紙パルプ産業における環境保全状況 (V)

—騒音・振動防止に関する規制と対策の推移—

日本製紙連合会・環境保全委員会

Environmental Protection in the Pulp and Paper Industry for these ten years from 1971 to 1980 (V)

JAPAN PAPER ASSOCIATION

Keywords: Environmental Protection

1. はじめに

昭和43年6月に騒音規制法が公布され、43年12月より施行された。また51年6月に振動規制法が公布され、51年12月より施行されている。騒音については、環境基準が46年5月に閣議決定されている。

騒音・振動についての規制基準は、特定工場において発生する騒音・振動について特定工場の敷地境界線における騒音・振動の大きさの許容限度とされており、都道府県知事が規制地域を指定する場合には時間の区分および区域の区分ごとに定められた範囲内で規制基準が定められるし、また市町村は定められた範囲内で上乗せ規制をすることができることになっている。

2. 騒音の規制について

2.1 規制の概要

調査対象工場数は120で、このうち規制適用工場は115、規制の適用をうけない工場は4、回答のなかつ

た工場は1である。騒音規制の適用工場数の内訳は表1のとおりである。

また、一つの工場に適用される規制の区域の区分数による工場数は表2のとおりである。

表1 騒音規制適用工場数の内訳

	条 例	条例と協定	協 定	合 計
規制適用工場	74	35	6	115
対策実施	61	31	3	95
対策未実施	13	4	3	20

表2 適用規制の区域区分数による工場数

適用規制の区域区分数	条 例	協 定
1	89	34
2	19	6
3	1	1
計	109	41

表3 条例適用の推移(地方別・年度別工場数)

地 方	年度 46 以前	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	年度 不明	計
北海道	1	1	1	1	2									6
東北		3	2							1			1	7
関越	5	6	4	1	1	2	1							20
静岡	10	3	3				4		1				2	23
中部	2	5	4	3			2	1						17
近畿	2	4	1	2	3			1					1	14
中国		4			1									5
四国		3	4		1					1				9
九州			3	2	2						1			8
計	20	29	22	10	9	2	7	2	1	2	1	0	4	109

2.2 規制適用の推移

条例適用の推移は表3のとおりである。

また、協定適用の推移は表4のとおりである。

条例の適用は46年度、47年度頃がピークであり、49年度までに対象109工場のうち90工場(82.6%)が適用をうけている。協定の適用は50年度がピークであり、

表4 協定適用の推移(地方別・年度別工場数)

地方	年度 46以前	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	年度 不明	計
北海道				2		4	1							7
東北			2						1		1			4
信越	1				1									2
関東	1				1	1	1		1				1	6
静岡	1		1	1	3		1							7
中部						2		1				1	1	5
近畿			1		1	1	2							4
中国			2				1		1		1			6
四国														0
九州														0
計	3	0	6	3	6	8	6	1	3	0	2	1	2	41

表5 条例の地方別分布と区域区分別分布

規制基準ホン(A)			地 方									計	区 域 区 分			
昼 間	朝・ 夕	夜 間	北海道	東北	関 信 越	静 岡	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州		第 2 種	第 3 種	第 4 種	そ 他
50	45	40					1					1	1			
50	45	55			1							1		1		
55	50	45		1		1						2	2			
55	50	50			1							1	1			
60	50	45						2				2	2			
60	50	50									2	2	2			
60	55	50		1	2		3	1	1			8		2	3	3
65	55	45						1				1				1
65	55	50	1									1		1		
65	60	50			3	1	3	2			2	11		10	1	
65	60	55		3	1	5	2	3		1		16		5	10	1
65	60	60					2					2			2	
65	65	50							1	1		2		2		
65	65	55					1					1		1		
70	60	55			2							2			2	
70	65	60	5	2	9	22	5	4		2	3	52			50	2
70	70	60						2	2	5		9			9	
70	70	65				1	1	1	2			5			4	1
75	65	55		1	5						4	10			10	
75	65	60			1							1			1	
75	75	70					1		1			2				2
計			6	9	25	30	19	16	7	9	11	132	8	22	92	10

50年度までに対象41工場のうち32工場（78％）が適用をうけている。九州地方は協定の適用をうけている工場は零である。

2.3 規制の地方別分布と区域の区分別分布

規制基準の時間区分（昼間・朝夕・夜間）で規制値を分類し、これを地方別および区域の区分別に分類した。なお、表中の区域区分のその他の項は、第2・第3・第4種にそれぞれ属さない区域を指す。表5に条例の場合を、表6に協定の場合を示す。

