

- 研究 -

# カラマツ釘着ラチス梁の製造と性能 (第4報)

- 生材時に製造した梁の狂いについて -

小松 幸平 倉田 久敬\*

## Lattice Girders from Small Larch Logs ( )

- Distortion of lattice girders made of green timber -

Kohei KOMATSU Hisayoshi KURATA

Three kinds of lattice girders, which were designed as residential floor beams of 365 cm span, were made of green larch timber. They were laid on the laboratory floor without a load and their distortion was observed for a period of 135 days.

The results of these experiments are as follows:

- (1) The type-I girders(17 specimens, refer to Fig.1), whose diagonals were made of pith-centered 7.8 cm squares, showed statistically three times as much twist as type- and type- girders(17 and 3 specimens, respectively) whose diagonals were pairs of 3.8 × 7.8 cm scantlings.
- (2) The type- and type- girders were considered to be usable after 135 days seasoning, but the type- was useless.
- (3) The amount of twist observed was not related to the torsional stiffness which was almost identical among the three types of girders.
- (4) Contrary to expectations, it was concluded that the use of pith-centered square members for diagonals caused unacceptable amounts of twist in the fabricated girders.

スパン 365cm の住宅用床梁として設計された 3種類のラチス梁をカラマツの生材で製造した。それらを実験室の床に無負荷の状態に135日間静置し、狂いを観察した。この実験で得られた結果は次の様に要約される。

- (1) 7.8cm 心持ち製材で腹材を構成した TYPE - の梁 (17体, Fig.1 参照) のねじれ狂いは、統計上、3.8 × 7.8cm 製材で二重の腹材を構成した TYPE - , (それぞれ17, 3体) のねじれ狂いの3倍の値を示した。
- (2) TYPE - , の梁は、135 日間の乾燥後も使用可能と見なされたが、TYPE - は使用に耐えないと判断された。
- (3) 実測ねじれ量は梁のねじり剛性には関係せず、ねじり剛性は 3種類の梁で、ほぼ同じ値であった。
- (4) 予想と異なり、心持ち製材の腹材への使用は、製造されたラチス梁に許容し難いねじれを引き起こすと結論付けられた。

## 1. はじめに

カラマツ釘着ラチス梁に関する研究は、材料が狂い出す前、すなわち、「未乾燥時」に梁を製造するということを前提に進められている<sup>1)</sup>。そのために、ラチス梁には、大きく分けて2つの性能が要求される。

1つは、曲げ部材として十分な剛性と耐力(安全性)を有することである。

今一つは、一定備蓄期間中、若しくは、製造時から施工時までの、材料が自然に乾燥する期間中に、梁の狂い(特にねじれ狂い)が実用上支障のない程度に抑制されていることである。

そこで、今回は一般住宅の床梁を想定した実大規模のラチス梁を生材で製造し、上述した2つの性能がいかに発揮されるかについて、実験的検討を加えた。

本研究は、先に資料<sup>2)</sup>として発表したラチス梁の製造実験に続くもので、生材時に製造した梁の狂い発現状況、特にねじれ狂いについて、取りまとめたものである。なお、第31回日本木材学会大会(昭和56年、4月、府中市)において口頭発表した。

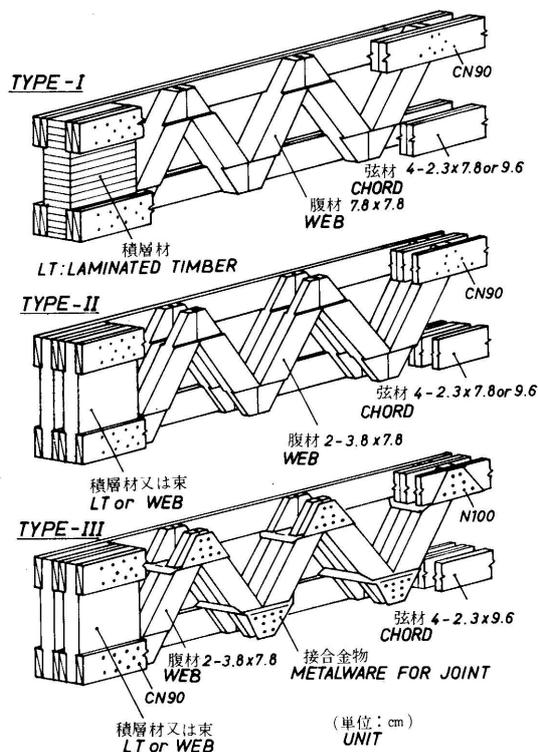


Fig.1 ラチス梁の型式とその構造の特徴  
Types and structural characteristics of lattice girder.

