街 路 照 明

正會員 工學士 太 田 二 郎

東京電氣株式會社照明課

Street Lighting

By J. Ota, Member.

Tokyo Electric Co.

(大正十三年一月二十六日帝國鐵道協會々館に於ける講演)

内 容 梗 概

本會街路照明委員會に於て調査作製せる街路照明調査報告書の内容の概要を摘出説明せるものにして街路照明の施設方法に關する各種資料を指示せるものなり。

Synopsis.

Some Explanation about the Report of Street Lighting Practice, prepared by our Street Lighting Committee.

先に一寸御断はり申して置きます。看板は大變立派に街路照明に就てと申しますやうに、如何にも私が講演を致しますやうな風に書いてございますが、實際は先程も總會で御報告がありましたやうに街路照明委員會で調査報告書が出来まして、それを皆様に御報告することになつて居りまして、兒玉委員長から御報告をなさる筈になつて居りましたが、御都合が悪いので他の方に段々移りまして、結局内坂委員から講演を兼ねて御報告を致すことになつて居りました。所が唯今も御話のやうに内坂委員は（令息が急に御死去の爲めに）折角準備をされたのでありましたが、途中でそれを中止されることになりまして、私が代りまして單に唯今の調査委員會の報告の内容をざつと申上げるだけになりました。隨て私は唯爰に蓄音機のやうな役目をする爲に立ちました譯で、其蓄音機も本場に参りまして仕上をして來たレコードを使つて居りませぬで、内地製の安物でございますから、折角の音譜を臺無しにしてしまひはしないかと云ふ虞れがございますので、大變心配して居ります次第でございます。此報告書は大分細かく色々な事が書いてございまして、之を詳しく申上げますと大分時間を取りますと思ひますので、極く概略を申上げることに致します。

最初序と致しまして此處に書いてございますのは、近來我國の燈火照明も發達し

各方面に其應用が盛になつて居るに拘はらず、獨り街路照明が他の文明諸國に比し程度が低い、隨て是が改善は急務である、さういふことから初まつて居りまして、街路照明は單に都市の美觀、街の繁榮を誘起するに止まらないで、交通上の事故防止、隨て交通機關の進歩發達を促し、安寧秩序の維持等に無くてはならない所の施設であると云ふことを説明してございます。尙特に先般の大震災に鑑みまして、他の電氣回路から別に街路照明の回路を作つて置きまして、あゝいふ場合に其復舊を特に急いだならば、あの際に起りましたやうな恐しい事件、人心の不安と云ふやうなことを未然に防ぐことが出來たであらう、さういふ非常なことにも必要であると云ふ風なことが書いてございます。

それから本文に這入りまして、其項目を次の如く分類してございます。

第一に街路の種類と致しまして、一に商業街路、二に事務所街路、三に住宅街路、四に工場街路、五に交通廣場、六に公園其他の廣場と云ふやうに分けてございます。

第二の項目と致しまして、街路燈の原動力の種類、主に瓦斯と電氣及び其優劣の比較でございます、第三に街路の照度及び光色、第四に街路燈の燭力、光原の高さ及び配置、第五に街路燈の電氣的方面と致しまして、其中に電氣方式、街路燈に使用する電燈の種類、街路燈に使用する外球、第四に器具、第五に配線、それが唯今の五の項目の中に這入つて居ります、六の項目が街路燈の美的方面、街路燈の形狀即ち体裁であります、七の項目が街路燈の照明時間、八が街路燈の建設費、九が街路燈の經常費、十が如何にせば街路照明の普及すべきや、十一が本邦に於ける現在の實例、十二が外國に於ける實例、其十二項目に分類されて居ります。

此内容は先程も申しました通り、可なり精細に亘つて記載されて居りますが、時間を要しますので其要點を掻摘んで申し上げます。

第一の街路照明の分類、是は道路に種々の種類がございます爲に、照明方式も隨て色々なければならぬ、それ故に街路の種類を大別致しまして、夫れ々々に適する照明方法を述べてございます。商業街路が第一に來て居りますが、是は最も繁華な主要な商業街路と、普通一般の商業街路の二種としてございます、商業街は晝間も夜間も交通状態が餘り變りがございませぬ。或は夜になつて却つて歩く人が増すやうな所もございます。隨て其照明方法も晝間に我々が物を見ます時のやうに成る

