

教育領導與管理研究應用

IPA、IPGA與IPMA



葉連祺/國立嘉義大學教育行政與政策發展研究所教授

摘要

重要－表現分析（IPA）、重要－表現差距分析（IPGA）、重要－表現圖示分析（IPMA）分析測量項目或構念的重要性和表現度及進行分類，目前仍存在一些爭議待釐清，其裨益教育領導與管理研究了解測量項目和構念的優劣勢。故聚焦分析IPA、IPGA和IPMA的發展情形，並討論教育領導與管理研究如何應用。本文經文件分析、系統性評論，指出三種研究方法的理論基礎、釐清相關中譯名稱、簡述有關發展構想、說明分析流程，並提出六種新分析方法和21個新評估指數。最後，以實際資料考驗，發現Z值重要－表現分析（ZIPA）、IPGA差距和總合矩陣（IPGA-GCM）表現優於其他方法，使用表現度值進行IPMA是較佳選擇，區別分析、IPA區別指數、IPGA區別指數和IPMA區別指數能有效評估分析模式的表現。

關鍵字：教育領導、教育管理、重要－表現分析、重要－表現差距分析、重要－表現圖示分析、重要－表現矩陣分析

投稿日期：2019年11月14日

完成修稿日期：2019年12月10日

DOI: 10.6423/HHHC.202001_(125).0007

Applying IPA, IPGA and IPMA in Educational Leadership and Management Researches

LAIN-CHYI YEH

Abstract

Importance-performance analysis (IPA), importance-performance gap analysis (IPGA) and importance-performance map analysis (IPMA) analyze the importance and performance domains of measured items or constructs as well as conduct classifications. Nowadays, several issues about IPA, IPGA and IPMA need to clarify. They benefit educational leadership and management researches to understand the analysis the strengths and weakness of measurement items and constructs. Therefore the study conducted document analysis and systemic review, focused upon analyzing the development of IPA, IPGA as well as IPMA, and discussed how to use these methods in educational leadership and management researches. For these three research methods, this study pointed out their theoretical bases, clarified the related translations in Chinese, described briefly developmental ideas, illustrated operational processes, as well as proposed six new analytic methods and 21 new assessment indexes. Finally, empirical testing by using practical data showed that z-value based importance-performance analysis (ZIPA) and IPGA gap and composite matrix (IPGA-GCM) perform better than other methods. Using performance data to conduct IPMA is a better choice. Discriminant analysis, discrimination index for IPA (D_{IPA}), discrimination index for IPGA (D_{IPGA}) and discrimination index for IPMA (D_{IPMA}) also can validly evaluate the performance of analysis models.

Key words: educational leadership, educational management, importance-performance analysis, importance-performance gap analysis, importance-performance map analysis, importance-performance matrix analysis

壹、前言

教育領導和管理研究有時需要調查對於領導和管理事項應然（即重要性）和實然（即表現度）兩個角度的看法，前者欲了解應該怎麼實施或運作才適當，後者要了解目前已實施或運作的情形，這兩者可反映出受調查者對於事項的理想看法和實際感受；如果經計量化統計分析，發現理想看法的程度明顯高於實際感受的程度便表示有可能陳義過高，反之若理想看法的程度明顯低於實際感受的程度就意謂著急事緩辦，本末倒置了，因此比較應然和實然兩層面看法的差距及其隱含意義是必要且有價值的。就此觀之，一併調查和比較應然面和實然面的看法，將利於看清教育領導和管理事項遭遇問題所在，有助於對症下藥，觀察重要－表現分析（importance-performance analysis, IPA）（Martilla & James, 1977）、重要－表現差距分析（importance-performance gap analysis, IPGA）（Lin, Chan, & Tsai, 2009）正是契合需要的分析方法，能協助找出應然和實然兩個角度看法存在明顯差異和值得關注的項目。

以Google Scholar Search檢視研究文獻（2019年7月檢索），可知以IPA為標題的文獻至少1,620篇，內容涉及討論IPA的文獻更高達19,200篇，這表示IPA確實受到研究者青睞，原因不外是容易操作且有分析效益，只要運用importance（譯為重要性，簡稱I）和performance（譯為表現度，簡稱P）兩向度資訊形成四分類架構，就能偵測和區別出四個分類結果，據以參考做成決策。因此，IPA頗受教育研究者應用，遍及教育管理、教育領導、課程、評量、教學效能、決策、學校活動等領域或事項。更進一步，也能應用對importance和performance的評估資料，進行兩者差距的分析，探討此差距顯示的意義，這就形成了IPGA（Lin, Chan, & Tsai, 2009）。另外，IPA和IPGA受限於分析顯明變項（manifest variable，即observable variable），無法分析潛在變項（latent variable），重要－表現圖示分析（importance-performance map analysis, IPMA）（Ringle & Sarstedt, 2016）或稱重要－表現矩陣分析（importance-performance matrix analysis, IPMA）（Ahmad & Afthanorhan, 2014）則應運而生，其結合PLS-SEM（partial least squares structural equation modeling，譯為偏最小平方法結構方程模式、偏最小二乘法結構方程模型、PLS結構方程模型）和IPA理念而形成，是PLS-SEM的擴增應用（Hair Jr, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017; Hair Jr, Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2018），已漸受重視，從Google Scholar Search檢視文獻（2019年7月檢索）顯示IPGA有61篇，IPMA達304篇（指重要－表現圖示分析）和322篇（指重要－表現矩陣分析），就可得知。然而目前對於IPGA和IPMA的

中文應用論述頗少，合計約6篇，是有加以探討的必要和價值。

其次，IPA發展已久，不少論述檢討其存在的問題（Oh, 2001; Olujide, & Mejabi, 2006），也提出改進做法（如Eskildsen & Kristensen, 2006; George, 2013），儘管如此，傳統的IPA依然簡易實用而受到廣泛採用，亦見一些改善IPGA的看法（Chalim, 2016），IPMA雖少見修改建議，但亦有可思考強化之處。這些顯示IPA、IPGA和IPMA正持續發展，應用這些分析方法時若能了解有關的發展成果，是有益於增進分析成效和避免誤用。

因此，了解IPA、IPGA與IPMA的理念、發展與應用是三個重要課題，基於既有論述較少見系統性和扼要性介紹，又這些分析方法有益於增進教育領導與管理研究的品質和成效，所以探討上述三種分析方法是有價值和實際需要。簡言之，研究目的包括探討IPA、IPGA與IPMA的理念、發展與應用，並針對已知分析方法的不足，提出若干改善方法，最後配合實例說明教育領導與管理研究如何應用這些分析方法，也對分析結果進行統計考驗和比較，據以指出較佳的分析方法。

貳、IPA理念與發展

一、IPA理念

importance-performance analysis (IPA) 係Martilla和James (1977) 所提出，原來目的是用來分析行銷方案的要素，經由詢問受訪者對於多個服務特質 (attribute) 項目的重要性 (importance) 和表現度 (performance) 看法，以重要性和表現度為兩軸構成重要－表現方格 (importance-performance grid, 或譯為IPA方格圖) (圖1a) 或稱為importance-performance matrix、importance-performance analysis action grid (Cugnata & Salini, 2014)、importance-performance map (Ringle & Sarstedt, 2016)、priority map (Martensen & Grønholdt, 2003)、importance-performance analysis evaluation grid (Wang, Tai, Chen, & Yang, 2010)、importance-performance plot (Taplin, 2012)，其基本形式是重要性置於縱軸，表現度位居橫軸，重要性情形由輕微重要 (slightly important) 到極端重要 (extremely important)，表現度程度由普通 (fair) 到優秀 (excellent)，選取全部項目重要性和表現度分數的中數 (median, Md, 或譯為中位數、中值) 或平均數 (arithmetic mean, AM, 即算術平均數) 為分類依據，能形成四個分類：A類是給予關心 (concentrate here, 或譯重點關注、集中關注)、B類為繼續保持 (keep up the good work, 或譯為優勢保持)、C類係

低優先性（low priority，或譯低優先改善、低順位）和D類乃過度表現（possible overkill，或譯過度重視、過度努力），分類架構見表1，最後可針對各類別採取不同的決策作為，如針對A類進行改善。

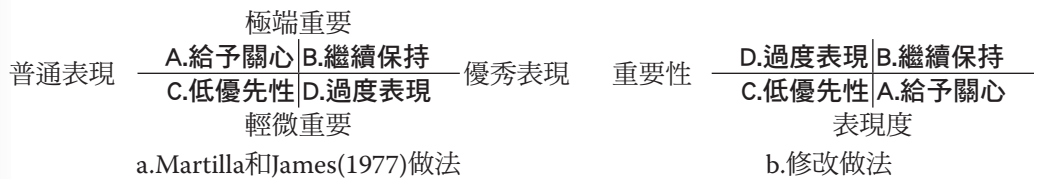


圖1 重要－表現分析方格之架構

註：左圖改自“Importance-performance analysis.” by Martilla, J. A., & James, J. C., 1977, *The Journal of Marketing*, 41(1), p.78.

表1 重要－表現分析之四分類架構和分類規準

類別	B.繼續保持	A.給予關心	C.低優先性	D.過度表現
Martilla和James做法				
重要性(I)	>平均數或中數	>平均數或中數	<平均數或中數	<平均數或中數
表現度(P)	>平均數或中數	<平均數或中數	<平均數或中數	>平均數或中數
對應區域	第一象限	第二象限	第三象限	第四象限
修改做法 ^a				
重要性(I)	≥平均數或中數	≥平均數或中數	<平均數或中數	<平均數或中數
表現度(P)	≥平均數或中數	<平均數或中數	<平均數或中數	≥平均數或中數
對應區域	第一象限	第四象限	第三象限	第二象限

註：^a對調Martilla和James所提重要性和表現度兩軸的位置。

再者Martilla和James也提醒進行IPA需注意事項，包括決定測量的特質（attribute）具有關鍵性、區別重要性和表現度的測量以減少混淆和次序效果、定位圖示的垂直軸和水平軸是一種判斷事務、中間值係集中量數在理論上優於平均數、分析重要－表現方格需要系統性思考各個特質、忠誠和不忠誠顧客的評定揭露重要的策略性隱義能用於查核正確性。根據這些敘述，可知應用IPA需要1.慎選待分析的項目、2.清楚了解重要性和表現度的意義和差異、3.了解分類軸和待分析項目應具合理關係、4.慎選分類規準（criteria for classification）（如平均數或中數）、5.審慎解讀分類結果的意義。

然而Martilla和James未指出明確的分析流程、詳細的分類規準和分類標準（standard for classification）、依據的分類理念等項，造成應用時會遭遇難題需要解決。就分析流程而言，參考Martilla和James（1977）所列示例，大致包括了1.編製測量工具→2.施測樣本→3.收集重要性和表現性資料→4.選擇分類依據→5.建立分類方格（指重要－表現方格）→6.解釋分類結果→7.提出決策建議。又分類規準方面，Martilla和James（1977）原來做法是將importance置於縱

軸，performance放在橫軸，這和一般分析習慣略異；若將importance調整改置於橫軸，performance改放在縱軸，如此分類架構變成圖1b的呈現形式，即對調A類和D類的區域，會顯得比較合理。另外Martilla和James（1977）未詳述有關四類別的分類規準，應用時多採用表1上部份的規準，有時會遇到落於兩分類軸的困擾，即待分類項目的importance值或performance值恰好等於平均數或中數（可稱為臨界值），此時將發生無法歸類的現象。基於多聚焦重要性和表現度較佳項目的考量，思考納入臨界值產生的歸類結果，修改後的分類規準可見表1下方部份，不會造成項目無法歸類的困擾，也會降低被分配到C類的機會。

至於IPA的分類理念基礎，綜合論述（Azzopardi & Nash, 2013; Martilla & James, 1977; Oh, 2001）大致包括：1.重要性和表現度是判斷事項以做為決策的兩個關鍵性思考向度，重要性關係到決策者對待決事項屬於應然層面的理想程度認知，表現度表示決策者對待決事項有關實然層面的實踐情形認知；2.決策者能夠真實表達對於待決事項在應然和實然層面的認知情形，這兩個層面的認知在意義上應有高關聯性，而計量評定結果則應有較低關聯情形；3.整合對於待決事項的重要性和表現度評定結果，可以設定分類規準，區分出若干具明顯差異性質的類別，並能以可視化（visualization）方式呈現，即重要－表現方格；4.以重要性和表現度構成的分類結果合理可信，能讓決策者參考並做成適當的決策。

二、IPA中譯名稱

早期IPA或簡稱為IP analysis（Vaske, Beaman, Stanley, & Grenier, 1996），目前大多數論述簡稱為IPA，少見使用IP analysis。由於IPA漸受中文論述採用，卻出現眾多的中譯名稱令人困擾，造成檢索文獻的難度。經檢索幾個研究文獻資料庫所載論文（包括期刊論文、會議論文、學位論文和研究報告）、專書，約略出現達92個譯名，整理見表2，此顯示如何中譯似乎未達共識。歸納已知譯名，大致可歸納提出一個分類系統見圖2所示，可分成不譯類、單譯類和雙譯類。不譯類是採用IPA縮寫，不另譯出中文稱呼，優點是譯名簡潔易記，缺點是不易從IPA縮寫，較難直覺地了解該分析方法欲強調的分析焦點項目—I和IP究竟所指為何。單譯類是僅擇一項目中譯，此分成重要類和表現類，以彰顯中譯所強調的焦點項目，優點是容易掌握分析方法強調的焦點項目（focused items），缺點是易造成誤解另一個未特別強調的項目為不重要，此似乎與IPA的原意不符。雙譯類係針對IPA的兩個構成要素—importance和performance，分成進行中譯或以其他名詞替代，可分成重要和績效類、重要和表現類、重要和滿意類，以凸顯譯者指出該分析欲強調的兩項焦點，優點是可一目了然IPA強調的兩個焦

表2 有關importance-performance analysis之中譯名稱

類別	關注焦點	中譯名稱
不譯類	I、P	IPA分析、IPA分析法、IPA方法、IPA技術方法、IPA法、IPA模式(6)
重要類	重要	重要性能分析、重要程度分析法(2)
表現類	表現	表現程度分析法(1)
重要和績效類	重視、績效	重視/績效分析、重視度－績效水準分析、重視程度－執行績效分析、重視程度－績效水準分析(4)
	重要、績效 (實績)	<ol style="list-style-type: none"> 1.重要－績效分析、重要－績效分析法、重要－績效法、重要－績效程度分析法、重要績效分析、重要績效分析法、重要績效分析模式、重要績效度分析(8) 2.重要性/績效分析、重要性/績效分析法、重要性與績效分析、重要性與績效性分析、重要性－績效分析、重要性－績效分析法、重要性－績效分析模型、重要性－績效性分析、重要性－績效表現分析、重要性績效分析、重要性績效分析法、重要性績效表現分析法、重要性－實績分析(13) 3.重要度與績效分析、重要度－績效分析、重要度－績效度分析、重要度－績效表現分析、重要度績效分析、重要度績效分析法、重要度績效表現分析法、重要度績效值分析、重要程度－績效水準分析(9)
	重要、業績	重要性－業績分析、重要性－業績表現分析法(2)
重要和表現類	重視、表現	重視表現性分析法、重視－表現程度分析、重視－表現程度分析法、重視度－表現度分析、重視度表現值分析法(5)
	重要、表現	<ol style="list-style-type: none"> 1.重要－表現分析、重要－表現分析法、重要－表現度分析、重要－表現度分析法、重要表現分析法、重要與表現分析(6) 2.重要表現程度分析、重要表現程度分析法、重要－表現程度分析、重要－表現程度分析法(4) 3.重要性－表現分析、重要性－表現分析法、重要性－表現性分析、重要性－表現度分析、重要性與表現度分析、重要性－表現程度分析、重要性－表現程度分析方法、重要性及其表現分析法(8) 4.重要度－表現分析、重要度表現分析法、重要度－表現分析法、重要度－表現度分析法、重要度表現值分析法、重要度－表現程度分析法、重要度與表現度分析(7)
重要和滿意類	重要、滿意	<ol style="list-style-type: none"> 1.重要－滿意度分析法(1) 2.重要性－滿意度分析、重要性－滿意度分析法、重要性與滿意度分析法、重要性－表現(滿意)分析(4) 3.重要度－滿意分析、重要度－滿意度分析、重要度－滿意度分析方法、重要度/滿意度分析、重要度和滿意度分析、滿意度及重要度分析、重要度滿意度分析、重要度滿意度分析法、重要度與滿意度分析、重要程度－滿意程度分析(10) 4.重要性－滿意性分析(1)
重要和認同類	重要、認同	重要度－認同度分析(1)

註：此顯示2019年9月檢索Google Scholar、臺灣博碩士論文知識加值系統、臺灣期刊論文索引系統、萬方數據知識服務平台、百度學術、華藝線上圖書館等結果。括號內標示各類中譯名稱的總數。

點項目，缺點是呈現出對於performance意涵的不同觀點，造成對IPA所強調的performance意涵有混淆和困擾之處；其中重要和滿意類將performance視為「滿意」（satisfaction）是有爭議，較令人難以理解，可能是過去探討顧客滿意時，以satisfaction取代performance，以利使用IPA；觀察文獻出現importance-satisfaction analysis（ISA）（Graf, Hemmasi, & Nielsen, 1992; Tonge & Moore, 2007），使用importance和satisfaction兩軸來分類項目，強調以重要性和滿意為分析焦點，故「重要和滿意類」的稱呼應改稱使用ISA會更名實相符。至於重要和認同類的中譯名稱，也遭遇類似重要和滿意類的問題，performance不等於「認同」，中譯為「重要度－認同度分析」是有待斟酌。另外針對IPA，亦見使用「四分圖模型」名稱（胡玉翠，2013），此應指IPA的分析工具－importance-performance grid，用於代表IPA似有可斟酌之處。最後，使用IPA的不譯類中譯名稱如IPA分析，因為IPA的A是analysis即「分析」的意思，譯為「IPA分析」是有畫蛇添足的感覺；就言簡意賅而言，以「IPA法」的中譯較佳。基於外文名詞中譯應兼顧信、雅、達原則，達到易記易懂的效果，即中譯名稱的字數應越少越好，且不失原意。故比較之後，本文偏好使用「重要－表現分析」譯名，相對較為契合精簡詮釋IPA強調分析的兩個焦點項目及其關係。

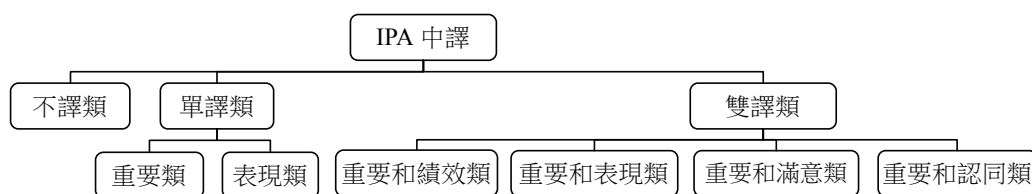


圖2 有關importance-performance analysis中譯名稱之分類

三、IPA爭議和相關發展

再者IPA發展迄今，出現不少討論IPA在理論基礎和分析應用方面的爭議，如Oh（2001）提到十項議題，主要聚焦於重要性概念性質和測量、IPA方格構成變項選擇、IPA分類規準選擇（指實際平均數或量尺平均數）、IPA分類結果應用策略哲思等項，Olujide和Mejabi（2006）也指出五項，與選擇構成IPA方格的變項及其測量、分類規準選定（指平均數或中數）、分類標準選取、選取IPA分析對象的資料等有關，本文受限篇幅無法詳盡討論這些議題，將之簡約成幾項關注的焦點：分類軸構成變項、分類軸配置、分類規準、類別劃分標準（即分類標準）、分類結果、跨對象比較等項，分別簡要論述如下：

1. 分類軸構成變項爭議是指哪些變項適合成成分類軸。首先，Martilla和James（1977）原構想是選取importance和performance為分類軸，但認為

importance對某些領域如服務業而言，用於評估的項目應該有不同程度的importance，否則沒必要做評估，此意謂著評估importance可能基於參照條件不同而產生不同評定結果，即評定者主觀判斷的評定值、評定者依據參照條件客觀判斷的評定值、甚至根據合理計算公式轉換前述主客觀判斷評定值為新評定值。觀察Martilla和James（1977）論述是採用評定者評定值，若干後續研究發現主觀評定的重要性值和表現度值達明顯中至高度相關，這造成對後續繪製重要－表現方格和進行分類的爭議，所以一些研究論述認為需要採用公式轉換的新評定值。對此，Mikulić和Prebežac（2011）指出對於重要性的直接測量（direct measure）和間接測量（indirect measure）係評定重要性的不同向度，需要對其結果有不同的詮釋和區分其意義；Mikulić、Prebežac和Dabić（2016）也提到應該釐清stated importance（陳述的重要性）和derived importance（推衍的重要性，或稱indirect importance、implicit importance（譯為不明確的重義性））的差異，前者是受訪者直接陳述對importance的感受，或稱direct importance（直接重要性）、perceived importance（感受重要性）、explicit importance（明確的重要性）、self-stated importance（自我陳述的重要性），後者是將直接感受經轉換程序所得代表importance程度的數值，或稱indirect importance（間接重要性），如以迴歸分析（regression analysis）、聯合分析（conjoint analysis）、淨相關（partial correlation）或其他方法求得代表值（Abalo, Varela, & Manzano, 2007），此兩者表示的意義和功能不同，會影響對IPA結果的解讀。實證研究也指出以兩類重要性值進行IPA的分類結果不同（Tontini, Picolo, & Silveira, 2014），文獻中可見這兩者做法，但是思考需要了解受試者的真實感受，分析反映真實感受的數據，似乎採用stated importance和stated performance較為適當。

一些研究使用indirect importance的理由在於實證分析多會發現受訪者評定的direct importance值和direct performance值是呈現中度至高度相關，這似乎違背構成IPA方格雙軸應該關聯性不高的假設。當importance值和performance值相關較高時，可能出現有些類別無項目歸屬的情形見圖3a，若兩者是中度相關則可能情形見圖3b，也可能出現有類別無分配項目的現象；反之當兩者關聯性極低時如圖3c，則幾乎四個類別都會有項目。圖3顯示重要性和表現度是否適合為雙軸，如果考量四類別都要有項目，則直接重要性和直接表現度達高度關聯，即兩者明顯呈現線性關係，似乎就不適合；反之，若不在意兩者數值的分布型態和關聯情形的統計意義，而關注於最終的項目分類結果及其意義，並尊重受訪者的直覺，那麼選用重要性和表現度為兩軸就不宜質疑，使用indirect importance的做法就無絕對必要性了。

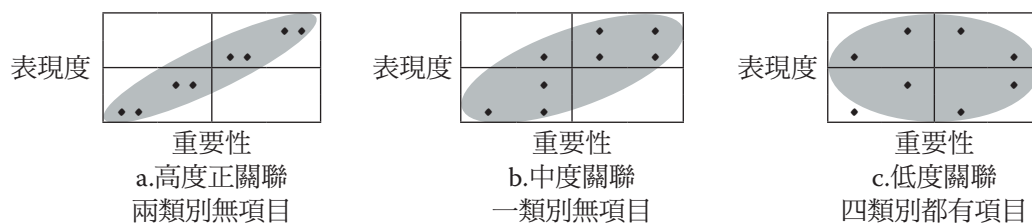


圖3 重要性和表現度關聯程度對IPA分類結果之影響情形

另一種思考是針對performance，以satisfaction取代performance，以更適切呼應研究和實務分析需要（如Graf, Hemmasi, & Nielsen, 1992）。檢視Martilla和James（1977）看法，importance和performance是構成事件看法的兩個角度，但是有些事件或許需要加入第三個角度如service，才會更完整呈現事件影響因素的全貌。因此如果把IPA提供的雙軸方格架構做為一個分析的思考框架，如更改成分析重要性和競爭優勢（competitive advantage）、重要性和滿意度似無不可，但是其探討角度與原本IPA的比較理念（即比較應然和實然層面）會截然不同，據此可知構成分類軸的兩個變項需要有能相提並論的意義和可預期產生價值。綜言之，上述爭議顯示選擇哪些變項構成分類軸是值得思考其合理性，這似乎可由專業論理思考、過去經驗/案例、甚至統計分析等做綜合確認和考驗。

2. 分類軸配置爭議是指構成兩軸的變項放於兩軸的位置，Martilla和James（1977）原意是importance位居縱軸（即Y軸），performance位處橫軸（即X軸），然而不少應用論述的配置方式採取相反做法，先將importance置於X軸，再將performance放於Y軸，又IPA名稱先提及importance再接著是performance，故就直覺感受，importance放在X軸且performance置於Y軸會比較合理，當然這兩種分類軸配置觀點牽涉到對方法認知和使用時便利，尚未定論何者較佳。

其次3. 分類規準爭議是指選擇做為分割分類軸的統計量數為何？Martilla和James（1977）提到以平均數（即算術平均數）或中數為分類規準，而平均數等統計量數是以分析時的樣本為參考基準，可謂是資料中心（data-centred）做法（Azzopardi & Nash, 2013）或稱分布本位取向（distribution-based approach）（Olujide & Mejabi, 2006），即分類結果依項目資料分布情形而異。又IPA可以使用評定量尺值（如Likert 5點量尺）的平均數（稱為scale mean，譯為量尺平均數）為分類規準，如Likert 5點量尺的平均數是2.5，中數是3，此屬於量尺中心（scale-centred）做法（Azzopardi & Nash, 2013），當然也能選擇一個做比較的標竿值（benchmark value）或獨斷地選取某數值（如Likert 5點量尺的4）做為分類規準，如選取已知研究文獻成果為比較參照對象，以了解兩次分類結果變化情形，此標竿中心取向（benchmark-centred）分類取決於標竿值的代表性和意義

性。再者IPA分類採用的統計量數有些是需要同時使用兩個數值做為分類規準，如 Q_1 （first quartile，譯為第一四分位數）和 Q_3 （third quartile，譯為第三四分位數）、 $-1z$ 和 $1z$ （ z 指 z score）、CI（confidence interval，譯為信賴區間、置信區間）等，這些想法有部分已被採用（見Sulaiman Al Jahwari, Sirakaya-Turk, & Altintas, 2016; Wu & Shieh, 2009）。簡言之，分類規準運用會影響分類結果，資料中心、量尺中心、標竿中心或雙分類規準（dual criteria for classification）皆有其適用於分析的立論基礎，這需要在分析前釐清，而論述對於選用這些取向及其分類效果尚無共識。

4. 類別劃分標準爭議指依據採用的分類規準，設定具體劃分類別區域的標準，分成四類的IPA方格是基本和普遍採用的形式（見圖1），由重要性和表現度構成雙軸，再以分類規準劃分出四個區域，然而爭議在於若項目的重要性值或表現度值剛好等於分類標準值如全體項目的重要性平均值，即落入無法判斷歸屬類別的灰色區域（grey area），此時歸屬該項目的類別就有三種選擇，包括歸類為鄰近分類規準兩側的類別區域之一，或是直接判定為無法歸類者，可見圖4a的示例。因此，處理IPA方格的分類區域爭議就至少有兩種方案：一是設定歸屬區域的理念依據，假如考量改善問題較為重要，則應提高被判定為A.給予關心類的機率，如修改分類標準為 \leq 平均數，反之則應提高設定為表現較佳者的機會，如表1的修改做法，即修改分類標準為 \geq 平均數，已見論述提及此做法（見Olujide & Mejabi, 2006）；此理念衍生另一種做法是設定固定分類標準值（constant value of standard for classification），配合調整分類標準為 \geq 和 $<$ 固定分類標準值，如Kennedy和Kennedy（1987）提出使用7點量尺評定時以5為分類標準值，給予關心類是低表現度（ <5 ）和高重要性（ ≥ 5 ），繼續保持類是高表現度（ ≥ 5 ）和高重要性（ ≥ 5 ），低優先性類為低表現度（ <5 ）和低重要性（ <5 ），過度表現類係是低表現度（ ≥ 5 ）和高重要性（ <5 ），如此設定分類標準將不會出現項目被歸類於分類軸上的尷尬現象，此種做法仍需實證考驗其適切性。二是再設定出第五類別，以容納剛好落在重要性或表現度分類標準值分隔線上的項目，可見圖4a顯示的爭議區域，也有論述提出類似觀點（如Wu & Shieh, 2009），這個爭議區域所佔空間大小將影響後續分類的結果。

其次，IPA論述也提到在IPA四區域中規劃出第三條分類軸的做法見圖4b，落在此第三軸者是重要性值(I)=表現度值(P)者，或者說是重要性值(I)-表現度值(P)=0，若定義GAP是表現度和重要性的差異（the gap between performance and importance）， GAP 值=表現度值(P)-重要性值(I)，即第三軸將要面臨處理 $GAP=0$ 、 $GAP>0$ 和 $GAP<0$ 的三種情形，見圖4b。再者也可能綜合這三個分類軸，形成

複合型的分類區域如圖4c，其劃分的類別區域大小不一，會影響到最終的分類結果，亦見論述提出類似做法（如Abalo, Varela, & Manzan, 2007）。據此可知圖4透露出基於不同的分類理念，運用類別劃分標準和分類規準能構成許多分類區域的劃分形式，產出不同的分類結果，然而何者較佳？究竟有多少的分類區域劃分形式，目前尚無共識，顯然其爭議有待廣泛討論，並期待有較佳解決做法。

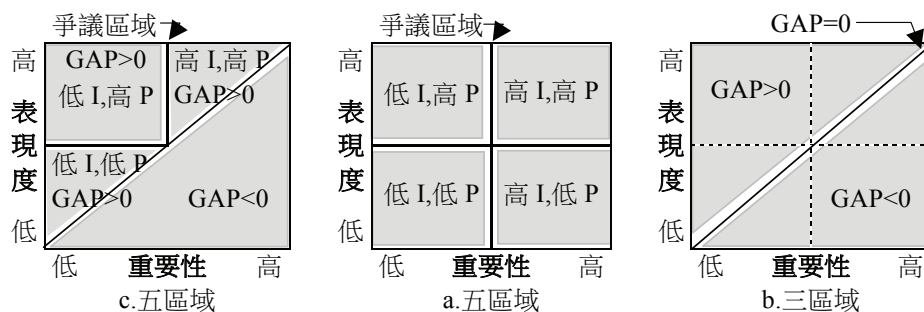


圖4 IPA方格分類區域之可能形式和爭議區域

至於5.分類結果爭議則指如何確認分類結果是正確和合理，正確性指分類結果具有客觀統計考驗的顯著差異意義，能準確區別全部被分類的項目，其意義是相同類別項目之間差異應小，不同類別項目之間差異要大，項目彼此差距、項目值差異等都可做為比較和判斷的依據，對此區別分析（discriminant analysis）、集群分析（cluster analysis）、t考驗（t-test）等統計技術可資採用（葉連祺，2018）；另外主觀根據項目內容差異的專業判斷，也是可行做法。而合理性指分類結果彰顯出各類別集群項目之間的差別性（difference）經專業判斷是合理的，被歸屬相同類別集群項目之間的相似性（similarity）經專業判斷也是合理的。檢視應用IPA或討論IPA課題的論述對此探討甚少，也很少提供可判讀IPA分類結果係正確和合理的主觀論述和客觀統計考驗證據，亟待加強探討和提出更多可行觀點和做法。

而6.跨對象比較爭議是指IPA原意是找出自己組織的優弱勢項目以利決策改善，缺乏納入分析競爭對手或比較多個對象的設計思維。對此，可能做法包括：一是對多個對象各進行一次IPA，各繪製IPA方格或同時呈現於一個IPA方格中，此時遭遇難題是如何決定共同的比較基準，也就是說決定各對象IPA分類的分類標準（如平均數）可能不同，只比較分類結果將產生錯誤結論，最佳方法是選取共同適用的分類標準進行分類和比較，如量尺平均數（如5點量尺時取2.5）、或集體平均數（collective mean, CM），分析多個對象的重要性值和表現度值集體平均數計算公式分別如下，量尺平均數和集體平均數何者較佳有待考驗。

$$CM(I) = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{I}_i}{g} \quad CM(P) = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{P}_i}{g} \quad g: \text{分析對象數} \quad I: \text{重要性值} \quad P: \text{表現度值}$$

針對上述爭議，有論述專注於創建新分析方法或者提改善IPA的見解，如提出new importance-performance analysis (NIPA，譯為新重要表現程度分析法、新重要－表現分析) (Geng & Chu, 2012)、modified importance-performance analysis (MIPA，譯為修正型重要－表現分析) (Abalo, Varela, & Manzano, 2007; Sulaiman Al Jahwari, Sirakaya-Turk, & Altintas, 2016)、diagonal importance-performance analysis (DIPA，譯為對角型重要－表現分析) (Slack, 1994)、confidence interval-based importance-performance analysis (CI-IPA，譯為信賴區間重要－表現分析) (Wu & Shieh, 2009)、similarity-based importance-performance analysis (SBIPA，譯為相似度重要表現程度分析法) (Chu & Guo, 2015)、importance-performance-simplicity analysis (IPSA，譯為重要－表現－簡要化分析) (Hosseini, Jadidi, & Abooei, 2012)、impact-range performance analysis (IRPA，譯為衝擊－範圍表現分析) (Mikulić & Prebežac, 2008)、simultaneous importance-performance analysis (SIPA，譯為同時重要－表現分析) (Lee & Hsieh, 2011)、dynamic importance performance analysis (DIPA，譯為動態重要－表現分析) (陳柏嘉、蔡佩芳和陳凱瀛，2015；Wu, Wang, Zhang, & Cai, 2018)、asymmetric impact-performance analysis (AIPA，譯為非對稱重要－表現分析) (Caber, Albayrak, & Loiacono, 2013)、competitive importance-performance analysis (CIPA，譯為競爭性重要－表現分析) (Taplin, 2012)、importance performance competitor analysis (IPCA，譯為重要－表現競爭分析) (Albayrak, 2015)、multivariate competition-based IPA (MCIPA，譯為多變項競爭本位IPA) (Guizzardi & Stacchini, 2017)、revised IPA (RIPA，譯為修改型重要－表現分析) (Deng, Kuo, & Chen, 2008)、BPNN-based importance-performance analysis (BPNN-IPA，譯為倒傳遞類神經網路本位重要－表現分析) (Mikulić & Prebežac, 2012)、segmentation-based importance-performance analysis (SOM-BPNN-IPA，譯為區隔本位重要－表現分析) (Hosseini & Bideh, 2014)等方法，也有提議增加分類軸形成三向度分析，如以impact變項為IPA矩陣的第三軸，形成importance-performance-impact analysis (IPIA，譯為重要－表現－影響分析) (Vlachos & Lin, 2015)、將IPIA結合fuzzy set資料形成fuzzy

importance-performance-impact analysis (FIPIA, 譯為模糊重要－表現－影響分析) (Atalay, Atalay, & Isin, 2019)、擴展應用fuzzy set分析形成fuzzy neural based importance-performance analysis (FN-IPA, 譯為模糊神經本位重要－表現分析) (Deng & Pei, 2009)、比較管理者的重要性評定(視為表現度)和顧客對重要性評定形成performance importance matrix (PIM, 譯為表現－重要矩陣)和分類 (Sezhian, Muralidharan, Nambirajan, & Deshmukh, 2011)、以競爭表現度 (comparative performance) 取代表現度形成importance-comparative performance analysis (ICPA, 譯為重要－競爭表現分析) 產生importance-comparative performance analysis map (譯為重要－競爭表現分析圖) (Kale & Karaman, 2011)。另外可見將IPA結合其他分析技術, 如IPA結合DEMATEL (Ho, Feng, Lee, & Yen, 2012)、SWOT (Sukumaran, Sivasundaram, Anushan, & Thiyagarajan, 2015)、regression analysis (Yun, Chung, & Kwon, 2016) 等進行分析。

