

表 6-3-5 不溶化剤の検討結果：埋立物No.1-2

No.1-2: Ce~Ss(脱硫汚泥), 含水率=27.7%

判定基準値超過

Run No.	採取量 (g)	不溶化剤 (%対埋立物)	不溶化剤添加率 (%対埋立物)	不溶化溶液 添加量 (mL)	静置日数 (日)	pH (-)	電気伝導率 (mS/m)	アルキル水銀 (mg/L)	鉛 (mg/L)	六価クロム (mg/L)	砒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	セレン (mg/L)
判断基準値								ND*	0.05	0.02	0.005	1	0.3
溶出液含有量 (mg/kg)													
A1	200	A	1.0	50	15	8.5	314	ND	0.005	0.02	0.005	0.1	0.23
A3	200	A	3.0	50	15	9.2	358	-	0.010	-	0.005	0.5	47.8
B1	200	B	1.0	50	15	9.7	445	-	0.0023	-	(9.2)	(0.5)	(47.8)
B3	200	B	3.0	50	15	9.1	317	-	0.005	-	0.005	-	0.09
C1	200	C	1.0	50	15	9.5	322	-	0.0005	-	0.005	-	0.07
C3	200	C	3.0	50	15	9.2	327	-	0.0005	-	0.005	-	0.11
D1	200	D	1.0	50	15	9.4	346	-	0.0005	-	0.005	-	0.12
D3	200	D	3.0	50	15	9.2	325	-	0.0005	-	0.005	-	0.10
E1	200	E	1.0	50	15	9.4	361	-	0.0007	-	0.005	-	0.10
E3	200	E	3.0	50	15	9.3	335	-	0.0006	-	0.005	-	0.20
E3	200	E	3.0	50	15	9.7	364	-	0.0005	-	0.005	-	0.36

3) 埋立物 No.1-3(Cc~Ss; 電気炉内ばいじん)

この埋立物はアルキル水銀、総水銀および鉛の溶出量値が、判定基準値を超過している。不溶化剤の検討結果を表 6-3-6、7、図 6-3-2 に示す。

まず、各不溶化剤を単独で添加する方法を検討した。

その結果、不溶化剤 C(低分子量ジチオカルバミン酸系化合物)、D(高分子量ジチオカルバミン酸系化合物)、E(低分子量ジチオカルバミン酸系化合物)を埋立物に対して 6.0%~10%添加すれば、全ての項目を判定基準値内にできることがわかったが、薬剤費が>20 千円/ton 埋立物と高い。

次に、埋立物 No.1-1 と同様に、不溶化剤 H(ポリ硫酸鉄)の併用などを検討した。

その結果、この埋立物については不溶化剤 H を 1.5%あるいは 2.9%添加するだけでも、すべての項目を判定基準値内にできることがわかった。1 μm のろ紙を通過するコロイド状あるいは溶解性の錯体を不溶化剤 H により凝結させ、ろ紙を通過しないようにすることができたためと考えられる。

以上のように、この埋立物については、不溶化剤 H を添加することにより、重金属等の溶出量を判定基準値内とすることが可能と考える。

4) 埋立物 No.2(VVw; 焼却灰他)

この埋立物は全シアンの溶出量値が判定基準値を超過している。

検討結果を表 6-3-8 に示す。

酸化剤 F、G を全シアンを分解するために添加したが、全シアンは若干低減するものの判定基準値内にはならず、六価クロムが増加して判定基準値を超過した。酸化剤は適用できない。

そこで、シアンを鉄イオンとの錯体として不溶化することを検討した。

その結果、不溶化剤 H(ポリ硫酸鉄)を 1.0%添加することにより、全シアンの溶出量を判定基準値内にすることができ、他の項目も増加するといった問題がないことがわかった。なお、不溶化剤 I(硫酸第一鉄)についても、もっと少ない添加率とすれば不溶化剤 H と同様な結果がえられるものと考えられる。

なお、不溶化剤 H、I を多く添加するとカドミウムの溶出量が増加する傾向がある。すでになんらかの方法で不溶化されていたものが、鉄塩の添加によって溶出してきたものと考えられる。

以上のように、この埋立物については不溶化剤 H あるいは I の添加によって、判定基準値内にできると考えられるが、不溶化剤の適量を均一に混合する必要がある。

表 6-3-6 不溶化剤の検討結果:埋立物 No.1-3(1/2)

