

平成 18 年 度
印刷産業機械の騒音及び放出物等に関する
環境適合設計指針調査研究報告書

平成 19 年 3 月

社団法人 日本機械工業連合会
社団法人 日本印刷産業機械工業会



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://keirin.jp/>



序

近年、技術の発展と社会との共存に対する課題がクローズアップされ、機械工業においても環境問題、安全問題が注目を浴びるようになってきております。環境問題では、京都議定書の第一約束期間開始を1年後に控え、排出権取引やCDMなどの柔軟性措置に関連した新ビジネスの動きも本格化し、政府や産業界は温室効果ガスの削減目標の達成に向けた取り組みを強化しているところです。また、欧州化学物質規制をはじめとする環境規制も一部が発効し、その対応策が新たな課題である一方、新たなビジネスチャンスとも考えられます。

他方、安全問題も、EUにおけるCEマーキング制度の実施や、平成13年には厚生労働省から「機械の包括的な安全基準に関する指針」が通達として出され、機械工業にとってきわめて重要な課題となっております。

海外では欧米諸国を中心に環境・安全に配慮した機械を求める気運の高まりから、それに伴う基準、法整備も進みつつあり、グローバルな事業展開を進めている我が国機械工業にとって、この動きに遅れることは死活問題であり早急な対処が求められております。

こうした内外の情勢に対応するため、当会では環境問題や機械安全に係わる事業を発展させて、環境・社会との共存を重視する機械工業のあり方を追求するため、早期からこの課題に取組み調査研究を行って参りました。平成18年度には、海外環境動向に関する情報の収集と分析、それぞれの機械の環境・安全対策の策定など具体的課題を掲げて活動を進めてきました。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業の環境・安全対策のテーマの一つとして社団法人日本印刷産業機械工業会に「印刷産業機械の騒音及び放出物等に関する環境適合設計指針調査研究」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚です。

平成19年3月

社団法人 日本機械工業連合会
会 長 金 井 務

は じ め に

近年の環境問題の深刻化を背景に、印刷産業機械業界においても環境に配慮した機械を製造、出荷し、そのライフサイクルを通じて環境負荷低減を推進することが求められています。さらに、印刷産業の作業現場においても作業者の健康と安全を守るため、有害な化学物質等の排出を抑制し、合わせて作業環境を向上するための対策が必要となっております。

このような状況のなか国際安全規格の C 規格（ISO 12643）においては、機械・装置から発散する騒音や放出物等の基準を盛り込み、機械・装置側が対策を講じるものとして規格策定が検討されております。

本事業は、ISO 国際標準化機構において検討されている印刷産業機械から発散する騒音及び放出物等について、その排出量を測定し、基礎データを蓄積するとともに、測定方法の検証及び測定結果に基づく印刷産業機械の環境適合設計指針に関する調査研究を実施したものであります。

本報告書は、これらの成果を取りまとめたものであり、皆様のご参考に資すれば誠に幸いです。

本調査研究の実施にあたりましては、長岡技術科学大学の福田隆文先生、独立行政法人労働安全衛生総合研究所の梅崎重夫先生をはじめ、測定、資材提供にご協力いただいた企業様及び印刷産業ならびに印刷産業機械業界の皆様には多くのご協力をいただきました。

ここに厚くお礼を申し上げる次第であります。

平成 19 年 3 月

社団法人 日本印刷産業機械工業会
会 長 小 森 善 治

委員会の経過

当該事業の委員会及び測定調査等の経過は、以下のとおりである。

- (1) 第1回 環境適合設計指針調査研究委員会（平成18年9月15日）
 - ① 事業概要・事業実施計画（案）の検討・承認
 - ② 事業推進方法及びスケジュールについて検討
- (2) 第2回 環境適合設計指針調査研究委員会（平成18年10月25日）
 - ① 騒音及び放出物等の測定方法（使用装置及び機材）について検討
 - ② 騒音及び放出物等の測定計画について検討
 - ③ 作業環境測定機関について検討
 - ④ 騒音及び放出物等の関連規格の収集について検討
- (3) 第3回 環境適合設計指針調査研究委員会（平成18年11月21日）
 - ① 「騒音及び放出物等に関する作業環境測定方法、分析方法、基準等のアウトラインについて」の講演会の開催
 - ② 測定業者のヒアリング調査結果の報告及び業者選定について検討
 - ③ 騒音及び放出物等の関連規格のまとめ方について検討
 - ④ 報告書骨子及び執筆分担について検討
- (4) 騒音及び放出物等の測定調査（平成18年12月20日）
 - ① オフセット枚葉印刷機の騒音及び放出物等の測定仕様調査の実施
- (5) 騒音及び放出物等の測定調査（平成18年12月26日）
 - ① オフセット枚葉印刷機の騒音及び放出物等の測定事前調査の実施
- (6) 騒音及び放出物等の測定調査（平成19年1月17日）
 - ① オフセット枚葉印刷機の騒音及び放出物等の測定調査の実施
- (7) 第4回 環境適合設計指針調査研究委員会（平成19年2月7日）
 - ① 騒音及び放出物等の測定・分析結果報告及び質疑応答
 - ② 測定結果の評価
 - ③ 騒音及び放出物等の関連規格のまとめ方について検討
 - ④ 報告書の構成及び記載内容について検討

(8) 第 5 回 環境適合設計指針調査研究委員会（平成 19 年 3 月 8 日）

- ① 事業のまとめについて検討
- ② 報告書原案の審議・決定

(9) 第 1 回 専門委員会（編集委員会）（平成 19 年 3 月 20 日）

- ① 報告書の総括・編集

委 員 名 簿

(敬称略、順不同)

委員長	福田 隆文	長岡技術科学大学 専門職大学院 技術経営研究科 システム安全専攻 助教授 博士(工学)
副委員長	梅崎 重夫	独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 産業安全研究所 機械システム安全研究グループ 上席研究員 博士(工学)
主査	加瀬 元禮	元 富士写真フイルム(株) 環境・品質マネジメント部
委員	小瀬 透	(社) 日本印刷産業連合会 大日本印刷(株) 労務部 シニアエキスパート
委員	須田 治樹	(社) 日本印刷産業連合会 凸版印刷(株) 生産・技術・研究本部 部長
委員	深井 光雄	(株) 小森コーポレーション 技術管理部 課長
委員	池田 正彦	(株) 桜井グラフィックシステムズ 生産技術本部 開発設計部 部長
委員	安居 良二	(株) 篠原鐵工所 品質保証部 部長代理
委員	平井 敬祐	大日本スクリーン製造(株) MTC 統轄部 第一技術部 技術三課 課長
委員	阿部 卓暁	東洋インキ製造(株) 印刷・情報事業本部 インキ技術部 第1課長
委員	大野 育巳	ニッカ(株) 環境機器営業部 部長
委員	佐藤 善一	日本ボールドウィン(株) 品質保証部 部長
委員	堀田 幹男	富士フイルム(株) グラフィックシステム事業部 商品技術戦略グループ
委員	大谷 享	三菱重工業(株) 紙・印刷機械事業部 印刷機械技術部 特許技術管理グループ 主任
委員	吉川 幹雄	(株) ミヤコシ 技術統括部 開発設計課 技師補
委員	檀浦 幹夫	リョービ(株) グラフィックシステム本部 技術部 課長
オブザーバー	内藤 貴浩	経済産業省 製造産業局 産業機械課 精密機械二係長
事務局	白井 宏	社団法人 日本印刷産業機械工業会 専務理事
事務局	竹内 時男	社団法人 日本印刷産業機械工業会 理事 事務局長
事務局	田尾 玄治	社団法人 日本印刷産業機械工業会 技術担当部長
事務局	杉田 行人	社団法人 日本印刷産業機械工業会 調査課長

平成 18 年度
印刷産業機械の騒音及び放出物等に関する環境適合設計指針調査研究報告書

- 目 次 -

序

はじめに

委員会の経過

委員名簿

第 1 章 調査研究の目的及び概要	1
1.1 調査研究の目的	1
1.2 調査研究の概要	1
第 2 章 騒音及び放出物の測定条件	3
2.1 騒音測定	3
2.1.1 測定条件と測定位置	3
2.2 放出物測定	7
2.2.1 BGの測定位置と測定装置	7
2.3 本テストにて採用した測定位置と測定装置	9
2.4 実施日及び印刷機	12
2.4.1 BGの指定する印刷条件と実際の印刷条件	12
2.4.2 当委員会にて決めた印刷条件	13
2.4.3 記録を取った項目	14
第 3 章 騒音及び放出物の測定結果と評価	26
3.1 騒音	26
3.2 パウダー粉じん	27
3.3 湿し水から発散するVOC-IPA	28
3.4 インキミスト	29
3.5 洗浄液から発散するVOC-炭化水素	30
3.6 測定データ及びグラフ	33
3.6.1 騒音	33
3.6.2 パウダー粉じん	35
3.6.3 インキミスト（ろ紙に捕集された成分のみ）	35
3.6.4 VOC-IPA	36
3.6.5 VOC-炭化水素	39
第 4 章 騒音及び放出物等の測定方法や許容値に関する規格・基準等	45
4.1 日本での作業環境測定に関する法規制の現状	47
4.1.1 作業環境測定の対象	50
4.1.2 作業環境測定に関する基準	50
4.1.3 記録	51

4.2 欧州における騒音・放出物規制の考え方ー機械指令の関連規定	52
4.3 騒音及び放出物に関する諸規格の関係	54
4.3.1 ISO 12643 と騒音・放出物	54
4.3.2 ISO 12643-1、-2 のAnnexで引用される規格とその関連規格	55
4.4 ISO/FDIS 12643-1、-2 における騒音及び放出物のガイドライン値（抜粋）	56
4.4.1 ISO/FDIS 12643-1:2006 Annex B(Informative)	56
4.4.2 ISO/FDIS 12643-2:2006 Annex C (Informative)	58
4.5 BG認証テスト基準書の中で引用されている規格類一覧	58
4.6 印刷産業機械に関連する放出物の米国内における規制・基準	60
4.7 印刷インキに含有する化学物質の許容濃度	64
4.8 各規格の概要	66
第5章 本調査研究のまとめ	78
5.1 本調査研究の位置付け	78
5.2 本調査研究で明らかになった事項	78
5.3 今後の課題	80

第1章 調査研究の目的及び概要

1.1 調査研究の目的

近年、機械製造業者に対する環境対応や安全対策の社会的責任がますます重要視されてきた社会情勢の下、国際標準化機構 ISO/TC130/WG5（人間工学／安全）では、印刷産業機械から発散される騒音や放出物等について、作業環境負荷の低減を図るための機械・装置に対する放出基準の策定が検討されている。

これら基準は、欧州における印刷産業機械の主たる製造国であるドイツから提案され、現在はオフセット印刷機を中心に検討が進められている。EN 規格や欧州指令等に基づく具体的な数値で検討されている項目もあれば、ドイツ BG（ドイツ職業保険組合：以下 BG）が独自に規定した項目や数値等もこのなかに含まれている。

このように、現在 ISO 化が検討されている印刷産業機械から発散される騒音及び放出物等の規制原案は、欧州における環境基準等に基づき提案されたものである。しかし、各国の労働安全衛生基準は多岐に亘るため、一律の国際基準を定めることには賛否両論があり、現時点での規格案（ISO/FDIS 12643-1, ISO/FDIS 12643-2）では参考値（ガイドライン）として ANNEX への掲載となっている。印刷産業機械は日本の重要な産業として位置づけられ世界中で稼動しており、国際標準化の動きは真剣に注目すべき問題である。

本調査研究は、ISO 国際標準化機構における印刷産業機械から発散する騒音及び放出物等の規制の動きを踏まえ、オフセット枚葉印刷機を対象に騒音及び放出物等の基礎データを収集するとともに、測定方法の検証及び測定結果の分析・評価を行い、ISO で検討されている数値等の妥当性の検証を行うことにより、印刷産業機械の環境適合設計指針の国際標準化の動きに日本の技術的根拠を反映させることを目的とした。これらの調査結果は、印刷産業機械の主要製造国である我が国の印刷産業機械業界において重要な示唆を与えるものとして期待されるものである。

1.2 調査研究の概要

本調査研究は、騒音及び放出物等に関する国内外の規格の制定動向、基準等を調査するとともに、オフセット枚葉印刷機を取上げ、騒音及び放出物の各項目の測定方法の検証、排出量の測定・分析・評価を行った結果より環境適合設計指針に関する検討を行い、報告書に取りまとめたものである。

主な調査研究項目は、

- ① 騒音及び放出物の測定方法、測定条件に関する BG 基準
- ② オフセット枚葉印刷機から発散する騒音及び放出物の測定

③ 測定結果の分析と評価

④ 作業環境、特に騒音及び放出物の測定方法や安全基準に関する規格・基準

⑤ 上記を踏まえて騒音及び放出物に関する環境適合設計指針についての考察である。

本調査研究は、印刷産業機械の主要機種の中からオフセット枚葉印刷機を取り上げ、機械から発散する騒音及び放出物の測定を専門業者に依頼し測定を行った。

測定を行った項目は、騒音、パウダー粉じん、インキミスト、湿し水から発生する VOC-IPA、印刷機洗浄作業中に発生する VOC-炭化水素の 5 項目である。

今回行った測定方法（計測条件及び計測位置等）については、欧州の EN 規格等を引用しているドイツ BG の測定方法に準拠したが、BG の測定方法の詳細が不明なものや日本では不可能なものについては、国内の作業環境測定基準に従い測定を行った。測定結果については作業環境評価基準等に基づき項目ごとに分析・評価を行った。測定方法の概要及び測定結果と評価については、本報告書の第 2 章及び第 3 章に詳述した。

一方、印刷産業機械に関連する騒音や放出物等の環境測定に関する ISO、EN、JIS 等の規格類を調査した。さらに、欧州、米国、日本の騒音や放出物等に関する安全基準等の調査を行い、取りまとめた結果を第 4 章に記載した。

最後に、本調査研究において明らかとなった印刷産業機械から発散する騒音及び放出物等の測定方法、評価方法、基準、規格策定等に関する課題、問題点を整理したうえ、今後の環境適合設計指針策定のための考察を行い、第 5 章に記載した。

第2章 騒音及び放出物の測定条件

欧州では、印刷産業機械の騒音及び放出物に対する環境認証をドイツの BG が行っている。この BG より提示された騒音及び放出物の測定に関する資料「Principles of testing printing and paper converting machinery GS-DP-01 Appendix 4 edition 02-2006 / Principles for the testing and certification of printing presses and paper converting machinery Appendix 4 : emission test of offset printing presses」（以下「GS-DP-01」）では表 2.1 に示した測定項目が記載されている。このなかで、騒音測定は EN 規格に倣っているものの、それ以外の放出物の測定については BG のオリジナルとなっている。また、BG が認証テストで使用している測定機器においては、日本国内で入手できない機器も多く、そのうえ、測定した放出物の分析方法についての記載も少ないため不明な部分も多い。

そこで、当委員会では日本の環境測定業者である(株)環境科学コーポレーションに依頼し、出来る限り BG の「GS-DP-01」に記載の内容に沿った測定を再現した。不明点や不可能な部分については日本国内における一般的な方法に従って測定を行い、最終的に BG の提示した印刷機の放出物等の測定方法を検証するとともに、不明な測定条件は何かを明らかにした。

表 2.1 BG 資料「GS-DP-01」による測定項目

・ 騒音	・ 湿し水から発散する VOC－IPA
・ パウダー粉じん	・ 洗浄剤から発散する VOC－炭化水素
・ インキミスト	・ オゾン
・ ワニスミスト	・ UV 放射
・ アンモニア	

2.1 騒音測定

騒音については以下に示す EU（欧州連合）規格があり、それに倣って測定を行った。

- ・ EN 13023:2003 「Noise measurement methods for printing, paper converting, paper making machines and auxiliary equipment – Accuracy grades 2 and 3

（印刷，紙工，製紙機械及び補助装置に対する騒音測定法－精度グレード 2 及び 3）」

2.1.1 測定条件と測定位置

一般的な測定条件については、EN 13023:2003 の第 5 章に次の記載がある。また、付属書 H の H2.2 項にオフセット枚葉印刷機の測定時の条件が記載されている。

(1) 第 5 章に記載のある内容

「放射音圧レベルが周波数帯で決定される場合には、EN ISO 11204 を適用しなければならない。ワークステーションを測定点に使用することが望ましいが、これが規定出来ない場合には、機械表面から 1m の距離で、床面又はアクセスレベルから 1.6m の高さで測定した最高音圧レベルの点とする。」

(2) 付属書 H に記載のある内容

H2.2 枚葉ロータリ印刷機（オフセット枚葉印刷機）

機械の運転条件	速度	最大速度の 80%
	印刷基材の寸法	最大
	印刷基材の質	適用する印刷法で必要とするとおり (オフセット印刷に対し：オフセット紙 約 120g/m^2)
	刷版	・最大フォーマット ・テキスト及び画像
	備考	・全ての補助機器が稼働中 ・全てのインキユニットが実インキで稼働中
ワークステーション及びその他の所定の位置での測定点	配置	給紙機側コントロールデスク：コントロールデスクの中心でコントロールデスクの前方 0.5m 排紙ユニット：排紙ユニットの中心で排紙ユニットの後方 0.5m

しかしながら、BG「GS-DP-01」では、床面から 1.65m の高さでの測定と、以下の 4 箇所での測定が指示されている。

- ① 給紙側にある操作盤 操作デスク中心で 0.5m の距離（図 2.1 N3）
- ② 給紙装置の上で装置の中心から 0.5m の距離（図 2.1 N4）
- ③ 排紙装置の中心から 0.5m の距離（図 2-1 N1）
- ④ 印刷機の操作側印刷機中心位置で 0.5m の距離（図 2.1 N2）

これらを総合的に判断し、今回の測定位置を決定した。なお、測定器を設置した位置を図 2.1 及び図 2.2 に示す。また、測定項目別の測定地点と地点数を表 2.2 に示す。

表 2.2 測定項目別の測定地点と地点数

測定項目	地点数	測定地点	図番号
・騒音	4	給紙部正面から 0.5m 高さ 1.65m	N4
		給紙部操作側操作盤から 0.5m 高さ 1.65m	N3
		印刷部操作側中央、ケース面から 0.5m 高さ 1.65m	N2
		排紙部正面から 0.5m 高さ 1.65m	N1
・パウダー粉じん	2	排紙部正面の操作側 1m 高さ 1.65m	P2
		排紙部正面の駆動側 2.5m 高さ 1.65m	P1
・湿し水から発散する VOC-IPA ・洗浄液から発散する VOC-炭化水素 ・インキミスト	3	各印刷ユニット間の中央（今回 4 色機で測定） ユニット上端の高さ（床面 2.09m）	IPA3～5 INK3～5 S3～5
	1	印刷部操作側中央、ケース面から 0.5m 高さ 1.65m	IPA2 INK2 S2
	1	排紙部正面から 1m 高さ 1.65m	IPA1 INK1 S1

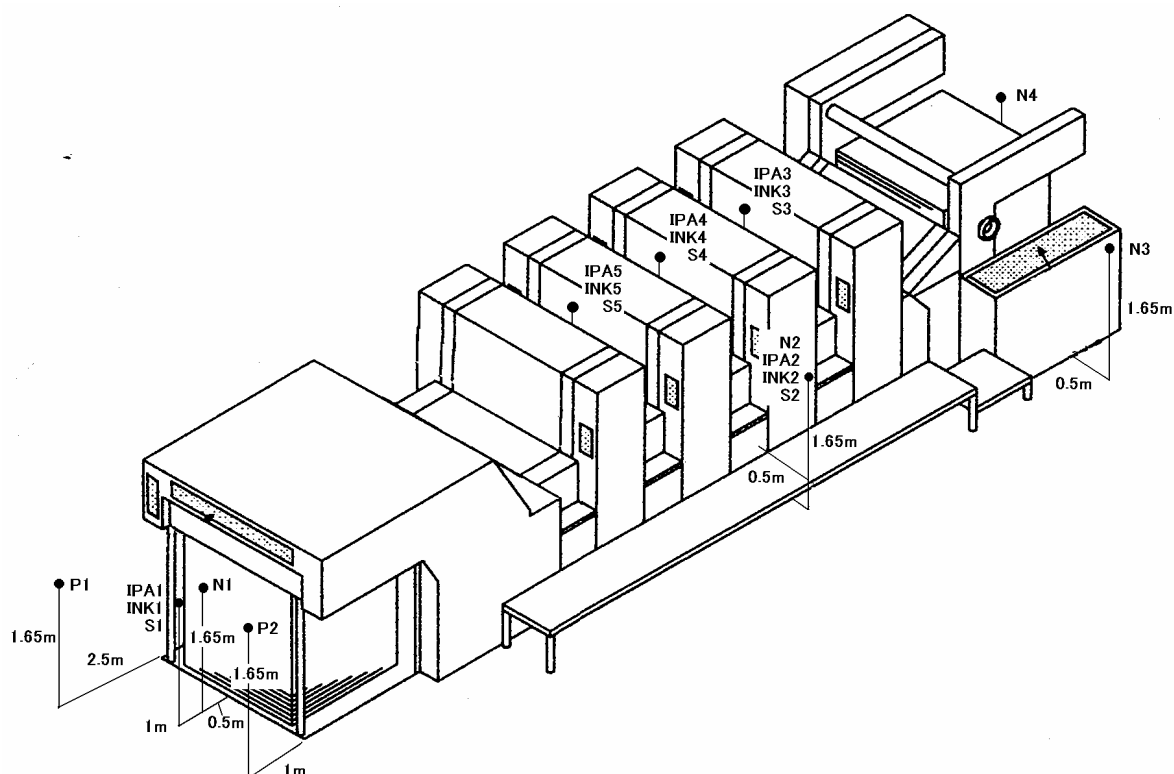


図 2.1 測定地点（立体表示）

2.2 放出物測定

今回の測定は、「GS-DP-01」に基づき、オフセット枚葉印刷機からの放出物測定を実施するものだが、「GS-DP-01」には測定時の印刷に関する条件について多くが記載されていない。

そのため、条件が不明なものについては、今回の測定に使用した印刷機のメーカーにおける印刷サンプルを印刷する場合の標準条件とした。測定は以下の4項目について行った。

- ① 印刷中 パウダー粉じん
- ② 印刷中 インキミスト
- ③ 印刷中 湿し水から発生する VOC-IPA
- ④ 印刷機洗浄作業中に発生する VOC-炭化水素

2.2.1 BG の測定位置と測定装置

「GS-DP-01」による測定位置と測定装置は以下のとおりである。なお、図 2.1 及び図 2.2 に測定位置を示す。また、BG が使用している測定装置の概略図を図 2.3 に示す。

① パウダー粉じん

たて型の集じん機でフィルターに集じんし、フィルターの重量差にて定量する。

測定装置：集じん機 Gravikon VC25

測定点：3箇所 印刷機排紙側に向かって

- ・左側は、機械から 2.5m、高さ 1.65m（図 2.1P1）
- ・右側は、機械から 1m、高さ 1.65m（図 2.1P2）
- ・作業室内でパウダーの集中する場所（エアコン吸込み口など）ただし、具体的な位置が不明のため、今回は測定せず。

