

グレーチングにおけるすべり試験機の測定方法

村川 悟^{*} , 金森陽一^{*} , 藤原基芳^{*}

Test Method of Skid Resistance Tester for Gratings

Satoru MURAKAWA , Yoichi KANAMORI and Motoyoshi FUJIWARA

1. はじめに

グレーチングは、道路側溝の蓋、ビル・プラント類の床板などに使う土木建築材である。道路側溝に設置されたグレーチングは、雨天時には表面が濡れた状態となる。この濡れたグレーチングでは、歩行者がすべって転倒する事故が発生している。そのため、グレーチング製造メーカーでは、この対策のために、すべり難い製品として、表面に凹凸を付けたノンスリップタイプと称される製品を開発・販売している。

製品のすべり難さ(すべり抵抗)の評価は重要であるが、グレーチングのすべりの評価方法は規格化されていない。このため、現在、道路や床のすべり難さの評価法を利用して、グレーチングの評価が行われている。この評価で利用されているすべり試験機について、グレーチングでの測定方法の検討を行ったので、以下に報告する。

1. グレーチングで利用されている すべり試験機

すべり試験機には様々なタイプの試験機がある。その中で、グレーチングで利用されているすべり試験機は、国内では、振り子式の試験機、引張りタイプの試験機である。

2. 1 振り子式の試験機

振り子式の試験機は、振り子の先に装着されたすべり試験片を所定の位置から振り下ろして、すべり試験片と測定物が接触する際の、摩擦によるエネルギーの吸収度合いを読み取る装置である。



図1 ポータブルスキッドテスター



図2 小野式すべり試験機

グレーチングの測定では、図1に示したポータブルスキッドテスターと呼ばれるイギリスで道路用の試験機として開発された装置が利用されている。試験方法は、日本道路協会¹⁾で定められた方法に準拠した方法が採用されている。この装置の測定値はブリティッシュポータブルスキッドナンバー(BPN)と呼ばれており、値が大きいほ

* 金属研究室



図3 測定対象のグレーチング

どすべり抵抗が大きいこと、すなわち、すべり難いことを示す。

表1 グレーチングの寸法

ベアリングバー幅	5mm
ベアリングバー間隔	30mm
クロスバー幅	5mm
クロスバー間隔	100mm

2.2 引張りタイプの試験機

引張りタイプの試験機は、おもり、バネなどにより鉛直荷重を載荷した状態のすべり試験片を水平あるいは斜め上方に引張る方式の試験機である。グレーチングの測定では、小野式すべり試験機(図2)と呼ばれる床用に開発された装置が利用されている。試験方法は、床で定められた規格²⁾に準拠した方法が採用されている。この装置で測定した値はすべり抵抗係数(C.S.R.)と呼ばれ、値が大きいほどすべり抵抗が大きいことを示す。

3. 測定方法の検討

測定方法の検討は、3種類のグレーチングを実際に測定することにより行った。

3.1 測定対象

測定対象のグレーチングは、表面に凹凸がないプレーンタイプと呼ばれるグレーチング(図3)と、2種類のノンスリップタイプのグレーチングの計3種類のグレーチングとした。グレーチングは、図3のようにベアリングバー(主部材)とクロスバーが組み合わされた構造であり、今回は表1に示した寸法のグレーチングを測定対象とした。

3.2 測定時の基本的条件

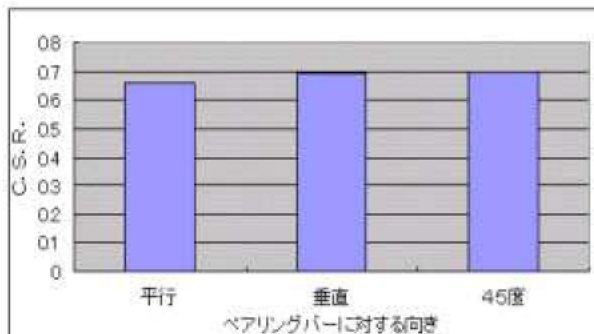


図4 測定方向を変えたときのBPN (ポータブルスキッドテスター・乾燥状態)

