

[3] コンクリートブロック舗装の現状と展望

正会員 ○福田 正 (東北大学工学部)

1. はじめに

コンクリートブロック舗装は、欧州において80年以上の実績をもっているが、特に西ドイツにおいて従来の矩形ブロックの形状を変形させたインターロッキングブロックが1956年に開発されて以来広く普及した。各国における舗装用コンクリートブロックの生産状況は表-1のとおりである。このインターロッキングブロックは、ブロックの側面のかみ合わせによって構造的に強化されただけでなく、色彩と目地線形によって舗装路面をデザインすることを可能にした。

表-1 舗装用コンクリートブロックの生産状況(1986年)

単位百万m ²							
西ドイツ	オランダ	イギリス	アメリカ	イタリア	オーストラリア	フランス	日本
49.0 [※]	14.3 [※]	8.0	7.5	7.0	5.0	4.8	3.8 ^{※※}

※：1985年、※※：1987年のデータ

わが国のコンクリートブロック舗装の需要先をみると、このようなコンクリートブロックの修景的效果を利用した、歩行者や軽交通を対象とした舗装が大部分である。しかし舗装工学的にみた場合、コンクリートブロック舗装には従来のコンクリート舗装、アスファルト舗装にない構造的な特色がある。そこで本報告では、コンクリートブロック舗装の構造的な特色、諸外国の仕様、施工例などを紹介し、わが国におけるコンクリートブロック舗装の新たな分野を展望してみたい。

2. コンクリートブロック舗装の機能とその用途

わが国において本格的にコンクリートブロック舗装が生産されるようになったのは、昭和52年頃からであるが、最近数年間に著しい成長をみせ、昭和62年度には385万m²の舗設実績があった。しかし前述のようにその用途は軽車両、歩行者を対象とした舗装が主で、本格的な車道舗装への利用はまだ少ない。

一方、小舗石道などブロック形式の舗装に歴史をもっている欧州の場合、コンクリートブロック舗装は一般道路、産業ヤード舗装など重車両を対象とした舗装での使用例が多く、例えば西ドイツの場合(1972年)¹⁾、産業ヤード舗装31%、一般道路 7%、住宅地道路22%、駐車場20%、歩行者用舗装17%、その他 3%であって、車を対象とした舗装の比率が目立つ。

このようにコンクリートブロック舗装は適切な構造設計を行い、また特別の機能をコンクリートブロックに加工することによって、広範囲の用途に利用することが可能である。以下

にこれらの性質を生かした施工例を紹介する。

(1) 視覚的効果

コンクリートブロック舗装はカラーブロックの配列によって、周辺環境に調和させた路面のデザインや交通制御のための路面表示が可能である。またコンクリートブロック舗装は、伝統的な小舗石道に共通のイメージがあり、運転者に都市の生活空間を意識させる心理的効果がある。このようなことから例えば交通安全対策として市街地の交差点舗装に利用されている。(例：市原・五井²⁾、金沢・片町、仙台・一番町(図-1))



図-1 仙台・青葉通り一番町交差点のブロック舗装

(2) 材料的性質

コンクリートブロックは工場製品なので、舗装路面に必要な特殊な機能を加工することが比較的容易にできる。このような特殊ブロックに透水性ブロック、耐摩耗ブロックなどがある。

透水性ブロックは、ポーラスコンクリートを用いてその透水係数を 10^{-2} cm/sec以上としたものである³⁾。これによって舗装路面から雨水を路床に浸透させ、地中に還元させる機能を持っている。主として市街地での歩道、公園、生活道路、駐車場などの舗装に用いられている。(例：相模原市並木団地)

近年、積雪寒冷地においてスパイクタイヤによる舗装路面の摩耗が問題になっている。耐摩耗ブロックはコンクリートブロックの表面部分にポリマーを含浸させたもので、摩耗量は通常のアスファルトコンクリートの約1/5、セメントコンクリートの約1/2である。コンクリートブロック舗装の場合、摩耗の激しい車輪走行位置にのみ耐摩耗ブロックを敷き並べることができることも利点であろう。(例：札幌市道・豊平川左岸線⁴⁾)

歩道舗装の視覚障害者用の点字ブロックなどに磁性体(フェライト)を混入し、視覚障害者の白杖に装備した磁気センサによって歩行を誘導するシステムが試みられている⁵⁾。この

種の磁気ブロックは交通情報システムなどに応用できる可能性もあり、今後の技術開発が期待される。

(3) 構造的特質

コンクリートブロック舗装はアスファルト舗装のように材料の流動変形がないので、駐車場、バス停留所（例：北千住駅前）などのように大型車が駐停車する舗装に向いている。しかもコンクリートブロック舗装は構造的にはたわみ性舗装であるので、地盤の不等沈下に追従できる。このような“たわみ性コンクリート舗装”の特質を生かして、欧州では港湾の貨物ターミナル舗装に広く用いている。（例：オランダ・ロッテルダム港、英国・ドーバー港（図-2）⁶⁾）

