

出國報告：(出國類別：其他)

「第二航廈行李暫存區及北登機廊廳行李輸
送系統改善工程」
高速小車系統設備國外廠驗報告

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：陳泰葵/ 維護處副處長

黃宇民/ 維護處工程師

黎振宇/ 維護處工程師

派赴國家：丹麥、挪威

出國期間：114年9月6日至114年9月14日

報告日期：114 年 9 月 25 日

摘要

近來隨著經濟成長及疫情後之旅運量大幅增長，並考量第三航廈北登機廊廳預計於 115 年啟用，後續所增加航廈間之行李量，及現行第二航廈行李處理巔峰時段之緩解，本公司於 112 年即啟動辦理本計畫之工程設計、發包等作業，本工程主要範疇包含遷移地下行李處理場北邊轉機行李斷層掃描儀及建置主體行李暫存區，並增設北登行李輸送機回流線，以改善北登及主體行李處理場之連結，使整體運作更為順遂。

本工程透過利用舊式輸送線拆除連接至主體早到暫存區活化之空間，增修主體分揀機及小車行李儲存系統，以紓解尖峰時間行李輸送壓力，並優化第二航廈北登機廊廳控制中心設備、強化資安等及符合資通安全管理法需求，於整體效益上，增設及改建之行李暫存區可容納約 600 件以上之早到行李，且系統亦是採高速小車(下稱 ICS，Individual Carrier Systems)，每小時 450 件以上之行李運送容量，提升行李儲存緩衝空間，加強系統處理效能，並可作為自助託運早到行李暫存使用，降低分揀系統之行李壅塞機率，提昇旅客報到作業效率。

目錄

壹、 目的.....	1
貳、 過程.....	2
一、 廠驗行程.....	2
二、 廠驗人員名單.....	2
三、 廠驗設備介紹.....	3
(一) 高速小車系統(Individual Carrier System, ICS).....	3
(二) BEUMER GROUP A/S 公司簡介說明	7
(三) BEUMER 機場 BHS 主要設備實績	8
四、 BEUMER Group 公司 丹麥廠廠驗	18
(一) 快速小車(ICS)行李處理系統廠驗過程.....	21
(二) 原廠設備組裝展示.....	38
五、 實測驗證.....	40
(一) 挪威奧斯陸機場.....	40
(二) 丹麥哥本哈根機場.....	45
參、 心得與建議.....	50

圖目錄

圖 1 高速小車(ICS)行李輸送系統 CrisBag®	3
圖 2 高速小車、托盤與行李	4
圖 3 貨架式早到行李儲存系統(EBS)CrisStore®	5
圖 4 BEUMER Group 全球機場實績	8
圖 5 設備測試前說明(1)	18
圖 6 設備測試前說明(2)	19
圖 7 設備測試前說明(3)	19
圖 8 進入工廠相關注意說明	20
圖 9 高速小車 ICS 系統功能測試說明	21
圖 10 高速小車 ICS 系統功能測試(1)	22
圖 11 高速小車 ICS 系統功能測試(2)	22
圖 12 高速小車 ICS 系統功能測試(3)	23
圖 13 高速小車 ICS 系統功能測試(4)	23
圖 14 高速小車 ICS 系統功能測試紀錄	24
圖 15 原廠組裝展示過程(1)	38
圖 16 原廠組裝展示過程(2)	38
圖 17 原廠組裝展示過程(3)	39
圖 18 原廠組裝展示過程(4)	39
圖 19 奧斯陸機場 BHS 專案系統說明	40
圖 20 奧斯陸機場 BHS 系統(1)	41
圖 21 奧斯陸機場 BHS 系統(2)	41
圖 22 奧斯陸機場 BHS 系統(3)	42
圖 23 奧斯陸機場 BHS 系統(4)	42
圖 24 奧斯陸機場 X 光機檢查區	43
圖 25 奧斯陸機場行李儲存區	43

圖 26 奧斯陸機場行李搬運省力裝置(1)	44
圖 27 奧斯陸機場行李搬運省力裝置(2)	44
圖 28 哥本哈根機場 BHS 專案說明	45
圖 29 哥本哈根機場早到暫存區系統.....	46
圖 30 哥本哈根機場 BHS 系統(1).....	46
圖 31 哥本哈根機場 BHS 系統(2).....	47
圖 32 哥本哈根機場 BHS 系統(3).....	47
圖 33 哥本哈根機場 BHS 系統(4).....	48
圖 34 哥本哈根機場 BHS 系統(5).....	48
圖 35 哥本哈根機場 BHS 系統(6).....	49
圖 36 哥本哈根機場 BHS 系統(7).....	49

表目錄

表 1 廠驗行程表.....	2
表 2 廠驗人員名單.....	2
表 3 BEUMER Group 全球機場實績.....	9
表 4 廠驗內容.....	18

壹、 目的

為降低桃園國際機場第二航廈地下行李處理場行李處理作業擁塞情形及主體早到行李暫存區不敷使用等情形，桃園國際機場公司於113年辦理「第二航廈行李暫存區及北登機廊廳行李輸送系統改善工程」〈以下簡稱「本案」〉。

本案所設置一組高速小車存儲系統、ICS控制系統及3組貨架式早到行李儲存系統，其相關設備主要功能為提升早到行李暫存系統至684儲位，以達到第二航廈行李處理系統之自動化、實現轉機與預辦登機行李之智能存取並提高航空公司及地勤公司處理行李卸載效率。

此次行程主要執行廠驗任務，本案採用BEUMER Group的高速小車ICS系統(型號：CrisBag®)及貨架式早到行李儲存設備(型號：CrisStore®)之相關行李設備製造廠位於丹麥，赴丹麥進行交貨前廠驗工作，了解和驗證相關設備的運行功能。期間參訪了BEUMER GROUP 的製造部門，了解其製造程序，並安排實地驗證挪威奧斯陸機場及丹麥哥本哈根機場，了解該套系統於機場行李處理之整合狀況；同時了解挪威奧斯陸機場最新完成之ICS行李處理系統相關設施建設情形，以利未來本機場既有行李處理設備之汰換/更新之參考依據。

貳、 過程

一、 廠驗行程

表 1 廠驗行程表

項次	日期	活動內容
第一天	2025/09/06(六)	移動日:桃園-->杜拜-->丹麥(哥本哈根)
第二天	2025/09/07(日)	移動日:丹麥(哥本哈根)-->丹麥(奧胡斯)
第三天	2025/09/08(一)	廠驗
第四天	2025/09/09(二)	廠驗
第五天	2025/09/10(三)	廠驗,丹麥(奧胡斯)-->挪威(奧斯陸)
第六天	2025/09/11(四)	參觀奧斯陸機場(實地驗證),挪威(奧斯陸)-->丹麥(哥本哈根)
第七天	2025/09/12(五)	參觀哥本哈根機場(實地驗證)
第八天	2025/09/13(六)	回程,丹麥(哥本哈根)出發
第九天	2025/09/14(日)	因換日線時差,09/14抵達桃園

二、 廠驗人員名單

表 2 廠驗人員名單

序號	姓名	服務單位	職稱
1	陳泰葵	桃園國際機場股份有限公司	副處長
2	黃宇民	桃園國際機場股份有限公司	工程師
3	黎振宇	桃園國際機場股份有限公司	工程師
4	張香盛	台灣世曦工程顧問股份有限公司	監造主任
5	張志懋	廣運機械工程股份有限公司	協理
6	藍大為	廣運機械工程股份有限公司	專案經理
7	林瑾禾	廣運機械工程股份有限公司	品管工程師
8	林怡芬	金怡合企業股份有限公司	總經理
9	羅美惠	金怡合企業股份有限公司	工程師
10	廖經銘	金怡合企業股份有限公司	工程師

三、 廠驗設備介紹

本工程(「第二航廈行李暫存區及北登機廊廳行李輸送系統改善工程」)目的係優化第二航廈行李處理效能，提升營運穩定度及設備韌性，其中包含各區行李輸送線之優化改善、主體北邊增設高速小車ICS早到行李儲存區，及第二航廈北登行李系統控制中心改善等，此次廠驗標的為本工程之高速小車ICS系統(型號：CrisBag®)，為確保交付裝載之設備符合本案功能規格需求，其主要內容及功能如下：

(一) 高速小車系統(Individual Carrier System, ICS)

(1) 型號：CrisBag®

1. 組件及數量：

- ICS裝載站：2組ICS
- 排出站：2組
- 存取機：3部
- 早到行李存儲位：684個
- 裝載托盤：734個



圖 1 高速小車(ICS)行李輸送系統 CrisBag®

2. 模組化設計：

CrisBag®系統由許多不同樣式的部件組合而成，包含直線輸送機構、轉彎機構、合併機構、分撥器(diverters)等，這些部件組合成完整的行李處理系統。系統可針對每個工程而量身訂做，以滿足行李吞吐量、輸入/輸出數量或特定需求。

採取模組化系統，單獨控制每組小車托盤(totes)，高度模組化的概念涵蓋整

個機械、控制系統、電氣及纜線配置中，能夠提供不同規模的行李處理系統。

3. ICS小車與行李尺寸：

本工程提供「裝載標準行李的小車托盤(SBT)」，其標準行李尺寸如下：

- a. 長度：150mm ~ 900mm
- b. 寬度：75mm ~ 750mm
- c. 高度：75mm ~ 550mm
- d. 重量：1kg ~ 50kg。

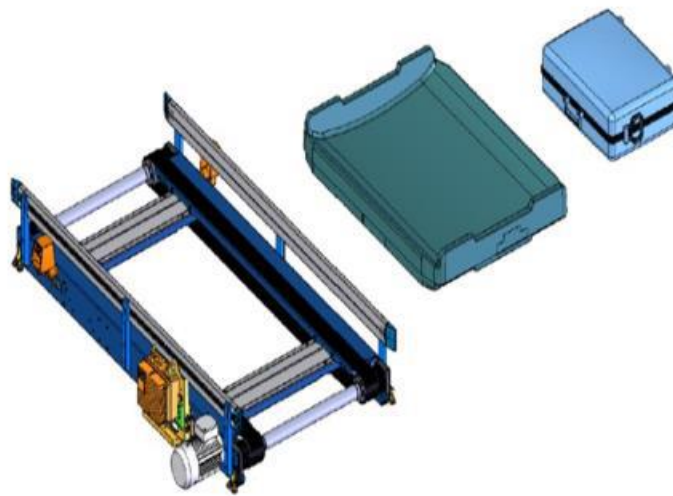


圖 2 高速小車、托盤與行李



圖 3 貨架式早到行李儲存系統(EBS)CrisStore®

4. 整合早到行李儲存：

CrisBag®系統的一個特色是早到行李存放(EBS)。EBS提供長期儲存行李的可能性，同時可以解決高峰期行李量，並可以根據航班起飛時程來安排儲存位置。單件行李可以查詢其儲位並調出，例如旅客在託運後需要拿取行李中的物品，或旅客改搭其他航班時。

5. 行李識別：

在行李被裝載入小車前，會經過自動條碼讀取設備(automatic tag reader, ATR)，來識別10碼的IATA行李編號。

每個小車(tote)都有RFID標籤，裡面儲存有小車托盤的ID number。行李裝載入小車之後，「IATA行李編號」與「小車托盤ID號碼」會經由控制系統配對，從裝載開始，直到行李離開小車為止，都會以小車托盤的ID號碼來進行識別。透過

