

# メッキ工場における ニッケルミストの発生状況について

福岡産業保健総合支援センター

相談員 黒木孝一

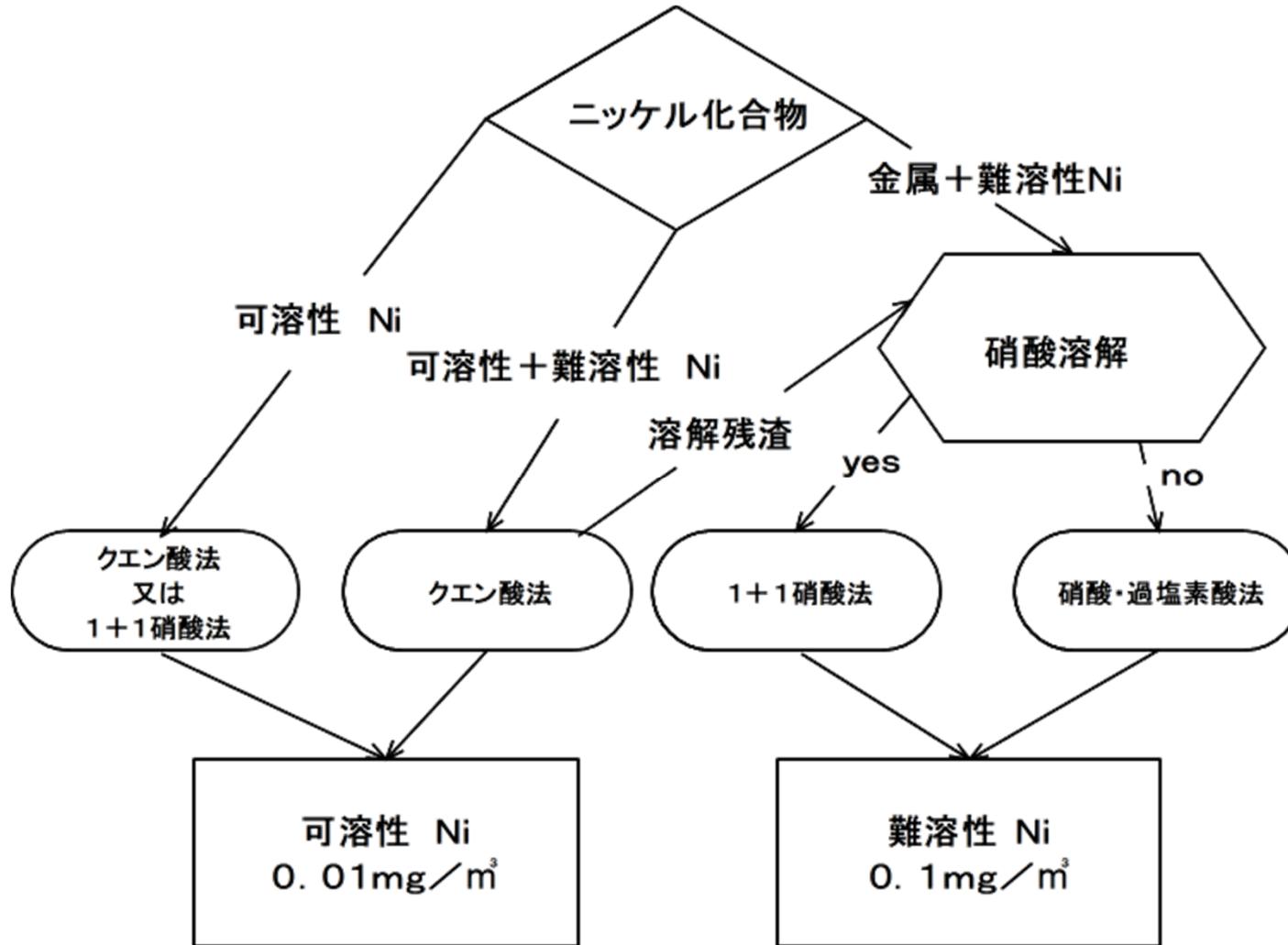
# ニッケル化合物の健康影響と対象作業

- 健康影響 : 金属アレルギー、肺ガン
- 作業環境測定対象物質 : 金属ニッケル及び  
ニッケル化合物(粉体に限る)
- 対象作業場 : 金属ニッケル精錬工程  
含ニッケル合金製作・加工  
装飾メッキ等表面処理作業場

