

110 年度工作研究報告

題目：自動化學門及控制學門發展現況之探討

撰寫人：工程司

副研究員

杜青駿

☒有意願參加本部獎勵科技行政研究發展評獎

單位主管評語	本文係針對自己承辦的學門進行客觀的檢視，並佐以相關資料進行分析，對於學門發展現況、面臨的問題進行探討，並嘗試提出改進方案，對於未來進一步規劃相關措施，具有很好的參考價值，對於促進學門的正向發展，亦有所助益。
推薦參加本部 獎勵科技行政 研究發展評獎	(請打勾)
單位主管簽章	

目 錄

壹、背景說明.....	1
貳、自動化學門及控制學門面臨的問題.....	1
一、學門大批專題研究計畫申請件數減少.....	1
二、高齡化的影響.....	4
三、新聘人員隨到隨審計畫件數較其他學門少.....	7
四、國際化較為不足.....	13
五、發表論文的心態越趨投機.....	15
參、結論與建議.....	17

壹、背景說明

個人於106年12月到工程司，主要承辦的業務之一是自動化學門及控制學門。每年年底的大批專題研究計畫申請案，是科技部投入最多預算與人力所辦理的業務，亦是對該領域學者影響層面最廣的年度盛事。對於廣大學界而言，科技部每年度補助的學門大批專題研究計畫，是最主要、固定的基礎研究經費來源。然而，工程司近年專題研究計畫申請件數逐年減少，部長、司長、各學門召集人及承辦人也都很重視這個問題。先前於「108年度工作研究報告」中分析過，大批專題研究計畫申請件數減少的原因大致為：(一)大學校院教師人數的減少、(二)大學校院教師高齡化、新進教師延聘不足、(三)博碩士生人數減少、(四)執行其他有限制執行件數之專案計畫、(五)學校取消鼓勵提案的措施。除了申請件數減少之外，學門還面臨哪些問題？本文嘗試針對自己承辦的自動化學門及控制學門，瞭解目前發展的現況、面臨哪些問題等進行探討，以及提出未來可以嘗試著力改進之處的一些想法。

貳、自動化學門及控制學門面臨的問題

一、學門大批專題研究計畫申請件數減少

以本部學術統計資料庫，針對98至109年度大批專題研究計畫之申請件數進行統計，工程司98至109年度大批專題計畫申請件數如圖1，可以看出，申請件數(含預核案)於99年達到最高點，接著就逐年下滑。從99年的10,292件，逐年下降至109年的7,265件，10年減少3,027件，約減少29.4%，確實是值得重視的問題。最大降幅出現於107年度，107年度申請件數(含預核案) 7,695件，較106年度減少711件，約減少8.5%。

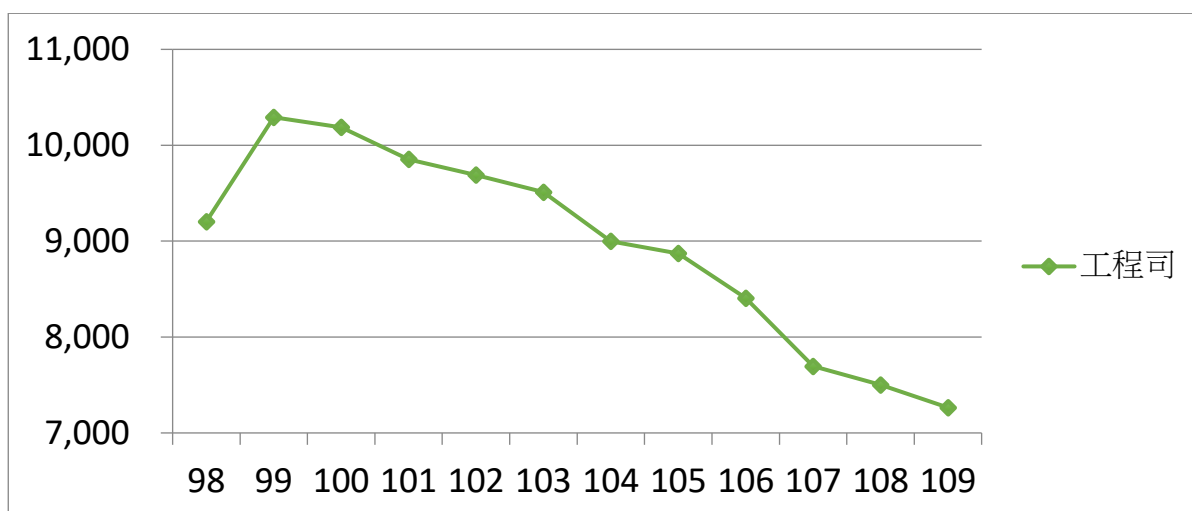


圖1、工程司98至109年度專題計畫申請件數

以個人承辦的自動化學門及控制學門而言，自動化學門及控制學門98至109年度大批專題計畫申請件數如圖2，可以看出，自動化學門大批專題計畫申請件數(含預核案)於99年達到最高點，接著雖然有些許下滑，但大多維持在300件左右的申請件數，到了107年，申請件數突然出現明顯的驟降。從99年的343件，下降至109年的269件，10年減少74件，約減少21.6%。最大降幅出現於107年度，107年度申請件數(含預核案)261件，較106年度減少50件，約減少16.1%。控制學門大批專題計畫申請件數(含預核案)於99年達到最高點，接著就逐年下滑。從99年的465件，逐年下降至109年的275件，10年減少190件，約減少40.9%，降幅明顯高於工程司的整體降幅，是相當值得重視的問題。

