

개관 (Overview)

Foundations • The Valuation Engineer

William Bert Craytor, Editor • October 1, 2026

Version 1.3.0

DOI: [10.67330/h5s4c242](https://doi.org/10.67330/h5s4c242)

이 개요는 『Foundations』 제 2 호의 서두를 장식하며, 이 저널의 개념 항목 부서를 소개합니다. 이 글은 해당 부서 자체를 배경으로 하고 있으며, 이어지는 8 개의 항목과 부록이 무엇에 관한 것인지, 누구를 대상으로 작성되었는지 (우선 현직 감정평가사들을 대상으로 함) 그리고 어떤 순서로 읽어야 하는지를 설명합니다.

『Foundations』의 창간호는 헤도닉 용어 체계를 정립했습니다: 이질적 재화, 특성 공간, 헤도닉 가격 함수, 항목, 헤도닉 회귀 분석, 그리고 잠재 변수. 이 논문은 8 개의 Pacifica 비교 대상 중 7 개를 최대 \$18,000 이내의 오차로 예측하지 못한 회귀 분석으로 마무리되었으며, 여덟 번째 대상인 — Comp H —의 경우 \$46,455 의 오차를 보였으며, 이 오차는 잠재적 속성 때문이라는 설명이 덧붙여졌습니다. 데이터셋은 Comp H 의 최근 주방 리모델링 비용 (약 \$60,000 상당) 을 포함하여 구축되었으나, 회귀 분석의 변수 목록에서는 이 항목이 제외되었기 때문입니다.

그 미해결 문제가 이번 호의 출발점이지만, 더 이상 전부는 아닙니다. 여기에는 두 부분으로 나뉘어 총 여덟 편의 글이 실려 있습니다. 처음 네 편은 제 1 호에서 명명하지 않고 사용한 통계적 개념들을 다룹니다. 각 항목은 현직 감정평가사들이 끊임없이 의존하지만 거의 언급하지 않는 기초적인 개념이며, 각각은 회귀분석이 특정 특성에 부여한 가치 기여도, 그리고 그로부터 도출된 조정치가 정당화될 수 있는지에 대해 직접적이고 입증 가능한 영향을 미칩니다. 나머지 네 편은 통계적이라기보다는 법적·개념적인 내용으로, 앞서 언급한 네 편과 함께 계획된 것은 아니었으나, 이번 호에서 다룬 최근 법원 판결에 대한 검토를 계기로 포함되게 되었다. 이 글들은 앞서 소개된 네 편의 통계 관련 항목들을 바탕으로 하며, 그 뒤에 배치되어 있다.

다음에 나오는 네 가지 항목은 각 특징에 대해 하나의 비율, 즉 전체 시장에서 평방피트당 몇 달러를 산출하는 일반적인 회귀 분석을 사용합니다. 본 저널의 자체 연구에서는 MARS 를 사용하는데, 이는 동일한 작업을 수행하지만 한 가지 차이점이 있습니다. 즉, 매매 사례에서 해당 특징의 가격이 변동하는 경우 단가를 변경할 수 있도록 허용하므로, 예를 들어 \$300 의 경우 1,500 제곱피트까지 제곱피트당 가격이 상승하고, \$275 의 경우 그 이상에서 제곱피트당 가격이 상승할 수 있습니다. 어느 쪽이든 감정평가사는 결국 동일한 유형의 결과를 얻게 됩니다. 즉, 각 특징에 대한 효율과 이를 바탕으로 산출된 가치 기여도가 도출되며, 조정액은 대상 부동산의 기여도에서 비교 대상 부동산의 기여도를 뺀 값, 즉 해당 특징에 대해 비교 대상 부동산의 매매 가격에 가산된 금액입니다. 비율에서 발생할 수 있는 모든 문제는 비율이 하나든 여러 개든 동일한 방식으로 발생합니다. 즉, 비율에 누락된 특징의 가치가 반영될 수 있고, 특징과 가격이 서로 영향을 미치며 왜곡될 수 있으며, 거래 사례 간에 정확한 산정을 위한 충분한 대비가 없을 수도 있습니다. 이 글에서 설명하는 세 가지 실패 사례가 바로 그것이며, 이는 비율 자체의 실패이지, 그 비율을 산출한 방법의 실패가 아닙니다. 따라서 여기에서 일반 회귀 분석에 대해 언급된 모든 내용은 MARS 에도 적용되며, 이는 특징별로, 그리고 각 특징의 값 범위 내에서 (해당 범위마다 고유한 비율이 적용됨) 마찬가지입니다.

