

公務出國報告

(出國類別：其他)

出席ISO/TC39/SC2/WG3工作組會議及3D dimension  
measurement by X-ray CT技術研討會出國報告

服務機關：經濟部標準檢驗局

職 稱：技士

姓 名：陳正崑

地 點：日本東京

出國期間：99 年10月31至11月3日

報告日期：100年1月12日

目次	頁數
摘要.....	2
壹、背景目的.....	3
貳、會議行程、我國與會成員及相關組織簡介.....	4
一、本次會議行程.....	4
二、本次與會我國成員.....	4
三、ISO TC39/SC2分組委員會及JMTBA簡介.....	5
參、過程.....	9
一、ISO TC39/SC2/WG3工作組會議.....	9
二、3D dimension measurement by X-ray CT研討會.....	16
肆、心得與建議.....	19
伍、活動照片.....	23
陸、會議相關資料.....	26

## 摘要

我國工具機業之產值為全球排名第六大國家，產量更為全球第四大之國家，2010年1至10月產值更達1690億新台幣，也因我國工具機產業之實力深獲各國肯定，因此本次會議主辦國日本，亦主動邀請我國參與本工作分組委員會議，隨著以往金屬加工成型工具機產品，業界僅注重在加工性能、加工效率、高扭矩加工及多工能量為主，但隨著對人身安全性及地球生態之變遷，金屬加工成型工具機產品除前述之性能要求外，已有逐漸朝向要求機械自身安全設計及融入風險評估等主動式防護之觀念及作法，希望能從使用者之觀點加以考量機械安全防護以減少對操作者之傷害，更為整合綠色及環保資源的再利用以予以逐步提升節能化、機械本身可再回收利用、低污染、無毒性物質釋出等趨勢發展。

此行於99年11月1、2日參加由日本工具機製造協會(JMTBA)所舉辦之ISO/TC39/SC2/WG3工作組會議及3D dimension measurement by X-ray CT研討會，蒐集工具機產品相關標準之發展動態，以及在製程設備、量測技術、設備及產品等方面之資料，並與ISO TC39/SC2金屬切削成型工具機分組委員會，在亞洲主要參與之會員國建立互通資訊之管道，並對機械安全未來對工具機產品之要求及發展趨勢，與亞洲工具機產品主要之生產國如日本、韓國及中國大陸交換意見，並瞭解各國未來趨勢相關標準發展之動態。

## 壹、背景目的

本次會議主要前往日本參加由日本工具機製造協會(JMTBA)所主辦之ISO/TC39/SC2/WG3工作組會議及3D dimension measurement by X-ray CT研討會，因目前ISO/TC39/SC2 委員會參與之會員國仍以英國、瑞士、德國、義大利、捷克、比利時等歐盟國家為主體，反觀亞洲國家僅有我國、日本、韓國、中國大陸等四國參與，日本欲藉有重大標準議題時，邀請ISO/TC39/SC2之亞洲參與國家，先行召開會前會與亞洲各國交換意見，俟ISO 國際會議召開時向與會各國表達亞洲各國之整體意見爭取其他與會各國之認同。

由於本次會議是日本工具機製造協會(JMTBA)藉其兩年舉行一次之第25屆日本國際工具機展覽會(JIMTOF 2010)期間，於99年11月1、2日於東京召開本次會議及相關技術研討會，本次ISO/TC39/SC2/WG3工作組會議其主要之參加國家均為ISO TC 39/SC2金屬切削成型工具機分組委員會在亞洲主要參與之會員國，包含日本、韓國、中國大陸等國，由於我國工具機業之產值為全球排名第六大國家，產量更僅次於美國、日本、德國等國為全球第四大之國家，雖然我國目前不是ISO之會員國，但因我國工具機產業之實力深獲各國肯定，因此日本工具機製造協會(JMTBA)也主動邀請我國參與本次之ISO TC39/SC2/WG3工作組會議，除可藉此瞭解未來國際工具機標準之發展現況與相關技術之發展，並可強化與各國建立資訊互通與聯繫之管道。

