

ISSN 1346-7301

国総研研究報告 第21号

平成 17 年 6 月

国土技術政策総合研究所 研究報告

RESEARCH REPORT of National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 21

June 2005

港湾の道路の計画手法に関する研究
－港湾の道路の計画基準(案)－

高橋宏直

Study on Designing Roads in the Port Area
-A Standard for Designing Roads in the Port Area:A Proposal-

Hironao TAKAHASHI

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

港湾の道路の計画手法に関する研究

－港湾の道路の計画基準(案)－

高橋宏直*

要 旨

近年において大規模な港湾の道路の事業が実施されているにもかかわらず、その計画に関する基準は不十分である。このために、実際の計画の現場においては混乱が生じており、早急に「港湾の道路に関する計画基準」を策定することが必要である。

このため、まず、既往の基準に推移と概要についての整理、最近の計画の策定過程における作業資料の分析、さらに地方整備局、港湾管理者等にヒヤリング、アンケートを実施した。この結果から、本研究において、港湾の道路の計画基準に関する課題を明確にして、その課題への対応を図ることにより、新たな「港湾の道路の計画基準(案)」を策定した。

キーワード：港湾の道路、計画基準、港湾の施設の技術上の基準

* 港湾研究部 港湾計画研究室長

〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土交通省国土技術政策総合研究所

電話：046-844-5027 Fax：046-844-5027 e-mail: takahashi-h92y2@ysk.nilim.go.jp

Study on Designing Roads in the Port Area — A Standard for Designing Roads in the Port Area :A Proposal —

Hironao TAKAHASHI*

Synopsis

Although large-scale road construction projects have been carried out in the port area recently, the standard for planning is insufficient. Therefore there are not sufficient understandings at actual planning level requiring that the standard for planning such road projects should be made.

In this study, at first similar standards in the past are summarized, and the documents related to the making processes of the recent plans are analyzed, followed by the interviews and questionnaires for the parties concerned in the process such as port authorities. Based on the result, the current problems related to the planning standard for roads in the port area are made clear. By examining the solution for them, a new standard for planning road networks has been made.

Keywords: Roads in the port area, Planning standard, The technical standard for port facilities



目 次

I. はじめに	1
II. 港湾の道路に関する基準の変遷と課題	2
1. 港湾の道路に関する基準の変遷	2
1.1 港湾の施設に関する技術基準の変遷	2
1.2 港湾構造物設計基準(昭和42年)における概要	2
1.3 港湾の施設の技術上の基準・同解説(昭和54年)における港湾の道路に関する概要	2
1.4 港湾の施設の技術上の基準・同解説(平成元年)における概要	2
1.5 港湾の施設の技術上の基準・同解説(平成11年)における概要	3
2. 港湾の道路に関する計画基準としての課題	3
2.1 基準における用語としての「港湾の道路」の統一化	3
2.2 港湾の道路における設計基準交通量の根拠の明確化	3
2.3 港湾の道路における発生集中交通量の推計方法の明確化	4
2.4 港湾の道路における車線数の決定方法の明確化	4
2.5 残された課題に対する本研究での対応	4
参考文献	4
III. 港湾の道路における設計基準交通量の設定根拠	5
1. 道路における設計基準交通量の設定	5
1.1 道路における設計基準交通量の設定の考え方	5
1.2 交通容量および交通量を表す単位	5
1.3 交通容量の概念	5
1.4 交通容量の算定対象箇所	6
1.5 交通容量への影響要因	7
1.6 道路の設計基準交通量の設定方法	7
2. 港湾の道路における設計基準交通量の設定	8
2.1 港湾の道路における設計基準交通量の設定の考え方	8
2.2 港湾の道路の設計基準交通量における単位	8
2.3 港湾の道路の設計基準交通量における種類と区分	9
2.4 港湾の道路における基本交通容量の設定	9
2.5 港湾の道路における可能交通容量の設定	9
2.6 港湾の道路における設計交通容量および設計基準交通量の設定	15
参考文献	16
IV. 港湾の道路における発生集中交通量の推計方法	17
1. 推計の基本的な考え方	17
2. 物流に関連する年間発生集中交通量の推計方法	17
2.1 港湾取扱貨物量(F T単位)に基づく推計方法(コンテナ貨物以外の場合)	17
2.2 コンテナ港湾取扱個数(T E U単位)に基づく推計方法(コンテナ貨物の場合)	18

2.3	各係数の設定のための実態調査の概要	19
2.4	各係数の算定根拠	19
2.5	%マイル値を用いた場合の推計値に対する検証	21
3.	港湾の立地産業に関連する交通量の推計方法	21
3.1	全国貨物純流動調査(物流センサス)での原単位による推計方法	21
3.2	臨海部事業所交通流動調査に基づく推計方法	23
3.3	大規模開発地区関連交通計画マニュアルに基づく推計方法	24
3.4	原単位の比較評価	24
4.	緑地・マリーナ・その他の施設等に関連する交通量の推計方法	25
4.1	緑地に関連する交通量の推計方法	25
4.2	マリーナに関連する交通量の推計方法	25
4.3	フェリーに関連する交通量	25
4.4	その他の施設に関連する交通量	26
	参考文献	26
V.	港湾の道路における車線数の決定方法	51
1.	車線数設定の基本的な考え方	51
2.	計画日交通量の推計	51
2.1	4段階推計方法の概要	51
2.2	港湾の道路への4段階推計手法の適用の考え方	52
2.3	発生集中交通量の日単位交通量(年平均日交通量)への変換手法	52
2.4	周辺地域全体における将来交通量推計に際しての配慮事項	53
3.	計画日交通量に基づく計画時間交通量の推計	54
3.1	計画時間交通量の算定方法	54
3.2	K_{30} 値の推計方法	54
4.	車線数の決定方法	55
4.1	2車線(往復)に対する判断	55
4.2	多車線(片側2車線以上)の車線数の設定方法	55
4.3	D値の推計方法	56
	参考文献	56
VI.	おわりに	74
	謝辞	74
	資料2-1	75
	資料2-2	78
	資料2-3	81

I はじめに

港湾の道路に関する基準は、現状では「港湾の施設の技術上の基準」での「臨港交通施設」の「道路」に位置付けられている。

この「港湾の施設の技術上の基準」では、港湾の道路（臨港交通施設である道路）については、特別の記述がある場合を除いては、道路構造令を準用することとしている。また、この準用のための道路の区分では、当該道路の性格、計画交通量、当該道路の存する地域の地形、当該道路と他の道路との円滑な接続等を考慮して、適切に定めることとしている。

さらに、港湾の道路においては大型車の利用が多く車両の集中度が高いといった特性があり、これらを考慮して定めることが必要な事項は、道路構造令によらず、特別に記述されている。この特別に記述されている事項の一つとして告示部分での「車道及び車線」があり、ここでは道路構造令とは異なる「設計基準交通量」が示されている。また、その（参考）では港湾特有の発生集中交通量の算定手法が示されている。

しかしながら、港湾の道路を実際に計画する場合には、発生集中交通量の推計方法、計画交通量の推計方法、設計基準交通量に基づく車線数の決定方法等が必要である。

一方で、現行の「港湾の施設の技術上の基準」では、「設計基準交通量」の値は示されているもののそれ以外に関しては明記されていない。なお、発生集中交通量に関しても算定の概念しか示されていない。

この結果、近年において大規模な港湾の道路の事業が実施されているにもかかわらず、その計画基準が不十分であることから、実際の計画策定の具体的な作業においては混乱が生じている。このために、早急に「港湾の道路に関する計画基準」を策定することが必要である。

また、一方では現行の「港湾の施設の技術上の基準」の次期の改訂作業が積極的に進められている。

したがって、「港湾の施設の技術上の基準」の次期改訂作業に合わせるとともに、従来では不十分であった内容を充実させた、新たな「港湾の道路の計画基準（案）」の構築を行う。

具体的には、従来の基準の変遷を分析し、計画基準としての課題を整理した上で、その課題への対応を図る。なお、港湾の道路に限定されない一般の「道路」に関しては、「道路構造令」、「道路構造令の解説と運用」、「道路の交通容量」他の多大な基準体系が構築されている。当然に、この「港湾の道路の計画基準（案）」の構築に際しては、これらの基準体系を前提あるいは参考にしている。それを踏まえた上で、「港湾の道路」としての特有な点に関しての「計画基準（案）」の構築を行った。

II 港湾の道路に関する基準の変遷と課題

1. 港湾の道路に関する基準の変遷

1.1 港湾の施設に関する技術基準の変遷

港湾の施設に関する技術基準はつぎのように変遷している。

- ・昭和28年：港湾工事設計示方要覧¹⁾
- ・昭和34年：港湾工事設計要覧²⁾
- ・昭和42年：港湾構造物設計基準³⁾
- ・昭和54年：港湾の施設の技術上の基準・同解説⁴⁾
- ・平成元年：港湾の施設の技術上の基準・同解説(改訂版)⁵⁾
- ・平成11年：港湾の施設の技術上の基準・同解説(改訂版)⁶⁾

これらのうち、港湾構造物設計基準(昭和42年)以降の港湾の道路についての計画基準に関連する記述内容について以下に整理する。

1.2 港湾構造物設計基準(昭和42年)³⁾における概要

この昭和42年の港湾構造物設計基準では、「臨港道路」として以下の様に記述される。

「臨港道路の諸元は、道路構造令に準じて決定する。ただし、幅員は、そのふ頭に発生する貨物を円滑に輸送するに十分な広さをとらなければならない。」

このように、「臨港道路」という用語が用いられていることと幅員に関する記述は示されているものの、設計基準交通量、車線数に関する記述はない。

1.3 港湾の施設の技術上の基準・同解説(昭和54年)⁴⁾における港湾の道路に関する概要

昭和54年に発行された「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の初版における記述内容を資料2-1に示す。ここでは、「臨港道路」としてではなく「港湾の道路」として記述されている。また、新たに下記の点が明記されている。

①計画交通量の概念の明確化

計画交通量を、道路の設計の基礎とするために当該道路の存する地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況を勘案して定める当該道路の時間当たり往復自動車交通量としている。

②港湾の道路の区分化

港湾の道路を「港湾と国道等を連絡する道路」と「その他の道路」に区分化している。

③設計基準交通量(2車線および多車線)の概念と具体的な基準値の設定

港湾の道路の設計基準交通量を道路の時間当たり最大許容自動車交通量として、道路の区分に応じて表2-1,2で示すように具体的に設定している。

表2-1 2車線における道路の種類と設計基準交通量

道路の種類	設計基準交通量 (台/時間)
港湾と国道等を連絡する道路	650
その他の道路	500

表2-2 多車線における道路の種類と設計基準交通量

道路の種類	設計基準交通量 (台/(時間・車線))
港湾と国道等を連絡する道路	600
その他の道路	350

④計画交通量(台/時間)の算定式の提示

計画交通量に関して、資料2-1の式(1.1)に算定式が提示されている。

ここで、初めて設計基準交通量の基準値が示されているものの、その根拠は明確になってはいない。一方で、計画交通量(台/時間)の算定方法では、年間取扱貨物量を基本として各種係数による算定式を示している。しかしながら、各種係数の具体的な値は示されていない。また、「カーフェリーまたは旅客施設又は旅客船を対象とする係留施設及び港湾業務施設等の施設に至る道路にあつては、車両の集中度を十分考慮して、別途算定する」とこととされているものの、具体的な式は示されていない。

ただし、設計基準交通量に関しては「道路構造令」⁷⁾での単位が日単位であるのに対して、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」での単位が時間単位になっている点は大きく異なっている。

1.4 港湾の施設の技術上の基準・同解説(平成元年)⁵⁾における概要

平成元年に発行された「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の1回目の改訂版における記述内容を資料2-2に示す。ここでの記述内容は、昭和54年の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」とほぼ同一の内容であり、大きな変化はみられない。

1.5 港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成 11 年）⁶⁾ における概要

平成 11 年に発行された「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の 2 回目の改訂版における記述内容を資料 2-3 に示す。ここでの記述内容は、昭和 54 年と平成元年での記述と比較して、設計基準交通量に関する記述はほぼ同一であるものの、以下の点で大きく異なっている。

①道路構造令と比較した場合の単位相違に関する説明の明記 資料 2-3 のうち、特に関連部分を以下に示す。

「本来、道路の設計に用いる将来交通量はピーク特性を考慮した時間交通量とする必要があるが、道路構造令では、計画目標年次の交通量をピーク時間特性まで含めて予測することは困難であるなどの理由から、ピーク特性は道路の区分ごとに一定のものとして設計時間交通量にこれを考慮している。このため設計基準交通量は日交通量単位となっている。一方、港湾の道路は、一般に、物流に関連した交通など港湾に発生する交通が主な対象となり、実績等をもとに将来のピーク特性を想定することが可能であることから、ピーク特性は時間交通量において考慮することとした。このため、設計基準交通量は道路の時間当たり最大許容自動車交通量として規定した。」

②計画交通量の説明の追加（単位の相違との関連して）

資料 2-3 のうち、特に関連部分を以下に示す。

「ここで取り扱う計画交通量とは、本編 1.2.1 一般にあるように、道路の設計の基礎とするために当該道路の存する地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況を勘案して定める当該道路の時間当たり往復自動車交通量であり、上記のような趣旨から、勘案する事項には、港湾に発生する交通の状況及びピーク特性が含まれる。」

③計画交通量の算定式の削除

従来まで示されていた年間取扱貨物量に基づき各種係数による算定式が削除されている。

④従来までの計画交通量の算定式の削除に代わり、発生集中交通量の算定法の明記

従来までの計画交通量の推計式の削除に代わり、あらたに「物流に関連した交通」、「港湾に立地した産業から発生する交通」、「緑地・集客施設等から発生する交通」の種類毎に算定の概念が示されている。ただし、具体的な係数、原単位、類似施設の事例等は示されていない。

特に、算定方法に関する部分を示す。

- ・物流に関連した交通： 港湾取扱貨物量を基礎に、自動車分担率、トラック実車積載量、実車率、関連車率等の実績値を用いて、算出する方法
- ・港湾に立地した産業から発生する交通： 敷地面積や従業員数等の単位量当たり発生台数を用いて算出する方法

・緑地・集客施設等から発生する交通： 類似施設の利用者数、自動車利用率等を用いて算出する方法

現在では、この平成 11 年版の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に基づいて、港湾計画等における港湾の道路の計画が策定されている。

2. 港湾の道路に関する計画基準としての課題

1. において、既往の港湾の道路に関する基準の推移とその概要について整理した。さらに、港湾の道路に関して、過去及び近年の港湾計画の策定過程における作業資料を分析した。また、地方整備局、港湾管理者での港湾の道路の計画担当者にヒヤリングおよびアンケート等を実施した。

この結果、港湾計画の策定段階における港湾の道路に関する基準、すなわち、「港湾の道路の計画基準」としての以下の課題が明らかになった。

2.1 基準における用語としての「港湾の道路」の統一化

従来の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」では、臨港交通施設である道路を「港湾の道路」として定義している。これに対して、多くの場合に「臨港道路」という用語が用いられる。「臨港道路」は 1. で整理したように「港湾構造物設計基準（昭和 42 年）」³⁾ において用いられていた。また、港湾計画における具体的な路線名、例えば、「臨港道路〇〇〇〇線」として多くの場合に用いられており、用語としては「港湾の道路」よりも「臨港道路」の方が一般的である。この結果、使用される用語として混乱が生じていることから、基準における用語を統一することが課題である。

このために、現行の基準では「臨港道路」は用いられていないことから、基準に関する用語としては「臨港道路」ではなく「港湾の道路」を統一的に用いることとする。

なお、本研究において「港湾の道路」に限定されない一般の道路に関しては、単に「道路」として表記する。

2.2 港湾の道路における設計基準交通量の根拠の明確化

「港湾の施設の技術上の基準・同解説（昭和 54 年）」⁴⁾ において、設計基準交通量（2 車線および多車線）としての具体的な基準値が明記された。他の事項と異なり、この基準値はその後改訂されることなく現在においても適用されている。

しかしながら、この基準値の設定根拠が現在では明確ではない。「港湾の施設の技術上の基準・同解説（昭和 54 年）」に関連して、僅かに残されている作業資料から算定の考え方等についてはある程度は確認されるものの、具体的な数字の算

定根拠を明確に確認することはできなかった。

このため、過去の基準値としての妥当性を検証するとともに、現時点であらためてその妥当性を検証するためにも設定基準交通量の設定根拠を明確化することが課題である。

2.3 港湾の道路における発生集中交通量の推計方法の明確化

最新版の「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成 11 年）」⁶⁾では、「物流に関連した交通」、「港湾に立地した産業から発生する交通」、「緑地・集客施設等から発生する交通」の種類毎に発生集中交通量の算定方法が明記されているものの、算定概念のみが示されており、具体的な係数、原単位、参考となる事例等は示されていない。

また、それ以前の「港湾の施設の技術上の基準・同解説（昭和 54 年、平成元年）」では、計画交通量に関して、年間取扱貨物量を基本として各種係数を用いた算定式を示しているものの、各種係数の具体的な値は示されていない。

この計画交通量として示されている算定式は、厳密には発生集中交通量の算定式である。埠頭内道路では実質的には発生集中交通量＝計画交通量であることから、昭和 54 年の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」では、計画交通量の算定式として提示されていたと想定される。しかしながら、港湾内に起終点を有さない通過交通量が多い場合には、当然に発生集中交通量と計画交通量は異なる。ここでも、用語の適正化を行うことが必要である。すなわち、現状では、港湾に関連した「発生集中交通量」に関する具体的な算定式が示されていない。この結果、港湾計画の策定段階での作業において混乱が生じている場合がある。

このため、「物流に関連する交通量」、「港湾の立地産業に関連する交通量」、「緑地・マリナー・その他の施設等に関連する交通量」の種類毎に実務担当者が有効に活用できるレベルでの発生集中交通量に関する具体的な推計方法を明確化することが課題である。

2.4 港湾の道路における車線数の決定方法の明確化

発生集中交通量から算定される計画交通量の推計方法とこの計画交通量と設計基準交通量との関係から車線数を決定する方法は、現在および従来の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」^{4)～6)}のみならず、その他の資料等においても詳細な解説が示されていないために港湾計画の策定段階での作業において混乱が生じている場合がある。

特に、設計基準交通量の単位に関して、2車線（片側1車線）での（台／時間）と多車線（片側2車線以上）での（台／時間／車線）の相違に関しての説明が十分になされていない。この結果、2車線（片側1車線）では往復交通量を対象とすることに對して多車線（片側2車線以上）では重方向（交

通量の多い方向）での片側交通量を対象とする点が十分に理解されていない。

このため、実務担当者が有効に活用できる港湾の道路における車線数の決定方法を明確化することが課題である。

2.5 残された課題に対する本研究での対応

上記で整理された4つの課題のうち、残された課題は以下の3点となる。

- ①港湾の道路における設計基準交通量の設定根拠の明確化
- ②港湾の道路における発生集中交通量の推計方法の明確化
- ③港湾の道路における車線数の決定方法の明確化

今後の港湾の道路に関する計画の適切な策定のみならず、また適切な事業評価の実施のためにも、これらの課題に早急に対応することが必要である。このため、本研究の各章においてそれぞれの課題への対応を明確化する。

なお、この3つの課題の中で第2と第3の課題に関しては、適正な計画水準の設定とこれを達成するための担当者の自由度を提供することについてできる限り配慮した。例えば、推計式の係数等の設定に関して、その係数の分析結果にバラツキがみられる場合には単一の値を示すのではなく、選択が可能となるように一定の幅を設定して示している。具体的には、係数の選択では統計分析の結果から得られる平均値を単純に適用するのではなく、同じく統計分析の結果から得られる％タイル値の中からの選択とし、その際の選択の考え方も合わせて示している。

以上の点を踏まえて、Ⅲ章において「港湾の道路における設計基準交通量の設定根拠」、Ⅳ章において「港湾の道路における発生集中交通量の推計方法」、Ⅴ章において「港湾の道路における車線数の決定方法」として分析・検討を行い、ここで整理した課題への対応を図る。

参考文献

- 1) 港湾協会：港湾工事設計示方要覧，港湾協会，1953
- 2) 日本港湾協会：港湾工事設計要覧，日本港湾協会，1959
- 3) 運輸省港湾局：港湾構造物設計基準，1967
- 4) 運輸省港湾局監修：港湾の施設の技術上の基準・同解説，港湾協会，1979
- 5) 運輸省港湾局監修：港湾の施設の技術上の基準・同解説，港湾協会，1989
- 6) 運輸省港湾局監修：港湾の施設の技術上の基準・同解説，港湾協会，1999
- 7) 道路構造令：平成 15 年 7 月 24 日 政令 第 321 号

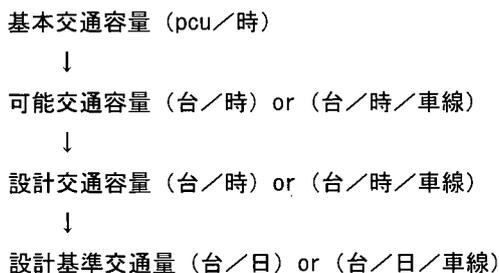
Ⅲ 港湾の道路における設計基準交通量の設定根拠

1. 道路における設計基準交通量の設定

1.1 道路における設計基準交通量の設定の考え方

道路の技術的な基準は道路法 30 条に基づいて道路構造令によって規定されている。この政令は、道路に関する一般的な基準を定めており、道路の構造を設計する場合に必要な基準の大部分が網羅されている。また、この道路構造令を補完し、一体となって道路の構造における技術基準となり、その運用の方法を示すとともに十分な解説が付け加えられて、道路技術者の手引書または指導書としての「道路構造令の解説と運用（平成 16 年 2 月）」¹⁾が存在する。さらに、設計基準交通量の設定に関して特に重要な交通容量に関する解説書としての「道路の交通容量（昭和 59 年 9 月）」²⁾が存在する。本研究においても、これらを参考にするとともに多くの引用をしている。

ここで、道路構造令第 5 条において、地形の状況に応じて計画交通量が一定の設計基準交通量の値以下である場合には 2 車線（往復）とし、それ以外の場合には特別の場合を除いて 4 車線（往復）以上とすることとしている。この道路の設計基準交通量は自動車の日単位の最大許容交通量であり、道路の計画交通量は計画・設計を行う路線の将来通行するであろう自動車の日単位の交通量である。この設計基準交通量は、次の段階により設定されている。



1.2 交通容量および交通量を表す単位

交通容量は 1 時間あたりの乗用車換算台数 pcu(passenger car unit)/時で表すのが基本である。これは、その道路を通行する交通がトラック等の大型車、二輪車などを含まず乗用車だけから構成されている場合における（乗用車のみ）通行台数を示している。

一方で、交通量を実台数で表す場合には台/時を用いており、pcu/時から台/時への換算は大型車の混入等による補正率によって実施される。なお、大型車の混入等による補正率は、時間によって不変な値としている。

1.3 交通容量の概念

交通容量は、道路条件、交通条件、使われ方により大きく次の 3 種類に区分される。以下に、単路部（交通流が中断されない、または中断・妨害を無視しうる道路区間）を対象として、それぞれの概念を整理する。

(1) 基本交通容量

基本的な条件下で通過し得る乗用車の最大数であり、単路部における基本交通容量は以下の値となる。

2 車線	2500	pcu/時/往復
多車線	2200	pcu/時/車線

この基本交通容量の単路部の値は、以下の基本的な道路条件、交通条件のもとに定められている。

① 道路条件

- ・車線の幅員が交通容量に影響を与えない程度に十分であること（3.50m 以上）。
- ・路側にある障害物（擁壁、電柱、ガードレール、道路標識等）までの距離が、交通容量と等しい交通流が流れているときの速度に影響を与えない程度以上であること（側方余裕幅が 1.75m 以上あること）。
- ・縦断勾配、曲率半径、視距、その他の線形条件が、交通容量時の速度に影響を与えない程度に良好であること。

② 交通条件

- ・交通容量を減少させるトラック等の大型車、原動機付き二輪車、自転車、歩行者等を含まず、乗用車だけから構成されること。
- ・交通容量時の速度に影響を与えるような速度制限がないこと。

ここで、2 車線とは往復の合計の車線数であり、片側 1 車線を意味する。また、多車線とは往復で 3 車線以上を意味するが、車線数は偶数であるのが一般的である。

また、2 車線における交通量は往復の合計値として用いられる。このため 2 車線の往復比率が 1 : 1 と仮定した場合には、2 車線における 1 車線あたりの基本交通容量は 1250pcu/時/車線となり、多車線の 2200pcu/時/車線の約半分になっている。この 2 車線における車線あたりの基本交通容量が多車線における車線あたりの基本交通容量の半分程度になることは、米国の HCM (Highway Capacity Manual) においても同様の結果が示されている²⁾。

(2) 可能交通容量

現実の道路の道路条件および交通条件下で通過することが期待できる乗用車の最大数であり、その算出は基本交通容量を対象とする道路の道路条件、交通条件の影響による補正を行って求める。この可能交通容量の算定式を以下

に示す。なお、道路には、基本交通容量を低減させる障害がある場合がほとんどであり、実際に通行し得る台数は基本交通容量を下回るのが通常である。

・ 2車線道路 (2方向)

$$C_c = C_B \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_I \cdot \dots$$

C_c : 可能交通容量 (pcu/時)

C_B : 基本交通容量 = 2500 pcu/時

$\gamma_L, \gamma_C, \gamma_I \dots$: 各種の補正率

・ 多車線道路

$$C_L = C_B \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_I \cdot \dots$$

C_L : 可能交通容量 (pcu/時)

C_B : 基本交通容量 = 2200 pcu/時

$\gamma_L, \gamma_C, \gamma_I \dots$: 各種の補正率

ここで、補正率 ($\gamma_L, \gamma_C, \gamma_I \dots$) は全てを考慮する必要はなく、影響が僅かである場合、計画段階でその影響が不明の場合には省略することができる。

また、現実の交通には、必ずトラック、バス等の大型車が含まれており、実際の通行可能な実台数には大きな影響を与える。このため、実台数として表示する場合には、大型車による補正により実台数に変換を行う必要がある。

(3) 設計交通容量

道路を計画、設計する場合に、その道路の種類、性格、重要性に応じて、道路が年間を通じて提供すべきサービスの質の程度に応じて規定される交通量である。可能交通容量は、現実の道路において通行可能な最大数であるが、実際の交通量の変動は大きく、月により、日により、時間により変化するために、計画や設計の対象となる交通需要量が必ずしも最大値であるというわけではない。このために、道路の計画・設計においてはその道路が許容し得る交通量を定める必要があり、設計交通容量という概念が生まれた。

「道路の交通容量」²⁾ では、道路を計画・設計する場合に、その道路が提供すべきサービスの程度を示す3ランクの計画水準を設定し、ランクごとに可能交通容量から設計交通容量を設定するための低減率を以下のように定めている。

	都市部	地方部
計画水準 1	0.80	0.75
計画水準 2	0.90	0.85
計画水準 3	1.00	1.00

ここで、それぞれの計画水準の概念は以下のように想定されている。

- ・ 計画水準 1 : 計画目標年次において、予想される年間最大ピーク時間交通量が可能交通容量を突破することはない。
- ・ 計画水準 2 : 計画目標年次において、年間 10 時間程度は予想されるピーク時間交通量が可能交通容量を突破して大きな交通渋滞を発生することがある
- ・ 計画水準 3 : 計画目標年次において、年間 30 時間程度は予想されるピーク時間交通量が可能交通容量を突破して大きな交通渋滞を発生することがある。

したがって、道路における設計交通量は以下の式により算定され、また、設計交通容量は、その道路の可能交通容量よりも小さくすることが必要である。

$$\text{設計交通容量} = \text{可能交通容量} \times \text{計画水準ごとの低減率}$$

1.4 交通容量の算定対象箇所

交通容量は次の4カ所を対象として算定される。

(1) 単路部の交通容量

単路部とは、交通流が中断されない、または中断・妨害を無視しうる道路区間のことをいう。ここで、交通流の中断・妨害とは、信号機、一時停止標識、踏切、分合流、織込み等の外的要因によって交通が一時的に停止することである。したがって、このような交通流の中断・妨害の影響がなく、ほぼ連続的な交通流が確保される道路の交通容量として算定される。

(2) 平面交差点の交通容量

平面交差点では、単路部のように道路上の一断面を通過し得る交通容量として単純に求めることはできない。したがって、交差点の運用方法に基づいて平面交差点の交通容量が算定される。

(3) ランプ部の交通容量

ランプ部の交通容量には、ランプ本体の交通容量とランプ接続部の交通容量があり、これらのうち最少の値がランプ部の交通容量として算定される。なお、ランプ接続部の交通容量とは、ランプ加減速車線を介して本線と接続する分合流の交通容量をいう。

(4) 織込み区間の交通容量

織込み区間とは、その区間の上流端と下流端にそれぞれ同一方向の流入路、流出路を2つあるいはそれ以上を有する区間である。この織込み区間の交通は、他の道路区間とは異なる独自の特徴を有しており、米国のHCMに準拠して算定される。

1.5 交通容量への影響要因

交通容量への影響要因は、以下の道路要因、交通要因、その他の要因とに整理される。

(1) 道路要因

道路要因とは、道路の幾何構造に関する物理的な形状に基づくものであり、一般的に以下の項目が考えられる。

- ① 車線数
- ② 出入制限の有無
- ③ 車線幅員
- ④ 側方余裕幅
- ⑤ 路面状態
- ⑥ 線形
- ⑦ 勾配
- ⑧ トンネル
- ⑨ 付加車線、登坂車線、織込み車線

(2) 交通要因

交通要因は、交通の特質に基づくものであり、一般的に以下の項目が考えられる。

- ① 大型車
- ② 動力付二輪車
- ③ 車線分布
- ④ 交通量変動特性
- ⑤ 右・左折車、対向車
- ⑥ 横断歩行者
- ⑦ 交通制御、交通規制

(3) その他の要因

道路要因、交通要因の他に、路面への積雪、視界の善し悪しなどの気象条件等の外的要因や歩行者や自転車が急に飛び出すおそれなどの沿道利用に起因する要因がある。

1.6 道路の設計基準交通量の設定方法

設計基準交通量は道路あたり、または、1車線あたりの「道路の車線数の決定の基準となる交通量」であり、道路の種級区分ごとにその道路の構造条件(特に幅員構成と勾配)および交通条件の標準値および交通に対するサービス

を想定して算定した設計交通容量をK値(計画交通量(年平均日交通量)に対する設計時間交通量の比率)、D値(往復合計の交通量(1時間単位)に対する重方向交通量の比率)を用いて日単位の換算した値を基に、道路建設の経済性および行政上の種々の判断等を勘案して定められている。

この道路構造令の設計基準交通量は、基本交通量、可能交通容量、設計交通容量を踏まえて設計基準交通容量を設定している。現在の道路構造令の設計基準交通容量に関する設定の経緯は、昭和45年版「道路構造令の解説と運用」のみに示されており、以下にその一部を示す。

(1) 2車線(2車線あたり)

- ① 種別：第4種
- ② 地形：都市部
- ③ 級別：第2級
- ④ 設計速度：60, 50 または 40km/h
- ⑤ 車線幅員：3.00m
- ⑥ 側方余裕：左側 0.50m 右側 0.50m
- ⑦ 大型車：混入率 10% 乗用車換算係数 2.1
- ⑧ 補正率

車線幅員	0.85
側方余裕	0.75
大型車	0.90
沿道条件	0.70
合計値	0.402
- ⑨ 基本交通容量：2,500 台/時
- ⑩ 可能交通容量：1,010 台/時
- ⑪ 計画水準：2
- ⑫ 計画水準補正：0.90
- ⑬ 設計交通容量：910
- ⑭ ピーク率：9%
- ⑮ 重方向率：-
- ⑯ 設計基準交通量：10,000 台/時

(2) 多車線(1車線あたり)

- ① 種別：第4種
- ② 地形：都市部
- ③ 級別：第2級
- ④ 設計速度：60, 50 または 40km/h
- ⑤ 車線幅員：3.00m
- ⑥ 側方余裕：左側 0.75m 右側 0.50m
- ⑦ 大型車：混入率 10% 乗用車換算係数 1.8
- ⑧ 補正率

車線幅員	0.85
側方余裕	0.90
大型車	0.93

沿道条件	0.70
合計値	0.498
⑨ 基本交通容量	: 2,500 台/時
⑩ 能交通容量	: 1,250 台/時
⑪ 計画水準	: 2
⑫ 計画水準補正	: 0.90
⑬ 設計交通容量	: 1,130
⑭ ピーク率	: 9%
⑮ 重方向率	: 60%
⑯ 設計基準交通量	: 10,000 台/時

この道路の設計基準交通量の概念および算定手法を踏まえて、港湾の道路の設計基準交通量の設定を検討する。

2. 港湾の道路における設計基準交通量の設定

2.1 港湾の道路における設計基準交通量の設定の考え方

道路構造令においては、道路の車線数を決定するために自動車の最大許容交通量を設計基準交通量として設定している。具体的には、ある道路の計画交通量が、設計基準交通量の値以下であれば2車線とし、それよりも大きい場合の車線数は4以上としている。さらに、多車線の場合には、1車線あたりの設計基準交通量を設定している。港湾の道路においても同様に、計画交通量に基づいて車線数を決定するための設計基準交通量を設定する。港湾の道路における設計基準交通量は、道路での考え方を踏まえて以下の手順により設定する。

基本交通容量 (pcu/時)

↓

可能交通容量 (台/時) and (台/時/車線)

↓

設計交通容量 (台/時) and (台/時/車線)

↓

設計基準交通量 (台/時) and (台/時/車線)

2.2 港湾の道路の設計基準交通量における単位

道路の設計基準交通量での単位は、台/日あるいは台/日/車線と「日単位」となっている。この点に関して「道路構造令の解説と運用」¹⁾では次のように説明している。

「交通量は、地域や路線によって異なる時間変動があるため、道路の詳細設計は、ピーク特性を考慮した時間交通量によることが望ましい。しかし、道路の将来交通量は通

常、年平均日交通量で表されるため、道路の種別区分および車線数の決定など道路の基本的計画に用いる交通量は日単位で考える方が便利である。

ただし、車線数を決める場合、当該道路の交通容量を求め、それと設計時間交通量の割合に応じて定めることが望ましい。しかしながら、道路の交通容量は車線幅員、側方余裕、沿道条件で等により変化するため、一つの設計区間内でも各断面で値が異なることおよび計画交通量が地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況等を考慮して求めた推計値であることなどを考えると、このような方法は一般的ではない。したがって車線数は、当該道路の実際の構造、交通条件から定まる交通容量から定めるのではなく、標準的な道路構造と交通条件を想定して求めた設計基準交通量から定めることとしている。（「道路構造令の解説と運用」p.180-181）

「このように車線数は標準的な道路構造と交通条件を想定して定めた日単位の設計基準交通量と、計画交通量（日単位）との割合によって決定される。しかしながら実際の交通量は地域や路線によってそれぞれの時間特性を有し、計画交通量として同じ日であってもピーク時における時間交通量は各々の路線によって異なる。このため、地域や路線の特性に応じた車線数を決定するためには、当該路線のピーク特性、方向特性および大型車混入率を考慮した時間単位の交通量による検証を行い、適切な車線数を定めることに努めなければならない。なお、この時間単位の交通量による車線数の検証を行うにあたっては、「道路の交通容量」を参考にするとよい。（「道路構造令の解説と運用」p.183-184）

すなわち、車線数の決定に際して道路構造令では政令による全国一律の基準値とするために現実的な観点から「日単位」とすることがやむを得ないとし、但し、地域や路線の特性に応じる場合には「時間単位」が望ましいとしている。ここで、通過交通量が多い道路と比較して港湾の道路を考慮した場合には、港湾内での発生・集中を有する交通量が多いことから、その地域の影響を強く受ける特性の強い路線と判断される。このために、港湾の道路における設計基準交通量の単位は「時間単位」とする。

設計時間交通量に関して、「道路の交通容量」²⁾ではその算定の具体的な手法は示しているものの具体的な値は示していない。また、港湾の道路と道路と同様に道路法に基づく道路ではない農道の計画基準書³⁾においても「日単位」が基本となっていることから、港湾の道路において設計基準交通量を「時間単位」とすることは画期的なこと

であるといえる。

一方で、車両の数に関する単位に関しては、港湾の道路では実台数で表すことが現実的に効果的であると判断されると共に道路構造令における設計基準交通量での単位に準じて、「実台数」を用いることとする。