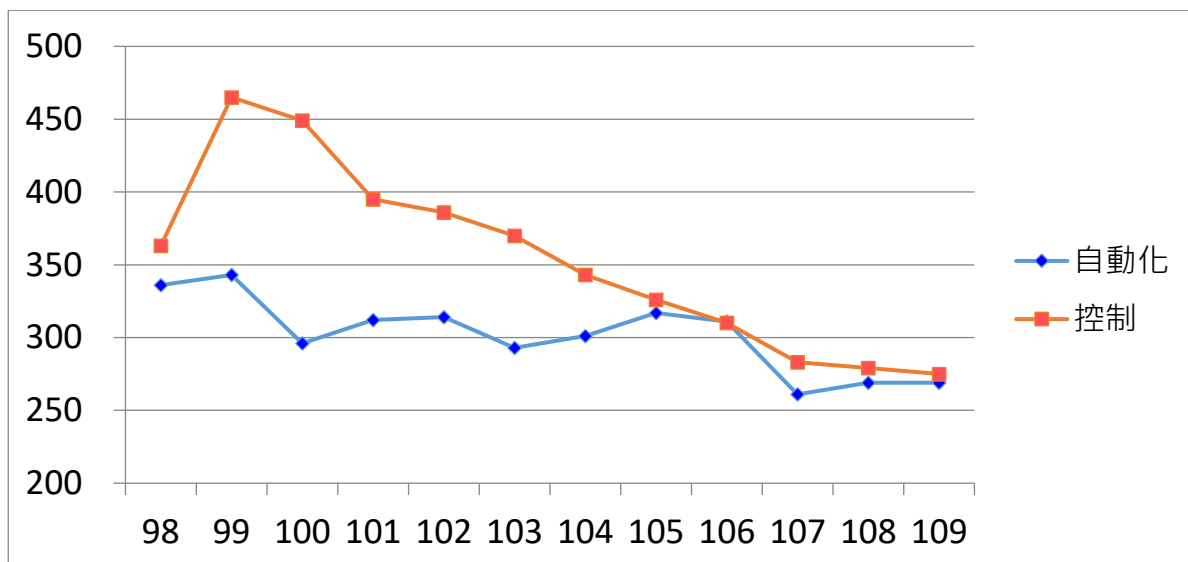


圖2、自動化學門及控制學門98至109年度專題計畫申請件數

工程司學門大批專題研究計畫申請件數(含預核案)於99年達到最高點，接著就逐年下滑。若將99年各學門申請件數與109年各學門申請件數做比較，各學門申請件數減少程度如附表1。

(一)在電子資通組，減少幅度最大的是電信學門(-52.8%)，同時也是工程司所有學門之中，減少幅度最大的學門。

(二)在機電能源組，減少幅度最大的是電力學門，但是電力學門與能源學門的關聯性很大，能源學門只減少2件，幾乎沒有減少，兩期能源國家型科技計畫(98-102年，103-107年)應該也吸引許多電力學門學者轉向申請能源學門(-43.5%)，接下來就是控制學門(-40.9%)，接下來的航太與熱流學門(-40.1%)，原本就是兩個被整併的小學門。由此可以看出，控制學門大批專題計畫申請件數減少的情形相當嚴重。

(三)在民生化材組，減少幅度最大的是土木水利學門(-45.3%)，在工程司所有學門之中，件數減少嚴重程度僅次於電信學門。

表1、99年及109年各學門大批專題研究計畫申請件數(含預核案)之比較

學門名稱	109 年度	99 年度	減少件數	減少比率
E40 資訊工程(資訊)	600	770	-170	-22.1%
E41 智慧計算(資訊)	688	859	-171	-19.9%
E12 電信工程	356	754	-398	-52.8%
E14 微電子工程	458	618	-160	-25.9%
E15 光電工程	352	508	-156	-30.7%
E01 機械固力	457	675	-218	-32.3%
E50 工業工程與管理	503	813	-310	-38.1%
E10 能源科技	365	367	-2	-0.5%
E18 電力工程	196	347	-151	-43.5%
E60 自動化技術	269	343	-74	-21.6%
E61 控制工程	275	465	-190	-40.9%
E71 航太技術、熱傳學及流體力學	251	419	-168	-40.1%
E80 海洋及造船工程	122	153	-31	-20.3%
E02 化學工程	460	473	-13	-2.7%
E20 高分子與纖維	178	293	-115	-39.2%
E06 材料工程	391	520	-129	-24.8%
E09 土木、水利工程	483	883	-400	-45.3%
E11 環境工程	341	509	-168	-33.0%
E17 醫學工程	468	479	-11	-2.3%
E08 資訊工程/智慧計算		44		
EV1 新興/其他領域	52		52	

二、高齡化的影響

先前於「108年度工作研究報告」中分析過，大批專題研究計畫申請件數減少的主要原因之一是大學校院教師人數減少。由教育部統計資料可以發現，工程領域教師人數減少，同時，也可以發現教師高齡化的現象(詳如表2，因資料量大，只取90、99、109等3個學年度即可觀察出高齡化的趨勢)；此外，由國研院科政中心統計的本部專題計畫主持人年齡

分布及平均年齡(詳如圖3)，也可以看出本部補助專題計畫之主持人逐漸邁向高齡化的現象。

表2、大專校院專任教師人數與年齡(資料來源：教育部網站)

