

八幡製鐵所に於ける鎔鑛爐瓦斯、發生爐瓦斯、骸炭爐瓦斯使用上に於ける被害豫防法に就て

(日本鐵鋼協會 第8回講演大會講演)

氏 岡 正 行

八幡製鐵所に於ては、鎔鑛爐瓦斯、發生爐瓦斯、骸炭爐瓦斯の發生並に分布状態は、工場的发展和共に最近著しく擴大せられました。又嘗ては相當廢棄されて居つた鎔鑛爐瓦斯も、骸炭爐瓦斯と共に之を各種の方面に熱源として利用することが盛んになり、昭和6年1ヶ年間の使用量は、實に16億4,000萬 m^3 の多きに達し、之を石炭に換算すれば年間約24、5萬噸、價格約200萬圓の節約に相當すると思ひます。この利用方面は尙益々増大するの機運に向ひつゝあつて、近き將來には少量の鎔鑛爐瓦斯等も之を廢棄することなく、完全に利用し盡す様になることと思ひます。

然しながら斯様に莫大の瓦斯が使用される様になつた反面に於ては、又瓦斯中毒による被害者の最も當然増加して、幾多の悲慘なる事實として現れて居つたのであつたが、最近工場法の改正によりて、有毒瓦斯豫防の必要且急なる所以を知られて、豫防規則の制度及び作業場の設備並に機械設備の安全化を計り、或は従業員健康診査を行ひ工業中毒の治療並に早期發見に努め、或は工業中毒豫防智識の普及、將又個人豫防具の使用に對する教育指導等に力を注ぎ、着々として其の實驗を擧げつゝあるのであります。

而して鎔鑛爐瓦斯、發生爐瓦斯、骸炭爐瓦斯の人體に及ぼす有毒作用の主要なるものは、是等の

瓦斯中に含まれて居るCOに外ならないのであるが、生理的には血液毒として作用するのであります。COを空氣中0.06%以上含有する時は既に有害であつて0.5%は中毒致死量とされて居ります。當所の鎔鑛爐瓦斯中には其の約30%を、發生爐瓦斯中には約31%、骸炭爐瓦斯中には7—12%を含んで居ります。

當製鐵所に於ける瓦斯中毒の90%以上は即ちCO中毒で、主として鎔鑛爐瓦斯で起つて居るからこの瓦斯の豫防を主體として述べます。即ち發生爐瓦斯、骸炭爐瓦斯等は必ず特異な色とか臭氣があり、何人も容易に認めることが出来るから、中毒死亡することは稀であるが、鎔鑛爐瓦斯の清淨されたものであると、無色、無臭、無味であるから、何人も容易に其の存在を知ることが出来ず、又其の化學的性質より見てもCOの%高く、普通の方法では藥劑によりても中和吸收させることが出来ず、従つて其の豫防も極めて困難であり、加之毒力強く其の程度は、動物實驗の結果約5秒にてモルモットを倒すに足り、従つて人間に於ても數呼吸にて、大した苦痛もなく直ちに人事不省となるものであります。

以上の諸點によりて、當所鎔鑛爐瓦斯關係作業時には、往々にして多數の中毒者を出す場合があつたのであります。若し作業中に不幸中毒者が出

來たならば、全作業員の意氣消沈し、作業能率に影響すること極めて多大なることは當然であるが、之は従業員の保健上より見ても亦工場作業上より見ても誠に遺憾であります。之一に鑄鑛爐瓦斯に対する完全なる豫防具なき爲に外ならないのであります。

今日市販の防瓦斯マスクは其の種類は多種多様であるが、其の中で代表的な數種を選び、當所鑄鑛爐瓦斯に対する實際的の効果を實驗し比較論斷した所、獨逸ドレーガー自働酸素呼吸器は豫防効果は理想に近けれども、重量約6—7キロで重くて労働に不便で、且使用法複雑で、價格も亦高價であつて、現場作業に之を使用することは不向であります。又爆發孔より瓦斯管内に這入る場合の様に狹隘な場所等に於ては、器具の容積大き過ぎる爲全く不適當であります。

