				X	1床当り排出量／延床面積	散布図	排出量	延床面積
					1床当り排出量／患者数	散布図	排出量	患者数
					1床当り排出量の出現頻度	棒グラフ	件数	排出量

【総排出量と主要属性の傾向、法則性】

項目	グラフ	縦軸	横軸				
排出量と病	横／縦	排出量	m²当り	1床当り	1患者当り	総病床数	
排出量と延						延床面積	
排出量と患						患者数	
排出量と病	病床数	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	排出量	
排出量と延							
排出量と患							
	延床面積	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	横軸	
						病床数	
【単位当り排						病床数	
m ² 当り排出	患者数	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	棒グラフ 散布図 出現頻度	病床数	
1床当り排出						排出量	
1患者当り排						排出量	
						排出量	

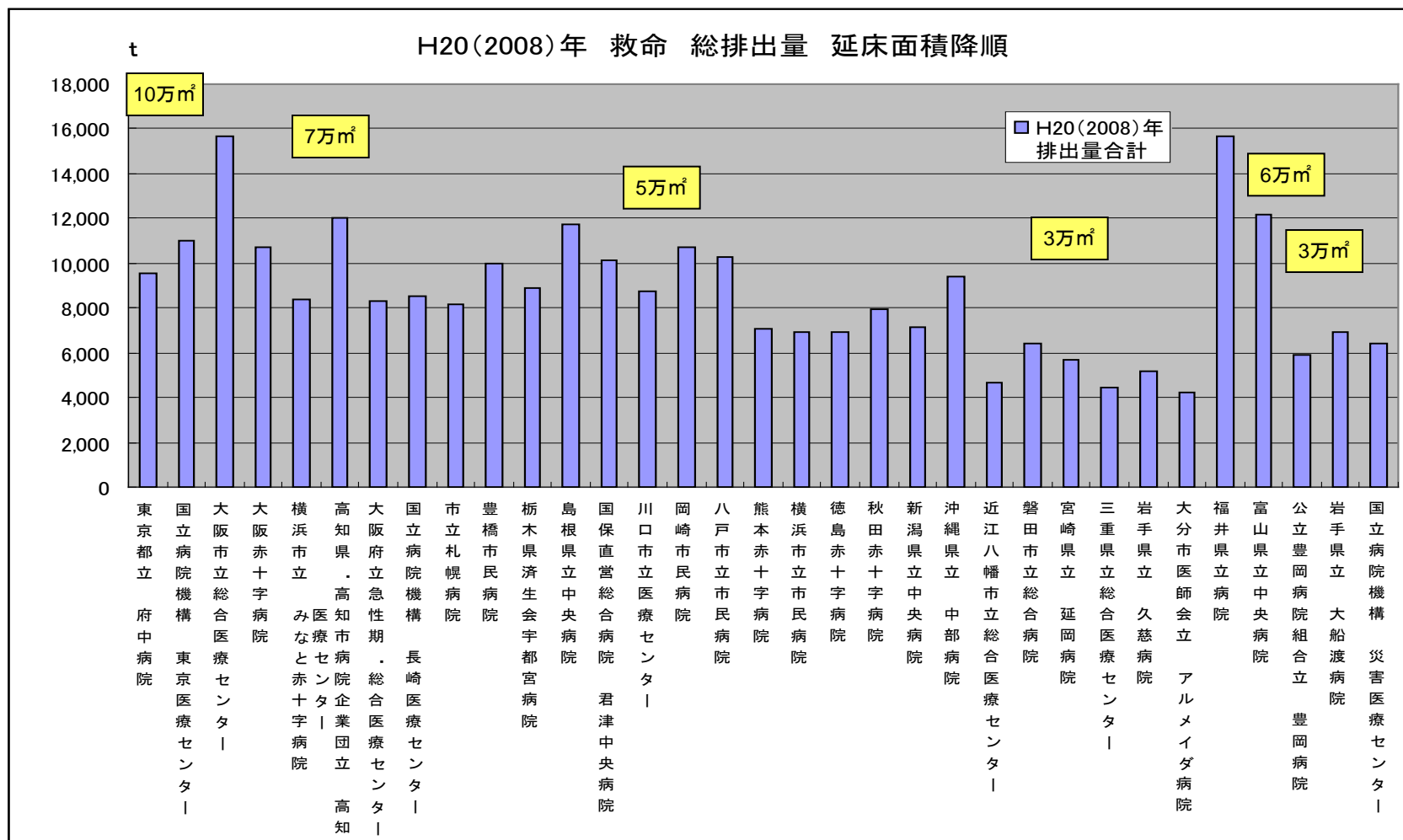
排出量と病床数 救命救急

- 排出量と病床数は、必ずしも比例しない。



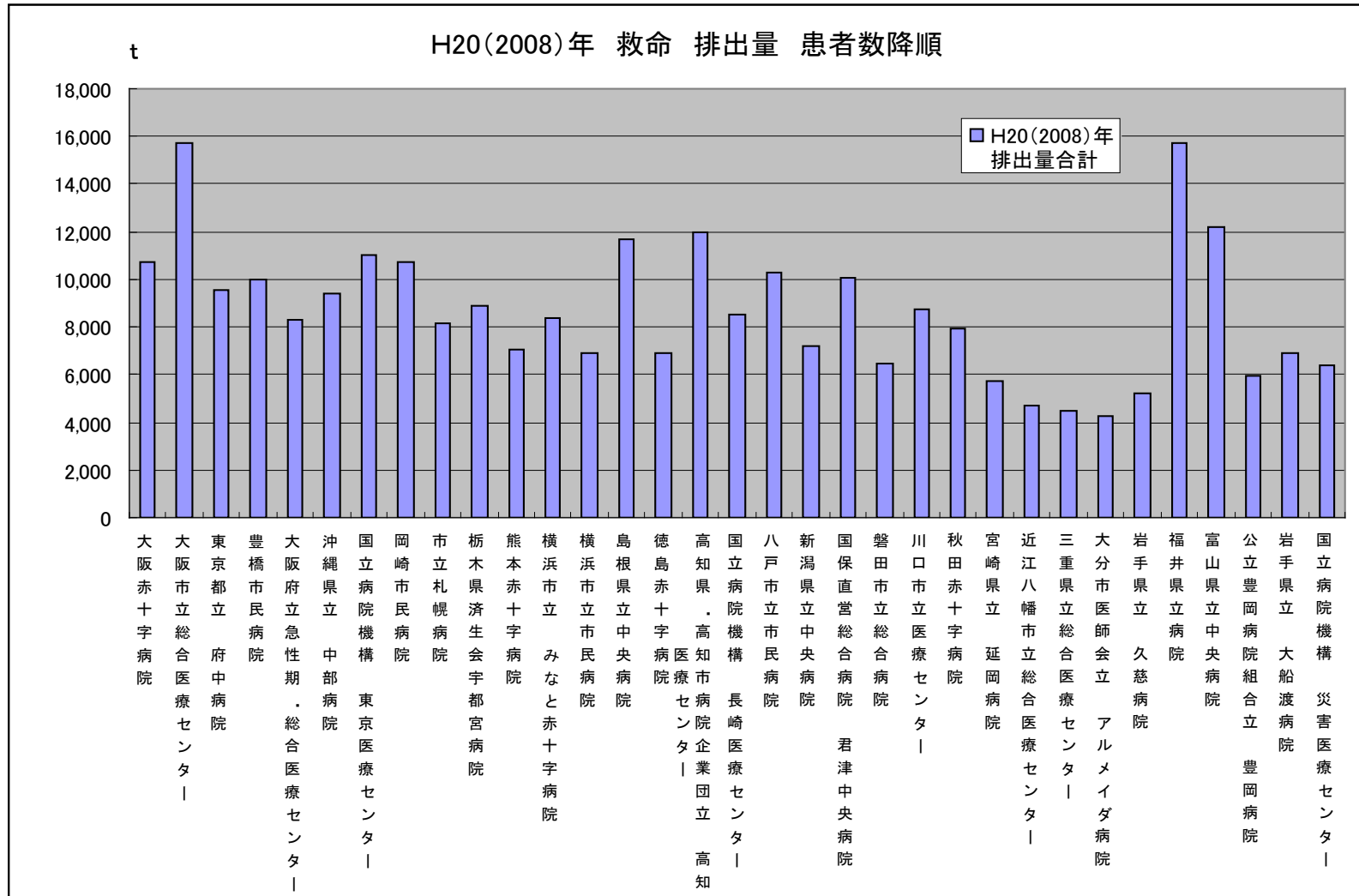
排出量と延床面積 救命救急

- 排出量と延床面積は、必ずしも比例しない。また、病床数のケースとは、病院名の並びが異なっている。



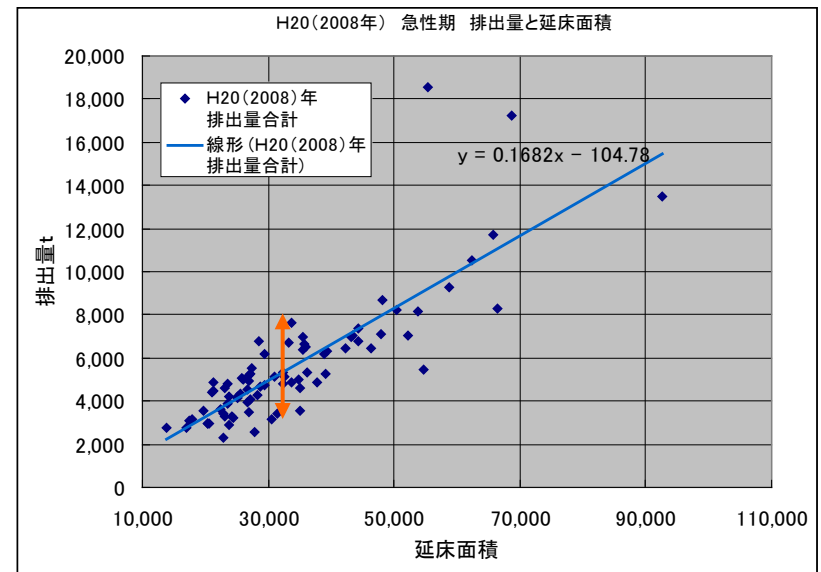
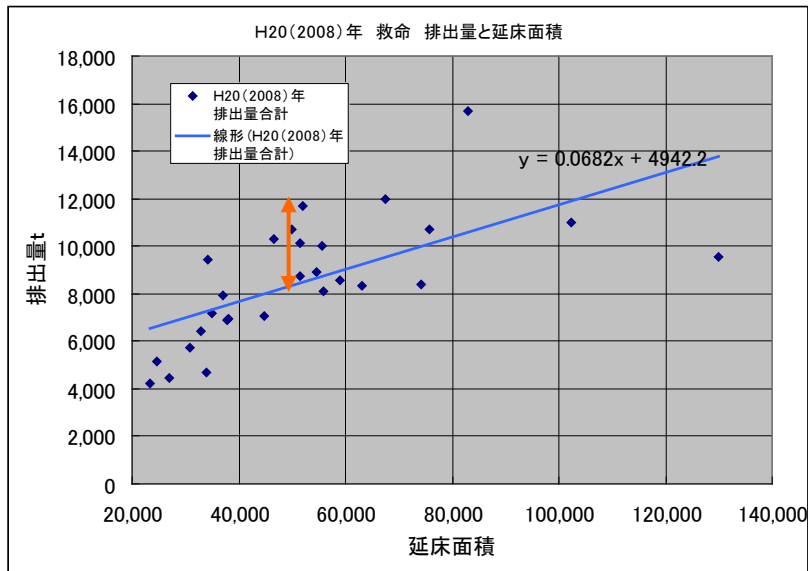
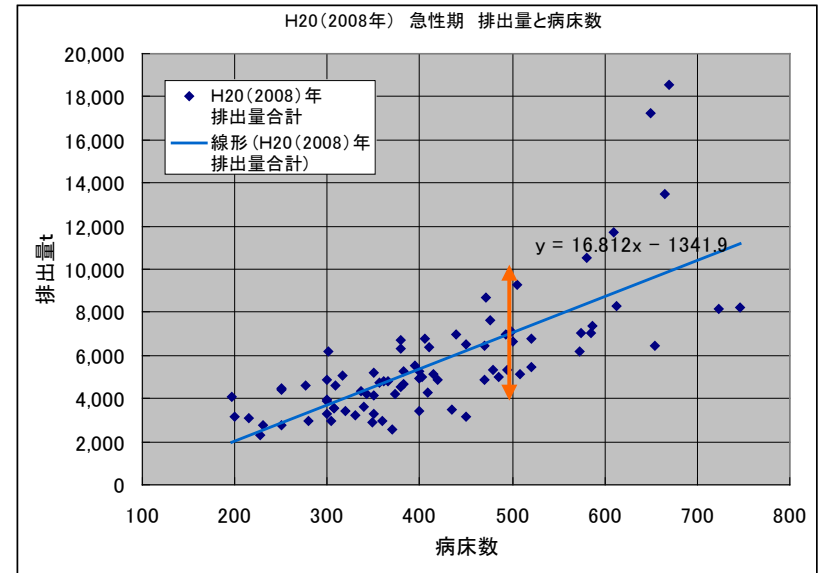
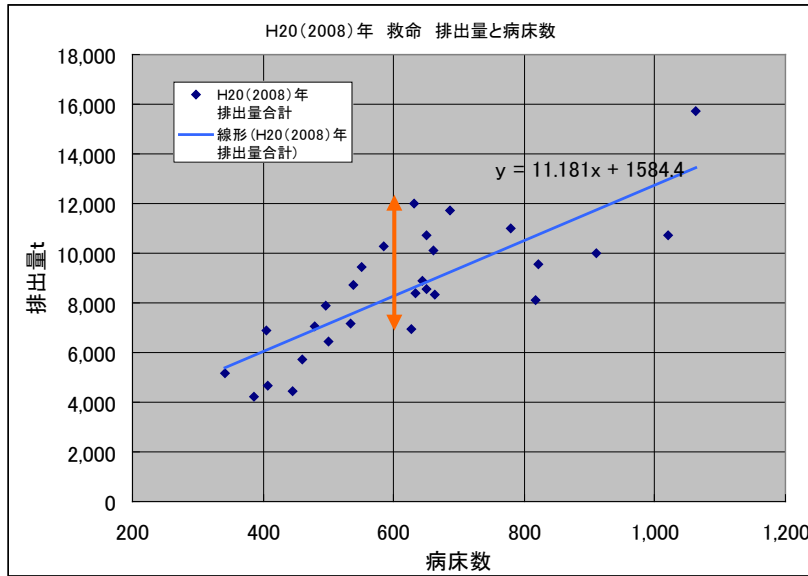
排出量と患者数 救命救急

