

自轉車道の創設及その設計に就て

藤 井 眞 透

1 總 說

道路は從來荷馬車交通を主として施設されたもので、荷馬車及鞍馬の機能に應ずる線形勾配及幅員を興へて數百年の姿を保つたものであつた。

十九世紀の初め汽車の發明及之が實用化せらるゝに及び英國中部の平坦地帯ニューキヤツスル附近は道路の線形は羅馬帝國時代よりの遺跡として直線々形であるから之に軌道を敷設して即道路をそのまま鐵道線路として汽車を運行せしめたのであるが、廣く一般化さるゝに伴ひ、荷馬車交通を目標とする在來道路の大部分は到底速度大なる汽車の運行に對して安全且經濟ではない。従つて特別な路線として専用軌道として鐵道を創設するに至つた。電車の創設の場合も同様であつて、特別に軌道を當然の事として施設した。汽車、電車等の如く荷馬車と機能を異にするものに對し各その機能に對應する最も合理なる施設をなすは當然の事である。

然るに之ら汽車、電車と同様の高速度車輛の自動車が考案さるゝや、在來の低速なる荷馬車を目標とした道路を當然の

事として否認なしに之に占據した。茲に道路交通の混亂を來し、不安、危險、不經濟なる幾多の結果を生じた。従て自動車専用道路が考案せられ、新しき形の自動車道が出現せらるゝに至つた。

然し現在に於ては一般道路は自動車、荷馬車のみでなく自轉車の夥しき混合交通に供せられ、特に自轉車交通は最も多く本邦に於ては全交通量の 60 % 以上を占め、之らは各速度を異にするから之に伴うて交通事故は年々増加し如何に交通規則を設け取締を嚴にするも事故を防止する事が出来ない。従つて之に對應する唯一の方法は自動車に對する自動車道と同様に自轉車道を設けその進路を別にするの外はない。茲に自轉車交通量大なるドイツ、和蘭、丁株、ベルギー、英國等に自轉車専用道路の施設せらるゝ所以である。

2 自轉車の増加の趨勢

道路交通の様式は歩行、自轉車、乗用自動車、乗合バス、貨物自動車、電車、荷馬車を主なるものとするが各國共に特質を有し米國は殆ど歩行と自動車交通に限られ、その統制は極めて簡單であるが、本邦は交通車輛の種別極めて多く、第1表に示すが如く、従つて各路線とも速度を異にする交通様式の混合から成り極めて不安且不經濟なる過程を示してゐる。増加率の大なるは自動車、自轉車とも略同率であつて自轉車は少しも遞減の趨勢を現さない。

第 1 表 日本交通車輛増加表

乗用	馬車		牛車	荷車	自動車		人力車	自働	自轉車	計
	乗用	荷			乗用	貨物				
大正五年	8,976	195,068	33,576	1,880,309	1,284	23	112,687	809	867,099	3,099,831

大正十一年	5,463	285,206	55,221	2,219,374	9,992	2,099	100,511	4,591	2,812,478	5,494,935
昭和二年	2,738	306,473	87,338	2,142,500	31,826	14,467	55,530	17,705	4,751,678	7,410,275
四年	1,617	306,103	88,437	2,056,812	45,855	25,700	33,045	21,378	5,318,236	7,897,177
六年	1,545	296,560	94,960	1,752,962	62,419	34,837	36,618	26,248	6,000,456	8,306,599

更に之を自轉車交通大なる國と比較すれば第2表の如く、丁抹、和蘭の自轉車數量はその1臺當り人口3人以下で最も多くドイツに次ぎ4人、英國7人、本邦は約10人當り1臺の割合で世界で最も自轉車交通大なる部類に屬する。

第2表 自轉車數量調

	自動車	自轉車	荷馬車	人口	自轉車一臺當り人口	摘要
日本	120,472	6,000,450	298,105	65,000,000	10.8	自動車の50倍
丁抹	144,000	1,250,000		3,500,000	2.8	自動車自動自轉車の8.7倍
和蘭	188,000	2,940,620		8,183,000	2.7	自動車の15.6倍
ドイツ	776,194	15,000,000		61,000,000	4.1	自動車の20倍
英國	1,530,000	6,100,000	66,000	42,800,000	7.0	自動車の4倍

3 交通形式より見たる路面利用率

交通方法としては歩行、自轉車、自動車、荷馬車、電車等各種あるが、路面利用價值から云へば何れの方法が最も經濟的であるか、何れの場合に何れを最も合理とし經濟とするか、而してその交通形式に對應する路線設計を研究するは極め