工場の置かれている周囲の状況によって規制基準のきびしさは異なるのが当然であるが、条例の場合この幅が非常に広く、一番緩いものから一番厳しいものまで21レベルに分類される。また区域の区分で第4種区域にあるものが132条例中その70％の92条例に達するが、同じ第4種区域であっても規制基準が10レベ

ルにも達する。最も多いレベルは70—65—60の52例であり、次いで65—60—55の16例があり、また60—55—50は8例があり、この3つのレベル近辺に分布のピークがある。

協定の場合も条例の場合と同様、規制基準は20レベルにも達し、また規制レベルにピークの出る水準は条例の場合と全く同じである。

なお、この調査では九州地方では協定は全く適用されていない。また、規制基準が数値で表現されていない協定が2工場ある。

2.4 騒音の上乗せ規制について

上乗せ規制をかけられている工場数は17で、規制適用工場数115の14.7％である。上乗せの厳しさは5～10ホンである。また時間の区分でみれば、昼間のみとか、夜間のみとか、全時間区分にわたって規制さ

表6 協定の地方別分布と区域区分別分布

規制基準ホン(A)			地 方									計	区 域 区 分			
昼 間	朝 ・ 夕	夜 間	北 海 道	東 北	関 信 越	静 岡	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州		第 2 種	第 3 種	第 4 種	そ の 他
—	—	50						1				1		1		
55	50	45		2		1						3	2			1
60	—	47					1					1				1
60	50	45						1				1	1			
60	—	55								1		1			1	
60	—	58								1		1				1
60	55	50					2		2			4		1	1	2
60	60	60	1				1					2			2	
62	—	58								1		1			1	
65	—	50								1		1				1
65	55	55	1									1		1		
65	60	50			1			1				2		2		
65	60	55		1		3	2	1				7	1	1	4	1
65	60	60	1				2					3			3	
65	65	60				1						1			1	
68	63	58				1						1			1	
70	65	60	4	1	1	3				2		11			10	1
70	65	65					1					1				1
70	70	60						1				1			1	
70	70	65							2			2			2	
70	70	70			1							1				1
計			7	4	3	9	9	5	4	6	0	47	4	6	27	10

（注） 規制基準ホン（A）欄の時間区分帯で一印は1番上の段については規制がなく夜間のみの規制、その他の段のものについては朝・夕がなく1日を昼間と夜間に区分してある。

表 7 上乗せ適用工場の基準

工場	条 例 (ホ ン)				協 定 (ホ ン)			
	区 域 区 分	昼間	朝・夕	夜間	区 域 区 分	昼間	朝・夕	夜間
A	第 4 種	70	65	60	第 4 種	65	60	60
B	"	70	70	60	(不 明)	60	—	58
C	"	75	75	70	第 4 種	70	70	65
D	"	70	65	60	"	60	60	60
E	工業専用地域	75	75	70	工業専用地域	70	65	65
F	第 4 種	70	65	60	工 業 地 域	65	60	55
G	"	70	70	60	第 4 種	—	—	50
H	"	70	70	60	第 3 種	60	—	55
I	第 3 種	65	65	50	第 4 種	62	—	58
J	第 4 種	70	70	60	第 3 種	68	63	58
K	第 4 種	70	65	60	第 4 種	68	63	58
L	第 3 種	65	60	50	(不 明)	60	—	47
M	第 3 種	60	55	50	第 2 種	55	50	45
N	第 4 種	65	60	55	第 4 種	65	60	55
O	第 4 種	70	65	60	第 2 種	55	50	45
P	"	70	65	60	第 3 種	65	60	55
Q	"	70	70	65	第 4 種	65	65	60
	"	75	65	60	{西側住居区域}	55	50	45
	"	65	60	55	{北 側 第 4 種}	60	60	60
	"	70	65	60				

れるとか、いろいろなケースがある。表 7 に上乗せ適用工場の基準値を示す。

3. 騒音防止対策について

3.1 騒音対策実施の概要

調査対象 120 工場のうち、騒音防止対策を実施したのは 95 工場、調査対象工場の約 80% である。このうち投資金額の明確なものは 85 工場、不明なもの 10 工場である。設備投資額の状況を示したのが表 8 である。

一工場当りの平均投資額は 7,869 万円になる。1 億

円以上の投資をして騒音対策を実施している工場が 15 あり、その投資金額は 47 億円にのぼり、工場数で 18%、全投資額で 71% に当る。1 億円以下の投資は 70 工場でその投資金額は約 20 億円であり、工場数で 82%、全投資金額の 29% にあたる。