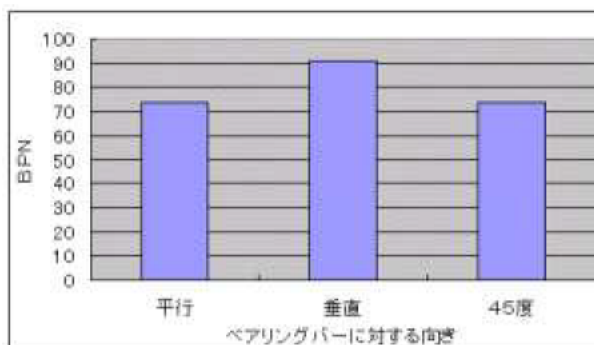


図5 測定方向を変えたときのC.S.R. (小野式すべり試験機・乾燥状態)

測定時の表面の状態は、乾燥状態と水でグレーチングの表面を濡らした状態の2種類とした。

すべり試験片は、ポータブルスキッドテスターでは、装置に付属しているゴム(TRRLラバー)を、小野式のすべり試験機は、靴底に利用されている天然ゴムを使用した。

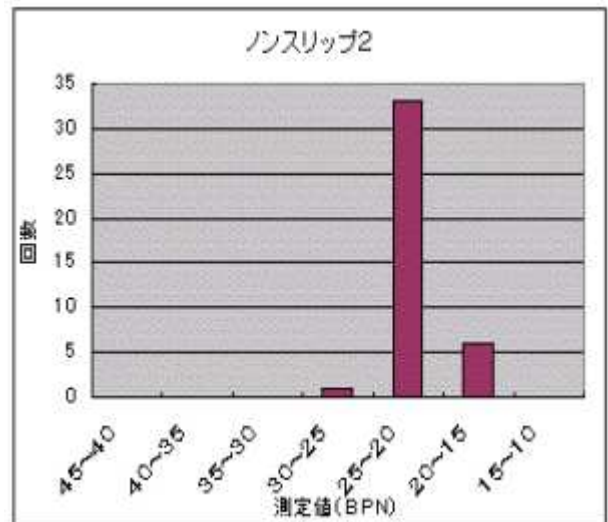
