

欧州ダーク・プールの実情³

「英国FCAのデータ分析にみる実態²」

吉川 真裕

二〇一七年八月一日、イギリスの証券取引監督機関である金融行為規制機構（FCA）が「ダーク・プールでの取引が集計した市場の質に及ぼすインプリケーション」と題するオケージョナル・ペーパーを公表した。⁽¹⁾この文書はイギリスの株式ダーク・プール（注文板情報が公開されない取引市場）のうち、ミッド・ポイント取引（仲値での注文執行）のみをおこなっている三つのダーク・プールでの取引量が市場の質を表わすと考えられる指標に及ぼす影響を分析したものであるが、ダーク・プールでの取引は取引比率が一定値に達するまではプラスの効果を及ぼしていると推察されること、そして最適値と推計された取引比率は二〇一八年一月から施行される予定のダーク・プール全体での銘柄ごとの取引量制限である八%よりも大きいことが示されており、興味深い。八%の取引量制限は決定時の取引比率をもとに明確な根拠もなく決定されたものであるから、この分析結果は八%の取引量制限の妥当性に関して一石を投じることになるであろうと考えられる。

本稿ではFCAのオケージョナル・ペーパーからイギリスの株式ダーク・プールに関する分析結果を紹介するが、ヨーロッパにおける株式ダーク・プールの取引の多くはイギリスでおこなわれているのであるから、以下の記述はヨーロッパにおける株式ダーク・プールの実態とも考えられる。

1 分析データ

FCAの分析は、トムソン・ロイター・ティック・ヒストリー (TRTH) から得た①ロンドン証券取引所、チャイエックス、BATS、ターコイズという注文板公開市場を運営する取引市場での一〇番目までの注文板情報と取引情報、および②チャイエックス、BATS、ターコイズが運営するダーク・プールでの取引情報を基にしており、FTSE三五〇指数構成銘柄のうち十分な注文板情報が得られた二八八銘柄について、二〇一〇年六月一日から二〇一五年六月三〇日までと五年を超える長期間にわたるデータに基づいておこなわれている。

2 基本統計量

ダーク・プールでの取引比率 (Dark) が影響する市場の質を表わす指標としては、①仲値と取引価格の差の二倍で定義した有効スプレッド (Effective spread)、②情報トレーダーの取引である確率を表わすPIN (probability of informed trading)、③一分間当たりの指値注文変更回数が三〇分前から三〇分後までの一分ごとの指値注文変更回数 の平均値から一標準偏差以上大きかった一分間の数で表わされたQSI (quote stuffing incidences)、④一秒間隔の仲値から計算されたコンポーネント・ファクター・シェアの比率で定義されたRNA (relative noise avoidance) の四つ、コントロール変数として気配の公表された市場での取引金額 (Lit value)、取引回数に対するメッセージ更新回数比率 (HIT)、取引金額に応じて五分割したグループ内の他銘柄の被説明変数の平均値 (P other stocks) 等が選ばれている。図表1は分析データの基本統計量 (平均値とカッコ内の中央値)、図表2は相関係数行列 (ただし、基本統計量そのものの相関係数ではなく、時価総額、平均取引金額、有効スプレッド、気配の公表された市場での取引金額は対数をとった値で相関係数を計算) を表わしている。

