

327  
1037

米國採光法規



始





# 米國採光法規

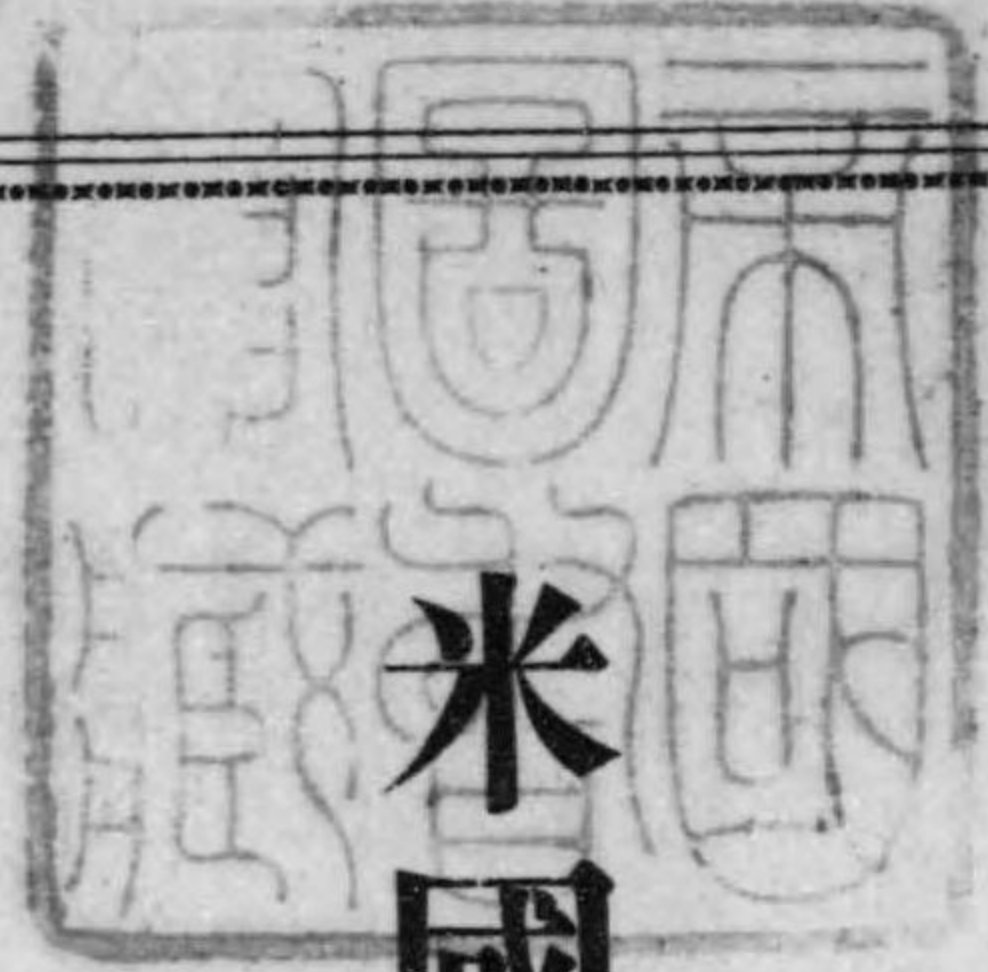
米國照明工學會々誌所載  
東京電氣株式會社販賣部照明課抄譯



神奈川縣川崎町  
東京電氣株式會社

販賣部出張所  
東京、橫濱、名古屋、大阪、門司  
福岡、仙臺、札幌、大連、上海

327-1037



# 米國採光法規

米國照明工學會々誌所載  
東京電氣株式會社販賣部照明課抄譯

11

社  
寄贈本

大正  
6. 9. 25  
寄贈

# 米國探光法規目次

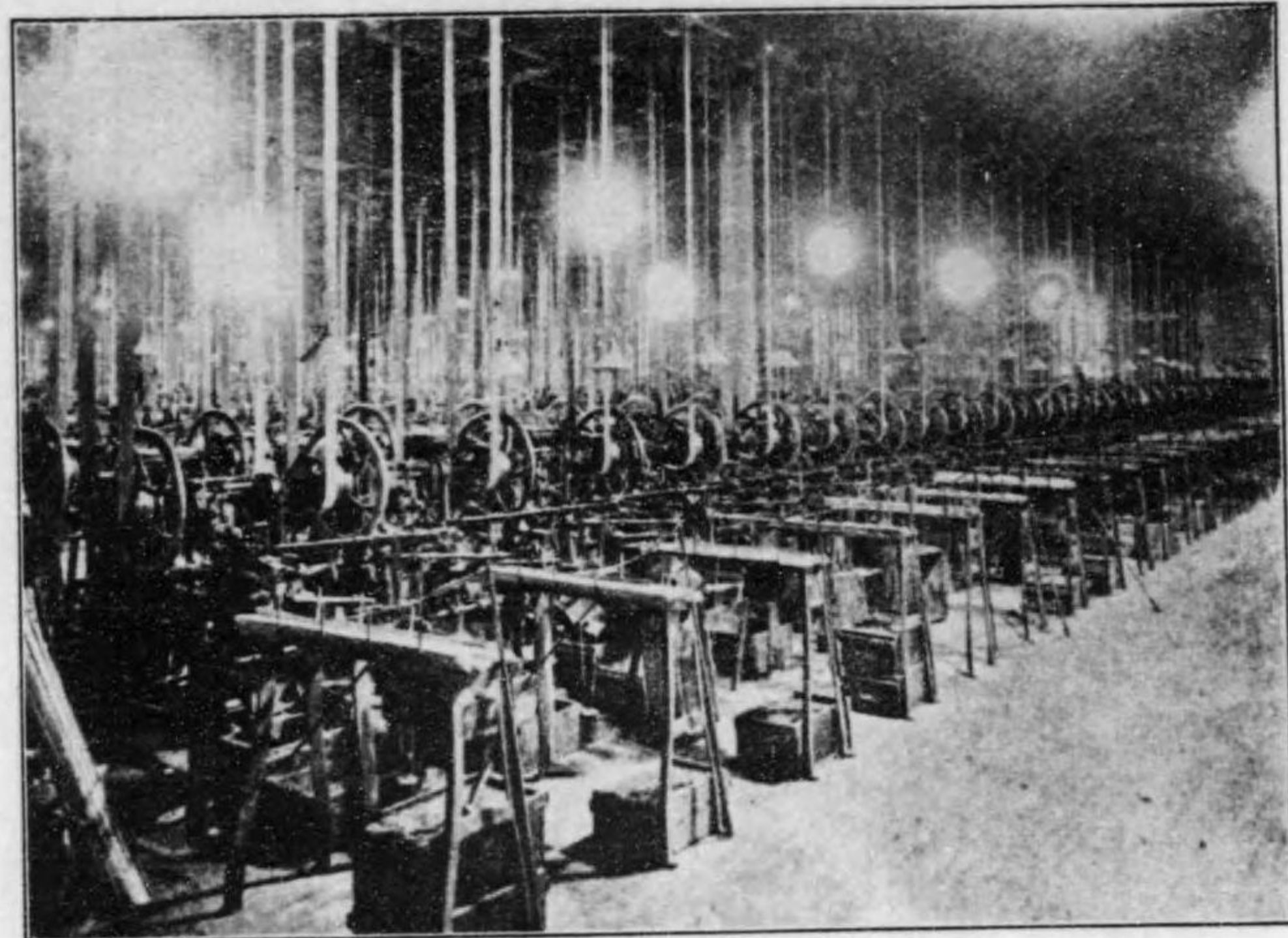
一、各種工場	一頁
晝光	二
人工照明(所要強度)	三
光源及器具	三
検査と正規の維持	三
軌道、構内廣場及日常頻繁に往來せざる場所	四
階段及通路	四
補助照明設備	四
一、施行規定	五
一、施行細則	六
第一章 晝光	六
晝光の肝要なること	六
三つの重要なる事項	六
須要事項	七
分類	七
床面價値の増加	八

廣き脇側	八
變化の状態	九
窓の上部	九
光の調整	九
作業臺の位置	〇
窓硝子	〇
針金入硝子	一
角稜硝子	一
天窓	一
塵埃の集積	一
保護物としての金網硝子	二
天然光の計算	二
計算方式	二
照明強度の照査	三
天窓に對する計算	三
考ふ可き窓面積の部分	三
直射光に望しからざる事	三
<b>第二章 充分なる照明の價值</b>	四
電力消費は重要ならざる事	四

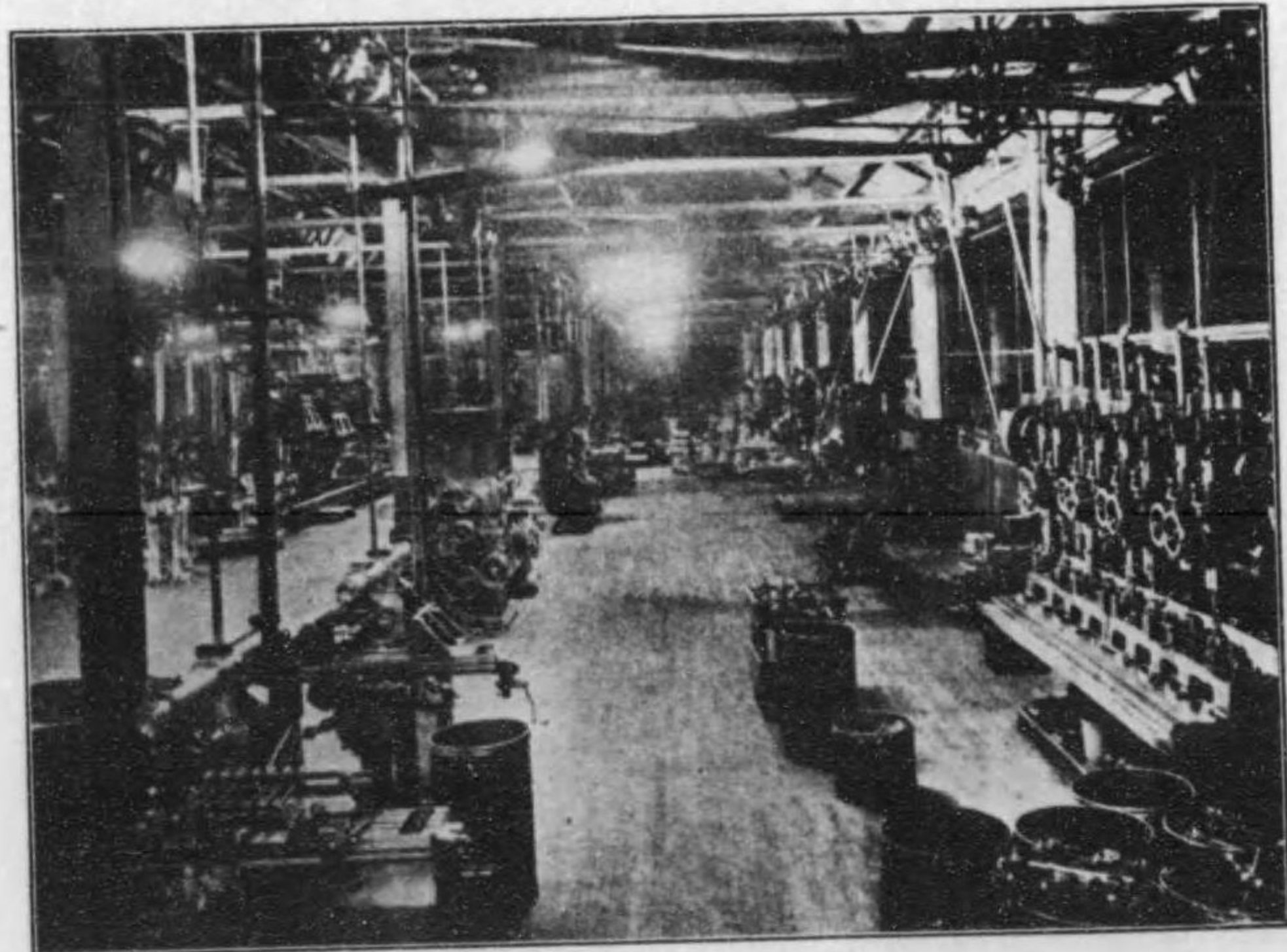
良照明の製品に及ぼす影響	四
良照明の利益	五
良照明に依る利益の説明	五
實例	六
實際の損失	六
安全	七
<b>第三章 新舊電球</b>	七
新電球	七
<b>第四章 最近の燈火に依る工場照明の影響</b>	七
新らしく行ひ得る事項	八
低き天井	八
<b>第五章 人工照明に對する一般的要求</b>	八
<b>第六章 人工照明に於ける頭上式及特別點燈法</b>	九
燈火を高所に取附くる事	九
低き天井	〇
<b>第七章 各取附位置の説明</b>	〇
三種類(第一類)	三

第二類	二二
第三類	二四
第八章 電燈に對する點燈回線及瓦斯燈の供給管	二四
一定電壓	二六
第九章 燈火の點滅と開閉器の配置	二六
窓に平行して點滅する方法	二六
實際問題	二七
開閉器位置の撰定	二七
第十章 貧弱なる照明設備を優良なる設備に改變する際には方式に叶ふ方法に據る可きこと	二七
工場の設備を利用する事	二八
費用の配分	二八
年度支出金	二八
第十一章 反射笠及其能率に及ぼす影響	二八
反射笠の作用	二九
暗所を作らざる事	二九
明るき室内裝飾	三〇

硝子及金屬反射笠の比較	三〇
反射笠の能率	三〇
孔を有する金屬笠	三一
反射笠維持費	三一
考慮す可き點	三一
第十二章 或る工場作業には側面照明の必要なる事	三一
側面照明を得る方法	三一
實際の場合	三一
電燈を高く取附くる事	三一
第十三章 維持	三一
窓	三三
燈 火	三四
頭上式	三四
電球取換	三四
反射笠の掃除	三五
點燈設備の維持及検査の一法	三五
柱に番號を附する事	三六
汚損せる反射笠の發見	三六
反射笠洗滌の方法	三六