したがって、港湾の道路における設計基準交通量の単位としては、「台/時」あるいは「台/時/車線」を用いることとする。

2.3 港湾の道路の設計基準交通量における種類と区分

道路構造令では、道路の種類を、高速道路、自動車専用道路、一般国道、都道府県道、市町村道として、さらに道路の存する地域（都市部、地方部）、道路の存する地区（大都市の都心部、大都市の都心部以外の地区）、道路の存する地域の地形（平地部、山地部）および計画交通量に応じて、第1種第1級から第4級、第2種第1級および第2級、第3種第1級から第5級、第4種第1級から第4級までの種別・級別に区分している。さらに、各種級区分の道路について、普通道路と小型道路の2つに区分している。

ここで、道路の種類の設定は明確であるものの、区分における道路の存する地域（都市部、地方部）、道路の存する地区（大都市の都心部、大都市の都心部以外の地区）、道路の存する地域の地形（平地部、山地部）については明確に区分することは容易ではない。

しかしながら、一方で港湾の道路に関しても、設計基準交通量の設定に際して適切に種類と区分の設定をすることが必要である。道路における種類と区分の設定に対して港湾の道路の特性として以下の点が整理される。

- ・港湾の道路において高速道路、自動車専用道路としての整備は希である。
- ・港湾の道路の存する地域は一般的に都市部であると判断される。
- ・港湾の道路の存する地区は大都市の都市部とは限らない。
- ・港湾の道路の存する地域の地形は平地部であると一般的に判断される。
- ・港湾の道路の計画交通量に区分は可能となるものの、設計基準交通量と整合させるために時間単位となることから、区分が可能な程の量的な差は大きくならないと判断される。

また、港湾の道路の絶対量は少ないために詳細に区分することで逆に混乱が生じることが想定されるために、条件をできるだけ少なくすることで区分を明確にできることが必要である。

このため、港湾の道路に関しては以下の2種類とする。

- ① 港湾と国道等を連絡する道路
- ② その他の道路

ここでは道路の特性におけるネットワークの視点を重視している。いうまでもなく、港湾の道路は港湾内における起終点で完結するのではなく、一般の国道、都道府県道、市町村道とのネットワークが形成される。このうち、国道等とネットワークを形成する道路、すなわち港湾と国道等を連絡する道路に関しては特に重要であると判断する。ここで、国道等における「等」に該当する道路としては国道以外の道路であってもネットワークとしての重要性が国道と同等に高い道路も対象とすることを想定している。

2.4 港湾の道路における基本交通容量の設定

基本交通容量は、基本的な条件下で通過し得る乗用車の最大数であり、「道路の交通容量」²⁾に基づき以下の値とする。

- ・単路部

2車線	2500	pcu/時/往復
多車線	2200	pcu/時/車線
- ・交差点

直進車線	2000	pcu/青1時間/車線
------	------	-------------

ここで、単路部の基本交通容量として示されている値をそのまま適用する。

一方で、信号交差点では単路部と異なり、ある一方の基本交通容量というものは無い。このため、可能交通容量に対する基本交通容量として示されている飽和交通流率の基本値を適用する。この飽和交通流率は、信号が青を表示している時間の間中、車両の待ち行列が連続して存在しているほど需要が十分にある場合に、交差点流入部を通過し得る最大流量である。

2.5 港湾の道路における可能交通容量の設定

基本交通容量に基づき、「道路の交通容量」²⁾で示される手法に基づき可能交通容量を設定する。

(1) 2車線

2車線については、「道路の交通容量」の「表 7-1 可能交通容量の算定式」における「一般道路 信号交差点のある道路 2車線」で示される式を踏まえて実台数で示す以下の式により算定する。

$$C_c = \min(C_{c1}, C_{c2})$$

C_c : 可能交通容量(台/時)

$C_{c1}=2500(\text{pcu}/\text{時}) \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_N \cdot \gamma_I \cdot \gamma_T$ (台/時)
(単路部での可能交通容量)

$C_{c2}=2000(\text{pcu}/\text{時}) \cdot \gamma_L \cdot \gamma_N \cdot \gamma_J \cdot \gamma_T \cdot 2$ (台/時)
(交差点での可能交通容量)

γ_L : 単路部の車線幅員における補正率

γ_C : 単路部の側方余裕幅による補正率

γ_N : 単路部の二輪車混入による補正率

γ_I : 単路部の沿道状況(駐車)による補正率

γ_L : 交差点の車線幅員における補正率

γ_N : 交差点の二輪車混入による補正率

γ_J : 交差点の信号による補正率

γ_T : 大型車混入による補正率(単路部および交差点とも共通)

上式に基づき、港湾の道路の種類別に各補正率を設定し可能交通容量を算定する。なお、港湾の道路の代表値として補正率の設定するために、良好な状態にある道路ではなく、ある程度の厳しい状況にある道路を想定している。なお設定に際して用いている表番号は「道路の交通容量²⁾」での表番号を示す。

a) 港湾と国道等を連絡する道路

① 単路部

算定に際しての前提条件

・ W_L (車線幅員) : 3.0m

・ W_C (両側の余裕幅) : 0.50m

・ 沿道状況 : 市街地

・ 二輪車混入率 : 0%

(港湾の道路では二輪車は低いと判断)

・ 大型車混入率 : 60% (奥田⁴⁾ の常時観測データによる港湾の道路に関する交通特性の分析結果に基づき、最大値(東京港)を選択)

・ 大型車の乗用車換算係数 : 2.0 (表 7-6 での都市部・平地部の 2 車線)

この前提条件に基づき、 C_{c1} は次のように算定される。

$C_{c1}=2500 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_N \cdot \gamma_I \cdot \gamma_T$
(単路部での可能交通容量)

・ $\gamma_L=0.99$ (単路部の車線幅員における補正率)

表 7-3 より $\gamma_L=0.24 \cdot W_L+0.27=0.99$

・ $\gamma_C=0.95$ (単路部の側方余裕幅による補正率)

表 7-3 より $\gamma_C=0.187 \cdot W_C+0.86=0.9535$

・ $\gamma_N=1.00$ (単路部の二輪車混入による補正率)

・ $\gamma_I=0.70$ (沿道状況による補正率)

表 7-3 2 車線より $\gamma_I=0.70$

・ $\gamma_T=0.625$ (大型車混入による補正率 : 単路部および交差点とも共通)

($\gamma_T=100/((100-T)+Er \cdot T)$ (%))

(道路の交通容量での式 2-5)

T : 大型車混入率 (%)

Er : 大型車の乗用車換算係数

この結果、

$C_{c1}=2500 \cdot 0.99 \cdot 0.9535 \cdot 1.00 \cdot 0.70 \cdot 0.625=1032$ 台/時となる。

② 交差点

算定に際しての前提条件

・ 右折車線なし

・ R (右折車率) : 15% (表 7-2 での右折車率 (R) に関する表では 2 車線の場合の右折車率を 10% としているが、港湾内でのこの比率は高いと想定して 4 車線での 20% との平均値として設定)

・ W (車道幅員) : 6.0m 車線幅員 3.0m $\times 2 = 6.0m$ ここで $W=6.0$ $W_0=6.1$ $W_1=8.5$ なので $W < W_0$

・ G : 表 7-2 での条件 (車線当たりの交通量 500 台未満/時/車線) における国道 0.48

・ 二輪車混入率 : 0%

(港湾の道路では二輪車は低いと判断)

・ 大型車混入率 : 60% (奥田⁴⁾ の常時観測データによる港湾の道路に関する交通特性の分析結果に基づき、最大値(東京港)を選択)

・ 大型車の乗用車換算係数 : 2.0 (表 7-6 での交差点では 1.7 となっているものの、小田⁵⁾ の港湾の道路での実態分析における 40ft 級のセミトレーラに関する結果 (1.90~2.04) に基づく)

この前提条件に基づき、 C_{c2} は次のように算定される。

$C_{c2}=2000 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_N \cdot \gamma_J \cdot \gamma_T \cdot 2$
(交差点での可能交通容量)

・ $\gamma_L=0.95$ (単路部の車線幅員における補正率)

γ_J の算定において b' 式を適用したことから

$W=6/(2+1)=2.0 < 3.0m$ なので表 7-2 より $\gamma_L=0.95$

・ $\gamma_N=1.00$ (単路部の二輪車混入による補正率)

- ・ $\gamma_J = 0.271$ (交差点の信号による補正率)
右折車線が無い場合および右折車線相当幅の有無を判定する基準幅員の評価において以下の式から算定
- ・ $\gamma_J = \gamma_{J2} = \alpha_L \cdot \alpha_R \cdot G$
ここで、各係数は次により設定
- ・ $\alpha_R = 0.620$ (右折混入車線の右折車補正率)
($\alpha_R = 100 / ((100 - R) + E_R \cdot R)$)
- ・ $E_R = 5.09$ 右折車の直進車換算係数 (右折車当量)
($E_R = 1.1 / ((0.45 \cdot (1.67 - 0.67 / G) + 4 / (90 / G)))$)
- ・ $\alpha_L = 0.91$ (左折混入車線の左折車補正率) 表 7-2 歩行者の多い場合での 2 車線
- ・ $\gamma_T = 0.625$ (大型車混入による補正率: 単路部および交差点とも共通)
($\gamma_T = 100 / ((100 - T) + E_T \cdot T)$ (%))
(道路の交通容量での式 2-5)
T : 大型車混入率 (%)
E_T : 大型車の乗用車換算係数

この結果,
 $C_{c2} = 2000 \cdot 0.95 \cdot 1.00 \cdot 0.271 \cdot 0.625 \cdot 2 = 643$ 台/時
 となる。

③ 港湾と国道等を連絡する道路の可能交通容量

単路部および交差点における可能交通容量の算定結果から、港湾と国道等を連絡する港湾の道路の 2 車線における可能交通容量は以下の算定より 650 台/時とする。

$$C_c = \min(C_{c1}, C_{c2}) = \min(1032, 643) = 643 \approx 650 \text{ 台/時}$$

b) その他の道路

① 単路部

単路部に関する各種補正率の設定は、「港湾と国道等を連絡する道路」の場合と同様と想定する。

この結果,
 $C_{c1} = 2500 \cdot 0.99 \cdot 0.9535 \cdot 1.00 \cdot 0.70 \cdot 0.625 = 1032$ 台/時
 となる。

② 交差点

算定に際しての前提条件

- ・ 右折車線なし
- ・ R (右折車率) : 15% (表 7-2 での右折車率 (R) に関する表では 2 車線の場合の右折車率を 10% としているが、港湾内でのこの比率は高いと想定して 4 車線での

- 20% との平均値として設定)
- ・ W (車道幅員) : 6.0m 車線幅員 3.0m × 2 = 6.0m ここで W = 6.0 W0 = 6.1 W1 = 8.5 なので W < W0
- ・ G : 表 7-2 での条件 (車線当たりの交通量 500 台未満 / 時 / 車線) における国道 0.48
- ・ 二輪車混入率 : 0% (港湾の道路では二輪車は低いと判断)
- ・ 大型車混入率 : 60% (奥田⁴⁾ の常時観測データによる港湾の道路に関する交通特性の分析結果に基づき、最大値 (東京港) を選択)
- ・ 大型車の乗用車換算係数 : 2.0 (表 7-6 での交差点では 1.7 となっているものの、小田⁵⁾ の港湾の道路での実態分析における 40ft 級のセミトレーラに関する結果 (1.90 ~ 2.04) に基づく)

この前提条件に基づき、C_{c2} は次のように算定される。

$$C_{c2} = 2000 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_N \cdot \gamma_J \cdot \gamma_T \cdot 2$$

(交差点での可能交通容量)

- ・ $\gamma_L = 0.95$ (単路部の車線幅員における補正率)
 γ_J の算定において b' 式を適用したことから
W = 6 / (2 + 1) = 2.0 < 3.0m なので表 7-2 より $\gamma_L = 0.95$
- ・ $\gamma_N = 1.00$ (単路部の二輪車混入による補正率)
- ・ $\gamma_J = 0.211$ (交差点の信号による補正率)
右折車線が無い場合および右折車線相当幅の有無を判定する基準幅員の評価において以下の式から設定
 $\gamma_J = \gamma_{J2} = \alpha_L \cdot \alpha_R \cdot G$
ここで、各係数は次により設定
 $\alpha_R = 0.533$ (右折混入車線の右折車補正率)
($\alpha_R = 100 / ((100 - R) + E_R \cdot R)$)
 $E_R = 6.85$ (右折車の直進車換算係数 (右折車当量)
($E_R = 1.1 / ((0.45 \cdot (1.67 - 0.67 / G) + 4 / (90 / G)))$)
 $\alpha_L = 0.91$ (左折混入車線の左折車補正率) 表 7-2 歩行者の多い場合での 2 車線
- ・ $\gamma_T = 0.625$ (大型車混入による補正率: 単路部および交差点とも共通)
($\gamma_T = 100 / ((100 - T) + E_T \cdot T)$ (%))
(道路の交通容量での式 2-5)
T : 大型車混入率 (%)
E_T : 大型車の乗用車換算係数

この結果,
 $C_{c2} = 2000 \cdot 0.95 \cdot 1.00 \cdot 0.211 \cdot 0.625 \cdot 2 = 501$ 台/時
 となる。

③ その他の道路の可能交通容量

単路部および交差点における可能交通容量の算定結果から、その他の港湾の道路の2車線における可能交通容量は以下の算定より500台/時とする。

$$C_c = \min(C_{c1}, C_{c2}) = \min(1032, 501) \\ = 501 \approx 500 \text{ 台/時}$$

(2) 多車線

多車線についても、「道路の交通容量」²⁾の「表7-1 可能交通容量の算定式」における「一般道路 信号交差点のある道路 多車線」で示される式を踏まえて実台数で示す以下の式により算定する。

$$C_c = \min(C_{c1}, C_{c2})$$

C_c : 可能交通容量(台/時/車線)

$$C_{c1} = 2200(\text{pcu/時/車線}) \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_N \cdot \gamma_I \cdot \gamma_T \\ (\text{台/時/車線}) \quad (\text{単路部での可能交通容量})$$

$$C_{c2} = 2000(\text{pcu/時/車線}) \cdot \gamma_L' \cdot \gamma_N' \cdot \gamma_J \cdot \gamma_T \\ (\text{台/時/車線}) \quad (\text{交差点での可能交通容量})$$

γ_L : 単路部の車線幅員における補正率

γ_C : 単路部の側方余裕幅による補正率

γ_N : 単路部の二輪車混入による補正率

γ_I : 単路部の沿道状況(駐車)による補正率

γ_L' : 交差点の車線幅員における補正率

γ_N' : 交差点の二輪車混入による補正率

γ_J : 交差点の信号による補正率

γ_T : 大型車混入による補正率(単路部および交差点とも共通)

上式に基づき、港湾の道路の種類別に各補正率を設定して可能交通容量を算定する。なお、港湾の道路の代表値として補正率の設定するために、良好な状態にある道路ではなく、ある程度の厳しい状況にある道路を想定している。なお設定に際して用いている表番号は「道路の交通容量」²⁾での表番号を示す。

a) 港湾と国道等を連絡する道路

① 単路部

算定に際しての前提条件

- ・ W_L (車線幅員) : 3.0m
- ・ W_C (両側の余裕幅) : 0.50m
- ・ 沿道状況 : 市街地
- ・ 二輪車混入率 : 0%

(港湾の道路では二輪車は低いと判断)

- ・ 大型車混入率 : 60% (奥田⁴⁾の常時観測データによる港湾の道路に関する交通特性の分析結果に基づき、最大値(東京港)を選択)
- ・ 大型車の乗用車換算係数 : 2.0 (表2-4での都市部・平地部の2車線)

この前提条件に基づき、 C_{c1} は次のように算定される。

$$C_{c1} = 2200 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_N \cdot \gamma_I \cdot \gamma_T \\ (\text{単路部での1車線あたりの可能交通容量})$$

- ・ $\gamma_L = 0.99$ (単路部の車線幅員における補正率)

$$\text{表7-3より } \gamma_L = 0.24 \cdot W_L + 0.27 = 0.99$$

- ・ $\gamma_C = 0.9535$ (単路部の側方余裕幅による補正率)

$$\text{表7-3より } \gamma_C = 0.187 \cdot W_C + 0.86 = 0.953$$

- ・ $\gamma_N = 1.00$ (単路部の二輪車混入による補正率)

- ・ $\gamma_I = 0.75$ (沿道状況による補正率)

$$\text{表7-3 多車線より } \gamma_I = 0.75$$

- ・ $\gamma_T = 0.625$ (大型車混入による補正率: 単路部および交差点とも共通)

$$(\gamma_T = 100 / ((100 - T) + Er \cdot T) (\%))$$

(道路の交通容量での式2-5)

T : 大型車混入率 (%)

Er : 大型車の乗用車換算係数

この結果、

$$C_{c1} = 2200 \cdot 0.99 \cdot 0.9535 \cdot 1.00 \cdot 0.75 \cdot 0.625 \\ = 973 \text{ 台/時/車線となる。}$$

② 交差点

多車線では、単路部では片側の車線数、例えば2車線と3車線の場合に関して算定式は同じである。しかしながら、交差点に関しては右折車の影響により結果が大きく異なる。特に、国道と連絡する道路ではこの点が重要となるために、右折車に対応するために片側2車線であるものの右折車線の設定で対応する場合と片側3車線(但し、右折車線はない場合)で対応する場合の両方のケースを算定する。

②-1: 片側2車線で右折車線がある場合

算定に際しての前提条件

- ・ 右折車線あり
- ・ 車線数4 (片側車線数 $n = 2$)
- ・ R (右折車率) : 20% (道路の交通容量表7-2での右折車率(R)に関する表では4車線の場合の右折車率と

して設定)

- ・ W (車道幅員) : 12.0m 車線幅員 3.0m×4 = 12.0m
ここで $W=12.0$ $W_0=11.6$ $W_1=14.0$ なので
 $W_0 < W < W_1$
- ・ G : 0.53 表 7-2 での条件 (車線当たり交通量 500~1000 台未満/時/車線) での国道から設定
- ・ 二輪車混入率 : 0 %
(港湾の道路では二輪車は低いと判断)
- ・ 大型車混入率 : 60% (奥田⁴⁾ の常時観測データによる港湾の道路に関する交通特性の分析結果に基づき, 最大値 (東京港) を選択)
- ・ 大型車の乗用車換算係数 : 2.0 (表 7-6 での交差点では 1.7 となっているものの, 小田⁵⁾ の港湾の道路での実態分析における 40ft 級のセミトレーラに関する結果 (1.90~2.04) に基づく)

この前提条件に基づき, C_{c2-1} は次のように算定される.

$$C_{c2-1} = 2000 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_N \cdot \gamma_J \cdot \gamma_T$$

(交差点での 1 車線あたりの可能交通容量)

- ・ $\gamma_L = 1.0$ (単路部の車線幅員における補正率)
右折車線ありとしたことから車線幅員 ≥ 3.0 m なので表 7-2 より $\gamma_L = 1.0$
- ・ $\gamma_N = 1.00$ (単路部の二輪車混入による補正率)
- ・ $\gamma_J = 0.538$ (交差点の信号による補正率)
右折車線あり場合では以下の式から設定
 $\gamma_J = \gamma_{J1} = (\alpha_L + n - 1) \cdot (1.1/n) \cdot G$
ここで, 各係数は次により設定
 $\alpha_R = 0.392$ (右折混入車線の右折車補正率)
($\alpha_R = 100 / ((100 - R) + ER \cdot R)$)
 $ER = 8.75$ (右折車の直進車換算係数 (右折車当量))
($ER = 1.1 / (6 / (90 \cdot G))$)
 $\alpha_L = 0.83$ (左折混入車線の左折車補正率)
表 7-2 歩行者の多い場合での 4 車線
- ・ $\gamma_T = 0.625$ (大型車混入による補正率 : 単路部および交差点とも共通)
- ・ ($\gamma_T = 100 / ((100 - T) + ER \cdot T)$ (%))
(道路の交通容量での式 2-5)
T : 大型車混入率 (%)
Er : 大型車の乗用車換算係数

この結果,

$$C_{c2-1} = 2000 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 0.538 \cdot 0.625 = 673 \text{ 台/時/車線}$$

となる.

②-2 : 片側 3 車線で右折車線が無い場合

算定に際しての前提条件

- ・ 右折車線なし
- ・ 車線数 6 (片側車線数 $n = 3$)
- ・ R (右折車率) : 33% (表 7-2 での右折車率 (R) に関する表では 4 車線の場合の右折車率として設定)
- ・ W (車道幅員) : 18.0m 車線幅員 3.0m×6 = 18.0m
ここで $W=18.0$ $W_0=17.1$ $W_1=19.5$ なので
 $W_0 < W < W_1$
- ・ G : 0.53 表 7-2 での条件 (車線当たり交通量 500~1000 台未満/時/車線) での国道から設定
- ・ 二輪車混入率 : 0 %
(港湾の道路では二輪車は低いと判断)
- ・ 大型車混入率 : 60% (奥田⁴⁾ の常時観測データによる港湾の道路に関する交通特性の分析結果に基づき, 最大値 (東京港) を選択)
- ・ 大型車の乗用車換算係数 : 2.0 (表 7-6 での交差点では 1.7 となっているものの, 小田⁵⁾ の港湾の道路での実態分析における 40ft 級のセミトレーラに関する結果 (1.90~2.04) に基づく)

この前提条件に基づき, C_{c2-2} は次のように算定される.

$$C_{c2-2} = 2000 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_N \cdot \gamma_J \cdot \gamma_T$$

(交差点での 1 車線あたりの可能交通容量)

- ・ $\gamma_L = 0.95$ (単路部の車線幅員における補正率)
 γ_J の算定において c 式を適用したことから
 $W = 18 / (6 + 1) = 2.6 < 3.0$ m なので 表 7-2 より
 $\gamma_L = 0.95$
- ・ $\gamma_N = 1.00$ (単路部の二輪車混入による補正率)
- ・ $\gamma_J = 0.427$ (交差点の信号による補正率)
右折車線が無い場合および右折車線相当幅の有無を判定する基準幅員の評価 ($W_0 < W < W_1$) において以下の式から設定
 $\gamma_J = \gamma_{J2} + (\gamma_{J1} - \gamma_{J2}) \cdot (W - W_0) / (W_1 - W_0)$
($\gamma_{J1} = (\alpha_L + n - 1) \cdot (1.1/n) \cdot G = 0.539$)
($\gamma_{J2} = (\alpha_L + \alpha_R + n - 2) / n \cdot G = 0.359$)
ここで, 各係数は次により設定
 $\alpha_R = 0.281$ (右折混入車線の右折車補正率)
($\alpha_R = 100 / ((100 - R) + ER \cdot R)$)
 $ER = 8.75$ (右折車の直進車換算係数 (右折車当量))
($ER = 1.1 / (6 / (90 \cdot G))$)
 $\alpha_L = 0.75$ (左折混入車線の左折車補正率) 表 7-2 より歩行者の多い場合での 6 車線

- ・ $\gamma_T=0.625$ (大型車混入による補正率：単路部および交差点とも共通) ($\gamma_T=100/((100-T)+Er \cdot T)$ (%)) (道路の交通容量での式 2-5)
- T : 大型車混入率 (%)
- Er : 大型車の乗用車換算係数

この結果,
 $C_{c22}=2000 \cdot 0.95 \cdot 1.00 \cdot 0.427 \cdot 0.625=507$ 台/時/車線となる。

②-3 : 多車線の場合の交差点での可能交通容量

多車線の交差点に関しては車線数および右折車線の有無により算定式が異なるため、片側2車線で右折車線がある場合には 673 台/時/車線であり、片側3車線で右折車線がない場合には 507 台/時/車線と算定された。しかしながら、多車線の車線数を求めるための可能交通容量の原単位を、結果として求めるべき車線別に設定するのは適切ではなく、また、右折車線の有無による場合分けを行うことはさらに混乱を招く。このために、両者の値の平均値を多車線の場合の交差点での可能交通容量とする。

$$C_{c2} = (C_{c21} + C_{c22}) / 2 = (673 + 507) / 2 = 590 \text{ 台/時/車線}$$

③ 港湾と国道等を連絡する道路の可能交通容量

単路部および交差点における可能交通容量の算定結果から、港湾と国道等を連絡する港湾の道路の多車線における可能交通容量は以下の算定より 600 台/時/車線とする。

$$C_c = \min(C_{c1}, C_{c2}) = \min(973, 590) = 590 \approx 600 \text{ 台/時/車線}$$

b) その他の道路

① 単路部

単路部に関する各種補正率の設定は、「港湾と国道等を連絡する道路」の場合と同様と想定する。

この結果,
 $C_{c1}=2200 \cdot 0.99 \cdot 0.95 \cdot 1.00 \cdot 0.75 \cdot 0.625=969$ 台/時/車線となる。

② 交差点

「港湾と国道等を連絡する道路」での交差点に関しては、片側2車線で右折車線がある場合と片側3車線で右折車

線がない場合について算定した。しかしながら、「その他の道路」は「港湾と国道等を連絡する道路」と比較して一般的に規模が小さいために片側2車線で右折車線が無い場合のみについて算定する。

算定に際しての前提条件

- ・ 右折車線なし
- ・ 車線数 4 (片側車線数 $n=2$)
- ・ R (右折車率) : 20% (道路の交通容量表 7-2 での右折車率 (R) に関する表では 4 車線の場合の右折車率として設定)
- ・ W (車道幅員) : 12.0m 車線幅員 $3.0m \times 4 = 12.0m$
 ここで $W=12.0$ $W_0=11.6$ $W_1=14.0$ なので $W_0 < W < W_1$
- ・ G : 0.53 表 7-2 での条件 (車線当たり交通量 500~1000 台未満/時/車線) での国道から設定 0.53
- ・ 二輪車混入率 : 0% (港湾の道路では二輪車は低いと判断)
- ・ 大型車混入率 : 60% (奥田⁴⁾ の常時観測データによる港湾の道路に関する交通特性の分析結果に基づき、最大値 (東京港) を選択)
- ・ 大型車の乗用車換算係数 : 2.0 (表 7-6 での交差点では 1.7 となっているものの、小田⁵⁾ の港湾の道路での実態分析における 40ft 級のセミトレーラに関する結果 (1.90~2.04) に基づく)

この前提条件に基づき、 C_{c2} は次のように算定される。

$$C_{c2} = 2000 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_N \cdot \gamma_J \cdot \gamma_T$$

(交差点での 1 車線あたりの可能交通容量)

- ・ $\gamma_L=0.95$ (単路部の車線幅員における補正率)
 γ_J の算定において c 式を適用したことから $W=12/(4+1)=2.4 < 3.0m$ なので 表 7-2 より $\gamma_L=0.95$
- ・ $\gamma_N=1.00$ (単路部の二輪車混入による補正率)
- ・ $\gamma_J=0.305$ (交差点の信号による補正率)
 右折車線が無い場合 および 右折車線相当幅の有無を判定する基準幅員の評価 ($W_0 < W < W_1$) において以下の式から設定
 $\gamma_J = \gamma_{J2} + (\gamma_{J1} - \gamma_{J2}) \cdot (W - W_0) / (W_1 - W_0)$
 $(\gamma_{J1} = (\alpha_L + n - 1) \cdot (1.1/n) \cdot G = 0.442)$
 $(\gamma_{J2} = (\alpha_L + \alpha_R + n - 2) / n \cdot G = 0.278)$
 ここで、各係数は次により設定
 $\alpha_R = 0.447$ (右折混入車線の右折車補正率)

$$(\alpha_R = 100 / ((100 - R) + ER \cdot R))$$

$E_R = 8.75$ (右折車の直進車換算係数 (右折車当量))

$$(E_R = 1.1 / (6 / (90 \cdot G)))$$

$\alpha_L = 0.83$ (左折混入車線の左折車補正率)

表 7-2 歩行者の多い場合での 4 車線

・ $\gamma_T = 0.625$ (大型車混入による補正率: 単路部および交差点とも共通) ($\gamma_T = 100 / ((100 - T) + Er \cdot T)$ (%))

(道路の交通容量 式 2-5))

T : 大型車混入率 (%)

E_r : 大型車の乗用車換算係数

この結果,

$$C_{c2} = 2000 \cdot 0.95 \cdot 1.00 \cdot 0.305 \cdot 0.625 = 362 \text{ 台/時/車線}$$

となる。

③ その他の道路の可能交通容量

単路部および交差点における可能交通容量の算定結果から, その他の港湾の道路の多車線における可能交通容量は以下の算定より 350 台/時/車線とする。

$$C_c = \min(C_{c1}, C_{c2}) = \min(969, 362)$$

$$= 362 \approx 350 \text{ 台/時/車線}$$

(3) 可能交通容量の整理

以上の算定結果を踏まえて, 2 車線および多車線について港湾の道路の種類別に可能交通容量を整理する。

① 2 車線 (往復)

- ・ 港湾と国道等を連絡する道路 650 台/時
- ・ その他の道路 500 台/時

② 多車線

- ・ 港湾と国道等を連絡する道路 600 台/時/車線
- ・ その他の道路 350 台/時/車線

2.6 港湾の道路における設計交通容量および設計基準交通量の設定

(1) 道路における設計交通容量および設計基準交通量の設定方法

設計交通容量は, ある一定の交通サービスの質 (計画水準) を保つことができるように, 道路の計画設計する上でその道路が年間を通じて提供すべきサービスの質の程度に応じて規定され, 以下のように設定される。

$$\text{設計交通容量} = \text{可能交通容量} \times \text{計画水準ごとの低減率}$$

さらに, 設計基準交通量は, この設計交通容量を K 値および D 値により日交通量に拡大して求められている。この各段階を整理すると次のようになる。

可能交通容量 (台/時)

↓ : 計画水準補正

設計交通容量 (台/時)

↓ : K 値, D 値, 車線数等補正

設計基準交通量 (台/日)

ここで

K 値 (%) : 計画交通量 (年平均日交通量) に対する設計時間交通量の比率

この設計時間交通量としては, 通常は 1 年間の 8760 時間の時間交通量を大きい順に並べた場合の 30 番目の時間交通量を採用することを標準としている。

D 値 (%) : 往復合計の交通量 (1 時間単位) に対する重方向交通量の比率

(2) 港湾の道路における設計交通容量および設計基準交通量の設定方法

港湾の道路では, 可能交通容量から設計交通容量および設計基準交通量を以下のように設定する。

a) 計画水準による補正

港湾の道路においては, IV, V 章で示すように時間当たりの計画時間交通量の推計時点において計画水準を考慮することとし, 可能交通容量から設計交通容量への補正に際しての計画水準補正は実施しないこととする。このため, 可能交通容量と設計交通容量との関係は次式のようになる。

$$\text{可能交通容量} = \text{設計交通容量}$$

これは, 港湾の道路では各港湾における特性の影響を大きく作用されるために, 全国一律の基準値の基礎となる設計交通容量においてサービス水準を設定するのではなく, 時間当たりの計画時間交通量の推計段階において対象港湾に対応した水準を設定することとした。

b) 設計交通容量 (台/時) から設計基準交通量 (台/日) への変換

2.2において、港湾の道路では港湾に発生・集中を有する交通量が多く、その地域の影響を強く受けることから、港湾の道路における設計基準交通量の単位は「時間単位」とすると整理した。このため、港湾の道路では日交通量に拡大する必要がないために設計交通容量と設計基準交通量との関係は次式ようになる。

$$\text{設計交通容量} = \text{設計基準交通量}$$

c) 港湾の道路の設計基準交通量

上記の整理から、港湾の道路の設計基準交通量は次式により設定される。

$$\text{可能交通容量} = \text{設計交通容量} = \text{設計基準交通量}$$

この結果、港湾の道路における設計基準交通量を以下のように設定する。

① 2車線 (往復)

- ・港湾と国道等を連絡する道路 650 台/時
- ・その他の道路 500 台/時

② 多車線

- ・港湾と国道等を連絡する道路 600 台/時/車線
- ・その他の道路 350 台/時/車線

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用，日本道路協会，2004
- 2) 日本道路協会：道路の交通容量，日本道路協会，1984
- 3) 農林水産省農村振興局計画部資源課監修：土地改良事業計画設計基準・計画書「農道」基準書・技術書，農業土木学会，2001
- 4) 奥田薫，村田利治，岡野秀男：常時観測データにみる港湾の道路の交通特性，港湾技術研究資料 No.876，1997
- 5) 小田勝也，竹下正俊：臨港道路における実態観測に基づく交差点の交通容量に及ぼす大型車の影響，港湾技術研究資料 No.747，1993

IV 港湾の道路における発生集中交通量の推計方法

1. 推計の基本的な考え方

対象となる港湾の特性に応じて、計画交通量の算定の基本となる発生集中交通量を推計することが必要である。この発生集中交通量は、物流に関連する交通量、港湾の立地産業に関連する交通量、緑地・マリーナ・その他の施設等に関連する交通量に区分して推計することができる。

物流に関連する交通量では、港湾取扱貨物量(F T単位)、コンテナ取扱個数(T E U単位)に区分して原単位等に基づいて推計することができる。

港湾の立地産業に関連する交通量では、敷地面積、従業員数等ごとの原単位などに基づいて推計することができる。

また、緑地・マリーナ・その他の施設等に関連する交通量は、類似施設の実績あるいは原単位等から推計することができる。

2. 物流に関連する年間発生集中交通量の推計方法

物流に関連する交通量は、港湾取扱貨物量(F T単位)、コンテナ港湾取扱個数(T E U単位)等を基に実績あるいは予測による原単位から推計することができる。

ここで、原単位は計画対象の港湾あるいは同様の特性を有する港湾における港湾取扱貨物量(F T単位)、コンテナ港湾取扱個数(T E U単位)等の実績と道路交通センサス等から得られる交通量の実績から作成することが望ましい。

しかしながら、このような原単位を推計することが容易ではない場合には、以下の推計方法を参考にすることができる。

2.1 港湾取扱貨物量(F T単位)に基づく推計方法

(コンテナ貨物以外の場合)

(1) 総港湾取扱貨物量からの推計方法

計画目標年次における総港湾取扱貨物量(F T単位)に基づいて、以下の式により年間発生集中交通量を推計することができる。

年間発生集中交通量(台/年)

$$= \text{総港湾取扱貨物量(F T単位/年)} \cdot a_0 \cdot b \cdot c$$

a_0 : 全品目による実車大型車両台数への換算係数

港湾で取り扱われる貨物の大半は大型車で搬送されることを前提として、貨物を積載して輸送する実車の大型車1台当たりの積載トン数(F T/台)の逆数値による実車大型車両台数への換算係数(台/F T)

b : 全大型車両台数への換算係数

貨物を積載して輸送する大型車(実車)に対して空車を含めた全大型車両台数への換算係数

c : 全車両台数への換算係数

全大型車両台数に対して小型車等を含む全車両台数への換算係数。この逆数が大型車混入率に相当する。

ここで、 a_0 、 b 、 c のそれぞれの値に関しては、対象とする港湾の特性に基づいて設定することが必要である。このため、港湾ごとあるいは地区ごとを対象として実態観測データに基づき係数を設定することが最も望ましい。

しかしながら、実態観測データが無い場合や実施が困難な場合には表4-1~3を参考にすることができる。この値の選択については、以下の段階が考えられる。なお、実態観測データから設定された係数と表4-1~3とを比較することで設定係数を照査することが可能である。また、このような係数設定の考え方は、IV章およびV章での他の係数設定の場合にも適用される。

第1は、近似的な交通量実績との比較検証に基づいた係数の設定である。係数設定に最適な場所ではないものの、近傍での「道路交通センサス」等の他の実態観測データを近似的な交通量実績として活用することで係数設定を実施する。具体的には、推計対象地点に対して複数の%タイル値を用いた推計を実施し、この推計結果と交通量実績と比較検証を実施し、再現性が最も高い%タイル値を示された値から補間することで、係数を設定する。

第2は、類似地区の選択である。2.4での表4-11での個別データから対象とする港湾と同様の港湾地区あるいは目標とする港湾地区を想定して、その地区の係数を選択する。

第3はカバー率の概念の適用である。表4-1, 3での a_0 、 c に関しては6種類の値を示しており、 a_0 に関しては次のような係数となっている。

- a_{0-ave} : 分析対象としたデータの平均値
- a_{0-50} : 分析対象としたデータの50%タイル値
- a_{0-65} : 分析対象としたデータの65%タイル値
- a_{0-75} : 分析対象としたデータの75%タイル値
- a_{0-85} : 分析対象としたデータの85%タイル値
- a_{0-95} : 分析対象としたデータの95%タイル値

ここで、カバー率が50%とするならば50%タイル値を、カバー率が75%とするならば75%タイル値を選択する。

なお、カバー率が 50%とは次のように整理される。例えば、100 地区を対象として 50%マイル値を選択した場合には、結果的には 50 地区程度は過少に 50 地区程度では過大に推計することになる。また、75%マイル値を選択した場合には、25 地区程度において発生交通量を過少に推計することとなり、この 25 地区程度では将来における渋滞の発生が想定される。このように、カバー率の設定は対象となる港湾の道路の水準に対する考え方に基づくことになる。