て緊要である。

従て今交通車輛の經濟價値を比較する爲に一車線に於ける1時間の交通量の限度、その場合の速度、1時間の運輸量の最高限度、1時間の運輸仕事量の限度、その場合の車輛間の間隔は之を横斷して交通し得るか否かを知るに必要である。更に路面占有係數を求めれば第3表の如し。

第 3 表

	乗用自動車	貨物自動車	自 轉 車	荷 馬 車	手 車
最大交通量の場合					
速 度	m/sec	4.13	3.28	1.39	1.11
交 通 量	$/hr$	1017	2090	678	1324
運 輸 量	ton/hr	2440	2090	987	838
運輸仕事	$ton\ km/hr$	35600	24700	4935	3352
縱 間 隔	m	12.1	6.3	8.1	3.6
路面占有係數		0.385	0.320	0.840	0.675
平均速度の場合					
速 度	m/sec	11.11	5.00	1.39	1.11
交 通 量	$/h$	1470	1920	678	1324
運 輸 量	ton/h	1470	1970	987	838
運輸仕事	$ton\ km/h$	58800	59700	4935	3352
縱 間 隔	m	27.5	36.2	9.2	3.6
路面占有係數		0.146	0.156	0.218	0.675

料 察

中用

運輸仕事を考ふれば自動車は自動車に次ぎて仕事量大であり、路面占有係數も略同様であつて路面混亂の程度は馬車小車に比し遙かに小である。

各種交通形式の經濟價值は路面の單位幅當りの仕事量により比較し得るものであるから、路面幅/m 當りの交通量の限度及運輸仕事量の限度を各交通形式に就て求むれば第4表の如し。

第 4 表

	車 道						
	歩行者	自轉車	荷馬車	乗用自動車	貨物自動車	電車	バス
車 幅	0.75	1.00	2.00	3.00	3.00	2.80	3.00
速 度	km/h	5.00	18.00	5.00	30.00	25.00	14.00
縦 間 隔	m	0.83	9.16	8.07	18.63	27.60	43.00
交 通 量	/h	5550	1970	678	1608	906	326
人 交 通 量	人/h	5550	1970	—	8040	—	22800
	人/m	7400	1970	—	2680	—	8130
人 新 / m	37000	35460	—	80400	—	114,000	151,000
貨物 交 通	ton/m	—	40	987	—	2170	—
	ton/m	—	40	494	—	723	—
	ton km/m	—	720	2477	—	18100	—

人交通量を考ふれば歩行及電車最も大であるが電車は満員の場合少いから歩行が最も利用効率大であつ。人交通量は距離を含まないから近距離交通に對して考ふもので通常近距離の所は歩行するは路面利用効率より云ふも合理である。

人耗量を考ふれば、自動車、バス、電車は歩行の2~3倍に達する。従つて遠距離交通に對しては歩行よりも、自動車、バス、電車によるをよしとする。

吾人が近距離の場合は歩行し、遠距離の場合は自動車によるは路面利用の經濟上から云ふも合理である。之から路面幅1m當りの交通量及運輸仕事量を歩行者の場合を1として求め之を路面利用効率とすれば第5表の如し。

第5表 交通形式による路面利用効率

	歩行者	自転車	乗用自動車	バス・電車	荷馬車	貨物自動車
交通量 (人/m) の比	100	26	37	110	—	—
運輸仕事 (人耗/m) の比	100	96	218	308	—	—
運輸量 (ton/m) の比	—	—	—	—	100	147
運輸仕事 (ton km/m) の比	—	—	—	—	100	730

4 自転車交通の經濟價值

自転車の交通量は歩行に比し26%に過ぎないが仕事量(人耗)は略之と同一であつて、路面利用効率96%を示し、中距離交通の適應性を示してゐる。

然るに交通様式の比較は之らの路面幅1m當りの運輸仕事量のみでなく、之に要する經費をも比較しなくてはならぬ。今、歩行、自転車、自動車、バスの經濟價值を比較する爲に、1kmを走るに要する運輸經費を想定し、之と同時に1kmを走る時間の損失的價值を加へなくてはならぬ。之は1日の價值を2圓、即1時間25錢と想定し、各交通形式によ