べく反射光線を利用して物を見る。それは後の方にも記載してございますが、反射光線でなくシルエットに依つて物を見るやうな照明を施した方が經濟的のこともあると云ふことに對して特に人々が雜踏する所は詳細に物體の判別の付くやうな照明方式を使ふことが必要である事を云ふたものであります。其上に尙商業的の意味を持つ体裁とか美觀とか云ふことを充分に考慮する必要がある。それで概括的に申しますと、平等に照明すること、照明強度を何處も一樣になるやうに努める、平均照度を充分に高く取る、建物の面をも充分に照らすやうにすること、照明設備を裝飾的にすることが必要である、斯ういふことがございます。

それから主要街路では特に隣り合つて居ります街路よりも照度を高く取る。さうして裝飾的燈柱を建て、三百燭乃至千燭の明りを用ふるやうにすると云ふことがございます。所謂米國あたりにあるホワイトウェイ、ライティングとかスーパーホワイトウェイ、ライティングと云ふやうな物にした方が宜しいと云ふことが書いてございます。尤も我國では經濟狀態其他も大分違つて居りますので、之に似て居つて尙經濟的な方法を施さなければならぬやうに思はれます。

第二の事務所街は、夜間は概して交通が閑散でありまして、照度は主に警備上と交通に不便を感じざる程度で宜しいのでありますが、一流の事務所街になりますと道路も建築も相當なものがありますので、照明設備も相當に体裁上の事を考慮しなければならぬと云ふことになつて居ります。一流の街路でありましたならば裝飾柱を用ひまして、高燭のものを比較的廣い間隔に用ふるのが宜しい、又街の交叉點が比較的短距離になつて居ります場合は、各々の交叉點にペンダント式のものを設置するのも一つの方法である。又體裁を重んじないやうな小さい道でありましたならば、建物からブラケットを取附けるのも宜しいと云ふ様なことが出て居ります。

次に住宅街は、交通と警備を主と致しますから、照度は低くて宜しうございますけれども、光が萬遍なく行き亘つて居りまして、何處か暗い所があつて、警備上不便を感じずる様なものないやうにして置かなければならぬ。平等照明にする必要はないけれども、何處でも見通しのきく様にして置くのが必要である。商業街とは異りまして、家屋の面に光の行かない様に、それは主に經濟上の問題もありますけれども、住宅の寢室などに明りの行亘らない様にするとが一つの問題のやうに思はれます。

それから工場街は警備上の目的を主と致しますから、照度も餘り高いのを必要と致しませぬで、不平等の照明或はアンイーズン、ライティングと申しますが、明るい所と暗い所と、イルミネーションが高い所と低い所が出来まして、シルエットの効果が充分に現はれることにする方が宜しいと云ふことが出て居ります。體裁などは寧ろ従と致しまして、尤も廉價に有效な方法を執ることが必要で御座います。

交通廣場と申しますのは二つ以上の道路が交叉致しまして廣場になつて居るやうな所でございます。こゝは交通が輻輳致しますから各々の街路の平均照度よりは高く取りまして、高燭のものを脊の高い柱に附けまして、間隔を大きくして、其廣場の障害を來さないやうにすること、それから眩輝を自動車の運轉手等に與へないやうに外球を附するとか配置を適當にすると云ふ事が必要であると述べてございます。随てさういふ風な附方でございますから、特殊の配光を致します所のレフレクターと云ふやうなものを特に用ふことが必要となるので御座います。

第六の公園は市民の安息所でありますから、良照明を施す必要があるけれども、状態が色々であるから、商業街や他の街路のやうに一定の方式に従ふと云ふことが出来ませぬ。殊に趣味の方面から色々の趣向を凝らす方が望ましいのでありますから、それは一々當事者の判斷に依つて適當に色々な方法を施す方が宜しいと云ふことになつて居ります。

