

産業安全研究所技術資料

TECHNICAL NOTE OF
THE RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SAFETY

1976

布板一側足場の安全性

森	宜	制
小	川	勝
河	尻	義
		教
		正

布板一側足場の安全性

森 宜 制
小 川 勝 教
河 尻 義 正

1. ま え が き

従来、一側足場は木造住宅、低層建築（3階程度）用の足場として多く使用されているだけでなく、単管の本足場および枠組足場が設置できない狭隘な場所に設置する場合の足場として使用されている。しかし、これまでの一側足場は、構造的には一列建地で、それ自身では自立できないばかりでなく、建地に布材を取付けただけの作業床を備えてない足場で、「作業床を備えたものが足場である」という足場本来の定義から外れた存在であった。

最近、作業床を備えてないという一側足場の難点を補うように考慮された布板を用いる一側足場が、木造の建築工事、または3階程度の建築工事に使用されて来ている。

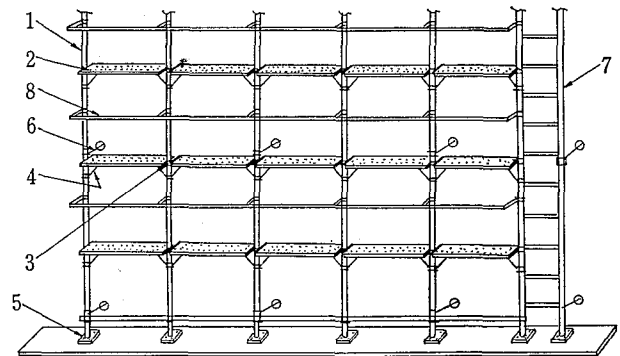
この足場は、足場の構造が従来の一側足場と異なる（従来の一側足場は、足場の構面方向の座屈に対して大筋違いによって抵抗する構造であるが、布板一側足場は構面方向の座屈に対し、方杖によって抵抗する構造である）ために、その安全性を検討する必要がある。

また、これまでの一側足場に比較して安心感があるとは言うものの、使用高さなどについて本足場（枠組足場、単管足場）と同じように扱ってよいかどうか疑問が多い。

よって、この足場の構造的な安定性を検討すると共に、布板一側足場として具備すべき点等について調べたので、その概要を報告する。

2. 布板一側足場の構造の概略

布板一側足場は、建地、布板（作業床兼布材）、支持金具、方杖金具、ベース金具、固定梯子および手摺より構成され、建地間隔 1.8m、布板の上下間隔 1.8m の寸法にて組立てられた足場で、壁つなぎまたは控え材によって水平方向に支えられている。図1にこの足場の概略図を示す。



1. 建 地 2. 布 板 3. 支持金具
4. 方づえ金具 5. ベース金具 6. 壁つなぎ
7. 固定梯子 8. 手 摺

図 1 布板一側足場構成図

この足場の特徴は、従来の一側足場と異って建地間に作業床を兼用した布板を取付け、伸縮自在の方杖金具によって建地と布板を連結している一種の方杖ラーメン構造の足場であることである。

3. 布板一側足場の各部材の性能試験

足場を構成している個々の部材について、その性能を調べるために試験を行なった。

3.1 布板の曲げ試験

布板の曲げ強度を調べるために、また隣スパンの方杖の影響が曲げ強度に関係しているかを調べるために、布板、支持金具、方杖金具を実際に組立てた状態（図2）において、さらに図3に示す3通りの場合について中央集中荷重による曲げ試験を行なった。

