軍事教育

雙語教學前教材準備應用語料庫方法解析教材高頻字彙
-以《航空維修技術員手冊》為例

空軍士官長　甘金土

提要

國家政策雙語化推動全英語教授專業科目需求，授課老師須使用英語編寫適合學生英語程度之專業科目授課教材，本研究使用語料庫方法對《航空維修技術員手冊》進行分析，得到航空維修專業領域高頻使用字彙及閱讀理解所需字彙量資訊，在使用全英語教授專業課程前，建議授課教師可依高頻字彙列表編寫航空維修專業科目教材或作為全英語教學前的適應教材，以期能使學生有效率地學習專業課程知識。

壹、緒論

雙語化政策是政府目前積極推動工作之一，在未來大專院校使用英語做專業科目教學是其中指標項目，研究者以《航空維修技術員手冊》(FAA，2018)為例對此未來推廣教育工作項目進行可能性評估。

一、背景及研究動機

英語是國際語言，在許多行業中是必不可少的實用工具，台灣目前的政策將在2030年時將台灣發展成為一個雙語國家(國家發展委員會[NDC]，2018)，政策終將推動許多英語教育課程，與高等教育較為相關的是EMI(English as

the Medium of Instruction)。在台灣EMI通常指大學或研究所課程中教師使用英語來教授專業知識，因全球化的高等教育讓大學招生的競爭更劇烈，非英語系國家的大學機構為了打造國際化的教學及研究環境，吸引國際師資及學生，紛紛推出英語授課課程。近年來，開設EMI課程已逐漸成為亞洲大學的一項政策。隨著全球化趨勢的發展，台灣教育部也開始鼓勵擴大同時獲得專業知識和英語水平的EMI課程的比例，儘管EMI課程增加，但人們仍對英語教學的有效性提出質疑(Chou，2016)。因為EMI課程通常不是語言課程，而是專業課程(如，航空工程、土木工程等)；教師使用英文教授專門學術領域的專業內容，但是考量教學進度通常不會另外花時間教授語言，也不會在課程中安排語言訓練，大多數EMI老師都試圖在預定的時間內提供最多的專業內容知識，因為他們將工作視為專業領域知識的轉移英文程度差的學生通常需要利用課外時間自行加強英文(鄒文莉&高實玫，2018)，軍事院校目前正規劃在雙語化政策目標中要直接使用全英語教授課目，此工作項目可定義為EMI課程，本研究將探討高中(職)畢業學生英文字彙能力是否可以直接銜接航空業EMI專業課程。

另外，在其它使用英文教學方法還有ESP(English for Specific Purposes專業英語)及CLIL(Content and Language Integrated Learning學科內容和語言整合學習)這二種教學為解決獲取語言技能和內容知識的問題而提出的兩種常見方法。兩者之間的主要區別在於，ESP被嚴格地視為語言課程，在特定情況下教導學習者他們需要的語言技能；但是，CLIL使用語言作為工具來向學習者教授各個學科的知識(鄒文莉&高實玫，2018)。中華民國政府的雙語政策中包括推廣CLIL和ESP教學(National Development Council，2018)，但對於老師來說，這是一個真正的挑戰，教師除了必須更新專業英語知識，且需嘗試將其語言技能與特定專業領域結合，在設計ESP課程時，我們所面臨的挑戰是認真考慮學生的英語程度(Wang，2007)，若想要設計ESP課程教科書的老師則需要了解學生的字彙量程度，Nation(2014)研究指出學習字彙是學習第二語言的重要學習，在字彙學習中應該先學會高頻使用的單字才是有效率的學習，因為在學習過程當中會與這些高頻字彙常常碰面，如上所述，了解常使用了哪些字彙是有其必要的，教師可以用高頻率使用字彙來編寫成ESP教科書或進入EMI全英語教學前的適應課程教材，以使學生有效率地在EMI全英語教學時真正地學習到專業科目所需的知識。

基於上述，研究者將採用語料庫的方法來分析《航空維修技術員手冊》，此手冊是為學習者準備的，維修人員可研讀此手冊而獲得飛機維修技師證書考

試所需的基本專業知識，並可幫助正式學程學生及自學者學習飛機維修領域基本原理和程序說明，使用語料庫的分析方法可以得出航空領域使用的高頻字彙，用以幫助想要有效閱讀維護手冊的學習者習得字彙。

