

AmihudのIMLファクターを用いた本邦株式市場における流動性リスクプレミアムの実証分析
及び貸借銘柄選定による流動性への影響の検証

- 流動性と企業価値の関係の考察に向けて -

一橋大学大学院 国際企業戦略研究科
金融戦略・経営財務コース
飯塚 賢

1. 研究概要

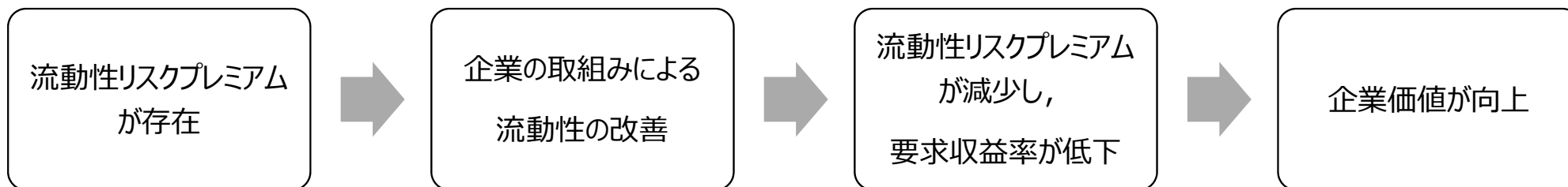
	仮説	結果
1	<ul style="list-style-type: none">本邦株式市場に流動性リスクプレミアムが存在する (Amihud [2014]が提唱する流動性 (IML) ファクターを利用)	<ul style="list-style-type: none">IMLファクターは, Fama and Frenchの3ファクター及びCarhartのモメンタムファクターによるリスク調整後も株式リターンへの説明力を有する ⇒2017年6月までの期間においても流動性リスクプレミアムを確認リーマンショック前後で, 流動性リスクプレミアムの状況が異なる
2	<ul style="list-style-type: none">貸借銘柄への選定は流動性に影響を及ぼす	<ul style="list-style-type: none">貸借銘柄への選定有無により流動性に差異が生じることを確認

2. 分析の動機

- 企業価値は期待キャッシュフローと要求収益率から求められることから、**流動性リスクプレミアムが存在し、要求収益率に影響を与える場合、流動性は企業価値に影響を及ぼす**こととなる
- Amihud and Mendelson [2012] は、企業が発行する株式等の有価証券の流動性は、企業価値を最大化するため、企業によりコントロールされるべきであると主張

→ **企業経営者等は、企業価値との関係からも流動性を認識すべき**ではないか

今回の分析の範囲



企業経営者等にご認識いただきたいこと

3. 主な先行研究

1

- 低流動性ポートフォリオと高流動性ポートフォリオのリターンスプレッドであるIMLファクターを提供
Amihud [2014]
- 他のリスクファクターで調整された、リスク調整済みIMLが、1950年から2012年までの間の米国株式市場において、年率約4%であったことを実証
- 45の国及び地域を、全地域、先進国グループ及び新興国グループに分け、IMLファクターを用い流動性リスクプレミアムの状況を検証
Amihud, Hameed, Kang and Zhang [2015]
- ポートフォリオ・フォーメーション法を用い、バックテスト期間を1978年7月から2010年6月として、流動性指標と株式リターンの関係进行分析
- 過去1年間の日次データに基づく流動性（指標）と翌1年間の株式リターンの間の負の相関関係を確認
太田, 宇野, 竹原 [2011]

2

- 自身の流動性と株式リターンの関係分析及びコーポレート・アクションと流動性に係る先行研究を通じて、流動性向上により企業価値が向上することを示唆
Amihud and Mendelson [2012]
- 1991年から1996年までの本邦市場を対象に、売買単位の引下げが、個人投資家を中心とした株主数の増加につながり、流動性及び株価が向上したことを実証
Amihud, Mendelson and Uno [1999]
- 米国市場に上場しているADRsの単独株式分割について分析を行い、少額取引の件数と金額の増加を通じ、流動性の改善を確認
Muscarella and Vetsuypens [1996]