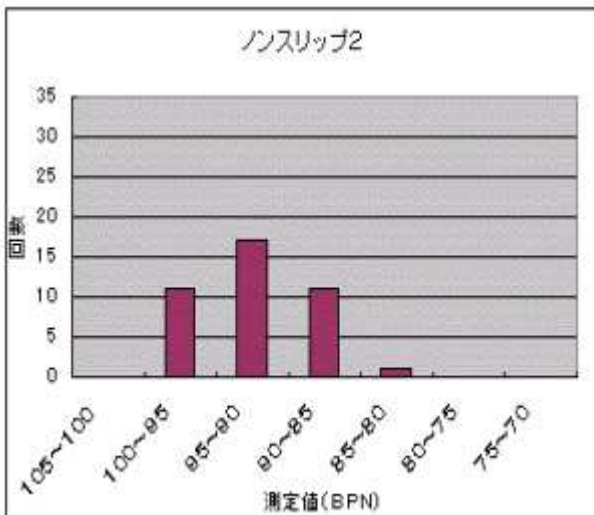
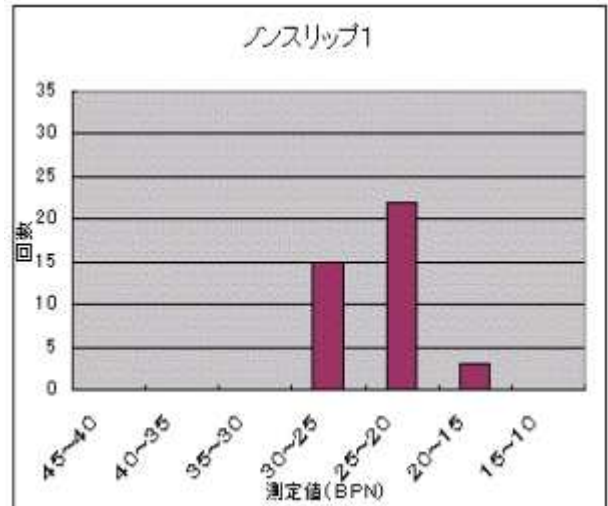
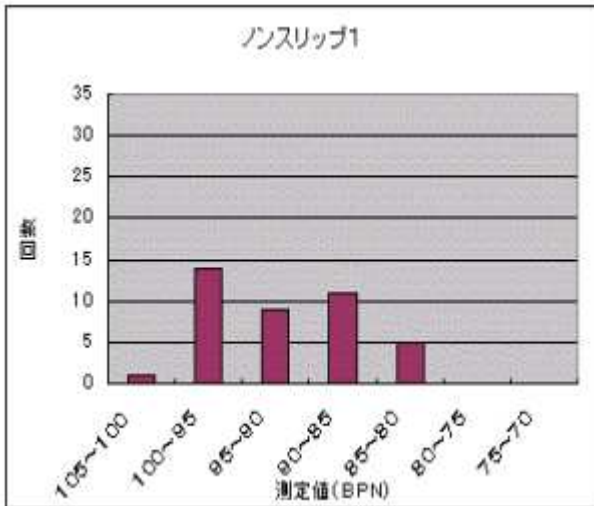
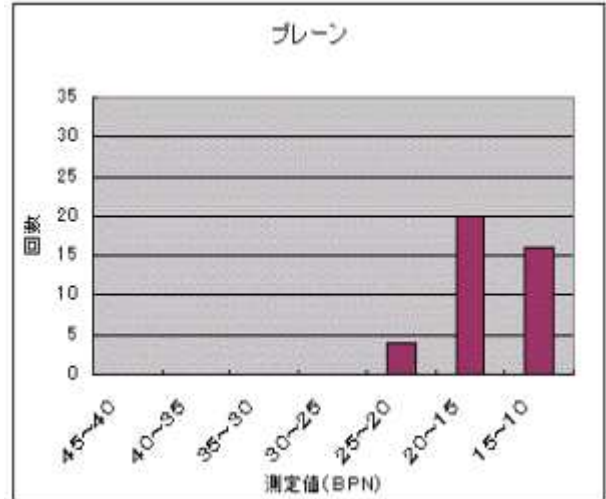
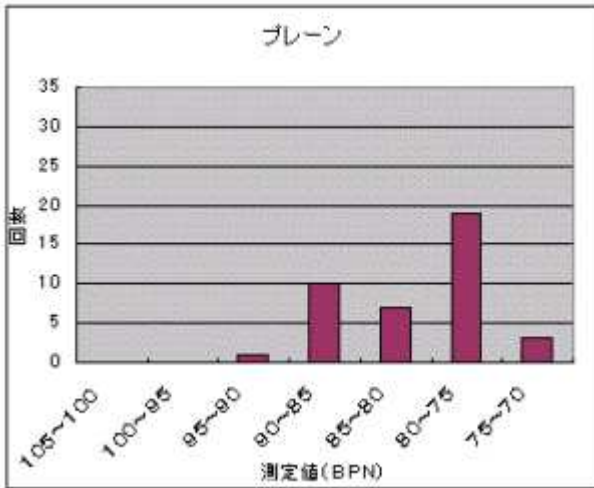
測定回数は、ポータブルスキッドテスター、小野式すべり試験機共に、5回とし、得られた測定値の平均値をBPNおよびC.S.R.(以下すべり抵抗値と称する)とした。

