

自転車歩行者道路における歩行安全性に関する研究 ～港北ニュータウン商業地区を対象として～

A study on the walking safety at the pedestrian and bicycle roads.
-Case study on commercial area in Kohoku New Town.-

中村 淳*・室田 昌子**
Jun Nakamura, Masako Murota

It is pointed out that a safety issue for pedestrians occurs in some pedestrian and bicycle roads at Kohoku New Town. The big problem is that despite a concern about the design of road, pedestrian and bicycle areas are not separated. So, this thesis investigates some area in Kohoku New Town and shows what roads environment is safe for pedestrians. To improve pedestrian and bicycle roads safety, it is necessary to consider the entrance of retail shops and the location of stairs, and structure to reduce the conflict between pedestrians and bicycles.

Keywords :Kohoku New Town, pedestrian and bicycle roads, roads environment, safety
港北ニュータウン、 自転車歩行者道路、 道路環境、 安全性

1. 研究の背景と目的

自転車は環境に優しい乗り物として、今後益々、利用の高まりが期待されている交通であるが、一方で、事故などの危険性も指摘されている。自転車歩行者道路は、その整備が進んでいるものの、一方で、早くから歩行者に対する危険性が指摘されている。

横浜市の港北ニュータウンは、歩車分離と歩行者自転車優先のまちづくりが進められており、総延長約56kmにも及ぶ自転車歩行者道路が整備されている。幅員は狭いもので1.5m、広い道路では12mあり、5段階にランク分けされ、体系的に整備されている。しかしながら、必ずしも歩行者の安全が確立されているとはいえない場所が指摘されている。既存論文では、高齢者のための歩行環境整備や歩行環境による歩行者の動線の変化、狭幅員の架道橋における歩行者と自転車の安全性について述べられているものはあるが、自転車の関係からみた道路環境の安全性について述べられているものはない。

そこで、港北ニュータウン内で危険性が指摘されている2つの地区を調査対象とし、自転車と歩行者の通行量と道路環境である階段、斜面地、ストリートファニチャー、幅員、商業施設の入口、駐輪などに焦点をあて、歩行者の安全性を検証する。

2. 選定理由及び研究方法

2-1. 選定理由

本研究では、港北ニュータウンの駅前商業地区に着目し、駅前センター地区に位置づけられる中川・仲町台・北山田・都筑ふれあいの丘の4駅周辺の地区の中で、特に安全面の問題が指摘される中川駅周辺の商業地区、及び横浜市営地下鉄グリーンラインの開通後に急激に通行量が増加した都筑ふれあいの丘地区駅周辺地区を対象地区とした。

2-2. 対象地区の主な特徴

港北ニュータウン内の、商業地域に隣接した幅員の広い自転車歩行者道路である。利用者の多くは近隣住民であり、通勤・通学または買い物をする際に利用している。以下の図は、対象地区の略図である。

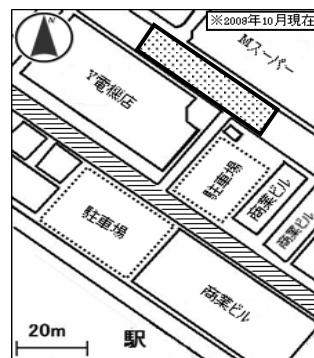


図1.中川地区

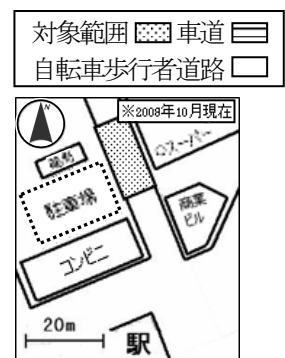


図2.都筑ふれあいの丘地区

2-3. 研究方法

自転車歩行者道路の詳細な利用実態を把握するため、通行量調査、道路環境調査、アンケート調査を実施した。

通行量調査は、各調査地区を2008年9月23日、26日、28日、10月7日の午前7時半から午前11時、午後12時から午後15時、午後15時半から午後18時半と、朝・昼・夕方の方の3つに分け、60分間隔で属性と人数をカウントした。属性は、高齢者、中学生以上、小学生以下、障害者など、ベビーカー、自転車と分類した。

