

日本銀行 金融高度化センター ワークショップ
市場流動性の諸問題 —各種市場の流動性指標の活用に向けて—

株式市場における流動性指標

太田 亘

大阪大学大学院経済学研究科
金融・保険教育研究センター

2014年5月

0. Outline

1. 理論的背景
2. 流動性指標
3. 推計結果
4. 参考文献

1-1. 理論的背景

	流動性の需要 (<i>take liquidity</i>)	流動性の供給 (<i>make liquidity</i>)
本源的価値 の情報なし	流動性投資家 (<i>liquidity trader</i>) 即時性・デプスの需要	マーケット・メーカー (<i>market maker</i>) 即時性の供給
本源的価値 の情報あり	情報投資家 (<i>news trader</i>) 即時性の需要	情報投資家 (<i>value trader</i>) デプスの供給

1-2. 分散化可能リスク

- **マーケット・メーカーが流動性投資家に対して即時性を供給する場合の在庫の価格変動リスク**
 - Grossman and Miller (1988)
 - **リスク削減方法の例**
 - 多数の証券を同時に取引
 - **価格 (気配) の変化**
 - 本源的価値からの一時的な乖離
 - 負の系列相関

1-3. 逆選択コスト

- マーケット・メーカーが情報投資家 (news trader) に即時性を供給する可能性により発生
 - Kyle (1985), Glosten and Milgrom (1985)
 - 情報投資家と取引すると損失が発生
 - 買い指値注文を出していたとき、情報投資家の売り成行注文を受けると、購入後に価格が下落して損失
 - 情報の非対称性 (逆選択) を反映
 - 価格 (気配) の変化
 - 予想しない注文により恒久的変化

2-1. 流動性指標

- Hasbrouck (2007)
- m_t : 本源的価値
- $m_t = m_{t-1} + \lambda q_t + u_t$
 - q_t : trade indicator, 買い (売り) 成行注文による約定のとき 1(-1)
 - λ : 逆選択コスト (permanent spread component)
 - u_t : 公的情報による本源的価値の変化 ($Cov(q_t, u_t) = 0$)
- 取引価格: $p_t = m_t + c q_t$
 - c : 逆選択コスト以外のコスト (transitory spread component)
 - 売り気配: $a_t = m_{t-1} + \lambda + c + u_t$
 - 買い気配: $b_t = m_{t-1} - \lambda - c + u_t$
 - 仲値: $M_t = (a_t + b_t)/2 = m_{t-1} + u_t$
 - ビッド・アスク・スプレッド: $a_t - b_t = 2(\lambda + c)$
- $\Delta p_t = p_t - p_{t-1} = \lambda q_t + c(q_t - q_{t-1}) + u_t$ (1)
- $Cov(\Delta p_t, \Delta p_{t-1}) = -c(c + \lambda)$ (2)

2-2. 実効スプレッド・逆選択コスト・実現スプレッド

- 価格、仲値および trade indicator を用いる場合
- 実効スプレッド (effective spread)
 - ザラバ成行注文の約定時の価格と仲値の差の絶対値 (を仲値で割った値) の平均
- 逆選択コスト (adverse selection cost)
 - ザラバ成行注文の約定時から t 分後の仲値の変化率 (但し売り成行注文の場合は変化率に -1 をかける) の平均
 - $t = 1, 5, 10, \dots$
- 実現スプレッド (realized spread)
 - 実効スプレッド - 逆選択コスト

2-3. Covariance spread estimator

- 価格を用いる場合
- Roll (1984)
 - 式 (2): $Cov(\Delta p_t, \Delta p_{t-1}) = -c(c + \lambda)$
 - $\sqrt{-Cov(\Delta p_t, \Delta p_{t-1})} = \sqrt{c(c + \lambda)}$
 - $\lambda = 0$ のとき $\sqrt{-Cov(\Delta p_t, \Delta p_{t-1})} = c$

2-4. 構造モデル

- 価格および trade indicator を用いる場合

- 式 (1) $\Delta p_t = \lambda q_t + c(q_t - q_{t-1}) + u_t$

- Glosten and Harris (1988)

- v_t : 出来高

- $\Delta p_t = \lambda_0 q_t + \lambda_1 q_t v_t + c_0(q_t - q_{t-1}) + c_1(q_t v_t - q_{t-1} v_{t-1}) + u_t$

- adverse-selection spread component: $\lambda_0 + \lambda_1 v_t$

- transitory spread component: $c_0 + c_1 v_t$

- Madhavan, Richardson, and Roomans (1997)

- $\Delta p_t = \lambda(q_t - \rho q_{t-1}) + c(q_t - q_{t-1}) + u_t$

2-5. ベクトル自己回帰 (VAR) モデル

- 価格、仲値および trade indicator を用いる場合
- Hasbrouck (1991a, b)
- Hasbrouck (1993)

