

出國報告(出國類別:參觀成形機器設備展)

參觀沖壓鈹金成形加工展(MF-Tokyo 2015) 出國公差報告

服務機關：國立虎尾科技大學

姓名職稱：楊東昇 教授

派赴國家：日本

出國期間：2015.07.15-2014.07.18

報告日期：2015.10.29

摘要

本次出國參觀沖壓板金加工展之目的在於了解鍛造及沖壓方面先進設備及成形技術，藉以提升產學能量、精進研究方法及促進教學實務。經由參沖壓板金成形加工展 (MF-Tokyo 2015) 且與參展之廠商進行交流，並了解目前最新之沖壓板金成形技術，提升產學與研究的能量及促進教學成效。

目次

封面.....	1
摘要.....	2
目次.....	3
目的.....	4
過程.....	4
心得與建議.....	15

一、 目的

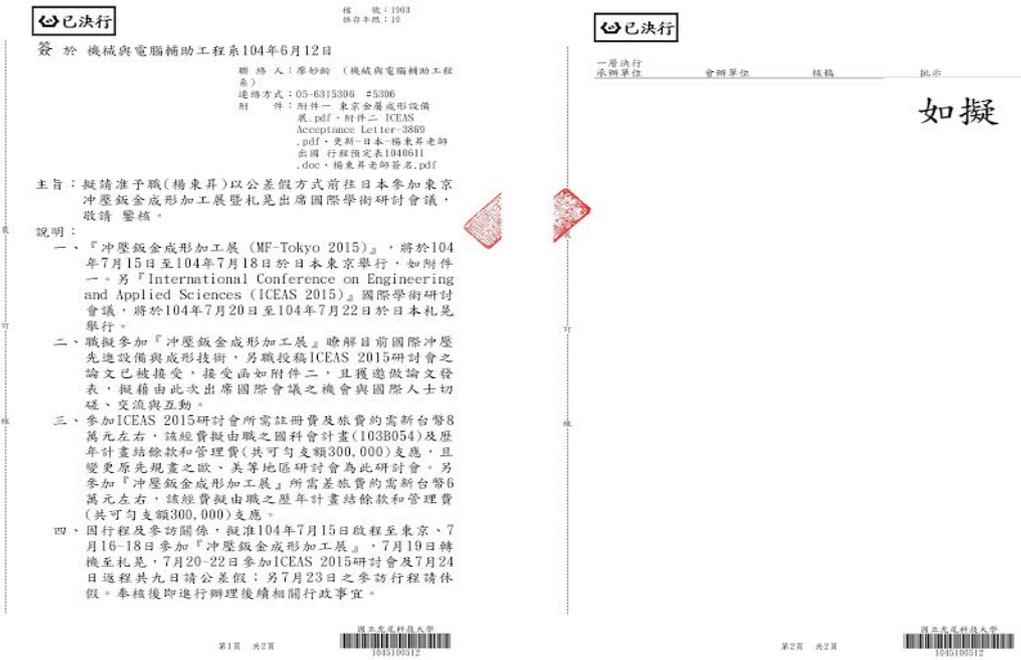
本次參與日本東京舉辦沖壓鈹金成形加工展之目的為了解鍛造及沖壓方面先進設備及成形技術，藉以提升產學能量、精進研究方法及促進教學成效。

二、 過程

此次沖壓鈹金成形加工展為 104 年 07 月 14 日至 104 年 07 月 18 日於日本東京舉行，因此本人於 104 年 07 月 15 日啟程、07 月 16-18 日參加沖壓鈹金成形加工展共四日，及 07 月 19 日轉機至札幌，07 月 20-22 日參加 ICEAS 2015 研討會及 07 月 24 日返台，共 9 日請公差假；另外於 07 月 23 日請休假之自費參訪行程，簽呈如圖一。

