

Price Discovery and Market Timing

——An Examination on Taiwan Top 50 ETF

Jung-Chu Lin

Department of Banking and Finance, Takming University of Science and Technology, Taipei
Email: melody@takming.edu.tw

Received: Aug. 2nd, 2012; revised: Aug. 31st, 2012; accepted: Sep. 10th, 2012

Abstract: Exchange-Traded Funds (ETFs) make it possible to trade index in cash market to response new information, especially market-wide information, rapidly. This paper uniquely analyzes market prices and net asset values (NAVs) of Taiwan Top 50 ETF for eight years to observe the dissemination of information between ETF and high-cap stock markets and thus to comprehend the preference of investors while responding to new events. The results indicate that there exists a cointegrated system between two price series and the vector error correction model could be applied to describe their dynamics. For the first half of the 8-year data period, the NAVs lead the market prices in an absolute manner showing that since the lower liquidity of Taiwan 50 ETF, informed traders still prefer to react to information by trading high-cap stocks. For the second half data period while the trading volume of the ETF has more than doubled, this outcome changes. The price discovery function of Taiwan 50 ETF has greatly enhanced. The two prices lead each other. Such evidence supports “market liquidity hypothesis”. The market timing strategy based on the lead-lag results above has better performance in the former data period, yet in the latter period while Taiwan 50 ETF enhancing its price discovery function, the return of that strategy decreased, and the risk increased.

Keywords: Exchange-Traded Funds (ETFs); Information Transmission; Price Discovery; Vector Error Correction Model

价格发现与择时策略

——台湾 50 ETF 实证研究

林容竹

德明财经科技大学财务金融系, 台北
Email: melody@takming.edu.tw

收稿日期: 2012 年 8 月 2 日; 修回日期: 2012 年 8 月 31 日; 录用日期: 2012 年 9 月 10 日

摘要: 指数股票型基金(ETFs)的问世, 使投资人在现货股票市场可透过买卖 ETFs 执行对指数的多空交易策略, 快速反应新信息, 尤其是整体市场信息。本文运用台湾 50 ETF 上市以来八年的净值与市价数据, 观察信息于台湾股票及其衍生市场内传递的过程, 以了解投资人是透过高权值股票抑或 ETF 去反应信息, 此即在探讨 ETF 净值与市价二种价格之间的领先落后关系, 从而确认是否可据此形成有利的择时策略并套取稳健报酬。实证结果显示, 二种价格序列存在一个长期均衡趋势、形成一个共整合系统, 而可以向量误差修正模型来描绘他们的关系; 分期来看, 交易前期以净值居绝对的价格发现主导地位, 显示投资人仍习惯优先以权值现货股票交易去反应信息, 而交易后期当台湾 50 ETF 成交量倍增时, 其市价的价格发现功能大为提升, 与净值互居领导地位, 显示台湾市场较支持“市场流动性假说”; 最后依据二类市场或价格的动态关系归纳出的择时策略在交易前期折价情况有较佳的报酬绩效, 后期因台湾 50 ETF 价格发现功能大为增进的情况下, 报酬空间较小且风险较大。

关键词：指数股票型基金；信息传递；价格发现；向量误差修正模型

1. 引言

过去针对指数之现货与衍生性市场各种价格动态关系乃至效率性之研究，大致涵盖指数现货、期货、选择权与ETFs等市场，并从信息传递相对速度、价格发现功能或领先落后关系等角度进行研究，就高杠杆、低交易成本、较少交易限制及较高整体市场信息敏感度等优势结构条件来看，衍生性商品之期货或选择权消化新信息冲击进而发现价格的能力应会优于ETFs与现货的能力，而ETFs的能力应会优于现货的能力，在成熟市场中的实证研究，的确得出符合上述预期之结果^[1-10]；然而针对新兴市场之研究，受到市场成熟度或交易机制差异之影响，则不一定能得出这样的结果^[11,12]。

以信息为基础的各种微结构模型(information-based microstructure models)认为新信息会透过讯息交易者(informed traders)的交易行为反映在金融商品价格上，若讯息交易者较为偏好透过某特定市场去反映他们得到的私有信息，这个市场的价格便倾向于领导其它市场。而讯息交易者如何形成他们的偏好，有四种假说根据不同的市场结构与商品设计提出解释(Chu et al., 1999)，这四种假说是杠杆假说(leverage hypothesis)、交易成本假说(trading cost hypothesis)、交易限制假说(trading restriction hypothesis)及整体市场信息假说(market-wide information hypothesis)；综合四项假说的观点，具有较高杠杆程度、较低交易成本、较少交易限制，以及较高信息敏感度(较能够反映整体市场信息)与交易效率之证券，会展现出较佳的价格发现功能。