關於分析IPA模式的表現效果, 葉連祺 (2018) 建議以區別分析去檢驗IPA分類結果的正確性, 若IPA模式的分類正確率越大就表示越好。Sever (2015) 提議運用ROC曲線分析 (ROC curve analysis) 結合Matthews Correlation Coefficient (MCC) 去檢驗IPA分析成效, 但分析較為繁複。而Liu、Mai、Jheng、Liang、Chen和Lee (2011) 依據項目聚集於GAP=0對角線上為佳的觀點, 倡議使用discrimination index (D_{index} , 譯為區別指數) 比較IPA模式的表現效果, $-1 \leq D_{index} \leq 1$, D_{index} 值越大是表示IPA模式表現效果越好。

前述以單一評估指數判斷IPA分類結果的概念是有應用價值, 對此參考RMSE (root mean squared error) 概念, 若IPA分類結果佳, 表示各類別集群內的項目聚集緊密, 不同類別集群項目之間則相對疏離, 因此可構思提出綜合評估IPA分類效果的新指數, 稱為discrimination index for IPA (D_{IPA} , 譯為IPA區別指數), 其先分析各類集群項目內的差異程度, 即group discrimination index (G_{index} , 譯為類別集群區別指數), $1 \geq G_{index} \geq 0$, G_{index} 值越小越好, 再綜合考慮全部類別集群項目差異度, 形成 D_{IPA} , $1 \geq D_{IPA} \geq 0$, D_{IPA} 值也是越小越好, 當比較多個IPA模式時, 有最小 D_{IPA} 值者是最佳IPA模式, 其分類的表現效果最好。必須注意的是計算 D_{IPA} 時, R_{max} 是指用於評定I值和P值的量尺最大值, 如採用五點量尺, 則 $R_{max}=5$; 而 g 是指集群內項目數 >1 的類別集群數, 假設採取四分類架構時, 一般是可以分成四類, 如果分類結果顯示只見兩個類別有項目, 即分成兩類, 則 $g=2$, 只需要分析那兩個類別的 G_{index} 即可, 又如果其中一個類別只有一個項目, 則 $g=1$, 只要分析1個類別的 G_{index} 值, 因此 $1 \leq g \leq k$, k 是分類架構可產

生的最大類別數，如採取四分類架構則 $k=4$ 。

$$D_{\text{index}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[1 + \frac{\left(\frac{(I_i - \bar{I})(P_i - \bar{P})}{|(I_i - \bar{I})(P_i - \bar{P})|} \right)}{2} - \frac{|(I_i - \bar{I}) - (P_i - \bar{P})|}{\max_{1 \leq i \leq n} |(I_i - \bar{I}) - (P_i - \bar{P})|} \right]$$

I:重要性值 P:表現度值 n:項目數

$$D_{\text{IPA}} = \frac{1}{g} \sum_{j=1}^g G_{\text{index},j} \quad G_{\text{index}} = \frac{\sqrt{\sum_{k=1}^m |(I_k - \bar{I}_{\text{group}})| \times (P_k - \bar{P}_{\text{group}})}}{R_{\text{max}}} \quad \bar{I}_{\text{group}} = \frac{\sum_{k=1}^m I_k}{m} \quad \bar{P}_{\text{group}} = \frac{\sum_{k=1}^m P_k}{m}$$

I:重要性值 P:表現度值 m:類別集群所有項目數 g:集群內項目數>1的類別集群數
R_{max}:用於評定I值和P值的量尺最大值

綜觀上述創新或改善的焦點，均在提升IPA分析品質，其做法大致可分成：
1.改善分類軸，如新增IPA分類軸（見IPIA）、更改分類軸（見ISA）等。2.改善分類標準，如更改區分類別的標準值（見DIPA、CI-IPA），DIPA（見陳柏嘉、蔡佩芳和陳凱瀛，2015）是以重要性值和表現度值的Q₁（first quartile，譯為第一四分位數）和Q₃（third quartile，譯為第三四分位數）取代平均數或中數做為分類標準，使得IPA矩陣的四分類變成五分類（見圖5a，即dynamic importance-performance analysis graph，譯為動態重要－表現分析圖），沿用該構想，建議可以±1個重要性z值和表現度z值做為分類標準（或是0.3z、0.5z、0.7z亦可），也能構成五分類結果見圖5b，第五類稱為一般組（average group），此分析方法可稱為z-value based importance-performance analysis（ZIPA，譯為Z值重要－表現分析），而CI-IPA是選擇以重要性值和表現度值的95%CI或99%CI做為分類標準（Wu & Shieh, 2009），也分成五類，見圖5c，其主要根據在母群體變異數均等或不均等假設時重要性值和表現度值的組合標準差（pooled sample standard deviation, PSD）、及重要性值和表現度值的平均數，以估算重要性值和表現度值平均數的(1-α)%信賴區間（CI），通常設定α=5或10，即90%CI、95%CI，呈現當各項目樣本數相等時相關統計量數的計算公式如下，若各項目樣本數不相等時，其計算平均數和組合標準差的公式不同，可見Wu和Shieh（2009）論述。另外類似於CI-IPA做法，Wu和Shieh（2010）係以估算uncertainty來產生具類似信賴區間作用的量數（u），分類結果的呈現形式與Wu和Shieh（2009）、DIPA、ZIPA等相似，受限篇幅此處不詳述做法。表3比較三種修改型IPA的五分類架構和

分類規準。

$$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^k I_i}{k} \quad \bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^k P_i}{k} \quad k: \text{項目數}$$

假設母群體變異數均等時 $\bar{S}(I) = \frac{\sum_{i=1}^k S(I)_i}{k} \quad \bar{S}(P) = \frac{\sum_{i=1}^k S(P)_i}{k}$

假設母群體變異數不均等時 $\bar{S}(I) = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^k S(I)_i^2}}{k} \quad \bar{S}(P) = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^k S(P)_i^2}}{k}$

設定 α , 重要性值的 $(1-\alpha)\%CI$ 為 $\bar{I} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\bar{S}(I)}{\sqrt{n}}$ 表現度值的 $(1-\alpha)\%CI$ 為 $\bar{P} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\bar{S}(P)}{\sqrt{n}}$ n: 樣本數

當 $\alpha=0.05$, 計算 95%CI 為 $\bar{I} \pm 1.96 \times \frac{\bar{S}(I)}{\sqrt{n}} \quad \bar{P} \pm 1.96 \times \frac{\bar{S}(P)}{\sqrt{n}}$

當 $\alpha=0.10$, 計算 90%CI 為 $\bar{I} \pm 2.58 \times \frac{\bar{S}(I)}{\sqrt{n}} \quad \bar{P} \pm 2.58 \times \frac{\bar{S}(P)}{\sqrt{n}}$

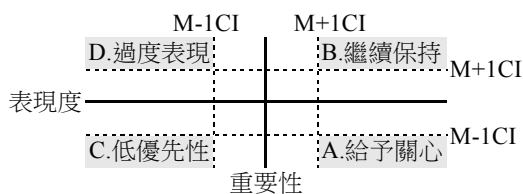
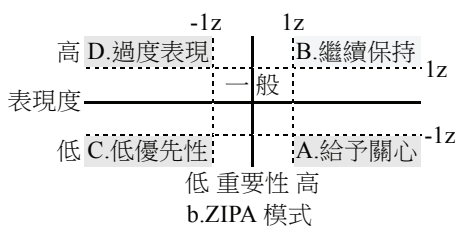
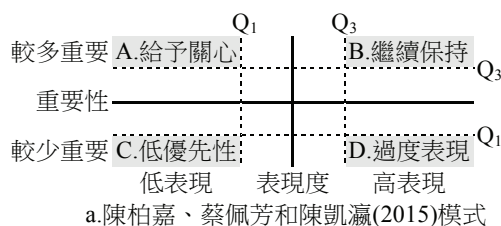


圖5 三種修改型IPA方格之內容架構

註：^a係略為修改Wu和Shieh (2009)模式的呈現方式，CI可以是90%CI、95%CI或99%CI。

表3 三種修改型IPA之五分類架構和分類規準

類別	B.繼續保持	A.給予關心	C.低優先性	D.過度表現	E.一般 ^a
陳柏嘉、蔡佩芳和陳凱瀛模式					
重要性(I)	>Q ₃	>Q ₃	<Q ₁	<Q ₁	
表現性(P)	>Q ₃	<Q ₁	<Q ₁	>Q ₃	
對應區域	第一象限	第二象限	第三象限	第四象限	兩軸鄰近區域
ZIPA模式					
重要性(I)	≥1z	≥1z	<-1z	<-1z	

類別	B.繼續保持	A.給予關心	C.低優先性	D.過度表現	E.一般 ^a
表現性(P)	$\geq 1z$	$< -1z$	$< -1z$	$\geq 1z$	
對應區域	第一象限	第四象限	第三象限	第二象限	兩軸鄰近區域
Wu和Shieh模式					
重要性(I)	$> M+1CI$	$< M-1CI$	$< M-1CI$	$> M+1CI$	
表現性(P)	$> M+1CI$	$> M+1CI$	$< M-1CI$	$< M-1CI$	
對應區域	第一象限	第二象限	第三象限	第四象限	兩軸鄰近區域

註：^a一般類指無法歸屬至給予關心類等四類別者，位處於不屬於給予關心類等四類別的區域，陳柏嘉、蔡佩芳和陳凱瀛模式及Wu和Shieh模式未命名此類別。

至於3.改善分類區域，指依然使用重要性和表現度為分類軸，但新增輔助分類軸，以重新劃分類別區域，如MIPA (Abalo, Varela, & Manzan, 2007; Sulaiman Al Jahwari, Sirakaya-Turk, & Altintas, 2016) 在Martilla和James (1977) 提倡的分類區域中增加一條從左下至右上延伸的對角線，當項目的重要性值(I值)=表現度值(P值)時就落在此對角線上，該線作用在區隔I值>P值和I值<P值的項目，分類結果仍區分為四類，但改變歸屬區域，可見圖6a所示，表4上面部分顯示其分類規準，本文另建議調整重要性和表現度在兩軸位置及部分的分類標準，而MIPA的「A.給予關心」類明顯所佔區域甚大，對照Martilla和James (1977) 的四分類區域，其實是包括了整個「A.給予關心」類、部份的「B.繼續保持」類和「C.低優先性」類，為了增進找出真正待改善項目的精確度，考慮選取「A.給予關心」類分配區域中的部份區域為「待改善區」(consider improving area) 見圖6b的灰色區域，其判斷標準為GAP值<0、I值>量尺平均數且P值<量尺平均數，此修改做法可稱為new MIPA (new modified importance-performance analysis, 譯為新修正型重要-表現分析) 見表4下面部分和圖6b，其分類效果需要後續實證考驗。此外亦見Yun、Chung和Kwon (2016) 提出RIPA，根據統計分析方法(指 regression analysis) 以調整分類標準和規劃分類區域的觀點，做法是沿用Martilla和James (1977) 的四分類架構，仍以重要性和表現度為兩軸，在重要-表現方格中繪製迴歸分析估計線及其(1- α)%信賴區間(CI)線，形成三個區域：A區(指CI的上界區域)、B區(指CI所在區域)和C區(指CI的下界區域)見圖7a，迴歸分析估計線與雙軸交會處可視為重要性和表現度兩軸的理想交叉點，可用來判斷雙軸分類標準設定的適當與否，如圖8a是設定適當，而圖8b應屬設定不當，應將縱軸前移。又因應採用IPA方格的多數做法，交換重要性和表現度兩軸的位置，可形成修改做法見圖7b。

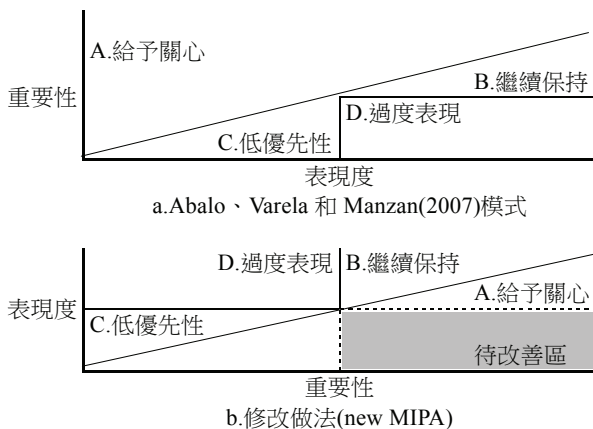


圖6 修正型重要—表現分析(MIPA)方格之內容架構

表4 修正型重要—表現分析(MIPA)之四分類架構和分類規準

類別	A.給予關心	B.繼續保持	C.低優先性	D.過度表現	待改善區
Sulaiman Al Jahwari、Sirakaya-Turk和Altintas模式					
重要性(I)		>量尺平均數	<量尺平均數	<量尺平均數	
表現度(P)		>量尺平均數	<量尺平均數	>量尺平均數	
GAP	<0	>0	>0	>0	
修改做法(new MIPA)					
重要性(I)		≥量尺平均數	<量尺平均數	<量尺平均數	>量尺平均數
表現度(P)		≥量尺平均數	<量尺平均數	≥量尺平均數	<量尺平均數
GAP	≤0	>0	>0	>0	≤0

註：GAP值=表現度值(P)-重要性值(I)。Abalo、Varela和Manzan(2007)做法需要計算間接重要性值較繁瑣，此處採用Sulaiman Al Jahwari、Sirakaya-Turk和Altintas(2016)做法，是採用直接重要性和直接表現度值。量尺平均數= $[\max(\text{重要性值}, \text{表現度值}) + \min(\text{重要性值}, \text{表現度值})] / 2$ 。

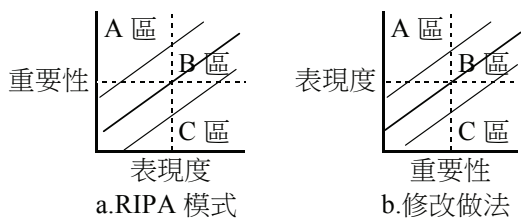


圖7 修改型重要—表現分析(RIPA)方格之內容架構

註：B區中間為迴歸估計線，上和下兩條線表示迴歸估計線的信賴區間上界和下界。

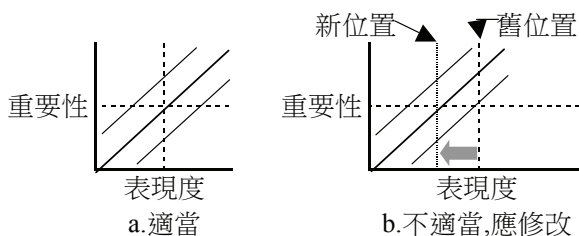


圖8 修改型重要—表現分析(RIPA)方格雙軸位置評定之方法

註：圖中間為迴歸估計線，上和下兩條線表示迴歸估計線的信賴區間上界和下界。

4. 增加分類結果考驗部分，論者提到針對分類結果進行區別分析或集群分析，以客觀地確認分類正確性（見葉連祺，2018），另可分析 D_{index} 、 D_{IPA} 等指數值進行綜合比較，當 D_{index} 值越大接近1或 D_{IPA} 值越小趨近0，都表示分類效果好，或許可以考慮採用 D_{index} 值 ≥ 0 、 D_{IPA} 值 ≤ 0.1 做為分類效果極佳的決斷值，此尚待實證考驗。

5. 使用新型態資料，如使用fuzzy資料（見FIPA），以納入評估重要性值和表現度值的精準性，增進IPA分析結果符應人類決策的模糊特性；另一做法是引進其他標竿項目如競爭對手（competitor）、表現達成目標（performance targets）等（Olujide & Mejabi, 2006），做為比較基準點，以使分類結果能呼應決策實際情境需要。對此Brandt提出依據和競爭對手比較以確認表現度的competitive importance-performance analysis（CIPA）做法，其將重要性分成較高（higher）和較低（lower）兩類，表現度分成明顯不如對手（significantly worse than competitor）、和對手相當（at parity with competitor）、明顯優於對手（significantly better than competitor）三類，同時思考兩軸將形成六個類別，其中當項目屬於重要性較高時，落在表現度的區域將形成優先改善（priorities for improvement）、先發制人（pre-emption opportunities）和競爭優勢（competitive strengths），見圖9，這個方法可能遭遇不易取得競爭對手資料的難題（Olujide & Mejabi, 2006）。如果表現程度是依賴比較表現達成目標而定，若重要性分成較高和較低兩類，表現度分成表現未達標（performance targets not met）和表現達標（performance targets met）兩類，則同時思考兩軸，能形成四類（見圖10），其中被認定為「優先改善區」（priorities for improvement）的特性是重要性較高且表現未達標，此稱為引入取向重要－表現分析（outside-in approach to importance-performance analysis, 或可簡稱OI-IPA）；需注意的是在應用時，是以他人評定的重要性值（I值）視為表現度目標值（performance targets），將此值和自評表現度值（P值）做比較，若 $P值 > I值$ （或 $D值 = P值 - I值 > 0$ ）視為表現達標，反之若 $P值 < I值$ （或 $D值 = P值 - I值 < 0$ ）視為表現未達標，此處D值稱為corresponding gap（譯為對應性差距），為 $P值 - I值$ 的差值。

較高 重要性 較低	優先改善	先發制人	競爭優勢
	明顯不如對手	和對手相當 平均表現度	明顯優於對手

圖9 競爭性重要－表現分析(CIPA)方格之架構

重要性 較高 較低	優先改善	
	表現未達標	表現達標
	表現度	

圖10 引入取向重要－表現分析(OI-IPA)方格之架構

又Olujide和Mejabi (2006) 將前述CIPA和OI-IPA加以整合形成difference based importance-performance analysis (或可簡稱DIPA, 譯為差異本位重要－表現分析), 重要性部份雖有較高和較低程度, 卻仍視為一類, 表現度則分成未達標 (target not met)、達標 (target met)、超標 (target exceeded) 三類, 同時思考兩軸可形成三類見圖11, 其中落在表現度是未達標區域者稱為優先改善類 (priorities for improvement), 此處以他人評定的重要性值 (I值) 視為表現度目標值, 比較其與自評表現度值 (P值) 的差異 (設定D值=P值-I值), 同時納入考量這兩個值 (即I值和P值) 的t-test考驗結果 (即t值) 達統計顯著情形 (如 $p < .05$), 當D值>0且t值達 $p < .05$ 時視為「超標」, 當t值是 $p > .05$ 時且不論D值>0或D值<0都視為「達標」, 當D值<0且t值達 $p < .05$ 時視為「未達標」。將OI-IPA和DIPA的分類架構及分類規準整理於表5。

較高 重要性 較低	優先改善		
	未達標	達標	超標
	表現度		

圖11 差異本位重要－表現分析(DIPA)方格之架構

表5 OI-IPA和DIPA之分類架構和分類規準

OI-IPA		DIPA	
類別 ^a	分類規準	類別 ^b	分類規準
A.優先改善	重要性值>平均數且D值<0	A.優先改善	D值<0且I值和P值差異的t考驗達 $p<.05$
B類	重要性值>平均數且D值>0	B類	I值和P值差異的t考驗為 $p>.05$
C類	重要性值<平均數且D值<0	C類	D值>0且I值和P值差異的t考驗達 $p<.05$
D類	重要性值<平均數且D值>0		

註：^a OI-IPA似乎未列出其他三類類別的名稱，D值=表現度值(P)-重要性值(I)。^b DIPA似乎未列出其他兩類類別的名稱，D值=表現度值(P)-重要性值(I)。

6. 針對改善跨對象比較爭議，Taplin (2012) 提出稱為competitive importance-performance analysis (CIPA) 的做法，其同時考慮重要性值和表現度值與競爭對象對應值的比較結果，使用 G_1 值、 G_2 值、 I_0 值、 P_0 值、 G_0 值為分析基礎。當比較兩對象時，設定對象1的 $G_1 = P_1 - I_1$ ，對象2的 $G_2 = P_2 - I_2$ ， I_0 表示重要性差異 (importance difference)， $I_0 = I_1 - I_2$ ， I_1 和 I_2 是兩對象的重要性程度， P_0 表示表現度差異 (performance difference)， $P_0 = P_1 - P_2$ ， P_1 和 P_2 表示兩對象的表現度值， G_0 是差距差異 (gap difference)， $G_0 = G_1 - G_2 = P_0 - I_0$ ，並以t-test考驗 G_1 值、 I_0 值、 P_0 值、 G_0 值是否達 $p<.05$ ，做為後續比較的參考依據。分析結果以 I_0 (即重要性差異) 和 P_0 (即表現度差異) 為兩軸， $I_0 = 0$ 和 $P_0 = 0$ 做為兩軸的交叉點進行分類，分類架構見圖12，能分成給予關心 (concentrate management here)、繼續保持 (keep up the good work)、低優先性 (low priority) 和過度表現 (possible overkill) 四類。

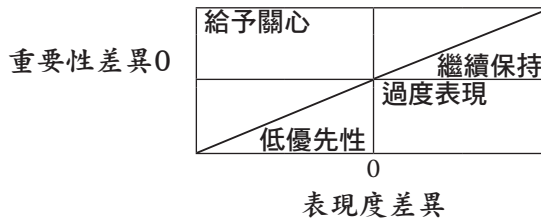


圖12 CIPA方格之架構

其次，檢視文獻似乎未觸及如何處理比較跨時間、跨對象的分類結果問題，前者指同一批評定者在不同時間針對相同項目進行重要性和表現度評定，其分類結果可否比較和如何比較？此即跨時間比較 (cross-time comparison) 或多時間比較 (comparison of multiple times) 問題；後者指不同評定者在同一時間對相同項目進行重要性和表現度評定、或是同一位評定者在同一時間對不同對象 (如兩個組織部門、兩位人員等) 進行重要性和表現度評定，其分類結果可否比較和如何比較？這是跨對象比較 (cross-raters comparison) 或多對象比較 (comparison of multiple raters) 問題。就跨時間比較來看，可展現IPA分類結

果的跨時間穩定性，分析構想是檢視相同項目的重要性和表現度值的相似性、及分類結果的相似性或相同性；對此可以進行t-test分別比較重要性值平均數和表現度值平均數的差異、進行積差相關分析分別比較重要性值和表現度值的關聯情形、進行QAP（Quadratic Assignment Procedure，譯為二次指派程序、二次方程指派程序）（Hubert & Schultz, 1976）比較重要性值和表現度值的關聯情形、進行Chi-square test（譯為卡方考驗、卡方檢定）、列聯係數（contingency correlation, C）及Kappa一致性係數（Kappa coefficient, κ ）比較分類結果的歸屬類別一致性，或是分析CT_{IPA}指數（index of cross-time comparison，稱為跨時間比較指數）。CT_{IPA}參考RMSE概念，其理念是比較兩次時間評定所得重要性值和表現度值的差距，差距越小表示評定結果差異越小， $1 \geq CT_{IPA} \geq 0$ ，CT_{IPA}值越小越好，計算公式如下。至於跨對象比較的分析方法，亦可採用t-test、積差相關分析、QAP、Chi-square test等統計方法進行考驗。就比較不同評定者觀點，能分析CR_{IPA}指數（index of cross-raters comparison，稱為跨評定者比較指數），其理念類似CT_{IPA}， $1 \geq CR_{IPA} \geq 0$ ，CR_{IPA}值越小越好，表示兩位評定者的評定結果越相似，計算公式如下。若是比較不同對象，可分析CS_{IPA}指數（index of cross-subjects comparison，稱為跨對象比較指數），其理念類似於CT_{IPA}， $1 \geq CS_{IPA} \geq 0$ ，CS_{IPA}值越小越好，表示對兩個對象的評定結果越相似，計算公式如下。CT_{IPA}、CR_{IPA}和CS_{IPA}指數值可考慮以 ≤ 0.1 做為判斷跨時間或跨對象分類結果一致性高的參考標準。又比較的時間點數或對象個數若 ≥ 3 ，則應該做兩兩比較 $n(n-1)$ 次，n是時間數或對象個數，再計算其平均數做為綜合判斷的依據，如三個時間點情形時，需要比較3次，即進行T₁和T₂、T₁和T₃、T₂和T₃共三次相互比較，再求平均數即 $\frac{CT_{IPA \cdot C_1} + CT_{IPA \cdot C_2} + CT_{IPA \cdot C_3}}{3}$ ，就以該數值來判斷三個時間點分類結果的跨時間一致性程度，此可稱為cCT_{IPA}指數（consistent index of cross-time comparison for IPA，稱為IPA跨時間比較一致性指數），當然可據此衍生出cCR_{IPA}指數（consistent index of cross-raters comparison for IPA，稱為IPA跨評定者比較一致性指數）、cCS_{IPA}指數（consistent index of cross-subjects comparison for IPA，稱為IPA跨對象比較一致性指數）， $1 \geq cCT_{IPA} \geq 0$ ， $1 \geq cCR_{IPA} \geq 0$ ， $1 \geq cCS_{IPA} \geq 0$ ，這三個指數值或許可以 ≤ 0.1 做為判讀一致性高的參考標準。

$$CT_{IPA} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n |(I_{k \bullet T_1} - I_{k \bullet T_2}) \times (P_{k \bullet T_1} - P_{k \bullet T_2})|}{n}}}{R_{\max}}$$

I:重要性值 P:表現度值 n:項目數 R_{\max} :用於評定 I 值和 P 值的量尺最大值 $I_{k \bullet T_1}, I_{k \bullet T_2}$:時間 1 和 2 的第 k 個重要性值 $P_{k \bullet T_1}, P_{k \bullet T_2}$:時間 1 和 2 的第 k 個表現度值

$$cCT_{IPA} = \frac{\sum_{i=1}^k CT_{IPA \bullet C_i}}{k} \quad k:\text{比較次數} \quad CT_{IPA \bullet C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CT_{IPA} \text{ 指數}, k \geq c \geq 1$$

$$CR_{IPA} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n |(I_{k \bullet R_1} - I_{k \bullet R_2}) \times (P_{k \bullet R_1} - P_{k \bullet R_2})|}{n}}}{R_{\max}}$$

I:重要性值 P:表現度值 n:項目數 R_{\max} :用於評定 I 值和 P 值的量尺最大值 $I_{k \bullet R_1}, I_{k \bullet R_2}$:評定者 1 和 2 的第 k 個重要性值 $P_{k \bullet R_1}, P_{k \bullet R_2}$:評定者 1 和 2 的第 k 個表現度值

$$cCR_{IPA} = \frac{\sum_{i=1}^k CR_{IPA \bullet C_i}}{k} \quad k:\text{比較次數} \quad CR_{IPA \bullet C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CR_{IPA} \text{ 指數}, k \geq c \geq 1$$

$$CS_{IPA} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n |(I_{k \bullet S_1} - I_{k \bullet S_2}) \times (P_{k \bullet S_1} - P_{k \bullet S_2})|}{n}}}{R_{\max}}$$

I:重要性值 P:表現度值 n:項目數 R_{\max} :用於評定 I 值和 P 值的量尺最大值 $I_{k \bullet S_1}, I_{k \bullet S_2}$:對象 1 和 2 的第 k 個重要性值 $P_{k \bullet S_1}, P_{k \bullet S_2}$:對象 1 和 2 的第 k 個表現度值

$$cCS_{IPA} = \frac{\sum_{i=1}^k CS_{IPA \bullet C_i}}{k} \quad k:\text{比較次數} \quad CS_{IPA \bullet C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CS_{IPA} \text{ 指數}, k \geq c \geq 1$$

綜上所述，可知IPA發展非常迅速，但仍存在一些爭議議題待解決，過去論述提出不少處理相關爭議的構想和分析方法，亦見創新IPA的理念和方法。相對於Martilla和James（1977）提出的標準型（standard type），前述指出的改善分類構想似乎可歸納成四種分類分析模式：區塊型（block type）、區隔型（segmentation type）、競爭型（competition type）、標竿型（benchmark type）。區塊型模式是增加分類規準，以調整分類區域，形成新的分類區塊區域（block area），如MIPA增加GAP為分類規準，形成不同於IPA原型的新分類區域，其新分組成的區塊區域大小可能不一，這就變成影響後續分類效果的關鍵因素，如MIPA的給予關心類區域最大，高達50%，明顯多於IPA原型（指Martilla和James的構想）僅佔25%，其分類效果有待後續實證考驗。區隔型分類模式強調採取設定區間的方式，縮小原本四分類別所佔區域，減少被錯誤分類的情形，產生

一個新區域以容納分類可能具爭議的項目（如ZIPA的一般組），使用四分位數、z分數、CI等具有統計學依據的量數為其焦點，DIPA、ZIPA、CI-IPA、RIPA等屬於此類，其分類效果依設定新區間的廣狹而定，若新區間設定越寬會造成四分類歸屬項目變少，至於合理的新區間所佔區域比例尚待實證考驗加以確認。而競爭型模式則強調達成目標導向的精神，改變IPA的表現度評定原本取決於評定者主觀自訂標準來進行判斷，改為取決於和目標或競爭對手比較結果的判斷，因此表現度更明確帶有目標達成程度的意味，OI-IPA、DIPA等屬於此類模式，若著重表現度呈現目標達成的意義，那麼應用本類型模式應屬優先選項。至於標竿型模式強調從重要性和表現度差距的角度比較多個樣本，類似於選擇一個標竿進行比較，能獲取和標竿樣本比較後的項目優劣情形，經由分類來加以確認，CIPA屬於此類模式，可提供更多於比較兩個IPA分類結果方法的資訊。簡言之，區塊型增加分類規準，改變分類區域，以聚焦提升區別某類別的分類效果；區隔型改採雙分類標準，縮小原本四類別區域，新增第五類（指無法歸類為原來四類別者），以聚焦於增進原來四類別的分類效果；競爭型改變評定方式（指與對手比較）和評定項目（指目標達成情形），關注分類結果的應用；標竿型選擇多樣本比較，專注彰顯多樣本的重要性和表現度優劣，以擴展分類價值。

其次前面僅選取屬於傳統取向觀點的分析方法，即選擇重要性和表現度為分析軸進行討論，而嘗試提出若干修改做法和創新做法，可分成三類已經討論如前，此處彙總這些方法的特點見表6所示。其中，Martilla和James（1977）提出的IPA方法可說是簡單易懂、易行具成效，故而提出後被廣泛採用，其他方法顯示可以設定區間方式，使得四分類變成五分類，以容納無法被歸類至原來四分類者，此如DIPA、ZIPA、CI-IPA等，而依據常態分配假設，無法歸類為原來四分類的項目比例，在DIPA可能約50%，ZIPA可能達68.26%，即分類到Martilla和James（1977）的四類別數將大幅度減少，這值得注意其對分類結果意義的影響；亦能採行如迴歸分析的分析結果，進行分類如RIPA；或者增加第三個分類規準（如GAP），產生新的分類區域，此如MIPA；也能納入其他對象的評定資料，如OI-IPA、DIPA、CIPA，增進分類結果的多樣性和客觀性。

簡言之，總結前述討論顯見進行IPA能有多種選擇，端視分析目的而定，且分類軸、分類規準、分類區域、投入資料、分類結果考驗、跨對象比較、分類結果比較等關係到IPA分析結果的意義解讀、可信度和可比較性，或許這幾個方面可能依然是未來改善IPA的熱點議題，目前已知的處理方案仍有待更多考驗和改善。

表6 IPA相關分析方法之彙整

提出者	方法名稱	分類軸	分類規準	分類類別	可視化工具	統計量數
Martilla & James, 1977	importance-performance analysis (IPA)	陳述重要性(stated importance, I), 陳述表現度(stated performance, P)	I和P的算術平均數(AM)或中數(Md)	4類: concentrate here, keep up the good work, low priority, possible overkill	importance-performance grid(重要-表現方格)	平均數、中數
陳柏嘉、蔡佩芳和陳凱瀛, 2015	dynamic importance-performance analysis(DIPA)	同Martilla & James	I和P的Q ₁ (第一四分位數)和I和Q ₃ (第三四分位數)	5類: 前4類相同於IPA、及other(無法歸類者)	dynamic importance-performance analysis graph	Q ₁ 、Q ₃
葉連祺, 2019	z-value based importance-performance analysis(ZIPA)	同Martilla & James	I和P的±1z值	5類: 前4類相同於IPA、及 average (一般)	同Martilla & James	z分數
Wu & Shieh, 2009	confidence interval-based importance-performance analysis(CI-IPA)	同Martilla & James	I和P的(1-α)%CI值	5類: 前4類相同於IPA、及 other(無法歸類者)	同Martilla & James	平均數、(1-α)%CI
Abalo, Varela, & Manzan, 2007等	modified importance-performance analysis(MIPA)	重要性、表現度、重要-表現差距(GAP)	I和P的平均數、GAP(=P-I)	4類: 相同於IPA	同Martilla & James	平均數
Yun, Chung, & Kwon, 2016	revised importance-performance analysis(RIPA)	重要性、表現度	以I和P為變項的迴歸線及其(1-α)%CI	3類: 未命名	同Martilla & James	平均數
Brandt, 2000	outside- in approach to importance-performance analysis(OI-IPA)	重要性、表現度	I和P的平均數、D(=P-I)	4類: priorities for improvement, 其他三類	outside-in approach importance-performance analysis grid	平均數
Olujide & Mejabi, 2006	difference based importance-performance analysis(DIPA)	重要性、表現度	I和P的平均數、D(=P-I)	3類: priorities for improvement, 其他兩類	difference based importance-performance analysis grid	平均數、t-test
Taplin, 2012	competitive importance-performance analysis(CIPA)	重要性差異、表現度差異	重要性差異、表現度差異	4類: 相同於IPA	competitive importance-performance analysis grid	平均數

四、IPA應用

應用IPA著實牽涉許多議題有待思考，如葉連祺（2018）就提到針對單一對象進行IPA的決策流程，包括考量分類軸合宜性和分類結果適當性兩項議題，參酌前面的探討成果，略加修訂為圖13的分析決策流程，包括運作前提（operational prerequisite）、要件分析（requirement analysis）、基本分析（basic analysis）和進階分析（advance analysis）四階段。又應注意該流程是以直接的重要性和表現度資料，進行具四分類架構的IPA為運作前提，若不符合該前提，可思考圖14的宏觀視角IPA分析決策流程。圖14指出進行IPA可分成前置分析、基本分析和進階分析三部分，前置分析部分是準備IPA所需分析的資料，可調查多種形式的適用資料，基本分析部分即包括設定分類軸變項、分類規準、分類架構和分類標準、進行分類等項工作，而進階分析部分有進行IPGA、IPMA、考驗IPA分類結果、比較跨時間或跨對象分類結果等工作選擇，當然亦可以IPA

