

撃によって変形したものは、その材質がかなり脆弱化しているという経験に基づいているものである。これを実験室的に確めることは仲々難しいので、これに代るものとして静荷重試験により、残留変形に対応する荷重を求め、その荷重が、降伏荷重や保証荷重に対してどの程度の割合になるかということから、残留変形量の許容限度を決定することにした。その結果、全然残留変形を許さ

ないという立場と、保証荷重に対応する残留変形まで許すという立場の中間をとり、上述のように決定したわけである。

したがって、この提案がプラクティカルな面で妥当であるかどうかは今後の研究に俟ちたいと思う。

(1) 労働省産業安全研究所々報 1958. No. 1

## まぶしさ光源の影響について

電気課技官 田 中 隆 二

### § 1. まえがき

最近、工場、事業場などにおいても、ようやく照明の意義が強く認識され、それぞれの作業に応じた適切な照度を考慮するための努力がなされているが、照明の質的な面については、案外無関心な場合が少なくない。特に光源のまぶしさについては一般に認識が浅く、例えば、裸電球をそのまま使用しているようなことがよくある。

良質な照明の要件の一つとして、まぶしさのないことが挙げられている。作業中、眼の前に高い輝きの光源があると、まぶしさのため視対象物がよく見えないばかりか、一種の不快感を生ずる。これが長期間におよぶと、眼の疲労が著しく、作業能率の低下を招くほか、災害発生の原因となることもある。

まぶしさが災害発生に直接結びつくのは、まぶしさによる視対象物の見かけの明るさ感の低下ないし視力の低下である。これは図1に示すように、眼の中の散乱光が、網膜上の視対象物の映像にかぶさり、そのために網膜の明るさに対する順応が変化し、また対比が弱められておこるものだとされている<sup>1), 2)</sup>。

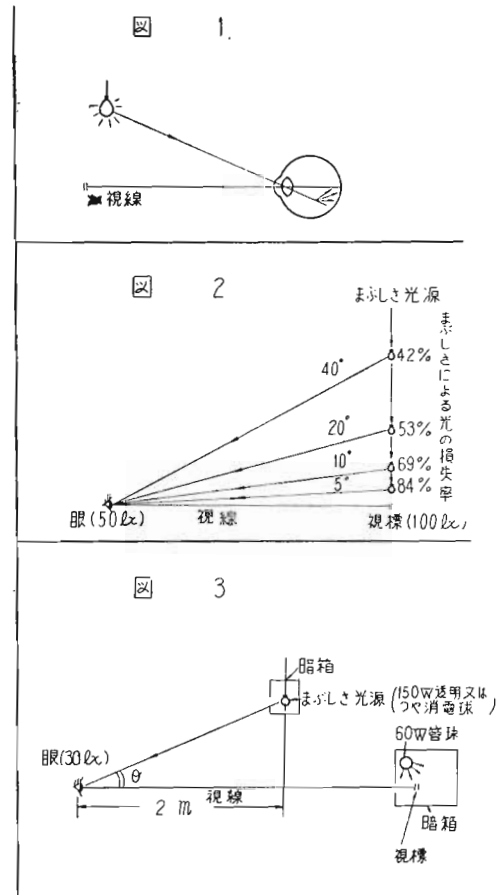
図2はまぶしさ光源による光の損失を示す Luckiesh<sup>3)</sup>の古典的な図解である。Luckieshの示した結果の実験条件については、詳細が不明であるが、要するにまぶしさ光源による視力の低下を直接測定し、これを視力と明るさと関係曲線から、まぶしさ光源による明るさの関係に変換したもので、厳密な意味でまぶしさ光源による明るさの損失とするには多少の疑問がある。

筆者は、まぶしさ光源として透明およびつや消の白熱電灯を使用し、まぶしさのために増加しなければならない視標面の照度および視力の低下を直接測定し、その影

響を調べてみた。

### § 2. 実験装置

図3に実験装置および方法の概要を示す。



実験は外光を避けるため暗室内で行い、被験者を椅子に坐らせ、視線、まぶしさ光源および視標が同一鉛直面内にあるように配置した。

まぶしさ光源には150Wの透明およびつや消電球を使用し、その点灯位置については、被験者の眼からの水平距離を2m(一定)とし、視線からの高さを調節してまぶしさ光と視線とのなす角度を加減できるようにした。まぶしさ光源は、その光が被験者の眼の部分のみに達するような暗箱の中に入れておいた。

視標には、ランドルト氏環のみを印刷した市販の視力表を使用し、これを照らす光源には、60Wの管球を図3のように配置し、その光が他に影響しないように、視標と共に暗箱の中に収めた。なお、視線が水平になるように視標の位置を定めた。