메커니즘을 알고 싶은 독자를 위해. 근본적으로 MARS 는 일련의 힌지 항에 대한 일반 최소 제곱 적합법이며, 각 힌지 항은 매듭점 (비율이 바뀔 수 있는 지점) 의 한쪽에서는 0 이고 다른 쪽에서는 선형입니다. 이 프로그램은 먼저 매듭점을 하나씩 추가하면서 적합도를 가장 잘 개선하는 매듭점만 유지하고, 그 후 적합도에 기여하지 못하는 매듭점을 제거 (정리) 하는데, 일반적으로 일반화된 교차 검증 (GCV) 을 통해 수행됩니다: 이 CQA 체계는 매출에 대한 적합도가 높을수록 높은 점수를 부여하지만, 유지되는 각 항목마다 비용을 부과하므로, 매듭점은 그 비용보다 더 큰 적합도 개선 효과를 가져올 때만 유지됩니다. 항이 선택되면, 적합도는 최소제곱 적합이 되므로, 네 가지 항목 (비율이 추정하는 값, 생략된 특징이 이를 어떻게 변화시키는지, 매출 데이터가 이를 정확히 파악할 수 있는지 여

부)에 대한 대수적 결과는 항별로 그대로 적용됩니다. 항들이 사전에 고정된 것처럼 계산된 표준 오차와 유의성 검정은 그렇지 않은데, 이는 동일한 판매 데이터가 항들을 선택했기 때문이다. 다음 장에 수록된 보충 자료 ‘*The Barrier to Human Understanding of MARS*’에서는 하나의 모델을 통해 이를 상세히 설명한다. MARS가 추가하는 점은 비율이 범위마다 다를 수 있고 다른 특징에 의존할 수 있다는 것이며, 변하지 않는 것은 모델에 주어진 특징 목록이나 매출이 발생한 시장이며, 바로 이것이 각 항목이 다루는 내용입니다.

첫 번째 악장: 왜 이 네 곡을, 바로 이 순서로 선정했는가?

이 순서는 하나의 사슬과 같습니다. 첫 번째 고리는 회귀 분석이 추정하는 대상을 나타내며, 나머지 세 고리는 각각 서로 다른 종류의 오류입니다.

Conditional Expectation (007)은 회귀분석이 무엇을 추정하려고 하는지 명시하고 있다. 제 1호에서는 계수를 잠재가격으로 해석했으나, 그것이 어떤 시장의 수량을 추정하는지는 밝히지 않았다. 정답은 조건부 기대값 함수입니다. 즉, 특성 공간 내 각 지점에서 기대되는 가격 (정확히 해당 특성을 가진 주택이 판매될 수 있는 모든 가격의 확률 가중 평균이며, 실제 판매된 가격의 평균이 아님)을 의미하며, 이를 명명함으로써 다음 세 항목에서 제기하는 질문의 의미를 명확히 할 수 있습니다. 선형 회귀 분석은 해당 함수가 선형일 때만 이를 정확히 재현하며, 그렇지 않은 경우에는 최선의 직선 근사치를 재현한다. 또한 이 글에서는 다음 분해식을 제시합니다. $P = E[P | \mathbf{Z}] + \varepsilon$ ($E[\varepsilon | \mathbf{Z}] = 0$). 이 식은 항상 성립합니다 (P 는 판매 가격, $\mathbf{Z}$ 는 측정된 특징 목록, $E[P | \mathbf{Z}]$ 는 해당 특징을 고려한 기대 가격, ε 는 기대 가격을 차감한 후 남은 가격을 나타냅니다). 이후 글들에서는 회귀 분석의 계수를 각 특징에 대한 시장의 가격으로 해석할 수 있는지 여부를 다룹니다. 이는 세 가지 요소에 달려 있습니다: 모델이 적합한 방정식, 주어진 특징, 그리고 모델의 판매 실적입니다.

Omitted Variable Bias (008)은 제 1호 계수에서 발생한 현상의 공식 명칭입니다. Pacifica 사례에서 필요한 정보 (여기서는 허가 조회나 현장 점검을 통해 확인할 수 있는 리모델링 내역)를 얻을 수 있었음에도 불구하고, 이 모델은 이를 사용하지 않았으며, 아무도 측정할 수 없었던 누락된 특징 역시 동일한 방식으로 계수에 편향을 일으켰습니다. 이 항목에서는 Theil의 공식¹을 제시하고, Pacifica 데이터를 바탕으로 센트 단위까지 정확하게 검증합니다.

Endogeneity (009)는 생략된 변수 편향이 그 특수한 사례 중 하나인 일반적인 조건이다. 이 항목은 동시성 (가격과 특성이 서로 영향을 미치는 관계), 선별 (어떤 주택이 팔리거나 리모델링되는지는 모델이 파악할 수 없는 요인에 달려 있음) 및 측정 오차를 추가하며, 누락된 변수를 측정함으로써 누락 문제는 해결되지만 내생성 문제는 반드시 해결되는 것은 아니라는 점을 지적한다. 즉, 소유주들은 리모델링을 선택하며, 그 선택은 모델이 파악할 수 없는 요인에 달려 있다.

