

JICA「タイ固定資産評価能力プロジェクト  
研修資料」2024年11月15日実施

# CAMA (Computer Assisted Mass Appraisal) の基礎知識

山本卓(YAMAMOTO Takashi)  
明海大学不動産学部教授

# CAMAの生まれた背景

日本では土地と建物を別個の不動産として扱い、土地価値が相対的に高い。それに対して、北米では原則として土地と建物を一体として考え両者を合算して評価する立場をとる。さらに、日本に比較して建物価値が相対的に高いという実態がある。建物については、比較的明確に使用資材・間取り等が特定でき、なおかつ定量化が可能な説明変数を用いることができるため、モデルによる価格推定を行いやすい。さらに取引事例データが高度に整備されている。このようなこともあり、評価モデルによって住宅価格を推定する手法が浸透している。

# CAMAの沿革

米国の戸建住宅の資産税評価の手法として、1970代にはコンピュータの専門ソフトが利用できる環境となり、1980年代には現在のCAMAの手法が概ね確立されていた。1990年代にGIS技術が導入されたことにより、業務の効率化・洗練化が加速した。

また、1990年代より、インターネットが急速に拡大し、評価情報を納税者が容易に取得できる環境が整い、情報開示制度が充実したものになった。

# CAMAの要点-1

## 取引事例を活用した評価モデルの開発・運用

- ・ 過半を占める低層住宅地域では、CAMA(Computer Assisted Mass Appraisal)方式が採用されている。
- ・ 多数の取引事例を統計的に分析し、それに基づき土地・建物一体とした評価モデルを作成する。
- ・ 入力する変数として、街路条件、画地条件、建物条件(寝室数、浴室数等)等の比較的楽にデータ取得できるものが採用されている。

## 求められる資産税評価の要件

- ・ 「正確さ」、「論理的」、「説明しやすさ」、「簡素さ」が重要視される。

## Ratio Studiesに基づく評価結果の検証

取引事例価格と評価モデルで試算された評価額の乖離状況に着目して、COD、PRD等の数値を計算する方法(後掲スライドを参照)

- ・ 評価モデルの精度検証が可能
- ・ 納税者への説明ツール
- ・ 評価精度を高めるための目標数値(内部管理指標として活用)
- ・ Assessorの能力証明(昇進・昇給、転職)

