

平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金医療技術総合評価事業

1 回あたりの診療報酬額は、平均、放射線画像診断 4700.0 円、病理診断 9543.3 円、カンファレンス 9000.0 円、診療コンサルテーション 9555.6 円、手術指導 11000.0 円、カテーテルインターベンション指導 15000.0 円、画像を用いたテレケア 2500.0 円、生体情報によるテレケア 3333.3 円である。

1 ヶ月あたりの想定回数は、平均、放射線画像診断 40.5 回、病理診断 29.6 回、カンファレンス 3.0 回、診療コンサルテーション 17.5 回、手術指導 2.5 回、カテーテルインターベンション指導 1.0 回、画像を用いたテレケア 11.8 回、生体情報によるテレケア 13.0 回である。

図表 7 遠隔医療の利用意向、支払い意思額・受託意思額、依頼件数

問 16\_1 遠隔医療の実施意向【ベース：遠隔医療の依頼と受託経験なし】

REPORT NO:0163	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 診療 度数 2 科目 種別 0022:問 16_1 CT表		放射線画像 診断	病理診断	カンファ レンス	診療コンサル テーション	手術指導	カテーテル インターベ ンション指 導	画像を用い たテレケア	生体情報に よるテレ ケア	その他	不明
0) TOTAL	144 100.0	35 24.3	22 15.3	8 5.6	17 11.8	8 5.6	6 4.2	6 4.2	4 2.8	0 0.0	89 61.8
1) 依頼したいもの	72 100.0	18 25.0	10 13.9	4 5.6	7 9.7	4 4.2	3 4.2	2 2.8	2 2.8	0 0.0	40 55.6
2) 受託したいもの	72 100.0	17 23.6	12 16.7	4 5.6	10 13.9	5 6.9	3 4.2	4 5.6	2 2.8	0 0.0	49 68.1

問 16\_2 1 回あたりの診療報酬額【ベース：遠隔医療の依頼と受託経験なし】

REPORT NO:0166	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9901
1 診療 度数 平均額 2 科目 種別 平均額 0022:問 16 CT表		1000円 未満	~2000 円未満	~3000 円未満	~5000 円未満	~10000 円未満	~20000 円未満	~50000 円未満	~100000 円未満	100000 円以上	不明	平均
0) TOTAL	648 100.0	3 0.5	9 1.4	7 1.1	11 1.7	9 1.4	8 1.2	8 1.2	0 0.0	0 0.0	593 91.5	7,043.5 387,390
1) 放射線画像診断	72 100.0	1 1.4	4 5.6	5 6.9	4 5.6	3 4.2	2 2.8	1 1.4	0 0.0	0 0.0	52 72.2	4,700.0 94,000
2) 病理診断	72 100.0	0 0.0	1 1.4	2 2.8	0 0.0	2 2.8	2 2.8	2 2.8	0 0.0	0 0.0	63 87.5	9,543.3 85,830
3) カンファレンス	72 100.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	0 0.0	1 1.4	0 0.0	1 1.4	0 0.0	0 0.0	53 94.4	9,000.0 36,000
4) 診療コンサルテーション	72 100.0	1 1.4	0 0.0	0 0.0	2 2.8	2 2.8	2 2.8	2 2.8	0 0.0	0 0.0	63 87.5	9,555.6 85,000
5) 手術指導	72 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 1.4	0 0.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	0 0.0	69 95.8	11,000.0 33,000
6) カテーテルインターベンション指導	72 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	0 0.0	70 97.2	15,000.0 30,000
7) 画像を用いたテレケア	72 100.0	0 0.0	2 2.8	0 0.0	3 4.2	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	67 93.1	2,500.0 12,500
8) 生体情報によるテレケア	72 100.0	0 0.0	1 1.4	0 0.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	69 95.8	3,333.3 10,000
9) その他	72 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	72 100.0	0.0 0

問 16\_3 1 ヶ月あたりの想定依頼回数【ベース：遠隔医療の依頼と受託経験なし】

REPORT NO:0176	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9901
1 診療 度数 平均額 2 科目 種別 平均額 0022:問 16 CT表		1回	2回	3回	4回	5回	6~10回	11~30 回	31~50 回	51回以上	不明	平均
0) TOTAL	648 100.0	7 1.1	2 0.3	2 0.3	7 1.1	5 0.8	10 1.5	7 1.1	5 0.8	8 1.2	595 91.8	25.3 1,341
1) 放射線画像診断	72 100.0	0 0.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	1 1.4	5 6.9	4 4.2	4 5.6	5 6.9	52 72.2	40.5 770
2) 病理診断	72 100.0	2 2.8	0 0.0	0 0.0	1 1.4	1 1.4	2 2.8	2 2.8	1 1.4	2 2.8	61 84.7	29.6 326
3) カンファレンス	72 100.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	65 94.4	3.0 12
4) 診療コンサルテーション	72 100.0	1 1.4	0 0.0	0 0.0	2 2.8	1 1.4	4 5.6	0 0.0	0 0.0	1 1.4	61 86.9	17.5 140
5) 手術指導	72 100.0	1 1.4	0 0.0	0 0.0	1 1.4	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	70 97.2	2.5 5
6) カテーテルインターベンション指導	72 100.0	2 2.8	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	70 97.2	1.0 2
7) 画像を用いたテレケア	72 100.0	0 0.0	0 0.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	0 0.0	68 94.4	11.8 47
8) 生体情報によるテレケア	72 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 1.4	1 1.4	0 0.0	1 1.4	0 0.0	0 0.0	69 95.8	13.0 39
9) その他	72 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	72 100.0	0.0 0

現在の遠隔医療の質に関する満足度に関する回答は、図表 7 に要約した。満足している 8.2%、まあ満足している 21.4% に対して、不満である 6.8%、やや不満である 22.3% で満足している医療機関と不満のある

医療機関が同じ程度である。特に現在遠隔医療を依頼している医療機関は満足度が高くなっている。

図表8 遠隔医療の質に関する満足度

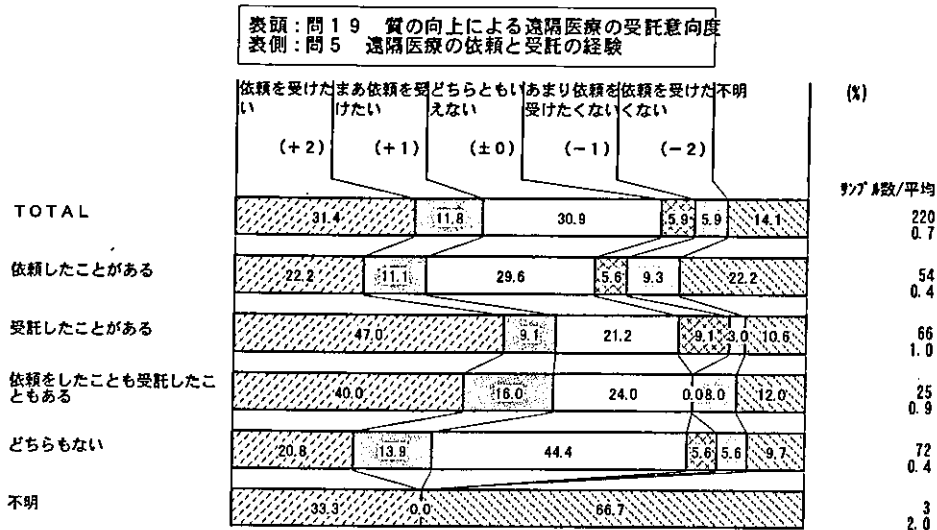
	表頭：問17 遠隔医療に対する満足度 表側：問5 遠隔医療の依頼と受託の経験					サンプル数/平均
	満足している (+2)	まあ満足している (+1)	どちらともいえない (±0)	やや不満である (-1)	不満である (-2)	
TOTAL	9.2	21.4	33.2	22.9	6.8	220 6.0
依頼したことがある	16.5	33.3	24.1	18.5	13.7	54 0.5
受託したことがある	7.6	27.3	18.2	27.5	9.1	66 0.0
依頼をしたことも受託したこともある	12.0	36.0	12.0	40.0	0.0	25 0.2
どちらもない	0.0	62.5	13.8	9.7	11.1	72 -0.3
不明	0.0	33.3	33.3	33.3	0.0	3 -1.5

図表8では、今後遠隔医療の質が向上したとするならば、依頼したいかどうかの質問に関する回答である。結果を見ると、依頼したい34.5%、まあ依頼したい12.3%と、依頼意向は高い。現在遠隔医療を依頼している医療機関ほど、高い依頼意向を示している。一方、今後遠隔医療の質が向上したとするな

