

I-A 81

コンクリート表面のスリットと空間周波数特性

中部大学工学部 学生員 石原 隆
正 員 塩見弘幸
正 員 山田善一

1. はじめに

コンクリート構造物の表面は、そのテクスチャー改良のために種々な処理が施され、溝を施す場合はスリットと呼ばれ多用されている¹⁾。本研究は、スリットの寸法（幅、深さ、間隔）とこれの及ぼす効果（認識できる距離；以下認識距離と呼ぶ）に関して、定量的なデータを得る目的で行ったもので、先回の研究²⁾に続いて、スリットの効果を空間周波数特性を用いて表した。

2. 実験概要

認識距離に対する影響因子としては、
①供試体表面（スリットの形状、明度）。②被験者（視力、視線入射角、感性）。③照射光（照射強さ、照射角度）などが挙げられよう。これらのことを考慮に入れ以下の実験を行った。

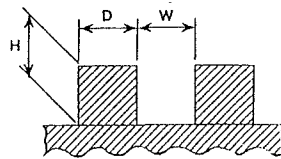


図-1 供試体断面

2.1. 供試体

文献2と同様に、発砲スチロール板を用い、スリットを施した構造物表面を模し、これにモルタルを塗りコンクリート表面とみなした。スリットの形状を図-1、表-1に示す。供試体表面の明るさも認識距離に影響すると考えられるので、あらかじめ各供試体の同一条件下での反射率（＝明度）を測定した（図-2）。その結果、ばらつきは小さく供試体として適当であると考えられる。また、同一条件下であっても各供試体の形状により生じる陰影は異なるので、その関係を図-3に示す。ここに明暗の比とはスリットのDの部分の反射率とWの部分の反射率の比を指す。

2.2. 実験方法

文献2と同様に、屋外にて供試体に散乱光線が照射される場合（晴れた日の日陰）のみを扱った。供試体は専用の懸架枠に架けこれを散乱光線のもとに置き、視線入射角が90度となる約200mの見通し線を確保した。被験者は本学学生で、実験に先立ち視力表にて両眼の矯正視力を調べた。供試体に対し約160m離れた位置を出発点とし、被験者を供試体に向かって歩かせ、供試体表面を「くっきりとした縦線」および「立体（スリット）」として認識したとする合図により、供試体までの距離を測り認識距離とした。

3. 実験結果と考察

3.1. 被験者の視力と認識距離

被験者の視力と認識距離の関係は、文献2と同様にばらつきはあるものの相関関係は認められる。今回は視力0.8から1.2の被験者のデータを採用した。その結果、有効な被験者の人数を各供試体ごと約30人とした。

3.2. 実験時の反射率と認識距離

実験には時間的変化を伴うので、供試体の時系列的な反射率と認識距離の関係を調べたが、有為な相関は見られない。すなわち、今回行った実験中の光線条件では、認識距離に与える影響はほとんど無いといってよい。

3.3. スリットの形状と認識距離

図-4に線としての認識距離の実験結果を示す。同図に視力検査の概念に

表-1 供試体寸法

	D	W	H
A-1	4.5	4.5	2
A-2	4.5	4.5	3
A-3	4.5	4.5	4
B-1	1	1	1
B-2	1	1	2
B-3	2	2	2

単位:cm

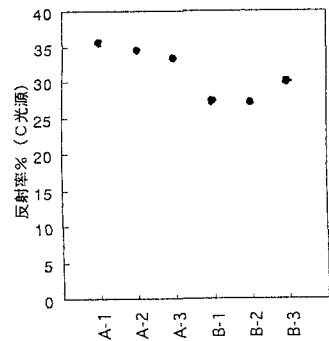


図-2 供試体の反射率

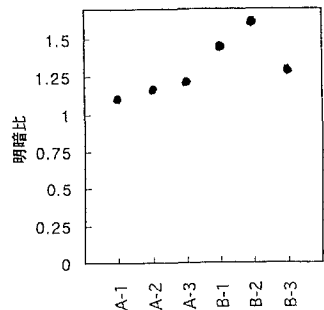


図-3 供試体形状と明暗比

に基づいて、視力0.8と1.2についてスリットの幅と認識可能であると考えられる距離の関係を併せて示した。すなわち、視力はスリットのDまたはWを見込むときの視角（分）の逆数と仮定した。この図より、被験者の視力のばらつきが、認識距離のばらつきとして表れている。視力の認識可能距離に対して実験結果の認識距離は短い。これは、視力表のランドルト環が白黒の明確な対比であるのに対し、スリットに生じるのは、表面形態からできる陰影によるものであるため、妥当な現象であろう。