4. データとリサーチデザイン

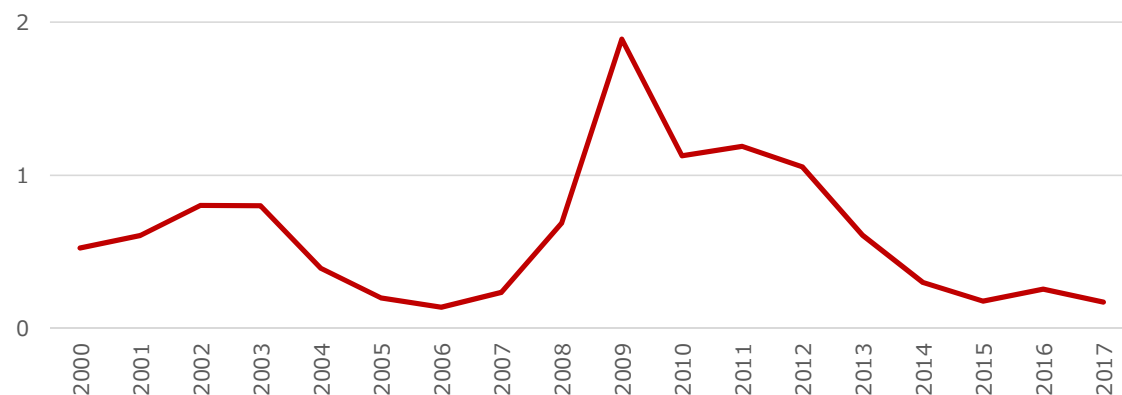
- Amihud (2002) のILLIQ

$$ILLIQ_{jt} = \frac{1}{D_{jt}} \sum_{t=1}^{D_{jt}} \frac{|r_{jtd}|}{VOL_{jtd}}$$

日次リターン: r , 売買代金: VOL ,
 J : 銘柄, t : 年, d : 日,
 D : 銘柄の年の売買成立日数

→ ILLIQが高いほど流動性は低い

全銘柄平均ILLIQ (AILLIQ) の推移



各年の6月末を最終日として算出

- Amihud (2014) のIMLファクター

- 高・低流動性ポートフォリオの月次実現リターンズプレッド (平均)



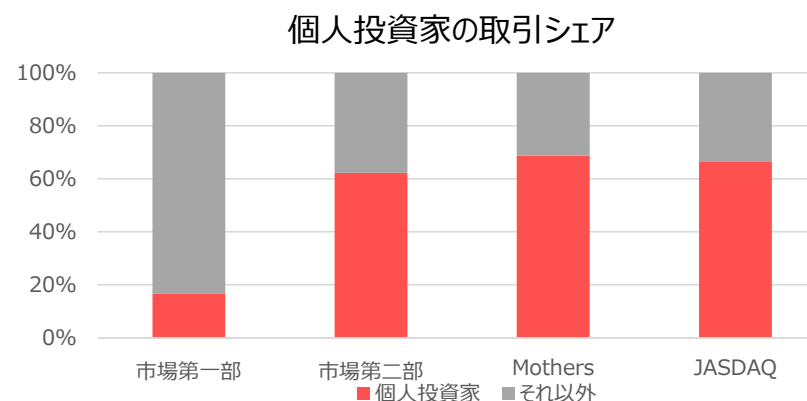
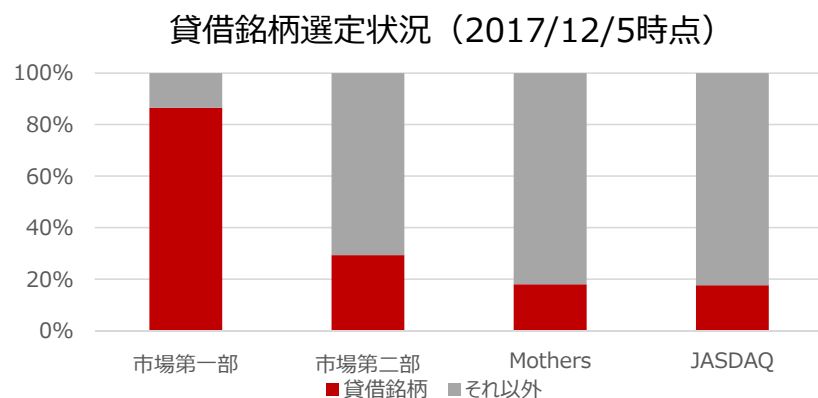
SDは過去1年間の株価の標準偏差
SD1が最も小さく, SD3が最も大きい
ILLIQも同様

