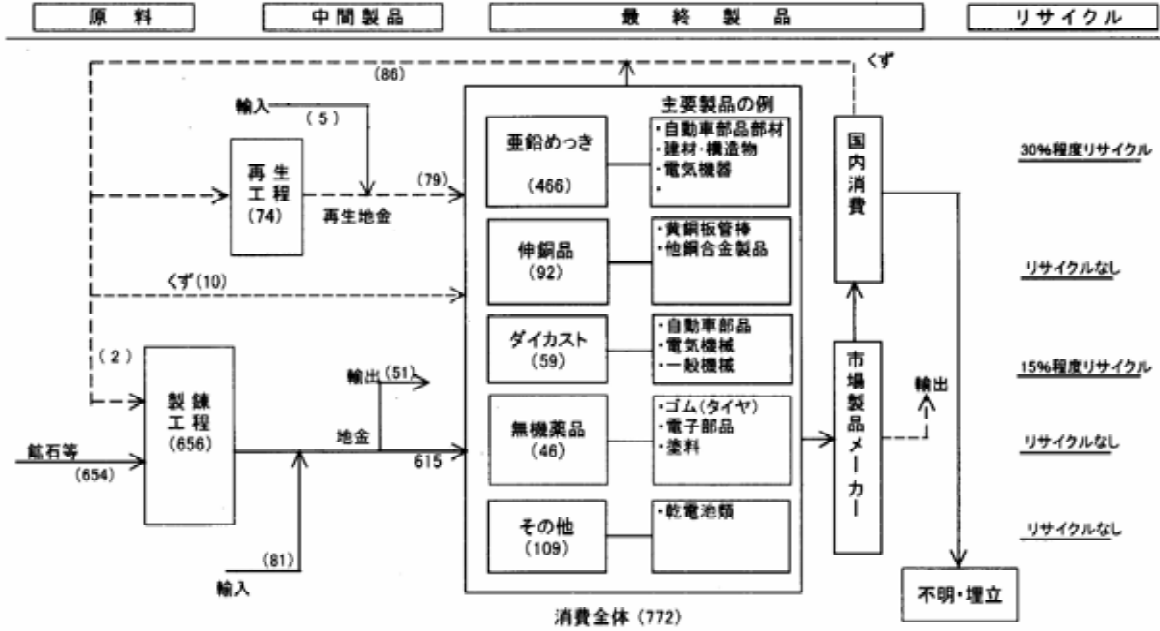


亜鉛の排出実態等について

亜鉛の主要用途	・ ・ ・ ・ ・ 1
生活系の発生源	・ ・ ・ ・ ・ 3
事業系の排出源	・ ・ ・ ・ ・ 6
水質汚濁防止法に基づくこれまでの基準	・ ・ ・ ・ ・ 26
諸外国における亜鉛の排水規制の状況	・ ・ ・ ・ ・ 33
水質汚濁の状況とその原因	・ ・ ・ ・ ・ 63
工場等からの排出実態	・ ・ ・ ・ ・ 85
一般家庭からの排出実態	・ ・ ・ ・ 145
非鉄金属鋳床等からの排出実態等	・ ・ ・ ・ 150
非特定汚濁源の排出実態	・ ・ ・ ・ 160
亜鉛の処理技術	・ ・ ・ ・ 164
公共用水域に流入する亜鉛のフロー等	・ ・ ・ ・ 181
暫定基準の設定	・ ・ ・ ・ 184
排水規制の効果	・ ・ ・ ・ 186
水生生物の保全に係る水質環境基準	・ ・ ・ ・ 204
水生生物の保全に関する施策の重要事項について	・ ・ ・ ・ 205

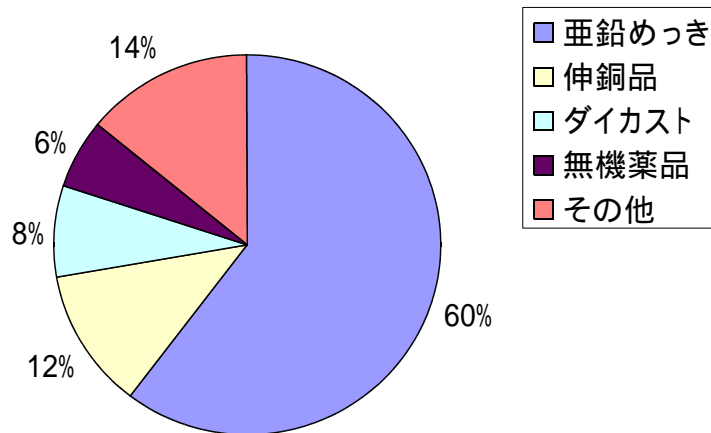
亜鉛の用途について



亜鉛のマテリアルフロー（2000年、単位：千トン）

出典：「資源統計月報 2000年1月～12月」【フロー参考：日本メタル経済研究所資料】

亜鉛消費全体における内訳
(資源統計月報 2000年1月～12月による)



