

出國報告（出國類別：洽公）

訪查主要統購廠商洽談疫情後材料 供應採購策略之優化

服務機關：台灣電力股份有限公司

姓名職稱：洪萬傳副處長

派赴國家/地區：日本

出國期間：113年11月28日至113年12月7日

報告日期：114年2月3日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

訪查主要統購廠商洽談疫情後材料供應採購策略之優化

頁數 37 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司/翁玉靜/02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

洪萬傳/台灣電力公司/材料處/副處長/02-23666772

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 開會 6 洽公

出國期間：113 年 11 月 28 日 至 113 年 12 月 7 日

派赴國家/地區：日本

報告日期：114 年 2 月 3 日

關鍵詞：供應鏈管理、穩定供料

內容摘要：(二百至三百字)

近年來，疫情和戰爭等外部因素導致部分廠商交貨延遲和價格飆漲，影響本公司電網和機組維修。為了解疫情後供應鏈情況，計劃前往主要合約廠商了解原物料來源、製程及履約時程，並收集影響製程的因素，以便未來採購作業的擬定。本公司積極發展新能源和機組升級，合理的採購數量和時機能保持庫存，避免缺料影響供電，並希望通過此次訪查優化未來的採購策略。

本文電子檔已傳至公務出國報告資訊網
(<https://report.nat.gov.tw/reportwork>)

報告內容

一. 行程.....2

二. 緣起(目的).....3

三. 洽公經過及內容.....5

四. 心得與建議.....35

一. 行程

日期	洽公機構	工作內容
113.11.28	台北 - 日本	往程
113.11.29	SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, Ltd.	參訪住友電工日立市工廠，了解其超耐熱鋼心鋁線原物料之製造、供應情形及未來趨勢
113.12.02	TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS CORP.	參訪東芝橫濱工廠，了解其機組備品供應模式及履約管控等事宜
113.12.03	Mitsubishi CORP. Mitsubishi Electric CORP.	參訪東京三菱商事及三菱電機 (MELCO) 了解採購及履約管控等事宜
113.12.04	Mitsubishi GENERATOR 及 Electric CORP.	參訪神戶工廠，了解其發電機設備 (如轉子、保護電驛) 的製造及維護流程，研討履約管理及供應鏈管理等事宜
113.12.05	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES	參訪 M H I 高砂的氫能園區，了解氣渦輪機設備製造及維護流程，研討履約管理管理等事宜
113.12.06	NGK INSULATORS, LTD.	至名古屋工廠，了解懸垂礙子自動化製程及品質管理及交流供應鏈管理作業
113.12.12	日本-台北	返程

註：113.12.08~113.12.12 為奉准自行請假順道觀光。

二. 緣起(目的)

- (一) 近年來因外部環境不確定性（如疫情及戰爭因素），部份廠商有交貨延遲及價格飆漲等情形，恐影響本公司電網及機組維修。
- (二) 現有專用配件採購主要均透過限制性招標向設備統購廠商採購，另輸電用物料如超耐熱鋼心鋁線及礙子供料來源亦常受限，為了解疫情後廠商供應鏈情況，擬赴主要合約廠商了解其原物料來源、委託協力廠商製造等相關情形、製程及履約時程管控，督促其確依契約所訂時程製交，並收集影響製程之相關因素，俾利未來購案相關採購作業之擬定。
- (三) 本公司積極發展新能源及辦理機組升級，以減少碳排及提升機組效率，未來將大量採購機組備品，採購成本將影響發電總成本，若採購價格過高，會直接增加生產成本；合理的採購數量與適當的採購時機，能保持合理的庫存，亦能避免缺料影響穩定供電。
- (四) 期望藉由本次赴日本訪查供應商，研討未來物料或設備供

應風險(如不再生產或價格大幅上漲等情形)、機組短期
未來是否有升級之情形、採購及履約作業方式管理等相
關事宜，俾研訂及優化未來採購作業。

三. 洽公經過及內容

(一) SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (以下稱住友公司)

隨著經濟及商業的發展，電力的需求逐步增加，電網的輸電容量也須跟著擴展，然而輸電線路，不管是架空或地下新線路的建置，均常會面臨環保議題及民眾抗爭的情形，為滿足用電需求，輸工處已將架空導線由鋼心鋁線改以超耐熱鋼心鋁線，以提高輸電容量。

鋼心鋁線（ACSR）和超耐熱鋼心鋁線（ZTACIR）在多方面有顯著差異，特別是在運轉電流、導電率和耐熱性能方面，超耐熱鋼心鋁線與鋼心鋁線相較，運轉溫度大幅提升可以達到 210°C 甚至更高，由於耐高溫材料的使用，容許電流顯著提高，高溫下仍能保持良好的導電性能和機械強度，也因為材料改進，整體導電性能更佳，適用於高溫環境和需要高電流輸送的場合，在高溫運行和高電流輸送方面具有明顯優勢。

本公司已於 112 年辦理 2 個超耐熱鋼心鋁線購案，其中採購案號 0081220020 合計向二廠商購買了超耐熱鋼心鋁

線 ZTACIR 210 mm² 及 260mm² 等二規格合計 153 萬公尺，同年度採購案號 0081220029 另外也向四廠商採購了超耐熱鋼心鋁線 ZTACIR 310 mm² 及 340mm² 等二規格合計約 795.6 萬公尺，數量可謂相當的龐大，惟全數承製廠商主要原料如鋁合金導體及 INVAR 鎳鐵合金鋼線均由日本住友公司所提供，住友公司產能恐有吃緊之情形，為此，特前往該公司生產 INVAR 鎳鐵合金鋼線的工場，研討未來物料供應的情形。