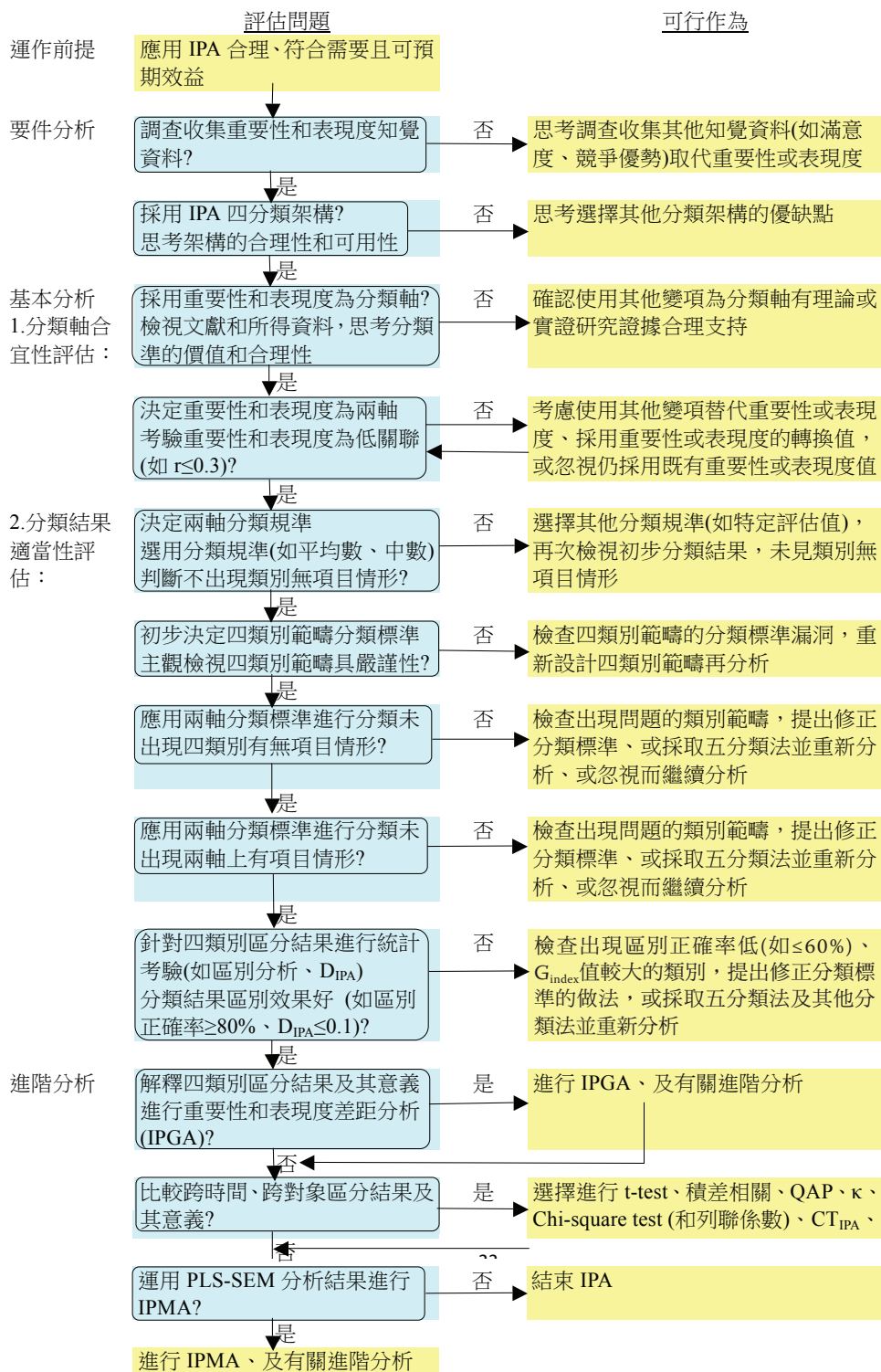


圖13 針對單一對象進行四分類取向IPA之分析決策流程

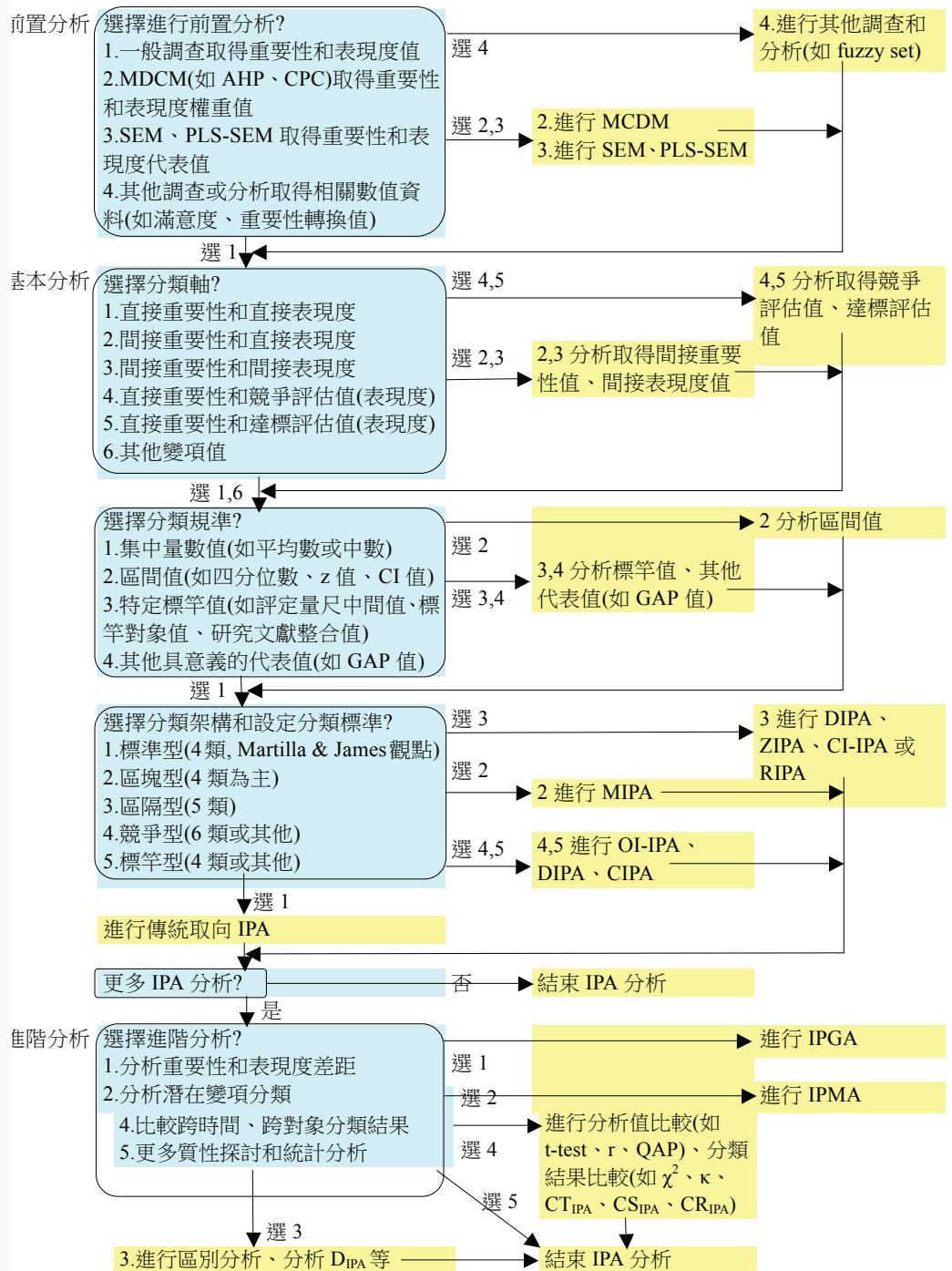


圖 14 基於宏觀視角之IPA分析決策流程

分類結果的相關資料做更多探討或統計分析，如選擇concentrate here類項目，進行深度訪談（deep interview），了解其問題發生原因和可能解決方案，或進行cluster analysis（譯為集群分析）將歸類項目加以分群，做更精緻的分類確認，找出更需要優先處理的項目。

最後進行IPA需要報告的分析結果，大致可包括：1.分析變項基本資訊，如重要性值(I)、表現度值(P)等平均數、標準差等資料，可考慮報告重要性值等變項的偏態、峰度分析值，若使用重要性和表現度轉換值亦宜報告，如果採用中數做分類，需要報告中數值；2.分析變項輔助資訊，指提供判斷以重要性值、表現度值或其他變項做為分類軸的適切性參考資訊，此如分析outlier、變項可視化分析（如長條圖、盒狀圖、莖葉圖）、變項的關聯情形（如積差相關係數），以利評估後續進行分類可能發生現象或遭遇問題；3.分析變項分類資訊，此指採用的分類方法（如傳統IPA、DIPA等）、分類結果可視化（如應用重要－表現方格）、最終分類結果（如各類別歸屬的項目數、百分比），另可考慮報告分類結果的考驗資訊，如區別分析結果（包括各類別評估歸屬項目數和百分比、區別正確率）、DIPA、CTIPA、CRIPA、CSIPA、cCTIPA、cCRIPA、cCSIPA等指數值，以供評估其分類結果的適切性。上述提到的分析變項基本資訊和分析變項分類資訊為必須提供，而分析變項輔助資訊可考慮提供。

參、IPGA理念與發展

一、IPGA理念

IPGA可視為IPA分析結合GA（gap analysis，譯為差距分析），目前有不少略異的稱呼。觀察多數論述選用importance-performance gap analysis，另見極少數稱為important-performance gap analysis（IPGA），也有少數使用importance performance and gap analysis（IPGA）的稱呼。就IPA名稱的用詞規則來看，importance和performance都是名詞，而important係形容詞，故從詞性來看，importance-performance gap analysis應是比較適當的稱呼，至於importance performance and gap analysis顯得較為冗長，且似乎顯示做兩段分析，即importance-performance analysis和gap analysis，不如importance-performance gap analysis來得簡潔和易記。

基本上IPGA可看成是IPA分析結果的延伸探討，係將IPA所得的importance值（即I值）和performance值（即P值）相減，就得到兩者的差距值（即GAP值），計算公式為 $GAP_i = P_i - I_i$ ，（Yang, Yu, & Wang, 2013）或 $GAP_i = I_i - P_i$ （Schellinck

& Brooks, 2014)， i 指待分析項目的序號，再觀察和比較多個項目的GAP值，便是IPGA最基本的分析做法（見Mugdh, 2004）。當項目的 I 值 $>P$ 值時，表示對該項目的重要性感受高於實際表現度感受，若 I 值 $<P$ 值則顯示感受項目表現度高於重要性，這種對重要性和表現度感受的落差正是進行IPGA有價值之處。需要注意的是，GAP有兩種定義方式， $GAP=P-I$ 似乎受到較多論者採用， $GAP=I-P$ 相對較少，對兩者分析結果的意義解讀不同，故運用前必須先確認清楚對於GAP的定義，本研究使用 $GAP=P-I$ 的定義。綜言之，IPGA分析理念是聚焦於討論GAP值的意義，或再視需要進行一些分析，如統計考驗GAP值（如進行成對樣本 t -test考驗 $H_0:P-I=0$ ）、可視化全部項目GAP值分布情形（如繪製line chart、box plot、stem and leaf plot）、進行分類項目等工作，最後據以進行決策和推動執行做為。

二、IPGA中譯名稱

關於importance-performance gap analysis，已知有三類中譯：1.不譯類，如IPGA分析法；2.重要和表現類，如表現－重要度缺口分析法、重要－表現度缺口分析、重要性能差距分析等，其中「表現－重要度缺口分析法」所提構成要項和IPGA所指構成要項的排序不同，似乎容易誤會；3.重要和績效類，如重要性－績效缺口分析法、重要績效缺口分析、重要績效缺口分析模式、重要性績效缺口分析、重要性－績效缺口分析等。經查Merriam-Webster Dictionary，gap有a break in a barrier、a wide difference in character or attitude、a space between two people or things等釋義（見<https://www.merriam-webster.com/dictionary/gap>），譯為「缺口」似乎是採用a break in a barrier的釋義看法，若譯為「差距」或「差異」會比較接近a wide difference in character or attitude的解釋意義，這與IPGA是聚焦探討 I 值和 P 值兩者差值意義的概念相符。至於不譯類的譯名－IPGA分析法，如前述在IPA部分的討論，「分析」兩字是贅字，故宜譯為「IPGA法」最屬簡潔和能反映原意。綜合來看，參考前述對IPA譯名的選取規則，本研究偏好採用「重要－表現差距分析」為中譯名稱。

三、IPGA相關發展

通常進行IPGA僅探討GAP值，其分析結果所得資訊實屬簡單，乃有論者提出進階分析的構想，如針對GAP值進行成對樣本 t 考驗（paired samples t -test，或稱配對樣本 t 檢定）（見Bilgihan, Cobanoglu, & Miller, 2010）以考驗該值是否有統計意義，即考驗 $H_0:GAP=0$ 。其次亦見以GAP值為基礎，進行差距矩陣和

分類分析，此見提出IPGA strategic matrix (IPGA-SM，譯為IPGA策略矩陣、重要－表現差距分析策略矩陣) (見Lin, Chan, & Tsai, 2009; Tsai & Lin, 2014; Yang, Yu, & Wang, 2013)。此外可見修改分類軸做法，提出determinance-IP gap space analysis (D-IPGSA，可譯為決定性－重要表現差距空間分析) (Schellinck & Brooks, 2014)、improvement gap analysis (IGA，可譯為改進差距分析) (Tontini & Picolo, 2010)，或新增第三分類軸，提出importance-performance-expectation analysis (IPEA，可譯為重要－表現－期待分析) (Chalim, 2016)。就此可知IPGA朝著三條發展路徑：統計檢驗GAP、結合GAP進行分類分析、增改變項以擴展GAP分析。

前述IPGA-SM (Lin, Chan, & Tsai, 2009; Yang, Yu, & Wang, 2013) 作用在結合GAP進行分類，做法是：1.先計算GAP值；2.分析GAP值屬於正差距 (positive gap，指表現值(P)>重要值(I))、負差距 (negative gap，指表現值(P)<重要值(I)) 或無差距 (no gap，指表現值(P)=重要值(I))；3.計算出relative importance value (RI，譯為關聯重要性值)和relative performance (RP，譯為關聯表現度值)，計算公式如下所示；4.以RI和RP分為縱軸和橫軸，繪製IPGA strategic matrix (IPGA-SM，譯為IPGA策略矩陣、重要－表現差距分析策略矩陣) 進行分類 (見圖15a)，形成四個分類：繼續保持 (keep up the good work，居第一象限)、給予關心 (concentrate here，居第二象限)、低優先性 (low priority，居第三象限)和過度表現 (possible overkill，居第四象限)，分類架構見表1；5.針對給予關心類 (居第二象限者) 項目，計算distance值 (D，譯為距離值)，其指出優先改善的程度，能根據D值排序進行決策建議。由於Lin、Chan和Tsai (2009) 所提兩軸位置與Martilla和James (1977) 相同，可調整其雙軸位置和修改分類規準，形成新的IPGA策略矩陣架構和分類架構，以適合分析實務的需要，可見圖15b和表7下方說明。關於D值的計算，Lin、Chan和Tsai (2009)、Yang、Yu和Wang (2013) 以I和P估算D值，Tsai和Lin (2014) 則以RI和RP估算D值，其計算公式如下所列。

$$RI_i = \frac{I_i}{\bar{I}} \quad GAP_i = P_i - I_i \quad I_i: \text{項目的重要值}, \quad P_i: \text{項目的表現值}, \quad \bar{I}: \text{全部項目的重要值平均數}$$

$$\text{若 } P_i > I_i \text{ 且對 } GAP_i \text{ 值的成對樣本 } t \text{ 考驗為 } p < .05, \quad RP_i = \frac{P_i}{\bar{P}} \quad \bar{P}: \text{全部項目的表現值平均數}$$

$$\text{若 } P_i < I_i \text{ 且對 } GAP_i \text{ 值的成對樣本 } t \text{ 考驗為 } p < .05, \quad RP_i = -\left(\frac{P_i}{\bar{P}}\right)^{-1}$$

$$\text{若 } P_i > I_i \text{ 或 } P_i < I_i \text{ 且對 } GAP_i \text{ 值的成對樣本 } t \text{ 考驗為 } p > .05, \quad RP_i = 0$$

Lin、Chan 和 Tsai (2009)提出
$$D_i = \sqrt{\left(\frac{P_i}{\max_{j \in \text{quadrant} I} |P_j|}\right)^2 + \left(\frac{I_i - 1}{\max_{j \in \text{quadrant} I} |I_j - 1|}\right)^2}$$

Tsai 和 Lin (2014)提出
$$D_i = \sqrt{\left(\frac{RP_i}{\max_{j \in \text{quadrant} I} |RP_j|}\right)^2 + \left(\frac{RI_i - 1}{\max_{j \in \text{quadrant} I} |RI_j - 1|}\right)^2}$$

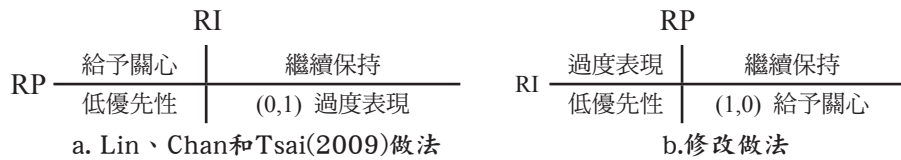


圖15 IPGA策略矩陣之架構

表7 IPGA策略矩陣分析之四分類架構和分類規準

類別	繼續保持	給予關心	低優先性	過度表現
Lin、Chan和Tsai做法				
關聯重要(RI)	RI>1	RI>1	RI<1	RI<1
關聯表現(RP)	RP>0	RP<0	RP<0	RP>0
對應區域	第一象限	第二象限	第三象限	第四象限
修改做法 ^a				
關聯重要(RI)	RI≥1	RI≥1	RI<1	RI<1
關聯表現(RP)	RP≥0	RP<0	RP<0	RP≥0
對應區域	第一象限	第四象限	第三象限	第二象限

註：^a對調Lin、Chan和Tsai所提RI和RP兩軸的位置。

前述Lin、Chan和Tsai (2009)所提做法頗為精緻，但是計算RI、RP、D等值較為繁瑣，可能影響應用的便利性和分析者意願。對此提出分析較為簡易的做法—稱為IPGA gap profile (IPGA-GP，譯為IPGA差距剖面圖)，其僅以GAP值為分析基礎，分析流程是：1.先計算各項目GAP值 (GAP=P-I)；2.轉換各項目的GAP值為z值 (稱為GAPz)，並按照z值由大至小，將全部項目重新排列；3.繪製IPGA差距剖面圖 (見圖16)，以±1z值為分類標準；4.進行分類，分成一般 (average)、給予關心 (concentrate here)、過度表現 (possible overkill) 等三類 (表8)，並解釋分類結果。依據常態分配機率，可知±0.3z約含括23.582%樣本，±0.5z約包括38.292%樣本，±0.7z約含括51.607%樣本，±1z約含括68.27%樣本，±2z約含括95.45%樣本，±3z則約包括99.72%樣本；所以IPGA gap profile若採用±1z值的分類標準，會造成給予關心類和過度表現類至多約31.73%的項目，顯然調整z值將造成給予關心類產生不同的分類結果，此值得注意。

而檢視IPGA差距剖面圖，可見其依賴GAPz值做分類判斷，並不考量重要性

值和表現度值的大小。當項目GAPz值 >0 ，表示項目的表現度值 $>$ 重要性值，若項目重要性值小，如低於全部項目的重要性值平均數，此時GAPz值反映出該項目值得關注的程度較小；反之項目重要性值 $>$ 平均數且GAPz值 <0 時，顯示該項目表現非常不如預期是很值得關心。故可將重要性值納為分類的規準之一，如此就構成以GAPz和重要性(I)做為分類雙軸的矩陣分析架構，乃可提出如圖17a的IPGA importance-gap matrix (IPGA-IGM，譯為IPGA重要－差距矩陣)，並形成類似Martilla和James (1977) 提出的四類別分析架構，其四分類的分類標準見表9所示；又 $GAPz_i=0$ 就等於 $GAP_i=GAP$ 平均數， i 為項目序，所以IPGA-IGM可以GAPz或GAP做為橫軸，但是採用GAPz值時，應以 $GAPz=0$ 為分割點，若是採用GAP值時，就應該以GAP平均數為分割點，兩者的分類結果相同，可是採用GAP值會比GAPz值簡單，因為減少了得先換算GAPz值的步驟，更稱簡便，其分類架構見圖17b。簡言之，IPGA重要－差距矩陣的分析流程包括：1.先計算各項目GAP值 ($GAP=P-I$)；2.計算各項目的GAPz值；3.繪製IPGA重要－差距矩陣，GAPz值居橫軸 (X軸)，重要性值位處縱軸 (Y軸)；4.進行分類，以 $GAPz=0$ 和I值=平均數為分類規準，分成四類並解釋分類結果；而更簡便的分析流程是：1.先計算各項目GAP值；2.繪製IPGA重要－差距矩陣，GAP值居橫軸 (X軸)，重要性值位處縱軸 (Y軸)；3.進行分類，以 $GAP=$ 平均數和I值=平均數做為分類規準，分成四類並解釋分類結果。前述的IPGA差距剖面圖和重要－差距矩陣分析效果係新創構想，尚待後續做實證考驗。

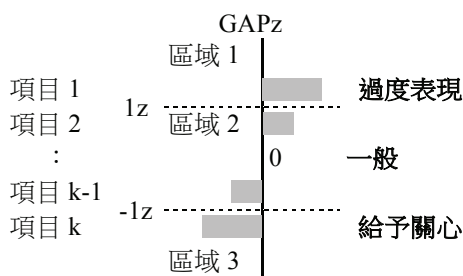


圖16 IPGA差距剖面圖之架構

註： $GAP=P-I$ 。

表8 IPGA差距剖面圖之三分類架構和分類規準

類別	過度表現	一般	給予關心
GAPz值	$GAPz \geq 1$	$1 > GAPz > -1$	$GAPz \leq -1$
重要性值(I)和表現度值(P)	$I < P$	$I > P, I = P, I < P$	$I > P$
對應區域	第一區域	第二區域	第三區域

註： $GAP=P-I$ 。

重要性	過度表現	繼續保持
	低優先性	(0,重要性值平均數) 給予關心
GAPz		
a.使用GAPz值		
重要性	過度表現	繼續保持
	低優先性	(GAP值平均數,重要性值平均數) 給予關心
GAP		
b.使用GAP值		

圖17 IPGA重要－差距矩陣之兩種架構

表9 重要－差距矩陣分析之四分類架構和分類規準

類別	繼續保持	過度表現	低優先性	給予關心
a.使用GAPz值				
GAPz值	$GAPz \geq 0$	$GAPz \geq 0$	$GAPz < 0$	$GAPz < 0$
重要性值(I)	$I \geq \text{平均數}$	$I < \text{平均數}$	$I < \text{平均數}$	$I \geq \text{平均數}$
對應區域	第一象限	第二象限	第三象限	第四象限
b.使用GAP值				
GAP值	$GAP \geq \text{平均數}$	$GAP \geq \text{平均數}$	$GAP < \text{平均數}$	$GAP < \text{平均數}$
重要性值(I)	$I \geq \text{平均數}$	$I < \text{平均數}$	$I < \text{平均數}$	$I \geq \text{平均數}$
對應區域	第一象限	第二象限	第三象限	第四象限

註：GAP=P-I。

前述幾種分析方法都採用GAP值做為分類參考依據，GAP反映的是受訪者對重要性和表現度認知的差距，差距越大表示重要性認知和表現度認知兩者不同，需要關心，但是此差距的隱含意義仍需要配合檢視重要性和表現度的認知程度而定。當重要性和表現度的感受低時的差距就算與當重要性和表現度的感受高時的差距相同，其意義仍然不能相提並論，因此重要性和表現度都感受高時的差距特別需要關注。IPGA重要－差距矩陣（IPGA-IGM）納入重要性值來協助區別GAP值相同但是重要性值卻差異懸殊的項目，沒有加入考量表現度值所蘊含的意義。相對於GAP同時考慮重要性和表現度評定值的差距（即P-I），若同時考量重要性和表現度評定值的總合值（即P+I），不僅能反映出兩者綜合考量程度的意義，即了解重要性和表現度是否都良好，也能協助更精緻地區分具相同GAP值但是P值和I值卻不同的情形，如某項目的P=5，I=4，GAP=1，另一項目的P=2，I=1，也是GAP=1，如果僅看GAP值是無法清楚區分這兩個項目。因此，納入P+I的結果做為一個分類軸和分類規準會是有意義的，定義COMP=P+I，GAP=P-I，COMP稱為總合分數（composite score），以GAP和COMP可構成一個四分類的架構見圖18a，此可稱為IPGA gap and composite matrix（IPGA-GCM，譯為IPGA差距和總合矩陣）。考慮要跨樣本比較，可將GAP和COMP加以正規

化，形成NGAP（normalized GAP，稱為正規化GAP）和NCOMP（normalized COMP，稱為正規化COMP），也能構成一個四分類的架構見圖18b，這兩者的計算公式如下。其中 R_{max} 和 R_{min} 是評定I值和P值的量尺最大值和最小值，假設使用五點量尺評定，則 $R_{max}=5$ ， $R_{min}=1$ 。又 $R_{max} \geq GAP \geq 0$ ， $2 \times R_{max} \geq COMP \geq 0$ ， $1 \geq NGAP \geq 0$ ， $1 \geq NCOMP \geq -1$ ，GAP和NGAP值是越小越好，表示對重要性認知程度和表現度認知程度越相近，COMP和NCOMP值是越大越好，意謂著對重要性和表現度有較高度認知。上述兩個分類模式都是採用平均數為分類規準，見表10說明，其分類效果尚待實證考驗。

$$NGAP = \frac{P-I}{R_{max}-R_{min}} \quad NCOMP = \frac{P+I}{2 \times R_{max}}$$

I:重要性值 P:表現度值 R_{max} :評定 I 值和 P 值的量尺最大值 R_{min} :評定 I 值和 P 值的量尺最小值

	高	給予關心	繼續保持		高	給予關心	繼續保持
COMP				NCOMP			
	低	低優先性	過度表現		低	低優先性	過度表現
		低	高		低	低	高
		a.未正規化				b.正規化	

圖18 IPGA差距和總合矩陣之兩種分析架構

註：GAP=P-I，COMP=P+I，NGAP是經正規化的GAP，NCOMP是經正規化的COMP。

表10 IPGA差距和總合矩陣分析之四分類架構和分類規準

類別	繼續保持	給予關心	低優先性	過度表現
a.使用未正規化值時				
GAP值	≥平均數	<平均數	<平均數	≥平均數
COMP值	≥平均數	≥平均數	<平均數	<平均數
對應區域	第一象限	第二象限	第三象限	第四象限
b.使用正規化值時				
NGAP值	≥平均數	<平均數	<平均數	≥平均數
NCOMP值	≥平均數	≥平均數	<平均數	<平均數
對應區域	第一象限	第二象限	第三象限	第四象限

註：GAP=P-I，COMP=P+I，NGAP是經正規化的GAP，NCOMP是經正規化的COMP。

再者分析IPGA模式的表現效果未見討論，不利於比較IPGA分類模式、及了解分類模式的表現效果。對此，可採用葉連祺（2018）提議以區別分析檢驗分類正確性的做法，若IPGA模式的分類正確率越大就表示越好，而Liu、Mai、Jheng、Liang、Chen和Lee（2011）倡議的 D_{index} 在此似乎無法適用。可稍加修改前述針對IPA所建構的 D_{IPA} 和 G_{index} ，以提出discrimination index for IPGA（ D_{IPGA} ，譯為IPGA區別指數），用來考驗前面討論的幾個IPGA方法。估算 G_{index} 的公式如下所示， $1 \geq G_{index} \geq 0$ ， G_{index} 值越小越好，可用於比較各

類別集群的分類表現效果，越小的 G_{index} 值表示該類別集群的分類表現最佳。而估算 D_{IPGA} 的公式亦臚列如下， $1 \geq D_{IPGA} \geq 0$ ， D_{IPGA} 值也是越小越好，可以 $D_{IPGA} \leq 0.1$ 做為分類極佳的決斷值；比較多個IPGA模式分類表現時， D_{IPGA} 值最小者是最佳IPGA模式，表示其分類的表現效果最好。如同 D_{IPA} ，必須注意計算 D_{IPGA} 時， R_{max} 是指用於評定I值和P值的量尺最大值，如採用五點量尺， $R_{max} = 5$ 。 g 是指集群內項目數 >1 的類別集群數，假設採取四分類架構而分類結果只見兩個類別有項目，即分成兩類， $g=2$ ，只要分析那兩個類別的 G_{index} ，如果其中一個類別只有一個項目， $g=1$ ，只要分析1個類別的 G_{index} 值。因此 $1 \leq g \leq k$ ， k 是分類架構可產生的最大類別數，如採取四分類架構則 $k=4$ 。

1. 適用IPGA strategic matrix :

$$G_{index} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^m \left| \left(\frac{RI_k - \overline{RI}_{group}}{m} \right) \times \left(\frac{RP_k - \overline{RP}_{group}}{m} \right) \right|}{m}} \quad \overline{RI}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m RI_k}{m} \quad \overline{RP}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m RP_k}{m}$$

RI: 關聯重要性值 RP: 關聯表現度值 m: 類別集群所有項目數

2. 適用IPGA gap profile :

$$G_{index} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^m \left| \left(\frac{I_k - \overline{I}_{group}}{R_{max}} \right) \times \left(\frac{GAPz_k - \overline{GAPz}_{group}}{m} \right) \right|}{m}} \quad \overline{I}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m I_k}{m} \quad \overline{GAPz}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m GAPz_k}{m}$$

m: 類別集群所有項目數 R_{max} : 評定 I 值的量尺最大值

3. 適用IPGA importance-gap matrix :

$$G_{index} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^m \left| \left(\frac{I_k - \overline{I}_{group}}{R_{max}} \right) \times \left(\frac{GAPz_k - \overline{GAPz}_{group}}{m} \right) \right|}{m}} \quad \overline{I}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m I_k}{m} \quad \overline{GAPz}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m GAPz_k}{m}$$

m: 類別集群所有項目數 R_{max} : 評定 I 值的量尺最大值

4. 適用IPGA gap and composite matrix :

$$G_{index} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^m \left| \left(\frac{GAP_k - \overline{GAP}_{group}}{R_{max} - R_{min}} \right) \times \left(\frac{COMP_k - \overline{COMP}_{group}}{2 \times R_{max}} \right) \right|}{m}} \quad \overline{GAP}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m GAP_k}{m}$$

$\overline{COMP}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m COMP_k}{m}$ m: 類別集群所有項目數 R_{max} : 評定 I 值和 P 值的量尺最大值 R_{min} : 評定 I 值和 P 值的量尺最小值

$$\text{或 } G_{index} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^m \left| \left(\frac{NGAP_k - \overline{NGAP}_{group}}{m} \right) \times \left(\frac{NCOMP_k - \overline{NCOMP}_{group}}{m} \right) \right|}{m}} \quad m: \text{類別集群所有項目數}$$

$$\overline{NGAP}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m NGAP_k}{m} \quad \overline{NCOMP}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m NCOMP_k}{m}$$

最後IPGA一如IPA，也可能遭遇比較跨時間和跨對象分析結果的問題，過去論述未探討這項課題。基本上，t-test、積差相關分析、QAP、Kappa coefficient、Chi-square test及列聯係數(C)應該都可適用比較IPGA的跨時間和跨對象分析結果。針對前述提到的四個IPGA分析方法，提出其適用的CT_{IPGA}、CR_{IPGA}、CS_{IPGA}指數，計算公式如下，除了IPGA strategic matrix時是CT_{IPGA}≥0，CR_{IPGA}≥0，CS_{IPGA}≥0，其他三個分析方法都是1≥CT_{IPGA}≥0，1≥CR_{IPGA}≥0，1≥CS_{IPGA}≥0，CT_{IPGA}值、CR_{IPGA}值和CS_{IPGA}值都是越小越好，可考慮都以三個指數值≤0.1做為判讀分類結果跨時間和跨對象具高度一致性的依據。當時間點數或對象個數≥3時，需要兩兩比較時間點或對象達n(n-1)次，n是時間點數或對象個數，再計算全部CT_{IPGA}、CR_{IPGA}或CS_{IPGA}的平均數做為判斷一致性依據，亦可以≤0.1做為判讀一致性高的參考標準，據此可衍生出為cCT_{IPGA}指數（consistent index of cross-time comparison for IPGA，稱為IPGA跨時間比較一致性指數），當然可據此衍生出cCR_{IPGA}指數（consistent index of cross-raters comparison for IPGA，稱為IPGA跨評定者比較一致性指數）、cCS_{IPGA}指數（consistent index of cross-subjects comparison for IPGA，稱IPGA跨對象比較一致性指數），1≥cCT_{IPGA}≥0，1≥cCR_{IPGA}≥0，1≥cCS_{IPGA}≥0，此三者或許可以≤0.1做為判讀一致性高的參考標準。

1.適用IPGA strategic matrix：

$$CT_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| (RI_{k \bullet T_1} - RI_{k \bullet T_2}) \times (RP_{k \bullet T_1} - RP_{k \bullet T_2}) \right|}{n}}$$

RI:關聯重要性值 RP:關聯表現度值 n:項目數 RI_{k•T1},RI_{k•T2}:時間 1 和 2 的第 k 個 RI 值 RP_{k•T1},RP_{k•T2}:時間 1 和 2 的第 k 個 RP 值

$$cCT_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CT_{IPGA \bullet C_i}}{k} \quad k:比較次數 \quad CT_{IPGA \bullet C}:第 c 次比較所得 CT_{IPGA} 指數, k \geq c \geq 1$$

$$CR_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| (RI_{k \bullet R_1} - RI_{k \bullet R_2}) \times (RP_{k \bullet R_1} - RP_{k \bullet R_2}) \right|}{n}}$$

RI_{k•R1},RI_{k•R2}:評定者 1 和 2 的第 k 個 RI 值 RP_{k•R1},RP_{k•R2}:評定者 1 和 2 的第 k 個 RP 值

$$cCR_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CR_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k: \text{比較次數} \quad CR_{IPGA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CR_{IPGA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

$$CS_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (RI_{k \cdot S_1} - RI_{k \cdot S_2}) \times (RP_{k \cdot S_1} - RP_{k \cdot S_2})}{n}}$$

$RI_{k \cdot S_1}, RI_{k \cdot S_2}$: 對象 1 和 2 的第 k 個 RI 值 $RP_{k \cdot S_1}, RP_{k \cdot S_2}$: 對象 1 和 2 的第 k 個 RP 值

$$cCS_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CS_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k: \text{比較次數} \quad CS_{IPGA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CS_{IPGA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

2. 適用 IPGA gap profile :

$$CT_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (GAPz_{k \cdot T_1} - GAPz_{k \cdot T_2})^2}{n}}$$

$GAPz_{k \cdot T_1}, GAPz_{k \cdot T_2}$: 時間 1 和 2 的第 k 個表現度和重要性差距 z 值 n : 項目數

$$cCT_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CT_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k: \text{比較次數} \quad CT_{IPGA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CT_{IPGA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

$$CR_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (GAPz_{k \cdot R_1} - GAPz_{k \cdot R_2})^2}{n}}$$