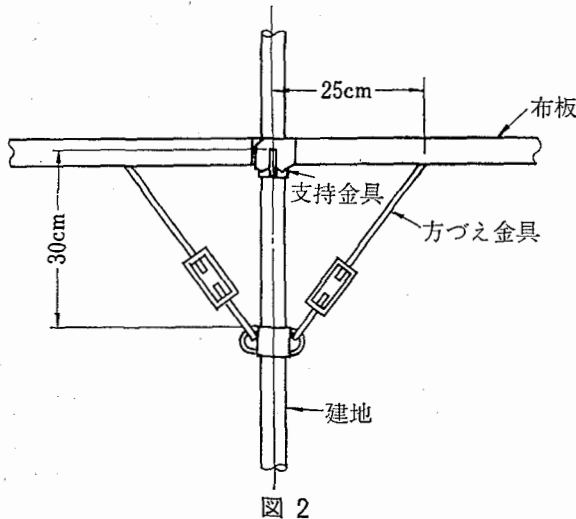


図 2

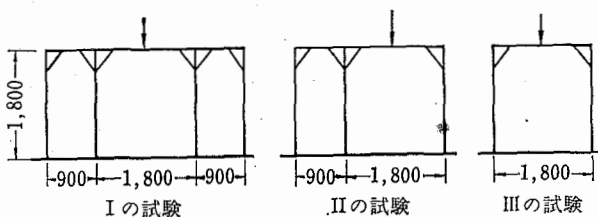


図 3 布板の曲げ試験

表 1 布板の中央集中荷重による曲げ強度

試験の種類	試験回数	最大曲げ強度 kg
I	1	248
	2	226
II	1	240
	2	228
III	1	228
	2	250
平均		237

試験の結果は表1に示す。試験の結果、I～IIIの試験条件の差異による布板の曲げ強度の差はなかった。よって、方杖の影響（特に隣スパンの）は布板の曲げ強度に余り関係ないものと思われる。これは、方杖の取付部のガタのため、圧縮に対して方杖が利かないことを意味しているように思われる。なお、布板の曲げ強度

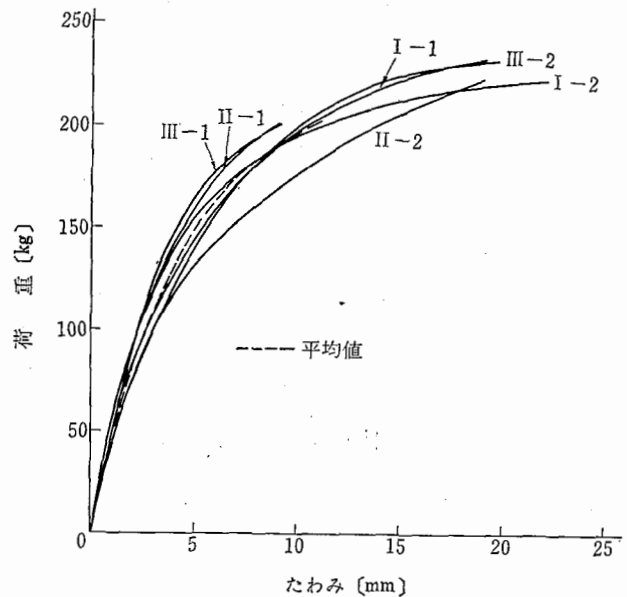


図 4 布板の荷重-たわみ曲線

は中央集中荷重で平均 237 kg であり、抵抗曲げモーメントは 10,665 kg・cm である。

図4は、布板の曲げ試験における荷重と荷重点の垂直方向の変位の関係を示した図である。この図より布板は中央集中荷重で約 120 kg までは荷重と伸びが比例している。よって、この 120 kg が布板の弾性限界であると思われる。

3.2 布板支持部附近の載荷試験

布板支持部附近の性能（支持金具の強度および滑り、布板のせん断強度）を調べるために、支持金具、布板、方杖金具の取合い寸法が図2に示す状態において、図5に示すI～IIIの3通りの場合について鉛直荷重による試験を行なった。IIIの試験においては、布板に偏心荷重を加えるために、布板の幅の中心より布板幅の1/4 偏心させた位置に荷重を加えた。なお、支持金具、方杖金具の支柱への取付けにあたっては、緊結金具の締付けトルクを 250 kg・cm とした。

試験の結果については表2に示す。試験の結果、支

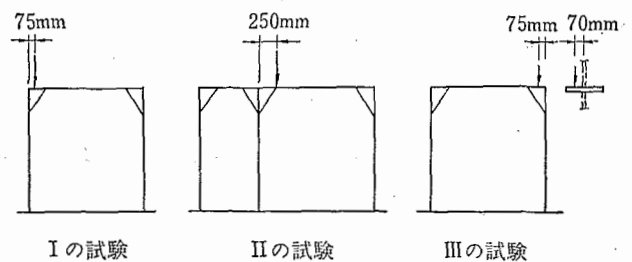


図 5 布板支持部附近の載荷試験

表 2 布板支持部附近の性能試験結果

試験の種類	試験回数	最大荷重 kg	破損箇所	備 考
I	1	900	支持金具の滑り	720kg にて布板の1部が破損
	2	960	"	900kg にて支持金具の滑り始める
	3	1,000	"	
II	1	670	布板の破断	
III	1	1,365	"	820kg にて支持金具の1部が破損
	2	1,400	"	1,160kg にて支持金具が滑り始める

持金具はいづれの試験についても、支持金具が破壊する以前に滑りが生じ、金具の破壊は起きなかった。よって、支持金具は滑ることによって性能が決まり、滑りが生じた時の荷重は 900kg であった。また、布板は、支持部附近において最低 670kg の鉛直荷重で破断してしまった。

