



耐候性鋼材の橋梁への適用に関する 共同研究報告書 (Ⅳ)

— 環境条件調査結果 —

昭和63年 1 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 © (1988) 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。

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する 共同研究報告書 (Ⅳ)

— 環境条件調査結果 —

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

耐候性鋼材は、橋梁に適切に用いることによって初期投資、維持管理の両面で経済性に富むことが知られているが、その適用方法についてはまだ明確にされていない。本共同研究はこれらの点を明らかにして、耐候性鋼材を橋梁に適用するための設計・施工要領を作成することを目的としており、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カ年間の計画で実施している。本報告書はその共同研究の中間報告として、昭和57～58年度に全国暴露試験の調査地点において実施した環境条件調査〔海塩粒子（飛来塩分量）、亜硫酸ガス濃度〕の結果をとりまとめたものである。

キーワード：橋梁、耐候性鋼材、環境条件調査、海塩粒子、亜硫酸ガス

ま え が き

橋梁上部構造に耐候性鋼材を裸使用した場合、将来にわたって塗装を必要としないため、大幅な経済性を期待できる。耐候性鋼材を裸使用できるための条件は、鋼材表面に安定さびを生じることであるが、現時点では、どのような環境下におかれた耐候性鋼材が安定さびを生じるかは、必ずしも明確ではない。

このため、建設省土木研究所、(社)日本橋梁建設協会、および(社)鋼材倶楽部は、耐候性鋼材の橋梁での適用基準を明らかにすべく、長期的な共同研究を実施することとした。56年度は、まず、耐候性鋼材の全国的な適用基準を明らかにするため、小型試験片による暴露試験を全国41ヶ所で開始した。57年度には、大型試験体の暴露や、暴露一年目の小型試験片の重量、化学分析、暴露地点の環境条件調査を行った。

本報告は、昭和57～58年度に行われた暴露地点の環境条件調査の結果についてとりまとめたものである。

建設省 土木研究所

(社) 日本橋梁建設協会

(社) 鋼材倶楽部

目 次

まえがき

1. 調査概要	1
2. 回帰分析	6
あとがき	16
資料-1 日本工業規格「屋外暴露試験方法通則」(JIS Z 2381-1979)	19
資料-2 耐候性鋼材暴露試験環境条件調査要領書	25
資料-3 環境条件調査結果	33

1. 調査概要

耐候性鋼材がどのような環境条件下で安定さびを生じるかつきとめるため、昭和56年10月より全国41橋で小型試験片による暴露試験を行っている。また、立体構造である橋梁の部位によるさび安定化状況を確認するため、信濃川沿いの3地点において昭和57年10月より大型試験体の暴露試験を実施している。暴露地点の一覧表を表-1に、暴露地点の概略図を図-1に示す。

これら暴露試験の重量分析、化学分析結果から得られるさび安定化の情報と暴露地点の環境条件、特に鋼材の腐食促進因子である海塩粒子(NaCl)、亜硫酸ガス(SO_3)との関係を把握するため、環境条件調査を実施することにした。

NaCl と SO_3 の計測に関しては、資料-1に示すように、計測方法がJISに規定されているため、JISにもとづいた計測を行うこととした。具体的には、資料-2に示すような要領書を作成し、各橋梁の管理者に測定を依頼し、分析は鋼材倶楽部で行うこととした。

NaCl および SO_3 の計測は、小型試験片暴露地点では、57年4月、6月、8月、10月、12月および58年2月の6回にわたって、大型試験体の暴露地点では、57年10月、12月および58年2月、4月、6月、8月の6回にわたって、それぞれ1カ月間行った。測定器具の形状および取付位置を図-2に示す。 NaCl の計測器具は木製のわくにガーゼをはさみ込んだものであり、このガーゼに付着した NaCl を測定する。また、 SO_3 の計測器具はシリンダーと外側シェルターより成り、シリンダーに巻きつけたガーゼに付着した SO_3 を測定する。計測は、これらの器具を暴露試験片取付架台に取り付けて実施した。

表－１ 暴露試験実施場所一覧表

	番号	橋 梁 名	設 置 場 所	環 境 条 件	備 考
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	
	2	豊 平 橋	国道 36 号 札幌市地区	札幌市内・都市部	
	3	滝 笛 橋	国道 276 号 千歳市地区	支笏湖側・山間部	
	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	
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	
	6	大 洞 橋	国道 48 号 東根市地区	宮城 ― 山形県境近く・山間部	
	7	名取川歩道橋	国道 4 号 仙台市地区	仙台市内・都市部	
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	
	9	新 上 江 橋	国道 16 号 大宮市地区	大宮市内・田園部	
	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	
	11	尾 張 屋 橋	国道 16 号 横浜市地区	横浜市内・都市部	
北 陸	12	新組跨線橋	国道 8 号 長岡市地区	長岡市内・都市部	部位別試験片 の取り付け
	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)	
	14	千 保 川 橋	国道 8 号 高岡市地区	高岡市内・工業地帯	
	15	常 浪 橋	国道 49 号 津川町地区	新潟 ― 福島県境近く・山間部	
中 部	16	蛤 橋	国道 41 号 古川町地区	高山附近・山間部	
	17	新 緑 橋	国道 42 号 御浜町地区	熊野灘に面し海岸部	
	18	呼 続 大 橋	国道 1 号 名古屋市地区	名古屋市内・都市部	
	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	
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	
	21	山 上 橋	国道 161 号 大津市地区	琵琶湖近く・山間部	
	22	五 条 大 橋	国道 1 号 京都市地区	京都市内・都市部	
	23	西淀川高架橋	国道 43 号 大阪市地区	大阪市・工業地帯	
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	部位別試験片 の取り付け
	25	江 の 川 橋	国道 9 号 江津市地区	〃	
	26	三 次 大 橋	国道 54 号 三次市地区	三次市附近・山間部	
	27	泉 田 高 架 橋	国道 2 号 岡山市地区	岡山市内・都市部	
	28	新 霞 橋	国道 2 号 倉敷市地区	倉敷市・工業地帯	
四 国	29	溪 道 橋	国道 32 号	香川 ― 徳島県境近く・山間部	
	30	小 野 川 橋	国道 33 号 松山市地区	松山市内・都市部	
	31	安 田 川 橋	国道 55 号 安田町地区	土佐湾に面し海岸部	
	32	肱 川 橋	国道 56 号 大州市地区	大州盆地内・きわめて多湿	
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	
	34	西 の 谷 橋	国道 210 号 玖珠郡檜原地区	大分県・山間部	
	35	十 郎 川 橋	国道 202 号 福岡市地区	福岡市近郊・都市部	
	36	中央高架橋	国道 3 号 北九州市地区	北九州市・工業地帯	
沖 縄	37	塩 屋 大 橋	国道 58 号	塩屋湾に面し海岸部	部位別試験片 の取り付け
	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	
	39	石 平 橋	国道 330 号 沖縄市地区	南部・山間部	
	40	兼 城 橋	国道 329 号	〃	
土 研	41	南横断 4-2 号橋	土木研究所内道路	筑波田園部	
北 陸	80		北陸技術事務所	信濃川沿い(海岸から 4km)	大型試験体 暴露地点
	81		新潟国道工事事務所黒埼出張所	信濃川沿い(海岸から 6km)	
	82		信濃川下流工事事務所関屋出張所	信濃川沿い(海岸から 0.2km)	



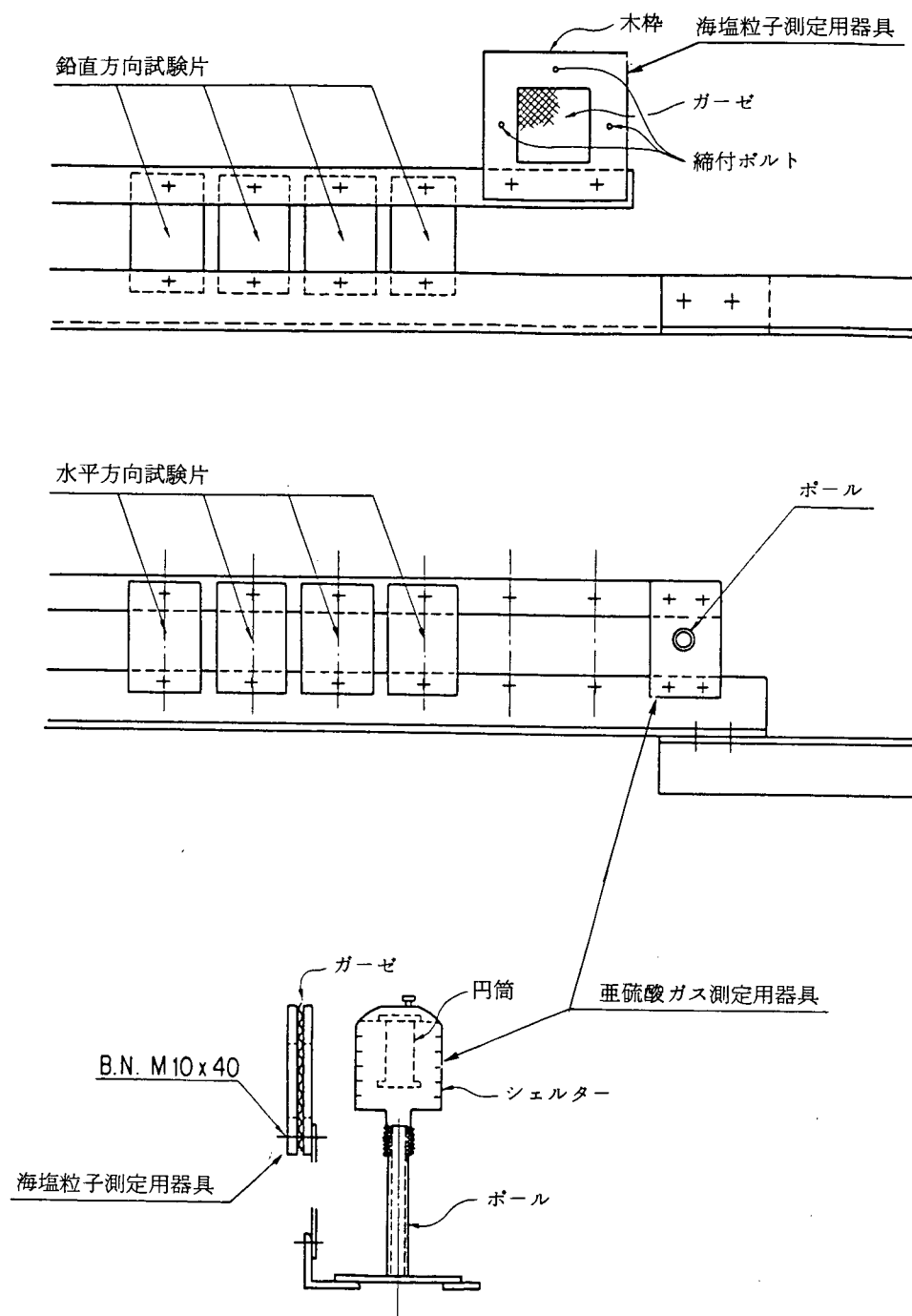


図-2 測定器具の形状および取付位置

2. 回帰分析

本調査で得られたNaClとSO₃の1日当り100cm²における年間平均値を表-2に示す。なお、測定結果の詳細については、資料-3を参照されたい。

ここでは、小型試験片の暴露1年目の腐食量調査結果と、環境条件調査結果の回帰分析を試みたのでその結果を報告する。

小型試験片は、表-3に示すようにA～I鋼種まで暴露されている。今回解析に用いたのは、A～E鋼種までの腐食量調査結果である。A～E鋼種の暴露1年目の腐食量調査結果を表-4に示す。なお、表-4は腐食量を一面当りの平均腐食速度(mm/year)に変換した形でまとめている。

回帰分析は、Y軸に鋼材の腐食速度(mm/year)、X軸に表-2に示した環境条件調査結果(NaClまたはSO₃, 単位mg/100cm²/day)をとり、関数形を $y = ax + b$ に定めて最小二乗法により、a, bおよび相関係数Rを算出した。

海塩粒子と腐食速度の回帰分析の結果を表-5および図-3-1～図-3-5に、亜硫酸ガスと腐食速度の回帰分析の結果を表-6および図-4-1～図-4-5に示す。

表-2 環境条件調査結果

	番号	橋 梁 名	海 塩 粒 子 $mg\ NaCl/100cm^2/day$	亜硫酸ガス $mg\ SO_3/100cm^2/day$
北海道	1	石狩河口橋	0.396	0.067
	2	豊平橋	0.029	0.079
	3	滝笛橋	0.042	0.000
	4	母恋高架橋	0.148	0.036
東北	5	高城大橋	0.167	0.005
	6	大洞橋	0.013	0.002
	7	名取大橋	0.057	0.026
関東	8	大峰沢橋	0.009	0.001
	9	新上江橋	0.079	0.052
	10	海老川大橋	0.185	0.140
	11	尾張屋橋	0.027	0.067
北陸	12	新組跨線橋	0.179	0.050
	13	米山大橋	0.681	0.023
	14	千保川橋	0.083	0.063
	15	常浪橋	0.024	0.003
中部	16	蛤橋	0.026	0.030
	17	新緑橋	0.296	0.019
	18	呼続大橋	0.031	0.268
	19	四日市高架橋	0.082	0.109
近畿	20	有田大橋	0.156	0.099
	21	山上橋	0.022	0.027
	22	五条大橋	0.040	0.036
	23	西淀川高架橋	0.152	0.245
中国	24	浜村橋	1.712	0.028
	25	江の川橋	0.104	0.065
	26	三次大橋	0.043	0.010
	27	泉田高架橋	0.105	0.242
	28	新霞橋	0.041	0.071
四国	29	溪道橋	0.005	0.018
	30	小野川橋	0.036	0.071
	31	安田川橋	0.462	0.033
	32	肱川橋	0.031	0.015
九州	33	木崎大橋	0.355	0.036
	34	西の谷橋	0.024	0.013
	35	十郎川橋	0.159	0.032
	36	中央高架橋	0.034	0.118
沖縄	37	塩屋大橋	1.127	0.001
	38	世富慶歩道橋	0.362	0.059
	39	石平橋	0.128	0.004
	40	兼城橋	0.113	0.002
土研	41	南横断4-2号橋	0.018	0.023

注) 表中の測定結果は年平均値である。

表-3 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	SM 50	0.17	0.32	1.39	0.016	0.012	—	—	—	—	普通鋼の比較材 Ceq = 0.41
B	裸	SMA 50W 〔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	SMA 50W 〔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 G3144「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 (ウエザーコート法)	SMA 50W 〔中央値狙い〕	0.11	0.34	0.85	0.016	0.009	0.35	0.56	0.14	V; 0.05	ウエザーコート1000とブレバレンの被膜の2層からなり、ウエザーコート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。ブレバレン被膜はウエザーコート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 ⁻ 等腐蝕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、ジョップ・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。

表-4 鋼材腐食速度一覽表 (腐食速度 $mm/year$)

					垂 直 方 向 暴 露							水 平 方 向 暴 露							総合計
橋 梁		地 方		地方環境	A	B	C	D	E	合計	平均	A	B	C	D	E	合計	平均	
北海道	1	石狩河口橋	1	1	0.038	0.036	0.038	0.036	0.041	0.189	0.037	0.044	0.038	0.038	0.039	0.045	0.204	0.040	0.393
	2	豊平橋	1	3	0.006	0.004	0.006	0.011	0.010	0.037	0.007	0.007	0.010	0.006	0.010	0.009	0.042	0.008	0.079
	3	滝笛橋	1	5	0.008	0.009	0.011	0.014	0.013	0.055	0.011	0.015	0.015	0.015	0.019	0.018	0.082	0.016	0.137
	4	母恋高架橋	1	2	0.021	0.019	0.017	0.023	0.019	0.099	0.019	0.026	0.028	0.018	0.021	0.021	0.114	0.022	0.213
東北	5	高城大橋	2	1	0.014	0.013	0.014	0.016	0.015	0.072	0.014	0.020	0.016	0.013	0.018	0.016	0.083	0.016	0.155
	6	大洞橋	2	5	0.008	0.005	0.011	0.011	0.011	0.046	0.009	0.009	0.008	0.010	0.010	0.013	0.050	0.010	0.096
	7	名取大橋	2	3	0.013	0.013	0.015	0.018	0.017	0.076	0.015	0.017	0.020	0.016	0.016	0.017	0.086	0.017	0.162
関東	8	大峰沢橋	3	5	0.008	0.004	0.008	0.017	0.008	0.045	0.009	0.009	0.005	0.009	0.010	0.009	0.042	0.008	0.087
	9	新上江橋	3	4	0.019	0.015	0.015	0.016	0.016	0.081	0.016	0.022	0.016	0.017	0.017	0.016	0.088	0.017	0.169
	10	海老川大橋	3	2	0.029	0.023	0.025	0.027	0.024	0.128	0.025	0.037	0.031	0.032	0.032	0.034	0.166	0.033	0.294
	11	尾張屋橋	3	3	0.012	0.010	0.009	0.016	0.015	0.062	0.012	0.014	0.012	0.012	0.015	0.020	0.073	0.014	0.135
北陸	12	新組跨線橋	4	3	0.030	0.026	0.027	0.025	0.032	0.140	0.028	0.059	0.037	0.034	0.034	0.040	0.204	0.040	0.344
	13	米山大橋	4	1	0.062	0.062	0.055	0.080	0.064	0.323	0.064	0.089	0.051	0.047	0.072	0.077	0.336	0.067	0.659
	14	千保川橋	4	2	0.013	0.012	0.015	0.014	0.013	0.067	0.013	0.018	0.018	0.019	0.019	0.018	0.092	0.018	0.159
	15	常浪橋	4	5	0.016	0.007	0.008	0.013	0.011	0.055	0.011	0.013	0.008	0.010	0.014	0.014	0.059	0.011	0.114
中部	16	蛤橋	5	5	0.006	0.005	0.005	0.010	0.008	0.034	0.006	0.010	0.007	0.006	0.014	0.009	0.032	0.006	0.066
	17	新緑橋	5	1	0.063	0.050	0.060	0.058	0.060	0.291	0.058	0.088	0.087	0.094	0.089	0.076	0.434	0.086	0.725
	18	呼続大橋	5	3	0.015	0.012	0.014	0.017	0.016	0.074	0.014	0.015	0.013	0.013	0.014	0.019	0.074	0.014	0.148
	19	四日市高架橋	5	2	0.007	0.014	0.015	0.014	0.016	0.066	0.013	0.021	0.016	0.017	0.015	0.019	0.088	0.017	0.154
近畿	20	有田大橋	6	1	0.010	0.013	0.014	0.012	0.012	0.061	0.012	0.016	0.014	0.015	0.016	0.015	0.076	0.015	0.137
	21	山上橋	6	5	0.011	0.010	0.010	0.012	0.012	0.055	0.011	0.015	0.016	0.014	0.017	0.013	0.075	0.015	0.130
	22	五条大橋	6	3	0.009	0.007	0.007	0.013	0.011	0.047	0.009	0.011	0.009	0.011	0.013	0.017	0.061	0.012	0.108
	23	西淀川高架橋	6	2	0.011	0.013	0.015	0.016	0.020	0.075	0.015	0.014	0.014	0.016	0.017	0.016	0.077	0.015	0.152
中国	24	浜村橋	7	1	0.096	0.091	0.085	0.087	0.078	0.437	0.087	0.128	0.146	0.121	0.120	0.105	0.620	0.124	1.057
	25	江の川橋	7	1	0.022	0.012	0.018	0.015	0.016	0.083	0.016	0.022	0.019	0.017	0.008	0.017	0.093	0.018	0.176
	26	三次大橋	7	5	0.010	0.005	0.006	0.009	0.008	0.038	0.007	0.018	0.014	0.012	0.002	0.015	0.071	0.014	0.109
	27	泉田高架橋	7	3	0.014	0.010	0.011	0.017	0.020	0.072	0.014	0.014	0.013	0.012	0.016	0.015	0.070	0.014	0.142
	28	新霞橋	7	2	0.011	0.006	0.008	0.013	0.012	0.050	0.010	0.013	0.009	0.010	0.013	0.014	0.059	0.011	0.109
四国	29	溪道橋	8	5	0.007	0.004	0.005	0.014	0.009	0.039	0.007	0.009	0.006	0.010	0.013	0.010	0.048	0.009	0.087
	30	小野川橋	8	3	0.011	0.010	0.012	0.011	0.012	0.056	0.011	0.014	0.011	0.013	0.019	0.018	0.075	0.015	0.131
	31	安田川橋	8	1	0.050	0.045	0.050	0.042	0.042	0.229	0.045	0.111	0.077	0.074	0.058	0.065	0.385	0.077	0.614
	32	肱川橋	8	4	0.008	0.007	0.007	0.013	0.011	0.046	0.009	0.014	0.011	0.008	0.015	0.012	0.060	0.012	0.106
九州	33	木崎大橋	9	1	0.038	0.031	0.035	0.034	0.041	0.179	0.035	0.040	0.040	0.042	0.039	0.043	0.204	0.040	0.383
	34	西の谷橋	9	5	0.009	0.005	0.007	0.008	0.009	0.038	0.007	0.010	0.007	0.009	0.013	0.011	0.050	0.010	0.088
	35	十郎川橋	9	3	0.034	0.027	0.027	0.031	0.031	0.150	0.030	0.038	0.045	0.029	0.031	0.031	0.174	0.034	0.324
	36	中央高架橋	9	2	0.010	0.006	0.007	0.010	0.013	0.046	0.009	0.012	0.007	0.012	0.010	0.013	0.054	0.010	0.100
沖縄	37	塩屋大橋	10	1	0.319	0.464	0.387	0.312	0.236	1.718	0.343	0.411	0.363	0.417	0.335	0.300	1.826	0.365	3.544
	38	世富慶歩道橋	10	1	0.044	0.046	0.049	0.047	0.054	0.240	0.048	0.056	0.052	0.060	0.060	0.063	0.291	0.058	0.531
	39	石平橋	10	5	0.021	0.020	0.022	0.017	0.021	0.101	0.020	0.026	0.024	0.025	0.025	0.027	0.127	0.025	0.228
	40	兼城橋	10	3	0.023	0.015	0.017	0.017	0.013	0.085	0.017	0.028	0.019	0.019	0.019	0.021	0.106	0.021	0.191
土研	41	南横断4-2号橋	3	4	0.010	0.007	0.006	0.009	0.012	0.044	0.008	0.014	0.013	0.009	0.010	0.015	0.061	0.012	0.105