$GAPz_{k \cdot R_1}, GAPz_{k \cdot R_2}$: 評定者 1 和 2 的第 k 個表現度和重要性差距 z 值

$$cCR_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CR_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k: \text{比較次數} \quad CR_{IPGA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CR_{IPGA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

$$CS_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (GAPz_{k \cdot S_1} - GAPz_{k \cdot S_2})^2}{n}}$$

$GAPz_{k \cdot S_1}, GAPz_{k \cdot S_2}$: 對象 1 和 2 的第 k 個表現度和重要性差距 z 值

$$cCS_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CS_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k: \text{比較次數} \quad CS_{IPGA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CS_{IPGA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

3.適用IPGA importance-gap matrix :

$$CT_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left(\frac{I_{k \cdot T_1} - I_{k \cdot T_2}}{R_{\max}} \right) \times (GAP_{z_{k \cdot T_1}} - GAP_{z_{k \cdot T_2}})}{n}}$$

n:項目數 R_{\max} :評定 I 值的量尺最大值 $I_{k \cdot T_1}, I_{k \cdot T_2}$:時間 1 和 2 的第 k 個重要性值
 $GAP_{z_{k \cdot T_1}}, GAP_{z_{k \cdot T_2}}$:時間 1 和 2 的第 k 個 GAPz 值

$$cCT_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CT_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k:比較次數 \quad CT_{IPGA \cdot C}:第 c 次比較所得 CT_{IPGA} 指數, k \geq c \geq 1$$

$$CR_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left(\frac{I_{k \cdot R_1} - I_{k \cdot R_2}}{R_{\max}} \right) \times (GAP_{z_{k \cdot R_1}} - GAP_{z_{k \cdot R_2}})}{n}}$$

$I_{k \cdot R_1}, I_{k \cdot R_2}$:評定者 1 和 2 的第 k 個重要性值 $GAP_{z_{k \cdot R_1}}, GAP_{z_{k \cdot R_2}}$:評定者 1 和 2 的第 k 個 GAPz 值

$$cCR_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CR_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k:比較次數 \quad CR_{IPGA \cdot C}:第 c 次比較所得 CR_{IPGA} 指數, k \geq c \geq 1$$

$$CS_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left(\frac{I_{k \cdot S_1} - I_{k \cdot S_2}}{R_{\max}} \right) \times (GAP_{z_{k \cdot S_1}} - GAP_{z_{k \cdot S_2}})}{n}}$$

$I_{k \cdot S_1}, I_{k \cdot S_2}$:對象 1 和 2 的第 k 個重要性值 $GAP_{z_{k \cdot S_1}}, GAP_{z_{k \cdot S_2}}$:對象 1 和 2 的第 k 個 GAPz 值

$$cCS_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CS_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k:比較次數 \quad CS_{IPGA \cdot C}:第 c 次比較所得 CS_{IPGA} 指數, k \geq c \geq 1$$

4.適用IPGA gap and composite matrix :

$$CT_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left(\frac{GAP_{k \cdot T_1} - GAP_{k \cdot T_2}}{R_{\max} - R_{\min}} \right) \times \left(\frac{COMP_{k \cdot T_1} - COMP_{k \cdot T_2}}{2 \times R_{\max}} \right)}{n}} \quad \text{或}$$

$$CT_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left(NGAP_{k \cdot T_1} - NGAP_{k \cdot T_2} \right) \times \left(NCOMP_{k \cdot T_1} - NCOMP_{k \cdot T_2} \right)}{n}}$$

n:項目數 R_{\max}, R_{\min} :評定 I 值和 P 值的量尺最大值和最小值 $GAP_{k \cdot T_1}, GAP_{k \cdot T_2}$:時間 1 和 2 的第 k 個 GAP 值
 $COMP_{k \cdot T_1}, COMP_{k \cdot T_2}$:時間 1 和 2 的第 k 個 COMP 值

$$cCT_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CT_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k:比較次數 \quad CT_{IPGA \cdot C}:第 c 次比較所得 CT_{IPGA} 指數, k \geq c \geq 1$$

$$CR_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| \left(\frac{GAP_{k \cdot R_1} - GAP_{k \cdot R_2}}{R_{\max} - R_{\min}} \right) \times \left(\frac{COMP_{k \cdot R_1} - COMP_{k \cdot R_2}}{2 \times R_{\max}} \right) \right|}{n}} \quad \text{或}$$

$$CR_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| (NGAP_{k \cdot R_1} - NGAP_{k \cdot R_2}) \times (NCOMP_{k \cdot R_1} - NCOMP_{k \cdot R_2}) \right|}{n}}$$

$GAP_{k \cdot R_1}, GAP_{k \cdot R_2}$:評定者 1 和 2 的第 k 個 GAP 值 $COMP_{k \cdot R_1}, COMP_{k \cdot R_2}$:評定者 1 和 2 的第 k 個 COMP 值

$$cCR_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CR_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k:\text{比較次數} \quad CR_{IPGA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CR_{IPGA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

$$CS_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| \left(\frac{GAP_{k \cdot S_1} - GAP_{k \cdot S_2}}{R_{\max} - R_{\min}} \right) \times \left(\frac{COMP_{k \cdot S_1} - COMP_{k \cdot S_2}}{2 \times R_{\max}} \right) \right|}{n}} \quad \text{或}$$

$$CS_{IPGA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| (NGAP_{k \cdot S_1} - NGAP_{k \cdot S_2}) \times (NCOMP_{k \cdot S_1} - NCOMP_{k \cdot S_2}) \right|}{n}}$$

$GAP_{k \cdot S_1}, GAP_{k \cdot S_2}$:對象 1 和 2 的第 k 個 GAP 值 $COMP_{k \cdot S_1}, COMP_{k \cdot S_2}$:對象 1 和 2 的第 k 個 COMP 值

$$cCS_{IPGA} = \frac{\sum_{i=1}^k CS_{IPGA \cdot C_i}}{k} \quad k:\text{比較次數} \quad CS_{IPGA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CS_{IPGA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

總結前述關於IPGA方法的討論，可彙整所提IPGA有關分析方法的要點見表11所示。顯示四種分析方法差異在於使用不同的分類軸和分類規準，且都納入GAP值做為分類規準，規劃分類類別多承襲Martilla和James（1977）的四分類做法，也多以平均數做為分類標準，而依據常態分配假設，IPGA差距剖面圖可能被歸類為一般組者將達約68.26%，亦即可能大約各15.87%項目會歸屬為給予關心組和過度表現組，這是否影響分類效果及其代表的意義頗值得注意。大抵上這四種IPGA分析方法各具特色，分析策略矩陣法較為繁瑣，還需要計算D指數值以利確認待改善的項目，而其他三種方法相對簡易，這些方法何者分析結果較佳有待實證考驗。

四、IPGA應用

至於如何進行IPGA，綜合前述討論，可分成運作前提、要件分析、基本分析和進階分析四個階段，見圖19。運作前提階段係必須先進行IPA，建立待分析項目的重要性和表現性資料，做為接續進行IPGA的基礎。要件分析階段是確認

表11 IPGA有關分析方法之彙整

提出者	方法名稱	分類軸	分類規準	分類類別	可視化工具	統計量數
Lin, Chan, & Tsai, 2009	IPGA strategic matrix(策略矩陣)	RI和RP	RI值、RP值及GAP值成對樣本t考驗	4類: concentrate here, keep up the good work, low priority, possible overkill	IPGA strategic matrix	平均數、成對樣本t考驗、D指數
葉連祺, 2019	IPGA gap profile(差距剖面圖)	GAP	GAP值轉換的z值	3類: concentrate here, possible overkill, average	IPGA gap profile	平均數、z分數
葉連祺, 2019	IPGA importance-gap matrix(重要-差距矩陣)	GAP和I	GAP值和值的平均數	4類: concentrate here, keep up the good work, low priority, possible overkill	IPGA importance-gap matrix	平均數、z分數
葉連祺, 2019	IPGA gap and composite matrix(差距和總合矩陣)	1.GAP和COMP;或2.NGAP和NCOMP	1.GAP值和COMP值的平均數;或2. NGAP值和NCOMP值的平均數	4類: concentrate here, keep up the good work, low priority, possible overkill	IPGA gap and composite matrix	平均數

註：GAP = P-I，COMP = P+I，NGAP是經正規化的GAP，NCOMP是經正規化的COMP。

可以探討和值得進行IPGA，主要是1.主觀檢視待分析項目的重要性和表現性資料差距有無意義和研究價值；2.客觀比較待分析項目的重要性和表現性資料是否大於評定尺度中間值（如使用5點量尺時的尺度中間值是3）以判斷是否後續分析有價值；另外宜3.簡單檢視是否大多數待分析項目（如80%項目，或至少60%）的重要性和表現性資料差距值不為0；綜合這三項確認結果如皆為肯定，則進行IPGA可預期有具價值的產出。基本分析階段可以1.討論重要性和表現性兩分數值的差距及其意義，如統計全部項目出現GAP = 0、GAP > 0、GAP < 0等情形，討論其意義，若未逾40%項目的GAP = 0，則表示適合做更多後續分析；2.進行GAP值排序、使用極端值（extreme value）或離群值（outlier）檢測以確認值得重視的GAP值，可運用box plot（譯為盒狀圖、盒形圖、箱形圖）、Hampel identifier法等偵測（徐翔、劉建偉和羅雄麟，2009；譚克平，2008；Hodge & Austin, 2004），亦能繪製line chart（譯為長條圖）、stem and leaf plot（譯為莖葉圖），以了解全部項目的GAP值分布情形。進階分析部分則視需要，做更多資料分析處理，包括檢視差距的統計意義，此指對重要性值和表現值做成對樣本t-test，並依需要分析效應量（effect size, ES），即計算Cohen's d值，若檢視多數項目（如未逾40%）的GAP值經統計考驗結果是否 $p < .05$ ，即拒絕 H_0 :項目重要性值=表現值，就表示項目的GAP值是有意義，不容忽視，或可再進行分類分析（如策略矩陣、剖面圖、重要-差距矩陣、差距和總合矩陣等）和詮釋結果。圖19顯示這些階段構成的IPGA分析決策流程。

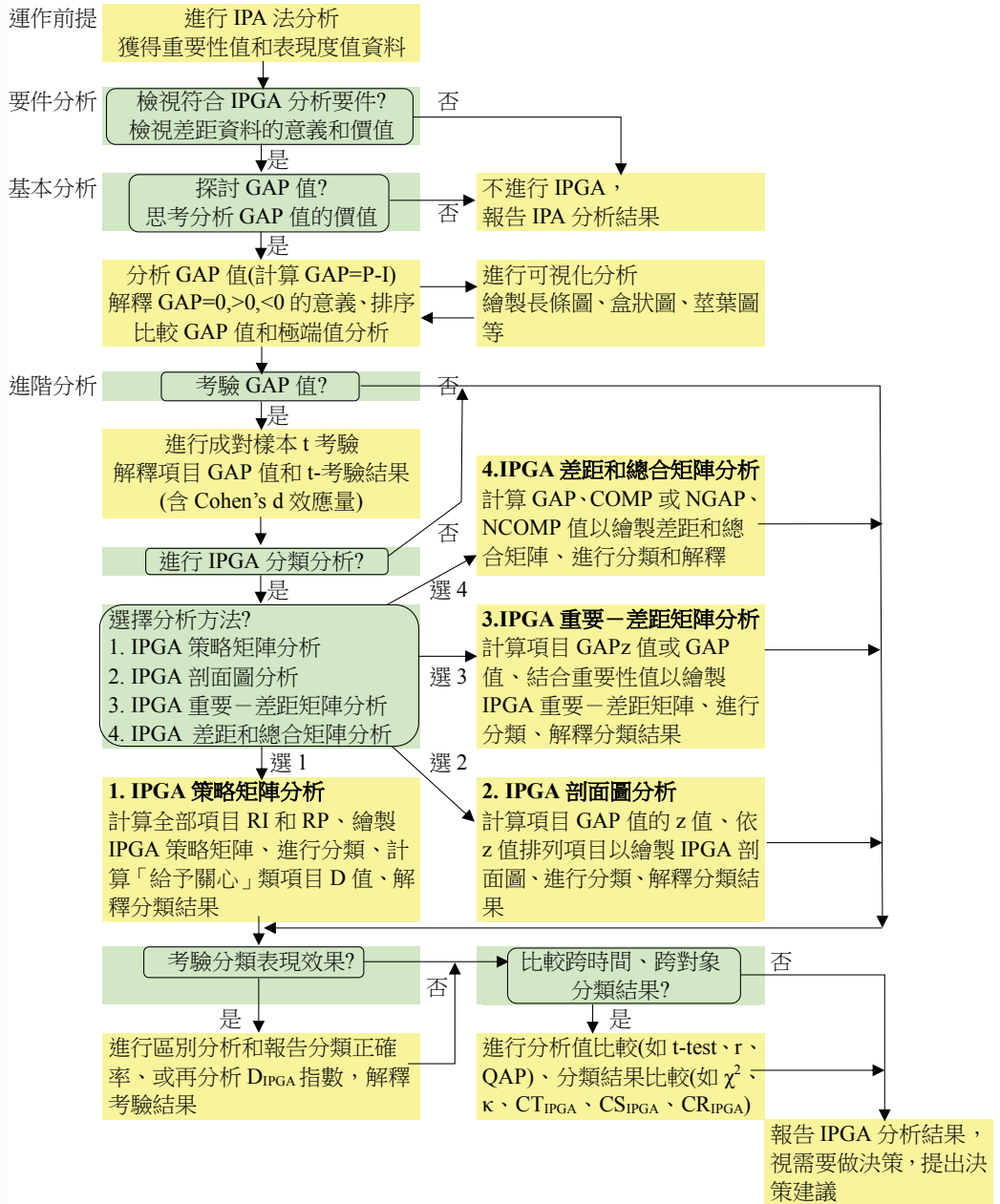


圖19 IPGA分析之應用流程

至於進行IPGA應報告的分析結果，大致可包括：1.分析變項基本資訊，如重要性值(I)、表現度值(P)、差距值（指P-I或I-P）、差距值的z值（若進行剖面圖分析要報告此值）等平均數、標準差等資料，差距值部分宜報告成對樣本t-test分析結果（視需要報告Cohen's d效應量），若使用重要性和表現度轉換值亦宜報告，若使用中數做分類，需要報告中數值，或可考慮報告重要性值等變項的偏態、峰度等分析值；2.分析變項輔助資訊，指提供判斷以差距值、重要性值、表

現度值做為分類軸適切性的參考資訊，如分析outlier、變項可視化分析（如長條圖、盒狀圖、莖葉圖）、變項的關聯情形（如積差相關係數），以做為評估後續進行分類可能產生現象或遭遇問題；3.分析變項分類資訊，此指採用的分類方法（如策略矩陣、剖面圖、重要－差距矩陣、或差距和總合矩陣）、分類結果可視化（如策略矩陣、剖面圖、重要－差距矩陣、差距和總合矩陣等）、最終分類結果（如各類別歸屬的項目數、百分比），另可考慮報告分類結果的考驗資訊，如區別分析結果（包括各類別評估歸屬項目數和百分比、區別正確率）、 D_{IPGA} 、 CT_{IPGA} 、 CR_{IPGA} 、 CS_{IPGA} 、 cCT_{IPGA} 、 cCR_{IPGA} 、 cCS_{IPGA} 等指數值，以供評估分類結果的適切性。前述提及的分析變項基本資訊和分析變項分類資訊為必須提供，而分析變項輔助資訊是可考慮提供。

肆、IPMA理念與發展

一、IPMA理念與中譯名稱

IPMA是importance-performance map analysis、importance-performance matrix analysis的簡稱，也稱為priority map analysis（Hair Jr, Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2018; Ringle & Sarstedt, 2016），檢視文獻似乎最早由Martensen和Grønholdt（2003）提出以PLS法（其實就是PLS-SEM）構建IPA的做法，其稱為priority map、impact-performace map（p.143）。基本上，IPMA是擴展應用PLS-SEM（partial least squares structural equation modeling，譯為偏最小平方法結構方程模式、偏最小二乘結構方程模式、PLS結構方程模型）的分析結果（Ahmad & Afthanorhan, 2014），繪製importance-performance map（譯為重要－表現圖）（Ringle & Sarstedt, 2016），或稱IPMA chart（Streukens, Leroi-Werelds, & Willems, 2017），產生類似IPA重要－表現方格的分類功能。依據Hair Jr、Hult、Ringle和Sarstedt（2017）、Hair Jr、Sarstedt、Ringle和Gudergan（2018）的定義，IPMA擴展標準的PLS-SEM報告徑路係數分析結果，再新增考慮潛在變項分數平均值的向度，更精確地說是將對特定目標構念（target construct）的結構模式總效果（structural model total effects）及該構念之前置變項的平均潛在變項分數（average latent variable scores）加以聯結，進行分析。如同IPA，其也以重要性和表現度進行構念和指標變項的分類，其中重要性指一些潛在變項對目標變項（target variable）或目標構念產生影響的未標準化總效果（unstandardized total effect），表現度指單一潛在變項或指標的未標準化和再量尺化（rescaled）分數平均值。換言之，IPMA是仿照IPA的概念和架構，擴

展應用PLS-SEM的分析結果資料，產出重要性值和表現度值進行分類；追根究柢，其重要性值和表現度值的產出是以模式為本位（model based）來思考，重要性和表現度所代表的意義實質上不同於IPA，其以評定者本位（rater based）來思考，採用評定者的直接評定值或轉換值，此將影響對後續分類結果的詮釋和應用，特別需要注意。又文獻出現structural equation modeling based importance-performance analysis（可譯為結構方程模式本位IPA）（陳寬裕、巫昌陽、林永森和高子怡，2012）、PLS-SEM based IPM method（可譯為PLS-SEM本位IPM）（Kim, 2019）等稱呼，似乎清楚標示IPMA是結合IPA和SEM（或PLS-SEM）發展而形成分析方法的關係，但是採用者甚少。

檢視文獻較多採用importance-performance matrix analysis，次之是importance-performance map analysis，但甚少使用priority map analysis稱呼（根據2019年9月以Google Scholar Search檢索結果）。就中文譯名而言，對於importance-performance map analysis有重要性與績效圖像分析、重要性和績效矩陣分析、重要性能圖分析、績效矩陣分析等中譯，其中「重要性和績效矩陣分析」譯名和原名稱不對應，可能有誤，「績效矩陣分析」的中譯屬於單譯法，遺漏彰顯importance此關鍵要項，較無法貼切反映IPMA係由importance和performance構成的用意。至於importance-performance matrix analysis則有重要－表現矩陣分析、重要性－表現矩陣分析、重要性績效矩陣分析、重要性－績效表現矩陣分析、重要性績效矩陣分析、重要性－績效矩陣分析、重要性和績效矩陣分析、滿意度與重視度矩陣分析等譯名，這些譯名亦涉及對於performance理解為「表現」或「績效」。而priority map analysis因為少見討論，所以極少看到相對應的中譯名稱。綜言之，以信、雅、達的翻譯原則來看，根據前述對於IPA中譯名稱的選擇，對於importance-performance map analysis和importance-performance matrix analysis似乎以「重要－表現圖示分析」和「重要－表現矩陣分析」為較理想的中譯，priority map analysis則可考慮譯為「優先圖示分析」。

再者，IPMA基本上是以PLS-SEM分析結果為基礎，推導出重要性值和表現度值，做為分類規準，配合以平均數為分類標準（Ringle & Sarstedt, 2016），使用Martilla和James（1977）的重要－表現方格四分類架構，進行構念和指標的分類，以確認需要關注的構念和指標，IPMA可分析構念變項是異於IPA僅能分析測量變項之處。其分析流程依照Ringle和Sarstedt（2016）看法，大致上包含五個步驟：要件查核（requirements check）、計算表現度值、計算重要性值、繪製重要－表現圖（importance-performance map creation）、擴展IPMA至指標層級（extension of the IPMA on the indicator level）。一般可只進行前四

項工作，即僅進行構念層級的IPMA。又這五項分析工作，缺少檢視以重要—表現圖分類的表現效果，如同 IPA，似乎可考慮增加第六個步驟：檢驗分類表現（classifications test），以確認最佳的分類結果，提供決策所需的正確參考資訊。另外IPMA主要處理線性的重要性和表現度關係，Streukens、Leroi-Werelds和Willems（2017）則納入處理兩者是非線性關係（non-linear relationship）的情形，提出三階段的IPMA整合分析架構，包括研究設計（research design）、設定分析功能（the functional forms of the relationships）、詮釋分析結果（interpretation of results）等階段（表12）。在研究設計階段包括確定項目屬性（attribute identification）、項目屬性建模（modeling attributes）、問卷設計、選擇反應形式、抽樣（sample size）等工作，設定分析功能階段的工作包括選擇不同可能模式（different possibilities）及考驗理論效度（theoretical validity），詮釋分析結果階段則有要件查核（requirements check）、估算重要性分數、估算表現度分數、確定決斷值（cut-off values）、設定優先項目（set priorities）、效度考驗（validation）等多項工作，這些工作的內容簡述見表12所示。

表12 Streukens、Leroi-Werelds和Willems之IPMA整合分析架構及工作內容

階段	重點工作	工作項目
1.研究設計	1.確定項目屬性	進行質性研究如使用訪談、關鍵事件技術(critical incident technique,CIT)等蒐集建構測量項目的參考資料
	2.項目屬性建模	確定測量指標和構念層級的項目，考量採取形成性或反映性構念模式，通常IPMA較偏好使用形成性構念模式
	3.問卷設計	調查問卷考慮內容效度，納入受試者的相關看法，並進行效度、多元共線性等考驗，可建構構念的階層性模式以避免測量項目的共線性問題
	4.選擇反應形式	針對多數分析模式，一般使用5點Likert量尺或可選擇7、9、10點量尺以增進問卷信度、效度，若是多項式模式 (polynomial model)則宜採用連續評定量尺(continuous rating scale)
	5.抽樣	因應PLS-SEM分析需要，考量統計考驗力(power)和樣本代表性，確定抽樣數和進行抽樣
2.設定分析功能	1.選擇不同可能模式	可依需要選擇線性或非線性取向模式，非線性模式包括處罰獎勵對比分析 (penalty-reward contrast analysis, PRCA)、多項式模式、轉換變項模式(如linear-log, log-linear, log-log等轉換模式)
	2.考驗理論效度	考驗分析模式的區別效度、聚斂效度、構念效度等
3.詮釋分析結果	1.要件查核	確認外部模式加權為正值，檢查測量指標項目的共線性情形，分析以最適配適當指標值(best-fitting proper indices,BFPI)評估形成性測量模式的加權為非負值
	2.估算重要性分數	依據採用的線性或非線性取向模式計算總效果(total effects)、重要性分數，考驗其顯著性
	3.估算表現度分數	確定分析構念或是測量變項層級，使用未轉換分數估算表現度分數，考驗其顯著性
	4.確定決斷值	決定以平均數、中數或其他量數為後續的分類規準和標準

階段	重點工作	工作項目
5.	設定優先項目	使用EXCEL或專用軟體(如SmartPLS), 繪製importance-performance map, 依分類結果設定優先項目
6.	效度考驗	依據樣本數和既有資料, 使用折半樣本(split-sample method)、其他資料、k-fold cross-validation等方法考驗外部效度(external validation)

二、IPMA相關發展

關於IPMA的發展，Streukens、Leroi-Werelds和Willems（2017）提出使用log-log model等方式，以探討當構念關係為非線性時的IPMA，此外少見提出其他改善看法。就分析實務而言，需要兩階段分析，第一階段通常IPMA得先進行PLS-SEM，確認模式成立，第二階段進而根據分析結果計算出構念的表現度值和重要性值，再應用其他軟體（如EXCEL、IBM SPSS Statistics等）繪製重要－表現矩陣（或稱重要－表現圖），並進行分類和詮釋結果，或者接續進行第三階段，探討指標層級的重要－表現矩陣和分類。SmartPLS 3已將前述三階段整合，幾乎不需要再藉助其他EXCEL等軟體協助繪製重要－表現矩陣。

其次對於IPMA議題的討論甚少，經比較IPMA和IPA，提出有關重要性和表現度意義、分析資料意義、類別劃分標準、分類結果檢驗、適用分析模式和軟體等議題討論如下。IPMA重要性和表現度的意義爭議，這是指其所謂的重要性和表現度是否雷同於IPA的定義需要釐清。由前述討論可知IPA主要採用受訪者回答的stated importance和stated performance資料進行分析，或者採用將stated importance和stated performance進行轉換而獲得的derived importance和derived performance資料；而根據Martensen和Grønholdt（2003）、Hair Jr、Hult、Ringle和Sarstedt（2017）的定義，IPMA是由PLS-SEM分析結果（即權重值和效果值）估算出重要性值和表現度值，其本質上就是estimated importance和estimated performance，與stated importance和stated performance在本質方面是不相同的，就IPA而言是反映評定者看法，而IPMA則是反映模式分析結果。因此可從重要性和表現度產生過程的角度，描述IPA和IPMA將受訪者想法轉變為選取重要性和表現度做為分類規準的過程見圖20，不難看出IPMA不必然得用說明stated importance和stated performance的調查資料，就能進行類似IPA以重要性和表現度的分類。據此能得知若以stated importance和stated performance為受訪資料進行IPMA，將能夠使重要－表現圖更貼切反映受訪者對於重要性和表現度的看法，豐富IPMA分類結果的意義性，這屬於處理分析資料意義爭議的思考，其焦點在於究竟該如何妥適使用代表評定者對於重要性和表現度的直覺認知資料。

具體做法可以是將表示stated importance和stated performance的評定資料投入IPMA進行分析，對此有多種投入資料組合，如目標變項為表現度資料和原因變項（cause variable）為重要性資料、目標變項和原因變項皆為重要性資料、目標變項和原因變項都是表現度資料、目標變項為重要性資料和原因變項為表現度資料等，其中目標變項為表現度資料和因變項為重要性資料似乎較能展現重要性影響表現度的因果意義，也比較契合IPA所隱含的重要性為因、表現度為果的因果關係概念假設，這些資料組合對於分類的實際成效是需要後續考驗。

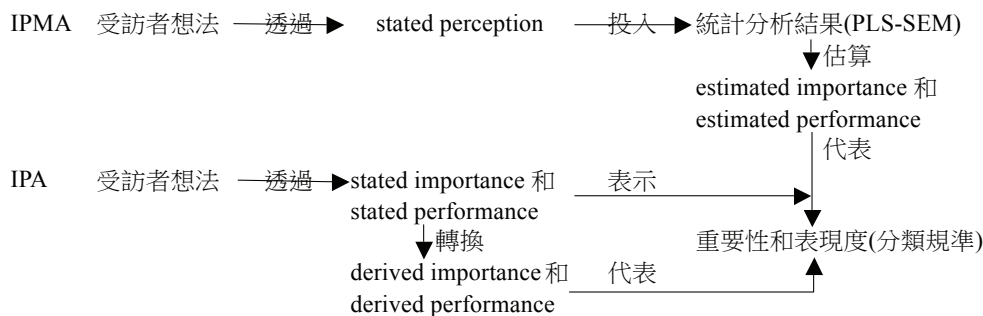


圖20 IPA和IPMA將受訪者想法轉變為重要性和表現度分類規準之過程

就類別劃分標準議題，指如何妥適處理位居各類別區域交界的項目歸屬問題。依照Ringle和Sarstedt（2016）說法，IPMA是採用重要性值和表現度值的平均數為劃分依據，分類規準和分類架構見圖21a和表13說明，其若改採中數或其他量數（如四分位數、z分數）是否可行，未見討論。又檢視既有的IPMA分類說明，對於構念值或指標項目值正好等於重要性的平均數或表現度的平均數時，會遭遇構念和指標項目無法歸屬任何類別的問題，似乎未談到如何處理，所以這也需要討論，其修改分類標準的做法可見表13說明。觀察DIPA、ZIPA等方法都是藉助設定區間（area），來容納落在平均數值分類軸上的構念和指標項目，那麼IPMA似乎也可以採取類似的概念，發展出改善做法。因此綜合討論，參考IPA的區隔型模式分類構想，能提出segmentation IPMA（SIPMA，譯為區隔型重要－表現矩陣分析）見圖21b和表13，其分類標準可考慮四分位數（ Q_1 和 Q_3 ）、z值或信賴區間，表13顯示其分類架構和分類標準，此分類模式的分類效果亦待實證考驗。綜言之，SIPMA提供了創新IPMA分類的新構思和做法，有可能增進分類結果的正確性，找出確實需要注意屬於「給予關心」類的構念和指標項目。

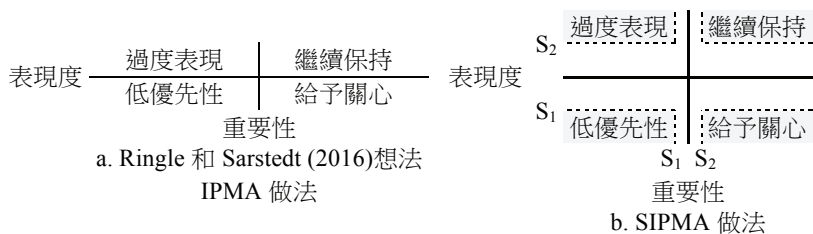


圖21 重要—表現圖之架構

註：S₁和S₂代表分類標準，S₁<S₂。

表13 IPMA及其改善做法之分類架構和分類規準

類別	繼續保持	給予關心	低優先性	過度表現	一般
Ringle和Sarstedt做法					
重要性(I)	>平均數	>平均數	<平均數	<平均數	
表現度(P)	>平均數	<平均數	<平均數	>平均數	
對應區域	第一象限	第四象限	第三象限	第二象限	
修改做法 ^a					
重要性(I)	≥平均數	≥平均數	<平均數	<平均數	
表現度(P)	≥平均數	<平均數	<平均數	≥平均數	
對應區域	第一象限	第四象限	第三象限	第二象限	
SIPMA做法					
重要性(I)	≥S ₂	≥S ₂	≤S ₁	≤S ₁	<S ₂ 且>S ₁
表現度(P)	≥S ₂	≤S ₁	≤S ₁	≥S ₂	<S ₂ 且>S ₁
對應區域	第一象限	第四象限	第三象限	第二象限	不屬於前述四類別的區域

註：^a修改做法是修改Ringle和Sarstedt所提做法，其重要性和表現度可採用中數為分類標準。SIPMA做法的S₁和S₂代表分類標準，可以是四分位數、z值、信賴區間或其他量數，S₁<S₂。

至於分類結果檢驗方面議題，是指如何知道IPMA的分類結果適當？此未見論著探討和說明。如同IPA，應該可從分類結果是否違背專業或一般的認知、是否不同於IPA分類結果等作主觀性判斷，至於能否更進一步以類似IPA的綜合型指數（如D_{index}、D_{IPA}）、區別分析等做客觀性分析則需要討論。檢視IPMA的重要性值範圍為0~1，表現度值範圍是0~100，顯然兩者數值的範圍不同，需要調整D_{IPA}才能適用。參考D_{IPA}的建構理念，提出discrimination index for IPMA（D_{IPMA}，譯為IPMA區別指數）和group discrimination index（G_{index}），1≥G_{index}≥0，G_{index}值越小越好，G_{index}可用於比較各類別集群的分類表現效果；而1≥D_{IPMA}≥0，D_{IPMA}值是越小越好，或許能以D_{IPMA}值≤0.1做為分類效果極佳的決斷值，當比較多個IPMA模式時，最佳模式是有最小D_{IPMA}值者，其分類的表現效果最好。

$$G_{index} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^m \left| (I_k - \bar{I}_{group}) \times \left(\frac{P_k - \bar{P}_{group}}{100} \right) \right|^2}{m}} \quad \bar{I}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m I_k}{m} \quad \bar{P}_{group} = \frac{\sum_{k=1}^m P_k}{m}$$

$$D_{IPMA} = \frac{1}{g} \sum_{j=1}^g G_{index.j}$$

I:重要性值 P:表現度值 m:類別集群所有項目數 g:集群內項目數>1的類別集群數

此外IPMA也可能需要比較跨時間和跨對象分析結果，未見論述探討此課題。如同IPA和IPGA，能夠應用t-test、積差相關分析、QAP、Kappa coefficient、Chi-square test及列聯係數以比較跨時間和跨對象分析結果。而適用的 CT_{IPMA} 、 CR_{IPMA} 、 CS_{IPMA} 指數，計算公式如下， $1 \geq CT_{IPMA} \geq 0$ ， $1 \geq CR_{IPMA} \geq 0$ ， $1 \geq CS_{IPMA} \geq 0$ ，這三個指數值都是越小越好，可以 ≤ 0.1 做為判讀分類結果跨時間和跨對象為高度一致性的依據。若時間點數或對象個數 ≥ 3 ，需要兩兩比較時間點或對象資料達 $n(n-1)$ 次， n 是時間點數或對象個數，然後計算全部 CT_{IPMA} 、 CR_{IPMA} 或 CS_{IPMA} 的平均數做為判斷一致性依據，亦能以 ≤ 0.1 做為判讀高一致性的參考標準，據此能推導出 cCT_{IPMA} 指數（consistent index of cross-time comparison for IPMA，稱為IPMA跨時間比較一致性指數）、 cCR_{IPMA} 指數（consistent index of cross-raters comparison for IPMA，稱為IPMA跨評定者比較一致性指數）、 cCS_{IPMA} 指數（consistent index of cross-subjects comparison for IPMA，稱為IPMA跨對象比較一致性指數）， $1 \geq cCT_{IPMA} \geq 0$ ， $1 \geq cCR_{IPMA} \geq 0$ ， $1 \geq cCS_{IPMA} \geq 0$ ，此三個指數值可以 ≤ 0.1 做為判讀一致性高的參考標準。

$$CT_{IPMA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| (I_{k \cdot T_1} - I_{k \cdot T_2}) \times \left(\frac{P_{k \cdot T_1} - P_{k \cdot T_2}}{100} \right) \right|^2}{n}}$$

n :項目數 $I_{k \cdot T_1}, I_{k \cdot T_2}$:時間 1 和 2 的第 k 個重要性值 $P_{k \cdot T_1}, P_{k \cdot T_2}$:時間 1 和 2 的第 k 個表現度值

$$cCT_{IPMA} = \frac{\sum_{i=1}^k CT_{IPMA \cdot C_i}}{k} \quad k:比較次數 \quad CT_{IPMA \cdot C}:第 c 次比較所得 CT_{IPMA} 指數, $k \geq c \geq 1$$$

$$CR_{IPMA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| (I_{k \cdot R_1} - I_{k \cdot R_2}) \times \left(\frac{P_{k \cdot R_1} - P_{k \cdot R_2}}{100} \right) \right|^2}{n}}$$

$I_{k \cdot R_1}, I_{k \cdot R_2}$:評定者 1 和 2 的第 k 個重要性值 $P_{k \cdot R_1}, P_{k \cdot R_2}$:評定者 1 和 2 的第 k 個表現度值

$$cCR_{IPMA} = \frac{\sum_{i=1}^k CR_{IPMA \cdot C_i}}{k} \quad k: \text{比較次數} \quad CR_{IPMA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CR_{IPMA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

$$CS_{IPMA} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n \left| (J_{k \cdot S_1} - J_{k \cdot S_2}) \times \left(\frac{P_{k \cdot S_1} - P_{k \cdot S_2}}{100} \right) \right|}{n}}$$