3.4. スリットの形状と空間周波数

図-5はスリットを線として図-6は立体として認識したときの空間周波数（cycles/deg）を示したものである。ここに、空間周波数とは明暗パタンの1周期を見込む視角の逆数である。スリットを線として認識する場合の空間周波数は、15～45の範囲であり、立体の場合には認識距離が短くなるため空間周波数が小さくなり5～25の範囲である。この結果は文献3に示した屋代が樹冠に対して行った実験結果よりもかなり大きい値である。

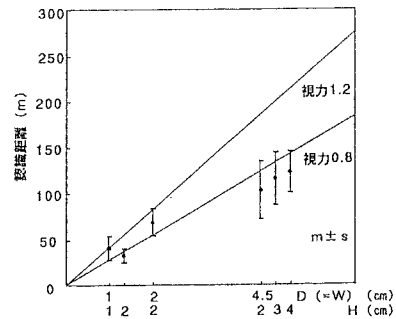


図-4 線としての認識距離と視力

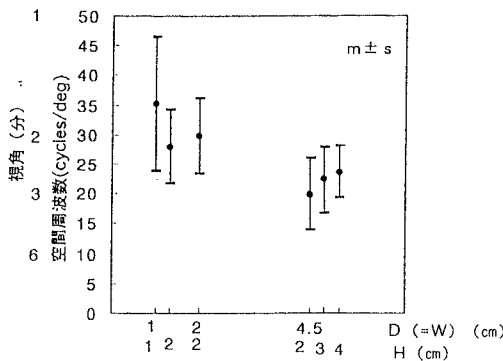


図-5 空間周波数(線)

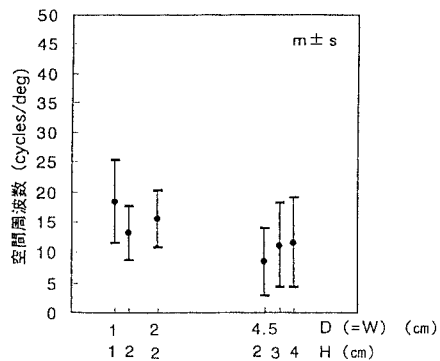


図-6 空間周波数(立体)

3.5. 明暗の比と空間周波数

図-7は供試体の明暗の比と空間周波数（線として認識）の関係を示したものである。明暗の比が大きくなると空間周波数は大きくなる。すなわち、H/Wが大きくなると1サイクルの寸法が同じであれば認識距離は長くなる。しかし、明暗比が1.5付近で空間周波数の増加がみられなくなっている。これは、H/Wがある一定値を越えるとその効果がほとんどなくなることを示している。

4. まとめ

スリットの空間周波数特性の概略を知ることができた。しかし、空間周波数は深さによる明暗比によっても多少異なることがわかったので、これに関する実験データを収集する必要がある。

参考文献

- 1) 土木学会編：コンクリート構造のエッセティックス、コンクリートライブラリー83,1995.
- 2) 塩見弘幸他：スリット処理された表面形態と景観、土木学会中部支部研究概要集、pp.117-118,1995.
- 3) 屋代雅充：景観におけるテクスチャに関する研究、造園雑誌44(2), pp.102-108,1980

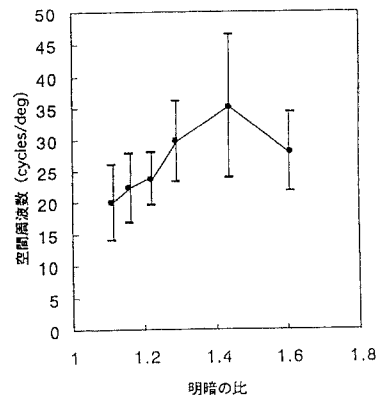


図-7 明暗比と空間周波数(線)