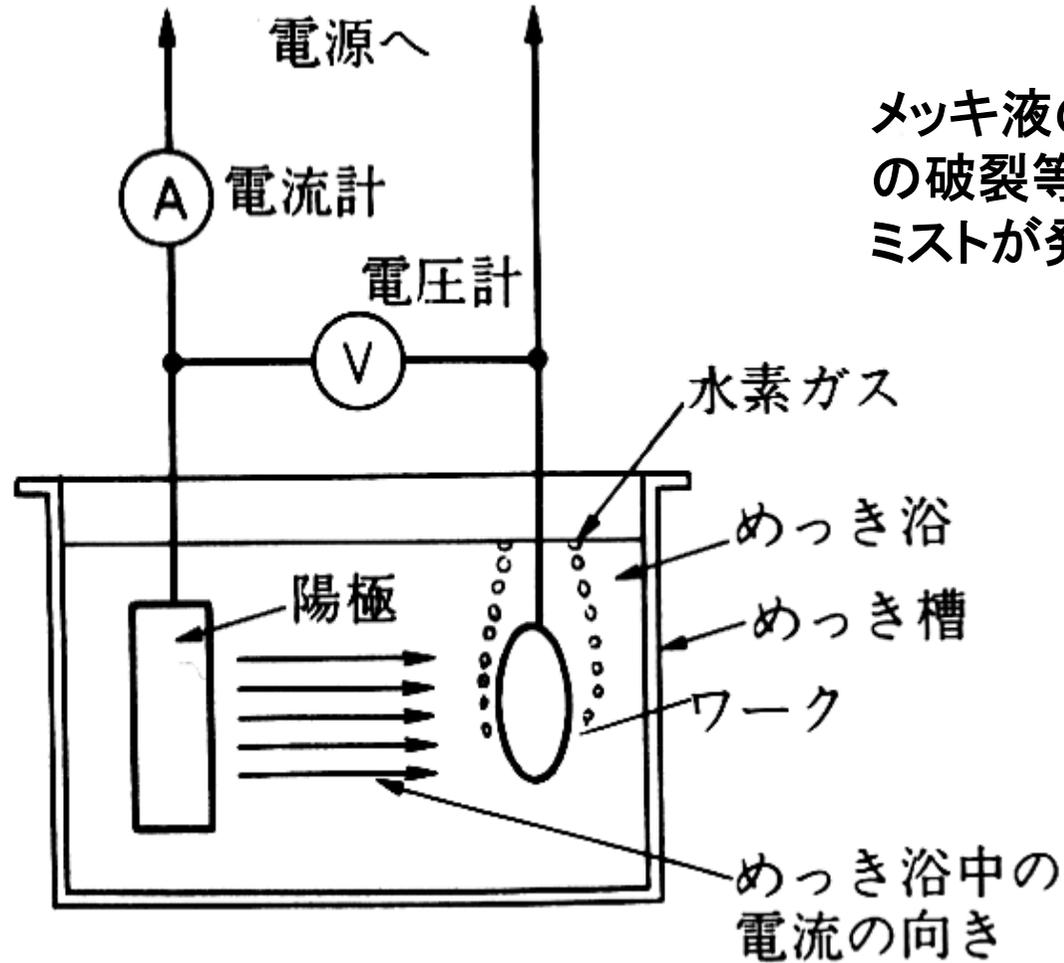
# 主要なニッケル化合物

CAS. No	化学式	物質名	水溶解度
7440-02-0	Ni	ニッケル	不溶
6018-89-9	Ni(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	酢酸ニッケル(Ⅱ)	可溶
13462-89-9	NiBr <sub>2</sub>	臭化ニッケル(Ⅱ)	可溶
3333-67-3	NiCO <sub>3</sub>	炭酸ニッケル	不溶
13463-39-3	Ni(CO) <sub>4</sub>	ニッケルカルボニル	不溶
7718-54-97	NiCl <sub>2</sub>	塩化ニッケル	可溶
7791-20-0	NiCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	塩化ニッケル六水和物	可溶
10028-18-9	NiF <sub>2</sub>	フッ化ニッケル	微溶
12054-48-7	Ni(OH) <sub>2</sub>	水酸化ニッケル	可溶
10028-18-9	Ni(NH <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	スルファミン酸ニッケル	可溶
13138-45-9	Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	硝酸ニッケル	可溶
1313-99-1	NiO	酸化ニッケル(Ⅱ)	不溶
12035-36-8	NiO <sub>2</sub>	二酸化ニッケル	
1314-06-3	Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	三酸化ニッケル(Ⅲ)	
7786-81-4	NiSO <sub>4</sub>	硫酸ニッケル	可溶
1010-97-0	NiSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	硫酸ニッケル六水和物	可溶
12035-72-2	Ni <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	二硫化三ニッケル	不溶