- 他と同様、排出量と入院患者数は、必ずしも比例しない。



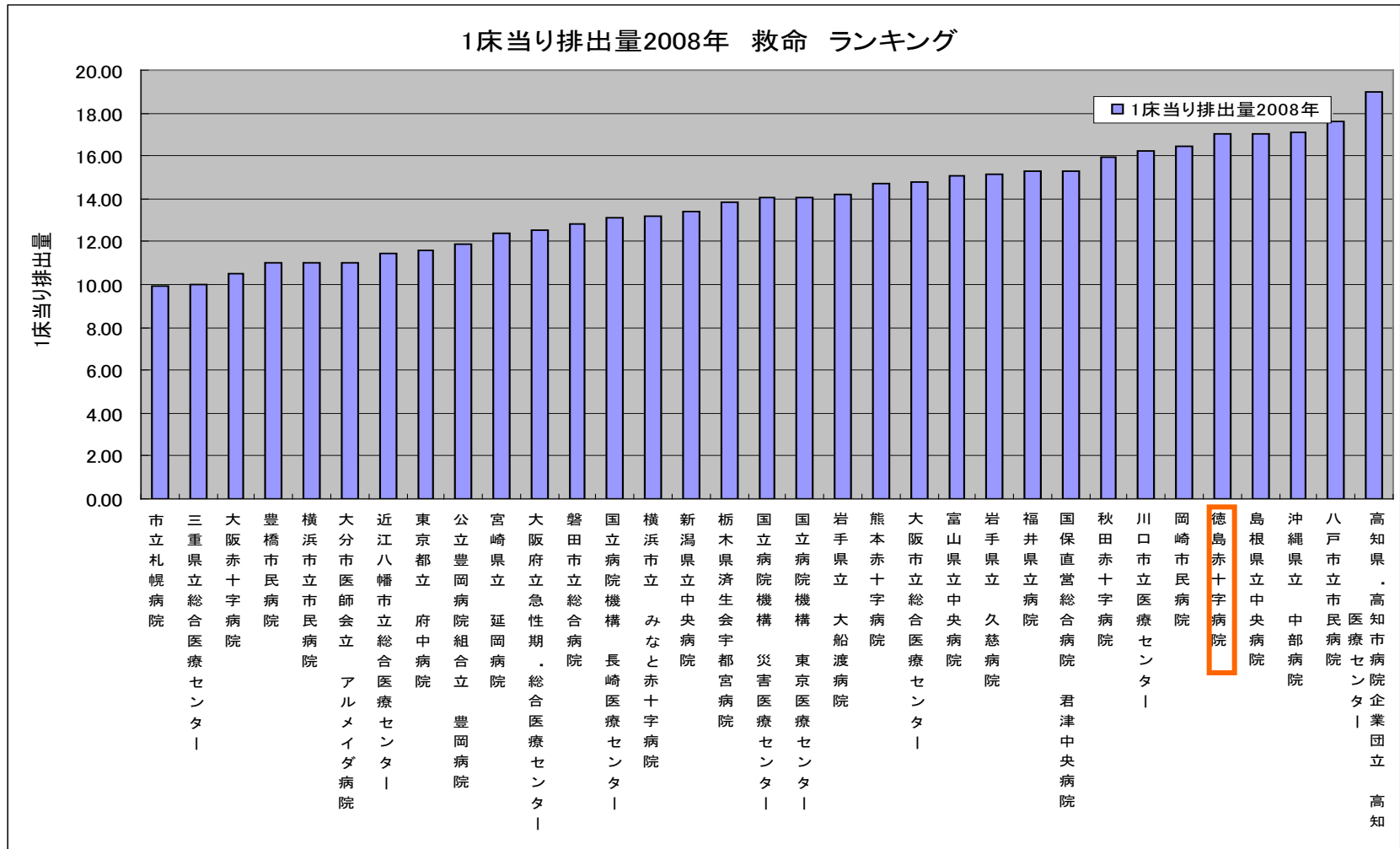
排出量と病床数・延床面積の分布 救命・急性期

- 相関性はあるが、救命・急性期とも、同一規模で、最低と最高で2倍以上の開きがある。



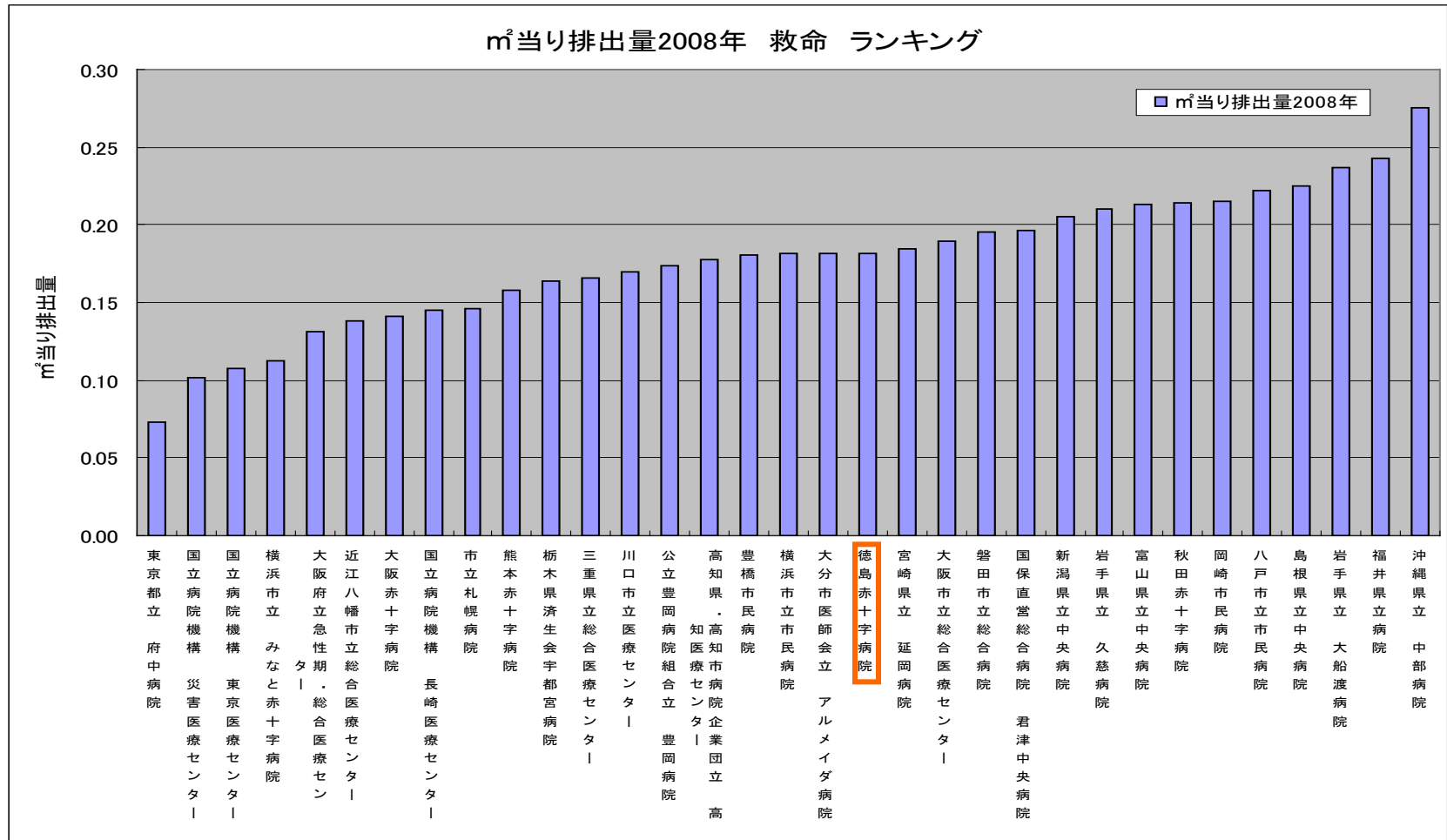
1床当り排出量ランキング 救命救急

- 1床当たりで、最小値と最大値で約1.8倍以上の相違がある。



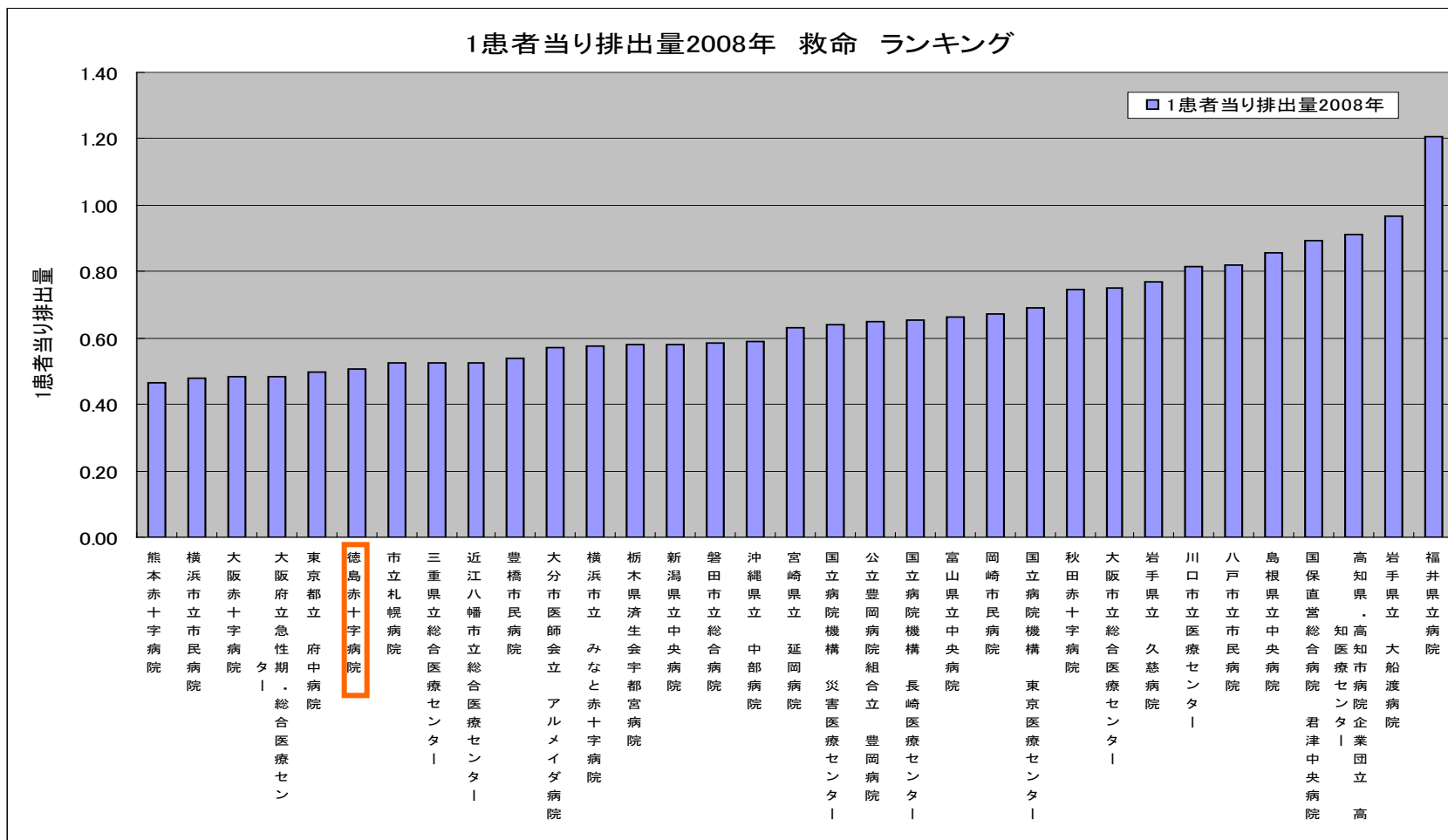
m²当り排出量ランキング 救命救急

- m²当たりでも、最小値と最大値で約2.5倍以上の相違がある。
- 病院名の順番は、1床当りと異なっている。



1患者当り排出量ランキング 救命救急

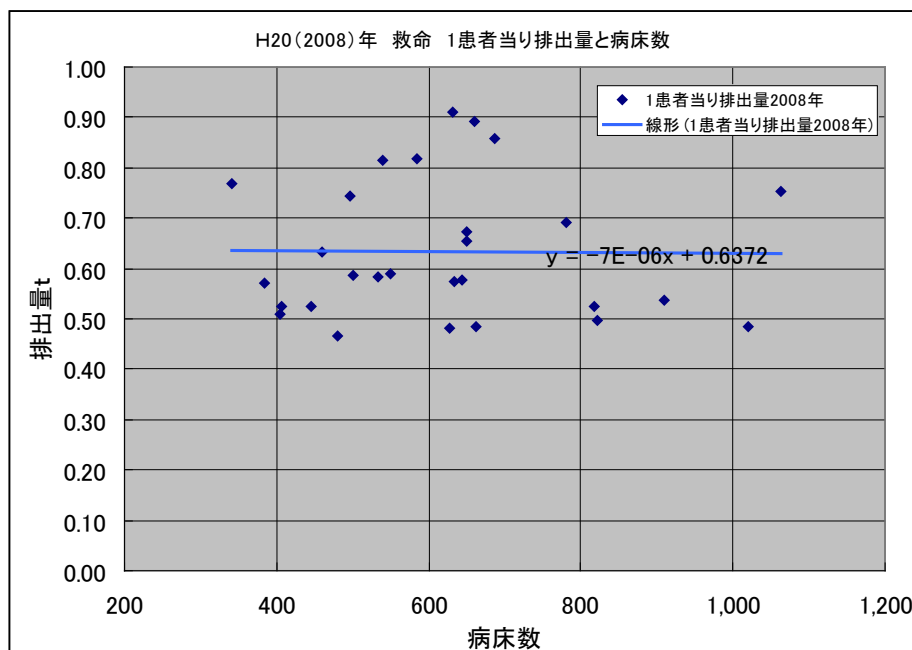
- 1患者あたりでも、最小値と最大値で約2倍以上の相違がある。
- 病院名の順番は、 m^2 当り・1床当りと異なっている。



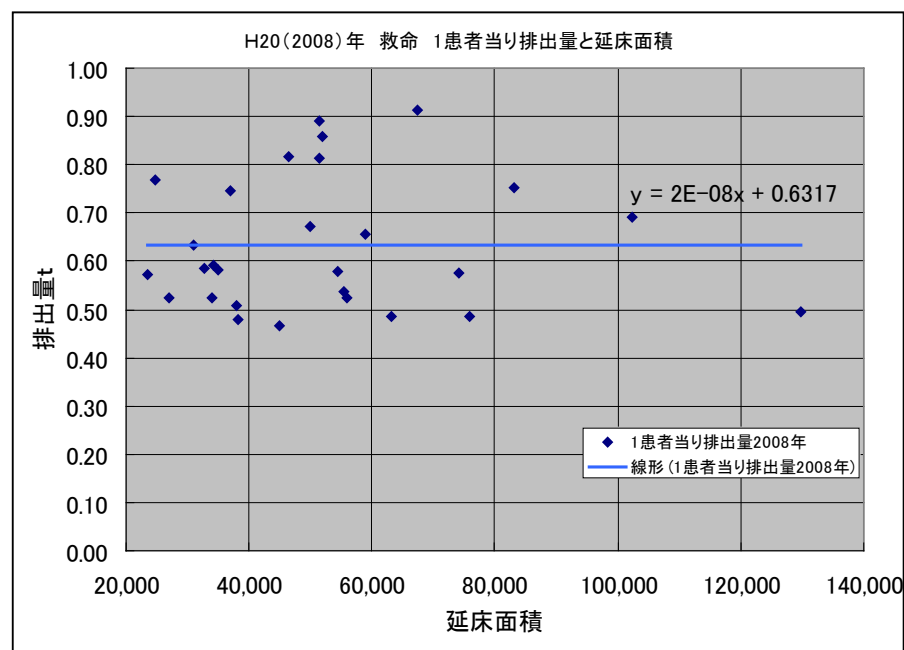
1患者当り排出量の傾向 救命救急

- 救命救急病院の1患者当り排出量における、病床数および延床面積との相関を示す。
- 同一規模の病院において、2倍程度の開きがある。
- 直線近似式の妥当性は、今後の検証を要する。

