

## 韓国 IT 産業における職業病

金 恵 珍

1. はじめに
2. 三大職業病
  - 2.1 職業性皮膚疾患
  - 2.2 有機溶剤中毒
  - 2.3 n-Hexane 中毒
3. 今後の方策

キーワード：韓国、IT 産業、職業性皮膚疾患、有機溶剤、n-Hexane

### 1. はじめに

労働環境における安全衛生面での企業の社会的責任が厳しく問われるようになってきた。陰の部分である職業病は IT 企業の成長戦略にとって大きくマイナスに働いている。IT 産業関連企業で働いている人は毒性が確認されていない物質による職業病の恐れを常に抱えている。

日本では IT 産業に対するクリーンというイメージが未だに根強く、個別産業ごとの産業衛生の疫学的研究は行われず、いまのところ健康被害についての包括的な調査はない（吉田 2001、45ページ）。

東京労働安全衛生センターには過労による脳梗塞疾患、ストレスによる精神病を理由に主に大手の IT 産業関連企業で働いている人たちが相談に訪れている。しかし、彼らの多くが 1-2 年間休んだ末に仕事を辞めるケースが目立ってきている（東京労働安全衛生センターにおける 2005 年 9 月のインタビューより）。職業病患

者に対する心のケアができていないことが問題である。

日本では IT 産業関連の職業病に対する取り組みを専門的に行っているところはない。職業病に罹患したことが分かって企業にその認定を望んでいない人もいる（東京労働安全衛生センターにおける 2005 年 9 月のインタビューより）。政府政策が不十分な制度なので改善の必要がある。韓国も日本と同じく IT 産業関連職業病を中心に活動している団体はない。IT 産業関連職業病患者に対する救済に問題があり、韓国も日本同様に政府政策が整っていないなど問題点を抱えている。

IT 産業では多くの化学物質を使用している。化学物質の数は 10 万余種で、韓国内では 3 万 8 千余種が使用されている。毎年 2 千余種の新しい化学物質が開発され商品化されており、韓国内でも毎年 300 余種の新しい化学物質が導入され、それらの流通量も増加している（環境部 2004、581 ページ）。このような状況の中でこれらの物質に対する安全管理の重要性が強調されている。

IT 産業における化学物質による職業病についてのアメリカ、イギリス、台湾では調査が行われている（吉田 2001、45 ページ）にも関わらず、韓国では日本同様に IT 産業に関わる職業病の調査研究は少ない。韓国では職業性皮膚疾患（キム他 1996）、有機溶剤中毒（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 1996）、n-Hexane

表1 職業性皮膚疾患

番号	疾患名	人数	%	原因及び悪化要因	発生場所
1	Chemical Burn	56	2.0	Chemicals*	Hand & Forearm(38)
	(Hydrofluoric Acid Burn)	(38)	(1.4)	Hydrofluoric Acid*	Feet(4), Others(14)
2	Contact Dermatitis	38	1.4	Mask & Clothes*	Face & Wrist
				Mask & Clothes**	Face & Neck
3	Acne	21	0.8	Mask**	Face
4	Hand Eczema	8	0.3	Kitchen Work*	Hand
5	Trauma	5	0.2	Tool*	Extremities
6	Seborrheic Dermatitis	3	0.1	Mask & Cap**	Face & Scalp
7	Nummular Eczema	2	0.1	Clothes**	Lower Leg
8	Atopic Dermatitis	2	0.1	Gloves**	Hand
9	Neurodermatitis	2	0.1	Clothes**	Trunk
10	Pitted Keratolysis	2	0.1	Rubber Boots*	Sole
		139	5.2		

注：\*は原因、\*\*は悪化要因である。

出所：キム他1996、625ページより作成。

中毒（韓国産業安全公団産業安全保健研究院2005）に対する調査研究があるのみである。

本稿ではIT産業における3つの職業病、つまり職業性皮膚疾患、有機溶剤中毒、n-Hexane中毒の事例を検討し、化学物質の危険性から体を守るために保護装備、換気設備、健康診断、安全保健教育、健康管理、進んで心のケアの必要性を考察することにする。

## 2. 三大職業病

### 2.1 職業性皮膚疾患

IT産業の職業病の中で一番多く発生するのが職業性皮膚疾患である。韓国では日本同様に職業性皮膚疾患に対する報告が不備である。職業性皮膚疾患が他の疾患に比べ生命に大きな支障を与えないので医師、経営者、労働者に軽視されてきたことに起因している。この節では韓

国IT産業における職業性皮膚疾患について見ることにする。

1992年6月から1995年5月までの3年間にかけて江北三星病院皮膚科が韓国のある半導体工場の労働者を対象に皮膚科診療を実施したことがある（最初の1年間は企業からの依頼で実施）。専門医師が工場内の付属病院を訪問して施行しており、10,500人（男子5,000人、女子5,500人）の労働者の中で3年間にかけて皮膚科診療を受けた患者は2,736人であった（キム他1996、622ページ）。この調査は1つの作業場で行った調査でこの調査だけではIT産業における職業性皮膚疾患の全体像をつかむことはできない。