过去实证结果显示：成熟市场中的相对交易成本、交易制度或交易限制等因素是决定不同市场反应信息及发现价格的关键因素^[13,14]，但当市场处于新兴成立阶段，对于交易成本、制度或有特殊规范和限制，且流通性、成交量未发展至一定规模、市场深度明显逊于其它商品时，上述四项假说未必成立；也就是说，即便某商品具有较高杠杆程度、较低交易成本、较少交易限制，以及较高信息敏感度，但若其流通性、交易活络度或市场成熟度较差时，不一定能表现出应有的价格发现优势效能。因此针对新兴市场之研究，应

再加入“市场流通性假说”，与上述假说一起进行测试，观察哪种或哪些假说受到支持^[15,16]。

ETFs是指数型基金的一种，可在集中市场上交易，故除了有本身投资组合计算出来的净资产价值(净值)之外，还有每日在交易所内买卖供需决定的市场价格(市价)；理论上，这二种价格因为以同样的标的资产为基准，在市场效率且充分整合的前提下，应能同步对新信息做出反应、毫无延滞地调整至新均衡价位；但事实上，这二种价格从不同市场产出，“市价”在ETFs市场由供需买卖决定，而“净值”则在现货市场由ETFs各成分股交易市价共同决定，因此身处不同的市场环境，或商品条件、交易量的不同都将影响信息处理的过程与反应信息的速度，使得此二种价格产生差距。

2003年6月30日台湾第一档ETF——“宝来台湾卓越50指数股票型基金”(台湾50ETF)，正式在交易所挂牌上市，以“台湾50指数”为追踪标的、指数成分股涵盖上市前50大权值股。以台湾50ETF成交量与交易情况来看，本研究探讨三项议题：第一，台湾50ETF成交量排名与市场深度较不足且远不及其它成熟市场的情况透露，台湾股市投资人在反应信息时，虽然ETF的交易成本较低且较有效率地反应整体市场信息，极大的可能仍习惯以权值重股票(交易量较大、市场深度较深)为优先，正好台湾50ETF成分股为前50大上市公司股票，原本就为现货股票市场交易的重心，有可能将导致台湾50ETF的净值领先市价去反应信息，因此有兴趣了解是否确实存在这样的情形，若存在，则显示“市场流通性假说”在台湾市场较受支持；其次，由成交量资料的初步分析发现，台湾50ETF上市八年的时间中，后半期平均成交量比前半增长超过一倍，故本研究将资料期间截成二段亦即前四年为前期、后四年为后期，观察台湾50ETF市价反应信息的能力前后期是否不同，若后期比起前期有改善，则再次显示“市场流通性假说”在台湾ETF市场较受支持；第三，应用前述二项议题得出结果，推导出可以赚取稳健报酬的交易策略，并有兴趣了解应用这样的交易策略之报酬绩效。

本研究独特地采用“净值”为台湾50ETF标的

现货权值股票价格之替代变量，以与市价数据配对，去了解 ETF 成份股现货价格与 ETF 市价间的动态关系，亦即二种价格或市场反应信息的相对速度与领先落后关系，藉以了解谁居信息传递的主导地位？谁具有较强的价格发现功能？进而测试何种假说成立。若不论数据前后期市价皆领先净值，则代表台湾投资人选择应用较低交易成本、较高信息敏感度与交易效率之 ETF 去反应新信息，亦即前述至少二项假说(交易成本假说和整体市场信息假说)成立；反之，若台湾 50 ETF 净值领先市价而居于信息传递之主导地位，有较强的价格发现功能，代表投资人仍惯于以权值股交易去反应新信息，同时也反映他们对流动性或市场深度的考虑，在台湾 50 ETF 流通性或交易量较小的情况下，选择以权值重、交易量大、市场深度够深的现货股票去反应信息，故反而是“市场流通性假说”较能解释台湾股市信息传递、价格发现之实况。