したがって、この段階での係数の選択に際しては、設定港湾の道路に対するサービスと建設の経済性、さらに行政上の種々の判断等を勘案して係数を設定することが必要である。

(2) 品目別港湾取扱貨物量からの推計方法

品目別貨物量が明らかな場合、あるいは特定の品目が特化しているような品目別に推計した方が望ましい場合には、計画目標年次における品目別港湾取扱貨物量 (FT 単位) に基づいて、以下の式により年間発生集中交通量を推計することができる。

年間発生集中交通量 (台/年)

$$n = (\sum_{i=1}^n \text{品目別港湾取扱貨物量} \cdot a_i) \cdot b \cdot c$$

a_i : 品目別による実車大型車両台数への換算係数

港湾で取り扱われる貨物の大半は大型車で搬送されることを前提として、品目別貨物を積載して輸送する大型車 (実車) 1 台当たりの積載トン数 (FT/台) の逆数値による実車大型車両台数への換算係数 (台/FT)

b : 全大型車両台数への換算係数

c : 全車両台数への換算係数

ここで、 a_i に関しては、対象とする港湾の特性に基づいて設定することが必要である。但し、不明の場合には表 4-4 を参考にすることができる。なお、 a_i に関する各表での表示方法は先に示したとおりであり、表 4-4 の算定根拠については 2.3 および 2.4 で示す。

2.2 コンテナ港湾取扱個数 (TEU 単位) に基づく推計方法 (コンテナ貨物の場合)

計画目標年次におけるコンテナ港湾取扱個数 (TEU 単位) に基づいて、以下の式により年間発生集中交通量を推

計することができる。

年間発生集中交通量 (台/年)

= コンテナ港湾取扱個数 (TEU 単位/年) ·

$$(1 - Tr) \cdot F \cdot B_c \cdot \alpha_c \cdot \beta_c \cdot \gamma_{ci} \cdot \delta_c$$

Tr : トランシップ比率

(1 - Tr) によりコンテナ港湾取扱個数 (TEU 単位) のうちターミナルにおいてトランシップされるコンテナを除くための係数

F : 実入りコンテナ比率

ターミナルから背後地域に流動するコンテナ個数を算定するために、トランシップ以外のコンテナ個数に対する実入りコンテナ (Full Container) 個数の比率

B_c : 空コンテナ流動を含めるための拡大係数

港湾から、あるいは港湾への実入りコンテナの輸送 1 回と同時に空コンテナの輸送も同時に生じる (参考図-1 を参照)。このために、実入りのコンテナ輸送に対する空コンテナを含めた回数に拡大するための係数。なお、 B_c は最大値の 2.0 を用いるのが通常であるが、コンテナバン輸送の効率化の進展が想定される場合には 2.0 未満の値を設定することができる。

なお、内貿コンテナの場合には、空コンテナとして流動することが低いことから、 B_c は 1.0~1.5 を設定することができる。

α_c : コンテナ搭載車両実台数への換算係数

港湾で実際に取り扱われるコンテナは 20feet コンテナ 40feet コンテナが混在している。この 20 フィートコンテナ 1 個に対して発生する車両は 1 台、40 フィートコンテナ 1 個に対しても発生する車両も 1 台である。このため TEU 単位の個数 (20 フィートコンテナに全て換算された個数) を、実際のコンテナ個数に換算する係数。

β_c : コンテナ関連の総車両台数への換算係数

コンテナを搭載して輸送するコンテナ搭載車両台数に対して、コンテナを搭載していないシャーシ牽引車あるいはヘッド車両等コンテナ関連車両台数を含めたコンテナ関連の総車両台数に換算する係数。

なお、先ほどの参考図-1 での 1 日 1 往復の場合には、③と④に示すコンテナ搭載車両輸送の 3 倍の関連車輛輸送が発生し、参考図-2 での 1 日 2 往復の場合には、③~⑥に示すコンテナ搭載車両輸送の 2 倍の関連車輛輸送が発生している。但し、港湾外での発生が想定されることから、 β_c は 2 前後が想定される。また、内貿コンテナではこれより低い値が想定される。

γ_{ci} : 全大型車両台数への換算係数

コンテナ関連総車両台数に対して、一般の大型貨物車両台数を含めた全大型車両台数に換算する係数

ここで、 γ_{ci} は対象地域の状況により以下の2種類の係数を設定

γ_{c0} : 総物流センターの立地を想定しない場合

γ_{ci} : 総物流センターの立地を想定する場合

δ_c : 全車両台数への換算係数

総大型車両台数に対して小型車等を含む全車両台数の比率。この c の逆数が大型車混入率に相当する。

ここで、 Tr 、 F については、対象とする港湾の特性に基づいて設定することが必要である。参考までに、表 4-5、6 に港湾統計（平成 14 年版）¹⁾ における特定重要港湾の値を示す。ここで、 Tr 値に関しては値が示されている港湾のみを対象としている。

また、 α_c 、 β_c 、 γ_{c0} 、 γ_{ci} 、 δ_c のそれぞれの値に関しても、対象とする港湾の特性に基づいて設定することが必要である。但し、不明の場合には表 4-7~10 から選択することができる。なお、 α_c 、 β_c 、 γ_{c0} 、 δ_c に関する各表での表示方法は先に示したとおりである。

2.3 各係数の設定のための実態調査の概要

a_0 、 b 、 c 、 a_i 、 α_c 、 β_c 、 γ_{ci} 、 δ_c の係数を設定するために用いた調査の概要を以下に整理する。

(1) 調査 1 ふ頭出入口交通量実態調査

・調査主体 : 運輸省港湾技術研究所・各地方整備局

・調査対象 : 21 港湾における 42 地区

・調査内容 :

① 交通量観測調査

・調査日 : 平成 3 年 10 月 火~木曜の 1 日

・調査項目 : 車種別時間帯方向別断面交通量

② 関連指標調査

・調査項目 : 10 月における品目別取扱貨物量、土地利用面積、業種別従業者数、事業所面積

(2) 調査 2 積載重量アンケート調査

・調査主体 : 運輸省港湾技術研究所・各地方整備局

・調査対象 : 全国の港湾運送事業者 543 事務所

・調査日 : 平成 3 年 10 月 17 日

・調査項目 : 型式別貨物自動車台数、港頭地区出入りの際の品目別積載量

(3) 調査 3 臨港交通常時観測調査

・調査主体 : 運輸省港湾技術研究所・各港湾管理者

・調査対象 : 10 港湾における 13 地区

・調査日 : 平成 5 年 4 月~平成 7 年 3 月

・調査項目 : 2 年間 (365 日×24 時間×2 年間) における往復別、車線別の時間交通量および観測員による捕捉のための 1 日調査

(4) 調査 4 国際海上コンテナ貨物の国内自動車輸送における通行上の制約と経済損失に関する分析

・国土技術政策総合研究所報告 No.18 2004.6.

・柴崎隆一、渡部富博、角野隆

(5) 調査 5 横浜港交通情勢調査

・調査主体 : 横浜市港湾局

・調査対象 : 横浜港および周辺地域

・調査日 : 平成 14 年 11 月 27 日 および平成 15 年 2 月 26 日

・調査項目 : 調査地点における方向別、車種別の交通量等の実態調査
(調査地点 14 個所のうち高速道路ランプ周辺の 3 個所を除いた 11 個所を対象)

2.4 各係数の算定根拠

(1) a_0 : 全品目による実車大型車両台数への換算係数

(台/F T)

調査 1 において、調査日の車種別交通量結果と 10 月の 1 ヶ月の港湾取扱貨物量を 22 日/月 (土・日・休日を除く) として 1 日あたりに算定される港湾取扱貨物量値の比較から、大型車 1 台あたりが輸送する港湾取扱貨物量原単位を算定する。次に、この値の逆数にすることで 1 F T あたり大型車両台数 (単位: 台/F T) を算定する。さらに、調査 1 での交通量は 12 時間交通量であることから、調査 3 の結果から得られる昼夜率 (12 時間交通量を 1 日交通量へ換算するための係数) を乗じる。この算定結果の表およびヒストグラム図・累積度数分布図を表 4-11、図 4-1、2 に示す。

なお、調査結果は 42 地区で得られているものの、上位および下位における特異な結果を示した 4 地区を除いたことから 38 地区の結果を示している。

(2) b : 全大型車両台数への換算係数

調査 1 において、大型車両の走行回数として 1694 回が観測された。このうち実車運行回数が 922 回、空車運行回数が 772 回であり、いわゆる実車率は 54.4% であった。港頭地区へ出入りする貨物自動車は一般的に片荷であることから、この結果は妥当であると判断される。さらに、このいわゆる実車率を逆数にすることで、実車台数から全大

型車台数に変換するための全大型車両換算係数を算定する。調査1から得られる車種別の結果を表4-2に示している。この結果から、大型車種別に大きな差異がみられないことから、特に車種が特定される場合を除いて全体の平均値 (b_{ave}) を選択することが考えられる。

(3) c : 全車両台数への換算係数

調査1において、42地区142個所において大型車混入率(全自動車交通量に対する大型車交通量の比率)を観測した。この大型車混入率を逆数にすることで、全大型車両台数から小型車等を含む全車両台数に変換するための全車両換算係数を算定する。この算定の結果の表およびヒストグラム図・累積度数分布図を表4-12、図4-3, 4に示す。

(4) a_i : 品目別による実車大型車両台数への換算係数
(台/F T)

調査2において、品目別の平均積載MT(メトリックトン:重量トン)数が得られる。これを港湾取扱貨物量の単位系であるF T(フレートトン)への変換を行う。次に、この値の逆数にすることで単位を(台/F T)とする。このMT単位からF T単位への変換には調査2において検討された品目別の係数を用いる。なお、ここでは当初から1台あたりの積載重量トン进行调查しているので昼夜率の概念は存在しない。

ただし、この変換のみでは a_i 全体の平均値と a_0 との間の差異が大きいため、これらが同値となるようにさらに補正を行った。この変換および補正をおこなった結果の表4-4での a_i と表4-1での a_0 との各%タイル値との両方の比較結果を図4-5に示す。ここでの横軸は表での a_i に関しての品目順に単純に示しているだけであり特に意味はない。一方、 a_0 は品目に無関係なので一定値として表示している。

(5) α_c : コンテナ搭載車両実台数への換算係数

調査4では、港湾局資料から得られる各港湾の海上コンテナのサイズ別内訳(2000年値)が分析されている。この結果をもとに、表4-7のコンテナ搭載車両実台数換算係数を算定している。

(6) β_c : コンテナ関連総車両台数への換算係数

調査5では、次の8種類の車種区分がなされている。

- ① コンテナ搭載車 (20ft 搭載)
- ② コンテナ搭載車 (40ft 搭載)
- ③ コンテナ非搭載車 (シャーシ牽引他)
- ④ コンテナ非搭載車 (ヘッドのみ)

- ⑤ 大型貨物車 (コンテナ関連車輛 (①~④) を除く)
- ⑥ バス
- ⑦ 小型貨物車
- ⑧ 乗用車

ここで、 β_c は次式により算定し、その算定結果の表およびヒストグラム図・累積度数分布図を表4-13、図4-6, 7に示す。

$$\beta_c = (\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④}) / (\text{①} + \text{②})$$

(7) γ_{ci} : 全大型車両台数への換算係数

調査5では、次の8種類の車種区分がなされている。

- ① コンテナ搭載車 (20ft 搭載)
- ② コンテナ搭載車 (40ft 搭載)
- ③ コンテナ非搭載車 (シャーシ牽引他)
- ④ コンテナ非搭載車 (ヘッドのみ)
- ⑤ 大型貨物車 (コンテナ関連車輛 (①~④) を除く)
- ⑥ バス
- ⑦ 小型貨物車
- ⑧ 乗用車

ここで、 γ_{ci} は次式により算定する。

$$\gamma_{ci} = (\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④} + \text{⑤} + \text{⑥}) / (\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④})$$

ただし、 γ_{ci} に関しては対象地区に総合物流センターが存在する場合と無い場合によって大きく異なることから、以下のように γ_{ci} の区分を行い個別に算定する。

γ_{c0} : 総合物流センターが無い場合

γ_{ci} : 総合物流センターがある場合

この算定結果を以下に示す。なお、11調査個所のうち2個所は総合物流センターに関連した個所であることから、 γ_{c0} に関する9個所についてのみを対象としたヒストグラム図・累積度数分布図を表4-14、図4-8, 9に示す。

(8) δ_c : 全車両台数への換算係数

調査5では、次の8種類の車種区分がなされている。

- ① コンテナ搭載車 (20ft 搭載)
- ② コンテナ搭載車 (40ft 搭載)
- ③ コンテナ非搭載車 (シャーシ牽引他)
- ④ コンテナ非搭載車 (ヘッドのみ)
- ⑤ 大型貨物車 (コンテナ関連車輛 (①~④) を除く)
- ⑥ バス
- ⑦ 小型貨物車
- ⑧ 乗用車

ここで、 δ_c は次式により算定し、その算定結果の表お

よびヒストグラム図・累積度数分布図を表 4-15, 図 4-10, 11 に示す。なお、この δ_c の逆数の比率が大型車混入率に相当する。

$$\delta_c = \frac{(\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④} + \text{⑤} + \text{⑥} + \text{⑦} + \text{⑧})}{(\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④} + \text{⑤} + \text{⑥})}$$

2.5 %タイル値を用いた場合の推計値に対する検証

(1) 港湾取扱貨物量 (F T 単位) に基づく推計方法の場合
調査 1 から, 21 港湾での 42 地区での調査日における交通量と港湾取扱貨物量を得ることができる。ここでは, この港湾取扱貨物量を初期値として, ここまでで算定された各係数の%タイル値を適用して算定される推計交通量と実際に観測された交通量(実査交通量)を比較することで, %タイル値に関する精度の検証を行う。ここで, a_0 値と c 値に対しては同じ%タイル値の適用を行う。

なお, 実査交通量は 12 時間交通量であるので, a_0 値は昼夜率(12 時間交通量を 1 日交通量へ換算するための係数)を乗じる前の値を適用する。この実査交通量と各%タイル値による推計交通量の比較結果のグラフを図 4-12 に示すとともに, 各%タイル値ごとに推計交通量が実査交通量よりも大きくなった地区数の全体 42 地区数に対する比率を以下に示す。

	地区数	比率
・ 平均値	21	50.0%
・ 50%タイル値	14	33.3%
・ 65%タイル値	21	50.0%
・ 75%タイル値	28	66.7%
・ 85%タイル値	36	85.7%
・ 95%タイル値	40	95.2%

(2) コンテナ港湾取扱個数 (T E U 単位) に基づく推計方法の場合

調査 5 では, 調査対象日におけるコンテナ港湾取扱個数 (T E U 単位) は明確ではない。このため

$$\begin{aligned} \text{コンテナ港湾取扱個数(T E U)} \cdot (1 - T r) \cdot F \cdot B_c \cdot \alpha_c = \\ \text{①コンテナ搭載車 (20ft 搭載)} \\ + \text{②コンテナ搭載車 (40ft 搭載)} \end{aligned}$$

と仮定したうえで, β_c , γ_c , δ_c に関して算定された各係数の%タイル値を適用して算定される推計交通量と実際に観測された交通量(実査交通量)を比較することで, %タイル値に関する精度の検証を行う。なお, 総合物流セン

ターが無い場合を対象として β_c , γ_c , δ_c に対して同じ%タイル値の適用を行う。この実査交通量と各%タイル値による推計交通量の比較結果のグラフを図 4-13 に示すとともに, 各%タイル値ごとに推計交通量が実査交通量よりも大きくなった地区数の全体 18 調査地点数に対する比率を次に示す。

	調査地点数	比率
・ 平均値	11	61.1%
・ 50%タイル値	11	61.1%
・ 65%タイル値	12	66.7%
・ 75%タイル値	14	77.7%
・ 85%タイル値	16	88.8%
・ 95%タイル値	18	100.0%

(3) 検証結果に対する評価

各ケースを算定したデータに対しての比較検証ではあるものの, 係数ごとのデータに関しては独立であることから, %タイルの再現性は不明であった。

しかしながら, 港湾取扱貨物量 (F T 単位), コンテナ港湾取扱個数 (T E U 単位) とともに一部の場合を除いて高い再現性が確認された。

したがって, 各係数における%タイル値の設定に関して十分な配慮が必要であるものの, 実際の業務への適用性は高いと判断される。

3. 港湾の立地産業に関連する交通量の推計方法

港湾に立地した産業に関連する交通量は, 立地産業の敷地面積, 延べ床面積, 従業員数等を基に実績あるいは予測による原単位から推計することができる。

ここで, 原単位は検討の対象と同様の港湾の立地産業における敷地面積, 延べ床面積, 従業員数等の実態の状況と道路交通センサス等から得られる交通量の実績から作成することが望ましい。

しかしながら, このような原単位を推計することが容易ではない場合には, 以下の推計方法を参考にすることができる。

3.1 全国貨物純流動調査(物流センサス)での原単位による推計方法

国土交通省により昭和 45 年(1970 年)以降 5 年ごとに発地から着地までの貨物そのもの動きを詳細に把握する純流動調査が実施されている。具体的は, 貨物の主な発生

箇所である4産業から無作為に抽出された事業所に対して、貨物の出荷事業所から届先事業所までの動きを調査して全体貨物量を推計し、貨物の真の発着地や流動量、産業業種間の結びつき、輸送機関の使われ方などが分析されている。最新の報告書（平成14年3月）²⁾では、平成12年10月に実施された調査の結果が取りまとめられている。

(1) 調査の概要

この調査の概要を以下に示す

① 調査対象貨物と調査項目

①-1 3日間流動調査

平成12年10月17日(火)～19日(木)の3日間の出荷貨物について以下の項目等を調査

- ・出荷品目 (79区分)
- ・荷受人業種 (61区分)
- ・貨物届先
- ・出荷量
- ・輸送手段 (12区分)
- ・輸送経路

①-2 年間輸送傾向調査

平成11年1月～12月の出入荷貨物について以下の項目等を調査

- ・品類
- ・重量
- ・輸送機関利用状況
- ・出荷先値別(都道府県別)重量割合

② 調査対象産業

- ・鉱業, 製造業, 卸売業, 倉庫業

③ 調査対象地域

- ・全国

④ 集計対象事業所

- ・約2万6千事務所

(調査対象: 約6万7千事務所, 母集団: 約77万4千)

(2) 推計方法

この調査結果に基づき、報告書には出入荷量に関して様々な原単位が示されている。これらの原単位を活用し、次に示す段階的な手法により港湾の立地産業に関連する交通量を推計することができる。

① 立地産業の業種・敷地面積・従業者数の想定



② 業種別敷地面積 m^2 当たり出・入荷量原単位

(表4-16, 17) から出・入荷量(MT単位)の推計

③ 業種別従業者数1人当たり出・入荷量原単位

(表4-18, 19) から出・入荷量(MT単位)の推計



④ 敷地面積および従業者からの推計結果を比較検討して業種別年間出入荷量を設定



⑤ 業種別自動車輸送分担率(表4-20)を設定



⑥ 次式により、自動車輸送による業種別年間出入荷量(MT単位)を推計

業種別年間出入荷量(自動車)

$$= \text{業種別年間出入荷量} \times \text{自動車輸送機関分担率}$$



⑦ 自動車による年間出入荷量(MT単位)から、以下の式により年間発生集中交通量の推計

なお、ここでは港湾の立地産業からの出入貨物に関する発生集中交通量の原単位として、物流に関連した発生集中量の原単位を適用できるとしている。

i) 全品目合計値を対象として推計する場合

年間発生集中交通量(台/年)

n

$$= [\sum_{i=1}^n \text{業種別年間出入荷量(自動車輸送分)}] \cdot a_{MT0} \cdot b \cdot c$$

ii) 業種別(品目別)を対象として推計する場合

年間発生集中交通量(台/年)

n

$$= [\sum_{i=1}^n \text{業種別年間出入荷量(自動車輸送分)} \cdot a_{MTi}] \cdot b \cdot c$$

a_{MT0} : 全品目による実車大型車両台数への換算係数

出入貨物の大半は大型車で搬送されることを前提として、貨物を積載して輸送する大型車(実車)1台当たりの積載トン数(MT/台)の逆数値による実車大型車両台数への換算係数(台/MT)

a_{MTi} : 品目別による実車大型車両台数への換算係数

出入貨物の大半は大型車で搬送されることを前提として、品目別貨物を積載して輸送する大型車(実車)1台当たりの積載トン数(MT/台)の逆数値による実車大型車両台数への換算係数(台/MT)

- b : 全大型車台数への換算係数
 c : 全車両台数への換算係数

ここで、 a_{MT0} および a_{MTi} のそれぞれの値として、表 4-21, 22 から選択することができる。なお、FT 単位での表 4-1, 4-4 とは、値が異なることに注意することが必要である。また、b, c は先の表 4-2, 4-3 から選択できる。

(3) 全国貨物純流動調査（物流センサス）以外の各係数の算定根拠

① a_{MT0} : 全品目による実車大型車両台数への換算係数
 2.3 における調査 2 では、品目別の平均積載 MT（メトリックトン：重量トン）数が得られるものの、全品目を対象としたデータは示されていない。このため、調査 1 から得られる FT 単位の a_0 値を次の式により MT 単位系に変換する。

$$\text{変換係数} = \frac{\text{（港湾統計での FT 値）}}{\text{（内航船舶統計での MT 値）}}$$

具体的には、表 4-23 に示す過去 5 年間の平均値である 1.12 を適用する。この変換係数により、表 4-1 を変換した結果を表 4-21 としている。

② a_{MTi} : 品目別による実車大型車両台数への換算係数
 2.3 における調査 2 では、品目別の平均積載 MT（メトリックトン：重量トン）数が得られる。この値の逆数にすることで単位を（台/MT）とする。ここでも、この調査 2 で示される結果による a_{MTi} 全体の平均値と a_{MT0} との間の差異が大きいため、これらが同値となるようにさらに補正を行う。ここでは、この変換および補正をおこなった結果の表 4-22 での a_{MTi} と表 4-21 での a_0 との各 % タイル値との両方の結果を図 4-14 に示す。ここでの横軸は表での a_{MTi} に関しての品目順に単純に示しているだけであり特に意味はない。一方で a_{MT0} は品目に関係が無いので一定値として表示している。

3.2 臨海部事業所交通流動調査に基づく推計方法

運輸省港湾局では、昭和 61 年度に臨海部に立地する事業所を対象として、これらの事業所から発生する貨物自動車の運行実態及び流動実態を把握することを目的とした調査を実施した。

(1) 調査の概要

この調査の概要を以下に示す。

① 調査期間

昭和 61 年 10 月から 11 月の平日の 1 日

② 調査項目

- ・従業者数
- ・敷地面積
- ・延床面積
- ・専用埠頭の有無、バース数
- ・鉄道引き込み線の有無
- ・使用自動車台数
- ・年間・月間貨物発着量
- ・自動車運送主要品目
- ・訪問者台数
- ・保有車の車種
- ・保有車の出発地・到着地
- ・保有車の出発時刻・到着時刻
- ・保有車の運送品目
- ・保有車の積載重量
- ・保有車の運送目的
- ・保有車の積載重量
- ・保有車の運行目的
- ・保有車の高速道路利用の有無
- ・保有車の乗車人員
- ・保有車のトレーラー類の荷姿

③ 調査方法

調査員による事業所の訪問，調査表配布，記入方法の説明，記入後の回収

④ 調査対象港湾

全国 19 港湾

⑤ 回収状況

調査対象事業所 9,035 有効回収数 4,817 回収率 53.5%

(2) 推計方法

この調査結果に基づき、報告書には出入荷量に関して様々な原単位が示されている。これらの原単位を活用し、次に示す段階的な手法により港湾の立地産業に関連する交通量を推計することができる。

この調査結果に基づき、自動車ごとの発生集中 TE (Trip End) 数の出入荷量に関して様々な原単位が示されている。これらの原単位を活用し、次に示す段階的な手法により港湾の立地産業に関連する交通量を推計することができる。なお、ここでの推計は、全国貨物純流動調査（物流センサス）における原単位とは異なり、直接に発生集中 TE 数を推計することができる。

- ① 立地産業の業種ごとの敷地面積・従業者数・延床面積の想定
↓
- ② 業種別敷地面積当たりの発生集中TE数原単位
(表 4-24) から発生集中TE数の推計
- ③ 業種別従業者数当たりの発生集中TE数原単位
(表 4-25) から発生集中TE数の推計
- ④ 業種別延床面積当たりの発生集中TE数原単位
(表 4-26) から発生集中TE数の推計
↓
- ⑤ 敷地面積・従業者数・延床面積からの推計結果を比較検討して最終的な業種別発生集中TE数の推計

これにより最終的な業種別の日単位の業種別発生集中交通量が推計される。しかしながら、この調査結果に基づく推計に際しては以下の点に留意することが必要である。

- i) この原単位は昭和 61 年に運輸省港湾局（当時）が実施した臨海部に立地する事業所に対する調査の結果によるものであり、調査からの経過年数が長いことからその使用に際しては注意することが必要である。
- ii) 敷地面積原単位、従業者数原単位、延床面積原単位の 3 種類の原単位を示しており、それぞれの値を基による推計結果を比較した上で、使用する原単位を選択することが必要である。
- iii) 単位はトリップ数を示す台 TE/日であることから、車種別の設定は別途に検討して、大型車比率を設定することが必要である。
- iv) 大型車比率の設定を踏まえた上で、台 TE/日から台/日に変換することが必要である。

3.3 大規模開発地区関連交通計画マニュアルに基づく推計方法

3.1 および 3.2 では、鉱業、製造業、卸売業、倉庫業、建設業、運輸通信業を対象としているのに対して、業務系の施設（事務所施設）、商業系の施設等を対象とする場合には、「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」³⁾を参考にすることができる。

ここでは、発生集中原単位の基準となる値（日交通量）として表 4-27 が示されている。ただし、実際の適用に際しては割引率の設定等の必要があるために、マニュアルを十分に理解してから適用することが重要である。

3.4 原単位の比較評価

3.1、3.2 では、全国貨物純流動調査（物流センサス）および臨海部事業所交通流動調査に基づく同様の原単位

を示している。このため、それぞれの原単位から得られる結果について比較検証を行う。

(1) 敷地面積原単位

① 製造業

表 4-16、17 および表 4-24 では、製造業に関して敷地面積規模の段階に応じた原単位を示している。このために、6 段階の敷地面積を設定し、先に示した推計方法に従って日発生集中交通量の推計を実施した。その結果を表 4-28 に示す。なお、全国貨物純流動調査（物流センサス）での原単位に基づく推計における大型車両台数換算係数では、 a_{MT0} （全品目による実車大型車両台数への換算係数）を用いるとともに、 c （全車両台数への換算係数）とともに 50% タイル値と 75% タイル値を適用して推計した。また、臨海部事業所交通流動調査での原単位に基づく推計では、大型車比率の設定を行わずに台 TE/日 = 台/日として推計した。

この結果、全国貨物純流動調査（物流センサス）での原単位に基づいて大型車両台数換算係数と全車両台数換算係数における 75% タイル値を適用した結果と臨海部事業所交通流動調査での原単位に基づく推計結果は同程度になった。

② 卸売業

表 4-16、17 および表 4-25 では、卸売業に関しても敷地面積規模の段階に応じた原単位を示している。このために、製造業と同じく 6 段階の敷地面積を設定し、先に示した推計方法に従って日発生集中交通量の推計（年平均日交通量）を実施した。その結果を表 4-29 に示す。なお、ここにおいても全国貨物純流動調査（物流センサス）での原単位に基づく推計における大型車両台数換算係数では、 a_{MT0} （全品目による実車大型車両台数への換算係数）を用いるとともに、 c （全車両台数への換算係数）とともに 50% タイル値と 75% タイル値を適用して推計した。また、臨海部事業所交通流動調査での原単位に基づく推計では、大型車比率の設定を行わずに台 TE/日 = 台/日として推計した。

この結果、全国貨物純流動調査（物流センサス）での原単位に基づく推計結果と比較して、臨海部事業所交通流動調査での原単位に基づく推計結果が非常に大きくなることが明らかになった。特に、敷地規模の増大に伴いその差異は拡大している。この要因として、全国貨物純流動調査（物流センサス）での原単位に基づく推計では入出荷貨物に関連しない車両の把握が十分にされていないことが想定される。

(2) 従業者数原単位

① 製造業

表 4-18、19 および表 4-25 では、製造業に関して従業者数規模の段階に応じた原単位を示している。このために、6段階の従業者数を設定し、先に示した推計方法に従って日発生集中交通量（年平均日交通量）の推計を実施した。その結果を表 4-30 に示す。なお、全国貨物純流動調査（物流センサス）での原単位に基づく推計における大型車両台数換算係数では、 a_{MTO} （全品目による実車大型車両台数への換算係数）を用いるとともに、 c （全車両台数への換算係数）とともに 50%タイル値と 75%タイル値を適用して推計した。また、臨海部事業所交通流動調査での原単位に基づく推計では、大型車比率の設定を行わずに台 TE/日 = 台/日として推計した。

この結果、全国貨物純流動調査（物流センサス）での原単位に基づき、大型車両台数換算係数と全車両台数換算係数における 50%タイル値と 75%タイル値を適用した結果の中間に臨海部事業所交通流動調査での原単位に基づく推計結果が位置することが明らかになった。

(3) 比較評価の結果

この比較評価により、製造業に関しては、全国貨物純流動調査（物流センサス）での原単位に基づく推計結果と臨海部事業所交通流動調査での原単位に基づく推計結果は同程度になることが確認された。しかしながら、卸売業に関しては両者の結果は大きく異なることが確認された。

このため、この結果を踏まえて原単位の適用に際しては十分に配慮することが必要である。

4. 緑地・マリーナ・その他の施設等に関連する交通量の推計方法

緑地・マリーナ・その他の施設等に関連する交通量は、実績あるいは予測による様々な原単位から推計することができる。

ここで、原単位は検討対象と同様の既存施設の規模・能力等の実態と道路交通センサス等から得られる交通量の実績から作成することができる。

しかしながら、このような原単位を推計することが容易ではない場合には、以下の推計方法を参考にすることができる。

4.1 緑地に関連する交通量の推計方法

緑地に関連する交通量ではピーク日交通量を対象として推計し、以下の式により推計することができる。（I港の湾計画作成資料から引用）

$$\text{ピーク日交通量} = \text{ピーク日利用者数} \times Pa \times Pb \times 2$$

ここで

ピーク日利用者数

= 緑地面積 × (1 / 1人あたり緑地面積) × 回転数

Pa: 緑地に来るための自動車利用率

Pb: 乗用車換算係数 (= 1 / 1台あたり平均乗員数)

2: 往復交通量換算係数

具体的な算定に必要な係数の値に関しては、対象とする港湾の特性に基づいて設定することが必要である。但し、不明な場合には次の表を参考にすることができる。表 4-31 では港湾の緑地のタイプに応じた 1人あたりの規模⁴⁾を示す。表 4-32 では施設に応じた回転数を示す。なお、表 4-32 では緑地のタイプ区分ではないので、緑地における施設に基づいて設定することが必要である。表 4-33 では、各港の港湾計画策定に際して適用された Pa（緑地に来るための自動車利用率）および Pb（乗用車換算係数）の値を示す。

4.2 マリーナに関連する交通量の推計方法

マリーナに関連する交通量では日交通量を対象として推計し、以下の式により推計することができる。（N港の港湾計画資料から引用）

$$\text{ピーク日交通量} = \text{保管隻数} \times \text{ピーク日稼働率} \times 1 \text{隻あたり自動車利用台数} \times 2$$

具体的な算定に必要な係数の値に関しては、対象とする港湾の特性に基づいて設定することが必要である。なお、N港港湾計画での値を以下に示す。

ピーク日稼働率	:	0.24
1隻あたり自動車利用台数	:	
クルーザヨット		3.9台/隻
モータボート		1.7台/隻
ディンギーヨット		2.2台/隻

4.3 フェリーに関連する交通量

フェリーに関連する交通量では、フェリーからの降車最大台数を対象としたピーク時間交通量を推計することが

必要であり、以下の式により示される。ここで、運行サイクル内における最大降車台数とは、例えば1日に数回運航される場合にはその中での最大降車台数、週に数回運航される場合にはその中での最大降車台数を想定している。

$$\text{ピーク時間交通量} = \text{運航サイクル内での1時間あたりの最大降車台数}$$

4.4 その他の施設に関連する交通量

上記以外に施設に関しても、対象とする港湾の特性に基づいて設定することが必要である。

具体的な例として、T港において様々な施設に関して実施された調査結果に基づく日発生集中交通量原単位を以下に示す。

(日発生集中交通量原単位)

- | | | |
|---|-------------|----------------|
| ① | コンテナシャーシプール | : 660 台/ha |
| ② | コンテナバンプール | : 190 台/ha |
| ③ | 倉庫団地 | : 470~860 台/ha |
| ④ | 木材団地 | : 290 台/ha |
| ⑤ | 卸売市場 | : 470~720 台/ha |
| ⑥ | 物流ターミナル | : 150~350 台/ha |
| ⑦ | ヘリポート | : 45 台/ha |
| ⑧ | リサイクル関連施設 | : 570 台/ha |
| ⑨ | 清掃工場 | : 5~8.台 |
| | | ／年間処理量 (千トン単位) |
| ⑩ | ごみ処理センター | : 5 台 |
| | | ／年間処理量 (千トン単位) |

参考文献

- 1) 国土交通省総合政策局情報管理部：港湾統計（平成14年），2004
- 2) 国土交通省：全国貨物純流動調査報告書，2002
- 3) 建設省都市局都市工通調査室監修：大規模開発地区関連交通計画マニュアル，ぎょうせい，1999
- 4) 日本港湾協会：港湾緑地整備マニュアル，日本港湾協会，1976

表4-1 a_0 : 全品目による実車大型車両台数への換算係数
(単位: 台/FT)

a_{0-ave} : 平均値	0.215
a_{0-50} : 50%タイル値	0.175
a_{0-65} : 65%タイル値	0.223
a_{0-75} : 75%タイル値	0.313
a_{0-85} : 85%タイル値	0.413
a_{0-95} : 95%タイル値	0.530

表4-2 b : 全大型車両台数への換算係数

b : 平ボディ	1.79
b : バン	1.93
b : トレーラー	1.85
b : 専用車	1.93
b : その他	1.93
平均 b_{ave}	1.89

表4-3 c : 全車両台数への換算係数

c_{ave} : 平均値	2.799
c_{50} : 50%タイル値	2.283
c_{65} : 65%タイル値	2.774
c_{75} : 75%タイル値	3.391
c_{85} : 85%タイル値	4.057
c_{95} : 95%タイル値	6.450

