

IV-139 カラー重防食鋼矢板の開発とSD法による景観評価

川崎製鉄㈱ 建材技術部○正会員 三浦 聡
同 正会員 近藤 伸治
鉄鋼研究所 栗栖 孝雄

1. まえがき

鋼矢板、鋼管矢板などは河川護岸や海岸構造物に大量に使用されているが、その耐久性と安全性を確保するため防食対策が重要な問題となっている。これに対処するために開発されたのが、重防食被覆鋼材であり、その需要は年々増加している。被覆材料としてはポリエチレン（PE）とポリウレタンエラストマー（PUE）が用いられているが、これらは耐候性向上のためカーボンブラックを添加するため、黒色系に限定されていた。しかしながら最近では都市河川などで環境調和性が重視されるようになったため黒色系だけでは満足されなくなってきた。この要求にこたえてPUEを用いたカラー重防食被覆鋼矢板を開発したので本報ではその特長、性能及び景観評価について述べる。

2. カラー鋼矢板の開発

2.1 着色化の考え方 現状のPEでは着色顔料を添加しても耐候性向上は望めないのでPUEを用い、次の3つの処理によってカラー化に成功した。

(1) 硬化材を芳香族イソシアネート100%から脂肪族を若干添加したものに変更する。

(2) 黄変防止のためキレート剤を添加する。

(3) 脂肪族イソシアネートとアクリルポリオールから成る光酸化劣化と黄変を生じにくいアクリルウレタン樹脂を、トップコート（カラー層）としてPUE上に塗布する。（図-1）

2.2 カラー層の特性 カラー層の基本特性を整理すると以下ようになる。

(1) 付着強度（垂直引張、室温）：100Kgf/cm²以上。

(2) 衝撃強度（ASTM、G14 2mm、室温）：3kgf・m以上。

(3) 耐塩塩水性（3%NaCl、60℃、30日）：端面からはく離なし。

(4) 耐塩水噴霧性（5%NaCl、35℃、30日）：端面からはく離なし。

(5) 耐候性（ウェザオメーター8000時間）：褪色、変色はごく僅か。

(6) 耐熱寿命（ねじり振動法80℃）：40年以上。

(7) 塗膜物性：引張、伸び、硬さは黒色PUEと同等以上。

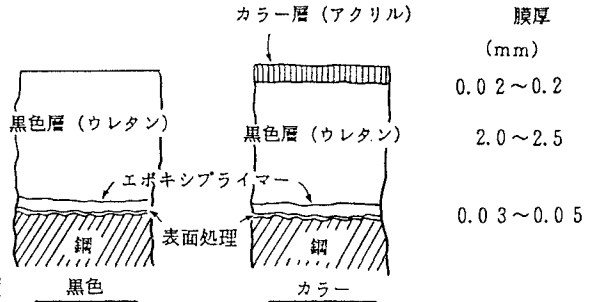


図-1 黒色とカラータイプの比較

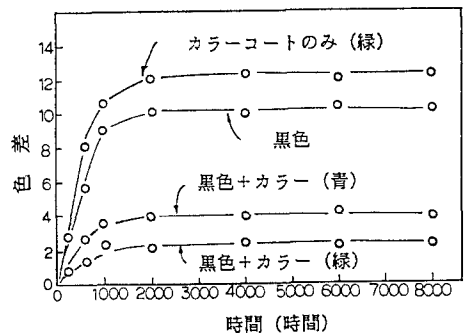


図-2 ウェザオメーターによる耐候性試験

3. SD法による景観評価

カラー鋼矢板と景観との適合性を評価する測定方法としては選択法、一対比較法等があるが、ここでは因子の影響度や適性尺度の探索等が可能なSD法を採用した。この方法は1950年代にオズウッドにより開発され、景観現象を総合的に分析するために最も有効な手法と云われている。

3.1 対象の選択 鋼矢板が採用される護岸は、従来、海岸線が主体であったが、最近では河川分野で約60%近く使用されている。そのため今回は都市河川の中から大河川として隅田川、中小河川の代表として千葉市の都川を選択してカラーシミュレーションを実施した。大河川の場合は景観としては水面の面積が大きいこと、中小河川では全体に対して護岸の面積が大きく影響することを考慮して景観写真を選択した。

