

出國報告（出國類別：洽公）

洲際天然氣接收站 興建地上式 LNG 儲槽 EPCC 統包工 程進度研討及重要長交期設備生產 工廠參訪

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：蘇炫銘 所長

吳忠唐 課長

派赴國家：日本

出國期間：114.10.30～114.11.5

報告日期：114.12.1

摘要

本公司基於穩定天然氣供氣，滿足政府能源轉型政策「非核、減煤、增氣、展綠」所致逐漸增加之天然氣用量，於高雄港洲際貨櫃中心二期洲際天然氣第七接收站腹地，新建四座18萬公秉地上型LNG儲槽。

因LNG儲槽為重要且關鍵性之設備，而其耐低溫之9% Ni Steel plate品質更是影響設備優劣之主要因素，因此前往鋼板製造廠查驗第一批9% Ni Steel plate，除確認材料是否合規，另外也展現本公司對於品質之高度要求。此外，為配合儲槽統包工程之時程規劃及現場基樁打設之時程，訪廠亦有助於與製造廠商團隊就後續批次材料之交期、運輸計畫等事項進行討論，提前掌握雙方需求，確保材料之交貨之安全性與可靠性，降低後續延遲交料之風險。

本次公務出國之主要目的有三項：

1. 查驗第一批9% Ni Steel plate。
2. 討論天然氣儲槽壁板與頂板相接之膝板製程工法。
3. 討論9% Ni Steel plate及成型膝板運送交期時程表，以配合儲槽建造進度推動。

本次公務出國預期效益如下：

1. 查驗第一批9% Ni Steel plate，確認鋼板性質符合規定。
2. 藉由訪廠確認工廠製造能力及品管要求。
3. 了解9% Ni Steel plate製造及膝板加工流程，討論出貨排程，避免延誤LNG儲槽建造工作。

本份報告內容包含鋼板製造及加工廠商之基本資料、工廠概況簡介、製造能力、檢驗觀念及執行情形，以及討論製造及出貨時程是否有符合預期。

目 次

壹、 目的.....	4
------------	---

貳、 過程.....	5
------------	---

參、 具體成效.....	6
--------------	---

肆、 心得與建議.....	17
---------------	----

壹、目的

此次出國主要目的在於查驗第一批 9% Ni Steel plate、討論天然氣儲槽壁板與頂板相接之膝板製程工法、討論 9% Ni Steel plate 及成型膝板運送交期時程表，以配合儲槽建造進度推動。執行內容如下：

一、至 9% Ni Steel plate 製造商日本製鐵株式会社(Nippon Steel Corporation)

1. 了解該公司規模領域、產品種類及設計能力。
2. 查驗第一批 9% Ni Steel plate，確認鋼板出產尺寸符合規定。
3. 討論 9% Ni Steel plate 出貨之時程規劃。

二、至膝板成型加工廠商IHI相生工廠

1. 了解成型機具能力、產品檢驗規定及製造加工使用之設備。
2. 討論產品入料、成品出貨之時程規劃。

貳、過程

行程安排

日期	行程
10/30	台灣高雄出發往日本東京(移動)。
10/31-11/2	前往日本製鐵株式會社位於君津市之工廠，聽取簡報並參訪高爐區、軋延區及品管區，針對第一批 9% Ni Steel plate 尺寸進行檢測及討論後續出貨時程規劃。
11/3	日本東京出發往日本姬路(移動)。
11/4	前往 IHI 位於相生之工場，聽取簡報並參訪鋼板成型加工區域及檢驗區域，並討論後續出貨時程規劃。
11/5	日本大阪返回台灣高雄(移動)。

參、具體成效

一、參訪日本製鐵株式会社(NSC)

1.公司概況:

- 1.1 日本製鐵株式会社源自日本戰後多家鋼鐵廠的整合，主要於 1970 年左右進行重要合併（如八幡製鐵與富士製鐵等），形成大規模鋼鐵企業架構。此後數十年透過工廠擴張與併購，成為日本最大鋼鐵商之一。