3.3 方杖金具の性能試験

方杖金具の性能を調べるために方杖金具の引張りおよび滑り試験を行なった。

試験は、10ton 引張試験機により、引張試験は図 6 滑り試験は図 7 に示す方法にて試験体が破壊または滑るまで荷重を加えた。なお、試験にあたっては方杖金具の緊結部の締付けトルクを 250kg・cm とした。

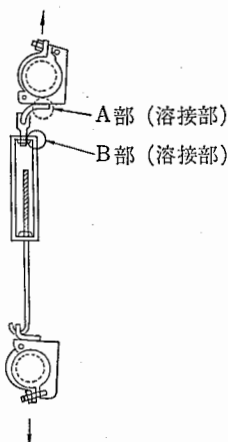


図 6 方杖金具の引張試験

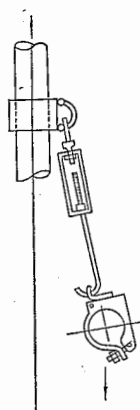


図 7 方杖金具の滑り試験

試験の結果は表 3 に示す。試験の結果、引張試験においては最低 640kg、平均 840kg の引張荷重で方杖金具の溶接部が破断してしまった。また、滑り試験においては方杖金具の緊結部の滑りが生じる以前に金具

表 3 方杖金具の性能試験結果

試験回数	引 張 試 験		滑 り 試 験	
	荷重 kg	破損箇所	荷重 kg	状 態
1	890	A	695	緊結部の滑り
2	990	A	710	"
3	780	A	450	A 部の破損
4	960	B	635	B 部の破損
5	780	B	—	
6	640	B	—	
平 均	840			

の溶接部が 450kg の荷重で破断してしまうものがあったが、これははっきりと溶接の不良が認められたものである。したがって方杖金具の性能は溶接部の接合状態によって左右されるが、溶接管理が十分行き届いたものであれば、方杖金具の緊結部の滑りによって決まると考えられ、その時の最大荷重は約 700kg であると思われる。

4. 布板一側足場の実大座屈実験

布板一側足場の個々の部材の性能については、3の各性能試験によって判明したが、これらの部材によって組立てられた場合における足場全体としての座屈強度を調べる必要がある。

単管足場は、足場の構面方向に大筋違いがはいっているために、座屈は足場の構面に対して直角方向に起り、座屈強度は壁つなぎの垂直方向の取付け間隔によって左右される。

布板一側足場は、方杖によって構面方向の座屈に抵抗している構造のために、方杖の抵抗が座屈に対してどの程度、有効であるかを調べる目的で実大座屈実験を行なった。

4.1 供 試 用 足 場

供試用足場は図 8 に示す。A、B 2 種類の足場でいづれも建地間隔 1.8m、層間隔(布板の上下間隔) 1.8m の 5 層 3 スパンの足場である。B が A と違うところは、第 1 層および第 5 層の各スパンの構面に斜材(STK 51 外径 48.6mm、管厚 2.3mm の鋼管)を入れて補強した点である。

供試用足場の建地は、STK 51 の材質で外径 48.6

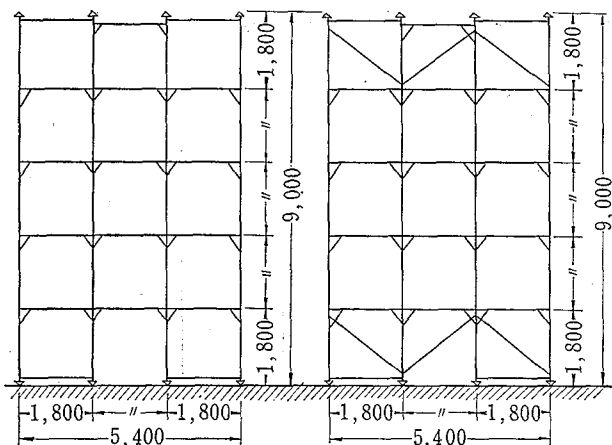


図 8 供試用足場

mm, 管厚 2.3mm の足場用鋼管である。

供試用足場の組立てにあたっては、建地の継手にせん断型ジョイントを用い隣接する建地の継手が揃わないように千鳥に配置した。また、建地、支持金具、布板および方杖金具の組立ては図 2 に示す寸法とした。なお、緊結部の締付けトルクはすべて 250 kg・cm とした。