## 2. 実験

### 2.1 梁型式及び梁の製造

供試梁の型式は第1図に示す3種類のものである。

梁の組み立てに先立ち、すべての製材(材種は;弦材用の板、腹材用の正角、エンドブロック用の板)のエッチワイス曲げヤング係数を、未乾燥の状態にて測定し、その値に基づいて、梁の構成を決定した。

弦材用の板については、そのヤング係数によって8枚を1組(梁1体分)とし、計41組に分類した。そして、8枚1組の弦材をそれぞれの型式の供試梁に割り振り、合計41体のラチス梁を製造した、その内訳は、TYPE-I、17体、TYPE-II、17体、TYPE-III、3体、その他(エンドブロックなし)4体である。

なお、供試材料や梁の製造に関する詳細については、先に資料<sup>2)</sup>として報告した。

### 2.2 屋内での自然乾燥

当场2次加工工場内の風通しの悪い場所に、上下2

段の乾燥用の架台を設置し、上段に21体、下段に20体の試験体を静置し、自然乾燥を行った。

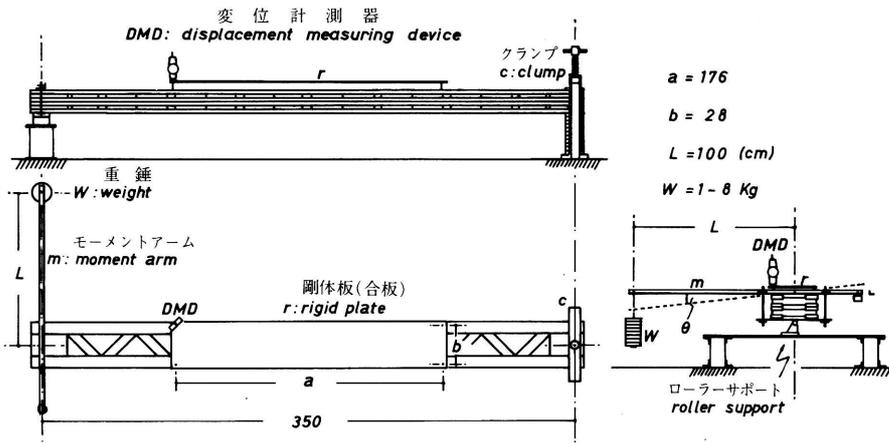
狂い測定の要項は次のとおりである。弓反りについては、3.5m区間の中央矢高を物差しで測定した。

ねじれについては、長さ3.5m区間のねじれ角度を測斜水準器2台で測定した。梁の重量については、最小目盛0.01kgの計りで測定した。

試験体がすべて完成したのは、昭和54年3月中旬であるが、その後スケジュールの関係で全試験体をビニールで包んで3ヵ月間放置した。そして、同年6月25日から同年11月4日まで、上述した要領で135日間に及び屋内での自然乾燥を継続した。

### 2.3 ラチス梁のねじり剛性試験

自然乾燥終了後、全試験体のねじり剛性を第2図(a)、(b)に示す方法で測定した。この実験は、ラチス梁のねじれ狂い量とねじり剛性との間に、何らかの関係が認められるか否かを検討する目的で行ったものである。



(a) A figure for explaining the torsional rigidity test

本実験では、ラチス梁のねじれ狂いを小さくする方向にトルクを加えた。すなわち、1組 1kgの重りを長さ 1m のモーメントアームの先端に順次ぶら下げ、最大 8kgm のトルクを与えた後、順次トルクを減少させた。このサイクルを 3回繰り返して、2回目、若しくは 3回目のサイクルにおける除荷時に認められることの多かったトルク -変位関係 (T - ) の直線域の傾きから、ねじり剛性 (GJ)L を式 (1) で算出した。

$$(GJ)_L = T / \omega \dots\dots\dots(1)$$

ただし；

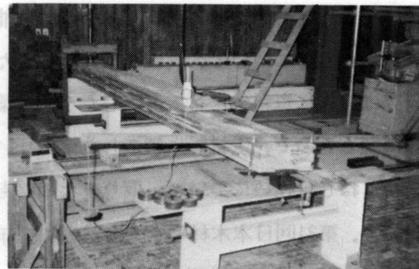
(CJ) L : ラチス梁のねじり剛性 (Torsional rigidity of lattice girder ; kg · cm/rad · cm<sup>-1</sup>)

T = PL : トルク (torque ; kg · cm) P = 1 ~ 8kg , L = 1m

: 単位長さあたりのねじれ角度 (twisting angle per unit length ; rad · cm<sup>-1</sup>) = tan θ / a = (θ / b) / a = θ / ab

なお、記号については、第2図 (a) を参照 (refer to Fig.2 - (a) for symbols)

ここで、あえて除荷時のデータを採用した理由は、負荷時の場合、最初から存在していたねじれ狂いが、外力による変形に対し、何らかの抵抗を及ぼすのではないかと考えられたためである。