### § 3. 実験方法

(1) 被験者には当所男子職員10名を選んだが、その両眼視力を通常の方法で万国視力表により検査し、その視力に相当する視力表上のランドルト氏環を、その被験者についての視標とした(この場合の視標を表わす視力値を**基準視力**と呼ぶ)。

なお、近視眼の被験者については、眼鏡を着用したままの両眼矯正視力を**基準視力**とした。

実験開始に先立ち、被験者は予め暗室内で暗順応させておいた。

(2) 視標位置の鉛直面照度は、60W管球のランプ電圧をスライダックにより調整して4lx(注1)に保ち、まぶし

さ光源によるまぶしさ光がない場合に、視標を判読できる位置で視標から最も離れた位置に被験者を坐らせてから視標面の照度を0にした。これはまぶしさがない場合に、基準視力(両眼視力)で視標を判読できるところの視標から最も離れた位置に被験者を坐らせたことになる。

(3) 次に、まぶしさを与えるまぶしさ光源の位置としては、視線から上方へ、5°、10°、15°の3種類を選び、この各位置にまぶしさ光源を置いた場合に、被験者の眼の位置における鉛直照度が30lx(注2)になるようにする。

照度は予めまぶしさ光源のランプ電圧値で校正しておき、スライダックで調整した。

(4) 以上の方法により、眼にまぶしさ光を当てておいて、管球のランプ電圧を上升することにより、視標位置の照度を徐々に増大し、被験者が視標を判読できた場合の視標位置の最低の鉛直照度(これを**視標可読最低照度**と呼びL<sub>m</sub>で表わす)を測定し、まぶしさ光源の各位置について5箇の測定値を得た。

視標の判読については、視力表の同一視力を示すランドルト氏環5箇中、1つずつを視標として見せて行ったが、同一被験者であっても、同一視力値の視標において、ランドルト氏環の切れ目の部分の位置により、L<sub>m</sub>が平均値と考えられる値より著しく大きなもしくは小さな値をとる場合があることが実験上知られたので、そのような場合には、その測定値を棄却し、さらに同一視力値の別の視標で実験を追加した。

表1 視標可読最低照度

光源の種類 光源の位置 被験者	透 明 電 球											
	15°				10°				5°			
	視標可読最低照度(L <sub>x</sub> )			視標可読最大視力	視標可読最低照度(L <sub>x</sub> )			視標可読最大視力	視標可読最低照度(L <sub>x</sub> )			視標可読最大視力
	最大	最小	平均		最大	最小	平均		最大	最小	平均	
A	6.7	5.0	5.7	1.2	9.4	8.2	8.6	0.9	15.2	13.4	14.5	0.7
B	7.0	5.2	5.9	1.2	11.2	8.5	10.7	1.2	17.1	14.0	15.0	1.0
C	6.7	5.8	6.2	1.2	9.4	7.8	8.4	1.2	14.5	12.8	13.6	0.9
D	9.3	7.8	8.4	1.0	14.0	11.2	12.9	1.0	26.4	21.0	23.1	0.7
E	9.0	8.2	8.4	1.5	16.5	13.0	14.3	1.2	21.6	20.0	21.0	1.2
F	9.3	7.5	8.4	1.0	15.2	12.2	13.9	1.0	26.5	19.5	23.2	0.7
G	9.8	8.5	9.1	1.0	13.7	11.0	12.4	1.0	16.5	12.5	14.2	0.8
H	9.5	7.8	8.6	1.5	13.9	11.3	13.0	1.2	29.5	22.5	27.1	0.9
I	9.8	7.0	8.6	1.0	16.5	14.0	15.0	0.9	19.8	17.3	18.8	0.7
J	8.5	7.5	8.0	1.0	14.5	11.2	13.0	1.2	21.5	19.0	19.8	0.8
全 平 均	8.7	6.8	7.7	1.16	13.4	10.8	12.2	1.08	20.9	17.2	19.0	0.84

ここで、まぶしさの影響により、視標を判読するに必要な照度の増加は  $(L_m - 4)lx$  であり、その増加率は  $\frac{L_m - 4}{4} \times 100 (\%)$  である。

(5) 以上の方法とは別に、今度は(2)で述べた位置に被験者を坐らせておいて最初、視標位置の鉛直照度を  $4lx$ 、まぶしさ光源による眼の位置の鉛直照度を  $30lx$  に一定に保っておいた場合の視力を検査し、その最大視力（これを視標可読最大視力と呼ぶ）を求めた。

したがって、まぶしさによる視力の低下は基準視力と視標可読最大視力との差で与えられる。

(注1)  $4lx$  にした理由は、実験上の都合から選んだものである。これ以上明るいまぶしさの影響が短時間の実験中には現われにくく、またこれより暗くはまぶしさがなくても視標が見にくいという被験者の意見により定めた。