らば、受託したいかどうかをたずねると、依頼を受けたい31.4%、まあ依頼を受けたい11.8%と受託意向も高い。現在遠隔医療を受託している医療機関ほど、高い受託意向を示している。今後遠隔医療の質の向上が確保されれば、現在すでに利用している医療機関を初めとして利用意向が高まることが予想される。

図表9 遠隔医療の今後の利用意向

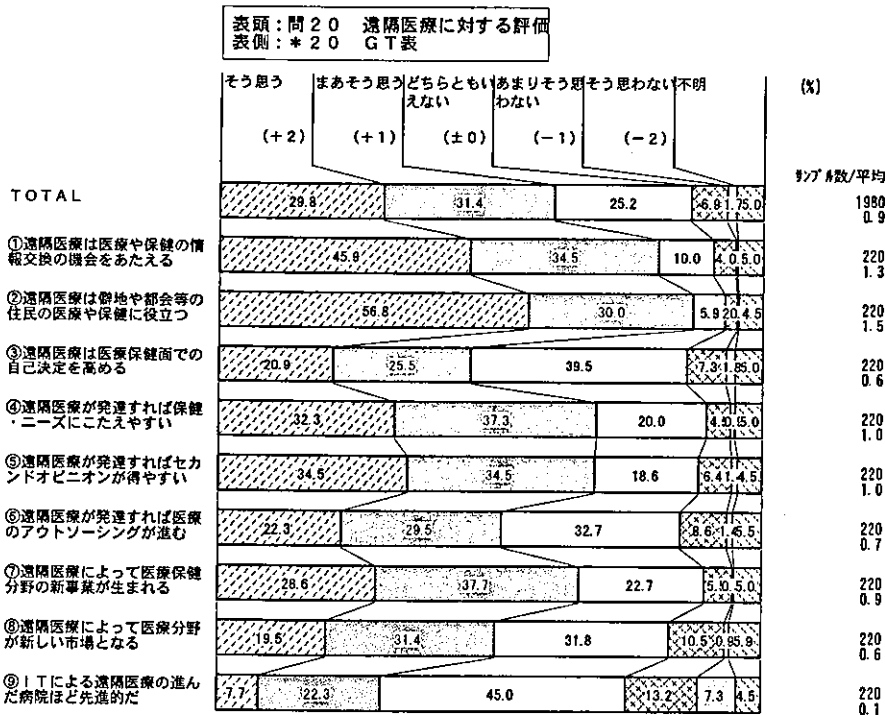
	表頭：問18 質の向上による遠隔医療の依頼意向度 表側：問5 遠隔医療の依頼と受託の経験					サンプル数/平均
	依頼したい (+2)	まあ依頼したい (+1)	どちらともいえない (±0)	あまり依頼したくない (-1)	依頼したくない (-2)	
TOTAL	34.5	12.3	33.2	5.0	4.1	220 0.8
依頼したことがある	51.9	14.8	22.2	3.1	9.5	54 1.2
受託したことがある	28.8	17.6	30.3	3.0	7.6	66 0.6
依頼をしたことも受託したこともある	60.0	8.0	24.0	4.0	4.0	25 1.2
どちらもない	19.4	15.3	48.6	8.3	2.8	72 0.4
不明	0.0	33.3	0.0	66.7	0.0	3 1.0



次に、遠隔医療に関する意識をとらえると、「遠隔医療は、僻地や都会などの住民の医療や保健に役立つ」、「遠隔医療は、医療や保健の情報公開の機会を与える」、「遠隔医療が発達すれば、多様化する保健介護のニーズにこたえやすい」、「遠隔医療が発達すればセカンドオピニオンが得やすい」等の共感比率は高い(図表9参照)。住民に情報を与えることや、

多様なニーズにこたえるという役割を期待していることがわかる。一方「ITによる遠隔医療の進んだ病院ほど先進的だ」、「遠隔医療によって医療分野が新しい市場となる」、「遠隔医療が発達すれば、医療のアウトソーシングが進む:」等は共感する比率が低く、市場化やアウトソーシングというビジネス感覚からは遠隔医療がとらえられていないことがわかる。

図表 10 遠隔医療に関する意見



### 3. WTP と WTA の推計

本節では、前節で回答のあった遠隔医療に対する支払い意思額 WTP と受託意思額 WAT をサンプル数が少ない場合でも行えるカーネル推計法 (Kernel estimation) によって求めてみる。

### 3.1 カーネル推計

アンケートに基づく WTP や WTA の推計には、特定の関数を特定化し、そのパラメータを推計するというパラメトリックな方法を用いることが多い(平成 12 年度遠隔医療開原班報告書参照)。この場合、パラメータの推計値に関して、確率的にそれがどれだけ有意であるか検定が可能であることに特徴があ

る。しかしながら、そのためには十分な数のサンプル数が必要である。

しかしながら、サンプル数が少ない場合、上記のようなパラメトリックな推計法は採用できないため、特定の分布関数を前提としないカーネル推計が用いられる。カーネル密度推定とは、特定の確率分布を想定するパラメトリックな手法ではなく、密度分布自体を観測値から円滑化によって推定するノンパラメトリックな手法である。この手法では、データの背後にある確率過程に忠実な密度関数を推定しそこから期待値や中央値を計算するために、データから直接に期待値（平均値）を計算する手法よりも普遍性が高く優れている。この方法では、極端な値に平均値が大きく引っ張られる可能性を小さくしている。最近では、地域の犯罪発生率などで応用されることが多い。

### 3.2 カーネル法によるWTPとWTAの推計

それではカーネル推計を用いてWTPとWTAを推計してみよう。図表11は放射線診断でのWTPの度数分布を示している。これをカーネル推計で滑らかにした分布関数がある下に描いている。その線の下部分を積分したものがWTPの値となる。図表12は同じ

く放射線診断のWTAの度数分布である。

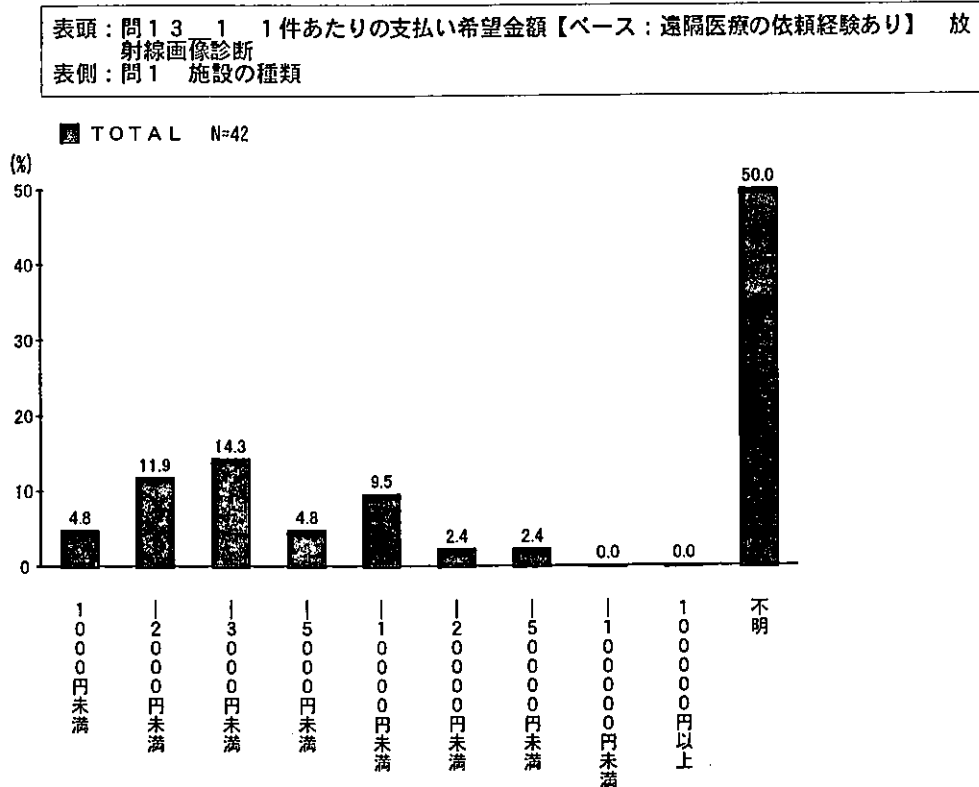
このカーネル推計を用いて、各遠隔医療に対するWTPの推計を試みた。この推計方法に基づくWTPは、放射線画像診断4,379.0円、病理診断9,525.6円、カンファレンス2,084.0円、診察コンサルテーション633.30円となり、前節の単純平均値と大差ないものとなった。