(b) A photograph showing a torsional rigidity test on a real size lattice girder .  
Fig.2 ラチス梁のねじり剛性試験

#### 2.4 弦材繊維傾斜角の測定

詳細については次報で報告するが、ねじり試験終了後、狂いの小さかった TYPE - , について、4点曲げ試験を行った。曲げ試験終了後、TYPE - を含む全試験体の弦材の健全部分から長さ約 25cmの短尺材を採取し、第3図 に示す割裂型の手法によって、弦材の繊維傾斜角 を測定した。これは、弦材の繊維傾斜度とラチス梁のねじれ狂いの間に、何らかの関係があるか否かを調べるためである。

次に、短尺試片の残りから、全乾法により含水率を測定し、次式によりラチス梁の重量が既知の時点における見掛けの含水率を逆算した。

$$\bar{u}_2 = \frac{W_2}{W_1} (\bar{u}_1 + 100) - 100 \dots\dots(2)$$

ただし、

$\bar{u}_2$  : 求める見掛けの含水率 (Apparent moisture

content of lattice girder to be evaluated ;  
%)

W<sub>2</sub> : 含水率  $\bar{u}_2$  時のラチス梁重量 (既知) (Weight of lattice girder at moisture content of  $\bar{u}_2$ , known value ; kg)

$$\bar{u}_1 = \left\{ \sum_{i=1}^8 u_1(i) \right\} \div 8 : 8 \text{ 枚の板 (弦材) から実測}$$

された含水率の平均値 (Mean value of moisture content ; %)

u<sub>1</sub>(i) : 短尺試片の実測含水率 (全乾法) (Moisture content of short strip measured by oven-dry method ; %)

W<sub>1</sub> : 含水率  $\bar{u}_1$  時のラチス梁重量 (既知) (Weight of lattice girder at moisture content of  $\bar{u}_1$ , known value ; kg)

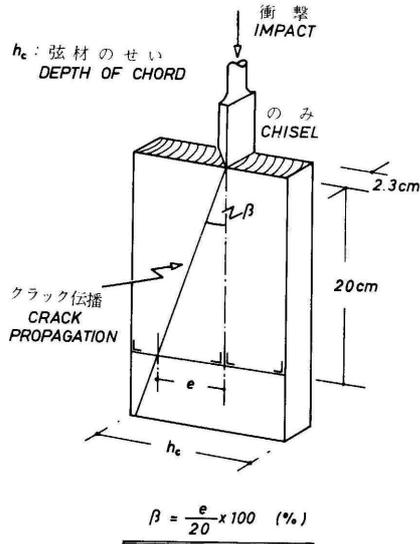


Fig.3 弦材の繊維傾斜角  $\beta$  の測定法  
Method for measuring the slope of grain " $\beta$ " of chord member.

### 3. 結果及び考察

#### 3.1 自然乾燥に伴う狂いの発現状況

##### 3.1.1 ねじれ狂い

前回のこの種の実験では<sup>1)</sup>, 狂いの発現状況を乾燥経過日数との関連において整理した。しかし、実際には各試験体の乾燥状態は、初期含水率の違い、置かれている位置による違い等があつて、様々に異なり、一律に乾燥経過日数で論ずるのは不相当であると考えられた。そこで、今回は、式(2)で逆算されたラチス梁の見掛けの含水率  $\bar{u}_2$  を乾燥の進展尺度とみなし、これを引数として測定値を整理した。