第三圖  
 比較的天井低き工場に250ワット、タンガステン電球を床上十二呎の高さに取附けたる場合の夜景、各機械上に取附けたる舊電燈設備を注意すべし。



第四圖  
 天井の低き工場に水銀蒸氣燈を點ぜしもの、夜景、比較的、陰の少き處に注意すべし。

第十四章	専門家助力の必要	三七
第十五章	眼の保護に関する注意	三七
第十六章	安全に對する補助點燈設備	三七
第十七章	善惡兩照明の比較	三八



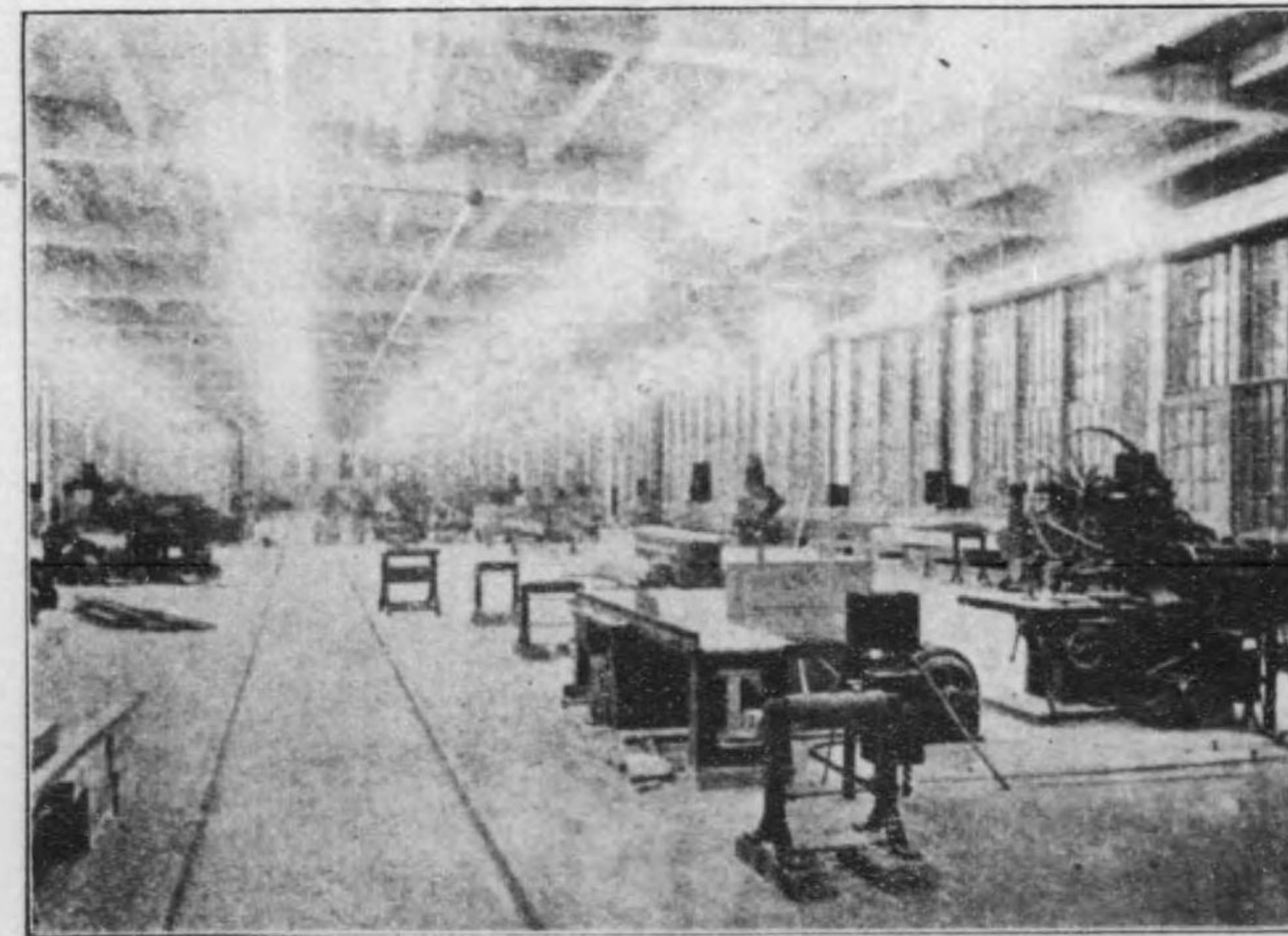
第七圖  
瀧 鐵 工 場 の 夜 景。



第八圖  
相當に高き天井を有する室に於ける瓦斯點燈設備の晝景。  
圖の中央、工作機械上にある有孔反射笠に注意すべし。

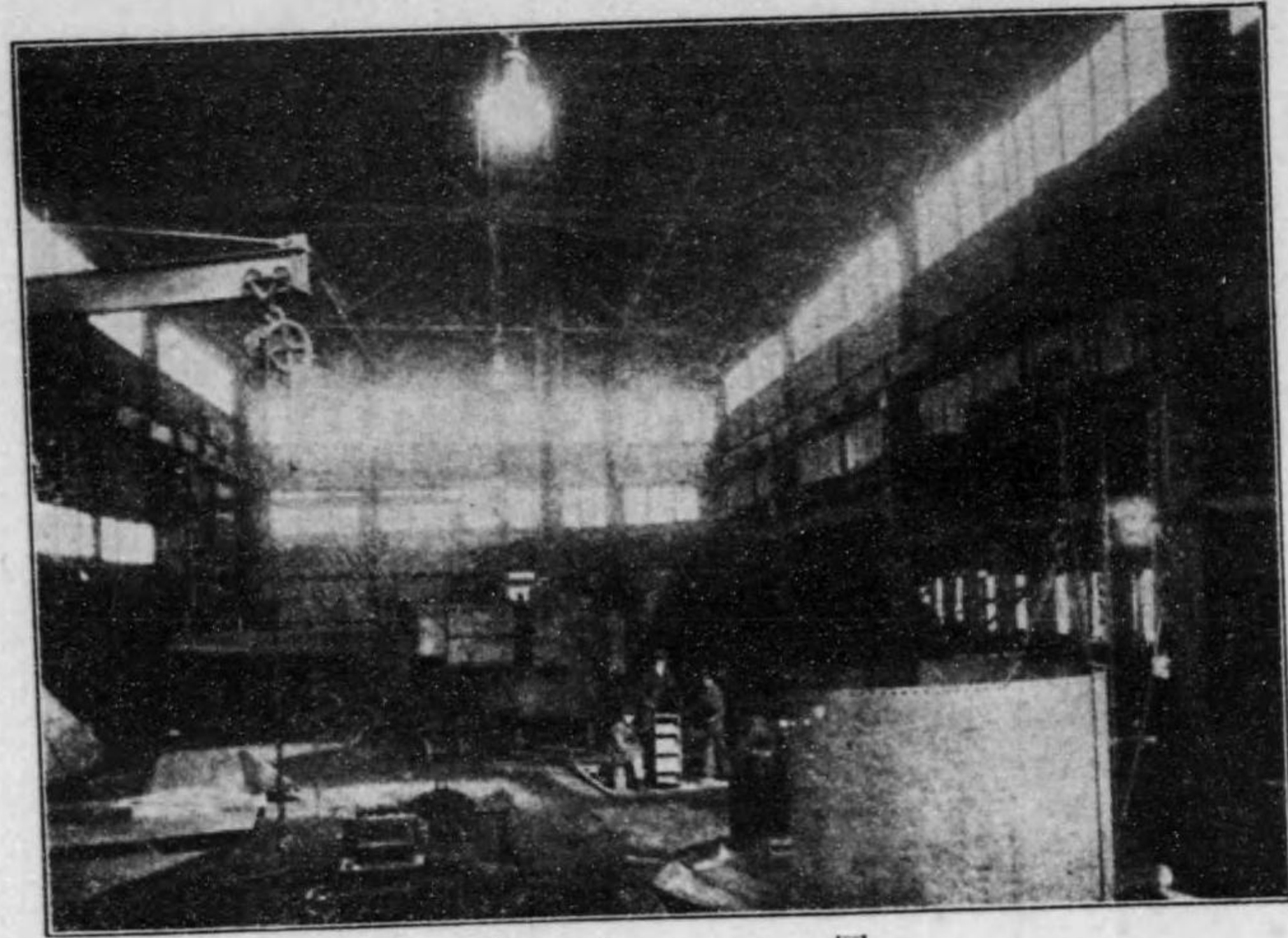


第五圖  
天井の低き室に於ける瓦斯照明設備の晝景。本寫眞は光源の  
配置を示せるものにて  
照明の如何を示せしものに非ず。

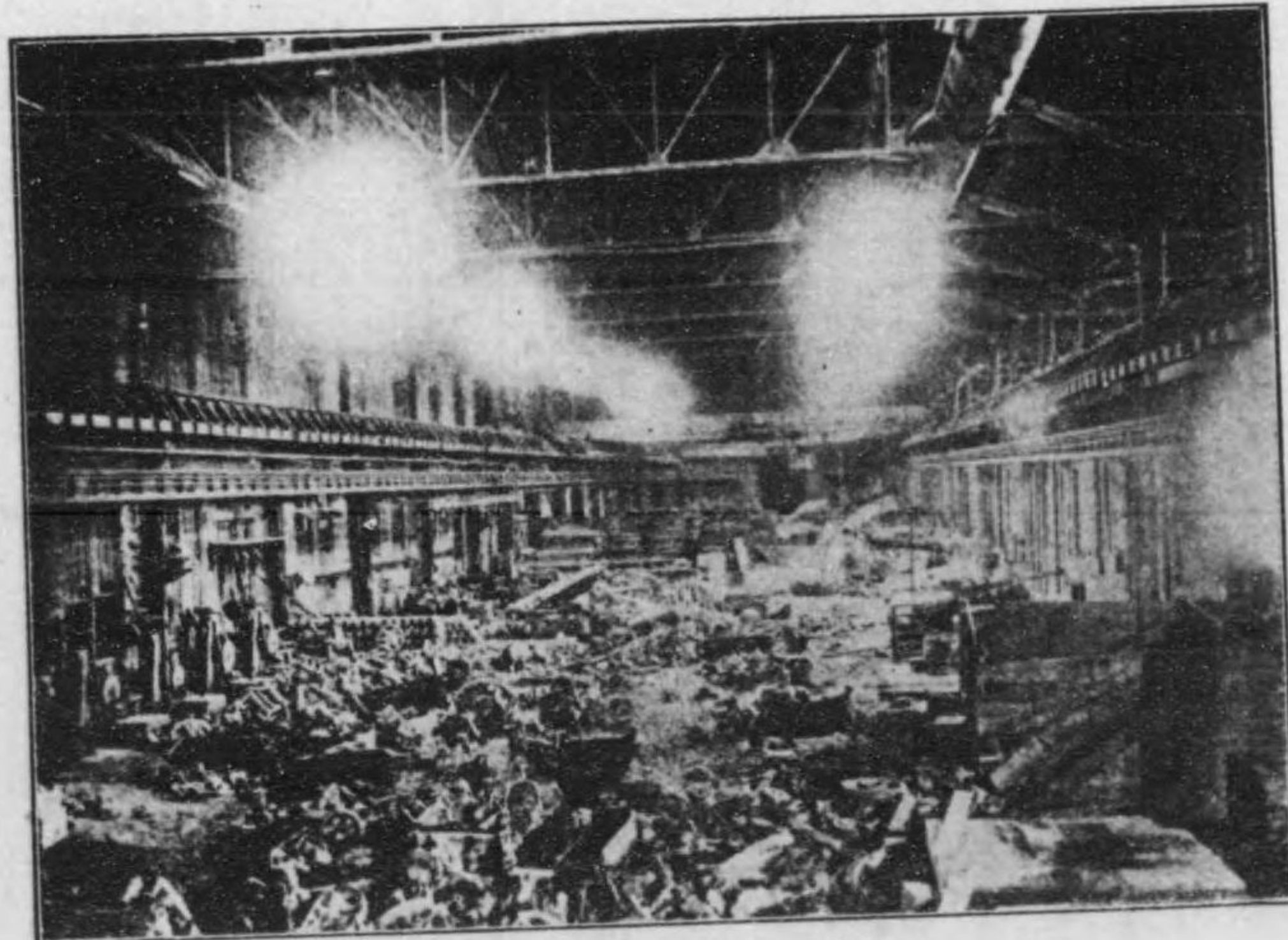


第六圖  
250ワット、タンゲステン電球を床上十六呎の高さに取附けたる工場の  
夜景。  
配光優良にして、陰のなき所に注意すべし。此は頭上點燈式の好例なり。

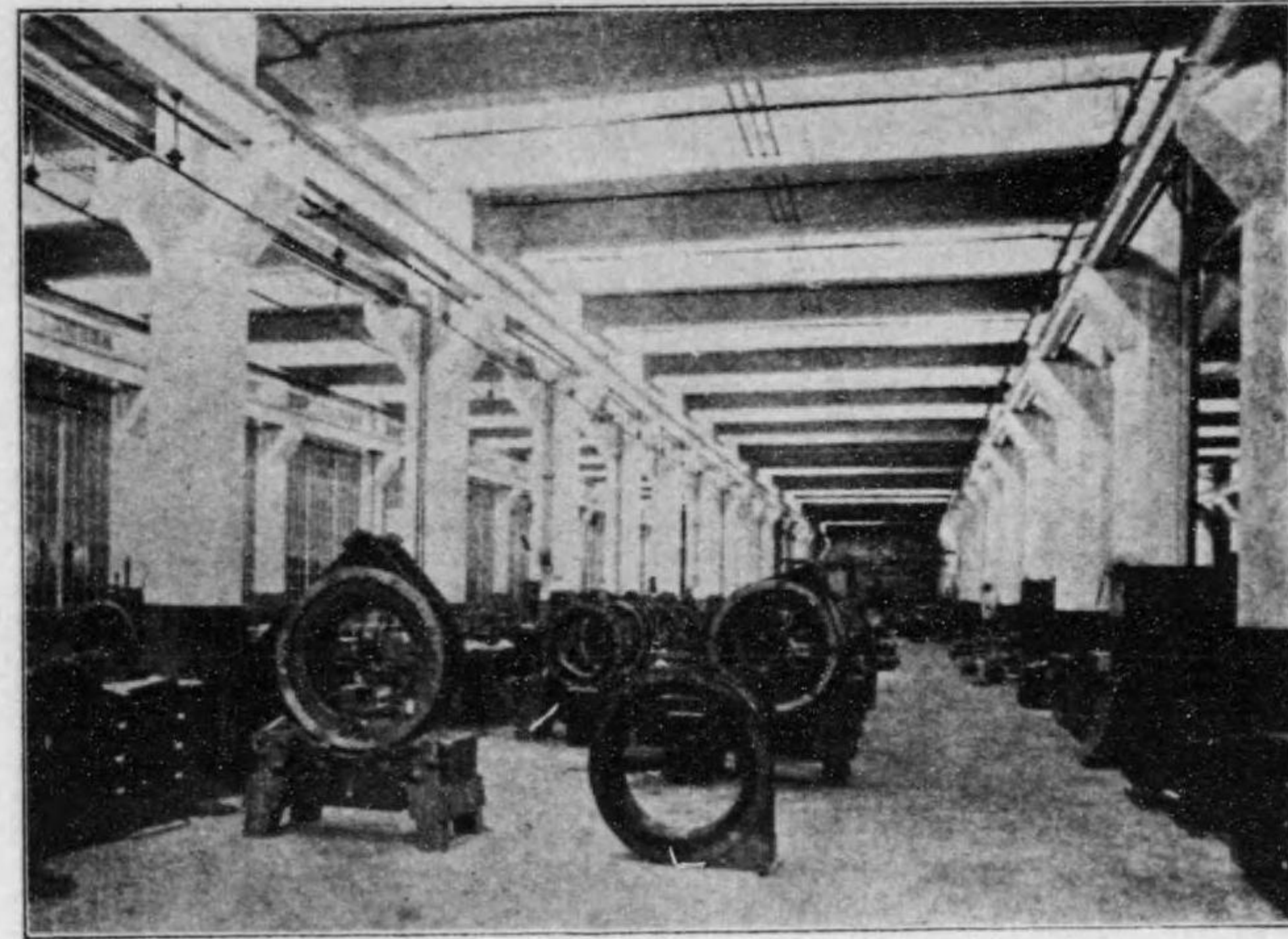




第十一圖  
比較的天井高さ工場に於ける瓦斯照明設備の晝景。



第十二圖  
水銀蒸氣燈による天井高さ工場の夜景。  
配光優良なるに注意すべし。



第九圖  
250ワット、タングステン電球を比較的高き所に取附けたる工場の夜景。  
配光優良にして眩惑なき點に注意すべし。

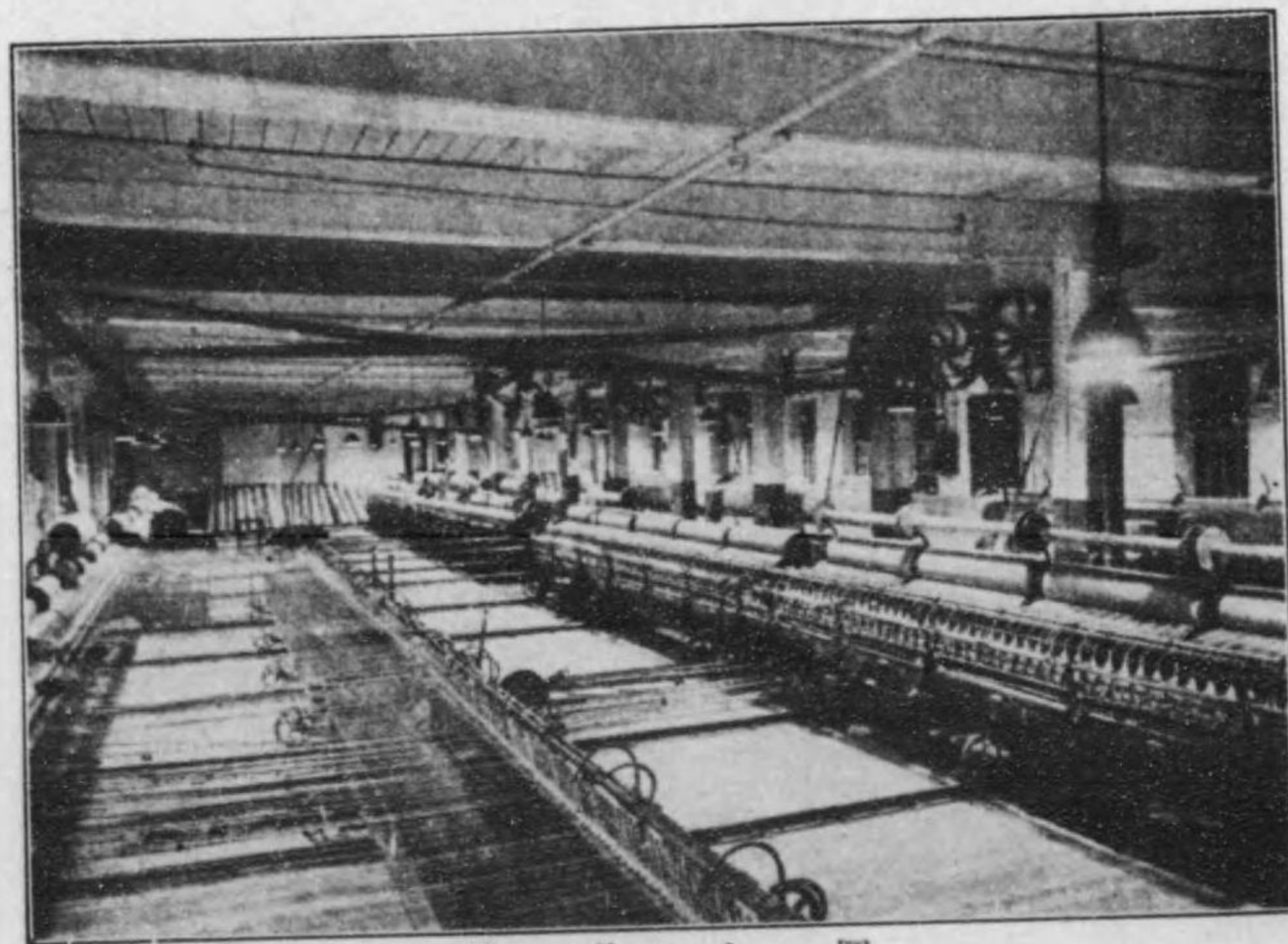


第十圖  
圖の中央にありて、側面より20呎床上40呎の高さに取附けられたる弧光燈による工場の夜景。  
配光優良なり。



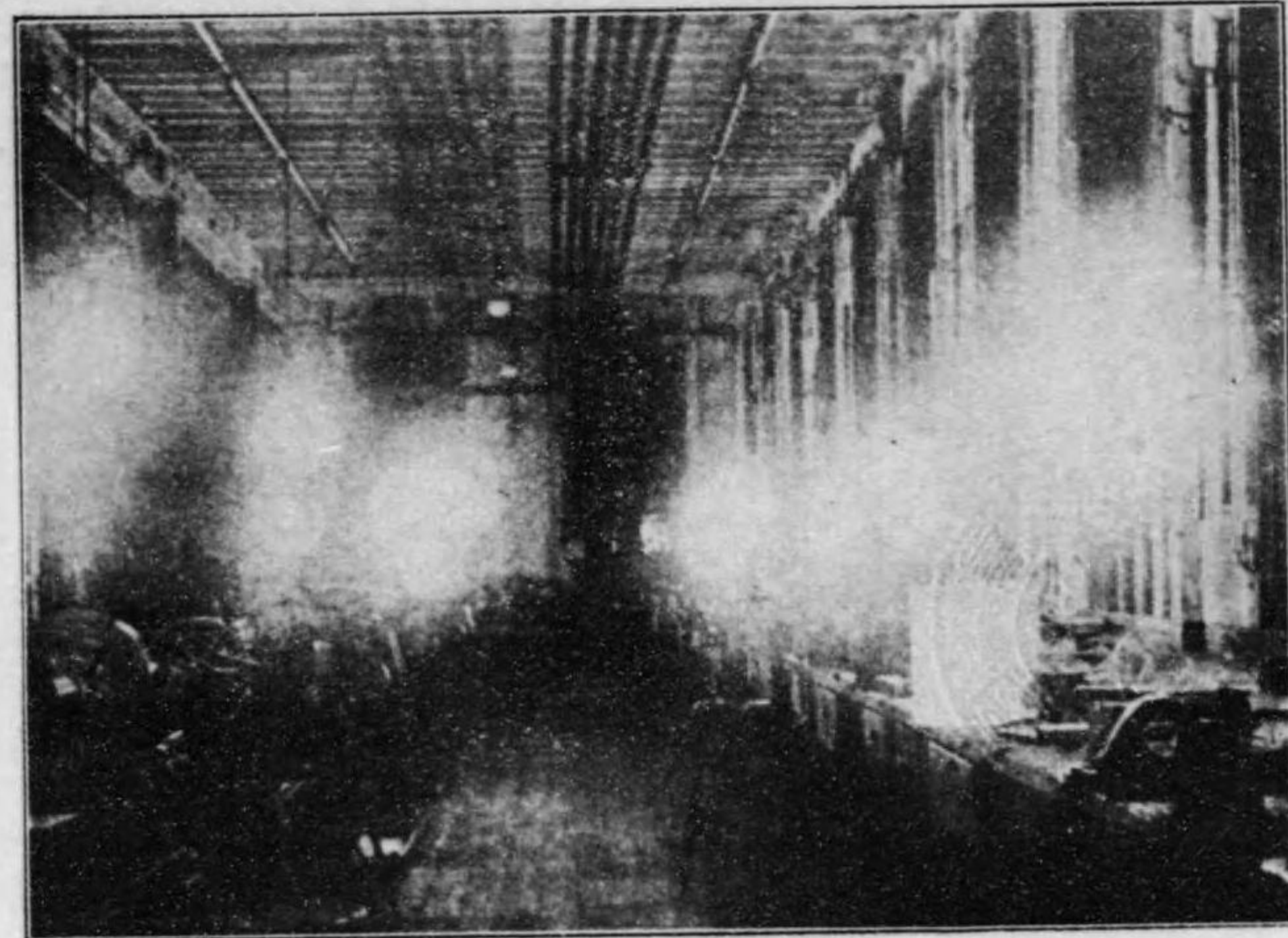
第 廿 六 圖

毛織物工場に於ける甚だ劣等なる照明の圖、布線は悪く、室内に於ける明暗の對照も著しく、或る反射笠に相當以上の電球を取附けあり。此は甚だ醜き、劣等照明の例なり。第廿七圖と比較すべし。



