

突起昇降型点字ブロックの開発

大 恵 克 俊

機械システム工学科 〒899-4395 鹿児島県霧島市国分中央1丁目10番2号

k-ooe@daiichi-koudai.ac.jp

Development of braille block with up-and-down protrusion

Katsutoshi OE

Mechanical systems engineering, 〒899-4395 1-10-2 Kokubu-chuou, Kirishima, Kagoshima

k-ooe@daiichi-koudai.ac.jp

Abstract: The braille block is very important device for the visually disabled. But, the block is not suited for wheel chair and walker for an aged people due to its bump. Therefore, we aimed to develop the braille block that has the high affinity for wheel chair and walker users. To realization of this affinity, we paid attention to how to make it go up and down a protruding portion. In this report, the development of the braille block with up-and-down protrusion was described. This block was applied to “Fukushi kiki contest 2013” and passed the initial screening.

Keywords: braille block, visually disabled, walker for an aged people, wheel chair, barrier free

1. はじめに

視覚障害者が移動しやすいように設置される点字ブロックであるが、表面に段差があるため、車いすやシルバーカーなどの利用者にとっては、車輪が取られる、振動のため体位が安定しない、乗り越え時に力が必要等の問題の原因となる障害物にもなり得る。しかしながら点字ブロックはその機能を果たすためには段差が必要であり、この段差を少なくすることは視覚障害者の移動に際しての障害となる。また一般の道はもとより、市役所等の公共施設、商店等も四肢機能障害者および視覚障害者を含む多数の障害者が出入りする場所であり、狭い通路を持つ施設も多い。このような状況では、車いす使用者と視覚障害者がほぼ同時に同じ場所を移動する可能性が高く、点字ブロックが問題となる場面に遭遇する。そこで、両者が快適に移動できるための「新しい点字ブロック」の開発を行った。またこの開発は学生が主体で行うものであり、今後実施予定のPBL (Project-Based Learning: 課題解決型学習) の基盤となる。

2. 点字ブロック

2.1 点字ブロックの形状

図1は一般に「点字ブロック」として知られているが、正式にはJIS T9251:2001（視覚障害者誘導用ブロック等の突起の形状・寸法及びその配列に関する規定）として規定されている。以下にその抜粋を示す。

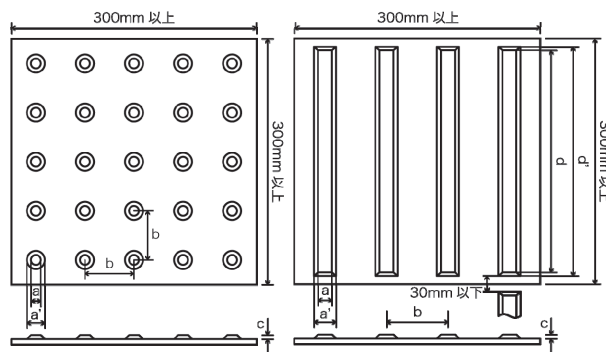


図1 点字ブロックの概形
(左：警告ブロック，右：誘導ブロック)

・視覚障害者誘導用ブロック等の突起

視覚障害者に対して、前方の危険の可能性もしくは歩行方向の変更の必要性を予告すること又は歩行方向を案内することを目的とし、靴底や白杖で触れることにより認知させる点状又は棒状の突起（突起断面形状はハーフドーム型のもの）。

・警告ブロック（点状突起：図1左）

注意を喚起する位置を示すための突起。配列は並列配置とする。各部の寸法を表1に示す。

点状突起を配列するブロック等の大きさは30cm（目地込み）四方以上。

点状突起の数は25（5×5）点を下限とし、ブロック等の大きさに応じて増やす。

ブロック等を並べる場合、継ぎ目部分の点状突起の中心間距離はb寸法より10mmを超えない範囲で大きくしてよい。

表1 警告ブロックの各部寸法 (mm)

記号	寸法	許容値
a	12	
a'	a + 10	+1.5 ~ 0
b	55 ~ 60	
c	5	+1 ~ 0

・誘導ブロック（線状突起：図1右）

移動方向を示すための突起。突起形状は棒状であり、その長手方向が移動方向を示す。各部の寸法を表2に示す。

線状突起の本数は4本を下限とし、ブロック等の大きさに応じて増やす。

表2 誘導ブロックの各部寸法 (mm)