首先搭捷運至 TOKYO BIG SIGHT，如圖二，建築物設計非常特殊，其次是展覽館之宣傳海報，如圖三。在參加沖壓鈹金成形加工展過程中，先參觀鍛造方面之成形設備與技術，及相關之產品，其次參觀沖壓方面之設備與技術，及相關之產品。在鍛造方面首先參觀日本鍛造協會，初步了解日本鍛造之發展，其包括半熔融鍛造、熱間鍛造、溫間鍛造、冷間鍛造、恆溫鍛造及粉末鍛造，其應用於汽車產業、船舶產業、土木建築產業及航太產業，如圖四。其次參觀日亞(NICHIA)鍛工株式會社，其主要生產汽車等產業之零件及大型零件，其包括各種鍛造如氣動落錘鍛造、自由鍛造、滾鍛、電器鍛粗及熱間鍛造，如圖五；而其開發流程包括訂單、模具設計、模具製作、材料切斷、鍛造、熱處理、品質檢查及交付客戶，如圖六。其次參觀 ICHITAN 株式會社，主要為汽車零件之熱鍛，如圖七。其次為角田鐵工所株式會社，參觀汽車曲軸大型零件之熱鍛，如圖八，其生產設備為 4500-5000 噸的鍛造機。其次為知多工業株式會社其使用落錘鍛造機，如圖九，生產汽車及產業機械零件，如圖十。其次參觀 Yamanaka Eng.，其公司包括作工程設計、最佳模具設計、試成形、模具組、及 DEFORM 電腦輔助分析販賣等，如圖十一。而目前走向 Total solution 之階段，包括客戶之諮詢、設計、分析、模具製作、試鍛及檢驗等，如圖十二。而在 DEFORM 電腦輔助分析軟體包括成形、熱處理、切削及模具壽命等，如圖十三。另外該公司也開發了多軸複動鍛造機，其包括難加工素材之加工、低噪音、低振動、省資源、高生產性、精度品質至上等，如圖十四所示。

在沖壓設備方面，首先參觀 AMINO 公司，其有板金液壓成型設備，液壓成型之動作如圖十五所示，其為液體之背壓動作，可使應力分佈更均勻，增加板材成形性，產品包括汽車板金及民生用品，如圖十六及圖十七所示。另外最近開發伺服沖床，伺服沖床為由伺服馬達控制，可設定行程曲線及速度，提高加工精度，如圖十八所示。而在現場上展示伺服沖床應用於鋼板之熱衝壓成型，為此次觀賞重點之一，然現場無法拍照，圖十九為伺服沖床與機械式衝床優缺點比較。其次參觀 JFE 公司，其為製造鋼板及特殊用鋼板，圖二十為其製造過程，包括鑄造、熱間壓延、冷間壓延等，圖二十一為特殊鋼板與一般鋼板比較。其次參觀 NIPPON GRAPHITE INDUSTRIES, LTD.，其為金屬成型潤滑的公司，包括黑鉛系潤滑離型劑及白色潤滑離型劑等，如圖二十二所示。



圖一 核准簽呈



圖二 蒞臨 TOKYO BIG SIGHT



圖三 沖壓鈹金成形加工展會場

自動車には様々な鍛造品が使用されています



(a) 自動車産業

海で活躍する鍛造品



(b) 船舶産業

土木・建設機械を支える鍛造品



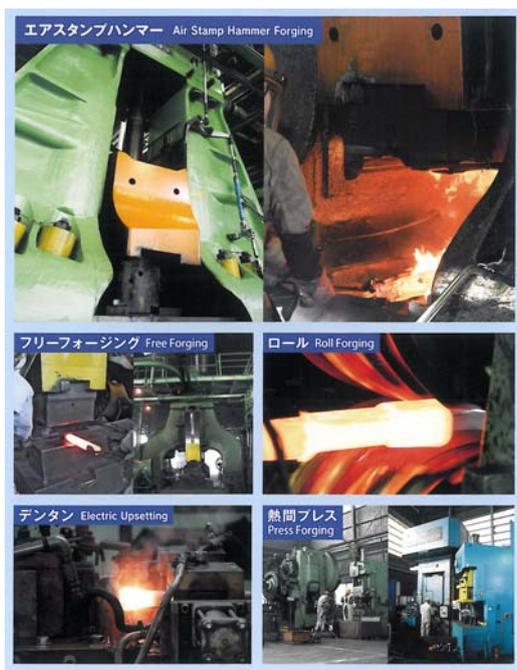
(c) 土木建築産業

航空機に使われている鍛造品



(d) 航太産業

圖四 鍛造應用於各産業



圖五 各種鍛造方式

社内一貫生産だから短納期高品質

Our In-House Integrated Manufacturing System enables small-volume production in great varieties and short production lead-time.



難易度の高い鍛造品で価値ある製品づくりを目指しております。
Nichia Tanko is focusing on manufacturing high value added products such as those with forging difficulties and rare metals.