図表 1 基本統計量

Variables	Full sample	Highest volume stocks	4	3	2	Lowest volume stocks
Number of lit trades	3050.47 (1156.00)	9507.43 (6644.00)	3268.75 (2670.00)	1487.96 (1221.00)	592.82 (427.00)	148.88 (83.00)
Number of dark trades	139.51 (35.00)	436.44 (276.00)	150.36 (100.00)	63.27 (35.00)	27.98 (12.00)	8.14 (1.00)
Dark value (£)	8.07×10^6 (1.01×10^7)	2.82×10^8 (1.52×10^8)	6.74×10^6 (3.4×10^7)	2.39×10^6 (7.66×10^6)	9.06×10^6 (1.97×10^6)	7.97×10^5 (2.91×10^5)
Off-exchange value (£)	4.52×10^8 (9.92×10^7)	1.53×10^9 (7.92×10^8)	3.05×10^8 (1.76×10^8)	1.44×10^8 (6.80×10^7)	1.14×10^8 (5.10×10^7)	9.21×10^7 (2.81×10^7)
Trade size (£)	4408.36 (3263.81)	6608.19 (6209.36)	3976.09 (3559.98)	3517.65 (2496.85)	3852.43 (2453.789)	3970.83 (2350.76)
Market cap (£)	3.28×10^{10} (6.67×10^9)	1.32×10^{11} (5.78×10^{10})	1.36×10^{10} (1.22×10^{10})	6.54×10^9 (6.53×10^9)	3.72×10^9 (3.68×10^9)	1.91×10^9 (2.12×10^9)
Effective spread (bps)	1.14 (0.55)	0.35 (0.26)	0.58 (0.40)	1.11 (0.67)	1.59 (1.06)	2.15 (1.58)
Lit value (£)	1.26×10^9 (2.04×10^8)	4.53×10^{10} (2.86×10^9)	9.16×10^8 (6.02×10^8)	2.79×10^8 (1.48×10^8)	1.26×10^8 (6.21×10^8)	1.23×10^8 (2.11×10^8)
HFT (ratio)	536.55 (194.61)	840.29 (221.78)	727.29 (216.28)	502.07 (160.96)	330.06 (132.82)	201.83 (132.75)
PIN	0.25 (0.22)	0.20 (0.17)	0.21 (0.17)	0.24 (0.21)	0.28 (0.24)	0.33 (0.30)
QSI	4760.32 (1817)	8506.13 (3277.5)	5423.57 (2116.5)	4221.53 (1667.5)	3683.04 (1549.5)	3821.36 (1388)
Relative Noise Avoidance	1.47 (1.41)	1.44 (1.38)	1.47 (1.41)	1.50 (1.43)	1.53 (1.45)	1.54 (1.44)

図表 2 相関係数行列

Variables	Dark	Off-exchange value (£)	Trade size (£)	Market cap (£)	Effective spread (bps)	Lit value (£)	HFT
Dark	1.000	-0.039	0.080	0.014	-0.037	0.045	-0.130
Off-exchange value (£)	-0.039	1.000	0.623	0.597	-0.238	0.694	-0.116
Trade size (£)	0.080	0.623	1.000	0.510	-0.216	0.584	-0.012
Market cap (£)	0.014	0.597	0.510	1.000	-0.213	0.689	-0.087
Effective spread (bps)	-0.037	-0.238	-0.216	-0.213	1.000	-0.283	0.405
Lit value (£)	0.045	0.694	0.584	0.689	-0.283	1.000	-0.148
HFT	-0.130	-0.116	-0.012	-0.087	0.405	-0.148	1.000

3 分析結果

(1) 有効スプレッド

ダーク・プールでの取引比率 (Dark) が有効スプレッド (Effective spread) に及ぼす影響について、取引所外取引金額の対数値 (OFFEX)、平均取引金額の対数値、時価総額の対数値、気配の公表された市場での取引金額の対数値 (Lit value)、取引回数に対するメッセージ更新回数比率 (HET)、取引金額に応じて五分割したグループ内の他銘柄の平均有効スプレッド (P other stocks) をコントロール変数として二段階最小二乗法 (図表のパネルA) と一般化モーメント法 (図表のパネルB) を用いて分析がおこなわれている (図表3)。相関係数の値の小さかったダーク・プールでの取引比率が二次関数として推計されているところに特徴があり、二次関数が極値を持つという性質をうまく利用している。全標本だけでなく、取引金額に応じて五分割した標本グループでもダーク・プールでの取引比率の係数はすべて負で有意、ダーク・プールでの取引比率の二乗の係数はすべて正で多くの場合に有意という結果が得られている。二次関数の係数が正ということは最小値を持つことを意味し、ダーク・プールでの取引比率が高まるほど有効スプレッドは縮小していくが、一定値を超えると拡大に転じるということになる。そして、その値は二段階最小二乗法で一五% (一%有意)、一般化モーメント法で一八% (一%有意)、取引金額に応じて五分割した標本グループでは大きいグループから順に一四%、一一%、一九%、二九%、三二%であった (二つの推計方法の値のうち小さい方の値を示したと結論で言及されている)。

(2) PIN

ダーク・プールでの取引比率が情報トレーダーの取引である確率を表わすPINに及ぼす影響についても同様

の分析がおこなわれている（図表4）。全標本だけでなく、取引金額に応じて五分割した標本グループでもダーク・プールでの取引比率の係数はすべて負で最も取引金額の大きいグループを除いて有意、ダーク・プールでの取引比率の二乗の係数はすべて正で最も取引金額の大きいグループを除いて有意という結果が得られており、これはダーク・プールでの取引比率が高まるほど市場の透明性が高まり、逆選択のリスクと情報の非対称性は減少するが、一定値を超えると市場の透明性が低下し、逆選択のリスクと情報の非対称性も増大に転じるものと解釈されている。そして、その値は全標本で一六%（どちらの推計方法であっても一%有意）、取引金額に応じて五分割した標本グループでは大きいグループから順に一〇%、九%、一三%、三〇%、三五%であった（二つの推計方法の値のうち小さい方の値を示したと結論で言及されている）。