4.2 実験方法

図 9 に示すように供試用足場 A, B のそれぞれの足場について 2 列（壁つなぎを延長して、両列の建地同

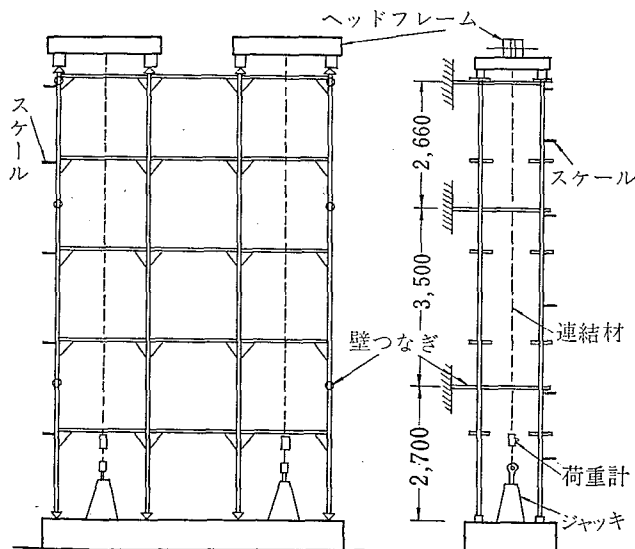


図 9 実大座屈実験の概要図

志を連結したもの) を 1 組の試験体とし、オイルジャッキ付き下部架台上にセットし、荷重を 2 列の建地に均等に配分するために、建地の上端に鋼製の上部フレームをセットし、オイルジャッキと上部フレームを連

結材で連結した。なお建地の上下端はナイフエッジ端とし、ナイフエッジの方向は足場構面と直角方向とした。

壁つなぎの設置間隔については、2 層 2 スパン毎に設けるのが望ましいのであるが、実験の都合により足場の両端の建地に下端のナイフエッジより 2.7 m, 6.2 m, 8.86 m の高さの位置にそれぞれ設けた。すなわち、実験においては壁つなぎを垂直方向 3.5 m 以下、水平方向 5.4 m の間隔に設置したことになる。

荷重は、鋼製の上部フレームの中央を 30 ton の引張ジャッキで下方に鉛直に引張る方法により、各建地に均等に作用させた。

荷重の計測は、上部フレームとオイルジャッキ間の連結材の中間にそう入した抵抗線歪計式の荷重計によった。また荷重計測と同時に各荷重に対する建地材の各点における水平方向の変位をトランシットにて測定した。

写真 1 は実大実験の状況を示すものである。



写真 1 実大実験状況

4.3 実験結果

布板一側足場の実大座屈実験における最大荷重は表 4 に示す通りであった。

実験の結果、供試足場 A の場合は構面方向の全体座屈を生じ (写真 2) その時の建地 1 本当りの座屈荷重は 867 kg であった。また、供試足場 B の場合は、足場構面と直角な方向に壁つなぎ点を節とする座屈を生じ (写真 3), その時の建地 1 本当りの座屈荷重は

表 4 実大座屈実験結果

供試足場の種類	最大荷重 kg	建地 1 本当りの座屈荷重 kg
A	3,466	867
B	6,766	1,692

1,692 kg であった。

以上のことから、供試体 A のような布板一側足場は、層数が多くなり、足場が高くなれば、構面に直角な方向の座屈よりは、構面方向の全体座屈が先に生ずることになるように思われる。

また、この実験では供試足場の両端の建地にのみ壁つなぎが設けてあり、中間の建地には壁つなぎが設け

てないので、布板が水平構の働きをしないと、中間の建地は容易に座屈を生ずることになる。そこで座屈荷重の値から、布板が、水平構として有効であったかどうかについて検討してみる。さて壁つなぎの設けて無い建地は、布板の水平構的效果が無いものとする、建地の全長（5 層）が座屈長さとなり $p = \pi^2 EI / l^2 = 109 \text{ kg}$ と言うような小さな荷重で座屈を起すことになる。しかし実験では、建地 1 本当り 1,692 kg の荷重で座屈が生じている。よって、布板の水平構的效果はかなりあり、壁つなぎを設けてない建地も、壁つなぎを設けてある建地とはほぼ同等の座屈荷重が期待できるものと思われる。

また、足場の変形について調べてみると、供試足場 A については、構面方向の全体座屈であり、壁つなぎの有無に関係なく各建地は上、下端をヒンジとした弓状の変形が生じた。また供試足場 B については、構面方向の変形は見られず、構面に直角な方向の変形であった。