又藥品を充填して瓦斯を無毒化する装置のものも、鑄鑛爐瓦斯の様にCOの含量多大なるものには殆んど無効であります。藥品充填式の中最も完全と認められた或種に就て、鑄鑛爐瓦斯に対する豫防効果を實驗した所、實驗者は僅か13秒にて卒倒しました。

私の知つて居ります範圍では其の他數種あるけれ共、或種のものには不便であり又或ものは不完全であつて、何れも鑄鑛爐瓦斯の様に有毒程度強大なる所に、現場的に簡単に且完全に豫防の爲使用することは全く不可能で、到底是等在來のものに頼ることは出来ないことを知つたのであります。

茲に於て私は市販の防毒瓦斯マスクを全然模倣することなく、當所獨特のものを考案せんと志し、曾て鑄鑛爐職工間に於て試みられた各種の方法を調査した所、其の中の一方法として、頭部顔面全

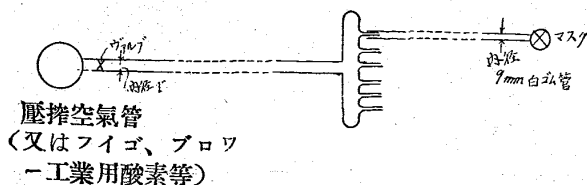
部を包む布袋を作つて首にて引締め、之にホースを連結して、送風機より鑄鑛爐に送る強壓空氣の一部を之に吹込みながら、瓦斯の中で作業した事實あることを知りました。この方法は効果はあつたが談話が聞へず、其の外色々な不便があり原始的なまゝ何等の考案を加へることなく直ちに取止められたと云ふことであります。私は之に着目してこの原理を基礎として、先づ最初にゴム製水枕の廢物で模型を作り、爾來鑄鑛爐職工諸君の献身的な援助と相俟つて1ヶ年半考案を重ね、改造すること6回に及び今日少々満足すべき當所獨特な一新型を案出することが出来ました。

本マスクは大小2種ありて、大は450瓦位、小は約350瓦で、割合に重量も軽く且使用法が極めて簡易であります。材料は外面を耐酸耐ベンゾール性のゴム質を用ひ、耐久力を大ならしむると共に、酸性の瓦斯或はベンゾール其の他各種の有毒瓦斯豫防に應用せんが爲であります。又顔面の肌ざりはよくせんが爲内面はメリヤス張として居ります。マスクの邊緣は顔面の形貌によく適合する様に屈曲して、5個のゴムバンドで締めつけるからよく密着して、完全に周圍の瓦斯體と遮斷することが出来ると共に、外物の衝突があつても容易に脱離しないのであります。又マスクの中央鼻口の部分によく適合する様な二重金網マスクを備へて居り、之に送風管を連結して居ります。内部の金網にはガーゼ7—8枚を備へてあります。之は何の爲であるかと云へば、送風空氣が強過ぎる時は着用者は不快であるから其の壓力を調節し、又送風空氣中に塵埃、水分等を含んで居る時は之等のものを除去し、着用者に塵埃のない清淨なる空氣を吸はせると共に、水分の爲眼鏡の曇ること

を防ぎ又送風空氣を直接顔面に吹きつけることも亦使用者に不快な感を與へるから之等の缺點を防ぐ爲に役立つのであります。

本マスクを着用して送風すれば、マスク内は送風空氣及び呼氣にて満たされ、其の壓力が外氣よりも高くなるを以て、内部の空氣は下部安全瓣から脱出して、マスク内は絶へず新鮮なる空氣によりて置換されるから、少しも呼吸困難を起すことがなく、更に顔面は氣流の爲め常に涼しく感せられ、温度高き所に作業して、有毒瓦斯と高温とを同時に豫防することが出来る効果を持つて居ります。尙安全瓣としては柔軟なる良質ゴムを用ひ排氣を容易ならしむるも、若し故障其の他により送風遮斷した場合に於ては直ちに閉鎖しマスク内に周圍の瓦斯は絶対に侵入することなし。

