

言 著 演

第十九卷第八號 昭和八年八月

歐 米 管 見

(昭和八年六月二十七日土木學會第六十一回講演會に於て)

會員 工學博士 田 中 豊

Glimpses of a Bridge Engineer on his Round the World Trip.

By Yutaka Tanaka, Dr. Eng., Member.

内 容 梗 概

著者は昭和 8 年 1 月埃及カイロに開催せられた第十二回國際鐵道會議に列席の爲、昭和 7 年 12 月 2 日神戸出帆歐洲航路により外遊、カイロ、伯林、巴里、倫敦、紐育、ワシントン、シヤトル等を経て昭和 8 年 4 月 20 日に歸朝した。本文は歸朝後土木學會でなした 30 分間講演であつて、主として外遊中著者の見聞した橋梁關係事項並に其所感を述べたもので、特に橋近に於ける獨逸の橋梁用材の強弱試験、橋桁型式、特殊鋼の規格、電氣銲接の適用範圍等に就き其視察談を述べたものである。

本夕此席上に於て一場の講演を致す機會を與へられましたことは私の最も光榮とする所であります。私は昨年 12 月 2 日神戸を出帆世界を一周いたしました。本年の 4 月 20 日に歸朝いたしました。斯くの如き短時日の旅行中此度埃及カイロに於て開かれました第十二回國際鐵道會議に列席致しました様な次第でありまして、歐米に於ける視察も極めて短時日で淺薄なものであります。今夕は多少自分の専門と致して居ります橋梁の問題及び獨逸其他に於て見ました研究所の様子等を合せて申し上げたいと思ひます。何分歸りましてから今日まで既に數回の講演を致したやうな次第であつて、御話致しますことも自然重複もあることと思ひますから是は豫め御諒承を願ひたいと思ふのであります。

先づ私は本年 1 月 1 日にポートサイドに上陸いたしました。そしてパレスティンの方に數日間旅行いたしました。後カイロに落付いて國際會議に列席いたしましたのであります。パレスティンとか埃及とか申しますと、一つはキリスト教の聖地であり、一つは 5000 年以上の古代文明を持つて居るピラミツドの國である、我々の腦裡に浮ぶ聯想としては近代科學的のものは餘り浮んで來ないのであります。従つて橋梁の如き問題は殆ど第一印象としては出ないのであります。併しながら我々の知つて居る所のヨルダン河、此處に於てキリストが嘗て洗禮を受けた所の河、又ナイル河は紀元前 3000 年以上の昔に於て今日も尚ほ驚くべき文化を養つた所の河である。此等の河には一體どんな橋が架かつて居るか、これは私の可なり興味深い問題でありました。

私は一日エルサレムから東方約 30 哩ドライブしましてヨルダン河畔に參りましてキリストの昔を偲んだのであります。橋は案外のもの架かつて居りました。其處には英吉利の軍用橋が架かつて居りました。此橋は全長は連續 3 徑間で 84 米、幅 4 米の鋼管組立式ワーレン構橋でありました。此河にこそ我々が英國の橋梁史で學びます様な古代橋、それは僧侶が寄附金を集めて架けたと云ふ様な橋こそ相應しいと思ひました。此處には