本研究实证结果显示，台湾 50 ETF 二种价格序列存在一个长期均衡趋势、形成一个共整合系统，而可以向量误差修正模型(Vector Error Correction Model, VECM)来描绘他们的关系；分期来看，交易前期以净值居绝对的价格发现主导地位，显示投资人仍习惯优先以台湾 50 ETF 标的权值现货股票交易去反应信息，而交易后期当成交量增长超过一倍时，台湾 50 ETF 市价的价格发现功能大为提升，与净值互居领导地位，显示台湾市场较支持“市场流通性假说”；依据二类市场或价格的动态关系归纳出的择时交易策略，在交易前期台湾 50 ETF 折价的情况有较佳的报酬绩效，后期因台湾 50 ETF 价格发现功能大为增进的情况下，报酬空间缩小，且报酬率的波动度变大。

本文主要贡献在于发现成交量倍增使得台湾 50 ETF 价格发现功能大为改善之事实，而可提供业界建议：除了积极推出新种 ETF 商品之外，对于宣扬 ETF 优势、推升 ETF 市场活络度或扮演造市功能等，使台湾的 ETF 商品能够受到广大投资人青睐进而適切展现其价格发现效能，促进市场或价格效率来说，似值得付出更多的努力；再者，在确认二种市场或价格间的领先落后关系后归纳出可供投资人参酌应用之交易策略为：台湾 50 ETF 折价幅度超过平均水平时进行买进交易，溢价幅度超过平均水平时进行卖出交易；虽然在数据后期因台湾 50 ETF 市价之价格发现

功能大为提升，使此交易策略的报酬空间受到压缩且风险变大，但在某些错价幅度较大的场合，或对其他成交量仍偏低的 ETFs 来说，此策略还是具高度应用价值。

以下各节首先说明研究资料，第 3 节为实证结果，第 4 节说明所归纳出的交易策略并列示相应的报酬绩效，最后一节是结论。

2. 资料

本研究探讨台湾 50 ETF 市价与净值之间的动态关系乃至至于相对价格发现功能，故搜集台湾 50 ETF 每日交易收盘价(市价)与净值数据，数据期间自 2003 年 6 月 30 日至 2011 年 6 月 30 日止共计八年、市价与净值各 1992 笔数据，数据来源是“台湾经济新报数据库”；过去的研究通常会先将所搜集之价格数据取自然对数，以避免各种数据序列彼此之间数值水平(level)差异过大造成比较上的困难，也有将数据序列平滑化的效益，但本研究所使用二种数据序列本身数值不大、彼此差异也不大，为保留数据本来特性，故以原始数据进行分析，兹罗列二个序列前后期资料之叙述统计各项参数于表 1。

从表 1 的结果来看，台湾 50 ETF 二个期间的市价均非常接近净值，但平均来看呈现折价(市价小于净值)的情况，且后 4 年此二种价格平均值比起前 4 年呈现垫高的态势，但波动变大，即最大值更大而最小值

Table 1. Descriptive statistics of market prices and NAVs of Taiwan top 50 ETF
表 1. 台湾 50 ETF 市价与净值叙述统计

资料期间	前期		后期	
	2003/6/30~2007/6/29		2007/7/2~2011/6/30	
参数	市价	净值	市价	净值
观察值个数	995	995	997	997
平均值	49.6682	49.6883	53.5448	53.5538
中位数	48.1900	48.3400	54.8000	54.8400
最大值	66.1500	65.9200	71.9000	72.1100
最小值	37.0800	36.8000	29.5000	29.2400
标准差	5.1548	5.1595	9.5959	9.5956
偏态系数	0.5039	0.4938	-0.7933	-0.7946
峰态系数	2.7231	2.7174	3.1252	3.1333
常态检定:				
Jarque-Bera 统计量	45.2929***	43.7502***	105.23***	105.66***
Probability	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

注：***、**与*分别表示在 1%、5%与 10%信赖水平下显著。

更小。再从标准差来看，后期比起前期波动变大，但前期市价的波动性小于净值，后期当台湾 50 ETF 成交量增长超过一倍时，市价波动性小幅超越净值。若从偏态系数来看，前期数据呈现右偏(多头架构)，而后期数据呈现左偏(空头架构)。至于常态性检定，前后期均拒绝数据呈现常态分布之虚无假设。

为确定二个价格序列数据是否为定态，分别对二序列前期和后期数据进行单根检定，采用 Augmented Dickey-Fuller (ADF)与 Phillips-Perron (PP)二种检定方法，结果发现无论前后期均得出接受虚无假设、亦即二价格序列呈现有单根、非定态的情况；故对原序列差分一次后，再进行单根检定，发现二数列均拒绝虚无假设，显示已成为定态数据，因此可知台湾 50 ETF 市价与净值数据无论前期或后期皆为整合阶次 (integrated order)为一阶的整合变量(integrated variables)，即 I(1)数列。