この2,736人の中で職業性皮膚疾患と分類された患者は139人で全体患者の約5%を占めていた。表1では化学火傷が56人（2.0%）で一番多かった。その内訳を調べるとHydrofluoric Acid<sup>(1)</sup>による火傷が38人で全体化学火傷の67.9%を占

(1) Hydrofluoric Acidは強力な腐食力を持つ無機酸である。常温で液体状態を維持し、皮膚接触時に簡単に皮膚を通過して組織に被害を誘発させる。火傷の程度と症状の発現時期は濃度、露出した時間、露出した皮

膚の透過性によって多様に表れる。大体的場合に数時間後に酷い疼痛、浮腫、水疱などが表れる（キム他1996、626ページ）。

めていた。Hydrofluoric Acid 以外には硫酸、  
 燐酸など様々な酸性薬品が化学火傷の原因であ  
 った。このような化学火傷は大部分が作業者の不  
 注意によって発生し、手と腕に火傷を負う場合  
 が多かった（キム他 1996、624ページ）。この  
 ような化学火傷は作業管理を徹底することで減  
 らすことが可能である。

そこでこの作業場の労働者に Hydrofluoric  
 Acid による火傷の危険に対する教育を強化し、  
 医務員にはその火傷の特性、応急処置用例を教  
 育し、医務室には Hydrofluoric Acid による  
 火傷の治療剤（中和剤）である Hyamine と  
 Calcos（Calcium Gluconate）を備えて置くよ  
 うにした（キム他 1996、626ページ）。これに  
 よって早い応急処置が可能になった。

にきび患者21人はマスクと防塵着に関係して  
 いると判明された。これは労働者が作業時に1  
 日8時間マスクと防塵着で顔を覆っていること  
 でにきびが一時的に悪化したと判断された。大  
 多数の労働者が20代の未婚男女なので、にきび  
 の発生が多い年齢層に起因していると考えられ  
 る（キム他 1996、626ページ）。もともとあ  
 ったにきびが作業環境によって悪化したと考えら  
 れる。

接触皮膚炎患者38人はマスクと防塵着による  
 接触皮膚炎と推定された。一部患者にはゴム手  
 袋あるいは金属手首バンドなどによって手と手  
 首に皮膚炎が発生しており、フロンガスによる  
 皮膚炎もあった。発生部位が主に顔、首、手首  
 などマスクと防塵着が皮膚に密着される部位に  
 よく発生していた。これらの原因がアレルギー性  
 か刺激性かは判別できなかった（キム他 1996、  
 626ページ）。これから見て接触皮膚炎患者に対  
 する原因物質を究明するには Patch Test を施  
 す必要がある。

手湿疹患者8人は食堂で勤務しており、水仕  
 事によって発生していた。水仕事を持続的行  
 うことで、刺激を受け湿疹が発生した外的要素

による疾患と推定された。半導体製造工程とは  
 関係ない支援部署で発生した付随的な職業性皮  
 膚疾患と考えられる。その他、軽い皮膚外傷が  
 5人発生しており、Seborrheic Dermatitis、  
 Nummular Eczema、アトピー性皮膚炎患者の  
 中の一部がマスクと防塵着によって悪化した事  
 例があった（キム他 1996、626ページ）。これ  
 らを防ぐためにはマスクと防塵着の改良が必要  
 である。

一般的な職業病では外傷が一番重要な損傷の  
 1つであるが、半導体製造工程は微細な工程で  
 あり大部分自動化され、清潔を必要とするなど  
 作業環境が比較的的良好なので、手足に軽い外  
 傷が生じる程度で単純縫合による治療が可能で  
 あることが多かった（キム他 1996、626ページ）。  
 これから分かることは他の産業に比べて半導体  
 製造工場では外傷が少ないのが特徴である。

このように半導体製造工場の労働者の不注意で  
 化学火傷が多く発生しているが、Hydrofluoric  
 Acid に対する予防教育、応急処置教育を実施  
 して良い効果を見せている。しかし、職業性に  
 きび、接触皮膚炎の原因と言えるマスクと防塵  
 着などに対してはまだ解決策が整っていない。  
 この調査は特定事業場を対象に長期間実施した  
 調査なので今後職業性皮膚疾患管理のモデルに  
 なるであろう。

## 2. 2 有機溶剤中毒

新しい化学物質の使用による新種職業病が発  
 生している。新しい化学物質に対する安全性が  
 確認されていない段階で IT 製造現場での使用  
 が問題である。新しい化学物質の使用には予測  
 できない危険性がある。この節では韓国 IT 産  
 業で使用され始めた新しい化学物質による職業  
 病、すなわち有機溶剤中毒について見ることに  
 する。

1995年7月に韓国のある電子部品企業（日本  
 のある電子企業との合弁、労働者数は1,386人、

この中で男子は598人、女子は788人)の TACT SWITCH 部品組立工程の女性労働者11人が生理の中断、2人が再生不良性貧血で入院するなど健康問題が発生した(韓国産業安全公団産業安全保健研究院 1996、102ページ)。これは新しい化学物質の使用が新種職業病として表れた事例であった。

1994年2月以前まではフロン113を使用したのが、1994年2月以後には SPG-6AR と Solvent 5200の混合液(組成比1:181)<sup>(2)</sup>を洗浄液として使用してきた。労働者数は33人(男子8人、女子25人で、この中の3人は最近他の工程に作業転換)で、労働時間は2組2交替、1週間の周期で交替し、各組は1日12時間ずつ作業を行ってきた(韓国産業安全公団産業安全保健研究院 1996、102ページ)。

