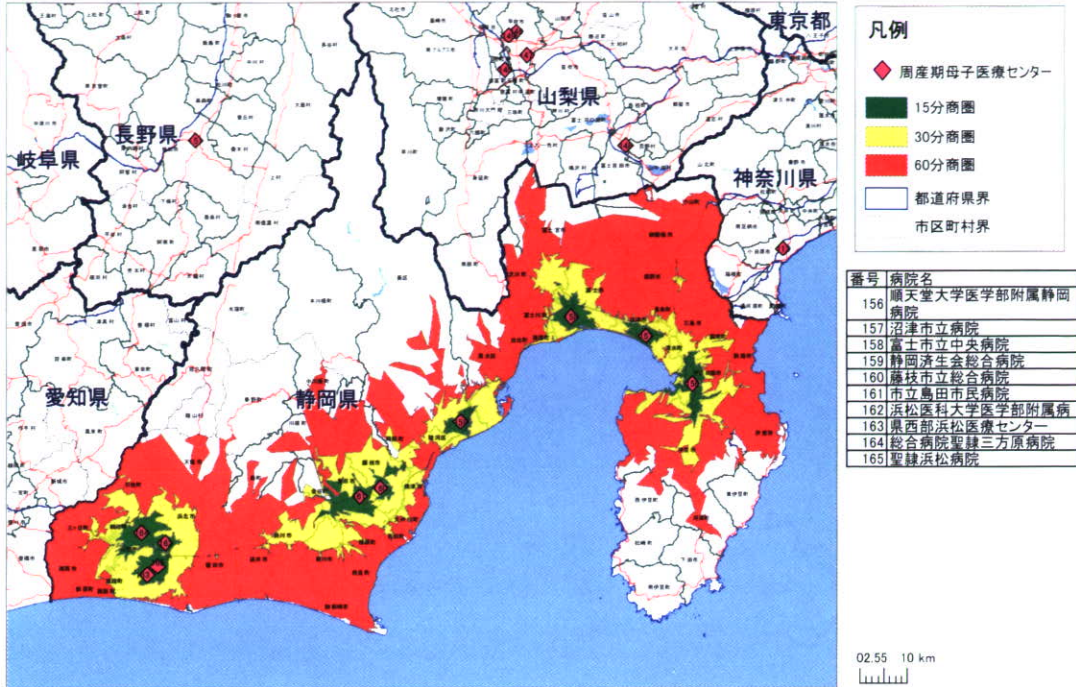


周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

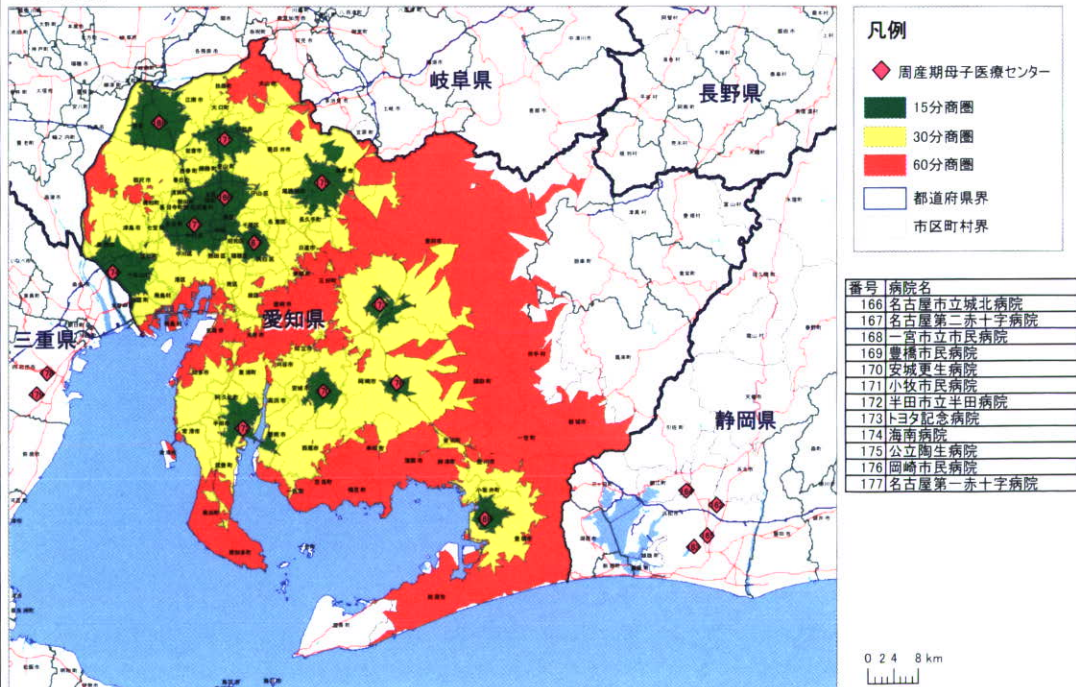
〈静岡県〉



(C)2002-2005 PASCO (C)1990-2005 INCREMENT P (C)2004 財団法人日本デジタル道路地図協会

周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

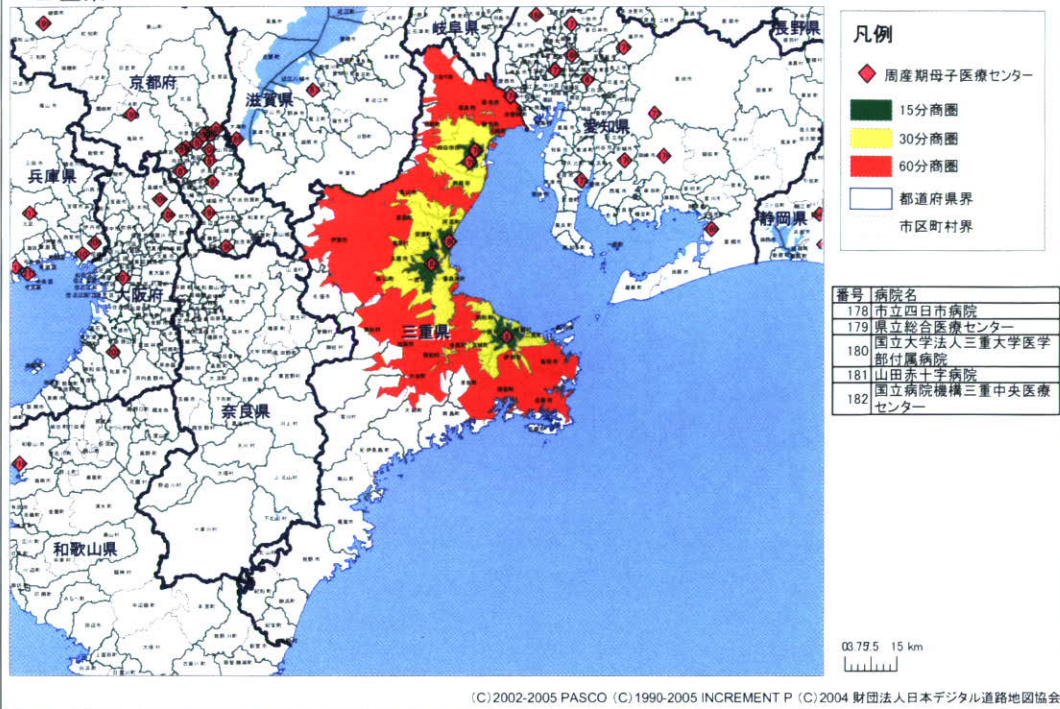
〈愛知県〉



(C)2002-2005 PASCO (C)1990-2005 INCREMENT P (C)2004 財団法人日本デジタル道路地図協会

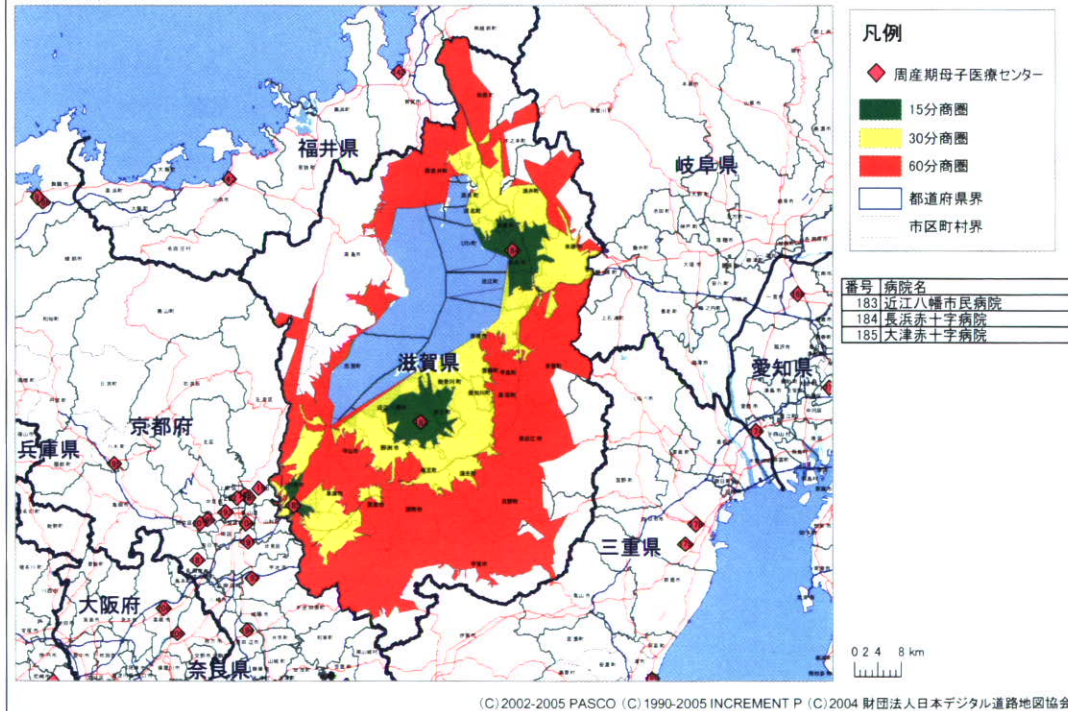
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈三重県〉