② インキミスト

吸引ポンプによるエアフローで、フィルター及び活性炭に吸着させ、重量差にて定量する。

測定装置：サンプリング装置 GSM 社 GSP3.5

測定点：3箇所

- ・印刷ユニット間の中心、左右側板の中央、印刷ユニットの頂上高さ（図 2.1 INK3, INK4, INK5）

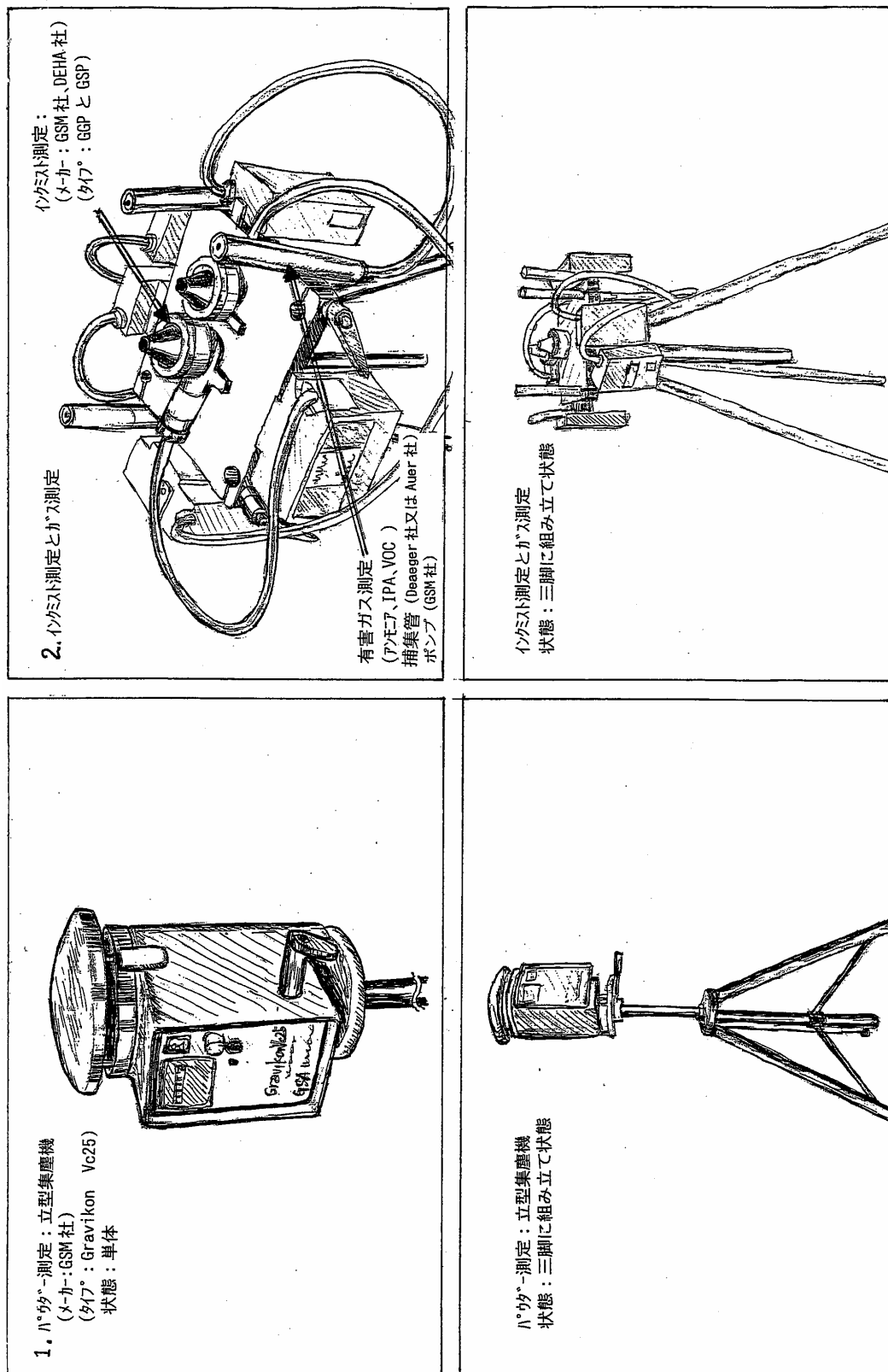


図 2.3 BG が使用している測定装置

③ 湿し水から発散する VOC-IPA

吸引ポンプで捕集管に集積し、ガスクロマトグラフにて計量する。

測定装置：サンプリング用吸引ポンプ GSM 社 LFS113DC, GilAir-3Ex

捕集管 Draeger 社、MSA-Auer 社

測定点 : 3箇所

- ・排紙側表面（印刷機の1m後方で高さ1.65m）（図 2.1 IPA1）
- ・印刷ユニット間の中心、左右側板の中央、印刷ユニットの頂上高さ（図 2.1 IPA3、IPA4、IPA5）
- ・印刷機の操作サイドの中央（印刷機の中央、機械からの距離 0.5m、高さ 1.65m）（図 2.1 IPA2）

④ 洗浄剤から発散する VOC-炭化水素

吸引ポンプで捕集管に集積し、ガスクロにて計量。

測定装置：サンプリング用吸引ポンプ GSM 社 LFS113DC, GilAir-3Ex

捕集管（参考） Draeger 社、MSA-Auer 社

測定点 : 3箇所

- ・印刷ユニット間の中心、左右側板の中央、印刷ユニットの頂上高さ（図 2.1 S3、S4、S5）
- ・印刷機の操作サイド（印刷機の中央、機械からの距離 0.5m、高さ 1.65m）（図 2.1 S2）

2.3 本テストにて採用した測定位置と測定装置

BG の使用する上記測定装置は、国内では入手困難であるため、(株)環境科学コーポレーションにて用意できる測定装置を使用した。測定装置及び測定現場を写真 2.1～写真 2.11 に示す。

また、測定値の比較確認を考慮して、VOC-IPA、VOC-炭化水素の測定位置を追加した。測定位置は、表 2.2 及び図 2.1、図 2.2 に示す。

以下に各項目の測定概要を示す。

① 騒音

国内の労働安全衛生法で定める作業環境測定基準の屋内作業における等価騒音レベルの測定方法に従って測定した。

周波数補正回路を A 特性とし、オフセット枚葉印刷機稼働時に連続して騒音レベル

を測定した。ただし高さは、国内では床上 120-150cm とされているが、今回は欧州環境テスト認証（BG Emission Test Certificate）の抑制基準に合わせ 165cm とした。騒音計は、日本工業規格 C1502（普通騒音計）の規格に適合するもの（リオン NL-06 型普通騒音計）を用いた。測定は 1 秒に 5 回の間隔で行い、測定結果（約 45000 データ）から、オフセット枚葉印刷機稼働時だけのデータを抜き出し、等価騒音レベルを計算した。

② パウダー粉じん

国内の労働安全衛生法で定める作業環境測定基準の屋内作業における粉じんの測定方法に従い、総粉じん量を測定した。

ポンプにより空気を吸引し、ガラス繊維ろ紙（55mm φ）に空気中の粉じんを集め、捕集前後のろ紙の重量差から空気中の粉じん量を測定した。吸引流量は 20 L/分に設定した。総吸引量は、 $120 \text{ 分} \times 20 \text{ L} = 2400 \text{ L} = 2.4 \text{ m}^3$ であった。

測定装置の概略を図 2.4 に示す。

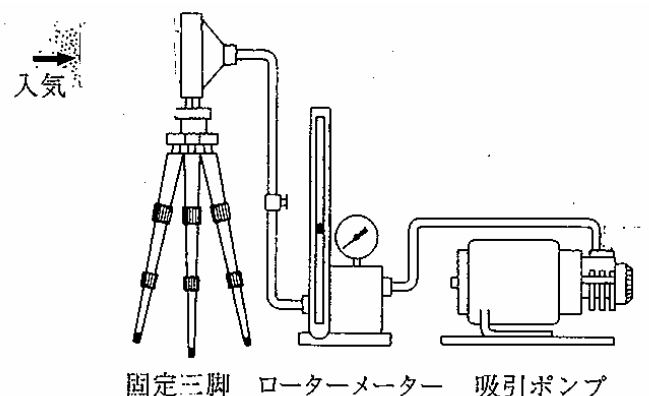


図 2.4 パウダー粉じんの測定装置

③ 湿し水から発散する VOC-IPA

VOC とは、揮発性有機化合物であり、IPA はイソプロピルアルコールである。湿し水に含まれる IPA の空気中に発散する濃度を測定した。なお、湿し水には約 4% のイソプロピルアルコールが含まれていた。

国内の労働安全衛生法で定める作業環境測定基準の有機溶剤測定時に使用する活性炭管に、吸引ポンプで吸引したガスを通し、ガス中の IPA を活性炭に吸着させて捕集した。吸引空気量は作業環境測定の場合と同じく、ミニポンプを用いて 0.5 L/min とした。

分析方法は、国内の労働安全衛生法で定める作業環境測定基準の方法（FID 検出器付きガスクロマトグラフ法）により、IPA を吸着した活性炭を取り出し、二硫化炭素で脱着してから、ガスクロマトグラフに注入し、湿し水から発散する IPA の気体中の濃度を測定した。



図 2.5 活性炭管

④ インキミスト

飛散するインキミストをろ紙に捕集すると共に、ろ紙を通過する揮発性のものを活性炭管を通過させて吸着させることとした。これは、文献調査^{注1)}の結果、オイルミストについてはろ過捕集した後に活性炭を付けて揮発性物質を捕集するとされていたため、この方法に従って行った。

具体的には、1 段目はパウダー粉じん同様、ろ過捕集で、2 段目は大型の活性炭管を通過させるが、吸引空気量が大きすぎると活性炭管への吸着が不十分になる恐れがあるため、吸引空気量は 5L / 分に設定した。ろ紙の重量差からインキミストの量を測定し、活性炭ではろ紙を通過する揮発性の炭化水素を捕集し、FID 検出器付きガスクロマトグラフ法で炭化水素濃度を測定した。総吸引量は、120 分×5L = 600 L = 0.6m³ であった。

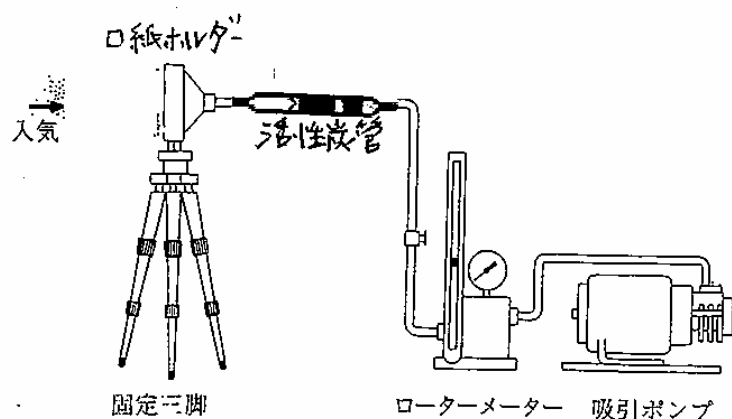


図 2.6 インキミストの測定装置

注 1) VOLCKENS J, BOUNDY M, LEITH D, HANDS D : Oil Mist Concentration: A Comparison of Sampling Methods, Am Ind Hyg Assoc J, Vol. 60, No. 5, Page 684-689 (1999)

⑤ 洗浄液から発散する VOC-炭化水素

国内の労働安全衛生法で定める作業環境測定基準の有機溶剤測定時に使用する活性炭管に、吸引ポンプで吸引したガスを通し、ガス中の炭化水素を活性炭に吸着させて捕集した。湿し水から発散する VOC-IPA と同様の方法であり、吸引空気量はミニポンプを用いて 0.5 L/min とした。

活性炭を取り出し、二硫化炭素で脱着してから、ガスクロマトグラフに注入し、洗浄液から発散する VOC-炭化水素の濃度を測定した。空気中に発散する炭化水素は沸点が低いものが中心であり、FID 検出器付きガスクロマトグラフで検出されるピークを全て足して総 VOC-炭化水素の濃度を求めた。

2.4 実施日及び印刷機

騒音及び放出物測定は下記の日時、印刷機により実施した。

1) 実施日：

2007 年 1 月 17 日（水）13:00 より 2 時間半程度。

2) 測定を行った印刷機：

菊全サイズ片面 4 色刷り用印刷機。ショールーム 1 階据え付け機。

ショールームは、同サイズの印刷機 4 台を無理なく据え付けることができる広さがある。

2.4.1 BG の指定する印刷条件と実際の印刷条件

詳しい条件は指示されておらず、今回の測定の場合、次の 6 項目のみである。

1) 印刷速度：最高速度の 80%。

EU（欧州連合）の地域規格 EN 13030:2003 にオフセット枚葉印刷機の騒音及び放出物測定時の印刷速度の条件が記載されており、それに準じていると思われる。今回測定を行った印刷機の場合、12800 枚/時となった。

2) 印刷用紙：135g/m² コート紙。紙サイズの明記無し。騒音測定では、規格に「印刷基材最大」の記載有り(2.1.1 参照)。80.6kg/1000 枚相当。

しかしながら、80.6kg/1000 枚は日本の印刷用紙を扱う問屋には、この条件に一致する用紙が常備紙にないため、今回、菊全オーロラコート横目 76.5kg/1000 枚(636mm×939mm×0.15)を使用した。

3) 印刷物品質：一級品。

具体的な記載がないため、色合わせ終了後の商業印刷レベルを意味していると判断し、今回使用した印刷機のメーカーにおける印刷サンプル用の標準印刷とした。

4) パウダー粒径：中央値が 20～30 ミクロン。

パウダー粒径は 20 μ m or 30 μ m を使用し、吹きつけ量を 20-25%に設定。(なお、“裏写りしない程度”でも可)

5) 測定時間：以下のとおり。

- | | | |
|-------------------------|---|------------------------------------|
| ・パウダー粉じん | } | 実働 2 時間。印刷途中で紙積み
等のため停止した時間は除く。 |
| ・印刷中 インキミスト | | |
| ・印刷中 騒音 | | |
| ・印刷中湿し水から発生する VOC-IPA | | |
| ・印刷機洗浄作業中に発生する VOC-炭化水素 | | 連続 15 分。 |

なお、今回測定を行った印刷機には自動洗浄装置が標準搭載しており、洗浄時間が約 5 分 30 秒のため、洗浄を連続して 3 回繰り返した。

6) 湿し水中のアルコール濃度

可能な限り低く。

2.4.2 当委員会にて決めた印刷条件

基本的には測定のために使用した印刷機のメーカー標準である。

- 1) 絵柄(版)：JAPAN color 2001 チャート 4 面付け (写真 2.12 参照)
- 2) インキ：TK ハイユニティネオ Soy FON 墨・藍・紅・黄
- 3) ベタ濃度：K1. 8 C1. 6 M1. 5 Y1. 4
- 4) 湿し水：アストロマーク 3 クリア プラス+アストロ添加剤ノンアルコール
- 5) 湿し水添加アルコール：IPA4%以上～5%未満

計測のために IPA を故意に添加。ただし、5%以上になると、労働安全衛生法 有機溶剤中毒予防規則 第 2 種有機溶剤の適用を受けるため、この数値とした。

- 6) インキ洗浄装置：液掛け式自動洗浄。
- 7) ブランケット洗浄装置：洗浄液布含浸タイプ自動洗浄装置
- 8) 圧胴洗浄装置：DNP 製三菱専用
- 9) インキ洗浄液：灯油 (炭化水素 C14(テトラデカン))
- 10) ブランケット洗浄液：スーパーパック/プリパック用洗浄液(#1646)
- 11) 圧胴洗浄液：灯油 (炭化水素 C14(テトラデカン))
- 12) パウダースプレー装置：GRAFIX DIGITAL 3000
- 13) パウダー銘柄：ニッカリコ AS-160
成分：でん粉 (水分 13.0%、炭水化物 85.1%、タンパク質 0.24%、その他 1.66%)

2.4.3 記録を取った項目

後に今回の測定が再現できるように、気付いたものは全て記録を取った。

1) パウダースプレー目盛：供給口の開目盛 0.1 (Max1.0)、噴き量目盛 50% (Max99%)、
圧力 1.0ba

2) 洗浄液使用量

- ・インキ洗浄：1回1色あたり 180～200cc。
- ・ブランケット洗浄：洗浄布含浸のため、液量は不明。
- ・圧胴洗浄：1回1色あたり 40～50cc。

3) 洗浄作業順序と時間

- ・壺洗浄はしていない。
- ・インキローラから圧胴洗浄までの一括自動洗浄を実施した。
- ・インキ自動洗浄 2分30秒
- ・ブランケット自動洗浄 1分30秒
- ・圧胴自動洗浄 1分30秒

なお、BG 指定の測定時間は 15 分間。そのため、自動洗浄を 3 回連続して繰り返し行っ
た。従って、計 5 分 30 秒 × 3 回。

4) その他

測定は色合わせ OK 後から開始。

測定開始から約 45 分ごとに、山出し及び紙積みのため 10～15 分間印刷機が停止した
ため、この間は、BG 指定の測定方法に基づき測定も止めた。

	No.1 表題：測定機器 場所： 対象：騒音(等価騒音レベル) 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：騒音計 NL-06
	No.2 表題：測定機器 場所： 対象：パウダー粉じん 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：ろ紙 GA-55
	No.3 表題：測定機器 場所： 対象：パウダー粉じん 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：ローボリウムポンプ LV40B

写真 2.1

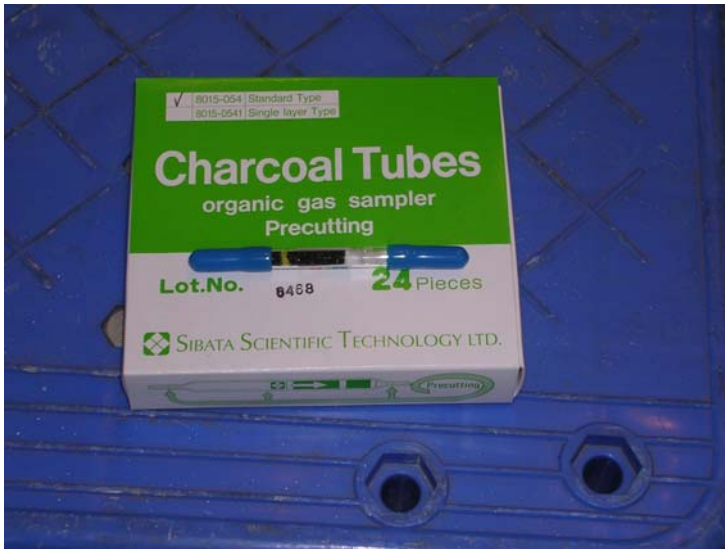
	No.4 表題：測定機器 場所： 対象：湿し水から発散する VOC-IPA 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：活性炭管 チャコールチューブ・スタンダード型
	No.5 表題：測定機器 場所： 対象：湿し水から発散する VOC-IPA 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：ポータブルサンプリングポンプ MP-Σ 100H
	No.6 表題：測定機器 場所： 対象：湿し水から発散する VOC-IPA 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：ポータブルサンプリングポンプ VS-500

写真 2.2

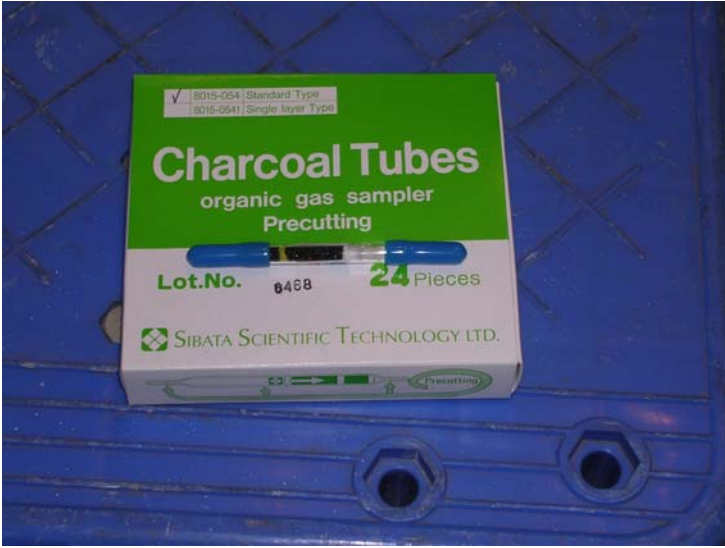
	No.7 表題：測定機器 場所： 対象：洗浄剤から発生する VOC-炭化水素 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：活性炭管 チャコールチューブ・スタンダード型
	No.8 表題：測定機器 場所： 対象：洗浄剤から発生する VOC-炭化水素 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：ポータブルサンプリングポンプ MP-Σ 100H
	No.9 表題：測定機器 場所： 対象：洗浄剤から発生する VOC-炭化水素 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：ポータブルサンプリングポンプ VS-500

写真 2.3

	No.10 表題：測定機器 場所： 対象：インキミスト 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：ろ紙 GA-55
	No.11 表題：測定機器 場所： 対象：インキミスト 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：活性炭管 チャコールチューブ・ジャンボ型
	No.12 表題：測定機器 場所： 対象：インキミスト 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：ローボリウムポンプ IP-20T

写真 2.4

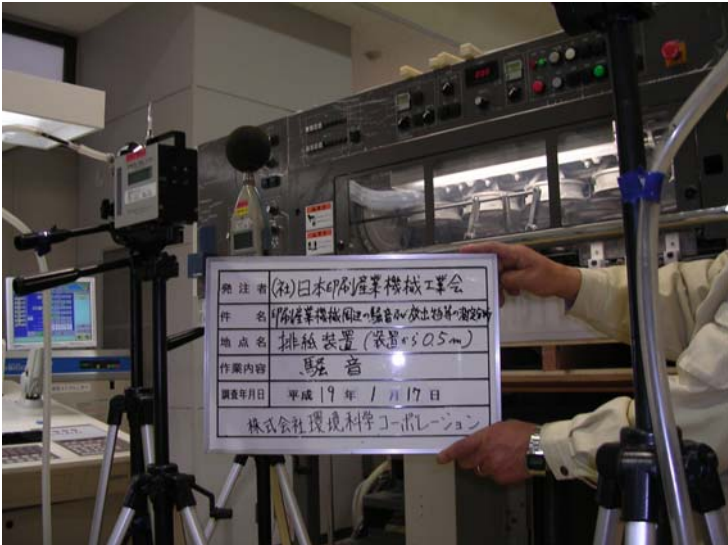
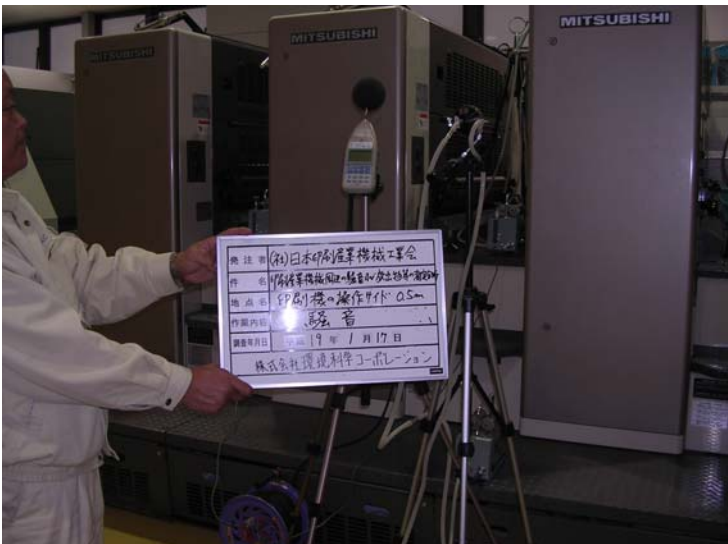
	No.13 表題：測定状況 場所： 対象：騒音(等価騒音レベル) 日時：平成19年1月17日 説明：排紙装置
	No.14 表題：測定状況 場所： 対象：騒音(等価騒音レベル) 日時：平成19年1月17日 説明：印刷機の操作サイド
	No.15 表題：測定状況 場所： 対象：騒音(等価騒音レベル) 日時：平成19年1月17日 説明：給紙側操作盤