這個方式，控制系統能夠追蹤到CrisBag®中的任何行李，可以省下大量行李辨識的時間。

6. 行李追蹤：

控制系統保持對ICS小車完全的監控，能夠在任何時間追蹤單件行李的位置。維運人員可以透過控制系統找到行李當前位置，或設定行李通過預設的追蹤點時，自動進行回報。

這種方法確保100%準確追蹤整個系統中的小車和行李位置，並且可以隨時停止任一線路，並於重新啟動後，仍然完整監控所有行李。

RFID天線設置於輸送機構之間，並安裝在橫桿上，以驗證行李所在位置，並確保在按下緊急停止鈕(e-stop)並復歸後，立即恢復追蹤。

7. 預防保養：

CrisBag®系統，提供預防性維護保養的建議。從而降低因為磨損而導致計畫外系統停止的風險。

CrisBag®系統的檢查和維護是根據預訂時間表和每個單獨元件的具體使用率來進行的。原廠提供檢修手冊詳述每個組件的維護保養頻率，可能是每6週、每月、每年或累積一定數量後。

除了維護保養頻率之外，該檢修手冊還詳細描述如何對各種組件進行正確的維護。

8. 產品生命週期：

如果機組放置在室內，一般部件的使用年限約為15年；易耗損品使用期為50,000小時；軸承(bearing)使用期為70,000小時。

前述保用期，僅適用於確實執行預防性維護保養作業的情況下。

(二) BEUMER GROUP A/S 公司簡介說明

BEUMER集團是國際知名室內物流(智能物流、物流自動化)龍頭，在搬運、裝卸、包裝、分揀、配送技術上領先全球。集團員工約4,000人，年營業額達7億歐元。集團散布全球超過70個國家，業務涵蓋機場、石化工業、食品飲料、醫藥、包裝包裹、郵購、多媒體。曾獲得德國經濟週刊雜誌排行第五、德國百大創新公司、德國企業道德獎、2015年度最佳雇主、Axia獎項等。

BEUMER最初於1935年成立於德國，2009年收購丹麥Crisplant公司，結合兩個世界最著名的材料處理、室內物流品牌，提供全球客戶一流的解決方案。2016年5月，兩個集團品牌整併，以BEUMER為名，提昇綜效，為客戶提高更多價值。

BEUMER的核心原則為：「看重長遠的成功而不是短期利潤。」為了達到這個目標，集團需保持高度發展性和培養值得信賴的合作關係，核心價值表現在「對產品的責任感」和「對自然環境的保護」。因此嚴肅看待「產品設計的效率」、「先進技術的研發」、「環境汙染和風險的防範」、「員工的專業訓練」、「管理系統和定期組織審核」等。

BEUMER截至2024年止，BHS的機場實績遍佈全球41個國家，超過130座機場。根據ACI組織2024年機場服務評比(ASQ)，超過4000萬年旅客運量國際機場排名，包括第一名的杜拜國際機場，第二名的倫敦希思羅機場、第三名的南韓仁川機場(ICN)等均廣泛採用BEUMER BHS設備，可見其為國際機場BHS專業中首屈一指的专业供應商。

(三) BEUMER 機場 BHS 主要設備實績

在供應廠商之製造、供應或承作能力實績經驗方面，BEUMER全球機場實績已安裝超過1,500組分揀機系統(Sorter)，tilt-tray與cross-belt分揀機市佔率全球第一，摘要說明如下圖：

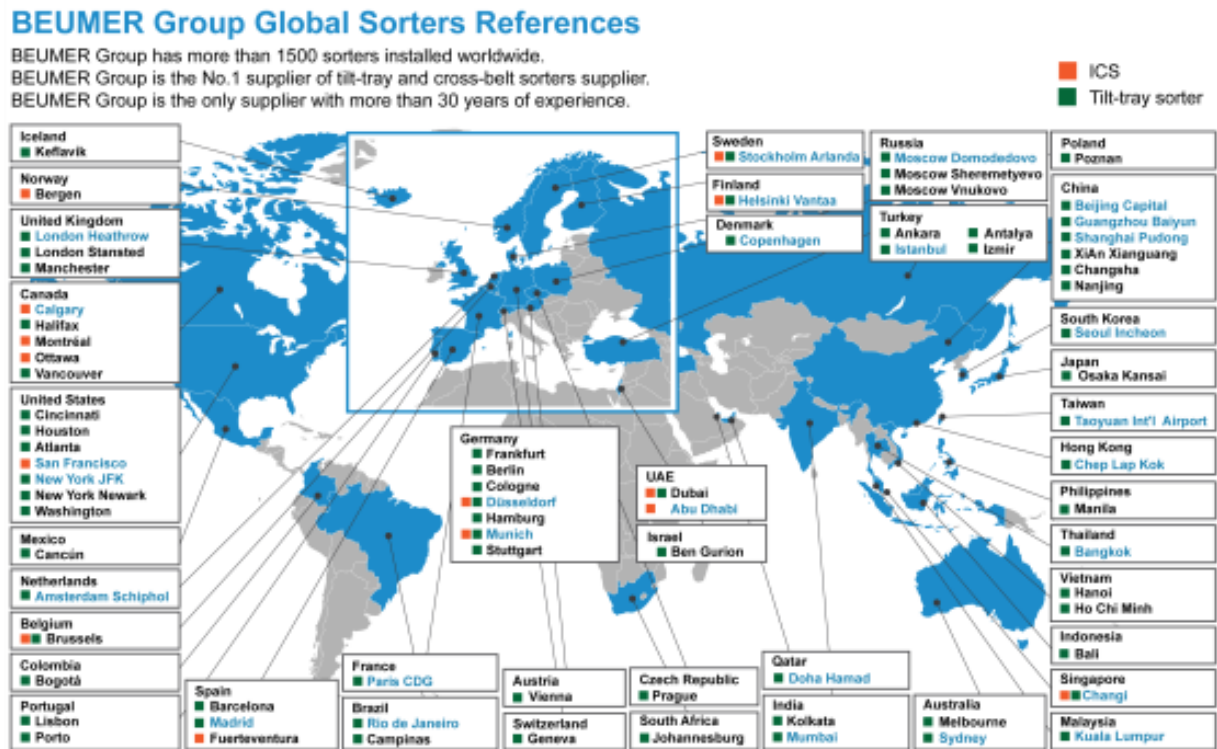


圖 4 BEUMER Group 全球機場實績

本工程將採用最新式獨立行李載具(Independent Carrier System，簡稱ICS)之高速小車ICS系統處理出境行李及轉機行李(Transfer Baggages)/早到行李(Early Baggages)，BEUMER主要國際機場現行採用最多之傾翻盤行李分揀系統(Tilt-TraySystem，簡稱TTS)與最新式高速小車ICS系統供應設置實績摘要如下表：

表 3 BEUMER Group 全球機場實績

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Subcontractor	Main contractor (BHS)
AE	Abu Dhabi MTB	BHS with CrisBag® and CrisBelt® system with controls	2019		x
AE	Dubai International Airport, T2	Tilt-tray sortation system with controls	2012	x	
AE	Dubai International Airport, Crew Terminal	autover®, cold standby controls system, BeOS	2007	x	
AT	Salzburg Airport, T2	BHS (high-speed pushers)	2005		x
AT	Vienna Airport, Skylink	Tilt-tray sorter Tilt-tray sorter	2006 2007	x	
AT	Vienna Airport	Tilt-tray sorter	2004	x	
AT	Vienna Airport	Tilt-tray sortation system with controls Note: The system has been de-commissioned.	1992	x	
AU	Melbourne International Airport, T2	BHS with CrisBag®, EBS and Conveyor including CSC & CMC controls	2027		x
AU	Melbourne International Airport	Tilt-tray sortation system with controls	2010	x	
AU	Sydney Airport, T3	Tilt-tray sortation system with controls	2006	x	
AU	Sydney Airport, T1	Tilt-tray sortation system with controls	2000	x	
AU	Sydney Airport	2 tilt-tray sorters	1998	x	
AW	Aeropuerto Internacional Reina Beatrix, Aruba	BHS with CrisBag® and CrisBelt including controls	2022		x
BE	Brussels Airport, Pier A	BHS with CrisBag® tote system and controls (SAC)	2006		x
BE	Brussels Airport, A	Tilt-tray sorter	1993	x	
BE	Brussels Airport, B	Tilt-tray sorter	1993	x	
BR	Campinas Viracopos Airport	BHS with tilt-tray sorter (LS-4000E), CrisBelt® and controls (SAC)	2015		x
BR	Rio de Janeiro	Tilt-tray sorter	1998	x	
CA	Calgary International Airport (DTB)	CrisBag® tote system for outbound including transfer and arrival system and integrated HBS	2019	x	

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Subcontractor	Main contractor (BHS)
CA	Calgary International Airport (ITB)	CrisBag® tote system for inbound and outbound including transfer and arrival system and integrated HBS	2016		x
CA	Calgary International Airport (North & Central Terminal)	Redevelopment of control system	2011		x
CA	Halifax Airport	LS-4000econ sorter system with conveyors and controls	2015		x
CA	Montréal Airport	CrisBag® tote system with controls	2011		x
CA	Montréal Airport, Transborder	autover®, hot standby control system, BeOS	2009	x	
CA	Ottawa Airport	CrisBag® tote system with controls	2015		x
CA	Toronto Airport	BHS with CrisBag®, CrisStore and CrisBelt®, including upper and lower-level controls	2021		x
CA	Toronto Airport	CrisBag® tote system with controls	2020		x
CA	Vancouver Airport	3 tilt-tray sorters (north, south and link)	2007	x	
CH	Geneva International Airport	Tilt-tray sortation system with controls	1994		x
CN	Beijing Airport, T3	4 tilt-tray sorters (upper and lower, east and west)	2007	x	
CN	Beijing Capital International Airport T2	Tilt-tray sortation system with controls	2000	x	
CN	Changsha Airport	BHS (LS-4000E) including controls	2011	x	
CN	Guangzhou New Baiyun Airport	BHS with tilt-tray sorter conveyor integration and controls (SAC) for out-/inbound / transfer	2004		x
CN	Nanjing Airport	BHS (LS-4000E) including controls	2014	x	
CN	Shanghai Pudong Airport, T2	BHS with tilt-tray sorter and entire controls (SAC)	2008		x
CN	Shanghai Pudong Airport, T1	Tilt-tray sortation system with controls	1999	x	
CN	XiAn Xiguang Airport T3A	Tilt-tray sortation system with controls	2012	x	
CO	Bogotá Eldorado International Airport	BHS with tilt-tray sorter (LS-4000E), conveyor (CrisBelt) and entire controls (SAC)	2013		x
CZ	Prague Airport	Tilt-tray sorter	2005	x	
DE	Berlin-Brandenburg Airport	2 tilt-tray sorters	2009	x	
DE	Cologne/Bonn Airport	Tilt-tray sorter	1998	x	

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Sub contractor	Main contractor (BHS)
DE	Düsseldorf International Airport, Terminal C	BHS conveyor (CrisBelt) and tote system (CrisBag®) with entire controls (SAC)	2018		x
DE	Düsseldorf International Airport, Terminal B	BHS conveyor (CrisBelt) and tote system (CrisBag®) with entire controls (SAC)	2015		x
DE	Düsseldorf International Airport	2x2 tilt-tray sorters (upper and lower)	2000	x	
DE	Frankfurt Airport	Sortation system (Tilt-Slat) with controls. Note: The system has been decommissioned	1980	x	
DE	Hamburg Airport	Tilt-tray sorter	2003	x	
DE	Hamburg Airport	Tilt-tray sorter	1993	x	
DE	Munich Airport, T2	CrisBag® tote system for outbound, inbound, transfer and interconnection between terminals.	2003	x	
		Extension of CrisBag® tote system	2012	x	
DE	Munich Airport, T1	Tilt-tray sortation system with controls for outbound	1991	x	
		Sorters demolished in 2017 and replaced with new sorters	2016		x
DE	Munich Airport	BHS (tilt-tray) for transfer baggage. Note: The system has been de-commissioned and replaced by new BHS for Terminal 2	1999		x
DE	Münster/Osnabrück Airport	autover®, check-in, hot standby controls system, BeOS, SAC	2001		x
DE	Stuttgart Airport	Tilt-tray sorter	2003	x	
DK	Billund Airport	BHS system (arrival system)	2020		x
DK	Copenhagen CPH Airport T2	BHS (tilt-tray) for outbound baggage	2005		x
DK	Copenhagen CPH Airport T3	BHS (tilt-tray) for outbound and transfer	1998		x
DK	Copenhagen CPH Airport T1	BHS (tilt-tray) with associated controls for outbound	1989		x
		Note: The system has been de-commissioned			
DK	Copenhagen CPH Airports	BHS (tilt-tray) with controls for transfer. Note: The system has been de-commissioned	1987		x
DK	Aalborg Airport	BHS system (conveyors)	2010		x