騒音対策を実施した動機は表 9 のとおりである。

表 9 騒音対策の動機

	件 数	比 率 (%)
条例への対応	40	45.5
協定への対応	17	19.3
住民対策	18	20.5
行政指導への対応	6	6.8
作業環境改善	6	6.8
設備増強対策	1	1.1
計	88	100
対策理由不明	35	

騒音対策を実施した動機の 1 位は条例への対応であり、条例・協定への対応は約 65% に達する。住民対策も 20% と大きい。この 3 者で騒音対策を実施した動機の 85% を占める。

表 8 騒音対策投資状況

投資金額 (百万円)	工場数	比 率 (%)	投 資 金 額 (百万円)	比 率 (%)
1,000 以上	1	1.2	1,432.0	21.4
500~1,000	1	1.2	540.0	8.1
100~ 500	13	15.3	2,790.4	41.7
50~ 100	13	15.3	955.3	14.3
10~ 50	33	38.3	865.14	12.9
0~ 10	24	28.2	106.0	1.6
計	85	100	6,688.84	100

表 10 地方別投資金額の年次別推移(百万円)

年度	北海道	東北	関信越	静岡	中部	近畿	中国	四国	九州	計
46以前	2		14.9	47		1		7		71.9
46		27	108		20	18	2	2	10	187.03
47	30	44.9	54.4	7	24	91	5	69	15	340.3
48	2	45.3	48.4	1	14.4	23	2	12		148.11
49	24	43.5	129.2	14.8	425.9	10	19	436.2	34	1,136.6
50	1,469	21	59.5	54.6	44.5	54	9	103	23	1,837.6
51	18	33.6	85.3	185	266.4	75	7	18.1	383.5	1,071.9
52	5	20	47.7	6	46	46	5		10	185.7
53	4		44.5	6	25.3	14.5	12	10	29	145.3
54	5	82.5	61.3	4	48	214	27	222	99.2	763
55		3.6	212	5	10	16	5		16.5	268.1
56		1	66.8		5		7		0.5	80.3
年度不明				126	327					453.0
計	1,559.0	322.44	932.0	456.4	1,256.5	562.5	100.0	879.3	620.7	6,688.84

3.2 騒音対策の地方別投資金額の推移

騒音対策の地方別投資状況は表 10 に示す。

表 10 に示すように、地方別にみると北海道が最も投資額が大きい、これは 50 年度において 1 件大きな投資がおこなわれたため、これを除けば北海道も中国地方なみに設備投資の少ない地方となる。静岡では一つの県で東北や中国地方を上廻る設備投資が行われているが、これは工場数が多いことも原因していると考えられる。

経年的な推移をみると、49～51 年度が最も対策の講じられた時期と考えられ、特に 50 年度が多い。これは北海道の大きな投資が 1 件入っているためもあるが、このことは条例の適用が 46～47 年度にかけ、また協定の適用が 50 年度にピークを迎えていることと関連があると思はれる。

3.3 企業規模別の対策投資額について

騒音対策を実施した工場の生産能力に対する投資額の比較をすると、表 11 のとおりである。

ただし、この場合投資額と生産能力のはっきりしている 80 工場を対象とし、生産能力はパルプ(古紙を含む)・紙・板紙の合計とし、生産能力の多い順に 8 グループに分割し、その平均値を求めたものである。

生産能力と投資額との関係は、生産能力が大きいほど投資額は大きい傾向にあることがうかがえるが、単位生産能力当りの投資額でみると、大工場が大きいとは言えない、この表でみる限りでは、生産能力 300 t/日 程度の工場が単位生産当りの投資額がかなり大きい。

また、市街地であるかないかによって投資額に差が

表 11 生産能力別投資額

生産能力 (t/日)	投資金額 (百万円)	生産能力当り投資額 (千円/t・日)
2,490	279	112
1,260	66	52
876	107	122
509	60	118
323	87	269
231	33	142
127	23	181
76	8	105
(平均) 734.6	79.6	108

あるかどうかは余り関係がないようであり、規制が厳しいといって投資金額が必ずしも多いとは言えない。ただし、単位生産能力当りの投資額が 1,000 千円/t・日を超えた工場が 85 工場中 2 工場あり、この 2 工場は夜間の規制が 50 ホンを下廻る工場であった。また、投資金額が 500～1,000 千円/t・日の範囲に入る工場が 6 つある。

3.4 規制レベル別投資額

工場に適用されている条例または協定のうち、厳しい方の規制をあてはめて規制レベル別に投資額をみると表 12 に示すとおりである。ただしこの場合、規制レベルは数が多いので、3 つのレベルに大別し昼間の時間区分で 3 つの規制レベルとした。