SPG-6AR と Solvent 5200の混合液の使用量は月平均1,301kgであった。SPG-6AR の中には2-Bromopropane が60.7%、Heptane が33.0%、1,1,1-Trichloroethane が1.3%、PTFE (Polytetrafluoroethylene) が固体形態で5.0%含まれていた。Solvent 5200には2-Bromopropane が99.0%含まれていた。洗浄液には2-Bromopropane が97.4%含まれていた(韓国産業安全公団産業安全保健研究院 1996、103ページ)。

洗浄6号機は1994年5月末から6ヵ月間、洗浄7号機は1994年8月中旬から約3ヵ月半の間に局所排気装置が設置されないまま簡易式洗浄器を使用して洗浄液の供給、混合、移動を労働者が直接取り扱っていた。そして1994年11月末から1995年7月下旬までは新たに局所排気装置が設置されたが、洗浄液自動挿入装置は設置されておらず、手で他の容器を利用して洗浄液を供給、混合していた。一定期間の適正な局所排

気装置、自動挿入装置なしに使用した簡易式洗浄槽で発生した高濃度の洗浄液の空気成分が TACT SWITCH 部品組立室の空気施設によって作業場全体に再び循環された。そこで TACT SWITCH 部品組立室内で作業する労働者が洗浄液の成分に露出されたと判断される。労働者及び管理者が洗浄液に対する健康上の有害性を認識できず、労働者が作業中に洗浄槽内に上半身を入れるだけでなく、洗浄液を取り扱う際に防毒マスクなどの保護装備なしに作業を行った(韓国産業安全公団産業安全保健研究院 1996、103ページ)。このように洗浄液の有害性を意識せず、洗浄液を不注意に取り扱うことで過多露出したと推定される。

TACT SWITCH 部品組立チーム33人(男子8人、女子25人)の中で女子17人が卵巣機能低下症、男子6人が精子生成機能低下症を見せており、この中の7人(男子1人、女子6人)は骨髄機能低下の所見を見せている(男子75%、女子68%の発病率)。一般ソフトウェア製造チーム77人(男子12人、女子65人)の中からは問題が表れなかった(韓国産業安全公団産業安全保健研究院 1996、104ページ)。有機溶剤中毒は TACT SWITCH 部品組立チームだけで発生したと思われる。

表2は1994年2月を起点に洗浄液が変更されたことで、フロン113の影響だけを受けた1994年2月以前の退社者と、SPG-6AR と Solvent 5200の混合液による影響だけを受けた1994年2月以後の当部署への配置者の健康状態を比較したものである。1994年2月以後の当部署への配置者の中では男子2人中1人、女子18人中9人が健康障害を見せ、男女各々50%の発病率であったが、1994年2月以前の退社者または他部署移動者にはこのような健康障害が発見されなかつ

(2) SPG-6AR と Solvent 5200の混合液は揮発性が強い赤い溶液で、使用時に揮発悪臭によって様々な苦痛を伴っていた。呼吸困難、目眩、頭痛、眼球痛みが酷

かった。労働者は嗅覚が麻痺していたので何とか勤務することができた(Solvent 中毒被害者協議会・市民対策委員会 1996、10ページ)。

表 2 TACT SWITCH 部品組立チームの当部署配置日を基準にして見た発病現況

TACT SWITCH 部品組立	1994. 2以前退社者及び部署 移動者（フロン113使用）		1994. 2以前入社（転入） 継続勤務者（混合液使用）		1994. 2以後入社（転入） 継続勤務者（混合液使用）	
	正常	異常	正常	異常	正常	異常
男	3	0	1	5	1	1
女	3	0	0	7	9	9
合 計	6	0	1	12	10	10

出所：韓国産業安全公団産業安全保健研究院1996、104ページより作成。

た。さらに激的なデータが表2の中央である。1994年2月以前に当部署に配置され現在まで勤務中の労働者の発病率は92%（13人中12人が発病）であった。1994年2月以後の入社者は必ずしも2月に入社したとは限らないが、表中央の2月以前継続勤務者は2月からずっとSPG-6ARとSolvent 5200の混合液の影響を受けていたのである。このような結果から見て健康障害はフロン113による影響はないが、現在使用している洗浄液によると言える。

洗浄液への過多露出による結果として、2-Bromopropaneが一番有力な原因物質と推定された。第一に、労働者の70%程度が同じ性質の健康障害を見せているのはその原因物質が大多数の労働者に露出されたと見ることができ、洗浄液のほとんどを占めている2-Bromopropaneが97.4%含まれているので、これが原因物質になる可能性は高い。第二に、2-Bromopropaneは不妊を起こすと知られているDBCPと類似な化学構造を持っていることで同じ作用をする可能性がある。第三に、骨髄と生殖器という点でAlkylating Agentと知られている2-Bromopropaneが骨髄と生殖器を同時に損傷させた可能性がある（韓国産業安全公団産業安全保健研究院1996、105ページ）。これから分かることは今まで2-Bromopropaneの毒性についてほとんど研究されておらず、職