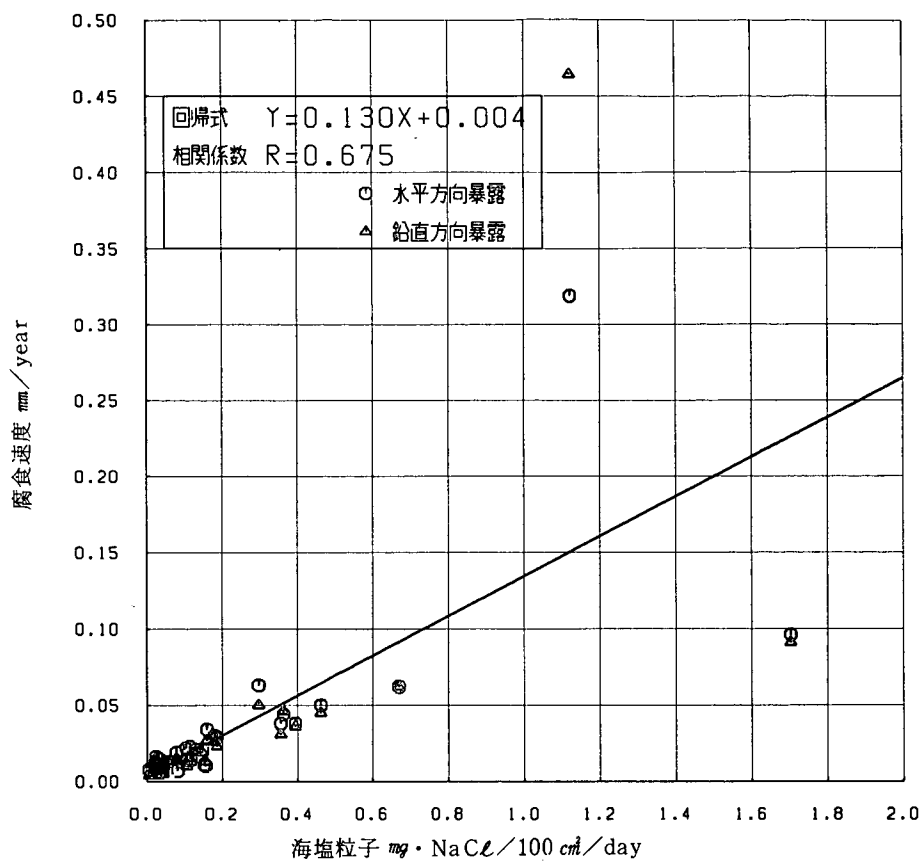


図-3-1 A鋼種の回帰分析結果

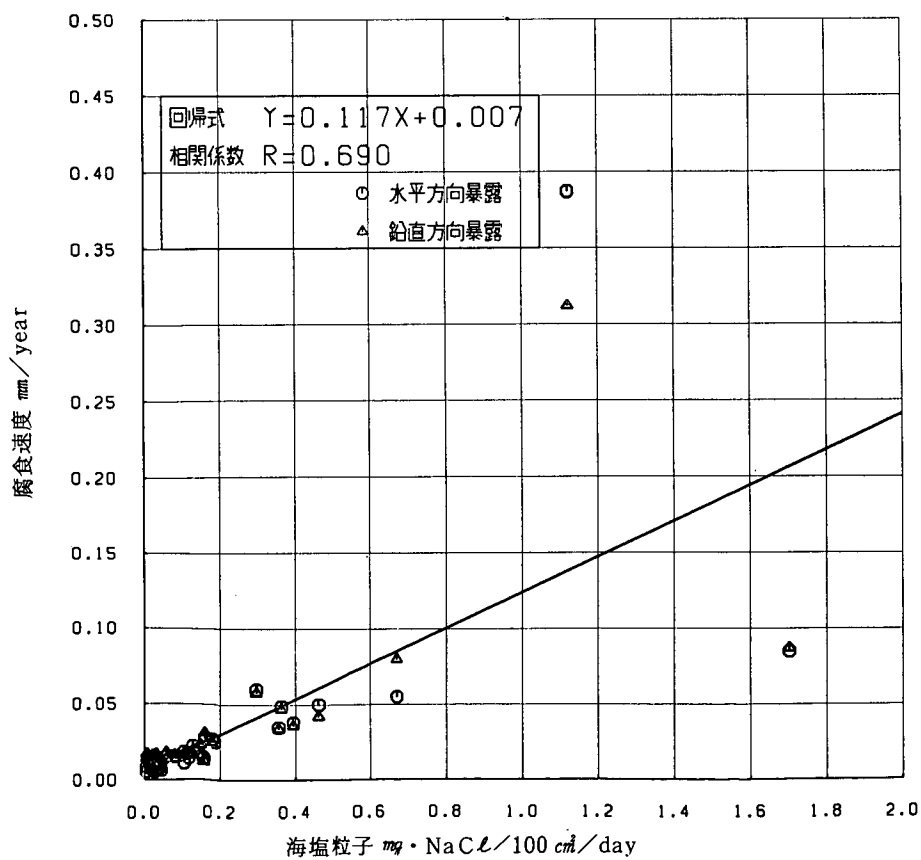


図-3-2 B鋼種の回帰分析結果

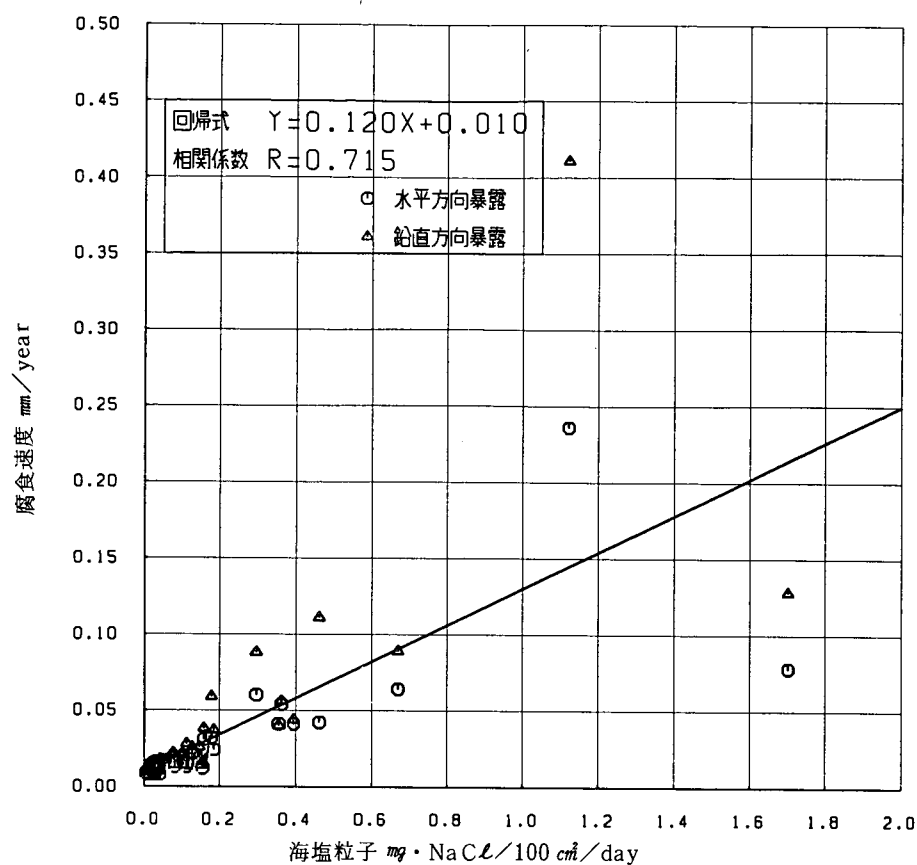


図-3-3 C鋼種の回帰分析結果

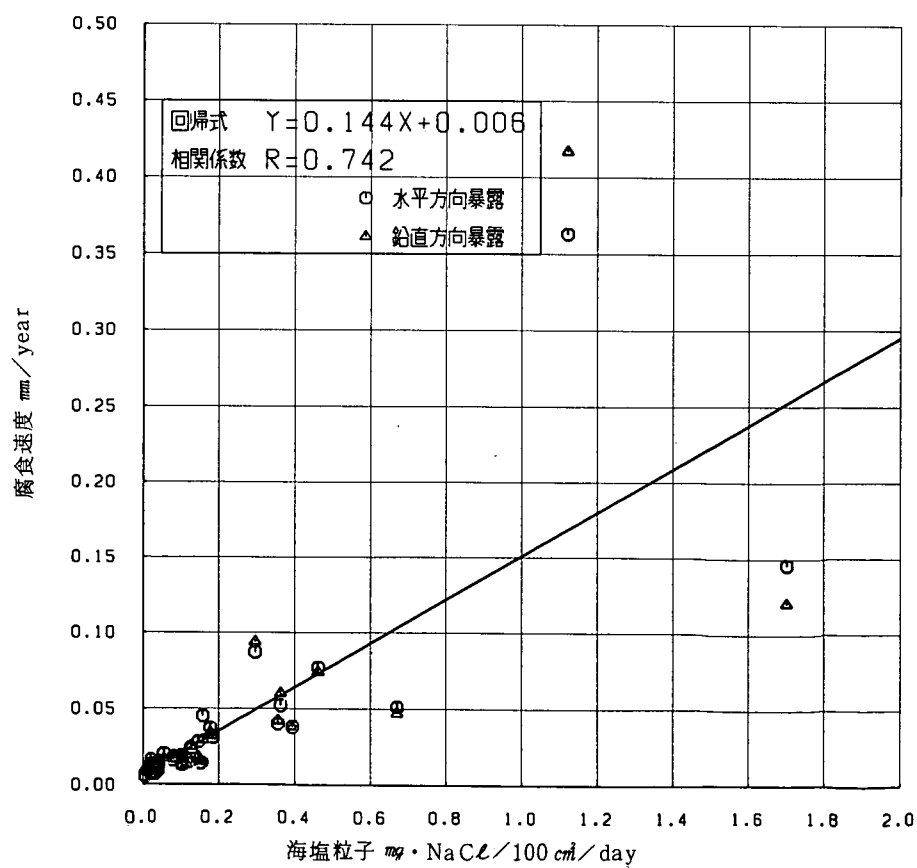


図-3-4 D鋼種の回帰分析結果

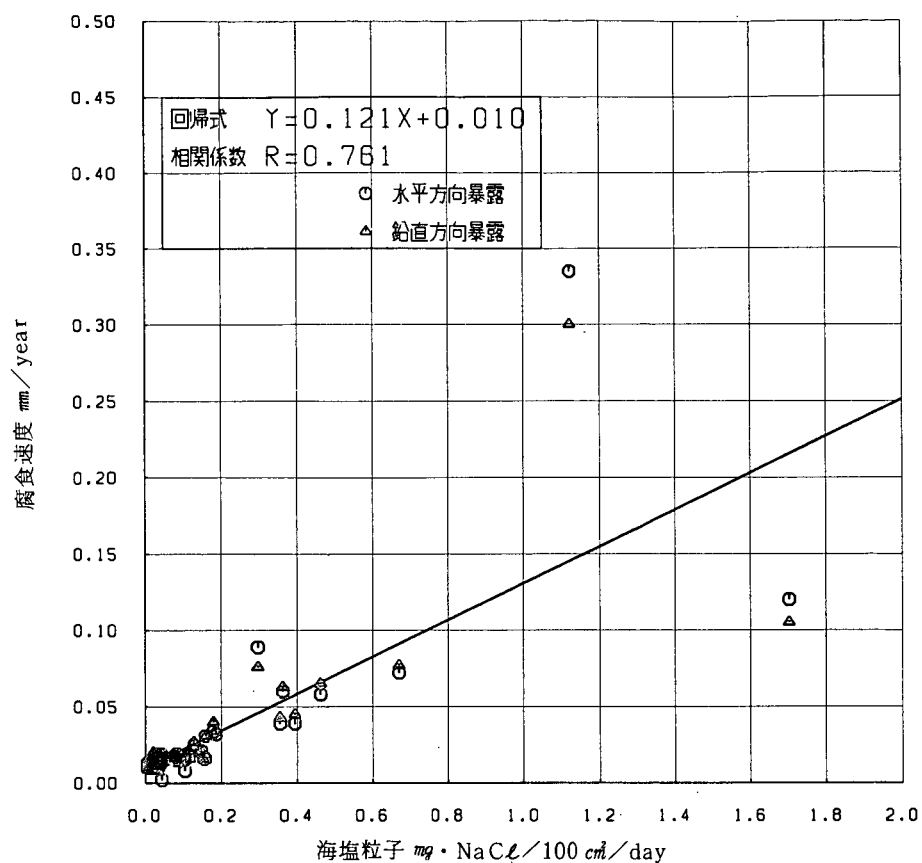


図-3-5 E鋼種の回帰分析結果

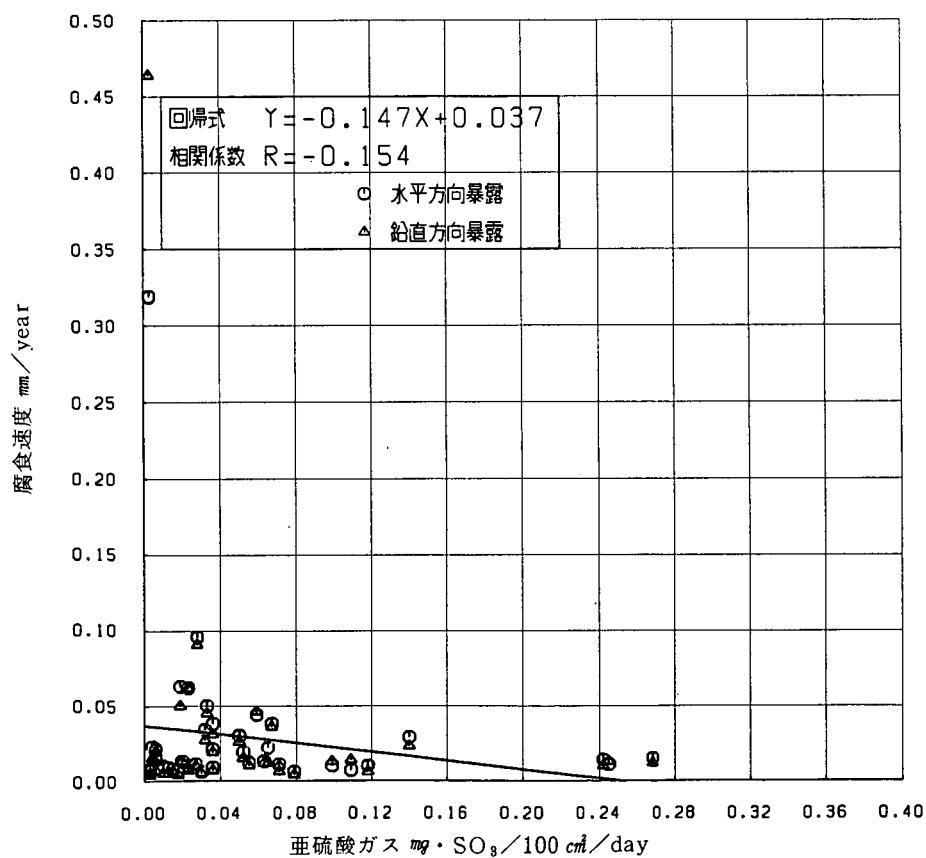


図-4-1 A鋼種の回帰分析結果

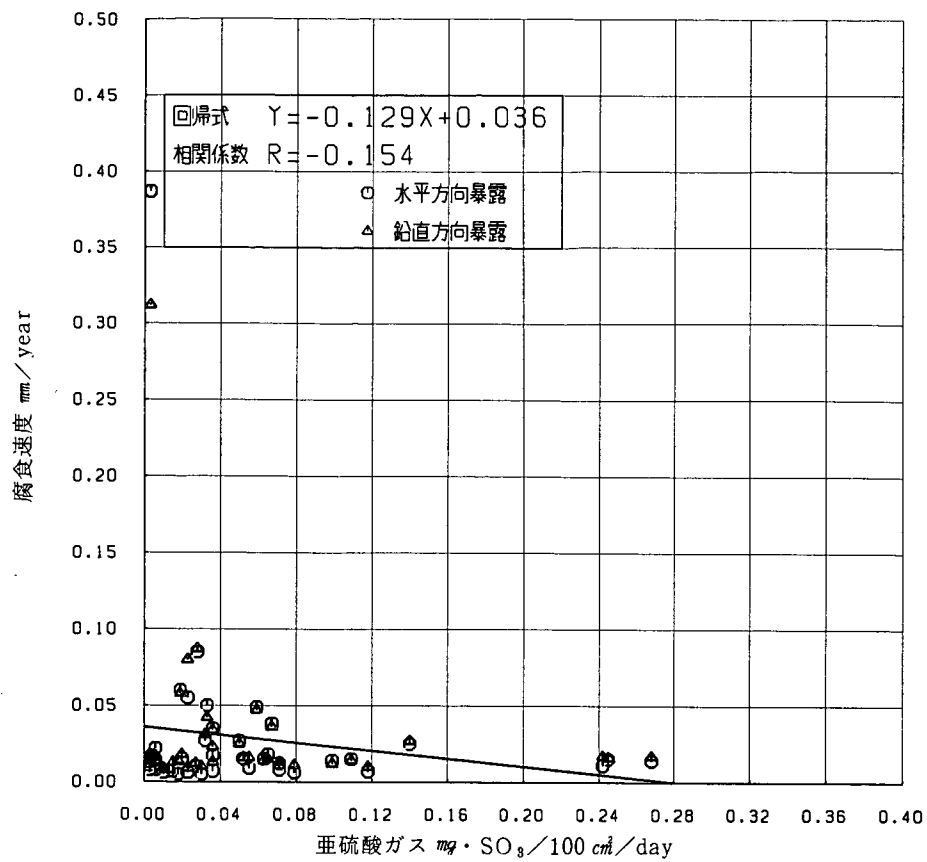


図-4-2 B鋼種の回帰分析結果

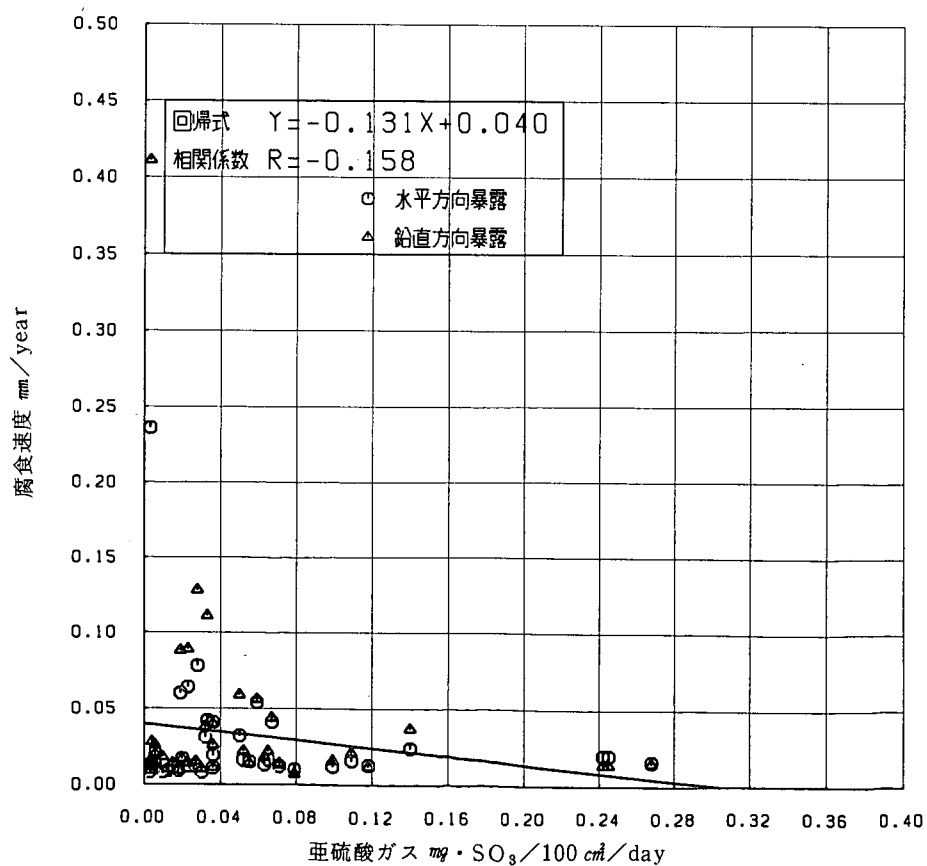


図-4-3 C鋼種の回帰分析結果

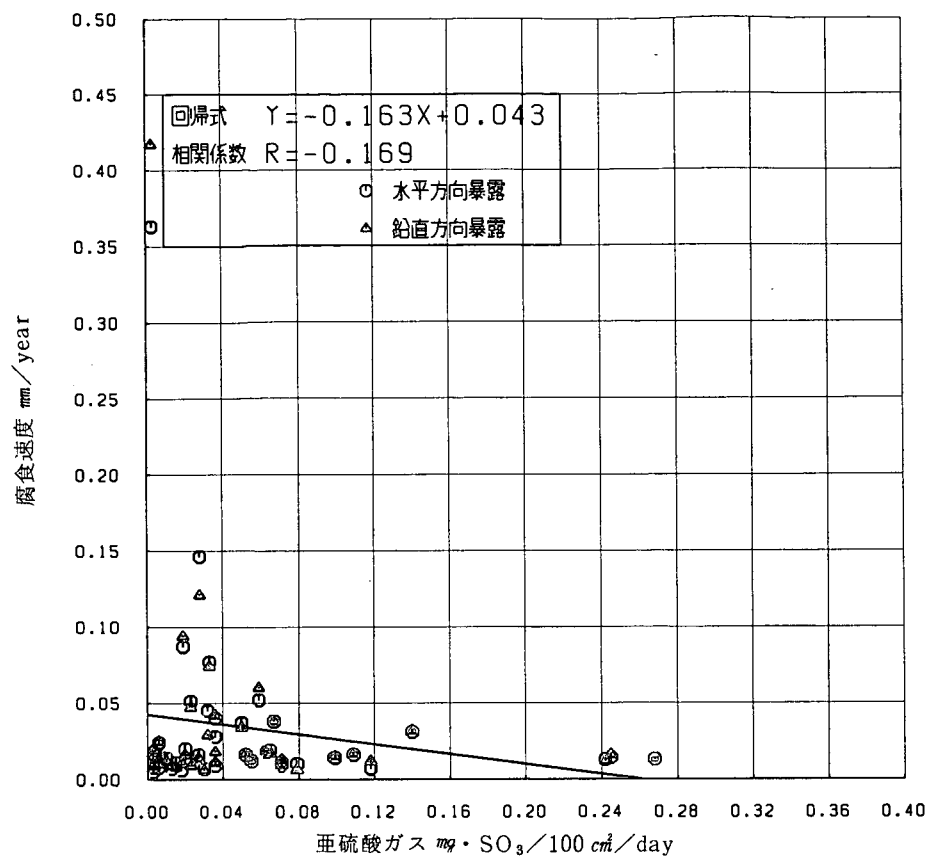


図-4-4 D鋼種の回帰分析結果

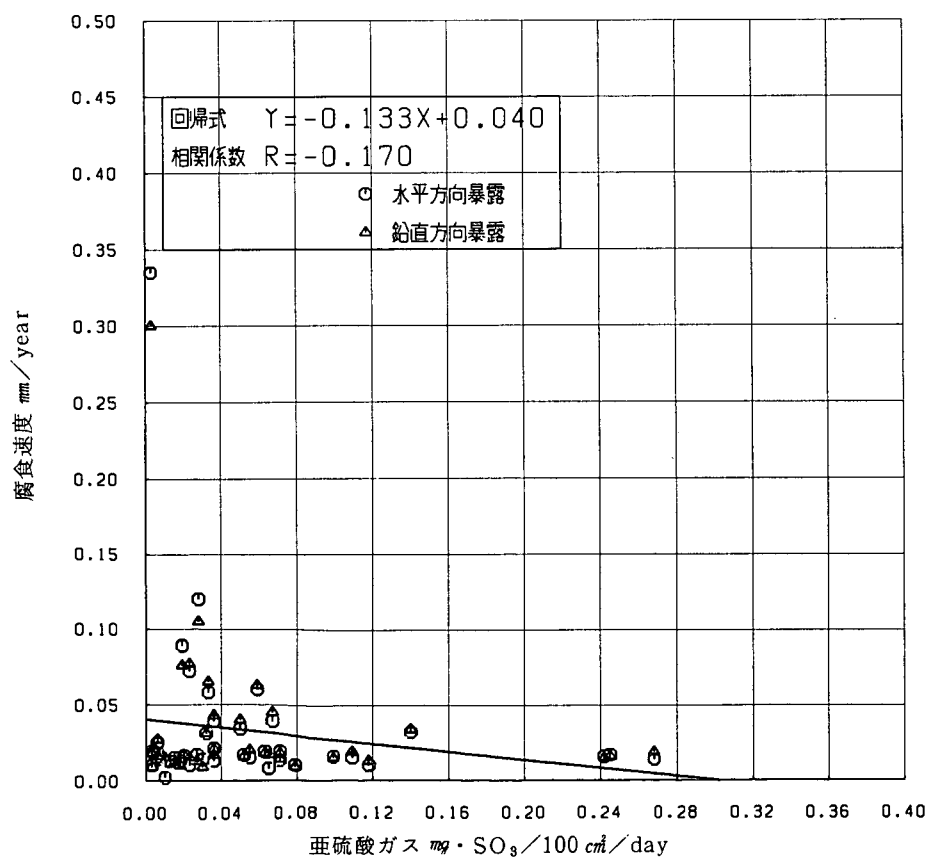


図-4-5 E鋼種の回帰分析結果

回帰分析の結果から次のことがいえよう。

- (1) 鋼材の初期腐食速度と海塩粒子との間に 0.7 程度の比較的強い相関がある。
- (2) 鋼材の腐食速度と亜硫酸ガスとの間に有意な相関がみられない。
- (3) 鋼材の腐食速度が速い領域で海塩粒子量との相関が悪い。
- (4) 普通鋼 (A 鋼種) よりも耐候性鋼 (B~E) の方が海塩粒子量と腐食速度との相関が強く、高 [P] 型 (E 鋼種) の方がより相関が強い。

表-5 海塩粒子と腐食速度
との回帰分析結果

鋼 種	a	b	相関係数 R
A	0.130	0.004	0.675
B	0.117	0.007	0.690
C	0.120	0.010	0.715
D	0.144	0.006	0.742
E	0.121	0.010	0.761

注) 関数形は $y = ax + b$

表-6 亜硫酸ガスと腐食速度
との回帰分析結果

鋼 種	a	b	相関係数 R
A	-0.147	0.037	-0.154
B	-0.129	0.036	-0.154
C	-0.131	0.040	-0.158
D	-0.163	0.043	-0.169
E	-0.133	0.040	-0.170

注) 関数形は $y = ax + b$

あ と が き

この資料では、57年度～58年度に行われた環境条件調査結果についてとりまとめた。

なお、この共同研究を実施している、建設省土木研究所、(社)日本橋梁建設協会、(社)鋼材倶楽部の担当者の氏名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	(56.4～60.4)
"	"	篠 原 洋 司	(60.5～)
"	"	金 井 道 夫 *	(56.4～58.4)
"	"	西 川 和 廣 *	(57.4～)
"	"	大 塩 俊 雄 *	(56.4～58.4)
"	"	佐 藤 和 徳 *	(58.4～60.3)
"	"	田 中 良 樹 *	(60.4～)
"	化学研究室	森 芳 徳 *	(56.4～)
"	"	片 脇 清 *	(56.4～)
"	"	西 崎 到 *	(60.4～)
(社)日本橋梁建設協会		長谷川 鎔 一	(56.4～)
"		菅 野 照 造	(57.4～)
"		下 瀬 健 雄	(56.4～)
"		庄 司 吉 弘	(56.4～)
"		長 尾 美 廣	(60.4～)
"		矢 野 久 元 *	(56.4～)
(社)鋼材倶楽部		小 島 久次郎	(56.4～57.4)
"		荒 木 桂 蔵	(56.4～)
"		清 水 健 次	(56.4～)
"		井 上 昭 彦	(56.4～59.7)
"		三 浦 正 美	(56.4～)
"		木 村 京 次	(57.4～)
"		久 野 忠 一 *	(56.4～)
"		桑 辺 行 正 *	(56.4～)
"		佐 藤 政 勝	(60.4～)
"		鳥 井 康 司 *	(56.4～)
"		松 島 巖 *	(56.4～)
"		三 浦 尚 人 *	(56.4～59.3)
"		渡 辺 常 安 *	(56.4～59.3)

(社)鋼材倶楽部

石 沢 隆 生 (56.4～57.3)

〃

福 原 幸 雄 (58.4～)

〃

佐 伯 迪 昭 (59.4～)

〃

田 中 明 広 (56.4～)

〃

三 上 尚 人 (56.4～)

注) *は「さび分析幹事会」幹事

この環境条件調査を実施するにあたり、建設省各地方建設局、北海道開発庁、沖縄総合事務局の下記の方々には大変な御協力を頂いた。この場をかりて、厚く御礼を申し上げる次第である。

北海道開発庁	札幌新道建設工事々務所	三 浦 智 (56.4～)
〃	札幌道路事務所	切 石 堯 (56.4～)
〃		東海林 繁 (56.4～)
〃	室蘭道路事務所	高 木 実 (56.4～)
建設省	仙台工事々務所	佐 藤 誠 孝 (56.4～58.6)
〃		入間川 武 (58.7～)
〃	山形工事々務所	渋谷 真 一 (56.4～58.3)
〃		渡 辺 繁 (58.4～)
〃	高崎工事々務所	樫 清一郎 (56.4～57.3)
〃		茨 木 浩 好 (57.4～)
〃	大宮国道工事々務所	飯 島 均 (56.4～)
〃	千葉 〃	福 島 正 一 (56.4～)
〃	横浜 〃	佐 藤 汎 (56.4～)
〃	長岡 〃	野 崎 彦 造 (56.4～)
〃	富山工事々務所	藤 田 和 俊 (56.4～58.3)
〃		出戸端 久登志 (58.4～)
〃	新潟国道工事々務所	吉 田 紘 一 (56.4～57.10)
〃		高 橋 公 夫 (57.11～)
〃	高山国道工事々務所	衰 島 英 明 (56.4～)
〃	紀勢 〃	松 井 勝 重 (56.4～58.3)
〃		岡 本 一 男 (58.4～)
〃	名古屋国道工事々務所	中 島 駿 (56.4～)
〃	三重工事々務所	加 藤 和 昭 (56.4～57.10)
〃		水 守 安 二 (57.10～)
〃	和歌山工事々務所	岸 田 明 雄 (56.4～)

建	設	省	滋賀国道工事々務所	山 本 哲 男 (56.4 ~ 57.3)
			"	谷 口 正 一 (57.4 ~)
			"	京都国道工事々務所
			"	石 田 健 六 (56.4 ~ 57.9)
			"	田 中 義 孝 (57.10 ~)
			"	大阪国道工事々務所
			"	久 保 幸 男 (56.4 ~)
			"	鳥取工事々務所
			"	足 本 定 春 (56.4 ~)
			"	浜田工事々務所
			"	小 林 修 (56.4 ~ 57.4)
			"	田 中 隆 昭 (57.4 ~)
			"	三次工事々務所
			"	篠 原 知 己 (56.4 ~ 58.10)
			"	村 上 則 男 (58.10 ~)
			"	岡山国道工事々務所
			"	大 月 浩 (56.4 ~ 58.10)
			"	篠 原 知 己 (58.10 ~)
			"	鈴 木 秀 章 (56.4 ~ 58.3)
			"	棕 代 頼 正 (58.4 ~)
			"	香川工事々務所
			"	大 塚 満 敏 (56.4 ~ 58.4)
			"	大喜多 孝 雄 (58.4 ~)
			"	松山工事々務所
			"	楠 目 孝 夫 (56.4 ~)
			"	土佐国道工事々務所
			"	片 岡 正 彦 (56.4 ~)
			"	大州工事々務所
			"	河 渕 久 (56.4 ~ 58.3)
			"	片 岡 浩 史 (58.4 ~)
			"	宮崎工事々務所
			"	平 木 香 (56.4 ~)
			"	大分 "
			"	後 田 勇 (56.4 ~)
			"	福岡国道工事々務所
			"	緒 方 良 一 (56.4 ~)
			"	北九州国道工事々務所
			"	浅 田 敏 光 (56.4 ~)
			"	北陸技術事務所
			"	蓑 和 保 男 (57.10 ~)
沖縄総合事務局			北部国道工事々務所	五十川 俊 一 (56.4 ~ 58.4)
				村 元 悟 (58.4 ~)
			南部国道工事々務所	渡 辺 良 夫 (56.4 ~)
				仲 松 徳 修 (56.4 ~)

資料－ 1

日本工業規格「屋外曝露試験方法通則」
(JIS Z 2381-1979)



1. 二酸化硫黄濃度の測定は、次のとおり行う。

(1) 二酸化鉛円筒の調製

粉末トラガントゴム 2 g を純アルコール 10 ml に溶解し、かくはんしながら純水 190 ml を更に加える。

清浄な 60 番ブロード布を 10×10 cm に切り、陶器製円筒（外周 10 cm，長さ 15 cm）に張り付ける。粒径 149 μm より細かい硫酸根の特に少ない二酸化鉛粉末 8 g とトラガントゴム液 5 ml とをよく混合する。これを円筒表面に外科用ゴム手袋をはめた手で均一に塗り、デシケーター中で乾燥する。

(2) 二酸化鉛円筒の設置

二酸化鉛円筒は、曝露架台の直射光の当たらない面で、しかも通風のよい場所か架台の近くに置かれた百葉箱内に 1 箇月間鉛直に設置する。

(3) 分 析

円筒から二酸化鉛を塗布した布を取り外し、これを 500 ml のビーカーに入れ純水 100 ml で洗い落とす。これに無水炭酸ナトリウム 5 g を加え、溶けるまでかくはんする。

純水を加えてほぼ 100 ml に保ちながら 30 分間沸騰し、室温に冷却してから JIS 3801 のろ紙を用いてろ過洗浄する。

このろ液に塩酸を徐々に加えて酸性にし、塩化バリウム溶液（10 %）を加えて硫酸根を沈殿させ、沈殿物を定量ろ紙を用いてろ過し、これをろ紙とともに磁器るつぼに入れ、初めはふたをずらせた状態で加熱し、ろ紙の炭化を確かめてからふたをし、強く加熱する。

次に、るつぼを常温に冷却してから内容物をひょう量し、これを硫酸バリウムとして無水硫酸の量を計算する。

(4) 計 算

硫酸バリウムの量から次の式により $\text{mg SO}_3/\text{d}/100 \text{ cm}^2 \text{ PbO}_2$ の単位で汚染度 S を求める。

$$S = W \times 0.343 \times \frac{1}{N} \times \frac{100}{V}$$

ここに W：硫酸バリウムの量 (mg)

N：二酸化鉛円筒の曝露日数 (d)

V：検液の量 (ml)

(5) 二酸化鉛法による測定値と二酸化硫黄濃度 (ppm) との関係

二酸化鉛法による測定値 $\text{mgSO}_3/\text{d}/100\text{cm}^3 \text{PbO}_2$ を ppm に換算するには、次により行う。

$$C = k S$$

ここに C : 二酸化硫黄濃度 (ppm)

S : 二酸化鉛法による測定値 ($\text{mgSO}_3/\text{d}/100\text{cm}^3 \text{PbO}_2$)

$$k : 0.0509 \times v^{-0.23} (1 - 0.00392 t)$$

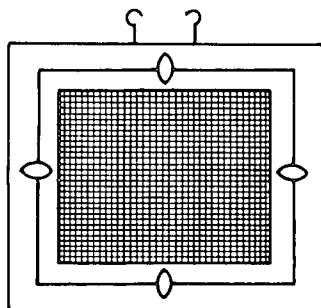
v : 風 速 (m/s)

t : 気 温 (℃)

2. 海塩粒子の測定方法は、次のとおりとする。

(1) 捕集器具

参考図 2 に示す $15 \times 15 \text{cm}$ の木製の外わくに、外側 $12 \times 12 \text{cm}$ の捕集窓に $10 \times 10 \text{cm}$ の内わくをはめ込み式にしたものを用いる。捕集面積は、両面をとり 200cm^2 とする。



参 考 図 3

(2) ガーゼの調製

ガーゼは $12 \times 24 \text{cm}$ の大きさに切り、純水で十分に洗って塩素分を浸出した後、よく乾燥させて、使用時までポリエチレン袋に入れて保存する。

(3) 曝露方法

ガーゼを二つ折りにしてわくにはめ、これを直接雨に当たらない通風の良い所に鉛直に設置する。期間としては 30 日を基準とする。

一定時間曝露した後、ガーゼをわくから外し、ポリエチレン袋に入れて分析室まで運ぶ。

(4) 試験溶液の調製

ガーゼを細かく切断した後、純水 50ml を加えて水浴中で 20 分間加温する。冷やした後、

JIS P 3801 の 5 種 C を用いてろ過し、更に純水でろ紙を洗うように追加し、50 ml のろ液を作る。これを試験溶液とする。

(5) チオシアン酸第二水銀吸光光度法による定量

(a) 試 薬

硝酸酸性硫酸第二鉄アンモニウム溶液 硝酸 (1N) に硫酸第二鉄アンモニウムを飽和させ、その上澄液を用いる。

チオシアン酸第二水銀溶液 硝酸第二水銀 5 g を硝酸 (0.5N) 約 200 ml に溶かし、これに硝酸酸性硫酸第二鉄アンモニウム溶液 3 ml を加え、よく振り混ぜながらチオシアン酸カリウム溶液 (4%) を溶液がわずかに着色するまで滴加する。生じたチオシアン酸第二水銀の白色沈殿をガラスフィルターでろ過し、沈殿を水で十分に洗浄し、風乾する。この 0.3 g をエチルアルコール 100 ml に溶かし、かつ色びんに保存する。

硫酸第二鉄アンモニウム溶液 硫酸第二鉄アンモニウム 6.0 g を硝酸 (6N) 100 ml に溶かし、かつ色びんに保存する。

塩化物イオン標準液 塩化ナトリウム (試薬) (特級) あらかじめ 500~600℃ で 40~50 分間乾燥した後、1.648 g を正確に量りとり、水に溶かして全量を 1000 ml として標準原液とする。これを更に 50 倍に希釈して塩化物イオン標準液とする。塩化物イオン標準液
 $1 \text{ ml} = \text{Cl}^- 0.02 \text{ mg}$

(b) 検量線の作成

塩化物イオン標準液 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2 ml をそれぞれ試験管にとり、純水を加えて 10 ml とした後、これに硫酸第二鉄アンモニウム溶液 2 ml とチオシアン酸第二水銀溶液 1 ml とを加えて、せんをしてよく混合する。

次に 10 分間放置した後、波長 460 nm 付近、セル幅 10 mm で吸光度を測り、検量線を作成する。このときの塩化物イオン濃度は、それぞれ 1 ml 中、4, 8, 16, 32 μg である。

(c) 定量操作

試験溶液 10 ml (塩化物イオン 0.2 mg 以下の量) を共せん試験管にとり、これに硫酸第二鉄アンモニウム溶液 2 ml とチオシアン酸第二水銀溶液 1 ml を加えて、せんをしてよく混合する。

次いで 10 分間放置したのち、波長 460 nm 付近、セル幅 10 mm で吸光度を測り、あらかじめ標準液を用いて作成した検量線により塩化物イオン濃度 c_1 を求める。

なお、ポリエチレン袋に保存したガーゼについても同様に操作し、空試験値 c_2 を求める。

(d) 計 算

大気中の海塩粒子の濃度 c ($\text{mg NaCl} / \text{d} / \text{m}^3$) は、次の式から算出する。

$$c = \frac{4.12(c_1 - c_2)}{N}$$

ここに c_1 : 試験溶液の塩化物イオン濃度 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)

c_2 : 空試験溶液の塩化物イオン濃度 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)

N : 補集材の曝露日数 (d)

(6) クロラニル酸第二水銀吸光光度法による定量

(a) 試 薬

クロラニル酸第二水銀 クロラニル酸 1 g を少量のジメチルホルムアミドに溶かし、水を加えて 100 ml とする。

これに少量の硝酸を加えて溶かした 1 % 硝酸第二水銀を徐々に滴加する。もはや沈殿が生じなくなったらろ過し、沈殿 0.05 N 硝酸で洗い、次いでアルコールで 3 回、エーテルで 1 回洗い、デシケーター巾で乾燥して保存する。

塩化物イオン標準液 (5) のチオシアン酸第二水銀吸光光度法と同じく標準原液を調製し、これを更に 10 倍に希釈して塩化物イオン標準液とする。

塩化物イオン標準液 1 ml = $\text{Cl}^- 0.1 \text{ mg}$

(b) 定量操作

試験溶液 10 ml (塩化物イオン 5 mg 以下の量) 及び塩化物イオン標準液 10 ml を共せん試験管にとり、これにそれぞれ 1 N 硝酸 1 ml 及びクロラニル酸第二水銀約 0.05 g を加えて 10 分間よく混合したのち、ろ過し、ろ液について波長 530 mm 付近の吸光度 A を測定する。

また、ポリエチレン袋に保存したガーゼについても同様な操作をし、吸光度 A_0 を測定する。

(c) 計 算

大気中の海塩粒子の濃度 c ($\text{mg NaCl}/\text{d}/\text{m}^3$) は、次の式から算出する。

$$c = \frac{A}{A_0} \times \frac{412}{N}$$

ここに N : 補集材の曝露日数 (d)

資料－ 2

耐候性鋼材曝露試験環境条件調査
要 領 書



環境条件計測の概要とスケジュール

環境条件の測定は次の２つより行ないます。

Ⅰ. 亜硫酸ガス濃度測定

測定器具を１カ月放置しておき、１カ月間の大気汚染度の指標を求めるため下記に示す日付を目標に作業を行なって下さい。

(日)

作業内容 \ 月	57/4	5	6	7	8	9	10	11	12	58/1	2	3	4	分 担
測定用器具の送付	6		6		6		6		6		6			土 研
“ の取付	10		10		10		10		10		10			事務所
“ の取外		10		10		10		10		10		10		“
土研より事務所へ連絡		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		土 研

Ⅱ. 海塩粒子測定

測定器具を１カ月放置しておき、１カ月間にどの程度の塩分が付着するか求めるため下記に示す日付を目標に作業を行なって下さい。

(日)

作業内容 \ 月	57/4	5	6	7	8	9	10	11	12	58/1	2	3	4	分 担
測定用器具の送付	6		6		6		6		6		6			土 研
“ の取付	10		10		10		10		10		10			事務所
“ の取外		10		10		10		10		10		10		“
土研より事務所へ連絡		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		土 研