4. データとリサーチデザイン

• 貸借銘柄

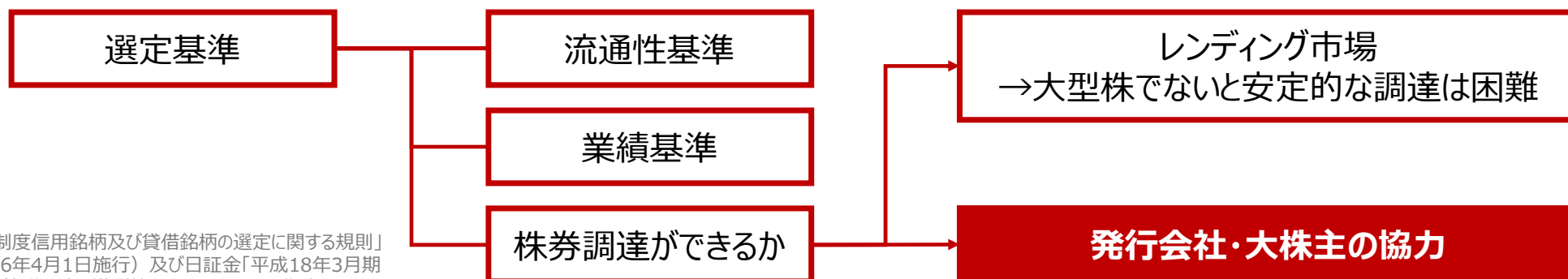
- 貸借銘柄とは、制度信用取引の売付けが利用できる銘柄

より正確には、証券会社が制度信用取引の顧客に貸し付ける株券等を証券金融会社から貸借取引を通じて借り入れることができる銘柄



いずれも東証ウェブサイト上の情報から作成
左：制度信用・貸借銘柄一覧（2017年12月5日現在）
右：年間投資部門別売買状況（売買代金・委託）（2016年）

• 貸借銘柄選定を企業の取組みと見做す理由



東証「制度信用銘柄及び貸借銘柄の選定に関する規則」（2016年4月1日施行）及び日証金「平成18年3月期中間決算説明会 増資社長発言要旨」から作成

4. データとリサーチデザイン

	利用するデータ	リサーチデザイン
1	<ul style="list-style-type: none">東証上場銘柄の1999年7月～2017年6月までの日次株価・売買代金 ※①月次のFama-Frenchの3ファクター, Carhartのモメンタムファクター (あわせて, 以下4ファクターという) ※②企業規模と純資産時価総額比率による25ポートフォリオの月次実現リターン ※②	<ul style="list-style-type: none">SD×ILLIQによるポートフォリオ・フォーメーション法を用いたリターン・スプレッドの分析IMLを算出し, 他のリスクファクターによる調整後のIMLリターンを確認Fama-MacBeth回帰により, IMLシステミックリスクの価格付けを検証
2	<ul style="list-style-type: none">東証規則改定後の2014年, 2015年及び2016年3月期決算銘柄の貸借銘柄選定情報 (2016年12月までに選定されたもの) ※③時価総額, 浮動株式数, PBR, 大株主保有比率 ※①CA (株式分割・単位変更・分売) 情報 ※①貸借銘柄規制情報 ※④	<ul style="list-style-type: none">貸借銘柄選定確率に係るロジット・モデルを策定し, 傾向スコアを算出算定された傾向スコアを基に銘柄を突合し, 貸借銘柄選定前後の流動性の変化 = 差の差を確認 (Propensity-Score-Matching Difference-in-Differences Estimation)