接着利用 Johansen 共整合检定确认此二个价格序列数据无论前期或后期都为具有一个共同随机趋势的共整合系统，Engle and Granger (1987)证明当二变量存在共整合关系时，此二变量的关系可用 VECM 来表示^[17]，故以 VECM 描述台湾 50 ETF 前后期二种价格数据的动态关系，俾了解台湾 50 ETF 与其标的现货权值股票市场相互传递信息和发现价格之情况，结果呈现并讨论于下节。

3. 实证结果

3.1. 向量误差修正模型

首先依 Schwarz Information Criterion 选取最适落后期，前期数据呈现落后 2 期，后期资料的落后期数缩短为 1 期，显示台湾 50 ETF(市价)与其标的现货股票(净值)随着台湾 50 ETF 成交量的放大及市场的成熟更紧密的连动。接着依 Akaike Information Criteria 和 Schwarz Criteria 决定对于共整合的设定，无论前期或后期，都得到一致的结果，即采用无截距项也无趋势项的模式，估计 VECM 如表 2、3 所示，其中 P 代表 ETF 市价， N 代表 ETF 净值，价格代码前若带 Δ 代表差分。

观察 VECM 结果发现，无论以前期或后期资料估计出来的台湾 50 ETF 市价与净值之共整合关系式系数都非常接近 1，显示长期均衡下的市价与净值几乎

Table 2. VECM: the first half of the period
表 2. VECM: 前期

资料期间: 2003/6/30~2007/6/29
共整合关系式: $N_{t-1} = 1.000317P_{t-1}$
长期均衡关系: 误差修正项 $ec_{t-1} = N_{t-1} - 1.000317P_{t-1}$
VECM:

$$\Delta N_t = -0.0969ec_{t-1} + 0.0833\Delta N_{t-1} - 0.2018\Delta N_{t-2} - 0.0423\Delta P_{t-1} + 0.1689\Delta P_{t-2} \quad (1)$$

$$\Delta P_t = 0.3838ec_{t-1} + 0.3137\Delta N_{t-1} - 0.1074\Delta N_{t-2} - 0.2784\Delta P_{t-1} + 0.0611\Delta P_{t-2} \quad (2)$$

被解释变量 解释变量	VECM (1): ΔN_t	VECM (2): ΔP_t
ec_{t-1}	-0.0969 (-0.6862)	0.3838*** (2.8599)
ΔN_{t-1}	0.0833 (0.6013)	0.3137** (2.3832)
ΔN_{t-2}	-0.2018* (-1.7432)	-0.1074 (-0.9765)
ΔP_{t-1}	-0.0423 (-0.3008)	-0.2784** (-2.0843)
ΔP_{t-2}	0.1689 (1.4652)	0.0611 (0.5574)

注: **、*与*分别表示在 1%、5%与 10%信赖水平下显著; 括号内为 t 值。

Table 3. VECM: the latter half of the period
表 3. VECM: 后期

资料期间: 2007/7/2~2011/6/30
共整合关系式: $N_{t-1} = 1.000163P_{t-1}$
长期均衡关系: 误差修正项 $ec_{t-1} = N_{t-1} - 1.000163P_{t-1}$
VECM:

$$\Delta N_t = -0.3539ec_{t-1} + 0.1038\Delta N_{t-1} - 0.0859\Delta P_{t-1} \quad (3)$$

$$\Delta P_t = 0.3282ec_{t-1} + 0.2078\Delta N_{t-1} - 0.2012\Delta P_{t-1} \quad (4)$$

被解释变量 解释变量	VECM (3): ΔN_t	VECM (4): ΔP_t
ec_{t-1}	-0.3539** (-2.0611)	0.3282* (1.8821)
ΔN_{t-1}	0.1038 (0.7407)	0.2078 (1.4606)
ΔP_{t-1}	-0.0859 (-0.6188)	-0.2012 (-1.4269)

注: **、*与*分别表示在 1%、5%与 10%信赖水平下显著; 括号内为 t 值。

同幅度变动，亦即信息冲击对二市场的长期影响幅度近乎相等；进一步比较二个子期的模型估计结果发现，后期之长期均衡关系系数(1.000163)比起前期的(1.000317)更为接近 1，显示台湾 50 ETF 交易至后期成交量扩增超过一倍、及市场的成熟，使市价与净值更紧密地连结，代表信息冲击对二市场长期影响幅度之一致的程度升高，二种价格更为亦步亦趋地变动。