教師年齡別	90 學年度		99 學年度		109 學年度	
	人數	占比	人數	占比	人數	占比
未滿 25 歲	433	1.0%	7	0.01%	5	0.01%
25-29 歲	2,322	5.2%	297	0.6%	142	0.3%
30-34 歲	6,612	14.8%	2,631	5.2%	809	1.8%
35-39 歲	10,641	23.8%	6,654	13.1%	2,944	6.4%
40-44 歲	9,612	21.5%	10,995	21.7%	6,169	13.5%
45-49 歲	6,970	15.6%	11,912	23.5%	7,966	17.4%
50-54 歲	4,309	9.6%	8,896	17.6%	10,254	22.4%
55-59 歲	2,155	4.8%	5,717	11.3%	9,785	21.4%
60-64 歲	1,433	3.2%	2,986	5.9%	6,501	14.2%
65 歲以上	282	0.6%	589	1.2%	1,236	2.7%
合計	44,769		50,684		45,811	

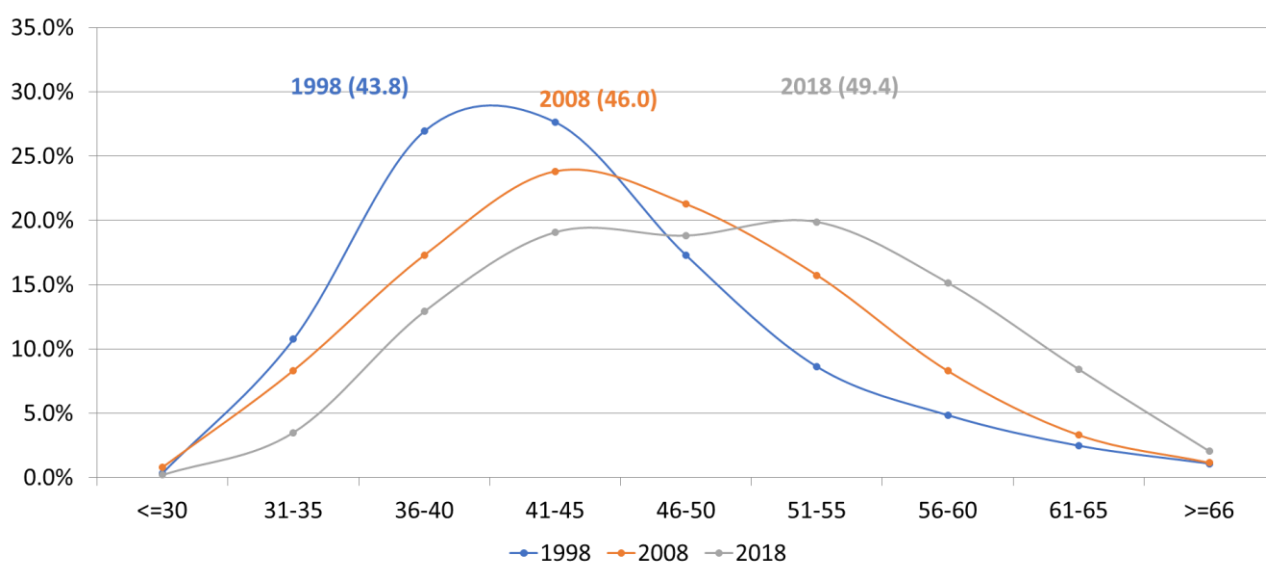


圖3、本部專題計畫主持人年齡分布及平均年齡(資料來源：科政中心)

99及110年度自動化學門及控制學門大批專題計畫申請人之年齡分布如表3，以自動化學門而言，99年度的計畫申請人年齡層主要是51-60歲(占47.1%)及61-70歲(占33.6%)，到了110年度，資深學者陸續退休後，年齡層主要是51-60歲(占44%)及41-50歲(占28.6%)。控制學門也可以看到類似的現象，99年度的計畫申請人年齡層主要是51-60歲(占45.4%)及61-70歲(占34%)，到了110年度，資深學者陸續退休後，年齡層主要是51-60歲(占42.5%)及41-50歲(占29.4%)。而大學裡資深教授高齡化陸續退休的現象，目前仍持續發生中。在後面的分析可以看到，資深學者退休後，學校新聘的助理教授人數不夠多、遴選聘任速度不夠快、遴選不到專長適合的新進學者...等因素，將造成整體申請件數下降，而且年輕一輩研究做的很好的、可以冒出頭的並不是非常多，因而造成學門面臨「後繼無人」的困境。

表3、99及110年度自動化學門及控制學門大批專題計畫申請人年齡分布

年齡	自動化學門				控制學門			
	99 年度		110 年度		99 年度		110 年度	
	人數	占比	人數	占比	人數	占比	人數	占比
30-40 歲	0	0.0%	30	12.4%	0	0.0%	20	8.8%
41-50 歲	39	13.9%	69	28.6%	59	16.9%	67	29.4%
51-60 歲	132	47.1%	106	44.0%	159	45.4%	97	42.5%
61-70 歲	94	33.6%	36	14.9%	119	34.0%	42	18.4%
71 歲以上	15	5.4%	0	12.4%	13	3.7%	2	0.9%
合計	280		241		350		228	