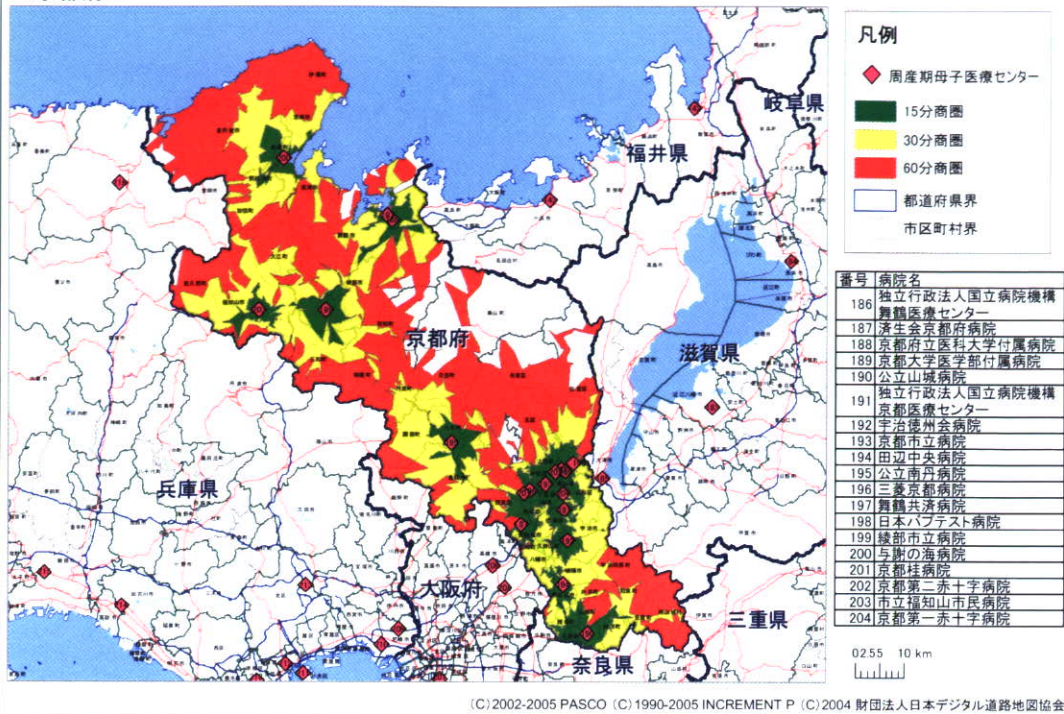
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈滋賀県〉



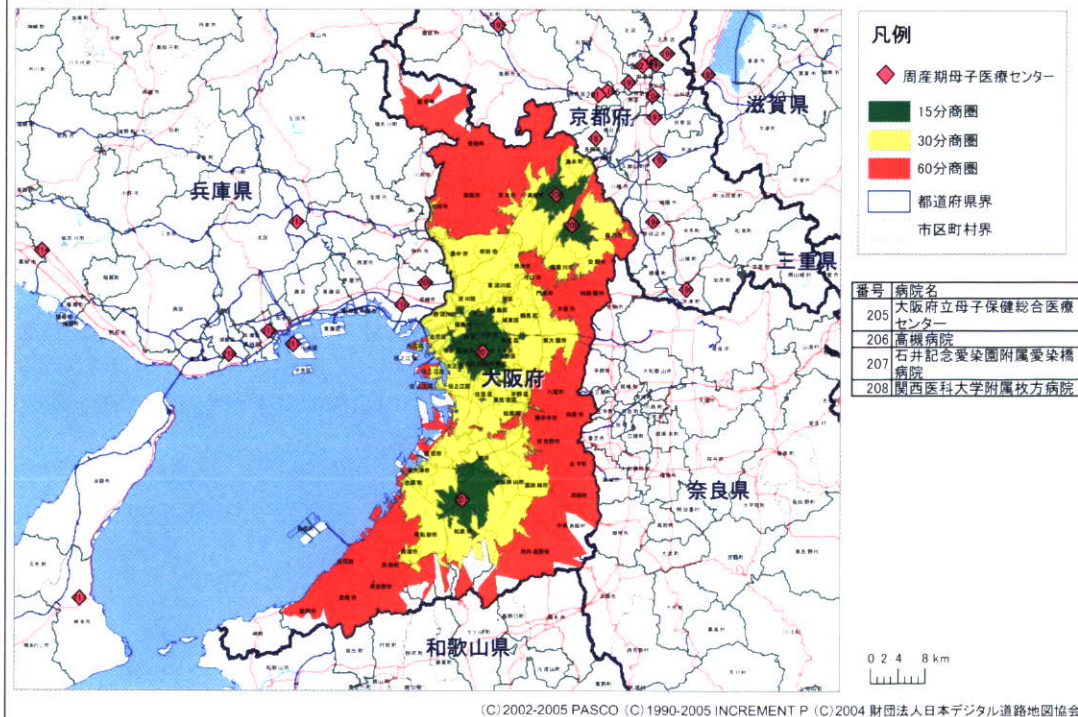
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈京都府〉



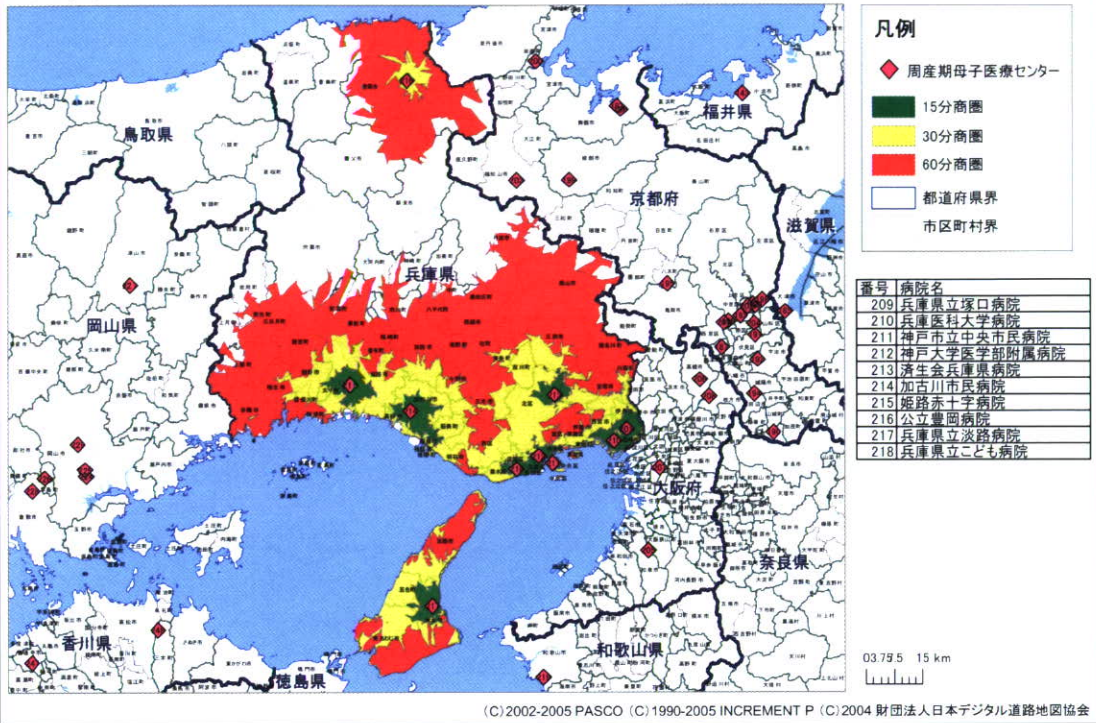
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈大阪府〉



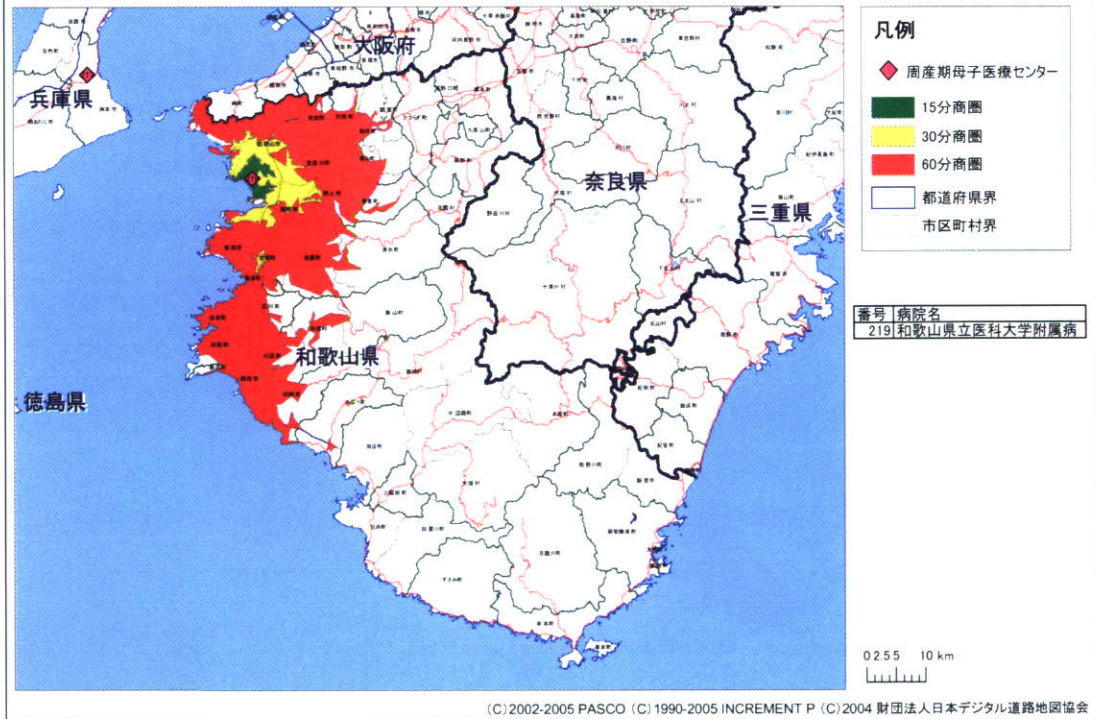
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈兵庫県〉



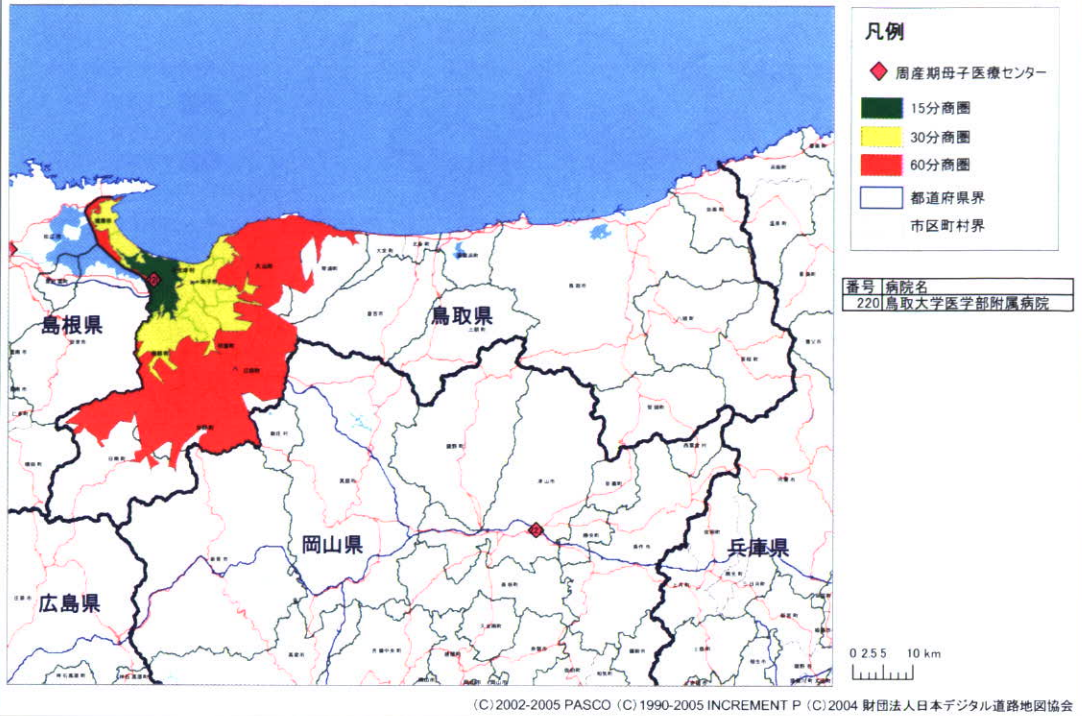
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈和歌山県〉