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Subcontractor	Main contractor (BHS)
EG	Cairo Airport, T3	Tilt-tray sortation system with controls	2024	x	
ES	Barcelona BCN Airport	Tilt-tray sortation system with controls for bags in totes	2008	x	
ES	Fuerteventura Airport	Complete BHS with tote system (CrisBag®), conveyors and controls (SAC)	2011		x
ES	Madrid Barajas Airport T4	Tilt-tray sortation system (S3000) for outbound; Check-in system with automatic tote feeding; Empty tote return system	2006	x	
ES	Madrid Barajas Airport T123	Tilt-tray sortation system with controls	2001	x	
ET	Addis Ababa Airport	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with EASY control system.	2019	x	
FI	Helsinki Vantaa Airport	BHS with sorter (LS-4000E), tote system (CrisBag®), EBS, connection from check-in, controls (SAC, ECAC3) with expansions.	2011-2019		x
FR	Nice Airport, Terminal 2	BHS with autover®	2015	x	
FR	Paris Charles de Gaulle Airport, TBS3	BHS for departure bags from Terminal 2E to the Satellite S3	2018		x
FR	Paris Charles de Gaulle Airport, Terminal 1	Tilt-tray sortation system with controls. Phased commissioning.	2005 - 2008	x	
FR	Paris Charles de Gaulle Airport, T2 E&F	Tilt-tray sortation system with controls	2006	x	
FR	Paris Charles de Gaulle, TBF (transfer system)	Tilt-tray sortation system with controls	2000	x	
FR	Paris Charles de Gaulle Airport, T2M	Tilt-tray sortation system with controls for bags in totes.	1993	x	
FR	Toulouse Airport	autover®, hot standby controls system, BeOS	2010		x
HK	Hong Kong Chep Lap Kok International Airport	Tilt-tray sortation system with controls Secondary sorters substantially upgraded in 2007-2010	1998 2010	x	
HK	Hong Kong Kai Tak Airport	Tilt-tray sortation system with associated controls (System was de-commissioned 1998)	1994	x	

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Sub contractor	Main contractor (BHS)
ID	Bali Airport	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with conveyors (CrisBelt® & CrisCheck) and controls (SAC)	2013		x
IL	Ben Gurion Airport, T1	BHS with tilt-tray sorter for outbound with controls (SAC)	1996-2000		x
		Integration of screening machines and manual inspection workplaces using CrisBelt	2017		x
IL	Ben Gurion Airport, T3	BHS with tilt-tray sorter for outbound with controls (SAC)	2004		x
IL	Timna Airport	Complete CrisBelt BHS integrating screening machines and manual inspection workplaces.	2018		x
IN	Bangalore Airport	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with controls	2022		x
IN	Chennai Airport	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with controls	2022	x	
IN	Calcutta Airport	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with controls	2012	x	
IN	Cochin Airport	Conveyor system	2019		x
IN	Hyderabad International Airport, Departure Terminal	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with controls	2018		x
IN	Hyderabad International Airport, Arrival Terminal	Conveyor system with carousels, S-lifts, SCADA and LLC	2016		x
IN	Mumbai Airport	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with controls	2012	x	
IS	Leifur Eirrikson International Airport (Keflavik)	Tilt-tray sortation system with controls	2007		x
JO	Queen Alia International Airport, Amman	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with BMC.	2019	x	
JP	Kansai Airport, Osaka	2 tilt-tray sorters	1992	x	
KR	Incheon International Airport (Seoul)	Tilt-tray sortation system with controls	2001	x	
KW	Kuwait Airport	Complete CrisBag system with high- and low-level controls	2022	x	
MA	Oujda Angads Airport	BHS with autover®	2010	x	

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Sub contractor	Main contractor (BHS)
MX	Santa Lucia Airport	Tilt-tray sortation system with controls	2022	x	
MX	Cancún Airport, T4	Tilt-tray sortation system with controls	2017		x
MX	Mexico International Airport, T2	CrisBelt solution with new controls system incl. low-level controls, CSC, SAC and SCADA.	2015		x
MX	Cancún Airport, T3	Tilt-tray sortation system with controls (SAC)	2010		x
		Tilt-tray sortation system with controls for HBS	2015		x
MY	Kuala Lumpur Airport KLIA T2	Tilt-tray sortation system	2012	x	
NL	Amsterdam Schiphol Airport	Tilt-tray sortation system with controls	2003	x	
NO	Gardermoen Airport, T1	BHS with CrisBag®, SBD, CrisStore® and CrisBelt®, including upper and lower-level controls	2025		x
NO	Bergen Flesland Airport	CrisBag®, CrisBelt® and CrisStore®	2017	x	
NZ	Auckland Int'l Airport	CrisBag®, CrisStore®, conveyors, and controls	2029		x
PH	Manila Ninoy Aquino International Airport	BHS with tilt-tray sorter and controls (SAC)	2002		x
PL	Gdansk Lech Walesa Airport	BHS with autover®, BeOS, SAC and 5-year service contract (upgrade 2018).	2012	x	
			2018	x	
PL	Poznan Lawica Airport	Sorter system (LS-4000econ) with controls (SAC)	2013	x	
PT	Lisbon Airport	Tilt-tray sorter	2007	x	
PT	Porto Airport	Tilt-tray sorter	2002	x	
QA	Hamad International Airport, RTBF	CrisBag®, CrisBelt® and CrisStore®	2022		x
QA	Hamad International Airport (New Doha Int'l Airport)	BHS with tilt-tray, conveyor and controls (SAC) Expansion/ECAC standard 3 upgrade	2012		x
			2022		x
QA	Doha New International Airport	Conveyor BHS (CrisBelt) for airline baggage	2011		x
QA	Doha International Airport	Refurbishment of departure BHS	2011		x
QA	Doha International Airport	Conveyor BHS for transfer bags	2011		x
RU	Sheremetyevo Airport, Terminal C1	autover® system upgrade in 2020	2019		x
			2020		x

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Sub contractor	Main contractor (BHS)
RU	Sheremetyevo Airport, Terminal B	Tilt-tray sortation system (LS-4000E) with controls	2017	x	
RU	Sheremetyevo Airport, tunnel	autover® system upgrade in 2019	2017 2019	x	x
RU	Sheremetyevo Airport	Tilt-tray sorter	2007	x	
RU	Vnukovo Airport	Tilt-tray sorter	2007	x	
RU	Domodedovo Airport	2 tilt-tray sorters (left and right)	2006	x	
SE	Stockholm Arlanda Airport, Terminal 5 (north)	BHS (tilt-tray) combined with CrisBag® tote system for EBS. 2003 – North system. 2005 – Terminal 5 system 2011 – Customs and Speed loading in T5 2013 – CB EBS CMC, CrisBag® CSC, CrisBag® elements 2014 – T5B Sorter expansion and re-control 2017 – CB SAC upgrade 2017 – New T5 EBS	2003 2005 2011 2013 2014 2017 2017		x
SG	Singapore Changi Airport, T4	BHS with tote system (CrisBag®), check-ins, CrisBelt, carousels, EBS, HLC and LLC	2016		x
SG	Singapore Changi Airport, T3	BHS with tilt-tray sorters, tote system (CrisBag®), EBS, connection to existing terminals and entire controls (SAC)	2006		x
SG	Singapore Changi Airport, T2	2000 – Complete renewal of BHS with tilt-tray sorter and entire controls (SAC) 2004 – Implementation of in-line HBS 2019 – Complete BHS including conveyors, refurbished tilt-tray sorter, CrisStore EBS and new Control System	2000 2004 2023		x x x
TH	Bangkok New International Airport (BKK)	2005 – tilt-tray sortation system with controls 2013 – tilt-tray sortation system with controls in transfer terminal	2005 2013	x	
TR	Ankara Airport	Tilt-tray sorter type BS 55 M	2006	x	
TR	Antalya Airport	Tilt-tray sorter	2004	x	
TR	Antalya Airport	Tilt-tray sorter	1998	x	

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Subcontractor	Main contractor (BHS)
TR	Antalya Airport	Tilt-tray sorter	1998	x	
TR	Istanbul Atatürk Airport, T2	Tilt-tray sortation system with controls	2000	x	
TR	Izmir Airport	Tilt-tray sorter	2006	x	
TW	Taipei Airport, T1	CrisBag with CrisStore and CSC controls	2019	x	
TW	Taipei Airport, T3	Tilt-tray sortation system with LLC	2023	x	
TW	Taipei CKS Airport, T2	Tilt-tray sortation system with controls	2001	x	
TW	Taipei Airport, T2	Tilt-tray sortation system with controls and CrisStore	2018	x	
UK	London Gatwick Airport, South Terminal	Complete BHS with Tilt-Tray, CrisBelt®, CrisBag EBS, and make-up positions.	2016		x
UK	London Heathrow Airport, T4	Tilt-tray sortation system with controls and upgrade to HBS Standard 3	2018	x	
UK	London Heathrow Airport, T2	Upgrade to HBS Standard 3	2017	x	
UK	London Heathrow Airport, T1	Tilt-tray sortation system for outbound and transfer completed 1997.	1997	x	
		Substantial extension and upgrade 2003	2003	x	
		CSC and SAC replaced in 2012	2012	x	
		Upgrade to HBS Standard 3	2017	x	
UK	London Heathrow Airport, T5	Tilt-tray sorter	2002	x	
		2 tilt-tray sorters (inner and outer)	2004	x	
UK	London Stansted Airport	ICS autover® system with controls	2019		x
UK	London Stansted Airport	Tilt-tray sortation system with controls	2003	x	
UK	Manchester Airport, T2	Tilt-tray sortation system with controls	1992	x	
UK	Manchester Airport, T1	1983 – Tilt-Slat sortation system	1983	x	
		1996 – The above system was replaced by a tilt-tray sortation system. Note: The system has been decommissioned.	1996		
US	Atlanta Hartfield International Airport	Tilt-tray sortation system with controls for outbound	1994	x	
US	Cincinnati / Northern Kentucky International Airport	CrisBag® 6.3 with full HLC	2026 /2029		x
US	Cincinnati / Northern Kentucky International Airport	Tilt-tray sortation system with controls	1994	x	

