

出國報告(出國類別：開會)

參加 2012 國際化學品管理政策研討會  
( ICCP2012 )

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：陳淑玲簡任技正

派赴國家：韓國(首爾)

出國期間：101 年 10 月 22-26 日

報告日期：102 年 1 月 10 日

## 摘要

因應歐盟 REACH 實施,許多國家包括日本及中國大陸均進行化學品法規新訂或法規整合。韓國亦積極進行化學品登錄政策立法。為利產業界因應此番快速的國際化學品管理政策變化,由韓國環境部贊助,韓國化學品管理協會(Korea Chemicals management Association, 簡稱 KCMA)主辦此會議。

本次會議為韓國首次創辦「2012 國際化學品管理政策研討會 (ICCP2012)」,主動邀集亞洲地區 12 個相關國家參加,共同參與瞭解彼此國對化學品管理最新近況,韓國展現主動積極瞭解亞洲鄰國化學品管理政策及法規。我國由陳淑玲簡任技正以英文簡報「臺灣毒性化學物質管理法簡介 (含既有及新化學物質)」,現場有中文、日文及韓文口譯,參加者除亞洲地區國家代表、產業代表,另有英國 Chemical Watch 媒體、美國化學品協會代表、澳洲代表等與會。Chemical Watch 當日即以標題「臺灣提出既有化學品登錄-毒管法修正草案可能本週四行政院會通過」,全篇介紹我國毒管法之修正方向。

會議議程包括韓國、日本、臺灣、蒙古、中國、馬來西亞、印尼、越南、泰國、新加坡、菲律賓、印度等國化學品管理制度介紹,對瞭解亞洲鄰國化學品管理政策相當有幫助。韓國舉辦本次國際會議,由韓國環境部出資,透過 KCMA 邀請亞洲地區政府機關及業界代表演講該國化學品管理法規及趨勢,無非是基於開拓韓國企業界前往亞洲地區展業之利益考量。各國因應歐盟 REACH 實施,於國內以比照 REACH 模式制定法規或整合法規之作法相似,亦是為利於國內業者因應歐盟 REACH 實施,提升國內化學品市場競爭力所作之法規調整。我國已藉由毒性化學物質管理法修法,啟動此機制。

# 目錄

壹、 目的

貳、 過程

一 出國行程

二 開會議程

三 主辦單位

參、 會議重要內容

一 韓國 REACH 法規

二 日本最新修正化學物質審查法及 GHS

三 我國毒性化學物質管理法及化學物質登錄規劃

四 大陸地區新化學物質管理

肆、 心得與建議

一 心得

二 建議

## 圖表目錄

- 圖 1. 韓國化學品管理協會(KCMA)組織架構
- 圖 2. 韓國 Korea - REACH 法規流程
- 圖 3. 日本化學品管理相關法規大綱與 GHS
- 圖 4. 日本化審法修正後大綱
- 圖 5. 日本化審法修正後評估流程
- 圖 6. 日本化審法風險篩選評估三步驟
- 圖 7. 依日本化審法製造、輸入每年通報的內容
- 圖 8. 日本化審法截至 2012 年 4 月指定物質
- 圖 9. 日本工業安全衛生法下相關之化學物質
- 圖 10. 我國既有化學物質申報期間及提交資料
- 圖 11 我國既有化學物質清單級距特性
- 圖 12 我國化學物質登錄規劃架構草案
- 圖 13 中國大陸新化學物質通報流程
- 圖 14 中國大陸新化學物質聚合物通報流程
- 表 1. 韓國 Korea-REACH 草案評估化學物質篩選原則與預估物質數
- 表 2. 韓國 Korea -REACH 法規依噸數級距登錄資料

## 附錄

- 附件 1. 2012 國際化學品管理政策研討會 (ICCP2012) 議程
- 附件 2. 韓國 Korea REACH 法規簡報
- 附件 3. 日本最新修正化學物質審查法及 GHS
- 附件 4. 我國毒性化學物質管理法簡介-含既有及新化學物質簡報
- 附件 5. 英國 Chemical Watch 媒體報導「臺灣提出既有化學品登錄」
- 附件 6. 大陸地區新化學物質管理簡報

## 壹、 目的

因應歐盟 REACH 實施,許多國家包括日本及中國大陸均進行化學品法規新訂或法規整合。韓國亦積極進行化學品登錄政策立法。為利產業界因應此番快速的國際化學品管理政策變化,由韓國環境部贊助,韓國化學品管理協會(Korea Chemicals management Association, 簡稱 KCMA)主辦此會議。

「2012 國際化學品管理政策研討會 (ICCP2012)」,本次會議為韓國首次創辦,主動邀集亞洲地區 12 個相關國家參加,共同參與瞭解彼此國對化學品相管理最新近況,韓國展現主動積極瞭解亞洲鄰國化學品管理政策及法規。

會議議程包括韓國、日本、臺灣、蒙古、中國、馬來西亞、印尼、越南、泰國、新加坡、菲律賓、印度等國化學品管理制度介紹,對瞭解亞洲鄰國化學品管理政策相當有幫助。我國由陳淑玲簡任技正以英文簡報「臺灣毒性化學物質管理法簡介(含既有及新化學物質)」,現場有中文、日文及韓文口譯,參加者除亞洲地區國家代表、產業代表,另有英國 Chemical Watch 媒體、美國化學品協會代表、澳洲代表等與會。

## 貳、 過程

### 一、出國行程

- |              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| 101.10.22    | 啟程,搭機前往韓國首爾                     |
| 101.10.23~25 | 參加 2012 國際化學品管理政策研討會 (ICCP2012) |
| 101.10.23    | 會中報告「臺灣毒性化學物質管理法簡介(含既有及新化學物質)」  |
| 101.10.26    | 返程,回台灣                          |

### 二、開會議程

會議於韓國首爾召開,自 101 年 10 月 23 日至 10 月 25 日為期三天共計 15 篇報告,包括三部分:(議程如附件 1)

- (一) 第一天東亞之化學品管理政策，由韓國、日本、我國臺灣及蒙古代表報告。
- (二) 第二天特特別部分，由 LG、DIC、Harlan Laboratories 公司代表報告該公司之化學品管理作法；Safe Chemicals Japan Co., Ltd. 公司代表報告中國大陸新化學物質通報規定(Experience and Key Factors of New Chemical Notification in China)。
- (三) 第三天東南亞化學品管理政策，由馬來西亞、菲律賓、越南、泰國、新加坡、印尼、印度代表報告。

本次會議中國大陸官方未派員參加，但大陸地區廠商代表參加者眾，顯示大陸地區廠商對亞洲地區化學品管理趨勢高度關心。

### 三、主辦單位

韓國舉辦本次國際會議，由韓國環境部出資，透過韓國化學品管理協會(Korea Chemical Management Association 簡稱 KCMA)，邀請亞洲地區政府機關及業界代表演講該國化學品管理法規及趨勢。KCMA 成立於 1991 年，目的是促進韓國化學工業、技術發展符合韓國毒性化學物質管制法規。KCMA 是一個非官方組織，會員超過 1300 化學相關公司，提供業界有關韓國國內和國際化學品管理的發展趨勢、技術支持和開展研究項目。KCMA 主要含 2 部門，業務支援部與綠色化學研究部，分為 7 個團隊：規劃與管理組、總務及審查組、總務支援組、教育訓練組、環境技術組、法規符合組，國際關係組等 7 組。

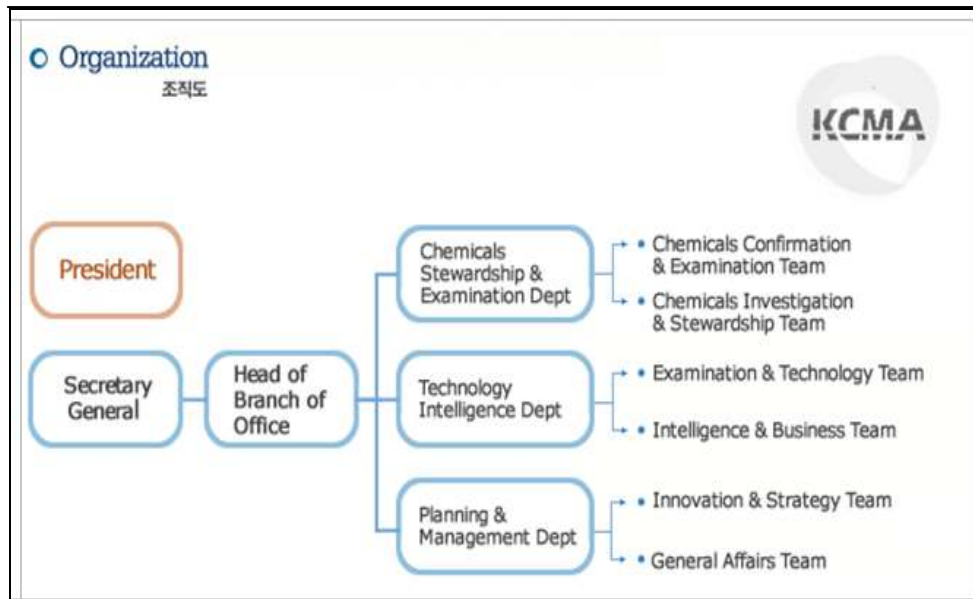


圖 1. 韓國化學品管理協會(KCMA)組織架構

## 參、 會議重要內容

### 一、 韓國 REACH 法規

本次會議由韓國環境部(Ministry of Environment, 簡稱 MoE)「國家環境研究院」(National Institute of Environmental Research, 簡稱 NIER)化學註冊及評估組組長 Yul-Beom Lee 報告「Act on Registration and Evaluation etc. of Chemical Substance in Korea(final version)」(簡報如附件 2)。