Ⅲ. 取付場所

曝露試験片取付架合の曝露３年用（Ｙ２）に取り付ける。

耐候性鋼材曝露試験環境条件調査

要 領 書

I. 概 要

この要領書は、各耐候性鋼材曝露試験片設置場所の環境条件を調査するための、測定用器具の取付け、取外し作業についての内容を示したものです。

II. 環境条件測定用器具の取付け、取外し作業

曝露試験片の設置場所の環境条件を、特に亜硫酸ガス濃度および海塩粒子の2種類について調査するもので、測定に使用する器具の取付け、取外し作業を現場においてお願い致します。

(1) 使用材料

i. 亜硫酸ガス濃度測定用器具

亜硫酸ガス濃度測定に用いる材料は、写真－1、2に示すとおり、シェルター部とシリンダー部に分かれております。そのうち、シリンダー部は亜硫酸ガス濃度を直接測定するガーゼ（試液が塗布）とガーゼを巻く円筒（ガラス製）に分かれています。

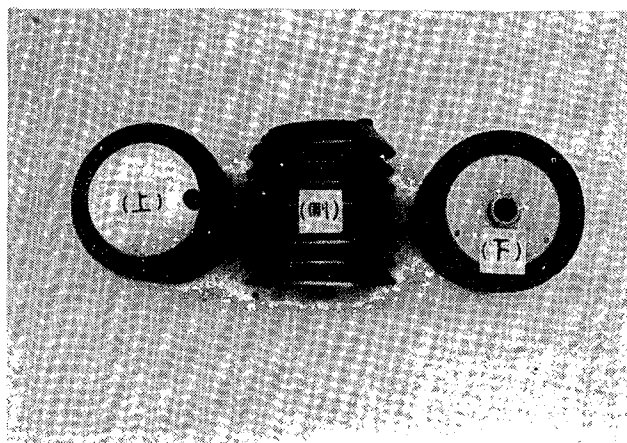
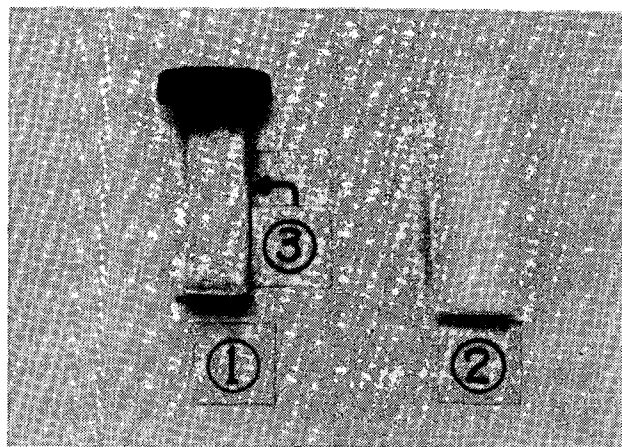


写真-1 シェルター



①円筒 ②保管容器 ③ガーゼ
写真-2 シリンダー

亜硫酸ガス濃度測定用器具

ii. 海塩粒子測定用器具

海塩粒子の測定に用いる材料は写真-3に示すとおり、木枠とガーゼとに分かれています。

木枠は2枚1組として、ガーゼをはさみ込み、ボルト締めを行ないセットします。

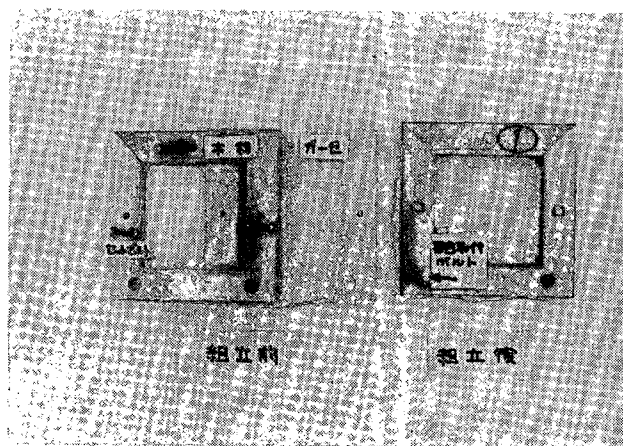
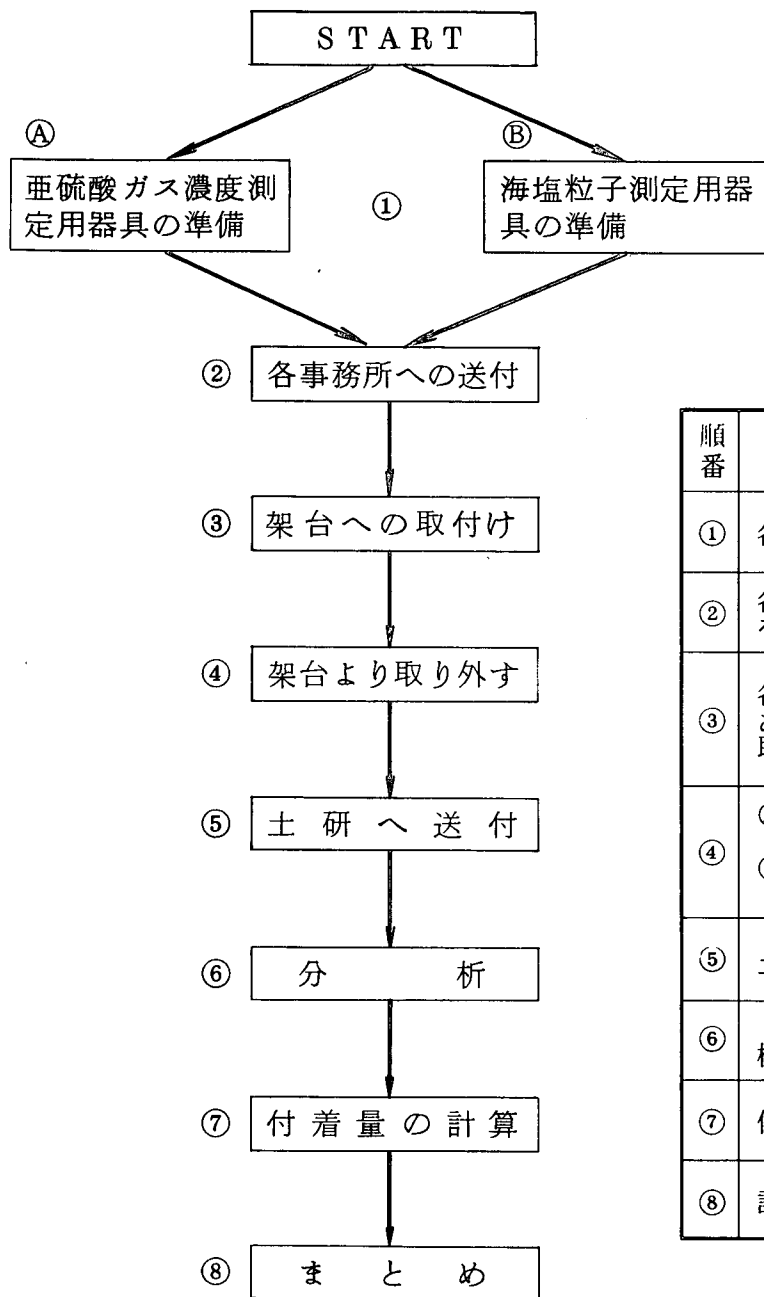


写真-3

海塩粒子測定用器具

(2) 作業内容

以下に示す手順で作業を行います。

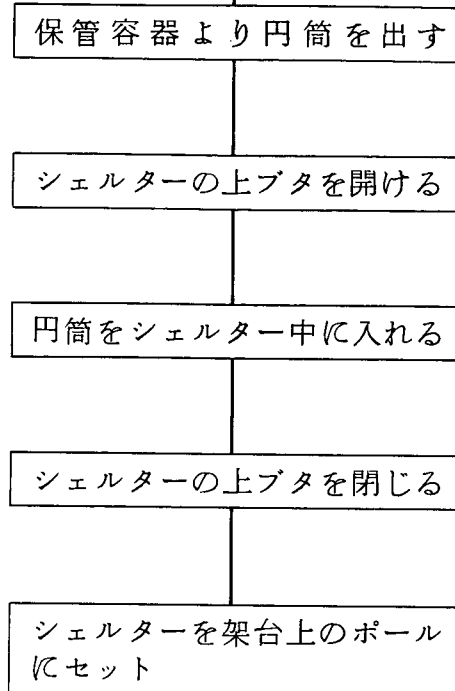


順番	作業内容	担当
①	各測定用器具の準備	土 研
②	各担当事務所へ測定用器具を送付する	土 研
③	各事務所で橋梁に設置してある架台（Ｙ２）に器具を取付ける	事務所
④	④：円筒を保管容器に入れる ⑤：ガーゼのみビニール袋に入れる	事務所
⑤	土木研究所へ送付する	事務所
⑥	J I S規格の方法により分析する	鋼 材 倶楽部
⑦	付着量を計算する	鋼 材 倶楽部
⑧	計測データの取りまとめ	土 研

*) 注意事項

- ③の取付方法は次項の④⑤を参照。
- 計測用ガーゼには絶対素手でさわらぬこと。
- 各事務所への測定器具の送付は2回目からは、円筒（亜硫酸ガス）とガーゼ（海塩粒子）だけである。

①
亜硫酸ガス濃度測定



保管容器の中より円筒を取り出す。この時円筒に巻いてあるガーゼにふれないこと。

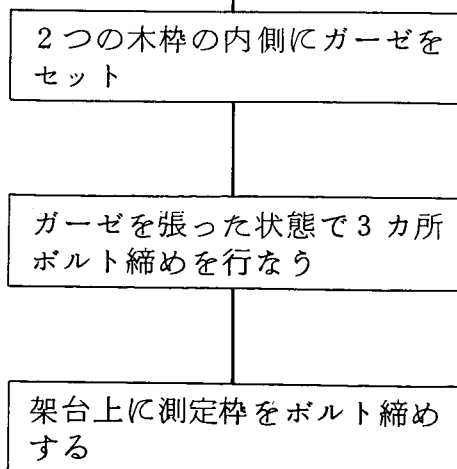
シェルターの上部ネジを緩め上ブタを開ける。

シェルターの中に円筒を入れる。円筒はガラス製であるので取扱いに注意。

シェルターの上ブタを倒し上部ネジを締める。

架台（Y2）のポール上にシェルターを取り付ける。（シェルターの下部にはネジ山が切っている）

②
海塩粒子測定



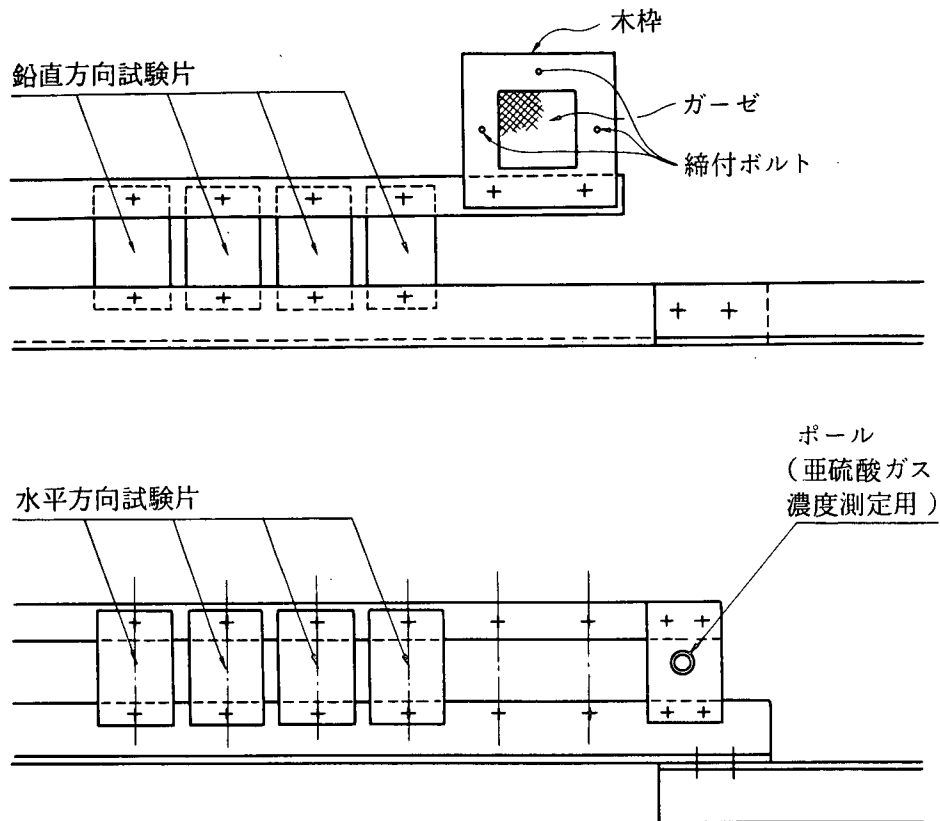
木枠と木枠の間にガーゼを入れる。

木枠よりはみ出たガーゼを外側に出し、ガーゼを張った状態で3カ所ボルト締めする。

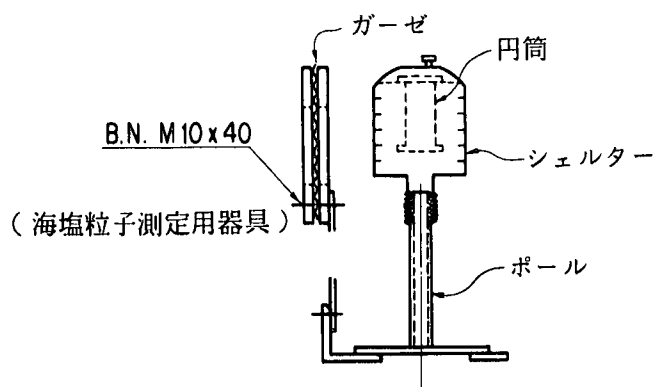
測定枠を架台の所定の場所（Y2）上にボルト締めを行なう。

測定用器具取付方法

1) 海塩粒子測定用器具



2) 亜硫酸ガス濃度測定用器具



注) 取付架台は曝露3年用を使用する(Y2)

資料－ 3

環境条件調査結果 (NaCl・SO₃)



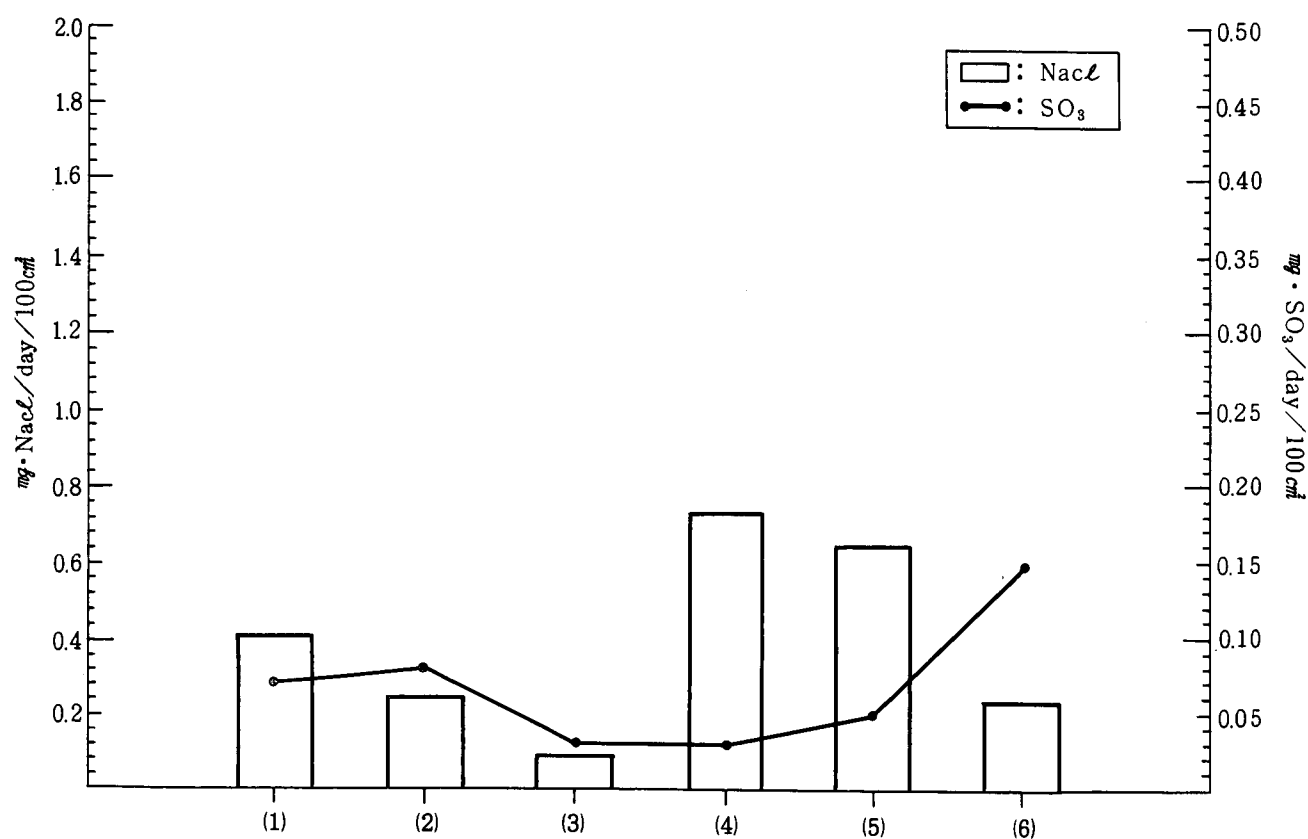
橋番	1	橋梁名	石狩河口橋	設置場所	国道 231 号 石狩町地区
----	---	-----	-------	------	----------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $\text{mg}/100\text{cm}^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	12.17	0.41	2.1	0.07
(2)	6/10～7/10	30	7.04	0.23	2.6	0.08
(3)	8/10～9/10	31	2.45	0.08	0.9	0.03
(4)	10/12～11/12	31	23.04	0.74	0.8	0.03
(5)	12/10～1/10	31	20.31	0.65	1.7	0.05
(6)	2/10～3/10	28	6.74	0.24	4.1	0.15
	平均	181	71.75	0.40	12.2	0.07

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：石狩湾に面している

通気性は良好

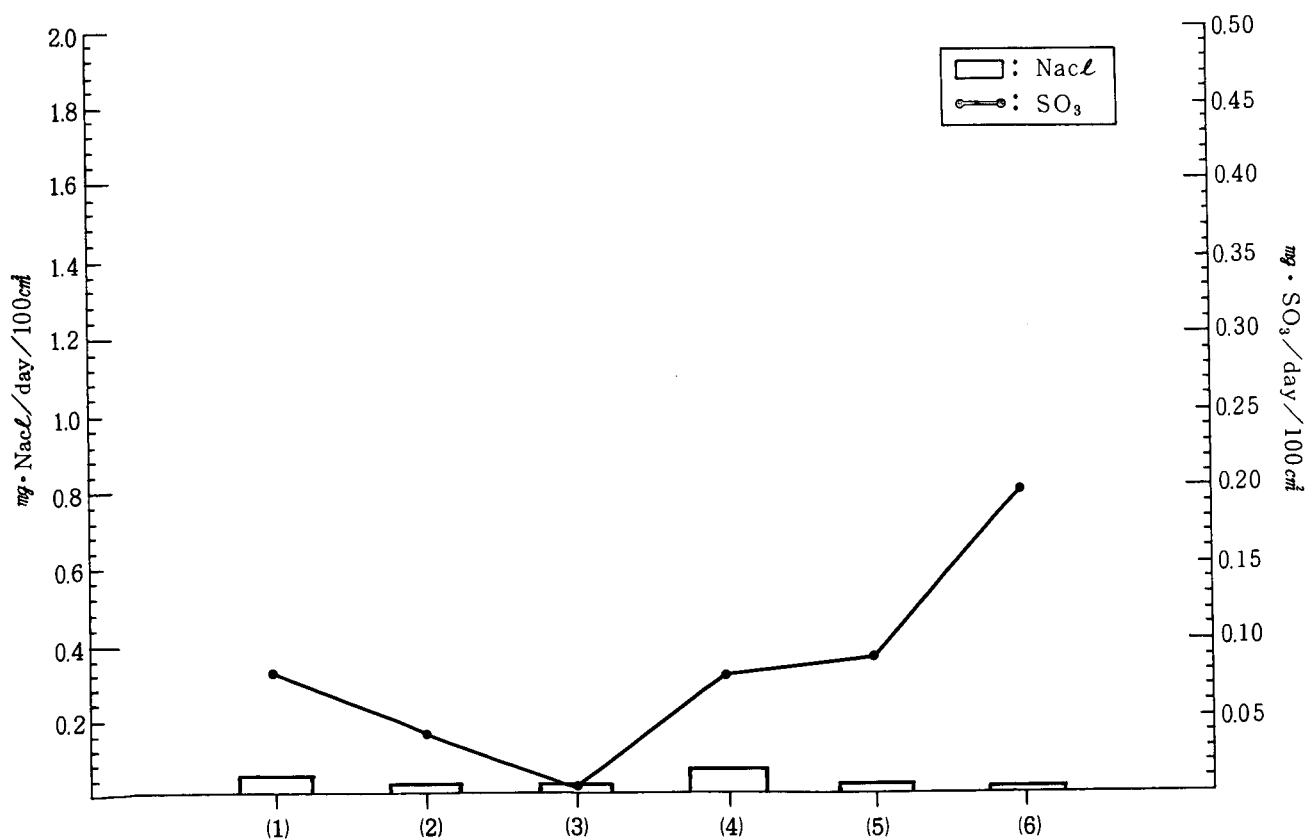
橋番	2	橋梁名	豊平橋	設置場所	国道36号 札幌市地区
----	---	-----	-----	------	-------------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.20	0.04	2.4	0.08
(2)	6/10～7/10	30	0.64	0.02	1.2	0.04
(3)	8/10～9/10	31	0.68	0.02	0.2	0.006
(4)	10/12～11/12	31	1.81	0.06	2.4	0.08
(5)	12/10～1/10	31	0.77	0.02	2.7	0.09
(6)	2/10～3/10	28	0.29	0.01	5.5	0.20
	平均	181	5.39	0.03	14.4	0.08

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環境条件

都市部：札幌市内にあり，交通量は多い。

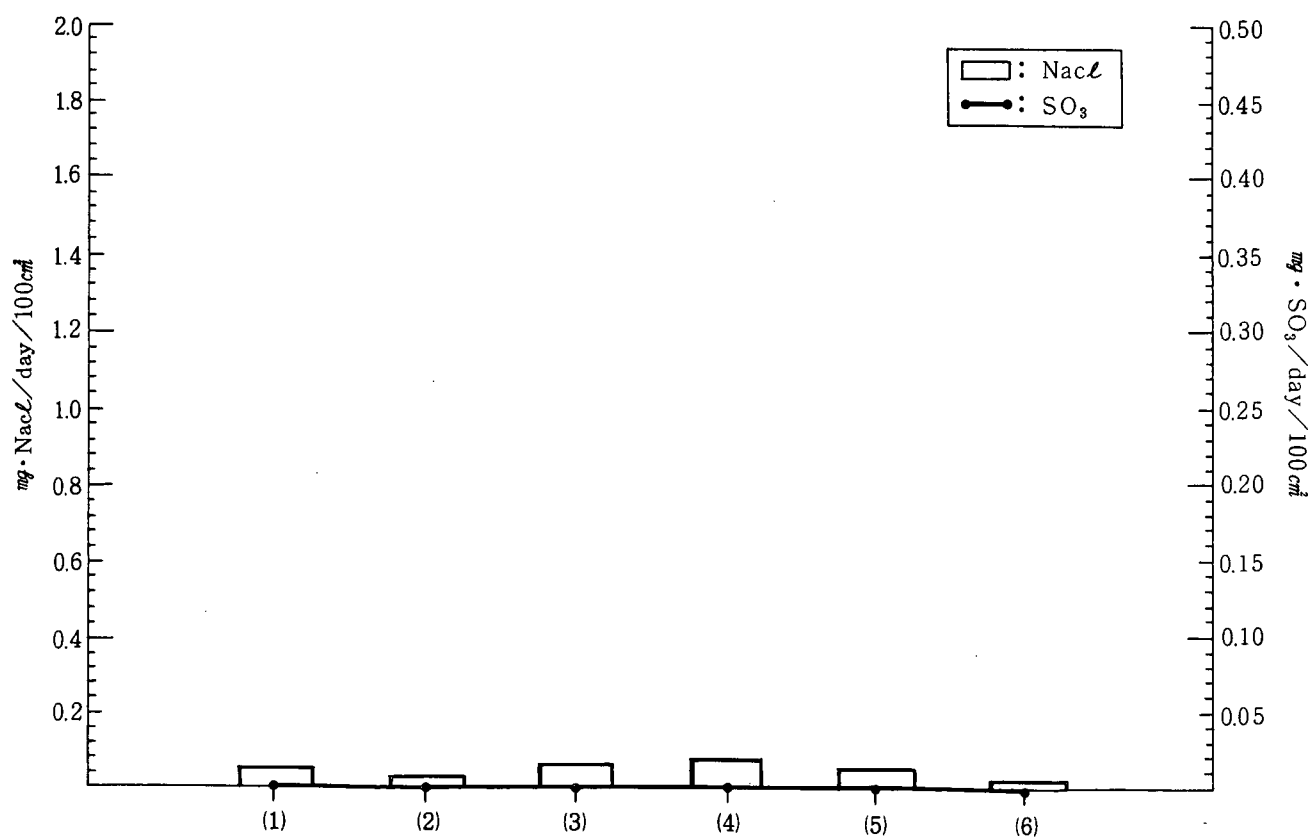
橋番	3	橋梁名	滝 笛 橋	設置場所	国道 276 号 千歳市地区
----	---	-----	-------	------	----------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $\text{mg}/100\text{cm}^3$

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.32	0.04	< 0.1	0
(2)	6/10～7/10	30	0.67	0.02	< 0.1	0
(3)	8/10～9/10	31	1.79	0.06	< 0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	2.14	0.07	< 0.1	0
(5)	12/10～1/10	31	1.31	0.04	< 0.1	0
(6)	2/10～3/10	28	0.55	0.02	< 0.1	0
	平 均	181	7.78	0.04	< 0.6	0

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

山間部：支笏湖と喜茂別の間地点峠にある
 空気きわめて澄明である。

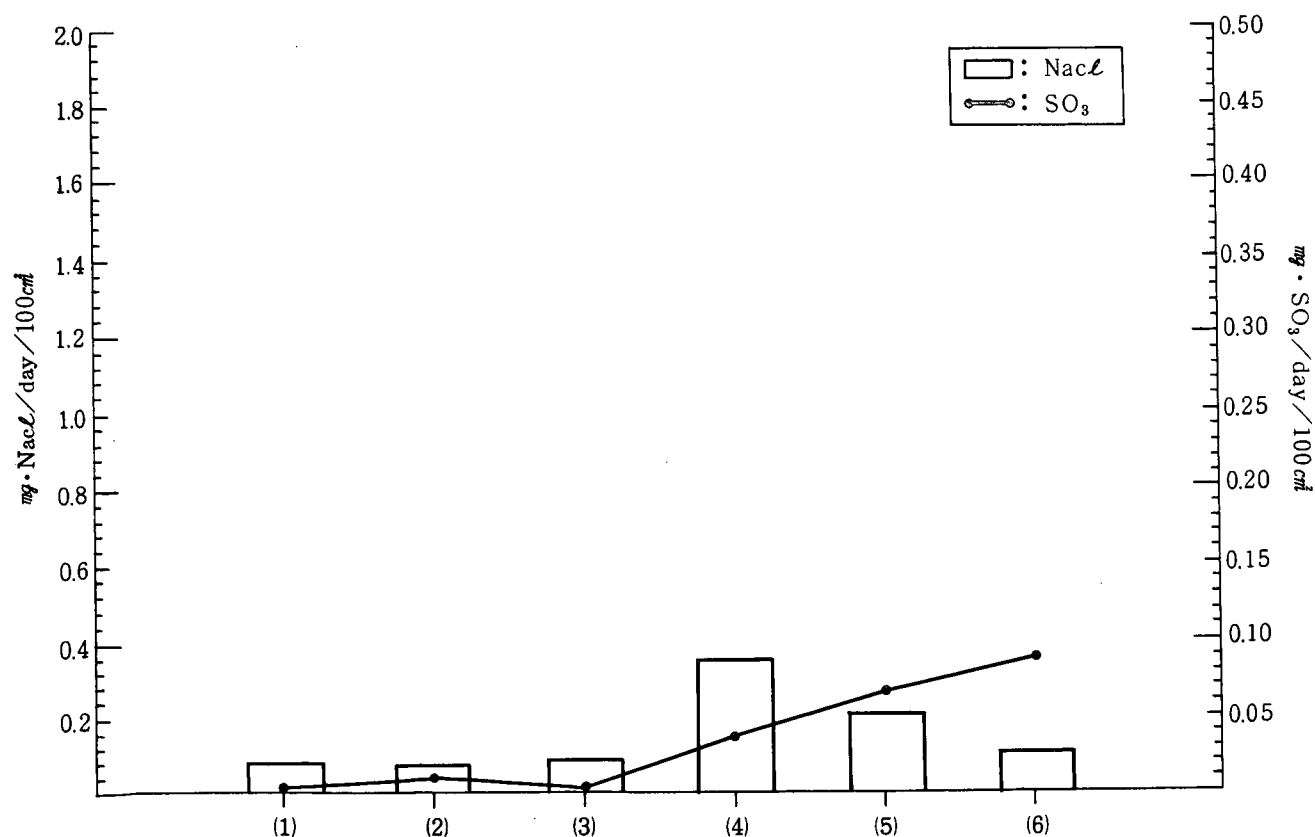
橋 番	4	橋梁名	母恋高架橋	設置場所	国道 36 号 室蘭市地区
-----	---	-----	-------	------	---------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	2.19	0.07	0.2	0.006
(2)	6/10~7/10	30	1.96	0.07	0.3	0.01
(3)	8/10~9/10	31	2.36	0.08	0.2	0.006
(4)	10/12~11/12	31	11.10	0.36	1.1	0.04
(5)	12/10~1/10	31	6.40	0.21	2.2	0.07
(6)	2/10~3/10	28	2.82	0.10	2.6	0.09
	平 均	181	26.83	0.15	6.6	0.04

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

都市部・工業地帯：室蘭市内にあり，製鉄工場が付近にある。

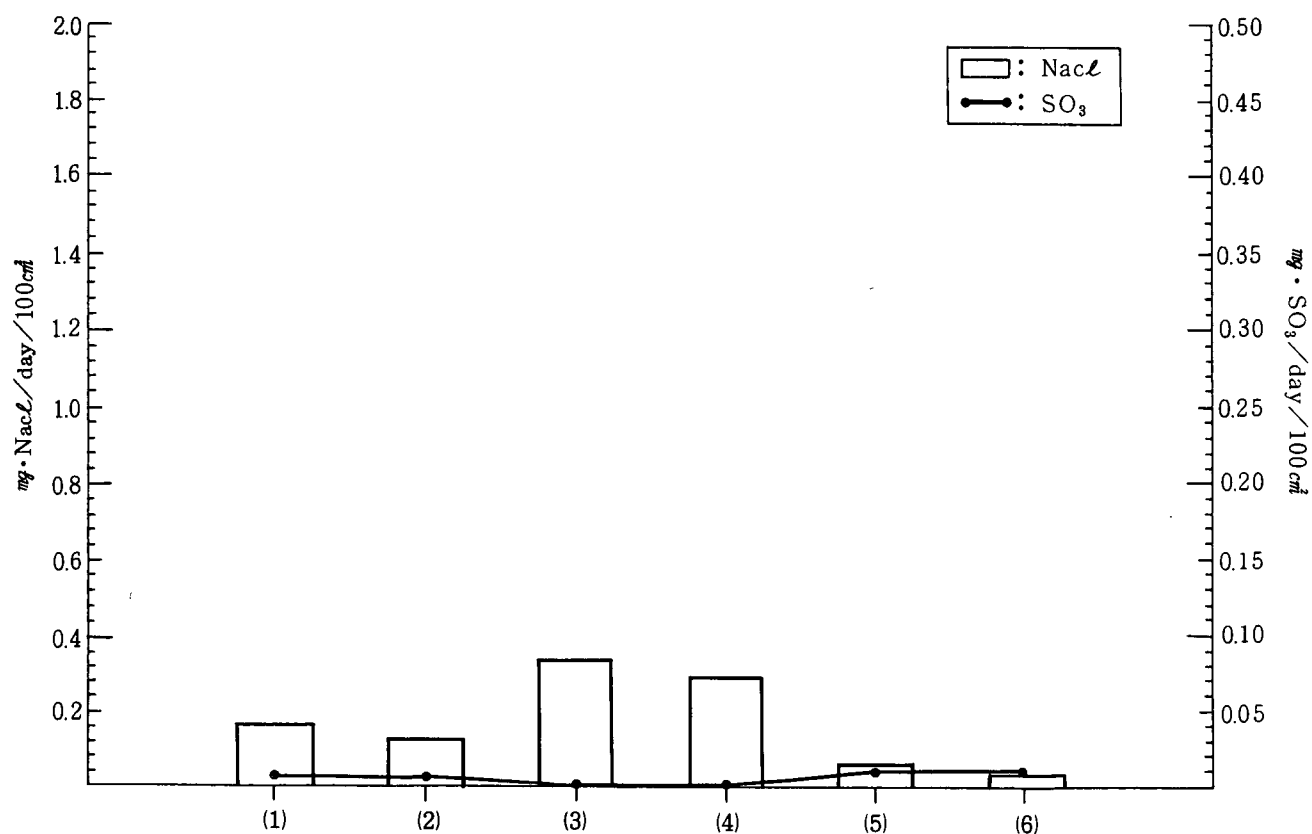
橋番	5	橋梁名	高城大橋	設置場所	国道45号 松島町地区
----	---	-----	------	------	-------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	4.81	0.16	0.2	0.006
(2)	6/10~7/10	30	3.62	0.12	0.2	0.006
(3)	8/10~9/10	31	10.62	0.34	<0.1	0
(4)	10/12~11/12	31	8.65	0.28	<0.1	0
(5)	12/10~1/10	31	1.64	0.05	0.3	0.009
(6)	2/10~3/10	28	0.86	0.03	0.3	0.01
	平均	181	30.2	0.17	1.2	0.005