り延長 1 km を走る間の時間的損失量を算定し、之に運輸経費を加算して 1 km に要する全時間的経費を求めた。

運輸仕事量大でその経費の小なるものほど経済価値大であるから、その比を経済係数として求めれば第6表の如し。

第 6 表

	歩	行	自 轉 車	乗用自動車	バ	ス
1 km に要する時間	0.200		0.055	0.033	0.040	
同時間的価格圓	0.050		0.014	0.008	0.010	
運輸経費 ¥/人km	0.001		0.005	0.026	0.009	
1 km に要する全時間的価格	0.051		0.019	0.034	0.019	
運輸仕事 人km/m	37000		35460	80400	151000	
經 済 係 數	0.73		1.88	0.95(乗車2名)	1.95(定員25%)	

乗用自動車は2名乗車、バスは定員の25%が乗るとすれば、経済係数は自轉車とバスが最大である。バスの待却時間を3分とすれば此の比は1.22となり自轉車が最大となる。茲に自轉車が現代に於ける價値の大なるを認め得られる。

5 自轉車道の創設

自動車の増加に伴らず自轉車数は年々増加し、交通事故は年々増大してその損失は極めて重大となり、その原因は速度の差に基づくものと認められ道路は一般に「危険なる地帯」(dangerous ground)とまで考へらるゝ様になつたが、之を防止するは既に交通整理を以てして及ばない限度に達し、従つて自轉車を自動車道とから全く分離して設くべき機運に向つた。

更に路線の交通量能力は混合交通の場合に極めて低下し、半減若くはそれ以下に陥るから、(道路の改良昭和六年八月参照) 混合交通の状態で如何に道路幅員を廣くするもさまで効果なく、従つて速度を異にする車に對しては分離せる進路を與へ、自轉車道を設くるは路線の交通量能力を増大する見地より云ふと極めて合理である。その爲に和蘭、丁抹、瑞西、獨逸は自轉車道を創設してゐる。

自轉車道は次の様式をとりて設計せられてゐる。

- (a) 全く新路線を選べる自轉車専用道路
- (b) 一般道路に車道と歩道との間に全く分離せる自轉車道を設けたるもの
- (c) 一般道路の車道の部分にその兩側に自轉車の進路を設けたるものに分つてゐる。