圖六 NICHIA 株式會社鍛造開發流程

製品紹介 Product lineup

鍛造品は、自動車の性能と安全性を支えています。
"Forged Parts" secure performance and safety of Automobile.

The product lineup is categorized into four main areas:

- エンジン部品 For Engine**: Includes Crankshaft, Con-rod, and Rail common.
- プロペラシャフト部品 For Propeller shaft**: Includes Sleeve yoke, Journal, Frange yoke, Frange companion, Ball yoke, and Stub shaft.
- サスペンション部品 For Suspension**: Includes End rod and Arm pitman.
- トランスミッション部品 For Transmission**: Includes Shaft, Shaft drive pinion, Gear, Drum clutch FWD, Gear, Coupling, Bevel gear, Gear final, Gear 3RD&4TH, Gear parking, Gear diff bevel, Solid gearing, Shaft output, and Shaft rear drive.

A cutaway diagram of a car at the bottom shows the location of these components within the engine, propeller shaft, suspension, and transmission systems.

圖七 ICHITAN 株式會社生産之汽車零件

株式会社角田鉄工所

品質で結ぶ人の和 技術の和

生産品目 クランクシャフト・コモンレール・ハブ

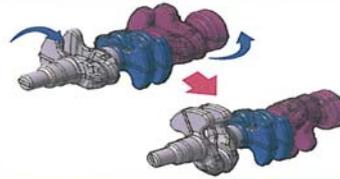


歩留り向上技術の確立

ツイスト工法の確立



材料歩留りを
向上させる



熱間鍛造プレス



4500Ton プレス



プレス 鋳造



5000Ton プレス

圖八 角田鐵工所生產之產品



圖九 知多工業社所使用之落錘鍛機



圖十 知多工業社所生產之產品

圖十一 Yamanaka Eng. 工作範圍

圖十二 Yamanaka Eng. 產品製作程序

加工・熱処理・切削など、
やる工程を1つのCAEソフトで!

その素材製造から鍛造・板鍛造などの成形工程、
熱処理、切削、熱処理、塑性締結など、“ものづくり”の
一貫してシミュレーションすることができます。

熱処理工程
実態・熱・力学的に基づき、熱処理中に起こる様々な現象を解析することができます。
熱処理中の歪みや、焼入れ、残留応力、硬さ、組織などの予測ができます。

成形工程
鍛造や圧延工程など、材料の製造工程を解析することができます。
8のテンプレートが搭載されており、ワイヤードラム形式で、簡単に
シミュレーションを実行することができます。

切削工程
切削中の切削材の形状、工具への負荷、温度変化、磨耗量などを事前に確認する
ことができます。最適な工具形状、切削条件の検証に活用することができます。

**シミュレーションは
次のステージへ**

設計に要するコストと時間を大幅に削減
DOE (実験計画) モジュールを用いると、設計変更の変化による
結果への影響度を分析することができます。
また、最適化モジュールでは、目的となる条件への最適解が自動的に
算出され、設計リードタイムの短縮に大きく貢献できます。