再從兩個學門的傑出研究獎獲獎人的年齡來做比較，自動化學門獲得傑出研究獎的18位學者，年齡在60歲以下者有6位。控制學門獲得傑出

研究獎的17位學者，年齡在60歲以下者有3位。兩個學門相較之下，自動化學門在60歲以下者多於控制學門，亦即控制學門研究頂尖學者的年齡普遍較高，中生代學者研究表現很好、可以被肯定而獲得傑出研究獎者尚不多，亦可看出學門有「後繼無人」的隱憂。

三、新聘人員隨到隨審計畫件數較其他學門少

依「科技部補助專題研究計畫作業要點」第十點規定，可以「隨到隨審」方式申請專題研究計畫者包含：(一)申請機構新聘任人員或現職人員，其資格符合規定，且從未申請本部研究計畫者，(二)於外國任教或從事研究服務滿一年以上，受延聘歸國服務且返國服務後未申請本部研究計畫者，(三)借調至政府機關之駐外單位任職人員，於歸建後未申請本部研究計畫者，(四)借調至中央機關擔任政務首長及立法委員，得於歸建之日起六個月內提出，(五)領有身心障礙證明之計畫主持人，且無執行本部研究計畫者，(六)經醫師診斷確認懷孕事實起至養育三足歲以下子女之連續期間內，且無執行本部研究計畫者。上述6種情形之中，第一種占絕大多數，第二至第四種占非常少數，第五及第六種應該目前尚未有這種案例。在本部學術統計資料庫之中，無法區分上述6種隨到隨審計畫，但是隨到隨審計畫之中應該是以申請機構新聘任助理教授占絕大多數，再者，新聘人員隨到隨審計畫只能申請1件，沒有同一年度申請多件所造成的偏差，所以使用本部學術統計資料庫之隨到隨審計畫的申請件數及核定件數來做為學研機構之新聘任助理教授人數，其差異應該是很些微的。

教師高齡化，甚至逐年退休後，若不是系所被裁撤或員額縮編，則必須再引進新進教師。一般而言，如果是剛起聘的新進助理教授，通常會馬上以隨到隨審的方式向本部申請第一件專題研究計畫，因此，從新聘人員隨到隨審計畫的申請件數，或許可以大致瞭解工程領域新進教師的延聘情形。

工程司99至110年度工程司隨到隨審計畫申請與核定件數如圖4，可以看出，從99年至104年，新聘人員隨到隨審計畫逐年減少，大約從107年開始，可以看到新聘人員隨到隨審計畫申請件數逐年增加，110年度是統計到110年11月6日，110年申請件數275件應該要扣掉新秀學者計畫及國際年輕傑出學者計畫未通過後轉申請隨到隨審計畫55件。