No.1-3: Cc~Ss(電気炉内ばいじん), 含水率=6.9%

判定基準値超過

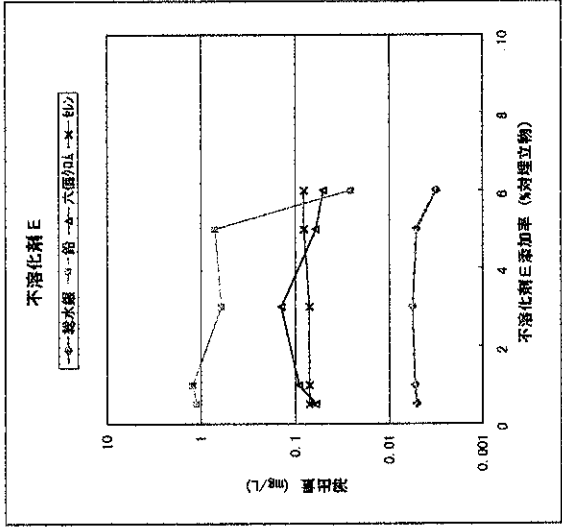
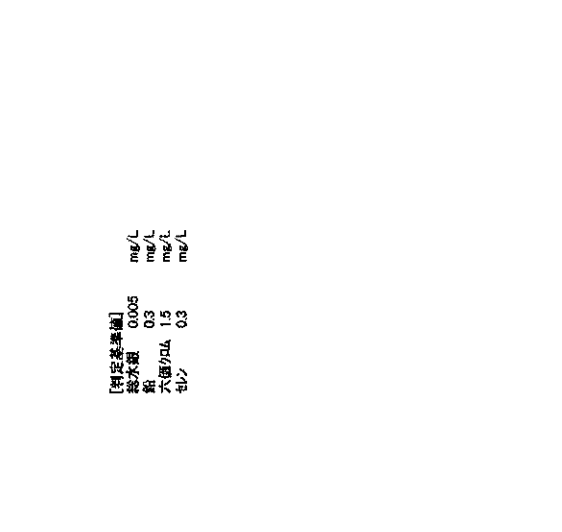
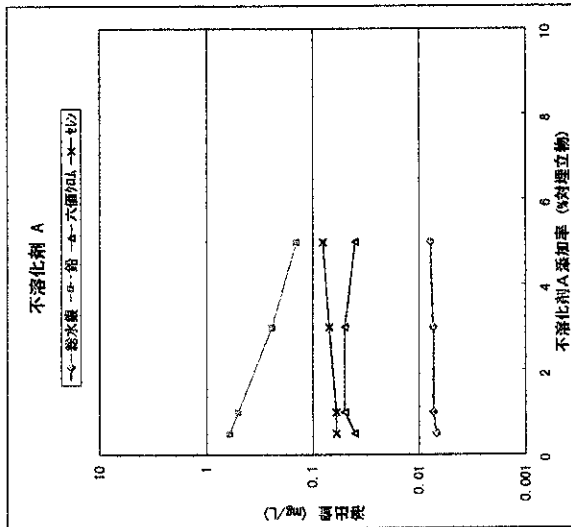
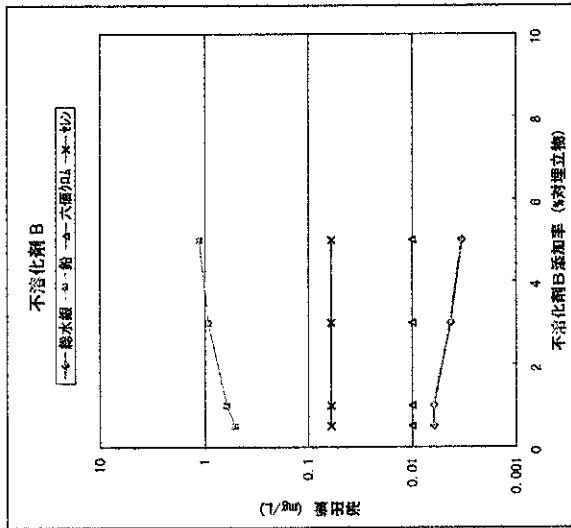
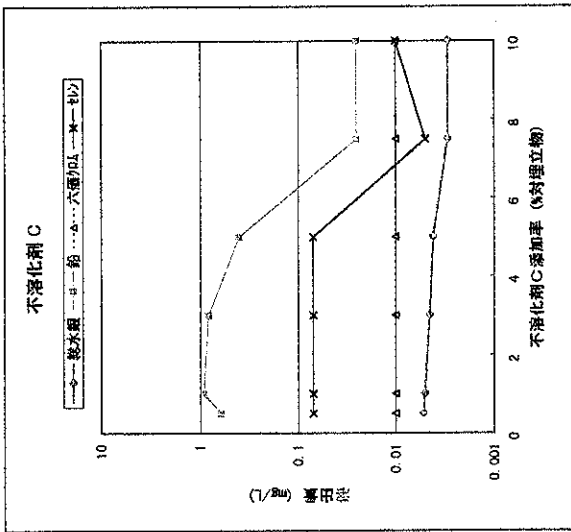
Run No.	採取量 (g)	不溶化剤 (%対埋立物)	不溶化剤添加率	不溶化剤溶液 添加量 (mL)	精置日数 (日)	pH (-)	電気伝導率 (mS/m)	アルミ水銀 (mg/L)	総水銀 (mg/L)	鉛 (mg/L)	六価クロム (mg/L)	砒素 (mg/L)	全シアン (mg/L)	セレン (mg/L)
判断基準値								ND*	0.0005	0.3	1.5	0.3	1	0.3
溶出液								0.0018	0.0073	31	0.15	0.005	0.1	0.09
含有量(mg/kg)								(2.7)	(15.500)	(22.3)	(0.7)	(22.3)	(0.5)	(44.2)
A0.5	200	A	0.5	50	20	10.7	1.130	ND*	0.005	0.3	0.3	0.3	1	0.3
A1	200	A	1.0	50	20	9.9	1.090	-	0.0033	0.1	0.04	0.005	-	0.06
A3	200	A	3.0	50	20	10.0	1.110	-	0.0073	0.5	0.05	0.005	-	0.06
A5	200	A	5.0	50	20	10.0	1.170	-	0.0073	0.24	0.05	0.005	-	0.07
B0.5	200	B	0.5	50	20	9.6	1.280	-	0.0077	0.14	0.04	0.005	-	0.08
B1	200	B	1.0	50	20	10.0	1.080	-	0.0041	0.5	0.02	0.005	-	0.06
B3	200	B	3.0	50	20	9.9	1.100	-	0.0041	0.6	0.02	0.005	-	0.06
B5	200	B	5.0	50	20	10.2	1.110	-	0.0042	0.9	0.02	0.005	-	0.06
C0.5	200	C	0.5	50	20	10.3	1.130	-	0.0033	1.1	0.02	0.005	-	0.06
C1	200	C	1.0	50	20	10.0	1.080	-	0.0032	0.6	0.02	0.005	-	0.07
C3	200	C	3.0	50	21	10.2	1.080	-	0.0030	0.9	0.02	0.005	-	0.07
C5	200	C	5.0	50	21	10.1	1.130	-	0.0045	0.8	0.02	0.005	-	0.07
C7.5	100	C	7.5	35	10	10.8	1.150	ND	0.0041	0.89	0.02	0.005	-	0.07
C10	100	C	10	35	10	10.8	1.190	ND	0.0029	0.05	0.02	0.005	-	0.01
D0.5	200	D	0.5	50	21	10.2	1.080	-	0.0047	0.8	0.02	0.005	-	0.07
D1	200	D	1.0	50	21	10.1	1.080	-	0.0046	0.9	0.02	0.005	-	0.07
D3	200	D	3.0	50	21	10.2	1.110	-	0.0042	0.48	0.02	0.005	-	0.07
D5	200	D	5.0	50	21	10.5	1.110	-	0.0034	0.33	0.02	0.005	-	0.07
D7.5	100	D	7.5	35	11	10.7	1.130	ND	0.0032	0.05	0.02	0.005	-	0.01
D10	100	D	10	35	11	10.7	1.160	ND	0.0031	0.05	0.02	0.005	-	0.01
E0.5	200	E	0.5	50	21	10.3	1.080	-	0.0030	1.1	0.06	0.005	-	0.07
E1	200	E	1.0	50	21	10.4	1.080	-	0.0032	1.2	0.09	0.005	-	0.07
E3	200	E	3.0	50	21	10.6	1.130	-	0.0036	0.8	0.14	0.005	-	0.07
E5	200	E	5.0	50	21	10.7	1.150	-	0.0030	0.7	0.06	0.005	-	0.08
E6	50	E	6.0	23	4	11.2	1.170	ND	0.0031	0.05	0.05	0.005	-	0.08

