

B-27

支点間距離が異なるコンクリート型枠用合板の曲げヤング係数に関する実験的検討
Experimental Study on Bending Young's Modulus of Concrete Form Plywood with Different Span

○荒巻卓見¹, 中田善久², 大塚秀三³, 宮田敦典²

Takumi Aramaki¹, Yoshihisa Nakata², Shuzo Otsuka³, Atsunori Miyata²

Abstract : In This Study, Effects of Distance Between Form Support on Bending Young's Modulus of Concrete Form Plywood were Experimentally Investigated. As a Result, It is the Same as Previously Reported Studies of Wood-Based Material, Correlation Between the Ratio of Span to Thickness and Bending Young's Modulus has been Confirmed.

1. はじめに

在来工法による型枠を設計する際、型枠の設計・施工指針では、型枠の各構成材料が規定の許容応力度および許容変形量以内であることを構造計算によって確認を行う。このうち、せき板として一般的に用いられるコンクリート型枠用合板(以降、合板とする)は、合板の日本農林規格(以降、JAS とする)において曲げヤング係数の最小値が規定されており、指針における構造計算例においても JAS の最小値を用いている。しかしながら、この値は、JAS の曲げ剛性試験の方法によって算出した値の基準であり、実際の型枠における合板のたわみ量を計算する際に用いる支点間距離とは大きく異なる。一方で、木質構造による建築物に用いる構造材料は、使用する木材の基準特性値に支点間距離の影響を考慮する必要性が明記されているが、仮設構造物である型枠の設計では支点間距離による影響が考慮されていない。

そこで、本研究では、せき板に用いる合板のたわみ量の構造計算に際して支点間距離となる型枠の内端太の間隔が合板の曲げヤング係数に及ぼす影響について実験的に明らかにすることを目的とした。ここでは、合板の種類、繊維方向および含水率が異なる小試験片を用いて、支点間距離の違いが曲げヤング

係数に及ぼす影響について実験的に検討した結果を報告する。

2. 実験概要

曲げ剛性試験の概要を **Table 1** に示す。合板の曲げ剛性試験は、実施工における型枠の内端太の間隔を想定し、支点間距離を変化させた小試験片による試験および合板の JAS 「コンクリート型枠用合板の規格」に準拠した試験(以降、JAS 法とする)の 2 項目について実施した。なお、本実験に使用した合板は、JAS の規格品とした。

小試験片での曲げ剛性試験の方法を **Fig. 1** に示す。試験は、単純支持の中央集中荷重とし、中央部のた

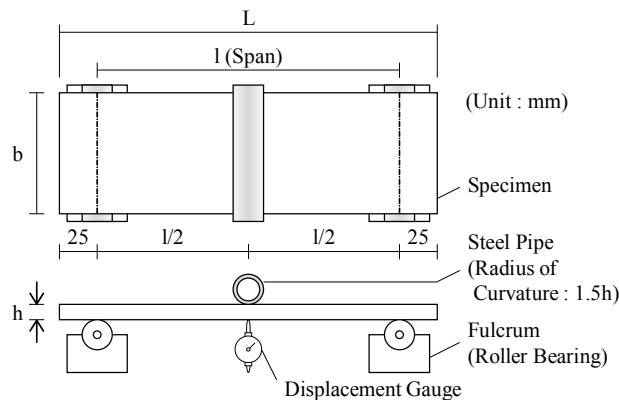


Fig. 1. Method of Bending Stiffness Test

Table 1. Outline of Bending Stiffness Test

Outline of Specimen				Bending Stiffness Test by Changing Span		Bending Stiffness Test of JAS	
Type of Form Plywood	Thickness (Symbol : h)	Moisture Condition*	Fiber Direction	Test Method	Size of Specimen	Test Method	Size of Specimen
				[L.D.]		[B.D.]	
Coated Plywood	12mm	Air-Dried Wet	Length Direction (Symbol : L.D.)	[L.D.]	[L.D.]	[L.D.]	[L.D.]
	15mm	Air-Dried		450mm 300mm 200mm	L:l+50mm b:100mm	1500mm	L:1800mm b:600mm
Uncoated Plywood	12mm	Air-Dried Wet	Breadth Direction (Symbol : B.D.)	[B.D.]	[B.D.]	[B.D.]	[B.D.]
	15mm	Air-Dried		450mm 300mm 200mm	L:l+50mm b:100mm	750mm	L:1800mm b:1800mm
	18mm			L:750mm	L:750mm		

* Air-Dried : Moisture Content 15% or Less, Wet : Moisture Content 30-40%

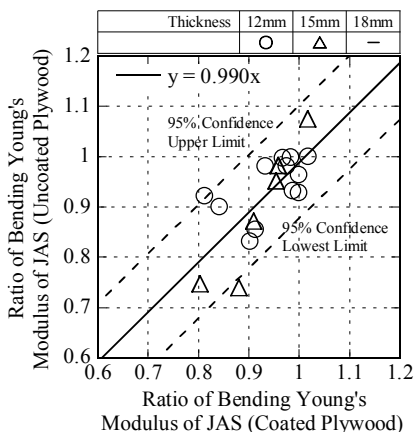


Fig. 2. Relationship Between The Ratio of Bending Young's Modulus of Coated Plywood and Uncoated Plywood

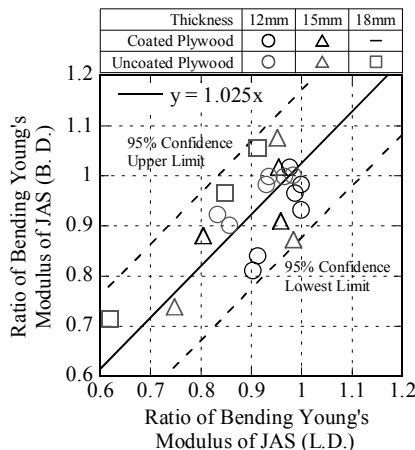


Fig. 3. Relationship Between The Ratio of Bending Young's Modulus of L.D. and B.D.