英吉利の兵隊が番をして居りました。これもパレスチナが現在英國の委任統治になつて居る様な事情已むを得ない次第と考ます。埃及に於て見ました橋も矢張り埃及の古代文明とは何等關係のない鐵橋が多かつたのであります。其中で特筆すべきものとしては 1924 年に出來ました エンババ橋 といふのがありました。是は複線の鐵道橋でありまして、主構の兩側に 5 米の車道を持つて居ります。其二階に歩道があります。徑間 70 米のブラット構桁 7 徑間、内 1 徑間が旋開橋となつて居ります。之はカイロの郊外にあります、從つてカイロ附近に於けるナイル河の幅は約 500 米であると御考願ひ度いのであります。其他色々の橋がありますが何れも埃及國産の橋と言へないことが我々にとつて何となく物足らなかつたのであります。然しこれも同國の國情から考えて見まして已むを得ない次第であると考へたのであります。一體埃及といふのはどういふ國かと申しますと、極く簡単に理解するには一邊 200 軒の正三角形、そしてアレキサンドリヤとポートサイドとカイロが其頂點に在る。之に加ふるにナイル河に沿つて幅上流約 20 軒の地帯が墾闢の土地であります。全國の面積は 38 萬平方哩で、日本朝鮮を合せた 1.5 倍もあり非常に廣いのであります。あとは大部分砂漠である、從つて大體此部分のみに 1500 萬の人口があると云ふ次第で人口は事實上相當稠密であります。國際會議のことに就ては他の協會で講演する豫定になつて居りますが、極く大要を申し上げますと、今回の國際會議で論ぜられた問題は 13 ありまして、我々土木方面に特に關係ありと思はれる問題が四つありました。第一は踏切問題、第二は保線用機械の問題、第三は高速度運轉を安全ならしむる爲に線路に如何なる方策を講じたら宜いか 又運轉の安全を期する爲に如何なる施設をしたら宜いか、第四は自動車運輸と關聯せる問題、以上の内第一問に對しては結論が 13 出來て居つて、一言に申しますと一般の施設として見て踏切の安全を期する爲には番人を置くことが一番實用的であるといふことで、是は當然のことではありますが、亞米利加の實際から得た經驗では必ずしもゲートを置かなくても宜いと申して居ります。何分亞米利加と歐羅巴の様子とは非常に違つて居りますので、亞米利加式の考へだと番人を置いて之に依つてトラフィックを調節したら宜い、亞米利加がさういふことをやりますのは少くとも列車回數が 1 日 100 回以上、列車數と通過自動車數のプロダクトが 1 日 7 萬以上ある所でなければ問題にしないといふ状態でありますから、此様な標準は到底日本では採用出來ない状態であります。高速度運轉問題に付ては理論的に色々問題があるので興味を持つて参りましたが、出席された委員は餘り理論的に興味を持つて居らぬやうであり、且つ問題は可成り難かしい問題であり、又考へ様に依つては簡單なものでもあつたのでありますから、今まで色々研究されて居る諸國に更に研究を續行して貰ひ度い。まあさういふ結論になつたのであります。日本に於ても最近色々研究されて居つて是等は相當重要視されましたが、今後益々研究して載きたいといふことであります。自動車對策に就ては我々が今まで考へて居たことと多少違つたやうな感じが致しました、それは日本で從來鐵道を敷くのに非常に困難をして居つた地勢其他の狀況が却つて自動車對策上有利な事項になるといふことを秘かに感じたのであります。結論と致しては日本鐵道當局が採用されて居るやうな施設は總て結論に入れられました。是は私共の非常に愉快に感じた所であります。唯結論の最後に徒らに賃銀の競争をして共倒れになるやうなことは國家的に見て不利であるから共存共榮をお互に考へてやつたら宜いといふことで、國家全體の經濟的運輸に貢獻するやうにして貰ひたいといふ結論が得られました。さういふやうな次第でありまして、1 月 30 日に會議が終りまして私は直ちに埃及を發つて急遽伯林に直行したのであります。伯林は我々橋梁に關係して居る者には非常に興味ある一つの中心であります。御承知の通り十九世紀の末葉 1880 年頃から 1910 年頃までの間相當獨逸は橋梁に付て自信を持つて居たのであります。御承知の通り伯林にはミュンヘン、ドレスデン、及び其光代のウインクラー等が居りまして、殆んどあらゆる結構の問題を解決しました。又地方にもオットモール、エンゲツサ、シユウエドラー、チンメルマ