2-6. 日次データによる流動性指標

- 売買回転率: 出来高/発行済株式数
- Roll (1984), $2c = 2 \sqrt{-Cov(\Delta p_t, \Delta p_{t-1})}$
 - 以下では ROLL. 自己共分散が正の場合は欠損値とする
- Amihud (2002)
 - ILLIQ = (1 日の価格変化率の絶対値/取引金額) の平均
- Liu (2006)
 - LMx = (xヶ月間の取引ゼロの日数 + 1/(xヶ月間売買回転率)/Deflator) * 21*x/xヶ月間の取引日
- Corwin and Schultz (2012), High Low estimator
 - t 日の高値を H_t^o , 安値を L_t^o とする

$$H_{t,t+1}^o = \max[H_t^o, H_{t+1}^o], \quad L_{t,t+1}^o = \min[L_t^o, L_{t+1}^o]$$

$$\gamma = \left[\ln\left(\frac{H_{t,t+1}^o}{L_{t,t+1}^o}\right) \right]^2, \quad \beta = \left[\ln\left(\frac{H_t^o}{L_t^o}\right) \right]^2 + \left[\ln\left(\frac{H_{t+1}^o}{L_{t+1}^o}\right) \right]^2, \quad \alpha = \frac{\sqrt{2\beta} - \sqrt{\beta}}{3 - 2\sqrt{2}} - \sqrt{\frac{\gamma}{(3 - 2\sqrt{2})}}$$

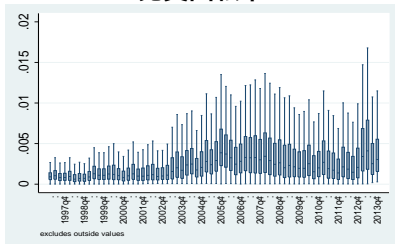
- $2c = 2(e^\alpha - 1)/(1 + e^\alpha)$
- 以下では HL. 連続する 2 日により $2c$ を算出し、一定期間の平均をとる

3-1. 推計結果

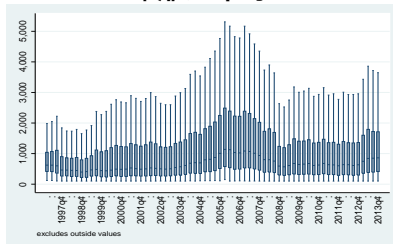
- 使用データ
 - 金融データソリューションズ日本上場株式日次リターンデータ
 - 日経デジタルメディア Financial QUEST, ティックデータ
- 1997年から2013年、四半期ごと推計
- 東京証券取引所市場第一部上場銘柄のうち終値の平均が100円超の銘柄
 - PRICE: 終値の平均
 - STDRET: 終値変化率の標準偏差
 - MKTCAP: 期初の時価総額
 - TURN: 売買回転率
 - EFFECTIVE: 実効スプレッド (%)
 - IMPACT: 逆選択コスト (%), 約定から5分間の仲値変化率
 - REALIZED: 実現スプレッド (%)

3-2. 売買回転率と Volatility

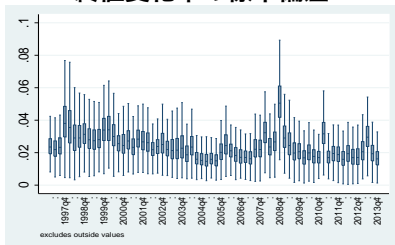
売買回転率



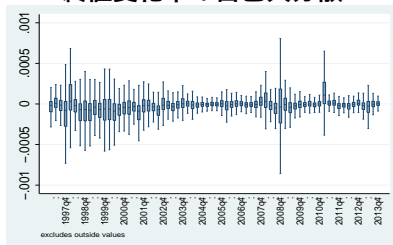
終値の平均



終値変化率の標準偏差

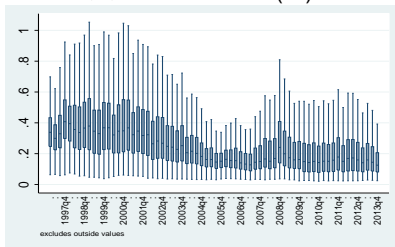


終値変化率の自己共分散

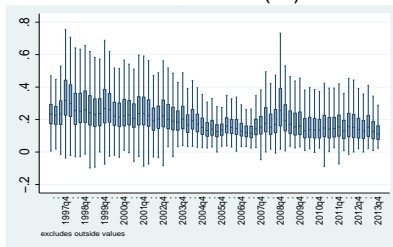


3-3. 実効スプレッド・逆選択コスト・実現スプレッド

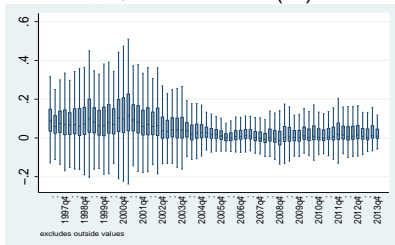
実効スプレッド (%)