さらに、対象地区を利用する歩行者の安全意識を探るためアンケート調査を実施した。配布先は、近隣の自治会やPTAなどで、アンケートの概要は以下の通りである。

* 非会員 武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科 (Musashi Institute of technology)
** 正会員 武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科 (Musashi Institute of technology)

表1. アンケートの配布状況

対象地域	配布日	回収日	配布部数	回収部数/回収率
中川	11/1(土)	11/14(金)	170部	105部/62%
都筑ふれあいの丘	11/1(土)	11/14(金)	155部	91部/59%

3. 道路環境の把握

3-1. 対象地区の道路環境

各調査対象地区を訪れて、道路環境の調査を行った。道路環境の位置や幅員などの概要を図3及び図4で示した。

3-2. 道路環境の主な特徴

中川地区の主な特徴は、港北ニュータウン内においても最も広いランクに位置づけられる11.3mの幅員で、中央に街路樹や街灯等のストリートファニチャーが設置され、両側に大型の商業施設が建ち並んでおり、入口が歩行者空間に隣接している。Y電機店の入口はセットバックされており、ベンチや喫煙スペースが設置されたオープンスペースとなっている。また、Mスーパーの入口は小さな階段を下りた場所に設置されている。さらに、端には最大幅員が4.1mの階段が設置され、最大斜度2.7%の長い斜面地になっているのも特徴である。加えて、歩行者空間の中央と両側には買い物客の駐輪がみられる。

都筑ふれあいの丘地区の主な特徴は、幅員は9mであるが、中央に歩行者空間を3つに分ける低い仕切りがあるのが大きな特徴である。これがあるために中央の幅員が狭くなっている。また、街路樹や街灯等のストリートファニチャーは端に設置され、小型の階段も両端に設置されている。さらに、両側には大規模な商業施設や小型の商業店舗が立ち並んでおり、入口が歩行者空間に隣接している。Oスーパーの入口は、歩行者空間に隣接しているがあまり大きくない。そのため、しばしば混雑している状況がみられた。薬局の入口はセットバックされている。加えて、歩行者空間の両端に違法駐輪が建ち並んでおり、幅員を狭めている。



図3. 中川地区の道路環境



表2. 入口及び駐輪の幅員

項目	中川	都筑ふれあいの丘
入口幅	3.85m	1.2m
駐輪A	3m	5m
駐輪B	5m	5m
駐輪C	8m	5m
駐輪D		8m
駐輪E		4.8m
駐輪幅	1.5m	1.5m~2.5m

図4. 都筑ふれあいの丘地区の道路環境

3-3. 道路環境の比較

各調査対象地区の道路環境の調査項目はほぼ同じであり、階段が歩行者に有効利用されていないのも同様である。両対象地区で特に違いがみられる道路環境は、歩行者空間の中央付近である。中川地区では、中央付近にあまり歩行者の通行の妨げになる道路環境がないのだが、都筑ふれあいの丘地区の場合は中央の幅員が低い仕切りや違法駐輪で狭まれており、その間を歩行者と自転車が行き交うので、危険な場所になっている。また、大きな商業施設の入口が隣接していることや、違法駐輪の台数が多いことは両対象地区で類似していた。さらに、中川地区はゆったりとした長い斜面地であるのに対して、都筑ふれあいの丘地区は、勾配1.5%のほぼ平坦に近い長い斜面地が続いている。