ン、パツハ、フェツプル等が居りまして獨逸は橋梁技術に於ては何となく世界に於て重要な位置を占めて居つたやうな觀があつたのであります。然るに大戰後獨逸多難の時に當りまして獨逸の橋梁界に劃期的の問題が起つた。其最も代表的なものは1922年の獨逸鐵道橋の示方書の改正又最近1931年に制定せられましたDINの公道橋示方書等に就て見ても大分昔とは違つて居る。第一に撃衝率を採用して居るとか、抗壓材の許容應力及桁の最大撓度の制限の擴大等、之等の改正は事小に似て實は可成り革命的の改正が行はれたのであります。そして丁度其時に一方に於てはスペシャル・スチールを段々使ひ出す、其必然の結果として桁の撓度が多くなる、桁の振動が問題になる。丁度其頃(1923~1928)英吉利ではデパートメント・オブ・サイエンティフィック・アンド・インダストリアル・レサーチでやりました所のブリッジ・ストレス・コミッテイの報告が出て來るといふので、此處で獨逸は餘程奮發してやらなければならぬといふ情勢になりました。一面に於ては又電氣鎔接も漸次實用化せられて居る。是等の問題に對して獨逸は如何なる態度を執るべきか、又執りつゝあるか。例へば橋桁の形式選定にしてもスペシャル・スチールにしてもウエルディングにしても、どうやつて行くかといふ問題が世界大戰争後の獨逸橋梁界の重要問題であつたと私は考へるのであります。之等の問題に就て多少の見聞を得其真相の幾分を知り度いと思つて伯林に參つたのであります、之は私にとりまして誠に興味深かゝつたのであります。それで第一に之等に關する御話を致しますと、橋桁の振動とか撓度とか實應力の問題、之に對して獨逸は御承知の通り先づ第一着にメヂヤメントの方法を考へやうといふので各種の測定機の改良考案に就て色々努力を致しました結果、今日では兎に角測定上に於ては各國で一寸見られない程度にまで進んで居ります。其一つの例を申しますと炭素應力計、是は御承知の通り亞米利加のビユーロウ・オブ・スタンダードで考案せられたものであります、それが獨逸に行つてもものになつたといふ様なものであります、私と致しましては第一に其信頼程度がどの位かといふことが問題であつて、第二に其材料が炭素であるか石炭であるかといふ様なことを知りたかつたのであります。伯林の鐵道の試験所で實物を見せて貰ひました所、材料は特製の炭素でありまして其信頼程度はまだ完全の域には達してゐないと考へたのであります。又一面に於きまして、橋桁の検査といふ問題に對しては橋梁検査車を作りまして、現場に於て橋梁材の内部迄レントゲンで透視する方法迄やつて居ります。最近作つて居るのは60萬ボルトのレントゲン装置を設備し20種位の鋼材も相當の厚さの鐵筋コンクリートをも検査出来る様にして居ります。

然らば理論的の方はどういふ風であるかと申しますと是は餘程困難で、今後此理論的の方面で一步進もうといふことは餘程困難な状態にあると自分は考へて居ります、併し非常な努力はして居りますから色々な施設と相俟つて他日相當の成績を擧げることゝ自分は考へて居ります。

次に特殊鋼の問題は多年獨逸がやつて居て、1915年ニッケル、クローム鋼でケルンの吊橋を造りまして以來戦後益々此方面の研究を進めて居ります。最近シャーパーが發表しました標準規格は次の通りであります。

特殊鋼 種 別	極強 kg/mm ²	屈伏點 伸度 容許内力			化 學 成 分 (%)						
		kg/mm ²	%	kg/mm ²	C	Si	Mn	Cu	Cr	Mo	
St. 48.	48—58	29	18	18.2	0.25—0.35	0.15—0.30	0.5—0.7	—	—	—	
St. Si.	{ 52—62 52—64	{ d ≤ 8mm d ≥ 19mm	{ 36 35	20	21	≤ 0.2	0.9—1.2	0.7—0.8	0.25—0.30	—	—
Mn. Cu. St.	"	"	"	"	"	≤ 0.25	0.5—0.8	0.9—1.1	0.30—0.60	—	—
Cr. Cu. St.	"	"	"	"	"	"	0.3—0.5	0.7—1.0	0.5—1.0	0.4—0.6	—
Mo. Cu. St.	"	"	"	"	"	"	0.3—0.5	1.0—1.3	≥ 0.35	—	0.15—0.25