Parameter Identification (010)은 이러한 종류의 데이터로부터 누구라도 비율 (모델의 매개 변수)을 도출해 낼 수 있는지 여부를 묻고 있다. 이는 논리적으로 나머지 세 가지 문제보다 선행한다. *Omitted Variable Bias*(008)의 문제는 변수를 포함시킴으로써 해결되었으나, *Parameter Identification*(010)은 동일한 변수를 포함시켜도 아무것도 해결되지 않는 판매 데이터 세트를 보여줍니다. 이는 모델이 해당 정보를 사용하지 않았기 때문이 아니라, 의존하는 데이터 자체에 그 정보가 결여되어 있기 때문입니다.

이 네 가지를 종합해 보면, 회귀 분석이 특정 특징에 부여한 가치 기여도, 즉 ‘조정치’에 대한 진단적 단계가 마련됩니다. 여기서 ‘조정치’란 피분석 대상의 해당 특징에 대한 기여도에서 비교 대상의 기여도를 뺀 값에, 비교 대상의 판매 가격을 더한 것을 의미합니다. 추정 대상(추정할 수량)이 명시되어 있습니까? 가격에 영향을 미치는 특성이 모델에서 누락되었으며, 모델에 포함된 특성과 상관관계가 있는가? 어떤 회귀 변수(회귀 분석의 설명 변수)가 어떤 이유로든 구조적 오차 (가격에서 인과 관계가 예측하는 값을 뺀 값)와 상관관계가 있는가? 그리고 — 이 모든 것 이전에 — 이 데이터

¹Theil, H. (1957). Specification Errors and the Estimation of Economic Relationships. *Revue de l'Institut International de Statistique*, 25(1/3), 41–51.

로 해당 질문에 답할 수 있었을까요? 항목들은 이해하기 쉬운 순서대로 나열되어 있습니다. 실제로는 질문이 역순으로, 즉 마지막 질문부터 먼저 제기됩니다.

제 2 악장

나머지 네 가지 항목은 사다리 모델이 다루지 않는 질문들에 대한 답을 제시한다. 이번 호에서 다른 최근 법원 판결에 대한 조사는 관할권, 목적, 언어 면에서 매우 광범위하여, 네 가지 개념적 질문이 조사 보고서의 각주 범위를 벗어나게 되었다: 강제 수용(국가 또는 법령에 의해 권한을 부여받은 기관에 의한 재산 수용—미국 관행에서는 ‘에미넨트 도메인’ 또는 ‘콘데네이션’ 이라 함) 에서 참조 프로젝트란 무엇인지, 평가 관행은 최상위 수준에서 어떻게 분류되어야 하는지, 언어 경계에서 평가 용어는 어떻게 처리되는지, 그리고 과제가 요구하는 가치의 유형이 이를 도출하는 접근 방식과 어떻게 다른지. 각 질문에 대해 하나의 항목이 답을 제시합니다. 이들은 사다리의 가로대가 아닙니다; 제 1 호의 회귀 분석이 아닌, 이 조사가 그 계기입니다.

The Scheme, and Effects on Value (011) 은 이러한 움직임들 사이의 연결 고리입니다. 강제 수용에서 가치는 일반적으로 해당 부동산이 수용된 프로젝트 (‘계획’이라 함) 가 결코 시행되지 않았던 가정을 바탕으로 측정됩니다. 이는 미국 관행에서 ‘프로젝트 영향’ 또는 ‘프로젝트 범위’ 규칙이라 부르는 원칙입니다. 해당 항목은 이를 다음과 같이 명시하고 있다. 007(*Conditional Expectation*) 및 010(*Parameter Identification*) 은 다음과 같이 규정한다: 가치 효과는 가설적 양 (counterfactual quantity) 이다 — 즉, 현실 세계의 가치와 발생하지 않은 세계 (여기서는 ‘계획’ 이 없는 세계) 의 가치 사이의 차이이다; 적용 법률은 가설적 상황의 형태를 정하고, 재판소 (미국에서는 법원, 수용 위원회 또는 배심원단) 는 해당 계획의 시간적 범위와 적용 범위를 결정한다; 그리고 식별 문제, 즉 계획이 적용된 세계의 데이터가 계획이 적용되지 않은 세계의 가치를 정확히 파악할 수 있는지 여부는 평가자의 몫으로 남는다.

The Purposes of Valuation (012) 에서는 본 저널이 제시하는 평가 실무의 분류 체계를 설명하고 있다. 최상단에는 매매부터 보험에 이르기까지 8 가지 목적이 나열되어 있으며, 각 목적 아래에는 재산권, 준거법 및 가치 산정 기준(USPAP 용어로, 가치의 유형 및 정의) 이 함께 명시되어 있고, 그 아래에는 방법론이 제시되어 있다. 이번 분기에 수록된 법률 문서들(법령, 칙령, 규정 또는 조약 등 현재 시행 중인 모든 공식 법률 문서를 광의로 지칭함) 는 각각 공식 문안과 대조하여 검증된 후, 그 목적에 따라 비교 표에 배치되었으며, 조사 결과 해당 목적에 대한 내용이 없었던 경우 빈 칸으로 처리되었습니다; 법정 전쟁 피해 보상 제도는 소유자의 손실을 산정하는 것이 그 목적이므로 ‘손해 및 보상’ 항목에 배치되었다.