# CAMAの要点-2

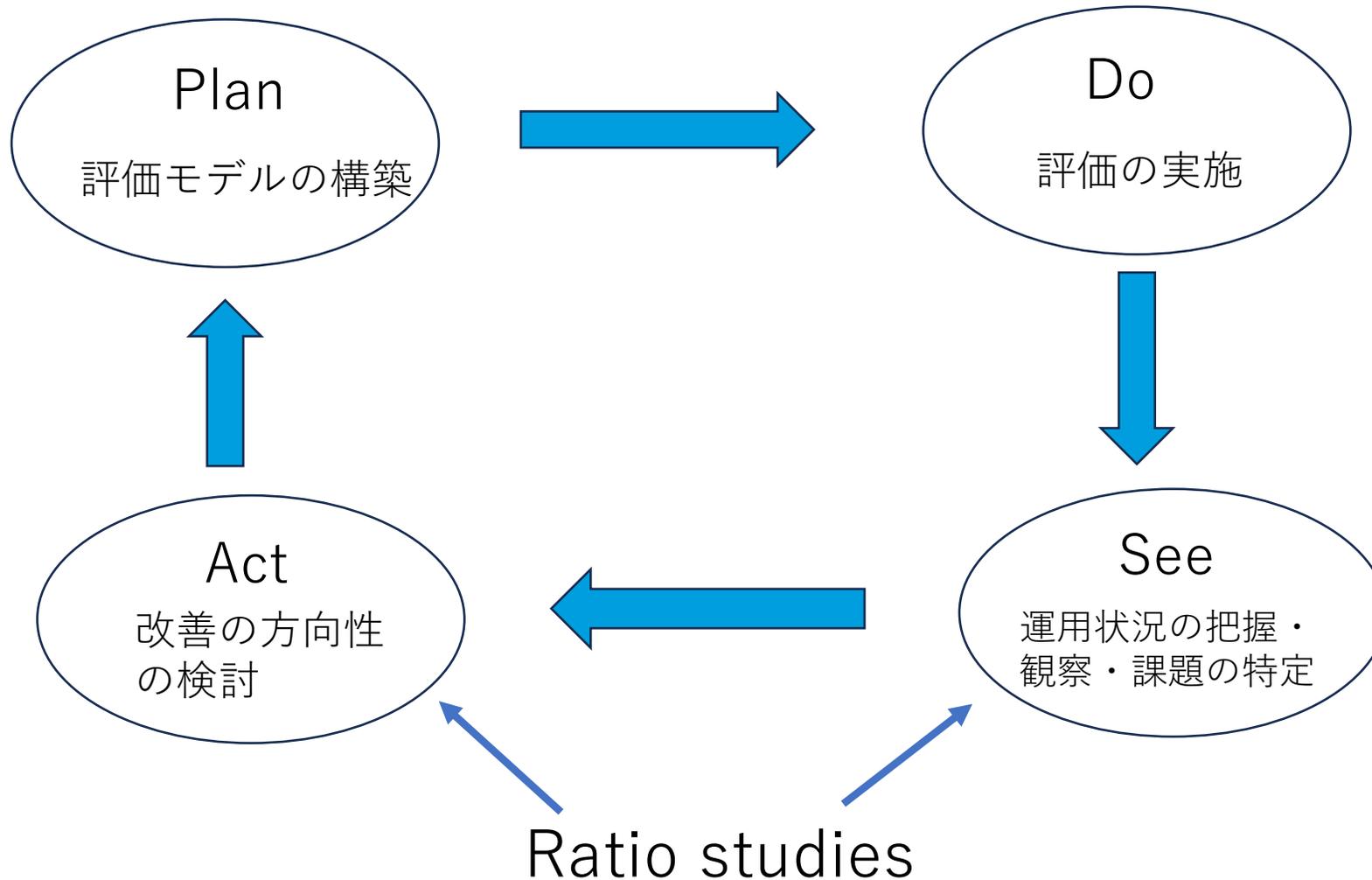
## 自治体内部での処理体制

- ・ 評価専門職として自治体に採用され、部署間の異動は無い。
- ・ 専門性(IAAO(International Association of Assessing Officers)の資格に準拠)に応じた業務分担がなされている。
- ・ 評価業務は自治体の内部処理が原則で、外部委託は特殊なものに限られている。
- ・ 雇用の流動性が高く、自治体間での転職が多い。
- ・ 定年退職後、コンサルタント業を営む者がいる。(発展途上国向けの業務が特徴となっている。)

## 評価人の育成

- ・ IAAO提供の研修がメインで、段階的に資格取得をすることにより、それに応じた処遇を受ける。
- ・ 大学にAssessor養成コースが用意されているケースもある。(ブリティッシュコロンビア大学)

# CAMAのPDCA (Plan-Do-Check-Act) サイクル



# CAMAにおける評価モデル構築-1

評価モデルには、標準的なものとしてHybrid Modelが課税評価人のための専門教育組織であるIAAO(International Association of Assessing Officers、国際課税評価人協会)の基本テキストに紹介されている。Hybrid Modelとは、下式のとおり、土地及び建物を分けて扱い、それらを合算することにより住宅の評価額を導き出す手法である。

## 【一般的なHybrid Model】

$$MV = \pi GQ * [(\pi BQ * \Sigma BA) + (\pi LQ * \Sigma LA) + \Sigma OA]$$

MV:市場価値

$\pi GQ$ :立地係数

$\pi BQ$ :建物要因にかかる係数

$\Sigma BA$ :建物要因にかかる数量

$\pi LQ$ :土地要因にかかる係数

$\Sigma LA$ :土地要因にかかる数量

$\Sigma OA$ :その他要因にかかる数量

上記はあくまでも、基本形であり自治体により修正が施され活用されている事例が多いと考えられる。この評価モデルは一見シンプルであるが、価格形成要因をどのように抽出し、それぞれの係数をどのように決定するかによって結果が大きく左右される。このため、当てはまりの良いモデルを構築するのは、至難の技であり、相当の熟練を要する。