業病発生後の動物実験<sup>(3)</sup>を通じてその有害性を確認する作業が不十分であったことである。

2-Bromopropaneが原因物質であるにも関わらず、現在まで人体毒性が知られていなかった原因を推定して見よう。第一に、健康障害が起こったとしても一般的な健康診断方法では発見されることは難しく、生理中断を除いては本人が自覚することも困難で、自覚できたとしても個人的な健康問題と考えやすいからである。第二に、合弁関係の日本のある電子企業のように2-Bromopropaneを使用しても換気設備と防毒マスク、ゴム手袋などの個人保護装備を備えて労働者に露出されなかったのであれば何の健康障害も発生しなかったと考えられる（韓国産業安全公団産業安全保健研究院1996、106ページ）。動物を用いて吸入毒性試験などを通じた露出許容限度を明らかにする研究が求められる。

産業保健研究院の疫学調査チームによる1995年8月中旬からの関連記録調査、労働者との直接面談によるアンケート調査、作業環境調査を実施して得た資料と、東亜病院に依頼して実施した精密検診結果などを総合、分析した。その結果はTACT SWITCH 部品組立チームの労働者が洗浄液に過多露出して発生したことが判明し、その原因物質は洗浄液成分の中の2-Bromopropaneと推定される（韓国産業安全公団産業安全保健研究院1996、106ページ）。

(3)1996年6月に労働部傘下韓国産業安全公団はSolvent 5200の主成分である2-Bromopropaneに対する動物実験結果、人体の生殖及び造血機能に深刻な

障害を起こすことを確認したと発表した（韓国産業安全公団産業安全保健研究院1996、107-110ページ）。

この結果から見て原因物質は2-Bromopropane 以外には考えられない。

この障害は洗浄液に過多露出されたために発生したと見られ、洗浄液の中の2-Bromopropane が労働者の健康障害を誘発した原因物質と推定される。しかし、今までこの物質の毒性に対してほとんど研究されたことはなかった。動物実験などを通じてその有害性を確認する作業を行ったものの、まだ不十分である。

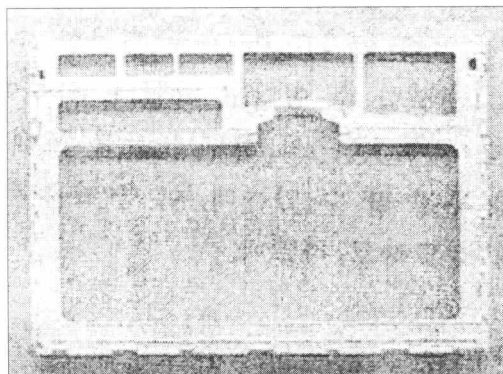
### 2. 3 n-Hexane 中毒

n-Hexane 中毒による抹消神経炎は1960年代初より知られている。日本ではビニールサンダル製造工場ですべて初めて発生している。n-Hexane に露出される場合は大部分換気施設の不備、保護具の未着用によって体内吸収量が増加された時であった。最近になって電子製品に使用されるプラスチック製品の需要が伸びてきていることで、洗浄力が良い n-Hexane を多く使用するようになった。この節では韓国 IT 産業における n-Hexane 中毒について見ることにする。

日本では2003年にLCD製造工場ですべて n-Hexane による抹消神経炎が発生している(木田他 2004)。LCD 画面の洗浄に n-Hexane を使用していた若い男子労働者が抹消神経炎におかされて、その後同僚労働者たちにも多発性神経疾患の発生に対する報告があった。韓国でも類似業種で n-Hexane の取り扱いに対する作業管理及び保健管理の指導が必要であることが明らかになってきた。

韓国のあるノート型 PC の液晶フレーム生産企業(労働者数は約50人)で2004年11月に労働

図1 ノート型 PC の LCD フレーム



出所：韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005、3 ページより。

者 8 人に n-Hexane 中毒による抹消神経炎が発生した。この企業の生産製品であるノート型 PC の LCD パネルは黒色と白色のフレームの 2 種類があり、白色フレーム(図1)だけ出荷前に検査し、汚れているものは n-Hexane を用いて手作業で修正していた。2003年までの修正検査作業は n-Hexane が入っている容器にノート型 PC の LCD フレームを入れて洗浄したが、2004年初からは修正検査室を作って肉眼検査後にしみあるいは付着しているほこりを布に n-Hexane をつけて手でこすってふく作業を行ってきた<sup>(4)</sup>(韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、3-4 ページ)。このように手で n-Hexane を直接触れるなど個人の安全装備が整っていなかった。

1 日のノート型 PC の LCD フレームの総生産量は10,000個から12,000個で、この中で修正検査作業が必要な白色のフレームは約5,000個であった。修正検査の作業時間は通常朝 8 時30

(4) 白色フレームは2000年に製品を開発して、2002年より生産が始まり、2003年より本格生産に入って、2004年より大量生産を行ってきた。主に水洗浄を行ってきたが、2003年下半年よりほこりに対する品質が厳格になり、油污れの除去基準も厳格になったことで修正検査室を導入した。n-Hexane の原液は倉庫に保管して置き、一缶ずつ取り出してきて検査工場の外に置い