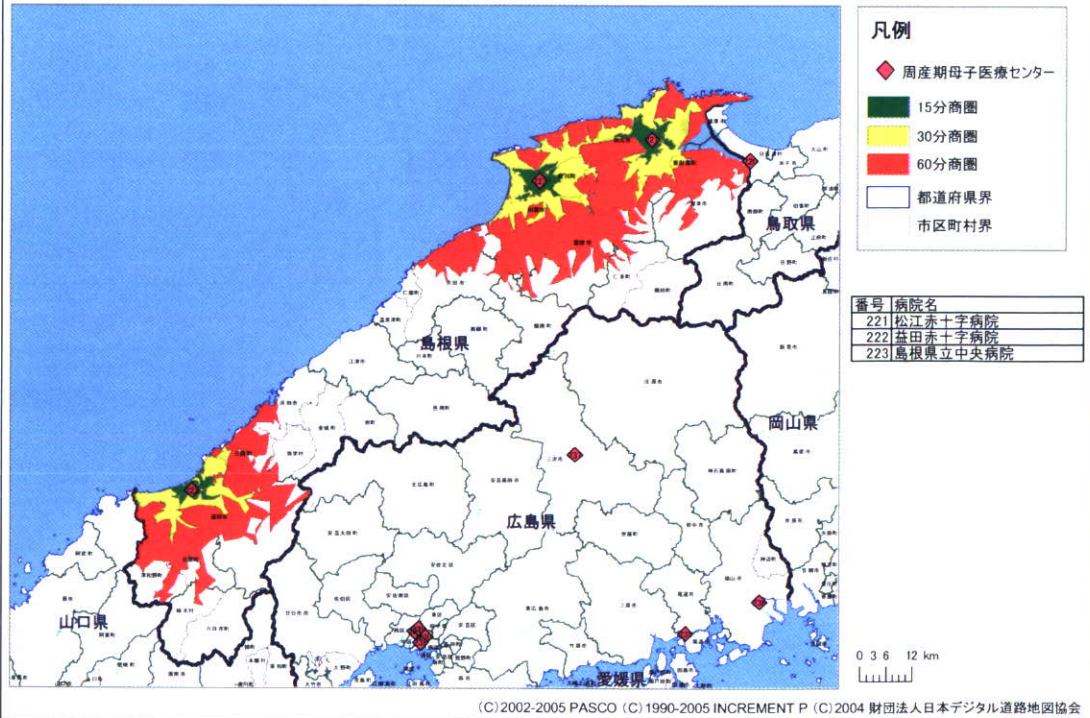
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

<鳥取県>



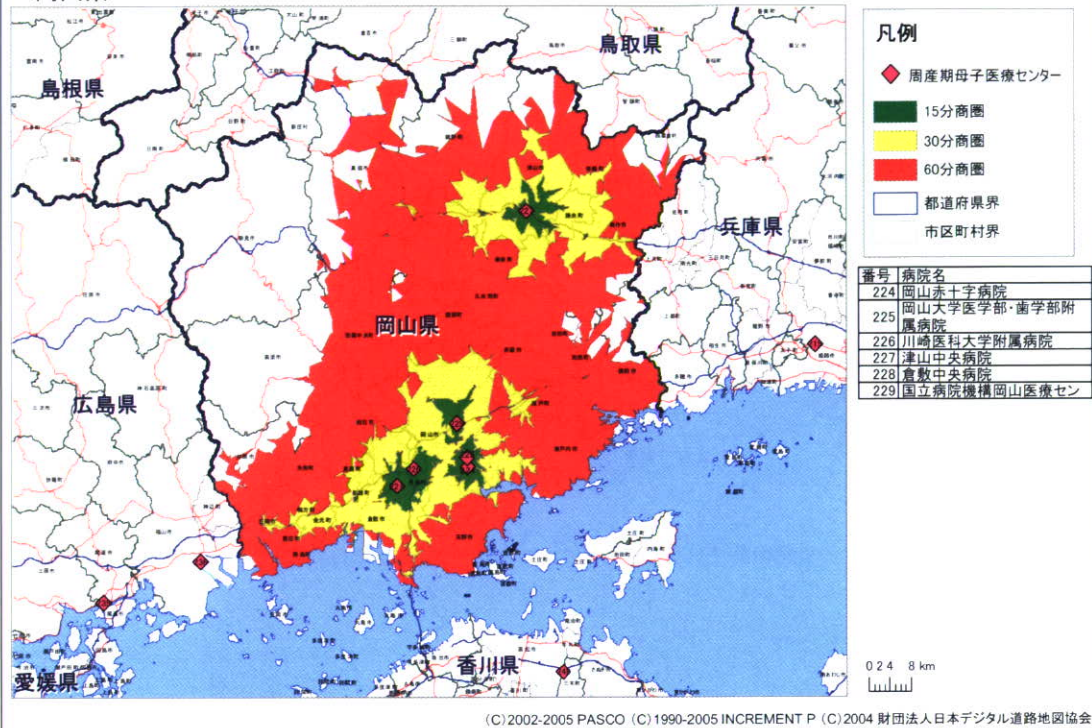
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

<島根県>



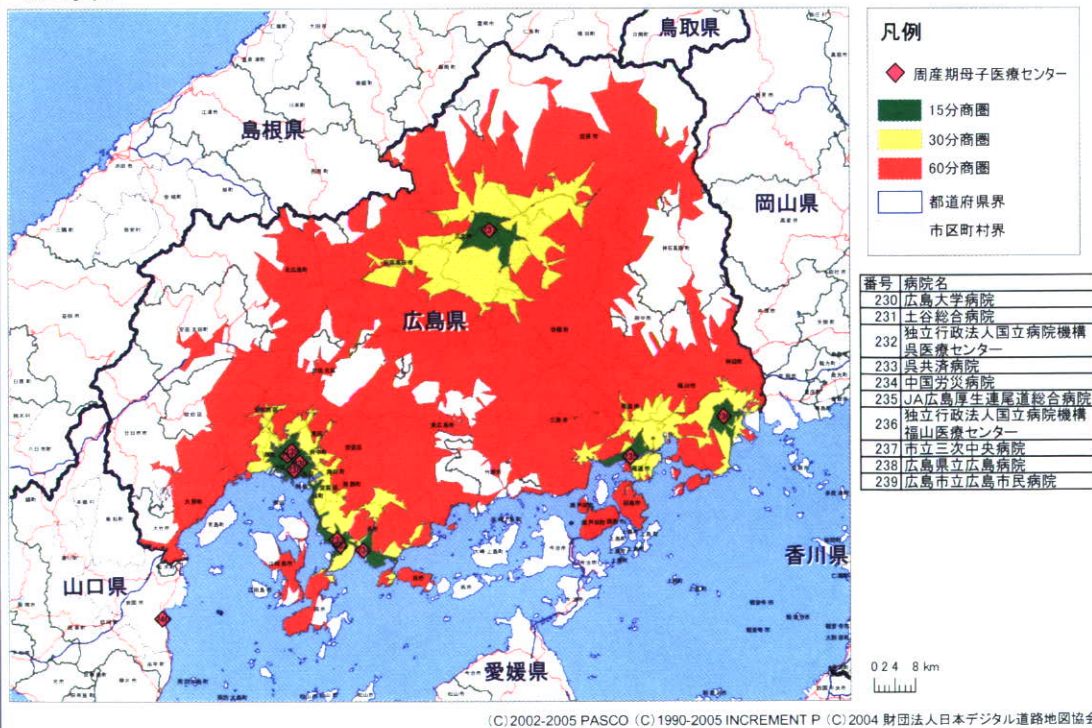
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

<岡山県>



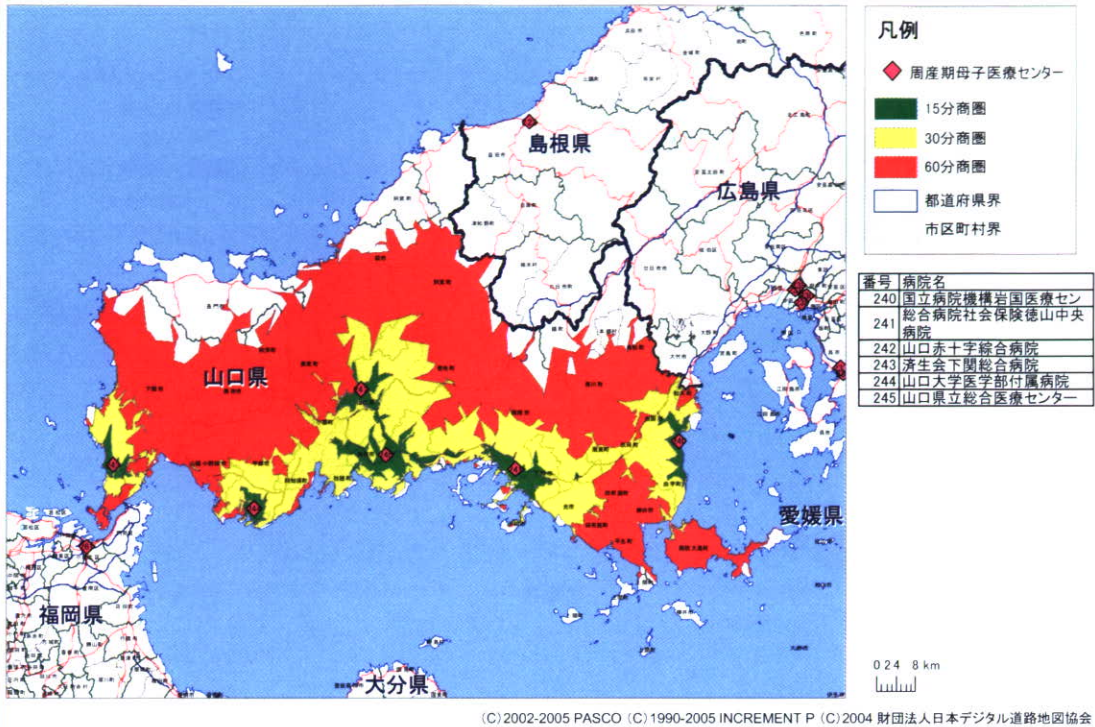
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

