

2014 中華民國營建工程學會第十二屆營建產業 永續發展研討會

德國柏林和法蘭克福無障礙電梯點字系統之研究

陳旻琪(Chen .Ming Chi)

逢甲大學建築學系碩士研究生

林昌明 (Chang Ming Lin)

逢甲大學建築學系講師

曾 亮 (Liang Tseng)

逢甲大學建築學系研究所副教授

摘要

本研究對象針對德國柏林和法蘭克福之無障礙電梯點字系統為主，探討其電梯點字系統的設計與施作現況；研究之目的：一、了解德國電梯點字的設計與施作現況。二、認知電梯點字所使用之語言系統。三、針對德國無障礙電梯設施規範，進行彙整及比對。分別就無障礙電梯點字貼片之上下鍵、開關鍵、警示鍵、樓層鍵等層面進行現況調查及分析比較。

經由調查德國柏林和法蘭克福共十部設有無障礙電梯之結果可得：一、設計層面：點字語言系統德文 45%；無設點字或字義不符約 55%。二、使用層面：點字貼片位於按鍵外上方約 28.33%；按鍵內上方約 8.34%；按鍵內下方約 10%；按鍵無設置點字約 53.33%。三、施工層面：點字貼片施工正確約 100%。四、主鍵盤配置形式：採用橫向 AOF 系統約 30%。五、此無障礙電梯設置標準 DIN EN81-701 於 2003 年頒佈實施後，經調查僅有 30% 的電梯鍵盤符合此標準。上述結果以提相關單位對無障礙電梯點字設置、施工、新舊設置及改善之參考。

關鍵詞：德國、無障礙電梯、德國點字系統。

Barrier-Free Elevator of Railway Stations in Berlin City and Frankfurt City.

Abstract

The purpose of this research is to study the Barrier-Free Elevator in Berlin City and Frankfurt City railway, Deutsche Bahn, the current Braille system design and set up. The purpose of this study: First, to understand the current Braille system design and set up in Deutsch Bahn for Barrier-free Elevator. Second, to recognize the language

system for Barrier system for Barrier-free Elevator. Third, to compare and list systematically the Barrier-Free Elevator management rule in Germany. To investigate, analyze and compare the real situation of the Braille system including the up-and-down, open-and-close, warning, and floor button for Barrier-Free Elevator.

After done the survey for 10 Barrier-Free Elevator at different 9 stations in Berlin City and Frankfurt City, the resolutes are as following,

1. The dimensional of Design, there is 45% braille system is use German, the remained 55% is with no Braille or non-German.
2. The dimensional of Application, Braille sticker is on top of the button is 28.33%, On the button is in the is 18.34%, Within the button is underneath is 10%, and without Braille sticker is 35%.
3. The dimensional of Set-up, the braille sticker be set up 100% correct.
4. The dimensional of Configuration, the major keypad by transverse AOF system is 30%.
5. The Barrier-Free Elevator design standard, DIN EN81-701 be issued and executed from 2005, but after survey there are only 30% Barrier-Free Elevators keypad do follow this standard.

These above results will be a reference for related organization , government or company who would like to build a Barrier-Free Elevator.

Key Words : German railway stations 、 Accessibility Elevator 、 German Braille system

一、前言

1-1研究動機

對於整個歐洲主要連結交通網是鐵路，歐盟建立後整合鐵路的無障礙電梯點字系統，可讓視障者在垂直移動時更明確便利的選擇。為使台灣視障者能輕鬆前往歐洲求學、旅行、商務等活動，且能輕鬆的使用電梯，本文選定德國(如圖 1)柏林和法蘭克福鐵路車站為對象，研究成果提供正確之資訊供視障使用。

1-2研究目的

本文先從德國電梯點字系統進行現況調查、分析，探討無障礙環境規劃適用現況，作為台灣政府機關與學者、專家等，日後對研究各國際間通用之無障礙環境設置電梯點字系統之參考。