## 貳、會議行程、我國與會成員及相關組織簡介

### 一、本次會議行程

時間	行程說明	會議地點
10月31日	啟程(日本東京)	
11月1日	參與ISO TC39/SC2/WG3工作組會議	Room 9-A of Tokyo Fashion Town Building (TFT)
11月2日	參與3D dimension measurement by X-ray CT研討會	東京國際展覽中心 606會議室
11月3日	返程(台北)	

### 二、本次會議我國與會成員

姓名	職稱	單位
陳正崑	薦任技士	經濟部標準檢驗局
林春福	副總經理	財團法人精密機械研究發展中心
黃志明	副理	財團法人精密機械研究發展中心

### 三、ISO TC39/SC2分組委員會及JMTBA簡介：

#### (一)ISO TC39/SC2分組委員會簡介

ISO/TC39/SC2 主要負責有關工具機金屬切削之試驗條件之國際標準研擬，在SC 2 分組委員會下常設有六個工作分組委員會其主要職掌可分為：

WG1 Geometric accuracy

幾何精度

WG3 Acceptance conditions for machining centers

切削中心機之允收條件

WG4 Test conditions for turning centers

車削中心機之試驗條件

WG6 Evaluations of thermal effects

熱效應之評估

WG7 Reliability, availability and capability

性能、可靠性及相容性

WG8 Assessment of machine tool vibrations

工具機震動之評估

### (一)日本工具機製造協會(JMTBA)簡介

日本工具機製造協會(JMTBA)是一個非盈利性協會，其由工具機業界共同籌組設立。它成立於1951年，成立之主要目的為推動並增長日本工具機整體產量、產值及技術之發展，並擔任整合日本全國工具機業界與政府間之橋樑及協助產業界技術訊息之蒐集及市場之發展，藉以對日本整體之經濟作出最大的貢獻。

目前日本工具機製造協會(JMTBA)之主要工作任務如下：

1. 調查工具機相關的產製訊息。
2. 統合調查出口/進口工具機之資訊。
3. 工具機標準規範之研擬及推廣。
4. 共同舉辦日本國際工具機展覽（日本 JIMTOF）。
5. 協助日本工具機業界參加國際工具機展覽及相關之活動。
6. 促進工具機業界之國際合作。
7. 派遣和邀請國內、外專家進行交流，促進國際交流與合作等。
8. 工具機生產基礎研究及應用研究。
9. 工具機相關的安全防護及公害預防之研究。
10. 工具機相關技術資料之發行及出版。
11. 對工具機業者推廣和宣導工具機之技術規範和標準。