写真 2.5

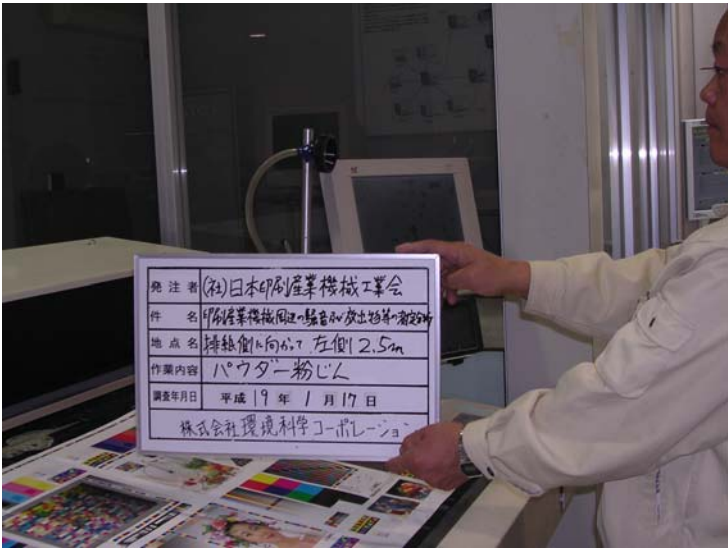
	No.16 表題：測定状況 場所： 対象：騒音(等価騒音レベル) 日時：平成19年1月17日 説明：給紙装置の上
	No.17 表題：測定状況 場所： 対象：パウダー粉じん 日時：平成19年1月17日 説明：排紙側に向かって左側
	No.18 表題：測定状況 場所： 対象：パウダー粉じん 日時：平成19年1月17日 説明：排紙側に向かって右側

写真 2.6

	No.19 表題：測定状況 場所： 対象：湿し水から発散する VOC-IPA 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：排紙側
	No.20 表題：測定状況 場所： 対象：湿し水から発散する VOC-IPA 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷機の操作サイド
	No.21 表題：測定状況 場所： 対象：湿し水から発散する VOC-IPA 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷ユニット間 排紙側

写真 2.7

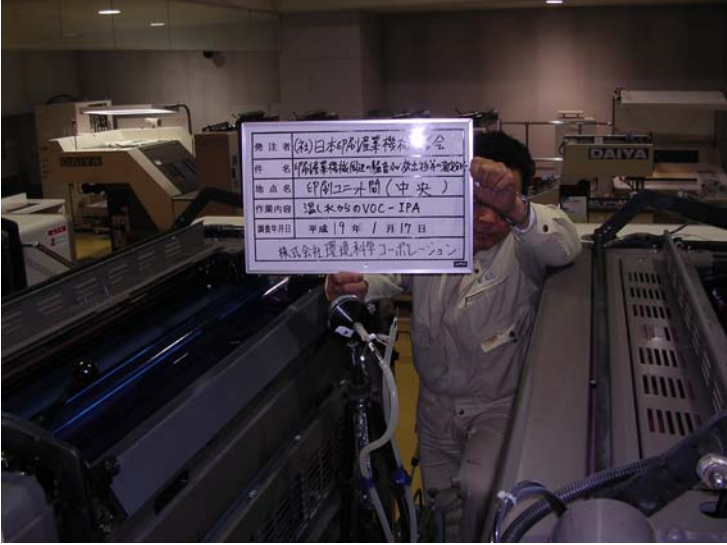
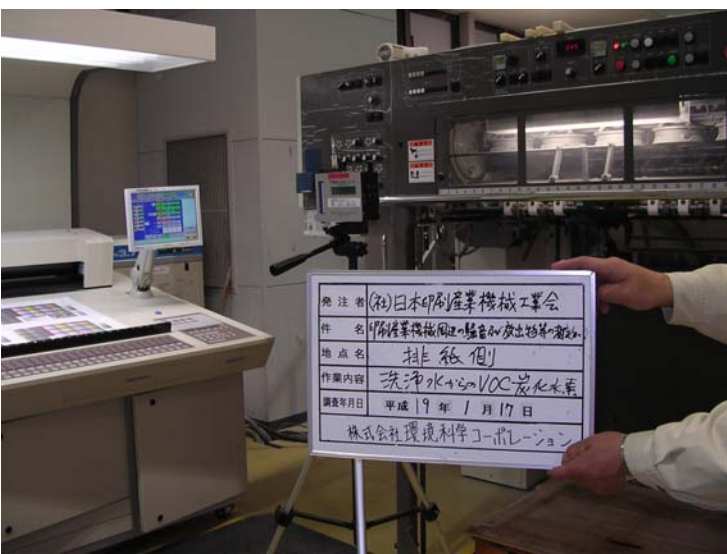
	No.22 表題：測定状況 場所： 対象：湿し水から発散する VOC-IPA 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷ユニット間 中央
	No.23 表題：測定状況 場所： 対象：湿し水から発散する VOC-IPA 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷ユニット間 給紙側
	No.24 表題：測定状況 場所： 対象：洗浄剤から発生する VOC-炭化水素 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：排紙側

写真 2.8

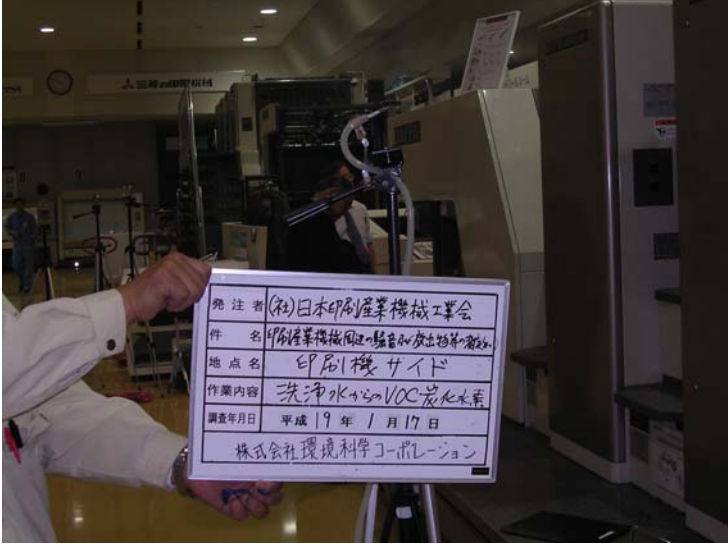
	No.25 表題：測定状況 場所： 対象：洗浄剤から発生する VOC-炭化水素 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷機の操作サイド
	No.26 表題：測定状況 場所： 対象：洗浄剤から発生する VOC-炭化水素 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷ユニット間 中央
	No.27 表題：測定状況 場所： 対象：インキミスト 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：排紙側

写真 2.9

	No.28 表題：測定状況 場所： 対象：インキミスト 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷機の操作サイド
	No.29 表題：測定状況 場所： 対象：インキミスト 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷ユニット間 排紙側
	No.30 表題：測定状況 場所： 対象：インキミスト 日時：平成 19 年 1 月 17 日 説明：印刷ユニット間 中央

写真 2.10

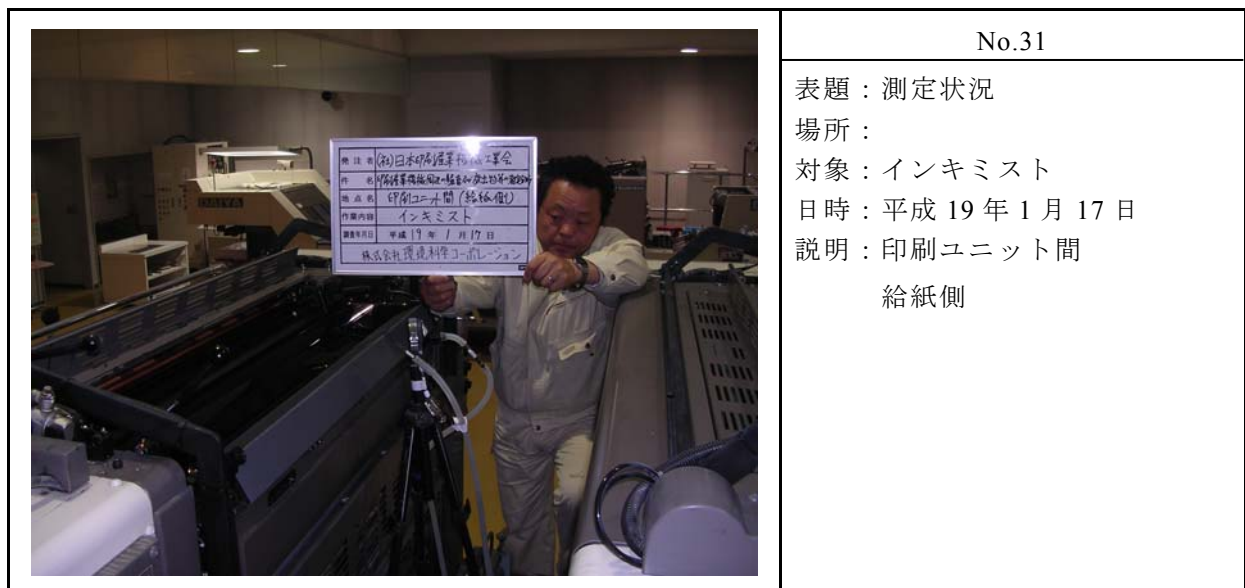


写真 2.11

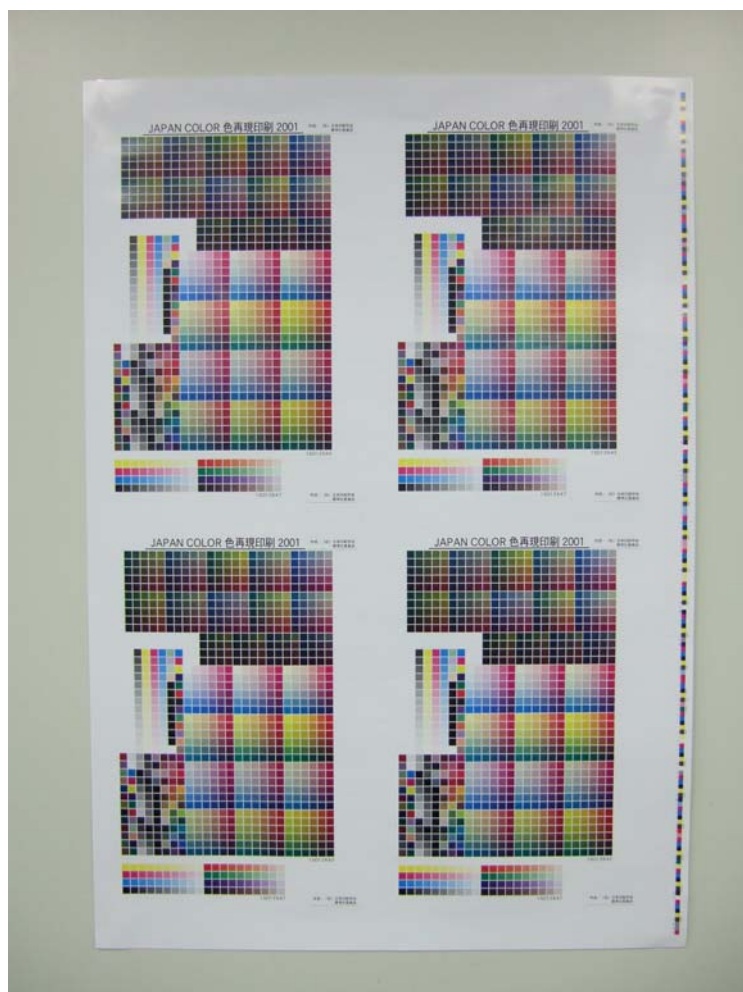


写真 2.12 JAPAN color 2001 チャート（4 面付け）

第3章 騒音及び放出物の測定結果と評価

測定結果を各国の基準値と対比してまとめた一覧表を表 3-1 に、測定データ及びグラフ（抜粋）を 3.6 項に示す。なお、全測定データは（社）日本印刷産業機械工業会にて保管している。

各測定項目についての評価及び考察は下記の通りである。

3.1 騒音

BG 基準（82dB(A)）と比較すると、基準値以下であったのは 1 箇所（測定地点 N1）のみで他の 3 箇所はいずれも基準値を超過した。また、日本の作業環境測定の基準は等価騒音レベルで 85dB(A)であり、これと比較すると 3 地点は基準値以下であったが、1 箇所（測定地点 N4）だけは基準を超過した。メーカーからはイヤーマフ等の防音保護具の着用が推奨されており、国内では問題なく使用されている。

一般的に機械騒音対策として下記のような対応策が考えられる。

① 機械の剛性アップ

各構成部品の材質変更等により共振点を高くし、部品レベルでの振動騒音を抑制する。

② 機械構造の変更

印刷機械の稼動によって生じる、構成部品の衝突・接触の軽減などの構造設計からの取り組みによりスムーズな動作とし、振動騒音を抑制する。

③ 音源に対する遮蔽板の取り付け

例えば、啞え替え音やバタツキ音など、紙の搬送音が音源の場合には排紙部に遮蔽板を取り付ける。また、ポンプ類が音源の場合にはキャビネットを作成して音源となるポンプ類を収納する。

さらに、機械カバーへは防音防振材を使用することにより振動騒音を抑制できる。

④ 防音タイプ部品の採用

例えば、バキューム騒音対策として、防音タイプのバキュームポンプの採用や吸引配管の変更により消音対策が図れる。

騒音の測定方法について、日本基準は BG テスト基準と比較して測定点の高さを除いては差異が無い。測定点の高さ以外は国内の労働安全衛生法で定める作業環境測定基準に従って測定を行えば問題は無いものと思われる。しかし規制基準については、日本の許容基

準 85dB(A)に対して BG 基準値は 82dB(A)であり、なぜ 3dB(A)厳しくしているのか、今後、調査が必要な事項である。

3.2 パウダー粉じん

BG 基準 (1 mg/m³) と比較すると測定地点 2 箇所とも基準値を超過していた。一方、日本の作業環境の鉱物性粉じんの管理濃度は 3.0 mg/m³(遊離ケイ酸を含まない場合)であるが、これは人体に影響が大きい粒径 4 μm 以下の粉じんの濃度である。今回行った BG に準拠した方法ではろ紙の前に分粒装置を装着していないため、粒径が大きいものも含めた全ての粉じんが捕集されていると考えられるし、物質についてもでん粉は鉱物性粉じんとは異なる。従い、今回の測定結果を日本の作業環境管理濃度と比較することは妥当でないと考えられる。また、米国 ACGIH にはでん粉の粉じん基準として 10 mg/m³ の規定があるが、これと比べると測定地点 2 箇所とも基準値以下であった。

今回の結果では、排紙側においてパウダー粉じんが 4~6 mg/m³ 程度飛散していることがわかった。しかし、パウダーの主成分はでん粉であり、鉱物性粉じんと比べ有害性は十分に低いものと考えられる。また、日本で通常使用されるパウダーの粒径は中央値が 20 μm 内外であり、身体に吸収され健康影響が大きいとされる 4 μm 以下の微小粒径の粉じんは殆ど発生しないとのメーカーからのコメントもある。

一般的にパウダー粉じん対策として下記のような対応策が考えられる。

① 印刷機械の機構上の工夫

例えば、印刷物へのパウダー噴射量が最小限で済むような噴霧機構、噴射されたパウダーが印刷機械外部に放出されない方向にパウダーの流れを制御する飛散防止ファン、印刷機内部で余剰のパウダーを収集する機構などにより、パウダーが印刷機外部へ飛散するのを抑制する。

② 集塵装置の取り付け

印刷機の排紙部近傍に集塵装置を取り付けて、外部へ飛散したパウダーを集塵する。

③ パウダー材質の検討

粒径も含め、飛散しにくい材質のパウダーを採用する。

パウダー粉じんの測定方法に関しては、BG テスト基準に下記の疑問点がある。

- ・日本はもちろん、国際的にも人体への影響が大きいのは微小粒径の粉じんとされ、国内では、作業環境の鉱物性粉じんの管理濃度は、粒径 4 μm 以下の粉じん 3.0 mg/m³(遊離ケイ酸を含まない場合)とされている。しかし、今回の BG 基準は大きい粒径のもの

も含めた全ての粉じんにつき定められており、しかも基準値を 1.0 mg/m³ としており、その根拠は今後の調査が必要な事項である。

- ・印刷現場で発生する粉じんはパウダーが主体と思われるが、飛散した紙粉も存在するものと思われる。今回の測定方法では、捕集フィルター上に両者が捕集され、分析値にも両者が反映されているものと推測される。紙粉の影響をどう評価するのかにつき合理的な検討が必要と思われる。

3.3 湿し水から発散する VOC-IPA

BG 基準 20 ppm(=49.3 mg/m³)と比較すると測定地点 5 箇所全てが基準値以下であった。また、日本の作業環境の管理濃度と米国 ACGIH 基準値は 200ppm(約 500 mg/m³)であるが、これと比較しても非常に低い値となっている。

今回は BG テスト基準に準拠するため、湿し水中に IPA を添加し、IPA 濃度が 4～5%になるように維持した(2.4.2 参照)。しかし、近年、印刷機の湿し水供給機構とエッチ液(湿し水添加剤)の目覚しい性能向上により、印刷に必要な IPA の添加量は非常に少なくなった。日本では IPA 無添加にて印刷を行っているところも少なくなく、今回の測定に使用した印刷機も通常は IPA 無添加にて印刷を行っている。

今回使用した印刷機では全ての測定値が BG 基準値以下であり対応の必要は無いが、一般的に、湿し水から発散する VOC-IPA を減少する方策としては下記のような対応が考えられる。

① 印刷機械の機構上の工夫

IPA 添加必要量が最小限で済むような湿し水供給機構、開口部からの IPA 発散が抑制できるような湿し水供給部カバーの形状、作業環境への発散を抑制するための強制排気装置の設置など。なお、現在、日本の印刷機械は IPA 添加がゼロでも問題なく印刷できる機構を有しており IPA 無添加にて稼動している印刷工場もある。

② 高機能タイプ湿し水添加剤の利用

IPA 添加必要量を削減またはゼロにできる湿し水添加剤が開発・市販されており、これを利用して IPA 添加量を下げるまたはゼロにすることが可能である。

VOC-IPA の測定方法に関して、日本基準は BG テスト基準と差異が無く、国内の労働安全衛生法で定める作業環境測定基準に従って測定を行えば問題は無いものと思われる。

3.4 インキミスト

国内においてはインキミストについての基準が無く測定もあまり実施されていないので、今回はオイルミスト測定法に関する文献注)を参考に BG テスト基準に準拠すると思われる測定方法を組み上げて測定を行った。これは、ろ紙に捕集されたインキミストを重量法で測定、さらにろ紙を通過する揮発性の炭化水素等を活性炭の層に吸着させ、これをガスクロマトグラフ法により定量する方法である。

この結果、ろ紙に捕集された分は 0.8~2.6 mg/m³、活性炭にて捕集された分が 1.8~6.0 mg/m³ であり、両者を合わせると 4.3~7.5 mg/m³ であった。これは BG 基準値 (1 mg/m³) を超過している。また、米国 ACGIH のオイルミストの基準 (5.0 mg/m³) と比較しても、合計量では 3 箇所 (測定地点 INK3, INK4, INK5、いずれも印刷ユニット間) の測定値が超過していた。なお、インキによる着色が起こるのではないかと思い捕集作業後のろ紙を目視観察したが、各測定点とも着色は認められなかった。

一般的に、印刷機械から発散するインキミストを減少する方策としては下記のような対応が考えられる。

① 印刷機インキ供給機構の工夫

インキローラーの材質、直径、本数、配列の最適化によりインキ糸引きを抑制しミストの発生を防ぐ。また、印刷中に湿し水によるインキ乳化が過度になるとインキミスト発生増加の原因となる。これ抑制するためには、インキ振りローラーの冷却装置やインキ供給部の温度制御装置 (送風装置など) が考えられる。

② インキ供給装置のカバー

開口部からの発散抑制のため、カバーの設置や形状の改善。

③ 印刷インキ

ミスト発生が少ない適正なインキを使用する。

インキミスト測定方法に関しては、BG テスト基準に下記の疑問点がある。

- ・ろ紙にインキミストを捕集する際、排紙側測定点ではパウダー粉じんの影響を受け、数値が高めになってしまうことがわかった。今回は、近傍のパウダー粉じん濃度を差し引き補正したが、より正確な測定をするためには、ろ紙の付着物からインキミスト分だけを溶媒抽出法により抽出して測定する等の対応を考える必要がある。
- ・今回は最も妥当と考えられる前記方法にて測定を実施したが、現時点までに入手した資料ではインキミスト測定方法に関しての BG テスト基準には下記の不明確な点があり、今後、明確化が必要である。

①インキミストとして測定する範囲（ろ紙に捕集できるものだけでよい、さらに揮発性のもを加えた合計とするのか）

②活性炭に吸着された成分の定量方法（ガスクロマトグラフ法と思うが重量法との情報もある）

・ろ紙に捕集された固形成分と活性炭に捕集された揮発成分とは、人体に与える影響が異なると思われるが、これら異質の両者を加えた数値で規制をすることで良いのか今後の検討課題と考える。

3.5 洗浄液から発散する VOC-炭化水素

ここでは、印刷作業終了後の印刷機械洗浄時に用いられる灯油等から発生する炭化水素の測定を行った。BG テスト基準に準拠し、印刷機の自動洗浄サイクルを 15 分間繰り返し、その間に発生する揮発成分を活性炭にて捕集し、ガスクロマトグラフ法にて定量した。

結果としては、炭化水素濃度としては、2.4～4.4 mg/m³ であり、印刷ユニット間の方が排紙側や操作サイドよりも高めの値を示した。この値は BG 基準 20 ppm(=162 mg/m³)と比較すると非常に低い値である。また、VOC として単位を ppmC に換算しても 4～7ppmC 程度であり、国内の VOC の規制値（400～700ppmC）と比較しても十分低い値であった。さらに、米国 ACGIH 基準 1000 ppm と比較しても十分低い値である。

今回使用した印刷機では全ての測定値が基準値以下であり対応の必要は無いが、一般的に、洗浄作業中に発散する VOC-炭化水素を減少する方策としては下記のような対応が考えられる。

① 自動洗浄機構の工夫

洗浄液の噴射量と噴射タイミングの最適化。湿式洗浄布を使用するブランケット及び圧胴洗浄方式は、洗浄液噴射方式と比べて飛散が少ない。

② 洗浄剤

引火点の高い低揮発性洗浄剤を使用する。ちなみに BG では引火点 55℃以上の洗浄剤使用が推奨されている。

VOC-炭化水素の測定方法に関して、日本基準は BG テスト基準と差異が無く、国内の労働安全衛生法で定める作業環境測定基準に従って測定を行えば問題は無いものと思われる。

しかしながら、今回採用した炭化水素濃度への換算基準（テトラデカン C₁₄ 換算）が BG 基準と一致するかの確認が必要である。

表 3-1 測定結果一覧表

測定項目		基準値			測定値			測定地点	
		日本	米国	ドイツ					
		(作業環境管理濃度) ^{注1)}	(ACGIH基準) ^{注2)}	(BG基準)					
印刷 作 業 中	騒音	85 dB(A)	—	82 dB (A)	稼働時間平均	(全測定時間平均)		説 明	図番号
					82.0	81.0		①排紙装置 (装置周辺から0.5m)	N1
					82.8	81.9		②印刷機の操作サイド (印刷機の中央から0.5m)	N2
					84.6	83.7		③給紙側にある操作盤 (操作デスク周辺から0.5m)	N3
					86.3	85.5		④給紙装置の上 (装置周辺から0.5m)	N4
					(単位 : db (A)) (等価騒音レベル)				
	パウダー粉じん	3.0 mg/m ³ (鉍物性粉じん)	10 mg/m ³ (でん粉)	1 mg/m ³	4.2			①排紙側から向かって左側 (2.5m)	P1
					6.2			②排紙側から向かって右側 (1.0m)	P2
					(単位 : mg/m ³)				
	VOC-IPA	400 ppm ^{注3)}	200 ppm	20 ppm (=49.3 mg/m ³)	6.4			①排紙側表面 (印刷機の 1m 後方)	IPA1
					4.2			②印刷機の操作サイド (印刷機の中央から0.5m)	IPA2
					13.0			③印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (M-Yユニット間)	IPA3
					11.3			④印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (C-Mユニット間)	IPA4
					9.6			⑤印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (K-Cユニット間)	IPA5
					(単位 : mg/m ³)				
	インキミスト	—	5 mg/m ³ (オイルミスト)	1 mg/m ³	合計濃度	(ろ紙捕集分)	(活性炭捕集分)		
					4.3	2.6 ^{注)}	1.8	①排紙側表面 (印刷機の 1m 後方)	INK1
					4.4	0.8	3.6	②印刷機の操作サイド (印刷機の中央から0.5m)	INK2
					7.5	1.5	6.0	③印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (M-Yユニット間)	INK3
					5.5	1.1	4.4	④印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (C-Mユニット間)	INK4
					5.7	1.0	4.7	⑤印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (K-Cユニット間)	INK5
						(重量測定)	(1m ³ 中に含まれる炭化水素をテトラデカン (C14) の重量に換算した値)		
					(単位 : mg/m ³) (注) 測定結果 8.8 mg/m ³ から近傍のパウダー粉じん量 6.2 mg/m ³ を差引いた値				
洗 浄 作 業 中	VOC-炭化水素	400-700 ppmC (参考値) ^{注4)}	1000 ppm 脂肪族炭化水素ガス (アルカン C1-C4)	20 ppm (=162 mg/m ³)	2.4			①排紙側表面 (印刷機の1m後方)	S1
					2.6			②印刷機の操作サイド (印刷機の中央から0.5m)	S2
					4.4			③印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (M-Yユニット間)	S3
					3.2			④印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (C-Mユニット間)	S4
					3.8			⑤印刷ユニット間の中心、左右側板の中央 (K-Cユニット間)	S5
					(単位 : mg/m ³)				
					1 m ³ 中に含まれる炭化水素をテトラデカン (C14) の重量に換算した値				

