

土木学会第1回年次学術講演會講演

(都市計畫, 道路及測量之部 No. 2)

舗装用ゴムブロックに就て

會員 大崎 虎 二*

1. 緒 言

ゴム舗装の名は國際道路會議に於ても前々會議以來、議題の 1 項目として見受けられる。舗装用ゴムブロックは英國に於て既に數十年前から實用に供せられてゐるから、舗装材料としては決して目新しいものではない。しかし我國に於ては之を實地に道路舗装として用ひた例を未だ聞かない。尤も歐米諸國に於ても、ゴム舗装は他の材料ほどには未だ發達して居ない。舗装材料としてゴムは他の材料の到底追隨を許さない多くの特長を有して居るにも拘らず、從來その發達に著しいものが無かつたのは主としてその材料が他に比してやゝ高價であつたこと、實地舗設に際して基礎への結着が容易でなかつたためである。

本文は名古屋高工に於て舗装材料としてのゴムの特性を十分に活用し、基礎への結着を容易且つ完全ならしむべく而もその材料費を出來得る限り節約すべく其の形狀に特に意を用ひて試作した道路舗装用ゴムブロック——以下之を假に N.T.C 型ゴムブロックと呼ぶ——につき、目下繼續中の各種の試験成績を中間的に報告せんとするものである。

2. 從來行はれたゴム舗装の工法

從來海外に於て試みられたゴム材料を使用した舗装の様式を大別してみると、次の 4 方法の孰れかに屬するのである。

- (1) ゴムをタイル狀に製作して路面に張附ける方法。
- (2) ゴムを煉瓦形のプロックに製作して路面に敷並べる方法。
- (3) ゴムをクリンカー、鉄材又はコンクリート等のプロックに被覆して 1 種の合成プロックを形成して路面に敷並べる方法。
- (4) 生ゴム原料のまま之に瀝青材料等を混和して碎石等の骨材を結合せしめ、モノリシックに舗設する方法。

(1) の方法は米國に多く用ひられた方法であるが、何れもタイル狀のゴム板を基礎の木板に固定するのに苦心したやうである。即ちその多くはゴムタイルを木材基床に釘付けにしたのであるが、材料が高弾性のものだけに釘の保持力が乏しくなり、重交通のためにゴムタイルが剥離し易い。〔例: White Rubber Co. Block (米)〕。

(2) の方法は英國に於て多く用ひられた方法であるが、プロック全部を均質のゴムを以て製したもの、或は異なる質のゴムを 2 層、3 層に重合せて製したもの等がある。何れにしても、肉厚のプロックを全部ゴム質から形成することは徒に材料費を高くするのみならず、却て路面の弾性が過大となりプロックの移動が起り易くなる缺點がある〔例: Leyland Block (英), Cowper Block (英), Cresson Block (英)等〕。

(3) の方法も英國に於て多く用ひられた方法で、ゴムをクリンカーに被覆したもの〔例: Gaismann Block (英)〕、コンクリートプロックに被覆したもの〔例: North British Block (英), Dunlop New Block (英)〕、鉄

* 名古屋高等工業学校教授 工学士 (昭和 12 年 4 月 11 日講演)

ブロックに被覆したもの、[例： Rubber Grower's Association Block (英)] 等がある。然し之もゴムと心部のブロックとの膠着が困難な爲、表面の磨損よりも、表面ゴムの裏面即ち心ブロックと接觸する面の磨耗が甚だしい様である。何れにしても此の種類に屬するものはブロックの表面の僅少部分を除く大部分はゴム以外の材料より成るから、他の一般舗装用ブロックと同様重量が大となり、ゴムブロックとしての利點は半減されるものといつてもよい。尙ブロック製作費が高くなる缺點がある。

(4) の方法は最近獨逸、英國等で次第に研究を進められてゐるもので、ゴムの原産地マレー半島や印度方面では既に早くから實地に施工されてゐる。然し此の方法は原料ゴムの豊富に得られない地方では工費の點に於て實行困難かと思ふ。[例： Rubber Latex Surfacing (英), Rubber Asphalt Surfacing (英), Rubberised Tarred Road (英)等]。

