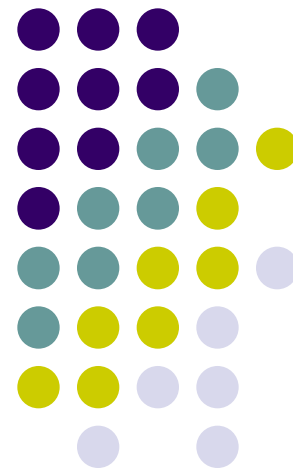


日本銀行 金融高度化センター ワークショップ

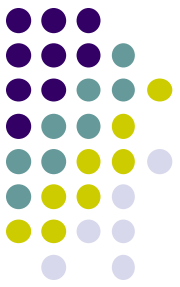
「市場流動性の諸問題 —各種市場の流動性指標の活用に向けて—」

## 外国為替市場の流動性

岩壺 健太郎  
(神戸大学)



# 流動性が高いと言われる外国為替市場 実際は？

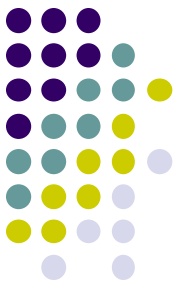


- 銀行間市場（電子ブローカー市場）
  - EBS、Reuters、その他
- 対顧客市場
  - 銀行、FX業者
- 電子取引技術の進歩は為替市場の透明性の向上、取引コストの低下、取引スピードの加速、世界の為替市場の統合をもたらした(King, Osler and Rime, 2013)。



# 研究で使われるFX データ

	EBS	Reuters D2000-2	FXFX Reuters quotes	Datasteam (WM/Reuters)
Frequency	Intraday, e.g. 1秒データ	Intraday, e.g. 1秒データ	Intraday, e.g. 5分データ	daily
Historical data?	Yes	No	No	Yes
Volume info.?	Yes (Volume indicators)	No	No	No
Representativeness	60% of interdealer market	Much smaller market share than EBS	Much smaller market share than EBS	
Firm or indicative quotes?	Tradeable and executable quotes	Tradeable and executable quotes	Indicative quotes	Indicative quotes

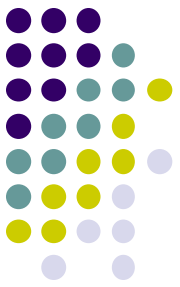


## 為替市場の流動性に関する研究論文は数少ない 以下の論文を中心に紹介する

- Mancini, L., A. Ranaldo and J. Wrampelmeyer,  
“Liquidity in the Foreign Exchange Market: Measurement, Commonality, and Risk Premiums” J. of Finance, 2013.
- データ: EBS (Electronic Broking Services)  
2007年1月～2009年12月(世界金融危機を含む時期)
- 概要:
  - 他の資産に比べて流動性が高いと言われる為替市場
  - 実は、通貨によって、時期によって流動性の変化は激しい(特に世界金融危機時)。
  - 危機時に低流動性通貨は流動性が大幅に低下する。
  - しかし、通貨間の流動性の連動性は高く、他の資産の流動性との連動性も高い。
  - そのため、国際分散投資やアセットクラス間の分散投資の便益は流動性リスクによって低減する可能性が高い。

# 流動性の尺度(その1、2)

## Price impact と Return reversal



$$r_{t_i} = \vartheta_t + \underbrace{\varphi_t(v_{b,t_i} - v_{s,t_i})}_{\text{Order flow}} + \underbrace{\sum_{k=1}^K \gamma_{t,k}(v_{b,t_i-k} - v_{s,t_i-k})}_{\text{Lagged order flow}} + \varepsilon_{t_i} \quad (1)$$

Order flow = Buyer-initiated trade – Seller-initiated trade  
= 買成行注文による約定額 – 売成行注文による約定額

(1) Price impact  $L^{(pi)} = \varphi_t$       (2) Return reversal  $L^{(rr)} = \gamma_t = \sum_{k=1}^K \gamma_{t,k}$

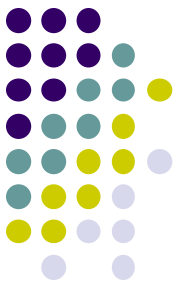
論文の場合、1分リターン、K=5

(1) Price impactが高い⇒取引によって為替変化⇒流動性低い  
・予期される $\varphi_t$ の符号は正

(2) 流動性が低い⇒price impactが大きく、為替がOvershootする  
⇒その後ゆっくりとfundamental valueに回帰  
・予期される $\gamma_t$ の符号は負