Terminological Divergence (013) 은 서로 다른 법체계의 가치 평가 용어가 일치하지 않는 반복적인 양상을 분류한다: 12 개 언어의 법률 용어를 통해 입증된 다섯 가지 형태의 불일치; 이미 법률과 대조 검토가 완료된 용어는 아직 검토가 남아 있는 용어와 구분하여 다루었다. 이 연구의 주요 발견 사항은 조사 대상 법령 중 어느 것도 가치에 미치는 제도의 효과를 나타내는 전문 용어로 일반적인 추상 명사를 사용하지 않는다는 점이며; 일부는 방향성 쌍(증가와 감소를 나타내는 별도의 단어) 을 통해 방향성만을 표현하고, 다른 일부는 가치 변화를 중립적인 명사로 표현하되 이를 전문 용어로 삼지 않으며, 또 다른 일부는 동사를 통해 그 개념을 전달한다.

The Basis of Value and the Approach (014) 는 네 번째로, 가치의 기초 — 즉, 가치 산정이 도출해야 하는 가치의 정의 — 를 가치의 전제 (판매의 가정된 상황: 공개 시장, 질서 있는 청산, 강제 매각, 계속 사용) 및 접근법 (매매 비교법, 원가법, 수익법) 으로부터 분리하며, 어떤 접근법도 그 접근법이 산출하는 수치의 근거를 결정하지 못함을 보여준다.

실행 예제

제 1 호에 실렸던 8 개의 파시피카 비교 대상이 다시 등장하며, 그 수가 16 개로 늘어났고, 제 1 호에서 공개되었으나 변수로 기록되지는 않았던 ‘리모델링 여부’ 지표 (리모델링된 경우 1, 그렇지 않은 경

우 0) 가 이제 측정 대상으로 포함되었습니다.

이 확장은 해당 데이터셋에 대해 기록해 둘 가치가 있는 한 가지 사실에 기반을 두고 있습니다. 바로 제 1 호에서 밝힌 재구성 결과를 반영하면, 데이터셋은 정확히 잡음이 없는 상태가 된다는 점입니다. 즉, 모든 가격이 특징값들의 고정된 공식에 정확히 부합하며, 여분의 요소가 전혀 남지 않습니다. 이 데이터셋의 8 개 가격을 총 주거 면적 (GLA, 제곱피트), 대지 면적 (제곱피트), 전망 (1 = 전망 있음, 0 = 없음), CQA(0.00–10.00: 감정사가 추정한 해당 시장 지역 내 주택 중 이 주택보다 상태가 더 나쁜 주택의 비율을 10 으로 나눈 값; 평균 5.00, 양호 7.00, 우수 9.00; *Conditional Expectation* 에서 전체 정의를 확인할 수 있음), 리모델링 지표 (Comp H 의 경우 1, 나머지 7 개는 0) 를 포함할 때, 모든 관측치에서 잔차가 0 이 되며, 계수는

$$P = -30,000 + 600 \cdot z_{GLA} + 25 \cdot z_{lot} + 100,000 \cdot z_{view} + 20,000 \cdot z_{cond} + 60,000 \cdot z_{remodel},$$

여기서 P 는 판매 가격을 의미합니다 (Comp P 가 아님).

제 1 호에서 Comp H 의 \$46,455 잔차는 \$60,000 리모델링 항이 변수 생략에 의해 다른 계수들에 재분배된 결과로 나타난 잔여치였다. 이 예시는 전통적인 감정 평가 방식과 제 1 호에서와 마찬가지로 상태를 회귀 분석에 포함시킵니다. 전통적인 감정 평가 방법론은 본 저널이 채택한 RCA 기반 감정 평가 방식과는 다르며, RCA 기반 감정 평가는 상태와 품질을 회귀 분석에서 제외합니다. *Conditional Expectation* (007) 에서는 그 차이점을 설명하고 있습니다. 8 개의 새로운 비교 대상 (I P) 은 동일한 함수를 통해 생성되므로, 비교 대상 A H 는 공개된 속성과 가격을 그대로 유지하며, 두 호는 정확히 일관성을 유지합니다.

‘잡음 없음’ 은 실제 시장에 대한 주장이 아니라 의도적인 교육적 선택입니다. 이는 Pacifica 데이터에 적합된 계수와 그 생성값 사이의 모든 차이가 편향이나 식별 실패일 뿐, 결코 잡음이 아님을 의미합니다. 따라서 008(*Omitted Variable Bias*) 은 생략된 변수 편향 공식을 대략적으로가 아니라 정확하게 검증할 수 있으며, 010(*Parameter Identification*) 은 두 가지 특징이 항상 함께 움직이는 판매 데이터 집합을 명확하게 보여줌으로써, 어떤 방법으로도 그 변화율을 분리할 수 없음을 입증한다 (순위 결함). 실제 판매 데이터는 결코 이런 식으로 행동하지 않으며, 해당 항목들은 중요한 부분에서 이를 명시하고 있습니다.