# ニッケル化合物の測定方法



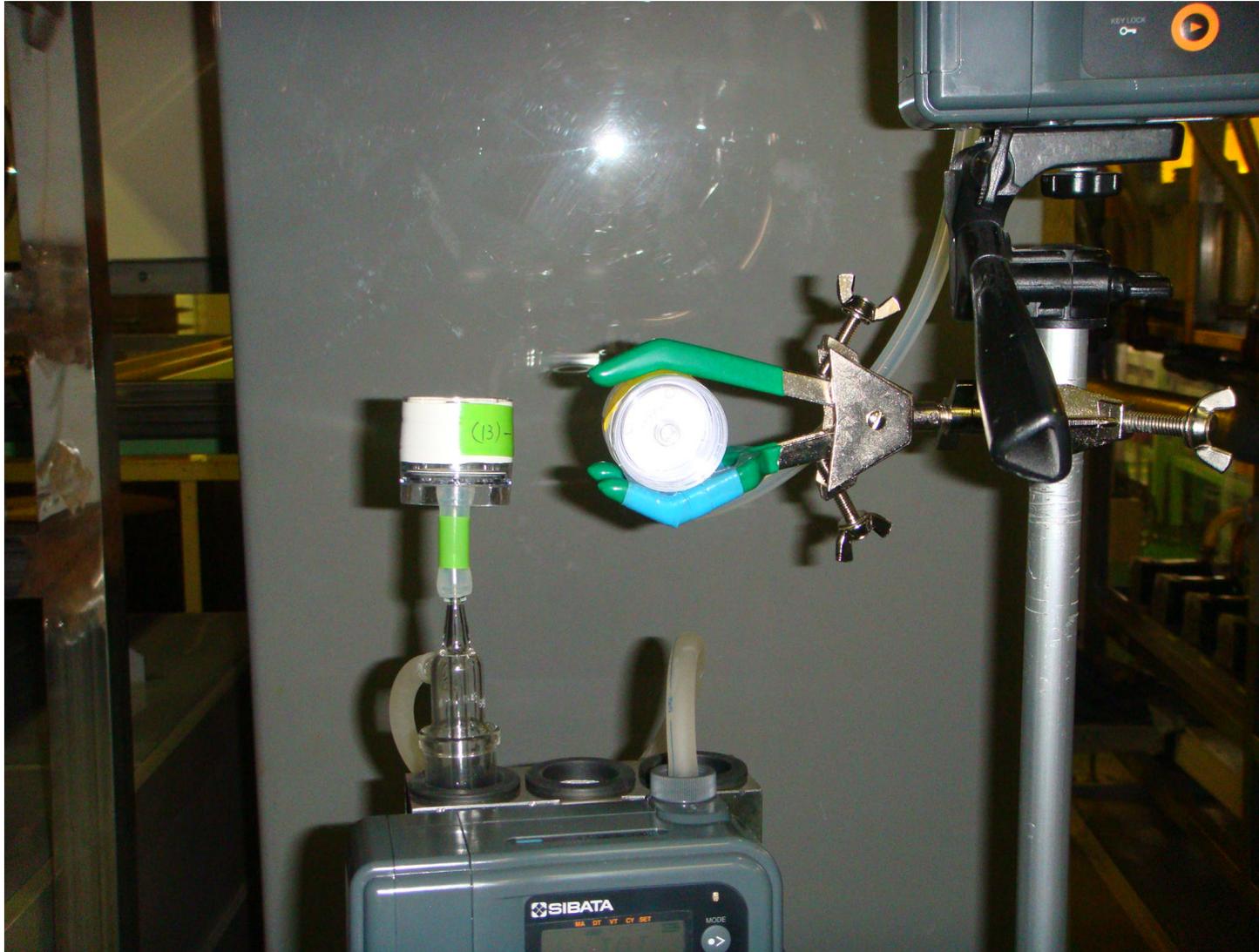
# メッキ作業によるミストの発生



メッキ液の飛散、発生ガスの気泡の破裂等により、有害金属を含むミストが発生



サンプリング 1



サンプリング 2



ニッケルメッキ液の発散源

# 測定結果(1回目)

A 単位作業場

測定点	ろ過捕集	液体捕集
1	N. D.	N. D.
2	N. D.	0.01
3	N. D.	N. D.
4	N. D.	N. D.
5	N. D.	N. D.
6	N. D.	N. D.
7	N. D.	0.01
8	N. D.	0.01
9	N. D.	0.01
B	N. D.	0.02

B 単位作業場

測定点	ろ過捕集	液体捕集
1	N. D.	0.01
2	N. D.	0.01
3	N. D.	0.01
4	N. D.	0.01
5	N. D.	0.01
6	N. D.	0.01
7	N. D.	N. D.
8	N. D.	0.03
9	N. D.	0.01
B	N. D.	N. D.

N. D. < 0.01mg/m<sup>3</sup>

# 測定結果(2回目)

## A 単位作業場

測定点	ろ過捕集	液体捕集(石英ろ紙+インピンジャー)
1	0.001	0.003(0.003+N.D.)
2	N.D.	0.004(0.003+0.001)
3	N.D.	0.011(0.003+0.008)
4	0.001	0.014(0.006+0.008)
5	0.002	0.006(0.004+0.002)
6	N.D.	0.003(0.003+N.D.)
7	0.002	0.008(0.004+0.004)
8	0.001	0.005(0.004+0.001)
9	N.D.	0.003(0.003+N.D.)
B	0.002	0.006(0.005+0.001)

N. D. <0.001mg/m<sup>3</sup>

# 測定結果(2回目)

## B 単位作業場

測定点	ろ過捕集	液体捕集(石英ろ紙+インピンジャー)
