DBDM

Question 1

1) Cobb-Douglas Specification식에서 log를 취한식:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_L \ln L_i + \beta_K \ln K_i + u_i \quad (1)$$

(1) equation을 $\ln L_i$로 미분하면

$$\frac{\partial \ln Y_i}{\partial \ln L_i} = \beta_L$$

즉, β_L은 Y에 대한 Elasticity를 의미하며, β_K도 같은 방식으로 생각할수 있다.

문제에 따라 { β_L은 노동생산성, β_K는 이자율, β_0는 잠재성장률 } 이라고 하면,

개도국보다 선진국의 노동생산성이 높으므로, $\beta_L^d > \beta_L^g$ (d=선진국, g=개도국)

이자율은 상대적으로 리스크가 큰 개도국이 높으므로, $\beta_K^d < \beta_K^g$

잠재성장률은 개도국이 선진국보다 높으므로, $\beta_0^d < \beta_0^g$의

관계를 가질것이다

2) 가정에 따르면 (표본측정치의) 데이터는 A2DSM 조건을 만족하므로 consistency 해야

하지만, β_L 값은 고정된 하나로(의 값) 생각한 결과는 달리 실제로는

High-productive firm은 less worker를 고용하고 있으므로 ~~더 큰~~ (작은) β_L값

β_L 값의 차이가 발생한다.

그러나, OLS에는 이를 고려하지 않고 평균낸 β_L값으로 계산하기

때문에 Measurement error가 생기고 attenuation bias로

인해 β_L은 inconsistency해진다

이로인해 High productive firm의 β_L이 under-estimate.

$\frac{L}{K}$ (노동고용)↓ (자본)↑ = 노동공급량 β more productive

3. Endogeneity로 인해 β_L이 under-estimated 되었음을 3가지 방법으로 보여줄수 있다.

1) 전체 데이터가 아닌 비슷한 그룹끼리의 β_L을 구한다

Output 상위 5개의 β_L을 β_L^H를 구한 후 기존의 β_L와 비교하면

$\beta_L^H > \beta_L$ 이 성립할 것이다. 이를 통해 전체 평균으로

β_L을 추정하면 High productive firm들의 β_L이 under-estimate

되었음을 알 수 있다.

2) β_L를 담보해줄 새로운 변수를 추가한다.

S_i = firm's size,

$\rightarrow Y_i = \beta_0 + \beta_L \cdot L_i + \beta_S \cdot S_i + \beta_K \cdot K_i + \varepsilon_i$

3) IV를 넣어서 구한 β_L^{IV} 값이 기존의 OLS로 구한 β_L^{OLS}와

차이가 있는지 본다 (Hausman-Test)

$\beta_L^{IV} > \beta_L^{OLS}$ 라면 β_L이 under-estimate.

4. IV는 아래의 두 조건을 만족해야한다. (Z = IV)

① Validity: $E(Z\ u) = 0$

② Relevance: $E(Z \cdot L) \neq 0$

이를 만족하는 IV로는 학력, 전공, 이직시 기대연봉 등이 있다.

5. 2SLS를 통해 Endogeneity를 제거하는 방법은 아래와 같다

$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_L \ln L_i + \beta_K \ln K_i + u_i$ ... (원래식)

1-step $\ln L_i = \alpha_1 + \alpha_2 Z_i + \varepsilon_i$

$\widehat{\ln L_i} = \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 Z_i$

2-step: $\ln Y_i = \beta_0 + \beta_L \widehat{\ln L_i} + \beta_K \ln K_i + v_i$

제대로된 2SLS을 위해서는, Z_i가 4에서 언급했던 두 가지 조건을 만족

해야한다. v_i와는 Orthogonal 하고, $\ln L_i$와는 Relevance 해야한다

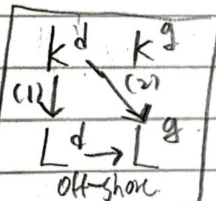
즉, $E(Z_i, v_i) = 0$ 이고 $E(Z_i, \ln L_i) \neq 0$ 해야 한다 → (cont.)

2SLS을 통해 $\hat{\beta}_L^{2SLS}$, $\hat{\beta}_K^{2SLS}$, $\hat{\beta}_0^{2SLS}$를 구할 수 있으며, 새로 구한 $\hat{\beta}_L^{2SLS}$ 값이 기존의 β_L보다 크다면 $\ln Y_i$는 고정된 상태이므로, $\hat{\beta}_K^{2SLS}$, $\hat{\beta}_0^{2SLS}$는 줄어들었을 것이다.

6. 회사간 임금차이가 크지 않다면 기존에 Measurement error로 β_L이 under-estimate 되었다는 주장은 설득력이 없어진다. 즉, β_L^{OLS}와 β_L^{IV}의 차이가 거의 없다면 Measurement error가 없는 것이다.

이런 상황에서 여전히 β_L이 under-estimate 되었다는 주장을 관철시키기 위해서 $\ln L_i$ 자체에 error가 있음을 보여줘야한다.

$\beta_L = \frac{\partial \ln Y_i}{\partial \ln L_i}$ 에서 $\ln L_i$가 실제보다 크게 측정된 경우, β_L이 작아지기 때문이다. 예를 들어; 실제 업무 시간보다 기록된 업무시간이 더 길 경우 이런 오류가 나타날 수 있다.

7) 

Company의 Data-scientist는 노동력을 값싼 나라로 옮겨도 투자를 받는 자본은 그대로 일것이라고 생각하고 있다. 즉, 왼쪽 그림에서 처럼 (1) 방향 이었던 것이 K^d는 그대로인채, L^d만 L^g로 바뀔 것이라고 생각하는 것이다.

그러나, AI를 만드는 회사는 노동력으로 comparative advantage를 가지고있는 회사이므로 해외자본의 투자를 받았는데 값싼 노동력을 이용한다면, 투자를 담보받지 못한다.

또한 $\ln Y_i = \beta_0 + \beta_L \ln L_i + \beta_K \ln K_i + u_i$ 식에서 해외로 이전하면, 앞서 말한 K이외에도 u_i에 포함되어 있던 여러 생산환경 요소(Management, communication … 등)들이 negative한 영향을 줄것이다. 결과적으로 현재 임금을 올려주는 것보다 해외로 이전해서 생기는 손해가 더 클 것이다.