住友公司乃係日本前幾大的公司，總部位於日本大阪，全球範圍內擁有眾多分公司和製造單位，主要產品範圍涵電線電纜、電力設備、汽車、環境與能源、電子、工業材料和信息通信等，截至目前，公司員工總數超過 280,000 人，業務遍及全球 40 個國家。此行是到住友公司日立市豐浦工場，除了本人以外，住友公司香港分公司及台灣幫忙聯繫的捷全公司亦有人員一同前往，首先與架空線事業部部長島田典幸、助理部長熊田豐光、經理飯也大輔、加夕美智博等人開會研討，並透過視訊與

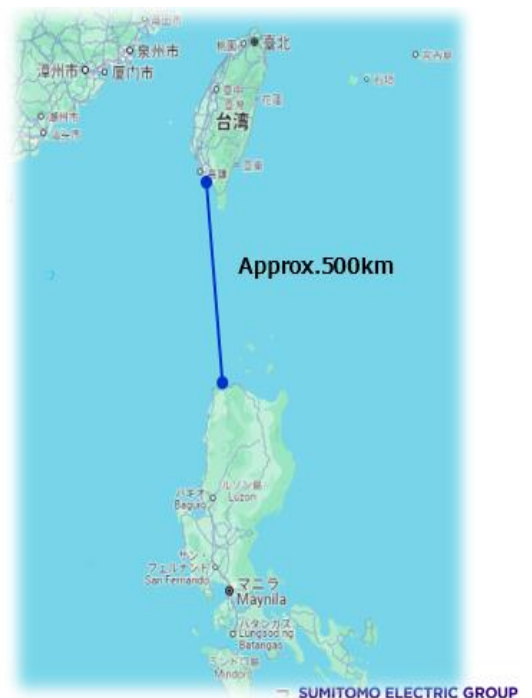
富山縣生產鋁合金導線工廠之廠長赤祖父保広就本公司所使用之物料及設備交換意見，接著是實際至工場參觀，該工場主要負責生產超耐熱鋼心鋁線中的 INVAR 鎳鐵合金鋼線，另外也在這個工場生產一般的鋼心鋁線。



INVAR 鎳鐵合金鋼線的原物料合金鋼鋼條是從日本的下包廠商購入，並在此工場進行鋁包作業及伸線，製造過程先將鋼條包鋁，再將包鋁完成之鋼條纜軸藉由多道伸線設備，製造成生產超耐熱鋼心鋁線所需的 INVAR 鎳鐵合金鋼線，製造過程需具有相當高的技術能力，故甚少廠商有能力製造此類產品。



除了上述導線外，該公司亦生產防雪、防噪音及防腐蝕的架空導線，以及架空地線 OPGW 等產品，其中該公司亦有意承製本公司所使用之架空地線，其產品雖然擁有甚多實績，品質亦屬相當良好，但因價格與韓國 LS 公司相較，相對較高，如以本公司現有購案採最低標決標方式辦理，並無法贏得相關標案；另針對近期經濟部提出自菲律賓購入綠能電力，亦曾於 113 年 10 月 21 日與本公司研討 HVDC 海纜輸電等技術之可行性。



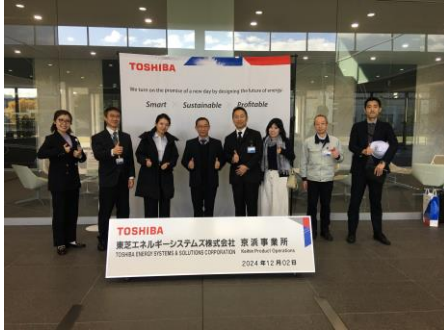
在參觀完工場後，雙方針對住友公司所供應本公司物料未來之情形，進行討論，針對超耐熱鋼心鋁線之主要原物料，其生產所需原物料來源均為日本，住友公司現有產能每月可生產鋁合金導線 150 噸、INVAR 合金鋼線 100 噸，如本公司密集通知承製廠商交貨，該供應量恐不足供應本公司購案之整體需求，為滿足本公司未來的鋁合金導線用料需求，住友公司表示已與國內電纜廠商以技術授權方式，在國內成立公司生產該項原料，同時亦表示可提高 INVAR 合金鋼線的生產產能，並以台電為最優先供應廠商，儘量滿足本公司用料需求。

針對物料的價格方面，該公司表示受到俄烏戰爭及新冠疫情過後市場需求增加，日幣貶值(下包商之鎳等原料係自國外購入成本增加)，以及日本國內製造成本上漲，相關成本將須適度反應調整。

(二)TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS CORP.(以下稱東芝能源公司)

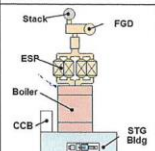
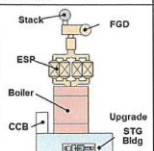
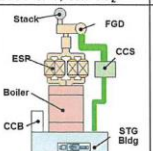
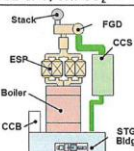
東芝集團轄下涵蓋電力系統、基礎設施、電子元件及儲存，以及數位技術與解決等四大面向，東芝能源公司是屬於電力系統範疇，員工約有 4,900 人，主要生產傳統火力及複循環機組之蒸氣渦輪機及其發電機，全球共有 2,040 台蒸氣渦輪機的實績，其中台灣合計有 25 台(包括已除役)，現有運轉中的機組如大林電廠的#1、2 及台中電廠的#9、10，均為其所承製，且與本公司簽有包含備品及技師服務等統購合約，為此，第二站特前往東芝能源公司的橫濱工廠參訪，了解現有購案履約情形及供應風險，並研討後續採購精進事宜。