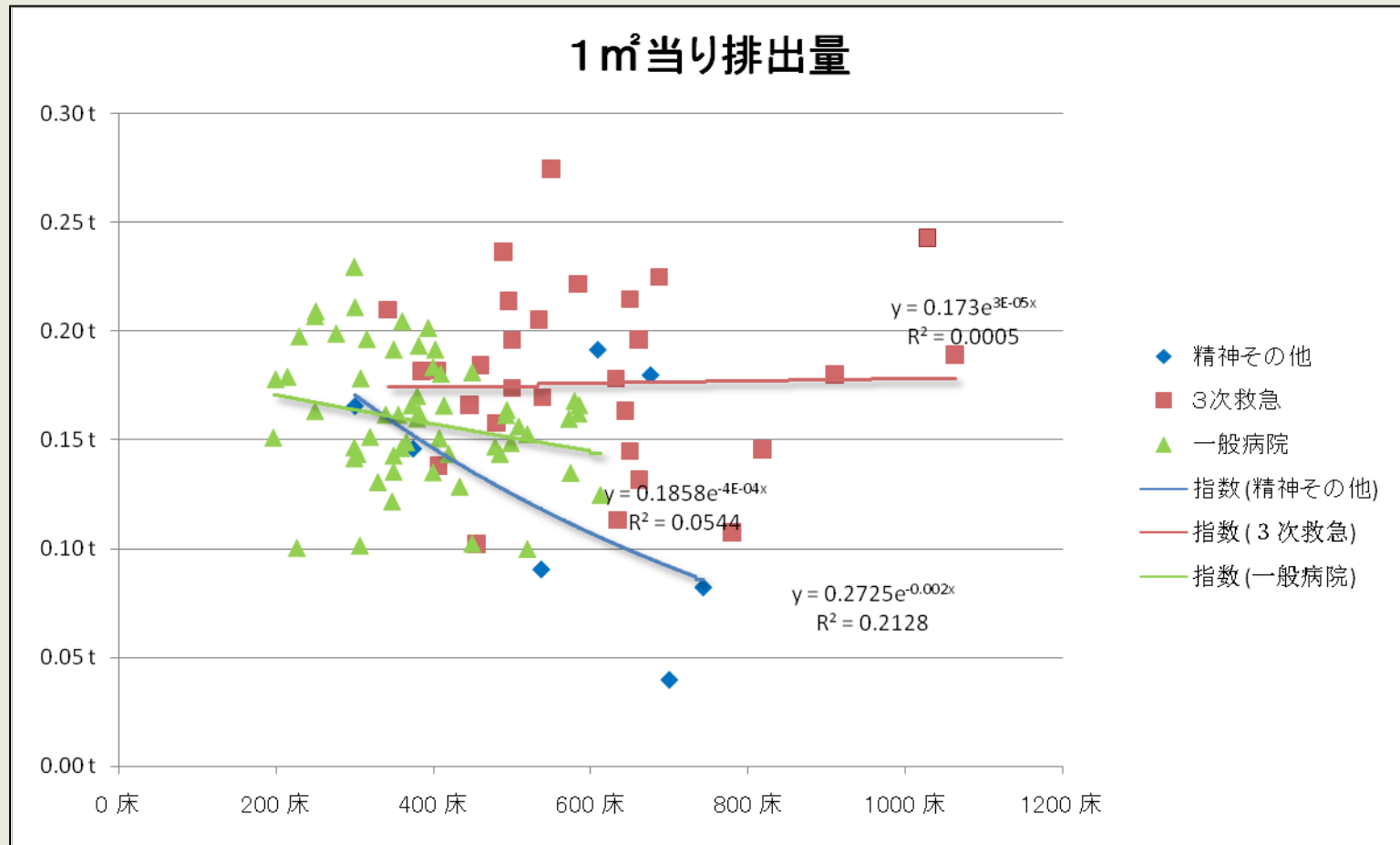
病床数との相関



延床面積との相関

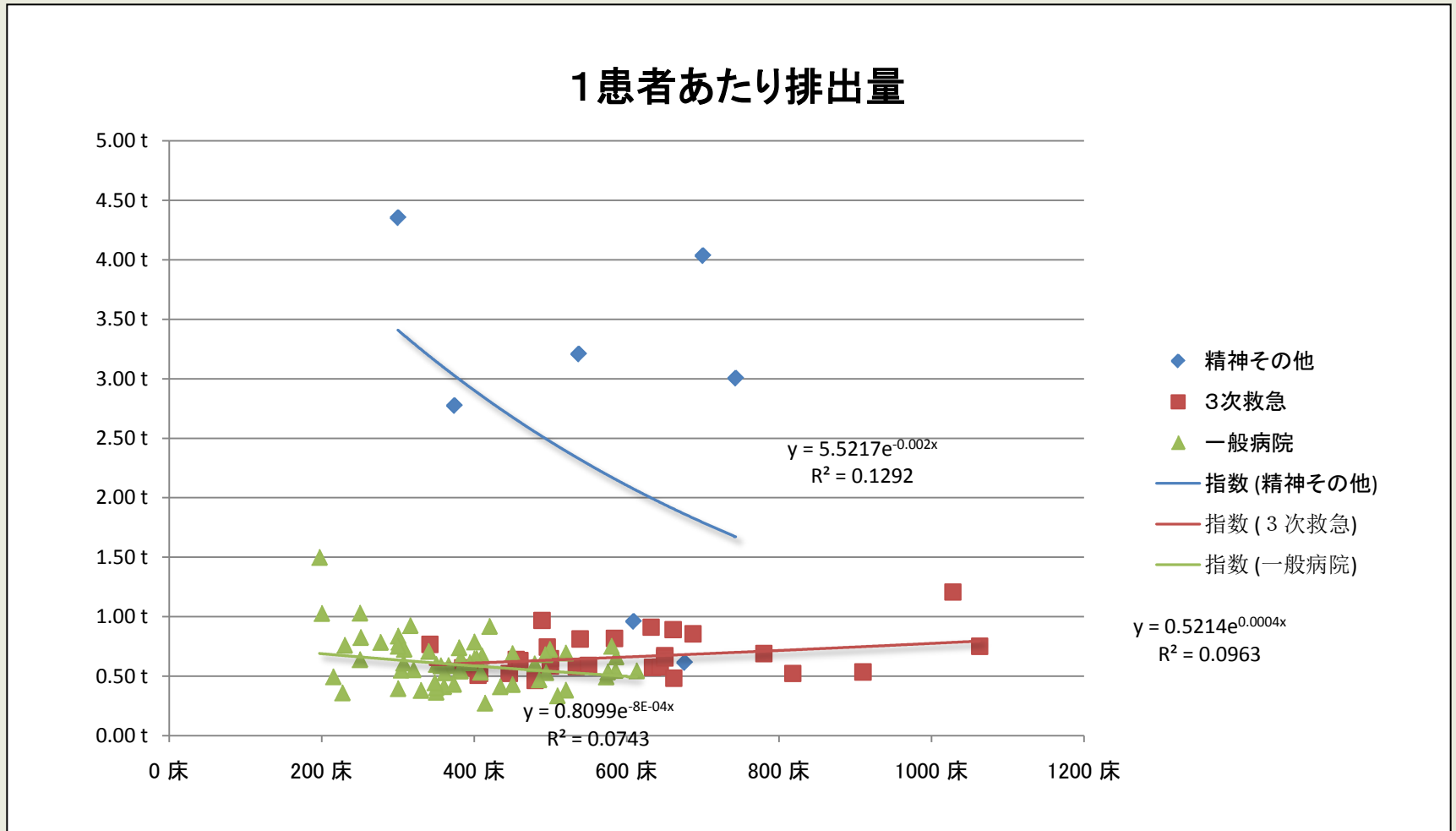


m²当り排出量 病院種類比較



- 一般急性期や精神・療養系病院はスケールメリット傾向がある
- 救命救急は、線形近似では病床数に係らず一定である

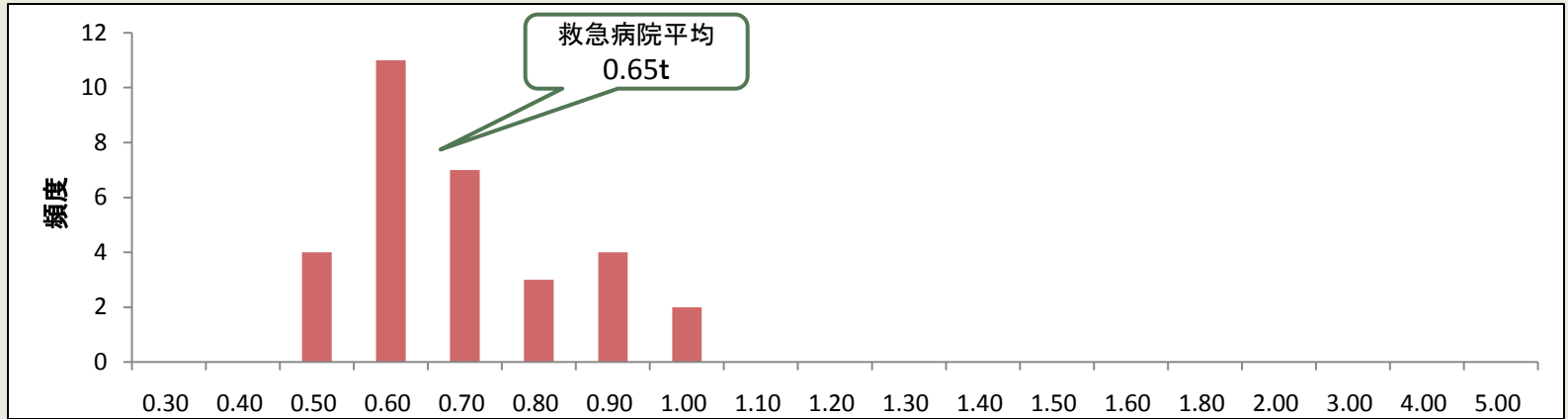
1患者当たり排出量 病院種類比較



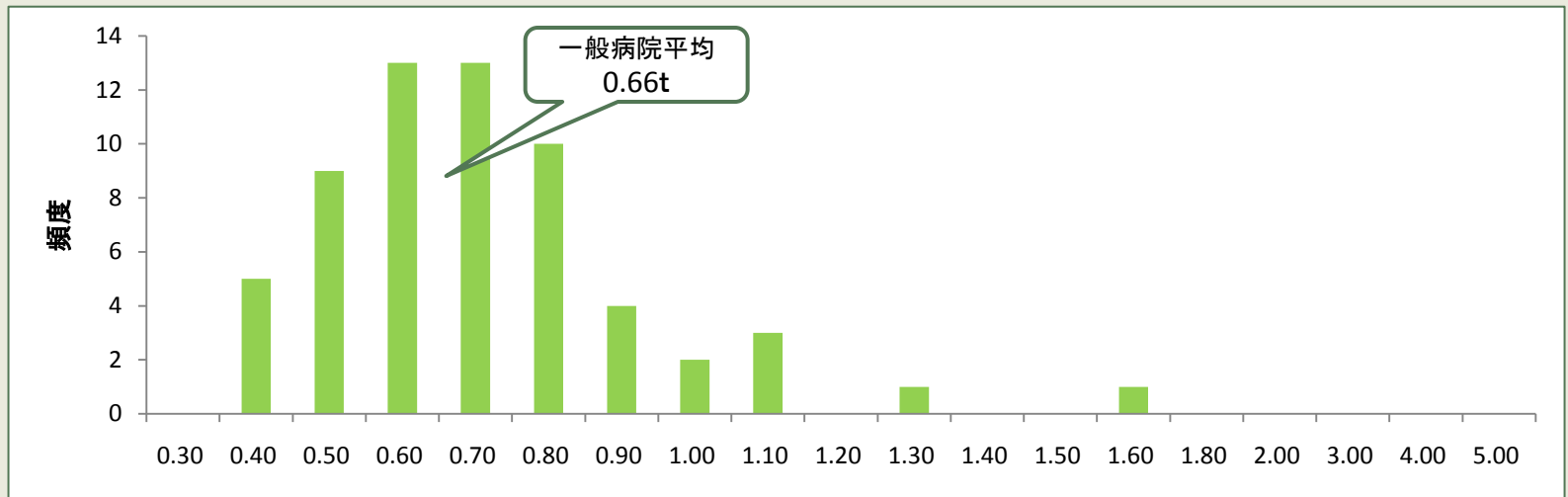
- m^2 当り排出量グラフとは異なる傾向が見られる。
- 精神・療養系病院(長期入院)は、退院患者数が少ないため。1患者当りの消費が多い(コストがかかる)事がわかる。

1患者当り排出量 頻度分布と平均値

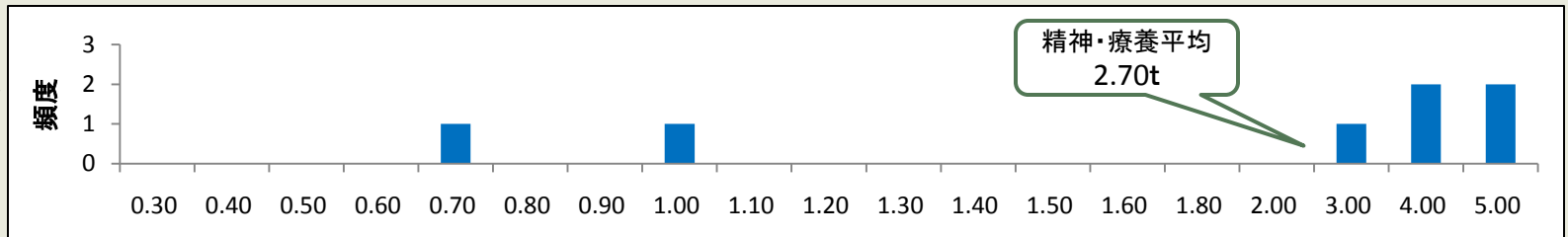
救命救急



一般
急性期



精神・療養



分析結果 ①

- 単位当り排出量は、法則性に欠ける。
 - 同一の病床数や延床面積の病院で、単位当り排出量(原単位)に1.5~2.5倍の開きがある。
 - ある単位当り排出量と、他の単位当り排出量のランキングが異なるケースが多い。

なぜか？

- 原単位間に相違が発生する仕組みを整理した。
 - 計算の元になる、複数の病院特性が関係する。