1-3研究範圍

依據德國柏林、法蘭克福無障礙電梯系統案例為對象，分析無障礙電梯點字貼片之上下鍵、開關鍵、警示鍵、樓層鍵按鍵之點字(如表1)及主鍵盤配置形式等調查及分析比較。



圖 1 德國行政分區示意圖

表 1 德國電梯點字詳圖

中文字義	上	下	開	關	警示
圖示					
點字符號					
德文字義	auf	ab	tür auf	tür zu	alarm

1-4研究方法與流程

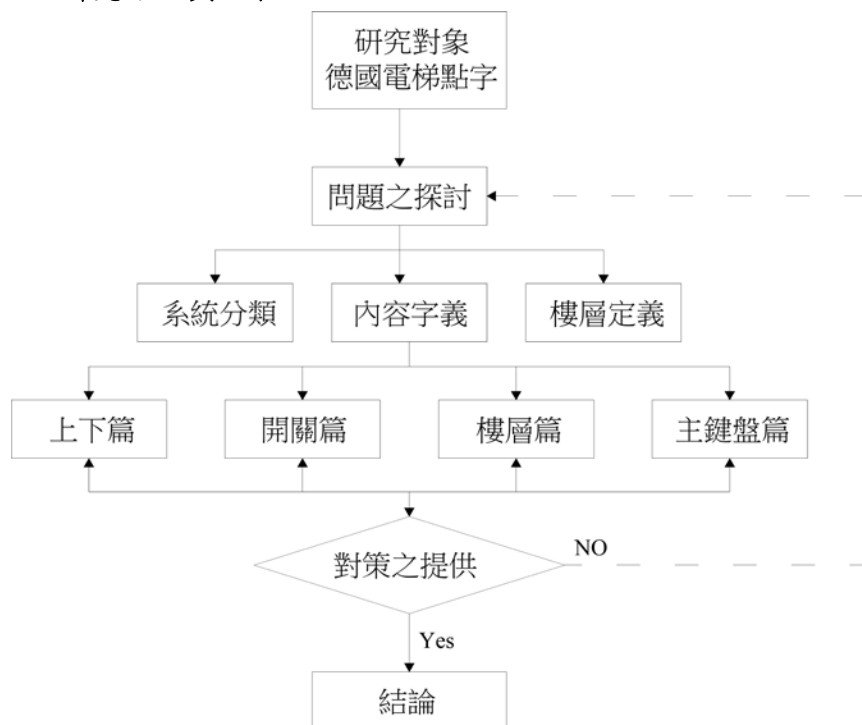


圖 2 研究分析流程圖

二、點字系統認知

本文研究對象之點字系統認知針對德國點字系統、數學點字系統；各系統說明如下：

德語點字系統認知：

2-1德語使用點字系統：基本符號、變母音、數字、符號。(詳如圖3)

2-2德文電梯點字基本認：包括上下篇、警示篇、開關篇、樓層篇：本節提供電梯點字設備標示之字義。(如圖4、圖5、圖6)

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
⠁	⠃	⠉	⠑	⠑	⠋	⠒	⠒	⠒	⠒
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
⠅	⠇	⠓	⠑	⠑	⠋	⠒	⠒	⠒	⠒
u	v	x	y	z				ß	st
⠥	⠧	⠭	⠽	⠵				⠒	⠒
au	eu	ei	ch	sch		ü	ö	w	
⠁	⠥	⠑	⠑	⠑		⠥	⠥	⠒	
äu	ä	je	Zahlen- zeichen			.	-	'	
⠁	⠁	⠑	⠑			⠒	⠒	⠒	
,	;	:	?	!	()	"	*	"	
⠒	⠒	⠒	⠒	⠒	⠒	⠒	⠒	⠒	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

圖 3 德語點字系統之基本符號

點字符號		字義	點字符號		字義	點字符號					字義	
●	●	上	●	下	●	警	●	●	●	●	●	報
	●							●	●			
●							●	●	●			
au		f	b		德語系		l	a	r	m	德語系	