①日経QUICK社ASTRManager, ②Kenneth French開設ウェブサイト,
③東証ウェブサイト, ④日本証券金融(株)ウェブサイト から入手

5. 分析結果 -仮説 1-

- 各ファクターによるリスク調整後のIMLを α として推定

$$IML_t = \alpha_t + \beta_{RMrf}(R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_{SMB}SMB_t + \beta_{HML}HML_t + \beta_{MOM}MOM_t + \varepsilon_t$$

→ 各リスクファクターによる調整後にも, IMLに0.30% (年間で3.70%) の流動性リスクプレミアムを計測

- リーマンショック前後で期間を二分した分析

→ リスク調整後のIMLは, 前半と後半で大きく異なる (後半では α は正值で統計的にも有意*) *5%有意水準, 以下同じ

		全期間			前半			後半		
CAPM	α	0.91	(3.70)	***	0.76	(1.88)	*	1.03	(3.21)	***
	RMrf	-0.24	(3.70)	***	-0.21	(1.91)	*	-0.26	(3.18)	***
FF3	α	0.29	(1.96)	*	-0.18	(1.08)		0.46	(2.11)	**
	RMrf	-0.19	(5.59)	***	-0.15	(4.38)	***	-0.16	(2.90)	***
	SMB	1.15	(20.42)	***	1.17	(21.15)	***	1.11	(10.49)	***
	HML	0.46	(6.52)	***	0.76	(13.34)	***	0.12	(1.11)	
4factor	α	0.30	(2.07)	**	-0.18	(1.07)		0.53	(2.53)	**
	RMrf	-0.18	(5.51)	***	-0.15	(4.40)	***	-0.15	(2.77)	***
	SMB	1.10	(17.84)	***	1.17	(19.94)	***	1.06	(9.16)	***
	HML	0.45	(6.91)	***	0.76	(13.10)	***	0.18	(1.71)	
	MOM	0.11	(2.46)	**	-0.01	(0.21)		0.15	(2.68)	***

全期間：2000年7月～2017年6月, 前半：2000年7月～2008年8月, 後半：2009年1月～2017年6月

()内はt値, ***, **, *はそれぞれ1%有意水準, 5%有意水準, 10%有意水準を表す。以下同じ。

5. 分析結果 -仮説 1-

- Fama-MacBeth回帰による検証の実施 (①→②)
→ IMLのシステムティックリスクのプライシングをみると、全期間において有意

$$1 \quad (R_j - R_f)_t = \beta_0_j + \beta_{RMrf}(R_M - R_f)_t + \beta_{SMBj}SMB_t + \beta_{HMLj}HML_t + \beta_{MOMj}MOM_t + \beta_{IMLj}IML_t + \varepsilon_{jt}$$

β	全期間				前半				後半			
	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
RMrf	1.00	0.08	0.88	1.25	0.98	0.09	0.85	1.22	1.02	0.08	0.93	1.24
SMB	0.54	0.47	-0.35	1.32	0.64	0.49	-0.35	1.41	0.52	0.44	-0.24	1.13
HML	0.08	0.40	-0.60	0.79	0.15	0.45	-0.71	0.99	0.04	0.41	-0.63	0.77
MOM	-0.00	0.05	-0.09	0.10	0.00	0.07	-0.18	0.10	-0.01	0.07	-0.11	0.18
IML	0.03	0.14	-0.20	0.33	-0.03	0.23	-0.49	0.39	0.03	0.13	-0.15	0.35