第二の街路燈の原動力の種類及び其優劣、是は主に瓦斯と電氣との比較をして居りますが、燈街は最初は瓦斯で發達して來たものでありますが、一八八五年にマンツルの發明以來、街燈として瓦斯は非常に用ひられ居りましたが、其後電球が段々發達して参りまして、瓦斯入電球などの發明以來は段々瓦斯の勢力は無くなつて來たやうに思はれます。電燈と致しては炭素弧光燈、發焰弧光燈、ルミナス弧光燈、眞空電燈、瓦斯入電球等を擧げてございます。瓦斯と電氣の比較は、料金は場合に依つて違ひますから比較は出来ませぬが、瓦斯の缺點と致してマンツルが壊れ易いとか、自働點火裝置等の不便、器具の複雑になること、任意の燭力が得られないこと、高燭が得られないこと、反射笠を有効に使はれないと云ふやうな缺點が擧げてございます。尙其外に手數が多く掛る。もう一つは地中の滲洩瓦斯が行路樹の枯死の原因をすると云ふやうなことが擧げてございます。長所と致しては輝度の低いこと、

白色に近いこと等でありますけれども、電燈でも適當の裝置を施すか、又或種類のものは同様の結果を得られないこともないのでありますから、必らずしもそれが瓦斯獨りの長所とは言はれないのであります。

第三の照度及び光色、街路照明は屋内と違ひまして、外で緻密なるものを見分ける必要はないのでございますから、一般に屋内照明に比較致しまして低い照度で宜しい譯であります。要するに經濟的にして有效な照明を施すのが必要でありますから、我々の眼の作用と照度との間の色々な關係から其照明照度が決定せらるゝ譯である。それで爰に網膜上の細胞の性質から暗順應と云ふやうなことに就て述べてありまして其等の結論から、住宅街路のやうな照度の低い時は不平等の照明が宜しく、シルエット、エフェクトを現はすやうな照明が適當して居る、照度の高い所は平等照明にする方が宜しいとなつて居ります。照度の標準と致して擧げてありますのが、次の如くであります。

	平均水平照度(呎燭)	注 意
重要商業街路	0.5—1.0	建物に充分光を當る事
二流商業街路	0.1—0.2	建物にも光を當る事
市内住宅街路	0.05—0.1	建物に僅少の光を當る
市外住宅街路	0.005—0.02	
公 園	0.01—0.04	
交 通 廣 場	1.0	
事 務 所 街	0.02—0.2	
工 場 街	市外住宅街に準ず	

斯ういふ數字は何れ會報の方に調査報告書が載りませうから、皆様それで御覽になることと思ひます。

斯ういふ風に出て居りますが、米國あたりでは此頃此種の標準は主に極く概略のものでございますけれども、道路一フート當り何ルーメンと云ふやうな標準を使つて居るやうでございます。比較的新しい資料に依りますと、色々な街路の種類に對し次の如き標準をつけて居る様であります。

米國街路照明標準 道路一呎當り所要ルーメン數

街路の種類	施設の程度	(A) 極上	(B) 上等新式	(C) 普通新式	(D) 舊式
大市街の一流商業街路		800	500	300	—
中流市街の主要商業街		400	300	200	80
第二流商業街路		250	200	125	60
大通り		150	110	80	50
小都市の大通り又は大都市の二流通り		80	65	50	40
上等なる住宅街、公園道		60	50	40	30
普通の住宅街		50	40	30	25
郊外道路		30	25	20	15
都市連絡街路(特殊器具を用ひ)		13	10	6	—

尙報告書の中に、路面の照燈許りが物の見分けに重要ではなく、光の方向とか均一度とか云ふ風なものが問題になる場合があると云ふことを述べてございます。其結果照明方式に三通りを擧げてございます。第一が標燈、是はビーコン、ライティングと云つて居りますが、丁度燈臺を見るやうに唯道路の方向を示すに過ぎないやうな明り、第二番が不平等照明、是は態々街路のイルミネーションを平等に致しませぬで或部分丈けは強く、或部分は暗く、さういふ風に態々致しますやり方、第三は平等照明、それは成るべく晝間の太陽の照明と同じやうに平等にする方法、其三種類を擧げてございます。