#### 演講大綱：

隨著 2006 年歐盟 REACH 的採用後，中國、日本和許多其他強大化學製造國家正加強化學管理來保護人體健康與國內企業。現今，REACH 的註冊與評估正變成全球的標準。身為第七大化學工業國家，韓國為了分佈於國內市場化學製品的數據產生以及強化企業競爭力的目的，在 2011 年已經計畫了 Korea -REACH 的發展。藉由建立評估系統，目的也為了提供預防性化學管理的制度架構。最近，不同部門間的磋商已經結束。立法辦公室與內閣會議已達成一致，並且已提交至國會中。



這次的報告是基於提交至國會的最終法案，目的在於在主法案中提供資訊。Korea -REACH 是由 7 章 46 條組成。第一章概述了這個法案的目的、描述、及一般項目。其後，第二章是註冊。毒性檢查與毒性評估則是整理在第三章，而授權、限制、與禁止物質寫在第四章。最後五、六、七章則是制訂了資訊提交、補充條例、以及處罰。Korea -REACH 估計能在 2013 年上半年通過國會，並且經過附屬規定的修正後，預計能在 2015 年後實現。

韓國環境部 (MoE) 於 2011 年 2 月 25 日公布韓國的新化學品政策的草擬法規- 化學物質註冊與評估法規 (Act on Concerning Registration and Evaluation, etc. of Chemicals)，由於該法規與歐盟 REACH 法規相似，因此又被稱為韓國版 REACH 法規，簡稱 Korea -REACH 法規草案。

韓國現行毒性化學物質管理法 (Toxic Chemicals Control Act, 簡稱 TCCA) 主要針對新化學物質的製造、進口等行為進行管理，並針對有害的新化學物質進行系統化的管制。但隨著國際化學品管理策略方針的公布與國際共識，以及歐盟 REACH 法規的變革帶來的新思維，韓國環境部於 2010 年 12 月開始進行跨部會的協議，因此新訂定的 Korea-REACH 法規將取代 TCCA，新增涵蓋了原來 TCCA 中沒有掌握的既有化學物質管理，納入類似歐盟既有化學物質的管理架構與內容，成為一部掌管境內所有既有與新化學物質的源頭管理法規。

## (一) Korea -REACH 主要機制：

### 1. 註冊

- 製造、進口新化學物質或公告指定適用評估的既有化學物質須進行註冊與資訊繳交。
- 意圖進行新化學物質註冊者，應先向主管機關諮詢物質是否為新化學物質、既有化學物質、評估化學物質、授權化學物質、

限制或禁用物質、毒化物等物質歸類，類似歐盟 REACH 註冊前詢問 (Inquiry)的機制。

- 廠商可進行聯合註冊。

## 2.評估

- 主管機關應針對申請註冊的物質進行危害評估，並依據危害評估結果，要求註冊者提供所需資料進行風險評估。
- 主管機關應依據風險評估結果，對化學物質運作採進一步規範，如授權、限制或禁用等。

## 3.限制、授權

- 危害評估或風險評估結果具有高風險特性(如致癌性)的化學物質，主管機關應採授權規範，並公布相關資訊(資訊公開)。意圖製造或進口授權之物質，應先取得主管機關的許可，始得運作。
- 危害評估或風險評估結果具有高風險特性的化學物質，主管機關應加以限制或禁用，並公布相關資訊。
- 涵蓋成品(Article)的管理，成品中如含有限制或禁用使用用途的化學物質，其製造商或供應商應向主管機關通報限制或禁用化學物質的組成或體積，以及其使用的目的。

## 4.供應鏈中傳遞化學物質安全資訊

- 當已完成危害評估的化學物質進行移轉(包括混合物或物質)，其危害評估的結果應傳遞給下游使用者。

## 5.綠色化學

- 主管機關應指定專業機構為綠色化學品中心，作為研究發展綠色科技或評估方法的單位，降低產業因為使用化學品而造成的風險。
- 設立綠色化學中心作為化學物質註冊、審核與評估資訊的機構。

## (二) Korea -REACH 法規的整體流程

韓國未來針對既有化學物質的部分，有下列作法：

- 環境部會先要求境內的製造商與供應商針對既有化學物質進行年度提報，遞交其製造或輸入的總量資訊；
- 環境部將年度提報的資料，依據危害性、使用用途和全國的年總量，自韓國既有化學物質清單中篩選出評估化學物質（assessment chemical substances）。

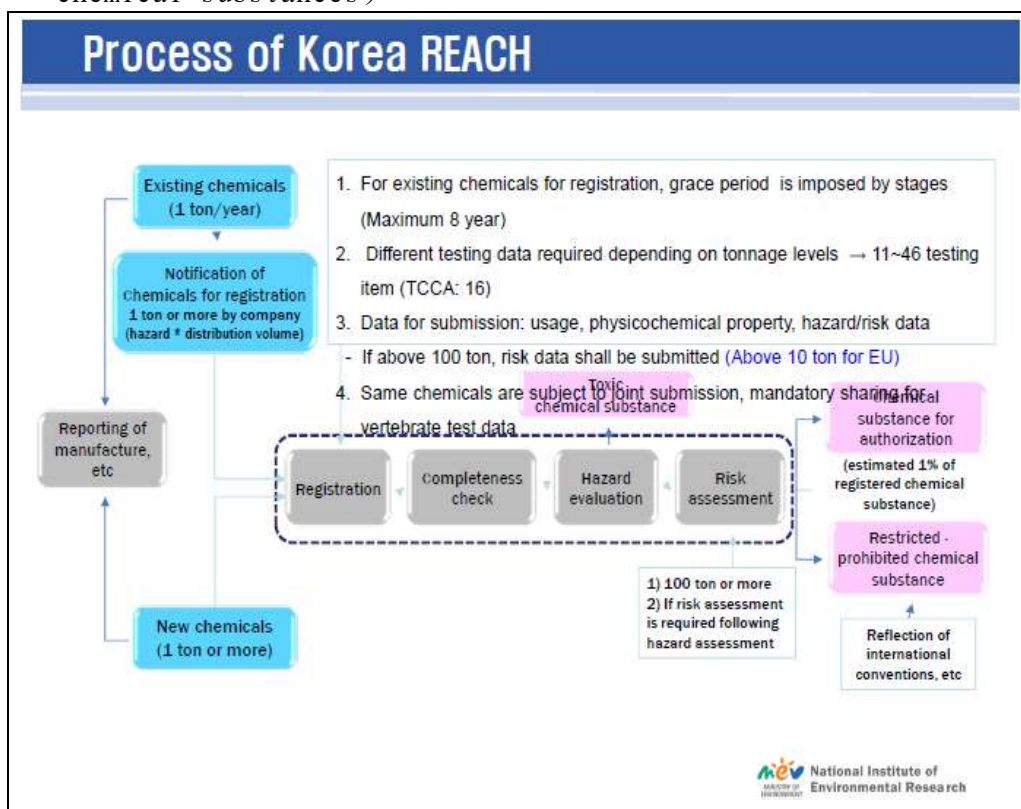


圖 2. Korea - REACH 法規流程

- 環境部預定的篩選原則如表 1 所示。

表 1、Korea-REACH 草案評估化學物質篩選原則與預估物質數

註冊 優先順序	適用評估化學物質的設定標準		預估化學物質 數目
	危害性	全國年總量	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ CMR、PBT</li> <li>➢ 高產量</li> </ul>	20~20,000 公噸	372
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ CMR、PBT</li> <li>➢ H410 危害或毒性化學物質</li> </ul>	1~20 公噸 10~20,000 公噸	791

	➤ 高產量	1,000~20,000 公噸	
3	➤ H410 危害或毒性化學物質	1~10 公噸	923
	➤ 高產量	100~1,000 公噸	

備註：

1. CMR 係指致癌性、致突變性、致生殖毒性之英文名詞縮寫；
2. PBT 係指持久性、生物蓄積性、毒性之英文名詞縮寫；
3. H410 係指符合聯合國全球調和制度（GHS）的水中環境危害的代表編碼(資料來源：韓國環境部)

由表 1 發現韓國環境部採用對人體和環境會造成深遠影響的危害性，以及考量全國境內的總暴露量進行篩選，預計分類出 3 種適用註冊的等級。由此可知，對於明顯有人體危害性和高產量的化學物質，是被設定為優先完成註冊的管制對象。目前環境部已經設定適用優先評估化學物質有 2,086 種化學物質。

既有化學物質的製造、供應或使用的廠商須針對公告的評估化學物質，依據環境部設定的註冊優先順序，於對應不同期程的期限內，完成註冊檔案的遞交與取得許可證。既有化學物質的確認（confirmation）機制：廠商欲辨識類名顯示的既有化學物質，可向環境部提出確認。

### (三) Korea -REACH 法規最終版

1. 第 1 章通則：定義化學物質、既有化學物質、新化學物質、優先評估既有化學物質、授權化學物質。該法適用於已有其他法律規範物質，如藥品、農藥。經濟部應每 5 年建立評估化學品危害及風險之政策基本計畫。
2. 第 2 章化學品登錄：
  - (1) 製造、輸入年 1 公噸以上者應向經濟部通報每年製造、輸入量。