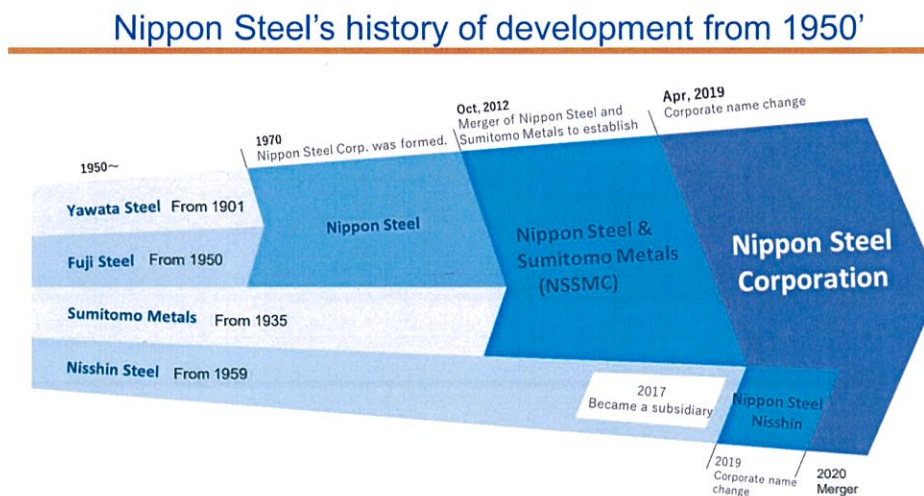


圖 1、日本製鐵株式会社歷史沿革

2000CY: 850 million tons			2007CY: 1,348 million tons			2024CY: 1,885 million tons		
1	Nippon Steel	28.4	1	ArcelorMittal	116.4	1	China Baowu Group	130.1
2	POSCO	27.7	2	Nippon Steel	35.7	2	ArcelorMittal	65.0
3	Arbed	24.1	3	JFE	34.0	3	Ansteel Group	59.6
4	LNM	22.4	4	POSCO	31.1	4	Nippon Steel	43.6
5	Usinor	21.0	5	Baosteel	28.6	5	HBIS Group	42.3
6	Corus	20.0	6	TATA	26.5	6	Shagang Group	40.2
7	ThyssenKrupp	17.7	7	Angang	23.6	7	Jianlong Group	39.4
8	Baosteel	17.7	8	Jiangsu Shagang Group	22.9	8	POSCO	38.0
9	NKK	16.0	9	Tangshan Steel	22.8	9	Shougang Group	31.6
10	Riva	15.6	10	U. S. Steel	21.5	10	TATA	31.0
11	Kawasaki Steel	13.0						
12	Sumitomo Metals	11.6						
21	Bethlehem	9.1	20	Sumitomo Metals	13.8	14	JFE	23.5
24	LTV	7.4		Nisshin Steel	3.5	29	U. S. Steel	14.2
34	Iscor	5.5				63	Kobe Steel	6.1
	TATA							
	Nisshin Steel	3.3						

(Source: Worldsteel)

Japan's No.1 and the world's No.4 in market share

圖 2、日本製鐵株式会社生產能力

- 1.2 主要工場/據點位於日本國內及海內外銷售據點/辦事處，如：
- 北日本製鐵所（Muroran 室蘭地區、Kamaishi 釜石地區等）
 - 東日本製鐵所（Kashima 鹿嶋、Kimitsu 君津、Naoetsu 直江津等）
 - 名古屋製鐵所（東海市）
 - 關西（和歌山、堺、尼崎等）以及九州（八幡/若松等）等區域性大型製鋼基地。
- 公司同時在亞洲、歐洲、中東、非洲、美洲等地設有辦事處或生產／銷售據點。

