

高架橋桁下空間の明るさ改善に関する検討

株式会社ソーテック 正会員 江森 英和
 株式会社穴吹工務店 春日 貴之
 日本大学理工学部 正会員 野村 卓史

1. はじめに

都市内の高架橋は、都市交通輸送を担う機能の面でも、都市域における構造物としてのスケールの大きさの面でも、重要度が高い構造物であることはいうまでもないが、その建設あるいは維持にあたっては、振動、騒音、日照、美観など、周辺環境に及ぼす作用に関する十分な配慮が必要である。本研究では、高架橋の桁下空間の「日中の暗さ」に着目した。本研究の観点は通常の日照障害の問題ではなく、防犯的観点にある。すなわち治安悪化が進行しつつある我が国の都市部において犯罪の機会を与えかねない都市内空間を低減すること¹⁾、あるいは通行する歩行者に不安感を与えないようにすること、を観点としている。本報告では日中の高架橋桁下の照度を改善する方法として、反射板を利用した自然光にどの程度の効果が期待できるか試算した結果を報告する。

2. 高架橋桁下の明るさ

東京都内数箇所の高架橋桁下の日中の照度を実測し、太陽光の直射を受ける日向での照度との比を表1に示す(測定した日の天気は快晴であった)。最も桁下の照度が低い高架橋Cでは照度比は0.017であり2%を割っている。この高架橋桁下を距離をおいて見るととても暗く桁下を通行している人の表情などは窺えない。

表1 直射光と高架橋桁下の照度(平成14年2月9日午後1時頃)

	日向(lx)	桁下(lx)	照度比	橋のタイプ
A	55600	1450	0.026	鉄道単独橋(プレートガーダー)。桁幅が狭く、桁下高さが低い。
B	55600	12600	0.226	鉄道単独橋(トラス)。桁幅が狭く、桁下高さが高い。
C	63600	1100	0.017	車両用単独橋。桁幅が広く、桁下高さが低い。
D	63600	3130	0.050	車両用並列橋。桁幅が狭く、桁下高さが比較的低い。

3. 反射板による明るさ改善効果の評価

(1) 反射板の設置

自然光を桁下に誘導して日中の桁下を明るくする方法と、その効果を検討した。具体的には図1のように桁側部に反射板を設置する。反射板の大きさ h は高架橋桁高に等しくとる(遮音壁等がある場合は桁高+遮音壁の高さと等しくする)。設置する反射板は凸面反射板とした。平面反射板では入射光と反射光の幅が等しく狭い範囲の暗部しかカバーできず、凹面反射板では平面反射板よりも広範囲をカバーできるが凸面反射板ほどではない。凸面反射板は反射光が拡散して反射するが、上方に反射する必要はないので、不要部分がない円筒面の反射板を図1のように設置することを想定した。

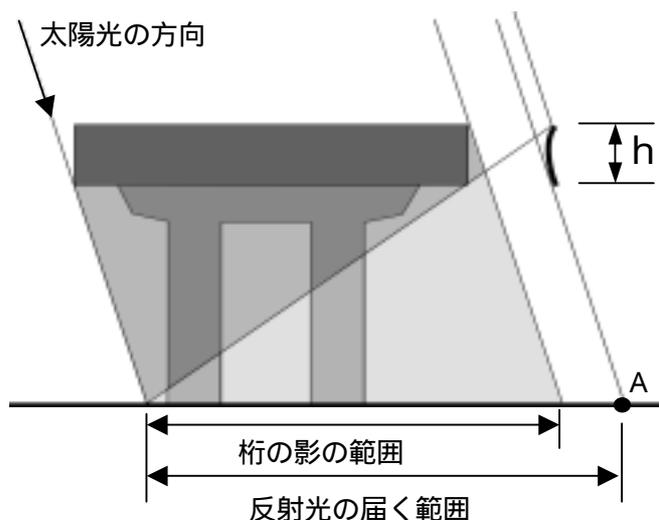


図1 反射板設置

キーワード：高架橋、桁下空間、照度、反射板、防犯

連絡先：東京都千代田区神田駿河台 1-8-14, Tel/Fax 3259-0411

(2) 反射光の拡散割合

反射率が 100%の反射板ならば入射光と反射光の光線量は保存される。凸面反射板は拡散反射するので反射光の光線間隔が図2のように広がる。このとき入射光幅を 1、地表面の反射光幅を とすると反射光は入射光の $1/$ の照度となる。例として表1の高架橋A（桁高 2.3m、幅員 11m、桁下高さ 4.1m）に適した反射板を設置した場合、反射板曲率半径は 1.98m と見積られる。入射光入射角 45° および 76° （南中高度）のときの図1の点Aから桁下側への反射光の照度比分布は図3のように試算される。