Country	Airport	Supply	Completed	Role	
				Sub contractor	Main contractor (BHS)
US	Denver Airport	Complete autoover® system	2022	x	
US	Gerald Ford Int'l Airport (Grand Rapids)	CrisBag® 6.3 with full HLC	2027		x
US	Houston George Bush International Airport	Tilt-tray sortation system for outbound with controls	2004	x	
US	JFK Airport, New York	Tilt-tray sorter	1999	x	
US	Newark International Airport, T3	Tilt-tray sortation system with controls	2001	x	
US	San Francisco Airport, Int'l	Conveyor system	2020		x
US	San Francisco Airport, T1	Design and build of complete BHS using CrisBag technology.	2020		x
US	San Francisco Airport, IBAB	Interim CrisBag® and conveyor system for inbound and outbound with controls	2016		x
US	Washington Dulles International Airport	Tilt-tray sortation system with controls	2004	x	
US	Washington Dulles International Airport	Tilt-tray sortation system with associated controls	1996	x	
VN	Cam Ranh Airport	CrisBelt system with check-ins and carousels	2018	x	
VN	Da Nang Airport	CrisBelt system with CrisCheck and carousels	2017	x	
VN	Hanoi, Noi Bai International Airport T1	2002 – Complete BHS with tilt-tray sorter and controls (SAC)	2002		x
		2007 – Upgrade and extension of above BHS	2007		
VN	Ho Chi Minh, Tan Son Nhat Airport	Tilt-tray sortation system with controls	2006	x	
ZA	Johannesburg O.R. Tambo International Airport	New BHS including tilt-tray sorters, upper-level controls (SAC) and integration of HBS in the Central Terminal Building.	2010		x
ZA	Johannesburg O.R. Tambo International Airport, Domestic Terminal B	Complete BHS including conveyors, tilt-tray sorter and controls (SAC). The low control system was upgraded in 2011.	2001		x
ZA	Johannesburg O.R. Tambo International Airport	Extension of the tilt-tray sorter in International Terminal A.	1998		x
ZA	Johannesburg O.R. Tambo International Airport	Installation of International Terminal A: Tilt-tray sorter and controls.	1994		x

四、 BEUMER Group 公司 丹麥廠廠驗

本次廠驗會同本案監造單位及承攬廠商廣運機械股份有限公司相關人員出席，BEUMER Group 公司由 Elkjær, Christian Kjer 專案經理(Project Manager)帶隊會同，內容概述如下：

表 4 廠驗內容

項次	內容
說明會議	BEUMER Group 公司由 Elkjær, Christian Kjer 專案經理 (Project Manager) 針對本次，介紹團隊成員、公司成長歷程、展望及相關產品介紹，與本次廠驗設備項目、流程及查驗內容。
安全宣導	介紹公司園區內各建築物相關地理位置，及宣導進出各工作環境之危害因素，及安全衛生注意事項。
系統功能測試說明及查驗	設備已架設於工廠進行現場測試，在 BEUMER Group 現場操作人員實際運作下，本案所採用之設備尺寸、外觀、運行、停止、緊急停機、行李排放及指定路線等功能進行查驗。
原廠設備組裝展示	由原廠工程師介紹及導覽產線及生產，進行組裝展示，這可使人員能夠看到特定設備的組裝過程。



圖 5 設備測試前說明(1)



圖 6 設備測試前說明(2)



圖 7 設備測試前說明(3)



圖 8 進入工廠相關注意說明

(一) 高速小車(ICS)行李處理系統廠驗過程

本案採用BEUMER Group的高速小車系統(型號：CrisBag®)及貨架式早到行李儲存系統(Early Baggage System, EBS)，設備已架設於工廠進行現場測試，在BEUMER Group現場操作人員實際運作下，本案所採用之設備尺寸、外觀、運行、停止、緊急停機、行李排放及指定路線等功能皆正常。



圖 9 高速小車 ICS 系統功能測試說明

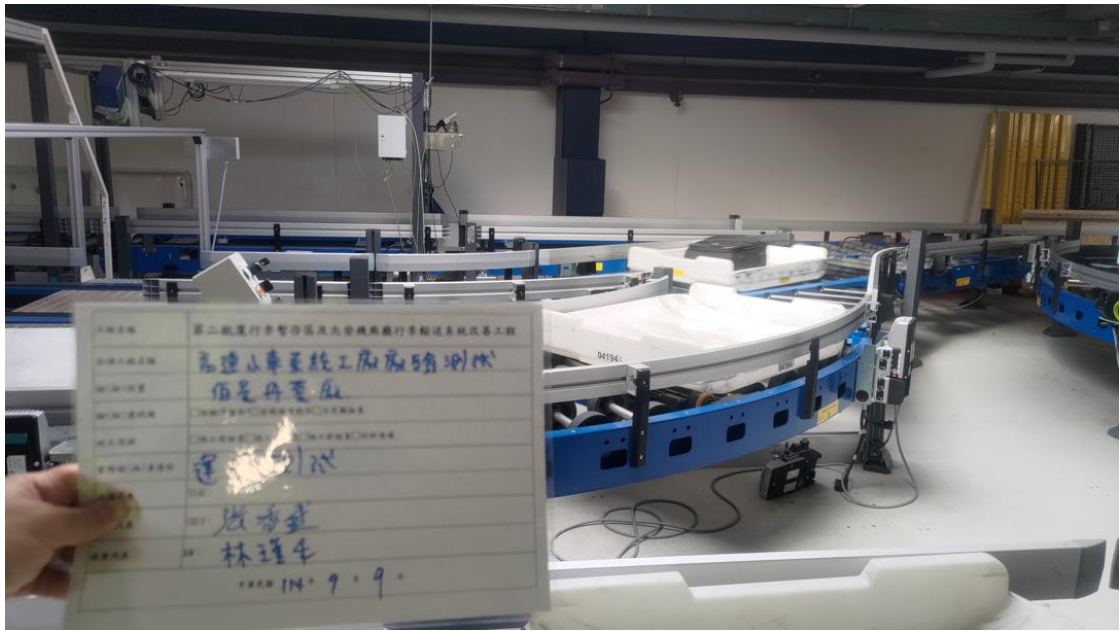


圖 12 高速小車 ICS 系統功能測試(3)

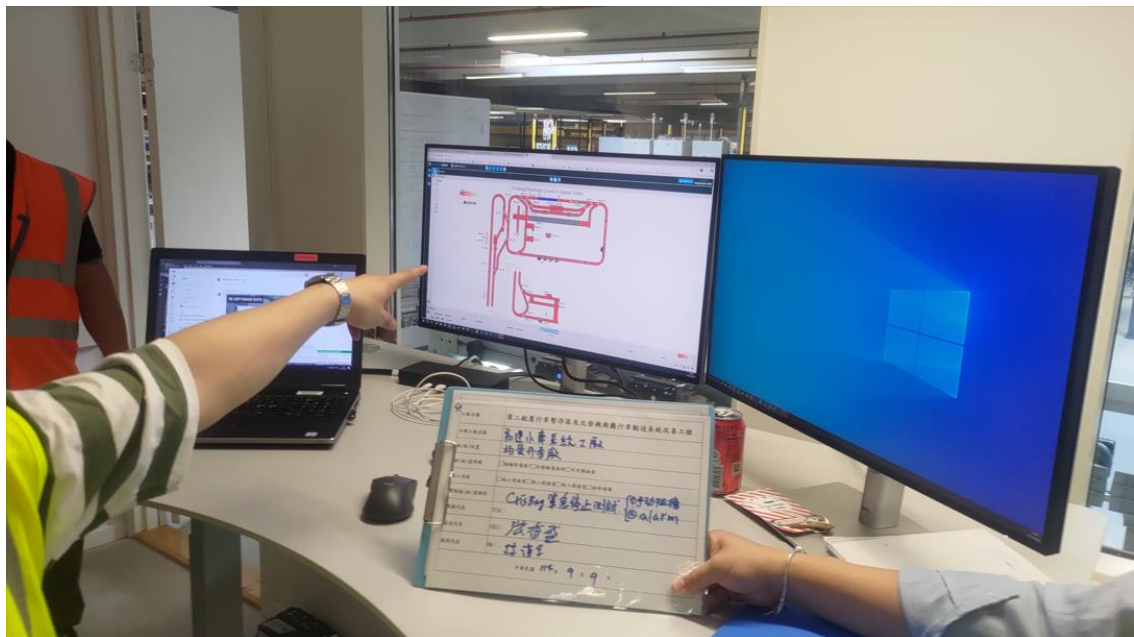


圖 13 高速小車 ICS 系統功能測試(4)

Table 1 Diverter Equipment Static Inspection Checklist

工程名稱 Project Name		第二航廈行李暫存區及北登機廊廳行李輸送系統改善工程 Improvement Project of Baggage Conveying System Baggage Temporary Storage Area and North Concourse in Terminal 2		
分項工程名稱 Sub-Project Name		分流設備 2600R Diverter Equipment 2600R	協力廠商 Co-Contractor	金怡合
檢測位置 Inspection Location		柏曼丹麥廠	檢查日期 Inspection Date	114.09.08
檢測時機 Inspection Timing		廠驗 Factory Acceptance		
檢驗結果 Inspection Result		○檢測合格 Qualified ☒ 有缺失需改正 Defect to correct ☐ 無此檢測項目 No such item		
檢測項目 Inspection Item		檢測標準 (定量定性) Inspection Standard	實際檢測情形 (敘述檢測值) Actual Inspection Status (Describe the Inspection Value)	檢測結果 Inspection Result
顏色 Color	機身顏色 Machine Color	RAL 5005	比對色卡 RAL 5005 符合	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
尺寸 Dimension	機身長度的 Machine Length	2590mm±10 mm	2587 mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
	機身高度 Machine Height	395.9mm±10 mm	395.0 mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
	機身寬度 Machine Width	1000mm±10 mm	1000 mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
一般 General	設備狀況 Equipment Status	目視(設備外觀無損傷且整潔) Visual (No apparent damage and clean)	外觀無損傷且整潔	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
缺失複查結果Defect review result : ☐ 已完成改善 (檢附改善前中後照片) Improved (with photographs before, during, and after improvement) ☐ 未完成改善, 填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善 Unfinished improvement, fill in the "Defect improvement tracking form" for tracking 複查日期: 年 月 日 Review date: 複查人員職稱: 簽名: Review personnel title: Signature:				

24

備註Remarks:

1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確(例: 磚砌完成後須不透光)或量化尺寸(例: 磚縫 7mm~10mm)。

Inspection standards and actual inspection results shall be specific and clear (e.g., after bricklaying, the wall must be opaque) or quantified in dimension (e.g., brick joints 7mm~10mm).

2. 檢查結果合格者註明「○」, 不合格者註明「×」, 如無需檢查之項目則打「/」。

For inspection results, mark "○" for pass, "×" for fail, and "/" for items not requiring inspection.

3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善, 應填具「不合格報告及改善通知單」進行追蹤改善, 本表單可先行存檔。

For serious deficiencies or deficiencies not corrected in time upon re-inspection, a "Non-Conformance Report and Corrective Action Notice" shall be issued for tracking and improvement. This form may be filed in advance.

4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。

This form shall be verified, recorded, and signed by the site engineer or foreman after an on-site inspection.

會測人員簽名:

Test Participant Signature:

CEC2 張香慈 0909
0909

TLAC 黃宇民 0909
1100

現場人員簽名(檢查人員):

Site Personnel Signature (Inspection Personnel):

KENMEC: 林謹平 0909
1035

BEUMER: Jeffrey Poon 0909
1045

Table 2 Straight Conveyor Equipment Static Inspection Checklist

工程名稱 Project Name		第二航廈行李暫存區及北登機廊廳行李輸送系統改善工程 Improvement Project of Baggage Conveying System Baggage Temporary Storage Area and North Concourse in Terminal 2			
分項工程名稱 Sub-Project Name		直行設備 Straight Conveyor Equipment		協力廠商 Co-Contractor	金怡合
檢測位置 Inspection Location		柏曼丹麥廠		檢查日期 Inspection Date	114.09.08
檢測時機 Inspection Timing		廠驗 Factory Acceptance			
檢驗結果 Inspection Result		○檢測合格 Qualified ☒ 有缺失需改正 Defect to correct ☐ 無此檢測項目 No such item			
檢測項目 Inspection Item		檢測標準 (定量定性) Inspection Standard		實際檢測情形 (敘述檢測值) Actual Inspection Status (Describe the Inspection Value)	檢測結果 Inspection Result
顏色 Color	機身顏色 Machine Color	RAL 5005		比對色卡RAL5005 符合	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
尺寸 Dimension	機身長度的 Machine Length	959mm±10 mm		965mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
	機身高度 Machine Height	395mm±10 mm		394mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
	機身寬度 Machine Width	2000mm±10 mm		1994mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
一般 General	設備狀況 Equipment Status	目視(設備外觀無損傷且整潔) Visual (No apparent damage and clean)		外觀無損傷且整潔	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
缺失複查結果Defect review result : ☒ 已完成改善 (檢附改善前中後照片) Improved (with photographs before, during, and after improvement) ☐ 未完成改善, 填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善 Unfinished improvement, fill in the "Defect improvement tracking form" for tracking 複查日期: 年 月 日 Review date: 複查人員職稱: 簽名: Review personnel title: Signature:					

備註Remarks：

1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確（例：磚砌完成後須不透光）或量化尺寸（例：磚縫7mm~10mm）。

Inspection standards and actual inspection results shall be specific and clear (e.g., after bricklaying, the wall must be opaque) or quantified in dimension (e.g., brick joints 7mm~10mm).