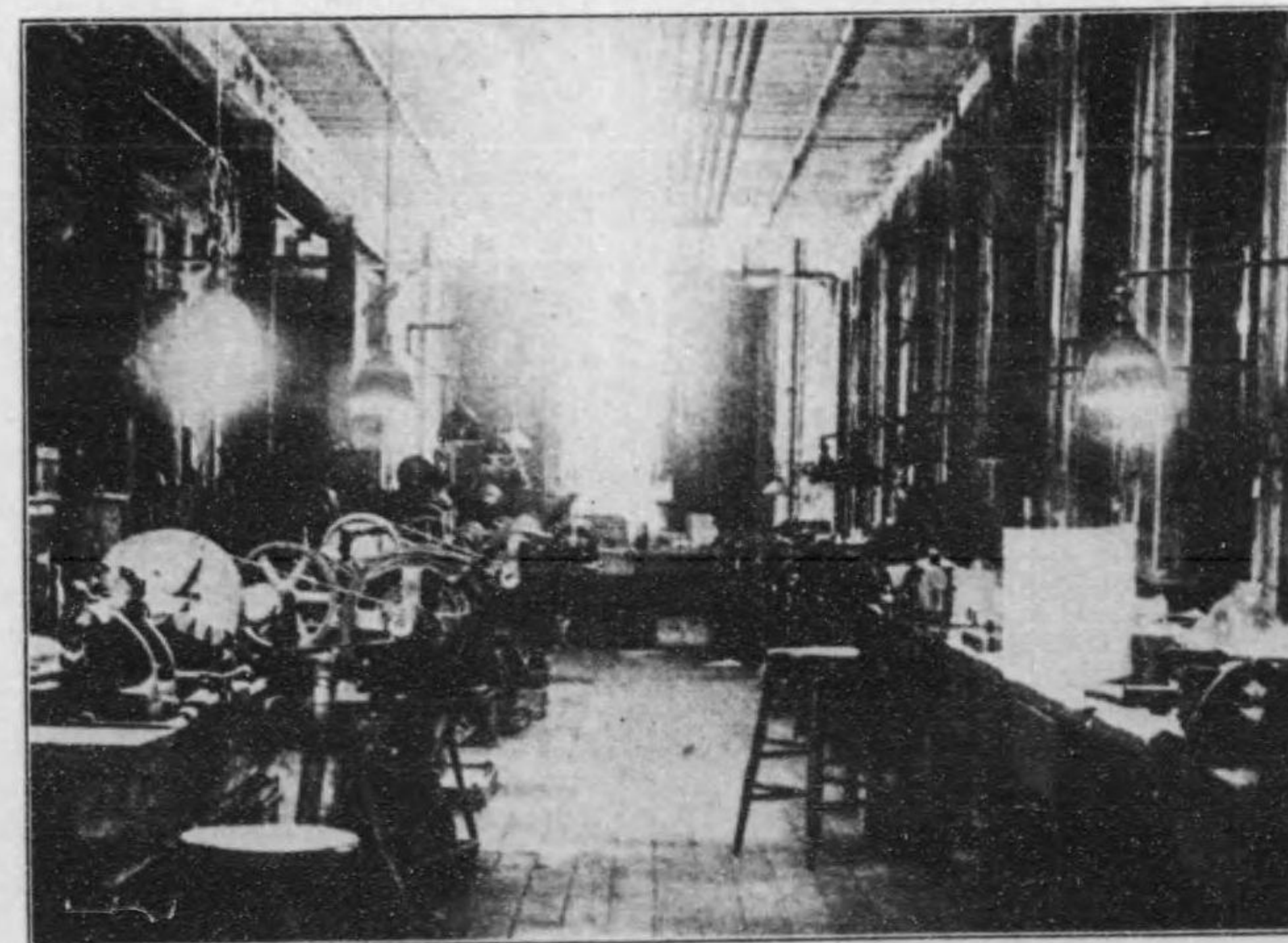
第 廿 七 圖

局部的一般照明によれる紡績工場の圖、此はタンガステン電球及金屬反射笠を使用せし良照明の例なり。下部の作業品により天井に反射する状態に注意すべし。第廿六圖と比較せよ。



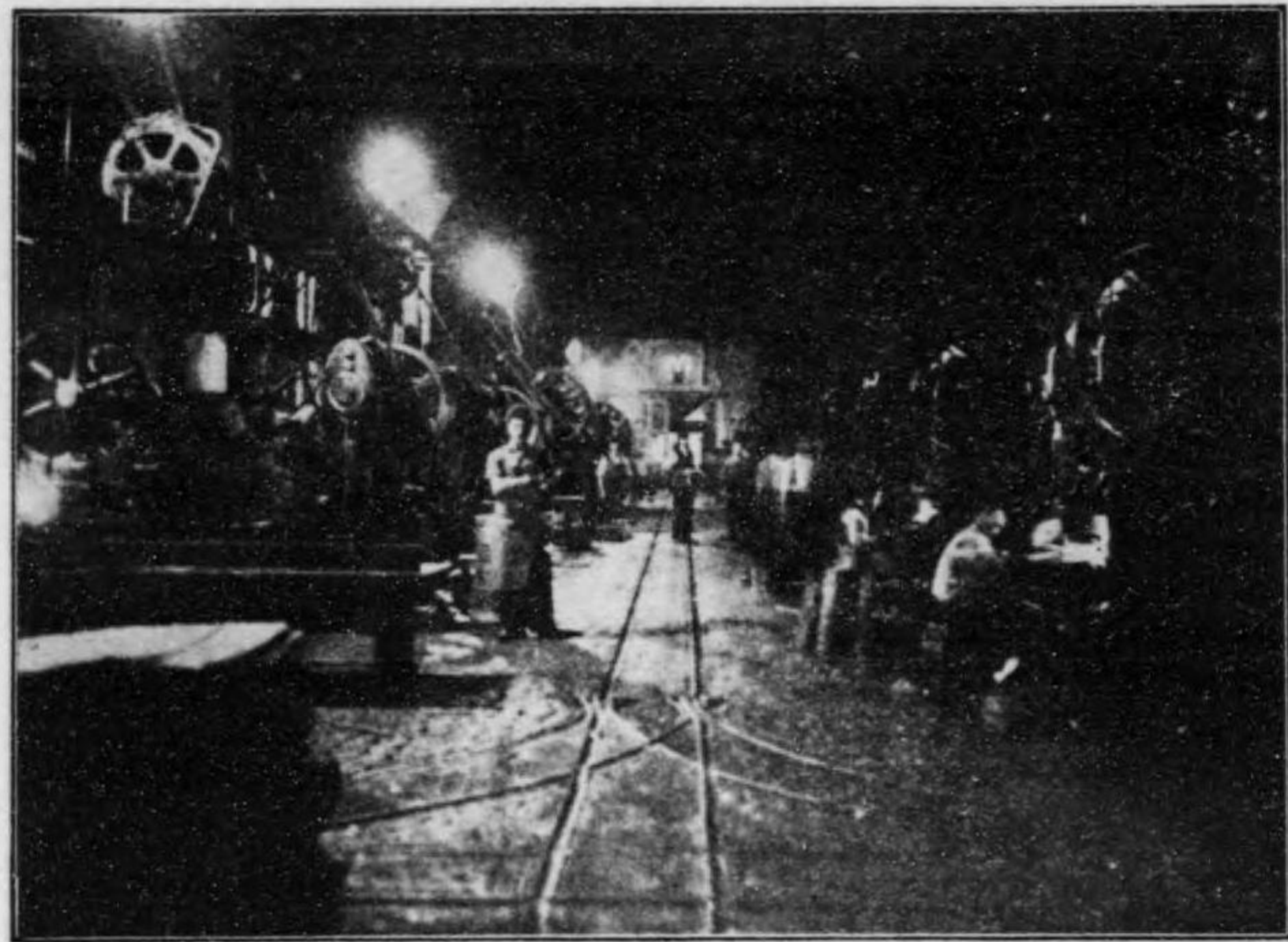
第 十 三 圖

甚だ劣等なる點燈設備。  
裸電球は有害なる眩惑を起し且つ照明を甚だ不經濟ならしむ。第十四圖と比較せよ。



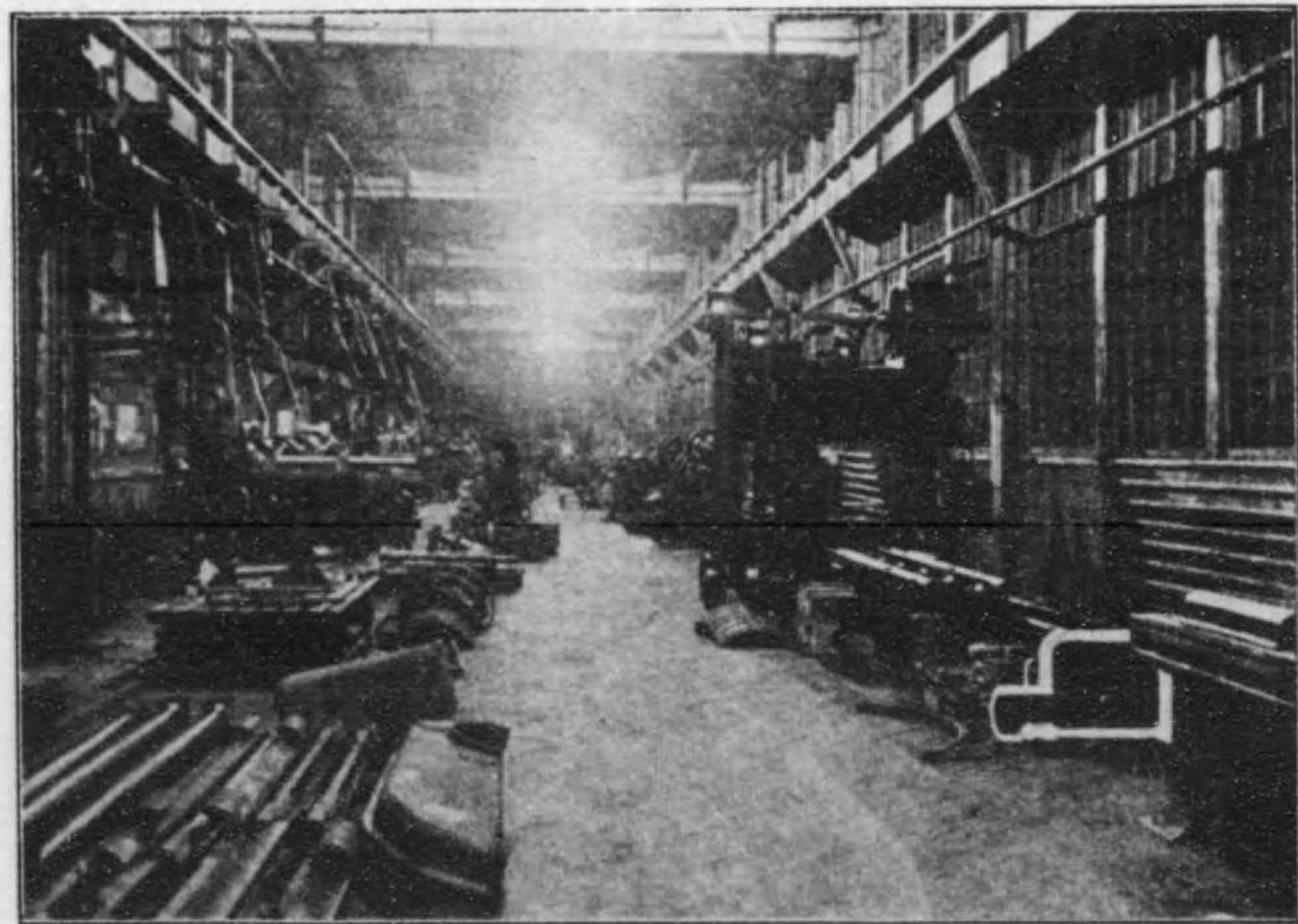
第 十 四 圖

タンガステン電球及金屬反射笠を使用せし良照明の一例、天井に近く取附けたる電燈の一般照明を與へ居ることに注意すべし。此は一般照明と局部照明とを使用せるものなり。



第 廿 八 圖

孤光燈の不適當なる配置。  
孤光燈は通路の一例。主要軸上に取付けらる。右方の工作機械に至る光は甚だ少し。第廿九圖と比較すべし。



第 廿 九 圖

設計優れたる孤光燈照明、孤光は其位置高く普通視線外にあり。第廿八圖と比較すべし。

## 米國採光法規

(米國照明工學會々誌 第拾卷第八號所載)

東京電氣株式會社販賣部照明課抄譯

### 各種工場

#### 第一條。晝光。

爾今建設せらるる總ての建築物には充分なる窓面積を備へざる可らず。晝光の状態を改良し、又は過度の輝光を避くる必要ある場合に於ては、天幕、日除け並に撒光及屈折硝子等を使用す可し。

窓、天窗<sup>スカイライト</sup>及鋸齒形其他の屋根採光設備は適當の均一床面區劃毎に配置し、其採光口の大きさは普通の屋外日光状態の場合に、其仕事場の最暗個所に於ても、第五條人工照明の項に擧げたる最低照明強度の三倍に該當する最低強度を得るが如く設計すべし。

(注意 日光の場合に於ける所要照明強度は、人工照明の場合よりも高し蓋し晝間に於ける眼の生理状態は精確なる視界を得る爲めに、夜間に要する照明強度よりも遙に高き天然光を要するものなり。)

#### 第二條。

現在の既設建築物に於て充分なる窓面積を備へざるものは、後記の諸條に従ひ、日光の補助として、充分なる人工照明を施さざる可らず。

### 各種工場

第三條。

既設、新設を問はず總ての建築物は、日光の不充分、又は充分に得られざる場合の作業時間中、後記の諸條に従ひて充分なる人工照明を備へざる可らず

第四條。

各種の作業に對し其場所の水平面及垂直面上には、第五條に従ひて十分なる照明強度を備へざる可らず。但し總ての場合に於て、作業上の眩惑は、工人の視能力を害し、且つ事故を誘致増加する傾向あるを以て全然避く可きものとす。

第五條。人工照明（所要強度）

各月を通じ作業水面上に於て、呷燭光單位にて測定し得可き平均照明強度は次表に適合すべきものとす。但し或る製造作業を如何に種別すべきかに關する不定なる場合は、照明専門家の判斷に俟つ可きものとす。

作業の種類	最低呷燭光強度	所要呷燭光強度
貯藏所、通路、階段及之れと同種類の場所	〇・二五	〇・二五乃至〇・五
粗き製造業其他の作業	一・二五	一・二五乃至二・五
精密なる製造業其他の作業	三・五	三・五乃至六・〇
精密なる特別作業		一〇・〇乃至一五・〇

作業が加工品の手前に於て行はるる時右表によりて作業を種別す可きものとす。而して若し照明が頭上點燈式なる時は、其強度は右表の値の五〇%以上なる事を要す。其照明が個々の燈火又は作業場所に密接して置かれたる燈火によりて與へらるる時は、其強度は前表に記せる最低強度又は所要強度に適合すべき事を要す。

（附記、検査官其他の便宜の爲めに一言せんに、現今の電球にて其燭光を床面毎平方呷當り一燭光の割合にせり、之れを均齊に配置する頭上點燈式とし、其取附高さを床上一二呷乃至十六呷の範圍にせり、其電球より光が有効に仕事面上に來るが如き装置とせば、三呷燭光の有効照明を得べし。仍て前表の照明強度と一致せしむるに要する毎平方呷當り燭光は前表に掲げたる強度の三分の一に取れば可なる概念を得べし。）

從て精密なる製造業其他の作業に對する最低、呷燭光は三・五にて毎平方呷當り一・二燭光に相當す。然れども現場に於ける照明強度決定は、携帶用光度計又は照明計の使用を可し。又不明なる場合には之等の器械によりて最後の決定を與ふ可きものとす。

第六條。

光源及器具 は共に調革上に陰を生じ、又は作業の重要部分に障害を與ふる事のなきやう配置す可きものにて、其燈火の配光は作業物上に光及陰の著しき對照を作らざるものたる可し。