表 6-3-7 不溶化剤の検討結果:埋立物 No.1-3(2/2)

No.1-3: Cc~Ss(電気炉内ばいじん),含水率=6.9%

判定基準値超過

Run No.	採取量 (g)	水 (mL)	薬剤(1)	添加量 (%)	薬剤(2)	添加量 (%)	静置日数 (日)	pH (-)	電気伝導率 (mS/m)	アルカリ水銀 (mg/L)	総水銀 (mg/L)	カドミウム (mg/L)	鉛 (mg/L)	六価クロム (mg/L)	砒素 (mg/L)	全シアン (mg/L)	セレン (mg/L)
判断基準値										ND* 0.0005	0.0005	0.3	0.3	1.5	0.3	1	0.3
溶出液										0.0016	0.0073	0.01	0.1	0.15	0.005	0.1	0.09
含有量(mg/kg)										(2.7)	(290)	(15,500)	(15,500)	(0.7)	(22.3)	(0.5)	(44.2)
J-1	50	20	H	1.5			23	9.9	1050	ND	0.0039	0.01	0.12	0.03	0.005	-	0.07
J-2	50	20	H	2.9			23	9.7	1040	ND	0.0042	0.01	0.06	0.03	0.005	-	0.08
J-3	50	20	消石灰	0.50	A2	4.4	23	10.9	1210	ND	0.0047	0.01	0.70	0.21	0.005	-	0.08
J-4	50	20	消石灰	1.0	A2	4.4	23	11.1	1230	ND	0.0085	0.01	1.3	0.29	0.005	-	0.08
J-5	50	20	A2	1.5	H	2.9	23	9.7	1100	ND	0.0053	0.01	0.04	0.05	0.005	-	0.07
J-6	50	20	A2	4.4	H	2.9	23	9.7	1200	ND	0.0083	0.01	0.03	0.07	0.005	-	0.08
J-7	50	20	E	1.2	H	2.9	23	9.6	1080	ND	0.0036	0.01	0.07	0.04	0.005	-	0.06
J-8	50	20	E	3.6	H	2.9	23	9.9	1100	0.001	0.0033	0.01	0.04	0.07	0.005	-	0.07
J-9	50	20	H	2.9	E2	1.2	23	9.9	1080	0.001	0.0034	0.01	0.03	0.08	0.005	-	0.07
J-10	50	20	H	2.9	E2	3.6	23	9.7	1070	0.001	0.0036	0.01	0.07	0.05	0.005	-	0.07



[対理基準値]
 粉水銀 0.005 mg/L
 鉛 0.3 mg/L
 六價クロム 1.5 mg/L
 砒素 0.3 mg/L

図 6-3-2 不溶化剤の検討結果(理立物 No.1-3)

表 6-3-8 不溶化剤の検討結果:埋立物No.2

No.2: VVvv(焼却灰他), 含水率=49.4%

Rin No.	採取量 (g)	分解剤	分解剤添加率 (%対埋立物)	分解剤溶液添加量 (mL)	静置日数 (日)	pH (-)	電気伝導率 (mS/m)	アルキル水銀 (mg/L)	総水銀 (mg/L)	水素化ホウ素 (mg/L)	鉛 (mg/L)	六価クロム (mg/L)	砒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	セレン (mg/L)
判定基準値								ND*	0.005	0.3	0.3	1.5	0.3	1	0.3
溶出液								ND*	0.005	0.05	0.05	0.10	0.005	3.1	0.01
含有量(mg/kg)								(0.05)	(46,800)	(1.3)	(11)	(1.7)	(1.3)	(19.3)	(0.4)
F0.5	100	F	0.5	30	19	8.7	439	-	-	0.09	0.05	0.43	0.005	3.4	-
F1	100	F	1.0	30	19	8.6	458	-	-	0.06	0.05	4.18	0.005	2.9	-
F3	100	F	3.0	30	19	8.6	529	-	-	0.05	0.05	4.11	0.005	2.8	-
F5	100	F	5.0	30	19	8.5	634	-	-	0.04	0.05	11.6	0.005	2.3	-
G0.1	100	G	0.1	100	19	8.8	451	-	-	0.06	0.05	9.6	0.005	9.5	-
G0.5	100	G	0.5	100	19	8.6	467	-	-	0.05	0.05	24.6	0.005	9.0	-
G1	100	G	1.0	100	19	8.6	493	-	-	0.05	0.05	22.2	0.005	2.6	-
P-1	50	H	1.0	100	5	8.1	492	-	-	0.2	0.05	0.12	0.005	0.54	-
P-2	50	H	2.0	100	5	7.8	510	-	-	5.1	0.05	0.03	0.005	0.12	-
P-3	50	H	4.0	100	5	7.2	540	-	-	144	0.05	0.02	0.005	0.03	-
P-4	50	I	1.0	100	5	8.0	489	-	-	0.6	0.05	0.02	0.005	0.04	-
P-5	50	I	2.0	100	5	7.5	513	-	-	20	0.05	0.02	0.005	0.11	-
P-6	50	I	4.0	100	5	7.0	543	-	-	335	0.05	0.02	0.005	0.16	-

判定基準値超過

ND*0.0005> mg/L

5) 埋立物 No.3(MMmm; 焼却灰他)