第4図は試験体の見掛けの含水率  $\bar{u}_2$  と、3.5m区間で測定されたねじれ狂い角度 の関係を示す。図中の

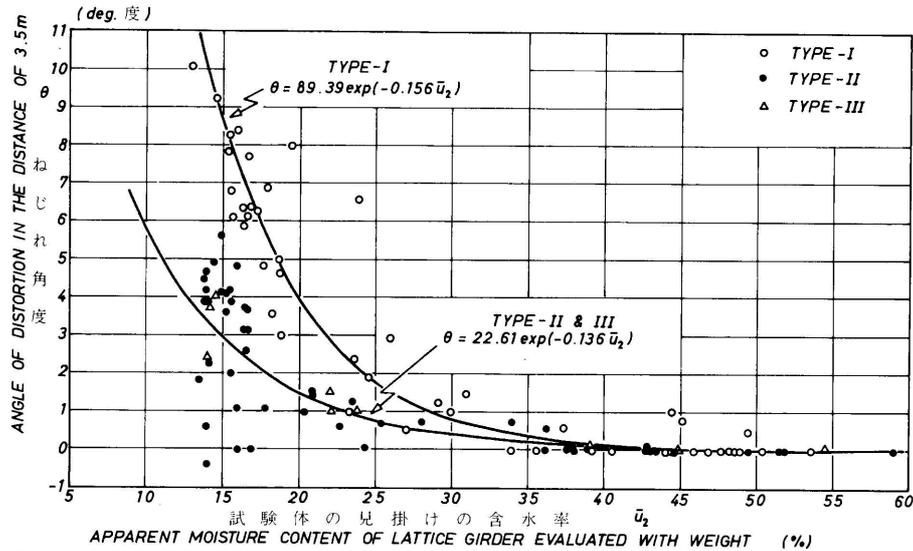


Fig.4 試験体の見掛けの含水率とねじれ角度の関係  
Angle of distortion in the distance of 350cm as a function of apparent moisture content of specimen. Each plot and solid curves indicate individual specimen and regression curves by L.S.M., respectively.

実曲線は最小二乗法であてはめた回帰曲線である。本来、指数関数のあてはめには、 $\theta = 0$  のデータを使うことはできないが、ここで用いた指数関数の場合、実測値を実験式でうまくあてはめるといふ目的に照らして考えれば、 $\theta = 0$  の領域を十分に表現できる回帰式であることが分かる。図から明らかなように、心持ち正角を腹材に使用した TYPE- のねじれ狂いはかなり大きい。これに対し、パラツキはあるものの、心掛りの平割材を腹材とした TYPE- , のねじれ狂いは、比較的低い値におさまっている。また、当然ながら、狂いの発生は、見掛けの含水率が25~30%の、いわゆる、繊維飽和点付近から顕著となっているが、それ以上の含水率でも、狂いが発生しているものも見受けられる。これは、平均的に乾いた部材と、ほとんど生材に近い部材とが混在していたためと考えられる。

ここで、平均的な気乾状態を仮りに含水率15%と考えれば、回帰式より、気乾時の平均的なねじれ狂い量は次のように算定される。

$$\begin{aligned} \text{TYPE-I} : \theta &= 89.39 \exp(-0.156 \bar{u}_2) \\ \therefore \theta_{15} &= 8.6 \text{度} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TYPE-II, (III)} : \theta &= 22.61 \exp(-0.136 \bar{u}_2) \\ \therefore \theta_{15} &= 2.9 \text{度} \end{aligned}$$

$\theta_{15} / \theta_{15} \approx 3$  すなわち、TYPE-I と TYPE- ( ) とでは、気乾時のねじれ狂い量に約3倍の違

いが生じる。この違いが何に起因しているかについては、後節で論ずる。なお、135日間の自然乾燥を終えた全試験体の実況を第5図(a), (a)の写真で示す。

### 3.1.2 弓反り

第6図に、ラチス梁の見掛けの含水率  $\bar{u}_2$  と弓反りの中央矢高  $b$  の関係を示す。

図から明らかなように、 $\bar{u}_2$  と  $b$  との間には、あまり明確な関係は認められない。反りという現象は、試験体内部における含水率の不均一な分布に起因するものと考えられるため、試験体全体の平均値である見掛けの含水率  $\bar{u}_2$  と反り  $b$  との間に、明確な関係が認められないのは、むしろ当然であろう。いずれにせよ、直線



(a) TYPE-II, III (b) TYPE-I  
Fig.5 135日間の自然乾燥を終えた後の試験体の実況  
Actual state of specimens after 135 day's seasoning.

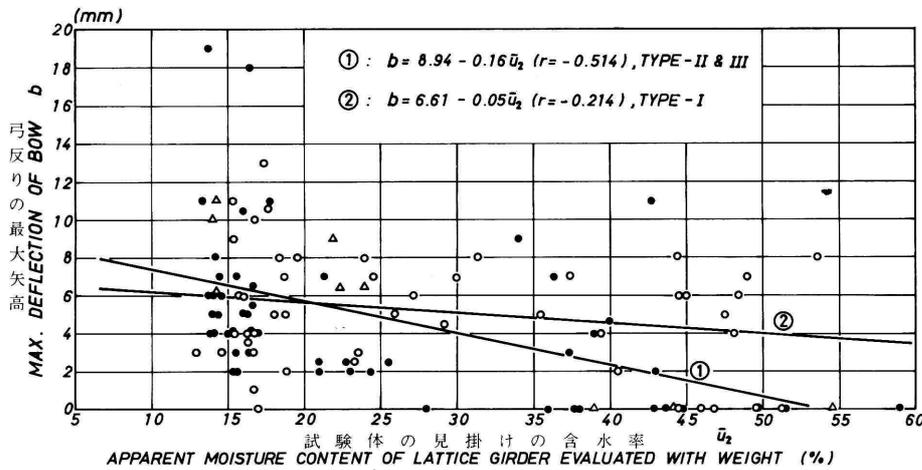


Fig.6 試験体の見掛けの含水率と弓反りの最大矢高の関係  
Maximum deflection of bow as a function of apparent moisture content of specimen: Each plot and solid lines indicate individual specimen and regression lines by L.S.M., respectively.