此次參訪，除了本人以外，台灣東芝公司亦有人員隨同前往，首先是與該公司發電系統部的技術長清國壽久、海外營業部經理大滝哲也及相關人員於會議室就碳捕捉、蒸氣渦輪機、發電機、採購及履約事宜進行研討。



由於東芝能源公司自己並未承製發電機組前端的鍋爐及複循環機組的氣渦輪機，所以該公司在淨零排碳部分，主要係採發電機組排氣碳捕捉的方式，來減少碳排，而不像日本三菱公司採傳統燃煤火力機組混氫或複循環機組混氫的做法，在碳捕捉實績方面，從 2019 年飲料工廠的每日 10 公斤到 2020 年日本三川 CCS 試點電廠的每日 600 噸，使用低耗能及適合吸收低濃度二氧化碳之溶劑，並與現有蒸氣循環整合，以提升系統效率，該公司並與本公司綜研所共同研討碳捕捉等相關事宜，以及說明台中電廠 8 及 9 號機實施碳捕捉的規劃想法。

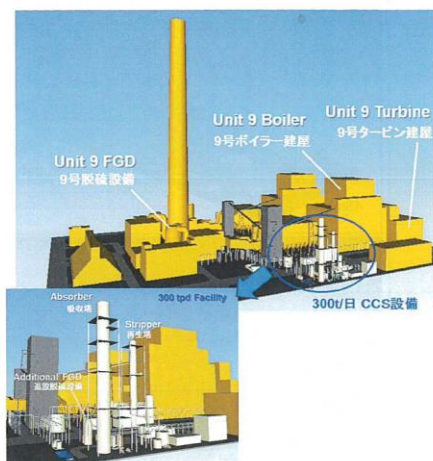
Summary Table for Taichung Unit 9 CCS add-on FS

	Baseline	STG Upgrade	Demonstration (Phase 1)	Commercial (Phase 2)
Configuration	550 MW Class	550MW Class + STG Upgrade	550 MW Class + 0.1 Mtpa CCS	550 MW Class + 1.0 Mtpa CCS
Gross Output	541.9 MW	546.6 MW	544.7 MW	526.8 MW
Net Output	514.8 MW	519.5 MW	514.7 MW	477.4 MW
Net Efficiency	38%	38%	38%	35%
CO ₂ Emission w/o CCS	11,200 ton/day	11,200 ton/day	10,900 ton/day	8,200 ton/day
CO ₂ Capture Rate	N/A	N/A	300 ton/day	3,000 ton/day
CO ₂ Emission	11,200 ton/day 3,829,000 ton/year	11,200 ton/day 3,829,000 ton/year	10,900 ton/day 3,727,000 ton/year	8,200 ton/day 2,805,000 ton/year
CO ₂ Emission Intensity	0.908 kg-CO ₂ /kWh	0.900 kg-CO ₂ /kWh	0.884 kg-CO ₂ /kWh	0.717 kg-CO ₂ /kWh
CO ₂ Reduction	Baseline	Baseline	102,000 ton/year	1,024,000 ton/year
Project Capital Cost	Baseline	Baseline	10.2 Billion JPY 107 MUSD @95JPY/USD	26.7 Billion JPY 281 MUSD @95JPY/USD
Facility Life	40 years	40 years	40 years	40 years
CO ₂ Reduction CAPEX	Baseline	Baseline	2500 JPY/ton-CO ₂	652 JPY/ton-CO ₂
General Plant Configuration				

© 2024 Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation

Power Plant Overview (Phase1, Phase2)

Demonstration (Phase1: 300ton/day)



Commercial (Phase2: 3000ton/day)



在火力發電技術方面，透過對蒸汽渦輪機蒸汽管道最佳化、優異的氣封設計減少壓力損失，以及特殊合金的使用減少葉片侵蝕，來提升機組效能，西名古屋火力電廠7號機的發電效能高達63%，研討中該公司亦介紹最新1對1單軸複循環機組設計、熱儲存及能源管理系統、氧-

氫燃燒蒸汽循環及物聯網運用等相關事宜。



西名古屋火力電廠7號機

在現有與台電購案有關的事宜，相關購案之履約情形皆屬良好，並無逾期交貨或品質不良之情形，在研討中該公司人員表示除日本電費及人工成有上漲情形外，其他成本並無太大之變化，其現有供應商亦未有不再供料之情形，近期內本公司所使用之東芝機組除採混氫等措施可能須配合修改外，短期並無其他升級計畫。



接著由東芝相關人員陪同實際至發電機及氣輪機工場參

觀，其中本公司新購置之台中電廠之發電機轉子正在做偏心檢查，送回東芝維修之 2 支氣輪機轉子，正在進行第 2 級葉片升級之作業。

Toshiba 統購合約(備品及技師)已啟動辦理時程，惟迄參訪時該公司仍未完成報價，其中大林電廠於 114 年即需使用該合約之採購項目，此次參訪亦洽請該公司儘速完成相關報價作業。

(三) Mitsubishi CORP. Machinery(以下稱三菱商事)及
Mitsubishi Electric CORP.(以下稱三菱電機)

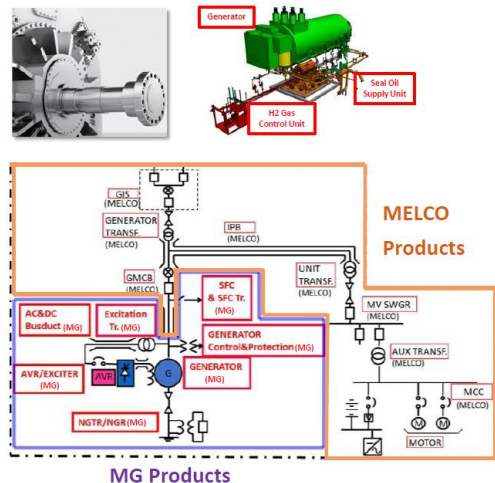
台電公司現有發電機組中計有南部發電廠 4 號機、大潭發電廠 1 至 6 號機及林口發電廠 1 至 3 號機等均為日本三菱集團所承製，其中發電機部分為三菱電機所製造，氣輪機部分則為三菱重工所製造，後續維護合約之備品及技師服務合約則授權三菱商事代為辦理。

