としてよいであろう。

4) 本実験の結果、この新工法が所期の目的に対して甚だ有効なことが実証された。他の組立梁に比較して施工は甚だ簡易であり、工費の減少も考えられ、D型に示すような簡易トラス梁、また既設の梁に対する剛性増加補強法にも利用価値があり、本工法の将来性は大きいと考える。

終りに本実験は文部省科学研究費によつて実施されたことを附記し謝意を表す。

注：一

- 1) 榎橋諒, 鹽原正典, "木造架構の変形に関する研究(予報)", 日本建築学会論文集(昭17.4)
- 2) 後藤一雄, "特殊木造トラス梁の設計並に実験(その1)", 日本建築学会論文集, 38号(昭24.4)
後藤一雄, 益田重華, "その後の特殊木造トラス梁改良設計並にその実験報告", 日本建築学会論文集, 39号(昭24.11)
- 3) 榎橋諒, 山岡邦男, "鉄筋補強木造重ね梁の実験的研究(第1報)", 日本建築学会研究報告, 22号(昭28.5)
- 4) 榎橋諒, "材料の靱性による構造物の耐震的終極強度の高められに関して", 建築学研究, 73号(昭9)
榎橋諒, "終極状態における不穩定架構", 建設工学, 1号(昭22.7)

木 材 の 磨 耗 に つ い て*

吉 岡 丹**

On the Resistance to Wear of Timber

by Makoto YOSHIOKA

In the testing of wood for resistance to wear, a laboratory test should simulate the conditions of service in timber floors. In this respect the two abrasive action—one the impact of the heel and the other scuffing action by the sole of footwear—should take into consideration.

This paper is a report including: (1) the preliminary test result—to impart impact blows by a stamper on the surface of wood exerts considerable influences on the conditions of abrasion: (2) the trial of two abrading apparatus—one a iron board studded with many pan head studs to impart impact blows and the other a rubber, wire-brushes are employed, to abrade the surface—with which a comparatively similar condition to service wear is obtained; and (3) the laboratory abrasion test results of some soft and hard woods and the relation between specific gravity and percentage loss in weight.

1. ま え が き

木材はその弾性, 断熱性, その他特に色調の美しさ, 触感のよさなどの特徴から, 床板あるいはフロアリングや寄木張などの床材料として各種の建築に用いられており, それぞれの使用場所にふさわしい木材が選ばれているようである。しかし住宅やその他特殊な建築で木材の美しさを特に生かすことが要求されるような場合を除いて, 床材料としての木材に考慮しなければならない性質は, その耐磨耗性であろう。磨耗のために木材はその色調や柎目の美しさを減ずるばかりでなく, 材種によつては亀裂, 剝離や, 甚しい凹凸を生じ

てくる。これは板目, 柎目, 木口によつて異なり, また潤葉樹においては導管の大きさやその配列の状態——散孔材, 環孔材, 輻射孔材など——によつても影響されるであろうと想像される。したがつて木材を床材料として有効適切に使用するには, その耐磨耗性を明らかにすることが必要であろう。

現在まで木材の磨耗については各国で種々の実験が行われているが¹⁾, 影響する要因が多様であるために, 実験的にこれを明確につかむことは容易でないように見受けられる。しかしながら種々の条件を考慮に入れた木材に適する磨耗試験機によるならば, 実状に近い線でその耐磨耗性を明らかにしうるのではないかと考えられる。

* 原稿受付 昭和28年9月16日

** 東北大学工学部建築学科

本報告はこの目的で試みた1つの木材磨耗装置と、これによる実験について述べたものである。装置はまだ試作の域を出ず不十分なものであるが、敢えて記して大方の御批判をえたいと思う。

2. 歩行の磨耗作用

木造床の歩行による磨耗現象は、乾湿の繰返しや腐朽などのために促進されるであろうが、大別して、

(1) 各種の履物による引摺摩擦

(2) 踏みつけによる履物の落下打撃

の2つの作用によると考えられよう。前者は床面の木材組織をすりへらすと同時に、砂粒や塵埃を組織中にめりこませて繊維の剝離を容易にする。後者は木材組織を圧縮し、あるいは繊維を切断破壊して、引摺摩擦と相まつて磨耗を早めると考えられる。その例として Fig. 1 は土足廊下のスギ板の断面を拡大して示した

Fig. 1 Surface wear of SUGI in service severe breakdown and lifting of fibres.