亜鉛及びその主な化合物の用途

物質名	用 途
亜鉛	亜鉛鉄板、亜鉛板、黄銅(真鍮)、伸銅品、亜鉛合金ダイカスト、写真製版、亜鉛華、亜鉛末など
亜鉛末	塗料、金属精錬、ロンガリット、染色加工(アイ染め、建染抜染剤)、中間物、錆止め塗料、有機化学反応における還元剤、医薬品
塩化亜鉛	乾電池、染料・農薬の合成用、塩化亜鉛法活性炭の賦活剤、メッキ、アクリル系合成繊維、ファイバー(板)紙、布製品難燃化、軽金属脱酸、はんだ付け前脱酸処理剤、塩化ビニル触媒、水処理薬品、金属石けん、医用薬品(脱臭剤、アストリンゼン、脱水剤など)
塩化亜鉛アンモニウム	メッキ処理剤、金属溶接
過酸化亜鉛	医薬品、化粧品、ポリサルファイド系ゴム硬化剤
ケイフ化亜鉛	木材白あり防虫剤、コンクリート増強剤、亜鉛電解浴、クリーニング店の漂白浴用、木材防腐剤
酸化亜鉛	ゴム(加硫促進助剤)、リトボン(ZnSとの混合顔料)、塗料(堅練、調合ペイントほか塗膜強化剤)、印刷インキ、絵具、ガラス(硬質ガラス、光学ガラス)、陶磁器うわ薬、脂肪酸の製造、電線(被覆ゴムの加硫促進助剤)、触媒(硫安、メタノール、アセトン製造用)、医薬品(亜鉛華デンブ、亜鉛華絆創膏、亜鉛華軟膏)、亜鉛塩製造、メッキ、歯科セメント、石油精製、顔料(ジンククロメートの原料)、電池、電子写真材料、蛍光体、ガスセンサー、フェライト(ソフトフェライトコアの原料)、金属石けん、バリスター、化粧品、日焼け止めクリーム、抗菌プラスチック等
青化亜鉛	殺虫剤、医薬品、メッキ、試薬
硝酸亜鉛	医薬品、媒染剤、樹脂加工触媒、金属表面処理剤
炭酸亜鉛	顔料、陶磁器、防火剤、化粧品、医薬品(軟膏)、亜鉛塩類の製造、ゴム配合剤、ミネラル飼料、亜鉛メッキ
硫酸亜鉛	ビスコース人絹凝固液、農薬(亜鉛ボルドー)、医薬品(点眼、催吐、腐食性収れん薬)、分析用試薬、触媒、木材・皮革防腐、リトボンの製造、亜鉛顔料、亜鉛塩類、電解亜鉛、消毒剤、防腐剤、飼料用添加剤、ゼラチンの清澄、安定剤、蛍光体原料、紙・パルプ製造における塗工紙(キャストコート)2)
硫化亜鉛	蛍光体原料、塗料、ゴム用顔料、リトボン
亜鉛ホルムアルデヒドスルホキシレート	主として動物性繊維(絹、羊毛)、化繊の抜染漂白
ジンククロメート	さび止め下塗り塗料用
ジメチル亜鉛	- 族化合物半導体のエピタキシャル成長用
ジエチル亜鉛	化合物半導体のエピタキシャル成長用
ポリカーバメート	農薬(殺菌剤)で、野菜・果樹の各種病害が防除対象
プロピネブ	農薬(殺菌剤)で、野菜・果樹の病害が防除対象
ジラム	農薬(殺菌剤)
ジネブ	農薬(殺菌剤)
マンゼブ	農薬(殺菌剤)で、ミカン・ブドウの病害を対象とする。

出典 1)「14102の化学商品」;化学工業日報社(2002)

2)硫酸亜鉛の用途については、「業種別のPRTR排出量等算出マニュアル」;日本製紙連合会(2001.1)を補足参照

食品中の亜鉛

食品群	食品名	可食部100g当たり 亜鉛mg
穀類	うどん(生)	0.3
	中華めん(生)	0.4
	小麦粉(薄力粉、一等)	0.3
	水稻穀粒(玄米)	1.8
	水稻めし(玄米)	0.8
	そば(生)	1.0
藻類	味付けのり	3.7
	まこんぶ(素干し)	0.8
	カットわかめ	2.8
魚介類	まあじ(生)	0.7
	むろあじ(生)	1.0
	むろあじ(くさや)	3.2
	べにざけ(生)	0.5
	まぐろ類(めばち、生)	0.4
肉類	うし和牛肉(サーロイン、脂身つき、生)	2.8
	ぶた大型種肉(かた、脂身つき、生)	2.7
	あいがも(肉、皮つき、生)	1.4
	いなご(つくだ煮)	3.2
乳類	生乳(ジャージー種)	0.4
	乳飲料(コーヒー)	0.2
	脱脂粉乳	3.9
嗜好飲料類	清酒(上撰)	0.1
	ビール(淡色)	Tr
	ウイスキー	Tr
	玉露(茶)	4.3
調味料及び香辛料類	中濃ソース	0.1
	こいくちしょうゆ	0.9
	うすくちしょうゆ	0.6
	わさび(粉、からし粉入り)	4.4

注:Tr(トレース)は、含まれているが、最小記載量(小数第1位)に達していないことを示す。

亜鉛成分が高い食品

食品群	食品名	可食部100g当たり 亜鉛mg
穀類	小麦はいが	15.9
種実類	ごま(乾)	5.5
きのこ類	まいたけ(乾)	6.9
魚介類	かたくちいわし(煮干し)	7.2
	たたみいわし	6.6
	かつお類加工品(塩辛)	11.8
	かき(養殖、生)	13.2
	かき(くん製油漬缶詰)	25.4
肉類	うし加工品(ビーフジャーキー)	8.8
	ぶた副生物(肝臓、生)	6.9
乳類	チーズ類(パルメザン)	7.3
嗜好飲料類	緑茶類(抹茶)	6.3
	ココア(ピュアココア)	7.0
調味料及び香辛料類	からし(粉)	6.6
	パプリカ(粉)	10.3
	酵母(パン酵母、圧搾)	7.8

【出典】

文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会 報告(平成17年1月24日)

「五訂増補 日本食品標準成分表」

生活用品中の亜鉛

1世帯1日当たりに排出される生活排水中の元素に対する生活用品由来の元素の割合

元素	生活用品由来の元素 (mg/世帯・日)	生活排水中元素 (mg/世帯・日)	割合 (%)
Zn 亜鉛	91.1	1,099	8.3

生活用品由来の元素は、下表の平均を合計した値。

生活排水中元素は、下水処理場の流入水の亜鉛濃度(1.37mg/l)から求めた値。

1世帯1日当たりの生活用品中の亜鉛使用量

(単位：mg/世帯・日)

