

Debugging Sandwich variance Estimator of DR ATE Estimator

-- 11월 11일 Version

<What To Do>

1) $\sqrt{N} \cdot J(\theta^*) \cdot (\hat{\theta} - \theta^*) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N \psi_T(\theta^*)$ ∵ 양변에 $J(\theta^*)^{-1}$ 곱함

$\sqrt{N} (\hat{\theta} - \theta^*) = \frac{1}{\sqrt{N}} \cdot J(\theta^*)^{-1} \cdot \sum_{i=1}^N \psi_T(\theta^*)$

$= \sqrt{N} \cdot J(\theta^*)^{-1} \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \psi_T(\theta^*) \right)$ 표본평균 형태

$\approx J(\theta^*)^{-1} \cdot N(0, E[\psi(\theta^*) \psi(\theta^*)^T])$ (= $N(0, \underbrace{J(\theta^*)^{-1} E[\psi(\theta^*) \psi(\theta^*)^T] (J(\theta^*)^{-1})^T}_{C(\theta^*) \text{라 하자.}})$

Monte Carlo Approximation 이용

∴ 이때, $C(\theta^*)$ 이용해 얻은 $\widetilde{\text{Var}}(\text{true ATE})$ 를 $D(\theta^*)$ 라 하자. \Rightarrow 값 하나로 고정

of obs 를 100, 1000 으로 하여 얻은 $\hat{\text{ATE}}$ 와 $D(\theta^*)$ 이용해 신뢰구간 생성

--- Coverage Probability 계산 - ①

∴ # of obs 100, 1000 & Replication 1000번 통해 $\hat{\text{ATE}}_{\text{DR}}$ 라 $\hat{C}(\hat{\theta})$ 얻기 (즉, $\theta^* \rightarrow \hat{\theta}$ 로 $E[\cdot] \rightarrow \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n$ 로 변경해 계산)

$\rightarrow \hat{C}(\hat{\theta})$ 이용해 $\hat{\text{Var}}(\hat{\text{ATE}}_{\text{DR}}) = \hat{D}(\hat{\theta})$ 얻은 다음, Coverage probability 계산 - ②

∴ Package 이용해 얻은 Sandwich variance 추정량 이용해 Coverage probability 계산 - ③

<Result>

- ① coverage probability [# of obs 가 100 일 때 : " 0.925 "
of obs 가 1000 일 때 : " 0.956 "

--- $D(\theta^*)$ 이용해 얻은 Coverage probability 는 OK!

- ② Coverage Probability [# of obs 가 100 일 때 : " 0.276 "
of obs 가 1000 일 때 : " 0.116 " } Not Okay...

- ③ Coverage Probability : # of obs 가 1000 일 때 " 0.955 "