図10は供試足場 B の実験における、壁つなぎがある

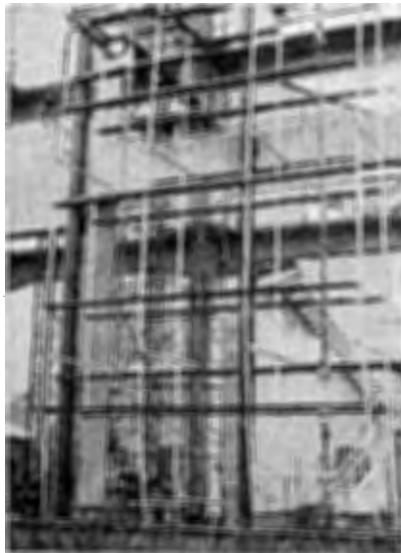


写真 2 構面方向の座屈状態

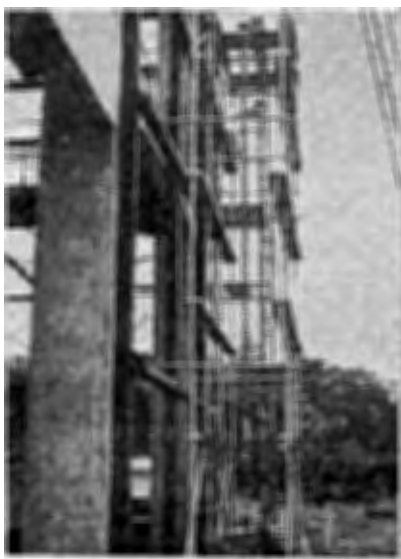


写真 3 構面と直角方向の座屈状態

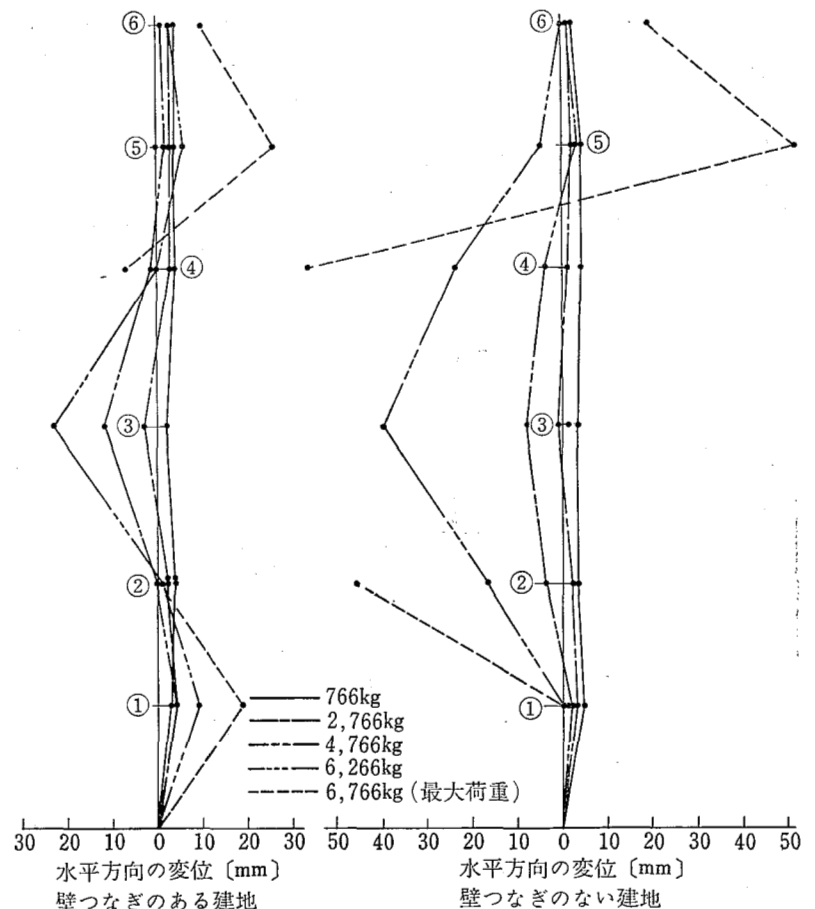


図 10 足場構面と直角方向の建地の各点の水平変位

建地と無い建地について、荷重と建地の各点の構面に直角な方向に対する水平変位を示した図である。これによると壁つなぎがある建地は、上端、壁つなぎ、下端を節とする——状の波形を描いている。これに対し壁つなぎのない建地は、全体として波形を描いているが、節に相当する点も多少移動しているため、壁つなぎのある建地と全く同形の変形とは言えないように思われる。したがって、この変形から推測すると、壁つなぎのない建地は、壁つなぎのある建地に比べ若干座屈荷重が低くなっているものと考えられる。

5. 結果の検討ならびに理論的考察

5.1 建地の支持力について

建地の支持力は4.の実験の結果より、足場構面に斜材で補強してない場合とある場合によって異なることがわかった。よってこの点について検討してみる。

5.1.1 斜材による補強なしの場合

斜材なしの布板一側足場は、構面方向に全体座屈が生ずることが分かったので足場の upper 端に荷重 P が作用し、全体座屈を生ずる場合について検討してみる。

基本的な考えとして、

a) 今、図11に示すように建地が変形した場合、図11のように座標および記号を定める。

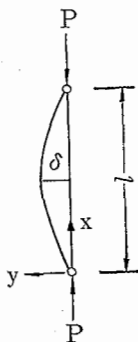


図 11

$(y)_0 = (y)_l = (y'')_0 = (y'')_l = 0$ の材端条件を満足する建地の撓みの曲線を次式のように仮想する。

$$y = \delta \cdot \sin \frac{\pi}{l} x \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$y' = \delta \cdot \frac{\pi}{l} \cos \frac{\pi}{l} x \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$y'' = -\delta^2 \cdot \frac{\pi^2}{l^2} \sin \frac{\pi}{l} x \quad \dots\dots\dots (3)$$