表 4-4 a_i: 品目別による実車大型車両台数への換算係数

(単位: 台/FT)

			a _{i-ave} (平均値)	a _{i-50} (50%タイル値)	a _{i-65} (65%タイル値)	a _{i-75} (75%タイル値)	a _{i-85} (85%タイル値)	a _{i-95} (95%タイル値)		
農水産品	米穀類	麦	0.350	0.284	0.369	0.520	0.659	1.272		
		米、雑穀、豆	0.172	0.140	0.172	0.231	0.269	0.401		
		米穀類 計	0.214	0.174	0.215	0.289	0.337	0.509		
	水産品 その他	水産品	0.088	0.072	0.091	0.126	0.155	0.267		
		野菜、果物	0.058	0.047	0.054	0.068	0.072	0.088		
		綿花	0.039	0.032	0.037	0.047	0.050	0.062		
		その他農産品	0.078	0.064	0.077	0.102	0.115	0.161		
		羊毛								
		その他畜産品	0.067	0.054	0.060	0.073	0.074	0.083		
		その他 計	0.059	0.048	0.061	0.084	0.101	0.168		
		農水産品 計	0.105	0.085	0.109	0.152	0.189	0.342		
林産品	林産品	原木	0.104	0.084	0.106	0.147	0.178	0.297		
		樹脂類								
		その他木材	0.093	0.075	0.092	0.122	0.140	0.200		
		薪炭								
		林産品 計	0.101	0.082	0.099	0.130	0.146	0.201		
鉱産品	石炭	石炭	0.190	0.154	0.174	0.217	0.227	0.269		
		砂利、砂、石材等	0.228	0.185	0.207	0.256	0.265	0.308		
	原油 その他	原油								
		鉄鉱石								
		その他金属鉱								
		りん鉱石	0.151	0.123	0.156	0.214	0.260	0.436		
		石灰石	0.189	0.154	0.169	0.205	0.208	0.234		
		原塩	0.200	0.162	0.189	0.241	0.261	0.329		
		その他非金属鉱物	0.197	0.160	0.185	0.235	0.253	0.315		
		その他 計	0.196	0.159	0.183	0.232	0.247	0.303		
		鉱産品 計	0.204	0.166	0.187	0.234	0.244	0.290		
金属機械工業品	金属類	鉄鋼	0.196	0.159	0.203	0.281	0.344	0.597		
		非鉄金属	0.249	0.202	0.250	0.337	0.394	0.597		
		金属製品	0.260	0.211	0.270	0.376	0.464	0.823		
		金属類 計	0.210	0.171	0.218	0.302	0.372	0.649		
		その他	0.053	0.043	0.058	0.086	0.119	0.343		
	輸送機械 その他	輸送機械	0.050	0.040	0.055	0.083	0.117	0.395		
		その他 計	0.051	0.041	0.056	0.083	0.115	0.348		
		金属機械工業品 計	0.150	0.122	0.160	0.229	0.296	0.617		
		化学工業品	石油類	重油						
				石油製品	0.236	0.191	0.251	0.359	0.465	0.976
石油類 計										
セメント その他	セメント		0.290	0.236	0.306	0.432	0.548	1.063		
	陶磁器		0.380	0.308	0.338	0.412	0.418	0.470		
	ガラス類									
	その他窯業品		0.316	0.257	0.328	0.456	0.562	0.987		
	コークス		0.228	0.185	0.203	0.247	0.251	0.282		
	その他石炭製品		0.211	0.171	0.201	0.258	0.282	0.362		
	化学薬品		0.298	0.242	0.309	0.430	0.529	0.930		
化学肥料	0.254	0.206	0.263	0.365	0.448	0.782				
その他化学工業品	0.289	0.235	0.306	0.435	0.556	1.111				
その他 計	0.269	0.218	0.276	0.379	0.459	0.765				
化学工業品 計	0.257	0.209	0.265	0.366	0.445	0.753				
軽工業品	紙・パルプ	0.096	0.078	0.090	0.113	0.120	0.147			
	糸及び紡績半製品	0.106	0.086	0.094	0.115	0.116	0.131			
	その他繊維工業品	0.217	0.176	0.264	0.442	0.852				
	砂糖	0.079	0.064	0.074	0.094	0.100	0.124			
	その他食料工業品	0.094	0.076	0.098	0.136	0.167	0.293			
	軽工業品 計	0.099	0.080	0.099	0.134	0.157	0.239			
	雑工業品	玩具	0.251	0.204	0.245	0.320	0.358	0.488		
日用品		0.313	0.254	0.341	0.499	0.678	1.761			
ゴム製品		0.235	0.191	0.209	0.255	0.258	0.291			
木製品		0.297	0.241	0.370	0.642	1.392				
その他製造工業品		0.365	0.296	0.423	0.664	1.059				
雑工業品 計		0.307	0.250	0.337	0.495	0.679	1.863			
特殊品		金属くず	0.235	0.191	0.271	0.426	0.678			
	再利用資源	0.215	0.174	0.215	0.287	0.333	0.492			
	動植物性飼料									
	廃棄物	0.255	0.207	0.244	0.313	0.342	0.442			
	輸送用容器	0.704	0.572	0.823	1.307	2.144				
	取合せ品	0.772	0.627	0.778	1.052	1.238	1.903			
	特殊品 計	0.528	0.429	0.621	0.995	1.669				
分類不能	分類不能のもの									

表 4-5 Tr: トランシップ比率

港名	輸 入		
	合計	T/S 計	Tr: トランシップ比率
神戸	866,048	55,146	0.064
大阪	801,839	20,632	0.026
名古屋	886,139	2,661	0.003

出典: 港湾統計 (平成 14 年 実績)

表 4-6 F: 実入りコンテナ比率

	港名	輸 出				輸 入			
		計	実入りコンテナ個数	空コンテナ個数	F: 実入り比率	計	実入りコンテナ個数	空コンテナ個数	F: 実入り比率
1	苫小牧	80,946	34,279	46,667	0.423	83,965	78,504	5,461	0.935
2	室蘭	3,001	2,584	417	0.861	1,426	1,230	196	0.863
3	仙台塩釜	38,548	27,681	10,867	0.718	32,299	23,389	8,910	0.724
4	千葉	30,664	27,905	2,758	0.910	19,541	16,802	2,739	0.860
5	東京	1,258,025	842,713	415,312	0.670	1,526,449	1,506,951	19,498	0.987
6	川崎	17,952	14,403	3,549	0.802	6,518	6,325	193	0.970
7	横浜	1,153,378	844,242	309,134	0.732	1,147,871	1,042,157	105,714	0.908
8	新潟	51,197	15,190	36,007	0.297	57,545	57,023	522	0.991
9	伏木富山	18,597	12,035	6,562	0.647	19,239	16,434	2,805	0.854
10	清水	195,033	179,351	15,682	0.920	152,305	124,178	28,127	0.815
11	名古屋	903,480	711,247	192,233	0.787	886,139	766,746	119,392	0.865
12	四日市	63,199	53,770	9,429	0.851	54,366	46,831	7,535	0.861
13	大阪	695,646	334,049	361,597	0.480	801,839	789,987	11,853	0.985
14	神戸	881,883	720,415	161,465	0.817	866,048	808,176	57,869	0.933
15	姫路	1,063	847	216	0.797	1,392	1,036	356	0.744
16	和歌山下津	4,626	1,268	3,358	0.274	3,998	3,878	120	0.970
17	水島	38,674	32,000	6,674	0.827	36,788	20,428	16,360	0.555
18	広島	58,177	44,579	13,597	0.766	51,108	29,681	21,428	0.581
19	下関	33,259	18,051	15,208	0.543	33,658	27,992	5,666	0.832
20	徳山下松	28,501	26,289	2,212	0.922	14,037	10,003	4,034	0.713
21	博多	244,076	145,385	98,690	0.596	242,370	220,467	21,904	0.910
22	北九州	164,876	92,614	72,262	0.562	173,954	164,538	9,416	0.946

出典: 港湾統計 (平成 14 年版 実績)

表 4-7 α_c : コンテナ搭載車両実台数への換算係数

	輸出	輸入
α : 東京湾	0.648	0.649
α : 大阪湾	0.680	0.676
α : 伊勢湾	0.659	0.663
α : 北部九州	0.695	0.692
α : 地方部計	0.657	0.655
全国計	0.662	0.661

表 4-8 β_c : コンテナ関連総車両台数への換算係数

β_{c-ave} : 平均値	1.881
β_{c-50} : 50%タイル値	1.875
β_{c-65} : 65%タイル値	1.960
β_{c-75} : 75%タイル値	2.033
β_{c-85} : 85%タイル値	2.173
β_{c-95} : 95%タイル値	2.247

表 4-9 γ_{ci} : 全大型車両台数への換算係数

γ_{c0-ave} : 平均値	1.540
γ_{c0-50} : 50%タイル値	1.464
γ_{c0-65} : 65%タイル値	1.657
γ_{c0-75} : 75%タイル値	1.833
γ_{c0-85} : 85%タイル値	2.133
γ_{c0-95} : 95%タイル値	2.525

γ_{c1-ave} : 平均値	4.324
-------------------------	-------

表 4-10 δ_c : 全車両台数への換算係数

δ_{c-ave} : 平均値	1.655
δ_{c-50} : 50%タイル値	1.600
δ_{c-65} : 65%タイル値	1.765
δ_{c-75} : 75%タイル値	1.867
δ_{c-85} : 85%タイル値	1.940
δ_{c-95} : 95%タイル値	2.195

表 4-11 a₀ : 全品目による実車大型車両台数への換算係数

No	港湾名	地区名	大型車1台当たりの 取扱貨物品原単位 (フルトン/台)	実車大型車両台数 換算係数(昼間) (台/フルトン)	昼夜率 係数	実車大型車両台数 換算係数(全日) (台/フルトン)
1	苫小牧	勇払	10.5	0.095	1.279	0.122
2	釧路	西港第二埠頭	8.0	0.125	1.279	0.160
3	秋田	向浜	13.1	0.076	1.279	0.097
4		西港区中央	5.2	0.192	1.279	0.246
5	新潟	東港区西ふ頭	32.7	0.031	1.279	0.040
6		東港区南ふ頭	3.0	0.333	1.279	0.426
7	伏木	富山	3.3	0.303	1.279	0.388
8	富山	新湊(公共東)	19.4	0.052	1.279	0.067
9	千葉	千葉中央	9.4	0.106	1.279	0.136
10		船橋西部(葛西中央)	9.3	0.108	1.279	0.138
11		10号地その2(有明)	22.1	0.045	1.279	0.058
12	東京	品川ふ頭	3.2	0.313	1.279	0.400
13		青海ふ頭	6.2	0.161	1.279	0.206
14		山下ふ頭	3.0	0.333	1.279	0.426
15	横浜	本牧D4ふ頭	8.5	0.118	1.279	0.151
16		大黒ふ頭	9.9	0.101	1.279	0.129
17	清水	袖師	9.5	0.105	1.279	0.134
18		興津	6.2	0.161	1.279	0.206
19	三河	神野(東+西)	15.4	0.065	1.279	0.083
20	名古屋	西4区東	23.2	0.043	1.279	0.055
21		金城ふ頭	9.8	0.102	1.279	0.130
22	四日市	旧港(四日市)	17.2	0.058	1.279	0.074
23		兵庫突堤	3.8	0.263	1.279	0.336
24		ポートアイランド(中ふ頭)	4.5	0.222	1.279	0.284
25	神戸	ポートアイランド(西側北テナ)	22.7	0.044	1.279	0.056
26		六甲アイランド(物資別)	2.6	0.385	1.279	0.492
27		六甲アイランド(コテナ)	26.1	0.038	1.279	0.049
28	姫路	飾磨須加	9.8	0.102	1.279	0.130
29	松山	吉田浜	4.6	0.217	1.279	0.278
30		今出	5.6	0.179	1.279	0.229
31	北九州	太刀浦	9.6	0.104	1.279	0.133
32	博多	箱崎ふ頭	6.6	0.152	1.279	0.194
33		須崎ふ頭	3.1	0.323	1.279	0.413
34	大分	西大分	6.7	0.149	1.279	0.191
35	鹿児島	木材港	2.4	0.417	1.279	0.533
36		谷山一	2.2	0.455	1.279	0.582
		新港ふ頭	6.4	0.156	1.279	0.200
38	那覇	那覇ふ頭	5.9	0.169	1.279	0.216

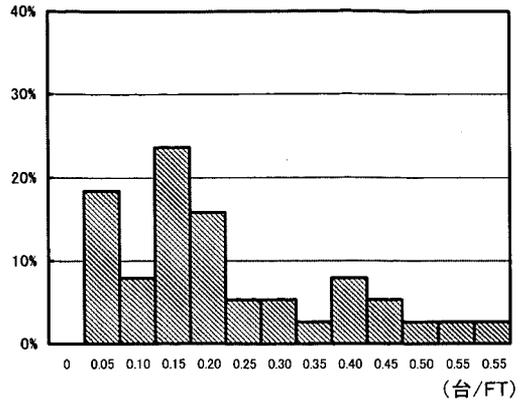


図 4-1 a₀ : 全品目による実車大型車両台数への換算係数のヒストグラム図

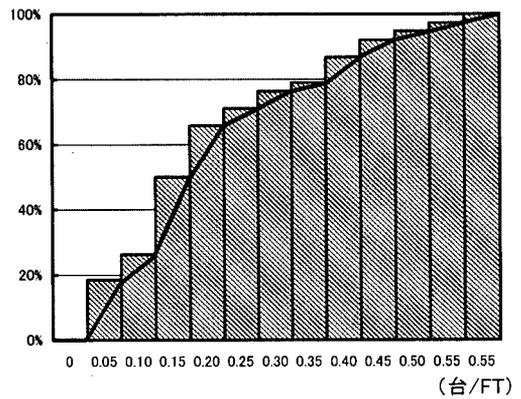


図 4-2 a₀ : 実車大型車両台数への換算係数の積度数分布図

表 4-12 c : 全車両台数への換算係数の算定表

No	港湾名	地区名	調査地点	12時間大型車混入率(%)	全車両換算係数(逆数)	No	港湾名	地区名	調査地点	12時間大型車混入率(%)	全車両換算係数(逆数)	No	港湾名	地区名	調査地点	12時間大型車混入率(%)	全車両換算係数(逆数)		
1	室蘭	崎守	1	26.0	3.846	14	東京	10号地	1	49.3	2.028	30	神戸	六甲アイランド(コンテナ)	1	81.4	1.229		
			2	15.3	6.536				2	61.3	1.631				2	78.3	1.277		
			3	25.6	3.906				1	42.6	2.347				3	68.4	1.462		
			4	25.5	3.922				2	48.3	2.070				4	69.7	1.435		
			3	41.8	2.392			5	62.8	1.592									
2	苫小牧	勇払	1	38.0	2.632			16	東京	青梅ふ頭	1	46.1	2.169	31	姫路	飾磨須加	1	40.2	2.488
			2	43.7	2.288						2	30.8	3.247				1	58.2	1.718
			3	20.0	5.000						3	42.9	2.331				1	22.7	4.405
3	釧路	西区第二ふ頭	1	29.9	3.344			17	横浜	山下ふ頭	1	46.4	2.155	33	松山	吉田浜今出	1	22.7	4.405
			2	56.4	1.773						1	71.9	1.391				2	28.3	3.534
			3	53.8	1.859						1	62.5	1.600				1	41.8	2.392
			4	50.4	1.984						2	62.5	1.600				2	34.0	2.941
			5	28.8	3.472						3	69.7	1.435				1	44.3	2.257
			6	24.9	4.016						1	41.6	2.404				2	40.5	2.469
			7	34.8	2.874	2	52.9				1.890	3	39.5				2.532		
4	秋田	向浜	1	53.0	1.887	20	清水	袖師	1	69.6	1.437	36	博多	箱崎ふ頭	4	42.8	2.336		
			2	33.3	3.003				2	41.5	2.410				5	44.1	2.268		
5	秋田	内港	1	62.4	1.603	21	清水	興津	1	57.3	1.745	36	博多	須崎ふ頭	1	42.7	2.342		
			2	48.1	2.079				2	63.0	1.587				2	38.3	2.611		
			3	50.7	1.972				3	43.7	2.288				3	25.0	4.000		
			4	14.6	6.849				1	33.6	2.976				4	31.3	3.195		
6	新潟	西港区中央	1	26.3	3.802	23	名古屋	西4区東	1	48.8	2.049	37	大分	住吉	1	29.0	3.448		
			2	19.8	5.051				2	64.3	1.555				2	12.7	7.874		
			3	14.8	6.757				1	46.7	2.141				3	14.0	7.143		
			4	27.2	3.676				2	53.0	1.887				4	28.5	3.509		
			5	24.5	4.082				3	48.5	2.062				5	34.5	2.899		
			6	52.0	1.923				4	46.2	2.165				1	21.8	4.587		
			7	45.9	2.179				1	44.1	2.268				1	35.6	2.809		
7	新潟	東港区西ふ頭	1	27.6	3.623	26	四日市	旧港(四日市)	2	56.1	1.783	39	鹿児島	西大分	1	21.8	4.587		
			2	67.3	1.486				1	41.2	2.427				2	23.3	4.292		
			3	28.5	3.509				1	66.3	1.508				3	24.7	4.049		
			4	47.3	2.114				2	51.7	1.934				1	34.2	2.924		
			5	32.6	3.067				1	66.3	1.508				2	25.1	3.984		
8	新潟	東港区南ふ頭	1	67.3	1.486	27	四日市	兵庫突堤	1	66.3	1.508	40	鹿児島	谷山一	1	34.2	2.924		
			2	28.5	3.509				2	51.7	1.934				2	25.1	3.984		
			3	41.5	2.410				1	66.3	1.508				3	28.0	3.571		
			4	47.3	2.114				2	51.7	1.934				4	34.3	2.915		
			5	32.6	3.067				3	66.7	1.499				1	62.5	1.600		
9	伏木	富山	1	33.0	3.030	28	神戸	六甲アイランド(物資別)	1	57.8	1.730	41	那覇	新港ふ頭	2	52.1	1.919		
			2	26.2	3.817				2	69.6	1.437				3	39.3	2.545		
			3	30.9	3.236				3	69.2	1.445				4	43.1	2.320		
10	伏木	新湊	1	40.7	2.457	29	神戸	六甲アイランド(物資別)	4	77.0	1.299	42	那覇	那覇ふ頭	1	85.9	1.164		
			2	48.1	2.079				5	43.3	2.309				2	45.3	2.208		
			3	40.6	2.463				6	45.7	2.188								
			4	15.6	6.410				7	71.5	1.399								
11	伏木	新湊	1	42.7	2.342	29	神戸	六甲アイランド(物資別)	8	30.4	3.289	42	那覇	那覇ふ頭	1	85.9	1.164		
			2	25.0	4.000				9	53.8	1.859				2	45.3	2.208		
12	千葉	千葉中央	1	26.1	3.831	29	神戸	六甲アイランド(物資別)	10	54.1	1.848	42	那覇	那覇ふ頭	1	85.9	1.164		
			2	25.0	4.000				11	67.9	1.473				2	45.3	2.208		
			1	48.6	2.058														
			2	42.9	2.331														
			3	27.8	3.597														
13	千葉	船橋西部	1	17.7	5.650	29	神戸	六甲アイランド(物資別)	4	77.0	1.299	42	那覇	那覇ふ頭	2	45.3	2.208		
			2	42.9	2.331				5	43.3	2.309								
			3	27.8	3.597				6	45.7	2.188								
13	千葉	船橋西部	4	17.7	5.650	29	神戸	六甲アイランド(物資別)	7	71.5	1.399	42	那覇	那覇ふ頭	1	85.9	1.164		
			5	47.0	2.128				8	30.4	3.289				2	45.3	2.208		
									9	53.8	1.859								

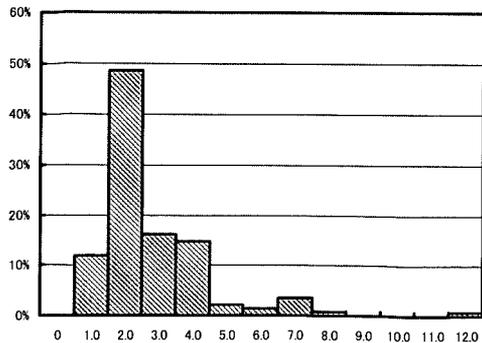


図 4-3 c : 全車両台数への換算係数のヒストグラム図

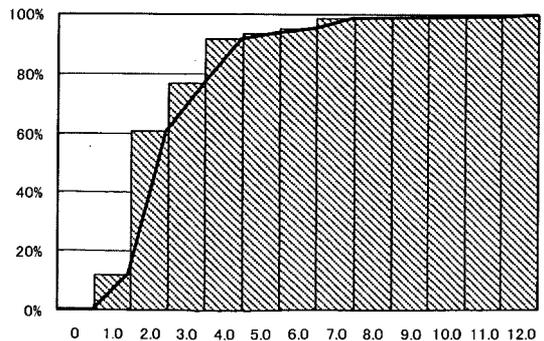


図 4-4 c : 全車両台数への換算係数の累積度数分布図

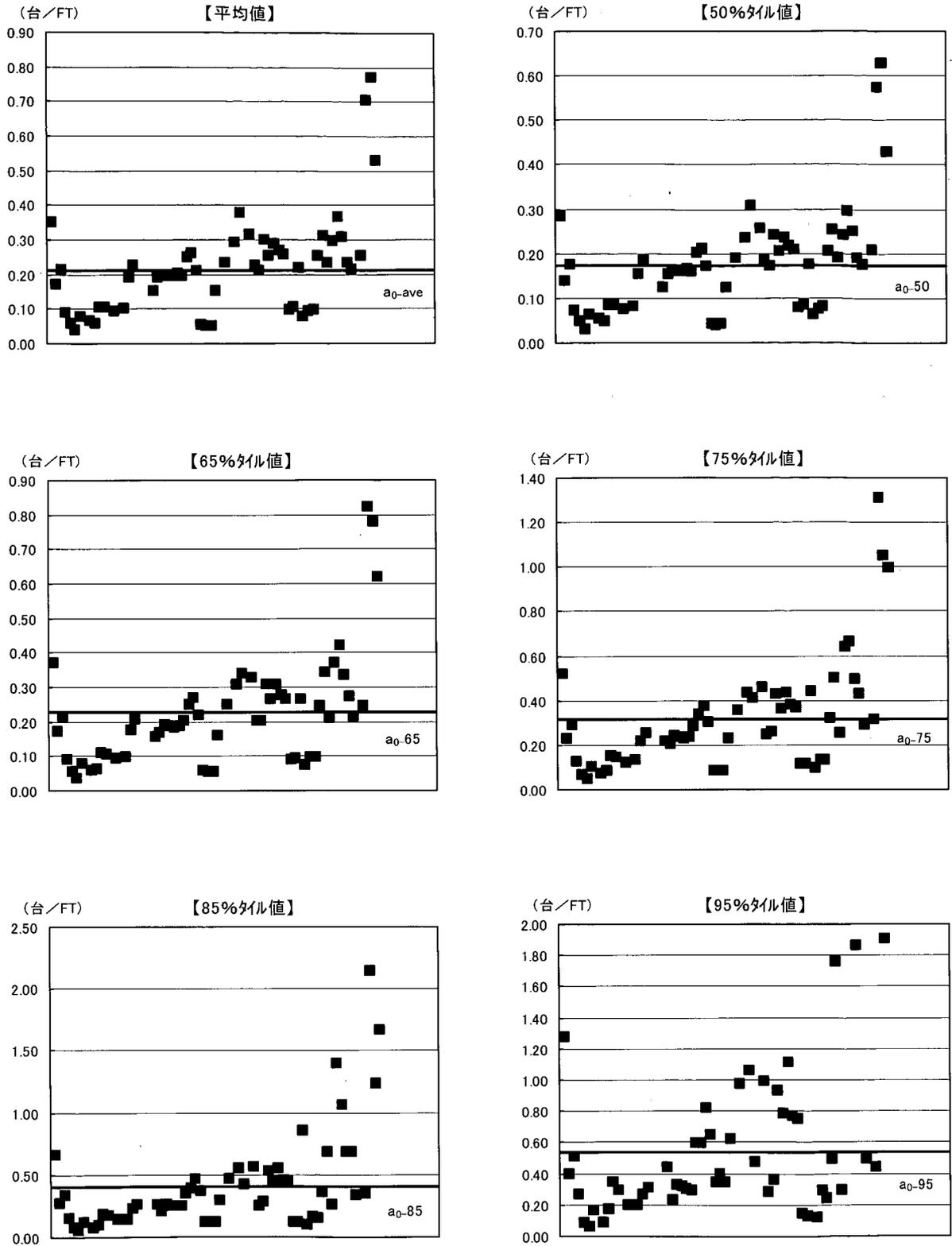


図4-5 a₀: 全品目による実車大型車両台数への換算係数と
 a_i: 品目別による実車大型車両台数への換算係数との比較 (F T単位系)

表 4-13 β_c : コンテナ関連総車両台数への換算係数の算定表

No		①~④ (台/12h)	①~② (台/12h)	β_c
a	in	2,691	1,093	1.46
	out	2,568	994	1.58
b	in	1,018	345	1.95
	out	931	317	1.94
c	in	1,129	390	1.89
	out	1,091	379	1.88
f	in	2,060	739	1.64
	out	1,933	732	1.79
g	in	2,565	947	1.71
	out	2,313	747	2.10
h	in	1,987	617	2.22
	out	2,318	780	1.97
j	in	863	324	1.66
	out	1,296	379	2.42
k	in	2,146	802	1.68
	out	1,827	680	1.69
l	in	2,290	808	1.83
	out	2,456	776	2.16
m	in	2,028	642	2.16
	out	1,934	652	1.97
n	in	2,063	730	1.83
	out	1,986	695	1.86

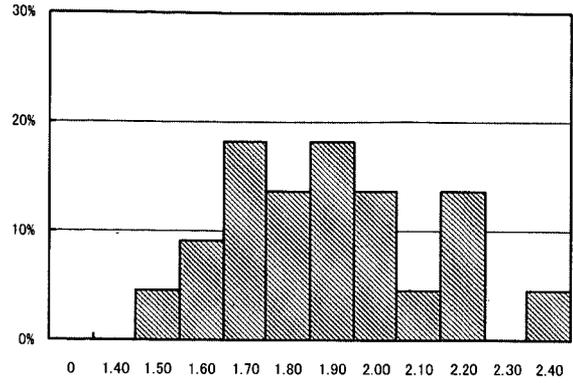


図 4-6 β_c : コンテナ関連総車両台数への換算係数のヒストグラム図

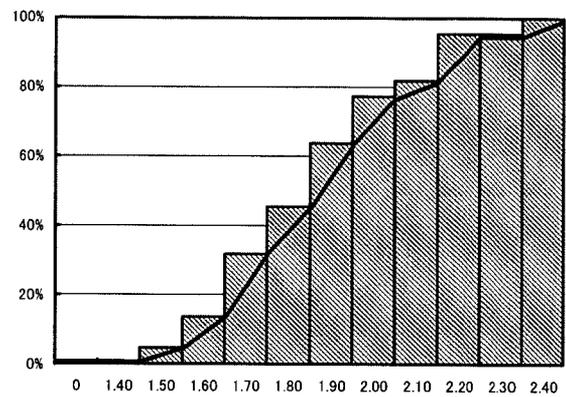


図 4-7 β_c : コンテナ関連総車両台数への換算係数の累積度数分布図

表 4-14 γ_{∞} : 全大型車両台数への換算係数の算定表

No		①~⑥ (台/12h)	①~④ (台/12h)	γ_c
c	in	2,695	739	2.65
	out	2,637	712	2.70
f	in	2,490	1,201	1.07
	out	2,879	1,321	1.18
g	in	3,926	1,618	1.43
	out	3,613	1,566	1.31
h	in	3,885	1,370	1.84
	out	4,197	1,538	1.73
j	in	1,215	539	1.25
	out	2,145	917	1.34
k	in	3,092	1,344	1.30
	out	2,652	1,147	1.31
l	in	3,228	1,482	1.18
	out	3,632	1,680	1.16
m	in	4,014	1,386	1.90
	out	3,852	1,282	2.00
n	in	2,921	1,333	1.19
	out	2,818	1,291	1.18

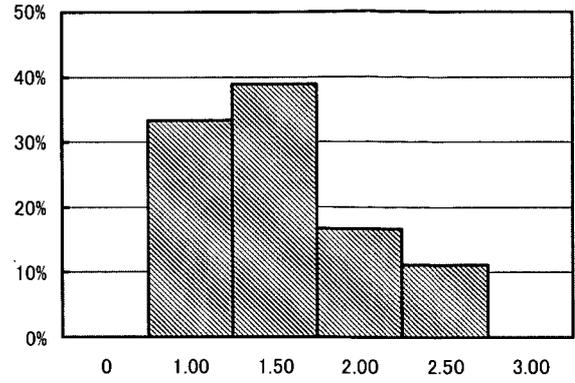


図 4-8 γ_{∞} : 全大型車両台数への換算係数のヒストグラム図

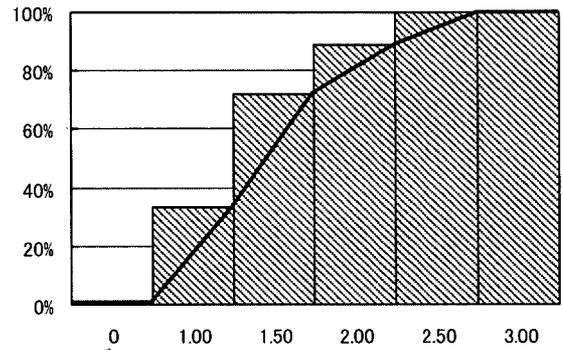


図 4-9 γ_{∞} : 全大型車両台数への換算係数の累積度数分布図

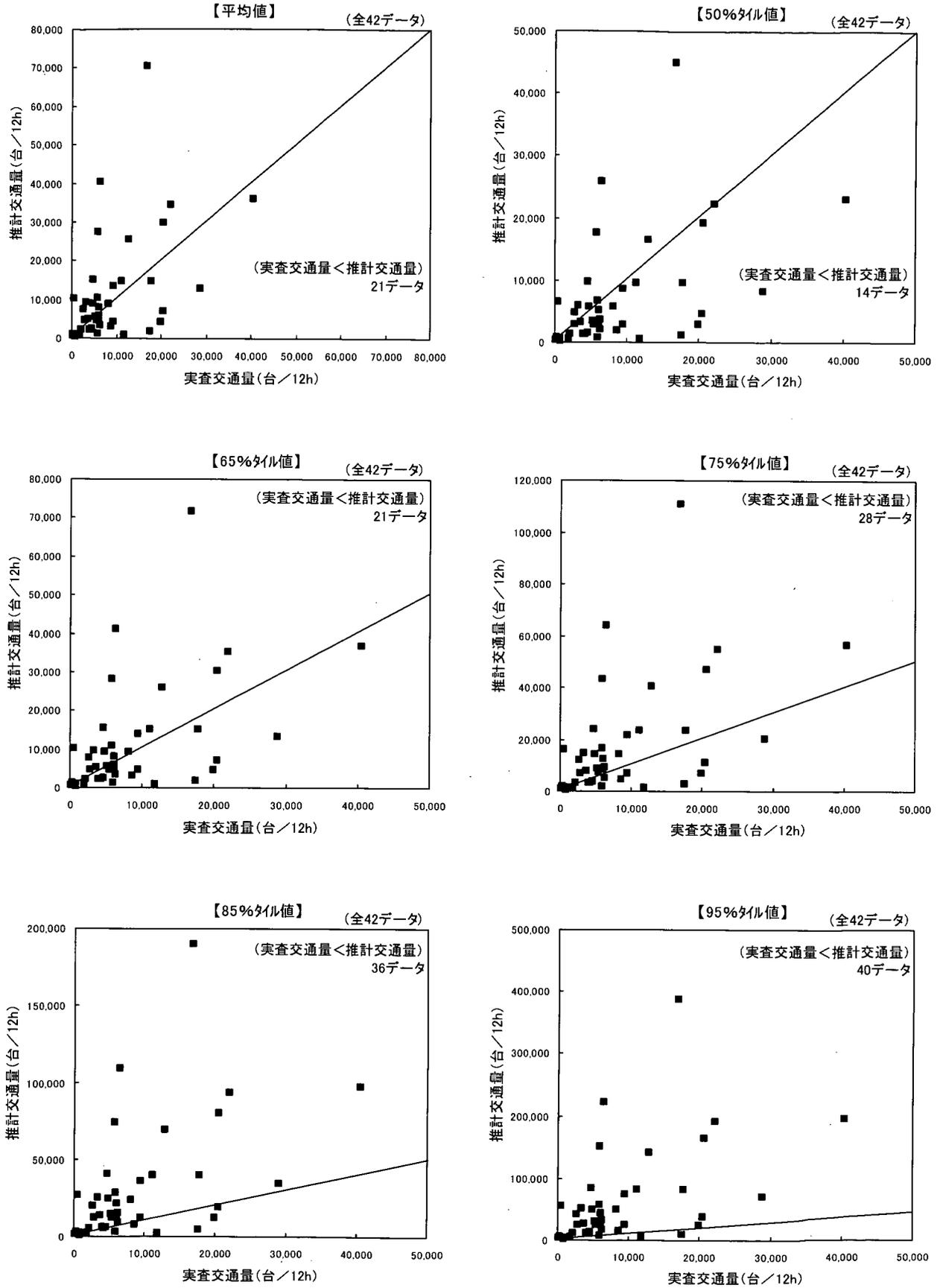


図4-12 港湾取扱貨物量 (FT単位) での実査交通量と各%タイル値による推計交通量の比較結果

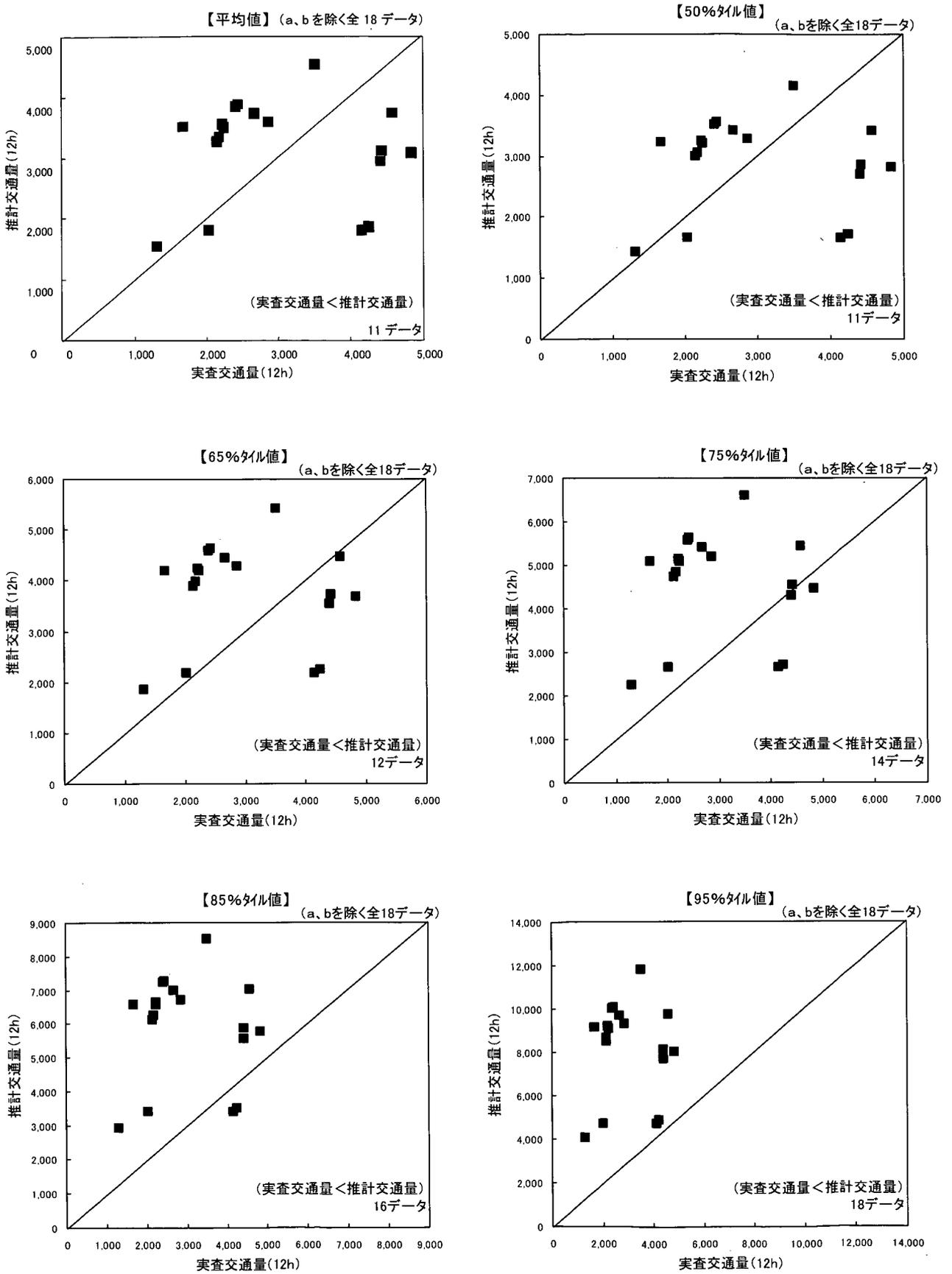


図4-13 コンテナ港湾取扱個数 (TEU単位) での実査交通量と各%タイル値による推計交通量の比較結果

表 4-16 業種別敷地面積 m^2 当たり年間出荷量原単位

(単位： MT/ m^2)