R_j は、25ポートフォリオ (SIZE 5 × PBR 5) の月次実現リターン

Meanはポートフォリオ毎の各ファクターの係数の推定結果の平均であり、SDは標準偏差、Min及びMaxは最小値及び最大値を表す

$$2 \quad R_{jt} = \gamma_0_t + \gamma_{RMrf t} \hat{\beta}_{RMrf j} + \gamma_{SMB t} \hat{\beta}_{SMB j} + \gamma_{HML t} \hat{\beta}_{HML j} + \gamma_{MOM t} \hat{\beta}_{MOM j} + \gamma_{IML t} \hat{\beta}_{IML j} + \varepsilon_{jt}$$

γ	全期間		前半		後半	
	Mean	Wtd_Mean	Mean	Wtd_Mean	Mean	Wtd_Mean
RMrf	0.10 (0.16)	-0.08 (0.13)	-0.21 (0.25)	-0.21 (0.27)	1.32 (1.61)	1.07 (1.31)
SMB	0.31 (1.65)	0.28 (1.47)	0.09 (0.29)	0.02 (0.05)	0.49 (2.16) **	0.48 (2.13) **
HML	0.57 (2.82) ***	0.58 (2.88) ***	1.19 (3.83) ***	1.27 (4.12) ***	-0.17 (0.67)	-0.17 (0.67)
MOM	0.65 (0.74)	0.33 (0.39)	1.01 (1.21)	1.31 (1.74) *	-0.22 (0.29)	-0.14 (0.21)
IML	1.28 (3.12) ***	1.18 (3.05) ***	1.42 (3.10) ***	1.45 (3.16) ***	0.72 (1.47)	0.81 (1.63)

上式で求めた各ベータの推定値を説明変数とし、月次クロスセクション回帰を実施。 $\hat{\beta}_{IML}$ の係数である γ_{IML} と実際に観測されたIMLとの確認等を実施

Meanは月次のクロスセクション回帰による各ファクターの係数の推定結果の平均
Wtd_Meanは標準誤差によって重み付けしたMean (Ferson and Harvey [1999, Appendix A])

- IMLが、4ファクターでは説明されないリターンに対して説明力を持つことを示唆
- 一方で、リーマンショック後の期間においては、統計上有意とは認められず、前頁と相反するような状況も

5. 分析結果 -仮説 2-

- 傾向スコア算出のため、貸借銘柄に選定される確率をロジット・モデルで推計
- 傾向スコアマッチング前後で説明変量がバランスしていることを確認

なお、株式分割等、流動性に影響のあるコーポレートアクション等を実施した銘柄は除外

$$Prob(y_i = 1) = F(\lambda_0 + \lambda_1 Z_{i1} + \dots + \lambda_k Z_{ik})$$

- y_i は、貸借銘柄でない銘柄が選定可能期間中に貸借銘柄に選定されると1、選定されないと0をとる二値変量
- 説明変数 Z_k は、取引所の選定基準及び株券調達との関係を踏まえ、以下を用いた