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：松島湾に面した河口である。

水平面 3 m 程度の位置に設置してある。

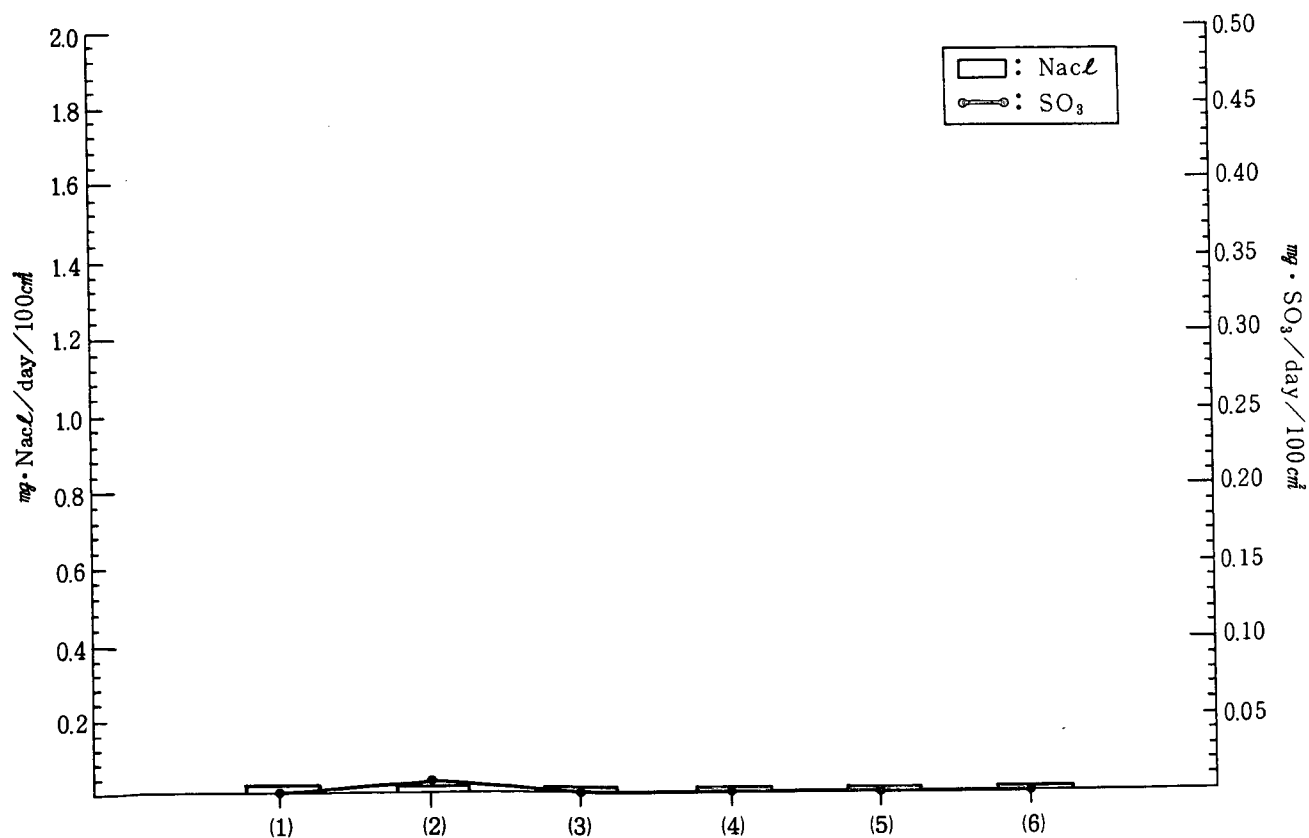
橋番	6	橋梁名	大洞橋	設置場所	国道46号 東根市地区
----	---	-----	-----	------	-------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $\text{mg}/100\text{cm}^2$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	0.60	0.02	<0.1	0
(2)	6/10～7/10	30	0.52	0.02	0.2	0.01
(3)	8/10～9/10	31	0.28	0.009	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	0.43	0.01	<0.1	0
(5)	12/10～1/10	31	0.35	0.01	<0.1	0
(6)	2/10～3/10	28	0.20	0.007	<0.1	0
	平均	181	2.38	0.01	0.7	0.002

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

山間部：宮城・山形県境に位置し、空気は澄明である。

通気性良好

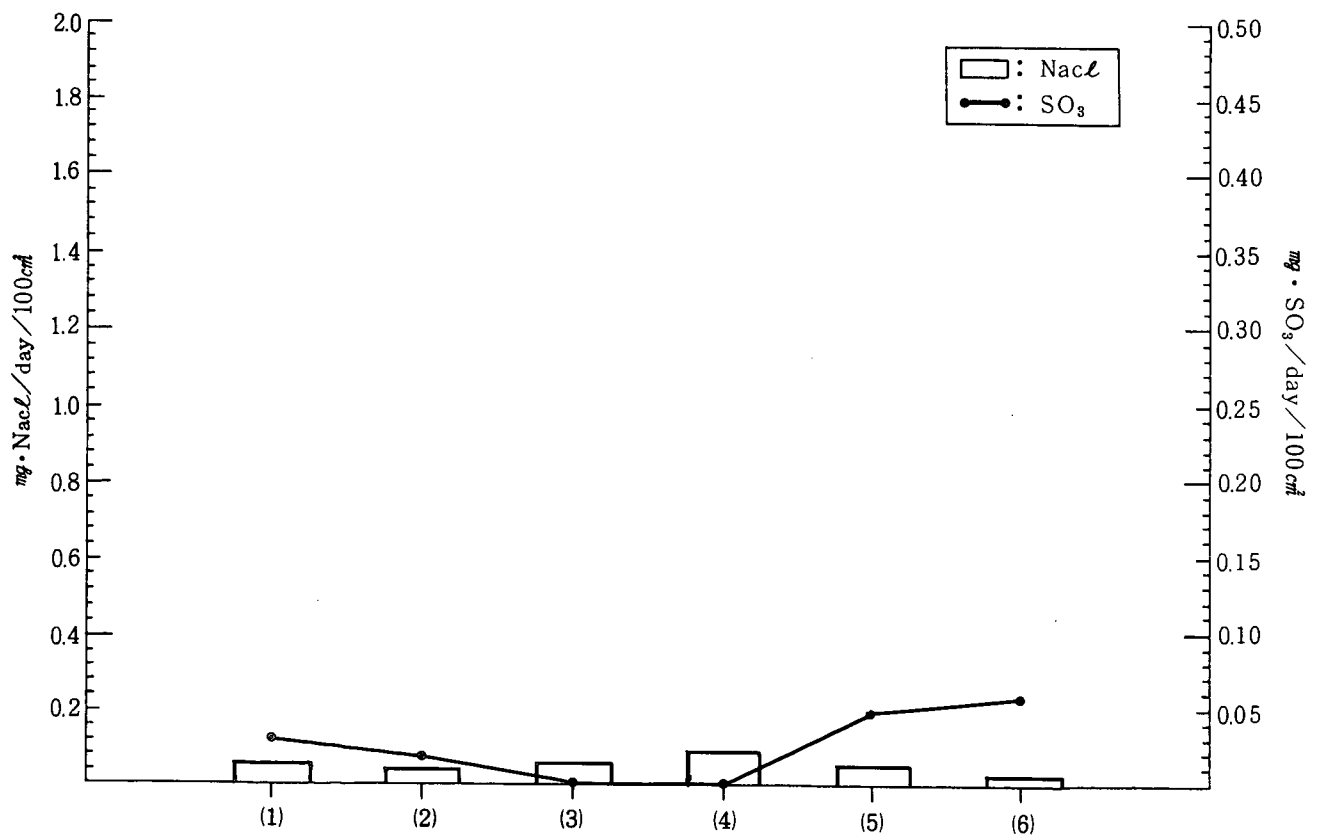
橋 番	7	橋 梁 名	名 取 川 歩 道 橋	設 置 場 所	国 道 4 号 仙 台 市 地 区
-----	---	-------	-------------	---------	-------------------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.79	0.06	0.8	0.03
(2)	6/10～7/10	30	1.11	0.04	0.6	0.02
(3)	8/10～9/10	31	1.94	0.06	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	2.79	0.09	0.1	0
(5)	12/10～1/10	31	2.01	0.06	1.6	0.05
(6)	2/10～3/10	28	0.89	0.03	1.8	0.06
	平 均	181	10.53	0.06	5.0	0.03

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環 境 条 件

都市部：仙台市内にあり交通量多い。

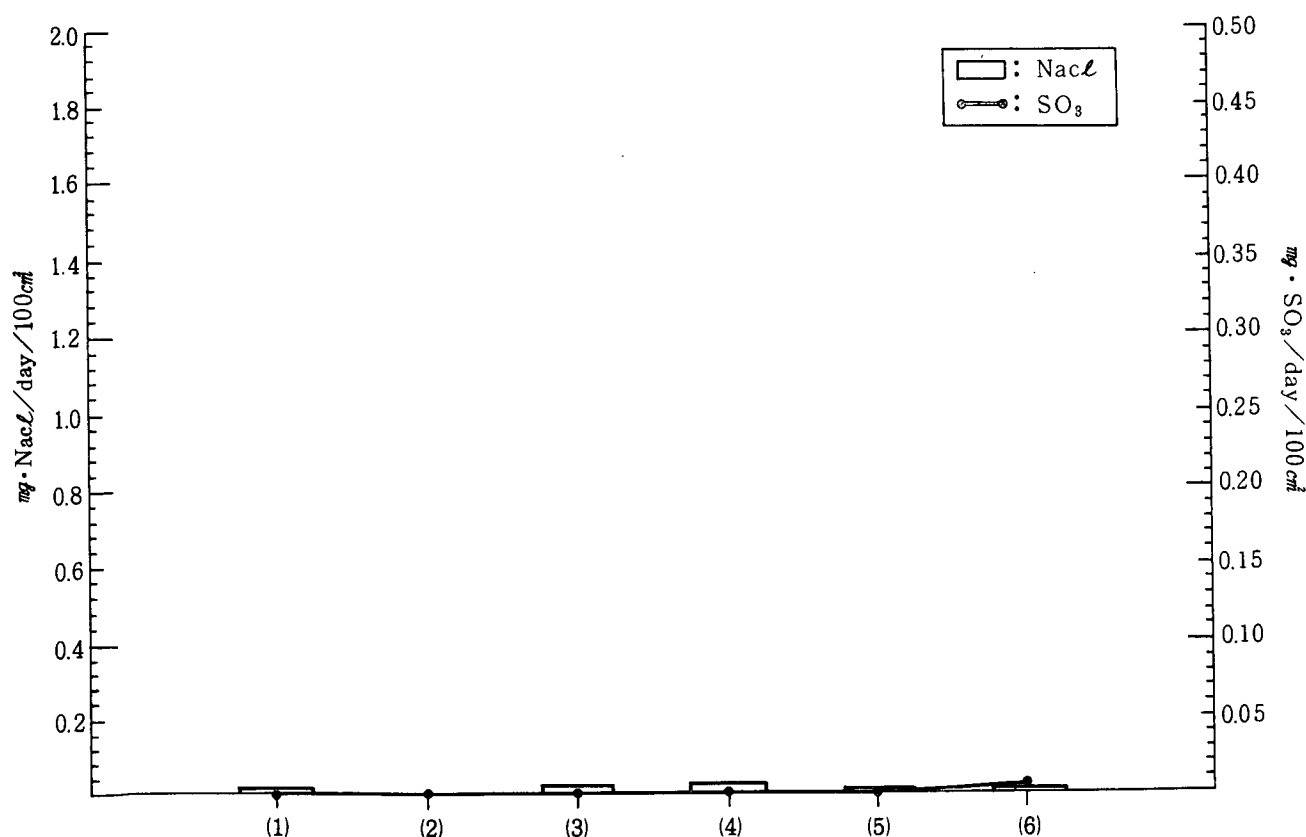
橋番	8	橋梁名	大 峰 沢 橋	設置場所	国道 17 号 利根郡新治村地区
----	---	-----	---------	------	------------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	0.30	0.01	<0.1	0
(2)	6/10~7/10	30	0.08	0.002	<0.1	0
(3)	8/10~9/10	31	0.55	0.02	<0.1	0
(4)	10/12~11/12	31	0.53	0.02	0.1	0
(5)	12/10~1/10	31	0.17	0.005	<0.1	0
(6)	2/10~3/10	28	0.09	0.003	0.2	0.007
	平 均	181	1.72	0.009	0.7	0.001

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

山間部：上越国境近くに位置し、空気は澄明である。

年間を通じ湿度の高い場所である。

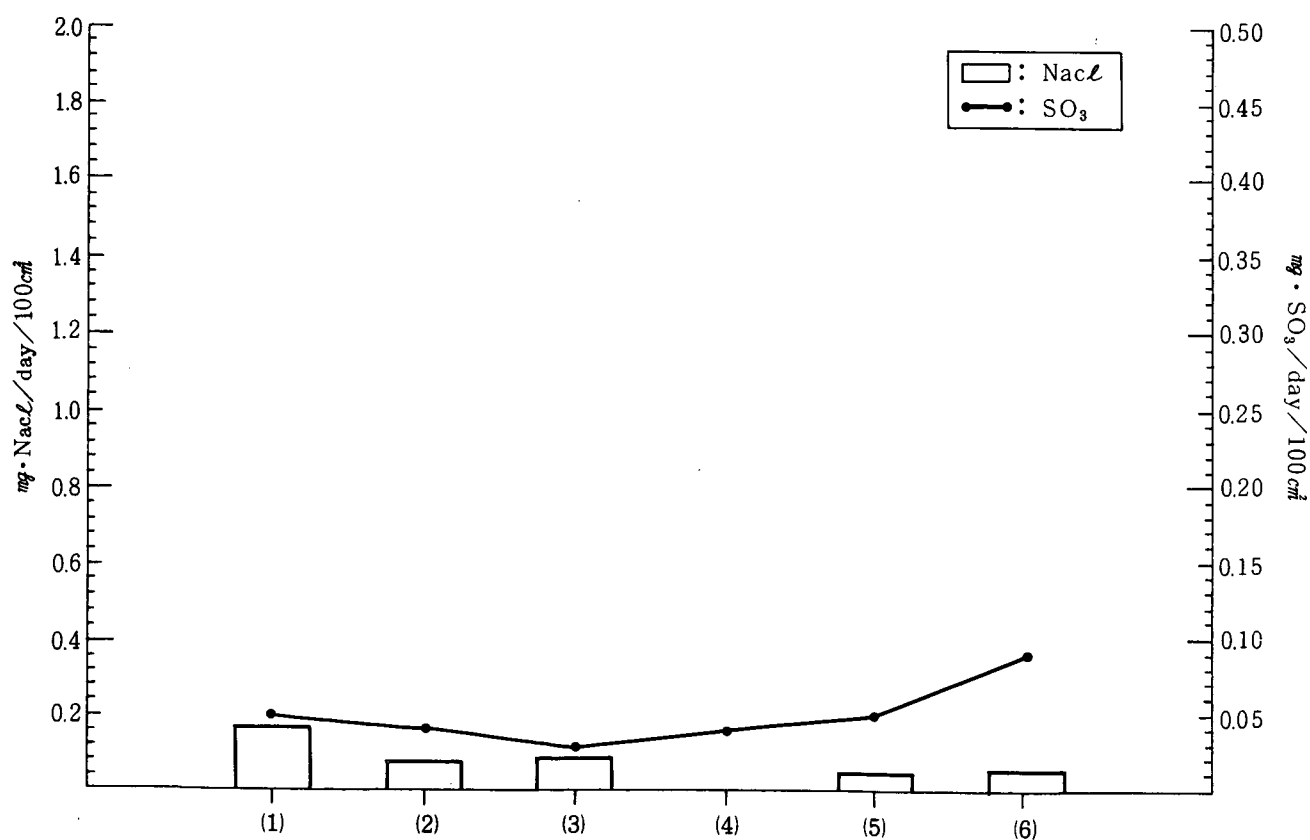
橋 番	9	橋梁名	新 上 江 橋	設置場所	国道 16 号 大宮市地区
-----	---	-----	---------	------	---------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	5.13	0.17	1.4	0.05
(2)	6/10～7/10	30	2.25	0.08	1.3	0.04
(3)	8/10～9/10	31	2.52	0.08	1.0	0.03
(4)	10/12～11/12	—	—	—	—	—
(5)	12/10～1/10	31	0.97	0.03	1.7	0.05
(6)	2/10～3/10	28	1.03	0.04	2.5	0.09
	平 均	150	11.90	0.08	7.9	0.05

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

田園部：大宮市郊外の田園地帯にある。交通量は多い。

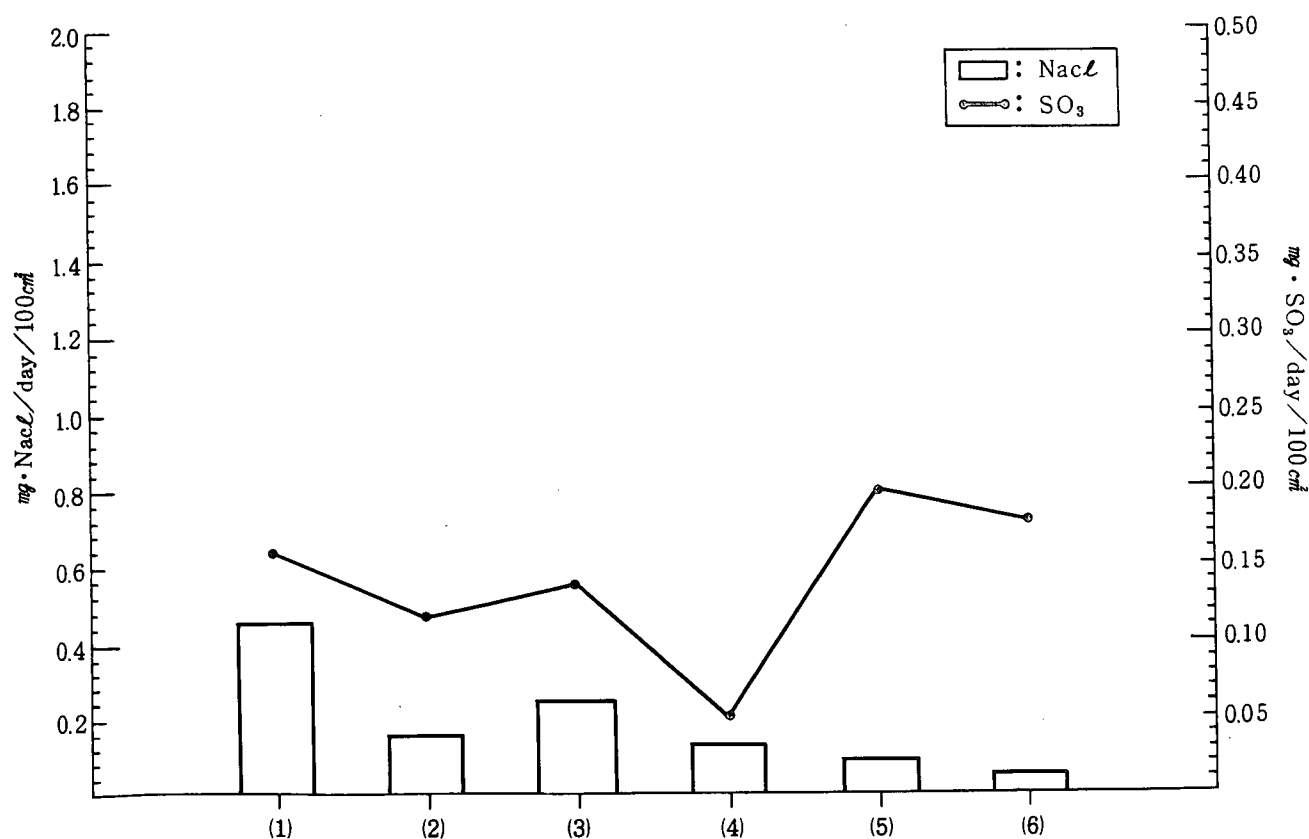
橋番	10	橋梁名	海老川大橋	設置場所	国道 357 号 船橋市地区
----	----	-----	-------	------	----------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	13.45	0.45	4.8	0.16
(2)	6/10～7/10	30	4.79	0.16	3.5	0.12
(3)	8/10～9/10	31	7.67	0.25	4.4	0.14
(4)	10/12～11/12	31	4.16	0.13	1.7	0.05
(5)	12/10～1/10	31	2.33	0.08	6.1	0.20
(6)	2/10～3/10	28	1.43	0.05	5.0	0.18
	平均	181	33.83	0.19	25.5	0.14

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部工業地帯：海老川の河口に位置する交通量は多い。

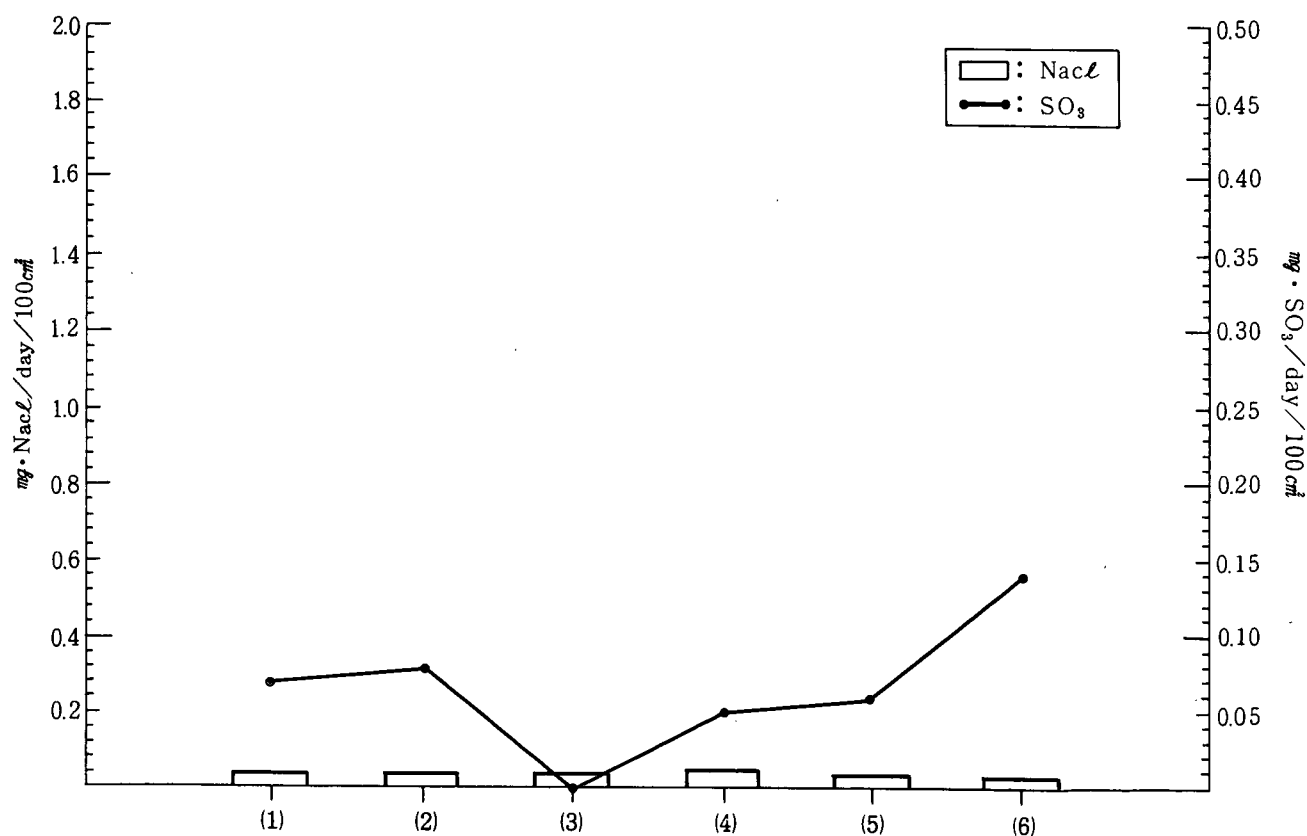
橋番	11	橋梁名	尾張屋橋	設置場所	国道16号 横浜市地区
----	----	-----	------	------	-------------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	0.81	0.03	2.1	0.07
(2)	6/10～7/10	30	1.01	0.03	2.5	0.08
(3)	8/10～9/10	31	0.90	0.03	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	1.26	0.04	1.7	0.05
(5)	12/10～1/10	31	0.48	0.02	1.9	0.06
(6)	2/10～3/10	28	0.44	0.02	3.8	0.14
	平均	181	4.9	0.03	12.1	0.07

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環境条件

都市部：横浜市内に位置し、交通量は多い。

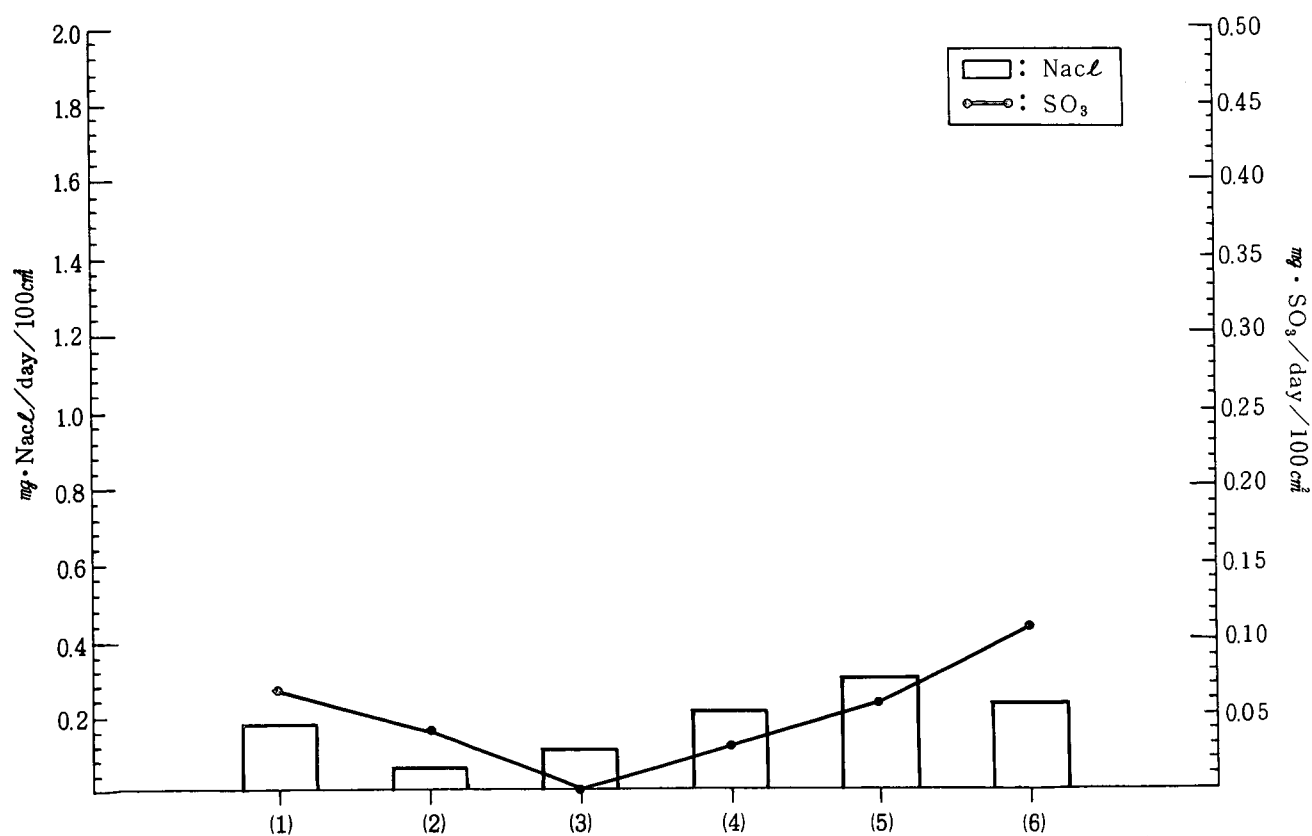
橋番	12	橋梁名	新組跨線橋	設置場所	国道8号 長岡市地区
----	----	-----	-------	------	------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	5.33	0.18	2.0	0.07
(2)	6/10～7/10	30	1.90	0.06	1.2	0.04
(3)	8/10～9/10	31	3.30	0.11	< 0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	6.52	0.21	1.0	0.03
(5)	12/10～1/10	31	9.17	0.30	1.8	0.06
(6)	2/10～3/10	28	6.38	0.23	3.0	0.11
	平均	181	32.6	0.18	9.1	0.05

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

田園部：長岡市郊外にある田園地帯

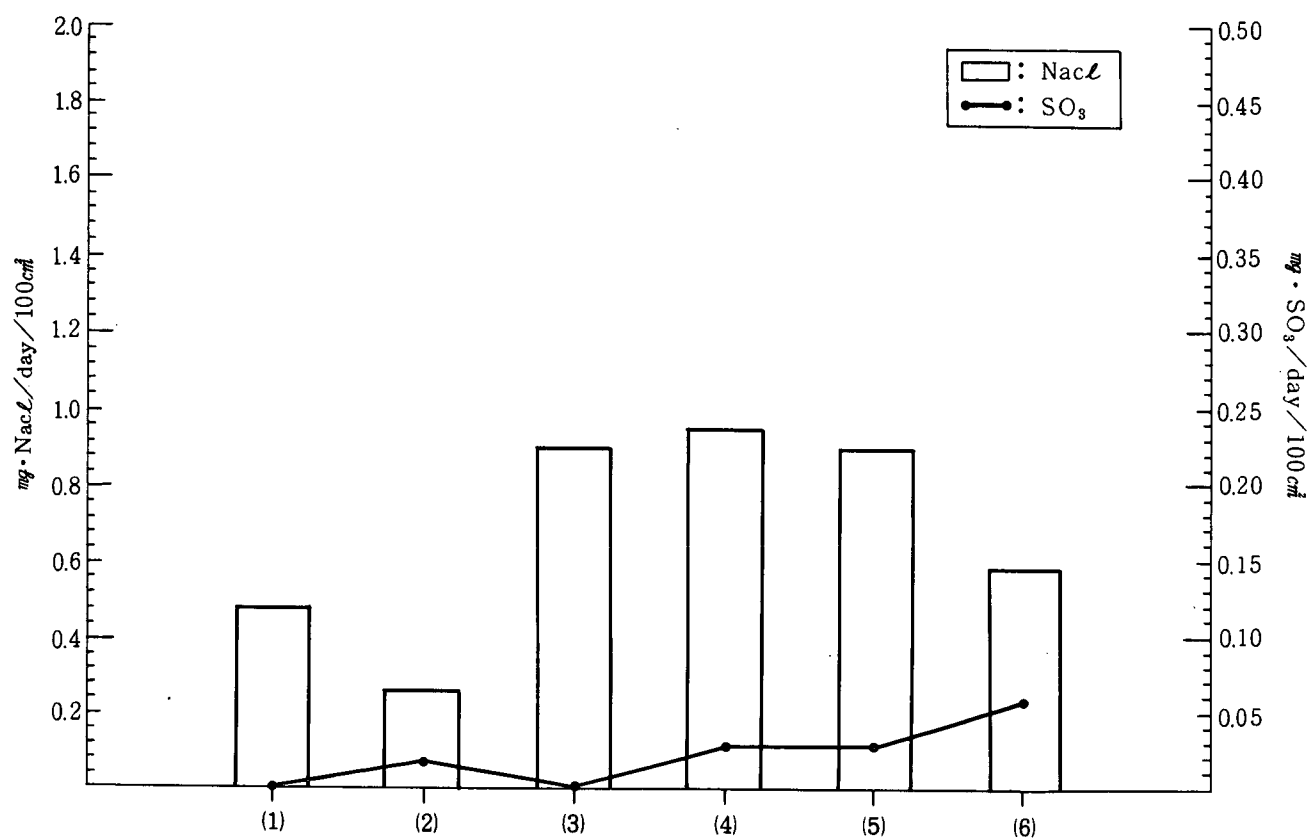
橋番	13	橋梁名	米山大橋	設置場所	国道8号 柏崎市地区
----	----	-----	------	------	------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm²