この埋立物については判定基準値を超過する項目はなかった。

この処分場の埋立物に不溶化剤を散布することがありえると考え、不溶化剤を添加した場合の溶出量の増減を確認した。

検討結果を表 6-3-9 に示す。不溶化剤 A～E を添加しても溶出量が増加することはなかった。

この埋立物は鉛の含有量が多いが、きちんと不溶化されていると考えられる。

以上のように、この埋立物については処理の必要はない。もし、この埋立物が不溶化剤と接触することがおこったとしても、重金属等の溶出量が増加するおそれはない。

内容物の含有する有害物を不溶化する薬剤は、対象とした3処分場毎に、内容物の特性に応じて有効性が考えられる無機系薬剤2種、有機系薬剤2種を抽出し、反応濃度を3段階設定するとともに、浸透方法を混合及び浸析の2手法にて実施し、内容物の最適な無害化条件及び方法を検討した。

表 6-3-9 不溶化剤の検討結果: 埋立物No.3

No.3: MMmm(撈却灰他), 含水率=36.7%

判定基準値超過

Run No.	採取量 (g)	不溶化剤 (対埋立物)	不溶化剤添加率 (%)	不溶化剤添加率 (対埋立物)	静置日数 (日)	pH (-)	電気伝導率 (mS/m)	7日水銀 (mg/L)	総水銀 (mg/L)	ホウ素 (mg/L)	鉛 (mg/L)	六価クロム (mg/L)	砒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	セレン (mg/L)
判定基準値								ND**	0.005	0.3	0.3	1.5	0.3	1	0.3
溶出液								ND**	0.0005	0.01	0.05	0.02	0.005	0.1	0.01
含有量 (mg/kg)								(1.5)	(1.5)	(4)	(1.830)	(0.7)	(1.1)	(0.5)	(0.4)
A3	100	A	3.0	20	19	9.1	195	ND*	0.0005	0.01	0.05	0.02	0.005	0.1	0.01
B3	100	B	3.0	20	19	7.9	292	-	0.0005	0.01	0.05	0.02	0.005	-	-
C3	100	C	3.0	20	19	10.2	243	-	0.0005	0.01	0.05	0.02	0.005	-	-
D3	100	D	3.0	20	19	10.2	228	-	0.0005	0.01	0.05	0.02	0.005	-	-
E3	100	E	3.0	20	19	10.1	231	-	0.0005	0.01	0.05	0.02	0.005	-	-
	100		3.0	20	19	10.0	257	-	0.0005	0.01	0.05	0.02	0.005	-	-

6) 不溶化剤等の薬剤の検討結果

各埋立物について不溶化剤等の薬剤を検討した結果を表 6-3-10 にまとめる。

いずれの埋立物についても、薬剤処理によって重金属等の溶出量を判定基準値内にすることができた。

ただし、薬剤費については<20 千円/ton 埋立物 で処理できる場合もあったが、埋立物によっては>20 千円/ton 埋立物となる場合もあった。

表 6-3-10 薬剤の検討結果

処分場名	埋立物の種類	判定基準超過項目	薬 剤
Cc~Ss	電気炉ばいじん	アルキル Hg, 総 Hg, Cd, Pb	不溶化剤:B,C,D 薬剤費>20 千円/ton
	脱硫汚泥	なし	不要
	電気炉内ばいじん	アルキル Hg, 総 Hg, Pb	不溶化剤:C,D,H 薬剤費(H)<20 千円/ton
VVvv	焼却灰	全シアン	不溶化剤:H,I 薬剤費<20 千円/ton
MMmm	焼却灰	なし	不要

7) 不溶化方策の検討結果と考察

埋立物 No.1-3(Cc~Ss; 電気炉内ばいじん)については、バッチ式実験で、不溶化剤 H(ポリ硫酸鉄)の添加によって、薬剤費<20 千円/ton 埋立物ですべての項目を判定基準値内にできることがわかった。

ここでは、埋立物の上部から不溶化剤水溶液を散布して不溶化する方法、あるいは埋立物の数カ所に不溶化剤 H 水溶液を注入して不溶化する方法を想定してカラム式実験をおこなった。

実験の様子を写真 6-3-6~6-3-8 に示し、経過時間と不溶化剤 H の浸透距離の関係を図 6-3-3 に示す。また、14 日間浸透させた後、埋立物をカラムより採り出し、重金属等の溶出量を測定した結果を表 6-3-11 に示す。

図 6-3-3 からわかるように、不溶化剤 H 水溶液の浸透は遅い。この埋立物は水とのなじみが悪いためであろう。しかも管壁に沿って浸透したり、埋立物の一部に浸透したりというように浸透は不均一である。また、埋立物の最上部には水酸化鉄の沈殿と思われるものが生成している。

14 日間浸透させたところで、カラムより埋立物を採り出した。これ以上の浸透はきわめて遅いと判断されたためである。表 6-3-11 をみると、カラム上部、中部、下部のいずれの埋立物も判定基準値を超過する項目がある。

カラム上部の埋立物では、カドミウムと鉛が判定基準値を超過している。カドミウムは過剰な不溶化剤 H 水溶液と接することにより、また pH が低下したことによりカドミウムが溶出してきたと考えられる。

鉛は元の埋立物よりもある程度減少しているものの、判定基準値をわずかに超過している。これも過剰な不溶化剤 H と接触したためと考えられる。

カラム中部の埋立物は、総水銀とカドミウムが判定基準値を超過している。この理由は、埋立物は不溶化剤 H がいきわたっていない部分と、過剰な不溶化剤 H と接触した部分があるため、不溶化処理が不足あるいは過剰となっている部分があるためと考えられる。

カラム下部の埋立物は総水銀が判定基準値を超過している。ほとんどの部分に不溶化剤 H が浸透しておらず、管壁にそって不溶化剤が浸透し、この部分だけは不溶化剤 H が過剰となったためと考えられる。

以上のように、この埋立物については上部から不溶化剤水溶液を散布する、あるいは埋立物の数カ所に不溶化剤 H 水溶液を注入して不溶化する方法には、つぎのふたつの問題がある。