さういふやうな次第でありますから、特殊鋼に對する確實性に就ては今日まだ多少疑問がありはしないかと考

へるのであります。非常に詰らない結論であります。どうしても色々の製作をし相當亂暴な取扱を爲すものに對しては矢張り獨逸では St. 37, 日本では St. 39 即普通の構造用鋼が間違ない、又一面に於きましてウエルディング等の適用から云つても好都合であります。然し現在特殊鋼は相當徑間の構橋には盛に使用せられて居りますことは御承知の通りであります。

次に橋梁形式の問題、是は橋梁技術家として非常に興味ある問題であります。御承知の通り獨逸はライン、エルベ、オーデル、ウエゼルといふ四つの河に代表的の橋を架けて居る。先づライン河の古い橋はホイップル構、複ワーレン構、構拱といふやうなものがありまして、單構の場合には曲弦構を以て居りますし又拱としても繫拱形式が重きをなして居りました。然るに現在に於きましては平行弦のワーレン構が再び重要視される様になつて參りました。是は可なり興味ある問題と考へるのであります。之は色々の意味に於て大變良い傾向であると考へます。之に伴つて最近の構桁形式としましては所謂ラウテン・トレーゲルと申します複ワーレン形に似たもの又稀に隅田川の兩國の鐵道橋のやうなもの所謂ランガー拱も採用せられて居りまして、先づ此 3 種類が最近の代表的構桁形式と云つて宜くはないかと考へます。次に鋸桁も電氣溶接を應用しまして相當適用の範圍を擴大して居りまして、支間 40 米位迄自信を以てやつて居ります。現在獨逸では鋸桁だけに對しては全溶接を行つて居ります。

そこで此溶接といふ問題に付ては相當の試験をやらなければならぬといふので各所でやつて居ります、中で一番重要視すべきものは伯林のダーレムの材料試験所でやつて居るものでありまして、其大要は 5 月 27 日の V. D. I. 雜誌にも出しましたが、私も伯林滞在中一日同所を見學したのであります。色々の試験の中で一番面白く感じましたのは 15 米位の試験桁を架けまして其下弦の一部に試験片を挿入して疲労試験を行つて居る。桁の上にモーターを置きまして毎秒數回の振動を與へて試験片の疲労を測つて居る。其他に 50 噸位の直力疲労試験機もあるのでありますが、それよりも完全なものとして之を採用して居ります。之等の試験の結果、鋸桁には全溶接を採用して差支ないが、構桁には其抗張材の純斷面積の減少を補ふ様な目的丈に之を採用して居る現状であります。理論の方では餘り目立つたものはありませぬ。今日までの研究の大要や考案した機械其他のものを合せてシヤパーの編著に係る本年出版せられたメハニツシエ・シユイグンゲン・デル・ブルッケナー一冊に纏めてあります。

次に一言橋梁以外の問題を申しますと伯林工科學堂の試験室でミューラー・プレスロー教授の後繼者であるヘルトウヒ教授が地盤の振動及土質のことを相當研究して居ります、地盤の振動に就てどういふ見解を持つて居るか申しますと、要するに地盤の振動性を検査して代表的のマス振動の殺滅係數等を求むることを目的としてやつて居ります。其試験装置としては水銀を徑 10 釐位の器に入れたのを用ひ、其表面に生ずる波形に依つて色々の振動を測るので、是が大分伯林で流行して居ります。伯林の鐵道のセントラル・アムト等に於てもやつて居ります。私の見た所では此研究方法の前途は尙相當遠慮だと思ひました。地盤の振動に對する考へ方としては何も異存はないのでありますが、水銀波のカリブレーションが今後問題になると思ひます。又伯林のティーア・ガルデンの中に小さい島がありまして、そこに水と船舶の試験所があります。其内の一室で土の試験をやつて居ります。就中面白い試験と思ひましたのは土の中の空氣の量を完全に測りたいといふ試験でありました。是は何でもないやうなことでありますが大變面白い試験であります。もう一つサンプルを地中から採るといふ爲に圓管を土中に挿入しまして、砂の様な其場合には先端から水ガラスを出して砂のサンプルを採取するといふ考案をして居りました。