注 1)日本作業環境基準管理濃度は、作業環境管理を進める過程で、有害物質に関する作業環境の状態を評価するために、
作業環境測定基準に従って単位作業場所について実施した測定結果から、単位作業場所の作業環境管理の良否を判断する際の管理区分を決定するための指標。

注 2)米国産業衛生専門家会議(ACGIH)が提言している暴露限界（平均暴露濃度：TWA）

注 3)最大許容濃度、常時この濃度以下に保つこと。

注 4)大気汚染防止法に定める印刷の用に供する乾燥施設の基準値、但し平台オフセット印刷機は対象外。

3.6 測定データ及びグラフ

測定データ及びグラフ（抜粋）を以下に示す。

なお、これらは測定・計算の生データをそのまま記載したものである。

また、全測定データの一式は(社)日本印刷産業機械工業会にて保管している。

3.6.1 騒音

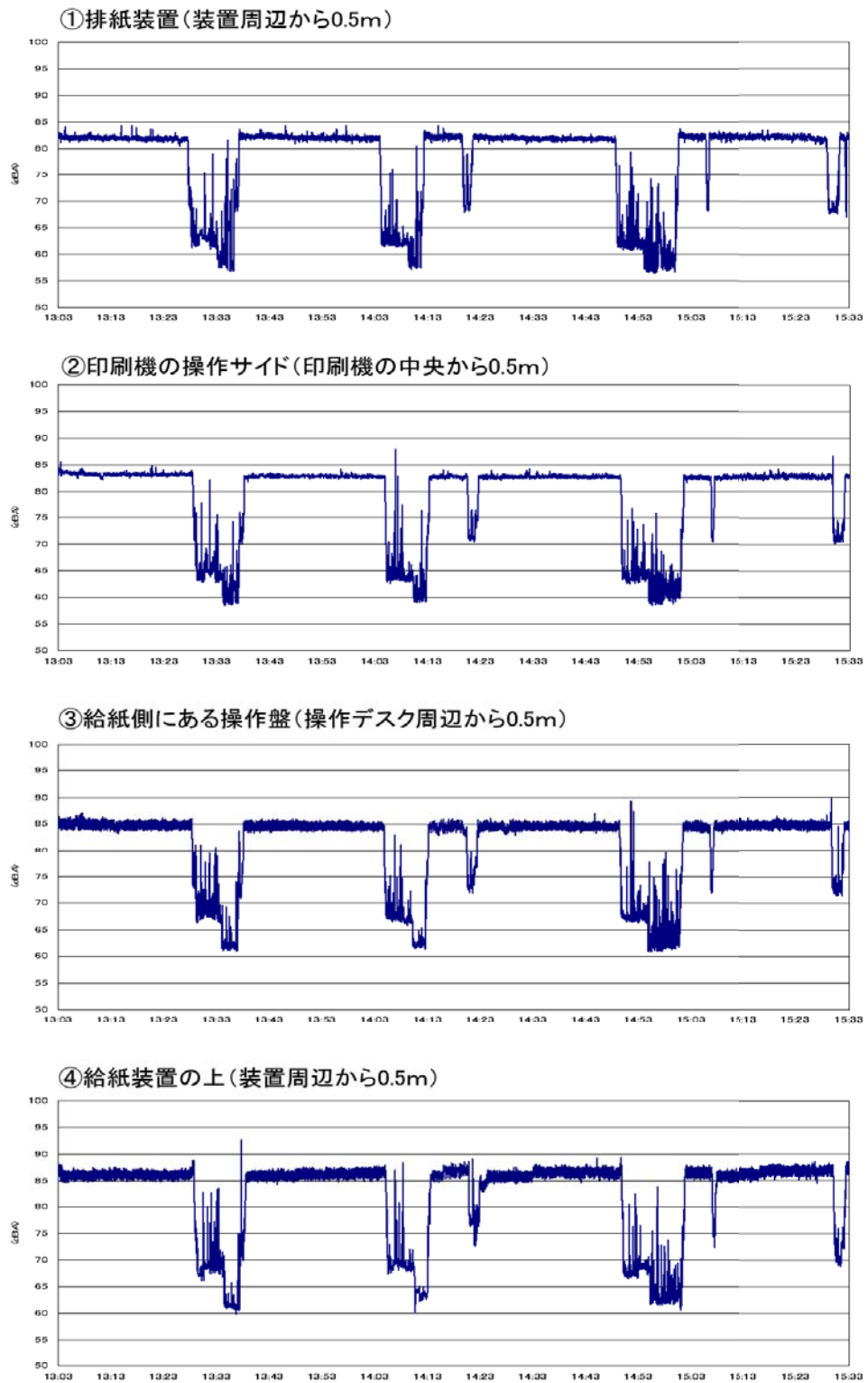
騒音計にて測定したデータを図 3-1、それから算出した等価騒音レベルを表 3-2 に示す。

表 3-2 騒音の測定結果（等価騒音レベル）

	稼働時間平均	全測定時間平均 (参考)
①排紙装置（装置周辺から 0.5m）	82.0	81.0
②印刷機の操作サイド（印刷機の中央から 0.5m）	82.0	81.9
③給紙側にある操作盤（操作デスク周辺から 0.5m）	84.6	83.7
④給紙装置の上（装置周辺から 0.5m）	86.3	85.5

単位： dB(A)

図 3-1 各測定点における騒音レベル (dB A)



各測定点における騒音レベル(dB A)

3.6.2 パウダー粉じん

ろ紙に捕集された成分の重量測定値と算出したパウダー粉じん濃度を表 3-3 に示す。

表 3-3 重量差及び濃度（パウダー粉じん）

測定地点	ろ紙重量 [前] (g)	ろ紙重量 [後] (g)	重量差 (g)	吸引量 (L)	濃度 (mg/m ³)
①排紙側から向かって 左側（2.5m） P1	0.13289	0.14302	0.01013	2400	4.22
②排紙側から向かって 右側（1.0m） P2	0.13285	0.14776	0.01491	2400	6.21

3.6.3 インキミスト（ろ紙に捕集された成分のみ）

ろ紙に捕集された成分の重量測定値と算出したインキミスト濃度を表 3-4 に示す。

表 3-4 重量差及び濃度（インキミスト）

測定地点	ろ紙重量 [前] (g)	ろ紙重量 [後] (g)	重量差 (g)	吸引量 (L)	濃度 (mg/m ³)
①排紙側表面 （印刷機の 1m 後方） INK1	0.13363	0.13890	0.00527	600	8.78
②印刷機の操作サイド （印刷機の中央から 0.5m） INK2	0.13500	0.13550	0.00050	600	0.83
③印刷ユニット間の中心、 左右側板の中央（MY 間） INK3	0.13355	0.13446	0.00091	600	1.52
④印刷ユニット間の中心、 左右側板の中央（CM 間） INK4	0.13287	0.13352	0.00065	600	1.08
⑤印刷ユニット間の中心、 左右側板の中央（KC 間） INK5	0.13250	0.13313	0.00063	600	1.05

3.6.4 VOC-IPA

活性炭に吸着された IPA をガスクロマトグラフにて定量分析したデータを表 3-5 に、参考としてガスクロマトグラフチャートと面積パーセントレポートの一例を図 3-2 に示す。

表 3-5 ガスクロマトグラフ データシート

試料名： 日本印刷産業
 項目： I P A (イソプロピルアルコール)
 年月日： H19.1.26
 名前： abe
 分子量： 60.11 C₃H₈O
 理濃度： 200

		B	1816
		標準液	面積
1		0.0	0.00
2		19.5	34150.0
3		39.1	70465.0
4		78.1	164344.0
5		156.2	343773.0
6			
7			
8			
9			
10			

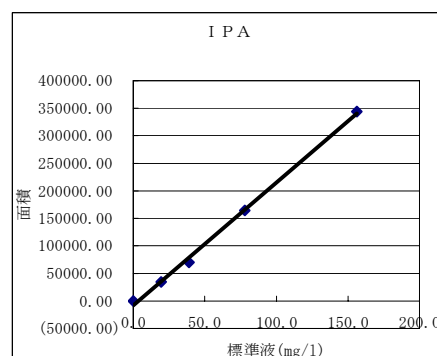
回帰式

1 : $y=ax+b$
 $a = 0.000446791$
 $b = 3.827394621$
 $r = 0.998970261$

2 : $r=axx+bx+c$
 $a = -1.59344E-10$
 $b = 0.000503043$
 $c = 1.756302521$

回帰式 No. 1

		面積	標準液
1			#VALUE!
2		34150	19.0853
3		70465	35.3105
4		164344	77.2548
5		343773	157.422
6			
7			
8			
9			
10			

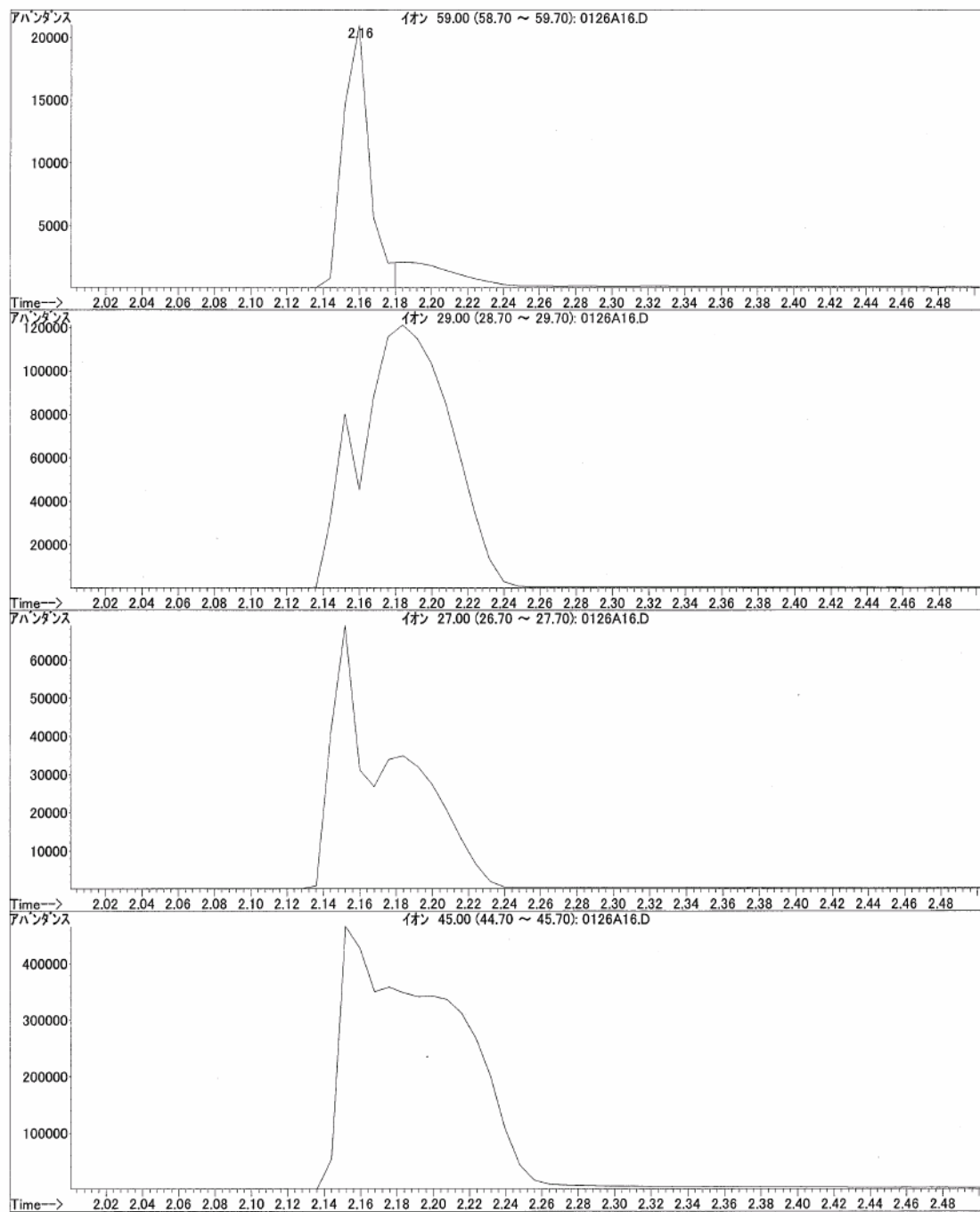


B L A N K 0.0

試料名	採取ガス量		気温 ℃	面積	面積 -BLANK	注入量 stに対して	含有量 (μ g/ml)	総量 (μ g)	気中濃度 (v/v ppm)
	採取時(1)	at25℃(1)							
1	60.0	60.0	25.0	209516.0	209516	4.0	97.4372	389.7489	2.6
2	60.0	60.0	25.0	132804.0	132804	4.0	63.163	252.652	1.7
3	60.0	60.0	25.0	78822.0	78822	20.0	39.0443	780.8868	5.3
4	60.0	60.0	25.0	182589.0	182589	8.0	85.4065	683.2519	4.6
5	60.0	60.0	25.0	55727.0	55727	20.0	28.7257	574.5141	3.9

図 3-2 ガスクロマトグラフチャートと面積パーセントレポート例 (VOC-IPA) (参考)

ファイル名 : C:\MSDCHEM\1\DATA\ABE\070126B\0126A16.D
 オペレータ :
 測定日時 : 26 Jan 2007 17:07 (ロット: IPA 使用)
 装置 : Instrumen
 サンプル名 : I-1*2
 一般情報 :
 バイアル番号 : 16



面積 $\text{h}^\circ\text{-セントレブ}-\text{ト}$

データファイル : C:\MSDCHEM\1\FDATA\ABE\070126B\0126A16.D バイタル : 16
測定日 : 26 Jan 2007 17:07 オペレータ :
サンプル : 1-1*2 装置 : Instrument
一般情報 : 希釈率 : 1.00
サンプル アmount : 0.00

MS 積分パラメータ: AUTOINT1.E

メソッド : C:\MSDCHEM\1\METHODS\IPA.M (ケミステーション インテグ レータ)
タイトル : ipa

沙* 井 : イオン 59.00 (58.70 ~ 59.70): 0126A16.D

ビーク #	R.T. min	開始 min	終了 min	ビーク タイプ	ビーク 高さ	面積	比率 %	面積 %
1	2.159	2.134	2.180	M	21404	209516	100.00%	100.00%

面積合計： 209516

沙ナル : イシ 29.00 (28.70 ~ 29.70): 0126A16.D

ヒーク #	R.T. min	開始 min	終了 min	ヒーク タイプ	ヒーク 高さ	面積	比率 %	面積 %
----------	-------------	-----------	-----------	------------	-----------	----	------	------

この リット* 積分 パラメータでは β^* が確認されません!

シナノキ : 1000 27.00 (26.70 ~ 27.70) : 0126A16.D

ビーク #	R.T. min	開始 min	終了 min	ビーク タイプ	ビーク 高さ	面積	比率 %	面積 %
----------	-------------	-----------	-----------	------------	-----------	----	------	------

この メリット 積分 パラメータでは β -クが確認されません!

シ・ナル : イオン 45.00 (44.70 ~ 45.70): 0126A16.D

ビーク #	R.T. min	開始 min	終了 min	ビーク タイプ	ビーク 高さ	面積	比率 %	面積 %
----------	-------------	-----------	-----------	------------	-----------	----	------	------

この リット 積分 パラメータでは β -クが確認されません!

3.6.5 VOC-炭化水素

活性炭に吸着されたインキミスト揮発成分、及びローラー等洗浄剤からの揮発成分をガスクロマトグラフにて定量分析したデータを表 3-6 に、参考としてガスクロマトグラフチャートと面積パーセントレポートの一例を図 3-3 及び図 3-4 に示す。

表 3-6 ガスクロマトグラフ データシート

ガスクロマトグラフ データシート

試料名: 日本印刷産業機械工業会本測定

項 目: テトラデカン

年月日: H19.1.17

名 前:

分子量: 198.42 C₁₄H₃₀

管理濃度:

1.312

回帰式

1 : y=ax+b

a = 0.00037527

b = 7.305591004

r = 0.999971148

2 : y=axx+bx+c

a = -9.4348E-12

b = 0.000402511

c = 0.63676234

一次回帰:

A*B

A*A

B*B

6106900

14917691044

2500

24966900

62334609561

10000

100133200

2.50666E+11

40000

2647070000

7.00698E+12

1000000

0

0

0

0

0

0

0

0

回帰式 No.

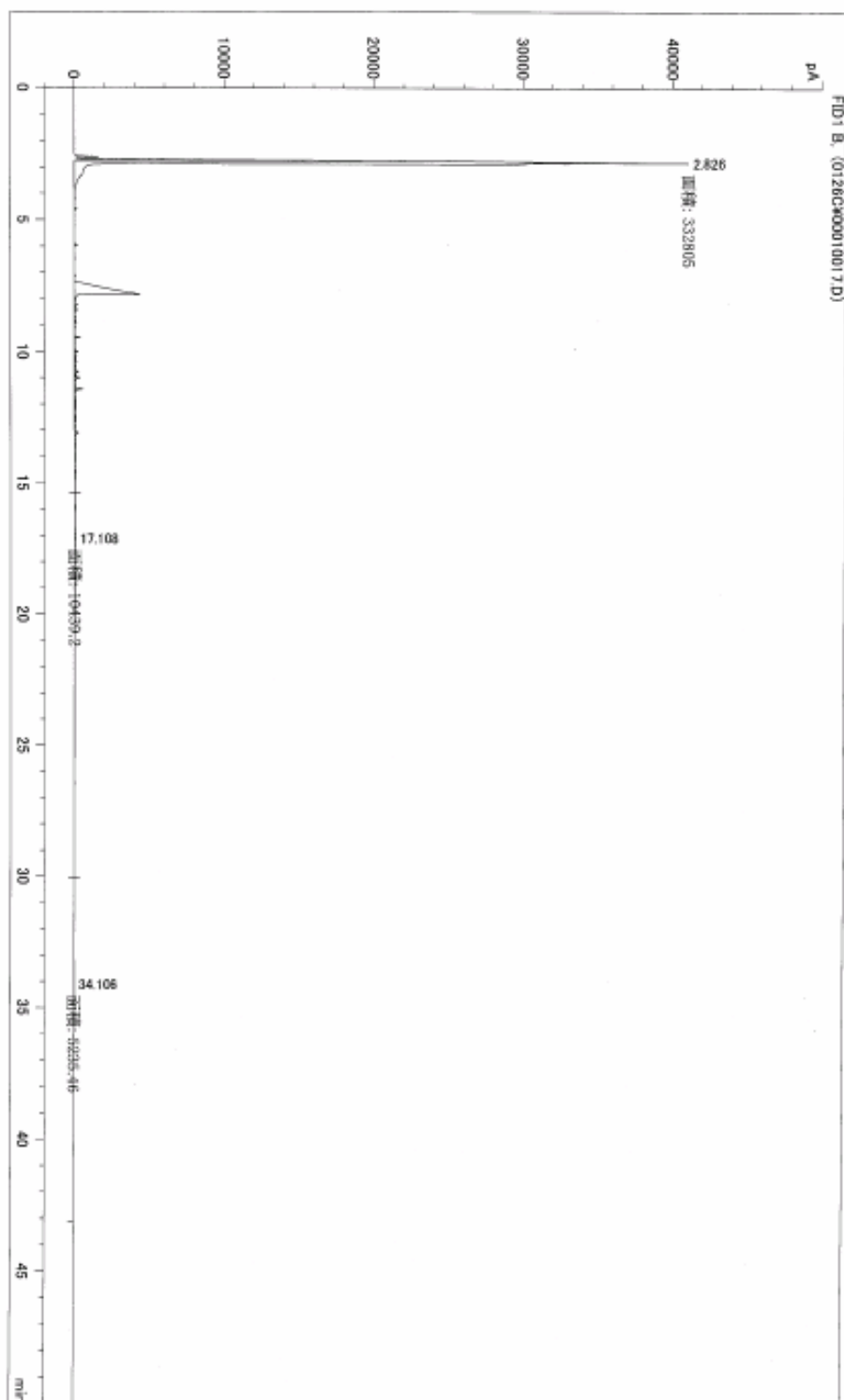
表 3-6 ガスクロマトグラフ データシート (続)

試料名	採取ガス量		気温 ℃	面積 BLANK	面積 -BLANK	注入量 stに対して	含有量 (μ g/ml)	総量 (μ g)	気中濃度 (v/v ppm)	気中濃度 (mg/m ³ C14)
	採取時(1)	at25℃(1)								
洗浄剤① 排紙側表面 S1	7.5	7.5	25.0	22192.0	18090.8	4101.2	8.8446	17.6893	0.3	2.4
洗浄剤② 印刷機の操作サイド S2	7.5	7.5	25.0	24280.2	18090.8	6189.4	9.6283	19.2566	0.3	2.6
洗浄剤③ M-Yユニット間 S3	7.5	7.5	25.0	42398.3	18090.8	24307.5	16.4275	32.8549	0.5	4.4
洗浄剤④ C-Mユニット間 S4	7.5	7.5	25.0	30233.3	18090.8	12142.5	11.8623	23.7246	0.4	3.2
洗浄剤⑤ K-Cユニット間 S5	7.5	7.5	25.0	36249.6	18090.8	18158.8	14.12	28.2401	0.5	3.8
インキ①④ 排紙側表面 INK1	60.0	60.2	24.0	139086.0	17289.7	121796.3	53.012	106.0241	0.2	1.8
インキ①② 印刷機操作サイド INK2	60.0	60.2	24.0	284628.0	17289.7	267338.3	107.6295	215.2591	0.4	3.6
インキ①③ M-Yユニット間 INK3	60.0	60.2	24.0	476192.0	17289.7	458902.3	179.5177	359.0354	0.7	6.0
インキ①④ C-Mユニット間 INK4	60.0	60.2	24.0	348480.0	17289.7	331190.3	131.5913	263.1825	0.5	4.4
インキ①⑤ K-Cユニット間 INK5	60.0	60.2	24.0	374279.0	17289.7	356989.3	141.2728	282.5457	0.6	4.7

図 3-3 ガスクロマトグラフチャートと面積パーセントレポート例（インキミスト）（参考）

データファイル C:\VHPCHEM\1\DATA\0126CY00010017.D

サンプル名: I-④



装置 1 2007/01/29 11:28:04 AM

ページ 2 / 3

データ ファイル C:\HPCHEM\1\DATA\0126CY00010017.D

サンプル名: I-④

=====
 面積 パーセント レポート
 =====

表示順 : シグナル
 倍率 : 1.0000
 希釈率 : 1.0000
 ISTD に対し倍率 & 希釈率 ファクタを使用

シグナル 1: FID1 B.