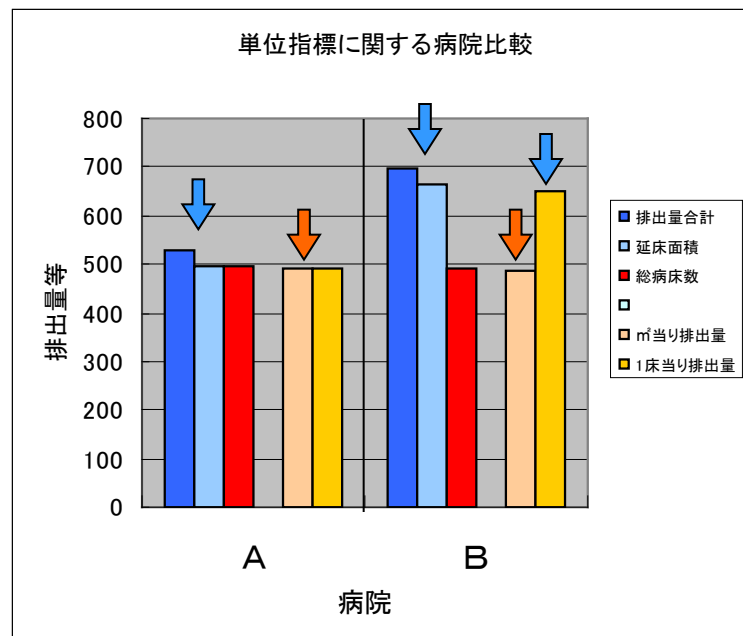
【例：原単位と病院特性の関係を整理 ①】

- **m²当り排出量**が同一の病院を比較した。

	病院日本語名称 医事日報	排出量合計	延床面積 JIHA	総病床数	1床当り面積	m ² 当り排出量	1床当り排出量	1患者当り排出量
A	JA北海道厚生連 札幌厚生病院	5,299	32,330	494	65.4	0.16	10.7	0.53
B	市立堺病院	6,961	43,072	493	87.4	0.16	14.1	0.68

病床数は同一であるBはAに対して、

- **m²当り排出量**は同一であるが、排出量と延床面積がともに1.3倍である。
- **1床当り排出量**に視点を移すと、BはAの1.3倍になる。
- A病院とB病院が、同一の特性を有するとは言い難い。



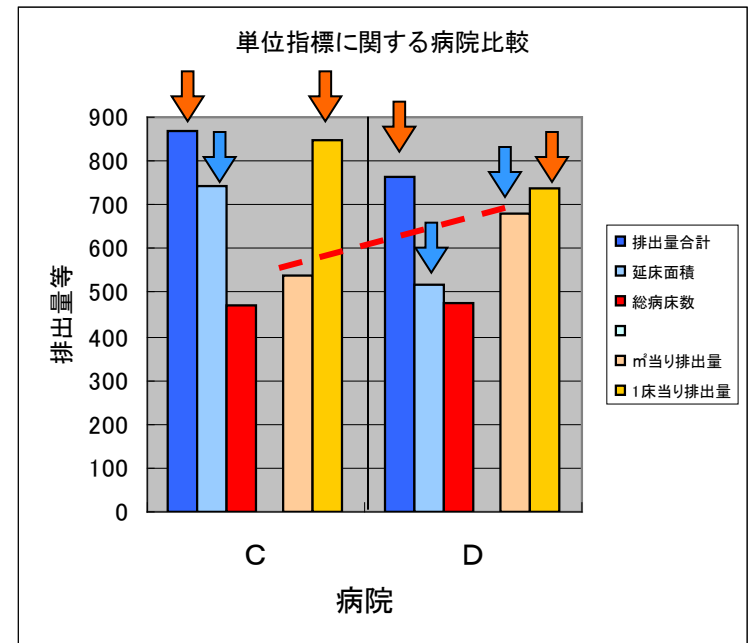
【例：原単位と病院特性の関係を整理 ②】

- 1床当り排出量が同一の病院を比較した。

病院日本語名称 医事日報	排出量合計	延床面積 JIHA	総病床数	1床当り面積	m ² 当り排出量	1床当り排出量	1患者当り排出量
C 東京都保健医療公社 豊島病院	8,680	48,260	472	102.2	0.18	18.4	1.45
D 高岡市民病院	7,628	33,671	476	70.7	0.23	16.0	0.89

