共同研究報告書

整理番号　第71号

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（XV）

—耐候性鋼材の暴露試験のまとめ—



平成４年３月

建設省土木研究所
(社)鋼材倶楽部
(社)日本橋梁建設協会

「Copyright © (1992) by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P. W. R. I.

この報告書は，土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって，本報告書の全部又は一部の転載，複製は，土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。」

共同研究報告書
第71号　1992年3月

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（XV）

—耐候性鋼材の暴露試験のまとめ—

建設省土木研究所
(社)鋼材倶楽部
(社)日本橋梁建設協会

要　旨

本共同研究では，耐候性鋼材を無塗装で使用する無塗装耐候性橋梁の適用可能な環境条件や設計・施工及び維持管理上留意すべき事項を明らかにするため，長期的な全国暴露試験を含む各種検討を昭和56年度より11ヶ年にわたって実施した。

本報告は，その全国暴露試験において暴露９年目（第五回）に回収した暴露試験片の腐食量調査結果及び化学分析調査結果を最終報告書としてとりまとめたものである。

キーワード：橋梁，耐候性鋼材，暴露試験，腐食量

ま　え　が　き

本共同研究では，無塗装耐候性橋梁の適用可能な環境条件や設計・施工上留意すべき事項を明らかにするため，長期的な全国暴露試験を含む各種検討を昭和56年度より11箇所にわたって実施している。昭和60年度には，３年間の暴露試験結果をもとに「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（XIII）— 無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領（案）— 」を作成した。

全国暴露試験は，本共同研究の一環として，昭和56年度より９箇年の計画で実施した。この暴露試験は，無塗装耐候性橋梁の適用可能地域ならびに設計，施工及び維持管理上の留意点を検討する際の基礎資料とするため，全国41箇所に耐候性鋼材の小型の暴露試験片を暴露し，暴露後１，３，５，７，９年目にその暴露試験片を回収して腐食量調査及び化学分析調査を行ったものである。

この暴露試験の調査内容は「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（I）」に，暴露後１，３，５，７年目の化学分析調査は「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（II）」，「同報告書（V）」及び「同報告書（IV）」に，暴露後１，３，５，７年目の腐食量調査結果は「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（III）」，「同報告書（VI）」及び「同報告書（X）」に，それぞれとりまとめられている。

本報告は，その全国暴露試験において暴露９年目（第五回）に回収した暴露試験片の腐食量調査結果及び化学分析調査結果を最終報告書としてとりまとめたものである。

建　設　省　土　木　研　究　所
社団法人　　鋼　材　倶　楽　部
社団法人　　日本橋梁建設協会

目　　次

まえがき

1. 共同研究の全体計画及び概要 …… 1

2. 全国暴露試験の概要 …… 8
2.1 主な目的 …… 8
2.2 暴露試験方法 …… 8
2.2.1 暴露地点と暴露年数 …… 8
2.2.2 暴露試験片 …… 8
2.2.3 暴露後の調査項目 …… 10

3. 全国暴露試験結果 …… 13
3.1 暴露9年目の板厚減少量測定結果 …… 13
3.2 板厚減少量の経年変化 …… 20
3.3 外観観察結果 …… 55
3.4 フェロキシル試験結果 …… 60
3.5 偏光顕微鏡試験結果によるさび層の断面観察結果 …… 66
3.6 EPMA試験結果によるさび層の断面観察結果 …… 75
3.7 さびの化学分析結果 …… 91

4. まとめ …… 96

5. 謝　辞 …… 99

付　録
付録－1 板厚減少量の測定方法 …… 117
付録－2 全国暴露試験の第5回腐食量測定結果（9年目） …… 121
付録－3 全国暴露試験の第5回化学分析結果（9年目データ集） …… 147
(1) フェロキシル試験結果 …… 149
(2) 偏光顕微鏡によるさび層の断面観察結果 …… 181
(3) EPMAによるさび層の断面観察結果 …… 199
(4) さびの化学分析結果 …… 269
(5) 腐食抵抗値の測定結果（参考） …… 279
付録－4 参考文献集 …… 289

1．共同研究の全体計画及び概要

本共同研究では，耐候性橋梁の適用可能地域，設計・施工上の留意点及び維持管理上の留意点を明らかにするため，表－1.1 に示す種々の暴露試験を実施している。表－1.2 に共同研究のスケジュールを示す。図－1.1 に全国暴露地点を示し，表－1.3 にその暴露地点の一覧表を示す。また，この暴露試験片に供した材料の化学成分含有量を表－1.4 に示す。これらの暴露試験の中間結果は表－1.6 に示すように逐次報告書にとりまとめている。昭和60年度には，３年間の暴露試験の結果をもとに「無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領（案）」（昭和６１年３月）を作成した。さらにその設計・施工要領（案）を充実させるために共同研究を継続している。

これらの調査研究を進めるにあたり，共同研究の実施機関である建設省土木研究所，（社）鋼材倶楽部及び（社）日本橋梁建設協会の各担当者による耐候性鋼材の橋梁への適用に関する研究連絡会，ならびに作業グループとしてさび分析幹事会及び耐候性橋梁幹事会を設置して（図－1.2，表－1.5 参照），調査内容及び調査結果の審議を行っている。さらに，学識経験者，建設省等直轄道路管理者，道路関係四公団の関係者を交えた，「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する研究委員会」を１年に１回程度開催して，年度毎の調査結果の報告，審議，情報交換等を行っている。巻末に「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する研究委員会」の委員名簿及び第１回～第10回までの審議経過を示す。

表－1.1　暴露試験の概要

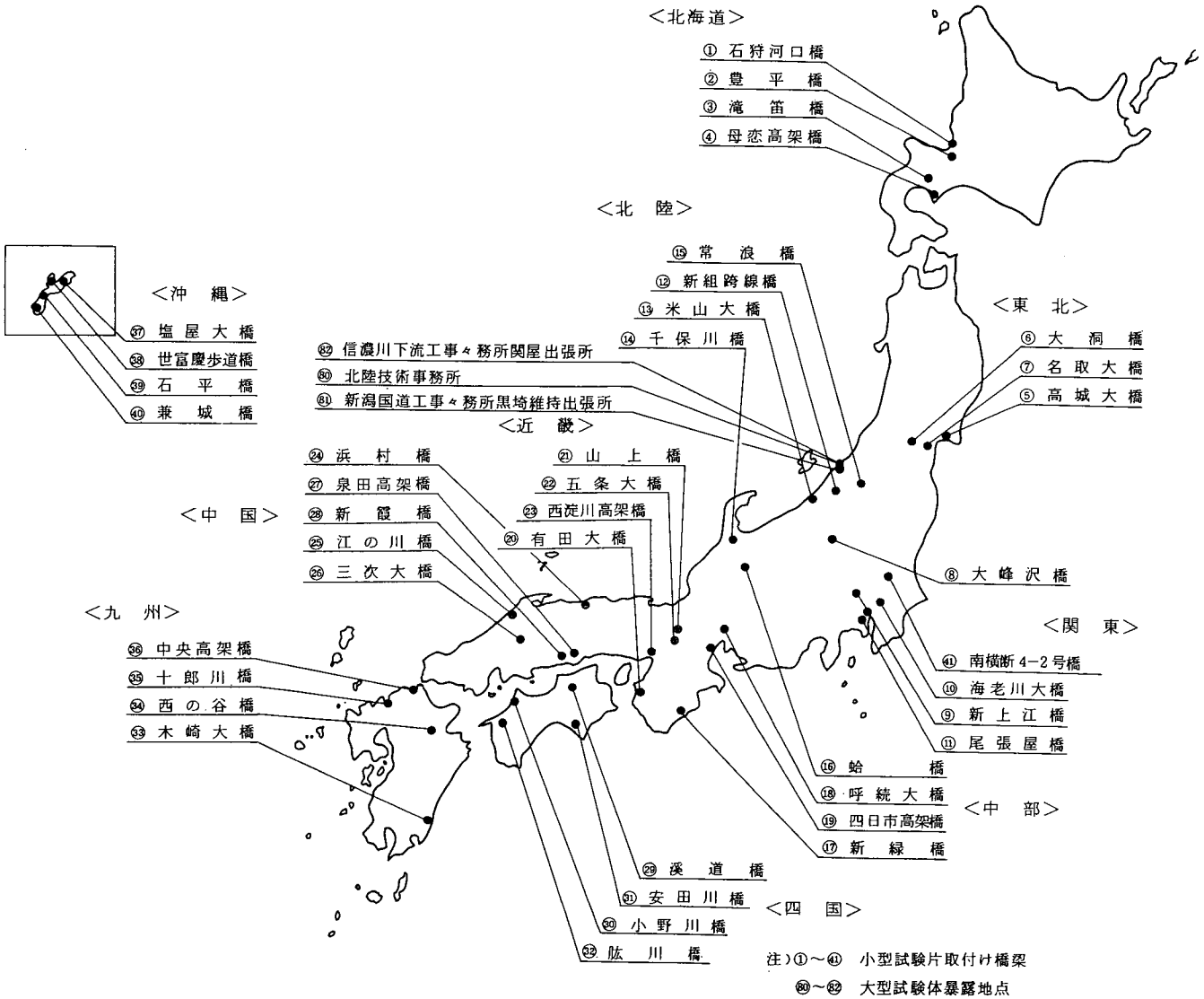
暴露試験の種類	目　　的	暴露方法							調査項目	備　考
		期間	調査(回収)年度	調査地点数[1]	設置箇所	暴露方向	試験片鋼種[2]	その他		
(1) 全国暴露試験	耐候性鋼材の適用可能区域を明確にするとともに，耐候性鋼材表面に安定さびが形成されたか否かを判定する手法を確立する。	昭56～65年	暴露後1，3，5，7，9年目	全国41箇所	橋梁の下フランジ間	鉛直，水平	A～E	1枚の試験片の寸法 100×150×8（㎜）	腐食量の測定 化学分析 外観調査	詳細は報告書(I)を参照
(2) 部位別暴露試験	設計・施工上の留意点を検討する際の一資料とするため耐候性鋼材のさびの発生状況が橋梁の部位によってどう異なるかを明確にする。	〃	暴露後5，7，9年目	(1)のうちの3箇所	橋梁の高欄付近あるいは外げた下フランジ部	〃	〃	〃	〃	〃
(3) 大型暴露試験	(2)と同じ。なお，同時に(1)，(4)の調査と比較するため，大型試験体内部に(1)と同様の小型試験片（B鋼種のみ）および(4)と同様の溶接継手暴露試験片を暴露する。	昭57～65年	暴露後4，8年目	信濃川沿いの3箇所	庁舎屋上，また，内部試験片は橋梁下フランジに相当する部位	〃	B	大型試験体寸法 W 2200×H 1000×L 2100（㎜）	外観調査 ただし小型試験片は(1)と同じ	〃
(4) 溶接継手暴露試験	設計・施工上の留意点を検討する際の一資料とするため，耐候性鋼材の溶接継手部のさびの安定化状況を把握する。	〃	〃[3]	(1)のうちの10箇所および(3)の内部の計13箇所	(1)と同じ	〃	B ただし，溶接棒はDW50相当品を使用	1枚の試験片寸法は(1)と同じ。 溶接部の余盛有と余盛無の2種類がある。	外観試験	〃
(5) 耐候性高力ボルト暴露試験	設計・施工上の留意点を検討する際の一資料とするためA～Cの3種の試験を行う。 A：耐候性高力ボルトのさびの状況を組成の違いによる影響も含めて把握する。 B：母材，連結板間の肌すきと高力ボルトおよび摩擦接合面の腐食との関係を明確にする。 C：耐候性高力ボルトによる摩擦接合継手のすべり耐力を確認するとともに，肌すきがすべり耐力に与える影響を明確にする。	昭59～65年 〃 〃	暴露後2，4，6年目 〃 〃	新潟および筑波の2箇所 〃 筑波のみ1箇所	橋梁の下フランジ。ただし，新潟はそれに類似する暴露架台に設置 〃	水平 鉛直，水平 〃	ボルトメーカー6社[4]のものを使用 ボルトは1社のものを使用 板はB鋼種 〃	いずれもF10T，M22 — 降水有，降水無の2種類がある。 寸法250×410×44（㎜） 〃 寸法100×900×66（㎜）	ボルト軸径測定 外観調査Aと同じ すべり耐力試験 ボルト軸径測定 外観調査	詳細は報告書(VII)を参照
(6) 表面処理暴露試験[5]	耐候性鋼材にさびの安定化を促進させる表面処理を施した場合の効果をみる。	昭56～65年	暴露後5，7，9年目	(1)，(2)と同じ	(1)，(2)と同じ	鉛直，水平	F～I 板は全てBと同じ鋼種であるが，表面処理によって分類している。	大きさは(1)と同じ	外観調査	(1)と同じ

注　1）調査地点は図－1.1参照。
2）試験片鋼種A～Iは表－1.4参照。
3）大型試験体内部に設置した試験片は当初，暴露後2，4，6，8年目に回収することとしていたが，2年目の調査は中止した。
4）耐高性高力ボルトはまだJIS化されていないので各社各様である。
5）現在本共同研究の最終的な目標とする「耐候性橋梁設計施工要領」の作成をすすめているが，表面処理に関しては取り扱わない方針としている。

表－1.2　共同研究のスケジュール

項目＼年度	昭和56	57	58	59	60	61	62	63	平成元	2	3	備考
暴露試験												
全国暴露試験	①	②③ 第1回回収（1年目）		⑤⑥ 第2回回収（3年目）		⑨⑩ 第3回回収（5年目）		⑨⑩ 第4回回収（7年目）		第5回回収（9年目）		予備試験片あり
部位別暴露試験	①					第1回回収		第2回回収				予備試験片を61年度分とした。
大型暴露試験		①	第1回観察		第2回観察		第3回観察			回収		
大型試験体												
小型試験片						第1回回収				第2回回収		
溶接継手暴露試験						第1回回収				第2回回収		
耐候性高力ボルト暴露試験												
A試験片（ボルト暴露）				⑦		第1回回収		⑪ 第2回回収		第3回回収		予備試験片あり
B試験片（継手暴露）						第1回回収		第2回回収		第3回回収		予備試験片あり
C試験片（すべり耐力）				初期すべり耐力試験		第1回回収		第2回回収		第3回回収		予備試験片あり
表面処理暴露試験	①					第1回回収				第2回回収		予備試験片あり
環境条件調査（$NaCl$, SO_3）		全国41箇所※1				塩分拭取調査 全国41箇所		凍結防止剤の影響調査 関ヶ原付近29箇所				※1 全国暴露試験関連
		新潟3箇所※2 ④										※2 大型暴露試験関連
設計・施工要領の作成				設計・施工要領（案）の作成（昭和61.3）								
					⑧			トラス等他橋種への適用の検討 適用可能地域の検討				
点検要領の作成									維持管理に関する検討			

○内番号は各調査に関連する共同研究報告書の番号を示す。①，⑦は調査概要。（報告書については表－1.6参照）



図－ 1.1　耐候性鋼材暴露試験実施場所

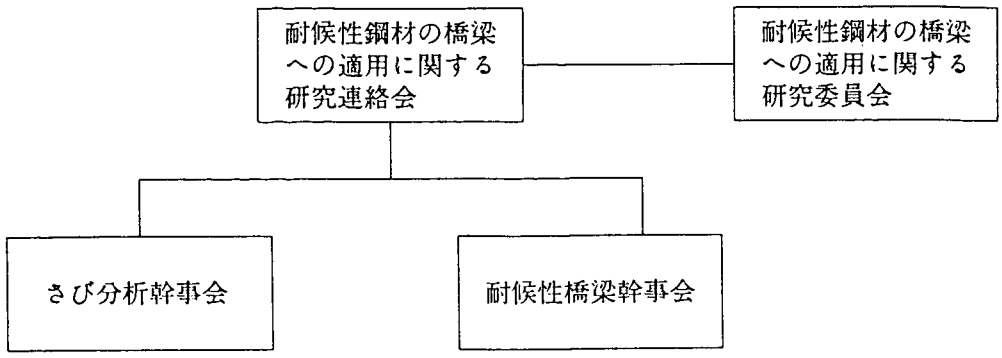
表－1.3　暴露試験実施場所一覧表

	番号	橋梁名	設置場所	環境条件[1]	飛来塩分量[2]（mgNaCl/100 cm²/day）	亜硫酸ガス濃度[2]（mgSO_3/100 cm²/day）	海岸線からの距離（km）	暴露試験の種類[3] 全国	部位別	大型	溶接継手	高力ボルト	表面処理[4]	番号
北海道	1	石狩河口橋	国道231号 石狩町地区	石狩湾に面し海岸部	0.396	0.067	1.5	○					○	1
	2	豊平橋	国道 36号 札幌市地区	札幌市内・都市部	0.029	0.079	15.0	○					○	2
	3	滝笛橋	国道276号 千歳市地区	支笏湖側・山間部	0.042	0.000	40.0	○			○		○	3
	4	母恋高架橋	国道 36号 室蘭市地区	室蘭市内・工業地帯太平洋岸	0.148	0.036	1.5	○					△	4
東北	5	高城大橋	国道 45号 松島町地区	松島湾に面し海岸部	0.167	0.005	1.4	○					○	5
	6	大洞橋	国道 48号 東根市地区	宮城 — 山形県境近く・山間部	0.013	0.002	45.0	○			○		○	6
	7	名取川歩道橋	国道 4号 仙台市地区	仙台市内・都市部	0.057	0.026	8 0	○					△	7
関東	8	大峰沢橋	国道 17号 利根郡新治村地区	三国峠側・山間部	0.009	0.001	155.0	○					△	8
	9	新上江橋	国道 16号 大宮市地区	大宮市内・田園部	0.079	0.052	35.0	○					△	9
	10	海老川大橋	国道357号 船橋市地区	東京湾に面し工業地帯	0.185	0.140	0.0	○			○		○	10
	11	尾張屋橋	国道 16号 横浜市地区	横浜市内・都市部	0.027	0.067	2.0	○			○		○	11
北陸	12	新組跨線橋	国道 8号 長岡市地区	長岡市内・都市部	0.179	0.050	15.0	○					○	12
	13	米山大橋	国道 8号 柏崎市地区	日本海に面し海岸部（塩害問題）	0.681	0.023	0.3	○	○		○		○	13
	14	千保川橋	国道 8号 高岡市地区	高岡市内・工業地帯	0.083	0.063	6.0	○					△	14
	15	常浪橋	国道 49号 津川町地区	新潟 — 福島県境近く・山間部	0.024	0.003	43.0	○					△	15
中部	16	蛤橋	国道 41号 古川町地区	高山附近・山間部	0.026	0.030	57.0	○					△	16
	17	新緑橋	国道 42号 御浜町地区	熊野灘に面し海岸部	0.296	0.019	0.2	○					○	17
	18	呼続大橋	国道 1号 名古屋市地区	名古屋市内・都市部	0.031	0.268	4.0	○					△	18
	19	四日市高架橋	国道 23号 四日市市地区	四日市市・工業地帯	0.082	0.109	1.6	○					△	19
近畿	20	有田大橋	国道 42号 有田バイパス	紀伊水道に面し海岸部	0.156	0.099	1.8	○					△	20
	21	山上橋	国道161号 大津市地区	琵琶湖近く・山間部	0.022	0.027	52.0	○					○	21
	22	五条大橋	国道 1号 京都市地区	京都市内・都市部	0.040	0.036	48.0	○					○	22
	23	西淀川高架橋	国道 43号 大阪市地区	大阪市・工業地帯	0.152	0.245	2.0	○			○		○	23
中国	24	浜村橋	国道 9号 気高郡宝木地区	山陰・日本海に面し海岸部	1.712	0.028	0.1	○	○		○		○	24
	25	江の川橋	国道 9号 江津市地区	〃	0.104	0.065	1.0	○					△	25
	26	三次大橋	国道 54号 三次市地区	三次市附近・山間部	0.043	0.010	56.0	○					△	26
	27	泉田高架橋	国道 2号 岡山市地区	岡山市内・都市部	0.105	0.242	4.7	○					△	27
	28	新霞橋	国道 2号 倉敷市地区	倉敷市・工業地帯	0.041	0.071	4.0	○					○	28
四国	29	渓道橋	国道 32号	香川 — 徳島県境近く・山間部	0.005	0.018	15.0	○					○	29
	30	小野川橋	国道 33号 松山市地区	松山市内・都市部	0.036	0.071	7.6	○					○	30
	31	安田川橋	国道 55号 安田町地区	土佐湾に面し海岸部	0.462	0.033	0.1	○			○		△	31
	32	旅川橋	国道 56号 大州市地区	大州盆地内・きわめて多湿	0.031	0.015	13.0	○					△	32
九州	33	木崎大橋	国道220号 宮崎市地区	日向灘に面し海岸部	0.355	0.036	0.8	○					△	33
	34	西の谷橋	国道210号 玖珠郡森原地区	大分県・山間部	0.024	0.013	24.0	○			○		△	34
	35	十郎川橋	国道202号 福岡市地区	福岡市近郊・都市部	0.159	0.032	1.8	○					△	35
	36	中央高架橋	国道 3号 北九州市地区	北九州市・工業地帯	0.034	0.118	4.5	○					△	36
沖縄	37	塩屋大橋	国道 58号	塩屋湾に面し海岸部	1.127	0.001	0.0	○	○		○		○	37
	38	世富慶歩道橋	国道 58号 名護市地区	名護湾に面し海岸部	0.362	0.059	0.3	○					△	38
	39	石平橋	国道330号 沖縄市地区	南部・山間部	0.128	0.004	2.8	○					○	39
	40	兼城橋	国道329号	〃	0.113	0.002	3.5	○					△	40
※ 土研	41	南橋断4－2号橋	土木研究所内道路	筑波田園部	0.018	0.023	45.0	○				○	○	41
北陸	80	事務所屋上	北陸技術事務所	信濃川沿い（海岸から4 km）	0.200	0.035	4.0			○	○			80
	81	出張所屋上	新潟国道工事事務所黒埼出張所	信濃川沿い（海岸から6 km）	0.145	0.045	6.0			○	○			81
※	82	出張所屋上	信濃川下流工事事務所関屋出張所	信濃川沿い（海岸から0.2 km）	1.116	0.026	0.2			○	○	○[5]		82

注意事項　1）各事務所の担当者の申告による。
2）年平均値で示す。捕集面積はJIS Z 2381ガーゼ法で200 cm²にすることとしているが，ここに示す値は捕集面積100 cm²として計算している。
3）各暴露試験の内容は表－1.1参照
4）表面処理の種類によってF～I鋼種に分類しており，○印はF，G鋼種の2種を，△印はH，I鋼種の2種を暴露していることをそれぞれ表す。
5）暴露位置は出張所の屋上ではなく，出張所のそばに架台を設け，それに取付けている。またA，B試験片のみである。

表－1.4　暴露試験片化学成分含有量

符号	表面	鋼種	化学成分（wt%）									概要
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Nb	
A	裸	SM50	0.17	0.32	1.39	0.016	0.012	—	—	—	—	普通鋼の比較材　Ceq = 0.41
B	裸	SMA50AW〔中央値狙い〕	0.12	0.39	0.90	0.008	0.006	0.36	0.61	0.22	0.014	新JIS；化学成分の中央値　Ceq = 0.41
C	裸	SMA50AW〔下限値狙い〕	0.11	0.20	0.68	0.014	0.010	0.30	0.51	0.13	—	新JIS；化学成分の下限値　Ceq = 0.34
D	裸	P-Cu-Cr-Ni	0.06	0.36	1.26	0.091	0.006	0.34	0.35	0.30	Ti；0.015 V；0.05	JIS G 3144「溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材」の「P」を0.070～0.150%として耐候性能の向上を計り，同時に溶接性，靱性および溶接継手性能改善のため，「C」を0.08%以下とし，「Ti」を0.005～0.05%添加した溶接構造用高リン型耐候性鋼板。Ceq = 0.37
E	裸	P－Cu	0.06	0.53	1.42	0.085	0.004	0.32	—	—	0.02 Ti；0.02	高「P」系の耐候性の効果に着目して，しかも，海塩粒子の多い環境（洋上部，飛沫部，多湿部）での腐食や海水中における孔食に対して耐食性を向上させたもの。溶接性を改善するため，「C」＝0.10%以下と低炭素系にしている。Ceq = 0.32
F	表面処理（ウェザーコート法）	SMA50AW〔中央値狙い〕	0.11	0.34	0.85	0.016	0.009	0.35	0.56	0.14	V；0.05	ウェザーコート1000とプレパレンの被膜の2層からなり，ウェザーコート1000被膜は耐候性鋼表面を化成処理（化学反応）し，生成した複合リン酸塩を主成分とする結晶性無機質の被膜。プレパレン被膜はウェザーコート1000被膜の上に吹付，又は塗布した多孔質の有機皮膜（アクリル樹脂）で，通気，通水性に富む。Ceq = 0.38
G	表面処理（NKコート）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	SO_4^{2+}，Cl^-等腐触性イオンを吸着する上塗層と鉄イオンを被膜中に閉じ込めて，錆汁の流出を防止する下塗層からなり，ショップ・プライマーと同様に処理が出来る施工性の良い錆安定化処理剤。
H	表面処理（N処理）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	N処理による生成被膜は，Nプライマー及びN上塗りの2層からなり，いずれも吹付又は塗布作業による。Nプライマーは被膜中のリン酸などを含有し，ウォッシュプライマーに近い組成のもので，N上塗りはアクリル樹脂塗料。
I	表面処理（RSコート）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	処理被膜は1層からなり，ウレタン樹脂塗料に添加物を加えて，鉄イオンを被膜中に吸い上げ，錆汁の流出を防止し，錆安定化する。チョコレート色。



図－1.2　共同研究の組織図

表－1.5　幹事会の作業分担

幹事会名	作業内容
さび分析幹事会	各暴露試験の化学分析 各暴露試験の重量分析
耐候性橋梁幹事会	耐候性鋼材を橋梁に適用する際の問題点の検討

表－1.6　「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書」のリスト

通し番号	サブタイトル	作成年月	土木研究所における刊行物としての登録番号	登録年月
Ⅰ	――	S.58.11	土木研究所資料 1835号	S.57.4
Ⅱ	暴露試験片の第一回化学分析調査結果	S.59.3	共同研究報告書 第7号	S.63.1
Ⅲ	暴露試験片の第一回腐食量調査結果	S.59.3	土木研究所資料 1984号	S.58.3
Ⅳ	環境条件調査結果	S.60.3	共同研究報告書 第8号	S.63.1
Ⅴ	暴露試験片の第二回化学分析調査結果	S.63.1	共同研究報告書 第9号	S.63.1
Ⅵ	暴露試験片の第二回腐食量調査結果	S.61.3	共同研究報告書 第10号	S.63.1
Ⅶ	耐候性高力ボルトの暴露試験	S.60.3	共同研究報告書 第11号	S.63.1
Ⅷ	無塗装耐候性橋梁の設計施工要領(案)	S.61.3	共同研究報告書 第12号	S.63.1
Ⅸ	暴露試験片の第三回及び第四回化学分析調査結果	H.1.12	共同研究報告書 第33号	H.1.12
Ⅹ	暴露試験片の第三回及び第四回腐食量調査結果	H.1.12	共同研究報告書 第30号	H.1.12
ⅩⅠ	耐候性高力ボルト暴露試験の第一回及び第二回調査結果	H.1.12	共同研究報告書 第34号	H.1.12
ⅩⅡ	暴露試験片の写真集	H.1.12	共同研究報告書 第35号	H.1.12
ⅩⅢ	無塗装耐候性橋梁の点検要領(案)	H.3.3	共同研究報告書 第57号	H.3.3
ⅩⅣ	環境条件調査結果2		共同研究報告書 第　号	
ⅩⅤ	全国暴露試験のまとめ	H.4.3	共同研究報告書 第71号	H.4.1
ⅩⅥ	暴露試験片の疲労試験結果	H.4.3	共同研究報告書 第70号	H.4.1

注 1) Ⅰ,Ⅲは、土木研究所資料として印刷、ただし、Ⅰのタイトルは「耐候性鋼材の全国暴露試験」
2) 1)の印刷以降、Ⅰ～Ⅷを土木研究所の登録番号なしで逐次印刷
3) 昭和62年2月に土木研究所において共同研究報告書の様式が制定されたのに伴い、Ⅱ,Ⅳ～Ⅷを共同研究報告書として印刷
4) Ⅸ以降は、共同研究報告書として印刷

2．全国暴露試験の概要

2．1　主な目的

(1)　道路橋への適用性

この共同研究の開始当時，それまでに行われていた鋼材メーカー等の暴露試験結果から，「耐候性鋼材は，適切な環境に無塗装で暴露されると，その鋼材に含まれるＰ，Ｃｕ，Ｃｒ，Ｎｉ等の合金元素の影響により，鋼材表面に緻密なさびを生成して，その生成後の板厚減少を抑制する性質を持っている」ことが知られていた。橋梁にその耐候性鋼材を無塗装で使用できるならば，建設時の塗装とその後の塗装塗替を必要としないため，建設，維持管理の両面において費用を節減することが期待できる。しかし，それまでの暴露試験は，耐候性鋼材が緻密なさびを生成するのに比較的適した条件下，すなわち雨や日光が直接当たる，湿潤－乾燥が頻繁に繰り返される露天で行われたものであった。道路橋の場合，下路形式のトラス橋の上弦材やアーチ橋のアーチリブのように露天に曝される部材もあるが，頻繁に見られる上路プレートガーダーなどでは，ほとんどの部材が雨や日光が直接当たらない。道路橋で耐候性鋼材を無塗装使用するには，そのような条件下でも上記のような板厚減少を抑制する性質が発揮されることを確認しておく必要がある。

(2)　適切な環境条件

上記のような湿潤－乾燥の繰り返しの程度も環境条件の一つであるが，その他に，一般に鋼材の腐食促進因子として考えられている大気中の塩分や亜硫酸ガスなどが耐候性鋼材の緻密なさび生成にどのような影響を及ぼすものであるかを明らかにしておく必要がある。

2．2　暴露試験方法

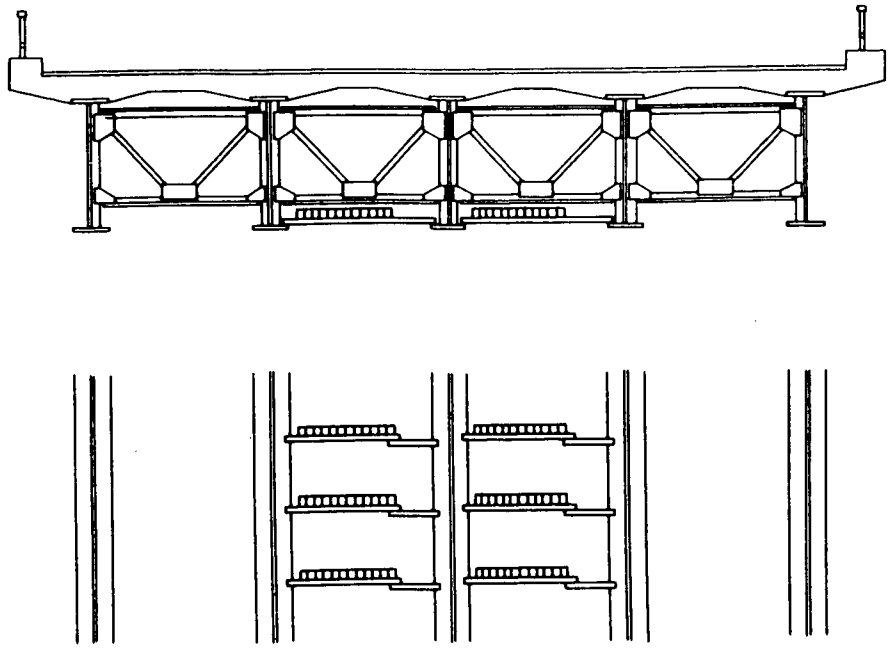
2．2．1　暴露地点と暴露年数

以上の点を踏まえて，飛来塩分量や亜硫酸ガス量などの環境条件の異なる全国４１箇所（図－1.1 ）の道路橋に小型の暴露試験片を設置した。暴露試験片の取付け位置を図-2.1，写真－2.1 に示す。暴露試験片を取付けている暴露架台は１橋あたり６本あり，１回の回収で１本づつ回収する。暴露試験片の回収は暴露後１，３，５，７，９年目に行った。残りの１本は予備として暴露したものであるが，海岸部を除いては暴露期間を２０年まで延長することとしている。

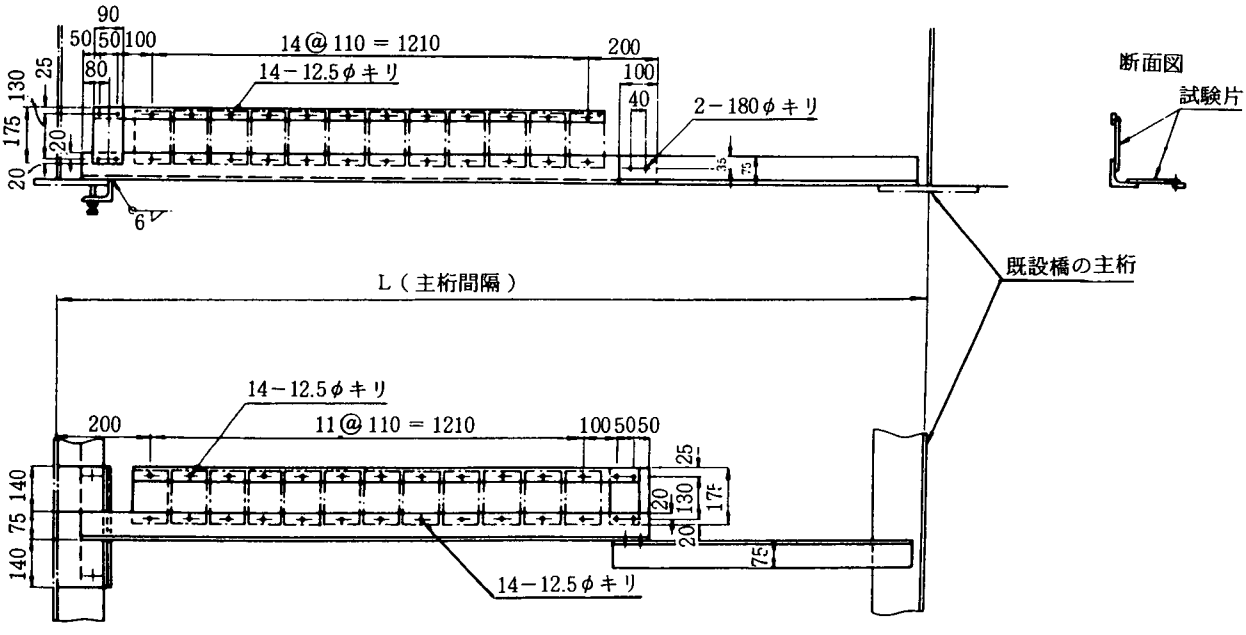
2．2．2　暴露試験

図－2.2 に暴露試験片の形状寸法を示す。１本の架台には，表－1.4 に示した鋼種Ａ～

Eをそれぞれ水平，垂直に各２枚，鋼種F，G，またはH，I（表－1.3「表面処理」の欄参照）をそれぞれ水平，垂直に各１枚，計２４枚取付けている。



(1) 一 般 図



(2) 詳 細 図

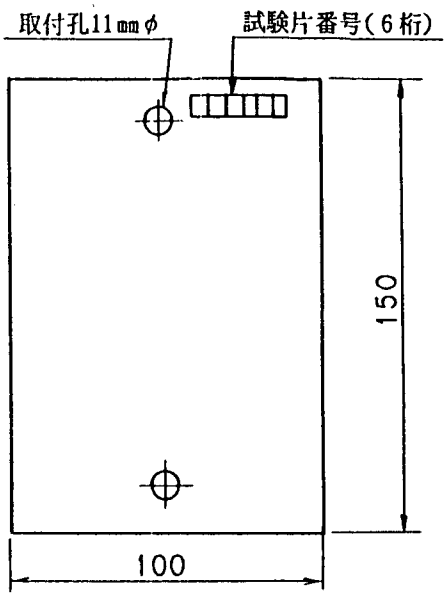
図－2.1 試験片取付け位置

2．2．3　暴露後の調査項目

暴露試験片を回収した後，①～⑤の調査を行う。

① 板厚減少量の測定（化学的さび落とし，重量減少量測定，板厚に換算）
② 外観調査（目視，写真撮影）
③ さび層の断面観察（偏光顕微鏡による観察）
④ さび層の化学成分分析（ＥＰＭＡ線分析，ＥＰＭＡ面分析，さび中のＣℓ，Ｓ，Ｆｅ 分析）
⑤ フェロキシル試験

図－2.3 に鋼種Ａ～Ｅの暴露試験片回収後の調査フローを示す。なお，鋼種Ｆ～Ｉは①のみ行う。



図－2.2　暴露試験片

(1) 板厚減少量

全国暴露試験における試験片の腐食重量（板厚減少量）の測定は，巻末の資料－１に示す方法に従い行った。

(2) 外観観察

８２０枚の試験片について外観調査を行った。あわせてカラー写真撮影を行った。

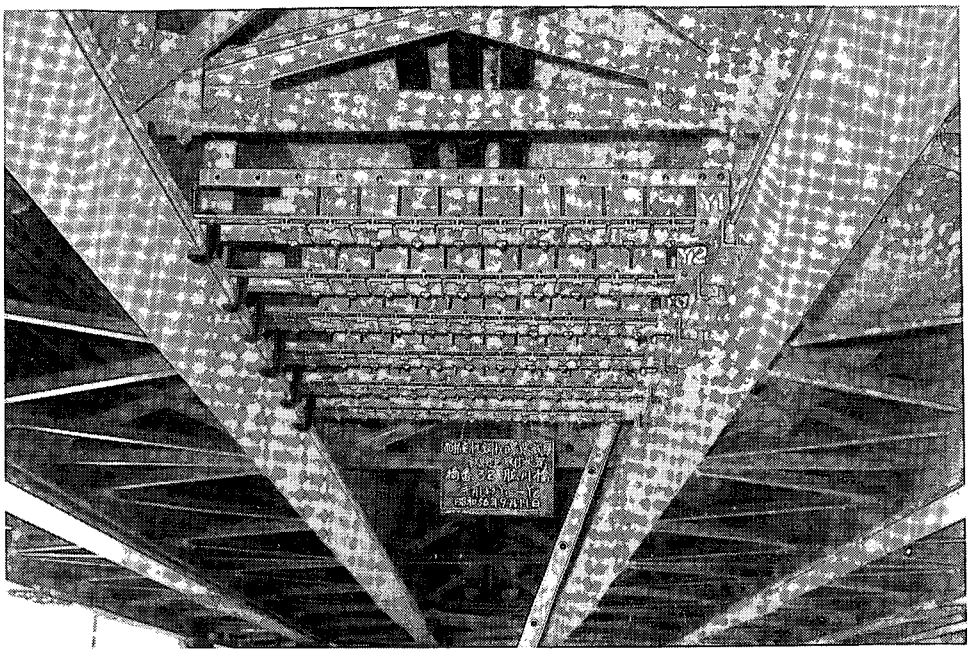
外観調査項目　① さびの色調
② さびの粗密
③ さびの色むら
④ セロテープによる剥離試験
⑤ さび安定化の程度

さびの色調，粗密，色むら，さび安定化の程度については，標準写真をもとに５段階に分類して評価している。

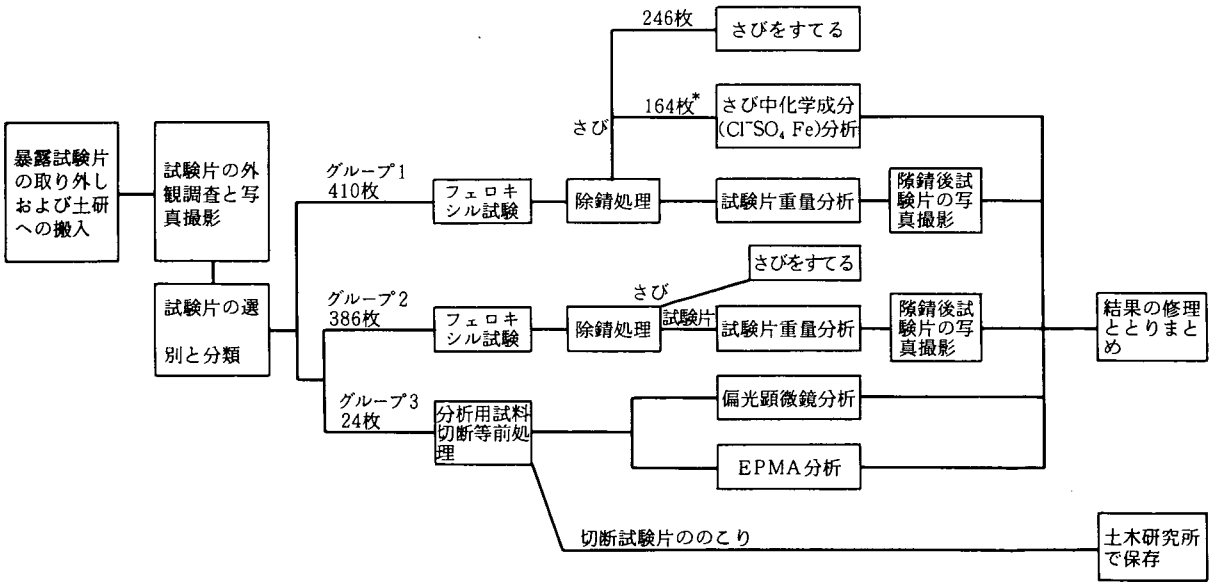
(3) フェロキシル試験

フェロキシル液の呈色反応によって，さび層のピンホール数及びその大きさを測定し，さび層の緻密さを測定しようとするものである。

なお，ピンホールは，さび表面の地鉄の露出度の目安を表すものであり，これによってさび層の緻密さを把握しようとするものである。（JIS H 8617　附属書3, フェロキシル試験法による。）



写真－2.1　試験片取付位置



試験片枚数内訳
グループ1：410枚＝41（橋）×2（方向）×5（鋼種）
グループ2：410枚よりグループ3の24枚をさしひく。
グループ3：　24枚＝6（橋）×2（方向）×2（鋼種：SM50, SMA50中央）
＊　　：164枚＝41（橋）×2（方向）×2（鋼種：SM50, SMA50中央）

図－2.3　調査のフロー

(4) 偏光顕微鏡によるさび層の断面観察

偏光顕微鏡を用いてさび層の断面を観察し，非偏光層の状況から，安定さび層の厚さや形成成分を測定する。

(5) ＥＰＭＡ（Electron Prove Micro-Analizer，微少元素分解装置を備えた走査型電子顕微鏡）を用いて，さび層断面の主要６元素の濃度を測定し，安定さび生成を判断する。ＥＰＭＡには線分析及び面分析の２種の方法があるが，ここでは両方行う。

(6) さびの化学分析

さび中の腐食因子である塩素及び硫黄の量を測定し，腐食環境の指標を得る。

3　全国暴露試験結果

3．1　暴露9年目の板厚減少量測定結果

暴露9年目の全試験片の板厚減少量の測定結果を巻末の付録－2に示す。

ここでは，主として鋼種Bの暴露試験片の板厚減少量の測定の結果について述べる。

(1)　板厚減少量の経年変化

全国41箇所の既設橋梁の下横構位置に暴露された小型試験片（100 ×150 ×8㎜）を回収し，腐食量（板厚減少量）の測定を行った。

図－3.1.1 に各調査地点における暴露後1，3，5，7，9年目の試験片（SMA50W）の板厚減少量を示す。ここに示した板厚減少量は水平，垂直に暴露した試験片の平均値である。横軸は調査地点番号を示す。

(2)　環境条件と板厚減少量

昭和57年度に全国暴露試験の調査地点における環境条件調査として，飛来塩分量及び亜硫酸ガス量の測定を1年間実施しているが，その結果と板厚減少量との関係を示すと以下の通りである。

1）飛来塩分量（NaCℓ）

図－3.1.2 に飛来塩分量と暴露9年目の板厚減少量の相関を示す。飛来塩分量と板厚減少量との間に強い相関が見られる。

2）亜硫酸ガス量（SO_2）

図－3.1.3 に亜硫酸ガス量と暴露9年目の板厚減少量の相関を示す。亜硫酸ガス量と板厚減少量との間に有意な相関は見られない。

(3)　離岸距離と板厚減少量

図－3.1.4 に暴露地点の離岸距離と暴露9年目の板厚減少量との関係を示す。また図中の黒塗りは，暴露9年目における暴露試験片に層状剥離さびが見られたことを示す。離岸距離が短いほど，板厚減少量は多くなる傾向にある。また，層状剥離さびが見られる暴露試験片では板厚減少量が多い傾向にある。

(4)　暴露方向の影響

先に示した図－3.1.2 ～3.1.4 では，水平，垂直の各暴露方向の板厚減少量を記号を変えて示したが，暴露方向の影響をより明確にするため，図－3.1.5 に暴露9年目における

水平方向暴露試験片の板厚減少量と垂直方向暴露試験片の板厚減少量の関係を示す。図中の直線は水平，垂直１：１の関係を示したものである。いずれの暴露地点においても，板厚減少量は水平方向の方が垂直方向よりも多い。

(5) 耐候性鋼材と普通鋼材の比較

図－3.1.6 に，図－3.1.2 と同様の飛来塩分量と暴露９年目の板厚減少量の相関を示す。図－3.1.6 では，耐候性鋼材と普通鋼材の板厚減少量を記号を変えて示している。また，耐候性鋼材と普通鋼材の差をより明確に比較するため，図－3.1.7 （ａ）に暴露９年目における耐候性鋼材の板厚減少量と普通鋼材の板厚減少量の関係を示す。図中の直線は耐候性鋼材，普通鋼材の１：１の関係を示したものである。普通鋼材においても，飛来塩分量と板厚減少量との間に強い相関が見られる。飛来塩分量が比較的少ない暴露地点では，耐候性鋼材の板厚減少量の方が普通鋼材よりも少ない傾向にある。一方，飛来塩分量が特に多い暴露地点では，耐候性鋼材の板厚減少量の方が普通鋼材よりも多くなる場合がある。

図－3.1.7 （ｂ）に，図－3.1.7 （ａ）と同様に暴露３年目における耐候性鋼材の板厚減少量と普通鋼材の板厚減少量の関係を示す。暴露３年目では耐候性鋼材と普通鋼材の間に有意な差は見られなかったが，暴露９年目では上述のように徐々に両者の差が出てきていることが理解される。

(6) 鋼種Ａ～Ｅの比較

各鋼種ごとの板厚減少量平均値の経年変化をＢ鋼種との比較で図－3.1.8 に示す。各鋼種と板厚減少量の多い順に並べると次のようになる。

方　　向	全橋梁の平均値比較	飛来塩分量；0.1mdd以下	飛来塩分量；0.1mdd越え
垂直暴露	Ａ＞Ｂ＞Ｃ≧Ｅ＞Ｄ	Ａ≧Ｃ＞Ｅ≧Ｄ＝Ｂ	Ｂ＞Ａ≧Ｅ＞Ｃ＝Ｄ
水平暴露	Ｂ＞Ａ＞Ｃ≧Ｄ＞Ｅ	Ａ＞Ｃ＝Ｅ＞Ｄ＝Ｂ	Ｂ＞Ｃ≧Ｄ＞Ａ＞Ｅ

（備考）各鋼種の成分系

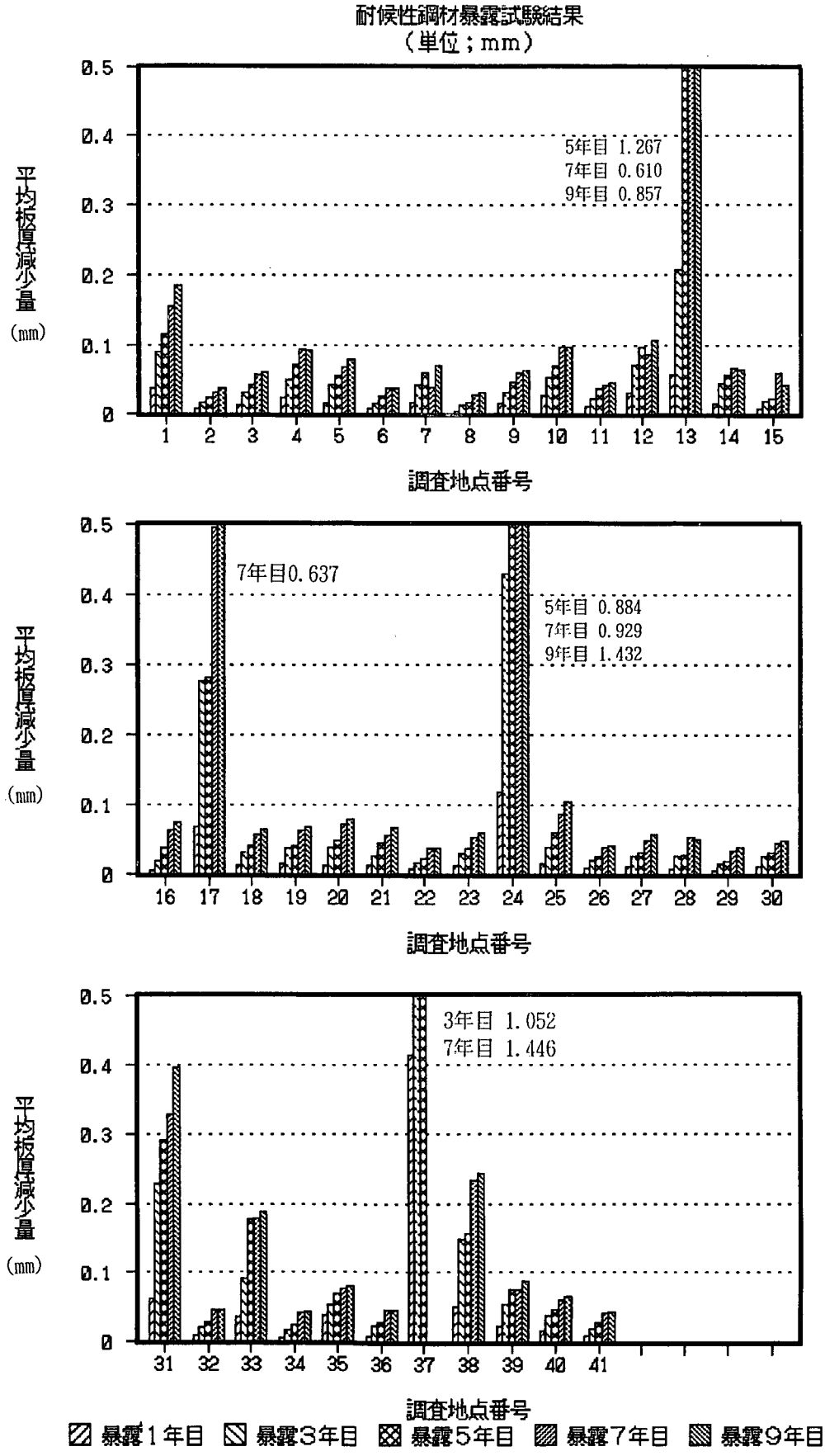
Ａ鋼種	：	普通鋼		
Ｂ鋼種	：	耐候性鋼	ＳＭＡ５０ＡＷ相当	Ｃｕ－Ｃｒ－Ｎｉ系
Ｃ鋼種	：	普通鋼	ＳＭＡ５０ＡＰ相当	Ｃｕ－Ｃｒ系
Ｄ鋼種	：	普通鋼	高りん系（SPA 相当）	Ｐ－Ｃｕ－Ｃｒ－Ｎｉ系
Ｅ鋼種	：	普通鋼	高りん系	低Ｃ－Ｐ－Ｃｕ－Ｎｉ系

① 飛来塩分量が０．１mdd 以下の条件下では，垂直・水平共に鋼種Ｂが鋼種Ｄと同等で最も板厚減少量が少ない。Ｃｕ，Ｃｒの濃縮によるさび安定化への寄与によるものである。

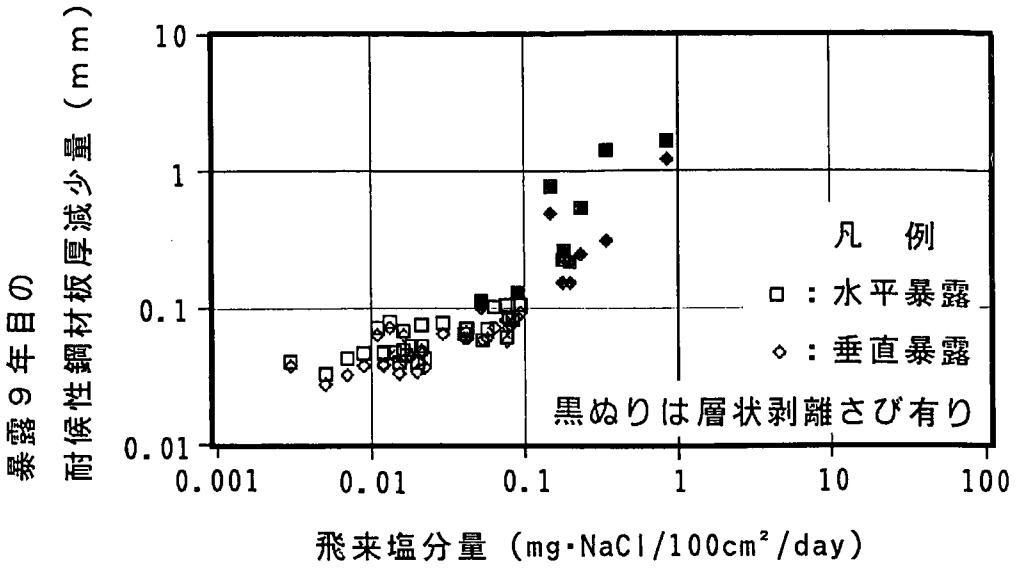
② 飛来塩分量が0.1mdd越えの条件下では，垂直・水平共に鋼種Ｂが最も板厚減少量が多い。これは，塩分による安定さび形成の阻害をＣｒによる孔食促進などが助長しているものと考えられる。

③ 鋼種Ｃは，鋼種Ａよりやや板厚減少量が小さいが鋼種Ｂとほぼ同様な結果である。

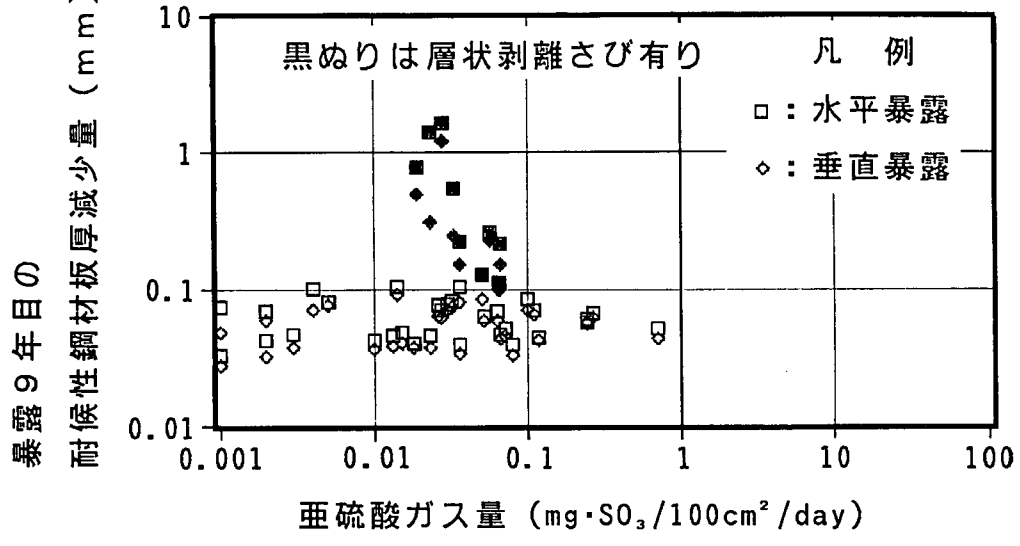
④ 高りん系の鋼種Ｄと鋼種Ｅは，鋼種ＤにはＣｒがあり，鋼種ＥにはＣｒが添加されていない差がある。飛来塩分量が0.1mdd以下の条件下では，鋼種Ｄと鋼種Ｅ共に鋼種Ｂと同様な結果が得られている。飛来塩分量が0.1mdd越えの条件下では，鋼種Ｄと鋼種Ｅ共に鋼種Ｂより板厚減少量が小さい結果が得られている。



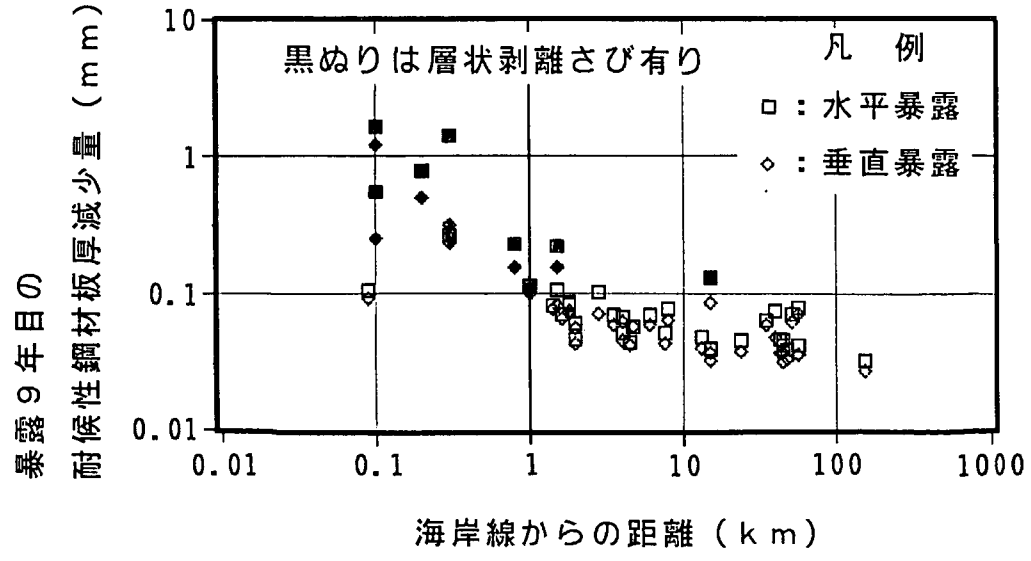
図－ 3.1.1　板厚減少量の経年変化



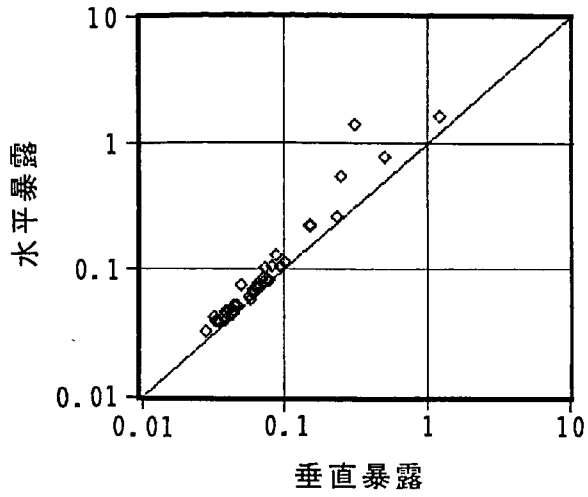
図－3.1.2　飛来塩分量と暴露９年目の板厚減少量



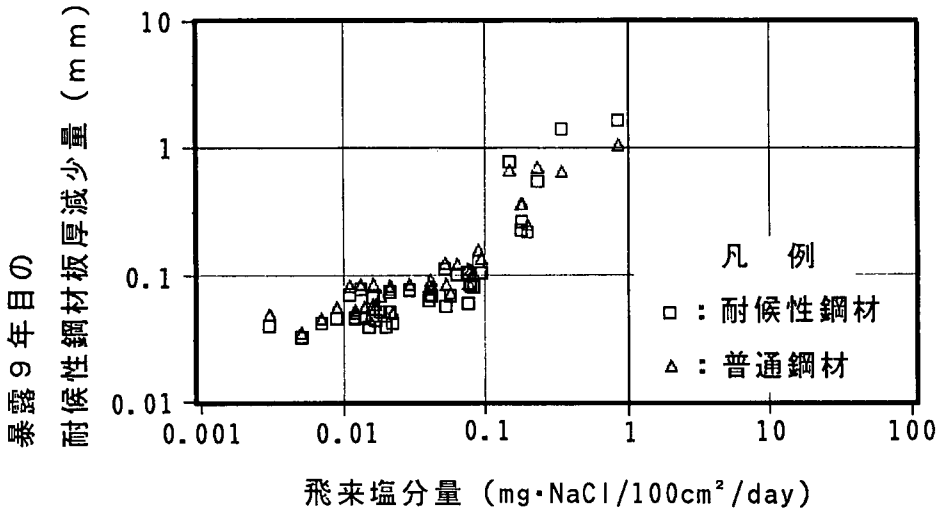
図－3.1.3　亜硫酸ガス量と暴露９年目の板厚減少量



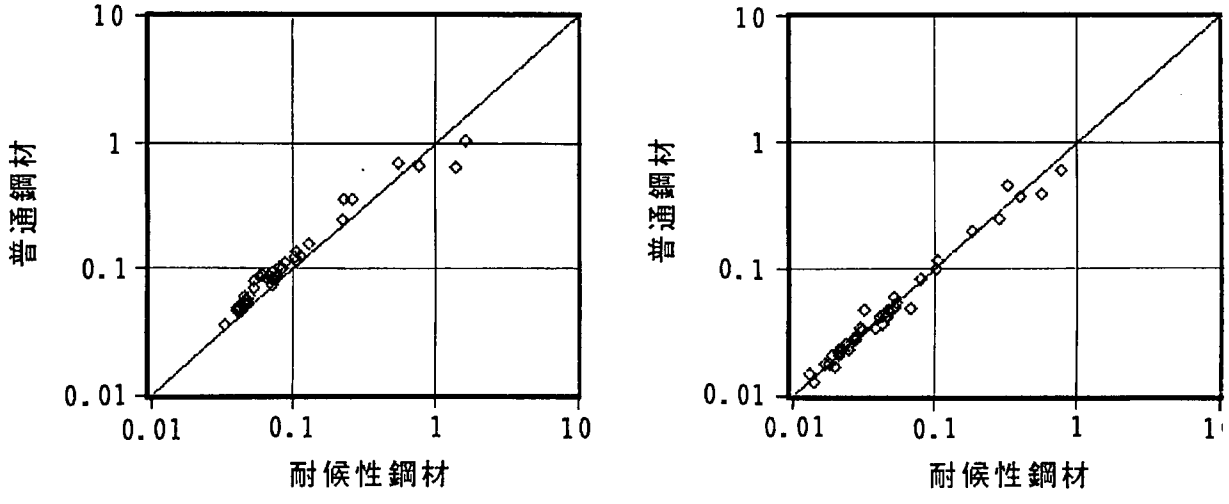
図－3.1.4　離岸距離と暴露９年目の板厚減少量の関係



図－3.1.5　暴露方向の影響
（耐候性鋼材，暴露9年目の板厚減少量（㎜））

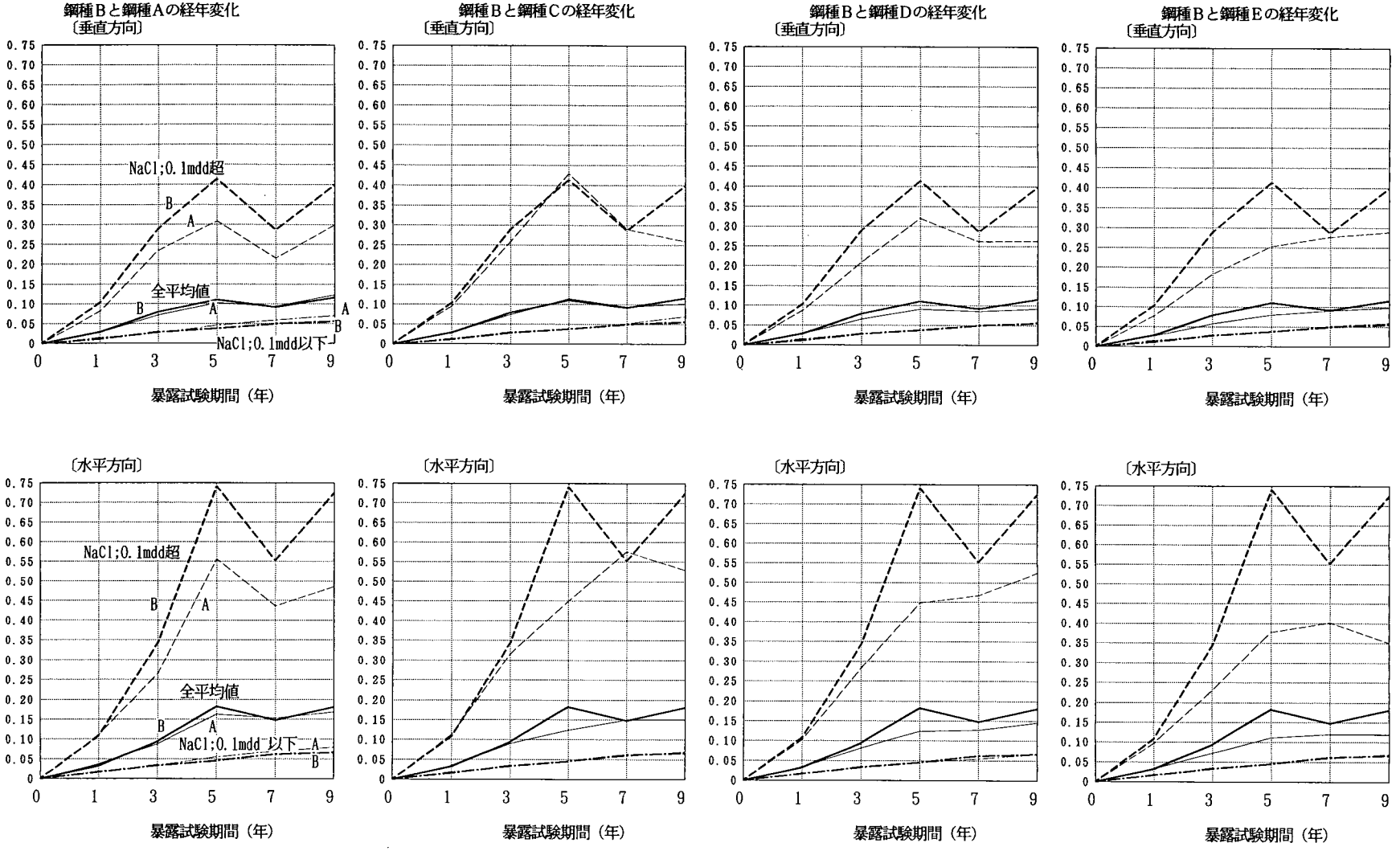


図－3.1.6　飛来塩分量と暴露9年目の板厚減少量の関係
（耐候性鋼材と普通鋼材の比較）



(a)　暴露9年目の板厚減少量（㎜）　　(b)　暴露3年目の板厚減少量（㎜）

図－3.1.7　耐候性鋼材と普通鋼材の比較（水平方向暴露）



全平均値　：　B＞A

NaCl0.1mdd以下：　B≦A　5年後から差が出始めた。

NaCl0.1mdd越え：　B≧A

全平均値　：　B＞C

NaCl0.1mdd以下：　B≦C　殆ど差はない。

NaCl0.1mdd越え：　B＞C

全平均値　：　B＞D

NaCl0.1mdd以下：　B＝D

NaCl0.1mdd越え：　B＞D

全平均値　：　B＞E

NaCl0.1mdd以下：　B＝E

NaCl0.1mdd越え：　B＞E

図－3.1.8　鋼種Bと各鋼種の板厚減少量の比較
（鋼種間比較・飛来塩分量別）

3．2　板厚減少量の経年変化

1，3，5，7，9年目の各データを用いて板厚減少量の経年変化の式のあてはめを行い，将来推定を試みる。

（1）板厚減少量の経年変化の推定式

ここでは表－3.2.1 に示す4つの式を仮定し，検討を行った。

(1)の式は，文献1）で用いられた回帰式で「実用上の腐食量を算定するには十分利用しうる」と記されている。

(2)と(3)の式は，(1)の式のうち，それぞれB＝0またはC＝0と仮定した場合の式，(4)の式は，(3)の式で相関分析を行い，41地点それぞれの係数Bの平均値を代入した式である。

この(1)～(4)の4つの式により，板厚減少量の経年変化の式をあてはめを行った。なお，ここで検討に用いるデータは鋼種AとBの水平だけとした。

表－3.2.1　仮定した相関式

	推　定　式	備　　考
(1)	$Y=AX^{B}\ e^{C/X}$	堀川ら[1]の文献より
(2)	$Y=A\,e^{C/X}$	(1)式の変形（B＝0と仮定した場合）
(3)	$Y=AX^{B}$	(1)式の変形（C＝0と仮定した場合）
(4)	$Y=AX^{0.762}$	(3)式の変形（Bを平均の値した場合）

備考：　(4)式の0.762(鋼種Bの場合）は(3)式に全調査地点をあてはめた時の係数Bの平均値

表－3.2.2 の式にあてはめ，結果の概要を示す。

表－3.2.2　結果の概要

推　定　式	結果の概要		備　　考
(1)$Y=AX^{B}\ e^{C/X}$	$A>0$	$C>0$ $0<B<1$　：上に凸 $B>1$　：下に凸 （該当調査地点番号10, 15, 16, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 36）	$\lim_{x\to 0} Y=\begin{cases}C\leqq 0\text{のとき}0\\ C>0\text{のとき}\infty\end{cases}$
(2)$Y=A\,e^{C/X}$	$A>0$	$C<0$ ：上に凸	$\lim_{x\to\infty} Y=A$ $\lim_{x\to+0} Y=\begin{cases}C=0\text{のとき}A\\ C<0\text{のとき}0\\ C>0\text{のとき}\infty\end{cases}$
(3)$Y=AX^{B}$	$A>0$	$0<B<1$　：上に凸 $B=1$　：直線 $B>1$　：下に凸 （該当調査地点番号13, 16, 24, 25, 33）	

（ａ）(1)式の結果

(1)式による式のあてはめの結果，表－3.2.3 ～3.2.4 及び図－3.2.1(1)～(41)に示す。

この結果，暴露期間が進むにつれて板厚減少量の経年変化が下に凸する傾向の箇所（16蛤橋，25江の川橋など）と上に凸する箇所（１石狩河口橋，12新組跨線橋など）が見られた。また，あてはめの結果，係数Ｃの符号が正となるものが多い。表－3.2.2 に示したように係数のＣの符号が正の場合，暴露期間０（初期値）で，板厚減少量は∞となる。

（ｂ）(2)式の結果

(2)による式のあてはめの結果を表－3.2.5 に示す。また，図－3.2.2 にあてはめの結果の一例を図で示す。

(2)式は，表－3.2.2 に示したように時間が経過すると共に収束するが(1)式と同様に係数Ｃの符号が正の場合，原点０を通らない。これらの図表に示したように，式のあてはめの結果では４１地点の結果全て係数Ｃの符号が正であった。

（ｃ）(3)式の結果

(3)式による式のあてはめの結果を表－3.2.6 ～3.2.7 に示す。また，(3)式による式のあてはめの結果の一例を図－3.2.3 に示す。

(3)式は(1)式に比べて自由度が少なくなるが，全て０．８以上であり，近似式として支障ないと考えられる。しかし，４１地点のうち４地点（１３米山大橋，１６蛤橋，２４浜村橋，33木崎大橋）の結果は係数Ｂが１以上の値を示し，下に凸の曲線となった。

（ｄ）(4)式の結果

(4)式は(3)式による式のあてはめにより得られた係数Ｂについて４１地点の平均値を求め，それを代入したものである。この式により式のあてはめを試みた。(4)式における係数Ａは以下のように求めた。

$$A=\frac{1}{5}\sum_{X=1}^{5}\left(\frac{Y_{2X-1}}{(2X-1)^{B}}\right)$$

Ｘ　：暴露年数（年）
Ｂ　：４１地点の平均値（銅種Ａ＝０．７５７，銅種Ｂ＝０．７６２）
Y_i　：暴露後ｉ年目の板厚減少量実測値

その結果を表－3.2.8 に示す。

（２）推定板厚減少量

ここでは(3)式のＹ＝ＡＸ^{B} の式を用いて，暴露９年目と５０年目の推定板厚減少量を求めた。結果を表－3.2.9 ～3.2.10に示す。

１）推定板厚減少量と環境条件の関係

(3)式による暴露９年目，５０年目の推定板厚減少量と飛来塩分量，及び亜硫酸ガス量との関係を図－3.2.4 ～3.2.7 に示す。暴露９年目及び５０年目の推定板厚減少量とも飛来塩分量との間に強い相関が見られる。

２）鋼種の差

図－3.2.8 ～3.2.10に暴露９年目の実測板厚減少量と暴露９年目及び５０年目の推定板厚減少量について耐候性鋼材（Ｂ鋼種）と普通鋼材（Ａ鋼種）の比較図を示す。

暴露９年目の実測板厚減少量では，板厚減少量が比較的少ない範囲において耐候性鋼材の板厚減少量の方が普通鋼材よりも少ない傾向が見られる。また，暴露９年目，５０年目の推定板厚減少量では，実測値の場合と同様の傾向が見られるが，耐候性鋼材の板厚減少量が普通鋼材よりも多くなる地点が実測値の場合に比べて多くなっている。

参考文献

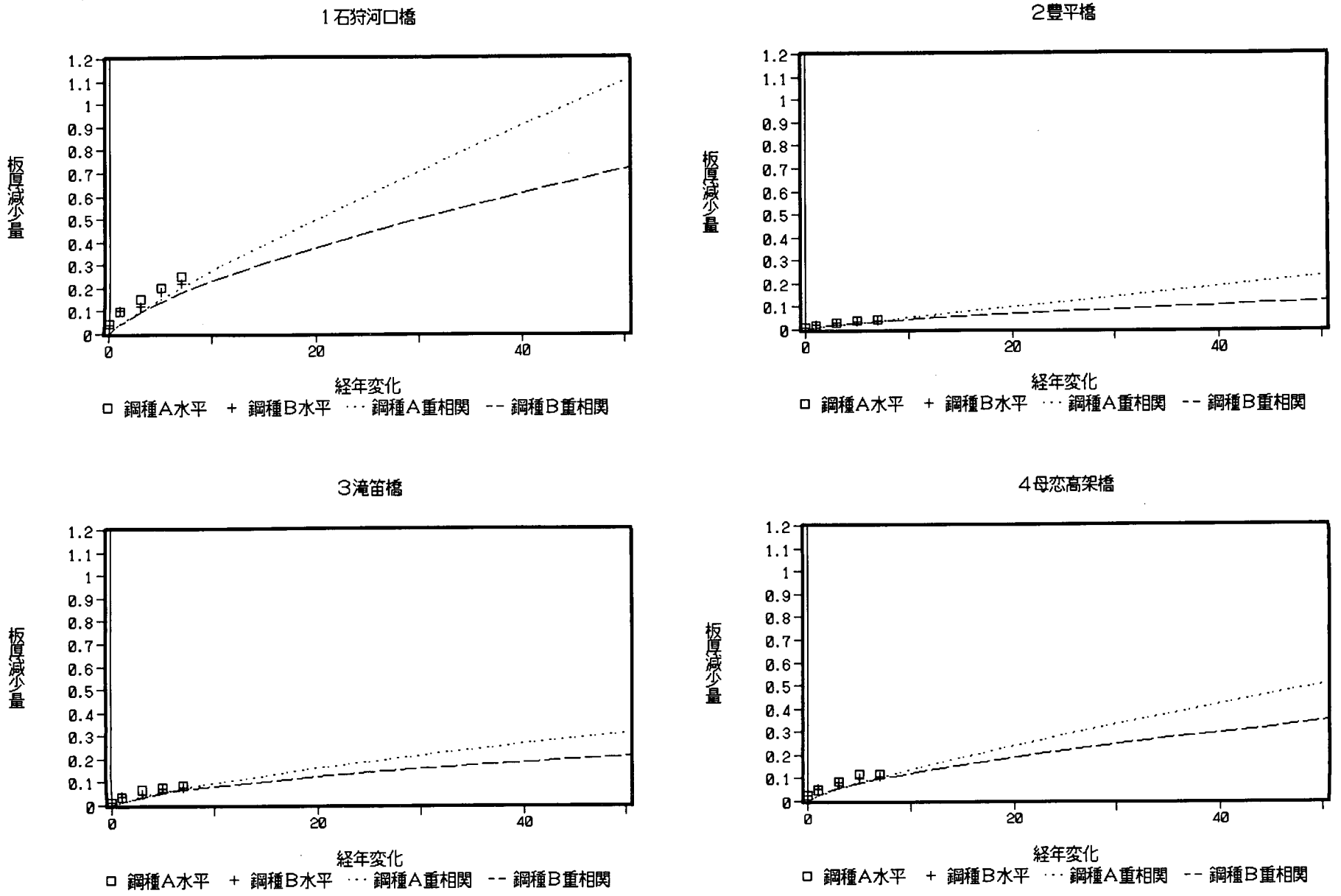
１）堀川，瀧口，石津，金指　：「各種金属材料及び防錆被覆材料の大気腐食に関する研究（第５報）　金属素材類暴露５ケ年の結果」，防錆技術，ｖｏｌ．１６，№4
２）建設省土木研究所共同研究報告書第１２号，「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（Ⅷ），無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領（案）」

表－3.2.3　(1)式（$Y=AX^{B}e^{C/x}$）による式のあてはめ結果（鋼種A，水平，平均）

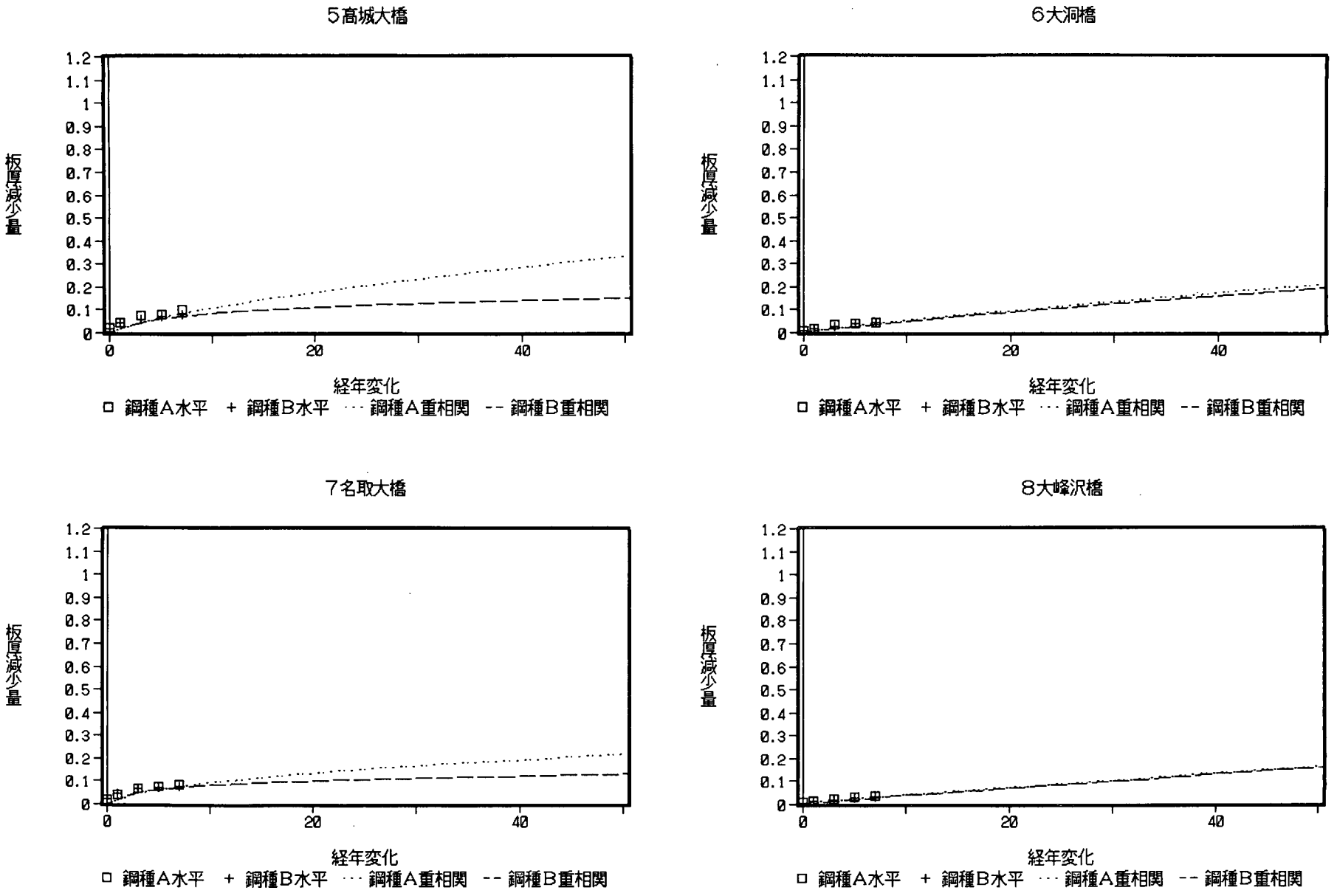
橋梁名	係数			重相関係数	推定板厚減少量	
	A	B	C	R	9年	50年
1　石狩河口橋	0.035	0.879	0.227	1.000	0.248	1.098
2　豊平橋	0.006	0.928	0.142	1.000	0.047	0.229
3　滝笛橋	0.018	0.725	−0.213	0.995	0.088	0.312
4　母恋高架橋	0.020	0.830	0.275	0.996	0.125	0.506
5　高城大橋	0.022	0.691	−0.118	0.996	0.101	0.333
6　大洞橋	0.007	0.867	0.242	0.996	0.048	0.209
7　名取大橋	0.032	0.496	−0.625	0.999	0.088	0.218
8　大峰沢橋	0.005	0.913	0.681	0.999	0.036	0.164
9　新上江橋	0.034	0.423	−0.439	1.000	0.082	0.177
10　海老川大橋	0.015	1.001	0.868	0.989	0.153	0.788
11　尾張屋橋	0.013	0.690	0.061	0.995	0.060	0.194
12　新組跨線橋	0.042	0.580	0.342	0.981	0.155	0.405
13　米山大橋	0.336	0.455	−1.365	0.965	0.786	1.944
14　千保川橋	0.051	0.283	−1.041	0.998	0.084	0.150
15　常浪橋	0.004	1.162	1.167	0.989	0.059	0.390
16　蛤橋	0.004	1.417	1.022	0.999	0.090	0.934
17　新緑橋	0.350	0.388	−1.372	0.991	0.705	1.554
18　呼続大橋	0.010	0.953	0.393	1.000	0.086	0.425
19　四日市高架橋	0.016	0.810	0.293	0.999	0.096	0.374
20　有田大橋	0.023	0.739	−0.366	0.999	0.113	0.414
21　山上橋	0.008	1.032	0.619	0.998	0.083	0.461
22　五条大橋	0.007	0.897	0.491	0.999	0.051	0.227
23　西淀川高架橋	0.011	0.935	0.249	0.999	0.088	0.427
24　浜村橋	0.210	0.773	−0.498	0.999	1.083	4.265
25　江の川橋	0.006	1.351	1.305	0.997	0.133	1.199
26　三次大橋	0.004	1.099	1.425	0.991	0.056	0.324
27　泉田高架橋	0.005	1.242	1.044	1.000	0.085	0.651
28　新霞橋	0.004	1.250	1.102	1.000	0.076	0.587
29　渓路橋	0.001	1.578	1.851	0.994	0.055	0.696
30　小野川橋	0.010	0.874	0.339	0.999	0.070	0.306
31　安田川橋	0.679	0.082	−1.800	0.995	0.665	0.902
32　肱川橋	0.005	1.087	0.965	0.995	0.064	0.378
33　木崎大橋	0.042	1.013	−0.067	0.998	0.390	2.230
34　西の谷橋	0.004	1.141	0.903	0.998	0.055	0.356
35　十郎川橋	0.029	0.563	0.260	0.990	0.103	0.264
36　中央高架橋	0.006	1.062	0.763	0.999	0.063	0.361
38　世富慶歩道橋	0.184	0.417	−1.194	0.995	0.403	0.919
39　石平橋	0.019	0.844	0.297	0.995	0.127	0.524
40　兼城橋	0.024	0.515	0.132	0.997	0.077	0.184
41　南横断4－2号橋	0.010	0.818	0.370	0.986	0.060	0.236

表－3.2.4　(1)式（$Y=AX^B e^{C/x}$）による式のあてはめ結果（鋼種B，水平，平均）

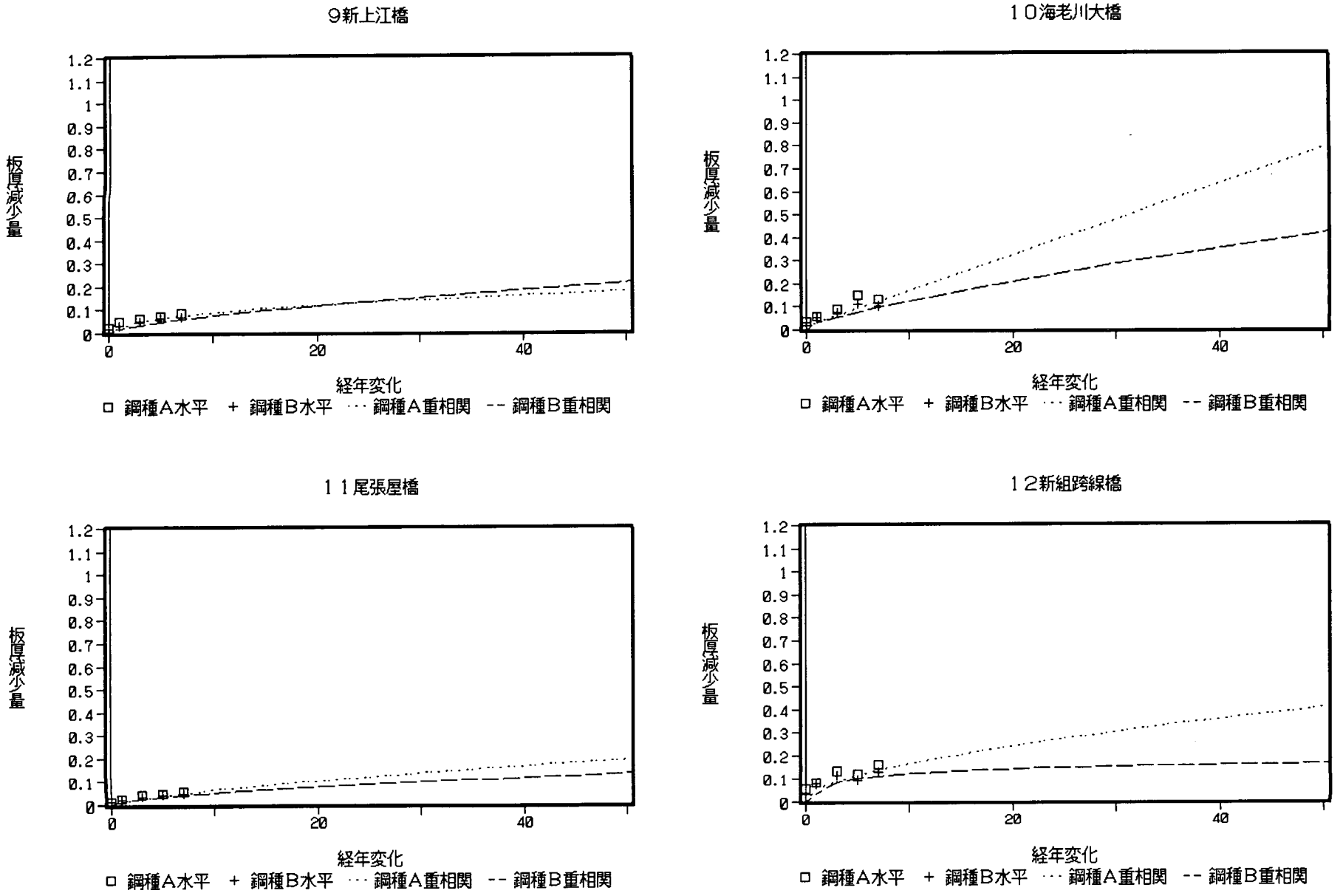
橋梁名	係数			重相関係数	推定板厚減少量	
	A	B	C	R	9年	50年
1　石狩河口橋	0.047	0.697	−0.200	0.997	0.212	0.712
2　豊平橋	0.010	0.625	−0.048	1.000	0.041	0.121
3　滝笛橋	0.022	0.577	−0.394	0.998	0.076	0.211
4　母恋高架橋	0.027	0.651	0.033	0.997	0.113	0.343
5　高城大橋	0.045	0.315	−1.029	1.000	0.080	0.150
6　大洞橋	0.007	0.851	0.143	0.999	0.046	0.194
7　名取大橋	0.049	0.254	−0.901	0.999	0.078	0.130
8　大峰沢橋	0.004	0.920	0.147	0.999	0.033	0.159
9　新上江橋	0.016	0.662	0.002	0.999	0.068	0.212
10　海老川大橋	0.020	0.773	0.422	0.992	0.116	0.419
11　尾張屋橋	0.014	0.571	−0.187	0.998	0.049	0.134
12　新組跨線橋	0.100	0.130	−0.996	0.984	0.119	0.163
13　米山大橋	0.560	0.607	−2.446	0.964	1.622	5.742
14　千保川橋	0.075	0.062	−1.438	0.998	0.074	0.094
15　常浪橋	0.005	1.054	0.375	0.968	0.058	0.342
16　蛤橋	0.005	1.272	0.365	0.999	0.083	0.708
17　新緑橋	0.257	0.533	−1.061	0.982	0.736	2.023
18　呼続大橋	0.014	0.711	0.098	0.999	0.069	0.232
19　四日市高架橋	0.026	0.470	0.490	0.992	0.070	0.164
20　有田大橋	0.044	0.364	−1.138	0.998	0.086	0.178
21　山上橋	0.007	0.940	0.608	0.998	0.058	0.277
22　五条大橋	0.007	0.802	0.255	0.995	0.042	0.162
23　西淀川高架橋	0.013	0.694	0.058	0.998	0.061	0.200
24　浜村橋	0.291	0.790	−0.686	0.999	1.529	6.308
25　江の川橋	0.013	0.946	0.350	1.000	0.112	0.547
26　三次大橋	0.006	0.894	0.884	0.994	0.045	0.194
27　泉田高架橋	0.009	0.811	0.360	0.996	0.056	0.219
28　新霞橋	0.010	0.840	−0.082	0.982	0.061	0.261
29　渓路橋	0.003	1.180	0.708	0.998	0.043	0.303
30　小野川橋	0.017	0.530	−0.453	0.998	0.053	0.137
31　安田川橋	0.582	0.047	−2.018	0.999	0.516	0.673
32　肱川橋	0.006	0.953	0.592	0.996	0.053	0.256
33　木崎大橋	0.086	0.516	−0.773	0.995	0.244	0.634
34　西の谷橋	0.005	1.031	0.339	0.998	0.050	0.282
35　十郎川橋	0.030	0.464	0.395	0.990	0.087	0.187
36　中央高架橋	0.022	0.404	−1.130	0.994	0.047	0.103
38　世富慶歩道橋	0.248	0.095	−1.551	0.991	0.257	0.348
39　石平橋	0.110	0.021	−1.520	0.999	0.097	0.116
40　兼城橋	0.040	0.275	−0.750	0.999	0.068	0.116
41　南横断4－2号橋	0.006	0.908	0.749	0.997	0.049	0.217



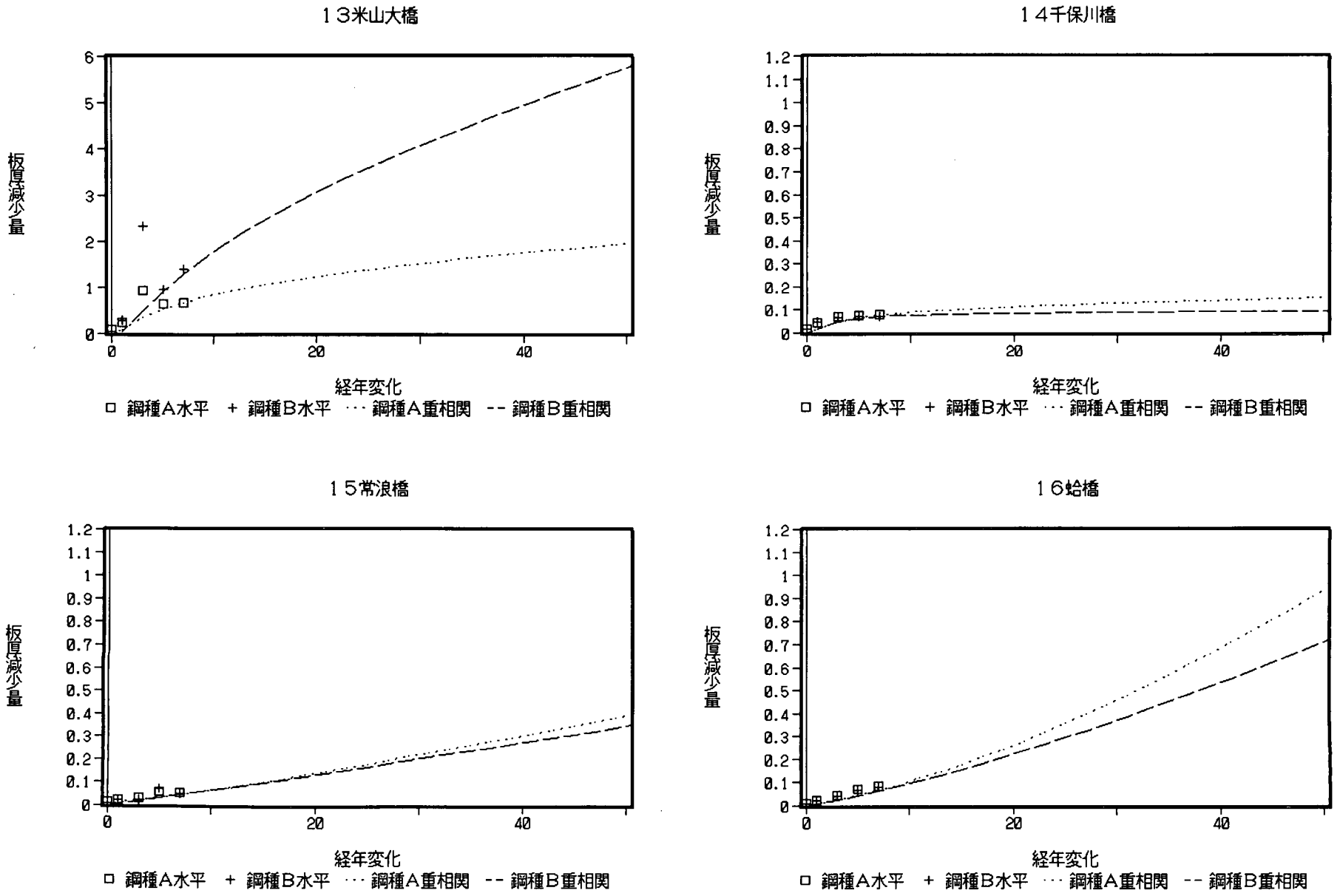
図－3.2.1(1) (1)式（$Y = AX^{B} e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点1～4）



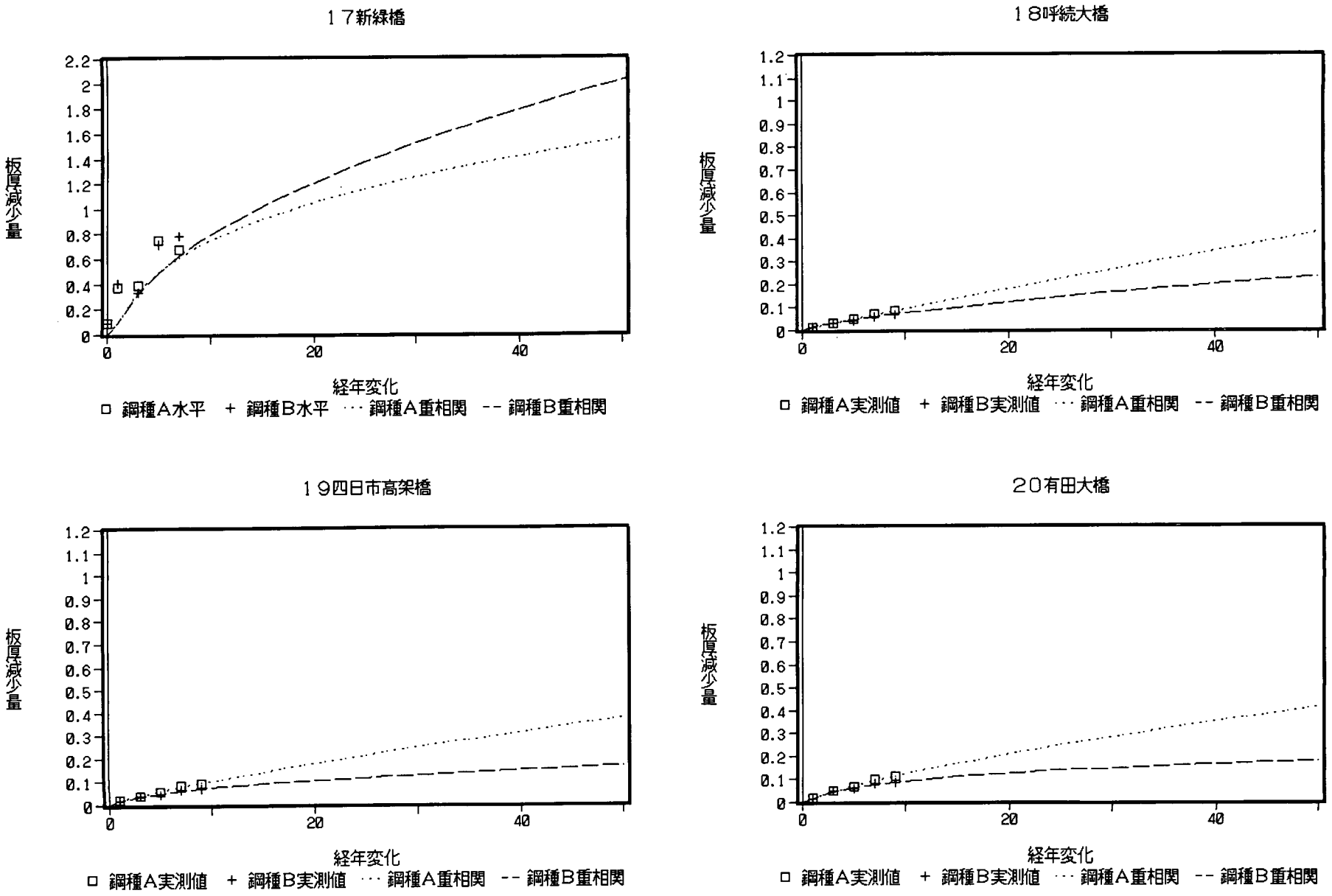
図－ 3.2.1(2) (1)式（$Y = AX^{B} e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点５～８）



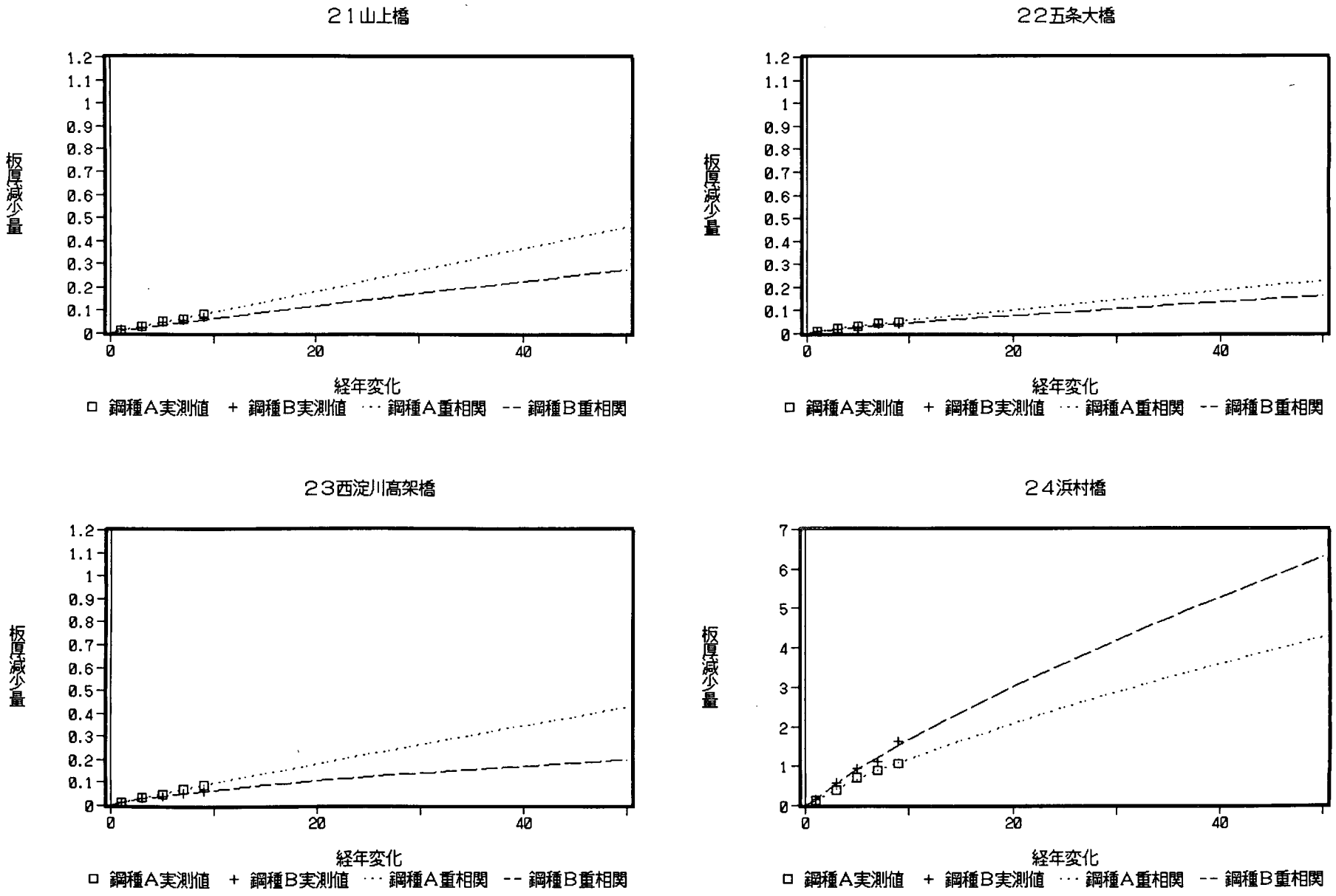
図－ 3.2.1(3) (1)式（$Y = AX^B e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点 9 ～12）



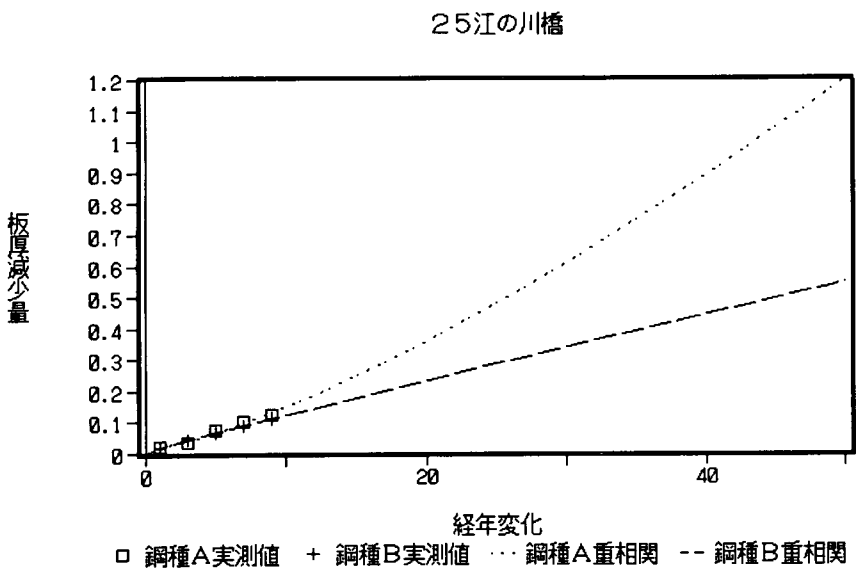
図－ 3.2.1(4) (1)式（$Y = AX^{B} e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点13～16）

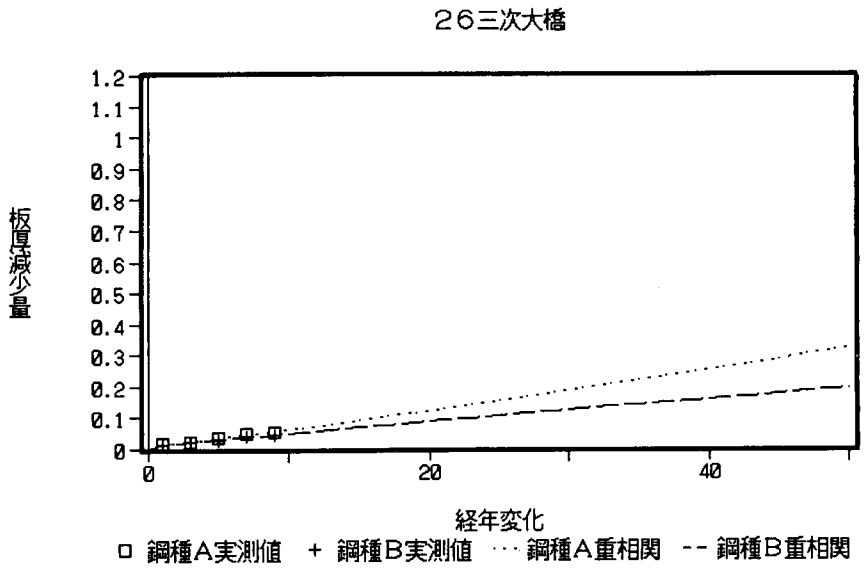


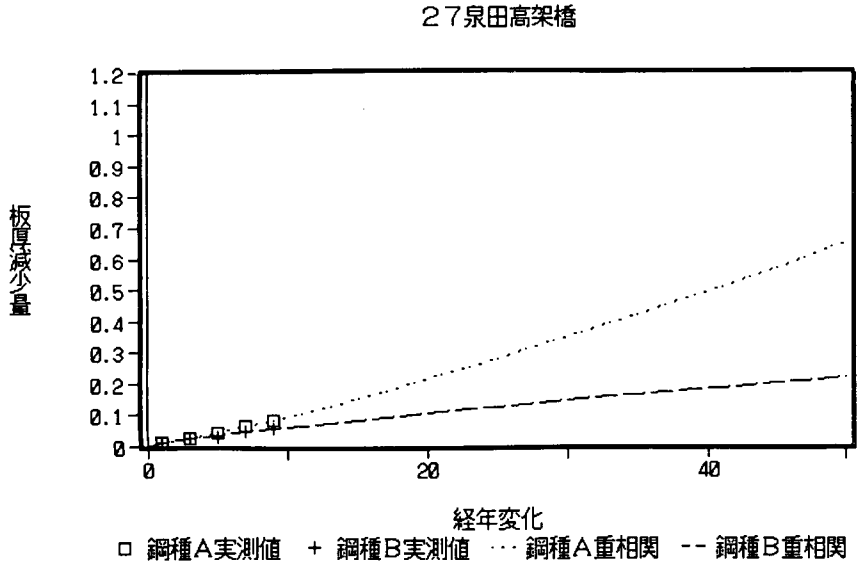
図－ 3.2.1(5) (1)式（$Y = AX^B e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点17～20）

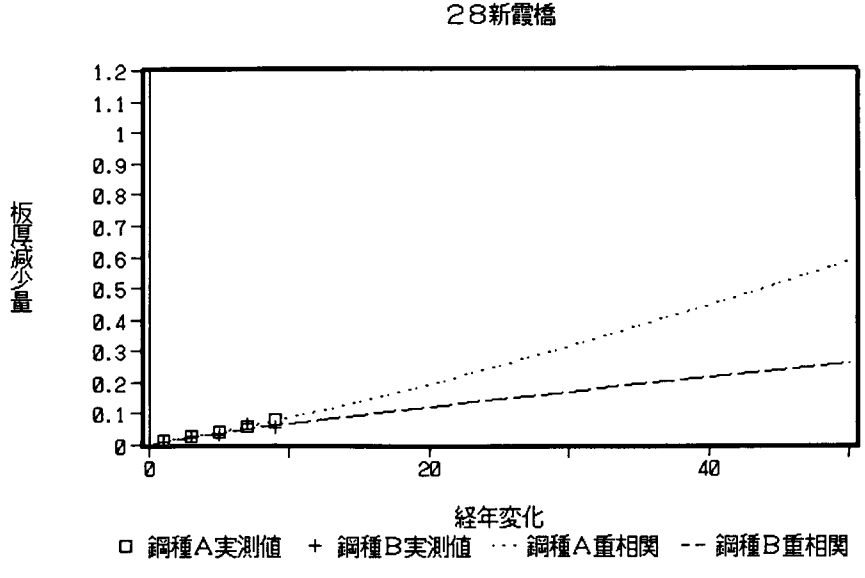


図－ 3.2.1(6) (1)式（$Y = AX^B e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点21～24）

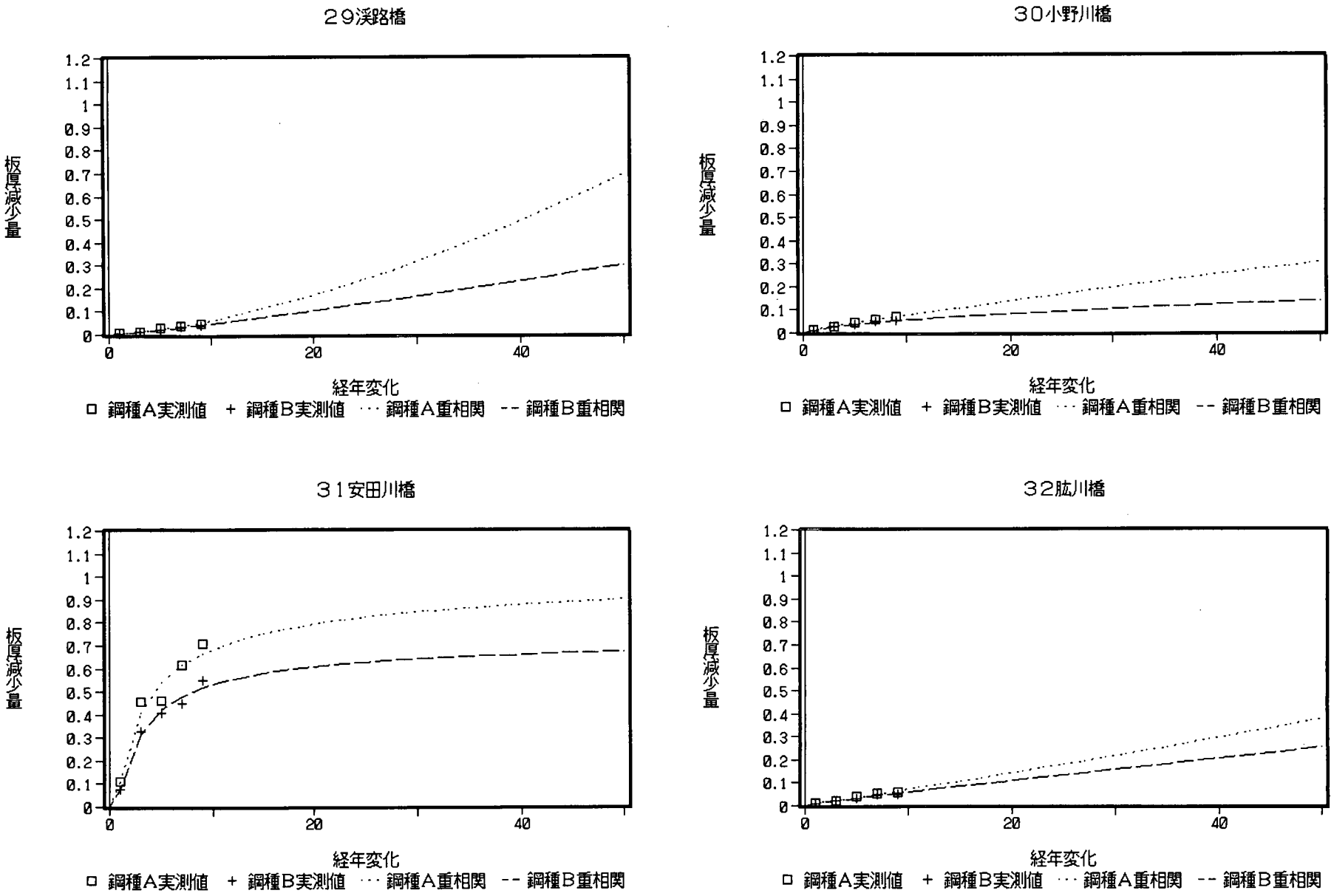




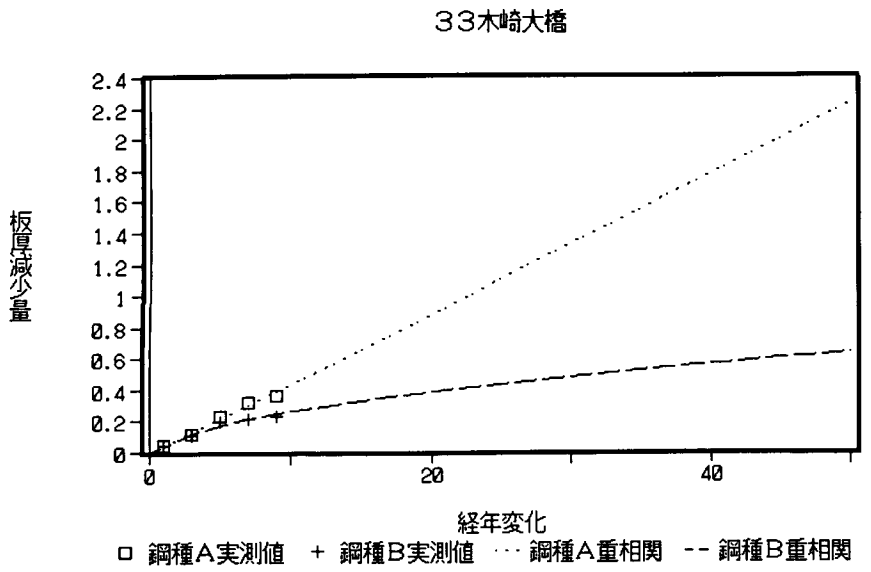


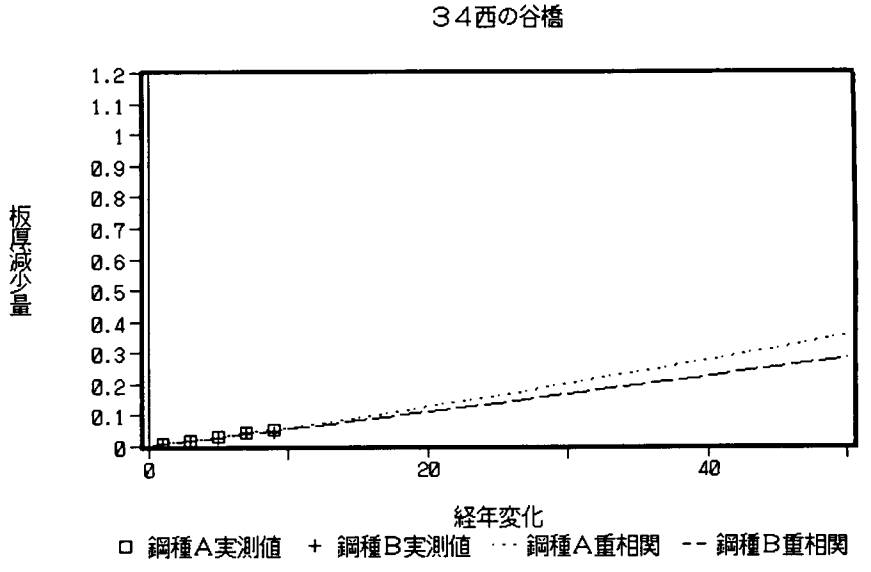


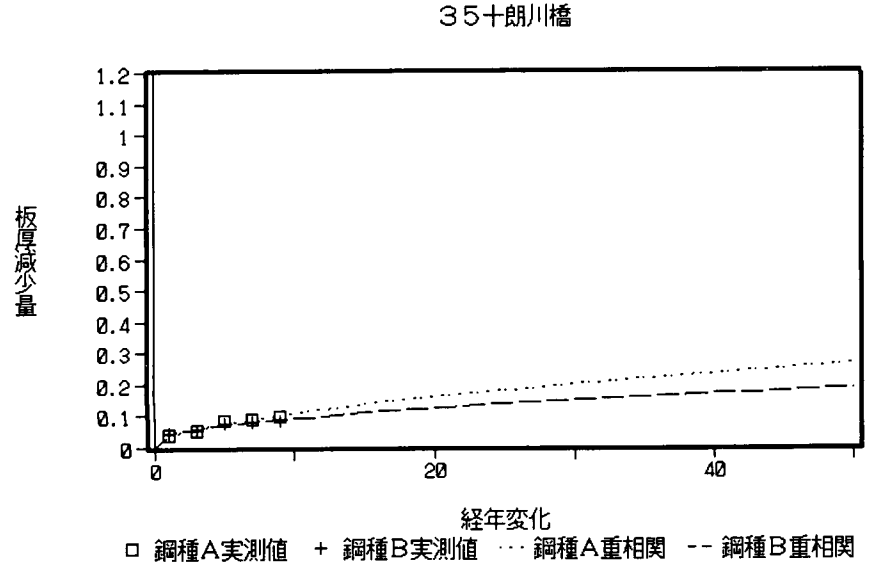
図－ 3.2.1(7) (1)式（$Y = AX^B e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点25～28）