ピーク #	RT [min]	タイプ	ピーク幅 [min]	面積 [pA*s]	高さ [pA]	面積 %
1	2.826	MM	0.1349	3.32805e5	4.11241e4	95.50199
2	17.108	MM	3.0201	1.04392e4	57.61005	2.99564
3	34.106	MM	9.6263	5235.45801	9.06455	1.50237

トータル : 3.48480e5 4.11907e4

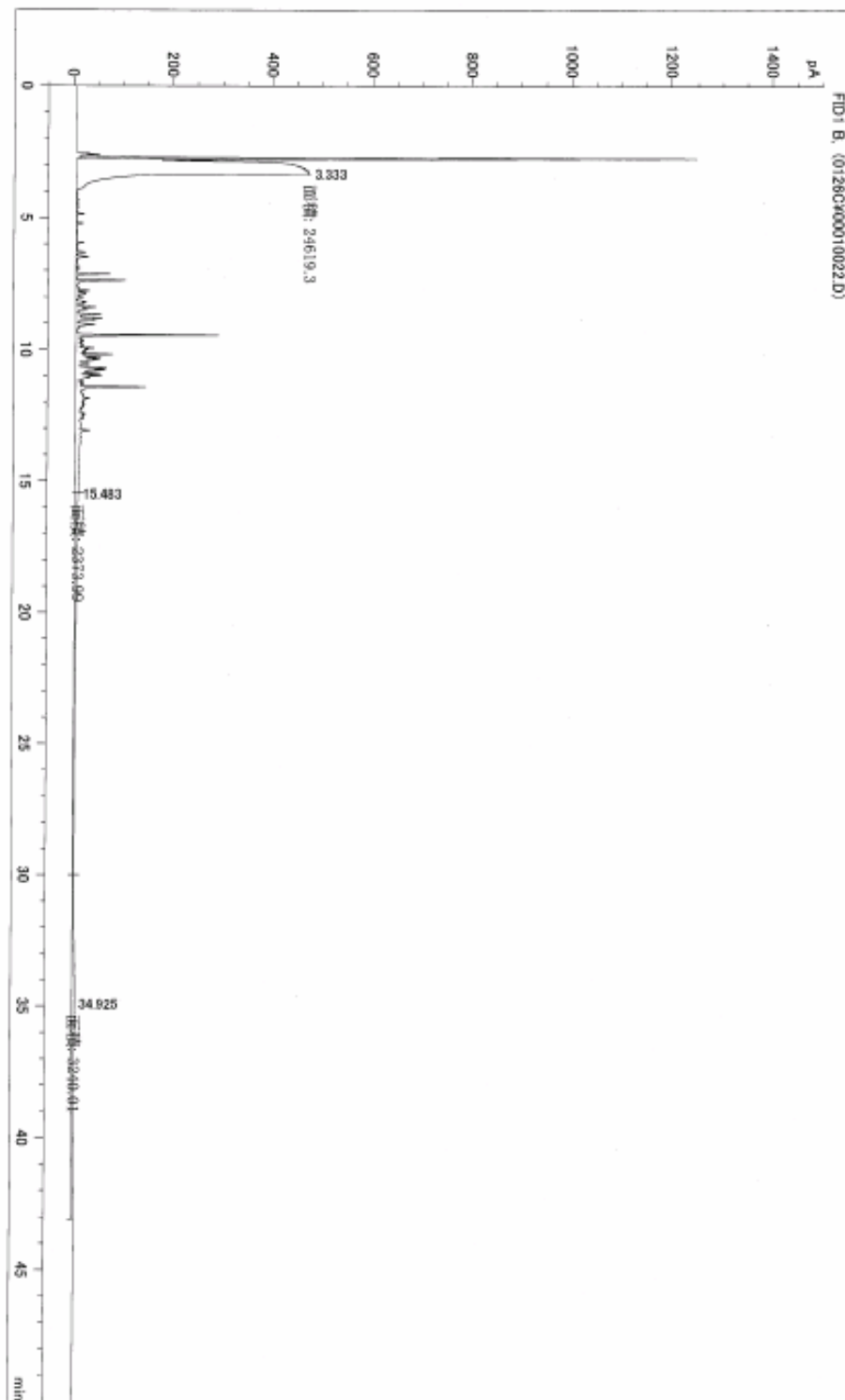
拡張 インテグレーション

=====
 *** レポート終了 ***
 =====

図 3-4 ガスクロマトグラフチャートと面積パーセントレポート例（洗浄剤）（参考）

データファイル C:\HPCHEM\1\DATA\0126C\00010022.D

サンプル名: S-④



装置 1 2007/01/29 11:35:25 AM

ページ 2 / 3

データファイル C:\HPCHEM\1\DATA\0126C\00010022.D

サンプル名: S-④

=====
 面積 パーセント レポート
 =====

表示順 : シグナル
 倍率 : 1.0000
 希釈率 : 1.0000
 {STD に対し倍率 & 希釈率 ファクタを使用

シグナル 1: FID1 B.

ピーク #	RT [min]	タイプ	ピーク幅 [min]	面積 [pA*s]	高さ [pA]	面積 %
1	3.333	MM	0.8723	2.46193e4	470.41626	81.43111
2	15.483	MM	6.4738	2373.98584	6.11180	7.85221
3	34.925	MM	10.7758	3240.00854	5.01126	10.71668

トータル : 3.02333e4 481.53932

拡張 インテグレーション

=====
 *** レポート終了 ***
 =====

第4章 騒音及び放出物等の測定方法や許容値に関する規格・基準等

本章では印刷産業機械から発散される騒音及び放出物等につき労働安全衛生の側面から関連する規格や基準を調査した結果を報告する。

調査対象は ISO、日本、米国及び欧州とし、世界の趨勢が参照できるようにした。本委員会にて調査した規格・基準の一覧を表 4.1 に示す。

表 4.1 規格・基準の一覧表

項目	標題（英文規格は当方にて和訳したもの）	地域	規格番号
機械安全	機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減 －第1部：機械類製造者のための原則及び仕様	日	JIS B 9709-1:2001
	機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減 －第2部：検証手順に関する方法論	日	JIS B 9709-2:2001
	機械操作時の危険材料に対するリスクの最小化 －第1部：機械メーカーへの基本規則と仕様	欧	EN 626-1:1994
	機械操作時の危険材料に対するリスクの最小化 －第2部：試験方法確立のための方法	欧	EN 626-2:1994
	印刷機械と紙工機械の設計に対する安全要求事項 －第1部：共通要求事項	欧	EN 1010-1:2004
	印刷機械と紙工機械の設計に対する安全要求事項 －第2部：プリプレスを含む印刷機械とニスコーティング機	欧	PrEN 1010-2:2003
	リスクアセスメント	欧	EN 1050:1998
	空気中への危険材料の放出評価 －第1部：テスト方法の選択	欧	EN 1093-1:1998
	設計に対する基本概念、一般原則 －第1部：基本用語、方法論	IS 欧	EN ISO 12100-1:2003
	設計に対する基本概念、一般原則 －第2部：技術原則	IS 欧	EN ISO 12001-2:2003

	機械から放出される放射線がもたらすリスクの評価及び低減 －第1部：一般原則	欧	EN 12198-1:2000
	機械から放出される放射線がもたらすリスクの評価及び低減 －第2部：電磁放射放出測定基準	欧	EN 12198-2:2000
	機械から放出される放射線がもたらすリスクの評価及び低減 －第3部：減衰又は遮蔽による放射線の低減	欧	EN 12198-3:2000
音響・騒音	作業位置及び他の指定位置における機械騒音の放射音圧レベルの測定方法 －反射面上の準自由音場における実用測定方法	日	JIS Z 8737-1:2000
	作業位置及び他の指定位置における機械騒音の放射音圧レベルの測定方法 －現場における簡易測定方法	日	JIS Z 8737-2:2000
	機械及び装置から放射された騒音 －ワークステーション及び他の特定の位置における放射音圧レベルの計測 －要求される環境修正方法	IS	ISO 11204:1995 ISO 11204:1995 訂正 1
	機械及び機器の騒音発生量の宣言及び検証	IS	ISO 4871:1996
	低騒音機械及び機器の設計の推奨手順 －低騒音設計への手引き	IS	ISO/TR 11688-1:1996
	騒音減の音響出力レベルの測定 －基本規格の使用法指針	IS	ISO 3740:2001
	音響インテンシティによる騒音源の音響パワーレベルの測定方法 －第1部：離散点における測定	IS 欧 日	EN ISO 9614-1:1995 JIS Z 8736-1:1999
	音響インテンシティによる騒音源の音響パワーレベルの測定方法 －第2部：スキヤニングによる測定	IS 欧 日	EN ISO 9614-2:1996 JIS Z 8736-2:1999
	音響インテンシティによる騒音源の音響パワーレベルの測定方法 －第3部：スキヤニングによる精密測定	IS 欧 日	EN ISO 9614-3:2003 JIS Z 8736-3:2006
	印刷、紙工、製紙機械及び補助装置に対する騒音測定法 －精度グレード 2 及び 3	欧	EN 13023:2003

化学物質 の許容濃 度	OSHA：(米国労働安全衛生庁) Occupational Safety and Health Administration NIOSH：(米国国立労働衛生研究所) National Institute for Occupational Safety and Health ACGIH：(米国産業衛生専門家会議) American Conference of Governmental Industrial Hygienists	米	
	許容濃度等の勧告 2006 (日本産業衛生学会)	日	
作業環境 測定全般	労働基準法 労働基準法施行規則 労働安全衛生法 労働安全衛生法施行令 作業環境測定基準 作業環境評価基準 労働安全衛生規則 有機溶剤中毒予防規則 粉じん障害予防規則 騒音障害防止のためのガイドライン 作業環境測定法 作業環境測定法施行令 作業環境測定法施行規則	日	
独 BG	印刷機及び紙工機械の試験・認証の原理 付属書 4：オフセット印刷機の騒音・放出物テ スト	独	BG GS-DP-01
	オフセット印刷機用洗浄剤と適合製品		BG 522e
	印刷用パウダーの業界協定と適合製品リスト		BG Order No.238

4.1 日本での作業環境測定に関する法規制の現状

労働安全衛生法は労働基準法と相まって、労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講じるなど、労働災害の防止に関する総合的計画的な対策を推進することによって職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成を促進することを目的とする。

表 4.2 に、労働安全衛生法に定められた安全衛生管理の概要を示す。このうち、本事業と密接な関係があるのは労働安全衛生法第 65 条に定める作業環境測定である。また、労働安全衛生法第 65 条の 2 では、「事業者は作業環境測定の結果の評価に基づいて、労働者の

健康を確保するため必要があると認められるときは、厚生労働省令で定めるところにより、施設又は設備の設置または整備、健康診断の実施、その他の適切な措置を講じなければならない」と定められている。表 4.3 に、この措置の概略を示す（表には、法令上の義務だけでなく、推奨事項も含めている）。

表 4.2 労働安全衛生法に定められた安全衛生管理の概要

No	大項目	中項目	対 象	対 策
1	機械、危険物、電気などのエネルギーによる危険の防止（法 20 条）	機械、器具その他の設備(1 号)	・工作機械、木材加工用機械、プレス機械、シャー、遠心機械、混合機、ロール機等、高速回転体、産業用ロボットなど	・ガードや安全装置の設置 ・そうじ等の場合の運転停止 ・運転開始の合図 など
		爆発性、発火性、引火性の物等(2 号)	・危険物（爆発性・発火性・酸化性・引火性の物及び可燃性ガス） ・乾燥設備 ・アセチレン溶接装置・ガス集合溶接装置 ・発破作業 など	・火気等の管理（静電気を含む） ・爆発、火災を防止するための取扱い方法の適性化 ・防火装置や消火設備の設置 ・火傷防止 など
		電気、熱その他のエネルギー（3 号）	・電気機械器具（溶接機を含む） ・配線、移動電線 ・停電作業、活線作業 など	・感電防止用の囲いや絶縁覆い ・漏電遮断装置 ・自動電撃防止装置 など
2	作業方法や作業場所に関連する危険の防止（法21条）	墜落、転落等(2号)	・高所作業（高さ2m以上） ・開口部 など	・作業床の設置 ・作業床の端、開口部等に囲い、手すり、覆い等の設置 ・防網、安全体の使用 ・昇降設備、歩み板 など
3	有害物質による健康障害の防止（法22条）	・原材料・ガス・蒸気（有機溶剤、鉛、四アルキル鉛、特定化学物質など）、粉じん、酸素欠乏空気、病原体等 ・放射線、高温、低音、超音波、騒音、振動、異常気圧等 ・計器監視、精密工作等 ・排気、廃液または残さい物 など		・密閉設備 ・局所排気装置 ・プッシュプル換気装置 ・全体換気装置 ・保護具の使用 など
4	機械等に関する規制（法 37 条～45条）	製造許可・検査	・特定機械等（ボイラー、第 1 種圧力容器、クレーン、移動式クレーン、デリック、エレベータ、建設用リフト、ゴンドラ）	・製造時に労働局長の許可 ・落成検査、性能検査などの実施
		規格等の具備、検定、定期自主検査	・特定機械等 ・特定機械以外の危険な機械（動力プレス、フォークリフトなど）	・構造規格の具備 ・個別検定・型式検定の実施 ・定期自主検査と特定自主検査
5	有害物に関する規制（法 55 条～57条の2）	製造などの禁止	・黄りんマッチ、ベンジジン、アモサイト、クロシドライト、石綿を含有する製品、ベンゼンを含有するゴムのりなど	・試験研究のため、製造、輸入、使用するときは、労働局長の許可
		製造の許可	・ジクロルベンジン、アルファーナフチルアミン、塩素化ビフェニール、オルトトリジン、ベリリウム、ベンゾトリクロリドなど	・製造時は厚生労働大臣の許可
		有害情報の提供	・約600物質	・名称、成分、含有量、物理的及び化学的性質などの情報提供
6	労働者の就業にあたっての措置（法 59 条～61条）	教育	・雇入れ時間教育、作業内容変更時の教育 ・職長教育 ・特別教育（所定の危険有害業務）	・対象者への確実に実効性のある教育の実施
		就業制限	・発破、ボイラー、クレーン、移動式クレーン、金属溶接、フォークリフト	・免許取得者または技能講習修了者のみ就業

			ト、建設機械、高所作業車、玉掛け、潜水など	
7	健康保持増進のための措置(法65～66条の7)	作業環境測定	粉じん、暑熱・寒冷・多湿、騒音、坑内、空気調和設備、放射線、特定化学物質、鉛、酸素欠乏(硫化水素)、有機溶剤 ・一般健康診断(雇入れ時、定期、深夜業、坑内、自発的)	・診断結果を基に、適切な対応策の実施
		健康診断	・特殊健康診断(じん肺、高気圧、電離放射線、鉛、四アルキル鉛、有機溶剤、特定化学物質、塩酸・硝酸等による歯など)	・診断結果を基に、適切な対応策の実施
8	計画の届出(法88条)	・動力プレス、乾燥設備、足場、ボイラー、クレーン、エレベータ、密閉装置、局所排気装置、プッシュプル型換気装置、廃液・排ガス処理など		・所定期日までの確実な届出

表 4.3 労働者の健康を確保するための対策の概要

対策の種類		対策の内容	対策の具体例	評価指針	判断基準
作業環境管理	使用量低減 ↓ ↓	・製造、使用の中止 ・物質の変更	古くは、ベンジジンの製造中止、ベンゼンを含有するゴムのりの使用中止、黄リンマッチから赤リンへの変更など。最近では、石綿の製造と使用の中止、洗浄用有機溶剤を界面活性剤へ変更など。	環境 気中濃度	管理濃度
	発散量低減 ↓ ↓ ↓ ↓	・生産工程の改良 ・作業方法の改良	粉じん作業の湿式化。粉体のスラリー化・ウェットケーキ化など。		
		・密閉化、自動化	メッキ槽、洗浄槽、粉砕機、コンベヤなどの密閉化。ホッパー投入の自動化。加圧された作業室からラインを遠隔操作するなど。		
		・隔離、遠隔操作			
	気中濃度低減 ↓	・局所排気装置 ・プッシュプル型換気装置	汚物物質の性状(ガス、蒸気、粉じん、ミスト、ヒュームなど)に応じた局所排気装置の設置。		
		・全体換気装置	自動車の塗装ラインにプッシュプル型換気装置の設置など。		
作業管理	暴露濃度低減 ↓	・呼吸用保護具 ・暴露時間制限 ・作業方法改善	防塵マスクや防毒マスクなどの使用。最高作業時間の設定。発散源に接近しないような作業方法の検討。	暴露量 (暴露濃度×時間)	許容濃度(TLV)
健康管理	体内侵入量低減	・配置転換 ・医学的な監視	従事作業の変更。産業医による特別指導。	生物学的モニタリング	生物学的暴露指標(BEI)
				健康診断	正常値

以下、作業環境測定にあたって留意すべき事項を示す。

4.1.1 作業環境測定の対象

表 4.4 に示す作業場が対象になる。このうち、粉じん、放射線（放射性物質取り扱い作業室に限る）、特定化学物質、鉛及び有機溶剤に関する作業場の測定は、事業場の作業環境測定士に実施させるか、または作業環境測定機関に委託しなければならない。

表 4.4 作業環境測定の対象

	作業環境測定の対象	測定内容	頻度	記録
①	粉じん	空気中の粉じん濃度、遊離けい酸含有率	6 月に 1 回	7 年
②	灼熱、寒冷または多湿	気温、湿度、ふく射熱	半月に 1 回	3 年
③	騒音	等価騒音レベル	6 月に 1 回	3 年
④	坑内	炭酸ガス濃度、気温、通気量	1 月または半月に 1 回	3 年
⑤	空気調和設備	一酸化炭素濃度、二酸化炭素濃度、室温、外気温、相対湿度	2 月に 1 回	3 年
⑥	放射線	外部放射線による線量率、空気中の放射線濃度	1 月に 1 回	5 年
⑦	特定化学物質	第 1 類または第 2 類物質の空気中の濃度	6 月に 1 回	3 年（特別管理物質は 30 年）
⑧	鉛	空気中の鉛濃度	1 年に 1 回	3 年
⑨	酸素欠乏危険場所	空気中の酸素濃度、硫化水素濃度	作業開始前	3 年
⑩	有機溶剤	有機溶剤濃度	6 月に 1 回	3 年

4.1.2 作業環境測定に関する基準

作業環境測定は、作業環境測定基準に従って実施し、作業環境評価基準に従って評価しなければならない（図 4.1 参照）。このうち、前者は作業環境測定に係るデザイン（測定日時・測定点の決定など）、サンプリング（測定対象物質の捕集）、分析（測定対象物質の濃度等の決定）などを定めたものである。また、後者は作業環境測定の結果に基づいて管理区分を決定する方法を定めたものである。ここで、管理区分には次の 3 種類がある。

- (1) 第一管理区分：当該単位作業場所のほとんど（95%以上）の場所で気中有害物質の濃度の平均が管理濃度を超えない状態であり、作業環境管理が適切と判断される状態
- (2) 第二管理区分：当該単位作業場所の気中有害物質の濃度の平均が管理濃度を超えない状態であるが、第一管理区分に比べ、作業環境管理になお改善の余地があると判断される状態
- (3) 第三管理区分：当該単位作業場所の気中有害物質の濃度の平均が管理濃度を超える状態であり、作業環境管理が適切でない判断される状態。

以上のうち、第一管理区分では現在の管理の継続的維持に努めることとされている。また、第二管理区分では設備や作業工程、作業方法の見直しを行い、その結果に基づき、作業環境を改善するための必要な措置を講じるよう努めることとされている。これに対し、第三管理区分では、作業環境を改善するための必要な措置の実施、有効な呼吸用保護具の使用、健康診断の実施その他労働者の健康を維持するための必要な措置が義務付けられている。

図 4.2 に、管理区分の決定方法を示す。図で、A 測定とは、単位作業場所における気中有害物質の平均的な状態を把握するための測定をいう。これに対し、B 測定とは、A 測定だけでは労働者の有害物質への大きな暴露の危険性を見逃すおそれがある場合に実施される測定であり、当該有害物質の気中濃度が最大になると考えられる作業位置及び時間で実施する。また、第一評価値とは高濃度側から 5%に相当する濃度の推定値であり、第二評価値とは気中有害物質の算術平均濃度の推定値をいう。

4.1.3 記録

測定を行なったときは、①測定日時、②測定方法、③測定箇所、④測定条件、⑤測定結果、⑥測定を実施した者の氏名、⑦測定結果に基づいて実施した措置の概要を記録し、これを所定の期間（表 4.4 参照）保存しなければならない。

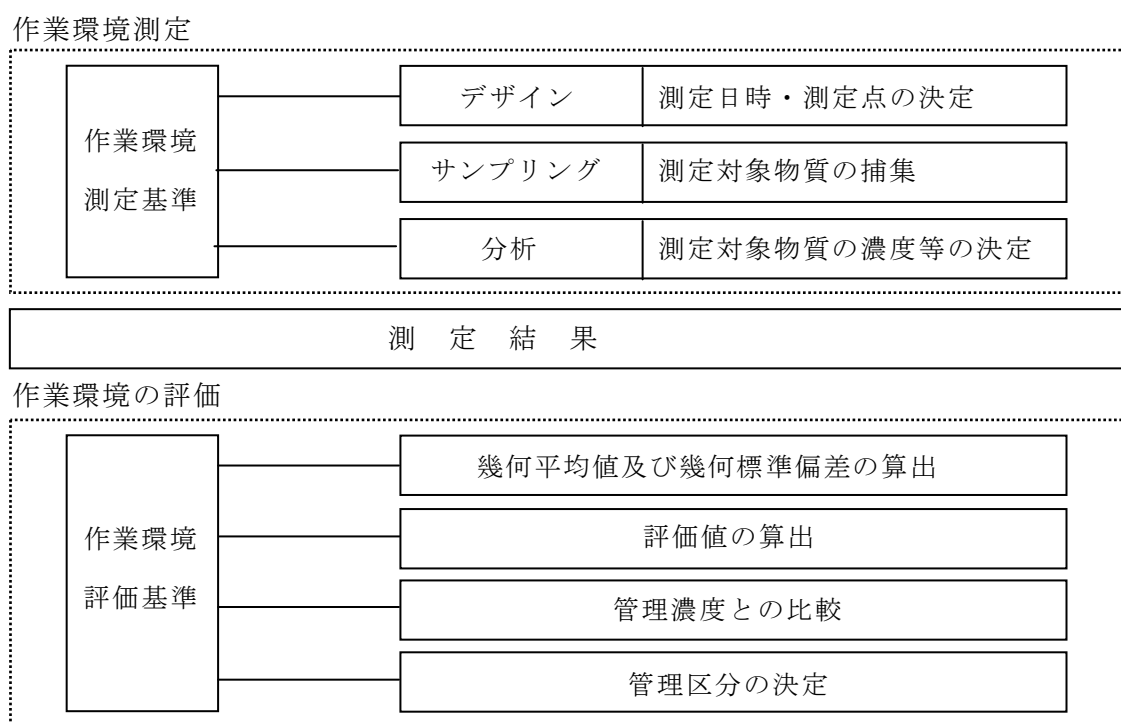


図 4-1 作業環境の測定と評価の手順

A 測定のみを実施した場合

A 測 定		
第一評価値<管理濃度	第二評価値≦管理濃度≦第一評価値	第二評価値>管理濃度
第一管理区分	第二管理区分	第三管理区分

A 測定及び B 測定を実施した場合

		A 測 定		
		第一評価値 <管理濃度	第二評価値 ≦管理濃度 ≦第一評価値	第二評価値 >管理濃度
B 測 定	B 測定値<管理濃度	第一管理区分	第二管理区分	第三管理区分
	管理濃度≦B 評価値 ≦管理濃度×1.5	第二管理区分	第二管理区分	第三管理区分
	B 測定値> 管理濃度×1.5	第三管理区分	第三管理区分	第三管理区分