二、研究目的

此研究旨在了解《航空維修技術員手冊》的字彙使用分佈情況，字彙頻率是語料庫分析的重要功能之一，字彙頻率資訊具有相當價值，因為它可以顯示字彙的典型用法(Sinclair，1991)，本研究將利用語料庫方法，探索(一)在航空維修技術員手冊中高頻使用字彙，教授航空英語教師可以依航空維修技術員手冊中高頻字彙編寫授課教材以提高學生航空領域字彙學習效率。(二)高中英文字彙程度是否在閱讀《航空維修技術員手冊》時具有可接受之閱讀理解能力。

三、研究問題

1. 《航空維修技術員手冊》中的高頻字彙為何？
2. 高中英文字彙能力在《航空維修技術員手冊》的覆蓋率？

貳、研究方法

一、分析材料

本研究二種主要分析材料：《航空維修技術員手冊》(FAA，2018)及大學入學考試中心《高中英文參考詞彙表》(大學入學考試中心，2020)。

(一)《航空維修技術員手冊》(FAA-H-8083-30A)(FAA-H-8083-31A)(FAA-H-8083-32A)(FAA，2018)

《航空維修技術員手冊》是三本系列的手冊，提供予準備進行機體認證或動力裝置(或兩者皆有)維修人員使用，手冊著重於理論和應用方法，此手冊用於幫助參加正規教學課程的學生為獲得飛機維修認證做準備或維護技術人員與希望提高其知識人員自行研讀。

手冊包含以下資訊：

1. FAA-H-8083-30A：數學、飛機圖示，重量和平衡，飛機材料，程序和工具、物理、電力、檢查、地面操作、FAA維護技術人員認證規章和工作、航空維修技術人員知識整合和道德認知、專業精神和人為因素等。
2. FAA-H-8083-31A：機身結構特徵、組裝和索具、纖維蒙布、結構維修、和飛機焊接等。
3. FAA-H-8083-32A：發動機構造特徵、內燃機系統、潤滑系統、排氣系統、冷卻系統、汽缸的拆卸和更換、壓縮器檢查和氣門調整等。

因為當今使用的飛機種類繁多，可以合理預期飛機系統及組件之間存在差異，為了避免不必要的重複，整個手冊中都使用了具有代表性的系統，此手冊中各主題說明是從廣義的角度出發撰寫，如果需要更多詳細特定說明資訊，請參閱製造商的手冊或其它教科書。

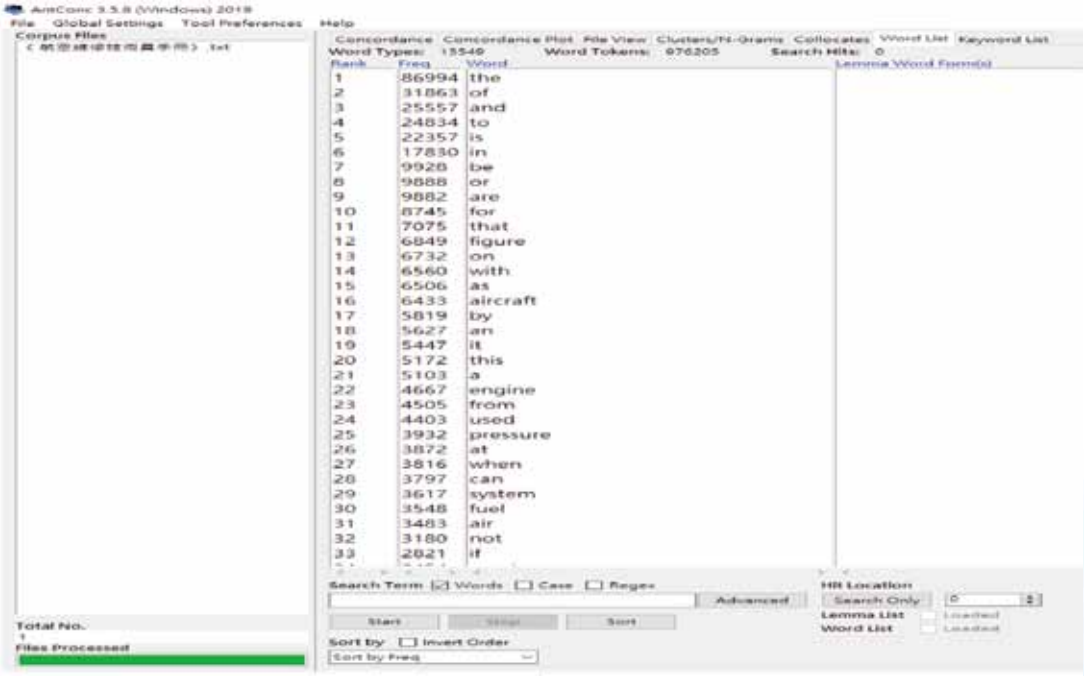
(二)大學入學考試中心《高中英文參考詞彙表》(大學入學考試中心，2020)