病床数は同一であるDはCに対して、

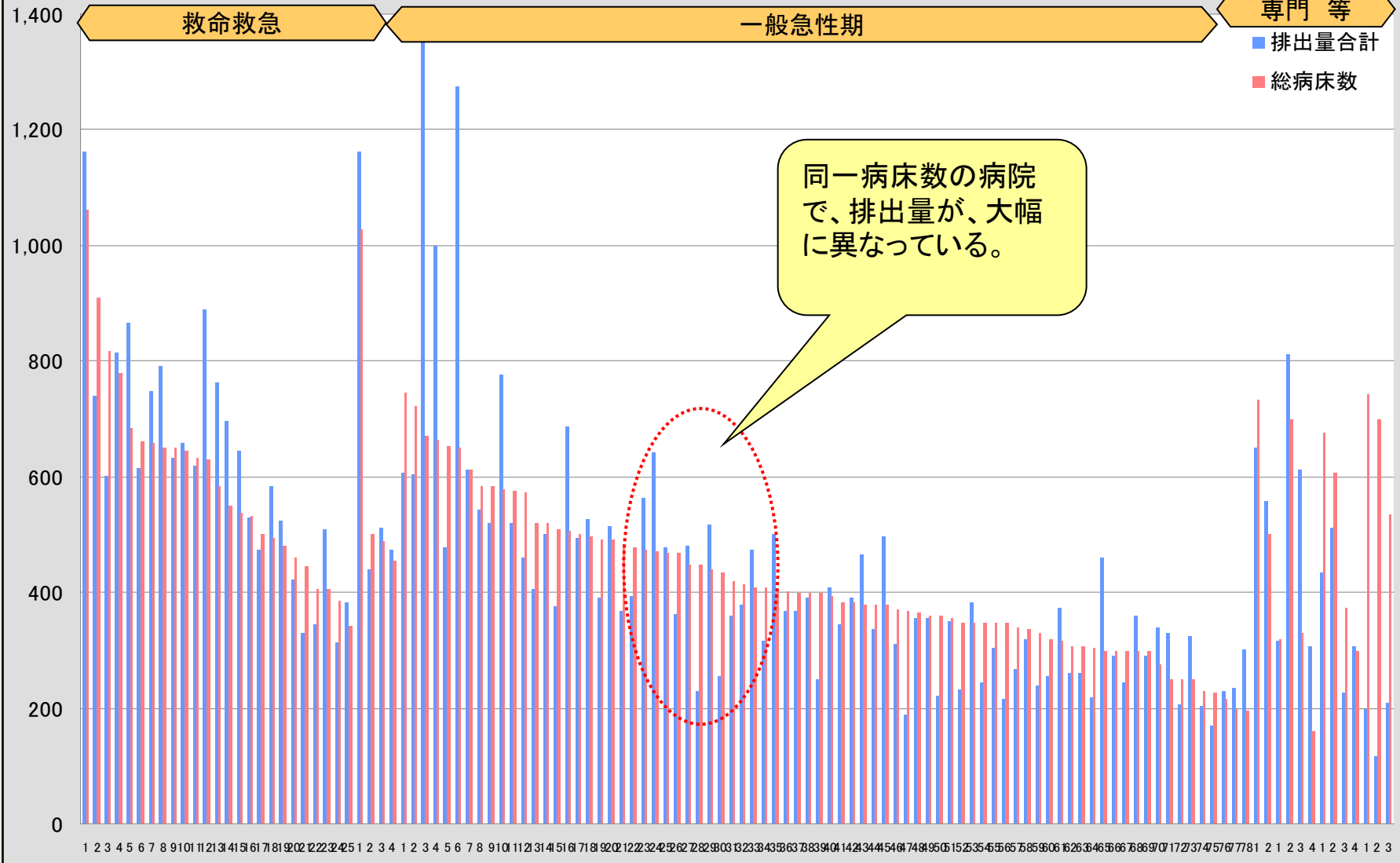
- 総排出量が、0.9倍とほぼ等しいため、1床当り排出量も0.9倍とほぼ等しい。(D=C)
- 一方、延床面積が0.7倍であるため、m²当り排出量が1.3倍になり、逆転している。(D>C)
- C病院とD病院が、同一の特性を有するとは言い難い。



【参考：バラツキの状況 排出量と病床数の全体像】

救命救急・一般急性期・専門・ケアミックス・精神科の各病院ごとに、病床数の降順で整理

CO2排出量と総病床数



分析結果 ②

- 原単位(2次元)でのベンチマークは、**管理目標値**の設定には不十分。
 - 背景である多様な病院特性を無視した議論になる危険性。
- 病院群における**レンジ把握**には有用である。
 - 排出量の最大病院(値)・最小病院(値)・分布状況の理解。
 - **ベンチマークマップ(チャート)**としての活用。
- 目標値の設定には、複数指標からなる病院属性を反映するツールを、追加する必要がある。

→ 「**個別病院フェイスシート**」の作成

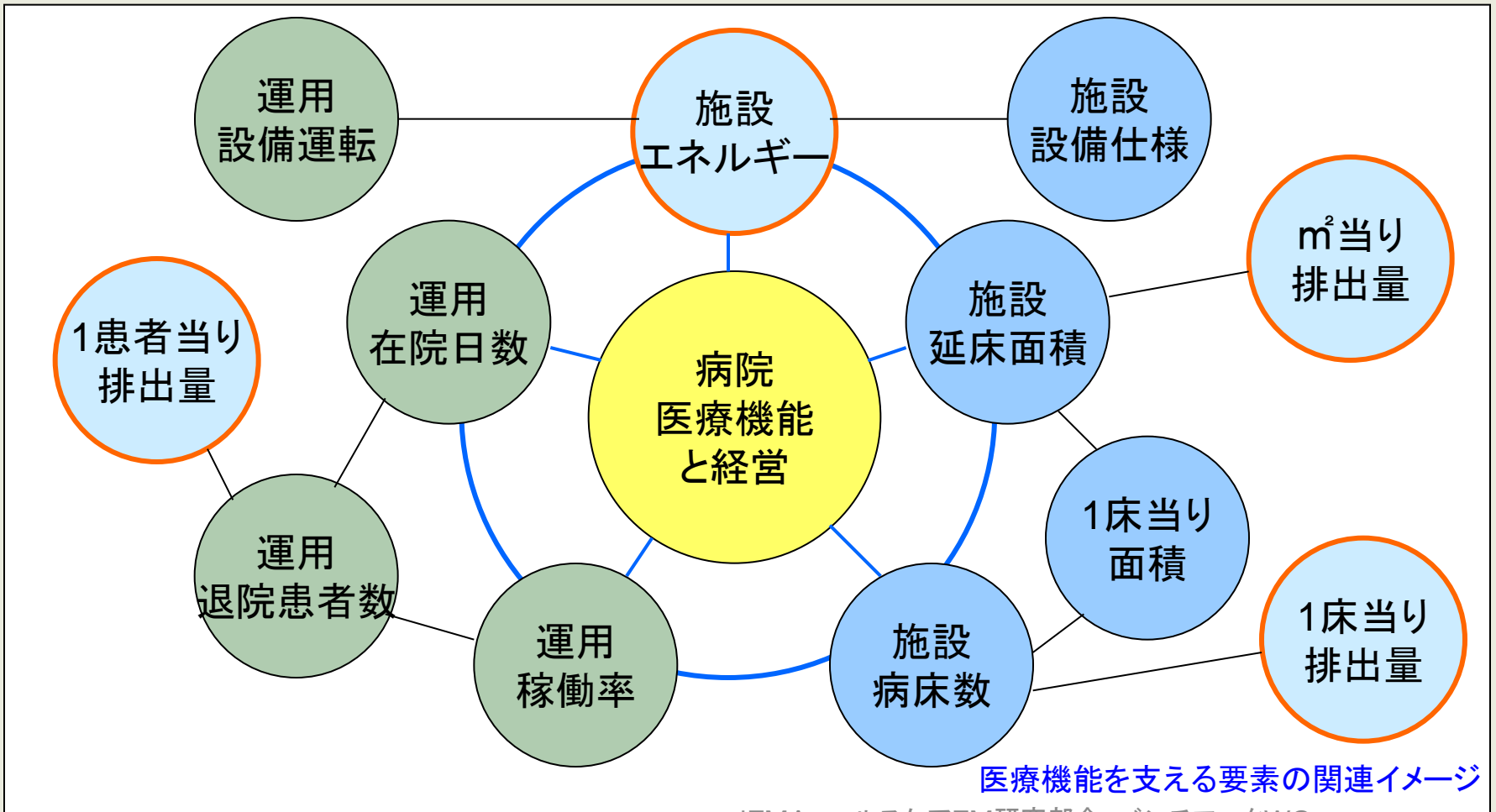
個別病院フェイスシートの作成

目標値設定に有用なツールの検討

- ・病院特性の理解
- ・複数の原単位の一体的活用
- ・参考病院の選定

病院フェイスシートの考え方

- 病院の医療機能は、ハード・ソフトに係る、独立変数である複数の要素により支えられている。
- 消費エネルギーも、関連した諸活動の一つであり、FM'erは全体（経営）を把握しながら対応する必要がある。



病院フェイスシートの作成 ①

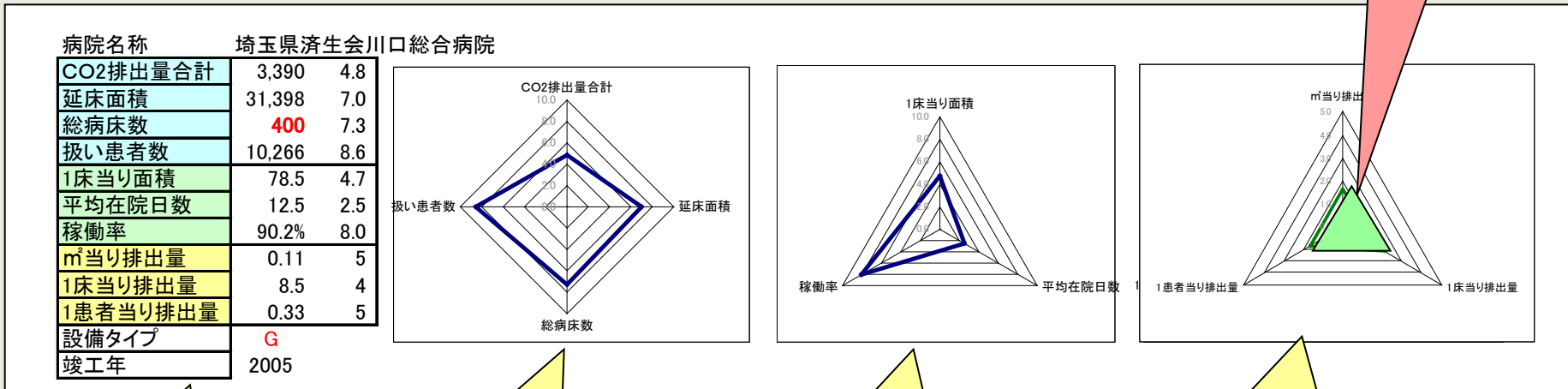
- 病院FM'erが目標値設定を行う際に有用なデータを整理した「病院フェイスシート」とする。
 - ベンチマークマップを併用して、参考病院を選定。

- 病院のプロフィールを、以下の項目で表現する。
 - 構造・・・総排出量、延床面積、総病床数、年間患者数
 - 病院特性・・・1床当り床面積、病床稼働率、平均在院日数
 - 単位当り排出量・・・m²当り、1床当り、1患者当り
- 表現方法は、**レーダーチャート**を使用する。

病院フェイスシートの作成 ②

- データの特性を考慮したフェイスシート。

三角形の面積
に着目



諸元表

ストラクチャー
(構造)
CO2排出量
延床面積
総病床数
患者数

病院の規模を表す
指標

パフォーマンス
(病院特性)
1床当り面積
平均在院日数
病床稼働率

医療活動の状況を表す指標
在院日数が短く、稼働率が高い病院は、資源をフル活用していると理解

単位当り排出量
(エネルギー特性)
m²当り排出量
1床当り排出量
1患者当り排出量

エネルギー消費の状況を表す指標
数値が小さい方が、効率的にエネルギーを使用している

病院フェイスシートの活用(試行)

- 以下の方法で、ベンチマーク病院(参考病院)の抽出を試みた。

- 「トップランナー型病院」群・・・原単位面積 トップ10
- 「多消費型病院」群・・・原単位面積 ボトム10



- パフォー
マンス
特性
- ①病床稼働率が、80%以上の病院群
 - ②平均在院日数が、15日以下
 - ③1床当り面積が、90m²以下

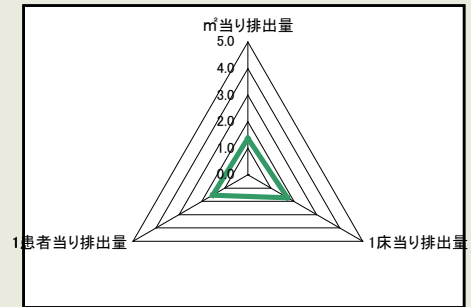
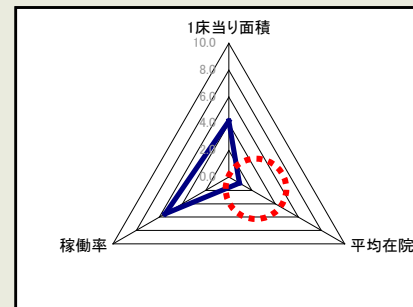
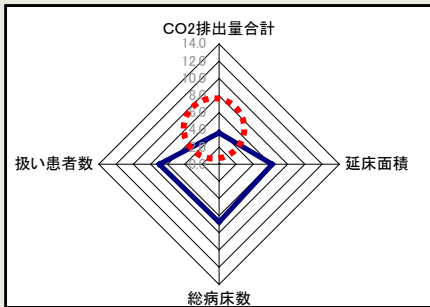


病院種類別 ベンチマーク病院(参考病院)

参考病院の候補 ① (トップランナー型群)