- (2) 優先評估物質以危害性及貿易量決定。
- (3) 製造、輸入新化學物質及優先評估化學物質前須先向經濟部登錄。優先評估化學物質最多 8 年內完成登錄。
- (4) 豁免登錄：製造、輸入年未達 1 公噸或試驗研究用途。
- (5) 相同化學物質有共同登錄的義務。
- (6) 禁止重複作脊椎動物試驗。
- (7) 優先評估化學物質以暴露量(全國用量)、危害特性(CMR, PBT)。第 1、2、3 優先物質登錄時間分別為 2、5、8 年，共約 2000 至 2500 種物質。
- (8) 依噸數級距登錄所須提交資料：

表 2. 韓國 Korea -REACH 法規依噸數級距登錄資料

Data Requirement	Level 1 (1-10t/y)	Level 2 (10-100t/y)	Level 3 (100-1000t/y)	Level 4 (>1000t/y)
Physical and Chemical Properties	5	7	9	12
Human Health Hazards	4	8	11	15
Environmental Hazards	2	5	13	19
Total	11	20	33	46

- 3. 第 3 章危害及風險評估：
  - (9) 由經濟部訂定危害評估，如確定對人環境有害指定為毒性化學物質。
  - (10) 經濟部應經常公佈危害評估結果。
  - (11) 經濟部應由評估風險資料尋求風險預防措施並指定具高風險化學物質進行限制或禁止。

4. 第 4 章授權與限制：
  - (1) 高度關注物質(SVHC)具有 CMR, PBTs、vPvB 應指定為授權物質，製造、輸入及使用前須先取得經濟部許可。
  - (2) 危險物質應指定為限制物質、禁止物質。
5. 第 5 章化學物質溝通：三個月內應將風險評估、危害評估結果告訴接受者。
6. 第 6 章補充規定：外國廠商應指定唯一代表人；經濟部得指定綠色化學、得資訊公開部分資料；但商業機密不得公開。
7. 第 7 章罰則及附則：該法公布後 2 年後實施，部分條文公布後 1 年實施。預定 2013 年上半年公布，2015 年實施。

#### (四) Korea -REACH 法規由來

韓國環境部於2010年底表示，有鑑於對其國內的化學物質進行現況評估後，發現韓國化學品進口2010年較2006年增加 20.4%，但國內製造較2010年2006年減少11.3%。韓國政府對其國內超過95%以上的既有化學物質資訊掌握缺乏，無基本的危害資訊，對其國內的4萬多筆既有物質也只評估了大約15%，而韓國的化學品管理制度嚴重落後其他 OECD國家的管理標準，另外，因為韓國法規制度缺乏風險評估的基礎能量建置，因此在產品安全管理方面缺乏國際信任。鑒於以上原因，韓國環境部於2010年度著手訂法，並與歐盟REACH調和，表示要以分階段的方式來實施強化化學品管理，以逐步完備其相關的基礎建設與技術能量。新定訂的法規便為韓國化學註冊評估法(Act on Registration and Evaluation of Chemicals，又稱Korea -REACH)，經過2011年與八個部會的諮詢協調，2012年環境部(MoE)與知識經濟部(MKE)5次工作會議，超過11次的公聽會收集利害關係人的意見，最終版本2012年9月28日Korea - REACH最終版草案送進國會，預計若順利通過將會在

2013年上半年度公布最終版本，持續準備相關子法及指引(總統級、部長級)，並於2015年開始正式法規生效。

韓國環境部以「毒性化學物質管理法」實施新化學物質源頭管制已近 20 年，於約十年前與韓國勞動部合作成為國家共同新化學物質申報與評估的窗口，本次新訂定的 **Korea -REACH** 將結合現有韓國毒性化學物質管理法(TCCA)的新化學物質申報，新增涵蓋了原來其毒管法中沒有掌握的既有化學物質註冊管理，預計納入下列新規範：

1. 預計將有害性化學物質的評估與登錄成為主要核心規定。
2. 納入歐盟 REACH 法規的唯一代表人制度。
3. 既有化學物質的製造與進口年總量的報告與確認機制。
4. 實施年度通報機制，並依據全國總量篩選評估物質。

## (五)韓國化學品管理現況

根據不同用途，韓國現階段有超過 10 種化學品管理法規，其中韓國環境部(MoE)的毒性化學物質管理法(TCCA)，及就業與勞動部(Ministry of Employment and Labor, 簡稱 MoEL)的工業安全與衛生法(ISHA)為韓國主要控制與管理工業化學品的法規。

### 1. 韓國毒性化學物質管理法(TCCA)

現行的 TCCA 是由 1991 年開始實行的基本法規，主要針對新化學物質的製造、進口等行為進行管理，並針對有害性的新化學物質進行系統化的管制，但排除已落入其他法規範疇的所有化學品，如放射性物質、食品及食品添加劑、藥物、化粧品、麻醉藥劑等。環境部於收到依法提交的新化學物質通報檔案後，將會進行評估，並將具有危害特性的新化學物質納入毒性化學物質清單中做更進一步的管制，以維護大眾與環境健康免於危害物質。韓國環境部透過要求進口/製造的通報，製造/進口數量的年度報告、商業許可證，以及標示等，來嚴格控制列管化學品之製造與進出口行為(如限制或禁用化學品、毒性化學品、關注化學品)。

而 TCCA 為導入經濟合作發展組織(OECD)化學品相關措施，將實驗室 GLP 規範、OECD 測試指引、污染物釋出及轉移申報制度(PRTRs)等進行過大幅度的修正。同時，納入更詳細的毒性化學品危害分類與標示的指引，特別是新化學品通報，以提供更多關於數據需求、資料保護與通報程序的定義。

新化學物質通報計畫的目的為蒐集新化學物質在危害性、暴露及風險的資訊，協助評估新化學物質危害與風險，以作為管理化學品風險的整個方案一部分。新化學品通報計畫要求新化學物質製造商與進口商在開始商業活動之前必須先行通報。自該次毒性化學物質管理法(TCCA)修正後，韓國國家環境研究所(NIER)便負責新化學物質通報及其他相關技術性計畫。過去 20 年來，每年平均有超過 250 餘種物質進行通報，現在總數則到約 6,000 種物質(新化學物質)，其中約 160 種已被指定為毒性化學物質。所有新工業化學品在引入市場前皆須要通報，其豁免情形為：

- (1) 低量豁免(LVE)；新化學品年總量未達 100 公斤者。
- (2) 研發豁免；限定場址之非商業用途之研發化學品。
- (3) 適用出口之豁免；進口或製造的化學品僅作為出口用途，或僅進口供製造為出口之產品，每年少於 10 公噸者。
- (4) 進口之機器設備中伴隨之新化學品，且其為作用時之必備或不可分離的部分。
- (5) 有特定功能之含有化學品的特定形狀之成品，且使用期間不會釋放。
- (6) 化學品未列於韓國既有化學品清單上，但可證明已於 1991 年 2 月之前製造或進口至韓國。
- (7) 符合以下條件之表面處理之物質；基本物質與表面處理物質皆已列於韓國既有化學品清單中



(8) 聚合物豁免：

- 符合 2%規定的聚合物
- 嵌段聚合物的所有嵌段皆已列於韓國既有化學品清單
- 接枝聚合物及其接枝皆列於韓國既有化學品清單中
- 低關注聚合物
- 含錳之非離子聚合物 $\geq 10,000$  道爾頓
- 含錳聚合物 $\geq 1,000$  道爾頓，且無新單體或毒性化學物質(除無機化合物外)

其新化學物質之通報主要分為四種類型：

(1)完整通報；

(2)少量通報(年總量未達 1 公噸)；

(3)簡易通報，針對 1991 年 2 月 2 日前列於 2 個以上的其他(國家)化學品清單之物質；及

(4)聚合物通報，適合符合 OECD 定義的聚合物。

進行通報的企業需遞交包括化學品名稱、物化性質資料、環境釋放、新化學品使用資訊及毒性資料等數據。所有新化學品通報中測試的數據須依據經濟合作與發展組織(OECD)或韓國國家環境研究所(NIER)的測試指引，並由熟悉這些測試且其測試能量已符合優良實驗室規範(GLP)的實驗室來進行。其中針對完整通報部分，通報者必須遞交 10 項規定的測試的數據(急毒性測試、阿姆氏測試、染色體異常分析測試、生物相容性測試、急毒性魚類測試、急毒性海藻測試、海藻生長抑制測試、刺激皮膚/眼睛及皮膚過敏測試等)。針對少量通報及簡易通報，可無須提供部分生態毒性及刺激&過敏毒理的數據；聚合物通報則可免除部分毒理研究，但仍需提供聚合物穩定性測試、GPC 數據與單體的資訊等。

通報後的物質會由 NIER 在 60 天內完成檔案的評估工作，NIER 會

初步檢視檔案、審視其數據組之完整性和有效性，以及結果的可信度等，第二階段才會評估遞交的數據。若受評估之數據不夠完善，NIER 將會要求遞交補充資料。NIER 主要檢視新化學品是否落入實施細則中已指定的毒性化學品或關注化學品條件，看是否需要適切的分類及標示，並決定是否需要進一步的資訊或是測試數據來檢視新化學品潛在的風險或危害。評估過後，NIER 將發佈含化學品名稱、CAS No. (若獲准保密則為類名)與 NIER 檢查號碼等的核准文件給申請者。若已通報的化學品被指定為毒性或關注化學品，則該文件中會包含應用於混合物中界限值(百分比)、分類相對應標示出的危害警告訊息及防範措施。若 NIER 准予申請者的保密要求，則會發佈含相關保密有效日期等的保密確認文件。