本マスクに送風する風壓は、労働の過激なる場合には呼吸頻繁で従つて多量の空氣を要するも、 0.4kg 毎 cm^2 を超へず、其の他瓦斯の検査を行つたり、又普通の見廻り等の場合では其の半量で足るのであります。又送風管として内徑 9mm の白ゴム管を用ひて居ります。送風管と風壓とは關係があるが、本所に於ては銻鑛爐に送入する壓搾空氣を利用して、普通 $2-30\text{m}$ の距離に於て作業に使用して居るが、特殊な場合として最大 130m の遠距離に於て同時に $4-5$ 名使用したことがあります。然し斯の如き場合には一定の距離は内徑 1 吋のゴム管或は鐵管を用ひ、其の先に $3-40\text{m}$ の内徑 9mm の白ゴム管を連結するのであります。



然し當所銻鑛爐附近には、銻鑛爐に送入する壓搾空氣を利用して必要なる個所には略圖の如く、内徑 1 吋位の送風鐵管を配置し、何時でも同時に $4-5$ 名本マスクを使用される様設備してあります。又送風空氣の温度高き時或は油臭き時等の場合は水中を通して、空氣を冷却し且清淨になす爲簡單なる淨化タンク等も設置されて居ります。

本マスクは以上述べた銻鑛爐瓦斯の豫防に使用されるばかりでなく、發生爐瓦斯、骸炭爐瓦斯其の外當所に於て發生するベンゾール、亞硫酸、アクロレイン其の他各種の有毒瓦斯、塵埃等の豫防に應用されて居ります。尙壓搾空氣の設備なき場所ではフイゴ、ブロワー、工業用酸素等を利用して其の目的を達して居ります。(但し酸素は火氣なき場合に於てのみ使用す)

昭和 4 年 3 月本マスクを案出するや、直ちに製鐵所より採用せられ、當所内各種の有毒瓦斯關係作業時に使用され、今日迄過去 3 ケ年間に於て、最も危険視されて居つた銻鑛爐瓦斯の中或は其の薄きもの、中其の外各種の有毒瓦斯中に於て數回使用し、其の使用延人員も極めて多數に達して居るが、本マスクを着用すれば、作業上多少の不便はあるが、今日迄一名の瓦斯中毒者も出して居らないので、従業員間に認められ、其の使用を喜ばれて居ることは、當所従業員の保健上喜ぶべきことであると共に、銻鑛爐瓦斯方面の一例に就て申述べれば、嘗ては一部の改修を行はんとする時は、其の運轉を中止して且完全に瓦斯を排除したる後に非ざれば改修することが出来なかつた個所も、必要に際しては運轉を持続しつゝ、作業員は安心して最も危険視されて居つた銻鑛爐瓦斯の中に這入り安全に作業することが出来る様になり、

従つて工場のロスを防ぎ又作業の一助たらしめ、以て當所製鐵作業上多少の貢献を爲し得たと信じ、考案者として誠に欣喜の至りと存じて居る次第であります。尙本マスクには不備な點は多いと考へまして、微才ながら考案を續けますが、幸に専門御大家諸賢の御批判と一臂の御指導を仰ぐことを得れば誠に幸甚の至りと存じます。