# CAMAにおける評価モデル構築-2

日本と同様に、北米の資産税評価でも、GISは必須のツールとなっている。しかし、GISの活用の歴史は北米の方が古く、1990年代前半においても相当程度普及していた。日本の課税評価実務におけるGISの本格的普及は1990年代後半以降となるが、現時点においては、北米に比してもそれほど遜色がないと考えられる。日本と北米では基本的評価手法が異なるが、評価実務におけるGISの活用面では共通点が多い。具体的には、評価データのチェック機能と取得機能が多用されている。例えば主題図機能を活用して、評価データの異常値を分析する手法は精力的に行われている。ただ日本とやや温度差があるのは、取引事例データを対象とした補完法であるResponse Surface分析が多用され、精度の高い立地分析を可能としている点である。この分析で取得されたデータが、評価モデルに反映されることが実務上の特徴点である。

# CAMAにおける評価モデル構築-3

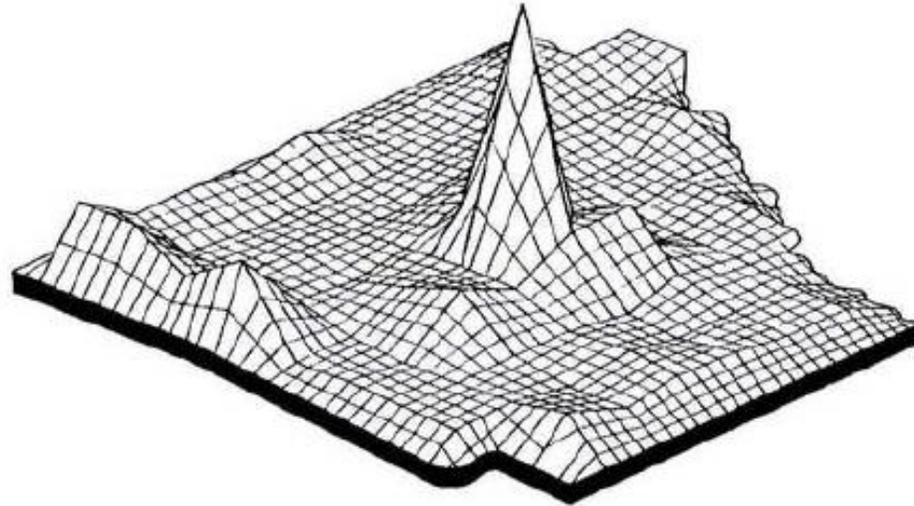
前述のHybrid Modelの立地係数に示されているように個々の住宅の立地的特性を反映させる工夫がどうしても必要となる。この立地的特性にかかるデータの取得にはGISが利用され、取引事例データの価格分布を立体的に分析することから得られる。この具体的な分析手法は前述したResponse Surface分析であり、北米の大量評価の大きな特徴点となっている。

これを三次元で表すと連続した曲面となり(次のスライド参照)、それがResponse Surface分析と呼ばれる所以である。この曲面の高さに対応する値を立地的要因とみなして、これをモデルに加えて最終的な評価モデルを構築することになる。このように、日本では、GISは一般的に評価業務の補完的役割を担っているが、北米では評価業務とGISとの緊密度が高く、評価プロセスの工程の一つとして溶け込んでいることが注目される。