$J_{k \cdot S_1}, J_{k \cdot S_2}$: 對象 1 和 2 的第 k 個重要性值 $P_{k \cdot S_1}, P_{k \cdot S_2}$: 對象 1 和 2 的第 k 個表現度值

$$cCS_{IPMA} = \frac{\sum_{i=1}^k CS_{IPMA \cdot C_i}}{k} \quad k: \text{比較次數} \quad CS_{IPMA \cdot C}: \text{第 } c \text{ 次比較所得 } CS_{IPMA} \text{ 指數, } k \geq c \geq 1$$

最後是關於適用分析模式和軟體方面的議題，這是指IPMA應用PLS-SEM的分析結果值，這些數值也可以經由SEM（structural equation modeling，譯為結構方程模式）、GSCA（generalized structured component analysis，譯為廣義結構成分分析，或稱GSCA-SEM）（Henseler, 2012; Hwang & Takane, 2004, 2014）分析產生，IPMA將PLS-SEM分析結果構成重要性和表現度的分類架構理念似乎也適合於SEM和GSCA，已見SEM應用實例（Siagian & Ayuningtyas, 2019），因此可以思考擴展應用IPMA至SEM和GSCA。SEM應用時需要先檢查資料是否符合Ringle和Sarstedt（2016）所提到的三項要件，而重要性和表現度的資料轉換就根據IPMA規定程序進行，並採取四類別的分類架構，以平均數為分類規準，分類標準能參考表13提到的原來分類方法、修改做法或SIPMA做法進行設定，而實施成效有待考驗。

綜合上述討論可知：IPMA是擴展應用PLS-SEM分析結果，採取IPA的理念和分析架構，產出類IPA的分類結果，以用於進行決策。IPMA和IPA兩者是有差異，前者基於評定者本位（rater based）思維，後者立論於構念和指標項目構成的模式本位（model based）思考。表14係綜合比較其差異，兩者可說是貌似卻質異，即四分類架構相仿而分類理念和意義卻不同，又可知IPMA的既有擴展應用甚少，是有待更多探討。

表14 IPA和IPMA之比較

	IPA	IPMA
分析理念	評定者本位：資料分析和解釋係針對分析樣本（即評定者）而定，分析結果取決於評定者的評定，反映出評定者對於指標項目之間彼此關係的看法	模式本位：資料分析和解釋針對分析組成模式的構念和指標項目而定，分析結果反映構念和指標項目與目標構念之間的隱藏關係
分析方法	主要採用Martilla和James(1977)方法，後續發展出眾多分析方法	採用Ringle和Sarstedt(2016)方法為主，或可考慮SIPMA方法
分析前要件	使用重要性和表現度或其他變項資料具理念合理性，採用重要性和表現度進行分類具決策價值	分析模式理念合理且通過PLS-SEM適配考驗，產出重要性和表現度資料具合理性(指符合分析要件)，進行分類具決策價值
投入資料	以呈現評定者對重要性(stated importance或derived importance)和表現度(stated importance或derived importance)感受為主，或再加入其他變項(如satisfaction)，有多種可能性，視分析需要而定	呈現根據模式產出的重要性和表現度(estimated importance和estimated performance)資料，不一定能反映評定者對重要性和表現度的感受，需視投入模式的初始資料性質而定
分析層級	單一變項	多個構念、多個指標變項
相關爭議	論述提出爭議問題，部分已獲解決，仍有多項未達共識待解決	少見論述提出爭議問題
分類規準	以重要性(stated importance或derived importance)、表現度(stated performance或derived performance)為主，或再加入其他變項(如satisfaction)，有多種可能性，視分析需要而定	重要性(estimated importance)、表現度(estimated performance)
分類標準	採用平均數為主，亦可採用中數、四分位數、z分數及其他量數	主要採用平均數，或可考慮中數、四分位數、z分數
分類架構	多以重要性和表現度構成分類雙軸，亦可更改以其他變項為分類軸	以重要性和表現度構成分類雙軸
分類類別	主要分成四類別，亦可界定兩類、三類、五類等多種類別	分成四類別，若採用SIPMA將分成五類別
分類可視化	以importance-performance grid為主，或改用其他分析方法專屬適用的可視化工具	importance-performance map
分類結果檢驗	D _{index} 指數、D _{IPA} 指數、區別分析等	目前無，可考慮區別分析、D _{IPMA} 指數
分析軟體	統計套裝軟體(如IBM SPSS、R)、EXCEL	PLS-SEM軟體(如SmartPLS)為主，或再配合運用EXCEL；SEM軟體(如LISREL、IBM AMOS)可以採用
其他比較	可進行跨時間或跨對象分類結果比較，採用t-test、QAP、Kappa coefficient、r、 χ^2 考驗等分析，或分析CR _{IPA} 、CS _{IPA} 、CT _{IPA} 、cCR _{IPA} 、cCS _{IPA} 、cCT _{IPA} 等指數	可進行跨時間或跨對象分類結果比較，採用t-test、QAP、Kappa coefficient、r、 χ^2 考驗等分析，或分析CR _{IPMA} 、CS _{IPMA} 、CT _{IPMA} 、cCR _{IPMA} 、cCS _{IPMA} 、cCT _{IPMA} 等指數
後續分析	進行IPGA或其他分析(如運用可視化技術呈現要性值和表現度值)，若分析變項能形成影響關係模式亦可考慮進行IPMA	其他分析(如以line chart呈現重要性值和表現度值)

三、IPMA應用

如前所言，IPMA是PLS-SEM分析結果的進階應用，若PLS-SEM分析顯示所提模式不適應，則無必要繼續進行IPMA，因此檢驗待分析模式是否通過品質考驗可說是進行IPMA之前的例行工作。已知PLS-SEM模式品質考驗項目和評估指標說明頗多，綜合論述（Dijkstra & Henseler, 2015; Hair Jr, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017; Hair Jr, Risher, Sarstedt, & Ringle, 2019; Hair, Hollingsworth, Randolph, & Chong, 2017; Henseler & Sarstedt, 2013; Lowry & Gaskin, 2014; Sarstedt, Ringle, & Hair, 2017; Usakli & Kucukergin, 2018）整理見表15。基本上，PLS-SEM主要重視確保測量模式（measurement model，或稱outer model，譯為外部模式）和結構模式（structure model，或稱inner model，譯為內部模式）品質良好，至於整體模式適應分析（overall model fit），論者指出因為PLS-SEM分析目標偏重預測（prediction），分析整體模式適應並不必要，假使分析目的係考驗理論（theory testing）則可使用（Hair Jr, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017, p.193）。又評估測量模式品質需要視模式採用反映性指標（reflective indicator）或形成性（formative indicator）指標而定，大致包括評估模式品質（如考驗路徑顯著性 $(p < .05)$ 及 R^2 ）、內部一致性信度（internal consistency reliability）、組合信度（composite reliability）等信度（包括 ρ_c 、 ρ_A 、 α 係數）、聚斂效度（convergent validity，或譯為輻合效度）（包括AVE和 R^2 ）、區別效度（discriminant validity）（如Fornell-Larcker criterion、HTMT）、共線性（有TOL、VIF、CI、 r ）等項。評估結構模式品質的項目包括路徑顯著 $(p < .05)$ 、 R^2 、 R^2_{adj} 、 f^2 、 D 、 Q^2 、 q^2 等，也需要考驗共線性（如檢核VIF、TOL）和了解構念彼此相關。關於PLS-SEM模式品質評估細節可見Hair Jr、Hult、Ringle和Sarstedt（2017）、Hair Jr、Risher、Sarstedt和Ringle（2019）等說明，此處不擬贅述。

表15 PLS-SEM模式品質考驗之相關項目和評估指標

指標及其分類	判斷標準值	中譯名稱
一、整體模式適應		
GoF (goodness-of-fit index)	越大越好，低度 >0.1 ，中度 >0.25 ，高度 >0.36	適配度指標
GoF _{rel} (relative goodness-of-fit index, relative GoF)	越大越好，低度 >0.1 ，中度 >0.25 ，高度 >0.36	關聯適配度指標
SRMR (standardized root mean square residual)	<0.05 , <0.08 , <0.10 , $<95\%$ 信賴區間上界值	標準化均方根殘差、標準化殘差均方根、標準化殘差平方根、標準化殘差均方根指數

指標及其分類	判斷標準值	中譯名稱
d_{ULS} (unweighted least squares discrepancy)	越小越好,接近0為佳, <95%信賴區間上界值	未加權最小平方差異
d_G (geodesic discrepancy)	越小越好,接近0為佳, <95%信賴區間上界值	地理差異
NFI (normed fit index)	>0.90	正規化適配指標、規範適配指標、標準化適合度指標、基準適配度指標、規範擬合指數、基準的配合指標、正規擬合指數
χ^2	越小越好, $p < .05$ 為佳	卡方值
RMS_{θ^2} (root mean square residual covariance)	越小越好, 接近0為佳, <0.12佳	殘差相關均方根
二、測量模式		
reflective indicator loading	≥ 0.708 或 ≥ 0.7	變項負荷量
Com (average communality index)		平均共同性指標
Red (average redundancy index)		平均冗餘指標
ρ_A (Dijkstra-Henseler's ρ)	>0.7	Dijkstra-Henseler信度
Cronbach's α	>0.7; 0.6~0.9可接受	Cronbach信度、 α 係數、Cronbach's α 係數
ρ_C (Dillon-Goldstein's ρ , composite reliability)	>0.7; <0.6欠佳, 0.6~0.7可接受, 0.7~0.9佳, >0.9不佳	Dillon-Goldstein信度、組合信度、合成信度、複合信度係數、組成信度
Stone-Geisser's Q^2 (predictive relevance Q^2)	>0.5	預測相關性、預測適宜度
f^2 (Cohen's effect size)	弱>0.02, 中度>0.15, 強>0.35	Cohen f^2 效應量
Fornell-Larcker criterion	因素的AVE>其他全部因素的 R^2	Fornell-Larcker準則
HTMT (heterotrait-monotrait ratio of correlations)	相同構念<0.9, 不同構念<0.85	HTMT比率
HTMT CI	不可包含1	HTMT信賴區間
AVE (average variance extracted)	≥ 0.5	平均變異抽取、平均變異數萃取量、平均變異數抽取量、平均變異萃取量、變異數萃取量、平均萃取變異量、平均方差提取量、平均方差抽取量
VIF (variance inflation factor)	<5, <3	變異數影響因子
TOL (tolerance)	>0.2	容忍值
指標項weight或loading	>0.7, 其bootstrap考驗的 $p < .05$	指標項權重或負荷量
CI (condition index)		條件指數
三、結構模式		
VIF	>0.2且<5佳, <0.3	變異數影響因子
路徑係數t值	>1.96, >2.57	
R^2 (coefficient of determination)	越大越好, >0.75強, >0.5中度, >0.25弱	決定係數

指標及其分類	判斷標準值	中譯名稱
R^2_{adj} (adjusted coefficient of determination)	越大越好	調整的 R^2
f^2 (Cohen's effect size)	越大越好, >0.35大, >0.15中度, >0.02小	Cohen f^2 效應量
D (omission distance)	5~10為佳	遺漏距離
Q^2	>0小, >0.25中度, >0.5大	預測相關性
q^2 (q^2 effect size)	越大越好, >0.35大, >0.15中度, >0.02小	q^2 效應量
r	<0.7, <0.6	構念相關

關於進行IPMA的流程，論述提到要件查核、計算表現度值、計算重要性值、繪製重要－表現圖、擴展IPMA至指標層級等步驟（Hair Jr, Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2018; Ringle & Sarstedt, 2016）。在要件查核部分，適合IPMA的要件有：1.用於評定指標項目的評定量尺屬性必須是可計量量尺（metric scale）至少是等距離量尺（equidistant scale），即必須屬於等距量尺（interval scale）或等比量尺（ratio scale，或譯為比率尺度），且是奇數評定點數，如5點評定量尺有兩個正向和負向評定類別及一個中立評定類別，適用於IPMA；而屬於強迫選擇量尺（forced-choice scale）則不是等距離量尺，如4點、6點等屬於偶數評定點數的量尺，是不適合用於IPMA分析；又名義量尺（nominal scale）評定資料也不宜採用。2.評定量尺的評定點數必須屬於相同量尺方向（same scale direction），即評定點數小表示負向或較低的感受或反應程度，如5點量尺評定5表示高感受度，評定1表示低感受度，如果是反向題（reversed item）應該重新編碼，否則無法用於IPMA。3.測量模式的測量變項權重值必須是正值，若是負值將可能使得後續計算的表現度值無法落於0~100之間，當測量變項權重值出現負值或未達 $p < .05$ 顯著水準時，需要考慮刪去該測量變項，不要納入IPMA分析，至於PLS-SEM決定取捨測量變項需要考量諸多因素，可參看Hair Jr、Hult、Ringle和Sarstedt（2017）對於取捨形成性測量變項（formative indicators）（p.150）和取捨反映性測量變項（reflective indicators）（p.122）的說明。

在計算表現度值方面，應先設定做為比較基礎的目標構念，接著需要將原始的指標項目評定調查值經由正規化（rescaled）方式進行轉換，形成正規化項目評定值（即 $X_{ij}^{rescaled}$ ）， $100 \geq X_{ij}^{rescaled} \geq 0$ ，計算公式的 $\max[X_i] \geq E[X_{ij}] \geq \min[X_i]$ ，假設評定使用五點量尺，則 $\max[X_i]=5$ ， $\min[X_i]=1$ 。再計算正規化的指標項目評定值（即 $X_i^{rescaled}$ ）， $100 \geq X_i^{rescaled} \geq 0$ ，計算公式如下，此即指標項目的表現度值。接著將 $X_{ij}^{rescaled}$ 結合PLS-SEM分析所得指標項目的正規化外部權重值（rescaled outer weight），計算出指標項目對應構念的正規化潛在變項分數（rescaled

latent variable score) (即 $Y_{kj}^{rescaled}$) 和構念的正規化潛在變項分數 (即 $Y_k^{rescaled}$) , $100 \geq Y_{kj}^{rescaled} \geq 0$, $100 \geq Y_k^{rescaled} \geq 0$, 此時 $Y_k^{rescaled}$ 就視為後續用於繪製重要－表現圖的表現度值(P) , 構念或指標項目的表現度值越大 , 表示該構念或指標項目的表現相對越佳。

$$x_{ij}^{rescaled} = \frac{E[x_{ij}] - \min[x_i]}{\max[x_i] - \min[x_i]} \times 100 \quad i: \text{指標項目序} \quad j: \text{樣本序} \quad E[x_{ij}] \text{是原始值} \quad x^{rescaled} \text{是轉換後新值}$$

$\min[x_i]$ 是評定量尺最小值 $\max[x_i]$ 是評定量尺最大值

$$x_i^{rescaled} = \frac{\sum x_{ij}^{rescaled}}{n} \quad n: \text{樣本數}$$

$$y_{kj}^{rescaled} = \sum (x_{ij}^{rescaled} \times w_{ki}^{rescaled}) \quad k: \text{構念序} \quad i: \text{指標項目序} \quad j: \text{樣本序}$$

$$y_k^{rescaled} = \frac{\sum y_{kj}^{rescaled}}{n} \quad n: \text{樣本數}$$

而計算重要性值部分 , 主要是計算與目標構念有關構念或指標項目對目標構念的影響總效果 (Z_{total}) , 其係加總直接效果 (Z_{direct}) 和全部間接效果 ($Z_{indirect}$) (公式如下) , $Z_{total} \geq 0$, $Z_{direct} \geq 0$, $Z_{indirect} \geq 0$, 此總效果就視為後續用於繪製重要－表現圖的重要性值(I) , 構念或指標項目的總效果值越大 , 表示該構念或指標項目的重要性相對越高。

$$Z_k^{total} = Z_k^{direct} + \sum Z_k^{indirect} \quad k: \text{構念序} \quad Z_{total}: \text{對構念的總影響效果} \quad Z_{direct}: \text{對構念的直接影響效果}$$

$Z_{indirect}: \text{對構念的間接影響效果}$

其次繪製重要－表現圖部分 , 是將前述步驟計算所得表現度值和重要性值 , 沿用Martilla和James (1977) 的四分類架構 , 但將importance置於橫軸 (即X軸) , performance則位居縱軸 (即Y軸) , 見圖21所示 , 其分類規準多採用平均數 (Hair Jr, Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2018) , 解釋四類別的分類結果相同於Martilla和James (1977) , 分類架構和規準已整理如表13 , 而解決出現無法歸類情形的修改做法也見表13。

至於最後的擴展IPMA至指標層級步驟是否進行分析 , 端視分析需要而定 , 此階段工作也包括計算各指標的表現度和重要性值、進行分類、繪製包含指標的重要－表現圖、詮釋分類結果。以指標為主體的重要－表現圖呈現形式和以構念為主體的重要－表現圖形式相同 , 可見圖21說明。

上述進行IPMA流程 , 包括要件查核、計算表現度值、計算重要性值、繪製重要－表現圖、擴展IPMA至指標層級等步驟 , 可參照IPA和IPGA , 擴展為運作前提、要件分析、基本分析和進階分析等階段 , 整理相關分析工作和決策見圖22

說明。

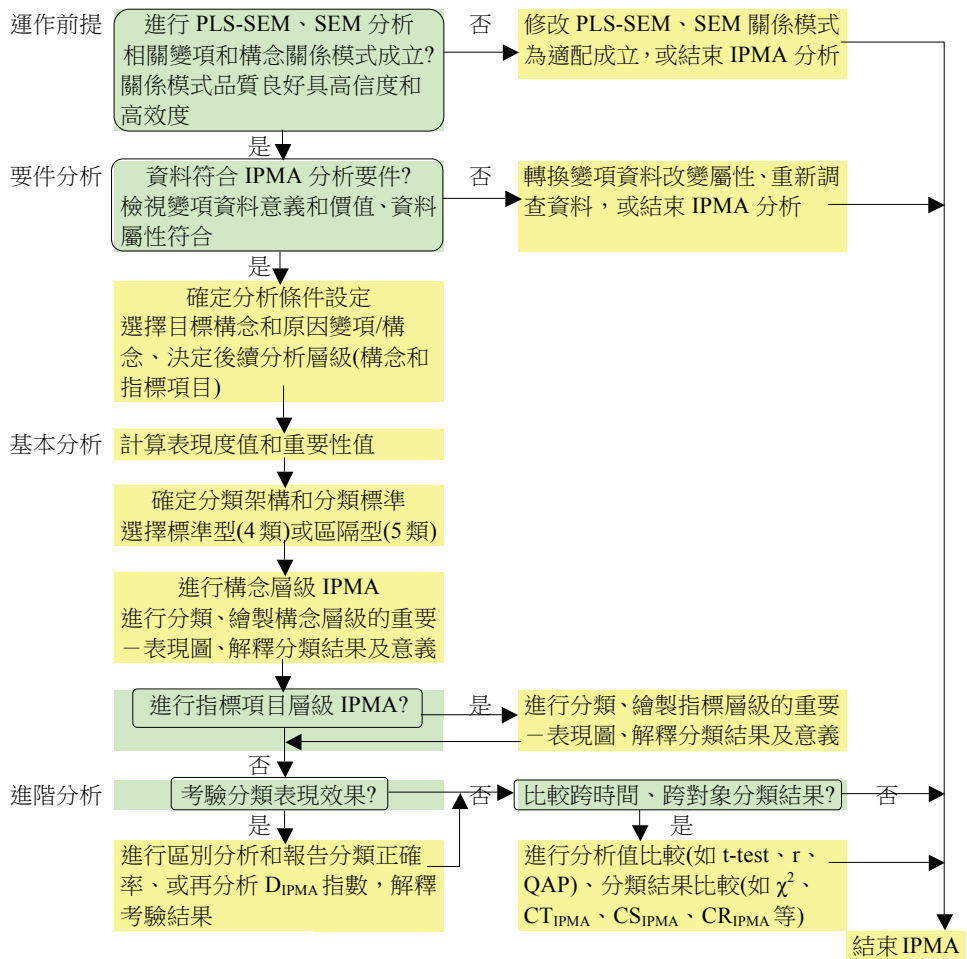


圖22 IPMA分析之應用流程

因為進行IPMA分析之前，必須確保用於分析的理論模式是適配且品質良好，故有必要了解PLS-SEM的分析流程，綜合論述（Hair Jr, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017; Hair Jr, Risher, Sarstedt, & Ringle, 2019; Sarstedt, Ringle, & Hair Jr, 2017; Sarstedt, Ringle, Smith, Reams, & Hair Jr, 2014），提出圖23進行PLS-SEM的一般流程，包括了思考基本條件、評估整體模式、評估測量模式、評估結構模式、查核測量模式和結構模式韌性（model robustness check）等階段，其中基本條件思考、測量模式和結構模式評估為必要進行，兩個模式韌性查核部分可視需要才進行，而各階段的處理事項在此不詳述。

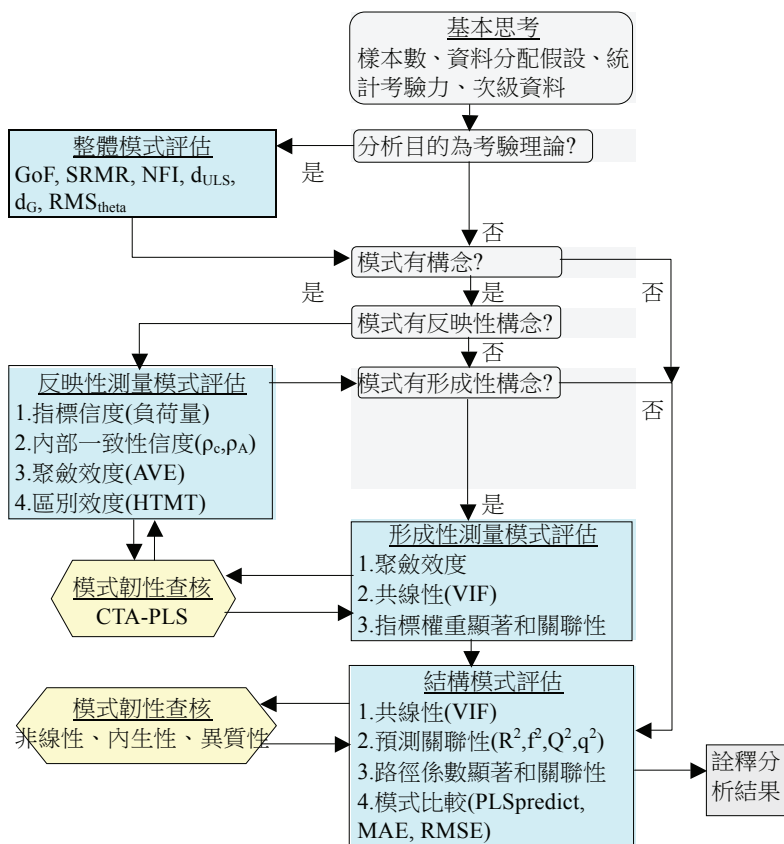


圖 23 PLS-SEM 模式評估之一般流程

另就IPMA應報告的分析結果而言，參考前述討論和論述（Hair Jr, Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2018），大致可考慮納入：1.分析模式基本資訊，指提供做為IPMA基礎的PLS-SEM模式有關於進行IPMA的參考資訊，比如呈現適配良好而做為接續進行IPMA分析的模式結構圖，宜包括可了解構念及指標項目等變項關係的內、外部模式（inner model and outer model，或稱為structural model and measurement model），並宜說明變項關係的徑路係數值等有助於了解模式品質的參考資訊；2.分析軟體資訊，指說明用於協助分析的軟體，如EXCEL、PLS-SEM分析軟體（如SmartPLS）、IBM SPSS Statistics等，而SmartPLS 3已經提供進行IPMA的分析功能；3.分析變項基本資訊，如重要性值(I)、表現度值(P)等平均數、標準差，如果採用中數為分類規準，就需要報告中數值，並應說明設定的目標構念；4.分析變項分類資訊，此指採用的分類規準（如平均數、中數、或四分位數等統計量數等）、分類結果可視化（如構念層級或指標項目層級的重要－表現圖）、最終分類結果（如各類別歸屬的項目數、百分比），另可考慮報告分類結果的考驗資訊，如區別分析結果（包括各類別評估歸屬項目數和百分

比、區別正確率)、 D_{IPMA} 、 CT_{IPMA} 、 CR_{IPMA} 、 CS_{IPMA} 、 cCT_{IPMA} 、 cCR_{IPMA} 、 cCS_{IPMA} 等指數值，做為評估分類結果適切性的依據。

伍、教育領導與管理研究應用IPA、IPGA與IPMA之綜析

一、應用IPA、IPGA和IPMA之綜合討論

綜合前述探討，對教育領導和管理研究而言，可見IPA、IPGA和IPMA是有益於採用。也可知IPA、IPGA和IPMA是有關聯的，IPGA和IPMA可視為IPA的擴展應用，即進行IPA之後可考慮繼續進行IPGA或IPMA，而進行PLS-SEM後亦可考慮進行IPMA；至於進行IPA後可考慮進行構念層級的IPMA，進行IPMA之後亦可考慮進行測量指標層級的IPA，以相互印證。圖24說明這些關係，前述IPA和IPGA的應用流程已提及這三種分析方法之間的銜接應用，故不擬贅述。

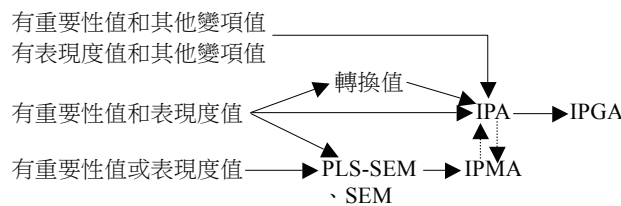


圖24 分析資料與IPA、IPGA和IPMA分析順序之關係

註：實線為合理分析順序，虛線為可考慮的後續分析順序

再者，IPA、IPGA和IPMA三者從分析重點、需要資料、適用變項、分類規準等處來看，是有異同之處，也有專擅和適用的研究項目，可整理如表16所示。簡言之，進行IPA後可接續進行IPGA，以獲得更多有關重要性和表現性關係的資訊；進行PLS-SEM後，可考慮接續進行IPMA，獲取具IPA效果的潛在變項影響關係；當然在IPA之後，如果分析變項可組合成潛在變項，則可考慮進行IPMA，如此將增益IPA和PLS-SEM的分析成效，頗值得思考。

表16 IPA、IPGA和IPMA之比較

	IPA	IPGA	IPMA
分析基礎	無	IPA分析結果	PLS-SEM分析結果
分析重點	分類/決策	比較差異、分類/決策	分類/決策
需要資料	重要性和表現度資料為主	重要性和表現度資料為主	重要性和表現度資料
適用變項	測量變項	測量變項	測量變項和潛在變項
資料分析	平均數、中數及其他量數	平均數、成對樣本t-test等	PLS-SEM
分類規準	平均數、中數及其他	平均數	平均數

	IPA	IPGA	IPMA
分析軟體	EXCEL、IBM SPSS等	EXCEL、IBM SPSS Statistic等	SmartPLS等軟體為主，或再結合EXCEL、IBM SPSS Statistics
分析流程	要件分析→基本分析→進階分析→決策	要件分析→基本分析→進階分析→決策	要件分析→基本分析→進階分析→決策
適用功能	篩選重要和需關心指標、評估待選方案優劣、集群待選評估項目、了解重要和需重視變項等	篩選重要和需關心指標、評估待選方案優劣、集群待選評估項目、了解重要和需重視變項等	了解重要和需重視變項，擴增PLS-SEM分析結果的價值
接續分析	可考慮IPGA、IPMA	無	可考慮IPA
擴增應用	結合fuzzy資料、結合MCDM技術(如DEMATEL)、及其他統計方法(如multiple regression、discriminant analysis)產生可用分析資料	無	可考慮PLS-MGA確認分組影響變項,再考驗分組變項對IPMA結果影響

最後IPA、IPGA和IPMA分析品質直接關係到後續決策品質，前述已討論許多考驗方法和評估指數，加以系統性整理如表17，可從分類架構品質（quality of classification frame）、效標關聯效度（criterion-related validity）、跨樣本效度（cross-sample validity）、跨時間效度（cross-time validity）、跨對象效度、跨分析方法比較（comparisons of cross-analytic method）等方面思考，主要立基於分類架構的設定和產出應該合理和適切、分析結果應與關聯效標相似、分析結果應具備跨時間、跨樣本和跨對象的穩定性、跨分析方法比較能區分出優劣等假設，而檢視方式包括觀察分析結果值是否合理和正確、觀察分類結果是否合理和正確。

表17 IPA、IPGA和IPMA分析品質之考驗方法及評估標準

考驗方法	分析結果值 (指重要性值和表現度值)	分類結果 (指項目歸屬類別情形)
1.分類架構品質		
分類架構合理性	集群分析(群數=類別數)	符合專業認知、對應過去研究成果
分類規準適切性	集群分析(群數=類別數)	沒有生類別無法歸類情形
分類標準適切性	集群分析(群數=類別數)	沒有生類別無法歸類情形、合理類別分配率≥40%
分析結果合理性	ANOVA($p < .05$)、t-test($p < .05$)、 $D_{IPA} \leq 0.1$ 、 $D_{IPGA} \leq 0.1$ 、 $D_{IPMA} \leq 0.1$	區別分析的整體分類正確率≥90%、區別分析的個別類組分類正確率≥80%、零分類率≤30%
效標比較相似性(以IPA平均數為效標)	t-test($p > .05$)	分類相同率≥40%、 χ^2 考驗($p > .05$)、 κ ($p > .05$)、 C ($p > .05$)
2.效標關聯效度		

考驗方法	分析結果值 (指重要性值和表現度值)	分類結果 (指項目歸屬類別情形)
與效標關聯性	t-test($p>.05$)、 $r\geq.8(p<.05)$ 、 QAP $\geq.8(p<.05)$	χ^2 考驗($p>.05$)、 $\kappa(p>.05)$ 、 C($p>.05$)
3.跨樣本效度		
隨機折半樣本時	$D_{IPA}\leq 0.1$ 、 $D_{IPGA}\leq 0.1$ 、 $D_{IPMA}\leq 0.1$ 、 $r\geq.8(p<.05)$ 、 t-test($p>.05$)	χ^2 考驗($p>.05$)、 $\kappa(p>.05)$ 、 C($p>.05$)
特定特性樣本時	$D_{IPA}\leq 0.1$ 、 $D_{IPGA}\leq 0.1$ 、 $D_{IPMA}\leq 0.1$ 、 $r\geq.8(p<.05)$ 、 t-test($p>.05$)	χ^2 考驗($p>.05$)、 $\kappa(p>.05)$ 、 C($p>.05$)
4.跨時間效度	$CT_{IPA}\leq 0.1$ 、 $CT_{IPGA}\leq 0.1$ 、 $CT_{IPMA}\leq 0.1$ 、 $r\geq.8(p<.05)$ 、 t-test($p>.05$)、 $cCT_{IPA}\leq 0.1$ 、 $cCT_{IPGA}\leq 0.1$ 、 $cCT_{IPMA}\leq 0.1$	χ^2 考驗($p>.05$)、 $\kappa(p>.05)$ 、 C($p>.05$)
5.跨對象效度		
不同評定者時	$CR_{IPA}\leq 0.1$ 、 $CR_{IPGA}\leq 0.1$ 、 $CR_{IPMA}\leq 0.1$ 、 $r\geq.8(p<.05)$ 、 t-test($p>.05$)、 $cCR_{IPA}\leq 0.1$ 、 $cCR_{IPGA}\leq 0.1$ 、 $cCR_{IPMA}\leq 0.1$	χ^2 考驗($p>.05$)、 $\kappa(p>.05)$ 、 C($p>.05$)
不同評定對象時	$CS_{IPA}\leq 0.1$ 、 $CS_{IPGA}\leq 0.1$ 、 $CS_{IPMA}\leq 0.1$ 、 $r\geq.8(p<.05)$ 、 t-test($p>.05$)、 $cCS_{IPA}\leq 0.1$ 、 $cCS_{IPGA}\leq 0.1$ 、 $cCS_{IPMA}\leq 0.1$	χ^2 考驗($p>.05$)、 $\kappa(p>.05)$ 、 C($p>.05$)
6.跨分析方法比較		
分析架構優質性		符合專業認知、對應過去研究成果等程度越高為佳
分析結果優質性	D_{IPA} 、 D_{IPGA} 、 D_{IPMA} 等值最小 為佳	區別分析的整体分類正確率、零 分類率等最小為佳

二、教育領導與管理研究應用IPA、IPGA和IPMA之綜合討論

關於既有教育領導與管理研究應用IPA、IPGA和IPMA的情形少見探討，經檢索Google Scholar、臺灣期刊論文檢索系統、臺灣博碩士論文加值系統、百度學術、萬方數據知識服務平臺等，發現教育管理研究最多應用和探討IPA，其次是應用IPGA，而教育領導研究相對很少應用IPA和IPGA，而兩領域幾乎沒有應用IPMA，可能肇因其為PLS-SEM、SEM分析之後的附加分析，目前了解和能應用者不多所致，顯然其未來有很大的發展空間。整理部分的應用主題見表18，大致可看出：IPA應用範疇遍及了解教育領導和教育管理有關主題現況、建構評估教育領導或教育管理主題的指標或項目，而探討的主題包括人員有關的職能和效能表現、以及行政作為、課程/教材/活動、教學、學習、軟硬體設備/設施等方面服務和表現。顯然IPA和IPGA可適用於教育領導和管理研究，並能產出有價值的成果，可惜的是尚未見全面性檢視教育領導與管理研究應用IPA、IPGA和IPMA