圖 4 上、下、警示篇點字符號及字義

點字符號					字義	點字符號					字義			
●	●	●	●	●	關	●	●	●	●	●	開			
●	●	●	●	●		●	●	●	●	●				
●	●	●	●	●		●	●	●	●	●				
t	ü	r		z	u	德語系		t	ü	r	au	f	德語系	

圖 5 開關篇點字符號及字義

點字符號		字義	點字符號		字義	點字符號		字義	點字符號		字義
●	●	-1	●	●	1	●	●	0	●	●	2
●	●		●	●		●	●		●	●	
●	●		●	●		●	●		●	●	
-1		數字	1		數字	0		數字	2		數字

圖 6 樓層篇點字符號及字義

三、研究對象選定

本研究將針對德國德柏林和法蘭克福共十部設有無障礙電梯進行調查，探討各無障礙電梯之按鍵點字系統。(如表 2)

表 2 德國柏林和法蘭克福之無障礙電梯案例調查表

柏林	法蘭克福									
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7
名稱	Berlin Ostbahn-1 hofn-	Berlin Ostbahn- hofn	Bahnho fspassagen potsdam	Flughafen Berlin Tegel Airport	Uhland- straÙe	Frankfurt Airport	Frankfurt Airport	Frankfurt Hauptba- hnhof	Frankfurt Hauptba- hnhof	Darmstadt wedding tower
外觀照 片										

四、調查結果與分析比較

本章將針對德國柏林和法蘭克福，無障礙電梯點字系統進行基本資料蒐集，並分別針對其點字系統之設置做設計層面、使用層面及施工層面、主鍵盤配置形式、電梯設置時間之主鍵盤配置樣式差異性進行分析。(如表 3~表 10)

4-1 設計層面：針對電梯內部主鍵盤按鍵之分項內容-【上(auf)】、【下(ab)】、【警示(alarm)】、【開(tür auf)】、【關(tür zu)】、【樓層(-1、0、1~7)】等 6 項進行下列分析：就『上』點字正確有 30%；『下』點字正確有 40%；『警示』點字正確有 40%；『開』點字正確有 60%；『關』點字正確有 40%；『樓層』點字正確有 60%。故設計層面而言：點字字義平均正確有 45%。(如表 11)

(一).語言系統：即探討案例中各按鈕是否為德語之語言系統，並統計各按鈕未設置點字貼片之案例數量，即為探討“主鍵盤內局部按鈕未設置貼片”之情形，而此情形亦僅在此項目進行統計。

(二).內容字義：即探討案例中各按鈕是否使用法規規定之拼字方式，探討項目有：1、語言及拼字皆符合法規規範；2、德文樣本之拼字錯誤情形，含詞不達意及拼不成字；3、英文樣本之拼字錯誤情形，含詞不達意及拼不成字。

4-2 使用層面：針對點字位置進行分析。本研究經調查後發現電梯點字貼片有施作位置位於(一) 按鈕外上方；有 28.33% (二) 按鈕內上方；有 8.34% (三) 按鈕內下方；有 10%(四)按鈕無設置點字約 53.33%。依視障者使用點字之行為模式進行現況探討。(表 12)

4-3 施工層面：由於施工人員並無點字認知，容易發生點字貼片貼錯與貼顛倒之情形，本案例中無錯誤。故施層工面而言正確有 100%。(如表 13)

4-4 主鍵盤配置形式：以主鍵盤橫向配置形式 AOF 為依據進行形式分析。(如圖 14)

4-5 主鍵盤符合 DIN EN81-701 標準實施後設置：於 2003 年實施後無障礙電梯鍵盤形式設置符合標準約 30%。(如表 15)