工程スルーのミクロ組織予測

製品ラインナップ

圖十三 DEFORM 分析範圍

試作専用プレスFPS-1200

多軸複動プレスを
活用した部品開発

市場の変化に対応した
鍛造の改新を実現。

低騒音、低振動
・クラッチ、ブレーキ駆動無し
・梨打音、振動減少

省エネ、省資源
・必要最小限の消費電力
・再生エネルギーシステムの採用

精度、品質向上
・最適な加工速度パターン設定
・下死点位置精度向上

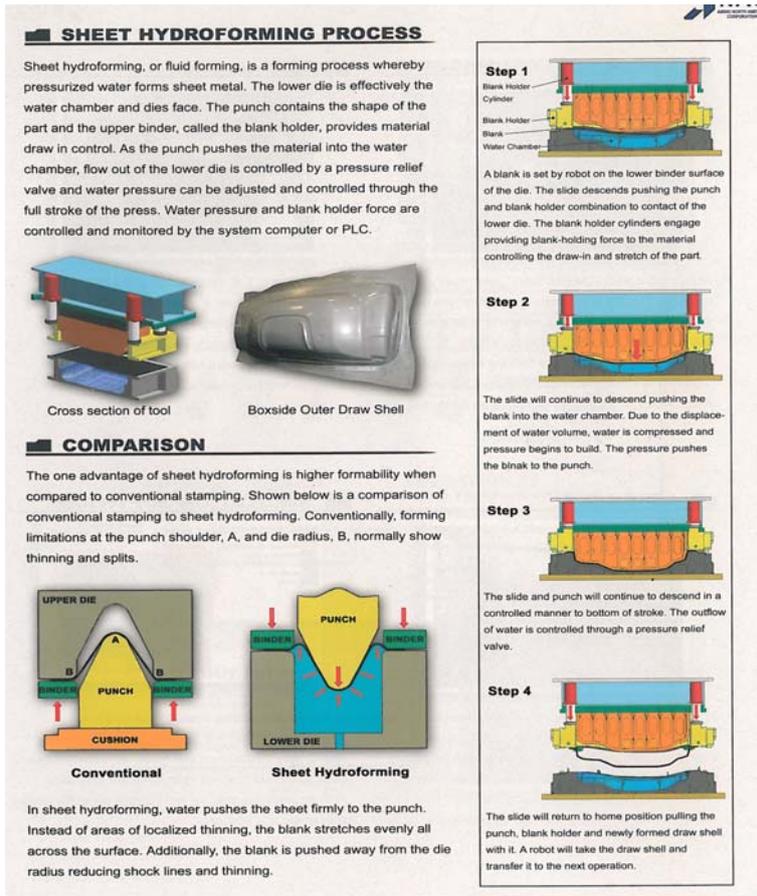
高生産性
・ストローク長さは
必要最小限に設定
・急速上昇による
サイクルタイムアップ