3. 名古屋高工に於て試作したゴムブロック

名古屋高工に於て試作したゴムブロックは上記 (1), (2) 及 (3) の方法の長を採り短を捨て、ブロックとして特殊の形狀をなすものである。

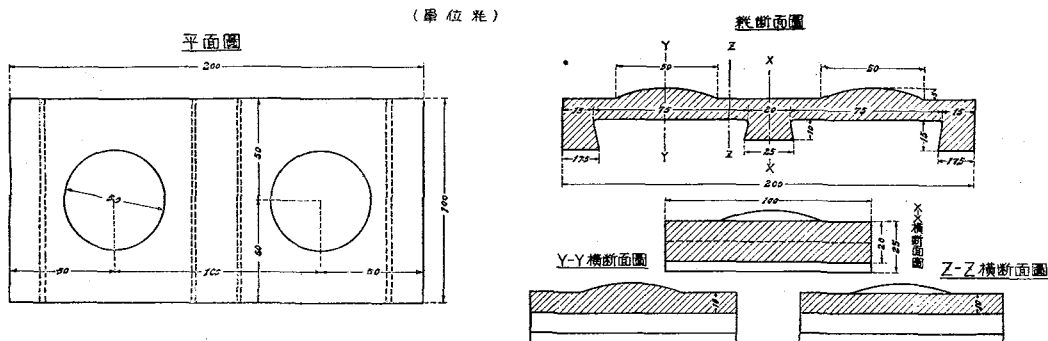
形状：(圖-1 参照), 大小：縦 200 mm, 横 100 mm, 厚さ 10 mm
 重量：1 個平均 0.53 kg, 比重：平均 1.74,
 吸水率：平均 0.4%, 表面磨耗率：平均 0.0024%,
 磨削率：平均 0.28%, 材料ゴムの成分：表-1 参照。

4. N.T.C 型ゴムブロック試作上考慮せし二三の點

(1) ブロックの厚さを成可く薄くして、而も基礎からの脱離に對する抵抗を大

ならしめた 從來主として建築の床張用として市場に見受けるゴムブロックは其の厚さ極めて薄く、1 種のタイル状を呈し、之を以て路面を舗装するも車輪に依て強い水平力を受ければ、直に剝離して用をなさない。さればといつて、普通の煉瓦又はアスファルトブロックの如き肉厚のブロックとしては、徒にゴムの容積を大ならしめて材

圖-1. N.T.C 型舗装用ゴムブロック



料費の點に於て到底實用にならない。即ち、「薄くしては交通に堪えず、厚くしては經費に堪えない」といふのが今日迄ゴムが舗装材料として理想的なものと認められながら、道路方面から餘り顧られなかつた 1 つの大きな理由なのである。

然るに本校材料實驗室に於て行つた磨滅試験の結果、ゴム表面は或程度老化が進まない以上は相當の重交通に

表-1.

原 料	百分率
スタンダードシート	38.8
リグ レーム	11.8
脱 酸 硫 黄	3.7
燐性 マグネシヤ	1.0
炭酸 マグネシヤ	12.9
リ サ ー ジ	9.5
亞 鉛 華	11.8
ステアリン酸	0.4
バイガール	0.3
バインタール	1.0
カタールボ	2.7
カーボンブラック	8.5
ラ イ ム	0.9
ミネラルラバー	1.7
計	100.0

對しても殆ど磨滅しないことを確め得たから、磨滅に對する厚さの餘裕は事實上必要がない。従つて本校に於て試作したブロックの厚さは 10 mm としたが、もし基礎にセメントコンクリートを有する場合には更に薄く 7.5 mm 程度にしても十分である。かくの如く厚さを薄くして而も基礎から離脱しないために、ブロックの底面に兩端及中央に楔形の脚を附し褥層モルタル又は基礎コンクリート中に埋め込むこととした。中央に特に脚を附けたのはゴムとモルタル又はコンクリートとが化学的には全く膠着しないから、ブロックが車輪に依て水平力を受けても、むくれ上らないためである。又兩端の脚に比べて、中央の脚を 5 mm だけ短くしたのは施工に際してモルタルを容易にブロックの底全面に行互らしめるためである。要するに、ブロックは全然機械的に基礎に結着するものであつて、ブロック相互間を十分密接して舗設し且つ基礎モルタルが一旦凝結した以上は、各ブロックは容易に移動又は脱離し得ないやうにしたのである。