2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「／」。

For inspection results, mark "○" for pass, "×" for fail, and "／" for items not requiring inspection.

3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善，應填具「不合格報告及改善通知單」進行追蹤改善，本表單可先行存檔。

For serious deficiencies or deficiencies not corrected in time upon re-inspection, a "Non-Conformance Report and Corrective Action Notice" shall be issued for tracking and improvement. This form may be filed in advance.

4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。

This form shall be verified, recorded, and signed by the site engineer or foreman after an on-site inspection.

會測人員簽名：

Test Participant Signature:

CE-CL 張希盛 0909
0909

TIAC 黃宇民 0909
1100

現場人員簽名(檢查人員)：

Site Personnel Signature (Inspection Personnel):

KENNEL: 林謹年 0909
1-35

BEUMER: Jeffrey Poon 0909
1045

Table 3 Tub Static Inspection Checklist

工程名稱 Project Name		第二航廈行李暫存區及北登機廊廳行李輸送系統改善工程 Improvement Project of Baggage Conveying System Baggage Temporary Storage Area and North Concourse in Terminal 2		
分項工程名稱 Sub-Project Name		托盤 Tub	協力廠商 Co-Contractor	金怡合
檢測位置 Inspection Location		柏曼丹麥廠	檢查日期 Inspection Date	114.09.08
檢測時機 Inspection Timing		廠驗 Factory Acceptance		
檢驗結果 Inspection Result		○檢測合格 Qualified ☒ 有缺失需改正 Defect to correct / 無此檢測項目 No such item		
檢測項目 Inspection Item		檢測標準（定量定性） Inspection Standard	實際檢測情形（敘述檢測值） Actual Inspection Status (Describe the Inspection Value)	檢測結果 Inspection Result
尺寸 Dimension	托盤長度 Tub Length	1150mm±10 mm	1140mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
	托盤高度 Tub Height	200mm±10 mm	196 mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
	托盤寬度 Tub Width	900mm±10 mm	899 mm	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
一般 General	設備狀況 Equipment Status	目視(設備外觀無損傷且整潔) Visual (No apparent damage and clean)	外觀無損傷且整潔	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
缺失複查結果Defect review result： ☐ 已完成改善（檢附改善前中後照片） Improved (with photographs before, during, and after improvement) ☐ 未完成改善，填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善 Unfinished improvement, fill in the "Defect improvement tracking form" for tracking 複查日期： 年 月 日 Review date: 複查人員職稱： Review personnel title:				
			簽名： Signature:	

備註Remarks:

1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確（例：磚砌完成後須不透光）或量化尺寸（例：磚縫7mm~10mm）。

Inspection standards and actual inspection results shall be specific and clear (e.g., after bricklaying, the wall must be opaque) or quantified in dimension (e.g., brick joints 7mm~10mm).

2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「／」。

For inspection results, mark "○" for pass, "×" for fail, and "/" for items not requiring inspection.

3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善，應填具「不合格報告及改善通知單」進行追蹤改善，本表單可先行存檔。

For serious deficiencies or deficiencies not corrected in time upon re-inspection, a "Non-Conformance Report and Corrective Action Notice" shall be issued for tracking and improvement. This form may be filed in advance.

4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。

This form shall be verified, recorded, and signed by the site engineer or foreman after an on-site inspection.

會測人員簽名：

Test Participant Signature:

CCL 張希庭 0909
0909

TIAC 黃宇民 0909
1100

現場人員簽名(檢查人員)：

Site Personnel Signature (Inspection Personnel):

KENMTC = 林謹毅 0909
1035

BEUMER: Jeffrey Poon 0909
1045

Table 4 CrisBag Basic Function Test Checklist

編號 Number :

工程名稱 Project Name	第二航廈行李暫存區及北登機廊廳行李輸送系統改善工程 Improvement Project of Baggage Conveying System Baggage Temporary Storage Area and North Concourse in Terminal 2		
分項工程名稱 Sub-Project Name	動態測試-測試迴路 Dynamic Test – Test Circuit	協力廠商 Co-Contractor	金怡合
檢測位置 Inspection Location	柏曼丹麥廠	檢查日期 Inspection Date	114.09.09
檢測時機 Inspection Timing	廠驗 Factory Inspection		
檢驗結果 Inspection Result	○檢測合格 Qualified ✕有缺失需改正 Defect to correct /無此檢測項目 No such item		
檢測項目 Inspection Item	檢測標準（定量定性） Inspection Standard	實際檢測情形（敘述檢測值） Actual Inspection Status (Describe the Inspection Value)	檢測結果 Inspection Result
啟動 CrisBag® 系統 Start CrisBag® system	系統啟動與初始化 System startup and initialization	啟動正常	✓合格 Pass □不合格 Fail
行李從輸送帶傳送到頂部裝載機 Baggage transferred from conveyor to top loader	傳送無誤 Transfer successful	傳送正常	✓合格 Pass □不合格 Fail
行李裝入托盤。 Baggage loaded into tub	自動裝載 Automatic loading	自動裝載正常	✓合格 Pass □不合格 Fail
托盤朝卸載方向移動 Tub moves toward unloading direction	運行無誤 Operation successful	運行正常	✓合格 Pass □不合格 Fail
卸載行李 Unload baggage	行李自動卸載無誤 Automatic baggage unloading successful	行李自動卸載正常	✓合格 Pass □不合格 Fail
缺失複查結果Defect review result： □已完成改善（檢附改善前中後照片） Improved (with photographs before, during, and after improvement) □未完成改善，填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善 Unfinished improvement, fill in the "Defect improvement tracking form" for tracking 複查日期： 年 月 日 Review date: 複查人員職稱： Review personnel title:			
		簽名： Signature:	

備註Remarks:

1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確 (例: 磚砌完成後須不透光) 或量化尺寸 (例: 磚縫7mm~10mm)。
Inspection standards and actual inspection results shall be specific and clear (e.g., after bricklaying, the wall must be opaque) or quantified in dimension (e.g., brick joints 7mm~10mm).
2. 檢查結果合格者註明「○」, 不合格者註明「×」, 如無需檢查之項目則打「/」。
For inspection results, mark "○" for pass, "×" for fail, and "/" for items not requiring inspection.
3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善, 應填具「不合格報告及改善通知單」進行追蹤改善, 本表單可先行存檔。
For serious deficiencies or deficiencies not corrected in time upon re-inspection, a "Non-Conformance Report and Corrective Action Notice" shall be issued for tracking and improvement. This form may be filed in advance.
4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。
This form shall be verified, recorded, and signed by the site engineer or foreman after an on-site inspection.

會測人員簽名:

Test Participant Signature:

CEC 張喬盛 0909
0942

TIAC 黃宇民 0909
1100

現場人員簽名(檢查人員):

Site Personnel Signature (Inspection Personnel):

KENMEC = 林謹毅 0909
1035

BEUMER = Jeffrey Poon 0909
1045

表 5 CrisStore 基本功能測試檢查表

Table 5 CrisStore Basic Function Test Checklist

編號 Number :

工程名稱 Project Name	第二航廈行李暫存區及北登機廊行李輸送系統改善工程 Improvement Project of Baggage Conveying System Baggage Temporary Storage Area and North Concourse in Terminal 2		
分項工程名稱 Sub-Project Name	動態測試-測試迴路 Dynamic Test – Test Circuit	協力廠商 Co-Contractor	金怡合
檢測位置 Inspection Location	栢曼丹考廠	檢查日期 Inspection Date	114.09.09
檢測時機 Inspection Timing	廠驗 Factory Inspection		
檢驗結果 Inspection Result	○檢測合格 Qualified ☒ 有缺失需改正 Defect to correct / 無此檢測項目 No such item		
檢測項目 Inspection Item	檢測標準 (定量定性) Inspection Standard	實際檢測情形 (敘述檢測值) Actual Inspection Status (Describe the Inspection Value)	檢測結果 Inspection Result
啟動 CrisBag 和 CrisStore 系統 Start CrisBag and CrisStore systems	系統啟動與初始化 System startup and initialization	啟動正常	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
行李從輸送帶傳送到頂部裝載機 Baggage transferred from conveyor to top loader	傳送無誤 Transfer successful	傳送正常	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
行李裝入托盤。 Baggage loaded into tub	自動裝載 Automatic loading	自動裝載正常	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
托盤朝 CrisStore 移動並進入 CrisStore Tub moves toward CrisStore and enters CrisStore	運行無誤 Operation successful	運行正常	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
小型裝載機拾取裝有行李的托盤並放入儲存貨架 Shuttle picks up tub with baggage and places it onto the storage rack	裝有行李的托盤自動存放無錯誤 Empty tub retrieved from CrisStore and automatically enters the CrisBag system without error	托盤自動存放正常	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
小型裝載機從儲存貨架中拾取空的托盤並進入 CrisBag 系統 Shuttle retrieves an empty tub from the storage rack and transfers it into the CrisBag system	從 CrisStore 拾取空的托盤並自動進入 CrisBag 系統無錯誤 Empty tub retrieved from CrisStore and automatically transferred into the CrisBag system without error.	從CrisStore拾取空托盤並自動進入CrisBag系統正常	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail

缺失複查結果Defect review result :

☐ 已完成改善 (檢附改善前中後照片)

Improved (with photographs before, during, and after improvement)

☐ 未完成改善, 填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善

Unfinished improvement, fill in the "Defect improvement tracking form" for tracking

複查日期: 年 月 日

Review date:

複查人員職稱:

簽名:

Review personnel title:

Signature:

備註Remarks :

1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確 (例: 磚砌完成後須不透光) 或量化尺寸 (例: 磚縫7mm~10mm)。

Inspection standards and actual inspection results shall be specific and clear (e.g., after bricklaying, the wall must be opaque) or quantified in dimension (e.g., brick joints 7mm~10mm).

2. 檢查結果合格者註明「○」, 不合格者註明「×」, 如無需檢查之項目則打「/」。

For inspection results, mark "○" for pass, "×" for fail, and "/" for items not requiring inspection.

3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善, 應填具「不合格報告及改善通知單」進行追蹤改善, 本表單可先行存檔。

For serious deficiencies or deficiencies not corrected in time upon re-inspection, a "Non-Conformance Report and Corrective Action Notice" shall be issued for tracking and improvement. This form may be filed in advance.

4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。

This form shall be verified, recorded, and signed by the site engineer or foreman after an on-site inspection.