JMTBA 為了確保順利執行發揮其功能，共設立 9 個常設委員會其

主要職掌如下：

1. 綜合規劃委員會

進行工具機基礎研究有關之事項。

2. 技術委員會

研究及推廣工具機之產製技術。

3. 環境與安全委員會

研究工具機行業之風險管理、環境控制與改善、污染控制、預防及安全防護措施。

4. 市場銷售委員會

研究國內、外工具機市場發展分析。

5. 國際委員會

研究工具機產品行銷國際有關之問題及相關需配合之措施

6. 經濟研究委員會

研究工具機訂單、生產、貿易和需求之趨勢。

7. 管理委員會

研究各國對工具機之管理、稅賦制度及人力資源發展。

8. 貿易交易會組委會

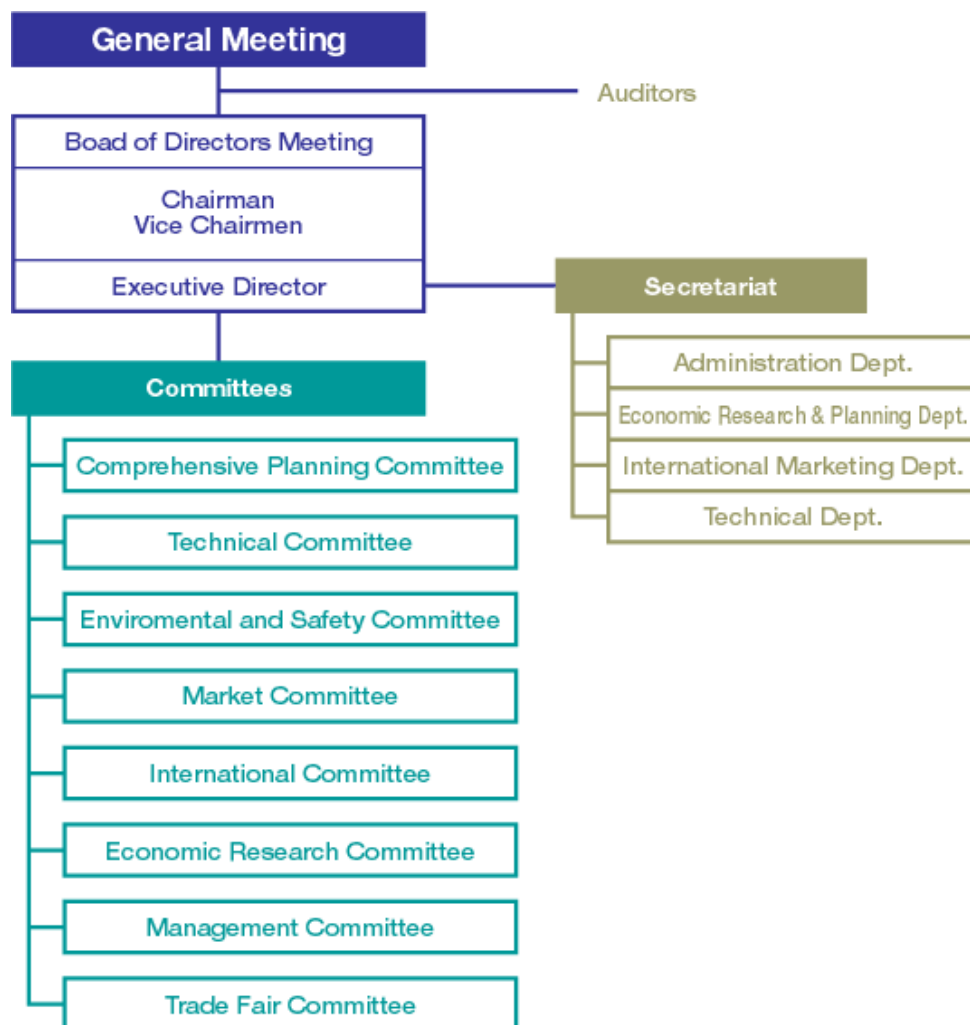
辦理及推廣日本 JIMTOF 工具機展覽會等事宜。



## 9. 出口管制委員會

研究工具機出口管制信息收集與分析。

日本工具機製造協會其組織結構圖如下圖所示。



### 參、過程

#### 一、ISO TC39/SC2/WG3工作組會議

(一)會議時間：2010年11月1日

(二)會議地點：日本東京 Room 9-A of Tokyo Fashion Town Building  
(TFT)

(三)會議摘要：

本次會議由Yamazaki Mazak Corporation 公司之Dr. Akimistsu Nagae先生擔任本次會議之主席，Dr. Akimistsu Nagae先生也是JMTBA標準群組技術委員會之主席，首先會議主席代表JMTBA表示歡迎各國與會成員參加本次會議之致詞後，開始進入本次會議的議程確認程序，經徵詢與會各國表示意見後，決議依原先預定之各國對金屬加工成型機械安全之議題進行本次會議。

#### 1. 本次確認之會議議程：

- \*. Opening of the meeting。
- \*. Roll call of delegates ISO/ TC39/ SC2/ WG3。
- \*. Adoption of the agenda ISO/ TC39/ SC2/ WG3。
- \*. Presentation from Japan) (45 minute)。
- \*. Presentation from China (30 minute)。
- \*. Presentation from Taiwan (30 minute)。
- \*. Presentation from South Korea (30 minute)。