採用方法論、研究結果品質等方面的分析報告。

表18 教育領導與管理研究主題應用IPA、IPGA和IPMA之情形

	教育領導研究	教育管理研究
IPA	人員能力/表現 (社區主管領導能力、技專校院主管職能、校長激勵語言、領導效能)	1.行政運作服務(如學校食品服務管理、員生消費合作社、學校外部行銷策略、學校運動會服務、大學科系所教育/服務品質、學校服務、教育行銷策略、兒童才藝班服務、英語補習班服務、學校辦學績效、學校會計行政服務、碩士在職專班服務、幼兒園服務、私立小學學校形象、大學評鑑指標、幼托園所經營服務特色、圖書館服務、學生宿舍服務、校園連鎖便利店服務、校園空間規劃、環境教育場所環境管理、學校全面品質管理、專科教室空間環境、國中午餐飲食偏好、校園閒置空間活化再利用、國中生選校、國中文理補習班服務、外籍教師對學校品牌忠誠度、小學輔導行政工作、校園健康支持性環境、體育學術期刊編輯工作、大學法制教育系統化等)、2.人員服務(如成立特殊教育專業團隊、學校輔導工作、學生事務服務、大學學生會服務、高中軍訓教官服務、國中親師溝通、教師工作內容、特殊教育助理人員服務等)、3.評估指標或項目建構(如家長選校因素、教師專業發展、幼兒園品牌權益、大學生住宿品質、女學生上船工作意願因素、大學學生社團評鑑、選用教科書、大學生畢業旅行目的地意象、教師教學表現、校園安全風險管理、國中小校舍統包招標等)、4.課程和教學服務/成效(如老化教育課程、學生專業英語學習、參觀博物館活動、學生校外實習、身心障礙學生融合教育、工程教育、線上教學、教練教學、小學課後照顧、推廣教育學習、校外數學補習、性別平等教育課程、鄉土教材偏好、數位教材/設備使用、戶外教學資源、國中關鍵教育品質、教師教學效能、訓練船實習、國中英語聽力補充教材、小學藝文欣賞活動、小學生英語學習、樂齡學習服務改善、創造性課程、高職課程評估等)、5.人員能力/特性(如青少年生活技能、教師專業能力、學生田徑運動技能、大專主計人員職能、學生自我調校學習能力、跨性別學生性別認同等)、6.人員行為(如教師工作投入、大學生滿意、教師兼任行政職務留任意願、學生自傷行為等)
IPGA	行政運作服務 (如小學校務行政服務系統)	1.人員服務(如教師服務)、2.課程和教學服務/成效(如學生服務學習、體育課程、班級經營、教師研習課程、理財教育教材、體育教學服務、大學生創新職能表現、高職生合作學習、國中小教師勞動教育概念等)、3.行政運作和服務(如學校行銷缺失、學校午餐、校車服務、學校網站服務、校務行政服務、數位學習服務平台、圖書館服務、應用數位科技、小學課後托育機構、小學和幼兒園教育服務、學校公文線上簽核系統等)
IPMA	無	無

註：檢索研究文獻資料至2019年9月止。

另簡略檢視前述研究採用的分析方法，在IPA部分以採用Martilla和James提出的IPA四分類法為主流，所用分類規準主要是平均數，次之是中數，頗少使用其他分類方法和分類規準，也欠缺檢驗分類結果的品質。而IPGA部分，主要是進行差距分析（gap analysis），比較重要性和表現度兩者數值的差異，或再進行t-test確認差異的顯著性，很少再繼續進行分類分析。至於進行IPMA則幾乎未見應用，原因就在於需要先進行PLS-SEM或SEM分析，才能計算重要性值和表現度

值，這得配合使用PLS-SEM或SEM軟體，無異增加了推廣和應用IPMA的難度。綜言之，既有教育領導和管理研究應用IPA和IPGA受到局限，主要進行標準型IPA和差距分析，並欠缺進一步考驗分類品質，這著實是未來相關研究能夠改善之處：即試用其他更佳的IPA和IPGA分析方法，納入考驗分類品質，提出分析結果的外部效度證據，並且宜推廣應用IPMA，提供有關構念層級的IPA分析資訊。

陸、IPA、IPGA與IPMA之教育領導研究應用實例分析

一、教育領導研究應用實例資料特性分析

前述已闡述IPA、IPGA和IPMA的相關運作理論，為期能有效運用這三者，以下配合實例資料，說明實際運作應注意事項和如何解釋分析結果。採用的實例資料取自葉連祺（2007）關於國中、小學校長情緒智慧領導能力的比較性研究，該項研究抽樣調查臺灣地區的206位國中校長和576位國小校長自評對於學校校長情緒智慧領導能力重要性（指應然面）和表現度（指實然面）的看法，使用依據Goleman、Boyatzis和McKee在2002年提出的Primal leadership理論而編製的「國中小校長情緒智慧領導能力量表」（採5點量表方式評定），將情緒智慧領導能力分成自我察覺（self-awareness）、自我管理（self-management）、社會察覺（social awareness）、關係管理（relationship management）4個層面、18個向度及55個情緒能力測量題項（見表19），前兩層面有關決定個人如何管理自己情緒的個人能力，後兩層面關於規範個人如何管理人際關係的社會能力，其屬於反映性構念和反映性指標，相關題項內容詳見Goleman、Boyatzis和McKee（2002）、葉連祺（2007）等論述。

本研究僅採用國小校長情緒智慧領導能力部分的調查資料，表20說明國小校長對於情緒智慧領導能力重要性和表現度感受、其他有關量數的描述統計和關聯情形分析結果，顯示從層面角度觀察，重要性值和表現度值達高相關（ $r=.864, p<.001$ ），重要性值和GAP、NGAP值無相關（ $r=-.037, p>.05$ ）、與COMP、NCOMP值是高相關（ $r=.959, p<.001$ ），表現度值和GAP、NGAP值為中度相關（ $r=.535, p<.05$ ）、與COMP、NCOMP值達高相關（ $r=.971, p<.001$ ），GAP和COMP、NCOMP是無相關，NGAP和COMP、NCOMP也是無相關，這表示使用GAP和COMP或是NGAP和NCOMP為分類主軸可能是頗佳的組合，不易發生有類別無項目歸屬的問題，此可供設定分類軸和分類規準時參考。另外從向度角度檢視，18個向度重要性值彼此相關為.439~.742，皆 $p<.001$ ，向度表現度值彼此相關是.450~.724，皆 $p<.001$ ，而向度的重要性值和表現度值相關

是.242~.661，皆 $p < .001$ ，明顯低於向度重要性或表現度的自我相關，此是否會影響後續IPMA的分析結果有待觀察。

表19 國中、小學校長情緒智慧領導能力構念之意涵和測量結構

層面	自我察覺	自我管理	社會察覺	關係管理
意涵	能察覺自己情緒，並精確評估情緒狀態，展現自信做為	能自我控制情緒，展現光明、主動、樂觀、良好適應、追求成就等作為	能持同理心理解他人情緒，敏感組織他人情緒變化，適度提供情緒管理協助	能良好協助他人管理情緒，激勵、正向影響和協助他人，扮演觸媒角色，協助因應解決衝突和促進團體合作
向度	1.情緒自我察覺 2.精準自我評量 3.自信	1.自我控制 2.正大光明 3.適應力 4.成就動機 5.主動 6.樂觀	1.同理心 2.組織察覺 3.服務	1.激勵 2.影響 3.發展他人 4.變革觸媒 5.衝突管理 6.團隊合作
題項	11題	18題	8題	18題

註：題項內容可見“國中小校長情緒智慧領導能力之比較” by 葉連祺，2007，當代教育研究，15(1)，pp. 39-76。

表20 國小學校長情緒智慧領導能力重要性、表現度、及GAP等指數值之特性和關聯性

層面	M	SD	重要性	表現度	GAP	COMP	NGAP
重要性(I)	4.48	0.13					
表現度(P)	4.06	0.15	.864***				
GAP	-0.42	0.07	.037	.535*			
COMP	8.55	0.26	.959***	.971***	.318		
NGAP	-0.10	0.02	.037	.535*	1.0***	.318	
NCOMP	0.85	0.03	.959***	.971***	.318	1.0***	.318
向度							
重要性(I)			.439***~.742***				
表現度(P)			.242***~.661***	.450***~.724***			

註：N=18。呈現積差相關係數。* $p < .05$ *** $p < .001$

二、教育領導研究應用IPA實例分析

運用IBM SPSS Statistics進行有關考驗和繪製IPA方格，結合EXCEL進行其他計算和分析統計，運用國小校長情緒智慧領導能力調查所得資料（見表21的重要性和表現度部分），採取傳統取向的IPA，使用算術平均數（AM）、中數（Md）、 Q_1 和 Q_3 為、z值、量尺平均數、信賴區間（CI）等為重要性和表現度的分類規準進行分析。以下按照1.檢視重要性值和表現度值、2.檢視分類結果、3.考驗分類結果等階段來說明分析結果。1.檢視重要性值和表現度值部分，可見各向度的重要性值為 $M=4.13\sim 4.63$ ， $SD=0.40\sim 0.53$ ，表現度部分 $M=3.71\sim 4.32$

，SD=0.49~0.70，就此觀之，向度的重要性值較高於表現度值，SD最大是0.70，普遍顯示國小校長多自評情緒智慧領導能力重要性高，表現情形則相對較低，又檢視向度重要性值和表現度值的關聯是 $r=.864$ ， $p=0$ ，表示國小校長情緒智慧領導能力的重要性和表現度兩者屬於高關聯程度，這暗示後續分類結果可能出現某些類別無項目的現象。2.檢視分類結果部分，表22顯示以六種分類規準進行分類的結果，可知以平均數和中數來分類，達15個向度（83.33%）的歸類相同，以四分位數（指 Q_1 和 Q_3 ）、z分數（指 $\pm 1z$ ）和CI值為分類規準則明顯歸類較原本的四類別者少，分別是6項、3項、10項，且都具有明顯的類別特性（類似極端值性質），表22指出四分位數規準等分類法出現屬於一般類的數量很多，達到66.67%、83.33%和44.44%，若採用量尺平均數為規準，因為全部項目的重要性值都大於表現度值，故只能歸屬於一類。此外，表22顯示以中數為分類規準等五種IPA分類結果與以平均數為分類規準的分類結果相同比例不一，中數部份相同比例最高，達83.33%，其他四個五分類法則相同比例是16.67%~55.56%。就此不難發現：分類規準會影響分類結果，當然也會影響後續的決策結果。五類別分類法（如四分位數、z分數、CI值等）因為分類區域相對較為狹小，使得其比四類別分類法更容易夠區辨出有明顯類別特性的項目，但也相對提高某些類別出現無項目歸屬的情形，所以四分類和五分類孰優孰劣需要從分析目的（指找出明顯優先改善項目或知悉項目優劣情形）、分類結果合理性（指項目歸屬情形符合認知、項目歸屬結果受統計考驗支持如區別分析）、分類結果可應用性（指歸屬為待改善項目數合理）等方面思考，再做綜合判斷。

表21 國小校長情緒智慧領導能力之重要性和表現度知覺及分類結果

層面和向度	重要性		表現度		分類規準					
	M ₁	SD	M ₂	SD	平均數	中數	Q ₁ 和Q ₃	±1z	量尺 平均數	CI
一、自我察覺										
1.情緒自我察覺	4.61	0.41	4.19	0.50	繼續保持	繼續保持	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
2.精準自我評量	4.60	0.40	4.12	0.49	繼續保持	繼續保持	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
3.自信	4.13	0.53	3.71	0.62	低優先性	低優先性	低優先性	低優先性	給予關心	低優先性
二、自我管理										
1.自我控制	4.63	0.48	4.02	0.59	給予關心	給予關心	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
2.正大光明	4.40	0.47	4.04	0.56	低優先性	低優先性	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
3.適應力	4.40	0.50	3.95	0.55	低優先性	低優先性	低優先性	一般	給予關心	低優先性
4.成就動機	4.49	0.45	4.06	0.56	給予關心	過度表現	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
5.主動	4.50	0.49	4.02	0.61	給予關心	給予關心	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
6.樂觀	4.62	0.44	4.32	0.52	繼續保持	繼續保持	繼續保持	繼續保持	給予關心	繼續保持
三、社會察覺										
1.同理心	4.58	0.46	4.26	0.54	繼續保持	繼續保持	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
2.組織察覺	4.31	0.62	3.83	0.70	低優先性	低優先性	低優先性	低優先性	給予關心	低優先性
3.服務	4.55	0.49	4.22	0.55	繼續保持	繼續保持	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
四、關係管理										
1.激勵	4.49	0.48	4.06	0.60	給予關心	過度表現	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
2.影響	4.43	0.52	4.00	0.59	低優先性	低優先性	繼續保持	一般	給予關心	低優先性
3.發展他人	4.41	0.51	4.04	0.58	低優先性	低優先性	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
4.變革觸媒	4.51	0.49	4.05	0.60	給予關心	繼續保持	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持
5.衝突管理	4.48	0.53	4.04	0.65	低優先性	低優先性	繼續保持	一般	給予關心	繼續保持

層面和向度	重要性		表現度		分類規準					
	M ₁	SD	M ₂	SD	平均數	中數	Q ₁ 和Q ₃	±1z	量尺 平均數	CI
6.團隊合作	4.56	0.46	4.22	0.58	繼續保持	繼續保持		一般	給予關心	繼續保持
平均數	4.48	0.49	4.06	0.58						
平均數的95%CI	0.04		0.047							
中數	4.50		4.05							
Q ₁	4.41		4.02							
Q ₃	4.58		4.19							

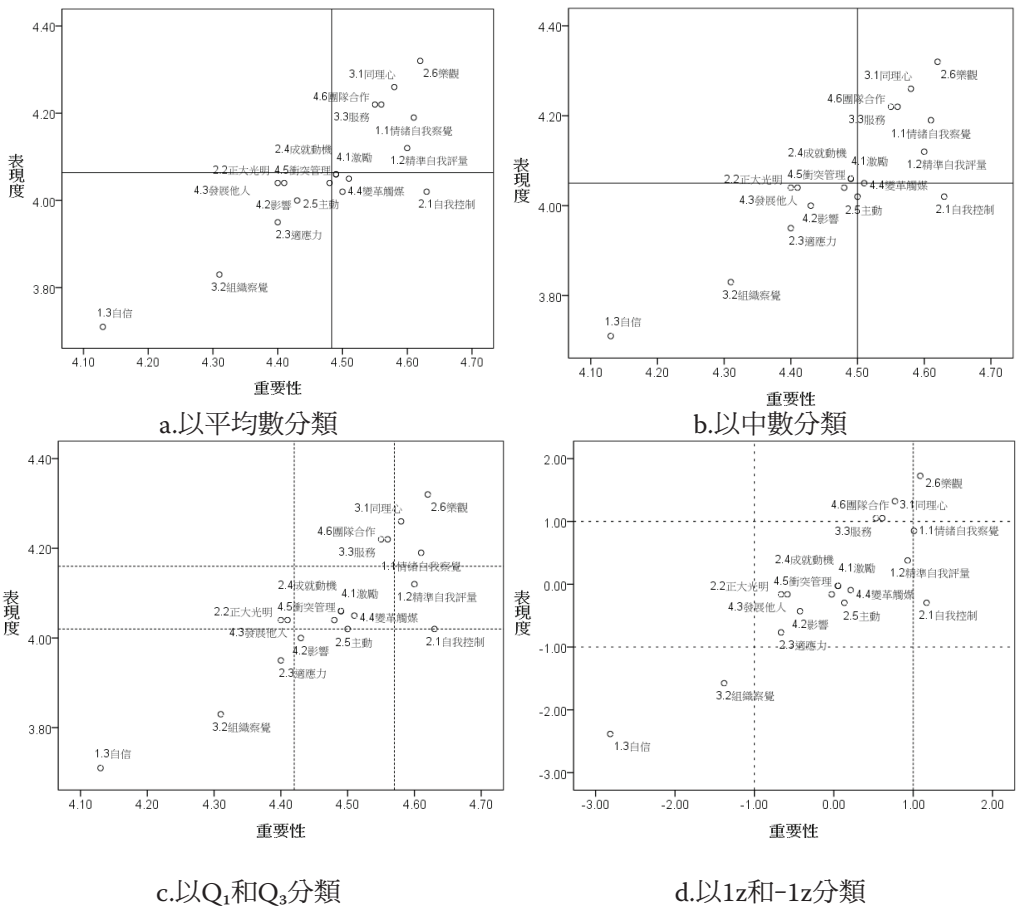
註：N=576。量尺平均數值是4.20。重要性值的平均數95%CI為[4.444, 4.523]，表現度值的平均數95%CI為[4.017, 4.111]，此採用equal population variances假設，計算pooled sample standard deviation，重要性值部份是0.49，表現度部份是0.58。

至於3.考驗分類結果的階段，主要了解分類結果的合理性和正確性，依據項目內容及其分類結果可以判斷分類結果的合理性程度；而判斷正確性則較難，較客觀方法是依據對已知分類結果進行統計考驗的結果，此處使用區別分析進行考驗，考驗結果見表22。其顯示以重要性值和表現度值為效標變項，區別分析結果指出以平均數和CI值為分類規準的分類正確率最高，達88.9%，次之是以四分位數和z分數時的正確率83.3%，最差是以中數為分類規準，正確率是72.2%，至於採用量尺平均數是歸屬成一個類別，改以集群分析（cluster analysis）檢驗分類，顯示能分成2群或3群，這暗示以量尺平均數為規準的分類結果適切性是有討論空間。而以線性和二次方迴歸線及其CI進行分類的結果（見圖25g和圖25h）都是分成兩群，「2.1自我控制」為一群，其餘項目為另一群，區別分析結果也都是兩群，整體分類正確率為100%，受限篇幅此項資料未列於表22，而兩個迴歸線的解釋力（R²）達0.747，表示線性和二次方迴歸線可算是適合解釋本研究全部項目重要性和表現度的關聯關係，也說明以平均數做為分類規準是適切的，圖25a的雙軸位置適當。若比較D_{IPA}指數值，從表22不難發現以中數為分類規準表現最佳是D_{IPA}=0.009，次之是z分數、平均數和四分位數為規準時D_{IPA}=0.01~0.012，再者是以CI為分類規準的D_{IPA}=0.015，最差係以量尺平均數和迴歸線為規準的D_{IPA}=0.025和0.026。另值得注意零分類率的分析結果，表22指出以中數為分類規準的表現最佳，未出現類別內是零項目的情形，以量尺平均數為分類規準的表現最差，高達三個類別內無項目，零分類率高達75%，平均數為分類規準亦佳僅25%，其餘分類規準的零分類率是40%，勉強可以接受。

表22 國小校長情緒智慧領導能力之IPA分類和考驗結果

類別	平均數			中數			Q ₁ 和Q ₃			±1z			量尺 平均數 ^c		CI		
	N	%	% ^d	N	%	% ^d	N	%	% ^d	N	%	% ^d	N	%	N	%	
A.繼續保持	6	33.33	83.3	7	38.89	71.4	3	16.67	66.7	1	5.56	100	0	0	6	33.33	83.3
B.過度表現	0	0	0	2	11.11	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C.低優先性	7	38.89	85.7	7	38.89	71.4	3	16.67	66.7	2	11.11	100	0	0	4	22.22	75.0
D.給予關心	5	27.78	100	2	11.11	50.0	0	0	0	0	0	0	18	100	0	0	0
E.一般 ^b							12	66.67	83.3	15	83.33	80			8	44.44	100
整體正確率 ^a			88.9			72.2			83.3			83.3					88.9
分類相同率 ^e					83.33			33.33			16.67			27.78			55.56
DIPA值 ^f		0.011			0.009			0.012			0.01			0.025			0.015
零分類率 ^g		25			0			40			40			75			40

註：^a以重要性值和表現度值進行區別分析的結果。^b一般類指無法歸類為A~D類者。^c量尺平均數規準部分僅有一群，無法進行區別分析，投入重要性值和表現度值為效標，階層集群分析結果顯示可分成2群或3群，再以區別分析檢驗，則2群和3群的分類正確率皆為100%。^d指各類別的分類正確率。^e係指以中數為分類規準等五種IPA分類結果與以平均數為分類規準的分類結果相同比例。^f計算DIPA指數時未納入分析「一般」類的分類結果，以利於比較各IPA模式分類效果。^g零分類率=(出現項目歸屬為0的類別數/全部分類類別數)×100。



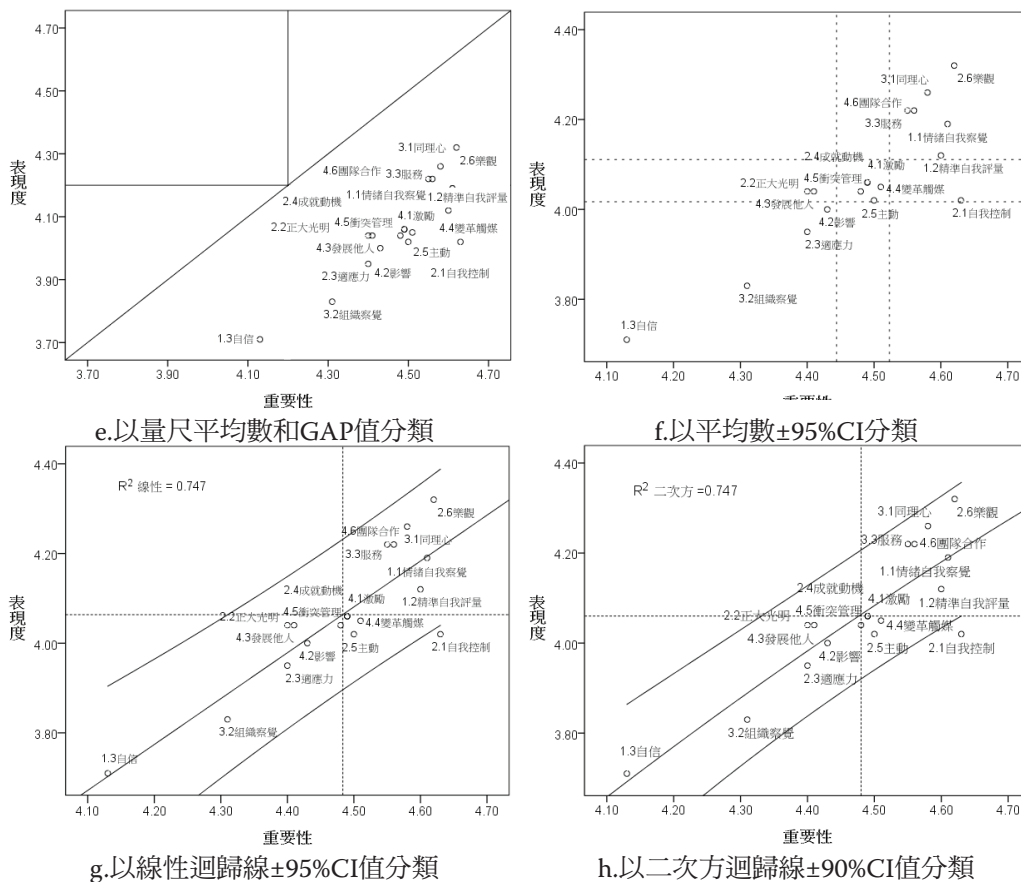


圖 25 國小校長情緒智慧領導能力之IPA方格分析結果

就應用的彈性來看，採取z分數為分類規準是較優於以四分位數（ Q_1 和 Q_3 ）、信賴區間（CI），能有很大彈性去設定分類區間，表22顯示使用 $\pm 1z$ 做為分類標準與平均數為分類規準的分析結果相同率僅16.67%，這是肇因於僅有3個項目（16.67%）被歸類為繼續保持類或低優先性類，明顯低於四分位數法的33.33%、CI法的55.56%，如果調整為 $\pm 0.7z$ 、 $\pm 0.5z$ 、 $\pm 0.3z$ 是否較佳。表23提供了答案，這三種調整做法都優於 $\pm 1z$ ，分類的整體正確率提高到88.9%~94.4%，與平均數為分類規準的分類結果相同率提高到27.78%~55.56%，因此以 $\pm 1z$ 為分類標準顯然並非最佳方案，它能有效篩選出具極端明顯特性的重要項目，卻可能同時也排除了更多值得注意的項目。顯然力求找出最需關注項目和減少遺漏重要項目這兩者間獲得平衡，選用更窄的z值區間為要思考的課題，根據表23似乎以 $\pm 0.7z$ 、 $\pm 0.5z$ 為分類標準是最佳方案，而 $\pm 0.5z$ 方案又優於 $\pm 0.7z$ 方案，其考驗結果（指整體正確率、分類相同率和 ID_{IPA} 值）與CI值方案相當。

表23 國小校長情緒智慧領導能力進行IPA採取z值分類和考驗結果

分類標準	±1z		±0.7z		±0.5z		±0.3z					
四類項目% ^f	31.73		48.393		61.708		76.418					
類別	n	%	正確% ^c	n	%	正確% ^c	n	%	正確% ^c	n	%	正確% ^c
A.繼續保持	1	5.56	100	3	16.67	100	5	27.78	100	6	33.33	83.3
B.過度表現	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0
C.低優先性	2	11.11	100	2	11.11	100	3	16.67	66.7	4	22.22	75.0
D.給予關心	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0
E.一般 ^b	15	83.33	80	13	72.22	84.6	10	55.56	100	8	44.44	100
整體正確率 ^a			83.3			88.9			94.4			88.9
分類相同率 ^d		16.67			27.78			44.44			55.56	
D _{IPA} 值 ^e		0.01			0.0097			0.0138			0.0163	
零分類率 ^g		40			40			40			40	

註：^a以重要性值和表現度值進行區別分析的結果。^b一般類指無法歸類為A~D類者。^c指各類別的分類正確率。^d係與以平均數為分類標準的分類結果相同比例。^e計算D_{IPA}指數時未納入分析「一般」類的分類結果，以比較各分類標準的分類效果。^f此%根據常態分配曲線面積估計。^g零分類率=(出現項目歸屬為0的類別數/全部分類類別數)×100。

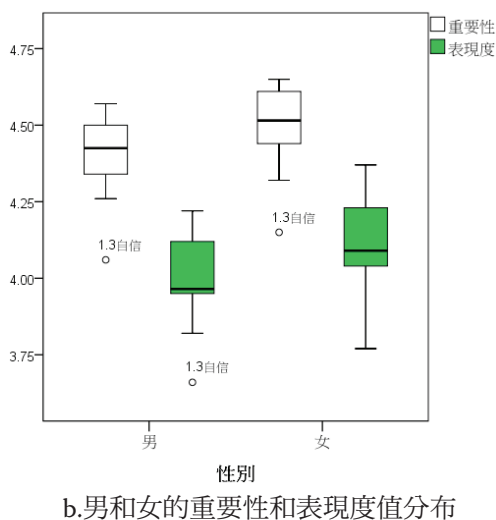
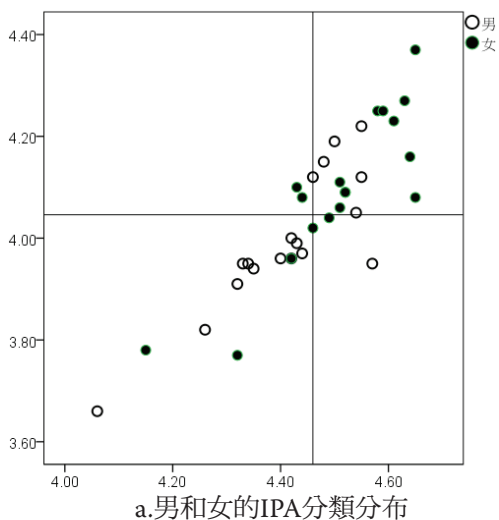
簡言之，就分類結果的正確率、D_{IPA}指數和歸類均衡性（指四分類都有分配項目）綜合來看，IPA傳統取向似乎以平均數為分類規準是最佳做法，較佳於中數規準，五分類部分似乎採用CI為規準是最佳，次之是以四分位數和z分數為分類規準，至於採用迴歸線和量尺平均數為分類規準是否適切，因為其分群數少是有爭議，總之需注意分類正確率和D_{IPA}指數只是提供判斷分類結果正確性的依據之一，另外還得檢視重要－表現方格的分類情形（見圖25）是否合理（如符合對於項目特性的認知），以一併思考應採用的分類結果。

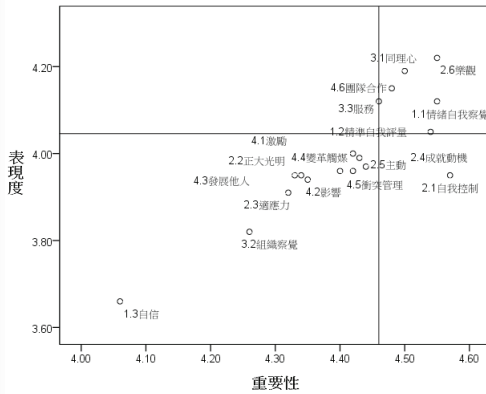
最後以不同性別者評定國小校長情緒智慧領導能力的重要性和表現度資料進行跨評定者分類結果比較，分析結果見表24。比較重要性值評定，發現不同性別者的重要性值評定結果有差異（ $t=-2.235, p<.05$ ），重要性值關聯度高（ $r=.986, p<.001$ ），若比較表現度值評定結果，也發現不同性別者的表現度值評定結果有差異（ $t=-2.062, p<.05$ ），表現度值的關聯度也高（ $r=.959, p<.001$ ），從圖26b可見兩性對重要性和表現度的評定值有明顯差異。另檢視分類結果，就兩性評定資料的落點來看差異不小（圖26a、圖26c和圖26d），表24顯示 $\chi^2=7.289, p=.607, C=0.537, p=.607$ ，Kappa係數值是0.224， $p=.061$ ，表示分類類別的差異小，有8個項目的歸類相同，比例達44.44%，而CR_{IPA}=0.103，未達0.1的建議決斷值，表示兩個分類結果不盡一致。綜合觀之，可見不同性別評定者對於國小校長情緒智慧領導能力的IPA分類結果就分析值分布、分類類別等方面都是不一致，顯然性別是影響評定國小校長情緒智慧領導能力的變項值得注意。

表24 不同性別評定者認知國小校長情緒智慧領導能力之IPA分類結果比較

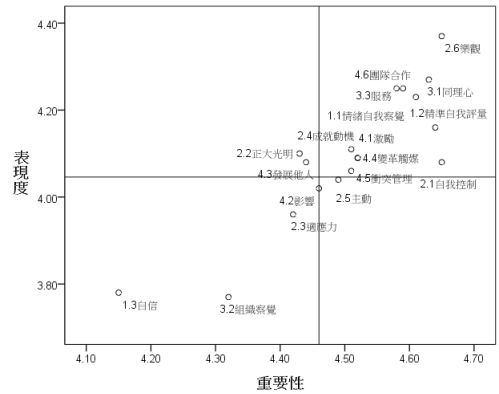
層面和向度	男					女				
	重要性		表現度			重要性		表現度		
	M	SD	M	SD	分類	M	SD	M	SD	分類
一、自我察覺										
1.情緒自我察覺	4.55	0.43	4.12	0.49	A	4.61	0.41	4.23	0.49	A
2.精準自我評量	4.54	0.41	4.05	0.47	A	4.64	0.41	4.16	0.52	A
3.自信	4.06	0.51	3.66	0.59	C	4.15	0.59	3.78	0.65	C
二、自我管理										
1.自我控制	4.57	0.50	3.95	0.59	D	4.65	0.46	4.08	0.58	A
2.正大光明	4.34	0.47	3.95	0.54	C	4.43	0.48	4.10	0.59	B
3.適應力	4.32	0.49	3.91	0.54	C	4.42	0.52	3.96	0.59	C
4.成就動機	4.43	0.47	3.99	0.55	C	4.51	0.46	4.11	0.59	A
5.主動	4.44	0.49	3.97	0.61	C	4.49	0.52	4.04	0.64	D
6.樂觀	4.55	0.46	4.22	0.54	A	4.65	0.42	4.37	0.52	A
三、社會察覺										
1.同理心	4.50	0.47	4.19	0.54	A	4.63	0.47	4.27	0.58	A
2.組織察覺	4.26	0.62	3.82	0.70	C	4.32	0.63	3.77	0.72	C
3.服務	4.46	0.51	4.12	0.54	B	4.58	0.47	4.25	0.58	A
四、關係管理										
1.激勵	4.42	0.50	4.00	0.60	C	4.52	0.49	4.09	0.59	A
2.影響	4.35	0.54	3.94	0.58	C	4.46	0.51	4.02	0.61	D
3.發展他人	4.33	0.53	3.95	0.58	C	4.44	0.51	4.08	0.62	B
4.變革觸媒	4.42	0.53	3.96	0.58	C	4.52	0.49	4.09	0.63	A
5.衝突管理	4.40	0.56	3.96	0.64	C	4.51	0.53	4.06	0.67	A
6.團隊合作	4.48	0.49	4.15	0.58	A	4.59	0.45	4.25	0.59	A
平均	4.41		4.00			4.51		4.10		

註：採用Martilla和James（1977）的四分類架構，分類標準採用修改做法。A類是繼續保持，B類是過度表現，C類是低優先性，D類是給予關心。





c. 男性評定者的IPA分類



d. 女性評定者的IPA分類

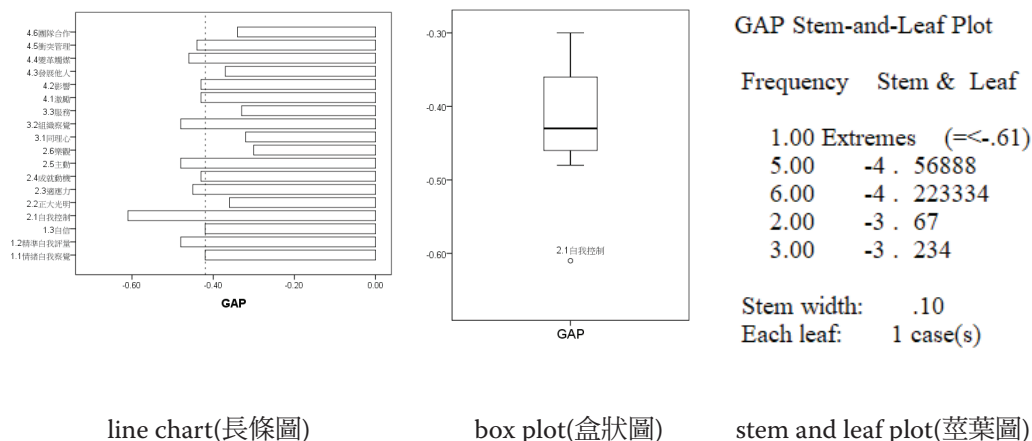
圖26 不同性別評定者認知國小校長情緒智慧領導能力之IPA方格分析結果

綜言之，上述實證分析結果顯示：1.選擇分類規準和分類標準影響IPA分類結果和後續決策，需要審慎為之，依據實證結果，就四分類架構來看，平均數為分類規準是最佳，以五分類而言採用CI為分類規準最佳，次之為四分位數和z分數（指 $\pm 1z$ ）為分類規準，而採取 $\pm 0.5z$ 值方案的品質與CI值案相當，且計算簡易，值得採用。2.判斷IPA分類結果的品質可採用內容檢視和計量方法考驗，內容檢視指最終分類類別、項目被歸類情形等合理性，此有賴分析者的專業評估，而計量分析方法包括估算整體正確率、分類相同率（與以平均數為分類規準的IPA做比較）、 D_{IPA} 值、零分類率等，可提供客觀的分析數據做判斷參考，前述考驗結果可知所列幾項計量分析方法如檢視整體正確率等，確實能提供可客觀比較的量化證據。3.跨時間和跨對象比較除了可了解時間、評定者和評定對象的差異，亦可做為評估分析方法的內部效度，實證分析結果顯示 CR_{IPA} 指數能反映與t-test、r等類似的資訊，能判斷IPA分類結果品質值得參考。

三、教育領導研究應用IPGA實例分析

運用IBM SPSS Statistics進行有關考驗和繪製IPGA方格，結合EXCEL進行其他分析，以前述國小校長情緒智慧領導能力資料進行IPGA。首先進行要件分析，檢視表21得知向度的重要性值和表現度值在3.71~4.63，大於採用5點評定量尺的中間值3，顯然比較國小校長情緒智慧領導能力的重要性值和表現度值差距是有意義，能提供了解國小校長情緒智慧領導能力項目理想和實踐落差的參考資訊；又100%項目的重要性值和表現度值差距不等於0，顯示後續有進行差距比較的機會，因此適宜進行IPGA。接著進行基本分析，表25顯示全部向度的GAP值（定義 $GAP = P - I$ ）皆 < 0 ，為 $-0.30 \sim -0.61$ ，即所有向度的重要性值都是大於表現