たまま手動式注油機(手で押して注油する機具)で1.8リッターのPET瓶に入れて使った。ナイロンティッシュにPET瓶に入っている n-Hexane をつけて部品をふく作業を行った。n-Hexane が問題になって以来 PET 瓶の代わりにケチャップ容器に交換した(民主労働党段炳浩国会議員室 2005、2、7、10-11 ページ)。

分から午後10時までであったが、修正検査が多い場合には夜の12時まで作業したと作業場の管理者は語っている（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、4ページ）。

修正検査室の大きさは長さ8.5m、高さ3.0m、幅3.5m、体積は約89.3m<sup>3</sup>で、天井に内部空気循環用のグリルと Diffuser、壁面には全体換気用の小型ファン（図2）2台が設置されていたが、修正検査の作業台（図3）があるところに局所排気装置は設置されていない<sup>(5)</sup>。このように換気設備が脆弱であったことがうかがえる。

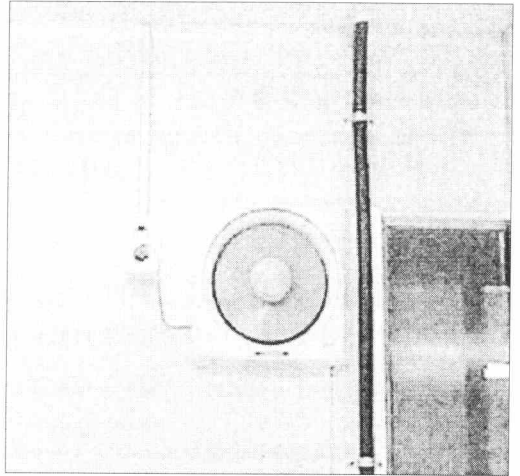
n-Hexane の月平均生産量は130リッターで、1日平均4.33リッターと推定される。2004年8月以後には低毒性洗浄液として知られている ALT（製造社：Classic Chemical Co.）という製品に代替されており、ALT を使用した修正検査作業で1日平均1人当たり使用量は約2リッターで、月平均360リッターを使用したと確認された（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、7ページ）。

白色 LCD フレームの生産工程は「差出→トリミング工程→超音波洗浄工程（水洗浄）→乾燥室→検査工程→修正検査（n-Hexane を使用した洗浄）→包装」の順で行われた（韓国産業安全公団産業安全保健研究院2005年、7ページ）。図4はその概念図である。

夏季の作業室内の平均温度は22-23℃、修正検査作業は主に2人1組（注引量によって作業人数は変動され、最大8人可能）で、作業員1人が1回検査及び修正作業を行った。ノート型

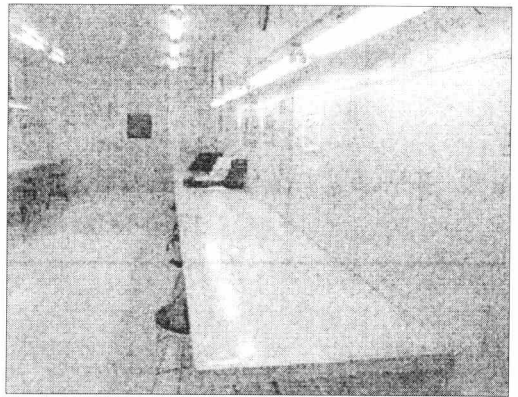
(5)修正検査作業再現評価結果、換気装置の稼動状態で4人作業時には平均75.0ppm (49.7-93.8ppm)、8人作業時には平均115.7ppm (69.0-185.3ppm)、換気装置を稼動しない状態では4人作業時に平均173.7ppm (147.3-196.6ppm)、8人作業時に平均204.2ppm (114.4-281.0ppm)であった。n-Hexane 濃度を露出上限値評価のために呼吸器位置から50秒間隔で測定した結果、換気装置の稼動時に全体81個の測定試料中4個の測定値が250ppm以上であり、換気装置未

図2 壁面の換気用小型ファン



出所：韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、6ページより。

図3 修正検査作業台

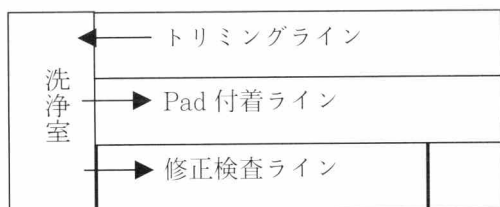


出所：韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、6ページより。

PC の LCD フレーム個数は約5-7個で、検査と修正後の包装は15個を一束にしてビニールバックに入れ包装したと作業場の管理者は語っ

稼働時には62%である50個が150ppm以上、11個の測定値が250ppm以上の濃度であった。作業再現評価中実際体内吸収量を見るために実施した尿中2、5-hexanedion 検査結果、保護具を着用した場合現在報告値である0.4mg/g Creatinine以下で表れ、保護具を着用すると体内吸収量を減らすのに効果的であると判明された（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005、11-23ページ）。

図4 修正検査室の概念図



注：2003年下半期以前には検査ラインと洗浄室の間が幅1m程度のビニールカーテンで仕切られていた。2003年11月末頃からはビニールカーテンの代わりにサンドイッチパネルで完全隔離され、検査ラインの入口側にも分離壁（サンドイッチパネル）を設置して検査ラインが隔離されたことでほとんど密閉空間になってきた。