（3）QSI

ダーク・プールでの取引比率が、一分間当たりの指値注文変更回数が三〇分前から三〇分後までの一分ごとの指値注文変更回数数の平均値から一標準偏差以上大きかった一分間の数で表わされたQSIの対数値に及ぼす影響についても同様の分析がおこなわれている（図表5）。取引金額に応じて五分割した標本グループでの結果は示されていないが、ダーク・プールでの取引比率の係数は負で一%有意、ダーク・プールでの取引比率の二乗の係数は正で一%有意という結果が得られており、これはダーク・プールでの取引比率が高まるほど気配値の公開された市場で注文変更回数が一分間に急上昇する頻度が低下することを意味するが、一定値を超えるとこの頻度が上昇に転じることの解釈は示されていない。そして、その値は二段階最小二乗法の値か、一般化モーメント法の値かは明記されずに一九%（どちらであつてもの一%有意）であることは示されている。

図表 3 A ダーク・プールでの取引が有効スプレッドに及ぼす影響

Panel A

Variables	Full sample	Highest volume stocks	Quintile 4	Quintile 3	Quintile 2	Lowest volume stocks
Dark	-8.15*** (-7.37)	-3.49*** (-3.86)	-3.58*** (-4.45)	-1.77** (-2.50)	-3.21*** (-3.80)	-8.15*** (-7.37)
Dark ²	21.49*** (4.61)	4.96*** (5.08)	4.00 (0.82)	3.89 (1.01)	8.06*** (2.11)	21.49*** (4.61)
OFFEX	-0.10*** (-11.08)	-0.06*** (-10.07)	-0.06*** (-11.94)	-0.04*** (-7.35)	-0.03*** (-4.94)	-0.10*** (-11.08)
Trade size	0.25*** (12.72)	0.23*** (13.83)	0.35*** (16.88)	0.20*** (10.84)	0.12*** (7.17)	0.25*** (12.72)
Market cap	0.44*** (32.04)	0.13*** (15.65)	-0.15*** (-12.69)	-0.07*** (-5.88)	0.26*** (22.20)	0.44*** (32.04)
Lit value	-0.13*** (-15.95)	0.00 (-0.12)	-0.09*** (-11.95)	-0.09*** (-9.93)	-0.03*** (-3.10)	-0.13*** (-15.95)
HFT	0.18*** (38.04)	0.15*** (40.24)	0.07*** (9.33)	0.14*** (21.05)	0.15*** (32.28)	0.18*** (38.04)
<i>P</i> other stocks	0.27*** (19.51)	0.56*** (22.22)	0.48*** (14.25)	0.52*** (23.26)	0.46*** (27.81)	0.27*** (19.51)
Intercept	-9.84*** (-38.31)	-5.69*** (-29.33)	0.42* (1.78)	-0.29 (-1.23)	-8.14*** (-38.92)	-9.84*** (-38.31)
R ²	0.77	0.80	0.66	0.65	0.66	0.65

(注) () 内は t 値、*は10%有意、**は5%有意、***は1%有意 (以下同様)

図表 3 B データ・モデルでの取引が有効スプレッドに及ぼす影響

Panel B

Variables	Full sample	Highest stocks	volume	Quintile 4	Quintile 3	Quintile 2	Lowest stocks	volume
Dark	-3.83*** (-9.07)	-4.01*** (-12.18)		-0.91*** (-3.33)	-1.24*** (-5.12)	-1.35*** (-9.02)	-6.57*** (-9.77)	
Dark ²	13.11*** (7.50)	14.60*** (9.52)		4.32** (2.11)	3.27*** (2.70)	2.34** (2.27)	10.90** (2.17)	
OFFEX	-0.16*** (-19.47)	-0.02*** (-5.93)		-0.04*** (-10.72)	-0.10*** (-17.70)	-0.08*** (-12.66)	-0.05*** (-10.84)	
Trade size	0.35*** (20.25)	0.29*** (25.85)		0.14*** (9.24)	0.26*** (14.75)	0.21*** (11.91)	0.38*** (23.99)	
Market cap	0.31*** (13.72)	-0.09*** (-10.55)		-0.12*** (-7.49)	-0.33*** (-14.40)	0.12*** (5.66)	-0.08*** (-9.25)	
Lit value	-0.06*** (-8.01)	-0.11*** (-17.73)		0.02*** (2.78)	0.08*** (5.62)	0.09*** (6.56)	-0.09*** (-12.31)	
HFT	0.34*** (37.41)	0.01** (2.14)		0.16*** (15.37)	0.24*** (23.32)	0.28*** (30.22)	-0.02** (-2.49)	
<i>P</i> other stocks	0.82*** (26.16)	1.05*** (21.03)		0.67*** (22.45)	0.96*** (24.57)	0.93*** (29.36)	0.91*** (18.27)	
Intercept	-9.73*** (-29.06)	-6.89*** (-20.63)		0.69** (1.98)	3.10*** (6.65)	-0.83*** (-3.87)	-1.90*** (-7.69)	
R ²	0.65	0.82		0.45	0.50	0.45	0.47	