\*.Discussion (Free talking)。

\*.Date and place of next meeting。

\*.Closure of the meeting。

(1)JMTBA現行參與機械安全標準技術分組現況及機械安全技術發趨勢

日前ISO標準及歐盟機械安全相關標準之發展大致可分為三

大類標準：

\*、A類標準：為基本之設計規範要求如風險評鑑、一般原則等。

\*、B類標準：為組合性標準如控制系統相關之安全性、聯鎖式閉鎖裝置。

\*、C類標準：為產品之安全標準如線放電加工機EDM、車削中心機及磨床等。

目前ISO組織所公布機械安全相關之標準仍以A、B類種類佔較大之部分，C類標準與A、B類標準的總數仍有相當之差距，其主要原因為C類標準多屬於個別機械產品之檢測標準，因與會各國對於機械安全防護之認知觀念及理念不同，因此各國對於ISO機械安全標準所需檢測之檢測項目仍有相當之意見需予以整合，因此制定過程較為緩慢，目前JMTBA正積極參與工作分組委員會為

ISO/TC39/SC10 工具機安全分組委員會之WG2(磨床)、WG3(車床)、WG4(切削中心機)、WG5(放電加工機)、WG6(鋸床)等五項工

作分組委員會，且目前已愈來愈多的國家採用導入風險評鑑之觀念及方法，進行實質機械安全防護之相關措施，目前較為常見為採用安全措施之設計如使用安全閉鎖防護裝置（例如護籠、護罩、護蓋、護柵、防護門、圍護、護欄等隔離裝置及光電感應閉鎖裝置等）、對工作者推行安全教育及安全實務訓練來降低勞工在工作場所之發生危害之比例，事實上也證明前述之方式為成本較低廉，且為有效的方法來降低及防範工作場所，工作者危害發生之比例及風險。

## (2) 日本對風險評估歸納定義之方式

風險廣義的定義是“危害的嚴重程度”及“危害發生的概率”的結合所構成。危害發生的概率其構成之主要有3項因素，分別是“暴露頻率”、“事件發生的可能性”及“危害可能避免或降低性”。並可以下列數學概念之方式表示：

風險＝危害的嚴重程度×發生危害之概率。

發生危害之概率＝暴露頻率×事件發生的可能性×危害可能避免或降低性。

暴露頻率＝暴露時間+接近頻率。

事件發生的可能性＝非預期之啟動+防護措施失效+危險之操作動作。

危害可能避免或降低性＝風險意識+動作之速度+個人防護裝置。

危害風險構成之因素相當的多，上述任何一個因子或環節稍有不慎，都可能產生或造成對操作人員及公司重大的危害或損失。

### (3) 評估達成適當風險降低之方法

#### a. 使用三步驟法：

(a) 經由設計或經由採用替代性材料與物質或應用人體工學原理使危害得以被排除或風險得以被降低。

(b) 採取安全防護設施和互補之保護措施，以其適當之應用方式使預期之使用風險和合理可預見之濫用適當減少。

(c) 當採用安全防護設施和互補保護措施，當並不可行或不會適當降低風險時，必須將任何殘餘之風險列出於供使用之資訊內。此資訊應當包括且不僅限於以下之內容：

- 使用該機械之操作程序必須和該機械之操作人員或可能與該機械有關會暴露於危害中之其他人員所需具有之能力有一致性。
- 適當說明被推薦之安全機械運作方式及需要之相關訓練。
- 足夠充分之資訊足以描述機械生命週期中各個不同階段之殘餘風險。
- 說明任何被推薦使用之個人防護裝備，包括詳細之需要原因，

以及其使用時所需要之訓練。

#### b. 適當風險降低之評估

評估適當風險降低已達成之時機為：

- 所有運轉條件和所有涉及之過程均已加以考量。
- 危害已被消除或風險已減至實務上最低之水準。
- 因保護措施所導致之任何新危害均已正確解決。
- 使用者已充分被告知及警告有關殘餘風險之資訊。
- 各個保護措施之間都彼此相容。
- 已充分考慮到當設計為供專業人員/工業上使用之機器，若被非專業人員/非工業上使用時會有何後果。