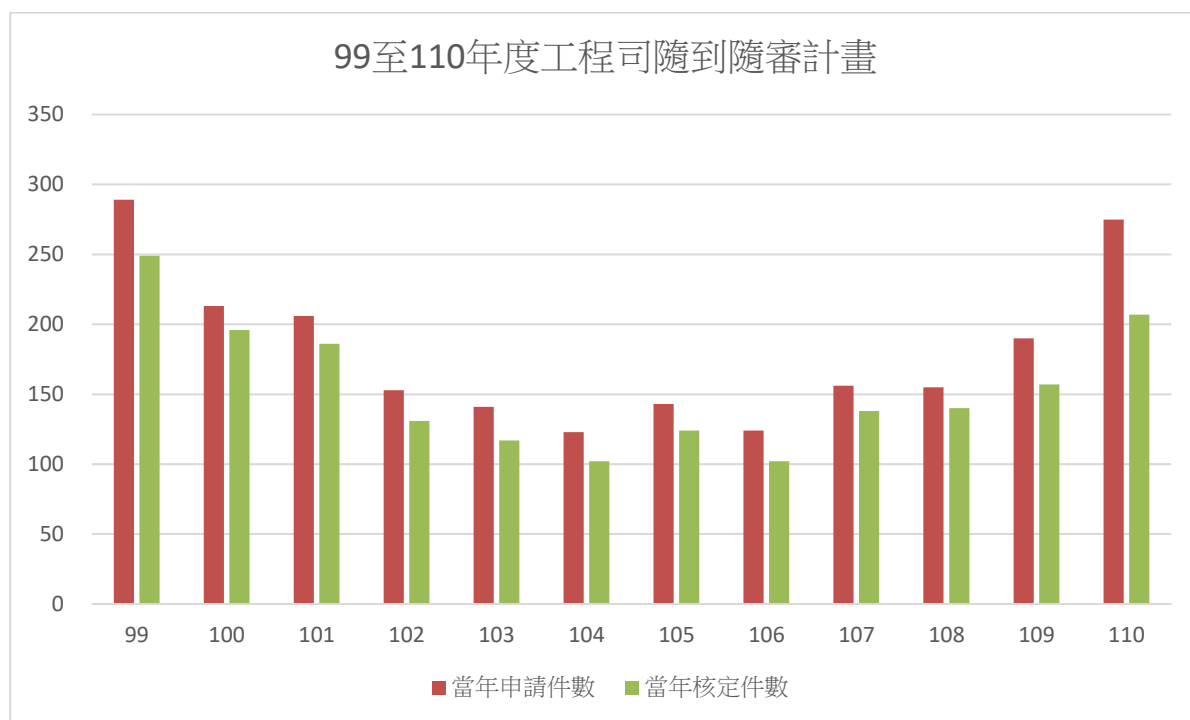


圖4、99至110年度工程司隨到隨審計畫申請與核定件數

99、104及109年各學門隨到隨審專題研究計畫申請件數與核定件數如表4，以109年度的申請件數來看，申請件數比較多的化工學門、土木水利學門、醫工學門、資工學門、智慧計算學門、機械固力學門。自動化學門的申請件數在中間值，控制學門的申請件數是偏低的。以隨到隨審專題研究計畫申請件數最少的104年而言，申請件數最多的是醫工學門、土木水利學門、工業工程學門、航太熱流學門，控制學門是0件，是申請件數最低的學門。從表6可以看出，控制學門的新起聘助理教授人數是工程司各學門的末段班。資深教授陸續退休，但新聘助理教授人數又不多的雙重劣勢下，就可以解釋控制學門的學門大批專題計畫申請件數減少情形比工程司整體平均值還要嚴重的原因。

表4、99、104及109年各學門隨到隨審計畫申請件數與核定件數

學門名稱	99 年度		104 年度		109 年度	
	申請	核定	申請	核定	申請	核定
E01 機械固力	16	15	5	5	13	13
E02 化學工程	8	6	5	5	19	16
E06 材料工程	12	11	8	8	10	10
E09 土木、水利工程	15	15	11	10	18	17
E10 能源科技	6	5	3	2	7	5
E11 環境工程	9	8	5	2	8	7
E12 電信工程	15	9	8	6	6	6
E14 微電子工程	23	19	8	7	7	7
E15 光電工程	17	14	6	2	6	6
E17 醫學工程	22	18	15	12	15	14
E18 電力工程	7	6	4	4	4	3
E20 高分子與纖維	12	9	2	2	3	3
E40 資訊工程(資訊)	32	41	8	5	14	10
E41 智慧計算(資訊)	29	28	7	6	14	13
E50 工業工程與管理	20	16	11	10	11	10
E60 自動化技術	5	3	5	5	10	9
E61 控制工程	9	6	0	0	6	2
E71 航太技術、熱傳學 及流體力學	7	6	10	9	3	3
E80 海洋及造船工程	3	2	1	1	1	1
E08 資訊工程/智慧計算	1	1				
E88 極端氣候下之複合 性災害防治之研究－莫 拉克颱風的經驗與教訓	21	11				
E98 專案計畫					12	0
EV1 新興/其他領域					3	2
E99 其他			1	1		

學門名稱	99 年度		104 年度		109 年度	
	申請	核定	申請	核定	申請	核定
合計	289	249	123	102	190	157

另外，大學指考熱門系所的排名，可以反應出社會大眾對於就業市場的預期，進而影響到系所的就讀學生人數，長期下來若系所的學生人數持續減少，在生師比的規範下，亦會影響到教師員額數(尤其在私立大學會有比較明顯的調整)。從網路上擷取一些資料來看，舉例而言，從臺大土木系的「杜風電子報」第69期(2013年8月)，98至102年的大學指考第二類組系所排名，臺大土木系分別為21名、20名、17名、14名、15名(詳如圖5，原文請參考http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.69/T1_4l.html)，然而從2021年大學指考第二類組的百大熱門系所，已經看不到土木系(詳如圖6，原文請參考<https://edd000036.pixnet.net/blog/post/117093556#%E7%99%BE%E5%A4%A7%E7%86%B1%E9%96%80%E7%A0%94%E7%A9%B6%E6%89%80>)，這或許可以解釋第3至4頁提到土木學門的109年較99年大批專題研究計畫減少45.3%，是工程司各學門件數減少嚴重程度第二名的原因。