支払い意思額WTPと同様、カーネル推計を用いて、各遠隔医療に対する特別加算額の推計を試みた。放射線画像診断9,477.9円、病理診断14,157.8円、カンファレンス17,251.3円、診察コンサルテーション3,947.4円となった。

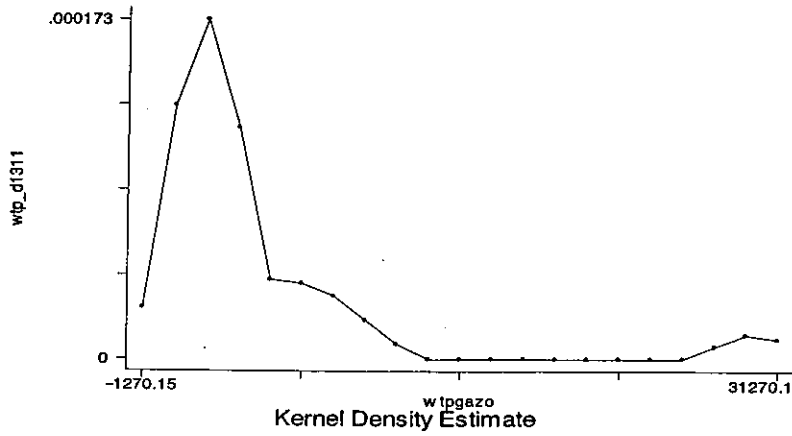
さらに、カーネル推計を用いて、各遠隔医療に対するWTAの推計を試みた。この結果、放射線画像診断3,874.9円、病理診断17,918.0円、カンファレンス3,229.6円、診察コンサルテーション3,642.5円となった。各遠隔医療のWTPとWTAのカーネル推計値は、図表13でまとめておいた。

支払い意思額と同様、カーネル推計を用いて、各遠隔医療に対する特別加算額の推計を試みた。放射線画像診断3,079.7円、病理診断10,225.7円、カンファレンス8,052.2円、診察コンサルテーション4,531.9円である。

図表11a 放射線画像診断の度数分布とWTP

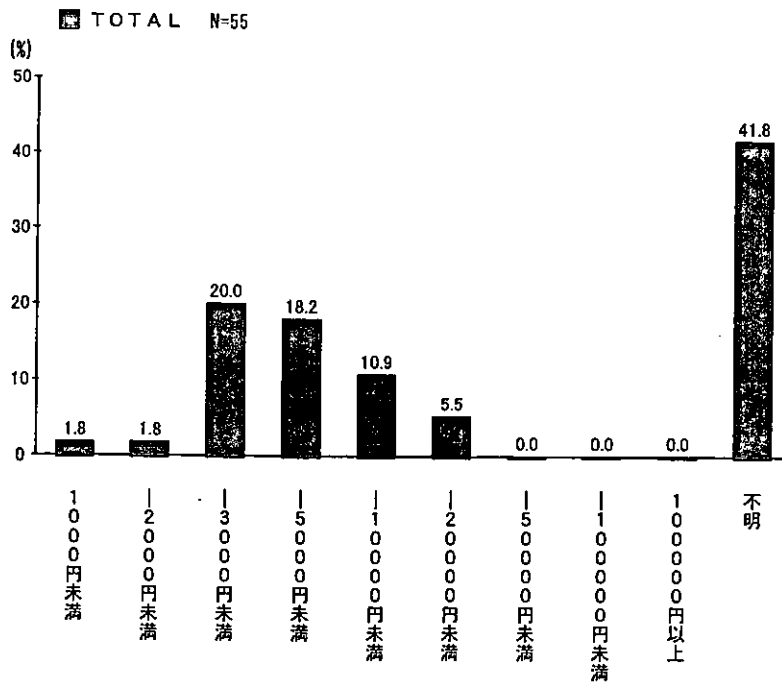


図表 11b 放射線画像診断のカーネル推計

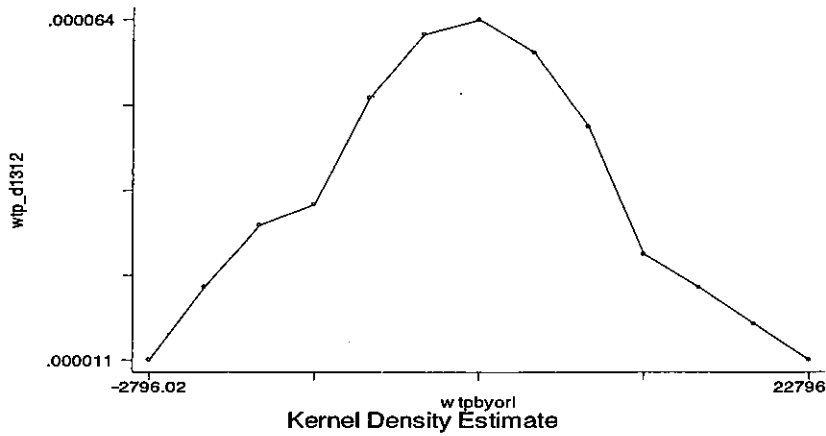


図表 12a 放射線画像診断の度数分布とWTA

表頭：問15\_1 1件あたりの徴収希望金額【ベース：遠隔医療の受託経験あり】 放射線画像診断  
 表側：問1 施設の種類の



図表 12b 放射線画像診断のカーネル推計



図表 13a カーネル推計による WTP

	依頼経験あり	支払い意思額回答数	カーネル推計平均値	単純平均値
放射性画像診断	42	21	4,379.0	4,383.6
病理診断	29	13	9,525.6	9,538.5
カンファレンス	20	6	2,084.0	2,008.3
診療コンサルテーション	18	4	633.3	625.0
手術指導	9	1		20,000.0
カテーテルインターベーション	4	1		0.0
画像を用いたテレケア	4	0		
生態情報によるテレケア	4	1		5,000.0

図表 13b カーネル推計による WTA

	受託経験あり	受託意思額回答数	カーネル推計平均値	単純平均値
放射性画像診断	55	32	3874.9	3913.8
病理診断	30	12	17918.0	17416.7
カンファレンス	22	8	3229.6	3072.5
診療コンサルテーション	27	8	3642.5	3693.8
手術指導	9	5	8576.2	8600.0
カテーテルインターベーション	4	3	4323.4	4333.3
画像を用いたテレケア	12	6	2110.7	2083.3
生態情報によるテレケア	12		3443.5	3500.0

### 3.3 遠隔医療の経済的効果

それでは上記のようにして得た WTP と WTA を用いて、本調査で対象とした医療機関での WTP と WTA の総額を求めてみよう。その計算式は以下ようになる。各遠隔医療について 1 医療機関の 1 ヶ月の WTP と WTA が求まったから、これに 1 ヶ月の平均頻度を乗じると 1 ヶ月の実施の便益が求まる。これに 12 ヶ月を乗じると、1 年間の便益が求まることになる。これに実施している医療機関数を掛け合わせると、総 WTP と WTA が求まる。

例を遠隔放射線画像診断にとると、次のような計算となる。

1 医療機関の 1 ヶ月の WTP (4,370 円) × 1 ヶ月の平均頻度 (58.7 回) × 12 ヶ月 × 実施機関数 (42) =

1 億 2,928 万 5,576 円

以上の計算結果を要約すると図表 13 のようになる。WTP に関しては、放射線画像診断年間 1 億 2,928 万 5,576 円、病理診断 3 億 364 万 6,603 円、カンファレンス 74,00 万 2,510 円、診療コンサルテーション 2 万 3,586 円となった。

他方、WTA については、放射線画像診断年間 11 億、175 万 3,939 円、病理診断 3,999 万 2,976 円、カンファレンス 119 万 1,461 円、診療コンサルテーション 283 万 2,370 円となった。放射線画像診断では WTA の値が 11 億、175 万円と大きく、病理診断では WTP の方が大きく 3 億 364 万円となっている。

図表 14a 遠隔医療の WTP から見た総便益

	カーネル 推計値	1 ヶ月当りの 依頼回数	月間 WTP	年間 WTP	年間総 WTP
放射線画像診断	4,370.00	58.7	256,519.0	3,078,228.0	129,285,576.0
病理診断	9,525.63	91.6	872,547.7	10,470,572.5	303,646,602.5
カンファレンス	2,084.04	14.8	30,843.8	370,125.5	74,002,510.0
診療コンサルテーション	633.30	2.0	1266.6	15,199.2	23,585.6
手術指導	—	1.0	—	—	—
カテーテルインターベンション指導	—	0.0	—	—	—
画像を用いたテレケア	—	0.0	—	—	—
生態情報によるテレケア	—	1.0	—	—	—