作用荷重 P がなす仕事 Φ は

$$\Phi = \frac{P}{2} \int_0^l (y')^2 dx \quad \dots\dots\dots (4)$$

建地の変形による歪エネルギー Φ_1

$$\Phi_1 = \frac{EI}{2} \int_0^l (y'')^2 dx \quad \dots\dots\dots (5)$$

(b) 方杖部については図12に示すように方杖（取付部を含む）を弾性バネと考え、このバネの伸び縮み

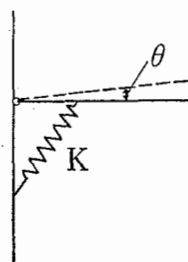


図 12

による部材交角の変化に対応するバネ係数を K 、建地の変形に伴う節点の回転角を θ （これは部材交角の変化でもある）とすれば、建地の変形に伴う方杖部の歪エネルギー Φ_2 は

$$\Phi_2 = \frac{1}{2} K \theta^2 \quad \dots\dots\dots (6)$$

図13のように荷重 P が作用し全体座屈を生じた場合の座屈に関して次式のエネルギー式が成立する

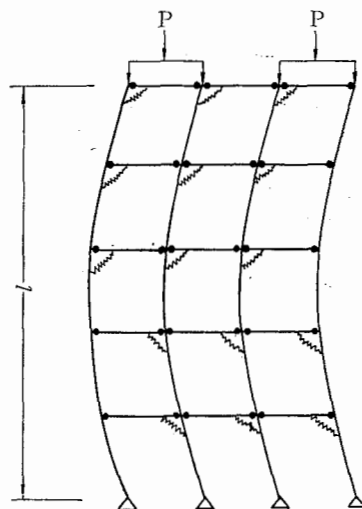


図 13

$$\Sigma \Phi = \Sigma \Phi_1 + \Sigma \Phi_2$$

$$2 \cdot \frac{P}{2} \int_0^l (y')^2 dx = 4 \cdot \frac{EI}{2} \int_0^l (y'')^2 dx + 3 \cdot \frac{K}{2} \left(\delta \cdot \frac{\pi}{l} \cos \frac{\pi}{5} \right)^2$$

$$+3 \cdot \frac{K}{2} \left(\delta \cdot \frac{\pi}{l} \cos \frac{2\pi}{5} \right)^2 \\ +3 \cdot \frac{K}{2} \left(\delta \cdot \frac{\pi}{l} \cos \pi \right)^2 \dots\dots\dots (7)$$

(7)式を整理すると、

$$p = \frac{2EI\pi^2}{l^3} + 7.5 \frac{K}{l} \dots\dots\dots (8)$$

但し、 E ：ヤング係数 $2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 I ：建地の断面二次モーメント 8.99 cm^4
 l ：建地の長さ 900 cm
 π ：3.14
 K ：方杖のパネ係数 ($\text{kg} \cdot \text{cm}$)

となる。

今、実大座屈実験による座屈荷重 $p = \frac{3,466}{2}$ を(8)

式の p に代入すると、(8)式より $\frac{K}{l}$ が求められる。

$$\frac{K}{l} = \frac{1}{7.5} \left(\frac{3,466}{2} - \frac{2 \times 2.1 \times 10^6 \times 8.99 \times (3.14)^2}{(900)^3} \right) \\ = 169 \text{ kg}$$

となる。この結果を基に計算によって3スパンの3層～9層までの布板一側足場について建地1本当りの座屈荷重を求めると表5に示す通りである。

表5 斜材による補強なしの場合の建地1本当りの座屈荷重

層数	3	4	5	6	7	8	9
座屈荷重(kg)	1,272	993	864	793	751	724	705

表6

層数	3	4	5	6	7	8	9
壁つなぎ間隔(cm)	382	433	464	484	498	507	514

今表5の座屈荷重に相当する壁つなぎ間隔を求めると表6に示す通りである。

5.1.2 斜材による補強ありの場合

第1層および第5層を斜材にて補強した布板一側足場は構面と直角な方向に座屈を生じた。この場合の座屈荷重について検討してみる。

今、この実験における壁つなぎの間隔のうち、最も大きな3.5mを座屈長とする建地1本当りの座屈荷重は

$$p = \frac{\pi^2 EI}{l^3} = 1,520 \text{ kg}$$

但し、 E ：ヤング係数 $2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 I ：建地の断面二次モーメント 8.99 cm^4