# 流動性の尺度(その3、4、5)

## Trading cost



(3) Quoted bid-ask  
spread

$$L^{(ba)} = (P^A - P^B) / P^M$$

しかし、bid askで約定する訳ではない

(4) Effective cost

$$L^{(ec)} = \begin{cases} (P - P^M) / P^M, & \text{for buyer-initiated trades,} \\ (P^M - P) / P^M, & \text{for seller-initiated trades,} \end{cases}$$

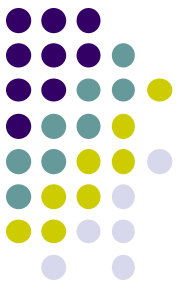
(5) Volume weighted  
effective cost

約定数量をウェイトにしてEffective spreadを計算

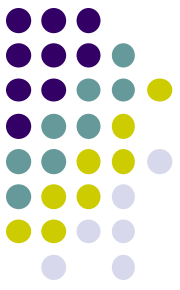
⇒ 日次データに集計

# 流動性の尺度(その6)

## Price dispersion



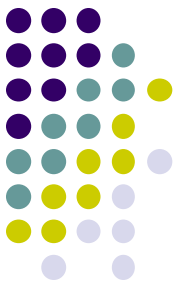
- Volatility が高い⇒流動性が低い
  - 望まない在庫を抱えているDealerはVolatilityが高い市場で流動性を供給しないので。
    - Market frictionがあると、標準的なRealized volatilityが使えないので(Ait-Sahalia, Mykland and Zhang, 2005)、RVのバイアスを考慮したnonparametricな推計量を求める(Zhang, Mykland and Ait-Sahalia, 2005)。
- Volatility (Price dispersion) が流動性の指標として適切かどうかは後で議論。



# その他の尺度： 取引量

- 取引が盛んなことと流動性の関係は明らかではない。
  - Number of trades (取引高)
  - Trading volume (取引額)
  - Percentage of zero-return periods (ゼロリターン率)
- 取引が盛んだとvolatilityが高い⇒流動性が低い
  - 危機時の取引高の多さは“hot potato”の可能性が高い。流動性が高いことを意味しない。
  - また、Price impactを減らすためのsplitting strategyは流動性を向上させない。





# その他の尺度： デプス

- 現在、販売されているEBSのデータ
  - Level 1.0 最良気配, 約定気配 1秒
  - Level 2.0 最良気配, 約定気配, 取引数量 1秒
  - Level 5.0 最良気配 約定気配, 取引数量  
上下10本の板数量  
1秒, 250ミリ秒, 100ミリ秒
- Level 5.0が公開されたのが数年前なので、まだ板情報(デプス)を使って流動性を調べた研究はない。
- 板の偏りが為替の予測に役立つことを示した論文あり (Kozhan, Moore and Payne, 2014)。