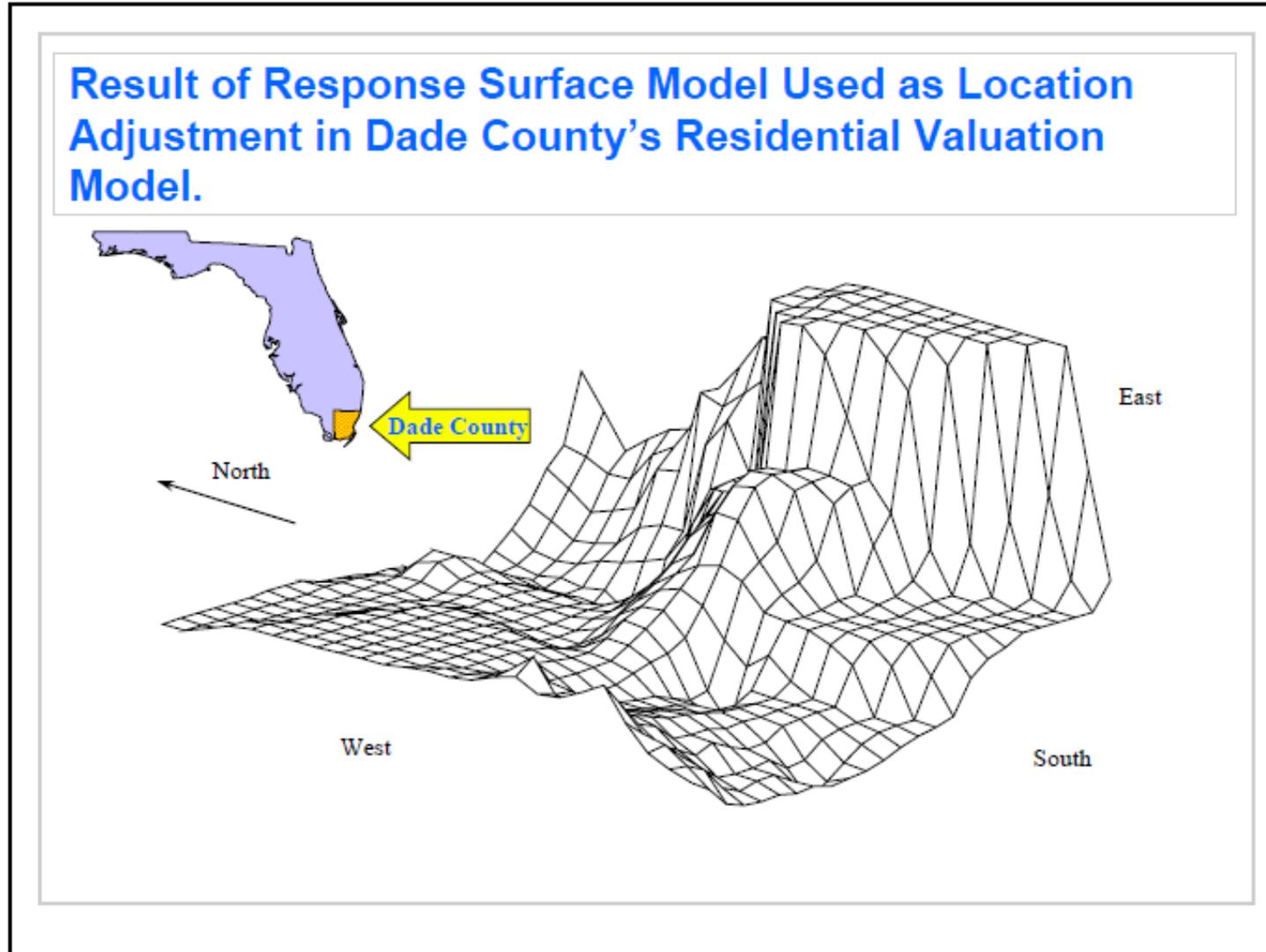
# CAMAにおける評価モデル構築-4

## **Understanding GIS/RSA Modeling**

1. Response Surface Analysis is used to construct a singular continuous surface for a set of points.



# CAMAにおける評価モデル構築-5



# CAMAにおけるモデル評価構築-6

Variable	Type	Coding	Coefficient	Subject property
Living area	Building additive	Square feet	35.24	1,500
Bathrooms	Building additive	Fixtures	.510	6
Garages	Building additive	Stalls	3,400	2
Construction type	Building qualitative	1 = frame	.92	2
		2 = block	.96	
		3 = brick	1.08	
Building condition	Building qualitative	1 = poor	.76	3
		2 = average	.95	
		3 = good	1.12	
Land area	Land additive	Square feet	1.43	8,000
Traffic	Land qualitative	1 = heavy	.93	2
		2 = moderate	1.06	
		3 = light	1.15	
View	Land qualitative	1 = average	1.00	1
		2 = premium	1.28	
Neighborhood	General qualitative	1 = Glenwood	1.02	1
		2 = Roosevelt	.95	
		3 = Bellair	1.07	
		4 = Grover	.86	