l = 垂直方向の壁つなぎの間隔長 350cm

となる。

なお、実験に使用したと同じ建地材の両端ナイフエッジによる、材長3.5mの圧縮試験による座屈荷重は1,528kgとなり上記の理論値とよく一致している。

一方、実大座屈実験の4.より斜材による補強ありの場合における建地1本当りの座屈荷重として1,692kgが得られるが、この値は、上記理論値に比較して約10%高い値である。このように実験値の方が多少高かった理由は、壁つなぎを設けた点で実験では完全なピン支点ではなく、若干の回転拘束があったからだと思われる。しかし安全性を加味すれば、壁つなぎをピン支点と考え、壁つなぎ間隔を座屈長として求めた値を、斜材ありの場合の建地1本当りの座屈荷重とした方が良いと思われる。

5.1.3 建地の許容支持力

布板一側足場の使用目的を考慮し、足場の使用高さを5層に限定し、壁つなぎ間隔を垂直、水平方向とも3.6mとするならば、建地の許容支持力は足場の構面方向の全体座屈により決まる。この座屈荷重 p に対して安全率2を採るものとすれば、建地1本当りの許容支持力 p_{al} は、表5の値を参照して、

$$p_{al} \doteq 630 \text{ kg} \dots\dots\dots 3 \text{ 層} \\ \doteq 490 \text{ kg} \dots\dots\dots 4 \text{ 層} \\ \doteq 430 \text{ kg} \dots\dots\dots 5 \text{ 層}$$

となる。

また、5層の足場の第1層および第5層の構面に斜材を設け、補強するものとすれば、座屈は構面に直角な方向に生じ建地1本当りの許容支持力 p_{al} は

$$p_{al} = \frac{I \times 1,000}{\left(\frac{l}{100} \right)} \doteq 690 \text{ kg}$$

但し、 I ：建地の断面二次モーメント 8.99 m^4

l ：垂直方向の壁つなぎ間隔長さ 360cm

となる。これらより、第1層および第5層に斜材を有する5層の足場は、斜材なしの3層の足場に匹敵することがわかる。したがって第1層に斜材を有する4層の足場もこれらに匹敵することは想像に難くない。

結局、第1層と第5層に斜材を有する5層の足場、第1層に斜材を有する4層の足場、および斜材なしの3層の足場は、ほぼ同等の支持力を有するものとみなすことができ、それらの許容支持力の値は、建地1本

あたり、600 kg と考えてよいと思われる。

5.2 1 スパンの積載荷重

1 スパンに積載できる荷重は布板の性能によって決まる。布板の最大抵抗曲げモーメントは、3.2 の実験結果より $M=10,665 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ である。

今、この布板上での作業について考えてみる。作業者（工具類等を含む）が1箇所集って作業することは考えられないので図14に示すように2箇所に別れて作業するものとすれば布板に生ずる曲げモーメントは $M=\frac{pl}{6}$ で表わされ、布板の最大抵抗曲げモーメントに対して最大曲げ荷重 $p=356 \text{ kg}$ となる。安全率2をとるものとすれば、布板の許容荷重は 178 kg となり1箇所当り 86 kg となる。

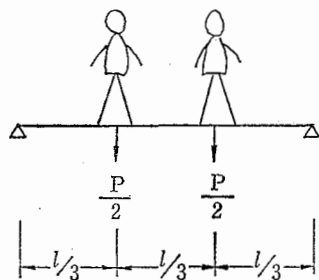


図 14

さて、この許容荷重 178 kg と曲げモーメントが等価的である1箇所の中央集中荷重は 118 kg である。したがって、実際の使用時の荷重の分散状態が不確定的であることを考慮すると、許容荷重としては、118 kg と 178 kg のほぼ中間の値である 150 kg に定めるのが妥当でないかと考えられる。なお、このときの布板の撓みは、3.2 の性能試験結果より約 5 mm となり、弾性限界内にあるので、この意味からも上記の設定は妥当であるように思われる。

5.3 方杖金具の必要強度

布板一側足場の方杖金具は、足場の全体座屈に抵抗するために建地と布板を連結しているものであり、引張力のみに抵抗する機構である。今、座屈に抵抗するための金具の必要強度について検討してみる。

図15に示すように足場の構面のうち単層単スパン部分を取り出して考えると、この部分が横に傾くような座屈を生ずる場合、節点に曲げモーメントが生ずることになる。その曲げモーメントとしては、過去の経験から、鉛直荷重の4%程度の値の水平荷重によっ