(注2)  $30lx$  にした理由は、生理上の都合から選んだものである。即ち、これ以上の値にすると実験中、被験者の眼に生理的悪影響をおよぼすおそれがあることを心配したからである。

#### § 4. 実験結果および考察

表1に視標可読最低照度および視標可読最大視力の測定結果を示す。

視標可読最低照度の最大、最小および平均の各値は、5回の測定中の最大、最小および平均を示したものである。

#### および視標可読最大視力

つ や 消 電 球												基準 (両眼 視力)	備 考
15°				10°				5°					
視標可読最低照度 (lx)		視標可読最大視力		視標可読最低照度 (lx)		視標可読最大視力		視標可読最低照度 (lx)		視標可読最大視力			
最大	最小	平均		最大	最小	平均		最大	最小	平均			
7.8	6.7	7.5	1.2	12.8	9.8	11.5	1.0	18.6	14.0	16.4	0.7	1.2	眼鏡着用35才 28才 35才 眼鏡着用41才 32才 27才 29才 30才 33才 眼鏡着用46才
6.7	5.2	6.2	1.2	9.4	7.8	8.4	1.2	16.0	13.5	14.9	1.0	1.2	
7.1	5.8	6.7	1.2	10.0	8.5	9.2	1.2	14.0	12.8	13.3	0.9	1.2	
8.5	7.8	7.9	1.2	10.7	7.5	9.4	1.2	20.0	15.8	18.0	0.8	1.2	
8.5	5.0	6.4	1.5	10.4	7.8	9.2	1.2	16.7	14.5	16.6	1.0	1.5	
8.2	6.4	7.1	1.0	11.7	11.0	11.3	0.9	20.0	16.5	18.0	0.7	1.0	
8.5	7.5	8.0	1.2	10.3	8.8	9.9	0.9	16.7	12.3	14.7	0.9	1.2	
5.5	6.1	5.8	1.5	9.4	7.8	8.6	1.2	20.2	17.6	18.7	0.9	1.5	
9.4	6.5	8.1	1.0	15.2	12.3	14.2	1.0	23.5	22.5	23.1	0.8	1.2	
8.2	7.5	7.8	1.5	14.5	12.3	13.0	1.2	30.5	22.6	26.2	0.8	1.5	
7.8	6.5	7.2	1.25	11.4	9.4	10.5	1.10	19.8	16.2	18.0	0.85	1.27	

視標可読最大視力も5回測定したが、真の視力が視力表上の相隣る視力の中に存在しているような場合でも、5回の視標可読最大視力の測定値はすべて相隣る視力の一方のみに片寄っていたので、表1には1つの視力のみを示しておいた。

これによると、被験者のすべてについてまぶしさの影響が現われており、まぶしさ光源の位置が視線に近くなるほど、視標可読最低照度が増加した。その増加率を全平均について示したものが表2である。まぶしさ光源の位置が視線に15°の場合には、その増加率は90%程度であるが、5°の場合には350%以上にも達しており、まぶしさが無い場合に比べ、かなり照度を増加しなければならぬ。

表2 まぶしさによる必要照度の増加率

光源の種類 \ 光源の位置	15°	10°	5°
透明電球	92.5%	205.0%	375.0%
つや消電球	80.0%	162.5%	350.0%

視標可読最大視力についてみると、これもまぶしさ光源の位置が視線に近くなるほど一般に低下しており、まぶしさの影響が現われている。視力の測定は、すべて視力表によったので、その数値は不連続であり、したがって、相隣る視力値の中間に真の視力が存在するような場合には、止むを得ず、いずれか一方の視力値をとらざるを得なかったので、表1の視力値には、まぶしさによる視力の低下の状態を円滑に示していない場合がかなり含

まれていたと考えられる。

表3は視力の低下率を全平均について算出したものである。

表3 まぶしさによる視力の低下率

光源の種類 \ 光源の位置	15°	10°	5°
透明電球	8.7%	14.9%	33.8%
つや消電球	1.6%	13.4%	33.1%

まぶしさ光源としての透明電球とつや消電球との差は判然とはしていない。表2によると、透明電球の方がつや消電球より「まぶしい」ように感じられるが、しかし表1の個々の被験者について検討すると、必ずしもそうではなく、かえって、つや消電球の方がまぶしい場合もある。

まぶしさは、まぶしさ光源の輝度、見かけの大きさ、位置などがその強さを左右する条件に数えられている。そして輝度が高い程、また見かけの大きさが大きい程まぶしさも強い。この実験では、輝度について比較すると透明電球の方がまぶしく、見かけの大きさを比較するとつや消電球の方がまぶしい条件になっているので、その条件が互に作用して差が現われなかったと考えられる。