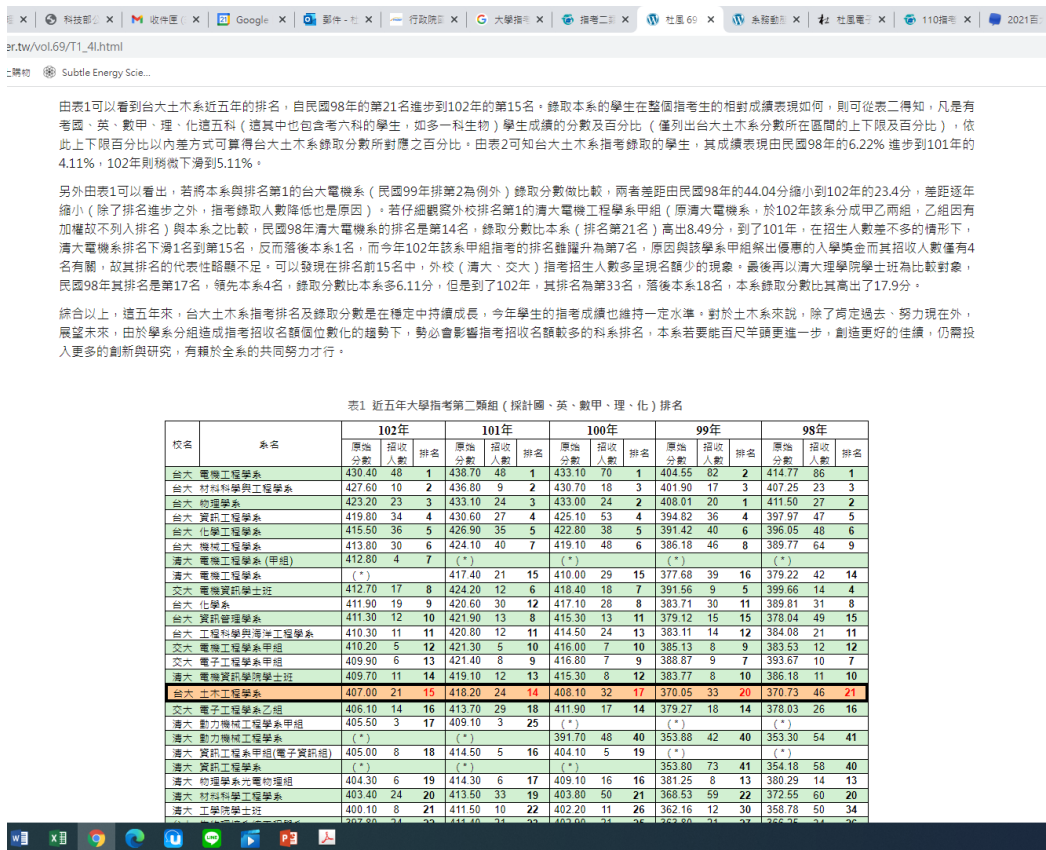


圖5、98至102年的大學指考第二類組系所排名



圖6、2021年大學指考第二類組系所排名

控制學門召集人吳炳飛教授整理的近年工程司各學門吳大猷獎獲獎人數如表5，可以看出民生化材組及電子資通組的吳大猷獎人數較多，機電能源組的吳大猷獎人數較少，自動化學門及控制學門的吳大猷獎人數在19個學門而言是位於後段班。如果審查遴選制度是沒有問題的，則代表自動化學門及控制學門在42歲以下的年輕學者，研究表現很優秀、足以與其他學門角逐吳大猷獎的候選人並不是非常多，這與前面所說的，學門有「後繼無人」的隱憂不謀而合。

表5、近年工程司各學門吳大猷獎獲獎人數

組別	學門		110 年	109 年	108 年	107 年	106 年	105 年
機電能源組	控制工程	3			1		1	1
	工業工程	4		1		1	1	1
	電力工程	2	1		1			
	海洋及造船工程	0						
	自動化	2		1			1	
	機械固力	5	1	1	1	1	1	
	航太、熱傳及流力	4			1	1	1	1
	能源	4		1	1	1	1	
	小計	24	2	4	5	4	6	3
電子資通組	資訊工程	5	1	1		1	1	1
	智慧計算	6	1	1	1	1	1	1
	微電子工程	6	1	1	1	1	1	1
	光電工程	6	1	1	1	1	1	1
	電信工程	4	1	1	1			1
	小計	27	5	5	4	4	4	5
民生化材組	高分子	5	1	1		1	1	1
	環境工程	3	1		1	1		
	土木水利工程	1	1					
	材料工程	6	1	1	1	1	1	1
	醫學工程	10	2	1	1	1	3	2
	化學工程	5	1	1	1	1		1
	小計	30	7	4	4	5	5	5
工程司獲獎總人數		81	14	13	13	13	15	13
科技部獲獎總人數		264	45	45	45	45	44	40
工程司獲獎比例		31%	31%	29%	29%	29%	34%	33%

四、國際化較為不足

110年度自動化學門及控制學門大批專題計畫申請人之最高學歷如表6及表7。從表6可以看出，自動化學門有49.6%是取得國內博士學位，50.4%是取得國外博士學位，在國外取得博士學位的，又是以美國占絕大多數。從表7可以看出，控制學門有67.8%是取得國內博士學位，32.2%是取得國外博士學位，在國外取得博士學位的，又是以美國占絕大多數。

從表6及表7相較可以看出，自動化學門在國內及國外取得博士學位的大約各占一半，控制學門以在國內取得博士學位占多數(占67.8%)，占比高於自動化學門。

表6、110年度自動化學門大批專題計畫申請人之最高學歷

國內取得博士學位	120			49.6%
國外取得博士學位	122	美國	97	40.1%
		英國	13	5.4%
		德國	5	2.1%
		日本	3	1.2%
		澳洲	2	0.8%
		比利時	1	0.4%
		加拿大	1	0.4%

表7、110年度控制學門大批專題計畫申請人之最高學歷

國內取得博士學位	154			67.8%
國外取得博士學位	73	美國	63	27.8%
		英國	3	1.3%
		加拿大	2	0.9%
		澳洲	1	0.4%
		比利時	1	0.4%
		德國	1	0.4%
		伊朗	1	0.4%
		日本	1	0.4%

大學教授在學校任教7學期以上，得申請休假研究1個學期，任教7年以上，得申請休假研究1學年。通常，大學教授會利用這個休假研究的半年或1年，向科技部申請赴國外大學與國外學者合作研究，是個再度充電的好機會。近三(108-110)年自動化學門及控制學門補助科學與技術人員

國外短期研究共有11件申請案，申請人是在國內取得博士學位或者是在國外取得博士學位，整理如表8，其中有6件是回母校或者是赴國外與華人學者合作研究。

表8、近三年自動化學門及控制學門補助科學與技術人員國外短期研究

學門	108		109		110	
	國內	國外	國內	國外	國內	國外
自動化學門	1	1	2	1		
控制學門		1	2	1		2

近四(108-111)年自動化學門及控制學門補助博士生及博士後赴國外研究共有11件申請案，其中7件是赴國外與華人學者合作研究。

生醫領域、自然科學領域的博士後研究人數比較多，一般而言，從培育人才的出發點，通常會希望博士後研究能夠到其他教授的實驗室，而不是繼續留在自己指導教授的實驗室繼續進行博士後研究，這樣對於博士生研究能力的養成是比較有助益的。