出典：IAAOテキスト(1999)『Mass Appraisal of Real Property』第4章

# CAMAにおけるモデル評価構築-7

$$MV = \pi GQ * [(\pi BQ * \Sigma BA) + (\pi LQ * \Sigma LA)]$$

$$\text{General qualitative} = \pi GQ = 1.02$$

$$\text{Building qualitative} = \pi BQ = 0.96 \times 1.12 = 1.0752$$

$$\text{Building additive} = \Sigma BA = 35.24 \times 1,500 + \$510 \times 6 + \$3,400 \times 2 = \$62,720$$

$$\text{Land qualitative} = \pi LQ = 1.06 \times 1.00 = 1.06$$

$$\text{Land additive} = \Sigma LA = \$1.43 \times 8,000 = 11,440$$

$$\text{Market value} = \pi GQ \times (\pi BQ \times \Sigma BA + \pi LQ \times \Sigma LA)$$

$$\text{Market value} = 1.02 \times (1.0752 \times \$62,720 + 1.06 \times \$11,440) = \$81,154$$

$$\text{Building value} = 1.02 \times 1.0752 \times \$62,720 = \$68,785$$

$$\text{Land value} = 1.02 \times 1.06 \times \$11,440 = \$12,369$$

※上記はモデルのサンプルである。

# 良い評価モデルとは？

良い評価モデルとは、Accurate(正確)、Rational(論理的)、Explainable(説明がしやすい)、Frugal(簡素)の4要件を満たすものである

○Accurate(正確)：取引事例価格と評価モデルで試算された評価額との乖離の程度が最小化することを目標とする。

○Rational(論理的)：評価の流れが首尾一貫しており、考え方に矛盾がないことを目標とする。

○Explainable(説明がしやすい)：評価モデルは納税者とのコミュニケーションツールでもある。納税者目線から、理解可能なものを目標とする。

○Frugal(簡素)：複雑な評価モデルは、精緻さをアピールすることができるが、データ取得や運用が不効率となる欠点がある。また、納税者への説明も難しくなる。このような理由から、説明変数があまり多くないモデルが優先される。

# Ratio studies-1

Ratio Studiesの役割は複合的に構成されている。

第1の役割は、大量評価業務における精度管理のツールとしての役割である。北米の実務でも、日本の路線価評価法で実施されているように、モデル構築とフィードバックを繰り返しながら評価額の精度を高めることが期待されている。Ratio Studiesはこのような作業の的確な指針として活用されている。

# Ratio studies-2

第2はAssessorのパフォーマンスの指標としての役割である。前述したように、自治体内部での資産税評価部門の職員の役割は明確となっている。このなかで、Assessorは評価モデル構築の専門家として高い地位が付与されている。Assessorの評価や処遇においてRatio Studiesの結果が参考にされていると考えられる。また、北米では、Assessorの他の自治体や民間のコンサル会社への転職が珍しくなく、モデル構築におけるRatio Studiesの結果が能力証明として活用されているフシもある。

第3は、納税者に対する説明責任の履行の役割である。北米の資産税評価の情報公開は歴史的蓄積と内容の充実度に定評がある。納税者に対する課税評価の説明責任の履行において、Ratio Studiesの結果がバックデータとして活用される場合がある。州のなかには、Ratio Studiesにかかる詳細なレポートを公開し、納税者の理解を求めているところもある。

# Ratio Studies(COD)の試算例

(計算例は、IAAOテキスト(1999)『Mass Appraisal of Real Property』第5章より引用)

**Table 11**  
**Calculating the Coefficient of Dispersion (COD)**

Sale number	Appraised value	Sale price	Ratio	Absolute difference from median
1	\$ 25,500	\$ 75,000	0.340	0.160
2	57,000	150,000	0.380	0.120
3	39,000	90,000	0.433	0.067
4	90,000	180,000	0.500	0.000
5	51,000	90,000	0.567	0.067
6	93,000	150,000	0.620	0.120
7	49,500	75,000	0.660	0.160
				<u>0.694</u>

Median = 0.500 (中央値)

Average deviation =  $0.694 \div 7 = 0.099$

COD =  $(0.099 \div 0.500) \times 100 = 19.8$

評価モデルの全般的な安定性・公平性の程度を検証する。

【望ましい数値の目安(注)】

新規開発地：10以下

既存住宅地：15以下

農家住宅地：20以下

(注)IAAO(1999)“Standard on Ratio Studies” Assessment Journal Vol.6No.5,pp.23-64.