図表 14b 遠隔医療の WTA から見た総便益

	カーネル 推計値	1 ヶ月当りの依頼 回数	月間 WTA	年間 WTA	年間総 WTA
放射線画像診断	3,874.94	430.8	1,669,324.2	20,031,889.8	1,101,753,939.0
理診断	17,918.00	6.2	111,091.6	1,333,099.2	39,992,976.0
カンファレンス	3,299.60	1.4	4,521.4	54,257.3	1,191,460.6
診療コンサルテーション	3,642.45	2.4	8,741.9	104,902.6	2,832,370.2
手術指導	8,576.82	1.0	8,576.8	102,021.6	926,204.4
カテーテルインターベンション指導	4,323.37	0.0	—	—	—
画像を用いたテレケア	2,110.72	3.0	6,332.2	75,985.9	911,830.8
生態情報によるテレケア	3,443.50	6.0	20,661.0	24,793.2	2,975,184.0

## 4 在宅健康管理システム（テレケア）の年間総便益の試算

ここでは、アンケート調査とは別に、これまで蓄積してきた在宅健康管理システム（在宅ケア）のデータを基に、その経済便益を求めてみよう。この便益は、日本全国の総便益であることに留意して欲しい。

### 4.1 目的

全国各地の自治体等が導入し運営する在宅健康管理システムについて、CVM（仮想市場法）による便益評価のプーリング・データを活用し、自治体横断的な WTP（ユーザー 1 人・1 ヶ月あたりの支払意思額）の推定を試みる。

このように推計した WTP をもとに、平成 17 年 3 月での全国の総ユーザー数を乗ずることにより、在宅健康管理システムの年間総便益を試算する。

4.2 データの概要と各自治体におけるWTP

対象となるデータは、既にシステムを運用している5自治体（岩手県釜石市・胆沢町、福島県葛尾村・西会津町、香川県旧寒川町（現さぬき市））において、ユーザーからアンケート調査により聞き取ったWTPを基に推計した、ユーザー1人・1ヶ月あたりのシステム使用に対する値である。

各自治体のWTP値の推計では、二肢選択式による質問から一定レンジごとのWTPの度数分布を作成し、次にロジスティック分布を仮定して、支払い金額に対する受託確率曲線（需要曲線）を推定し、曲線の下側の面積をもってWTPの期待値（平均値）として算出する。過去の推計結果は図表15のとおりである。

図表15 5自治体のWTP

	釜石市	葛尾村	西会津町	旧寒川町	胆沢町
端末台数（台）	200	330	400	225	219
登録者数（人）	348	926	518	384	552
WTP（1ヶ月1人）（円）	4,519	1,640	3,178	2,955	1758

※なお、釜石市のシステム利用は月額2,500円で有料、その他は無料である。

4.3 カーネル密度推定による自治体横断的なWTPの推計

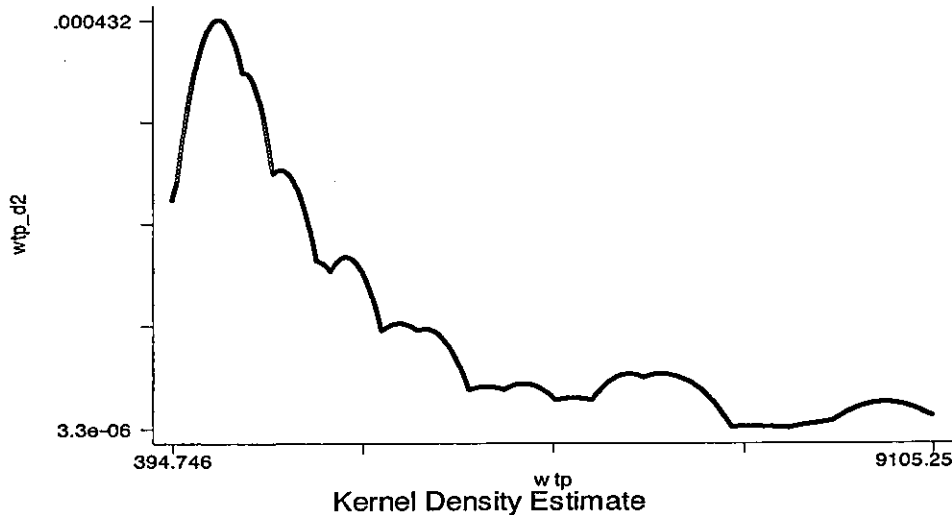
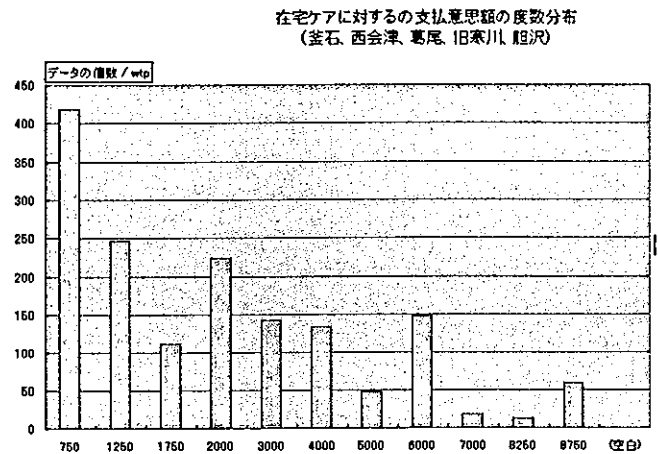
自治体横断的なWTPの算出にあたっては、調査自治体ごとにWTPの度数分布のレンジが異なっているため、上記による受託確率曲線の推定を行うことができない。そこで、まず、それぞれのレンジの中央値を各個人のWTP値とし、プーリング・データの全サンプルの分布を用いて、そこから全体のWTPの期待値を求めることとする。用いた推定方法はカーネル密度推定である。5団体のプーリング・データの概要は図表16のとおりである。

5団体のカーネル密度推定によるWTP値の密度関数の推定結果及びWTP値の推値は図表17に示してある。推計の結果、WTPは2,702円となった。

図表16 5自治体プーリング・データ

5団体(釜石、西会津、葛尾、旧寒川、胆沢)	
サンプル数	1559
平均	2618.3
標準偏差	2157.53
最小	750
最大	8750

図表17 度数分布及びカーネル密度推定によるWTP





平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金医療技術総合評価事業

	サンプル数	カーネル推計値	単純平均値
釜石市を除く 4 自治体	1,268	2,361.57	2,261.2

カーネル密度推定によるWTP値の期待値 (平均値)

	サンプル数	カーネル推計値	単純平均値
釜石市を含む 5 自治体	1,559	2,701.65	2,618.3

しかしながら、システムの使用が有料である釜石市はWTP値が高くなる傾向があるので、これを除く 4 団体で同様の推計を行った。データおよび推計された WTA を図表 17、18 に示す。

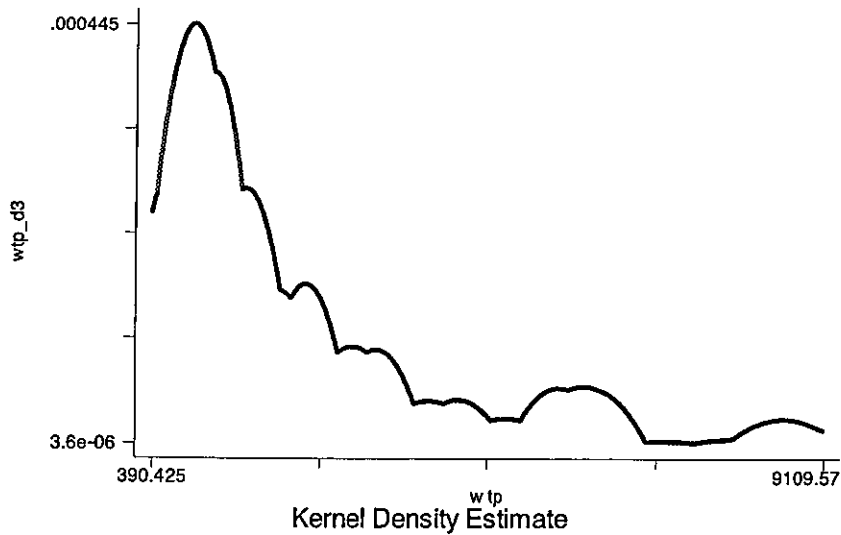
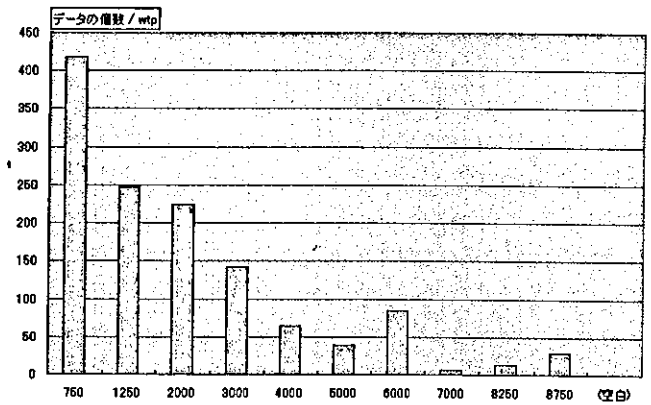
図表 18 4自治体のプーリング・データ