No.	品名						平均
1	石けん	0.356	0.306	0.328	0.13		0.28
2	ハンドソープ	0.235	0.2				0.22
3	ボディシャンプー	0.209	0.038	0.04			0.10
4	シャンプー	0.034	0.03	0.085			0.05
5	リンス	0.35	1.226	0.329			0.64
6	歯磨き粉	0.152	0.288	0.189			0.21
7	洗顔料	0.066	0.098	0.373			0.18
8	クレンジング	0.036	0.011				0.02
9	浴室用合成洗剤	0.098	0.114	0.21			0.14
10	カビ取り用洗剤	0.002					0.00
11	入浴剤	0.296	0.164	0.306	0.356		0.28
12	トイレ用洗剤	0.002	0.038	0.078			0.04
13	水洗トイレ用芳香洗剤	0.015					0.02
14	トイレトペーパー	0.912	1.799	1.682			1.46
15	台所用合成洗剤	0.009	0.014	0.003			0.01
16	台所用漂白剤	0.004	0.013				0.01
17	洗濯用合成洗剤	0.041	0.04	0.115			0.07
18	柔軟仕上げ剤	0.003	0.017	0.064			0.03
19	洗濯用漂白剤	0.005					0.01
20	アイロン用仕上げ剤	0.094					0.09
21	衣料用消臭剤	0.064					0.06
22	整髪料	0.062	0.032	0.108	0.042		0.06
23	ファンデーション	4.498	2.11	0.091			2.23
24	アイシャドウ等	0.013	0.002	0.002	0.002	0.007	0.01
25	口紅	0.017	0.001				0.01
26	日焼け止め	126.27	124.214	0.022			83.5
27	化粧水	0.027	0.047	0.025	0.017		0.03
28	美容液	0.015	0.007	0.108			0.04
29	乳液	0.017	0.044				0.03
30	美容クリーム	0.01	0.004	0.006			0.01
31	パック	0.068	0.212	0.032			0.10
32	化粧下地	0.003	0.004				0.00
33	ハンドクリーム	0.035	0.039				0.04
34	ボディ用ローション	0.064	0.074				0.07
35	除光液	0.161					0.16
36	制汗デオドラント	0.016					0.02
37	うがい薬	0.127					0.13
38	コンタクトレンズケア用品	0.039	0.23	0.395			0.22
39	洗顔液	0.449					0.45
40	除毛クリーム	0.006					0.01

元素測定はICP-MSを使用

【出典】用水と廃水 Vol.44 No.11, 2002

「生活排水中の生活用品由来の有害元素の分析」 猶原順、松岡千恵美、大村光子

食品、生活用品中の亜鉛濃度

No.	品 目	濃度(mg/l)	備 考
1	米のとぎ汁	0.78	1回目のとぎ汁
2	しょうゆ(濃口)	9.90	原液の濃度
3	酢(純米酢)	0.33	"
4	ソース(ウスター)	1.70	"
5	みりん	0.43	"
6	スパゲティのゆで汁	0.05	現品200gに水2Lでゆでた時
7	おでんの汁	0.07	
8	肉じゃが煮汁	0.84	
9	コーンスープ	0.94	1人分19gを150mlに溶かす
10	ラーメンのつゆ	0.38	
11	つけもの(福神漬けの汁)	0.51	原液の濃度
12	牛乳	3.20	"
13	コーヒー(砂糖入りインスタ)	0.04	コ-ヒ-2g、砂糖2gに水140ml
14	ココア(砂糖入り)	2.90	ココア26gに水150ml
15	緑茶	0.18	茶葉3gに水120ml
16	紅茶(砂糖入り)	0.17	紅茶1パック、砂糖2gに水200ml
17	ジュース(100%オレンジ)	0.23	原液の濃度
18	ビール(生)	<0.01	"
19	日本酒	0.89	"
20	ウイスキー	0.01	"
21	ワイン(赤)	0.36	"
22	揚げ油の廃油	23.00	*油ではなく揚げ物に含有
23	サラダ油	0.56	原液の濃度
24	まぐろ油漬けの缶詰の油	0.80	"
25	衣料用液体洗剤(合成洗剤)	0.08	"
26	衣料用粉末型洗剤(粉石鹼)	<0.01	20gに水30L
27	食器洗い洗剤(台所洗剤)	0.05	原液の濃度
28	ジソピリチオン配合のシャンプー	810.00	"
29	トイレ洗浄剤	0.18	"
30	風呂場の洗浄剤	<0.01	"
31	入浴剤	<0.01	30gに水200L
32	パイプ洗浄剤	0.03	原液の濃度
33	住宅用洗剤(換気扇クリーナー)	0.02	"

*注) 濃度は、平成16年度に環境省が調査した実測値。ただし、各品目について複数の調査を行ったものではないため、各品目を代表する濃度にはなっていない。

No. 28のシャンプーについて

- ・このシャンプーの中にはピリチオン亜鉛が含まれているが、化粧品基準(厚生省告示第331号平成12年9月29日、薬事法第42条第2項)において、「粘膜に使用されることがない化粧品のうち洗い流すもの」として100g中0.1gまで配合が認められている。

亜鉛の水溶性化合物について

(化学物質ファクトシート 2003年度版 環境省より抜粋)

主な物質：塩化亜鉛、硫酸亜鉛

- ・ PRTR においては、亜鉛の化合物のうち、常温で水に 1 %以上溶ける物質を水溶性化合物としています。代表的なものとして塩化亜鉛や硫酸亜鉛があげられます。
- ・ 塩化亜鉛は乾電池に使われるほか、活性炭や染料、農薬を製造する際などに使われています。硫酸亜鉛はレーヨン製造の際に使われるほか、点眼液などにも使われています。

用途

亜鉛は非鉄金属の中では銅、アルミニウムについて多く生産されている物質です。PRTR においては、亜鉛の化合物のうち、常温で水に 1 % (質量比) 以上溶ける物質を水溶性化合物としています。代表的なものとして塩化亜鉛や硫酸亜鉛があげられます。

塩化亜鉛は常温で白色の固体で、マンガン乾電池の電解液に使われるほか、活性炭や染料、農薬を製造する際などに使われます。また、塩化亜鉛の水溶液は金属酸化物を溶かすため、メッキをする際に表面を洗うのに用いられます。

硫酸亜鉛も常温で無色の固体で、レーヨンの製造工程では、液体のレーヨンを凝固させるための溶液として使われます。また、結膜炎などの目の炎症を抑える目薬の添加剤に使われたり、育児やペット・家畜用の粉ミルクの中にはミネラル分を強化する目的で添加されている製品があります。そのほか、ボルドー液 (殺菌剤) などの農薬には、農作物への薬害を防止するために硫酸亜鉛が混合されています。