図表 4 A ダーク・プールでの取引がPINに及ぼす影響

Panel A

Variables	Full sample	Highest volume stocks	Quintile 4	Quintile 3	Quintile 2	Lowest volume stocks
Dark	-0.88*** (-7.25)	-0.19 (-1.12)	-0.62*** (-3.74)	-0.46*** (-3.03)	-2.08*** (-3.22)	-1.25*** (-6.06)
Dark ²	3.49*** (4.30)	0.76 (0.49)	2.56** (2.09)	1.90** (2.37)	7.82** (2.53)	4.14*** (4.75)
OFFEX	-0.01*** (-7.61)	0.00** (1.98)	0.00 (-0.93)	-0.01*** (-6.55)	-0.05*** (-10.23)	-0.01*** (-8.28)
Trade size	0.01*** (3.82)	0.00 (0.40)	-0.01** (-2.05)	0.01*** (2.88)	0.05*** (4.53)	0.02*** (5.79)
Market cap	-0.02*** (-26.28)	0.00 (1.22)	-0.01*** (-3.76)	-0.02*** (-11.31)	-0.10*** (-12.30)	-0.05*** (-19.83)
Effective spread	0.01*** (19.41)	0.01*** (4.48)	0.03*** (19.80)	0.01*** (12.49)	0.02*** (9.09)	0.00*** (7.93)
Lit value	0.00*** (-6.17)	0.00 (-0.68)	0.01*** (5.19)	0.00 (-0.86)	0.02*** (4.45)	0.01*** (4.15)
HFT	0.00*** (-8.06)	-0.01*** (-7.23)	0.03*** (16.00)	0.00 (-0.95)	0.00 (0.13)	0.00*** (-4.32)
<i>P</i> _{other stocks}	0.75*** (31.40)	1.00*** (35.21)	1.00*** (30.60)	0.84*** (29.52)	3.04*** (30.14)	0.83*** (28.62)
Intercept	0.66*** (35.36)	-0.05 (-0.94)	-0.07** (-2.50)	0.53*** (13.31)	-0.46*** (-3.42)	0.99*** (21.22)
R ²	0.29	0.09	0.03	0.26	0.24	0.21

図表 4 B ダーク・プールの取引がPINに及ぼす影響

Panel B

Variables	Full sample	Highest volume stocks	Quintile 4	Quintile 3	Quintile 2	Lowest volume stocks
Dark	-0.48*** (-33.09)	-0.20*** (-5.54)	-0.34*** (-10.12)	-0.54*** (-18.10)	-0.39*** (-13.42)	-0.45*** (-14.29)
Dark ²	1.46*** (20.52)	0.96*** (3.51)	1.90*** (9.08)	2.10*** (13.06)	0.66*** (4.45)	0.67*** (4.80)
OFFEX	-0.02*** (-28.94)	0.00*** (5.32)	-0.01*** (-7.35)	-0.02*** (-23.34)	-0.03*** (-31.47)	-0.04*** (-34.60)
Trade size	0.03*** (34.80)	0.00 (-0.74)	0.00 (-0.12)	0.03*** (19.03)	0.08*** (36.94)	0.06*** (34.47)
Market cap	-0.02*** (-18.78)	0.00 (0.73)	-0.01*** (-4.84)	-0.03*** (-17.22)	-0.05*** (-17.88)	-0.02*** (-16.96)
Effective spread	0.02*** (38.63)	0.01*** (4.57)	0.03*** (20.79)	0.03*** (28.58)	0.02*** (25.58)	0.01*** (23.46)
Lit value	0.01*** (4.00)	0.00* (-1.89)	0.01*** (7.91)	0.02*** (10.38)	0.02*** (9.26)	0.00*** (2.60)
HFT	0.01*** (6.89)	-0.01*** (-7.78)	0.03*** (15.58)	0.03*** (19.16)	0.02*** (12.71)	-0.01*** (-18.79)
<i>P</i> _{other stocks}	0.74*** (19.41)	1.01*** (36.20)	0.97*** (30.22)	0.92*** (30.14)	0.86*** (25.36)	0.71*** (23.42)
Intercept	0.27*** (27.11)	0.02 (0.40)	-0.10*** (-3.75)	0.20*** (6.30)	0.29*** (9.78)	0.31*** (13.43)
R ²	0.16	0.09	0.04	0.07	0.02	0.14