記号	寸法	許容値
a	17	
a'	a + 10	+1.5 ~ 0
b	75	
c	5	+1 ~ 0
d	270 以上	
d'	d + 10	

2.2 点字ブロックの問題点と解決法

点字ブロックは警告、誘導ともに高さ 5mm の突起を持ち、乗り越えやすさのためにハーフドーム型という比較的滑らかな形状をしているが、車いすの前輪やシルバーカーなどの小径の車輪を持つものは「キャスターの向きが変わるため、進行方向が定まらない」、「振動のために体位が安定しない」等の問題点の原因となっている。点字ブロックの高さを減じたり、その形状をさらに滑らかにすることでこれらの問題は低減させることが可能であるが、視覚障害者が認識するためにはこの高さが必要であり、かつ滑りにくさの点から形状を変更することは望ましくない。過去にはより滑らかなドーム型のものも存在したが、滑りやすいため JIS では採用されていない。

この凹凸は視覚障害者が通過するとき存在すればよいと、それ以外の時は平らになる構造を持つことで、上述の車いす、シルバーカー使用者の利便性をあげることができると考えられる。そこで、次に示すシステムを持つ点字ブロックを考案した。

- 1) 点字部分が必要に応じて昇降する。
- 2) 通常時には点字部分は下がっており、平らなブロック表面を提供する。
- 3) 視覚障害者の接近を感知し、点字部分を上昇させ、ブロック表面から突き出させる。

3) の視覚障害者の接近の感知に関しては、障害者の持つ白杖等にタグを埋め込み、それをブロックに内蔵したリーダで読み取る手法が考えられる。本報告では、1) の点字昇降機能付き点字ブロックについて述べる。

3. 突起昇降型点字ブロック

これまでに述べた、点字昇降機能付き点字ブロック（以下突起昇降型点字ブロック）の試作について述べる。

3.1 基礎デザイン

突起部を昇降させるため穴の開いた天板を用い、十分な強度を保ちつつ内部機構を可視化するために厚さ 25mm のアクリル板を採用した。突起部は(株)コマックス製 JYC-22 を同社の好意により無償提供を受け、使用した。ユニット全体の外寸は 40mm×40mm とした。概略図を図 2 に示す。

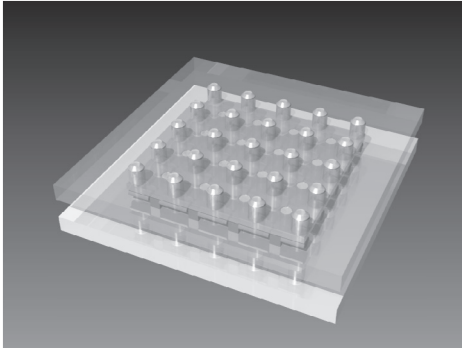


図 2 突起昇降型点字ブロックの概略図

3.2 昇降機構

昇降機構としては、突起部一つ一つにアクチュエータを内蔵する方法（分割型）と全突起部を一体にし、一つのアクチュエータで昇降させる方法（一体型）とが考えられる。それぞれの長所・短所を表 3 に示す。

表 3 各昇降機構の長所・短所

	昇降機構の種類	
	分割型	一体型
長所	機構が単純 同時に全ての突起 が故障しない	アクチュエータ数 が少ない 低コスト
短所	アクチュエータ数 が多い 高コスト	機構が複雑 故障時に全ての突 起が動作しない

表 3 より、コスト低減の面から突起部を一体化し、一つのアクチュエータで昇降させる機構を採用する。

突起部は 5mm 上下させればよいので、カム

を用いた昇降機構を用いる（図 3，4）。またカム形状は図 5 に示す変遷をたどり、最終的に c) の形状とした。これらのカム機構を 5 本用意し、アクチュエータから伸びる駆動軸とかさ歯車で連結する。アクチュエータは角度制御の可能なステッピングモータ（Mercury Motor 社製 ST-42BYG020）を使用した。