4. 通行量の把握

4-1. 対象地区の通行量

各対象地区において、カウント調査を行い、通行量を把握した。以下の表は通行量を示したものである。

4-2. 通行量の主な特徴

中川地区の通行量の特徴は、まず歩行者の通行量が自転車に比べてとても多く、全体の通行量の8割を占めているということである。また、小学生以下の割合も全体の2割と高く、とりわけ7時半から8時半の時間帯に小学生以下の割合が極端に高い。その要因は通学路として利用されており、登校時刻と重なっているからだと考えられる。

都筑ふれあいの丘地区の通行量の特徴は、自転車の通行量が比較的多いことがあげられ、特に平日において顕著であり、時間帯によっては自転車の通行量が歩行者よりも多いことがあった。また、7時半から8時半の時間帯に自転車の通行量が多いのは通勤・通学のために駅を利用する人が駐輪するからだと考えられる。

4-3. 通行量の比較

通行量を比較すると、平日・休日とも都筑ふれあいの丘地区のほうが多く、とりわけ休日では1000人以上通行量に差があった。また、中川地区では歩行者の通行量が多く、都筑ふれあいの丘地区では自転車の通行量が比較的多いことがわかった。通行量が多い時間帯は、中川地区の平日を除いてみると両対象地区とも昼前と夕方、近隣商業施設の買い物客が最も多く利用しているのではと考えられる。

5. 歩行者の安全性の把握

5-1. 対象地区の錯綜数

各対象地区においてカウント調査を行い、場所別に錯綜¹⁾数を把握した。以下の表は錯綜数を示したものである。

5-2. 錯綜数の主な特徴

中川地区の錯綜の特徴は、Y電機店側で特に錯綜が多く起きており全体の半分に達している。その要因としては、Y電機店側に多くの違法駐輪があるということと、狭い幅員の道が合流しているためだと考えられる。また、歩行者同士の錯綜が多いのも特徴である。

表3. 中川地区の通行量

時間帯	平日				休日			
	歩行者全体	小学生以下	自転車	合計	歩行者全体	小学生以下	自転車	合計
7時半～8時半	380(96%)	298(75%)	15(4%)	395(100%)	48(81%)	2(3%)	11(19%)	59(100%)
8時半～9時半	91(73%)	8(6%)	33(27%)	124(100%)	146(84%)	15(7%)	27(16%)	173(100%)
10時～11時	395(79%)	29(6%)	104(21%)	499(100%)	333(72%)	35(8%)	127(28%)	460(100%)
12時～13時	336(77%)	25(6%)	99(23%)	435(100%)	308(73%)	39(9%)	112(27%)	420(100%)
13時～14時	268(80%)	15(4%)	69(20%)	337(100%)	329(81%)	51(13%)	79(19%)	408(100%)
14時～15時	451(84%)	157(29%)	85(16%)	536(100%)	309(78%)	47(12%)	89(22%)	398(100%)
15時半～16時半	351(77%)	92(20%)	106(23%)	457(100%)	440(72%)	58(10%)	170(28%)	610(100%)
16時半～17時半	419(77%)	88(16%)	125(23%)	544(100%)	371(75%)	54(11%)	121(25%)	492(100%)
17時半～18時半	432(75%)	87(15%)	145(25%)	577(100%)	201(79%)	37(15%)	54(21%)	255(100%)
項目別合計	3123(80%)	799(20%)	781(20%)	3904(100%)	2485(76%)	335(10%)	790(24%)	3275(100%)