이 데이터셋은 각 제 1 악장 항목 (*Conditional Expectation* 부터 *Parameter Identification* 까지) 의 디렉토리 내에 `data/pacifica_comps_16.csv` 파일로 제공되며, 해당 호의 지식베이스 (`kb/pacifica_comps_extended.pl`) 내에는 파일로 제공됩니다 (이 지식베이스는 사실과 규칙을 기계적으로 검증할 수 있는 언어인 Prolog 파일 모음입니다). 또한 생성 함수인 `true_price/2` 파일이 포함되어 있어, 모든 가격을 이 함수를 기준으로 검증할 수 있습니다.

이번 호 읽는 방법

제 1 부는 상호 의존 관계에 따라 구성되어 있으므로 순서대로 읽는 것이 가장 좋습니다. 각 항목은 앞선 항목에서 소개된 어휘를 사용합니다. 제 1 호를 읽지 않은 독자라도 007 호 (*Conditional Expectation*) 를 이해할 수 있을 것입니다. 이 호에서는 필요한 내용을 다시 설명하고 있지만, *Omitted Variable Bias*(008) 에 실린 예제는 제 1 호의 회귀 분석을 참조하고 있으므로 제 1 호를 참고하면 더 깊이 이해할 수 있으며, *Parameter Identification*(010) 의 예제는 제 1 호에서 제시된 16 건의 판매 실적을 바탕으로 하고 있습니다. 두 번째 단원은 하나의 순서로 인쇄되어 있지만, 일부 항목은 그 뒤에 인쇄된 항목들에 의존합니다. *The Scheme, and Effects on Value* (011) 은 *Conditional Expectation* 및 *Parameter Identification* 를 전제로 하며, *The Purposes of Valuation* (012) 는 *The Basis of Value and the Approach* (014) 에서 정의된 가치의 기초에 의존하고, *Terminological Divergence* (013) 는 *The Scheme* 의 체계와 가치 효과, 그리고 *The Basis of Value* 에도 의존하므로, 해당 어휘가 처음인 독자는 *The Purposes of Valuation* 및 *Terminological Divergence* 보다 *The Scheme* 와 *The Basis of Value* 를 먼저 읽는 것이 더 나을 수 있습니다.

즉시 적용 가능한 자료를 찾고 있는 실무자들은 먼저 008(*Omitted Variable Bias*) 및 010(*Parameter Identification*) 의 “감정평가사가 이를 접하는 상황” 과 “방어 가능한 입증을 위한 그 중요성” 섹션을 읽어보시기 바랍니다. 이 두 항목에는 보고서에 가장 직접적으로 활용할 수 있는 결과가 담겨 있습니다. 즉, 적합도 통계량 (예: 모델이 가격 변동의 어느 정도를 재현하는지를 나타내는 ‘ R^2 ’) 은 편향에 대한 반증 자료가 아니며, 편향이 있는 모델도 예측은 잘할 수 있지만 여전히 사용할 수 없는 조정치를 산출할 수 있으며, 브래킷팅 요건은 단 한 가지가 아닌 두 가지 질문, 즉 판매 데이터에 다른 것들과는 별개로 변화하는 특징의 대조가 포함되어 있는지 (식별성) 와 대상이 판매 데이터 내에 포함 되는지 (지원성) 에 대한 답을 제공하며, 브래킷팅은 오직 두 번째 질문만을 보장한다는 것입니다.

편집 방침

제 1 호에서 다른 자세에 관한 두 가지 사항이 이어지며, 여기에 세 번째 사항이 추가됩니다.

이 항목들은 교과서의 한 장을 그대로 옮긴 것이 아닙니다. 각 개념은 감정평가사들이 실제로 접하게 되는 것들 (대개 다른 이름으로 불리거나 이름이 전혀 없는 경우도 있지만) 이며, 이를 명명함으로써 보고서에 기술할 수 있는 내용이 달라지기 때문에 선정되었습니다. 실무와 관련이 없는 개념은 학문적 위상과 상관없이 다루지 않습니다.

본 부서는 쾌락주의적 기법이 전통적인 격자 분석을 대체해야 하는지에 대해서는 어떠한 입장도 취하지 않는다. 본문 전반에 걸쳐 제기된 주장은 그 범위가 더 좁으며, 우리 생각에는 반박하기 더 어려운 주장이다. 즉, 격자 분석은 이미 통계적 절차이며, 여기서 제시된 개념들은 이를 사용하는 감정사가 이러한 용어로 생각하던 그렇지 않은 간에, 격자 분석이 실제로 무엇을 수행하고 있는지를 설명하는 것이다.