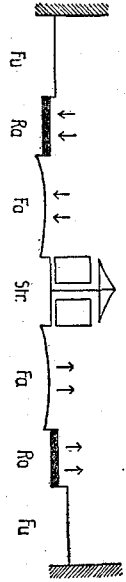
6 自轉車道の規格

自轉車道の規格は次の標準に則つてゐる。

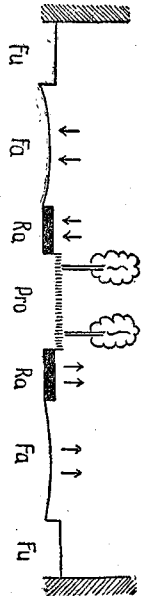
(a) 幅員は交通量に應じて2車線又は3車線を與へる。

一方向交通

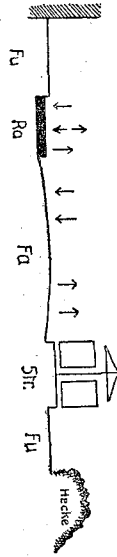
二車線	1.50 m
三車線	2.20 m



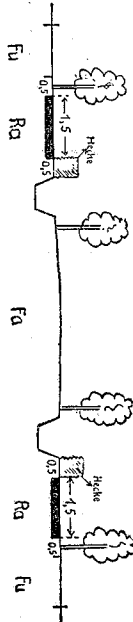
第 1 圖



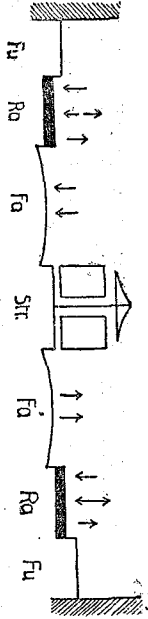
第 4 圖



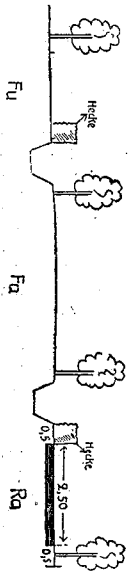
第 2 圖



第 5 圖



第 3 圖



第 6 圖

二方向交通

二車線 1.50~1.80 m

三車線 2.50~2.80 m

一般車道との間には 0.50 m の綠地帯を設ける。

(b) 自轉車道の配置

街路に設けるものは第1圖乃至第4圖の如し。黒き太線が自轉車道を示す。

地方道路に設けるものは第5圖乃至第7圖の如し。

(c) 勾配

勾配の限度は5%以下とし、平地ではなるべく4%以下とし、坂路の延長は可及的に短くとるをよしとす。

(d) 路面構造

路盤は一般車道ほど強固なるを要しないが排水を充分ならしむるは同様である、路面は次の工法を用ふる。

1) 砂利路面

2) 瀝青鋪裝

乳劑混合鋪裝は碎石層 2—5 mm のもの 24 kg/m²、石粉 8 kg、乳劑 8 kg を混合したるもので造る。

アスファルトスプリット路面は、碎石 3—25 mm を用ふる混合物を 35 kg/m² の割合に基層を造り、上層は石屑 0—5 mm のものを用ふる混合物 15 kg/m² を用ひて造り、仕上裝として 1—3 mm の石屑を用ふる。タール混合砂を

厚 2.5 cm に鋪設して用ふる。

3) モザイック鋪裝

都市街路の自轉車道に用ひ、碎石は 3~5 cm のものを用ひモザイック狀に張立てる。

4) コンクリート鋪裝

路盤は砂利、粗砂を 5~15 cm に敷均して造り、此上にコンクリートの配合 300 kg/m³ のものを厚 8 cm 程度に鋪設す。

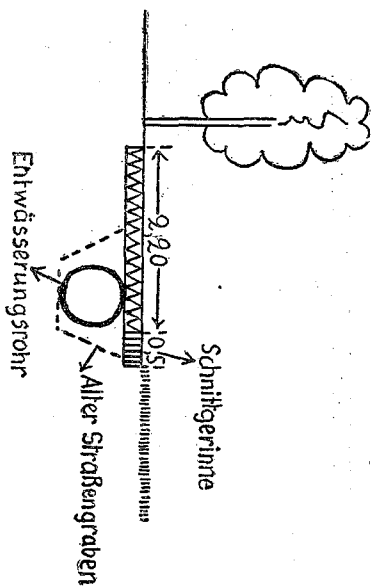
5) コンクリート塊鋪裝

コンクリート塊は 30 cm 角厚 3.5~4 cm のもの、又は 40 cm 角、50 cm 角で厚 4~5 cm のものとし、コンクリートの曲げ強さは 35 kg/cm² 以上のものとす。

(e) 境界帯

街路は車道の兩側に自轉車道との間に 0.80~1.0 m 幅の境界帯を設ける。

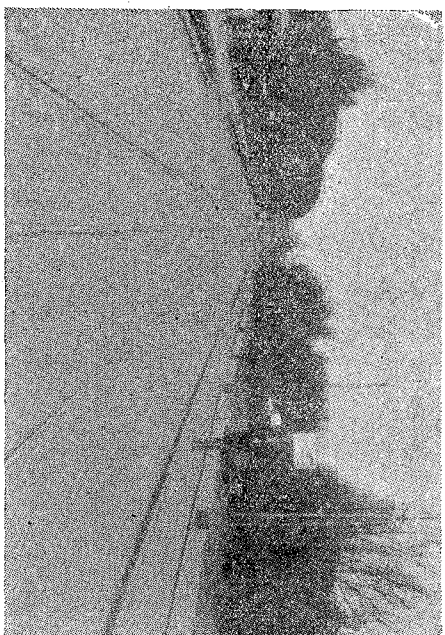
鐵線塊、石材を用ひ任切り芝生を植栽する。



第 7 圖

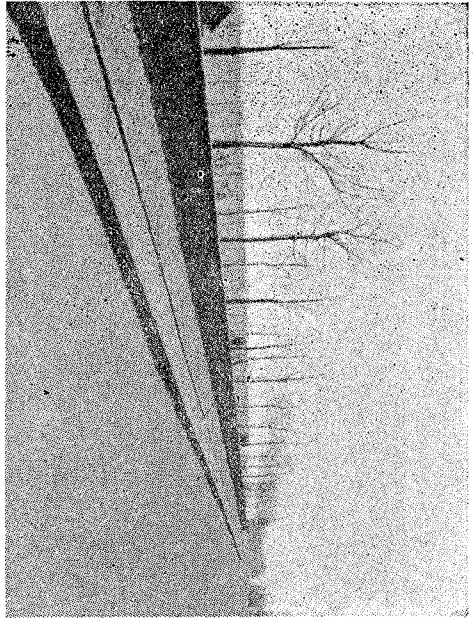
7 獨逸の自轉車道 (Radfahrweg)