1	0.001	0.004(N. D. +0.004)
2	N. D.	0.007(0.003+0.004)
3	N. D.	0.015(0.003+0.012)
4	0.001	0.002(N. D. +0.002)
5	0.002	0.004(0.002+0.002)
6	N. D.	0.004(0.002+0.002)
7	0.002	0.002(N. D. +0.002)
8	0.001	0.008(0.002+0.006)
9	N. D.	0.008(0.002+0.006)
B	0.002	0.004(0.002+0.002)

N. D. <0.001mg/m<sup>3</sup>

## 測定結果の評価

		サンプリング方法	測定結果			管理区分
			幾何平均	幾何標準偏差	B測定値	
A 単位 作業場	1回目	ろ過捕集	0.01	1.00	N. D.	I
		液体捕集	0.01	1.00	0.02	I
	2回目	ろ過捕集	0.001	1.36	0.002	I
		液体捕集	0.005	1.79	0.006	II
B 単位 作業場	1回目	ろ過捕集	0.01	1.00	N. D.	I
		液体捕集	0.01	1.44	0.02	I
	2回目	ろ過捕集	0.001	1.00	N. D.	I
		液体捕集	0.005	1.93	0.004	II

1回目:許容濃度  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$   
を用いて評価

2回目:許容濃度  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$

## ろ過材による気中濃度測定と比較

作業場	ろ過材	採気量(L)	濃度(mg/m <sup>3</sup> )
A	メンブラン フィルター	480	0.003
	石英フィルター	800	0.004
B	メンブラン フィルター	420	N. D.
	石英フィルター	700	0.001