出所：民主労働党段炳浩国会議員室 2005、7ページより。

ている（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、7ページ）。

2人が行う修正検査工程は作業員1人が肉眼検査と修正作業を行い、1人が主に包装作業を行う分業化された作業形態で、3～4人またはそれ以上が共同作業を行う場合には主に1人が検査作業を行い、残りが修正及び包装作業を行ったとのことである。しかし、工程に投入された労働者全員が修正作業を行っており、平常時には4人程度、作業量が多い場合には8人が同時に共同作業を行ったという労働者側の証言がある（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、7～8ページ）。

産業安全保健法第42条によってこの工場における作業環境測定は継続実施されている。2001年下半期に修正検査工程が作られ、作業環境測定結果2002年上半年期50.96ppm、2003年下半期54.26ppm、2004年上半年期59.70ppmで基準値である50ppm<sup>(6)</sup>を超えていたが、2002年下半期は35.82ppmで基準値以下であった。しかし、

(6) n-Hexane に対して韓国の産業安全保健法ではTWA (Time Weighted Average: 1日8時間、1週40時間加重平均濃度) 50ppm (180mg/m<sup>3</sup>) を勧告している（労働部のホームページ (<http://www.molab.go.kr/>) より）。アメリカ産業衛生専門家協議会

2004年上半年期の作業環境測定結果は非正規職労働者を除外した正規職労働者のもので、n-Hexaneの使用量、従事労働者数などの基本資料の不正確さから事業場の実態を表していない。これによって産業安全保健法第43条による健康診断でもn-Hexane 露出労働者の健康水準評価が適切に実施されなかった（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、8～10ページ）。この結果から見て産業安全保健法の問題点が浮き彫りになったと言える。

修正検査作業で使用した過去のn-Hexaneと代替洗浄液であるALTの成分分析結果、表3を見て分かるようにn-Hexane 以外にも有機溶剤が検出された。

入院治療中の労働者8人を対象に産業医学的インタビューを実施した結果、現事業場に入社する前の作業中に神経毒性物質に露出された可能性はないことが判明された。表4を見て分かるように労働者の自覚症状は2004年8月から11月の間と推定され、2004年8月に1人、2004年10月に4人、2004年11月に3人であった。すべての労働者に歩行障害などの深刻な症状が発生したのは2004年11月頃であった。8人の労働者がn-Hexaneで修正作業を行った作業期間は4ヵ月から32ヵ月であった。

表5を見て分かるように作業内容に対するインタビュー及び医務記録を検討した結果、修正検査作業が行われた時期を前後して下肢の無力感などの症状が表れた。下肢無力感は進行するにつれて段々酷くなり、2004年11月頃には大部分の者が歩行障害を感じるようになって、上肢の無力感と感覚障害も同時に表れた。

表6を見て分かるように上下肢の神経伝達速度の減少、神経誘発転移の減少または欠如が見

(American Conference of Governmental Industrial Hygienists: ACGIH) はTWA 50ppmを勧告している（American Conference of Governmental Industrial Hygienistsのホームページ (<http://www.acgih.org/>) より）。



表 3 n-Hexane と ALT の成分分析

n-Hexane		ALT	
成分名	%*	成分名	%
2-propanone	0.5	n-Hexane	17
2-methylpentane	18.55	1-butanol	20
3-methylpentane	24.27	4-methyl-2-pentanone	63
n-Hexane	34.81		
2,2-dimethylpentane	1.6		
Methylcyclopentane	19.65		
cyclohexane	0.62		

注：\*は Head Space 方法で揮発性成分を分析したもので試料の重量比ではない。

出所：韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005、23ページより作成。

表 4 抹消神経炎発生労働者

工員番号	性別/年齢	入社日	修正検査作業期間(ヵ月)	自覚症状発生時期	入院時期
1	女/37	2004.5.10	4	2004.10頃	2005.1.17
2	女/30	2004.2.3	8	2004.10頃	2005.1.17
3	女/30	2003.11.17	10	2004.11	2005.1.17
4	女/32	2001.3.22	32	2004.11	2004.12.20
5	女/32	2003.11.26	7	2004.10	2004.12.20
6	女/19	2004.6.18	6(1日3-4時間だけ修正検査作業)	2004.11	2004.12.20
7	女/29	2003.11.4	10	2004.10	2004.12.20
8	女/36	2004.1.12	7	2004.8	2004.12.20