從上述的統計資料而言，自動化學門及控制學門的大學教授、博士生及博士後赴國外研究，如果回母校或者是赴國外與華人學者合作研究的比例偏高的話，在某種程度上是否代表國際化較為不足。

五、發表論文的心態越趨投機

天下雜誌在2019年3月27日刊出了一篇專題報導「學術黑市現形記」，將國際期刊、國際研討會的亂象搬上檯面討論，也成為當時立委質詢本部的焦點。當時科技部也針對學者發表論文以及出席國際會議的情形做過統計，做為內部參考資料。

土木水利學門召集人卿建業教授今年針對國際期刊的審查期間做了統計，並將統計分析結果掛載於土木學門網站，鼓勵學者投稿於該領

域聲譽較佳、水準較佳的國際期刊，不鼓勵投稿於審稿較為快速、品質較為堪慮的國際期刊。「有關期刊聲譽的重要性(土木學者聯合聲明)」有8位初始聲明人、142位連署人，也將此聲明列為土木水利學門的專題計畫、傑出獎等審查中(可參考工程司土木水利學門網頁以及<https://www.dropbox.com/s/0l10to42xk6sdmg/%E5%9C%9F%E6%9C%A8%E7%9B%B8%E9%97%9C%E5%9C%8B%E9%9A%9B%E6%9C%9F%E5%88%8A%E8%AA%BF%E6%9F%A5%E7%B5%90%E6%9E%9C.pdf?dl=0>)。當然，土木水利學門中也有一些不同的聲音。我也嘗試將這份資料與自動化學門及控制學門曾經擔任過學門召集人的資深學者討論過，有些人支持，也有些人有不同意見。

個人很欽佩土木水利學門召集人卿建業教授，很有正義感，勇於挺身而出，導正亂象。這種投稿在水準不佳的國際期刊的亂象，明顯存於在各學門、各領域，自動化學門及控制學門也不例外，舉3個例子做說明：(一)某位研究能力很好的國立科技大學教授，早年發表過IEEE Transactions on Automatic Control、Automatica等頂尖國際學術期刊，以及IEEE Transactions on Industrial Electronics、IEEE Transactions on Fuzzy Systems、IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics、IEEE Transactions on Neural Networks...等水準很好的國際學術期刊，近年來則發表在Ultrasonics Sonochemistry (Impact Factor: 7.279, Ranking: 3/272)、Inorganic Chemistry Frontiers (Impact Factor: 5.934, Ranking: 6/69)、Ecotoxicology and Environmental Safety (Impact Factor: 4.88, Ranking: 14/489)，雖然期刊的Impact Factor及Ranking都很好，但是卻不是一般自動化學門或控制學門學者所熟知的、水準較佳的知名國際期刊，也不是發表在IEEE Transactions這些正統、廣被學界認可的好期刊，難免讓人覺得有點投機。(二)某位從事基本控制理論研究的私立大學教授，近五年內發表十幾篇期刊論文，大多數發表在open assess期刊"International Journal of Trend in Scientific Research and Development"，該期刊接受之論文涵蓋各種領域，且審查過程較不嚴謹(該期刊網頁說明 We are

providing rapid publication on Average time 3 to 5 days from submission to final publication of manuscripts.)，發表論文需繳付「處理費用」，不免讓人懷疑是否是花錢即可發表論文。(三)某位國立大學教授，110年度專題計畫申請資料的個人資料表，C302著作目錄列了24篇期刊論文，其中20篇是MDPI出版社的Sensors、Micromachines、Applied Sciences等open assess期刊，實在令人懷疑其投稿的心態是否過於投機、求快。

在出席國際會議方面，也不難發現類似的情形，常看到學者出席水準不佳的國際會議、華人學者或華人組織過於濃厚的會議。早年出席國際會議經費是要另案申請，各學門審查時可以進行把關，目前出席國際會議經費是一起核在計畫經費中，若沒有執行科技部計畫的極少數學者再另案申請出席國際會議經費。因為出席國際會議經費已經是一併核在計畫經費中，計畫主持人可自行決定要出席哪個國際會議，科技部事前也無法管制，只能靠學者自律、自我要求，出席該領域水準較佳的國際會議。

參、結論與建議

前面所探討的問題，有關學門大批專題研究計畫申請件數減少、高齡化的影響、新聘人員隨到隨審計畫件數較其他學門少等3項，整體而言，是與少子化、高齡化直接相關。少子化、高齡化是一體的兩面，是一個難以扭轉的大趨勢。學門大批專題研究計畫申請件數減少，在相同的通過率之下，代表通過件數會隨之減少，研究表現處於中間的學者，往年還可以獲得計畫補助，近年來因申請件數減少(分母變少)，導致可能因而拿不到計畫補助。若這些學者覺得拿不到計畫而不來申請，恐造成惡性循環，申請件數會越來越少，因此許多學門召集人及承辦人會很直覺的說要提高通過率。但個人始終認為提高通過率不是好方法，科技部各學術司的學門大批專題研究計畫通過率，相較其他國家，應該已經算是非常高了(或許可以再請國研院科政中心做進一步瞭解，再做證實)，實在不宜再貿然提高通過率。