## § 5. むすび

まぶしさの影響を、視標面の照度の増加および視力の

低下の両面より量的に知った。そして一般にまぶしさ光源が視線に近い程、視力の低下が大きく、また作業面の照度を増加しなければならない。

これは、まぶしさに関する短時間の実験の結果であるが、実際の作業の場合にはそれが、長時間におよぶので眼の疲労も加わり、まぶしさの影響は更に大きなものとなることが推定されるので、その防止は単に視力の低下による災害を防止することばかりでなく、無駄な照度の増加を節約するという経済的な面からも、重要なものとして取上げる必要がある。

透明電球とつや消電球との比較問題については、いずれ機会を得て検討してみたい。

最後に実験について種々御指導を賜った都立豊島病院眼科医長蒲山久夫氏および実験に協力された当所職員の方々に深く感謝の意を表する。

## 参 考 文 献

- 1) I. E. S. Lighting Handbook (1952) 2-34.
- 2) Glenn A Fry: I. E. (1954) 98.
- 3) Luckiesh and Moss: The science of seeing (1937) 390.
- 4) 蒲山久夫: 照学誌 38 (昭29) 123.
- 5) 飯沼 巖: 照学誌 39 (昭30) 452.
- 6) 真辺春蔵: 照学誌 41 (昭32) 306.
- 7) 蒲山久夫: 照学誌 42 (昭33) 163.

# 労働協約における安全規定について

——労働協約には安全規定がどのようにとりいられているか——

特殊技術指導部長 松 沢 春 雄  
指導課技官 後 藤 千 秋

## § 1. はじめに

労働協約の締結は、労使にとって、もっとも重要な仕事の一つであり、その内容が労使関係の実相をあらわす一つの里程になることはまちがいない。個々の労働契約にかわる労働協約は、使用者側にとっては、労使間の無意味な紛争をさげさせ、経営上の計画樹立に役立つし、労働者側にとっては平等な労働条件の具体的なとりきめに安心して働くことができるようになる。特に労働者側にとっては、安全がどのように保障されるかの基礎が労

使対等の立場で協議され約束されるわけだから、その役割りは非常に大きい。

ここに今回労働省産業安全研究所が、全産業にわたり労働者数1,000人以上の事業場30を対象として調査した結果にもとづき、労働協約における安全規定が、どのようにつくられているかを分析して、その現状をあきらかにし、今後のあり方について考えてみよう。

## § 2. 労働協約の分析

労働協約における安全規定について、労働省労政局の

## Experiments by Photoelasticity on Several Types of Lifting Clamps

by T. Hakamazuka

This paper presents the results of model experiments by photoelasticity made on several types of lifting clamps and these experiments have revealed the patterns of the isochromatic lines, the isoclinics lines, the lines of principal stress.

The stress distributions of these types of clamps in following five models of material handling are also disclosed.

1. one or several steel plates, horizontally
2. one or several steel plates, vertically
3. cylindrical material
4. channel or angle steel
5. ingot steel

## On the Strength of Steel Ring

by Y. Mori

I. Mae

We have tested the strength of the steel ring and found that the experimental values conform with the theoretical values calculated by the limit design method, as regards the yielding load in the ring.

Then, about an annealed SS41 steel ring which has a inside dia. four time as much as the dia. of the round steel bar, the yielding load  $P_e$  in kg may be expressed as follows :

$$P_e = 8 d^2$$

where  $d$  is the dia. in mm of the round steel bar. Furthermore, the breaking load  $P_u$  in kg for the same ring may be expressed approximately as follows :

$$P_u = 60 d^2$$

Therefore, the safe load  $P_{al}$  for the same ring can be expressed as follows :

$$P_{al} = 4 d^2$$

## The Influences on the Visual Acuity by Glare and the Necessary Intensity to See an Object in the Presence of Glare

by R. Tanaka

Glare must be considered as two adverse factors in safety i. e. disability and discomfort.

The former is that interferes with visual acuity and the latter is that discomforts one with brightness.

The author measured the decrease of visual acuity and the necessary increase of intensity of illumination to see an object, in the test with an incandescent lamp as a glare in front of an observer.

Then it was found that the nearer a glare source is, the higher the necessary minimum intensity of illumination is, and the lower the visual acuity is.

## On Safety Provisions in Labor Agreement

by H. Matsuzawa  
C. Gotoh

Analyzing the provisions relating to safety in the labor agreements of thirty selective companies with more than 1,000 employees among various industries in Japan, the authors obtained the following classification :

1. Type following after the standard recommended by Japan Federation of Employers' Associations and the like.
2. Type solely depending on
  - a) governmental regulations
  - b) shop regulations
  - e) production committee
3. Type avoiding definite statements.

The general features of the above three types are as follows :

- (1) The provisions have not been drafted through positive discussions between the two parties concerned
- (2) The provisions are conventional and non-concrete
- (3) Many provisions were copied from governmental regulations
- (4) Many provisions failed to meet the requirements as an agreement which is specified by the authority