フレキシビリティ
・対象製品に合わせた様々な
スライドモーション

難加工素材への対応
・高強度鋼、チタン合金、
マグネシウム合金等
・中空鍛造、歯輪鍛造、板鍛造

Yamanaka Eng
FPS-1200

圖十四 Yamanaka Eng. 多軸鍛造機



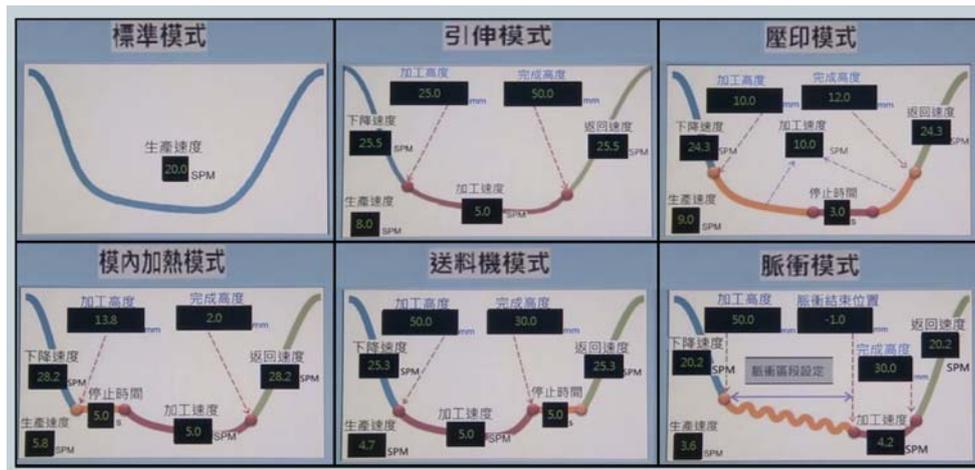
圖十五 液壓板金成型動作



圖十六 液壓板金成型應用於汽車板金



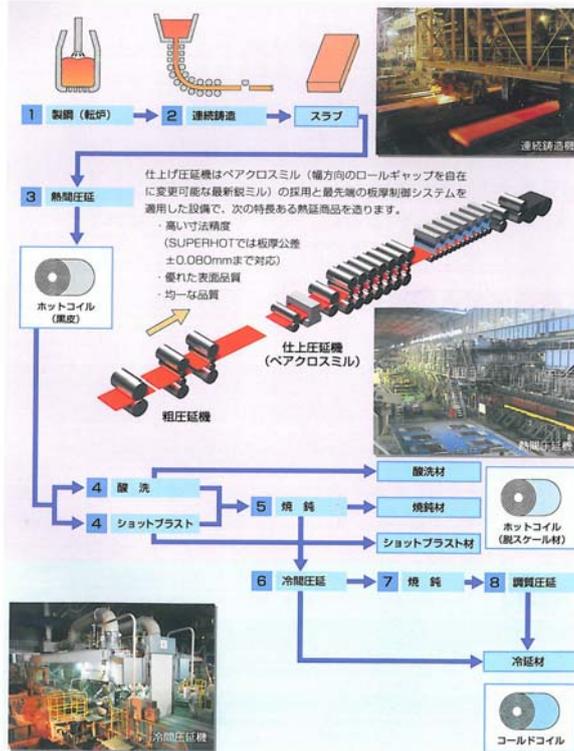
圖十七 液壓板金成型應用於民生用品



圖十八 伺服沖床與機械式沖床比較

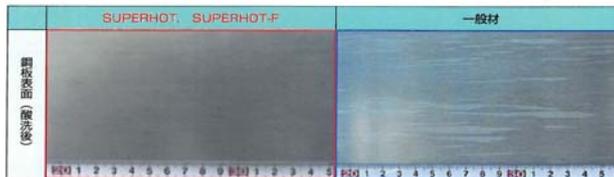
	機械式沖床	伺服沖床
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具飛輪儲存能量 2. 生產效率高，保養容易 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以任意設定行程曲線、加工速度 2. 具資料庫可方便提取加工參數 3. 省能源，待機時幾乎無電力消耗 4. 延長沖床、模具壽命 5. 提昇加工精度，減少噪音、振動
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行程長度、沖頭速度固定 2. 加工精度不易掌握 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 伺服馬達價格昂貴 2. 無飛輪機構儲存能量，加工能量由伺服馬達提供

圖十九 伺服沖床與機械式沖床比較

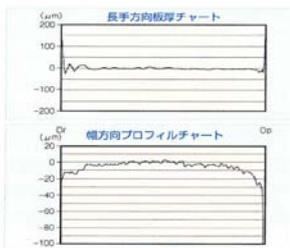


圖二十 鋼板製造過程

② 表面性状



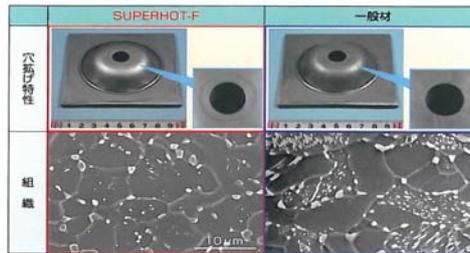
③ 板厚測定例 S55C 3.2mm×930mm



④ SUPERHOT-F 機械的特性例 (板厚: 4.0mm)

規格	機械的特性値例			
	降伏点または耐力 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)	円筒穴歪び率* (%)
S35C	312	472	38	63
S45C	339	499	34	58

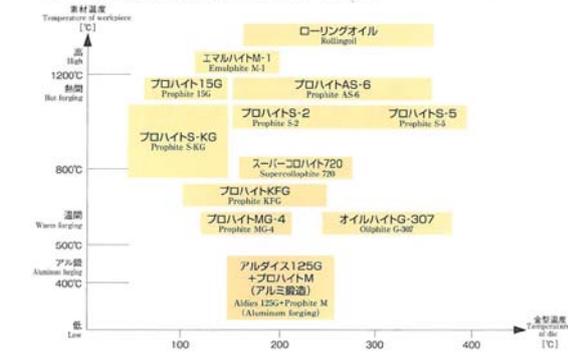
⑤ SUPERHOT-F 穴歪び特性 (Ac = 50% 成形時)



* 円筒穴歪び試験: 日本鉄鋼連盟規格 JIS T 1001 に準じた試験ですが、次の3点を変更しています。
① ボンチは先端が平かな円筒ボンチを用いる。② 穴の打ち抜きクリアランスは20%とする。③ 穴幅面(φD)はボンチ側とする。

圖二十一 特殊鋼板與一般鋼板比較

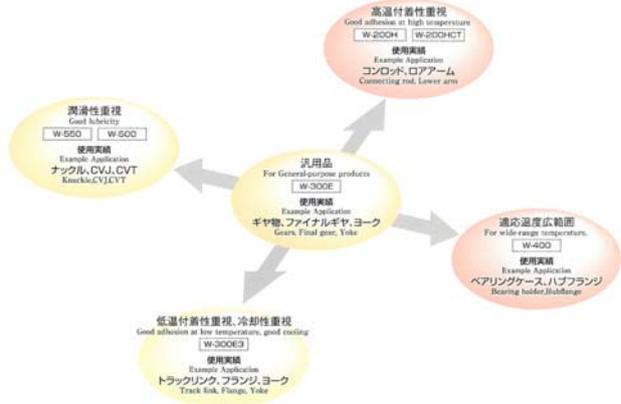
黒鉛系潤滑離型剤(水溶性・油性・エマルジョン)
Graphite lubricants. (Water-based・Oil-based・emulsion)