會測人員簽名:

現場人員簽名(檢查人員):

Test Participant Signature:

Site Personnel Signature (Inspection Personnel):

張香全 ^{OP-1}
_{OP-K2}

KENMEC = 林謹平 -9.9
1-35

TIAC 黃宇民 11.0

BEUMER: Jeffrey Poon 0909
1045

表 6 CrisBag 錯誤功能測試檢查表

Table 6 CrisBag Error Function Test Checklist

編號 Number :

工程名稱 Project Name	第二航廈行李暫存區及北登機廊行李輸送系統改善工程 Improvement Project of Baggage Conveying System Baggage Temporary Storage Area and North Concourse in Terminal 2		
分項工程名稱 Sub-Project Name	動態測試-測試迴路 Dynamic Test – Test Circuit	協力廠商 Co-Contractor	金怡合
檢測位置 Inspection Location	柏曼丹麥廠	檢查日期 Inspection Date	114.09.09
檢測時機 Inspection Timing	廠驗 Factory Inspection		
檢驗結果 Inspection Result	○檢測合格 Qualified ×有缺失需改正 Defect to correct / 無此檢測項目 No such item		
檢測項目 Inspection Item	檢測標準 (定量定性) Inspection Standard	實際檢測情形 (敘述檢測值) Actual Inspection Status (Describe the Inspection Value)	檢測結果 Inspection Result
1. 頂部裝載機 – 超長行李錯誤測試 Top Loader – Overlength Baggage Error Test			
(1) 行李從輸送帶轉移到頂部裝載機 Baggage transferred from conveyor to top loader	行李正確轉移 Baggage transferred correctly	行李轉移正確	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(2) 當行李被轉移到頂部裝載機的第一個輸送帶時，手動阻擋感應器 When baggage is transferred to the first conveyor of the top loader, manually block the sensor	系統收到錯誤警告。行李停止並等待處理人員。錯誤指示燈亮起。 System receives error warning. Baggage stops and waits for operator. Error indicator light turns on.	系統收到錯誤信號，行李運行停止並亮起錯誤指示燈，符合檢測標準。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(3) 移走行李 Remove baggage	移除行李 Baggage removed	故障排除，移除行李。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(4) 重置操作面板上的警報 Reset alarm on operation panel	錯誤解除 Error cleared	錯誤解除程序正常。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(5) 重置 CSC 系統中的警報 Reset alarm in CSC system	警報重置，系統恢復正常。下一個行李正確裝入托盤。 Alarm reset, system returns to normal. Next baggage correctly loaded into tub.	重置後系統恢復正常，下個行李正確裝入托盤。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
2. 直行元件堵塞錯誤測試			

Straight Conveyor Component Jam Error Test			
(1) 托盤正確地朝測試元件移動 Tub moves correctly toward test component	托盤運行正常 Tub running normally	托盤移動方向及運行正常。 手動阻擋感應器，托盤於測試元件與元件進入自我檢查模式前即停止，符合檢測標準。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(2) 在托盤進入測試元件之前，手動阻擋測試元件上的感應器 Before tub enters test component, manually block sensor on test component	在測試元件和元件進入自我檢查模式之前，托盤停止 Tub stops before entering test component and before self-check mode	托盤於測試元件與元件進入自我檢查模式前即停止，符合檢測標準。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(3) 測試元件自我檢查失敗，CSC 系統發出警報。 Test component self-check fails, CSC system issues alarm	托盤仍然停止，元件停止自我檢查等待操作人員 Tub remains stopped, component stops self-check awaiting operator	測試元件自我檢查失敗時，CSC 發出警報，托盤停止，符合檢測標準。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(4) 移除阻擋感應器的物體 Remove object blocking sensor	托盤和元件仍然停止 object blocking sensor Tub and component remain stopped	移除阻擋物後，托盤及元件仍停止，符合檢測標準。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(5) 重置 CSC 系統中的警報 Reset alarm in CSC system	警報重置，系統恢復正常。托盤在系統中重新開始。 Alarm reset, system returns to normal, tub restarts in system	CSC 警報重置後，系統恢復，托盤開始運行，符合檢測標準。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
3. CrisBag® ETV 測試 CrisBag® ETV Test			
(1) 卸載行李 (1) Unload baggage	正確卸載 Baggage unloaded correctly	卸載正確。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(2) 托盤進入空的托盤線 Tub enters empty tub line	托盤正確進入空的托盤線 Tub enters empty tub line correctly	托盤進入空托盤線正確。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(3) 在托盤通過 ETV 前，手動阻擋 ETV Before tub passes ETV, manually block ETV	托盤通過 ETV Tub passes ETV	以行李取代手動阻擋 ETV。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(4) 托盤通過 ETV Tub passes ETV	托盤停在安裝 ETV 的元件上等待人工處理。 Tub stops on component with ETV, waiting for manual handling	托盤正確停於安裝 ETV 之元件上。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail
(5) 模擬移除行李並在操作面板上重置 ETV 錯誤 Simulate baggage removal and reset ETV error on operation panel	模擬移除，ETV 錯誤重置。空的托盤繼續存放。 Simulated removal, ETV error reset, empty tub continues storage	模擬行李移除及 ETV 錯誤重置後，空托盤繼續執行存放程序。	☒ 合格 Pass ☐ 不合格 Fail

CrisBag® Emergency Stop Test

缺失複查結果Defect review result:

Improved (with photographs before, during, and after improvement)

Unfinished improvement, fill in the "Defect improvement tracking form" for tracking

Review date:

簽名：

Signature:

備註Remarks:

1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確(例:磚砌完成後須不透光)或量化尺寸(例:磚縫7mm~10mm)。
Inspection standards and actual inspection results shall be specific and clear (e.g., after bricklaying, the wall must be opaque) or quantified in dimension (e.g., brick joints 7mm~10mm).
2. 檢查結果合格者註明「○」, 不合格者註明「×」, 如無需檢查之項目則打「/」。
For inspection results, mark "○" for pass, "×" for fail, and "/" for items not requiring inspection.
3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善, 應填具「不合格報告及改善通知單」進行追蹤改善, 本表單可先行存檔。
For serious deficiencies or deficiencies not corrected in time upon re-inspection, a "Non-Conformance Report and Corrective Action Notice" shall be issued for tracking and improvement. This form may be filed in advance.
4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。
This form shall be verified, recorded, and signed by the site engineer or foreman after an on-site inspection.

會測人員簽名:

Test Participant Signature:

CEC2 張香盛 0909
0909

TLAC 黃宇民 0909
1100

現場人員簽名(檢查人員):

Site Personnel Signature (Inspection Personnel):

KENM2C: 林漢輝 0909
1-35

BEUMER: Jeffrey Poon 0909
1045

(二) 原廠設備組裝展示

原廠的CrisBag®設備，進行組裝展示，這可使人員能夠看到特定設備的組裝過程。

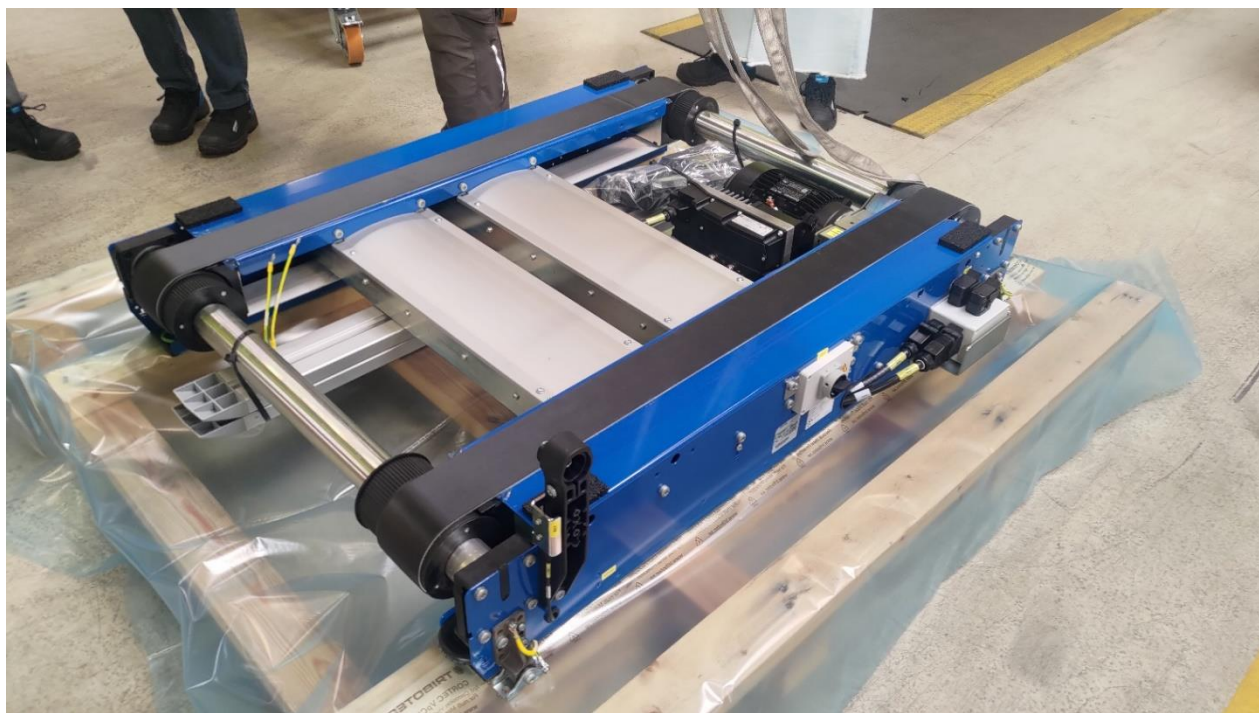


圖 15 原廠組裝展示過程(1)



圖 16 原廠組裝展示過程(2)

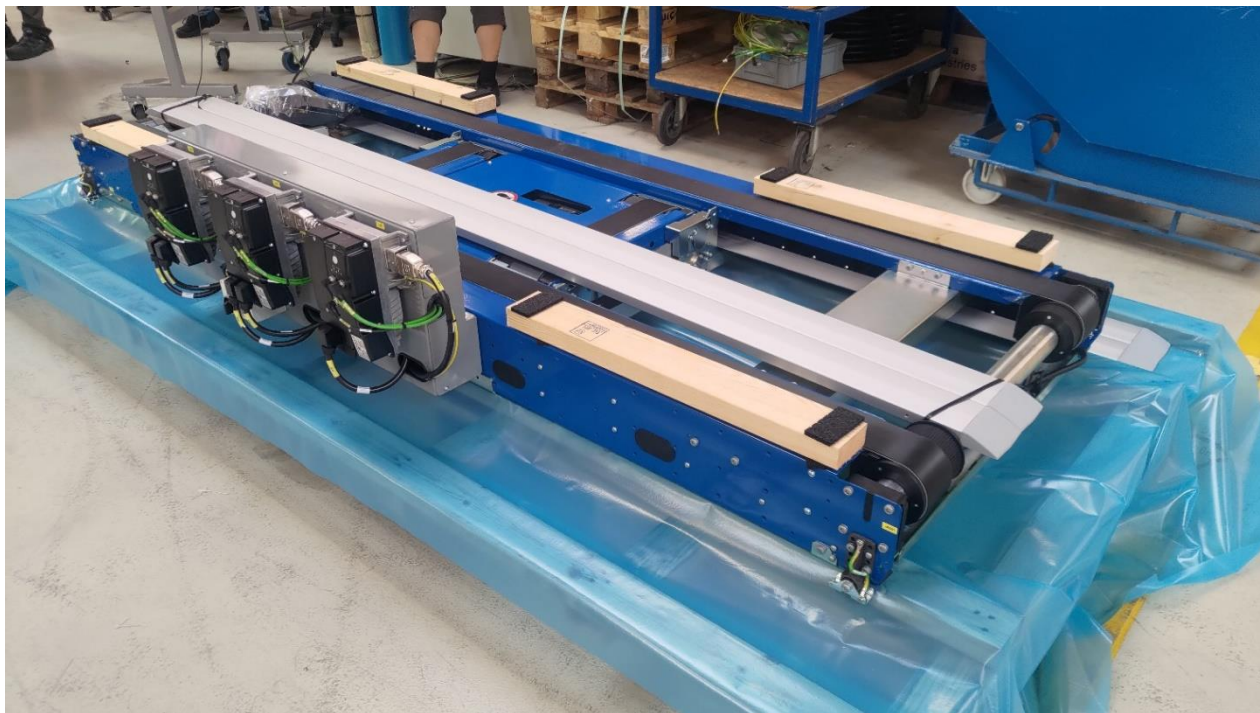


圖 17 原廠組裝展示過程(3)