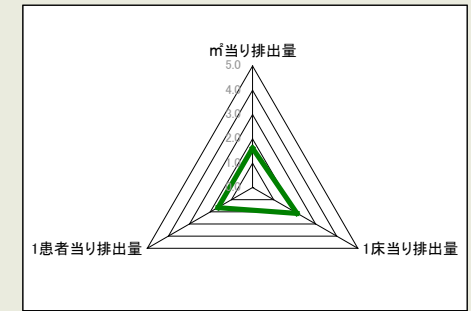
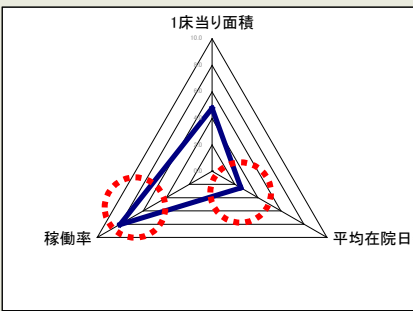
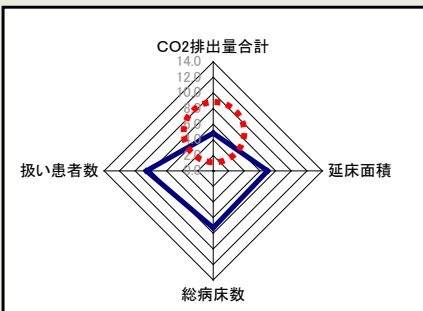
急性期

病院名称	宝生会 PL病院	
CO2排出量合計	2,557	3.7
延床面積	27,811	6.2
総病床数	370	6.7
扱い患者数	8,341	7.0
1床当り面積	75.2	4.2
平均在院日数	10.9	0.9
稼働率	77.5%	5.5
m ² 当り排出量	0.09	1.4
1床当り排出量	6.9	1.7
1患者当り排出量	0.31	1.5
設備タイプ	GE	3.1
竣工年	2006	



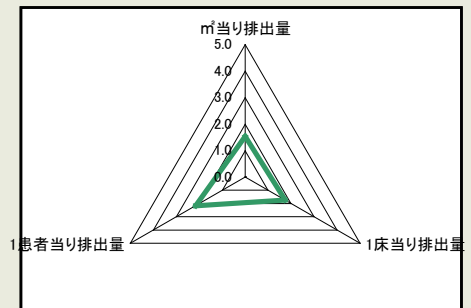
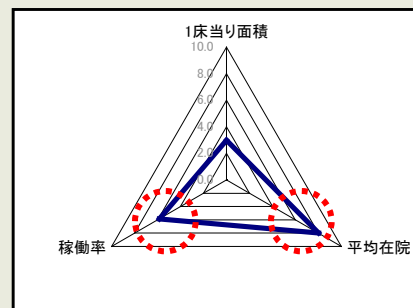
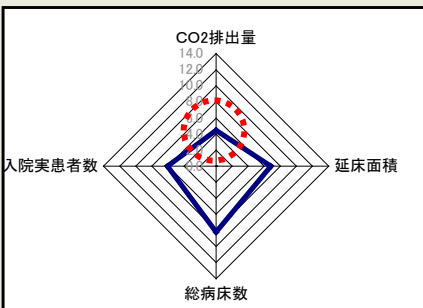
急性期

病院名称	埼玉県済生会川口総合病院	
CO2排出量合計	3,390	4.8
延床面積	31,398	7.0
総病床数	400	7.3
扱い患者数	10,266	8.6
1床当り面積	78.5	4.7
平均在院日数	12.5	2.5
稼働率	90.2%	8.0
m ² 当り排出量	0.11	1.6
1床当り排出量	8.5	2.1
1患者当り排出量	0.33	1.7
設備タイプ	G	4.2
竣工年	2005	



急性期

病院名称	国立病院機構 静岡医療センター	
CO2排出量	3,130	4.5
延床面積	30,539	6.8
総病床数	450	8.2
入院実患者数	7,239	6.0
1床当り面積	67.9	3.0
平均在院日数	18	8.0
稼働率	79.3%	5.9
m ² 当り排出量	0.10	1.5
1床当り排出量	7.0	1.7
1患者当り排出量	0.43	2.2
設備タイプ	GE	4.2
竣工年	0	

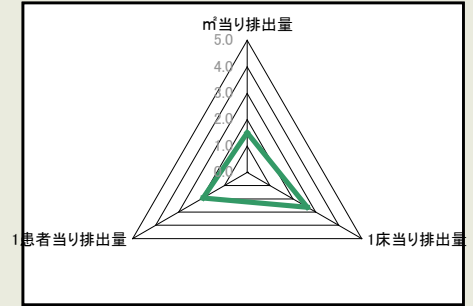
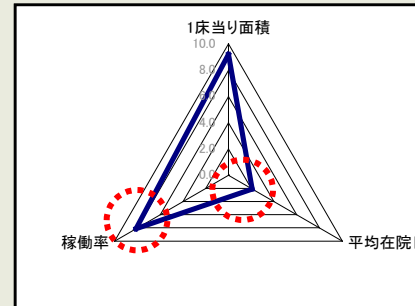
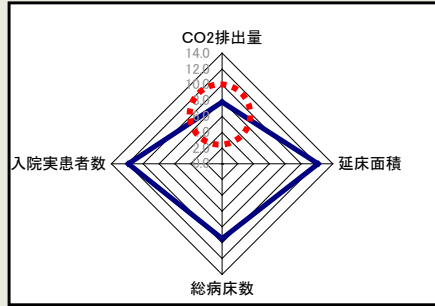


参考病院の候補 ② (トップランナー型群)

急性期

病院名称 鶴岡市立 荘内病院

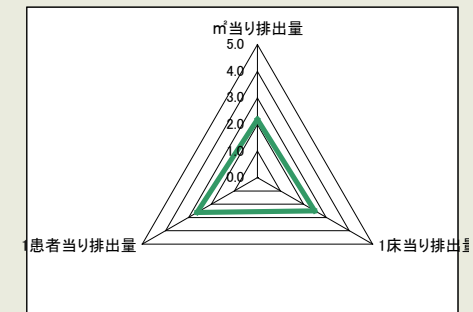
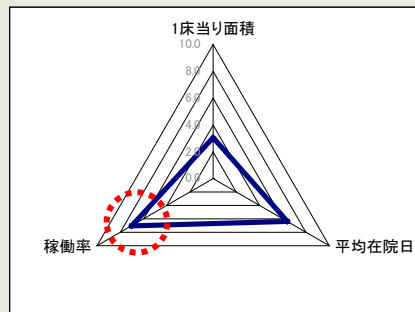
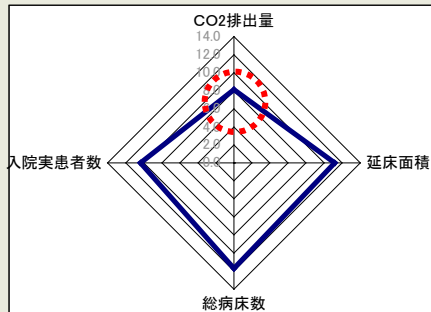
CO2排出量	5,469	7.8
延床面積	54,689	12.2
総病床数	520	9.5
入院実患者数	14,208	11.8
1床当り面積	105.2	9.2
平均在院日数	12.1	2.1
稼働率	90.6%	8.1
m ² 当り排出量	0.10	1.5
1床当り排出量	10.5	2.6
1患者当り排出量	0.38	1.9
設備タイプ	GE	5.1
竣工年	2003	



救命

病院名称 市立札幌病院

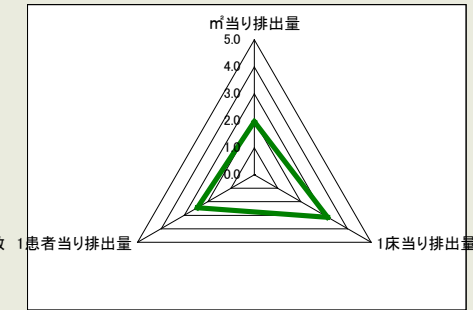
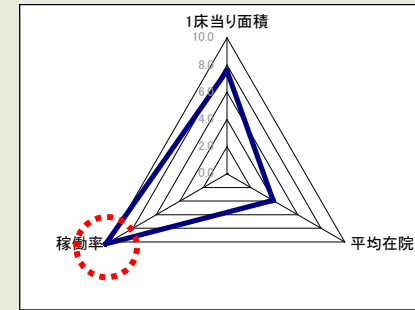
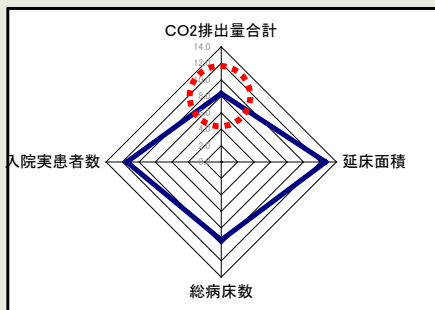
CO2排出量	8,130	8.1
延床面積	55,847	11.2
総病床数	818	11.7
入院実患者数	15,513	10.3
1床当り面積	68.3	3.0
平均在院日数	16.4	6.4
稼働率	85.2%	7.0
m ² 当り排出量	0.15	2.2
1床当り排出量	9.9	2.5
1患者当り排出量	0.52	2.6
設備タイプ	GE	7.6
竣工年	1995	



救命

病院名称 大阪府立急性期・総合医療センター

CO2排出量合計	8,311	8.3
延床面積	63,220	12.6
総病床数	662	9.5
入院実患者数	17,145	11.4
1床当り面積	95.5	7.6
平均在院日数	13.9	3.9
稼働率	101.5%	10.3
m ² 当り排出量	0.13	2.0
1床当り排出量	12.6	3.1
1患者当り排出量	0.48	2.4
設備タイプ	GE	8.0
竣工年	1996	
竣工年		

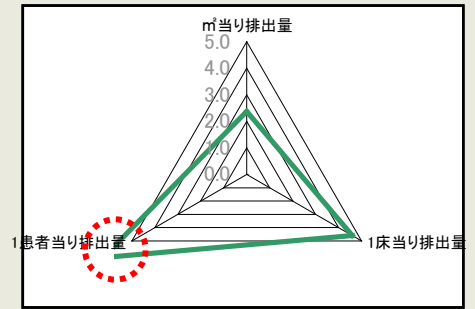
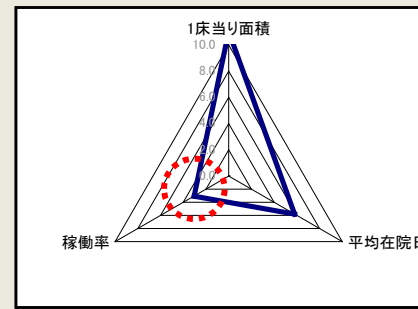
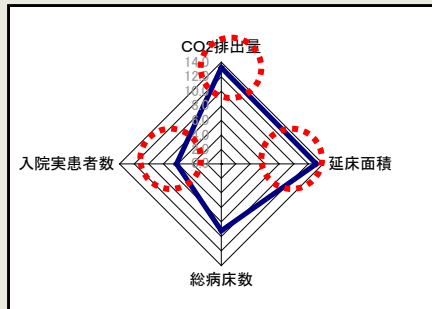


参考病院の候補 ③ (多消費型群)

急性期

病院名称 東京都保健医療公社 荏原病院

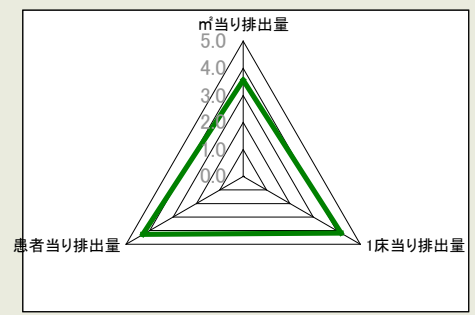
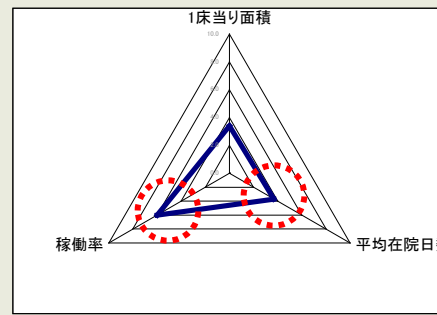
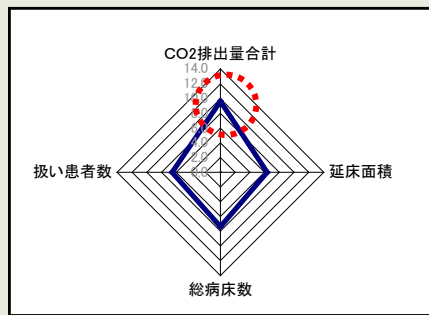
CO2排出量	9,279	13.3
延床面積	58,776	13.1
総病床数	506	9.2
入院実患者数	7,421	6.2
1床当り面積	116.2	11.0
平均在院日数	15.8	5.8
稼働率	65.2%	3.0
m ² 当り排出量	0.16	2.4
1床当り排出量	18.3	4.6
1患者当り排出量	1.25	6.3
設備タイプ	?	23.5
竣工年	1994	