説明変数	表記
対数時価総額	lnVAL
対数浮動株式数	lnHUDOU
株価純資産倍率	PBR
大株主保有比率	10%Holder-Rate

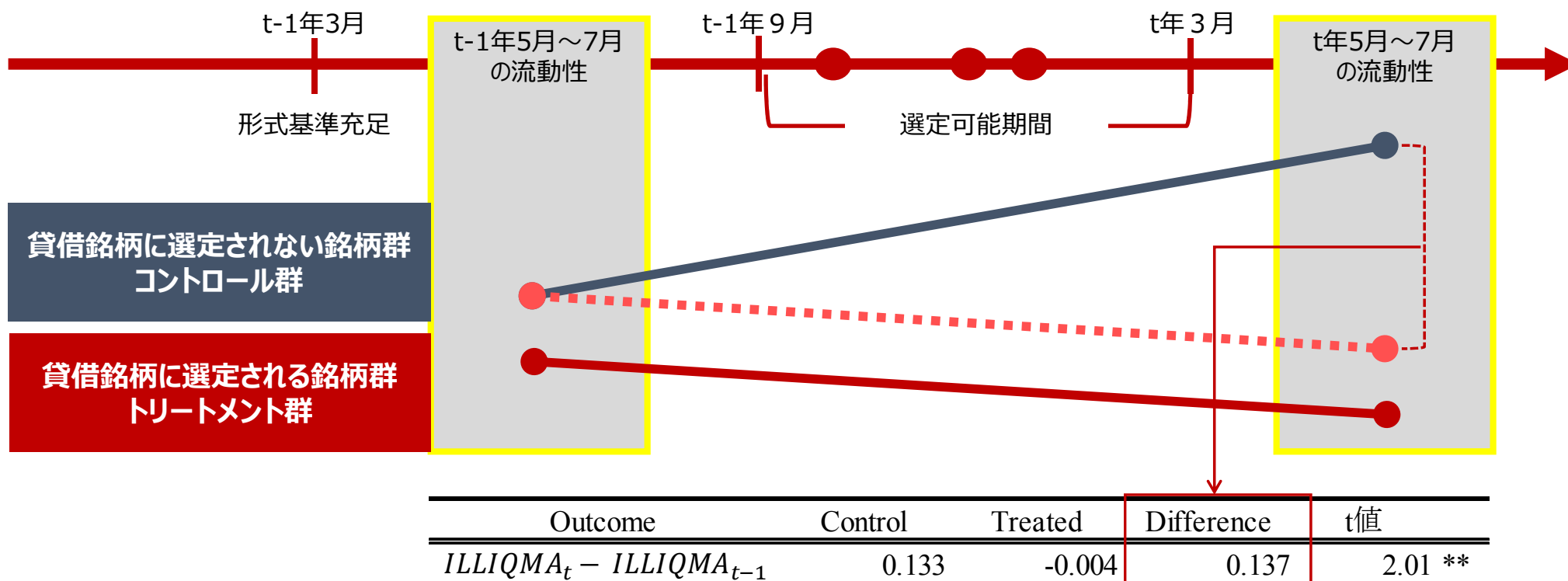
ロジット・モデルの推定結果

	2014年3月期		2015年3月期		2016年3月期	
	係数	Z値	係数	Z値	係数	Z値
lnVAL	0.22	2.12 **	0.30	2.87 ***	0.27	2.02 **
lnHUDOU	0.32	2.81 ***	0.24	1.87 *	0.15	0.82
PBR	0.09	1.97 **	0.08	1.54	0.11	3.73 ***
10%Holder-Rate	-0.01	-2.24 **	0.01	1.35	0.00	0.00
定数項	-9.00	-4.00 ***	-11.38	-5.12 ***	-9.83	-3.36 ***
Log likelihood	-101.94		-103.65		-45.69	
Pseudo R2	0.14		0.17		0.23	
Obs	503		471		453	
Controls	471		436		440	
Treated	32		35		13	