마지막으로, 각 논문 항목은 인용이 가능하도록 구성되었습니다. 각 항목은 별도의 제출물로, 고유한 DOI 와 주장을 기계가 검증 가능한 형태로 인코딩한 고유한 Prolog 껍질, 그리고 학술지 전체에 적용되는 사전 내의 안정적인 식별자를 갖추고 있습니다. 수정 사항은 은밀한 편집이 아닌 새로운 버전으로 반영됩니다.

본 호에 실린 부록과 8 편의 기사는 다음과 같습니다:

- S. **MARS 에 대한 인간의 이해를 가로막는 장벽** — 이 개요와 007(*Conditional Expectation*) 사이에 삽입된 보충 자료로, MARS 프로그램이 출력하는 용어들이 어떻게 네 가지 통계 항목이 추론하는 단가, 가치 기여도 및 조정값으로 변환되는지를 하나의 실제 모델을 통해 보여준다.
- 007. **조건부 기대값** — 회귀분석이 실제로 추정하는 것.
- 008. **누락 변수 편향** — Pacifica 데이터에서 1 센트 단위까지 검증된 Theil 의 공식.
- 009. **내생성** — 생략된 변수, 동시성, 선택 오차 및 측정 오차가 하나의 조건으로 작용.
- 010. **매개변수 식별** — 어떤 추정기를 사용하기 전에 데이터가 드러낼 수 있는 것.
- 011. **체계와 가치에 미치는 영향** — 가치 효과를 귀속시키는 기준으로서의 인수 프로젝트; 사다리의 경첩.
- 012. **가치 평가의 목적** — 학술지가 제시한 실무 분류 체계의 최상위에 위치한 여덟 가지 목적.
- 013. **용어상의 차이** — 가치 평가 어휘에서 반복적으로 나타나는 다섯 가지 언어 간 불일치 형태.
- 014. **가치의 기초와 접근 방식** — 할당이 산출해야 하는 가치는 무엇이며, 왜 그 기법이 이를 결코 확정하지 못하는가.

Looking ahead. 제 3 호 (2027 년 1 분기) 에서는 공간적 클러스터, 즉 하위 시장, 공간 가중치 행렬, 수정 가능한 면적 단위 문제, 크리깅을 다룹니다. 본 호와의 연관성은 직접적입니다. 즉, 공간적 의존성은 무엇보다도 본 논문에서 다루는 누락 변수 문제의 구조화된 형태 중 하나입니다.