併しながら土の剪斷試験機に於ては東大の山口博士が考案されたものが世界的に優れたものであると考へまし

た。尙一言申し添えたいことは獨逸では総合的の連絡と申しますか、それが誠にうまく付いて居るやうに考へるのであります、例へば伯林の國立試験所で試験する時にも各所からエキスパートを呼んで相談して試験の方法も分擔してやる。此點は實に羨ましいのであります。一體研究所といふものは大きな研究所を建てるよりも、或る特殊の目的を持つて居る所の比較的小規模の研究が散在して居つて、そこで連絡をとつて研究するといふのがどうも好成績の様であります。

尙一言橋の事を申しますと獨逸第一の公道橋としては 1929 年竣功のライン河ケルンに架けた 319 米のものが最も優秀なものであるといふことは異論がない、最近出來た伯林のヤノウッツ橋は床桁を中央で吊つて居ること、又 1930 年デューレンの三弦構橋も構橋の一考案として御承知の通りでありますがリベット連結としては面白くないのであります。又鐵道橋として繫拱が段々影をひそめて行くといふ所が興味あることであります。是は當然のことでありまして特殊鋼の應用、材料の運搬上又エレクション上此種の橋種選定の理由が漸次薄弱になつたことも其一理由であると考へます。

大體獨逸は夫れ位にして、あと佛蘭西、英吉利等を通りましたが、巴里では再びセーヌに沿つて橋を見ました。どうもアーチが多過ぎる。メタリック・アーチに致しましても最早寫眞等で餘りに馴染であるので何等の刺激なく私は物足りなく思つたのであります。是は巴里の町の建築には調和したものでありませうが、併しそこにももう少し強味のあるものが出來ても宜くはなかつたかと考へるのであります。此點に於きまして却つて地方のコンクリート・ブリッジ等に現佛蘭西の氣分の見るべきものがありはしないかと思つたのであります。

英吉利に渡つて倫敦の橋を見ましたが、是も英吉利式のどつしりした橋といふ感じを深うするに過ぎないのでありまして、唯私は倫敦ブリッジが依然として好きであります。最近出來ましたランベス橋、是は鋼拱の連繫で之に依つて何等の感興を得なかつたことは遺憾であります。私は一日テッデントンに参りまして、國立研究所を見ました是は伯林とは全然異つた方針で一意精密な試験をやつて居ります、是は飛行機等に對して必要があるものと考へたのであります、疲勞試験に於きましても小試験片を用ひ真空の中、窒素の中とか色々のものをやつて居ります。それで面白かつたのは、11 年前に参りました時は組立中でうまく行かなかつた交流を使つた、6 噸の直力疲勞試験機械が完成されまして立派に働いて居る、そして傍に居ても殆ど振動を感じないやうな立派な機械が出來て居りました。是は英吉利の誇りであらうと私は考へました。