自106年起，為了落實行政院5+2產業創新、六大核心戰略產業、數位國家・創新經濟發展方案(DIGI+)...等，本部規劃推動了許多專案計畫。學門裡面研究比較好的學者，除了獨善其身，也要有兼善天下的責任感。為了讓學門研究人口不要持續萎縮，對於研究表現尚佳但未能獲得補助的學者，可以參與其他學者的專案計畫或者整合型計畫，擔任共同主持人(例如研究較佳的學者願意帶領其他學者、指導教授帶領自己已畢業的學生等方式組成團隊)，在研究表現較佳學者的帶領與協助之下，藉此可以獲得部分研究資源，讓自己的研究不至於中斷，同時積極累積在學術面以及產業應用面的研發成果，以便在兩三年內可以有能力自己申請計畫並獲得補助。

有關國際化較為不足，本部已有許多國際合作的措施，可以鼓勵學者積極參與，例如補助出席國際學術會議、邀請國際科技人士來臺短期訪問、補助學者提昇國際影響力、補助團隊參與國際學術組織會議、補助任務導向型團隊赴國外研習...等。本部先前推動的國合加值(MAGIC)，廣泛鼓勵進行國際合作，後來「自由型」停辦，「雙邊協議型」繼續辦理。此外，可以從top down推動的專案計畫，規劃規模較大、較有制度性的國際合作，有別於學者自行與國外學者連結之點對點的國際合作。舉例而言，「自駕車次系統關鍵技術研發專案計畫」，個人已與nVIDIA洽談，nVIDIA每年提供至多4個名額，供本專案計畫的主持人、共同主持人、計畫項下博士生至美國nVIDIA進行一年期的合作研究，另外就是計畫團隊與國外學界或業界建立的合作管道，例如美國密西根大學Prof. Huei Peng (彭暉講座教授)、美國華盛頓大學Prof. Jenq-Neng Hwang (黃政能講座教授)、加州大學柏克萊分校Prof. Ching-Yao Chan (詹景堯教授)...等，可惜受新冠肺炎疫情影響，赴nVIDIA或與國外學界的合作交流均暫緩，俟新冠肺炎疫情結束後，再重新啟動國際合作交流。在虛實加工技術開發與智能化系統整合、人機協作器技術開發與系統整合、次世代智慧製造關鍵技術研發等智慧製造專案計畫方面，目前也已著手研議規劃與國外有代表性的學研機構進行國際合作，建立長期國際合作機制。

有關發表論文的心態越趨投機，若要加以改善，一方面是藉由多加宣導，另一方面則是審查制度的精進、peer review品質的提升。在107年度聘用人員

工作研究報告中曾討論過，可以參考人文司各學門訂定申請人研究績效評分參考原則，包含學術研究以及產業應用等面向，在學術研究面包含哪些是水準較佳、比較鼓勵的國際學術期刊與國際會議，在產業應用面包含技轉、商品化、研發成果被業界實際採用...等等，在學術榮譽方面包含哪些國內外獎項是廣被學界認可的，諸如此類訂定一個客觀的審查與評分標準，其好處是，審查人在審查申請人研究表現的評分上，會有較為客觀、一致的評審基準，複審委員在複審申請案時，也可以有較為客觀、一致、具體的調整分數依據；對申請人而言，有一個較為具體的方向，瞭解要有什麼樣等級的研究成果，是被學門社群所認可、是可以獲得研究計畫的補助。在制度面之外，更重要的是審查品質的提升，審查的關鍵核心還是在peer review的「peers」，科技部的各項獎補助申請案件，都是請學界(少數由業界)的學者專家進行審查，審查委員要肯花時間進行實質審查，實際看計畫內容、文章內容，不要只看Impact Factor、Ranking等表面的量化點數。

再談到近十年工程司學門大批專題研究計畫申請件數減少，如果將時間軸拉長，例如看20年的申請件數，就可以看出一個趨勢，因為教育部廣設大學的政策，造成大學教師人數及博碩士生人數的增加，因而造成本部學門大批專題研究計畫申請件數增加，接著，受到少子化、高齡化的影響，大學教師人數及博碩士生人數減少，因而造成本部學門大批專題研究計畫申請件數減少。在十幾年前，有不少學者認為國內廣設大學校院，造成教師人數、計畫件數逐年增加，反而稀釋了研究資源。國內的專題研究計畫通過率，在國際上應該算高的，每件計畫或每位學者的補助經費算是低的。近十年計畫申請件數逐年減少，若維持大約相同的通過率，則研究經費會逐年提高。舉例而言，以工程司專題研究計畫申請件數最高峰的99年為例，99年計畫平均經費74.6萬元，而且當時的博碩士生人數多，亦即主持人的研究經費及博碩士生領到的研究獎助金均較低；109年工程司計畫平均經費107.2萬元，博碩士生人數少，相對的，主持人的研究經費及博碩士生領到的研究獎助金均較為充裕，或許會有利於做出較高品質的研究。也就是說目前正處於一個轉變期，從十幾年前的「申請件數多，平均經費少」，轉變為「申請件數少，平均經費

多」，在這個轉變過程中，個人覺得應該要思考如何精進審查制度，遴選出好的學者或研究團隊，鼓勵獲得補助經費的學者，做出品質更好、影響力更大的研究，並要求這些學者或團隊能夠帶領其他想做研究的學者一起提升，而不是繼續「緬懷」十幾年前計畫件數多的「榮景」，而提高計畫通過率，以「雨露均霑」的方式來討好學術社群。