NIER 會將涵蓋申請者的詳情、化學品名稱/CAS No. (或類名)、物化特性、數據審閱概述和 GHS C&L 等的評估概述提供給勞動部(MoEL)，並在核准後於政府公報中公告已通報之化學品名稱/CAS No(或類名)給大眾參考。目前，NIER 在 TCCA 範疇下整合了 MoE 與 MoEL 發布的韓國既有化學品清單(Korean Existing Chemicals Inventory, KECI)、新通報的化學品、列管化學品如毒性化學物質、關注，及限用或是禁用化學品等，與化學品毒理與危害資訊以及既有化學物質評估報告於「國家化學品資訊入口系統」(<http://ncis.nier.go.kr/>)中供大眾參考。

## 2.GHS

除了 TCCA 新化學物質的通報外，另一部分針對工業化學品的管理目前還有 GHS 的制度。韓國已與主要部會於 2004 年成立「推動 GHS 跨部會委員會」以諮詢及調和相關法規。並在「推動 GHS 跨部會委員會」之下由各部門推薦專家組成「GHS 專家工作小組」。韓國 MoEL 修訂其「產業安全衛生法」，及其相關施行細則與規範，採行 GHS 制度，

並已於 2006 年 12 月 25 日生效，將所有國內物質安全資料表(MSDS) 製備及危害分類標示規定公告，修正為符合 GHS，而 MOE 的 TCCA 也採用 GHS 的 MSDS 與標示，將以往國內 7 種的物化危害分類修訂為 GHS 的 16 種分類，而健康與環境危害分類也修訂為 GHS 的 11 種分類，且根據修改過的法規，毒性化學物質自 2011 年 7 月，混合物則自 2013 年 7 月起應有 GHS 標示。NIER 有義務根據 TCCA 規定，公佈 GHS 毒性化學物質分類結果，因此 NIER 已製備近 2,500 種毒性化學物質與危害化學品之 GHS 分類與標示，以提供毒性化學物質之分類與標示資訊。而韓國 MoEL 也已製作 300 種純物質 GHS 危害分類的範例，公告於其勞工安全衛生機構(Korea Occupational Safety and Health Agency, KOSHA) 網站上供各界參考使用。

## 二、日本最新修正化學物質審查法及 GHS

本次會議由日本經濟產業省 (Ministry of Economy, Trade and Industry, 簡稱METI ) 製造工業局化學品政策管理組資深顧問Hitoshi Nanimoto報告「Update of Japan' s CSCL and GHS Implementation」(附件3)。

### 演講大綱：

日本化學物質審查及製造管理法，簡稱化審法(*Chemical Substances Control Law*, 簡稱CSCL)，CSCL是一個主要管理日本化學品的法案，CSCL已經修法，為了將有害化學物質的影響降到最低以達到世界永續高峰發展會議(World Summit Sustainable Development, 簡稱WSSD) 2020年的目標。這次演說將會概括說明修改後的CSCL法律包括評估現存的化學藥品。GHS在2006年開始實行，日本沒有中央法案來執行GHS，但有相關法律MSDS和日本產業標準(JIS)來執行GHS。

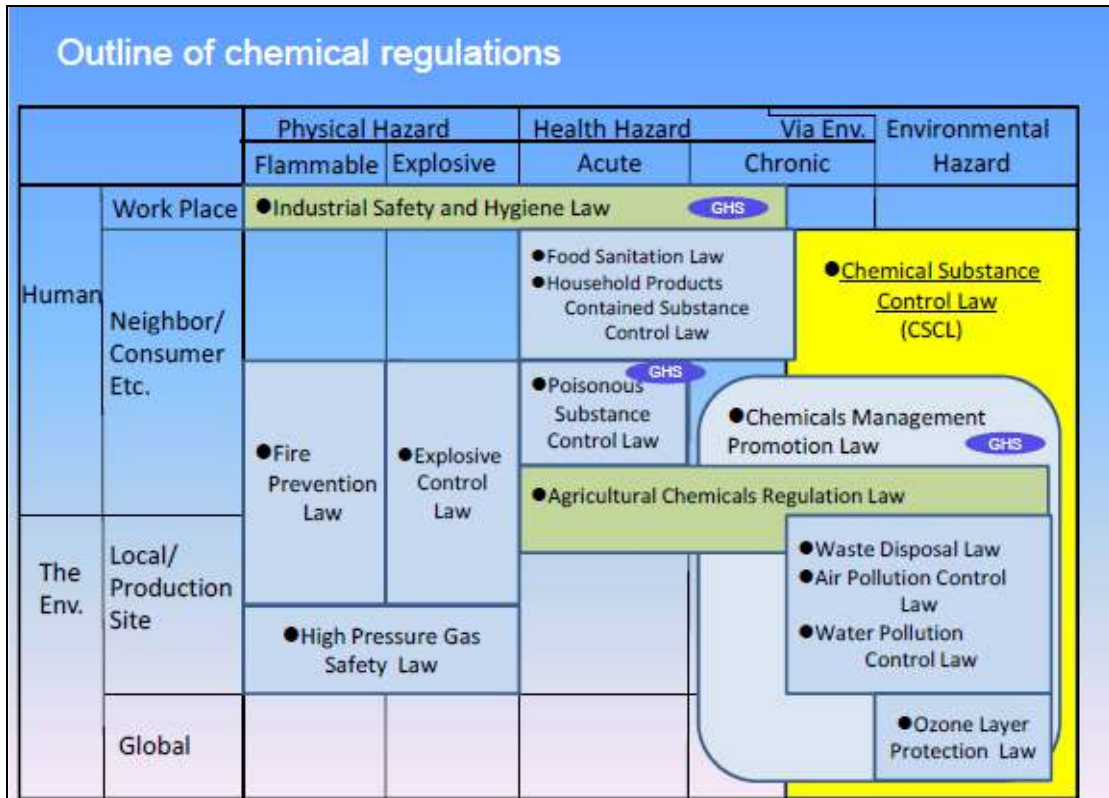


圖3. 日本化學品管理相關法規大綱與GHS

### (一) 日本化審法新修正

1. 日本「化學物質審查及製造管理法規」簡稱化審法，也是所謂的「化學物質管制法(Chemical Substances Control Law (簡稱CSCL))」，起因於1968年日本發生多氯聯苯(PCB)污染案例，日本政府深覺有必要制定一部管理工業化學品的中央法規。化審法1973年開始實施，引進新化學物質申報計畫和少量豁免(1公噸/年)，禁止PBT化學物質，像是多氯聯苯(PCB)。其後於1986年、2003年以及2009年修正。
2. 1986年修正時，加入持久性、非生物蓄積性化學物質，也就是第二類指定化學物質。擴大新化學物質申報資料需求，以納入長期毒性篩選測試(28天重複劑量毒性測試、艾姆氏測試和染色體異常分析測試)。將特定化學品加入第二類指定化學物質的候選清單中。
3. 2003年修正加入生態毒性做為評估化學物質的測試結果；擴大新化學物質申報資料需求，以納入生態毒性篩選測試(3個物種):加入較低量申報計畫(減少資料需求/ 低於10公噸/年):中間產物排除:加入第二類

和第三類監測化學物質。

4.日本2008年12月經濟產業省、厚生勞動省、環境省共同檢討「化學物質審查及製造管理法」。2009年5月20日國會通過「化審法」新修正案，以協助日本達成聯合國2002約翰尼斯堡世界永續發展高峰會(WSSD)與SAICM化學品健全管理的目標。修法作為：

(1)根據後市場狀態進行化學品風險評估(既有)。

(2)依據風險落實前市場評估(新化學物質)。

(3)安全處置這些化學物品，並接受嚴格風險評估及管控。

5.2009年化審法修法分二階段執行，2010年第1 階段(國際調和)必要使用和技術指引、低關注聚合物(PLC)。2011年第2 階段(綜合評估)，強制提報所有化學品；優先順序以及進行逐步風險評估以降低測試和評估工作量。目標為WSSD 2020年目標，日本考量重點：

(1) 降低測試成本：許多既有化學品測試花費可能會傷害上下游業者的競爭力，日本採取的對策為根據暴露資訊考量優先順序以降低測試和行政費用；先收集「暴露資訊」，再收集「危害資料」。

(2) 降低業者和政府的行政作業：困難是超過20,000個化學物質目前列在既有化學物質清單，難以擴編政府官員數量。日本採取的對策為依據現有資訊考量「風險篩選評估」並且應用GHS分類系統。

(3) 良好溝通和合作：可能需要透過評估程序來獲得額外資訊，公司願意和政府合作。日本採取的對策為以安全假設方式漸進地進行公開化風險評估，可以促進自願提報危害資料或是降低環境污染排放。