ものであるが、磨耗面には打撃や摩擦のためと思われる繊維の切断や剝離の状況が見られる。

したがって床材料としての木材の磨耗試験においては、上述の2つの作用を種々の方向から与え、試験体磨耗面の状態を実際の木造床の磨耗状況に近似させることが必要であろうと思われる。

従来木材磨耗試験機としては、ドリー式磨耗試験機や砂吹付式磨耗試験機がある。ドリー式は回転円板

上に、一定荷重を加えた木材試験体をすりつけ、摩擦媒材として金剛砂や石英砂を介入して磨滅する方法であるが、これには落下打撃の要因が欠けているとともに、これによりえた磨耗面は実状のそれとは異なった状態を示している。また砂吹付式は木材試験体に直角方向から一定圧力で砂粒を吹付け、一定時間後の磨滅量を測定するものであるが、これによる場合は、木材の軟い春材部分を過度にえぐりとり、硬い秋材部分は比較的に影響をうけることが少く、また落下打撃による組織の圧縮や破壊はあまり行われないと考えられる。したがって実際に近い条件を加え、実状に近似する木材磨耗面をうるにはこれらの方法はまだ不十分であると云いえよう。

3. 落下打撃についての予備実験

履物の落下打撃の影響を見るためにドリー式試験機に類似した方法を用い、単なる摩擦のみと、それに打撃を加えた場合とについて次のような実験を行った。すなわち49m/minで回転する鉄製円板上に、同時に回転する木材試験体を0.62 kg/cm²の荷重を加えて押しつけ、砂粒を円板上に散布しながら磨滅させた。これに打撃を加える場合には、その方法として靴底の打撃を対象として、石工事用のビシヤンの先端部を5mm角に平に切削したものをを用い、この上に2cmの高さから試験体を落下させた。1000回転後の容積減少百分率を測定した結果をTableに示す。打撃を

Species Kinds of wear	MATSU		BUNA	
	Flat-sawn	Rift-sawn	Flat-sawn	Rift-sawn
abrasion only	8.54	12.99	7.40	8.38
abrasion and impact blows	10.58	14.95	7.68	8.15

Fig. 2

Fig. 3 Surface wear of MATSU and BUNA in laboratory test (with Dorry machine).

Above left : slight lifting of fibres (MATSU, abrasion only)

Above right : " " " " (BUNA, " " " ")

Below left : breakdown of fibres (MATSU, abrasion and impact of pan-head studs)

Below right : " " " " (BUNA, " " " " " " " ")

加えた場合はブナの柾目材を除いて摩擦のみの場合より磨耗量が大きく、明らかに打撃の影響が見られる。Fig. 2 はマツの板目材についての容積減少の経過を示したものである。また Fig. 3 にマツおよびブナの磨耗面の断面を拡大して示したが、打撃を加えた場合には、繊維の切断や破壊された箇所が摩擦のみの場合に比較して多く見られ、これが繊維の剝離を早め、磨耗量が大きく現われた原因と思われる。しかしこの磨耗面も Fig. 1 の実際の状況と比較すると、破壊や切断の状態はかなり異なり、かつ小さい。また摩擦のみの場合はこの図に見るように繊維の剝離してゆく部分が多く、繊維の大きな切断や破壊は比較的少い。しかしこの実験からえられた試験体の磨耗面はほとんど平らで、実際の木造床の磨耗面——秋材部分が凸部として残り、春材部分が凹部となっている——とはかなり相違しており、この装置で打撃を加えるのみでは実状とは遠いと考えられる。

4. 磨耗装置の試作と実験

予備実験の結果から Fig. 4 のような磨耗装置を試

作した。すなわち

- (1) 打撃を与えるための径 5 mm の鉄鋌を打ちつけた面、
- (2) 摩擦するための鉄板面（摩擦媒材として砂粒を散布する）と鉄鋌面、
- (3) 木材試験体磨耗面の硬軟部分を実状に近く示し、かつ組織を切断し破壊するための弾性あるワイヤーブラッシュ面、

の 3 つの部分を考え、これを交互に配置したものである。装置の回転速度 16 m/min、試験体に加えた荷重 0.3 kg/cm^2 、試験体落下高さ 3 cm で、5 cm 立方体の試験体を用い、1000 回転（走行距離 1067 m）後えた結果を Fig. 5, 6, および 7 に示す。またこの実験からえた磨耗面をスギの板目について実際のスギの磨耗面（土足廊下）と比較して Fig. 8 に示した。やゝ実状に近い磨耗面をうることができたと思われる。

またこの結果から、各材種の板目、柾目とも磨耗量は直線的に増加しており、おゝむね堅木は磨耗量少く、また板目は柾目に比して少いように見うけられる。ま

Fig. 4 Trial apparatus of abrasion testing of wood.