度值，經進行成對樣本t考驗結果皆是達 $p < .001$ ，也就是拒絕 H_0 ；向度的重要性值=表現度值，顯然適宜繼續分析GAP值。又根據排序、盒狀圖、長條圖和莖葉圖分析結果（圖27），顯示「自我控制」向度（GAP = -0.61）屬於離群值，值得關心造成其重要性值和表現度值差距最大的原因。



line chart(長條圖)

box plot(盒狀圖)

stem and leaf plot(莖葉圖)

圖27 國小校長情緒智慧領導能力GAP值分布之可視化分析結果

再就進階分析階段而言，由於全部向度的GAP值皆 < 0 （見表25），顯然分析GAP值是有意義，可進一步從分類角度，將全部項目分類。此處選取策略矩陣、剖面圖、重要－差距矩陣、差距－總合矩陣等方法進行分類，計算有關分析值見表25，分類情形見圖28，而分析結果見表26，重要－差距矩陣、差距－總合矩陣。根據待分析項目在分類圖中的相對分布位置和歸屬類別，是可以做為判斷分類結果是否合理的依據，觀察圖28a可知全部項目居於策略矩陣的左半部，這是因為GAP值 < 0 的緣故，剖面圖則顯示具離群值突出特性的少數項目位處於上下兩端部分（圖28b），而重要－差距矩陣則是全部項目被分配到四類別中（圖28c和圖28d），差距－總合矩陣部分也是四類別都有分配項目（圖28e和圖28f）。就項目分布的分散性來看，重要－差距矩陣和差距－總合矩陣似乎顯得可較均衡地安排待分析項目至各類別，至於項目被歸屬情形是否合理就得詳細逐一檢視項目被歸屬類別特性是否和項目原本的重要性值和表現度值相符合。

表25 國小校長情緒智慧領導能力重要性和表現度知覺及相關分析值之分析結果

層面和向度	重要性		表現度		差距分析		分類分析					
	M ₁	SD	M ₂	SD	GAP	t值	RI	RP	GAPz	NGAP	COMP	NCOMP
一、自我察覺												
1.情緒自我察覺	4.61	0.41	4.19	0.50	-0.42	21.75	1.03	-0.97	-0.01	-0.105	8.8	0.880
2.精準自我評量	4.60	0.40	4.12	0.49	-0.48	25.09	1.03	-0.99	-0.80	-0.120	8.72	0.872
3.自信	4.13	0.53	3.71	0.62	-0.41	18.60	0.92	-1.10	0.12	-0.105	7.84	0.784
二、自我管理												
1.自我控制	4.63	0.48	4.02	0.59	-0.61	24.59	1.03	-1.01	-2.52	-0.153	8.65	0.865
2.正大光明	4.40	0.47	4.04	0.56	-0.36	20.31	0.98	-1.01	0.78	-0.090	8.44	0.844
3.適應力	4.40	0.50	3.95	0.55	-0.45	19.92	0.98	-1.03	-0.41	-0.113	8.35	0.835
4.成就動機	4.49	0.45	4.06	0.56	-0.44	21.22	1.00	-1.00	-0.28	-0.108	8.55	0.855
5.主動	4.50	0.49	4.02	0.61	-0.48	21.34	1.00	-1.01	-0.80	-0.120	8.52	0.852
6.樂觀	4.62	0.44	4.32	0.52	-0.30	16.44	1.03	-0.94	1.57	-0.075	8.94	0.894
三、社會察覺												
1.同理心	4.58	0.46	4.26	0.54	-0.31	16.15	1.02	-0.95	1.43	-0.080	8.84	0.884
2.組織察覺	4.31	0.62	3.83	0.70	-0.48	17.95	0.96	-1.06	-0.80	-0.120	8.14	0.814
3.服務	4.55	0.49	4.22	0.55	-0.33	16.09	1.01	-0.96	1.17	-0.083	8.77	0.877
四、關係管理												
1.激勵	4.49	0.48	4.06	0.60	-0.43	19.74	1.00	-1.00	-0.15	-0.108	8.55	0.855
2.影響	4.43	0.52	4.00	0.59	-0.42	19.69	0.99	-1.02	-0.01	-0.108	8.43	0.843
3.發展他人	4.41	0.51	4.04	0.58	-0.37	17.57	0.98	-1.01	0.64	-0.093	8.45	0.845
4.變革觸媒	4.51	0.49	4.05	0.60	-0.46	20.37	1.01	-1.00	-0.54	-0.115	8.56	0.856
5.衝突管理	4.48	0.53	4.04	0.65	-0.45	17.81	1.00	-1.01	-0.41	-0.110	8.52	0.852
6.團隊合作	4.56	0.46	4.22	0.58	-0.34	16.34	1.02	-0.96	1.04	-0.085	8.78	0.878
平均數	4.48		4.06		-0.42					-0.105	8.55	0.855

註：GAP= M₂-M₁，COMP= M₂+M₁。^a是依據GAP的絕對值進行排序，以了解重要性和表現度的差距程度。

^b全部t值都p<.001。此使用五點量尺評定，R_{max}=5，R_{min}=1，以此計算NGAP和NCOMP。

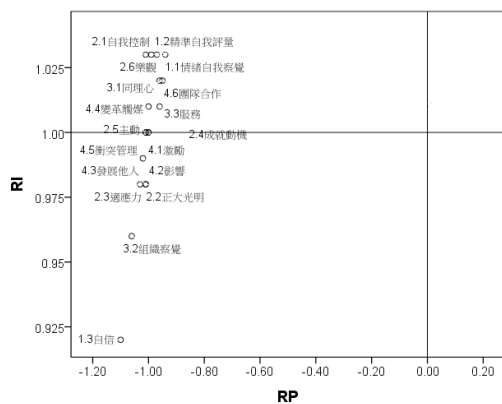
另外一項檢查是觀察分類的正確性，這能夠從客觀的統計考驗結果來得知。顯而易見在策略矩陣分析部分（圖28a），因為GAP值都<0，所以出現僅歸屬「低優先性」和「過度表現」兩類的現象，區別分析檢驗分類結果正確率是94.4%。差距剖面圖部分亦見表26和圖28b，可見全部項目被歸屬至三類，分類正確率是88.9%。至於重要－差距矩陣部分，全部項目被分類到四類別中（圖28c和圖28d），分類正確率為88.9%，差距－總合矩陣部分也是全部項目被分類到四類別中（圖28e和圖28f），分類正確率亦為88.9%。從分類正確率來看，明顯是策略矩陣最高，次之是差距剖面圖、重要－差距矩陣和差距－總合矩陣；若以重要性值和表現度值為效標，再做一次區別分析考驗其分類正確率，表26指出正確率依然是策略矩陣>重要－差距矩陣、差距－總合矩陣>差距剖面圖。此處要思考的是IPGA主要專注分析GAP值，但是判斷GAP值的意義得依賴對重要性值和表現度值的解讀，當GAP值>0，表示表現度值>重要性值，反之若GAP值<0，表示表現度值<重要性值，而傳統IPA的分類結果是依賴重要性值和表現度值，所以IPA分類結果和IPGA分類結果似乎是可以做比較的，表26正提供比較兩者分類結果是否相同的參考資訊。從表27可看出，差距－總合矩陣、重要－差距矩陣的分類結果和IPA分類結果相同（指被歸屬的類別）分別達88.89%、72.22%，策略矩陣部分是38.89%，差距剖面圖最低，僅有27.78%，這表明差距－總合矩陣分類結果似

乎最能對應傳統取向IPA分類結果，次之是重要－差距矩陣。

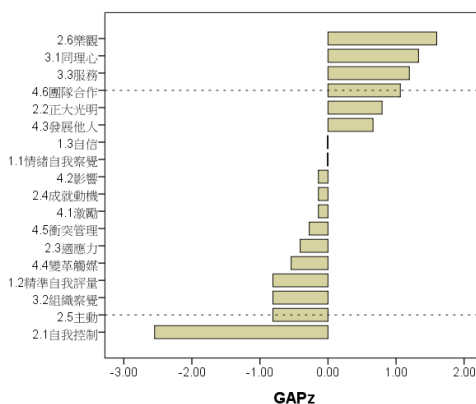
表26 國小校長情緒智慧領導能力之IPGA分類法分析及其考驗結果

分類方法 類別	策略矩陣			差距剖面圖			重要－差距矩陣			差距－總合矩陣					
	N	%	% ^d	類別	N	%	% ^d	類別	N	%	% ^d	類別	N	%	% ^d
D.給予關心	0	0	0	D	1	5.56	100.0	D	7	38.89	71.4	D	6	33.33	100.0
A.繼續保持	0	0	0					A	4	22.22	100.0	A	4	22.22	100.0
C.低優先性	7	38.89	85.7					C	4	22.22	100.0	C	6	33.33	66.7
B.過度表現	11	61.11	100.0	B	4	22.22	84.6	B	3	16.67	100.0	B	2	11.11	100.0
				E	13	72.22	100.0								
零分類率 ^c			50				0				0				0
整體正確率 ^a			94.4				88.9				88.9				88.9
判斷依據 ^a	RI值和RP值			GAPz值			GAPz值和重要性值			GAP值和COMP值					
整體正確率 ^b			94.4				55.6				88.9				88.9

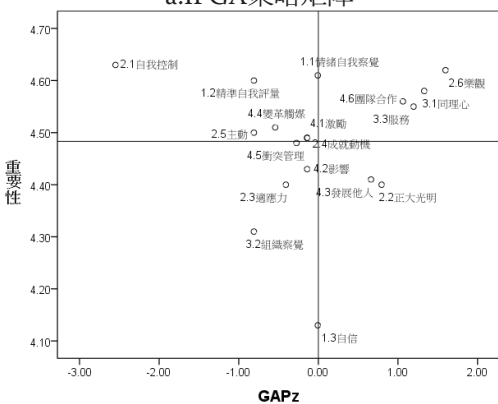
註：^a以所列判斷依據值進行區別分析。^b以重要性值和表現度值進行區別分析。^c零分類率=(出現項目歸屬為0的類別數/全部分類類別數)×100。^d是分類正確率。A類是繼續保持，B類是過度表現，C類是低優先性，D類是給予關心，E類是一般。



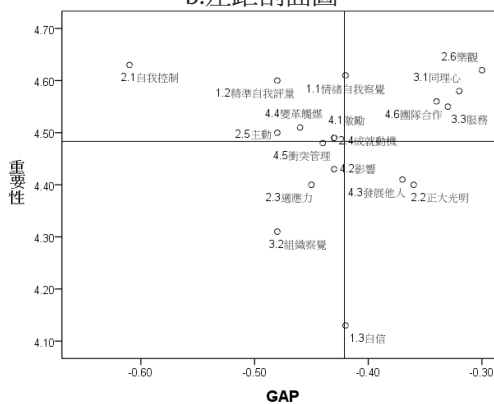
a. IPGA策略矩陣



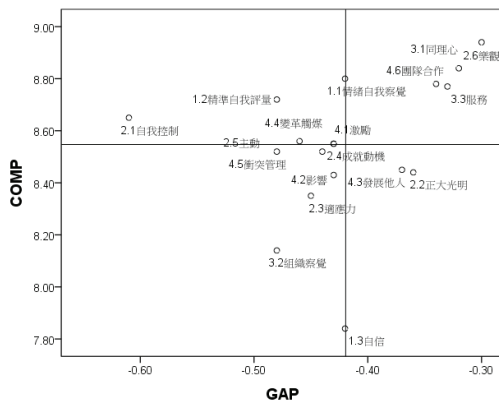
b. 差距剖面圖



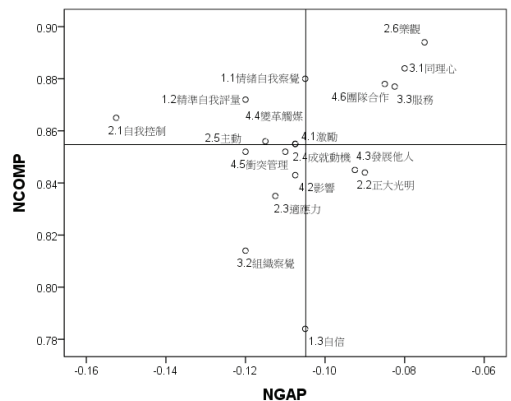
c. 重要－差距矩陣(使用z分數)



d. 重要－差距矩陣(使用原始值)



e. 差距－總合矩陣(使用未正規化值)



f. 差距－總合矩陣(使用正規化值)

圖28 國小校長情緒智慧領導能力之IPGA分析結果

註：GAP=P-I，COMP=P+I，NGAP和NCOMP指正規化的GAP和COMP。

表27 國小校長情緒智慧領導能力之IPGA分類結果和IPA分類結果比較

層面	向度	IPA分類 IPA方格	IPGA分類			
			策略矩陣	差距剖面圖	重要－差距 矩陣	差距－總合 矩陣
1.自我察覺	1.情緒自我察覺	繼續保持	過度表現	一般	給予關心	給予關心
	2.精準自我評量	繼續保持	過度表現	一般	給予關心	給予關心
	3.自信	低優先性	低優先性	一般	過度表現	低優先性
2.自我管理	1.自我控制	給予關心	過度表現	給予關心	給予關心	給予關心
	2.正大光明	低優先性	低優先性	一般	過度表現	過度表現
	3.適應力	低優先性	低優先性	一般	低優先性	低優先性
	4.成就動機	給予關心	過度表現	一般	給予關心	給予關心
	5.主動	給予關心	過度表現	一般	給予關心	低優先性
	6.樂觀	繼續保持	過度表現	繼續保持	繼續保持	繼續保持
3.社會察覺	1.同理心	繼續保持	過度表現	繼續保持	繼續保持	繼續保持
	2.組織察覺	低優先性	低優先性	一般	低優先性	低優先性
	3.服務	繼續保持	過度表現	繼續保持	繼續保持	繼續保持
4.關係管理	1.激勵	給予關心	過度表現	一般	給予關心	給予關心
	2.影響	低優先性	低優先性	一般	低優先性	低優先性
	3.發展他人	低優先性	低優先性	一般	過度表現	過度表現
	4.變革觸媒	給予關心	過度表現	一般	給予關心	給予關心
	5.衝突管理	低優先性	低優先性	一般	低優先性	低優先性
	6.團隊合作	繼續保持	過度表現	繼續保持	繼續保持	繼續保持
分類相同率 ^a			38.89%	27.78%	72.22%	88.89%

註：^a係四類IPGA分類結果與IPA分類結果(以平均數做分類)相同的比例。

綜言之，經實證分析可見IPGA確實能提供多於IPA的資訊，可豐富決策的參考資訊。從考驗結果可知：1.分類結果因IPGA方法而異，四種方法的歸類情形差異不小，其決策結果亦異，故應慎選分析方法。2.比較分類正確率、零分類率、分析便利性及與IPA分類相同率，差距－總合矩陣表現最佳，重要－差距矩陣法

次之，差距剖面圖法和策略矩陣法相當；策略矩陣法的弱點是歸類均衡性不佳，零分類率高達50%，給予關心和繼續保持兩類無項目，且分析運算較為繁瑣，差距剖面圖法的弱點是整體分類正確率略低，故差距－總合矩陣應為IPGA首選，次之可選擇重要－差距矩陣法。3.策略矩陣法受限對RP分類標準的設定，容易造成歸類均衡性不佳的現象，這是因為以 $RP=0$ 為RP的分類標準，而RP值的定義取決於 $P>I$ 或 $P<I$ ，實際資料似乎出現較多 $P<I$ 的情形如Lin、Chan和Tsai（2009）、Tsai和Lin（2014）及本研究，這是應用策略矩陣法之前必須了解的事項。4.差距－總合矩陣使用正規化值（指NGAP和NCOMP）或未正規化值不影響其分類結果，重要－差距矩陣法也是使用GAP或GAPz不影響其分類結果。

四、教育領導研究應用IPMA實例分析

以前述國小校長情緒智慧領導能力資料，運用SmartPLS分析IPMA，並結合IBM SPSS Statistics繪製重要－表現圖。根據Goleman、Boyatzis和McKee（2002）所提理論，建立可用PLS-SEM分析的構念影響關係模式如圖29。其假設存在自我察覺→自我管理、社會察覺→關係管理、自我察覺→社會察覺、自我管理→關係管理等四組影響關係，自我管理和社會察覺扮演中介變項的角色。首先進行要件分析，按照論述（Hair, Risher, Sarstedt, & Ringle, 2019; Hair Jr, Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2018; Ringle & Sarstedt, 2016）所言的三個應符合要件，檢視國小校長情緒智慧領導能力資料是以五點量尺做為評定方式，無反向題設定，故符合IPMA的要求，能夠繼續進行IPMA。

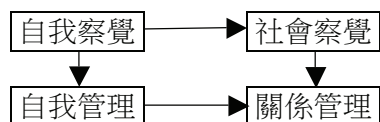


圖29 國小校長情緒智慧領導能力構念之影響關係模式

其次，此處國小校長情緒智慧領導能力資料包括了重要性和表現度的調查資料，而Ringle和Sarstedt（2016）關於IPMA的論述並未提及所使用變項資料的代表意義，是否依訂得表示評定者的重要性認知或表現度認知，所以就待分析資料的性質，建立三組用於分析的資料組合，分別是全部構念變項都採用重要性值（模式1）、僅目標構念變項採用表現度值但其他構念採用重要性值（模式2）、全部構念變項都採用表現度值（模式3），據此構成三個分析模式方案，進行後續實證考驗，PLS-SEM分析結果見圖30和表28及表29。

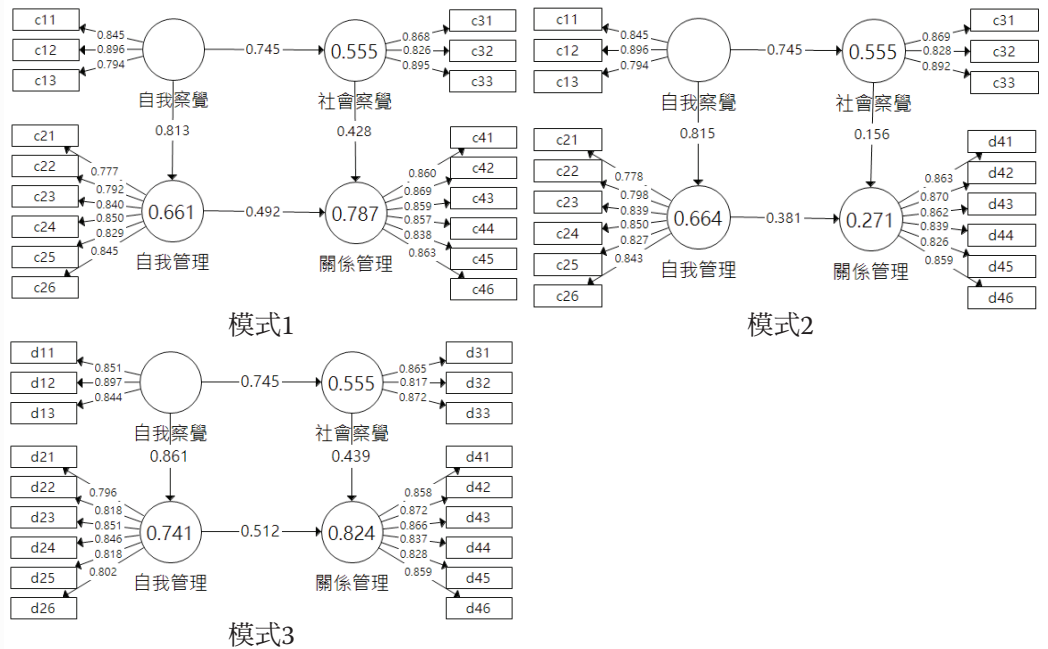


圖30 國小校長情緒智慧領導能力構念之影響關係模式

註：呈現標準化徑路係數且皆 $p < .05$ ，構念內框顯示 R^2 值，指標名稱以變項代號標示。模式1全部構念的變項採用重要性值，模式2關係管理構念的變項採用表現度值，其他構念採用重要性值，模式3全部構念的變項採用表現度值。

綜觀三個模式都採取反映性構念模式，分析目的在驗證理論模式，可以考驗其整體模式適配，表28指出適配指標值如SRMR=0.07~0.087，部分達0.08決斷標準， d_{ULS} =0.835~1.306， d_G =0.354~0.415頗小，NFI=0.859~0.877接近0.9決斷值， RMS_{θ} =0.155~0.158頗小，這些顯示圖30的三個模式大致適配，可合理解釋四個構念之間的影响關係，其中以模式3最佳。再檢視測量模式品質，圖30和表29顯示測量模式的影响關係路徑標準化係數在0.777~0.897，皆 $p < .05$ ，且 > 0.7 的決斷值，顯示測量指標具有良好信度。表28揭露AVE=0.676~0.745，都 ≥ 0.5 的決斷值，顯示聚斂效度佳。表28也說明測量變項的 $\alpha = 0.8 \sim 0.928$ ， $\rho_A = 0.809 \sim 0.928$ ，CR(即 ρ_c)=0.883~0.944，合乎決斷值要求($> 0.6 \sim 0.9$)，顯然其內部一致性信度良好。表29指出16.67%~33.33%項目的HTMT信賴區間包括1，此比例尚小，HTMT值 > 0.9 的項目比例為3.33%~100%，綜合觀之其區別效應屬尚可程度。

至於結構模式部分的品質評估，表29指出三個模式的構念間影响關係皆成立，構念間影响關係的標準化路徑係數為0.156~0.861，皆 $p < .01$ ，影响總效果在0.156~0.861，皆 $p < .01$ ，綜合此兩項以模式3最佳，模式1次之，模式2居末。檢視VIF為1~3.065，皆達 > 0.2 和 < 5 的決斷標準，表示構念之間無共線性情形。再觀察其預測關聯性，表29顯示構念的 $R^2 = 0.271 \sim 0.824$ ，合乎 > 0.25 為弱、 > 0.75

為強的決斷標準，表示構念的解釋力為弱至強的程度；模式二的關係管理構念的 $Q^2 = -0.011$ 較不理想，其餘構念的 $Q^2 = 0.408 \sim 0.720$ ，屬於預測相關性大的程度；又模式二關係管理構念的 $f^2 = 0.009$ ，社會察覺構念的 $f^2 = 0.053$ 均屬不理想，其他構念的 f^2 則為 $0.229 \sim 2.858$ ，比對判斷標準則顯然預測關聯性是屬於小至大的程度。簡言之，綜合比較三個模式的構念預測關聯性，可說是以模式3最佳，模式1次之，模式2居末。根據上述分析結果，可見模式3的結構模式品質最佳，次為模式1，模式2是有部分表現較弱。總結整體模式適配、測量模式和結構模式三部分的考驗結果，可見模式3是表現最佳，模式1為良好，模式2屬於尚可，所以這三者應能繼續進行IPMA。

表28 國小校長情緒智慧領導能力影響關係模式之測量模式品質分析結果

		聚斂效度			內部一致性信度			區別效度
		負荷量	R^2	AVE	α	ρ_A	CR(ρ_c)	HTMT
模式1								
自我察覺	1情緒自我察覺	0.845***	0.714	0.716	0.800	0.809	0.883	16.67%值CI含 1, 3.33%值>0.9
	2精準自我評量	0.896***	0.803					
	3自信	0.794***	0.630					
自我管理	1自我控制	0.777***	0.604	0.677	0.904	0.905	0.926	
	2正大光明	0.792***	0.627					
	3適應力	0.840***	0.706					
	4成就動機	0.850***	0.723					
	5主動	0.829***	0.687					
	6樂觀	0.845***	0.714					
社會察覺	1同理心	0.868***	0.753	0.745	0.829	0.836	0.898	
	2組織察覺	0.826***	0.682					
	3服務	0.895***	0.801					
關係管理	1激勵	0.860***	0.740	0.736	0.928	0.928	0.944	
	2影響	0.869***	0.755					
	3發展他人	0.859***	0.738					
	4變革觸媒	0.857***	0.734					
	5衝突管理	0.838***	0.702					
	6團隊合作	0.863***	0.745					
模式2								
自我察覺	1情緒自我察覺	0.845***	0.714	0.716	0.800	0.809	0.883	16.67%值CI含 1, 50%值>0.9
	2精準自我評量	0.896***	0.803					
	3自信	0.794***	0.630					
自我管理	1自我控制	0.778***	0.605	0.677	0.904	0.905	0.926	
	2正大光明	0.798***	0.637					
	3適應力	0.839***	0.704					
	4成就動機	0.850***	0.723					
	5主動	0.827***	0.684					
	6樂觀	0.843***	0.711					
社會察覺	1同理心	0.869***	0.755	0.745	0.829	0.834	0.898	
	2組織察覺	0.828***	0.686					
	3服務	0.892***	0.796					
關係管理	1激勵	0.863***	0.745	0.728	0.925	0.927	0.941	
	2影響	0.870***	0.757					
	3發展他人	0.862***	0.743					

		聚斂效度			內部一致性信度			區別效度
		負荷量	R ²	AVE	α	ρ_A	CR(ρ_c)	HTMT
	4變革觸媒	0.839***	0.704					
	5衝突管理	0.826***	0.682					
	6團隊合作	0.859***	0.738					
模式3								
自我察覺	1情緒自我察覺	0.851***	0.724	0.747	0.830	0.832	0.899	33.33%值CI含 1, 100%值>0.9
	2精準自我評量	0.897***	0.805					
	3自信	0.844***	0.712					
自我管理	1自我控制	0.796***	0.634	0.676	0.904	0.905	0.926	
	2正大光明	0.818***	0.669					
	3適應力	0.851***	0.724					
	4成就動機	0.846***	0.716					
	5主動	0.818***	0.669					
	6樂觀	0.802***	0.643					
社會察覺	1同理心	0.865***	0.748	0.725	0.810	0.814	0.888	
	2組織察覺	0.817***	0.667					
	3服務	0.872***	0.760					
關係管理	1激勵	0.858***	0.736	0.728	0.925	0.926	0.941	
	2影響	0.872***	0.760					
	3發展他人	0.866***	0.750					
	4變革觸媒	0.837***	0.701					
	5衝突管理	0.828***	0.686					
	6團隊合作	0.859***	0.738					

註：AVE是average variance extracted，CR為composite reliability， α 是Cronbach's α 。模式1全部構念的變項採用重要性值，模式2關係管理構念的變項採用表現度值，其他構念採用重要性值，模式3全部構念的變項採用表現度值。*** $p < .001$

表29 國小校長情緒智慧領導能力影響關係模式之結構模式品質分析結果

	預測關聯性				影響路徑	路徑係數	總效果	模式適配	
	R ²	Q ²	f ²	VIF				指標	分析值
模式1									
自我察覺			1.953	1	自我察覺→自我管理	0.813***	0.813	SRMR	0.087***
自我管理	0.661	0.633	1.247	1	自我察覺→社會察覺	0.745***	0.745	dULS	1.306***
社會察覺	0.555	0.504	0.302	3.768	自我管理→關係管理	0.492***	0.492	dG	0.415***
關係管理	0.787	0.408	0.229	3.768	社會察覺→關係管理	0.428***	0.428	NFI	0.863
					自我察覺→關係管理		0.719	RMS _{theta}	0.158
模式2									
自我察覺			1.973	1	自我察覺→自我管理	0.815***	0.815	SRMR	0.080***
自我管理	0.664	0.634	1.246	1	自我察覺→社會察覺	0.745***	0.745	dULS	1.104***
社會察覺	0.555	0.503	0.053	3.747	自我管理→關係管理	0.381***	0.381	dG	0.379***
關係管理	0.271	-0.011	0.009	3.747	社會察覺→關係管理	0.156**	0.156	NFI	0.859
					自我察覺→關係管理		0.426	RMS _{theta}	0.155
模式3									
自我察覺			2.858	1	自我察覺→自我管理	0.861***	0.861	SRMR	0.070***
自我管理	0.741	0.720	1.246	1	自我察覺→社會察覺	0.745***	0.745	dULS	0.835***
社會察覺	0.555	0.512	0.486	3.065	自我管理→關係管理	0.512***	0.512	dG	0.354***
關係管理	0.824	0.594	0.358	3.065	社會察覺→關係管理	0.439***	0.439	NFI	0.877
					自我察覺→關係管理		0.768	RMS _{theta}	0.157

註：模式1全部構念的變項採用重要性值，模式2關係管理構念的變項採用表現度值，其他構念採用重要性值，模式3全部構念的變項採用表現度值。** $p < .01$ *** $p < .001$

以前述三個模式進行IPMA，設定關係管理為目標構念，整理分析結果見表30和圖31~圖33。顯示就構念層級而言，採用標準化值或未標準化值沒有影響分

表30 國小校長情緒智慧領導能力之IPMA分類結果

構念部分	模式1				模式2				模式3							
	未標準化		標準化		未標準化		標準化		未標準化		標準化					
	重要	分類	表現	分類	重要	分類	表現	分類	重要	分類	表現	分類				
1.自我察覺	0.828	D	87.078	D	0.588	D	87.076	D	0.426	D	87.076	D	0.855	D	75.685	D
2.自我管理	0.542	B	87.693	B	0.502	A	87.667	A	0.381	A	87.667	A	0.562	C	76.701	C
3.社會察覺	0.412	B	87.472	B	0.179	B	87.453	B	0.156	B	87.453	B	0.448	B	78.292	B
平均	0.594		87.414		0.423		87.400		0.323		87.400		0.622		76.893	
D _{IPMA}	0.008		0.006		0		0		0		0		0		0	
指標部分																
1.1情緒自我察覺	0.285	A	90.256	A	0.202	A	90.256	A	0.161	A	90.256	A	0.289	A	79.829	A
1.2精準自我評量	0.330	A	90.104	A	0.234	A	90.104	A	0.184	A	90.104	A	0.318	A	78.038	A
1.3自信	0.214	D	78.188	D	0.152	D	78.188	D	0.158	D	78.188	D	0.247	D	67.819	D
2.1自我控制	0.083	B	90.755	B	0.078	B	90.755	B	0.073	B	90.755	B	0.087	C	75.391	C
2.2正大光明	0.091	C	85.015	C	0.090	C	85.015	C	0.083	C	85.015	C	0.096	C	75.922	C
2.3適應力	0.087	C	85.058	C	0.079	C	85.058	C	0.077	C	85.058	C	0.101	C	73.826	C
2.4成就動機	0.096	B	87.372	B	0.088	B	87.372	B	0.079	B	87.372	B	0.096	C	76.448	C
2.5主動	0.087	B	87.418	B	0.080	B	87.418	B	0.076	B	87.418	B	0.086	C	75.508	C
2.6樂觀	0.098	B	90.487	B	0.088	B	90.487	B	0.076	B	90.487	B	0.098	B	82.892	B
3.1同理心	0.154	A	89.389	A	0.068	A	89.389	A	0.062	A	89.389	A	0.161	A	81.548	B
3.2組織察覺	0.102	C	82.726	C	0.045	C	82.726	C	0.055	C	82.726	C	0.117	C	70.812	C
3.3服務	0.155	A	88.698	A	0.066	B	88.698	B	0.063	B	88.698	B	0.169	A	80.379	A
平均	0.149		87.122		0.106		87.122		0.096		87.122		0.149		77.580	
D _{IPMA}	0.012		0.012		0.006		0.006		0.006		0.006		0.020		0.014	

註：以關係管理為目標構念。A類是繼續保持，B類是過度表現，C類是低優先性，D類是給予關心。模式1分析採用重要性值，模式2分析目標構念採用表現度值，其他構念採用重要性值，模式3分析採用表現度值。

類結果，三個模式的分類結果不同，主要肇因於自我管理構念的分類結果不一致。表30指出三個模式的 D_{IPMA} 值為0~0.008頗小，是小於0.1的判斷標準，表31說明這些模式的分類正確率達100%，這些表示分類效果不錯。又表30也透露出三個模式都是「自我察覺」層面構念被認定屬於給予關心類，說明其為發展國小校長情緒智慧領導能力時，必須優先重視的情緒智慧領導層面能力。

再觀察指標變項層級的分析結果，表30和圖31~圖33都說明採用標準化值或未標準化值沒有影響模式1和模式2的分類結果，模式3則有1個指標變項（即3.1同理心）產生分類結果不同。檢視表30可知三個模式的 D_{IPMA} 值為0.006~0.02頗小，皆小於0.1的判斷標準，表31說明這些模式的分類正確率達83.3%~100%，總結這些資訊可見其分類效果不錯。檢視表30被歸類為給予關心類的國小校長情緒智慧領導向度能力，主要是「1.3自信」向度能力，此提供發展國小校長情緒智慧領導向度能力時應列為優先加強改善的重點項目。又比較此與表21以原始調查資料進行IPA的分類結果可見明顯不同，標準型IPA多將「3.1同理心」向度視為低優先性類，而標準型IPA與三個模式IPMA分類結果（見表21和表31）的相同率是41.67%~58.33%，明顯偏低，據此可知標準型IPA和IPMA的分析結果是有差異。

綜言之，綜合前述有關構念和指標變項層級的IPMA分析結果討論，可見幾項值得注意之處：1.採用標準化值或未標準化值不影響IPMA的分類結果，依據IPMA的方法論述（Hair Jr, Sarstedt, Ringle, & Gudergan, 2018; Ringle & Sarstedt, 2016）考量後續對於分類結果意義的詮釋，是應該選取未標準化值進行分析，而採用標準化值的分類結果與使用未標準化值時有相同的分類結果，此可以再討論。2.採用重要性值或表現度值所得IPMA分析結果不同，全部皆採表現度值的模式3表現最佳，次之是全部皆採重要性值的模式1，而兼顧使用重要性值和表現度值的模式2表現相對最差，可能肇因於向度重要性值和表現度的差異較大、彼此關聯性較低，對照表20確實如此，向度的重要性值和表現度值彼此相關（ $r=.242\sim.661$ ）是低於全部向度重要性值或表現度值的彼此相關（ $r=.439\sim.742$ 和 $.450\sim.724$ ）。3.IPMA和IPA分析結果不同，不論從分類相同率或importance-performance map項目分布情形（見圖25a和圖31~圖33）均可見明顯差異，這顯然是兩者分析方式不同所致。4.IPMA能說明構念的分類結果是優於IPA僅處理測量變項之處，更利於確認構念改善的優先性，對於學術研究和實務是有參考價值。