第七條。

検査と正規の維持 作業の行はるる場所に於ては總ての點燈設備を點檢し且つ規則正しく維持する必要があるものにて如何なる場合に於ても、窓、電球及其附屬物なる外球反射笠等の照明装置は塵埃の集積又は、光源の遮斷等によりて第五條に掲げたる最低照明強度より二割以上減損することを許さず。

第八條。

軌道構内廣場及び日常頻りに往來せざる場所等に對しては、晝光の缺除せる時若くは不足せる作業時間中、斯る場所を通行し又は此所にて用務を辨する雇人に危害なきやう適當の照明を施すか、又は階下、倉庫其他の入口に、出入者が入るに先立ちて豫め點燈し得るやう、便宜の點滅装置を設置せざる可らず。

第九條。

階段及通路 には電球及反射笠を備へ全場内若くは其燈火に據る場所一般を照すが如き位置を注意して撰定し、光量は充分にして階段及通路等を行し、又は其場所にて用務を辨する雇人に對し些の危害なく安全ならしめざる可らず。其強度に關しては第五條を見よ。

第十條。

各作業場所は部分照明よりも一般照明方式に據れる頭上取附に據るを可ます。頭上點燈式は多くの利益を有する上に、全床面を通じて局部燈の使用に伴ふ弊害なる暗黒地點を減する利點あり、本箇條は絕對的所要條件に非ざるも、照明技師が専ら注意して勵行するの要あるが故に本箇條を設定せり。

第十一條。

補助照明設備 總ての大工場に於ては補助照明設備を備へざる可らず。此點燈設備は正規の設備と同時に使用し得べきものにて、後者に一時的障害の起りたる時雖も使用し得べきものなる事を要す。

施行規定

後記の施行規定は前記諸箇條に附加せらる可きものにて、前記諸箇條に含まれたる所要條件遵守の便宜に資するものなり。眼の事故障害を減少し、且つ點燈設備の設計に際して好結果を擧ぐるの一助たる可し。

(一) 眩惑を最少ならしめ且つ光を經濟的に使用する爲め、電球には反射笠若くはセードを備へざる可らず。裸電球は極めて特種の場合にして而も普通視界外に置く場合の外使用す可らず。

(二) 一般方法としては電球は高く、普通視線外に取附く可し。

(三) 反射笠、セード又セードホルダー等は市場に夥多あり雖も、セードホルダー並に反射笠等には、光源を笠中適當なる位置におき、光源露出に起因する眩惑を除去するに同時に、光を作業面に有効に反射せしめて、所要條件に適ふ配光を與ふるものを撰擇せざる可らず。

(四) 電燈直下の方向に於ける光のみが照明を組成する唯一の要項に非ず。機械、工具、作業場等の側面に於ても屢ば良照明を要する事あり。

(五) 必要な燈火は簡便に消滅し得るやう小數燈毎に點滅器を附すべし。

(六) 塵埃の集積は光を損失せしむる事大なるを以て、窓、電球及反射笠は清潔に保つ可し。

(七) 工場大にして其必要を認むる時に於ては、點燈設備の補給に關聯せる一般事項を組織的に保護管理する爲め保護課を設置すべし。

(八)天然及人工照明をして一層有効にして且つ良撒光たらしむる爲め、天井並に壁の上部は明るき色彩のものとし、壁の下部は眼を安んずらしむるが如き色彩のものにて、成る可くはファクトリー、グリーンを稱へらるる色彩、若は黄色の暈の如き中庸度の色合ひを可し。

### 施行細則

#### 第一章 畫光

大なる窓面より心地よき四周の光をも伴ひて流入する充分なる畫光は、各作業部所に於て最も望ましく且つ必要なものなれば、單に工人の眼を保護する人道的の立場よりのみに非ずして、工場に於ける最高能率の見地よりの必要な窓面を設けて十分なる畫光を受けざる可らず。

**畫光の肝要なること** 過去數年間、各種の工場に於ける瓦斯及電燈照明に對して異常の注意の拂はれしこと、各種の燈火並に其附屬器具の完全し、質、量、共に改良せられたる照明の得らるるに至りし事、並に各種の工場經營に於て能率増進の爲めに多大の注意の拂はれし事等は、孰れも皆畫光を利用し得る時間中に於て、適當なる量に正しき角度を有する畫光を得る手段として適當にして充分なる窓面積を供ふるが可なる事の利益に經濟なるを高唱せり。

**三つの重要な事項** 各種點燈法に必要な三つの重要な事項とは、充分なる事、連續的な事及撒光等なり、屋内の畫光照明に關し充分なる爲めには適當の窓面積を要し、連續的な爲めには(イ)甚だ暗き日に使用す可き廣大なる窓面積、(ロ)日光直射して餘りに明るき場合に其照明強度を減少す可き裝置、(ハ)甚だ暗き日特に冬期の夕刻等に

使用す可き補助照明設備等を備ふる必要あり。又撒光の爲めには窓より流入せる日光並に電球の發光線が始めて當る物體にて吸收されたる事なく、壁面等にて反射し來り何回も使用せらるるやう、天井及壁の上部等は可及的明るき色彩にて其面は艶消しの室内裝飾なる事を要す。尙ほ撒光の爲めには窓、天窗、電燈、等の各種の光源は照明面上適當に分配せらるる必要あり、茲に提唱せる四周の色彩等は、光の經濟上にも利益あるものなれども、其主要目的は前記の經濟に非ずして、寧ろ吾人の眼に對して満足なる結果を與ふる點にあり。

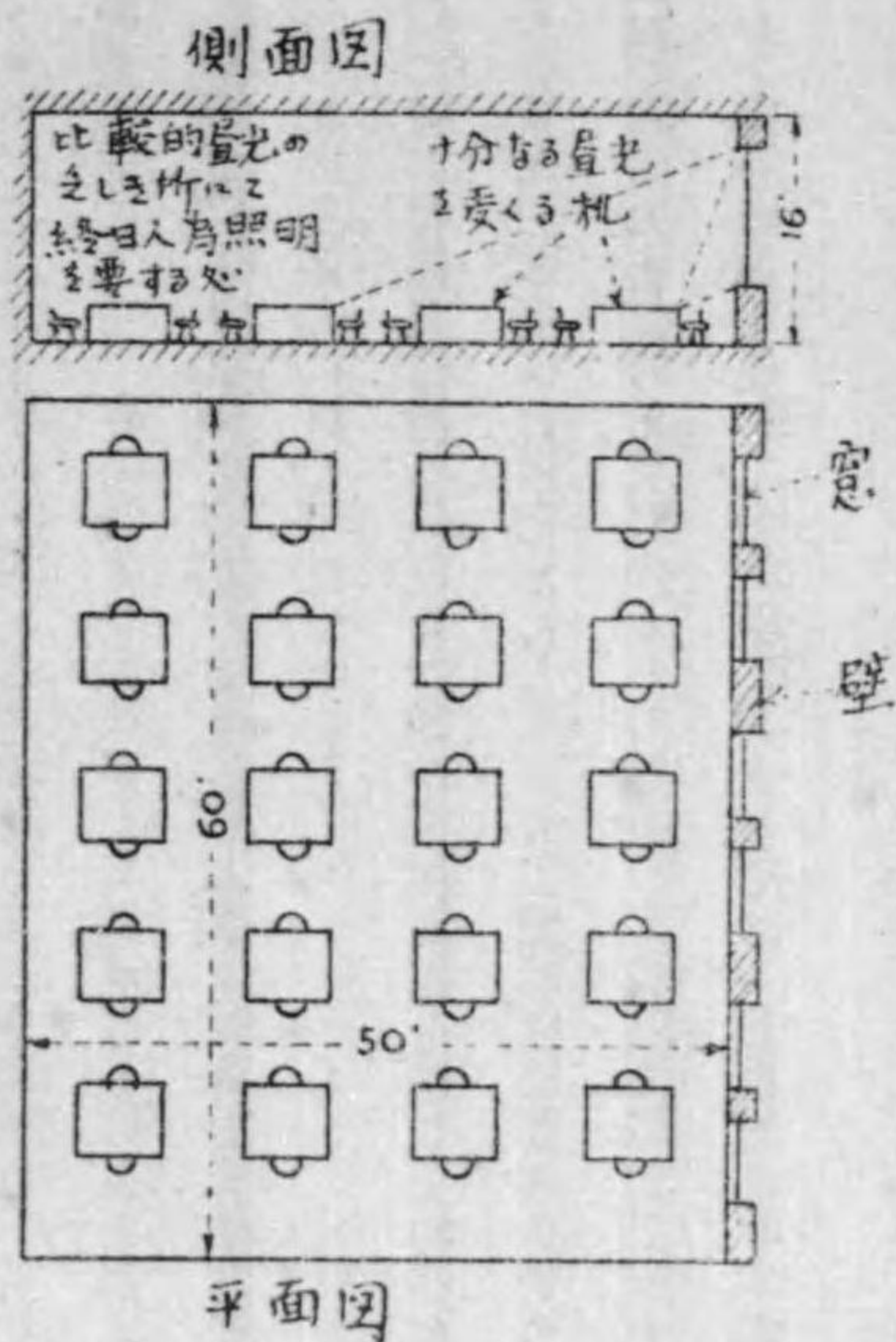
**須要事項** 下記須要事項は畫光照明に關して擧げたるものなり。

- (一)光は各雇人に對して充分なる可し。
- (二)窓の間隔及位置等は畫光状態が全作業面を通じて均等なるが如く撰ぶ可し。
- (三)畫光の強度は日常充分にして、人工照明は只當然必要を認むる時刻に於てのみ使用するが如くすべし。
- (四)窓は太陽直射光及天井よりの光線が直接眼に輝きて生ずる眩惑を避けし良質の畫光を供給すべし。此事項が一日の各時刻を通じての問題に非ざる時は、其目的に叶ふ様必要な時刻に於てのみ日除け其他の裝置を利用すべし。
- (五)天井及壁の上部は窓面よりの照明有効率を増進する爲め明るき色彩に保つ可し。壁の下部は其色彩を幾分濃くし其照明をして眼に安んずるものたらしむ可し。ファクトリー、グリーン其他の中庸度色彩は此目的に使用して効果あり。

分類 天然照明の方法は下記の三種に分類し得べし。

(イ) 窓が建物の側面に位する時又は鋸齒形構造の如く蒼天よりの撒光線が一日中の大部分、作業場所に至る場合。  
 (ロ) 窓が頭上に水平にある時、即ち天窗の如く殆ど水平面を爲し一日中の大部は空よりの直射光を室内に供給する場合。

(ハ) 三角稜硝子を使用し天空よりの直射光の光を作業面に屈折して送る窓の場合。



第一圖 一面にのみ窓を有する大事務所の圖

(イ)は勿論三者中にて最も普通なるものにて、鋸齒形其他の屋根採光設備は次第に廣く行はれ来りしが、本設備に於ては窓の大き並に位置等を最近の方式に従ひて設計せば、一定の窓面積にて質、量、共に優れたる畫光照明を施し得べし。

床面積の増加 充分にして良撒光の畫光照明は從來作業に適せざりし或る床面積を變じて價値ある作業場たらしむ、故に一般多くの工場其

他の作業所に於て其設計適當なる時は最良配光を與ふる天然照明を應用し得べし。

廣き脇側 天井低くして甚だ廣き脇側を有する建物の中央にて働く工人は、時として自己の作業地點より甚だ遠き

位置にある窓よりの天然光によらざる可らず。斯る場合に於て全床面の照明を全く畫光のみに據らむとするは、畫光

状態が最良なる時、雖も不可能の事に屬す。之は天窗及鋸齒形採光の場合に非ずして、寧ろ側窓の場合に於て屢ば見らる處にして第一圖は此特點を圖示せるものなり。

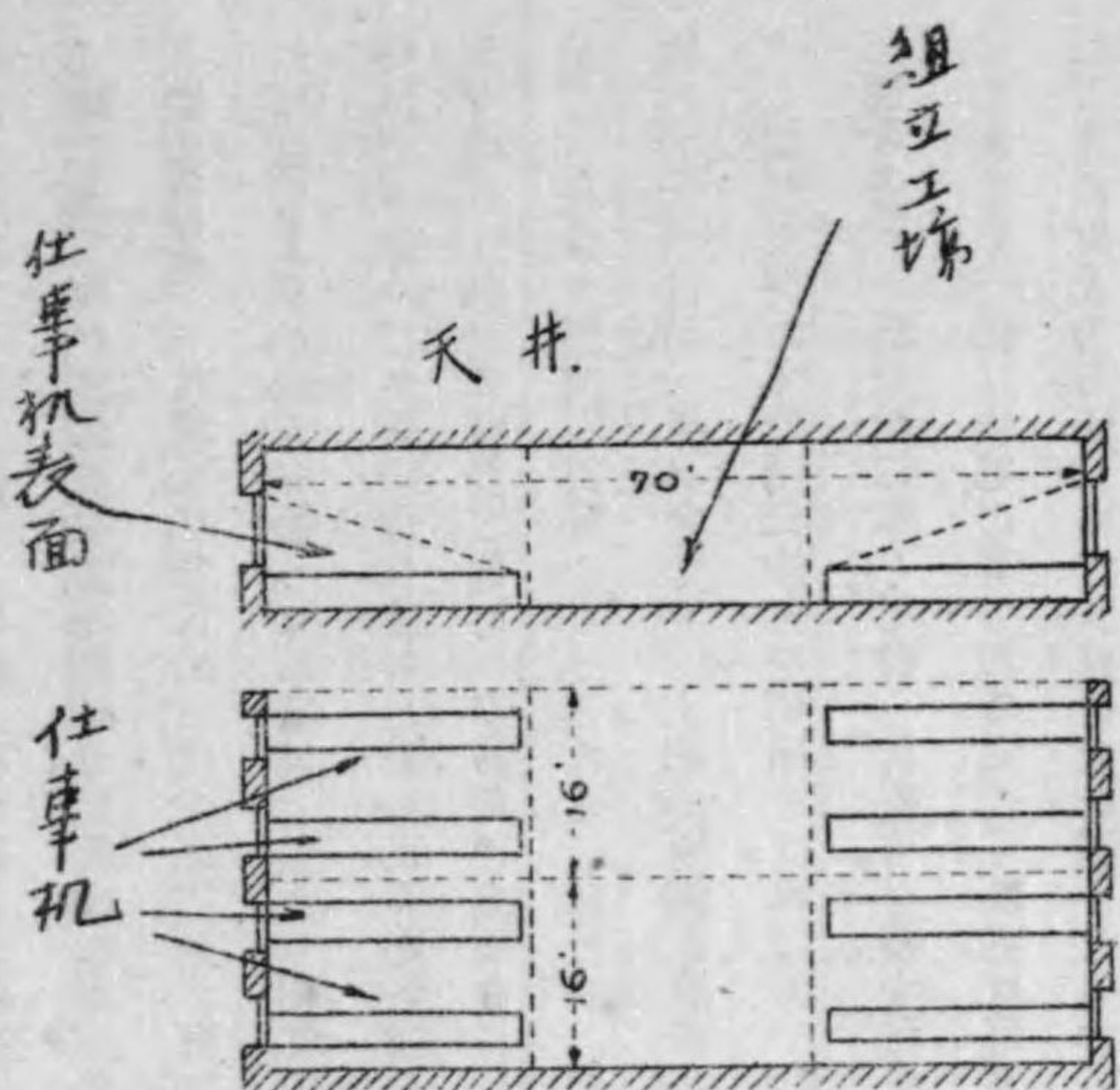
變化の状態 此種の場合に於ては、窓に近く席を占めたる工人は午前中は最も具合よき畫光を受くれ、夕刻に到れば窓の上部が最も有効なる結果、窓より相當の距離に位せる工人が最良の畫光を受くるに到る。然し南向き窓の時、日中餘りに多量の畫光直射し來る爲め餘儀なく全窓面に厚き日除けを下ぐる必要を生ず。其結果斯る設計にては日中の最も明るき時刻に雖も、事務所の大部分には人工照明を施すの必要を感じ、窓に近く最良に認めらるる位置に於ても良畫光照明を得難きこととなる。茲に於て畫光照明の優良なる爲めには窓の位置は甚だ重要な事なれど、日除けの適用は尙一層必要なり。上記の困難を除くには窓の上部に調整し得る半透明日除けを使用し窓の下半部には同じく調整し得る不透明日除けを使用せば可なり。

窓の上部 此説明に關して尙一言附言を要す可きは、窓の上部は附近の床面に其窓面積に比例して、柔き照明を與ふる事なり。故に相當の廣さある室にては窓は可及的天井に近く作る可きものなり。斯くの如き位置にある窓にて甚だしき直射光ある時には、其直射光を減少せしむるか又は撒光たらしむるかの方法を講ず。其方法として普通の工場等の時は窓を條入硝子張りとし、事務所等の時は半透明なる天幕及日除け等を使用すれば可なり。

光の調整 上記の日除け及天幕等は其材料に適當なるものを撰擇せば普通の天窗と同様の輝度となり、條入硝子の時は一層明るくなる可し。從て窓が廣大なる時は前記の如く窓附近は明る過ぎ来るを以て其強度を適當に減少せしむる必要を生ず。此照明を減少せしむるに當り不透明なるカーテンを室内照明に最も必要なる窓の上部より下ぐるは宜

しからず。之れに對する最良の方法は不透明の日除けを使用して窓の下部より上ぐるこゝなり。斯くせば室内照明は著しく變化するこゝなくして窓附近の照明を大に低下し得べし。

側面  
正面



第二圖 畫光を有益に受くるやう仕事臺を窓に對して配置せる圖

作業臺の位置 第二圖は作業臺と畫光との關係を最も満足ならしむる爲め、仕事臺を窓に對して如何に配置す可きやを圖示せるものなり。斯くせば日光を床面に供給する方法に應じて床面上作業臺の可能的配列に或制限を生ず。然れども多くの電燈を頭上點燈式として均一に配布せる人工照明にては此制限は全く其必要を認めず。此記事は天然光の側窓より透入する場合に適用せらるるものにて、二階以上の建物に於て殊に顯著なる特徴を含めり。之れに比較して頭上窓即ち鋸齒形探光設備の如くして畫光を探る建物にては畫光の如何に關係なく作業臺を配置し得る便あり。