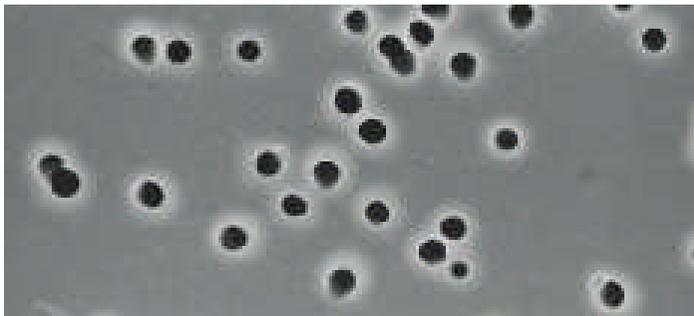
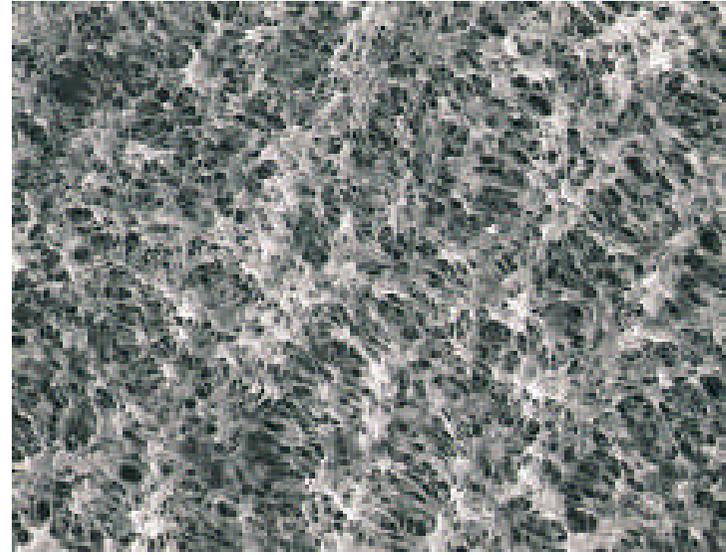
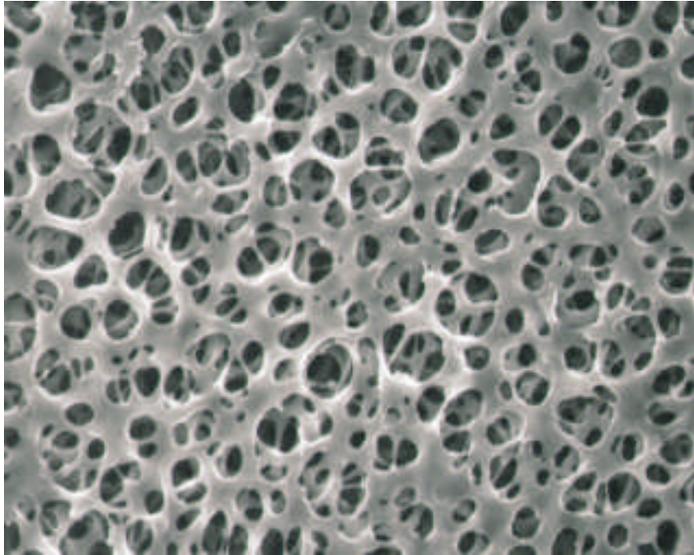


### 採気流速

メンブランフィルター : 6L/min

石英ろ紙 : 10L/min

# メンブランフィルターの顕微鏡写真



# 結果

- ◆ミスト状の化合物をサンプリングする場合、ろ過捕集法で行った場合、十分な捕集効率が得られていない。これは、ろ過材の材質や構造により液状のサンプルが、ろ過材の細孔を通過して飛散することが考えられる。
- ◆クロム酸ミストの捕集法として、規定されているインピンジャーを用いた液体捕集法では、第一段でほぼ100%の捕集効率が得られた。
- ◆作業場の管理のためには、液体捕集法が有効なサンプリング方法である。
- ◆十分な設備対策がされているメッキ作業場において、適切な作業管理が行われていなければ、第Ⅱ管理区分になっていることが確認された。