コントロール群を「Controls」、トリートメント群を「Treated」と表す（以下、表において同じ。）

5. 分析結果 -仮説 2-

→ 傾向スコアによりマッチングされた、貸借銘柄に選定される銘柄群とそれ以外の銘柄群間で、選定前後の流動性に差が生じていることが確認された



ILLIQMA (mean adjusted) はILLIQを全銘柄平均ILLIQで除した, 相対ILLIQ

6. 結論と今後の課題

	分析結果	結論	今後の課題
1	<ul style="list-style-type: none">IMLは、他のファクターによるリスク調整後にもαを有しており、IMLのシステムティックリスクがプライシングされることも確認リーマンショック後、リスク調整後のIMLはより顕著。一方で、IMLのシステムティックリスクの価格付けは統計上有意とならないといった、相反する状況も認められた	<ul style="list-style-type: none">本邦株式市場において、IMLの有効性を示すとともに、流動性リスクプレミアムの存在を示唆リーマンショックの経験が投資家による流動性リスクプレミアムの一層の要求につながった可能性	<ul style="list-style-type: none">市場全体の流動性の変動の考慮及びより長期の分析が必要
2	<ul style="list-style-type: none">傾向スコアによる銘柄マッチング後の差の差の検定の結果、貸借銘柄の選定の有無により流動性に相違が生じることを確認	<ul style="list-style-type: none">貸借銘柄の選定が流動性に影響を及ぼすという仮説を肯定	

本邦株式市場に流動性リスクプレミアムが存在し、企業の取組みが流動性を変化させ得ることから、Amihud and Mendelson [2012]が主張するように、**企業は流動性を向上させるための施策を取ることで、当該リスクプレミアムの低減を通じ、企業価値の向上を図ることが可能となることを示唆。**

主要参考文献

- Amihud, Yakov, and Haim Mendelson, 1986. "Asset Pricing and the Bid-ask Spread, " *Journal of Financial Economics* 17, 223-279.
- Amihud, Yakov, Haim Mendelson and Uno, Jun, 1999. "Number of Shareholders and Stock Prices: Evidence from Japan, " *Journal of Finance* 54, 1169-1184.
- Amihud, Yakov, 2002. "Illiquidity and Stock Returns: Cross-Section and Time-Series Effects, " *Journal of Financial Markets* 5, 31-56.
- Amihud, Yakov, and Haim Mendelson, 2012. "Liquidity, the Value of the Firm, and Corporate Finance, " *Journal of Applied Corporate Finance* 24, 17-32.
- Amihud, Yakov, 2014. "The Pricing of the Illiquidity Factor's Systematic Risk, " New York University, Stern School of Business, Working paper.
- Amihud, Yakov, Hameed, Allaudeen, Kang, Wenjin, and Zhang, Huiping, 2015. "The Illiquidity premium: International evidence, " *Journal of Financial Economics* 117, 350-368.
- Fama, Eugene F., and Kenneth R. French, 1992. "The Cross-Section of Expected Stock Returns, " *Journal of Finance* 47, 427-465.
- Ferson, Wayne E., and Campbell R. Harvey, 1999. "Conditioning Variables and the Cross-Section of Stock Returns, " *Journal of Finance* 54, 1325-1360.
- Hasbrouck, Joel, 2009. "Trading Costs and Returns for U.S. Equities: Estimating Effective Costs from Daily Data, " *Journal of Finance* 64, 1445-1477.
- Kyle, Albert S., 1985. "Continuous Auctions and Insider Trading, " *Econometrica* 53(6), 1315-1335.
- Muscarella, Chris J., and Vetsuypens, Michael R., 1996. "Stock Splits: Signalling or Liquidity? The Case of ADR 'Solo-Splits'", *Journal of Financial Economics* 42, 3-26.
- Pastor, Lubos, and Robert F. Stambaugh, 2003. "Liquidity Risk and Expected Stock Returns, " *Journal of Political Economy* 111, 642-685.
- 宇野淳, 神山直樹, 2009. 「株式保有構造と流動性コスト：投資ホライズンの影響」, 早稲田大学ファイナンス総合研究所ワーキングペーパー.
- 宇野淳, 梅野淳也, 室井理沙, 2009. 日本株レンディング市場の実証分析－株券貸借モデルによる空売り規制効果の測定」, *証券アナリストジャーナル* 47(6), 19－33.
- 太田亘, 竹原均, 宇野淳, 2011, 「株式市場の流動性と投資家行動－マーケット・マイクロストラクチャー理論と実証」早稲田大学大学院ファイナンス研究科, 中央経済社.
- 竹原均, 2009. 「日本株の流動性測定と株式リターンとの関係－日次データを用いた分析」, *証券アナリストジャーナル* 47(6), 5－18.