溶融亜鉛めっきの排水処理について

(社)日本溶融亜鉛鍍金協会

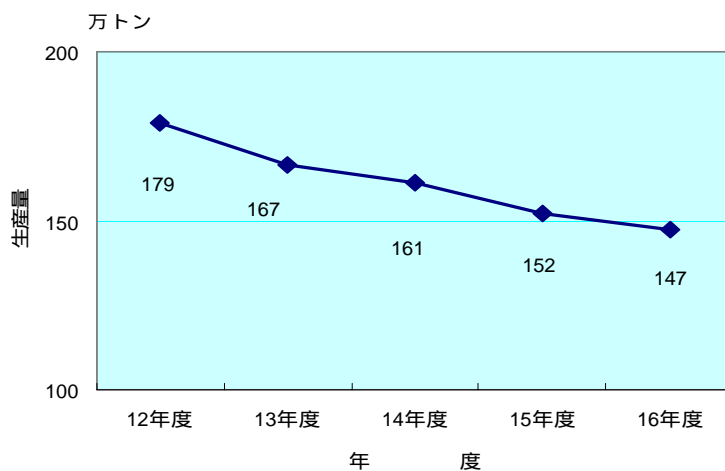
1. 溶融亜鉛めっきの概要

(1) 溶融亜鉛めっきの目的

溶融亜鉛めっきは有効かつ経済的に、鉄を錆から守り、その耐久性を高め鋼構造物に質的向上をもたらし、広く普及させることにより社会資本の充実と省資源化に寄与していくことを主たる目的としている。

(2) 年間生産量と消費亜鉛量(会員 86 社)

1) 生産量推移



平成 16 年度の生産量は、公共投資の抑制等による大型構造物の受注減と景気の波に乗れない現状があり 147 万トン、前年比 96.7%まで落ち込んだ。

図1 生産量推移

2) 消費亜鉛量 74 千トン/年

(3) めっき製品の用途

溶融亜鉛めっき製品の用途は主に屋外鉄骨構造物であってその種類は多岐にわたっている。主なものは次のとおりである。

1) 建築・土木関係

工場、スポーツ施設の上屋、倉庫、橋梁、落石防止柵、グレーチング、ガードレール、標識柱、照明柱等

2) 電力・通信関係

送電鉄塔、電柱付属金物、無線鉄塔等

3) 鉄道関係

架線金物類、駅舎、防音壁等

2. 溶融亜鉛めっき加工工程と排水処理工程の概要

溶融亜鉛めっき加工工程と排水処理工程フローを図2に示す。

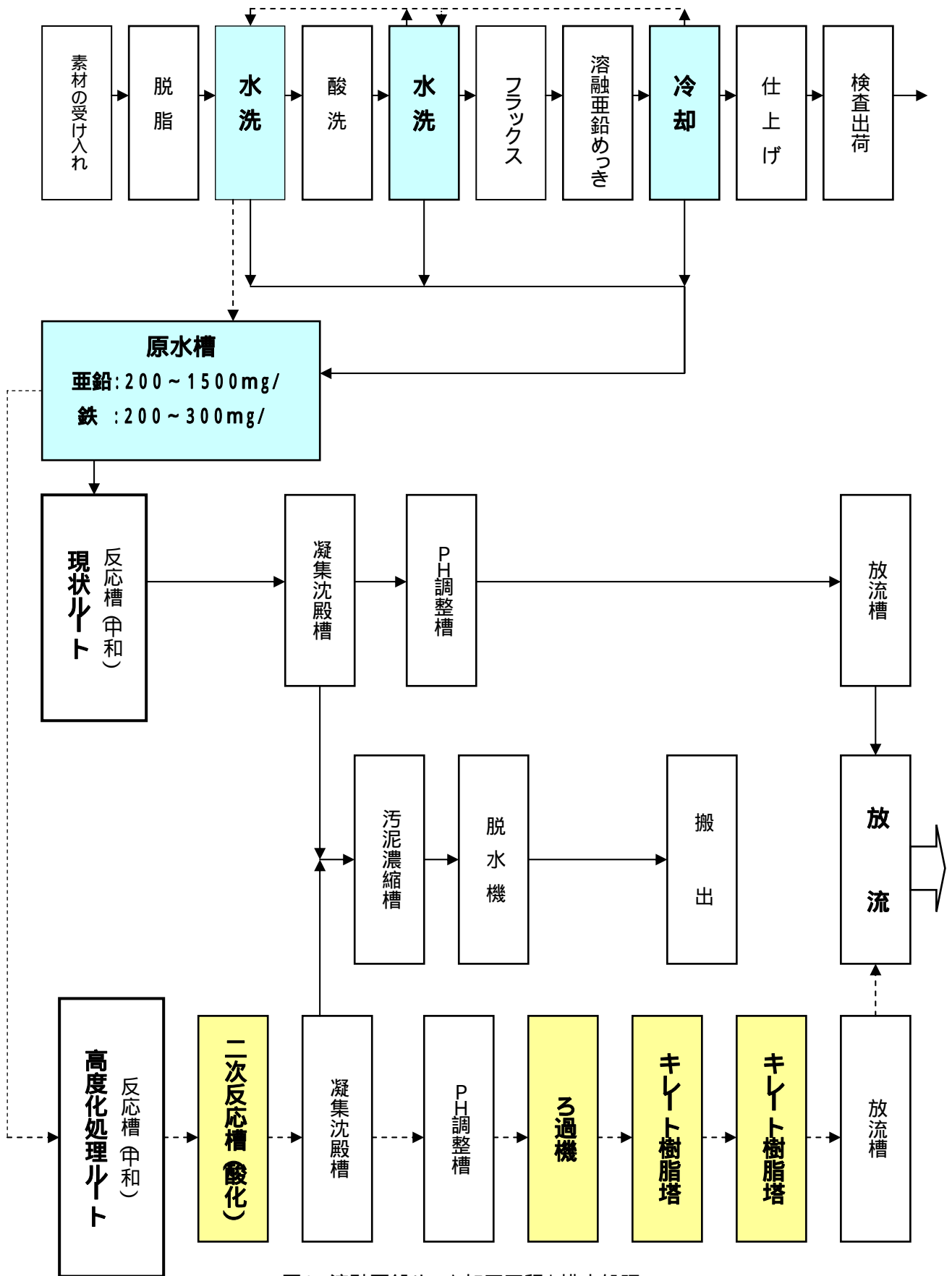


図2 溶融亜鉛めっき加工工程と排水処理フロー

3. 排水量と排水中の亜鉛濃度

溶解亜鉛めっき作業工程内で使用する水の量は生産量に比例して変動し、概ね生産量と同量の平成16年度協会会員合計で1,473千トンである。当協会会員を対象にしたアンケートでは、事業所毎の排水量は10 m³未満/日から500 m³超/日と幅広く、水質汚濁防止法による50 m³以上/日の規制対象事業所は全体の55%を占めている。また、排水の放流先は下水道が全体の50%を占め、河川、海洋、湖沼の順となっている。