主要編輯方式以語料庫字表、專家編輯之字表、字典及其詞頻表、高中教科書與英語分級讀本語料、歷年學測與指考試題字表等五大類參考資料作為篩選標準，在篩選過程中，詞彙頻率為重要考量因素。篩選依據亦同時將我國文化背景、教學層面等多方因素納入考量，據此針對各個詞彙逐一進行檢視。重新編輯《高中英文參考詞彙表》，分為六級，每一級收錄約1,000詞條，六個級別共計約6,000詞條。

二、工具

(一)AntConc

AntConc是由Laurence Anthony設計的免費軟體，第一個版本AntConc於2014年發布，並且一直在更新。目前為最新2019年版本，AntConc 3.5.8，此軟體可以從https://www.laurenceanthony.net/software/antconc/下載，AntConc的功能是幫助研究人員獲得字彙資訊，包括一致性，聚類(N-gram)



圖一、AntConc 3.5.8高頻字彙列表

，搭配，頻率列表和關鍵字列表。本研究中，研究者使用AntConc 3.5.8分析《航空維修技術員手冊》中高頻字彙列表(圖一)。

(二)AntWordProfiler

AntWordProfiler也是由Laurence Anthony創建的免費軟體，它用於描述字彙量和文本的複雜性，目前最新為2014年版本AntWordProfiler 1.4.0，此軟體可自https://www.laurenceanthony.net/software/antwordprofiler/下載，AntWordProfiler中有兩個工具，主要工具是常規字彙表分析工具，另一個是文件查看器和編輯器工具，常規字彙表分析工具可以幫助研究人員生成有關文本語料庫的字彙表統計信息和頻率信息，文件查看器和編輯器工具不僅允許研究人員使用顏色查看文件並顯示文件中不同層次的字彙且提供編輯功能，本研究中AntWordProfiler用於檢查大學入學考試中心《高中英文參考詞彙表》表與《航空維修技術員手冊》所使用字彙重疊比率。

三、程序

本研究的程序包括四個步驟，(一)研究人員收集語料庫材料並將其編譯為電腦可讀文字(TXT檔案格式)並做字彙拼字錯誤修正及符號刪除(二)AntConc產出字彙頻率列表，轉檔至EXCEL，保留重複12次以上的高頻字彙，並做頻率百分比計算分析(三)AntWordProfiler分析大學入學考試中心《高中英文參考詞彙表》與《航空維修技術員手冊》所使用字彙覆蓋率(四)研究結果與建議。圖二為研究程序的概述。

圖二、研究程序概述

參、研究結果與結論建議

一、研究結果

研究問題1：《航空維修技術員手冊》中的高頻字彙為何？

根據Nation (2014)研究，重複12次是進行偶然學習的最低要求次數，具有12次重複的字彙在閱讀者閱讀後很可能會被學習並記住，因此本研究以12次重複為標準選出《航空維修技術員手冊》中最有可能被學習的字彙。經由AntConc產生高頻字彙字列表並轉檔至EXCEL軟體，如圖三示意，因出現達12次之字彙數量達5212字，礙於篇幅有限，如需完整檔案請經由連結https://drive.google.com/file/d/128jCmYFXfjiFM4dwSfnWQ0jB9cN4Zm2j/