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	14.21	0.47	0.1	0
(2)	6/10～7/10	30	7.79	0.26	0.6	0.02
(3)	8/10～9/10	31	27.92	0.90	0.2	0.006
(4)	10/12～11/12	31	29.03	0.94	0.9	0.03
(5)	12/10～1/10	31	27.78	0.90	0.9	0.03
(6)	2/10～3/10	28	16.50	0.59	1.6	0.06
	平均	181	123.23	0.68	4.3	0.02

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：日本海に面し橋梁は海面より50 m程度の所にあり

海岸線より水平距離 100 m 位である。

潮風の影響大

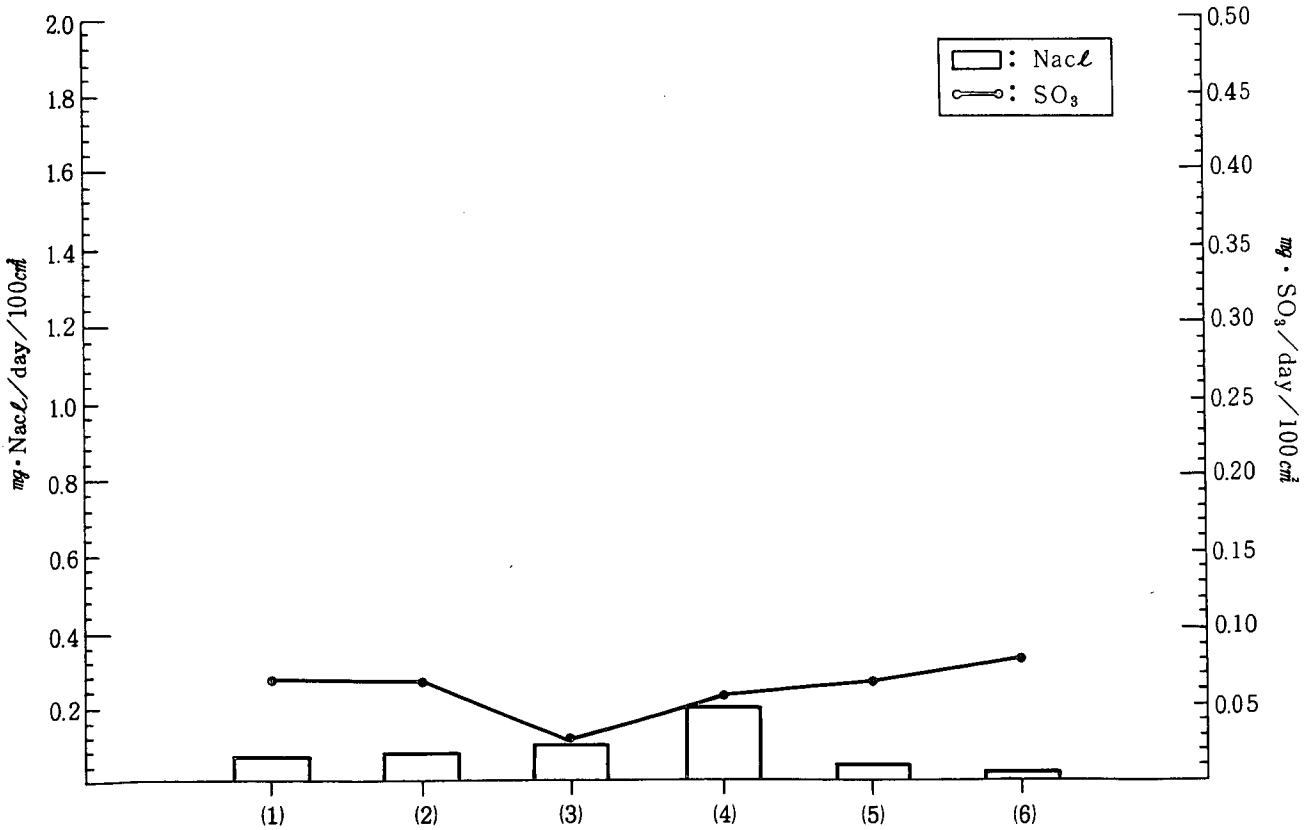
橋番	14	橋梁名	千保川橋	設置場所	国道8号 高岡市地区
----	----	-----	------	------	------------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	1.79	0.06	2.2	0.07
(2)	6/10~7/10	30	2.23	0.07	2.2	0.07
(3)	8/10~9/10	31	3.13	0.10	0.8	0.03
(4)	10/12~11/12	31	6.16	0.20	2.0	0.06
(5)	12/10~1/10	31	1.18	0.04	2.2	0.07
(6)	2/10~3/10	28	0.66	0.02	2.2	0.08
	平均	181	15.15	0.08	11.6	0.06

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環境条件

都市部工業地帯：高岡市近郊にある。

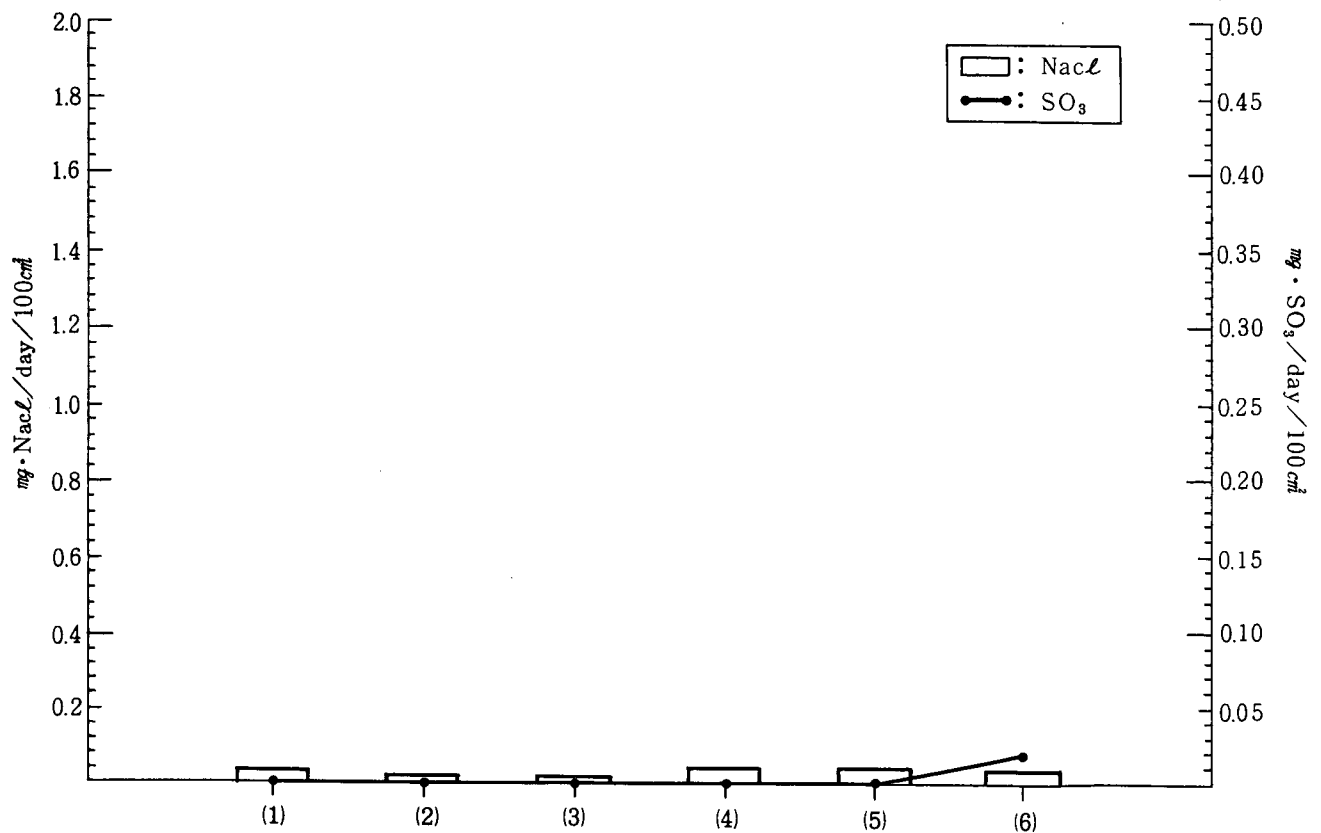
橋番	15	橋梁名	常浪橋	設置場所	国道49号 津川町地区
----	----	-----	-----	------	-------------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 $mg/100cm^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.07	0.04	<0.1	0
(2)	6/10～7/10	30	0.41	0.01	<0.1	0
(3)	8/10～9/10	31	0.44	0.01	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	0.85	0.03	<0.1	0
(5)	12/10～1/10	31	0.86	0.03	<0.1	0
(6)	2/10～3/10	28	0.78	0.03	0.6	0.02
	平均	181	4.41	0.02	1.1	0.003

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環境条件

山間部：新潟－福島県境近くにあり，砂ほこりの飛来あり。

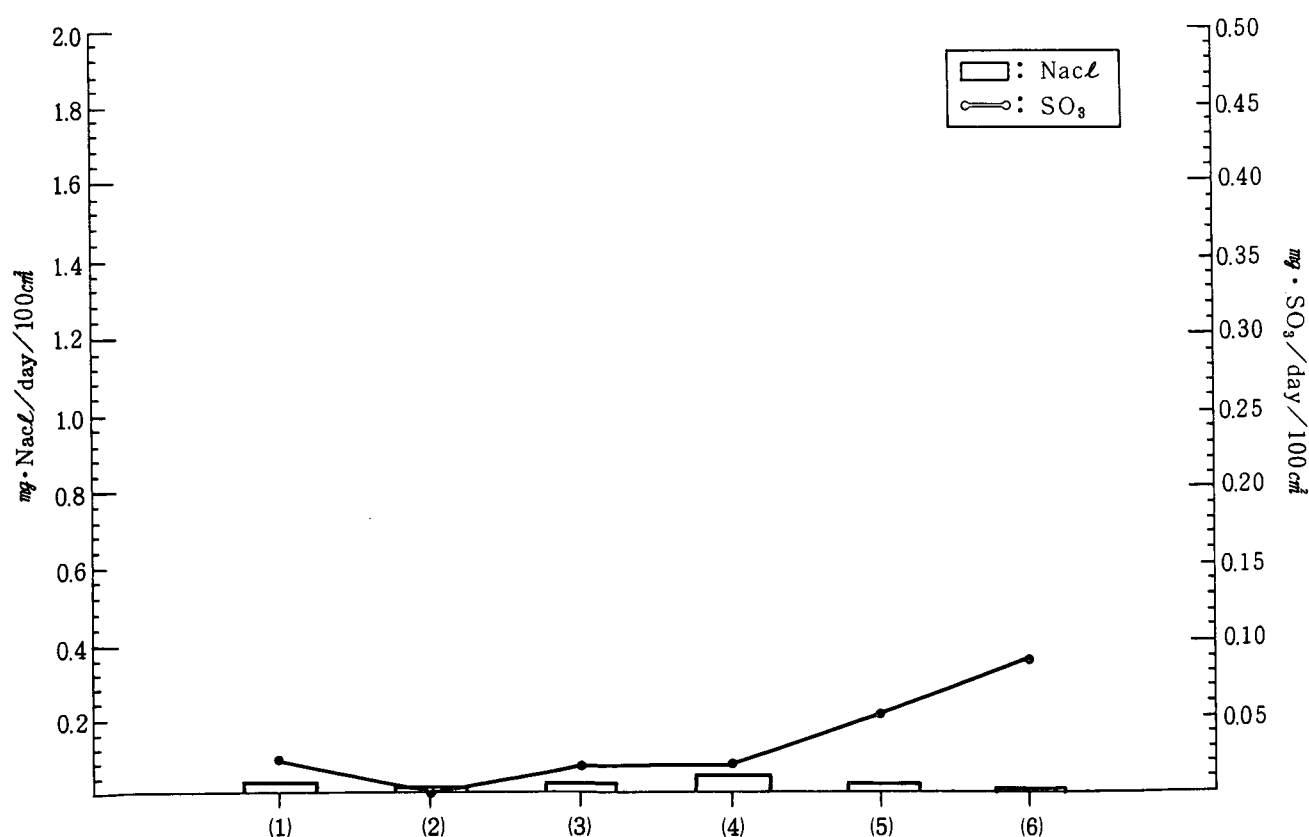
橋番	16	橋梁名	新 蛤 橋	設置場所	国道 41 号 古川町地区
----	----	-----	-------	------	---------------

I. NaCl・SO₂ データ表

単位 $mg/100cm^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₂	SO ₂ /day
(1)	4/10~5/10	30	1.02	0.03	0.7	0.02
(2)	6/10~7/10	30	0.69	0.02	0.1	0
(3)	8/10~10/12	63	1.80	0.03	1.3	0.02
(4)	10/12~11/12	31	1.29	0.04	0.6	0.02
(5)	12/10~1/10	31	0.56	0.02	1.4	0.05
(6)	2/10~3/10	28	0.41	0.01	2.4	0.09
	平均	213	5.77	0.03	6.5	0.03

II. NaCl・SO₂ データグラフ



III. 環境条件

山間部：飛騨高山に近い山間である。通気性良好。

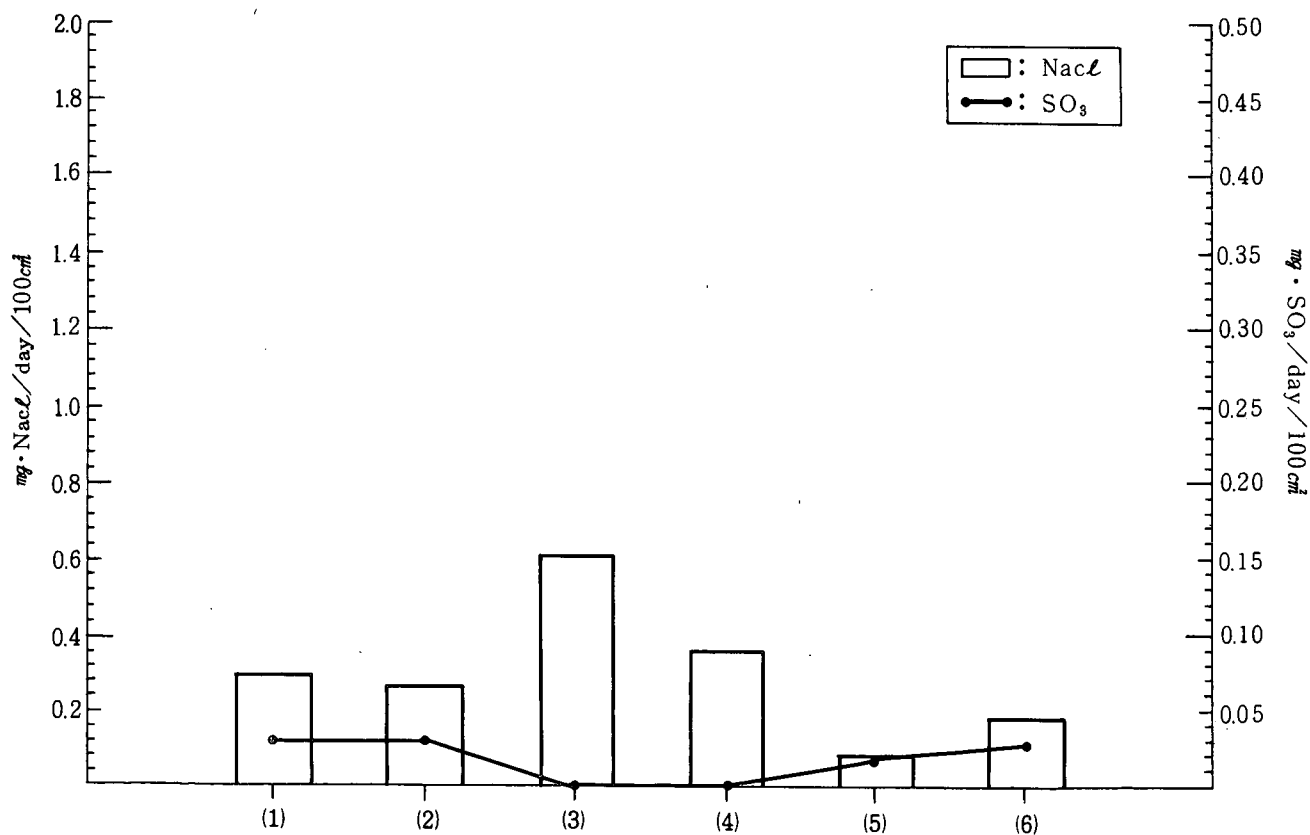
橋番	17	橋梁名	新 緑 橋	設置場所	国道 42 号 御浜町地区
----	----	-----	-------	------	---------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	8.59	0.29	1.0	0.03
(2)	6/10～7/10	30	7.69	0.26	0.8	0.03
(3)	8/10～9/10	31	18.78	0.61	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	11.25	0.36	0.1	0
(5)	12/10～1/10	31	2.45	0.08	0.7	0.02
(6)	2/10～3/10	28	5.19	0.19	0.8	0.03
	平 均	181	53.95	0.30	3.5	0.02

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：熊野灘に面し、市木川河口にある。通気性良好。

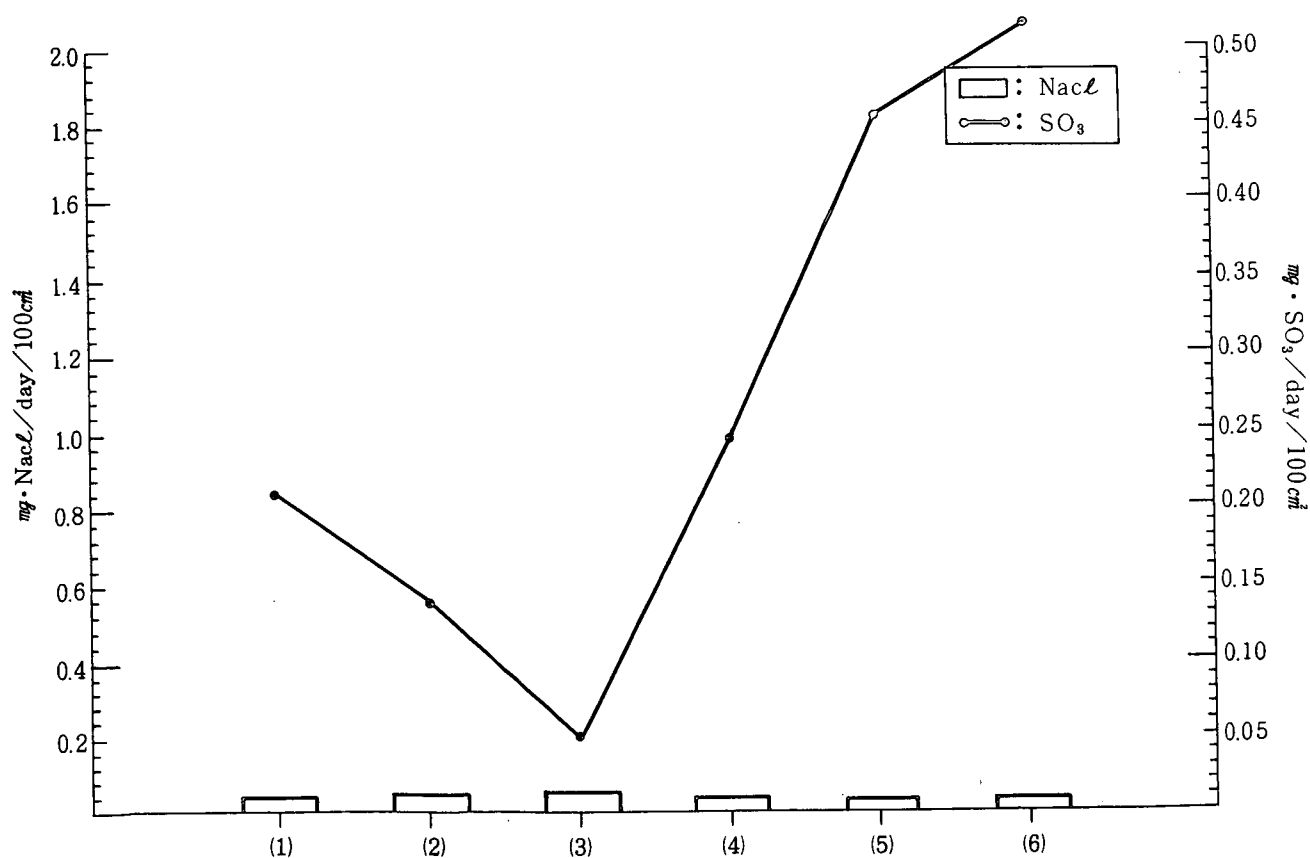
橋番	18	橋梁名	呼 続 大 橋	設置場所	国道 1 号 名古屋市地区
----	----	-----	---------	------	---------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.01	0.03	6.2	0.21
(2)	6/10～7/10	30	1.07	0.04	4.3	0.14
(3)	8/10～9/10	31	1.66	0.05	1.7	0.05
(4)	10/12～11/12	31	0.91	0.03	7.7	0.25
(5)	12/10～1/10	31	0.62	0.02	14.4	0.46
(6)	2/10～3/10	28	0.43	0.02	14.6	0.52
	平 均	181	5.70	0.03	48.9	0.27

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

都市部：名古屋市内にあり，交通量は多い。

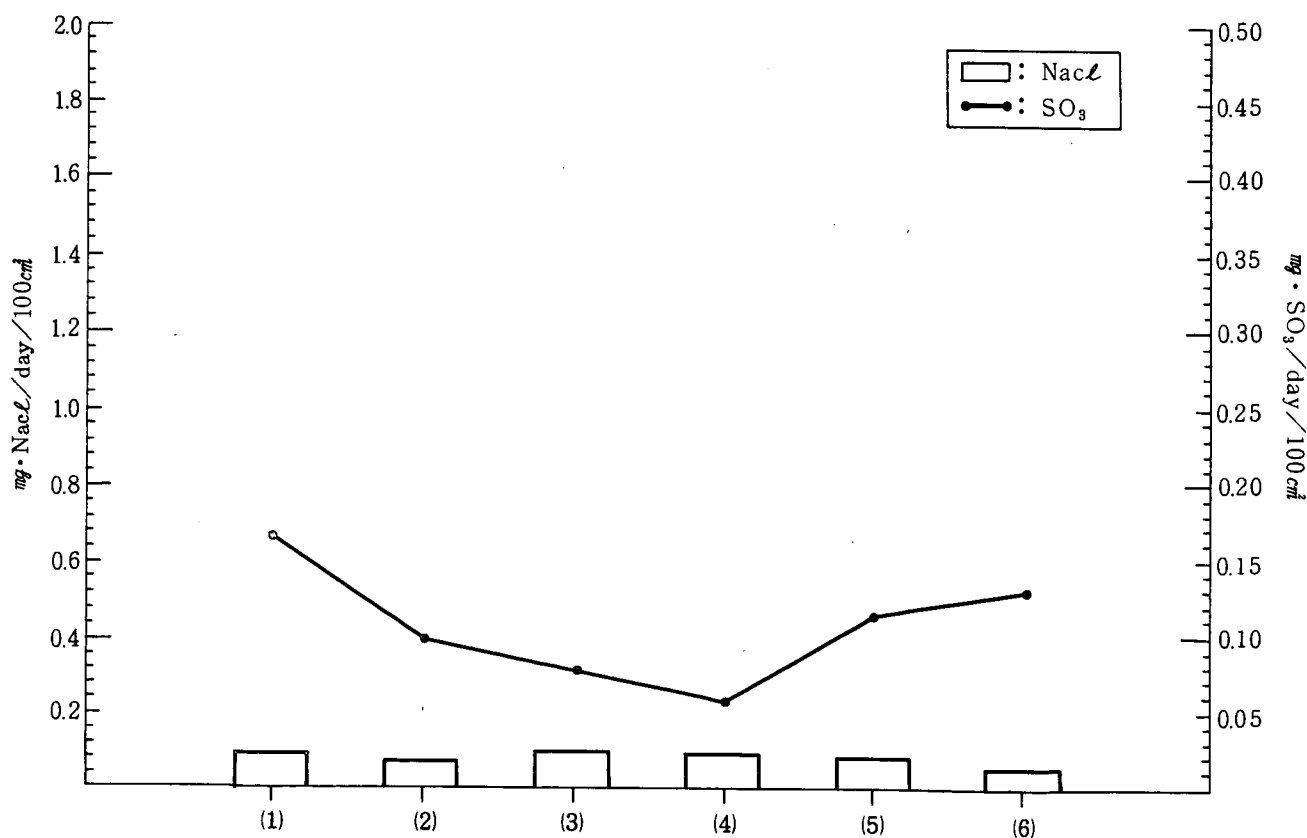
橋番	19	橋梁名	四日市高架橋	設置場所	国道 23 号 四日市市地区
----	----	-----	--------	------	----------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	2.80	0.09	5.1	0.17
(2)	6/10~7/10	30	2.14	0.07	3.0	0.10
(3)	8/10~9/10	31	3.01	0.10	2.6	0.08
(4)	10/12~11/12	31	2.67	0.09	2.0	0.06
(5)	12/10~1/10	31	2.63	0.08	3.8	0.12
(6)	2/10~3/10	28	1.74	0.06	3.5	0.13
	平均	181	14.99	0.08	20.0	0.11

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

都市・工業地帯：伊勢湾に面した工業地帯にある。

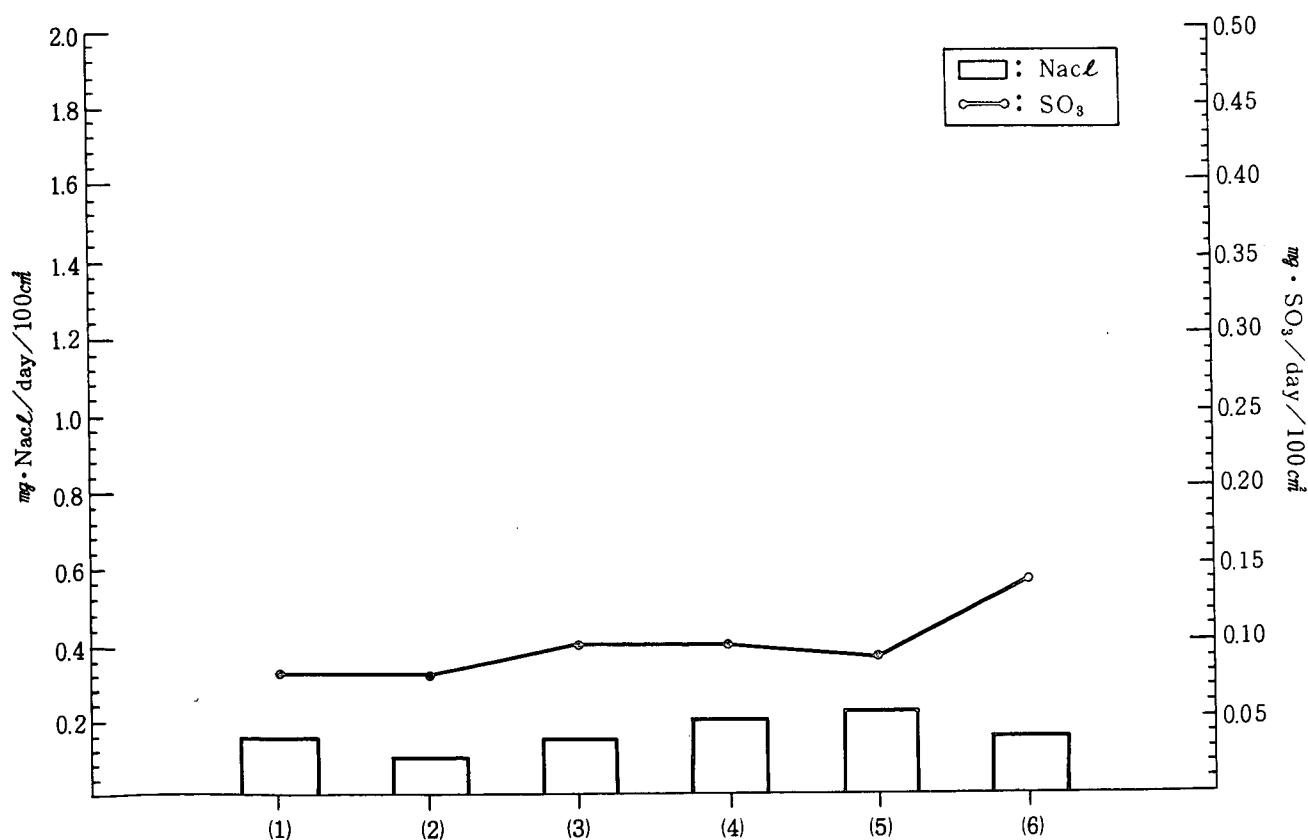
橋番	20	橋梁名	有田大橋	設置場所	国道42号 有田市地区
----	----	-----	------	------	-------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	4.48	0.15	2.5	0.08
(2)	6/10~7/10	30	2.67	0.09	2.5	0.08
(3)	8/10~9/10	31	4.55	0.15	3.1	0.10
(4)	10/12~11/12	31	5.75	0.19	3.2	0.10
(5)	12/10~1/10	31	6.62	0.21	2.9	0.09
(6)	2/10~3/10	28	4.49	0.16	3.9	0.14
	平均	181	28.56	0.16	18.1	0.10

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：有田川河口にあり紀伊水道に面している。

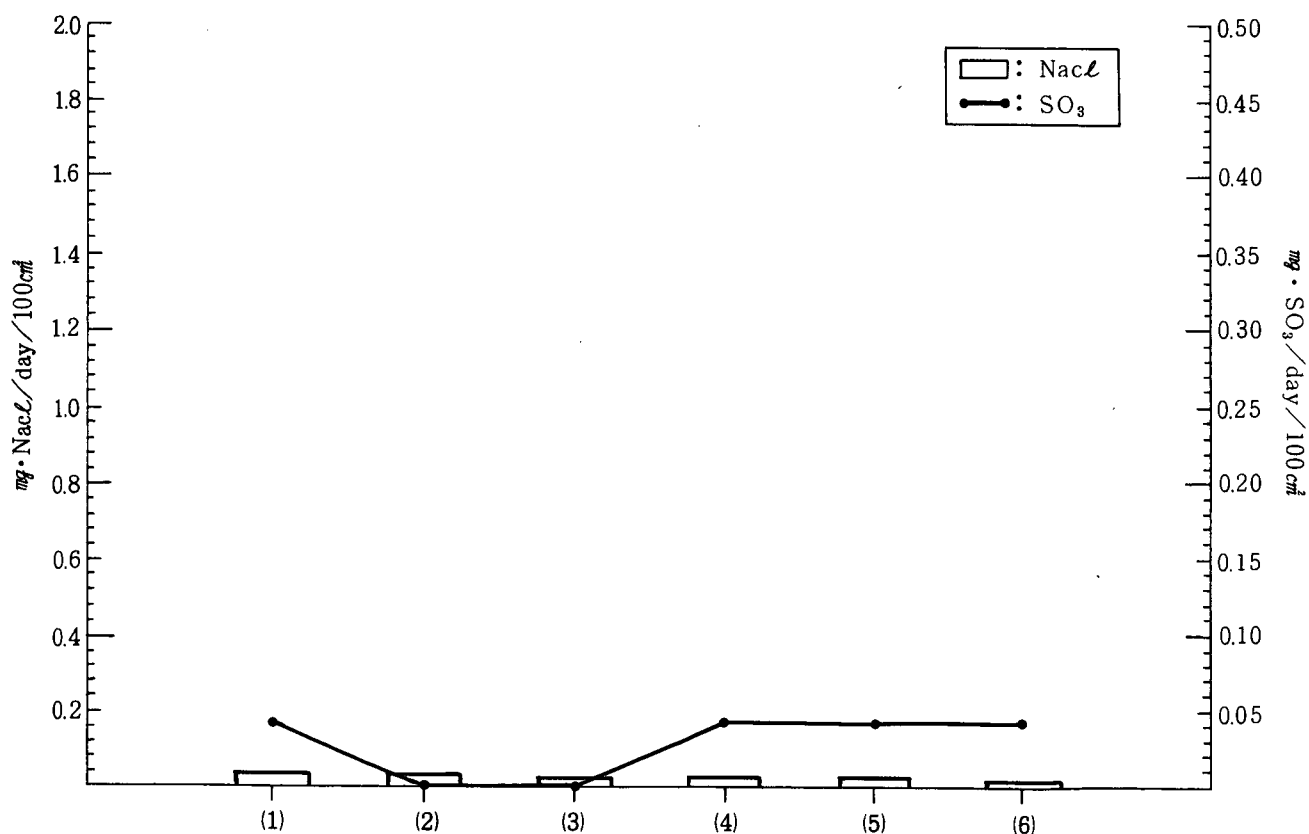
橋番	21	橋梁名	山 上 橋	設置場所	国道 161 号 大津市地区
----	----	-----	-------	------	----------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	0.88	0.03	1.3	0.04
(2)	6/10～7/10	30	0.99	0.03	<0.1	0
(3)	8/10～9/10	31	0.72	0.02	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	0.61	0.02	1.2	0.04
(5)	12/10～1/10	31	0.60	0.02	1.2	0.04
(6)	2/10～3/10	28	0.28	0.01	1.1	0.04
	平 均	181	4.08	0.02	5.0	0.03