窓硝子 半透明硝子も透明硝子も共に工場其他の窓に使用せらる。針金入硝子を透過する光は多少其内にて損失する所あれども、其建物が他の建物に隣接せる場合に

は火災の危険を少なからしむる爲め、保險規定により之れが使用を要する事あり。針金入硝子は又鐵枠窓に火災防止の爲め殆ど一般に使用せらる。針金入硝子は透明にも作製し得れども半透明の品に比し甚だ高價なる爲め普通の工業的用途には使用し得ず。

針金入硝子 角稜硝子を使用する必要なき總ての工場窓には、針金入硝子一名條硝子を使用するが可なり。網目大なる針金入硝子は光を吸収する事少く、其特性として記す必要なき程なり。此種の硝子の撰擇に當りて特に注意を要するは平滑面も條ある面も共に掃除に便なるやう滑かなるものを撰ぶこゝなり。此硝子は普通の板硝子に比し良好なる撒光を與ふ。

角稜硝子 窓の外方に當る空が他の建築物等にて覆はれ室も亦奥行深きものなる時は角稜硝子を使用するが可なり。異種の角稜硝子は交換使用して利あるものに非ず。如何なる場合に於ても、使用せらる可き角稜硝子の量は四圍の狀態によりて定まるものにして、此種の硝子を使用して好結果を擧げんには、此硝子を有益學理的に使用せざる可らず。

天窗 天窗は屢々傾斜屋根中に細き條形に設けらるるこゝあり。而して條硝子の條は取附けの便宜上其長さの方向に直角なるが如くに配置せらるるこゝ多し。其結果日光は條の爲めに天窗の條の方向に並行してのみ發散せらるる結果、窓の局部のみ他所より殊に明るくなるの嫌あり。反對に此硝子を其條が天窗の條の方向に並行するが如く配置せば前者よりも廣き天然光の配布を得べし。茲に述ぶる天窗の條は天窗の細長く續けるものを指すものにて、各硝子の細長き方を指示せるに非ず。垂直なる窓に使用する條硝子は一般に其條を水平にして取附く。斯くせば條硝子に



ても幾分角稜硝子の役を努むべし。

**塵埃の集積** 半透明金網硝子並に條硝子は、窓を透過する光の量を減少せしむるものなれども、此種の硝子の外面粗雑なるは、屢々砂埃の集積を來し、其爲めに硝子自身中にて失はるる以上に光を減少せしむるこゝあり。此障礙の救済策としては、硝子面の滑かなるものを使用し屢々掃除を行へば可なり。

**保護物としての金網硝子** 天窓に金網硝子を使用するは硝子の不慮の破損による事故並に硝子上に物體の落下せし爲めの故障等に對する保護ししても大に必要あるものなり。

**天然光の計算** 或る地方に於ける晝間勤務時間中の空の平均輝度ブライツネスは、毎平方呎につき二五〇燭光なるが、之れは全合衆國に於ける平均値を見做すも大差なかるべし。天空輝度の最少値は特に暴風雨の際の値を除外せば約一〇〇燭光なり。故に窓自身中の損失を二割五分に取るも、窓を通じて眺めし空の輝度は、如何なる方向より空を眺むるも毎平方呎につき七五燭光なる。此輝度に作業場の一地點より天空を望み得る窓面積の或る部分を乗すれば、其窓を通じて利用し得る天空の燭光なる。此燭力を窓ミ其地點ミの距離の自乘にて除せば、其地點に於ける照明強度が呎燭光にて求めらる。

**計算方式** 前記説明の爲め長さ四〇呎の廊下ありて、其端に縦五呎、横五呎の窓ある場合をみる。廊下の最も暗き隅にては窓の上半部よりのみ天空を認め得るものミす。此場合廊下の暗き隅に於ける照明は、窓の輝度を毎平方呎に付き七五燭光ミせば左の計算の如し。

$$5 \times 5 \times 0.5 \times \frac{75}{1600} = 0.589 \text{ 呎燭光}$$

此計算中一六〇〇は廊下の長さ即ち窓ミ其點ミの距離の平方にて、〇・五は其點よりは窓の上半部よりのみ空を望み得るミ云ふ事實に基ける係數なり。

**照明強度の照査** 法規本文第一條の規定は、第五條に擧げたる人工照明強度の三倍なる事を要求し、最低強度（人工照明）は廊下にて〇・二五呎燭光なるを以て、以上求めし値にては不充分なり。此最低強度の三倍は〇・七五呎燭光にて算出せし値よりは稍大なり。從て此場合にては窓の面積を約五割増大する必要あれど、それが不可能なる時は、天然光が規定値以下ミなる部分に、人工照明設備を施せば可なり。

**天窓に對する計算** 他の例として作業面上二〇呎の高さにある天窓の下にて精密なる仕事を行ふ場合を假定す。天窓の輝度を前例の如く毎平方呎につき七五燭光ミせば、作業面上の照明強度は法規第一條により  $3 \times 3.5$  呎燭光即ち一〇・五呎燭光以上ならざる可らず。從て窓面積は

$$10.5 \times \frac{400}{75} = 56 \text{ 平方呎}$$

ならざる可らず。

**考ふべき窓面積の部分** 如何なる作業所の照明計算に於ても、窓が普通の透明硝子張りなりミ假定し、天空を望み得る窓面積の或る部分を計算に入るる事が肝要なり。

**直射光は望しからざる事** 日光照明を與ふ可き各種の作業に於て、單に照明の見地よりしては、衛生的條件を考ふべき時の外、直射光自身は不必要なるミこを留意す可きものなり。直射光自身を重要なりミ思考するは普通なれども之は隠見なり。例へば鋸齒形建築に於ては採光面は可及的多くの直射光を探るが如く南向きに造られずして、直射光のな

きやう北向に造る。然れども普通の家屋は北窓のみには、室内に充分なる光を與へ難き爲め各方向に作らる。北向き以外の窓にては必ず日光の直射す可きに依り、過度の輝光を除く爲めに日除け、天幕等を使用せざる可らず。

### 第二章 充分なる照明の價值

工場所有者は常に一定の製作費にて最大の生産高を獲得せられむ事に腐心し、一定の工費にて生産高を増加し得る改良器械の購入費は其の大なる利得より償却し得る範圍内のものたる可く、工場主の最も注意する處なり。改良せられし小工具、材料取扱の良法、完全なる起重機装置、消防設備、具合よき工場床、精確且つ有効の時間嚴守法等の諸項は工場主の瞬時も注意を怠るべからざる處にして、工場を經濟且つ安全ならしめ、高能率に達せしむる之等の設備を實現せしむる爲めには、多額の投資を惜む可きに非らざるものなり。

**電力消費は重要ならざる事** 工場に使用せらるる瓦斯及電燈の販賣に關する論議は多く舊式に代ふるに新式を以てして、其點燈費を軽減す可しとの論議なり。然れども此種の論議は其點燈費の低減が、照明の完全なることを犠牲にする事なくして、舉げ得られたる場合に於てのみ價值あるものなり。此反對に新式も舊式も同燭力なりとの理由の下に、舊式に代ふるに新式を以てせば、エネルギー消費を節し得べし杯唱ふるは最も誤れるなる可し。

**良照明の製品に及ぼす影響** 良照明が生産高の増加を誘致する事を工場管理者に確認せしむる論議は甚だ重要なものにして、時には同量の燈光に對する點燈費の低減より、良照明に基く利益の方甚だ大なる事あり。一般に良照明に基く生産高増加の利益は、消極的に點燈設備を改良して得らるる點燈費の節約よりも大なるを以て、後者よりも寧ろ前者を奨励主張するが利益なる事明瞭なり。本記事は後記諸項の敷衍によりて一層其利益の真相を了解せしむ可し。

**良照明の利益** 良好なる晝光及人工照明の必要は甚だ明白なる事實にして、其影響を以て茲に列舉せるものも頗る平凡陳腐の感あれども、之等の影響は工場經營には甚だ重要なものにて、慎重の注意を拂ふ可きものなり。晝光及人工照明に於ける良照明及び明るく快よき四周の裝飾等は次の如き特點を有す。

- 1、事故の減少
- 2、作業に於て一層精確を期し得らるること。
- 3、同一工費にて生産額を増加し得ること。
- 4、眼の疲労を少からしむること。
- 5、優良なる作業及生活状態を促進すること。
- 6、工人の満足を増すこと。
- 7、工場の秩序清潔を保つこと。
- 8、監督を容易ならしむること。

茲に列舉せる事項中四、五、六、七、及八は皆事故防止に關係あるものなり。

**良照明に依る利益の説明** 工場所有者の眼より見たる考へは、劣等なる點燈設備を優良なる點燈設備に変更せし爲めに得らるる製品の増加、品質等は果して幾何の金額に相當する哉、良照明の金錢上の値を問ふこと多きは疑ひなく且つ極めて至當の事なれども、良照明の價值を得る處の利益にて何圓何錢を算出するは甚だ困難なることなり。此困難は照明を生産高及其關係を決定する爲めには、照明を貧弱より優良に變化する間、工場に於ける諸般の状態を絶對的

一定に保つ必要あればなり。然し近々に人工照明を特別に改良せし場合に於ける生産高の増加を示す精確なる資料も得らるる事故、其際に於ては充分なる照明及良照明の工場に對する價值等を適切に説明し得らるべし。前記の八利益は良照明の最も顯著なる特點のみを挙げたるものなり。前説明の如く良照明の價值は金錢にて直接表はし難き爲め多少は了解し難き嫌あれども、本説明は工場主の立場より良照明の必要なる事を説明せし明白なる論議なり。

**實例** 製造者の著眼點より歸納して約六四〇平方呎の作業所に適當の照明を施す場合をみる。此場合電力費、掃除費、金利、償却費等を適當に假定し、其點燈費及維持費には年額百圓を要す。此作業所中に五人の工人が働く事とし、其工費を一時間五十錢とせば之れに工場管理費並に間接の工場費を加算して年額約壹萬圓乃至壹萬四千圓を要す。故に斯る場合に於ては其點燈費は工費の十分の七乃至一%にて毎日の作業時間の四乃至六分時に該當す。劣等なる點燈設備なれば此金高の半額（能率悪しき燈火を用ひ尚ほ其配置等を考へざる時にはより小額なることあり）とせば一日の二、三分の間費用に相當す。殆んご總ての工場は少くも多少の點燈設備を有する故若し良照明設備が工人をして毎日二、三分間中の仕事を餘分に爲さしめ得れば、工人の節約したる時間によりて、良、悪二照明の經費差額は必ず捻出せらるる譯なり。

**實際の損失** 多くの工場監督者は實際の場合に於て、彼等の雇人が悪照明の爲めに多くの時間を浪費し、時として一日若は數日中に一、二時間の損失を爲せることを訴ふ。此場合若し良照明の爲めに、一日に付き半時間の製作時間を増せりせば、此三十分の有効時間は生産高に於て五%の増加を示す事となり僅に經費の1.2%に相當する費用によりて經費の十倍に相當する利益を挙げ得ることとなる。

**安全** 上記せし處は製造業者側より見て特に興味ある點なるが、本問題を行政者側より見たる主要點は安全の點より適當にして充分なる照明を工場雇人に備ふ可き法令を要することなり。工場建物照明に關する安全問題の法律的方面は又一重要項目なり。

### 第三章 新 舊 電 球

過去に於て應用したる人工照明法の不完全なりし事は世人をして人工照明の現能率に影響する事大なるを永らく認めしめざりき。十年以前に於て實際に應用し得たる裸瓦斯燈、炭素電球及弧光燈等は最近の改良せられたる工場照明に於て使用せらるる事極めて稀なり。

**新電球** 工場照明に應用せらる比較的 새로운光源部類中には水銀蒸氣燈、金屬化炭素電球、タンングステン電球、瓦斯封入電球、金屬發焰即ちマグネタイト弧光燈、發焰炭素弧光燈、石英管水銀蒸氣燈其他多くの瓦斯弧光燈等あり。以上の如く瓦斯電燈共に著しき進歩を遂けたるものなるが本規定は兩者に適用せらるるものなり。光源に於て斯く進歩したる爲め、此等の新電球出現以前は、工場照明に於て全く考へられざりし事及不可能と目せられし處も、現今は容易に實行し得らるるに至れり。眼を微妙なる機關と認むるに至りし事は、眼の快感及能率を増加せしめんとする考へと相俟ちて、照明にも一定の法式を形づくるに至り、世人は自然と進歩的態度にて新電球の適當なる使用と應用に對して注意を拂ひ來れり。

### 第四章 最近の燈火に依る工場照明の影響

上記の如き新瓦斯燈及び電燈の出現に伴ひて工場照明に對しても廣汎なる點燈法が可能となれり。近來は工場照明

に適當なる燭力の光源を使用し得る爲め、從來使用し得たる弧光燈、炭素電球及裸瓦斯燈等にては到底企及し難かりし結果をも容易に納め得るに至れり。

**新しく行ひ得る事項** 多くの新燈火の出現が工場照明に於ける新機軸、即ち作業の位置及種類等に應じて夫々適當せる燈火を撰び之れを科學的に配置するに云ふ、點燈上の新機軸を現出せしめたるは明白なる事實なり。近年に於けるが如く適宜の燭力を有する瓦斯燈若くは電燈を利用し得ざりし以前に於ては、或る位置に對して光源の大きさを色々と撰擇する事は全く不可能の事なりしなり。多くの場合天井と起重機關の間隙の少なる時若くは燈火を床面より非常に高く取附くる必要ありし時等は殆ど定まりし燈火即ち前者は炭素燈及裸瓦斯燈、後者には弧光燈を使用するの外別に方法とてはなかりしなり。

**低き天井** 從來天井十八呎以内なる場合には炭素電球、裸瓦斯燈及弧光燈等を用ひて普通は作業面を一樣に照らすに過ぎざりき。而も其照明は薄暗き一般照明にて、各個の機械等に對しては殆ど用を爲さざりし程なりき。從て斯る場合には又各機械毎に局部燈を取附けたるものなるが、此設備にては各電燈にて比較的小面積を照らすのみならず、多くは金屬反射笠を使用する爲め斑點的照明の弊に陥りしものなり。斯る照明は勿論不完全、不經濟の工場照明なれども前述の如く既往にありては唯一の點燈法なりしなり。適當なる燭力を有する燈火の欠乏は最早工場に於ける斯る状態の存在の遁辭ならざるなり。

### 第五章 人工照明に對する一般的要求

工場照明に對する後記の要求は、工場獨特の要求及各工場の建物及作業等によりて異なる各種の状態に應じて夫々

重要な事項なり。

- (一) 各工人には其位置及床面積の如何に關係なく充分なる照明を與ふ可し。
  - (二) 燈火には工人の眼に疲勞を與へざるが如き種類と取附位置を撰ぶべし。
  - (三) 燈火を要する時刻に間歇的の供給を爲すは工場の秩序を亂す憂あるにより、燈火は常に信頼し得る照明成績を保證するが如き勢力源によりて供給せらる可し。
  - (四) 鋭き影の生ぜざるやう頭上燈によりて充分なる照明を與ふべし。而して其強度は極めて特殊の場合を除くの外作業に密接して個々の燈火を配置する必要なき程度たるべし。
  - (五) 燈火の種類及大き等は其問題に於ける特別の天井の高さ及作業の種類に適應するものたる可し。
  - (六) 照明専門家の眼より見て絶対必要なりと認むる作業には、頭上燈による照明以外に、其作業の近くに個々の燈火を取附くべし。斯る場合其燈火は適當なる不透明反射笠を備ふべきものなり。
- 之等の所要事項は新瓦斯燈及電燈に依れば満足せしめ得るものにて、實際各工場に至れば新燈火の一種にてクレールと天井間及それに類似せる場所等の如き位置の一般物理的状态に特に適當せるものを見出し得べし。

### 第六章 人工照明に於ける頭上式及特別點燈法

工場照明を分ちて二類を爲す。其一は頭上に取附けし燈火による一般照明式にて第二は作業に密接して取附けし個々の燈火に依る局部照明式なり。實際の目的に對しては此區別は不充分にして多くの場合は此二種を折衷せしもの多し。

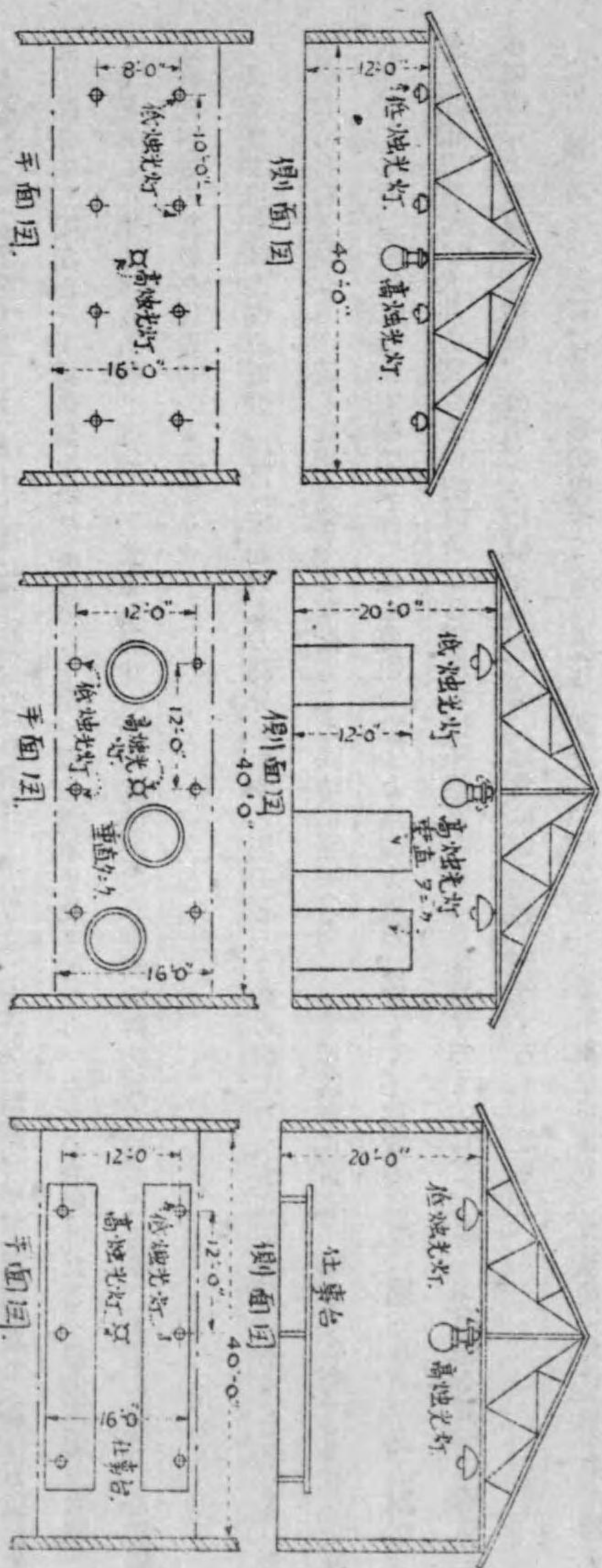
**燈火を高所に取附くる事** 燈火が普通視線外に存するやう十分高所に取附け、其大き及間隔は作業床面の各點に充分なる照明を與ふるが如く撰ばれしものなる時は、其照明式を頭上點燈式と云ふ。本照明法には多くの利點あり。此方式の發達は遅々たるものなりしが、新燈火の出現と良照明の價値の認識とに依り近來は次第に其應用増加し來れり。頭上點燈式の燈火少なく、個々の電球による局部照明多き室にては、工場中に暗所多く、工人は作業に密接して取附けられし局部燈に頼る事なる。斯の如く使用せられたる少數の頭上燈は床面に照明を與ふる事も亦少故其効果は甚だ不充分にて價値少きものなり。然れども一般照明によりて充分なる照明を與ふる場所に於ては、此式の點燈法は大工場用として甚だ有効なるものなり。