回帰式をこの場合に適用すれば、  
気乾時 ( $\bar{u}_2 = 15\%$ ) の弓反り量は、  
一応、次のように推定される。

TYPE-I:  $b = 6.61 - 0.05 \bar{u}_2$

$\therefore \bar{u}_{15} = 5.9\text{mm}$  (3.5m区間)

TYPE-II, III:  $b = 8.94 - 0.16 \bar{u}_2$

$\therefore \bar{u}_{15} = 6.5\text{mm}$  (3.5m区間)

両タイプとも、6mm前後の反りは避けられないが、これが施工に及ぼす不都合の度合は、ねじれ狂いに比べればかなり小さいと考えられる。

3.2 ねじれ狂いと諸因子との関係

3.2.1 ラチス梁のねじり剛性と狂いの関係

第7図 (a), (b), (c) にねじり剛性試験で実測されたトルク(T) - 変位( ) の関係を、それぞれ、バネ定数が最大のもの、最小のものを代表して示した。したがって、これら以外の試験体の T - 関係は最大と最小のプロットの間

に存在し、その様相もほぼ似たものである。

次に、実測 T - 関係の直線域から決定されたねじり剛性 (GJ)L に、135日目 に測定された単位長さあたりのねじれ角度 (rad./cm) を掛けて、ラチス梁のねじれ角度をゼロに矯正するのに必要なトルク  $M_t$  [ $M_t = (GJ)L \cdot$ ] を逆算した。このトルク量が、実際にラチス梁のねじれを引き起こした力と、どのような関係にあるのかは不明である。しかし、乾燥に伴って材料が硬く (ヤング係数、剛性率が大きくなり) 剛になる傾向から考えれば、この矯正トルク  $M_t$  は、乾燥期間中に徐々にラチス梁をねじり狂わせるトルクよりも、より大きな値であろうと推定される。したがって、この  $M_t$  を「ラチス梁をねじろうとするトルク」とみなしても、狂いを予測する立場

から言えば、一応安全側 (実際より大きい狂いを予測するので) であると考えられる。したがって、本論文では、この矯正トルク  $M_t$  をラチス梁をねじろうとするトルクとして取り扱う。

第8図は  $M_t$  とねじれ狂い量 の関係を示したものである。 $M_t$  と の間には非常に明確な一次の相関関係が認められる ( $r = 0.963$ )。このことは逆に言うと、供試梁のねじれ狂いに対する抵抗能力、すなわち、梁のねじり剛性はどの供試体の場合も大体同じ程度であり、梁をねじろうとするトルク  $M_t$  が大きかったもの程、ねじれ狂い量 も大きかったということの意味している。

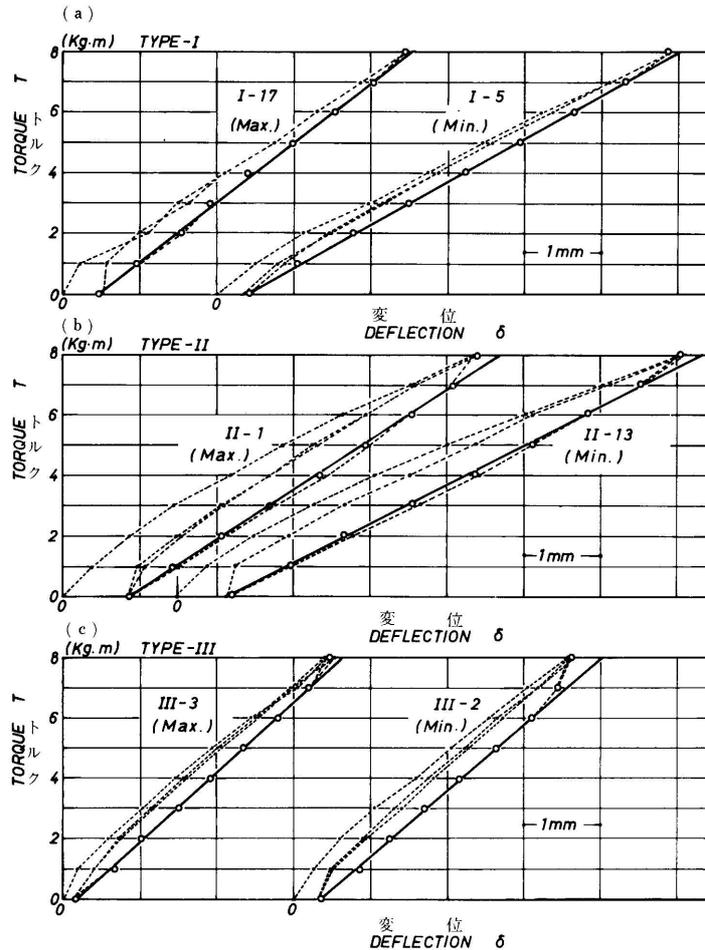


Fig.7 ねじり剛性試験におけるトルク—変位関係図  
(a) TYPE-I (b) TYPE-II (c) TYPE-III  
Relations between torque and deflection measured in torsional rigidity test.