事業所敷地面積規模階層		1 m^2 ~	100 m^2 ~	300 m^2 ~	500 m^2 ~	1,000 m^2 ~	5,000 m^2 ~	10,000 m^2 ~	20,000 m^2 ~	40,000 m^2 ~	100,000 m^2 ~	400,000 m^2 ~	合計
産業業種		99 m^2	299 m^2	499 m^2	999 m^2	4,999 m^2	9,999 m^2	19,999 m^2	39,999 m^2	99,999 m^2	399,999 m^2		
鉱業	金属										0.48	0.22	0.27
	石炭・亜炭					38.70			1.01	37.90			19.70
	原油・天然ガス					2.26		0.57	0.32	0.90	0.57	0.20	0.41
	非金属	3,230.42	887.28	141.66	330.53	24.31	12.54	9.35	5.37	6.04	1.64	1.03	2.27
	計	3,230.42	887.28	141.66	330.53	23.89	12.54	9.12	5.11	6.28	1.62	0.99	2.24
製造業	食料品	0.42	6.54	1.92	1.73	1.14	0.89	0.93	1.07	1.16	1.02	0.15	0.91
	飲料・飼料・たばこ		302.35	203.41	32.90	1.77	1.02	2.48	3.61	2.06	1.29	0.49	1.66
	繊維	5.38	0.15	0.15	0.14	0.23	0.19	0.17	0.13	0.09	0.05	0.00	0.07
	衣服・その他繊維製品	0.08	0.15	0.12	0.11	0.09	0.05	0.06	0.05	0.04	0.00		0.05
	木材・木製品	0.02	1.76	12.17	1.44	0.65	0.44	0.52	0.52	1.46	0.44		0.74
	家具・装飾品	0.51	0.53	0.17	0.09	0.47	0.35	0.24	0.21	0.22	0.25		0.25
	パルプ・紙・紙加工品	2.79	19.06	0.32	6.35	0.80	1.43	0.71	0.94	0.89	0.87	0.53	0.66
	出版・印刷	44.13	0.77	1.49	0.53	1.33	2.15	1.48	1.38	1.83	0.47		1.50
	化学	137.53	19.73	0.97	0.50	5.59	0.96	0.57	1.41	0.51	0.52	0.53	0.56
	石油製品・石炭製品		0.06			6.41	13.79	8.48	2.93	1.04	11.91	4.60	4.73
	プラスチック製品	0.04	0.63	0.42	0.55	0.37	0.40	0.29	0.42	0.39	0.22	0.06	0.28
	ゴム製品	0.04	0.18	0.73	0.48	0.19	0.98	0.66	0.17	0.31	0.40	0.21	0.34
	なめし革・同製品・毛皮	0.22	0.08	0.03	0.20	0.09	0.04	0.04	0.05	0.02	0.02		0.03
	窯業・土石製品	1,505.15	844.16	34.84	15.80	16.74	10.19	43.00	2.46	1.68	1.99	3.55	3.00
	鉄鋼	291.68	0.37	8.36	1.48	3.79	23.29	27.92	1.34	1.27	1.40	0.68	0.96
	非鉄金属		0.71	68.26	1.54	0.81	0.53	0.87	0.28	0.49	0.36	0.41	0.41
	金属製品	0.59	0.22	1.28	0.66	0.54	0.57	0.33	0.33	0.42	0.19	0.10	0.27
	一般機械器具	1.22	2.88	0.34	0.26	0.22	0.18	0.23	0.17	0.16	0.13	0.07	0.12
	電気機械器具	1.65	0.62	1.04	0.37	0.50	0.18	0.23	0.14	0.13	0.13	0.06	0.13
	輸送用機械器具	3.39	1.53	0.46	1.67	0.79	1.84	0.68	0.56	0.50	0.40	0.13	0.24
精密機械器具	0.03	0.07	0.10	0.07	0.15	0.05	0.07	0.04	0.09	0.06	0.01	0.06	
その他の製造業	0.48	0.23	0.24	0.44	0.74	0.90	0.16	0.24	0.33	0.12	0.00	0.18	
計	46.29	21.94	4.79	1.38	1.90	2.41	1.59	0.77	0.60	0.61	0.91	0.85	
卸売業	各種商品		4.10	0.09	0.16	1.04	0.59	0.93		0.14			0.53
	繊維品	0.36	0.22	0.24	0.74	0.46	0.01		0.03				0.35
	衣服・身の回り品	0.36	0.41	0.66	0.35	0.40	0.31	0.60	0.44		0.00		0.30
	農畜産物・水産物	17.74	21.36	3.02	11.86	4.99	4.83	2.46	1.72	1.07	0.25		2.41
	食料・飲料	2.47	2.69	2.30	3.43	2.58	1.76	1.64	0.60	1.06	0.11		1.58
	建築材料	8.69	2.73	2.98	2.73	6.30	6.32	3.84	6.74	1.49			4.30
	化学製品	1.98	0.60	0.75	0.51	0.85	1.24	0.39	0.13				0.72
	鉱物・金属材料	3.56	3.41	3.32	5.70	4.08	3.16	2.42	2.91	1.14	0.37		2.35
	再生資源	1.44	12.75	3.32	3.63	5.53	1.28	2.77	1.48				3.13
	機械器具	0.71	0.54	0.40	0.79	0.45	0.38	0.40	0.29	0.18	0.07		0.26
	家具・建具・じゅう器	0.16	0.23	0.74	0.31	0.70	0.61	1.03	0.48	0.42	0.01		0.44
	医薬品・化粧品	0.13	0.17	0.31	0.47	0.69	1.05	0.49	1.66	0.02			0.63
	その他の卸売業	1.45	0.87	1.05	1.86	1.72	1.17	0.66	0.79	1.77	0.03		1.15
	計	3.06	2.73	1.32	2.29	2.47	2.22	1.55	1.52	0.95	0.15		1.49
倉庫業	1・2・3類		6.66	3.37	5.77	5.15	4.59	4.26	4.18	3.34	3.61		4.22
	野積		6.19	5.04	0.29	7.70	2.82	2.52	4.32	3.17	4.93		4.15
	貯蔵そう	29.05	71.97	33.50	49.21	33.19	38.48	18.07	14.25	4.99	2.23		13.92
	危険物(建屋)	11.71	7.03	2.02	3.51	2.58	1.59	0.79	0.40	0.80			1.16
	危険物(タンク)	36.59	20.01		65.10	38.98	20.98	7.13	5.86	4.48	0.63	0.51	1.45
	水面					13.11	4.83			1.21	0.31	0.46	0.58
	冷蔵	4.88	2.33	3.30	2.65	3.03	2.13	1.73	1.31	1.24			1.98
計	19.10	23.92	11.93	8.82	6.08	5.00	4.29	4.58	3.22	3.24	0.50	3.72	
合計	33.73	16.81	3.69	4.76	3.05	3.10	2.31	1.44	1.03	0.79	0.91	1.06	

表 4-17 業種別敷地面積²当たり年間入荷量原単位

(単位： MT/m²)

産業業種	事業所敷地面積規模階層												合計
	1 m ² ~ 99 m ²	100 m ² ~ 299 m ²	300 m ² ~ 499 m ²	500 m ² ~ 999 m ²	1,000 m ² ~ 4,999 m ²	5,000 m ² ~ 9,999 m ²	10,000 m ² ~ 19,999 m ²	20,000 m ² ~ 39,999 m ²	40,000 m ² ~ 99,999 m ²	100,000 m ² ~ 399,999 m ²	400,000 m ² ~		
鉱業	金属									0.31			0.06
	石炭・亜炭		17.39			0.03							0.50
	原油・天然ガス		0.39			0.03		0.00	0.01				0.01
	非金属	160.21	157.67		19.15	10.17	4.92	5.14	2.25	1.00	0.15	0.18	0.47
	計	160.21	157.67		19.15	9.99	4.92	5.01	2.13	0.97	0.15	0.17	0.45
製造業	食料品	0.45	7.62	1.98	1.94	1.19	0.90	0.90	1.10	1.14	1.20	0.27	0.96
	飲料・飼料・たばこ		258.69	203.19	29.74	1.80	1.26	2.47	3.52	2.19	1.29	0.62	1.70
	繊維	5.71	0.15	0.16	0.15	0.25	0.27	0.18	0.16	0.10	0.05	0.00	0.08
	衣服・その他繊維製品	0.09	0.15	0.12	0.12	0.10	0.06	0.06	0.04	0.04	0.00		0.05
	木材・木製品	0.02	1.98	28.70	1.69	0.79	0.56	0.69	0.67	1.77	0.49		0.90
	家具・装備品	0.54	0.51	0.18	0.09	0.47	0.34	0.24	0.22	0.29	0.19		0.26
	パルプ・紙・紙加工品	3.02	19.98	0.32	6.91	0.86	1.44	0.72	1.02	0.97	1.62	0.89	1.07
	出版・印刷	46.32	0.79	1.31	0.55	1.36	2.48	1.52	1.39	1.95	0.49		1.60
	化学	267.22	19.73	0.90	0.46	5.60	1.00	0.58	1.77	0.55	0.60	0.65	0.67
	石油製品・石炭製品		0.06			6.65	15.34	8.55	3.08	1.15	12.38	5.01	5.14
	プラスチック製品	0.04	0.62	0.44	0.55	0.38	0.41	0.31	0.46	0.42	0.23	0.06	0.30
	ゴム製品	0.05	0.19	0.74	0.48	0.19	0.95	0.75	0.18	0.31	0.40	0.28	0.36
	なめし革・同製品・毛皮	0.22	0.09	0.03	0.21	0.09	0.08	0.05	0.05	0.02	0.01		0.04
	窯業・土石製品	1,505.02	832.20	32.51	14.99	16.00	10.29	4.27	2.60	1.88	2.27	4.81	3.46
	鉄鋼	345.21	3.45	8.59	1.68	3.93	62.61	75.83	1.45	1.37	1.52	1.45	1.93
	非鉄金属		0.71	45.78	3.30	0.87	0.55	0.91	0.30	0.51	0.35	0.46	0.43
	金属製品	0.58	0.24	1.34	0.74	0.56	0.58	0.35	0.39	0.42	0.18	0.10	0.28
	一般機械器具	1.15	2.88	0.37	0.27	0.23	0.18	0.22	0.19	0.17	0.13	0.08	0.13
	電気機械器具	1.74	0.59	1.10	0.38	0.48	0.19	0.24	0.16	0.14	0.14	0.06	0.14
	輸送用機械器具	4.64	1.57	0.44	1.94	0.86	1.89	0.73	0.60	0.51	0.45	0.15	0.27
精密機械器具	0.03	0.07	0.10	0.07	0.22	0.06	0.07	0.04	0.09	0.07	0.01	0.07	
その他の製造業	0.05	0.24	0.20	0.44	0.75	0.88	0.15	0.24	0.34	0.11	0.00	0.18	
計	47.89	21.54	4.69	1.43	1.88	3.40	2.88	0.84	0.64	0.69	1.22	1.10	
卸売業	各種商品		4.10	0.10	0.16	1.04	0.60	0.95		0.14			0.53
	繊維品	0.35	0.22	0.24	0.81	0.46	0.01		0.03				0.36
	衣服・身の回り品	0.30	0.42	0.69	0.34	0.38	0.32	0.63	0.51		0.00		0.31
	農畜産物・水産物	17.84	22.46	5.06	12.30	5.15	5.30	2.53	1.72	1.21	0.26		2.56
	食料・飲料	2.50	2.67	2.30	3.57	2.65	1.86	1.68	0.60	1.06	0.12		1.63
	建築材料	8.90	2.81	2.89	2.70	6.41	6.15	3.78	6.75	1.47			4.29
	化学製品	1.99	0.61	0.74	0.53	0.85	1.33	0.33	0.14				0.74
	鉱物・金属材料	3.66	3.29	3.39	6.50	4.13	3.16	2.37	2.90	1.12	0.37		2.36
	再生资源	1.48	12.69	3.40	3.73	5.57	1.31	2.65	4.82				3.43
	機械器具	0.72	0.55	0.46	0.95	0.49	0.41	0.40	0.30	0.18	0.07		0.28
	家具・建具・じゅう器	0.07	0.22	0.74	0.31	0.69	0.66	0.99	0.46	0.42	0.01		0.43
	医薬品・化粧品	0.14	0.21	0.31	0.48	0.72	1.11	0.50	1.79	0.02			0.66
	その他の卸売業	1.34	0.89	1.05	2.52	1.74	1.22	0.69	0.79	1.77	0.29		1.21
計	3.07	2.81	1.45	2.51	2.52	2.31	1.55	1.56	0.97	0.16		1.53	
倉庫業	1・2・3類		6.70	3.68	5.69	5.07	4.63	4.26	4.13	3.21	3.54		4.18
	野積		6.34	4.92	0.04	6.56	3.27	2.52	4.24	3.13	4.96		4.15
	貯蔵そう	31.54	73.22	33.38	49.14	33.64	42.18	18.77	14.96	5.09	2.36		14.58
	危険物(建屋)	11.81	7.08	2.04	3.47	2.60	1.60	0.75	0.40	0.61			1.11
	危険物(タンク)	36.73	19.88		64.58	40.04	18.21	7.00	7.32	4.24	0.68	0.49	1.47
	水面					12.12	5.08			1.14	0.37	0.44	0.58
	冷蔵	9.25	2.16	3.40	2.62	3.05	2.13	1.76	1.33	1.27			2.00
計	20.48	24.26	12.02	8.73	6.01	5.18	4.32	4.66	3.14	3.28	0.48	3.74	
合計	16.52	12.32	3.13	2.48	2.85	3.59	3.08	1.35	0.80	0.98	1.15	1.16	

表 4-18 業種別従業者数1人当たり年間出荷量原単位

製造業の業種・従業者規模階層別従業者一人当たり年間出荷量 (単位： MT/人)

業種	従業者規模階層											合計
	4人～	20人～	30人～	50人～	4人～	100人～	200人～	100人～	300人～	500人～	1,000人～	
	19人	29人	49人	99人	99人	199人	299人	299人	499人	999人		
食料品	19.98	70.04	72.77	68.60	52.45	209.70	106.07	172.88	78.06	123.24	78.96	90.81
飲料・飼料・たばこ	392.10	710.57	803.04	647.49	570.32	570.48	754.22	633.74	883.10	136.82	189.83	301.15
繊維	4.72	19.76	11.88	25.13	12.02	52.12	49.64	51.29	55.26	118.06		23.75
衣服・その他繊維製品	3.56	5.43	4.33	2.14	3.69	6.75	9.55	7.33	7.19	14.46		4.34
木材・木製品	104.96	278.33	263.36	152.60	157.03	295.97	352.48	309.68	976.69	411.51		190.85
家具・装備品	15.64	50.88	57.14	56.69	31.76	59.12	34.94	51.39	24.58	93.78	1.99	33.93
パルプ・紙・紙加工品	26.20	121.28	99.51	115.82	81.80	329.07	288.01	316.03	489.39	1,233.96	539.67	230.48
出版・印刷	8.53	45.78	36.51	44.96	26.96	58.17	60.21	58.86	71.48	57.37	65.69	39.08
化学	43.09	502.03	156.28	123.77	179.92	286.93	288.16	287.37	399.03	646.21	644.47	365.11
石油製品・石炭製品	4,063.65	13,444.47	34.34	223.67	4,691.25	13,798.24	19,258.40	16,301.65	21,988.61	11,621.29		11,624.78
プラスチック製品	29.35	24.32	24.17	34.47	28.91	63.38	66.37	64.36	129.35	154.78	102.36	48.51
ゴム製品	1.15	39.58	7.41	7.48	11.22	23.22	12.06	18.66	65.93	126.10	111.41	45.33
なめし革・同製品・毛皮	1.57	18.89	5.30	3.22	4.88	18.08		13.56				5.73
窯業・土石製品	3,167.48	3,458.06	2,260.34	876.54	2,657.80	1,607.96	2,851.58	1,973.97	317.46	185.17	58.70	2,227.65
鉄鋼	233.07	1,690.96	1,295.57	287.87	711.33	763.80	632.39	718.72	674.74	621.47	1,270.98	861.70
非鉄金属	27.44	156.81	44.93	102.85	77.27	206.56	192.26	201.20	469.74	214.78	84.84	173.89
金属製品	68.22	76.68	77.29	59.78	69.46	43.41	51.38	45.66	101.50	61.97	39.86	66.79
一般機械器具	14.74	16.97	21.08	19.97	17.34	27.08	13.30	22.32	21.23	43.90	30.07	22.32
電気機械器具	12.13	7.87	6.81	10.49	9.83	20.06	10.92	16.65	13.55	15.88	17.61	14.33
輸送用機械器具	10.26	30.56	56.35	54.48	35.69	73.54	53.06	65.54	103.05	86.22	81.55	69.83
精密機械器具	2.02	4.37	6.56	7.89	4.84	5.29	2.92	4.53	6.98	9.95	8.29	5.98
その他の製造業	4.87	25.26	21.07	30.15	13.98	51.48	48.98	50.54	33.03	118.42	12.83	24.29
製造業計	225.37	356.14	210.86	93.02	213.48	204.33	244.92	218.25	341.28	213.09	147.86	215.45

表 4-19 業種別従業者数1人当たり年間入荷量原単位

製造業の業種・従業者規模階層別従業者一人当たり年間入荷量 (単位： MT/人)

業種	従業者規模階層											合計
	4人～	20人～	30人～	50人～	4人～	100人～	200人～	100人～	300人～	500人～	1,000人～	
	19人	29人	49人	99人	99人	199人	299人	299人	499人	999人		
食料品	21.99	75.35	88.41	75.62	58.68	225.18	119.36	187.58	85.80	105.61	76.57	97.87
飲料・飼料・たばこ	364.95	719.75	871.67	671.47	575.65	546.31	756.48	618.67	1,039.85	133.04	198.42	615.29
繊維	4.84	21.15	13.18	33.80	14.21	62.07	60.09	61.41	55.74	127.18		27.71
衣服・その他繊維製品	3.71	5.71	4.50	2.21	3.84	7.33	10.28	7.94	6.01	16.39		4.54
木材・木製品	128.61	360.68	383.59	215.13	205.69	429.22	531.79	454.10	1,141.88	412.61		250.15
家具・装備品	15.78	48.75	57.10	57.24	31.59	61.56	48.50	57.38	29.55	70.40	2.05	34.52
パルプ・紙・紙加工品	25.87	123.70	109.67	123.76	86.13	355.74	348.29	353.37	922.19	2,217.54	621.04	319.72
出版・印刷	8.24	43.66	37.60	47.95	27.28	56.94	60.93	58.29	74.60	75.04	65.24	40.51
化学	50.70	489.83	176.41	154.80	196.77	301.49	384.64	331.00	472.35	851.79	770.50	437.83
石油製品・石炭製品	4,606.00	13,627.22	39.17	228.85	5,050.50	14,417.08	22,678.85	18,205.00	23,280.69	12,924.73		12,615.66
プラスチック製品	29.43	25.68	24.63	37.00	29.93	66.05	70.14	67.39	146.32	166.43	116.30	51.49
ゴム製品	1.10	38.56	7.23	8.73	11.26	26.71	15.16	21.98	65.51	150.09	118.40	50.20
なめし革・同製品・毛皮	2.01	18.52	13.91	3.43	6.13	19.12		14.34				6.93
窯業・土石製品	3,132.45	3,535.96	2,330.83	962.67	2,687.04	1,784.71	3,621.97	2,325.43	380.72	218.85	50.70	2,303.15
鉄鋼	235.02	1,807.46	1,377.94	298.97	751.78	791.13	659.08	745.83	848.59	716.09	3,000.88	1,392.85
非鉄金属	28.80	164.76	46.90	105.22	80.21	226.67	214.71	222.19	508.46	301.57	86.43	195.72
金属製品	69.41	80.36	83.06	63.82	72.26	45.22	56.05	48.27	98.25	71.41	39.88	69.46
一般機械器具	15.77	16.61	21.13	20.24	17.81	29.04	14.88	24.16	23.85	44.53	32.97	23.55
電気機械器具	12.09	8.37	7.13	11.07	10.17	20.55	11.35	17.12	13.83	16.78	18.81	14.99
輸送用機械器具	11.16	31.74	60.36	61.41	39.09	75.49	57.49	68.46	115.70	90.37	94.41	77.70
精密機械器具	2.70	4.18	7.04	7.99	5.18	5.66	3.02	4.81	7.40	11.13	8.90	6.45
その他の製造業	5.41	27.12	19.68	27.98	14.05	57.60	48.78	54.30	35.33	107.47	9.53	24.38
製造業計	226.69	367.40	224.25	101.93	220.34	218.82	291.85	243.86	382.04	258.80	260.68	244.54

表 4-20 業種別自動車輸送分担率

産業業種・代表輸送機関別年間出荷量 -重量-

(年間調査 単位： MT)

発産業業種	代表輸送機関	鉄道(MT)	トラック(MT)		海運(MT)	航空(MT)	その他(MT)	合計(MT)	自動車輸送分担率 (%)
			自家用トラック	営業用トラック					
鉱業	金属		148,404	346,492	476,785			971,681	50.9%
	石炭・亜炭	2,016,741	85,045	649,846	1,062,650			3,814,282	19.3%
	原油・天然ガス		8,761	214,983	103,405	5	505,203	832,357	26.9%
	非金属	3,577,246	184,891,747	194,944,449	52,182,827		22,401,725	457,997,994	82.9%
	計	5,593,987	185,133,957	196,155,770	53,825,667	5	22,906,928	463,616,314	82.2%
製造業	食料品	2,315,267	15,000,919	79,739,144	5,606,878	84,014	212,916	102,959,138	92.0%
	飲料・飼料・たばこ	1,365,065	4,469,413	62,335,792	749,945	17,797	308,071	69,246,083	96.5%
	繊維	12,710	798,330	3,953,803	5,451	5,225	4,288	4,779,807	99.4%
	衣服・その他繊維製品	346	370,465	1,524,767	5,264	4,899	672	1,906,413	99.4%
	木材・木製品	138,017	9,639,758	21,624,743	1,110,352	253	132,107	32,645,230	95.8%
	家具・装備品	20,360	1,261,723	4,504,816	13,914	5,594	37,603	5,844,010	98.7%
	パルプ・紙・紙加工品	4,080,364	4,526,811	41,469,635	7,016,704	1,980	583,466	57,678,960	79.7%
	出版・印刷	174,404	2,929,117	16,968,277	10,530	55,996	46,341	20,184,665	98.6%
	化学	4,185,047	1,986,090	74,951,501	37,571,487	23,944	16,625,012	135,343,081	56.8%
	石油製品・石炭製品	10,461,696	15,070,741	115,799,062	153,427,155		41,244,019	336,002,673	38.9%
	プラスチック製品	447,509	3,033,037	17,126,476	131,194	54,548	83,857	20,876,621	96.6%
	ゴム製品	15,361	253,990	5,681,069	110,867	4,681	41,414	6,107,382	97.2%
	なめし革・同製品・毛皮		40,445	234,842		52		275,339	100.0%
	窯業・土石製品	6,310,280	400,467,810	370,421,354	49,866,347	15,231	4,334,117	831,415,139	92.7%
	鉄鋼	560,225	15,335,960	108,148,233	76,352,766	1,249	8,664,568	209,063,001	59.1%
	非鉄金属	384,378	915,216	16,852,232	6,023,945	7,315	302,594	24,485,680	72.6%
	金属製品	229,241	15,190,480	32,787,000	326,114	19,504	81,632	48,633,971	98.7%
	一般機械器具	71,544	4,605,397	17,408,900	866,267	69,909	118,989	23,141,006	95.1%
	電気機械器具	200,650	3,193,888	19,077,575	161,328	207,642	151,027	22,992,110	96.9%
	輸送用機械器具	256,725	3,230,761	43,255,596	7,327,447	72,567	5,702,082	59,845,178	77.7%
精密機械器具	13,911	154,983	882,457	10,508	3,223	671	1,065,753	97.3%	
その他の製造業	21,246	661,169	4,122,758	18,763	3,206	12,654	4,839,796	98.8%	
計	31,264,346	503,136,503	1,058,870,032	346,713,226	658,829	78,688,100	2,019,331,036	77.4%	
卸売業	各種商品		295,011	289,636			29	584,676	100.0%
	繊維品		85,721	421,649		65	2,253	509,688	99.5%
	衣服・身の回り品	56	372,080	2,216,848	441	6,375	17,343	2,613,143	99.1%
	農畜産物・水産物	381,715	38,555,386	32,660,720	145,127	43,022	6,333,126	78,119,096	91.2%
	食料・飲料	24,398	31,660,887	34,153,949	37,928	6,097	25,447	65,908,706	99.9%
	建築材料	28,697	130,535,000	68,023,443	2,949,919	118	36,583	201,573,760	98.5%
	化学製品	2,582	6,491,137	4,287,034	5,157	1,329	14,697	10,801,936	99.8%
	鉱物・金属材料	70,793	38,157,511	44,138,497	816,826	5,154	1,059,067	84,247,848	97.7%
	再生資源	73,801	25,303,722	20,532,453	2,426,576		565,747	48,902,299	93.7%
	機械器具	60,296	7,521,026	13,492,190	39,056	34,740	2,332,516	23,479,824	89.5%
	家具・建具・じゅうり	8,071	1,855,596	4,021,723	6,126	1,572	765	5,893,853	99.7%
	医薬品・化粧品	3,324	1,832,291	2,750,365	4,420	4,754	7,515	4,602,669	99.6%
	その他の卸売業	69,115	10,137,421	18,861,191	35,139	9,456	53,826	29,166,148	99.4%
計	722,848	292,802,789	245,849,698	6,466,715	112,682	10,448,914	556,403,646	96.8%	
倉庫業	1・2・3類	2,609,775	6,173,451	154,145,892	5,474,298	81,368	4,166,931	172,651,715	92.9%
	野積	140,885	726,070	13,968,726	8,786,936		5,156,976	28,779,593	51.1%
	貯蔵そう	5,013	2,492,142	11,037,125	2,365,303		13,147,062	29,046,645	46.6%
	危険物(建屋)	23,405	62,508	2,351,331	62,760		3,017	2,503,021	96.4%
	危険物(タンク)	24,334	267,330	3,723,964	3,809,972		823,968	8,649,568	46.1%
	水面		29,875	742,401	335,334		487,278	1,594,888	48.4%
	冷蔵	19,059	2,641,721	15,854,781	205,699	4,190	406,836	19,132,286	96.7%
	計	2,822,471	12,393,097	201,824,220	21,040,302	85,558	24,192,068	262,357,716	81.7%
合計	40,403,652	993,466,346	1,702,699,720	428,045,910	857,074	136,236,010	3,301,708,712	81.7%	

表 4-21 a_{MTD} : 全品目による実車大型車両台数への
換算係数

$a_{MTD-ave}$: 平均値	0.241
a_{MTD-50} : 50%タイル値	0.196
a_{MTD-65} : 65%タイル値	0.249
a_{MTD-75} : 75%タイル値	0.350
a_{MTD-85} : 85%タイル値	0.463
a_{MTD-95} : 95%タイル値	0.594

表 4-23 FT換算係数

	①内航船舶輸送統計年報 (千MT)	②港湾統計年報 (千FT)	FT換算係数 (②/①)
H10	516,647	582,834	1.13
H11	522,602	570,957	1.09
H12	537,021	600,636	1.12
H13	520,067	581,653	1.12
H14	497,251	568,778	1.14
過去5ヶ年平均	518,718	580,971	1.12

※港湾統計年報による貨物量は移出入の平均値

表 4-22 a_{MTi} : 品目別による実車大型車両台数への換算係数

(単位: 台/MT)

		a _{MT-ave}	a _{MT-50}	a _{MT-65}	a _{MT-75}	a _{MT-85}	a _{MT-95}		
		(平均値)	(50%タイル値)	(65%タイル値)	(75%タイル値)	(85%タイル値)	(95%タイル値)		
農水産品	米穀類	麦	0.424	0.344	0.448	0.635	0.810	1.478	
		米、雑穀、豆	0.209	0.170	0.210	0.282	0.331	0.466	
		米穀類 計	0.259	0.210	0.261	0.353	0.415	0.591	
	水産品 その他	水産品	0.169	0.137	0.176	0.244	0.301	0.493	
		野菜、果物	0.176	0.143	0.165	0.209	0.223	0.257	
		綿花	0.118	0.096	0.112	0.142	0.154	0.182	
		その他農産品	0.238	0.193	0.235	0.311	0.354	0.469	
		羊毛							
		その他畜産品	0.203	0.165	0.182	0.222	0.227	0.241	
		その他 計	0.180	0.146	0.185	0.256	0.132	0.491	
	農水産品 計	0.201	0.163	0.210	0.294	0.369	0.630		
	林産品	林産品	原木	0.202	0.164	0.209	0.289	0.352	0.557
			樹脂類						
その他木材			0.182	0.148	0.180	0.241	0.277	0.376	
薪炭									
林産品 計			0.198	0.161	0.194	0.256	0.290	0.377	
鉱産品	石炭	石炭	0.197	0.160	0.182	0.227	0.239	0.267	
		砂・砂利	0.213	0.173	0.194	0.241	0.251	0.276	
	原油 その他	原油							
		鉄鉱石							
		その他金属鉱							
		りん鉱石	0.162	0.132	0.168	0.232	0.283	0.448	
		石灰石	0.203	0.165	0.182	0.222	0.227	0.241	
		原塩	0.214	0.174	0.204	0.261	0.284	0.339	
		その他非金属鉱物	0.211	0.171	0.199	0.254	0.275	0.324	
		その他 計	0.210	0.171	0.197	0.250	0.269	0.312	
鉱産品 計	0.208	0.169	0.192	0.240	0.253	0.284			
金属機械工業品	金属類	鉄鋼	0.186	0.151	0.194	0.269	0.333	0.545	
		非鉄金属	0.237	0.192	0.239	0.323	0.380	0.545	
		金属製品	0.247	0.201	0.258	0.360	0.448	0.751	
		金属類 計	0.200	0.163	0.208	0.290	0.359	0.593	
		その他	0.168	0.137	0.186	0.276	0.384	1.051	
	輸送機械 その他機械 その他 計	輸送機械	0.159	0.129	0.177	0.266	0.379	1.209	
		その他機械	0.162	0.131	0.179	0.266	0.373	1.066	
		金属機械工業品 計	0.189	0.153	0.202	0.289	0.376	0.742	
化学工業品	石油類	重油							
		石油製品	0.232	0.189	0.249	0.357	0.465	0.924	
		石油類 計							
	セメント	0.251	0.204	0.266	0.377	0.481	0.882		
	その他	陶磁器	0.338	0.275	0.303	0.370	0.378	0.402	
		ガラス類							
		その他窯業品	0.282	0.229	0.294	0.409	0.508	0.844	
		コークス	0.203	0.165	0.182	0.222	0.227	0.241	
		その他石炭製品	0.188	0.152	0.180	0.232	0.255	0.310	
		化学薬品	0.266	0.216	0.277	0.386	0.479	0.795	
		化学肥料	0.226	0.184	0.235	0.328	0.406	0.668	
		その他化学工業品	0.258	0.209	0.274	0.390	0.503	0.949	
	その他 計	0.239	0.194	0.247	0.341	0.415	0.654		
化学工業品 計	0.240	0.195	0.249	0.344	0.422	0.675			
軽工業品	紙・パルプ	0.206	0.167	0.193	0.244	0.261	0.301		
	糸及び紡績半製品	0.225	0.183	0.202	0.247	0.252	0.268		
	その他繊維工業品	0.463	0.376	0.566	0.952	1.846			
	砂糖	0.169	0.137	0.159	0.202	0.218	0.254		
	その他食料工業品	0.201	0.163	0.209	0.292	0.362	0.600		
	軽工業品 計	0.210	0.171	0.213	0.288	0.340	0.490		
雑工業品	玩具	0.217	0.177	0.213	0.279	0.315	0.405		
	日用品	0.271	0.220	0.296	0.435	0.595	1.461		
	ゴム製品	0.203	0.165	0.182	0.222	0.227	0.241		
	木製品	0.257	0.209	0.321	0.559	1.222			
	その他製造工業品	0.316	0.256	0.367	0.579	0.930			
	雑工業品 計	0.266	0.216	0.292	0.431	0.596	1.546		
特殊品	金属くず	0.203	0.165	0.236	0.371	0.595			
	再利用資源	0.186	0.151	0.186	0.250	0.292	0.409		
	動植物性飼料								
	廃棄物	0.221	0.179	0.211	0.273	0.301	0.367		
	輸送用容器	0.609	0.495	0.714	1.139	1.882			
	取合せ品	0.667	0.542	0.676	0.917	1.087	1.580		
	特殊品 計	0.457	0.371	0.539	0.867	1.465			
分類不能	分類不能のもの								

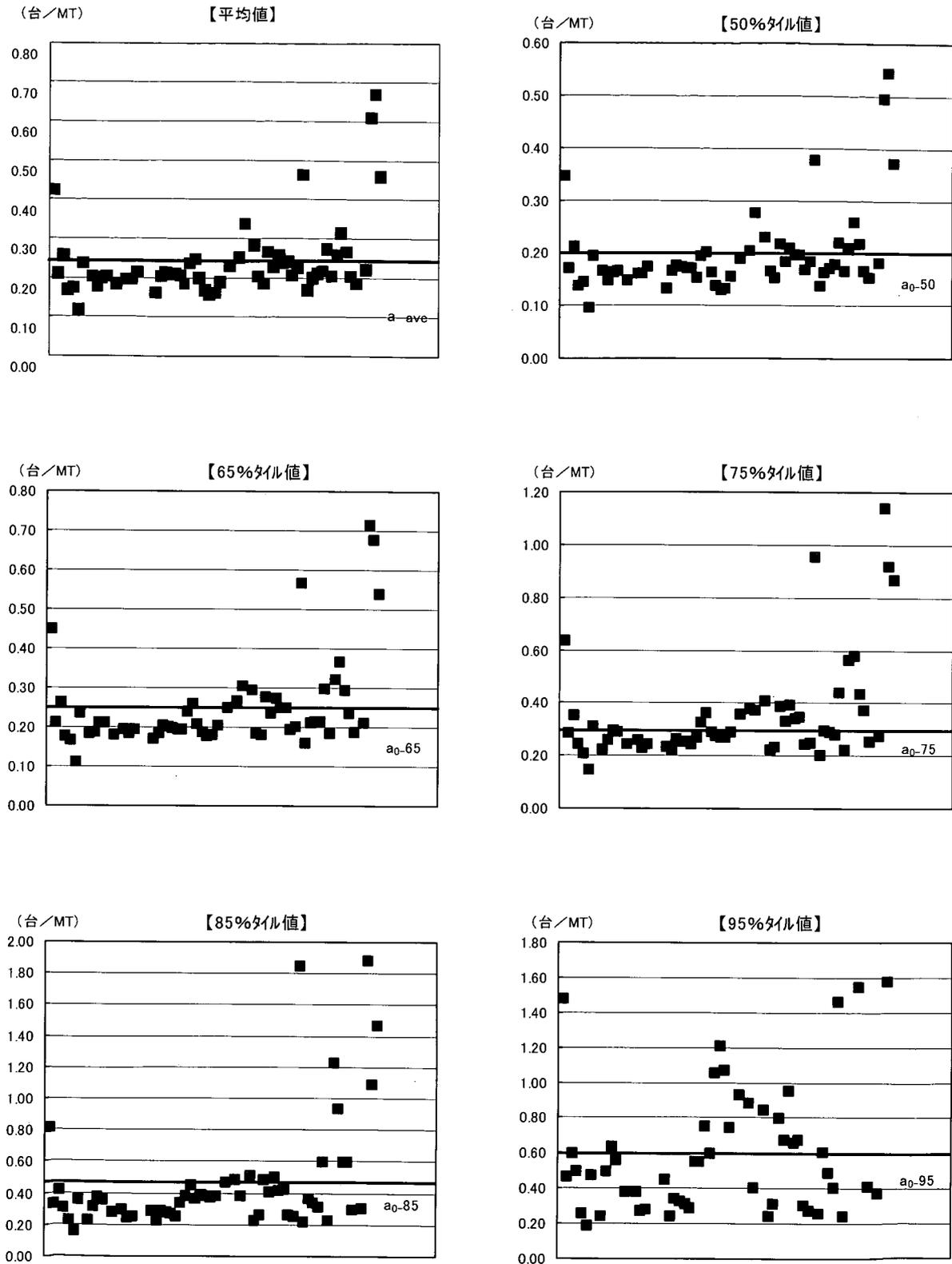


図4-14 a_{MT0} : 全品目による実車大型車両台数への換算係数と
 a_{MTi} : 品目別による実車大型車両台数への換算係数との比較 (MT単位系)

表 4-24 業種別敷地面積当たりの発生集中TE数原単位

(1) 建設業の規模ランク別発生集中原単位
(単位:台 TE/日・千㎡)

規模ランク(㎡)	発生集中原単位
～999	125.5
1,000～2,999	86.5
3,000～4,999	58.7
5,000～9,999	45.7
10,000～19,999	28.2
20,000～	10.6

(2) 製造業の規模ランク別発生集中原単位
(単位:台 TE/日・千㎡)

規模ランク(㎡)	発生集中原単位
～999	52.9
1,000～2,999	36.5
3,000～9,999	19.2
10,000～49,999	14.7
50,000～99,999	8.7
100,000～	6.1

(3) 卸売業の規模ランク別発生集中原単位
(単位:台 TE/日・千㎡)