急性期

病院名称 国家公務員共済組合連合会 大手前病院

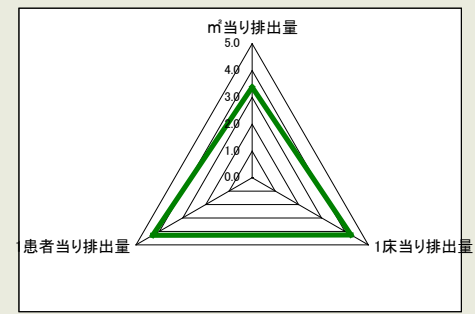
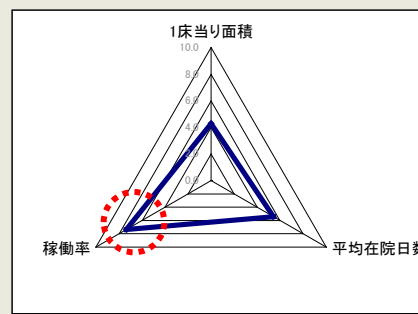
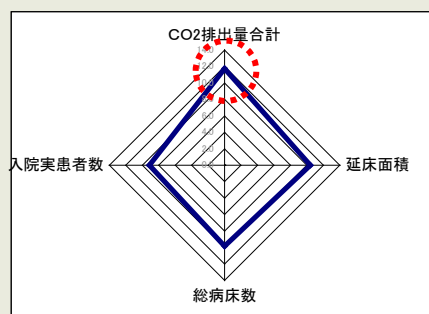
CO2排出量合計	6,750	9.6
延床面積	28,499	6.3
総病床数	405	7.4
扱い患者数	7,877	6.6
1床当り面積	70.4	3.4
平均在院日数	13.7	3.7
稼働率	80.0%	6.0
m ² 当り排出量	0.24	3.6
1床当り排出量	16.7	4.2
1患者当り排出量	0.86	4.3
設備タイプ	GE	20.7
竣工年	2004	



救命

病院名称 島根県立中央病院

CO2排出量合計	11,700	11.7
延床面積	52,000	10.4
総病床数	687	9.8
入院実患者数	13,651	9.1
1床当り面積	75.7	4.3
平均在院日数	15.4	5.4
稼働率	86.8%	7.4
m ² 当り排出量	0.23	3.4
1床当り排出量	17.0	4.3
1患者当り排出量	0.86	4.3
設備タイプ	GE	20.4
竣工年	1999	



病院ヒアリングによる確認

ヒアリングの趣旨

- データシートで見る限り、サンプル病院の初期仕様に大きな違いは無い。
- 排出量が少ないトップランナー型の病院において、医療活動や空調等へのシワ寄せが生じていないのであれば、**有力な目標**になりえる。
- 少ない発生量は、初期の仕様によるか、運用によるかを確認する。

ヒアリング対象病院の選定

- 原単位グラフの面積が小さい**トップ10**
 - 病院パフォーマンスが高く、首都圏・大阪圏に所在
- 比較し、相違を洗い出すために
 - 同上 **平均値周辺**の病院
 - 同上 **ボトム10**の病院
- ヒアリングの内容
 - ① 公表データの精度・信頼性
 - ② 施設仕様&オペレーションにおける工夫
 - ③ 情報収集、病院経営での位置付け

ヒアリング結果 【A病院】

- データ精度の確認
 - 公表データは概ね正しい。原単位の分母は、パフォーマンス評価になる様に動的数値を使用している。
 - 2008年：2,557CO₂t、64,109GJ、1,654kl、光熱水費1.3億円
- 仕様・オペレーションにおける工夫等
 - コジェネ、屋上緑化、バルコニー庇、開口部フィルム 等
 - 照明調整、温度設定、空調開始時期、運転時間、給湯システム管理等を細かく設定。手術部門は設定フリー。
- 情報収集、病院経営での位置付け
 - 自院の履歴を活用。省エネセンターのデータを参考。
 - 省エネ法改正を踏まえ、2008年4月から「省エネ推進委員会」を正式設置。総務部管理課が委員長、16名で毎月開催。

ヒアリング結果 【B総合病院】

● データ精度の確認

- 公表データは、概ね正しい。2008年データは病院単体。
- 2009年に電カル、PACSが稼動し前年より増えた。救急・手術が増えると、病院全体の稼動が高くなり、消費量が増える。

● 仕様・オペレーションにおける工夫等

- コジェネ、屋上緑化、断熱フィルム、バルコニー庇、オートクレーブ用都市ガス蒸気ボイラー 等
- 温度設定、空調時間、空調機洗浄、照明管理等を細く管理。患者さん周りは快適性を優先。

● 情報収集、病院経営での位置付け

- 自院の履歴活用。省エネセンター資料・セミナーを参考。
- 2005年、「コスト削減委員会」の一部として、省エネの組織的対策を開始。現在は活動が安定化。

病院データシート(詳細編)のイメージ

- 省エネ・ノウハウの資料化 → 各病院の比較

【初期設定】

仕様	省エネ効果	詳細
設備方式		
建築仕様		
時間設定		
人数設定		
蒸気方式		
...		
...		
...		
...		

【運用】

業務内容	省エネ効果	詳細
運転時間		
温度設定		
メンテ		
熱源契約		
目標値		
履歴活用		
院内報告		
...		
...		

項目は
ヒアリング等
から抽出

【消費エネルギー 試算】
設計の領域

【消費エネルギー 実態】
FM'erの領域

まとめと今後の進め方

- ・現段階でのまとめ
- ・ヒントになる切り口と課題
- ・今後の進め方

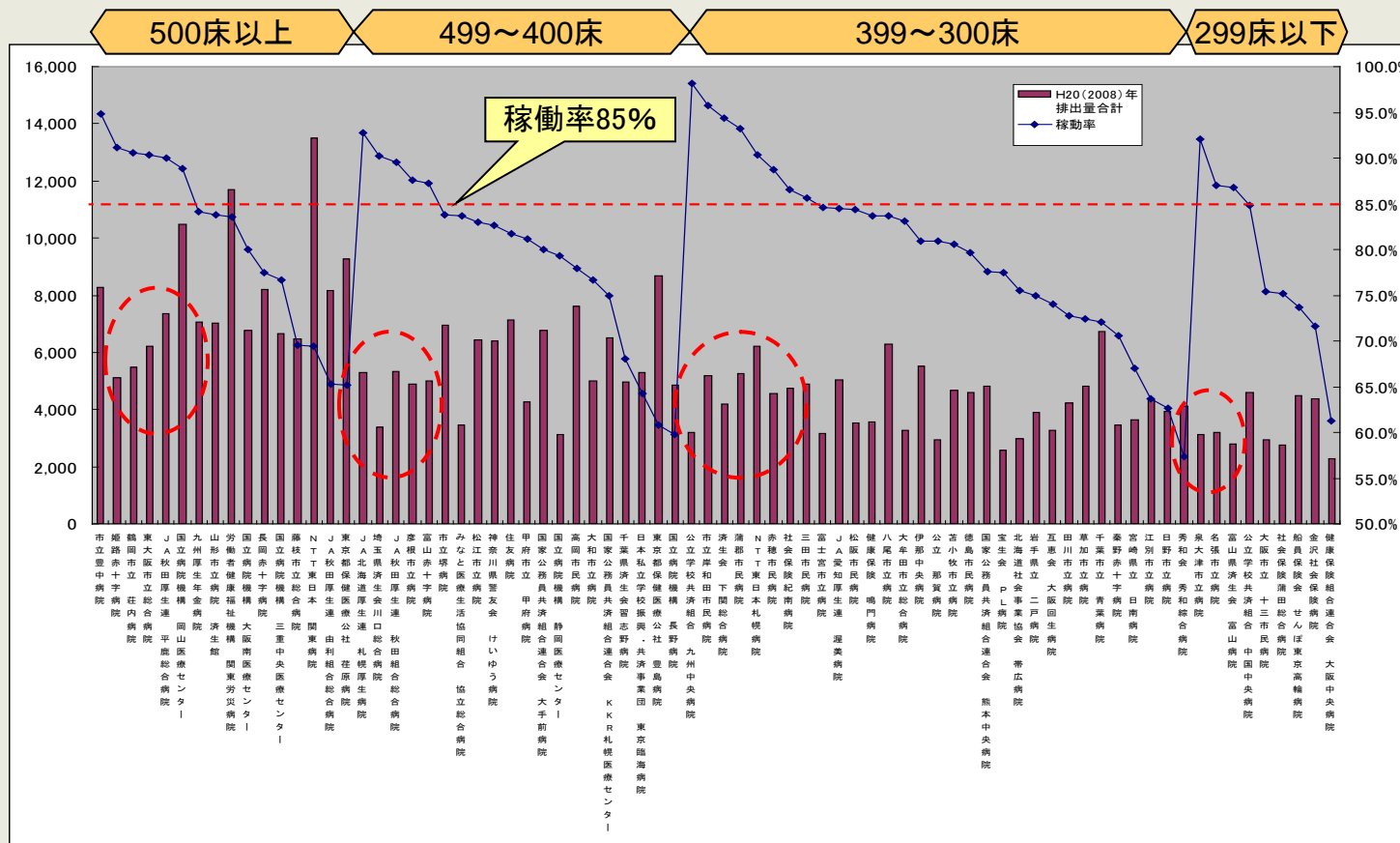
現段階でのまとめ

- m²当り排出量等の**原単位**を利用した、排出量の予測計算は、目安以上ではない。
- **ベンチマークマップ**は、ポジショニングの目安として有用。目標値の設定には不十分。
- **病院フェイスシート**は、参考病院の選定、目標値の検討に役立つ可能性がある。
- 省エネでは、初期の仕様(設計)より、**エネルギー管理**(FM'er)の影響が大きい可能性がある。

今後、ヒントになりそうな切り口 ①

● 代替特性としての病床稼働率

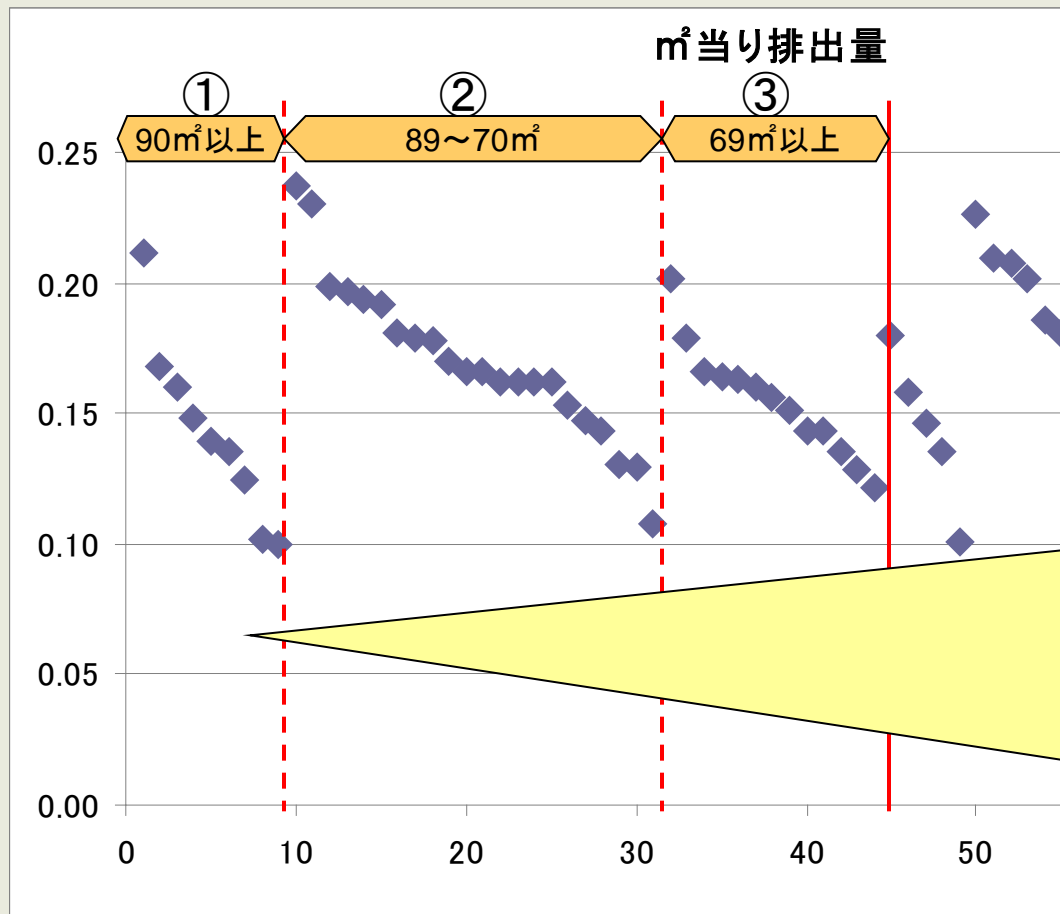
- 稼働率が高い病院には、排出量が低い病院が見られる。
- 経営意識の高い病院は、エネルギー管理にも厳しい可能性がある。