図 4.2 管理区分の決定方法

4.2 欧州における騒音・放出物規制の考え方—機械指令の関連規定

欧州の関連機関等と騒音・放出物規制について議論するときには、機械指令^{注 1)} が下地になっている。本調査研究に直接的に関連する記述は、以下の条項である。

附属書I 機械の設計及び製造に関する健康と安全の必須要求事項^{注 2)}

1.5.8 騒音 空気中を伝わる騒音の発生による危険を、技術の進歩と、騒音を特に発生源で減少させる方策の実用性とを考慮に入れ、最低の水準に減少するよう機械を設計・製造しなければならない。

1.5.9 振動 機械が発生する振動が引き起こす危険が、技術の進歩と、振動を特に発生源で減少させる方策の実用性とを考慮に入れ、最低の水準に減少するよう機械を設計・製造しなければならない。

^{注 1)} 正式な名称は、Council Directive 89/392/EEC of 14 June 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery) (機械に関する加盟国間の法律の近似化に関する指令) (1989)。EN292 は機械指令の整合規格であり、ISO 12100 はEN 292 を基に作成された。なお、現在ではEN 292 は廃止されており、EN ISO 12100 になっている。

^{注 2)} 日経メカニカル：機械のCEマーキング—EC委員会の公式解説—，日経BP社(1994)

1.5.13 粉じん、ガスなどの放射 機械から発生するガス、液体、粉じん、蒸気、その他の廃棄物による危険が回避できるように、機械を設計、製造、据え付けなければならない。

危険が存在する場合は、当該物質を封じ込め、または排除できるような装備が機械に施されていなければならない。

通常の運転中に機械が閉囲されていない場合は、当該物質を封じ込めまたは排除できる装置をできるだけ発生源に近く設置しなければならない。

1.7.5 指示書 (f) 指示書には、機械から発生する空気中を伝わる騒音のに関する下記の情報を、実測値あるいは同一の機械による測定に基づいた値で示さなければならない。

- ・ 場所の等価連続 A 加重平均音圧レベルが 70dB(A)を超える場合はその値。70dB(A)を超えない場合はその事実を示さなければならない。
- ・ 作業場所のピーク C 加重瞬間音圧値が 63Pa(20mPa に対し 130dB)を超える場合はその値。
- ・ 作業場所の等価連続 A 加重平均音圧レベルが 85dB(A)を超える場合は、機械が発生する音響出力レベル。

非常に大型の機械の場合は、音響出力レベルの代わりに、機械周囲の指定した位置における等価連続音圧レベルを記載すればよい。

整合規格を適用できない場合は、騒音レベルは機械に最も適した方法で測定しなければならない。

製造者は測定時の機械の操作条件と測定に用いた方法を記さなければならない。

作業場所が未定であるか、特定できない場合、機械の表面から 1 メートル離れ、なおかつ床または作業台から 1.60 メートルの高さにある所で音圧レベルを測定しなければならない。最大音圧を示す位置とその値を明示しなければならない。

機械安全の設計原則規格 ISO12100 で示されている 3 ステップメソッド、最新の技術水準(state of the art)適用の原則は、機械指令の中にすでに示されている。したがって、騒音・振動・放出物についても、本質的安全設計方策（特に、ISO12100-2 の 4.2.2 物理側面の 3 項に示されるエミッション対策。例えば、有害性のあるものは使わない、あるいはより有害性の低いもので代替える）、安全防護及び付加保護方策（特に、ISO12100-2 の 5.4 エミッションを低減するための安全防護に示される追加の保護防護。例えば、有害物質の放散を防ぐよう囲う、フィルタ付き局所排気）の順で対処し、またでき得る最善の方策を実施することを求めている。

機械指令の条項によると、騒音、振動に関しては、「最低の水準に減少するよう機械を設計・製造」することを求め、放出物については「危険が回避できるように、機械を設計、製造、据え付け」をすることを求めている。このことから、欧州では、騒音、振動は実機ベースでの目標設定、放出物については健康影響の面での目標設定を行う方向になろうと推測される。

ところで、安全対策は可能な限り実施することが要請されており、あるレベルまでリスクを低減することは当然実施しなければならないが、一方で、それ以上で、かつそのことにより機械の機能を著しく損なうレベル、費用が著しくかかるレベルまでは求められてはいない。したがって、根拠ある合理的な判断を示すことが必要であって、そのためにも、規制の状況調査、医学的知見に基づく検討、現在使われている機械の騒音・振動・放出物の現状などを調査することが必要である。

4.3 騒音及び放出物に関する諸規格の関係

印刷産業機械に関連する EN、ISO、JIS 規格の関係を図 4.3 に示す。

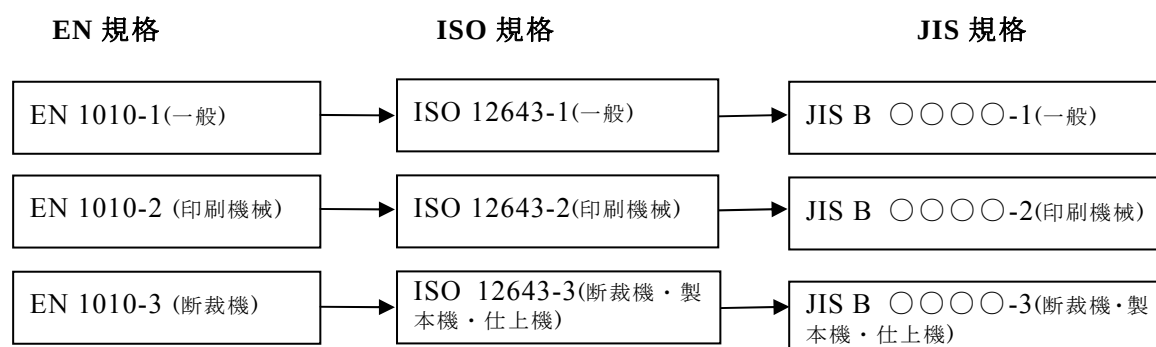


図 4.3 印刷産業機械に関連する EN、ISO、JIS 規格の関係

4.3.1 ISO 12643 と騒音・放出物

(1) ISO 12643-1 では、AnnexB 表題「Noise」に騒音についての記述がある。

(記述の詳細は別紙 ISO 規格での騒音及び放出物 Annex を参照。)

ISO 12643-1 は 2007 年 1 月 14 日締切で FDIS 投票が行われ近々に ISO 化される予定で、これを受けて、TC130 国内委員会では JIS 化を予定している。

(2) ISO 12643-2 では、欧州における枚葉印刷機からの騒音・放出物の放射レベルが、AnnexC 表題「Emission Levels of sheet-fed presses resulting from tests conducted in

Europe」として記述されている。(記述の詳細は ISO 規格での騒音及び放出物の Annex 参照。)

ISO 12643-2 は 2007 年 2 月 14 日締切で FDIS 投票が行われ近々に ISO 化される予定で、これを受けて、TC130 国内委員会では JIS 化を予定している。

(3) ISO 12643-3 では、放出物についての記述はないが、騒音については、ISO12643-1・AnnexB・Table B.1「BG guideline values for noise emission」に Gang stitcher、Collating machines、Perfect binders の記述がある。

ISO12643-3 は 2007 年 3 月 5 日締切で DIS 投票が行われ本年中に ISO 化される予定である。ISO 化の時期に合わせ TC130 国内委員会では JIS 化を予定している。

4.3.2 ISO 12643-1、-2 の Annex で引用される規格とその関連規格

(1) ISO 12643-1 の AnnexB 表題「Noise」

① 騒音の測定の規格(以下 2 規格は引用されている)

- ・ EN 13023 : 2003 印刷機械・紙工機械・その他機械に対する騒音測定方法
- ・ ISO 11689 : 1996 音響学—機械及び機器の雑音データの比較手順

② BG が騒音値の根拠とする規格

- ・ EU 指令 2003/10/EC :

概要：機械ユーザーでの騒音（機械は安全な状態で使用しなければならない。）

低い方の暴露値：Lex、8h=80dB(A)

高い方の暴露値：Lex、8h=85dB(A)

被爆限界値：87dB(A)

- ・ EU 指令 98/37/EC :

機械メーカーに対する騒音指令

(機械は顧客が安全に使用することを可能にすること。)

上記規格を踏まえて、BG では騒音値 (dB) を下記のように決めている。

① ワーキング幅 450mm 以下の小型枚葉機

BG が測定した日本製 5 台、ドイツ製 2 台、チェコ製 1 台、計 8 台のデータを側定し最大値と最小値の最大値から 20%位低い騒音値 78 dB と決めた。

② ワーキング幅 450mm 以上の枚葉印刷機

BG が測定した日本製 8 台、ドイツ製 31 台、チェコ製 3 台、計 42 台のデータを測定し最大値と最小値の最大から 20%位低い騒音値 82dB と決めた。

(2) ISO 12643-2 の AnnexC 表題「Emission Levels of sheet-fed presses・・・」

① 放出物の測定規格

- ・ BG 規格 GS-DP-01 Appendix4 :
- ・ 印刷機械、紙工機械のテストと保証の手順、オフセット印刷機の放出物テスト
この GS-DP-01 Appendix4 は BG 認証を受審するために、オフセット印刷機械の試験及び認証に使用される。
- ・ 測定条件：テスト時の条件、装置、使用インキ、用紙、その他
- ・ 印刷条件：測定時間、印刷速度、装置の条件、その他
- ・ 測定点：測定する位置、箇所数、その他

② BG が放出物値の根拠とする規格

- ・ ISO 12100-2 : 2003 5.4.4 項危険な物質
- ・ EC 指令 89/391/EEC a .98/24/EC : 危険な薬物の放出：機械のユーザー
BG による放出物値の根拠本規格のとして限界値(OEL)に対し<10%は測定の必要がないことから、これを BG の放出物値と決めた。

概要：雇い主は、限度に合っていることを証明するために、大気汚染の監視を計画的に実施しなければならない。

(ドイツに於ける測定回数)

- ・ 限界値に対し<10%であればそれ以降の測定は必要ない。
- ・ 限界値に対し<25%であれば 64 週に 1 回測定
- ・ 限界値に対し<50%であれば 32 週に 1 回測定
- ・ 限界値に対し 50%～100%のテスト結果であれば 16 週に 1 回測定
- ・ EC 指令 98/37/EC : 危険な薬物の放出：機械装置
概要：機械はそれから生じるガス、液体、ちり、蒸気と他の廃棄物による危険が避けられることができるように設計され製造され、及び／又は設置されなければならない。

4.4 ISO/FDIS 12643-1、-2 における騒音及び放出物のガイドライン値（抜粋）

4.4.1 ISO/FDIS 12643-1:2006 Annex B(Informative)

ISO/FDIS 12643-1:2006 の Annex B Table B.1（表 4.5）に、各種印刷産業機械の騒音レベル値が記載されているが、これはドイツから提案された騒音値のガイドライン（情報データのみ）である。また、Table B.2(表 4.6)及び Table B.3(表 4.7)には日本のオフセット枚葉印刷機メーカー7社の騒音テスト結果が参考値として記載されている。

表 4.5 騒音レベルに関する BG ガイドライン

Table B.1 — BG guideline values for noise emission

Type of machinery	EN 13023 annex	Measuring point(s)	Noise emission value ^a dB(A-weighted)
Sheet-fed offset pressworking width max. 450 mm	H.2.2	Control desk on feeder side	78 78
Sheet-fed offset press - working width over 450 mm	H.2.2	Control desk on feeder side Delivery	82 82
Gang stitcher with trimmer	J.3.1.2	Feeding: gang stitcher Delivery: trimmer	82 82
Collating machines (performance max. 7 500 copies/h)	J.3.2.1	Feeding Manual delivery	80 80
Perfect binders - manual feeding of book signatures	J.4.3.1	Feeding of book signatures Cover feeder Delivery	80 80 80
Perfect binders - automatic feeding of book signatures	J.4.3.1	Cover feeder Delivery	84 84
a Values provided by German Technical Experts of TC 130/WG 5.			

表 4.6 日本で実施した枚葉オフセット印刷機（巾 450mm まで）の騒音テスト結果

Table B.2 — Test results for noise emission for working width up to 450 mm

Company	Noise emission values dB(A-weighted)	Number of machine types	Number of measurements	Number of measuring point(s)
Company A	75 to 80	11	11	3
Company B	74 to 76	1	2	3

表 4.7 日本で実施した枚葉オフセット印刷機（巾 450mm 以上）の騒音テスト結果

Table B.3 — Test results for noise emission for working width of 450 mm or more

Company	Noise emission values dB(A-weighted)	Number of machine types	Number of measurements	Number of measuring point(s)
Company A	82 to 94	5	5	6
Company B	83 to 85	2	2	2
Company C	77 to 84	10	10	3
Company D	82 to 86	3	4	2
Company E	74 to 83	2	4	2
Company F	76 to 84	11	11	3
Company G	76 to 79	1	1	3

4.4.2 ISO/FDIS 12643-2:2006 Annex C (Informative)

ISO/FDIS12643-2 の Annex C に、欧州においてテストを行ったオフセット枚葉印刷機の放出物レベルが参考値として記載されているが、これらの数値は情報データであり規制値ではない。(表 4.8)

使用する材料によっても結果が異なる可能性もあるが、これらのテスト材料は欧州で一般的に使用されているものである。

表 4.8 放出物濃度に関する BG ガイドライン

項 目	放出物	テスト結果
C. 2	UV ランプからのオゾン	0.05mg/m ³ 以下
C. 3	パウダー	2.5mg/m ³ 以下
C. 4	インキミスト	2.5mg/m ³ 以下
C. 5	アンモニア (ニスから)	4mg/m ³ 以下
C. 6	IPA と VOC	
C. 6.2.1	VOC-IPA	測定箇所 1 200 mg/m ³ IPA以下 (注 1.2 参照) 測定箇所 2 500 mg/m ³ IPA以下
C. 6.2.2	VOC hydrocarbon compounds	測定箇所 1 250 mg/m ³ 以下(VOCグループ 1) 測定箇所 2 300 mg/m ³ 以下(VOCグループ 1)

注) 測定箇所 1 デリバリーの正面 (高さ 1.65m、1m離れて)
測定箇所 2 2つの印刷ユニットの間 (高さ 1.65m)

4.5 BG 認証テスト基準書の中で引用されている規格類一覧

欧州では、環境への関心が世界の中で特に高く、環境負荷の低減を図るため環境に関する法規制化が進んでいる。既に施行及び施行予定の法規制としても、電気・電子機器有害物質制限指令 (RoHS)、化学物質管理・登録・評価・認可規則 (REACH)、廃電気・電子機器の製造者・輸入者に回収・リサイクルの義務付け指令 (WEEE)、環境調和設計に関する指令 (EuP) などがある。また最近、欧州連合 (EU) 首脳会議で温暖化効果ガスの排出量を 2020 年までに 1990 年比で 20%以上削減するエネルギー共通政策案が承認されたので、更なる環境負荷の低減を図るための環境に関する法規制化が進むと考えられる。

このような状況のなかで、印刷業界に関連したところでは、ドイツ BG が独自に規定し、認証制度を導入した印刷産業機械から発散される印刷時の騒音及び放出物等に対する基準がある。現段階では強制力はないが、この基準化された項目や数値等を達成し、認証を得るよう印刷産業機械メーカーに要求する傾向が、特に北欧の印刷会社などに出てきている。この基準化された項目や数値等を達成し、認証を得る要求は、今後は欧州全体に拡大する

ことが考えられる。また、この基準化された項目や数値等を EN 規格化及び ISO 化することが検討されているので、今後も注視が必要である。

ドイツ BG が規定した印刷時の騒音及び放出物等に対する基準(GS-DP-01/02-2006)の項目には、①騒音、②パウダー粉塵、③湿し水から発散する VOC-IPA、④洗浄液から発散する VOC-炭化水素、⑤インキミスト、⑥アンモニア、⑦オゾン、⑧UV 放射があり、参考にこの基準の項目と認証基準値を表 4.9、記載されている規格類を表 4.10 に示す。

表 4.9 GS-DP-01 Appendix 4 (edition 02-2006) の項目と認証基準値

項目	認証基準値	備考
騒音	商業印刷：最大 78 db(A) 最大 82 db(A) 厚紙印刷：最大 84 db(A)	最大紙幅 450mm≥ 最大紙幅 450mm< 最大紙幅 450mm<
パウダー粉塵	1 mg/m ³ 以下	
VOC-IPA	20 ml/m ³ (ppm)以下	湿し水から放出
VOC-炭化水素	20 ml/m ³ (ppm)以下	洗浄液から放出
インキミスト	1 mg/m ³ 以下	
VOC-アンモニア	5 ml/m ³ (ppm)以下	ワニスより放出
オゾン	0.01 ml/m ³ (ppm)以下	
UV 放射	EN 12198-1 category1	

表 4.10 GS-DP-01 Appendix 4 (edition 02-2006) に記載されている規格類一覧

NO.	標題	備考
EN 626-1:1994	機械安全：機械操作時の危険材料に対するリスクの最小化、第一部：機械メーカーへの基本規則と仕様 Safety of machinery ; minimizing the safety risks due to hazardous materials used in the operation of machinery 、 Part 1 :Basic regulations and specifications for machinery manufacturers	
EN 626-2:1994	機械安全：機械操作時の危険材料に対するリスクの最小化、第二部：試験方法確立のための方法 Safety of machinery ; minimizing the safety risks due to hazardous materials used in the operation of machinery 、 Part 2 :Methodology leading to verification procedures	
EN 1010-1:2004	機械安全：印刷機械と紙工機械の設計に対する安全要求事項、第一部：共通要求事項 Safety of machinery ; Safety requirements for the design and construction of printing and paper converting machines 、 Part 1 :Common requirements	
EN 1050:1998	機械安全：リスクアセスメント Safety of machinery ; Risk assessment	

EN 1093-1:1998	機械安全：空気中への危険材料の放出評価、 第一部：テスト方法の選択 Safety of machinery ; Evaluation of emissions of air-borne harmful material 、 Part 1 :Selection of test procedures	
EN ISO 12100-1:2003	機械安全：設計に対する基本概念、一般原則 第一部：基本用語、方法論 Safety of machinery ; Basic concepts 、 general principles for design 、 Part 1 :Basic terminology 、 methodology	ISO 12100-1:2003
EN ISO 12100-2:2003	機械安全：設計に対する基本概念、一般原則 第二部：技術原則 Safety of machinery ; Basic concepts 、 general principles for design 、 Part 2 :Technical principles	ISO 12100-2:2003
EN 12198-1:2000	機械安全：機械から放出される放射線がもたらすリス クの評価及び低減、第一部：一般原則 Safety of machinery ; Evaluation and reduction of radiation 、 emitted by machinery、 Part 1 :General principles	
EN 13023:2003	印刷機械・紙工機・紙製造機及び付属装置に対する騒 音測定方法、カテゴリー2 と 3Noise measurement methods for printing 、 paper coveting 、 paper making machines and auxiliary equipment 、 Accuracy categories 2 and 3	
PrEN 1010-2:2003	機械安全：印刷機械と紙工機械の設計に対する安全要 求事項、第二部：プリプレスを含む印刷機械とニスコー ーティング機 Safety of machinery ; Safety requirements for the design and construction of printing and paper converting machines、 Part 2 :Printing and vanishing machines including pre-press machinery	EN 1010-2:2006

4.6 印刷産業機械に関連する放出物の米国内における規制・基準

アメリカ国内における「騒音及び放出物等の測定方法及び規制値」に関してまとめた。
この調査においては、印刷事業所に関係のありそうな放出物について、アメリカの3つの
著名な団体から勧告されている各種放出物の規制値をまとめたものである。

< 調査先3団体 >

- OSHA ; Occupational Safety and Health Administration
(米国労働安全衛生庁) www.osha.gov
- NIOSH ; National Institute for Occupational Safety and Health
(米国国立労働衛生研究所) www.cdc.gov/niosh/homepage.html
- ACGIH ; American Conference of Governmental Industrial Hygienists
(米国産業衛生専門家会議) www.acgih.org/home.htm

調査結果から、印刷事業所内の環境に関係が深そうな放出物として、「オゾン」「トルエ
ン」「イソプロピルアルコール」「アンモニア」の規制値がある。しかし、「炭化水素

(Hydrocarbon)」や、印刷現場特有の「パウダー」「インキミスト（飛散）」「ニスミスト（飛散）」についての規制値は存在していないようである。「インキミスト（飛散）」「ニスミスト（飛散）」に関しては、油分のミストの規制値として「オイルミスト」を参考値として掲載している。

各放出物の規制には、平均曝露濃度（TWA）と短時間曝露限界（STEL）という 2 つの条件で、それぞれの団体が、事業所、労働者の安全と健康を確保するための規制値を勧告しているところが特徴である。また、測定時間や測定方法は、同じ放出物を計測する上で、3 団体が同じ条件ではなく、それぞれに決定している。したがって、本結果を理解する上では、この点も十分に考慮すべきである。

表 4.11 は「米国内における各種放出物の各団体による放出限界基準」をまとめたものである。表 4.12 は 3 団体の規制値から、規制基準値の最大値と最小値をまとめたものである。各団体によって測定条件がそれぞれ異なるので、「最大値」、「最小値」とともに参考値として、参照されたい。

表 4.11 米国内における各種放出物の各種機関による放出限界基準

炭化水素（Hydrocarbon）、パウダー、インキ飛散、ニス飛散に関しては制限基準値が見当たらない。

	オゾン mg/m ³ ppm		トルエン mg/m ³ ppm		イソプロピルアルコール mg/m ³ ppm		アンモニア mg/m ³ ppm		オイル飛散 mg/m ³
OSHA 8 時間 平均曝露濃度基準値 (一般工場)	0.2	0.1	750*	200	980	400	35	50	5
OSHA 最高値 (一般工場)			1125*	300					
OSHA 10 分間 ピーク値 (一般工場)			1875*	500					
OSHA 8 時間 平均曝露濃度基準値 (建築現場)	0.2	0.1	750	200	980	400			
NIOSH 8 時間 平均曝露濃度基準値			375	100	980	400	18	25	
NIOSH 10 時間 平均曝露濃度基準値									5

NIOSH 15 分間 短時間曝露限界濃度 基準値			560	150	1225	500	27	35	10
NIOSH 最高値	0.2*	0.1							
ACGIH 8 時間 平均曝露濃度基準値			188	50	491	200	17	25	5
ACGIH 平均曝露濃度基準値 (重労働現場)	0.1*	0.05							
ACGIH 平均曝露濃度基準値 (適度な労働現場)	0.16*	0.08							
ACGIH 平均曝露濃度基準値 (軽労働現場)	0.2*	0.1							
ACGIH 15 分間 短時間曝露限界 濃度基準値					983	400	24	35	10
ACGIH 2 時間以内 短時間曝露限 界濃度基準値	0.4*	0.2							

(* 印の数値は「ppm」を使用して換算したもの。)

- 注 1 OSHA ; Occupational Safety and Health Administration (米国労働安全衛生庁)
 注 2 NIOSH ; National Institute for Occupational Safety and Health (米国国立労働衛生研究所)
 注 3 ACGIH ; American Conference of Governmental Industrial Hygienists (米国産業衛生専門
 家会議)

表 4.12 米国内における各種放出物の各種機関による放出限界基準から
米国内の最大限界レベルと最小限界レベル

炭化水素（Hydrocarbon）、パウダー、インキ飛散、ニス飛散に関しては制限基準値が見当たらない。

各機関の基準からの最大値 と最小値	オゾン mg/m ³ ppm		トルエン mg/m ³ ppm		イソプロピルアルコール mg/m ³ ppm		アンモニア mg/m ³ ppm		オイル飛散 mg/m ³
ACGIH 2 時間以内の短時間曝露限 界基準値	0.4*	(0.2)							
ACGIH 平均曝露濃度基準値（重労働）	0.1*	(0.05)							
OSHA 10 分間のピーク基準値（一般工場）			1875*	500					
ACGIH 8 時間 平均曝露濃度基準値			188	50					
NIOSH 15 分間 短時間曝露限界濃 度基準値					1225	500			
ACGIH 8 時間 平均曝露濃度基準 値					491	200			
OSHA 8 時間 平均曝露濃度基準 値（一般工場）							35	50	
ACGIH 8 時間 平均曝露濃度基準 値							17	25	
NIOSH and ACGIH 15 分間 短時間曝露限界濃 度基準値									10
OSHA, NIOSH, OCGIH 8-10 時間 平均曝露濃度基 準値									5