(4) 符合當地文化，政府要負責風險評估以取得大眾的信任。

(5) 符合相關規定，應對業者訂下簡單容易的義務，特別是針對中小型企业。

(6) 國際調和，一般評估計畫都要納入所有聚合物，低關注聚合物

(PLC)已在OECD進行討論。建立PLC確認計畫，嚴格禁用PBT化學品，必要使用和技術的指引(如PFOS，全氟辛烷磺酸)。

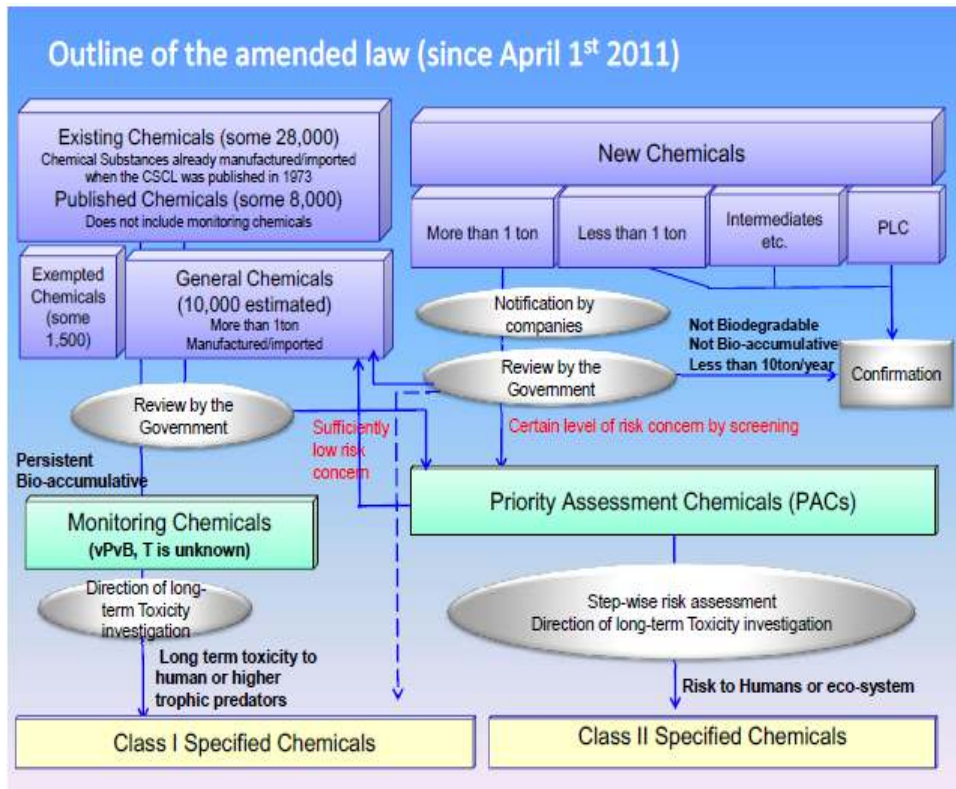


圖4.日本化審法修正後大綱

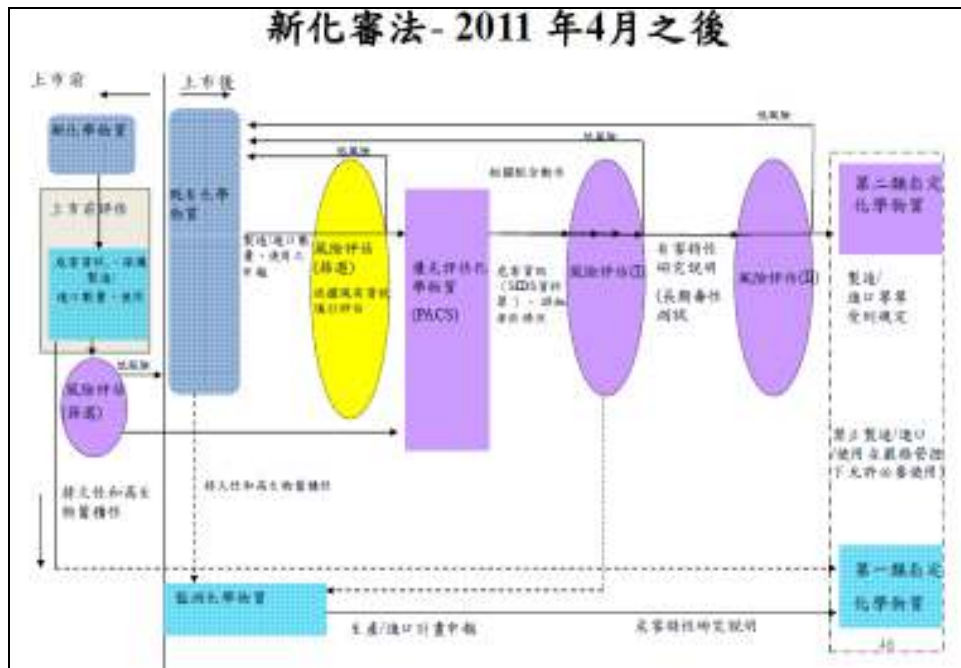


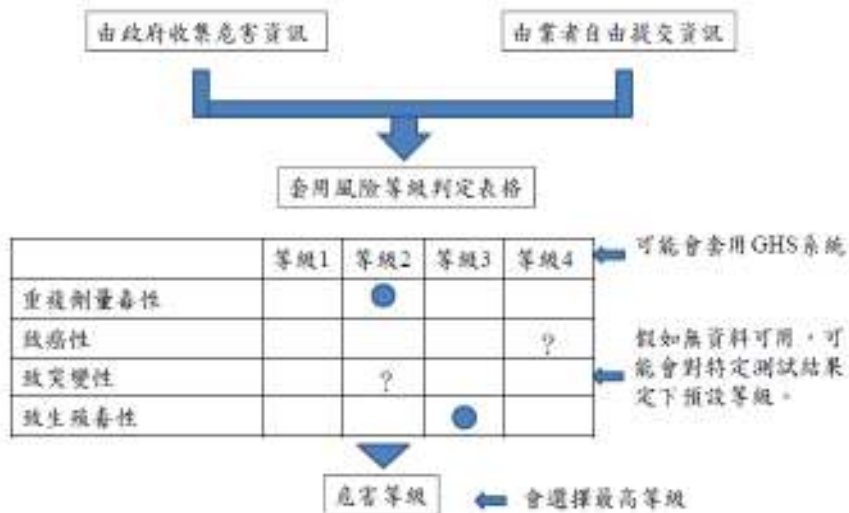
圖5.日本化審法修正後評估流程

## 風險篩選評估

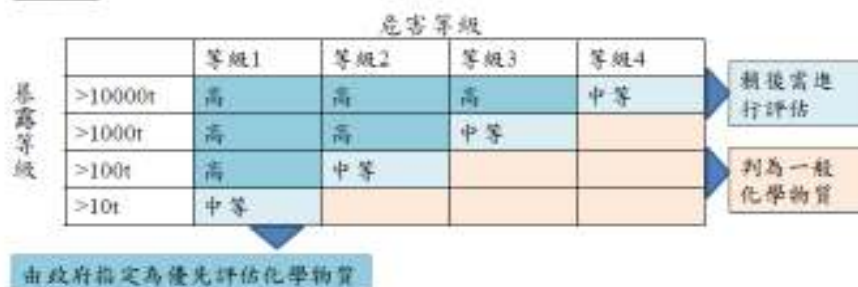
### 第一步：決定暴露等級



### 第二步：判斷風險等級



### 第三步：優先化矩陣表格



註：

- 適用於所有提報門檻值(1公噸/年, 混合物10%)
- 業者有機會在指定優先評估化學物質之前提交危害資訊
- 會對生態毒性使用類似方法
- 優先評估化學物質清單會依據年度提報和新危害資訊而受到評估

圖6.日本化審法風險篩選評估三步驟

## 6. 製造、輸入每年通報的義務

對於製造、輸入一定數量（年平均1噸）以上，包含既有物質的所有化學物質的廠商，都有義務每年提出製造量、輸入量、用途別的報告，已於2011年展開通報。根據上述提出之內容或與危害等資訊，分階段指定有必要優先進行安全性評估之物質為「優先評估化學物質」。已公告兩批次優先評估(既有)化學物質。通報資訊如下：

The diagram shows a stack of four Japanese reporting forms for 'Company A', 'Company B', 'Company C', and 'Company D'. The top form is annotated with English labels and arrows pointing to specific fields:

- Substance Name**: Points to the field labeled '物質名'.
- CAS No.**: Points to the field labeled 'CAS No.'.
- Polymer (y/n)**: Points to the field labeled '高分子物質 (y/n)'.
- Annual Production volume (ton)**: Points to the field labeled '製造数量 (t)'.
- Shipped volume in each use categories (ton)**: Points to the table with columns for '用途別' (Use Category) and '数量' (Quantity).

The form also includes fields for '製造数量' (Production Volume) and '輸入数量' (Import Volume), and a table for '用途別' (Use Category) with columns for '数量' (Quantity) and '用途' (Use).

圖7. 依日本化審法製造、輸入每年通報的內容

7. 製造、輸入每年通報的的立法精神與日本國情，新修法後政府必要時得要求製造、輸入優先評估化學物質的廠商提供危害性資料，並要求業者提出使用用途報告。
8. 在優先評估物質的資料收集及安全評估當中，針對其階段性進行評估的結果，對於對人類健康或生物有危害疑慮之物質，得同現行化審法將之列為製造、使用控管對象之「特定化學物質」進行後續授權限制等管理。



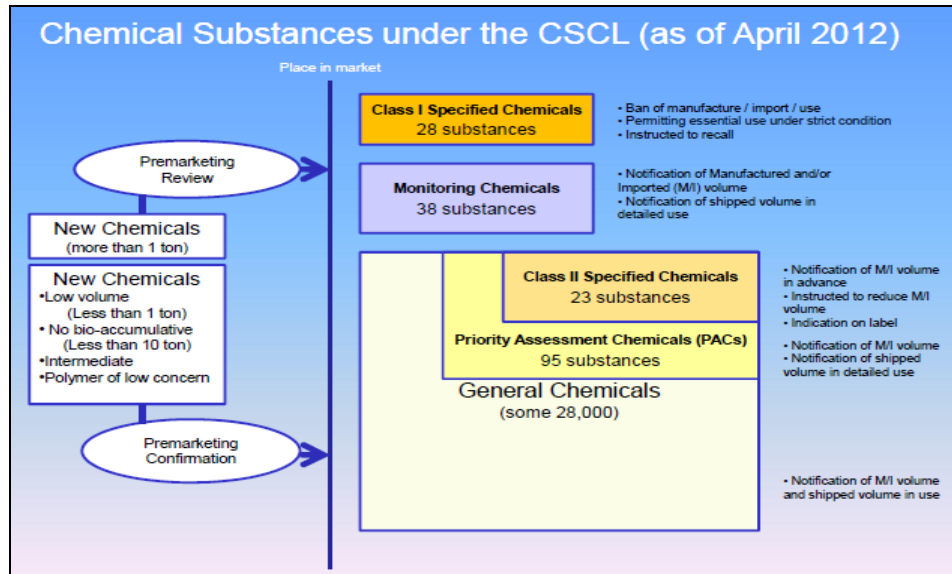


圖8. 日本化審法截至2012年4月指定物質

## (二) 日本 GHS

1. 日本工業安全衛生法勞動省主管，依工業安全衛生法禁用物質 8 種、須申請許可者 7 種物質、特殊規範物質 104 種、須製作安全資料表 (Safty Data Sheet，簡稱 SDS) 者有 640 種、須在安全指引下使用者約 800 種。如圖 8。