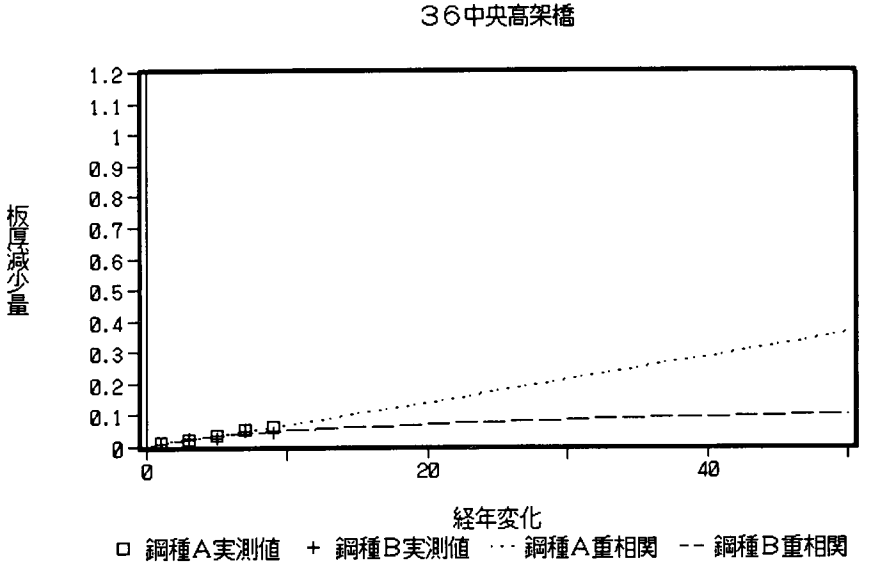


図－ 3.2.1(8) (1)式（$Y = AX^{B} e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点29～32）

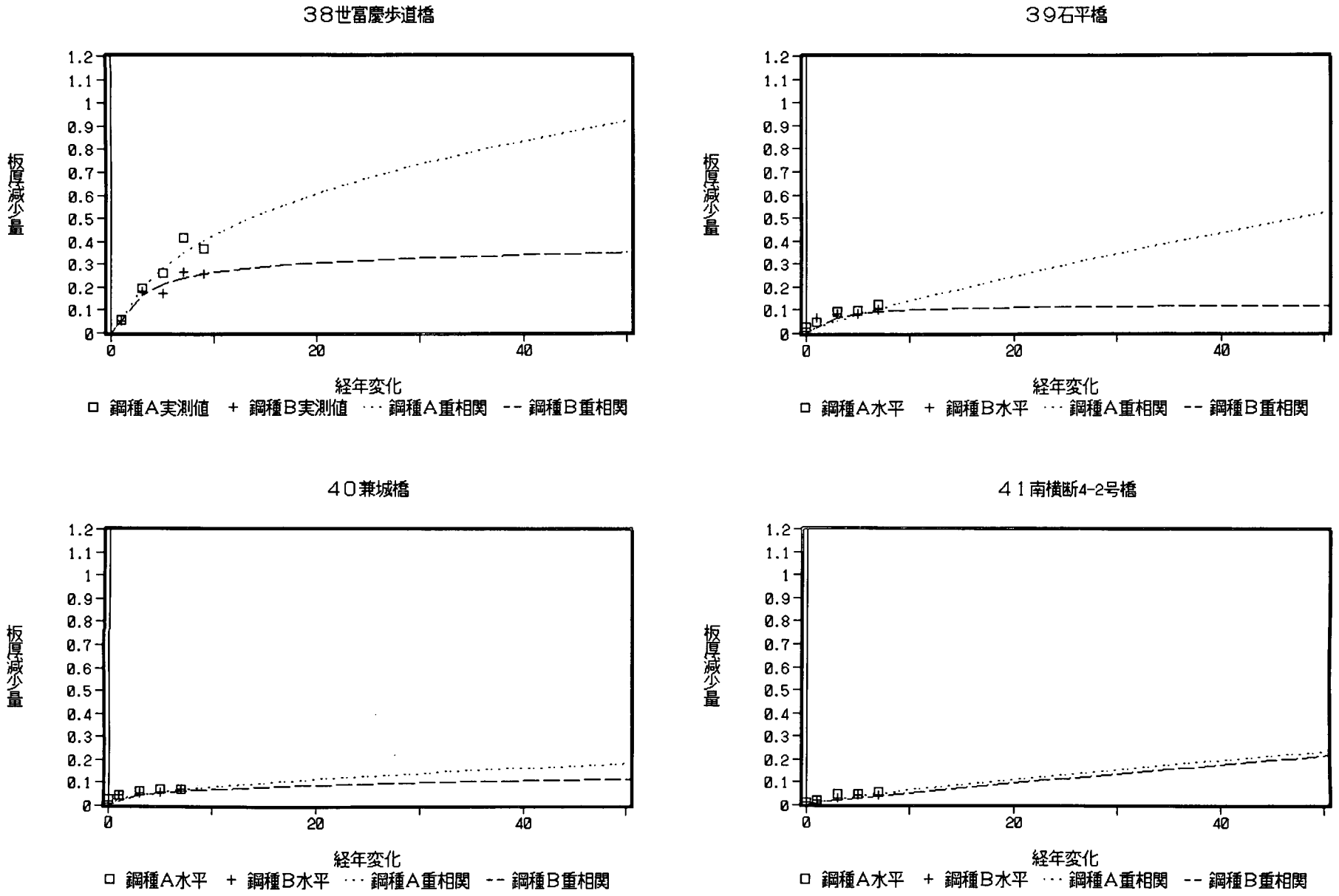








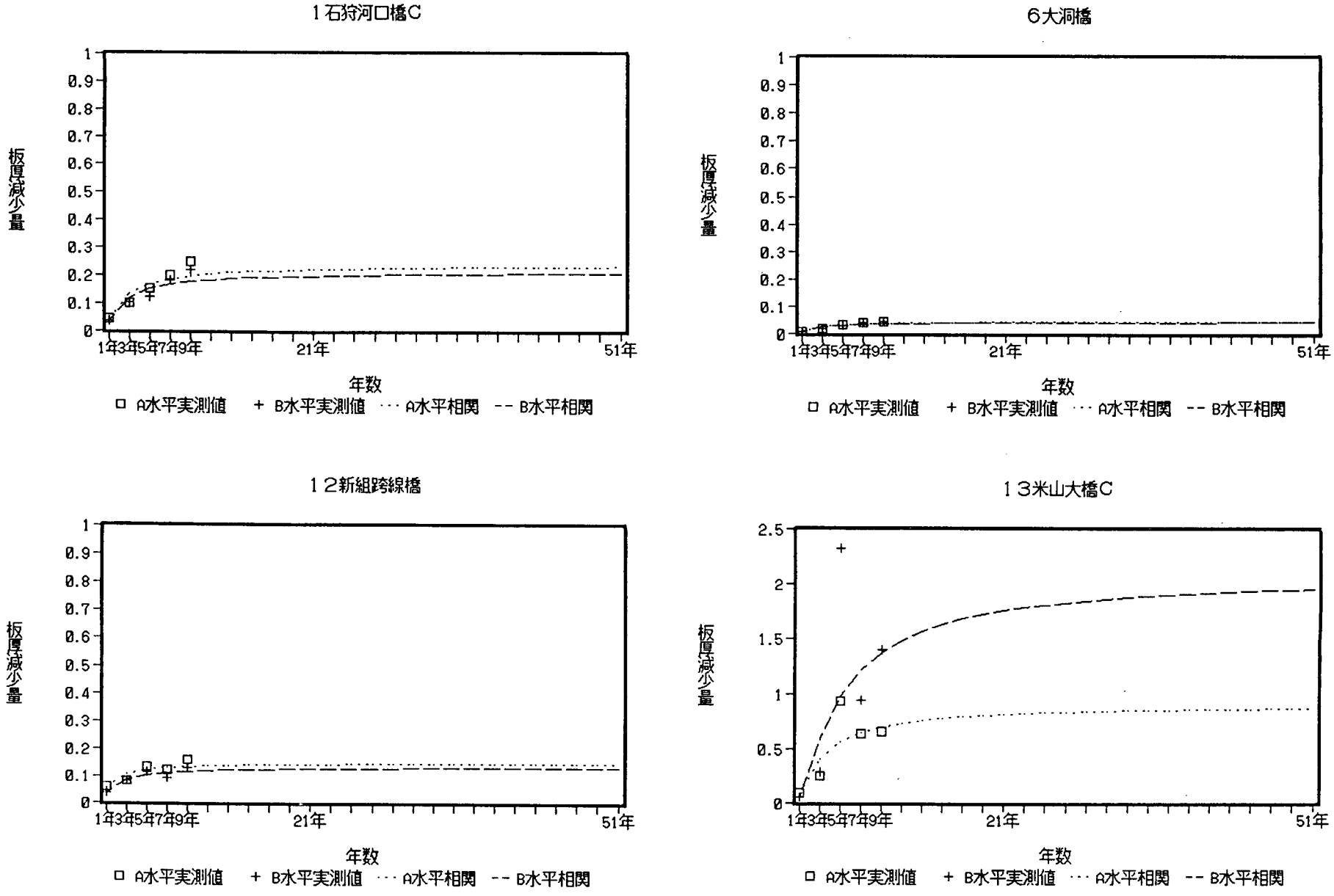
図－ 3.2.1(9) (1)式（$Y = AX^B e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点33～36）



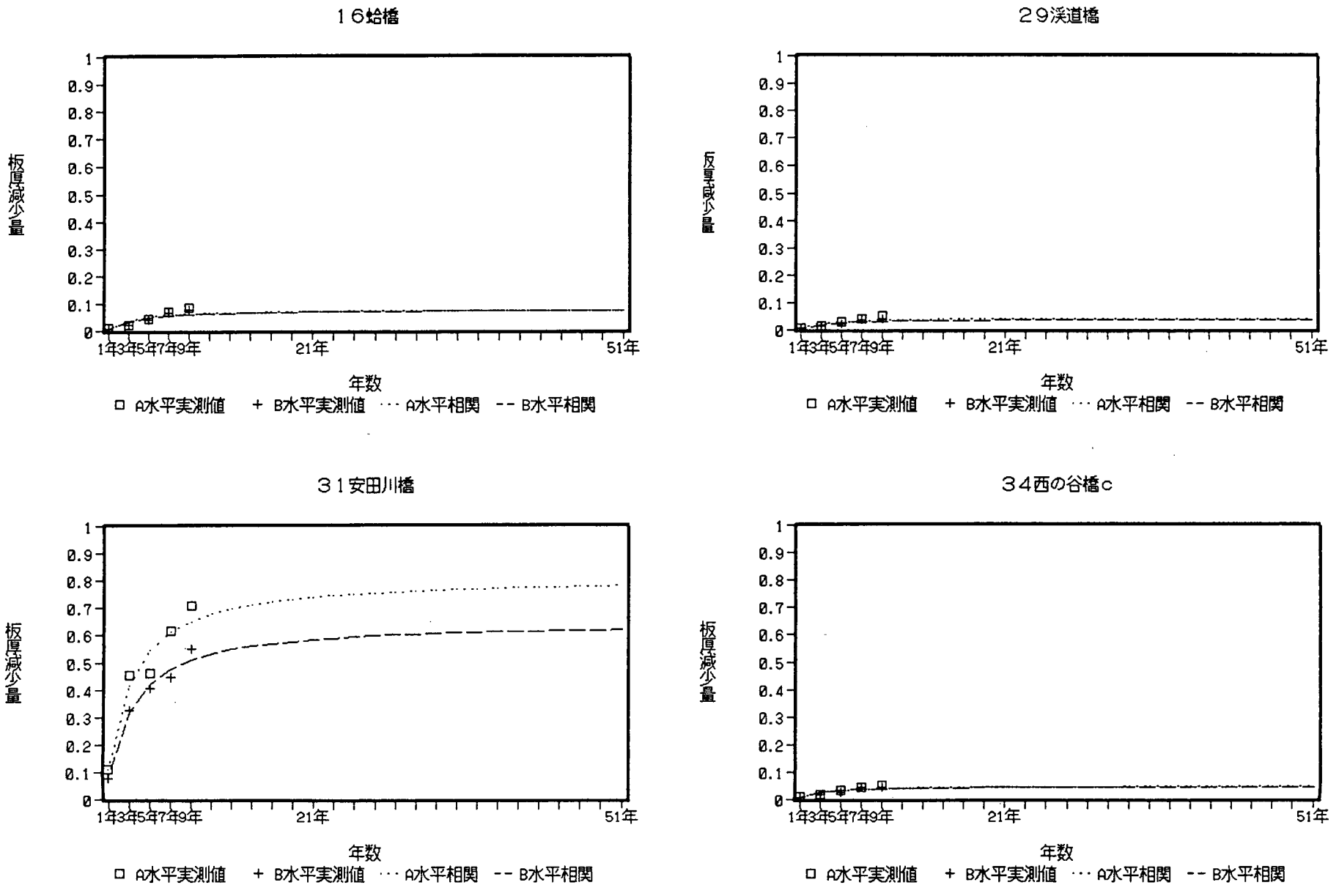
図－3.2.1(10) (1)式（$Y=AX^{B}e^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点37～40）

表－3.2.5　(2)式（$Y=Ae^{C/x}$）の重回帰分析結果

橋梁名	鋼種A係数		計算後		鋼種B係数		計算後	
	A	C	9年目	50年目	A	C	9年目	50年目
1 石狩河口橋	0.239	−1.772	0.196	0.231	0.214	−1.785	0.176	0.207
2 豊平橋	0.046	−1.967	0.037	0.044	0.041	−1.469	0.035	0.040
3 滝笛橋	0.089	−1.861	0.073	0.086	0.079	−1.705	0.065	0.076
4 母恋高架橋	0.120	−1.611	0.100	0.116	0.111	−1.446	0.095	0.108
5 高城大橋	0.101	−1.688	0.084	0.098	0.089	−1.744	0.073	0.086
6 大洞橋	0.047	−1.730	0.038	0.045	0.044	−1.792	0.036	0.043
7 名取大橋	0.093	−1.754	0.077	0.090	0.085	−1.479	0.072	0.083
8 大峰沢橋	0.033	−1.393	0.029	0.032	0.032	−1.944	0.026	0.031
9 新上江橋	0.086	−1.400	0.074	0.084	0.067	−1.503	0.057	0.065
10 海老川大橋	0.137	−1.408	0.117	0.133	0.109	−1.335	0.094	0.106
11 尾張屋橋	0.059	−1.507	0.050	0.057	0.050	−1.485	0.042	0.049
12 新組跨線橋	0.148	−0.976	0.133	0.145	0.133	−1.292	0.115	0.130
13 米山大橋	0.909	−2.400	0.696	0.867	2.109	−3.827	1.379	1.954
14 千保川橋	0.094	−1.685	0.078	0.091	0.086	−1.580	0.073	0.084
15 常浪橋	0.051	−1.474	0.043	0.050	0.055	−2.020	0.044	0.053
16 蛤橋	0.079	−2.199	0.062	0.076	0.078	−2.526	0.059	0.074
17 新緑橋	0.816	−2.255	0.635	0.780	0.822	−2.273	0.638	0.785
18 呼続大橋	0.081	−1.773	0.067	0.078	0.068	−1.714	0.056	0.066
19 四日市高架橋	0.092	−1.547	0.077	0.089	0.073	−1.559	0.062	0.071
20 有田大橋	0.116	−2.047	0.092	0.111	0.097	−1.966	0.078	0.093
21 山上橋	0.076	−1.727	0.063	0.074	0.067	−1.529	0.057	0.065
22 五条大橋	0.048	−1.549	0.040	0.046	0.040	−1.568	0.034	0.039
23 西淀川高架橋	0.084	−1.877	0.068	0.081	0.060	−1.519	0.051	0.058
24 浜村橋	1.132	−2.255	0.881	1.082	1.631	−2.482	1.238	1.552
25 江の川橋	0.113	−1.767	0.093	0.109	0.316	−3.168	0.222	0.296
26 三次大橋	0.047	−1.072	0.042	0.046	0.041	−1.148	0.036	0.040
27 泉田高架橋	0.074	−1.781	0.061	0.072	0.054	−1.483	0.045	0.052
28 新霞橋	0.066	−1.739	0.055	0.064	0.061	−1.991	0.049	0.059
29 溪路橋	0.044	−1.736	0.036	0.042	0.039	−1.974	0.031	0.037
30 小野川橋	0.067	−1.648	0.056	0.065	0.055	−1.658	0.046	0.053
31 安田川橋	0.812	−1.986	0.651	0.078	0.645	−2.126	0.510	0.619
32 肱川橋	0.057	−1.505	0.048	0.055	0.049	−1.574	0.041	0.047
33 木崎大橋	0.387	−2.370	0.298	0.369	0.264	−1.945	0.213	0.254
34 西の谷橋	0.049	−1.691	0.040	0.047	0.047	−2.004	0.038	0.045
35 十郎川橋	0.099	−1.019	0.089	0.097	0.083	−0.660	0.077	0.082
36 中央高架橋	0.057	−1.651	0.047	0.055	0.053	−2.048	0.042	0.050
38 世富慶歩道橋	1.533	−1.392	1.314	1.491	1.622	−1.535	1.368	1.573
39 石平橋	0.458	−2.141	0.361	0.439	0.304	−1.766	0.250	0.294
40 兼城橋	0.121	−1.622	0.101	0.117	0.115	−1.567	0.097	0.111
41 南横断4－2号橋	0.075	−1.039	0.067	0.074	0.073	−1.374	0.063	0.071



図－ 3.2.2(1) (2)式（$Y = Ae^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点 1, 6, 12, 13）



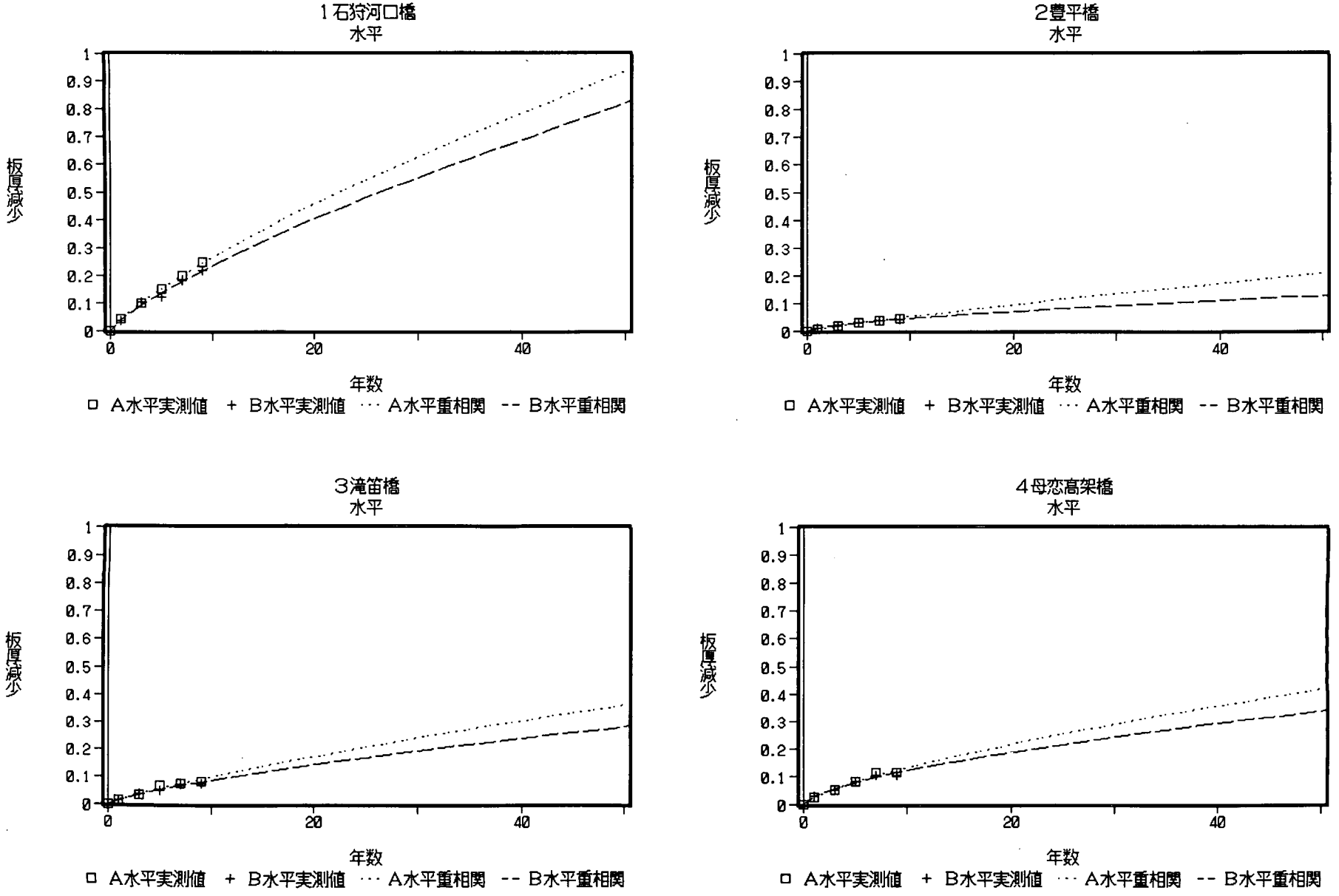
図－ 3.2.2(2) (2)式（$Y=Ae^{C/x}$）の重回帰分析結果（調査地点 16，19，31，34）

表－3.2.6　(3)式（$Y=AX^B$）の回帰分析結果（鋼種A，水平）

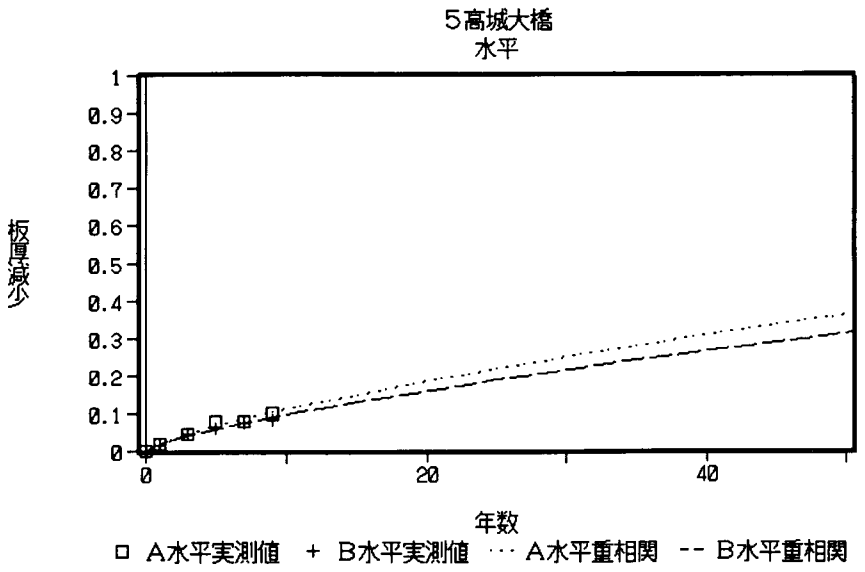
橋梁名	係数		相関係数
	ℓnA	B	R^2
1 石狩河口橋	－3．142	0．786	0．999
2 豊平橋	－4．977	0．870	0．998
3 滝笛橋	－4．194	0．812	0．979
4 母恋高架橋	－3．680	0．717	0．982
5 高城大橋	－3．908	0．739	0．983
6 大洞橋	－4．739	0．768	0．983
7 名取大橋	－4．029	0．753	0．986
8 大峰沢橋	－4．769	0．634	0．982
9 新上江橋	－3．781	0．603	0．993
10 海老川大橋	－3．374	0．646	0．935
11 尾張屋橋	－4．283	0．665	0．978
12 新組跨線橋	－2．864	0．440	0．918
13 米山大橋	－2．344	1．015	0．849
14 千保川橋	－3．939	0．710	0．966
15 常浪橋	－4．437	0．684	0．923
16 蛤橋	－4．693	0．998	0．984
17 新緑橋	－2．311	0．950	0．939
18 呼続大橋	－4．232	0．792	0．997
19 四日市高架橋	－3．888	0．690	0．992
20 有田大橋	－4．104	0．889	0．996
21 山上橋	－4．255	0．778	0．984
22 五条大橋	－4．551	0．696	0．990
23 西淀川高架橋	－4．287	0．834	0．996
24 浜村橋	－2．020	0．977	0．994
25 江の川橋	－3．932	0．817	0．958
26 三次大橋	－4．143	0．515	0．879
27 泉田高架橋	－4．351	0．815	0．979
28 新霞橋	－4．431	0．798	0．976
29 渓路橋	－4．873	0．820	0．919
30 小野川橋	－4．300	0．735	0．994
31 安田川橋	－2．041	0．819	0．926
32 肱川橋	－4．357	0．691	0．958
33 木崎大橋	－3．222	1．041	0．993
34 西の谷橋	－4．685	0．771	0．975
35 十郎川橋	－3．300	0．456	0．957
36 中央高架橋	－4．486	0．749	0．983
37 塩屋大橋	－1．004	0．798	0．808
38 世富慶歩道橋	－2．788	0．906	0．961
39 石平橋	－3．682	0．723	0．977
40 兼城橋	－3．591	0．461	0．986
41 南横断4－2号橋	－4．313	0．667	0．943

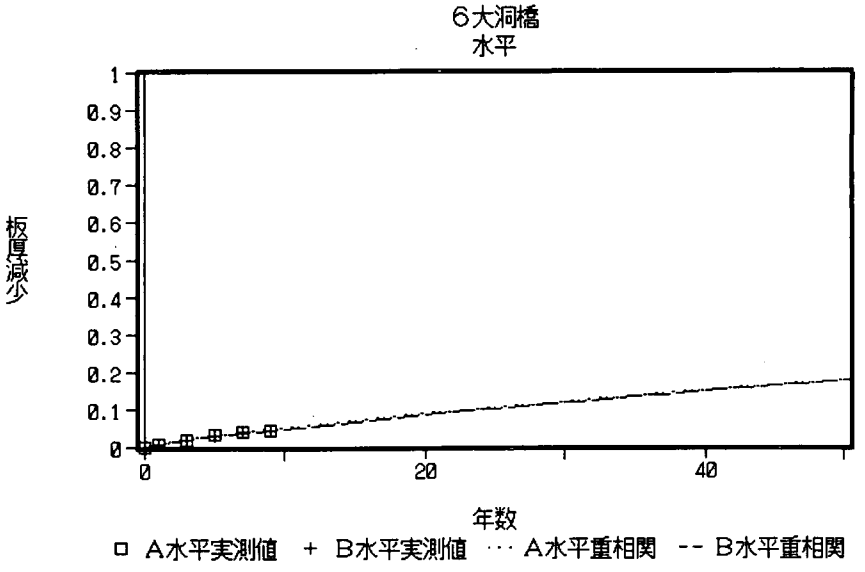
表－3.2.7　(3)式（$Y=AX^B$）の回帰分析結果（鋼種B，水平）

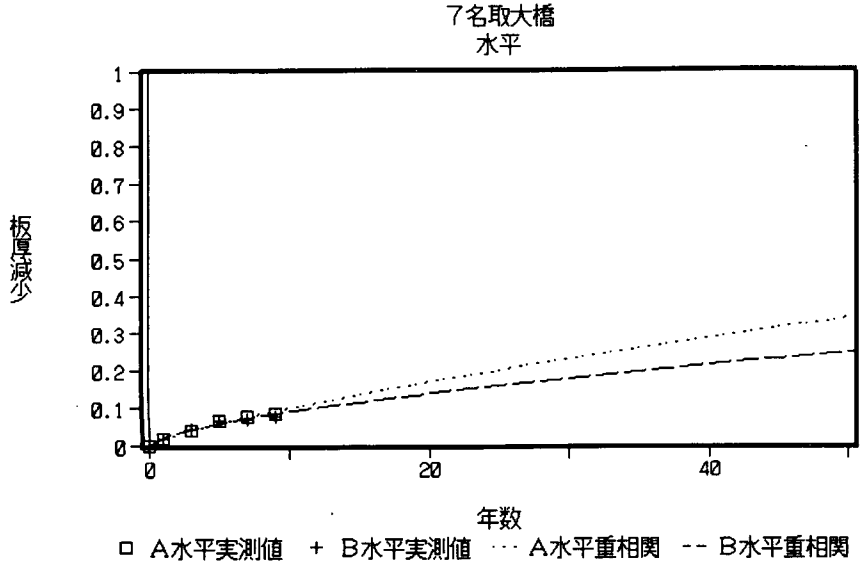
橋梁名	係数		相関係数
	ℓnA	B	R^2
1　石狩河口橋	－3．246	0．779	0．985
2　豊平橋	－4．604	0．645	0．998
3　滝笛橋	－4．165	0．738	0．988
4　母恋高架橋	－3．584	0．637	0．988
5　高城大橋	－4．050	0．736	0．975
6　大洞橋	－4．843	0．793	0．994
7　名取大橋	－3．843	0．623	0．969
8　大峰沢橋	－5．307	0．860	0．994
9　新上江橋	－4．139	0．661	0．995
10　海老川大橋	－3．514	0．600	0．963
11　尾張屋橋	－4．413	0．648	0．991
12　新組跨線橋	－3．217	0．538	0．900
13　米山大橋	－2．827	1．610	0．840
14　千保川橋	－3．905	0．651	0．937
15　常浪橋	－4．858	0．900	0．876
16　蛤橋	－4．993	1．122	0．995
17　新緑橋	－2．335	0．968	0．915
18　呼続大橋	－4．333	0．751	0．997
19　四日市高架橋	－4．087	0．671	0．964
20　有田大橋	－4．172	0．831	0．971
21　山上橋	－4．191	0．691	0．981
22　五条大橋	－4．729	0．698	0．979
23　西淀川高架橋	－4．270	0．670	0．993
24　浜村橋	－1．866	1．071	0．990
25　江の川橋	－3．991	0．803	0．998
26　三次大橋	－4．340	0．532	0．943
27　泉田高架橋	－4．365	0．663	0．980
28　新霞橋	－4．703	0．873	0．931
29　渓路橋	－5．172	0．890	0．984
30　小野川橋	－4．469	0．716	0．987
31　安田川橋	－2．395	0．874	0．934
32　肱川橋	－4．560	0．710	0．976
33　木崎大橋	－3．168	0．832	0．968
34　西の谷橋	－4．992	0．892	0．989
35　十郎川橋	－3．139	0．302	0．939
36　中央高架橋	－4．865	0．867	0．956
37　塩屋大橋	－1．052	0．831	0．976
38　世富慶歩道橋	－2．821	0．730	0．912
39　石平橋	－3．605	0．643	0．931
40　兼城橋	－3．901	0．582	0．977
41　南横断4－2号橋	－4．406	0．601	0．969

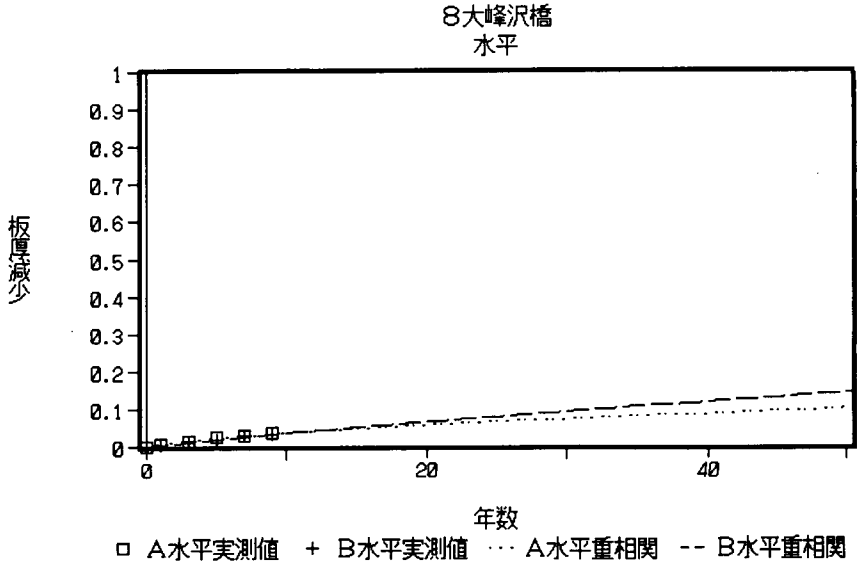


図－ 3.2.3(1) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点１～４）

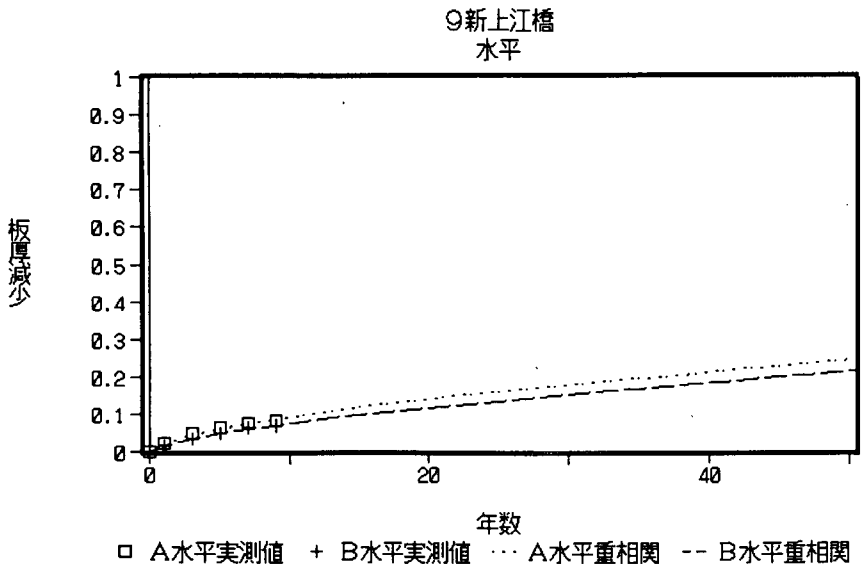


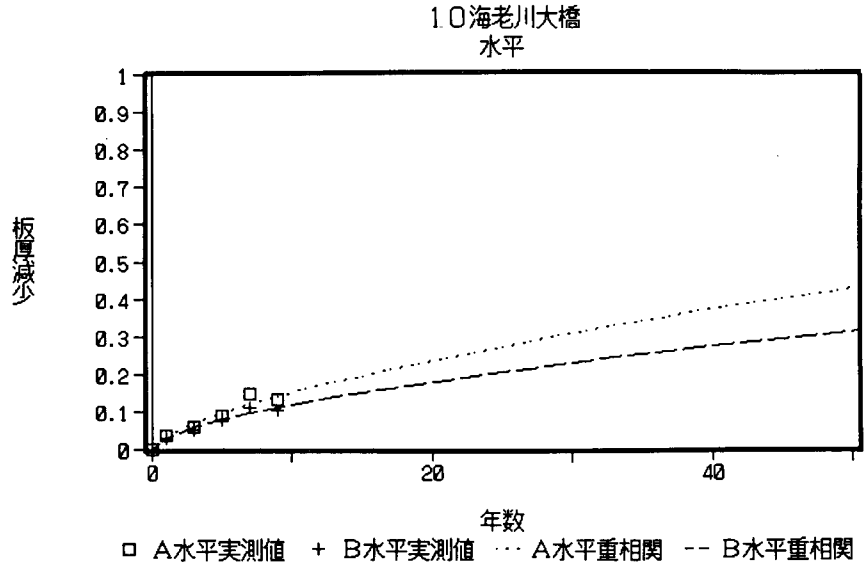


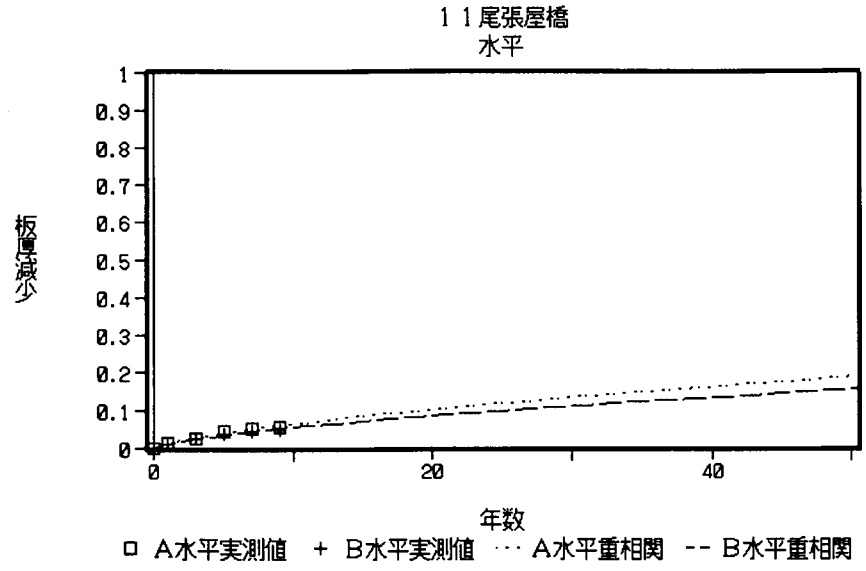


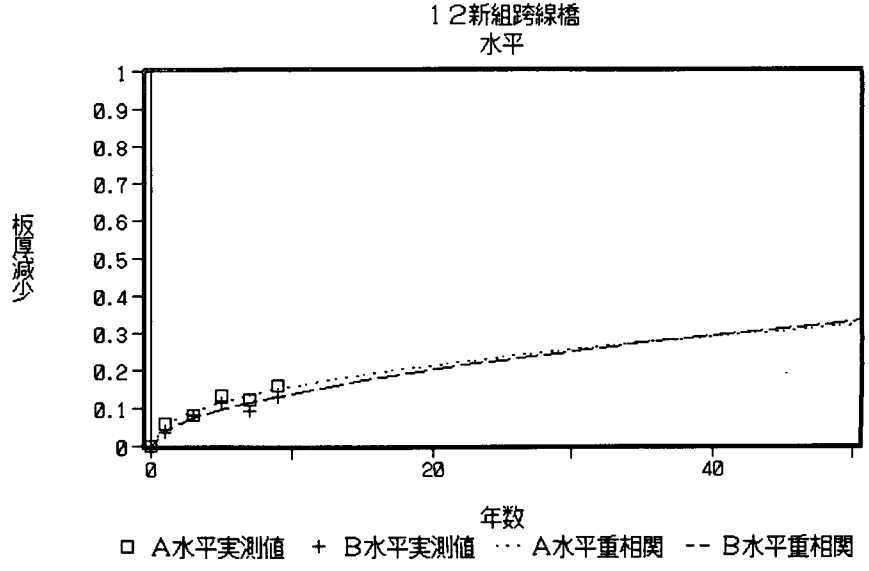


図－ 3.2.3(2) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点５～８）

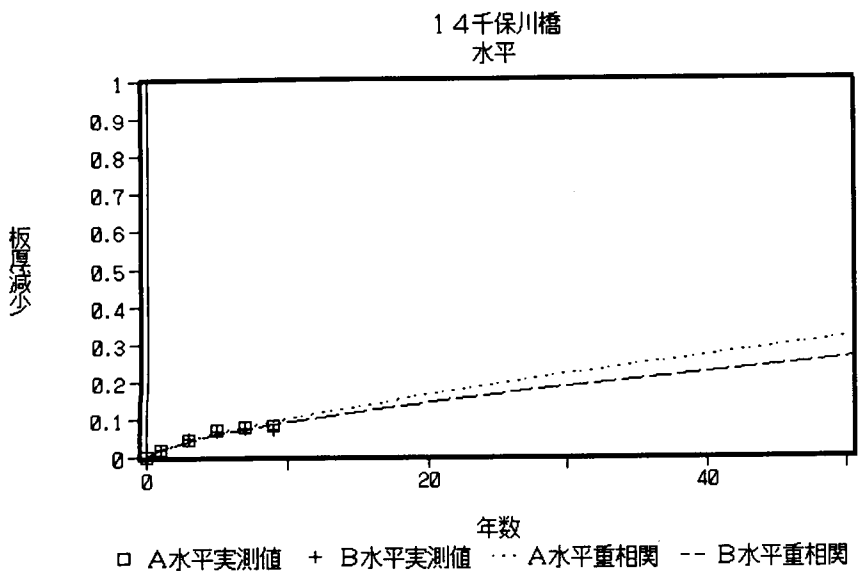


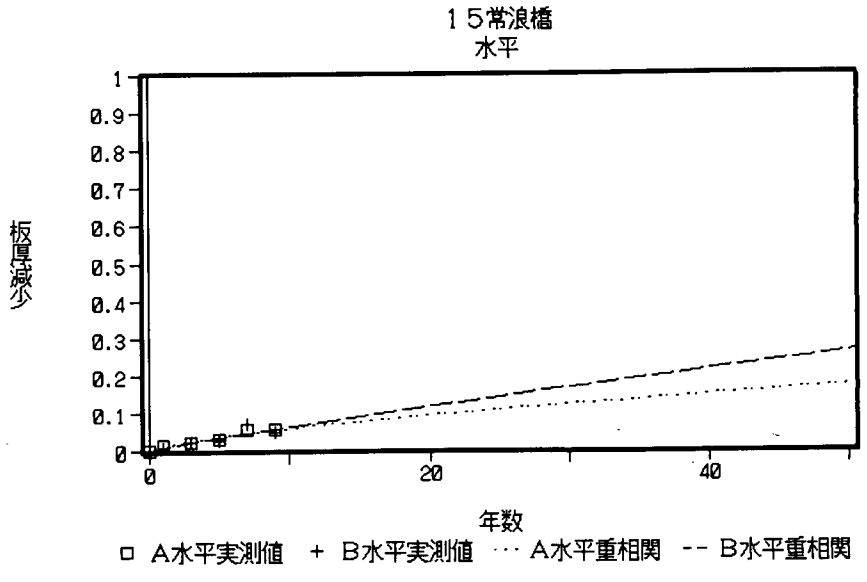


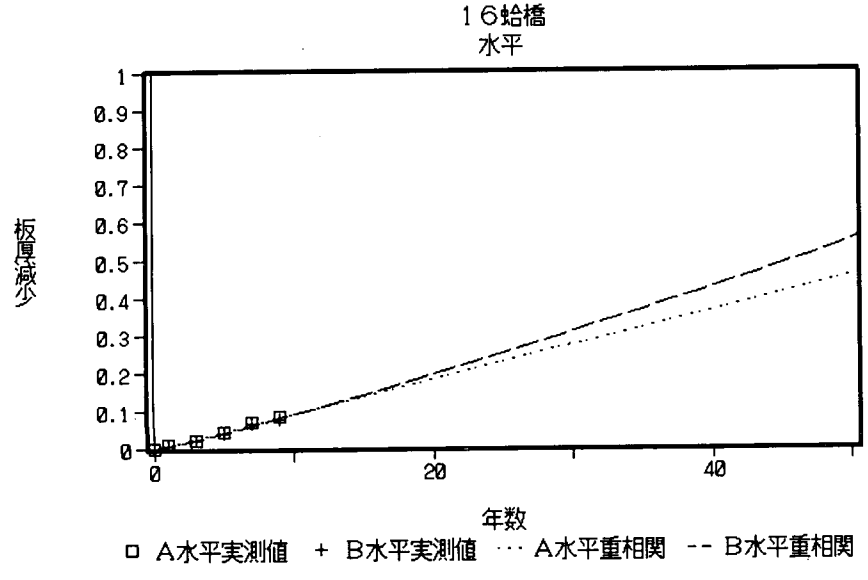


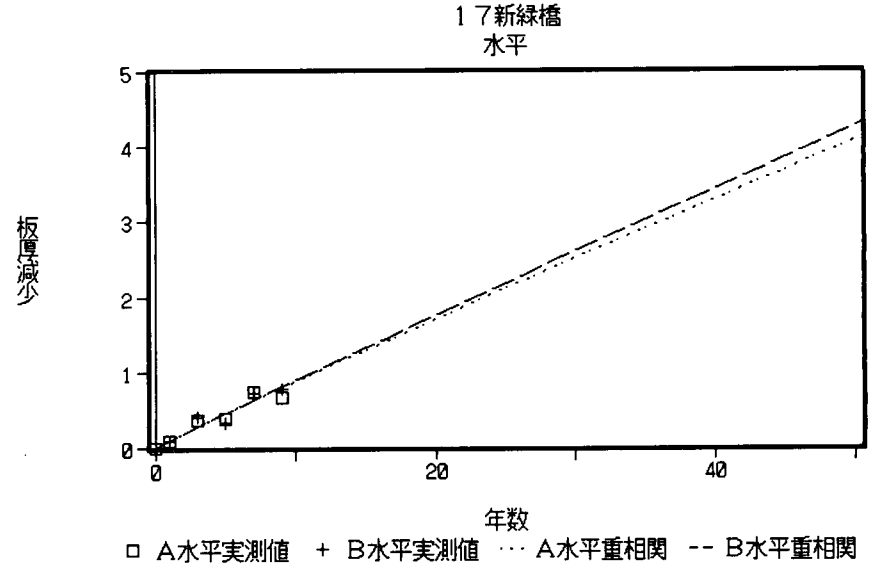


図－ 3.2.3(3) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点 9 ～12）

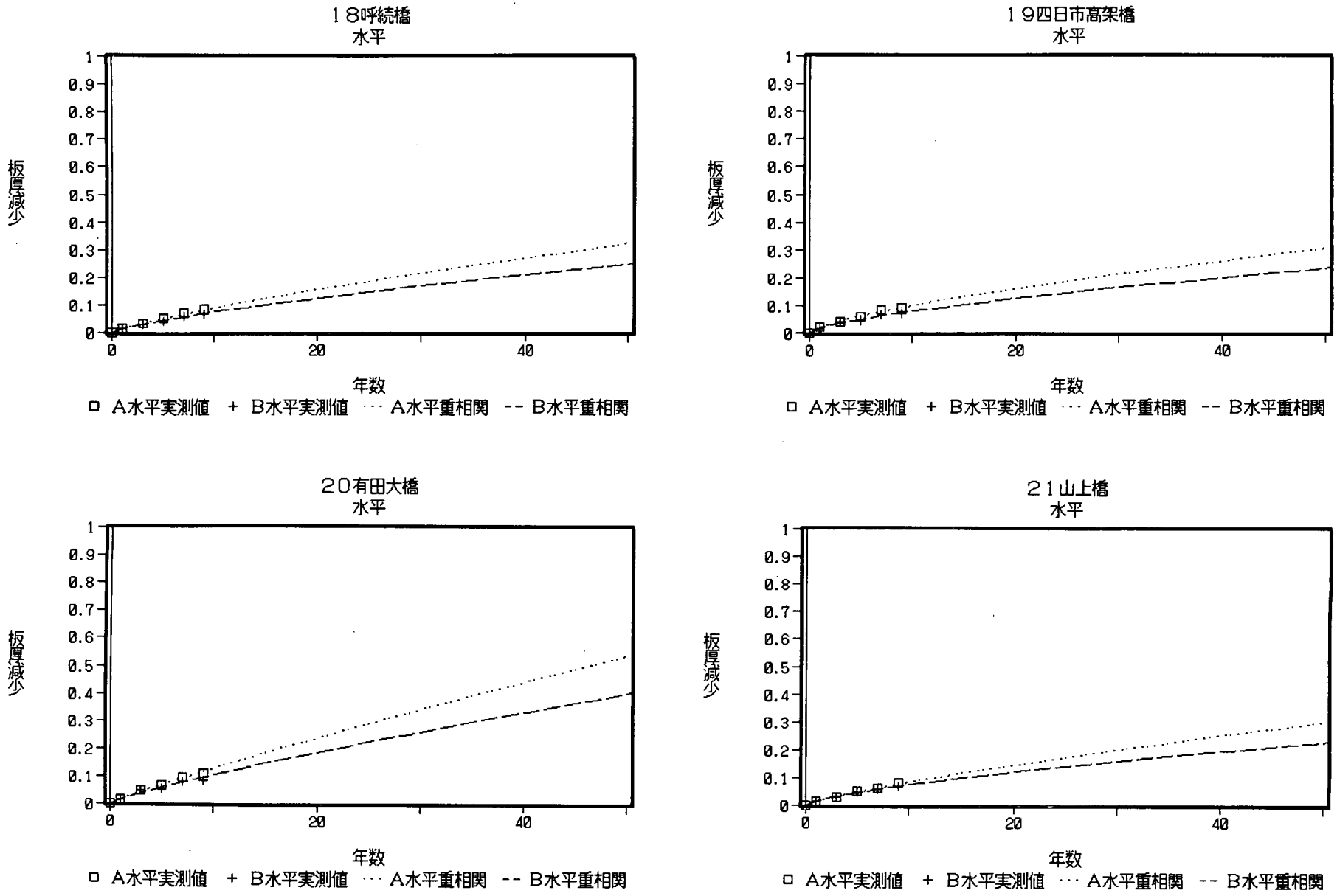




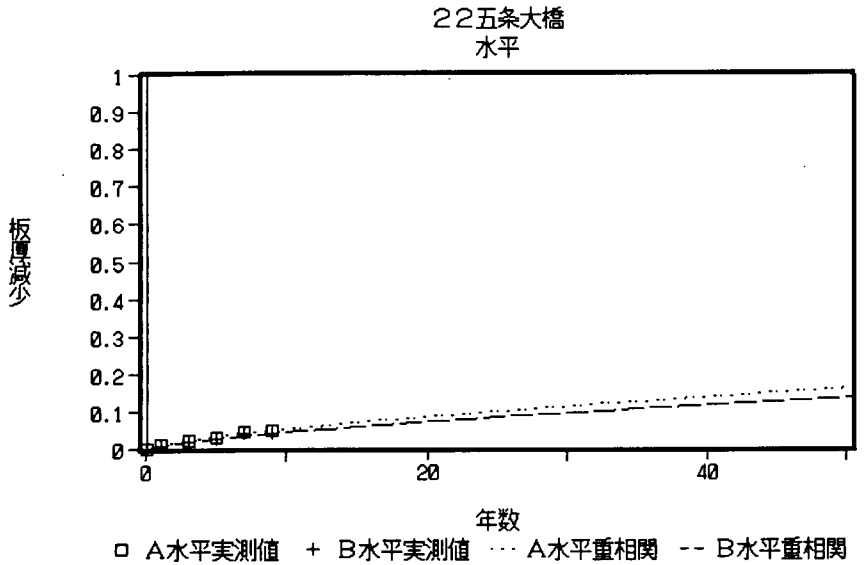


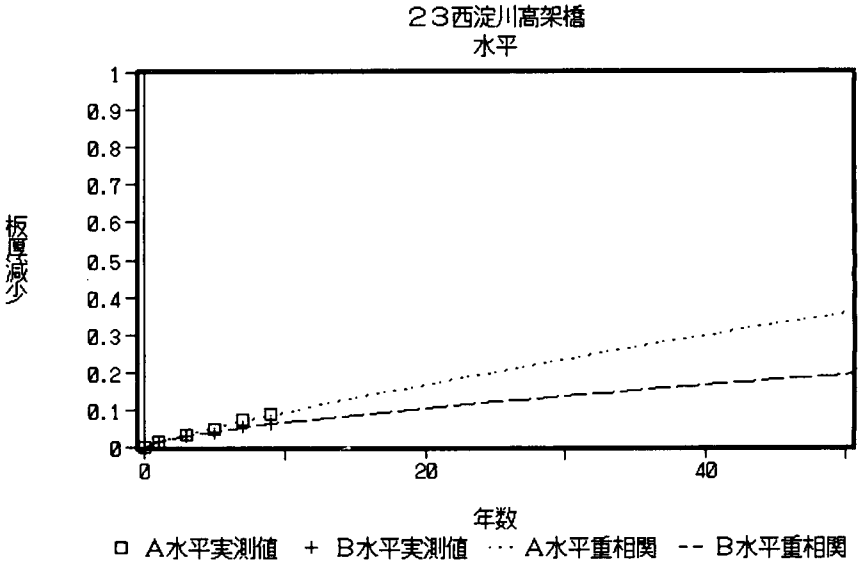


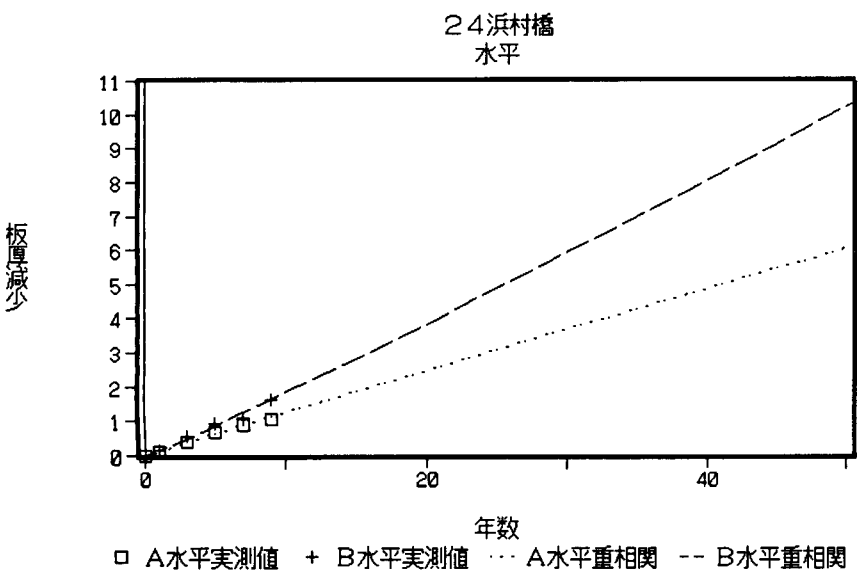
図－ 3.2.3(4) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点13～16）

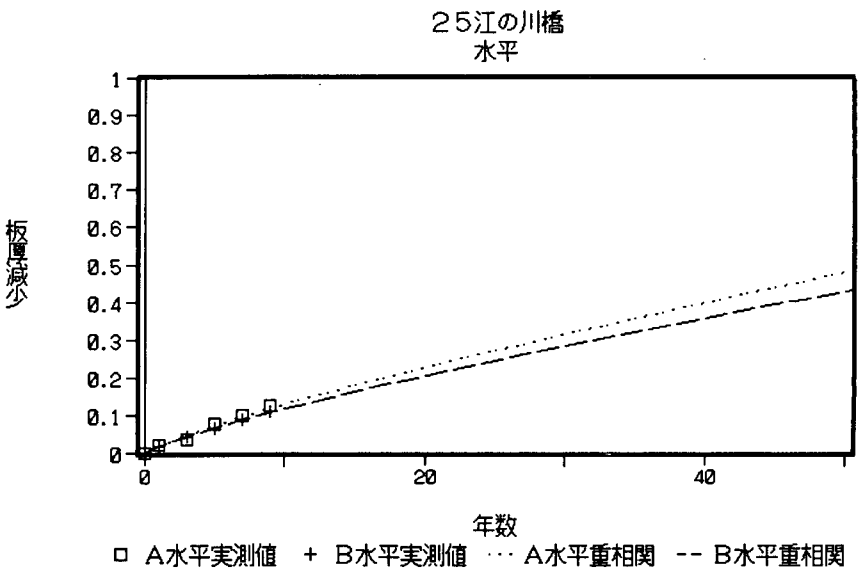


図－ 3.2.3(5) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点17～20）

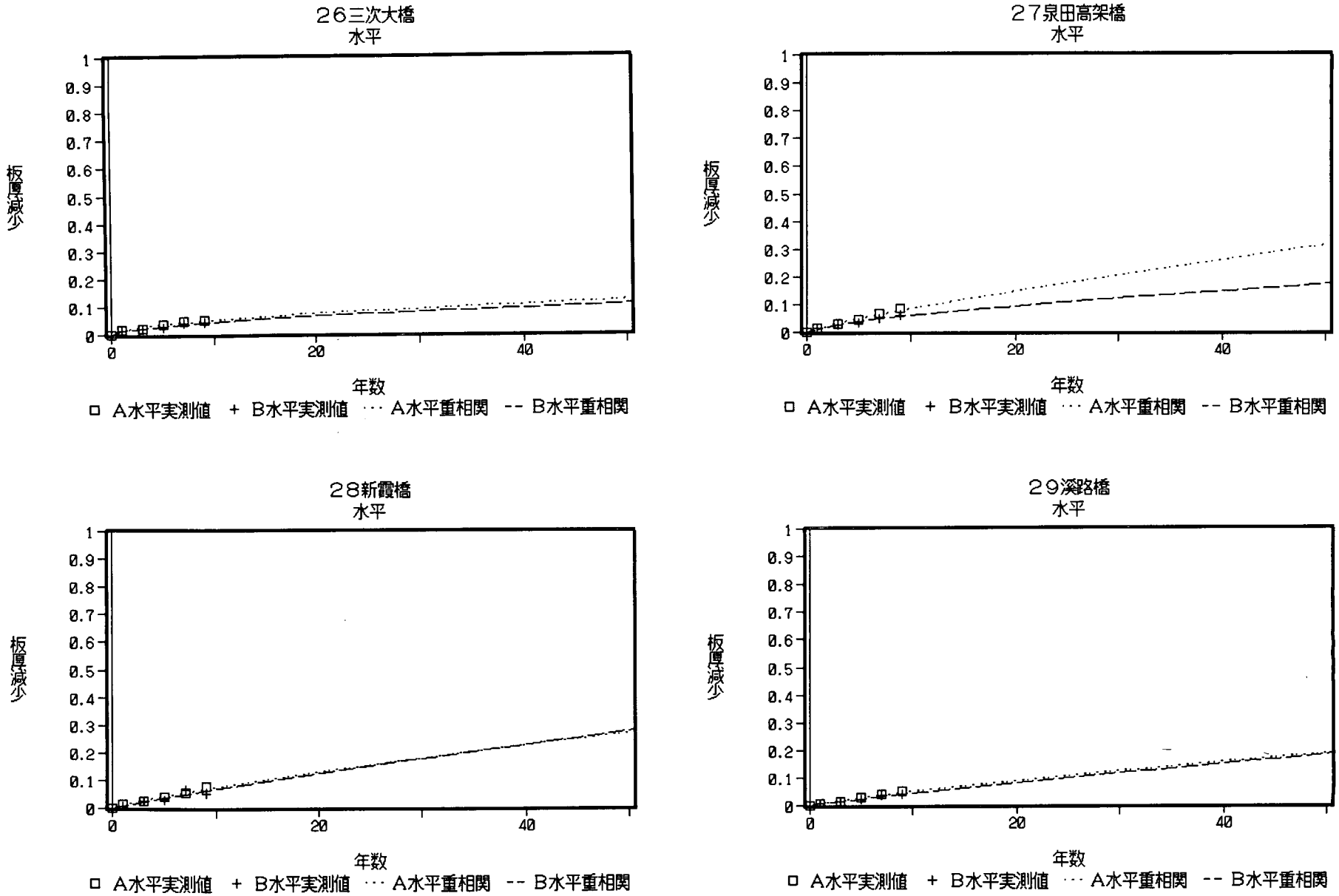




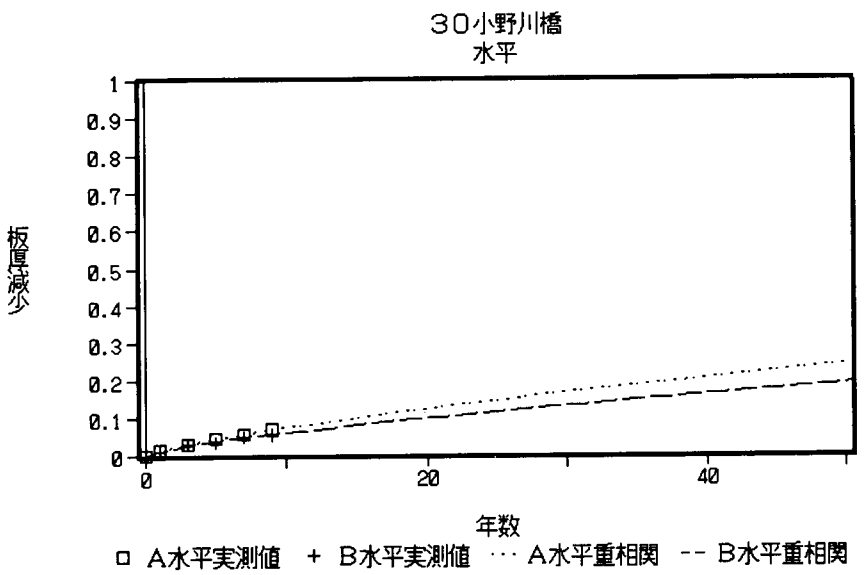


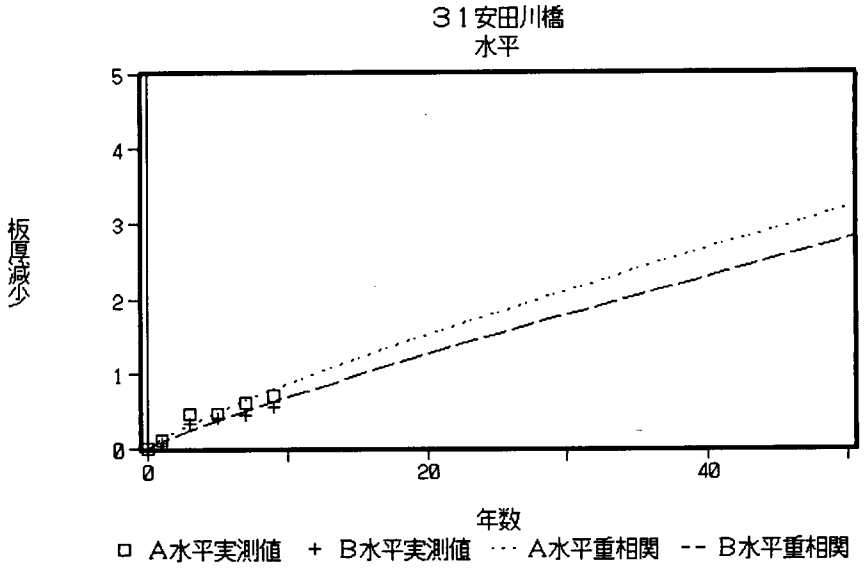


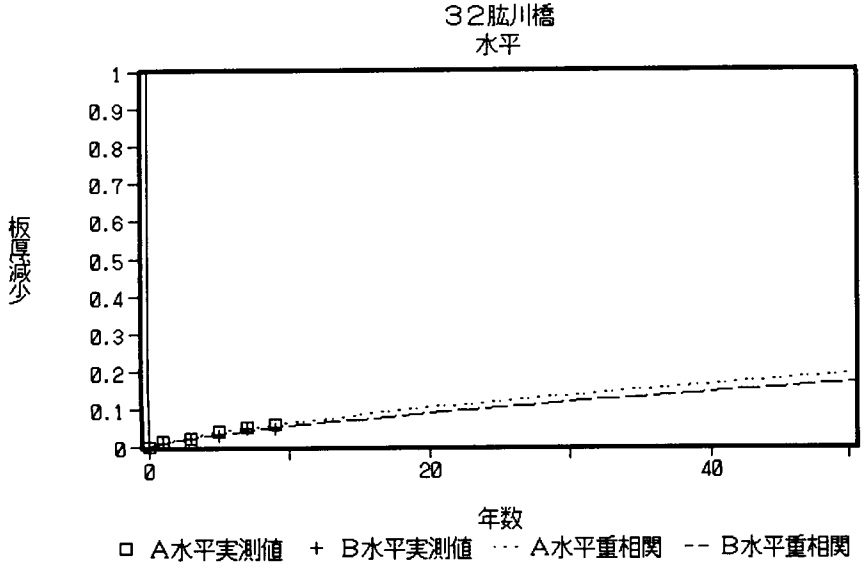
図－ 3.2.3(6) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点21～24）

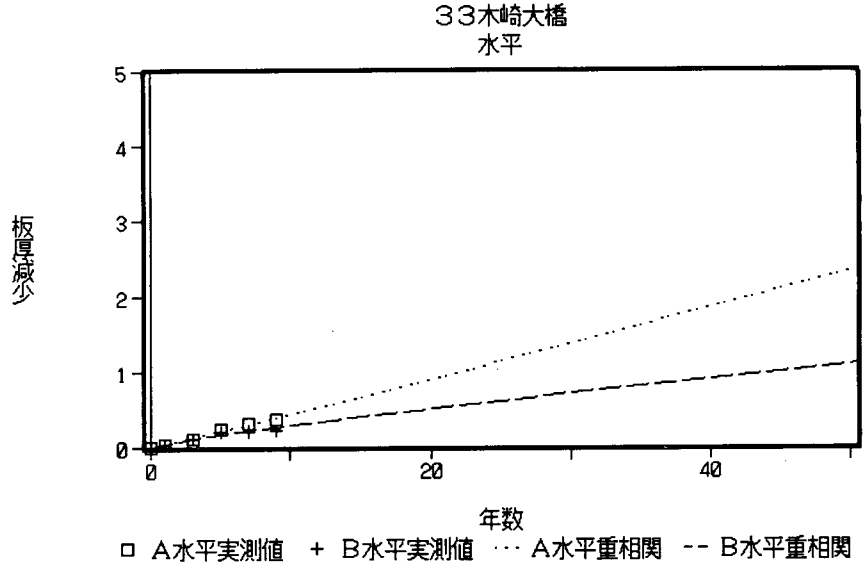


図－ 3.2.3(7) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点25～28）

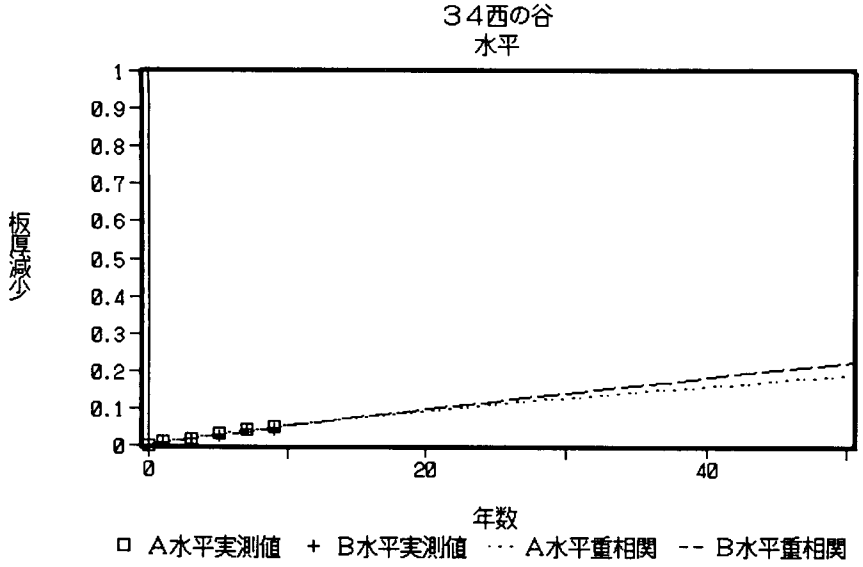


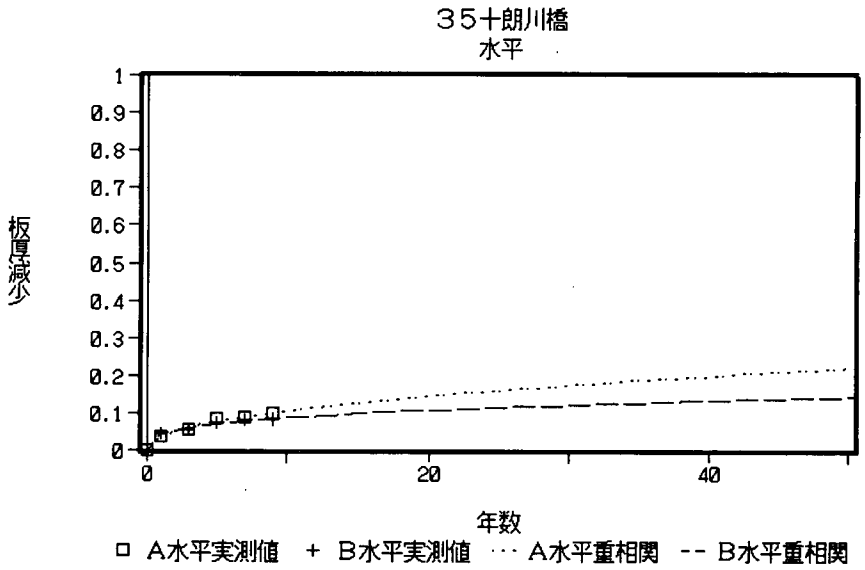


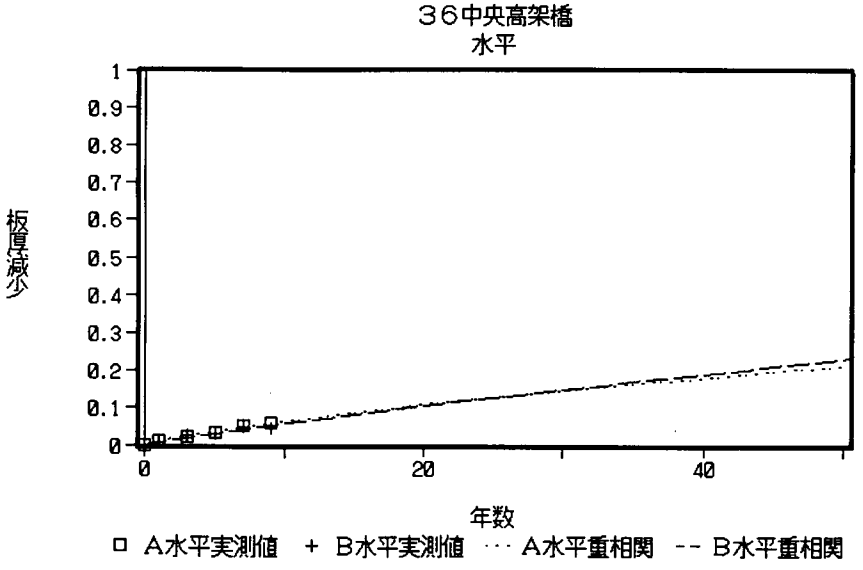


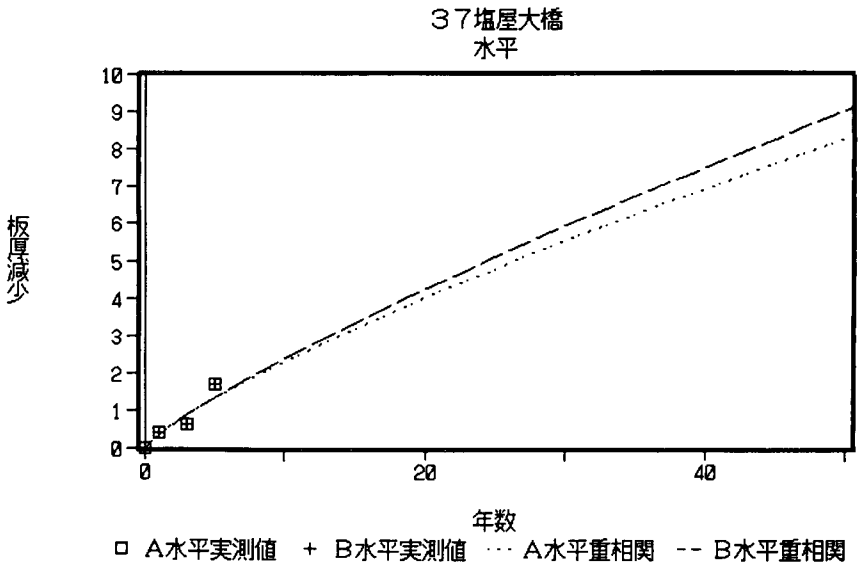


図－ 3.2.3(8) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点29～32）

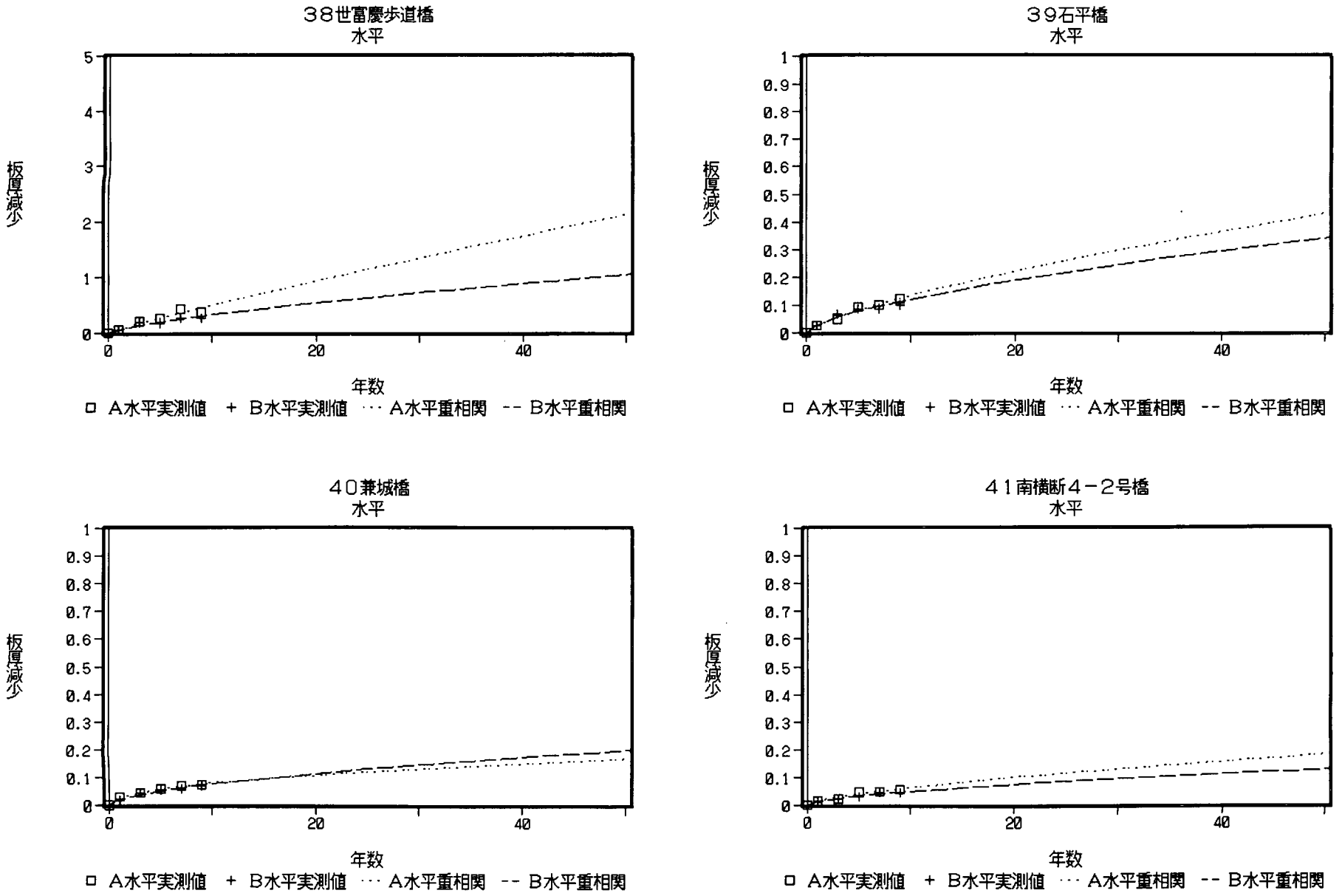








図－3.2.3(9) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点33～36）



図－ 3.2.3 (10) (3)式（$Y=AX^B$）の直線回帰分析結果（調査地点37～40）

表－3.2.8　(4)式（$Y=AX^B$）の回帰分析結果（鋼種A，鋼種B）

（係数B平均：鋼種B＝0．762，鋼種A＝0．757）

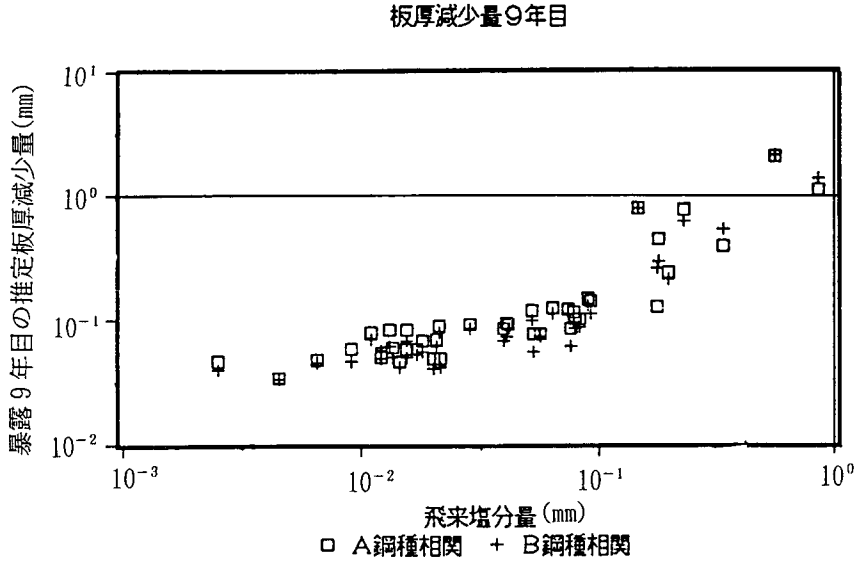
橋梁名	普通鋼材（鋼種A）				耐鋼性鋼材（鋼種B）			
	9年目実測値（Y）水平，平均	係数A平均 $A_x=Y/X^{0.75}$ (X=1～9)	推定板厚減少量（$Y=AX^{0.762}$）		9年目実測値（Y）水平，平均	係数A平均 $A_x=Y/X^{0.76}$ (X=1～9)	推定板厚減少量（$Y=AX^{0.762}$）	
			9年目	50年目			9年目	50年目
1 石狩河口橋	0．248	0．045	0．237	0．869	0．219	0．040	0．213	0．787
2 豊平橋	0．046	0．008	0．043	0．156	0．040	0．009	0．046	0．169
3 滝笛橋	0．082	0．016	0．086	0．316	0．074	0．015	0．080	0．297
4 母恋高架橋	0．114	0．024	0．126	0．463	0．105	0．024	0．126	0．464
5 高城大橋	0．101	0．020	0．104	0．379	0．080	0．017	0．090	0．333
6 大洞橋	0．046	0．009	0．047	0．172	0．043	0．008	0．044	0．162
7 名取大橋	0．085	0．018	0．094	0．342	0．076	0．018	0．095	0．352
8 大峰沢橋	0．036	0．007	0．038	0．139	0．033	0．006	0．030	0．112
9 新上江橋	0．083	0．019	0．098	0．359	0．065	0．014	0．074	0．274
10 海老川大橋	0．134	0．030	0．157	0．575	0．104	0．024	0．129	0．476
11 尾張屋橋	0．057	0．012	0．065	0．236	0．047	0．010	0．056	0．205
12 新組跨線橋	0．158	0．038	0．202	0．741	0．129	0．030	0．161	0．595
13 米山大橋	0．657	0．149	0．783	2．867	1．403	0．267	1．422	5．251
14 千保川橋	0．081	0．018	0．097	0．355	0．070	0．018	0．093	0．345
15 常浪橋	0．054	0．011	0．057	0．209	0．047	0．010	0．052	0．193
16 蛤橋	0．085	0．013	0．069	0．252	0．078	0．012	0．062	0．228
17 新緑橋	0．671	0．133	0．701	2．567	0．777	0．133	0．711	2．624
18 呼続大橋	0．085	0．015	0．081	0．295	0．067	0．013	0．069	0．255
19 四日市高架橋	0．092	0．019	0．099	0．362	0．071	0．015	0．080	0．294
20 有田大橋	0．111	0．020	0．105	0．384	0．086	0．017	0．091	0．336
21 山上橋	0．082	0．015	0．077	0．283	0．071	0．014	0．074	0．272
22 五条大橋	0．049	0．010	0．051	0．188	0．040	0．008	0．043	0．160
23 西淀川高架橋	0．087	0．015	0．081	0．296	0．061	0．012	0．066	0．244
24 浜村橋	1．052	0．182	0．960	3．515	1．639	0．244	1．299	4．797
25 江の川橋	0．125	0．021	0．113	0．415	0．112	0．020	0．104	0．386
26 三次大橋	0．051	0．012	0．062	0．227	0．043	0．010	0．052	0．191
27 泉田高架橋	0．085	0．014	0．074	0．271	0．058	0．011	0．060	0．220
28 新霞橋	0．078	0．013	0．067	0．245	0．053	0．011	0．058	0．213
29 渓路橋	0．050	0．008	0．045	0．164	0．041	0．007	0．036	0．134
30 小野川橋	0．069	0．013	0．070	0．255	0．053	0．011	0．058	0．212
31 安田川橋	0．709	0．144	0．760	2．782	0．548	0．108	0．578	2．135
32 肱川橋	0．059	0．012	0．062	0．228	0．049	0．010	0．052	0．193
33 木崎大橋	0．363	0．060	0．318	1．165	0．227	0．047	0．249	0．921
34 西の谷橋	0．051	0．009	0．050	0．183	0．046	0．008	0．044	0．161
35 十郎川橋	0．098	0．025	0．133	0．487	0．083	0．025	0．132	0．489
36 中央高架橋	0．060	0．011	0．059	0．216	0．045	0．009	0．048	0．178
37 塩屋大橋	1．693	0．320	1．685	6．169	1．446	0．307	1．638	6．050
38 世富慶歩道橋	0．366	0．077	0．405	1．482	0．258	0．058	0．309	1．141
39 石平橋	0．123	0．024	0．127	0．466	0．101	0．023	0．125	0．461
40 兼城橋	0．073	0．019	0．100	0．365	0．070	0．016	0．085	0．315
41 南横断4－2号橋	0．056	0．012	0．063	0．231	0．046	0．010	0．053	0．195

表－3.2.9　(3)式による推定板厚減少量（鋼種A，水平，平均）

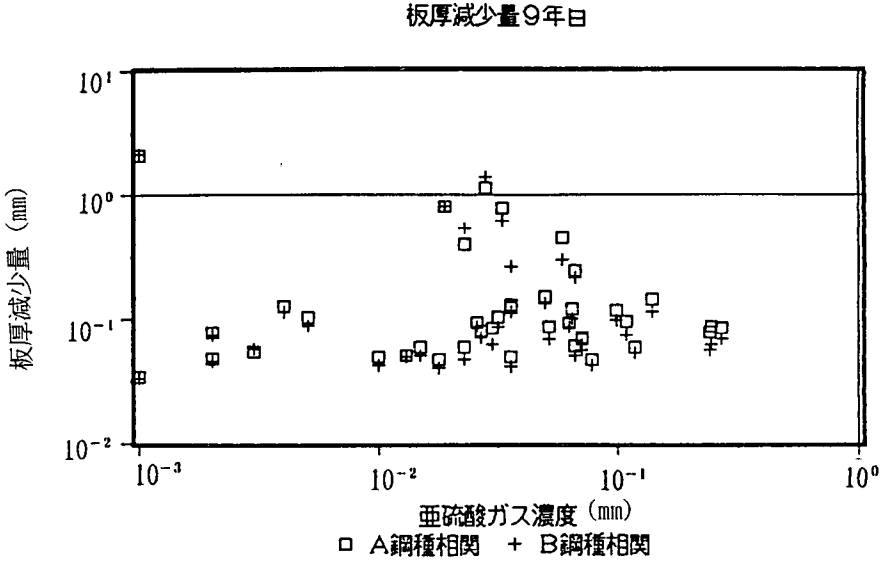
橋梁名	係数		$Y=AX^B$	
	A	B	9年目	50年目
1 石狩河口橋	0.043	0.786	0.243	0.936
2 豊平橋	0.007	0.870	0.047	0.207
3 滝笛橋	0.015	0.812	0.090	0.362
4 母恋高架橋	0.025	0.717	0.122	0.417
5 高城大橋	0.020	0.739	0.102	0.361
6 大洞橋	0.009	0.768	0.047	0.177
7 名取大橋	0.018	0.753	0.093	0.338
8 大峰沢橋	0.008	0.634	0.034	0.101
9 新上江橋	0.023	0.603	0.086	0.241
10 海老川大橋	0.034	0.646	0.141	0.428
11 尾張屋橋	0.014	0.665	0.059	0.186
12 新組跨線橋	0.057	0.440	0.150	0.319
13 米山大橋	0.096	1.015	0.892	5.083
14 千保川橋	0.019	0.710	0.093	0.313
15 常浪橋	0.012	0.684	0.053	0.172
16 蛤橋	0.009	0.998	0.082	0.455
17 新緑橋	0.099	0.950	0.800	4.083
18 呼続大橋	0.015	0.792	0.083	0.322
19 四日市高架橋	0.020	0.690	0.093	0.304
20 有田大橋	0.017	0.889	0.116	0.535
21 山上橋	0.014	0.778	0.078	0.298
22 五条大橋	0.011	0.696	0.049	0.161
23 西淀川高架橋	0.014	0.834	0.086	0.358
24 浜村橋	0.133	0.977	1.134	6.055
25 江の川橋	0.020	0.817	0.118	0.479
26 三次大橋	0.016	0.515	0.049	0.119
27 泉田高架橋	0.013	0.815	0.077	0.312
28 新霞橋	0.012	0.798	0.069	0.270
29 溪路橋	0.008	0.820	0.046	0.189
30 小野川橋	0.014	0.735	0.068	0.241
31 安田川橋	0.130	0.819	0.786	3.203
32 肱川橋	0.013	0.691	0.059	0.192
33 木崎大橋	0.040	1.041	0.392	2.338
34 西の谷橋	0.009	0.771	0.050	0.189
35 十郎川橋	0.037	0.456	0.101	0.220
36 中央高架橋	0.011	0.749	0.058	0.211
37 塩屋大橋	0.366	0.798	2.114	8.298
38 世富慶歩道橋	0.062	0.906	0.451	2.130
39 石平橋	0.025	0.723	0.123	0.425
40 兼城橋	0.028	0.461	0.076	0.167
41 南横断4－2号橋	0.013	0.667	0.058	0.182

表－3.2.10　(3)式による推定板厚減少量（鋼種B，水平，平均）

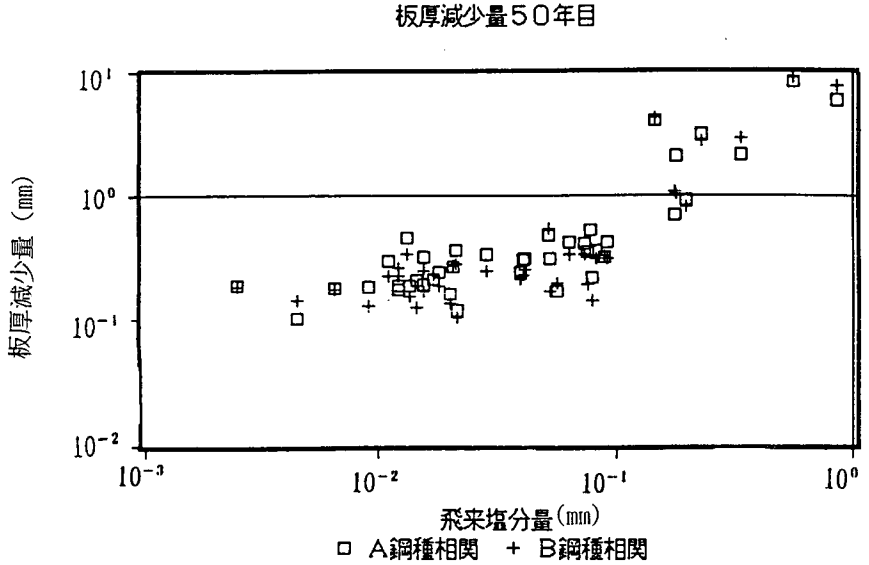
橋　梁　名	係数		$Y=AX^B$	
	A	B	9年目	50年目
1　石狩河口橋	0.039	0.779	0.216	0.820
2　豊平橋	0.010	0.645	0.041	0.125
3　滝笛橋	0.016	0.738	0.079	0.279
4　母恋高架橋	0.028	0.637	0.113	0.336
5　高城大橋	0.017	0.736	0.088	0.310
6　大洞橋	0.008	0.793	0.045	0.175
7　名取大橋	0.021	0.623	0.084	0.245
8　大峰沢橋	0.005	0.860	0.033	0.143
9　新上江橋	0.016	0.661	0.068	0.212
10　海老川大橋	0.030	0.600	0.111	0.311
11　尾張屋橋	0.012	0.648	0.050	0.153
12　新組跨線橋	0.040	0.538	0.131	0.329
13　米山大橋	0.059	1.610	2.033	32.123
14　千保川橋	0.020	0.651	0.084	0.257
15　常浪橋	0.008	0.900	0.056	0.263
16　蛤橋	0.007	1.122	0.080	0.547
17　新緑橋	0.097	0.968	0.812	4.269
18　呼続大橋	0.013	0.751	0.068	0.248
19　四日市高架橋	0.017	0.671	0.073	0.232
20　有田大橋	0.015	0.831	0.096	0.397
21　山上橋	0.015	0.691	0.069	0.226
22　五条大橋	0.009	0.698	0.041	0.135
23　西淀川高架橋	0.014	0.670	0.061	0.192
24　浜村橋	0.155	1.071	1.629	10.226
25　江の川橋	0.011	1.630	0.391	6.402
26　三次大橋	0.013	0.532	0.042	0.104
27　泉田高架橋	0.013	0.663	0.055	0.170
28　新霞橋	0.009	0.873	0.062	0.276
29　溪路橋	0.006	0.890	0.040	0.184
30　小野川橋	0.011	0.716	0.055	0.189
31　安田川橋	0.091	0.874	0.622	2.784
32　肱川橋	0.010	0.710	0.050	0.168
33　木崎大橋	0.042	0.832	0.262	1.093
34　西の谷橋	0.007	0.892	0.048	0.222
35　十郎川橋	0.043	0.302	0.084	0.141
36　中央高架橋	0.008	0.867	0.052	0.229
37　塩屋大橋	0.349	0.831	2.171	9.033
38　世富慶歩道橋	0.060	0.730	0.296	1.036
39　石平橋	0.027	0.643	0.112	0.337
40　兼城橋	0.020	0.582	0.073	0.197
41　南横断4－2号橋	0.012	0.601	0.046	0.128



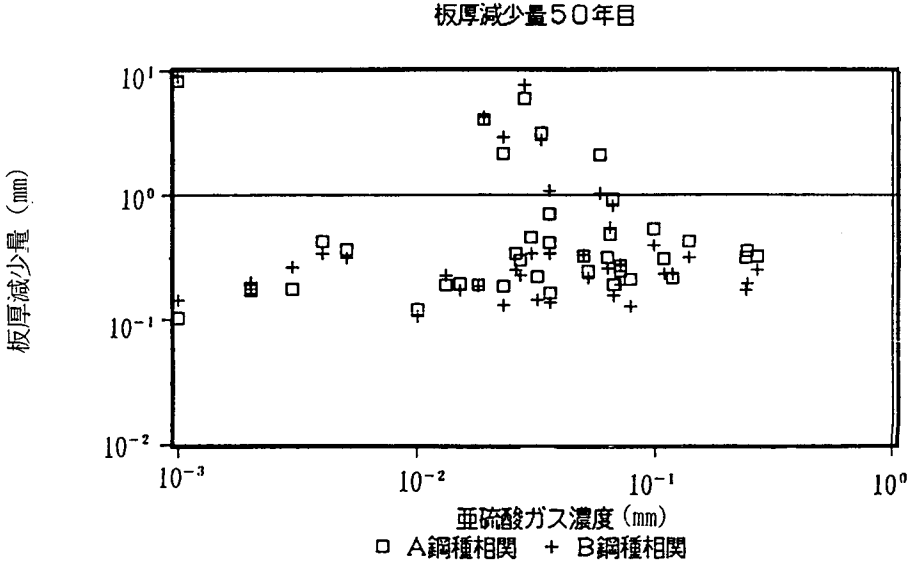
図－ 3.2.4　飛来塩分量と暴露９年目の推定板厚減少量の関係



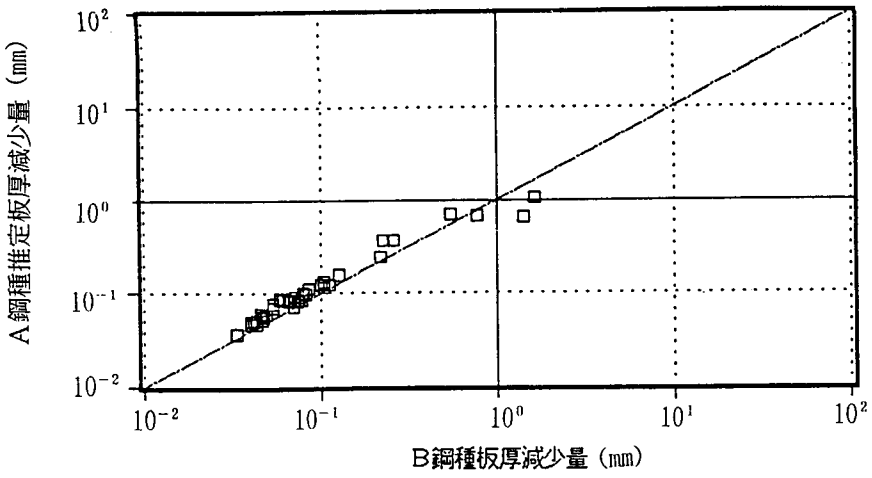
図－ 3.2.5　亜硫酸ガス量と暴露９年目の推定板厚減少量の関係



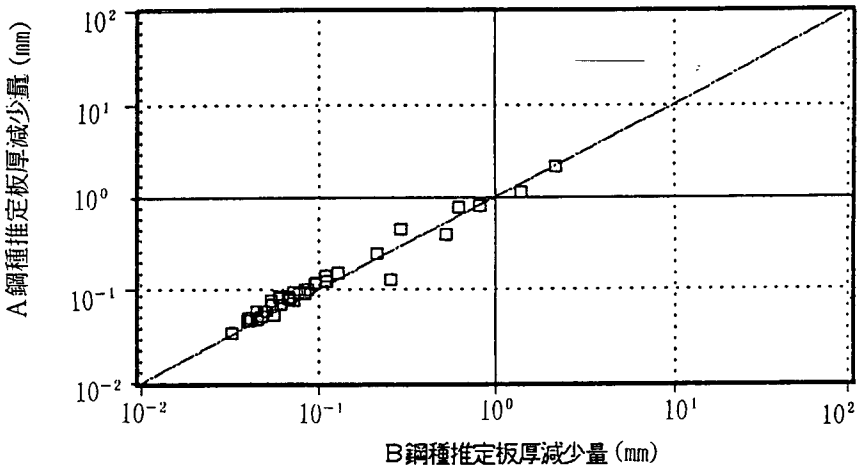
図－ 3.2.6　飛来塩分量と暴露50年目の推定板厚減少量の関係



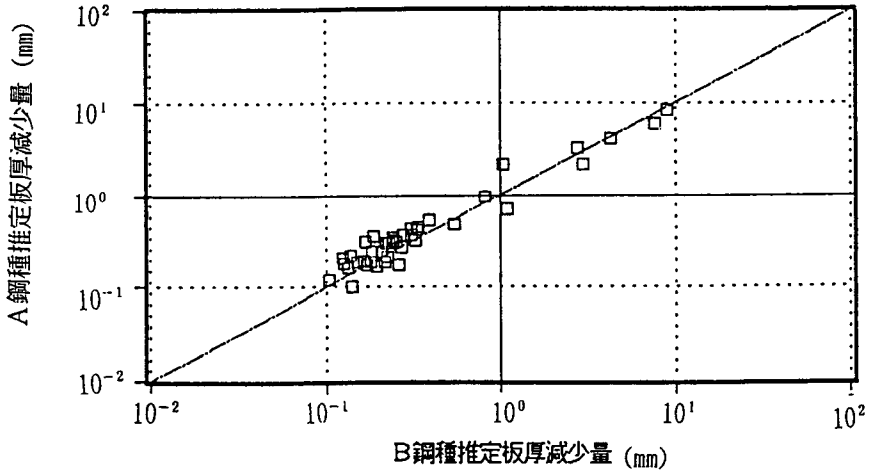
図－ 3.2.7　亜硫酸ガス量と暴露50年目の推定板厚減少量の関係



図－ 3.2.8　鋼種関の比較（実測値９年目）



図－ 3.2.9　重相関後推定板厚減少量９年目



図－ 3.2.10　重相関後推定板厚減少量50年目

3．3．　外観調査結果

暴露９年目の暴露試験片の外観調査は，前回の調査と同様に表－3.3.1 に示す標準試験片を選び，この標準試験片と直接比較しながら暴露試験片の外観を５段階で判定した。写真－3.3.1 に，鋼種Ｂのさび安定度の外観標準写真（暴露９年目）を示す。

暴露９年目の調査においても外観に関して鋼種間の差はあまりみられないことから，ここでは，鋼種Ａ（垂直表面）及び鋼種Ｂ（垂直，水平表面）について外観調査結果を示す。

なお，No. 37塩屋大橋は，昭和61年度（暴露５年目）の橋梁の補修に伴い架台の取付けが難しなくなったこと，及び環境が非常に厳しくさびの安定化は期待できないことから５年目で暴露試験を終了した。

暴露９年目の外観調査結果を表－3.3.2 に示す。また，鋼種Ｂについて暴露９年目における外観の評点と板厚減少量の関係を図－3.3.1 に示す。外観の評価（評点）と板厚減少量との間には相関関係が見られる。板厚減少量の多い地域の試験片には，粗いさびや層状剥離さびの発生が見られる。図－3.3.2 に環境条件別の外観調査結果を示す。暴露試験も９年間が経過するとさび化が進み，海岸部では評点１が殆どで05高城大橋（評点４），20有田大橋（同３），25江の川橋（同２），38世富慶歩道橋（同２）の４橋が評点１より高い評点になっている。これは飛来塩分量が海岸部としては少ない事によるものである。工業地帯，都市部，田園部及び山間部でもさび化が進行し評点３以上になった。ただし，都市部の02豊平橋はさび化があまり進んでいない状況で評点５の評価であった。

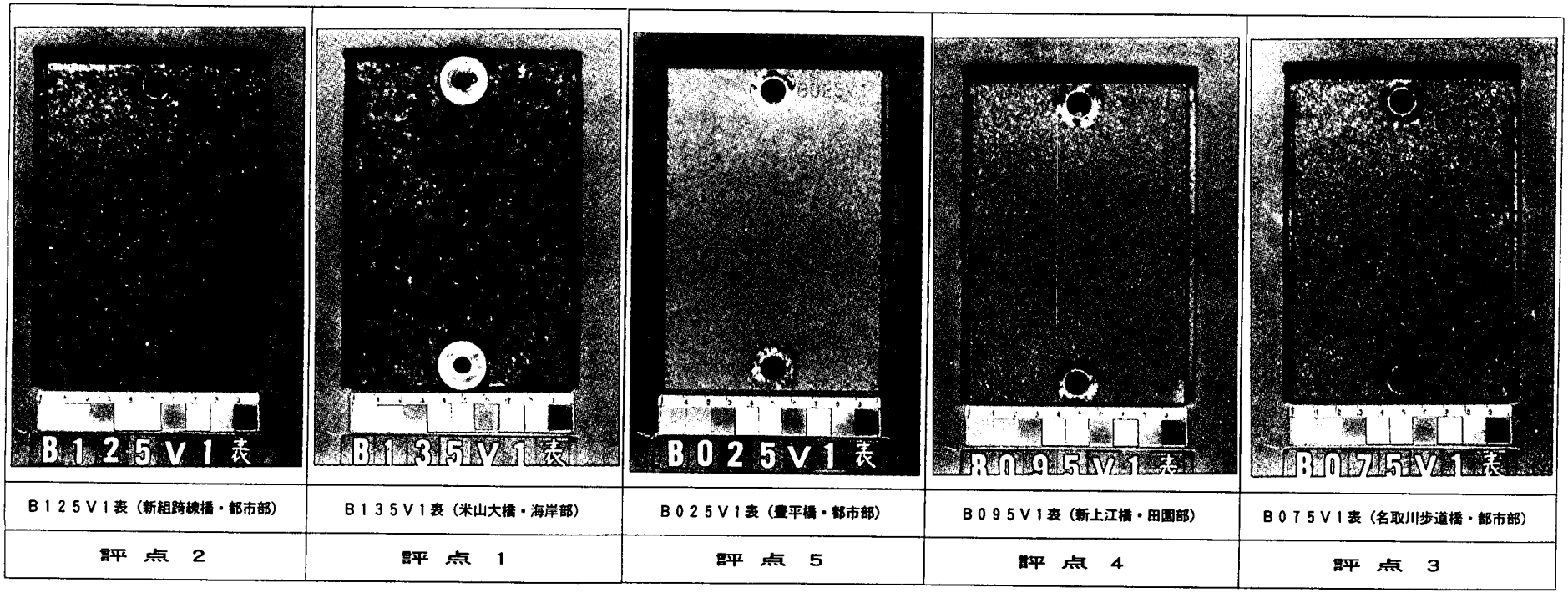
以上を総合すると，海岸部はさびが安定しない傾向がより明らかになってきており，他の環境条件に比べて腐食が激しいことが分かる。工業地帯，都市部，田園部及び山間部もさび化が順調に進み，さびの安定化が明らかになって来た。

図－3.3.3 に鋼種Ｂの９年目の外観評価結果の径年変化を示す。９年目で70％以上が評点３以上になっている。

表－3.3.1　外観評価基準と代表例の試験片写真番号

評　点	外　観　評　価　基　準	９年目代表例の写真・試験片番号
5	さび化が進んでいない　（さびが少ない）	Ｂ０２５Ｖ１表
4	さび安定化が進んでいる（粗いさびはない）	Ｂ０９５Ｖ１表
3	さび安定化が遅れている（ややさびが粗い）	Ｂ０７５Ｖ１表
2	さびの安定化が悪い　（粗いさびがある）	Ｂ１２５Ｖ１表
1	さびは安定化しない　（層状はくりさびがある）	Ｂ１３５Ｖ１表

〔注〕評価１から４まではいずれもさびが進行しており，その錆の安定化の進行度を評点化したものであるのに対し，評点５はさび化の進行が遅れているものであり，評点４よりさびの安定化が進んでいると言うことではない。
評点５としたのは便宜上の表示であり，本来は同列に比較出来ないものである。



B125V1表（新祖跨線橋・都市部）	B135V1表（米山大橋・海岸部）	B025V1表（豊平橋・都市部）	B095V1表（新上江橋・田園部）	B075V1表（名取川歩道橋・都市部）
評 点 2	評 点 1	評 点 5	評 点 4	評 点 3

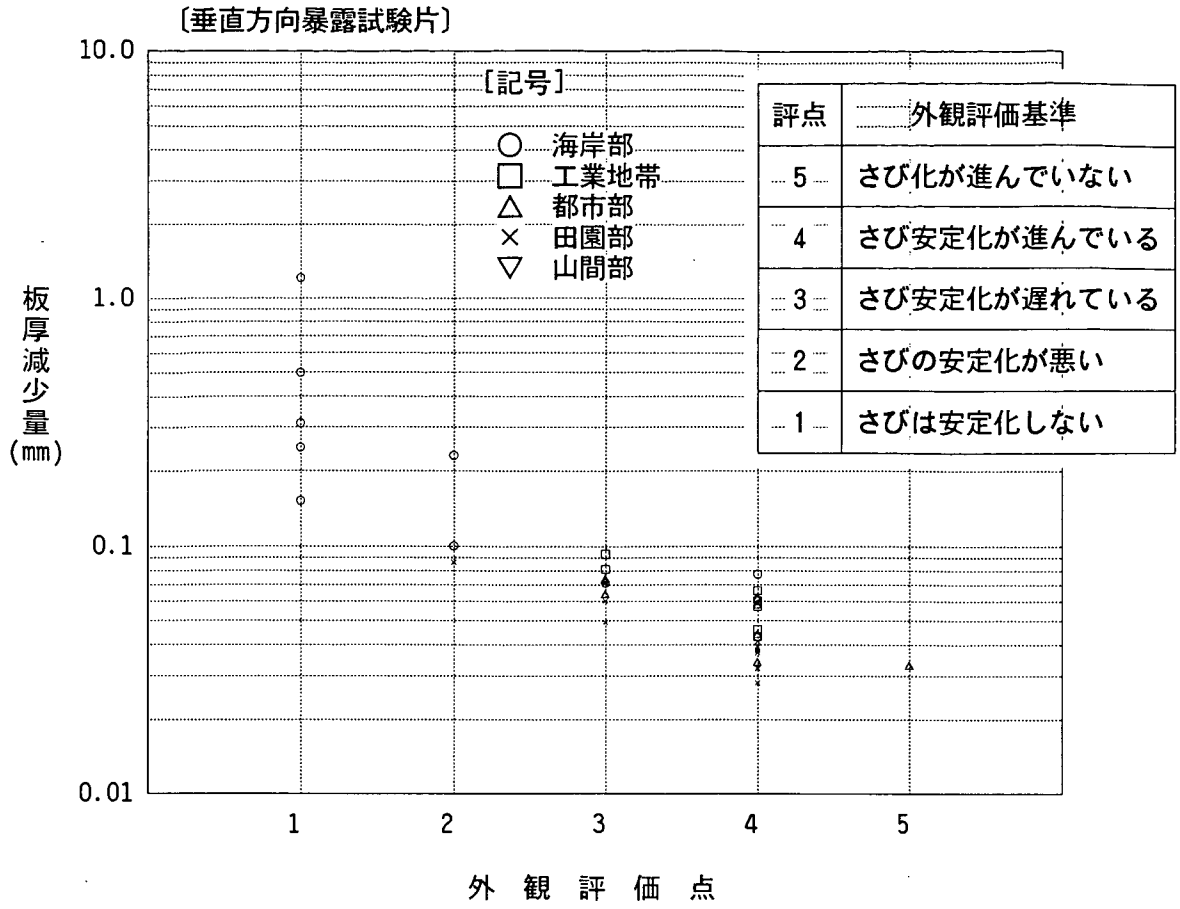
写真－3.3.1　　鋼種B・さび安定度の外観標準写真（9年目）

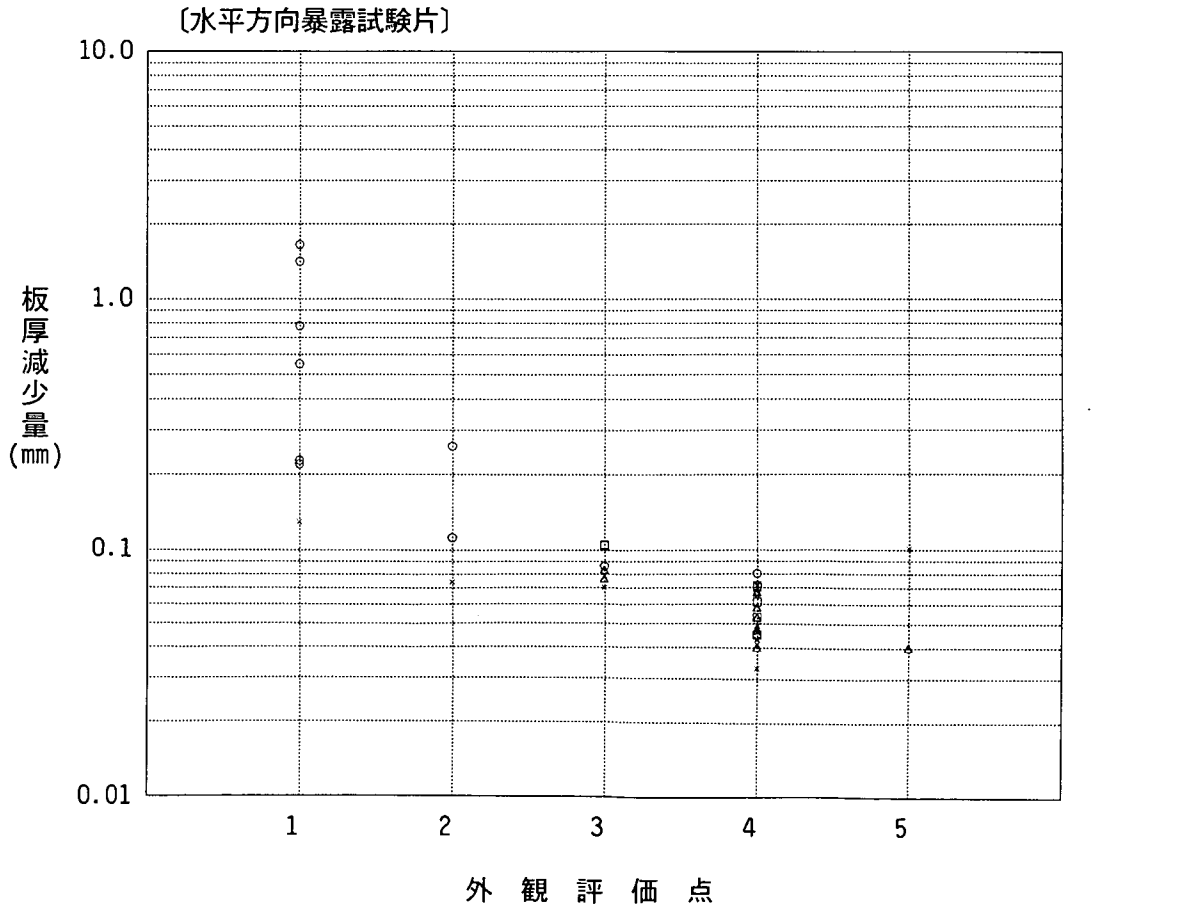
表－3.3.2　外観調査結果（9年目）　　* 裏面の評価

地区	番号	橋梁名	綱種 A	綱種 B		環境条件
			垂直・表	垂直・表	水平・表	
北海道	01	石狩河口橋	1	1	1	石狩湾に面し海岸部
	02	豊平橋	5	5	5	札幌市内・都市部
	03	滝笛橋	3	3	2(3)*	支笏湖側・山間部
	04	母恋高架橋	3	3	3	室蘭市内・工業地帯太平洋岸
東北	05	高城大橋	4	4	4	松島湾に面し海岸部
	06	大洞橋	4	4	4	宮城－山形県境近く・山間部
	07	名取大橋	3	3	3	仙台市内・都市部
関東	08	大峰沢橋	4	4	4	三国峠側・山間部
	09	新上江橋	4	4	4	大宮市内・田園部
	10	海老川大橋	3	3	3	東京湾に面した海岸部
	11	尾張屋橋	4	4	4	横浜市内・都市部
北陸	12	新組跨線橋	2	2	1	長岡市内・都市部
	13	米山大橋	1	1	1	日本海に面し海岸部（塩害問題）
	14	千保川橋	4	4	4	高岡市内・工業地帯
	15	常浪橋	4	4	4	新潟－福島県境近く・山間部
中部	16	蛤橋	3	3	3	高山付近・山間部
	17	新緑橋	1	1	1	熊野灘に面し海岸部
	18	呼続大橋	4	4	4	名古屋市内・都市部
	19	四日市高架橋	4	4	4	四日市市・工業地帯
近畿	20	有田大橋	3	3	3	紀伊水道に面し海岸部
	21	山上橋	4	4	4	琵琶湖近く・山間部
	22	五条大橋	4	4	4	京都市内・都市部
	23	西淀川高架橋	4	4	4	大阪市内・工業地帯
中国	24	浜村橋	1	1	1	山陰・日本海に面し海岸部
	25	江の川橋	2	2	2	山陰・日本海に面し海岸部
	26	三次大橋	4	4	4	三次市付近・山間部
	27	泉田高架橋	4	4	4	岡山市内・都市部
	28	新霞橋	4	4	4	倉敷市・工業地帯
四国	29	渓道橋	4	4	4	香川－徳島県境近く・山間部（多湿）
	30	小野川橋	4	4	4	松山市内・都市部
	31	安田川橋	1	1	1	土佐湾に面し海岸部
	32	肱川橋	4	4	4	大州盆地内・きわめて多湿・山間部
九州	33	木崎大橋	1	1	1	日向灘に面し海岸部
	34	西の谷橋	4	4	4	大分県・山間部
	35	十郎川橋	3	3	3	福岡市近郊・都市部
	36	中央高架橋	4	4	4	北九州市・工業地帯
沖縄	37	塩屋大橋	— 中止 —			塩屋湾に面し海岸部
	38	世富慶歩道橋	2	2	2	名護湾に面し海岸部
	39	石平橋	3	3	3	南部・山間部
	40	兼城橋	3	3	3	南部・山間部
土研	41	南横断4-2 橋	4	4	4	筑波田園部
部位別	51	米山大橋	3	3	3(1)*	海岸部
	52	〃	3	3	3(1)*	海岸部
	61	浜村橋	1	1	1	海岸部
	62	〃	1	1	1	海岸部
	71	塩屋大橋	— 中止 —			海岸部
	72	〃	— 中止 —			海岸部

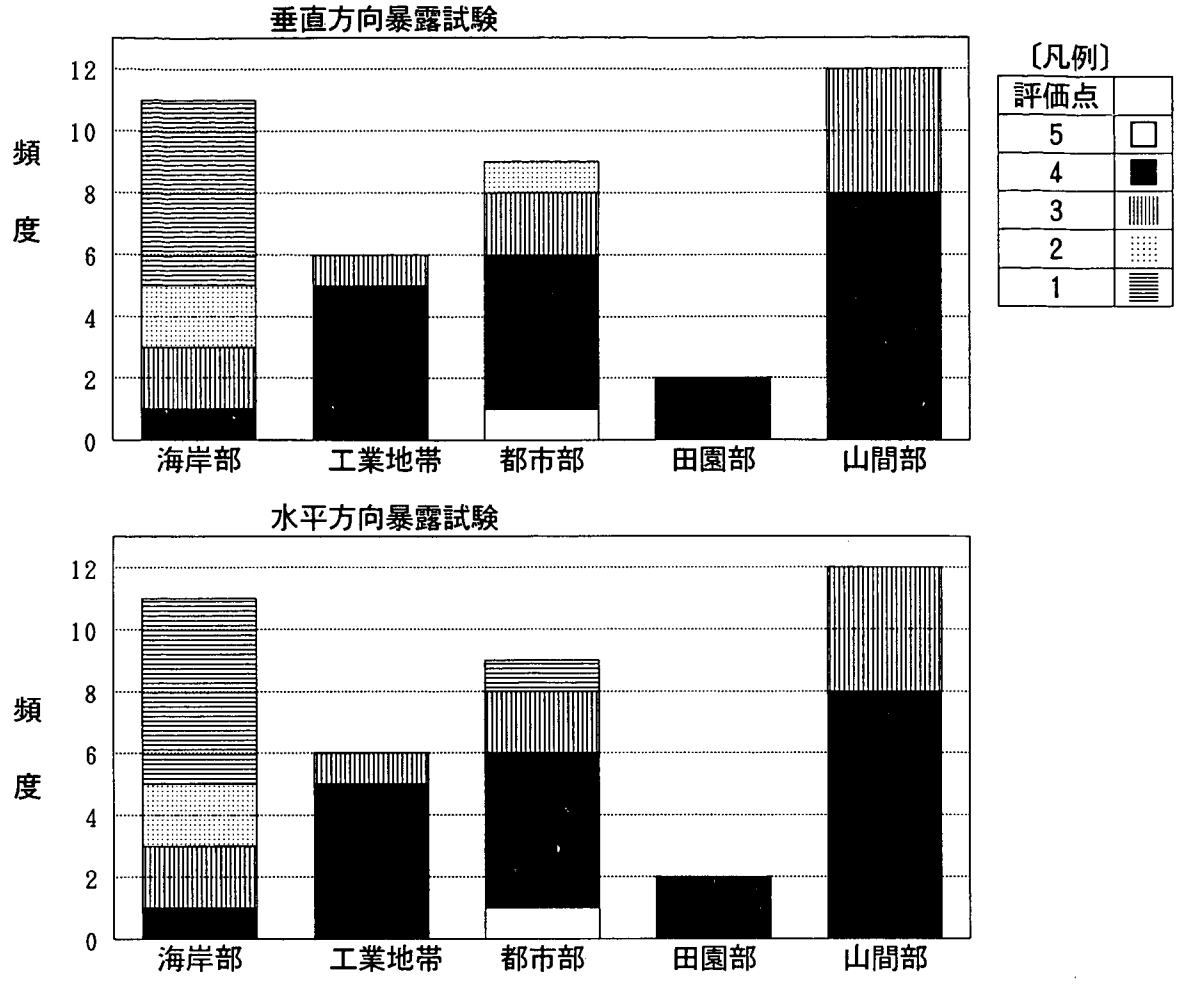
〔暴露試験　5年目の結果〕

関東	42	小助沢橋	5	5	5	群馬県・山間部

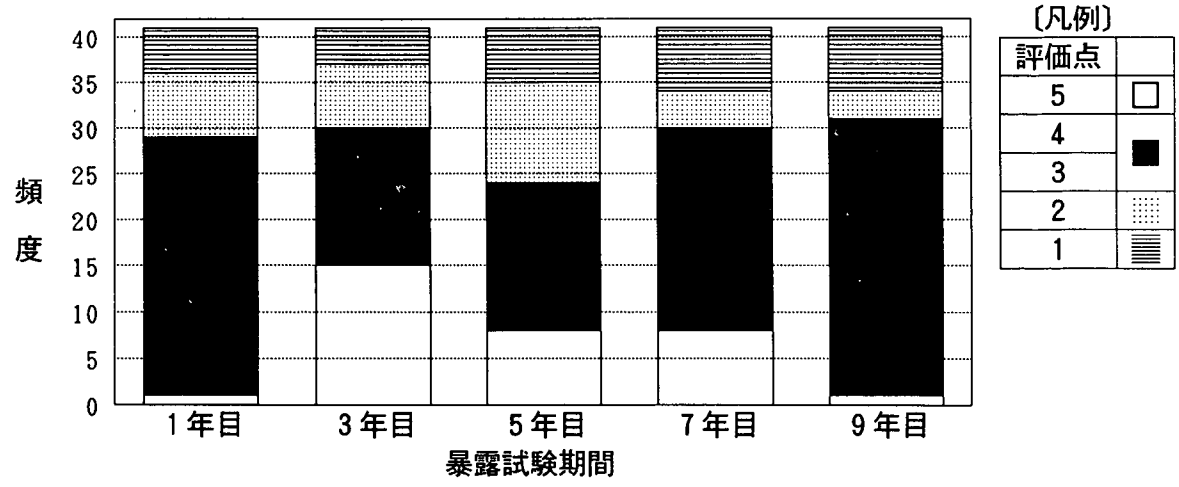




図－ 3.3.1　9年目の外観評価点と板厚減少量（鋼種Ｂ・全環境条件）



図－ 3.3.2　外観観察結果（鋼種 B，暴露 9 年目）



図－ 3.3.3　外観観察結果の経年変化（鋼種 B）

3．4．　フェロキシル試験結果

フェロキシル試験は，ＪＩＳＨ８６１７フェロキシル試験方法に準拠し，暴露試験片の表面に付着させたフェロキシル試験溶液がさび層を浸透して地鉄と接触して反応した青色の斑点を濾紙に転写させ，この青色の斑点の大小と多少とによりさび層の緻密度を評価する。

評価としては，斑点が大きく多い場合には緻密度の低いさび層であり，逆に斑点が小さく少ない場合には緻密度の高い安定さび層と言うことになる．図-3.4.1に、上記のＪＩＳに基づいて５段階の評価基準を示す。この評価基準に基づきフェロキシル試験結果を整理した。なお、回収した試験片の内、表-3.4.1に示す橋梁に暴露されていた試験片については，層状剥離さびや粗いさびが生じていたためにフェロキシル試験には不適当と判断し，対象外の”評価１”として結果をまとめた．９年目では，鋼種Ａ，Ｂ，Ｃの３鋼種と鋼種Ｄ，Ｅの一部について評価した。

表－3.4.1　さびの層状剥離や粗いさびが発生していた鋼種と橋梁番号

平成２年度（９年目）				
鋼種Ａ	鋼種Ｂ	鋼種Ｃ	鋼種Ｄ	鋼種Ｅ
０１ １０ １２ １３ １７ ２４ ２５ ３１ ３３ ３８ ３９ ４０	０１ １０ １２ １３ １７ ２４ ２５ ３１ ３３ ３８ ３９ ４０	０１ —— １２ １３ １７ ２４ ２５ ３１ ３３ ３８ ３９ ４０	他の鋼種と同様の傾向の為に評価せず.	