(* 印の数値は「ppm」を使用して換算したもの。)

4.7 印刷インキに含有する化学物質の許容濃度

この項では枚葉オフセット印刷インキ（以下、枚葉インキ）に原材料として含まれる化学物質の種類と作業環境における許容濃度等についてまとめた(表 4.13、4.14 参照)。

枚葉インキの原材料は大きく分類すると顔料・樹脂・石油系溶剤・植物油及び性能を付与するための添加剤に分類される。インキの色や種類によって異なるが、各原材料の配合比率はほぼ下記の範囲にある。

顔料：10～30%、樹脂：20～40%、石油系溶剤：10～30%、植物油：10～30%

添加剤：10%以下

近年は環境対応型インキとして、アメリカ大豆協会によるソイインキが普及してきている。ソイインキの認定を受けるには、枚葉インキの場合、大豆油に由来する成分を 20%以上含有することが条件となっており、ソイインキの認定を受けているインキは植物油の比率が高く、逆に石油系溶剤の比率が低くなる。

添加剤は少量添加により必要な性能を付与するための助剤であり、その種類は多岐にわたるとともに各メーカーのノウハウとなっている。

化学物質の許容濃度については、

① 日本：日本産業衛生学会・許容濃度等に関する委員会勧告 2006

② 米国：ACGIH-2003(American Conference of Governmental Industrial Hygienists)

において示されており、労働者が 1 日 8 時間、週 40 時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露される場合に、当該有害物質の平均曝露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度である。曝露時間が短い、あるいは労働強度が弱い場合でも許容濃度を超える曝露は避けるべきであると考えられている。

一部の物質については最大許容濃度として数値を勧告する場合がある。最大許容濃度とは作業中のどの時間をとっても曝露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度である。一部の物質についての許容濃度を最大許容濃度として勧告する理由はその物質の毒性が、短時間で発現する刺激、中枢神経抑制等の生体影響を主とするためである。

ACGIH-2003 による勧告では平均曝露濃度を TWA、短時間曝露限界（日本における最大許容濃度）を STEL と表記する。

印刷インキの原材料でこれらの許容濃度が示されている化学物質は少ない。

墨インキの顔料として使用されているカーボンブラックには粉じんとしての許容濃度が示されているが、インキに配合された後は粉じんとしてカーボンブラックが存在

することはなく、作業者の健康を害する要因とはなりにくい。

石油系溶剤については鉱油ミストとして、IARC（国際がん研究機関）のグループ 1（ヒトに対して発がん性がある）に分類される鉱油についての許容濃度を規定している。しかし、日本国内及び海外先進諸国では水素添加処理により発がん性の要因とされる芳香族成分をカットあるいは 3%以下に減少させた溶剤を使用しており、グループ 1 に該当しないものを用いているため、あくまでも参考値として記載した。

また、枚葉インキでは印刷後の乾燥において植物油の酸化重合による皮膜形成を行なうが、酸化重合を促進するためにマンガン、コバルトといった金属塩を微量添加する場合が多く、これらの金属については許容濃度が示されている。揮発性はないため印刷機からはインキミストとしてのみ放出される可能性はあるが、インキ中の配合量も金属塩として 1%以下であり健康への影響はないものと考えられる。

表 4.13 印刷インキに含有する化学物質

分類	物質名	官報公示 整理番号	CAS No.	備考
黄顔料	ピグメントエローー12	5-3156	6358-85-6	
紅顔料	ピグメントレッドー57ー1	5-3244	5281-04-9	
藍顔料	ピグメントブルーー15	5-3299	147-14-8	
墨顔料	カーボンブラック	対象外	1333-86-4	粉塵としての許容濃度設定あり
樹脂	ロジン変性フェノール樹脂	7-964 など	68512-70-9 など	
樹脂	アルキッド樹脂	7-674	-	
樹脂	石油樹脂	6-1071 など	64742-16-1 など	
溶剤	炭化水素油(石油系溶剤)	9-1700 など	64742-46-7 など	鉱油ミストとして許容濃度あり
植物油	大豆油	対象外	8001-22-7	
植物油	亜麻仁油	対象外	8001-26-1	
添加剤	マンガン及びマンガン化合物	7439-96-5	7439-96-5	吸入性粒子として許容濃度あり
添加剤	コバルト及びコバルト化合物	7440-48-4	7440-48-4	許容濃度あり

表 4.14 印刷インキに含有する化学物質の許容濃度

物質名	CAS No.	日本産業衛生学会 許容濃度		ACGIH-2003 許容濃度		備考
		ppm	mg/m ³	TWA(ppm)	STEL(ppm)	
鉱油ミスト	—	—	3 ^{注)}	5	—	注) IARCによる発がん性分類1として
カーボンブラック	1333-86-4	—	4 ^{注)}	3.5	—	注) 第2種総粉塵として
マンガン及びマンガン化合物	7439-96-5	—	0.3	0.2	—	吸入性粒子として
コバルト及びコバルト化合物	7440-48-4	—	0.05	0.03	—	

4.8 各規格の概要

これまで、印刷産業機械の騒音及び放出物に関連する規格について解説してきたが、このなかで重要と思われる規格について、その概要を以下に取りまとめた。

規格番号・名称	概 要
JIS B 9709-1:2001 (ISO 14123-1 : 1998) 機械類の安全性 －機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減－ 第 1 部:機械類製造者のための原則及び仕様 JIS B 9709-2:2001 (ISO 14123-2 : 1998) 機械類の安全性 －機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減－ 第 2 部:検証手順に関する方法論	JIS B 9709 は 2 部構成になっており、第 1 部は Safety of machinery-Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery Part1:Principles and specifications for machinery manufacturers、第 2 部は Part2:Methodology leading to verification procedures である。 第 1 部は機械から放出される危険物質による健康へのリスクを制限するための原則を規定し、第 2 部は検証手順を明確にするために、危険物質の放出に関連する重要要因を選択するための手順を特定している。 機械類の製造者は危険物質から生じる健康へのリスク評価を実施すべきであり、可能な限り機械の寿命上の全ての局面から生じる潜在的危険を評価の範囲としなければならない。危険物質の暴露根源は吸入により進入する“空气中放出”と摂取または皮膚、目、口の粘膜との接触及び皮膚からの浸透が根源となる“非空气中放出”があり、危険物質及び放出源が例に挙げられている。これら危険物質に暴露されるリスクは、科学的／技術的方法及び暴露限界ならびに外部環境を考慮して低減することが必要で、製造者はリスクの低減で最も適切な方法の選択と放出源の近くでの低減策の採用が重要なポイントである。 さらに、製造者は機械の運転手順の他に機械から発生する危険物質を取扱説明書に記述しなければならない。また、保全上のリスクについても十分な指示事項を提供しなければならない。 尚、検証は、①機械から放出される危険物質の見極め、②放出の特長づけ、③放出を引き起こす要因の見極め、④要因に関係する定量的指示パラメータの確定をして実施される。
JIS Z 8737-1:2000 (ISO 11201 : 1995) 音響－作業位置及び他の指定位置における機械騒音の放射音圧レベルの測定方法－反射面上の準自由音場における実用測定方法	JIS Z 8737 は機械、装置または、その部品（測定対象機器）の個々の騒音放射を測定する方法について規定しており、2 部で構成されている。 第 1 部(JIS Z 8737-1)は ISO 11201、第 2 部(JIS Z 8737-2)は ISO 11202 を技術的内容及び規格票の様式を変更することなく翻訳した規格である。

JIS Z 8737-2:2000
(ISO 11202 : 1995)

音響－作業位置及び他の指定位置における機械騒音の放射音圧レベルの測定方法－現場における簡易測定方法

パラメーター	JIS Z 8737-1 (ISO 11201) 実用測定方法	JIS Z 8737-2 (ISO 11202) 簡易測定方法	ISO 11203 パワーレベルからの算出実用又は簡易測定方法	ISO 11203 実用又は簡易測定方法
試験環境	屋外又は屋内	屋外又は屋内	音響パワーレベル規格による	屋外又は屋内
環境指標	K2A≤2dB	K2A≤7dB	音響パワーレベル規格による	K2A≤7dB
環境補正值	補正してはならない	K3A≤2.5dB	音響パワーレベル規格による	K3A≤2dB(実用) K3A≤7dB(簡易)
音源の大きさ	無制限。利用可能な試験環境にだけ限定される。		小型で大量生産される機械に適する。	無制限。利用可能な試験環境にだけ限定される。
騒音の種類	任意(広帯域、狭帯域、離散周波数、定常、非定常、衝撃性)		音響パワーレベル規格による	任意
暗騒音の限度*1	△L≥6dB(15dB以上が望ましい)、各指定位置でK1A≤1.3dB	△L≥3dB K1A≤3dB	音響パワーレベル規格による	△L≥6dB(15dB以上が望ましい)、各指定位置でK1A≤1.3dB
放射音圧レベルの算出位置	作業位置及び他の指定位置		作業位置及び他の指定位置(運転室内部又は同様なものを除く)	作業位置及び他の指定位置
測定機器:(最低限適合すべき規格)				
a)騒音計	a)IEC 60651 type1	a)IEC 60651 type2	音響パワーレベル規格による	a)IEC 60651 type1
b)積分形騒音計	b)IEC 60804 type1	b)IEC 60804 type2		b)IEC 60804 type1
c)バンドパスフィルタ	c)JIS C 1514 クラス1			c)JIS C 1514 クラス1
d)音響校正器	d)JIS C 1515 クラス1	d)JIS C 1515 クラス1		d)JIS C 1515 クラス1
算出量	LPA,LPC,peak:オフションとしてバンドレベル	LPA,LPC,peak	音響パワーレベル規格による	LPA,LPC,peak:オフションとしてバンドレベル
再現性標準偏差で表したLPAの算出方法の精度	およそ2.5dB以下*2	およそ5dB以下*2	音響パワーレベル算出に使われたそれに等しい	およそ2.5dB以下(実用)又は5dB以下(簡易)*2
関連する音響パワーレベル規格	JIS Z 8733	ISO 3746	ISO 3740シリーズ及び JIS Z 8736シリーズ	JIS Z 8733(実用) ISO 3746(簡易)

注)
*1: △Lは、測定対象機器の作動中の音圧レベルと暗騒音レベルとの差。
*2: 規格が適用される機器が広いので、これらの値は暫定的なものである。

EN 1093-1:1998

ICS 13.040.40

機械安全

放射有害物の評価

Part1: 試験方法の選択

記述: 放射物、危険物、試験

EN 1093-1:1998 は DIN 規格に適合している。この規格 CEN/TC114 により是認された。

(本文)

本規格は EN V1070:1993 におけるタイプ B 基準に適合している。各種機械からの放射有害物の濃度は各種要因を持つが、本規格に関連するものは以下の 2 点である。

(1) 機械の工程と生産性に依存する、試験化での有害物放射率

(2) 汚染制御システムの能力

(空気循環システムがある場合には、分離能力)

本規格は包括的なリスクアセスメントのみを示すものであり、作

	業場のリスクを評価するものではない。本規格で定義される要素の評価は機械とその汚染制御システムの能力を志向する。本規格は EN 626-2 に示されている検証の一部としても用いられる。 1 範囲 本規格は放射有害物評価の具体的パラメータもしくは機械に搭載されている汚染制御システムの能力を規定している。また、適切な評価方法各種を示している。試験方法は本規格の追加部分に示している。 2 参照規格 他の参照規格は本文中に適時示され、それらの出版物の改訂時の本規格との適合についても説明されている。 3 評価要素の定義(省略) 4 試験方法種類 放射有害物の評価においては、実際の汚染環境で評価すべきであるが、場合によっては追跡技術を用いた代価評価方法によっても可能であるときされている。また、試験用ケース、室内、屋外の各評価試験について、環境条件の設定や機械及び計測機器の設置場所、空気の流れへの配慮など、概要説明がされている。 5 試験方法の選別根拠 一見すると多様は試験方法が可能と思われる場合でも、要求される測定パラメータに基づいて選択されるべきものであり、また、汚染制御システムのタイプに応じて選定される。 6 統計評価 一連の計測データは統計学的に数式で表され、その分布を試算可能である。その関数式が示されている。附則として以下の 2 点がある 附則 A : ガス流動率の計測に適合する規定 附則 ZA : 本規格が作成された背景について紹介されている。
EN 481:1993 浮遊物測定のためのサイズの定義	この規格は CEN/TC 137 (作業場の放射物のアセスメント) に承認されている。欧州 18 ヶ国 (具体的には、本規格中に記載) は本規格を遵守する義務がある。 本規格は作業場の放射物の安全性として、各放射物を「人体に吸入される粒状物資」と「液体粒子や固体粒子の可溶性成分」の 2 種類に分類し、これらの直接的に人体に及ぼす影響度、また 1 人の人から他の人へ運ばれえることによる影響を考慮して、放射物の安全規格を定めている。規格では粒状物質としての「吸引力粒子規格」(5.2 節)とこれが口から吸引された場合の「咽頭通過性粒子規定」、さらに、人体に吸入される物質としての「吸引力粒子規定」の 3 つから定義され、他に「胸腔外粒子規定」と「気管支粒子規定」の 2 つの規格の仕様が定義されている。 まず、「吸引力粒子」は、鼻孔または口に近い位置の少量の気中粒

	子のみが吸引されると認識され、この内喉頭にまで届くものが健康に大きな影響を与えると定義されている。この基準に基づいて、「吸引性粒子」の採取後その結果にしたがって、喉頭まで届くであろう粒子に近似するために、慣例的な変換曲線が各規定に提示されている。 (2.4 参照、2.8 参照、2.12 参照)「胸腔外粒子」と「気管支粒子」に関しては、これらの変換曲線から算出されるものである。 サンプリングにおいては、その計測対象物が気道部に沈着することで生物学的な影響を及ぼすものであれば、そのサンプリング機器は気道部に関するサンプリング規定に合致するべきであり、人体のどこであろうと沈着することで生物学的影響を及ぼすものであれば、「吸引性粒子規定」で判別されるべきものであると規定されている。つまり、放射物質の人体影響度によって、合致すべき規定が異なることが明示されている。さらに、本規格の中では「4 章 仮定と近似」として、この不確実性を論じられていることがポイントである。この中で、以下の仮定は重要と判断する。 (1) 本規格における浮遊物質の吸引に関しては、人の鼻孔、口の大きさ、呼吸数、及び室内の空気流動性（例えば風速）にも大きく影響される。そこで、「吸引性粒子規定」に示された値は、代表的な呼吸数で、あらゆる風向きを平均化したものであり、風に顔を向ける場合、特に 4m/s 以上の強い風の中での暴露に関しては過小評価してしまう。 (2) 吸入量及び咽頭通過量は人の呼吸パターンによっても変動するので、平均的な近似の為の規定が必要となる。 (3) 各粒子規定は身体に対しての通過量に近似しており、沈着量の近似ではない。一般的に生物学的影響を引き起こす為には、確実な沈着が必要であり、本規格中の潜在的な生物学的影響の評価は過大評価につながることもある。 (4) 「吸引性粒子」に関しては 100 ミクロン以上の直径粒子に対してのものではない。
DIN EN 689:1995 Arbeitsplatzatmosphäre; Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Meßstrategie#	DIN EN 689 は労働者が吸い込んだ化学物質量を許容限度値と比較する方法と測定方法について述べている。まず、暴露(exposure)、化学物質(chemical agent)、作業パターン(work pattern)、作業場所(workplace)、限度値(limit value)、基準測定間隔(reference period)、サンプル環境/測定機器(personal sampler or personal sampling device)が定義付けされている。 測定手段には、①作業上の暴露評価(OEA: occupational exposure assessment)と、②暴露条件が変わった場合に行う周期的測定(PM: periodic measurement)の 2 段階がある。 OEA には、評価手順、測定の手段／手順、及び結論が説明されている。

	評価手順では作業場に存在する化学物質のリストアップがあり、危険な化学物質の識別及び予想を付ける意味で非常に重要な作業である。また、作業環境の決定要素の確定は、作業者の行動等にも暴露濃度が影響を受けるため、作業環境を決定する要素を見る事も重要である。 測定手段は、より正確なデータを得るためのアプローチが必要で、測定する労働者及び測定場所の選定も重要なポイントとなる。また、暴露濃度が限度値に近い場合は、より正確な調査が必要である。更に、測定結果が限度値を超える場合は、原因を特定し、迅速な改善策を実施することも必要である。 PM は、濃度値の変化の傾向を見極め、大事に至らない前に対処できることが重要である。また、突発データを見逃さないために各要素を考慮して測定間隔を決めるが、測定間隔は一週間以下から一年以上の異なった周期がある。 最後に OEA と PM に関してレポートを作成するが、各レポートには作業場で採用された手順の理由を示さなければならない。
DIN EN 1232:1997 Arbeitsplatzatmosphäre; Pumpen für Personenbezogene Probenahme von chemischen Stoffen; Anforderungen an Prüfverfahren (Workplace atmospheres --- Pumps for personal sampling of chemical agents --- Requirements and test methods) 作業場の空気環境－化学薬品のパーソナルサンプリングのためのポンプ－要求事項と試験法	この規格では、サンプリングヘッドと接続してパーソナルサンプリング（作業者に装着し、呼吸する位置で化学物質を捕集する方法）に用いる電池駆動の流量範囲 5ml/min～5l/min のポンプの要求事項、試験方法を規定している。ポンプは、粒子を捕集するためのタイプ P とガスや蒸気を捕集するためのタイプ G がある。人に装着して使用するので、危なくなく、かつ不快感はないことが求められる。流量は公称値の 5%以内に保たれ、2 時間以上の運転継続（8 時間が望ましい。）、90° 以内の傾きがあっても性能は維持されるものである。この規格でポンプの試験事項とその手順が規定されているは、1)外観、2)質量、3)機械的強度、4)流量の脈動（タイプ P のみ）、5)設計上の安全（鋭利な角がない、など）、6)背圧増加条件下での流量の安定性（フローコントロールポンプのみ）、7)背圧（ストロークカウンタのついたタイプ G のみ）、8)運転時間、9)起動と停止の性能、10)短時間の空気遮断、11)温度依存性、12)姿勢、13)タイマー精度、14)取扱説明書、15)EMC、16)防爆性、である。
EN 12198-1:2000 機械の安全性－機械から放出される放射線がもたらすリスクの評価及び低減－第 1 部：一般原則	EN12198 は 3 部からなり、第 1 部は Safety of machinery- Assessment and reduction of risks arising from radiation emitted by machinery- Part1:General principles 及び第 2 部は Part2:Radiation emission measurement procedure 第 3 部は Part3:Reduction of radiation by attenuation or screening である。

EN 12198-2:2003 機械の安全性－機械から放出される放射線がもたらすリスクの評価及び低減－第2部:電磁放射放出測定基準 EN 12198-3:2003 機械の安全性－機械から放出される放射線がもたらすリスクの評価及び低減－第3部:減衰又は遮へいによる放射線の低減	これらの規格はタイプ B 規格（グループ安全規格）の、タイプ B1 規格（特定の安全面に関する規格）である。 第 1 部は機械による電磁放射放出のリスクアセスメントの一般原則について記載している。 第 2 部は電磁放射放出の危険を明確にする事を求めて、リスクを評価して電磁放射をカテゴリ分類するために、危険を定量化する測定手順について記載している。 また、付属書 A に、様々な種類の電磁放射の測定技法が参考情報として示されている。 第 3 部は放出を低減し、また情報の提供を求めて、人の電磁放射暴露を回避するか又は低減するための防護処置の詳細について記載している。 本欧州規格は C-タイプ規格（個別機械安全規格）グループへ電磁波放射や電磁場をどのように特定し、その重要性や強度を決定し、可能性のあるリスクをアセスし、電磁波放射を除去し、軽減するためどんな対策が講じられるのかをアドバイスするように記されている。 本規格は全ての種類の電磁-非イオン化放射を扱っている。 本規格で扱わないイオン化放射は将来、他のドキュメントまたは改定で扱われるだろうとコメントしている。レーザー放射の放出も扱っていない。 また、単純に光るために使用されている機械に固定された放射源は本規格の適応外でとなっている。該当する電磁放射の分類は第 1 部 4 節に下記のように規定されている。 周波数、波長、エネルギーによる電磁波放出の分類 <table><tr><td>素性</td><td>タイプ</td><td>周波数/波長</td></tr><tr><td>電磁場</td><td>極低/低周波</td><td>0< f <30 k Hz</td></tr><tr><td>電磁波</td><td>ラジオ周波</td><td>30kHz< f <300GHz</td></tr><tr><td>光学波</td><td>赤外</td><td>1mm> λ >780nm</td></tr><tr><td>光学波</td><td>可視</td><td>780nm > λ >380nm</td></tr><tr><td>光学波</td><td>紫外</td><td>380nm > λ >100nm</td></tr><tr><td>f = 周波数 λ = 波長</td><td></td><td></td></tr></table>	素性	タイプ	周波数/波長	電磁場	極低/低周波	0< f <30 k Hz	電磁波	ラジオ周波	30kHz< f <300GHz	光学波	赤外	1mm> λ >780nm	光学波	可視	780nm > λ >380nm	光学波	紫外	380nm > λ >100nm	f = 周波数 λ = 波長		
素性	タイプ	周波数/波長																				
電磁場	極低/低周波	0< f <30 k Hz																				
電磁波	ラジオ周波	30kHz< f <300GHz																				
光学波	赤外	1mm> λ >780nm																				
光学波	可視	780nm > λ >380nm																				
光学波	紫外	380nm > λ >100nm																				
f = 周波数 λ = 波長																						
ISO 4871:1996 音響－機械及び機器の騒音発生量の宣言及び検証	機械や機器から放出される騒音レベルの情報はユーザー、計画担当者、製造者、行政にとって有用であり、その情報を活用するために、ある定められた測定法と宣言法を定めておく必要がある。このことによって、騒音放出量の測定、宣言のための数値の決め方、宣言の表現法、検証法が明確となる。この規格は宣言と検証について規定している。 関連する用語を定義した。騒音放出量は、時間平均A特性音圧レベルまたはC特性ピーク音圧レベルを用いて宣言される。特に試験コー																					

	ド(ISO規格など)が定められている場合には、それも明示する。騒音放出量の宣言は、“単一の数値による宣言”と“二つの数値による宣言”がある。どちらで宣言するかは試験コードによる。前者の場合は、測定値Lと不確定分の値Kから$L_d=L+K$を算出して宣言する。後者の場合は、LとKを共に宣言する。単一の機械で複数回測定した場合と同一シリーズの機械の各々測定した場合があるが、Kは測定値の標準偏差（ばらつき）に基づいて決定する方法が規定されている。検証法は、騒音放出量に再現性があるということを前提として、一台あるいは複数台での測定値と宣言値の大小及びその差の値に基づいて行う方法が規定されている。
ISO/TR 11688-1:1996 低騒音機械及び機器の設計の推奨手順－低騒音設計への手引き	ISO 11688 は騒音レベルの低い機械及び機器の設計を行う手順について規定しており、2部で構成されている。 第1部は音響－低騒音機械及び機器の設計の推奨手順－計画(Planning) 第2部は音響－低騒音機械及び機器の設計の推奨手順－低騒音設計の手順 (Introduction into physics of low-noise design) 第1部(ISO/TR11688-1)では、計画段階で行うべきステップと項目、発生源の種類と対応について規定しており、下記のように要約される。 1. 低騒音機械を設計するには、体系的設計の各段階（作業の明確化、概念設計、詳細設計、試作）で、下記の手順にて可能な限り早期に、重大な騒音発生源を排除する方法をとることが重要である。 ①機械の主要な騒音発生源を特定し、優先順位リストまたは優先順位スキームを策定する。 ②主要な騒音発生源の騒音メカニズムを詳細に解析する。 ③騒音の直接放射と構造を通じて放射表面に至る透過を解析し、記述する。 ④放射表面からの放射を解析し、受音位置の音圧レベルへの影響要因を特定する。 ⑤いずれの騒音制御手段の組合せが最適であるかについて評価する。 2. 概念設計及び詳細設計を進める上での例を解説している。 ①基本的なステップ・・・音響モデルリングと順位付け ・機械を能動騒音成分と受動騒音成分に分ける。 ・空気伝搬、液体伝搬、固体伝搬、それぞれの騒音発生源を突き止める。 ・空気伝搬、液体伝搬、固体伝搬、それぞれの透過経路を突き止める。 ・音の放射表面を突き止める 最も寄与する要素（発生源、透過経路、放射表面）を特定する。