3.3 測定方向

グレーチングは、図3のような構造であり、方向性を持つ。このような方向性がある製品のすべり抵抗値を測定する場合、最もすべり易い方向

表2 小野式すべり試験機の測定値の変化

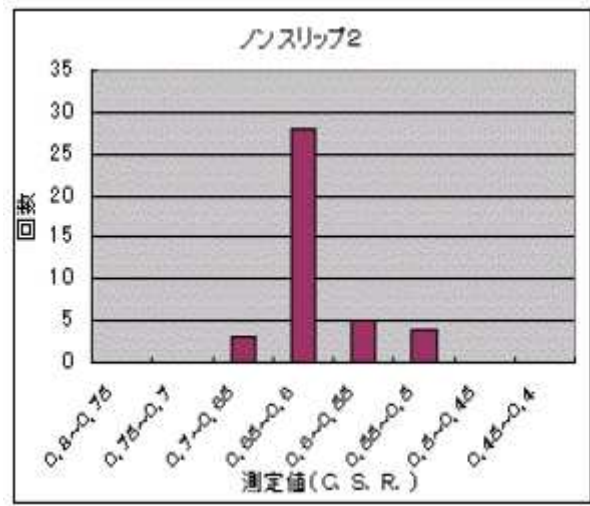
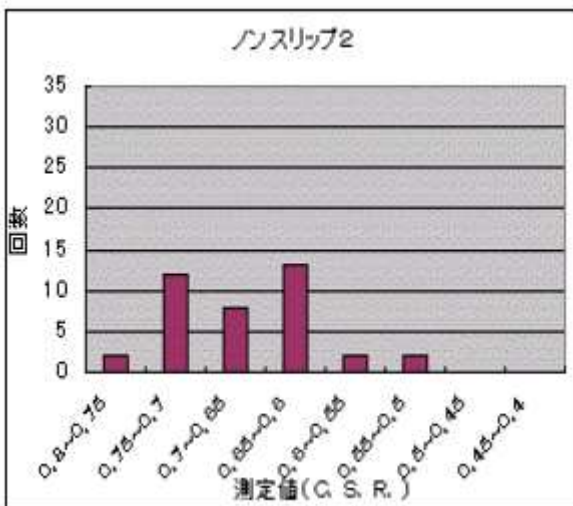
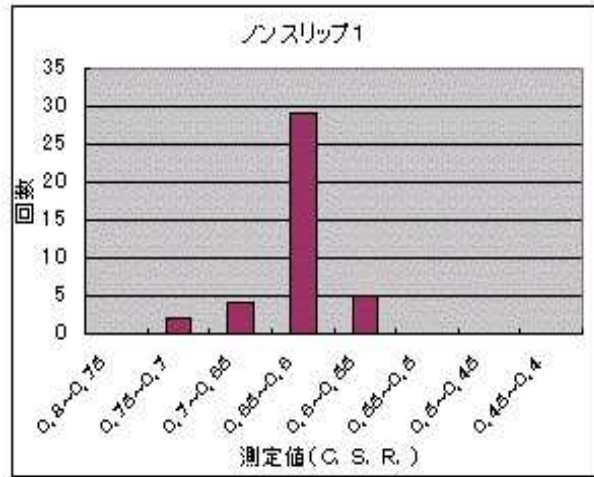
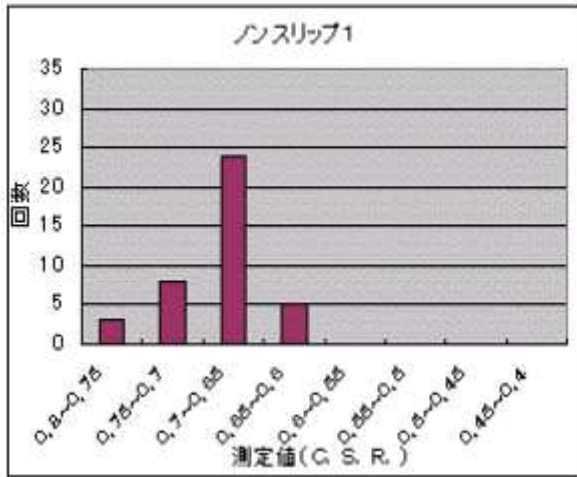
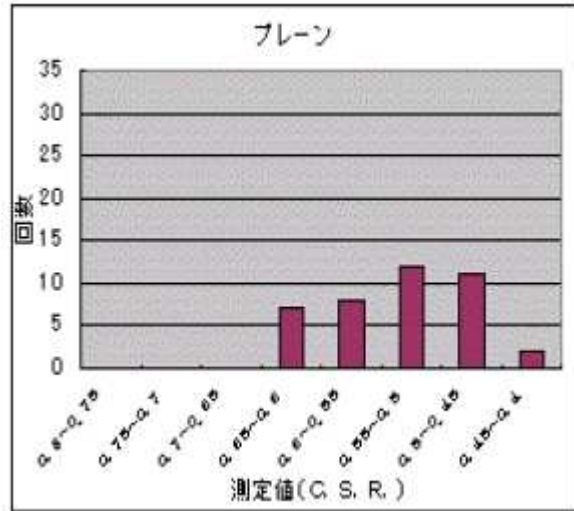
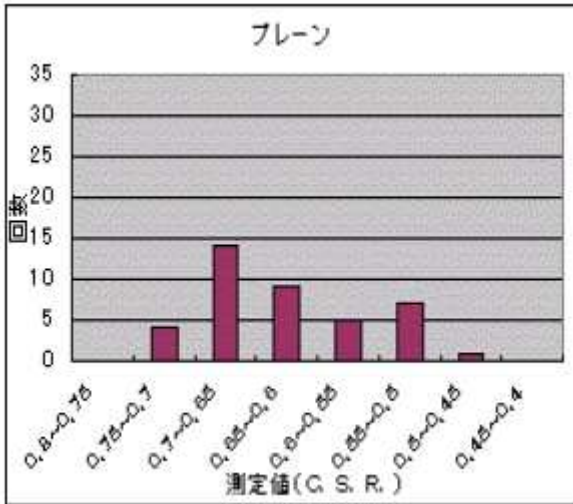
	1	2	3	4	5
乾燥状態					
ノンスリップ1	0.76	0.72	0.7	0.71	0.7
ノンスリップ2	0.81	0.78	0.75	0.76	0.75
濡れた状態					
ノンスリップ1	0.72	0.69	0.69	0.71	0.69
ノンスリップ2	0.65	0.64	0.64	0.63	0.61