# 通貨別の流動性

低流動性通貨

高流動性通貨

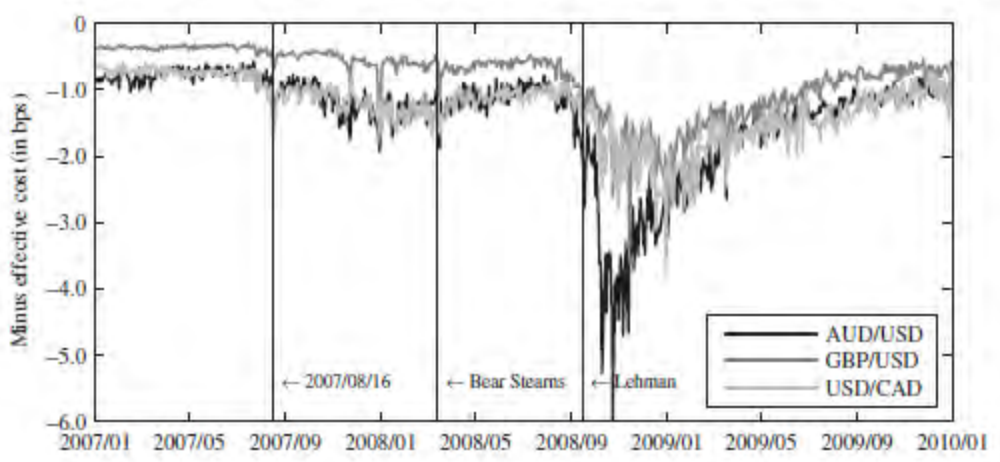
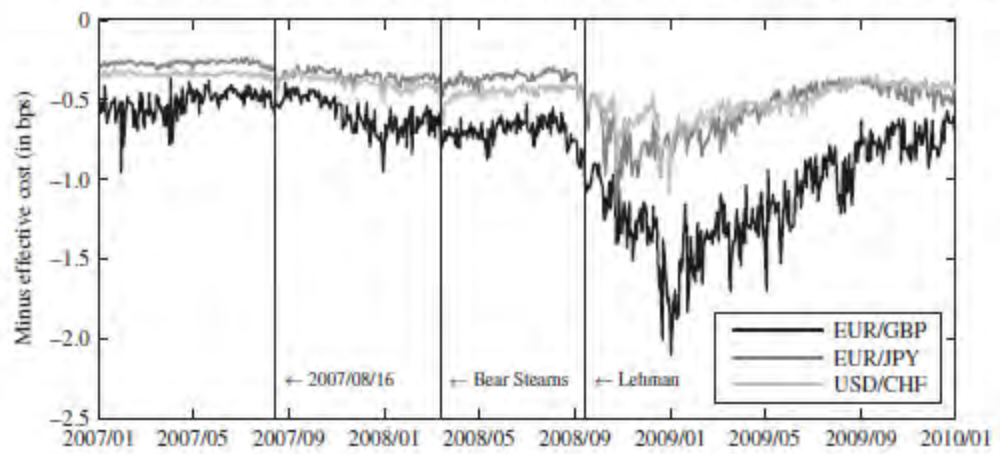
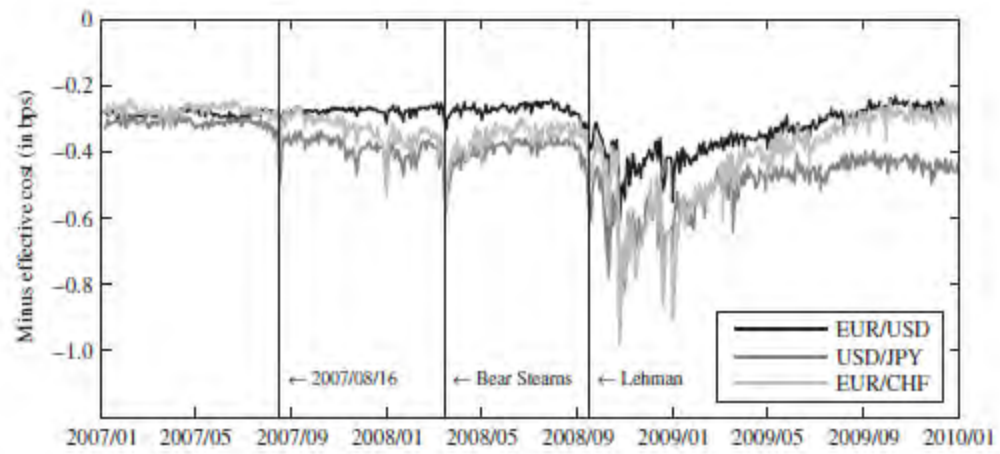


	AUD/ USD	EUR/ CHF	EUR/ GBP	EUR/ JPY	EUR/ USD	GBP/ USD	USD/ CAD	USD/ CHF	USD/ JPY
(1) Price impact									
Mean	1.06	0.12	0.50	0.26	0.07	0.43	0.84	0.18	0.11
Std. dev.	0.77	0.07	0.29	0.15	0.08	0.31	0.47	0.08	0.05
(2) Return reversal (number of lagged order flow $K = 5$ )									
Mean	-0.17	-0.03	-0.09	-0.05	-0.01	-0.10	-0.16	-0.03	-0.02
Std. dev.	0.32	0.03	0.14	0.05	0.01	0.13	0.26	0.04	0.02
(3) Bid-ask spread (in bps)									
Mean	5.75	2.07	4.75	2.21	1.05	6.16	8.27	2.50	1.50
Std. dev.	3.87	1.03	2.96	0.96	0.29	7.44	7.63	1.11	0.41
(4) Effective cost (in bps)									
Mean	1.38	0.36	0.81	0.43	0.31	0.81	1.26	0.45	0.42
Std. dev.	0.78	0.11	0.33	0.17	0.06	0.48	0.46	0.11	0.10
(5) Volume weighted effective cost (in bps)									
Mean	1.11	0.28	0.71	0.33	0.21	0.66	1.07	0.34	0.27
Std. dev.	0.64	0.10	0.30	0.14	0.04	0.41	0.41	0.10	0.07
(6) Price dispersion (TSRV, five minutes, in %, annualized)									
Mean	14.25	5.36	8.28	12.26	8.91	11.31	11.84	9.81	10.41
Std. dev.	9.59	3.21	4.36	7.39	4.42	8.29	5.38	4.14	4.84