< MG >

- Generator
- Seal Oil Supply Unit
- H2 Gas Control Unit
- Generator Protection Relay Panel
- Generator Control Panel
- Neutral Grounding Cubicle(NGTR/NGR)
- Automatic Voltage Regulator(AVR)
- Excitation System
- Excitation Transformer
- Excitation AC & DC Excitation Busduct
- Static Frequency Converter(SFC)
- SFC Transformer
- SFC Switching Panel and etc.
- Package House for Excitation System and SFC

< MELCO >

- GIS, Switchgears(High, Middle and Low Voltage)
- Transformer
- Motor
- Isolated Phase Busduct, Generator Main Circuit Breaker
- Motor Control Center, Control System, and etc.

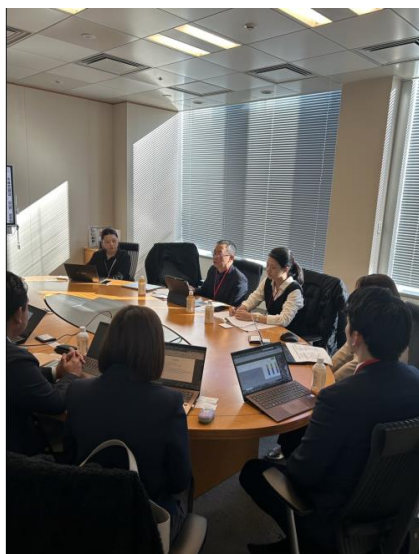
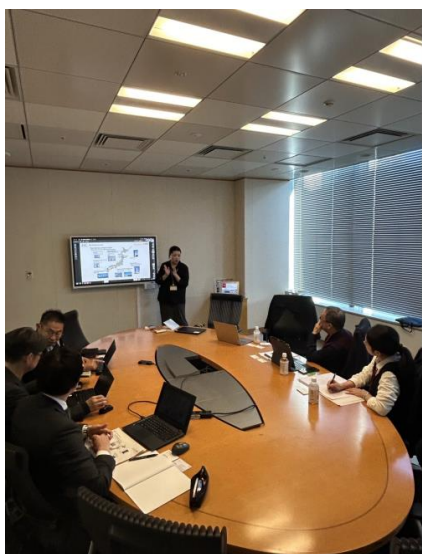


另外原由三菱電機所負責之發電機部分因集團內組織重
整，於 2024 年 4 月改由新成立之 Mitsubishi

Generator(三菱發電機)公司處理，三菱發電機公司係由原
三菱電機公司發電機部門及三菱重工電氣部門人員合併組

成之新公司，原三菱電機公司未來主要的業務將著重於電網之部分。

本次日本行第三站拜訪者為位於東京的三菱商事及三菱電機總公司，囿於時間有限，我們請二家公司相關人員一起在三菱商事總公司以會議的方式進行研討及交換意見。三菱電機公司是一家規模龐大的跨國公司，該公司約擁有149,134名員工，業務涵蓋電梯和自動扶梯、高端家電、空調、工廠自動化系統、列車系統、電動機、泵、半導體、數字標牌和衛星等，未來與本公司較為相關的部分為能源和工業系統的部門，參訪當日由海外營業部長伊騰聖和、資深經理森秀昭及主任曾夢迪介紹三菱電機公司及業務



相關資訊，三菱電機與台灣中華電信合作承製本公司智慧電表所使用之通訊界面模組，同時也與士林電機合作於南科設置台灣首座「靜態同步補償器(STATCOM)」，該公司亦同時承製電網用開關設備、電力變壓器等各種設備，近年本公司配售電事業部購買線路上之步進式自動電壓調整器，遇有無廠商參標之情形，會中洽請該公司未來如有類似購案，可了解是否有承製之可能性，參與類似之購案。



台灣第一座「STATCOM變電所」示意圖

Mitsubishi Corporation Machinery, Inc(三菱商事該公司)是一個專業的貿易集團，業務涵蓋基礎建設、太空及新事業等三大領域，在電廠部分主要是處理新機組購案的EPC業務、既有機組的售後服務業務，同時也參與大潭電

廠機組升級及林口電廠機

組混氦等相關事宜，本次

參訪該公司是由 team

leader 畑川剛志、三浦宏

行、中寺万柚子及相關人



員等接待及研討時，除簡介該公司外，亦提出為因應 ESG

的趨勢，希望未來購案能儘量採無紙化及數位方式作業之

議題，會中已向該公司說明本公司已容許採用電子簽章，

條款中所規定提供之相關文件，可依該規定以電子檔傳送

方式辦理，惟廠商使用電子簽章須符合國際簽章相關規

定，另外本公司現亦逐步推動供應鏈管理資訊系統，未來

如涵蓋限制性招標之購案，屆時亦可透過該系統簡化相關

作業；另外雙方也就採購及三菱商事公司報價等方式進行

討論，對於雙方所提建議如簡化購案相同澄清事項等，決

議請雙方先行收集完整相關意見後送對方研議處理。

(四) Mitsubishi GENERATOR 及 Electric CORP. (神戶工廠)

由於三菱集團的組織調整，未來台電現有機組的發電機，主要將移由三菱發電機公司維護，開關場部份則仍由三菱電機負責，本次參訪之處所為三菱發電機公司神戶總部及工廠，是由部長高木祥二、經理織田善成、大田紘樹及相關人員負責接待，並參與相關事宜的研討。