(1)　試験結果

1)　表－3.4.2.に暴露９年目の結果の一覧表を示す。また、図－3.4.2.に９年目回収試験片で評価した結果の例を示す。

2)　図－3.4.3.に暴露９年目の鋼種Ｂについてのフェロキシル試験結果と外観評価結果の関係を示す。両者の間には相関が見られる.

3)　図－3.4.4.に暴露９年目の鋼種Ｂと鋼種Ａのフェロキシル試験結果の比較図を示す。鋼種Ｂの方がやや高い評価点を示している。

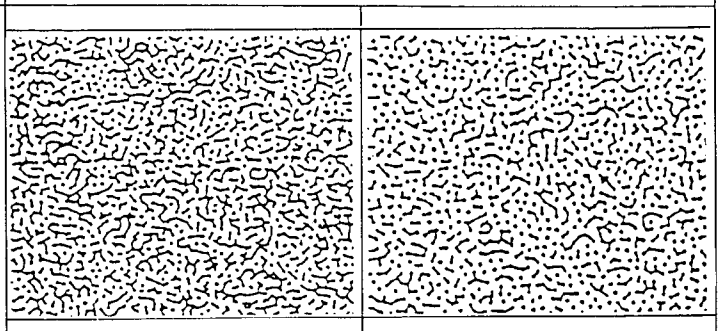
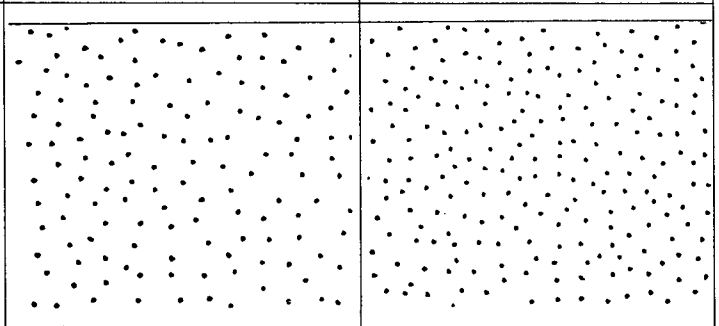
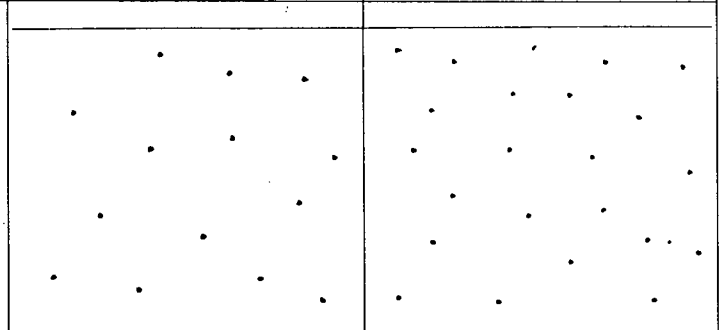
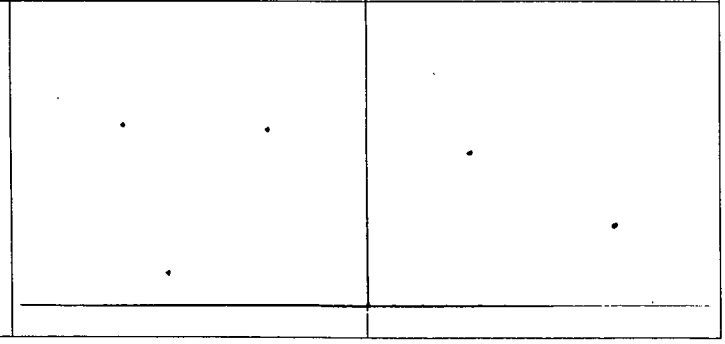
〔評価基準〕

評価点	観察内容	Rating No.
1	層状剝離さびがあり.	対象外
2	青色斑点が大きく，多い.	1.2.3.
3	同上よりやや小さく，やや少ない.	4.5.6.
4	同上より小さく，少ない.	7.8.9.
5	最も，青色斑点が小さく，少ない.	9.3 以上

＊ Rating No.：JIS H 8613.

＊ 評価点 ：R.N. を4段階の分類して決めた.

＊ 現時点では，評価点と板厚減少量とは，直接の関係はない.

評価点	評価基準写真
2	
3	
4	
5	

＊評価点1は対象外であり，評価基準写真はない.

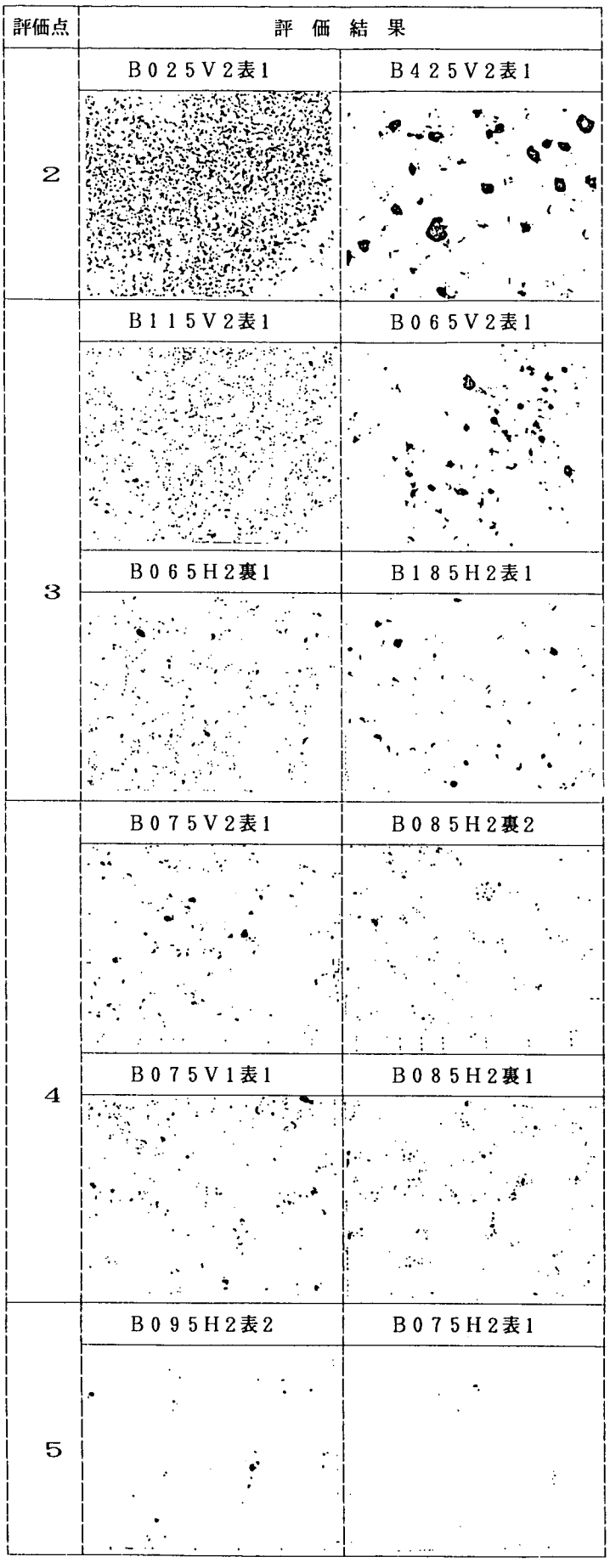
図－3.4.1　フェロキシル試験結果の評価基準

表－3.4.2　9年目試験片のフェロキシル試験結果

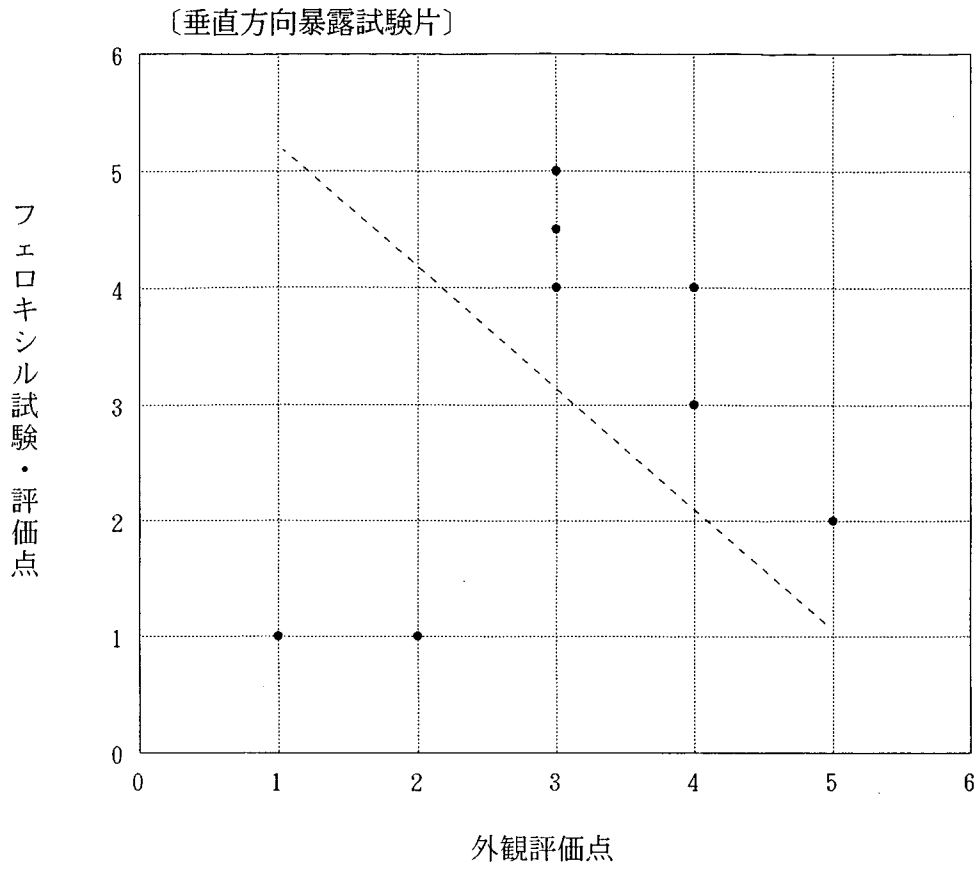
橋梁番号	鋼種 A				鋼種 B				鋼種 C						鋼種 D		鋼種 E		備考
	5H2F	5H2B	5V1F	5V2F	5H2F	5H2B	5V1F	5V2F	5H1F	5H1B	5H2F	5H2B	5V1F	5V2F	5H1F①	5H1F②	5H1F①	5H1F②	
01	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	—	5層	—	——	——	——	——	(*) は，特殊試験のため，フェロキシル試験せず．
02	4	3	—	2	4	3	—	2未	4	3	—	—	2	—	4	4	4	4	
03	4	4	—	3	5	5	—	4	5	4	—	—	4	—	5	5	5	5	
04	5粗	4	—	4	5	4	—	4	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	(5層) は，評価1とした．
05	4	4	—	3	5	4	—	4	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
06	4	3	—	3	5	3	—	3	5	4	—	—	4	—	5	5	5	5	(1) は，層状剝離さびの為，フェロキシル試験せず，評価1とした．
07	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	——	——	——	——	
〃	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	——	——	——	——	
08	4	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	——	——	——	——	
〃	3	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	——	——	——	——	
09	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	——	——	——	——	
〃	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	——	——	——	——	
10	5層	4	—	3	5層	4	—	4	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
11	3	4	—	3	4	4	—	3	4	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
12	5層	5層	—	4層	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	—	5層	—	5	5	5	5	＊ 鋼種D，鋼種Eについては，他の鋼種と同様な状況であったが，表面調整の差の影響について調査する為に一部の試験片についてフェロキシル試験を実施し，結果について評価した。
13	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
14	4	4	—	3	5	4	—	4	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
15	5	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	——	——	——	——	
〃	5	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	——	——	——	——	
16	5	5	—	5	5	5	—	5	5	5	—	—	5	—	——	——	——	——	
17	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
18	4	4	—	4	3	4	—	4	3	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
19	4	4	—	4	4	4	—	4	4	4	—	—	4	—	4	4	4	4	
20	5	4	—	4	4	4	—	4	5	4	—	—	4	—	4	4	4	4	
21	3	4	—	3	4	4	—	4	4	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
22	4	4	—	3	4	4	—	3	4	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
23	4	4	—	4	4	4	—	4	4	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
24	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
25	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	—	5層	—	5	5	5	5	
26	4	4	—	4	5	4	—	3	5	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
27	4	4	—	4	4	4	—	4	4	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
28	5	4	—	3	5	4	—	3	5	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
29	4	3	—	3	4	3	—	3	5	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
30	4	4	—	3	4	4	—	4	4	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
31	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
32	4	4	—	3	5	3	—	3	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
33	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
34	4	4	—	3	5	4	—	3	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
35	5	4	—	4	5	4	—	5	5	5	—	—	5	—	5	5	5	5	
36	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	——	——	——	——	
〃	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	——	——	——	——	
37	暴露試験 中止																		
38	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
39	5層	4層	—	5層	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	—	5層	—	——	——	——	——	
40	5層	4層	3層	3層	5層	4層	4層	4層	5層	5層	5層	5層	4層	5層	5	5	5	5	
〃	5層	4層	3層	3層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	——	——	——	——	
41	4	3	—	3	5	3	—	3	5	4	—	—	4	—	4	4	4	4	
42	4	2	—	2	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—	——	——	——	——	

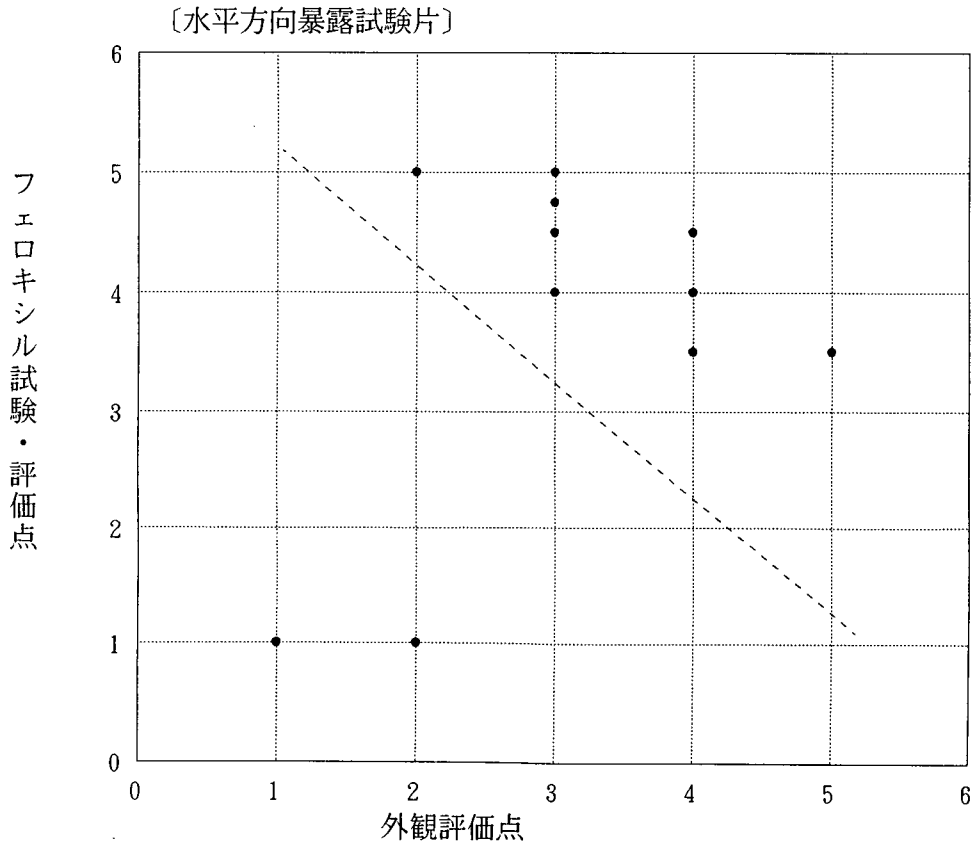
〔注〕試験片記号・5H1Fの説明

5 → 5回目
H → 水平方向暴露試験．
V → 垂直方向暴露試験．
1 → 繰返し番号1．
2 → 繰返し番号2．
F → 表側．
B → 裏側．



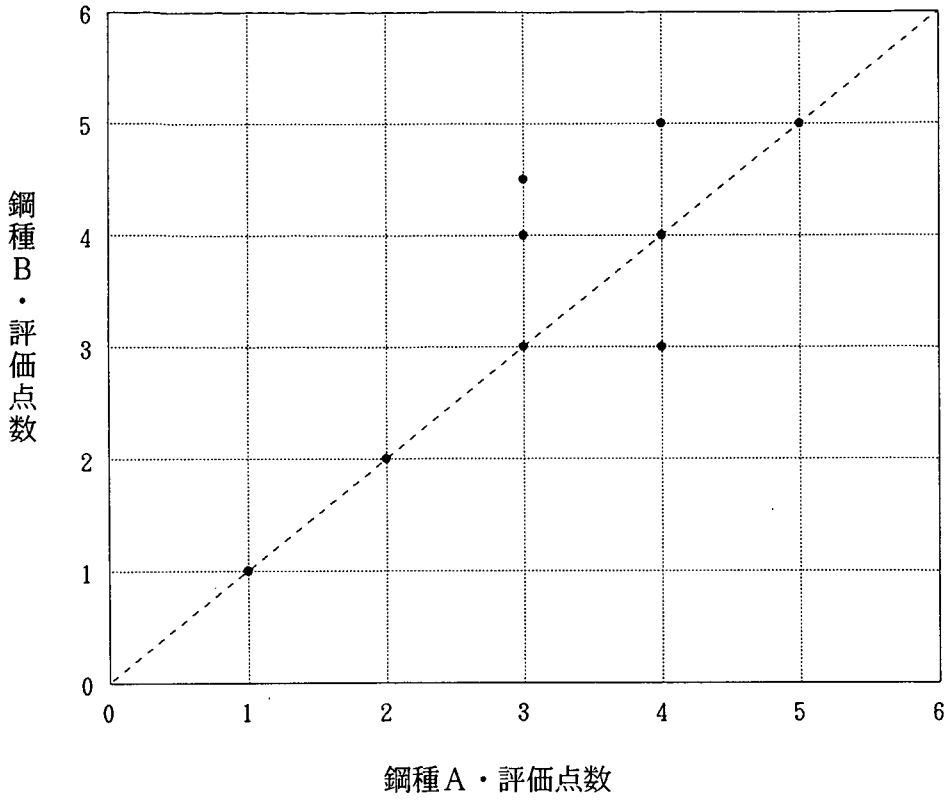
図－3.4.2　フェロキシル試験の評価結果の一例（暴露9年目）



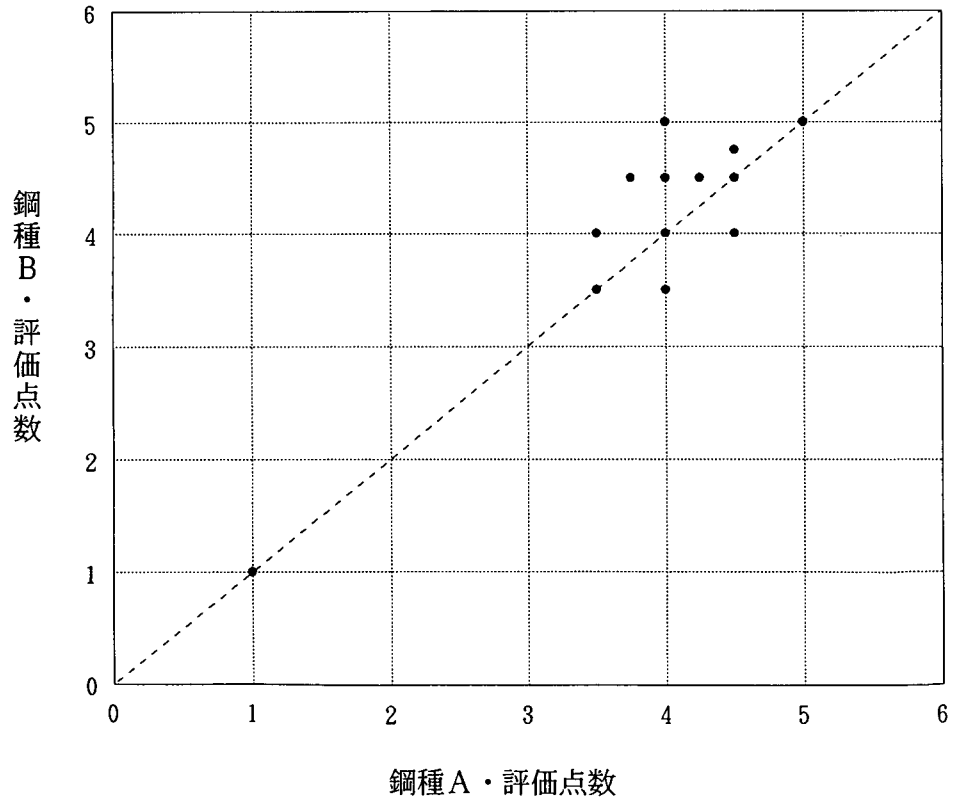


図－ 3.4.3　鋼種Ｂと外観評価点とフェロキシル試験結果評価点との比較（暴露９年目）

〔垂直方向暴露試験片〕



〔水平方向暴露試験片〕



図－ 3.4.4　フェロキシル試験結果の鋼種Ｂと鋼種Ａの相関図（暴露９年目）

3．5　偏光顕微鏡によるさび層の断面観察結果

偏光顕微鏡の直交ニコル下では、光学的異方体の部分は偏光を示して赤色や黄色に見え、一方、光学的等方体の部分は偏光を示さないので黒色となる。Fe_3O_4（マグネタイト）は立方晶で光学的等方体であり、また、非晶質物質も光学的等方体である。大気暴露のさびの中にはかなりの量のFe_3O_4 および非晶質物質が存在することが報告されており、これらのことから偏光顕微鏡で黒色に見える非偏光層は、結晶性Fe_3O_4 と非晶質物質から構成されていると考えられている。

耐候性鋼の安定さびの観察においては、鋼表面に接した連続的な非偏光層の存在が認められることから、この連続的な非偏光層が耐候性鋼の安定さびの腐食抑制作用の要因であると考えられている。すなわち、この非偏光層は緻密で水や酸素を透過しにくいため、その後の腐食反応が起きにくくなると考えられている。

今回の観察では上記の考え方に従い、鋼表面に連続的な非偏光層が形成されているかどうかという観点から、さび層中の非偏光層の割合，位置，連続性の各項目について、表-3.5.1に示すような3段階の評価を行い、更に、それらの結果の総合として安定さびの形成状況を表-3.5.2に示すような3段階で評価した。評価にあたっては、鋼種A（普通鋼）および鋼種B（耐候性鋼）とも、試験片中央部約10mmを対象とし、写真－3.5.1 に示すのは、その代表的なものである。また、参考として、写真-3.5.2～3 に工業地帯において１５年間暴露された普通鋼と耐候性鋼の試験片のさび層の連続写真を示す。

表－3.5.1 非偏光層の割合，位置，連続性の評価基準

項　目	評　価	非　偏　光　層　の　状　況
割　合	3 2 1	さび層のほとんどの部分が非偏光層である。 さび層のかなりの部分が非偏光層である。 非偏光層の量は少ない。
位　置	3 2 1	鋼表面のほとんどの部分が非偏光層におおわれている。 鋼表面のかなりの部分が非偏光層におおわれている。 鋼表面はほとんど非偏光層におおわれていない。
連続性	3 2 1	非偏光層の横方向のつながりは非常に良い。 非偏光層の横方向のつながりはかなり良い。 非偏光層の横方向のつながりは非常に悪い。

表－3.5.2 安定さび形成状況の評価基準

評　価	安定さびの形成	非　偏　光　層　の　状　況
3	さびは安定化している。	耐候性鋼の安定さびの状況とかなりよく似ている。
2	さびは多少安定化している。	耐候性鋼の安定さびの状況と多少似ている。
1	さびは安定化していない。	耐候性鋼の安定さびの状況とまったく似ていない。

以上の評価基準を用いて暴露９年目の各試験片のさび層を評価し、安定さび評点と９年目の板厚減少量との関係を図－3.5.1 に示す。今回の９年目の偏光顕微鏡によるさび層の断面観察は、水平方向のみの観察である。都市部２橋（名取川歩道橋，十郎川橋）と山間部４橋（大峰沢橋，常浪橋，蛤橋，西の谷橋）の計６橋である。

暴露１年目～９年目の試験片の暴露方向ごとの安定さび形成状況判定結果（評点）を経年変化の状態で図－3.5.2 ～5 に示す。図－3.5.6 には、全暴露方向における鋼種Ａ（普通鋼）と鋼種Ｂ（耐候性鋼）の安定さび形成状況判定結果とその総平均を示す。

非偏光層の割合，位置，連続性より安定さびの形成状況を評価すると、耐候性鋼の方が普通鋼よりも評価点が高い。特に、都市部２橋（名取川歩道橋，十郎川橋）と山間部３橋（大峰沢橋，常浪橋，西の谷橋）の耐候性鋼の評価点が高い。また、水平方向のうち、全般的に対空面が対地面より良好なさび層を呈していた。

１年目～９年目までの全般的な傾向をみると、水平方向では、普通鋼は暴露初期から評点にあまり変化はないが、耐候性鋼は暴露期間が長くなるにつれて評点が高くなる傾向が見られた。垂直方向では、７年目までの評点であるが、普通鋼は暴露期間が長くなるにつれて徐々に評点が低くなるのに対して、耐候性鋼は暴露期間が長くなるにつれて評点が高くなる傾向が見られた。

図－3.5.7 に示すように、全方向の平均でも普通鋼は暴露期間が長くなるにつれて評点は低下傾向にあり、安定さびの形成に向かっていないことが判る。耐候性鋼では、環境方向によりバラツキはあるが５年目で評点が高くなっており、それ以降は横這い傾向にある。このことは、さびの安定化がほぼ５年の間に比較的速く進展することが伺える。



表面

A 3 4 5 H 2



裏面



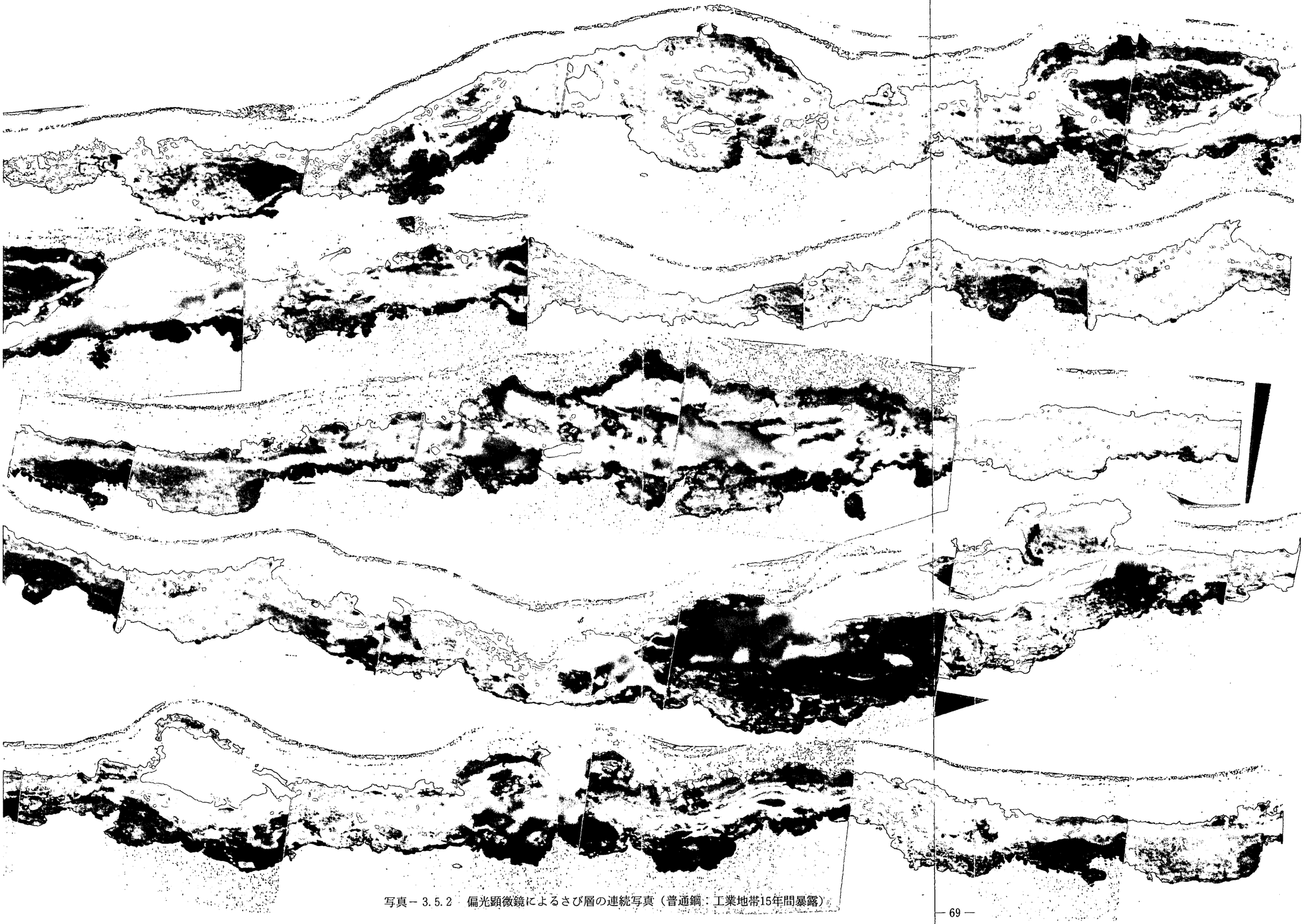
表面

B 3 4 5 H 2

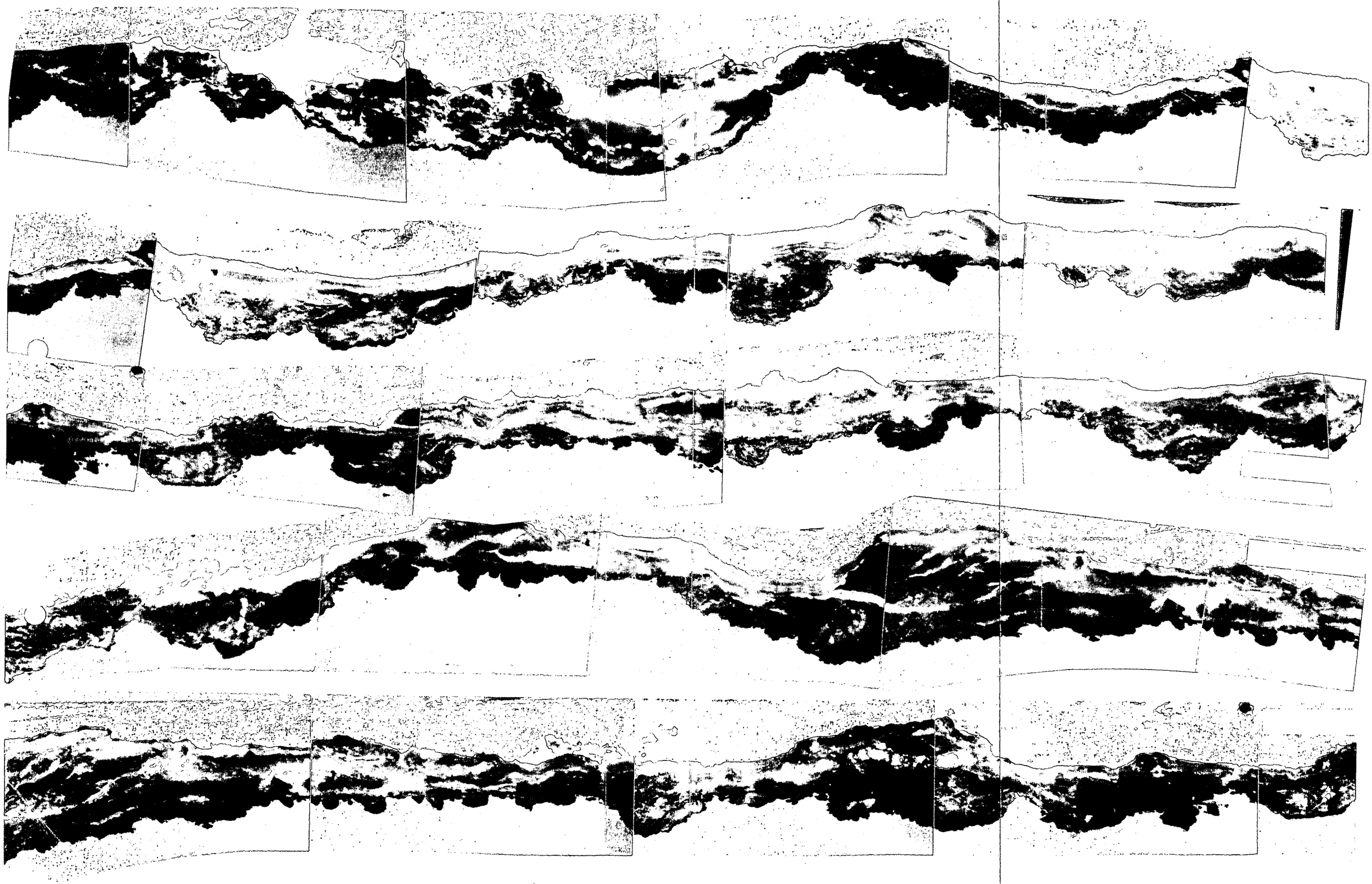


裏面

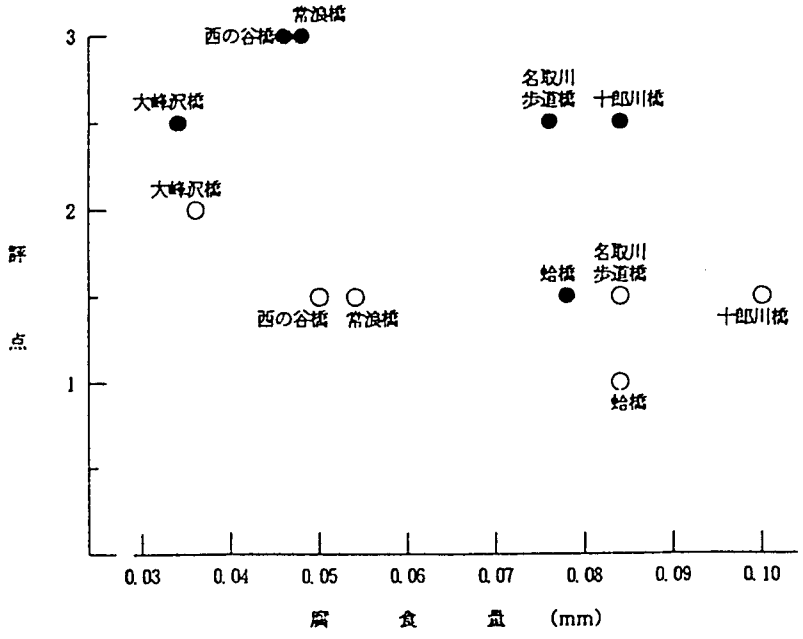
写真－3.5.1　さび層の偏光写真（X 400）



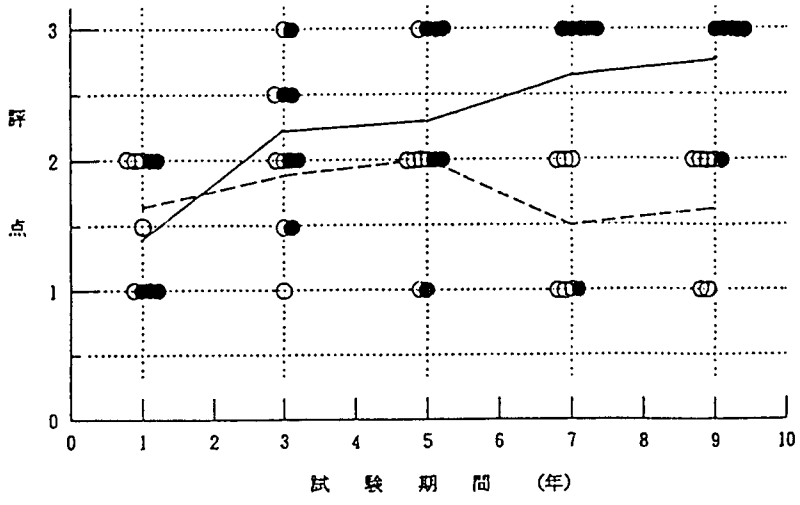
写真－3.5.2　偏光顕微鏡によるさび層の連続写真（普通鋼：工業地帯15年間暴露）



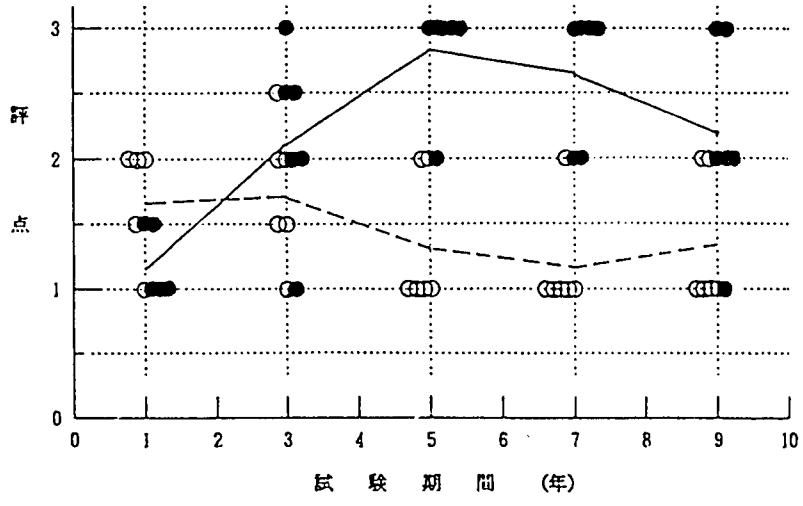
写真－3.5.3　偏光顕微鏡によるさび層の連続写真（耐候性鋼：工業地帯15年間暴露）



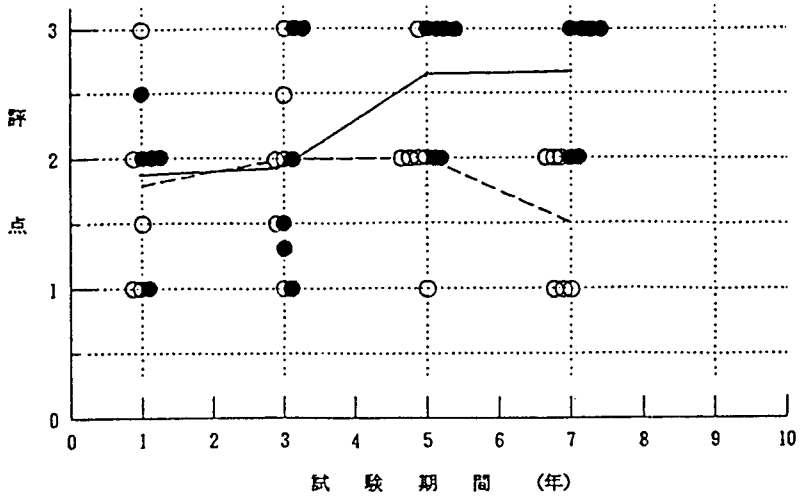
図－3.5.1　板厚減少量と安定さび評点の関係（9年目）
〔○：A鋼（普通鋼），●：B鋼（耐候性鋼）



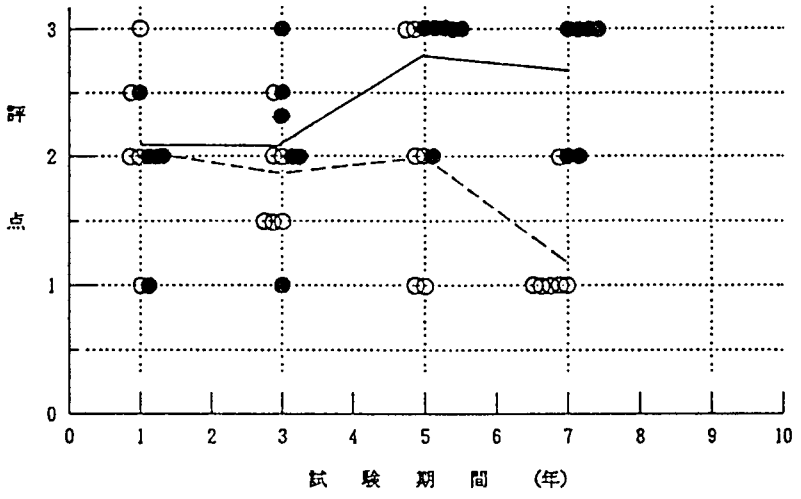
図－3.5.2　水平方向対空面の評点の経年変化
〔○：A鋼，●：B鋼，…A鋼平均，－B鋼平均〕



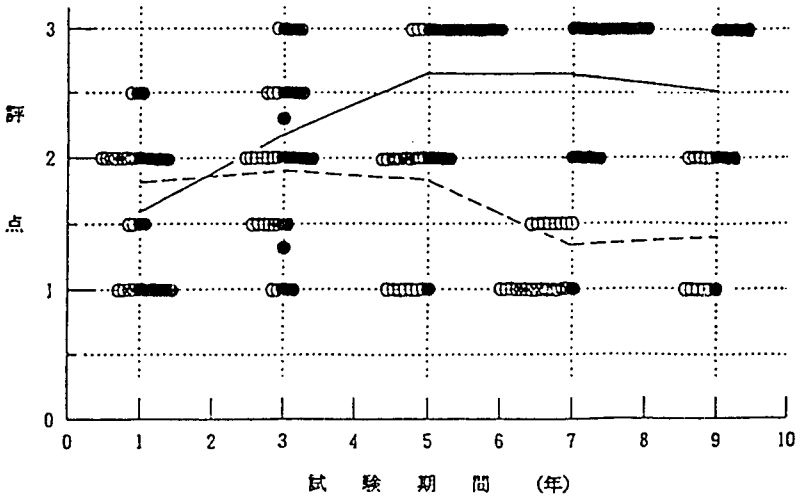
図－3.5.3　水平方向対地面の評点の経年変化
〔○：A鋼，●：B鋼，…A鋼平均，－B鋼平均〕



図－3.5.4　垂直方向対空面の評点の経年変化
〔○：A鋼，●：B鋼，…A鋼平均，－B鋼平均〕



図－3.5.5　水平方向対地面の評点の経年変化
〔○：A鋼，●：B鋼，…A鋼平均，－B鋼平均〕



図－3.5.6　全方向の評点の経年変化
〔○：A鋼，●：B鋼，…A鋼平均，－B鋼平均〕

3．6　ＥＰＭＡによるさび層の断面観察結果

暴露９年目試験片のＥＰＭＡによるさび層の断面観察結果を示す。

ＥＰＭＡによるさび層の断面観察は、表－3.6.1 に示す各年度の６橋梁から回収した鋼種Ａ（普通鋼 SM490A）と鋼種Ｂ（耐候性鋼, SMA50AW）の試験片を対象として行った。

表－3.6.1　調査対象橋梁

No	橋　梁　名	環　境	１年目	３年目	５年目	７年目	９年目	備　　考
01	石狩河口橋	海岸部	―	―	○	○	―	
07	名取川歩道橋	都市部	○	○	○	○	○	
08	大峰沢橋	山間部	―	―	○	○	○	
09	新上江橋	田園部	―	○	○	○	―	
15	常浪橋	山間部	―	―	―	○	○	
16	蛤　橋	山間部	―	―	―	―	○	
23	西淀川高架橋	工業地帯	○	○	○	―	―	
24	浜村橋	海岸部	○	○	○	―	―	
34	西の谷橋	山間部	―	―	―	―	○	
35	十郎川橋	都市部	―	―	―	―	○	
36	中央高架橋	工業地帯	―	―	―	○	―	
37	塩屋大橋	海岸部	○	○	―	―	―	５年目で中止
39	石平橋	海岸部	○	○	―	―	―	

９年間通じて調査した試験片は，No.07 名取川歩道橋（都市部）の１橋梁のみである．試験片の選定は，回収年度の外観観察によるさび安定度の標準試験片を中心に行ったものである．表－3.6.2 に、ＥＰＭＡ観察をおこなった２４個の試験片番号を示す。

表－3.6.2　ＥＰＭＡ観察をおこなった２４個の試験片番号

鋼　　種	方　向	位置	No. 07	No. 08	No. 15	No. 16	No. 34	No. 35
A (SM490A)	水平方向暴露	表	A075HF	A085HF	A155HF	A165HF	A345HF	A355HF
		裏	A075HR	A085HR	A155HR	A165HR	A345HR	A355HR
B (SMA490AW)	水平方向暴露	表	B075HF	B085HF	B155HF	B165HF	B345HF	B355HF
		裏	B075HR	B085HR	B155HR	B165HR	B345HR	B355HR

ＥＰＭＡによるさび層の断面観察は、鋼板の表面に生成するさび層の中に，Cu, Cr, Ni, P 等の耐候性元素やCl, S等の腐食環境因子がどの程度濃縮されているかを観察するものである。

一般には、試験片の表面にX線を照射して目的元素の特性X線を発生させて微量な元素を分析するX線マイクロアナライザーがあり、このＥＰＭＡ（Electro probe X-ray microanalyzer）もその１つである。分析方法には、さび層断面の厚さ方向を線状に捉えて分析する線分析と面として観察する面分析の２通りの方法がある。

（１） 面分析結果

表-3.6.3に面分析の評価基準・写真を、表-3.6.4に面分析の評価結果をそれぞれ示す。写真-3.6.1に一例としてＢ０７５ＨＦ（名取川歩道橋）のＥＰＭＡ面分析写真を示す。面分析の評価方法は、評価基準写真と照し合わせて濃縮の程度を比較し点数化している。評価基準写真は、元素の濃縮によって表れる小さい白点の点在状態が集中して多いか散在して少ないかにより、濃縮の程度を大・中・小・無の４段階に分類して作成した。

各元素の状況を以下に述べる。

Ｃｒ：鋼種Ｂ(SMA50AW)全ての試験片に濃縮が顕著に現れてきている。
鋼種Ａ(SM50A)においては濃縮は見られない。

Ｎｉ：鋼種Ｂ(SMA50AW)全ての試験片に濃縮は見られない。

Ｃｕ：７年目の試験片では、鋼種Ｂ(SMA50AW)全体に濃縮が顕著に現れていたが、９年目では一部の試験片のみに濃縮が見られるのみである。鋼種Ａ(SM50A)にはない。

Ｐ　：濃縮は見られない。

Ｓ　：鋼種Ａ(SM50A)では濃縮は見られないが、鋼種Ｂ(SMA50AW)では一部の試験片に濃縮が見られる。

Ｃｌ：環境を問わず殆どの試験片に濃縮が見られる。

（２） 線分析結果

表-3.6.5に線分析評価結果を示す。また、図-3.6.1に一例としてＢ０７５ＨＦ（名取川歩道橋）の測定結果を示す。

Ｃｒ：鋼種Ｂ(SMA50AW)において、全ての試験片に濃縮が顕著に現れてきている。

Ｎｉ：鋼種Ｂ(SMA50AW)において、殆ど濃縮が現れていない。

Ｃｕ：鋼種Ｂ(SMA50AW)において、一部の試験片に濃縮が現れている。

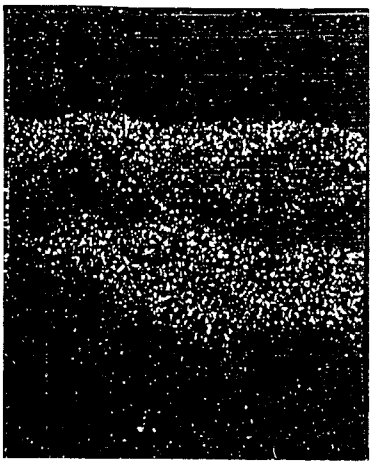
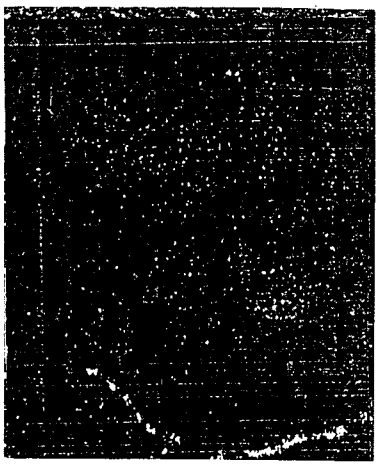
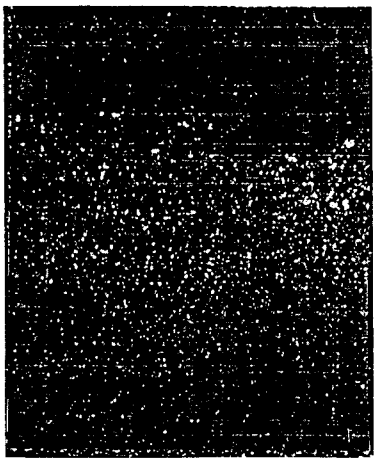
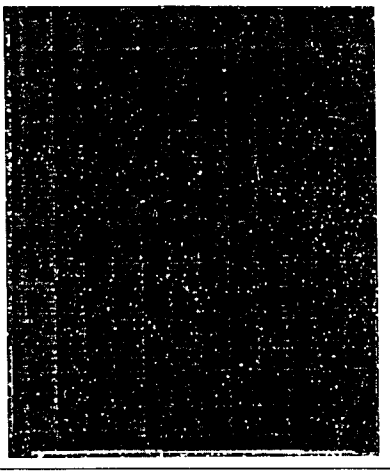
Ｓ　：環境を問わず全ての試験片に濃縮が見られる。

Ｃｌ：環境を問わず全ての試験片に強く濃縮が見られる。

鋼種別・元素別総計による経年変化を、面分析結果は表-3.6.6及び図-3.6.4に、線分析結果は表-3.6.7及び図-3.6.5に示す。表中の数字は、評点数合計を示す。

表－3.6.3.　ＥＰＭＡ面分析評価基準・写真

（倍率：ｘ５００）

評　点	ＥＰＭＡ面分析	評　点	ＥＰＭＡ面分析
4 濃 縮 大		3 濃 縮 中	
2 濃 縮 小		1 濃 縮 無	

面分析の評価方法は，上記標準写真と照し会わせて濃縮の程度を比較し点数化している．

標準写真は，元素の濃縮によって表れる小さい白点の点在状態が集中して多いか散在して少ないかにより，濃縮の程度を大・中・小・無の４段階に分類して作成した．

表－3.6.4　さび層中元素の濃縮度（ＥＰＭＡ：面分析）

試験片＼元素		Ｃｒ	Ｎｉ	Ｃｕ	Ｐ	Ｓ	Ｃｌ
Ａ鋼種・普通鋼	1．Ａ０７５ＨＦ	1	1	1	1	1	1
	2．Ａ０７５ＨＲ	1	1	1	1	1	2
	3．Ａ０８５ＨＦ	1	1	1	1	1	1
	4．Ａ０８５ＨＲ	1	1	1	1	1	1
	5．Ａ１５５ＨＦ	1	1	1	1	1	1
	6．Ａ１５５ＨＲ	1	1	1	1	1	2
	7．Ａ１６５ＨＦ	1	1	1	1	1	1
	8．Ａ１６５ＨＲ	1	1	1	1	1	3
	9．Ａ３４５ＨＦ	1	1	1	1	1	1
	１０．Ａ３４５ＨＲ	1	1	1	1	1	2
	１１．Ａ３５５ＨＦ	1	1	1	1	1	2
	１２．Ａ３５５ＨＲ	1	1	1	1	1	3
	評価点数計	１２	１２	１２	１２	１２	２０
Ｂ鋼種・耐候性鋼	１３．Ｂ０７５ＨＦ	4	1	1	1	2	2
	１４．Ｂ０７５ＨＲ	4	1	2	1	1	4
	１５．Ｂ０８５ＨＦ	4	1	1	1	1	1
	１６．Ｂ０８５ＨＲ	4	1	1	1	1	3
	１７．Ｂ１５５ＨＦ	4	1	1	1	2	3
	１８．Ｂ１５５ＨＲ	4	1	2	1	2	1
	１９．Ｂ１６５ＨＦ	4	1	3	1	1	3
	２０．Ｂ１６５ＨＲ	4	1	1	1	1	1
	２１．Ｂ３４５ＨＦ	4	1	1	1	1	2
	２２．Ｂ３４５ＨＲ	4	1	1	1	2	2
	２３．Ｂ３５５ＨＦ	3	1	1	1	2	3
	２４．Ｂ３５５ＨＲ	3	1	3	1	1	2
	評価点数計	４６	１２	１８	１２	１７	２７

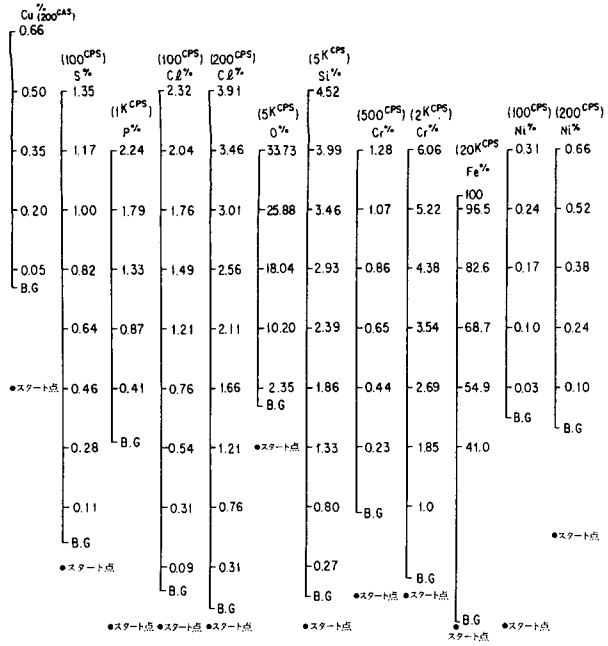
（評価基準）：

	4	3	2	1
濃縮	大	中	小	無し

表－3.6.5　さび層中元素の濃縮度（ＥＰＭＡ：線分析）

試験片＼元素		Ｃｒ	Ｎｉ	Ｃｕ	Ｐ	Ｓ	Ｃｌ
鋼種Ａ・普通鋼	1．Ａ075ＨＦ	1	1	1	1	3	1
	2．Ａ075ＨＲ	1	1	1	1	2	4
	3．Ａ085ＨＦ	1	1	4	1	3	1
	4．Ａ085ＨＲ	1	1	1	1	2	4
	5．Ａ155ＨＦ	1	1	1	1	2	1
	6．Ａ155ＨＲ	1	1	1	1	2	4
	7．Ａ165ＨＦ	1	2	1	1	3	4
	8．Ａ165ＨＲ	1	1	2	1	3	4
	9．Ａ345ＨＦ	1	1	1	1	3	1
	10．Ａ345ＨＲ	1	1	1	1	2	4
	11．Ａ355ＨＦ	1	1	1	1	4	4
	12．Ａ355ＨＲ	2	1	1	1	3	4
	評価点数計	13	13	16	12	32	36
鋼種Ｂ・耐候性鋼	13．Ｂ075ＨＦ	3	1	2	1	3	3
	14．Ｂ075ＨＲ	2	1	4	1	4	4
	15．Ｂ085ＨＦ	3	1	1	1	3	1
	16．Ｂ085ＨＲ	3	1	3	1	3	3
	17．Ｂ155ＨＦ	4	1	1	1	3	4
	18．Ｂ155ＨＲ	4	2	3	1	3	2
	19．Ｂ165ＨＦ	3	1	3	1	2	3
	20．Ｂ165ＨＲ	3	1	2	1	3	4
	21．Ｂ345ＨＦ	3	1	3	1	3	4
	22．Ｂ345ＨＲ	3	1	4	1	4	4
	23．Ｂ355ＨＦ	3	1	2	1	3	4
	24．Ｂ355ＨＲ	2	1	3	1	3	4
	評価点数計	36	13	31	12	37	40

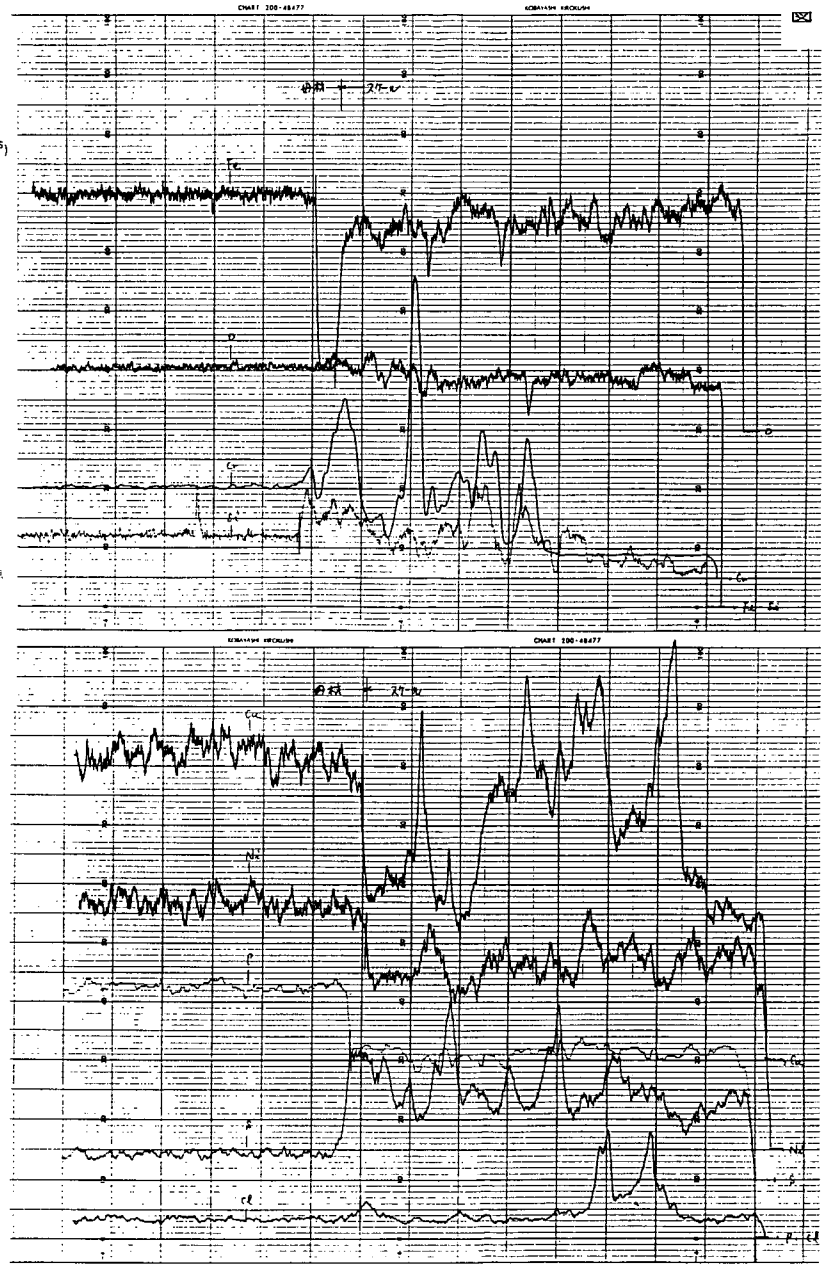
（評価基準）：(4) 濃縮　大（含有量の 3.0倍以上）　(3) 濃縮　中（含有量の2.0 ～3.0 倍）
(2) 濃縮　小（含有量の 1.5～2.0 倍）　(1) 濃縮　無し



◦超音波洗浄（アルコール）　2分間

◦蒸着（Au），膜厚 50 A° 程度

図－ 3.6.1(1)　検 量 線



図－ 3.6.1(2)　ＥＰＭＡによる線分析測定結果（記号：Ｂ075Ｈ表）

$15^{KV} - 5 \times 10^{-8A}$

20 μm／20 ㎜

ビーム径 2 μmφ

20 μm

$O_{K\alpha}$　5^{Kcps}

$Fe_{K\alpha}$　20^{K}

$Cr_{K\alpha}$　500

$Si_{K\alpha}$　5^{K}

$P_{K\alpha}$　1^{K}

$C\ell_{K\alpha}$　100

$Ni_{K\alpha}$　100

$S_{K\alpha}$　100

$Cu_{K\alpha}$　200

表－3.6.6　さび層中元素の濃縮度（ＥＰＭＡ：面分析）の
1年目－3年目－5年目－7年目－9年目の変化

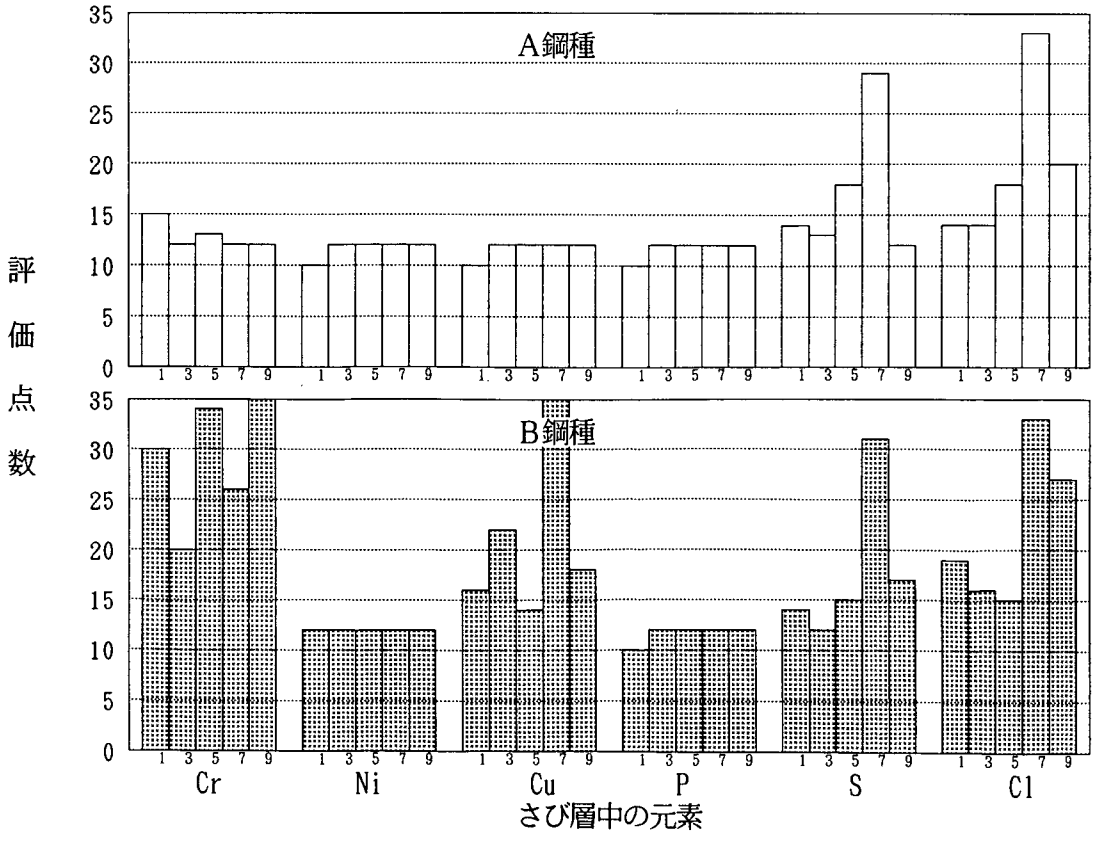
試験片＼元素	Ｃｒ	Ｎｉ	Ｃｕ	Ｃｌ
年　度	1- 3- 5- 7- 9	1- 3- 5- 7- 9	1- 3- 5- 7- 9	1- 3- 5- 7- 9
普通鋼　（A鋼種）	15-12-13-12-12	10-12-12-12-12	10-12-12-12-12	14-18-18-33-20
耐候性鋼（B鋼種）	30-20-34-26-46	12-12-12-12-12	16-22-14-35-18	19-16-15-33-27

［注］1年目は，試験片数各１０個.
3年目，5年目と7年目と9年目は，それぞれ試験片数各１２個.

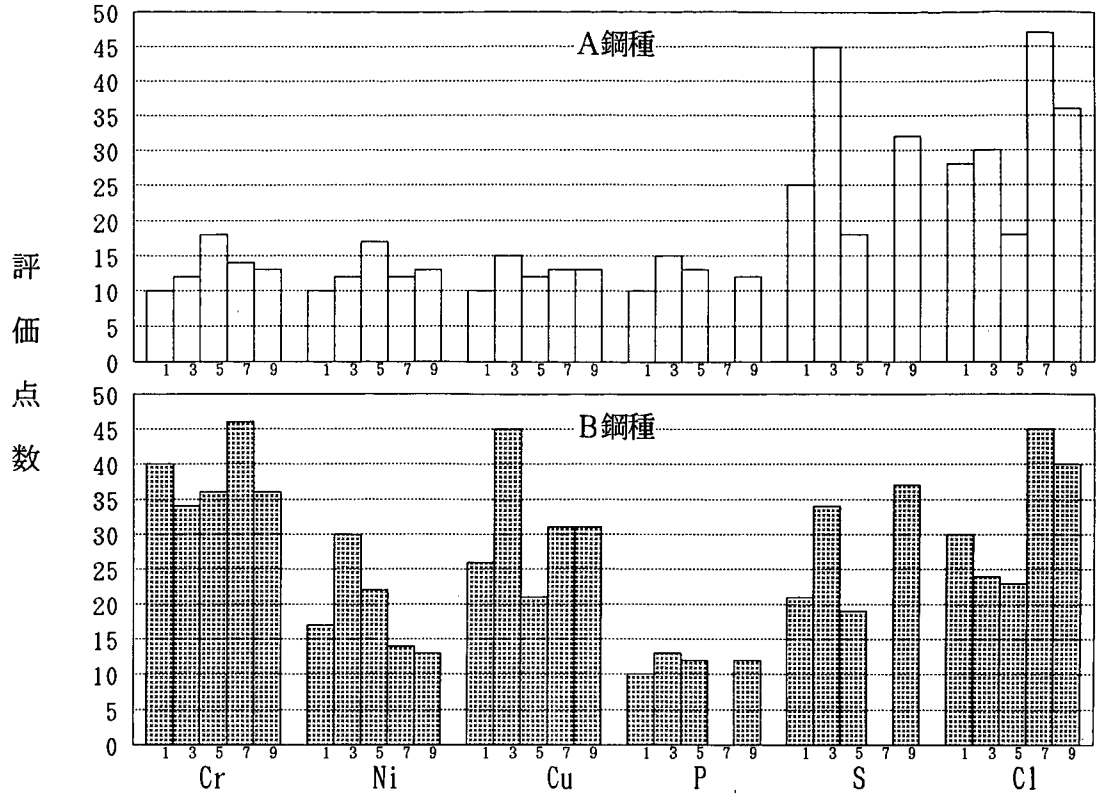
表－3.6.7　さび層中元素の濃縮度（ＥＰＭＡ：線分析）の
1年目－3年目－5年目－7年目－9年目の変化

試験片＼元素	Ｃｒ	Ｎｉ	Ｃｕ	Ｃｌ
年　度	1- 3- 5- 7- 9	1- 3- 5- 7- 9	1- 3- 5- 7- 9	1- 3- 5- 7- 9
普通鋼　（A鋼種）	10-12-18-14-13	10-12-17-12-13	10-15-12-13-16	28-30-18-47-36
耐候性鋼（B鋼種）	40-34-36-46-36	17-30-22-14-13	26-45-21-31-31	30-24-23-45-40

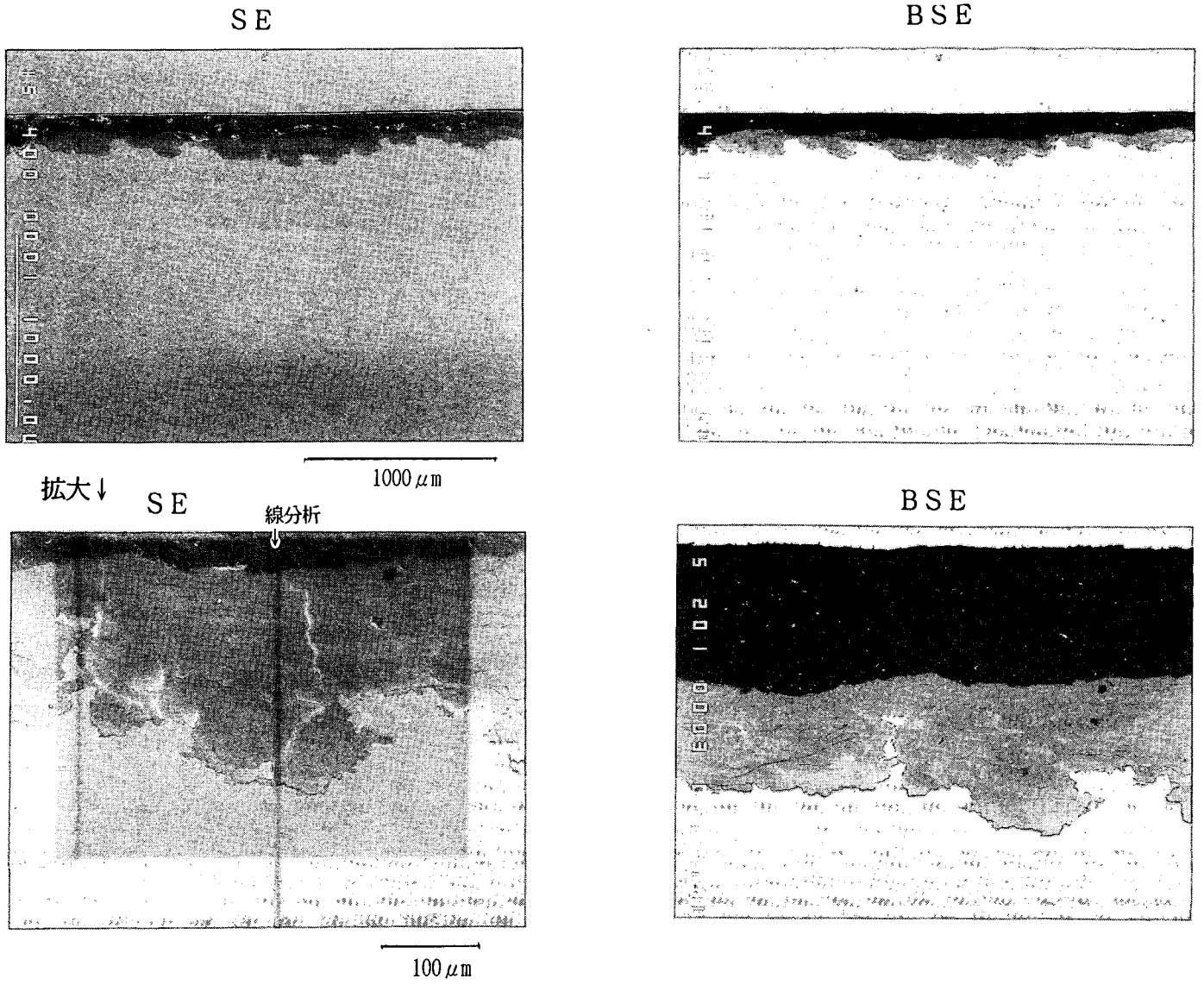
［注］1年目は，試験片数各１０個.
3年目，5年目と7年目と9年目は，それぞれ試験片数各１２個.



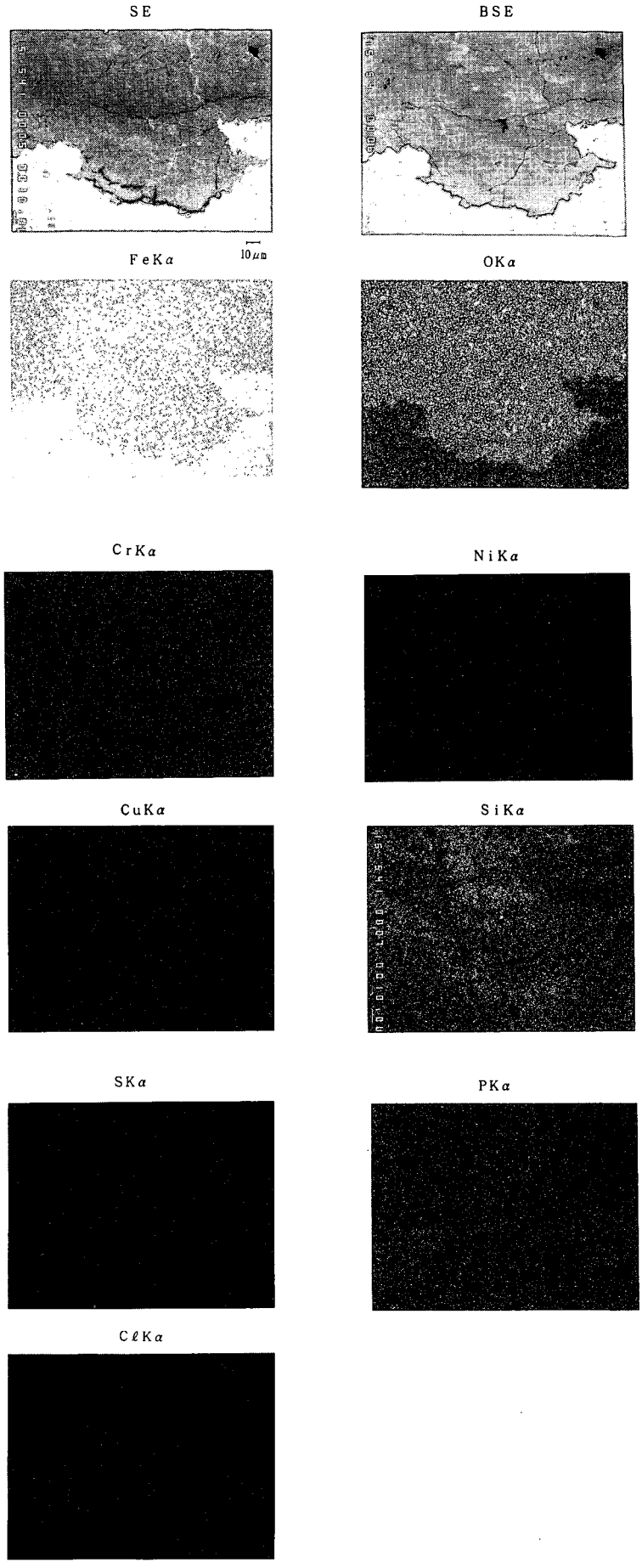
図－3.6.4　さび層中元素の濃縮度（ＥＰＭＡ：面分析）の
1年目－3年目－5年目－7年目－9年目の変化



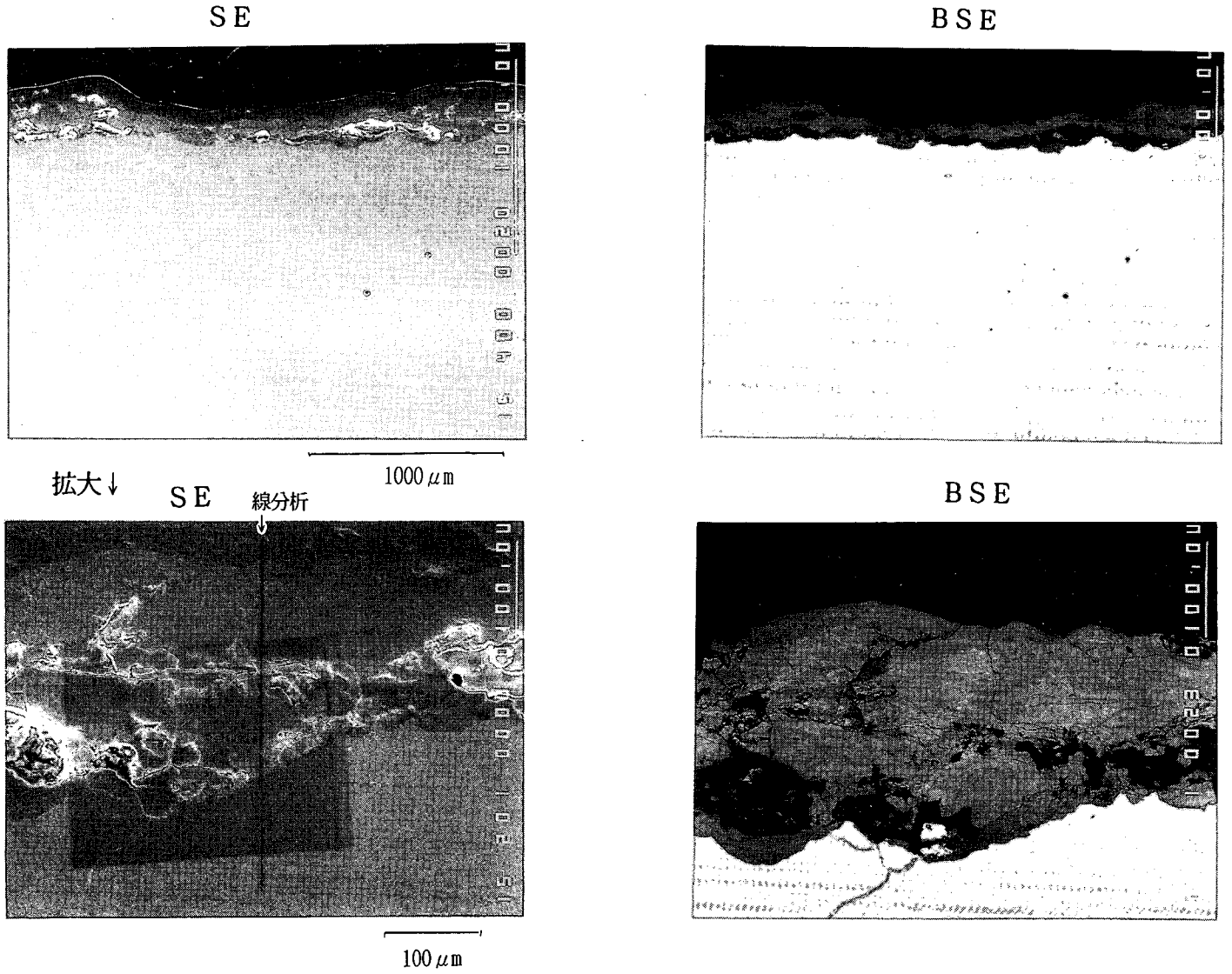
図－3.6.5　さび層中元素の濃縮度（ＥＰＭＡ：線分析）の
1年目－3年目－5年目－7年目－9年目の変化



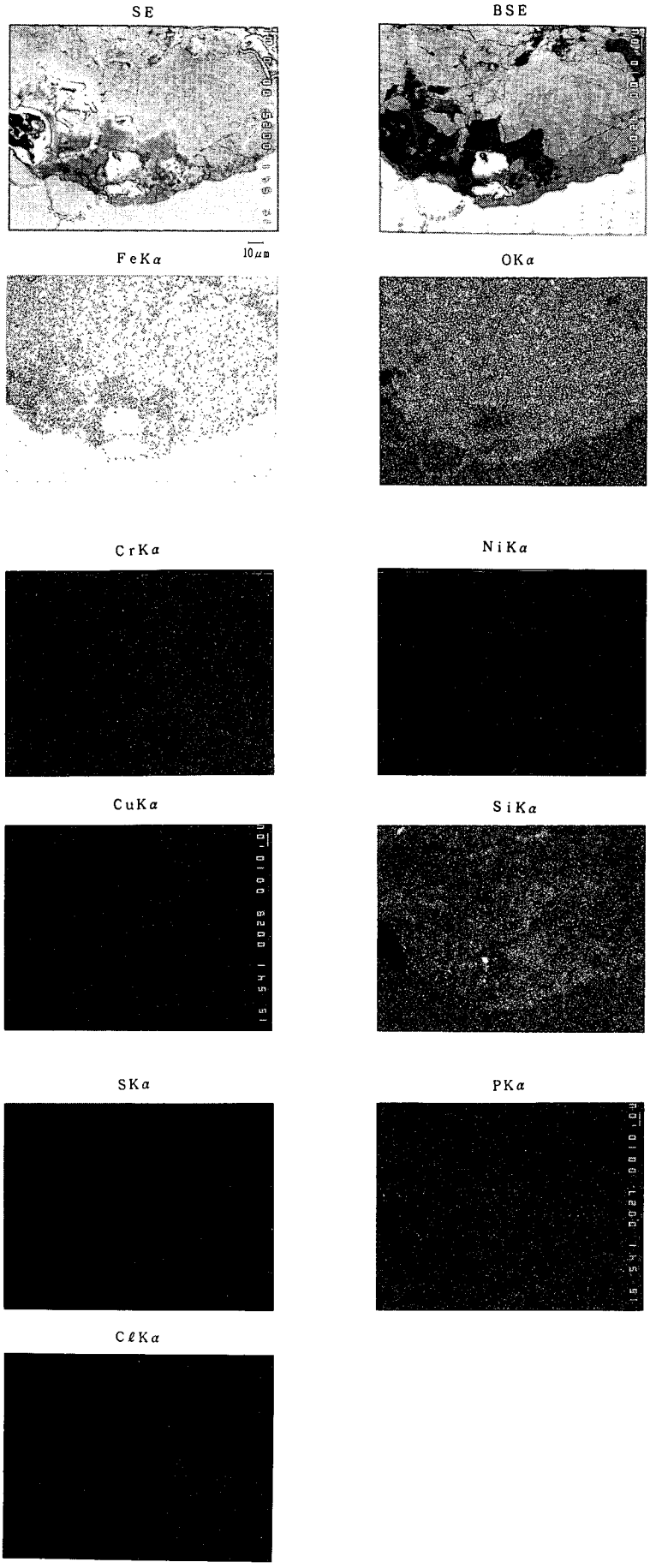
写真－ 3.6.1(1)　分析部位の電子線像



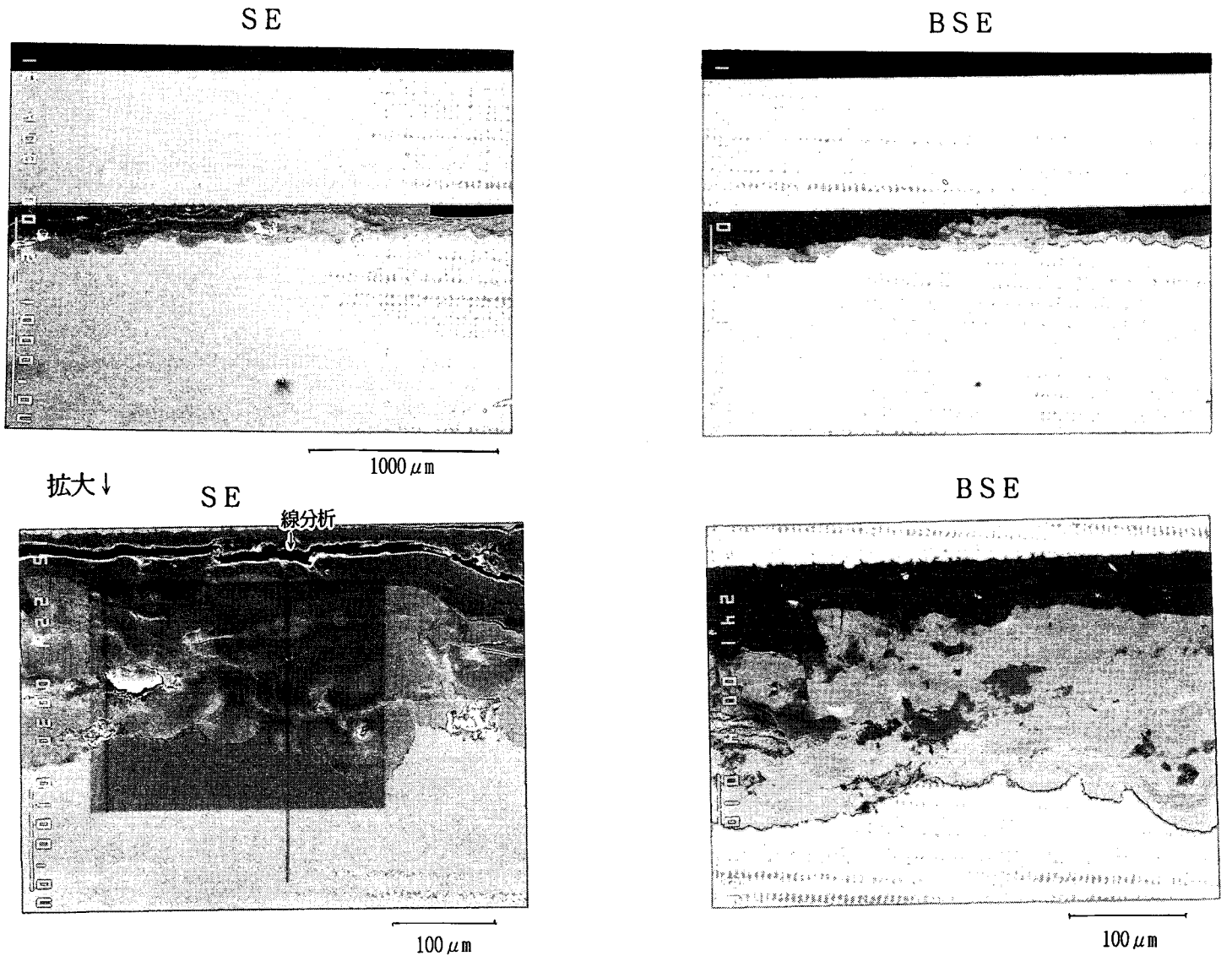
写真－3.6.1(2) 面 分 析



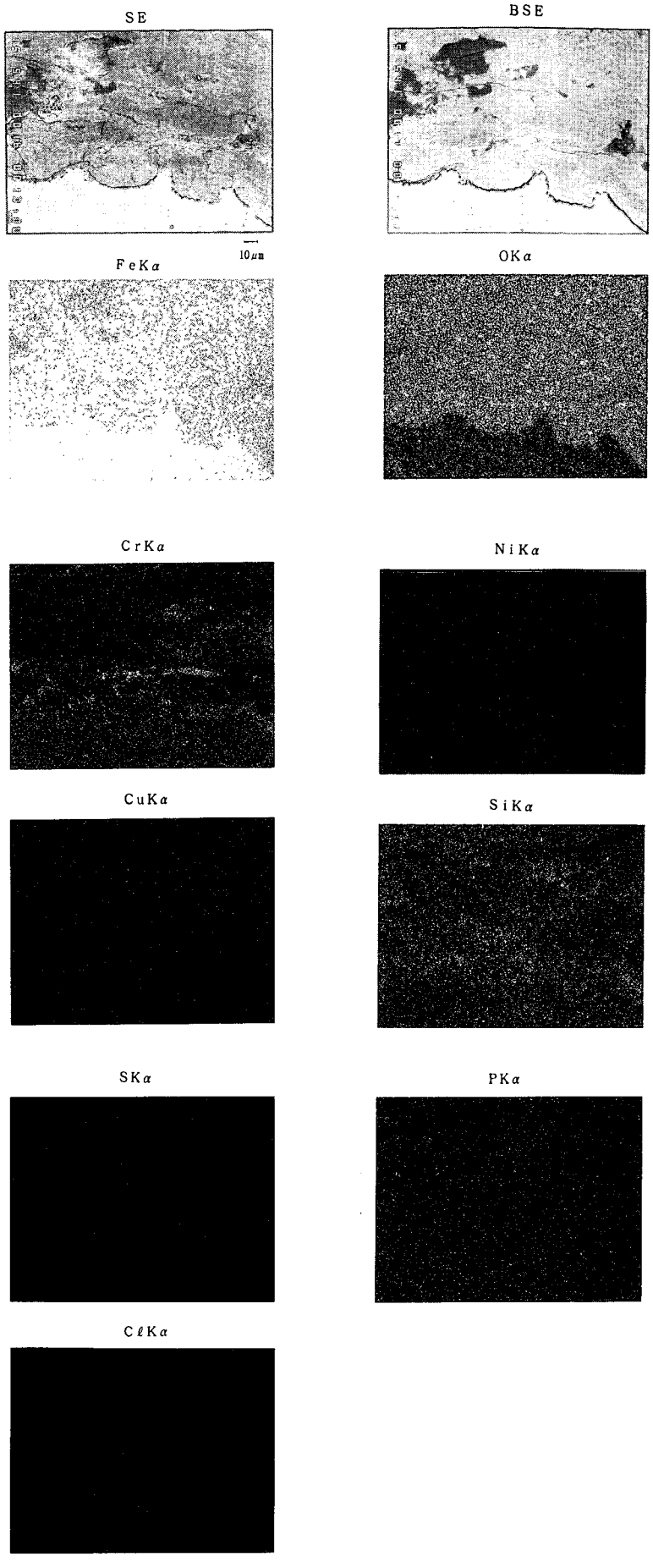
写真－3.6.2(1)　分析部位の電子線像



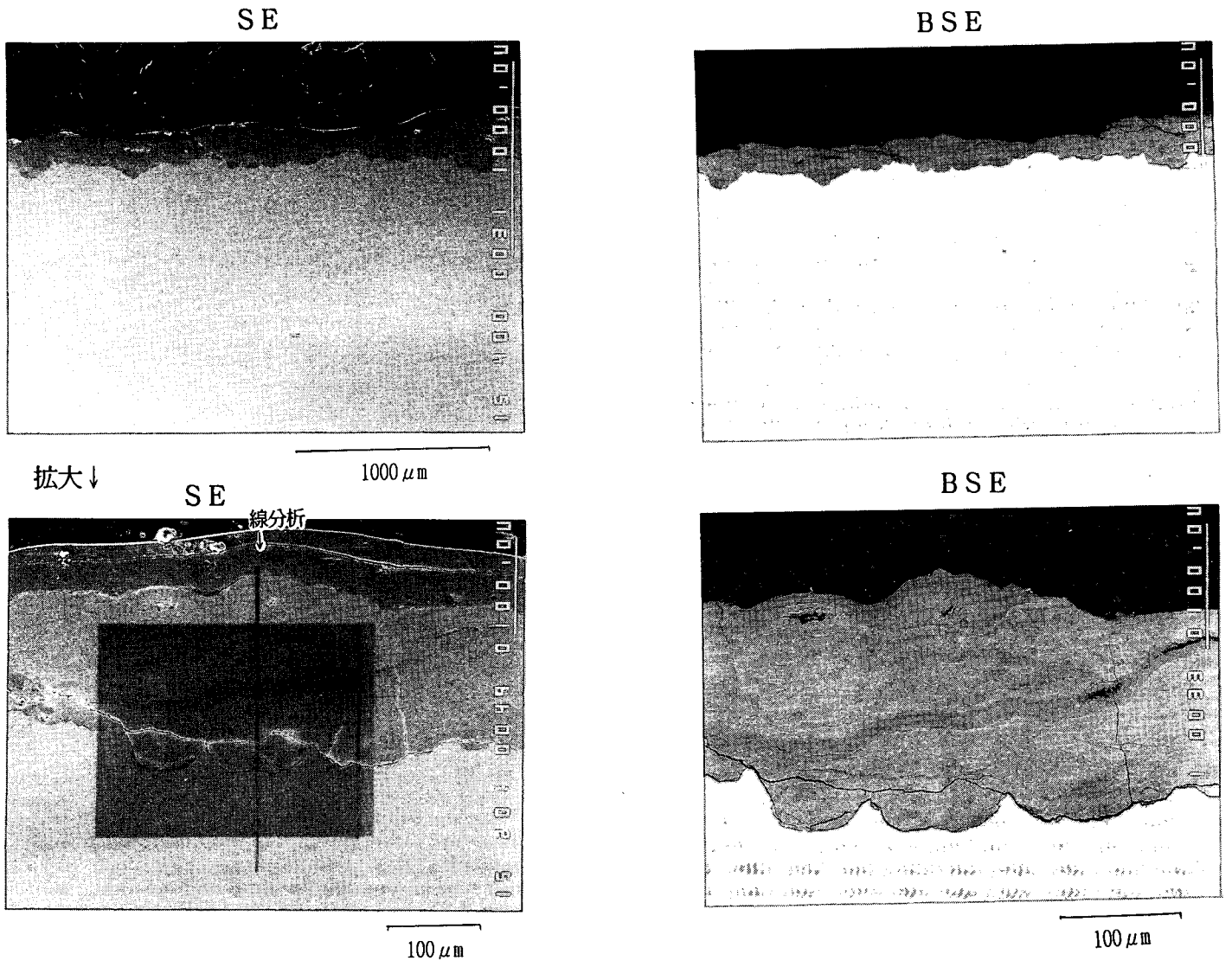
写真－3.6.2(2) 面 分 析



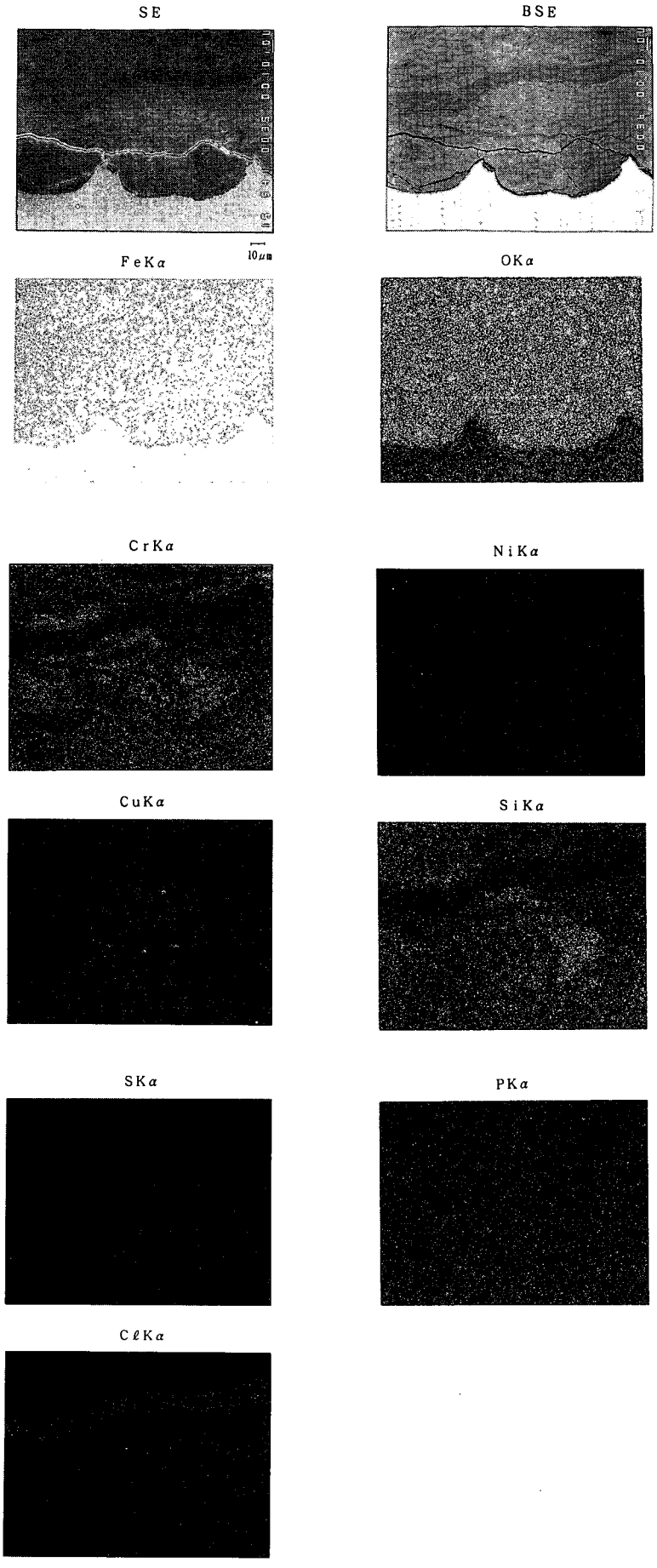
写真－ 3.6.3(1)　分析部位の電子線像



写真－3.6.3(2) 面 分 析



写真－ 3.6.4(1)　分析部位の電子線像



写真－3.6.4(2) 面　分　析

3．7　　さびの化学分析結果

暴露９年目に回収した暴露試験片についても，板厚減少量測定の為に除去したさびを回収し，そのさび中に含まれているＣｌイオン（％）とSO_3（％）を分析した。

さび中の化学成分の分析値は、以下のように計算をした。

さび中の含有率（％）の計算に際しては、Ｃｌイオンの場合はフェロキシル試験によるＣｌイオンの含有量 17mg を考慮して補正した。なお，ブランク値については，除錆触媒の改良により，ブランク値＝０ｇとして処理した。

Fe（ g ）= 測定値（ g ）—ブランク値（ g ）　　ブランク値＝0g

S（ mg ）= 測定値（ mg ）—ブランク値（ mg ）

Cl（ mg ）= 測定値（ mg ）—ブランク値（ mg ）　ブランク値＝17 mg

S/ Fe（ % ）= S ÷ Fe × 100 （さび中の S の濃度）

Cl/ Fe（ % ）= Cl ÷ Fe × 100 （さび中の Cl の濃度）

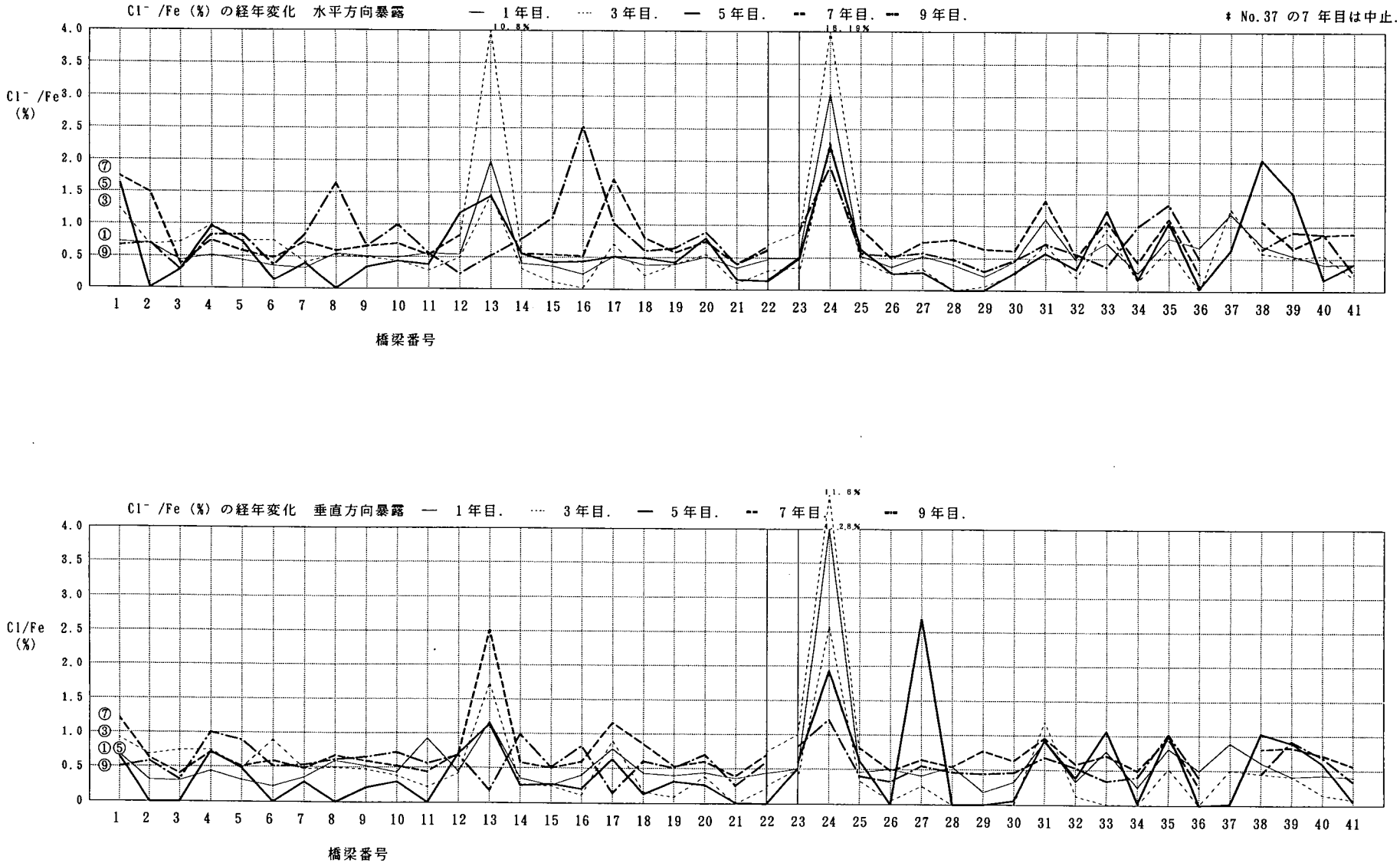
図-3.7.1に鋼種Ｂの Cl/ Fe（ % ）(NaCl 換算値）の経年変化を示す。

図-3.7.2に鋼種Ｂの S/ Fe（ % ）の経年変化を示す。

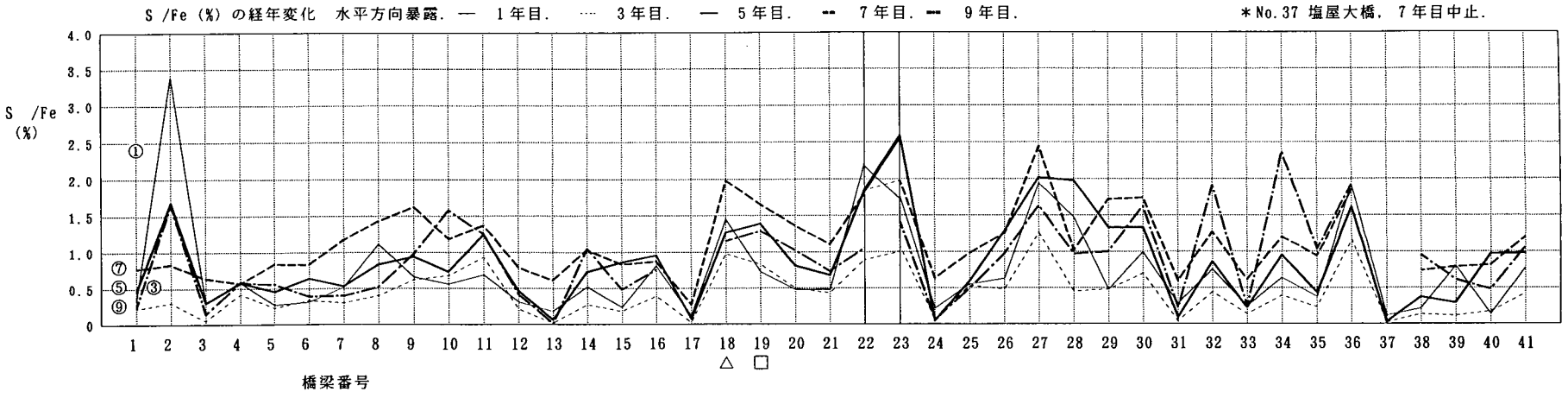
図-3.7.3にさび中のCl，S と板厚減少量の相関図を示す。

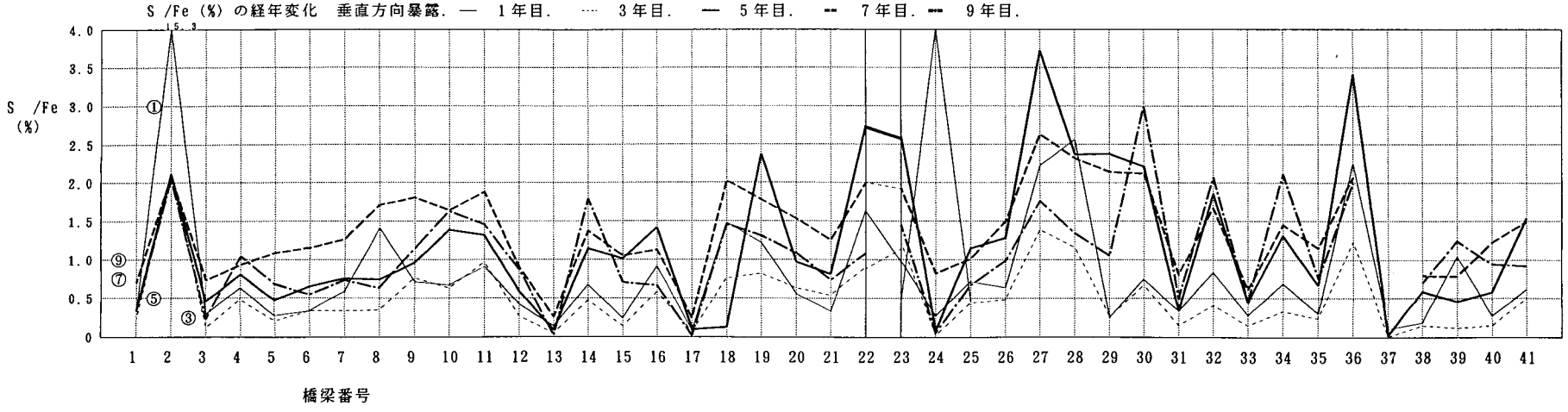
図-3.7.4にさび分析値のCl/ Fe（ % ）と飛来塩分量との関係を示す。

図-3.7.5にさび分析値の S/ Fe（ % ）と亜硫酸ガス量と関係を示す。

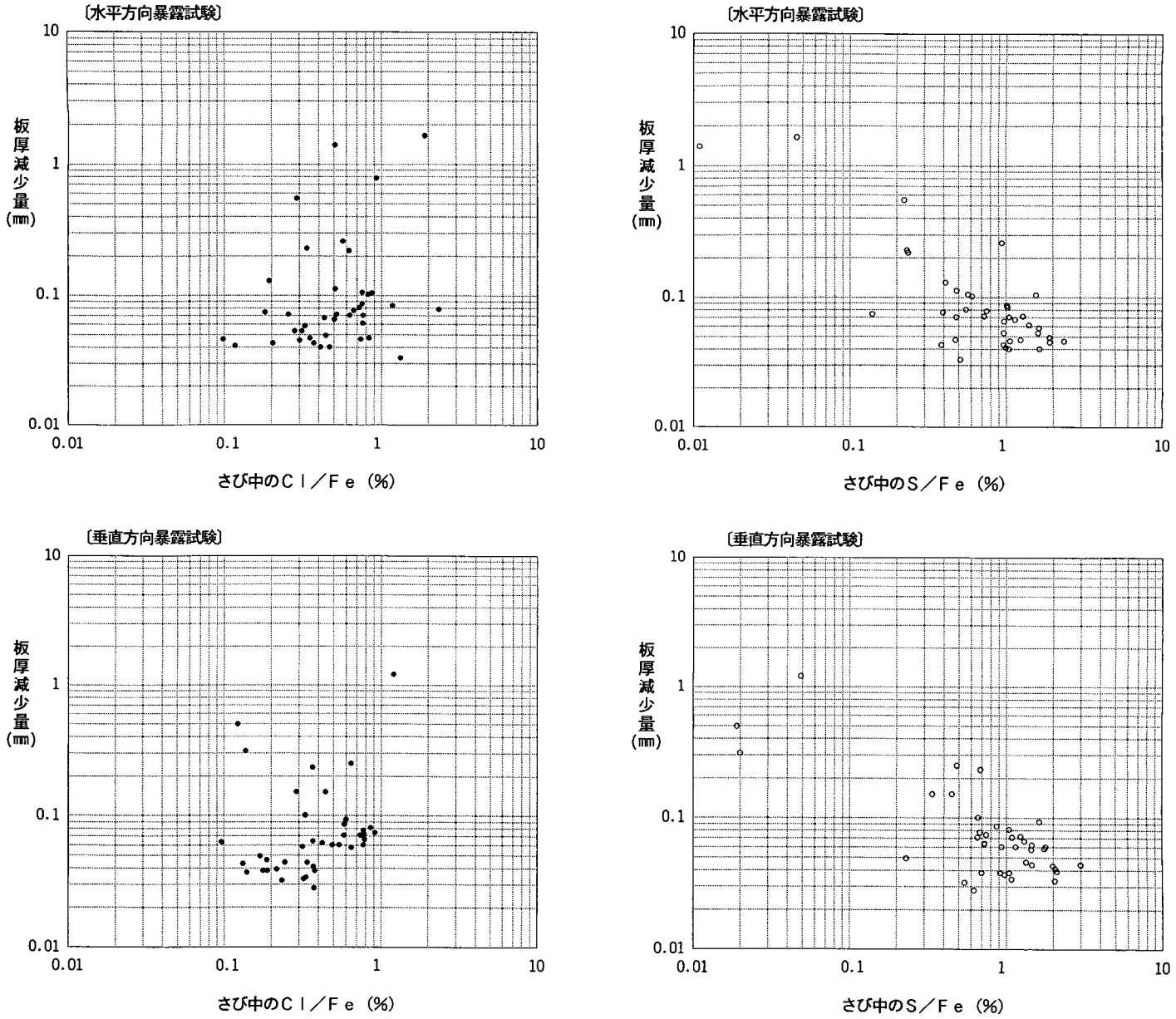


図－3.7.1　さび中のＣ１含有量の経年変化（ＮａＣ１換算値，鋼種Ｂ）

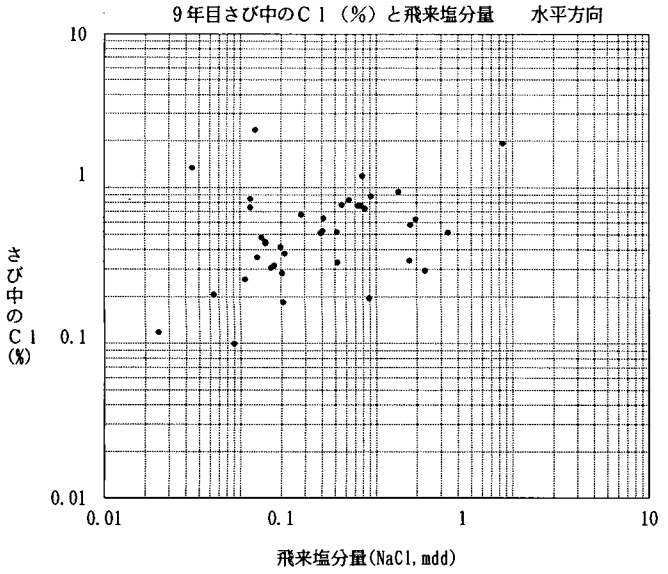


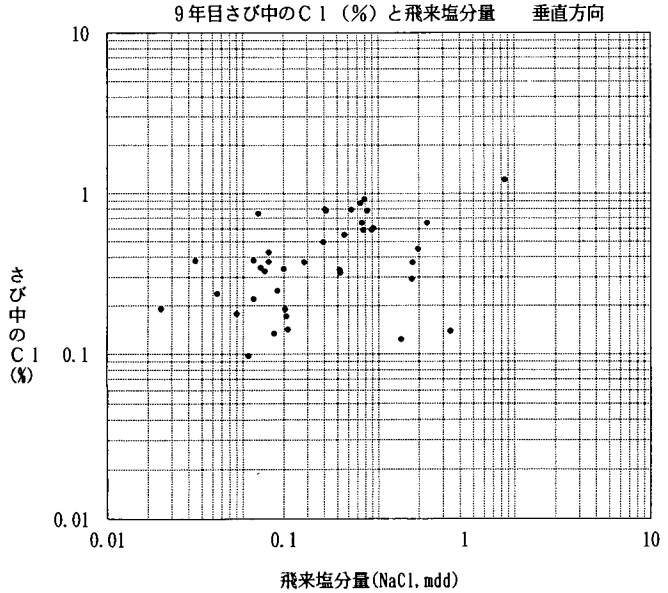


図－3.7.2　さび中のＳ含有量の経年変化（鋼種Ｂ）

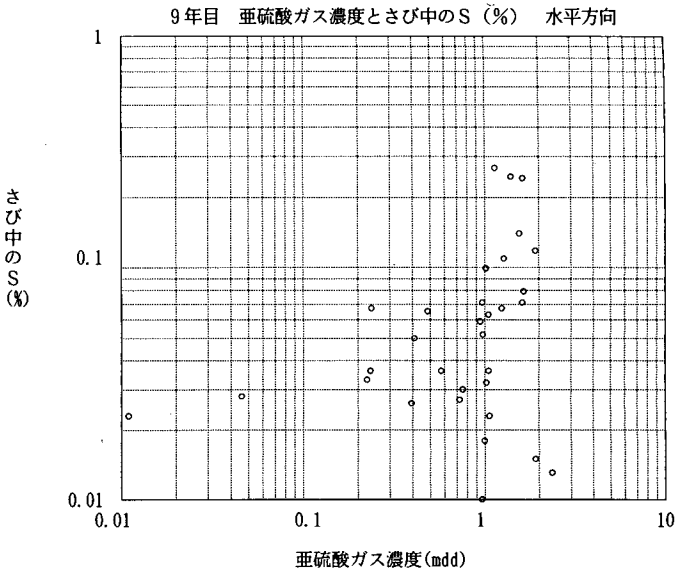


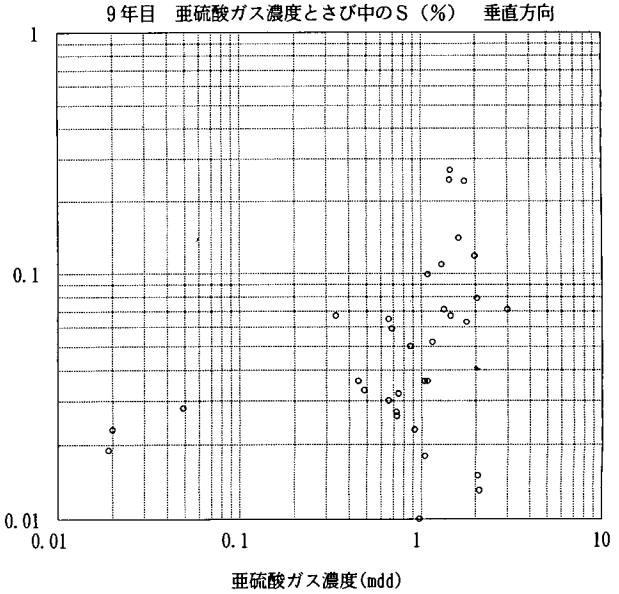
図－3.7.3　さび中のC1，Sと板厚減少量の関係（鋼種B，暴露9年目）





図－3.7.4　さび中のＣ1と飛来塩分量の関係





図－3.7.5　さび中のＳと亜硫酸ガス濃度の関係

4．まとめ

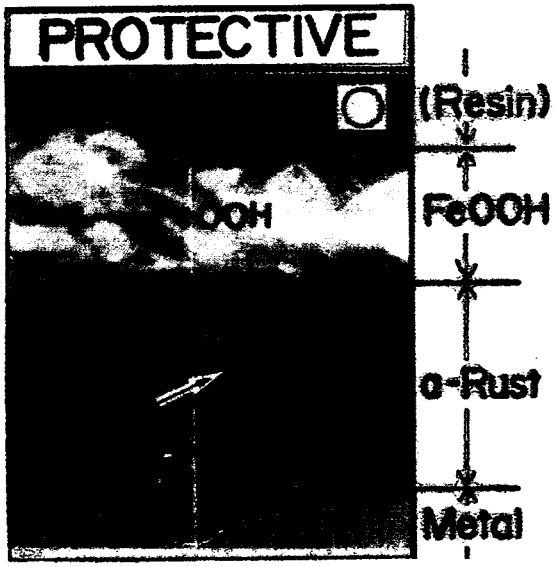
この全国４１か所における暴露試験は、（１）道路橋への適用性および（２）適切な環境条件を明らかにすることを主な目的として実施した。

（１）道路橋への適用性

１）安定さびについて

安定さびの定義については、文献：１）で以下のように述べられている。

『耐候性鋼のさび層の断面構造は、一般に二層構造を示す（図－4.1.）。上層はＦｅＯＯＨ、下層は合金成分を含む非晶質さびである。この断面を偏光顕微鏡で観察すると、上層のＦｅＯＯＨは反射光層、下層は消光層となる。また、Fe_3O_4層（ﾏｸﾞﾈﾀｲﾄ）も光学的に等価であるため消光層となるので、さび層の中にFe_3O_4結晶が存在する時は判別に注意を要する。何故なら海岸部の普通鋼のさびで剥離性のFe_3O_4層が多く生成するが、これは非晶質さびと異なり防護性はなく、またクラックも多い。