# 通貨別Effective cost

- 上図： 高流動性通貨
- 中図： 中流動性通貨
- 下図： 低流動性通貨



リーマンショック後の流動性の低下が激しいのは低流動性通貨のAUD/USD

⇒低流動性通貨はショックに弱い

流動性ランキングは変わらない

各通貨の流動性は共変動している

# 為替・株式・債券の流動性指標間の相関



為替流動性指標  
の相関高い

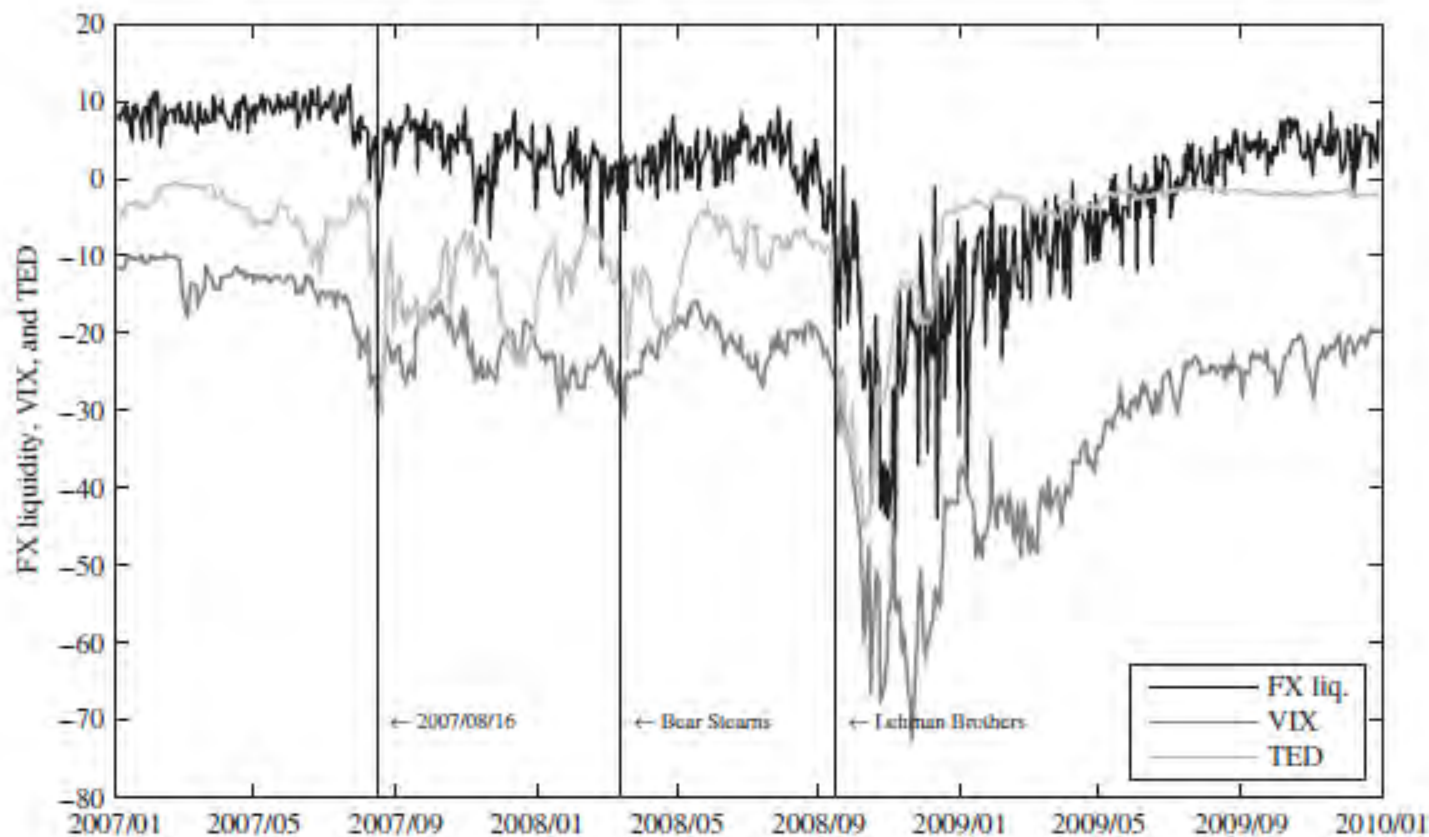
		FX						Equity		Bond	
		Average						PS	AM	CO	10y
		RR	PI	BA	EC	PD	PCA				
FX avg.	ret. reversal	1									
	price impact	0.895	1								
	bid-ask spread	0.853	0.890	1							
	effective cost	0.895	0.897	0.954	1						
	price dispersion	0.860	0.900	0.949	0.946	1					
FX PCA		0.927	0.955	0.953	0.923	0.938	1				
Equity	Pástor/Stambaugh	0.274	0.399	0.300	0.282	0.377	0.337	1			
	Amihud	0.672	0.639	0.645	0.640	0.721	0.677	0.356	1		
Bond	Corporate	0.909	0.883	0.916	0.909	0.922	0.929	0.401	0.725	1	
	10y Treasury	0.869	0.798	0.863	0.880	0.879	0.841	0.219	0.673	0.931	1