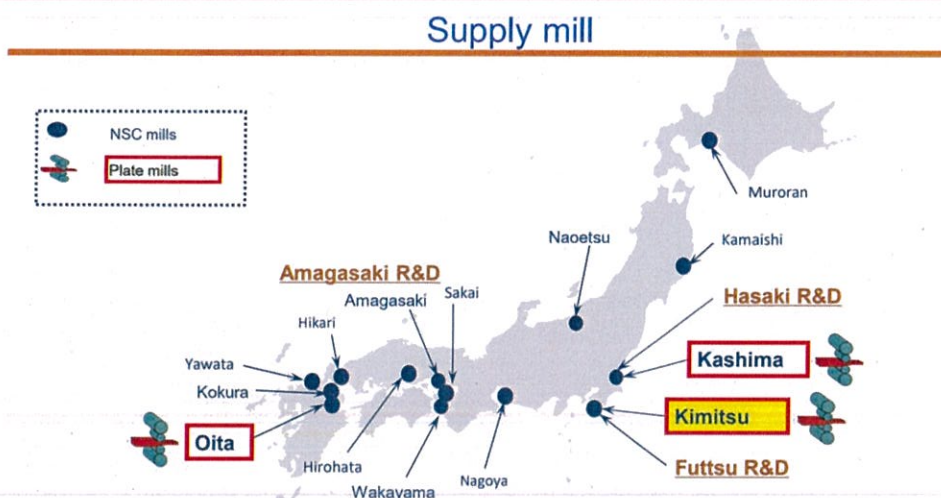


圖 3、日本製鐵株式會社據點分布

- 1.3 業務項目主要包含 3 個領域，分別為製鋼與鋼材供應、工程與設備結合之一體化服務方案及化學/新材料/系統等研發與供應。公司希望能以技術開發帶動差異化產品線，開拓新的市場。
- 1.4 參考銷售實績，目前市場仍以 9% Ni Steel plate 為主流，7% Ni Steel plate 雖然價格較低，但實績較缺乏，仍有努力的空間。

2.工廠參觀

日本製鐵株式會社為日本產量最大之製鋼廠，其工廠佔地相當遼闊，進入工廠內之各區域皆需要搭接駁車往來。這次參訪有前往高爐區、軋延區及品管區域。行前在會議室進行鋼鐵一貫化製造程序說明，另外還有相關工安要求，並強調因工廠內有高溫蒸汽、高噪音，除了一般的安全帽、安全鞋外，另外還配有護目鏡、外套及耳機(高噪音情況下方便解說)，對於工安絲毫不馬虎。雖然不是相當新穎之工廠，但安排之路徑皆適合行走，且沿途皆有立牌說明各項製程之特性。惟行前便已告知所有工廠內皆為機密，不得拍照，故僅能在外留影。