**低き天井** 最近に至る迄天井の低き工場の多くは個々の局部燈によりて其照明を行ひしものなり。其理由は、從來の炭素電球は小燭力にて天井に直附して使用し難く、之れに反して弧光燈は斯る場所用としては、形態餘りに大にして燭力も亦高過ぎたりし爲めなり。然れども一概に前述の如くなるには非ずして、時には小燭力電球を多數集合せしめて天井に取附け、以て過少、過大の折衷物となしたる例あれども、現今の點燈法に比しては甚だ遜色多きものなり、即ち既往に於ては或る特種の方法に據らずしては天井低き工場の照明は全く行ひ難かりしが、新瓦斯燈及電燈に於ては其燭力大小の限界甚だ擴大せられし爲め、局部燈を廢し得る頭上點燈法も可能となりしなり。換言せば新瓦斯燈及電燈にては各工場に適當なる燭力のものを殆ど任意に撰擇し得るなり。

**第七章 各取附位置の説明**

第三圖より第十二圖迄は共に如何にして完全なる照明の問題が實例に於て解決せらるるやを示せるものにて、後記

の事項は其れに附帶せる考案に應用せらる可きものなり。工場用として高燭力燈火使用の可否を決定するには二つの



第十四圖. 天井低き工場の一區劃に於ける点燈設備を示せる図.

取附高さが二尺なる時は於ける高燭力及低燭力電球の比較.

第十五圖. 取附高さが二十尺なる場合に於ける高燭力燈及び中等燭力電球使用の比較圖.

第十六圖. 第十六圖の同一工場に於ける異水の三つの区劃に於ける高燭力及中等燭力電球の使用比較圖.

考察事項あり。第一は燈火は如何なる高さに取附けらる可きものなるかにして、第二は機械及作業所の各點に至る光は

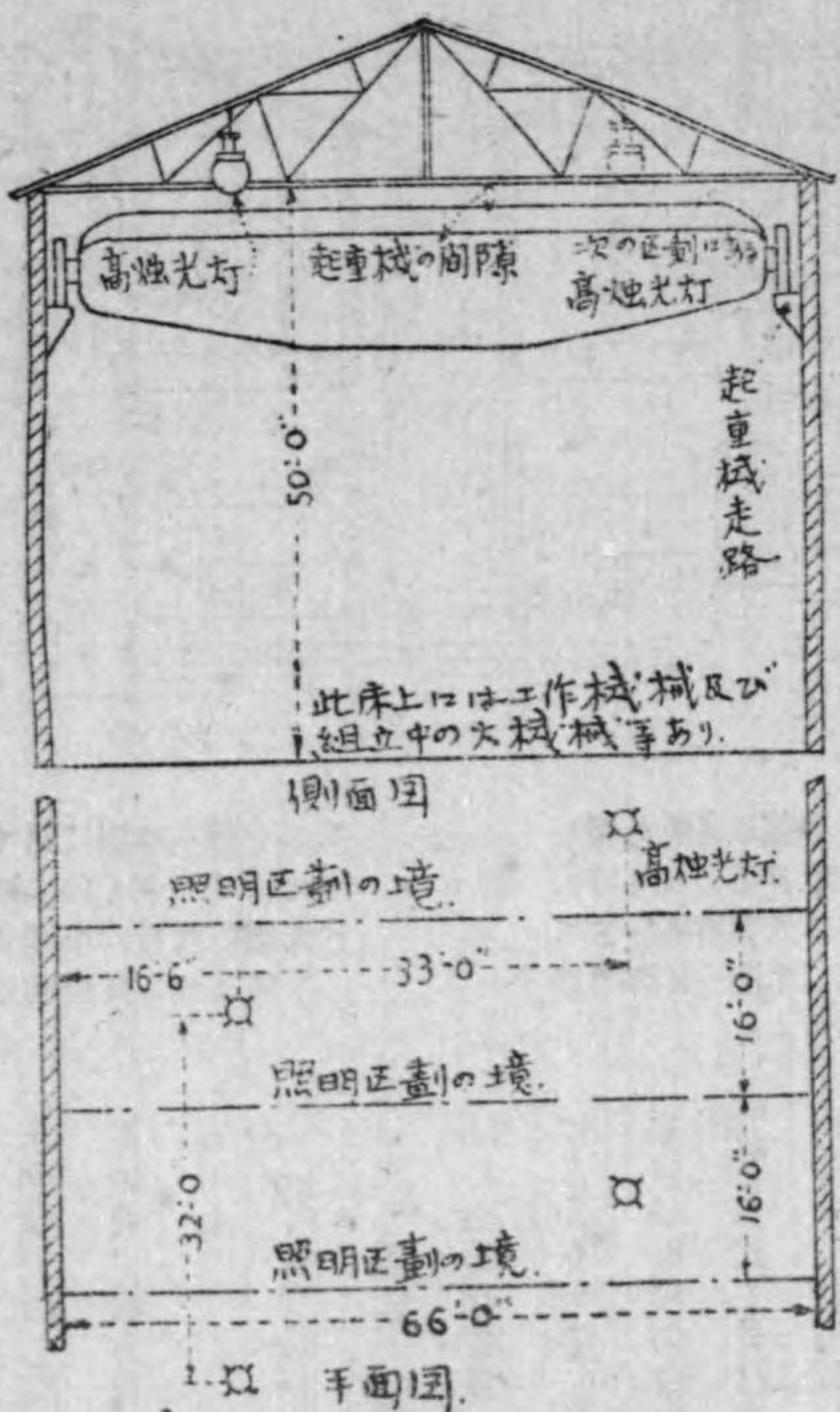
少數の燈火よりの時多數の燈火よりの時と孰れが優れるやの問題なり。天井の高さ十六呎以内なる時は高燭力電球にて經費上より床面に均一なる照明を與ふるが如き多數を使用し得ず。又取附高さが十六呎乃至二十五呎なる時も比較的燭力の燈火に依る照明の方が満足なる結果を與ふるや否や未だ問題なり。然れども取附高さ二十五呎以上なる時は高燭力燈火の方利益多し。其利益の最たるものは高燭力燈火にして光を有効に照明面に與ふる反射笠等を備ふる時は、同一の消費電力に對して發光量多し。

三種類(第一類)第十五、十六及十七圖は取附け高さの關係より分ちたる上記三種類を示せる略圖なり。第十五圖は天井の高さ十二呎なる一工場區劃を示せるものにて第一類の標本と見て可なり。中央に取附けたる一個の高燭力電燈にても散布して取附けし八燈と同一の光量を發すれども其照明は八燈式の時の如く均一ならず。本圖に掲げたる間隔は高低兩燭力電燈共代表的のものなり。

又注意す可きは高燭力電燈の時は床面の或る部分に生ずる影の著しき爲め數多き小燈式の照明に對して甚だ劣れるものたらしむる事なり。若し此場合陰を少なからしめ同時に照明の均一を得る爲め其面積に對して多數の高燭力電燈を使用せしめば此時には小電燈の場合に比し費用の點より高燭力電燈は著しく不利益の位置に陥るなり。此二點が一般に高燭力電燈は天井の高さ十六呎以内なる場所には不適當なることを證するものにて、多くの状態を詳細に吟味し小電燈による照明を精細、公平なる比較を試みし時には常に此結論に到達するものなり。

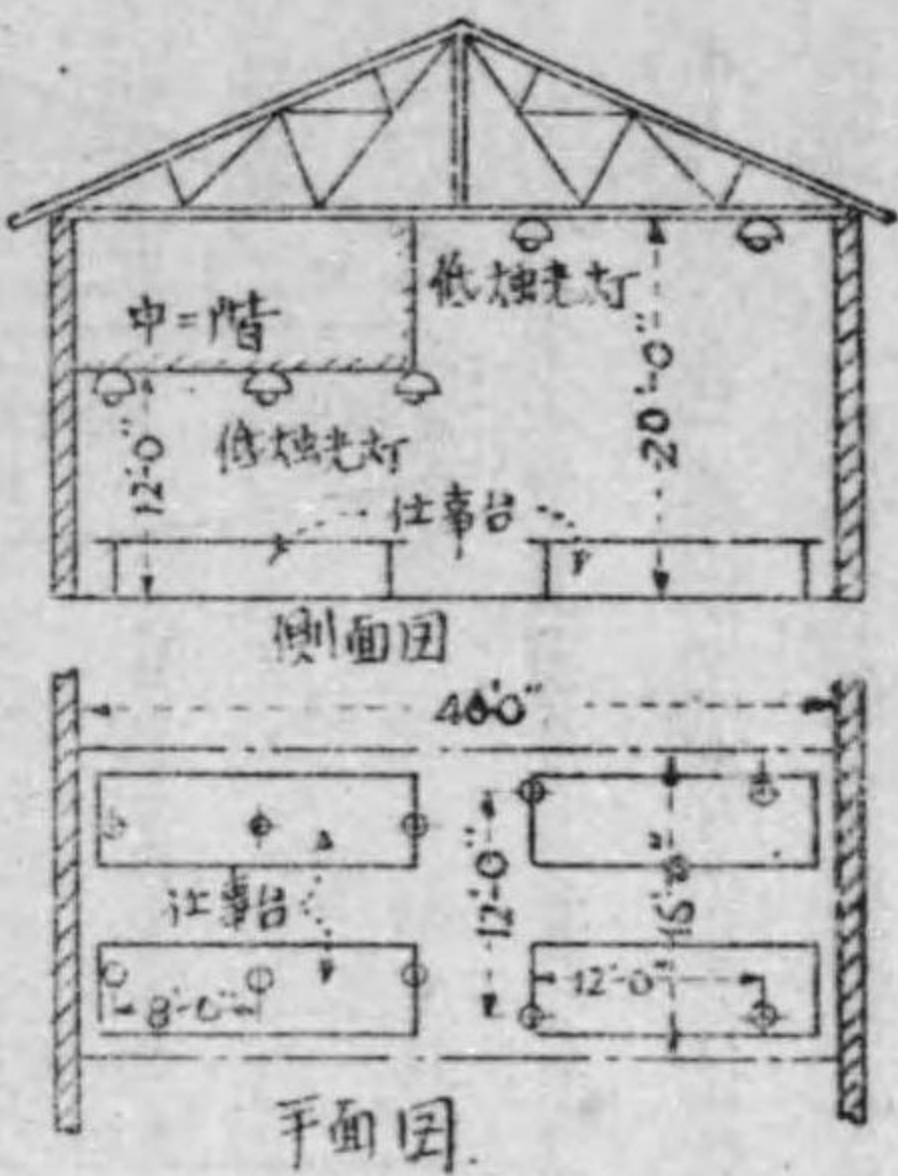
(第二類)第十六圖には第二類の標本として天井の高さ二十呎なる一工場區劃を示せり。此場合に於ける作業が粗き仕事にて地平面上にて行はるるにせば、一燈の高燭光電燈にても比較的均一なる照明を與ふるのみならず、取附高さ

高き爲め光は廣く發散し其角度も良好なる爲め前例(十五圖)に於けるが如き影の欠點は著しく減少し優良なる照明となる。圖に示せるものは高低兩燭力電燈共に最近の取附方法によれる代表的のものなり。第十七圖は第十六圖と天井の高さ同一なれども其作業は全く異なる大なるタンク中にて作業する場合に於ては一燈の高燭力電燈にては多燈式の照明に比し例へ其發光量は同一にても作業の或る地點に至る光の方向悪しき爲め多數の相當電燈を取附けし時の如き良好照明を望み難し。相當燭光の多燈式なる時は一燈式と同一の發光量にても、タンクの位置が何處にあるも其直上若くは附近の電燈より少くも各區劃に於ける電燈より來る光以上の光を受けらるる便

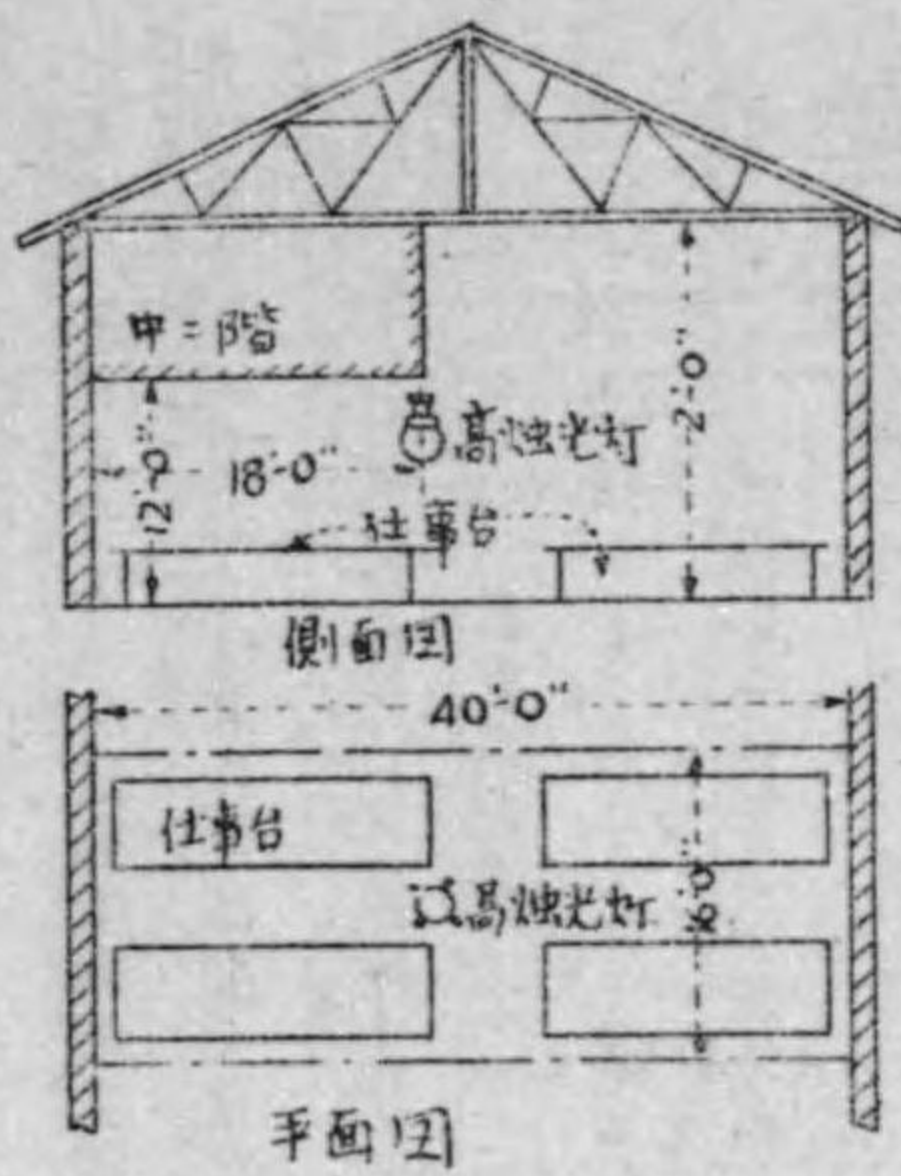


第十八圖 取附高さ五十呎なる時に於ける高燭光燈の使用を示せる圖

あり。故に此二類の取附高さの場合に於ては第十七圖の如く影の問題の重要程度如何によりて高燭力電燈の適不適は決定せらる。然れ共一般には取附け高さ相當に高き爲め、其配光も良好なるを以て高燭力電燈の方第一類よりも利益なるが如し此事實は第十五圖及第十七圖を比較せし時天井の低き第十五圖の例より十七圖の方が燈數も少なく比較