それから第四の街燈の燭力、それから光源の高さ及び配置、其れには燭力は近來非常に大型の物を利用せらるゝのが普通になつて居るやうでありまして、米國では一〇〇〇ルーメン以下のものは餘り用ひないと云ふ風なことが書いてございます。それから低燭のものを多數用ふのと高燭のものを數少く用ふのと、どちらが宜しいかと云ふ點の比較で御座いますが、低燭のものを多く用ふるならば均一度は良くなつて、柱は低くて済みますから、行路樹等の障害を受けるとが少くて宜しいけれども、自然設備費が多くなる。殊に道路の正反射の劇しい時、例へば雨が降りましたあとゝか云ふ風な場合に兩側に低燭のものを數多く並べて置くことは、高燭のものを道路の中心に高く吊つて置く場合よりも結果が悪いと云ふ風なこともございます。それから又低燭のものを數多く使ひますと、光が色々な方向から参ります爲

に、照明強度の低い場合には却てそれが邪魔になりまして、物の見分けを困難にする場合を生じて参ります。其爲に高燭のものを數少く付けまして、單一方向の光を用ひた方が宜しい。斯ういふ風なことに就て議論して御座います。

東京の銀座、名古屋の榮町通、函館の末廣町などのやうな新らしく街路照明の出來ました所を見ますと、大抵瓦斯入電球の二百ワット乃至三百ワット位のものを使つて居るやうでございます。光源の高さは高燭のものが二十尺から二十五尺、低燭のものが十尺から十六尺、さういふ風に數が擧げてございますが、要するに是は眩輝の問題から参るのでございます。燭力の高いものを低く致しますと眩輝を増しますので障害を來します。併し柱の高いものを使ひますと掃除等の不便がありますので、眩輝の問題と掃除の難易と云ふ點から適當に範圍を定めらるゝものゝやうに思はれます。

それから柱の配置と致しまして、道路の中央に設備するとか、兩側の車道と歩道の間に建てるとか、片側丈けにするとか、色々場合に依つて適當なやり方を擧げてございますが、普通柱を用ひます場合には大抵歩道と車道の境に建てますが、其兩側に建てます場合に互ひ違ひに千鳥掛に建てる場合と、對稱的に建てる場合とがあることを述べてございます。亞米利加の普通のやり方は七十五尺以上の廣い道路でありますと、對稱的にオボジツトに建てますが、其建方は道路に添ふての燈柱の間隔が、道路の道幅、即ち對照した二つのものゝ間隔の一倍半以上にしないやうにするそれ以上にするやうな間隔を大きくする場合には千鳥掛にした方が結果が宜しい。それは主に燈器の配合の點から参りまして、路面に於ける照度のユニフ・ォ・ミチーを良くするから出て居るやうに思ひます。それから二十五尺以下の時には互ひ違ひに千鳥掛にした方が結果が宜しい、是が主に一般に使はれて居るやり方だそうでございます。

第五に擧げてありますのが街燈の電氣的方面、その内容は一が電氣方式でございます。それは主に直列式と並列式の比較でございますが、どちらが宜しいと云ふ風なことは此報告書には未だ決定的に擧げてございませぬ。目下色々調査を續けることになつて居るやうでございます。唯各々の長所と云ふことが擧げてございますが、直列式は並列式よりも電線の少い事電球の能率が良く出来る。電球の點火狀態

がどれも一樣であると云ふこと、點滅が樂であると云ふこと、併し特殊の電氣回路を一つ宛持つて居なければならぬと云ふことになつて居ります。尤も特殊の回路を作つて置く事は經費を別問題に致しますと、却つて先程申しましたやうに並列式でも必要ではないかと思はれるのでございます。それから設備費は直列式と並列式とどちらが多く要るかと云ふ風なことは色々調べたやうでございしますが、一概に決められないやうで、米國のやうに直列街路照明が盛に使はれて居ります所でも議論が色々あるやうでございします。殊に設備費の比較など計算のしやうで以て、人に依つて差異がありまして片一方が良くなつたり、反對のが良くなつたりするやうな具合で、一寸決定し兼ねるやうな譯でございします。ワートハリソン氏の計算したものに依りますと次の如くであります。

種 類		設備費(%)	
商業街	地中線	直列式	145
同	同	並列式	100
住宅街	同	直列式	100
同	同	並列式	80
同	架空線	直列式	55
同	架空線	並列式	50