Addendum: Prolog Formalization

The following machine-readable companion (000-overview.pl) formalizes this entry in the journal's Prolog knowledge base. It is also published as a browsable galley alongside this article.

```
% SPDX-License-Identifier: AGPL-3.0-or-later
% Copyright (C) 2026 William Bert Craytor. Published by The Valuation Engineer
% Journal (Pacific Vista Net). This program is free software: you can
% redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Affero General
% Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3
% of the License, or (at your option) any later version. It is distributed
% WITHOUT ANY WARRANTY, without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or
% FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE; see the COPYING file beside it or
% <https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>.

%% 000-overview.pl
%%
%% Prolog companion to the Foundations Overview, Vol. 1, Issue 2 (2026 Q4).
%% Author: Bert Craytor, Editor
%% Piece: foundations_overview (editorial introduction, not a concept)
%%
%% The overview's galley records the issue's structure: which entries
%% appear, in what order, why that order, and what the running example is.
%%
%% v1.3.0: corrections for the same reader; bracketing as in 010; the
%% remodel split withdrawn; every gap is bias or a failure of identification.
%% v1.2.0: the description of 012 restated (purpose constrains; interest, law and
%% basis settled together; then methodology).
%% v1.1.0: condition on the Journal's 0.00-10.00 score (average 5.00, good
%% 7.00, excellent 9.00; 20,000 a point); the remodel term explained. The
%% generating function lives in kb/pacifica_comps_extended.pl, restated in
%% those units with this release.

% The dictionary (Issues/tools/dictionary) is not loaded at run time, so
% that the file runs unchanged in Trealla, SWI-Prolog and Scryer. The
% declarations below are plain facts, read by the dictionary linter.
dictionary_release_pinned('dictionary-2026.1').

uses_terms([ foundations_overview, conditional_expectation,
              omitted_variable_bias, endogeneity, identification,
              scheme, value_effect, scheme_disregard,
              valuation_purpose, terminology_divergence,
              hedonic_regression, implicit_price, latent_variable ]).
uses_relations([depends_on/2, related/2]).

article_concept(foundations_overview).
article_issue(volume(1), number(2), year(2026)).
article_id('foundations.2026.000').
piece_kind(foundations_overview, overview).

:- initialization(consult('../..kb/pacifica_comps_extended')).
% Scryer Prolog loads forall/2 and the list predicates on request;
% SWI-Prolog and Trealla have them built in. The guarded loads below
% let the file run unchanged in all three.
:- initialization(catch(use_module(library(lists)), _, true)).
:- initialization(catch(use_module(library(iso_ext)), _, true)).
```

```

% =====
% ISSUE CONTENTS
% =====
%
% entry_in_issue(Position, ConceptId, Slug).

entry_in_issue(0, foundations_overview, '000-overview').
entry_in_issue(1, mars_rates, '001-mars-rates'). % supplement, not a concept
entry_in_issue(7, conditional_expectation, '007-conditional-expectation').
entry_in_issue(8, omitted_variable_bias, '008-omitted-variable-bias').
entry_in_issue(9, endogeneity, '009-endogeneity').
entry_in_issue(10, identification, '010-identification').
entry_in_issue(11, scheme, '011-the-scheme').
entry_in_issue(12, valuation_purpose, '012-valuation-purpose').
entry_in_issue(13, terminology_divergence, '013-terminology-divergence').
entry_in_issue(14, basis_of_value, '014-basis-of-value').

% entry_title(ConceptId, Title) — as printed on each entry's title page.
entry_title(foundations_overview, "Overview").
entry_title(mars_rates, "The Barrier to Human Understanding of MARS").
entry_title(conditional_expectation, "Conditional Expectation").
entry_title(omitted_variable_bias, "Omitted Variable Bias").
entry_title(endogeneity, "Endogeneity").
entry_title(identification, "Parameter Identification").
entry_title(scheme, "The Scheme, and Effects on Value").
entry_title(valuation_purpose, "The Purposes of Valuation").
entry_title(terminology_divergence, "Terminological Divergence").
entry_title(basis_of_value, "The Basis of Value and the Approach").

% The issue's two movements: the statistical diagnostic ladder written
% for issue 1's regression, and the legal-conceptual set forced by this
% issue's survey of recent court decisions. 011 is the hinge: it applies
% 007/010's counterfactual and identification structure to compulsory
% acquisition.
entry_movement(mars_rates, statistical_ladder). % supplement to the ladder
entry_movement(conditional_expectation, statistical_ladder).
entry_movement(omitted_variable_bias, statistical_ladder).
entry_movement(endogeneity, statistical_ladder).
entry_movement(identification, statistical_ladder).
entry_movement(scheme, legal_conceptual).
entry_movement(valuation_purpose, legal_conceptual).
entry_movement(terminology_divergence, legal_conceptual).
entry_movement(basis_of_value, legal_conceptual).

issue_theme("What hedonic regression actually does and what limits it; and the legal-conceptual
↳ ground -- the scheme, the purposes of valuation, terminology across jurisdictions -- that this
↳ issue's court-decision survey forced.").

% =====
% WHY THIS ORDER — EACH ENTRY IS A DIFFERENT KIND OF FAILURE
% =====

entry_role(mars_rates,
    "Supplement. Shows on one worked model how the terms a MARS program prints become rates, value
    ↳ contributions and adjustments, so that the four entries' statements about a rate can be read
    ↳ against the Journal's own models.").
entry_role(conditional_expectation,
    "Names the estimand. Establishes  $P = E[P|Z] + \text{eps}$  with  $E[\text{eps}|Z] = 0$ , the identity the rest of
    ↳ the issue turns on.").

```

```

entry_role(omitted_variable_bias,
    "The information is present in the data and the model fails to use it.").
entry_role(endogeneity,
    "The general condition. Measuring the omitted variable cures the omission without curing the
    ↪ correlation with the error.").
entry_role(identification,
    "The information is absent from the data relied upon. Logically prior to the other three.").
entry_role(scheme,
    "The hinge between the movements. The law fixes the form of the valuation counterfactual and a
    ↪ tribunal fixes its extent; identifying no-scheme value from scheme-world data stays with the
    ↪ appraiser.").
entry_role(valuation_purpose,
    "The journal's classification of practice: eight purposes; beneath each, the property interest,
    ↪ the governing law and the basis of value, settled together; beneath those, methodology.
    ↪ Purposes without a verified instrument are reported empty.").
entry_role(terminology_divergence,
    "Five recurring forms of cross-language mismatch in valuation vocabulary. No statute surveyed
    ↪ uses a general abstract noun as a term of art for the scheme's effect on value; statutes use a
    ↪ directional pair, a neutral noun for a change in value that is not a term of art, or a verb
    ↪ .").
entry_role(basis_of_value,
    "Separates the basis of value from the premise of value and from the approach; no approach
    ↪ determines the basis of the number it returns.").

% The diagnostic ladder the four entries supply, in printed order (in practice
% it is asked from the last step back to the first).
diagnostic_step(1, conditional_expectation, "Is the estimand named?").
diagnostic_step(2, omitted_variable_bias,   "Is a relevant variable missing and correlated?").
diagnostic_step(3, endogeneity,             "Is any regressor correlated with the structural error
    ↪ for any reason?").
diagnostic_step(4, identification,         "Could this data have answered the question at all?").

%! contents_complete is semidet.
%
% Every listed entry has a title; every non-overview entry belongs to
% exactly one movement and has a role.

contents_complete :-
    forall(entry_in_issue(_, C, _), entry_title(C, _)),
    forall(( entry_in_issue(_, C, _), C \== foundations_overview ),
        ( entry_movement(C, _), entry_role(C, _) )),
    findall(x, entry_in_issue(_, _, _), Xs), length(Xs, 10).

%! entry_depends_on(?A, ?B) is nondet.
%
% The dictionary's dependencies among this issue's entries (A depends on
% B), copied here so that the file needs no dictionary at run time. The
% issue's test suite checks that this copy matches the dictionary.

entry_depends_on(omitted_variable_bias, conditional_expectation).
entry_depends_on(endogeneity,           conditional_expectation).
entry_depends_on(endogeneity,           omitted_variable_bias).
entry_depends_on(identification,        conditional_expectation).
entry_depends_on(identification,        endogeneity).
entry_depends_on(terminology_divergence, basis_of_value).
entry_depends_on(basis_of_value,        scheme).
entry_depends_on(basis_of_value,        valuation_purpose).

%! reading_order_matches_dependency is semidet.