亞米利加に渡つて、世界第一を誇つて居るデュー・ワシントン橋を見ました。又其偉大なる事業の完成に努力したチーフ・エンジニアのアンマン其他の人々に敬意を表したのであります。或る人は亞米利加の橋梁位のことでは日本でも出來るといふことを申しますが、日本ではあゝいふ大きな橋を架けたことはない。で我々から見ますとそこに非常に優れた技術があるといふことを認めざるを得ないのであります。チーフ・エンジニアのアンマンのオフィスに於てデュー・ワシントン橋の起工から完成までの活動寫眞を見まして亞米利加の技術の一面に秀でた所のあることを感銘したのであります。又キル・バン・カルに参りまして、成程大きな橋で技術も立派であつたのであります、他に近路が出來た爲に利用されて居らない、是は誠に詰らないことで、私共が橋を通る間に僅か一臺のトラックに會つたといふ有様で、是は州と市との間の統制がなかつた爲であるといふことで、是は他山の石とすべきことと思つたのであります。其後ワシントンでビューロー・オブ・スタンダードを一寸見まして、市俄古を通つて日本に歸りました。そして色々の感想が浮びましたが、第一に私は日本の國民であるといふことが非常に有難く感じました。第二に橋梁の技術家として考へました時に、我々の鐵道橋の沿革を顧み、今日まで斯くの如き堅實な發達をするやうによく先輩の方々が指導して下さつたものであると思ひました。是は一面から考へます

と極めて平凡なことのやうに御覽になるか知れませぬが、今日例へば東海道に架けてある所の橋、鐵道省で設計した橋は、有名なウィリヤム・バーカ殆ど完全なりと云つて激賞したが、永い間歐米の長所を探つて慎重に考慮した上に此施設をされた。そして今日まで誤ちなきを得たといふ點に對しては、敬服と感謝に堪へないのであります。勿論獨逸の色々な橋梁のタイプを見た時、其努力のあとは充分認めるのでありますが、今日となつて其過去を見た時に、例へばラインにしても、エルベにしてもウエゼル、オーデル等の橋を一つ寫眞帳として見た時に誠に意外の感に打たれるのであります。それと同時に今後我々は益々努力し特に慎重に橋梁技術の進展に努力しなければならぬといふ感を深くしたのであります。

誠に雑然として要領を得ぬことを縷々申し上げまして御清聴を煩はしたことを深く感謝いたします。

○問 牧 彦七君 先程の鐵道と道路の踏切問題でありますが、番人を置くのが一番宜いといふことでありますが、番人が事故を起した例は品川邊であつたやうに私は記憶しますが、番人が居れば最もいゝに決つて居るが、何か其の外に特殊の設備がある方が宜さ相に考へて居るのですが、私今も其問題で頭を悩まして居るのですが、それは道路方面から見た鐵道の踏切といふことですが、鐵道關係者から見た道路鐵道の踏切といふことに就て、即座の御答でなくても宜しいのですが、會誌の方で御講演以外の今のカイロに於ける會議の内容を詳しく御紹介下さると我々を啓發する點が多いと思はれるのであります、其ことを質問といふより御願ひいたして置きます。

○答 田中 豊君 之に就ては色々議論があつたのであります。そこで私個人と致しまして今の御話の通りのことに氣付きまして、此問題は鐵道の關係者だけで論ずることは一方的の議論に流れるから、どうしても國際道路會議といふ様なものと聯合で此問題を研究しなければならぬといふことを提言したのであります。色々な事情がありまして遺憾ながら此の提案は否決せられました。そこで今の御質問に對しては、番人を置くよりか踏切其ものを置かないのが一番好いことは當然でありますから、それに對しては立體交叉をすれば一番好いか費用が多かゝつて、一般の原則とすることは困難である。それで道路の改良をする場合に於ては將來自動車に對して多少廻り路となつても差支ないから、一つの大きなメイン道路にトラフィックを集中したやうな計畫を立て、それに對する豫算を計上して置く方が好いといふことを決議して居るのであります。由來結論と申しても全く一つのデコメンデーションのやうな結論で 13 箇條もあるのでありますが、一つとして適切で之を適用すれば完全であるといふやうなものは得られませんでした。是はどうも已むを得ないことと思ふのであります。又是は交通省のあるやうな國と、日本のやうに内務省で道路を管理して居る所とは違ふのであります、何分あとに問題を残すことは好まないといふことであります……