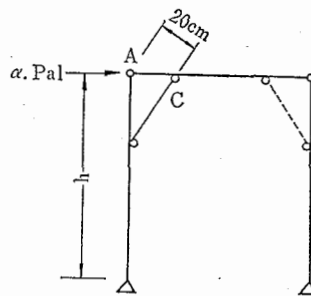


図 15

て生ずる曲げモーメントを考えれば充分とされている。よってA節点に生ずる曲げモーメント M は

$$M = \alpha \cdot p_{al} \cdot h \cdot n = 0.04 \times 600 \times 180 \times 2 \\ = 8,640 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

但し、 p_{al} ：建地1本当りの許容垂直荷重
600 kg

α ：垂直荷重に対する水平荷重の割合
0.04

h ：層高さ 180 cm

n ：安全率 2

となり、この曲げモーメントに対して方杖が抵抗しているわけであるから、方杖の建地、布板への取付寸法を図15に示すようにA-C間を 20 cm になるように限定するならば、方杖金具の必要強度 p は

$$p = \frac{M}{\text{A-C間の距離}} = \frac{8,640}{20} = 430 \text{ kg}$$

となる（当然のこととして方杖金具の建地、布板への取付部も上記強度が必要である）が、これは重要な部分なので、多少余裕をみた 450 kg を必要強度とすることが望ましいと考えられる。

5.4 支持金具の支持力について

支持金具は、布板の重量および積載荷重（1 スパン）を保持するための支持力を必要とする。

支持金具に作用する荷重 p は

$$p = \text{布板の重量} + 1 \text{ スパンの積載荷重} \\ = 10 + 150 = 160 \text{ kg}$$

である。

支持金具の支持力は、3.2 の性能試験結果より支持金具の滑り始めたときの荷重 900 kg により決まる。この荷重に対して安全率2を採るものとすれば支持金具の許容支持力 p_{al} は

$$p_{al} = \frac{900}{2} = 450 \text{ kg}$$

となる。この値は上記作用荷重に対して十分安全である。したがって、支持金具については殆ど問題がないと考えられる。

6. む す び

これまで布板一側足場の部材の性能試験結果および実大座屈実験結果について述べてきたが、最後にこれらの結果を基に、布板一側足場の使用にあたっての根本的な注意事項を述べる。

- 1) 布板一側足場は、建地、布板、支持金具、方杖金具、ベース金具、固定梯子、手摺および壁つなぎ用金具で構成するものとする。
- 2) 建地は、足場用鋼管 (STK 51, 48.6φ×2.4t) を使用するものとする。
- 3) 布板は建地に取り付けるための支持金具および方杖金具の取付け可能な構造とする。
- 4) 建地間隔および層間隔は 1.8m 以下とする。
- 5) 足場の高さは 5 層 (9m) 以下とし、5 層のときは、第 1 層および第 5 層に、4 層のときは第 1 層に斜材を設けるものとする。
- 6) 方杖金具の取付けは、図16に示す A-B 間 250mm 以下、A-C 間 200mm 以上の寸法にて取付けるものとする。
- 7) 壁つなぎ間隔は、垂直、水平方向とも 3.6m 以下とする。
- 8) 積載荷重は 1 スパン当り 150kg 以下の分散荷重とし、同時積載は 2 層を限度とする。
- 9) 方杖金具 (方杖金具の布板および建地への取付

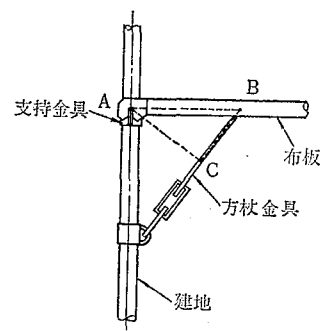


図 16

部を含む) は、450kg 以上の引張力に対し、安全なものとする。

10) 布板および支持金具は積載荷重 150kg に対して十分に安全なものとする。

11) 緊結金具の締付けトルクは 250kg・cm 以上とする。

以上、作業床を持った一側足場の先駆として布板一側足場を取上げ、その安全性について検討してきたが、最近作業床を持った各種の一側足場が開発されてきているので、これらの足場についても構造および使用上の安全性について検討中である。

謝 辞

本実験に協力をいただいた社団法人仮設工業会の方々、および旭ステップ株式会社に心から感謝いたします。

(昭和51年2月18日受理)

産業安全研究所技術資料 RIIS-TN-75-10

昭和 51 年 6 月 1 日 発行

発行所 労働省産業安全研究所

東京都港区芝 5 丁目 35 番 1 号

電話 (03)453—8441 番(代)

印刷所 新日本印刷株式会社

郵便番号 108