圖 4、參訪人員之安全配備

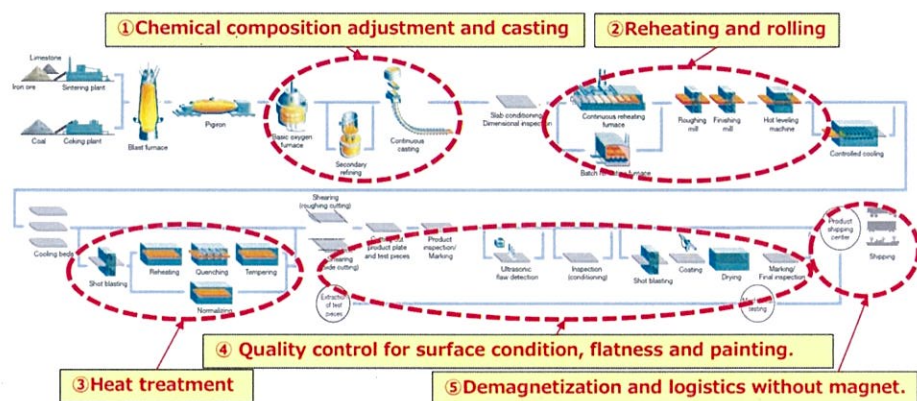


圖 5、製鋼流程簡介



圖 6/7、第四高爐遠望圖及說明流程

3.產品檢驗

本次出差日本製鐵株式會社最重要的目的就是在於檢驗第一批 9% Ni Steel plate 之尺寸，確保製造品質，也展現公司對於鋼板品質之重視，查驗照片如下：



圖 8、查驗之鋼板照片



圖 9、確認鋼板尺寸標準值

工程名稱	洲際接收站 LNG 儲槽興建統包工程		工程案號	KDC1249001
承攬商	CTCI/IHI Plant Services Corporation		協力廠商	Nippon Steel Corporation
項目	ASTM A553M Type I: Dimensional inspection			
內容	設計值: Dimensional inspection (for Roof structure: 9800 × 2150 × 9)		實測值: Dimensional inspection	
	1.Length : +32.0 / -0.0		1.Length : 9812 * mm	
	2.Width : +14.0 / -0.0		2.Width : 2163 mm	
	3.Thickness: Min. 8.7 mm (Nominal thickness - 0.3 (mm))		3.Thickness: ① 9.29 ② 9.30 mm ③ 9.29 ④ 9.25 ⑤ 9.28 ⑥ 9.27 ⑦ 9.30 ⑧ 9.30	
會同者	CPC/DGPS: 許效欽 / 吳忠居	CTCI/IPC: 林敏 / 官崎	協力廠商:	川崎鋼
日期	2025 年 10 月 31 日			

圖 10、查驗鋼板尺寸實際值

4.問題及出貨時程討論

因 LNG 儲槽有建造時程之壓力，為避免延宕工期，會議上請日本製鐵株式会社對於出貨時程進行說明，該公司表示內側槽壁板預計到港時間表列如下：

裝建位置	到港時間
T101/102 第 1~4 層	2027/05 中旬
T101/102 第 5~9 層	2027/09 中旬
T103/104 第 1~4 層	2027/11 中旬
T103/104 第 5~9 層	2028/02 中旬

，並於出貨時會塗佈防鏽漆作為保護，於會議中亦請該公司務必如期如質交貨，以確保儲槽案能接續順利完成。



圖 11、中油致贈禮品予日本製鐵株式会社

二、參訪 IHI 相生工場(IHI AIOI WORKS)

1.公司概况:

1.1 IHI Corporation (原稱 Ishikawajima-Harima Heavy Industries) 的創立可追溯至 1853 年的 Ishikawajima 船廠；現行公司 IHI 是 1960 年由兩家公司合併後形成。現在總部位於東京豐洲。

IHI 的历史

IHI 的历史就是日本重工业的历史。

我们将造船业的技术积累应用于工业机械、设备制造以及工程建设等领域。

现在，我们已经成为工业和社会基础设施领域各种设备的重要供应商。

我们的产品体现出“用技术为社会发展做贡献”的经营理念。



圖 12、IHI 歷史沿革

1.2 事業定位：主要業務橫跨資源/能源/環境、社會基礎/海上設施、工業系統與通用機械、航空發動機與防衛等多個領域。近年聚焦淨零轉型（燃氨、潔淨能源等）。

Four Business Areas

The IHI Group is a cadre of social infrastructure experts in four business areas, contributing to better living by resolving a range of social issues.



圖 13、IHI 四大事業體系

Network and Main Works in Japan (As of April 1, 2025)



2.工廠參觀

IHI 相生工場位於兵庫縣相生市，主要以船舶／陸用動力相關之製造為主，是海事用大型發動機與 LNG 低溫儲槽／鋼板加工製造據點，位於 JR 相生車站內仍有該公司製造第一艘之 LNG 船模型。

此次前往參訪，IHI 先簡報有關相生工場之廠區分布、主要業務、特色機器及本案膝板預計運送時程規劃，並為接下來進入工場提供安全防護具及宣導注意事項。針對膝板成型加工，最重要設備是 3000 噸之軋延機，因為此次使用之膝板比普通鋼板厚，且彎曲不僅限單一方向，須沿 X 軸及 Y 軸反覆施壓，再確認鋼板成型是否符合標準。但同樣的，行前便已告知工廠內皆為機密，不得拍照，無法將細節分享。

另外，值得一提的是相生工場不僅僅為加工廠區，另外亦有小型試驗場所，如燃料燃燒試驗設備、二氧化碳回收裝置及 CSM(Carbon Solution Museum)等場所，有相當多是為了減少碳排而進行的技術研究。場方人員也特別介紹有關大型鍋爐的氨混燒技術、純氨燃燒挑戰等議題，IHI 已從基礎研究進入到實機示範階段，因為氨為不排放二氧化碳之燃料，因此在目前地球暖化及溫室效應的議題上，逐漸備受關注。