三菱發電機公司主要員工都是由原三菱電機及三菱重工等二家公司所轉入而成立，現約有員工 830 人，承繼原二公司全球約有 3,376 部發電機的實績，是高度專業的發電機設計及生產廠家，除部分較小的儀控設備所涉及的發電機重要設備均由該公司自行生產。三菱電機與台電公司現簽有備品及技師服務的統購合約，訂約事宜分別委由三菱商

事及其相關公司以立約商方式簽訂，合約效期分別到 117 年及 118 年，由於集團重組及業務的移轉，甚多備品原廠已由三菱電機改為三菱發電機，為責任之釐清，在與該公司研討中，希望現有備品合約仍應儘速重新檢視各個項目，辦理契約變更，另外合約初期該公司常有備品交期延遲之情形，在經持續洽請檢討改善後，已有大幅改善，延遲交貨主要原因如備品電氣防爆要求而無法及時供應，由於電氣防爆須完成國內認證方符合法規要求，該部分備料時間將大幅變長，除請本公司各用料單位於請購時須特別予以註明外，亦請三菱發電機及三菱電機提前因應，並了解國外取得認證在台灣換證的相關規定，以應未來用料需求，另外部分備品如發電機用軸承等，則因其供應商較或延遲或不再生產，而無法及時交貨，如有備品即將停產例如 Exciter Flat-type Diode，該公司表示將及早通知台電公司，建請台電提早辦理該等備品之採購，並與本公司用料單位研討及提供可行替代方案。

Exciter Flat-type Diode

NOT TO BE REPRODUCED OR DISCLOSED WITHOUT WRITING
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

TECHNICAL CORRESPONDENCE SHEET

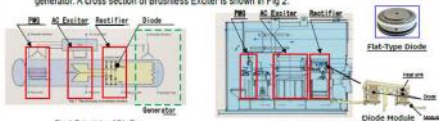
Reference number: AWTB24-009
Date: 5th February 2024

Customer: MELCO's Brushless Exciter Users
Project: Announcement of Flat-type Diode to be discontinued
Subject: Announcement of Flat-type Diode to be discontinued

For: Information
Reply: Required

1. Preface
Regarding the captioned subject, we announce that Flat-type diodes for a Brushless Exciter will be discontinued due to deterioration of manufacturing facility and difficulty in procurement of component parts.
Through this document, Last Buy (hereinafter as LTB) of Flat-type Diode is announced in detail as below.

2. Diode Model to be discontinued
FD500DV-60 60T
Date to be discontinued: March, 2025
*Subject to change depending on the total number of the last order
Fig. 1 shows the principle of a Brushless Exciter Diodes installed in the rotating rectifier convert the output of an AC exciter (3 phase AC) to DC. It is also supplied to the rotating field winding of a turbine generator. A cross section of Brushless Exciter is shown in Fig. 2.



Note: FD500DV-60-60T is the latest model. Former models FD500DH-60 and FD500DV-80 have already been discontinued.
Therefore, this announcement is also shared to customer whose Brushless Exciter is equipped FD500DH-60 or FD500DV-80 type.

3. Situation of alternative diode
Although MELCO is continuously evaluating alternative Flat-type Diodes, it has become a trend for diode manufacturers to focus on module-based production, leading to the integration and discontinuation of individual diodes. And due to electrical characteristics and dimensions, currently, there are no compatible diodes that matches the current model, and significant structural changes may be required even if alternative model has been found.
According to such undesirable situation, in consideration of continuous safe, stable and reliable operation of generator, we recommend customer to ensure the necessary number of Diode Module as shown in Fig. 2, for entire life span of generator. In case of storage, it is recommended to keep in a dark cool room to avoid direct sunlight, rain/moisture and dust.

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
ENERGY SYSTEMS CENTER
GENERATOR DEPARTMENT

Approved by: [Signature]
Checked by: Sr. Ishikawa
Prepared by: [Signature]

(1/2)

SFC Thyristor

NOT TO BE REPRODUCED OR DISCLOSED WITHOUT WRITING
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

TECHNICAL CORRESPONDENCE SHEET

PROJECT: TAIWAN DAHTAFAN COMBINED CYCLE POWER PROJECT
SUBJECT: Announcement of discontinuation of Thyristor (FT1500AU-240) for SFC (static Frequency Converter) model CF-WA
REFERENCE: [Blank]

Ref: MGE-STD-51-SFC-T016
Date: 2024/Oct/01

Regarding SFC (Static Frequency converter) for above power plant, following document was issued for announcement of discontinuation.

Document title	Doc No.	Issue date	End of supply of parts
Service documents for SFC (SFC) [Blank]	JEJQ-XS1-685	24-Oct-19	End of 2021

Most of the main components were already discontinued except some parts.
Recently, manufacture of thyristor announced the "Last Buy" information for the thyristor (FT1500AU-240) used for SFC (model CF-WA) as attached engineering sheet (BUQ-01090).
As mentioned in the engineering sheet, thyristor can be supplied if purchase order is issued before end of March 2025.
If customer wish to have thyristor spare, please issue purchase order or let us know your intension (LOI) as soon as possible.
Customer's intension (LOI) : As soon as possible (before end of 2024 preferred)
Purchase order : Before 31/March/2025

Attachment : Title: Announcement of Discontinued Thyristor (FT1500AU-240)
Ref No: BUQ-01090 Rev B

Regards:

PLANT ENGINEERING SECTION 1 DESIGN AND DEVELOPMENT DEPARTMENT TECHNOLOGY & INNOVATION DIVISION MITSUBISHI GENERATOR CO., LTD.	Approved by: H.Nishijima Checked by: T.Higashi Designed by: N.Tanaka
--	--