為替と株式・債券流動性  
指標の相関高い



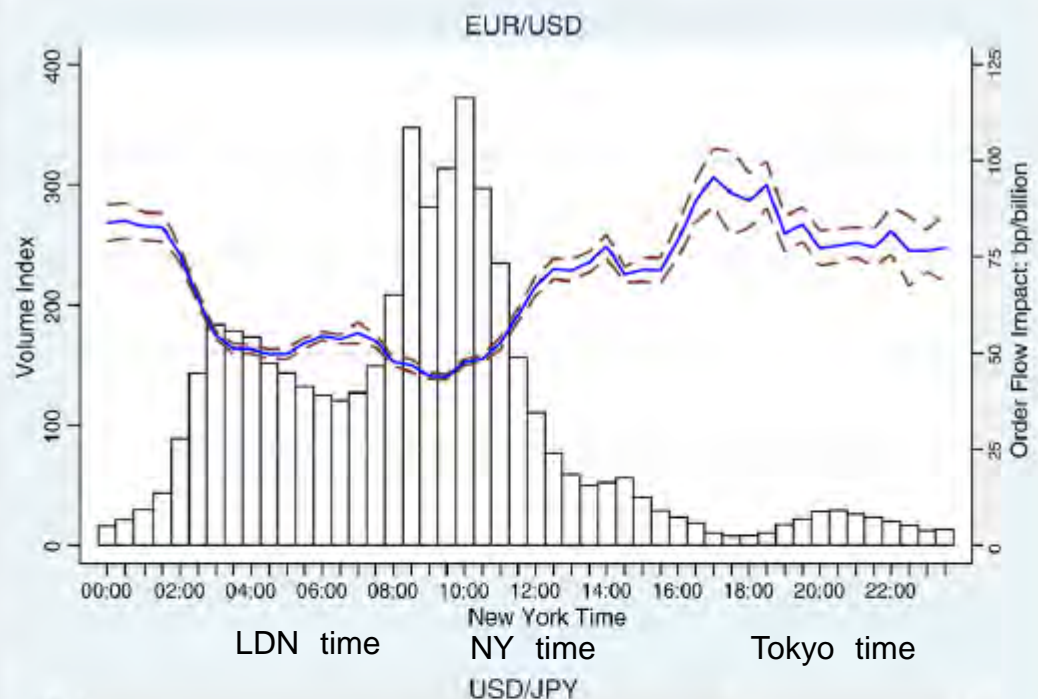
# 為替流動性と恐怖指数(VIX)、TEDスプレッドの時系列

(S&Pを対象とするオプションを基に算出) (米国債利回りードル金利)