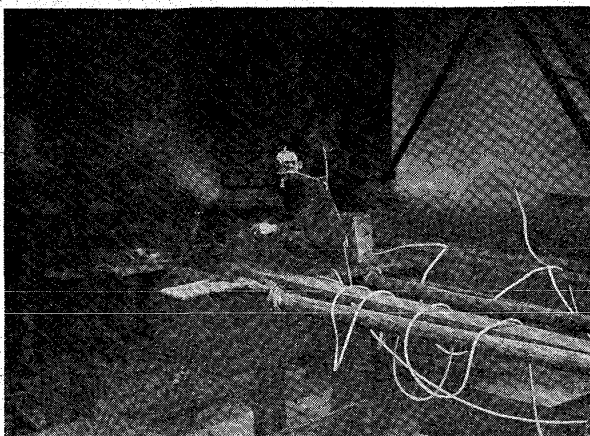
No. 1 鑄鑛爐荒瓦斯管の灰出し作業

嘗ては本作業時には往々にして多數の中毒者を出しつゝありたり。何となれば瓦斯の輸送を停止



し完全に瓦斯を排除し作業に就くも、多量の灰堆積し居れば、其の灰の中に残留する瓦斯の爲に中毒を起す。本作業時の瓦斯管は直徑 2 m、灰約 20 噸を排出す。(昭和 4 年 6 月 3 日寫)

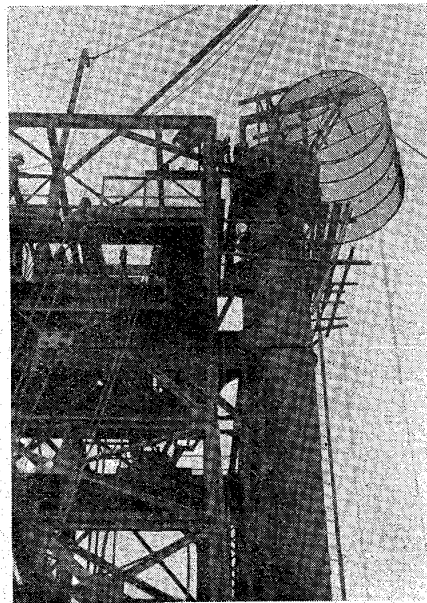
No. 2 鑄鑛爐瓦斯輸送中に於ける瓦斯管の改修作業



瓦斯の噴出しつゝある個所に盲板を挿入して、下部の瓦斯管の改修を行ひたり。この際發散せし瓦斯は、CO 29%、溫度 90—120°C、壓力 160 耗(水柱)にて猛烈に噴出したり。作業者は 4 名、送風管の長さ約 70 m。(昭和 5 年 3 月 4 日寫)

No. 3 鑄鑛爐瓦斯放出管の保安装置作業

鑄鑛爐のタチオチによりて瓦斯放出管より、鑛石、骸炭等を噴出する爲通行者其の他に危険の恐

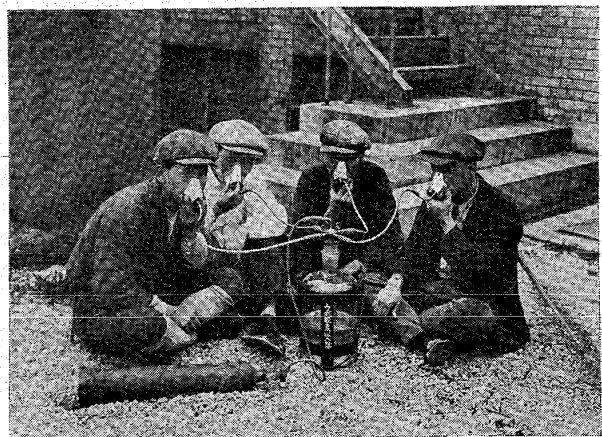


あるを以て、金網にて保安装置をなせり。この作業時には風向きよき時に、瓦斯の放散を制限し作業せしも絶対に瓦斯の噴出することをなくする

能はず、時として猛烈に噴出する場合もあり、本作業は作業場も高く最も危険なる作業の一例なり。(昭和 6 年 6 月 5 日寫)(マスク 3 名着用)