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

山間部：琵琶湖に近い谷間に架る橋梁である。

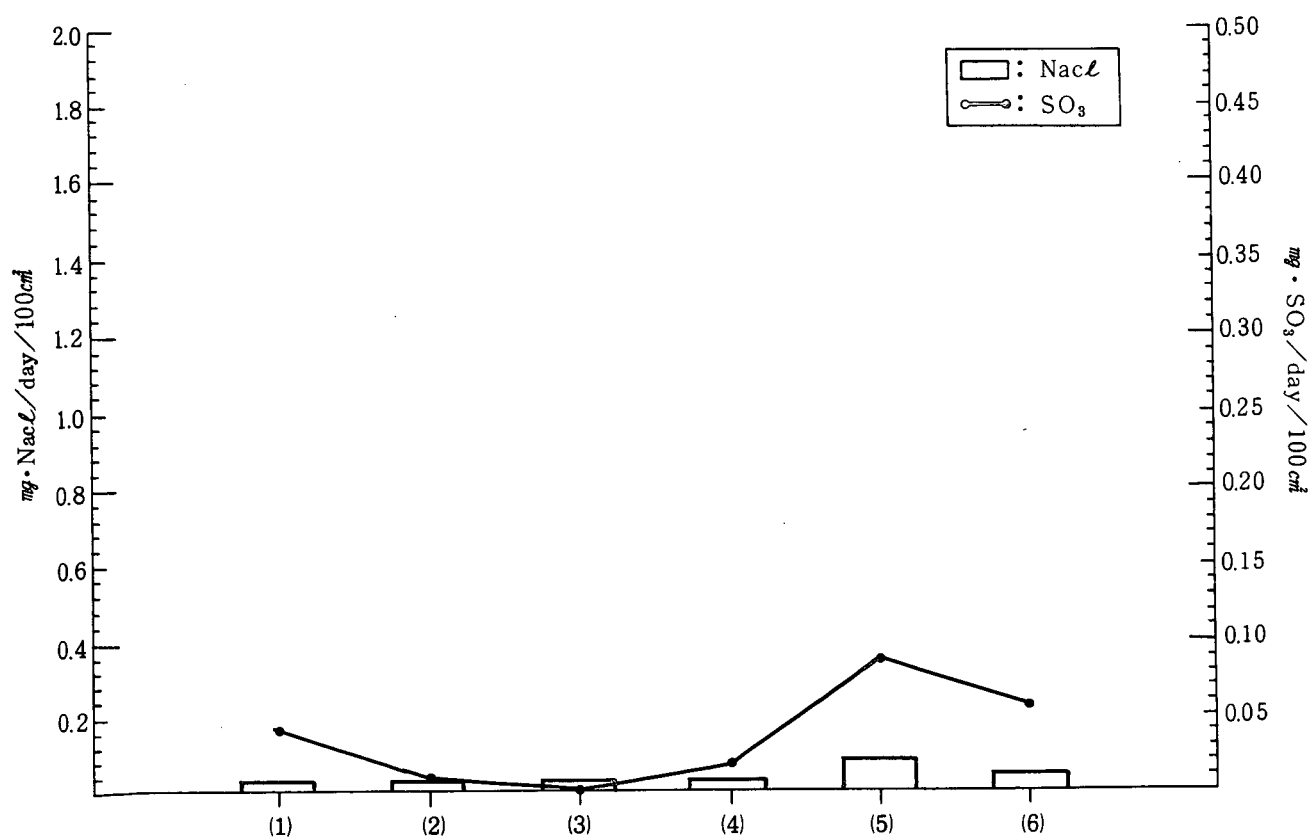
橋番	22	橋梁名	五 条 大 橋	設置場所	国道 1 号 京都市地区
----	----	-----	---------	------	--------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	1.04	0.03	1.2	0.04
(2)	6/10~7/10	30	1.04	0.03	0.3	0.01
(3)	8/10~9/10	31	0.80	0.03	<0.1	0
(4)	10/12~11/12	31	0.85	0.03	0.7	0.02
(5)	12/10~1/10	31	2.68	0.09	2.8	0.09
(6)	2/10~3/10	28	1.00	0.04	1.6	0.06
	平 均	181	7.41	0.04	6.7	0.04

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

都市部：京都市内の国道 1 号線にある。

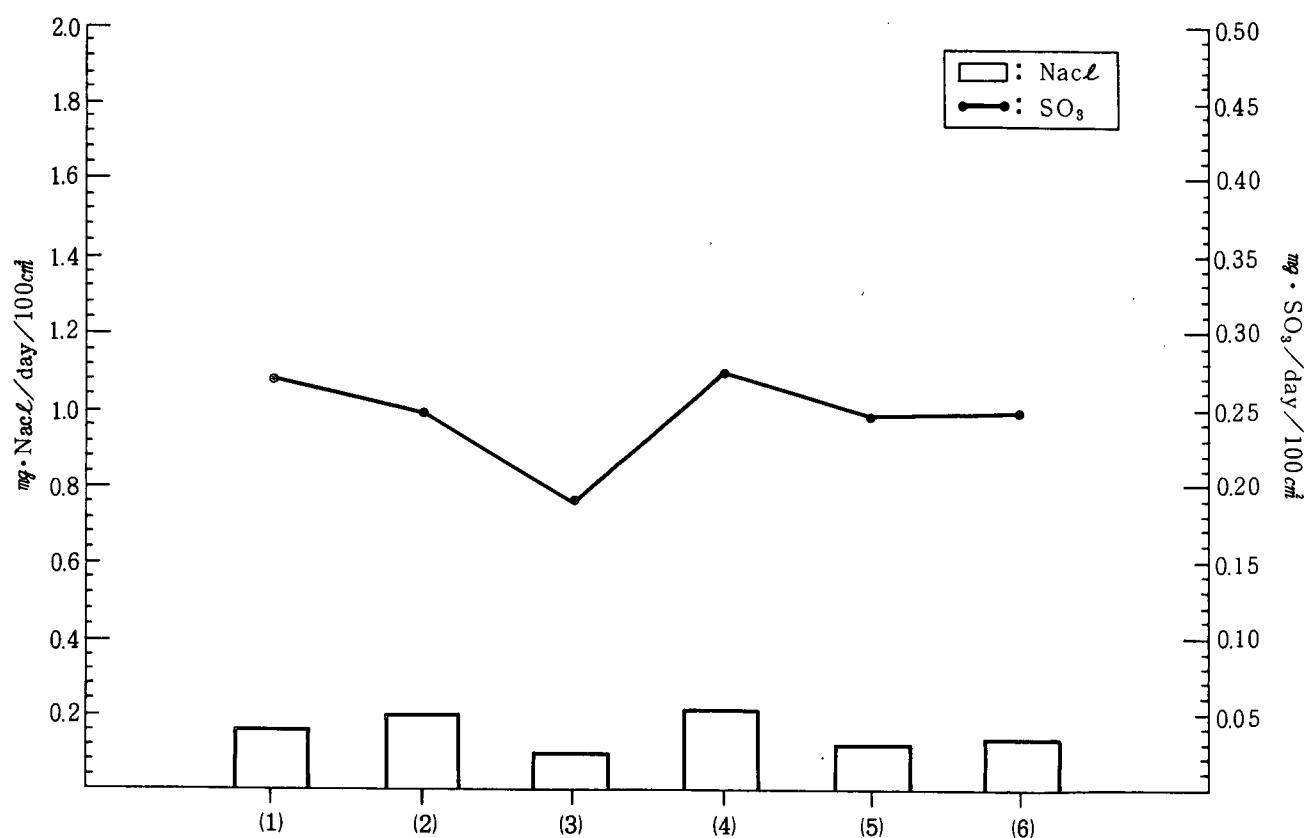
橋番	23	橋梁名	西淀川高架橋	設置場所	国道43号 大阪市地区
----	----	-----	--------	------	-------------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5	30	4.73	0.16	8.2	0.27
(2)	6/10~7	30	5.87	0.20	7.4	0.25
(3)	8/10~9	31	3.05	0.10	5.8	0.19
(4)	10/12~11/12	31	6.80	0.22	8.7	0.28
(5)	12/10~1	31	3.80	0.12	7.6	0.25
(6)	2/10~3	28	3.54	0.13	7.0	0.25
	平均	181	27.79	0.15	44.7	0.25

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環境条件

都市部・工業地帯：大阪市内にあり交通量は多い。

大阪湾より2km程度入った所にある。

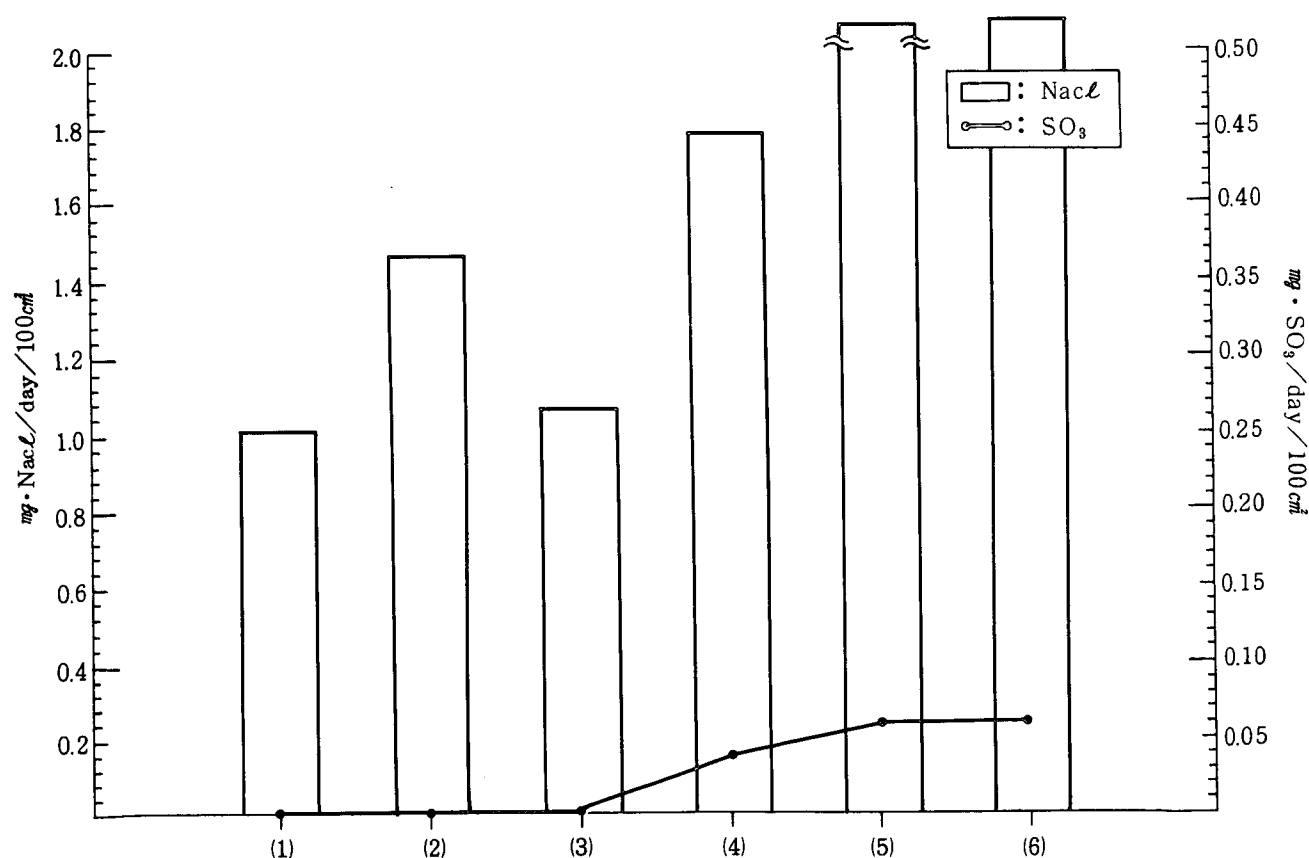
橋番	24	橋梁名	浜村橋	設置場所	国道9号 気高郡宝木地区
----	----	-----	-----	------	--------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $mg/100cm^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	30.38	1.01	0.1	0
(2)	6/10~7/10	30	44.15	1.47	<0.1	0
(3)	8/10~9/10	31	33.17	1.07	0.2	0.006
(4)	10/12~11/12	31	55.51	1.79	1.2	0.04
(5)	12/10~1/10	31	87.59	2.83	1.8	0.06
(6)	2/10~3/10	28	59.16	2.11	1.8	0.06
	平均	181	309.96	1.71	5.2	0.03

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：日本海に面しており，水面（海水）からの高さが
3 m 程度であり海水の影響大

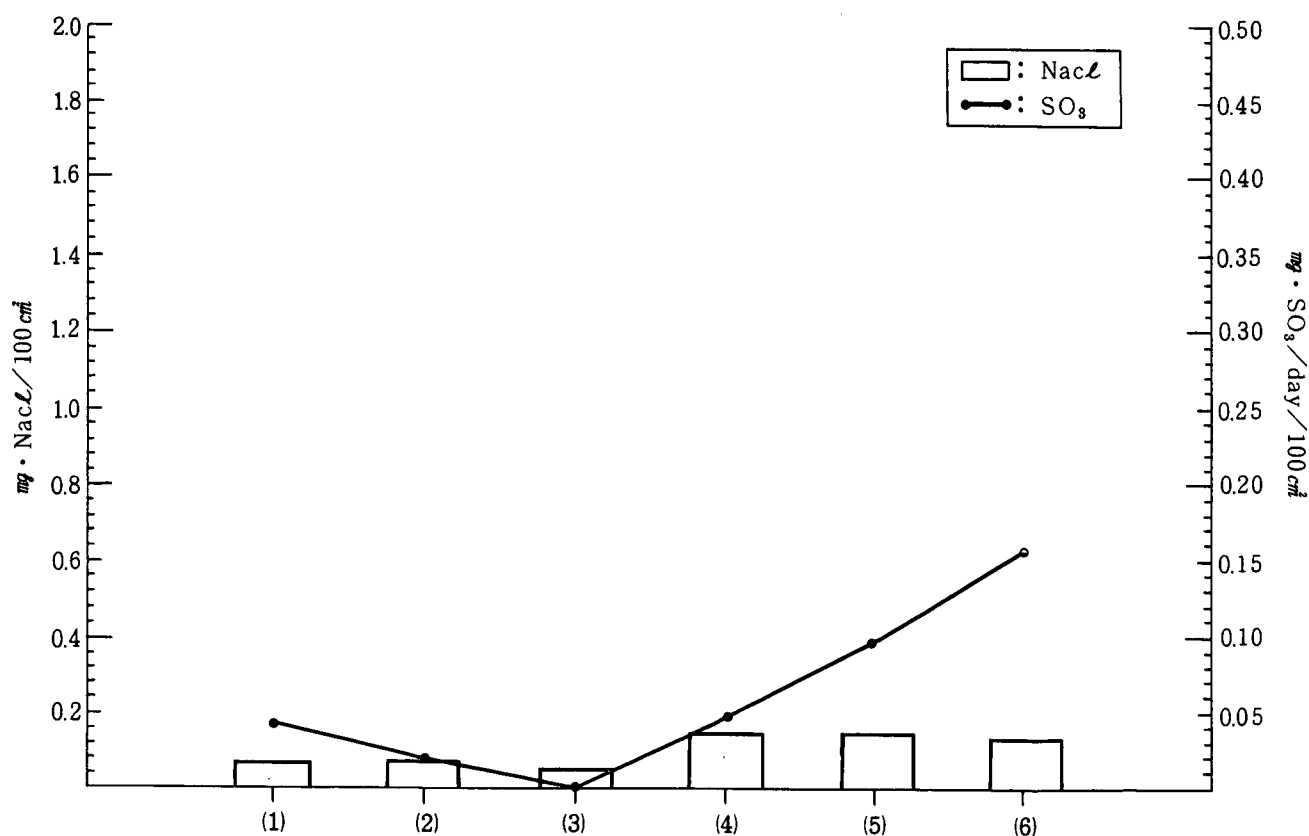
橋番	25	橋梁名	江の川橋	設置場所	国道9号 江津市地区
----	----	-----	------	------	------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	1.79	0.06	1.1	0.04
(2)	6/10~7/10	30	2.03	0.07	0.6	0.02
(3)	8/10~9/10	31	1.69	0.05	0.2	0.006
(4)	10/12~11/12	31	4.79	0.15	1.6	0.05
(5)	12/10~1/10	31	4.73	0.15	3.2	0.10
(6)	2/10~3/18	36	4.78	0.13	5.7	0.16
	平均	189	19.81	0.10	12.4	0.07

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：日本海に面している河口にある。

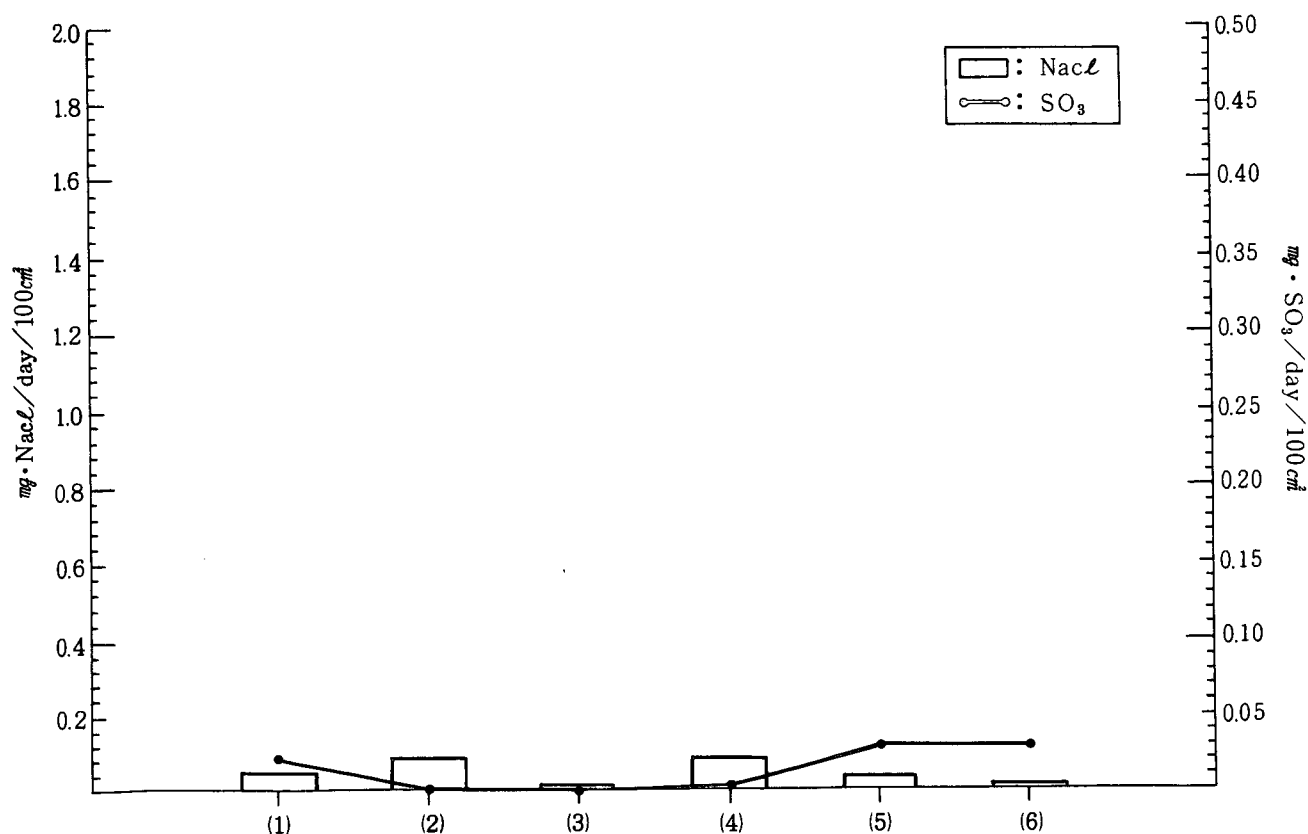
橋 番	26	橋梁名	三 次 大 橋	設置場所	国道 54 号 三次市地区
-----	----	-----	---------	------	---------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $\text{mg}/100\text{cm}^2$

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.18	0.04	0.5	0.02
(2)	6/10～7/10	30	2.28	0.08	<0.1	0
(3)	8/10～9/10	31	0.37	0.01	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	2.37	0.08	0.2	0.006
(5)	1/27～2/24	29	1.36	0.05	0.8	0.03
(6)	2/25～3/25	28	0.32	0.01	0.1	0.03
	平 均	179	7.88	0.04	1.8	0.01

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

田園部：三次市郊外にあり，年間通して湿度の高い場所である。

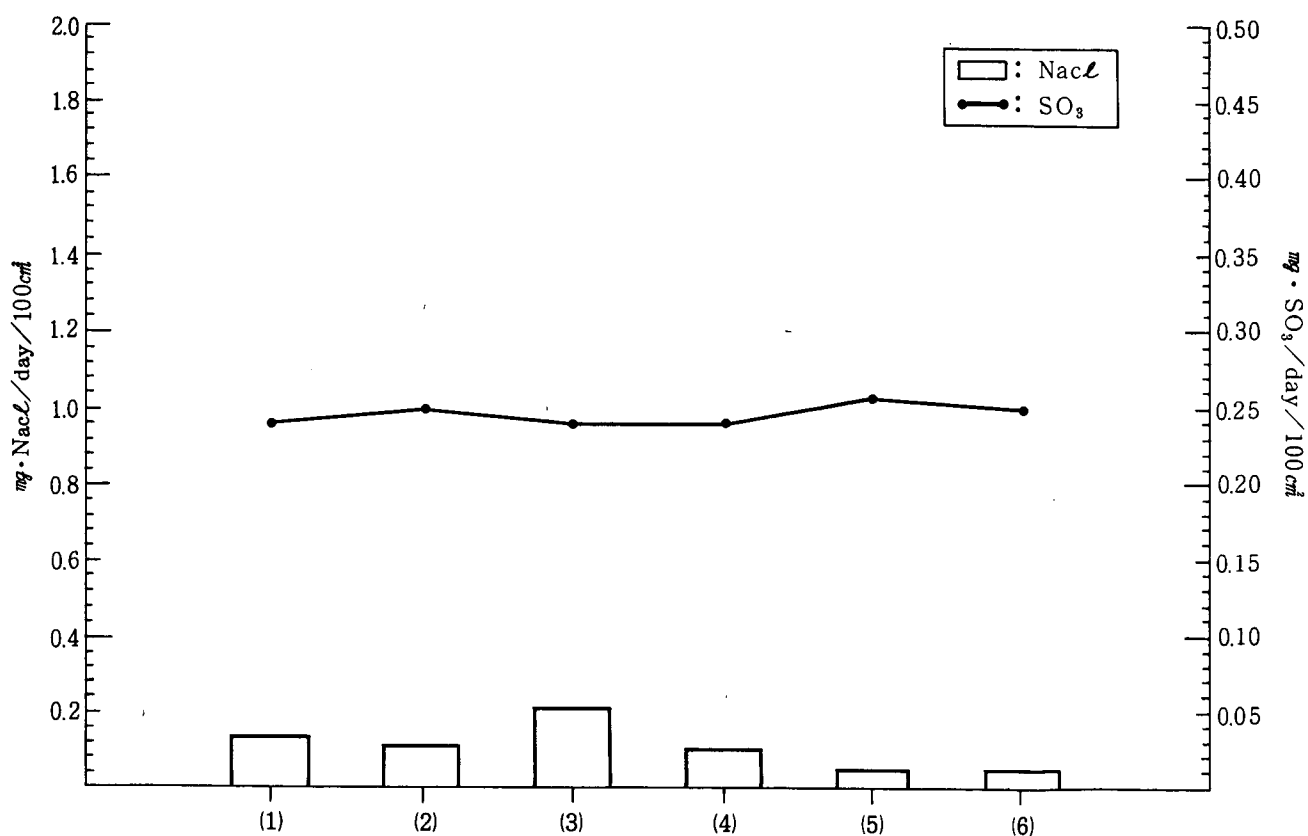
橋番	27	橋梁名	泉田高架橋	設置場所	国道2号 岡山市地区
----	----	-----	-------	------	------------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	3.86	0.13	7.1	0.24
(2)	6/10～7/10	30	3.31	0.11	7.4	0.25
(3)	8/10～9/10	31	6.92	0.22	7.3	0.24
(4)	10/12～11/12	31	3.11	0.10	7.4	0.24
(5)	12/10～1/10	31	1.62	0.05	8.0	0.26
(6)	2/10～3/10	28	1.37	0.05	7.0	0.25
	平均	181	20.19	0.11	44.2	0.24

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環境条件

都市部：岡山市内にある高架橋であり交通量は多い。

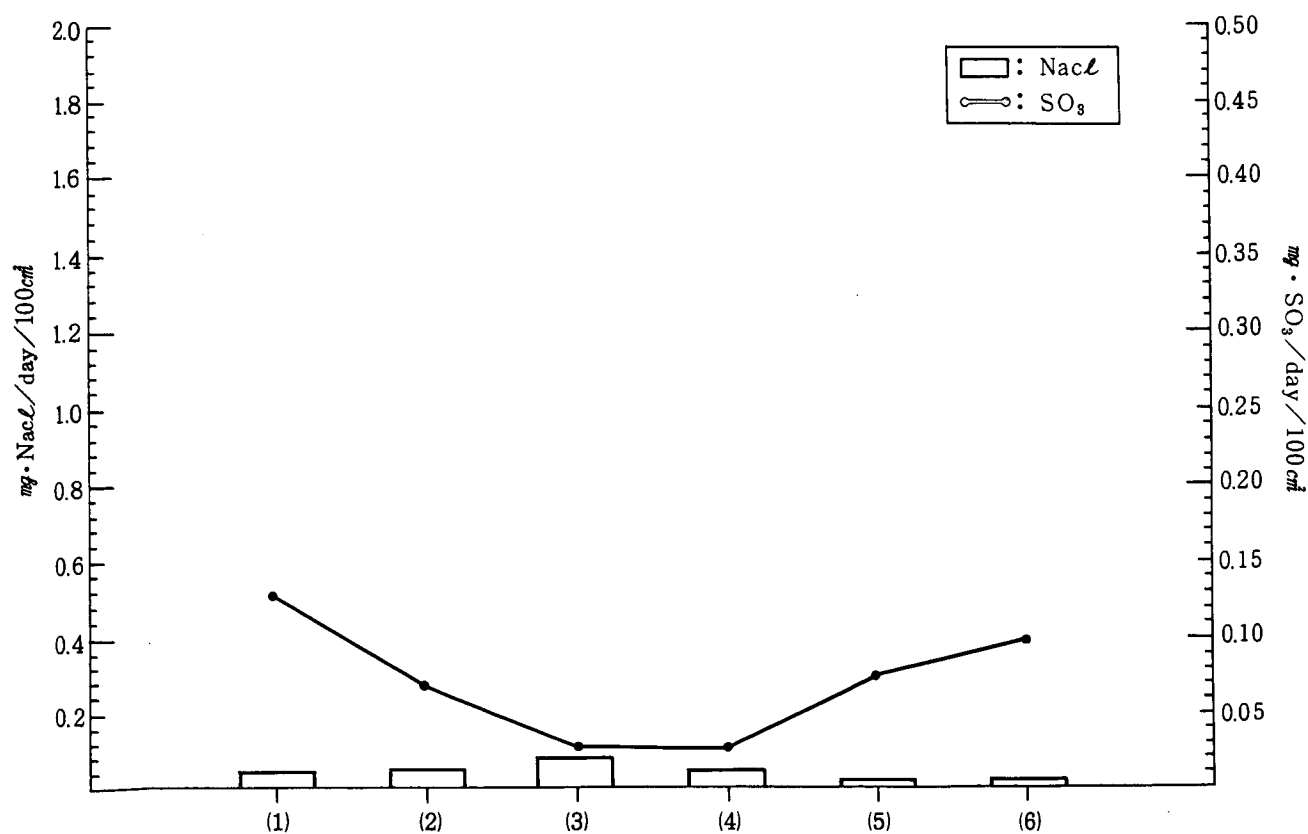
橋番	28	橋梁名	新 霞 橋	設置場所	国道 2 号 倉敷市地区
----	----	-----	-------	------	--------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.22	0.04	4.0	0.13
(2)	6/10～7/10	30	1.54	0.05	2.1	0.07
(3)	8/10～9/10	31	2.33	0.08	1.0	0.03
(4)	10/12～11/12	31	1.23	0.04	0.9	0.03
(5)	12/10～1/10	31	0.64	0.02	2.4	0.08
(6)	2/10～3/10	28	0.51	0.02	2.7	0.10
	平均	181	7.47	0.04	13.1	0.07

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

都市部・工業地帯：倉敷市郊外にあり、河口の工業地帯より上流に 5～10 km にある。

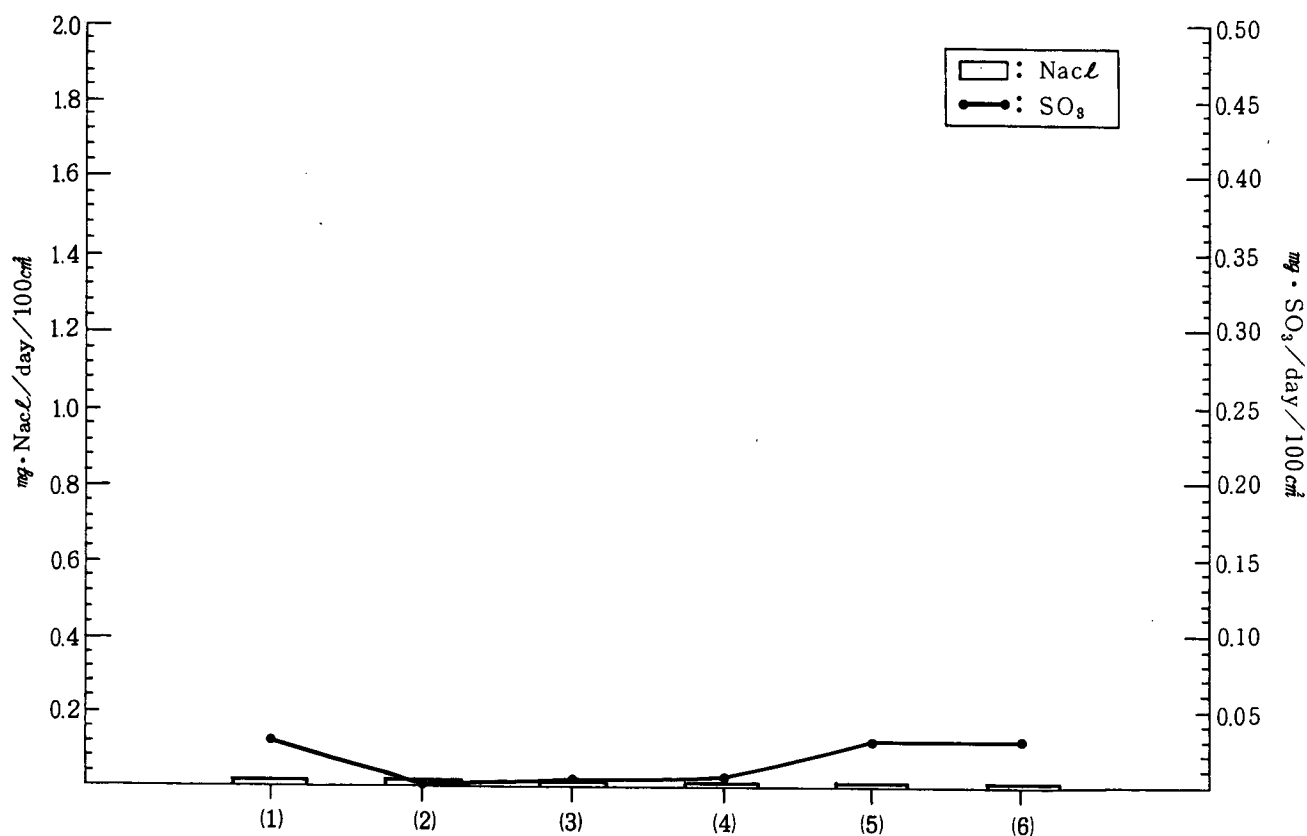
橋番	29	橋梁名	溪道橋	設置場所	国道32号
----	----	-----	-----	------	-------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	0.15	0.005	1.0	0.03
(2)	6/10～7/10	30	0.24	0.008	<0.1	0
(3)	8/10～9/10	31	0.04	0.001	0.2	0.006
(4)	10/12～11/12	31	0.15	0.004	0.3	0.009
(5)	12/10～1/10	31	0.22	0.007	1.0	0.03
(6)	2/10～3/10	28	0.17	0.006	0.8	0.03
	平均	181	0.97	0.005	3.4	0.02