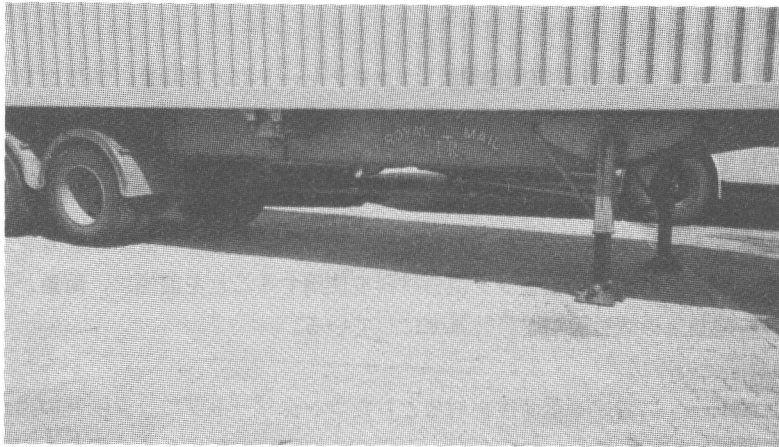


図-2 英国・ドーバー港の貨物ヤードのブロック舗装

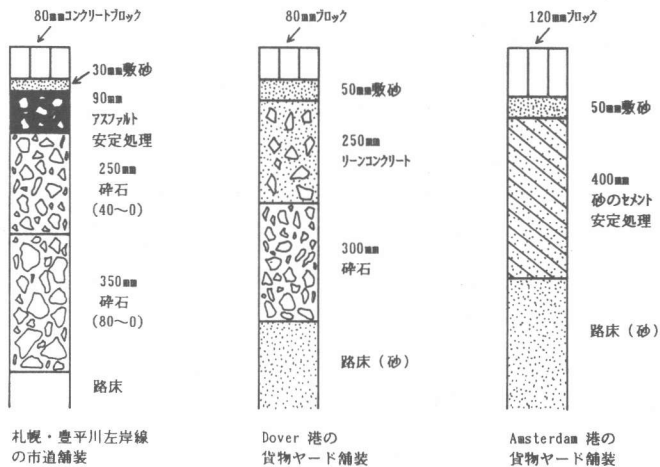


図-3 重荷重を対象としたブロック舗装

3. 舗装構造の設計

とくに重荷重を対象としたコンクリートブロック舗装の構造設計例を図-3に示した。コンクリートブロック舗装はたわみ性の構造であることから、一般にアスファルト舗装の施工例を参考に経験的に設計されている場合が多いが、コンクリートブロック舗装独自の構造設計法として次のような方法がある。

(1) インターロッキングブロック協会の方法⁷⁾

わが国における大型車交通量 1,000台未満/日1方向の中・軽交通を対象とした設計方法である。その内容はアスファルト舗装要綱(日本道路協会)の設計方法に準じたもので、コンクリートブロック舗装の層構成の決定において、コンクリートブロックの等値換算係数を、アスファルト混合物と等価として設計を行なっている。

(2) 南アフリカ共和国の方法⁸⁾

この方法は軽交通の舗装から産業道路、コンテナヤードなど重荷重の舗装まで広範囲の舗装に適用できるよう、それぞれのサービス条件に応じた舗装構造の標準的カタログとその設計手順を示している。

(3) C & CA の方法⁹⁾

英国のセメントコンクリート協会(C & CA)による設計方法で、大型車載荷を対象としている。この方法では路盤層にセメント混合材料を使用することを前提に、荷重が繰り返し載荷した場合の路盤層の疲労破壊を設計基準にしている。

(4) 英国港湾協会の方法¹⁰⁾

港湾や産業ヤードにおける重荷重を対象としたコンクリートブロック舗装の設計方法で、同一条件でアスファルト舗装、コンクリート舗装も比較設計できるようになっている。コンクリートブロック舗装の路盤層にはリーンコンクリートを用いることが条件とされ、路盤層の曲げ応力と路床の鉛直応力を設計基準にとり、各種の荷役用車両に対する設計曲線が作成されている。

4. コンクリートブロックの品質規格

コンクリートブロックの品質に関する規格の項目は、外観、形状寸法の許容値、配合、サンプリングの方法、強度などであるが、ここではコンクリートブロックの強度に関する諸外国の規格¹¹⁾について概述する。

わが国の場合には、コンクリートブロックの品質規格はまだ制定されるに到っていないが、インターロッキングブロック協会が『インターロッキングブロックの品質規格・同解説』を、建築学会材料施工委員会が『建設工事標準仕様書(JASS 7)』のインターロッキングブロック工事に関する規定¹²⁾の制定のための作業を進めている。前者は歩道、自転車道、広場などの舗装を、後者は建築物周辺の広場、歩行者空間の舗装を対象としており、その内容は両者ともほぼ同じで、諸外国の場合のような車道舗装を対象としたものではない。