簡易酸素吸入器

鑄鑛爐瓦斯、發生爐瓦斯、骸炭爐瓦斯等を吸



入し所謂CO中毒を起し、頭痛、嘔氣、嘔吐等を惹起し尙卒倒せる場合(未だ呼吸確かなる程度)には、酸素吸入を行へば恢復すること極めて早し、尙上述の瓦斯の濃淡に關らず凡そ中毒を起し易き作業時には、作業の間々に酸素吸入を行へば、割合に氣持よく作業を續行せられます。本器に用ゆる酸素は常に醫療用酸素のみならず亦工業用酸素をも使用される様、水洗し且冷却する様になつて居ります。本器は昭和5年1月考案し、現在當所瓦斯關係の工場には現場用として備へ付けて實用に供されて居ります。

附記

當所には有毒瓦斯豫防の爲次の如き規則の制定あり。

通達甲第136號(昭和5年7月1日)

○瓦斯工作物の新設及改修工事の豫定日通知に關する件

從來瓦斯工作物の新設及改修工事等に際しては適當なる災害豫防方法を盡さざる爲瓦斯中毒に依る不慮の災害を惹起したる事例少からず之が豫防對策上遺漏なきを期する爲自今支障なき限り勞務部安全係職員及醫務部衛生課職員を派遣し立會せしめ度候條昭和5年7月1日以後貴部所各工場(現場若は係)に於ける瓦斯工作物の新設及改修工事の竣成後の瓦斯輸送及瓦斯機械の試運轉の豫定日時及場所等を5日前に(豫定日時の變更其の他己むを得ざる事由あるときは遅くとも其の前日迄に)勞務部長及醫務部長宛御通知相成度依命此段及通牒候也

主要製鐵所に於ける鐵鋼材生産(單位噸)(-減)

(商工省鑛山局)

| 品目 | 4月分 | | | 1月以降累計 | | | | |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----|
| | 昭和7年 | 昭和6年 | 比較増減 | 昭和7年 | 昭和6年 | 比較増減 | % | |
| 銑鐵 普賣 同 鍛 普 道鋼 | 内地、朝鮮 | 102,620 | 89,821 | 12,799 | 594,873 | 529,706 | 65,167 | 12 |
| | 滿洲鋼片 | 36,082 | 32,777 | 3,304 | 183,564 | 185,988 | -2,424 | 1 |
| | 通鋼 | 193,147 | 169,596 | 23,551 | 1,132,689 | 878,211 | 254,478 | 28 |
| | 向鋼 | 6,296 | 7,041 | -745 | 32,885 | 28,353 | 4,532 | 15 |
| | トバ | 16,155 | 7,421 | 8,734 | 83,042 | 36,623 | 46,419 | 126 |
| 造品材 | 2,080 | | | 10,309 | | | | |
| 壓延鋼 | 157,569 | 131,892 | 25,677 | 944,853 | 753,993 | 190,860 | 25 | |
| 普通鋼壓延鋼材内譯 | | | | | | | | |
| 厚0.7mm以下鋼板 其他鋼板 棒形軌線鋼其 | 鋼板 | 25,480 | 21,230 | 4,250 | 155,088 | 128,820 | 27,006 | 11 |
| | 鋼板 | 25,947 | 26,242 | -295 | 143,246 | 150,976 | -7,730 | -5 |
| | 鋼條 | 42,408 | 31,731 | 10,677 | 253,212 | 178,399 | 74,813 | 41 |
| | 鋼管 | 18,793 | 19,411 | -618 | 124,046 | 111,570 | 12,475 | 11 |
| | 鋼管 | 19,125 | 10,481 | 8,644 | 106,295 | 56,941 | 49,354 | 86 |
| | 鋼管 | 15,455 | 15,242 | 213 | 103,453 | 89,469 | 13,984 | 15 |
| | 鋼管 | 8,240 | 5,394 | 2,846 | 47,978 | 29,331 | 18,647 | 63 |
| | 鋼管 | 2,121 | 2,161 | -40 | 11,535 | 9,225 | 2,310 | 25 |