其次,由误差修正项的系数来看,前期的结果显示台湾 50 ETF 市价调整向长期均衡之误差修正项系数的幅度较大($|0.3838| > |-0.0969|$)且极为显著,净值的误差修正项系数调整幅度较小且不显著,代表当市场新信息冲击二种价格间的长期关系时,主要由台湾 50 ETF 市价进行调整以便回到长期均衡,净值调整行为不惟幅度小亦不显著,也有可能是台湾 50 ETF 市价较常且较大幅度地偏离长期均衡,故其修正误差的行为非常显著且幅度较大;综言之,对于偏离长期均衡之误差修正的任务主要由 ETF 市价来完成,显示净值(高权值股价)在价格发现上的主导地位较强,担负主要价格发现任务;至于后期的结果出现变化:台湾 50 ETF 净值调整向长期均衡之误差修正项系数的幅度小幅超越市价($|-0.3539| > |0.3282|$)且较为显著,市价的误差修正项系数则虽 10%信赖水平下显著,但显著程度逊于净值,代表随着成交量的放大及台湾 50 ETF 市场的成熟,ETF 市价主导地位增强、抑或偏离长期均衡的情况改善,使得修正偏离长期均衡之误差的任务较由净值完成;也意味着 ETF 市价之主导地位在此期间与净值不相上下,甚至有凌驾之态势。这样的结果与谢文良(2002)分期探讨在成交量逐期放大、且相对于现货交易量之比重逐期增强的情况下,期货价格主导地位随之增强且修正误差的任务从期货转由现货完成之结果一致,同时也符合 Stephan and Whaley(1990)和 Chan(1992)所认为成交量与价格发现能力呈正向关系的观点。

再从落后项来看,由于各差分后的落后项系数反映各变量的短期波动对被解释变量之短期变化的影响,前期的最适落后期为落后 2 期,后期的最适落后期缩短为 1 期;前期的部分,不管是净值落后一期项或市价落后一期项对台湾 50 ETF 市价均有显著影响,但以净值的影响力较大,反观市价落后项对净值的影响则不显著,显示在台湾 50 ETF 交易前期以代表“台湾 50 ETF 标的权值股票现货市场”之净值的短期波动较能影响净值本身及市价,亦即现货市场较居反应信息、发现价格的领先地位、但二市场在短期波动上不具有双向回馈(bi-direction feedback)亦即互相影响的现象;至于后期的部分,市价与净值落后项均无法显著解释市价与净值的变动,可能的原因是此资料期间台湾 50 ETF 市场成交量倍增,ETF 市价反应信息

的能力大幅提升,故许多的反应或波动可能在日内、盘中交易的时间即完成,本研究以日数据进行研究,较无法捕捉二种价格间更为短期的互动关系;尽管如此,仔细观察系数的幅度和显著程度,仍可发现,虽然净值对其本身与市价的影响力仍是较大较强,但二市场传递信息的速度已相当接近,显然台湾 50 ETF 传递信息与发现价格之能力在交易后期已大为提升。

比较误差修正项系数与落后项系数的幅度与显著程度,可以了解长期趋势与短期波动之间的相对影响力(谢文良, 2002), Wahab and Lashgari (1993)发现误差修正项系数的绝对值大于落后项系数的绝对值,显示朝向长期趋势靠拢是引动 S&P 500 和 FTSE-100 指数现货和期货的主要力量^[18],而 Booth et al. (1999)和谢文良(2002)则得出相反的结果,即长期调整系数的绝对值小于大部分短期冲击系数的绝对值,代表价格的变化主要来自短期波动的影响及市场彼此间相互传递信息。谢文良(2002)认为这样的分歧可能导因于所采数据频率的不同, Wahab and Lashgari (1993)采用日数据,而 Booth et al. (1999)和谢文良(2002)则使用高频率的日内数据;采用日数据者,变量对长期趋势的调整幅度经过一日的累积后相当明显,但较无法描绘变量彼此之间短期波动相互影响的情况,而使用日内数据者则相反,在极短时间内价格对长期趋势的调整较不明显,但可较清楚描绘短期波动现象。由于本研究采用日资料,除 VECM(1)以外,不论数据前期或后期均得出误差修正项系数的幅度与显著程度大于落后项系数;在前期的资料期间,就台湾 50 ETF 市价来看,调整向长期趋势系数的绝对值大于短期冲击系数的绝对值且较显著,而对于台湾 50 ETF 净值来说,则是落后二期的净值与市价之影响力幅度较大、显著程度较强。至于后期的资料期间,则不论台湾 50 ETF 市价或净值,皆是调整向长期均衡的力道较强。