(2) 極度にブロックの重量の軽減を計つた 材料節約の目的のみならず、運搬、施工に際しても重量を成可く軽減することは舗装材料として頗る必要な條件であつて、特に橋梁上の舗装材料としては其の死荷重を軽減することが最も必要なことである。本校試作のブロックは其の形状に於て厚さ 25 mm を有する普通のアスファルトブロックと同様に考へられ、而も其の大部分は褥層モルタルを利用し、事實に於ては厚さ僅かに 10 mm のゴムタイルとも考へられるのである。海外に於て既に 2,3 の先例を見る如く、ゴムの厚さを薄くして而もブロックとしての厚さを成可く厚くせんがために、ブロックの心部に木塊、煉瓦、コンクリートブロック又は鉄板等を用ひる時は、徒にブロックの重量を増し時として表面のゴム被覆層が剥脱し、且ブロックの製作費も嵩むといふ種々の缺點がある。本校に於て試作したブロックは極めて僅かのゴム材料を使用して極めて簡単な施工方法を以て、能く肉厚のブロックと同様の目的を達せしめんとしたものである。

(3) 表面の滑止めと清掃容易との點に特に意を用ひた 非滑性はゴム舗装の最も大なる特性の 1 つに挙げられるが、實際は表面が濕潤せる場合往々滑り易くなることがある。例へばゴム表面が濕つた上をゴム踵の靴を用ひて歩行する時は最も危険である。又ゴム表面に油類の附着した時は自動車又は自転車等の通行には甚だ危険である。路面滑止めには、例へば溝附煉瓦、鑄鉄製人孔蓋に於けるが如く普通は溝を刻み込んで其の目的を達するのであるが、時として溝のために路面の排水を阻害し、刻みの中に水又は砂塵が溜つて清掃を困難ならしめ、路面の美觀を害し、且つ路面の維持上甚だ面白からぬ結果を招くことがある。故に少くともゴム舗装にあつては、成可く滑止めとして溝を附けるよりも隆起物を附けて其の目的を達すべきである。而してその隆起物を附けるに當つては、之がために排水を害しないやう、如何なる方向に傾斜せしめても絶対に水や塵埃の滯溜するやうなポケットを生じない様に工夫しなければならぬ。ブロック表面の滑止めの隆起物の形状に關しては、製作の都度任意適當なものを考案すればよいから、本校に於て試作のブロックの表面には簡単に球面狀の隆起物 2 個を附けて置いた。

5. 名古屋高工に於けるゴムブロック舗装試験

(1) 校内ゴムブロック試験舗装概要

位置： 校内土木科教室北側通路。 面積： 9.6 m², (幅員 2.4 m, 延長 4.0 m).

基層： 配合 1:3:6 セメントコンクリート, 厚さ 120 mm.

褥層： 配合 1:3 セメントモルタル, 厚さ平均 15 mm.

目地： 可及的密接の上, 配合 1:1 黒セメントモルタル流し込み。 伸縮目地： 設けず。

施工上の注意： 褥層モルタルは比較的軟練りとし、基礎コンクリート上に適宜の厚さに擴げ、別にゴムブロッ

ックの裏面にも十分モルタルを附着せしめ手早く之を褥層上に伏せ、表面より鎚を以て軽く叩き込む。この場合隣接ブロックとの間に表面の不陸なきやう且つ充分密接して敷並べるやう特別の注意を要する。ブロックを一通り敷き終つたならば、目地に黒セメント使用の 1:1 モルタルをブラッシュの類で入念に掃き込む。

(2) **磨耗抵抗試験** 交通車輛の車輪に依る廻轉摩擦に對する抵抗力はブロックを形成する材料ゴムの硬度に比例するものと思ふ。本校試験鋪裝區間は極めて僅少な面積にして而もその位置の關係上、實際に車輛を連続的に通過せしめて試験することは困難なるも、實驗室に於てブロックの硬度並に磨損率を試験せし結果は前述の如く極めて良好な成績を示してゐる。

ゴムブロック鋪裝の磨耗に關し、米國シカゴ市のミシガンアベニュー跳上橋上の實例を見るに、通過自動車 1 日平均 65 000 輛といふ世界屈指の大交通量を有するにも拘らず、1924 年から 1928 年に至る 5 年間に於けるゴムブロックの磨耗量は極めて輕微で、同期間中固定用釘の弛み其の他の故障のために屢々修理を行つてゐるが、路面の磨耗の如きは殆ど問題とするに足らなかつた様である。