排水中の亜鉛濃度が常時3mg/を超える事業所は少ないが、高濃度亜鉛廃水を処理する場合には3~5mg/になることがある。表1に主な事業所の排水中の亜鉛濃度、図3にその分布を示す。

表1 主な事業所の排水中の亜鉛濃度

事業所 亜鉛濃度(mg/)	a 事業所	b 事業所	c 事業所	d 事業所	e 事業所
1未満	31	33	96	9	59
1~2未満	2	0	9	19	41
2~3未満	0	0	2	16	14
3~4未満	0	0	0	8	3
4~5未満	0	0	0	5	1
計	33	33	107	57	118
年平均	0.48	0.09	0.47	2.2	1.2
最大値	1.2	0.73	2.2	4.9	4.1
放流先	下水道	河川	海域	下水道	下水道

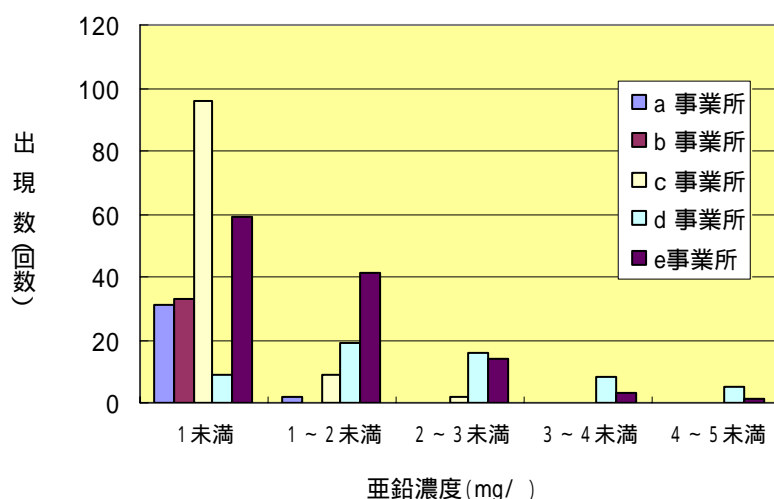


図3 主な事業所の排水中の亜鉛濃度分布

4. 排水処理設備の例

当協会の1事業所の排水処理設備実施例を表2に示す

表2 排水処理設備実施例の概要

排水処理法	中和凝集沈殿法
設置年	1973年(昭和48年)
設置費用	17,500千円
設置面積	81 m ²
処理能力	27m ³ /H
処理水中の亜鉛濃度(設計値)	5mg/未満
放流先と流量	下水道へ5~8m ³ /H
ランニングコスト(薬剤のみ)	507千円/年(平成16年度実績)

表2の排水処理設備は亜鉛の排出濃度4~5mg/をクリアーできる設計であり、更に高度化処理をするには表3に示す設備を増設するケースが考えられる。ただし、この場合はキレート樹脂再生時等の濃厚廃液の問題が残る。

表3 高度化処理設備の例

設備名	仕様	設置面積	概算コスト(イニシャル)	概算コスト(ランニング)
2次中和反応槽	鉄槽、10m ³	10m ²	2,000千円	
ブロー(曝気)	30m ³ /分	0.5m ²	200千円	
薬注タンク	樹脂製、0.4m ³	2m ²	100千円	
薬注ポンプ	75 /分	0.5m ²	200千円	
ろ過設備1基	200 /分	5m ²	7,000千円	200千円/年
キレート樹脂吸着塔2基	200 /分	10m ²	10,000千円	800千円/年
上記工事費			3,000千円	
合計		28m ²	22,500千円	1,000千円/年

5. まとめ

(1) 表1は、各事業所がそれぞれのオプションで排水中の亜鉛濃度を測定した数年間のデータをもとに、アンケートの中から放流先別に5事業所の排水中の亜鉛濃度の1例を示したものである。

これをみると最大値は0.73~4.9mg/とばらついているが下水道放流が比較的高い値になっている。最大値が低い事業所は上乘せ規制がかかっている場合が多い。

また、最大値が4mg/以上になることがあるのは、主に工程から高濃度亜鉛廃液が流入した場合で、フラックス液ろ過機の逆洗水の流入時或いは、めっき冷却水の更新時などである。

測定回数は、事業所によってバラバラで、多いところと少ないところがあるがこれは事業所と自治体がそれぞれに協定等で決めていることによるものである。

(2) 表3は亜鉛の排出濃度を更に低下させるための高度化処理設備仕様の例であるが、投資額が多額であると同時に、狭隘な事業所が多くこの設備を設置するには工場移転などの問題が生じることも予想され、これらの場合には経済的な負担が膨大になり中小・零細企業の多い当協会会員にとっては死活問題であり、事実上不可能であると考える。

6. 排水規制値に対する意見

(1) 排水系統の変更や排水処理方法の変更、廃液の亜鉛負荷量の均質化等によりある程度の改善は可能と考えている。しかし、中小・零細企業が多い当協会の実態からいえば大幅な設備改善を伴う変更は、あまりにも経済的な負担が大きく、思うように設備投資ができない厳しい現実がある。

(2) 今後共、当協会としては排水中の亜鉛濃度の低減化に努力を惜しむものではないが、当協会の排水処理設備は、アンケートでは最終放流水の亜鉛濃度を3~5mg/ の設計で製作したものが大勢を占めており、高度化処理のための大幅な設備投資や工場移転などというようなことは到底対応不可能である。

従って、当協会会員会社の排水中亜鉛の許容限度は水質汚濁防止法の5mg/ を希望する。

(3) 規制値の設定については、最大値や平均値の考え方があるが、平均値の場合には管理がしやすくなるメリットはあるものの測定頻度が多くなり、人的、経済的な負担も増加し経営を今以上に圧迫するようになるので最大値での管理を希望する。