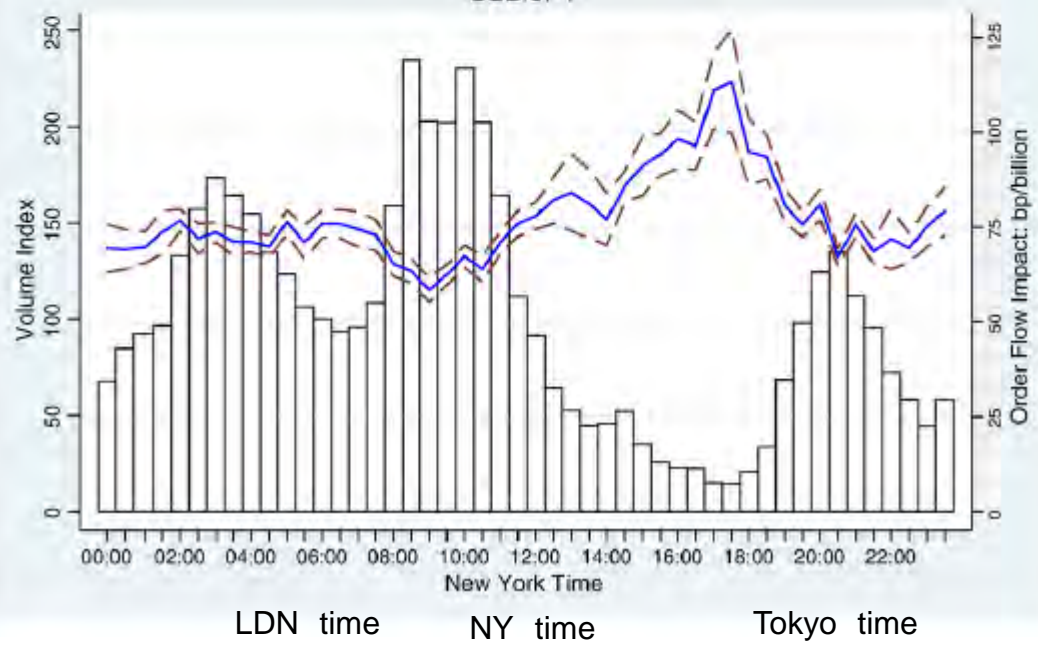
為替流動性指標は市場の不透明感、不安心理を表す指標と同様の推移。



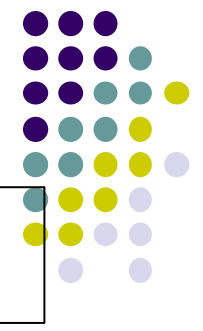