<広島県>



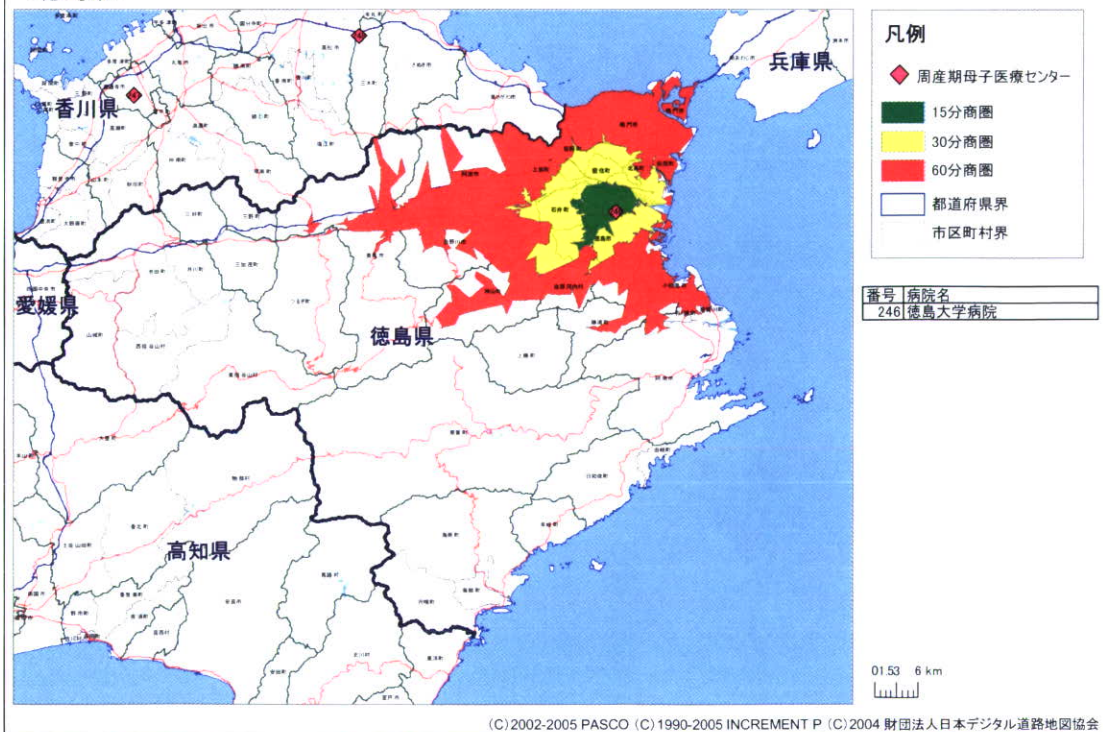
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈山口県〉



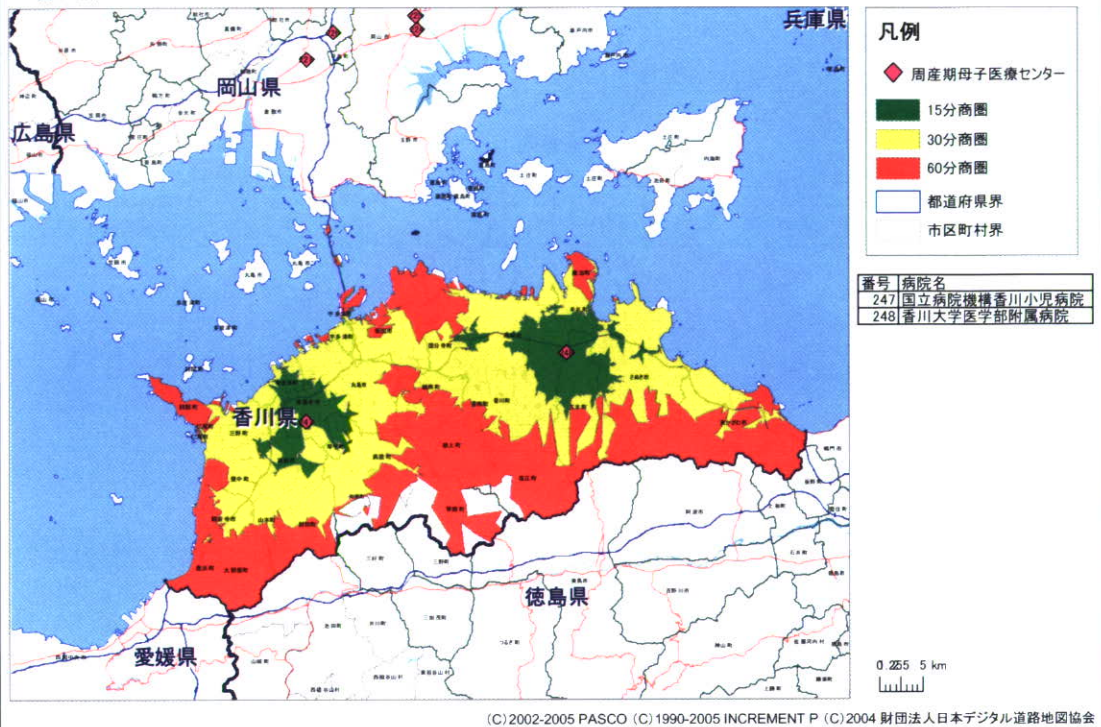
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈徳島県〉



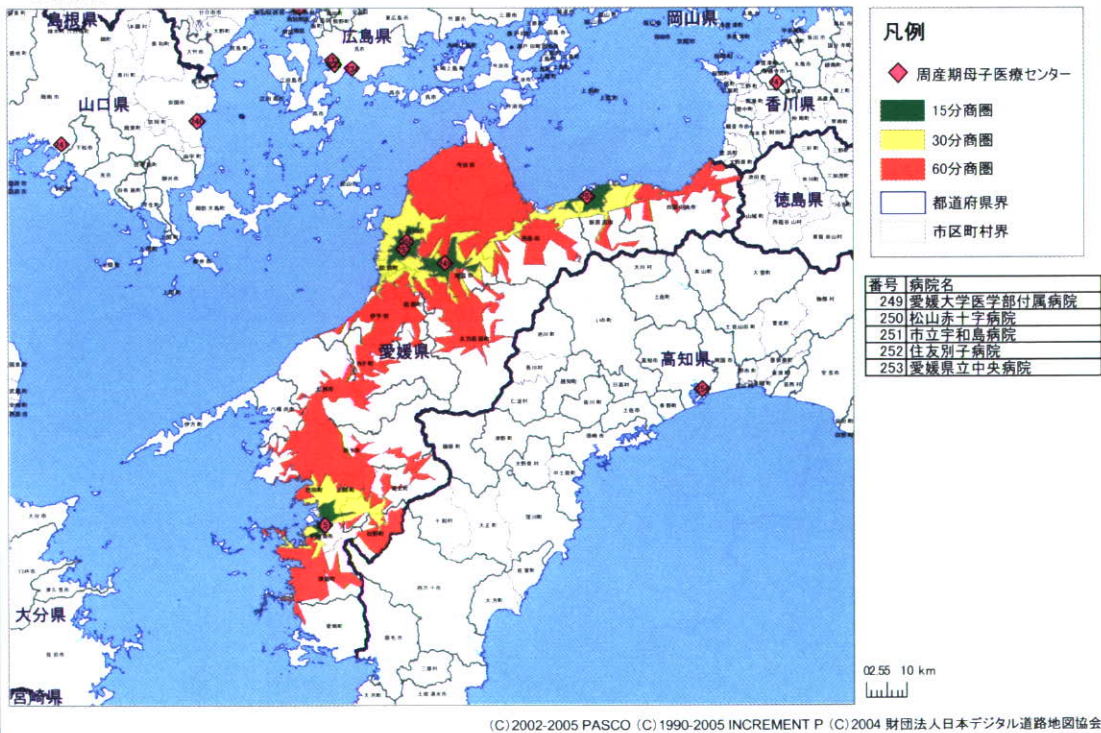
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈香川県〉



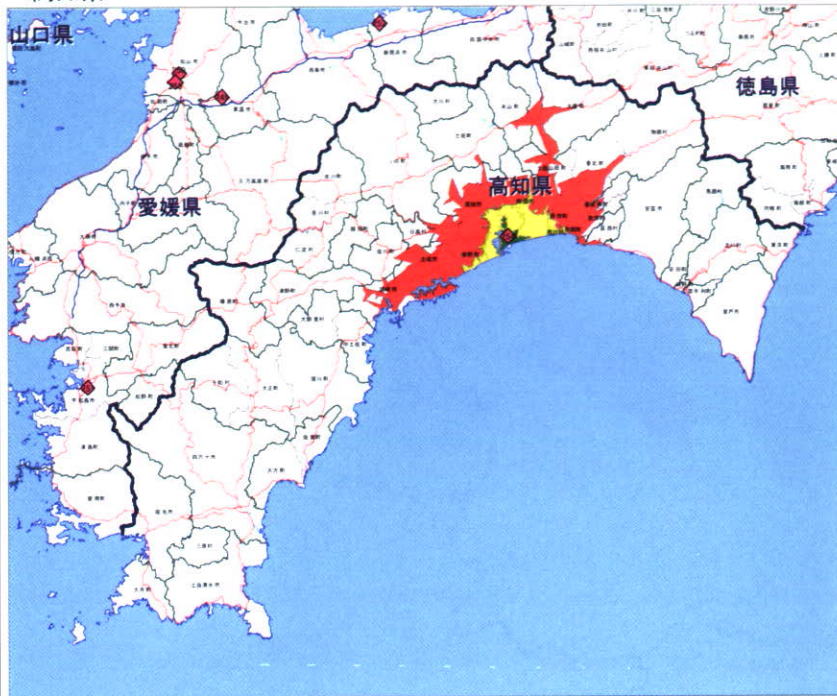
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈愛媛県〉