この結果からみると、非常に大雑把な言い方になるが、次のような対策費が一工場当り投下されている。

第 4 種地域(70 ホン以上) 45 百万円

第3種地域(65ホン) 100百万円

第2種地域(60ホン以下) 100百万円

また、上乗せ規制がかけられている工場で投資額ははっきりしている16工場についてみると、投資額は総額1,442百万円であり、1工場当りの投資額は約90百万円である。

表 12 規制レベル別投資額

規制レベル (昼間ホン)	工場数	投資金額 (百万円)	1工場当り投資 金額(百万円)
70 以上	33	1,486.94	45
70~60	29	3,040.6	104
60 以下	22	2,157.3	98

3.5 騒音防止技術

実施された対策は個々の工場により千差万別であり、また、工場の規模によっても異なるし、大規模の工場でも対策がマチマチである。一方小さな工場でも、立地条件によっては綿密な対策をとっている例もみられる。

記入された対策内容が多岐にわたっているので、整理の都合上14項目に分類して表13に示す。対策の一部を具体的に紹介すると、防音壁については数十mから数百mにわたる塀を設置した例も多いし、トラックによるチップ搬送を地下埋設のコンベヤに切替えた例、また紙器工場をそっくり移設して防音した例、夜間の騒音を低くするため一部の施設を夜間停止した例など

表 13 騒音防止技術

騒音防止対策			対策実施件数
音波伝播経路対策	1	防音塀・防音壁の設置	75
	2	建屋の改造(無窓化・防音化等)	51
	3	消音室の設置	15
	4	倉庫(防音塀兼用)新設	4
	5	防音建屋の新設	2
	6	境界線の植樹	2
音源対策	7	サイレンサー取付	58
	8	遮音カバー取付	31
	9	管・ダクト・機器のラギング	19
	10	消音装置の設置	8
その他	11	機器の改造・変更(低騒音化)	24
	12	工場・機器の移設	8
	13	作業形態の変更	3
	14	その他	4
計			304 (100%)

がある。また、市街地に立地している工場の隣接地に高層マンションが建設されて住民の苦情が発生したため調査の結果からマンションの最上階における騒音に対処した例がある。

4. 振動の規制について

4.1 規制の概要

調査対象は120工場で、このうち規制工場は87、規制の適用を受けていない工場は22、回答のない工場は11である。振動規制の適用工場数と対策実施の有無の状況を表14に示す。

表 14 振動規制適用工場数

	条 例	条例と協定	協 定	合 計
規制適用工場数	72	12	3	87
対策 実 施	11	5	0	16
対策 未実施	61	7	3	71

4.2 規制適用の推移

条例および協定に係る適用の推移を表15に示す。振動規制法が施行された51年度を境にして条例と協定の適用が大幅にふえているが、協定の適用は条例の18%程度である。一つの工場でいくつもの条例をうけている例があり、7工場が2条例を、2工場が4条例の適用をうけている。

4.3 条例の地方別分布

規制基準の時間区分で規制値を分類し、これを地方別に分類し、表16に示す。

表16をみると振動の規制基準は7レベルになっており、最も多いものが昼間65・夜間60、次いで多いものは昼間70・夜間65のレベルであり、この両者が全体の77%を占めている。

4.4 協定の地方別分布

規制基準の時間区分(昼間・夜間)で規制値を分類し、これを地方別に分類して表17に示す。これを見ると規制基準は9レベルに分かれるが、どのレベルにもほぼ均一に分布している。地方別では、静岡および中部地区に集中している。この表の外に、数値規制をうけない協定が東北・近畿に各1つづつある。

4.5 振動の上乗せ規制について

上乗せ規制のあるのは5工場であり、表18に示す。大部分は協定で5dB強化されているが、夜間で10dB強化されている例もみられる。協定のみ適用されているのが3ヶ所あり、2工場は工業専用区域であり、1ヶ所は区域指定のない地域である。

表 15 振動規制適用の推移

	46 以前	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	計
条 例	3	6	*(-1)	1	1	0	9	16	30	2	7	3	(84)
内対策実施	1	1	2	0	0	0	1	5	6	0	0	0	16
協 定	1	0	0	0	3	1	4	1	5	0	0	0	15
内対策実施	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	5

(注) *(-1) は条例の適用を受けたが、後で適用除外となったもの。

表 16 条例の地方別分布

規制基準(dB)		北海道	東北	関 信 越	静 岡	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	計
昼 間	夜 間										
60	55	1		2	2	1	1				10
65	55				4						4
65	50	5	3	6		8	8	4	6	5	45
70	60			1	5						6
70	65	1		6	17	2	4				30
75	70					1					1
* 1 mm/s	0.5 mm/s					1					1
計		7	3	15	28	13	13	4	6	8	97