#### (4) 目前IEC 60204-1工業機械電氣安全標準並不適用於工具機產品之窘境

IEC 60204-1「機械安全-工業機械電氣安全-第1部：一般設計要求」，是用於不同類型機器的電氣設備，因此所有要求通常是以一個共同的方式進行檢測，但因工具機之設計及加工特性等因素，該標準並不能適用及符合工具機產品之檢測，特別是不包括在專用安全之要求，目前在數值控制系統及控制介面仍有許多項目未被規範及定義例如：

\*. 在數值控制系統之項目。

- CNC控制器。
- 伺服馬達其驅動設備。
- 感應器設備。
- 總配線設備。

\*. 在數值控制介面之項目

- 驅動設備介面。
- 總配線介面。

數值控制系統及控制介面之相關設備，目前可藉由專業之軟體及電子設備來予以控制及整合，但其更為機械安全之重要的一部分，在目前工具機產品皆趨於高速化、高精密度及高複合性，因此在機械安全整體之設計時，更是不可忽略之重要項目。

其中對於工具機可能會產生之危害風險，有些部分並未列出，有些部分並無較明確之定義例如：

- 電擊之危害。
- 能量之危害。
- 機器過熱之危害。
- 機械性的危害。
- 輻射的危害。
- 化學的危害。

— 電器火災的危害。

目前已獲得IEC國際電工委員會TC44技術委員會之同意，將進行規劃工具機產業機械單獨的規列於IEC 60204-1-3X部或於IEC 60204-1下增加附錄之方式加以處理。

2. ISO TC39/SC2/WG3工作組會議決議事項：

- (a)本次會議中各國對於金屬加工成型工具機產品，機械安全檢測之範圍及項目所關切之事項，可依循日本之模式積極參與ISO TC39/SC10工具機安全分組委員會之機械安全標準工作分組委員會參與討論，以瞭解其未來的發展方向及蒐集相關技術資料。
- (b)金屬加工成型工具機產品，因加工過程中所產生之污染、機體回收及能源耗損等議題，將逐漸被各國重視並加以要求及限制，與會各國更應注意其發展，儘早加以因應。
- (c)本次與會各國一致同意下次會議之地點為中國大陸北京，時間為2011年4至5月間。



## 二、3D dimension measurement by X-ray CT研討會

(一)會議時間：2010年11月2日

(二)會議地點：東京國際展覽中心606會議室

(三)會議摘要：

1. 目前隨著產品設計的多樣化及不同層次消費者之需求的差異性，產品的設計也朝向輕巧化、多樣化、人性化、複合及複雜化的趨勢(如圖 A、B)，如何分析現有相同產品之差異性並能準確及精確的測量及產製產品及各元件之尺度，更是廣泛運用在使用逆向工程 RP(Reversed Engineering)設備重要的關鍵，以往通常是使用接觸式之三次元量床(Coordinate Measuring Machine 簡稱 CMM)來完成，三次元量床的基本原理是將被測元件表面之各點轉換成在幾何坐標位置之數值，並將各點的幾何坐標數值並藉由相關軟體之協助處理如 STL Editor (Slicing Software)將模型切割成薄片，並分析其截面積並經過計算機數據處理，擬合形成測量元素，如圓、球、圓柱、圓錐、曲面等，經過數學計算的方法，但大多需依賴 CMM 之探頭來進行量測來得出其形狀、位置公差及其他幾何量尺度之數據，但也因接觸式之量測對於表面較為複雜之曲面之元件，較易產生量測之誤差等影響量測準確性之因子，如何提高其量測之準確性也是各廠商極力想開發及克服的技術，本次發表之技術即是藉由非

接觸式之低輻射裝置掃描之特性來進行量測，將量測之不準確性降低。



圖 A



圖 B

2. 本次由發表之新技術是藉由低計量之 X-ray 以電腦斷層之方式掃描為基礎之非接觸式幾何坐標測量技術，並藉小焦點的 X-ray 源產生銳利的圖像投影在探測器上結合廠商所開發之 metrotomography 計量和斷層組合測量系統，可以同時對被檢測元件進行幾何尺度測量外更可檢測元件內部結構部件深度達 150mm，並可藉此瞭解尤其是元件之材料內部的氣孔、結構、裂紋之定性與定量缺陷分析、產品的壁厚分析、模數偏差對比分析、快