又ライアン氏の計算に依れば反つて反對の結果で種々の施設に就て兩方を比較すれば並列式一〇〇%に對して直列式八二%から九七、八%迄を要すると云ふ事になつて居ります。

但し此様な値は場合に依つても異なるは勿論、其他種々の事情を考へて解釋せねばならぬのは明らかな事と思ひます。

街燈に使用します電燈の種類、是は先程申しました様に各種弧光燈、及び瓦斯入電球、真空電球等の各々の光力數とかワット數とかが表になつて書いてございします。

次に街燈に使用する外球、是は色々な外球(グローブ)の種類を擧げてございまして、摩硝子とか、乳色硝子とか透明リツプルド硝子、アラバスターカララ、アルパ、ゼンコ等色々と擧げてございします。そして各々の透過率それから、要するにエフシェンシイとか云ふやうなものが書いてございします。外球はブライトネスを低く致します作用が充分であると同時に、能率が高くなければならぬのであります。此二

つの性質は一般普通の硝子では互に相反して居りますので、却々良いものが出来ないのではありますが、此頃日本に這入つて参りましたリップルドグラス、それは透明な硝子の外に線を入れまして、一寸プリズム程正確ではありませぬが、凸凹を作りまして、それに依つて擴散作用をさせます。物に依りますと内面に極く淡い乳色を薄く張りまして出来たものもございます。是れなどは非常に透過率もよく、擴散性も充分でありまして、却々面白いものゝやうであります。是は最近名古屋市の榮町に使はれて居ります。

第四番目に器具であります、器具の必要々件などが述べてございます。光を有効に使ふとか、眩輝を無くすとか、電氣的に安全にして價格の安いとか云ふことを擧げてありまして、其種類として懸垂式ペンダントのやうなもの、それからポールヘッド即ち柱の上に上向に附けます物、又附屬品としまして反射笠の中心はラジアールウエーブ、レフレクター扁光器即デフレクター種類が擧げてございます、其外にレフラクター即ち屈光器是は御承知の通りプリズムを使ひまして四方に發散する光を或特殊の方向に向けまして、燈器の配光を改良致し街路照明に適するやうに特殊に變へるものであります、其外に外球、是は前に申しましたやうな種類等が載せてございます、其外に此頃日本でも使ひ出しましたが、ハイウエイ、ライティング、ユニットと稱するもので拋物線の表面を幾つも合せまして、街の道路の長い方向に向つて強い光を出す、それから狭い方向に向つては極く僅かな光を出すと云ふ風な器具のことも出て居ります。

第五番目に配電のことでございますが、是は餘り申上げるやうなこともございませぬから略しまして、第六番目に街路燈の美的方面、是は主に裝飾用のポール(柱)のことを述べてございます。寫真を一々附けて實例を以て説明してございますが、生憎準備が出来ませぬで、圖面も寫真も間に合ひ兼ねまして此處では一寸申上げ悪いのであります。

次は街路燈の照明時間、是は主に終夜燈でありまして、大凡一年四千時間が標準になつて居るやうであります、それを日本の大都市で色々に調べたのが載つて居ります。東京電燈のが一年に約四千四百二時間、京都電燈が四千三百九十一時間、大阪電燈が四千五百九十一時間と云ふ數字が擧げてございます。商業街路で上等の物

を使ひますと、それを終夜點けて置きますことは非常に勿體ないやうに思はれます。それで街燈の一部を終夜燈と致しまして、其他の部分は半夜燈として別回路とすることなども宜しいやうであります。又亞米利加あたりの特殊の街燈器具は一つのグローブの中に大きい電球と小さい電球が附いて居りまして、ステーションで一吋スキッチを捻りますと、夜半に自動的に銘々切換へまして、半夜から小さい明りが點くやうになるのもあるやうでございます。