表4. 都筑ふれあいの丘地区の通行量

時間帯	平日				休日			
	歩行者全体	小学生以下	自転車	合計	歩行者全体	小学生以下	自転車	合計
7時半～8時半	208(54%)	35(9%)	174(46%)	382(100%)	118(67%)	2(1%)	57(33%)	175(100%)
8時半～9時半	299(64%)	17(4%)	166(36%)	465(100%)	288(70%)	20(5%)	121(30%)	409(100%)
10時～11時	291(61%)	16(3%)	188(39%)	479(100%)	390(72%)	49(9%)	151(28%)	541(100%)
12時～13時	234(68%)	6(2%)	111(32%)	345(100%)	418(70%)	69(11%)	183(30%)	601(100%)
13時～14時	224(65%)	9(3%)	118(35%)	342(100%)	325(74%)	48(11%)	117(26%)	442(100%)
14時～15時	191(65%)	8(3%)	102(35%)	293(100%)	421(80%)	71(13%)	108(20%)	529(100%)
15時半～16時半	352(71%)	44(9%)	144(29%)	496(100%)	477(76%)	62(10%)	154(24%)	631(100%)
16時半～17時半	302(45%)	41(6%)	371(55%)	673(100%)	499(86%)	64(11%)	83(14%)	582(100%)
17時半～18時半	394(76%)	46(9%)	126(24%)	520(100%)	441(71%)	54(9%)	177(29%)	618(100%)
項目別合計	2495(63%)	222(6%)	1500(38%)	3995(100%)	3377(75%)	439(10%)	1151(25%)	4528(100%)

都筑ふれあいの丘地区の錯綜の特徴としては、中央での錯綜が最も多く、歩行者と歩行者、歩行者と自転車の錯綜数を合計すると、8割以上の錯綜が中央で起きていた。また、Oスーパー側でも比較的多く錯綜がみられた。対して、薬局側ではほとんど錯綜がみられなかった。要因としては、違法駐輪が薬局側をほぼ占拠しており、歩行者及び自転車が通るスペースがあまりなかったからだと考えられる。

5-3. 錯綜数の比較

錯綜数を比較すると、都筑ふれあいの丘地区が中川地区に比べてとても多いという結果になった。要因としては、通行量の多さもあげられるが、通行量にあまり差がない平日においても錯綜数が100以上多いということを見ると、道路環境が最も大きな要因であると考えられる。なぜなら、都筑ふれあいの丘地区では中川地区に比べて、違法駐輪による有効幅員の減少が顕著な場所や、商業施設の入口が多い場所、また幅員が極端に狭まっている場所が多くあり、それらの付近で錯綜が頻繁に起きているからである。

表5. 中川地区の錯綜数

調査日	平日							休日						
	歩行者と歩行者			歩行者と自転車			合計	歩行者と歩行者			歩行者と自転車			合計
錯綜場所	M	中央	Y	M	中央	Y		M	中央	Y	M	中央	Y	
7時半～8時半	6(22%)	9(33%)	7(26%)	0(0%)	4(15%)	1(4%)	27(100%)	1(25%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	1(25%)	4(100%)	
8時半～9時半	0(0%)	0(0%)	3(50%)	0(0%)	1(17%)	2(33%)	6(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	2(100%)	0(0%)	2(100%)	
10時～11時	2(5%)	7(18%)	11(28%)	1(3%)	5(13%)	14(35%)	40(100%)	5(17%)	3(10%)	6(21%)	4(14%)	7(24%)	29(100%)	
12時～13時	2(9%)	3(14%)	5(23%)	0(0%)	5(23%)	7(32%)	22(100%)	5(14%)	4(11%)	11(31%)	1(3%)	6(17%)	8(23%)	
13時～14時	4(14%)	3(10%)	9(31%)	3(10%)	3(10%)	7(24%)	29(100%)	5(22%)	5(22%)	5(22%)	0(0%)	4(17%)	4(17%)	
14時～15時	6(15%)	9(23%)	14(35%)	1(3%)	5(13%)	5(13%)	40(100%)	2(10%)	1(5%)	6(29%)	3(14%)	2(10%)	7(33%)	
15時半～16時半	2(6%)	6(19%)	11(35%)	0(0%)	7(23%)	5(16%)	31(100%)	3(7%)	7(16%)	14(33%)	4(9%)	9(21%)	6(14%)	
16時半～17時半	5(11%)	8(17%)	7(15%)	9(20%)	3(7%)	14(30%)	46(100%)	4(13%)	4(13%)	8(25%)	1(3%)	7(22%)	8(25%)	
17時半～18時半	5(9%)	8(15%)	7(13%)	3(6%)	12(22%)	19(35%)	54(100%)	2(20%)	4(40%)	1(10%)	1(10%)	0(0%)	2(20%)	
項目別合計	32(11%)	53(18%)	74(25%)	17(6%)	45(15%)	74(25%)	295(100%)	27(14%)	28(14%)	51(26%)	16(8%)	33(16%)	44(22%)	