速模具修正、材料結構分析與逆向工程領域的應用，同時也可在不破壞產品的前提下瞭解檢測組件內部之結構與裝配狀態，並解決組件內部尺寸與隱藏部位難以檢測等問題。

3. 另幾何許可差與形狀許可差部份之量測，包括真直度、真圓度、平面度、圓柱度、垂直度、平行度、角度偏位量、同心度、同軸度、徑向偏擺與軸向偏擺，皆以 ISO 1101 Geometrical Product Specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out 國際標準為量測基礎之依據，來進行相關參數之修正，以提升其量測之準確性及重現性，並可將相關之量測參數導入 CAD/CAM 中加以整合與運用，縮短產品組件產製及研發之時程及成本，並可提升產品之競爭力。

#### 肆、心得與建議：

- 一、本次會議之主辦單位日本工具機製造協會(JMTBA)，為日本代表出席 ISO 金屬加工成型工具機相關技術委員會之要成員，因有感歐盟各國不斷進行研議制定金屬加工成型工具機安全等相關 EN 標準，因其只考量歐盟各國之技術導向與區域性之使用需求，並不完全適用於其他非屬歐盟各國，歐盟更積極的向 ISO 標準組織提出以 EN 標準轉訂為 ISO 國際標準之要求，且目前已有 EN 292-1 等多種標準轉訂為 ISO 12100-1 等國際標準，我國也將持續制定機械安全相關國家標準，目前公布為 CNS 15347-1「機械安全—供設計用之基本概念及一般原則—第 1 部：基本用語及方法」等機械安全相關國家標準共 12 種，並有 5 種草案現正依程序審查中。因 ISO 機械安全國際標準大多依歐盟標準所研提草案，歐盟各國常在召開 ISO 相關會議時如有較爭議性之技術問題時，以為加速草案之審議時程為由，時常提議要求進行投票表決，對以金屬加工成型工具機產品為主要外銷型態之亞洲各國如日本、我國、韓國等國，未來恐逐漸造成另一種形式之貿易障礙，我國實應積極參與亞洲各國，所舉辦之金屬加工成型工具機相關標準技術會議，與各國交換意見及瞭解各國對相關問題之因應方式及措施，提供我國產業界之參考。

二、我國在目前並非 ISO 標準組織之會員國，也無正式之管道表達我國對相關議題之意見及看法，建議可藉由與我國友好之組織，如日本工具機製造協會，保持密切之聯繫管道，並可透過該組織協助參與會議，並蒐集 ISO 最新技術標準資料及瞭解未來國際標準發展之趨勢，提供我國制定相關國家標準及工具機有關工、協會之參考，以降低未來 ISO 國際標準對我國金屬加工成型工具機產品出口之衝擊。

三、金屬加工成型工具機產品已被歐盟各國，逐漸將要求朝向高效率、低耗能及潔淨加工等趨勢發展，並積極推動 ISO 組織成立工作分組委員會，進行工具機產品標準工件加工測試能耗等相關參數之標準研擬，也考量評估機器使用年限(life cycle)後，各組件可回收再利用資源比率逐步加以限制，未來我國工具機業者對輸歐產品之研發更應朝前述之趨勢因應，以降低後續投入導正產品之資源及成本。

四、本次與會之中國大陸代表(MTS 全國金屬切削機床標準化技術委員會李秘書長)也當面邀請我國參與 2011 年 4-5 月間將於北京召開之會議，金屬加工成型工具機已有部分產品，納入 ECFA 我國機械產品之早收清單，且中國大陸也逐漸成為我國工具機出口之重要市場，因 MTS 為中國大陸主要金屬加工成型工具機標準之研