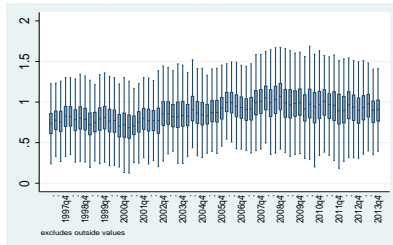
逆選択コスト (%)



実現スプレッド (%)

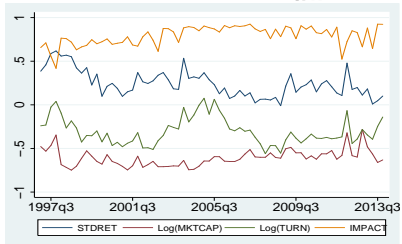


逆選択コスト/実効スプレッド

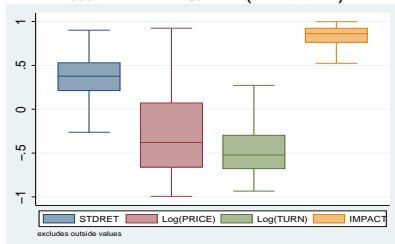


3-4. 実効スプレッドとの相関係数

クロスセクションの相関

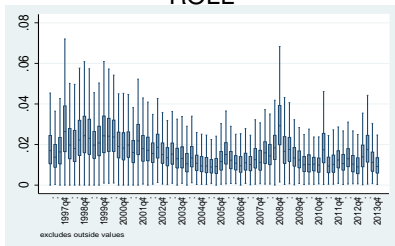


銘柄ごとの相関 (20 期超)

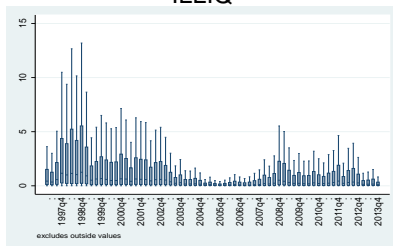


3-5. 日次データによる流動性指標

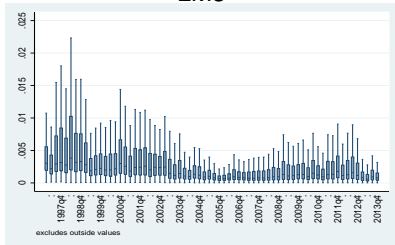
ROLL



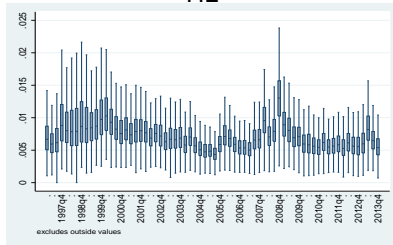
ILLIQ



LM3

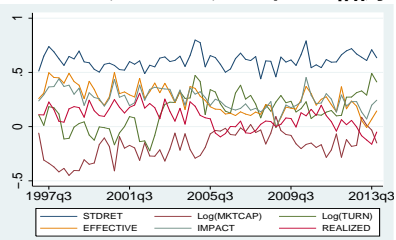


HL

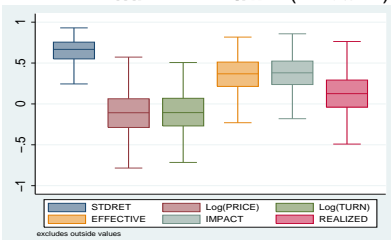


3-6. ROLL および ILLIQ についての相関

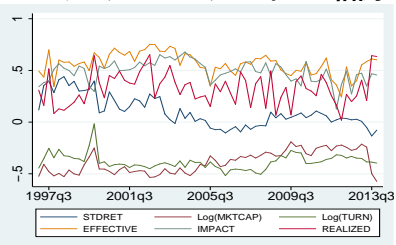
ROLL のクロスセクションの相関



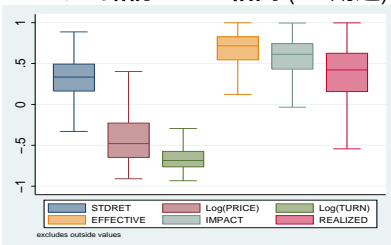
ROLL の銘柄ごとの相関 (20 期超)



ILLIQ のクロスセクションの相関

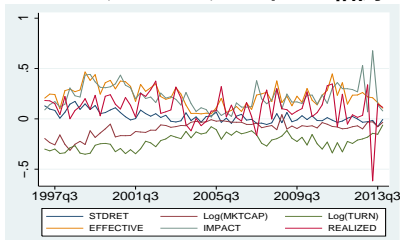


ILLIQ の銘柄ごとの相関 (20 期超)