第二十圖 本圖は第十九圖と比較すべきものにて、第十九圖の代りに小燭光を用ひて改良せる其照明設備なり



第十九圖 本圖は高燭光燈を床面より餘り近く取附けたる劣等なる人爲照明を示す、本圖を第二十圖の良照明設備と比較せよ。

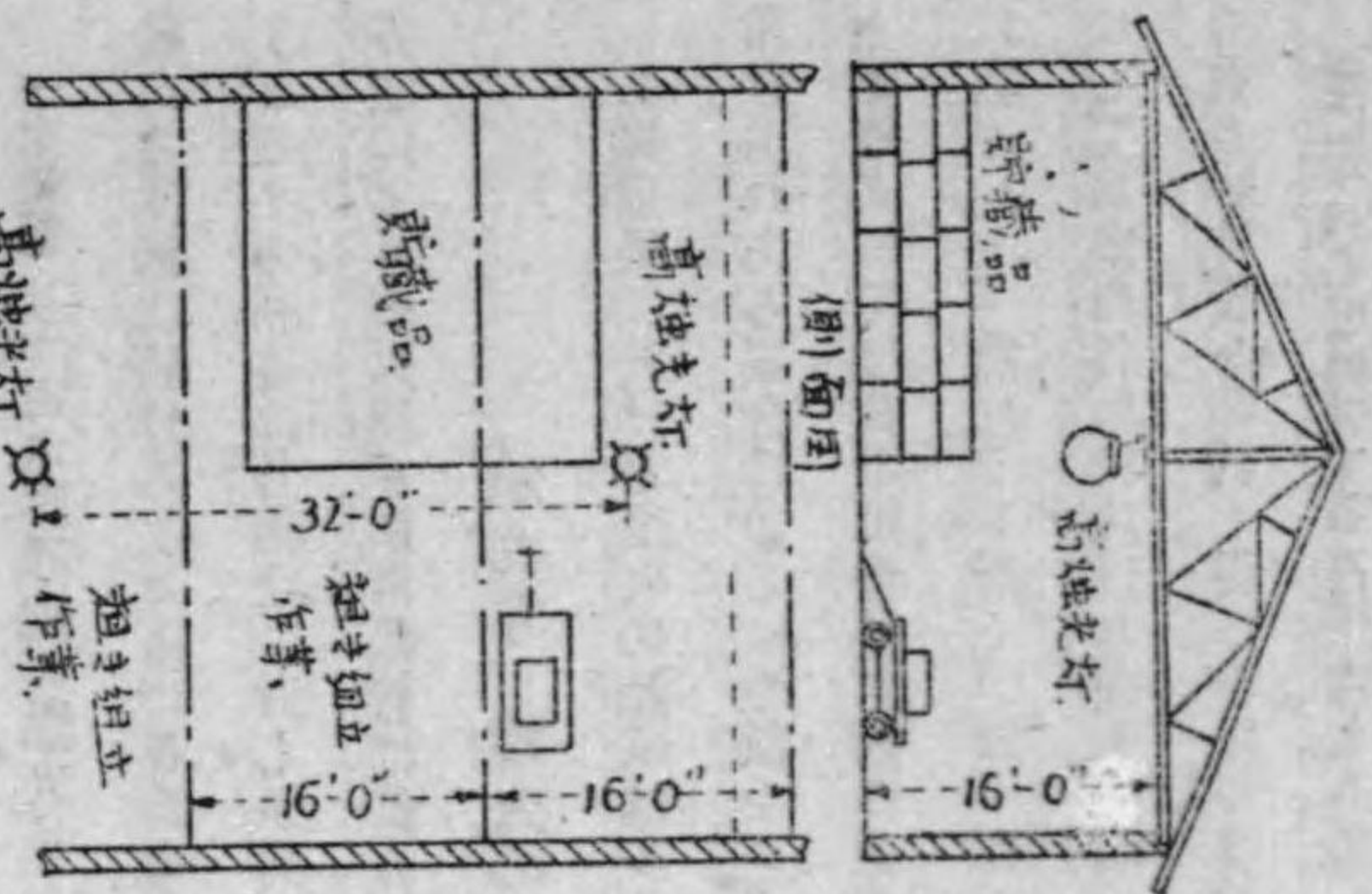
的高燭力の電球を使用しあるを見ても納得し得べし。同一の論法にて取附高さが甚だ高き時には高燭力電燈の方が適當有利なることを證明し得。第十七圖に於て與へられたる床面積に對し高燭燈の数を増すも可なれど、然かする時は電燈費、電力費、維持費等は小燭燈に比し著しく増加し來る可し。

(第三類)第十八圖は取附高さの第三類に屬せるものを舉けたる圖にて、圖中電燈の高さは床上五〇呎なり。此例に於ける高燭力電燈の配光は高低兩作業面に對して前二例に於けるよりも遙に優れたる照明を與ふ。尙ほ注意す可きは、此場合は電燈の取附位置高き爲め前二例の低き取附け位置の場合に比し光は其電燈にて照らさるべき全床面に良好なる角度にて到る事なり。(第十九圖より第廿一圖迄を参照せよ)

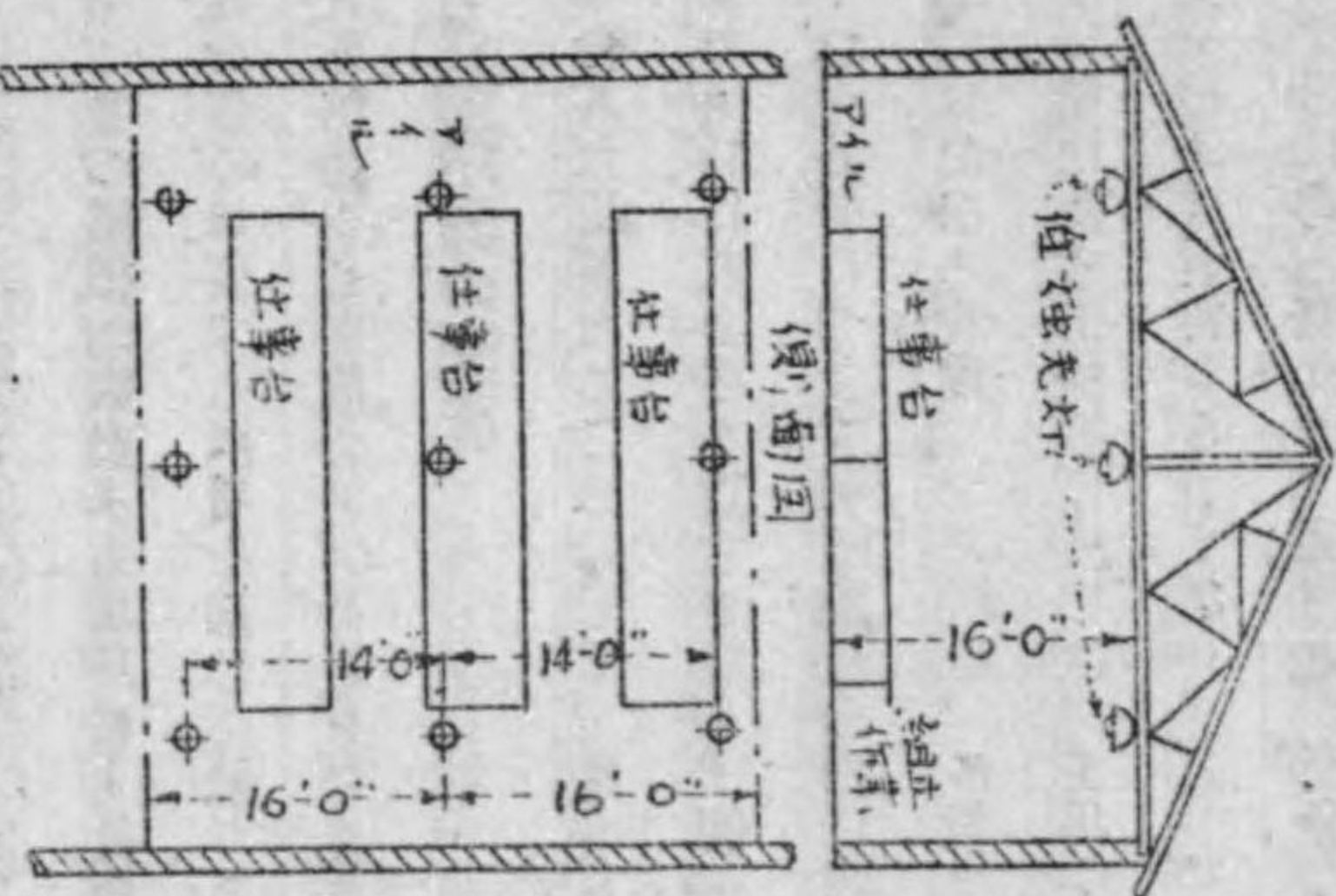
第八章 電燈に對する點燈回線及

瓦斯燈の供給管

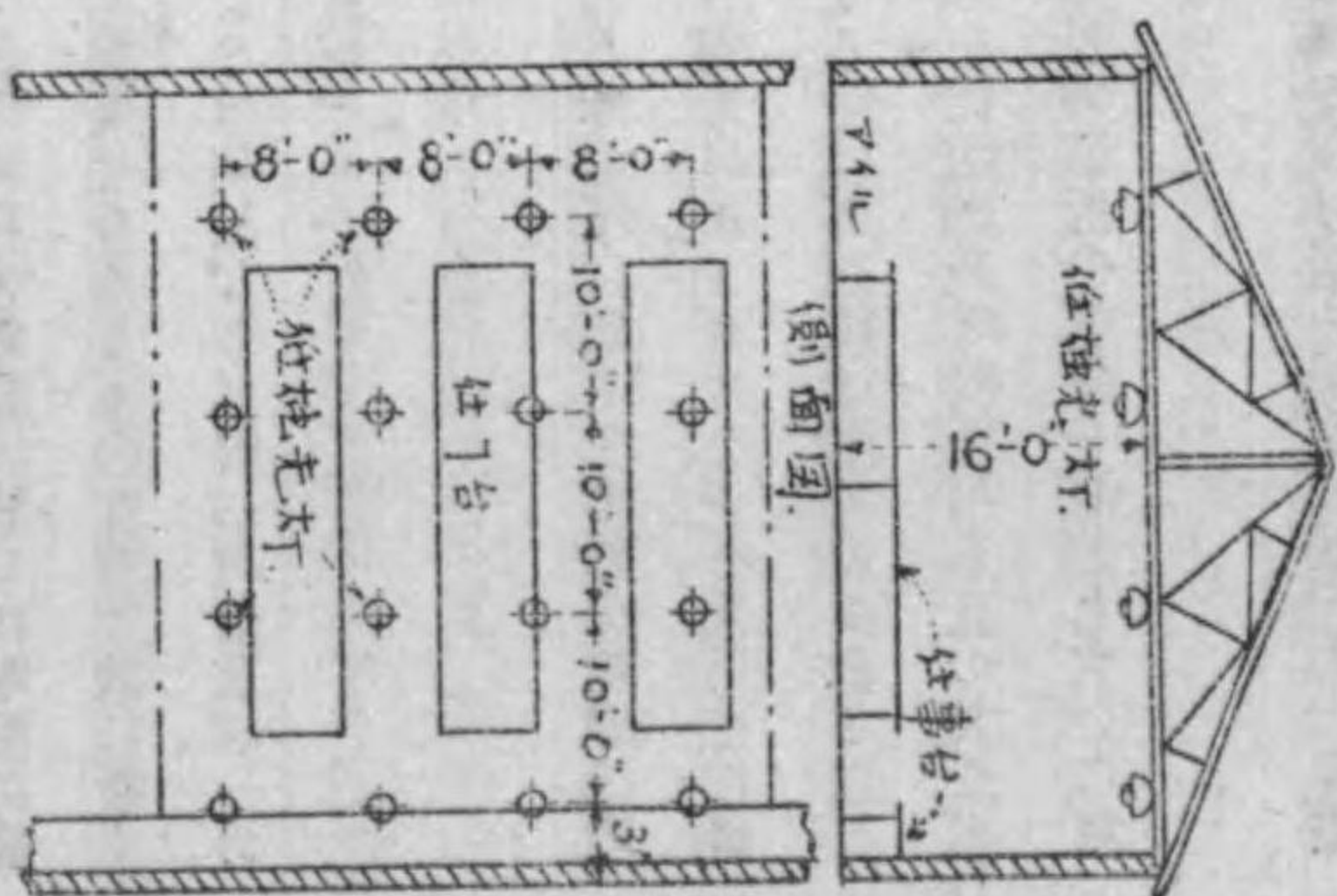
電燈回線の問題を電燈消費電力に比し動力負荷の大なる



第二十一圖



第二十二圖



第二十三圖

此三圖は梁の高さ十六呎なる工場に於て作業に適當なる點燈設備を示せるものなり。第一の二十一圖は貯藏所等に適當のものにて第二十二圖及第二十三圖は仕事臺上の組立及製造作業に適當なる點燈設備なり。機械小部分の仕上げ等を行ふ室にては第二十三圖が適當なり。

工場に就て記述すべし。

或る場合に於て電動機負荷と電燈負荷との比は一〇對一乃至一〇對七の割合にして、電動機による回路の電力變化は電燈に大關係を及ぼすものなり。故に電動機と電燈と同一回路にある爲めに生ずる電壓變動を除かむ爲めには、全く別個なる供給回路を備ふる必要なり。

一定電壓 一定電壓回路に點火せられたる電燈は、優良なる照明を與ふるのみならず、或種の電燈に於ては電壓の變動ある回路に於けるよりも、長壽命を保ち、且つ機械的振動ある場所にも具合よく點火せらるるものなり。故に斯くするこの利益は各用途に對し別箇の回路を作るに要する經費を補ひて餘りあることは勿論なり。同一理由及同一の方法により燈火用瓦斯供給管は動力用の瓦斯供給管と別箇のものたらしむる必要あり。

### 第九章 燈火の點滅と開閉器の配置

工場照明に於ける燈火の點滅は多くの場合甚だ重要なことにして、與へられたる床面積に對して多數の電燈の取附けられある場合に於ては燈數少き場合よりも特に其必要を認むるなり。例へば小燭光のタングステンを使用せる頭上點燈式にては其燈數勢ひ多數に上る故それを各所につきて明暗點滅自由に設計する時は其回路は餘りに多數なるに駭くべし。然れども斯くの如く各所の點滅自由なる設備とする時は、多數の電球を比較的長時間使用し且つ大工場にして其室内各所に於ける晝光照明の強度に變化多き工場等に於ては、工場中不必要の箇所の電燈を消滅し大いに電力費及維持費を節約し得るを以て其設備費を拂ふは至當なることなり。

窓に平行して點滅する方法 窓より最も遠き位置にある燈火は、窓附近が充分なる日光を受け居る場合に於ても、尙點火する必要あるを以て、電燈回路は窓に平行して配置するを便す。總ての電燈回路を窓の直角に配置するにせば、室の一部分に燈火を要する場合に全部を點火する結果となる可く、前記方法の利益なるは明かに認め得べし。

實際問題 右を實際問題に就て説明せむ。今一個の開閉器を取附くるにせば約十圓の費用を要す。十個の電燈を一個の開閉器によりて點滅する設備とせば勿論十個同時に點火し又は消燈す。之れに尙一個の開閉器を附加せば其内の半數が不必要にて他の半數の必要なる場合にも應じ得れど、此餘分の開閉器は必要なる時と然らざる時とあり。今一例として此五燈に六〇ワット電球を用ひたるものとし、餘分の開閉器を取附し爲め、他のものに比し一日につき一時間半宛消滅し得るものとす。斯くせば一ケ年にては電力代を一キロワット時につき二錢とするも一圓の節約となる。此料金にては十ヶ年間の節約額にて開閉器の取附費を償却し得る譯なり。故に此場合に於ては左程利益ならず。然れども電力代が普通の場合の如く不廉のものにて、他の電燈を點燈するに不拘其回路に點火する必要なき時間が一日に付き前例より大なる時は、此數も著しく變化す可し。

開閉器位置の撰定 工場の脇側等に開閉器の位置を撰む際には、脇側の同一側に位する柱を撰び其同一關係面に取附くるが如く秩序立ちたる配列となさざる可らず。開閉器を斯る配列と爲すは著しく開閉器の位置を明瞭ならしむるものにて、頭上點燈式にて多數の小電燈を使用し、其開閉器の數も従つて多數なるが如き照明設備に於ては、甚だ重要なことなり。

### 第十章 貧弱なる照明設備を優良なる設備に改變する際には方式に叶

ふ方法に據る可きこと



舊照明設備を新設備に改造せんと欲する時には、其工場に應用し得る各種の點燈法を仔細に研究し、且つ市場に販賣せらるる器具にて應用し得る各種の瓦斯燈及電燈等に就ても、精細なる調査を遂げざる可らず。而して適當なる取附位置の研究、瓦斯及電燈器具の取附け法等の設計及其工事に要する器具、材料等を受け取る際に普通生ずる遅延等につき相當の時日を豫定せざる可らず。即ち此種の工事は其落成迄に多大の時日を要するこゝを豫期する必要あり。

**工場設備を利用する事** 大工場にては電燈及瓦斯の取附は普通保繕課の業務なるが、電工及瓦斯取附人の仕事は冬期に於て日の短き爲め大に困難を感じるものなり。斯の如き事情ある際には工事は最も架線及敷管工事等の閑散なる時期を撰みて行ふが可なり。又舊設備より新設備に移る工事中に於ける點燈設備の紛亂が工人達に影響するこゝの少なき時期を選ぶ事も必要なり。

**費用の配分** 前記の見地を全く異なれる一事項は其取附費を比較的長き時期に對して割當つる事なり。例へば工事が初冬に開始し完成迄に引き續き三、四ヶ月以上も要せる時は其經費は其れだけの月に割當てざる可らず。

**年度支出金** 或る工場に於ては建設費として毎年相當の經費を割當てらるる所あり。財政法より見れば此種の經費は一ヶ年中の一時期に集中せしむ可きものに非ずして、寧ろ一ヶ年を通じて適度に配分すべきものなり。然れども電燈取附の此方法にて重要な勘考事項は少なくも或工場の部分々に對し其れが落成せし時は、工場全部より見て均等にして而も組織的なる取附けとなるが如く、豫め其部分々の設備を爲しおく事なり。

### 第十一章 反射笠及其能率に及ぼす影響

反射笠は裸電球を直視する事によりて生ずる眩惑を避くる事、及電燈の光を最も有効に作業面に投ずる事の二目的

の爲めに電球に併用せらるるものなり。現今多くの反射笠は小型及中等燭光の各種及各燭光の電球に夫々適當なるが如く設計せられあるを以て、其使用時に當りては電球及反射笠は相互の關係の宜しきものを選択せざる可らず。之は電燈の與へられたる間隔及取附高さに於て最も均一なる照明を得る爲めに必要欠く可らざる注意事項なり。間隔と取附高さとの比が或る一定の値となる時は、其作業面に均一なる照明を與ふるが如き反射笠を常に撰擇し得可く。(反射笠に對する此注意はタングステン電球及小燭瓦斯燈に特によく適用せらるるものなり。)