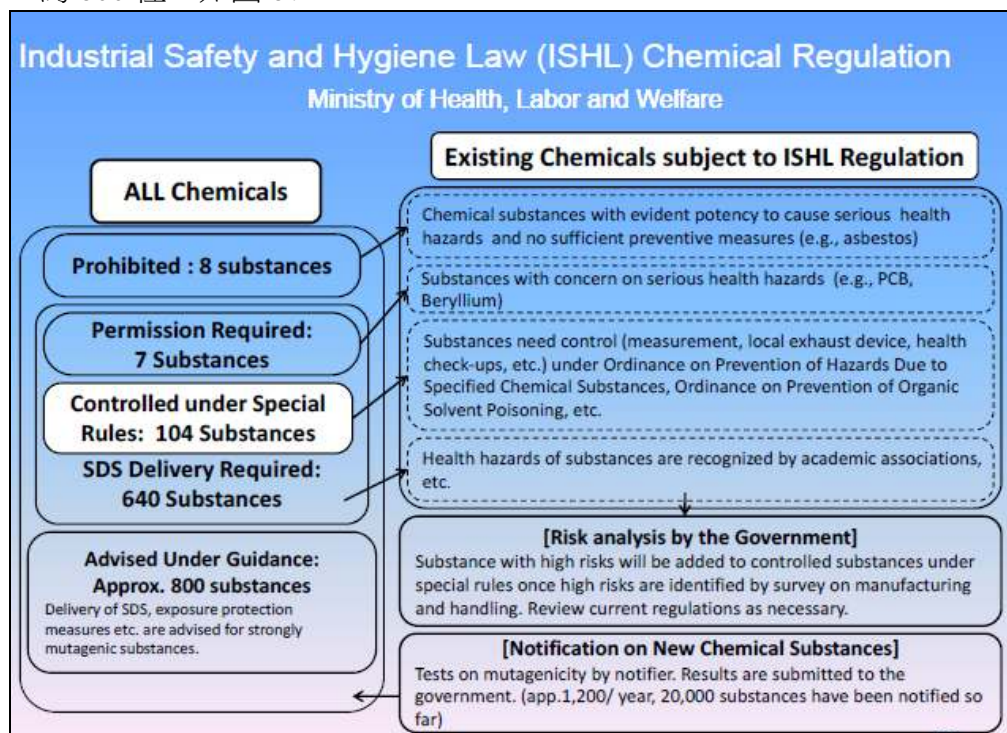


圖 9. 日本工業安全衛生法下相關之化學物質

2. 日本法規要求 GHS 之法規：
  - (1) 「工業安全衛生法」於 2006 年修正要求部分物質及混合物須符合 GHS 法規，其中 104 種物質須標示、640 種物質須 SDS。
  - (2) 毒物劇物管制法、污染物釋放與傳輸登錄制度(Pollutant Release and Transfer registry，簡稱 PRTR)法規下指定物質。
3. 日本標示 JIS Z7251-2010 及 SDS：JIS Z7250-2010 均以聯合國紫皮書第 3 版為主；以上於 2012 年 4 月修正並合併。

### 三、我國毒性化學物質管理法及化學物質登錄規劃

- (一)我國由環境保護署陳淑玲簡任技正以英文簡報「臺灣毒性化學物質管理法簡介（含既有及新化學物質）」(附件 4)。

#### 簡報摘要：

臺灣地小人稠，但政府組織完整，在行政院下設有環保署綜理環境保護各項事務。臺灣毒性化學物質管理法(簡稱毒管法)於 1986 年 11 月 26 日完成立法公布施行，由環保署環境衛生及毒物管理處負責推動。毒管法最近一次修法在 2007 年 1 月 3 日。臺灣毒管法採公告列管毒化物之做法，將毒化物依毒性分類公告為第一類至第四類毒化物，目前已公告 298 種毒化物。依毒管法分別管理其運作紀錄申報、危害預防計畫、許可申請、責任保險、標示、專責人員、偵測警報、運送及災害通報等。罰則在新臺幣 6 萬以上 500 萬以下，致人於死最高可罰新臺幣 1,000 萬元。臺灣雖沒有單一的化學品管理機關，但政府間依所負責職掌充分管理相關化學品。在此合作機制下，臺灣已由行政院勞工委員會主導完成既有化學物質登錄計畫，建立約 6 萬 4200 筆化學物質清單。最近臺灣環保署正進行修正毒管法，除因應去年食品塑化劑事件修正第四類毒化物管理規定外，亦將納入既有化學物質及新化學物質登錄規定，以加速建立篩選列管毒化物管

理之腳步。臺灣環保署已草擬化學物質登錄管理辦法草案，將依臺灣法制作業規定程序，進行草案預告、公聽研商會作業，以獲得產業界及政府機關一致性之共識後再據以發布施行。

(二)職陳淑玲簡任技正於 101 年 10 月 23 日簡報完當日，英國 Chemical Watch 即以標題「臺灣提出既有化學品登錄-毒管法修正草案可能本週四行政院會通過」，全篇介紹我國毒管法之修正方向。(附件 5)

(三)我國已透過由行政院勞工委員會主導之跨部會合作之國家化學物質登錄推動方案，進行自 1993 年 1 月 1 日至 2010 年 12 月 31 日期間之既有化學物質申報，第二次補提報作業更新清冊資料至 2011 年 12 月 31 日，建立約 6 萬 4200 筆化學物質清單，掌握現有既有化學物質狀況。

The image is a slide titled "Taiwan's National Chemical Register Plan" with the subtitle "Existing Chemical Substance Nomination". It contains the following information:

- ▶ **Eligibility for nomination:** Chemical substances imported to Taiwan, or manufactured, handled, used, or sold domestically, during the period of:
  - ECN: January 1, 1993 - December 31, 2010
  - S-ECN: January 1, 1993 - December 31, 2011
- ▶ **Nominator must use the Nomination Tool(s) provided to submit the following information:**
  - (1) Basic information of the Nominator.
  - (2) CAS No.
  - (3) Chinese/English/Other names of substances.
  - (4) Annual average tonnage (the average amount for the 3 years prior to nomination).

圖 10. 我國既有化學物質申報期間及提交資料

(四)依所建立之 6 萬 4200 筆化學物質清單，國內製造者僅大於 5,000 種化學物質，即 92%以上既有化學物質均自國外輸入。年量超過 1 公噸者僅有 24,000 種既有化學物質。顯示我國化學物質以輸入佔大宗，且量少多樣為主。

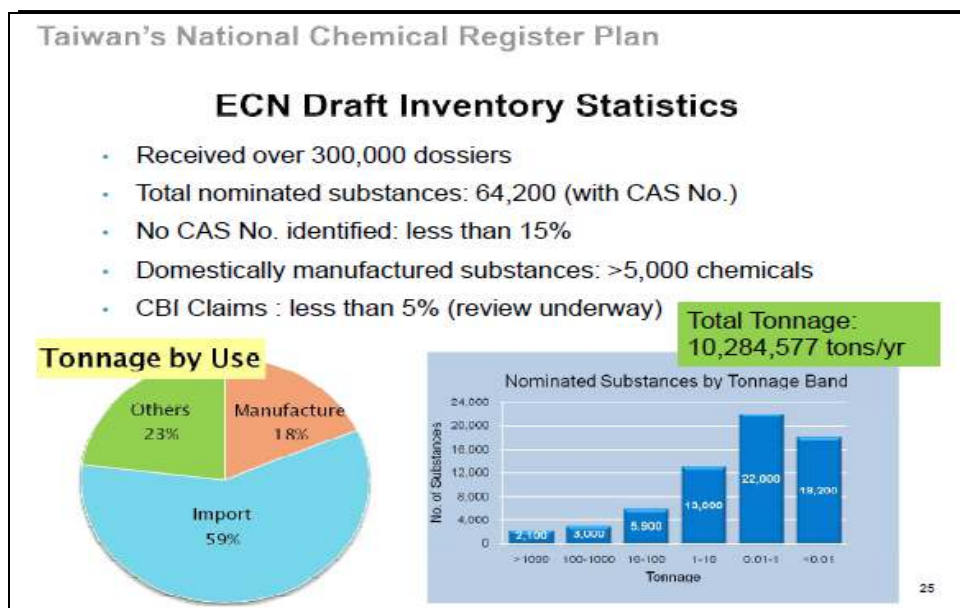


圖 11. 我國既有化學物質清單級距特性

(四) 我國環保署正進行修正毒性化學物質管理法，將納入既有化學物質及新化學物質登錄規定，以加速建立篩選列管毒化物管理之腳步。我國環保署已草擬化學物質登錄管理辦法草案，初步規劃將包括標準登錄、簡易登錄及少量登錄。