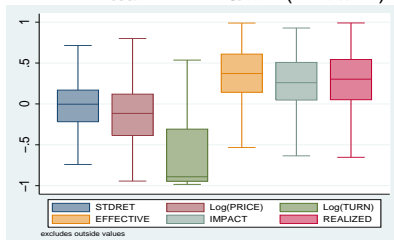


3-7. LM3 と HL についての相関

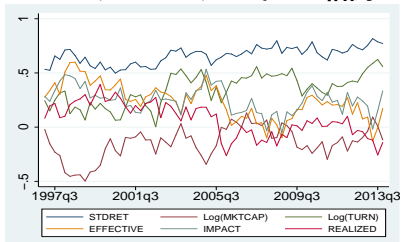
LM3 のクロスセクションの相関



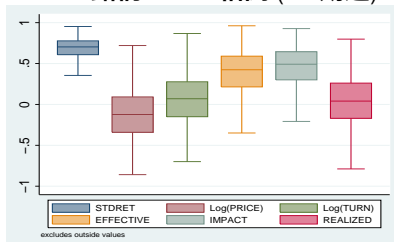
LM3 の銘柄ごとの相関 (20 期超)



HL のクロスセクションの相関



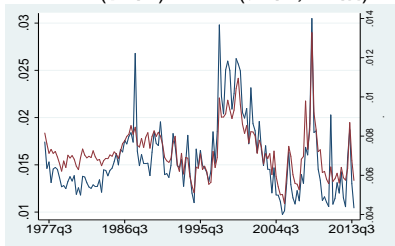
HL の銘柄ごとの相関 (20 期超)



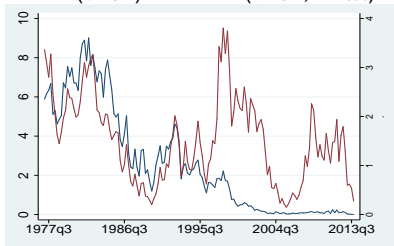
3-8. 東証1部平均, 1977q1 から 2013q4

- 銘柄ごとの指標の単純平均
- ILLIQ は取引金額ではなく終値×出来高により計測

ROLL(青線) と HL(赤線, 右軸)



LM3(青線) と ILLIQ(赤線, 右軸)



1997q1 から 2013q4 における実効スプレッドとの相関係数

	TURN	ROLL	ILLIQ	LM3	HL
	-0.8632	0.8277	0.8550	0.7083	0.7201
変化率	-0.3785	0.6100	0.7539	0.2415	0.7810

3-9. 留意点

- 指標作成上の問題
 - 指標を算出する銘柄の範囲
 - 非常に大きな値をどのように扱うか
 - ROLL について、自己共分散が正の場合の扱い
- 複数の方法により頑健性のチェックが必要

4. 参考文献

- Amihud, Y., 2002, Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects, *Journal of Financial Markets* 5, 31-56.
- Corwin, S. A. and P. Schultz, 2012, A simple way to estimate bid-ask spreads from daily high and low prices, *Journal of Finance* 67, 719-759.
- Glosten, L. R., and L. E. Harris, 1988, Estimating the components of the bid ask spread, *Journal of Financial Economics* 21, 123-142.
- Glosten, L. R., and P. R. Milgrom, 1985, Bid, ask, and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders, *Journal of Financial Economics* 14, 71-100.
- Grossman, S. J., and M. H. Miller, 1988, Liquidity and market structure, *Journal of Finance* 43, 617-37.
- Hasbrouck, J., 1991, The summary informativeness of stock trades: An econometric analysis, *Review of Financial Studies* 4, 571-595.
- Hasbrouck, J., 1991, Measuring the information-content of stock trades, *Journal of Finance* 46, 179-207.
- Hasbrouck, J., 1993, Assessing the quality of a security market: A new approach to transaction-cost measurement, *Review of Financial Studies* 6, 191-212.
- Hasbrouck, J., 2007, *Empirical Market Microstructure*, Oxford University Press.
- Kyle, A. S., 1985, Continuous auctions and insider trading, *Econometrica* 53, 1315-35.
- Liu, W. M., 2006, A liquidity-augmented capital asset pricing model, *Journal of Financial Economics* 82, 631-671.
- Madhavan, A., M. Richardson, and M. Roomans, 1997, Why do security prices change? A transaction-level analysis of NYSE stocks, *Review of Financial Studies* 10, 1035-64.
- Roll, R., 1984, A simple implicit measure of the effective bid-ask spread in an efficient market, *Journal of Finance* 39, 1127-1139.