表6. 都筑ふれあいの丘地区の錯綜数

調査日	平日						休日						
	歩行者と歩行者			歩行者と自転車			合計	歩行者と歩行者			歩行者と自転車		
錯綜場所	O	中央	薬局	O	中央	薬局		O	中央	薬局	O	中央	薬局
7時半～8時半	0(0%)	10(40%)	0(0%)	0(0%)	15(60%)	0(0%)	25(100%)	0(0%)	1(13%)	0(0%)	0(0%)	6(75%)	1(13%)
8時半～9時半	0(0%)	9(23%)	0(0%)	0(0%)	30(77%)	0(0%)	39(100%)	8(32%)	5(20%)	0(0%)	0(0%)	12(48%)	0(0%)
10時～11時	8(14%)	14(25%)	0(0%)	3(5%)	31(54%)	1(2%)	57(100%)	11(31%)	9(25%)	0(0%)	3(8%)	13(36%)	0(0%)
12時～13時	4(12%)	5(15%)	0(0%)	3(9%)	22(65%)	0(0%)	34(100%)	11(22%)	11(22%)	0(0%)	3(6%)	24(49%)	0(0%)
13時～14時	4(10%)	8(19%)	0(0%)	3(7%)	27(64%)	0(0%)	42(100%)	6(29%)	3(14%)	0(0%)	3(14%)	9(43%)	0(0%)
14時～15時	8(20%)	8(20%)	0(0%)	0(0%)	24(60%)	0(0%)	40(100%)	14(40%)	5(14%)	0(0%)	2(6%)	14(40%)	0(0%)
15時半～16時半	5(7%)	19(27%)	0(0%)	1(1%)	46(65%)	0(0%)	71(100%)	10(19%)	16(31%)	0(0%)	0(0%)	26(50%)	0(0%)
16時半～17時半	1(2%)	12(28%)	0(0%)	0(0%)	30(70%)	0(0%)	43(100%)	9(12%)	18(25%)	0(0%)	9(12%)	37(51%)	0(0%)
17時半～18時半	2(3%)	17(29%)	0(0%)	3(22%)	27(46%)	0(0%)	59(100%)	4(9%)	18(41%)	1(0%)	3(7%)	18(41%)	0(0%)
項目別合計	32(8%)	102(25%)	0(0%)	23(6%)	252(61%)	1(0%)	410(100%)	73(21%)	86(25%)	1(0%)	23(8%)	59(46%)	1(0%)

注) M: Mスーパー側でMスーパーから2m, Y: Y電機店側でY電機店から2m, O: Oスーパー側でOスーパーから4m, 薬局: 薬局側で薬局から2m

5-4. 歩行者の安全意識

各調査対象地区において、歩行者の安全意識をはかるアンケート調査を実施し、その結果を次頁の表に示した。

5-5. 対象地区の歩行者の安全意識における特徴と比較

階段では、都筑ふれあいの丘地区のOスーパーの入口付近には階段とスロープが設置されており、歩行者と自転車が混在する空間があるため、危険・やや危険の割合が高くなったと考えられる。

斜面地では、都筑ふれあいの丘地区で危険・やや危険の割合が高いが、これは自転車の通行量が多く、スピードをだして通過する自転車など、危険な自転車の乗り方をする利用者が多いからだと考えられる。