日中取引量とPrice Impact

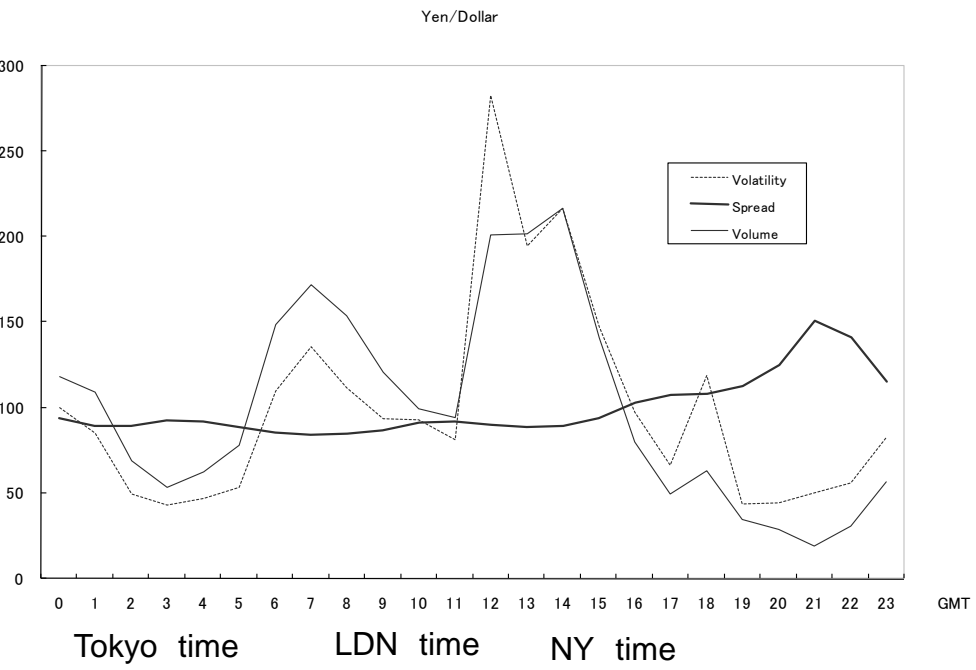
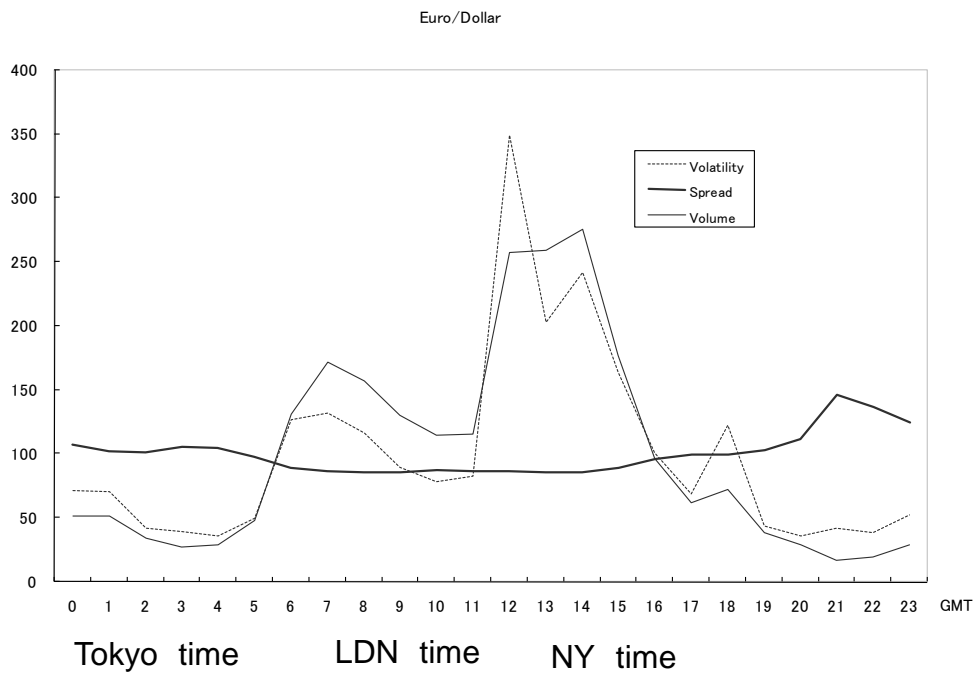
Price impactは日中の変動を上手く捉えている。