4団体(西会津、葛尾、旧寒川、胆沢)

サンプル数	1268
平均	2261.2
標準偏差	1950.18
最小	750
最大	8750

図表 19 度数分布及びカーネル密度推定による WTA

在宅ケアに対する支払意思額の度数分布  
(西会津、葛尾、旧寒川、胆沢)

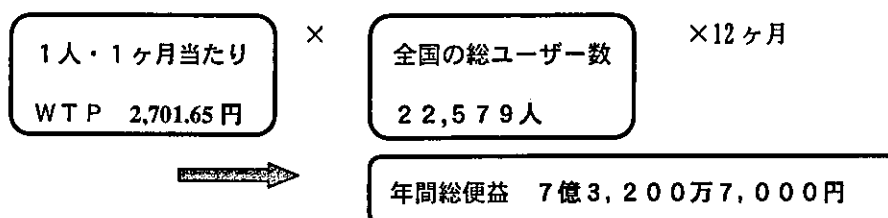


以上の分析から、WTA 値は 2,362 円となった。

#### 4.4 全国における年間総便益の試算

3で求めたユーザー1人・1ヶ月あたりWTPをもとに、全国における年間総便益の試算を試みた。算定方法は次のとおりである。在宅健康管理システムの全国でのユーザー数は、22,579人（平成17年

3月、JAHIS 調べ）であるので、1年間の総便益は次のように求めることができる。計算の結果、それは7億3,200万7,000円となった。



#### 5 調査結果からの知見

今回の調査結果から以下のことが明らかになった。

遠隔医療を依頼したことのある遠隔医療について、カーネル推計を用いて WTP（支払い意思額）を推計すると、放射線画像診断 4,379.0 円、病理診断 9,525.6 円、カンファレンス 2,084.0 円、診察コンサルテーション 633.3 円である。同様に、遠隔医療を受託したことのある医療機関に対して、WTA（受託意思額）の推計を試みた結果、放射線画像診断 3,874.9 円、病理診断 17,918.0 円、カンファレンス 3,229.6 円、診察コンサルテーション 3,642.5 円である。いずれも、現在の支払額を大きく超える値となっている。医療機関の意識としては、現在の実際の支払い価格、受託価格よりも高い便益を有すると考えられている。

また、現在の遠隔医療の質に関しては、満足していると不満があると回答した医療機関がほぼ同数であるが、現在遠隔医療を依頼している医療機関のほうが満足度は高い。また、今後遠隔医療の質が向上したとすると、遠隔医療の依頼意向・受託意向は高くなり、現在遠隔医療を依頼している医療機関、受託している医療機関ほど、高い利用意向を示している。今後、後遠隔医療の質の向上が確保されれば、

現在すでに利用している医療機関を初めとして、利用意向が高まることが予想される。

医療機関は、遠隔医療に対して、住民に情報を与えることや、多様なニーズにこたえるという役割、セカンドオピニオンの提供などを期待している一方、現状としては、市場化やアウトソーシングというビジネスベースでは、遠隔医療がとらえられていないことが明らかになった。

またテレケア（在宅健康管理システム）の経済評価については、データとしてこれまで実施してきた釜石市、葛尾村、西会津町、旧寒川町、胆沢町の5地域住民へのアンケート調査（サンプル総数 1,559）に基づき、カーネル推計により WTP を推定した。その結果、一人当たり一ヶ月の WTP は、2,701.65 円という結果を得た。これに、全国の推計総ユーザー数 22,579 人（平成17年3月）を乗じると年間 7.32 億円の便益が生まれているという結果が得られている。

これらから、遠隔医療は、支払い、受託両サイドの意識において、今以上の質的な満足度を上昇させることができれば、住民に対する情報提供や多様なニーズ対応、求められるセカンドオピニオン提供の手段の一つとして、今以上に、多くの経済的な価値を生み出すことが可能であると考えられる。

Osaka School of International Public Policy

## 遠隔医療の経済評価 —アンケート調査から—

大阪大学大学院国際公共政策研究科  
辻 正 次  
東北大学先進医工学研究機構  
長谷川 高志  
東京学芸大学  
鈴木 亘  
京都教育大学  
田岡 文夫  
大阪大学大学院国際公共政策研究科  
中西 眞知子  
飯塚 知香子

Osaka School of International Public Policy

## 調査対象の遠隔医療

- ・ 遠隔放射線画像診断 42
- ・ 病理診断 29
- ・ テレカンファレンス 20
- ・ 診療コンサルテーション 18
- ・ 手術指導 9
- ・ カテーテルインターベンション指導 4
- ・ 画像を用いたテレケア 4
- ・ 生体情報によるテレケア 4
- ・ 在宅健康管理システム 1,559

Osaka School of International Public Policy

## 経済評価の手法

- ・ CVM(仮想市場法)  
公共サービスや環境など市場価格のないものの評価方法
- ・ WTP (Willingness to Pay: 支払意思額)  
遠隔医療サービスを依頼するのに支払ってもよい額
- ・ WTA (Willingness to Accept: 受諾意思額)  
遠隔医療サービスを提供するのに受け取りたい金額

アンケートにより聞き取る。

Osaka School of International Public Policy

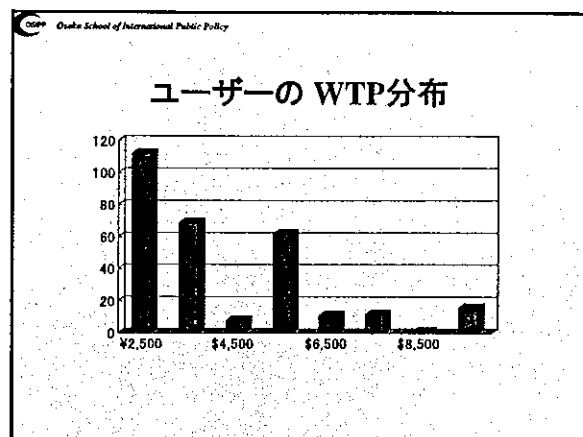
## 経済評価の概念

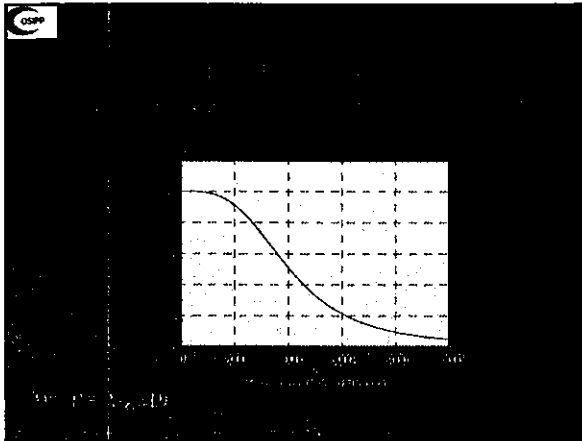
Osaka School of International Public Policy

## WTP推計の方法:カーネル推計

- ・ WTP推計の問題点: サンプル数が少ない  
極端な値に平均値が大きく引っ張られる可能性  
WTPに特定の分布を仮定するパラメトリックな手法の適用が困難