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

山間部：香川・徳島県境近く谷合にある。

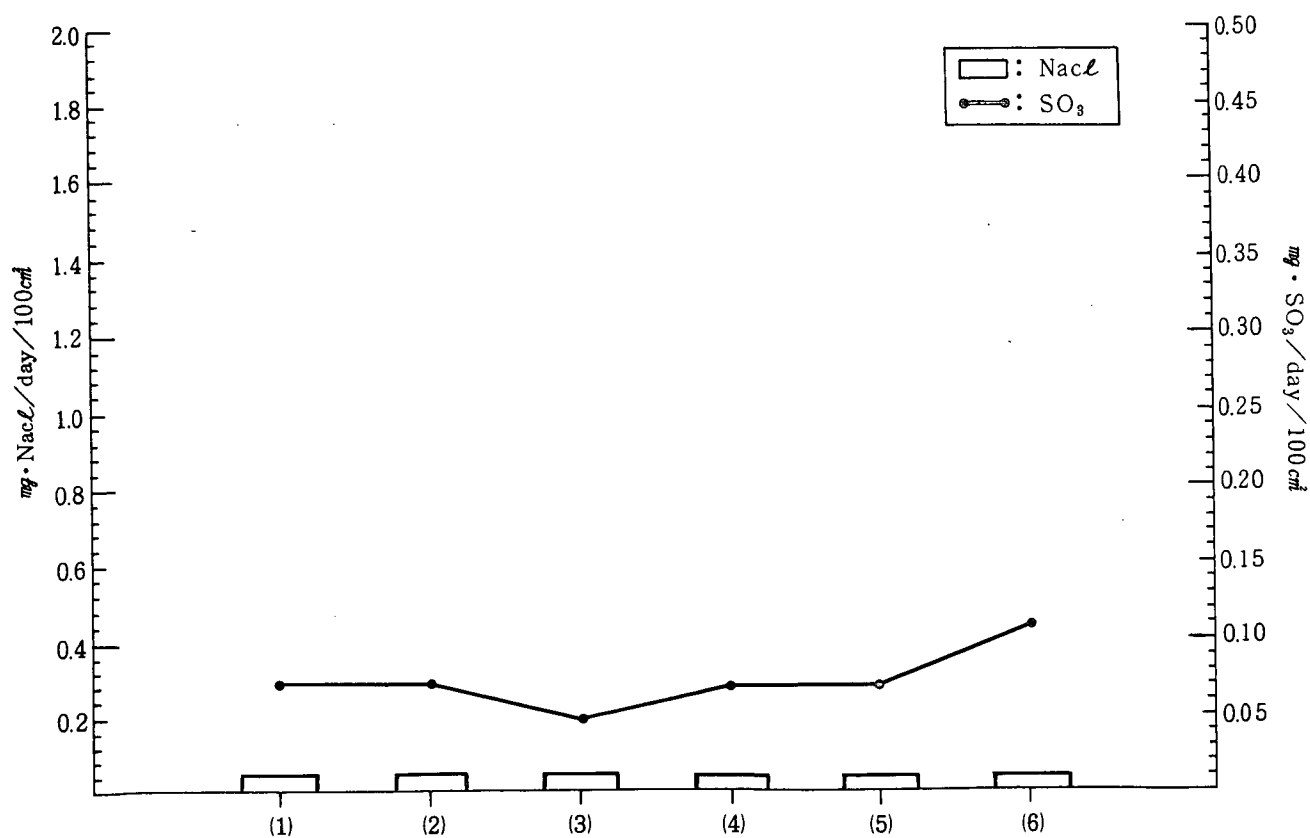
橋番	30	橋梁名	小野川橋	設置場所	国道33号 松山市地区
----	----	-----	------	------	-------------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	0.93	0.03	2.1	0.07
(2)	6/10～7/10	30	1.25	0.04	2.1	0.07
(3)	8/10～9/10	31	1.27	0.04	1.6	0.05
(4)	10/12～12/2	52	1.81	0.03	3.5	0.07
(5)	12/10～1/10	31	1.14	0.04	2.2	0.07
(6)	2/10～3/10	28	1.09	0.04	3.0	0.11
	平均	202	7.49	0.04	14.5	0.07

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環境条件

都市部：松山市内にある，湿度やや多し。

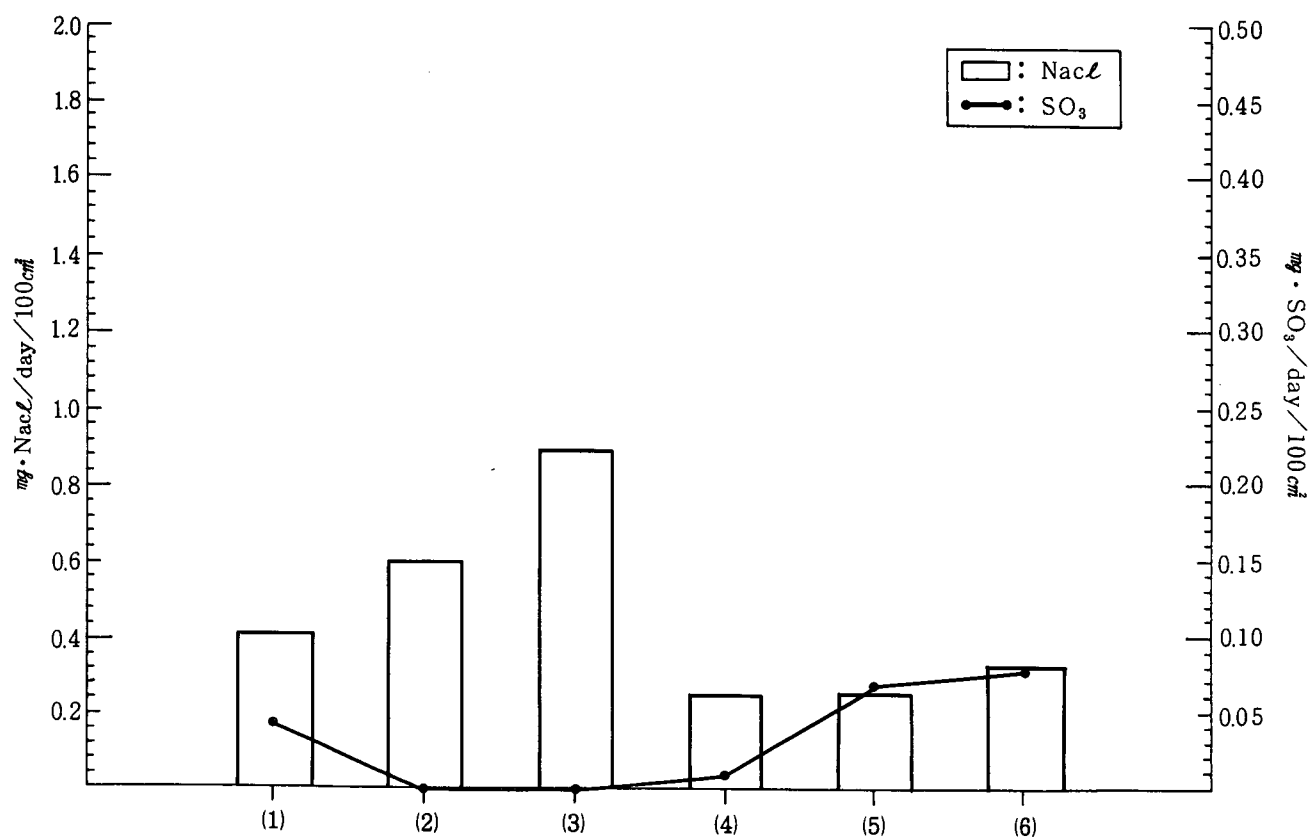
橋番	31	橋梁名	安田川橋	設置場所	国道55号 安田町地区
----	----	-----	------	------	-------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $\text{mg}/100\text{cm}^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	12.48	0.42	1.3	0.04
(2)	6/10～7/10	30	18.43	0.61	<0.1	0
(3)	8/10～9/10	31	27.67	0.89	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	7.75	0.25	0.4	0.01
(5)	12/10～1/10	31	8.17	0.26	2.1	0.07
(6)	2/10～3/10	28	9.66	0.35	2.1	0.08
	平均	181	84.16	0.46	6.1	0.03

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：土佐湾に面しており，河口より 100 m 程度上流にある。

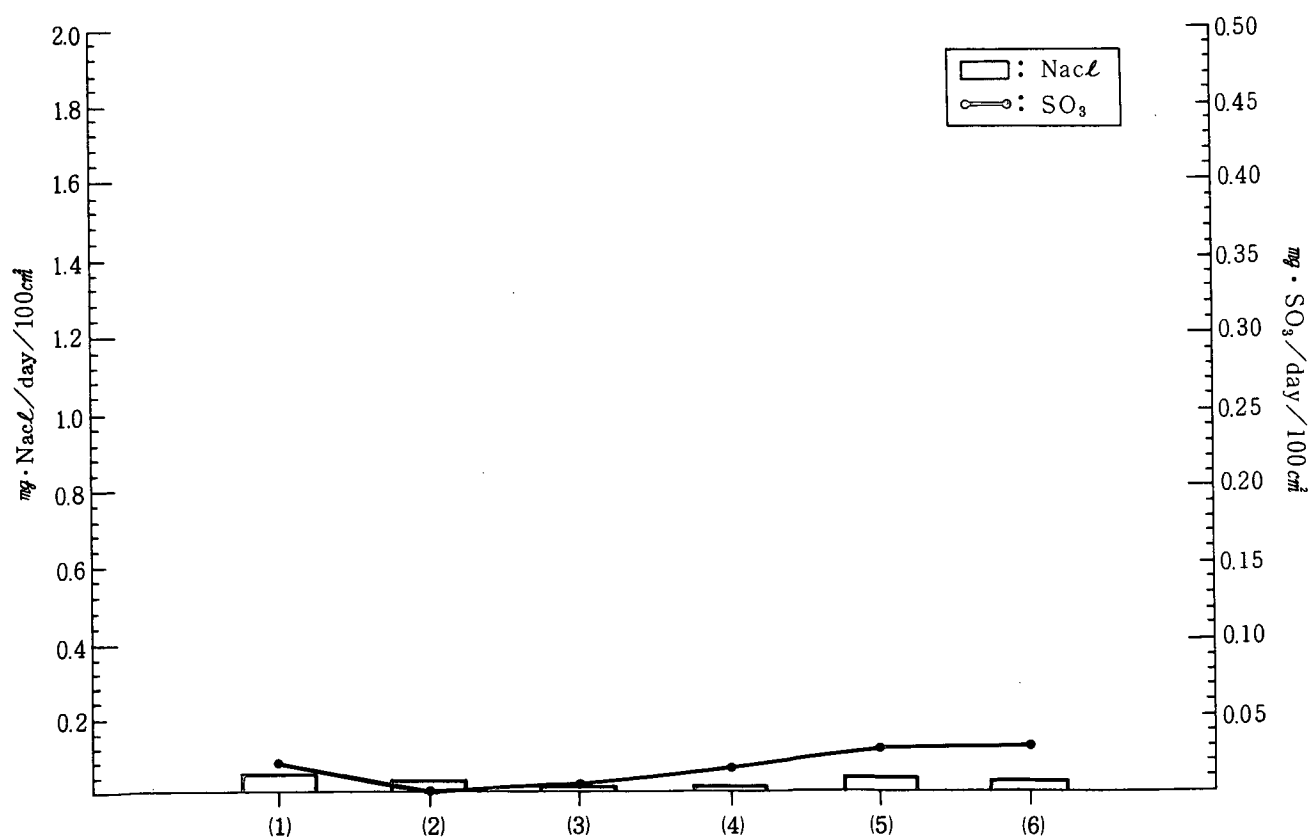
橋番	32	橋梁名	肱川橋	設置場所	国道56号 大洲市地区
----	----	-----	-----	------	-------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.57	0.05	0.6	0.02
(2)	6/10～7/10	30	0.80	0.03	<0.1	0
(3)	8/10～10/12	63	1.57	0.02	0.5	0.007
(4)	10/12～11/11	30	0.57	0.02	0.5	0.02
(5)	12/10～1/10	31	1.50	0.05	0.8	0.03
(6)	2/10～3/10	28	1.17	0.04	0.7	0.03
	平均	212	7.18	0.03	3.2	0.02

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

都市部：大洲市内にある，通気性良好，空気清澄

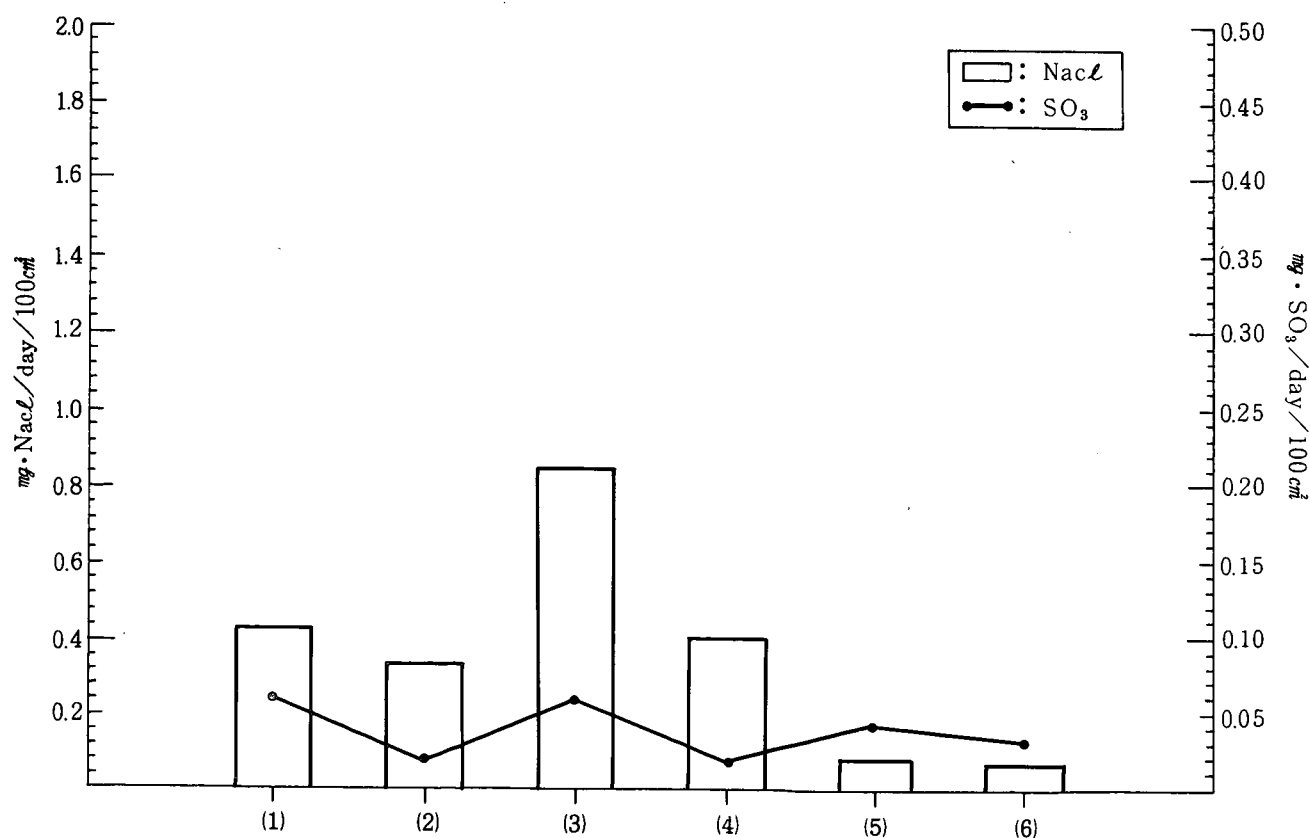
橋番	33	橋梁名	木崎大橋	設置場所	国道220号 宮崎市地区
----	----	-----	------	------	--------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	12.58	0.42	1.7	0.06
(2)	6/10~7/10	30	9.78	0.33	0.5	0.02
(3)	8/10~9/10	31	26.38	0.85	1.9	0.06
(4)	10/12~11/12	31	12.05	0.39	0.6	0.02
(5)	12/10~1/10	31	2.20	0.07	1.2	0.04
(6)	2/10~3/10	28	1.67	0.06	0.8	0.03
	平均	181	64.66	0.36	6.7	0.04

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：日向灘に面している。

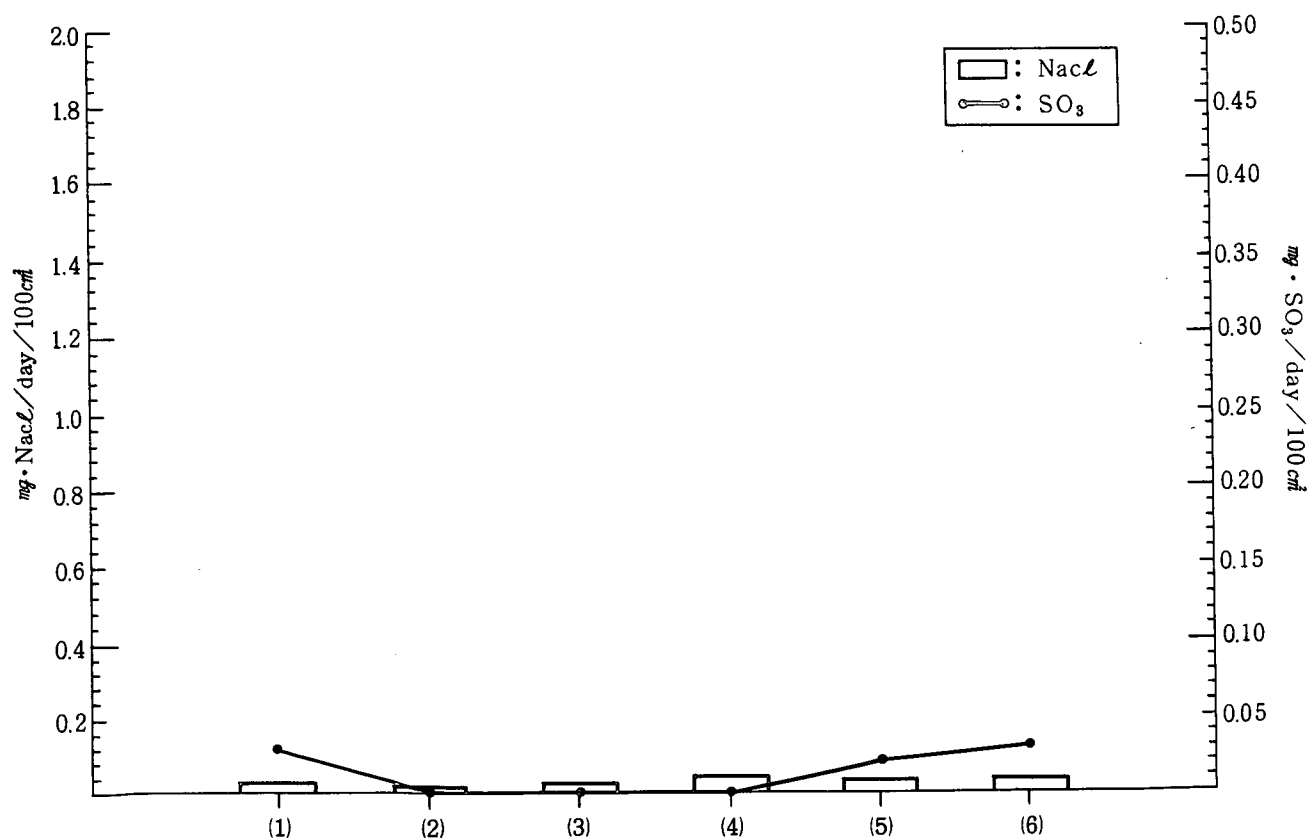
橋番	34	橋梁名	西の谷橋	設置場所	国道210号 玖珠郡檜原地区
----	----	-----	------	------	----------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	0.63	0.02	0.8	0.03
(2)	6/10~7/10	30	0.32	0.01	<0.1	0
(3)	8/10~9/10	31	0.70	0.02	<0.1	0
(4)	10/12~11/12	31	1.12	0.04	0.1	0
(5)	12/10~1/10	31	0.81	0.03	0.5	0.02
(6)	2/10~3/10	28	0.79	0.03	0.9	0.03
	平均	181	4.37	0.02	2.5	0.01

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

山間部：大分県の山間部の谷合にある。

通気性良好，湿気少ない。

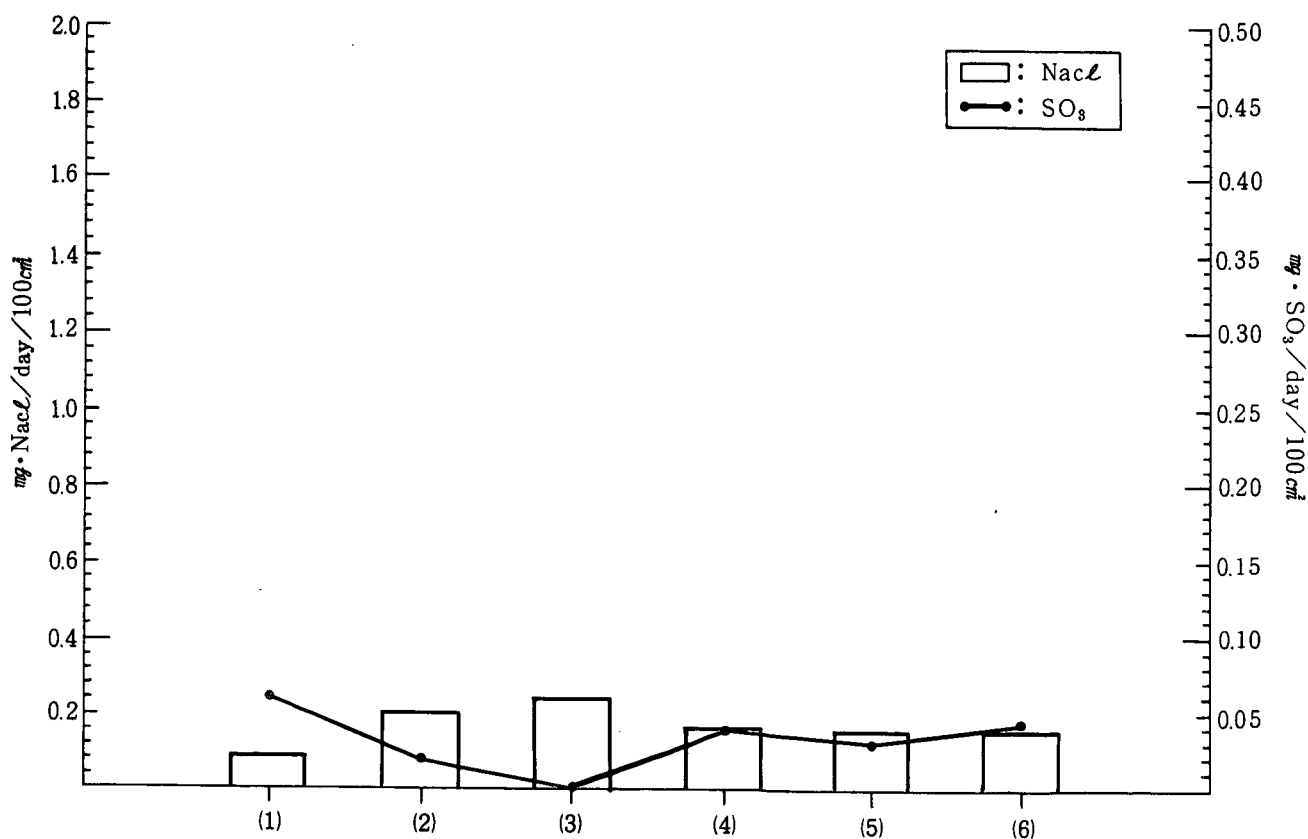
橋番	35	橋梁名	十 郎 川 橋	設置場所	国道 202 号 福岡市 地区
----	----	-----	---------	------	-----------------

I. $\text{NaCl} \cdot \text{SO}_3$ データ表

単位 $\text{mg}/100\text{cm}^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO_3	SO_3/day
(1)	4/10~5/10	30	2.32	0.08	1.7	0.06
(2)	6/10~7/10	30	5.92	0.20	0.7	0.02
(3)	8/10~9/10	31	7.13	0.23	< 0.1	0
(4)	10/12~11/12	31	5.03	0.16	1.3	0.04
(5)	12/10~1/10	31	4.56	0.15	1.0	0.03
(6)	2/10~3/10	28	4.14	0.15	1.2	0.04
	平 均	181	29.10	0.16	6.0	0.03

II. $\text{NaCl} \cdot \text{SO}_3$ データグラフ



III. 環境条件

都市部：福岡市近郊にあり，海岸より数キロ上流にある。

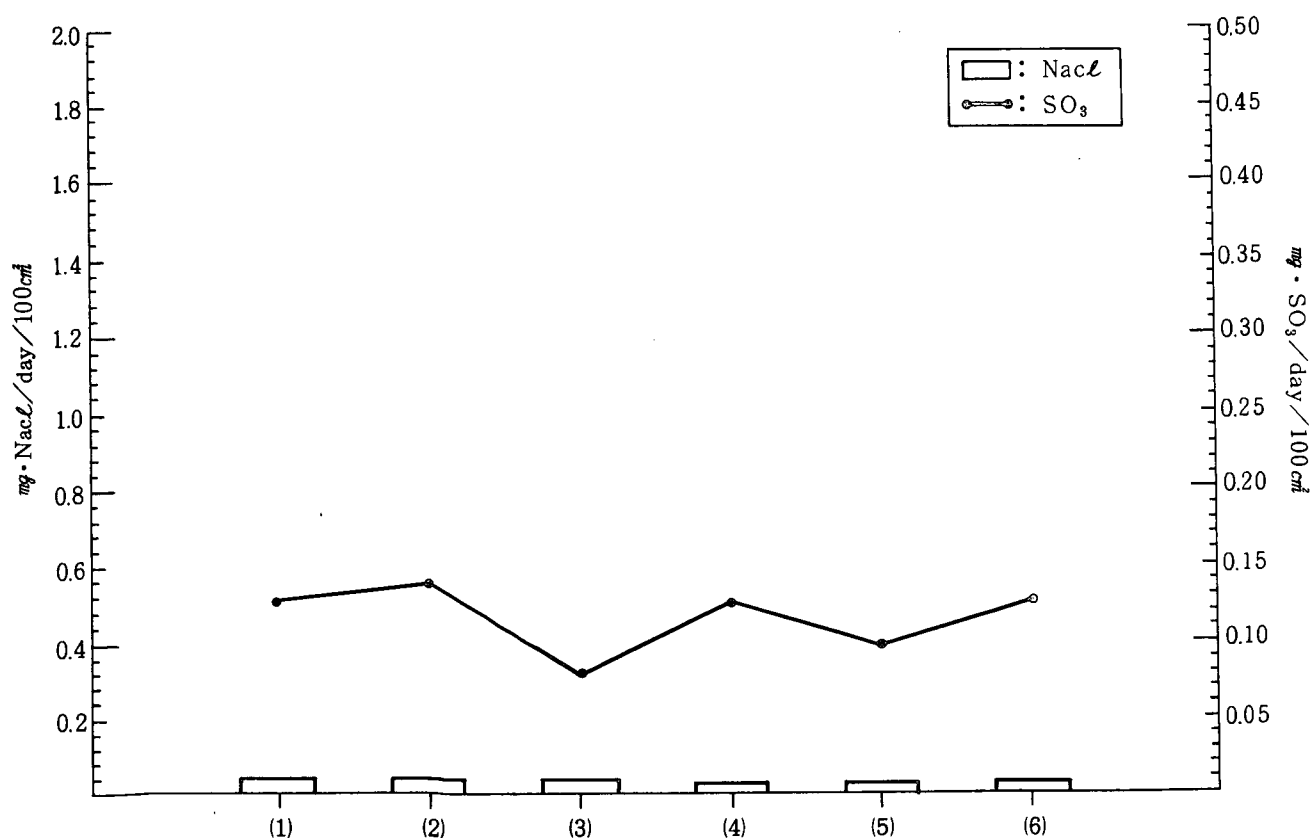
橋番	36	橋梁名	中央高架橋	設置場所	国道3号 北九州市地区
----	----	-----	-------	------	-------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	1.12	0.04	3.8	0.13
(2)	6/10~7/10	30	1.17	0.04	4.3	0.14
(3)	8/10~9/10	31	1.18	0.04	2.5	0.08
(4)	10/12~11/12	31	1.03	0.03	4.1	0.13
(5)	12/10~1/10	31	0.88	0.03	3.2	0.10
(6)	2/10~3/10	28	0.86	0.03	3.7	0.13
	平均	181	6.24	0.03	21.6	0.12

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

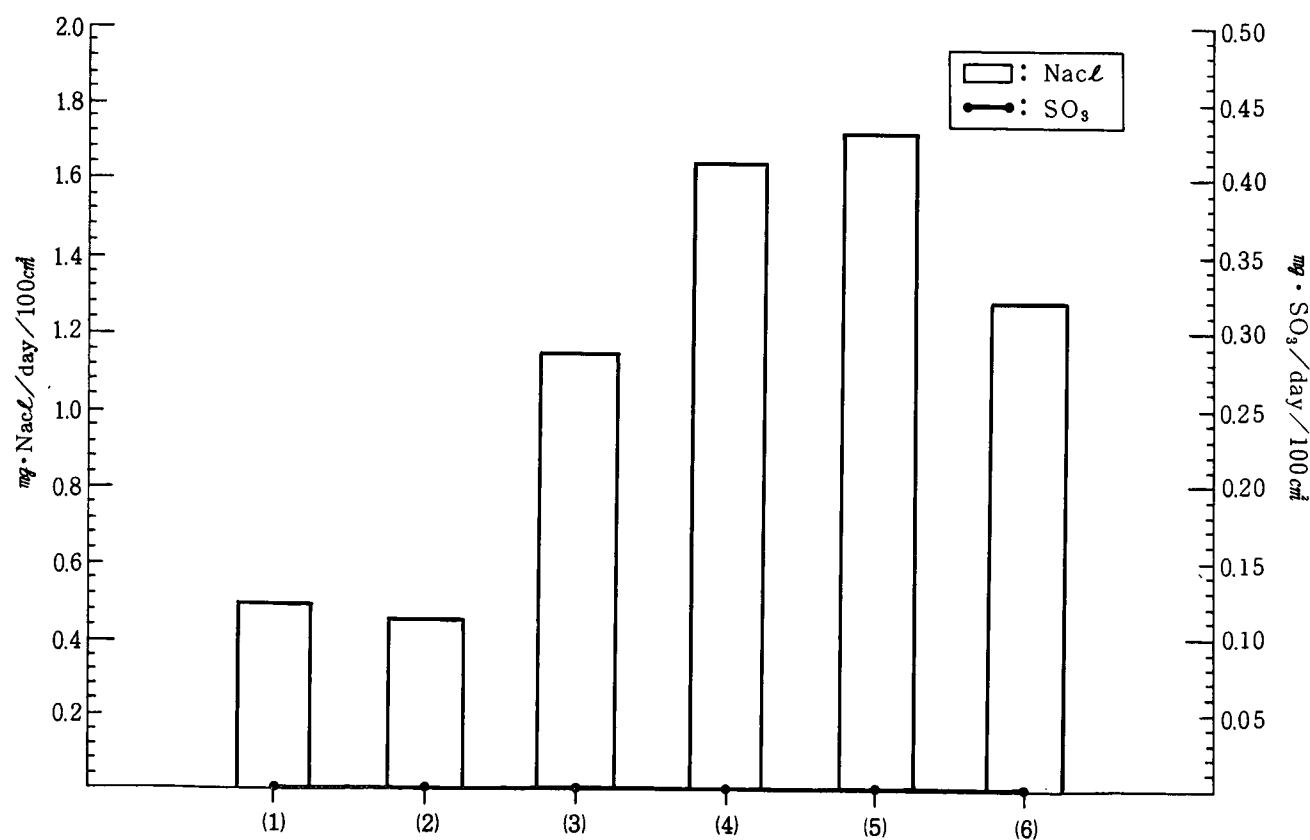
都市部・工業地帯：工業地帯にあり，側道の車両交通量も多く亜硫酸ガス等の影響が大であると考えられる。