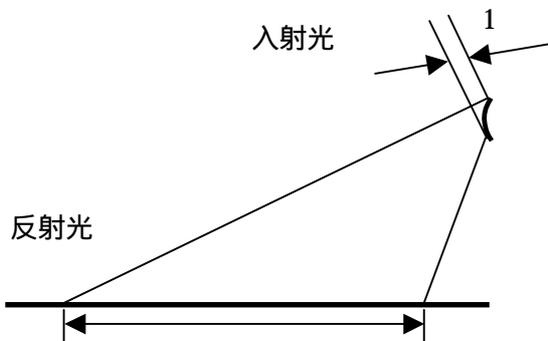


図2 反射光の拡散

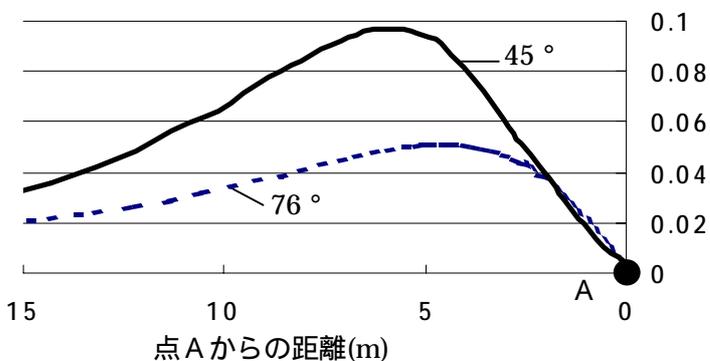


図3 入射光に対する反射の割合

4. 効果の試算

図3の入射角 45° の場合の照度比分布を高架橋Aに当てはめると図4に示すように最大で5倍ほどの明るさになるといえる。

反射板を設置したときの外観と効果を想定図として図6に示す。

5. まとめ

反射板を用いて桁下に自然光を誘導すると、高架橋Aの例では最大で5倍ほどの明るさになる。もしハイビームランプで同等の明るさを得ようとするならば断面方向に 90 個以上は必要である。反射板で自然光を利用すれば電力を用いないという利点がある。ただし、反射板の形状、設置方法にはまだ多くの改良の余地があると考えている。

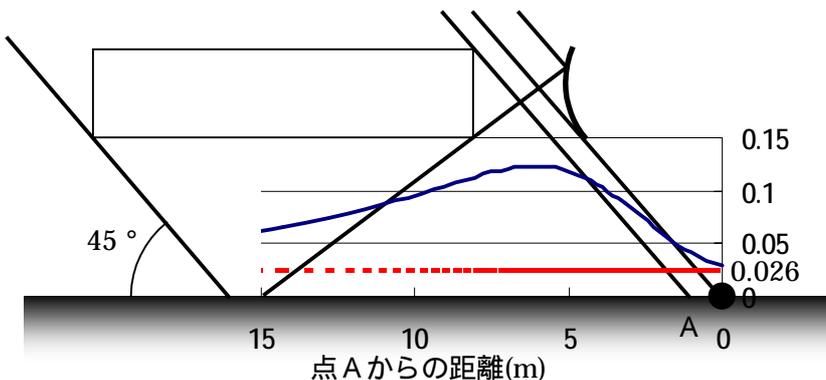


図4 反射板をつけたときの照度比分布



図5 反射板設置前(現状図)



図6 反射板設置後(想定図)

<参考文献>

- 1)伊藤篤他, 機会犯罪の成立に関連する都市空間特性に関する研究, 第34回日本都市計画学会学術研究論文集, 1999.
- 2)工藤恵栄, 上原富美哉, 基礎光学, 基礎工学社, 1990
- 3)光・熱・音・水・空気のデザイン, 彰国社, 1980