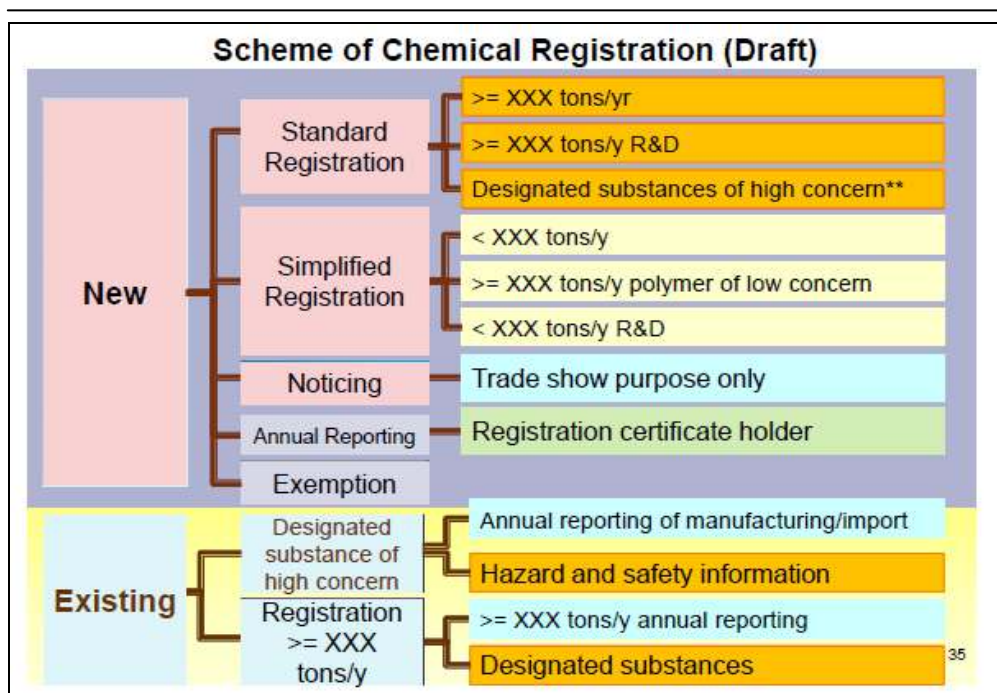


圖 12. 我國化學物質登錄規劃架構草案

## 四、大陸地區新化學物質管理

(一)本次會議大陸地區第官方未派員參加，大陸地區之新化學物質通報由韓國廠商安全化學品公司之 Ok-Sun Jung 博士(女士)報告中國的新化學通報的經驗跟關鍵因素「Experience and Key Factors in Chinese New Chemical Notification」。(附件 6)

## (二)中國大陸新化學物質管理發展

- 1.近年來中國大陸的經濟快速發展，工業需求大量增加，諸多化學產品相關產業加入中國大陸市場的生產供應鏈，締造中國大陸經濟發展，然而在接受甜美經濟果實的同時，卻同時承受諸多的國人健康和環境危害導致的惡果。因此，中國大陸於十多年前開始研擬新化學物質管理機制，於 2003 年公布第一版的新化學物質環境管理辦法，正式開始管理非現有化學物質在境內製造與輸入的行為。
- 2.鑒於國際化學品管理趨勢發展的日新月異，如國際化學品管理策略方針 (Strategic Approach to International Chemical Management, SAICM)、聯合國化學品全球調和制度(Global Harmonized System, GHS)，與西方先進國家的化學品政策改革的推出，如歐盟新化學品政策 REACH 法規，已成為世界各國改善自身化學品管理政策的重大契機與參考作法。
- 3.因此，中國大陸參考國際間已實施新化學物質申報制度的作法，如歐盟與日本在化學品申報管理的機制，修訂 2003 年原辦法之規定，加入諸多新的規定，以真正管理化學品從搖籃到墳墓的生命週期的變化與可能衍生的危害性，達到真正保護境內人類健康和環境生態的目標。新公告的辦法主要是在因應多樣化、性質或危害不明的新化學物質，結合風險管理與危害性的考量，設定資訊傳遞和追蹤控制的機制，以真正掌握境內新化學物質的流布，降低對人類健康和環境的衝擊。

(三)中國大陸「新化學物質環境管理辦法」：

1. 中國大陸環境保護部於2010年10月15日起正式發布新修訂的『新化學物質環境管理辦法』的正式實施。該新辦法修訂的主要目的在於控制新化學物質對於公眾和環境的危害和風險，以及符合國際間化學品管理趨勢的發展。由於新辦法中對於新化學物質的申報，與歐盟REACH法規中註冊檔案的資料需求相近，因此又被稱為中國版REACH法規。

2. 「新化學物質環境管理辦法」主要內容：

(1)新化學物質的辨識：

該辦法主要適用對象為新化學物質，凡化學物質未被列在中國現有化學物質名錄中，則被稱為新化學物質。然而，適用登記的新化學物質，尚必須考量申報範圍與排除的規定，才能決定登記作業的必要性。

(2)申報範圍：

- 無噸數級距的限制：新修訂的辦法中，對於適用申報的新化學物質，對於少於年總量1公噸或是量少(如10公克)的物質，或是如聚合物，皆有需要申報的義務。
- 無特定化學物質型態的限制：新修訂的辦法中，對於新化學物質若以純物質型態、混合物中組成物質型態，或是以成品中釋放物質型態存在，皆是新辦法的適用範圍。
- 無特定用途的限制：新修訂辦法中，若適用於農藥、醫藥物生產(含獸醫用藥物)、化妝品、食品添加劑、飼料添加劑、中間體之新化學物質或是研究用途，同樣必須因應該辦法進行申報。
- 無保稅區或僅作為出口用途之限制：若新化學物質之製造目的僅供出口用途，或在保稅區內從事新化學物質相關活動，皆必須因應該辦法進行申報。

- 新化學物質申報的範圍是相當廣泛的，且無論該新化學物質的實際適用現行中國大陸法規為何，皆須要同時因應該辦法的申報規定。例如新的食品添加劑亦須依新辦法進行申報。然而，該辦法仍有界定出新化學物質之排除範圍的規定。

### (3) 申報排除

- 天然存在的化學物質。
- 非商業目的或非有意生產的類別。
- 其他國內法規已管制的製成品。
- 其他特殊類別(如玻璃、陶瓷等)。
- 新化學物質於進口後僅存放於保稅區內，無涉及任何加工或改換包裝。

### (4) 申報人資格

- 申報人須為中國大陸境內的從事製造、進口之法人機構。
- 擬改變已在中國現有化學物質名錄中重點環境管理危險類新化學物質登記用途之中國大陸境內之法人機構。
- 由境外申報人委託之代理人。

### (5) 申報類型與資料需求

- 常規申報：適用年總量預計達1公噸之新化學物質之申報。
- 簡易申報：適用年輸出未達1公噸、科學研究在年0.1-1公噸、試俾年或2年未達總量預計未達10公噸、低關注聚合物之新化學物質之申報。
- 科學研究備案申報：適用以科學研究為目的，其新化學物質年製造量或者進口量不滿0.1公噸；或是在中國境內用中國的供試生物進行新化學物質生態毒理學特性測試而進口之新化學物質測試樣品。
- 申報人必須依據不同的申報類型而提出相對應的資料和測試

報告。對於申報噸數級距愈大的申報人，辦法中所要求的資料和其測試需求的項目也相對愈多。主要是因為考量到大量化學品對於環境和人體健康的危害可能相對存在較高的風險，因此須要有更齊全的測試數據或風險評估來證明可能存在的危害程度和相對應提供的管理措施。