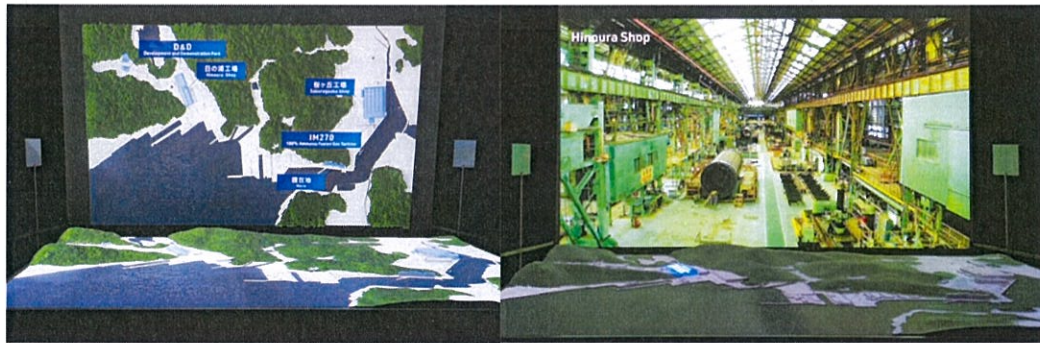


圖 16/17、相生工場區域圖、加工區域



圖 18/19、相生工廠 3000 噸軋延機



圖 20、膝板成型展示



圖 21、膝板成型加工探討



圖 22、相生工廠小型試驗場所參訪

3.出貨時程討論

如同在日本製鐵株式會社一樣，因 LNG 儲槽有建造時程之壓力，為避免延宕工期，會議上請 IHI 對於出貨時程進行說明，該公司表示膝板預計到港時間表列如下：

批次	到港時間
第一批	2026/05 中旬
第二批	2026/07 中旬
第三批	2026/11 中旬
第四批	2027/01 中旬

，於會議中亦請該公司務必如期如質交貨，以確保 LNG 儲槽案能接續順利完成。



圖 23、中油致贈禮品予 IHI 公司



圖 24、中油致贈禮品予 IPC 公司

肆、心得與建議

1. 本次 LNG 儲槽案所採購之 9% Ni Steel 為關鍵材料，為確保材料品質符合設計標準及國際規範，故於首批供料階段即赴鋼板製造廠商進行查驗及工場訪查。訪廠除展現公司對於 LNG 儲槽材料之品質高度要求，亦有助於與製造廠商團隊就後續批次材料之交期、運輸計畫等事項進行討論，提前掌握雙方需求與風險控制，確保後續供料高峰階段能穩定如期交付，亦可降低後續工程施工延宕之風險。
2. 參訪日本製鐵株式會社及 IHI 相生工場，兩家公司在工場安全管理與參訪動線規劃上相當用心。廠內各項安全措施明確嚴謹，從個人防護具管理、進入前的安全教育及現場警示標示，到作業區與參訪區的明確區隔，皆展現高度的專業與標準化管理。尤其工場參訪路線規劃清晰，動線安排避免與作業流程衝突，並透過專用步行區、警示線與導覽指引，確保人員在複雜的生產環境中仍能安全參觀。整體工安文化可作為國內廠商的參考典範。
3. 本次參訪 IHI 相生工場，除了針對膝板的成型及後續交期作討論外，對該公司在氨燃燒技術領域的投入與成果也留下深刻印象。IHI 目前積極推動氨混燒及純氨燃燒技術，主要目標在於降低石化燃料使用比例、減少燃燒過程二氧化碳排放，並作為邁向碳中和的重要策略。透過實地參訪，可清楚感受到 IHI 在潔淨能源技術上的布局與工程實力。在燃燒控制、材料適應性與系統整合方面的研發成果，推動氨能利用及低碳技術具有參考價值。此次參訪不僅增進對氨能源應用的理解，也強化了與國外先進環保技術交流的深度與廣度，收穫良多。