従來自轉車組合で専用道路を施設したのもあつたが自動車交通の激増に伴ひ自轉車交通の危険が増大し、而して自轉車は職工及勞働者の通勤に經濟で一般的に普及使用せらるゝものであるから、自轉車道築造計畫を立てたゾロツア州では現在延長 400 km に亘る區間の工事中で、現在ハンブルク、ワグデナルク、ステツチン、シュナイデミュール、ミュンヘンにあり、ライン河に沿ふものも一部竣工した。

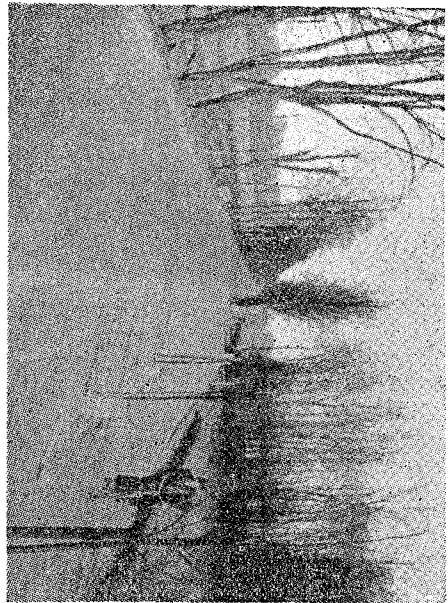


第 8 圖

第 9 圖 (1)



第 9 圖 (2)



第 9 圖 (3)

ザクセンでは延長 3000 km の計畫を立て着手始め、シレヅァ州でもグリュンベルク、プロカント市附近のものを工事中である。

ライン川に沿ふデュツセルドルフ、ケルン、コフレンツを連絡しその附近に自転車道路網を造つてゐる。

自転車専用道路組合も創立せられ、築造に當り政府の補助を與へてゐる。

補助は郡、専用道路會社、自転車組合の如きものに對して與へ、州道に自転車道を附加して築造する場合にも州道の車道に自転車交通を禁止する見地から補助する。

補助は工事費の三分の一とし、且 $0.90 \text{ RM}/\text{m}^2$ 以下と定めたる。幅員 1.5 m 以上のものに對して與へたる。

8 和蘭の自轉車道

自轉車交通の重要性に鑑み、3種の自轉車道を設けてる。

- (a) 全く獨立せる自轉車専用道路
 - (b) 一般交通用道路と接する自轉車道
 - (c) 一般交通用道路の自轉車道と限界車線帶で分離して自轉車道
- 幅員は (a) 専用道路の場合は一方向交通量を標準としその幅を次の如く定めたる。