規模ランク(㎡)	発生集中原単位
～999	177.2
1,000～2,999	106.9
3,000～4,999	78.2
5,000～9,999	64.8
10,000～29,999	46.6
30,000～	17.8

(4) 運輸通信業の規模ランク別発生集中原単位
(単位:台 TE/日・千㎡)

規模ランク(㎡)	発生集中原単位
～999	206.1
1,000～2,999	122.0
3,000～4,999	71.4
5,000～9,999	60.6
10,000～29,999	46.0
30,000～49,999	22.8
50,000～	12.0

表 4-25 業種別従業者数当たりの発生集中TE数原単位

(1) 建設業の規模ランク別発生集中原単位
(単位:台 TE/日・百人)

規模ランク(人)	発生集中原単位
～99	229.4
100～299	165.2
300～499	110.7
500～999	85.4
1,000～	51.0

(2) 製造業の規模ランク別発生集中原単位
(単位:台 TE/日・百人)

規模ランク(人)	発生集中原単位
～99	250.0
100～299	188.4
300～499	155.4
500～999	140.1
1,000～2,999	119.2
3,000～4,999	86.3
5,000～	70.9

(3) 卸売業の規模ランク別発生集中原単位
(単位:台 TE/日・百人)

規模ランク(人)	発生集中原単位
～99	479.6
100～299	315.0
300～499	215.8
500～999	169.6
1,000～	107.0

(4) 運送通信業の規模ランク別発生集中原単位
(単位:台 TE/日・百人)

規模ランク(人)	発生集中原単位
～99	432.0
100～299	315.9
300～499	231.7
500～999	192.5
1,000～	139.4

表 4-26 業種別延床面積当たりの発生集中TE数原単位

(1) 建設業の規模ランク別発生集中原単位

(単位:台 TE/日・千㎡)

規模ランク(㎡)	発生集中原単位
～999	150.5
1,000～2,999	106.8
3,000～4,999	74.3
5,000～9,999	59.1
10,000～	38.6

(2) 製造業の規模ランク別発生集中原単位

(単位:台 TE/日・千㎡)

規模ランク(㎡)	発生集中原単位
～999	68.2
1,000～2,999	44.9
3,000～9,999	28.9
10,000～49,999	23.0
50,000～99,999	15.0
100,000～	11.6

(3) 卸売業の規模ランク別発生集中原単位

(単位:台 TE/日・千㎡)

規模ランク(㎡)	発生集中原単位
～999	209.5
1,000～2,999	133.1
3,000～4,999	95.3
5,000～9,999	77.7
10,000～19,999	53.9
20,000～	30.0

(4) 運輸通信業の規模ランク別発生集中原単位

(単位:台 TE/日・千㎡)

規模ランク(㎡)	発生集中原単位
～999	245.9
1,000～2,999	134.9
3,000～4,999	97.7
5,000～9,999	80.4
10,000～19,999	57.0
20,000～29,999	33.5
30,000～	19.8

表 4-27 業務系の施設(事務所施設)と商業系の施設に関する日交通量基準値

(1) 日交通量基準値(事務所)

		基準値 (TE/ha・日)
一 般	都心部	5,300
	周辺部	4,500
単 館 型	都心部	4,000
	周辺部	2,900

出典:大規模開発地区関連交通マニュアル

(2) 日交通量基準値(商業施設)

		施設立地都市区分	平均値 (TE/ha・日)
平日		三大都市圏中心部	20,600
		三大都市圏郊外部・地方中枢都市	11,600
		三大都市圏周辺部・地方都市	10,600
休日		三大都市圏中心部	21,800
		三大都市圏郊外部・地方中枢都市	18,600
		三大都市圏周辺部・地方都市	16,100

出典:大規模開発地区関連交通マニュアル

表 4-28 敷地面積原単位（製造業）の比較評価（製造業）

敷地面積(m ²)	日発生集中交通量（台／日）		
	全国貨物純流動調査		臨海部事業所 交通流動調査
	50%タイル値	75%タイル値	
400	6.8	18.1	21.2
1,500	10.2	27.0	54.8
7,000	72.9	193.8	134.4
30,000	86.6	230.1	441.0
70,000	155.7	413.5	609.0
150,000	349.7	929.0	915.0

表 4-29 敷地面積原単位（卸売業）の比較評価（卸売業）

敷地面積(m ²)	日発生集中交通量（台／日）		
	全国貨物純流動調査		臨海部事業所 交通流動調査
	50%タイル値	75%タイル値	
400	2.5	6.6	70.9
1,500	16.8	44.6	160.4
7,000	71.1	188.9	547.4
30,000	207.2	550.6	1,944.0
70,000	301.4	800.8	3,262.0
150,000	104.3	277.1	2,670.0

表 4-30 従業者数原単位（製造業）の比較評価（製造業）

従業者数(人)	日発生集中交通量（台／日）		
	全国貨物純流動調査		臨海部事業所 交通流動調査
	50%タイル値	75%タイル値	
70	24.5	65.0	175.0
150	113.6	301.8	282.6
400	518.9	1,378.4	621.6
700	592.4	1,573.8	980.7
1,500	1,099.0	2,919.6	1,788.0
4,000	2,930.7	7,785.6	3,452.0

表 4-31 港湾の緑地タイプ別の1人あたり規模

緑地タイプ	規模の目安	
	1ヶ所当りの規模	1人当りの規模
シンボル緑地 港湾において核となる総合的 緑地機能をもつ緑地	10 ～ 50ha	20～40 m ²
休息緑地 港湾内の人々の休息に供さ れる緑地	3000 ～ 6000 m ²	30～50 m ²
緩衝緑地 各種の自然または人為環境 圧の緩和、災害発生時の防 災機能をもつ緑地	帯幅数十 ～ 数百メートル	—
避難緑地 災害発生時の避難場または 救急活動の拠点としての緑地	数ヘクタール ～ 数十ヘクタール	1～2 m ²
道路沿緑地 港湾内の活動を円滑にする ための道路沿緑地	分離帯 1.2～5.0 m ² 側道部 1.2～10 m ²	—
修景緑地 港湾内景観を修景的に美化 し、環境の快適化を図るため の緑地	緑道 8～30m 区切り 10～20m	—
レクリエーション緑地 港湾の周辺地域の人々の (海浜での)レクリエーションに供さ れる緑地	数ヘクタール (2～5ha)	20～30 m ²

出典：港湾緑地整備マニュアル(社：日本港湾協会)

表 4-32 施設別の回転数（回転数）

目安となる 回転数	対象施設
1 回	キャンプ場、潮干狩り、海水浴場
2 回	労働者休憩、運動公園、ゴルフ場、海釣り
3 回	テニスコート、ハイキング、マリナ、ミニゴルフ場
5 回	展望台、動植物公園、サイクリング、ボート池
10 回	利用者が入れ替わりながらほぼ1日利用される 特別な状態

資料：観光地計画における計量的問題について

(日本観光協会事業研究論文集)

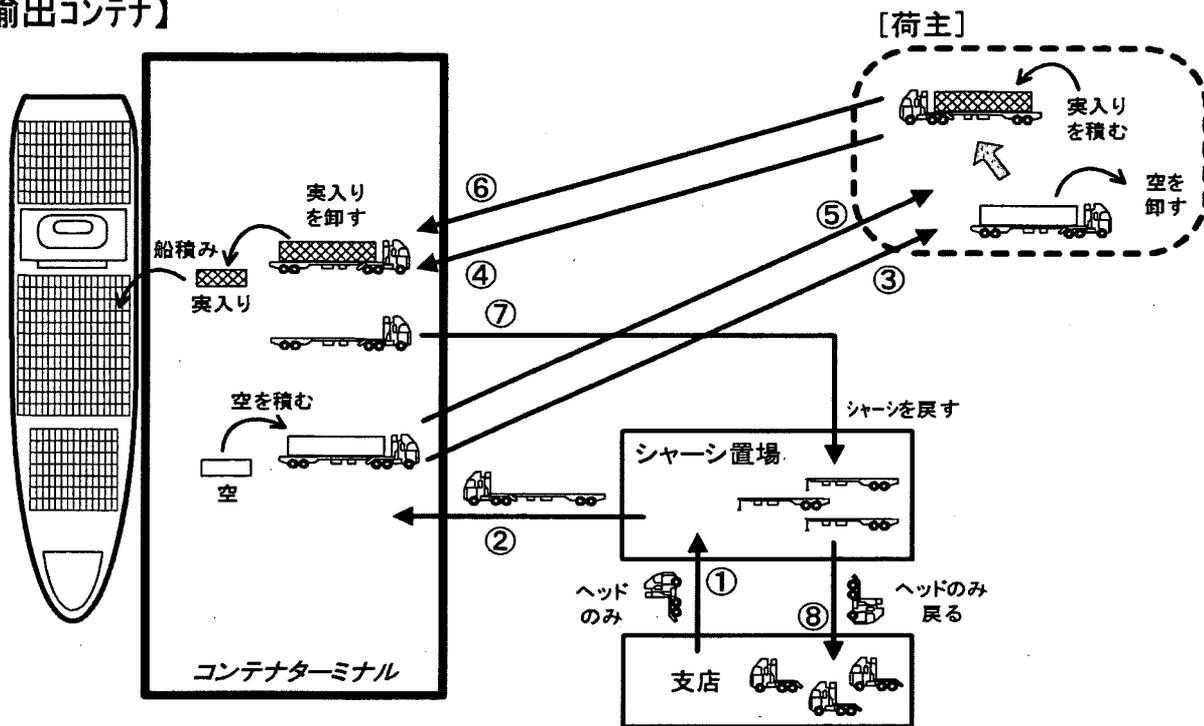
表 4-33 Pa (緑地に来るための自動車利用率) および
Pb (乗用車換算係数) の各港事例

		Pa 緑地に来るための 自動車利用率		Pb 1台あたり 平均乗員
小名浜港	緑地 (休日)	1.0		2.0
大洗港	釣り公園	0.6		3.0
	海浜公園	0.6		5.0
	サンビーチ	0.3		5.0
新潟港	入舟緑地	0.5		3.0
名古屋港	緑地	1.0	乗用車 0.9	2.0
			バス 0.1	4.0
宿毛湾港	緑地	1.0		3.0
徳島小松島港	北緑地	0.7		2.5
	緩衝散策緑地	0.35		2.1
熊本港	シンボル	1.0	乗用車 0.7	2.0
			バス 0.3	3.5
熊本港	レクリエーション	1.0	乗用車 0.7	2.0
			バス 0.3	3.5
三池港	内港海浜緑地	1.0		3
博多港	緑地	0.57	乗用車 0.39	2.5
			バス 0.18	3.5
別府港	休憩修景緑地	0.5		3.0
	緩衝緑地	0.5		3.0
	緩衝緑地	0.5		3.0
	修景緑地	0.5		3.0

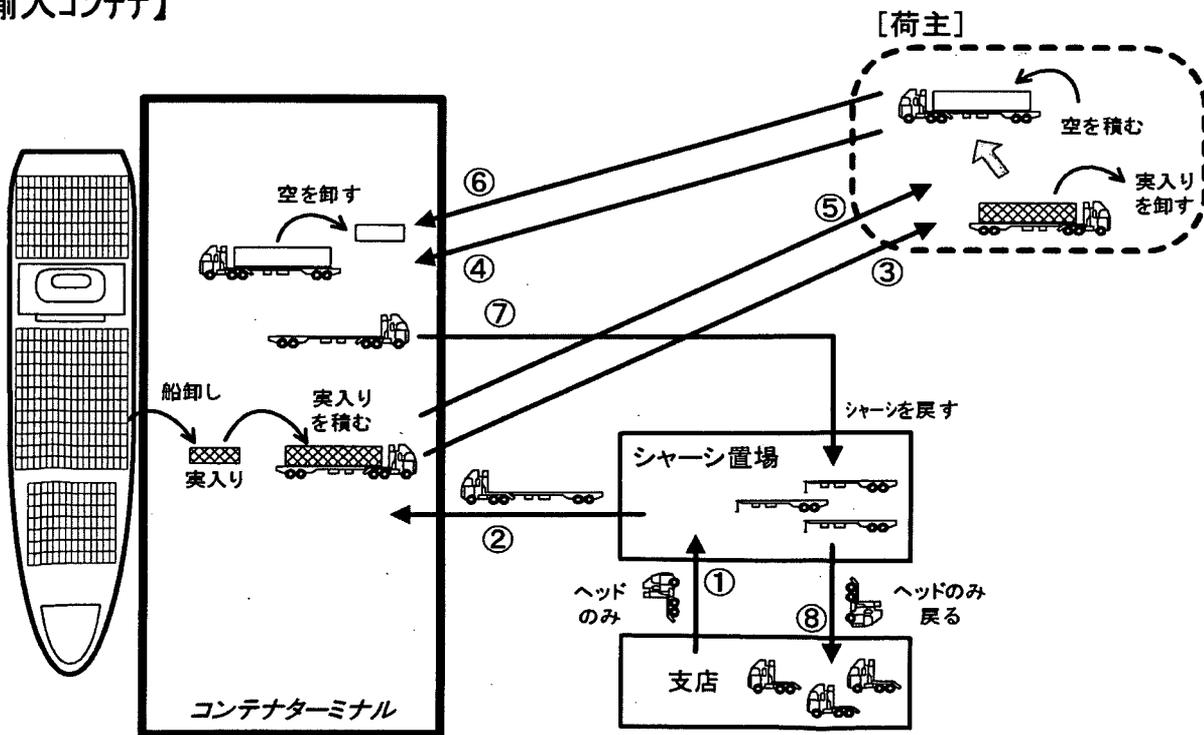
1日2往復の場合

参考図-2

【輸出コンテナ】



【輸入コンテナ】



コンテナ貨物輸送のフロー図

V 港湾の道路における車線数の決定方法

1. 車線数設定の基本的な考え方

港湾の道路における車線数は、発生集中交通量から推計される計画時間交通量と設計基準交通量とを比較することで決定される。具体的には、以下に示す段階によって実施される。

(1) 発生集中交通量に基づく計画日交通量の推計

IV章に基づいて推計された発生集中交通量を基に、計画対象とする港湾の道路における計画日交通量を推計する。

(2) 計画日交通量に基づく計画時間交通量の推計

港湾の道路の設計基準交通量の単位である時間に整合させるために計画日交通量を計画時間交通量に変換する。

(3) 計画時間交通量と設計基準交通量との比較により2車線(往復)あるいは多車線(片側2車線以上)の判断
計画時間交通量と設計基準交通量とを比較することにより2車線(往復)での対応が可能であるかどうかを判断する。すなわち、計画対象とする港湾の道路での計画時間交通量が2車線での設計基準交通量よりも少ない場合には2車線(往復)とする。

(4) 多車線となる場合での片側車線数の設定

計画対象とする港湾の道路での計画時間交通量が2車線での設計基準交通量以上の場合には、多車線(片側2車線以上)とする。この場合、重方向の交通量(交通量が多い方向での交通量)と多車線での設計基準交通量との比較により片側での車線数を設定する。

(5) 重方向片側車線数の2倍による全体車線数の設定

港湾の道路における全体の車線数は偶数とするのを基本とするために、重方向の交通量により設定された片側車線数を2倍にすることで全体車線数を設定する。

これらの各段階での具体的手法に関して、以下に示す。

2. 計画日交通量の推計

計画の対象とする港湾の道路の車線数を設定するには、まず、その道路における計画日交通量を推計する。

2.1 4段階推定法の概要

計画日交通量の推計では、一般的に交通計画の手法である発生集中交通量に基づく4段階推定法を用いられる。この4段階推定手法とは次に示す4段階により交通量を推定する手法である。

[4段階推定法]

発生集中交通量の推計



分布交通量の推計



交通機関分担交通量の推計



配分交通量の推計

① 発生集中交通量の推計

発生集中交通量の推計段階では、先ず対象地域の総トリップ数を予測し、次に対象地域内における各ゾーンの発生集中交通量(T_i , T_j)を推計する。

ここで、ゾーン別発生集中交通量は原単位法やモデル等により予測がなされる。港湾の道路に関してはIV章において提示した手法を適用することができる。

② 分布交通量の推計

分布交通量の推計段階では、発生交通の段階で推計されたゾーンIの発生交通量(T_i)とゾーンJの集中交通量(T_j)を関連させて、ゾーンI-J間交通量(T_{ij})を推計する。

ここで、分布交通量を推計するモデルは一般的に現在パターン法とモデル法に大別される。

③ 交通機関分担交通量の推計

4段階推定法の第3段階は交通機関分担(自動車、鉄道、徒歩他)の予測であるものの、当初から自動車による輸送を前提する場合にはこの段階は不用となる。

④ 配分交通量の推計

配分交通量の推計段階では、それまでに推計されたゾーン間の交通量が通行する路線を推定する。この配分交通量の推定では、ネットワーク、リンクコスト関数、経路選択基準等を設定することが必要となる。

この路線ごとに配分された交通量が、対象とする道路の計画日交通量となる。

2.2 港湾の道路への4段階推計手法の適用の考え方

(1) 通過交通量が想定される港湾の道路の場合

計画対象とする港湾の道路の路線位置によっては、港湾に起終点を有しない通過交通が多く想定される場合がある。この場合には、背後都市の都市計画あるいは道路計画との一体的な道路ネットワークのもとに4段階推計手法に基づいた計画日交通量を推計することが必要である。

このことは、大都市圏あるいは地方圏の港湾に限らず、図5-1に示すような港湾空間を横断する道路、あるいは港湾と市街地との周縁域の渋滞解消を目指す道路等を計画する場合には特に重要である。

(2) 通過交通量が想定されない港湾の道路の場合

計画対象とする港湾の道路の路線位置によっては、通過交通量がほとんど想定されない場合がある。ここでも大都市圏あるいは地方圏の港湾に限らず、図5-2に示すように港湾空間を縦断、あるいは埠頭内の道路等を計画する場合が対象となる。この場合には(1)で想定するような大規模な道路ネットワークを想定しての4段階推定手法を適用する必要はなく、次に示す簡易推定手法により計画日交通量を推計することができる。

[港湾の道路での簡易推定手法]

- ① 対象地区における発生集中交通量の推計
 - ↓
 - ② 対象地区で発生集中する交通の方面別比率の設定
 - ↓
 - ③ 以下の式により方面別交通量の推計
- $$\begin{aligned} \text{方面別交通量} &= \text{発生集中交通量} \times \text{方面別比率} \\ &= \text{計画日交通量} \end{aligned}$$

2.3 発生集中交通量の日単位交通量（年平均日交通量）への変換手法

(1) 日単位交通量への変換の基本的な考え方

4段階推定法あるいは簡易推定手法に基づいて計画日交通量を推計するためには、最初の発生集中交通量を設定する段階で日単位としておくことが必要である。しかしながら、IV章で示した発生集中交通量の推計では、全てが日単位とはなっていない。このために、様々な単位で推計される発生集中交通量を日単位に変換することが必要であり、その手法を以下に整理する。

先ず、IV章での発生集中交通量の推計における発生源別の単位は次のように整理される。

- ① 物流に関連する交通量 : 年単位
- ② 港湾の立地産業に関連する交通量 : 年単位

③ 緑地・マリーナ・その他の施設等に関連する交通量

- ③-1 緑地・マリーナに関連する交通量 : ピーク日
- ③-2 フェリーに関連する交通量 : ピーク時間
- ③-3 その他施設に関連する交通量 : 日単位
(流通センター, トラックターミナル, 清掃工場, 卸売等の市場, ヘリポート, 住宅団地)

一方で、次の3.において車線数を決定するための計画時間交通量を算定するために必要な計画日交通量とは、次の式で定義される年平均日交通量である。なお、道路計画あるいは交通計画等では、この年平均日交通量を計画交通量としている。

$$\text{年平均日交通量} = \text{年間交通量} / 365 \text{日}$$

この結果、上記の①物流に関連する交通量および②港湾の立地産業に関連する交通量に関しては年間値として推計された発生集中交通量を365日で除することで年平均日交通量へ変換することができる。また、③-3 その他施設に関連する交通量では、当初から日単位で発生集中交通量が推計されているので推計結果をそのまま適用することができる。一方で、③-1 緑地・マリーナに関連する交通量、③-2 フェリーに関連する交通量は以下の考え方に基づき変換することができる。

(2) 「③-1 緑地・マリーナに関連する交通量」の日単位交通量への変換手法

通過交通が多く想定される港湾の道路であり、4段階推定手法を適用する場合にはピーク日ではなく平日の交通量とすることが必要である。したがって、算定式でのピーク日稼働率の代わりに平日稼働率として発生集中交通量を推計する。

次に、通過交通量が想定されない港湾の道路であり、簡易推定手法を適用する場合であって発生集中交通量における緑地・マリーナに関連する交通量の影響度が小さい場合にも、算定式でのピーク日稼働率の代わりに平日稼働率として発生集中交通量を推計する。

しかしながら、簡易推定手法を適用する場合の対象地区での緑地・マリーナ等に関連する交通量の影響度が大きい場合、例えば図5-3に示すような大規模緑地と市街地を結ぶ道路のような場合にはピーク日交通量をそのまま適用することが必要である。

(3) 「③-2 フェリーに関連する交通量」の日単位交通量への変換の考え方

計画対象とする港湾が港湾空間を横断する道路のような場合であり、4段階推定手法を適用する場合には次の算定式より日単位交通量を推計する必要がある。

日交通量

=対象とするフェリー航路の日平均乗降車両台数

次に、例えば図5-4に示すようなフェリーに関連する交通量の影響が大きい港湾の道路の場合には、先の簡易推定手法と同様の以下の手法により、3.において車線数を決定するための計画時間交通量を直接に推計する。この結果は、他の要因からの計画日交通量から算定される計画時間交通量に別途上乘せすることが必要である。

[フェリーを対象とした場合の簡易推定手法]

- ① 対象とするフェリーバス地区におけるピーク時間交通量の推計
↓
- ② フェリーを利用する車両の方面別流動比率の想定
↓
- ③ ①および②から対象とするフェリーバス地区からの方面別交通量 (=計画時間交通量) の推計

$$\begin{aligned} \text{方面別交通量} &= \text{発生集中交通量} \times \text{方面別比率} \\ &= \text{計画日交通量} \end{aligned}$$

2.4 周辺地域全体における将来交通量推計に際しての配慮事項

先に、港湾に起終点を有しない通過交通量が多く想定される場合には、背後都市の都市計画あるいは道路計画との一体的な広域的な道路ネットワークのもとに4段階推定法に基づいた計画日交通量を推計することが必要であるとした。このような場合には、以下の点に配慮することが必要である。

(1) 対象想定日の整合性

先にも示したように、都市計画あるいは道路計画での日交通量としては年平均日交通量が用いられるのが一般的である。この場合には2.3で示した手法により港湾に関連する発生集中交通量を日単位に変換し、都市計画あるいは道路計画関連の日交通量と重ね合わせる必要がある。

ただし、年平均日交通量ではなく、ピーク月あるいはピーク曜日を想定することが望ましい場合がある。この場合には、次の算定式により変換し、都市計画あるいは道路計

画関連の交通量と重ね合わせる必要がある。

$$\begin{aligned} \text{ピーク月における日交通量 (台/日)} \\ &= \text{年平均日交通量} \cdot m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ピーク曜日における日交通量 (台/日)} \\ &= \text{年平均日交通量} \cdot w \end{aligned}$$

ここで

$$\begin{aligned} \text{年平均日交通量 (台/日)} \\ &= \text{年間発生集中交通量 (台/年)} / 365 \text{ (日/年)} \end{aligned}$$

m : 月ピーク率

w : 曜日ピーク率

ここで、m、wのそれぞれの値に関しては、各港湾の特性に基づいて設定することが必要である。

ただし、不明の場合には、物流に関連する交通量については表5-1、港湾の立地産業に関連する交通量については表5-2から選択することができる。

なお、物流に関連した表5-1でのm、wについての添字での表示方法はIV章と同じである。一方で、港湾への立地産業に関連した表5-2でのm、wについては%タイル値の算定はしていない。

表5-1でのm、wに関してはIV章2.3での調査3から算定している。この算定結果のヒストグラム図・累積度数分布図を図5-5~8に示す。また、表5-2でのm、wに関してはIV章3.1での全国貨物流動調査から算定している。

(2) 大型車混入率の整合化

港湾関連交通量での大型車混入率は、都市計画や道路計画が対処とする背後地域の大型車混入率と比較して高いのが一般的である。このため、混入率が異なる状態で実台数ベースでの重ね合わせをすることは、港湾関連の交通量を過小に評価することになり、結果的に背後地域へ過大な負荷を与えることになり適切ではない。

このため、港湾に関連する発生集中交通量の推計過程で明らかになる大型関連車率と都市計画あるいは道路計画で想定している大型関連車率との差がある場合には、以下の式により港湾に関連する発生集中交通量を背後地域に整合させるための修正が必要である。なお、以下の式では大型車の乗用車換算係数を2.0と設定している。

$$\begin{aligned} \text{大型車混入率の修正日交通量} \\ &= \text{年間発生集中交通量から変換された日交通量} \\ &\quad \times ((1 + T\text{-port}) / (1 + T\text{-town})) \end{aligned}$$

T-port: 港湾関連交通量の算定において想定されている大型車混入比率 (%)

T-town: 背後地域において想定されている大型車混入比率 (%)

3. 計画日交通量に基づく計画時間交通量の推計

3.1 計画時間交通量の算定方法

2. において推計された計画日交通量から、車線数の決定に必要な計画時間交通量(両方向)は次式により算定される。

$$\begin{aligned} & \text{計画時間交通量 (台/時)} \\ & = \text{計画日交通量 (台/日)} \cdot (K/100) \end{aligned}$$

K (%) : 計画日交通量 (年平均日交通量) に対する計画時間交通量 (通常は 30 番目時間交通量) の割合

この計画時間交通量として、1 年間 (365×24=8760 時間) の 30 番目の時間交通量を標準とすることについて「道路の交通容量」¹⁾ では次のように整理している。なお、ここでの引用箇所なかでの「設計時間交通量」は、港湾の道路での「計画時間交通量」と同一の概念である。

「交通量は路線の性格や地域によって特有の時間的変動特性を有するので道路設計や道路のサービス水準を検討するためにはピーク特性が問題となる。

ここで年間を通じて常に変動している時間交通量のどこを対象として設計すべきかは重要な問題である。今、1 年間 (8760 時間) の時間交通量を多い順に並べると図 5-9 のようになり、これを時間順位図という。本図は、昭和 49, 50, 51 年の建設省交通常時観測資料から全国的な平均値と考えられる変動パターンを示したものである。

1 番目時間交通量を設計の対象とすることが、第一に考えられる。しかしながら、図 5-9 では 30~50 番目付近で、いずれも曲線が急に変化しておりそれから右側は比較的緩い勾配で下がり、左側は勾配が急になっていきことがわかる。今、30 番目時間交通量を設計の対象とするならば、年間を通じて 29 時間は設計値を上回る状態を生じるが、設計時間交通量をかなり小さくすることができるために経済的な設計が可能となる。例えば、山地部において 1 番目時間交通量を対象とした場合と 30 番目と対象とした場合では、後者は前者より (21-14) / 21=33% も小さい設

計時間交通量でよいことになる。

一方、30 番目から右側の部分では曲線の勾配が著しく緩やかになっているため、設計時間交通量をあまり減らすことができないうえに設計値を超過する時間が著しく増大する。例えば、都市部において 150 番目時間交通量を設計対象とすると、30 番目に比べて混雑時間の増加は、149-29=120 時間に達するものの、設計時間交通量は (9.2-8.2) / 9.2=11% の減少にしかならない。したがって、許容すべき混雑時間を最少にとどめ、いかも経済的な設計を行うための設計時間交通量としては 30~50 番目時間交通量をとることが合理的であるといえる。わが国では、30 番目時間交通量を設計時間交通量とすることを標準と考えている。(道路の交通容量¹⁾ p.79-81)

ここで 30 番目時間交通量に対応した K 値 (以下 K₃₀ 値) の値に関しては、各港湾の特性に基づいて設定することが必要である。

3.2 K₃₀ 値の推計方法

K₃₀ 値を具体的に推計する手法として、交通量常時観測の結果からの推計、路線特性や交通状況の類似した路線の実測値からの推計、計画日交通量からのモデルによる推計等があり、以下にそれぞれの具体的な手法を示す。

(1) 類似した道路あるいは周辺の道路の実測値に基づく推計方法

一般交通量調査では 2 4 時間観測および年間連続観測が実施されることが少ないために、「道路の交通容量」¹⁾ では常時観測調査データから K₃₀ 値を推計するために以下の式が提示されている。したがって、類似する路線の常時観測データから以下の式により算定される値を K₃₀ 値とすることができる。

$$K_{30} = ((a \cdot Q_p + b) / Q_{12}) \cdot 100$$

ここで

K₃₀ (%) : 計画交通量 (年平均日交通量) に対する設計時間交通量 (通常は 30 番目時間交通量) の割合。ただし、18% 以下とする。

Q_p : ピーク時間交通量 (上り・下り合計) (台/時)

Q₁₂ : 昼間 1 2 時間交通量 (上り・下り合計) (台/時)

a, b : ピーク時間交通量から 30 番目時間交通量を算出する係数で表 5-3 に示す値

(2) 既往の実態観測結果に基づく推計方法

「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」²⁾において奥田らは、1993、1994年度に港湾の道路において実施された交通量の常時観測データ(IV章 2.3での調査3)を詳細に分析し、K値、D値を算出している。ここで、調査対象となっている港湾の道路は、酒田港、新潟港、伏木富山港、千葉港、東京港、横浜港および四日市港の7港での10路線である。この10路線に関しての様々な交通特性値の一覧を表5-4に示す。なお、実際の適用に際しては表5-4に示す各路線の特性と図5-10(1)~(10)での調査地点の位置図を踏まえて、対象となる路線と最も類似する個所でのK₃₀値を選択することができる。なお、この表5-4ではK₀₁値およびK₅₀値も合わせて表示しているので、必要に応じて適用することができる。

(3) 年平均日交通量からモデルによる推計方法

対象とする路線のK₃₀値を年平均日交通量から推計するモデルを示す。このモデル構築に活用可能なK₃₀値が具体的に示されている事例は少ないものの、「道路の交通容量」¹⁾では、都市部(幹線、その他)、地方部(幹線-平地部、山地部)、観光道路の区分において昭和46、49、52、55年度のK₃₀値が年平均日交通量と合わせて示されている。また、港湾の道路では「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」²⁾の基本となった調査(IV章 2.3での調査3)から、10路線に関して2年間のK₃₀値を年平均日交通量と合わせて得ることができる。

この両方のデータを合わせて、横軸を年平均日交通量、縦軸をK₃₀値として表示した結果を図5-11に示す。この結果「道路の交通容量(p.83)」¹⁾においてK₃₀値の一般傾向として整理されている以下の点が明確に確認される。

- ① 年平均日交通量の多い道路ほどK₃₀値は小さい。
- ② 人口密度の低い地方の道路および交通量の季節変動の大きい観光道路などの路線ではK値はかなり大きくなる。一方、都市部の道路や路線道路としての性格強い道路ほどK₃₀値は小さい。

この図5-11において年平均日交通量の増加に伴うK₃₀値の減少に一定の傾向が確認されることから、年平均日交通量を説明変数としてK₃₀値を推計する以下のモデル式を構築した。

$$K_{30} \text{ 値} = 248.9 \cdot \text{AADT}^{(-0.3283)}$$

ここで

AADT: 年平均日交通量

(Annual Average Daily Traffic : 単位 台/日)

モデル構築のためのデータ数は40と多くはないものの、相関係数=0.86と相関性の高いモデルが構築されている。したがって、このモデルを適用することにより計画日交通量に対応したK₃₀値を推計することができる。

4. 車線数の決定方法

計画の対象とする港湾の道路の車線数は、計画時間交通量とIII章において設定した以下の設計基準交通量との比較により決定される。

港湾の道路における設計基準交通量

2車線(往復)

- ① 港湾と国道等を連絡する道路 650台/時
- ② その他の道路 500台/時

多車線

- ① 港湾と国道等を連絡する道路 600台/時/車線
- ② その他の道路 350台/時/車線

4.1 2車線(往復)に対する判断

車線数の決定に際しては、先ず、最小限の車線数である2車線に対しての評価を実施する。すなわち、以下の条件を満たす場合の車線数は2車線(往復)となる。

- ① 港湾と国道等を連絡する道路
計画時間交通量(台/時) < 650(台/時)
- ② その他の道路
計画時間交通量(台/時) < 500(台/時)

逆に、上記の条件を満たさない場合の車線数は多車線、すなわち片側の車線数を2車線以上とする。

4.2 多車線(片側2車線以上)の車線数の設定方法

4.1の結果とは逆の以下の場合には多車線(片側2車線以上)として設定する。

- ① 港湾と国道等を連絡する道路
計画時間交通量(台/時) ≥ 650(台/時)
- ② その他の道路
計画時間交通量(台/時) ≥ 500(台/時)

さらに、この場合での片側の車線数は以下の手順により設定される。

(1) 方向別計画時間交通量の推計

計画日交通量から重方向の計画時間交通量を次式により算定する。

$$\begin{aligned} & \text{重方向の計画時間交通量 (台/時)} \\ & = \text{計画日交通量 (台/日)} \cdot (K_{30}/100) \cdot (D/100) \end{aligned}$$

ここで

D (%) : 計画時間交通量に対する重方向交通量の割合

すなわち、交通量を時間ごとに分析するとピーク時での方向別交通量は大きく異なる。往復合計交通量により車線数を設定すると、このピーク時においてサービス度の低い道路となる。このために、D値により重方向の計画時間交通量を推計することが必要である。

(2) 片側車線数の設定

この重方向の計画時間交通量と先の多車線における設計基準交通量との比較により多車線の場合の片側車線数は設定される。

すなわち、以下の式により算定される結果を切り上げて整数とした値が、重方向での必要な車線数となる。

① 港湾と国道等を連絡する道路

$$\begin{aligned} & \text{重方向での車線数 (車線)} \\ & = \text{重方向の設計時間交通量(台/時)} \div 600(\text{台/時/車線}) \end{aligned}$$

② その他の道路

$$\begin{aligned} & \text{重方向での車線数 (車線)} \\ & = \text{重方向の設計時間交通量(台/時)} \div 350(\text{台/時/車線}) \end{aligned}$$

道路の車線数は、特別な場合を除き偶数とすべきであることから、ここで算定される車線数を2倍した車線数を全体の車線数とする。このD値に関しては、各港湾の特性に基づいて設定することが必要である。

4.3 D値の推計方法

D値を具体的に推計する手法として、交通量常時観測の結果からの推計あるいは路線特性や交通状況の類似した路線の実測値からの推計等があり、以下にそれぞれの具体的な手法を示す。なお、D値に関しては、K₃₀値の場合のように年平均日交通量からD値を推計する相関性の高い

モデルの構築はできなかった。

(1) 類似した道路あるいは周辺の道路の実測値に基づく推計方法

「道路の交通容量」¹⁾では、交通量の多い時間帯ではD値がほとんど変化しないことを踏まえて、上下方向の交通量の偏りを厳密に算定するために調査日のピーク時の重方向率を用いる以下の算定式を示している。

なお、ここでは上下方向の乗用車換算台数 (pcu/時) を用いている。

$$D = (\max(P_u, P_d) / (P_u + P_d)) \cdot 100$$

ここで

D : ピーク時重方向率 (%)

P_u : ピーク時上り交通量 (pcu/時)

P_d : ピーク時下り交通量 (pcu/時)

(2) 既往の実態観測結果に基づく推計方法

K₃₀値の推計手法として示した「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」²⁾では、合わせてD値についても示している。このため、D値についてもK₃₀値と同様に表5-4で示された各路線の特性と図5-10(1)～(9)での調査地点の位置図を踏まえて、対象となる路線と最も類似する個所でのD値を選択することができる。なお、ここでのD値は、一般道路の30番目時間交通量の値に整合させるために26～34番目のD値の平均を示している。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路の交通容量，日本道路協会，1984
- 2) 奥田薫，村田利治，岡野秀男：常時観測データにみる港湾の道路の交通特性，港湾技術研究資料 No.876，1997