写真－4.1.　さび層の断面構造

いわゆる「安定さび」とは「二層構造で下層に界面に密着して連続した非晶質さび層を有したもの」と言える。

この非晶質さび層にはＣｕ，Ｃｒなどの含有合金元素が濃縮して存在し（写真－4.2.）その本質は高いイオン透過抵抗を与えることにある。

すなわち、「耐候性鋼独特の安定さび」とは、

① 上層がＦｅＯＯＨの反射光層、下層が合金成分を含む非晶質さびの消光層の二層構造を有すること。

② 下部層は界面に密着していること。

③ その下部層が連続して広がりを持っていること。

が条件となる。

これらの特徴を持つさび層が保護被膜となり、鋼材の腐食を緩やかにする現象がまさに安定さびの形成が順調に進んでいることを示している。外観的には、地鉄に固着したさび層が生成して、粗いさびや層状剥離さびの状態を呈していない。』

2）　安定化の経緯

耐候性鋼材は、適切なる環境条件の下で大気暴露されると、その鋼の表面に固着したさび層に覆われ、板厚の減少量が非常に小さくなる特性を持っている。この現象はさびの安定化と言われている。この現象は、日照降雨を直接受ける場合が最も早期に進行し海水に濡れた状態の場合には生じないとされている。

全国暴露試験の開始当時、日照降雨を直接受ける場合の試験結果は既に多くのデータが得られていた。しかし、橋梁を対象とした場合、日照降雨を直接受けない場合にもさびが安定化することを確認する必要がある。このことから全国暴露試験では既設橋梁の桁の内側にて暴露試験を行った。

全国暴露試験の開始当時、腐食量やさびの安定化は日照降雨を直接受ける場合の過去のデータより悪いと予測されていた。しかし、試験片の板厚減少量の経年変化を見ると、飛来塩分量が比較的少ない地域では７～９年目あたりから板厚減少の速度が減少してきていること（日照降雨を直接受ける場合）より安定化の時期が遅くなってはいるが、さびの状態は安定化する方向に向かっていることが確認された。

参考文献（付録－５）によれば、橋梁の桁内側においてもさびの状態は安定化する方向にある事が、２５年間の供用の実績を持つ無塗装耐候性橋梁・知多２号橋の調査結果からも確認されている。

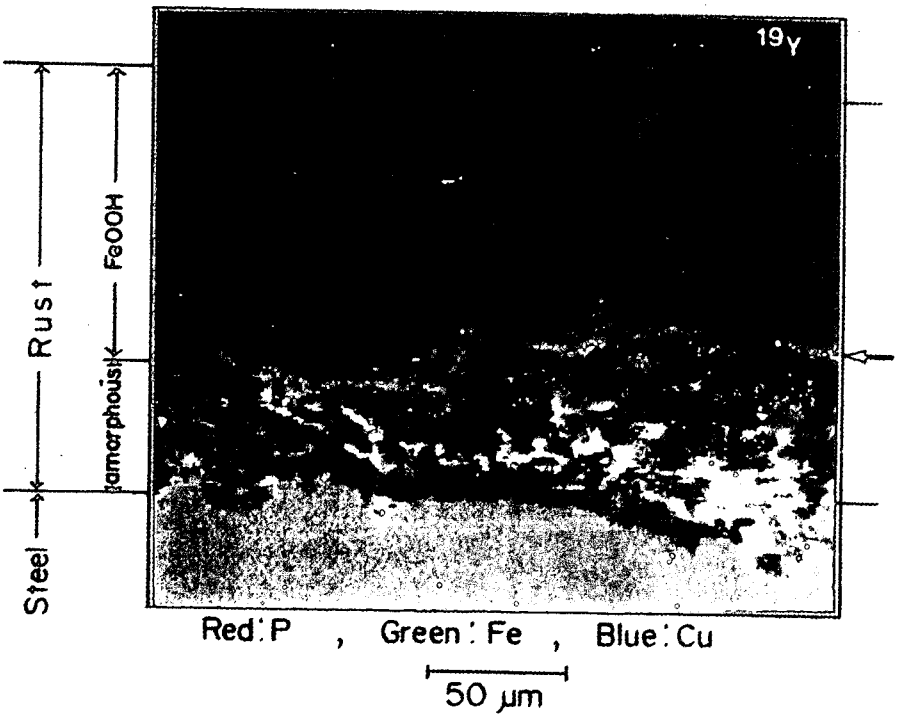
（２）適切な環境条件

鋼材の大気腐食の主な因子である飛来塩分量と板厚減少量との間には良い相関関係があり、飛来塩分量が耐候性鋼材の適用性を判断する一指標になることが判った。

耐候性鋼材・鋼種Ｂ（ＪＩＳ規格　ＳＭＡ４９０ＡＷ相当）の場合、飛来塩分量が０.1mdd 以下の環境では、９年目の板厚減少量が0.1mm 以下であり、５０年後を想定した推定値でも0.4mm 以下である。飛来塩分量が0.05mdd で粗いさびが見られる場合があるが、概ね飛来塩分量が0.05mdd ～0.1mdd以下では道路橋への適用が可能であると考えられる。一方、飛来塩分量が0.1mddを越える環境では、層状剥離さびが発生し板厚減少量が特に多くなる傾向にあり、道路橋への適用は避けるべきである。

なお、３年目までの暴露試験結果では、普通鋼と耐候性鋼の板厚減少量の差が小さい状況であったが、９年目の結果では飛来塩分量が比較的少ない地域では耐候性鋼の方が普通鋼よりも板厚減少量が小さくなる傾向が見られ、その差が徐々に明らかになってきたが、逆に飛来塩分量の多い地域では耐候性鋼の方が普通鋼よりも板厚減少量が大きくなる傾向が見られた。

もう一つの大気腐食の主な因子である亜硫酸ガス量については、板厚減少量との間に有為な相関関係が見られなかった。近年、公害防止の為に亜硫酸ガス排気の規制が実施され、大気汚染が減少した為であろう。飛来塩分量の影響が相対的に卓越しているものと考えられる。



写真－4.2　耐候性鋼のさび層断面のＥＰＭＡ

謝　辞

本共同研究における耐候性鋼材の全国暴露試験は、建設省各地方建設局、北海道開発局、沖縄総合事務局の協力を得て実施したものであり、現在までの担当者は次の通りである。この場をかりて関係各位に感謝する次第である。なお、耐候性鋼材の全国暴露試験については、これまでの41地点のうち海岸部の７地点を除く34地点で、予備に暴露しておいた試験片をさらに調査期間を延長して暴露させて頂くように、「第８回耐候性鋼材の橋梁への適用に関する研究委員会（平成２年２月28日）」において関係機関にお願いし、了承を得た。今後も引き続き御協力をお願いする次第である。

［全国暴露試験］

北海道開発局	札幌新道建設事務所	三浦　智	(56. 4～59. 3)
〃	札幌道路事務所	切石　堯	(56. 4～59. 2)
〃	〃	東海林　繁	(56. 4～59. 6)
〃	〃	難波江　完三	(59. 3～60. 6)
〃	〃	熊谷　宏之	(60. 7～62. 3)
〃	〃	安味　則次	(62. 4～63. 3)
〃	〃	村上　勉	(63. 4～ 1. 4)
〃	〃	佐々木　勇	(1. 5～　)
〃	〃	木村　健一	(61. 4～62. 3)
〃	〃	油谷　公政	(62. 4～63. 3)
〃	〃	沢田　順一	(63. 4～ 1.11)
〃	千歳道路維持事業所	小木　博	(1.12～ 2. 6)
〃	〃	小山田　輝	(2. 6～　)
〃	室蘭道路事務所	高木　実	(56. 4～59. 3)
〃	〃	池田　憲二	(59. 4～61. 3)
〃	〃	渋谷　元	(61. 4～62. 3)
〃	〃	和田　忠幸	(62. 4～　)
建設省	仙台工事事務所	佐藤　誠孝	(56. 4～58. 6)
〃	〃	入間川　武	(58. 7～61. 3)
〃	〃	早川　信	(61. 4～62. 3)
〃	〃	舟山　章	(62. 4～ 1. 3)
〃	〃	津谷　昌彦	(1. 4～ 2. 4)
〃	〃	松館　豊久	(2. 4～　)
〃	山形工事事務所	渋谷　真一	(56. 4～58. 3)
〃	〃	渡辺　繁	(58. 4～60. 3)
〃	〃	武田　邦夫	(60. 4～61. 3)
〃	〃	山野辺　信治	(61. 4～63. 3)
〃	〃	佐藤　寿昭	(63. 4～　)
〃	高崎工事事務所	楳　清一郎	(56. 4～57. 3)
〃	〃	茨木　浩好	(57. 4～60. 4)
〃	〃	安藤　勇	(60. 5～62. 7)
〃	〃	荻原　光躬	(62. 7～63. 3)
〃	〃	金沢　均	(63. 4～ 2. 4)
〃	〃	小澤　敦夫	(2. 4～　)

建　設　省	大宮国道工事事務所	吉沢伸雄	(56. 4～57. 3)
〃	〃	大和常男	(57. 4～59. 8)
〃	〃	樋口啓次	(59. 9～60. 1)
〃	〃	上原勉	(60. 2～62. 3)
〃	〃	飯島均	(56. 4～59. 3)
〃	〃	斉藤憲彦	(62. 4～ 1.12)
〃	〃	清水信男	(1.12～)
〃	千葉国道工事事務所	福島正一	(56. 4～59. 7)
〃	〃	小山内徳雄	(59. 7～62. 5)
〃	〃	大宮貴治	(62. 5～ 2. 7)
〃	〃	石塚廣史	(2. 8～)
〃	横浜国道工事事務所	佐藤汎	(56. 4～59. 3)
〃	〃	高野昭雄	(59. 4～61.11)
〃	〃	石坂幸平	(61.12～63. 7)
〃	〃	小口安雄	(63. 7～)
〃	長岡国道工事事務所	野崎彦造	(56. 4～61. 3)
〃	〃	上村豊衛	(61. 4～62. 3)
〃	〃	延命研樹	(62. 4～ 1. 3)
〃	〃	斉藤修三	(63. 4～)
〃	〃	柳沢龍彦	(61. 4～61.10)
〃	〃	藤崎太一	(61.10～ 1. 5)
〃	〃	小牧敏	(1. 5～)
〃	富山工事事務所	藤田和俊	(56. 4～57. 3)
〃	〃	谷口英雄	(57. 4～59. 3)
〃	〃	〃	(2. 1～)
〃	〃	出戸端久登志	(59. 4～61. 3)
〃	〃	石橋建夫	(61. 4～63. 3)
〃	〃	折谷茂	(63. 4～ 1.12)
〃	新潟国道工事事務所	吉田紘一	(56. 4～57.11)
〃	〃	高橋公夫	(57.11～60. 3)
〃	〃	武者勝治	(60. 4～61. 3)
〃	〃	坪内昭雄	(61. 4～63. 3)
〃	〃	石田孝志	(63. 4～ 2. 4)
〃	〃	武田繁	(2. 4～)
〃	高山国道工事事務所	蓑島英明	(56. 4～61. 4)
〃	〃	田中茂	(61. 4～ 2. 4)
〃	〃	川尻隆義	(2. 4～)
〃	紀勢国道工事事務所	松井勝重	(56. 4～58. 3)
〃	〃	岡本一男	(58. 4～61. 3)
〃	〃	小崎昭弘	(61. 4～63. 3)
〃	〃	河合貞明	(63. 4～ 2. 4)
〃	〃	野沢克仁	(2. 4～)
〃	名古屋国道工事事務所	中島駿	(56. 4～60. 4)
〃	〃	堀内正道	(60. 4～63. 4)
〃	〃	服部育男	(63. 4～ 2. 4)
〃	〃	山下正一	(2. 4～)
〃	三重工事事務所	加藤和昭	(56. 4～57. 9)
〃	〃	水守安二	(57.10～60. 3)

建　設　省	三重工事事務所	西村敏雄	(60. 4～62. 2)
〃	〃	松本良一	(62. 4～ 1. 3)
〃	〃	渡瀬　伸	(1. 4～　)
〃	和歌山工事事務所	岸田明雄	(56. 4～61. 1)
〃	〃	斉藤健男	(61. 1～ 1. 4)
〃	〃	大野清三	(1. 4～　)
〃	滋賀国道工事事務所	山本哲男	(56. 4～57. 3)
〃	〃	谷口正一	(57. 4～60. 1)
〃	〃	中村一敏	(60. 2～　)
〃	京都国道工事事務所	石田健六	(56. 4～57.10)
〃	〃	田中義孝	(57.10～60. 4)
〃	〃	藤本竹志	(60. 4～63. 3)
〃	〃	原田俊樹	(63. 4～　)
〃	大阪国道工事事務所	久保幸男	(56. 4～59. 3)
〃	〃	原田太紀男	(59. 4～61. 3)
〃	〃	川井利昭	(61. 4～63. 3)
〃	〃	中村香澄	(63. 4～ 2. 6)
〃	〃	池上茂雄	(63. 4～　)
〃	〃	別木　孝	(2. 6～　)
〃	鳥取工事事務所	足本定春	(56. 4～59. 9)
〃	〃	加田治久	(59. 9～62. 3)
〃	〃	難波　徹	(62. 4～ 2. 4)
〃	〃	河野忠雄	(2. 4～　)
〃	浜田工事事務所	小林　修	(56. 4～57. 3)
〃	〃	田中隆昭	(57. 4～62. 3)
〃	〃	幸野　博	(62. 4～　)
〃	三次工事事務所	篠原知己	(56. 4～58.10)
〃	〃	村上則男	(58.10～61. 3)
〃	〃	岡　俊広	(61. 4～62. 3)
〃	〃	山瀬浩和	(62. 4～ 2. 4)
〃	〃	石橋義弘	(2. 4～　)
〃	岡山国道工事事務所	大月　浩	(56. 4～58. 9)
〃	〃	篠原知己	(58.10～61. 3)
〃	〃	鈴木秀章	(56. 4～58. 3)
〃	〃	椋代頼正	(58. 4～60. 3)
〃	〃	平井忠久	(60. 4～63. 3)
〃	〃	岡　公雄	(61. 4～63. 3)
〃	〃	斎藤　実	(63. 4～ 2. 4)
〃	〃	山本英夫	(63. 4～　)
〃	〃	石橋義弘	(2. 4～　)
〃	香川工事事務所	大塚満敏	(56. 4～58. 4)
〃	〃	大喜多孝雄	(58. 4～61. 3)
〃	〃	川原　博	(61. 4～62. 5)
〃	〃	一色博行	(62. 5～ 1. 5)
〃	〃	東條泰三	(1. 5～　)
〃	松山工事事務所	楠目孝夫	(56. 4～59. 3)
〃	〃	浜田裕志	(59. 4～61. 4)
〃	〃	堀口正己	(61. 5～ 1. 5)

建　設　省	松山工事事務所	山内知治	(1. 5～　　)
〃	土佐国道工事事務所	片岡正彦	(56. 4～60. 3)
〃	〃	岡田芳樹	(60. 4～63. 3)
〃	〃	成岡茂義	(63. 4～ 2. 1)
〃	〃	武智高明	(2. 2～　　)
〃	大洲工事事務所	河渕　久	(56. 4～58. 3)
〃	〃	西森豊昌	(58. 4～60. 3)
〃	〃	片岡浩史	(58. 4～60. 3)
〃	〃	伊藤友喜	(60. 4～ 1. 5)
〃	〃	山本博久	(1. 5～　　)
〃	宮崎工事事務所	平木　香	(56. 4～63. 3)
〃	〃	宮内正利	(63. 4～　　)
〃	大分工事事務所	後田　勇	(56. 4～59. 4)
〃	〃	江藤紀文	(59. 4～62. 3)
〃	〃	永野嘉住	(62. 4～　　)
〃	福岡国道工事事務所	緒方良一	(56. 4～60. 3)
〃	〃	米原利幸	(60. 4～62. 5)
〃	〃	河野良行	(62. 5～ 1. 3)
〃	〃	笹山勝之	(1. 4～　　)
〃	北九州国道工事事務所	浅田敏光	(56. 4～61. 6)
〃	〃	藤本寿次	(61. 7～62. 4)
〃	〃	近藤　清	(62. 5～ 2. 4)
〃	〃	平田政正	(2. 4～　　)
沖縄総合事務局	北部国道事務所	五十川俊一	(56. 4～58. 3)
〃	〃	村元　悟	(58. 4～59. 3)
〃	〃	鈴木　徹	(59. 4～61. 3)
〃	〃	玉城正弘	(61. 4～ 1. 9)
〃	〃	金城　博	(1.10～　　)
〃	南部国道事務所	渡辺良夫	(56. 4～59. 3)
〃	〃	仲松徳修	(56. 4～60. 3)
〃	〃	須田義男	(59. 4～61. 3)
〃	〃	島尻清明	(61. 4～63. 3)
〃	〃	清藤　博	(63. 4～ 2. 4)
〃	〃	山口　格	(2. 4～　　)
[大型暴露試験]			
建　設　省	北陸技術事務所	滝沢俊次	(57. 4～57.11)
〃	〃	関　信夫	(57.11～59. 4)
〃	〃	富田叔昌	(59. 4～62. 6)
〃	〃	伊藤与一	(62. 7～ 1. 3)
〃	〃	松木達夫	(1. 4～　　)
〃	〃	武田　繁	(57. 4～59. 4)
〃	〃	櫟　彦二郎	(59. 4～62. 5)
〃	〃	五十嵐一男	(62. 5～ 1. 3)
〃	〃	延命研樹	(1. 4～　　)
〃	信濃川下流工事事務所関屋出張所	高橋米蔵	(57. 4～58. 3)
〃	〃	白倉与志司	(58. 4～60. 7)
〃	〃	本田　武	(60. 8～62. 7)
〃	〃	五十嵐功次	(62. 8～　　)

建　設　省	信濃川下流工事事務所関屋出張所	佐久間　満	(57. 4～59. 4)
〃	〃	石田　求	(59. 5～60. 9)
〃	〃	比企正行	(60.10～　)
〃	新潟国道工事事務所黒埼維持出張所	佐野忠義	(57. 4～60. 3)
〃	〃	小林義英	(60. 4～63. 3)
〃	〃	米田　貢	(63. 4～　)
〃	〃	山本　進	(56. 4～59. 3)
〃	〃	渡辺　渡	(59. 4～61. 3)
〃	〃	小野田雅樹	(61. 4～ 1. 5)
〃	〃	三林宏和	(1. 5～　)

（以上、全国暴露試験暴露9年目　大型暴露試験暴露8年目までの担当者）

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する研究委員会の委員名簿

第1回（昭和56年6月24日）

第2回（昭和57年2月17日）

委員長	伊藤　学	東京大学工学部土木工学科教授
委員	稲垣　浩司	北海道開発局建設部道路建設課長
〃	村岡　憲司	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	阿部　英彦	日本国有鉄道技術研究所構造物研究室長
〃	池田　甫	日本道路公団技術部構造技術課長代理
〃	徳良　賢一	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	河井　章好	阪神高速道路公団工務部次長
〃	奥川　淳志	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長代理
〃	中岡　智信	道路局国道第一課課長補佐
〃	藤原　稔	道路局国道第二課課長補佐
〃	石橋　正穂	道路局地方道課課長補佐
〃	坂東　幸男	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	窪田　一夫	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	須田　公男	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	竹内　治夫	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	湯川　和男	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	吉岡　洋二	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	敷地　節雄	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	立花　重行	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	蒔田　実	土木研究所地質化学部長
〃	成田　信之	土木研究所構造橋梁部長
〃	森　芳徳	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	佐伯　彰一	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室主任研究員
〃	金井　道夫	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	大塩　俊雄	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱技術サービス部特殊鋼グループ課長）
〃	武田　宣正	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱鉄鋼技術部課長）
〃	岩永　寛	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱技術開発調査部主任部員）
〃	久野　忠一	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱鋼材技術部東京鋼材技術室主査）
〃	石沢　隆夫	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼生産本部鋼板技術部厚板担当課長）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱構造技術研究所主任研究員）
〃	長谷川鏘一	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部長）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱橋梁基本設計部課長）
〃	庄司　吉弘	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱技術研究所耐風構造研究室主任部員）
〃	矢野　久元	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部）
〃	田中柳之助	㈶土木研究センター理事
〃	荒居　昇	㈶土木研究センター常務理事

第3回（昭和57年9月30日～10月2日）

委員長	伊藤　学	東京大学工学部土木工学科教授
委員	三木　千壽	東京工業大学工学部土木工学科助教授
〃	上野　正人	北海道開発局建設部道路建設課長
〃	加納研之助	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	阿部　英彦	日本国有鉄道鉄道技術研究所構造物研究室長
〃	池田　甫	日本道路公団技術部構造技術課長代理
〃	矢作　枢	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	河井　章好	阪神高速道路公団工務部次長
〃	奥川　淳志	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長代理
〃	中岡　智信	道路局国道第一課課長補佐
〃	星野　満	道路局国道第二課課長補佐
〃	石橋　正穂	道路局地方道課課長補佐
〃	坂東　幸男	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	中山　泰宏	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	須田　公男	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	柴田　実	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	湯川　和男	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	吉岡　洋二	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	山地　武	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	立花　重行	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	蒔田　実	土木研究所地質化学部長
〃	成田　信之	土木研究所構造橋梁部長
〃	森　芳徳	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	佐伯　彰一	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室主任研究員
〃	金井　道夫	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	西川　和廣	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	大塩　俊雄	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱市場開発技術部厚板特殊鋼グループ課長）
〃	渡辺　常安	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱製品技術研究所鋼材第3研究室課長）
〃	田中　明広	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱鉄鋼製品技術部主任部員）
〃	松島　巌	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱技術研究所第4研究部腐食化学室室次長）
〃	三浦　一良	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱第2製品技術部主任部員）
〃	三上　尚人	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱尼崎市中央技術研究所表面処理研究室副主任研究員）
〃	久野　忠一	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱鋼材技術室課長）
〃	石沢　隆夫	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼生産本部鋼板技術部部長代理）
〃	鳥井　康司	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所中央研究所腐食防食グループ）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱構造技術研究所主任研究員）
〃	荒木　桂蔵	㈳鋼材倶楽部市場開発部長
〃	長谷川鏘一	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部長）
〃	菅野　照造	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業技術研究所化学部副部長）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱橋梁基本設計課長）
〃	庄司　吉弘	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱技術研究所耐風構造研究室）
〃	矢野　久元	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部）
〃	田中柳之助	㈶土木研究センター理事
〃	荒居　昇	㈶土木研究センター常務理事

第４回（昭和58年11月25日）

委員長	伊藤　学	東京大学工学部土木工学科教授
委　員	三木　千壽	東京工業大学工学部土木工学科助教授
〃	熊谷　勝弘	北海道開発局建設部道路建設科課長補佐
〃	加納研之助	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	阿部　英彦	日本国有鉄道構造物設計事務所長
〃	中島　英治	日本道路公団技術部構造技術課長
〃	矢作　枢	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	河井　章好	阪神高速道路公団神戸建設部部長
〃	田中　淳之	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長
〃	田崎　忠行	道路局国道第一課課長補佐
〃	星野　満	道路局国道第二課課長補佐
〃	熊谷恒一郎	道路局地方道課課長補佐
〃	大島喜三郎	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	中山　泰宏	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	末田　一好	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	本田　宣史	北陸地方建設局北陸技術事務所長
〃	宮川満洲夫	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	尾形　望	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	岩崎　孝人	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	堀　繁	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	立花　重行	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	蒔田　実	土木研究所地質化学部長
〃	村上　己里	土木研究所構造橋梁部長
〃	森　芳徳	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	佐伯　彰一	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室主任研究員
〃	西川　和廣	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	佐藤　和徳	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱厚板技術部厚板技術サービス室部長代理）
〃	田中　明広	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱鉄鋼製品技術部主任部員）
〃	松島　巌	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱技術研究所第４研究部腐食化学室次長）
〃	三浦　一良	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱第２製品技術部主任部員）
〃	三上　尚人	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱尼崎市中央技術研究所表面処理研究室副主任研究員）
〃	久野　忠一	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱技術本部製鋼鋼材技術室課長）
〃	福原　幸雄	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼生産本部厚板技術部部長代理）
〃	鳥井　康司	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所材料研究所中央研究所腐食防食グループ）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱構造技術研究所主任研究員）
〃	荒木　桂蔵	㈳鋼材倶楽部市場開発部長
〃	長谷川鏘一	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部長）
〃	菅野　照造	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業技術研究所化学部副部長）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱橋梁基本設計課長）
〃	庄司　吉弘	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱技術研究所耐風構造研究室課長）
〃	矢野　久元	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部）
〃	田中柳之助	㈶土木研究センター理事
事務局	荒居　昇	㈶土木研究センター常務理事

第5回（昭和61年3月27日）

委員長	伊藤　学	東京大学工学部土木工学科教授
委　員	阿部　英彦	宇都宮大学工学部教授
〃	三木　千壽	東京工業大学工学部土木工学科助教授
〃	熊谷　勝弘	北海道開発局建設部道路建設課課長補佐
〃	山本　善行	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	中島　英治	日本道路公団技術部構造技術課長
〃	三橋　晃司	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	竹蒔　昇	阪神高速道路公団神戸建設部部長
〃	山口　浩二	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長
〃	谷口　博昭	道路局国道第一課課長補佐
〃	桂樹　正隆	道路局国道第二課課長補佐
〃	武藤　和宏	道路局地方道課課長補佐
〃	柏原　荘助	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	大橋　義彦	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	丸山　幹雄	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	本田　宣史	北陸地方建設局北陸技術事務所長
〃	岩城　正彦	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	巽　義則	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	岩崎　孝人	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	山川　健蔵	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	秋吉　忠	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	蒔田　実	土木研究所地質化学部長
〃	多田　浩彦	土木研究所構造橋梁部長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	篠原　洋司	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	西川　和廣	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室主任研究員
〃	田中　良樹	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱厚板技術部厚板技術サービス室部長代理）
〃	平部　謙二	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱鋼材技術部厚板技術室主任部員）
〃	松島　巌	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱技術開発本部中央研究所第二材料研究部腐食化学研究室長）
〃	佐伯　迪昭	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱厚板技術部主任部員）
〃	三上　尚人	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱中央技術研究所表面処理研究室主任研究員）
〃	久野　忠一	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱鉄鋼技術本部鋼材技術部主査課長）
〃	福原　幸雄	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼生産本部厚板技術部部長代理）
〃	鳥井　康司	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所材料研究所材料開発センター耐食防食技術室）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱研究開発センター設計研究室課長）
〃	岡田　道夫	㈳鋼材倶楽部市場開発部長
〃	長谷川鏘一	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所常務取締役）
〃	菅野　照造	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱技術研究所化学部副部長）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱橋梁基本設計部副部長）
〃	庄司　吉弘	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱鋼構造建設部橋梁設計室課長）
〃	矢野　久元	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計研究部橋梁第二課課長補佐）
〃	柳田　力	㈶土木研究センター常務理事
事務局	荒居　昇	㈶土木研究センター事務局長

第6回（昭和63年1月22日）

委員長	伊藤　学	東京大学工学部土木工学科教授
委　員	阿部　英彦	宇都宮大学工学部教授
〃	三木　千壽	東京工業大学工学部土木工学科助教授
〃	杉岡　博史	北海道開発局建設部道路建設課課長補佐
〃	瀬戸　馨	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	毛戸　秀幸	日本道路公団技術部構造技術課長
〃	山内　博	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	松村駿一郎	阪神高速道路公団神戸建設部長
〃	多田　和夫	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長
〃	谷口　博昭	道路局国道第一課課長補佐
〃	西川　和廣	道路局国道第二課課長補佐
〃	菅原　信二	道路局地方道課課長補佐
〃	佐々木爽春	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	池田　実	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	松橋　省	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	小穴　博保	北陸地方建設局北陸技術事務所長
〃	岩城　正彦	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	古田　勇	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	木下　良治	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	倉本　勝美	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	藤原栄吉郎	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	桑原　啓三	土木研究所地質化学部長
〃	篠原　洋司	土木研究所構造橋梁部長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	藤原　稔	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	守屋　進	土木研究所地質化学部化学研究室研究員
〃	村越　潤	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	田中　良樹	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱厚板技術部厚板技術サービス室部長代理）
〃	平部　謙二	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱商品技術センター鋼材技術部）
〃	松島　巌	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱技術開発本部企画部主任部員部長）
〃	別所　清	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱鋼板技術部専門部長）
〃	三上　尚人	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱総合技術研究所鉄鋼研究センター）
〃	久野　忠一	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱鉄鋼技術本部鋼材技術部主査課長）
〃	石岡　千里	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼生産本部厚板技術部課長）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱研究開発センター設計研究室課長）
〃	岡田　道夫	㈳鋼材倶楽部市場開発部長
〃	長谷川鏘一	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所常務取締役）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱橋梁管理部部長）
〃	庄司　吉弘	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱鋼構造建設部橋梁設計室課長）
〃	矢野　久元	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部課長）
〃	柳田　力	㈶土木研究センター常務理事
事務局	荒居　昇	㈶土木研究センター事務局長

第7回（平成元年2月7日）

委員長	伊藤　学	東京大学工学部土木工学科教授
委　員	阿部　英彦	宇都宮大学工学部教授
〃	三木　千壽	東京工業大学工学部土木工学科助教授
〃	本多　満	北海道開発局建設部道路建設課課長補佐
〃	瀬戸　馨	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	伊藤　義則	日本道路公団技術部構造技術課長
〃	山内　博	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	吉川　紀	阪神高速道路公団工務部設計課長
〃	辰巳　正明	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長
〃	金井　道夫	道路局国道第一課課長補佐
〃	西川　和廣	道路局国道第二課課長補佐
〃	菅原　信二	道路局地方道課課長補佐
〃	佐藤　幹雄	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	池田　実	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	松橋　省	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	萩原　哲雄	北陸地方建設局北陸技術事務所長
〃	水野　英夫	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	古田　勇	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	岡田　清彦	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	藤田　稔	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	森　久	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	市川　慧	土木研究所地質化学部長
〃	佐伯　彰一	土木研究所構造橋梁部長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	藤原　稔	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	守屋　進	土木研究所地質化学部化学研究室研究員
〃	村越　潤	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	田中　良樹	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱厚板技術部厚板技術サービス室部長代理）
〃	八子　一了	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱商品技術センター鋼材技術部）
〃	松島　巌	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱技術開発本部企画部主任部員部長）
〃	別所　清	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱鋼板技術部専門部長）
〃	三上　尚人	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱研究開発本部鉄鋼技術研究所）
〃	久野　忠一	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱鉄鋼技術本部鋼材技術部主査課長）
〃	石岡　千里	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼生産本部厚板技術部課長）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱研究開発センター課長）
〃	中条　行雄	㈳鋼材倶楽部市場開発部長
〃	長谷川鏘一	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所常務取締役）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱橋梁管理部部長）
〃	庄司　吉弘	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱鋼構造建設部橋梁設計室課長）
〃	川村　友見	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部課長）
〃	森　芳徳	㈶土木研究センター研究開発部長
事務局	荒居　昇	㈶土木研究センター事務局長

第8回（平成2年2月28日）

委員長	伊藤　学	東京大学工学部土木工学科教授
委員	阿部　英彦	宇都宮大学工学部教授
〃	三木　千壽	東京工業大学工学部土木工学科助教授
〃	本多　満	北海道開発局建設部道路建設課課長補佐
〃	瀬戸　馨	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	伊藤　義則	日本道路公団技術部構造技術課長
〃	秋元　泰輔	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	井阪　清	阪神高速道路公団工務部設計課長
〃	辰巳　正明	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長
〃	金井　道夫	道路局国道第一課課長補佐
〃	中野　正則	道路局国道第二課課長補佐
〃	的場　純一	道路局地方道課課長補佐
〃	小野　靖	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	芹沢　公	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	小島　祐司	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	萩原　哲雄	北陸地方建設局北陸技術事務所長
〃	水野　英夫	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	江川　雅雄	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	岡田　清彦	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	藤田　稔	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	碇　公男	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	市川　慧	土木研究所地質化学部長
〃	佐伯　彰一	土木研究所構造橋梁部長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	藤原　稔	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	守屋　進	土木研究所地質化学部化学研究室研究員
〃	村越　潤	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	田中　良樹	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱厚板技術部厚板技術サービス室部長代理）
〃	八子　一了	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱商品技術センター鋼材技術部厚板チーム次長）
〃	松島　巌	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱技術開発本部企画部主任部員部長）
〃	別所　清	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱鋼板技術部専門部長）
〃	三上　尚人	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱研究開発本部鉄鋼技術研究所）
〃	久野　忠一	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱鉄鋼技術本部鋼材技術部主査課長）
〃	石岡　千里	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼生産本部厚板技術部課長）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱研究開発センター課長）
〃	中条　行雄	㈳鋼材倶楽部市場開発部長
〃	松田　真一	㈳日本橋梁建設協会（三菱重工業㈱鉄構建設事業本部）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱橋梁管理部部長）
〃	庄司　吉弘	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱鋼構造建設部橋梁設計室課長）
〃	平井　陽一	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱技術研究所化学部課長）
〃	長尾　美廣	㈳日本橋梁建設協会（宮地鐵工所千葉工場品質管理部管理課長）
〃	川村　友見	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部課長）
〃	森　芳徳	㈶土木研究センター研究開発部長
事務局	荒居　昇	㈶土木研究センター事務局長

第9回（平成3年3月12日）

委員長	伊藤　学	東京大学工学部土木工学科教授
委員	阿部　英彦	宇都宮大学工学部教授
〃	三木　千壽	東京工業大学工学部土木工学科教授
〃	本多　満	北海道開発局建設部道路建設課課長補佐
〃	瀬戸　馨	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	風間　徹	日本道路公団技術部構造技術課長
〃	秋元　泰輔	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	井阪　清	阪神高速道路公団工務部設計課長
〃	保田　雅彦	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長
〃	岡本　博	道路局国道第一課課長補佐
〃	中野　正則	道路局国道第二課課長補佐
〃	的場　純一	道路局地方道課課長補佐
〃	小野　靖	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	芹沢　公	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	小島　祐司	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	萩原　哲雄	北陸地方建設局北陸技術事務所長
〃	鳥居　照正	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	橋本　節治	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	岡田　清彦	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	高橋　力	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	碇　公男	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	小林　茂敏	土木研究所地質化学部長
〃	塩井　幸武	土木研究所構造橋梁部長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	藤原　稔	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	寺田　剛	土木研究所地質化学部化学研究室研究員
〃	村越　潤	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	田中　良樹	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鉄㈱厚板技術部厚板技術サービス室部長代理）
〃	八子　一了	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱商品技術センター鋼材技術部厚板チーム次長）
〃	松島　巌	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱中央研究所主席研究員）
〃	中村　厚	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱厚板技術部次長）
〃	三上　尚人	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱総合技術研究所鉄鋼研究センター評価試験課）
〃	西山　昇	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱鉄鋼技術本部鋼材技術部）
〃	武生　博文	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼事業本部生産本部厚板技術部課長）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱研究開発センター）
〃	中条　行雄	㈳鋼材倶楽部市場開発部長
〃	松田　真一	㈳日本橋梁建設協会（三菱重工業㈱鉄構建設事業本部）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱橋梁管理部部長）
〃	加納　勇	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱橋梁建設部）
〃	長尾　美廣	㈳日本橋梁建設協会（宮地鐵工所千葉工場品質管理部管理課長）
〃	川村　友見	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河橋梁製作所設計部課長）
〃	平井　陽一	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱技術研究所化学部課長）
〃	森　芳徳	㈶土木研究センター研究開発部長
事務局	荒居　昇	㈶土木研究センター事務局長

第10回（平成４年１月16日）

委員長	伊藤　学	埼玉大学工学部建設工学科教授
委員	阿部　英彦	宇都宮大学工学部土木工学科教授
〃	三木　千壽	東京工業大学工学部土木工学科教授
〃	本多　満	北海道開発局建設部道路建設課課長補佐
〃	菊地　稔	沖縄総合事務局開発建設部道路建設課長
〃	風間　徹	日本道路公団技術部構造技術課長
〃	原　光夫	首都高速道路公団工務部設計技術課長
〃	橋本　良之	阪神高速道路公団工務部設計課長
〃	保田　雅彦	本州四国連絡橋公団設計部設計第一課長
〃	岡本　博	道路局国道第一課課長補佐
〃	仁木　清貴	道路局国道第二課課長補佐
〃	的場　純一	道路局地方道課課長補佐
〃	菊地　憲男	東北地方建設局道路部道路工事課長
〃	大井　一夫	関東地方建設局道路部道路工事課長
〃	竹重　寿夫	北陸地方建設局道路部道路工事課長
〃	福田　伸宏	北陸地方建設局北陸技術事務所長
〃	岡田　勝	中部地方建設局道路部道路工事課長
〃	橋本　節治	近畿地方建設局道路部道路工事課長
〃	伊藤　仁	中国地方建設局道路部道路工事課長
〃	高橋　力	四国地方建設局道路部道路工事課長
〃	椛島　誠吾	九州地方建設局道路部道路工事課長
〃	小林　茂敏	土木研究所地質化学部長
〃	藤原　稔	土木研究所構造橋梁部長
〃	片脇　清	土木研究所地質化学部化学研究室長
〃	寺田　剛	土木研究所地質化学部化学研究室研究員
〃	西川　和廣	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室長
〃	村越　潤	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	田中　良樹	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室研究員
〃	佐々木靖雄	土木研究所構造橋梁部橋梁研究室
〃	松田　真一	㈳日本橋梁建設協会（三菱重工業㈱鉄構建設事業本部）
〃	下瀬　健雄	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱機械鉄構事業本部）
〃	加納　勇	㈳日本橋梁建設協会（日本鋼管㈱橋梁建設部）
〃	川村　友見	㈳日本橋梁建設協会（㈱横河ブリッジ設計部）
〃	平井　陽一	㈳日本橋梁建設協会（石川島播磨重工業㈱技術研究所）
〃	長尾　美廣	㈳日本橋梁建設協会（㈱宮地鐵工所千葉工場品質管理部）
〃	笹尾　英弥	㈳鋼材倶楽部（新日本製鐵㈱厚板技術部）
〃	桑辺　行正	㈳鋼材倶楽部（新日本製鐵㈱日本パーカライジング㈱）
〃	城之内幸雄	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱商品技術センター鋼材技術部）
〃	松島　巌	㈳鋼材倶楽部（日本鋼管㈱中央研究所）
〃	中村　厚	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱鋼板技術部）
〃	三上　尚人	㈳鋼材倶楽部（住友金属工業㈱総合技術研究所）
〃	西山　昇	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱鉄鋼技術本部鋼材技術部）
〃	今津　司	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱技術研究本部鉄鋼研究所）
〃	武生　博文	㈳鋼材倶楽部（㈱神戸製鋼所鉄鋼生産本部厚板技術部）
〃	佐藤　政勝	㈳鋼材倶楽部（川崎製鉄㈱研究開発センター）
〃	滝沢　幸夫	㈳鋼材倶楽部参与市場開発部長
〃	森　芳徳	㈶土木研究センター研究開発部長
事務局	荒居　昇	㈶土木研究センター事務局長
〃	杉田　好春	㈶土木研究センター研究開発部

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する研究委員会の審議経過

第1回（昭和56年6月24日）

1）本委員会設立の趣旨説明

2）全体計画の説明

3）全国暴露試験の概要説明

4）環境条件調査（飛来塩分量、亜硫酸ガス濃度）の概要説明

5）耐候性鋼材のJIS規格化についての説明

6）裸使用および表面処理を施した耐候性橋梁の使用実績紹介

7）国鉄の無塗装耐候性橋梁と暴露試験の説明

8）阪神公団、防錆橋梁研究委員会報告書の説明

第2回（昭和57年2月17日）

1）暴露試験片の取付け状況報告

2）重量分析方法および化学分析方法についての概要

3）環境条件調査（飛来塩分量、亜硫酸ガス濃度、気象条件）の概要

4）大型暴露試験の概要

5）溶接継手試験の概要

6）さび分析幹事会の設立について

7）北海道開発局での調査研究動向について

第3回（昭和57年9月30日～10月2日）

1）現地調査

室蘭新道の橋梁（国道36号）

尻別跨線橋　　（鉄道橋）

豊平橋　　（国道36号、全国暴露試験橋梁の1橋）

北海道百年記念塔

2）全体計画の概要

3）全国暴露試験の第一回回収状況

4）大型試験体および溶接継手試験片の暴露調査について

5）環境条件調査の中間報告

6）化学分析方法について

7）さび分析幹事会の構成について

第4回（昭和58年11月25日）

1）全体計画の概要

2）暴露試験片の第一回化学分析調査結果

3）暴露試験片の第一回腐食量調査結果

4）大型試験体の第一回外観観察結果

5）今後の研究予定

6）第二期飛来塩分量調査について

第5回（昭和61年3月27日）

1）全体計画の概要

2）環境条件調査結果の報告書

3）暴露試験片の第二回化学分析調査結果

4）暴露試験片の第二回腐食量調査結果

5）大型試験体の第二回外観観察結果

6）耐候性高力ボルト暴露試験の概要

7）耐候性橋梁の設計・施工要領（案）の説明

第6回（昭和63年1月22日）

1）全体計画の概要

2）「無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領（案）」について

3）暴露試験片の第二回化学分析調査結果

4）暴露試験片の第三回化学分析調査結果

5）暴露試験片の第三回腐食量調査結果

6）環境条件調査の概要

7）耐候性高力ボルト暴露試験の第一回回収結果

8）大型試験体の第三回外観観察結果

第7回（平成元年2月7日）

1）全体計画の概要

2）暴露試験片の第四回化学分析調査の経過報告

3）暴露試験片の第四回腐食量調査の経過報告

4）耐候性高力ボルト暴露試験の第二回回収結果

5）プレートガーダー以外の耐候性橋梁の実績調査

6）飛来塩分量全国調査の結果の概要

7）耐候性鋼材のJIS改定について

第8回（平成2年2月28日）

1）全体計画の概要

2）暴露試験片の第四回化学分析調査結果

3）暴露試験片の第四回腐食量調査結果

4）無塗装耐候性橋梁の設計施工要領（案）の改訂原案

5）無塗装耐候性橋梁の点検要領（案）

6）平成2～3年度のスケジュール

7）溶接継手暴露試験体の疲労試験（案）

8）全国暴露試験の暴露調査期間の延長について

第9回（平成3年3月12日）

1）全体計画の概要

2）全国暴露試験のまとめの方針

3）全国暴露試験第5回（暴露9年目）腐食量調査結果

4）全国暴露試験第5回（暴露9年目）化学分析調査結果

5）暴露試験片の疲労試験結果

6）無塗装耐候性橋梁の構造詳細に関する検討

7）無塗装耐候性橋梁の適用可能地域に関する検討

8）耐候性橋梁に関する現状調査の結果について

第10回（平成4年1月16日）

1）全体計画の概要

2）全国暴露試験結果のまとめ

3）暴露試験片の疲労試験結果のまとめ

4）環境条件調査結果のまとめ

5）無塗装耐候性橋梁の適用可能地域に関する検討

6）無塗装耐候性橋梁の細部構造に関する検討

7）無塗装耐候性橋梁の設計施工要領（案）について

8）本委員会における検討内容に関するまとめ

共同研究担当者名簿

この共同研究を実施している建設省土木研究所、㈳鋼材倶楽部、㈳日本橋梁建設協会の担当者は以下の通りである。

建設省土木研究所	橋梁研究室	佐伯　彰一		(S.56. 4～S.60. 4)	
〃	〃	篠原　洋司		(S.60. 5～S.61. 6)	○
〃	〃	藤原　稔		(S.61. 7～　　)	○
〃	〃	金井　道夫	＊	(S.56. 4～S.58. 4)	
〃	〃	西川　和廣	＊	(S.57. 4～S.62. 3)	○
〃	〃	村越　潤	＊	(S.62. 4～　　)	○
〃	〃	大塩　俊雄	＊	(S.56. 4～S.58. 4)	
〃	〃	佐藤　和徳	＊	(S.58. 4～S.60. 3)	
〃	〃	田中　良樹	＊	(S.60. 4～　　)	○
〃	〃	佐々木靖雄		(H. 2. 4～　　)	
〃	化学研究室	森　芳徳	＊	(S.56. 4～S.60. 3)	
〃	〃	片脇　清	＊	(S.56. 4～　　)	○
〃	〃	西崎　到	＊	(S.60. 4～S.61. 3)	
〃	〃	守屋　進	＊	(S.61. 4～H. 2. 3)	
〃	〃	寺田　剛	＊	(H. 2. 4～　　)	
㈳鋼材倶楽部		久野　忠一	＊	(S.56. 4～H. 2.12)	○
〃		大浦　基宏		(H. 3. 1～　　)	
〃		西山　昇		(H. 3. 1～　　)	○
〃		今津　司	＊	(H. 3. 1～　　)	
〃		桑辺　行正	＊	(S.56. 4～　　)	○
〃		鳥井　康司	＊	(S.56. 4～S.61. 3)	
〃		松島　巌	＊	(S.56. 4～　　)	
〃		三浦　尚人	＊	(S.56. 4～S.59. 3)	
〃		渡辺　常安	＊	(S.56. 4～S.59. 3)	
〃		石沢　隆生		(S.56. 4～S.57. 3)	
〃		福原　幸雄		(S.58. 4～S.62. 3)	
〃		佐伯　迪昭		(S.59. 4～S.62. 3)	
〃		田中　明広		(S.56. 4～S.61. 3)	
〃		平部　謙二		(S.61. 4～S.63. 3)	
〃		八子　一了		(S.63. 4～　　)	
〃		三上　尚人	＊	(S.56. 4～　　)	
〃		石岡　千里	＊	(S.62. 4～H. 2. 3)	
〃		武生　博文	＊	(H. 2. 4～　　)	
〃		別所　清	＊	(S.62. 4～H. 2. 6)	
〃		中村　厚	＊	(H. 2. 7～　　)	
〃		佐藤　政勝		(S.56. 4～　　)	
〃		小島久次郎		(S.56. 4～S.57. 4)	
〃		荒木　桂蔵		(S.56. 4～S.60. 6)	
〃		岡田　道夫		(S.60. 7～S.63. 5)	
〃		中条　行雄		(S.63. 6～　　)	
〃		清水　健次		(S.56. 4～　　)	
〃		井上　昭彦		(S.56. 4～S.59. 7)	
〃		三浦　正美		(S.56. 4～　　)	
〃		木村　京次		(S.57. 4～S.59.12)	
〃		佐藤　一郎		(S.60. 4～　　)	
㈳日本橋梁建設協会		長谷川鏘一		(S.56. 4～H. 1. 3)	○
〃		松田　真一		(H. 1. 4～　　)	○
〃		菅野　照造		(S.57. 4～S.62. 3)	
〃		平井　陽一		(S.62. 4～　　)	
〃		下瀬　健雄		(S.56. 4～　　)	○
〃		庄司　吉弘		(S.56. 4～H. 2. 3)	○
〃		加納　勇		(H. 2. 4～　　)	○
〃		長尾　美廣		(S.60. 4～　　)	○
〃		矢野　久元	＊	(S.56. 4～S.63. 3)	○
〃		川村　友見	＊	(S.63. 4～　　)	○

注）＊印は「さび分析幹事会」幹事、○印は「耐候性橋梁幹事会」幹事を示す。

付録－１

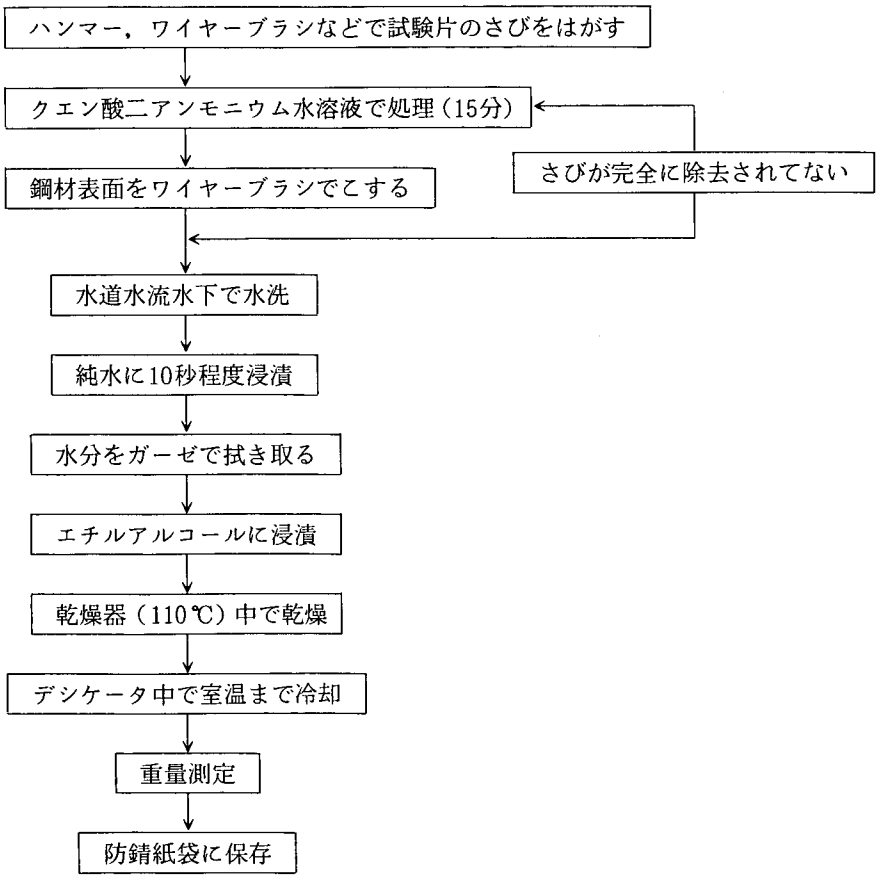
板厚減少量の測定方法

板厚減少量の測定方法

1. 錆の除去方法

クエン酸アンモニウム水溶液10wt%中にインヒビター0.3%添加し，溶液2ℓにつき試験片2枚，液温90±5℃で15分の処理を行い，錆が浮き上がった状態で鋼材表面をワイヤーブラシでこすり，錆を丁寧に除去した。但し，15分で錆が除去出来ない場合は上記の操作を繰り返し行った。また，試験片の1枚を化学分析に使用したものは，残りの1枚の試験片を溶液1ℓで防錆処理した。ただし，インヒビターは5年目までは，住友化学製のイビット#560を使用したが，製造が中止されたため，7年目はこれとほぼ同じ性能の朝日化学製のイビットNo.30 ARを使用した。

なお，付図－1にさび除去の一連の流れを示す。



付図－1.1　さび除去の流れ

2. 重量測定

室温まで冷却後，直示天秤で試験片重量を少数点第1位まで読み取り記録した。

3. 結果の表示

初期重量，錆除去後の重量を記録し板厚減少量（㎜）及び腐食速度（㎜/year）を次式(1), (2)より求めた。

板厚減少量（㎜） $t = \dfrac{10 \times (W_0 - W_2)}{A \cdot \rho}$ ..... (1)

W_0；初期重量（g）

W_2；錆除去後の重量（g）（ブランク値の補正を含む）

A ；試験片の表面積（㎠）

ρ ；鋼の密度 7.85 g/㎤

腐食速度（㎜/year） $R = \dfrac{t}{Y}$ ..... (2)

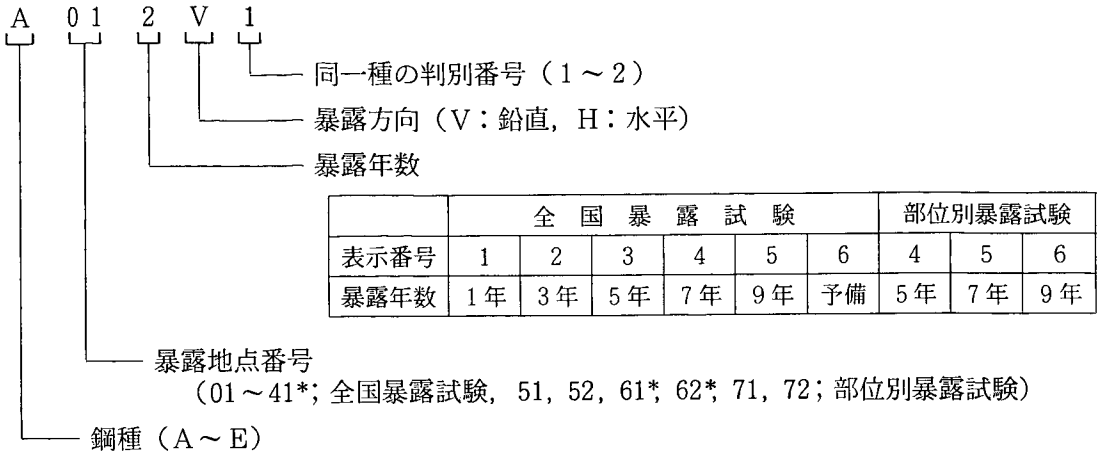
R ；腐食速度（㎜/year）

Y ；暴露年数（year）

付録－2

全国暴露試験の第5回腐食量測定結果
（9年目）

この資料－1は全国40箇所に9年間暴露した試験片及びそのうちの2箇所に9年間暴露した部位別暴露試験片の腐食量測定結果である。試験片番号は次の内容を表す。



	全国暴露試験						部位別暴露試験		
表示番号	1	2	3	4	5	6	4	5	6
暴露年数	1年	3年	5年	7年	9年	予備	5年	7年	9年

腐食重量，腐食量，平均板厚減少量，腐食速度の算出は次の通りである。

腐食重量（g）＝初期重量（g）－（除錆後重量（g）＋ブランク減量（g））

腐食量（mg/cm²）＝腐食重量（g）×10^3/表面積（cm²）

平均板厚減少量（mm）＝｛腐食量（mg/cm²）／鋼材単位体積重量（7850mg/cm³）｝×10

$$\text{腐食速度（mm/year）} = \frac{\text{平均板厚減少量（mm）}}{\text{暴露年数}}$$

また，普通鋼との比は，B～E鋼種の腐食速度のA鋼種の腐食速度に対する比を表す。ただし，A鋼種を100として表す。

＊No.37，61，62の塩屋大橋での暴露試験は暴露後5年目で中止した。

No. 1

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A015H1	9	876.94	809.90	30	0.00	67.04	333.10	201.26	0.256	0.028	100	Y
2	A015H2	9	868.20	805.40	30	0.00	62.80	333.10	188.53	0.240	0.027		Y
3	A015V1	9	871.51	824.00	30	0.00	47.51	333.10	142.63	0.182	0.020	100	
4	A015V2	9	882.85	834.30	30	0.00	48.55	333.10	145.75	0.186	0.021		
5	B015H1	9	987.99	928.60	30	0.00	59.39	333.90	177.87	0.227	0.025	86	Y
6	B015H2	9	980.31	925.00	30	0.00	55.31	333.90	165.65	0.211	0.023		Y
7	B015V1	9	991.03	951.30	30	0.00	39.73	333.90	118.99	0.152	0.017	85	
8	B015V2	9	970.65	931.60	30	0.00	39.05	333.90	116.95	0.149	0.017		
9	C015H1	9	907.57	849.60	30	0.00	57.97	331.75	174.74	0.223	0.025	89	Y
10	C015H2	9	906.36	846.30	30	0.00	60.06	331.75	181.04	0.231	0.026		Y
11	C015V1	9	914.10	873.00	30	0.00	41.10	331.75	123.89	0.158	0.018	90	
12	C015V2	9	904.95	863.60	30	0.00	41.35	331.75	124.64	0.159	0.018		
13	D015H1	9	1007.17	952.20	30	0.00	54.97	335.63	163.78	0.209	0.023	82	Y
14	D015H2	9	1007.63	952.40	30	0.00	55.23	335.63	164.56	0.210	0.023		Y
15	D015V1	9	986.70	949.80	30	0.00	36.90	335.63	109.94	0.140	0.016	80	
16	D015V2	9	1017.74	979.20	30	0.00	38.54	335.63	114.83	0.146	0.016		
17	E015H1	9	937.46	882.00	30	0.00	55.46	333.80	166.15	0.212	0.024	86	Y
18	E015H2	9	928.81	869.00	30	0.00	59.81	333.80	179.18	0.228	0.025		Y
19	E015V1	9	928.31	884.40	30	0.00	43.91	333.80	131.55	0.168	0.019	95	
20	E015V2	9	938.37	894.70	30	0.00	43.67	333.80	130.83	0.167	0.019		

No. 2

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A025H1	9	875.62	863.70	15	0.00	11.92	333.10	35.79	0.046	0.005	100	Y
2	A025H2	9	868.01	856.10	15	0.00	11.91	333.10	35.76	0.046	0.005		Y
3	A025V1	9	871.55	862.50	15	0.00	9.05	333.10	27.17	0.035	0.004	100	
4	A025V2	9	879.09	869.80	15	0.00	9.29	333.10	27.89	0.036	0.004		
5	B025H1	9	976.36	966.10	15	0.00	10.26	333.90	30.73	0.039	0.004	80	Y
6	B025H2	9	987.53	977.00	15	0.00	10.53	333.90	31.54	0.040	0.004		Y
7	B025V1	9	969.70	961.30	15	0.00	8.40	333.90	25.16	0.032	0.004	100	
8	B025V2	9	985.89	977.00	15	0.00	8.89	333.90	26.62	0.034	0.004		
9	C025H1	9	899.13	888.60	15	0.00	10.53	331.75	31.74	0.040	0.004	100	Y
10	C025H2	9	901.39	890.70	30	0.00	10.69	331.75	32.22	0.041	0.005		Y,F
11	C025V1	9	904.54	895.80	15	0.00	8.74	331.75	26.35	0.034	0.004	100	
12	C025V2	9	904.51	895.50	15	0.00	9.01	331.75	27.16	0.035	0.004		
13	D025H1	9	991.83	981.40	15	0.00	10.43	335.63	31.08	0.040	0.004	80	Y
14	D025H2	9	1001.15	990.90	15	0.00	10.25	335.63	30.54	0.039	0.004		Y
15	D025V1	9	1012.91	1004.50	15	0.00	8.41	335.63	25.06	0.032	0.004	100	
16	D025V2	9	1006.25	997.80	15	0.00	8.45	335.63	25.18	0.032	0.004		
17	E025H1	9	915.28	904.50	15	0.00	10.78	333.80	32.29	0.041	0.005	100	Y
18	E012H2	9	942.92	932.20	15	0.00	10.72	333.80	32.12	0.041	0.005		Y
19	E025V1	9	930.02	921.70	15	0.00	8.32	333.80	24.93	0.032	0.004	100	
20	E025V2	9	928.02	919.50	15	0.00	8.52	333.80	25.52	0.033	0.004		

No. 3

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A035H1	9	877.14	855.10	15	0.00	22.04	333.10	66.17	0.084	0.009	100	Y
2	A035H2	9	874.06	853.20	15	0.00	20.86	333.10	62.62	0.080	0.009		Y
3	A035V1	9	870.96	857.10	15	0.00	13.86	333.10	41.61	0.053	0.006	100	
4	A035V2	9	876.18	862.40	15	0.00	13.78	333.10	41.37	0.053	0.006		
5	B035H1	9	979.28	960.20	30	0.00	19.08	333.90	57.14	0.073	0.008	89	Y
6	B035H2	9	967.89	948.60	30	0.00	19.29	333.90	57.77	0.074	0.008		Y
7	B035V1	9	981.29	968.40	30	0.00	12.89	333.90	38.60	0.049	0.005	83	
8	B035V2	9	985.28	972.70	30	0.00	12.58	333.90	37.68	0.048	0.005		
9	C035H1	9	911.08	892.40	30	0.00	18.68	331.75	56.31	0.072	0.008	89	Y, S
10	C035H2	9	904.70	886.60	45	0.00	18.10	331.75	54.56	0.070	0.008		Y
11	C035V1	9	912.18	899.10	15	0.00	13.08	331.75	39.43	0.050	0.006	100	
12	C035V2	9	907.93	895.00	15	0.00	12.93	331.75	38.98	0.050	0.006		
13	D035H1	9	1000.99	983.60	15	0.00	17.39	335.63	51.81	0.066	0.007	78	Y
14	D035H2	9	1019.45	1001.80	15	0.00	17.65	335.63	52.59	0.067	0.007		Y
15	D035V1	9	987.46	974.60	15	0.00	12.86	335.63	38.32	0.049	0.005	83	
16	D035V2	9	986.51	973.40	15	0.00	13.11	335.63	39.06	0.050	0.006		
17	E035H1	9	937.64	919.10	30	0.00	18.54	333.80	55.54	0.071	0.008	89	Y
18	E035H2	9	924.09	906.40	15	0.00	17.69	333.80	53.00	0.068	0.008		Y
19	E035V1	9	944.74	932.00	15	0.00	12.74	333.80	38.17	0.049	0.005	83	
20	E035V2	9	916.71	903.60	15	0.00	13.11	333.80	39.28	0.050	0.006		

No. 4

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A045H1	9	866.39	835.80	30	0.00	30.59	333.10	91.83	0.117	0.013	100	Y
2	A045H2	9	867.96	839.20	30	0.00	28.76	333.10	86.34	0.110	0.012		Y
3	A045V1	9	869.56	844.50	30	0.00	25.06	333.10	75.23	0.096	0.011	100	
4	A045V2	9	873.47	848.70	30	0.00	24.77	333.10	74.36	0.095	0.011		
5	B045H1	9	992.27	964.90	30	0.00	27.37	333.90	81.97	0.104	0.012	92	Y
6	B045H2	9	972.29	944.80	30	0.00	27.49	333.90	82.33	0.105	0.012		Y
7	B045V1	9	975.86	954.50	30	0.00	21.36	333.90	63.97	0.081	0.009	82	
8	B045V2	9	981.25	960.10	30	0.00	21.15	333.90	63.34	0.081	0.009		
9	C045H1	9	908.44	879.80	30	0.00	28.64	331.75	86.33	0.110	0.012	92	Y
10	C045H2	9	907.40	879.80	30	0.00	27.60	331.75	83.20	0.106	0.012		Y
11	C045V1	9	906.73	883.30	30	0.00	23.43	331.75	70.63	0.090	0.010	91	
12	C045V2	9	908.90	886.00	30	0.00	22.90	331.75	69.03	0.088	0.010		
13	D045H1	9	1005.75	982.60	30	0.00	23.15	335.63	68.97	0.088	0.010	77	Y
14	D045H2	9	995.93	973.10	30	0.00	22.83	335.63	68.02	0.087	0.010		Y
15	D045V1	9	1006.32	985.60	30	0.00	20.72	335.63	61.73	0.079	0.009	82	
16	D045V2	9	1008.61	988.30	30	0.00	20.31	335.63	60.51	0.077	0.009		
17	E045H1	9	917.03	892.10	45	0.00	24.93	333.80	74.69	0.095	0.011	85	Y
18	E045H2	9	950.20	924.80	45	0.00	25.40	333.80	76.09	0.097	0.011		Y
19	E045V1	9	948.91	926.40	15	0.00	22.51	333.80	67.44	0.086	0.010	91	
20	E045V2	9	944.35	922.00	15	0.00	22.35	333.80	66.96	0.085	0.009		

No. 5

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A055H1	9	870.33	843.20	30	0.00	27.13	333.10	81.45	0.104	0.012	100	Y
2	A055H2	9	863.83	838.10	15	0.00	25.73	333.10	77.24	0.098	0.011		Y
3	A055V1	9	874.55	845.90	15	0.00	28.65	333.10	86.01	0.110	0.012	100	
4	A055V2	9	877.88	850.80	30	0.00	27.08	333.10	81.30	0.104	0.012		
5	B055H1	9	982.04	961.00	30	0.00	21.04	333.90	63.01	0.080	0.009	82	Y
6	B055H2	9	976.47	955.70	30	0.00	20.77	333.90	62.20	0.079	0.009		Y
7	B055V1	9	980.24	959.50	30	0.00	20.74	333.90	62.11	0.079	0.009	75	
8	B055V2	9	966.53	947.10	30	0.00	19.43	333.90	58.19	0.074	0.008		
9	C055H1	9	913.73	892.80	30	0.00	20.93	331.75	63.09	0.080	0.009	82	Y
10	C055H2	9	910.70	890.20	30	0.00	20.50	331.75	61.79	0.079	0.009		Y,F
11	C055V1	9	908.46	888.00	30	0.00	20.46	331.75	61.67	0.079	0.009	75	
12	C055V2	9	913.18	893.50	30	0.00	19.68	331.75	59.32	0.076	0.008		
13	D055H1	9	998.59	978.70	45	0.00	19.89	335.63	59.26	0.075	0.008	73	Y
14	D055H2	9	983.71	964.40	45	0.00	19.31	335.63	57.53	0.073	0.008		Y
15	D055V1	9	1005.20	986.60	30	0.00	18.60	335.63	55.42	0.071	0.008	67	
16	D055V2	9	1008.90	991.00	30	0.00	17.90	335.63	53.33	0.068	0.008		
17	E055H1	9	947.30	925.90	30	0.00	21.40	333.80	64.11	0.082	0.009	82	Y
18	E055H2	9	943.90	922.00	45	0.00	21.90	333.80	65.61	0.084	0.009		Y
19	E055V1	9	945.77	925.10	15	0.00	20.67	333.80	61.92	0.079	0.009	75	
20	E055V2	9	936.89	916.80	15	0.00	20.09	333.80	60.19	0.077	0.009		

No. 6

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A065H1	9	873.70	861.70	15	0.00	12.00	333.10	36.03	0.046	0.005	100	Y
2	A065H2	9	875.24	863.30	15	0.00	11.94	333.10	35.85	0.046	0.005		Y
3	A065V1	9	864.92	856.60	15	0.00	8.32	333.10	24.98	0.032	0.004	100	
4	A065V2	9	877.88	869.40	15	0.00	8.48	333.10	25.46	0.032	0.004		
5	B065H1	9	967.07	956.00	30	0.00	11.07	333.90	33.15	0.042	0.005	100	Y
6	B065H2	9	978.26	967.00	30	0.00	11.26	333.90	33.72	0.043	0.005		Y
7	B065V1	9	987.38	979.20	30	0.00	8.18	333.90	24.50	0.031	0.003	100	
8	B065V2	9	986.91	978.50	30	0.00	8.41	333.90	25.19	0.032	0.004		
9	C065H1	9	895.90	884.80	15	0.00	11.10	331.75	33.46	0.043	0.005	100	Y
10	C065H2	9	896.05	884.90	15	0.00	11.15	331.75	33.61	0.043	0.005		Y
11	C065V1	9	909.25	900.30	15	0.00	8.95	331.75	26.98	0.034	0.004	100	
12	C065V2	9	908.81	899.80	15	0.00	9.01	331.75	27.16	0.035	0.004		
13	D065H1	9	1017.11	1005.90	15	0.00	11.21	335.63	33.40	0.043	0.005	100	Y
14	D065H2	9	990.75	979.70	15	0.00	11.05	335.63	32.92	0.042	0.005		Y
15	D065V1	9	1018.93	1010.10	15	0.00	8.83	335.63	26.31	0.034	0.004	100	
16	D065V2	9	1006.76	997.90	15	0.00	8.86	335.63	26.40	0.034	0.004		
17	E065H1	9	946.67	936.00	15	0.00	10.67	333.80	31.97	0.041	0.005	100	Y
18	E065H2	9	916.99	906.20	15	0.00	10.79	333.80	32.32	0.041	0.005		Y
19	E065V1	9	951.22	943.30	15	0.00	7.92	333.80	23.73	0.030	0.003	75	
20	E065V2	9	919.99	912.10	15	0.00	7.89	333.80	23.64	0.030	0.003		

No. 7

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A075H1	9	879.17	856.90	15	0.00	22.27	333.10	66.86	0.085	0.009	100	Y
2	A075H2	9	870.81					333.10					Y
3	A075V1	9	872.02	852.70	15	0.00	19.32	333.10	58.00	0.074	0.008	100	
4	A075V2	9	872.50	853.00	15	0.00	19.50	333.10	58.54	0.075	0.008		
5	B075H1	9	965.52	945.50	30	0.00	20.02	333.90	59.96	0.076	0.008	89	Y
6	B075H2	9	969.25					333.90					Y
7	B075V1	9	973.69	957.10	30	0.00	16.59	333.90	49.69	0.063	0.007	88	
8	B075V2	9	979.13	962.30	30	0.00	16.83	333.90	50.40	0.064	0.007		
9	C075H1	9	910.15	889.50	15	0.00	20.65	331.75	62.25	0.079	0.009	100	Y
10	C075H2	9	910.26	890.30	15	0.00	19.96	331.75	60.17	0.077	0.009		Y
11	C075V1	9	912.46	894.40	15	0.00	18.06	331.75	54.44	0.069	0.008	100	
12	C075V2	9	911.50	893.50	15	0.00	18.00	331.75	54.26	0.069	0.008		
13	D075H1	9	984.24	965.60	30	0.00	18.64	335.63	55.54	0.071	0.008	89	Y
14	D075H2	9	997.64	979.10	30	0.00	18.54	335.63	55.24	0.070	0.008		Y
15	D075V1	9	996.11	979.30	15	0.00	16.81	335.63	50.08	0.064	0.007	88	
16	D075V2	9	1000.48	983.90	15	0.00	16.58	335.63	49.40	0.063	0.007		
17	E075H1	9	946.09	926.70	15	0.00	19.39	333.80	58.09	0.074	0.008	89	Y
18	I075H2	9	923.21	904.30	15	0.00	18.91	333.80	56.65	0.072	0.008		Y
19	E075V1	9	909.93	893.10	15	0.00	16.83	333.80	50.42	0.064	0.007	88	
20	E075V2	9	941.55	924.50	15	0.00	17.05	333.80	51.08	0.065	0.007		

No. 8

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A085H1	9	876.09	866.70	15	0.00	9.39	333.10	28.19	0.036	0.004	100	Y
2	A085H2	9	868.11					333.10					Y
3	A085V1	9	871.72	863.50	15	0.00	8.22	333.10	24.68	0.031	0.003	100	
4	A085V2	9	877.92	870.10	15	0.00	7.82	333.10	23.48	0.030	0.003		
5	B085H1	9	978.45	969.80	30	0.00	8.65	333.90	25.91	0.033	0.004	100	Y
6	B085H2	9	971.28					333.90					Y
7	B085V1	9	976.32	969.00	30	0.00	7.32	333.90	21.92	0.028	0.003	100	
8	B085V2	9	960.82	953.70	30	0.00	7.12	333.90	21.32	0.027	0.003		
9	C085H1	9	907.78	899.30	15	0.00	8.48	331.75	25.56	0.033	0.004	100	Y
10	C085H2	9	909.84	901.10	15	0.00	8.74	331.75	26.35	0.034	0.004		Y
11	C085V1	9	898.33	890.70	15	0.00	7.63	331.75	23.00	0.029	0.003	100	
12	C085V2	9	902.27	894.70	15	0.00	7.57	331.75	22.82	0.029	0.003		
13	D085H1	9	998.10	990.00	15	0.00	8.10	335.63	24.13	0.031	0.003	75	Y
14	D085H2	9	990.66	982.70	15	0.00	7.96	335.63	23.72	0.030	0.003		Y
15	D085V1	9	975.49	968.10	15	0.00	7.39	335.63	22.02	0.028	0.003	100	
16	D085V2	9	998.24	991.10	15	0.00	7.14	335.63	21.27	0.027	0.003		
17	E085H1	9	938.51	930.70	15	0.00	7.81	333.80	23.40	0.030	0.003	75	Y
18	I085H2	9	942.70	934.70	15	0.00	8.00	333.80	23.97	0.031	0.003		Y
19	E085V1	9	938.52	931.70	15	0.00	6.82	333.80	20.43	0.026	0.003	100	
20	E085V2	9	944.16	937.30	15	0.00	6.86	333.80	20.55	0.026	0.003		

No. 9

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A095H1	9	873.88	851.70	15	0.00	22.18	333.10	66.59	0.085	0.009	100	Y
2	A095H2	9	873.01	851.70	15	0.00	21.31	333.10	63.97	0.081	0.009		Y
3	A095V1	9	877.26	857.50	15	0.00	19.76	333.10	59.32	0.076	0.008	100	
4	A095V2	9	868.59	849.10	15	0.00	19.49	333.10	58.51	0.075	0.008		
5	B095H1	9	976.25	959.20	30	0.00	17.05	333.90	51.06	0.065	0.007	78	Y
6	B095H2	9	978.10	961.30	30	0.00	16.80	333.90	50.31	0.064	0.007		Y
7	B095V1	9	981.00	965.40	30	0.00	15.60	333.90	46.72	0.060	0.007	88	
8	B095V2	9	991.96	976.30	30	0.00	15.66	333.90	46.90	0.060	0.007		
9	C095H1	9	908.73	890.60	30	0.00	18.13	331.75	54.65	0.070	0.008	89	Y
10	C095H2	9	916.18	898.30	30	0.00	17.88	331.75	53.90	0.069	0.008		Y
11	C095V1	9	896.20	879.00	30	0.00	17.20	331.75	51.85	0.066	0.007	88	
12	C095V2	9	905.12	887.90	30	0.00	17.22	331.75	51.91	0.066	0.007		
13	D095H1	9	1009.39	992.90	15	0.00	16.49	335.63	49.13	0.063	0.007	78	Y
14	D095H2	9	985.87	969.40	15	0.00	16.47	335.63	49.07	0.063	0.007		Y
15	D095V1	9	1000.92	985.20	15	0.00	15.72	335.63	46.84	0.060	0.007	88	
16	D095V2	9	1005.68	989.60	30	0.00	16.08	335.63	47.91	0.061	0.007		
17	E095H1	9	937.71	920.00	30	0.00	17.71	333.80	53.06	0.068	0.008	89	Y
18	I095H2	9	948.35	930.30	30	0.00	18.05	333.80	54.07	0.069	0.008		Y
19	E095V1	9	951.02	934.20	15	0.00	16.82	333.80	50.39	0.064	0.007	88	
20	E095V2	9	944.92	927.80	15	0.00	17.12	333.80	51.29	0.065	0.007		

No. 10

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A105H1	9	876.82	841.00	30	0.00	35.82	333.10	107.54	0.137	0.015	100	Y
2	A105H2	9	880.80	846.70	30	0.00	34.10	333.10	102.37	0.130	0.014		Y,F
3	A105V1	9	868.54	835.50	15	0.00	33.04	333.10	99.19	0.126	0.014	100	
4	A105V2	9	876.34	844.50	15	0.00	31.84	333.10	95.59	0.122	0.014		
5	B105H1	9	967.36	940.00	30	0.00	27.36	333.90	81.94	0.104	0.012	80	Y
6	B105H2	9	986.58	959.20	30	0.00	27.38	333.90	82.00	0.104	0.012		Y
7	B105V1	9	978.14	953.50	30	0.00	24.64	333.90	73.79	0.094	0.010	71	
8	B105V2	9	979.82	955.70	30	0.00	24.12	333.90	72.24	0.092	0.010		
9	C105H1	9	908.83	878.70	30	0.00	30.13	331.75	90.82	0.116	0.013	87	Y
10	C105H2	9	911.67	881.90	30	0.00	29.77	331.75	89.74	0.114	0.013		Y
11	C105V1	9	905.57	878.90	30	0.00	26.67	331.75	80.39	0.102	0.011	79	
12	C105V2	9	905.71	879.10	30	0.00	26.61	331.75	80.21	0.102	0.011		
13	D105H1	9	1001.94	975.60	30	0.00	26.34	335.63	78.48	0.100	0.011	73	Y
14	D105H2	9	986.84	961.10	30	0.00	25.74	335.63	76.69	0.098	0.011		Y
15	D105V1	9	989.69	965.70	30	0.00	23.99	335.63	71.48	0.091	0.010	71	
16	D105V2	9	979.75	955.90	30	0.00	23.85	335.63	71.06	0.091	0.010		
17	E105H1	9	944.35	915.50	30	0.00	28.85	333.80	86.43	0.110	0.012	80	Y
18	E105H2	9	926.85	897.70	30	0.00	29.15	333.80	87.33	0.111	0.012		Y
19	E105V1	9	945.82	919.40	30	0.00	26.42	333.80	79.15	0.101	0.011	79	
20	E105V2	9	945.42	918.70	30	0.00	26.72	333.80	80.05	0.102	0.011		

No. 11

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A115H1	9	871.58	856.60	15	0.00	14.98	333.10	44.97	0.057	0.006	100	Y
2	A115H2	9	868.34	853.70	15	0.00	14.64	333.10	43.95	0.056	0.006		Y
3	A115V1	9	874.67	860.20	15	0.00	14.47	333.10	43.44	0.055	0.006	100	
4	A115V2	9	875.26	861.40	15	0.00	13.86	333.10	41.61	0.053	0.006		
5	B115H1	9	980.46	968.30	30	0.00	12.16	333.90	36.42	0.046	0.005	83	Y
6	B115H2	9	978.55	966.20	30	0.00	12.35	333.90	36.99	0.047	0.005		Y
7	B115V1	9	980.01	968.60	15	0.00	11.41	333.90	34.17	0.044	0.005	83	
8	B115V2	9	972.52	960.90	15	0.00	11.62	333.90	34.80	0.044	0.005		
9	C115H1	9	904.56	891.80	15	0.00	12.76	331.75	38.46	0.049	0.005	83	Y
10	C115H2	9	905.64	892.90	15	0.00	12.74	331.75	38.40	0.049	0.005		Y
11	C115V1	9	909.11	897.00	15	0.00	12.11	331.75	36.50	0.047	0.005	83	
12	C115V2	9	904.52	892.60	15	0.00	11.92	331.75	35.93	0.046	0.005		
13	D115H1	9	1012.13	999.90	15	0.00	12.23	335.63	36.44	0.046	0.005	83	Y
14	D115H2	9	989.31	977.00	15	0.00	12.31	335.63	36.68	0.047	0.005		Y
15	D115V1	9	1015.32	1003.70	15	0.00	11.62	335.63	34.62	0.044	0.005	83	
16	D115V2	9	992.07	980.70	15	0.00	11.37	335.63	33.88	0.043	0.005		
17	E115H1	9	940.76	927.80	15	0.00	12.96	333.80	38.83	0.049	0.005	100	Y
18	E115H2	9	941.11	927.90	15	0.00	13.21	333.80	39.57	0.050	0.006		Y
19	E115V1	9	946.42	934.80	15	0.00	11.62	333.80	34.81	0.044	0.005	83	
20	E115V2	9	937.06	924.90	15	0.00	12.16	333.80	36.43	0.046	0.005		

No. 12

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A125H1	9	875.61	833.80	30	0.00	41.81	333.10	125.52	0.160	0.018	100	Y
2	A125H2	9	879.64	838.90	30	0.00	40.74	333.10	122.31	0.156	0.017		Y
3	A125V1	9	867.28	835.30	30	0.00	31.98	333.10	96.01	0.122	0.014	100	
4	A125V2	9	875.85	846.70	30	0.00	29.15	333.10	87.51	0.111	0.012		
5	B125H1	9	976.97	943.60	45	0.00	33.37	333.90	99.94	0.127	0.014	78	Y
6	B125H2	9	978.88	944.80	45	0.00	34.08	333.90	102.07	0.130	0.014		Y
7	B125V1	9	984.05	961.40	30	0.00	22.65	333.90	67.83	0.086	0.010	77	
8	B125V2	9	985.24	962.60	30	0.00	22.64	333.90	67.80	0.086	0.010		
9	C125H1	9	909.13	874.70	30	0.00	34.43	331.75	103.78	0.132	0.015	83	Y
10	C125H2	9	908.68	873.30	30	0.00	35.38	331.75	106.65	0.136	0.015		Y
11	C125V1	9	905.78	881.10	30	0.00	24.68	331.75	74.39	0.095	0.011	77	
12	C125V2	9	900.65	876.80	30	0.00	23.85	331.75	71.89	0.092	0.010		
13	D125H1	9	989.35	957.90	30	0.00	31.45	335.63	93.70	0.119	0.013	72	Y
14	D125H2	9	1011.77	980.50	15	0.00	31.27	335.63	93.17	0.119	0.013		Y
15	D125V1	9	983.64	961.10	30	0.00	22.54	335.63	67.16	0.086	0.010	77	
16	D125V2	9	1020.29	997.30	30	0.00	22.99	335.63	68.50	0.087	0.010		
17	E125H1	9	946.81	912.30	30	0.00	34.51	333.80	103.39	0.132	0.015	83	Y
18	E125H2	9	928.25	893.50	30	0.00	34.75	333.80	104.10	0.133	0.015		Y
19	E125V1	9	946.33	919.70	30	0.00	26.63	333.80	79.78	0.102	0.011	85	
20	E125V2	9	922.79	896.90	30	0.00	25.89	333.80	77.56	0.099	0.011		

No. 13

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A135H1	9	880.68	705.80	45	0.00	174.88	333.10	525.01	0.669	0.074	100	Y,P
2	A135H2	9	879.29	710.60	45	0.00	168.69	333.10	506.42	0.645	0.072		Y,P
3	A135V1	9	877.03	797.80	30	0.00	79.23	333.10	237.86	0.303	0.034	100	P
4	A135V2	9	869.46	791.40	30	0.00	78.06	333.10	234.34	0.299	0.033		P
5	B135H1	9	958.72	595.50	45	0.00	363.22	333.90	1087.8	1.386	0.154	214	Y,P
6	B135H2	9	982.91	610.90	45	0.00	372.01	333.90	1114.1	1.419	0.158		Y,P
7	B135V1	9	984.43	900.50	30	0.00	83.93	333.90	251.36	0.320	0.036	103	
8	B135V2	9	950.39	871.90	30	0.00	78.49	333.90	235.07	0.299	0.033		
9	C135H1	9	909.78	483.10	30	0.00	426.68	331.75	1286.1	1.638	0.182	244	Y,P
10	C135H2	9	901.84	496.10	30	0.00	405.74	331.75	1223.0	1.558	0.173		Y,P
11	C135V1	9	906.89	826.70	30	0.00	80.19	331.75	241.72	0.308	0.034	106	
12	C135V2	9	899.21	815.40	30	0.00	83.81	331.75	252.63	0.322	0.036		
13	D135H1	9	986.78	770.20	45	0.00	216.58	335.63	645.3	0.822	0.091	122	Y,P
14	D135H2	9	992.17	787.20	45	0.00	204.97	335.63	610.7	0.778	0.086		Y,P
15	D135V1	9	1013.35	931.40	30	0.00	81.95	335.63	244.17	0.311	0.035	115	P
16	D135V2	9	989.03	892.60	30	0.00	96.43	335.63	287.31	0.366	0.041		P
17	E135H1	9	948.15	648.60	60	0.00	299.55	333.80	897.39	1.143	0.127	174	Y,P
18	E135H2	9	929.10	630.70	60	0.00	298.40	333.80	893.95	1.139	0.127		Y,P
19	E135V1	9	917.75	833.50	45	0.00	84.25	333.80	252.40	0.322	0.036	109	P
20	E135V2	9	950.89	867.50	45	0.00	83.39	333.80	249.82	0.318	0.035		P

No. 14

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A145H1	9	869.08	848.00	15	0.00	21.08	333.10	63.28	0.081	0.009	100	Y
2	A145H2	9	875.26	854.30	15	0.00	20.96	333.10	62.92	0.080	0.009		Y
3	A145V1	9	869.14	849.80	15	0.00	19.34	333.10	58.06	0.074	0.008	100	
4	A145V2	9	876.88	858.10	15	0.00	18.78	333.10	56.38	0.072	0.008		
5	B145H1	9	995.94	977.80	30	0.00	18.14	333.90	54.33	0.069	0.008	89	Y
6	B145H2	9	982.61	964.30	30	0.00	18.31	333.90	54.84	0.070	0.008		Y
7	B145V1	9	965.48	949.80	15	0.00	15.68	333.90	46.96	0.060	0.007	88	
8	B145V2	9	967.04	951.50	15	0.00	15.54	333.90	46.54	0.059	0.007		
9	C145H1	9	919.01	899.30	15	0.00	19.71	331.75	59.41	0.076	0.008	89	Y
10	C145H2	9	902.23	883.30	15	0.00	18.93	331.75	57.06	0.073	0.008		Y
11	C145V1	9	912.42	895.60	15	0.00	16.82	331.75	50.70	0.065	0.007	88	
12	C145V2	9	900.32	883.40	15	0.00	16.92	331.75	51.00	0.065	0.007		
13	D145H1	9	1005.74	987.40	15	0.00	18.34	335.63	54.64	0.070	0.008	89	Y
14	D145H2	9	1005.41	986.70	15	0.00	18.71	335.63	55.75	0.071	0.008		Y
15	D145V1	9	1000.78	983.90	15	0.00	16.88	335.63	50.29	0.064	0.007	88	
16	D145V2	9	986.72	969.90	15	0.00	16.82	335.63	50.11	0.064	0.007		
17	E145H1	9	923.51	903.80	15	0.00	19.71	333.80	59.05	0.075	0.008	89	Y
18	E145H2	9	945.05	924.80	15	0.00	20.25	333.80	60.67	0.077	0.009		Y
19	E145V1	9	936.06	918.50	15	0.00	17.56	333.80	52.61	0.067	0.007	100	
20	E145V2	9	935.03	917.10	15	0.00	17.93	333.80	53.71	0.068	0.008		

No. 15

	試験板No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A155H1	9	879.56	865.40	15	0.00	14.16	333.10	42.51	0.054	0.006	100	Y
2	A155H2	9	869.18					333.10					Y
3	A155V1	9	871.56	859.80	15	0.00	11.76	333.10	35.30	0.045	0.005	100	
4	A155V2	9	873.60	861.90	15	0.00	11.70	333.10	35.12	0.045	0.005		
5	B155H1	9	968.06	955.80	30	0.00	12.26	333.90	36.72	0.047	0.005	83	Y
6	B155H2	9	969.61					333.90					Y
7	B155V1	9	978.36	968.50	30	0.00	9.86	333.90	29.53	0.038	0.004	80	
8	B155V2	9	988.60	978.70	30	0.00	9.90	333.90	29.65	0.038	0.004		
9	C155H1	9	912.50	899.90	15	0.00	12.60	331.75	37.98	0.048	0.005	83	Y
10	C155H2	9	904.49	892.10	15	0.00	12.39	331.75	37.35	0.048	0.005		Y
11	C155V1	9	904.24	893.60	15	0.00	10.64	331.75	32.07	0.041	0.005	80	
12	C155V2	9	905.66	895.40	15	0.00	10.26	331.75	30.93	0.039	0.004		
13	D155H1	9	990.91	979.20	15	0.00	11.71	335.63	34.89	0.044	0.005	83	Y
14	D155H2	9	978.69	966.60	15	0.00	12.09	335.63	36.02	0.046	0.005		Y
15	D155V1	9	1007.79	997.50	15	0.00	10.29	335.63	30.66	0.039	0.004	80	
16	D155V2	9	987.91	977.50	15	0.00	10.41	335.63	31.02	0.040	0.004		
17	E155H1	9	948.24	934.10	15	0.00	14.14	333.80	42.36	0.054	0.006	100	Y
18	E155H2	9	928.95	914.80	15	0.00	14.15	333.80	42.39	0.054	0.006		Y
19	E155V1	9	935.29	924.50	15	0.00	10.79	333.80	32.32	0.041	0.005	100	
20	E155V2	9	944.48	933.40	15	0.00	11.08	333.80	33.19	0.042	0.005		

No. 16

	試験板No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A165H1	9	871.88	849.60	15	0.00	22.28	333.10	66.89	0.085	0.009	100	Y
2	A165H2	9	871.25					333.10					Y
3	A165V1	9	878.81	857.60	15	0.00	21.21	333.10	63.67	0.081	0.009	100	
4	A165V2	9	878.20	857.60	15	0.00	20.60	333.10	61.84	0.079	0.009		
5	B165H1	9	993.21	972.70	30	0.00	20.51	333.90	61.43	0.078	0.009	100	Y
6	B165H2	9	985.62			0.00		333.90					Y
7	B165V1	9	985.62	967.10	30	0.00	18.52	333.90	55.47	0.071	0.008	89	
8	B165V2	9	986.34	968.10	30	0.00	18.24	333.90	54.63	0.070	0.008		
9	C165H1	9	899.89	879.10	30	0.00	20.79	331.75	62.67	0.080	0.009	100	Y
10	C165H2	9	909.30	888.70	30	0.00	20.60	331.75	62.09	0.079	0.009		Y
11	C165V1	9	911.24	891.60	30	0.00	19.64	331.75	59.20	0.075	0.008	89	
12	C165V2	9	909.53	890.50	30	0.00	19.03	331.75	57.36	0.073	0.008		
13	D165H1	9	1007.87	988.60	30	0.00	19.27	335.63	57.41	0.073	0.008	89	Y
14	D165H2	9	987.48	968.00	30	0.00	19.48	335.63	58.04	0.074	0.008		Y
15	D165V1	9	1008.09	989.90	30	0.00	18.19	335.63	54.20	0.069	0.008	89	
16	D165V2	9	1020.87	1002.70	30	0.00	18.17	335.63	54.14	0.069	0.008		
17	E165H1	9	948.57	927.10	30	0.00	21.47	333.80	64.32	0.082	0.009	100	Y
18	E165H2	9	948.18	926.80	30	0.00	21.38	333.80	64.05	0.082	0.009		Y
19	E165V1	9	946.19	926.20	30	0.00	19.99	333.80	59.89	0.076	0.008	100	
20	E165V2	9	948.44	928.20	30	0.00	20.24	333.80	60.64	0.077	0.009		

No. 17

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A175H1	9	875.43	742.70	30	0.00	132.73	333.10	398.47	0.508	0.056	100	Y,F
2	A175H2	9	883.01	683.10	30	0.00	199.91	333.10	600.15	0.765	0.085		F
3	A175V1	9	975.90	744.20	30	0.00	231.70	333.10	695.59	0.886	0.098	100	
4	A175V2	9	878.23	741.70	30	0.00	136.53	333.10	409.88	0.522	0.058		
5	B175H1	9	974.21	766.60	45	0.00	207.61	333.90	621.77	0.792	0.088	121	Y,F
6	B175H2	9	910.29	710.80	45	0.00	199.49	333.90	597.45	0.761	0.085		Y
7	B175V1	9	974.91	845.50	45	0.00	129.41	333.90	387.57	0.494	0.055	71	
8	B175V2	9	980.60	850.20	45	0.00	130.40	333.90	390.54	0.497	0.055		
9	C175H1	9	911.44	681.30	30	0.00	230.14	331.75	693.72	0.884	0.098	130	Y,F
10	C175H2	9	900.77	699.60	30	0.00	201.17	331.75	606.39	0.772	0.086		Y
11	C175V1	9	907.18	757.10	30	0.00	150.08	331.75	452.39	0.576	0.064	85	
12	C175V2	9	910.04	748.50	30	0.00	161.54	331.75	486.93	0.620	0.069		
13	D175H1	9	1013.98	799.70	30	0.00	214.28	335.63	638.44	0.813	0.090	123	Y,F
14	D175H2	9	1006.28	805.60	30	0.00	200.68	335.63	597.92	0.762	0.085		Y
15	D175V1	9	1006.89	867.20	30	0.00	139.69	335.63	416.20	0.530	0.059	78	
16	D175V2	9	986.33	834.40	30	0.00	151.93	335.63	452.67	0.577	0.064		
17	E175H1	9	940.36	776.20	30	0.00	164.16	333.80	491.79	0.626	0.070	89	Y,F
18	E175H2	9	907.75	772.50	45	0.00	135.25	333.80	405.18	0.516	0.057		Y
19	E175V1	9	942.36	739.90	30	0.00	202.46	333.80	606.53	0.773	0.086	126	
20	E175V2	9	938.80	679.40	30	0.00	259.40	333.80	777.11	0.990	0.110		

No. 18

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A185H1	9	874.43	852.20	15	0.00	22.23	333.10	66.74	0.085	0.009	100	Y
2	A185H2	9	877.41	855.20	15	0.00	22.21	333.10	66.68	0.085	0.009		Y
3	A185V1	9	883.61	863.60	15	0.00	20.01	333.10	60.07	0.077	0.009	100	
4	A185V2	9	878.70	858.60	15	0.00	20.10	333.10	60.34	0.077	0.009		
5	B185H1	9	984.12	966.60	30	0.00	17.52	333.90	52.47	0.067	0.007	78	Y
6	B185H2	9	979.53	962.00	30	0.00	17.53	333.90	52.50	0.067	0.007		Y
7	B185V1	9	971.51	955.40	15	0.00	16.11	333.90	48.25	0.061	0.007	78	
8	B1875V	29	973.05	956.80	15	0.00	16.25	333.90	48.67	0.062	0.007		
9	C185H1	9	896.35	877.50	15	0.00	18.85	331.75	56.82	0.072	0.008	89	Y
10	C185H2	9	906.82	887.90	15	0.00	18.92	331.75	57.03	0.073	0.008		Y
11	C185V1	9	909.95	892.40	15	0.00	17.55	331.75	52.90	0.067	0.007	89	
12	C185V2	9	916.23	898.40	15	0.00	17.83	331.75	53.75	0.068	0.008		
13	D185H1	9	1025.80	1007.40	15	0.00	18.40	335.63	54.82	0.070	0.008	89	Y
14	D185H2	9	995.19	977.50	15	0.00	17.69	335.63	52.71	0.067	0.007		Y
15	D185V1	9	986.81	970.00	15	0.00	16.81	335.63	50.08	0.064	0.007	78	
16	D185V2	9	991.03	974.10	15	0.00	16.93	335.63	50.44	0.064	0.007		
17	E185H1	9	947.20	927.00	15	0.00	20.20	333.80	60.52	0.077	0.009	100	Y
18	E185H2	9	946.28	926.20	15	0.00	20.08	333.80	60.16	0.077	0.009		Y
19	E185V1	9	935.06	916.30	15	0.00	18.76	333.80	56.20	0.072	0.008	89	
20	E185V2	9	949.30	930.40	15	0.00	18.90	333.80	56.62	0.072	0.008		

No. 19

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A195H1	9	877.75	853.60	15	0.00	24.15	333.10	72.50	0.092	0.010	100	Y
2	A195H2	9	874.65	850.90	15	0.00	23.75	333.10	71.30	0.091	0.010		Y
3	A195V1	9	867.28	845.00	15	0.00	22.28	333.10	66.89	0.085	0.009	100	
4	A195V2	9	870.96	848.50	15	0.00	22.46	333.10	67.43	0.086	0.010		
5	B195H1	9	983.68	965.40	30	0.00	18.28	333.90	54.75	0.070	0.008	80	Y
6	B195H2	9	976.88	958.20	30	0.00	18.68	333.90	55.94	0.071	0.008		Y
7	B195V1	9	981.23	964.30	30	0.00	16.93	333.90	50.70	0.065	0.007	70	
8	B195V2	9	983.73	966.50	30	0.00	17.23	333.90	51.60	0.066	0.007		
9	C195H1	9	900.92	880.80	15	0.00	20.12	331.75	60.65	0.077	0.009	90	Y
10	C195H2	9	906.70	886.20	15	0.00	20.50	331.75	61.79	0.079	0.009		Y
11	C195V1	9	906.10	887.30	15	0.00	18.80	331.75	56.67	0.072	0.008	80	
12	C195V2	9	915.34	896.60	15	0.00	18.74	331.75	56.49	0.072	0.008		
13	D195H1	9	1001.37	982.50	15	0.00	18.87	335.63	56.22	0.072	0.008	80	Y
14	D195H2	9	988.67	969.80	15	0.00	18.87	335.63	56.22	0.072	0.008		Y
15	D195V1	9	996.20	979.10	15	0.00	17.10	335.63	50.95	0.065	0.007	70	
16	D195V2	9	992.89	975.80	15	0.00	17.09	335.63	50.92	0.065	0.007		
17	E195H1	9	906.41	885.20	15	0.00	21.21	333.80	63.54	0.081	0.009	90	Y
18	E195H2	9	937.95	916.60	15	0.00	21.35	333.80	63.96	0.081	0.009		Y
19	E195V1	9	924.62	905.30	15	0.00	19.32	333.80	57.88	0.074	0.008	80	
20	E195V2	9	946.41	926.90	15	0.00	19.51	333.80	58.45	0.074	0.008		

No. 20

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A205H1	9	871.71	842.40	15	0.00	29.31	333.10	87.99	0.112	0.012	100	Y
2	A205H2	9	879.20	850.80	15	0.00	28.40	333.10	85.26	0.109	0.012		Y
3	A205V1	9	864.92	842.20	15	0.00	22.72	333.10	68.21	0.087	0.010	100	
4	A205V2	9	883.07	860.40	15	0.00	22.67	333.10	68.06	0.087	0.010		
5	B205H1	9	993.09	970.50	30	0.00	22.59	333.90	67.65	0.086	0.010	83	Y
6	B205H2	9	985.94	963.70	30	0.00	22.24	333.90	66.61	0.085	0.009		
7	B205V1	9	985.29	966.90	30	0.00	18.39	333.90	55.08	0.070	0.008	80	
8	B205V2	9	985.16	966.60	30	0.00	18.56	333.90	55.59	0.071	0.008		Y
9	C205H1	9	899.39	875.20	15	0.00	24.19	331.75	72.92	0.093	0.010	83	Y
10	C205H2	9	903.48	879.30	30	0.00	24.18	331.75	72.89	0.093	0.010		
11	C205V1	9	907.79	887.80	15	0.00	19.99	331.75	60.26	0.077	0.009	80	
12	C205V2	9	911.10	891.40	15	0.00	19.70	331.75	59.38	0.076	0.008		Y
13	D205H1	9	1007.15	984.80	15	0.00	22.35	335.63	66.59	0.085	0.009	75	Y
14	D205H2	9	994.08	972.00	15	0.00	22.08	335.63	65.79	0.084	0.009		
15	D205V1	9	1007.71	988.80	15	0.00	18.91	335.63	56.34	0.072	0.008	80	
16	D205V2	9	987.44	968.70	15	0.00	18.74	335.63	55.84	0.071	0.008		Y
17	E205H1	9	941.45	916.50	30	0.00	24.95	333.80	74.75	0.095	0.011	92	Y
18	E205H2	9	949.86	924.40	30	0.00	25.46	333.80	76.27	0.097	0.011		
19	E205V1	9	945.97	925.40	15	0.00	20.57	333.80	61.62	0.079	0.009	90	
20	E205V2	9	920.13	899.40	15	0.00	20.73	333.80	62.10	0.079	0.009		

No. 21

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A215H1	9	868.92	847.10	15	0.00	21.82	333.10	65.51	0.083	0.009	100	Y
2	A215H2	9	879.76	858.60	15	0.00	21.16	333.10	63.52	0.081	0.009		Y
3	A215V1	9	875.99	856.70	15	0.00	19.29	333.10	57.91	0.074	0.008	100	
4	A215V2	9	870.99	852.00	15	0.00	18.99	333.10	57.01	0.073	0.008		
5	B215H1	9	979.50	961.00	30	0.00	18.50	333.90	55.41	0.071	0.008	89	Y
6	B215H2	9	974.41	956.00	30	0.00	18.41	333.90	55.14	0.070	0.008		Y
7	B215V1	9	994.54	978.40	30	0.00	16.14	333.90	48.34	0.062	0.007	88	
8	B215V2	9	984.11	967.70	30	0.00	16.41	333.90	49.15	0.063	0.007		
9	C215H1	9	905.61	886.00	15	0.00	19.61	331.75	59.11	0.075	0.008	89	Y
10	C215H2	9	906.87	887.70	15	0.00	19.17	331.75	57.78	0.074	0.008		Y
11	C215V1	9	901.99	884.50	15	0.00	17.49	331.75	52.72	0.067	0.007	100	
12	C215V2	9	911.37	893.40	30	0.00	17.97	331.75	54.17	0.069	0.008		
13	D215H1	9	998.36	980.10	30	0.00	18.26	335.63	54.41	0.069	0.008	89	Y
14	D215H2	9	982.66	965.30	15	0.00	17.36	335.63	51.72	0.066	0.007		Y
15	D215V1	9	1004.79	988.90	30	0.00	15.89	335.63	47.34	0.060	0.007	88	
16	D215V2	9	1011.71	996.20	15	0.00	15.51	335.63	46.21	0.059	0.007		
17	E215H1	9	935.42	917.40	15	0.00	18.02	333.80	53.98	0.069	0.008	89	Y
18	E215H2	9	926.20	907.50	15	0.00	18.70	333.80	56.02	0.071	0.008		Y
19	E215V1	9	934.55	918.50	15	0.00	16.05	333.80	48.08	0.061	0.007	88	
20	E215V2	9	948.78	932.10	15	0.00	16.68	333.80	49.97	0.064	0.007		

No. 22

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A225H1	9	875.70	862.70	15	0.00	13.00	333.10	39.03	0.050	0.006	100	Y,F
2	A225H2	9	871.20	858.60	15	0.00	12.60	333.10	37.83	0.048	0.005		Y,F
3	A225V1	9	867.48	857.30	15	0.00	10.18	333.10	30.56	0.039	0.004	100	
4	A225V2	9	876.92	867.10	15	0.00	9.82	333.10	29.48	0.038	0.004		
5	B225H1	9	976.58	966.20	15	0.00	10.38	333.90	31.09	0.040	0.004	80	Y,F
6	B225H2	9	975.61	965.10	15	0.00	10.51	333.90	31.48	0.040	0.004		Y,F
7	B225V1	9	981.77	973.00	15	0.00	8.77	333.90	26.27	0.033	0.004	100	
8	B225V2	9	961.32	952.40	15	0.00	8.92	333.90	26.71	0.034	0.004		
9	C225H1	9	905.05	893.00	15	0.00	12.05	331.75	36.32	0.046	0.005	100	Y,F
10	C225H2	9	913.46	902.10	15	0.00	11.36	331.75	34.24	0.044	0.005		Y,F
11	C225V1	9	899.61	890.00	15	0.00	9.61	331.75	28.97	0.037	0.004	100	
12	C225V2	9	905.61	895.90	15	0.00	9.71	331.75	29.27	0.037	0.004		
13	D225H1	9	988.50	977.70	15	0.00	10.80	335.63	32.18	0.041	0.005	100	Y,F
14	D225H2	9	991.43	980.30	15	0.00	11.13	335.63	33.16	0.042	0.005		Y,F
15	D225V1	9	995.97	986.80	15	0.00	9.17	335.63	27.32	0.035	0.004	100	
16	D225V2	9	985.56	976.20	15	0.00	9.36	335.63	27.89	0.036	0.004		
17	E225H1	9	907.31	896.10	15	0.00	11.21	333.80	33.58	0.043	0.005	100	Y,F
18	E225H2	9	937.88	926.10	15	0.00	11.78	333.80	35.29	0.045	0.005		Y,F
19	E225V1	9	911.41	901.80	15	0.00	9.61	333.80	28.79	0.037	0.004	100	
20	E225V2	9	928.58	918.50	15	0.00	10.08	333.80	30.20	0.038	0.004		

No. 23

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A235H1	9	878.82	856.40	15	0.00	22.42	333.10	67.31	0.086	0.010	100	Y,P
2	A235H2	9	871.67	849.00	15	0.00	22.67	333.10	68.06	0.087	0.010		Y,P
3	A235V1	9	880.51	859.10	15	0.00	21.41	333.10	64.27	0.082	0.009	100	
4	A235V2	9	867.11	845.90	15	0.00	21.21	333.10	63.67	0.081	0.009		
5	B235H1	9	988.24	972.50	30	0.00	15.74	333.90	47.14	0.060	0.007	70	Y,P
6	B235H2	9	979.09	963.10	30	0.00	15.99	333.90	47.89	0.061	0.007		Y,P
7	B235V1	9	976.49	961.70	15	0.00	14.79	333.90	44.29	0.056	0.006	67	
8	B235V2	9	980.70	965.70	15	0.00	15.00	333.90	44.92	0.057	0.006		
9	C235H1	9	909.78	891.90	15	0.00	17.88	331.75	53.90	0.069	0.008	70	Y,P
10	C235H2	9	909.11	891.90	15	0.00	17.21	331.75	51.88	0.066	0.007		Y,P
11	C235V1	9	900.42	884.00	15	0.00	16.42	331.75	49.50	0.063	0.007	78	
12	C235V2	9	898.93	882.60	15	0.00	16.33	331.75	49.22	0.063	0.007		
13	D235H1	9	988.89	972.30	15	0.00	16.59	335.63	49.43	0.063	0.007	70	Y,P
14	D235H2	9	1009.96	992.90	15	0.00	17.06	335.63	50.83	0.065	0.007		Y,P
15	D235V1	9	988.55	972.30	15	0.00	16.25	335.63	48.42	0.062	0.007	78	
16	D235V2	9	985.24	968.70	15	0.00	16.54	335.63	49.28	0.063	0.007		
17	E235H1	9	935.93	916.00	15	0.00	19.93	333.80	59.71	0.076	0.008	80	Y,P
18	E235H2	9	949.37	929.50	15	0.00	19.87	333.80	59.53	0.076	0.008		Y,P
19	E235V1	9	924.41	904.90	15	0.00	19.51	333.80	58.45	0.074	0.008	89	
20	E235V2	9	939.72	919.90	15	0.00	19.82	333.80	59.38	0.076	0.008		

No. 24

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A245H1	9	869.19	602.20	60	0.00	266.99	333.10	801.53	1.021	0.113	100	Y
2	A245H2	9	878.80	595.90	45	0.00	282.90	333.10	849.29	1.082	0.120		Y
3	A245V1	9	876.62	650.50	60	0.00	226.12	333.10	678.84	0.865	0.096	100	
4	A245V2	9	868.43	643.90	60	0.00	224.53	333.10	674.06	0.859	0.095		
5	B245H1	9	985.29	557.80	60	0.00	427.49	333.90	1280.3	1.631	0.181	156	Y
6	B245H2	9	986.17	554.60	60	0.00	431.57	333.90	1292.5	1.647	0.183		Y
7	B245V1	9	972.27	656.00	60	0.00	316.27	333.90	947.20	1.207	0.134	140	
8	B245V2	9	973.44	658.80	60	0.00	314.64	333.90	942.32	1.200	0.133		
9	C245H1	9	905.36	460.70	45	0.00	444.66	331.75	1340.3	1.707	0.190	159	Y
10	C245H2	9	908.22	479.80	45	0.00	428.42	331.75	1291.4	1.645	0.183		Y
11	C245V1	9	909.00	609.00	60	0.00	300.00	331.75	904.30	1.152	0.128	136	
12	C245V2	9	914.65	601.90	60	0.00	312.75	331.75	942.73	1.201	0.133		
13	D245H1	9	1005.43	690.90	60	0.00	314.53	335.63	937.13	1.194	0.133	115	Y
14	D245H2	9	1000.26	674.40	60	0.00	325.86	335.63	970.89	1.237	0.137		Y
15	D245V1	9	994.70	754.30	60	0.00	240.40	335.63	716.26	0.912	0.101	106	
16	D245V2	9	993.19	750.70	60	0.00	242.49	335.63	722.49	0.920	0.102		
17	E245H1	9	941.64	683.30	60	0.00	258.34	333.80	773.94	0.986	0.110	91	Y
18	E245H2	9	921.26	679.80	60	0.00	241.46	333.80	723.37	0.921	0.102		Y
19	E245V1	9	928.59	747.90	60	0.00	180.69	333.80	541.31	0.690	0.077	80	
20	E245V2	9	920.28	739.20	60	0.00	181.08	333.80	542.48	0.691	0.077		

No. 25

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A255H1	9	878.07	845.30	30	0.00	32.77	333.10	98.38	0.125	0.014	100	Y,F
2	A255H2	9	877.81	845.30	30	0.00	32.51	333.10	97.60	0.124	0.014		Y
3	A255V1	9	870.73	831.10	30	0.00	39.63	333.10	118.97	0.152	0.017	100	
4	A255V2	9	872.51	838.10	30	0.00	34.41	333.10	103.30	0.132	0.015		
5	B255H1	9	983.00	954.20	30	0.00	28.80	333.90	86.25	0.110	0.012	86	Y
6	B255H2	9	976.46	946.50	30	0.00	29.96	333.90	89.73	0.114	0.013		Y
7	B255V1	9	981.55	954.90	30	0.00	26.65	333.90	79.81	0.102	0.011	69	
8	B255V2	9	973.24	947.90	30	0.00	25.34	333.90	75.89	0.097	0.011		
9	C255H1	9	906.48	876.90	60	0.00	29.58	331.75	89.16	0.114	0.013	93	Y
10	C255H2	9	906.87	877.50	60	0.00	29.37	331.75	88.53	0.113	0.013		Y
11	C255V1	9	911.54	886.40	60	0.00	25.14	331.75	75.78	0.097	0.011	69	
12	C255V2	9	901.80	877.20	60	0.00	24.60	331.75	74.15	0.094	0.010		
13	D255H1	9	1003.05	977.60	30	0.00	25.45	335.63	75.83	0.097	0.011	79	Y
14	D255H2	9	997.73	972.60	30	0.00	25.13	335.63	74.87	0.095	0.011		Y
15	D255V1	9	981.75	960.10	30	0.00	21.65	335.63	64.51	0.082	0.009	56	
16	D255V2	9	995.23	972.90	30	0.00	22.33	335.63	66.53	0.085	0.009		
17	E255H1	9	954.87	925.70	30	0.00	29.17	333.80	87.39	0.111	0.012	86	Y
18	E255H2	9	929.76	900.60	30	0.00	29.16	333.80	87.36	0.111	0.012		Y
19	E255V1	9	948.40	923.70	30	0.00	24.70	333.80	74.00	0.094	0.010	63	
20	E255V2	9	931.63	907.00	30	0.00	24.63	333.80	73.79	0.094	0.010		

No. 26

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A265H1	9	864.68	851.30	15	0.00	13.38	333.10	40.17	0.051	0.006	100	Y
2	A265H2	9	879.44	866.40	15	0.00	13.04	333.10	39.15	0.050	0.006		Y
3	A265V1	9	877.33	865.90	15	0.00	11.43	333.10	34.31	0.044	0.005	100	
4	A265V2	9	874.71	863.20	15	0.00	11.51	333.10	34.55	0.044	0.005		
5	B265H1	9	983.54	972.50	30	0.00	11.04	333.90	33.06	0.042	0.005	83	Y
6	B265H2	9	984.38	973.20	30	0.00	11.18	333.90	33.48	0.043	0.005		Y
7	B265V1	9	978.92	969.50	30	0.00	9.42	333.90	28.21	0.036	0.004	80	
8	B265V2	9	989.42	979.80	30	0.00	9.62	333.90	28.81	0.037	0.004		
9	C265H1	9	909.63	897.50	30	0.00	12.13	331.75	36.56	0.047	0.005	83	Y
10	C265H2	9	900.27	888.30	30	0.00	11.97	331.75	36.08	0.046	0.005		Y
11	C265V1	9	907.59	897.80	15	0.00	9.79	331.75	29.51	0.038	0.004	80	
12	C265V2	9	907.54	897.50	15	0.00	10.04	331.75	30.26	0.039	0.004		
13	D265H1	9	994.41	982.80	15	0.00	11.61	335.63	34.59	0.044	0.005	83	Y
14	D265H2	9	986.60	975.30	15	0.00	11.30	335.63	33.67	0.043	0.005		Y
15	D265V1	9	1021.86	1011.90	15	0.00	9.96	335.63	29.68	0.038	0.004	80	
16	D265V2	9	1004.53	994.90	15	0.00	9.63	335.63	28.69	0.037	0.004		
17	E265H1	9	931.95	920.30	15	0.00	11.65	333.80	34.90	0.044	0.005	83	Y
18	E265H2	9	942.92	931.30	15	0.00	11.62	333.80	34.81	0.044	0.005		Y
19	E265V1	9	941.07	931.50	15	0.00	9.57	333.80	28.67	0.037	0.004	80	
20	E265V2	9	926.14	916.30	15	0.00	9.84	333.80	29.48	0.038	0.004		

No. 27

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A275H1	9	871.47	849.50	15	0.00	21.97	333.10	65.96	0.084	0.009	100	Y
2	A275H2	9	871.94	849.40	15	0.00	22.54	333.10	67.67	0.086	0.010		Y
3	A275V1	9	875.96	854.20	15	0.00	21.76	333.10	65.33	0.083	0.009	100	
4	A275V2	9	872.73	851.00	15	0.00	21.73	333.10	65.24	0.083	0.009		
5	B275H1	9	979.54	964.50	15	0.00	15.04	333.90	45.04	0.057	0.006	67	Y
6	B275H2	9	976.08	960.80	15	0.00	15.28	333.90	45.76	0.058	0.006		Y
7	B275V1	9	986.32	971.30	15	0.00	15.02	333.90	44.98	0.057	0.006	67	
8	B275V2	9	987.13	971.90	15	0.00	15.23	333.90	45.61	0.058	0.006		
9	C275H1	9	909.39	893.30	15	0.00	16.09	331.75	48.50	0.062	0.007	78	Y
10	C275H2	9	897.97	881.60	15	0.00	16.37	331.75	49.34	0.063	0.007		Y
11	C275V1	9	906.38	890.90	15	0.00	15.48	331.75	46.66	0.059	0.007	78	
12	C275V2	9	902.62	886.80	15	0.00	15.82	331.75	47.69	0.061	0.007		
13	D275H1	9	1004.13	987.30	15	0.00	16.83	335.63	50.14	0.064	0.007	56	Y
14	D275H2	9	986.82	979.20	15	0.00	7.62	335.63	22.70	0.029	0.003		Y
15	D275V1	9	1005.42	988.90	15	0.00	16.52	335.63	49.22	0.063	0.007	78	
16	D275V2	9	982.33	965.90	15	0.00	16.43	335.63	48.95	0.062	0.007		
17	E275H1	9	946.62	926.90	15	0.00	19.72	333.80	59.08	0.075	0.008	89	Y
18	E275H2	9	945.55	925.60	15	0.00	19.95	333.80	59.77	0.076	0.008		Y
19	E275V1	9	946.84	928.20	15	0.00	18.64	333.80	55.84	0.071	0.008	89	
20	E275V2	9	949.40	930.50	15	0.00	18.90	333.80	56.62	0.072	0.008		

No. 28

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A285H1	9	878.46	860.00	30	0.00	18.46	333.10	55.42	0.071	0.008	100	Y,F(大)
2	A285H2	9	875.99	853.80	30	0.00	22.19	333.10	66.62	0.085	0.009		Y,F(大)
3	A285V1	9	879.15	864.30	15	0.00	14.85	333.10	44.58	0.057	0.006	100	F
4	A285V2	9	872.48	857.50	15	0.00	14.98	333.10	44.97	0.057	0.006		F,P
5	B285H1	9	986.81	972.90	30	0.00	13.91	333.90	41.66	0.053	0.006	67	Y,F(大)
6	B285H2	9	963.09	949.20	30	0.00	13.89	333.90	41.60	0.053	0.006		Y,F(大)
7	B285V1	9	982.39	970.70	30	0.00	11.69	333.90	35.01	0.045	0.005	83	F
8	B285V2	9	974.70	962.90	30	0.00	11.80	333.90	35.34	0.045	0.005		F
9	C285H1	9	907.38	891.70	15	0.00	15.68	331.75	47.26	0.060	0.007	78	Y,F(大)
10	C285H2	9	907.26	890.70	30	0.00	16.56	331.75	49.92	0.064	0.007		Y,F(大)
11	C285V1	9	909.04	895.60	15	0.00	13.44	331.75	40.51	0.052	0.006	100	F
12	C285V2	9	907.16	893.60	15	0.00	13.56	331.75	40.87	0.052	0.006		F,P
13	D285H1	9	986.68	972.20	15	0.00	14.48	335.63	43.14	0.055	0.006	67	Y,F(大)
14	D285H2	9	1005.65	991.40	15	0.00	14.25	335.63	42.46	0.054	0.006		Y,F(大)
15	D285V1	9	1011.32	998.40	15	0.00	12.92	335.63	38.49	0.049	0.005	100	F
16	D285V2	9	1003.31	990.00	15	0.00	13.31	335.63	39.66	0.051	0.006		F
17	E285H1	9	930.45	914.80	15	0.00	15.65	333.80	46.88	0.060	0.007	78	Y,F(大)
18	E285H2	9	932.41	916.80	15	0.00	15.61	333.80	46.76	0.060	0.007		Y,F(大)
19	E285V1	9	949.52	935.40	15	0.00	14.12	333.80	42.30	0.054	0.006	100	F
20	E285V2	9	952.61	938.20	15	0.00	14.41	333.80	43.17	0.055	0.006		F,P

No. 29

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A295H1	9	877.60	864.40	15	0.00	13.20	333.10	39.63	0.050	0.006	100	Y
2	A295H2	9	877.89	865.00	15	0.00	12.89	333.10	38.70	0.049	0.005		Y
3	A295V1	9	874.36	862.90	15	0.00	11.46	333.10	34.40	0.044	0.005	100	
4	A295V2	9	871.58	860.20	15	0.00	11.38	333.10	34.16	0.044	0.005		
5	B295H1	9	971.37	960.80	30	0.00	10.57	333.90	31.66	0.040	0.004	83	Y
6	B295H2	9	988.48	977.80	30	0.00	10.68	333.90	31.99	0.041	0.005		Y
7	B295V1	9	988.87	979.30	30	0.00	9.57	333.90	28.66	0.037	0.004	80	
8	B295V2	9	983.17	973.30	30	0.00	9.87	333.90	29.56	0.038	0.004		
9	C295H1	9	909.43	898.20	15	0.00	11.23	331.75	33.85	0.043	0.005	83	Y
10	C295H2	9	910.04	898.60	15	0.00	11.44	331.75	34.48	0.044	0.005		Y
11	C295V1	9	910.03	899.50	15	0.00	10.53	331.75	31.74	0.040	0.004	80	
12	C295V2	9	908.73	898.30	15	0.00	10.43	331.75	31.44	0.040	0.004		
13	D295H1	9	1002.72	991.90	30	0.00	10.82	335.63	32.24	0.041	0.005	67	Y
14	D295H2	9	993.61	983.20	15	0.00	10.41	335.63	31.02	0.040	0.004		Y
15	D295V1	9	995.95	986.00	15	0.00	9.95	335.63	29.65	0.038	0.004	80	
16	D295V2	9	1001.60	991.50	15	0.00	10.10	335.63	30.09	0.038	0.004		
17	E295H1	9	934.71	923.90	15	0.00	10.81	333.80	32.38	0.041	0.005	83	Y
18	E295H2	9	938.69	927.40	15	0.00	11.29	333.80	33.82	0.043	0.005		Y
19	E295V1	9	939.63	929.10	15	0.00	10.53	333.80	31.55	0.040	0.004	80	
20	E295V2	9	946.10	935.50	15	0.00	10.60	333.80	31.76	0.040	0.004		