综上所述发现,台湾 50 ETF 交易的前四年,代表“台湾 50 ETF 标的权值股票现货市场”之净值居信息传递与价格发现的领导地位,对于偏离长期均衡之误差修正的任务主要由 ETF 市价来完成,同时在短期的互动中净值对市价显现较大的影响、市价对净值的影响不显著;到了后期,虽然短期的波动中仍以净值的落后项发挥较大的影响力,但不论对市价或净值

的解释能力均已不显著，且偏离长期均衡之误差修正的任务较由 ETF 净值来完成，显示随着台湾 50 ETF 成交量的放大“后期比前期日均量成长超过一倍”与市场的成熟，其市价渐居信息传递与价格发现的主导地位，价格发现功能大幅提升。

3.2. 因果关系检定

利用 VECM 架构下的 Granger 因果检定(Block Exogeneity Wald Test)进一步了解二变量之间相互影响的关系，二个分期的结果显示：在交易前期，拒绝净值不会“Granger 影响”市价之虚无假设，也就是说净值会“Granger 影响”市价，但接受市价不会“Granger 影响”净值之虚无假设，即台湾 50 ETF 仅存在净值至市价的单向因果关系，不存在市价至净值之因果关系，可见在交易前期，代表“台湾 50 ETF 标的权值股票现货市场”之净值处于信息传递与价格发现的领先地位，市价会参考或随着净值的变动进行调整，与前述 VECM 实证结果一致。然而后期的检定结果则双向的影响皆不显著，虽然净值的 x^2 统计量还是大于市价，但随着成交量的提升，台湾 50 ETF 市价传递信息与发现价格的功能大为提升，二种价格皆居信息传递与价格发现的主导地位，皆具反应信息的效率，所以谁也无法影响谁，二种价格之间未显现显著的因果关系。

3.3. 冲击反应分析

冲击反应分析主在追踪、衡量来自内生变量的冲击对模型内各变量的影响，藉以了解所有内生变量对自己与其它变量发生冲击时之反应；由于所谓“冲击”是假设其它的误差项维持不变的情况下，来自某向量自我回归方程式误差项的单位冲击，但事实上方程组间的误差项可能存在某种程度的相关，故若假设它们彼此间完全独立将易产生推论上的错误，因此实证上通常使用 Sims(1980)的 Cholesky 过程，以正交化向量自我回归模型的冲击来解决上述问题^[19]，但这样的分析方法产生的结果会受到变量在模型内排列顺序的影响，亦即通常会高估排在首位变量的冲击力，因此以交换变量排列顺序得出不同结果来综合分析之。本研究冲击反应分析的结果显示：前期阶段以净值的影响力较大，而后期阶段则市价的影响力大增与净值影

响力接近，甚至部分开始超越净值，意味着台湾 50 ETF 在交易后期成交量的大幅增长，使得其市价传递信息、发现价格的能力开始超越净值。

3.4. 变异数分解

变异数分解主要在了解 VECM 内各应变量在受到自己和其它变量冲击时，衍生出来的波动即预测误差的变异数(forecast error variance)有多少百分比可被特定冲击所解释；换言之，此部分的分析主要在将预测误差的变异数分解成来自不同来源冲击所导致的比例。结果显示在交易前期，代表“台湾 50 ETF 标的权值股票现货市场”之净值居于信息传递领先地位、对价格发现具有较大贡献。至于后期的结果仍是以净值较占优势，但二种价格对信息解释的比例差距已明显缩小，代表台湾 50 ETF 交易后期阶段，由于成交量的倍数增长，使得其市价传递信息、发现价格的能力开始急起直追净值，净值已无法如前期般居于绝对的领先地位，二种价格反应信息的能力已趋于对称、不相上下。

综上，本节实证结果显示，台湾 50 ETF 上市交易前 4 年，以代表“台湾 50 ETF 标的权值股票现货市场”之净值居绝对信息传递、价格发现之主导地位，显示因台湾 50 ETF 成交量、市场深度或成熟度有限的情况下，投资人仍惯于透过权值股票现货去反应信息；后 4 年台湾 50 ETF 成交量超过一倍的大幅增长，使得其传递信息、发现价格的能力明显提升，显示在探讨信息传递或价格发现过程之五种假说中，台湾市场较支持“市场流通性假说”。