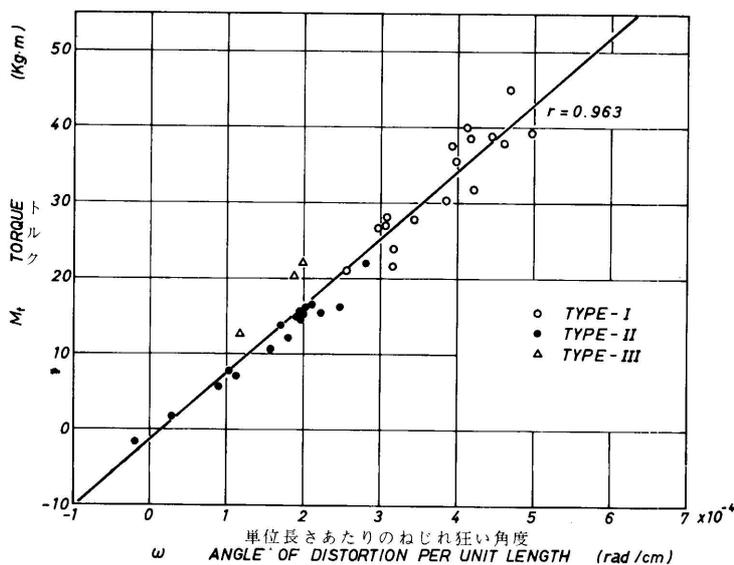


Fig.8 ラチス梁のねじれ狂い角度をゼロに戻すのに必要なトルク Torque necessary for making angle of distortion of lattice girder into zero.

係しているように思われた。

このことを間接的に確認するために、TYPE- と TYPE- ( ) の弦材の繊維傾斜角の間に差があったかどうかを調べた。

### 3.2.2 弦材の繊維傾斜角とねじれ狂いの関係

カラマツのねじれようとする力の大小は、材表面の繊維傾斜角度の大小と高い相関関係にあることが知られている<sup>3)</sup>。したがって、材表面上の繊維傾斜角の大小は、その材料のねじれようとする力の強弱を定性的に推定する尺度になり得るものと考えられる。このような観点から、

この結果は、実験当初の予想と異なるものであった。実験を行う前には、ラチス梁のねじれ角 を支配するのは、試験体のねじり剛性  $(GJ)_L$  の大小であろうと予想していた。更に、梁をねじろうとする力は、主に、弦材において発生し、その力自体、各試験体ごとにそう変わるものではないであろうと予想していた。しかし、本試験の結果はむしろ逆で、ねじれ狂い量 は、各試験体を狂わそうとするトルク  $M_t$  の大小に支配されたということが言えよう。そして、その最大の要因は、腹材に心持ち材を使ったか、使わなかったかに関

第 2, 4 節 で示した方法により、全試験体の弦材の繊維傾斜角を測定した。

第 1 表は、135日経過時のねじれ角度 (長さ 3.5m 区間)、ねじれ率、ねじり剛性  $(GJ)_L$ 、そして、上下弦材計 8枚について測定された弦材の繊維傾角の平均値 を、各試験体ごとに示したものである。

各試験体の繊維傾斜の平均値 に関しては、TYPE- と TYPE-、 の間に、分散の違い、並びに平均値の差共、5%の危険率で有意差は認められなかった。したがって、少なくとも、弦材で発生したねじれを引

第1表 ラチス梁の狂いに関する個々の測定値  
Table-1 Raw data from measurement of twist in individual specimens.

No	$u_o^{a)}$	$u_{135}^{b)}$	$TA^{c)}$	$\omega^{d)}$	$(GJ)_L^{e)}$	$M_t^{f)}$	$\beta_{mean}^{g)}$	$\beta_{min.}^{h)}$	$\beta_{max}^{i)}$	$\beta_{s.d}^{j)}$
(unit)	%	%	deg.	$\frac{rad}{cm}$	$\frac{10^6 kg \cdot cm}{rad \cdot cm^{-1}}$	kg cm	%			
I-1	44.5	15.8	5.13	2.558	8.213	21.0	5.7	0.0	11.0	4.4
I-2	48.2	16.7	6.15	3.067	8.819	27.0	5.0	1.0	13.5	4.6
I-3	49.6	15.5	6.33	3.157	7.630	24.1	6.5	2.5	11.5	2.9
I-4	37.4	—	8.91	4.443	8.793	39.1	7.2	3.0	11.0	2.8
I-5	40.6	16.8	6.37	3.176	6.899	21.9	5.8	0.0	11.0	3.3
I-6	48.4	—	9.98	4.977	7.902	39.3	6.0	2.0	10.5	2.9
I-7	39.3	17.0	8.43	4.204	7.575	31.8	6.7	3.5	8.5	1.9
I-8	46.9	14.7	9.23	4.603	8.282	38.1	6.5	0.0	10.5	3.5