No. 30

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A305H1	9	881.32	863.00	15	0.00	18.32	333.10	55.00	0.070	0.008	100	Y,F
2	A305H2	9	873.02	855.30	15	0.00	17.72	333.10	53.20	0.068	0.008		Y,F
3	A305V1	9	877.28	862.60	15	0.00	14.68	333.10	44.07	0.056	0.006	100	P
4	A305V2	9	871.82	857.90	15	0.00	13.92	333.10	41.79	0.053	0.006		
5	B305H1	9	985.85	972.00	30	0.00	13.85	333.90	41.48	0.053	0.006	75	Y,F
6	B305H2	9	990.29	976.50	30	0.00	13.79	333.90	41.30	0.053	0.006		Y,F
7	B305V1	9	985.02	973.70	30	0.00	11.32	333.90	33.90	0.043	0.005	83	
8	B305V2	9	968.31	956.40	30	0.00	11.91	333.90	35.67	0.045	0.005		
9	C305H1	9	907.72	893.20	15	0.00	14.52	331.75	43.77	0.056	0.006	75	Y,F
10	C305H2	9	906.79	892.50	15	0.00	14.29	331.75	43.07	0.055	0.006		Y,F
11	C305V1	9	911.47	898.90	15	0.00	12.57	331.75	37.89	0.048	0.005	83	F
12	C305V2	9	905.78	893.50	15	0.00	12.28	331.75	37.02	0.047	0.005		F
13	D305H1	9	991.52	977.80	15	0.00	13.72	335.63	40.88	0.052	0.006	75	Y,F
14	D305H2	9	1008.79	995.20	15	0.00	13.59	335.63	40.49	0.052	0.006		Y,F
15	D305V1	9	1011.64	999.60	15	0.00	12.04	335.63	35.87	0.046	0.005	83	
16	D305V2	9	989.76	977.80	15	0.00	11.96	335.63	35.63	0.045	0.005		
17	E305H1	9	946.06	931.10	15	0.00	14.96	333.80	44.82	0.057	0.006	75	Y,F
18	E305H2	9	936.24	921.30	15	0.00	14.94	333.80	44.76	0.057	0.006		Y,F
19	E305V1	9	945.82	933.70	15	0.00	12.12	333.80	36.31	0.046	0.005	83	
20	E305V2	9	935.83	923.30	15	0.00	12.53	333.80	37.54	0.048	0.005		P

No. 31

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A315H1	9	868.69	685.80	30	0.00	182.89	333.10	549.05	0.699	0.078	100	Y
2	A315H2	9	877.28	689.20	30	0.00	188.08	333.10	564.64	0.719	0.080		Y
3	A315V1	9	877.73	809.80	30	0.00	67.93	333.10	203.93	0.260	0.029	100	
4	A315V2	9	868.67	795.68	30	0.00	72.99	333.10	219.12	0.279	0.031		
5	B315H1	9	978.11	825.60	45	0.00	152.51	333.90	456.75	0.582	0.065	77	Y
6	B315H2	9	974.12	839.70	45	0.00	134.42	333.90	402.58	0.513	0.057		Y
7	B315V1	9	969.06	905.00	45	0.00	64.06	333.90	191.85	0.244	0.027	90	
8	B315V2	9	985.59	920.30	45	0.00	65.29	333.90	195.54	0.249	0.028		
9	C315H1	9	899.93	769.10	45	0.00	130.83	331.75	394.36	0.502	0.056	75	Y
10	C315H2	9	908.98	764.20	45	0.00	144.78	331.75	436.41	0.556	0.062		Y
11	C315V1	9	901.33	827.50	30	0.00	73.83	331.75	222.55	0.283	0.031	107	
12	C315V2	9	906.16	829.90	30	0.00	76.26	331.75	229.87	0.293	0.033		
13	D315H1	9	1000.89	908.90	30	0.00	91.99	335.63	274.08	0.349	0.039	54	Y
14	D315H2	9	1008.51	896.10	30	0.00	112.41	335.63	334.92	0.427	0.047		Y
15	D315V1	9	995.22	939.00	30	0.00	56.22	335.63	167.51	0.213	0.024	80	
16	D315V2	9	1014.52	957.40	30	0.00	57.12	335.63	170.19	0.217	0.024		
17	E315H1	9	924.72	827.40	30	0.00	97.32	333.80	291.55	0.371	0.041	59	Y
18	E315H2	9	944.64	818.10	30	0.00	126.54	333.80	379.09	0.483	0.054		Y
19	E315V1	9	918.49	855.00	30	0.00	63.49	333.80	190.20	0.242	0.027	90	
20	E315V2	9	947.03	881.50	30	0.00	65.53	333.80	196.32	0.250	0.028		

No. 32

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A325H1	9	879.09	863.40	15	0.00	15.69	333.10	47.10	0.060	0.007	100	Y
2	A325H2	9	882.89	867.60	15	0.00	15.29	333.10	45.90	0.058	0.006		Y
3	A325V1	9	871.79	858.20	15	0.00	13.59	333.10	40.80	0.052	0.006	100	
4	A325V2	9	876.07	863.00	15	0.00	13.07	333.10	39.24	0.050	0.006		
5	B325H1	9	979.18	966.40	30	0.00	12.78	333.90	38.27	0.049	0.005	71	Y
6	B325H2	9	989.37	976.50	30	0.00	12.87	333.90	38.54	0.049	0.005		Y
7	B325V1	9	996.07	985.30	30	0.00	10.77	333.90	32.26	0.041	0.005	83	
8	B325V2	9	989.52	978.70	30	0.00	10.82	333.90	32.40	0.041	0.005		
9	C325H1	9	903.57	890.80	15	0.00	12.77	331.75	38.49	0.049	0.005	86	Y
10	C325H2	9	906.07	893.00	15	0.00	13.07	331.75	39.40	0.050	0.006		Y
11	C325V1	9	910.01	898.80	15	0.00	11.21	331.75	33.79	0.043	0.005	83	
12	C325V2	9	917.74	905.70	15	0.00	12.04	331.75	36.29	0.046	0.005		
13	D325H1	9	1005.16	992.10	15	0.00	13.06	335.63	38.91	0.050	0.006	71	Y
14	D325H2	9	996.49	983.60	15	0.00	12.89	335.63	38.41	0.049	0.005		Y
15	D325V1	9	977.43	966.40	15	0.00	11.03	335.63	32.86	0.042	0.005	83	
16	D325V2	9	1000.80	989.70	15	0.00	11.10	335.63	33.07	0.042	0.005		
17	E325H1	9	901.51	888.00	15	0.00	13.51	333.80	40.47	0.052	0.006	86	Y
18	E325H2	9	947.24	933.10	15	0.00	14.14	333.80	42.36	0.054	0.006		Y
19	E325V1	9	923.44	911.40	15	0.00	12.04	333.80	36.07	0.046	0.005	83	
20	E325V2	9	946.40	934.30	15	0.00	12.10	333.80	36.25	0.046	0.005		

No. 33

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A335H1	9	880.17	784.50	30	0.00	95.67	333.10	287.21	0.366	0.041	100	Y
2	A335H2	9	875.20	797.00	30	0.00	78.20	333.10	234.76	0.299	0.033		Y
3	A335V1	9	880.38	813.80	30	0.00	66.58	333.10	199.88	0.255	0.028	100	
4	A335V2	9	880.02	827.60	30	0.00	52.42	333.10	157.37	0.200	0.022		
5	B335H1	9	970.50	914.90	45	0.00	55.60	333.90	166.52	0.212	0.024	68	Y
6	B335H2	9	990.12	926.60	45	0.00	63.52	333.90	190.24	0.242	0.027		Y
7	B335V1	9	972.60	932.70	45	0.00	39.90	333.90	119.50	0.152	0.017	68	
8	B335V2	9	992.51	953.50	45	0.00	39.01	333.90	116.83	0.149	0.017		
9	C335H1	9	908.97	845.20	30	0.00	63.77	331.75	192.22	0.245	0.027	70	Y
10	C335H2	9	908.78	850.10	30	0.00	58.68	331.75	176.88	0.225	0.025		Y
11	C335V1	9	907.35	868.00	30	0.00	39.35	331.75	118.61	0.151	0.017	64	
12	C335V2	9	909.02	871.10	30	0.00	37.92	331.75	114.30	0.146	0.016		
13	D335H1	9	996.97	941.60	30	0.00	55.37	335.63	164.97	0.210	0.023	59	Y
14	D335H2	9	993.98	943.80	30	0.00	50.18	335.63	149.51	0.190	0.021		Y
15	D335V1	9	992.07	957.80	30	0.00	34.27	335.63	102.11	0.130	0.014	56	
16	D335V2	9	991.57	957.40	30	0.00	34.17	335.63	101.81	0.130	0.014		
17	E335H1	9	904.17	844.90	30	0.00	59.27	333.80	177.56	0.226	0.025	68	Y
18	E335H2	9	919.15	859.20	30	0.00	59.95	333.80	179.60	0.229	0.025		Y
19	E335V1	9	945.88	899.40	30	0.00	46.48	333.80	139.25	0.177	0.020	84	
20	E335V2	9	941.18	886.30	30	0.00	54.88	333.80	164.41	0.209	0.023		

No. 34

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A345H1	9	879.69	866.30	15	0.00	13.39	333.10	40.20	0.051	0.006	100	Y
2	A345H2	9	878.15					333.10					Y
3	A345V1	9	880.54	869.10	15	0.00	11.44	333.10	34.34	0.044	0.005	100	
4	A345V2	9	878.39	866.90	15	0.00	11.49	333.10	34.49	0.044	0.005		
5	B345H1	9	979.07	967.10	30	0.00	11.97	333.90	35.85	0.046	0.005	83	Y
6	B345H2	9	981.03					333.90					Y
7	B345V1	9	980.96	970.90	30	0.00	10.06	333.90	30.13	0.038	0.004	80	
8	B345V2	9	986.16	975.90	30	0.00	10.26	333.90	30.73	0.039	0.004		
9	C345H1	9	910.46	898.40	15	0.00	12.06	331.75	36.35	0.046	0.005	83	Y
10	C345H2	9	901.80	889.60	15	0.00	12.20	331.75	36.77	0.047	0.005		Y
11	C345V1	9	909.73	899.40	15	0.00	10.33	331.75	31.14	0.040	0.004	80	
12	C345V2	9	918.98	908.60	15	0.00	10.38	331.75	31.29	0.040	0.004		
13	D345H1	9	1010.36	999.10	15	0.00	11.26	335.63	33.55	0.043	0.005	83	Y
14	D345H2	9	1004.47	993.20	15	0.00	11.27	335.63	33.58	0.043	0.005		Y
15	D345V1	9	985.98	975.50	15	0.00	10.48	335.63	31.22	0.040	0.004	80	
16	D345V2	9	1005.45	995.30	15	0.00	10.15	335.63	30.24	0.039	0.004		
17	E345H1	9	938.28	926.40	15	0.00	11.88	333.80	35.59	0.045	0.005	83	Y
18	E345H2	9	933.20	921.70	15	0.00	11.50	333.80	34.45	0.044	0.005		Y
19	E345V1	9	948.53	939.20	15	0.00	9.33	333.80	27.95	0.036	0.004	80	
20	E345V2	9	943.37	933.90	15	0.00	9.47	333.80	28.37	0.036	0.004		

No. 35

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A355H1	9	864.83	839.20	15	0.00	25.63	333.10	76.94	0.098	0.011	100	Y,F
2	A355H2	9	868.41			0.00		333.10					Y,F
3	A355V1	9	874.04	851.20	15	0.00	22.84	333.10	68.57	0.087	0.010	100	
4	A355V2	9	874.47	851.70	15	0.00	22.77	333.10	68.36	0.087	0.010		
5	B355H1	9	986.79	965.10	30	0.00	21.69	333.90	64.96	0.083	0.009	82	Y,F
6	B355H2	9	907.18					333.90					Y,F
7	B355V1	9	969.53	950.30	30	0.00	19.23	333.90	57.59	0.073	0.008	80	
8	B355V2	9	981.57	962.20	30	0.00	19.37	333.90	58.01	0.074	0.008		
9	C355H1	9	902.01	879.30	15	0.00	22.71	331.75	68.46	0.087	0.010	91	Y,F
10	C355H2	9	912.87	890.10	30	0.00	22.77	331.75	68.64	0.087	0.010		Y,F
11	C355V1	9	909.97	890.20	30	0.00	19.77	331.75	59.59	0.076	0.008	80	
12	C355V2	9	914.49	894.50	15	0.00	19.99	331.75	60.26	0.077	0.009		
13	D355H1	9	983.60	961.90	15	0.00	21.70	335.63	64.65	0.082	0.009	82	Y,F
14	D355H2	9	1008.24	987.20	15	0.00	21.04	335.63	62.69	0.080	0.009		Y,F
15	D355V1	9	1003.87	985.10	15	0.00	18.77	335.63	55.92	0.071	0.008	80	
16	D355V2	9	1005.42	985.90	15	0.00	19.52	335.63	58.16	0.074	0.008		
17	E355H1	9	924.77	900.50	30	0.00	24.27	333.80	72.71	0.093	0.010	91	Y,F
18	E355H2	9	931.21	907.00	30	0.00	24.21	333.80	72.53	0.092	0.010		Y,F
19	E355V1	9	946.00	924.30	15	0.00	21.70	333.80	65.01	0.083	0.009	90	
20	E355V2	9	923.09	902.00	15	0.00	21.09	333.80	63.18	0.080	0.009		

No. 36

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A365H1	9	868.65	853.00	15	0.00	15.65	333.10	46.98	0.060	0.007	100	Y
2	A365H2	9	877.37	862.00	15	0.00	15.37	333.10	46.14	0.059	0.007		Y
3	A365V1	9	876.41	860.70	15	0.00	15.71	333.10	47.16	0.060	0.007	100	
4	A365V2	9	873.04	857.80	15	0.00	15.24	333.10	45.75	0.058	0.006		
5	B365H1	9	989.48	978.00	15	0.00	11.48	333.90	34.38	0.044	0.005	71	Y
6	B365H2	9	985.48	973.50	15	0.00	11.98	333.90	35.88	0.046	0.005		Y
7	B365V1	9	987.46	976.30	15	0.00	11.16	333.90	33.42	0.043	0.005	71	
8	B365V2	9	974.03	962.80	15	0.00	11.23	333.90	33.63	0.043	0.005		
9	C365H1	9	908.83	896.70	15	0.00	12.13	331.75	36.56	0.047	0.005	71	Y
10	C365H2	9	913.11	901.20	15	0.00	11.91	331.75	35.90	0.046	0.005		Y
11	C365V1	9	908.85	898.10	15	0.00	10.75	331.75	32.40	0.041	0.005	71	
12	C365V2	9	908.43	897.90	15	0.00	10.53	331.75	31.74	0.040	0.004		
13	D365H1	9	1005.15	993.60	15	0.00	11.55	335.63	34.41	0.044	0.005	71	Y
14	D365H2	9	1015.28	1003.50	15	0.00	11.78	335.63	35.10	0.045	0.005		Y
15	D365V1	9	1016.28	1005.10	15	0.00	11.18	335.63	33.31	0.042	0.005	71	
16	D365V2	9	1011.24	1000.10	15	0.00	11.14	335.63	33.19	0.042	0.005		
17	E365H1	9	944.04	930.30	15	0.00	13.74	333.80	41.16	0.052	0.006	86	Y
18	E365H2	9	935.94	922.00	15	0.00	13.94	333.80	41.76	0.053	0.006		Y
19	E365V1	9	910.09	897.00	15	0.00	13.09	333.80	39.22	0.050	0.006	86	
20	E365V2	9	942.16	928.90	15	0.00	13.26	333.80	39.72	0.051	0.006		

No. 38

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A385H1	9	875.08	768.50	30	0.00	106.58	333.10	319.96	0.408	0.045	100	Y
2	A385H2	9	864.22	763.50	30	0.00	100.72	333.10	302.37	0.385	0.043		Y
3	A385V1	9	869.82	804.30	30	0.00	65.52	333.10	196.70	0.251	0.028	100	
4	A385V2	9	875.82	813.00	30	0.00	62.82	333.10	188.59	0.240	0.027		
5	B385H1	9	966.08	898.60	30	0.00	67.48	333.90	202.10	0.257	0.029	66	Y
6	B385H2	9	970.39	902.80	45	0.00	67.59	333.90	202.43	0.258	0.029		Y
7	B385V1	9	960.72	905.20	45	0.00	55.52	333.90	166.28	0.212	0.024	96	
8	B385V2	9	975.88	910.90	45	0.00	64.98	333.90	194.61	0.248	0.028		
9	C385H1	9	897.65	821.50	30	0.00	76.15	331.75	229.54	0.292	0.032	70	Y
10	C385H2	9	904.25	833.30	30	0.00	70.95	331.75	213.87	0.272	0.030		Y
11	C385V1	9	903.59	862.90	30	0.00	40.69	331.75	122.65	0.156	0.017	89	
12	C385V2	9	913.91	842.60	30	0.00	71.31	331.75	214.95	0.274	0.030		
13	D385H1	9	1004.31	941.70	30	0.00	62.61	335.63	186.54	0.238	0.026	59	Y
14	D385H2	9	1022.24	963.20	30	0.00	59.04	335.63	175.91	0.224	0.025		Y
15	D385V1	9	996.56	937.30	30	0.00	59.26	335.63	176.56	0.225	0.025	89	
16	D385V2	9	996.05	942.00	30	0.00	54.05	335.63	161.04	0.205	0.023		
17	E385H1	9	913.94	840.30	30	0.00	73.64	333.80	220.61	0.281	0.031	70	Y
18	E385H2	9	939.57	866.50	30	0.00	73.07	333.80	218.90	0.279	0.031		Y
19	E385V1	9	940.57	835.90	30	0.00	104.67	333.80	313.57	0.399	0.044	144	
20	E385V2	9	929.07	848.60	30	0.00	80.47	333.80	241.07	0.307	0.034		

注)　Y·····汚れ

No. 39

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A395H1	9	868.36	835.20	30	0.00	33.16	333.10	99.55	0.127	0.014	100	Y
2	A395H2	9	874.12	843.00	30	0.00	31.12	333.10	93.43	0.119	0.013		Y
3	A395V1	9	877.15	850.40	30	0.00	26.75	333.10	80.31	0.102	0.011	100	P
4	A395V2	9	866.62	841.40	15	0.00	25.22	333.10	75.71	0.096	0.011		
5	B395H1	9	992.97	966.80	30	0.00	26.17	333.90	78.38	0.100	0.011	79	Y
6	B395H2	9	910.70	884.30	30	0.00	26.40	333.90	79.07	0.101	0.011		Y
7	B395V1	9	970.36	951.20	30	0.00	19.16	333.90	57.38	0.073	0.008	73	P
8	B395V2	9	981.70	963.10	30	0.00	18.60	333.90	55.71	0.071	0.008		
9	C395H1	9	912.30	885.40	30	0.00	26.90	331.75	81.09	0.103	0.011	86	Y
10	C395H2	9	904.86	877.60	30	0.00	27.26	331.75	82.17	0.105	0.012		Y
11	C395V1	9	908.59	888.40	30	0.00	20.19	331.75	60.86	0.078	0.009	82	
12	C395V2	9	906.28	886.00	30	0.00	20.28	331.75	61.13	0.078	0.009		
13	D395H1	9	1009.67	984.60	30	0.00	25.07	335.63	74.70	0.095	0.011	71	Y
14	D395H2	9	998.55	974.20	30	0.00	24.35	335.63	72.55	0.092	0.010		Y
15	D395V1	9	993.99	975.80	30	0.00	18.19	335.63	54.20	0.069	0.008	73	
16	D395V2	9	995.33	977.20	30	0.00	18.13	335.63	54.02	0.069	0.008		
17	E395H1	9	944.33	913.60	30	0.00	30.73	333.80	92.06	0.117	0.013	93	Y
18	E395H2	9	934.41	902.00	30	0.00	32.41	333.80	97.09	0.124	0.014		Y
19	E395V1	9	925.37	903.80	30	0.00	21.57	333.80	64.62	0.082	0.009	82	
20	E395V2	9	929.48	907.70	30	0.00	21.78	333.80	65.25	0.083	0.009		

注)　Y·····汚れ
　　P·····塗料

No. 40

	試験板No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A405H1	9	878.32	859.40	15	0.00	18.92	333.10	56.80	0.072	0.008	100	Y
2	A405H2	9	867.53	848.50	15	0.00	19.03	333.10	57.13	0.073	0.008		Y
3	A405V1	9	880.68	866.60	15	0.00	14.08	333.10	42.27	0.054	0.006	100	
4	A405V2	9	876.40	861.90	15	0.00	14.50	333.10	43.53	0.055	0.006		
5	B405H1	9	975.64	957.90	30	0.00	17.74	333.90	53.13	0.068	0.008	100	Y
6	B405H2	9	973.70	955.20	30	0.00	18.50	333.90	55.41	0.071	0.008		Y
7	B405V1	9	992.78	975.50	30	0.00	17.28	333.90	51.75	0.066	0.007	117	
8	B405V2	9	976.18	962.10	30	0.00	14.08	333.90	42.17	0.054	0.006		
9	C405H1	9	907.20	886.60	15	0.00	20.60	331.75	62.09	0.079	0.009	113	Y
10	C405H2	9	902.72	881.70	15	0.00	21.02	331.75	63.36	0.081	0.009		Y
11	C405V1	9	900.22	884.90	15	0.00	15.32	331.75	46.18	0.059	0.007	117	
12	C405V2	9	906.49	890.80	15	0.00	15.69	331.75	47.29	0.060	0.007		
13	D405H1	9	1008.97	990.10	15	0.00	18.87	335.63	56.22	0.072	0.008	100	Y
14	D405H2	9	989.99	971.70	15	0.00	18.29	335.63	54.49	0.069	0.008		Y
15	D405V1	9	972.03	956.60	15	0.00	15.43	335.63	45.97	0.059	0.007	100	
16	D405V2	9	993.46	978.50	15	0.00	14.96	335.63	44.57	0.057	0.006		
17	E405H1	9	939.25	918.40	15	0.00	20.85	333.80	62.46	0.080	0.009	113	Y
18	E405H2	9	926.43	904.70	15	0.00	21.73	333.80	65.10	0.083	0.009		Y
19	E405V1	9	934.33	918.00	15	0.00	16.33	333.80	48.92	0.062	0.007	117	
20	E405V2	9	926.65	909.60	15	0.00	17.05	333.80	51.08	0.065	0.007		

注)　Y·····汚れ

No. 41

	試験板No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A415H1	9	882.52	868.10	15	0.00	14.42	333.10	43.29	0.055	0.006	100	Y
2	A415H2	9	883.24	868.60	15	0.00	14.64	333.10	43.95	0.056	0.006		Y
3	A415V1	9	878.39	866.80	15	0.00	11.59	333.10	34.79	0.044	0.005	100	
4	A415V2	9	876.75	865.10	15	0.00	11.65	333.10	34.97	0.045	0.005		
5	B415H1	9	984.07	972.00	30	0.00	12.07	333.90	36.15	0.046	0.005	83	Y
6	B415H2	9	991.71	979.70	30	0.00	12.01	333.90	35.97	0.046	0.005		Y
7	B415V1	9	908.40	898.40	30	0.00	10.00	333.90	29.95	0.038	0.004	80	
8	B415V2	9	968.47	958.60	30	0.00	9.87	333.90	29.56	0.038	0.004		
9	C415H1	9	899.09	886.80	15	0.00	12.29	331.75	37.05	0.047	0.005	83	Y
10	C415H2	9	903.25	890.80	15	0.00	12.45	331.75	37.53	0.048	0.005		Y
11	C415V1	9	911.20	900.80	15	0.00	10.40	331.75	31.35	0.040	0.004	80	
12	C415V2	9	911.56	901.30	15	0.00	10.26	331.75	30.93	0.039	0.004		
13	D415H1	9	1000.95	989.00	15	0.00	11.95	335.63	35.60	0.045	0.005	83	Y
14	D415H2	9	1009.64	997.70	15	0.00	11.94	335.63	35.57	0.045	0.005		Y
15	D415V1	9	1006.80	996.40	15	0.00	10.40	335.63	30.99	0.039	0.004	80	
16	D415V2	9	970.36	960.40	15	0.00	9.96	335.63	29.68	0.038	0.004		
17	E415H1	9	905.26	892.90	15	0.00	12.36	333.80	37.03	0.047	0.005	83	Y
18	E415H2	9	921.12	909.20	15	0.00	11.92	333.80	35.71	0.045	0.005		Y
19	E415V1	9	943.19	933.10	15	0.00	10.09	333.80	30.23	0.039	0.004	80	
20	E415V2	9	930.45	920.70	15	0.00	9.75	333.80	29.21	0.037	0.004		

注)　Y·····汚れ

No. 42

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A423H1	5	988.14	983.00	15	0.00	5.14	333.10	15.43	0.020	0.004	100	Y
2	A423H2	5	1000.94	994.60	15	0.00	6.34	333.10	19.03	0.024	0.005		Y
3	A423V1	5	1013.75	1008.60	15	0.00	5.15	333.10	15.46	0.020	0.004	100	
4	A423V2	5	983.73	978.50	15	0.00	5.23	333.10	15.70	0.020	0.004		
5	B423H1	5	1030.06	1025.90	30	0.00	4.16	333.90	12.46	0.016	0.003	75	Y
6	B423H2	5	1041.75	1037.20	30	0.00	4.55	333.90	13.63	0.017	0.003		Y
7	B423V1	5	1067.76	1063.50	30	0.00	4.26	333.90	12.76	0.016	0.003	75	
8	B423V2	5	1042.11	1037.90	30	0.00	4.21	333.90	12.61	0.016	0.003		

注)　Y ・・・・・汚れ

No. 51

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A516H1	9	867.00	552.80	30	0.00	314.20	333.10	943.26	1.202	0.134	100	Y
2	A516H2	9	869.04	515.70	45	0.00	353.34	333.10	1060.8	1.351	0.150		Y
3	A516V1	9	865.05	273.30	45	0.00	591.75	333.10	1776.5	2.263	0.251	100	
4	A516V2	9	875.36	392.40	45	0.00	482.96	333.10	1449.9	1.847	0.205		
5	B516H1	9	973.75	827.40	45	0.00	146.35	333.90	438.30	0.558	0.062	50	Y
6	B516H2	9	971.43	783.80	45	0.00	187.63	333.90	561.93	0.716	0.080		Y
7	B516V1	9	983.60	492.60	45	0.00	491.00	333.90	1470.5	1.873	0.208	88	
8	B516V2	9	970.92	515.40	45	0.00	455.52	333.90	1364.2	1.738	0.193		
9	C516H1	9	913.81	648.20	45	0.00	265.61	331.75	800.63	1.020	0.113	69	Y
10	C516H2	9	909.62	715.60	45	0.00	194.02	331.75	584.84	0.745	0.083		Y
11	C516V1	9	904.54	412.60	45	0.00	491.94	331.75	1482.9	1.889	0.210	93	
12	C516V2	9	911.52	404.10	45	0.00	507.42	331.75	1529.5	1.948	0.216		
13	D516H1	9	1008.51	900.00	45	0.00	108.51	335.63	323.30	0.412	0.046	32	Y
14	D516H2	9	1000.54	889.10	45	0.00	111.44	335.63	332.03	0.423	0.047		Y
15	D516V1	9	987.19	580.50	60	0.00	406.69	335.63	1211.7	1.544	0.172	73	
16	D516V2	9	993.40	606.30	60	0.00	387.10	335.63	1153.4	1.469	0.163		
17	E516H1	9	935.11	778.60	45	0.00	156.51	333.80	468.87	0.597	0.066	49	Y
18	E516H2	9	941.38	768.90	45	0.00	172.48	333.80	516.72	0.658	0.073		Y
19	E516V1	9	904.18	764.80	45	0.00	139.38	333.80	417.56	0.532	0.059	30	
20	E516V2	9	940.00	760.30	45	0.00	179.70	333.80	538.35	0.686	0.076		

注)　Y・・・・・汚れ

No. 52

	試験板No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A526H1	9	879.22	240.50	45	0.00	638.72	333.10	1917.5	2.443	0.271	100	Y
2	A526H2	9	876.25	199.80	45	0.00	676.45	333.10	2030.8	2.587	0.287		Y
3	A526V1	9	881.37	580.10	45	0.00	301.27	333.10	904.44	1.152	0.128	100	
4	A526V2	9	880.38	642.30	45	0.00	238.08	333.10	714.74	0.910	0.101		
5	B526H1	9	965.91	586.30	45	0.00	379.61	333.90	1136.9	1.448	0.161	63	Y
6	B526H2	9	984.50	539.90	45	0.00	444.60	333.90	1331.5	1.696	0.188		Y
7	B526V1	9	966.36	737.20	60	0.00	229.16	333.90	686.31	0.874	0.097	95	
8	B526V2	9	988.38	702.30	60	0.00	286.08	333.90	856.78	1.091	0.121		
9	C526H1	9	911.75	484.90	45	0.00	426.85	331.75	1286.7	1.639	0.182	67	Y
10	C526H2	9	910.96	466.90	45	0.00	444.06	331.75	1338.5	1.705	0.189		Y
11	C526V1	9	902.80	619.50	45	0.00	283.30	331.75	853.96	1.088	0.121	110	
12	C526V2	9	903.27	596.10	45	0.00	307.17	331.75	925.91	1.180	0.131		
13	D526H1	9	988.41	724.20	30	0.00	264.21	335.63	787.21	1.003	0.111	35	Y
14	D526H2	9	994.39	794.70	30	0.00	199.69	335.63	594.97	0.758	0.084		Y
15	D526V1	9	1006.55	887.70	30	0.00	118.85	335.63	354.11	0.451	0.050	43	
16	D526V2	9	1004.92	888.70	30	0.00	116.22	335.63	346.27	0.441	0.049		
17	E526H1	9	933.98	634.00	45	0.00	299.98	333.80	898.68	1.145	0.127	46	Y
18	E526H2	9	931.15	631.40	45	0.00	299.75	333.80	897.99	1.144	0.127		Y
19	E526V1	9	942.62	824.80	30	0.00	117.82	333.80	352.97	0.450	0.050	43	
20	E526V2	9	930.60	814.50	45	0.00	116.10	333.80	347.81	0.443	0.049		

注)　Y・・・・・汚れ

No. 71

	試験板No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A716H1	9	865.31	745.00	45	0.00	120.31	333.10	361.18	0.460	0.051	100	Y
2	A716H2	9	875.94	756.70	30	0.00	119.24	333.10	357.97	0.456	0.051		Y
3	A716V1	9	881.94	863.40	30	0.00	18.54	333.10	55.66	0.071	0.008	100	
4	A716V2	9	877.90	859.00	30	0.00	18.90	333.10	56.74	0.072	0.008		
5	B716H1	9	972.52	929.90	45	0.00	42.62	333.90	127.64	0.163	0.018	37	Y
6	B716H2	9	990.78	942.00	45	0.00	48.78	333.90	146.09	0.186	0.021		Y
7	B716V1	9	985.28	969.60	30	0.00	15.68	333.90	46.96	0.060	0.007	88	
8	B716V2	9	961.12	945.80	30	0.00	15.32	333.90	45.88	0.058	0.006		
9	C716H1	9	904.13	839.00	30	0.00	65.13	331.75	196.32	0.250	0.028	53	Y
10	C716H2	9	908.15	848.80	30	0.00	59.35	331.75	178.90	0.228	0.025		Y
11	C716V1	9	902.98	887.50	30	0.00	15.48	331.75	46.66	0.059	0.007	88	
12	C716V2	9	901.20	885.80	30	0.00	15.40	331.75	46.42	0.059	0.007		
13	D716H1	9	988.93	943.60	30	0.00	45.33	335.63	135.06	0.172	0.019	37	Y
14	D716H2	9	991.80	946.90	30	0.00	44.90	335.63	133.78	0.170	0.019		Y
15	D716V1	9	1009.91	993.80	30	0.00	16.11	335.63	48.00	0.061	0.007	88	
16	D716V2	9	995.16	979.30	30	0.00	15.86	335.63	47.25	0.060	0.007		
17	E716H1	9	937.01	874.00	30	0.00	63.01	333.80	188.77	0.240	0.027	55	Y
18	E716H2	9	918.91	852.00	30	0.00	66.91	333.80	200.45	0.255	0.028		Y
19	E716V1	9	944.82	928.30	30	0.00	16.52	333.80	49.49	0.063	0.007	88	
20	E716V2	9	921.82	905.60	30	0.00	16.22	333.80	48.59	0.062	0.007		

注)　Y・・・・・汚れ

No. 72

	試験板 No.	暴露年数	初期重量 (g)	除錆後重量 (g)	除錆処理(分)	ブランク減量 (g)	腐食重量減少 (g)	表面積 (cm2)	腐食量 mg／cm2	平均板厚減少量 (mm)	腐食速度 mm／year	普通鋼との比	その他
1	A726H1	9	878.12	836.10	30	0.00	42.02	333.10	126.15	0.161	0.018	100	Y
1	A726H2	9	880.03	836.10	30	0.00	43.93	333.10	131.88	0.168	0.019		Y
3	A726V1	9	870.12	842.40	30	0.00	27.72	333.10	83.22	0.106	0.012	100	
4	A726V2	9	871.90	845.00	30	0.00	26.90	333.10	80.76	0.103	0.011		
5	B726H1	9	968.52	936.90	45	0.00	31.62	333.90	94.70	0.121	0.013	78	Y
6	B726H2	9	980.04	944.70	45	0.00	35.34	333.90	105.84	0.135	0.015		Y
7	B726V1	9	968.40	946.80	30	0.00	21.60	333.90	64.69	0.082	0.009	75	
8	B726V2	9	972.59	951.60	30	0.00	20.99	333.90	62.86	0.080	0.009		
9	C726H1	9	908.81	857.50	30	0.00	51.31	331.75	154.66	0.197	0.022	111	Y
10	C726H2	9	908.67	867.60	30	0.00	41.07	331.75	123.80	0.158	0.018		Y
11	C726V1	9	903.67	881.80	30	0.00	21.87	331.75	65.92	0.084	0.009	75	
12	C726V2	9	916.25	895.40	30	0.00	20.85	331.75	62.85	0.080	0.009		
13	D726H1	9	992.44	958.50	30	0.00	33.94	335.63	101.12	0.129	0.014	78	Y
14	D726H2	9	1024.82	993.10	30	0.00	31.72	335.63	94.51	0.120	0.013		Y
15	D726V1	9	993.13	972.20	30	0.00	20.93	335.63	62.36	0.079	0.009	75	
16	D726V2	9	986.86	965.60	30	0.00	21.26	335.63	63.34	0.081	0.009		
17	E726H1	9	905.07	869.00	30	0.00	36.07	333.80	108.06	0.138	0.015	83	Y
18	E726H2	9	910.63	874.00	30	0.00	36.63	333.80	109.74	0.140	0.016		Y
19	E726V1	9	925.93	904.50	30	0.00	21.43	333.80	64.20	0.082	0.009	75	
20	E726V2	9	944.23	922.10	30	0.00	22.13	333.80	66.30	0.084	0.009		

注)　Y·····汚れ

付録－３

全国暴露試験の第５回化学分析結果
（９年目　データ集）

付録－３

(1) フェロキシル試験結果

付表－3.1.1　9年目試験片のフェロキシル試験結果

橋梁	鋼種 A				鋼種 B				鋼種 C						鋼種 D		鋼種 E		備考
番号	5H2F	5H2B	5V1F	5V2F	5H2F	5H2B	5V1F	5V2F	5H1F	5H1B	5H2F	5H2B	5V1F	5V2F	5H1F①	5H1F②	5H1F①	5H1F②	
01	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	—	5層	—	——	——	——	——	(*) は，特殊試験のため，フェロキシル試験せず.
02	4	3	—	2	4	3	—	2未	4	3	—	—	2	—	4	4	4	4	
03	4	4	—	3	5	5	—	4	5	4	—	—	4	—	5	5	5	5	(5層) は，評価1とした.
04	5粗	4	—	4	5	4	—	4	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
05	4	4	—	3	5	4	—	4	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
06	4	3	—	3	5	3	—	3	5	4	—	—	4	—	5	5	5	5	(1) は，層状剝離さびの為，フェロキシル試験せず，評価1とした.
07	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	——	——	——	——	
〃	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	——	——	——	——	
08	4	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	——	——	——	——	
〃	3	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	——	——	——	——	
09	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	——	——	——	——	＊ 鋼種D，鋼種Eについては，他の鋼種と同様な状況であったが，表面調整の差の影響について調査する為に一部の試験片についてフェロキシル試験を実施し，結果について評価した。
〃	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	——	——	——	——	
10	5層	4	—	3	5層	4	—	4	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
11	3	4	—	3	4	4	—	3	4	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
12	5層	5層	—	4層	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	—	5層	—	5	5	5	5	
13	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
14	4	4	—	3	5	4	—	4	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
15	5	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	——	——	——	——	
〃	5	4	3	3	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	——	——	——	——	
16	5	5	—	5	5	5	—	5	5	5	—	—	5	—	——	——	——	——	〔注〕試験片記号・5H1Fの説明
17	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
18	4	4	—	4	3	4	—	4	3	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
19	4	4	—	4	4	4	—	4	4	4	—	—	4	—	4	4	4	4	5 → 5回目
20	5	4	—	4	4	4	—	4	5	4	—	—	4	—	4	4	4	4	H → 水平方向暴露試験.
21	3	4	—	3	4	4	—	4	4	4	—	—	3	—	——	——	——	——	V → 垂直方向暴露試験.
22	4	4	—	3	4	4	—	3	4	4	—	—	4	—	——	——	——	——	1 → 繰返し番号1.
23	4	4	—	4	4	4	—	4	4	4	—	—	4	—	——	——	——	——	2 → 繰返し番号2.
24	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	F → 表側.
25	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	—	5層	—	5	5	5	5	B → 裏側.
26	4	4	—	4	5	4	—	3	5	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
27	4	4	—	4	4	4	—	4	4	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
28	5	4	—	3	5	4	—	3	5	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
29	4	3	—	3	4	3	—	3	5	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
30	4	4	—	3	4	4	—	4	4	4	—	—	3	—	——	——	——	——	
31	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
32	4	4	—	3	5	3	—	3	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
33	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
34	4	4	—	3	5	4	—	3	5	4	—	—	4	—	——	——	——	——	
35	5	4	—	4	5	4	—	5	5	5	—	—	5	—	5	5	5	5	
36	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	——	——	——	——	
〃	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	——	——	——	——	
37	暴露試験 中止																		
38	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	——	——	——	——	
39	5層	4層	—	5層	5層	5層	—	5層	5層	5層	—	—	5層	—	——	——	——	——	
40	5層	4層	3層	3層	5層	4層	4層	4層	5層	5層	5層	5層	4層	5層	5	5	5	5	
〃	5層	4層	3層	3層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	5層	——	——	——	——	
41	4	3	—	3	5	3	—	3	5	4	—	—	4	—	4	4	4	4	
42	4	2	—	2	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—	——	——	——	——	

付表－3.1.2　9年目試験片のフェロキシル試験結果　〔部位別　暴露試験片〕

橋梁番号	鋼種　A. 5H1F	5H1B	5H2F	5H2B	5V1F	5V1B	5V2F	5V2B	備　考	9年目の結果
615 625 715 725									No.51,No.52 は塩屋大橋で試験中止.	さび層が厚く，評価点の高い結果となっている.

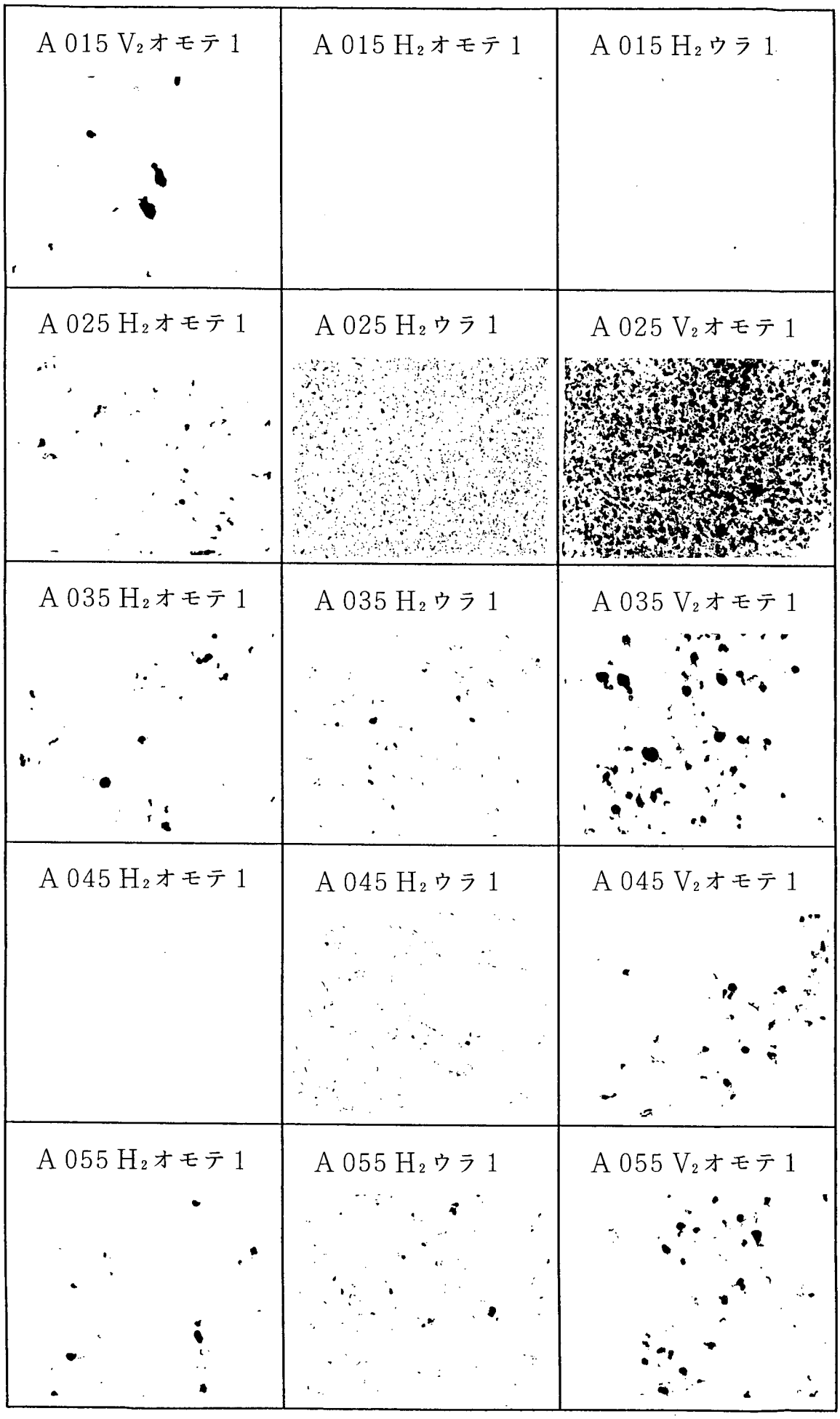
橋梁番号	鋼種　B. 5H1F	5H1B	5H2F	5H2B	5V1F	5V1B	5V2F	5V2B	備　考	9年目の結果
615 625 715 725									No.51,No.52 は塩屋大橋で試験中止.	鋼種Aに比して，剝離が多く発生している.

橋梁番号	鋼種　C. 5H1F	5H1B	5H2F	5H2B	5V1F	5V1B	5V2F	5V2B	備　考	7年目の結果
615 625 715 725									No.51,No.52 は塩屋大橋で試験中止.	鋼種Bと全く同様な結果となっている.

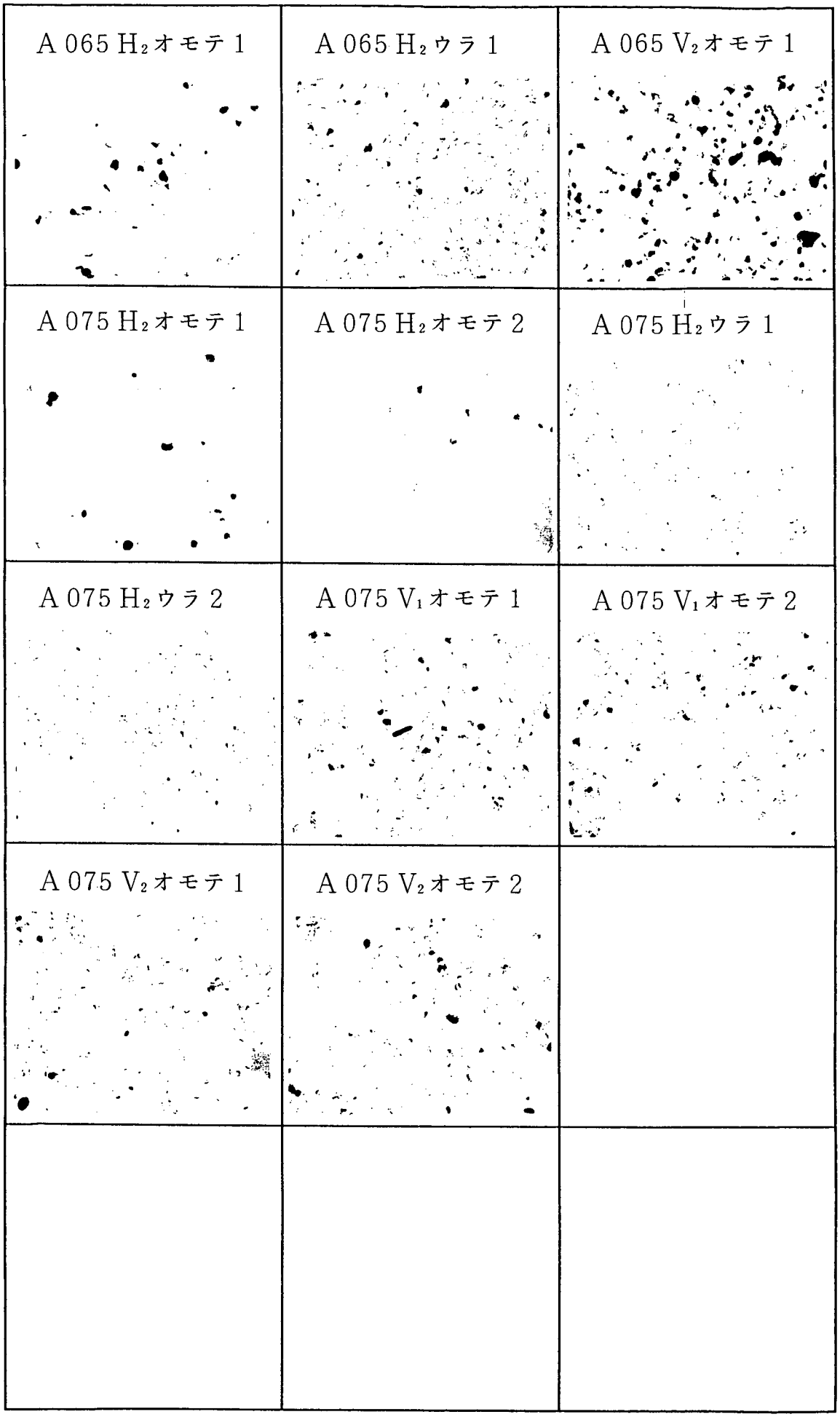
〔橋梁番号42．小助沢橋〕

橋梁番号	鋼種　A. 3H1F	3H1B	3H2F	3H2B	3V1F	3V1B	3V2F	3V2B	備　考	5年目の結果
42									暴露試験5年目	

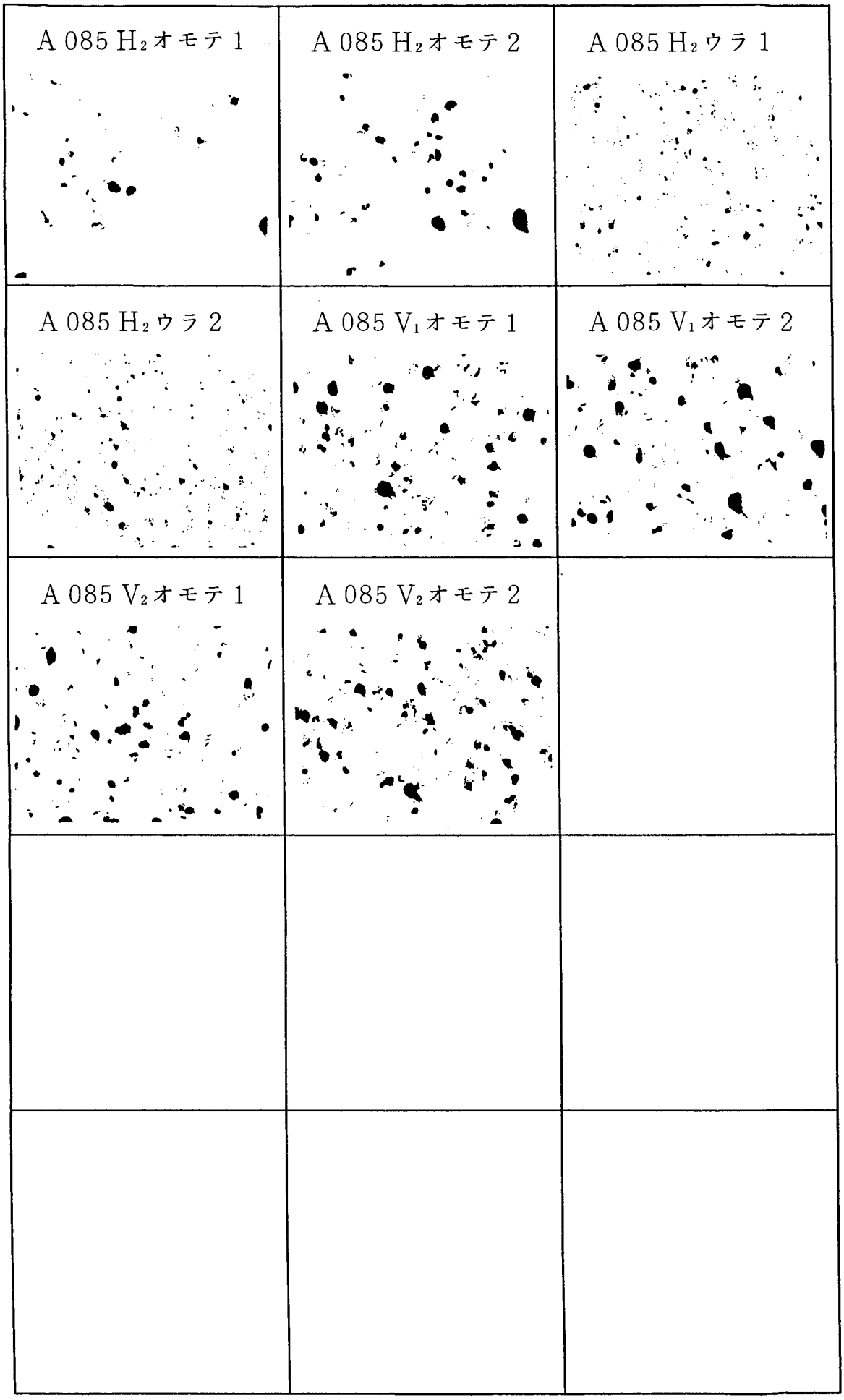
橋梁番号	鋼種　B. 3H1F	3H1B	3H2F	3H2B	3V1F	3V1B	3V2F	3V2B	備　考	5年目の結果
42									暴露試験5年目	



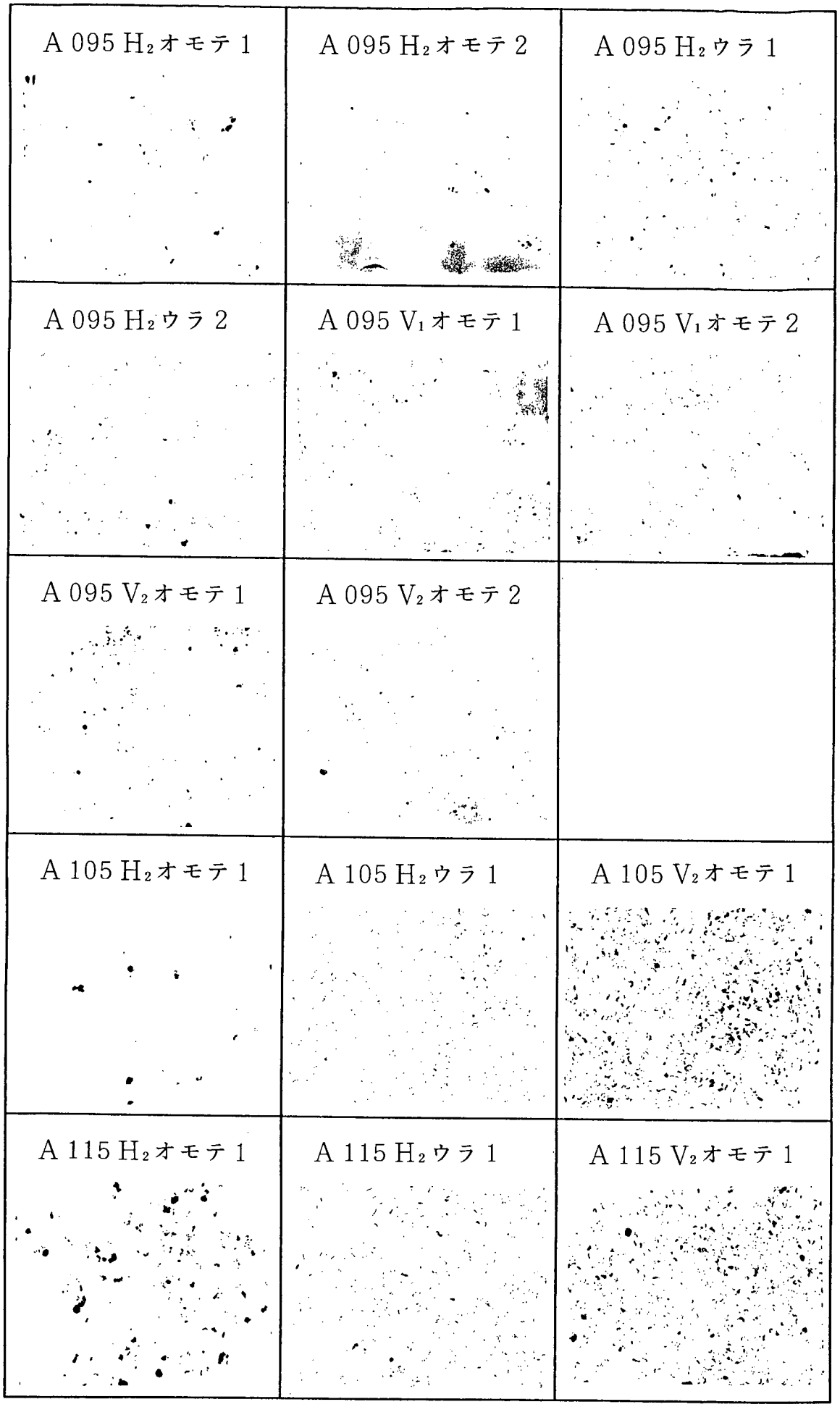
付図－3.1.1　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号01～05）



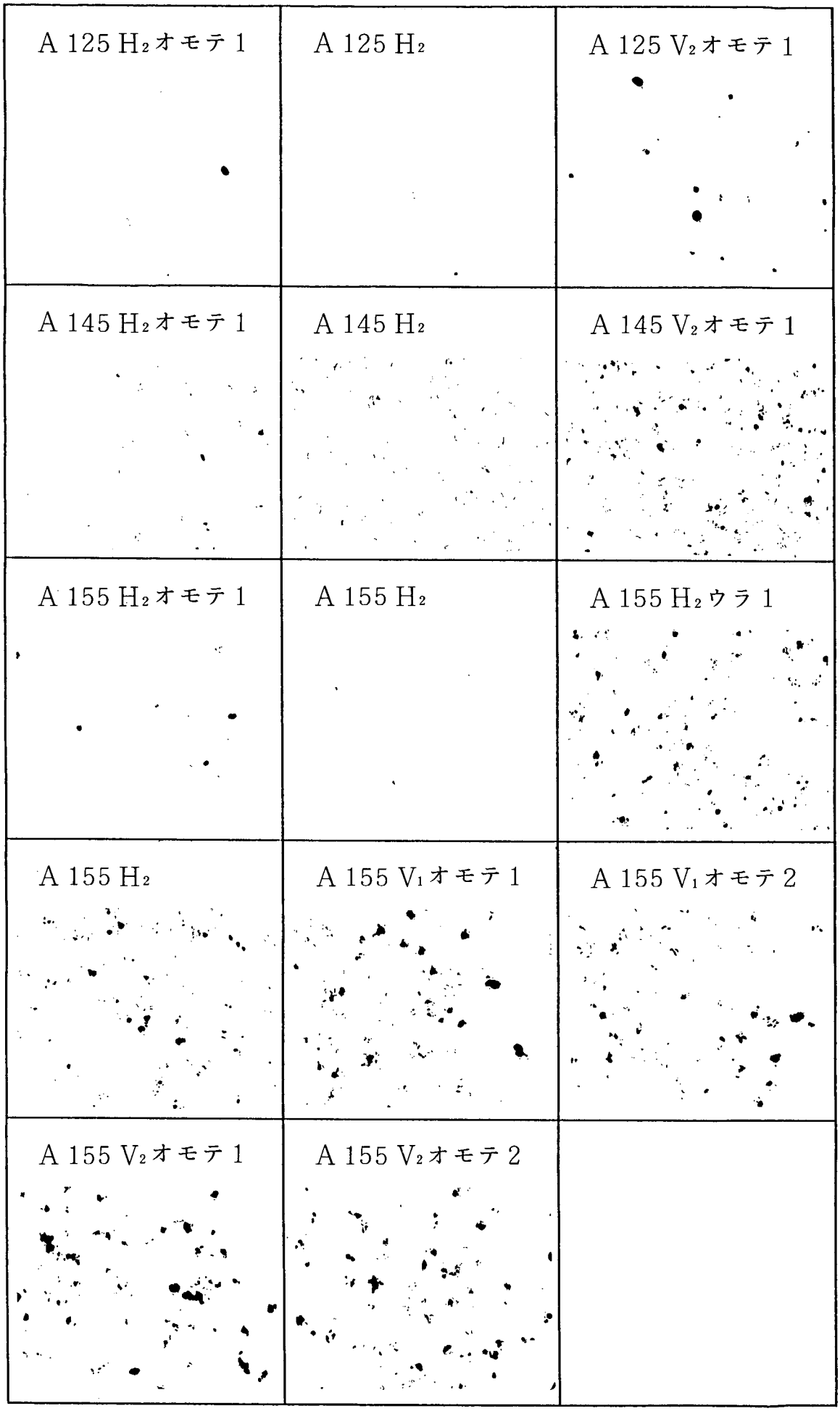
付図－3.1.2　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号06～07）



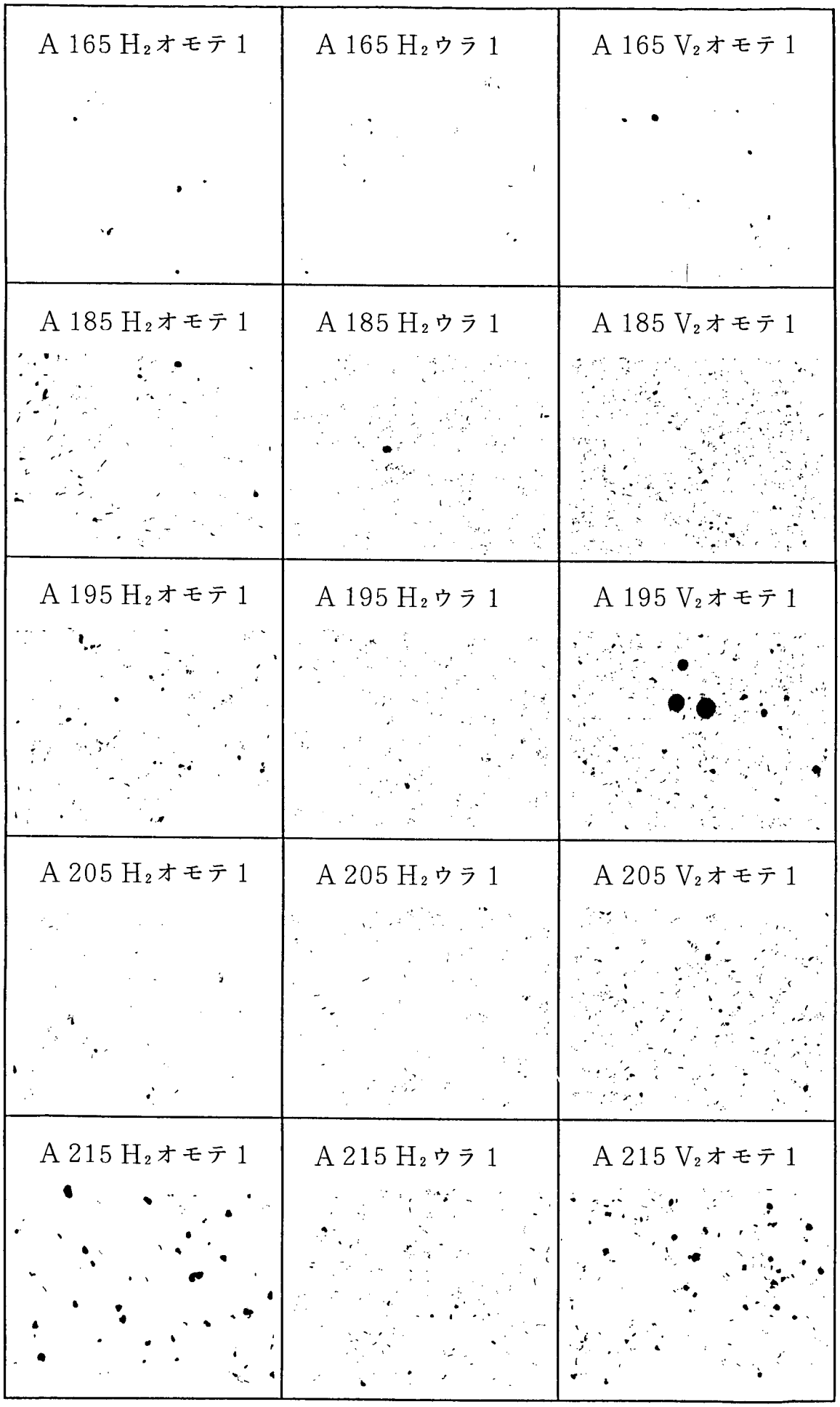
付図－3.1.3　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号08）



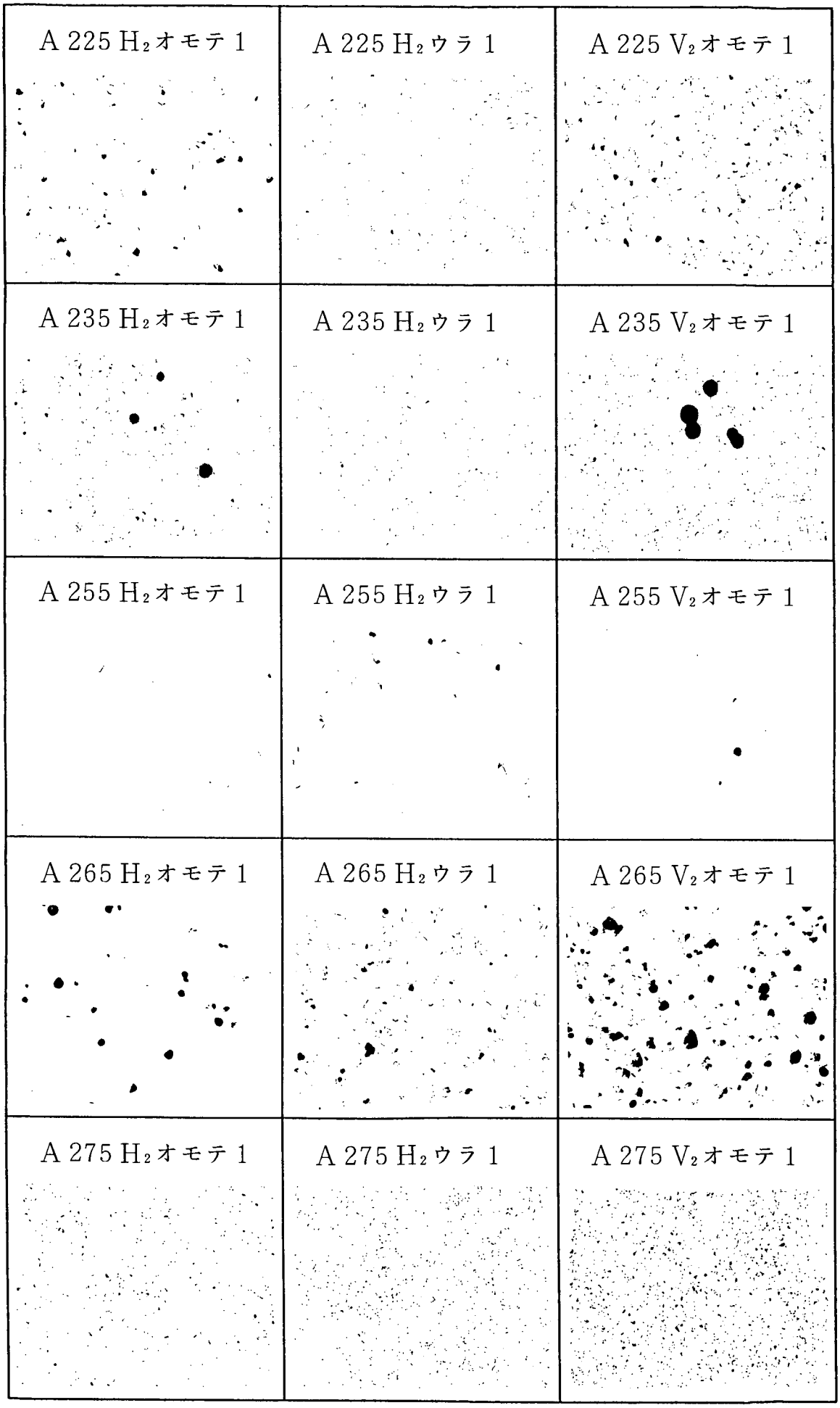
付図－3.1.4　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号09～11）



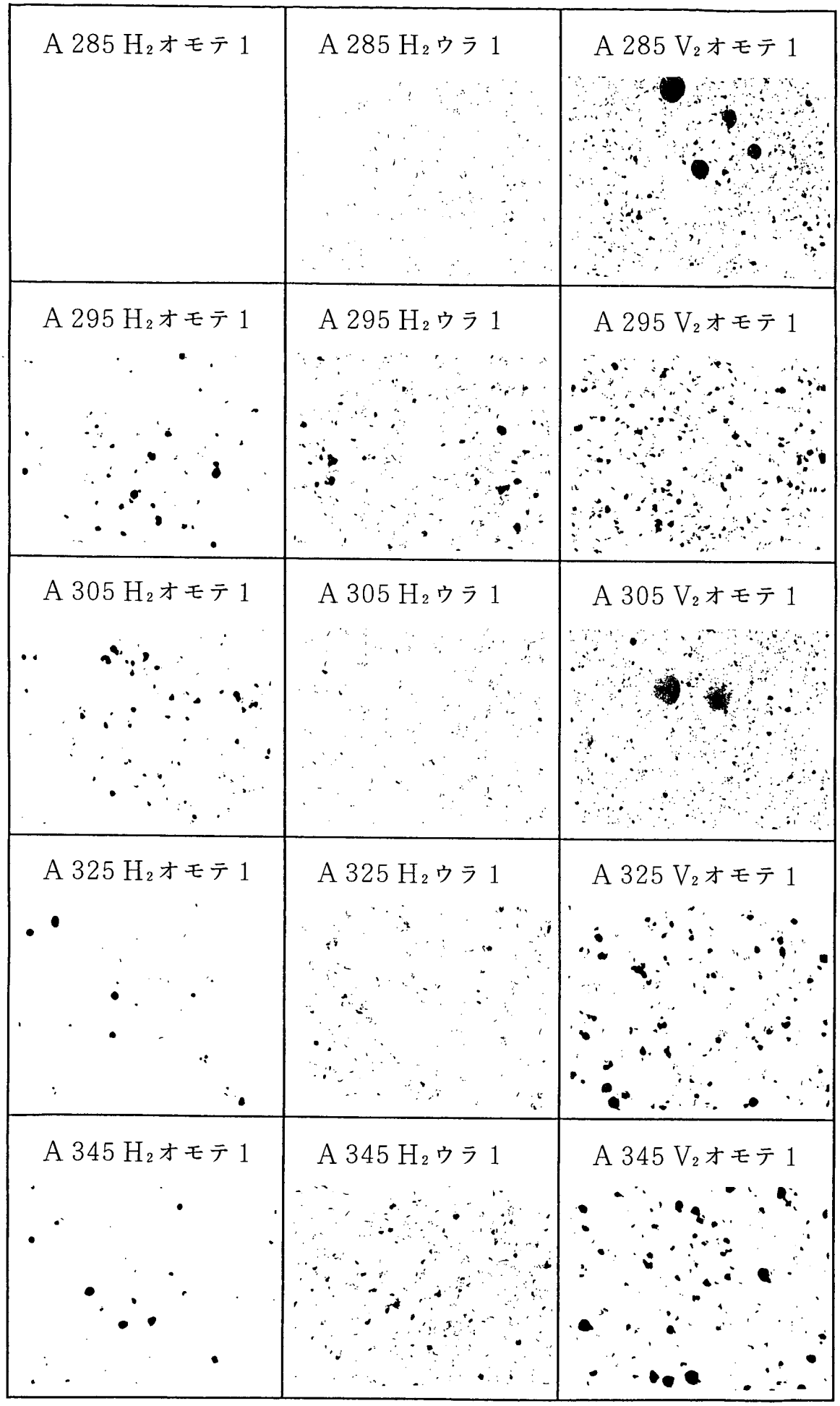
付図－3.1.5　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号12，14～15）



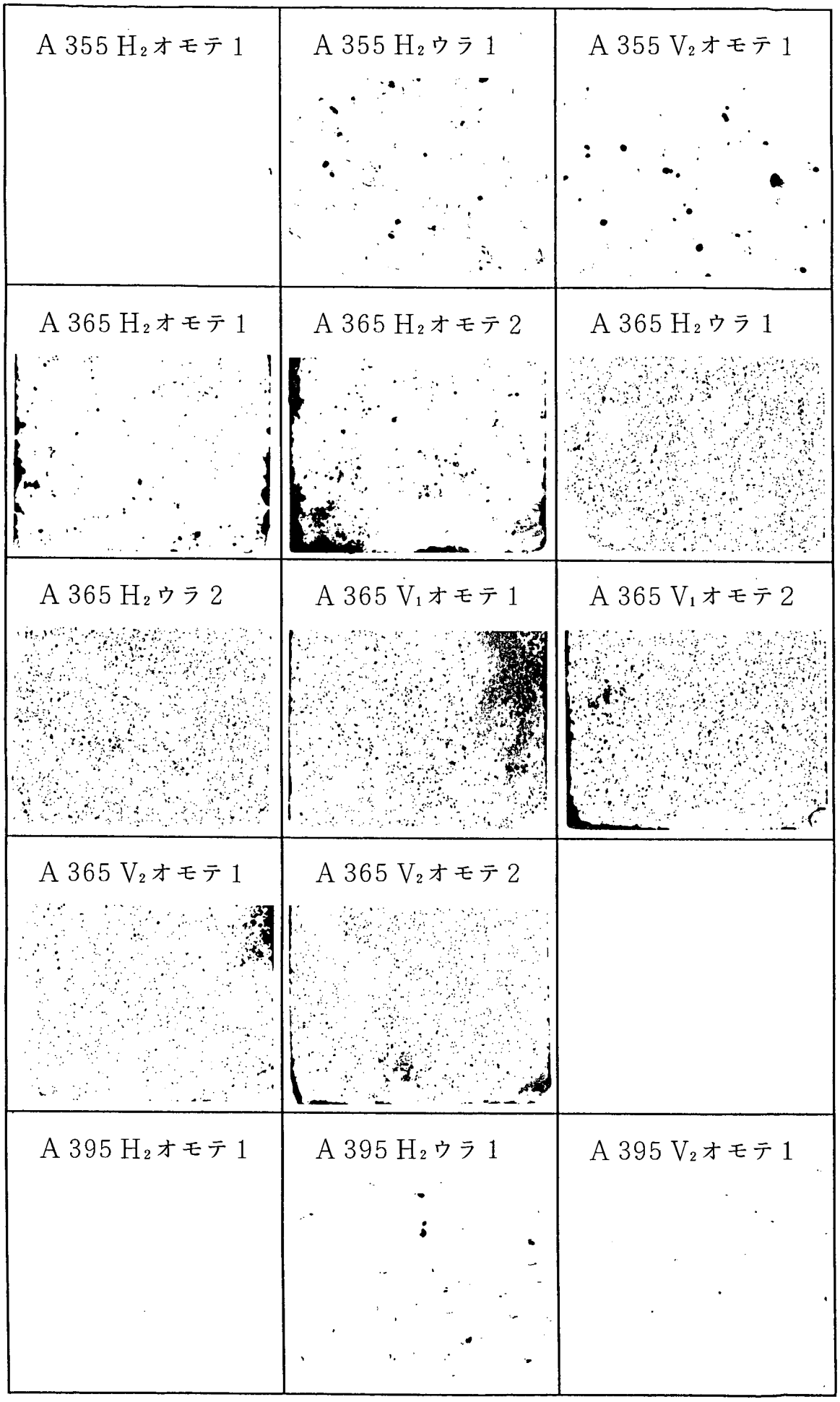
付図－3.1.6　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号16，18～21）



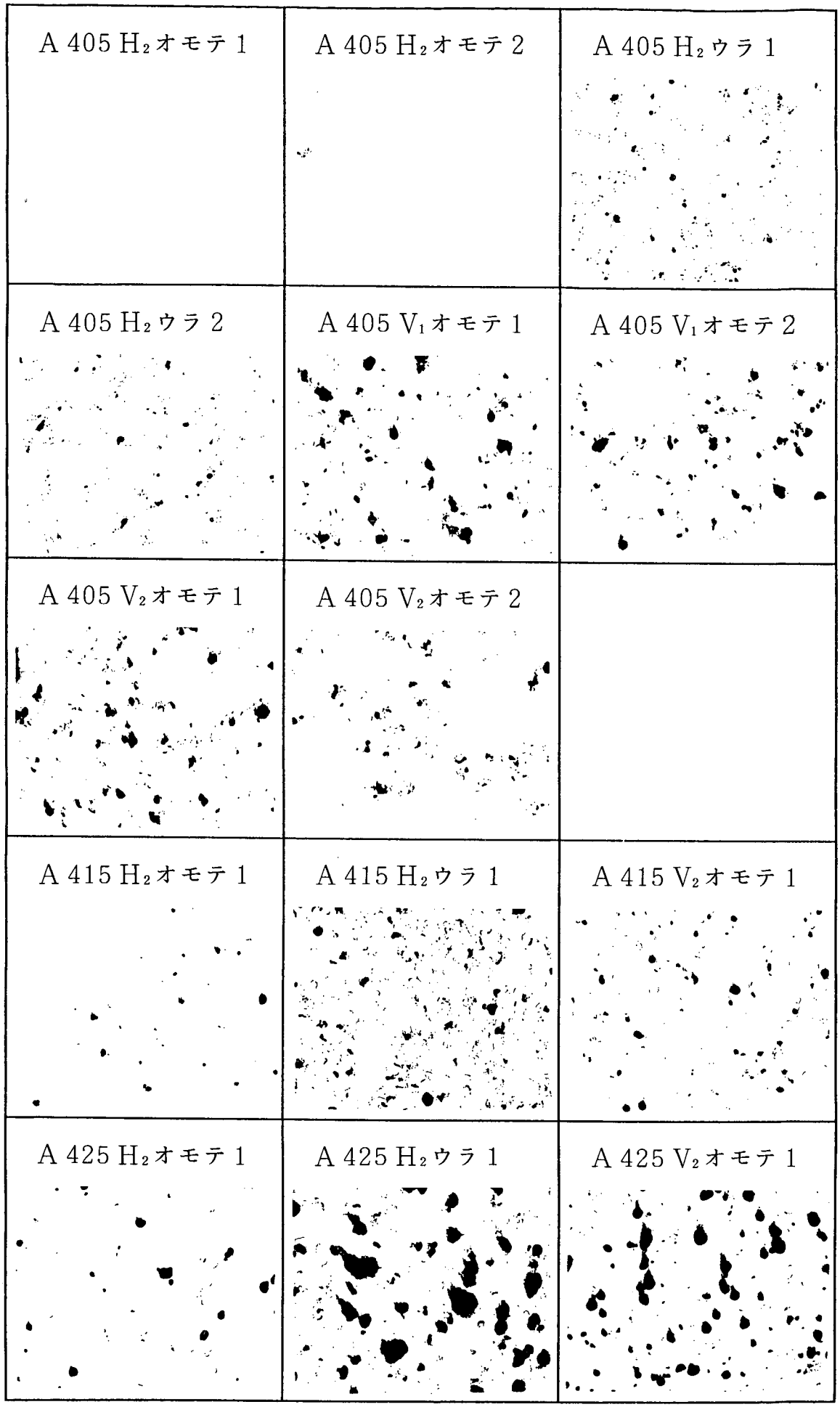
付図－3.1.7　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号22～23，25～27）



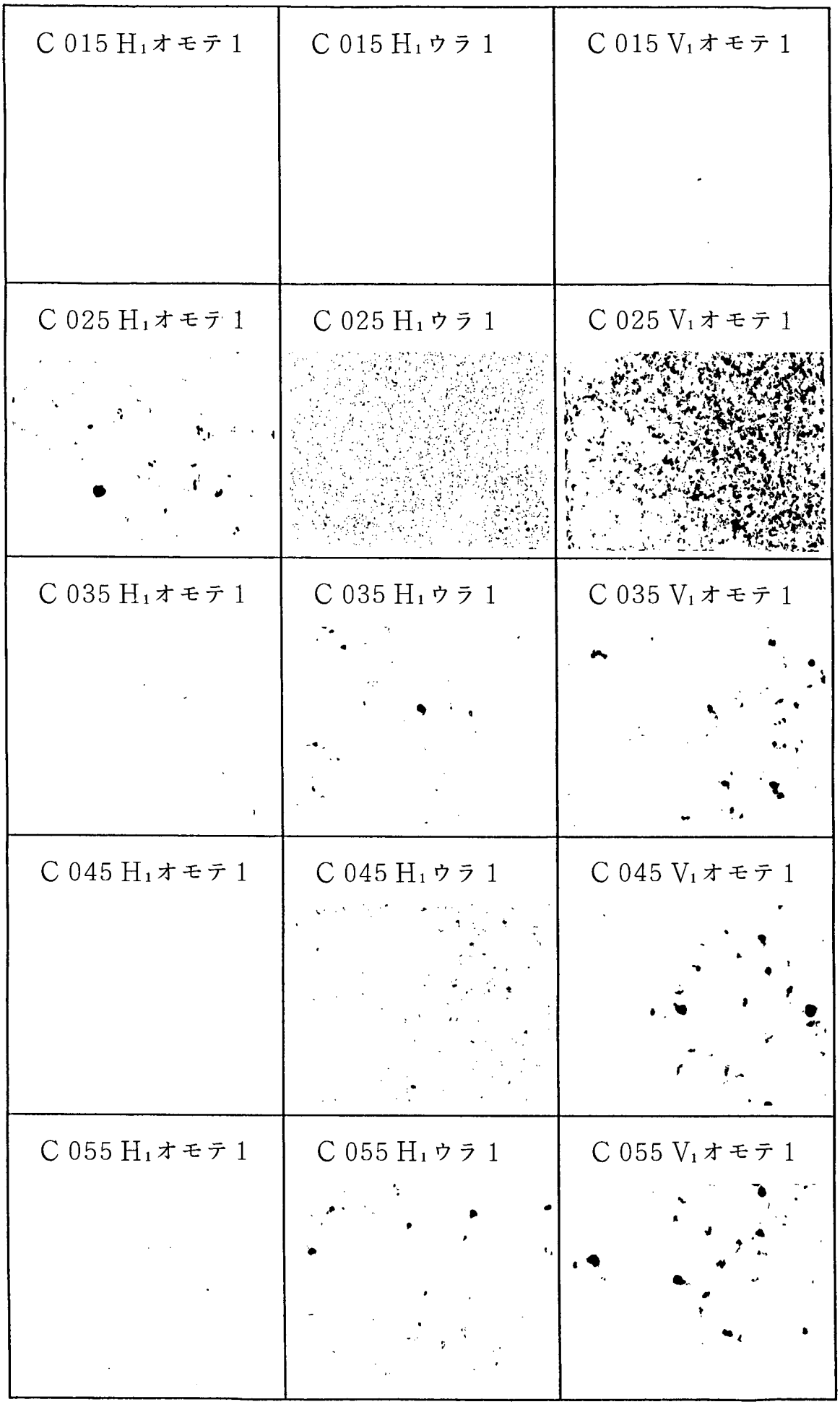
付図－3.1.8　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号28～30,32,34）



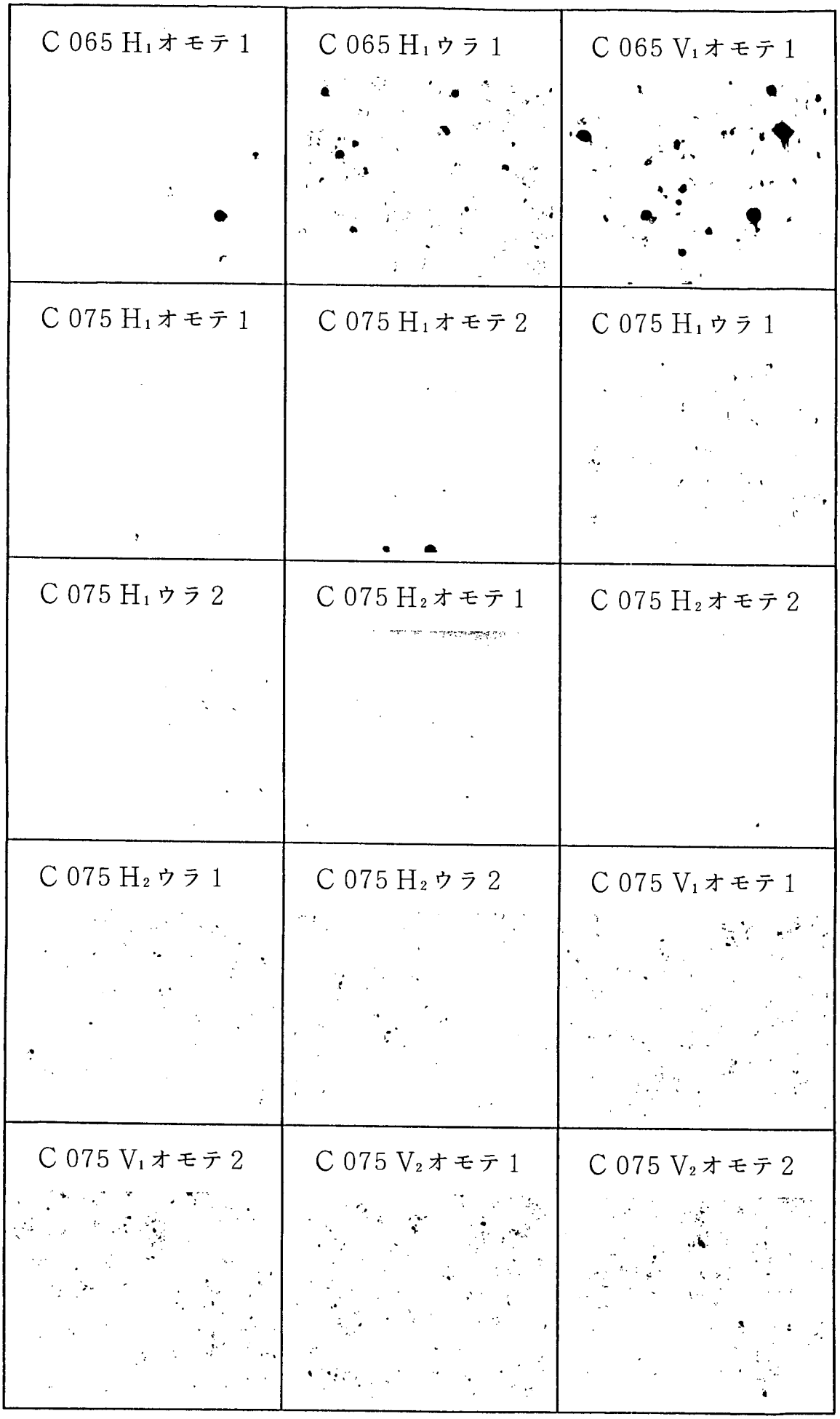
付図－3.1.9　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号35,36,39）



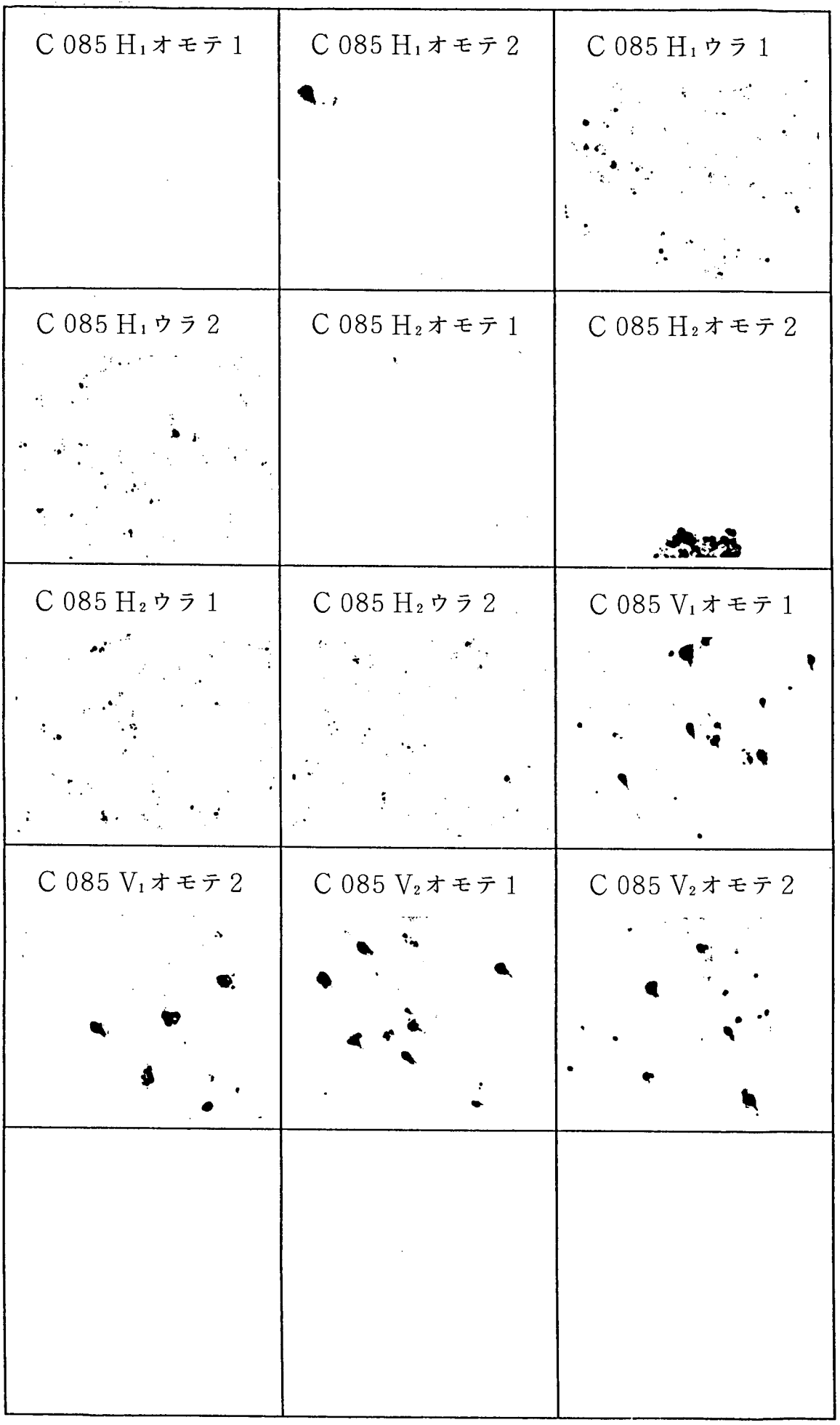
付図－ 3.1.10　フェロキシル試験結果（鋼種A　橋梁番号 40～42）



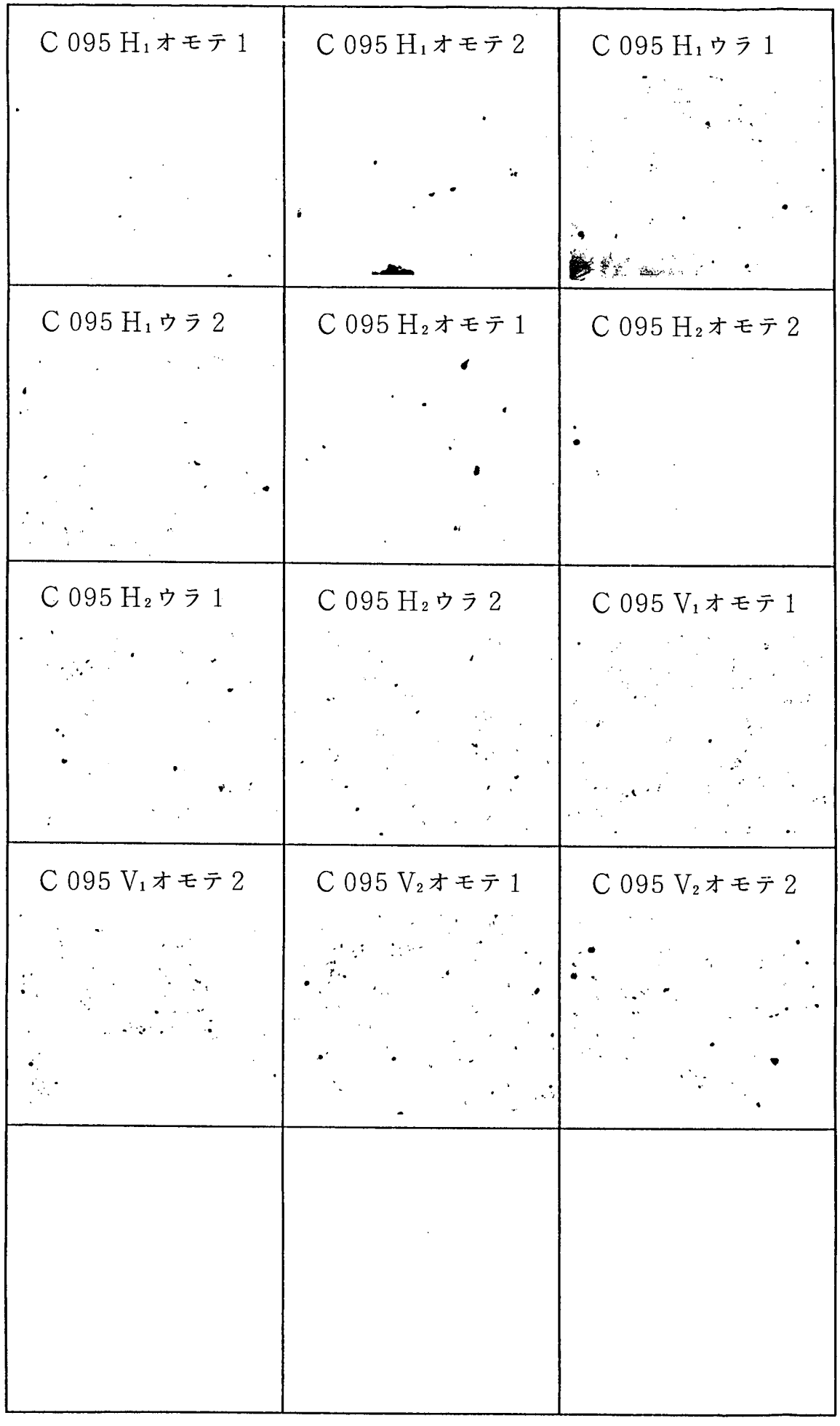
付図－3.1.11　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号01～05）



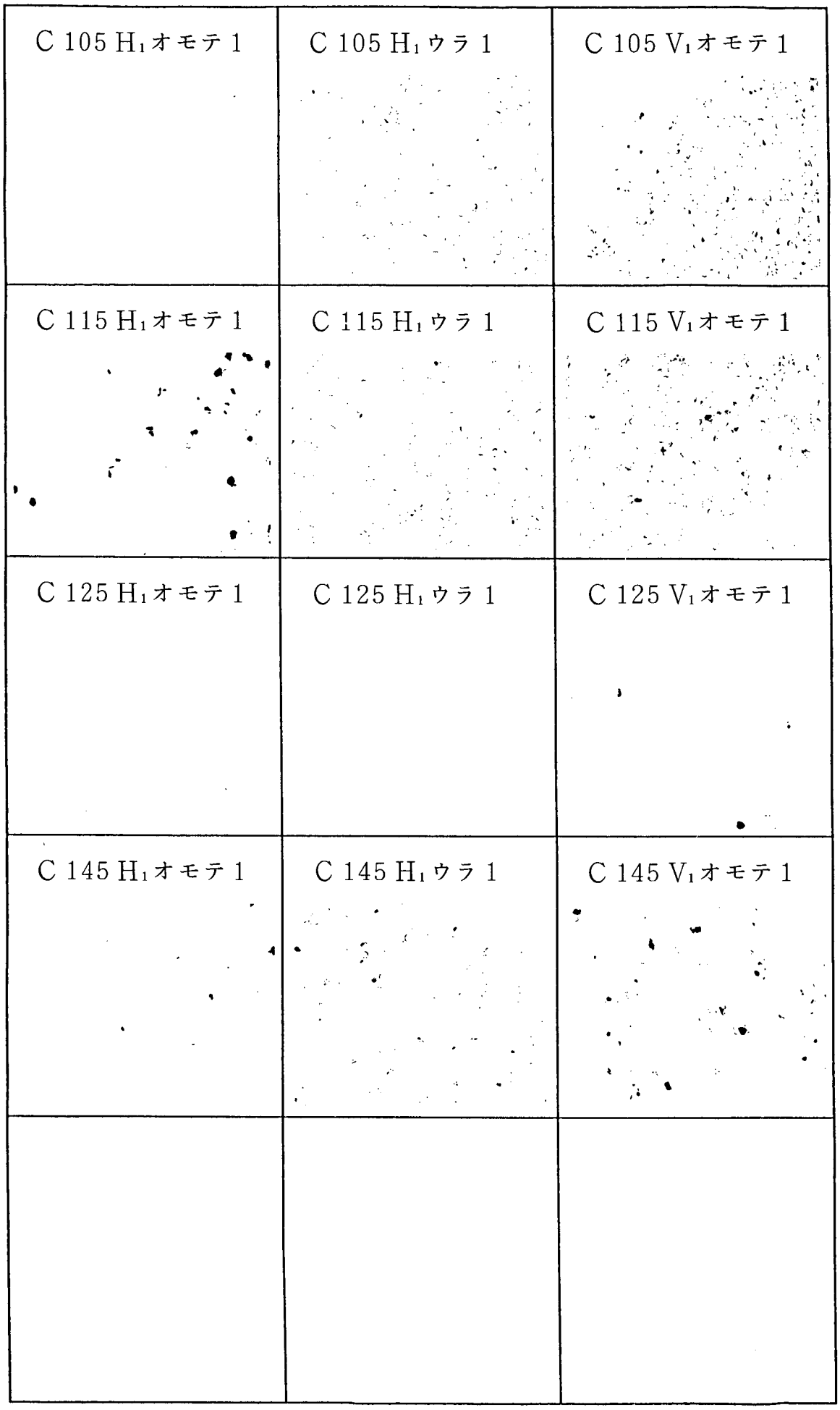
付図－ 3.1.12　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号 06～07）



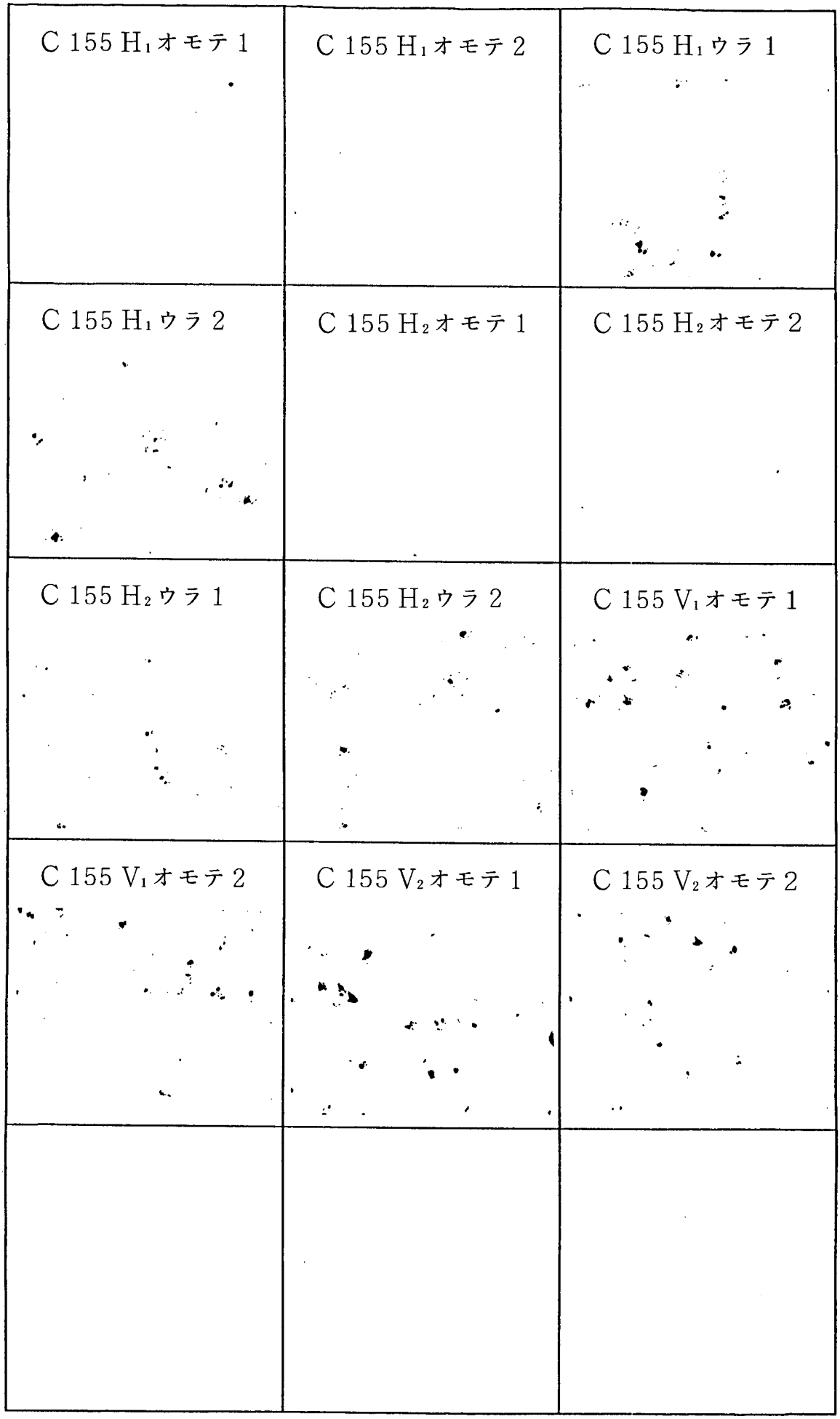
付図－ 3.1.13　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号08）



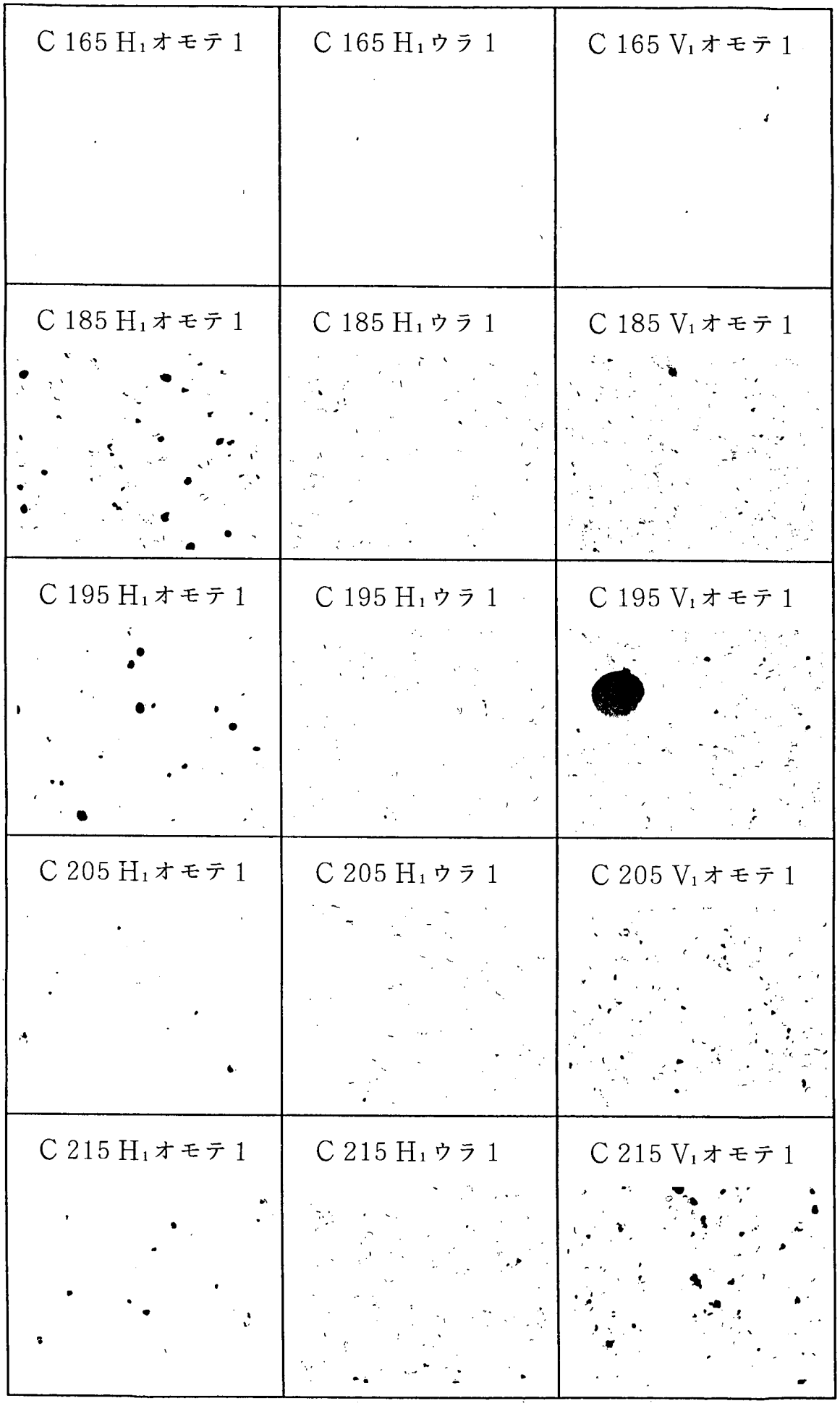
付図－ 3.1.14　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号 09）



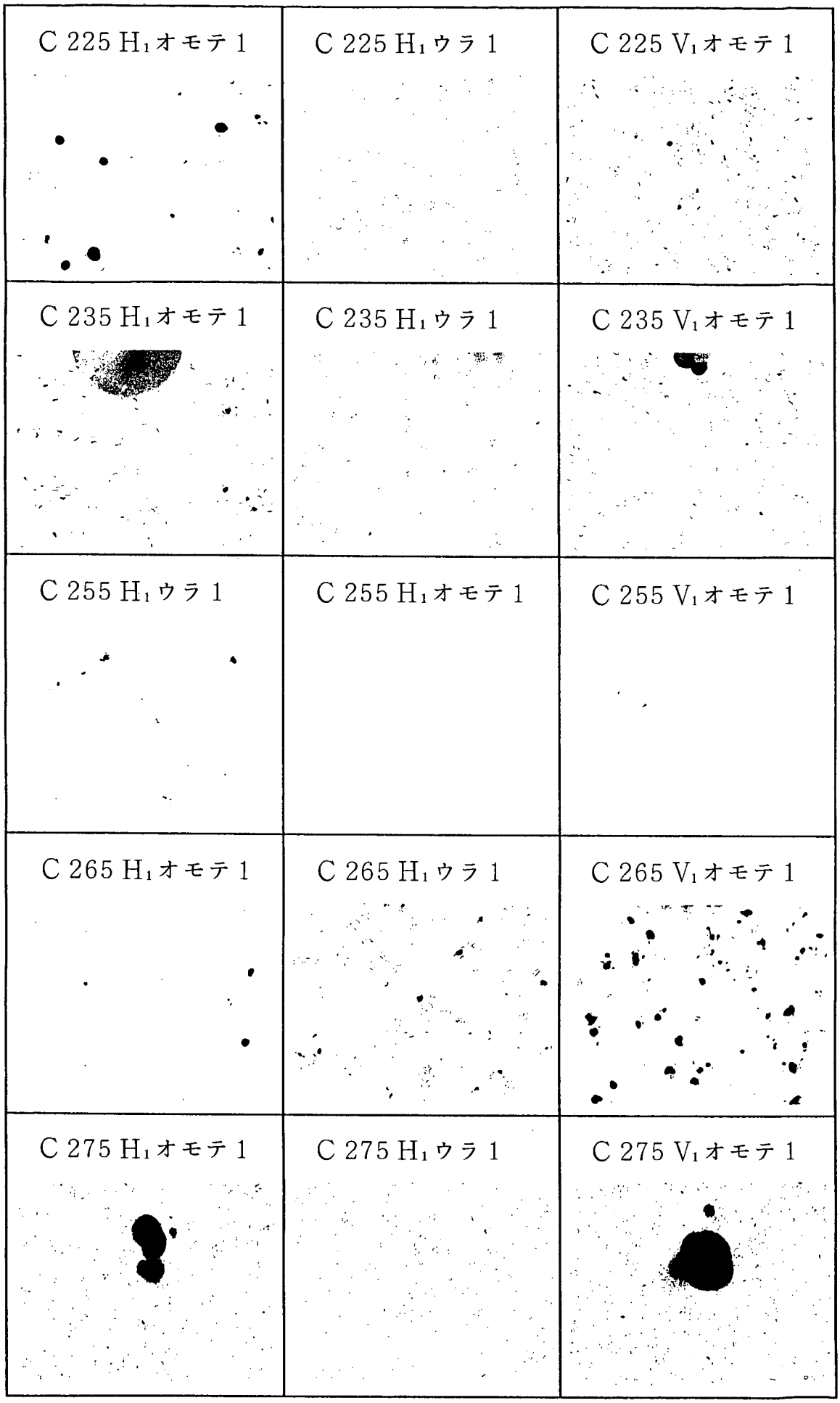
付図－3.1.15　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号10～12，14）



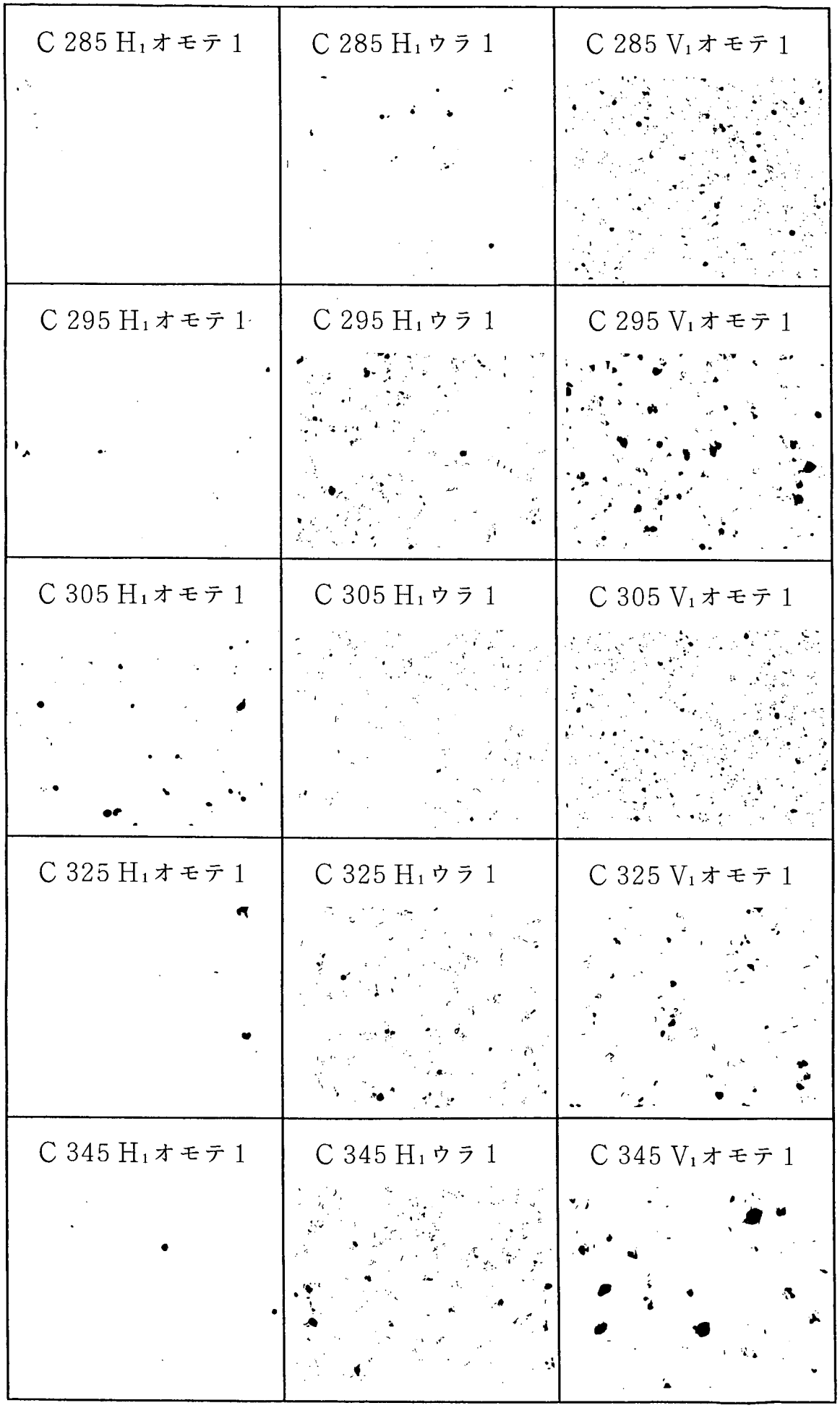
付図－ 3.1.16　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号 15）



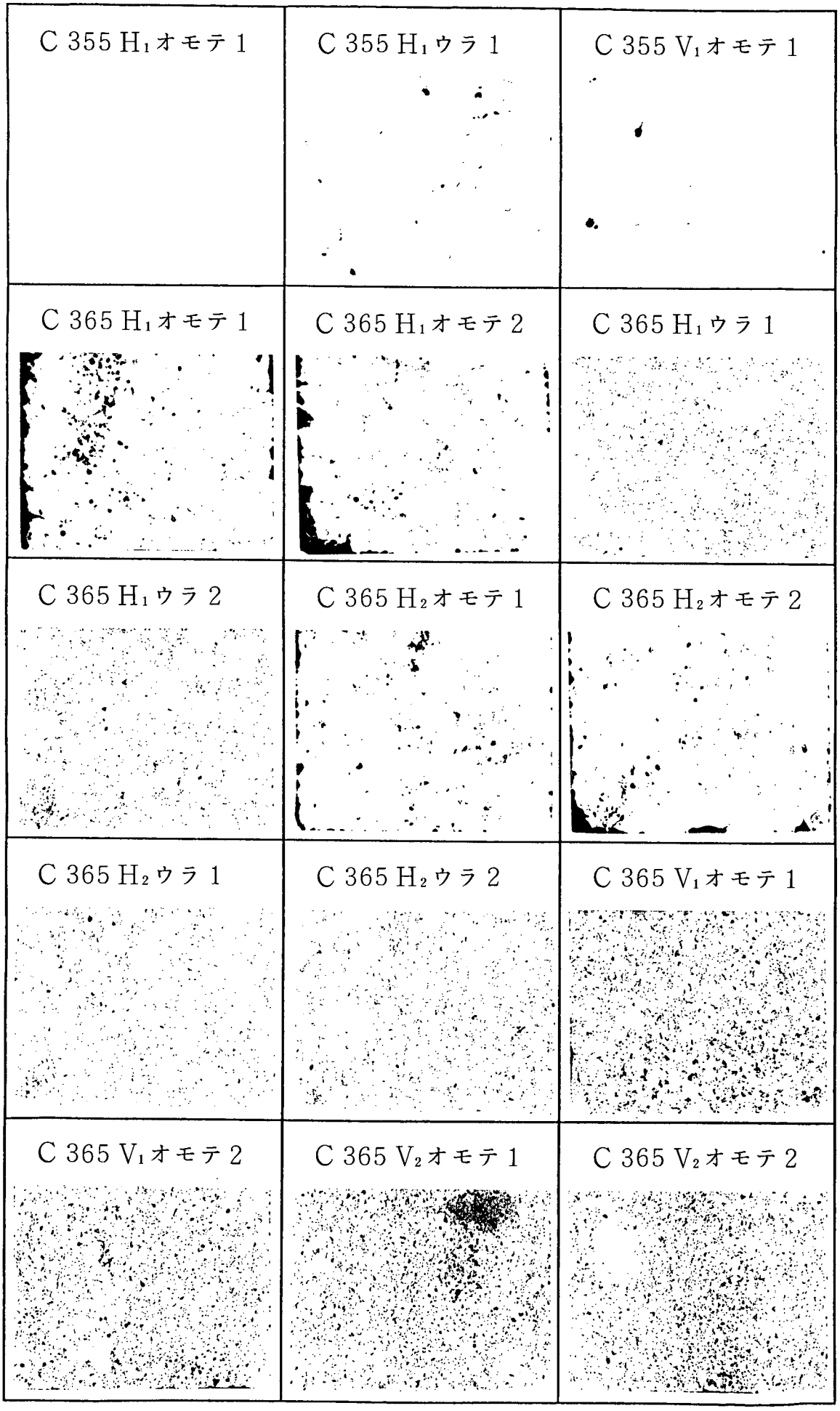
付図－3.1.17　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号16，18～21）



付図－3.1.18　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号22～23，25～27）



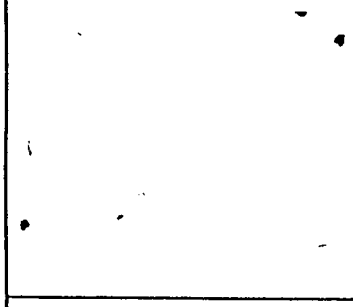
付図－3.1.19　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号28～30, 32, 34）



付図－3.1.20　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号35～36）

C 395 H_1 オモテ 1	C 395 H_1 ウラ 1	C 395 V_1 オモテ 1
C 405 H_1 オモテ 1	C 405 H_1 オモテ 2	C 405 H_1 ウラ 1
C 405 H_1 ウラ 2	C 405 H_2 オモテ 1	C 405 H_2 オモテ 2
C 405 H_2 ウラ 1	C 405 H_2 ウラ 2	C 405 V_1 オモテ 1
C 405 V_1 オモテ 2	C 405 V_2 オモテ 1	C 405 V_2 オモテ 2

付図－3.1.21　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号39～40）

C 415 H_1 オモテ 1	C 415 H_1 ウラ 1	C 415 V_1 オモテ 1
		

付図－3.1.22　フェロキシル試験結果（鋼種C　橋梁番号41）

フェロキシル試験における前処理の比較試験結果

1．試験の目的

フェロキシル試験は、フェロキシル溶液を含ませた濾紙をさびた鋼板の表面に添付し、さび層を浸透して出て来た反応液（青色）を転写させ、さび層の粗密度を調査する試験である。この試験の問題点として、濾紙をさびた鋼板の表面に添付した場合の密着度により反応液（青色）の転写が十分に行われているか否かがある。

そこで、フェロキシル試験を行う前のさびた鋼板の表面の状態により結果にどのように反映するかを調べる為に比較試験を行った。

2．試験方法

従来法とワイヤ・ブラシ法で比較した。

従来法	：	さびた鋼板の表面の浮きさびだけを簡単に布等により除去する方法。
ワイヤ・ブラシ法	：	さびた鋼板の表面の浮きさびをワイヤ・ブラシで除去すると共に、やや強めに表面を擦る方法。