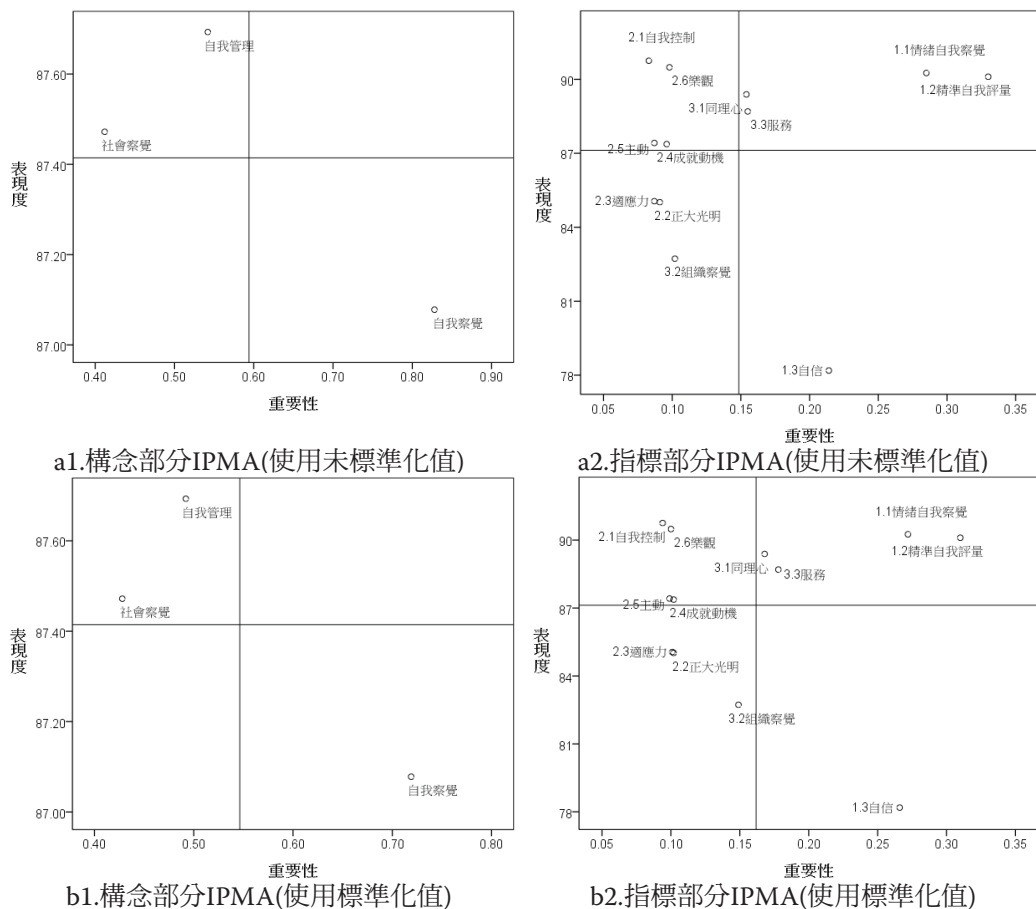
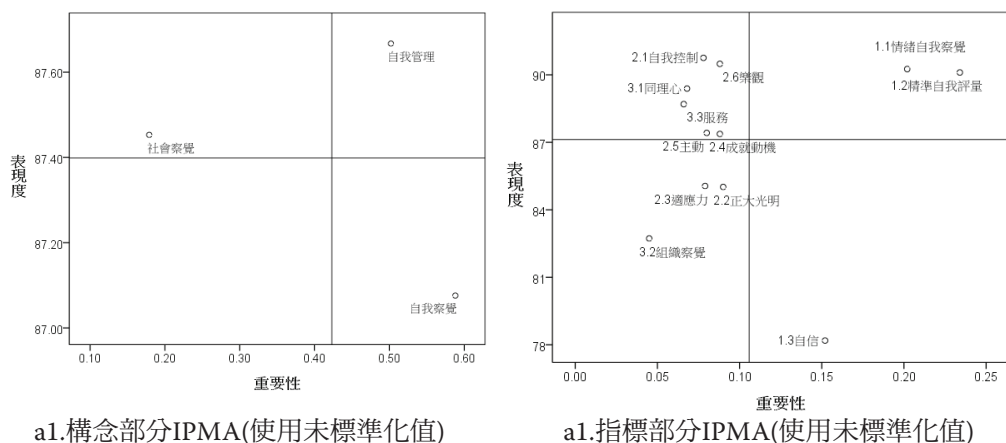
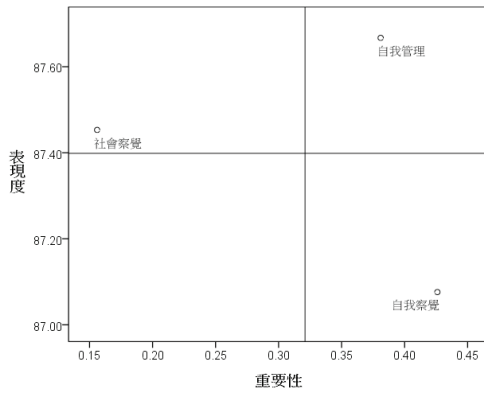


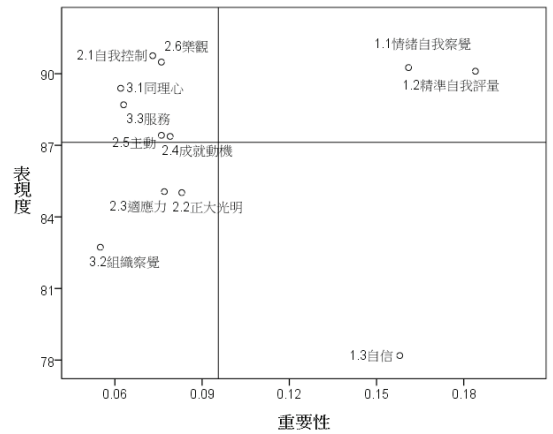
圖31 國小校長情緒智慧領導能力模式1之IPMA分析結果

註：關係管理為目標構念，全部構念的變項使用重要性值，以平均數分類。





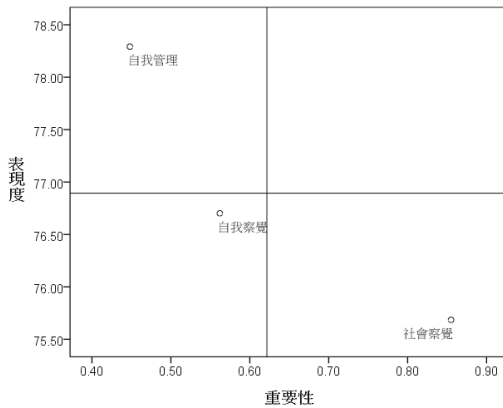
b1.構念部分IPMA(使用標準化值)



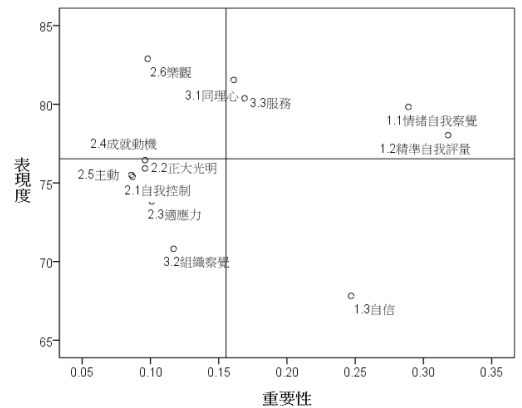
b1.指標部分IPMA(使用標準化值)

圖32 國小校長情緒智慧領導能力模式2之IPMA分析結果

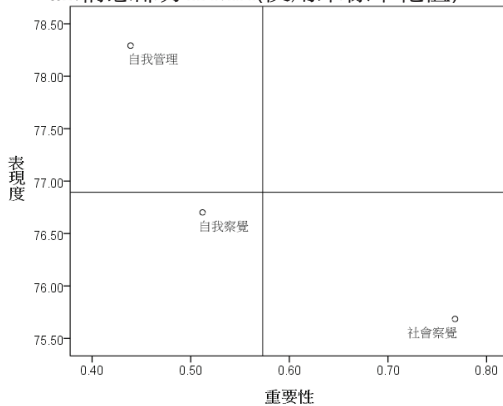
註：以關係管理為目標構念，採用表現度，其他構念的變項使用重要性值，以平均數分類。



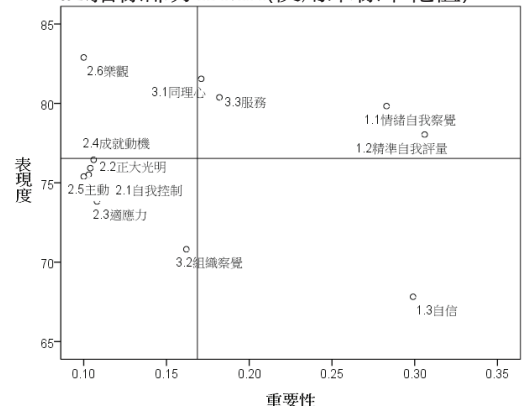
a1.構念部分IPMA(使用未標準化值)



a2.指標部分IPMA(使用未標準化值)



b1.構念部分IPMA(使用標準化值)



b2.指標部分IPMA(使用標準化值)

圖33 國小校長情緒智慧領導能力模式3之IPMA分析結果

註：以關係管理為目標構念，全部構念的變項採用表現度值，以平均數分類。

表31 國小校長情緒智慧領導能力之IPMA分類和考驗結果

類別	模式1						模式2						模式3					
	未標準化			標準化			未標準化			標準化			未標準化			標準化		
	N	%	正確%	N	%	正確%	N	%	正確%	N	%	正確%	N	%	正確%	N	%	正確%
構念部分																		
A	1	33.33	100	1	33.33	100	1	33.33	100	1	33.33	100	1	33.33	100	1	33.33	100
B	0	0	0	0	0	0	1	33.33	100	1	33.33	100	0	0.00	100	0	0.00	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33	0	1	33.33	100
D	2	66.67	100	2	66.67	100	1	33.33	100	1	33.33	100	1	33.33	100	1	33.33	100
正確% ^a	100			100			100b			100b			100b			100b		
指標部分																		
A	1	8.33	100	1	8.33	100	1	8.33	100	1	8.33	100	1	8.33	100	1	8.33	100
B	4	33.33	50	4	33.33	100	2	16.67	100	2	16.67	100	4	33.33	75.0	3	25.00	66.7
C	3	25.00	100	3	25.00	100	3	25.00	100	3	25.00	100	6	50.00	100	6	50.00	100
D	4	33.33	100	4	33.33	100	6	50.00	100	6	50.00	100	1	8.33	100	2	16.67	100
正確% ^a	83.3			100			100			100			91.7			91.7		
相同% ^c	58.33						41.67						58.33					

註：模式1是全部構念的變項採用重要性值，模式2是目標構念的變項採用表現度值，其他變項採用重要性值。^a以重要性值和表現度值進行區別分析所得整體正確率。^b依據IPMA表格判斷。A類是繼續保持，B類是過度表現，C類是低優先性，D類是給予關心。^c指與IPA(分類規準為平均數)分類結果相同的比率。

五、教育領導研究應用實例綜合討論

前述實證分析教育領導研究資料應用於IPA、IPGA和IPMA的結果，除了顯示這三者分析方法確實能夠採用於教育領導研究，配合應用相關評估指數（如D_{IPA}、D_{IPGA}、D_{IPMA}等）和統計分析方法（如區別分析、相關），可針對構念和測量項目提供頗為豐富的具體、圖像式分類資訊，便利於進行教育決策。對於紛雜的IPA和IPGA分析方法，上述實證分析結果綜合指出了標準型四分類IPA以平均數為分類規準較佳於使用中數為規準，五分類IPA採用CI為分類規準最佳，次之是採用四分位數和z分數（設定±1z時）為分類規準，而z值可調整空間大，應考慮採用±0.5z和±0.7z兩方案，設定±0.5z又優於設定±0.7z，±1z方案易造成落入四分類的項目過少，僅有利於甄別特殊的項目（如屬於給予關心類）。

再者IPGA能提供較IPA豐富的資訊，有擴增IPA分析功能的效果很值得採用，教育領導研究適合採用。過去研究慣用的差距分析（GA）僅比較重要性值和表現度值差距的做法不佳，應繼續進行分類分析。綜合比較相關分類方法，發現差距－總合矩陣表現最佳，次之是重要－差距矩陣法，兩者應屬進行IPGA分析時的優先選擇，差距剖面圖法和策略矩陣法則表現成效相當、各有弱點需要克服。

至於IPMA部分的實證分析結果顯示教育領導研究採用此分析，能夠獲得構念和測量變項層級的類似IPA分析成果，可補充IPA無法分析構念的不足。實證結果指出使用標準化值或未標準化值不影響分類結果，採用重要性值或表現度值會影響分析結果，IPMA僅約50%分類結果和標準型IPA（指四分類和平均數為分類

規準)相同,全部採用表現度值的分析表現最好,次之是全部使用重要性值,投入變項為重要性值而目標變項使用表現度值的做法表現居末。

柒、結論與建議

一、研究發現與貢獻

IPA是根據重要性和表現度評定值分類,針對待改善項目做決策的分析方法,因為簡易有效,所以應用和討論都很多,而IPGA和IPMA也是運用類似理念以進行分類和決策,其對教育領導和管理研究應有採用價值,卻相對地少見論述探討,實屬可惜。本文聚焦IPA、IPGA和IPMA的理念和議題、中譯名稱、重點發展成果、應用流程和相關事項做系統性討論,並且針對既有分析方法和分析理念提出改善做法,也對IPA提出IPA區別指數、Z值重要—表現分析等新方法,對IPGA指出IPGA差距剖面圖、IPGA重要—差距矩陣、IPGA差距和總合矩陣、IPGA區別指數等新方法,針對IPMA提及區隔重要—表現矩陣、IPMA區別指數、及跨時間、跨對象、跨評定者比較一致性指數等新方法,以增益這三類分析方法的體系、應用品質及成效。另外使用教育領導研究調查資料進行三類分析,獲得可供參考的應用實務成果,指出最佳做法為使用Z值重要—表現分析(ZIPA,設定 $\pm 0.5z$ 為分類標準)、採用IPGA差距和總合矩陣(IPGA-GCM)或IPGA重要—差距矩陣(IPGA-IGM)、分析IPMA時全部採用表現度值。綜合顯示教育領導研究確實可應用IPA、IPGA和IPMA,產出有利於決策分析的具價值資訊,此為本研究的貢獻。

二、結論

簡言之,綜合研究發現可以歸納下列研究結論:

1. IPA、IPGA和IPMA均運用重要性和表現度進行分類分析,皆已發展出諸多理論論述和分析方法體系。本研究彙整文獻,發現IPA發展最久且相關討論和實證分析應用也最多,IPGA和IPMA則有關討論較少。另整理提出三者的基本理念和分類架構、分析方法類型、有關爭議、分析流程、應呈現分析結果報告內容等,如IPA可分成標準型、區塊型、區隔型、競爭型和標竿型等類型,這些已說明整個理論、應用體系和分析實務,補充過去研究文獻的不足,足堪研究者和應用者了解和參考需要。此外,本研究也針對已知分析方法,提出改善做法、新創分析方法或構想,以增益其分析結果品質和擴大應用範疇。

2. IPA、IPGA和IPMA存在若干爭議待解決,值得在應用前思考因應之道。

經檢視文獻，本研究發現不少有關IPA的爭議，並釐清若干爭議，至於少數爭議（如重要性和表現度關聯性大時是否適宜進行IPA）仍待更多廣泛討論；而涉及IPGA和IPMA爭議則較少。這些爭議有些與分類架構、分類規準、分類標準、分類結果等有關，需要清楚認識其爭議點和已知解決或因應策略，以避免嚴重影響分析結果。

3. IPA、IPGA和IPMA三者有關聯，形成相互應用關係。本研究分析後指出，IPA分析後可進行IPGA和IPMA，IPMA分析後可考慮聚焦測量變項層級進行IPA，以比較IPA和IPMA的分析結果及其顯示的意義，這突破了過去研究的發展方向。

4. 教育領導和管理研究較多應用IPA和IPGA，很少應用IPMA。經檢索研究文獻資料庫，發現教育管理研究應用IPA者甚多，其次是應用IPGA，教育領導研究應用IPA和IPGA相對而言均明顯較少，而IPMA幾乎少見於教育領導和管理研究。這些現象反映出解決教育管理涉及實務問題眾多，且與IPA和IPGA分析功能契合度較高，所以應用者多；反觀教育領導研究多聚焦領導者，探討課題相對較少。至於很少應用IPMA，實與其分析較為繁瑣且有賴分析軟體協助，造成使用限制和較高難度所致。

5. 實證分析指出IPA、IPGA和IPMA有最佳做法。根據實證分析結果，可知使用Z值重要－表現分析（ZIPA，設定 $\pm 0.5z$ 為分類標準）、IPGA差距和總合矩陣（IPGA-GCM）或IPGA重要－差距矩陣（IPGA-IGM）、分析IPMA全部採用表現度值等是最佳做法，為增進應用品質和成效，宜參考實證研究指出的最佳做法。

三、建議

再者，為提升三類分析方法的體系和教育領導與管理研究應用品質，提出幾項未來發展和應用建議：

1. 探討IPA相關議題，提供完整和解決爭議的構想和方法。前述已指出若干有關IPA的議題並做簡略地討論，如使用直接重要性和直接表現度做為分類軸和分類規準的合宜性，受限篇幅和本研究研究目的，未做更多深入的論析，這包括論析處理當直接重要性資料和直接表現度資料為高度關聯時，所造成分類結果不均衡現象（指某些類別無項目歸屬的情形）而可能產生決策偏誤等問題，這些有待後續更完整的討論。

2. 研發適用分析軟體，以加速推廣和確保分析品質。目前SmartPLS幾乎可處理IPMA大部分的分析工作，但是少見專屬分析IPA和IPGA的軟體，分析時多以

EXCEL協助，尤其IPA若運用間接重要性和表現度資料需要轉換和計算多屬複雜且易出錯，藉助專屬分析軟體協助，能確保分析品質和效率，研究者和實務工作者若能應用將更稱便利。將來研發的分析軟體除提供重要性和表現度資料分析、分類結果及呈現分類架構圖之外，可考慮納入說明分類結果適切的考驗結果、進行跨時間或跨對象分類結果比較等功能，以使IPA和IPGA的分析能夠更加完整和具體系化，並能銜接做更多後續分析和研究需要。

3.報告IPA、IPGA和IPMA分類的考驗結果，供判斷決策能否採用分類結果。檢視過去應用論著都是報告分類結果，再加上主觀認定合理的說法，幾乎不說明能夠支持分類結果是否正確合理或較佳的客觀證據，這使得讀者得存疑分類結果，畢竟其為後續決策的主要依據，本研究所提區別分析及 D_{IPA} 、 D_{IPGA} 、 D_{IPMA} 等指數能提供客觀數據，可思考採用；後續實證分析結果也指出 D_{IPA} 、 D_{IPGA} 、 D_{IPMA} 等指數確實能提供一個具合理計量分析基礎的判斷數值供參考，但是適切的決斷值仍需要後續更多的考驗和確認。

4.發展適用考驗IPA、IPGA和IPMA分類成效的評估方法，驗證既有評估做法。過去應用三類方法的研究文獻很少交代最後分類結果的評估資訊，本研究提出應用區別分析、ANOVA、QAP、Kappa係數等統計方法，也構思 D_{IPA} 、 D_{IPGA} 、 D_{IPMA} 等評估指數及其判斷標準，能提供明確且具合理計量分析基礎的判斷資訊，但是評估指標和既有統計方法所訴求的分類結果合理性資訊有時可能有扞格抵觸，如何取舍尚無可資遵行做法，這值得後續加強探討。

5.研發適用IPMA的IPGA分析方法，檢視其重要性和表現度差異的意義。觀諸Martensen和Grønholdt（2003）倡議的IPMA，其構成重要性值和表現度值與IPA和IPGA不同，能否直接比較同一構念或指標變項的重要性值和表現度值似乎有爭議。比較IPMA非目標構念和非目標指標變項的重要性值和表現度值，能更清楚其在importance-performance map中落點位置的相對意義，若能發展出可比較根據PLS-SEM或SEM分析結果產出的重要性值和表現度值，那麼就能進行IPGA，該方法或許稱為PLS-SEM based IPGA、SEM based IPGA會更適切。

6.善加應用有關IPA、IPGA和IPMA創新分析方法，增益學術研究和決策品質。本研究綜參既有分析方法，提出了IPA區別指數、Z值重要－表現分析、IPGA差距剖面圖、IPGA重要－差距矩陣、IPGA差距和總合矩陣、IPGA區別指數、區隔重要－表現矩陣、IPMA區別指數、區隔型重要－表現矩陣分析、及跨時間、跨對象、跨評定者比較一致性指數等新的分析和評估方法，且經實證分析發現是有較佳的分類表現和診斷成效，顯然可資採用。因此，未來實務應用時宜考慮採用這些分析和評估方法，並針對這些創新方法做更多學術驗證研究。

誌 謝

本文感謝行政院科技部補助研究經費，計畫編號為MOST 104-2410-H-415-024和MOST 105-2410-H-415-021。

參考文獻

- 胡玉翠（2013）。科技大學財經類學生滿意度與信任度之研究（未出版之碩士論文）。嶺東科技大學，臺中市。
- 徐翔、劉建偉和羅雄麟（2009）。離群點挖掘研究。《計算機應用研究》，26(1)，34-40。
- 陳柏嘉、蔡佩芳和陳凱瀛（2015）。應用動態重視度表現值分析法評估醫療資訊系統之可用性。《管理與系統》，22(4)，487-508。
- 陳寬裕、巫昌陽、林永森和高子怡（2012）。澎湖目的地意象之關鍵屬性確認：基於結構方程模型的IPA方法。《觀光休閒學報》，18(2)，163-187。
- 葉連祺（2007）。國中小校長情緒智慧領導能力之比較。《當代教育研究》，15(1)，39-76。
- 葉連祺（2018）。教育行政學位論文應用計量分析方法改善及相關量化分析發展。《學校行政》，116，147-211。doi:10.6423/HHHC.201807_(116).0007
- 譚克平（2008）。極端值判斷方法簡介。《台東大學教育學報》，19(1)，131-150。
- Abalo, J., Varela, J., & Manzano, V. (2007). Importance values for importance-performance analysis: A formula for spreading out values derived from preference rankings. *Journal of Business Research*, 60(2), 115-121.
- Ahmad, S., & Afthanorhan, W. M. A. B. W. (2014). The importance-performance matrix analysis in partial least square structural equation modeling (PLS-SEM) with SmartPLS 2.0 M3. *International Journal of Mathematics Research*, 3(1), 1-14.
- Albayrak, T. (2015). Importance performance competitor analysis (IPCA): A study of hospitality companies. *International Journal of Hospitality Management*, 48, 135-142.
- Atalay, K. D., Atalay, B., & Isin, F. B. (2019). FIPIA with information entropy: A new hybrid method to assess airline service quality. *Journal of Air Transport Management*, 76, 67-77.
- Azzopardi, E., & Nash, R. (2013). A critical evaluation of importance-performance analysis. *Tourism Management*, 35, 222-233.
- Bilgihan, A., Cobanoglu, C., & Miller, B. L. (2010). Importance-performance analysis of guest entertainment technology amenities in the lodging industry. *FIU Hospitality*



Review, 28(3), 84-108.

- Caber, M., Albayrak, T., & Loiacono, E. T. (2013). The classification of extranet attributes in terms of their asymmetric influences on overall user satisfaction: an introduction to asymmetric impact-performance analysis. *Journal of Travel Research*, 52(1), 106-116.
- Chalim, A. S. (2016). 3D IPEA model to improving the service quality of boarding school. *Asian Social Science*, 12(7), 119-128. doi:10.5539/ass.v12n7p119
- Chu, C. H., & Guo, Y. J. (2015). Developing similarity based IPA under intuitionistic fuzzy sets to assess leisure bikeways. *Tourism Management*, 47, 47-57.
- Cugnata, F., & Salini, S. (2014). Model-based approach for importance-performance analysis. *Quality & Quantity*, 48(6), 3053-3064.
- Deng, W. J., & Pei, W. (2009). Fuzzy neural based importance-performance analysis for determining critical service attributes. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3774-3784.
- Deng, W. J., Kuo, Y. F., & Chen, W. C. (2008). Revised importance-performance analysis: Three-factor theory and benchmarking. *The Service Industries Journal*, 28(1), 37-51.
- Dijkstra, T. K., & Henseler, J. (2015). Consistent and asymptotically normal PLS estimators for linear structural equations. *Computational Statistics & Data Analysis*, 81, 10-23.
- Eskildsen, J. K., & Kristensen, K. (2006). Enhancing importance-performance analysis. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(1), 40-60.
- Geng, X., & Chu, X. (2012). A new importance-performance analysis approach for customer satisfaction evaluation supporting PSS design. *Expert Systems with Applications*, 39, 1492-1502. doi:10.1016/j.eswa.2011.08.038
- George, I. (2013). Modified importance-performance analysis of airport facilities: A case study of Cochin international airport limited. *Journal of Humanities and Social Science*, 17(4), 9-15.
- Goleman, D., Boyatzis, R., & McKee, A. (2002). *Primal leadership: Realizing the power of emotional intelligence*. Boston, NY: Harvard Business School Press.
- Graf, L., Hemmasi, M., & Nielsen, W. (1992). Importance-satisfaction analysis: A diagnostic tool for organizational change. *Leadership & Organization Development*

- Journal*, 13(6), 8-12. doi:10.1108/01437739210021857
- Guizzard, A., & Stacchini, A. (2017). Destinations strategic groups via multivariate competition-based IPA. *Tourism Management*, 58, 40-50.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling* (PLS-SEM) (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE publications.
- Hair Jr, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24.
- Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2018). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Thousand Oaks, CA: SAGE publications.
- Hair, J., Hollingsworth, C. L., Randolph, A. B., & Chong, A. Y. L. (2017). An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research. *Industrial Management & Data Systems*, 117(3), 442-458.
- Henseler, J. (2012). Why generalized structured component analysis is not universally preferable to structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 402-413.
- Henseler, J., & Sarstedt, M. (2013). Goodness-of-fit indices for partial least squares path modeling. *Computational Statistics*, 28(2), 565-580.
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2017). Partial least squares path modeling: Updated guidelines. In H. Latan & R. Noonam (Eds.), *Partial least squares path modeling: Basic concepts, methodological issues and applications* (pp. 19-39). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Ho, L. H., Feng, S. Y., Lee, Y. C., & Yen, T. M. (2012). Using modified IPA to evaluate supplier's performance: Multiple regression analysis and DEMATEL approach. *Expert Systems with Applications*, 39(8), 7102-7109.
- Hodge, V., & Austin, J. (2004). A survey of outlier detection methodologies. *Artificial Intelligence Review*, 22(2), 85-126.
- Hosseini, A., Jadidi, M., & Abooie, M. (2012). Importance-performance-simplicity analysis: Prioritizing IPA matrix attributes from simplicity point of view. *Management Science Letters*, 2(5), 1631-1638. doi:10.5267/j.msl.2012.05.003
- Hosseini, S. Y., & Bideh, A. Z. (2014). A data mining approach for segmentation-based importance-performance analysis (SOM-BPNN-IPA): A new framework for devel-



- oping customer retention strategies. *Service Business*, 8(2), 295–312.
- Hubert, L., & Schultz, J. (1976). Quadratic assignment as a general data analysis strategy. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 29(2), 190–241.
- Hwang, H., & Takane, Y. (2004). Generalized structured component analysis. *Psychometrika*, 69(1), 81–99.
- Hwang, H., & Takane, Y. (2014). *Generalized structured component analysis: A component-based approach to structural equation modeling*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Kale, S., & Karaman, E. A. (2011). Evaluating the knowledge management practices of construction firms by using importance-comparative performance analysis maps. *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(12), 1142–1152.
- Kennedy, D. W., & Kennedy, S. L. (1987). Using importance-performance analysis for evaluating university health services. *Journal of American College Health*, 36(1), 27–31.
- Kim, M. (2019). On utilizing PLS-SEM based IPM method: Focused on export competitiveness factor. *Journal of Digital Convergence*, 17(7), 43–47.
- Lee, Y. C., & Hsieh, Y. F. (2011). Integration of revised simultaneous importance performance analysis and decision making trial and evaluation laboratory: A study of the mobile telecommunication industry in Taiwan. *African Journal of Business Management*, 5(6), 2312–2321.
- Lin, S. P., Chan, Y. H., & Tsai, M. C. (2009). A transformation function corresponding to IPA and gap analysis. *Total Quality Management & Business Excellence*, 20, 829–846. doi:10.1080/14783360903128272
- Liu, H. C., Mai, Y. T., Jheng, Y. D., Liang, W. L., Chen, S. M., & Lee, S. J. (2011). A novel discrimination index of importance-performance analysis model. *2011 International Conference on Machine Learning and Cybernetics* (Vol. 3, pp. 938–942). doi:10.1109/ICMLC.2011.6016892
- Lowry, P. B., & Gaskin, J. (2014). Partial least squares (PLS) structural equation modeling (SEM) for building and testing behavioral causal theory: When to choose it and how to use it. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 57(2), 123–146.
- Martensen, A., & Grønholdt, L. (2003). Improving library users' perceived quality, satisfaction and loyalty: An integrated measurement and management system. *The Journal of Academic Librarianship*, 29(3), 140–147.

- Martilla, J. A., & James, J. C. (1977). Importance-performance analysis. *The Journal of Marketing*, 41(1), 77-79.
- Mikulić, J., & Prebežac, D. (2008). Prioritizing improvement of service attributes using impact range-performance analysis and impact-asymmetry analysis. *Managing Service Quality: An International Journal*, 18(6), 559-576.
- Mikulić, J., & Prebežac, D. (2011). Rethinking the importance grid as a research tool for quality managers. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(9), 993-1006. doi:10.1080/14783363.2011.593857
- Mikulić, J., & Prebežac, D. (2012). Accounting for dynamics in attribute-importance and for competitor performance to enhance reliability of BPNN-based importance-performance analysis. *Expert Systems with Applications*, 39(5), 5144-5153.
- Mikulić, J., Prebežac, D., & Dabić, M. (2016). Importance-performance analysis: Common misuse of a popular technique. *International Journal of Market Research*, 58(6), 775-778.
- Mugdh, M. (2004). *Measuring service quality in a nontraditional institution using importance-performance gap analysis*. Retrieved from ERIC database. (ED491024). Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED491024.pdf>
- Oh, H. (2001). Revisiting importance-performance analysis. *Tourism Management*, 22(6), 617-627.
- Olujide, J. O., & Mejabi, O. V. (2006). Methodological issues in importance-performance analysis: Resolving the ambiguity. *European Journal of Social Sciences*, 4(1), 16-30.
- Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). Gain more insight from your PLS-SEM results: The importance-performance map analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 116(9), 1865-1886.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2017). Partial least squares structural equation modeling. In C. Homburg, M. Klarmann, & A. Vomberg (Eds.), *Handbook of market research* (pp. 1-40). Cham, Switzerland: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-05542-8_15-1
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., Smith, D., Reams, R., & Hair Jr, J. F. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): A useful tool for family business researchers. *Journal of Family Business Strategy*, 5(1), 105-115.
- Schellinck, T., & Brooks, M. R. (2014). Improving port effectiveness through determinance/performance gap analysis. *Maritime Policy & Management*, 41(4), 328-345.



- Sever, I. (2015). Importance-performance analysis: A valid management tool?. *Tourism Management, 48*, 43-53.
- Sezhian, M. V., Muralidharan, C., Nambirajan, T., & Deshmukh, S. G. (2011). Developing a performance importance matrix for a public sector bus transport company: A case study. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, 6*(3), 5-14.
- Siagian, R. C., & Ayuningtyas, D. (2019). Gap analysis for drug development policy-making: An attempt to close the gap between policy and its implementation. *PloS One, 14*(8), e0220605. doi:10.1371/journal.pone.0220605
- Slack, N. (1994). The importance-performance matrix as a determinant of improvement priority. *International Journal of Operations & Production Management, 14*(5), 59-75.
- Streukens, S., Leroi-Werelds, S., & Willems, K. (2017). Dealing with nonlinearity in importance-performance map analysis (IPMA): An integrative framework in a PLS-SEM context. In H. Latan & R. Noonan (Eds.), *Partial least squares path modeling: Basic concepts, methodological issues and applications* (pp. 367-403). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Sukumaran, A. K. S., Sivasundaram, S. C., Anushan, R. A., & Thiyagarajan, S. (2015). Diagnosing SWOT through importance-performance analysis. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 9*(9), 792-796.
- Sulaiman Al Jahwari, D., Sirakaya-Turk, E., & Altintas, V. (2016). Evaluating communication competency of tour guides using a modified importance-performance analysis (MIPA). *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 28*(1), 195-218.
- Taplin, R. H. (2012). Competitive importance-performance analysis of an Australian wildlife park. *Tourism Management, 33*(1), 29-37. doi:10.1016/j.tourman.2011.01.020
- Tonge, J., & Moore, S. A. (2007). Importance-satisfaction analysis for marinepark hinterlands: A Western Australian case study. *Tourism Management, 28*(3), 768-776. doi:10.1016/j.tourman.2006.05.007.
- Tontini, G., & Picolo, J. D. (2010). Improvement gap analysis. *Managing Service Quality, 20*(6), 565-584.
- Tontini, G., Picolo, J. D., & Silveira, A. (2014). Which incremental innovations should we offer? Comparing importance-performance analysis with improvement-gaps analysis.

- sis. *Total Quality Management & Business*, 25(7-8), 705-719.
- Tsai, M. C., & Lin, C. L. (2014). Bridge the gaps: From deficiency to superior service. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 19(4), 389-415. doi:10.1080/10941665.2012.749931
- Usakli, A., & Kucukergin, K. G. (2018). Using partial least squares structural equation modeling in hospitality and tourism: Do researchers follow practical guidelines? *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(11), 3462-3512.
- Vaske, J. J., Beaman, J., Stanley, R., & Grenier, M. (1996). Importance-performance and segmentation: Where do we go from here?. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 5(3), 225-240.
- Vlachos, I., & Lin, Z. (2015). *Introducing importance-performance-impact analysis (IPIA): A method to strategically prioritize resources allocation*. Retrieved from <http://eprints.whiterose.ac.uk/86337/1/EURAM-IPIA.accepted.ilias.2004.15.pdf>
- Wang, R., Tai, D. W., Chen, J. S., & Yang, K. L. (2010). Holistic effectiveness of e-learning systems using fuzzy Importance-Performance Analysis (IPA) in uncertainty. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 8(2), 156-161.
- Wong, K. K. K. (2019). *Mastering partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) with SmartPLS in 38 hours*. Bloomington, IN: iUniverse.
- Wu, H. H., & Shieh, J. I. (2009). The development of a confidence interval-based importance-performance analysis by considering variability in analyzing service quality. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 7040-7044.
- Wu, H. H., & Shieh, J. I. (2010). Quantifying uncertainty in applying importance-performance analysis. *Quality & Quantity*, 44(5), 997-1003.
- Wu, J., Wang, Y., Zhang, R., & Cai, J. (2018). An approach to discovering product/service improvement priorities: Using dynamic importance-performance analysis. *Sustainability*, 10(10), 3564.
- Yang, H. Y., Yu, C. H., & Wang, M. J. (2013). Strategic management in the establishment of a magnet hospital: A nursing staff perspective. *Health*, 5(8), 1318-1327. doi:10.4236/health.2013.58179
- Yun, D., Chung, S. H., & Kwon, M. H. (2016). *Revising importance-performance analysis combined with regression model: Applied to seniors' travel motivations*. Retrieved from <https://scholarworks.umass.edu/ttra/2012/Visual/28/> 