該公司為確保其物料供應來源，現正評估尋找多重供應來源及如何更穩定供料，另為掌握備品儲備情形，三菱電機公司自 2023 年起已建立了備品資訊資料庫系統，以利縮短報價時程及了解現有庫存情形，為避免該公司下包供應商

Part information DB System

Department : [Dropdown] ETCO* Inf : [Dropdown] NET WEIGHT : [Input] kg

【必須】 Name : BAF unit EAR : [Dropdown] GROSS WEIGHT : [Input] kg

Specification : [Dropdown] ETCO* No. : [Dropdown] DIMENSION-L : [Input] m

Type : 225F80PD (見積用) Supply List No : [Dropdown] DIMENSION-W : [Input] m

Drawing No : [Dropdown] DIMENSION-H : [Input] m

Place of Application : [Dropdown] Remarks : [Text Area] VOLUME : [Input] m3

CP Code : [Dropdown] End of Production : [Dropdown]

* ETCO: Export Trade Control Order Country of Origin : [Dropdown]

因不再生產而無法供料之情形等，會中洽請該公司應定期

了解其供應商是否有停產之情形，並及早採取因應措施，以滿足本公司電廠用料需求。

針對備品價格，該公司表示受到新冠疫情過後，由於發電機組及其備品市場快速增加、日幣貶值、能源價格及人力成本上漲、其供應商報價增加，均將導致其成本上漲，但該公司會進行徹底的價格評估和成本管理，為客戶提供最好的價格，會中建議未來購案報價如有大幅上漲之情形，應提供相關成本資訊，俾利本公司評估。

Iron Price (Monthly Trends/Bank of Japan data)

⇒ **Approx. 80%** upside from 2015 to 2024.



© Mitsubishi Generator Co., Ltd.

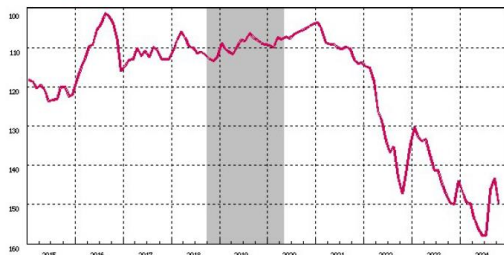
Copper Price (Monthly Trends/Bank of Japan data)

⇒ **Over 100%** upside from 2015 to 2024.



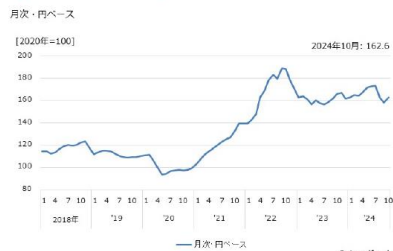
Exchange Rate (JPY/ USD Monthly Trends/Bank of Japan data)

⇒ **Approx. 30%** decrease from 2015 to 2024.



Import Price Index (Monthly Trends/Bank of Japan data)

⇒ **Approx. 50%-60%** upside from 2018 to 2024.



© jp.gdfrisk.com

針對全球近期大量構建電廠需求，該公司產線滿檔，恐影

響本公司現有機組之檢修需求，如大潭電廠 stage II 轉子送回三菱工廠檢修，會中建議雙方儘早研議處理，並建請該公司基於雙方長期倆好的夥伴關係，希望能將台電需求列為最優先客戶處理。

Rehabilitation Items in LTPM	Stage-I GTGs	Stage-I STGs	Stage-II GTGs	Stage-II STGs
Generator Control Panels	Included	Included	Included	Included
Generator Stator	Included	Not Included	Not Included	Not Included
Generator Rotor	Included	Included	Not Included	Not Included
Generator BL-EXC	Not Included	Not Included		

另此行參訪三菱電機亦同時參觀該公司之發電機工場，由經理織田善成，從轉子本體的檢查到線圈的組裝等詳細

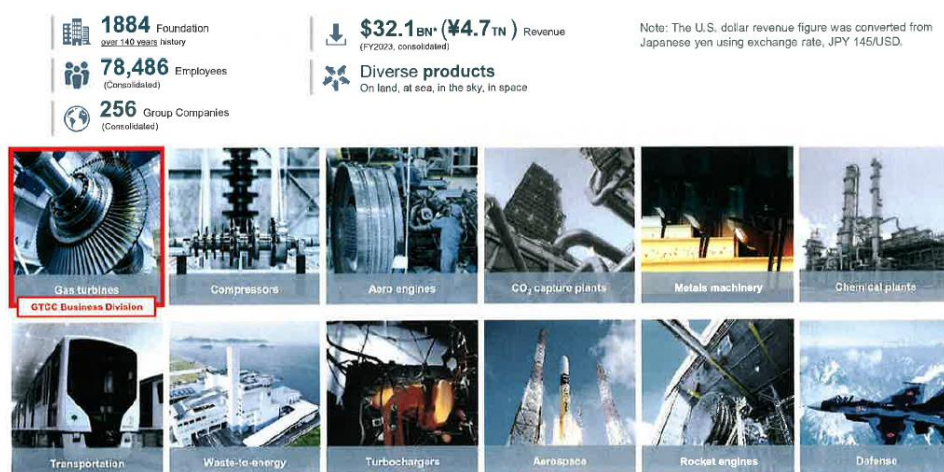


說明發電機轉子檢修過程，本公司現有合約中有三支大潭

電廠轉子送回此工廠檢修，其中一支已檢修完成送港裝運
運往台灣，另二支正在工廠檢修之轉子，一支已完成檢
修，另一支正在檢修，均可依採購時程辦理檢修。

(五) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES(以下稱三菱重工)