圖 18 原廠組裝展示過程(4)

五、實測驗證

(一) 挪威奧斯陸機場

1. 機場簡介

- (1) 挪威第一大機場。
- (2) 一棟航廈。
- (3) 旅客量約2.2千萬人次/年。

2. 參訪紀錄

此次參訪之主要標的為BEUMER公司目前正在汰換建置之高速小車ICS系統，該系統主要用於處理奧斯陸機場航廈旅客報到櫃台區之出境行李，故此系統為BEUMER公司最新之高速小車ICS系統，主要設備建置於地下層，據介紹系統人員表示，該機場為營運中之機場，此系統汰換建置需相當長時間，因此該工程從設計施工，以及後續操作維護之相關實務經驗，對於本機場有相當重要之參考價值。

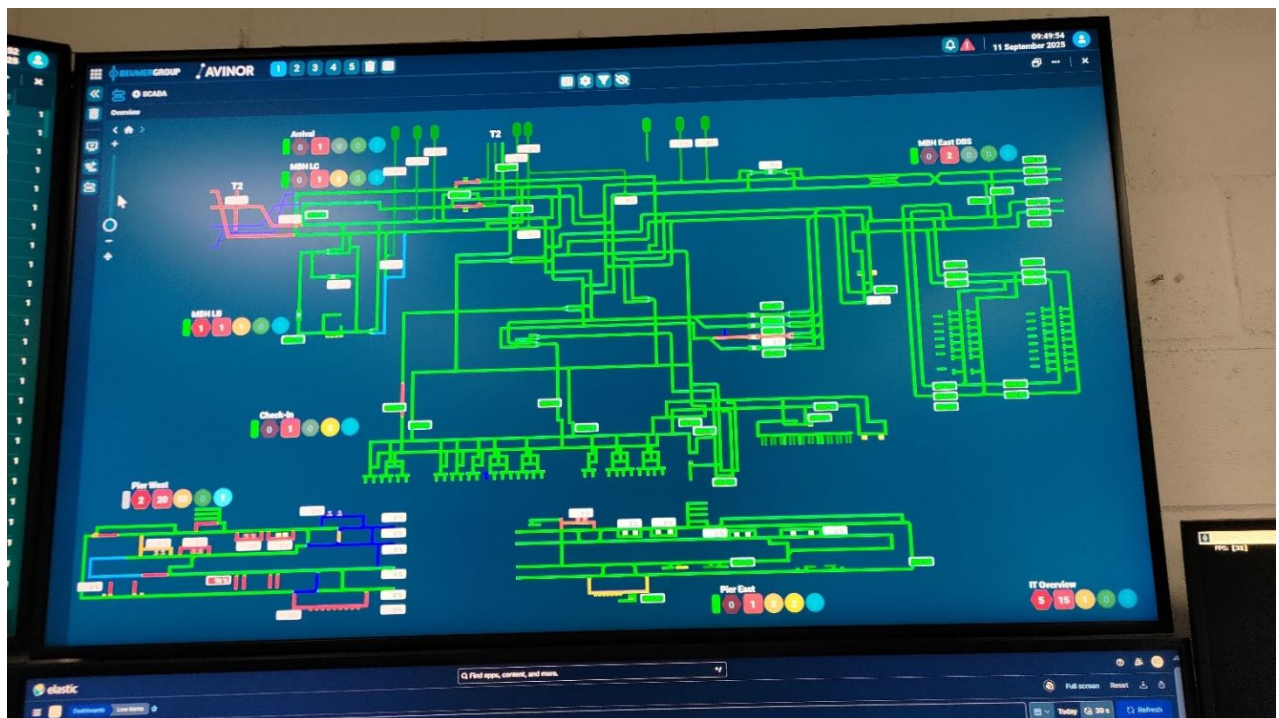


圖 19 奧斯陸機場 BHS 專案系統說明



圖 20 奧斯陸機場 BHS 系統(1)



圖 21 奧斯陸機場 BHS 系統(2)



圖 22 奧斯陸機場 BHS 系統(3)



圖 23 奧斯陸機場 BHS 系統(4)



圖 24 奧斯陸機場 X 光機檢查區

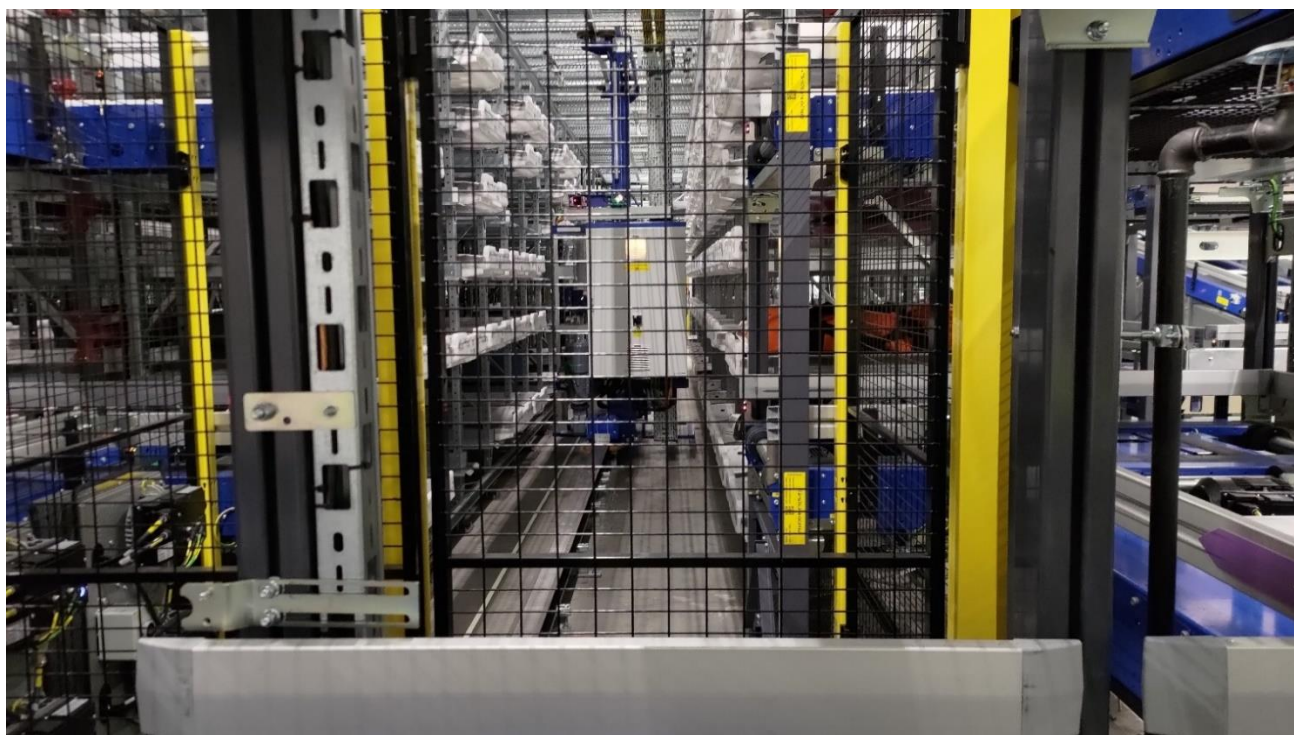


圖 25 奧斯陸機場行李儲存區



圖 26 奧斯陸機場行李搬運省力裝置(1)



圖 27 奧斯陸機場行李搬運省力裝置(2)

(二) 丹麥哥本哈根機場

1. 機場簡介

- (1) 丹麥第一大機場。
- (2) 三座航廈。
- (3) 旅客量約3千萬人次/年。

2. 參訪紀錄

此次參訪之主要標的為BEUMER公司建置之高速小車ICS系統，該系統主要用於處理哥本哈根機場T2及T3航廈旅客報到櫃台區之出境行李，同時亦可將非該區域對應之出境航班行李，經由輸送設備轉運到該航班之行李處理區域。