周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈高知県〉



凡例

- ◆ 周産期母子医療センター
- 15分圏
- 30分圏
- 60分圏
- 都道府県界
- 市区町村界

番号	病院名
254	高知県・高知市企業団立高知医療センター

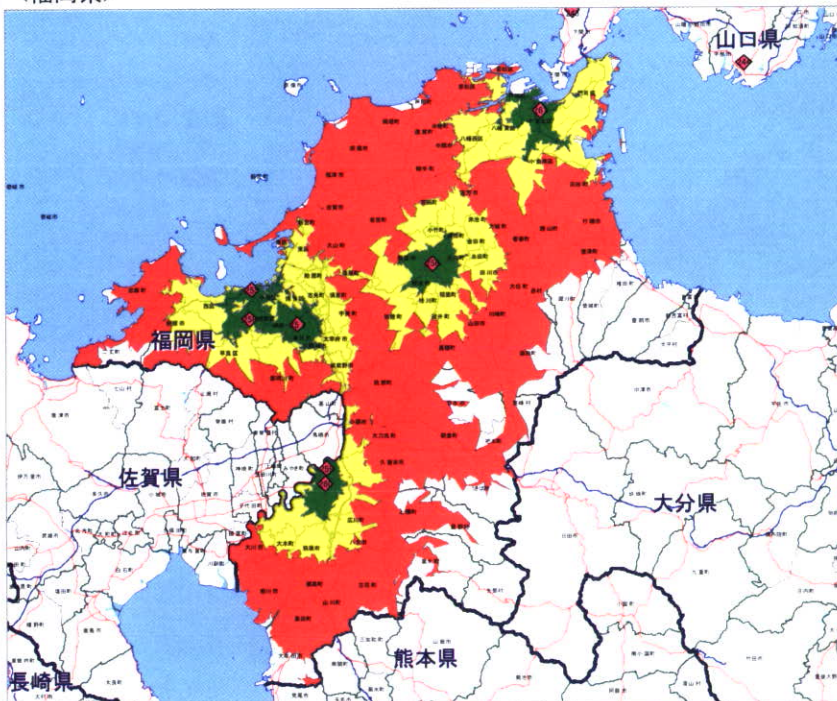
02 55 10 km



(C)2002-2005 PASCO (C)1990-2005 INCREMENT P (C)2004 財団法人日本デジタル道路地図協会

周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈福岡県〉



凡例

- ◆ 周産期母子医療センター
- 15分圏
- 30分圏
- 60分圏
- 都道府県界
- 市区町村界

番号	病院名
255	独立行政法人国立病院機構九州医療センター
256	飯塚病院
257	福岡徳州会病院
258	福岡大学病院
259	久留米大学病院
260	聖マリア病院
261	北九州市立医療センター

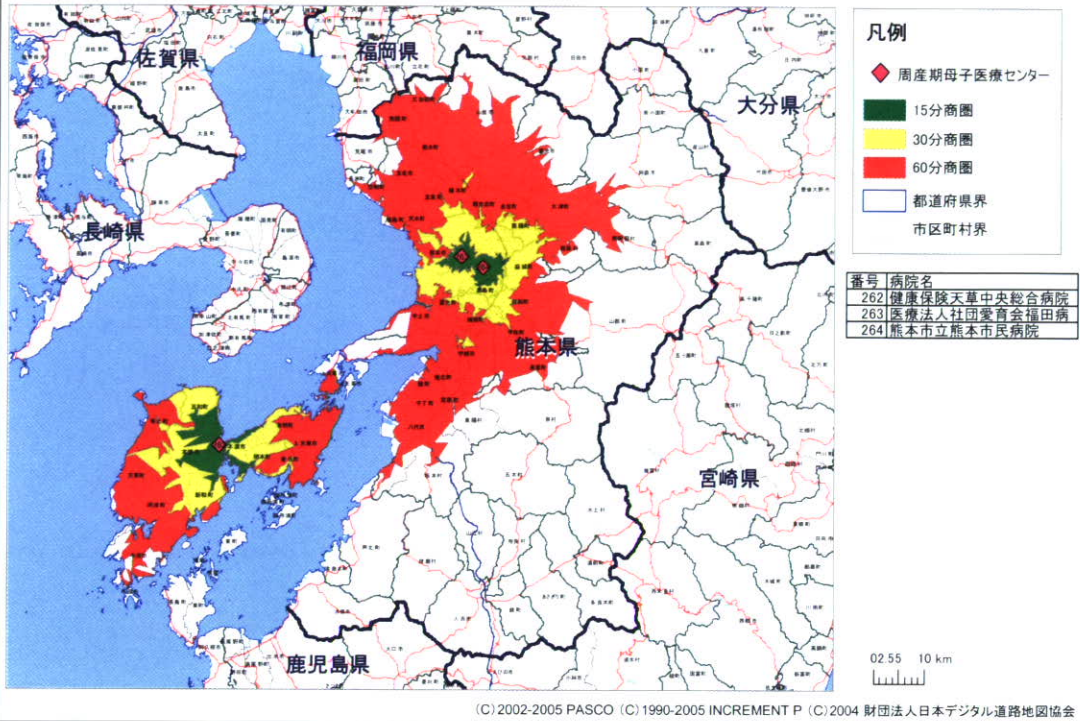
0 24 8 km



(C)2002-2005 PASCO (C)1990-2005 INCREMENT P (C)2004 財団法人日本デジタル道路地図協会

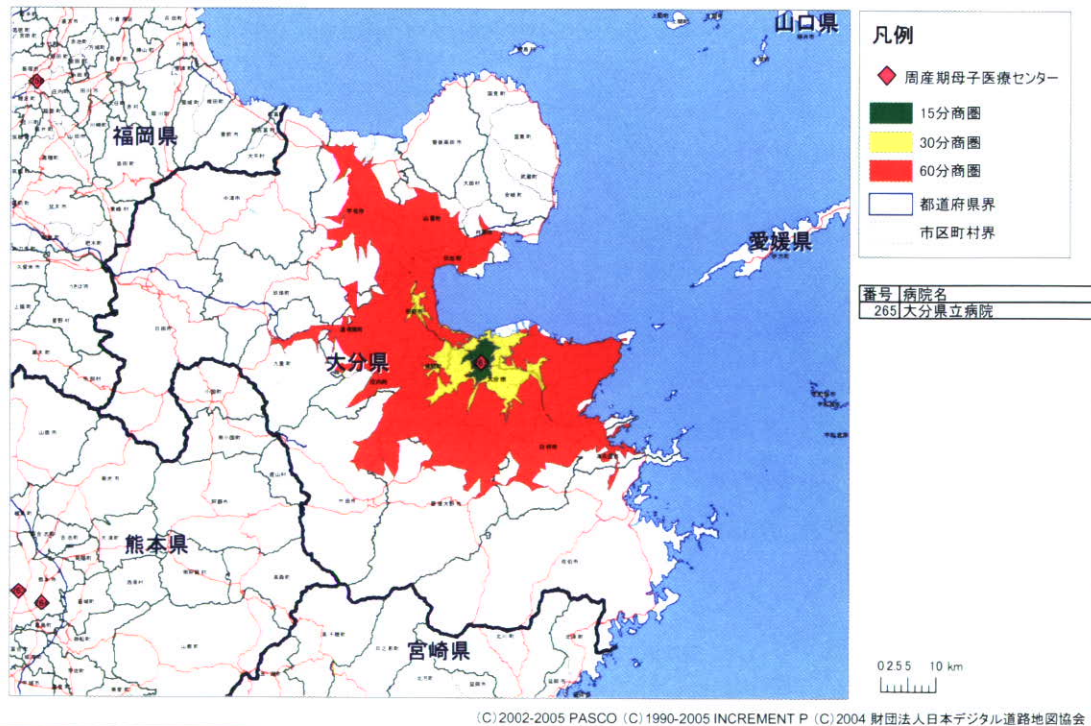
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈熊本県〉



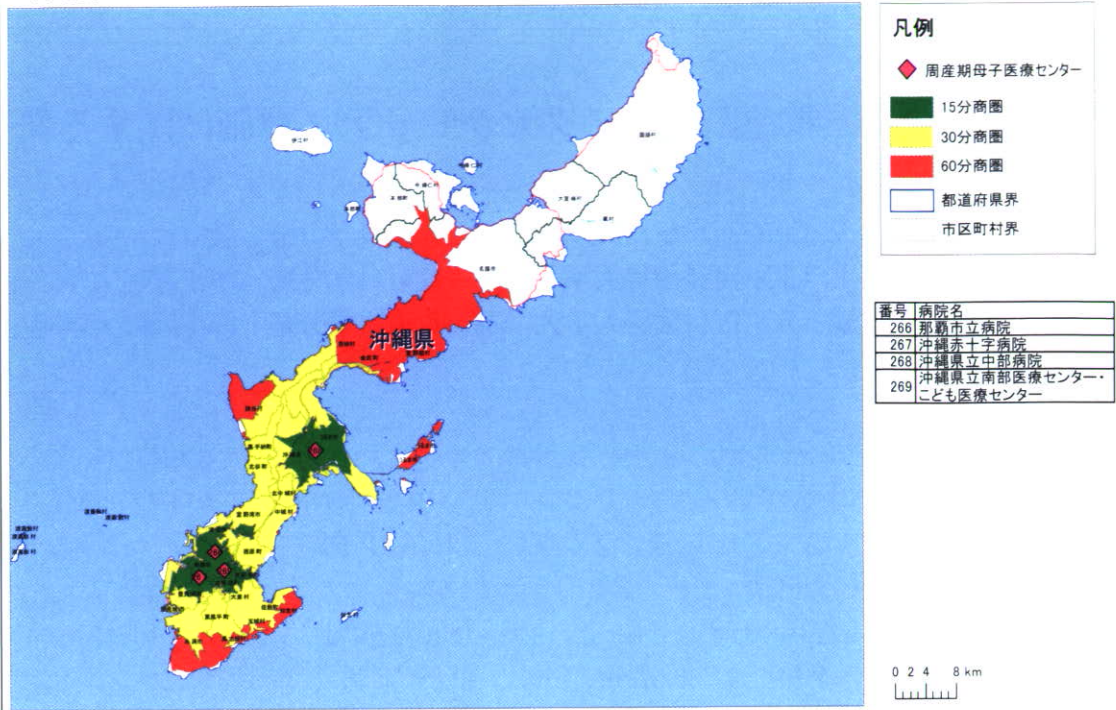
周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈大分県〉



周産期母子医療センターから一定時間内に到達できる範囲

〈沖縄県〉



(C)2002-2005 PASCO (C)1990-2005 INCREMENT P (C)2004 財団法人日本デジタル道路地図協会

平成19年度 厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

GISを用いた小児救急医療のアクセシビリティ評価に関する研究

主任研究者 河原 和夫（東京医科歯科大学大学院 政策科学分野 教授）
研究協力者 青島 耕平（東京医科歯科大学大学院 政策科学分野 博士課程大学院生）
池田 大輔（東京医科歯科大学大学院 政策科学分野 博士課程大学院生）