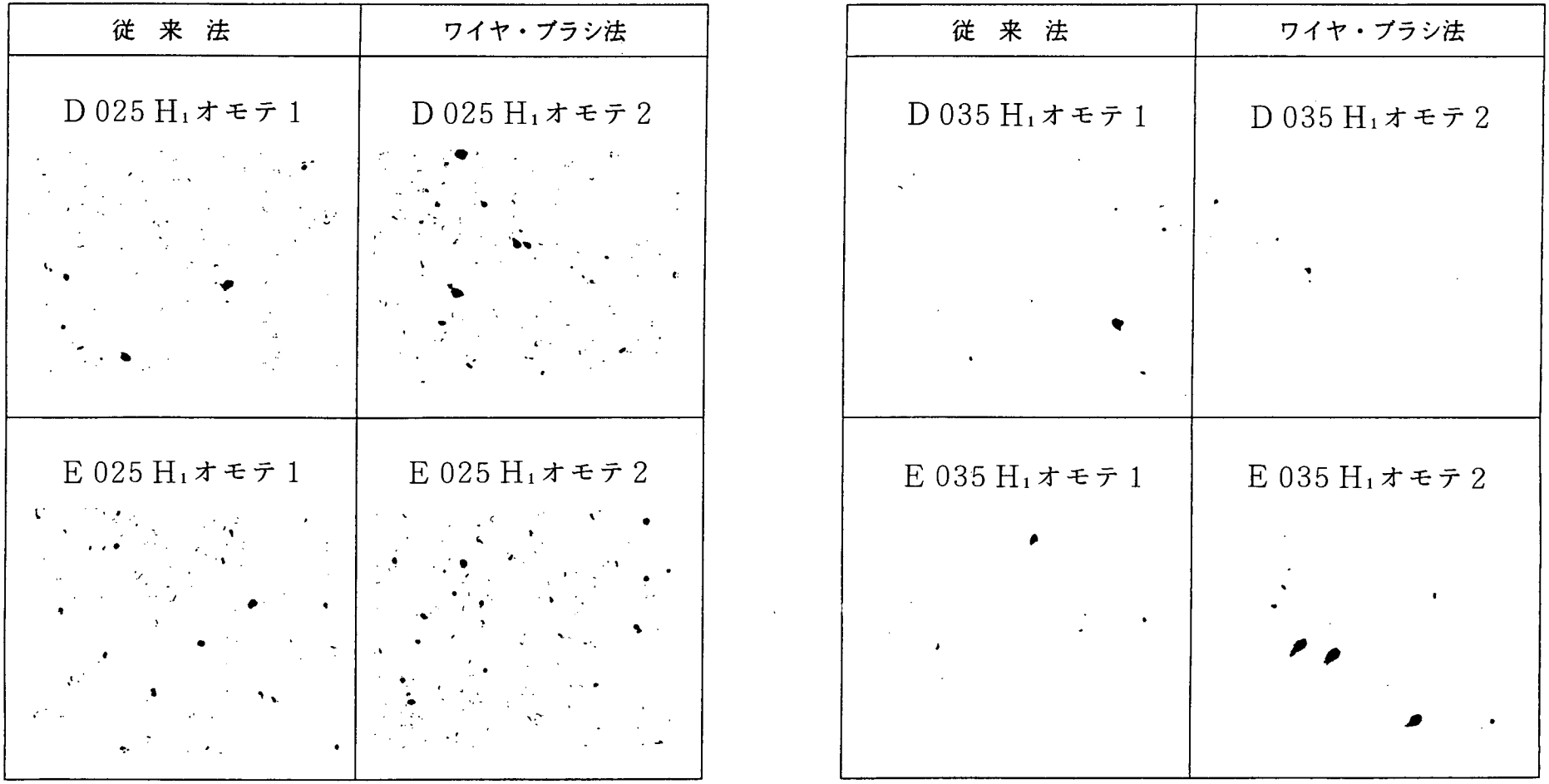
なお、試験に用いた鋼種は、鋼種Ｄと鋼種Ｅである。

3．試験結果

９年間暴露試験された鋼種Ｄと鋼種Ｅを用いて試験を行った。

フェロキシル試験の結果を付図-3.1.23～付図-3.1.27に示す。

試験の結果としては、両者の方法に有為な差はないことが判った。

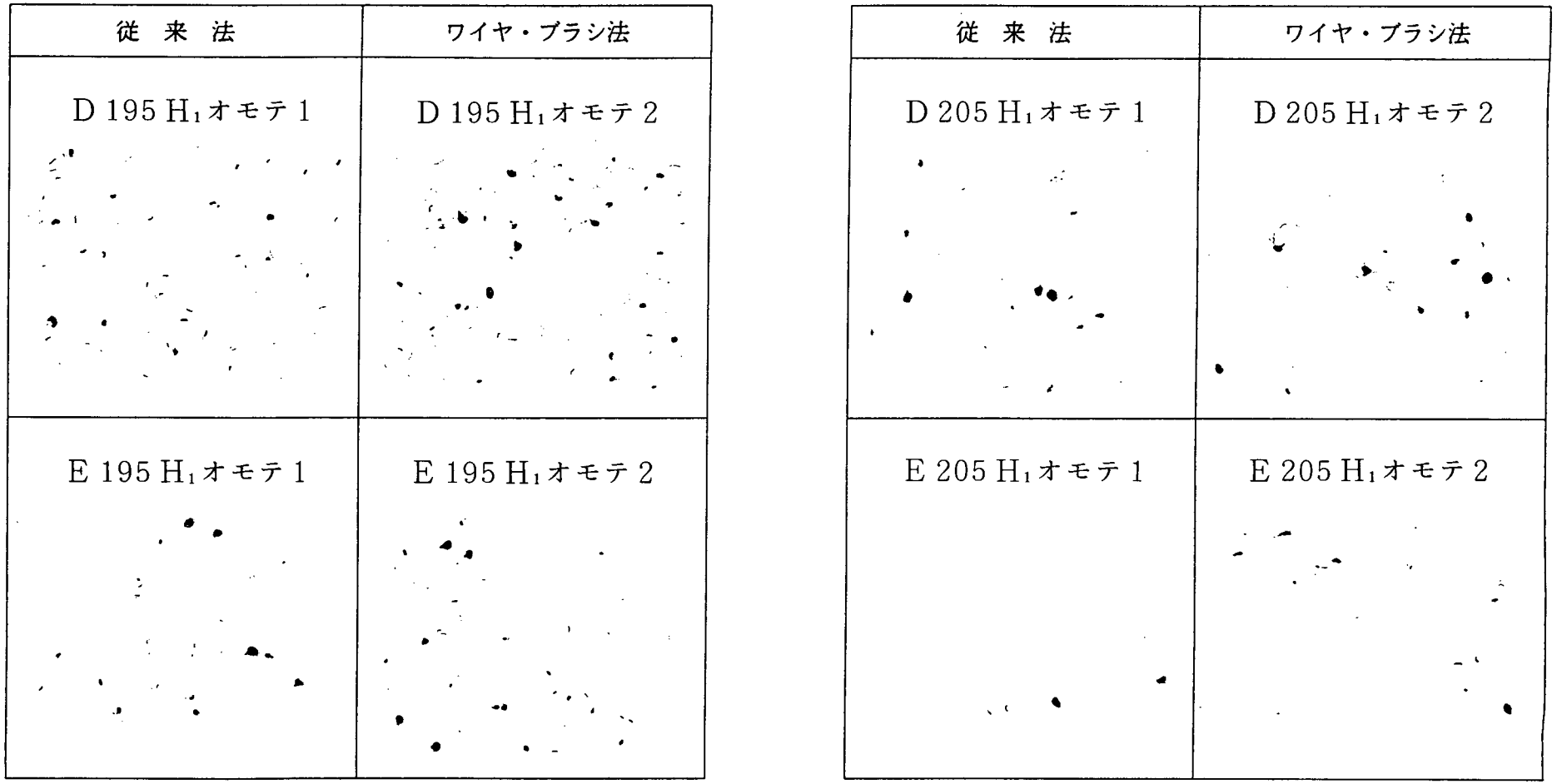


付図－ 3.1.23　フェロキシル試験における前処理の比較試験結果

従　来　法	ワイヤ・ブラシ法
D 065 H_1 オモテ 1	D 065 H_1 オモテ 2
E 065 H_1 オモテ 1	E 065 H_1 オモテ 2

従　来　法	ワイヤ・ブラシ法
D 125 H_1 オモテ 1	D 125 H_1 オモテ 2
E 125 H_1 オモテ 1	E 125 H_1 オモテ 2

付図－ 3.1.24　フェロキシル試験における前処理の比較試験結果



付図－ 3.1.25　フェロキシル試験における前処理の比較試験結果

従　来　法	ワイヤ・ブラシ法
D 255 H_1 オモテ 1	D 255 H_1 オモテ 2
E 255 H_1 オモテ 1	E 255 H_1 オモテ 2

従　来　法	ワイヤ・ブラシ法
D 355 H_1 オモテ 1	D 355 H_1 オモテ 2
E 355 H_1 オモテ 1	E 355 H_1 オモテ 2

付図－ 3.1.26　フェロキシル試験における前処理の比較試験結果

従　来　法	ワイヤ・ブラシ法
D 405 H_1 オモテ 1	D 405 H_1 オモテ 2
E 405 H_1 オモテ 1	E 405 H_1 オモテ 2

従　来　法	ワイヤ・ブラシ法
D 415 H_1 オモテ 1	D 415 H_1 オモテ 2
E 415 H_1 オモテ 1	E 415 H_1 オモテ 2

付図－ 3.1.27　フェロキシル試験における前処理の比較試験結果

付録－３

(2) 偏光顕微鏡によるさび層の断面観察結果

偏光顕微鏡の直交ニコル下では、光学的異方体の部分は偏光を示して赤色に見え、一方光学的等方体の部分は偏光を示さないので黒色となる。

Fe_3O_4（マグネタイト）は立方晶で光学的等方体であり、また非晶質物質も光学的等方体である。大気暴露のさびの中にはかなりの量のFe_3O_4および非晶質物質が存在する事が報告されており、これらのことから偏光顕微鏡で黒色に見える非偏光層は、結晶性Fe_3O_4と非晶質物質から構成されていると考えられている。

また、耐候性鋼の安定さびの観察において鋼表面に接した連続的な非偏光層の存在が認められることから、この連続的な非偏光層が耐候性鋼の安定さびの腐食抑制作用の要因であると考えられている。すなわち、この非偏光層は緻密で水や酸素を透過しにくいため後続の腐食反応が起きにくくなると考えられている。

今回の観察では上記の考え方にしたがい、鋼表面に連続的な非偏光層が形成されているかどうかという観点から、さび層中の非偏光層の割合，位置，連続性の各項目について、付表－3.2.1に示すような3段階の評価を行い、更に、それらの結果の総合として安定さびの形成状況を付表－3.2.2 に示すような3段階で評価した。

評価にあたっては、鋼種A（普通鋼）および鋼種B（耐候性鋼）とも、試験片中央部約10mmを対象とし、付写真－3.2.1.～5.に示すのは、その代表的なものである。

また、参考として、付写真－3.2.6 ～7.に鋼種A（A３５４H２）および鋼種B（B３５４H２）の試験片のさび層の連続写真を示す。

付表－3.2.1.　非偏光層の割合，位置，連続性の評価基準

項　目	評　価	非　偏　光　層　の　状　況
割　合	3 2 1	さび層のほとんどの部分が非偏光層である。 さび層のかなりの部分が非偏光層である。 非偏光層の量は少ない。
位　置	3 2 1	鋼表面のほとんどの部分が非偏光層におおわれている。 鋼表面のかなりの部分が非偏光層におおわれている。 鋼表面はほとんど非偏光層におおわれていない。
連続性	3 2 1	非偏光層の横方向のつながりは非常に良い。 非偏光層の横方向のつながりはかなり良い。 非偏光層の横方向のつながりは非常に悪い。

付表－3.2.2.　安定さび形成状況の評価基準

評　価	安定さびの形成	非　偏　光　層　の　状　況
3	さびは安定化している。	耐候性鋼の安定さびの状況とかなりよく似ている。
2	さびは多少安定化している。	耐候性鋼の安定さびの状況と多少似ている。
1	さびは安定化していない。	耐候性鋼の安定さびの状況とまったく似ていない。

以上の評価基準を用いて暴露９年目の各試験片のさび層を評価した結果を付表－3.2.3 に示す。また、９年目の安定さび評点と板厚減少量との関係を付図－3.2.1. に示す。

暴露１年目～９年目の試験片の暴露方向ごとの安定さび形成状況判定結果（評点）を経年変化の状態で付表－3.2.4.(a) ～(b) に示す。

今回の９年目の偏光顕微鏡によるさび層の断面観察は、水平方向のみの観察である。都市部２橋（名取川歩道橋，十郎川橋）と山間部４橋（大峰沢橋，常浪橋，蛤橋，西の谷橋）の計６橋である。

非偏光層の割合，位置，連続性より安定さびの形成状況を評価すると、耐候性鋼と普通鋼の差が明確であり、耐候性鋼のさび層が優れているのは、都市部２橋（名取川歩道橋，十郎川橋）と山間部３橋（大峰沢橋，常浪橋，西の谷橋）であった。山間部１橋（蛤橋）では、両者の差はほとんど認められなかった。また、水平方向では、全般的に対空面が対地面より良好なさび層を呈していた。

１年目～９年目までの全般的な傾向をみると、水平方向では、普通鋼は暴露初期から評点にあまり変化はないが、耐候性鋼は暴露期間が長くなるにつれて評点が高くなる傾向が見られた。垂直方向では、７年目までの評点であるが、普通鋼は暴露期間が長くなるにつれて徐々に評点が低くなるのに対して、耐候性鋼は暴露期間が長くなるにつれて評点が高くなる傾向が見られた。

付表－3.2.3　偏光顕微鏡によるさび層の断面観察結果（9年目）

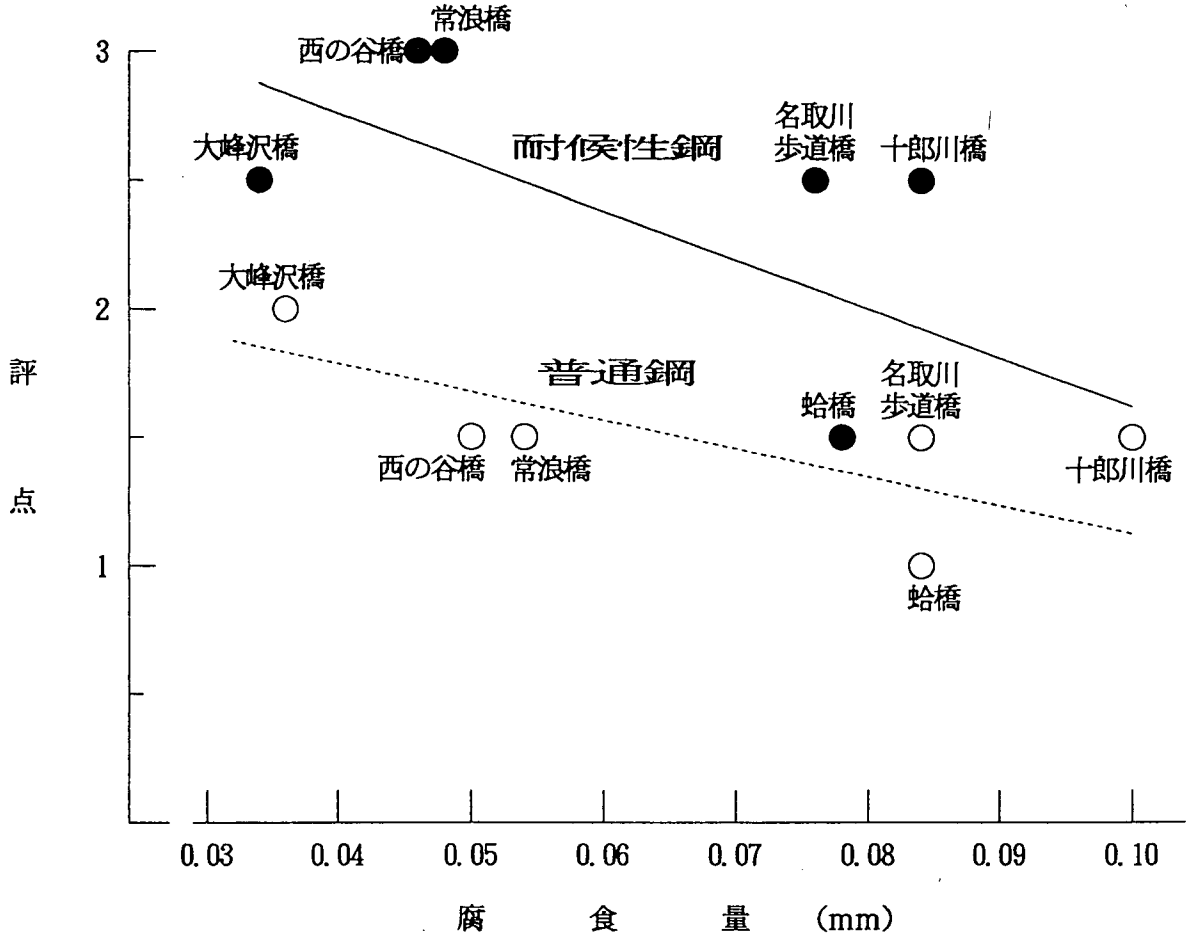
橋梁名	暴露方向	鋼　種	調査面	非偏光層の状況			安定さびの形成状態
				割　合	位　置	連続性	
No. 07 名取川歩道橋	水平方向	鋼種A（普通鋼）	対空面	2	3	2	2
			対地面	2	1	1	1
		鋼種B（耐候性鋼）	対空面	3	3	3	3
			対地面	2	2	2	2
No. 08 大峰沢橋	水平方向	鋼種A（普通鋼）	対空面	3	2	2	2
			対地面	2	1	1	1
		鋼種B（耐候性鋼）	対空面	3	3	2	3
			対地面	1	3	2	2
No. 15 常浪橋	水平方向	鋼種A（普通鋼）	対空面	3	2	2	2
			対地面	3	1	2	1
		鋼種B（耐候性鋼）	対空面	3	3	3	3
			対地面	3	3	3	3
No. 16 蛤　橋	水平方向	鋼種A（普通鋼）	対空面	2	1	1	1
			対地面	2	1	2	1
		鋼種B（耐候性鋼）	対空面	2	2	2	2
			対地面	1	1	1	1
No. 34 西の谷橋	水平方向	鋼種A（普通鋼）	対空面	3	2	2	2
			対地面	2	1	1	1
		鋼種B（耐候性鋼）	対空面	2	3	2	3
			対地面	3	3	3	3
No. 35 十郎川橋	水平方向	鋼種A（普通鋼）	対空面	3	1	2	1
			対地面	3	2	2	2
		鋼種B（耐候性鋼）	対空面	1	3	3	3
			対地面	2	2	2	2

付表－3.2.4(a) 偏光顕微鏡による安定さび形成状況判定結果（9年目）

橋梁名	暴露方向	調査面	1年目		3年目		5年目		7年目		9年目	
			鋼種A	鋼種B	鋼種A	鋼種B	鋼種A	鋼種B	鋼種A	鋼種B	鋼種A	鋼種B
No. 01	水平方向	対空面	—	—	—	—	2	3	1	1	—	—
	〃	対地面	—	—	—	—	2	3	1	2	—	—
石狩河口橋	垂直方向	A	—	—	—	—	2	2	1	3	—	—
	〃	B	—	—	—	—	2	3	1	3	—	—
No. 07	水平方向	対空面	2	2	1.5	2.5	2	1	1	3	2	3
	〃	対地面	1	1	1.5	2.5	1	3	2	3	1	2
名取川歩道橋	垂直方向	A	1	1	2	1.5	1	3	1	2	—	—
	〃	B	1	1	2	2.5	1	2	1	3	—	—
No. 08	水平方向	対空面	—	—	—	—	1	2	2	3	2	3
	〃	対地面	—	—	—	—	1	3	1	3	2	2
大峰沢橋	垂直方向	A	—	—	—	—	2	2	1	2	—	—
	〃	B	—	—	—	—	2	3	1	2	—	—
No. 09	水平方向	対空面	—	—	2	2.5	2	3	2	3	—	—
	〃	対地面	—	—	2	3	2	3	1	2	—	—
新上江橋	垂直方向	A	—	—	3	3	2	3	2	3	—	—
	〃	B	—	—	1.5	2	3	3	1	3	—	—
No. 15	水平方向	対空面	—	—	—	—	—	—	1	3	2	3
	〃	対地面	—	—	—	—	—	—	1	3	1	3
常浪橋	垂直方向	A	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—
	〃	B	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—
No. 16	水平方向	対空面	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
	〃	対地面	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
蛤橋	垂直方向	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	〃	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
No. 23	水平方向	対空面	2	2	2.5	1.5	3	2	—	—	—	—
	〃	対地面	2	1.5	2.5	2	1	3	—	—	—	—
西淀川高架橋	垂直方向	A	3	2.5	2.5	2	3	3	—	—	—	—
	〃	B	3	2.5	2.5	2	3	3	—	—	—	—
No. 24	水平方向	対空面	1.5	1	1	2	2	3	—	—	—	—
	〃	対地面	1.5	1.5	1	1	1	2	—	—	—	—
浜村橋	垂直方向	A	1	2	1	1	2	3	—	—	—	—
	〃	B	2	2	1.5	1	1	3	—	—	—	—
No. 34	水平方向	対空面	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
	〃	対地面	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
西の谷橋	垂直方向	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	〃	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
No. 35	水平方向	対空面	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
	〃	対地面	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
十郎川橋	垂直方向	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	〃	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

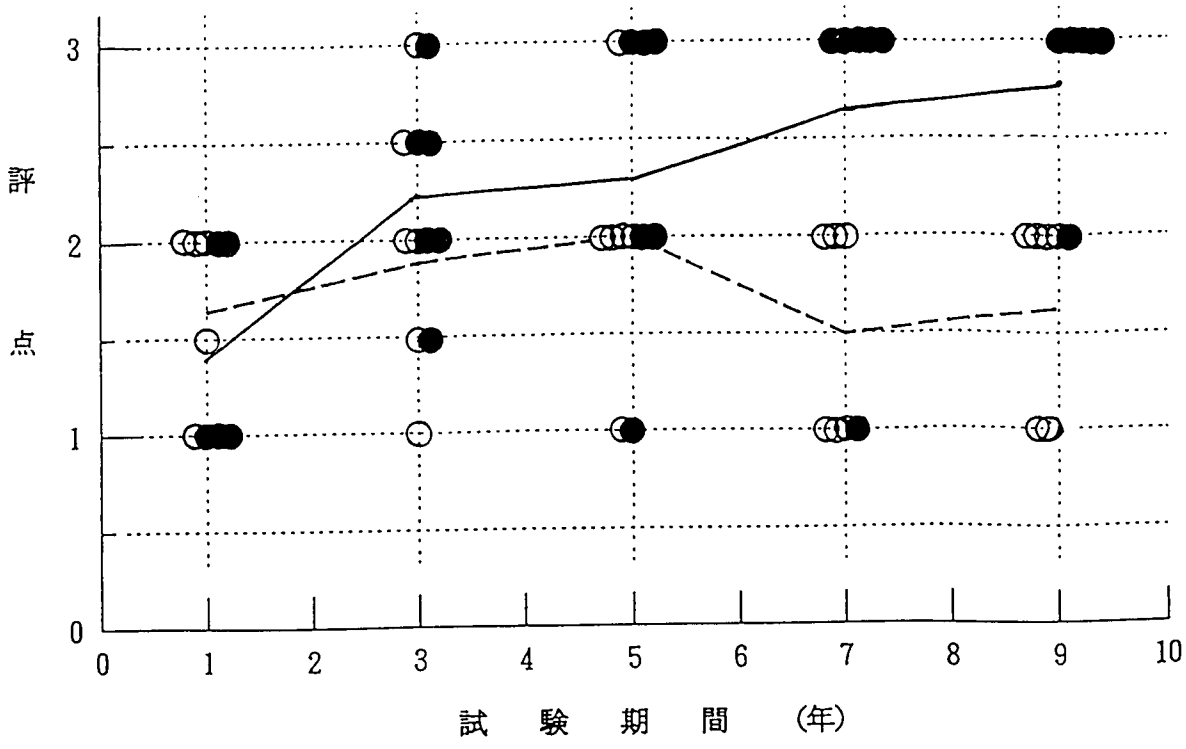
付表－3.2.4(b)　偏光顕微鏡による安定さび形成状況判定結果（9年目）

橋梁名	暴露方向	調査面	1年目		3年目		5年目		7年目		9年目	
			鋼種A	鋼種B	鋼種A	鋼種B	鋼種A	鋼種B	鋼種A	鋼種B	鋼種A	鋼種B
No. 36	水平方向	対空面	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—
	〃	対地面	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—
中央高架橋	垂直方向	A	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—
	〃	B	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—
No. 37	水平方向	対空面	1	1	3	3	—	—	—	—	—	—
	〃	対地面	2	1	1.5	2	—	—	—	—	—	—
塩屋大橋	垂直方向	A	1.5	2	1.5	3	—	—	—	—	—	—
	〃	B	1.5	2	1.5	2	—	—	—	—	—	—
No. 39	水平方向	対空面	2	1	2	2	—	—	—	—	—	—
	〃	対地面	2	1	2	2.5	—	—	—	—	—	—
石平橋	垂直方向	A	2	2	2	1.3	—	—	—	—	—	—
	〃	B	2	2	2	2.3	—	—	—	—	—	—
総平均値			1.8	1.6	1.9	2.2	1.8	2.7	1.3	2.7	1.4	2.5

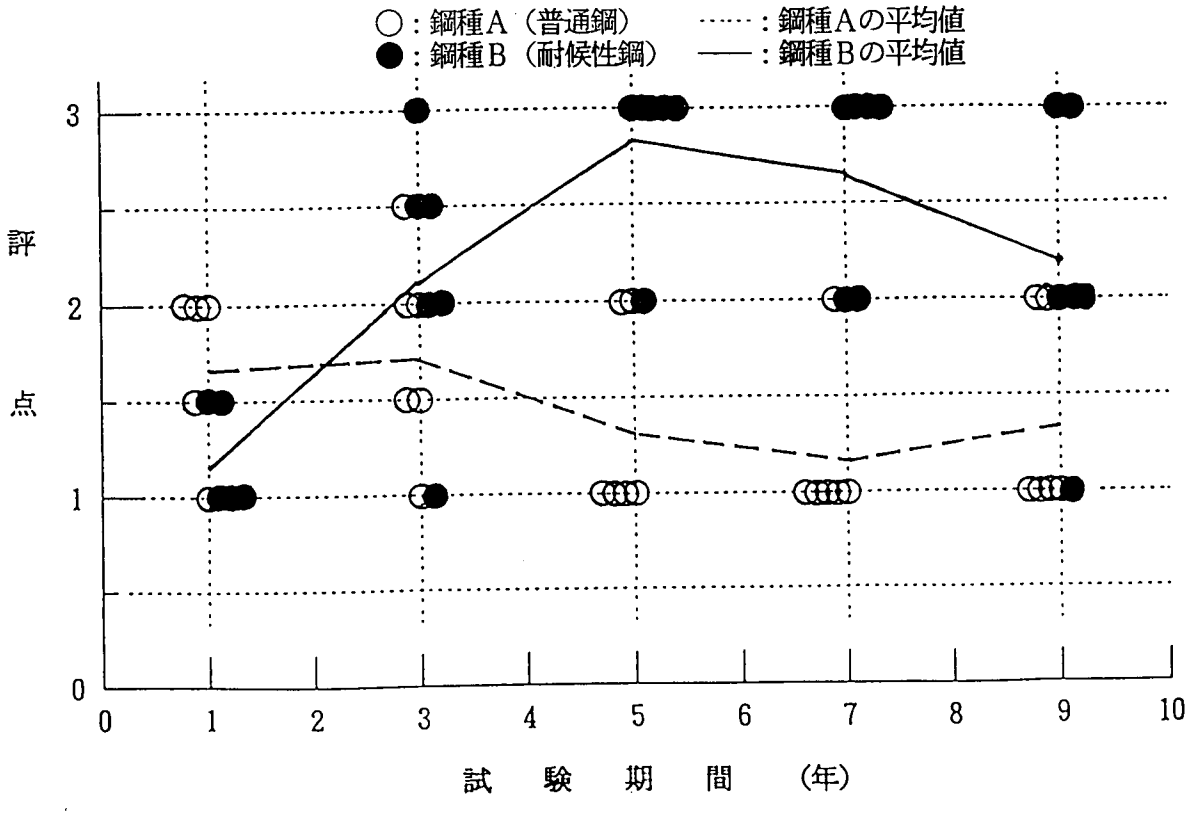


付図－3.2.1　板厚減少量と安定さび評点の関係（9年目）

○：鋼種A（普通鋼）　●：鋼種B（耐候性鋼）

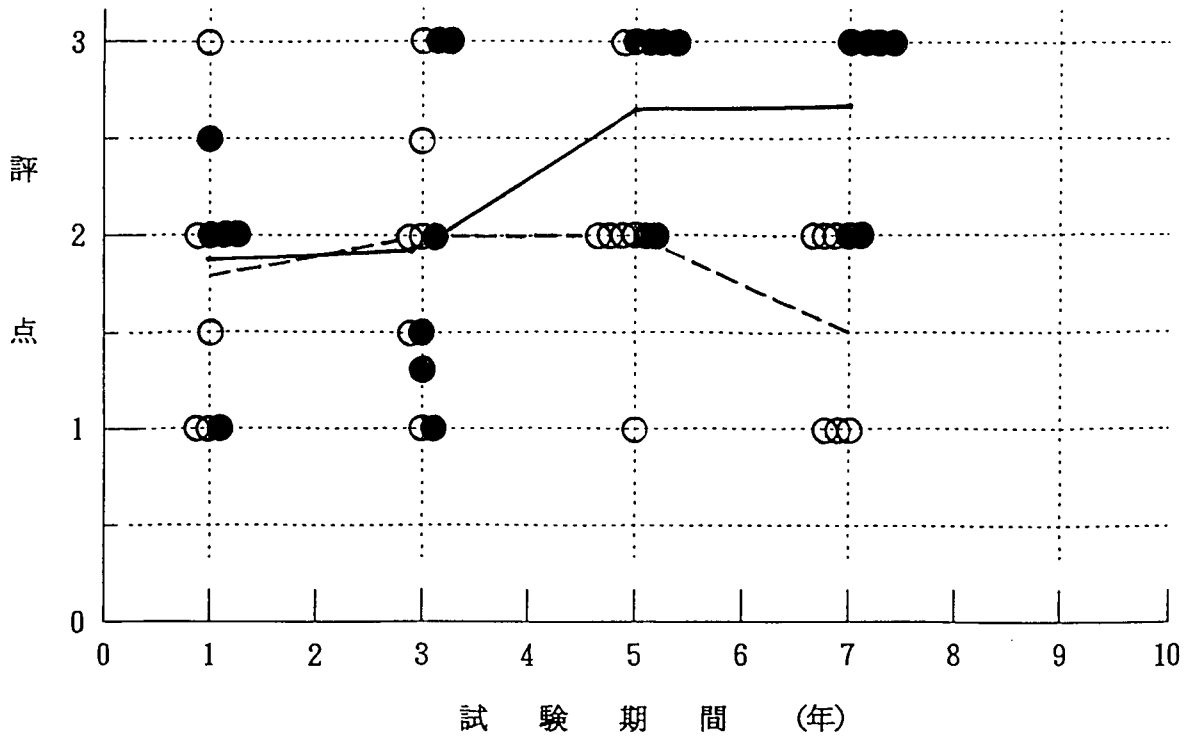


付図－3.2.2　水平方向対空面の評点



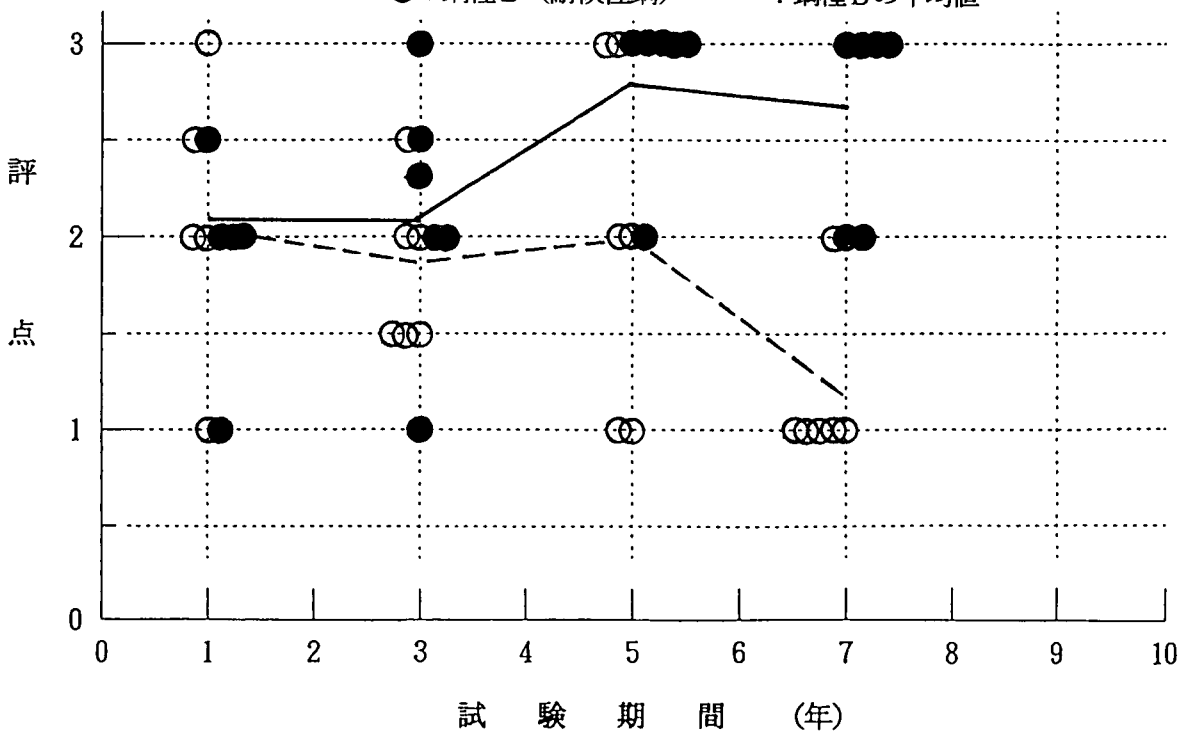
付図－3.2.3　水平方向対地面の評点

○：鋼種A（普通鋼）　……：鋼種Aの平均値
●：鋼種B（耐候性鋼）　——：鋼種Bの平均値



付図－3.2.4　垂直方向A面の評点

○：鋼種A（普通鋼）　……：鋼種Aの平均値
●：鋼種B（耐候性鋼）　——：鋼種Bの平均値



付図－3.2.5　垂直方向B面の評点

○：鋼種A（普通鋼）　……：鋼種Aの平均値
●：鋼種B（耐候性鋼）　——：鋼種Bの平均値



上表面

A075H2



裏面



上表面

B075H2



裏面

付写真－3.2.1　さび層の偏光顕微鏡写真（x 400）



上表面

A085H2

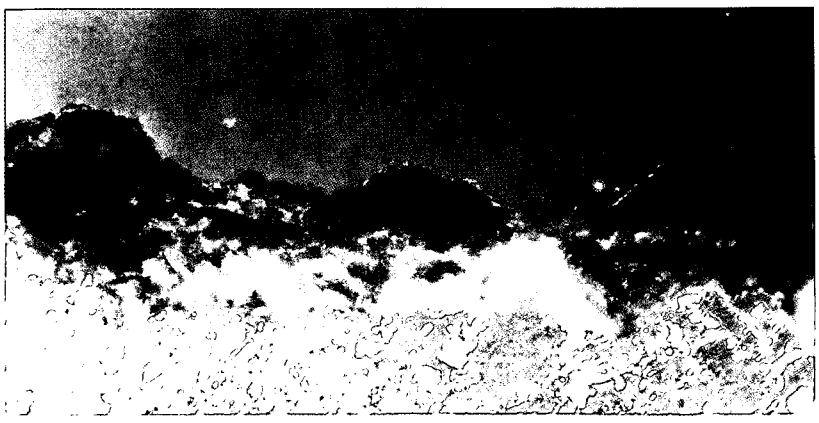


裏面



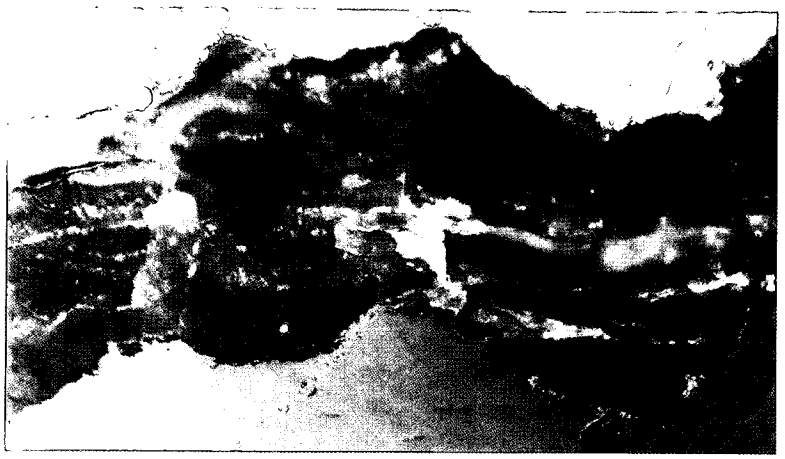
上表面

B085H2



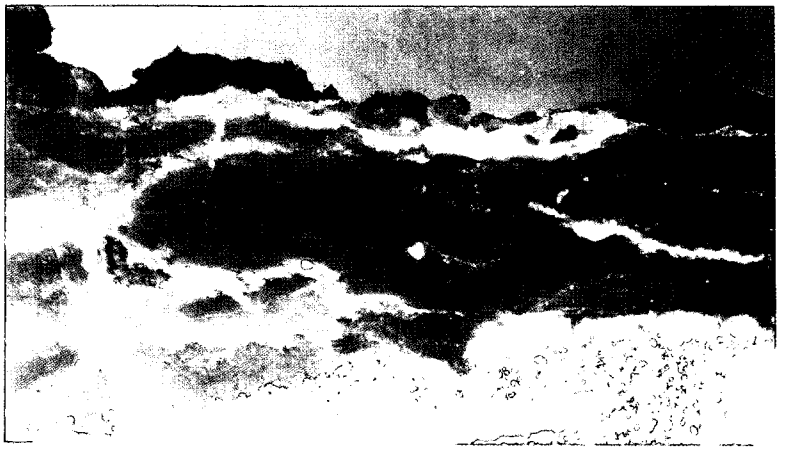
裏面

付写真－3.2.2　さび層の偏光顕微鏡写真（x 400）



上表面

A 1 5 5 H 2

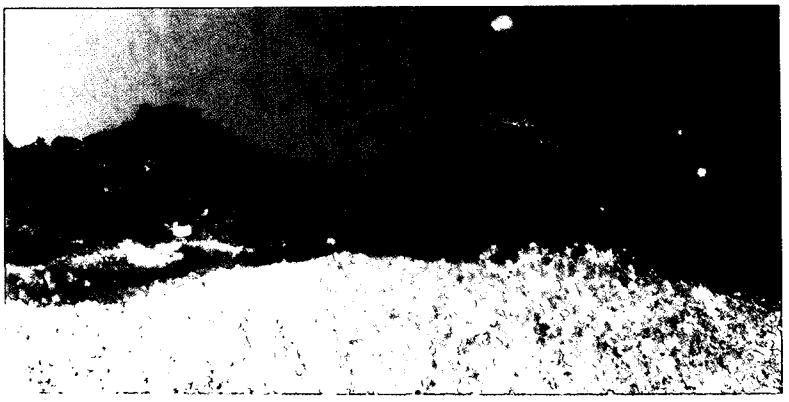


裏面



上表面

B 1 5 5 H 2



裏面

付写真－3.2.3　さび層の偏光顕微鏡写真（x 400）

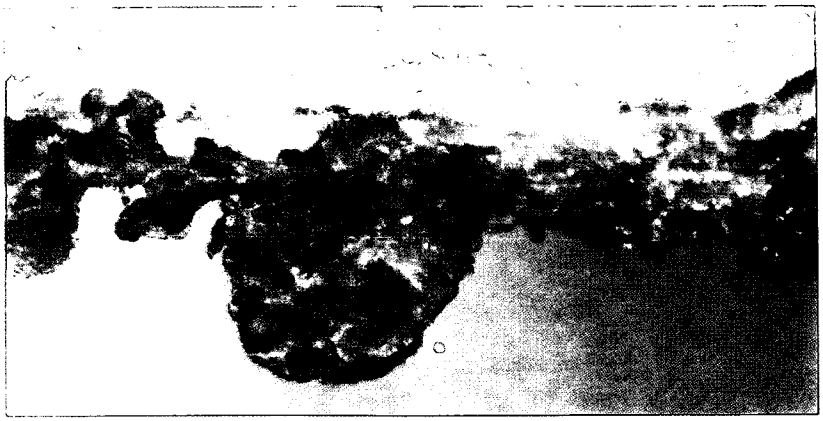


上表面

A165H2

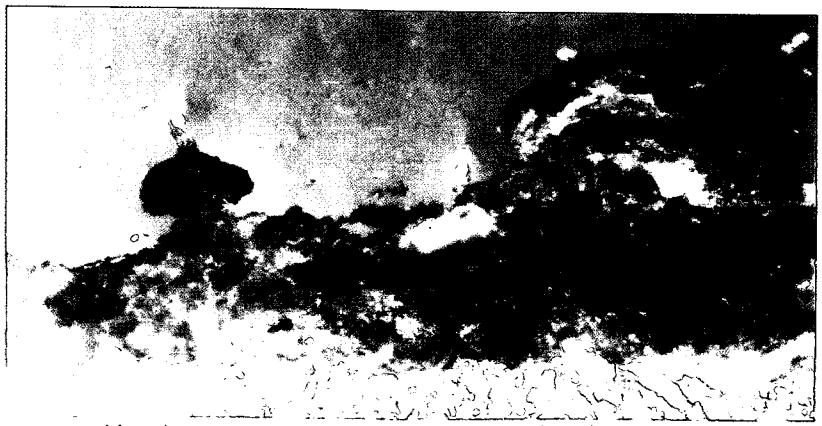


裏面



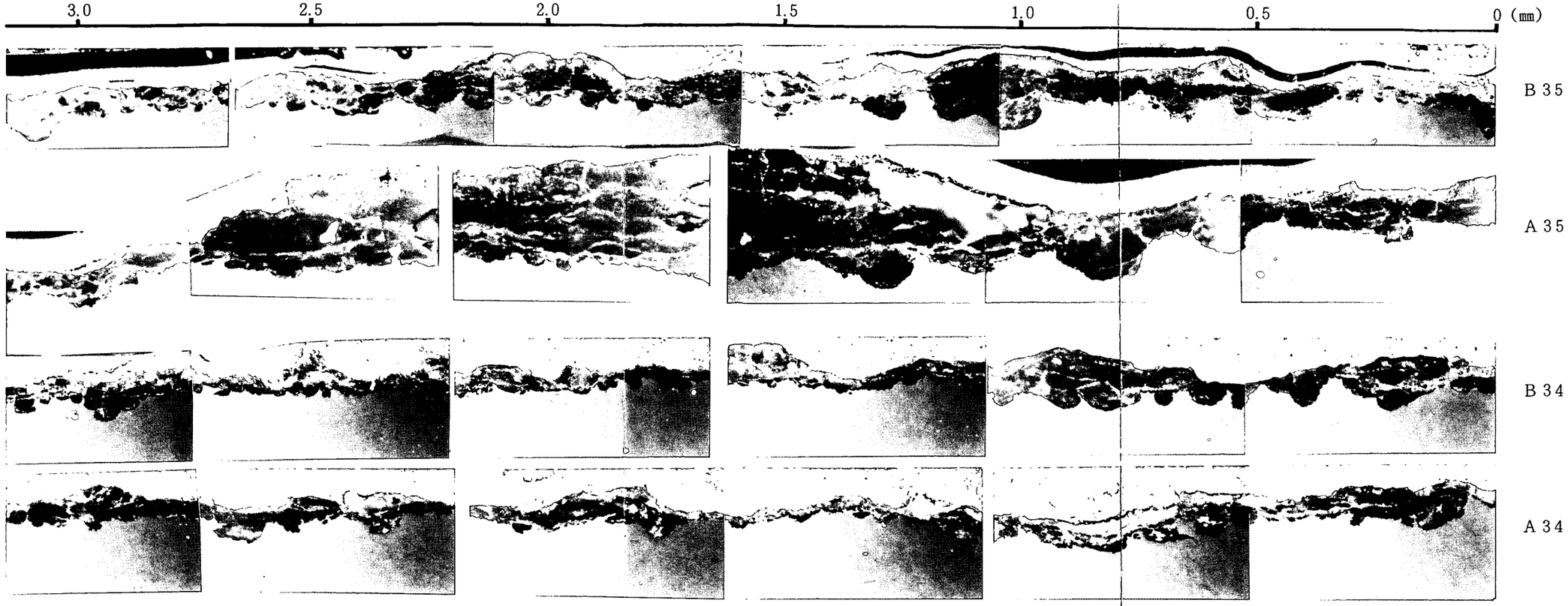
上表面

B165H2

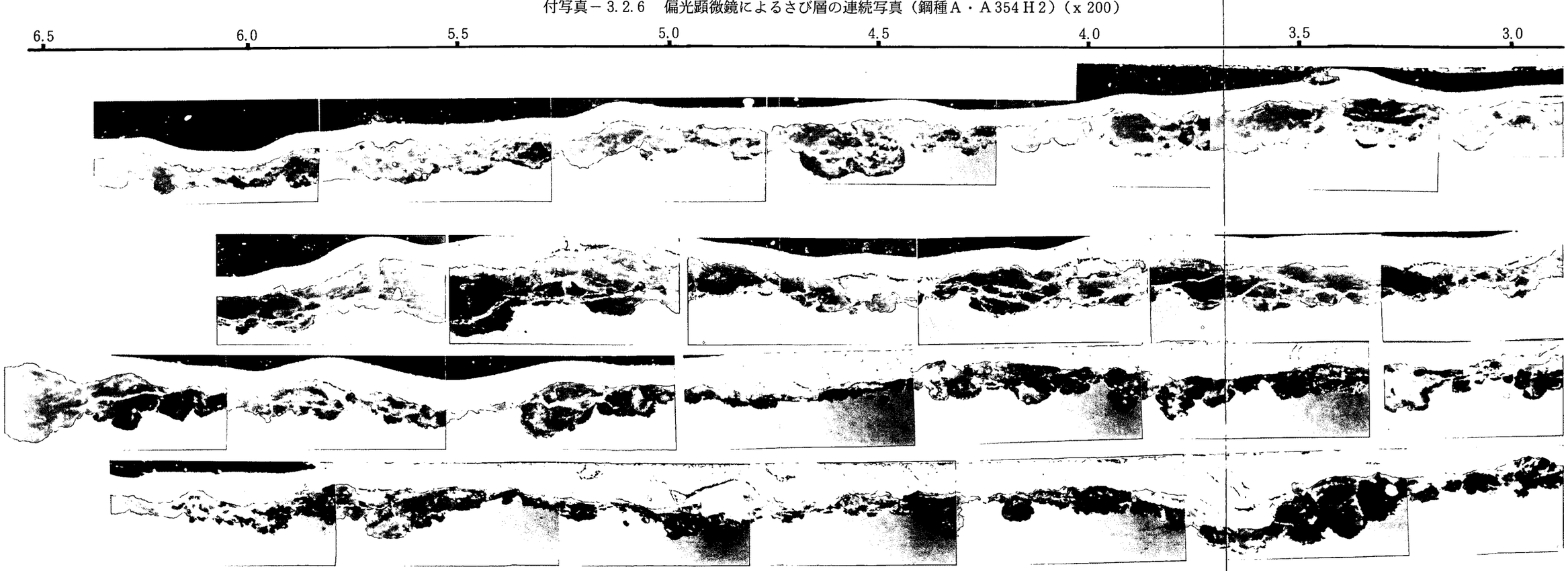


裏面

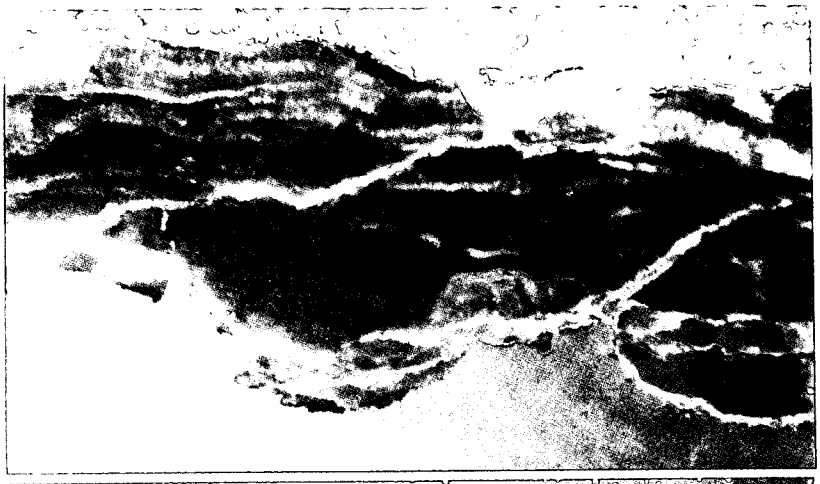
付写真－3.2.4　さび層の偏光顕微鏡写真（x 400）



付写真－3.2.6　偏光顕微鏡によるさび層の連続写真（鋼種Ａ・Ａ354Ｈ2）（x 200）

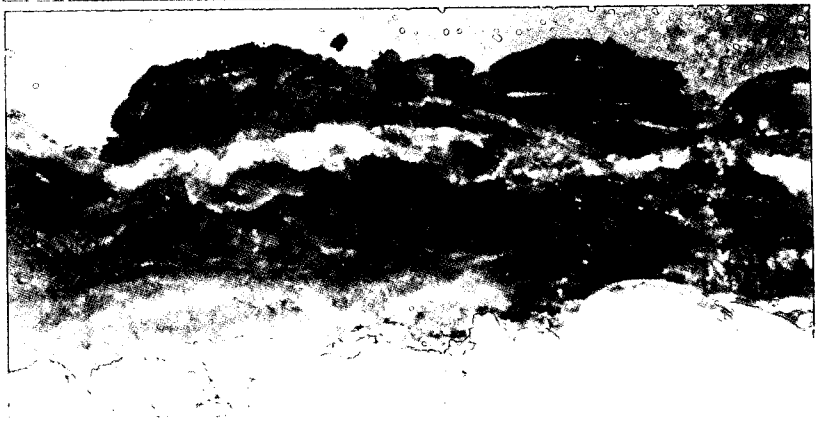


付写真－3.2.7　偏光顕微鏡によるさび層の連続写真（鋼種Ｂ・Ｂ354Ｈ2）（x 200）



上表面

A 3 5 5 H 2

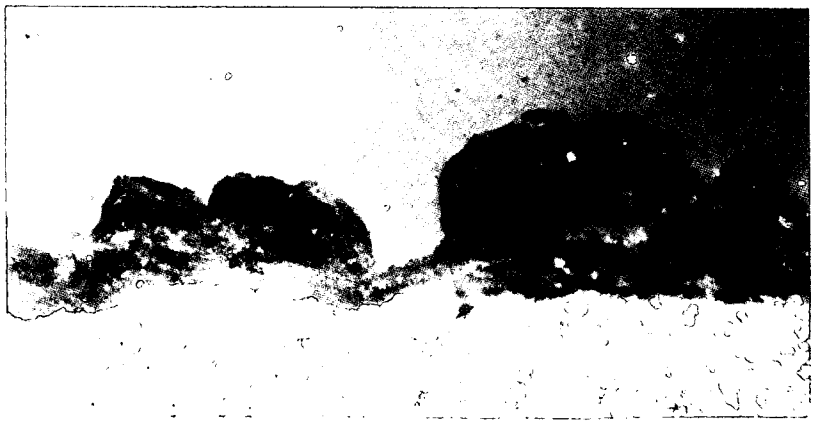


裏面



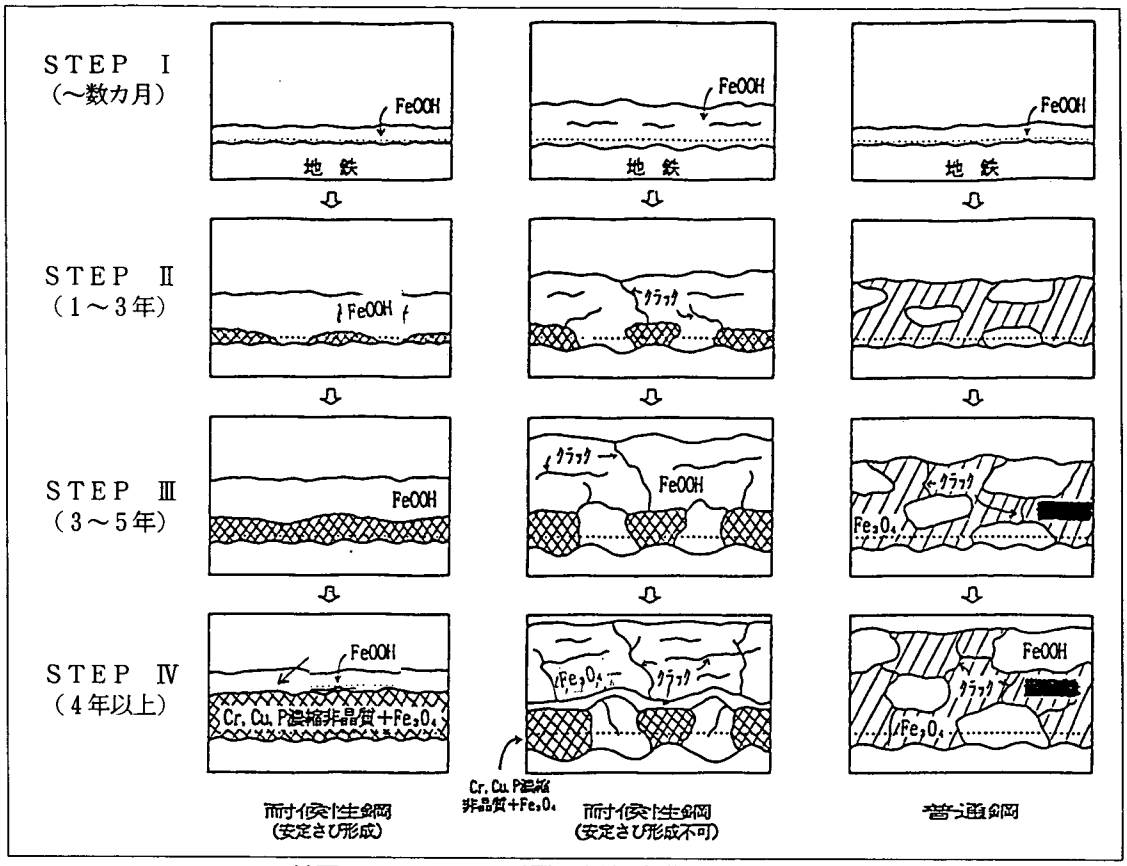
上表面

B 3 5 5 H 2



裏面

付写真－ 3.2.5　さび層の偏光顕微鏡写真（x 400）



付図－3.2.6　さび層の経年変化（モデル図）

付表－3.2.7　さび層の経年変化

	耐候性鋼 (安定さび形成)	耐候性鋼 (安定さび形成不可)	普通鋼
STEP Ⅰ (～数カ月)	数カ月でFeOOH を主成分とする薄いさび層形成。	数カ月でFeOOH を主成分とするさび層が形成され、急激な腐食反応のためさび層中に亀裂発生	数カ月でFeOOH を主成分とする薄いさび層形成。
STEP Ⅱ (1～3年)	腐食が進行することにより、さび層はやや厚くなり、鋼面上にCr, Cu, P 等の濃縮非晶質+Fe_3O_4のさび層が形成し始める。	さび層がかなり急速に厚くなる鋼面上には部分的にCr, Cu, P 等の濃縮非晶質+Fe_3O_4のさび層が形成されるが、海塩粒子等の影響により腐食反応が急激なためさび層中に亀裂は拡大する。	腐食が進行することによりさび層はやや厚くなり、さび主成分であるFe_3O_4+非晶質とFeOOH が分離した状態となり、FeOOH が鋼面上，中層，上層等に存在する。
STEP Ⅲ (3～5年)	鋼面上のCr, Cu, P 等の濃縮非晶質+Fe_3O_4のさび層が、ほぼ連続的に形成される。	さび層はさらに厚くなり、亀裂は拡大する。海塩粒子等の影響によりCr, Cu, P 等の濃縮非晶質+Fe_3O_4のさび層は鋼面を覆えない。	さび層はさらに厚くなり、亀裂が発生する。
STEP Ⅳ (4年以上)	鋼面上のCr, Cu, P 等の濃縮非晶質+Fe_3O_4のさび層が成長し安定さび層が形成される。	Cr, Cu, P 等の濃縮非晶質+Fe_3O_4のさび層が鋼面を覆えないままさび層はさらに厚くなり、亀裂は拡大し、さび上層が剥離する	さび層はさらに厚くなり、亀裂が拡大する。 亀裂の拡大の大きいさび上層は剥離する。
その後	安定さび層が形成され、Cr, Cu, P等の濃縮非晶質+Fe_3O_4のさび層が水，酸素等が鋼面に到達するのを妨げる為に、その後の腐食は非常に小さくなる。	さび層の成長、亀裂の拡大により、さび層の剥離が繰り返され、腐食が進行する。	さび層中を水，酸素等が透過し易い為，さび層の成長亀裂の発生，拡大を切り返しさび上層の剥離がを繰り返すし、腐食が進行する。

付録－３

(3) ＥＰＭＡによるさび層の断面観察結果

ＥＰＭＡによるさび層の断面観察

ＥＰＭＡによるさび層の断面観察は、鋼表面に生成するさび層の中にCu,Cr,Ni,Pの耐候性元素やCl,S等の腐食環境因子がどの程度濃縮されているかを観察するものである。この付録に掲載したデータは、鋼種Ａと鋼種Ｂの２４個の試験片の線分析の結果と面分析の結果である。

線分析においては、鋼母材の成分とさび層中に濃縮している元素の差をプロフィルから観察して濃縮の程度を判断した。

面分析においては、さび層中に濃縮した元素が白点で表示され、その量と広がりにより濃縮の程度を判断した。

ＥＰＭＡによるさび層の断面観察結果（データ集）

９年目試験片のＥＰＭＡによるさび層の断面観察結果を示す。

ＥＰＭＡによるさび層の断面観察は、次に示す６橋梁から回収した鋼種Ａ（普通鋼, SM490A)と鋼種Ｂ（耐候性鋼, SMA490AW)の試験片を対象として行った。

〔調査対象橋梁〕

No	橋　梁　名	環　境	９年目	１年目	３年目	５年目	７年目	備　　考
01	石狩河口橋	海岸部	―	―	―	○	○	
07	名取川歩道橋	都市部	○	○	○	○	○	
08	大峰沢橋	山間部	○	―	―	○	○	
09	新上江橋	田園部	―	―	○	○	○	
15	常浪橋	山間部	○	―	―	―	○	
16	蛤　橋	山間部	○	―	―	―	―	
23	西淀川高架橋	工業地帯	―	○	○	○	―	
24	浜村橋	海岸部	―	○	○	○	―	
34	西の谷橋	山間部	○	―	―	―	―	
35	十郎川橋	都市部	○	―	―	―	―	
36	中央高架橋	工業地帯	―	―	―	―	○	
37	塩屋大橋	海岸部	―	○	○	―	―	５年目で中止
39	石平橋	海岸部	―	○	○	―	―	

９年間通じて調査した試験片は，No. 07 名取川歩道橋（都市部）の１橋梁のみである．

試験片の選定は，回収年度の外観観察によるさび安定度の標準試験片を中心に行ったものである．

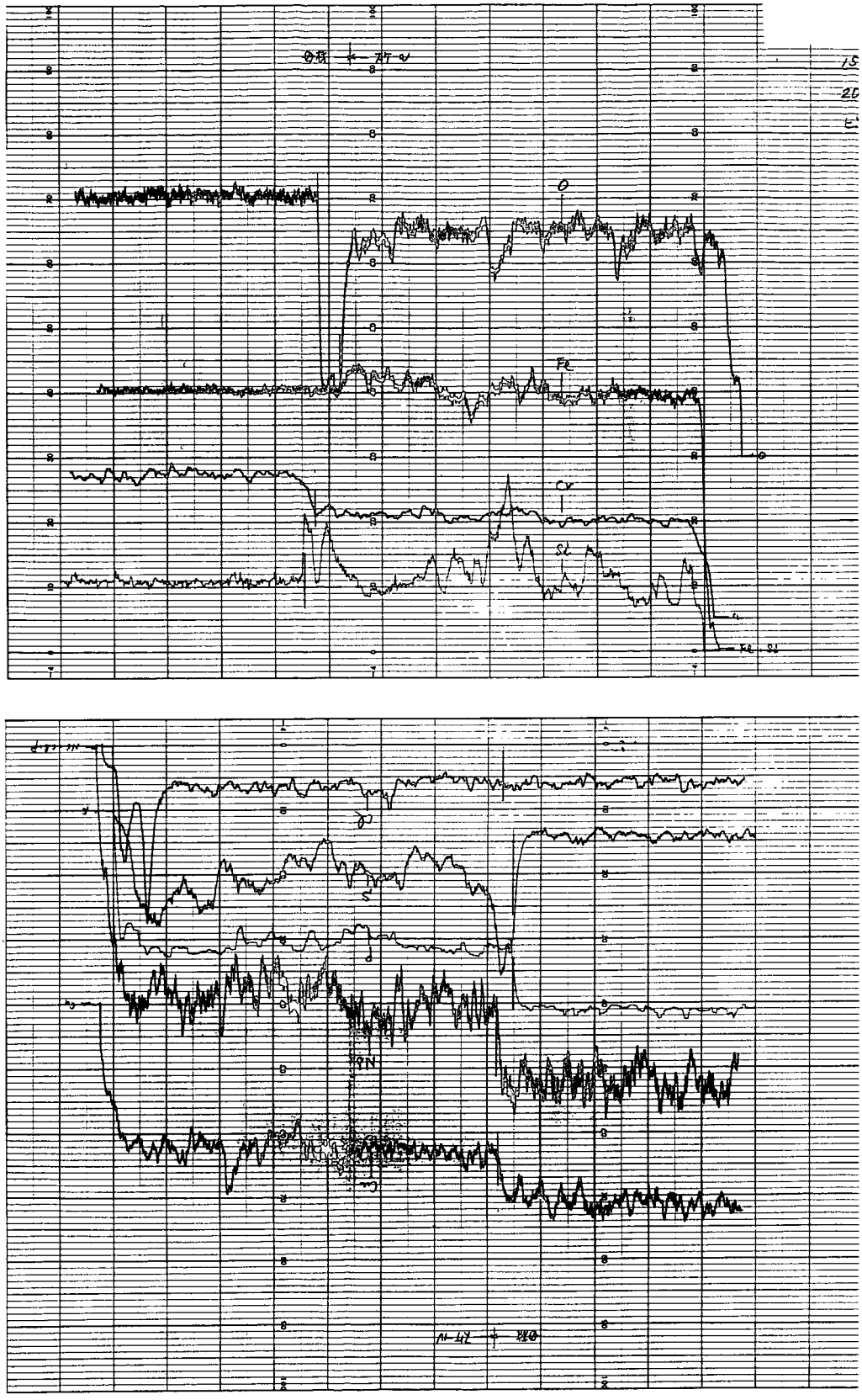
ＥＰＭＡ観察をおこなった２４個の試験片番号は，下表の通りである．

鋼　　種	方　向	位置	No. 07	No. 08	No. 15	No. 16	No. 34	No. 35
A (SM50A)	水平方向暴露	表	A075HF	A085HF	A155HF	A165HF	A345HF	A355HF
		裏	A075HR	A085HR	A155HR	A165HR	A345HR	A355HR
B (SMA50W)	水平方向暴露	表	B075HF	B085HF	B155HF	B165HF	B345HF	B355HF
		裏	B075HR	B085HR	B155HR	B165HR	B345HR	B355HR

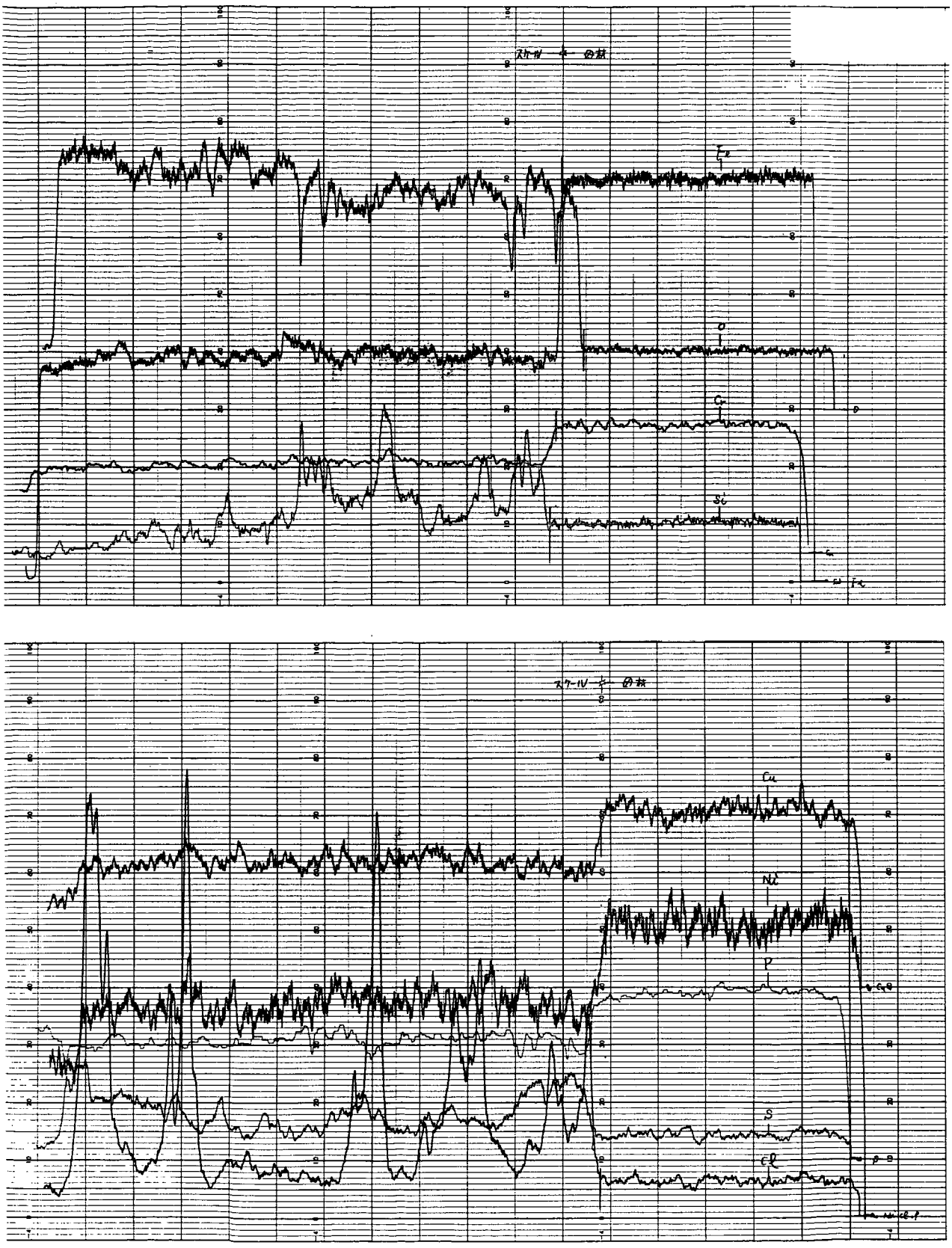
ＥＰＭＡによるさび層の断面観察は、鋼板の表面に生成するさび層の中に，Cu, Cr, Ni, P等の耐候性元素やCl, S等の腐食環境因子がどの程度濃縮されているかを観察するものである．

一般には，試験片の表面にX線を照射して目的元素の特性X線を発生させて微量な元素を分析するX線マイクロアナライザーがあり，このＥＰＭＡ（Electro Probe Micro-Analizer）もその１つである.

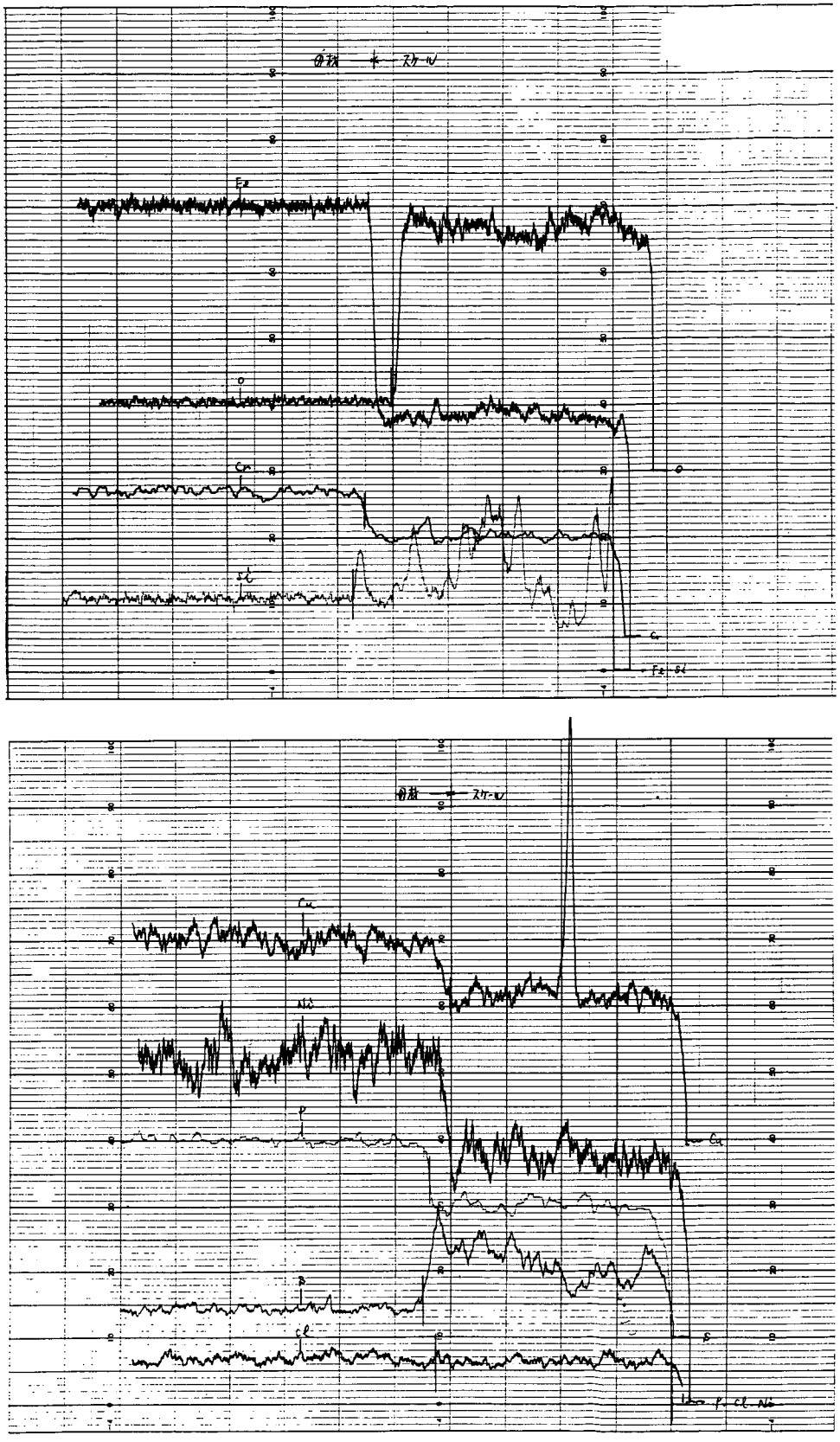
分析方法には，さび層断面の厚さ方向を線状に捉えて分析する線分析と面として観察する面分析の２通りの方法がある。