橋番	37	橋梁名	塩谷大橋	設置場所	国道58号
----	----	-----	------	------	-------

I. NaCl・SO₃ データ表

記号	測定期間	日数	単位 mg/100cm ³			
			NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	14.32	0.48	<0.1	0
(2)	6/10~7/10	30	13.36	0.45	<0.1	0
(3)	8/10~9/10	31	35.57	1.15	<0.1	0
(4)	10/12~11/12	31	51.21	1.65	<0.1	0
(5)	12/10~1/10	31	53.57	1.72	0.2	0.006
(6)	2/10~3/10	28	36.23	1.29	<0.1	0
	平均	181	203.96	1.13	0.7	0.001

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：塩谷湾上にかかる橋梁で環境はきわめて厳しい。

湾といっても橋梁は直接外海に接している。

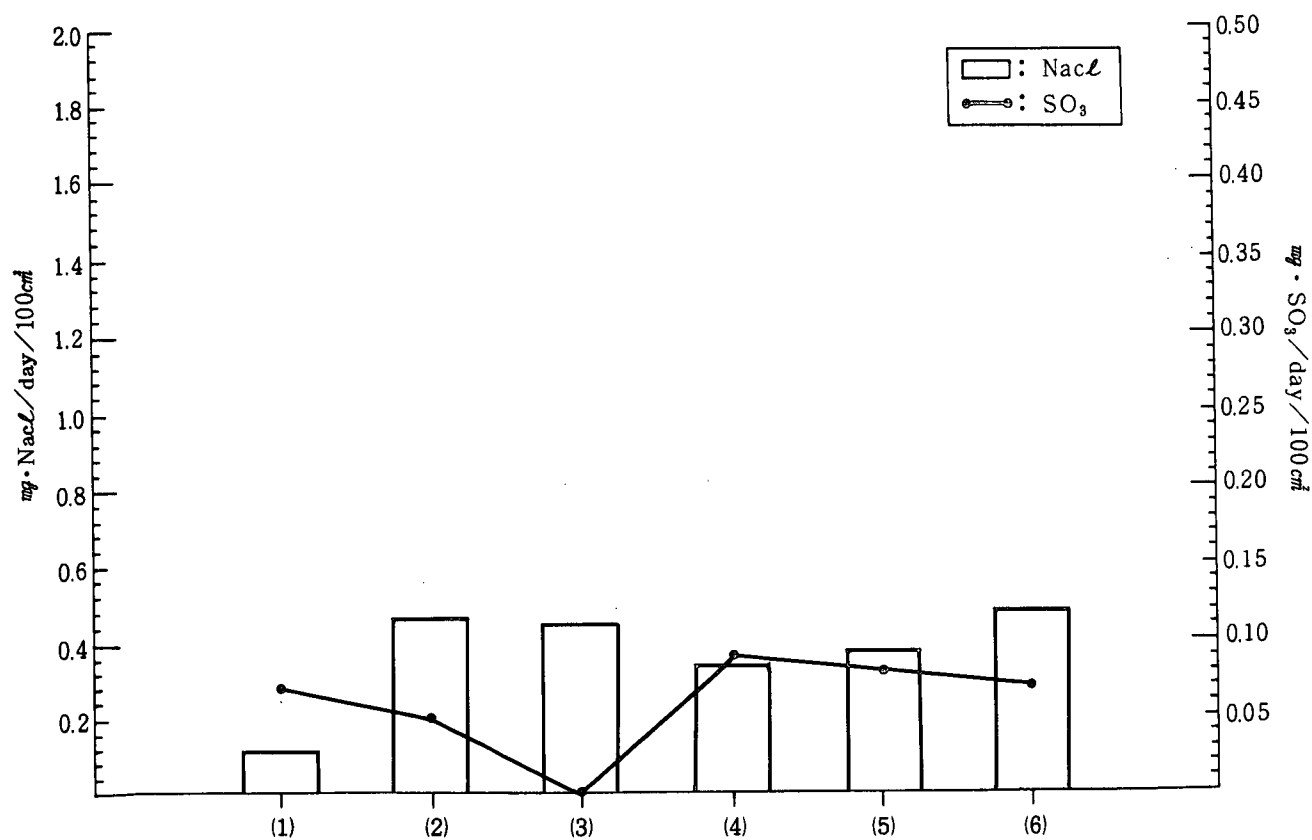
橋番	38	橋梁名	世富慶歩道橋	設置場所	国道 58 号 名護市地区
----	----	-----	--------	------	---------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $\text{mg}/100\text{cm}^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	3.66	0.12	2.0	0.07
(2)	6/10~7/10	30	13.86	0.46	1.5	0.05
(3)	8/10~9/10	31	13.78	0.44	<0.1	0
(4)	10/12~11/12	31	10.10	0.33	2.8	0.09
(5)	12/10~1/10	31	11.42	0.37	2.5	0.08
(6)	2/10~3/10	28	13.11	0.47	1.9	0.07
	平均	181	65.93	0.36	10.8	0.06

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

海岸部：名護湾岸線沿いの国道 58 号線にかかる歩道橋
で海岸より 100 ~ 150 m 程度の位置にある。

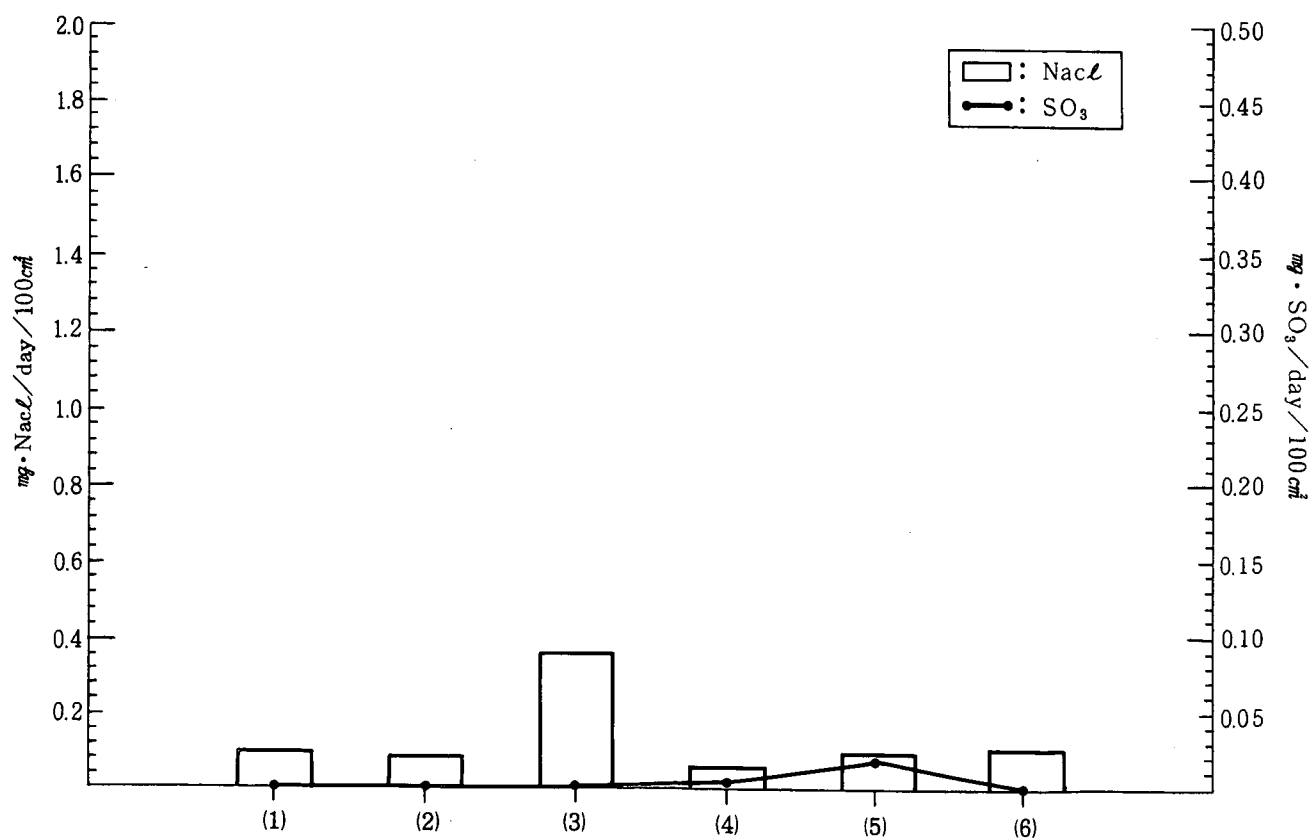
橋番	39	橋梁名	石 平 橋	設置場所	国道 330 号 沖縄市地区
----	----	-----	-------	------	----------------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測 定 期 間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	2.68	0.09	<0.1	0
(2)	6/10~7/10	30	2.52	0.08	<0.1	0
(3)	8/10~9/10	31	11.01	0.36	<0.1	0
(4)	10/12~11/12	31	1.68	0.05	0.2	0.006
(5)	12/10~1/10	31	2.75	0.09	0.5	0.02
(6)	2/10~3/10	28	2.72	0.10	0.1	0
	平 均	181	23.36	0.13	1.1	0.004

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環 境 条 件

山間部：沖縄本島では比較的海岸から遠距離地点にあるが、

山間部の範囲に入れることは疑問である。

通気性良好。

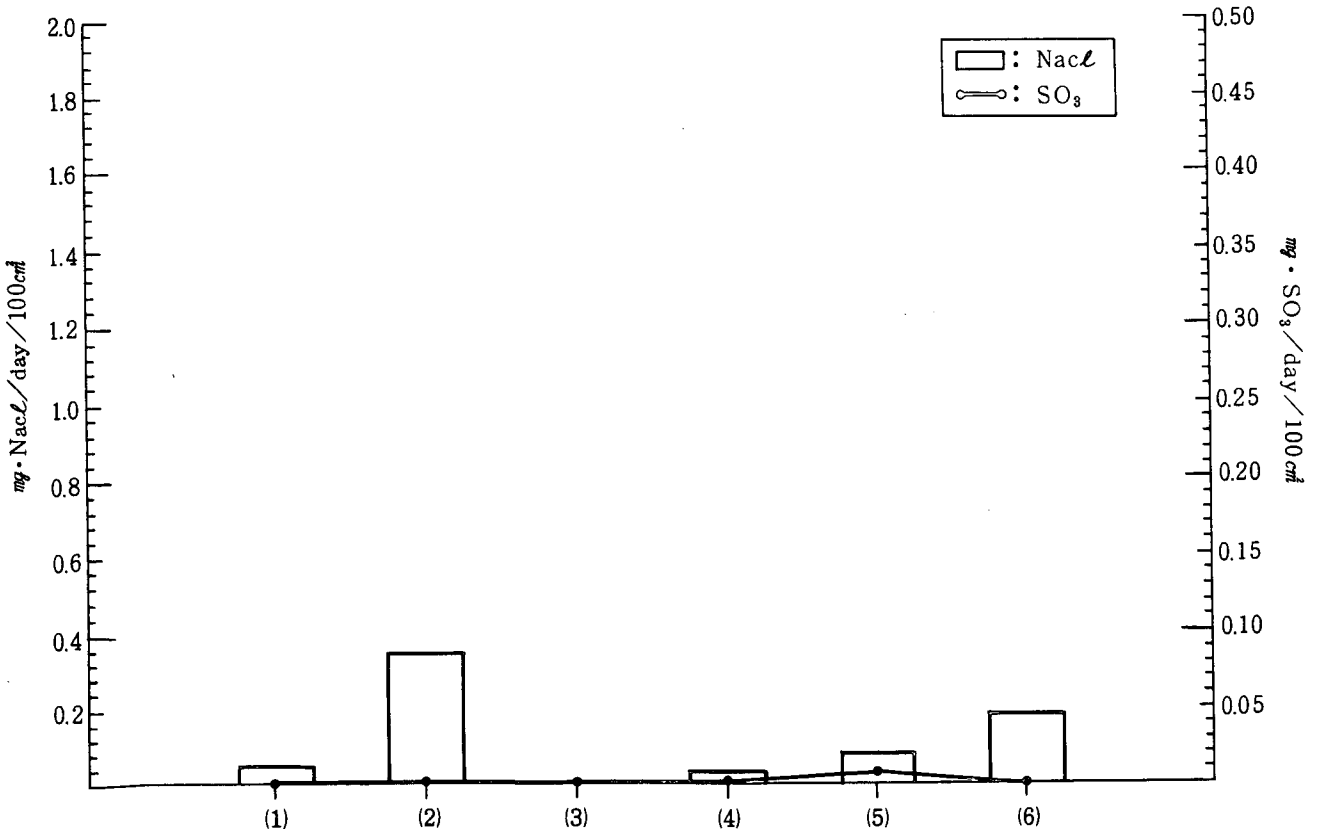
橋番	40	橋梁名	兼 城 橋	設置場所	国道 329 号
----	----	-----	-------	------	----------

I. NaCl・SO₃データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10～5/10	30	1.31	0.04	<0.1	0
(2)	6/10～7/10	30	10.61	0.35	<0.1	0
(3)	8/10～9/10	31	0.15	0.004	<0.1	0
(4)	10/12～11/12	31	0.83	0.03	<0.1	0
(5)	12/10～1/10	31	2.65	0.09	0.4	0.01
(6)	2/10～3/10	28	5.11	0.18	<0.1	0
	平均	181	20.65	0.11	0.9	0.002

II. NaCl・SO₃データグラフ



III. 環境条件

都市部：橋桁下水表まで2 m程でしかなく，満潮時には逆流し，通気性は良くない。

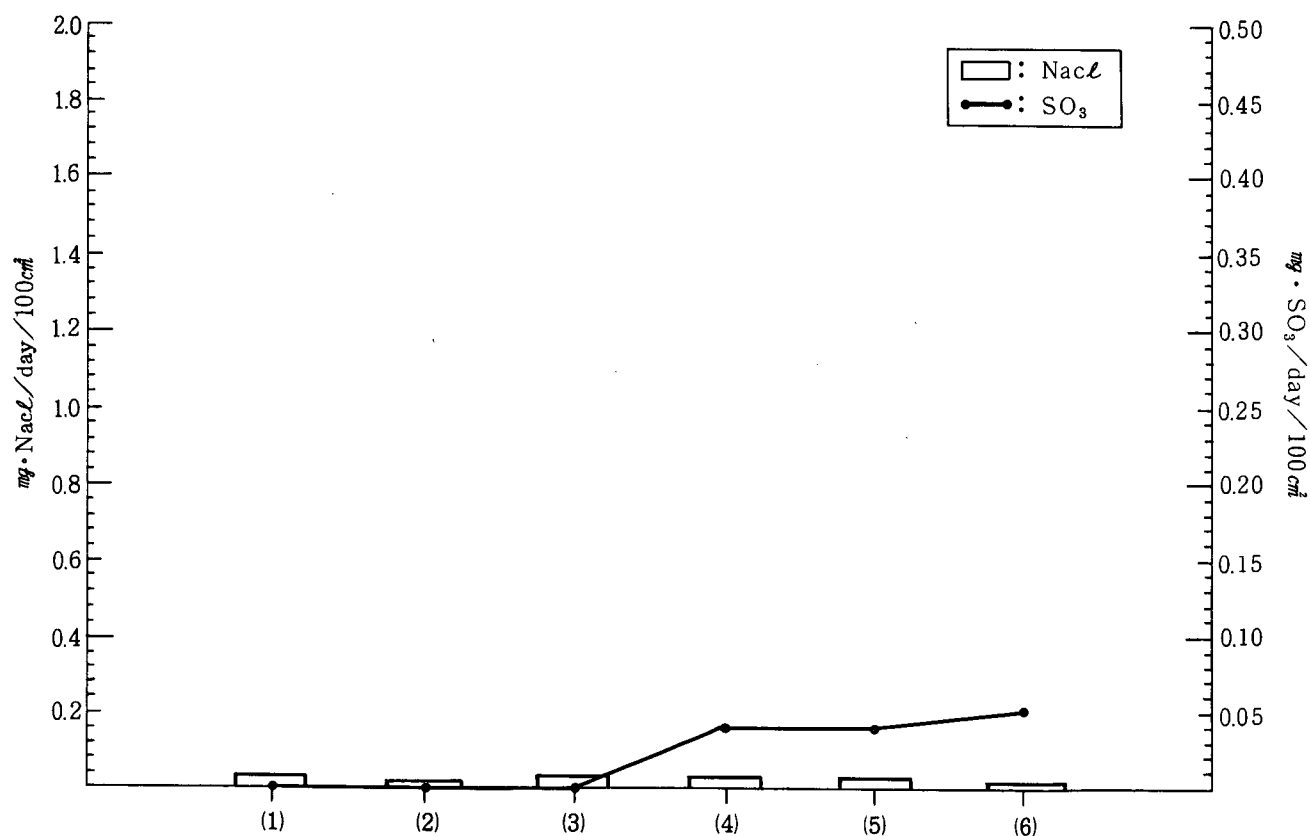
橋番	41	橋梁名	南横断4-2号線	設置場所	土木研究所構内
----	----	-----	----------	------	---------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $mg/100cm^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	4/10~5/10	30	0.72	0.02	<0.1	0
(2)	6/10~7/10	30	0.37	0.01	<0.1	0
(3)	8/10~9/10	31	1.00	0.03	<0.1	0
(4)	10/12~11/21	40	0.75	0.02	1.5	0.04
(5)	12/10~1/13	34	0.53	0.02	1.3	0.04
(6)	2/13~3/17	33	0.35	0.01	1.5	0.05
	平均	198	3.72	0.02	4.6	0.02

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

田園部：内陸の田園地帯にある。

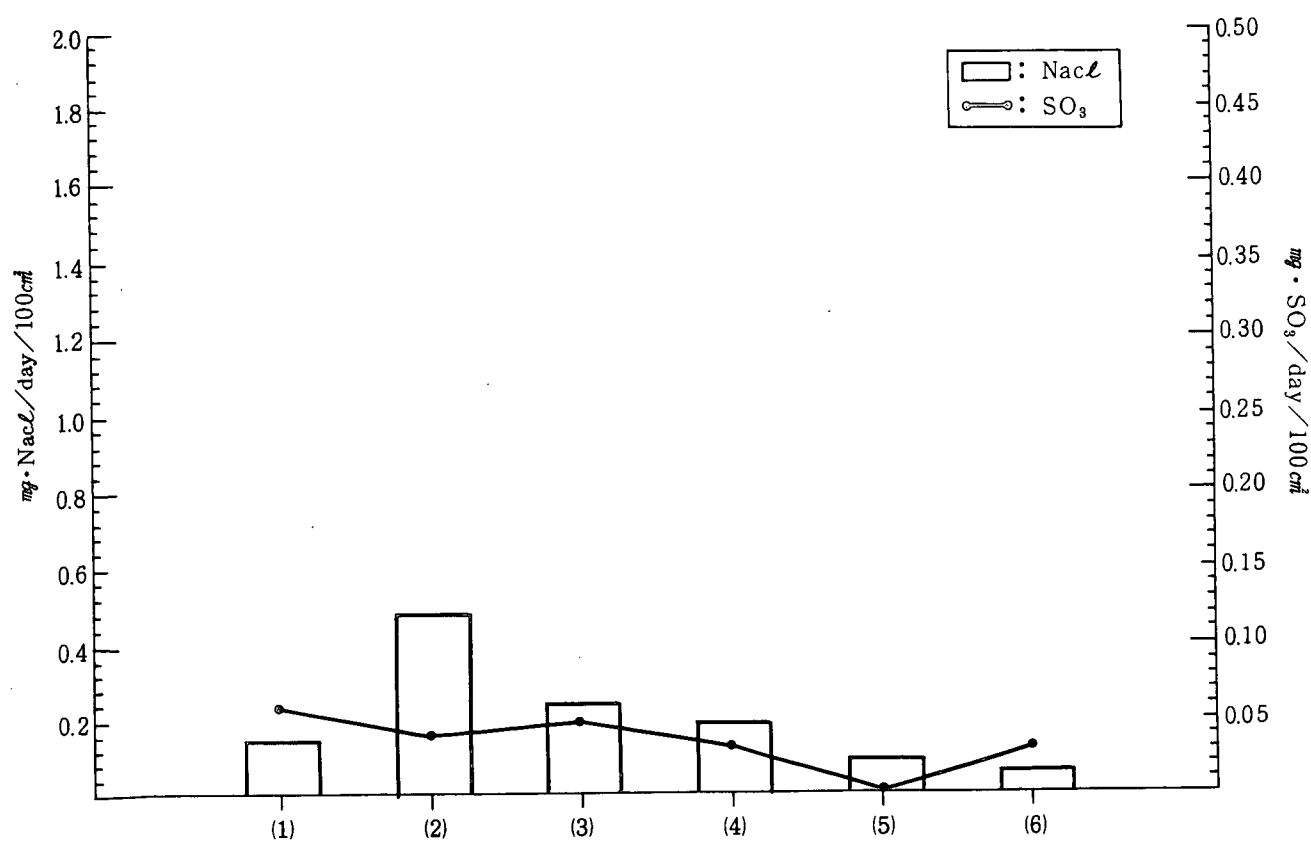
橋 番	80	橋梁名		設置場所	北陸技術事務所
-----	----	-----	--	------	---------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	10/12~11/12	31	4.40	0.14	1.9	0.06
(2)	12/10~1/10	31	14.76	0.48	1.2	0.04
(3)	2/8~3/8	29	7.06	0.24	1.5	0.05
(4)	4/8~5/9	32	6.05	0.19	1.0	0.03
(5)	6/10~7/11	31	2.88	0.09	<0.1	0.00
(6)	8/10~9/10	31	1.71	0.06	0.8	0.03
	平均			0.20		0.03

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

日本海岸より 4km 程度の位置。

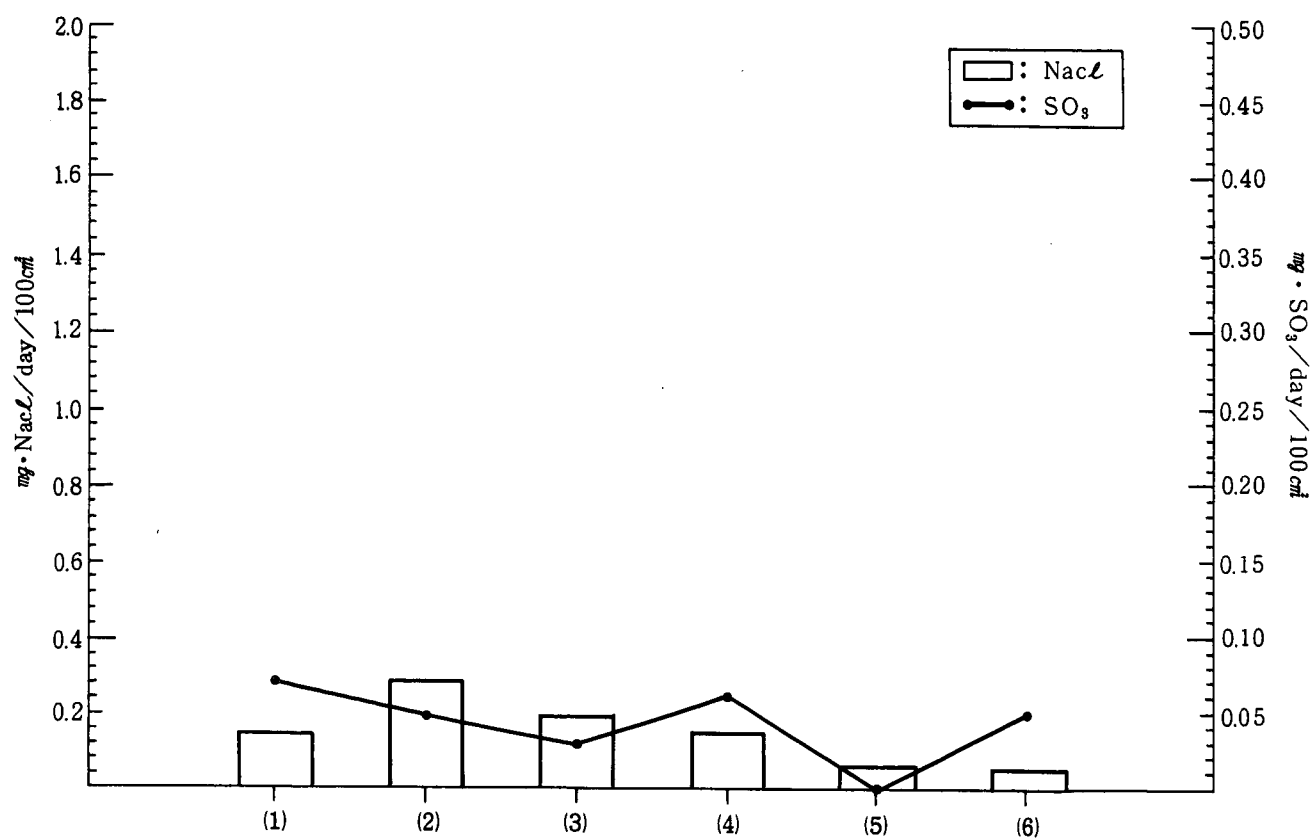
橋番	81	橋梁名		設置場所	黒埼維持出張所
----	----	-----	--	------	---------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 $\text{mg}/100\text{cm}^3$

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	10/12~11/12	31	4.29	0.14	2.2	0.07
(2)	12/10~1/10	31	8.60	0.28	1.6	0.05
(3)	2/8~3/8	29	5.44	0.19	0.9	0.03
(4)	4/8~5/9	32	4.91	0.15	2.0	0.06
(5)	6/10~7/11	31	1.95	0.06	0.1	0.00
(6)	8/10~9/10	31	1.61	0.05	1.5	0.05
	平均			0.15		0.04

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

日本海岸より 6.5 km 程度の位置。

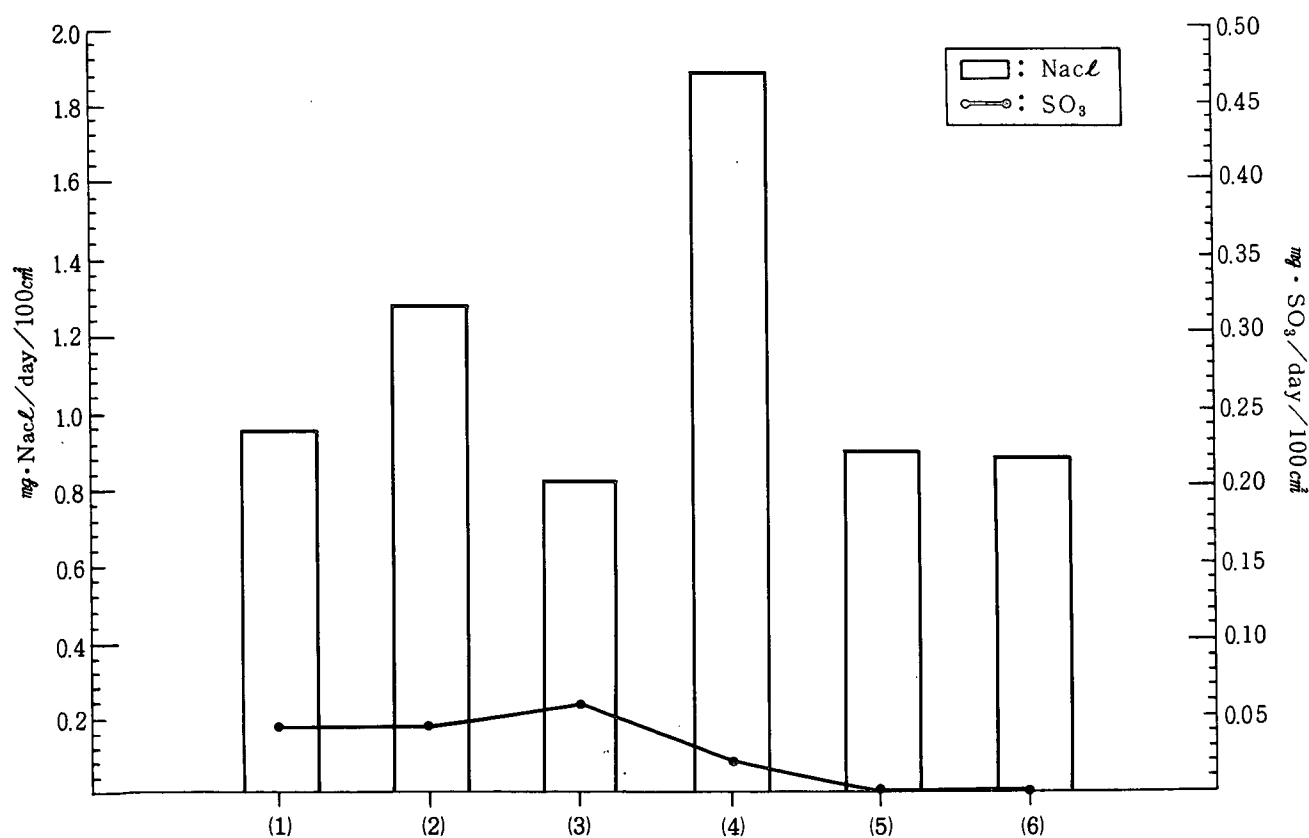
橋番	82	橋梁名		設置場所	関屋出張所
----	----	-----	--	------	-------

I. NaCl・SO₃ データ表

単位 mg/100 cm³

記号	測定期間	日数	NaCl	NaCl/day	SO ₃	SO ₃ /day
(1)	10/12~11/12	31	29.43	0.95	1.3	0.04
(2)	12/10~1/10	31	39.49	1.27	1.2	0.04
(3)	2/8~3/8	29	23.65	0.82	1.6	0.06
(4)	4/8~5/9	32	60.69	1.90	0.7	0.02
(5)	6/10~7/11	31	27.58	0.89	<0.1	0.00
(6)	8/10~9/10	31	26.88	0.87	<0.1	0.00
	平均			1.12		0.03

II. NaCl・SO₃ データグラフ



III. 環境条件

日本海岸より 200 m 程度の位置。

耐候性鋼材の橋梁への適用に関する
共同研究報告書 (IV)
—環境条件調査結果—

共同研究報告書第 8 号
昭和63年 1 月(1988)
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

耐候性鋼材は、橋梁に適切に用いることによって初期投資、維持管理の両面で経済性に富むことが知られているが、その適用方法についてはまだ明確にされていない。本共同研究はこれらの点を明らかにして、耐候性鋼材を橋梁に適用するための設計・施工要領を作成することを目的としており、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カ年間の計画で実施している。本報告書はその共同研究の中間報告として、昭和57～58年度に全国暴露試験の調査地点において実施した環境条件調査（海塩粒子（飛来塩分量）、亜硫酸ガス濃度）の結果をとりまとめたものである。

キーワード：橋梁、耐候性鋼材、環境条件調査、海塩粒子、亜硫酸ガス

郵便はがき

四十円切手
をはって下
さい。

305-□□

建設省土木研究所

橋梁研究室 御中

茨城県つくば市大字旭一番地

No. 11

No. 11

配布先氏名

配布先住所

土木研究所共同研究報告書第 8 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

印