カラマツ釘着ラチス梁の製造と性能 (第4報)

No	$u_o^a)$	$u_{135}^b)$	$TA^c)$	$\omega^d)$	$(GJ)_L^e)$	$M_t^f)$	$\beta_{mean}^g)$	$\beta_{min.}^h)$	$\beta_{max}^i)$	$\beta_{s.d}^j)$
(unit)	%	%	deg.	rad cm	$\frac{10^6 \text{ kg cm}}{\text{rad} \cdot \text{cm}^2}$	kg cm	%			
I-9	47.5	—	5.98	2.982	9.035	26.9	9.3	4.0	17.0	4.2
I-10	49.1	18.1	6.90	3.441	8.138	28.0	5.2	2.0	11.0	3.5
I-11	44.5	19.6	8.02	3.999	8.890	35.6	5.2	1.5	8.0	2.2
I-12	53.7	15.4	7.85	3.915	9.592	37.6	6.1	2.5	15.0	4.5
I-13	51.4	16.3	6.37	3.176	8.870	28.2	5.3	0.5	13.0	4.1
I-14	45.1	13.1	9.35	4.663	9.660	45.0	7.8	3.0	12.5	3.7
I-15	46.1	16.1	8.35	4.164	9.276	38.6	7.5	3.5	14.0	4.0
I-16	44.5	16.8	7.72	3.850	7.902	30.4	7.3	3.0	12.5	3.8
I-17	35.5	15.4	8.28	4.129	9.688	40.0	5.9	2.0	11.0	2.9
<b>Mean</b>	<b>45.4</b>	<b>16.2</b>	<b>7.61</b>	<b>3.794</b>	<b>8.539</b>	<b>32.5</b>	<b>6.4</b>	<b>2.0</b>	<b>11.9</b>	<b>3.5</b>
II-1	59.0	14.2	2.27	1.132	6.318	7.2	5.5	2.5	8.5	1.9
II-2	42.9	13.4	1.83	0.913	6.342	5.8	7.4	2.5	10.5	3.0
II-3	43.0	14.1	-0.47	-0.234	6.655	-1.6	5.8	1.0	10.0	2.7
II-4	44.7	14.0	0.58	0.289	6.544	1.9	6.2	0.0	10.0	2.9
II-5	34.0	15.5	3.43	1.710	7.697	13.2	7.8	2.5	12.5	4.2
II-6	43.7	15.0	4.15	2.069	7.954	16.5	7.8	2.5	13.0	3.1
II-7	36.3	13.9	3.97	1.980	7.350	14.6	7.5	4.5	13.5	3.1
II-8	42.8	14.5	4.97	2.478	6.571	16.3	5.4	0.0	10.0	4.0
II-9	28.2	15.6	3.15	1.571	6.731	10.6	6.4	0.0	12.5	4.1
II-10	37.7	13.9	4.50	2.244	6.876	15.4	6.8	2.5	11.5	3.6
II-11	51.9	15.1	5.68	2.832	7.868	22.3	7.6	0.0	13.0	4.0
II-12	38.1	14.0	4.21	2.099	7.352	15.4	7.6	0.0	12.5	3.8
II-13	51.5	15.4	4.17	2.079	8.127	16.9	5.9	3.0	10.0	2.2
II-14	49.6	15.3	3.65	1.820	6.661	12.1	7.6	3.0	13.5	3.4
II-15	37.9	14.7	2.08	1.037	7.713	8.0	5.4	3.0	10.0	2.5
II-16	39.0	14.0	3.92	1.955	7.281	14.2	4.9	0.0	9.5	3.2
II-17	36.3	14.3	4.11	2.050	7.700	15.8	4.8	1.0	10.0	3.0
III-1	54.5	14.3	3.75	1.870	10.883	20.4	6.8	0.0	14.0	4.2
III-2	44.5	14.2	2.38	1.187	10.806	12.8	6.8	2.0	10.5	3.2
III-3	39.0	14.7	4.02	2.005	11.178	22.4	6.4	3.0	12.0	2.9
<b>Mean</b>	<b>42.7</b>	<b>14.5</b>	<b>3.32</b>	<b>1.654</b>	<b>7.730</b>	<b>13.0</b>	<b>6.5</b>	<b>1.7</b>	<b>11.4</b>	<b>3.3</b>