圖 7AOF 系統

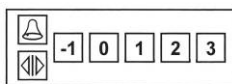


圖 8DIN EN 81-701 標準鍵盤

表 3 【上(tür auf)】鍵統計表

【上(tür auf)】鍵										
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7
設計層面	無設置	德文(O)	無設置	無設置	無設置	無設置	無設置	德文(O)	德文(O)	無設置
使用層面	無設置	按鈕內下方	無設置	無設置	無設置	無設置	無設置	按鈕外上方	按鈕外上方	無設置
施工層面	-	○	-	-	-	-	-	○	○	-
點字符號							無			
字義	上	上	上	上	上	上	無	上	上	上

表 4 【下(ab)】鍵統計表

語言系統【下(ab)】鍵										
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7
設計層面	無設置	德文(O)	無設置	無設置	無設置	無設置	德文(O)	德文(O)	德文(O)	無設置
使用層面	無設置	按鈕內下方	無設置	無設置	無設置	無設置	按鈕內下方	按鈕外上方	按鈕外上方	無設置
施工層面	-	○	-	-	-	-	○	○	○	-
點字符號				無						
字義	下	下	下	無	下	下	下	下	下	下

表 5【警示】鍵統計表

【警示】鍵										
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7
設計層面	無設置	德文(x)	德文(O)	無設置	德文(x)	無設置	德文(O)	德文(O)	德文(O)	無設置
使用層面	無設置	按鍵內 下方	按鍵內 上方	無設置	按鍵外 上方	無設置	按鍵內 下方	按鍵外 上方	按鍵外 上方	無設置
施工層面	-	○	○	-	○	-	○	○	○	-

表 6【開(tür auf)】鍵統計表

【開(tür auf)】鍵										
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7
設計層面	無設置	德文(O)	德文(O)	無設置	德文(O)	無設置	德文(O)	德文(O)	德文(O)	無設置
使用層面	無設置	按鍵內 下方	按鍵內 上方	無設置	按鍵外 上方	無設置	按鍵內 下方	按鍵外 上方	按鍵外 上方	無設置
施工層面	-	○	○	-	○	-	○	○	○	-

表 7【關(tür zu)】鍵統計表

【關(tür zu)】鍵										
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7
設計層面	無設置	無設置	德文(O)	無設置	無設置	無設置	德文(O)	德文(O)	德文(O)	無設置
使用層面	無設置	無設置	按鍵內 上方	無設置	無設置	無設置	按鍵內 下方	按鍵外 上方	按鍵外 上方	無設置
施工層面	-	-	○	-	-	-	○	○	○	-
		無			無					無











表 8【樓層】鍵統計表

【樓層】鍵										
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7
設計層面	無設置	德文(O)	德文(O)	德文(O)	無設置	無設置	德文(O)	無設置	德文(O)	德文(O)
使用層面	無設置	按鍵內下 方	按鍵內上 方	按鍵內下 方	無設置	無設置	按鍵內 下方	無設置	按鍵外 上方	按鍵內下方
施工層面	-	○	○	○	-	-	○	-	○	○

表 9【主鍵盤橫向配置形式】鍵統計表

【主鍵盤橫向配置形式】										
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7
配置形式AOF	Foa	foa	AOF	Foa	AOF	FAO	Foa	AOF	AOF	Fao

表 10【主鍵盤符合 DIN EN81-701 實施後】型式統計表

【主鍵盤符合 DIN EN81-701 實施後】											
編號	1-a	1-b	2	3	4	5-a	5-b	6-a	6-b	7	
配置形式	未實施 不計入	x	無設置 不計入	x	○	未實施 不計入	x	○	○	未實施 不計入	
西元	2000	2004	無設置	2007	2010	1992	2007	2006	2006	1985	
			無								