①浸透が遅い。

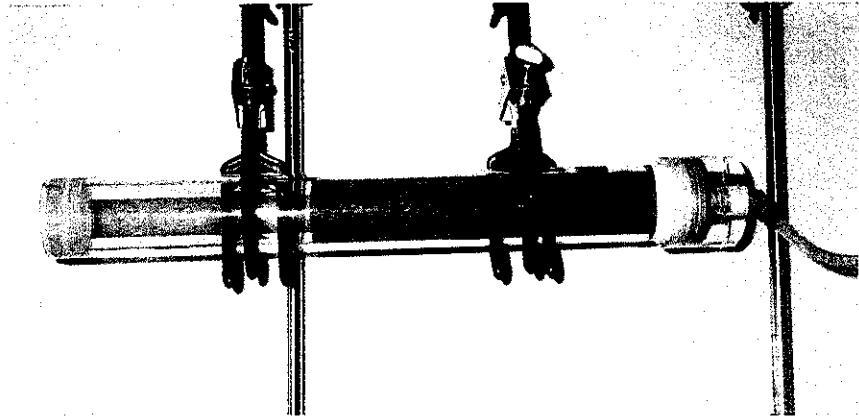
②不均一である。(はじめに接触したところとあとで接触したところでは不溶化剤 H の濃度が異なり、不溶化処理の過不足が生じる)

なお、浸透剤を併用すると、浸透は速くできる可能性があるが、不溶化剤 H を過不足なく均一に浸透させることは困難と考えられる。

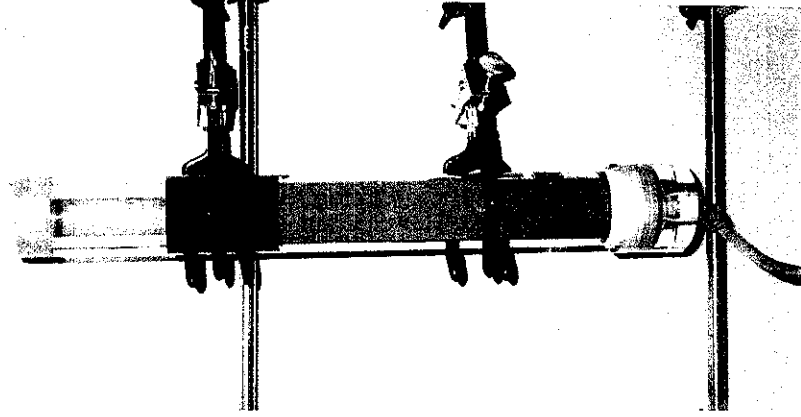
ところで、埋立物 No.1-1(Cc~Ss; 電気炉ばいじん)を不溶化剤 B、C あるいは D で処理する場合にも上記①と②の問題があると考えられ、埋立物 No.2(VVvw; 焼却灰他)を不溶化剤 H あるいは I で処理する場合には、上記問題②があると考えられる。

埋立物: Cc~Ss、電気炉内ばいじん
 埋立物充填量: 400 g
 不溶化剤H: ホリ硫酸鉄
 不溶化剤H添加率: 2.9%対埋立物

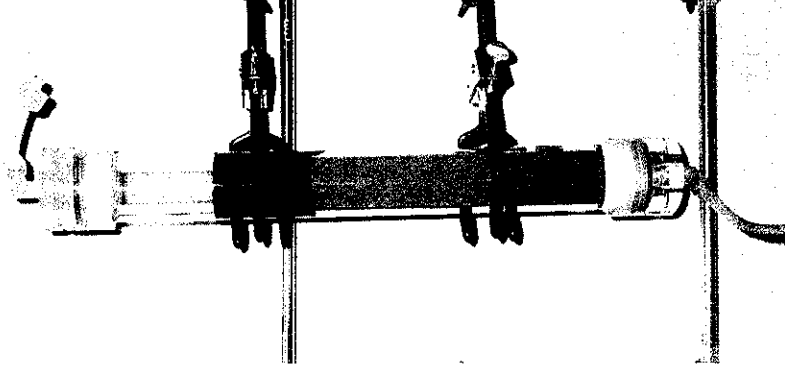
カラム内径: 40 mm
 充填高さ: 245 mm
 不溶化剤溶液: 88 mL(カラム高さ: 70 mm)