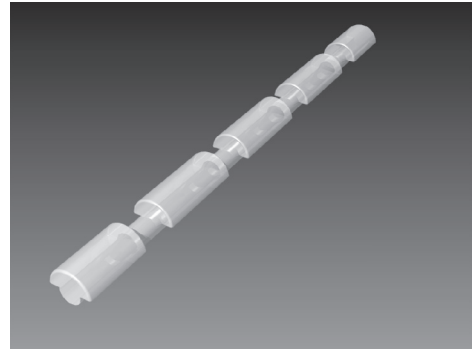


図 3 カム機構

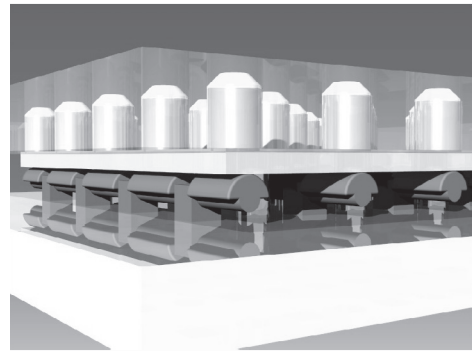


図 4 突起昇降機構

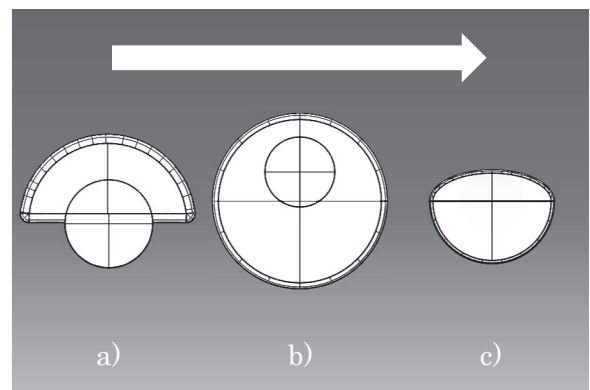


図 5 カム形状の変遷

3.3 試作点字ブロック

図 6 に試作点字ブロックを示す。本デバイスは PC によりステッピングモータを制御することで、必要に応じて突起部を上昇させ、ブロッ

ク表面から突き出させることが可能である．本年度では視覚障害者検知システムは実装していない．

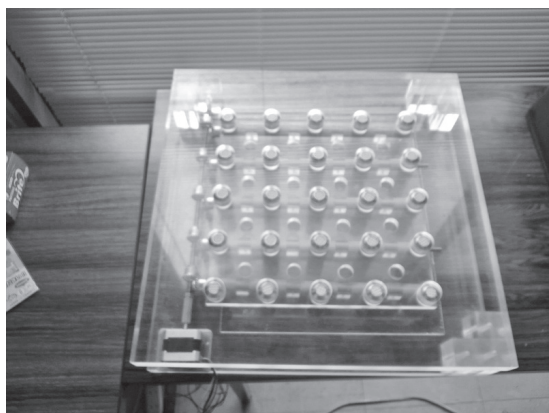


図6 試作点字ブロック

3.4 福祉機器コンテスト 2013 への応募

作製した点字ブロックを（社）リハビリテーション工学協会が主催する「福祉機器コンテスト 2013」へ応募した．当該コンテストは、福祉機器に関する学生を対象とした啓発・普及活動を行うことで、この領域に関する認識と参画を促進することを目的として開催されており、2013 年度で 24 回目となる．企業などを対象とした機器開発部門と小学校から大学院までの学生を対象とした学生部門があり、我々は学生部門に応募した．

応募総数 24 件中一次審査（書類審査）通過 9 件に選ばれ、第 28 回リハ工学カンファレンス会場（盛岡市）において行われた二次審査（実演）に進んだ（図 7，8）．二次審査の結果、入選には選ばれなかったが、以下の評価を得た．

- 1) 作品を仕上げるに当たってのアイデアの秀逸さと技術力の高さは目を見張る者がある．
- 2) 重量・サイズ・コストの面を見直さなければ一般的に普及することは困難である．

以上の評価を基に今後改良を進め、さらに視覚障害者検知・昇降機構制御部分の実装も行う予定である．



図7 二次審査の様子（意見交換）

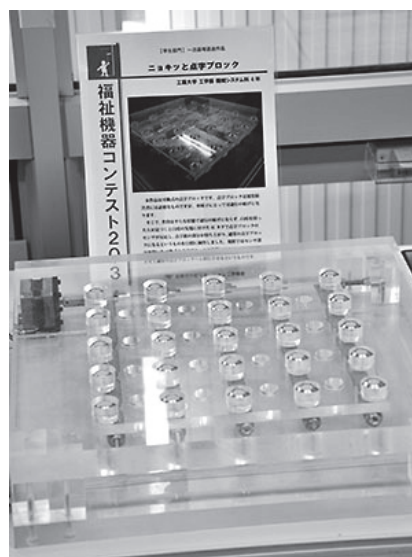


図8 二次審査での展示

4. まとめ

視覚障害者と車いす・シルバーカー使用者の両者の要求を満たす生活環境実現のため、突起が昇降する点字ブロックを試作した．本デバイスはカム機構により点字部分を上下させる機構を持ち、必要時にのみ点字が現れるものである．応募した福祉機器コンテスト 2013 では、コンセプトおよび製作に関して高い評価を受け、二次審査に進むことができた．また本デバイスは学生が主導で考案，設計，作製したものであり、今後継続していく PBL のひな形となることが期待される．

謝辞

本研究の一部は平成 25 年度第一工業大学研究開発助成金の援助を受けたものである．