五、結論

針對德國柏林和法蘭克福電梯點字系統研究整理後依序分析如下：

表 11 設計層面

圖表名稱	按鍵名稱	字義	正確	百分比	錯誤	百分比
4-1	上	auf	1-b、6-a、6-b	30%	1-a、2、3、4、5-a、5-b、7	70%
4-2	下	ab	1-b、5-b、6-a、6-b	40%	1-a、2、3、4、5-a、7	60%
4-3	警示	alarm	2、5-b、6-a、6-b	40%	1-a、1-b、3、4、5-a、7	60%
4-4	開	Tür auf	1-b、2、4、5-b、6-a、6-b	60%	1-a、3、5-a、7	40%
4-5	關	tür zu	2、5-b、6-a、6-b	40%	1-a、1-b、3、4、5-a、7	60%
4-6	樓層	上、下、 0、1~7	1-b、2、3、5-b、6-b、7	60%	1-a、4、5-b、6-a	40%
設計層面百分比				45%		55%

表 12 使用層面

圖表名稱	按鍵名稱	按鍵外上方	按鍵內上方	按鍵內下方	無設置
4-1	上	5-b、6-a、6-b		1-b、	1-a、2、3、4、5-a、7
4-2	下	5-b、6-a、6-b		1-b、	1-a、2、3、4、5-a、7
4-3	警示	5-b、6-a、6-b	2、		1-a、1-b、3、4、5-a、7
4-4	開	4、5-b、6-a、6-b	2、	1-b、	1-a、3、5-a、7
4-5	關	5-b、6-a、6-b	2、		1-a、1-b、3、4、5-a、7
4-6	樓層	6-a、	2、5-b	1-b、3、7	1-a、4、5-a、6-a
使用層面百分比		28.33%	8.34%	10%	53.33%

表 13 施工層面

圖表名稱	按鍵名稱	正確	錯誤	無設置
4-1	上	1-b、5-b、6-a、6-b		1-a、2、3、4、5-a、7
4-2	下	1-b、5-b、6-a、6-b		1-a、2、3、4、5-a、7
4-3	警示	2、5-b、6-a、6-b		1-a、1-b、3、4、5-a、7
4-4	開	1-b、2、4、5-b、6-a、6-b		1-a、3、5-a、7
4-5	關	2、5-b、6-a、6-b		1-a、1-b、3、4、5-a、7
4-6	樓層	1-b、3、7、2、5-b、6-a		1-a、4、5-a、6-a
使用層面百分比		100%	0%	無設置因此無施工

表 14 主鍵盤配置形式

配置行式	AOF	foa	FOA	Fao	FAO
編號	2、6-a、6-b	1-b	2	1-a、3、5-b、7	5-a
面百分比	30%	10%	20%	40%	10%

表 15 主鍵盤符合 DIN EN81-701 標準

配置行式	AOF	foa	FOA	Fao	FAO
編號	2、6-a、6-b	1-b	2	1-a、3、5-b、7	5-a
面百分比	30%	10%	20%	40%	10%

經由調查德國德柏林和法蘭克福共十部設有無障礙電梯之結果可得：

- 一、設計層面：點字語言系統德文 45%；無設點字或字義不符約 55%。
- 二、使用層面：點字貼片位於：按鍵外上方；有 28.33%；按鍵內上方；有 8.34%；按鍵內下方；有 10%；按鍵無設置點字約 53.33%。
- 三、施工層面：點字貼片施工：正確約 100%；錯誤約 0%。
- 四、主鍵盤橫向配置形式 AOF 約 30%。
- 五、主鍵盤依照 DIN EN81-701 設置標準實施後，符合無障礙電梯鍵盤形式約 30%。