埋立物をカラムに充填したところ



不溶化剤H水溶液を添加したところ



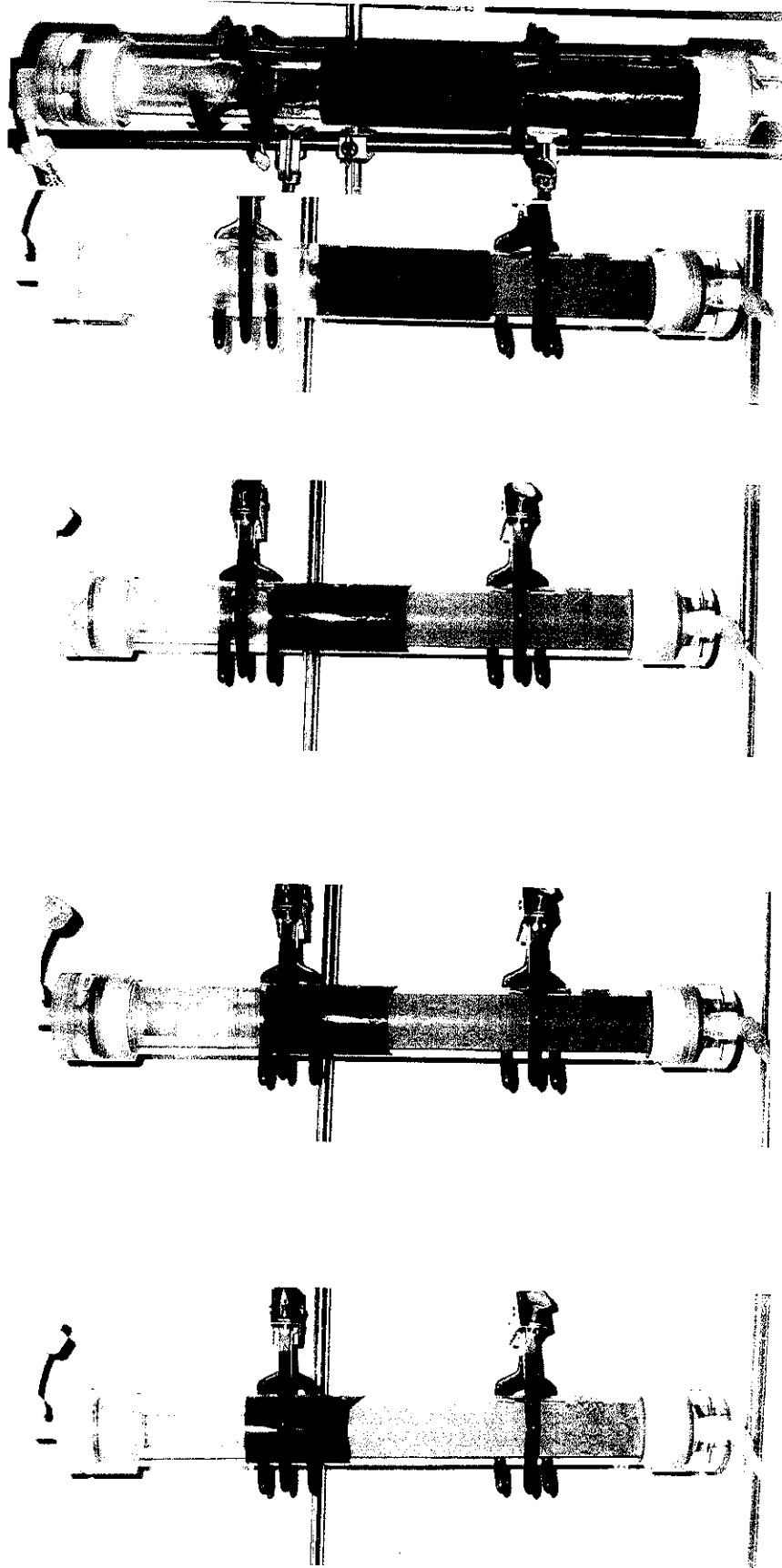
カラムにキャップをしたところ

写真 6-3-6 カラム式不溶化実験の様子(1/3)

埋立物: Cc~Ss、電気炉内ばいじん
 埋立物充填量: 400 g
 不溶化剤H: ポリ硫酸鉄
 不溶化剤H添加率: 2.9%対埋立物

カラム内径: 40 mm
 充填高さ: 245 mm
 不溶化剤溶液: 88 mL(カラム高さ: 70 mm)

裏側



2時間経過

42時間経過

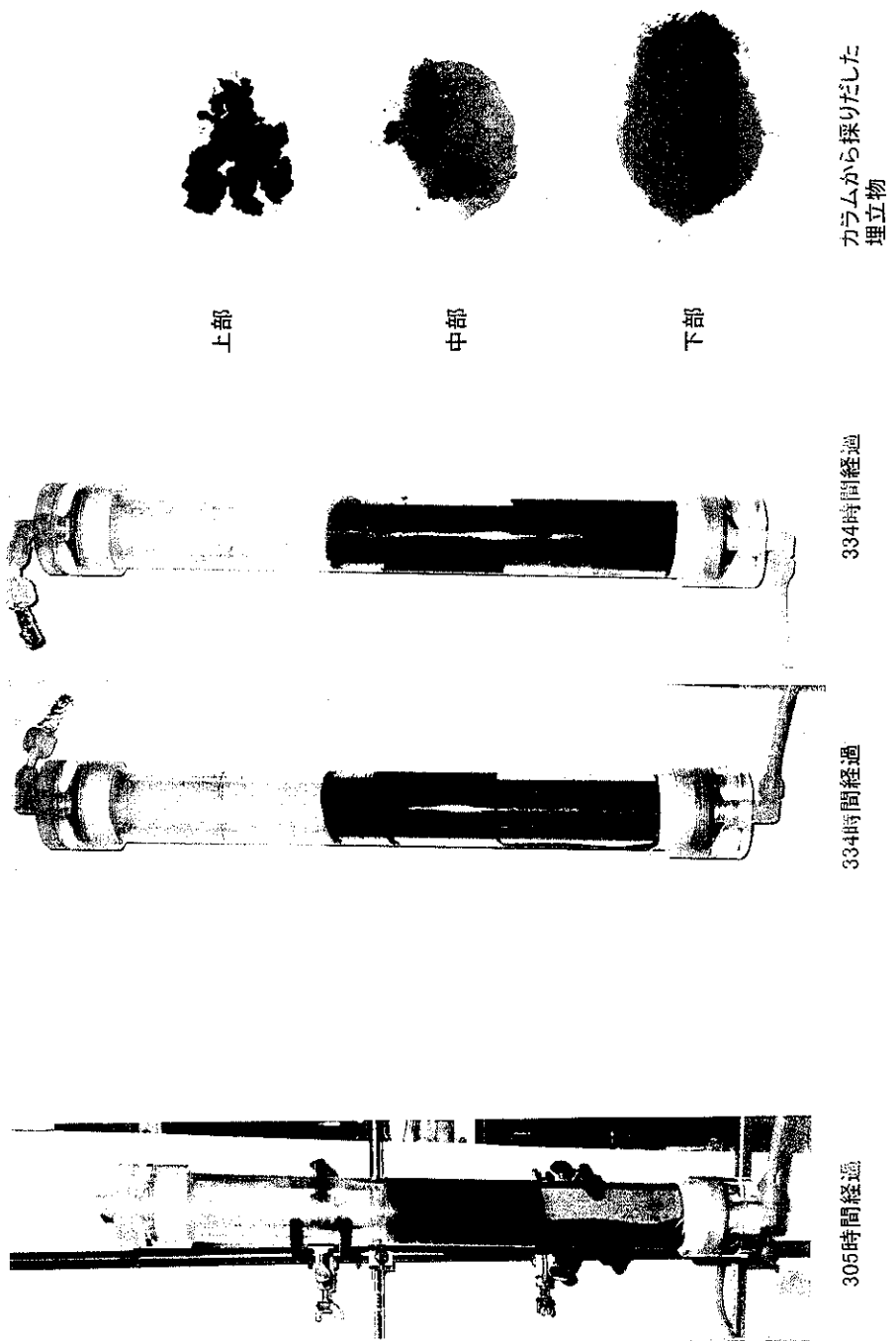
90時間経過

137時間経過

写真 6-3-7 カラム式不溶化実験の様子(2/3)