以上

1. 電気めっき業の概要と排水処理

1) 電気めっき業の概要 (2005年4月1日現在)

電気めっき業の全国組織：全国鍍金工業組合連合会

組合員数：1878社

このうち、約1000社が亜鉛排水の原因となる、亜鉛めっき(亜鉛合金めっき)および亜鉛ダイカスト素材へのめっき加工を行っている。

従業員数：2999人

2) 亜鉛めっき排水の内容

亜鉛めっき工程 脱脂～酸処理～亜鉛めっき～酸処理～クロム化成処理

各工程間の水洗水と各工程の濃厚液(更新廃液など)が処理対象となる。

処理対象成分 各種重金属類(亜鉛、銅、ニッケル、クロム他)

脱脂剤やめっき浴そのものが金属キレート成分を含有する。

各種アニオン類(シアン、ほう素、ふっ素、窒素)

油分や各種有機塩類(COD成分)、キレート剤成分

参考 亜鉛めっき浴で使用するキレート成分

シアン浴：シアンキレート

ジンケート浴：非キレート

塩化浴：アンモニウムキレート

脱脂工程その他で使用されるキレート成分

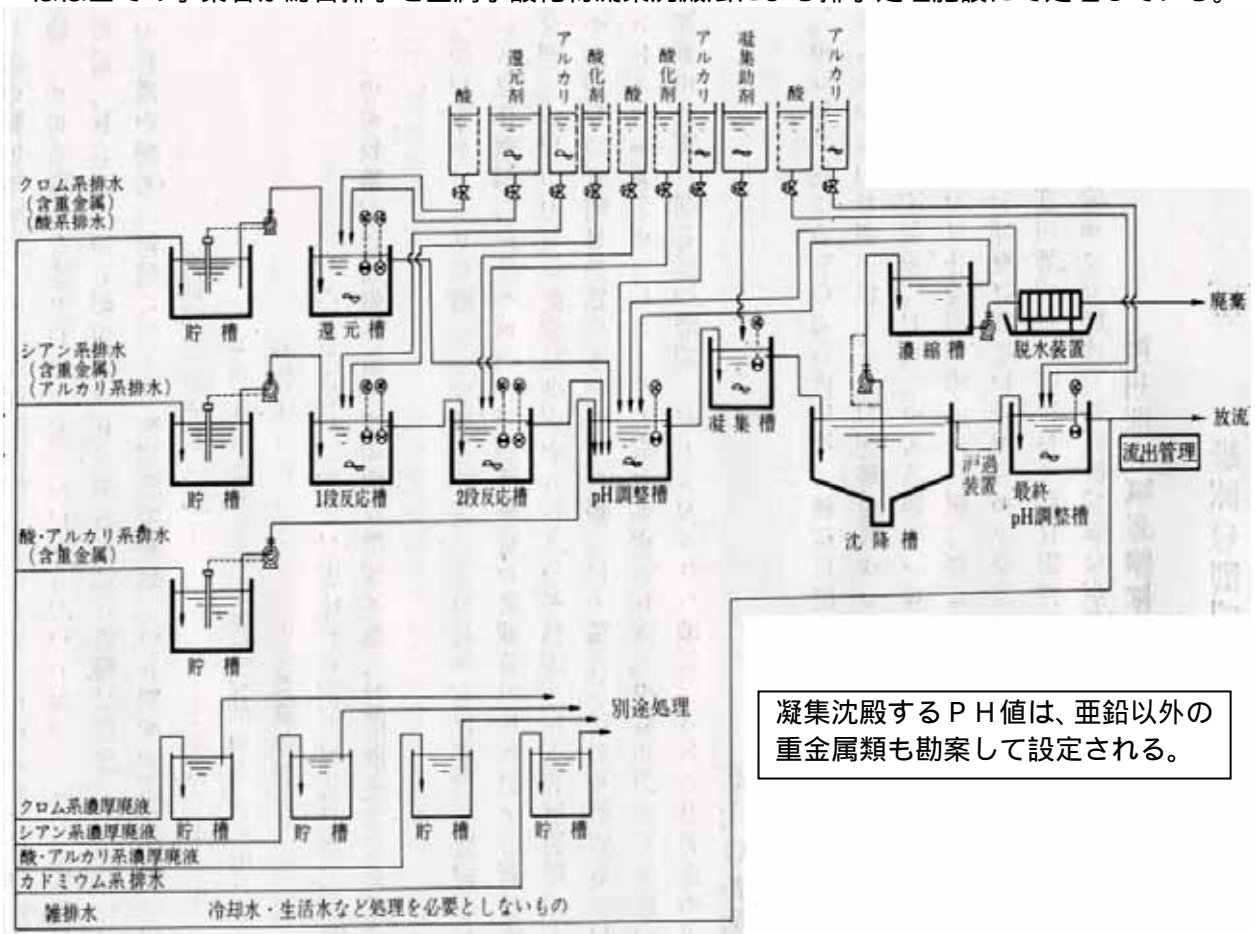
エチレンジアミン類(EDTA等)、グルコン酸、カルボン酸類

亜鉛合金めっき浴

亜鉛・ニッケル、亜鉛・鉄、すず・亜鉛、銅・亜鉛めっきなど

3) 排水処理設備

ほぼ全ての事業者が総合排水を金属水酸化物凝集沈殿法による排水処理施設にて処理している。



2. 亜鉛排水濃度

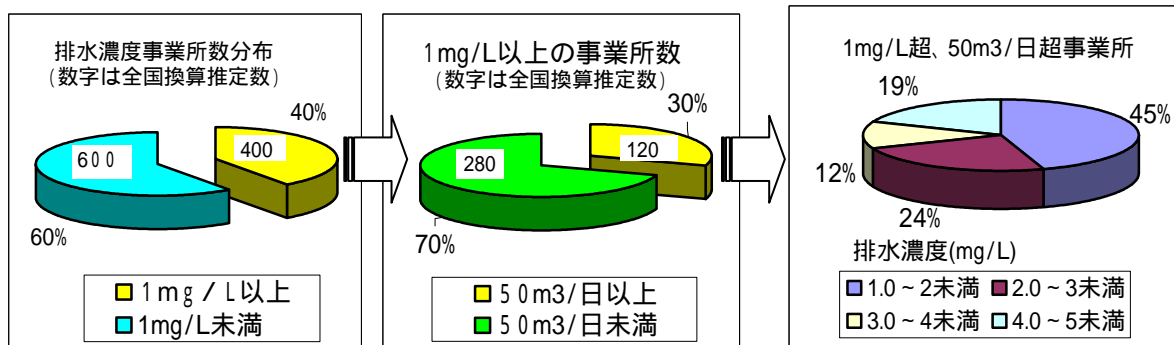
1) 全組合員を対象にして、年2回の亜鉛排水濃度の集計を行った。

測定集計結果(事業所数分布)