出所：韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005、24ページより作成。

表 5 抹消神経炎発生労働者の作業内容及び疾病発生経過

工員番号	医務記録上作業関連陳述	疾病発生経過
1	勤務期間：2004.1.1-2004.10.28 午前 8 時 30 分-23 時、24 時まで作業、月 1 回休むか休まない程度	両下肢運動、感覚異常が表れ、歩行障害が生じ、両上肢の運動感覚も異常になり、頭痛もたまにあった
2	勤務期間：2004.1.23-2004.11.9 午前 8 時 30 分-23 時、24 時まで (たまに午前 1 時、2 時まで) 作業、月 1 回休むか休まない程度	右側下肢の弱化、感覚異常が生じたことで歩行障害
3	勤務期間：2003.11.15-2004.11.8 午前 8 時 30 分-24 時まで作業、月 1 回休むか休まない程度	手を動かすことが難しくなり歩行障害が始まった
4	勤務期間：2004.2.27-2004.11.10 午前 8 時 30 分-24 時まで (たまに午前 1 時まで) 作業、月 1 回休むか休まない程度	歩行障害が生じ始めて運動及び感覚異常が両下肢に生じた
5	勤務期間：2003.11.26-2004.11.8 午前 8 時 30 分-24 時まで作業、月 1 回休む	両下肢の弱化、運動及び感覚異常が生じたことで歩行障害、両上肢の弱化も生じた
6	勤務期間：2004.1.17-2004.11.30 午前 8 時 30 分-24 時まで作業、月 1 回休む、修正検査業務だけでなく他の作業も行い、修正検査作業は 1 日 3-4 時間行う	左側下肢の虚弱が始まって一月後に右側下肢も虚弱になり、両上肢も力がなくなってきた
7	勤務期間：2003.11.4-2004.11.5 午前 8 時 30 分-24 時まで作業、月 1 回休む	両側目の痛み、両下肢の痛みが生じたことで両下肢の運動感覚に変化が出て、歩行障害が生じ、両上肢の運動感覚異常も生じた
8	勤務期間：2004.1.12-2004.11.6 午前 8 時 30 分-22 時まで (たまに午前 2 時まで) 作業、月 1 回休む	全般的な虚弱の中で疲れを感じており、手足の力が段々落ちてきて、3ヵ月後には歩行障害が生じた

出所：韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005、25ページより作成。

表6 抹消神経炎発生労働者の神経学的検査結果

工員番号	入院時の症状	症状経過
1	筋肉収縮が見られ、関節運動が不可能、筋肉運動力は下肢10%、上肢25%	2005.1.24.下半身麻痺(grade IV)、上肢麻痺(grade II)、上下肢感覚異常
2	両下肢不全麻痺(筋肉運動力50%)、両下肢感覚異常	2005.1.24.下半身麻痺、歩行器で歩行、上肢感覚異常
3	両下肢不全麻痺(下肢筋肉運動力50%)、両下肢感覚異常	2005.1.24.下半身麻痺、歩行器で歩行
4	両下肢不全麻痺(下肢筋肉運動力50%)、両下肢感覚異常	2005.1.24.下半身麻痺、感覚異常
5	両下肢麻痺(下肢筋肉運動力50%)、両下肢感覚異常	2005.1.24.下半身麻痺、上肢感覚異常
6	下半身麻痺(下肢筋肉運動力50%)、両上肢感覚過敏	2005.1.24.下半身麻痺状態
7	下半身麻痺(下肢筋肉運動力50%)、両下肢感覚過敏、左側上肢の感覚異常	2005.1.24.下半身麻痺状態、左上肢感覚異常
8	下半身麻痺(下肢筋肉運動力50%)、両下肢感覚過敏	2005.1.24.下半身麻痺、上肢感覚異常

出所：韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005、27ページより作成。

られている。

面談結果によると労働者は作業中臭いによって頭痛をしばしば感じており、一部の労働者は嘔吐をしたこともあって、作業場の臭いは出勤時と退勤時の差がなかったとのことである（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、40ページ）。換気設備の効率が低かったと推定される。

修正検査作業は保護装備なしに午前8時30分から夜10時まで通常行われ、休憩時間（昼食及び夕食と2時間毎の休憩を合わせて約2時間30分）を除外すると1日平均約12時間作業をした（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、41ページ）。保護装備なしに作業をしたことで労働者への露出水準が高かったと推定される。

労働者8人の身長は150cm以下が2人、160cm以下が4人の比較的に低いことで、作業台に立って修正検査作業を行った（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、41ページ）。労働者の身長の低さから作業方法によってその時の労働者の呼吸器位置がn-Hexaneに露出される量をより増加させる原因の1つであったと推定される。

n-Hexaneによる抹消神経炎は一端発生し

た後には数ヵ月から数年経過して回復される疾患で、予防こそ重要である。発病しても神経損傷が比較的に少ない早期に発見された時に予後がもっと良い。しかし、今度問題になった企業の修正検査作業労働者の場合、非正規職労働者ということで定期的な健康診断を受けておらず、相談を受ける機会もなかったことが重症化する1つの原因になっている（韓国産業安全公団産業安全保健研究院 2005年、41ページ）。すなわち、非正規職労働者だけが被害を受けており、法的保護を受けられない立場にあったことで救済管理に問題があった。

このようにn-Hexaneの個人露出量に一番多くの影響を及ぼした要因は保護装備の不備、修正検査室に設置された換気設備の不備であった。また、非正規職労働者に対する定期健康診断及び安全保健教育、健康管理に問題があった。

### 3. 今後の方策

IT技術の進展は社会経済に大きな変革を起こしている。しかし、IT技術が労働者に及ぼす影響について明確な調査・研究は行っていない。第2章で韓国IT産業における三大職業病

として職業性皮膚疾患、有機溶剤中毒、n-Hexane 中毒を見てきたように IT 産業には化学物質による危険性が潜んでいる。

職業性皮膚疾患は作業者の不注意によって多発しているため、予防教育と応急処置教育が求められている。マスクと防塵着が皮膚に密着してにきび、接触皮膚炎が発生しているためマスクと防塵着の改良が求められている。