研究要旨

本研究では、GISを用いた分析により、小児救急医療のアクセシビリティに関する実態把握を行った。具体的には、全国2,467市区町村の役場の位置から、最寄りの、①24時間365日で小児科医が当直し、時間外患者をほぼ無条件で受け入れている病院（[条件なし病院]）、②NICU管理料を算定している病院（[NICU病院]）、へのアクセス時間を推計した。分析の結果、[条件なし病院]へのアクセス時間の全国平均値は51.91分（中央値は41分）、標準偏差は40.94分であった。また、[NICU病院]へのアクセス時間の全国平均値は49.23分（中央値は39分）、標準偏差は36.57分であった。以上のようにアクセス時間には市区町村間でかなりの格差が認められた。さらに、アクセス時間を都道府県別に再集計して比較したところ、[条件なし病院]では約8.5倍、[NICU病院]では約5.9倍の都道府県格差が認められた。

次に、一定時間以内（15分・30分・60分）に[条件なし病院]、[NICU病院]に到達可能な人口割合（総人口・未就学児人口）を都道府県別にそれぞれ算出したところ、全国平均値では15分以内では約20%程度、30分以内では約50%程度、60分以内では約80%程度の人口が到達可能であった。また、15分以内に到達可能な人口割合では都道府県のばらつきも大きく格差が見られたが、60分以内では概ねばらつきが少なくなっていた。

以上の結果のように、小児救急医療のアクセシビリティには、現状において大きな格差が存在することが確認された。特にアクセシビリティが良好でない地域においては、機能・資源の集約化により基幹施設の整備を行う場合に、地域における一次・二次・三次の医療機関の緊密な連携や情報ネットワークの構築を図り、スムーズな搬送体制を確立することが求められる。

A. 目的

現在、共働き世帯の増加などにより休日・夜間の小児医療に対するニーズは増加傾向にある。また、核家族世帯の増加により身近に相談相手がいないことで育児不安が生まれ、軽症段階での受診も増加している。一方、小児は成人とは異なった生理的特徴を持つため、きめ細やかな観察が求められ、検査や処置の際も複数の介助が必要になるなど対応に手間がかかることが指摘されている。さらに、近年の医療技術の進歩、医療の高度化により従来では助からなかった命が救えるようになり、低出生体重児・超低出生体重児の出生数が増加、小児がん患者の生存率が上昇するなど、複雑で高度な医療ニーズを持つ小児患者が増加している。

このように小児医療に対するニーズは増加傾向にあるにもかかわらず、小児医療の不採算性から小児科が減

少傾向にあり、残された小児科医は過酷な労働環境を強いられる結果となっている。こうした状況は小児科医志望者の減少に拍車をかけていると言われており、小児救急医療体制の崩壊も指摘されている。よって、こうした状況を改善するために、小児科医の負担軽減と限りある資源の有効活用の観点から、小児医療に関する機能や資源の集約化が検討されている。一方、機能や資源の集約化によって搬送時間の延長など著しいアクセスの悪化が生じる場合には、医療サービス提供の公平性の観点から問題が生じると考えられるため、別途対策を講じることが必要になる。

以上のような認識のもと、本研究ではGIS (Geographic Information System) を用いて、①24 時間 365 日で小児科医が当直し、時間外患者をほぼ無条件で受け入れている病院、②NICU 管理料を算定している病院、に対するアクセシビリティを測定した。具体的には、日本全国を対象に市区町村単位で役場の位置から最寄りの上記①②の病院までのアクセス時間を推計した。また、上記①②の病院から出発して 15 分・30 分・60 分以内に到達可能な範囲が、都道府県全体の人口（総人口・未就学児人口）のそれぞれ何割かを推計した。以上の分析の結果は、各地域における小児救急医療体制の整備に資する有益なデータになるものと考えられる。

B. 方法

本研究では、GIS ソフトウェアに道路情報（2006 年度版）、自動車による平均走行速度（国土交通省が実測した速度の平均値）、全国市区町村の役場の住所地、全国における①24 時間 365 日で小児科医が当直し、時間外患者をほぼ無条件で受け入れている病院（以下、[条件なし病院]）、②NICU 管理料を算定している病院（以下、[NICU 病院]）、の住所地を入力した。市区町村界は、2005 年 4 月 30 日時点の情報を用いた。ただし、2005 年 3 月 31 日に合併した島根県仁多郡奥出雲町（旧仁多郡仁田町・仁多郡横田町）はデータ入手（国土地理協会の公表が遅れたため）の都合により、旧市区町村界を用いた。結果として、2,467 市区町村となった。また、上記①②病院から出発して 15 分・30 分・60 分以内に到達可能な人口割合（総人口・未就学児人口）の算出については、平成 12 年度国勢調査の 500m メッシュ別集計を利用した。

なお、①②病院のリストについては、日本小児科学会が平成 18 年 3 月 20 日に実施したアンケート調査の結果のデータを使用した。

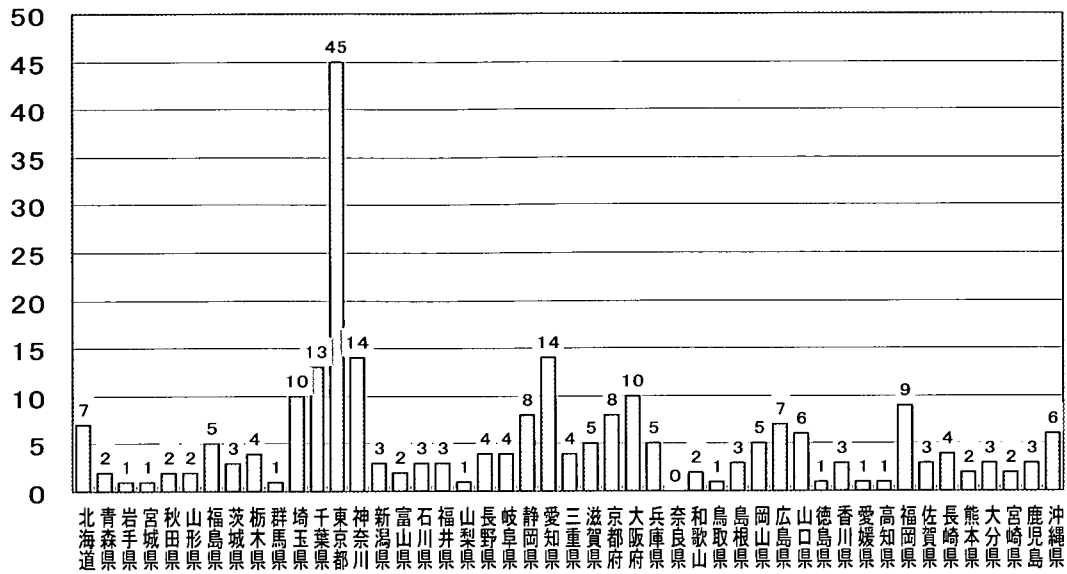
（倫理面への配慮）

疫学研究の倫理指針に則り研究を行ったが、個人データは用いていない。また、回答者の匿名化も図っており倫理上の問題は生じない。

C. 結果

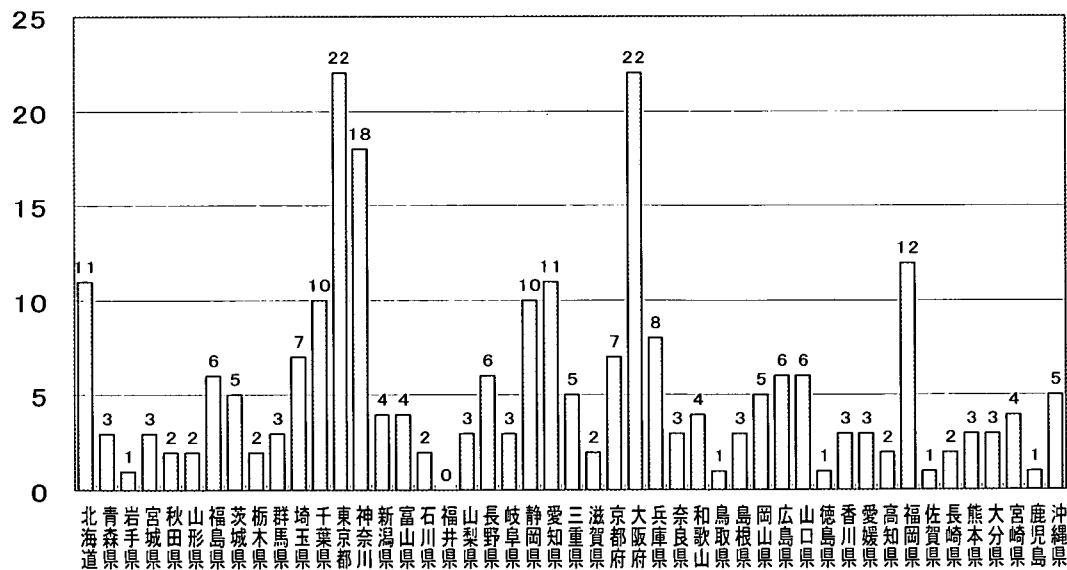
まず、都道府県別の[条件なし病院]数を見てみると、最大が東京都の 45 カ所、最小が奈良県の 0 カ所であった。なお、平均値は 5.23、標準偏差は 6.88、中央値は 3 で、都道府県間で大きな格差があった。

図1 都道府県別 [条件なし病院]数



次に、都道府県別の[NICU 病院]数を見てみると、最大が東京都と大阪府で22カ所、最小が福井県で0カ所であった。なお、平均値は5.32、標準偏差は5.00、中央値は3で、[条件なし病院]に比べれば小さいが、都道府県間で格差があった。