特定の分布を仮定しない推定法を適用  
カーネル推計





### カーネル推定：ノンパラメトリック推定

- ・パラメトリックな形式を仮定しない
- ・データの背後にある確率過程に忠実な密度関数を推定
- ・その密度関数から平均値を計算

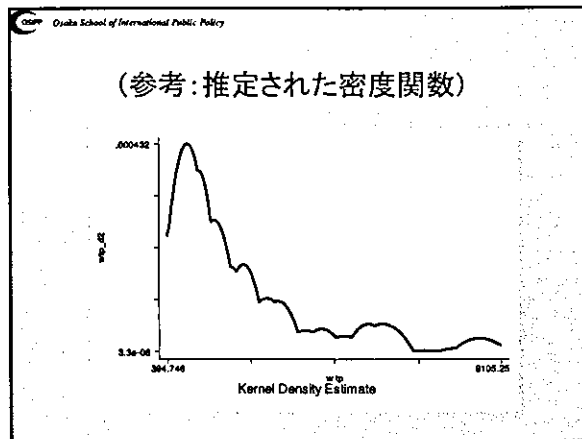
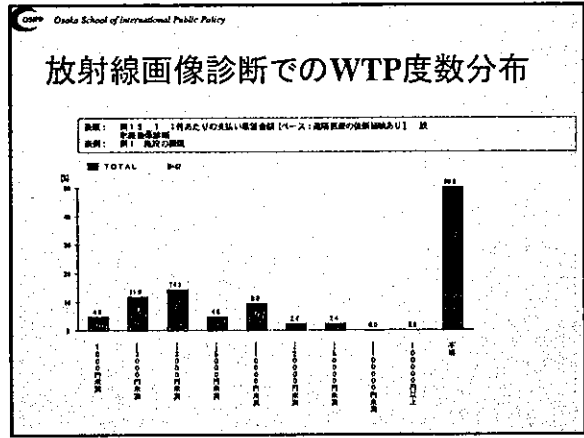
データから直接に平均値を計算する手法よりも普遍性が高い

ヒストグラムは最も単純なノンパラメトリック法だが、分布が滑らかでない。  
→分布の円滑化

### カーネル推定の方法

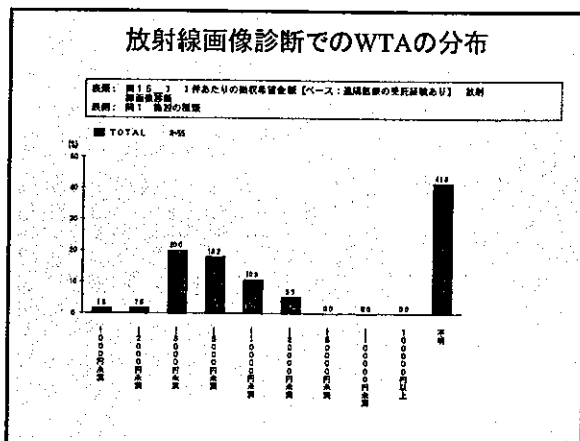
$p(x) \approx \frac{k/m}{V}$  で確率密度関数を推定する

k: 与えられたデータ中で領域R内にあるデータ数  
m: データ総数  
V: 領域Rの体積



### 医療機関によるカーネル推定WTP (問13) 依頼経験ありの医療機関によるWTP

	サンプル数	Kernel推定による平均値	単純平均値
放射線画像診断	21	4379.00	4383.60
病理診断	13	9525.63	9538.50
カンファレンス	6	2084.04	2008.30
診療コンサルテーション	4	633.30	625.00
手術指導	1	-	20000.00
カテーテルインターベンション指導	1	-	0.00
画像を用いたテレケア	0	-	-
生体情報によるテレケア	1	-	5000.00



### 医療機関によるカーネル推定WTA

(問15) 受託経験ありの医療機関によるWTA

	サンプル数	Kernel推定による平均値	単純平均値
放射線画像診断	32	3874.94	3913.75
病理診断	12	17918.00	17416.67
カンファレンス	8	3229.60	3072.50
診療コンサルテーション	8	3642.45	3693.75
手術指導	5	8576.82	8600.00
カテーテルインターベンション指導	3	4323.37	4333.33
画像を用いたテレケア	6	2110.72	2083.33
生体情報によるテレケア	6	3443.50	3500.00

本調査での総WTP: 放射線画像診断  
 1医療機関の1回当たりのWTP: 4,370円  
 X  
 1ヶ月当たりの頻度: 58.7回  
 X  
 12ヶ月  
 X  
 実施医療機関数: 42  
 1億2,928万5,576円

本調査での総WTP II: 病理診断  
 1医療機関の1回当たりのWTP: 9,526円  
 X  
 1ヶ月当たりの頻度: 91.6回  
 X  
 12ヶ月  
 X  
 実施医療機関数: 29  
 3億364万6,602円

本調査での総WTP III: カンファレンス  
 1医療機関の1回当たりのWTP: 2,084円  
 X  
 1ヶ月当たりの頻度: 14.8回  
 X  
 12ヶ月  
 X  
 実施医療機関数: 20  
 7,400万2,510円

本調査での総WTP IV: 診療コンサルテーション  
 1医療機関の1回当たりのWTP: 633円  
 X  
 1ヶ月当たりの頻度: 2.0回  
 X  
 12ヶ月  
 X  
 実施医療機関数: 18  
 2万3,585円

本調査での総WTA: 放射線画像診断

1医療機関の1回当たりのWTP: 3,875円  
 X  
 1ヶ月当たりの頻度: 430.8回  
 X  
 12ヶ月  
 X  
 実施医療機関数: 55

11億175万3,939円

本調査での総WTA II: 病理診断

1医療機関の1回当たりのWTP: 17,918円  
 X  
 1ヶ月当たりの頻度: 6.2回  
 X  
 12ヶ月  
 X  
 実施医療機関数: 30

3,999万2,976円

本調査での総WTA III: カンファレンス

1医療機関の1回当たりのWTP: 3,230円  
 X  
 1ヶ月当たりの頻度: 1.4回  
 X  
 12ヶ月  
 X  
 実施医療機関数: 22

119万1,460円

本調査での総WTA IV: 診療コンサルテーション

1医療機関の1回当たりのWTP: 3,642円  
 X  
 1ヶ月当たりの頻度: 2.4回  
 X  
 12ヶ月  
 X  
 実施医療機関数: 27

283万2,370円

WTPとWTA: 要約

	WTP	WTA
放射線画像診断	1億2,928万5,576円	11億175万3,939円
病理診断	3億364万6,602円	3,999万2,976円
カンファレンス	7,400万2,510円	119万1,460円
診療コンサルテーション	2万3,585円	283万2,370円

在宅健康管理システム(テレケア)の経済評価

個別自治体でのWTP算出方法

WTPがロジスティック分布をすると仮定し、提示金額に対する受託確率曲線(需要曲線)を推定する。

需要曲線の下部分を積分することにより1ヶ月1人あたりのWTPを算出する。

過去5例のWTP推定結果

	釜石市	葛尾村	西会津町	旧寒川町	胆沢町
端末台数 (台)	200	330	400	225	219
登録者数 (人)	348	926	518	384	552
WTP (1ヶ月1人) (円)	4,519	1,640	3,178	2,955	1,758

- ### 自治体横断的なWTPの推計
- 過去5例のフォーリング・データの活用
  - WTPのレンジが、調査団体ごとに異なり、WTPに特定の分布を仮定するパラメトリックな手法の適用が困難
  - 特定の分布を仮定しない推定法を適用  
カーネル推計

### テレケアに対するカーネル推定WTP

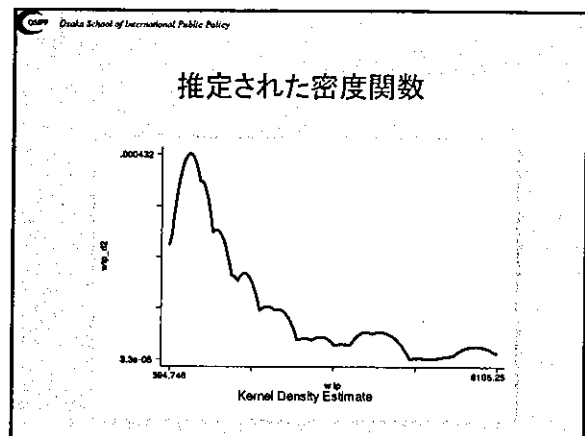
(1) 釜石、西会津、葛尾、旧寒川、胆沢の5例

サンプル数	1559
平均	2618.3
標準偏差	2157.53
最小	750
最大	8750

カーネル推定による推定結果

	サンプル数	Kernel推定による平均値	単純平均値
釜石を含む5団体	1559	2701.65	2618.3

WTP推定値 . . . 2701.65円



### 在宅健康管理システムの 日本全体での総便益

1人1ヶ月当たりのWTP: 2,702円  
X  
全国の総ユーザー数 1,559人  
X  
12ヶ月

7億3,200万7,000円

### テレケアに対するカーネル推定WTP

(2) 西会津、葛尾、旧寒川、胆沢の4例

データの概要	
サンプル数	1268
平均	2261.2
標準偏差	1950.18
最小	750
最大	8750

カーネル推定による推定結果

	サンプル数	Kernel推定による平均値	単純平均値
釜石を除く4団体	1268	2361.57	2261.2

WTP推定値 . . . 2361.57円

## 北海道・東北地方での遠隔医療の現状と経済効果

分担研究者 廣川 博之

旭川医科大学大学医学部附属病院経営企画部

要旨: 北海道、東北地方で行われている遠隔医療の現状を調査し、その経済効果について検証した。その結果、以下の事項が明らかとなった。①北海道、東北では放射線科画像や病理診断を中心とした遠隔医療実施施設が多い。報酬は保険で認められた範囲で支払われる傾向にあった。②遠隔医療が行われなければ依頼病院側は設備保守、回線料などの負担がなくなるものの、放射線科医、病理医の応援による負担が生じる。診断コンサルテーションでは患者の負担減少が明らかであった。