注) a) ラチス梁製造時の見かけの含水率

Apparent moisture content of lattice girder

b) 135日経過後のラチス梁の見かけの含水率

Apparent moisture content of lattice girder after 135 days from manufacture

c) 350cm区間でのねじれ狂い角度 (単位は度)

Angle of twisting distortion in degree per 350 cm length.

d) 単位cmあたりのねじれ狂い角度 (単位はラジアン) (135日後の値)

Angle of twisting distortion in radian per unit cm length. (value after 135 days)

e) ラチス梁のねじり剛性

Torsional rigidity of lattice girder.

f) ラチス梁のねじれ狂い角度をゼロにするのに必要なトルク

Torque necessary to make the twisting distortion of lattice girder to zero.

g) 弦材に使用した板の繊維傾斜角度 (8枚の平均値)

Grain angle of board constituting the chords (mean of eight boards)

h) 最小値 i) 最大値 j) 標準偏差

min. max. standard deviation.

き起こす力に関しては、TYPE-1 とともに大きな違いはなかったものと考えられる。このことより逆に、TYPE-1 と TYPE-2 の間におけるねじれを引き起こす力の違いは、腹材のねじれようとする力に起因したものであったと考えられる。

### 3.2.3 狂い抑制のポイントと現状

ラチス梁のねじれ狂いの抑制を考えるうえで有効な手掛りは、 $\omega = \frac{M_t}{(GJ)L}$  の関係式にあるように思われる。

すなわち、1 つには、 $M_t$  を小さくすることであり、今一つは、 $(GJ)L$  を大きくすることである。このあたり前とも言えることを実現することは、実は、非常にむずかしいことである。

$M_t$  は断面内に分布しているせん断応力を、その断面積に渡って積分したものであるから、 $M_t$  を小さくするためには、使用する個々の部材の断面積を小さくすると共に、部材数をなるべく少なくすることが必要である。また、部材のねじり中心に対して、繊維傾斜角の断面内分布が点対称とならないように木取することも重要なことであろう。

一方、 $(GJ)L$  を大きくするためには、組み立て梁としての断面積を大きくして、梁せい、梁幅両方向共に、たわみにくい構造とすることが必要である。しかし、 $(GJ)L$  を大きくしようとするあまり、部材の数を増やしたり、断面の大きな部材を使用したりすると、逆に  $M_t$  も増大するので、どの辺に兼ね合いを求めかが狂い抑制のポイントとなる。

現状では、どのような断面の部材を用いて、どのような梁断面を構成すれば最も効果的な  $M_t$  と  $(GJ)L$  の関係になるのかという点は明確ではない。  $M_t$  を小さくするにはこうすればよからう、 $(GJ)L$  を大きくするにはこうすればよからう、といった個別的な解決策はある程度明らかである。今後の課題は、これらの解決策をいかに合理的に組み合わせるかにある。

## 4.まとめ

本報告は、カラマツ生材で製造した釘着ラチス梁の狂い発現状況について報告したものである。今回の供

試梁は、スパン 365cm、梁間隔 182cm の住宅用床梁として設計されたもので、得られた結果は以下のように要約される。

- 1) ラチス梁のねじれ狂いは、梁の見かけの含水率が 30~35%以下になると顕著となり、その現象は含水率  $u$  を引数とする指数関数曲線で表現され得る。
- 2) 弓反りに関しては、梁の見掛けの含水率との間に、ねじれのような明確な関係は認められない。
- 3) 含水率の影響を除くため回帰推定値で論ずれば、7.8cm心持ち角で腹材を構成した梁は、3.8×7.8cm平割材で二重の腹材を構成した梁の3倍程度のねじれ狂いを示した。
- 4) 本実験によれば、ラチス梁のねじれ狂い量は、主に材料のねじれようとする力の大小に関係し、個々のラチス梁のねじり剛性には大きく左右されなかったように思われる。
- 5) 組み立て梁のねじれ狂い量は、使用した材料のねじれようとする力と、組み立てられた梁のねじり剛性の2つの大きな因子で決まるものと考えられる。この2因子は互いに関連を持っているため、一方を固定し、他を強化したり、逆に弱めたりすることは、はなはだ困難である。したがって、この2つの因子が最も合理的に均衡を保つのはどのような場合であるかという点を見出すことが、今後の課題であろう。

## 文献

- 1) 小松ほか2名：林産試月報，No.311，（7月号），pp.1~6，（1979）
- 2) 小松，倉田：林産試月報，No.355，（8月号），pp.8~14，（1981）
- 3) 滝沢ほか2名：林産試月報，No.357，（10月号），pp.7~11，（1981）

- 試験部 複合材試験科 -

- \* 木材部長 -

（原稿受理 昭57.6.14）