4. 交易策略

由前期净值居绝对领先地位的情况来看，当市场处于走升态势时，净值领先走高，台湾 50 ETF 因反应信息的速度较慢，应会有小于净值亦即折价的情况，但由前述实证结果来看，二种价格具有共整合关系，在调整向长期均衡之力量趋动、及短期净值波动对台湾 50 ETF 市价之冲击双重影响下，未来市价将跟着净值走高，故可以买进台湾 50 ETF 交易策略而获得正的报酬率；反之，当市场处于走跌态势时，净值领先走低，台湾 50 ETF 因反应信息的速度较慢，应会有市价大于净值而出现溢价的情况，但与前述同

样论理，未来市价还是会跟随净值脚步走跌，故可以放空台湾 50 ETF 交易策略赚取报酬。

以本研究净值大致处于领先地位的实证结果为基础，提出以下有机会赚取稳健报酬之择时交易策略：台湾 50 ETF 折价幅度超过平均水平时进行买进交易，溢价幅度超过平均水平时进行卖出(放空)交易。

表 4 列出以上述交易策略套用于前期与后期资料之结果。若以一次来回交易的总交易成本约 0.2665% 评估，买进策略(即折价的情况)于数据前期，不管持有一天或二天期间均有利可图，且报酬波动度比起卖出交易或后期二种交易都来得小，卖出策略绩效表现较差，未在有利水平，持有二天的平均报酬率甚至为负；以后期结果来看，交易策略不论买进或卖出策略的持有一天平均报酬率仍在有利水平，惟波动度变大，最大和最小值差距也变大，显示由于台湾 50 ETF 成交量的倍增，价格发现能力大增，与净值趋于接近、不相上下，故以此交易策略套取报酬之风险大增；持有二天报酬率平均值还比持有一天者下降，但风险却上升，代表市价纵使在反应信息时有落后净值情况，看起来也能在一天之内反应完毕，故交易策略持有二天的报酬率平均值不仅较持有一天者减少，可能损失的幅度也变大。可见随着台湾 50 ETF 交易量的大幅增长，其市价与净值发现价格的能力趋于对称、不相

上下，利用市价和净值之间的差距选择较佳的交易时点去套取稳健报酬之交易策略，获利空间缩小，风险变大。惟本节所提出的交易策略在某些错价幅度较大的情况，或对其他成交量有限的 ETFs 来说，仍具应用价值。

5. 结论

本文发现台湾 50 ETF 交易的前期，净值居信息传递与价格发现的绝对主导地位，至后期当台湾 50 ETF 成交量逐步上升时，市价传递信息与发现价格的能力大为提升，与净值互居领先地位，显示台湾证券市场较支持“市场流通性假说”的成立，讯息交易者倾向于透过交易量大的标的去反应信息；原本从“整体市场信息假说”与“交易成本假说”或过去针对成熟市场的实证结果来看，应居价格发现领导地位之 ETF 市场，受限于其成交量相对较小，在本研究资料前期，只能屈居于被领导的地位，但到了交易后期阶段，台湾 50 ETF 成交量超过一倍的增长，已使其价格发现功能显著提升；而成交量倍增使得台湾 50 ETF 价格发现功能大为改善之事实，给予新兴市场各家投信的启发是：除了积极推出新种 ETF 商品之外，对于宣扬 ETF 优势、推升 ETF 市场活络度或扮演造市功能等，使 ETF 商品能受广大投资人青睐进而適切展现其价格发现效能，促进市场或价格效率来说，似值得付出更多的努力。再者，本文另一重要贡献在确认二种市场或价格间的领先落后关系后归纳出可以赚取稳健报酬之交易策略，提供投资人参考应用；此交易策略为：台湾 50 ETF 折价幅度超过平均水平时进行买进交易，溢价幅度超过平均水平时进行卖出交易，在数据前期折价的情况有较佳的报酬绩效表现，后期因台湾 50 ETF 市价之价格发现功能大为提升、与净值趋于对称、不相上下，此交易策略的报酬空间受到压缩且风险变大，并且显示市价落后净值的时距不到一天，与本研究 VECM、因果检定等之结果相符；但此交易策略在某些错价幅度较大的场合(盘中即可进行)，或对其他成交量偏低的 ETFs 来说，仍具极高应用价值，可为投资人赚取稳健报酬，或有利选择较佳的 ETF 交易时点。最后对后续研究的建议是，本文发现台湾 50 ETF 成交量提升使得市价相对于净值反应信息、发现价格可能在日内、盘中交易即完成，不似