	測定事業所	1mg/L未満	1mg/L以上		
			合計	50m3/日未満	50m3/日以上
05秋	786	539	247	170	77
05春	688	406	282	197	85
04秋	698	471	227	164	63
合計	2172	1416	756	531	225
平均	724	472	252	177	75
割合(詳細追加調査した05春)		60%	40%	70%	30%

国内:1000社 ・1mg/L未満の詳細データはなし

	1mg/L以上で50m3/日以上の濃度分布事業所数				
	合計	1.0~2未満	2.0~3未満	3.0~4未満	4.0~5未満
05秋	77	34	24	5	14
05春	85	39	21	10	15
04秋	63	28	10	12	13
合計	225	101	55	27	42
平均	75	34	18	9	14
割合	100%	45%	24%	12%	19%



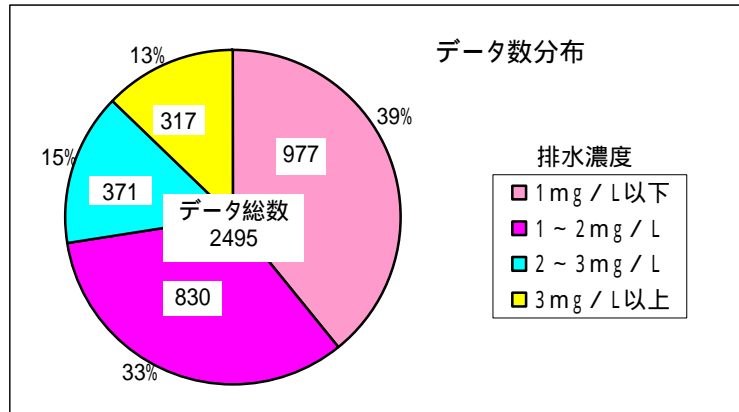
2) 05春調査にて、排水量が50m3/日以上で、濃度が1mg/L以上の事業所を対象に2年間の全排水濃度データを集計した。集計事業所数:70(4工業団地を含む)

事業所数分布					
今回調査の、50m3/日以上で1mg/L超データのある70事業所の内訳			全国推定数 120事業所換算		
最大値が4mg/L以上のデータがある事業所数	35	50%	60		
最大値が3mg/L以上のデータがある事業所数	43	61%	73		
平均値が2mg/L以上となる事業所数	21	30%	36		
平均値が1mg/L以上となる事業所数	51	73%	88		
最小値が1mg/L以上である事業所数	7	10%	12		
3mg/L以上のデータが1回でもある事業所数	43	61%	73		
2mg/L以上のデータが1回でもある事業所数	58	83%	100		
1mg/L以上のデータが1回でもある事業所数	70	100%	120		
3mg/L以上の頻度が10%以上ある事業所数	30	43%	52		
規制値	3mg/L	可と回答	47	70%	84
		不可と回答	20	30%	36
	1mg/L	可と回答	6	9%	11
		不可と回答	62	91%	109

注) 排水濃度データ総数:2495 / 1事業所当りデータ数(平均):36 / 平均排水量:135m3/日
平均濃度は1事業所毎の全データの算術平均値である。半数の事業所が東京、大阪、愛知の大都市圏に集中している。

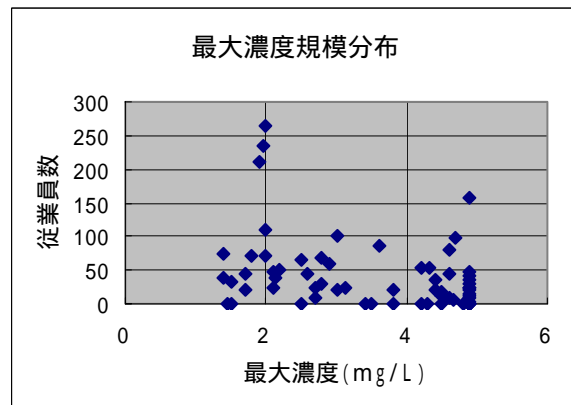
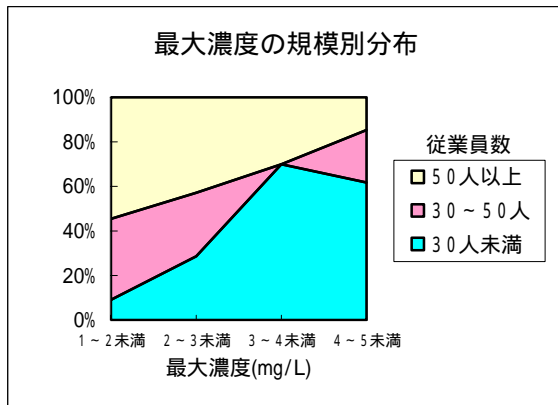
2 - 2) - 1 濃度データの分布

濃度範囲	件数	割合
1 mg / L以下	977	39.1%
1 ~ 2 mg / L	830	33.3%
2 ~ 3 mg / L	371	14.9%
3 mg / L以上	317	12.7%
合計	2495	100.0%
1 mg / L超数	1518	61.0%
2 mg / L超数	688	27.6%