今後、ヒントになりそうな切り口 ②

● 1床当り面積の大きい病院の特性

- 1床当り・・・①90m²以上群、②70～89m²群、③69m²以下群の状況は下図
- 1床当り面積が大きい病院は、エネルギー多消費部門である病棟と中央診療以外が大きい可能性がある



①が小さい原因は？
単に、面積が大きい病院はm²当り排出量が小さくなる
あるいは・・・
病棟面積は固体差が小さいとすると、
1床当り面積が大きい病院は病棟以外が大きい可能性がある。
病棟(と中央診療)は多消費部門のため、その影響が出ている？

今後の課題

- ヒアリングの継続、公表データの精度確認
- トップランナー型病院の情報収集と資料化
- CO₂排出量(t)と、原油換算(KI)、消費エネルギー(MJ)、光熱費(円)の簡易換算式の実施
- 消費エネルギーのシミュレーションと、実績との突合による、予測手法の検証
- 先進機関との連携、研究の重複等の回避
- データの公開と活用のPR

今後の活動にご期待ください！

ご清聴ありがとうございました

配布資料について

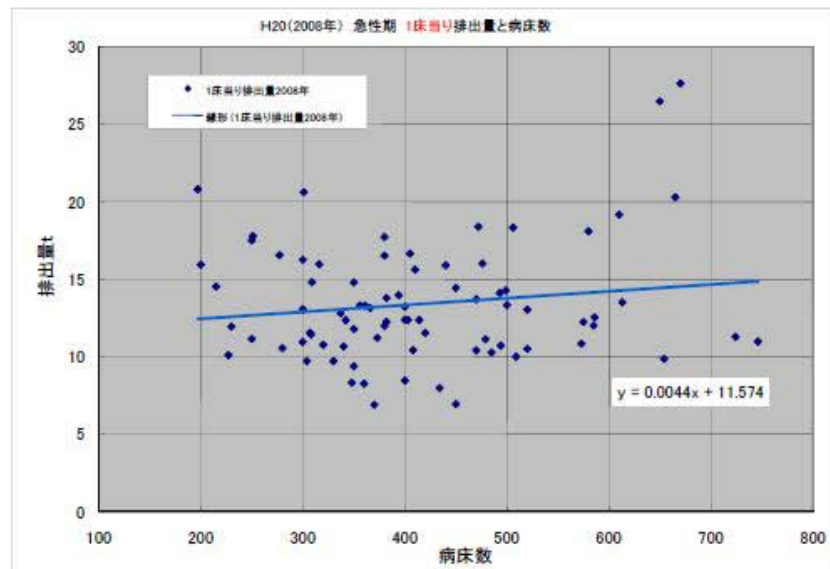
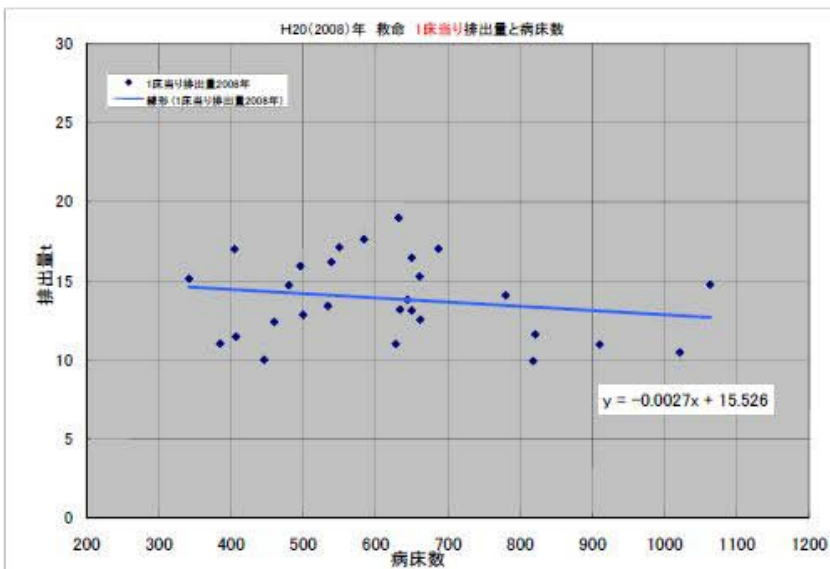
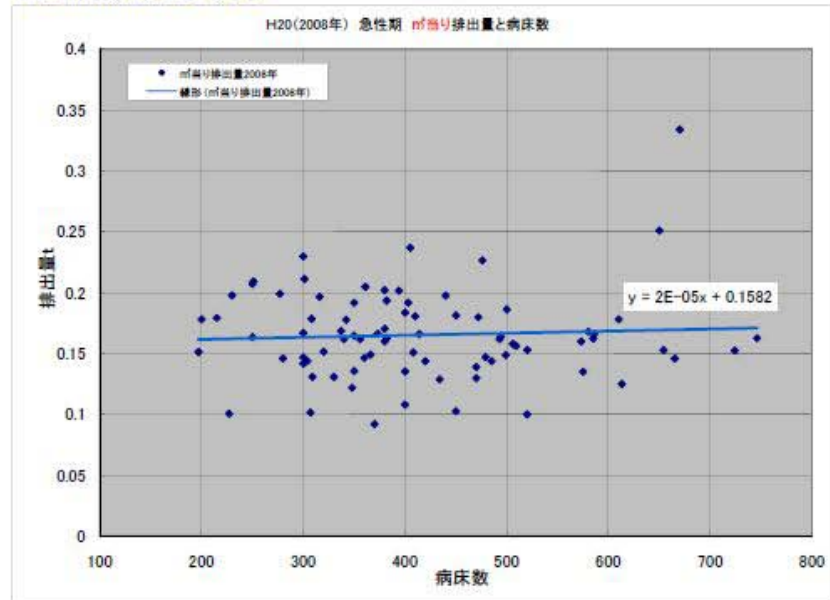
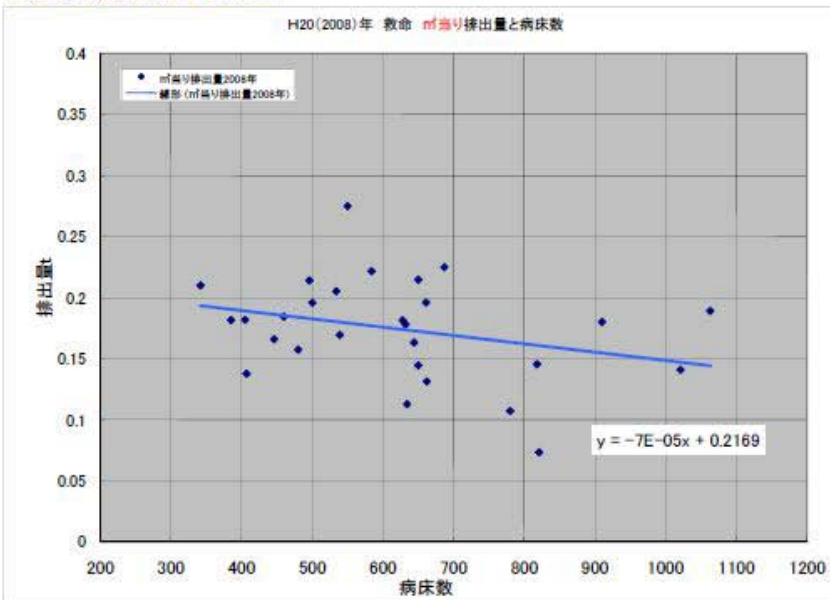
「排出量 棒グラフと散布図(排出量／病床数)」

貴院の状況をプロットしてみてください

問合せ先: JFMA事務局 荻原 (☎ 03-6912-1177)
(Email: ogihara@jfma.or.jp)

◆救命救急病院の排出量 原単位

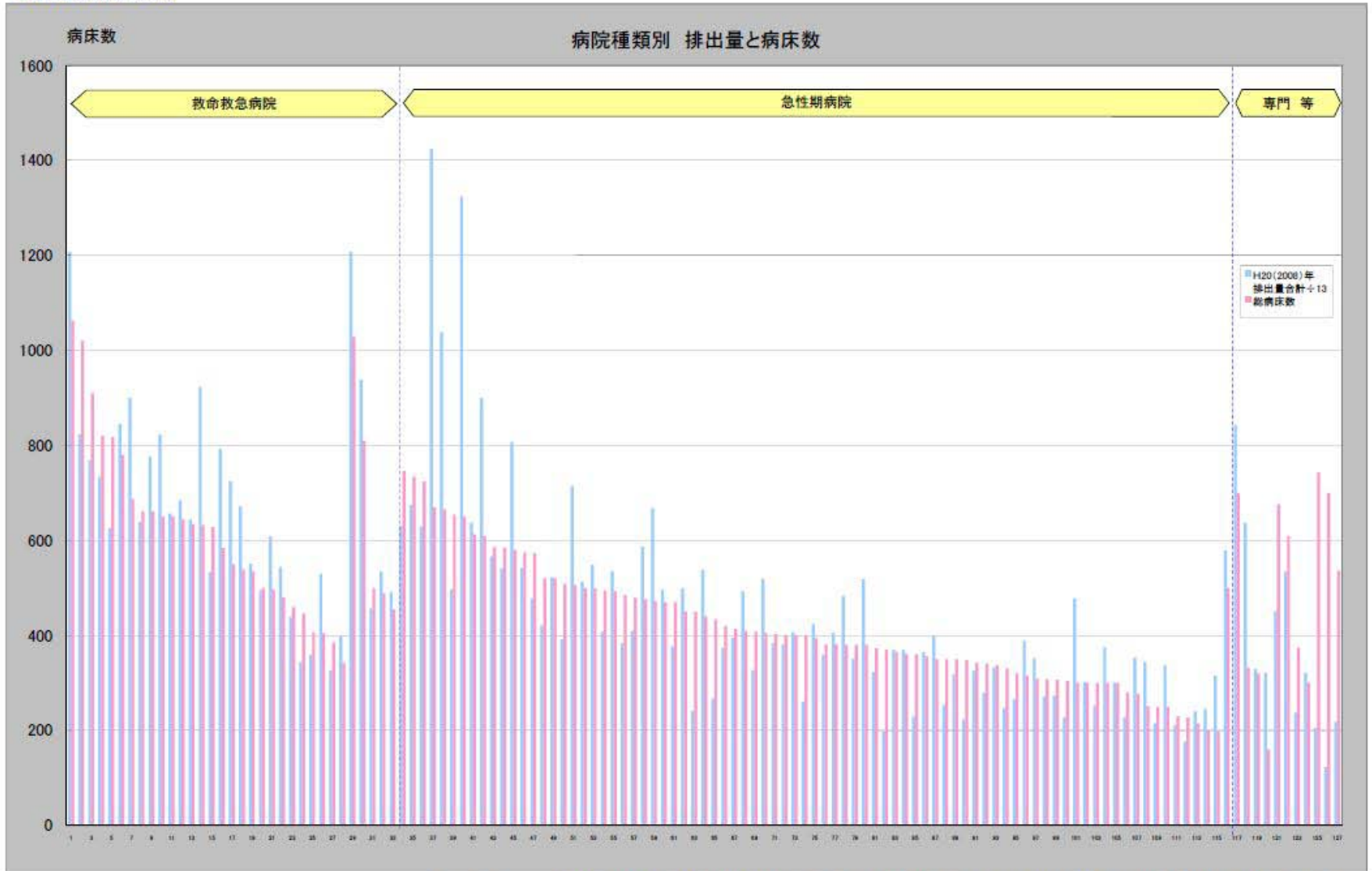
◆急性期病院の排出量 原単位



データソース:

- ①環境省「地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度による平成20(2008)年度温室効果ガス排出量の集計結果
- ②医事日報社「病院情報」(都道府県 医療機能情報提供制度から加算修正)
- ③日本医療福祉建築協会「情報シート」。

◆ 排出量と病床数 グラフ



データソース: ①環境省「地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度による平成20(2008)年度温室効果ガス排出量の集計結果」
 ②医事日報社「病院情報」(都道府県 医療機能情報提供制度から加量修正)
 ③日本医療福祉建築協会「情報シート」。