

車両走行箇所に大版コンクリートブロックを適用するための载荷試験結果

鹿島道路株式会社 正会員 ○加形 護
 旭鉦末株式会社 須田重雄
 エスビック株式会社 正会員 唐澤明彦
 日本ヒューム株式会社 畑 実

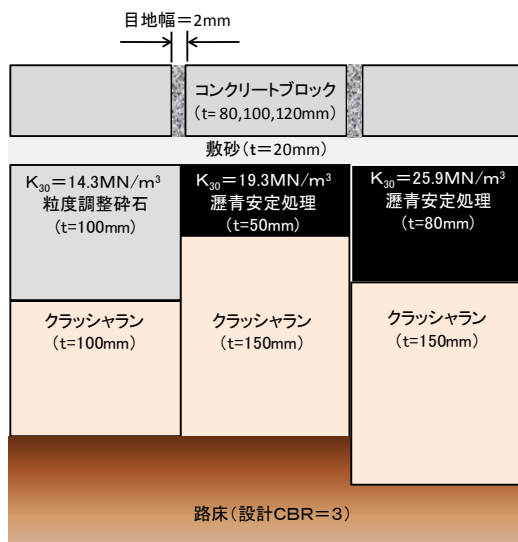
1. はじめに

車両走行箇所の舗装にコンクリートブロックを適用する場合には、車両の荷重に対する抵抗性を経験的に考慮して、短辺 100×長辺 200×厚さ 80mm のブロック寸法が一般的に用いられている¹⁾。近年では、ブロック舗装の景観性として、街路空間のスケール感とブロック寸法とを調和させた路面デザインが求められる様になり、大型寸法のブロックへのニーズは高まる傾向にあるが、その場合には、ブロックのひび割れ抵抗性等を考慮した舗装の構造的検討が必要になる。

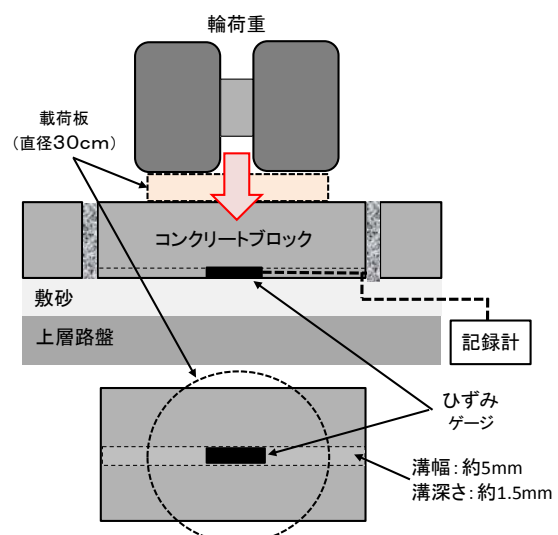
舗装用コンクリートブロックの下面に発生する曲げ引張応力は、ブロックの形状、寸法、厚さ、路盤支持力などの影響を受ける。このことは、既往の論文²⁾で概念的に述べているが、引張応力を推定するための実験式に関する記述がなく、発生応力の推定に利用することが出来なかった。そこで、本研究では当時の実験データの中からブロック下面に発生する曲げ引張応力に着目し、ブロックの構造因子（形状、寸法、厚さ）と路盤支持力を変数とする重回帰分析を行って、その実験式（回帰式）を提案した。

2. 载荷試験の概要

本研究における载荷試験は、車輪走行模擬試験装置（ロードシミュレーター：幅員 4×延長 16m）に、図一 1 に示す舗装構造を設け、路盤支持力（ K_{30} ）を 14.3MN/m^3 、 19.3MN/m^3 、 25.9MN/m^3 の 3 水準に設定して行った。また、コンクリートブロック（矩形）の敷設パターンはストレッチャーボンドとし、図一 2 に示す载荷方法により、輪荷重を 29kN から最大 69kN まで、4.9kN 間隔で载荷した。この時、载荷した輪荷重ごとに、ブロック下面中央に発生したひずみを計測した。なお、载荷試験に用いたブロックの構造因子（長辺、短辺、アスペクト比（短辺／長辺）、面積、厚さ）は表一 1 に示すとおりである。



図一 1 舗装構造



図一 2 载荷方法

ブロック下面の曲げ引張応力は、予め室内で行ったコンクリートブロックの曲げ強度試験によって得られたブロックの静弾性係数に、载荷試験で計測したひずみを乗じて算出した。また、ブロックの静弾性係数は、