街路樹や街灯等のストリートファニチャーでは、両地区とも安全・やや安全と答える割合が多かった。中川地区では、中央に街路樹が設置されているが、歩行に影響を与える高さの枝もなく、特に障害となるストリートファニチャーはなかったためだと考えられる。

幅員に関しても両地区とも安全・やや安全と答える割合が高かった。中川地区の方が幅員は若干広いが幅員の広さは歩行者の安全性に直接的には影響しないと考えられる。

商業施設の入口では、両地区とも危険・やや危険の割合が高く、都筑ふれあいの丘地区では6割を超えていた。入口付近は人通りが多く錯綜が起きやすいため、このような結果になったと考えられる。また、中川地区は入口付近が比較的広いが、都筑ふれあいの丘地区は入口付近が狭く、さらに駐輪が多いため割合が多くなったと考えられる。

商業施設の入口では、両地区とも危険・やや危険の割合が高く、都筑ふれあいの丘地区では6割を超えていた。入口付近は人通りが多く錯綜が起きやすいため、このような結果になったと考えられる。また、中川地区は入口付近が比較的広いが、都筑ふれあいの丘地区は入口付近が狭く、さらに駐輪が多いため割合が多くなったと考えられる。

表.7 アンケート結果

階段は歩行者の安全性に影響するか			斜面地は歩行者の安全性に影響するか			6つの歩行環境を、最も歩行者の安全性に影響すると考えられるものから順に1位から3位まで並べよ									
回答	N	T	回答	N	T	回答			N			T			
安全・やや安全	31(29%)	20(22%)	安全・やや安全	22(21%)	17(19%)	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	
どちらでもない	50(48%)	29(32%)	どちらでもない	51(49%)	31(34%)	階段	6	12	15	9	16	17			
危険・やや危険	15(14%)	31(34%)	危険・やや危険	25(24%)	39(43%)	斜面地	14	15	15	2	8	15			
街路樹等は歩行者の安全性に影響するか			幅員は歩行者の安全性に影響するか			ストリートファニチャー			幅員			商業施設の入口			
回答	N	T	回答	N	T	5	5	10	2	12	5				
安全・やや安全	38(36%)	28(31%)	安全・やや安全	41(39%)	35(38%)	3	7	13	3	17	6				
どちらでもない	40(38%)	29(32%)	どちらでもない	46(44%)	31(34%)	9	26	10	7	20	22				
危険・やや危険	12(11%)	20(22%)	危険・やや危険	5(5%)	14(15%)	駐輪	52	16	9	62	6	9			
店舗の入口は歩行者の安全性に影響するか			駐輪は歩行者の安全性に影響するか			この歩行者空間は安全といえるか									
回答	N	T	回答	N	T	回答	N	T							
安全・やや安全	14(13%)	4(4%)	安全・やや安全	7(7%)	5(5%)	安全・やや安全	41(40%)	12(13%)							
どちらでもない	35(33%)	20(22%)	どちらでもない	26(25%)	9(10%)	どちらでもない	27(26%)	13(14%)							
危険・やや危険	41(39%)	59(65%)	危険・やや危険	58(56%)	69(76%)	危険・やや危険	23(22%)	59(65%)							

注) N: 中川地区, T: 都筑ふれあいの丘地区

駐輪に関しても、両地区とも危険・やや危険が多く、都筑ふれあいの丘地区では7割を超えた。両地区とも商業施設の前に駐輪が連なり歩行者の通行の妨げとなっている。特に都筑ふれあいの丘地区では、違法駐輪が顕著であり有効幅員を大幅に狭めている。そのため、自転車と歩行者の錯綜が多くなっている。また、自由記述でも全体の2割が駐輪は問題だと答えている。

また、最も問題だと考えられる道路環境は各対象地区とも駐輪であり、続いて商業施設の入口が多かった。商業施設の入口付近に自転車で来た買い物客が駐輪していくため、スペースが狭まり、錯綜が起きやすくなるからだと考えられる。