(注) * 規制基準は単位が mm/s で表わしたものであるが、これは振動速度を表わすもので、振動レベル (dB) との間には理論的に周波数 8 Hz 以上では一定の関係式が成立し、これが確認されている。

すなわち $Y=20 \log X+71$ ($f \geq 8 \text{ Hz}$)

ここで、Y: 振動レベル (dB), X: 振動速度 (mm/s)

表 17 協定の地方別分布

規制基準(dB)		北海道	東北	関 信 越	静 岡	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	計
昼 間	夜 間										
60	50					1					1
60	55								1		1
60	60	1		1							2
65	55				1						1
65	60			1		1					2
70	65				2						2
70	60				2						2
0.9 mm/s	0.6 mm/s					1					1
0.7 "	0.7 "					1					1
計		1	0	2	5	4	0	0	1	0	13

5. 振動防止対策について

5.1 振動防止対策の実施概要

調査対象 120 工場のうち、振動防止対策を実施しているのは 17 工場で調査対象工場の 14% である。この 17 工場のうち規制が適用されているのは 16 工場、適用

をうけていないのは 1 工場である。

対策を実施している 17 工場のうち投資金額のはっきりしているのは 8 工場、投資額の合計は 96 百万円である。他の 11 工場における投資額は不明である。これは振動対策としてのみ対策をするよりは、むしろ騒音発生機器が振動も発生しやすいということから騒音・

表 18 上乗せ適用工場の基準

工場	規 制				協 定			
	条 例		規 制 基 準 (dB)		協 定		規 制 基 準 (dB)	
	区 域 区 分	時 間 区 分	昼 間	夜 間	区 域 区 分	時 間 区 分	昼 間	夜 間
A	第 2 種	8～20時	70	65	第 2 種	8～20時	70	60
B	"	7～19	65	60	"	7～19	60	55
C	"	8～19	65	60	"	7～22	60	50
D	"	8～19	65	60	"	8～19	60	60
E	工業専用区域	7～20	75	70	工業専用区域	8～18	0.9 mm/s	0.6 mm/s

表 19 振動対策投資金額の年次別推移

	年度不明	46 以前	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	計
対策実施件数	1	1	2	2	1	5	3	3	2	1	2	3	2	28
投資額記載件数	1	1	0	1	0	2	2	0	2	0	1	2	1	13
投資額(百万円)	23	5	0	2	0	11	16	0	4	0	1	22	12	96

表 20 振動防止技術

防 振 対 策	件数	投資金額 記載件数	投資金額 (百万円)	内 容
1 コンプレッサー	6	2	25	防振基礎、建屋改造
2 ファン・ブロワー類	3	2	22	防振材注入、防振ゴム取付
3 パルパー	4	2	20	夜間停止、全面停止
4 分離ファイナー	1	1	12	空気バネ設置
5 工場境界振動対策	1	1	6	防振ゴム取付、地盤縁切り
6 ヤンソンスクリーン	3	1	5	防振ゴム取付、移設
7 古紙処理スクリーン	1	1	2	防振ゴム取付
8 ポンプ・配管	1	1	2	防振材取付、配管変更
9 計測機	1	1	1	購入
10 チップスクリーン	1	1	1	防振ゴム取付、床面補強、室内間仕切
11 スーパーデカンター	3			コンクリート基礎防振、スプリング取付
12 遠心分離機	1			防振基礎
13 マシン防振壁	1			8 mH×40 mL 防振壁取付
14 抄紙機建屋	1			防振工事（防音工事兼用）
計	28	13	96	

振動対策として一括して対策がとられ、振動対策投資として分離することが不可能で不明となったものが多い。8つの対策実施工場のうちで3工場で投資額が80百万円にのぼり、投資額の約83%に当たっている。

規制の厳しさからみた投資額については、対象工場数が少ないので傾向がつかめない。また対策を実施した動機としては条例への対応が4工場であるが、このうち投資額のはっきりしている工場は1つで2百万円、住民苦情への対応が4工場、投資額のはっきりしているのは3工場で58百万円である。

投資額の推移を表19に示す。

表で見る限りでは対策を実施している件数は少ない。紙パルプ工場では振動対策を実施する必要性のある工場は少ないと思われる。

5.2 振動防止技術

調査対象のうち、回答のあったものを表20に示す。

表から製紙工場に多いコンプレッサー、ファン・ブロア、各種スクリーンなどが振動をおこす主要機器と思われる。（北越 高野武志）