水溶性黒鉛系潤滑離型剤
Water-based graphite lubricants

品名 Product name	外観 Appearance	固形分率 Solids content	粘度(Pa·s) Viscosity(Pa·s)	PH	推奨倍率 Recommended dilution rate	特徴及び適用 Characteristics and application
プロハイトS-2 Prophite S-2	黒色液状 Black liquid	25	0.1	11	20~25	汎用品(動物/インテグー使用) General purpose (Organic Binder use)
プロハイトS-5 Prophite S-5	黒色液状 Black liquid	30	0.2	11	20~30	高温付着性良好 Good adhesion at high temperature
プロハイトS-12 Prophite S-12	黒色液状 Black liquid	30	0.2	10	10~30	防錆効果良好、リサイクル性良好 Good rust prevention effect, good for recycling
プロハイトS-30 Prophite S-30	黒色液状 Black liquid	34	0.4	11	20~30	高濃度品 High concentration
プロハイトS-35 Prophite S-35	黒色液状 Black liquid	33	0.4	11	20~30	高濃度品 High concentration
プロハイトAS-6 Prophite AS-6	黒色液状 Black liquid	30	1.0	11	20~30	幅広い温度に対応可能 For broad temperature of dies
プロハイトNF-6 Prophite NF-6	黒色液状 Black liquid	33	0.4	11	20~30	AS-6の高潤滑性品 More lubricative than Prophite AS-6
プロハイト15Z Prophite 15Z	黒色液状 Black liquid	26	0.3	10	10~20	汎用品(有機/インテグー使用) General purpose products (Organic Binder use)
プロハイト15G Prophite 15G	黒色液状 Black liquid	24	0.2	11	10~20	低温付着性良好 Good adhesion at low temperature
スーパーコロハイト720 Supercolophite 720	黒色液状 Black liquid	27	0.1	10	10~20	高級品 鋳造・焼造に使用可能 High grade item, for forging and casting
プロハイトS-KG Prophite S-KG	黒色液状 Black liquid	34	0.2	10	5~15	鋳造用 For warm forging

白色系潤滑離型剤
White lubricants



品名 Product name	外観 Appearance	固形分率 Solids content	粘度(Pa·s) Viscosity (Pa·s)	PH	推奨倍率 Recommended dilution rate	特徴及び適用 Characteristics and application
プロハイトW-300E Prophite W-300E	透明液状 Clear liquid	28	0.1	9	20~25	汎用品 For General-purpose products
プロハイトW-300E3 Prophite W-300E3	透明液状 Clear liquid	30	0.1	9	20~25	低温付着性良好 Good adhesion at low temperature
プロハイトW-400 Prophite W-400	透明液状 Clear liquid	28	1.0	9	5~15	幅広い温度域に対応可能 For broad range of the temperature.
プロハイトW-200H Prophite W-200H	透明液状 Clear liquid	22	0.02	9	10~20	耐熱性及び高温付着性良好品 Good heat resistant, good adhesion at high temperature
プロハイトW-200HCT Prophite W-200HCT	透明液状 Clear liquid	36	1.0	9	10~25	高濃度及び高温付着性良好品 High density, good adhesion at high temperature
プロハイトW-500 Prophite W-500	透明液状 Clear liquid	35	1.0	9	5~20	厚肉・大物用、高潤滑性品 For heavy, large workpiece, good lubricity
プロハイトW-550 Prophite W-550	透明液状 Clear liquid	30	0.1	9	10~30	耐熱性及び高潤滑性品 Good heat resistant, excellent lubricity

圖二十二 金屬成型用潤滑劑

心得與建議

本次參觀沖壓板金加工展心得與建議如下：

1. 日本在成形設備及技術優良，因此在成形設備、成形技術及模具設計上值得學習，藉以提升自己之產學能量、精進研究方法。
2. 藉由此次參觀了解鍛造及沖壓方面先進設備及成形技術，可將成形方面之新知帶給學生，促進教學成效。