三菱重工創建於 1884 年，集團下涵蓋 256 家公司約有 7 萬 8 千 5 百多位員工，產品涵蓋發電、航空、運輸及金屬機械加工等領域，其中在氣渦輪機(GT)部分是全球市場占有率最大的廠商(在 2023 年約 36%、43.1GW)，本公司南部電廠 4 號機、大潭電廠 1 至 6 號機、通霄電廠 1 至 3 號機及林口電廠 1 至 3 號機皆為三菱重工所承製，是台電公司重要的發電機組供應廠商，並與本公司簽有 LTPM 及技師服務等統購合約，近期亦辦理大潭電廠機組 GAC 升級等重大事項。



三菱重工為響應淨零排碳不僅在集團內部，亦對其價值鏈訂定減碳目標，希望能在 2030 年減少排碳 50%，並在 2040

年達到淨零排碳的目標。

MISSION NET ZERO

2040 Carbon Neutrality Declaration



Target Year	Reduce CO ₂ emissions across MHI Group Scope 1&2	Reduce CO ₂ emissions across MHI's value chain Scope 3 + reductions from CCUS
2030	-50% (compared to 2014)	-50% (compared to 2019)
2040	Net Zero	Net Zero

Scope 1&2: The calculation standard is based on the GHG Protocol.

Scope 3: The calculation standard is based on the GHG Protocol. However, we also account for reductions achieved by CCUS as an MHI original index.

Path to achieving Carbon Neutrality

Build an innovative solutions ecosystem to realize a carbon neutral future



為此，該公司積極投入機組減少排碳的各項作為，其中包含複循環機組混氫研發，在本次參訪的高砂工場即建有混氫機組示範園區，從自行產氫，到氫氣儲存，到以氫氣發電完整在該園區執行，所有主要設備均為該公司所自行開發設計，該發電機組混氫比率可達 30%，在電力較為緊迫的季節，可作為發電使用，在負載較少的季節，則可作為研發使用。



本次參訪三菱重工拜訪該公司之高砂工場，是由部長伊藤博彥、監管渡辺洋也、監管藤澤亮、北川希及相關人員負責接待，並參與相關事宜的研討。



囿於新冠疫情、俄烏戰爭及近期全球發電機組大量需求，相關備品供應的領前時間有越來越長的趨勢，三菱重工從設計、採購、生產及運輸等面向研議如何縮短備品製交客戶的領前時間，但他們也希望客戶能提早向他們採購，以便能夠早點向他們的供應商下訂。

Here are some examples of measures we are implementing:



由於本公司與三菱重工所簽訂的 LTPM 統購契約長達 6 年，在契約簽訂之初，三菱重工並無法確認在多年後，其供應商是否會有停產情形，惟本公司仍需該等備品以執行機組維護，因此會中建議該公司定期洽其供應商了解是否有停產之情形，並研議替代方案，及早通知本公司。另為確保台電公司有足夠之備品以供維修，該公司表示每次派遣技師赴本公司指導機組維修後，均會提出建議下次維修之備品清單，也建議本公司能增加備品的儲備，另由於近期三菱重工可能將接獲全球各地新發電機組訂單，雖該公司正計畫擴增其產能，但也希望本公司及早儲備備品，尤其是熱元件等重要備品。本公司現正辦理與三菱重工新的 LTPM 統購契約，三菱重工仍遲未提供報價，會中洽請該公司儘速提供報價，有關條款修正部分則建議其採逐步修訂方式

議藉由新的科技或設備來協助檢修工作，以讓檢修更為精確及更有效率，另外該公司也介紹各種氫能發電之過程，混氫的複循環機組的應用將有助於本公司三菱複循環機組減碳之執行。



(六) NGK INSULATORS, LTD. (以下稱 NGK 公司)

NGK 公司是成立於 1919 年成立名為日本碍子，全球約有員工 19,540 人，初期是以生產輸配電用的礙子為主，在隨著公司的經營發展，規模逐漸變大，經營也逐漸涵蓋環境、數位電子及能源工業等範圍，原本營業額占比最大的礙子，逐漸變小至 2023 年其所屬能源工業占比僅約占 14%，