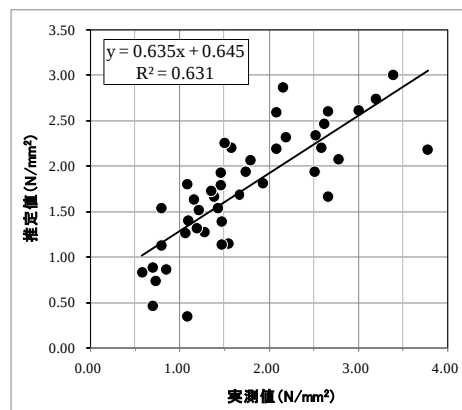
キーワード：大版コンクリートブロック舗装、アスペクト比、载荷試験、輪荷重、ひずみ、引張応力

連絡先：〒112-8566 東京都文京区後楽 1 丁目 7 番 27 号 鹿島道路株式会社 TEL03-5802-8014 FAX03-5802-8045

曲げ強度試験で得られた応力・ひずみ曲線の1/3破壊強度から求めた割線弾性係数であり、即時脱型コンクリート製ブロック(W/C:約25%)は39kN/mm²、流し込みコンクリート製ブロック(W/C:約45%)は31kN/mm²を用いた。

表—1 載荷試験に用いたブロックの構造因子

長辺 (mm)	短辺 (mm)	アスペクト比 (短辺/長辺)	面積 (mm ²)	厚さ (mm)
200	100	0.5	20,000	80
300	150	0.5	45,000	80
	200	0.7	60,000	
	300	1.0	90,000	
450	225	0.5	101,250	100
	300	0.7	135,000	
	450	1.0	202,500	
600	300	0.5	180,000	120
	400	0.7	240,000	
	600	1.0	360,000	



図—3 実測値と推定値

3. 重回帰分析結果

重回帰分析では、ブロックの厚さ、長辺の長さ、アスペクト比、路盤支持力 K_{30} を独立変数、49kN 輪荷重を載荷した時に、ブロック下面中央に発生した曲げ引張応力を従属変数とし、これによって得られた回帰式が式—1である。また、分散分析の結果は $F_0 > F$ となり、回帰式は危険率5%で有意、寄与率 R^2 は約63%であった。なお、実測値と推定値の関係は図—3に示すとおりである。

$$Y = 3.73 - 0.0197X_1 + 0.00435X_2 - 0.829X_3 - 0.0690X_4 \quad \dots \text{式—1}$$

$$(R^2 = 0.632, n = 44)$$

ここに Y : 49kN 輪荷重載荷時の曲げ引張応力 (N/mm²) X_1 : ブロック厚さ (mm)

X_2 : ブロックの長辺長さ (mm) X_3 : アスペクト比 X_4 : 路盤支持力 K_{30} (MN/m³)

4. まとめ

本研究の範囲内では、以下の事項が考察される。

- ① ブロック下面の引張応力は、ブロック厚が大きいほど、ブロックの形状寸法が小さいほど、ブロックのアスペクト比が1に近づくほど、また路盤支持力 K_{30} が大きくなるほど、小さくなる傾向にある
- ② ブロックの寸法を 600 mm × 600 mm と大きくした場合、ブロック下面に発生する引張応力を一般的に用いられているブロック (100 × 200 × 80 mm) と同程度にするためには、ブロック厚さを 120 mm とした場合、路盤支持力 K_{30} を約 30 MN/m³ 程度まで大きくする必要がある。

なお、コンクリートブロックを車道舗装に適用する場合は、上述した交通荷重によるブロックの割れの他に、繰り返し荷重によるブロックのかみ合わせ効果の低減で生じるブロックの浮き上がり現象があり²⁾、このようなブロック舗装特有の破損を防ぐためには、目地砂と敷砂の品質・締固め、ブロック寸法に応じた目地幅の設定、路盤のエロージョン、および排水などに十分配慮することが肝要である。その参考資料として、道路建設・景観・造園のためのコンクリート製品協会（ドイツ）による大版ブロック舗装に関するガイドライン³⁾を推奨する。

参考文献

- 1) (社) インターロッキングブロック舗装技術協会：インターロッキングブロック舗装設計施工要領、平成19年3月
- 2) 加形護、西沢辰男、畑 実：車道用インターロッキングブロック舗装の構造的挙動に及ぼすブロック寸法に関する一検討、土木学会舗装工学論文集、第5巻、2000.12、
- 3) 道路建設・景観・造園のためのコンクリート製品協会（ドイツ）SLG：Merkblatt für die Planung und Ausführung von Verkehrsflächen mit Grossformatigen Pflastersteinen und Platten aus Beton