埋立物: Cc~Ss、電気炉内ばいじん
 埋立物充填量: 400 g
 不溶化剤H: 水リ硫酸鉄
 不溶化剤H添加率: 2.9%対埋立物

カラム内径: 40 mm
 充填高さ: 245 mm
 不溶化剤溶液: 88 mL(カラム高さ: 70 mm)



305時間経過

334時間経過

334時間経過

カラムから採りだした埋立物

写真 6-3-8 カラム式不溶化実験の様子(3/3)

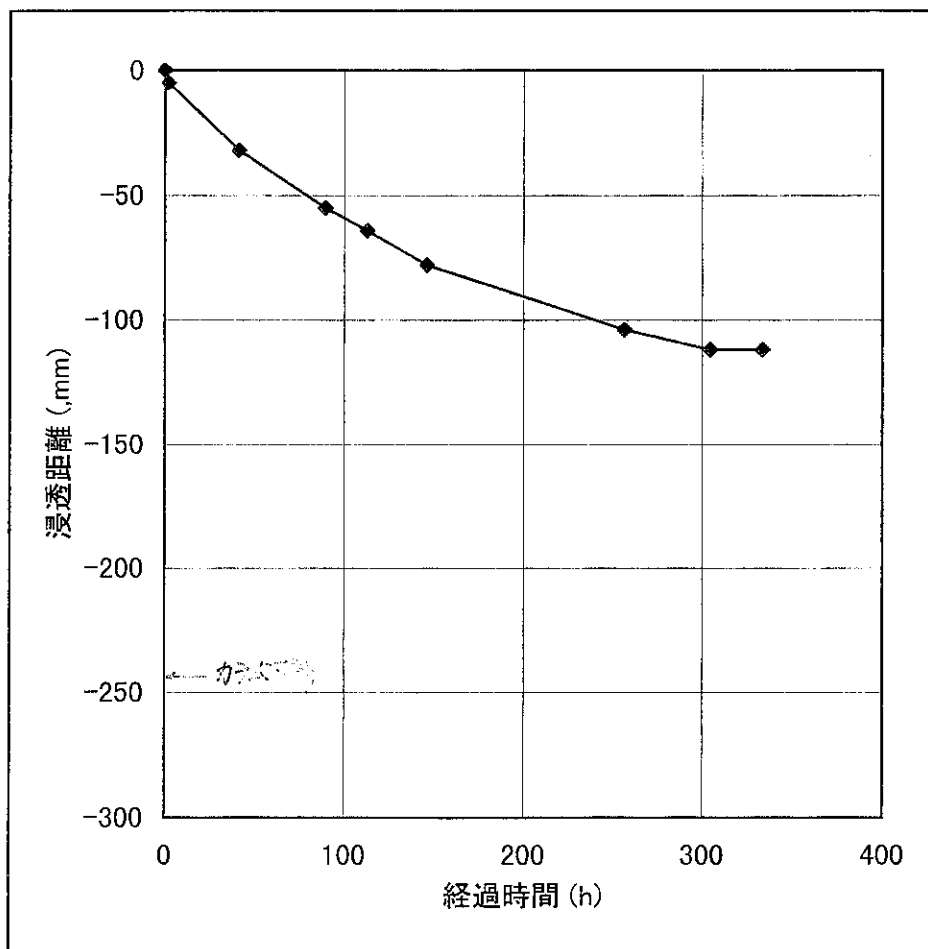


図 6-3-3 経過時間とポリ硫酸鉄溶液の浸透距離の関係

表 6-3-11 カラム式不溶化実験結果:埋立物 No.1-3

埋立物No.1-3: Cc~Ss(電気炉内ばいじん), 含水率=6.9%

実験条件:
埋立物採取量=400 g

不溶化剤H(ホリ硫酸鉄)=11.6g(2.9%対埋立物)

水分添加量=80g(20%対埋立物)

浸透日数=14日間(334.5時間)

試料	pH (-)	電気伝導率 (mS/m)	酸化還元電位 (mV)	ND*: 0.0005 > mg/L		: 判定基準値超過					
				アルキル水銀 (mg/L)	総水銀 (mg/L)	カドミウム (mg/L)	鉛 (mg/L)	六価クロム (mg/L)	砒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	セレン (mg/L)
判断基準値				ND*	0.005	0.3	0.3	1.5	0.3	1	0.3
溶出液	10.7	1,130		0.0016	0.0073	0.01 >	3.1	0.15	0.005 >	0.1 >	0.09
含有量 (mg/kg)				-	(2.7)	(290)	(15,500)	(0.7)	(22.3)	(0.5 >)	(44.2)
カラム上部	7.8	566	255	ND	0.0017	0.5	0.34	0.02 >	0.005 >	-	0.05
カラム中部	8.6	1400	243	0.0008	0.012	0.3	0.28	0.03	0.005 >	-	0.07
カラム下部	9.2	1270	229	0.0010	0.012	0.08	0.19	0.03	0.005 >	-	0.07

(5) まとめ

薬剤処理によって埋立物からの重金属等の溶出量を判定基準値内にすることは可能である。

薬剤費だけについてみると<20 千円/ton 埋立物で処理できる場合もあるが、埋立物によっては>20 千円/ton 埋立物となる場合もある。

ただし、薬剤処理する場合、埋立物と薬剤とを均一に攪拌混合する必要がある。望ましくは、槽内より掘削、搬出し、不溶化処理をおこなった後、再び槽内に戻すといった処理であるが、費用高である。

埋立物の上部から不溶化剤水溶液を散布する、あるいは埋立物の数カ所に不溶化剤水溶液を注入して不溶化する方法では、つぎのような問題がある。

①浸透が遅い。

②不均一である。(はじめに接触したところとあとで接触したところでは不溶化剤の濃度が異なり、不溶化処理の過不足が生じる)

不溶化処理をおこなうには、埋立物と不溶化剤とをなんらかの手段で攪拌混合させて均一に不溶化処理をおこなう必要がある。望ましくは、槽内より掘削、搬出し、不溶化処理をおこなった後、再び槽内に戻すといった処理であるが、費用高となる。

(6) 今後の課題

不溶化方策に関する研究を行った結果、対象とした 3 施設の埋立物の不溶化方策について結論づけられた。まとめに記載したとおり、問題は考えられるものの、研究目標は達成され、今後の課題はないと考える。