Berger, Chaboud, Chernenko, Howorka and Wright (2008)

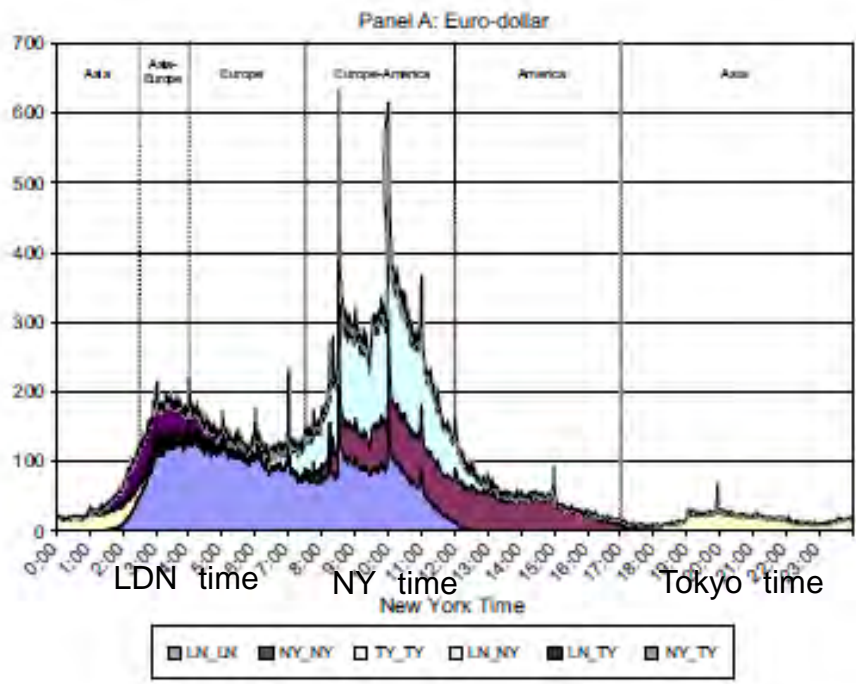


## ユーロドルと円ドルの Spread, Volume, Volatility



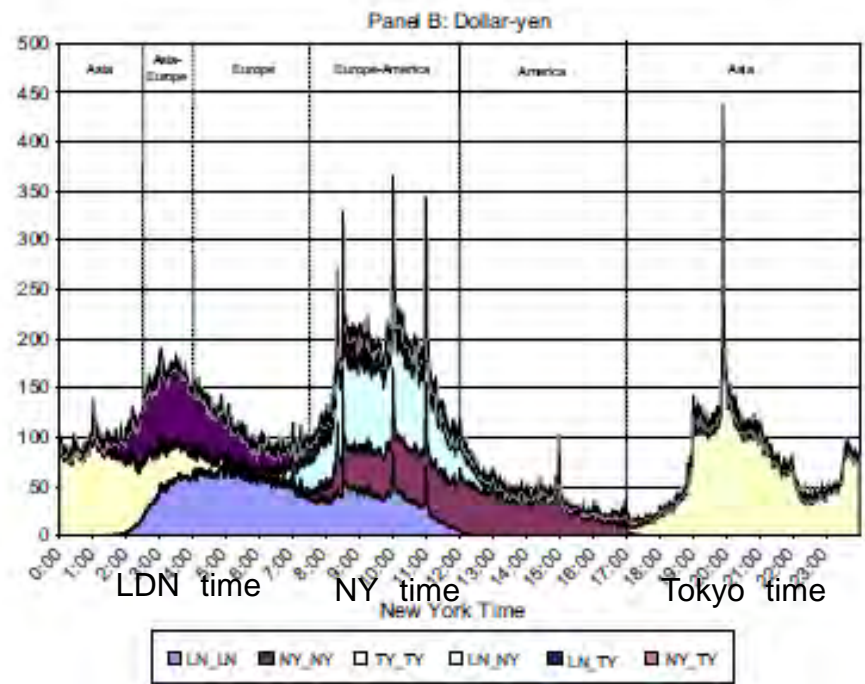
高流動性通貨の場合、流動性が高い時間帯のSpreadが1tickで下限に達する  
⇒Spreadは日中データでは変動が少ないのが欠点。

VolatilityとVolumeは相関しており、Spreadとは逆相関  
⇒Volatility (Price dispersion) は日中データでみると流動性指標として適していない。



### 世界3大市場間の取引量

- LN-LN: London -London
- NY-NY: NY-NY
- TY-TY: Tokyo-Tokyo
- LN-NY: London-NY
- LN-TY: London-Tokyo
- NY-TY: NY-Tokyo



Cai et al. (2008)





# まとめ：流動性指標の評価

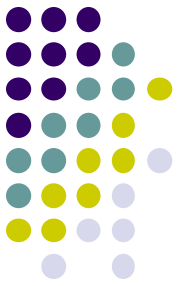
	総合評価	クロスセクション	時系列 (日次・月次)	時系列 (日中)	問題
Price impact	◎	○	○	○	取引データがないときは指標を作成できない
Spread	○	○	○	○	高流動性通貨の日中変動が少ないのが欠点
Volatility (Price dispersion)	×	○	○	×	Volatilityが高いのは流動性が高い場合と低い場合がある
Volume	×	○	△	△	Volumeが高いのは流動性が高い場合と低い場合がある

# 参考文献



- Ait-Sahalia, Y., P. Mykland and L. Zhang (2005), “How Often to Sample a Continuous Time Process in the Presence of Market Microstructure Noise” R.F.S.
- Berger, D., A. Chaboud, S. Chernenko, E. Howorka and J. Wright (2008), “Order Flow and Exchange Rate Dynamics in Electronic Brokerage System Data” J.I.E.
- Cai, F., E. Howorka, J. Wongswan (2008), “International Linkages across Trading Regions: Evidence from Foreign Exchange Markets” J.I.M.F.
- Iwatsubo, K. and Y. Kitamura (2009), “Adverse Selection and Informational Efficiency in the Electronic Broking FX Markets”, Working Paper.
- King, M., C. Osler and D. Rime (2013), “The Market Microstructure Approach to Foreign Exchange: Looking Back and Looking Ahead” J.I.M.F.

# 参考文献



- Kozhan, R., M. Moore and R. Payne (2014), “Market Order Flows, Limit Order Flows and Exchange Rate Dynamics” Working Paper.
- Mancini, L., A. Ranaldo and J. Wrampelmeyer (2013), “Liquidity in the Foreign Exchange Market: Measurement, Commonality, and Risk Premiums” J. of Finance.
- Zhang, L., P. Mykland and Y. Ait-Sahalia (2005), “A Tale of Two Time Scales: Determining Integrated Volatility with Noisy High-Frequency Data” J.A.S.A.