各対象地区の総合評価については、中川地区では安全・やや安全が4割、都筑ふれあいの丘地区では危険・やや危険が6割以上を占めており、違いがはっきりと表れた。道路環境の項目にあまり違いはないが、このような結果になったのは、通行量全体の違いもそうであるが、自転車の通行量の差が関係していると考えられる。

6. まとめと考察

本研究では、港北ニュータウン内では比較的に通行量の多い中川地区及び都筑ふれあいの丘地区の自転車歩行者道路で、道路環境、通行量、錯綜数の調査や歩行者へ安全意識のアンケートを実施し、自転車歩行者道路の歩行安全性を調査した。

対象地区の道路環境の違いとしては、幅員と勾配、駐輪スペースの大きさ、ストリートファニチャーの配置、商業施設の入口のセットバックなどである。最も問題だと考えられる道路環境は両地区とも圧倒的に「駐輪」が高いが、中川地区では「斜面地」、続いて「商業施設の入口」であり、一方の都筑ふれあいの丘地区では、「階段」及び「商業施設の入口」が続く。総合評価では中川は安全・やや安全が多いのに対し、都筑ふれあいの丘では危険・やや危険が最も多かった。歩行者と自転車が混在しているため、自転車通行量が多く、駐輪が多い場合は商業施設の入口などの特定の場所で錯綜が起きやすく、9m幅員の自転車歩行者道路

であっても危険と感じる人が多い。

港北ニュータウンの自転車歩行者道路は、幅員が広く、安全であるように考えられるが、危険と感じる意見もアンケートから見受けられた。その要因としては、駐輪の多さに加えて、階段の設置や、中央に街灯や街路樹などのストリートファニチャーを設置しており、デザイン性は優れているもののそれらが歩行の障害となっていることが指摘できる。

自転車歩行者道路は、やはり自転車と歩行者の分離が必要ではあるが、商業地区、特に駅前商業地区などは、分離してもなお多くの錯綜が発生すると考える。さらに幅員が広い場合は、スピードの速い自転車も多いために危険性が高いと言う状況もある。このような地域では、自転車と歩行者の完全分離や、自転車禁止エリアや自転車のスピード制限、自転車のスピードを遅くするための多様な措置を施などの工夫が必要である。特に商業施設の入口付近は、多くの錯綜が発生しやすく、各商業施設と予め自転車交通対策に対する協議などを行うことも必要であろう。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、アンケート調査においてご協力頂いた、ぐるっと緑道・遊歩道研究会、中川駅前商業地区振興会、都筑ふれあいの丘まちづくり協議会の方々や、ふれあいの丘連合自治会祭にてアンケートに回答して下さいました地域住民の方々に深く感謝いたします。

【補注】

1) ここでは、すれ違い際、どちらか一方、或いは両方がぶつかるのを避けるために回避行動をとった場合を錯綜とし、錯綜数をカウントした。

【参考文献】

- 津田美知子 (2002) 「通行帯のデザイン」 pp102-105, pp126-139, 技報堂
- 竹嶋祥夫 (2007) 「高齢者のための歩行環境整備に関する研究：バリアの序列と日常的外出行動での対処法」 日本建築学会計画系論文集, No.611pp1-6
- 吉傘田徹 (1988) 「通行特性から見た歩道形態に関する研究」 社団法人日本造園学会 Vol.151, No.5pp239-244
- 須田貴子 (2004) 「港北ニュータウンにおける歩行者専用道路の実態分析」 国際交通安全学会, vol.28 No.4 pp314-319
- 須田貴子 (2002) 「港北ニュータウンにおける歩行者専用道路整備と利用実態に関する研究」 日本地理学会発表要旨集, vol.61 pp62
- 若林哲男 (2008) 「幅員が狭い歩道橋における歩行者・自転車の安全向上施策の検討」 建設コンサルタンツ協会 pp54-57