	A	B	C	D	E	F
1	RANK	ITEM	FREQ	FREQ%	CUMFREQ%	Total Token
2	1	the	86994	9.26635%	9.26635%	938816
3	2	of	31863	3.39396%	12.66031%	
4	3	and	25564	2.72300%	15.38331%	
5	4	to	24835	2.64535%	18.02867%	
6	5	is	22357	2.38140%	20.41007%	
7	6	in	17830	1.89920%	22.30927%	
8	7	be	9928	1.05750%	23.36677%	
9	8	or	9888	1.05324%	24.42001%	
10	9	are	9882	1.05260%	25.47262%	
11	10	for	8745	0.93149%	26.40411%	
12	11	that	7075	0.75361%	27.15772%	
13	12	figure	6849	0.72954%	27.88725%	
14	13	on	6733	0.71718%	28.60443%	
15	14	with	6560	0.69875%	29.30319%	
16	15	as	6506	0.69300%	29.99619%	
17	16	aircraft	6433	0.68522%	30.68141%	
18	17	by	5819	0.61982%	31.30123%	
19	18	an	5621	0.59873%	31.89997%	
20	19	it	5447	0.58020%	32.48017%	
21	20	this	5172	0.55091%	33.03107%	
22	21	a	5106	0.54388%	33.57495%	
23	22	engine	4680	0.49850%	34.07345%	
24	23	from	4505	0.47986%	34.55331%	
25	24	used	4403	0.46899%	35.02230%	

圖三、高頻字彙列表

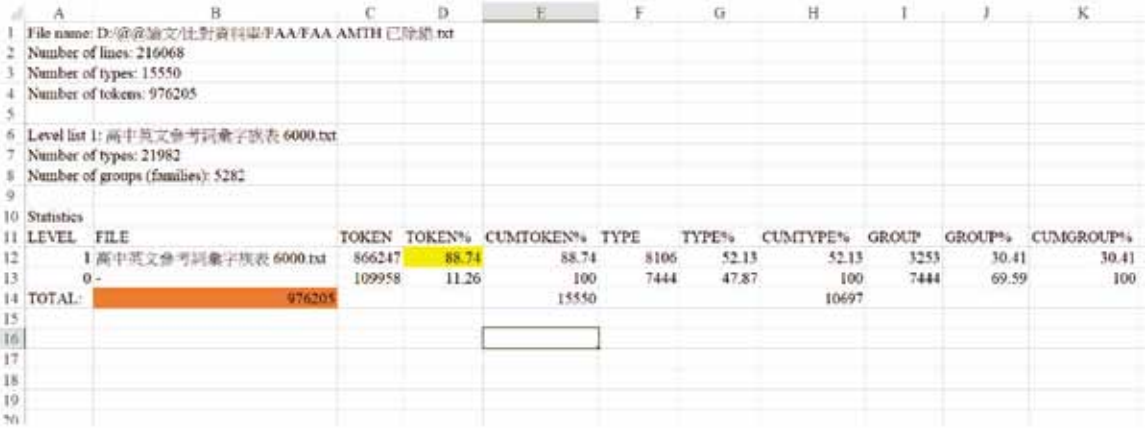
view?usp=sharing或QR CODE(圖四)下載參閱使用。

研究問題2：高中英文字彙能力在《航空維修技術員手冊》的覆蓋率？

使用AntWordProfiler分析《高中英文參考詞彙表》在《航空維修技術員手冊》字彙覆蓋率(圖五)，研究者將其分析結果轉檔至EXCEL(圖六)，結果顯示《高中英文參考詞彙表》只能涵蓋88.74%《航空維修技術員手冊》內容，Hu及Nation (2000)研究指出如果單字覆蓋率低過90%在閱讀理解上會有障礙，依據Schmitt(2011)研究數據單字覆蓋率90%時理解能力約在50%，單字覆蓋率在100%時理解能力約為75%，因此若學生單字量不足，使用全英文教授專業科目將會是