但以陶瓷礙子而言仍然

是全球領先的生產廠

商，取而代之占比最大

者為環境相關之產品如

汽車的火星塞及觸媒轉

換器等約占 62%，其次

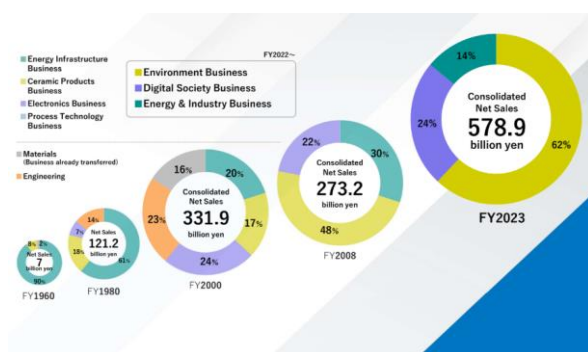
為數位社會相關之產品

如半導體陶瓷用料等約占 24%。

本公司所使用之陶瓷類的礙子，除低壓的裝腳礙子係由國

內廠商承製外，其餘較為高壓的礙子如 2,500 磅以上的礙

子大部分均由 NGK 公司所承製，為確保礙子的供料穩定，



本次日本行特赴 NGK 了解其生產製造情形，並研討相關供料事宜。

本次參訪的工場是位於名古屋附近的小牧事業部，其區域包含礙子工場、NAS 電池工場及電力技術



研究所，參訪行程也包含此三處場域，分別由部長石川貴

浩、經理村田敬二郎、經理市川義久

、小関、經理鈴木祐介、主任佐藤健

次及相關人員負責接待，並參與相關

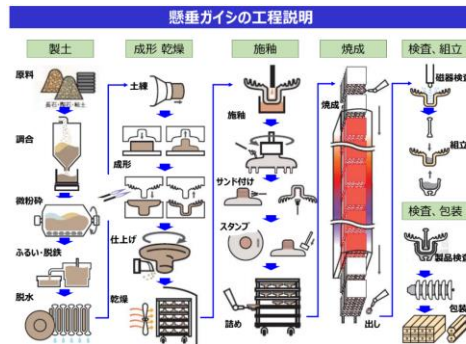
事宜的研討。本公司高磅數的懸垂礙



子即是在此工場製作，從製土、成型乾燥、施釉、燒成、

◆懸垂ガインの構造と構成部材

No.	名称	主な材質	機能
①	磁器	アルミナ含有磁器	絶縁性能および機械的性能の発現
②	キャップ	球状黒鉛鋼鉄	熱膨がいの連結
③	ピン	一般構造用圧延鋼材または高張力鋼	連結外れ防止
④	割リピン	ステンレス鋼	磁器と連結金具の接合
⑤	セメント	アルミナセメント	ピンの緩衝材、長さ調整
⑥	クッション材	EVA	



立，除鐵器部分係自中國購入外其餘均在场內完成，製程

高度自動化，產品品質相當穩定，該公司人員詳細說明完整的流程。

在小牧區域的 NAS 電池工場，主要是生產鈉硫的儲能電池，此種電池係採模組化方式設計，可依客戶的容量需求，選擇所需的數量予以配置，電池生產過程應用了 NGK

的專業陶瓷技術，參訪過程該處經理除說明電池構造外，亦帶領我們前往電池模組及貨櫃組組裝工場實際參



觀及加以介紹，本公司在金門的儲能場域及近期綜合研究所均已向該公司採購該式電池模組。

電力技術研究所主要是在進行電力相關產品的開發與測試，特別專注於高壓及超高压電力傳輸設備的研究，並已取得國際的認測試證，本公司採購的懸垂礙子即是在



此處進行相關測試試驗，參訪過程也向該所主任表示未來

本公司如在礙子測試遇有相關問題時，希望能予以協助。

經與 NGK 公司討論及了解，本公司現有合約履約一切正常，NGK 原物料和協力廠商供貨順利，已簽約的訂單均可準時出貨。倘遇工廠設備定期維護恐影響台電用料，NGK 亦會提前告



知，尋求本公司協助提前儲備庫存。針對價格方面經歷今年初日本人工薪資調整之後，近期 NGK 價格應可維持平穩。另有關該公司礙子部門營業額佔比逐年下降，未來是否會有停產之風險，該公司表示日本各大電力公司現仍倚重 NGK 國產礙子，該公司係屬日本關鍵的製造廠家，且 NGK 肩負 service for nation，因此並不會發生 NGK 停產之情形。在雙方作業方式方面，該公司建議如可提前告知整年度預估需求量，將有助於工廠優化製造時程，降低庫存成本。NGK 公司亦表示其 10,000 磅懸垂礙子工廠 114 年下半年將停爐大修半年，屆時該期間將無法生產該型礙子，是否影響本公司需求，建議本公司及早評估因應。

四. 心得與建議

1. 台電公司輸電線路新建或更新線路未來將全面改用超耐熱鋁包鋼心鋁線，而其生產之主要原物料 INVAR 鋼線及鋁合金導線大部分均來自日本住友公司，且歐洲等市場需求亦逐步擴大，住友公司恐無法滿足本公司需求，為應本公司用料需求除尋找第二供應來源外，建議本公司與承製廠商及住友公司事先針對交貨及用料時程儘早溝通洽商，俾利供需相符及避免庫存積壓。
2. 住友公司係日本國內 OPGW 架空地線優質供應廠商，然囿於價格較韓國廠商不具優勢，近期本公司曾發生架空地線使用不良之情形，對供料及使用整體評估，必要時或許可研議將購案改採最有利標之方式辦理。
3. 淨零排碳是全球趨勢，也是公司既定的目標，前往國外重要廠商了解複循環機組混氫發電、碳捕捉及儲能技術與實務，將有助於未來減少碳排之規畫推動。
4. 近期國際發電機組新建需求大幅增加，在廠商產能有限情形下，本公司通霄電廠 M501J-TYPE 及大潭電廠 Stage

- II 轉子檢修，是否會有訂單排擠情形，為免影響機組維修及運轉，建議及早評估及與廠商洽商。
5. 日本供應商受新冠疫情、俄烏戰爭、日幣貶值、電費及航運費用上漲，新購案辦理時價格恐有上漲及採購領前時間變長之情形，為免影響用料，未來購案辦理時程建議適度提前。
6. 機組維修備品及機師服務乃係原有採購之後續維修、零配件供應、更換或擴充，因相容或互通性之需要，須向原供應商採購，因此現在均以限制性招標之方式向原廠採購，該類採購現均儘量採統購方式以長約，向原廠邀標辦理議價，此種方式不僅可提升採購效率，又可確保單位用料，惟長約常長達6年，原廠之供應商恐仍有停止生產之情形，為此，在合約方式須與廠商研商處理方式，方確保機組維修。
7. 另為確保機組維修備品能及時供料，建議用料單位在訂定維修計畫時，儘量先與供應商確認是否可確依時程交貨，是否需更長的領前時間，協商排程，俾免提出請購

後廠商延誤交貨，影響機組維修。

8. 經由赴國外參訪重要供應商，研商採購及履約相關事宜，將有助於了解未來供料風險，精進物料儲備事宜，並與供應商建立長期夥伴關係。