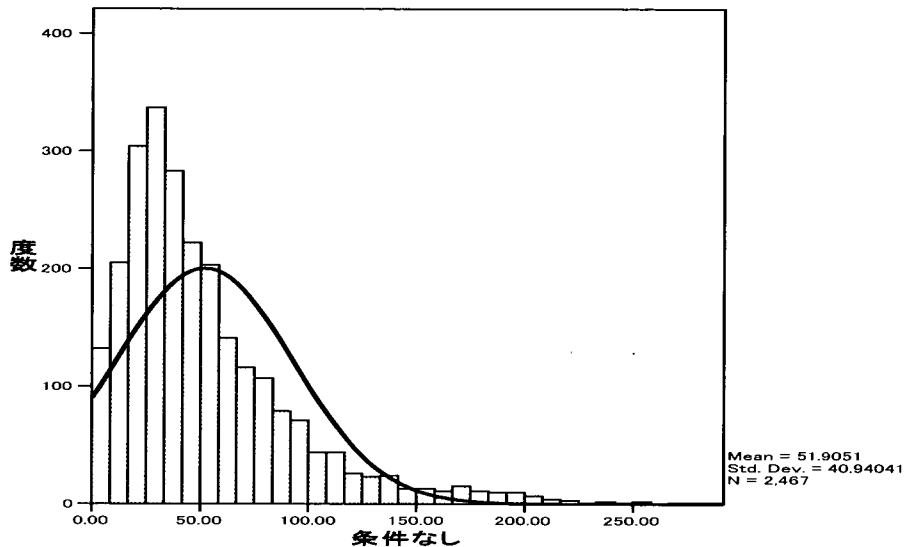
図2 都道府県別 [NICU 病院]数



1. アクセス時間の推計

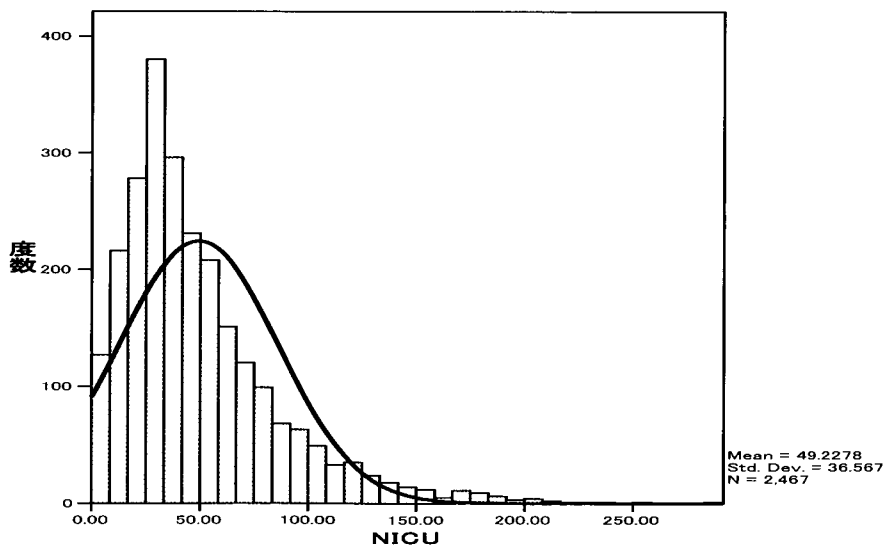
分析の結果、全国市区町村単位での[条件なし病院]へのアクセス時間の平均値は 51.91 分、中央値は 41 分、標準偏差は 40.94 分であった。最小値は 1 分、最大値は 291 分であった。

図3 [条件なし病院] 市区町村単位の平均アクセス時間の分布



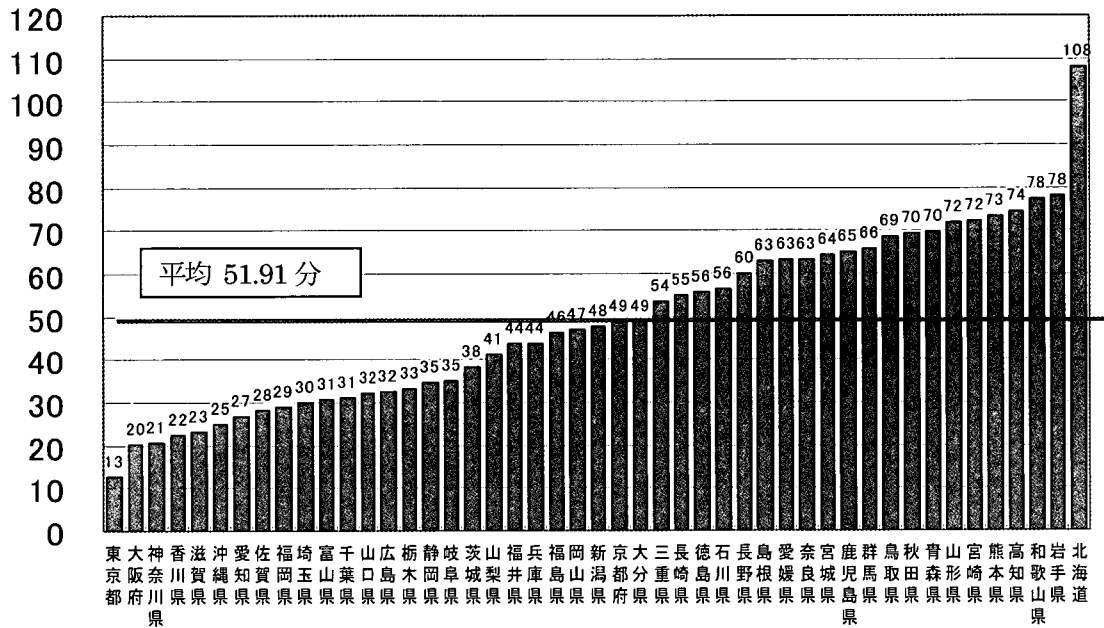
また、全国市区町村単位での[NICU 病院]へのアクセス時間の平均値は 49.23 分、中央値は 39 分、標準偏差は 36.57 分であった。最小値は 1 分、最大値は 291 分であった。

図4 [NICU 病院] 市区町村単位の平均アクセス時間の分布



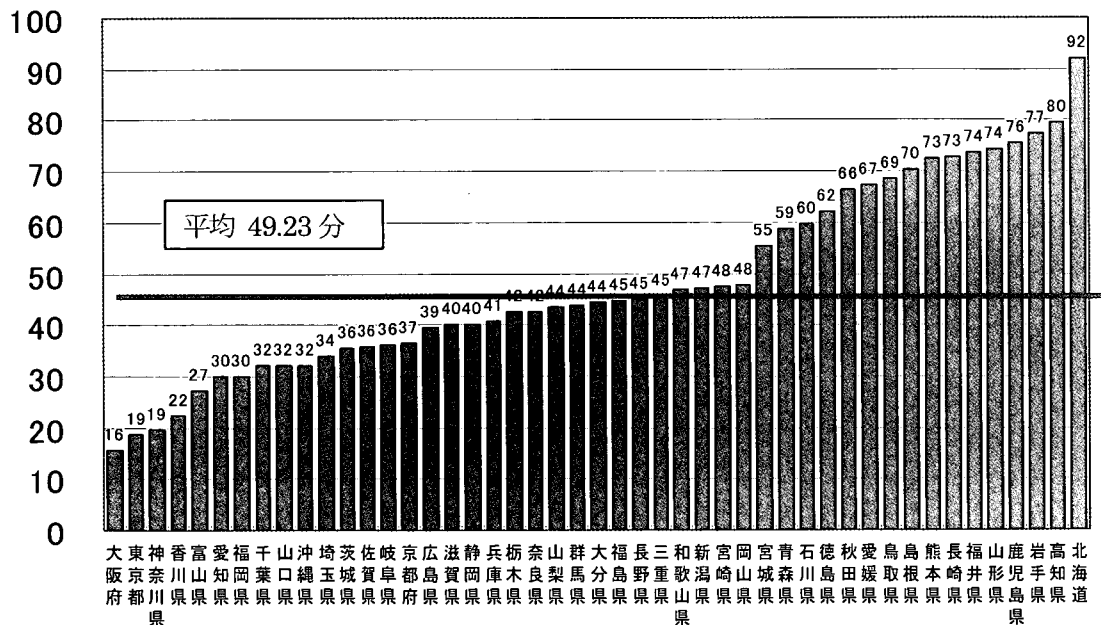
次に、市区町村単位での[条件なし病院]へのアクセス時間を都道府県別に集計し、平均値を算出した。最小が東京都の 12.64 分、最大が北海道の 107.92 分であった。(格差は約 8.5 倍)

図5 都道府県別 [条件なし病院]への平均アクセス時間



また、市区町村単位での[NICU 病院]へのアクセス時間を都道府県別に集計し、平均値を算出した。最小が大阪府の15.53分、最大が北海道の92.08分であった。(格差は約5.9倍)

図6 都道府県別 [NICU 病院]への平均アクセス時間



2. 15分・30分・60分以内に到達可能な人口割合

分析の結果、15分・30分・60分以内に[条件なし病院]に到達可能な人口割合は、総人口では全国平均値でそれぞれ18.5%、49.2%、78.2%、未就学児人口では全国平均値でそれぞれ18.7%、50.4%、79.2%であった。一方、15分・30分・60分以内に[NICU病院]に到達可能な人口割合は、総人口では全国平均値でそれぞれ20.7%、52.4%、81.0%、未就学児人口については全国平均値でそれぞれ20.7%、53.8%、82.1%であった。

15分以内に[条件なし病院]に到達可能な人口割合を都道府県別に見てみると、最大値は総人口・未就学児人口ともに東京都で、それぞれ72.0%、70.0%であった。最小値は総人口では愛媛県で3.1%（最大値との格差は約23.2倍）、未就学児人口では群馬県で2.8%（最大値との格差は25.0倍）であった。15分以内に[NICU病院]に到達可能な人口割合を都道府県別に見てみると、最大値は総人口・未就学児人口ともに大阪府でそれぞれ54.6%、52.4%であった。最小値は総人口・未就学児人口ともに鹿児島県で、それぞれ3.9%（最大値との格差は14.0倍）、4.9%（最大値との格差は約10.7倍）であった。

15分・30分・60分以内に[条件なし病院]・[NICU病院]に到達可能な人口割合（総人口・未就学児人口）について、15分・30分・60分の時間区分別に都道府県間のばらつき具合を比較するため変動係数を算出してみたところ、いずれの場合においても15分以内に到達可能な人口割合が最も都道府県間のばらつきが大きかった。30分以内・60分以内になるにつれ、都道府県間のばらつきは少なくなっていった。