色彩はこれら2ヶ所について現在色とカラー12～13色、計27刺激を専門家を含む8名で第一次選択を行なった。

3.2 形容詞対の選択 河川のカラー鋼矢板に絞った場合、どのような形容詞対が適正か過去の河川イメージの評価や基本3条件としての評価性、活動性および潜在性を考慮して16項目（図-3）を選定した。

3.3 被検者の選択と調査 色彩や景観の専門家を含む社外の協力者および社内の男女26名を被検者として依頼した。

3.4 調査結果 16の尺度としての形容詞対を図-3の左より1～5点で得点化し、27枚の刺激について平均値を求めた。その1例を図-3に示す。これを主因子法による因子分析を行ないバリマックス回転の結果、表-1に示すような3因子に絞られた。それらは調和性に代表されるファクター1と近代性のファクター2および力強さのファクター3である。ファクター1と2について対象毎にカラーの評価を実施した結果、図-4に示すように隅田川では白系、都川では灰青系の評価が高いことがわかった。

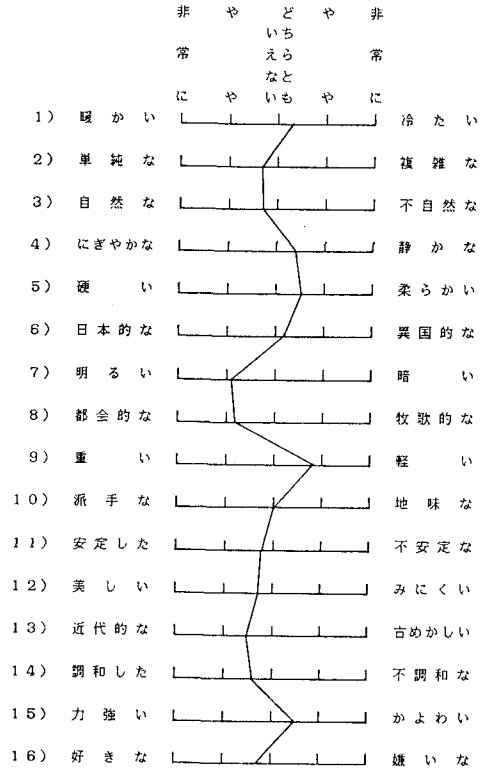


図-3 形容詞対と評価（平均）例

表-1 ファクターローディング

形容詞	ファクター		
	1	2	3
14) 調和した	0.922	0.015	-0.337
16) 好きな	0.873	0.179	-0.341
11) 安定した	0.852	-0.358	0.105
3) 自然な	0.822	-0.211	-0.417
12) 美しい	0.779	0.327	-0.378
2) 単純な	0.727	-0.033	-0.038
6) 日本的な	0.203	-0.841	0.240
10) 派手な	-0.236	0.835	-0.378
13) 近代的な	0.488	0.787	-0.172
8) 都会的な	0.606	0.719	0.050
4) にぎやかな	-0.607	0.646	-0.198
5) 硬い	-0.300	-0.160	0.911
15) 力強い	-0.408	0.002	0.829
9) 重い	-0.341	-0.411	0.815
1) 暖かい	-0.170	0.213	-0.782
7) 明るい	0.197	0.577	-0.755

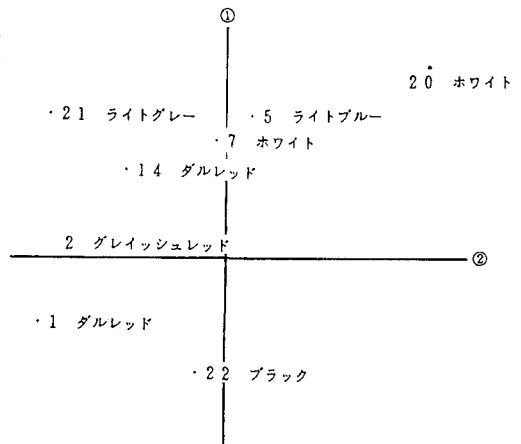


図-4 ファクタースコア