

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

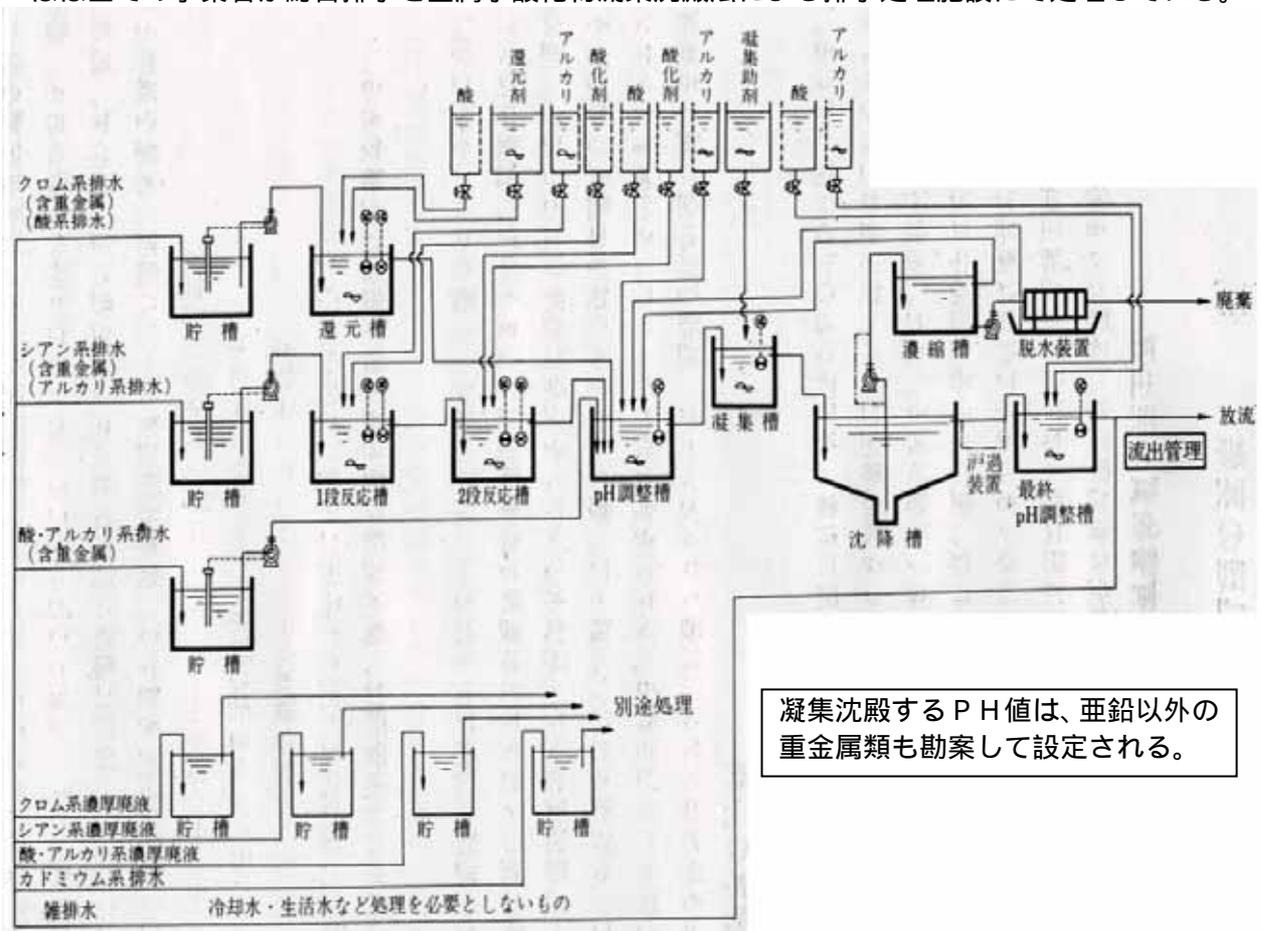
エチレンジアミン類(EDTA等)、グルコン酸、カルボン酸類

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

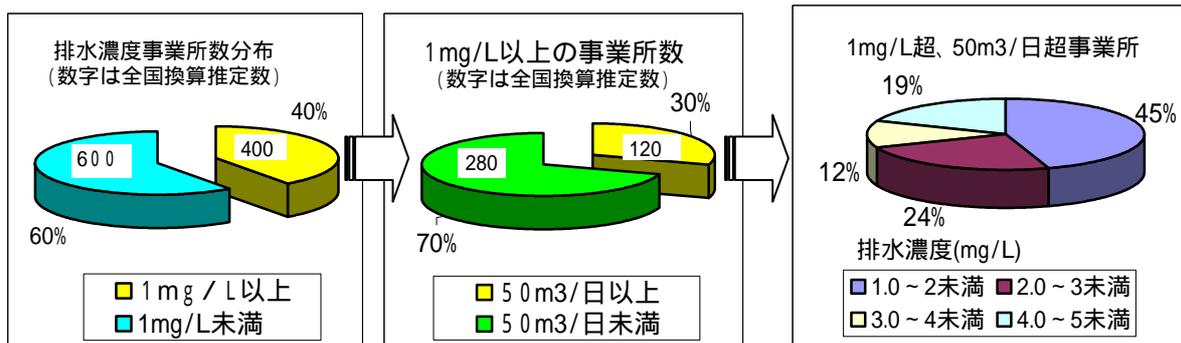
1) 全組合員を対象にして、年2回の亜鉛排水濃度の集計を行った。

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%



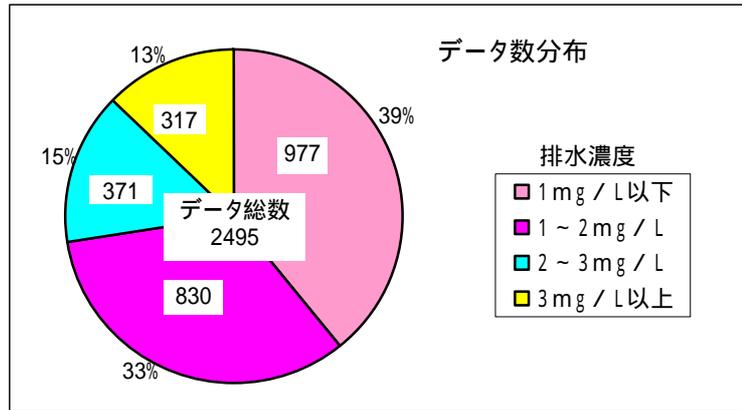
2) 05春調査にて、排水量が50m3/日以上で、濃度が1mg/L以上の事業所を対象に2年間の全排水濃度データを集計した。集計事業所数:70(4工業団地を含む)

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。