幅 2~2.5 m 交通量 2000 臺/時以下のもの

幅 3~4.0 m 同 2000~4000 臺/時のもの

幅 4~5.0 m 同 4000 臺/時以上のもの

2 方向交通の場合は次の標準による。

幅 1.75 m 交通量 2000 臺/時以下

幅 2~3 m 同 2000 臺/時以上のもの

自動車道に接して設ぐる自轉車道の幅員は 0.75 m 以上する。

1932 年 1 月 1 日より國道の新築の斷面形は幅員 26.43 m のものは各側に植樹帶に接して少くとも幅員 2 m の自轉

車道を設けしむる事と定められた。

車道と自轉車道との間には通常 0.60 m 特別の場合は 1.25 m の犬走りを設ける。

國道の幅 7~8 m のものは幅員を擴げ、車道は車線幅 3 m として白色ペンキで各車線を指示し、その兩側に犬走 0.75 m

をとりて自轉車道を設けその幅を 1 m とする。

これらの工事費に供する爲に 1 臺當り税金 4.25 RM

を増額する豫定である。

通常幅員は少くも 2.0 m として一方方向交通の場合

は少くも 1.5 m とし 3 m 迄に止める。

路面は、コンクリート舗装を多く用ふる。1931

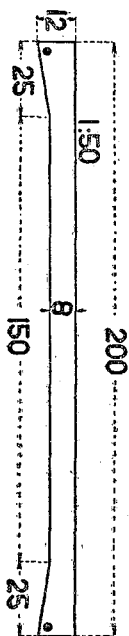
年後の發達は次の如し。

1931 年	コンクリート舗装	81,112 m ²
1932 年		95,105 m ²
1933 年		174,609 m ²

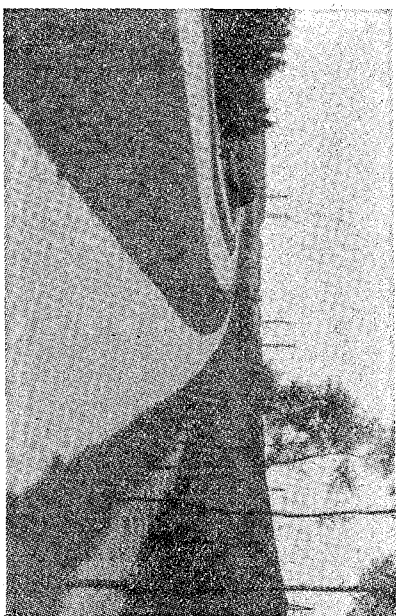
断面は第 10 圖に示すが如く中央厚 8 cm 兩端

12 cm とする。

横勾配は 2.25%、コンクリートはセメント使



第 10 圖



第 11 圖

用量 350 kg/m^3 、水比 0.40 とした。

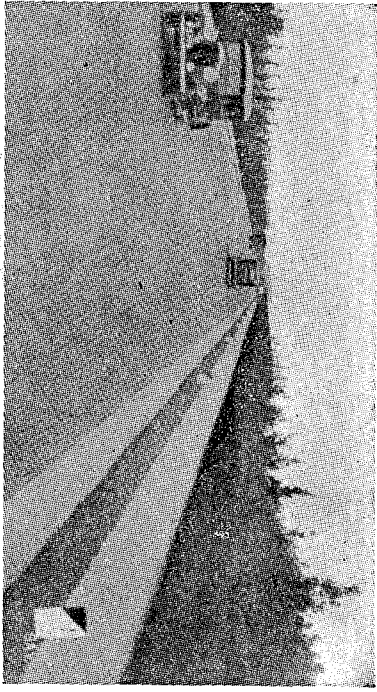
繼目は 5 10 m 毎に之を設けてる。

コンクリート地を用ふる場合は、その大き $30 \times 30 \text{ cm}$ 、厚 4.5 cm 、 5.6 cm のものを用ひ、コンクリート強きは 450 kg/cm^2 以上のものと規定してゐる。

ワシテルダムより首都デソハーズに至る幹線の道路は第 12 圖の如く、何れも自転車道幅 2.10 m のものを設けてる。

9 丁抹の自転車道

丁抹は自転車多く人口 27 人當り 1 臺の割合で首都コペンハーゲン交通調査の結果は第 7 表の如く自転車交通は年々増加し、交通事故も激増し、その内 48 % は自転車同志の事故に因るものである。



第 12 圖

第 7 表 丁抹の交通調査による交通の種類

	歩行者	自転車	馬車	自動車	電車
1921 %	25	29	2	7	37
1930 %	21	34	5	11	29

自轉車道は一般道路に接して縁石、芝生又は溝で分離して設けてる。

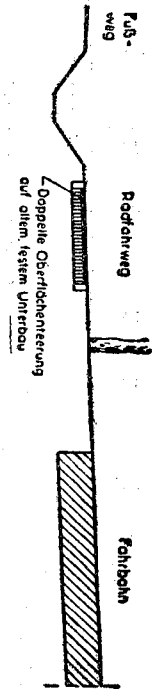
路面は交通量に應じて定め、細粒砂利又は粘土質粗砂を以て被覆し、之にマスマルト又はタール塗装、若くは、乳劑塗装を行ひ、その厚は、2~3 cm とする。交通量大なるものは、5 cm の砂層にコンクリート舗装を行ふ。その配合は 350 kg/m^3 セメント、前者の工費は $1.5\sim 2.0 \text{ ヲルク/m}^2$ 、幅員は 2.5 m と定めてる。

10 英國の自轉車道 (Cycle track)

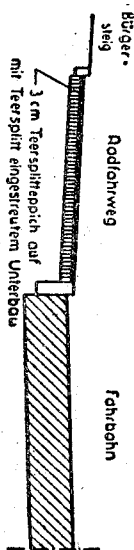
ロンドン郊外ミツツルセクスアス縣が西部幹線 (ウエスタン・アベニュー) に歩道、自動車道に沿ふて自轉車道を設けた。

第 14 圖に示すが如く中央に幅 4.2 m (14') の芝生帯 (Verge) を設けその西側に自動車道幅 8.2 m

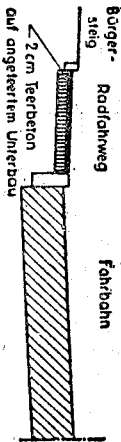
(27') をとり左右對稱に之に接して歩道、芝生、



第 13 圖 (1)



第 13 圖 (2)



第 13 圖 (3)