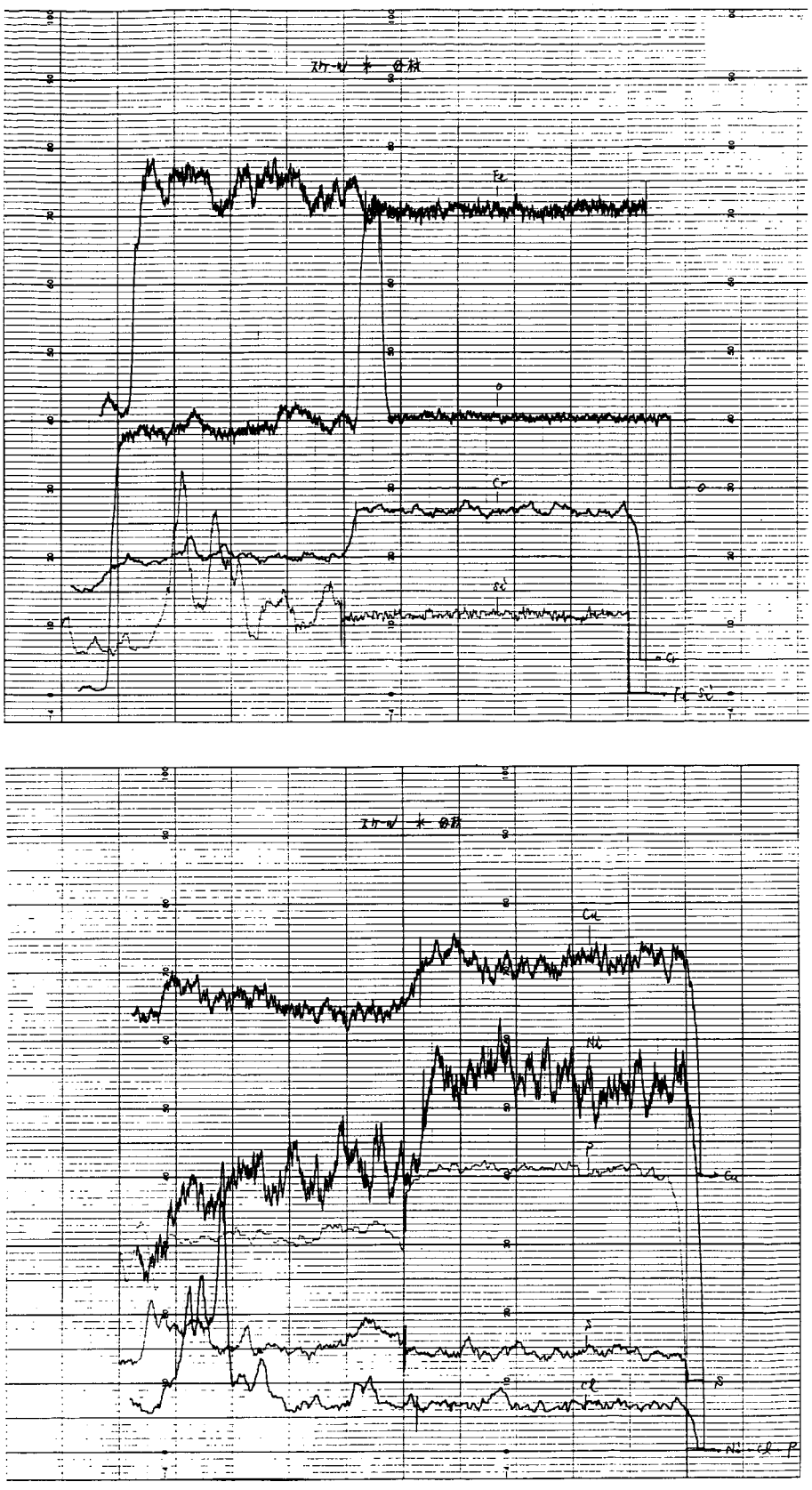
付図－3.3.1(1)　線分析（A 07，表）



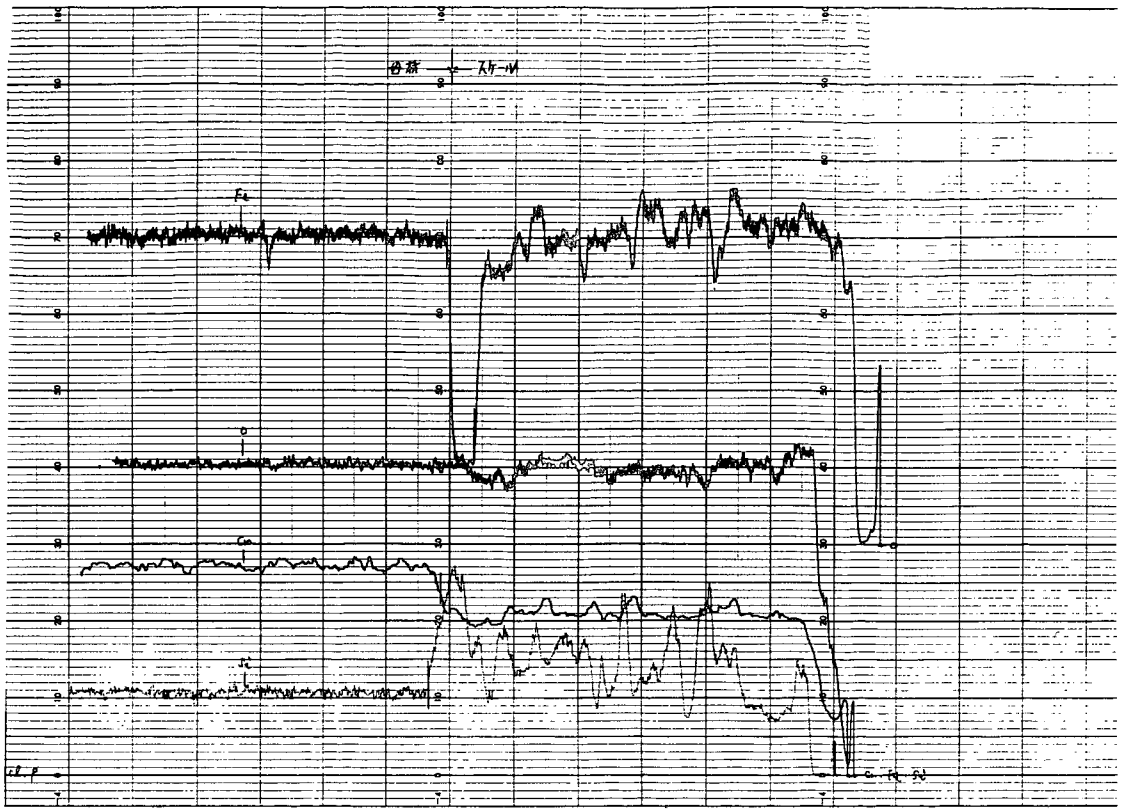
付図－3.3.1(2)　線分析（A 07，裏）

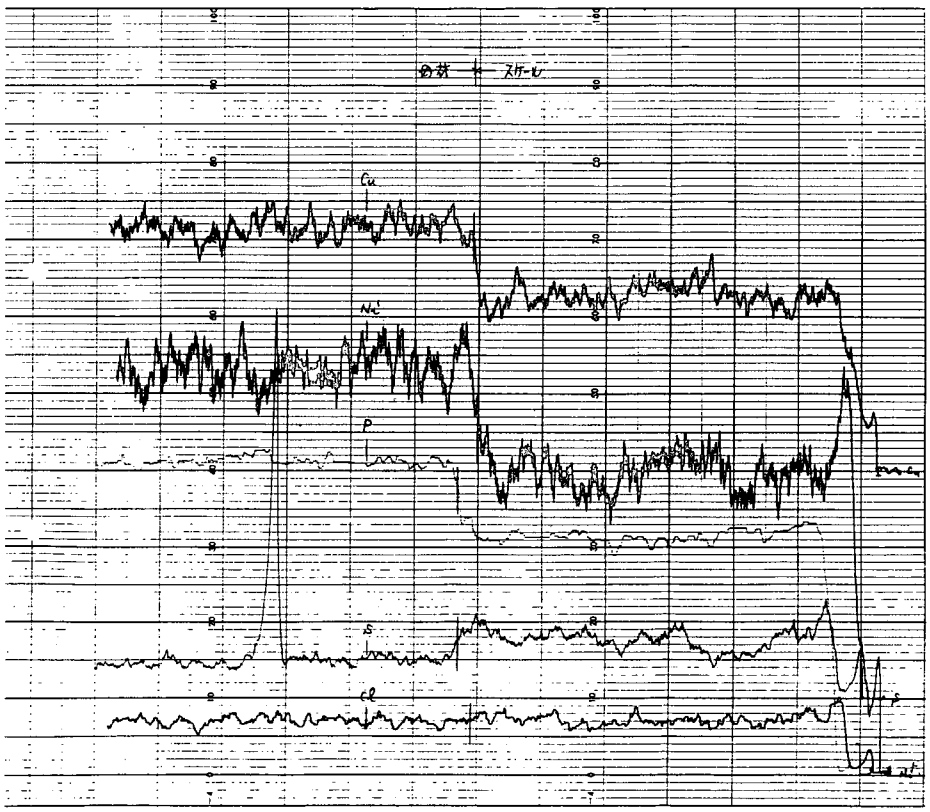


付図－3.3.2(1)　線分析（A 08，表）

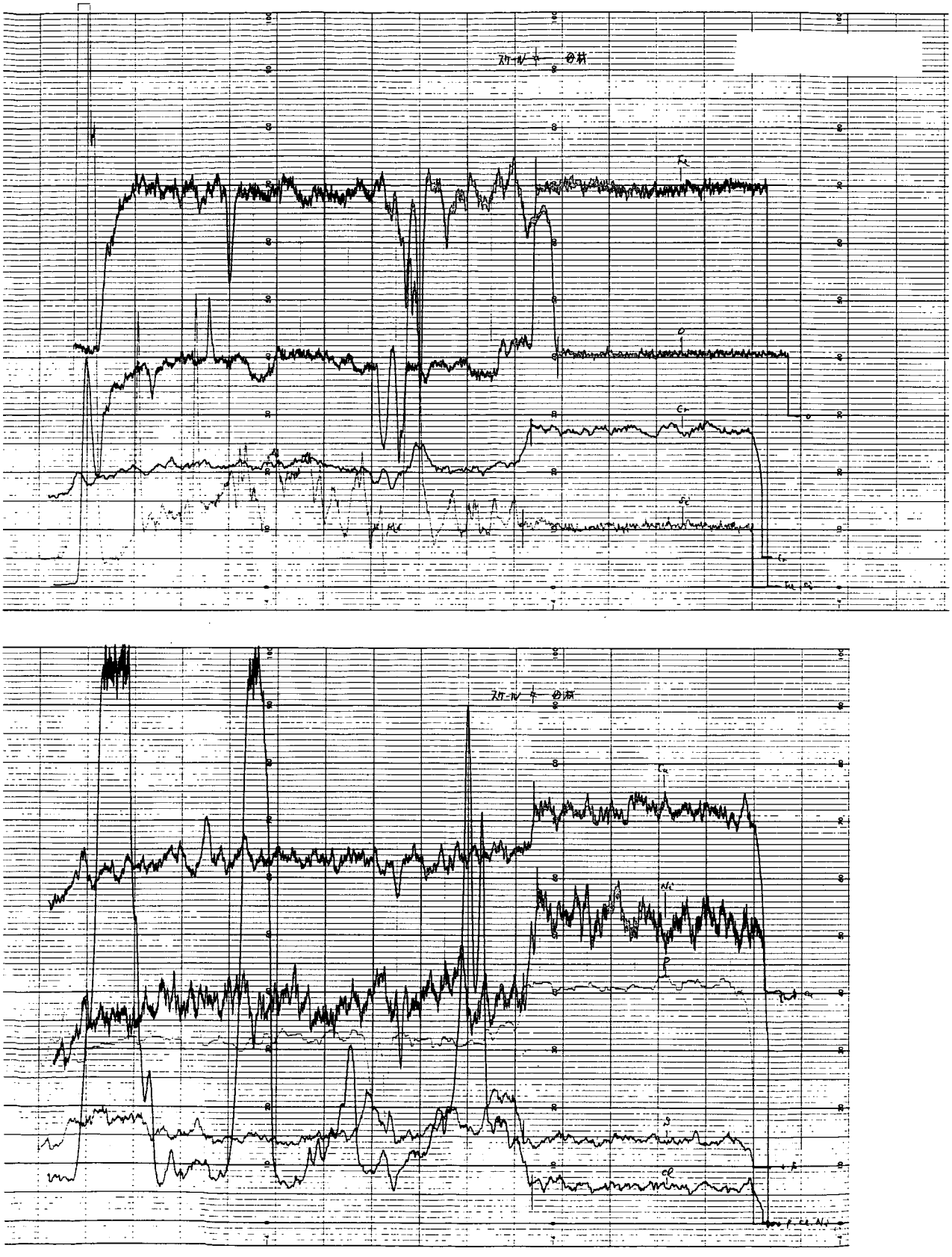


付図－ 3.3.2(2)　線分析（A 08，裏）

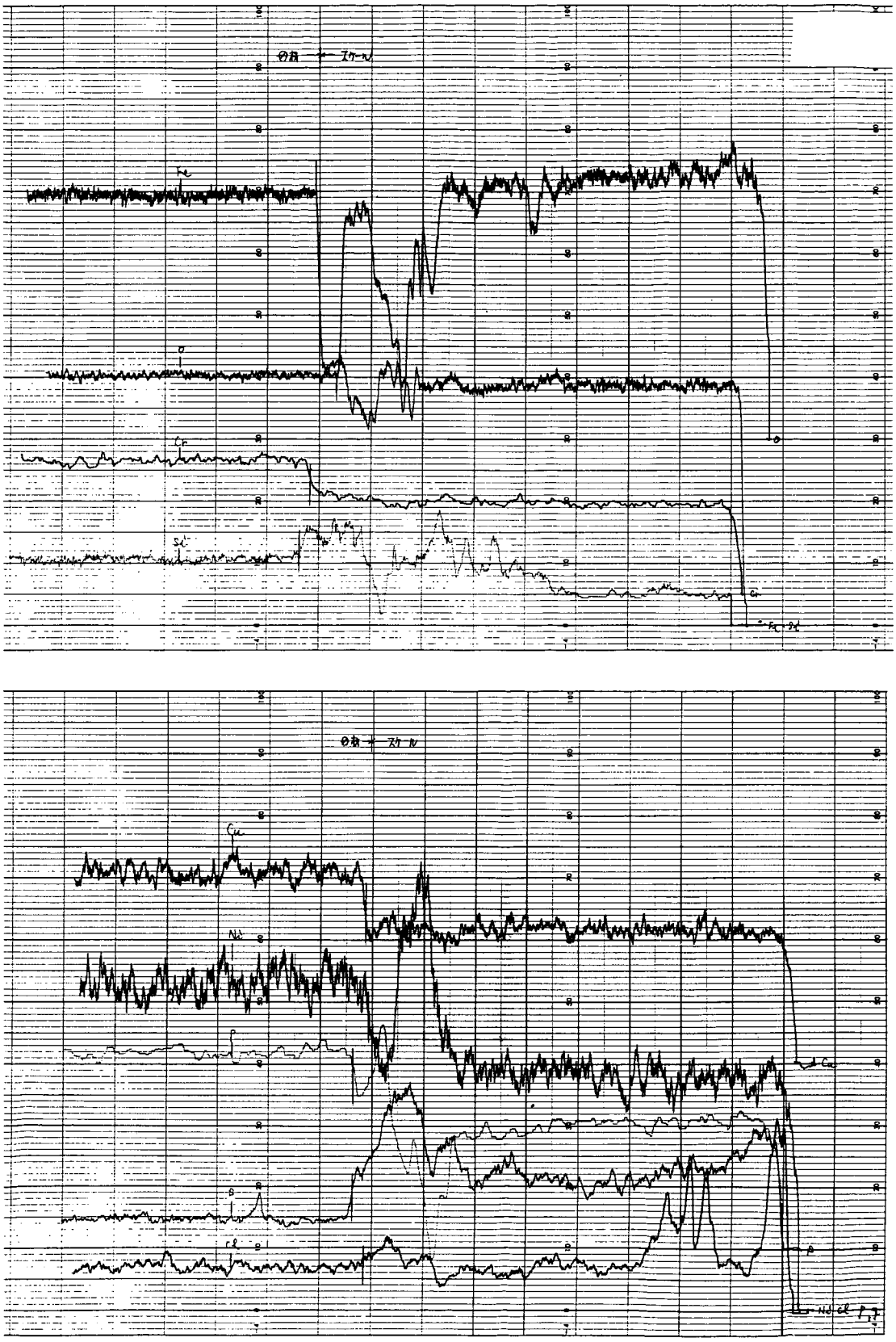




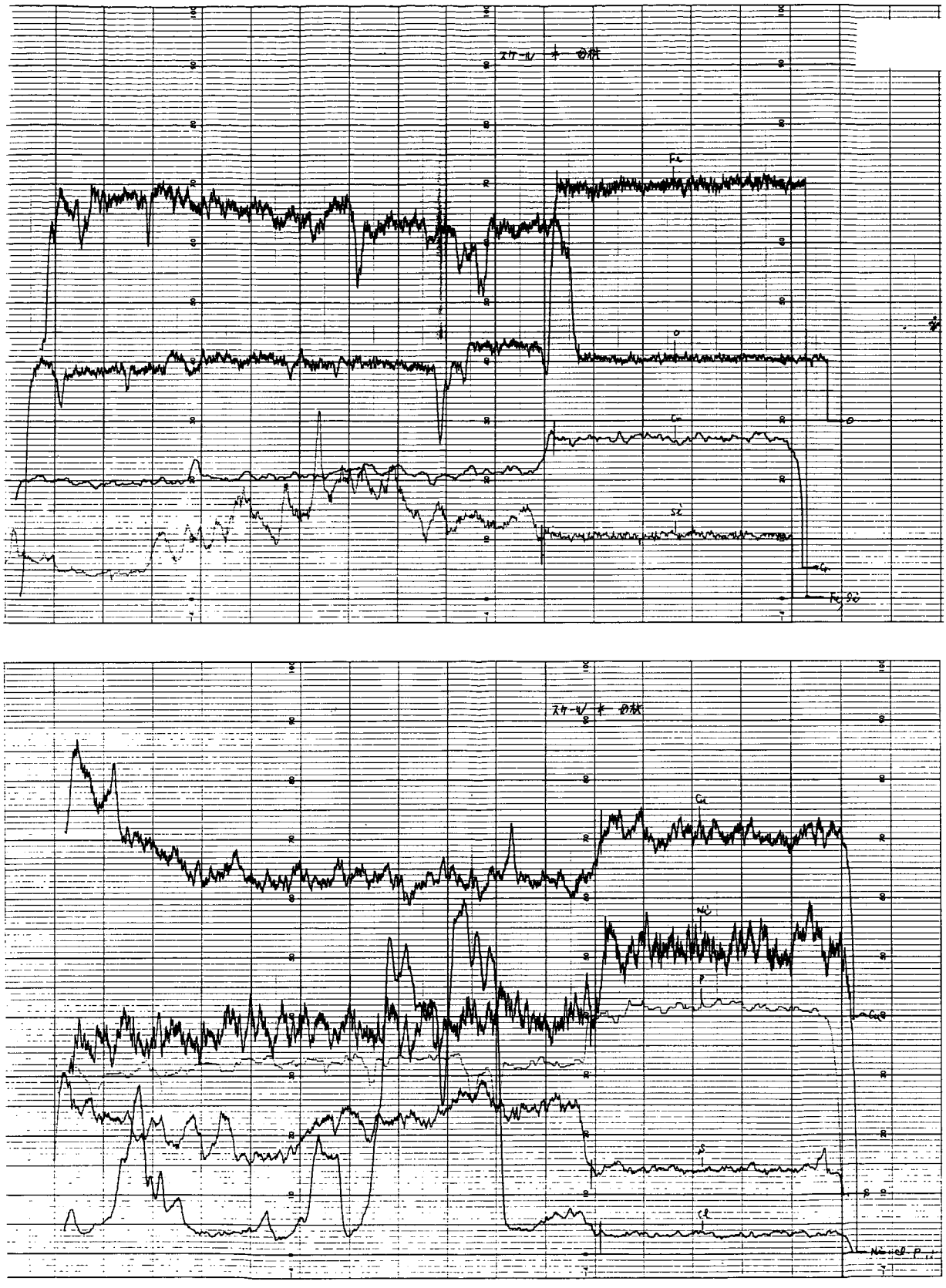
付図－3.3.3(1)　線分析（A 15，表）



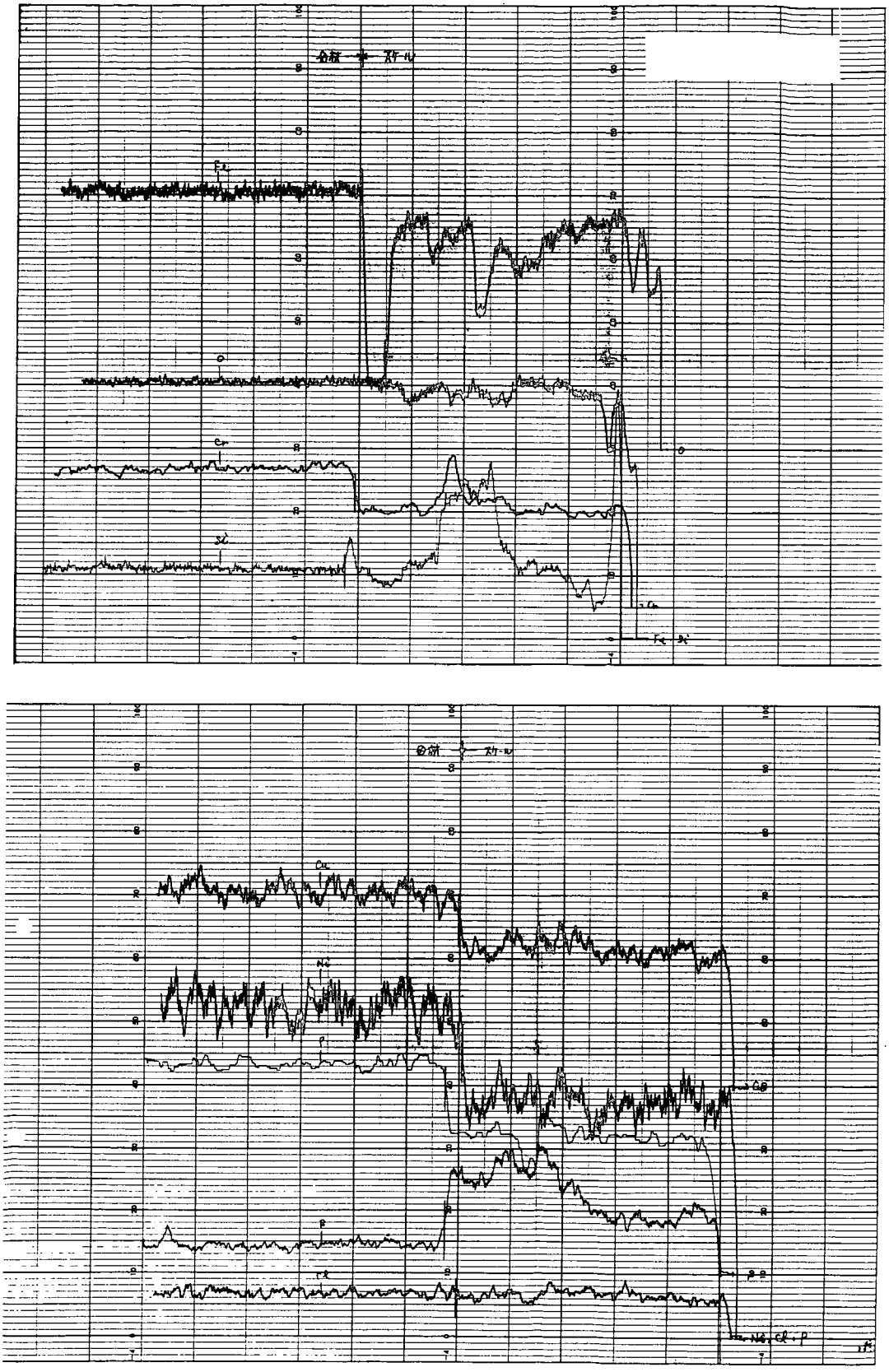
付図－ 3.3.3(2)　線分析（A 15，裏）



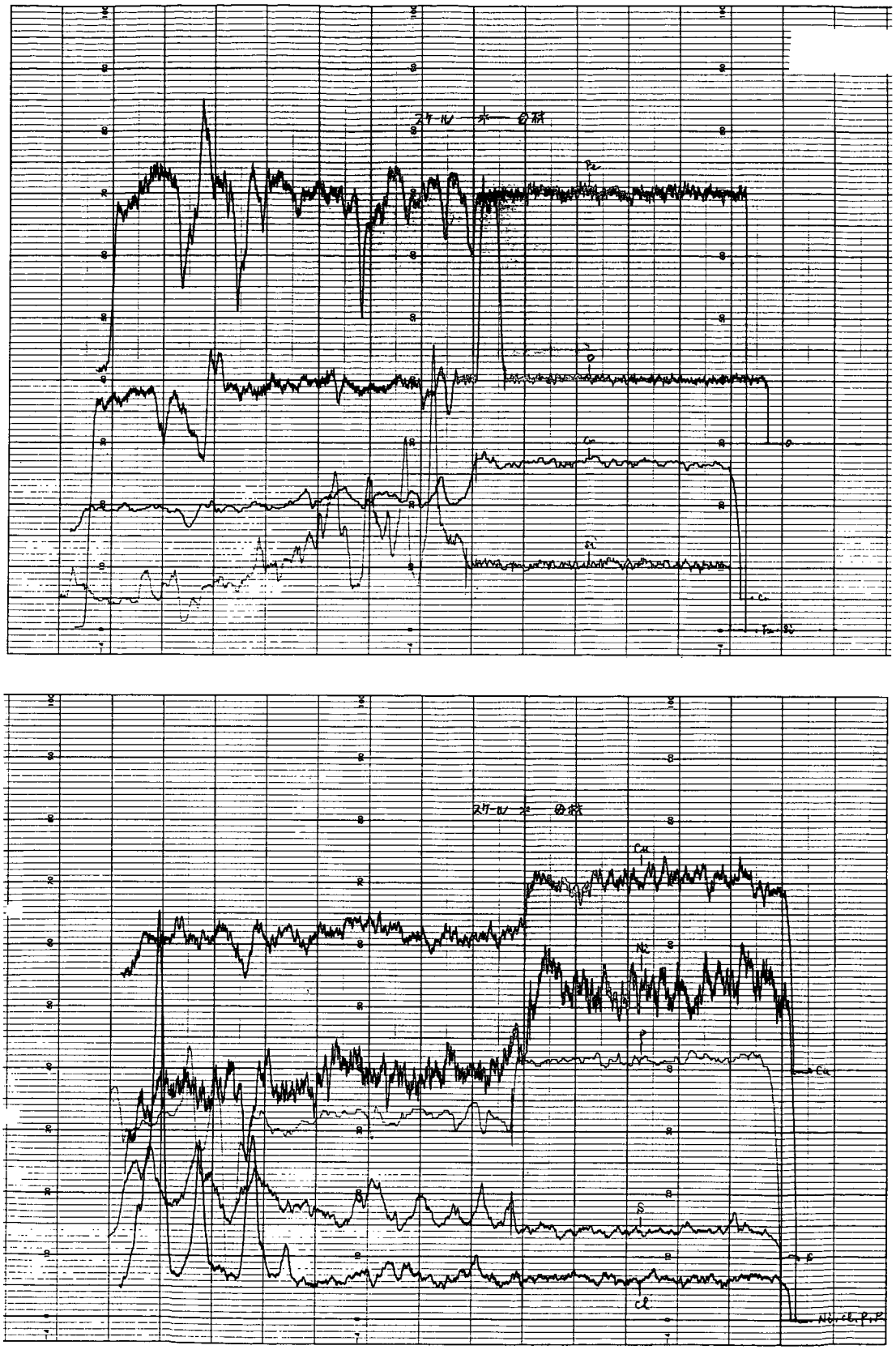
付図－ 3.3.4(1)　線分析（A 16，表）



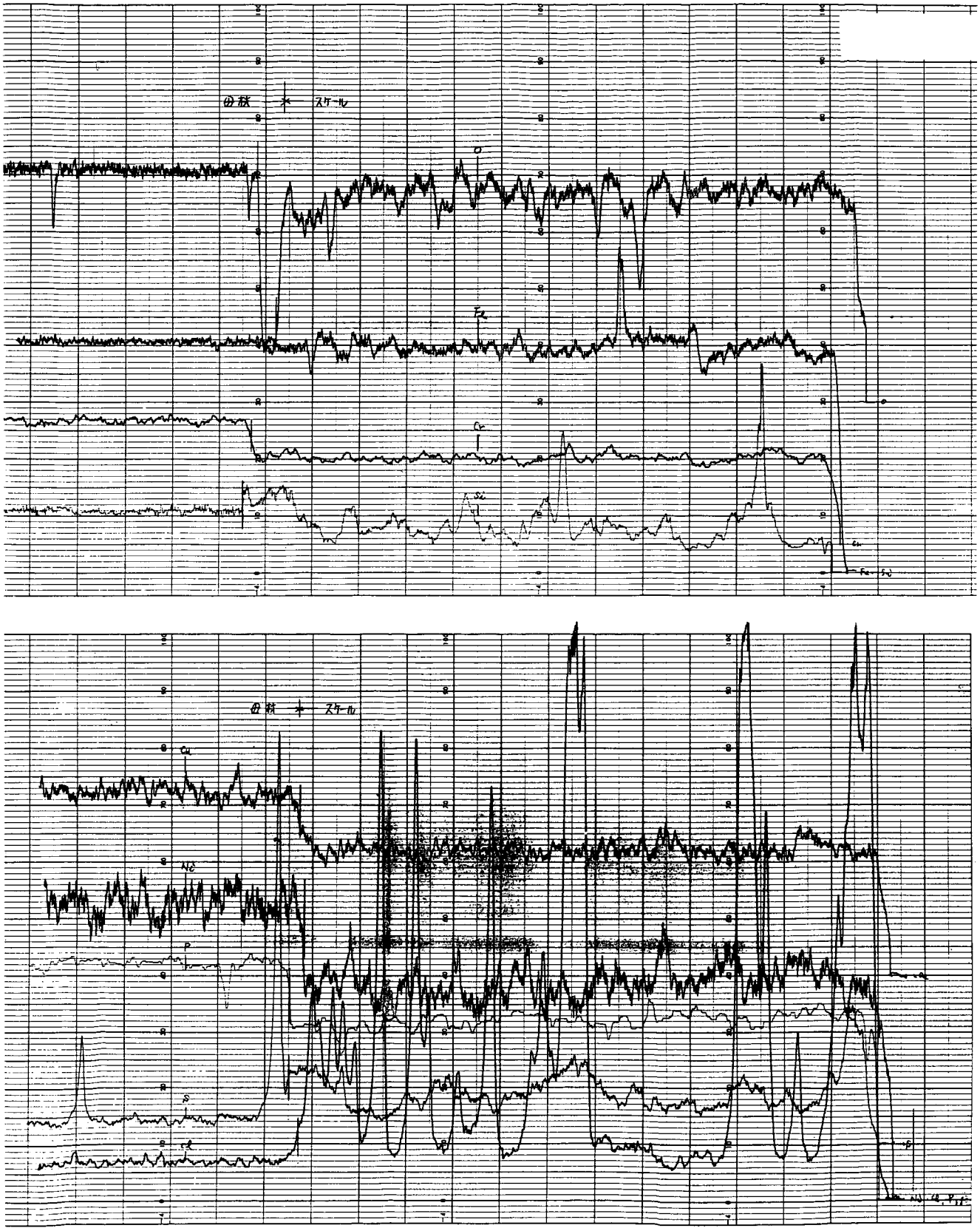
付図－ 3.3.4(2)　線分析（A 16，裏）



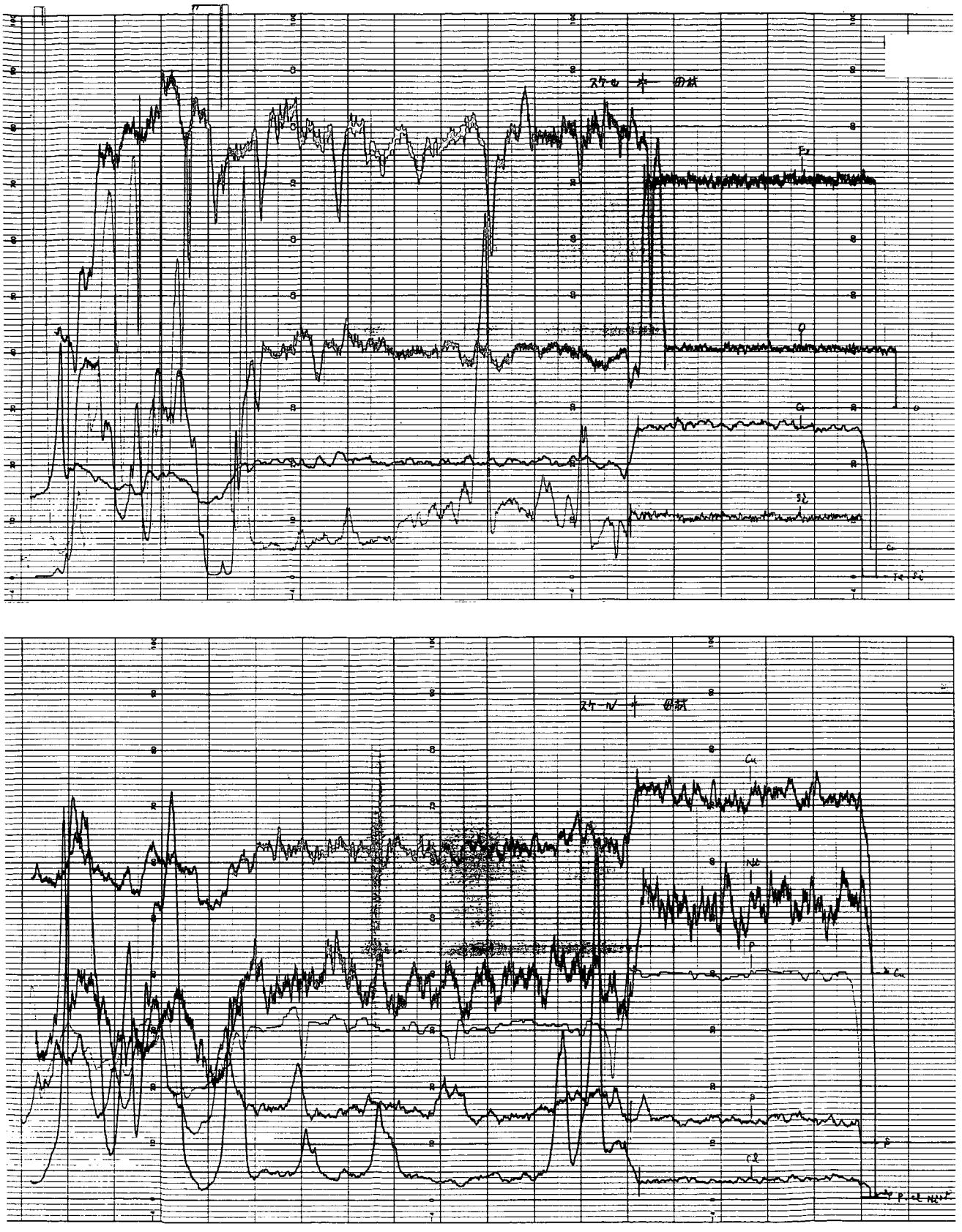
付図－ 3.3.5(1)　線分析（A 34，表）



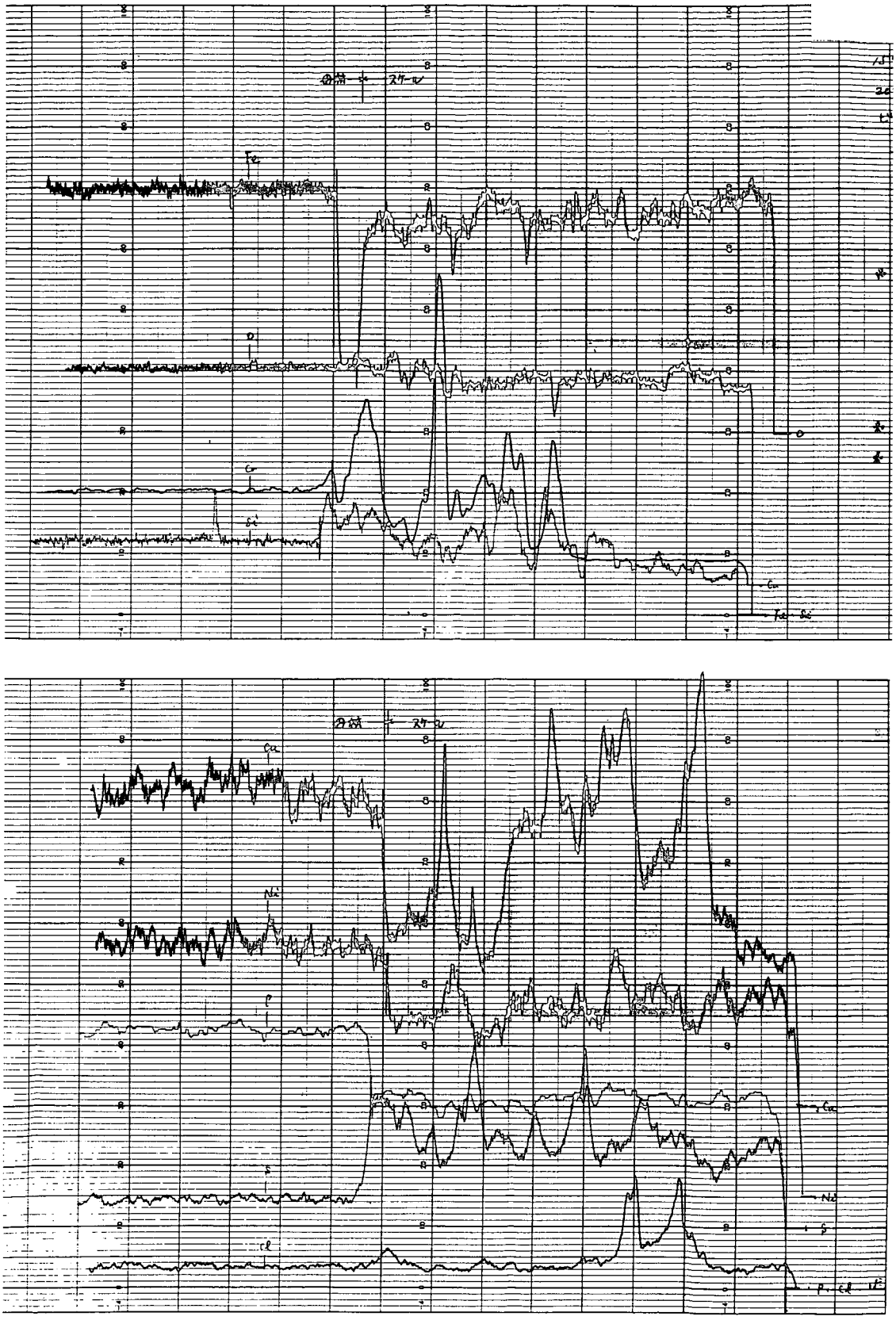
付図－ 3.3.5(2)　線分析（A 34，裏）



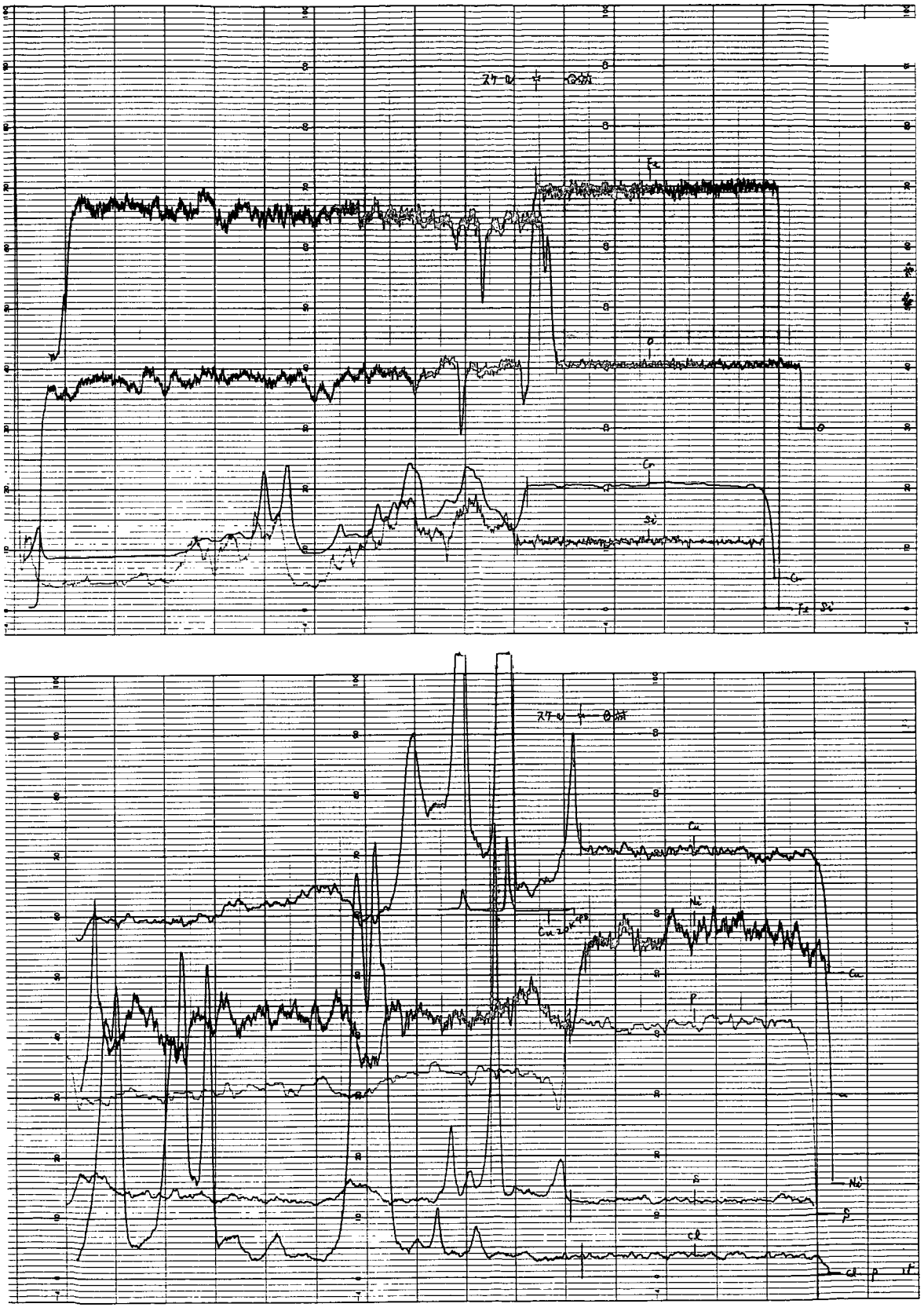
付図－3.3.6(1)　線分析（A 35，表）



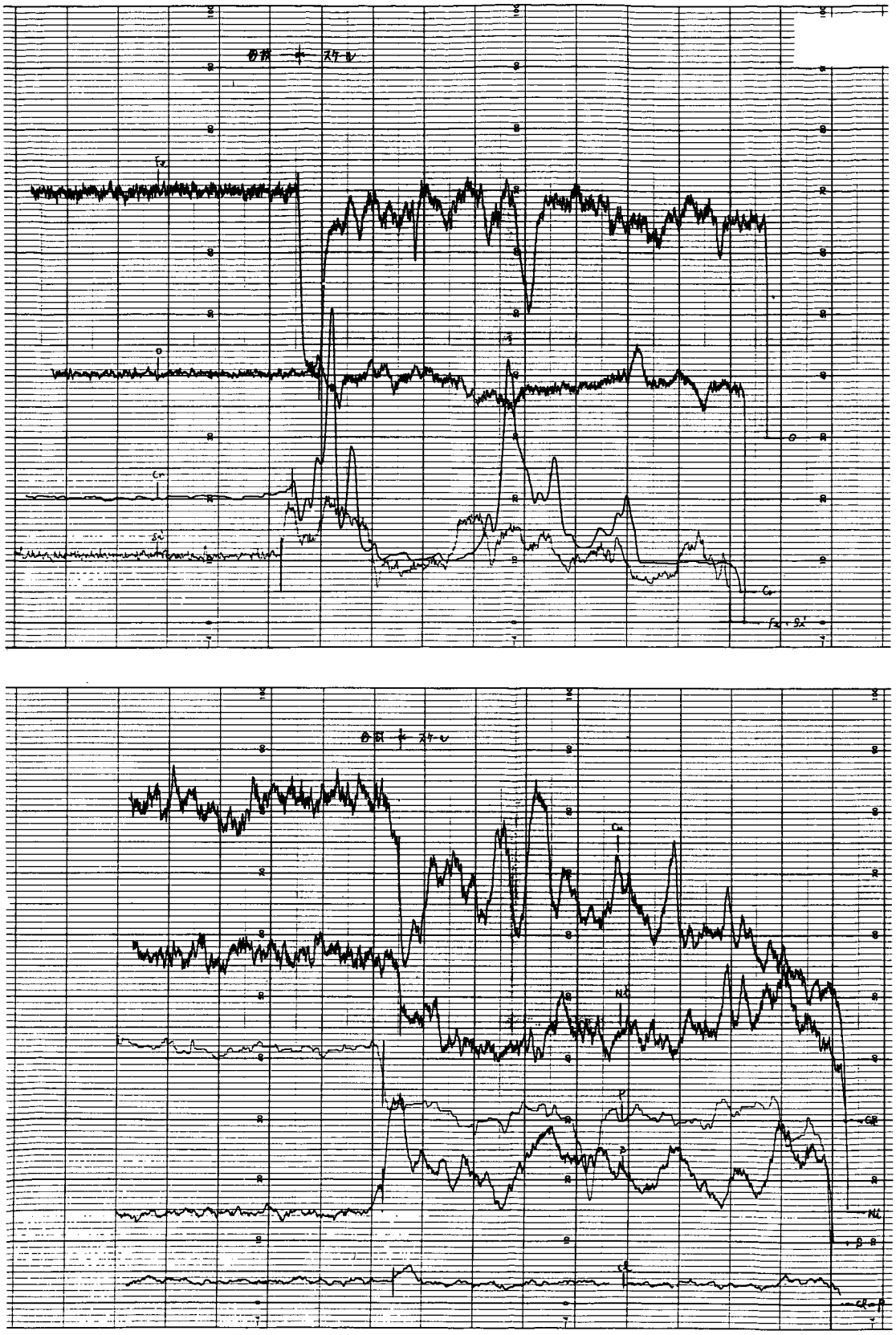
付図－ 3.3.6(2)　線分析（A 35，裏）



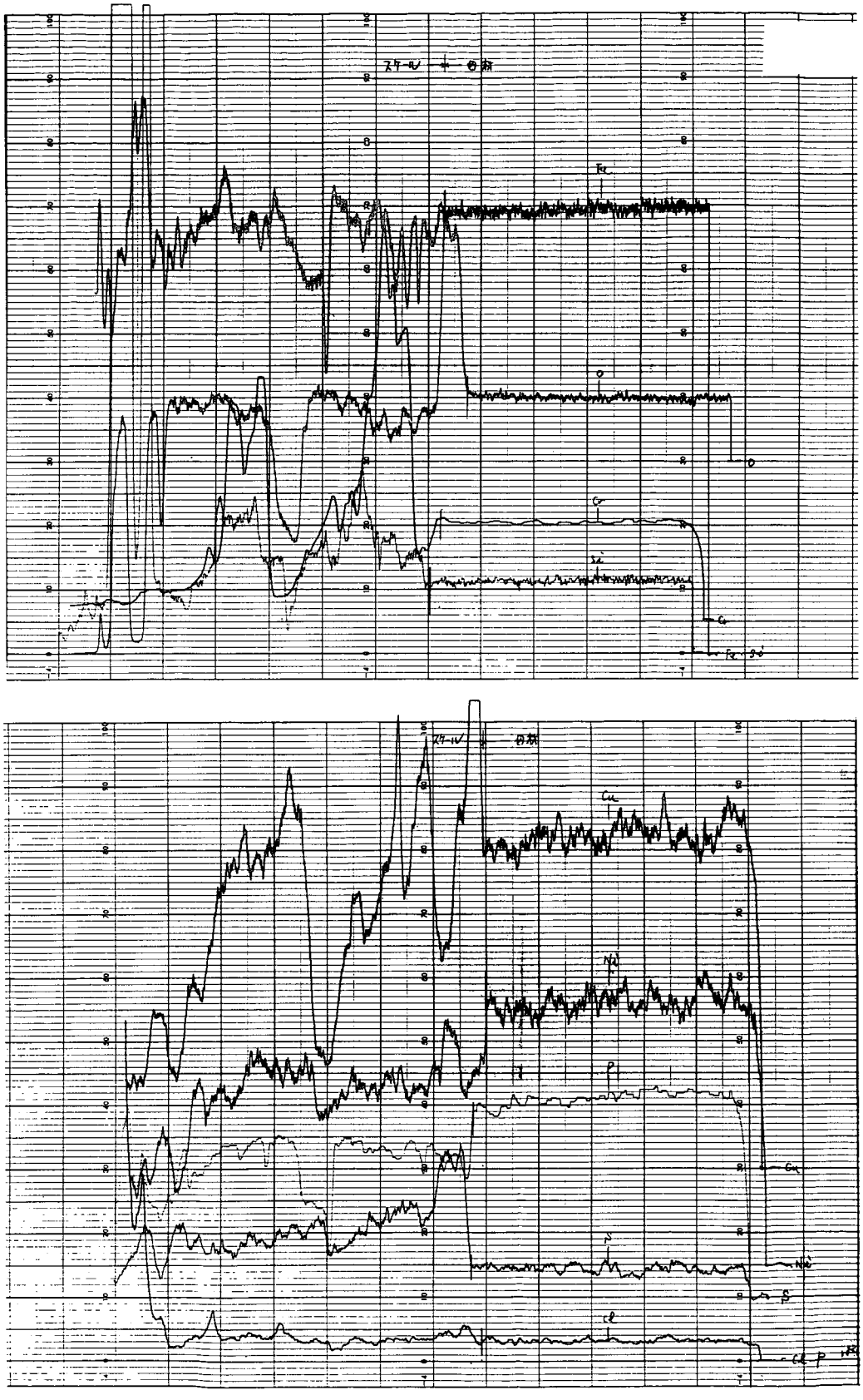
付図－ 3.3.7(1)　線分析（B 07，表）



付図－3.3.7(2)　線分析（B 07，裏）



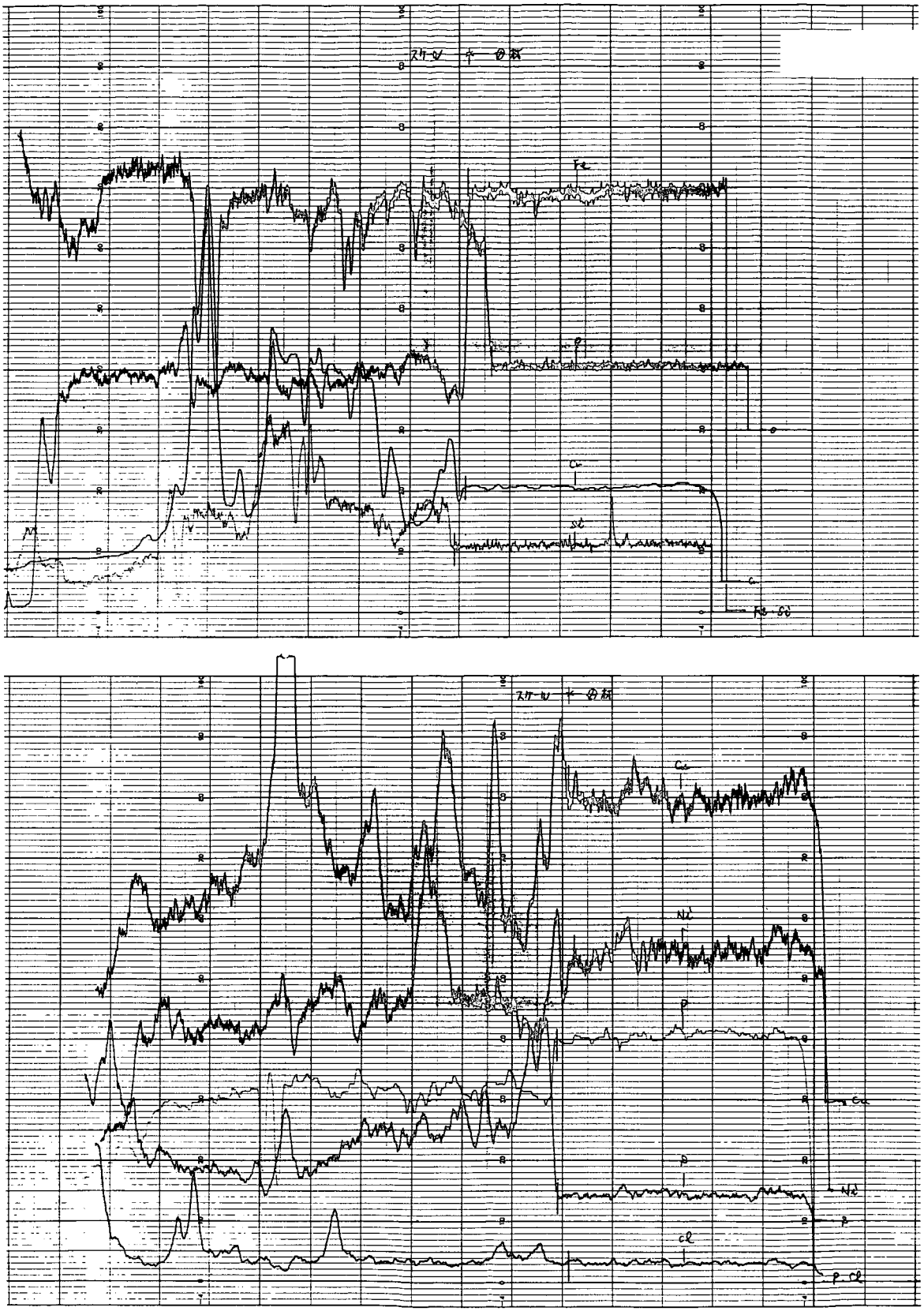
付図－3.3.8(1)　線分析（B 08，表）



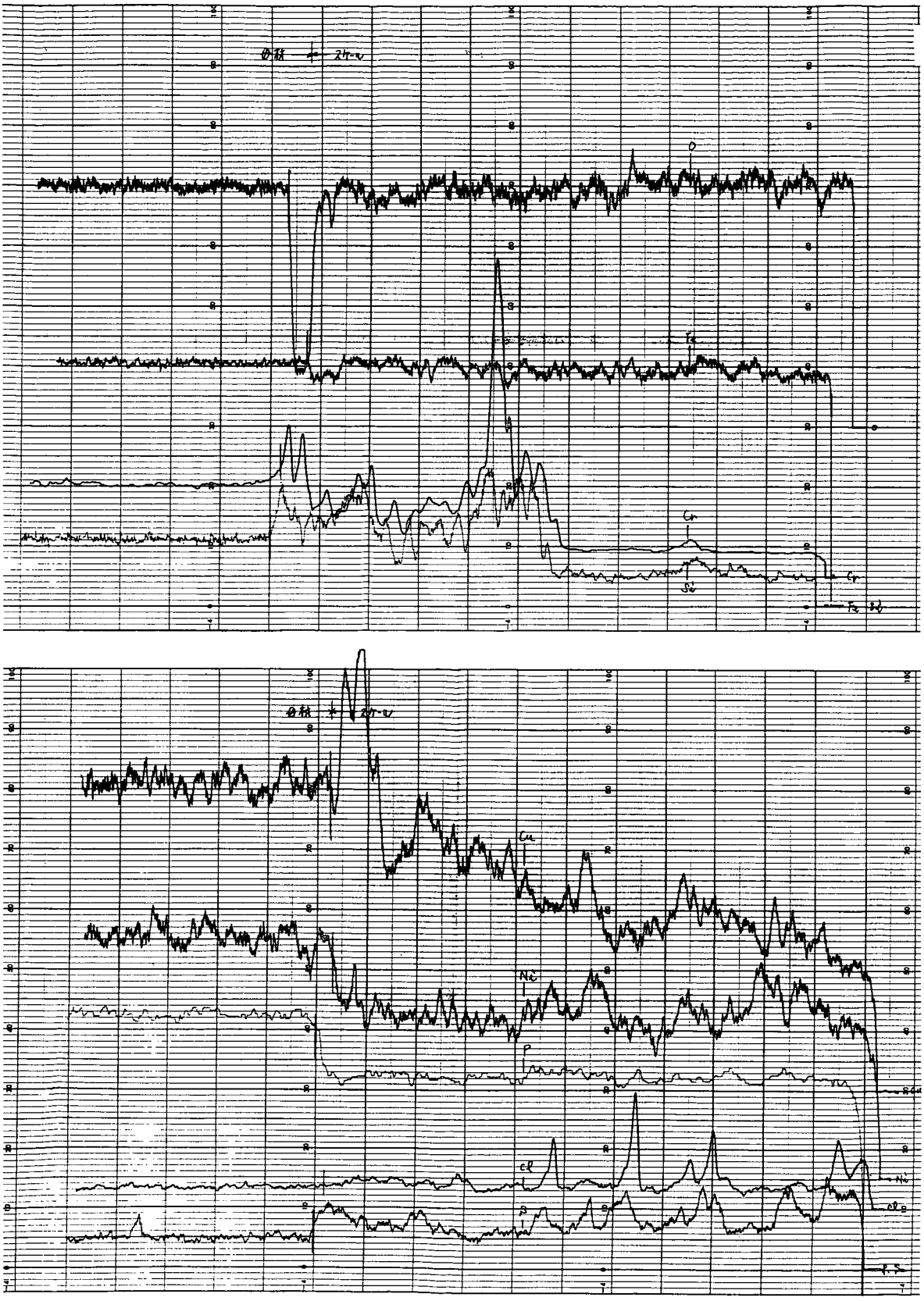
付図－ 3.3.8(2)　線分析（B 08，裏）



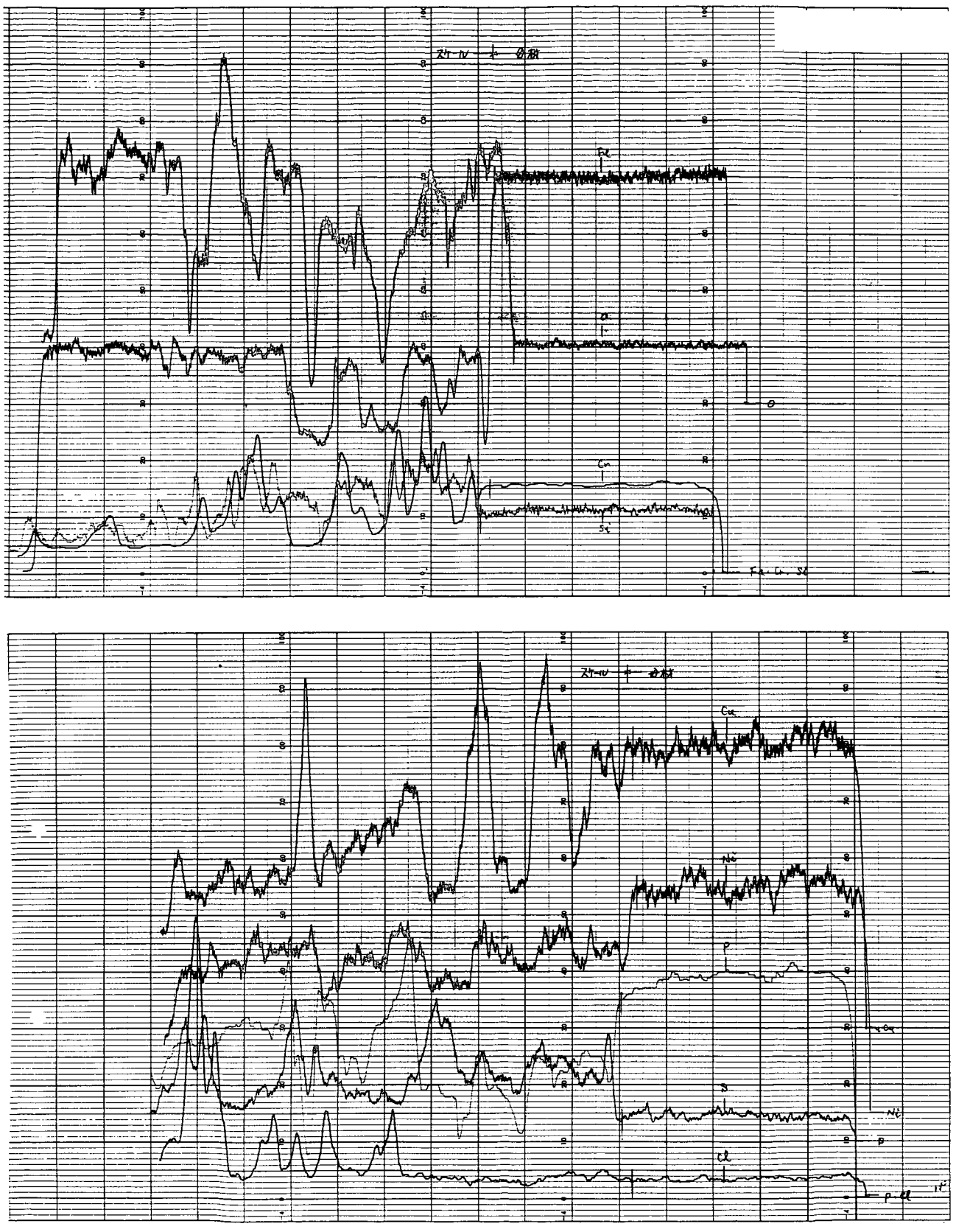
付図－3.3.9(1)　線分析（B 15，表）



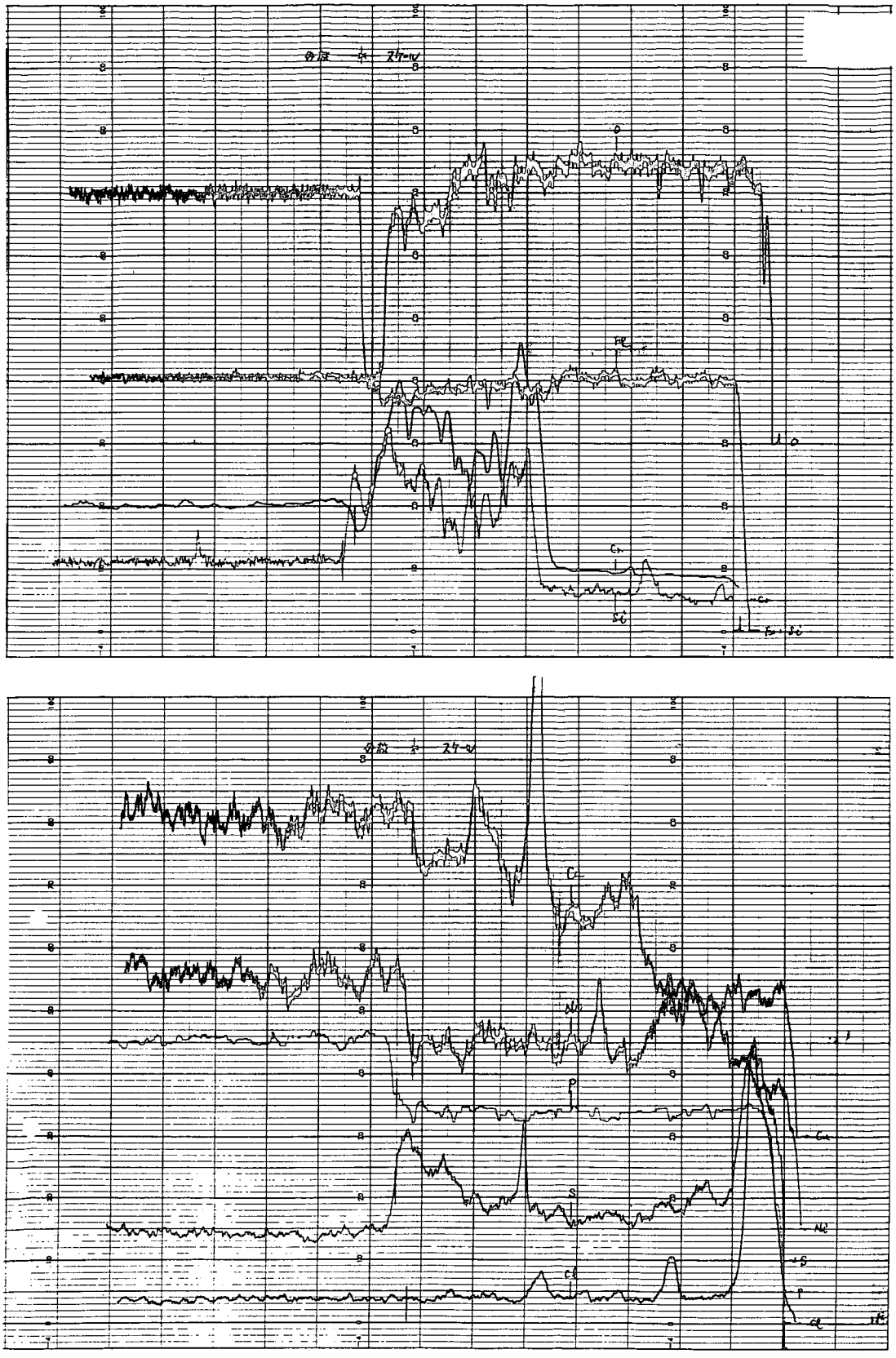
付図－3.3.9(2)　線分析（B 15，裏）



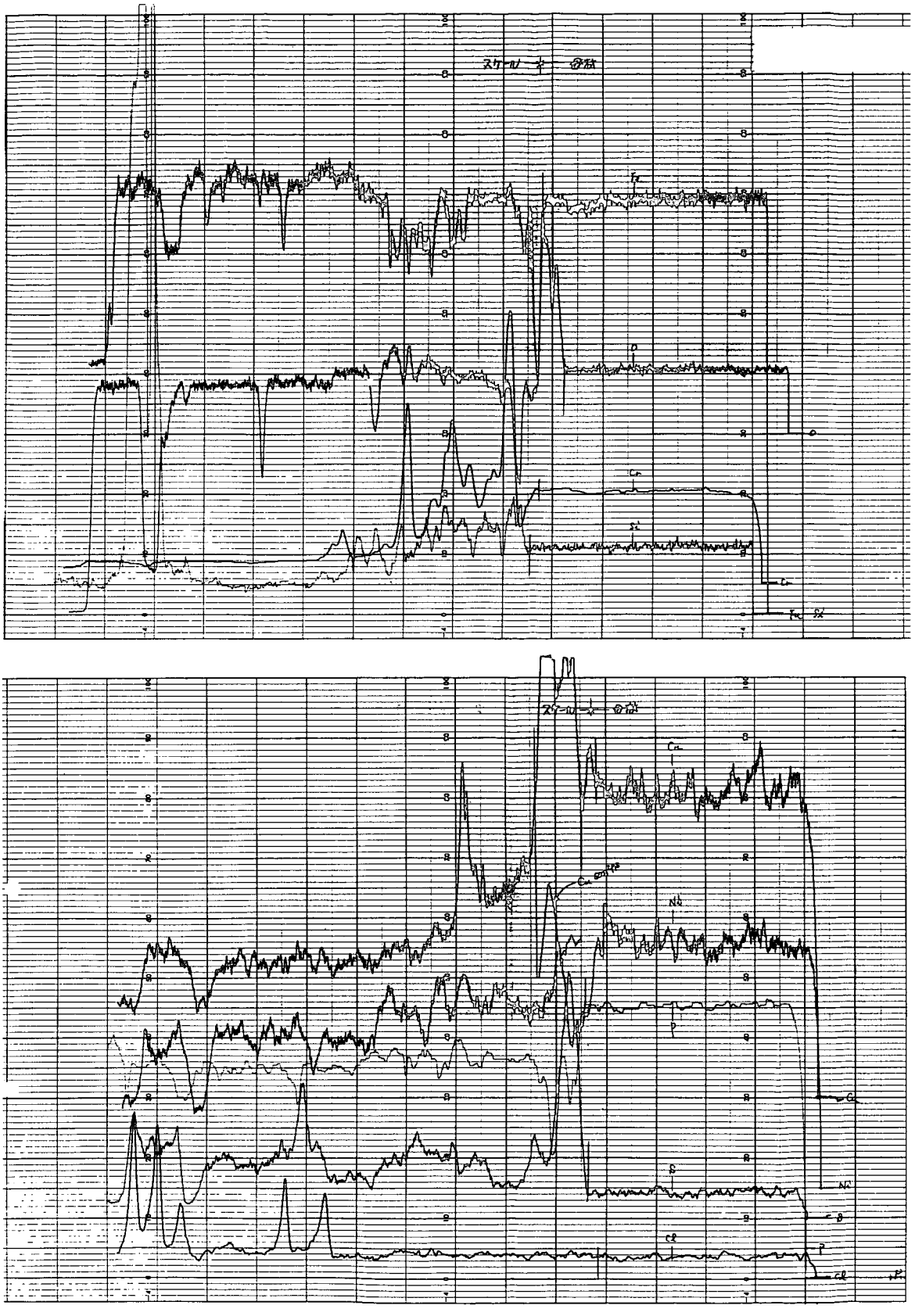
付図－3.3.10(1) 線分析（B 16，表）



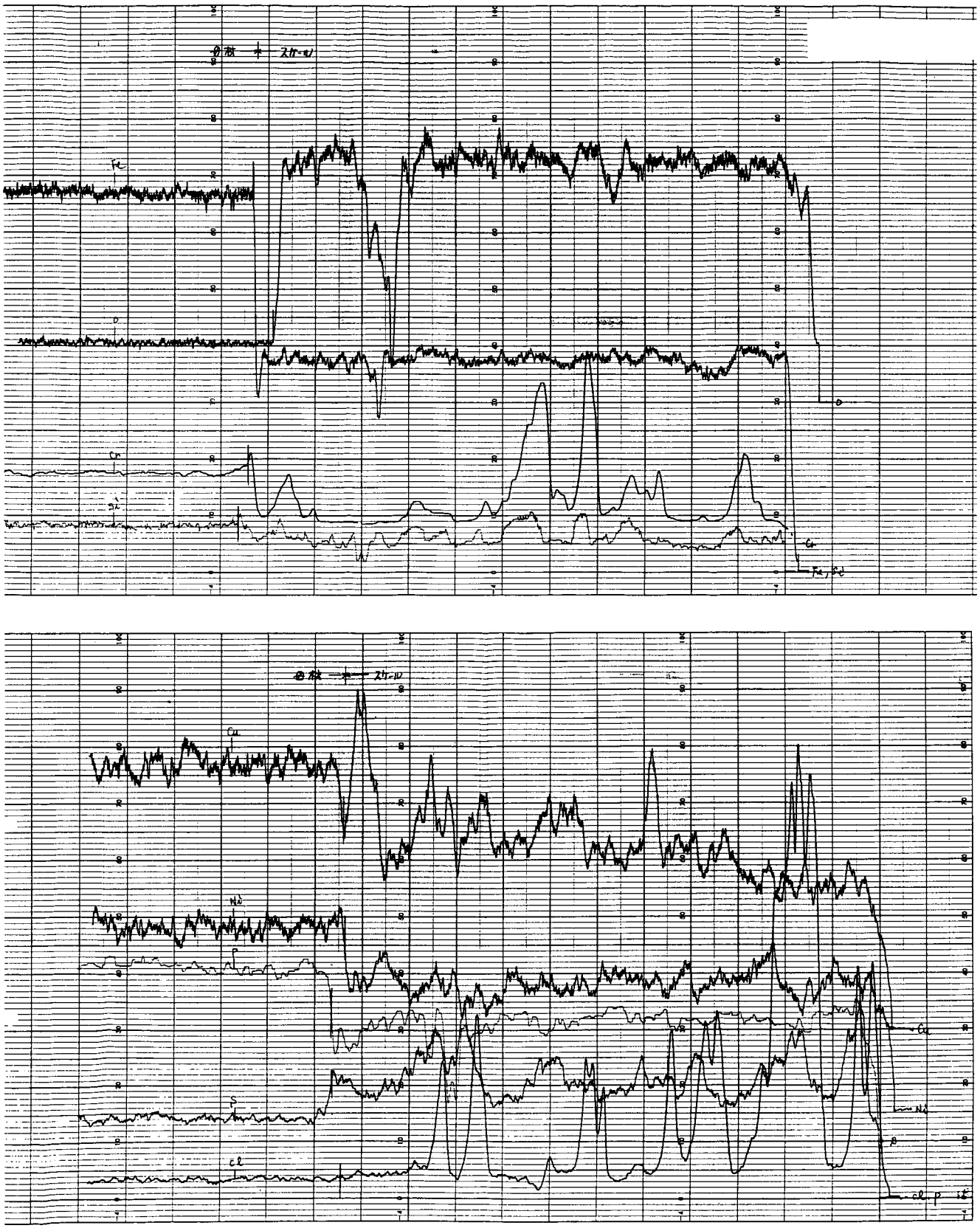
付図－3.3.10(2) 線分析（B 16，裏）



付図－3.3.11(1) 線分析（B 34，表）



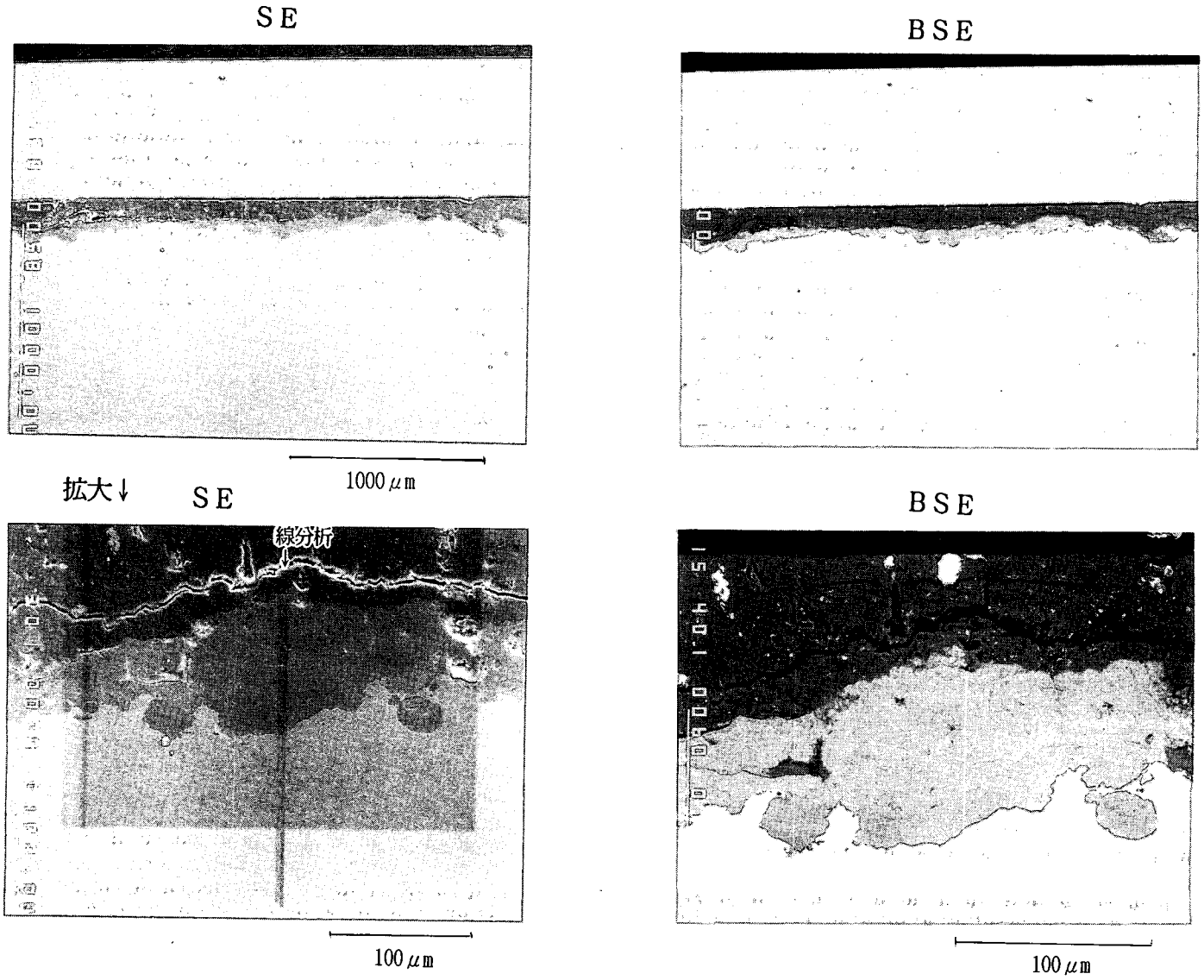
付図－3.3.11(2) 線分析（B 34，裏）



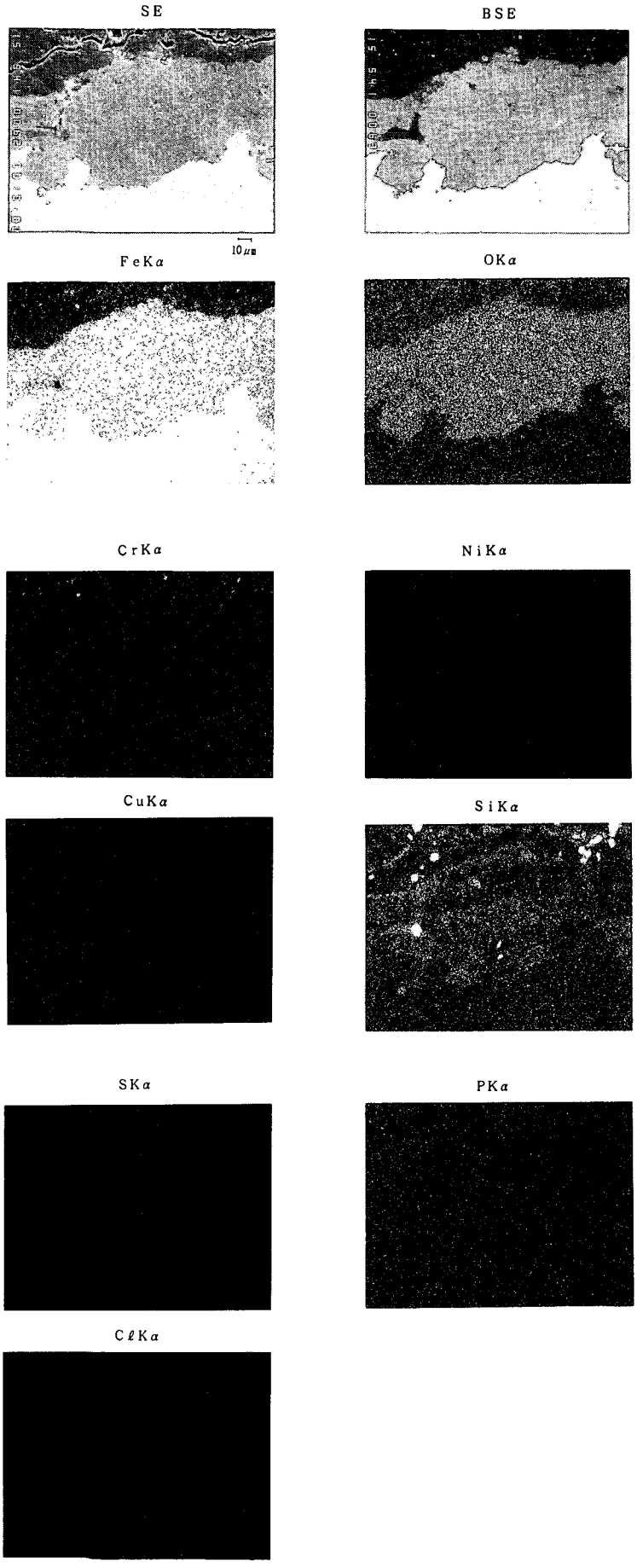
付図－ 3.3.12(1) 線分析（B 35，表）



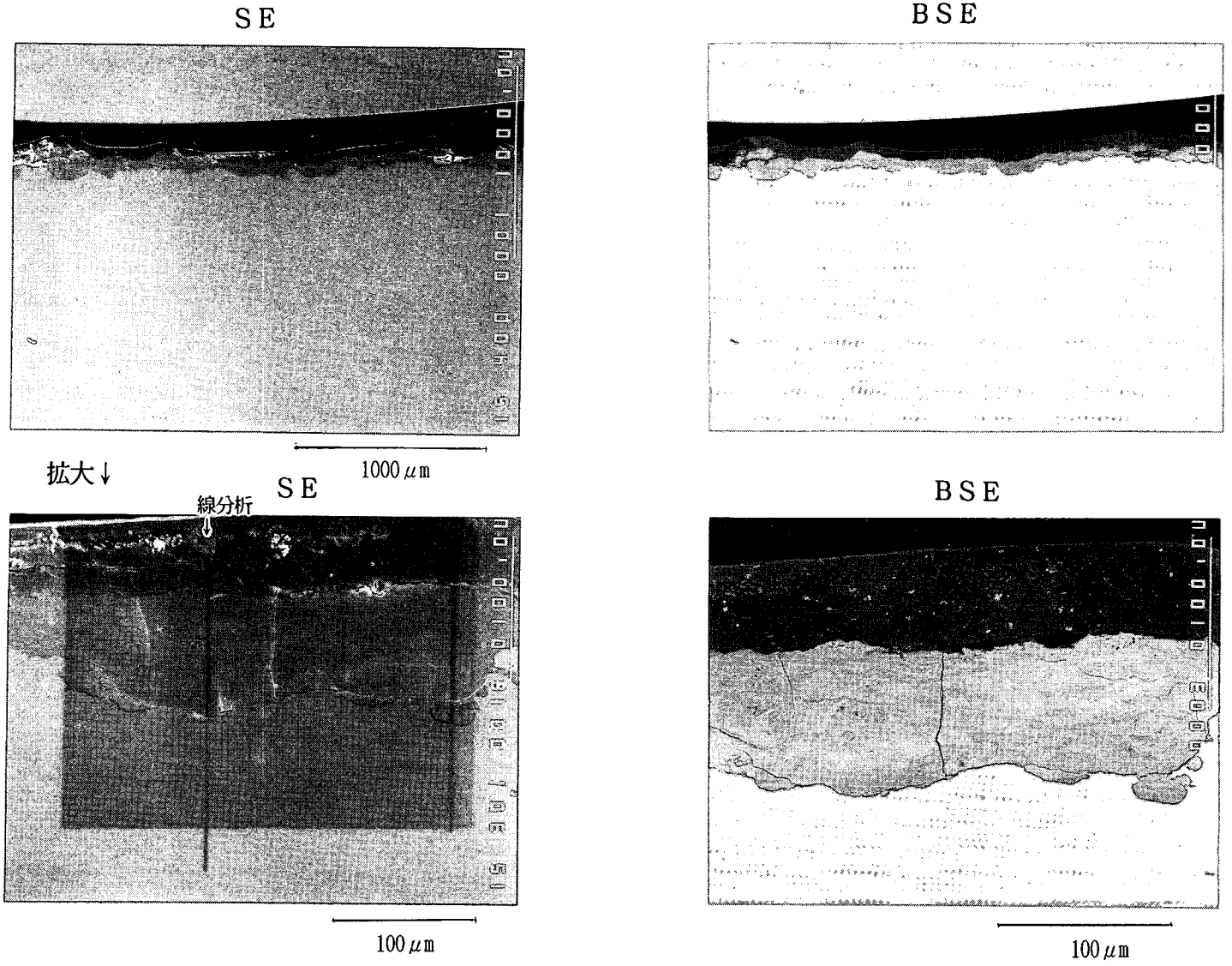
付図－ 3.3.12(2) 線分析（B 35，裏）



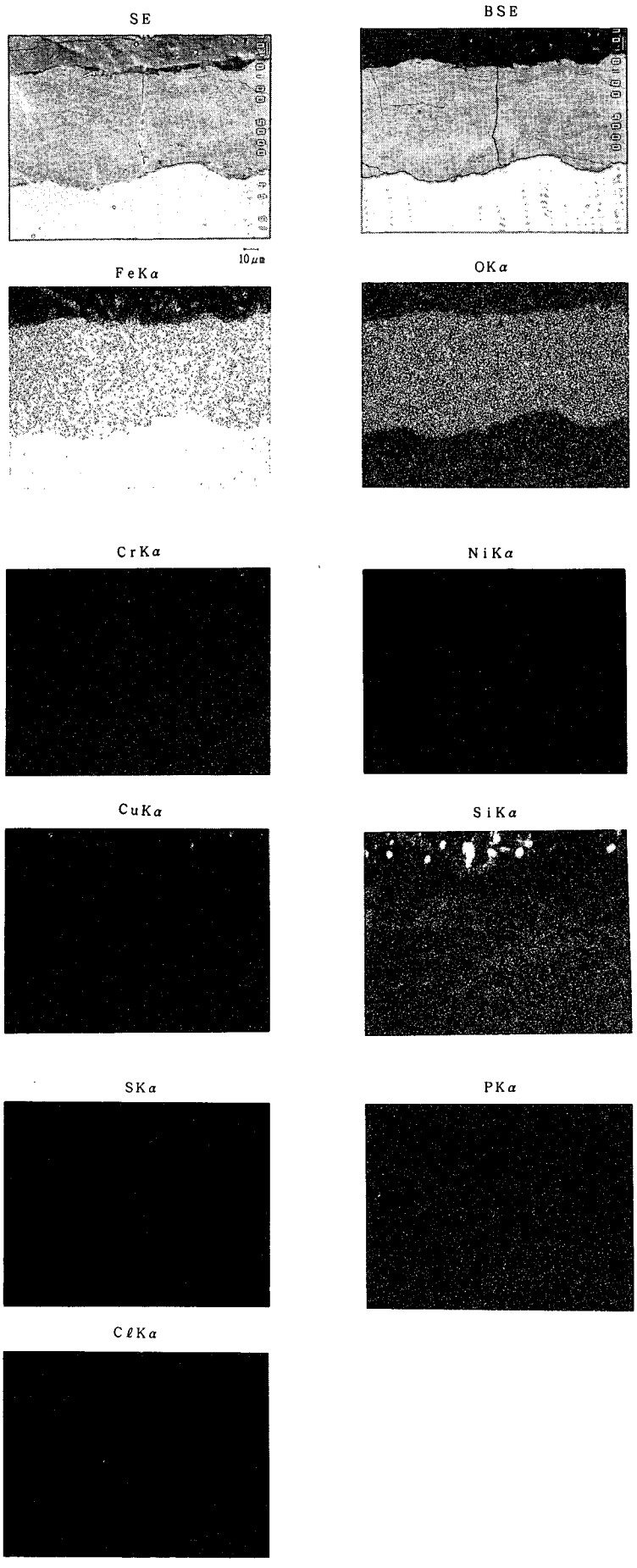
付写真－3.3.1(1)　分析部位の電子線像（A 08，表）



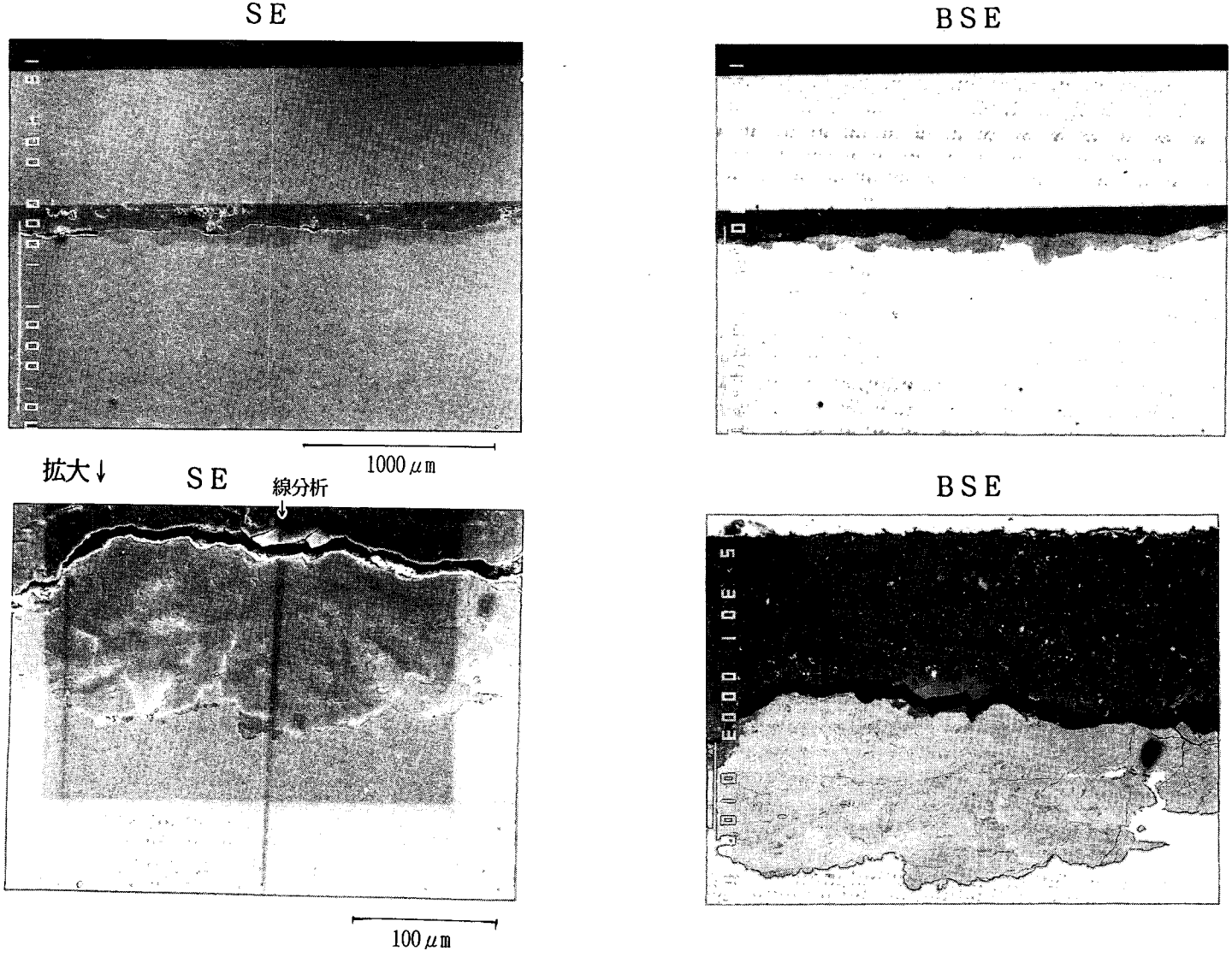
付写真－3.3.1(2)　面分解（A08，表）



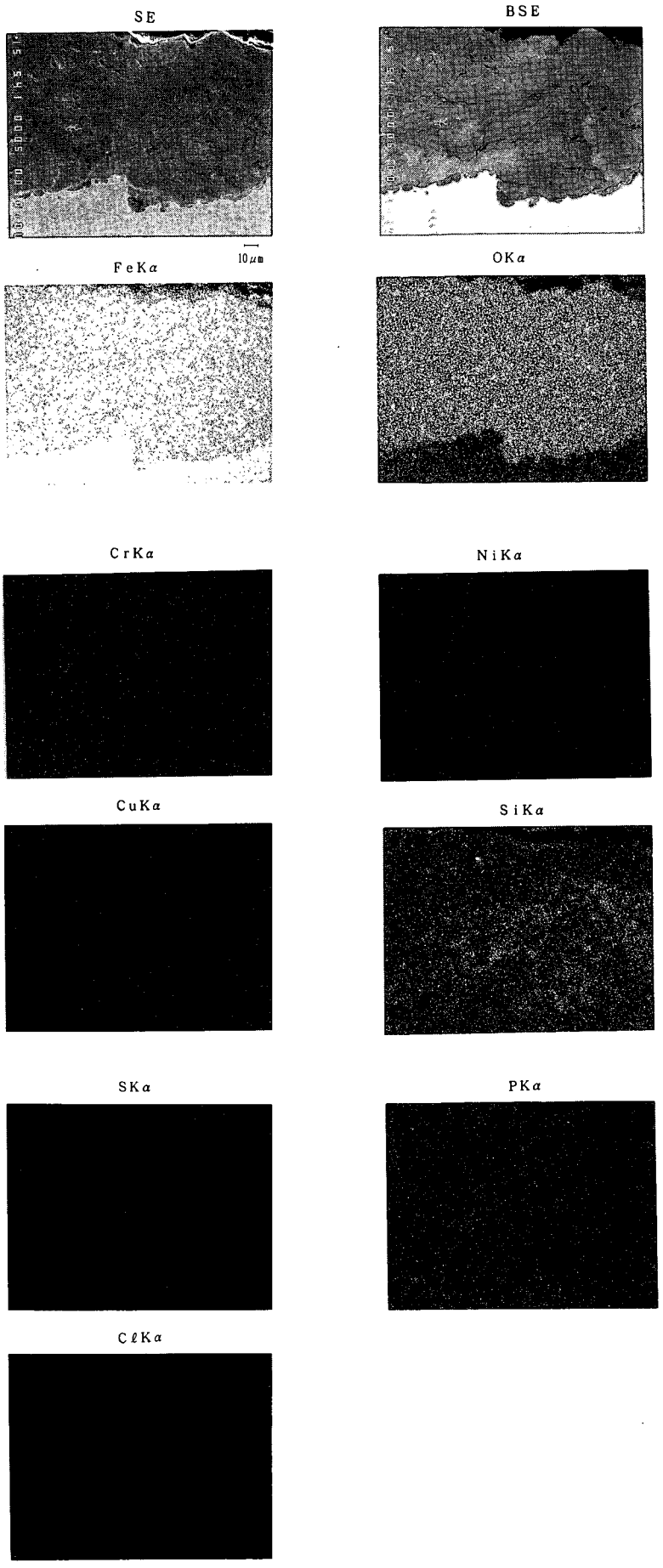
付写真－3.3.2(1)　分析部位の電子線像（A 08，裏）



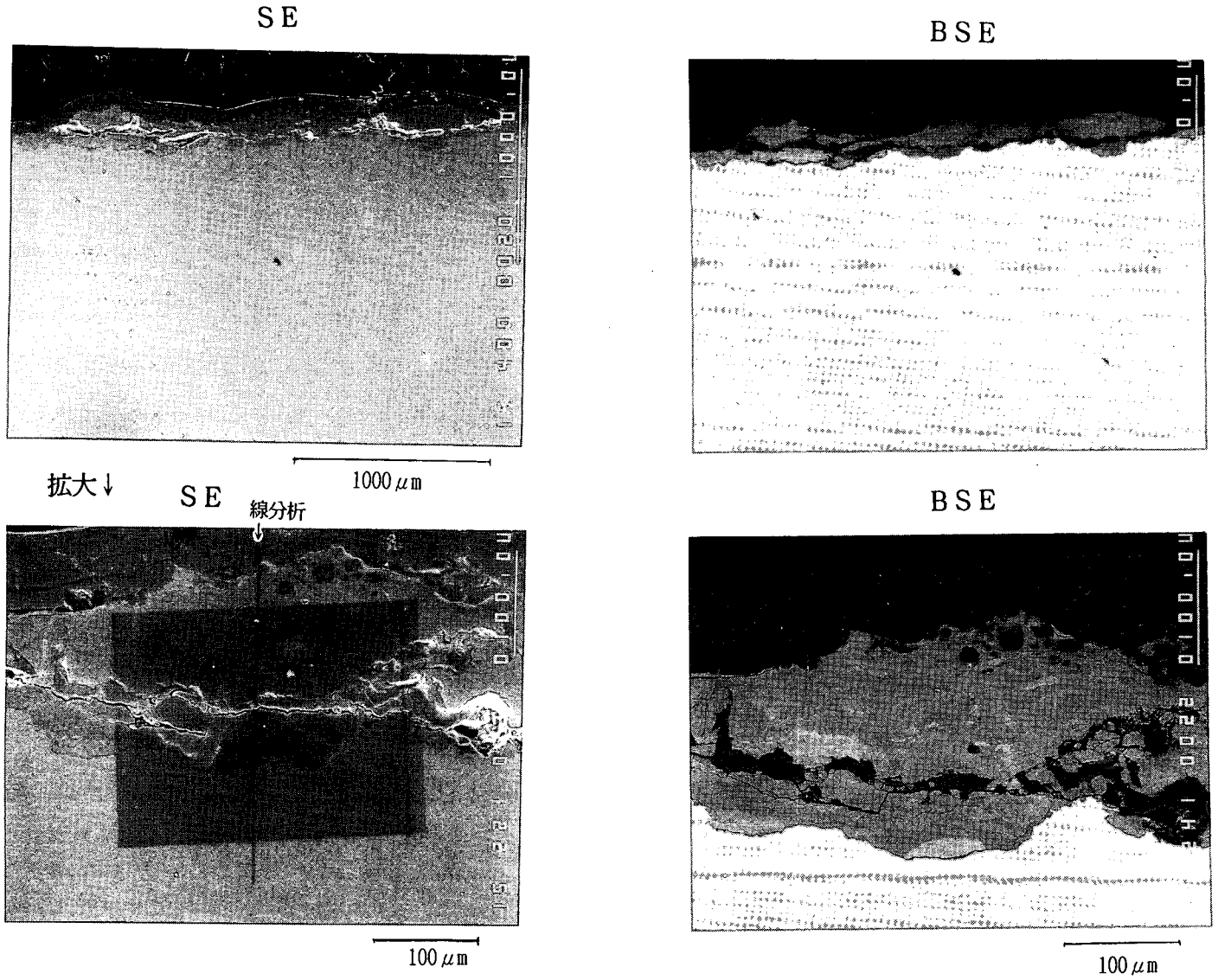
付写真－3.3.2(2)　面分解（A 08，裏）



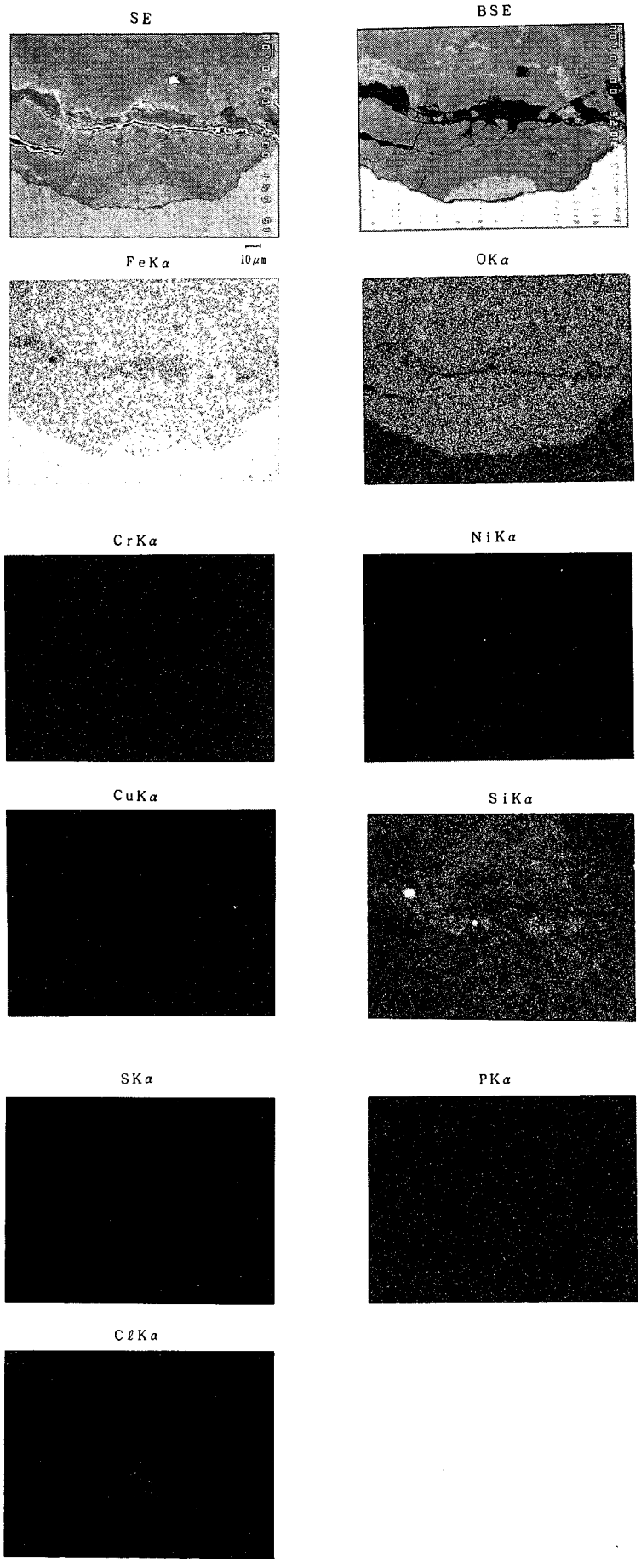
付写真－3.3.3(1)　分析部位の電子線像（A 15，表）



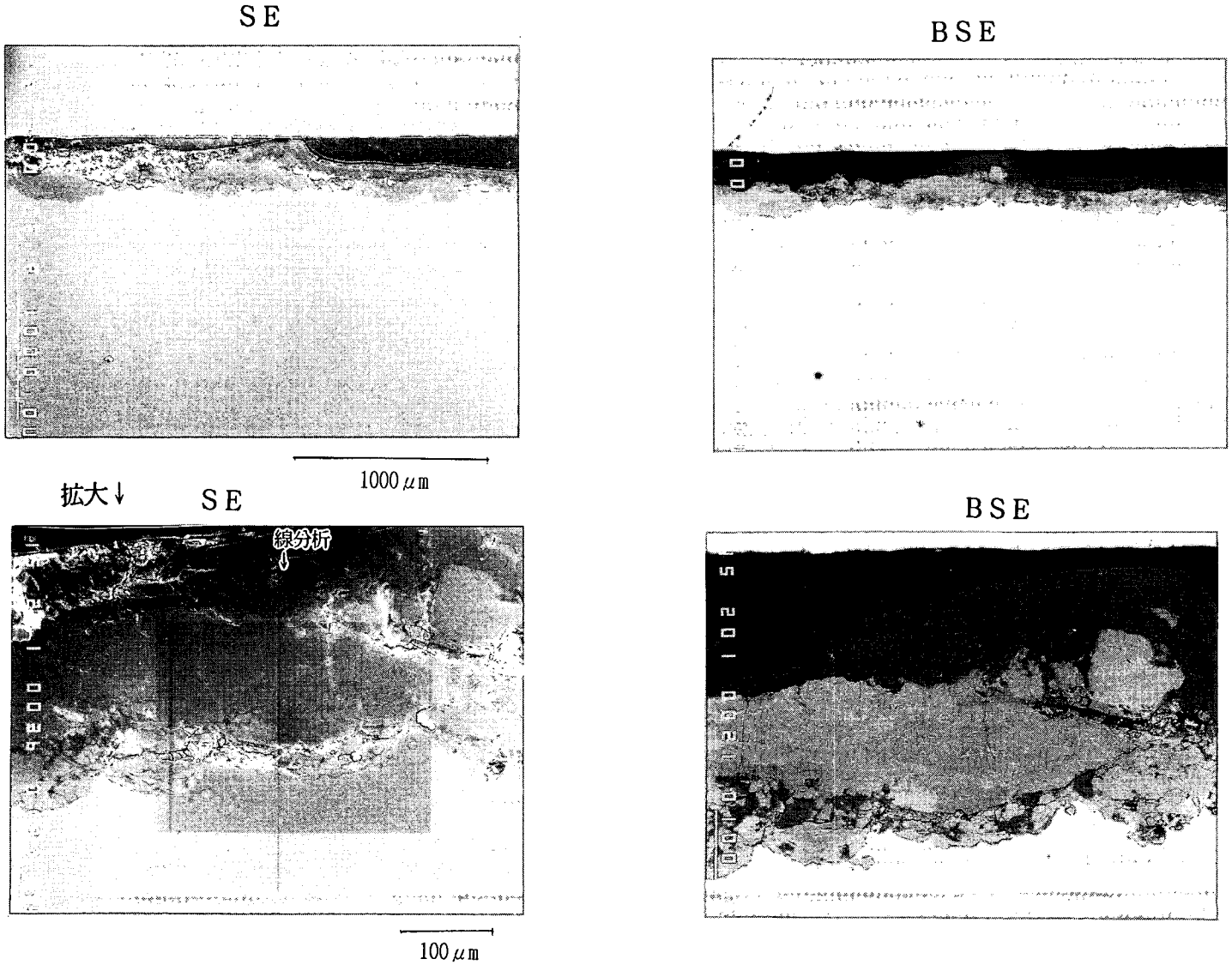
付写真－3.3.3(2)　面分解（A15，表）



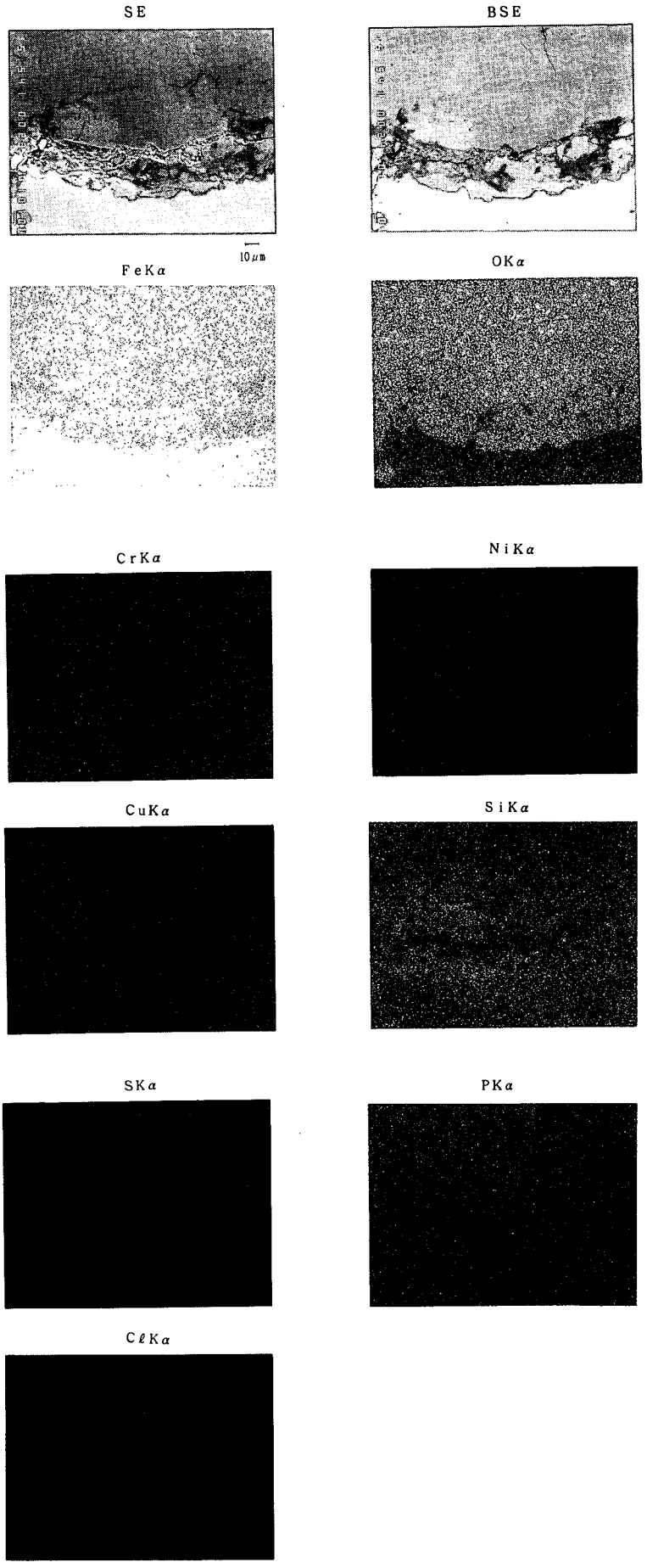
付写真－ 3.3.4(1)　分析部位の電子線像（A 15，裏）



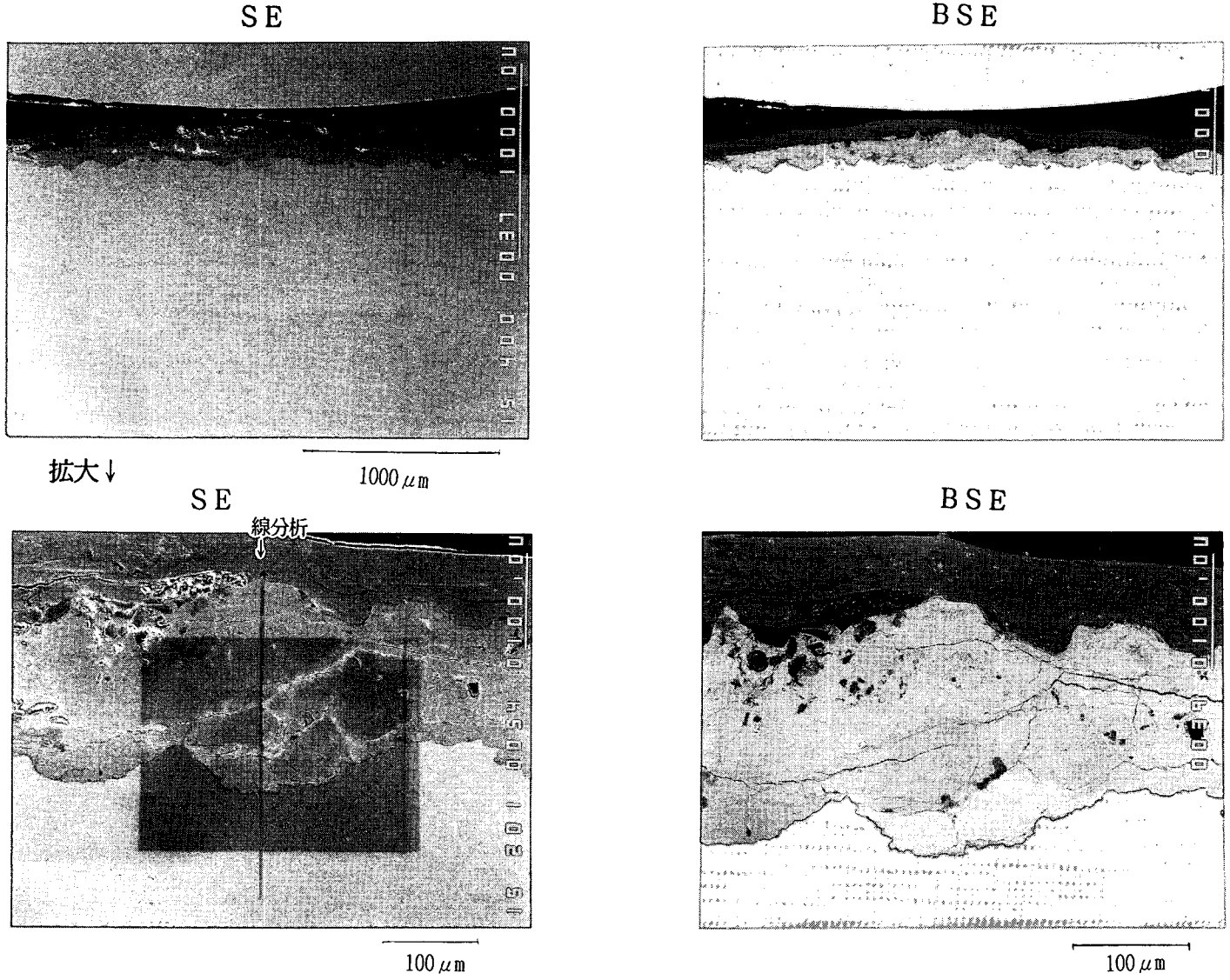
付写真－3.3.4(2)　面分解（A 15，裏）



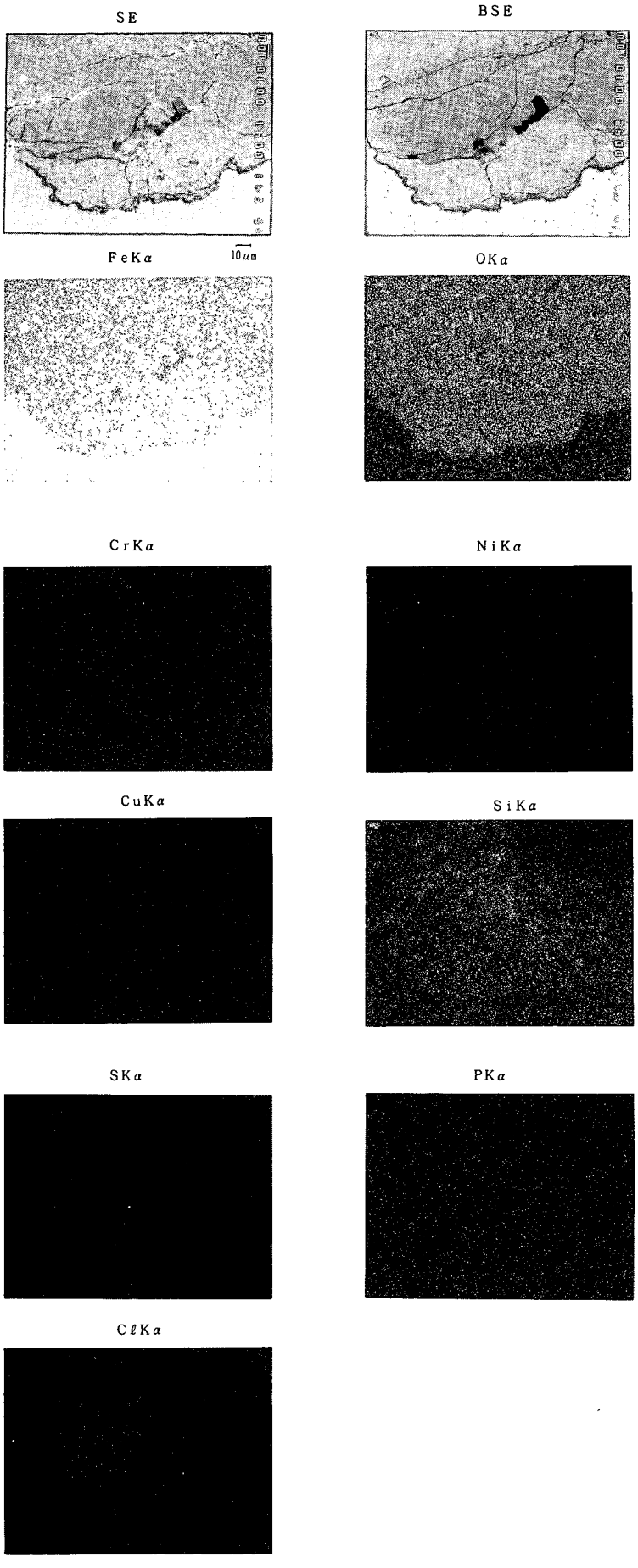
付写真－ 3.3.5(1)　分析部位の電子線像（A 16，表）



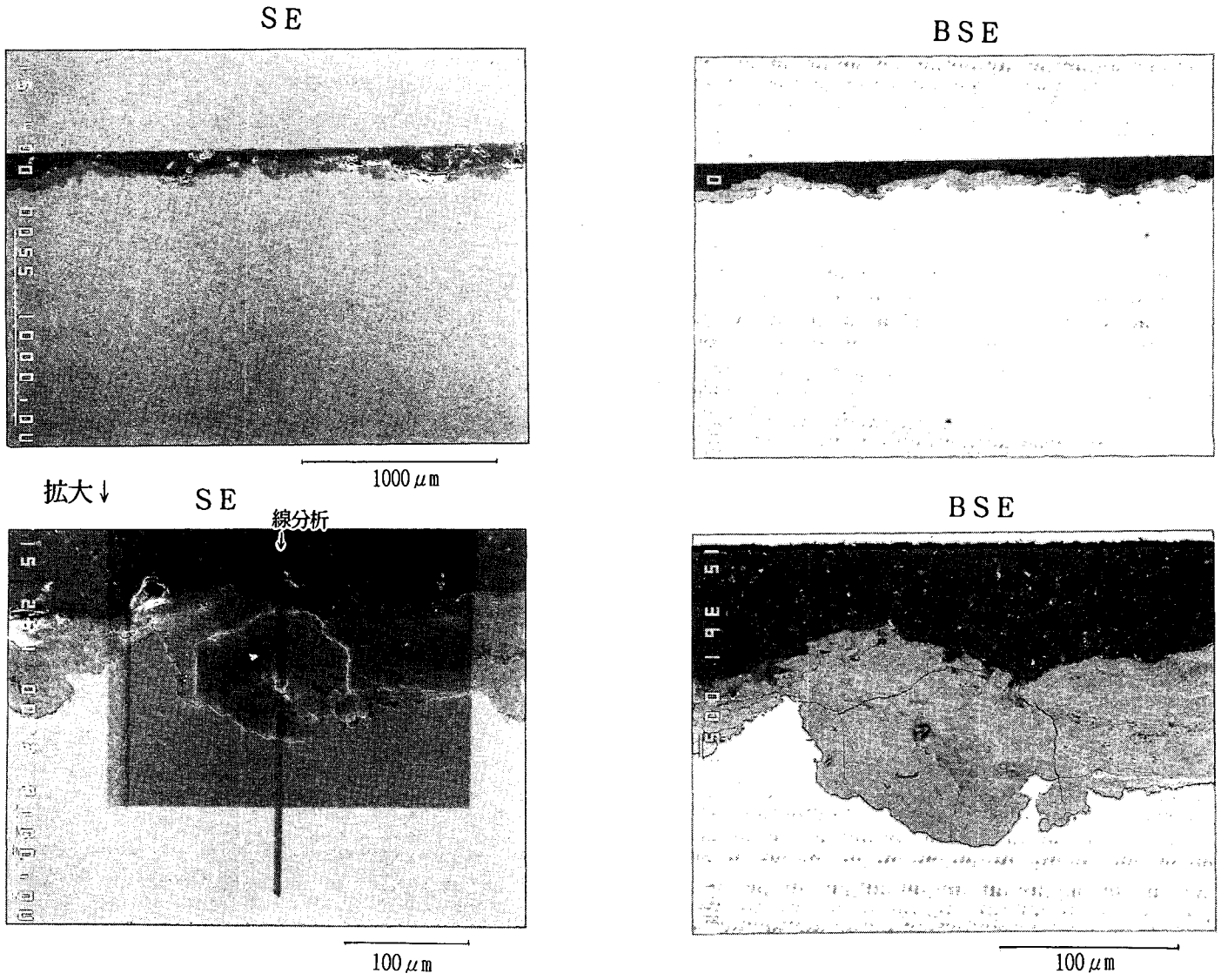
付写真－3.3.5(2)　面分解（A 16，表）



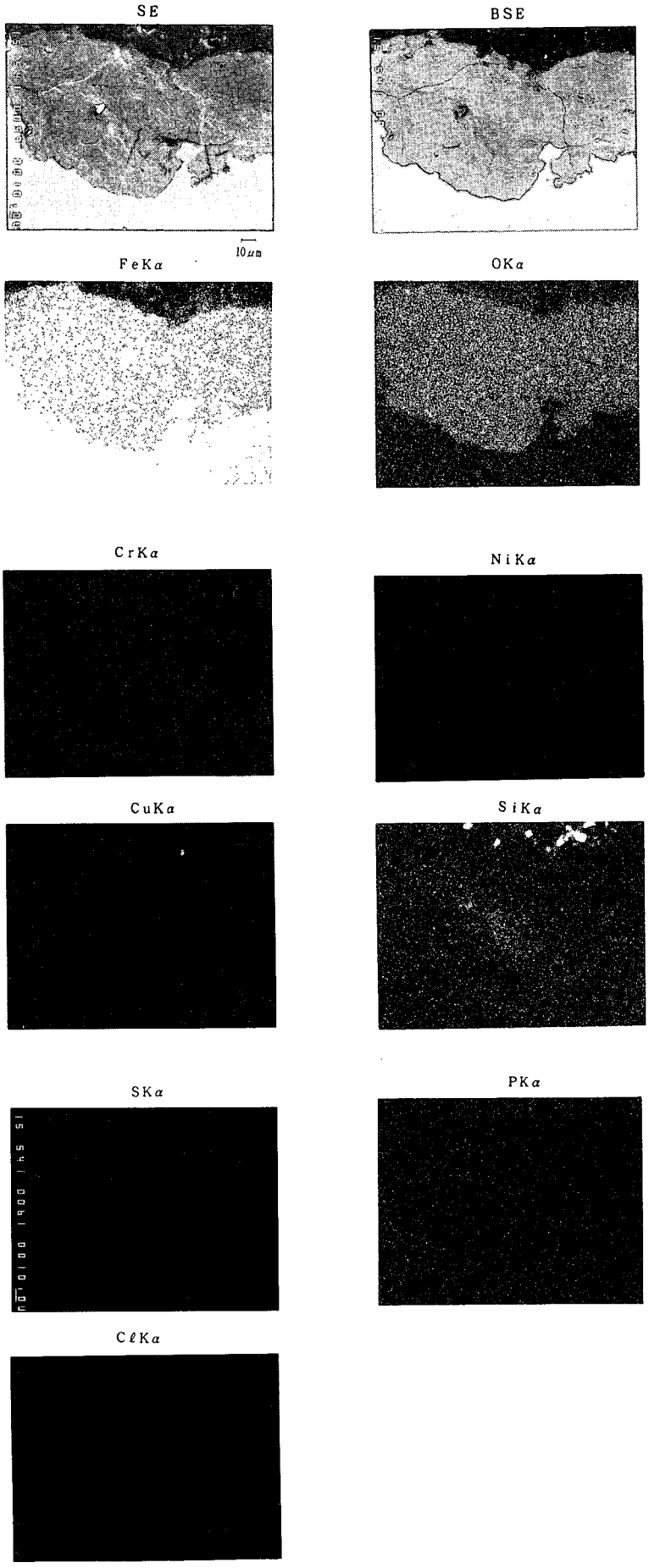
付写真－3.3.6(1)　分析部位の電子線像（A16，裏）



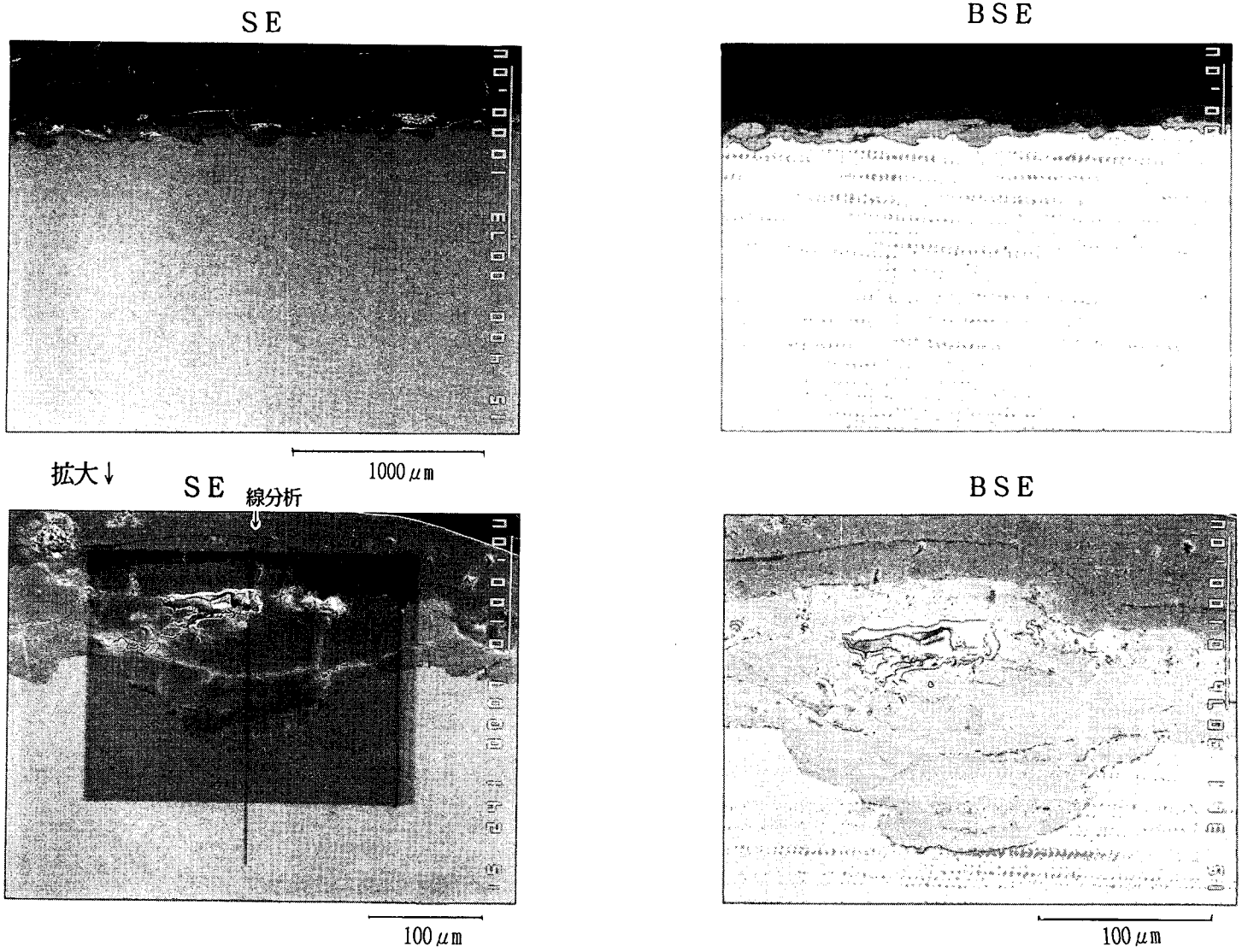
付写真－3.3.6(2)　面分解（A 16，裏）



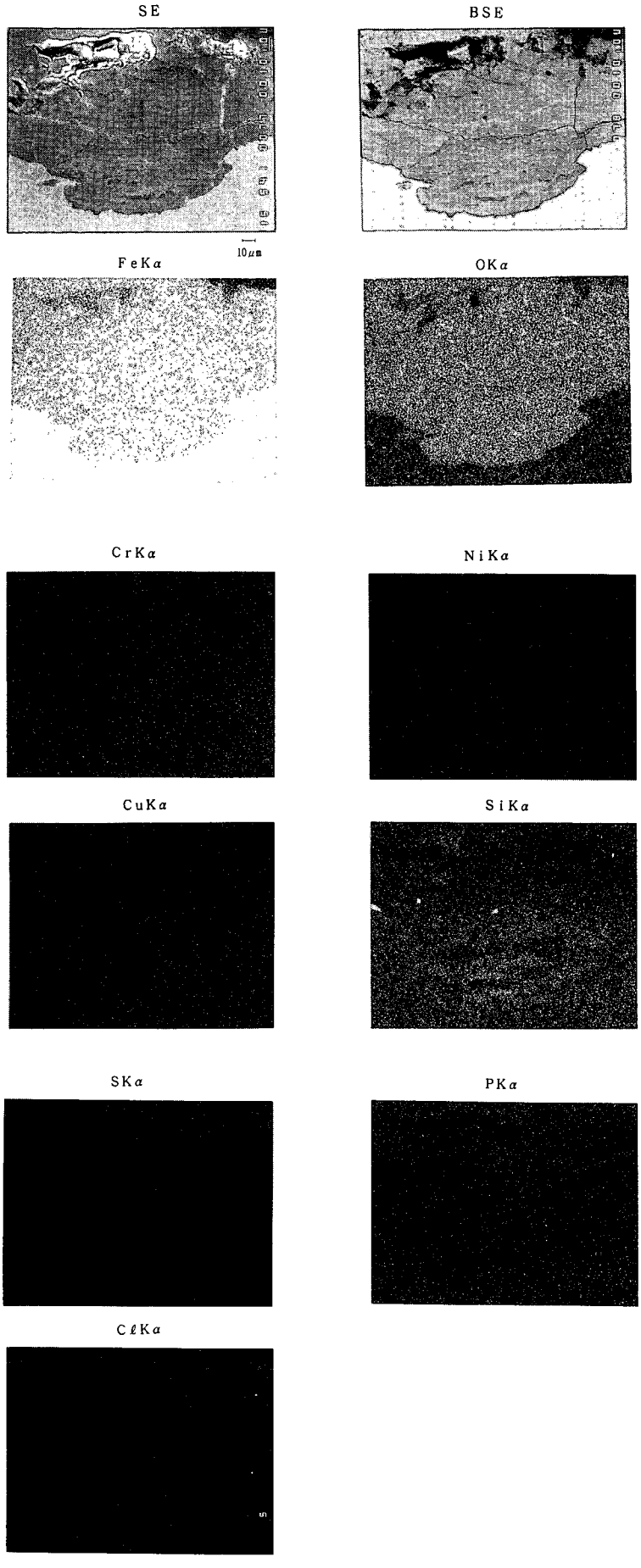
付写真－3.3.7(1)　分析部位の電子線像（A 34，表）



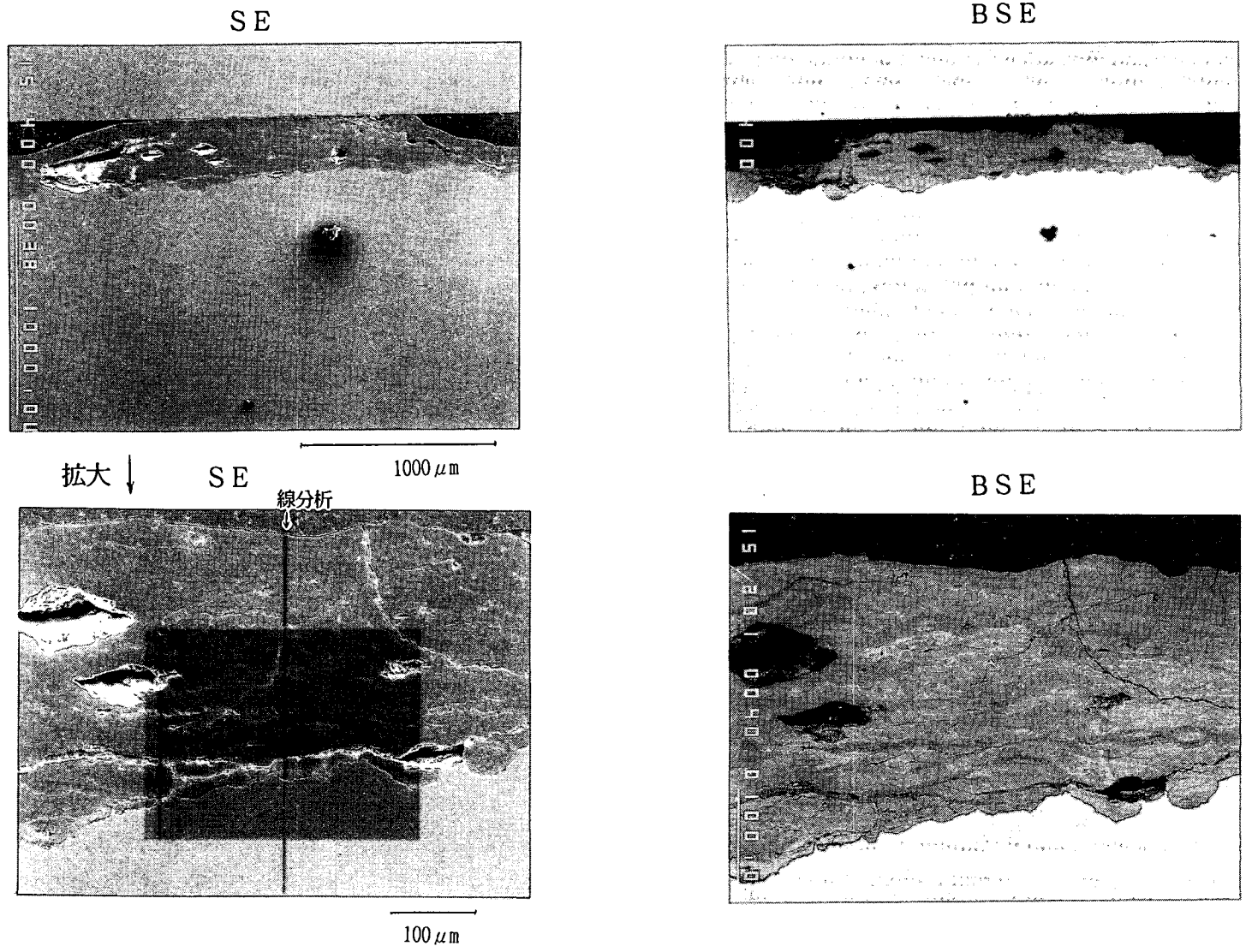
付写真－3.3.7(2)　面分解（A 34，表）



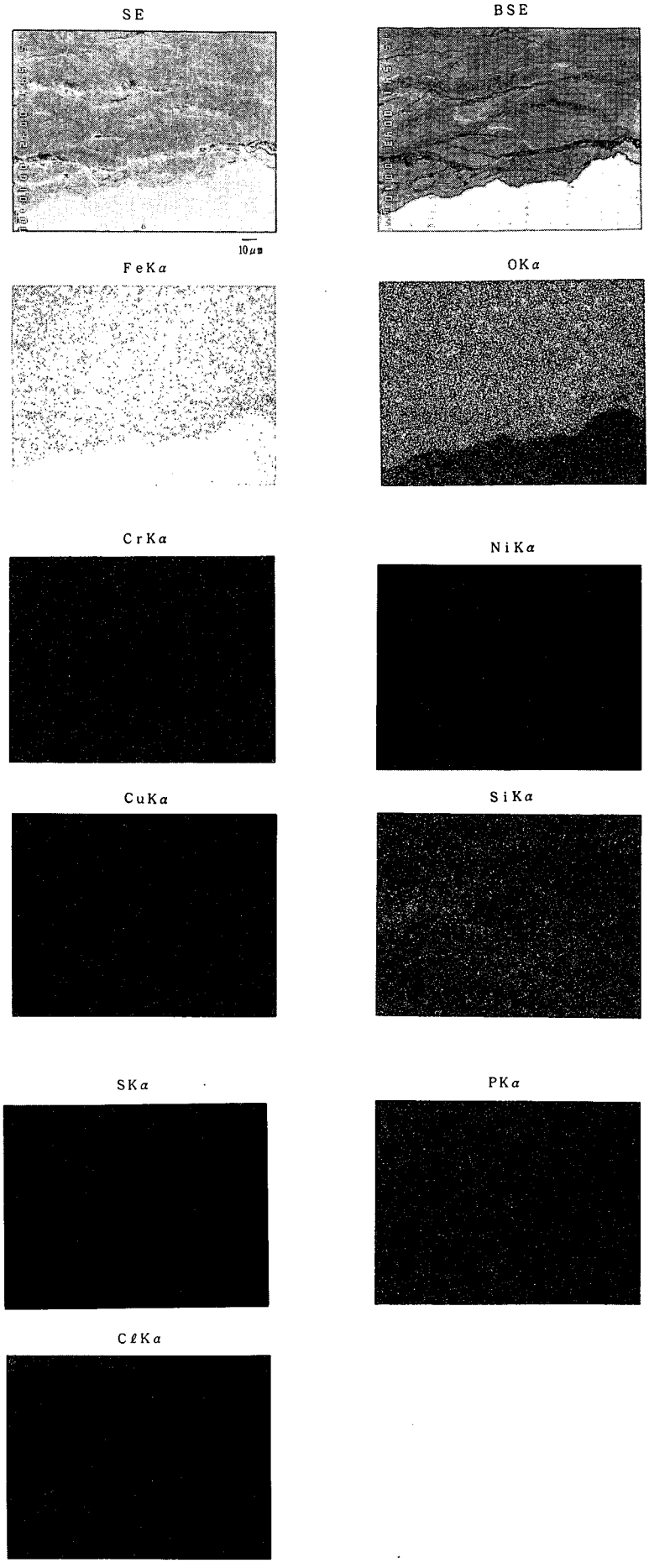
付写真－ 3.3.8(1)　分析部位の電子線像（A 34，裏）



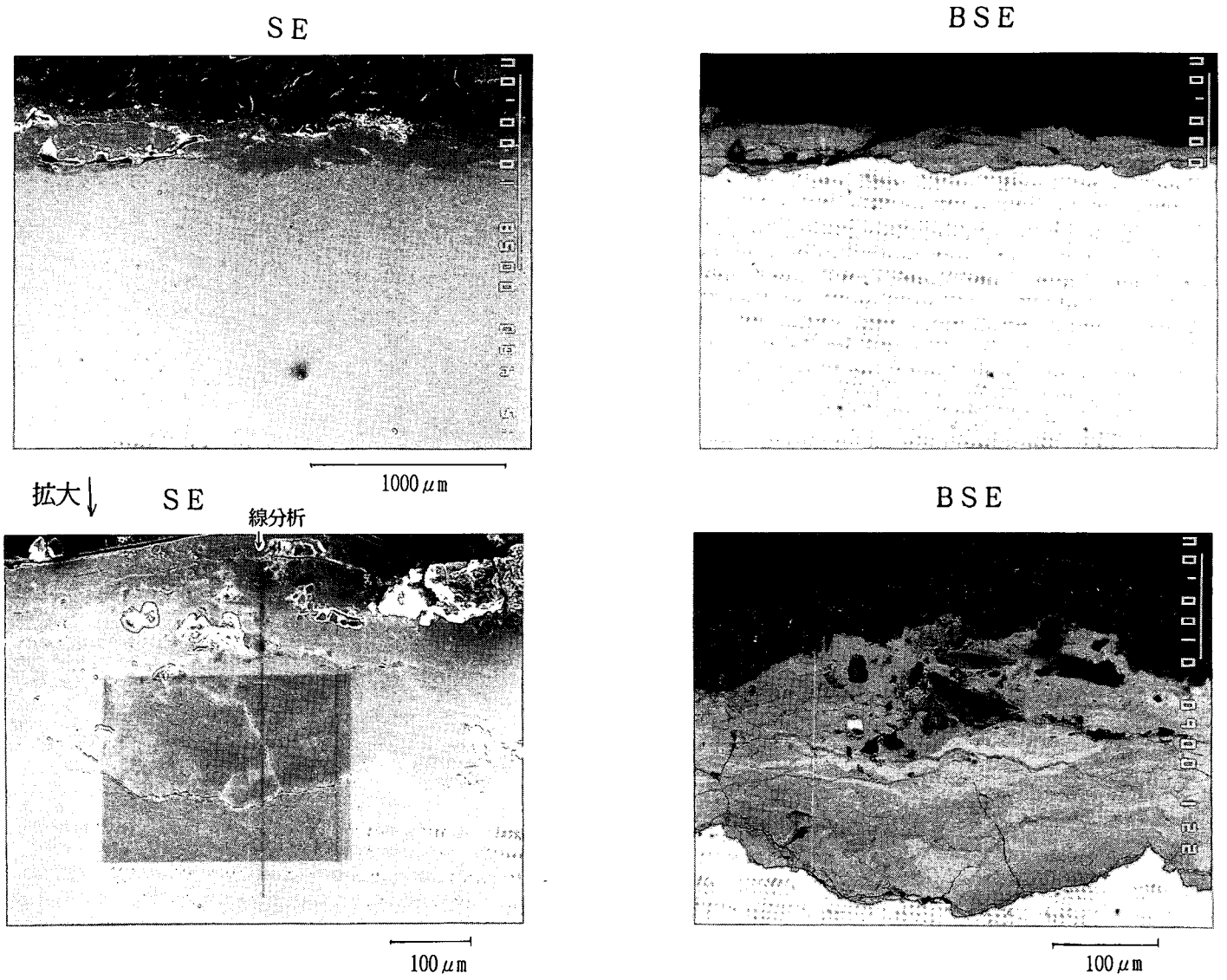
付写真－3.3.8(2)　面分解（A 34，裏）



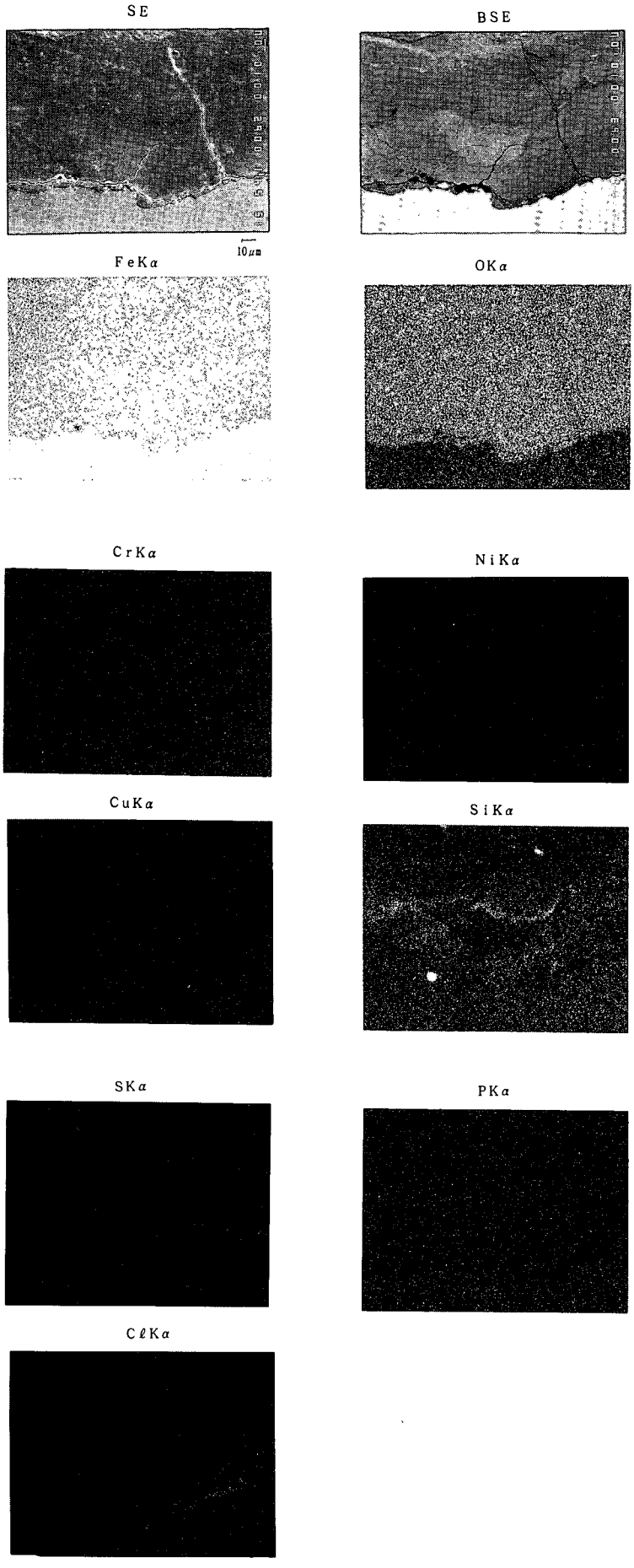
付写真－3.3.9(1)　分析部位の電子線像（A 35，表）



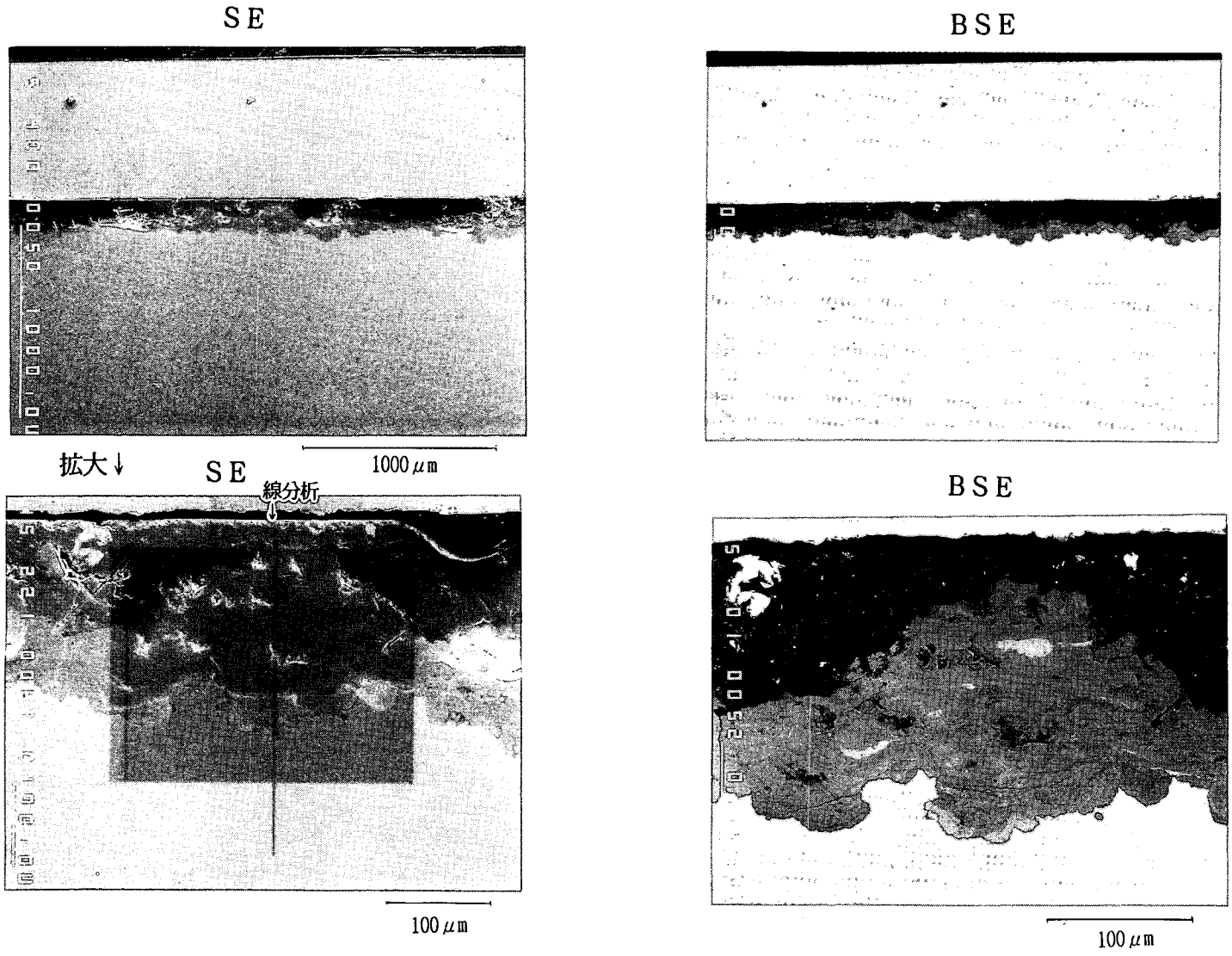
付写真－3.3.9(2)　面分解（A 35，表）



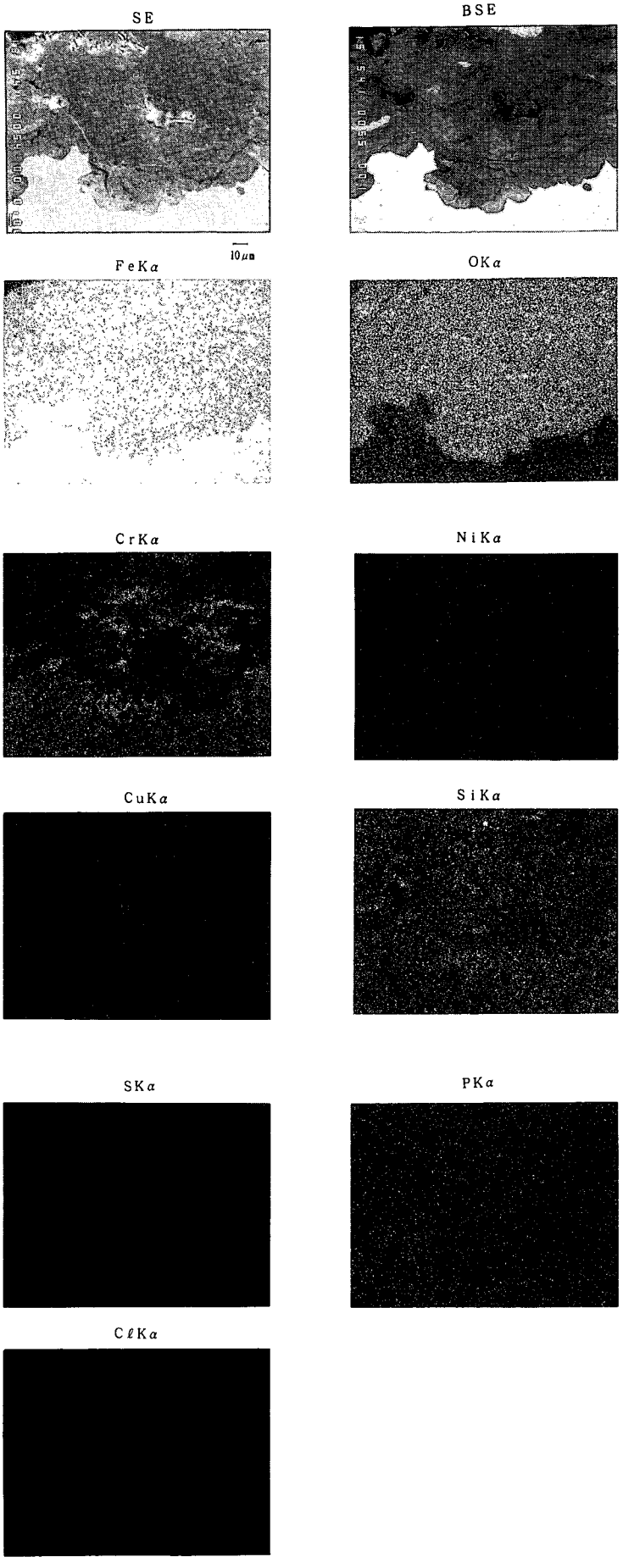
付写真－ 3.3.10(1) 分析部位の電子線像（A 35，裏）



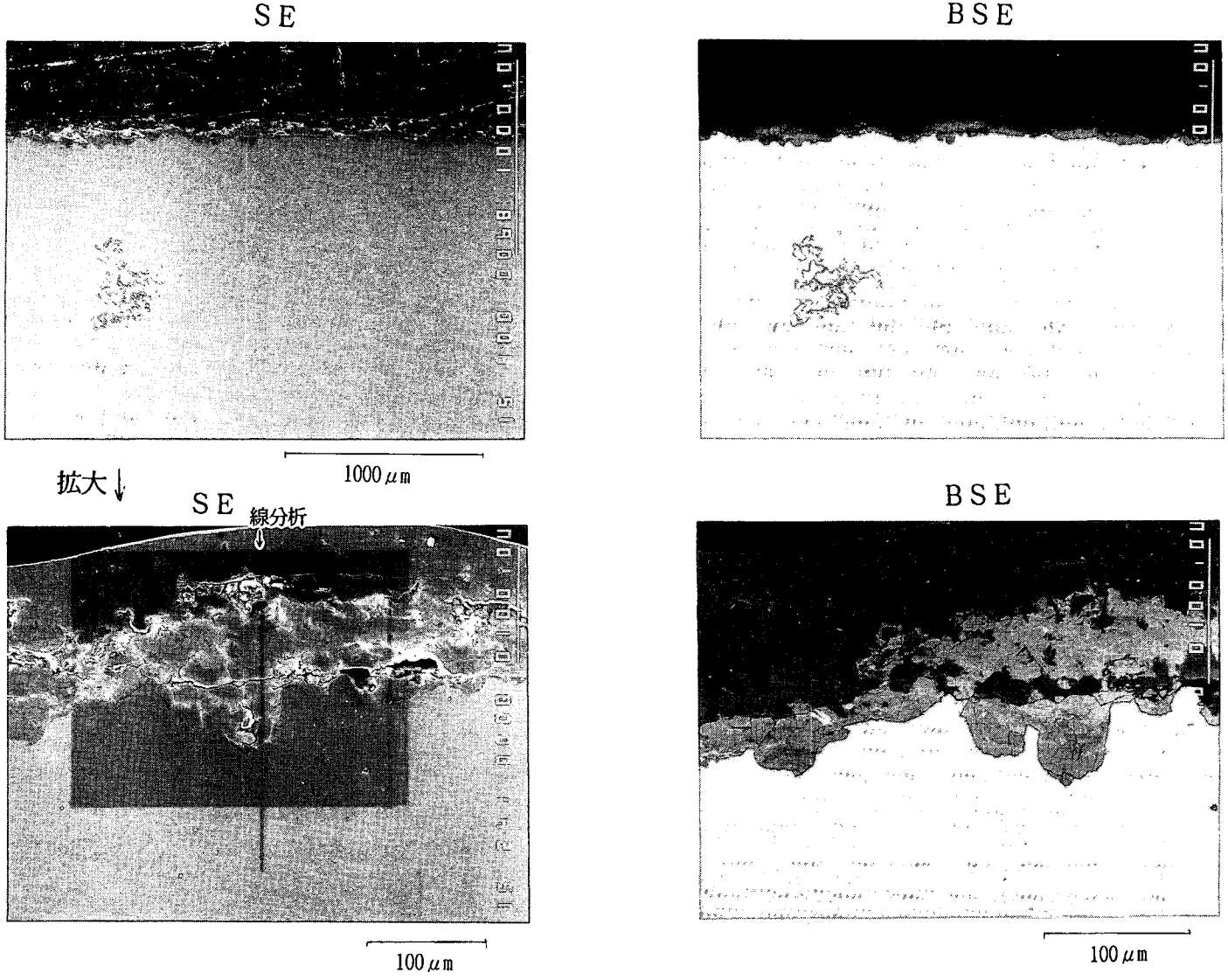
付写真－3.3.10(2) 面分解（A 35，裏）



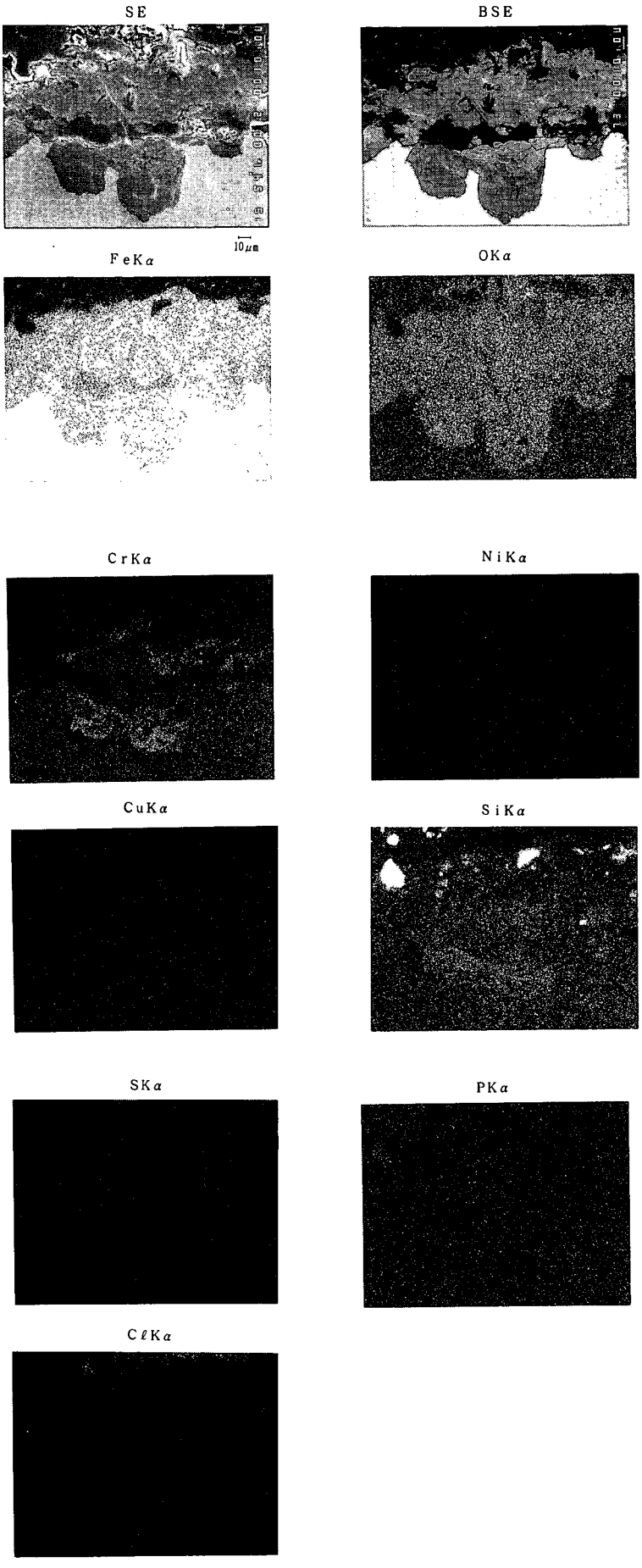
付写真－ 3.3.11(1) 分析部位の電子線像（B 08，表）



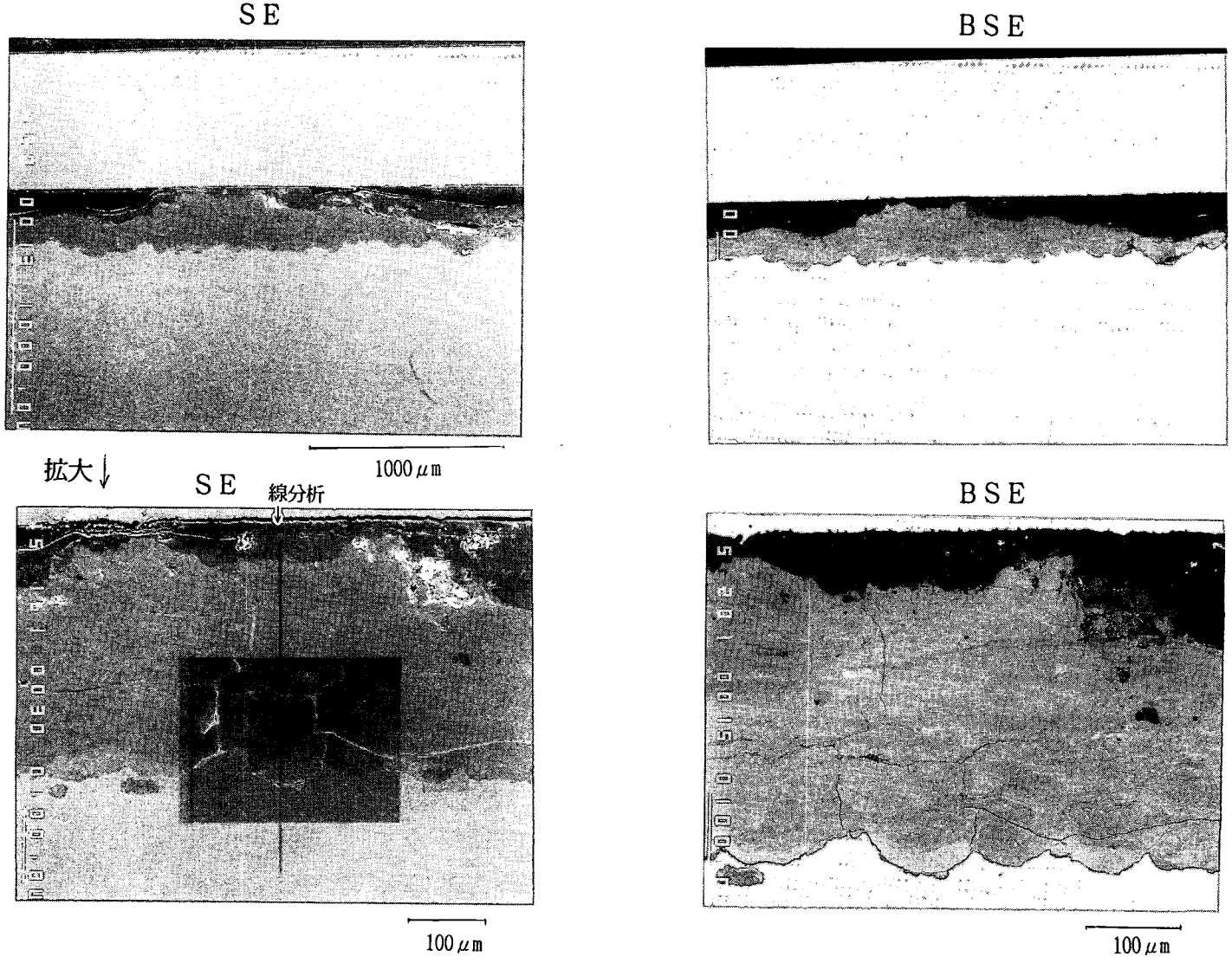
付写真－3.3.11(2) 面分解（B 08，表）



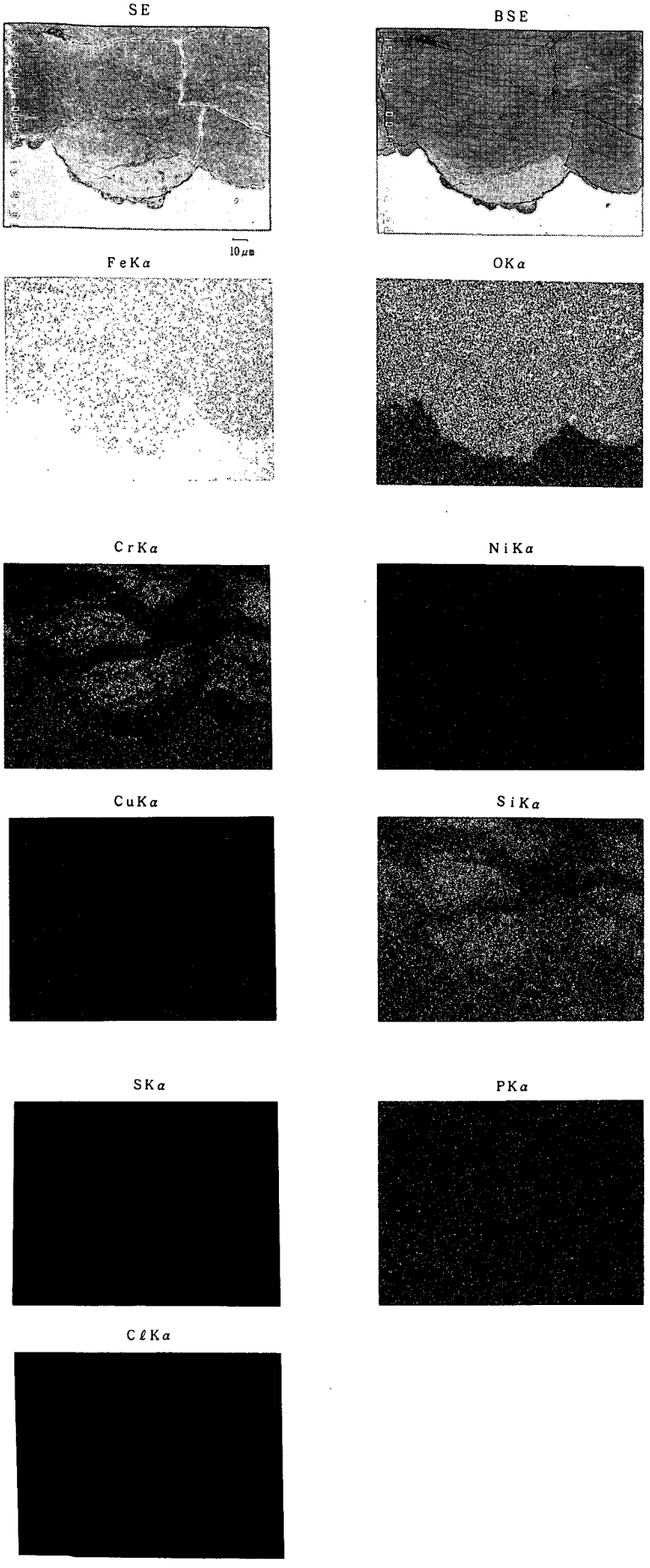
付写真－3.3.12(1) 分析部位の電子線像（B 08，裏）



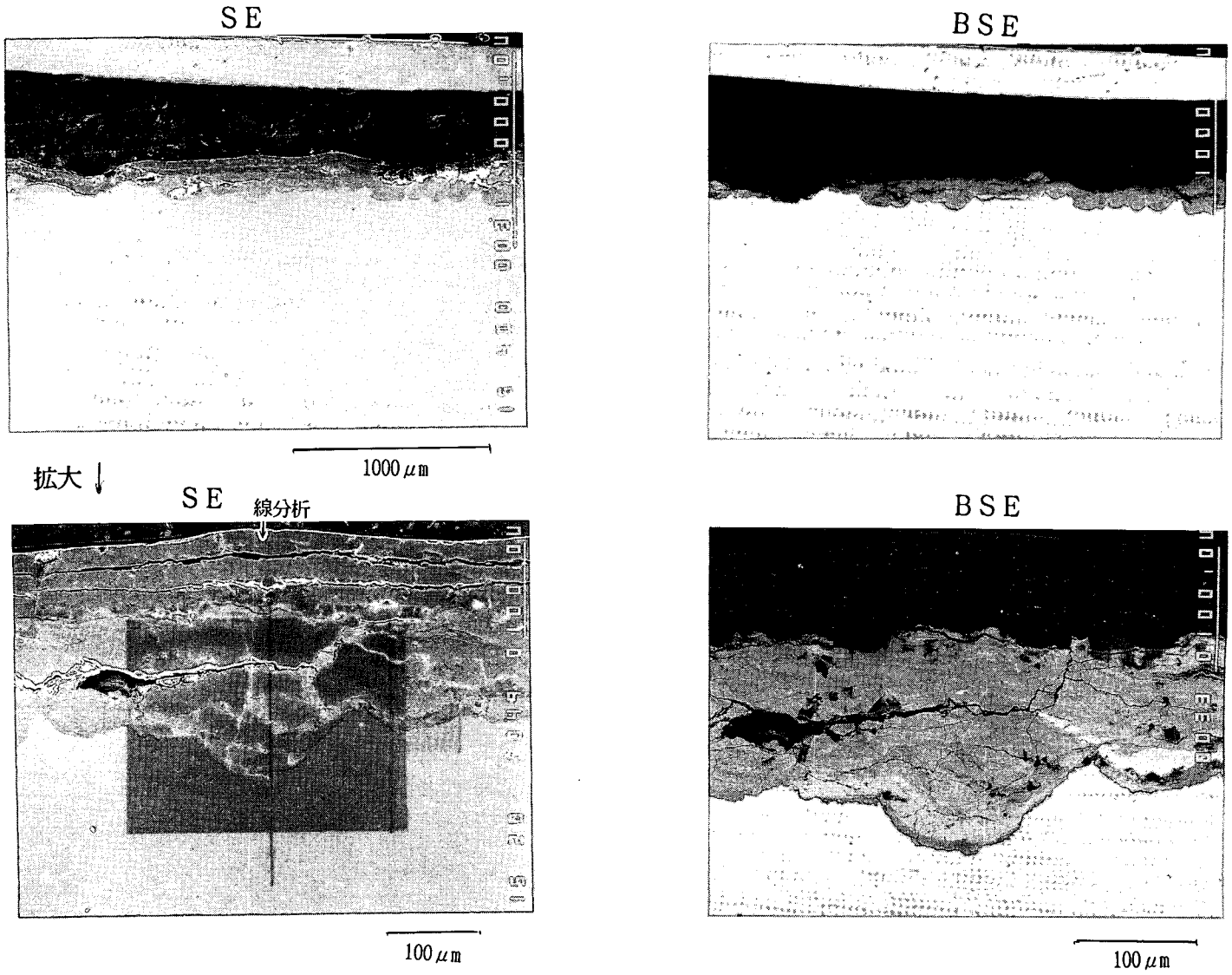
付写真－3.3.12(2) 面分解（B 08，裏）



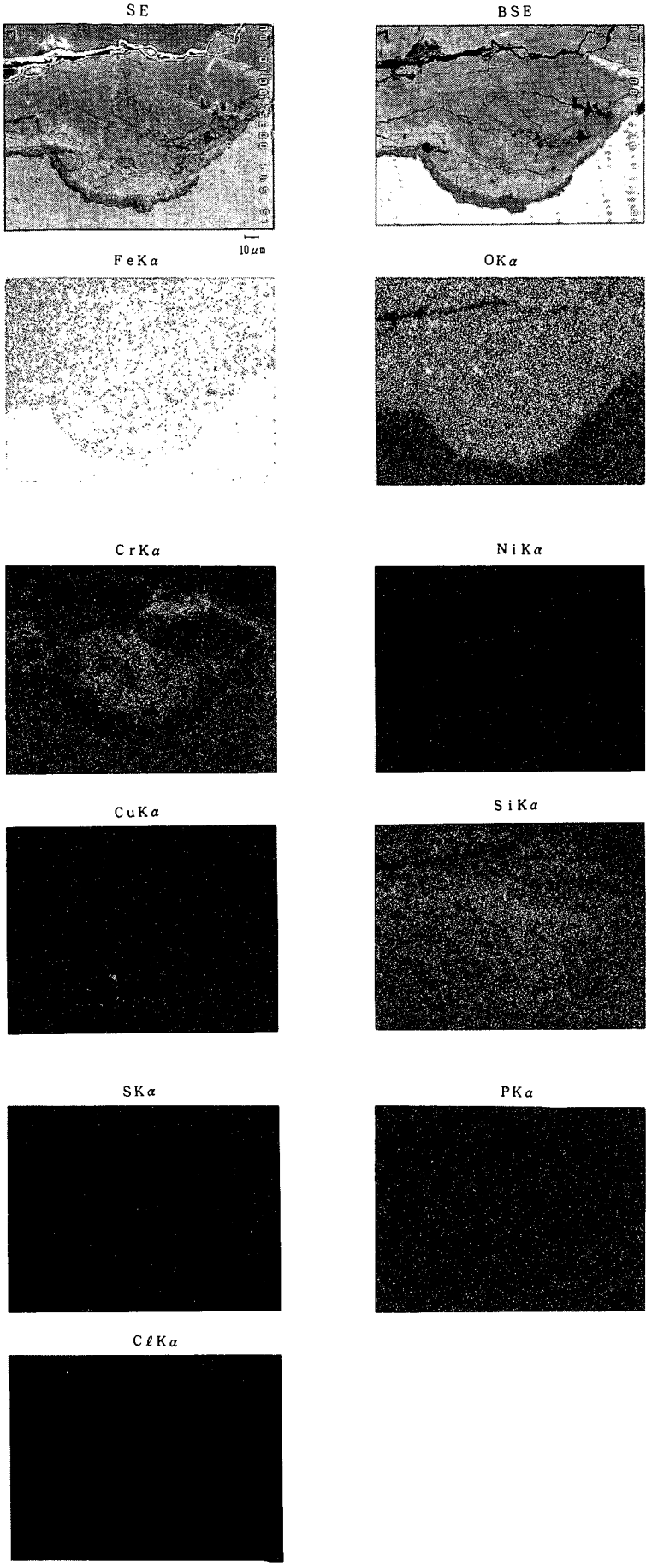
付写真－3.3.13(1) 分析部位の電子線像（B 15，表）



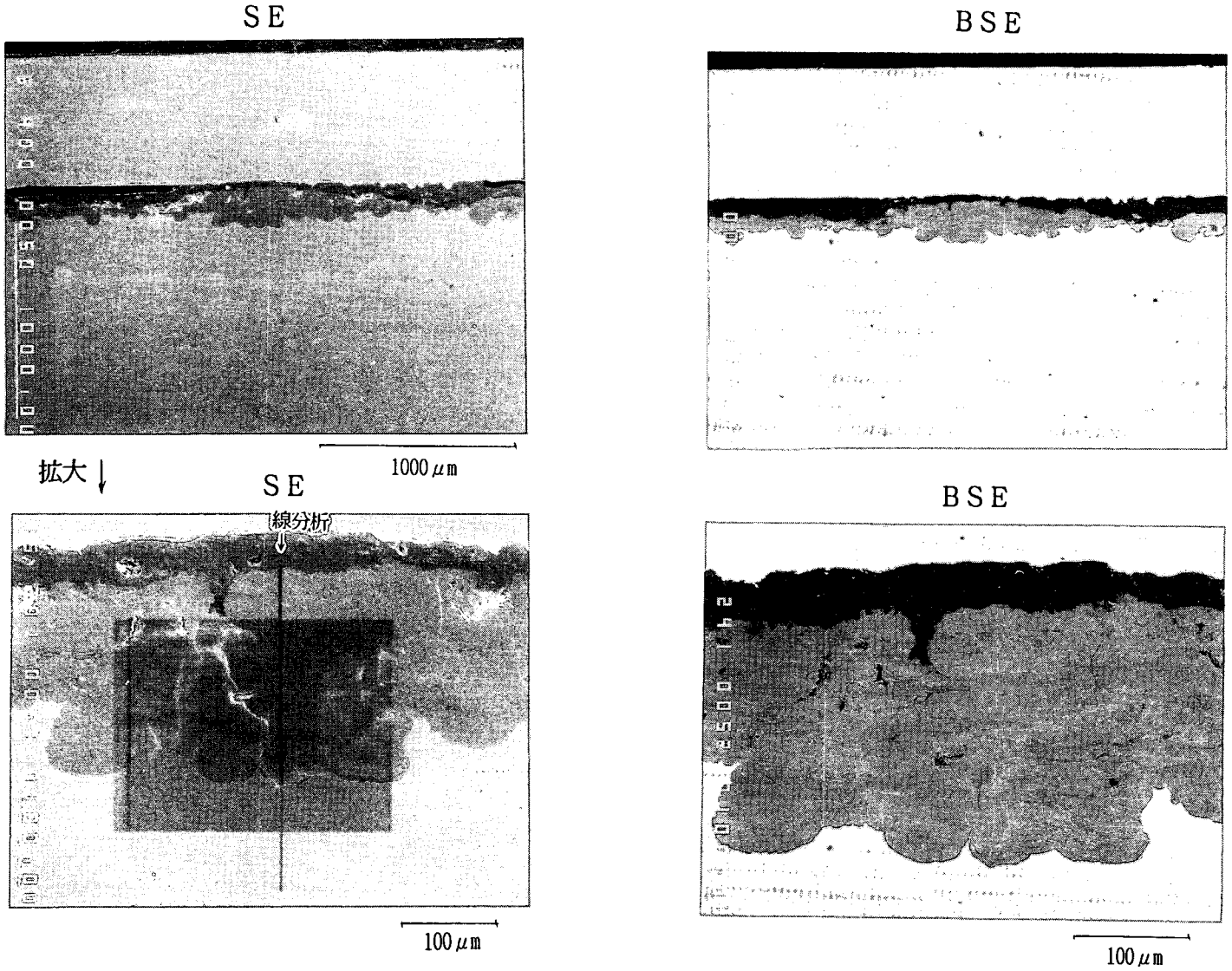
付写真－3.3.13(2) 面分解（B 15，表）



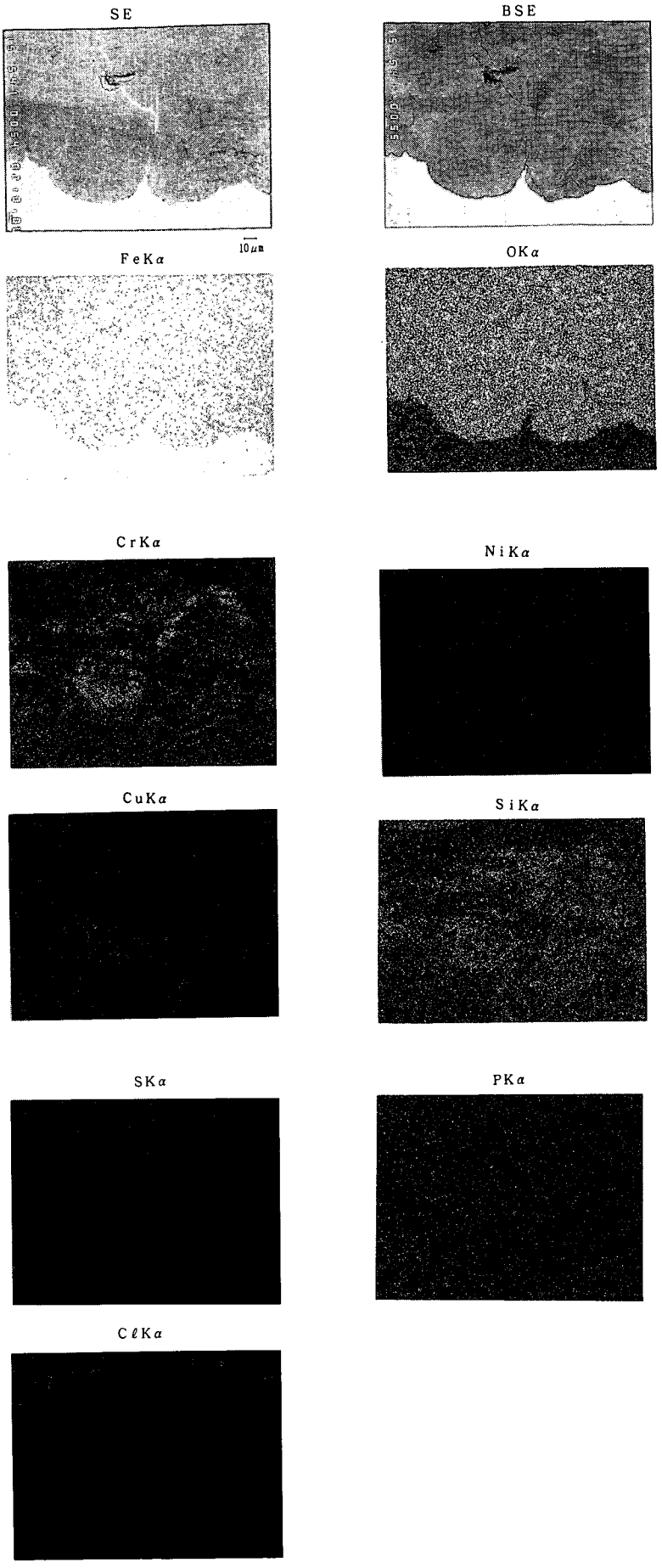
付写真－3.3.14(1) 分析部位の電子線像（B 15，裏）



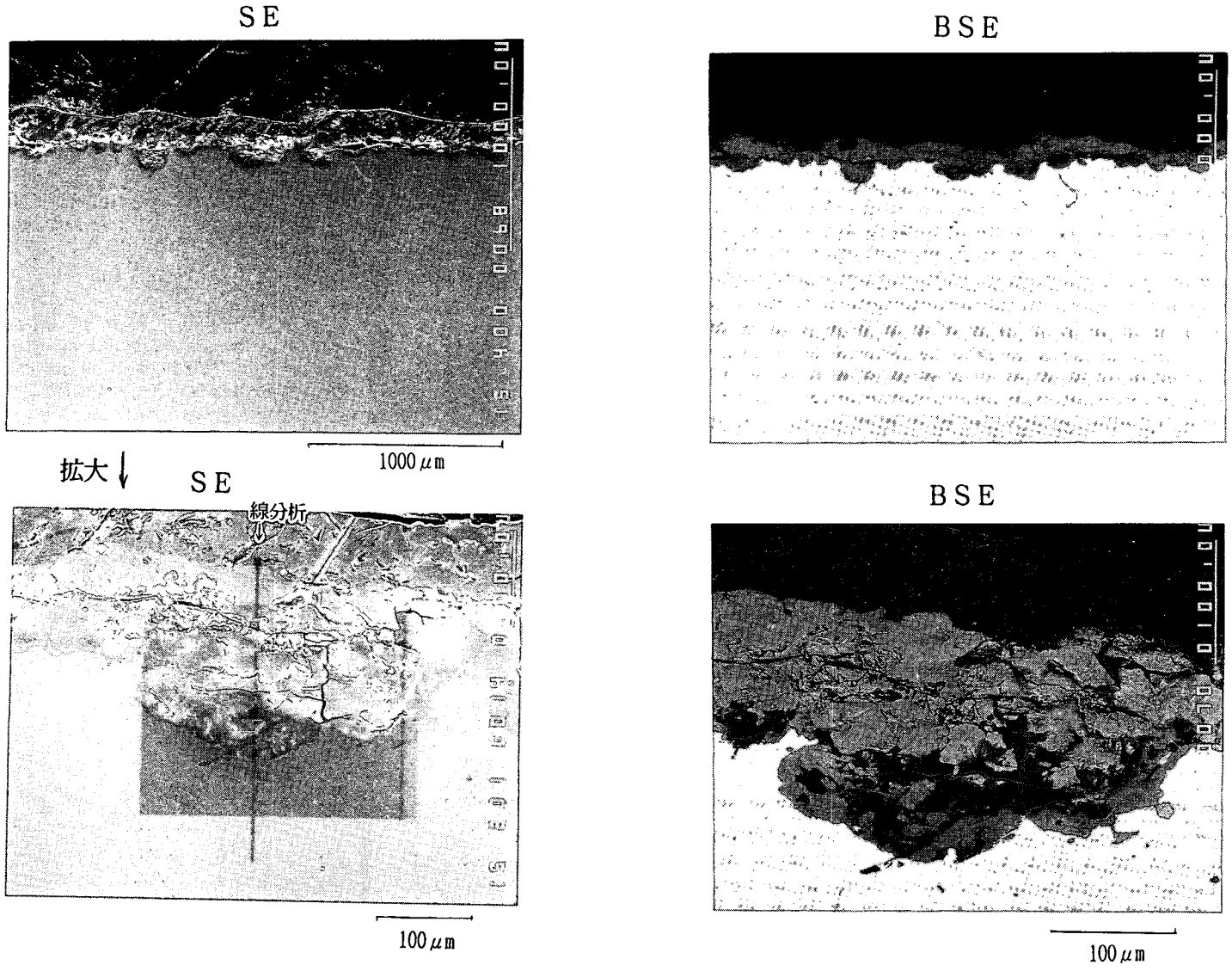
付写真－3.3.14(2) 面分解（B 15，裏）



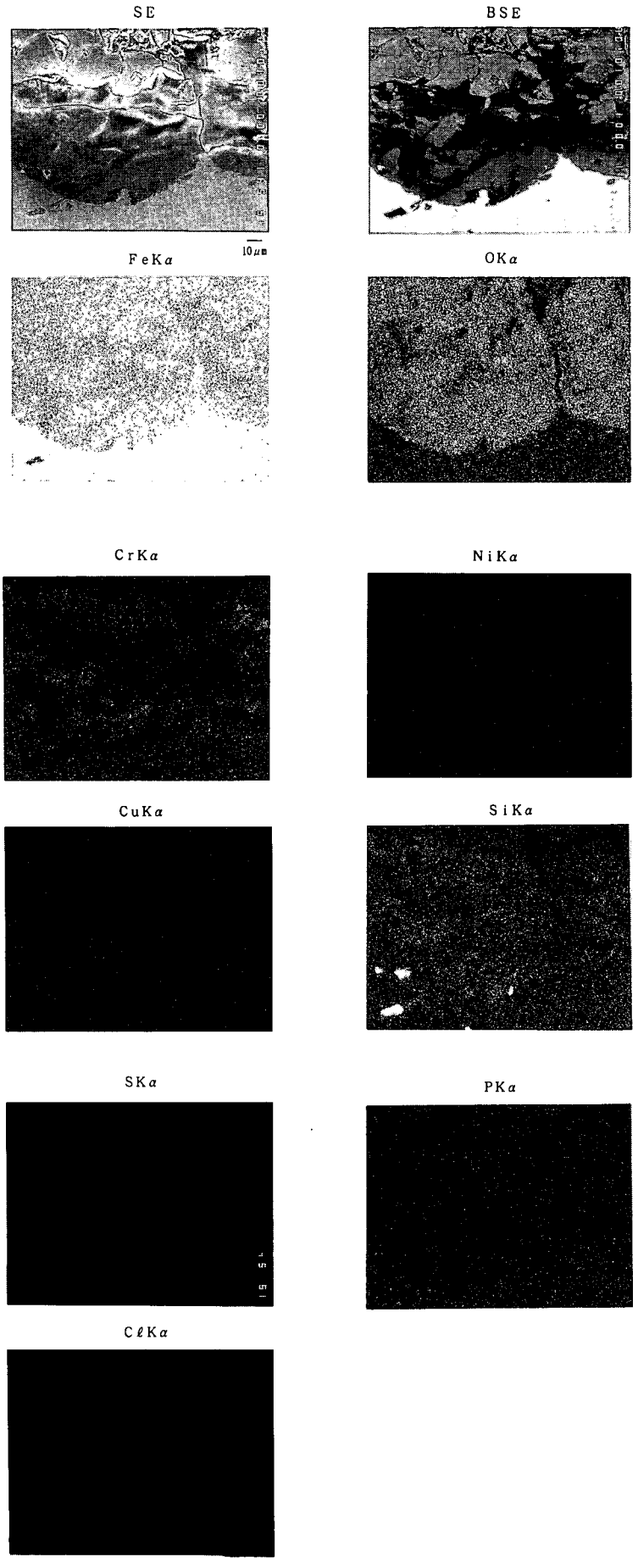
付写真－ 3.3.15(1) 分析部位の電子線像（B 16，表）



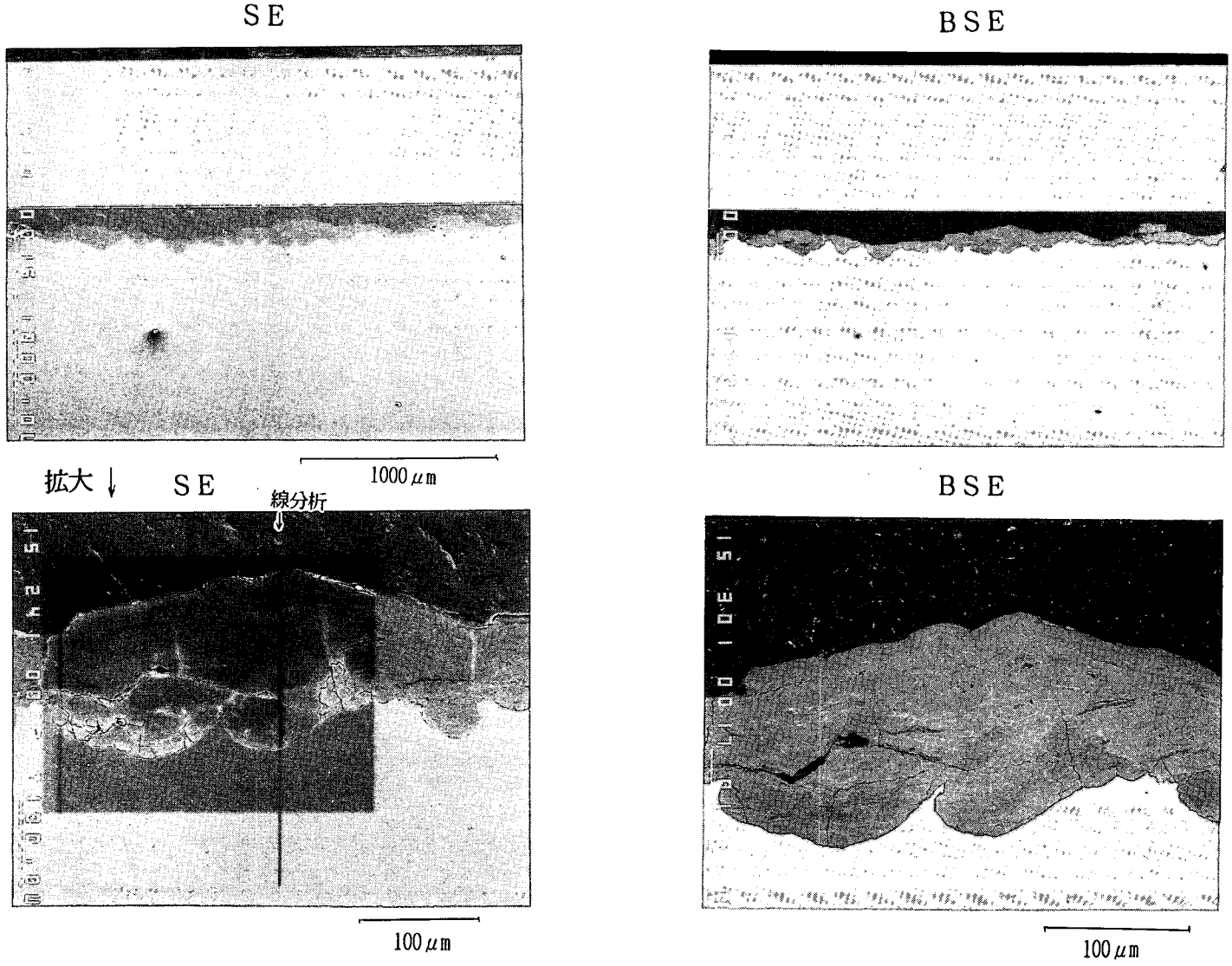
付写真－3.3.15(2) 面分解（B 16，表）



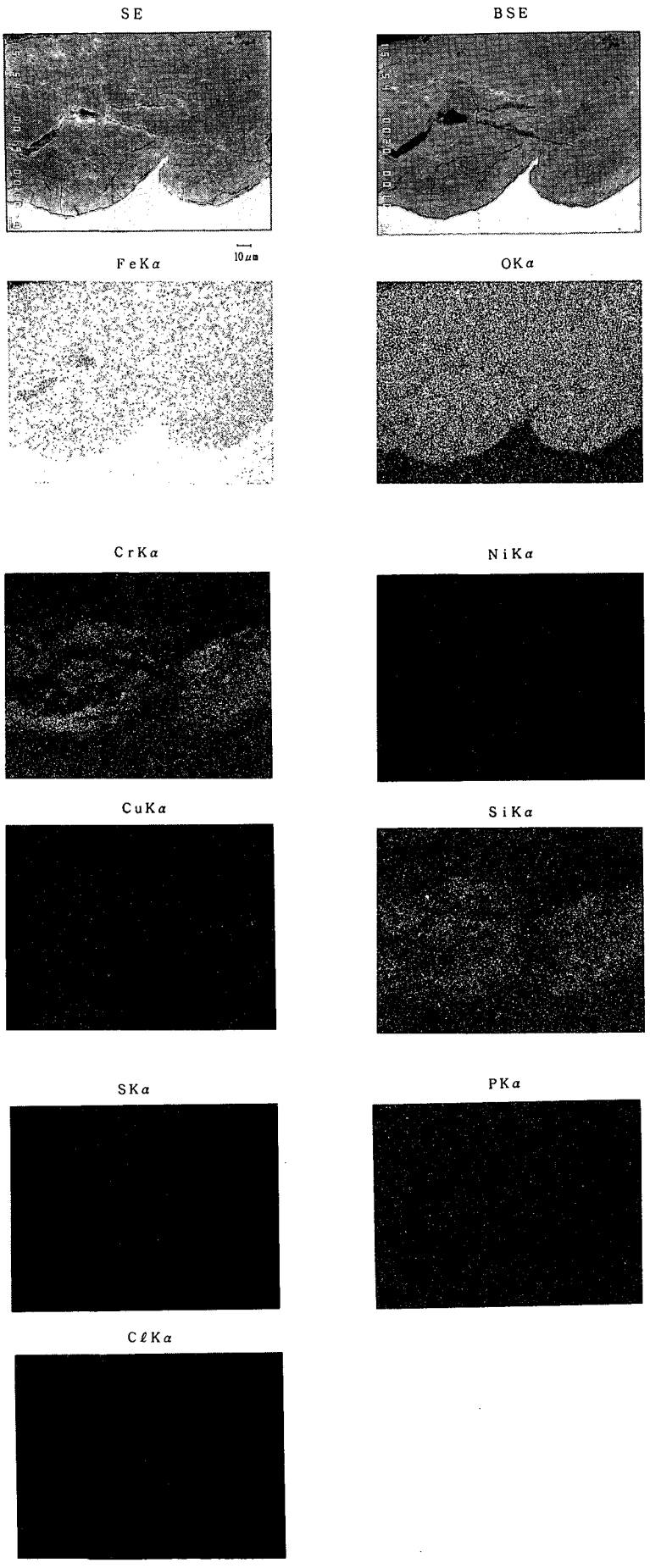
付写真－3.3.16(1) 分析部位の電子線像（B 16，裏）



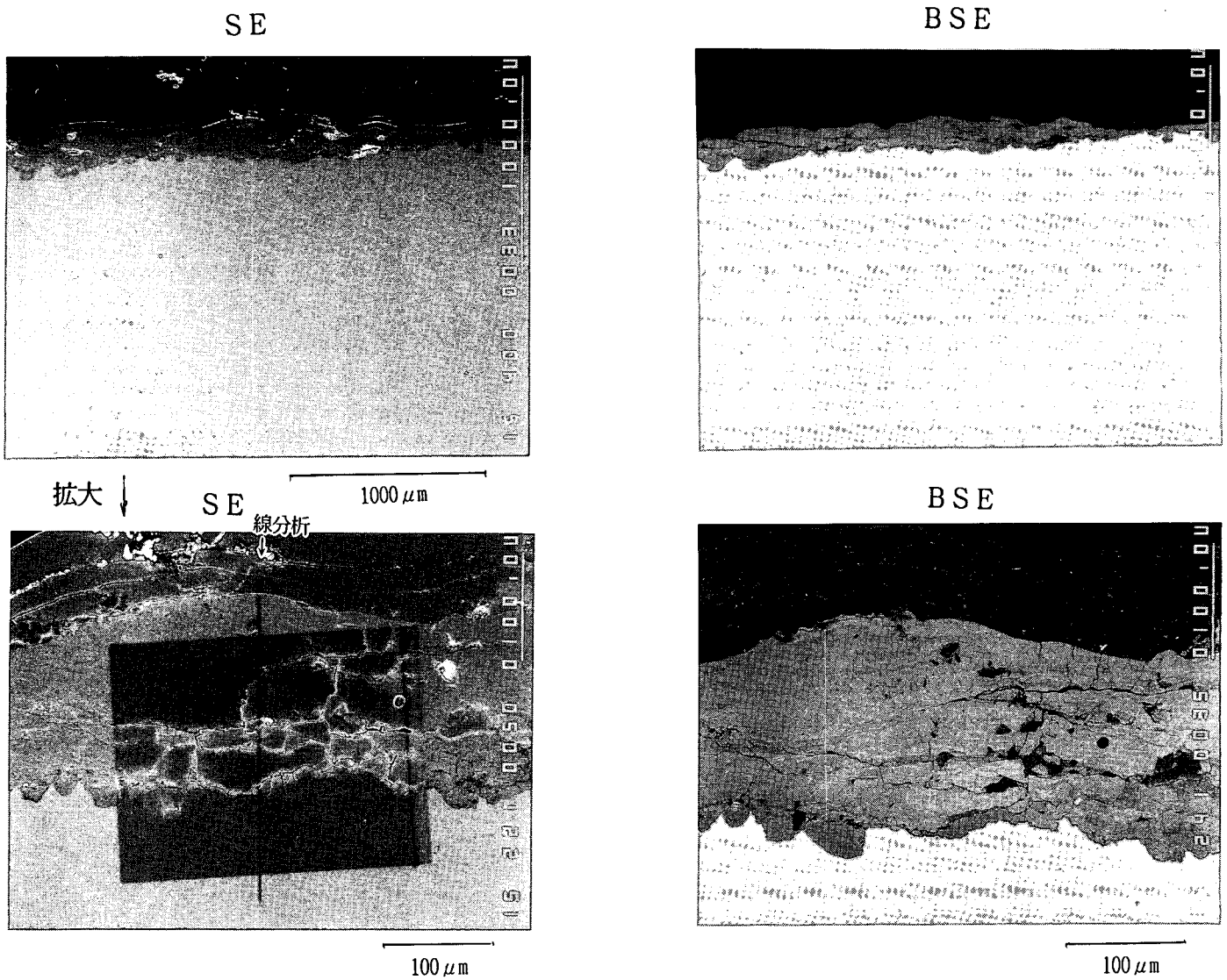
付写真－3.3.16(2) 面分解（B 16，裏）



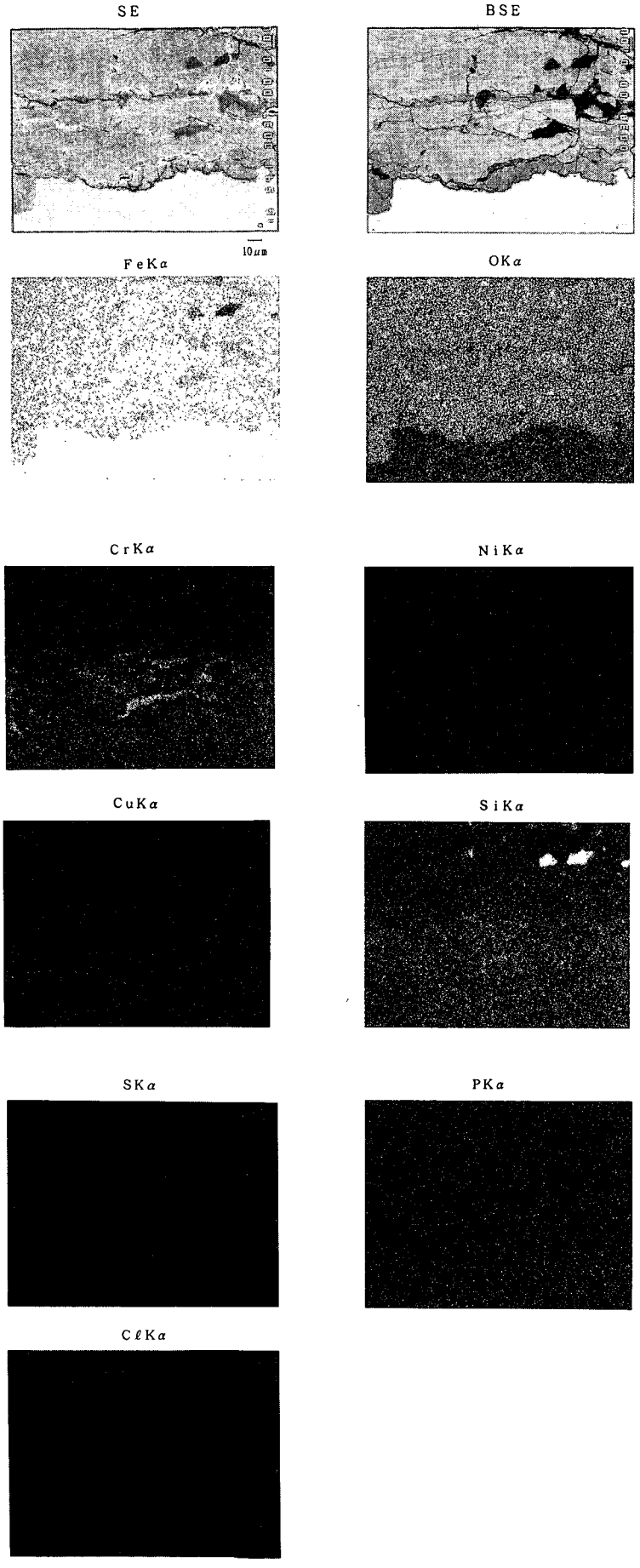
付写真－ 3.3.17(1) 分析部位の電子線像（B 34，表）



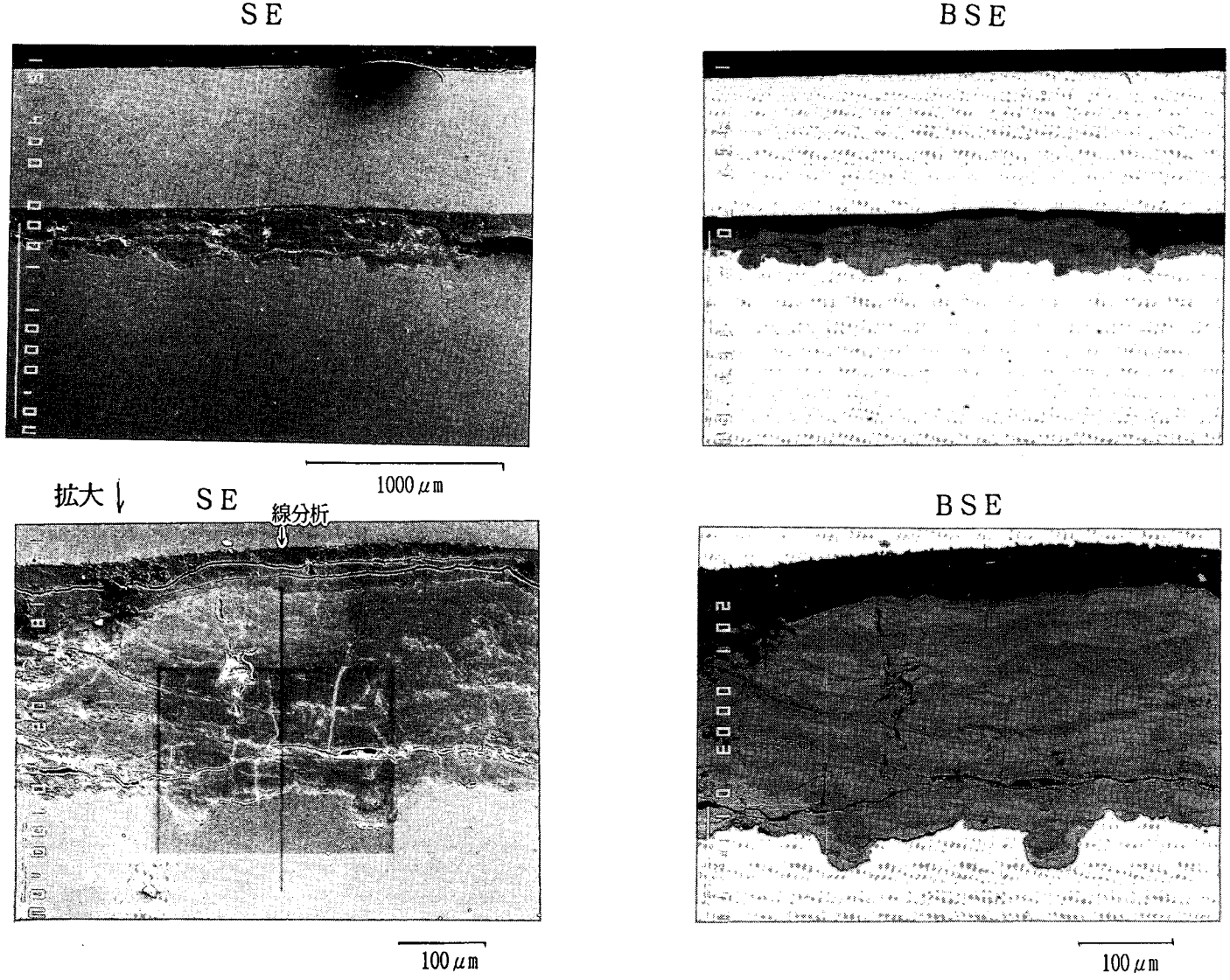
付写真－3.3.17(2) 面分解（B 34，表）



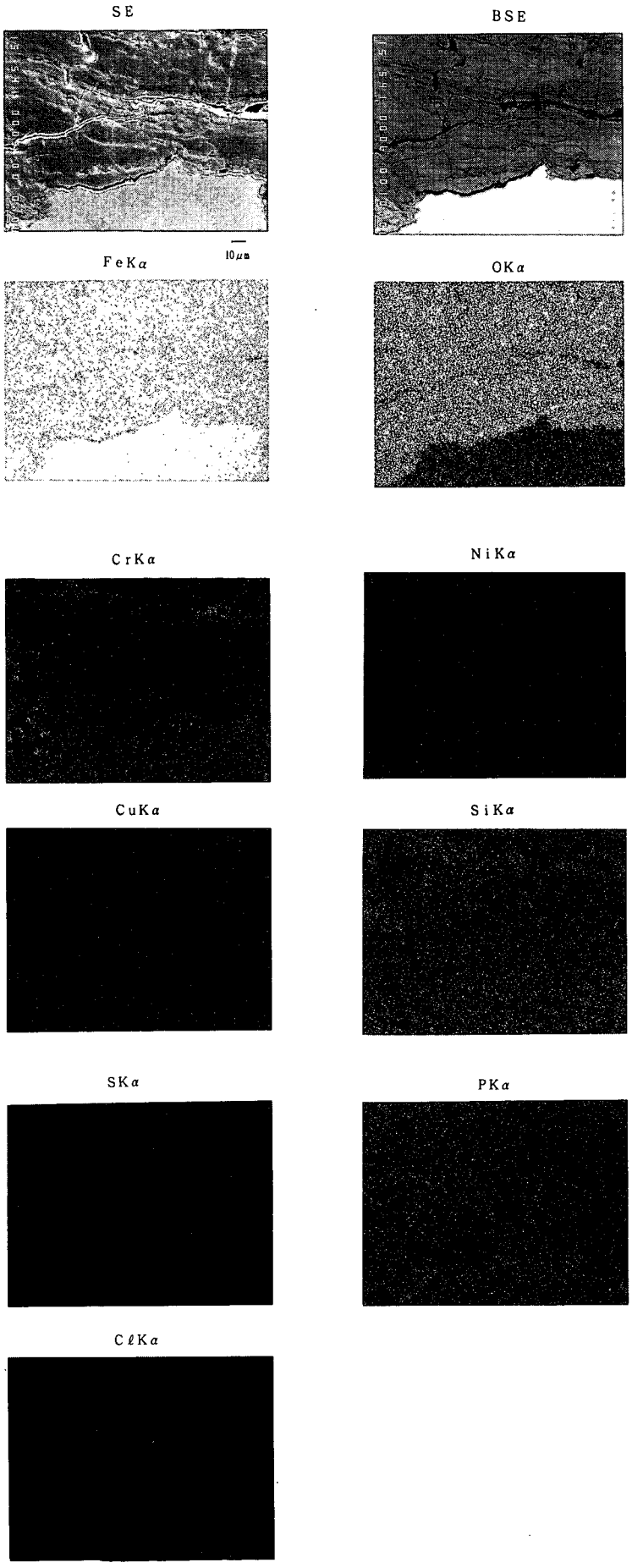
付写真－ 3.3.18(1) 分析部位の電子線像（B 34，裏）



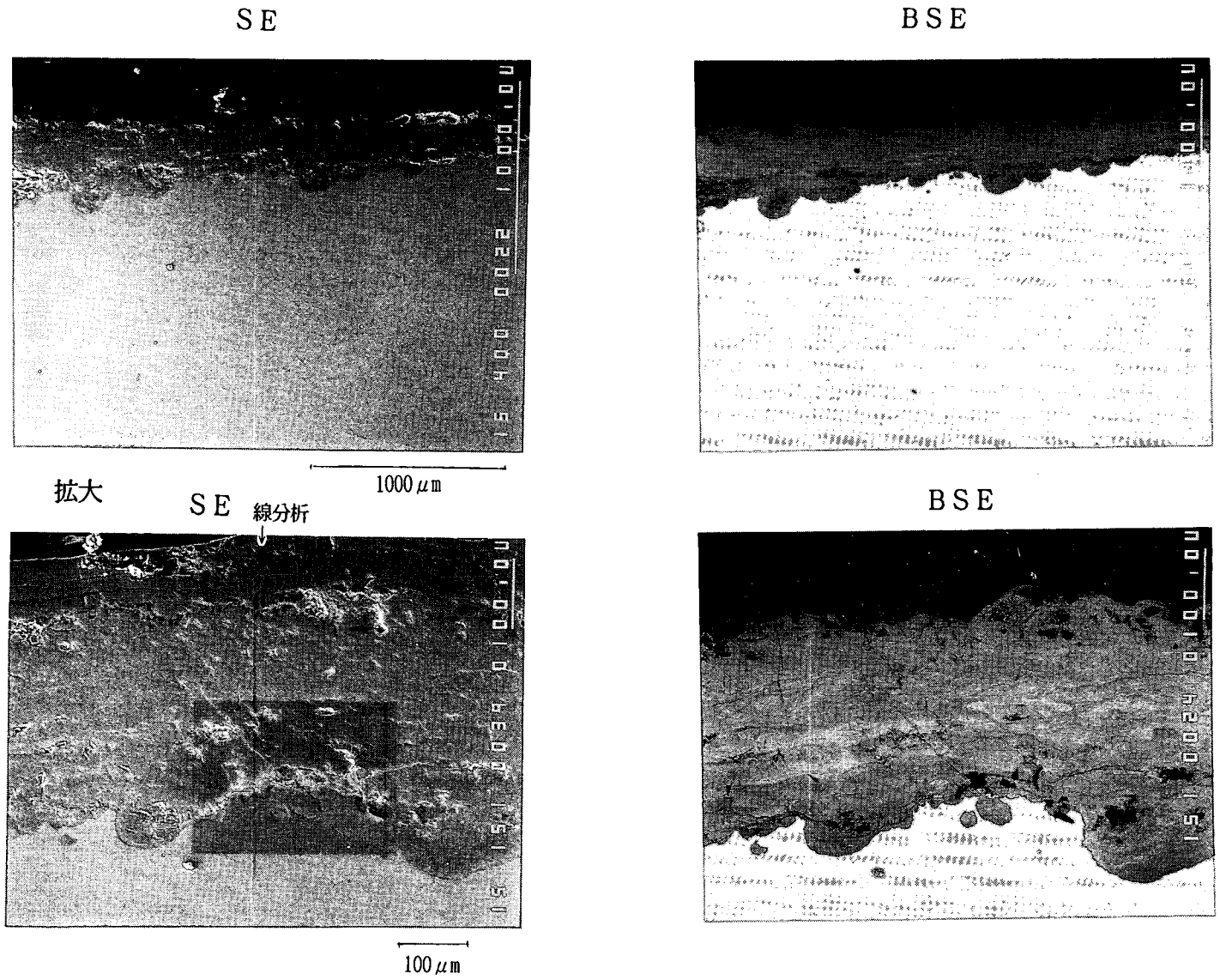
付写真－ 3.3.18(2) 面分解（B 34，裏）



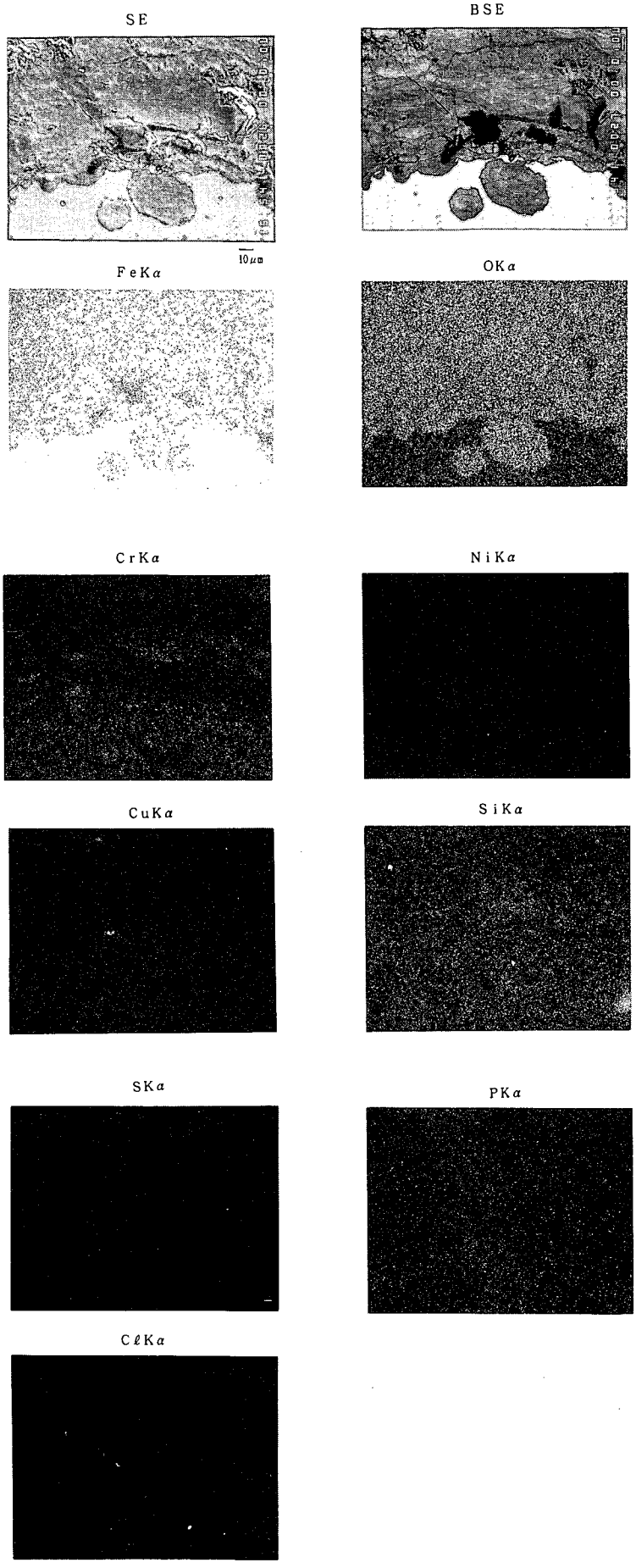
付写真－3.3.19(1) 分析部位の電子線像（B 35，表）



付写真－3.3.19(2) 面分解（B 35，表）



付写真－ 3.3.20(1) 分析部位の電子線像（B 35，裏）



付写真－3.3.20(2) 面分解（B 35，裏）

付録－３

（4）さびの化学分析結果

さびの化学分析結果（データ集）

9年目に回収した暴露試験片についても，板厚減少量測定の為に除去したさびを回収し，そのさび中に含まれているＣｌイオン（%）とSO_3（%）を分析した。

さび中の含有率（%）の計算に際しては、Ｃｌイオンの場合はフェロキシル試験によるＣｌイオンの含有量 17mg を考慮して補正した。なお，ブランク値については，除錆触媒の改良により，ブランク値＝０ｇとして処理した。

さび中の化学成分の分析値について次の計算を行った.

Fe（ g ）= 測定値（ g ）—ブランク値（ g ）　　ブランク値＝0g

S（ mg ）= 測定値（ mg ）—ブランク値（ mg ）

Cl（ mg ）= 測定値（ mg ）—ブランク値（ mg ）　ブランク値＝17 mg

S/ Fe（ % ）= S ÷ Fe × 100 （さび中の S の濃度）

Cl/ Fe（ % ）= Cl ÷ Fe × 100 （さび中の Cl の濃度）

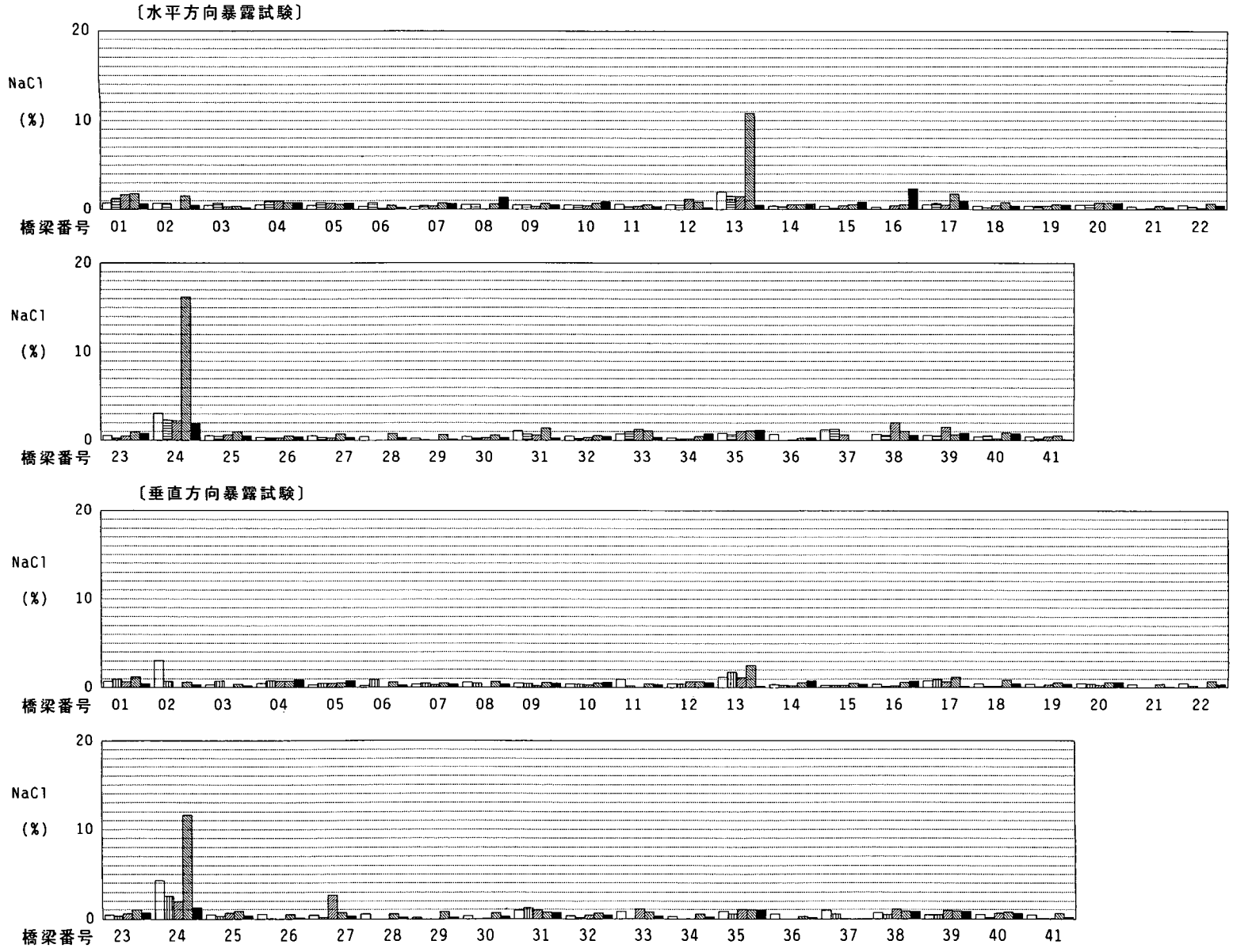
付表－3.4.1　鋼種Bのさび分析値の経年変化（その1）

No	橋梁名	Cl⁻/Fe (%)										S/Fe (%)									
		1年目		3年目		5年目		7年目		9年目		1年目		3年目		5年目		7年目		9年目	
		水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直
01	石狩河口橋	0.72	0.68	1.24	0.92	1.64	0.65	1.74	1.21	0.625	0.447	0.33	0.34	0.22	0.23	0.46	0.34	0.77	0.70	0.2375	0.339
02	豊平橋	0.69	3.10	0.67	0.68	0.00	0	1.49	0.63	0.473	0.324	3.40	15.30	0.30	2.13	1.68	2.11	0.83	2.08	1.648	2.047
03	滝笛橋	0.44	0.30	0.71	0.74	0.29	0 ?	0.37	0.40	0.183	0.171	0.29	0.29	0.05	0.12	0.29	0.45	0.64	0.73	0.140	0.232
04	母恋高架橋	0.52	0.44	0.98	0.75	0.96	0.72	0.74	0.71	0.759	0.865	0.58	0.63	0.42	0.48	0.58	0.80	0.57	0.93	0.575	1.044
05	高城大橋	0.44	0.31	0.74	0.48	0.72	0.48	0.58	0.51	0.726	0.775	0.27	0.28	0.23	0.21	0.46	0.47	0.84	1.09	0.560	0.583
06	大洞橋	0.35	0.22	0.74	0.89	0.13	0 ?	0.48	0.59	0.205	0.236	0.31	0.34	0.33	0.34	0.64	0.65	0.83	1.16	0.387	0.546
07	名取大橋	0.32	0.35	0.41	0.47	0.39	0.28	0.72	0.48	0.669	0.370	0.52	0.59	0.30	0.34	0.53	0.75	1.17	1.27	0.396	0.732
08	大峰沢橋	0.55	0.59	0.53	0.49	0 ?	0 ?	0.59	0.67	1.335	0.377	1.11	1.41	0.40	0.35	0.83	0.74	1.43	1.71	0.515	0.627
09	新上江橋	0.51	0.52	0.49	0.47	0.34	0.21	0.66	0.59	0.507	0.494	0.66	0.71	0.62	0.76	0.94	0.96	1.62	1.81	0.978	1.153
10	海老川大橋	0.49	0.43	0.44	0.38	0.43	0.29	0.70	0.52	0.875	0.601	0.56	0.67	0.68	0.63	0.73	1.39	1.18	1.64	1.565	1.625
11	尾張屋橋	0.56	0.92	0.29	0.22	0.38	0	0.53	0.44	0.353	0.341	0.69	0.91	0.93	0.96	1.24	1.32	1.37	1.88	1.245	1.461
12	新組跨線橋	0.54	0.44	0.49	0.42	1.18	0.70	0.83	0.70	0.194	0.588	0.31	0.42	0.21	0.27	0.46	0.59	0.79	0.90	0.412	0.870
13	米山大橋	1.98	1.17	1.46	1.73	1.44	1.13	10.8	2.51	0.512	0.138	0.18	0.14	0.02	0.05	0.06	0.09	0.61	0.26	0.011	0.020
14	千保川橋	0.40	0.35	0.32	0.26	0.55	0.25	0.55	0.58	0.633	0.777	0.52	0.67	0.27	0.47	0.73	1.15	1.03	1.37	1.052	1.789
15	常浪橋	0.36	0.25	0.11	0.24	0.42	0.27	0.54	0.50	0.839	0.381	0.23	0.24	0.18	0.14	0.86	1.01	0.83	1.05	0.478	0.700
16	蛤橋	0.24	0.40	0.02	0.11	0.43	0.20	0.52	0.59	2.335	0.743	0.81	0.91	0.39	0.58	0.96	1.41	0.87	1.13	0.758	0.660
17	新緑橋	0.51	0.78	0.70	0.90	0.51	0.63	1.71	1.16	0.935	0.123	0.11	0.08	0.02	0.07	0.07	0.10	0.27	0.24	——	0.019
18	呼続大橋	0.38	0.43	0.22	0.14	0.49	0.16	0.80	0.85	0.436	0.426	1.45	1.48	0.98	0.76	1.27	0.13	1.98	2.02	1.148	1.463
19	四日市高架橋	0.39	0.40	0.40	0.09	0.42	0.31	0.58	0.53	0.523	0.389	0.73	1.22	0.83	0.82	1.39	2.37	1.65	1.78	1.288	1.308
20	有田大橋	0.51	0.44	0.55	0.38	0.79	0.26	0.74	0.60	0.759	0.585	0.48	0.56	0.50	0.63	0.81	0.97	1.36	1.53	1.019	1.094
21	山上橋	0.34	0.36	0.10	0.00	0.16	0.01	0.40	0.39	0.257	0.097	0.48	0.33	0.43	0.54	0.68	0.81	1.10	1.25	0.729	0.729
22	五条大橋	0.47	0.44	0.30	0.22	0.14	0	0.67	0.70	0.412	0.335	2.21	1.64	0.89	0.90	1.85	2.74	1.80	1.99	1.054	1.084

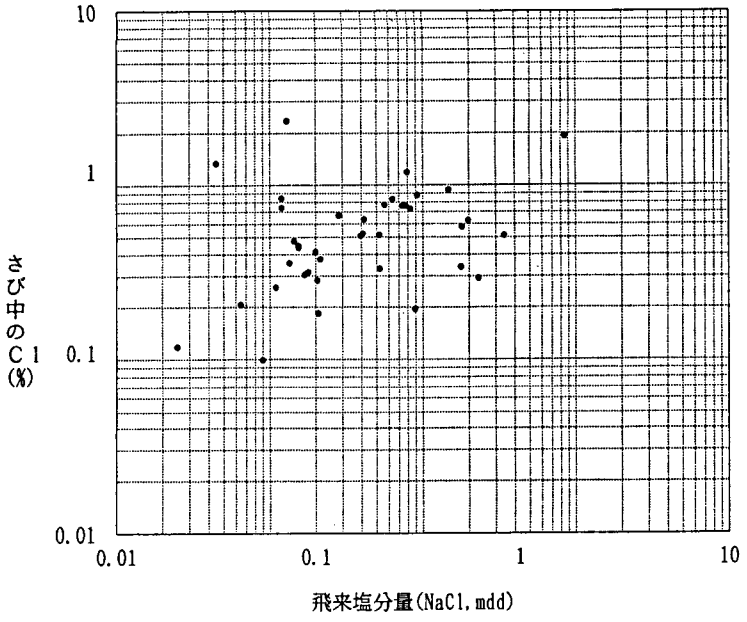
付表－3.4.2　鋼種Bのさび分析値の経年変化（その2）

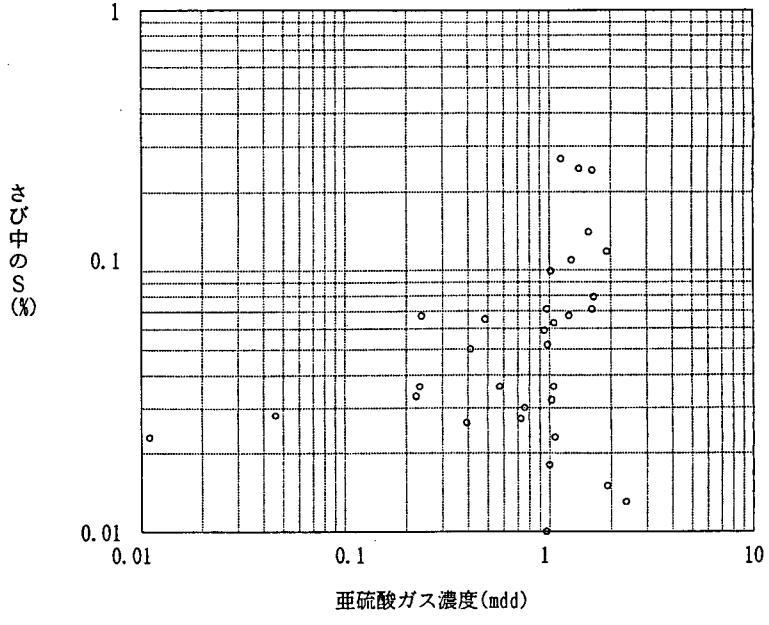
No	橋梁名	Cl^-/Fe (%)										S /Fe (%)									
		1年目		3年目		5年目		7年目		9年目		1年目		3年目		5年目		7年目		9年目	
		水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直
23	西淀川高架橋	0.53	0.46	0.26	0.36	0.47	0.59	0.93	0.97	0.764	0.650	1.76	0.98	1.07	1.22	1.50	2.60	1.97	1.92	1.407	1.450
24	浜　村　橋	3.04	4.28	2.31	2.58	2.23	1.93	16.19	11.60	1.914	1.213	0.21	0.27	0.05	0.02	0.04	0.08	0.63	0.82	0.046	0.049
25	江の川橋	0.53	0.46	0.45	0.33	0.63	0.62	0.95	0.81	0.513	0.331	0.55	0.71	0.53	0.44	0.59	1.15	0.98	1.01	0.485	0.663
26	三次大橋	0.36	0.50	0.25	0.05	0.26	0	0.49	0.48	0.374	0.141	0.20	0.63	0.32	0.48	0.74	1.28	1.25	1.49	0.969	0.979
27	泉田高架橋	0.53	0.41	0.33	0.16	0.28	2.70	0.74	0.64	0.327	0.318	1.94	2.22	1.26	1.39	2.02	3.72	2.44	2.63	1.633	1.756
28	新　霞　橋	0.40	0.54	0	0	0	0	0.78	0.54	0.281	0.189	1.47	2.56	0.45	1.16	1.98	2.37	1.01	2.32	0.973	1.340
29	渓　道　橋	0.22	0.18	0.06	0	0	0	0.64	0.77	0.118	0.190	0.47	0.25	0.48	0.26	1.33	2.38	1.72	2.14	1.002	1.050
30	小野川橋	0.45	0.32	0.26	0	0.28	0.06	0.62	0.63	0.313	0.246	0.99	0.74	0.70	0.66	1.33	2.21	1.74	2.12	1.616	3.005
31	安田川橋	1.10	0.91	0.71	1.20	0.58	0.93	1.39	0.69	0.291	0.649	0.28	0.33	0.03	0.15	0.08	0.33	0.59	0.80	0.224	0.485
32	肱　川　橋	0.47	0.33	0.20	0.13	0.33	0.38	0.52	0.58	0.445	0.372	0.75	0.83	0.44	0.41	0.86	1.85	1.27	1.67	1.913	2.069
33	木崎大橋	0.74	0.77	0.96	0.01	1.24	1.06	1.07	0.71	0.337	0.291	0.24	0.28	0.13	0.15	0.22	0.44	0.61	0.60	0.234	0.451
34	西の谷橋	0.28	0.25	0.15	0	0.18	0.03	0.44	0.49	0.742	0.218	0.64	0.68	0.39	0.33	0.95	1.31	1.20	1.45	2.363	2.108
35	十郎川橋	0.81	0.81	0.65	0.52	1.05	1.02	1.11	0.96	1.184	0.918	0.37	0.30	0.23	0.24	0.43	0.66	0.94	1.15	1.025	0.748
36	中央高架橋	0.67	0.49	0	0	0.04	0	0.26	0.25	0.303	0.133	1.92	2.25	1.16	1.23	1.61	3.41	1.84	2.07	1.917	1.991
37	塩屋大橋	1.19	0.89	1.27	0.50	0.63	0.02	—	—	——	——	0.11	0.11	0.02	0.01	0.02	0.02	—	—	——	——
38	世富慶歩道橋	0.70	0.61	0.59	0.45	2.04	1.03	1.08	0.81	0.574	0.769	0.21	0.19	0.13	0.15	0.37	0.58	0.74	0.79	0.945	0.688
39	石　平　橋	0.55	0.41	0.52	0.41	1.51	0.90	0.66	0.83	0.829	0.787	0.80	1.04	0.11	0.12	0.29	0.46	0.79	0.78	0.612	1.238
40	兼　城　橋	0.41	0.43	0.55	0.15	0.17	0.59	0.87	0.72	0.768	0.546	0.13	0.27	0.17	0.15	0.97	0.57	0.82	1.22	0.484	0.937
41	南横断4-2 橋	0.42	0.40	0.20	0.08	0.42	0.05	0.54	0.56	0.099	0.178	0.77	0.61	0.42	0.50	0.98	1.54	1.20	1.49	1.064	0.919
51	浜村橋　山側					0.22	0.37	0.78	5.77	0.175	0.407					0.09	0.03	0.57	0.68	0.012	0.020
52	浜村橋　海側					0.41	0.49	0.28	0.18	0.244	0.348					0.07	0.13	0.49	0.56	0.012	0.029
61	塩屋大橋　山側					0.15	0.09	—	—	——	——					0	0.01	—	—	——	——
62	塩屋大橋　海側					0.38	0.22	—	—	——	——					0.01	0.01	—	—	——	——
71	米山大橋　山側					0.57	0.44	0.53	0.45	0.207	0.144					0.29	0.52	0.54	0.80	0.472	0.503
72	米山大橋　海側					0.30	0.33	0.41	0.41	0.201	0.151					0.25	0.41	0.55	0.69	0.309	0.404
〔3年目の結果〕																					
42	小助沢橋			0.89	0.80					0.183	0.246			1.47	1.69					0.914	2.558

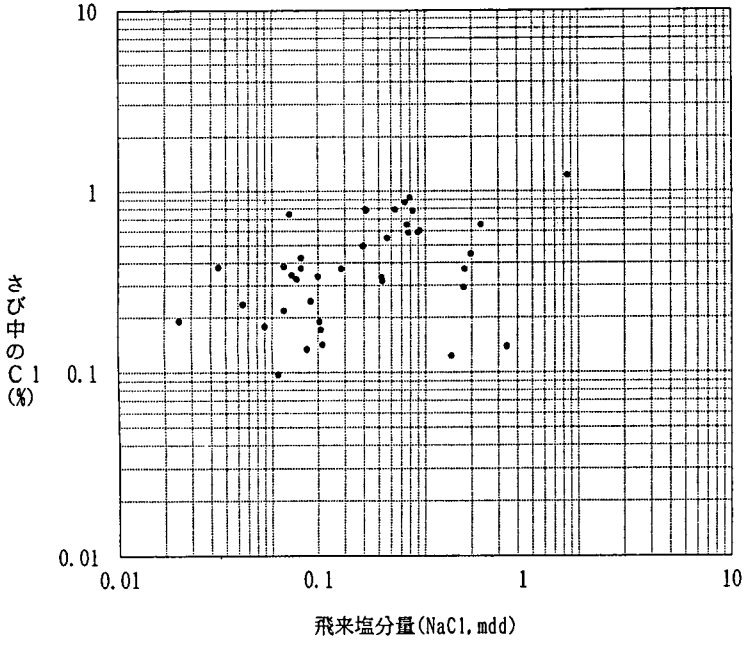
鋼種Ｂ　さび中のＮａＣｌ（％）　経年変化

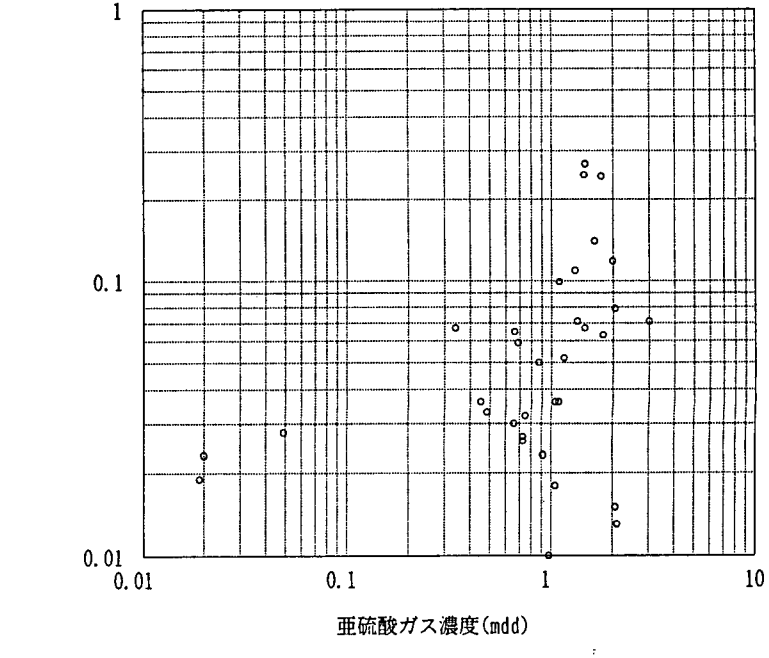


付図－3.4.1

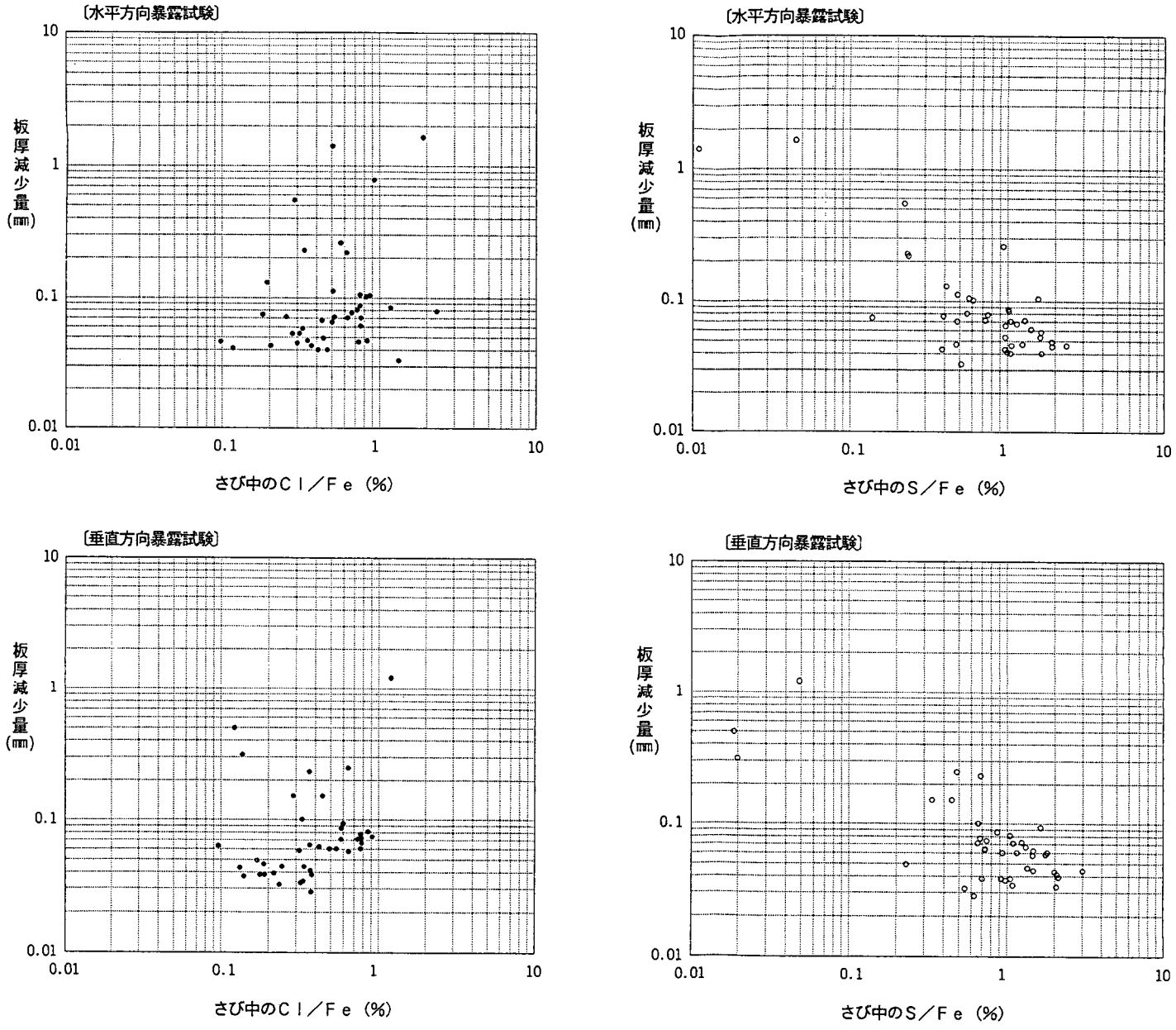

9年目さび中のＣｌ（%）と飛来塩分量　水平方向
さび中のCl(%)
10
1
0.1
0.01
0.01
0.1
1
10
飛来塩分量(NaCl,mdd)


9年目　亜硫酸ガス濃度とさび中のＳ（%）　水平方向
さび中のS(%)
1
0.1
0.01
0.01
0.1
1
10
亜硫酸ガス濃度(mdd)

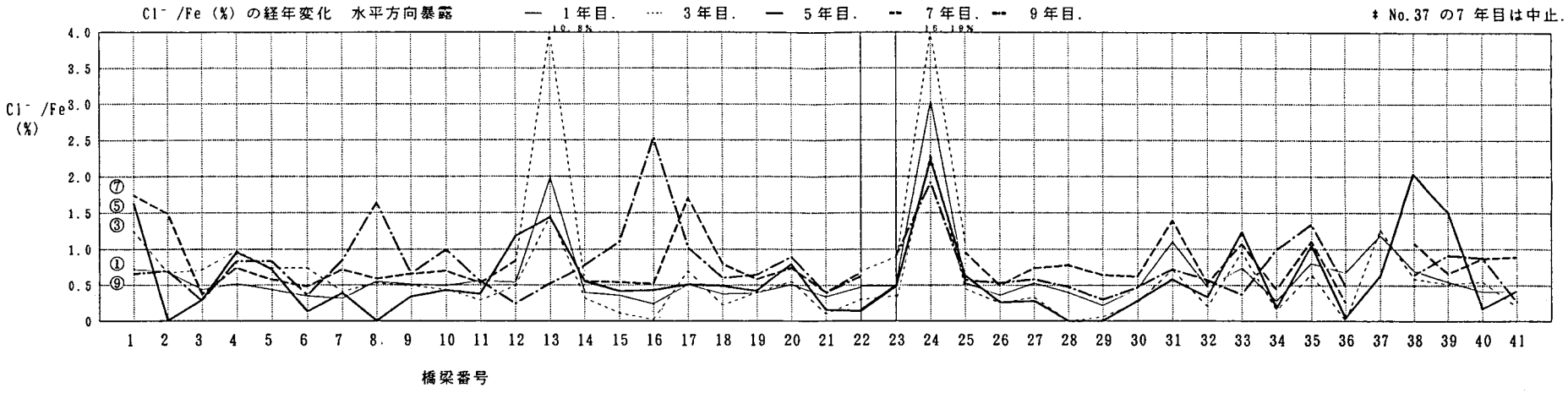

9年目さび中のＣｌ（%）と飛来塩分量　垂直方向
さび中のCl(%)
10
1
0.1
0.01
0.01
0.1
1
10
飛来塩分量(NaCl,mdd)

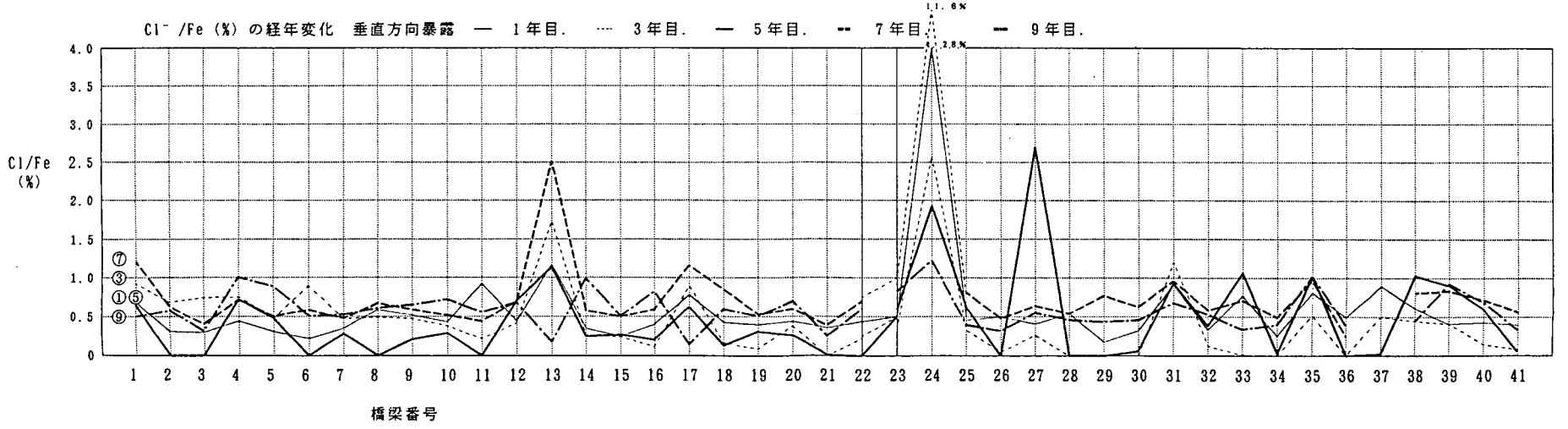

9年目　亜硫酸ガス濃度とさび中のＳ（%）　垂直方向
1
0.1
0.01
0.01
0.1
1
10
亜硫酸ガス濃度(mdd)

付図－3.4.2

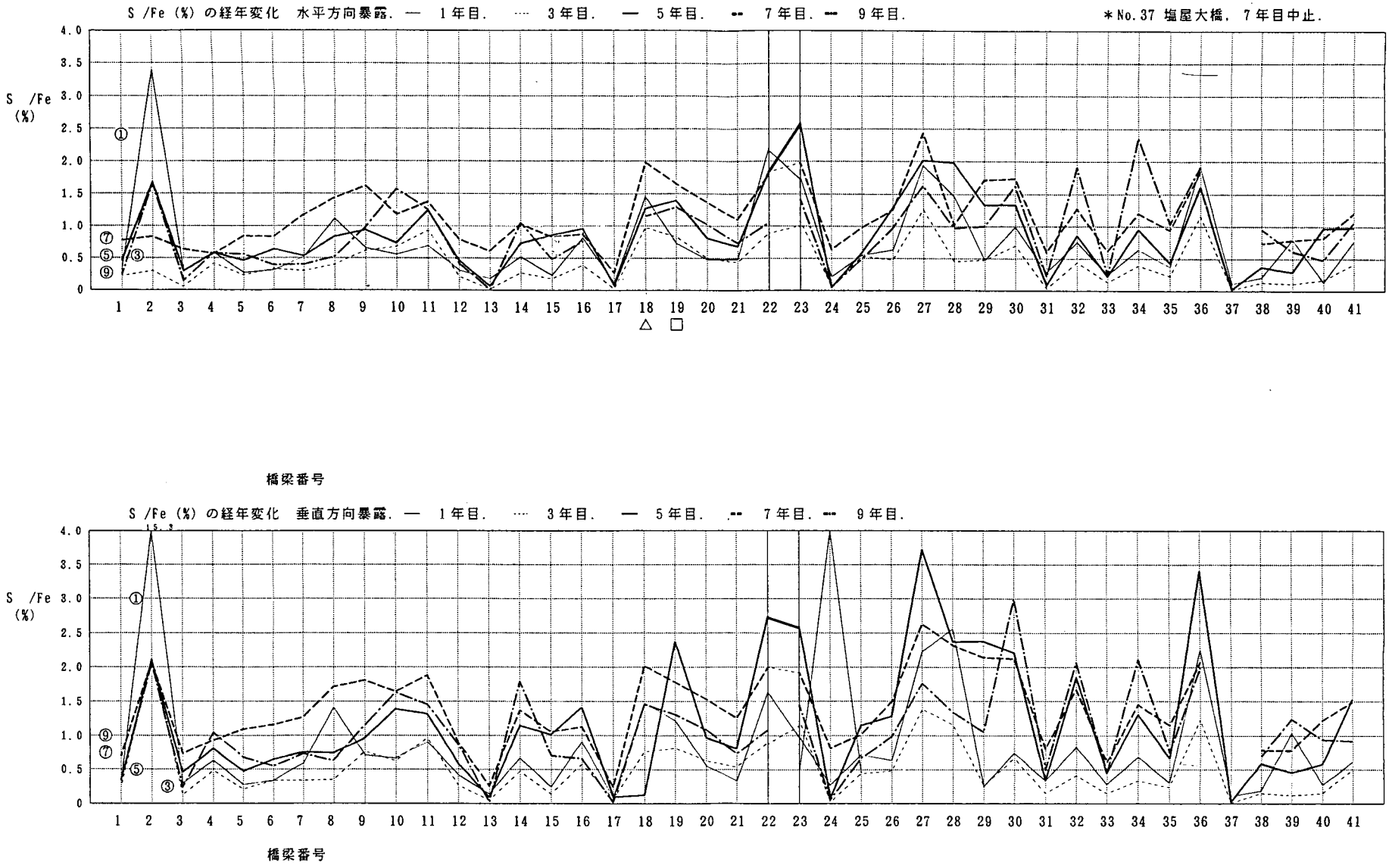


付図－3.4.3　さび中のＣ1，Ｓと板厚減少量の関係（鋼種Ｂ，暴露９年目）





付図－3.4.4　さび中のC1含有量の経年変化（NaC1換算値，鋼種B）



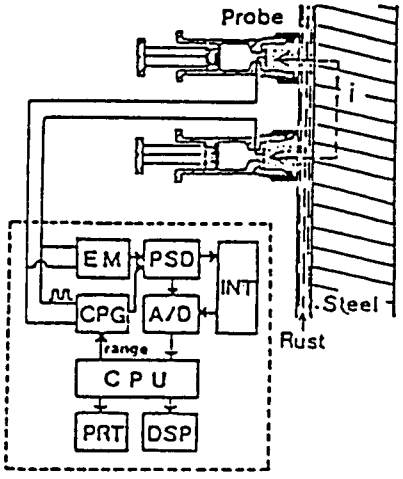
付図－3.4.5　さび中のＳ含有量の経年変化（鋼種Ｂ）

付録－３

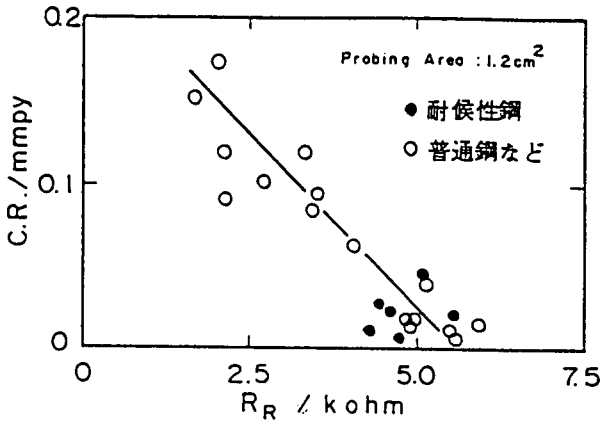
（5）腐食抵抗値の測定結果（参考）

耐候性鋼は、大気暴露された時に地鉄に固着した緻密なさび層（安定さび層）の形成によって以後の腐食が抑制される。このさび層の粗密の程度がさび安定化の程度を評価出来るものとして本暴露試験ではフェロキシル試験を行った。

新日鐵では、このさび層の粗密の程度（保護性能の生成状況）を判定するセンサーを検討し、さび層の防食的保護能診断装置を開発した。センサーの機構を付図－１に示す。



付図－１　センサーの機構



付図－２　さびのイオン透過抵抗（R_R）と腐食速度（C．R．）との相関

測定上の特徴は、電解液保持室と電極からなる検出子２本を被測定物に押し当て、さび層を微小交流間接電解してイオン透過抵抗を求めるところにある。また、計測器はマイクロコンピュータ内蔵のポータブルタイプなので操作性が良く、現場で非破壊で診断が可能である。

以上特長をまとめると、

① さびのイオン透過抵抗により保護機能形成の程度について定量的に診断できる。
② 迅速に測定が完了する。（数１０秒～数１００秒）
③ ポータブルで操作が簡単である。
④ 実構造物の非破壊かつ非汚染診断ができる。
⑤ データはデジタル表示される。
⑥ プリンター機構によりデータ記録が簡単である。

さびのイオン透過抵抗は、腐食反応に関与する物質の鋼表面への透過抑制能の指標である。すなわち、さびのイオン透過抵抗が高い程腐食しにくくなることになる。付図－２は、準工業地帯で１３年間大気暴露した耐候性鋼と普通鋼などの測定結果である。

この図より、さびのイオン透過抵抗と腐食速度との間に高い相関性がみえる。

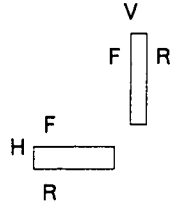
この事から、さびのイオン透過抵抗が定量的に測定出来るとともに、同時にさび層の厚さを合わせて測定すると、フェロキシル試験で層状剥離さび層の場合の問題点も解決することができる。

以上のことより、このさびのイオン透過抵抗を測定する機器は、フェロキシル試験に替わる可能性を十分に持っている。

なお、本測定機器を使用した場合の定量値としては、イオン透過抵抗値は１ｋΩ以上・さび層の厚さが３００μm以下であれば、さびの安定化に向かっていると言える。

<以　上>

RST測定結果　　1990. 11. 27. 測定　　1991.3.15.

橋梁番号				9年目				7年目				5年目				飛来塩分量	亜硫酸ガス濃度	備考
No.	橋梁名	鋼種	方向	安定度	腐食量 mm	RST KΩ	さび厚 μm	安定度	腐食量 mm	RST KΩ	さび厚 μm	安定度	腐食量 mm	RST KΩ	さび厚 μm	mdd	mdd	