(1) 建築工事標準仕様書(JASS 7)¹²⁾

原則として曲げ試験によるものとし、曲げ試験ができない場合には、コンクリートブロックから切り取ったコア供試体の圧縮試験を行なう。曲げ試験はスパンを 160mmにとり、中央

集中載荷方法による。供試体と支持面の間にゴムのパッキングを挿入して試験を行う。曲げ強度は 50kgf/cm^2 (4.9N/mm^2)以上でなければならない。

圧縮供試体の場合のコアは、高さの直径に対する比率が1～2の範囲とし、強度はその比が1の場合を標準に補正して表わす。圧縮強度は 330kgf/cm^2 (32N/mm^2)以上でなければならない。

(2) オランダ(NEN 7000)

スパンを150mmとした中央集中載荷方法による曲げ試験による。試験前に48時間水浸し、コンクリートブロック供試体と支持面の間に厚さ3mmの厚紙のパッキングを挿入して載荷する。15個の供試体について、その平均強度から標準偏差の1.65倍の値を差し引いた値が 5.9N/mm^2 以上でなければならない。

(3) 西ドイツ(DIN 18 501)

圧縮試験によるものとし、試験材令は28日以内とする。コンクリートブロック表面を研磨し、厚さ30mmの矩形鋼板の加圧版によって載荷する。加圧板は幅が供試体の厚さに等しく、長さが厚さの2倍の寸法のものとする。圧縮強度は少なくとも5個の供試体の平均値で 60N/mm^2 以上、個々の圧縮強度が 50N/mm^2 以上とする。

(4) 英国(CCA/CSS/Interpave)

試験前の少なくとも24時間を $20 \pm 5^\circ\text{C}$ で水浸した後に、厚さ4mmの合板によるパッキングを挿入して圧縮試験を行なう。ブロック表面の面取り部を含めた面積で最大荷重を割り、これにブロックの厚さによる補正係数を掛けて圧縮強度とする。厚さ80mmの補正係数は1.18である。16個の供試体の平均値は 49N/mm^2 以上、個々の圧縮強度が 40N/mm^2 以上とする。

(5) 米国(ASTM C 936-1982)

供試体の表面をキャッピングした後に圧縮試験を行う。圧縮強度はブロック表面の面取り部を除いた面積で最大荷重を割った値とする。圧縮強度は 55N/mm^2 以上、個々の圧縮強度が 50N/mm^2 以上とする。

5. まとめ

舗装といえばアスファルト舗装、コンクリート舗装が全盛の時代であるが、欧州では舗石道とよばれる天然の小舗石を敷き並べた舗装が、今日でも一般車道に使われている。コンクリートブロックはこの小舗石の代替品として開発されたものであるが、新しい舗装材料としてその特質を生かした多様な用途に使用されている。わが国においても同様の需要が期待されるが、これに対応するためには製造・流通システムの確立、設計マニュアルの整備、機械化による施工の合理化など、今後解決しなければならない問題も数多い。

本報告の作成にあたり、秩父セメント(株)吉田 乙氏より多数の資料の提供とご意見を頂いた。付記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) J. Knapp, A. A. Lilley; "A Study Visit to Germany and Denmark", Departmental Note 2046, Cement and Concrete Association, March 1975, pp. 11-19

- 2)山本一宏、岩上祐之、石村 進、大田正彦：“交通安全施設としてのインターロッキングブロック舗装”、道路とコンクリート、No.58、1982、pp.14-20
- 3)吉田 乙：“透水性コンクリート”、石膏と石灰、No.202、1986、pp.53-57
- 4)古村 満：“ポリマー含浸インターロッキングブロックのすりへり抵抗性と市街地道路への適用”、道路とコンクリート、No.67、1985、pp.33-40
- 5)近藤陽二郎、山内文雄：“副性フェライトを用いた磁気標識体の応用”、センサ技術、Vol.3、No.7、1983、pp.75-78
- 6)福田 正：“イギリスのブロック舗装”、ILBpavenemt、Vol.6、1981
- 7)“インターロッキングブロック舗装設計マニュアル”、インターロッキングブロック協会、1985
- 8)“Structural Design of Segmental Block Pavements for Southern Africa”、Technical Report RP/9/81,National Institute for Transport and Road Research、1982（南アフリカ共和国におけるブロック舗装の構造設計(1)(2)、舗装、April/May 1984の翻訳がある。）
- 9)“Concrete Block Paving for Specialized Traffic - A Design Method”、Cement & Concrete Association、1978
- 10)“The Structural Design of Heavy Duty Pavements for Ports and Other Industries”、British Ports Association、1982
- 11)L.J.M.Houben,M.Leewis and S.G.van der Kreeft;“Specification and Standards for Concrete Paving Blocks - A World-wide Survey Based on an Inquiry”、Second International Conference on Concrete Block Paving、1984、pp.2-14
- 12)“建築工事標準仕様書JASS7改定について”、建築雑誌、Vol.102、No.1263、1987