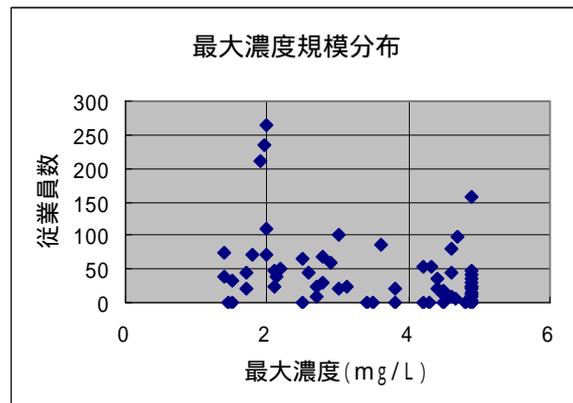
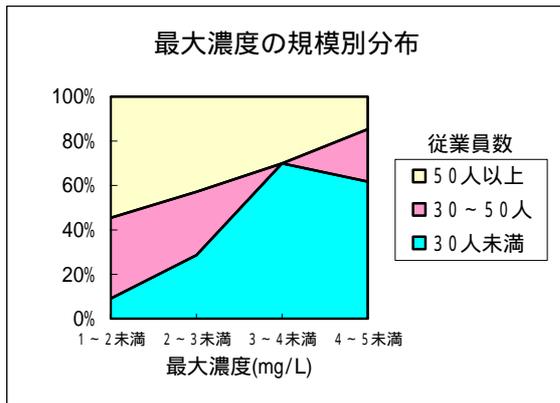
2 - 2) - 1 濃度データの分布

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%



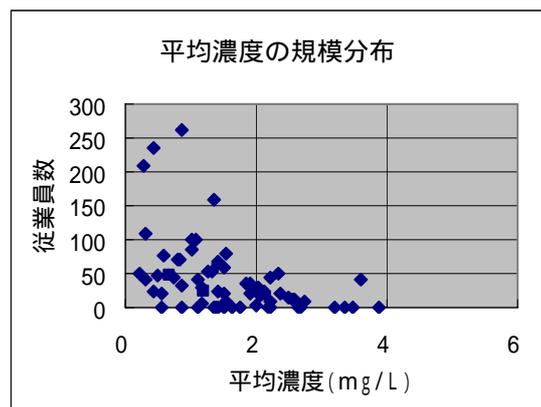
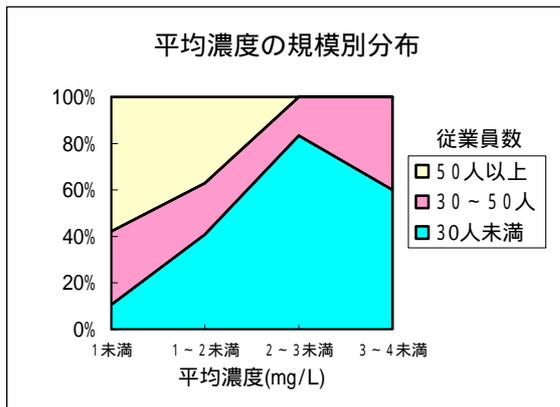
2 - 2) - 2 各事業所の最大濃度と事業所の規模 (従業員数)

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

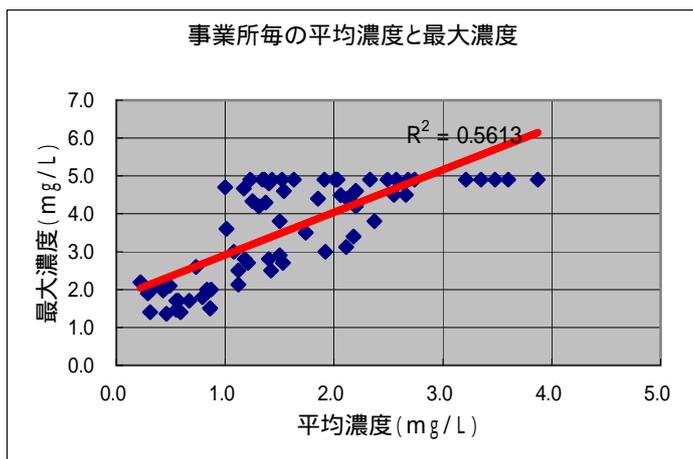


2 - 2) - 3 各事業所の平均濃度と事業所規模(平均濃度は1事業所毎の全データの算術平均値)

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。