(3) **老化抵抗試験** 鋪裝材料としてのゴムブロックの最も懸念される點は屋外に於ける老化作用である。ゴム材料に對する老化試験法として、實驗室に於て人工的に苛酷な條件の下に材料を置いて、その老化の程度を判定する所謂促進試験法なるものがあるけれども、之は一般にその老化作用の強度が天然老化作用の夫れと比較して大に過ぎ、天然状態に於て使用に堪え得るものも排除しなければならぬことになる嫌がある。故に本校に於ては成可く鋪裝材料としての實際に近い耐久力を知らんがために、天然曝露試験法を採用することにした。

老化試験用ブロックは試験鋪裝現場に近い地上にコンクリートの臺座を設け、ブロックの 1 つは正南面して水平と 45° の角度を保たしめ、他の 1 つは正北面して水平と 60° の角度を保たしめた。是等の兩面のブロックの受ける外氣の溫度、濕度の影響等は全く其の條件を一つにし、たゞ日光曝射の程度のみを異にするから、之に依て主として紫外線影響による老化の程度を比較することが出来る。尙別に上記コンクリート臺座の直下に當る地中に 1 個のブロックを埋没し、日光及空氣を遮蔽し且つ常時濕潤な状態の下に置かれたブロックの老化程度を試験することにした。

(4) **剝離抵抗試験** 路面のゴムブロックが交通車輛の輪帶から受ける水平力に對する抵抗、即ちブロックの基礎への結着力を試験せんとするものである。本校試験鋪裝に於ては、鋪裝面上にゴム輪帶を有する一定重量の車輛を各種速度より急激に停止せしめて、ブロックの移動、目地破損の有無を檢べた。又別にブロックをコンクリート片に固着せしめた供試体を製作し、實驗室に於て引離し試験を行つた。

6. 結 語

從來價格の點以外に、一般から危懼されてゐたゴムブロック鋪裝の磨減抵抗及基礎への固着方法等に關しては、以上本校の試験に依てその懸念は全く解消されたのである。たゞ残された問題は我國の氣候に對するゴム材料の大氣中の（特に日光直射の下に於ける）老化抵抗、即ち耐候力の點であるが、之は尙相當時日を経過した上でなくては確實な結果を得られない。従つてこのゴムブロックの耐候力に關しては、いづれ後日更めて試験の結果を報告したいと思ふ。

たゞ價格の點を超越しても、我々が一応は願ひなければならぬゴムブロック鋪裝の大きな利點は輕量、靜穩、清潔等の諸點で、橋梁殊に可動橋の橋面鋪裝としては、死荷重を輕減せしめる上には之以上の適當な材料は見出し得られないであらう。又一般歩道殊に地下道、コンコース、プラットフォーム等の如き箇所にあつては、防塵、靜穩

の點に於て最も大なる利點を有し、特に之等の場所はゴム材料に最も危懼される日光直射の懸念も全く無く、従つて材料の老化に關しても格別顧慮する必要はないのである。

要するに、ゴムブロックは未だ今日の所他の舗装材料と同様に一般道路向のものではなく、或る局限された箇所に使用して初めて他の材料の及ばない絶對的特長を發揮し得られるものである。

図-3. N.T.C 型ゴムブロック舗装面

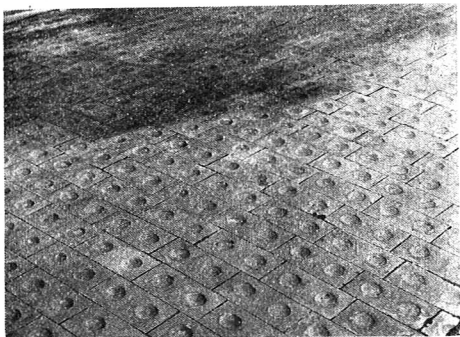


図-2. N.T.C 型ゴムブロック

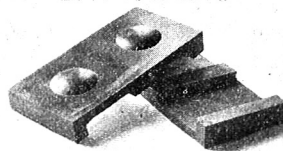


図-4. 名高工試験舗装の一部濕潤せるゴムブロック面の美觀



尙近時化学界の問題たる合成ゴム（人造ゴム）の製造に成功し 天然ゴムにも優るものが低廉で多量に製産される様になれば、このゴムブロック舗装の普及發達も大いに期待出来る譯である。