01	石狩可口橋	AV	F	1	0.184	0.272	164	5	0.148	——	——	2	0.107	0.133	——	01		*暴露試験片記号
		BV	F	1	0.151	0.319	35.7	5	0.130	——	——	2	0.110	0.480	——	0.198	0.067	
		BH	F	1	0.219	1.36	645	5	0.181			2	0.121	0.046	——			A：普通鋼 (SM50A)
		BH	R	1		1.39	109					2		0.259	——			B：耐候性鋼 (SMA50AW)
		EV	F	-		1.01	286					2		0.290				E：P−Cu系
02	豊平橋	AV	F	5	0.036	1.50	43.1	5	0.029	0.816	35.37	5	0.024	0.243		02		V：垂直方向
		BV	F	5	0.033	1.36	46.4	5	0.027	0.480	40.05	5	0.019	0.296		0.0145	0.079	H：水平方向
		BH	F	5	0.040	2.88	124		0.036			5	0.029	0.442				F：表側
		BH	R	5		1.75	62.0					5		0.295				R：裏側
		EV	F	-		0.384	46.8					-		0.212				
03	滝苗橋	AV		3	0.053	0.670	83.4	3	0.047	0.218	119.22	4	0.038	—		03		暴露試験状況
		BV		3	0.049	0.887	43.4	3	0.046	0.309	82.70	4	0.036	0.147		0.021	0.000	
04	母恋南弥栄橋	AV		3	0.096	1.26	109	3	0.090	0.269	82.11	2	0.069	—		04		
		BV		3		0.847	27.7	3		0.286	114.55	2		0.171		0.074	0.036	
05	高城大橋	AV	F	4	0.107	1.25	82.2	3	0.068	0.306	82.87	4	0.063	0.063		05		
		BV	F	4	0.077	0.852	37.8	3	0.064	0.401	105.88	4	0.051	0.098		0.0835	0.005	
		BH	F	4	0.080	2.06	244					4	0.058	0.194				
		BH	R	4		1.43	156					4		0.120				
		EV	F	-		0.492	129					-		0.061				
06	大同橋	AH		4	0.046	1.47	111	4	0.039	0.350	68.72	3	0.034	—		06		*安定度
		AV		4	0.032	0.966	67.4	4	0.029	0.004	39.73	3	0.027	—		0.0065	0.002	
		BH		4	0.043	1.49	139	4	0.040	0.497	81.79	3	0.028	—				5：さび化が遅い
		BV		4	0.032	0.875	37.4	4	0.032	0.192	70.42	3	0.022	0.060				4：最もさび安定化が進んでいる。
		EH		-		0.447	96.7	-		0.455	68.87	-		—				3：さび安定化が順調である。
		EV		-		0.204	66.6	-		0.124	51.29	-		—				2：粗いさびが生じてさび安定化が難しい。
07	名取大橋	AH		3	0.085	1.33	170	4	0.076	0.543	113.83	4	0.067	—		07		1：層状はくりさびが生じてさび安定化はしない。
		AV		3	0.075	0.958	108	4	0.068	0.388	72.65	4	0.048	0.180		0.0285	0.026	
		BH	F	3	0.076 R	1.63	93.5	4	0.071	1.160	139.91	4	0.066	0.399				
		BV		3	0.064	0.868	31.1	4	0.005	0.450	99.58	4	0.052	0.270				
		EH		-	R	0.785	93.1	-		0.556	124.04	-		—				
		EV		-		0.642	104	-		0.460	81.80	-		0.160				
08	大滝尻橋	AH		4	0.036 R	0.737	62.6	4	0.029	0.222	74.37	3	0.024	—		08		
		AV		4	0.031	0.782	62.1	4	0.025	0.074	46.18	3	0.016	0.027		0.0045	0.001	
		BH	F	4	0.033 R	0.744	78.9	4	0.028	0.230	64.03	3	0.018	0.231				
		BV		4	0.028	0.481	41.4	4	0.027	0.110	59.58	3	0.016	0.059				
		EH		-	R	0.186	66.1	-		0.079	60.97	-		—				
		EV		-		0.190	74.3	-		0.044	58.05	-		0.042				
09	新上江橋	AH		4	0.083 R	2.40	73.5	4	0.072	0.552	77.57	4	0.062	—		09		
		AV		4	0.076	0.868	92.3	4	0.066	0.898	98.05	4	0.048	—		0.0395	0.052	
		BH	F	4	0.065 R	2.84	86.2	4	0.061	1.150	88.54	4	0.047	1.630				
		BV		4		0.733	34.9	4		1.050	88.76	4		1.150				
		EH		-	R	2.84	121	-		1.500	88.90	-		—				
		EV		-		2.45	84.8	-		1.910	85.84	-		—				

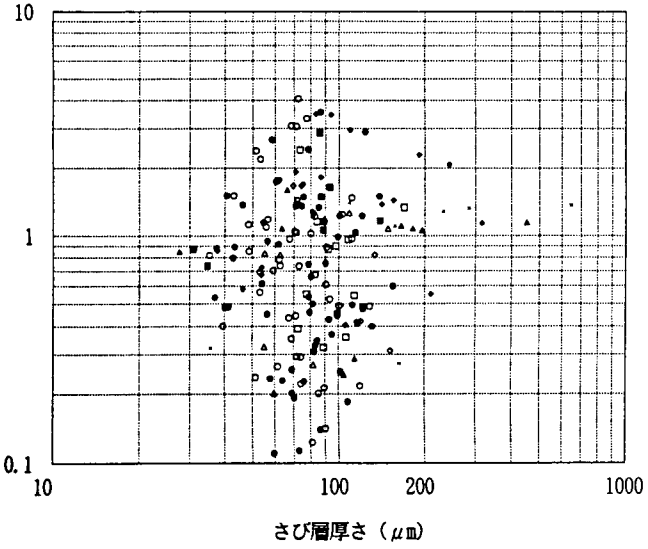
橋梁番号			9年目				7年目				5年目				飛来塩分量	亜硫酸ガス濃度	備考
No.	橋梁名	鋼種 方向	安定度	腐食量	RST	さび厚	安定度	腐食量	RST	さび厚	安定度	腐食量	RST	さび厚	mdd	mdd	
10	海老川大橋	AV F	3	0.124	1.44	71.9	2	0.105	0.488	102.19	2	0.077	1.150	—	10		
		BV F	3	0.093	0.579	46.5	3	0.085	0.471	122.20	2	0.063	1.510	—	0.0925	0.140	
		BH F	3	0.104	——	——	—	0.112	—	—	2	0.076	0.450	—			
		BH R	-		1.91	71.1	—		—	—	-		—	—			
		EV F	-		——	——	—		—	—	-		1.190	—			
11	尾島屋橋	AH	4	0.057	0.888	91.0	4	0.050	0.607	90.82	-	0.046	—	—	11		
		AV	4	0.054	3.08	68.4	4	0.045	2.380	51.38	-	0.082	—	—	0.0135	0.067	
		BH	4	0.047	1.36	73.2	4	0.044	1.030	114.49	-	0.037	—	—			
		BV	4		0.533	37.0	4		2.410	78.39	5		0.432	—			
		EH	-		——	——	—		0.530	108.31	-		—	—			
		EV	-		——	——	—		2.100	72.20	-		—	—			
12	新稲毛第1橋	AV F	2	0.117	0.821	134			—	—	2	0.072	0.126	—	12		
		BV F	2	0.086	0.725	54.2			—	—	2	0.081	0.185	—	0.0895	0.050	
		BH F	1	0.129	2.28	192			—	—	2	0.116	0.108	—			
		BH R	1		1.13	317			—	—	2		0.170	—			
		EV F	-						—	—	-		0.205	—			
13	米山大橋	BV	1	0.310	——	——	1		—	—	1	0.212	0.007	—	13		
															0.3405	0.023	
14	千保川橋	AV	4		——	——	3	0.088	0.320	89.32	2		—	—	14		
		BV	4		——	——	3	0.061	0.409	116.93	2	0.050	0.180	—	0.0415	0.063	
15	常磐橋	AV F	4		——	——	3	0.049	0.142	90.22	4	0.024	0.051	—	15		
		BV F	4		——	——	3	0.046	0.185	108.25	4	0.020	0.082	—	0.012	0.003	
		BH F	4		——	——	-		—	—	4	0.024	0.343	—			
		BH R	4		——	——	-		—	—	4		0.344	—			
		EV F	-		——	——	-		—	—	-		0.032	—			
16	蛤 橋	AV	3		——	——	3	0.065	0.486	128.91	-		—	—	16		
		BV	3		——	——	3	0.059	0.596	155.84	4	0.034	0.284	—	0.013	0.030	
17	新浦橋	AV	1		——	——			—	—	-		—	—	17		
		BV	1		——	——			—	—	1	0.233	0.293	—	0.148	0.019	
18	鴨猿大橋	AV	4		——	——	5	0.066	0.735	73.15	-		—	—	18		
		BV	4		——	——	5	0.055	1.330	85.64	5	0.040	1.460	—	0.0155	0.268	
19	四日市高架橋	AH	4		——	——	4	0.085	0.356	106.53	-		—	—	19		
		AV	4		——	——	4	0.071	1.150	84.22	-		—	—	0.041	0.109	
		BH	4		——	——	4	0.066	0.476	122.31	-		—	—			
		BV	4		——	——	4	0.059	1.480	87.28	3	0.039	1.700	—			
		EH	-		——	——	-		0.478	132.23	-		—	—			
		EV	-		——	——	-		1.210	69.65	-		—	—			
20	有田大橋	AV	3	0.087	1.66	74.2	3	0.073	0.420	119.99	-				20		
		BV	3	0.071	1.81	87.1	3	0.065	0.416	116.26	2	0.040	1.610	—	0.078	0.099	
21	山上橋	AH	4	0.082	1.22	82.7	4	0.063	0.487	100.44	-		—	—	21		
		AV	4	0.074	1.24	103	4	0.055	0.265	61.71	-		—	—	0.011	0.027	
		BH	4	0.071	1.22	121	4	0.058	0.427	93.23	-		—	—			
		BV	4	0.063	1.35	74.7	4	0.051	0.342	84.63	4	0.040	0.272	—			
		EH	-		——	——	-		0.491	70.22	-		—	—			
		EV	-		——	——	-		0.313	73.92	-		—	—			

橋梁番号			9年目				7年目				5年目				飛来塩分量	亜硫酸ガス濃度	備考
No.	橋梁名	鋼種 方向	安定度	腐食量	RST	さび厚	安定度	腐食量	RST	さび厚	安定度	腐食量	RST	さび厚	mdd	mdd	
22	五条大橋	AV	4	0.039	4.05	72.5	5	0.036	1.180	56.59	-		—		22		
		BV	4	0.034	2.66	58.5	5	0.033	0.449	56.69	5	0.020	0.820		0.020	0.036	
23	西定川高架橋	AV F	4	0.082	1.66	69.5	5	0.068	0.672	53.98	5	0.046	0.496		23		
		BV F	4	0.057	3.46	83.6	5	0.054	1.680	75.47	5	0.034	0.820		0.076	0.245	
		BH F	4	0.051	2.94	110	-		—	—	5	0.038	0.749				
		BH R	4		3.44	94.3	-		—	—	5		0.742				
		EV F	-		—	—	-		—	—	-		0.340				
24	浜村橋	AV F	1		—	—	1		—	—	1	0.395	0.009		24		
		BV F	1		—	—	1		—	—	1	0.837	0.034		0.866	0.028	
		BH F	1		—	—	1		—	—	1	0.930	0.011				
		BH R	1		—	—	1		—	—	1		0.009				
		EV F	-		—	—	-		—	—	-		0.026				
25	江の川橋	AV F	2	0.142	1.07	149			—	—	2	0.077	0.130		25		
		BV F	2	0.100	1.05	196			—	—	2	0.052	0.207		0.052	0.055	
		BH F	2	0.112	1.14	453			—	—	2	0.055	0.254				
		BH R	2		1.07	182			—	—	2		0.200				
		EV F	-		—	—			—	—	-		0.233				
26	三次大橋	AH	4	0.051 R	0.965	111	4	0.048	0.291	74.24	-		—		26		
		AV	4	0.044	0.123	81.2	4	0.039	0.010	68.05	-		—		0.0215	0.010	
		BH	4	0.043 R	0.753	90.4	4	0.042	0.397	131.64	-		—				
		BV	4	0.037	0.256	69.1	4	0.036	0.113	73.05	3	0.023	0.062				
		EH	-		—	—	-		0.207	119.47	-		—				
		EV	-		—	—	-		0.023	64.14	-		—				
27	泉田高架橋	AV	4	0.083	0.835	55.4	5	0.063	0.323	55.19	-		—		27		
		BV	4	0.058	1.59	66.3	5	0.048	1.070	63.57	5	0.031	0.692		0.0525	0.242	
28	新霞橋	AV F	4	0.057	3.06	71.2	5	0.045	1.120	48.49	3	0.034	0.455		28		
		BV F	4	0.046	1.35	71.0	5	0.040	0.792	42.96	3	0.026	0.436		0.0205	0.071	
		BH F	4		—	—	-		—	—	3	0.030	0.650				
		BH R	4	0.053	1.48	75.8	-		—	—	3	0.030	0.524				
		EV F	-		—	—	-		—	—	-		0.489				
29	渓道橋	AV F	4	0.044	0.691	53.3	5	0.034	0.068	42.96	5	0.024	0.094		29		
		BV F	4	0.038	0.943	56.6	5	0.031	0.083	40.87	5	0.017	0.145		0.0025	0.018	
		BH F	4	0.041	0.981	99.7	5	0.036	—	—	5	0.021	0.272				
		BH R	4		0.913	61.9	5		—	—	5		0.165				
		EV F	-		—	—	-		—	—	-		0.131				
30	小野川橋	AH	4	0.069 R	3.31	77.3	4	0.057	0.703	59.25	-		—		30		
		AV	4	0.055	2.19	53.3	4	0.047	0.851	48.69	3	0.036	1.320		0.018	0.071	
		BH	4	0.053 R	3.54	86.9	4	0.048	0.535	79.04	3	0.034	0.573				
		BV	4	0.044	1.73	60.6	4	0.041	0.614	54.38	3	0.028	1.150				
		EH	-		—	—	-		0.425	90.81	-		—				
		EV	-		—	—	-		0.748	53.25	-		0.570				
31	安田川橋	BV	1	0.247	1.32	286	-		—	—	1	0.175	0.256		31		
															0.231	0.033	

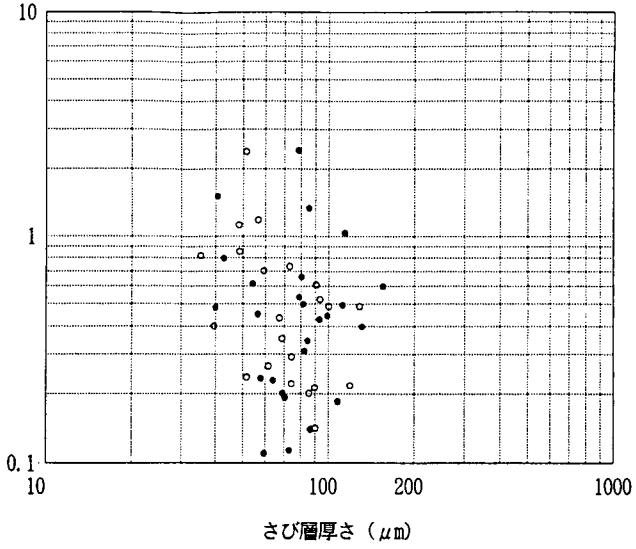
橋梁番号			9年目				7年目				5年目				飛来塩分量	亜硫酸ガス濃度	備考
No.	橋梁名	鋼種 方向	安定度	腐食量	RST	さび厚	安定度	腐食量	RST	さび厚	安定度	腐食量	RST	さび厚	mdd	mdd	
32	肱川橋	AH	4	0.059	R 1.03	71.3	4	0.053	0.201	85.58	-		—		32		
		AV	4	0.051	1.04	70.4	4	0.045	0.213	89.85	-		—		0.0155	0.015	
		BH	4	0.049	R 0.458	79.8	4	0.048	0.491	112.28	-		—				
		BV	4	0.041	1.22	101	4	0.040	0.140	86.74	3	0.025	0.125				
		EH	-		R 0.498	92.9	-		0.602	116.40	-		—				
		EV	-		0.413	76.9	-		0.278	79.92	-		—				
33	木崎大橋	BV	1	0.151	1.28	233	-		—	—	2	0.154	0.098		33		
															0.1775	0.036	
34	西の谷橋	AH	4	0.051	1.02	80.1	4	0.045	0.524	93.52	-		—		34		
		AV	4	0.044	0.444	71.3	4	0.038	0.098	51.64	-		—		0.012	0.013	
		BH	4	0.046	R 0.228	76.3	4	0.044	0.443	99.19	-		—				
		BV	4	0.039	0.251	102	4	0.037	0.201	69.17	3	0.021	0.115				
		EH	-		R 0.875	68.9	-		0.412	75.84	-		—				
		EV	-		1.00	72.1	-		0.150	48.70	-		—				
35	十郎川橋	AV	3	0.087	1.27	81.4	3	0.082	0.311	152.17	-		—		35		
		BV	3	0.074	1.37	142	3	0.072	0.549	211.22	2	0.063	0.422		0.0795	0.032	
36	中央高架橋	AV	4	0.059	F 1.09	55.9	5	0.049	0.400	39.57	-		—		36		
					R 0.563	53.3									0.017	0.118	
		BV	4	0.043	F 1.14	54.8	5	0.043	1.500	40.80	5	0.028	0.332				
					R 1.69	53.4											
37	塩屋大橋	BV	-		——	——	-		—	—	2	1.445	0.241		37		
															0.5635	0.001	
38	世直歩道橋	BV	1	0.230	1.10	158	-		—	—	1	0.141	0.377		38		
															0.181	0.059	
39	石平橋	BV	3	0.072	1.10	166	-		—	—	2	0.061	0.155		39		
															0.064	0.004	
40	兼城橋	AV F	3	0.055	0.821	62.6	3	0.053	0.201	59.83	2	0.045	0.168		40		
		BV F	3	0.060	1.18	89.5	3	0.058	0.244	104.90	2	0.039	0.176		0.0565	0.002	
		BH F	3		——	——	-		—	—	2	0.054	0.959				
		BH R	3	0.070	0.405	107	-		—	—	2	0.054	0.353				
		EV F	-		1.01	106	-		—	—	-		0.166				
41	南鎌部川-2 号橋	AH	4	0.056	1.15	89.2	4	0.048	0.435	67.21	-				41		
		AV	4	0.045	0.293	72.1	4	0.039	0.238	51.70	-				0.009	0.023	
		BH	4	0.046	R 0.366	95.4	4	0.044	0.657	80.75	-						
		BV	4	0.038	0.326	83.5	4	0.038	0.235	57.98	4	0.024	0.165				
		EH	-		0.461	96.8	-		0.727	71.97	-						
		EV	-		0.505	77.9	-		0.296	60.17	-						

さび層厚さ と 腐食抵抗値

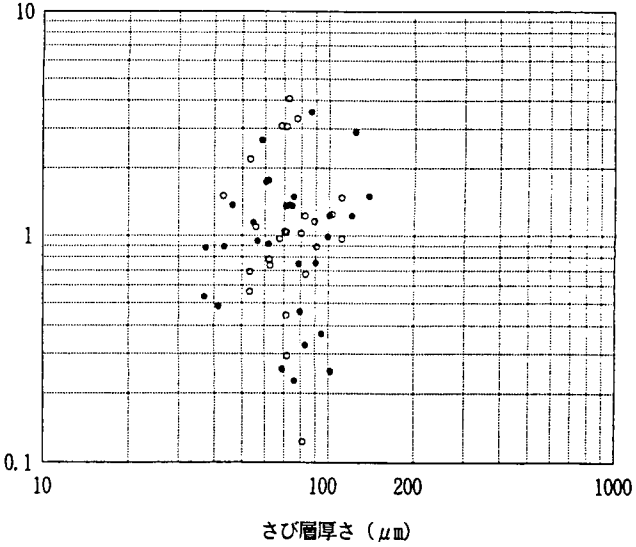
7・9年目　さび層厚さとＲＳＴ



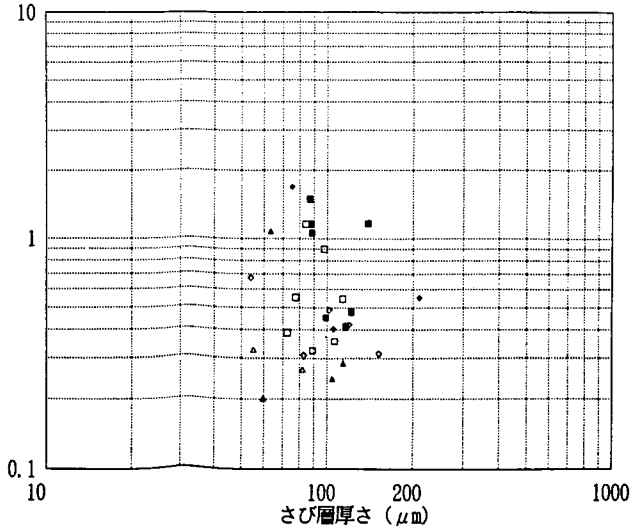
7年目　飛来塩分量：NaCl 0.05mdd　未満



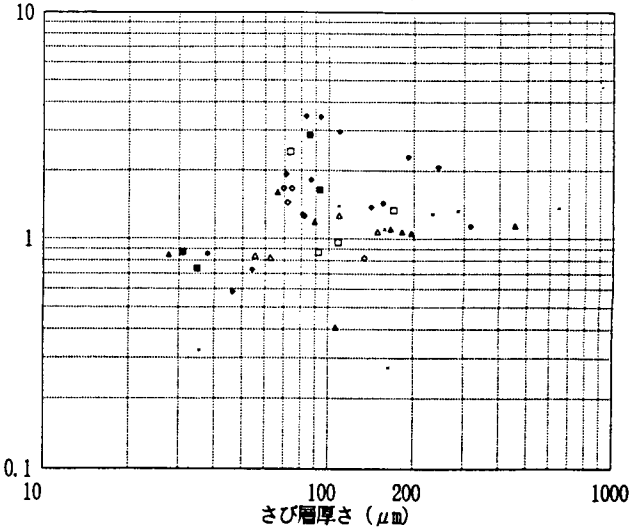
9年目　飛来塩分量：NaCl 0.05mdd　未満

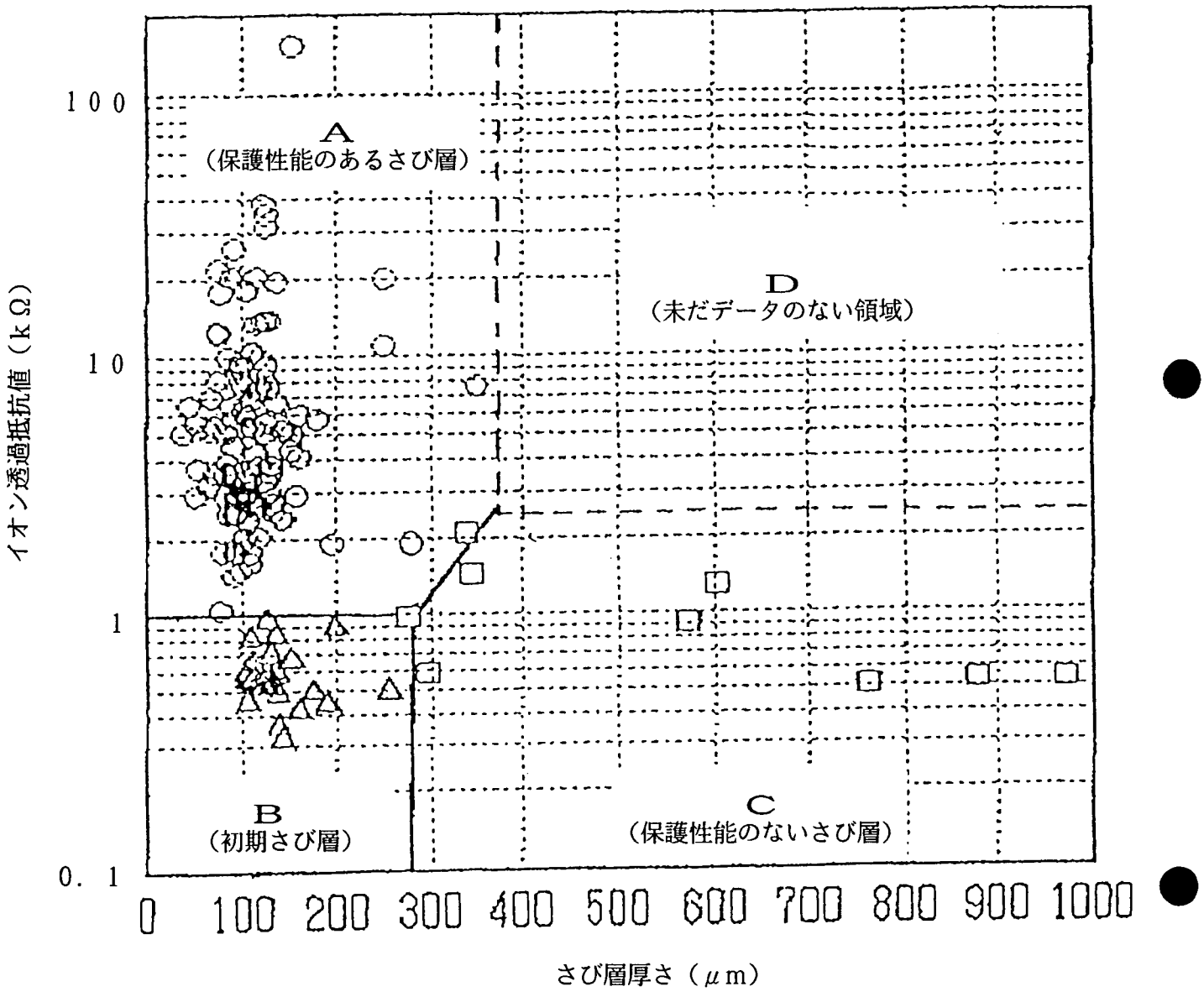


7年目　飛来塩分量：NaCl 0.05mdd　以上



9年目　飛来塩分量：NaCl 0.05mdd　以上




100
10
1
0.1
イオン透過抵抗値（kΩ）
A
（保護性能のあるさび層）
D
（未だデータのない領域）
B
（初期さび層）
C
（保護性能のないさび層）
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
さび層厚さ（μm）

付図－3　評価基準

付録－4

耐候性鋼に関する参考文献集

1) H.R.Copson:Proc.Amer.Soc.Test.Mater.,48(1948),591

2) H.R.Copson and C.P.Larrabee ; ASTM Bulletin(1959),Dec.,68.

3) C.P.Larrabee and S.K.Coburn;Proc.1st Intern. Congress Metal Corr(1961),276.

4) 耐候試験法研究班, JSSC,5,No.46(1969),1.

5) 岡田, 細井, 湯川, 内藤 ; 鉄と鋼, 55,No.5(1969),355.

6) 国広哲男・井上啓一・福田孝男：耐候性鋼の大気暴露調査, 土木研究所資料, 第729 号, 昭和47年2月.

7) 耐候試験法研究班：JSSC,8,No.83(1972),5.

8) 鋼材倶楽部編：鋼材の腐食・防食に関する資料（1973）

9) 陸上鉄骨構造物防食研究会：防食技術、Ｖｏ１．22, No.3（1973）

10) 陸上鉄骨構造物防食研究会, 防蝕技術, 22,No.3(1973),106.

11) R.A.Legault and H.P.Leckie;Corr in Natural Environments;ASTM,STP 558(1974),334.

12) 耐候試験法研究班：JSSC,10,No.107(1974),15.

13) 菊池・山田：大気暴露された鋼材溶接継手の動的強度に関する研究, Ⅰ, Ⅱ, 名大土木研究報告, 昭和53年3月. 同IV, 昭和54年.

14) アメリカ合衆国連邦道路省交通局・ニュージャージイ州交通局調査開発課：Bridge Construction with Unpainted,High-Strength,Low-Alloy Steel;Eight Year Progress Report （1979）

15) 日本鋼構造協会：「溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材（ＪＩＳ　G3114）」の改訂についての審議資料（1980）

16) 土木学会鋼構造委員会鋼材規格小委員会：耐候性鋼を用いた無塗装橋梁に関する調査研究、土木学会誌（1980.4）

17) 阿部英彦他：無塗装耐候性鋼橋の現状－アメリカ．カナダ橋梁技術調査団報告－、橋梁と基礎（1980.5～9）

18) 北海道土木技術会鋼道路橋研究委員会：北海道における耐候性鋼材裸使用の道路橋の設計及び施工指針, 昭和56年7月

19) 耐候性鋼材の橋梁への適用, 橋梁と基礎, 1981.9

20) 阪神高速道路公団：防錆橋梁研究委員会報告書（昭57.11 ）

21) 北海道開発局：三国橋の鋼材の暴露試験計画書（昭58.9）

22) 日本鋼構造協会：無塗装使用耐候性鋼の新ＪＩＳと土木建築への応用, 昭和58年

23) 北海道開発局旭川開発建設部：三国橋－耐候性鋼材裸使用橋梁－, 昭和58年

24）北海道開発局小樽開発建設部：尻別跨線橋錆安定化処理経年調査，昭和59年３月

54）日本道路公団：東北自動車道積雪寒冷地における耐候性鋼材の適用に関する調査研究，昭和60年３月

26）鋼構造物と耐候性鋼，JSSC Vol.17,No.178,・'86 1

27）吉川、石崎（阪神高速道路公団）：耐候性鋼材を使用した橋梁の設計、施工

28）日本鋼管㈱資料：耐候性鋼の裸使用橋梁の設計について

29）日本橋梁建設協会：耐候性橋梁データブック

30）Performance of Weathering Steel in Highway Bridges,A First Phase Report,AISI

31）土木学会，本四連絡橋鋼材分科会報告書，別冊４

32）㈳鋼材倶楽部：橋梁の内桁環境における耐候性鋼材のさびの安定化，平成４年１月

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書(XV)

― 耐候性鋼材の暴露試験のまとめ ―

共同研究報告書第71号
平成4年3月（1992）

建設省土木研究所
（社）鋼材倶楽部
（社）日本橋梁建設協会

要　旨

本共同研究では，耐候性鋼材を無塗装で使用する無塗装耐候性橋梁の適用可能な環境条件や設計・施工及び維持管理上留意すべき事項を明らかにするため，長期的な全国暴露試験を含む各種検討を昭和56年度より11ケ年にわたって実施した。

本報告は，その全国暴露試験において暴露9年目（第五回）に回収した暴露試験片の腐食量調査結果及び化学分析調査結果を最終報告書としてとりまとめたものである。

キーワード：橋梁，耐候性鋼材，暴露試験，腐食量

郵便はがき

切手をはって下さい

3 0 5 - □ □

茨城県つくば市大字旭一番地

建設省土木研究所
材料施工部化学研究室
行

No. 16

No. 16

配布先氏名

配布先住所

土木研究所共同研究報告書第71号　　部

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（XV）

（担当　寺田　剛）

上記のとおり受領しました。

所　属（住所）

氏　名　　印