**反射笠の作用** 燈火特有の配光により殆ど各種の燈火は、下方に至る光線以外にも、或は上方或は側面等照明物と異なる方向にて、比較的不經濟の光となる方向の光線をも出すものなり。加之視界内に存する輝光高き光源は、無意識の裡に瞳孔を收縮せしめ、眼をして恰も照明が其れ丈け減少せしと同一結果に到らしむ。故に反射笠を使用する事は一見、上方に到る光を徒消するの感あれど、實際に於ては下方所要面の光量を増加し、且つ眼の周圍の状態を改良する結果、眼に良好なる視能力を與ふる効あるなり。反射笠の眼に快よき視界を與ふる經濟的作用も稱す可きは、普通にては作業面に至らざる無効又は比較的無効の光線を遮ぎりて、之れを所要方面に反射せしむる點にあり、此作用を遂げしむるに當りても前述の如く或る間隔及取附高さに對して、可成的均一なる照明を全床面に與ふるが如き設計になる反射笠を撰定する事は頗る必要なり。

**暗所を作らざる事** 多くの反射笠を應用し得る電球を使用する際には、反射笠中にて其光源の配光を所要の形たらしむるに適當なる反射笠を撰ばざる可らず。瓦斯燈又は電氣弧光燈等の如くグローブ又は反射笠が其燈火の附帶部分なるものを使用する場合に於ては、光源を相當に密接して取附け間隔遠き場合に生ずる暗所等のなき様に注意せざる可

らす。

明るき室内装飾 明るき天井の工場にては、硝子笠を通じて天井に至る光が反射せられて再び下方の有効光線なるを以て、作業面に於ける照明強度は大に増加するものなり。それ故室内殊に天井及壁の上部を明るき色彩とする事は直射照明の強度を増すのみならず、之れに撒光を交へて物體の側面等に充分な光を與ふる故甚だ必要なることなり。頭上に取附けたる裸電球による光の如きは、四圍が上記の如き明るき色彩なる時は其強度に於て六〇%も増加するものなり。之は前記の水平光線の利用によるものにて、工場照明に於ては下方の光線が必要なるにも不拘裸電球は水平方向に發散する光線が最も多きものなり。

硝子及金屬反射笠の比較 工場照明に對し硝子笠使用の如何を質問せらるる事屢々あり。之は多く經濟及維持上の問題にて其回答は即座的にも又實經的にも與へ得べし。小電燈を多數使用せる工場にては、一區劃に金屬笠を用ひ其隣の區劃には硝子笠云ふが如く、硝子笠及金屬笠を交互に使用し以て兩者の特點を發揮せしむるに努めしもの多し。然れども反射笠の選擇を工人及工場監督者等に委す時は、硝子笠の作用は心地よきを以て大抵は金屬笠よりは寧ろ硝子笠の使用を望むを常とす。故に兩者が購入費及維持費等に大差なき時は硝子笠を使用する方が便利なり。

反射笠の能率 市場に販賣せらるる硝子反射笠の能率は優良なる金屬反射笠の能率と等しきか又は其れ以上なるものなり。故に最初の價格は多少高價なりとも硝子笠の利益は金屬笠以上なる故價格の差額等は無視して硝子笠を使用する方が可なり。此事實は全點燈設備に於て反射笠の費は全取附工費の極めて一部分なることを考ふれば尙更必要を認め得べし。

孔を有する金屬笠 は又工場照明に應用し得るものなり。此反射笠は笠の上部に小孔を有するものにて硝子笠を使用し難き所に使用して硝子笠と同一なる配光を得るが如く設計せられしものなり。此有孔金屬反射笠の特點は破損せざる事及砂埃が其外面に附着するも其能率に減少なきこと等なり。又此笠の孔より出づる光は硝子笠の如く外面に集積したる塵の爲めに減少せしめられざる事も其利益の一つなり。(第八圖の主要シャフト下に示せるものは此反射笠なり。)

反射笠維持費 粗き作業を行ふ工場に於ける硝子反射笠の維持費にても、其破損の爲めに増加する經費は極めて僅かにて現今は廣く使用せられつつあり。或る代表的點燈設備に於ける全維持費中の各費目割當ては次の如し。

電球取換費(タンケステン電球)	七五%
破損せし硝子笠の取換費	三%
電球及反射笠取換及反射笠掃除に於ける取外し工費等	一六%
反射笠掃除費(洗滌費)	二%
間接の附帯經費	四%
合計	一〇〇%

考慮すべき點 次に擧げたるものは反射笠の商業上の分類に非ずして工場用として適當なる反射笠を撰定する際の注意事項なり。

- (一) 利用能率、反射笠の作業面上に於ける有効照明に貢獻する處は幾何なりや。
- (二) 眩惑防上の効果。

- (三) 時日を経るに従ひて塵及砂埃の集積の爲めに起る燭力の自然的減損。
  - (四) 取扱に便にして製造の一樣なるもの。
  - (五) 物理的に強きものにて硝子笠の時は破損を招く突出部等のなきもの。
- 以上の諸項を批判の基礎として、市場に於ける各種の反射笠を調査せば、ある状態に對して最も適當なる反射笠を決定し得べし。右記載事項中の第三に關して、普通使用状態に於ける比較試験によれば、硝子反射笠に對する塵の集積も金屬笠内面に於ける塵の附着も同期間なれば照明に及ぼす影響には大差なきが如し。

### 第十二章 或る工場作業には側面照明の必要なる事

多くの場合照明の有効程度は照明の垂直方向強度(水平面照明)の如何によりて決定するを普通とす。此方法は明に垂直面及作業の側面に於ける間隙等に於ける、側面照明の價値を無視したるものなるが、時として水平面よりは寧ろ機械の側部及作業物の側面等に照明を與ふる必要あり。工場の照明設計に於ては其主要目的が水平面に最も多量の光線を與ふる爲めなる故、機械の側部等は不充分なる照明となる事多し。

**側面照明を得る方法** 充分なる側面照明を得るには經驗上二方法あり。其一法は燈火の取附高さを低くすることにて、他のものは水平照明の均一を得る爲めに要する配光よりも、尙ほ廣き配光を爲す反射笠を使用する事なり。側壁其他の反射面は其結果を尙一層良好ならしむ。水平面照明の均一を得る爲めに必要なる反射笠を決定せし後に於て尙充分なる側面照明を望む時には、前述の如く、尙一層廣照式の配光なる反射笠をとりて其部分の光を補助すれば可なり。餘り廣き配光を爲す反射笠は、水平面照明の強度を低下する故、時としては最初の計算に於て必要と認めし以上の高燭光

電球を要する事あり。

**實際の場合** 一例を掲げんに或る點燈設備に於て最初は約三呎燭光の垂直の照明強度(水平面照明)なれば其作業には充分なりと思考せられたり。然るに實測及觀察によれば其側面照明は不充分にして其場合に於て作業の側面に二呎燭光の側面照明を與ふる爲めには水平面照明を平均五呎燭光とし、反射笠には最初に撰定したるものよりも一層廣照式配光を爲すものが必要となり。卓上作業及機械の小部分を作るバイス作業を行へる場合には二呎燭光の側面照明にて充分なり。

**電燈を高く取附くる事** 電燈は側面照明を増加する必要がある場合にても成る可く高く天井に近く取附け、側面照明を増加する方法としては、電燈を低下せず、寧ろ廣照型の反射笠と高燭光の電球とを用ひて其目的を貫徹すべし。斯くの如き方針は電燈を作業面に近く取附けし時、反射笠なく又は硝子笠を使用せし時に著しく生ずる眩感を除かんが爲めなり。

### 第十三章 維持

天然及人工照明設備を維持する組織の重要なものは、最初に於ては其必要を讀者に懇へざるも、最初に於て此種の機關を忽緒に附する時は、徒に有用なる光線を消費して莫大なる損失に了らしむる事あり。

本章の目的は適當の維持機關を設けて此損失を防がんが爲めなり。

**窓** 工場の窓は時日を経るに従ひて砂埃の集積を來し、其結果として多大の畫光を無價値のものたらしむる事あり、其損失は忽ちにして工人の眼に影響を與ふるものにて時には掃除せざる爲め不用なる人工照明を行ふ必要に迫らるる

事あり。又四圍の暗黒なる事は災害を増加する憂あるを以て規則正しく窓を掃除する事は工場の一規則と爲さざる可らず。

燈火 炭素電球、水銀電燈、瓦斯套及タンクステン電球等は時に或は破損し、或は斷線し、外球及反射笠は汚損す

る等の點燈設備の故障は、工場の經濟に直接著しき障礙を與へざる程度にて、徐々に起り來るものなり。敢て多言は要らざるも、多くの工場にては器具の汚損を極端に放任し、照明の餘りに貧弱となりて最早作業を續行し得ざるに至りて工人が苦情を申出づる迄は、點燈設備に何等の施設をも爲さざる事なり。斯る場合に於ける時間の損失は一ヶ年を總計する時は、實に大なるものにして、更に一步進みて完全なる維持設備を爲せし爲めに費す處の何倍たるを知らざるなり。

頭上式 電燈を機械の附近に取附けずして普通高所に取附くる最近の點燈法にありては、電燈の監理を各工人に委せず、之を保繕課の職務と爲さしむる事は、大工場に於ては従前の點燈法に於て其必要を認めしよりも

更に必要なり。電燈の日々取換ふ可き必要を指示する爲めに第二十四圖には某大工場に於ける實例を示せり。此工場に於ては日々の斷線電球は日曜日を除き毎日作業に差支なきや否やを檢して取扱ふる制度なり。

電球取換 第二十四圖を参照せば一週中他の日に比して月曜日に於ける電球取換の甚だ多數なるを見るべし。之は



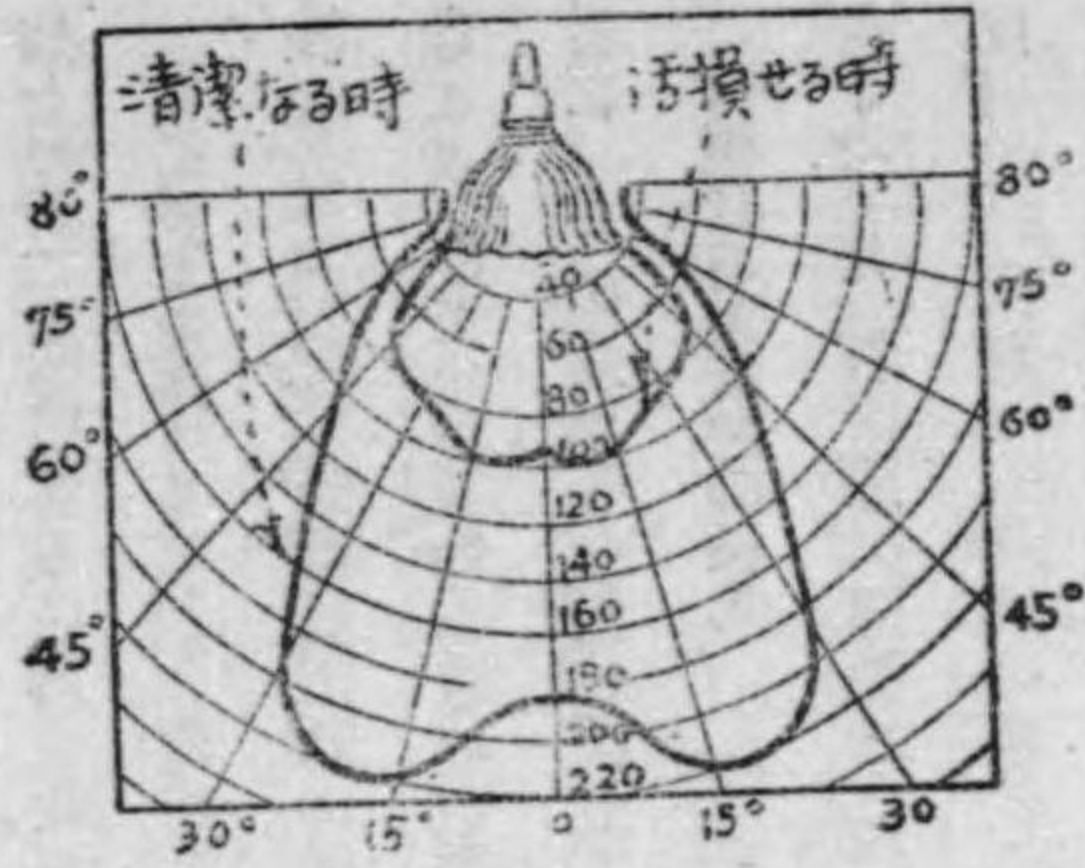
第二十四圖 日々の電球引換に於ける變化

取換電球數

全く其前々日に於て取換を行はざるこゝに起因せるなり。従て其檢査を永らく等閑に附するは、單に照明に惡結果を及ぼし作業の妨害となるのみならず、工人に莫大なる時間の損失を爲さしむるものなり。

反射笠の掃除 第二十五圖は反射笠を永らく放置して掃除を爲さざる時に於ける光線の著しき損失を示せるものなり。圖に示せる二本の曲線は硝子笠にタンクステン電球を用ひたる場合のものにて、大なるものは笠及電球の清潔なる場合に於ける各方向の燭力を示せるものにて、小なる曲線は約四ヶ月

間掃除せずに放置せる時の光の減少を示せるものなり。此代表的なる實例によれば四ヶ月後に於ける光の損失は新らしき場合の約50%なり。而して此工場に於ける電力代にては、此四ヶ月に於ける光の損失は貳拾四錢に上りしが、反射笠を取外して掃除するに要せし經費は、僅に六錢に過ぎざりき。故に斯く反射笠を時々掃除する事の必要は仍つて得る處の照明の優良を無視するも尙甚だ必要なるを覺ゆ可し。茲に掲げし例は一面電球取換に關し、他面には反射笠掃除に關するものなれども、孰れにせよ、工場照明に含まるる維持の必要を説明するものなり。



第二十五圖 タンクステン電球と反射笠とに砂塵の附着せし時に起る著しき減燭を示せる圖 此は多種の電燈に埃の附着せし時に適用し得べし

點燈設備の維持及檢査の一法 某大工場にては規則正しく發達せる檢査及電球取換を實行せらる。今其の一例として數千のタンクステン電燈に適用せられ且つ各種の建物に對して實行せられつつある一法を説明す可し。

土曜日及日曜日を除き全部の電燈は一日に一回検査せらる。

而して検査人は正しき順序にて焼断せし電球、破損せる開閉器、緩める可熔線<sup>フュージ</sup>其他の點を検査す。同時に掃除を要するが如き反射笠等總て點燈設備の能率に影響あるものを用意して検査し、直ちに報告書を作りて之を保繕課に通知し點燈を開始する以前に取換又は修理を済す。此方法によりて各燈火は毎日具合よく維持せらる。

**柱に番號を附する事** 電球の取換を容易ならしむるには、工場中の各柱に番號を入るるが便利なり。斯くする時は検査人は明瞭に各断線電球の位置を指示し得る故、取換係は迅速に其位置を知り得る便あり。斯くする事は又屢々検査人が不要なる場合に電球を點火し居るを各監理者に指示するに便なり。斯く不用燈が點火せられ居る際には各監理者に一片の通知書を送れば直ちに其れを矯正し得べし。

**汚損せる反射笠の發見** 正しき掃除作業の行はれ居るや否やを検査する爲め検査人は各反射笠は掃除の必要ありと注意すべし。各掃除の回数等は硝子笠金屬笠及電球表面等に附着せし砂埃の割合による。然れども茲に注意を要するは反射笠に附着せし砂埃の量は兎角誤認し易きものにて砂埃の爲めに著しく能率を低下し居るものにも一見は清潔なるが如く見ゆる事なり。故に掃除の回数を増加して必要ありと眼に見ゆる以前に掃除を行ふ必要あり。之は塵の僅かに集積せしものにて、實驗の結果によれば著しき減燭を爲せる事實より其必要なるを認め得るなり。

**反射笠洗滌の方法** 前記の工場に於ては總て取外せし反射笠は皆洗滌所に持來す。運搬す可き反射笠多數なる時は軌道を使用すれども少數なる時には其目的に作られし運搬枠を用ふる事多し。或る取附器具を洗滌する必要ある時は、其場所に新らしき器具を持ち行き古きものを取外して直ちに新らしき器具を取附く。而して汚損せるものは洗滌

の後次回の取換用として倉庫に貯藏す。

#### 第十四章 専門家助力の必要

照明に關し専門家の助力を請ふ事は甚だ利益ある事なり。照明上適當の解決を爲す可き事項は非常に複雑せるものにて、多くの場合は照明に造詣深き専門家の判断を要するもの多し。故に此提言を採用せられんことを各位は電氣事業規定に通曉し且つ設計に際して大なる助力を與へ得るが如き照明技師の共同的助力を得らるれば可なり。

#### 第十五章 眼の保護に關する注意

工人の安寧及健康に責任を持たるる監督者側には、完全なる眼の保護設備が各作業に備へられたるや否やを大に注意す可きものにして、若し其設備を缺く時は工人の視力を損ふ原因となるものなり。視覺に有害なる作業の一例として弧光鍛接の場合を舉げんに、此場合に於ては各工人は一般に行はるる方法に従ひて眼、顔面及頭部等を保護する頭巾を被らざる可らず。此目的に用ふる防禦用硝子は其防禦作用の如何を單に肉眼のみの試験に據らず、眼に見えざる副射光の透過を分析して其適否を決せざる可らず。又傍觀者が斯る危険なる光に眼を曝さざる様、弧光鍛接作業の附近には適當なる遮壁を設けざる可らず。以上述べたる一般の注意は其作業上より弧光燈試験及白熱金屬の検査等には同様に適用せられざる可らず。

#### 第十六章 安全に對する補助點燈設備

本規定第十一條に規定せられたる補助點燈設備は紐育市、水力、瓦斯及電氣局の配下に屬する一二〇〇工場の大部にて特に多數の人々の労働に従事せる建物に對して懸懸せられし豫防安全策なり。又此豫防策は全國に渉れる「ベル」

電話會社、一流製造工場の大多數及各州條例によりて規定せられたる各地公衆娛樂場等に於て行はれ居るものなり。

### 第十七章 善惡兩照明の比較

善惡兩照明の觀念を與へむ爲め第十三、十四、二六、二七及二八圖を本冊子に擧げたり。此等の圖は各種燈火の用法を示せるものにて圖に示せる説明文を參照せば惡照明に於ける欠點及良照明法に適へる設計の優秀なる點等を推知し得べし。

米國採光法規終

327  
1037

終