第八に街燈の建設費、是は場合に依つて随分差違があるのは勿論でございますが日本で比較的上等な物として實施されました街路照明の實例から比較致しますと、東京の銀座に大正十年に出來ましたのが一本當りが二百十四圓五十錢、道路片側一尺當りが四圓六十一錢、三菱銀行の前に點いて居りますのが一燈當りが二百三十二圓、一尺當りは出て居りませぬ、函館の末廣町に大正十一年に出來ましたのが一燈當りが百六十二圓十二錢、道路片側一尺當りが三圓八十二錢、同じく惠比須町、是は木柱でありますが一燈當りが八十四圓三十八錢、道路片側一尺當りが二圓三十四錢、名古屋市の榮町、是は直列式でございますが、一燈が三百二十二圓、道路片側一尺當りが四圓六十錢、以上の内譯も詳しく出て居ります、街路燈の經常費、之も亦前と同じやうに種類に依つて非常に差違がございますが、前の例に就て見ますと銀座のが一年道路一尺當りが三圓二十錢、函館末廣町が一圓九十錢、惠比須町が二圓二十三錢と云ふ風な數字が出て居ります。

それから如何にせば街路照明普及すべきやと云ふ所には我國の一般の都市の街路照明の程度が低いのは、要するに未だ一般に街路照明なるものが知られて居ないのである。それ故に大に此利益を知らしむる必要がある。本會の如きが大に宣傳する必要があると云ふ事を述べ其一例として街の費用の中の極く僅かな經費に依つて街路照明が維持されて、都市發展の材料となるものであると云ふことを説明する爲に米國の例を引きまして、町税の内街路照明に使用せらるゝ割合を色々述べてそれが甚だ少額であると云ふことを示してでございます、尙此データーを日本に就て調べる目的で委員會では我國に於ける實例として東京市の例を調べることになつて居りましたが、震災の爲にそれが出來ないやうになつてしまひましたのであります。

それから最後に日本の實例と致しまして、今申しました名古屋とか、東京とか

函館とか云ふ風なものゝ例が詳しく出て居ります。それから外國の例と致しまして色々の都市の使用器具とか配置とか云ふ風なことが割合に詳しく出て居ります。

大體内容は左様なものでございます。餘り長く面白くもない蓄音機を掛けますと折角のお目出度い今晚には相應しくない様に思ひますから之で失禮致します。

○支部長(高津支部長) 唯今の御演説に就きまして質疑討論を願ふことになるのでございますが、唯今御申込になりました方がございますので、其方から始めて戴きたいと思ひます、それは唯今御演説にありました名古屋榮町の直列式の街路照明の事に就て、丁度東邦電力會社の長濱君が御話下されると云ふことであります。

直 列 街 路 照 明 に 就 て (参考演説)

正會員 工學士 長 濱 重 磨

名古屋のは直列式でありまして、大正十一年十二月からやつて居るのであります。此事は雑誌「オーム」に去年の三月號から五月號迄三號に亘つて東京電氣會社の土肥さんが詳しく書いて居られます。茲に寫眞を持つて來て居りますからそれを御覽願ひたいと思ひます。唯大體のとを申しますれば、榮町から約六丁計りの間燈柱は千鳥型に配列せられ七十本あります。さうして不變電流變壓器の容量は二十「キロワット」で、一次電壓が二千三百「ヴォルト」二次電流が六・六「アンペア」であります。各柱には單捲變壓器があつて其一次線は直列に不變電流變壓器の二次回路に接續されて居り四百燭光 C 電球が單捲變壓器の二次回路に接續されて居つて電流は十五「アンペア」であります。

私が G. E. Review 又は型錄等で知つて居りました直列式街路照明の電燈には特別の「ソケット」及び「レセプタクル」があつて「フキルム、カッタウト」が「ランプ」と並列に這入て居る方式でありましたがこの名古屋に於ける方式では「ラムプ」が切れると單捲變壓器の二次回線は「オープン、サーキット」となり單捲變壓器は「リアクタンス」として働きますのでその一次端子電壓が非常に上昇しはしないかと云ふ懸念があります。この單捲變壓器は規定負荷のとき一次電壓三十六「ヴォルト」でこれが無負荷即ち斷芯の時には五十四「ヴォルト」になりまして別に變壓器に支障を來さないのでありますこの點一寸變つて居る様に思ひます。

建設は二萬二千五百三十九圓八十八錢一燈當り三百二十二圓と云ふ様に發表され