Fig. 5 Loss in volume for rift-sawn woods in laboratory abrasion test.

た Fig. 7 は気乾比重と磨耗量の関聯を图示したものであるが、試験材種が少いため明確に云いえないが、大体において比重の大きい材種は磨耗量が少いように思われ、比重と磨耗量との間になんらかの関連があることが推測される。

Fig. 6 Loss in volume for flat-sawn woods in laboratory abrasion test.

Fig. 7 Relation between specific gravity and percentage loss in volume for rift-sawn and flat-sawn woods in laboratory abrasion test.

5. 二 三 の 問 題

上述の装置はまだ不充分で、装置そのものはもちろん、回転半径、回転速度、試験体に加える荷重、打撃体の重量、およびその高さ、ワイヤブラッシュの面積やその弾力など、今後さらに多くの実験により検討を加える必要があろうが、いまこれら以外に木材の磨耗について問題となる点を述べよう。すなわち、

実際の磨耗との関聯：本文では単に磨耗面の状態のみを実状に近似させることについて述べたが、さらに実際の磨耗量と実験によるそれとの関係を明らかにする必要があろう。これには試験材種を適当な場所に施

工し、歩行回数による変化を測定する方法が考えられる。磨耗量の表わし方：磨耗量を重量あるいは厚さの減少のみで表わすことは木材に対しては不充分であろう。たとえば磨耗後甚しい凹凸を生ずる材種に対しては厚さの測定は正確を欠き、また重量に比較して厚さの減少の著しく大きい材種に対しては重量のみで表わすのは不充分である。

また材種によって磨耗面の状態は異なり、磨耗後も平滑な面を保持して均齊に減つてゆくもの（たとえばサクラ）、繊維がけば立ち、面の荒れてくるもの（たとえば水分のやみ多いヒバ）、秋材部分が凸部として残りやがて大きく剝離し亀裂を生ずるもの（たとえばスギやマツの板目材）などはその二三の例である。したがって重量と容積で定量的に表わすと同時に、定性的にも適切に表わす必要があると考えられる。できればこの面の状態をなんらかの方法で量的に表わしうる方法が望ましい。

6. む す び

以上木材の磨耗についてまだ不十分な装置の試作を

Fig. 8 Surface wear of SUGI in service and laboratory test.

Left : SUGI service test.

Right : SUGI laboratory test.

中心としてそれによる基礎的な実験について述べたが、不充分の点が多く、今後の数多くの実験研究にまたねばならないことが多々あると思われる。この磨耗の問題は単に木材ばかりでなく、他の床仕上材料にとつても重要なことであろう。幸いにこれに関心を持たれる方々の協力と示唆を願い、同時にこの方面の研究の推進されることを希望する次第である。

注：－

- 1) 吉田亨二，建築物耐久性
F. Kollmann, Technologie des Holzes
F. H. Armstrong, The Resistance to Wear of
Timber Flooring

鋼索の振り易さ（可振性）について*

三雲英之助** 会田俊夫** 堀 哲**

On the Torsionability of Wire Ropes

by Einosuke MIKUMO, Toshio AIDA and Akira HORI

By the simple twisting test of many sorts of wire ropes, we defined so-called modulus of transverse elasticity for twisting rigidity, G_r . It is found to be approximately constant for particular to their constructions, independent of their sizes, and we knew that torsionability of wire rope could be represented by the "Torsionability Number" — ratio of the torsional rigidity of steel round bar having a diameter equal to that of wire rope to the torsional rigidity of wire rope.

So we propose to use the "Torsionability Number" as the measure of torsionability of wire ropes, as well as the "Flexibility Number" to the bending rigidity, presenting the standard values of "Torsionability Number" for the wire ropes of some typical constructions.

1. 緒 言

筆者はさきに鋼索の曲げ易さ—可撓性—について論じ、簡単な曲げ試験により鋼索の曲げ剛性弾性率 E_f

を測定し、これより鋼索の曲げ易さを表わす尺度として可撓数 F なる概念を誘導し、これによつて鋼索の曲げ易さの定量的表示に成功した¹⁾。本報においてはこの考え方を鋼索の振り特性に対して適用し、簡単な振り試験装置により鋼索の振り剛性に対する横弾性率

* 原稿受付 昭和28年10月26日

** 京都市工学部鉱山学教室