有機溶剤中毒は洗浄液に過多露出され発生しているが、原因物質である2-Bromopropaneの毒性の研究がほとんど行われていないことから動物実験などを通じて有害性を確認する作業が求められている。

n-Hexane 中毒は保護装備と換気設備の不備からであり、これらを備えることが求められている。また、非正規職労働者に定期健康診断及び安全保健教育などを施すことが求められている。

電子製品の製造業は粉塵及び異物質が付着された部品を使用する場合に部品の性能に大きな影響を与えることで洗浄工程が必須的に要求されている。作業場内の粉塵を最少化するためにクリーンルーム形態である洗浄室方式、内部空気循環 (Indoor Air Circulation) 及び濾過 (Filtration) 方式を多く利用しており、内部循環によって化学物質の蒸気濃度が継続的に蓄積される環境を持つ作業場もあると予想される。そこで作業台には部品の大きさを考慮して側方吸引式 (作業台前面から汚染された空気を排気) または下方吸引式 (作業台下部から汚染された空気を排気) フードの局所排気装置を設置しなければならない。

また、毒性化学物質は低毒性または無毒性の洗浄液に代替しなければならず、経済的または技術的な問題で毒性化学物質の使用が不可避の場合には使用及び保管のための洗浄液管理に万全を期すべきである。

一方、適切な換気設備が設置稼働されても労働者の健康は有害化学物質から悪影響を受けることがある。手で製品をこする場合には皮膚から徐々に吸収されるだけでなく、瞬間的に高濃度に露出されることがあり得るので洗浄作業者は有機溶剤用防毒マスク、ゴム製品の保護手袋、保護着など個人用保護装備を着用するようしなければならない。このような保護装備は必要に応じて随時支給され、清潔な場所に保管するようすべきである。

事業者は法律で規定した義務事項に従って正確な作業環境測定が実施されるようにし、制度的にこれに対する確認または監督が実施されるよう措置が必要である。非正規職労働者は大部分の場合様々な毒性化学物質に露出される危険性が大きい作業に配置される可能性が多く、このような作業に配置される前に適切な安全保健教育を受けることも稀であり、健康診断及び作業環境測定から除外されやすい。事業者は法律で規定した健康診断が実施されるようにして、その結果による事後措置をし、労働者が相談を受けられるよう措置して疾病発生を予防できるように管理すべきである。事業者の立場でなく被害労働者の立場から、より多くの労働者が迅速な補償を受けられる仕組みが必要である。

最後に職業病患者に対する心のケア問題がある。職業病患者に対して治療及び補償はしてくれるものの心のケアが行われていないのは問題である。最近では職業病患者の救済に当たってケアが求められるようになってきた。心のケア問題をどう解決するかによって今後の職業病患者の救済が進むことになる。働き甲斐のある職場作りによって IT 企業は成長し、その結果その国の IT 産業が躍進するに違いない。

最後に職業病患者に対する心のケア問題がある。職業病患者に対して治療及び補償はしてくれるものの心のケアが行われていないのは問題である。最近では職業病患者の救済に当たってケアが求められるようになってきた。心のケア問題をどう解決するかによって今後の職業病患者の救済が進むことになる。働き甲斐のある職場作りによって IT 企業は成長し、その結果その国の IT 産業が躍進するに違いない。

## 参考文献

(日本語文献)

木田博隆・成田有悟・葛原茂樹 (2004)、「液晶画面洗浄工場で集団発生したノルマルヘキサ

ン中毒の検討」『産業衛生学雑誌（日本産業衛生学会）』46(3)、99-100ページ。

吉田文和（2001）、『IT 汚染』岩波書店。

（韓国語文献）

韓国産業安全公団産業安全保健研究院（1996）、『電子部品（TACT SWITCH）製造事業場の疫学調査報告書』韓国産業安全公団産業安全保健研究院。

韓国産業安全公団産業安全保健研究院（2005年）、『電子部品（LCD フレーム）製造事業場のn-Hexane 取扱者に発生した抹消神経炎の疫学調査報告書』韓国産業安全公団産業安全保健研究院。

環境部（2004）、『2004環境白書』環境部。

キムゲジョン・ショカンショック・カンヒョンゼ（1996）、「3年間における半導体工場での職業性皮膚疾患に対する研究」『大韓皮膚科学会誌（大韓皮膚科学会）』34(4)、622-628ページ。

民主労働党段炳浩国会議員室（2005）『国会議員段炳浩の2005年2月1日記者会見参考資料－n-Hexane 中毒現場訪問調査及び労働者面談結果報告書－』民主労働党段炳浩国会議員室。

Solvent 中毒被害者協議会・市民対策委員会（1996）、『電子部品製造事業場の労働者有機溶剤中毒事件資料集』Solvent 中毒被害者協議会・市民対策委員会。

#### 付記

本稿の作成に当たって節2. 2と2. 3の資料を提供して下さった韓国の労働環境健康研究所の研究員の方々、インタビューを引き受けて下さった日本の東京労働安全衛生センターの方に感謝の意を表したい。もし本稿の記述に誤りがあれば、それはすべて筆者の責任に帰すべきものである。