表1 都道府県別 15分・30分・60分以内に[条件なし病院]・[NICU病院]に到達可能な人口割合

	総人口						未就学児人口					
	条件なし			NICU			条件なし			NICU		
	15分 加 ⁺ -率	30分 加 ⁺ -率	60分 加 ⁺ -率	15分 加 ⁺ -率	30分 加 ⁺ -率	60分 加 ⁺ -率	15分 加 ⁺ -率	30分 加 ⁺ -率	60分 加 ⁺ -率	15分 加 ⁺ -率	30分 加 ⁺ -率	60分 加 ⁺ -率
北海道	13.7	39.8	62.8	18.0	48.6	73.3	12.9	39.0	62.3	16.6	47.5	72.7
青森県	12.1	33.2	63.1	19.1	49.2	78.7	12.0	34.0	64.7	18.3	49.2	79.6
岩手県	8.3	21.5	43.2	8.3	21.5	43.2	7.4	22.3	44.8	7.4	22.3	44.8
宮城県	7.5	31.8	65.5	17.2	45.0	74.0	6.0	32.4	67.7	15.6	46.9	76.3
秋田県	8.9	27.0	44.4	8.9	27.0	44.4	9.0	28.4	45.8	9.0	28.4	45.8
山形県	11.8	35.0	53.4	8.9	32.1	47.2	13.3	35.7	53.4	9.5	33.2	47.1
福島県	14.6	44.7	87.7	19.9	55.7	88.0	15.6	46.3	88.8	21.2	57.3	88.9
茨城県	5.1	25.9	75.9	8.9	36.4	90.6	4.8	25.5	76.4	9.9	37.4	90.4
栃木県	12.6	53.9	94.4	6.9	33.8	82.2	13.7	56.9	95.3	7.2	35.1	83.1
群馬県	3.6	10.4	61.2	10.9	34.6	92.5	2.8	9.8	62.2	9.7	34.2	93.8
埼玉県	20.8	74.2	96.6	15.0	59.3	94.8	21.4	75.3	96.6	14.9	59.9	94.8
千葉県	20.6	70.1	96.8	15.7	56.8	98.1	22.2	71.1	97.1	16.6	58.4	98.4
東京都	72.0	99.3	99.7	47.1	88.5	99.5	70.0	99.4	99.8	42.8	86.8	99.6
神奈川県	27.7	88.9	99.3	41.3	92.1	99.4	28.2	89.0	99.3	42.3	92.6	99.4
新潟県	10.2	41.3	88.6	13.8	42.3	88.6	10.9	42.9	89.5	13.7	43.6	89.6
富山県	20.4	61.6	96.8	31.2	75.3	98.3	22.0	64.8	97.8	32.9	77.6	98.9
石川県	14.0	42.6	83.3	7.0	29.6	83.0	13.1	44.7	86.8	8.4	32.5	86.6
福井県	20.4	50.1	87.2	—	—	—	20.3	51.0	87.6	—	—	—
山梨県	6.0	38.8	85.3	20.0	49.6	85.5	8.0	42.6	86.0	18.8	52.1	86.5
長野県	11.8	36.5	78.6	17.6	50.1	91.3	11.5	38.5	79.6	17.6	52.2	92.5
岐阜県	24.1	62.0	87.4	14.2	56.7	87.2	24.6	63.8	88.2	14.5	58.7	88.0
静岡県	12.8	41.2	96.7	18.4	51.6	92.1	13.3	42.4	97.5	18.4	52.0	93.1
愛知県	26.3	84.2	98.9	24.1	75.2	98.9	24.2	84.4	99.1	21.6	75.0	99.1
三重県	16.3	44.0	81.6	18.3	53.4	86.3	16.7	45.9	84.1	18.2	54.8	88.4
滋賀県	28.9	75.4	97.7	10.4	42.1	91.0	29.1	76.4	98.0	9.9	43.2	91.8
京都府	47.1	75.8	86.9	39.2	75.1	93.5	42.6	74.5	85.8	34.4	74.0	93.5
大阪府	30.7	82.6	99.2	54.6	90.6	99.8	29.2	81.3	99.2	52.4	90.6	99.8
兵庫県	11.0	44.0	90.5	25.7	71.0	92.1	12.4	44.5	90.9	24.8	71.6	92.3
奈良県	—	—	—	20.3	76.2	97.7	—	—	—	21.7	78.2	98.4
和歌山県	18.3	39.1	66.9	28.6	58.2	79.6	16.9	38.7	68.6	28.7	59.3	81.8
鳥取県	16.7	32.4	41.1	16.7	32.4	41.1	18.9	34.5	41.8	18.9	34.5	41.8
島根県	23.6	44.9	64.0	23.6	44.9	64.0	27.4	50.1	67.9	27.4	50.1	67.9
岡山県	20.1	55.0	82.3	20.1	55.0	82.3	22.0	59.8	84.4	22.0	59.8	84.4
広島県	18.0	41.5	93.8	14.6	41.2	84.9	16.5	41.9	95.2	13.0	42.0	87.7
山口県	30.1	70.1	91.4	30.1	70.1	91.4	32.0	74.4	93.4	32.0	74.4	93.4
徳島県	5.4	24.4	68.9	10.3	38.7	74.0	5.7	24.9	72.4	11.1	40.3	75.4
香川県	31.1	83.0	93.9	31.1	83.0	93.9	31.0	85.7	95.1	31.0	85.7	95.1
愛媛県	3.1	5.0	10.5	19.5	38.9	66.6	3.3	5.1	10.5	19.9	41.1	69.4
高知県	9.5	38.6	69.1	17.6	52.6	68.8	10.0	39.8	71.5	18.8	56.6	71.4
福岡県	28.3	69.3	96.0	39.8	74.5	95.9	29.3	69.9	96.4	40.2	75.7	96.4
佐賀県	17.9	52.2	88.9	12.7	37.7	82.2	19.4	53.1	89.7	14.1	38.5	82.8
長崎県	17.1	50.7	72.8	8.6	31.1	54.6	14.8	50.0	73.7	7.3	29.6	55.8
熊本県	13.1	37.3	72.0	17.9	41.3	72.9	14.8	39.7	73.7	18.0	43.8	74.5
大分県	12.6	41.5	73.8	16.8	41.5	72.5	14.3	44.2	75.7	17.4	43.5	74.8
宮崎県	9.6	35.2	67.1	28.6	57.6	85.1	10.7	37.2	68.0	30.9	60.5	87.0
鹿児島県	10.9	28.4	52.5	3.9	16.9	39.5	9.2	28.0	53.3	4.9	17.8	39.0
沖縄県	46.8	78.5	87.5	49.0	76.4	84.9	45.7	79.3	87.6	48.3	77.1	85.3
全体	18.5	49.2	78.2	20.7	52.4	81.0	18.7	50.4	79.2	20.7	53.8	82.1
変動係数	0.69	0.44	0.25	0.57	0.36	0.21	0.66	0.43	0.24	0.55	0.35	0.20

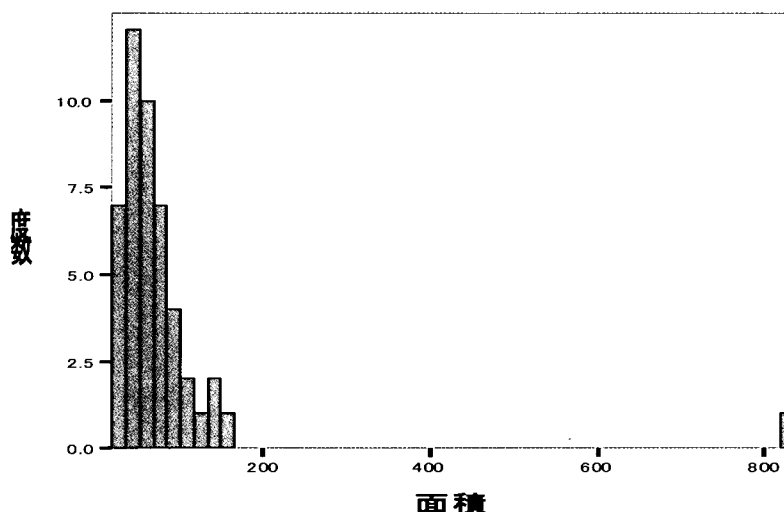
3. 小児救急医療のアクセシビリティと医療資源との相関関係

地域における医療サービスのアクセシビリティは、その地域の医療資源との大きな関連性が推察される。そこで、都道府県別の小児救急医療のアクセシビリティと①医師総数、②小児科医師数、③一般病院数、④小児科を標榜する一般病院数、⑤診療所数、⑥小児科を標榜する診療所数、⑦小児科を主たる診療科目とする診療所数、との相関分析を行い、相関関係を検討した。医療資源に関するデータは、①②については「医師・歯科医師・薬剤師調査（平成18年度）」、③④⑤⑥⑦については「医療施設調査（平成17年度）」のデータを用いた。

なお、各都道府県の面積の分布を見てみると、北海道だけ極端に大きな値となっている。都道府県別のアクセシビリティを測定する場合、その都道府県の面積に大きく左右される可能性があるため、ここでは北海道を含めた場合と北海道を除いた場合の両方の分析を行った。

また、今回行った相関分析では個々の変数における交絡の可能性について考慮していないため、解釈には注意が必要となる。

図7 都道府県単位の面積の分布



1) アクセス時間と医療資源との相関関係

相関分析の結果、北海道を含めた場合、「一般病院総数」、「小児科を標榜する一般病院数」では有意な相関関係が見られなかったが、それ以外の全ての医療資源を示す変数では有意な相関関係が見られた。「医師総数」「小児科医師数」「診療所総数」「小児科を標榜する診療所数」「小児科を主たる診療科目とする診療所数」の各医療資源が多いほど、アクセス時間が短縮される結果となった。

一方、「一般病院総数」「小児科を標榜する一般病院数」の変数で有意な相関関係が見られなかった理由としては、病院数は相対的に他の変数と比較してデータの個数が少なく、北海道を含めたことによる面積の誤差を受けやすい点が考えられる。それを示す根拠として、北海道を除いた場合には、「一般病院総数」「小児科を標榜する一般病院数」ともに有意な相関関係が見られ、それ以外の変数でも北海道を含めた場合と比較して相関係数の上昇が見られた。

表2 アクセス時間と医療資源との相関関係

	北海道あり		北海道なし	
	条件なし 病院への アクセス時間	NICU 病院への アクセス時間	条件なし 病院への アクセス時間	NICU 病院への アクセス時間
医師総数	-0.415 **	-0.453 **	-0.542 **	-0.551 **
小児科医師数	-0.449 **	-0.480 **	-0.566 **	-0.569 **
一般病院総数	-0.229	-0.277	-0.507 **	-0.507 **
小児科を標榜 する一般病院数	-0.276	-0.325 *	-0.555 **	-0.555 **
診療所総数	-0.449 **	-0.489 **	-0.542 **	-0.559 **
小児科を標榜 する診療所数	-0.471 **	-0.508 **	-0.562 **	-0.575 **
小児科を主たる 診療科目とする 診療所数	-0.469 **	-0.501 **	-0.565 **	-0.572 **

** 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

* 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

2) 到達可能人口割合と医療資源の相関関係

相関分析の結果、ほぼ全ての医療資源を示す変数において有意な相関関係が見られた。「医師総数」「小児科医師数」「一般病院総数」、「小児科を標榜する一般病院数」「診療所総数」「小児科を標榜する診療所数」「小児科を主たる診療科目とする診療所数」の各医療資源が多いほど、15分カバー率・30分カバー率・60分カバー率が高くなる結果となった。

また、15分カバー率・30分カバー率・60分カバー率で相関係数を比較すると、15分カバー率・30分カバー率で相対的に高い相関係数が見られた。15分カバー率・30分カバー率は都道府県間でのばらつきも大きく、都道府県ごとの小児救急医療体制の整備水準の格差をより明確に表していると言える。

一方、北海道を含めた場合と除いた場合で、相関係数に大きな差は見られなかった。その理由として、15分・30分・60分のカバー率は、それぞれ[条件なし病院]、[NICU病院]の各病院を基点に値を算出しており、病院の近くに人口が多く住んでいるか否かが大きな影響を与えている一方、都道府県全体の面積は影響を与えていない点が考えられる。

なお、総人口と未就学児人口で、相関係数に大きな差や傾向の違いは見られなかった。総人口と未就学児人口で、人口分布に差がないものと考えられる。