○第十二回國際鐵道會議に於ける踏切の防護問題に關する決議に就て

(本稿は牧博士の御希望もありしを以て附記して参考に供せんとするものである。)

此度の國際鐵道會議は五部會に分れ附議せられました問題の數は 13 ありましたが、其第一の問題が此踏切の問題で「道路運輸の發達せる現状より見たる踏切の防護」と題し第一部會で討議せられたのであります。其第一部會は英國のヴィッカーズ氏が議長となり、私は副議長の一人に選ばれました。此の踏切の問題は 1 月 20, 21 の兩日に互つ討議せられ、其決議案を得、1 月 24 日の第一回の總會に於て決議として採用せられたのであります、此總會は埃及の交通大臣ケリム、パシヤの主宰の下に行はれたのであります。

以下其決議事項を逐次報告し併せて多少の説明を申し上げ度いと思ふのであります。

決議第一 「自動車の使用により曾て地方的であつた運輸が高速となり且つ益々國際的となりつゝあるから、

國際鐵道會議は踏切の防護及其信號の形式に關し、均等なる方針に依つて制定せられたる法律及規定の採用せられんことを總ての國家に勸告するものである。

此問題の討議に於て「均等なる方針に依つて」の文句を採用する迄には相當の議論がありました。原案には「均等なる法律及規定」「均等なる信號」と謂ふ文句があつたのでありましたが、日本や英國の狭な島國ではそれ程の必要もなく、又日本と英國とも事情が異つて居る事などを私も申出して此の點を著るしく緩和して貰つたのであります。

決議第二 道路と鐵道との交叉の最も有效なる解決法である立體交叉の方式は幹線鐵道線路と交通量特に大なる道路との交叉にのみ限らるべきものとす。

此方法は多額の費用を要すべき點に於て一般の方法として認むることが出来ないと考えられる。

決議第三 北米合衆國に於ては番人を配置した踏切の數は漸次減少しつつある。1927年の統計に依ると、252,000の踏切中番人を置いてあるものは僅に5,957に過ぎない。或る州では速度の大なる交通に對しては門扉は適切でない爲め、掲示、明滅信號燈、又は番人によつて之に代へた所もある。

之に反して歐洲では道路交通量が今日の様に多くならなかつた舊時代のものを依然として使用して居る。唯現在番人を置いてある踏切では鐵道又は道路の何れかが交通量の大なる場合及踏切の見え悪く場合には鐵道列車の近接を告知することに就て努力して居る。門扉を使用しないことは、道路交通を停止する時間を最小とし、列車の通過に關係なき門扉の閉鎖による事故を皆無ならしめ得ることの出来る點に於て有利である。

此決議は一見誠に妙なものでありまして註とか參考資料とかにでも述ぶべき事迄記入せられて居るのでありますが、要するに米國と歐洲との事情の相異を明にして居るものと考えられます。此討議の場合英國のミッドランド鐵道の技師長のニューランズ氏が、英國などでは道路が出来て居る所に鐵道を敷設した 경우가多く、米國では道路のない所に先づ鐵道を敷設し然る後に道路が出来た場合が多い、即ち米國の鐵道は本統にルール・ロードであつたのであるから、自から事情が異つて居る。自分は英國の經驗上現在の方法が悪いとは考えられないと、英國風の論調で述べましたが、之は相當玩味すべき言葉であると考えます。

決議第四 道路交通量が中位なときは踏切の防護上適當な信號は門扉に劣らざる作用をするものと認めて貰ひ度い。門扉を使用しなければ道路交通を支障することも少なく又屢々報告せられて居る様な門扉との衝突による事故も避ける事が出来る利益がある。法律によつて踏切に信號を必要とし之を設置した場合には踏切による事故に對して鐵道當局及道路當局は何等の責任なきことを充分了解せしめ置く可きことが必要である。