圖四、高頻字彙列表檔案QR CODE 下載連結

圖五、《高中英文參考詞彙表》在《 航空維修技術員手冊》字彙覆蓋率



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	File name: D:/碩碩論文/比對資料庫/FAA/FAA AMTH 已除錯.txt										
2	Number of lines: 216068										
3	Number of types: 15550										
4	Number of tokens: 976205										
5											
6	Level list 1: 高中英文參考詞彙字族表 6000.txt										
7	Number of types: 21982										
8	Number of groups (families): 5282										
9											
10	Statistics										
11	LEVEL	FILE	TOKEN	TOKEN%	CUMTOKEN%	TYPE	TYPE%	CUMTYPE%	GROUP	GROUP%	CUMGROUP%
12	1	高中英文參考詞彙字族表 6000.txt	866247	88.74	88.74	8106	52.13	52.13	3253	30.41	30.41
13	0	-	109958	11.26	100	7444	47.87	100	7444	69.59	100
14	TOTAL:		976205		15550			10697			
15											
16											
17											
18											
19											
20											

圖六、字彙覆蓋率分析結果EXCEL表格顯示

一大挑戰，甚至造成學生無法理解專業課程講授內容。

二、結論與建議

經由研究問題2的結果得知教育部之前在108年新課綱中高中字彙量定為4500字(MOE，2018)，大學入學考試中心《高中英文參考詞彙表》最新公告字彙量約為6000字(大學入學考試中心，2020)，其覆蓋率僅能達88.74%，由此可知若在高中(職)畢業後進入到大學直接使用EMI教學方法全英文教授專業科目知識是不具有可接受的閱讀理解能力，所以研究者建議教師在EMI全英文教學前應先針對專業領域單字作高頻字彙研究，參照高頻字彙列表編寫適當全英

文課前適應ESP課程教材，先實施學生英文字彙能力提升及專業英語使用方式教學，以增加學生在EMI全英文教學專業科目中之學習效率。

最後本研究之局限性，(一)本研究僅分析了《航空維修技術員手冊》，但在FAA官方網站還有其它系統手冊，研究人員未來可以進行語料庫的方法進一步研究分析整個FAA官方網站提供之全部手冊;另外其他專業領域科目進行EMI全英語教學前也可以藉由語料庫分析方法先獲得該領域使用原文教科書中的高頻字彙作為編寫適用ESP教材的字彙參考素材。(二)由於本研究旨在從語料庫的角度研究目標書籍，期能提供高頻字彙用於編寫ESP課程之適用素材，因此應通過實驗研究加以驗證，未來可以與專業科目教師進行教材編寫及實際效益之實證研究。(三)本研究集中在字彙頻率上，但語料庫分析工具也可以產生高頻搭配字彙，搭配字彙分析還可以幫助語言學習者掌握目標語言及其習慣用法，因此建議在將來的研究中進行語料庫的搭配字彙分析。

肆、參考文獻

1. 大學入學考試中心.(2020).高中英文參考詞彙表https://www.ceec.edu.tw/xmdoc?xsmsid=0K213553204833715309
2. 鄒文莉、高實玫(2018). CLIL教學資源書：探索學科內容與語言整合教學.
3. Chou, I. (2016). Helping students learn in EMI courses using reciprocal teaching: A case study of a taiwan university. Asian Education Studies, 1(2), 37.
4. FAA(2018).Aviation maintenance technician handbooks.U.S., Oklahoma City： United States Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Airman Testing Standards Branch.
5. Hu, H., & Nation, P. (2000). Unknown word density and reading comprehension. Reading in Foreign Language, 13(1), 403-430.
6. MOE (2018).English curriculum guidelines of 12-year basic education.Taipei: Taiwan： Ministry of Education.
7. Nation, P. (2014). What do you need to know to learn a foreign language. Recuperado De Http://www.Victoria.Ac.nz/lals/about/staff/publications/paul-nation/foreign-language_1125.Pdf,
8. National Development Council(2018).Blueprint for developing taiwan into a bilingual nation by 2030. Taiwan：Executive Yuan.
9. Schmitt, N., Jiang, X., & Grabe, W. (2011). The percentage of words known in a text and reading comprehension. The Modern Language Journal, 95(1), 26-43.
10. Sinclair, J.(1991).Corpus, concordance, collocation Oxford University Press。
11. Wang, A. (2007). Teaching aviation english in the chinese context: Developing ESP theory in a non-english speaking country. English for Specific Purposes, 26(1), 121-128.

作者簡介

空軍士官長　甘金土

學歷：南台科技大學應用外語研究所研究生。經歷：飛機修護士、飛機修護督導士、C-130H空勤機械士、外語組教官。現職：空軍航空技術學院通識教育中心外語推廣組士官長教官。