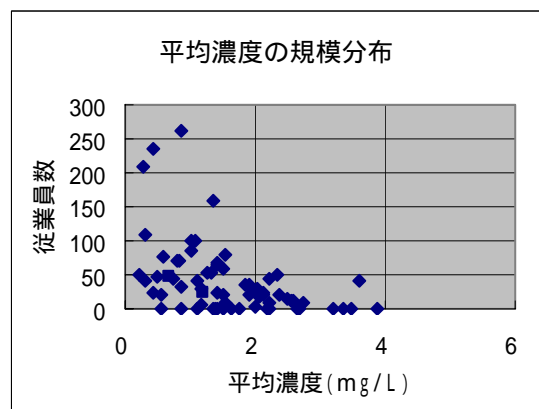
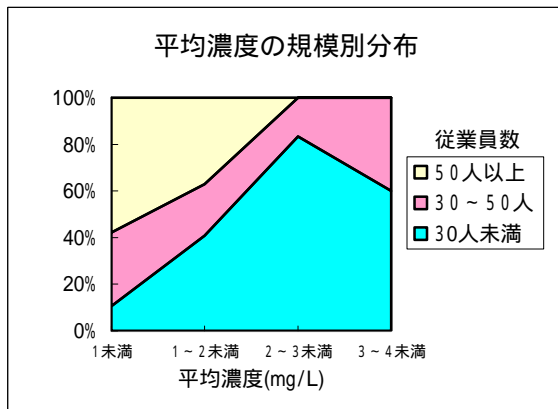
2 - 2) - 2 各事業所の最大濃度と事業所の規模 (従業員数)

従業員数	最大濃度 (mg / L)				合計
	1 ~ 2 未満	2 ~ 3 未満	3 ~ 4 未満	4 ~ 5 未満	
30人未満	1	4	7	21	33
30 ~ 50人	4	4	0	8	16
50人以上	6	6	3	5	20
合計	11	14	10	34	69

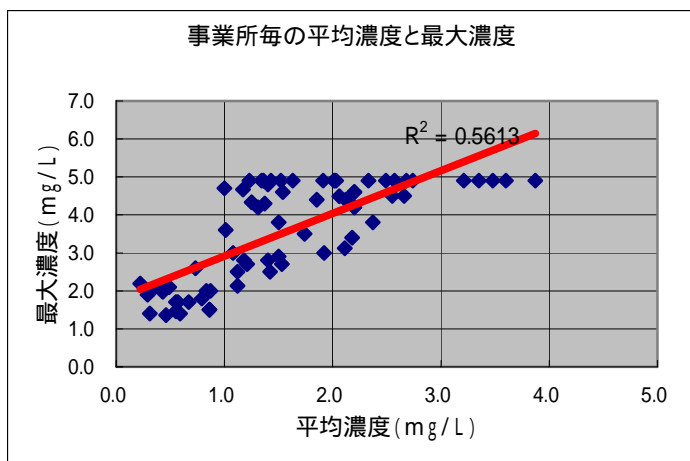


2 - 2) - 3 各事業所の平均濃度と事業所規模(平均濃度は1事業所毎の全データの算術平均値)

従業員数	平均濃度 (mg / L)				合計
	1 未満	1 ~ 2 未満	2 ~ 3 未満	3 ~ 4 未満	
30人未満	2	11	15	3	31
30 ~ 50人	6	6	3	2	17
50人以上	11	10	0	0	21
合計	19	27	18	5	69



2 - 2) - 4 事業所毎の平均濃度と最大濃度分布(平均濃度は1事業所毎の全データの算術平均値)



グラフより、最大濃度を5 mg/L以下とするには平均濃度が2.5 mg/L以下である必要がある。最大濃度を4 mg/L以下とするには、平均濃度が2 mg/L以下である必要がある。2 - 2) 項の表に見られる事業所数集計によると、平均濃度が2 mg/L以上の事業所は40社近くへのぼる。最大濃度を3 mg/L以下とするには、平均濃度が1 mg/L以下である必要がある。同様に、平均濃度が1 mg/L以上の事業所は90社近くへのぼる。

3 . 東京都および大阪府等の大都市圏の状況

2 - 2) 項のデータは、日間排水量50 m³/日以上で、濃度が1 mg/L以上の事業所の全国集計であるが、東京都の下水道への排出基準は、排水量が50 m³/日以下の事業所にも排水濃度基準値：5 mg/Lが適用されている。

H17年秋の調査で、都内において、放流先が下水道および、日間排水量50 m³/日以下で、1 mg/Lを超える事業所66社の濃度別分布を下表に示す。(都内における亜鉛排出事業者は約220社、その放流先は95%が下水道、その排水量は90%が50 m³/日以下、その35%が1 mg/L超のデータ。事業規模は10名以下：49社、～20名：12社)

亜鉛濃度 (mg/L)	1～2未満	2～3未満	3～4未満	4～5未満	合計
事業所数	15	19	12	20	66

大阪府においても排水量が30 m³/日以上に5 mg/Lの規制があり、同上の調査では30～50 m³/日で1 mg/Lを超える下水道放流事業所が35社へのぼる。通常、各地方条例は国の基準値と同等以下の値が設定されることから、国の一律基準値が現行の5 mg/Lより小さい値に設定された場合は、前述2-2)-4項の事業所数に加えて、特に水量増加等の対策余地の少ない都内や大阪の下水道放流事業所の100社近くが対応に苦慮することが予想される。

4 . 排水濃度低減対策

めっき事業所の排水処理は、ほとんどの事業所が凝集沈殿処理法を採用している。

2 - 2) 項で調査した70社では、凝集沈殿後の高度処理として半数の事業所が砂ろ過装置を設置しており、更に約2割の事業所が硫化物処理を併用しているが、亜鉛濃度についてはそれ以外の事業所との有意差が認められなかった。これは、亜鉛排水の全体排水量に占める負荷割合が平均すると53%を占めていることや、6割の事業所が工程中に何らかのキレート剤を使用していること、また、他金属との兼ね合いから、亜鉛に最適な凝集PH値の設定ができないことなどに起因している。

- 高・中濃厚廃水の管理 -

放流排水濃度が変動する理由は、亜鉛排水めっきラインの稼働状況変動や、日常的に必要なめっき付帯作業に伴い発生する、高・中濃厚排水の処理施設への流入変動に起因する。流入変動するこの濃厚排水を貯めておいて、一定少量ずつ、時間をかけて均一に処理することにより、費用をかけずに放流排水濃度を低減することができる。現状より濃度低減可能と回答している事業所は、このような流入管理を行うための受け槽の容量に余裕があるところである。流入受け槽容量に余裕がない事業所は、都市部の下水道地区に多く見られ、排水処理設備の拡張スペースの確保が難しいことから、排水濃度の低減対策が見出せていない状況

にある。