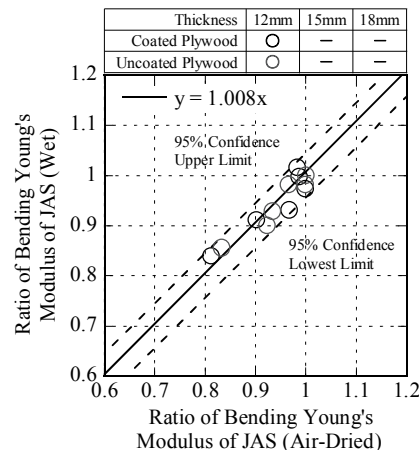


Fig. 4. Relationship Between The Ratio of Bending Young's Modulus of Air-Dried and Wet

わみ量を変位計によって測定した。

なお、曲げヤング係数は、(1)式によって算出した。

$$E_b = \Delta P l / 4bh^3 \Delta y \quad \dots (1)$$

ここに、 E_b : 曲げヤング係数(kN/mm²)

l : 支点間距離(スパン)(mm)

b : 合板の幅(mm), h : 合板の表示厚さ(mm)

ΔP : 比例域における上限荷重と下限荷重の差(N)

Δy : ΔP に対応するスパン中央のたわみ量(mm)

3. 結果および考察

本報告では、各合板の水準ごとに、支点間距離を変化させた小試験片による曲げヤング係数について、JAS法によって算出した曲げヤング係数に対する比(以降、曲げヤング係数比とする)として検討した。

塗装合板と無塗装合板の曲げヤング係数比の関係を Fig. 2 に、長さ方向と幅方向の曲げヤング係数比の関係を Fig. 3 に、気乾状態と湿潤状態の曲げヤング係数比の関係を Fig. 4 に示す。支点間距離を変化させた合板の曲げヤング係数比は、合板の種類、繊維方向または含水率の相違による明確な傾向を示さず概ね同等であった。合板の種類および繊維方向において多少のばらつきがあるものの±0.15程度の範囲の分布であった。

l/h と曲げヤング係数比の関係を Fig. 5 に示す。支点間距離を変化させた合板の曲げヤング係数は、合板の種類、繊維方向および含水率にかかわらず l/h が 25 以上の場合、JAS 法による曲げヤング係数と概ね同等であった。一方で、 l/h が 20 以下となる支点間距離の水準では、 l/h が小さくなると曲げヤング係数比が小さくなる傾向を示した。これは、既往の研究 [1] と同様で、 l/h が小さくなるとせん断の影響を受けることによるものと考えられる。このことから、せき板に合板を使用する場合、構成する型枠の内端太の

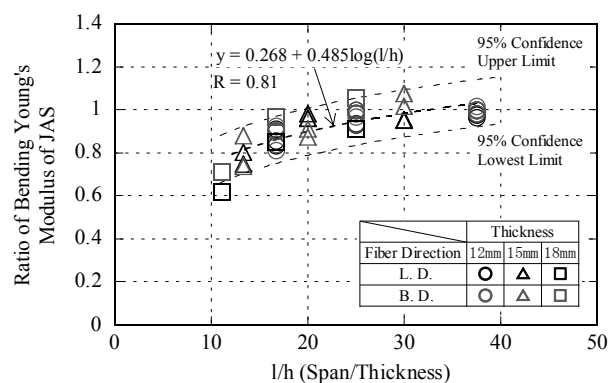


Fig. 5. Relationship Between l/h and Ratio of Bending Young's Modulus of JAS

間隔を考慮した曲げヤング係数を用いて型枠の設計および構造計算を行う必要が確認された。本検討の実験結果をもとに求めた、合板の曲げヤング係数における内端太の間隔を考慮した係数の算出式を(2)式に示す。

$$K_l = 0.268 + 0.485 \log(l/h) \quad \dots (2)$$

ここに、 K_l : 内端太の間隔を考慮した係数

l : 内端太の間隔(mm)

h : 合板の表示厚さ(mm)

4. まとめ

本検討で得られた知見を以下に示す。

- (1) 支点間距離を変化させた合板の曲げヤング係数比は、合板の種類、繊維方向および含水率の相違による影響を受けないことが示唆された。
- (2) l/h と曲げヤング係数比の間には、相関関係が認められ、 l/h が小さくなるとせん断の影響を受けることで曲げヤング係数が低下する傾向を示した。

5. 参考文献

[1] 三谷一, 小田一幸, 堤壽一:「静的曲げヤング率におよぼすスパンとはりせいの影響」, 日本林学会九州支部研究論文集, No.49, pp.197-198, 1996.8