六.建議 - 通用設計理念

針對德國電梯點字系統研究整理後依序分析如下：經由調查德國德柏林和法蘭克福共十部設有無障礙電梯之結果可得：

- (一)、設計層面：點字語言系統德文 45%；無設點字或字義不符約 55%。(如表 11)
- (二)、使用層面：按鍵外上方；有 28.33%；按鍵內上方；有 8.34%；按鍵內下方；有 10%；按鍵無設置點字約 53.33%。(如表 12)
- (三)、施工層面：貼片正確率 100%。(如表 13)
- (四)、主鍵盤橫向配置形式 AOF 約 30%。(如表 14)
- (五)、主鍵盤符合 DIN EN81-701 西元 2003 年實施後無障礙電梯鍵盤形式正確約 30%。(如表 15)
- (六)、通用設計理念之建議：根據研究結果，德國電梯點字設置方式不一致。
 1. 通用設計點字貼片應設置在『按鍵內下方』。(詳如圖9)
 2. 德文(當地國家官方語言)點字採貼片方式，設置在『按鍵外上方』。
 3. 樓層按鍵應採用『數學點字』。(詳如圖10)
 4. 上下、開關、警示等按鍵應採用『英文點字』。
 5. 政府應分新建及舊有建物分期實質主動檢查電梯點字系統，避免出現未置。

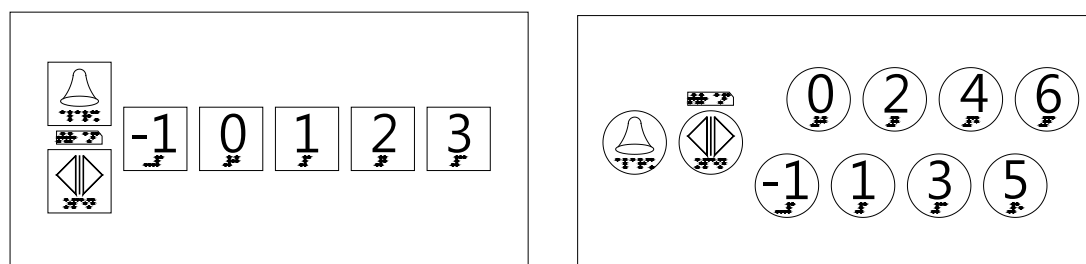







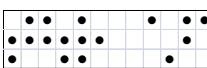
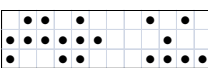
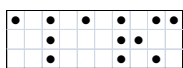


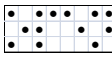
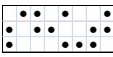
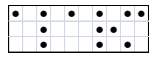
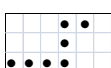











圖 9 DIN EN 81-701 標準鍵盤之通用建議點字位置圖

中文字義	上	下	開	關	警示
圖示					
點字符號					
德文字義	auf	ab	tür auf	tür zu	alarm
點字符號					
英文字義	up	dn	open	shut	alarm
數學字義	-1	0	1	2	3
點字符號					
數學字義	4	5	6	7	8
點字符號					

10鍵盤點字符號說明圖

參考文獻

1. Liang Tseng, Chen-Chen Tang, Chuan-Jen Sun .*A Study on the Braille Elevator Signage System in Public Buildings: The QFD Perspective* Original Research Article Science Direct (Procedia-Social and BehavioralSciences) ,85p152-163 , 2013.
2. Tang Chen-Chen , Tseng Liang ,Hsia Chih- Yu, . *A Study of Elevator Braille Signage System in Ho Chi Minh City, Vietnam.*, Science Direct (Procedia-Social and BehavioralSciences) ,85p139-p151, 2013.
3. 唐真真,「臺灣與美加地區無障礙電梯點字系統之研究」,博士論文,逢甲大學土木及水利工程博士學位學程, 2014。
4. 內政部營建署建築研究所編輯委員會, 建築技術規則, 2014。
5. 內政部營建署建築研究所編輯委員會, 建築物無障礙設施設計規範, 2013。
6. 許育嘉,「公共建築物無障礙電梯點字系統應用之研究-以加拿大與台灣為例」,碩士論文,逢甲大學建築所, 2010。
7. 曾亮、余政舫、鄭志貞、謝統勝、唐真真,『關懷無障礙設施系列報導(三)電梯點字板系統使用上之比較-以台灣與德國為例』,現代營建, 340 期, PP. 52~64 , 2008。