乾燥状態

濡れた状態

図6 ポータブルスキッドテスター測定値の測定値の分布



乾燥状態

濡れた状態

図7 小野式すべり試験機の測定値の分布

を特定して、その方向で測定した結果を、その製品のすべり抵抗値とすることが妥当であると考えられる。そこで、プレーンタイプのグレーチングでベアリングバーに対して平行、垂直、45度のそれぞれの方向でポータブルスキッドテスター、小野式すべり試験機により測定を行った。

図4、図5は測定結果である。両者共にベアリングバーに対して平行な方向が最もすべり易いことを示す。今回の構造のグレーチングの測定においては、ベアリングバーに対して平行な方向での測定が妥当であると判断した。

なお、グレーチングは、ベアリングバー、クロスバーの幅、間隔はいくつかの種類があり、それぞれのグレーチングに対して測定方向を定める必要がある。

3.4 すべり試験片の交換時期

測定は、基本的測定条件で述べたように、ひとつのグレーチングに対して5回の測定を行い、平均値をすべり抵抗値とした。表2は、小野式すべり試験機で測定した5回の測定の結果を測定順に並べたものである。表2に示したとおり、測定を進めるに従い、値は徐々に低下する傾向が認められる。測定後のすべり試験片の表面を観察すると、摩擦により損傷しており、この損傷が値に影響を及ぼしていると考えられる。そのため、この影響を避けるためには、すべり試験片を頻繁に交換する必要がある。測定対象のグレーチングを変えるごとに交換することが望ましいと思われる。

ポータブルスキッドテスターによる測定ではこのような測定値の減少傾向は認められなかった。ただし、長期間同じすべり試験片を利用することは、問題が発生する可能性があるため、表面が変化しにくい試験片(例えば、平滑なステンレス板)を標準試験片として準備し、この試験片を適宜測定して、測定値に変化がないことを確認することを推奨する。

3.5 ばらつき

ひとつのグレーチングに対してすべり抵抗値の測定を8セット行い、得られた合計40回の測定値の分布を示したのが図6、7であり、表3はその標準偏差である。ポータブルスキッドテスター、

表3 測定値の標準偏差

ポータブルスキッドテスター(BPN)		
	乾燥した状態	濡れた状態
プレーン	5	4
ノンスリップ1	5	2
ノンスリップ2	4	2
小野式すべり試験機(C. S. R.)		
	乾燥した状態	濡れた状態
プレーン	0.06	0.06
ノンスリップ1	0.03	0.03
ノンスリップ2	0.07	0.04

小野式すべり試験機共に、測定値のばらつきがあり、プレーンタイプとノンスリップタイプの測定値が一部重なっている。

すべり試験機は、基本的に製品を測定対象として設計されている。製品での測定は、すべり試験片と製品の接触面積、製品の表面の凹凸、測定面の水平度などの測定値に影響すると考えられる因子が一定していない。そのため、ばらつきは大きくなりがちであり、今回利用した試験機でも、ばらつきに留意して測定する必要があると思われる。

4. まとめ

グレーチングのすべり抵抗値の測定では、最もすべり易い方向を特定して、その方向で測定した値をその製品のすべり抵抗値とする必要がある。また、すべり試験片の交換は、小野式すべり試験機では測定対象を変えるごとに、ポータブルスキッドテスターでは、標準試験片のすべり抵抗値に変化があったときに交換することが望ましい。さらに、ポータブルスキッドテスター、小野式すべり試験機共にばらつきに留意して測定を行う必要がある。

参考文献

- 1) 日本道路協会: "舗装試験法便覧". 日本道路協会, p960-970(2004)
- 2) 工業標準調査会: "JIS A1454 高分子系張床材試験方法". 日本規格協会, p11-12

(本研究は法人県民税の超過課税を財源としています。)