Table 4. Performance of the market timing strategy

表 4. 择时交易策略绩效

资料期间	前期		后期	
观察值个数	995		997	
错价类型	折价	溢价	折价	溢价
折/溢价笔数 (百分比)	519 (52.16%)	452 (45.43%)	511 (51.25%)	457 (45.84)
平均折/溢价(%)	-0.309315	0.269934	-0.288092	0.286718
持有一天报酬率	买进	放空	买进	放空
平均值(%)	0.327955	0.192959	0.294305	0.290159
最大值(%)	6.978400	7.000000	6.988800	6.983700
最小值(%)	-3.481000	-4.937000	-6.926400	-6.989700
标准差(%)	1.160487	1.441407	1.823318	2.246251
持有二天报酬率	买进	放空	买进	放空
平均值(%)	0.422787	-0.008446	0.164682	0.161800
最大值(%)	8.751828	9.019608	8.988764	7.918969
最小值(%)	-3.886555	-5.364394	-15.23515	-13.51351
标准差(%)	1.664232	2.082982	2.795199	2.991665

注：上列报酬率为毛报酬率，需扣除交易成本才为净报酬率。

交易的前期落后一至二天,故未来可以日内数据捕捉二种价格间更为短期的互动关系。

参考文献 (References)

- [1] I. Kawaller, P. Koch and T. Koch. The temporal price relationship between S&P 500 futures and the S&P 500 index. *Journal of Finance*, 1987, 42(5): 1309-1329.
- [2] H. R. Stoll, R. E. Whaley. The dynamics of stock index and stock index futures returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1990, 25(1): 441-468.
- [3] K. Chan. A further analysis of the lead-lag relationship between the cash market and stock index futures market. *Review of Financial Studies*, 1992, 5(1): 123-152.
- [4] I. Kawaller, P. Koch and T. Koch. Intraday market behavior and the extent of feedback between S&P 500 futures prices and the S&P 500 index. *Journal of Financial Research*, 1993, 14: 107-121.
- [5] A. Ghosh. Cointegration and error correction models: Intertemporal causality between index and futures prices. *The Journal of Futures Markets*, 1993, 13(2): 193-198.
- [6] G. G. Booth, R. W. So and Y. Tse. Price discovery in the German equity index derivatives markets. *The Journal of Futures Markets*, 1999, 19(6): 619-643.
- [7] Q. C. Chu, G. W.-L. Hsieh and Y. Tse. Price discovery on the S&P 500 index markets: An analysis of spot index, index futures, and SPDRs. *International Review of Financial-Analysis*, 1999, 8(1): 21-34.
- [8] Y. Tse. Price discovery and volatility spillovers in the DJIA index and futures markets. *Journal of Futures Markets*, 1999, 19(8): 911-930.
- [9] Y. Tse. Index arbitrage with heterogenous investors: A smooth transition error correction analysis. *Journal of Banking and Finance*, 2001, 25(10): 1829-1855.
- [10] B. Schlusche. Price formation in spot and futures markets: Exchange traded funds vs. index futures. *Journal of Derivatives*, 2009, 17(2): 26-40.
- [11] 黄玉娟, 徐守德. 台股指数现货与期货市场价格动态关联性之研究[J]. *证券市场发展季刊*, 1997, 9(3): 1-27.
- [12] 谢文良. 价格发现、信息传递与市场整合——台股期货市场之研究[J]. *Journal of Financial Studies*, 2002, 10(3): 1-31.
- [13] Y. Chung. A transaction data test of stock index futures markets efficiency and index arbitrage profitability. *Journal of Finance*, 1991, 46(5): 1791-1809.
- [14] J. Fleming, B. Ostdiek and R. E. Whaley. Trading costs and the relative rate of price discovery in stock, futures and options markets. *The Journal of Futures Markets*, 1996, 16(4): 353-387.
- [15] J. A. Stephan, R. E. Whaley. Intraday price changes and trading volume relations in the stock and stock option markets. *Journal of Finance*, 1990, 45(1): 191-220.
- [16] M. G. Kavussanos, I. D. Visvikis and P. D. Alexakis. The lead-lag relationship between cash and stock index futures in a new market. *European Financial Management*, 2008, 14(5): 1007-1025.
- [17] R. E. Engle, C. W. J. Granger. Cointegration and error-correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 1987, 55(2): 251-276.
- [18] M. Wahab, M. Lashgari. Price dynamics and error correction in stock index and stock index futures markets: A cointegration approach. *The Journal of Futures Markets*, 1993, 13(7): 711-742.
- [19] C. A. Sims. Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 1980, 48(1): 1-48.