# Ratio Studies(PRD)の試算例-1

(計算例は、IAAOテキスト(1999)『Mass Appraisal of Real Property』第5章より引用)

同一自治体内で、評価水準が上位、中位、下位の地域を通じて評価水準に偏りがないかをチェックできる指標

## 【PRDの解釈(注)】

0.98-1.03 良好

<0.98 上位物件が高めの評価額となっている。

>1.03 下位物件が高めの評価額となっている。

(注)『Mass Appraisal of Real Property』の第5章Table13,p240に基づいた。

Example Aでは、PRDが1.000であり、評価水準に偏りが認められない。(望ましいケース)

**Table 14**  
**Calculating the Price-related Differential (PRD)**

### Example A

Sale number	Appraised value	Sale price	A/S ratio
1	\$ 50,000	\$ 40,000	1.250
2	48,000	60,000	0.800
3	62,000	80,000	0.775
4	80,000	100,000	0.800
5	120,000	120,000	1.000
6	158,000	140,000	1.129
	\$518,000	\$540,000	5.754

$$\text{Mean} = 5.754 \div 6 = 0.959$$

$$\text{Weighted mean} = \$518,000 \div \$540,000 = 0.959$$

$$\text{PRD} = 0.959 \div 0.959 = 1.000$$

# Ratio Studies(PRD)の試算例-2

(計算例は、IAAOテキスト(1999)『Mass Appraisal of Real Property』第5章より引用)

**Example B—regressivity**

Sale number	Appraised value	Sale price	A/S ratio
1	\$ 60,000	\$ 40,000	1.500
2	80,000	60,000	1.333
3	90,000	80,000	1.125
4	100,000	100,000	1.000
5	80,000	120,000	0.667
6	90,000	140,000	0.643
	\$500,000	\$540,000	6.268

$$\text{Mean} = 6.268 \div 6 = 1.045$$

$$\text{Weighted mean} = \$500,000 \div \$540,000 = 0.926$$

$$\text{PRD} = 1.045 \div 0.926 = 1.129$$

Example Bでは、PRDが1.129であり、下位の地域で評価水準が高めになっている。

**Example C—progressivity**

Sale number	Appraised value	Sale price	A/S ratio
1	\$ 12,000	\$ 40,000	0.300
2	24,000	60,000	0.400
3	60,000	80,000	0.750
4	120,000	100,000	1.200
5	150,000	120,000	1.250
6	180,000	140,000	1.286
	\$546,000	\$540,000	5.186

$$\text{Mean} = 5.186 \div 6 = 0.864$$

$$\text{Weighted mean} = \$546,000 \div \$540,000 = 1.011$$

$$\text{PRD} = 0.864 \div 1.011 = 0.855$$

Example Cでは、PRDが0.855であり、上位の地域で評価水準が高めになっている。

# CAMAと日本の路線価評価法-1

## 日米の環境の違い

比較項目	米国(戸建て住宅地域)	日本
取引事例データ	整備されている	十分整備されていない
街路条件	安定的でほぼ一様	狭い幅員、行き止まり道路等条件の悪い道路が多い
画地条件	安定的でほぼ一様	小規模画地、不整形地が多い
不動産教育	進んでいる	遅れている
役所の体制	専門職が基本	ゼネラリストが基本

以上のような環境の違いから日本ではCAMAを適用することは現実的ではなく、路線価評価法の適用にメリットがある。

# CAMAと日本の路線価評価法-2

日本では、今後も路線価評価法を中心に進めていくことが望ましいが、CAMAの以下のような長所も取り入れることも検討すべきである。

## □取引事例に基づいた不動産市場分析の充実化

日本においても、同一市内で地価動向の傾向が一様ではない現象がみられる。取引事例を緻密に分析しその結果を評価実務に反映させることが今より強く求められる。

## □Ratio Studiesを参考にした評価の検証の充実化

評価精度を高めていくことは、路線価評価法においても求められる。CAMAのRatio Studiesの手法は、課税評価額と市場価格とのズレを客観的に指摘する検証ツールである。このような技術を段階的に適用することは可能であり、効果も期待される。