	②騒音発生源の制御 ・空気伝搬騒音の発生源と制御する設計ルール ・・・・乱流、衝撃、脈動により発生するので、圧力の低下、流速の低減、障害物の除去、十分な剛性と重量を考慮する。 ・液体伝搬騒音の発生源と制御する設計ルール ・・・・空気同様に乱流、衝撃、脈動により発生するので、圧力の低下、流速の低減、障害物の除去、十分な剛性と重量を考慮する。 ・固体伝搬騒音の発生源と制御する設計ルール ・・・・衝突、転動、慣性、摩擦などにより発生するので、時間を長くする、速度を遅くする、等を考慮する。 ③騒音の透過 ・空気伝搬騒音の透過と制御する設計ルール ・・・・制御手段は吸収である ・液体伝搬騒音の透過と制御する設計ルール ・・・・制御は取入れ口、内部、排出口で行う ・固体伝搬騒音の透過と制御する設計ルール ・・・・透過構造の質量、剛性、減衰分布を変更 ④騒音の放射 ・空気伝搬騒音の透過と制御する設計ルール ・・・・空間や自由音場では、開口部を変更する ・固体伝搬騒音の放射と制御する設計ルール ・・・・構造部分の質量、剛性、減衰を変更する
ISO 3740:2001 音響－騒音源の音響出力レベルの測定－基本規格の使用法指針	音響測定に関する規格は、ISO 3741、 3743-1、 3743-2、 3744、 3745、 3746、 3747、 9614-1、 9614-2 があり、これらですべての機械がカバーされる。また、作業ステーションやその他の場所における放出音圧レベルの測定法には ISO 11200、11201、11202、11203、11204 がある。本規格は、これらの音響測定の規格群から適用する規格の選定と基本的な用語を規定してある。 音圧レベルの測定法は、機械の製造者、設置者、ユーザーの間での情報交換のために必要である。これらの測定は大別して、(1)反響のある空間で測定され、空間での平均二乗音圧による評価と、(2)自由空間で測定され、音源から放出される音響エネルギーの流れによる評価、とがある。騒音放出量の宣言法は、ISO 4870 に規定されている。 適切な測定法の ISO 規格を選定するには、次の項目を考慮する。 (a)要求される精度のグレード、(b)機械の大きさと可搬性、(c)測定に有効な環境、(d)バックグラウンドノイズのレベル、(e)騒音の特性、(f)使える測定器、(g)要求される音圧レベルのタイプ（周波数平均など）、(h)他の求められる音源の情報。これら項目に基づく選定法を表として示す。

EN ISO 9614-1 : 1995 (ISO 9614-1 : 1993) (JIS Z 8736-1 : 1999) 音響－音響インテンシ ティによる騒音源の音 響パワーレベルの測定 方法－第 1 部:離散点に おける測定	ISO 9614 は、規格名が Determination of sound power levels of noise sources of using sound intensity であり、音響パワーレベル測定の対象とする騒音源を取り囲んで設定した測定面に垂直な音響インテンシ ティ成分を測定する方法を規定している。 第 1 部 (Part1:Measurement at discrete points) は離散点法について 規定し、第 2 部 (Part2:Measurement by scanning) はスキヤニング法 について規定し、第 3 部 (Part3:Precision method for measurement by scanning) はスキヤニングによる精密測定について規定している。 <u>参考情報</u> 騒音源の音響パワーレベルを測定する方法は、測定する物理量の 違いにより音圧法と音響インテンシティ (SI 法) に大別できる。更 に表 1 に示すように、測定音場や測定精度により現在の JIS では 6 つ の規格に規定されている。これらの規格から適切な測定法を選択し、 測定結果が規格の要求事項を満たせば測定された音響パワーレベル 値は所定の精度が保証される。 音圧法による測定は騒音計を用いて測定できるためコストの面で 利点はあるが、測定場所が実験室でない場合に対象外音源からの騒 音を事前に除外する必要がある。 一方、SI 法による測定では測定面外からの騒音は原理的に測定面 全体の積分によりキャンセルされるため、事前の対策は必要となる ことはない。SI 法の中でも、スキヤニング法は測定面上でセンサ部 であるプローブを走査 (スキヤニング) させるだけでよく、他の測 定法に比べて簡便であり、且つ、規格の要求事項に従えば測定精度 も保証される。																									
EN ISO 9614-2 : 1996 (ISO 9614-2 : 1996) (JIS Z 8736-2 : 1999) 音響－音響インテンシ ティによる騒音源の音 響パワーレベルの測定 方法－第 2 部:スキヤニ ングによる測定																										
ISO 9614-2 : 2002 (JIS Z 8736-3 : 2006) 音響－音響インテンシ ティによる騒音源の音 響パワーレベルの測定 方法－第 3 部:スキヤニ ングによる精密測定																										
	表 1 音響パワーレベルの測定体系 (JIS) <table><tr><th colspan="2">方法</th><th>精度</th><th>JIS</th></tr><tr><td rowspan="4">音圧法</td><td>自由音場法</td><td rowspan="2">精密</td><td rowspan="2">JIS Z 8732</td></tr><tr><td>半自由音場法</td></tr><tr><td>準自由音場法</td><td>実用、簡易</td><td>JIS Z 8733</td></tr><tr><td>拡散音場法</td><td>精密</td><td>JIS Z 8734</td></tr><tr><td rowspan="3">SI 法</td><td>離散点法</td><td>精密、実用、簡 易</td><td>JIS Z 8736-1</td></tr><tr><td>スキヤニング法</td><td>実用、簡易</td><td>JIS Z 8736-2</td></tr><tr><td>スキヤニング法</td><td>精密</td><td>JIS Z 8736-3</td></tr></table>	方法		精度	JIS	音圧法	自由音場法	精密	JIS Z 8732	半自由音場法	準自由音場法	実用、簡易	JIS Z 8733	拡散音場法	精密	JIS Z 8734	SI 法	離散点法	精密、実用、簡 易	JIS Z 8736-1	スキヤニング法	実用、簡易	JIS Z 8736-2	スキヤニング法	精密	JIS Z 8736-3
方法		精度	JIS																							
音圧法	自由音場法	精密	JIS Z 8732																							
	半自由音場法																									
	準自由音場法	実用、簡易	JIS Z 8733																							
	拡散音場法	精密	JIS Z 8734																							
SI 法	離散点法	精密、実用、簡 易	JIS Z 8736-1																							
	スキヤニング法	実用、簡易	JIS Z 8736-2																							
	スキヤニング法	精密	JIS Z 8736-3																							
BS EN 13023 : 2003 EN 13023 : 2003 印刷、紙工、製紙機械及 び補助装置に対する騒 音測定法	<u>適用範囲</u> 本規格は、EN 1010 が適用される印刷及び紙工機械並びに EN 1034 が適用される製紙機械の空気伝播騒音放出の測定、自己宣言及び検証 を、効率的に規格化された条件下で実施するために必要な全ての情報 を規定している。また、騒音測定方法及び試験に使用されなければな																									

ー精度グレード2及び3	らない設置及び運転条件を規定している。 本規格は、附属書 A から J に表記された機械に適用する。附属書 A から J に表記されていない機械の騒音放出の測定についても、本騒音試験規定の原則ができる限り適用されなければならない。その場合、作業場所の配置だけでなく組立、設置、運転条件に関する全ての情報を記録し、試験報告書で報告しなければならない。 ※附属書 F にフィニッシングマシーン、附属書 H に印刷機が記載されている。騒音放出特性には、作業場所における放出音圧レベル及び音響パワーレベルが含まれる。自己宣言された騒音放出値により市場における印刷及び紙工、製紙機械の比較が可能となる。 本騒音試験規定の使用により、特定の限界内における特徴的な騒音放出測定の再現性が確保される。これらの限界は使用する騒音測定法の精度グレードによって決定される。本規格によって規定される騒音測定はエンジニアリング法（精度グレード2）及びサーベイ法（精度グレード3）によって実施される。 <u>放出音圧レベルの測定方法</u> 作業場所及び他の規定された場所における放出音圧レベルの測定個所は、附属書 A から J で定義されている。全ての測定用マイクロホンの設置個所は床面またはアクセスレベルから 1.6m の高さの所である。 <u>音響パワーレベルの測定方法</u> 音響パワーレベルは EN ISO 3744、EN ISO 9614-1（精度グレード2）または EN ISO 9614-2（精度グレード2）の規格に従って測定しなければならない。これらの規格が適用できない場合、EN ISO 3746、EN ISO 9614-2（精度グレード3）または EN ISO 9614-2（精度グレード3）の規格を使用しなければならない。試験報告書には、音響パワーレベルを測定するために、精度グレード2の方法が適用できなかった理由を記載しなければならない。 <u>大型機械に対する代替測定方法</u> 本規格における大型機械とは、最大直線寸法が 15m を超える機械である。大型機械については、音響パワーレベルの代わりに機械周囲の規定された測定個所で放出音圧レベルを測定し、自己宣言することが許されている。 その測定個所は機械周囲の通路に沿って、床面またはアクセスレベルから高さ 1.6m、機械から 1m 離れた所と規定されている。隣接測定個所間の放出音圧レベルの差が 5dB(A)を超えないように測定個所の間隔をあけなければならない。
--------------------	--

	<u>組立及び設置条件</u> 機械は、製造者の指示に従って組立及び設置しなければならない。設置条件が不明の場合または幾つかの設置形態が可能である場合、騒音測定に使用した設置のタイプを試験報告書に記載しなければならない。 機械の組立及び設置条件は、音響パワーレベルの測定及び附属書 A から J に規定された測定個所における放出音圧レベルの測定について同一でなければならない。 機械に接続された電氣的接続、配管またはエアダクトにより著しく騒音放出が増加しないように注意しなければならない。 <u>運転条件</u> 相当の騒音放出を伴う運転条件が附属書 A から J に規定されている。運転条件は、規定された測定個所における放出音圧レベルの測定及び音響パワーレベルの測定について同一でなければならない。附属書 A から J に運転条件が規定されていない場合には、騒音放出について有意な運転条件が存在しないものと理解される。附属書に規定された運転条件を部分的に又はまったく守ることができない場合には、その異なる運転条件を記録し、試験報告書で文書化しなければならない。 基本的には 2 つの異なるタイプの運転条件がある。 a) 機械の正常な運転による一定の騒音放出がある場合、この運転条件が、騒音測定に使用されなければならない。 b) 可変運転条件の場合、一つか複数の典型的な運転条件かまたは特に製品（印刷された紙、折りたたんだ箱、ブックブロック、その他）の加工及び仕上げに必要な時間から成る一つの特徴的なワークサイクルが定義されなければならない。 附属書 A から J で特に規定のない限り、製造者によって規定された最高速度の 100% で機械を運転して、騒音放出を測定しなければならない。 ※附属書によると、ほとんどの場合、運転速度の条件は最高速度の 80% となっている。
ISO11204 : 1995 音響工学－機械及び装置によって放出されたノイズ－作業現場及び所定位置における放出音響圧力レベルの測定－環境補正を必要とする方法	ISO 11204 は規格名が Acoustics—Noise emitted by machinery and equipment—Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions—Method requiring environmental corrections であり、作業現場及び機械又は設備の一部の近辺の指定された位置において、放出音圧レベルを測定するための方法が規定されている。 本国際規格は、1 台の機械又は設備、あるいは、設備の構成部分のノイズ放出を定量するための様々な方法を規定する一連の規格（ISO 11200 から ISO 11204）の一つである。従って、本規格を使用

	するためには、一連の規格も必要となる。 放出音響圧力レベルは、A 加重(A-weighted)、及び、必要に応じて C 加重ピーク(C-weighted peak) として、周波数バンドにおいて測定するものとしている。この内容に関しては、ISO 11200:1995 の表の 1 に要約して示されている。 本規格では、機械又は設備が設置されている床面以外の反射表面からの反射の影響を除くための、実測された音響圧力レベルに適用するための環境上の補正（受け入れ許容最大値）を定量する方法が規定されるものとしている。 また、テスト環境に関する必要条件について規定するものとしている。テスト中の機械の設置及び操作に関して、作業現場及び他の規定された位置に対するマイクロホン位置の選択に関して指示が与えられている。 <u>注記</u> ISO 11200 は、1 台の機械又は設備の放出音圧レベルを定量するために用いられるべき方法の選択に関する指針を与えている。更に、音響出力レベルを定量するための方法を与える規格の詳細についても規定されている。 単独で作動する機械の近傍における音響圧力レベルを計算する方法は、ISO 11690-3 において規定されている。 <u>用語の定義</u> この規格で定義されている用語を紹介する。用語の意味は規格を参照すること。 ・エミッション ・衝撃ノイズ指数 ・オペレータ ・作動サイクル ・背景ノイズ ・環境インジケータ ・放出音圧力 ・反射平面上の自由場 ・所定位置 ・測定期間 ・背景ノイズレベル ・現地環境補正 ・放出音響圧力レベル ・作業現場 ・作動期間 ・タイムヒストリ ・背景ノイズ補正 ※ ISO 11204 : 1995 には、正誤表が発行され、第 A. 2 節 第 1 行の式、図 A. 1、第 A. 3 節 第 1 行の式、図 A. 2 が変更されている。
ISO 11204:1995 訂正 1	音響 — 機械及び装置から発生するノイズ — 装置及び特定の部署より排出される音圧レベルの測定 — 要求される環境修正方法 訂正 1 この「訂正 1」は「ISO 11204 : 1995」の訂正であり、ISO/TC43、SC1 によって発行された。 訂正箇所 附則 A「特定の位置における環境補正 — 計測環境補正の決定」 ページ 13 節 A. 2 ページ 14 図 A. 1 ページ 15 図 A. 2

第5章 本調査研究のまとめ

5.1 本調査研究の位置付け

機械の設計にあたっては印刷産業機械に限らず、安全性及び作業環境への配慮が求められている。具体的には、国際安全規格 ISO 12100 や各国の労働安全衛生に関する法規などにおける規定が該当する。ISO 12100 は機械全般に適用される基本安全規格 (A 規格) であり、機械全般に適用される。これを受けて、印刷機械についての個別規格 (C 規格) ISO 12643 “Safety technology – Safety requirements for graphic technology equipment and systems” シリーズが制定されつつある。この規格を担当しているのが ISO/TC130/WG5 であるが、昨年度 (2005 年 5 月 16 日～19 日、カナダ・バンクーバー) の会議においては、既存の機械の騒音、放出物の測定値やドイツ BG の基準に準拠した形で、規定を盛り込む提案があった。これは、結果として、測定値例であることを明記した上で「参考情報 (Informative)」として、附属書に記載された。

今後も、ISO において、ガードなどの保護方策の規定とともに騒音、振動、放出物の規定化が提案されてくると思われる。

以上の現状から、印刷産業機械を製造する企業及びその団体として、騒音、振動、放出物に関する現状レベルを知ること、わが国とともに主要な輸出国であり、またわが国の印刷機械のユーザーである印刷会社も多いドイツにおける測定についての規定、EU、米国における労働安全の観点からの規制の現状を調査することは、基礎的な調査であり、かつ急務と考えられ、今回、騒音及び放出物についての調査研究を実施することとなった。以下、調査研究で明らかになった事項を要約する。

5.2 本調査研究で明らかになった事項

本調査研究の結果については、第 2、3、4 章に示されているので、ここでは、今後さらに議論を積み重ねる必要があると思われる項目を中心に記述する。

(1) BG 規定の測定方法・それに準拠した測定の結果

① 騒音

測定法の集音位置 (床面からの高さ) にわが国との違いがあったが、これは身長の違いによるものと理解でき、またそれによる測定結果への影響は実用上無視し得ると思われた。しかし、BG 基準値 (82dB(A)) の根拠はわからなかった。

② パウダー粉じん

BG の規定に関し、粒子径や鉱物性粉じんとデンプン粉じんとの差をどのように考えているのか不明確なことなどが明らかになった。

③ 湿し水－VOC（イソプロピルアルコール（IPA））

湿し水添加剤の目覚ましい性能向上により添加する IPA が少なくなり、無添加での印刷も行われているが、現状添加していることがあるので測定項目となっていると考えられる。測定法などには、特に問題とする点はなかった。

④ インキミスト

「インキミスト」の定義が不明確であり、結果として、ろ紙吸着及び活性炭吸着し、捕捉されたものが、わが国でいうもの（ローラー間から放出されるインキの微粒子）と合致しているか不明であった。今後の調査が必要である。

⑤ 洗浄液－VOC（炭化水素）

特に問題とする点はなかった。

BG で行っているという測定法に準じて実施したが、この過程において、わが国でこれと同等のことを実施することが著しく困難という事項はなかった。

しかし、BG の試験法の記述は、「使用される条件に合致していればよい」との考えであると思われ、詳細は規定されていない事項があった。その中には、測定する部屋の大きさ、ろ紙のメッシュなど測定結果に影響を及ぼす項目もあった。今回明らかにになった不明点などは、我々の見解とともに BG に伝え、討論する予定である。

(2) 各国の規制・規格類の規定値の調査

BG と米国、日本の比較を行った。労働安全衛生法規上の規制値は日米両国で同等であったが、BG 基準値はこれらと大きく異なるものがあった（騒音、湿し水の VOC-IPA、洗浄液の VOC-炭化水素）。この差異は、作業環境に対する値であるか機械に対する値であるかの違いによると判断される。また、BG におけるこれら基準値の制定も法で要求される測定などによっていると思われるが、詳細は今後の調査課題である。

(3) 医学的知見

本来、規制値などは、医学的な知見を基に、労働者に十分な環境を保持するように定められるものである。今回は、日本産業衛生学会の表^{注1)}や米国ACGIH^{注2)}資料を入手したが、基礎知見として、更にその根拠を知ることは必要と考えられる。

^{注1)} 日本産業衛生学会：許容産業等の勧告(2006年度版) 平成 18 年 5 月 9 日、日本産業衛生学会誌 48 巻, p.98-123 (2006)

^{注2)} ACGIH American Conference of Governmental Industrial Hygienist(米国産業衛生専門家会議)

(4) 関連規格

関連規格を収集し、その要約を作成した。EN のみのもの、ISO 化されているもの、すでに JIS 化されておりわが国でも使用しているものがある。

EN 規格は、将来 ISO となることが多いため、早い時点で内容を吟味しておく必要がある。同じ観点から、ISO も DIS、FDIS 段階から十分な議論と対策を実施する必要がある。

この調査研究では実施できなかったが、工作機械など C 規格レベルの EN 規格、ISO 規格を横断的に調べ、騒音、振動、放出物等を規定しているか、規定している場合には扱い（規定か参考情報か）や規定の場所（本文か附属書か）などを調べておくことは、これらの値を ISO 規格にどのような形で掲載するべきであるかを考える手がかりになると考えられる。

5.3 今後の課題

本調査研究において当初設定した目的はほぼ達成できたが、今後の継続的な調査のために、本調査研究で明らかになった今後究明すべき課題を以下に示す。

これらは、わが国が国際規格策定に一層寄与し、国際貢献するとともに、わが国の印刷産業機械工業の国際競争力を高め、産業を発展させるための基礎として重要であると思われる。

(1) 実作業場におけるデータ

騒音、振動、放出物の抑制は、主に労働者の保護を目的としており、機械安全設計原則、つまり本質的安全設計方策（特に、ISO 12100-2 の 4.2.2 物理側面の 3 項に示されるエミッション対策）、安全防護及び付加保護方策（特に、ISO 12100-2 の 5.4 エミッションを低減するための安全防護に示される追加の保護防護）に則って対処している。しかし、現実的には騒音、振動、放出物をゼロにはできていない。そこで、ユーザーによる対応として、個人防護具の適切な使用で管理することが求められる。したがって、メーカーとしては、労働者の安全に関する使用上の情報として適切な指示を提示する必要がある。このためのバックデータとして、機械自体の測定値も大切であるが、実作業現場における使用実態の把握とデータの蓄積が、(1)顧客に対して使用上の情報提供、(2)規格における「使用上の情報」に含める規定の作成などのために必要である。

(2) BG 基準の明確化

今回の測定の準備段階において、(社)日本印刷産業機械工業会がドイツの BG を訪問し、その時点で不明確であった事項、特に測定条件に関して調査を行った。この成果は、測定を行う上で貴重であった。また、第 3 章及び 5.2 節に記載の事項を今後明確にする必要がある。

(3) 印刷産業機械を使用する各国の労働安全規制における数値

各国における労働安全衛生担当当局、労働者団体、業界団体、あるいは上記ドイツ BG、ILO 等国際機関による規制値、推奨値などが存在する。これらを横断的に比較し、またそれぞれの根拠を調べることも大切である。

(4) 予防医学の観点から見た数値との関連

一般に、規制値は予防医学的な見地で検討された数値を基に、労働場の事情や測定法の違いなどを考慮して決められている。つまり、予防医学の見地が理論的なバックグラウンドである。したがって、我々は医学の専門家でないにせよ、それらの文献に注目し、物質毎の値自体と値を得た根拠（前提条件、統計データ収集条件など）を整理しておく必要がある。これには、体格や労働条件、環境測定などが関連するので、海外の基準値との比較や国際的な基準値の制定の議論の際には、前提条件を含む根拠を常に意識して議論することが重要である。

(5) 規格・業界基準と国際ルールとの関連の整理

わが国は WTO/TBT 協定批准国で ISO/IEC の主要構成国であり、また世界をリードする工業国でもある。したがって、国際規格を遵守することが、内外から求められている。一般に、メーカー内の技術者は、ISO/IEC の制定過程やその基となっている協定などの知見に乏しく、今回の委員会においても、経済産業省担当部署のご厚意で説明をうかがう機会を得、多くの知見を学んだ。国際規格、各国の行政当局の規制、団体の規定相互の関連を理解する上での基礎として留意すべきであり、その理解の上で、ISO 等の委員会場で、国際規格における規定のあり方を提案、議論できる。

(6) 将来への準備

現在、ISO/FDIS 12643 においては、騒音及び放出物のデータは附属書に参考情報 (Informative) の扱いで記載されているが、今後要求事項として規定化する提案もあり得

ることから、わが国からも合理的な提案をできるよう、上述の(1)～(5)を総合した継続的なプロジェクトの推進が必要である。この成果は、単に印刷産業機械だけでなく、遂行過程は多方面の機械類に応用できると考える。

以上のように、今回の調査研究により、多くの知見が得られたと同時に、課題も多く見出された。これらの課題に、日本印刷産業機械工業会として調査に取り組み、その知見を会員会社はじめ業界に普及することが、作業環境の一層の改善につながるとともに、わが国の印刷産業機械の向上と ISO などへの提言力となると考えられる。

したがって、今後も本課題に対する検討を継続して実施することが重要である。

非 売 品
禁無断転載

平 成 1 8 年 度
印刷産業機械の騒音及び放出物等に関する
環境適合設計指針調査研究報告書

発 行 平成 19 年 3 月

発行者 社団法人 日 本 機 械 工 業 連 合 会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号
電 話 0 3 - 3 4 3 4 - 5 3 8 4

社団法人 日本印刷産業機械工業会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号
電 話 0 3 - 3 4 3 4 - 4 6 6 1