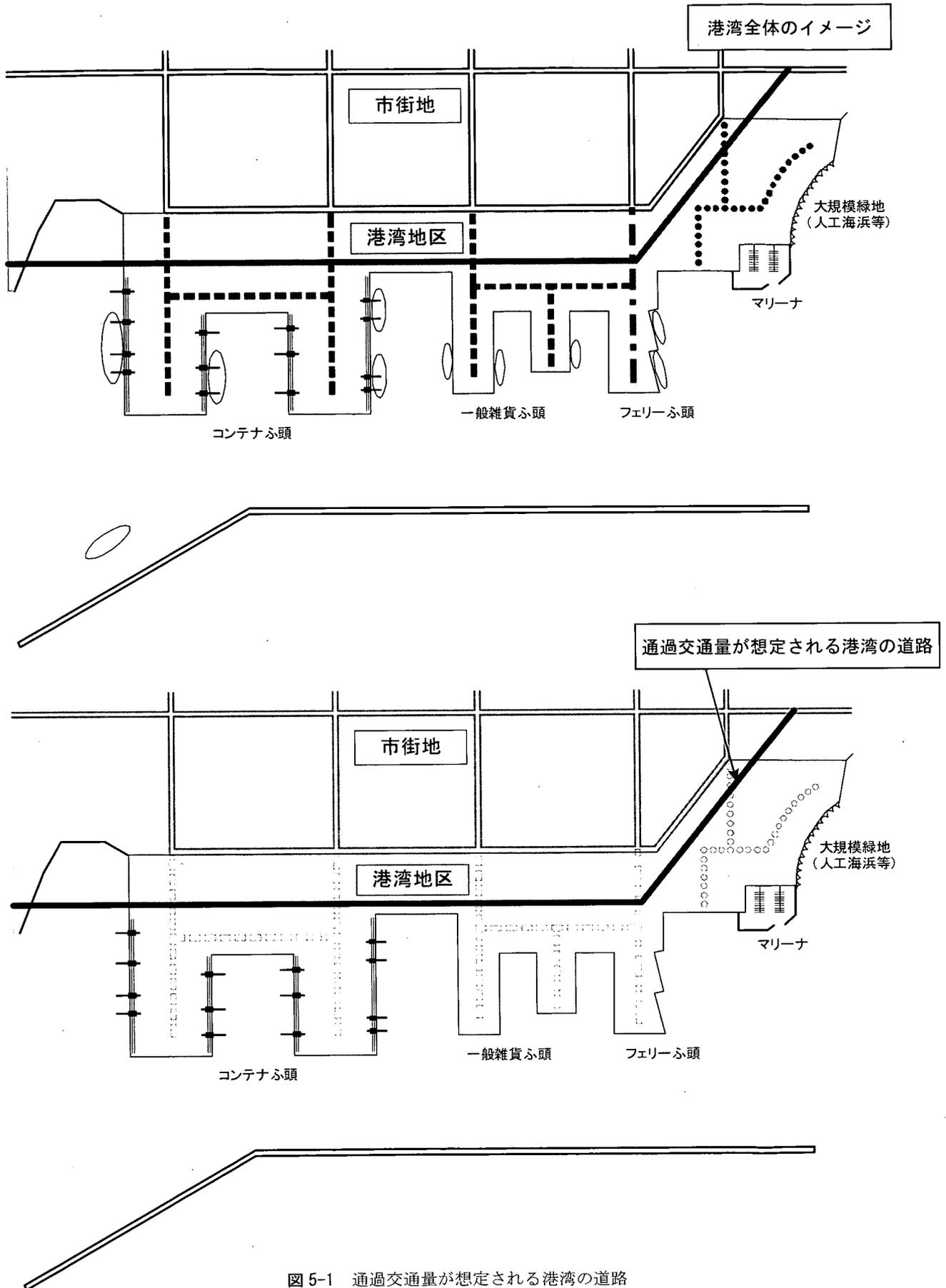


図 5-1 通過交通量が想定される港湾の道路

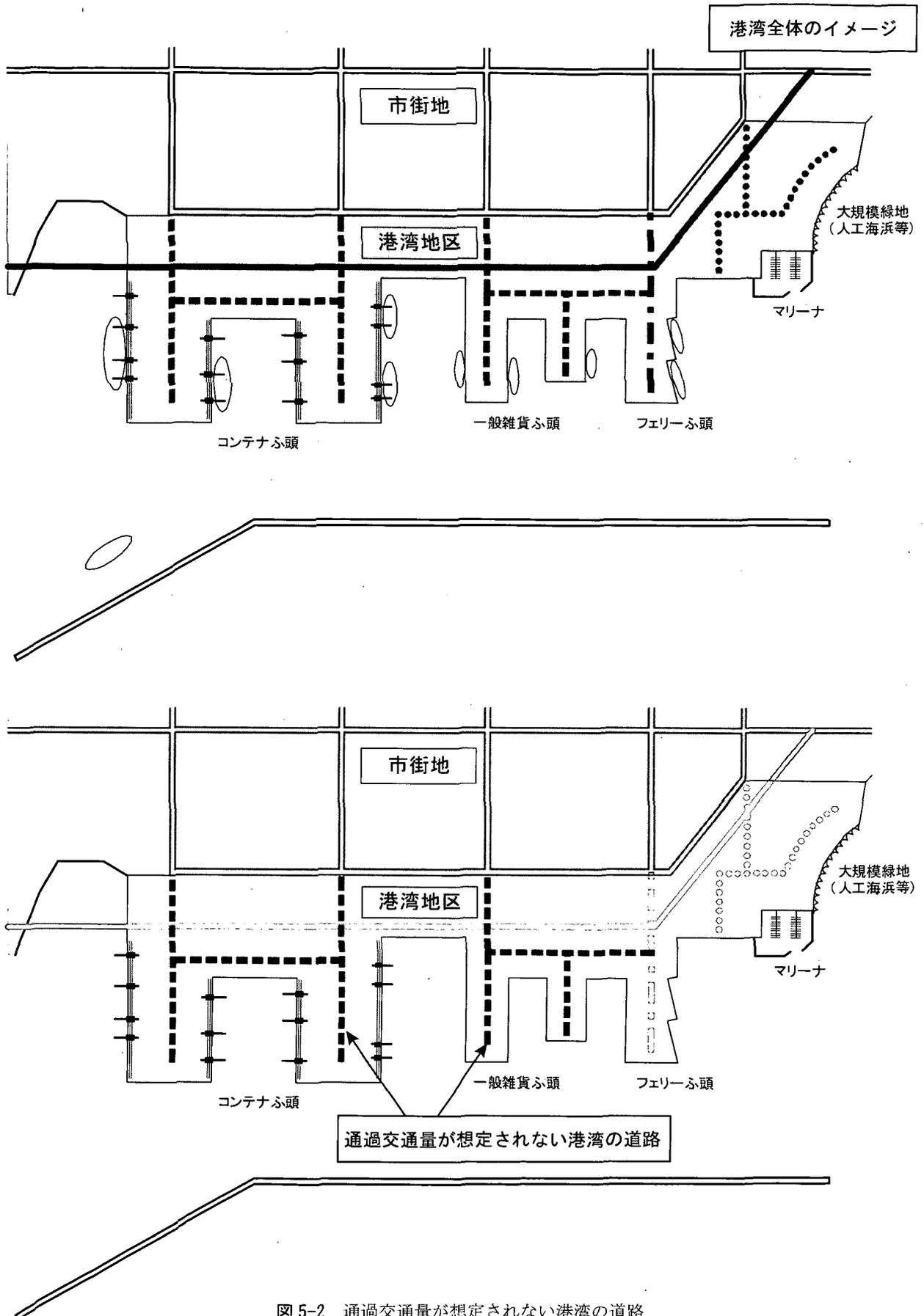


図 5-2 通過交通量が想定されない港湾の道路

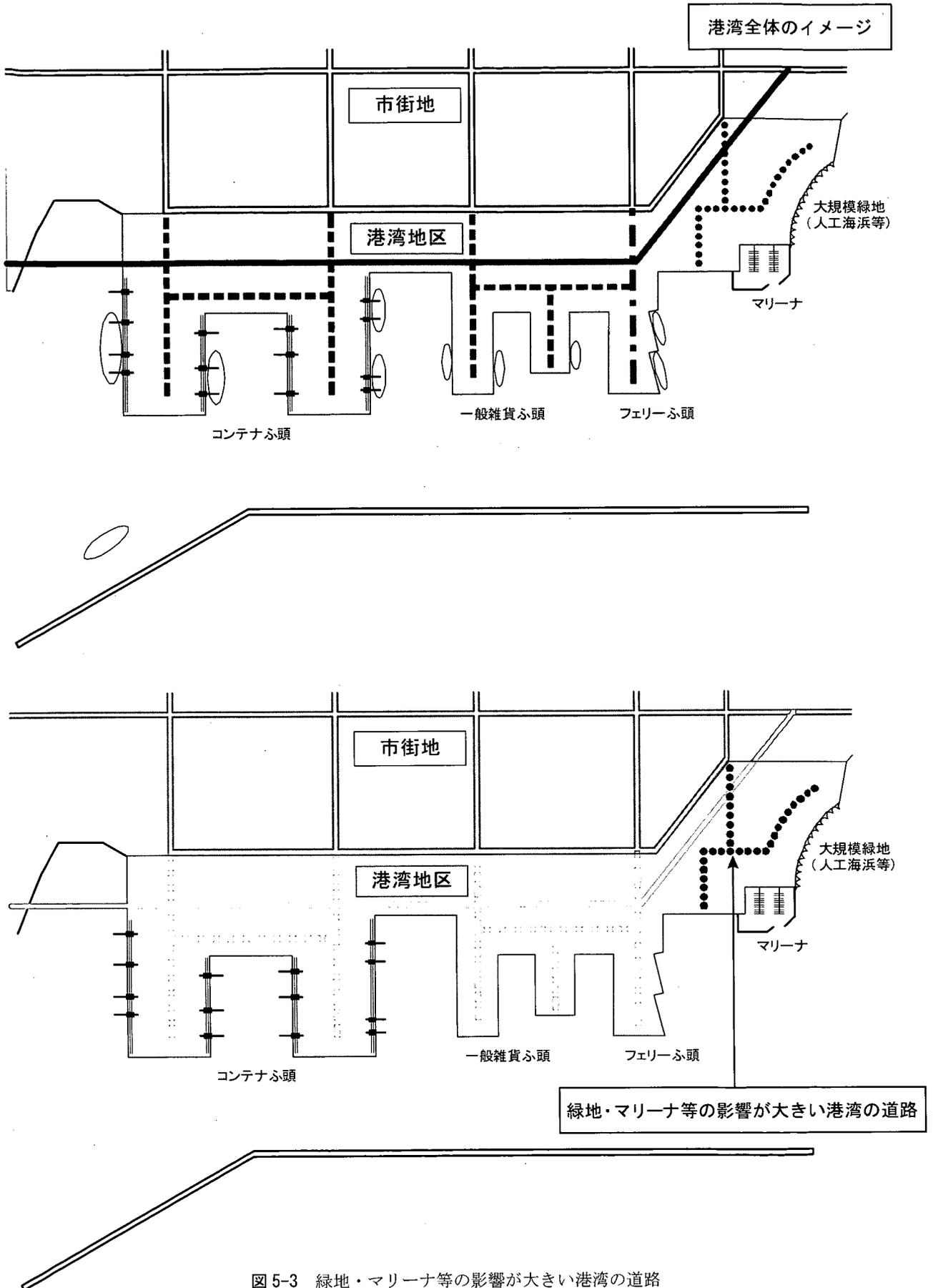


図 5-3 緑地・マリーナ等の影響が大きい港湾の道路

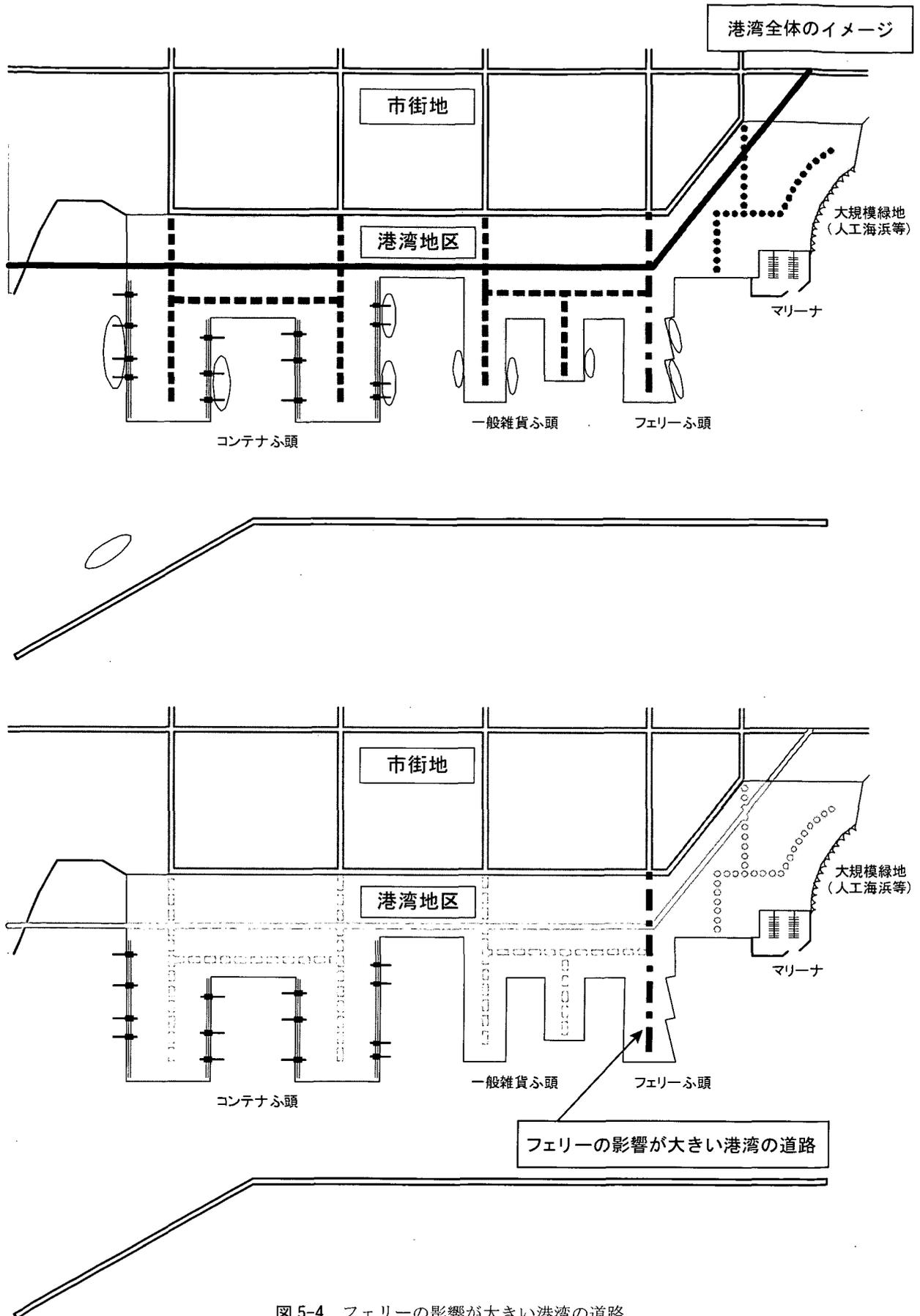


図 5-4 フェリーの影響が大きい港湾の道路

表 5-1(1) 物流に関連する交通量に関連する
月ピーク率

m_{ave} : 平均値	1.178
m_{50} : 50%タイル値	1.150
m_{65} : 65%タイル値	1.195
m_{75} : 75%タイル値	1.215
m_{85} : 85%タイル値	1.292
m_{95} : 95%タイル値	1.325

表 5-1(2) 物流に関連する交通量に関連する
曜日ピーク率

w_{ave} : 平均値	1.168
w_{50} : 50%タイル値	1.163
w_{65} : 65%タイル値	1.200
w_{75} : 75%タイル値	1.225
w_{85} : 85%タイル値	1.258
w_{95} : 95%タイル値	1.350

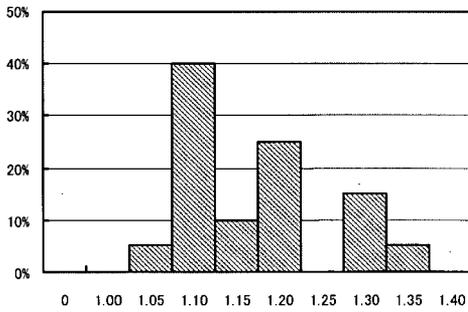


図 5-5 物流に関連する交通量に関連する月ピーク率の
ヒストグラム図

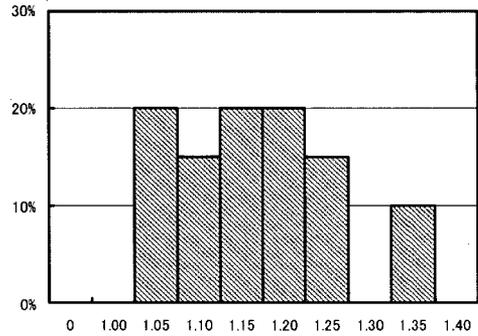


図 5-7 物流に関連する交通量に関連する曜日ピーク率
のヒストグラム図

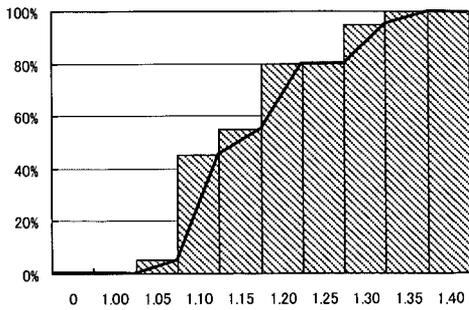


図 5-6 物流に関連する交通量に関連する月ピーク率の
累積度数分布図

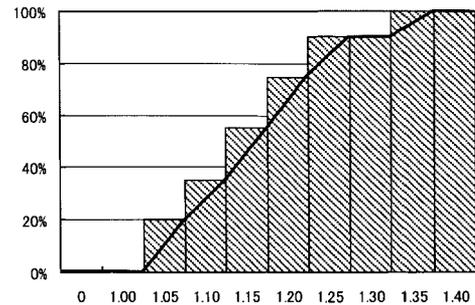


図 5-8 物流に関連する交通量に関連する曜日ピーク率
の累積度数分布図

表 5-2(1) 港湾の立地産業に関連する月ピーク率

月		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
発産業業種													
鉱業	金属	0.84	0.78	0.86	0.97	1.12	1.08	1.17	1.04	1.09	0.98	1.06	1.03
	石炭・亜炭	1.00	1.34	0.77	0.66	1.01	0.93	1.08	1.19	1.17	0.95	1.08	0.81
	原油・天然ガス	1.10	1.02	1.16	0.99	1.04	0.78	1.00	0.97	0.85	1.01	0.93	1.16
	非金属	0.83	1.00	1.19	0.96	0.85	0.94	0.97	0.89	1.00	1.09	1.13	1.13
	計	0.83	1.00	1.19	0.96	0.85	0.94	0.97	0.90	1.00	1.09	1.13	1.13
製造業	食料品	0.84	0.90	1.03	1.02	0.97	0.98	1.01	0.97	1.00	1.01	1.06	1.21
	飲料・飼料・たばこ	0.76	0.82	1.00	1.02	0.94	1.07	1.11	1.11	1.00	0.95	1.00	1.22
	繊維	0.90	0.95	1.07	1.00	0.95	1.05	1.05	0.92	1.05	1.03	1.04	1.00
	衣服・その他繊維製品	0.78	0.94	1.18	1.08	0.89	0.89	0.96	0.96	1.11	1.09	1.06	1.06
	木材・木製品	0.88	0.89	1.02	0.99	0.96	1.03	1.03	0.94	1.05	1.10	1.07	1.03
	家具・装備品	0.82	1.12	1.29	1.07	0.87	0.93	0.90	0.91	1.04	0.99	1.04	1.03
	パルプ・紙・紙加工品	0.86	0.93	1.05	1.02	0.97	1.01	0.99	0.93	1.03	1.06	1.07	1.06
	出版・印刷	0.86	0.95	1.13	1.05	0.91	0.95	0.98	0.87	1.02	1.03	1.08	1.15
	化学	0.92	0.93	1.05	0.98	0.93	1.01	1.01	0.98	1.05	1.03	1.05	1.05
	石油製品・石炭製品	1.04	1.07	1.16	0.97	0.86	0.86	0.94	0.97	0.95	0.98	1.02	1.18
	プラスチック製品	0.86	0.93	1.08	0.98	0.92	1.04	1.01	0.92	1.07	1.05	1.09	1.06
	ゴム製品	0.91	1.02	1.17	0.99	0.88	0.98	0.99	0.86	1.07	1.04	1.08	1.01
	なめし革・同製品・毛皮	0.85	0.97	1.13	1.05	0.92	0.88	0.96	0.92	1.13	1.16	1.07	0.97
	窯業・土石製品	0.82	0.99	1.17	0.94	0.87	0.98	1.01	0.88	1.00	1.09	1.12	1.12
	鉄鋼	0.91	0.95	1.06	0.95	0.94	0.99	1.04	0.95	1.08	1.06	1.06	1.02
	非鉄金属	0.89	0.93	1.06	1.01	0.95	1.02	1.03	0.87	1.03	1.06	1.09	1.07
	金属製品	0.88	0.94	1.07	0.99	0.93	1.00	1.01	0.92	1.04	1.09	1.10	1.04
	一般機械器具	0.85	0.95	1.18	0.98	0.90	1.02	1.01	0.91	1.11	0.99	1.05	1.05
	電気機械器具	0.84	0.95	1.11	0.95	0.89	1.04	1.03	0.87	1.14	1.05	1.07	1.06
	輸送用機械器具	0.93	1.05	1.19	0.89	0.86	1.02	1.04	0.84	1.10	1.02	1.08	0.98
精密機械器具	0.82	0.90	1.23	0.94	0.86	1.01	0.93	0.88	1.10	1.04	1.21	1.09	
その他の製造業	0.83	0.95	1.14	0.98	0.93	1.00	1.00	0.93	1.06	1.00	1.08	1.09	
計	0.88	0.98	1.12	0.96	0.90	0.97	1.01	0.93	1.01	1.05	1.08	1.11	
卸売業	各種商品	0.78	0.82	1.07	0.98	0.98	0.77	0.93	0.80	96.00	1.33	1.40	1.19
	繊維品	0.98	0.98	1.13	0.85	0.86	1.04	1.01	0.88	1.04	1.06	1.09	1.08
	衣服・身の回り品	0.78	0.86	1.03	1.07	1.00	0.90	0.81	0.81	1.04	1.23	1.20	1.27
	農畜産物・水産物	0.83	0.85	0.96	0.95	0.95	0.96	1.03	1.02	1.04	1.08	1.06	1.27
	食料・飲料	0.76	0.80	0.92	0.95	0.95	1.03	1.17	1.10	1.01	0.98	0.98	1.34
	建築材料	0.84	0.93	1.07	0.99	0.91	0.92	0.96	0.88	1.01	1.15	1.17	1.17
	化学製品	0.86	0.91	1.13	1.06	0.96	1.01	1.01	0.90	1.05	1.10	1.04	0.99
	鉱物・金属材料	1.01	1.06	1.13	1.01	0.90	0.91	0.91	0.81	0.93	1.05	1.13	1.15
	再生資源	0.80	0.94	1.02	1.07	0.96	1.00	1.03	0.97	1.03	1.05	1.01	1.13
	機械器具	0.81	0.99	1.25	0.96	0.87	1.00	1.05	0.88	1.11	0.99	1.06	1.04
	家具・建具・じゅう器	0.72	0.80	1.15	1.09	0.99	1.05	1.03	0.81	0.96	1.11	1.10	1.20
	医薬品・化粧品	0.81	0.85	1.01	1.01	0.95	1.00	1.05	0.95	1.02	1.04	1.05	1.27
	その他の卸売業	0.79	0.89	1.22	1.15	0.96	0.94	0.94	0.88	0.98	1.06	1.06	1.12
計	0.85	0.92	1.06	1.00	0.93	0.95	1.00	0.92	1.00	1.08	1.10	1.18	
倉庫業	1・2・3類	0.84	0.88	1.09	1.01	0.92	1.02	1.04	0.93	1.05	1.03	1.07	1.13
	野積	0.98	1.02	1.07	0.93	0.96	1.03	0.99	0.95	1.03	1.03	1.00	1.02
	貯蔵そう	0.95	0.94	1.07	1.05	0.98	1.01	0.99	0.94	0.96	0.99	1.02	1.08
	危険物(建屋)	0.86	0.88	1.02	1.00	0.97	1.03	1.03	0.93	1.06	1.08	1.09	1.06
	危険物(タンク)	1.01	0.88	0.93	0.75	0.72	0.84	0.88	1.23	1.09	1.55	1.00	1.13
	水面	0.94	1.00	0.99	0.95	1.04	1.05	1.00	0.92	1.11	1.05	1.04	0.90
	冷蔵	0.78	0.78	0.91	1.00	0.92	0.97	1.07	1.08	1.03	1.03	1.09	1.34
計	0.87	0.90	1.06	1.00	0.93	1.01	1.02	0.96	1.04	1.04	1.05	1.12	
合計	0.87	0.97	1.12	0.97	0.90	0.97	1.00	0.92	1.01	1.06	1.09	1.13	

表5-2(2) 港湾の立地産業に関連する曜日ピーク率

発産業業種		月	日曜日	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日
鉱業	金属	0.09	1.10	1.25	1.28	1.26	1.29	0.74	
	石炭・亜炭	0.05	1.37	1.36	1.37	1.38	1.37	0.10	
	原油・天然ガス	0.45	1.17	1.20	1.22	1.20	1.13	0.63	
	非金属	0.09	1.26	1.20	1.20	1.22	1.28	0.76	
	計	0.09	1.26	1.20	1.20	1.22	1.28	0.76	
製造業	食料品	0.28	1.24	1.15	1.15	1.16	1.28	0.74	
	飲料・飼料・たばこ	0.02	1.39	1.28	1.22	1.23	1.38	0.49	
	繊維	0.01	1.30	1.34	1.30	1.34	1.31	0.41	
	衣服・その他繊維製品	0.02	1.28	1.39	1.21	1.25	1.36	0.50	
	木材・木製品	0.03	1.33	1.30	1.29	1.25	1.29	0.52	
	家具・装備品	0.01	1.40	1.26	1.20	1.28	1.41	0.44	
	パルプ・紙・紙加工品	0.11	1.28	1.24	1.22	1.26	1.18	0.70	
	出版・印刷	0.26	1.33	1.15	1.20	1.15	1.23	0.66	
	化学	0.29	1.23	1.21	1.16	1.17	1.30	0.65	
	石油製品・石炭製品	0.58	1.05	1.09	1.12	1.17	1.05	0.92	
	プラスチック製品	0.02	1.39	1.30	1.27	1.30	1.34	0.38	
	ゴム製品	0.07	1.35	1.29	1.33	1.29	1.32	0.34	
	なめし革・同製品・毛皮	0.00	1.22	1.34	1.32	1.40	1.37	0.34	
	窯業・土石製品	0.10	1.25	1.21	1.19	1.16	1.31	0.78	
	鉄鋼	0.34	1.21	1.21	1.18	1.22	1.19	0.65	
	非鉄金属	0.05	1.45	1.36	1.27	1.21	1.32	0.34	
	金属製品	0.03	1.42	1.27	1.23	1.24	1.38	0.41	
	一般機械器具	0.05	1.32	1.28	1.26	1.27	1.50	0.32	
	電気機械器具	0.03	1.40	1.34	1.33	1.31	1.41	0.19	
	輸送用機械器具	0.04	1.34	1.35	1.34	1.32	1.35	0.26	
精密機械器具	0.11	1.35	1.30	1.29	1.38	1.38	0.18		
その他の製造業	0.14	1.34	1.30	1.25	1.27	1.34	0.35		
計	0.22	1.23	1.21	1.19	1.19	1.26	0.71		
卸売業	各種商品	0.00	1.40	1.24	1.28	1.32	1.43	0.33	
	繊維品	0.05	1.38	1.29	1.24	1.18	1.69	0.17	
	衣服・身の回り品	0.02	1.31	1.40	1.25	1.23	1.42	0.37	
	農畜産物・水産物	0.26	1.23	1.10	0.97	1.15	1.30	0.98	
	食料・飲料	0.21	1.23	1.16	1.04	1.17	1.38	0.81	
	建築材料	0.02	1.34	1.23	1.20	1.21	1.32	0.69	
	化学製品	0.01	1.44	1.32	1.32	1.27	1.50	0.14	
	鉱物・金属材料	0.02	1.39	1.26	1.25	1.30	1.38	0.40	
	再生資源	0.13	1.25	1.27	1.27	1.21	1.32	0.56	
	機械器具	0.12	1.28	1.30	1.24	1.27	1.29	0.50	
	家具・建具・じゅう器	0.04	1.21	1.37	1.17	1.35	1.44	0.42	
	医薬品・化粧品	0.03	1.57	1.38	1.10	1.26	1.38	0.28	
	その他の卸売業	0.04	1.43	1.32	1.22	1.19	1.44	1.36	
計	0.08	1.32	1.23	1.17	1.22	1.34	0.64		
倉庫業	1・2・3類	0.05	1.35	1.29	1.24	1.27	1.37	0.42	
	野積	0.38	1.21	1.21	1.19	1.20	1.19	0.62	
	貯蔵そう	0.06	1.30	1.20	1.28	1.25	1.32	0.59	
	危険物(建屋)	0.01	1.47	1.29	1.27	1.28	1.42	0.26	
	危険物(タンク)	0.13	1.21	1.51	1.13	1.13	1.13	0.75	
	水面	0.00	1.47	1.21	1.42	1.27	1.38	0.24	
	冷蔵	0.16	1.31	1.19	1.06	1.26	1.34	0.68	
計	0.10	1.33	1.27	1.22	1.26	1.33	0.49		
合計	0.17	1.26	1.21	1.19	1.20	1.28	0.68		

表5-3 ピーク時間交通量から30番目時間交通量を算出する係数

沿道状況	a	b
市街部	1.12	20.4
平地部	1.06	167.5
山地部	1.01	377.6

表 5-4 港湾の道路（7港10路線）の交通特性値の一覧

		①酒田港	②新潟港	③伏木 富山	④千葉 船橋	⑤千葉 中央	⑥東京 連絡	⑦東京 有明	⑧東京 大井	⑨横浜港	⑩四日市 港	
日交通量	年平均日交通量	2,886	8,203	7,714	13,638	7,132	19,169	8,639	5,885	6,249	9,898	
	24h 大型車 混入率	19.9%	19.9%	27.5%	47.9%	51.0%	44.8%	60.8%	66.7%	46.4%	43.8%	
	24h ピーク率	11.2%	10.6%	9.2%	8.0%	8.8%	7.6%	8.6%	11.1%	10.5%	10.0%	
	24h 重方向率	60.5%	57.7%	57.2%	59.6%	61.5%	55.8%	56.4%	63.0%	—	63.5%	
	昼夜率	1.13	1.16	1.24	1.39	1.43	1.40	1.38	1.23	1.23	1.23	
	季節変動 各平均/ 年平均交通量	春 (3 - 5月)	89%	105%	105%	103%	105%	105%	107%	113%	100%	108%
		夏 (6 - 8月)	130%	101%	110%	106%	97%	101%	101%	102%	97%	92%
		秋 (9 - 11月)	108%	109%	105%	100%	105%	103%	104%	103%	103%	106%
		冬 (12 - 3月)	72%	84%	79%	90%	93%	92%	89%	83%	101%	94%
	曜日変動	平日	105%	102%	102%	111%	117%	109%	117%	124%	131%	117%
土		105%	104%	109%	93%	90%	97%	85%	61%	53%	88%	
日祝日		78%	88%	91%	63%	44%	69%	46%	38%	21%	47%	
時間交通量 (1-50 番目)	K値	1 番目	22.5%	15.3%	25.0%	12.8%	25.9%	13.7%	18.3%	23.6%	17.4%	21.9%
		30 番目	15.1%	12.3%	13.1%	9.7%	12.3%	10.1%	13.1%	17.7%	14.7%	14.1%
		50 番目	14.4%	12.0%	11.6%	9.4%	11.3%	9.8%	11.1%	16.9%	14.4%	13.5%
	D値	26~34 番目平均	64.6%	64.7%	56.5%	65.7%	68.1%	61.0%	62.3%	58.5%	—	72.5%

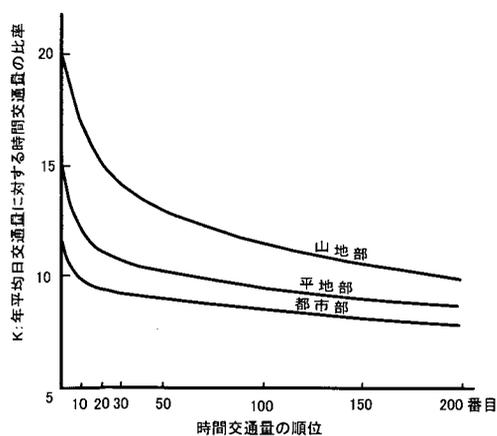


図 5-9 年平均日交通量と時間交通量との関係
(道路の交通容量¹⁾での図 6-1)