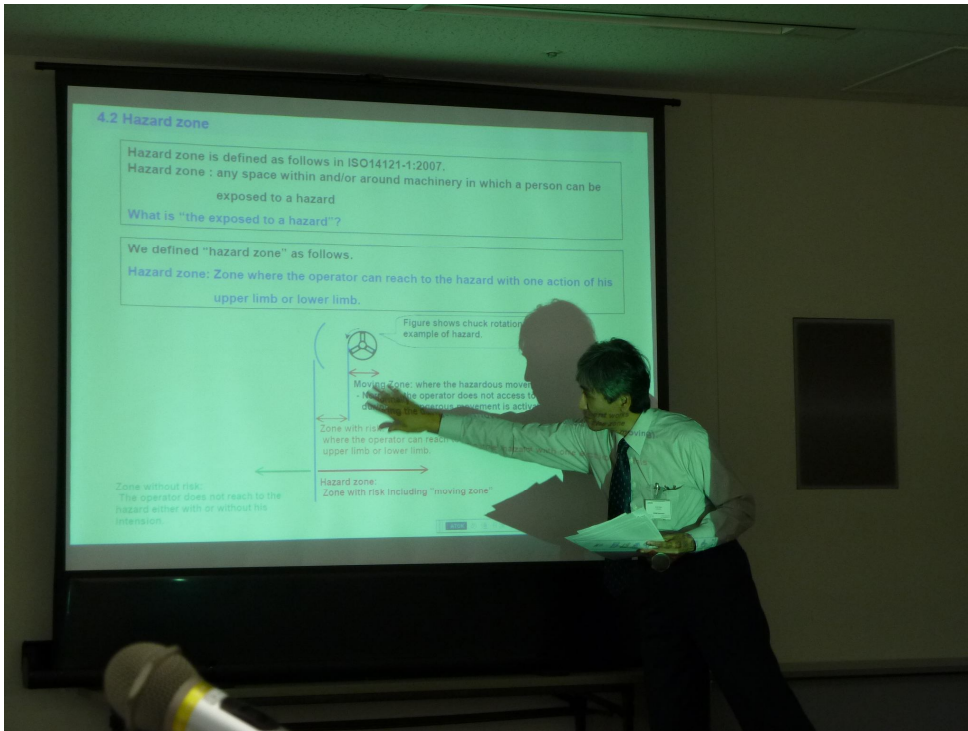
擬單位，其制定之標準規範更是我國工具機產品輸往中國大陸檢測及要求之依據，建議視未來之兩岸互動之情況，可考量派員與會蒐集及瞭解中國大陸對未來工具機產品標準規劃之檢測資訊及趨勢，提供我國業界參考，俾利我國工具機產品行銷中國大陸市場。

五、建議可依循日本之模式積極參與 ISO TC39/SC10 工具機安全分組委員會，所屬之 WG2(磨床)、WG3(車床)、WG4(切削中心機)、WG5(放電加工機)、WG6(鋸床)等五項工作分組會議，俾便儘早瞭解及蒐集工具機安全國際標準之檢測技術資料及其未來的發展方向，作為制定國家標準之參考。

六、隨著產品設計及結構逐漸朝向精密化及精細化，因此產品組件之加工也越來越輕、薄、短、小及微型化，因此產品組裝精度之要求也隨之提升，加工後之零組件尺度之量測準確性，更是不容忽視，以免造成產品最終組裝時，因工件加工許可差等因素，無發達到設計預期之功能及效果，而使製造者蒙受損失。本次會議中所展示之低輻射非接觸式之量測方法，更是朝克服以往接觸式量測設備之盲點所研發之成果，是否本項量測技術已百分之百克服接觸式之盲點，成為未來量測技術及設備發展之主流，產業界應

密切注意其發展，並可適時加以驗證及運用，提昇產品之品質及性能。

## 伍、活動照片



ISO TC39/SC2/WG3 工作組會議活動照片



ISO TC39/SC2/WG3 工作組會議活動照片





ISO TC39/SC2/WG3 工作組會議活動照片



ISO TC39/SC2/WG3 工作組會議活動照片



3D dimension measurement by X-ray CT 研討會活動照片

## 陸、會議相關資料