```

```

%
% In the statistical ladder the printed order follows the dependencies:
% no entry precedes one it depends on. The legal-conceptual movement is
% printed in one order, and some of its entries rely on entries printed
% after them; forward_dependency/2 lists those, as the overview says.

reading_order_matches_dependency :-
    forall(( entry_depends_on(A, B),
              entry_movement(A, statistical_ladder) ),
            ( entry_in_issue(PosA, A, _), entry_in_issue(PosB, B, _),
              PosB < PosA )).

forward_dependency(A, B) :-
    entry_depends_on(A, B),
    entry_in_issue(PosA, A, _), entry_in_issue(PosB, B, _),
    PosB > PosA.

% =====
% THE RUNNING EXAMPLE
% =====
%
% Issue 1's eight comps, extended to sixteen with a measured remodel
% indicator. The provenance claim: issue 1's dataset is exactly noiseless,
% and comps I-P are generated from the same function, so A-H are
% unchanged between issues.

issue1_comp(comp_a). issue1_comp(comp_b). issue1_comp(comp_c).
issue1_comp(comp_d). issue1_comp(comp_e). issue1_comp(comp_f).
issue1_comp(comp_g). issue1_comp(comp_h).

% Prices as published in issue 1 (Issues/2026_Q3).
issue1_price(comp_a, 1425000). issue1_price(comp_b, 1280000).
issue1_price(comp_c, 1407500). issue1_price(comp_d, 1155000).
issue1_price(comp_e, 1470000). issue1_price(comp_f, 1177500).
issue1_price(comp_g, 1392500). issue1_price(comp_h, 1312500).

%! issue1_prices_unchanged is semidet.
%
% The consistency claim between issues: every issue-1 price survives the
% extension untouched.

issue1_prices_unchanged :-
    forall(issue1_price(P, Price), sale_price(P, Price)).

%! extension_uses_same_generating_function is semidet.
%
% Every property in the extended dataset, old and new, satisfies the
% generating function exactly.

extension_uses_same_generating_function :-
    forall(property(P), ( true_price(P, X), sale_price(P, X) )).

% The Comp H story, closed.
issue1_open_question(comp_h_residual, 46455,
    "Issue 1 reported the residual and disclosed a constructed remodel left out of the regression
    ↪ .").
issue2_resolution(comp_h_residual,
    "The generating function carries a 60,000 remodel term; the 46,455 residual is its shadow after
    ↪ redistribution across the omitted-variable model's coefficients.").

```

```

% Noiselessness is a pedagogical choice, and the entries say so.
dataset_property(noiseless,
    "Every gap between a coefficient fitted to the Pacifica data and its generating value is bias
    ↪ or a failure of identification, never noise.").
dataset_caveat(noiseless,
    "Real sales data never behave this way; the entries flag this where it matters.").

% =====
% EDITORIAL POSTURE
% =====

posture(practice_contact,
    "Concepts are selected for genuine practice contact, not standing in the literature.").
posture(no_displacement_claim,
    "The department takes no position on whether hedonic methods should displace grid analysis; the
    ↪ claim is that the grid is already a statistical procedure.").
posture(citable,
    "Each entry is a separate submission with its own DOI and Prolog galley; corrections are new
    ↪ versions, not silent edits.").

% =====
% LOOKING AHEAD
% =====

next_issue(volume(1), number(3), year(2027), 'Q1').
next_issue_theme("Spatial dependence and the geography of valuation.").
next_issue_entry(submarket).
next_issue_entry(spatial_weights_matrix).
next_issue_entry(modifiable_areal_unit_problem).
next_issue_entry(kriging).
next_issue_link(
    "Spatial dependence is, among other things, a structured form of the omitted-variable problem
    ↪ developed in this issue.").

```