キーワード: 遠隔医療、北海道、東北、経済効果

### 1. 目的

北海道、東北地方で行われている遠隔医療の現状を調査し、その経済効果について検証する。

### 2. 方法

#### 2.1 遠隔医療の現状分析

過去に遠隔医療を行った、あるいは現在行っていると推測される北海道、東北地方の医療機関、施設、自治体等に遠隔医療に関する調査書を送付し、回答してもらった。

#### 2.2 経済効果の検証

旭川医科大学附属病院遠隔医療センターと遠隔医療を行っている北海道東部（道東）の施設での遠隔医療実績を基に、遠隔医療を行わなかったと仮定した場合と比較することにより、遠隔医療の経済効果を検討した。

### 3. 対象

遠隔医療の現状分析は回答のあった57施設（北海道27施設、東北30施設）を対象とした。また、経済効果の検証は、道東（根室市、美幌町）にある2施設を対象とした。

### 4. 結果

#### 4.1 遠隔医療の現状分析

##### 4.1.1 遠隔医療の施行形態

北海道、東北ごとに、遠隔医療が依頼のみであるか、受託のみであるか、あるいは依頼と受託の双方を行っているかで分類した（表1）。遠隔医療を行ったことがないと回答した施設が約3割を占めた。

表1 遠隔医療の施行形態

	北海道	東北	合計
依頼のみ	10	9	19
受託のみ	3	6	9
受託・依頼	5	3	8
なし	9	12	21
合計	27	30	57

##### 4.1.2 遠隔医療の依頼施設数

依頼施設数は、北海道で放射線科画像診断が11施設、迅速病理診断が4施設、コンサルテーションその他が7施設であった。東北では、各々8施設、4施設、4施設であ

た。なお、北海道では放射線科画像診断や迅速病理診断を現在行っていないと回答した施設が各々2あった。

##### 4.1.3 遠隔医療の受託施設数

受託施設数は、北海道で放射線科画像診断が7施設、迅速病理診断が2施設、コンサルテーションその他が6施設であった。東北では、各々7施設、2施設、3施設であった。なお、北海道では放射線科画像診断やコンサルテーション等を現在行っていないと回答した施設が各々2あった。

##### 4.1.4 報酬の有無

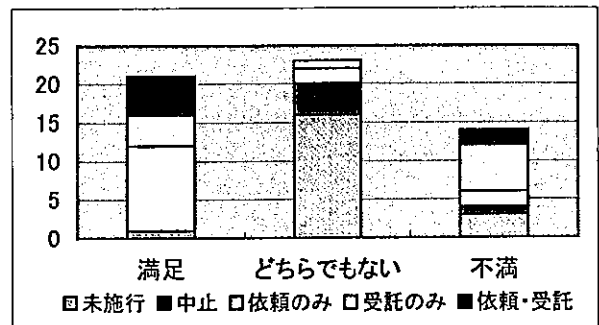
依頼側で報酬を支払っているのは、北海道が回答のあった10施設中6施設、東北が10施設中7施設であった。

受託側で報酬を受け取っているのは、北海道が回答のあった7施設中3施設、東北が8施設中3施設であった。いずれも、放射線画像診断、病理画像診断に対してであり、コンサルテーション等に対する報酬はなかった。

##### 4.1.5 遠隔医療に対する満足度

遠隔医療に対する満足度を施行形態ごとに検討した。依頼のみ行っている施設では満足の割合が高く、中止した施設、受託のみ行っている施設では不満とする割合が高かった（図1）。

図1 遠隔医療に対する満足度



##### 4.1.6 質の向上に対する期待

今後、質がすれば遠隔医療を行いたいかなにかについては図2、3に示す結果であった。依頼のみ行っている施設では依頼したいとする回答が多く、中止した施設では依頼、受託とも行わないとする回答が多かった。



図 2 質が向上すれば遠隔医療を依頼したいか

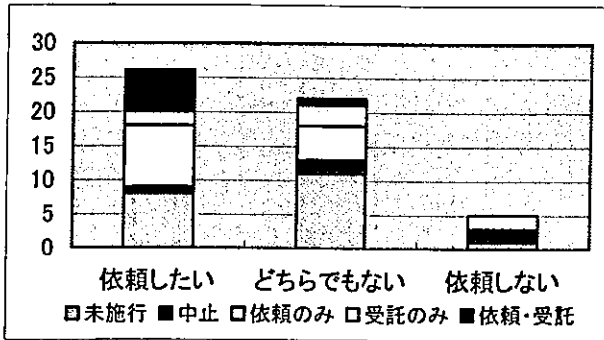


図 6 遠隔医療は先進的であるか

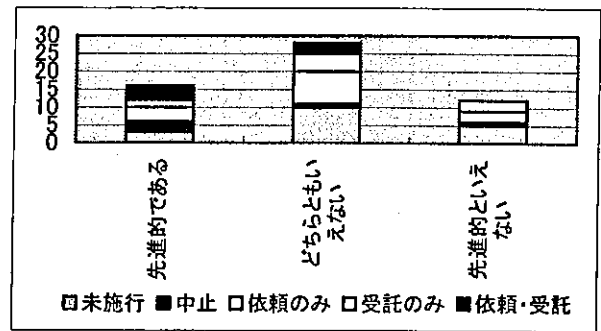
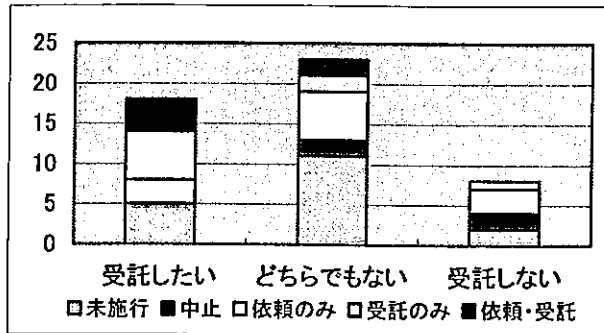


図 3 質が向上すれば遠隔医療を受託したいか



## 4.2 経済効果の検証

### 4.2.1 道東の病院における遠隔医療の実績

平成 16 年度における遠隔医療の実績は、根室市 A 病院が放射線画像診断 217 件、迅速病理診断 6 件であった。また、美幌町 B 病院での実績は、眼科診断コンサルテーションが 45 件であった。

### 4.2.2 根室市 A 病院での遠隔医療による収支

収入は初診料 (a 円)、検査料 (b 円)、画像検査・診断料 (c 円)、処置料 (d 円) の合計である。支出は、旭川医大への放射線画像診断料 (1 件あたり 5,370 円)、迅速病理診断料 (1 件あたり 12,800 円)、設備保守・回線料等の合計となり、実際には 4,933,590 円であった。

遠隔医療を行っていないと仮定すると、収入は同額だが、支出は放射線科医、病理医への報酬が必要となる。

### 4.2.3 美幌町 B 病院での遠隔医療による収支

収入は初診料 (a 円)、検査料 (b 円)、処置料 (d 円)、遠隔医療施行時の再診料 (1 件あたり 580 円)、検査料 (1 件あたり 2,040 円) の合計であり、実際には a+b+d+117,900 円であった。支出は設備保守、回線料等である。現在、回線料は光ファイバーを用いているので、100 万円を超えると推測される。