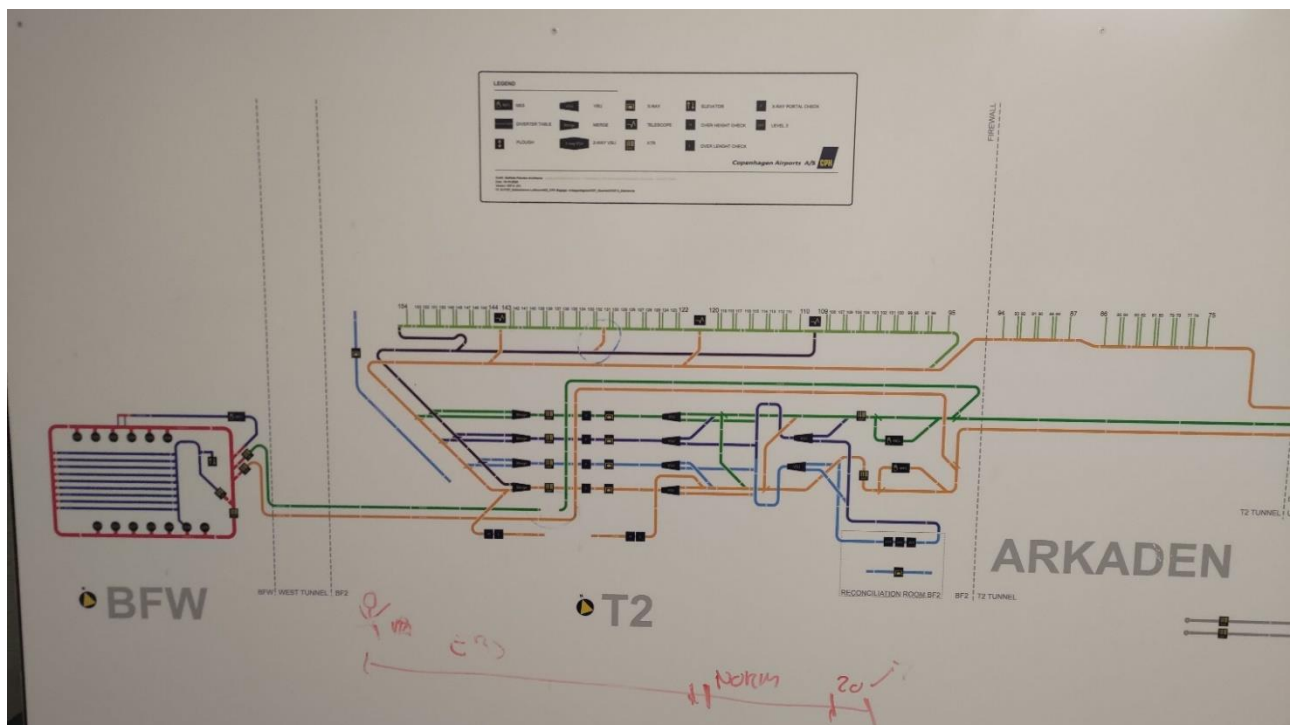


圖 28 哥本哈根機場 BHS 專案說明



圖 29 哥本哈根機場早到暫存區系統

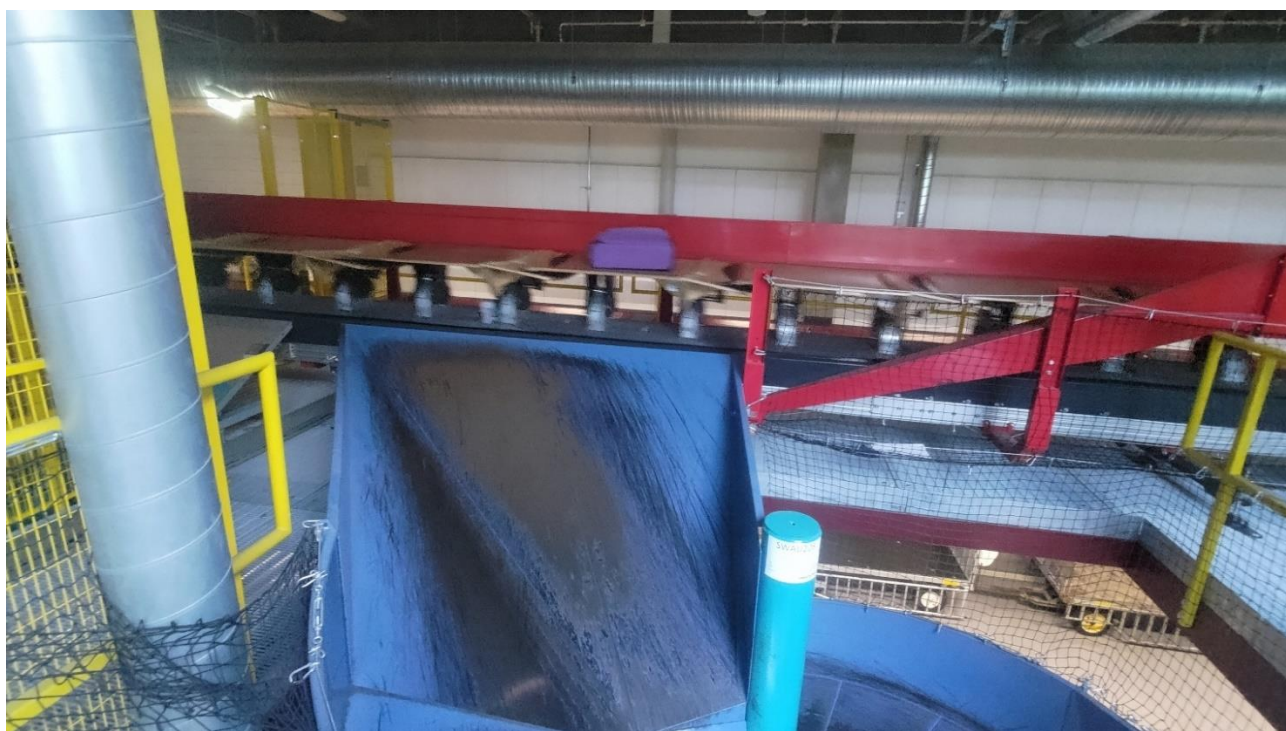


圖 30 哥本哈根機場 BHS 系統(1)



圖 31 哥本哈根機場 BHS 系統(2)



圖 32 哥本哈根機場 BHS 系統(3)



圖 33 哥本哈根機場 BHS 系統(4)

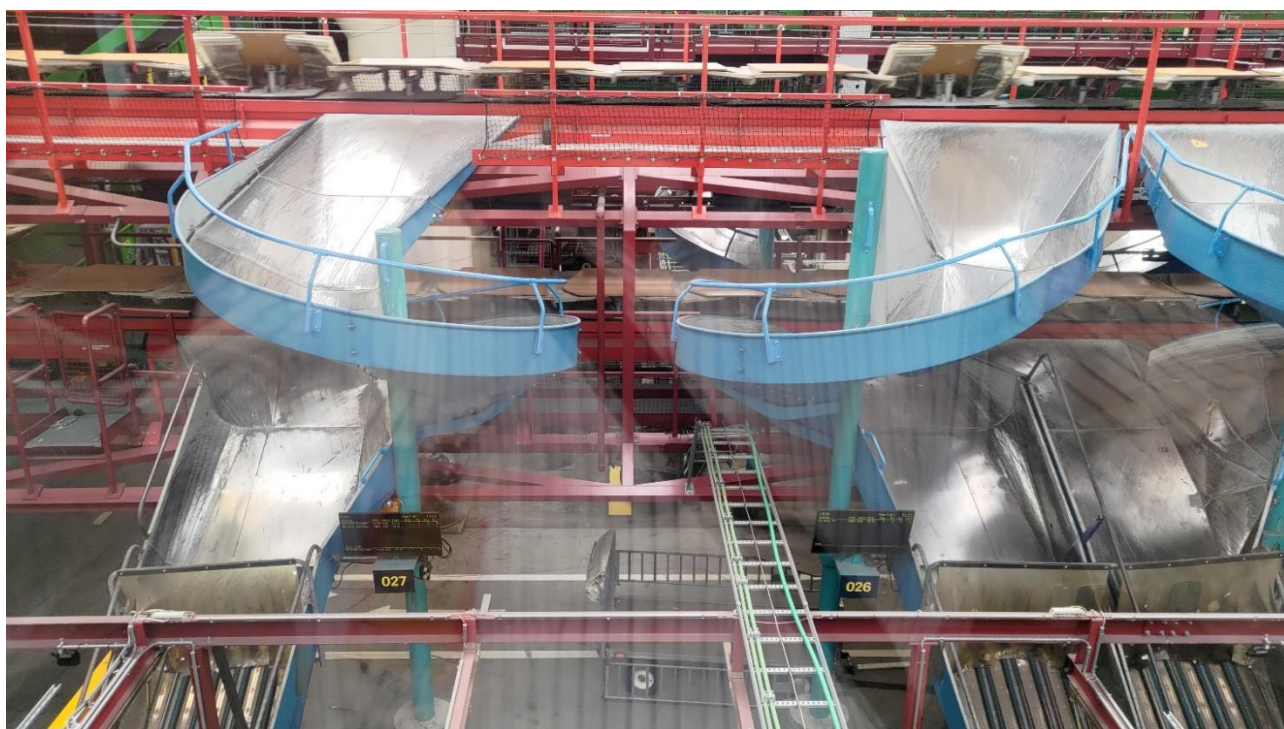


圖 34 哥本哈根機場 BHS 系統(5)



圖 35 哥本哈根機場 BHS 系統(6)

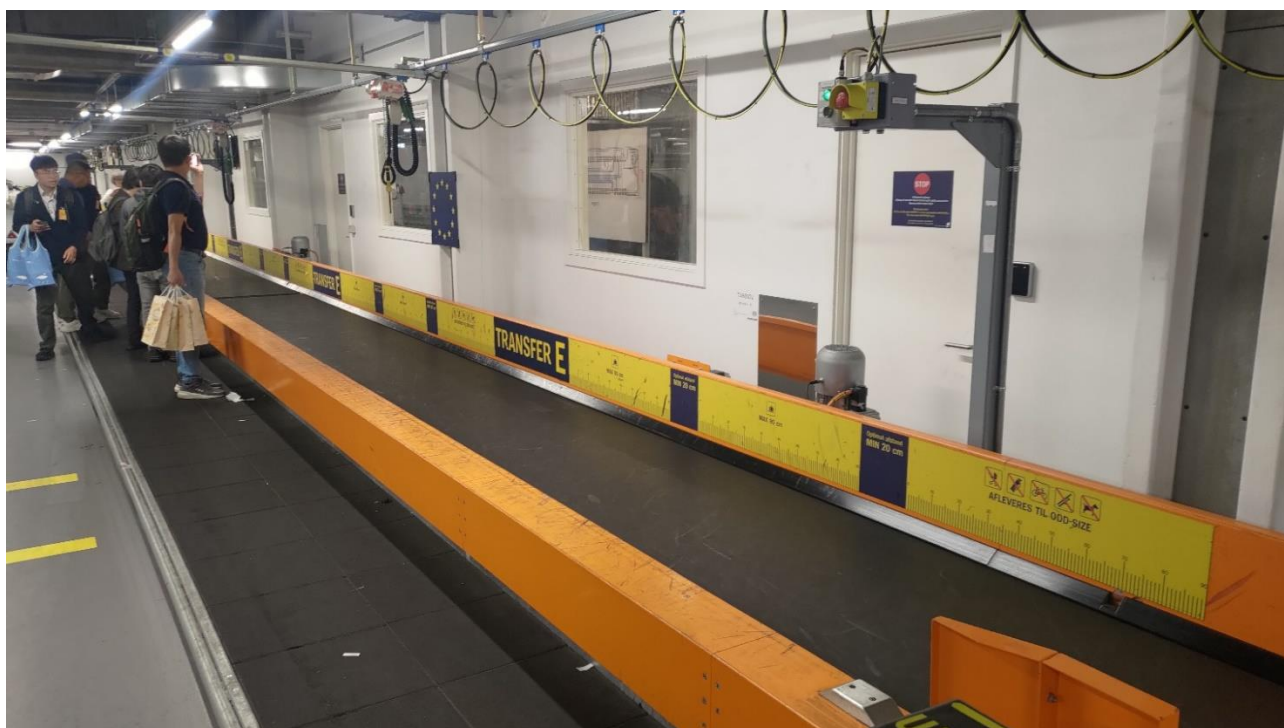


圖 36 哥本哈根機場 BHS 系統(7)

參、心得與建議

此次廠驗行程在本案承攬廠商廣運機械工程股份有限公司及伯曼集團新加坡分公司(BGS)的協助安排下順利完成，也確保後續設備至現場安裝、測試及運轉之順遂，也使本機場建置之第二航廈行李處理場之主要設備能在預定時程內達到計畫目標。此次行程除針對本案所採用之小車系統執行出廠前之品質實測確認，亦有機會至丹麥哥本哈根機場及挪威奧斯陸機場驗證高速小車系統，這對後續維護及操作皆有相當大的幫助。

參訪BEUMER Group公司丹麥廠，品質管控的方式是值得其他供應商學習的，可以盡量用機械做成自動化，既可以降低錯誤率進而提高品質，這對於經營者是需要多花費多餘的相關費用及機具才能做到目前的規模。

設備組裝展示，得以讓本機場對於相關組裝過程與可能發生之問題有初步想法，並對於未來發生相關障礙時，除委外維護廠商外，亦可由本機場同仁進行初步判斷。

本次廠驗中途經杜拜、哥本哈根、奧胡斯與奧斯陸，並參觀哥本哈根機場及奧斯陸機場，都是可以做為未來發展的重要參考依據，其中包括工程車輛、空橋、報到櫃台、自助報到機，行李轉盤、及現場動線，可作為未來本機場規劃整建相關工程之參考，皆與本機場現有之系統及設備有所差異，透過參訪交流，吸取歐洲先進科技國際機場之知識與經驗，以利本機場航廈設施及服務能與國際接軌，觀摩並了解目前機場在行李處理科技的發展及趨勢，增加專業知識的同時，也將觀察到或學習到的經驗與學習，以增強本機場競爭力，提升機場服務品質。

有關本次廠驗之建議事項，分為高端技術設備之在地化生產，以及系統操作維護策略之精進兩部分，分別敘述如下：

1. 高端技術設備之在地化生產：經現場參訪高速小車ICS系統，其主要設備為ICS模組，該模組除機械構件外，主要為高效能驅動馬達，驅動皮帶，以及變頻器等，其中驅動馬達可研究由台灣廠商如大同，東元等廠商與原廠合作，提供在地化生產方式，不但可大幅降低採購成本，對於零件採購所需期程亦可降低，對於減少後續維護經費應可產生相當大之幫助，再者，台灣廠商如台達電，研華等系統整合廠商，應可研議與原廠合作，經由技術授權模式，將高速小車ICS系統之控制技術予以轉移，如此一則可以大幅降低原廠技術支援之人力調配。

2.有關系統操作維護策略方面，建議是由較晚建置之設備，需要提供與原有設備之介接解決方案(Solution)，並且需要有完整之後續操作維護之配套措施，惟有預先做好相關操作維護策略，方可讓整套BHS系統可以運作順遂。