6.3.2 処分場施設の補強に関する研究

(1) 遮断槽の構造的課題点と補強

遮断槽構造の補強の目的は、本報告書「第5章 無害化方策の考え方、廃止に向けての考え方」における「ステージ2:遮断槽構造の補強」に対応するものである。

このステージ2においては、「処分場構造の課題性の検討」として、以下の3項目を代表として挙げている。(図 4-1-2 廃止に至る手順参照)

- ①遮水性に関する不備
- ②構造強度不足
- ③コンクリートの劣化・変形

他方、遮断槽は鉄筋コンクリート(RC)構造物であるから、その構造的課題点と補強もRC構造物として取り扱う必要がある。RC構造物の健全性に影響するものとして、一般的には以下のような要因が挙げられる。

1. 埋め込まれた鋼材の腐食
2. コンクリートの風化
3. 水分の影響
4. 温度変化による熱の影響
5. 荷重による影響
6. 設計者と施工者の不適切な技量

つまり、これらの要因の影響の相乗効果によって、前記のような構造的課題点が遮断槽に発生することになる。廃止に向けてのステージ2のレベルを実現するには、これらの要因による影響を防止する適切な、補修・補強等の対策を施すことが重要である。それには、対策の前提として、RC構造物としての遮断槽の現状を、可能な限り詳細に診断する必要がある。

1) 遮断槽の診断技術

一般的なRC構造物の診断手順を表6-3-12(1)に示す。診断の基本となる目視調査の詳細は、表6-3-12(2)による。

さらに、「③現況診断」の項目として望ましい、物理・化学的な診断項目を表6-3-13に示す。

現地調査によれば、ほとんどの遮断槽が地下に埋設されていることが確認されている。通常は槽上面の「覆い」が地上に出ている程度であるが、遮断槽によっては、それも土砂等で埋められていて、地中に完全に埋没しているものもある。

しかし、廃止に向けてのステージ2の要求レベルからすると、遮断槽の診断は地表面に出ている部分だけというわけにはいかない。「①目視診断」と「③現況診断」を確実に実施するためには、どうしても遮断槽の「外周仕切設備」、「内部仕切設備」を目視できる状態とする必要がある。これは、診断結果がその後の補修・補強につながることから考えても、当然の必要条件である。

本報告書では、ステージ1における「2)内容物の環境リスクの最少化」の「①無害化・不溶化対策」において、「基本的には、槽外において不溶化处理等を行い、槽に戻す方法が確実と考えられる」としている。つまり、一度内容物を掘出して槽の内側を空にすることが不溶化处理施工の条件となっているので、遮断槽の診断は、このステージ1の時点において槽内側から実施するものとする。（「覆い」はステージ1において一旦取り壊し、ステージ2の補強において再度施工するものとする）

他方、土砂等と接している槽の外側は、外周側を掘下げない限りは直接的な診断は不可能である。しかし、外周側を掘削することは技術的、経済的に困難を伴うので、その実施については

1. 槽内側からの診断結果
2. 遮断槽が存在する場所の、地質的条件および水理的条件

から判断すべきと考えられる。

表 6-3-12(1) RC構造物の診断手順

項目	詳細項目	備考
①目視診断		表 6-3-12(2)参照
②技術情報の照査	a. 設計および施工報告書 b. 使用状況と維持管理作業の記録 c. コンクリート(使用材料)の記録 d. 定期的調査報告	
③現況診断	a. 各種欠陥の図化 b. モニタリング c. ジョイント部調査 d. サンプルングおよびテスト e. 非破壊検査 f. 構造解析	
④最終評価		
⑤現況診断報告書		

表 6-3-12(2) 目視診断の詳細

項目	詳細項目	測定事項等
①ひびわれ		・位置／形態／規則性 ・幅×長さ ・深さ
②表面の劣化	a. 剥離 b. 表面風化 c. ジャンカ d. 剥落	・位置 ・面積 ・深さ
③漏水	a. 滞水 b. ジョイントやひびわれからの水	・位置
④変形	a. 変位 b. 膨れ c. 沈下	当初水平と仮定して ・不同変位量／不同沈下量 当初平滑と仮定して ・膨れ高さ
⑤鋼材の腐食	a. 錆汚れ b. 鉄筋の露出	・位置 ・被り深さ(磁気測定) ・錆び汁 ・鉄筋露出
⑥その他	a. 水たまり b. 変色	・位置 ・「覆い」の凹凸状況 ・変色

表 6-3-13 物理・化学的な診断項目

調査項目	影響のメカニズム等	調査方法
塩化物含有量	海水や凍結防止剤に含まれる塩分によって塩化物がコンクリート内に浸透し、湿気と酸素の存在により、鉄筋に接して腐食を引き起こす。	構造物から電動ハンマートリルで粉碎したコンクリートのサンプルまたは採取したコアを実験室で粉碎して分析する。コンクリートの施工中に混入した塩化物と、施工後に表面から浸透してきた塩化物とを区別するには、疑わしい部分の様々な深さにおいて、その含有量を比較するとわかる。
中性化(炭酸化)の深さ	コンクリートの中性化は、大気中の炭酸ガス等の酸性ガスがコンクリートの細孔から侵入し、間隙水の中の水酸化カルシウムと反応して生じる。中性化はコンクリートによる鉄筋表面の防錆効果を低下させる。	中性化の深さの判定はコンクリートをはつるか、コアを採取して測定する。中性化したところとしていないところの境界は、指示薬を表面にスプレーすると測定できる。
アルカリ骨材反応(岩石学的分析)	骨材に含まれる反応性シリカが、セメントのカリウム、ナトリウムや水酸化カルシウムと反応して、骨材の周辺にゲルを形成し、それが湿気にさらされると膨張し、その引張力によってひびわれが発生する。	構造物より採取した表面を磨いたサンプルを用いて、骨材、骨材とセメントペーストの境界面、セメントペーストの識別試験を行う。
原位置圧縮強度(反発硬度法)	コンクリート表面の固さはコンクリートの圧縮強度に比例しており、25%の誤差範囲で予測することができる。	シュミットハンマー法により、コンクリートの表面の固さを求める。