図表5 ダーク・プールでの取引がQSIに及ぼす影響

Variables	A	B
Dark	-3.22*** (-18.84)	-2.40*** (-66.62)
$Dark^2$	8.37*** (4.47)	22.68*** (11.92)
OFFEX	0.15*** (5.76)	0.15*** (11.94)
Trade size	0.06 (0.98)	0.03*** (0.17)
Market cap	0.31*** (16.74)	0.32*** (6.81)
Effective spread	0.03*** (4.55)	0.03** (2.41)
Lit value	-0.03 (-1.35)	-0.02 (-0.16)
HFT	0.34*** (14.70)	0.33*** (5.54)
$P_{other\ stocks}$	0.28*** (14.25)	0.28*** (13.79)
Intercept	-6.82*** (-18.84)	-6.75*** (-17.21)
R^2	0.33	0.32

図表6 ダーク・プールでの取引がRNAに及ぼす影響

Variables	A	B
Dark value	0.41*** (21.10)	0.30** (2.35)
$Dark^2$	-0.92*** (-10.27)	-1.46** (-2.13)
Off-exchange value	0.00 (-0.38)	0.00 (0.99)
Trade size	0.10* (1.67)	0.05* (1.94)
Market cap	0.46*** (6.72)	0.47*** (6.74)
Effective spread	0.52*** (6.53)	0.52*** (6.49)
Lit value	0.00 (-0.06)	0.00 (0.14)
HFT	0.12*** (4.57)	0.13*** (8.27)
$P_{other\ stocks}$	0.78*** (3.22)	0.78*** (3.22)
Intercept	-12.60*** (-7.04)	-12.57*** (-7.07)
R^2	0.30	0.30

(4) RNA

ダーク・プールでの取引比率が一秒間隔の仲値から計算されたコンポーネント・ファクター・シェアの比率で定義されたRNAに及ぼす影響についても同様の分析がおこなわれている(図表6)。取引金額に応じて五分割した標準グループでの結果は示されていないが、ダーク・プールでの取引比率の係数は正で有意、ダーク・プールでの取引比率の二乗の係数は負で有意という結果が得られており、これはダーク・プールでの取引比率が高まるほど他市場に比べての一取引市場でのノイズが低下することを意味するが、一定値を超えるとこの値が上昇に転じることの解釈は示されていない。そして、その値は二段階最小二乗法の値(1%有意)か、一般化モーメント法の値(5%有意)かは明記されずに11%であることが示されている。

(5) インプリケーション

分析結果によればダーク・プールでの取引比率の二乗値の極値は全標本では11%から17%の間に分布しており、二〇一八年から施行される8%のダーク・プール全体での取引制限は厳しすぎるのではないかという見解が提示されている。また、補論ではダーク・プールでの取引比率が8%を超えた日数は全標本で二万五八四三日(八・三五%)、取引金額に応じて五分割した標準グループでダーク・プールでの取引比率が8%を超えた日数は取引金額の大きいグループから順に二六二〇日(四・〇七%)、五七七六日(九・二七%)、七三〇一日(一一・四六%)、五三九九日(八・九一%)、四七八七日(八・一四%)であったことも示されている。五分割した場合に取引金額の小さいグループでは極値が30%を超えていたことなども考慮すると、一律8%というヨーロッパでのダーク・プールの取引規制は再検討する余地があるのではないかと考えられる。

注

(1)

Matteo Aquilina, Ivan Diaz-Rainey, Gbenga Ibikunle and Yuxin Sun, "Aggregate Market Quality Implications of Dark Trading," Financial Conduct Authority, Occasional Paper No. 29, August 2017 (<https://www.fca.org.uk/publication/op17-29.pdf>).

(よしかわ まさひろ・客員研究員)