遠隔医療を行わない場合、患者を他院へ紹介するか、医師を応援することになる。B 病院で遠隔医療を行わず、患者を旭川医大へ 15 名、近郊の北見市へ 15 名紹介し、旭川医大からの応援医師による診察を 15 名であったと仮定すると、収入は初診料、検査料、処置料、応援医師による患者 15 名分の再診料 8,700 円、検査料 30,600 円、および 30 名分の診療情報提供費 66,000 円の合計となる。支出は応援医師への報酬等となる。

### 4.2.4 旭川医科大学附属病院での遠隔医療による収支

収入は放射線画像診断料と迅速病理画像診断料の合計で、実際には 1,242,090 円であった。支出は設備保守、回線料等の合計である。

遠隔医療を行っていないと仮定すると、放射線科画像、病理画像診断に伴う収入はないが、B 病院からの紹介患者 15 名分の収入増がある。支出はそれらの診療に伴う医療費のみとなる。

### 4.2.5 患者への経済効果

遠隔放射線科画像、迅速病理診断の有無による患者負担の増減はない。

B 病院で診断コンサルテーションを行うことによる患者負担は再診時の費用のみで、合計 117,900 円であった。患者 1 人あたり 2,620 円で、自己負担を 3 割とすると、786 円であった。

B 病院で遠隔医療を行わなかったと仮定すると、紹介先の病院での診察料等、旭川あるいは北見市までの交通費 (各々 1 名あたり往復 20,000 円、5,000 円) の合計となる。

### 4.1.7 その他の遠隔医療に対する期待等

遠隔医療が地方、都市部住民の医療や保健に有益であるか否か、遠隔医療によって医療保健分野に新事業が生まれるか否か、また IT による遠隔医療を行っている病院ほど先進的であるか否か、等についての回答を図 4～6 に示す。

図 4 遠隔医療は住民の医療や保健に役立つか

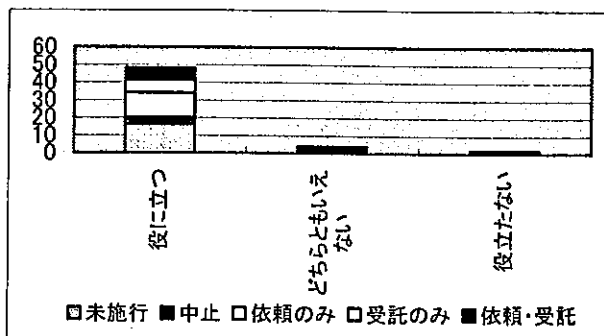
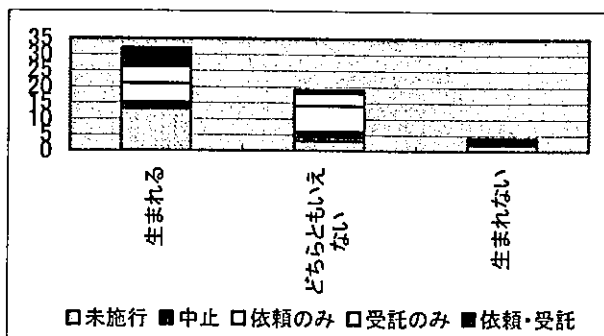


図 5 遠隔医療によって新事業が生まれるか



## 5 考察

### 5.1 遠隔医療の現状分析

北海道、東北地方での遠隔医療は放射線科画像診断や病理画像診断を中心として行われていることがわかった。これは、全国の傾向とほぼ同様である。また、半数以上の依頼施設が報酬を支払っているものの、報酬を受け取ると回答した受託施設は半数以下であった。報酬を受け取らず、あるいは支払わず、いわゆるサービスで画像診断を行っている施設が相当数存在すると推測される。遠隔医療に対して、依頼施設で「満足」、受託施設で「不満」とする回答が多かった一因かもしれない。

今後、質が向上すれば遠隔医療を行いたいとする施設や、遠隔医療が住民の医療や保健に役立つとする施設が多く、このことは遠隔医療への期待が高いことを示すものと考えられる。

### 5.2 遠隔医療の経済効果の検証

道東の病院では、遠隔放射線画像診断、迅速病理診断により、放射線科や病理医師の人件費を抑制でき、一方、受託施設である旭川医大では、設備保守料、回線料を抑えることにより、収益を期待できる。

遠隔診断コンサルテーションは、依頼側施設での設備保守料、回線料が負担となる。しかし、遠隔医療を行わない場合、応援医師にかかる支出増がある。依頼側施設にとって保守料や回線料を抑えることで、遠隔医療を行わない場合よりも全体の支出を軽減できる。また、遠隔診断コンサルテーションは患者の負担を著しく軽減でき、患者サービスの観点からは極めて有用である。一方、受託側施設にとっては、遠隔医療が収入減、支出増を生み出しているため、短期的には利点が少ないように見える。しかし、遠隔医療を行うことにより、その患者が手術など依頼側施設で行えない治療が必要となった場合、受託側施設で治療を受ける機会が多くなるため、長期的には有益であるといえる。

## 6 まとめ

- 1 北海道、東北の医療施設では、遠隔医療への期待が高い。
- 2 遠隔放射線画像診断、迅速病理診断は収益を期待できる。
- 3 遠隔診断コンサルテーションの継続には、設備保守料、回線料を抑える必要がある。

## 北海道・東北地方での遠隔医療の 現状と経済効果



旭川医科大学附属病院経営企画部  
廣川 博之

## 目的

- ・北海道、東北地方で行われている遠隔医療の現状を調査する
- ・遠隔医療の経済効果について検証する

## 方法(1)

- ・遠隔医療の現状分析  
過去に遠隔医療を行った、あるいは現在行っていると推測される東北、北海道の医療機関、施設、自治体等に遠隔医療に関する調査書を送付し、回答してもらった

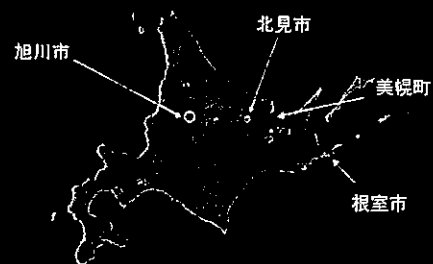
## 方法(2)

- ・経済効果の検証  
旭川医科大学附属病院遠隔医療センターと遠隔医療を行っている北海道東部の施設での遠隔医療実績を基に、遠隔医療を行わなかったと仮定した場合と比較することにより、遠隔医療の経済効果を検討した

## 対象

- ・遠隔医療の現状分析  
回答のあった57施設  
(北海道27施設、東北30施設)
- ・経済効果の検証  
道東の2施設  
(根室市、美幌町)

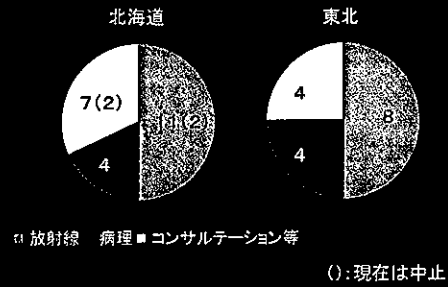
## 根室市と美幌町の位置



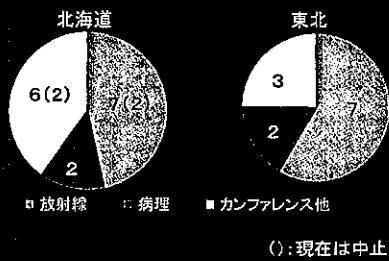
### 遠隔医療施行の形態

	北海道	東北	合計
依頼のみ	10	9	19
受託のみ	3	6	9
受託・依頼	5	3	8
なし	9	12	21
合計	27	30	57

### 遠隔医療の依頼施設数

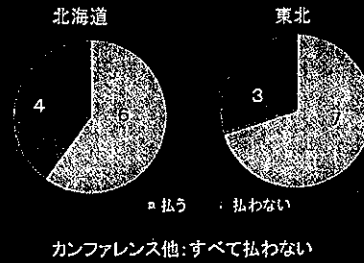


### 遠隔医療の受託施設数



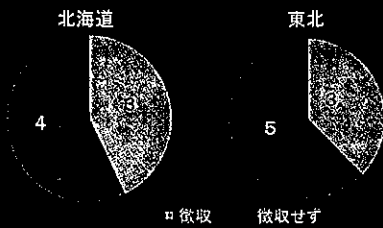
### 依頼側支払いの有無

—放射線画像診断、迅速病理診断—



### 受託側徴収の有無

—放射線画像診断、迅速病理診断—



### 遠隔医療に対する満足度