此決議の前半は一應尤もであります。後半に對しては實際上相當の考慮を要する事と考えます。私は此種の問題は一括し國際道路會議と謂ふ様な方面とも協議すべきものではないかと考えます。多少一方的決議の様に見える。

決議第五 視界の充分である場合には×形の固定標識を使用して踏切の防護を充分ならしむることが出来る。自動車交通量の大なる場合には豫告標識を使用した上×形の固定標識を使用すればよい。

之も視界や交通量の程度が明確に定めてないから適用には相當の考慮が必要である。本文は米國式の氣分が相當濃厚であると思ふ。

決議第六 視界が不十分な場合(列車の速度をも考慮して)列車の數も少く道路交通量も少い場合には固定標識で間に合ふが、

決議第七 列車回數も大で道路交通量也大なる場合には自動信號を採用すべきである。

決議第八 門扉は列車回数も道路交通量も大であつて、自働信號で不十分であり、番人を置いて道路交通を調節する必要がある場合に限つて設くべきである。

以上の第六、第七、第八の決議は要するになるべく番人を置かないで間には合せ度いと謂ふ様に見えるが、實際には歩行者のことも念頭に入れて充分考慮して見る必要がある。

決議第九 踏切番人の作業を容易ならしむる爲列車の近接を附近の信號塔より通知するか、又は自働信號によつて通告する設備をなすべきである。

決議第十 標識や門扉を認識し易からしむる爲、二色筋塗りとし且つ明滅燈を装置すべきである。

決議第十一 「事實上踏切の防護には多額の費用を要し、立體交叉とするにはより多くの費用を要し、速度の大なる自動車は距離の短かく悪い道路よりは多少遠くとも、良い道路を選ぶのであるから、成るべく交通量の小さな踏切を廢し、適當なる信號装置、預告標識、門扉又は必要に應じ立體交叉の施設を有する交通量の大きな道路に合流せしむべきである。道路の新設及改良に當つては之等の點に注意すべきである。

之は誠に當を得たる決議である。

決議第十二 之等の考へにより米國式（紐育州の）に依り踏切を 3 種に種別することが出来る。

第一、門扉もなく列車の近接を報ずる自働信號もなきもの。

第二、番人を置かず列車の近接を報ずる自働信號を有するもの。

第三、番人を置きたる門扉のあるもの及門扉のなきもの。

第一は線路がよく見え列車回数が一日に 100 以下にして、列車回数と道路通過車輛数との相乗積が 7 萬未満なるもの、又は線路がよく見えざるも鐵道及道路の交通量小なるもの、第二は線路はよく見えざるもので其他の條件は第一と同等のもの、第三は第一、第二より大なる交通量を有するものである。

然し右の中最も重要な踏切は一般に立體交叉に改造せられて居る。

右の決議も參考的決議と考ふべきものである。

決議第十三 踏切に於ける事故の増加は道路交通が豫期以上の量に達した事に依るのであるから、今後道路に對しては道路交通量の増加に依つて必要なべき踏切の改造費及立體交叉の築造費を見積つて置くべきである。

此決議は第十一の補足的の注意事項と考へられる。

要するに踏切問題に對する決議は以上の 13 事項でありましたか、此文句の中に使用せられて居る交通量とか自動車及列車の速度とか視界とかに就ても一定の數量的の基準も與えてなく、踏切のある前後の道路の勾配等に關しても特別に決議せられて居らない。從而實際問題の解決に當つては其土地の情況に應じて夫々適當な考慮を要すべきことは申す迄もないことと思ふのであります。

○眞田會長

田中君に對してお禮を申し上げます、何分時間がございませぬので、澤山御研究になつたことを一々伺ふことが出来ませぬでしたが、極く要點の所を御造詣の深い各方面から御話下さいまして、我々は非常に啓發された譯であります。尙ほ雜誌に詳しく御載せ下されば尙ほ尙ほ我々は益することと思ひます。厚く感謝の意を表します。