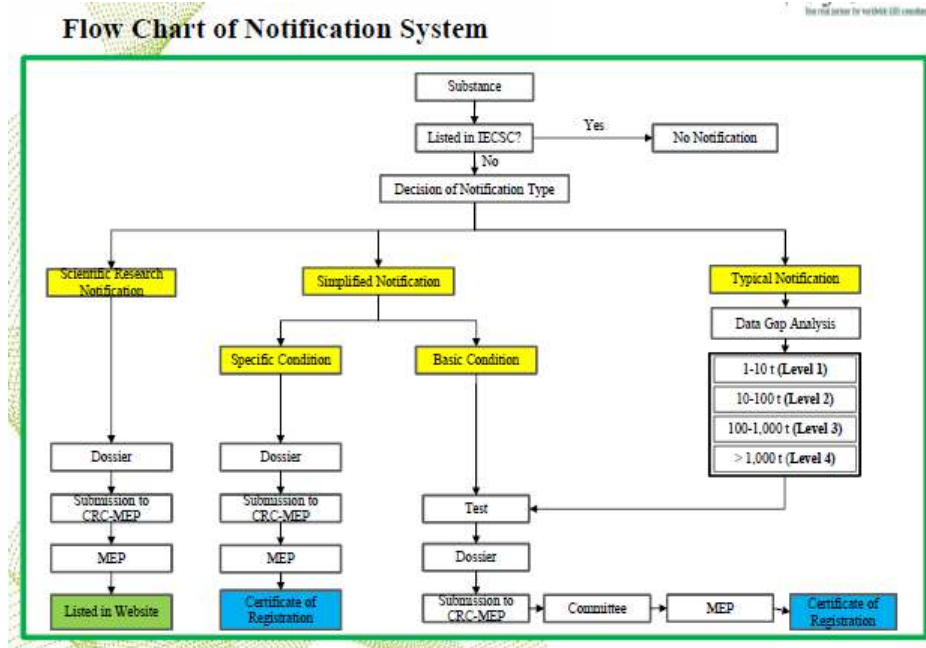


圖13.中國大陸新化學物質通報流程

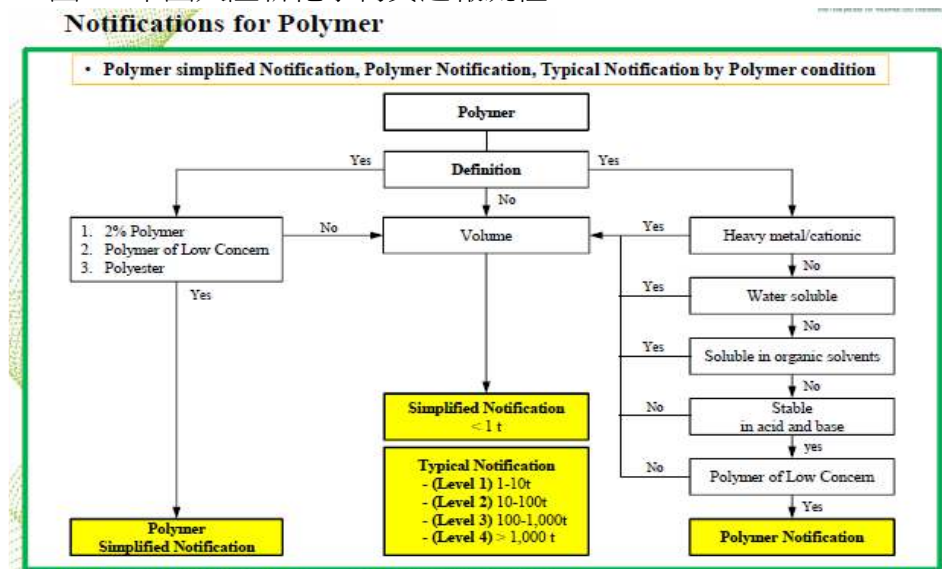


圖14.中國大陸新化學物質聚合物通報流程

(6)新化學物質登記證

- 申報人或者代理人名稱。



- 新化學物質名稱。
- 登記用途。
- 登記量級別與數量。
- 新化學物質的管理類別。
- 常規申報的登記證應當載明風險控制措施和行政管理要求。

## 肆、心得及建議

### 一、心得

- (一) 因應歐盟 REACH 實施，許多國家包括日本及中國大陸均進行化學品法規新訂或法規整合。韓國亦積極進行化學品登錄政策立法。韓國政府為利產國內業界因應此番快速的國際化學品管理政策變化，由韓國環境部贊助，韓國化學品管理協會 (Korea Chemicals management Association，簡稱 KCMA) 主辦此亞洲地區化學品管理趨勢國際會議，顯示韓國政府為企業開路之雄心。
- (二) 本次會議為韓國首次創辦「2012 國際化學品管理政策研討會 (ICCP2012)」，主動邀集亞洲地區 12 個相關國家參加，共同參與瞭解彼此國對化學品相管理最新近況，韓國展現主動積極瞭解亞洲鄰國化學品管理政策及法規。
- (三) 我國由以英文簡報「臺灣毒性化學物質管理法簡介 (含既有及新化學物質)」，現場有中文、日文及韓文口譯，參加者除亞洲地區國家代表、產業代表，另有英國 Chemical Watch 媒體、美國化學品協會代表、澳洲代表等與會。職 10 月 23 日簡報完當日，英國 Chemical Watch 即以標題「臺灣提出既有化學品登錄-毒管法修正草案可能本週四行政院會通過」，全篇介紹我國毒管法之修正方向。由韓國化學品管理

協會對我國講者之禮遇，桌上立名卡寫明「R.O.C. Taiwan」，顯見韓國對我國近來化學物質登錄動向相當關注。

- (四) 會議議程包括韓國、日本、臺灣、蒙古、中國、馬來西亞、印尼、越南、泰國、新加坡、菲律賓、印度等國化學品管理制度介紹，參加此會議，不僅行銷我國毒性化學物質及化學品登錄制，對瞭解亞洲鄰國化學品管理政策相當有幫助。

## 二、建議

- (一) 韓國舉辦本次國際會議，由韓國經濟部出資，透過 KCMA 邀請亞洲地區政府機關及業界代表演講該國化學品管理法規及趨勢，無非是基於開拓韓國企業界前往亞洲地區展業之利益考量。各國因應歐盟 REACH 實施，於國內以比照 REACH 模式制定法規或整合法規之作法相似，亦是為利於國內業者因應歐盟 REACH 實施，提升國內化學品市場競爭力所作之法規調整。
- (二) 韓國表示原有毒性化學物質管理法不足以因應歐盟 REACH，故由韓經濟部與環境部共同制定「化學品登錄與評估法(草案)」(稱 Korea REACH)」，目的為提升化學產業競爭力及鼓勵業界朝向綠色化學發展。我國如獨以環保署努力進行既有及新化學物質登錄尚不足以協助產業競爭，極需經濟部門與予產業輔導，協助產業者瞭解各國化學品管理法規，給予必要之資源協助產業。
- (三) 由會議中產業界對亞洲各國化學品法規定均相當重視，尤其大廠更是在乎法規符合度，如日韓國 LG、日本 DIC 大公司已建立進料化學物質檢視資訊系統，以避免物質安全資料表中報漏列管制物質而受罰，值得我國廠商參考。

參加 ICCP2012 會議照片



照片 1：國際化學品管理政策研討會 (ICCP2012)全體講者合照



照片 2：職陳淑玲上台報告情形



照片 3：職陳淑玲報告後與會人員詢問我國管理細節

← → ↻ chemicalwatch.com

European Commis... 網頁快訊圖庫 從IE匯入

# CHEMICALWATCH

Briefing businesses on REACH and chemical risks

Home News Monthly Briefing REACH-CLP Events Service Providers Jobs Forum Subscrib

## Taiwan proposes registration for priority existing chemicals

23-Oct-12

Changes to TCSCA could go before Executive Yuan this week



## Baua seeks risk-based approach to workplace carcinogens

25-Oct-12

German approach grades worker exposure to carcinogens as tolerable, acceptable and intolerable



## First pan-Europe biomonitoring study shows great variation

**BREAKING NEWS**

25-Oct-12

NGO welcomes availability of data, but says it must be put to good use by regulators




Supply chain solutions - workshop brochure

FREE BROCHURE

Practical supply chain solutions workshop

DOWNLOAD NOW

100 delegate limit...



## EU Commission consults on risk assessment report

23-Oct-12

Paper on 'New challenges' addresses shortcomings in exposure assessment and ecotoxicology



All News Filter news Select Language

in f t

# CHEMICALWATCH

Briefing businesses on REACH and chemical risks

## Taiwan proposes registration for priority existing chemicals

Changes to TCSCA could go before Executive Yuan this week

23-Oct-2012

Changes to a key piece of primary legislation that are proposed by Taiwan's Environmental Protection Administration (EPA) will, if adopted by the country's executive and legislative branches, introduce a mandatory registration requirement for certain substances.

Speaking 23 October at a conference in Seoul organised by the Korea Chemicals Management Association (KCMA), Shu-Lin Chen, an EPA senior technical specialist, said proposed changes to Taiwan's Toxic Chemical Substances Control Act (TCSCA), which could be considered by the Executive Yuan this Thursday, include proposals to introduce a registration requirement for priority substances.

TCSCA is being amended because there is no regulatory registration scheme that would allow for further screening of substances and control measures, said Ms Chen, there is a need to "adopt the core registration mechanism of EU REACH". Also, the need to toughen requirements for class 4 toxic chemical substances – those presenting concern about environmental pollution or danger to human health – was shown by the crisis caused last year when the phthalate DEHP, a class 4 substance, was found to be contaminating certain foodstuffs ([CW 27 May 2011](http://chemicalwatch.com/7534) (<http://chemicalwatch.com/7534>)).

The TCSCA provides the powers for the government to set rules for the manufacture, import, export, sale, use and transportation of chemicals designated as toxic chemical substances. Currently there are 298 toxic chemical substances, of which 156 are restricted, 49 are banned and 93 must be reported before use. The government wants to extend its screening programme for existing chemicals, and its notification programme for existing chemical substances has generated over 300,000 submissions covering 64,200 substances ([CW 6 September 2012](http://chemicalwatch.com/12206) (<http://chemicalwatch.com/12206>)).

Article 7(1) of the current TCSCA amendment, said Ms Chen, requires manufacturers and importers to register designated substances that meet "conditions of import/manufacturing, substance properties, hazard and exposure assessments [and] certain annual tonnages". These requirements have been set out in draft chemical registration management regulations, which, she said, will be the subject of public hearings and consultation meetings and then revised to take account of stakeholders' comments before final publication.

Once the proposed revision of the TCSCA is approved by the Executive Yuan it must also be approved by the Legislative Yuan, which holds two regular sessions; from February to May, and from September to December.

6CN CP RTDROGUTIRMEVOP IQTRTOM GZUNPI EJGO ECNU^RTPVNGTIOP

Under a reorganisation of Taiwan's government departments which is due to be completed by the end of 2014, lead responsibility for the TCSCA will pass from the EPA to the new Ministry of Environmental and Natural Resources, which will subsume the agency.

**Geraint Roberts in Seoul, South Korea**

© CW Research Ltd. You may circulate web links to our articles, but you may not copy our articles in whole or in part without permission, except for the purposes of circulation to colleagues who are also licensed users.

Translate:

All content © 2012 CW Research Ltd

Website services by [SimplicityWeb](#)