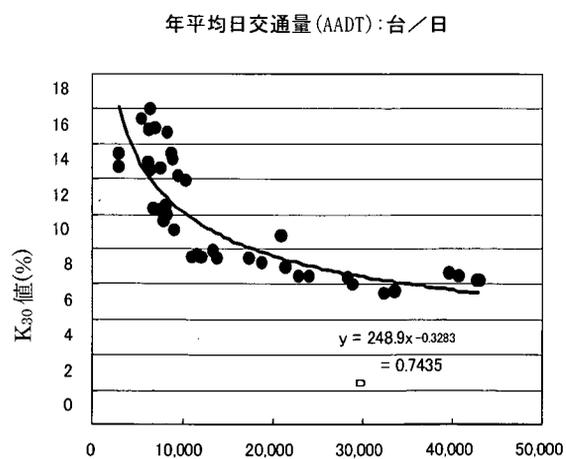
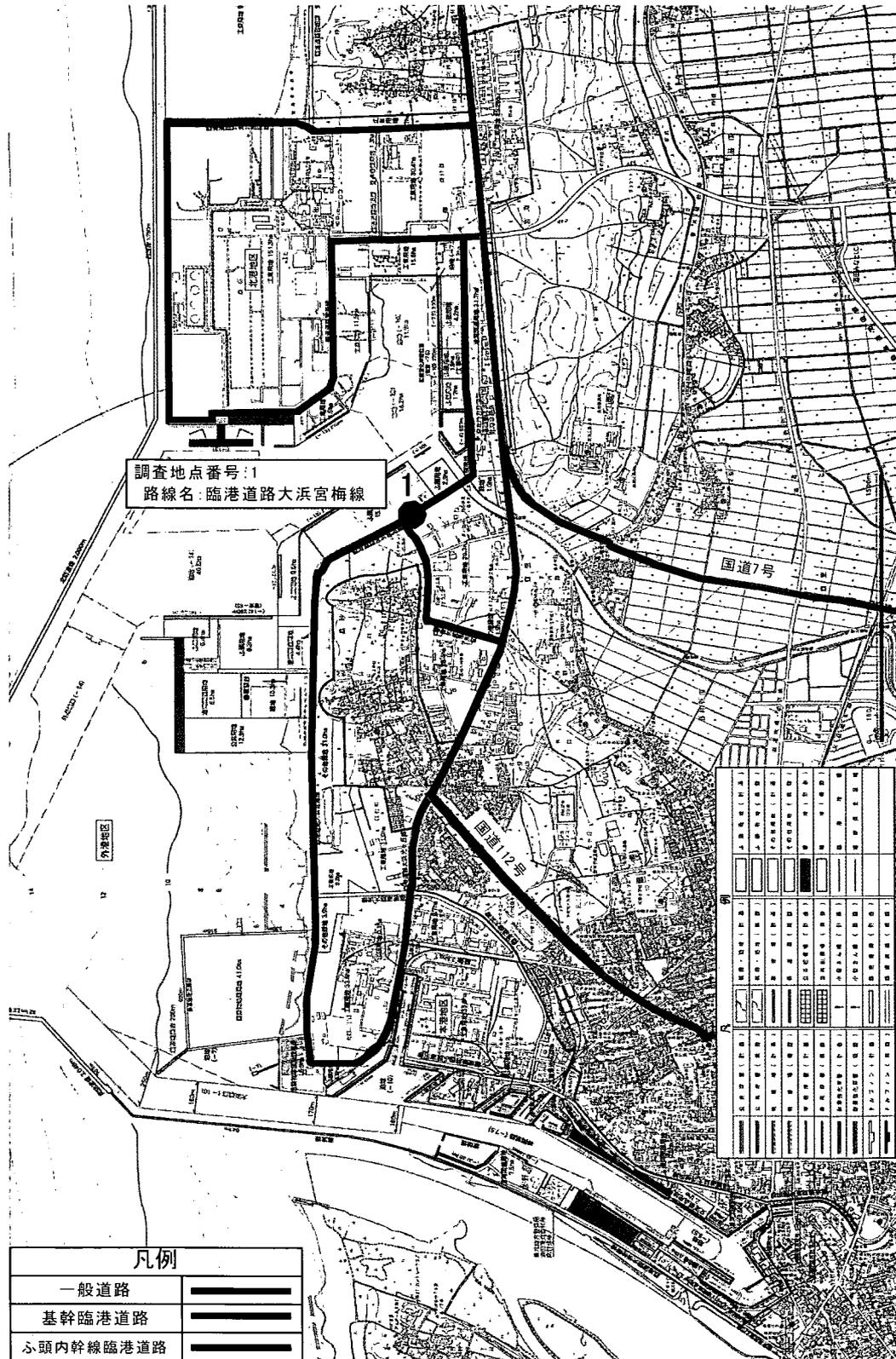
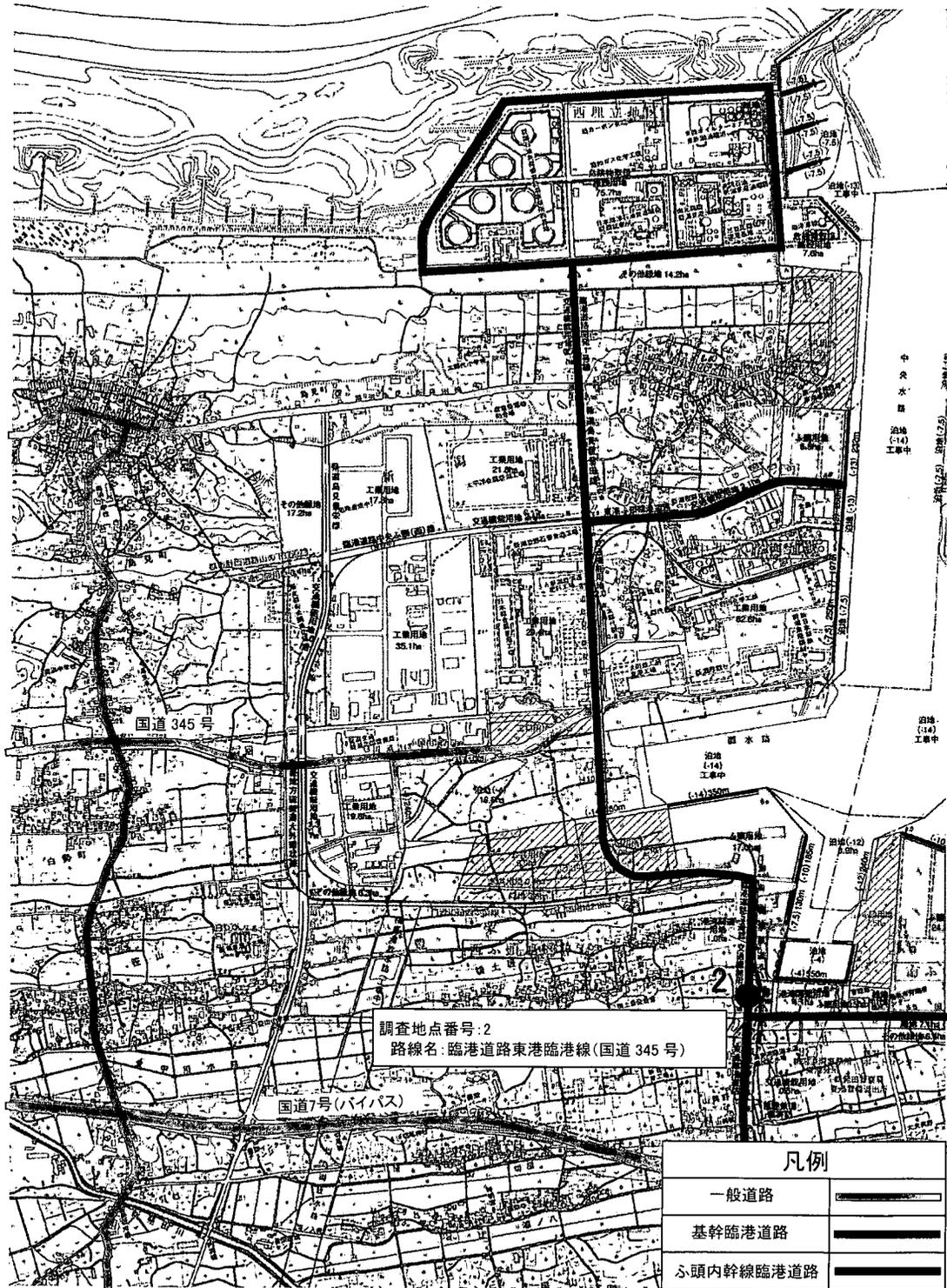


図 5-11 年平均日交通量と K₃₀ 値との関係および
モデル式



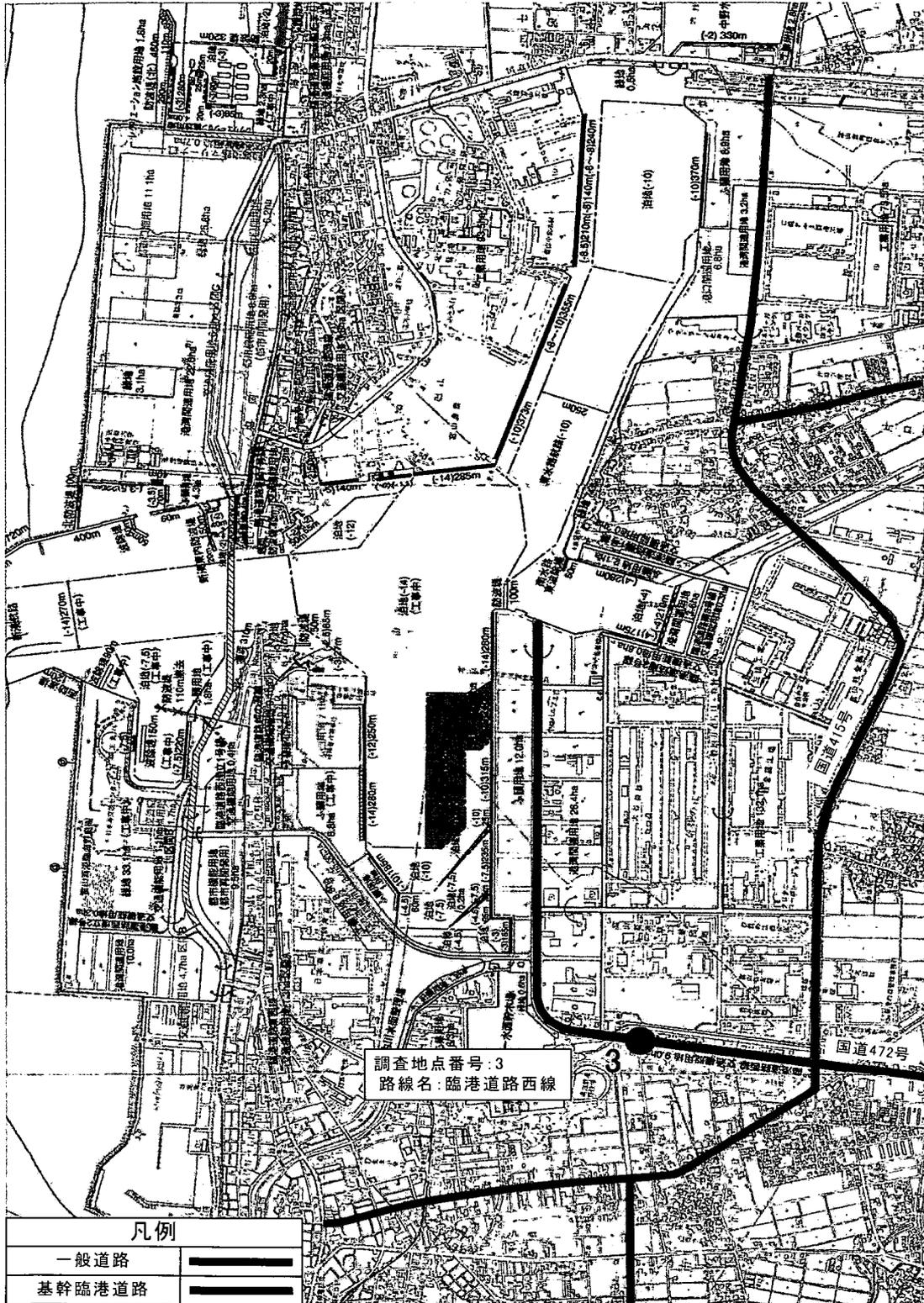
出典:港湾技研資料 No.876「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」

図5-10(1) 酒田港 臨港道路大浜宮梅線



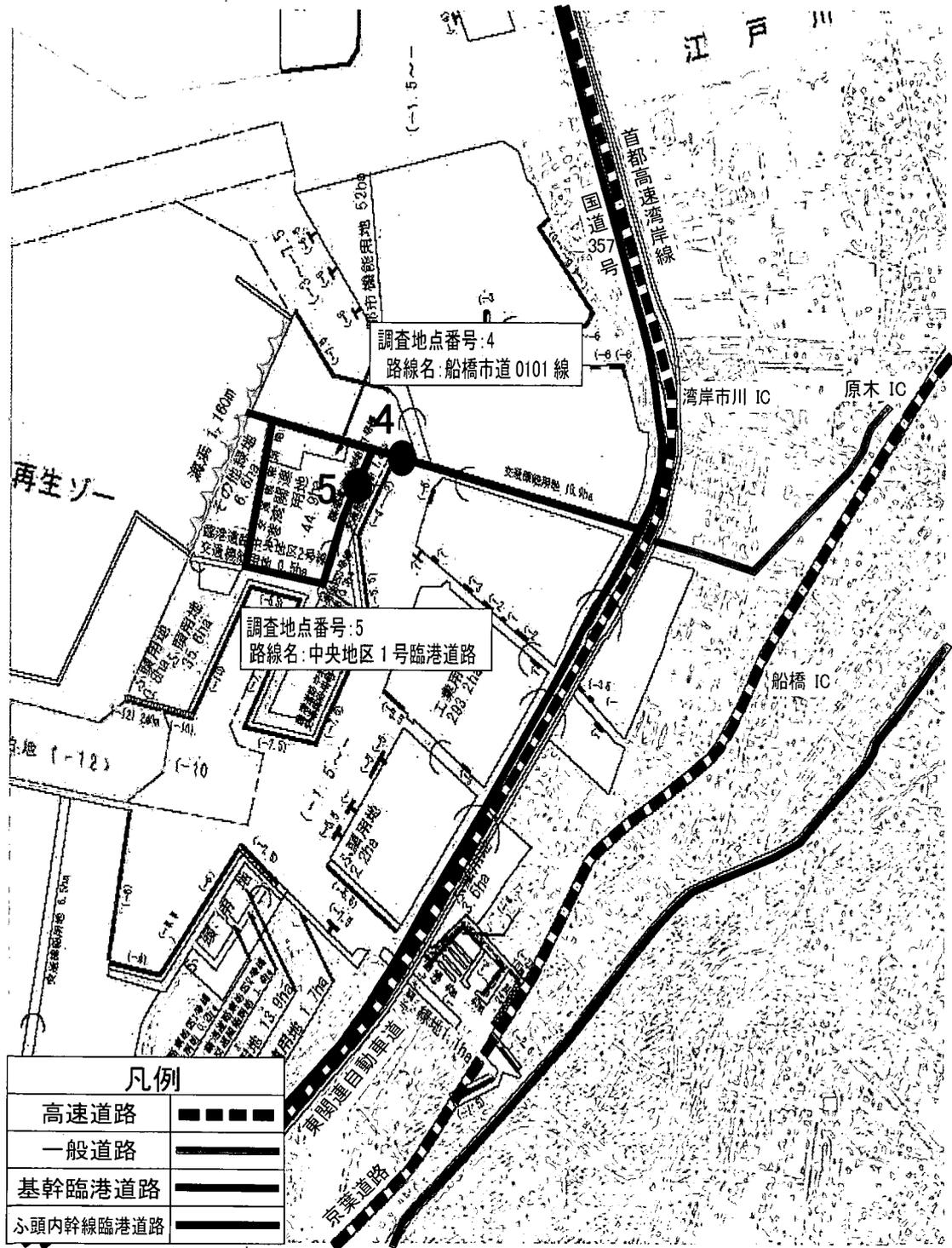
出典: 港湾技研資料 No.876 「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」

図 5-10(2) 新潟港 臨港道路東港臨港線



出典: 港湾技研資料 No.876 「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」

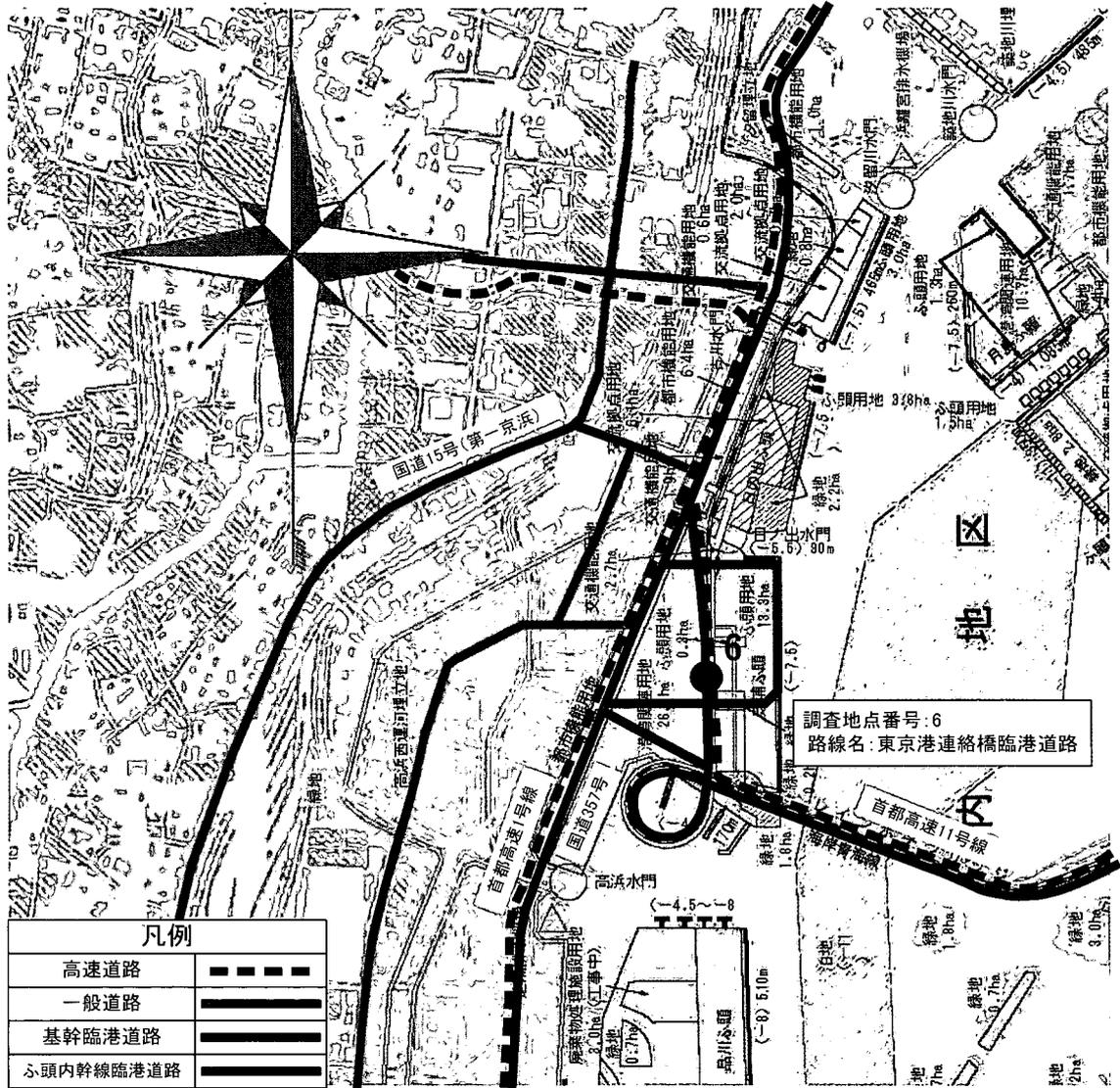
図 5-10(3) 伏木富山港 臨港道路西線



出典: 港湾技研資料 No.876「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」

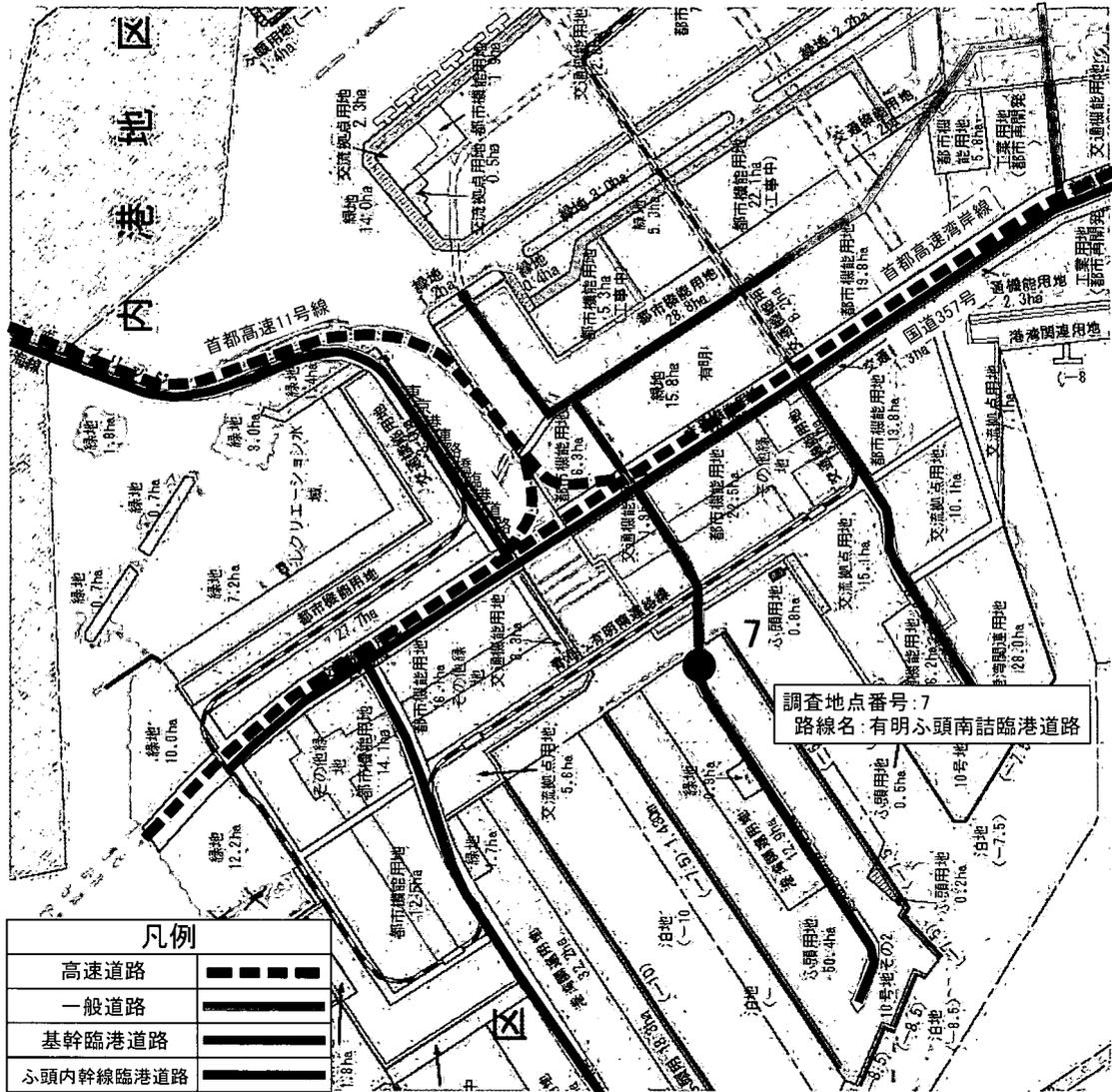
図 5-10(4) 千葉港 船橋市道0101線

(5) 千葉港 中央地区1号臨港道路



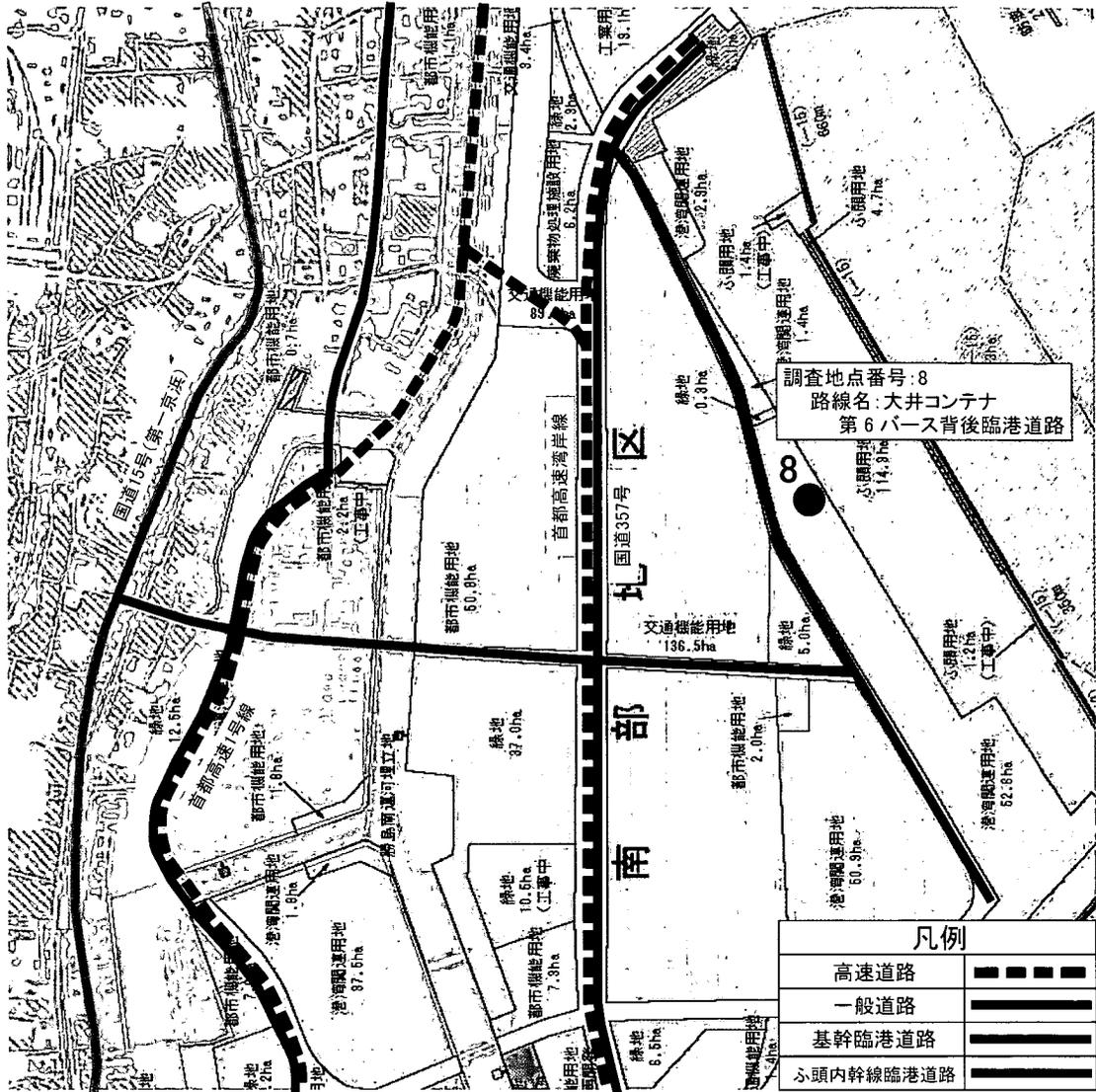
出典: 港湾技研資料 No.876 「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」

図 5-10(6) 東京港 東京港連絡橋臨港道路大浜梅宮線



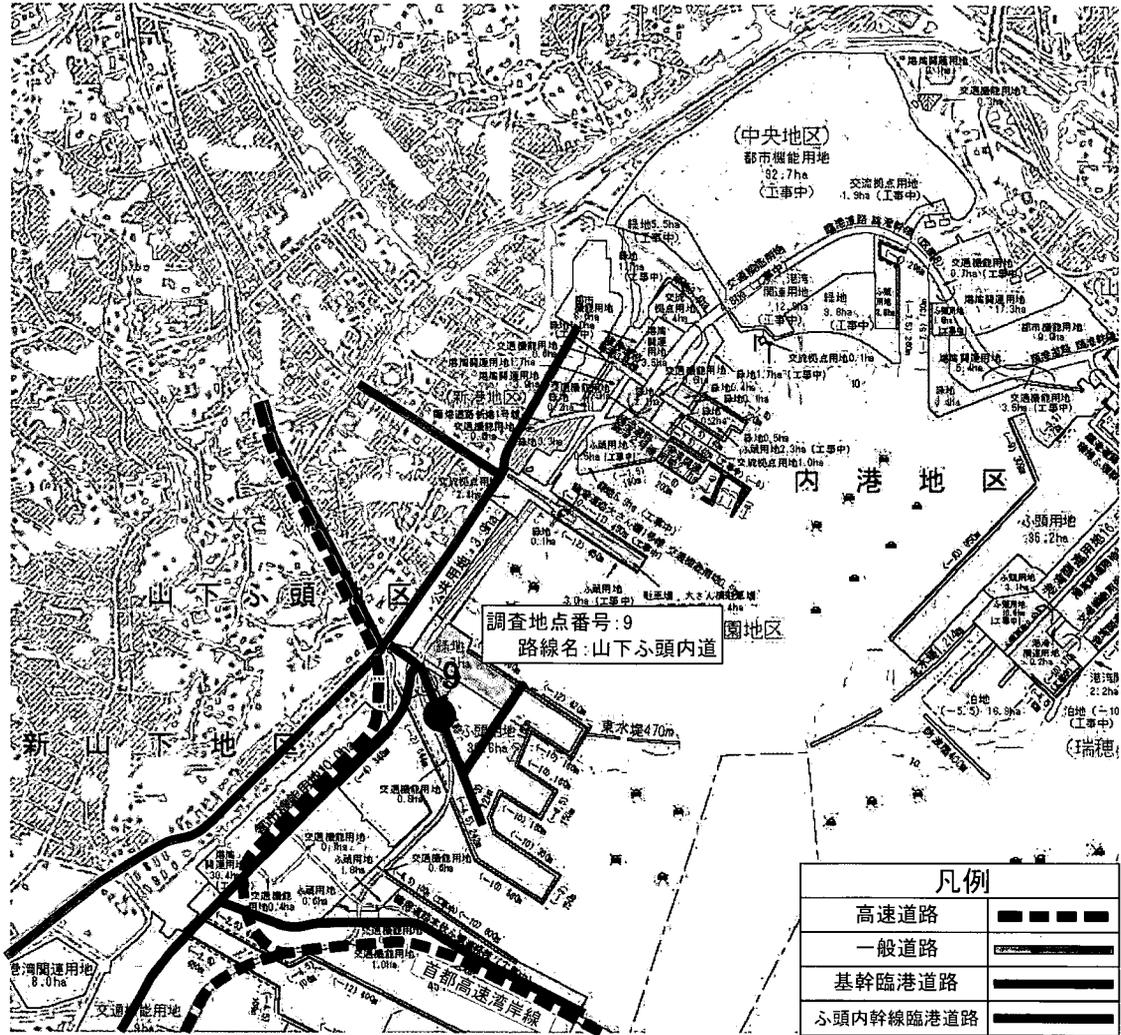
出展: 港湾技研資料 No.876 「常時観測」-外にみる港湾の道路の交通特性」

図 5-10(7) 東京港 有明ふ頭南詰臨港道路大浜梅宮線



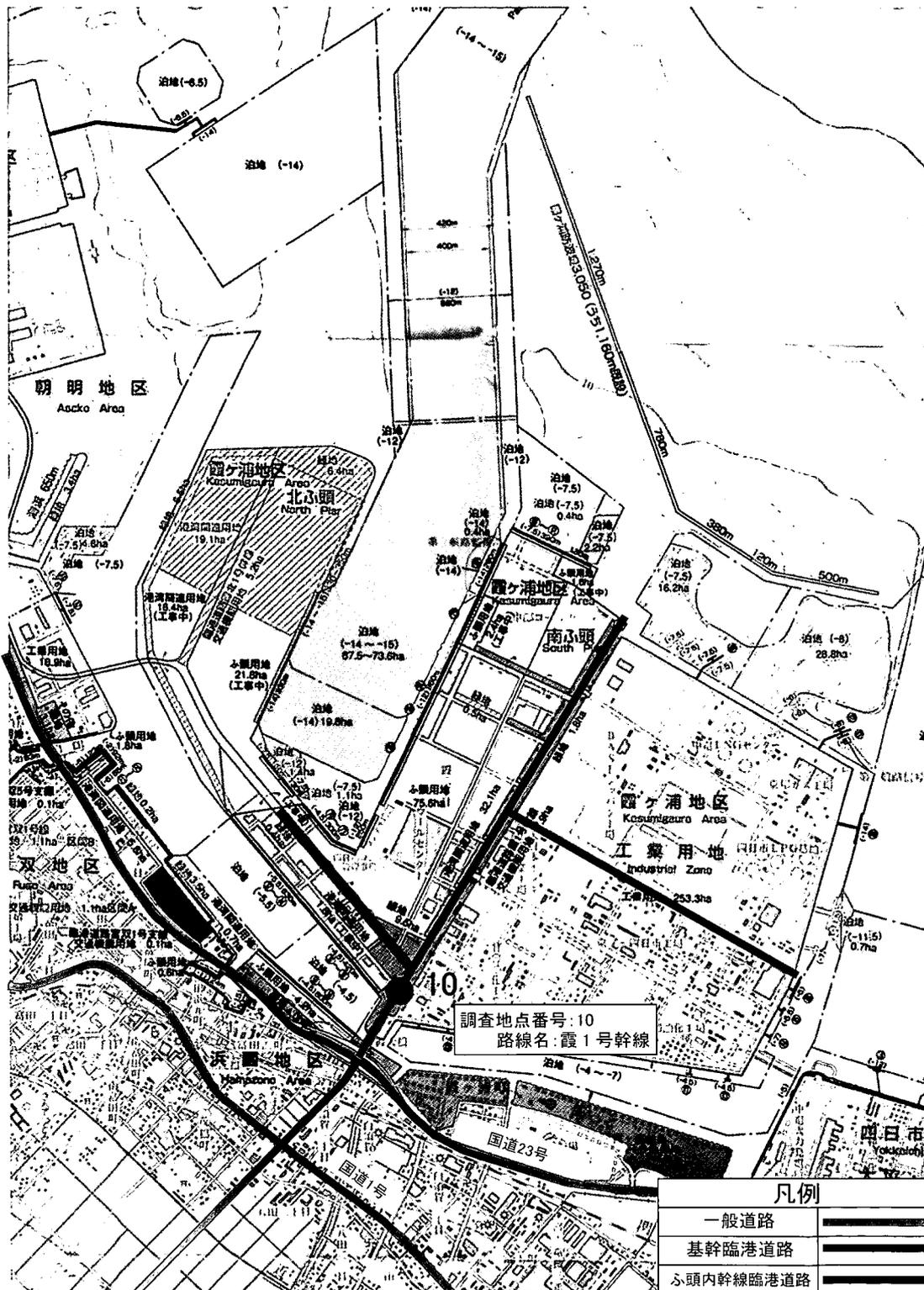
出典：港湾技研資料 No.876 「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」

図5-10(8) 東京港 大井コンテナバス背後臨港道路



出典：港湾技研資料 No.876 「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」

図 5-10(9) 横浜港 山下ふ頭内道路



出典: 港湾技研資料 No.876 「常時観測データにみる港湾の道路の交通特性」

図 5-10(10) 四日市港 霞 1 号幹線

VI おわりに

本研究では、現行の「港湾の施設の技術上の基準」での「港湾の道路」に関する内容が不十分であるとの認識の基に、従来の基準の変遷を分析するとともに港湾管理者、各地方整備局へのアンケート、ヒヤリングを実施し、計画基準としての課題を整理してその課題への対応を図った。具体的には、主に以下の3点への対応を実施した。

- ①港湾の道路における設計基準交通量の設定根拠の明確化
- ②港湾の道路における発生集中交通量の推計方法の明確化
- ③港湾の道路における車線数の決定方法の明確化

さらに、「道路構造令」、「道路構造令の解説と運用」、「道路の交通容量」他の一般の「道路」に関して構築されている多大な基準体系を前提あるいは参考にして、「港湾の道路」としての特有な点に関しての「港湾の道路の計画基準（案）」の構築を行った。

本研究の成果は、今後の港湾の道路に関する計画の適切な策定のみならず、適切な事業評価の実施に際して活用されることが期待される。また、今後は実際の現場での適用の結果を踏まえて、実務担当者にとってより有効な「計画基準（案）」として改訂するために継続的に研究を実施することが必要である。

(2005年2月14日受付)

謝辞

本研究の取りまとめに際しては、国土交通省港湾局計画課の皆様、奥田薫近畿地方整備局港湾空港振興室長、大西博文道路研究部長、塚田幸広道路研究室長、河野辰男主任研究官、桐山孝晴主任研究官、道路研究室の皆様、横浜市港湾局港湾整備部企画調整課の皆様、東京都港湾局港湾整備部計画課の皆様、(株)長大 藤田清二計画部長他、大変に多くの方々から貴重なご意見、ご助言を頂きました。また、全国の各地方整備局、各港湾管理者の皆様にはアンケート等に際して、多大なご協力を頂きました。北澤壮介港湾研究部長はじめ港湾研究部、港湾計画研究室の皆様からも多くのご支援を頂きました。末尾ながら、ここに記して深謝の意を表します。

資料 2-1

第 1 章 臨港交通施設（第 12 条関係）

1.1 一 般

第 12 条では、臨港交通施設について規定したが、その区分に従い細目については、原則として以下によることとする。

1.2 道 路

1.2.1 一 般

港湾の道路については、以下に特別の記述がある場合を除いては、道路構造令（昭和 45 年政令第 320 号）を準用するものとする。この場合における道路の区分は第 3 種第 4 級又は第 4 種第 3 級を標準とするが、当該道路と他の道路との円滑な接続、道路の性格等によりやむを得ない理由がある場合には、この限りでない。

〔解説〕

道路を設計する際、考慮すべき諸元は次のとおりである。

- ① 線 形
- ② 幅 員
- ③ 曲線半径
- ④ 縦断勾配
- ⑤ 横断勾配
- ⑥ 建築限界
- ⑦ 舗 装
- ⑧ 附属施設

一般道路は道路構造令（昭和 45 年政令第 320 号）により建設されることになっているので、港湾の道路においてもこれに準じることにし、本文に示す道路の区分を適用するものとする。しかしながら、交通の発生機構が複雑な道路においては、すべて道路構造令に準拠すると交通の円滑化に無理が生ずることが考えられるので、周辺道路との円滑な接続、道路の性格等によりやむを得ない理由がある場合には緩和規定を設けた。

1.2.2 車道及び車線

車道及び車線は、そのふ頭に発生する貨物を円滑に輸送するために十分なものとする。

- (1) 計画交通量（道路の設計の基礎とするために、当該道路の存する地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況を勘案して定める当該道路の時間当たり往復自動車交通量をいう。以下同じ。）が表-1.1の道路の種類に応じた設計基準交通量（道路の時間当たり最大許容自動車交通量をいう。以下同じ。）の欄に掲げる値以下である道路の車線（登坂車線、屈折車線及び変速車線を除く。以下同じ。）の数は、2とするものとする。

表-1.1 道路の種類と設計基準交通量

道路の種類	設計基準交通量 (台/時間)
港湾と国道等を連絡する道路	650
その他の道路	500

- (2) (1)に規定する道路以外の道路の車線数は、4以上（交通の状況により必要のある場合を除き、2の倍数）とし、表-1.2の道路の種類に応じた1車線当りの設計基準交通量に対する当該道路の計画交通量の割合によって定めるものとする。

表-1.2 道路の種類と設計基準交通量

道路の種類	設計基準交通量 (台/(時間・車線))
港湾と国道等を連絡する道路	600
その他の道路	350

- (3) 計画交通量の算定方法は、式(1.1)によることを標準とする。

計画交通量(台/時間) = 年間取扱貨物量(フレートン/年)

$$\times \frac{\alpha}{W} \times \frac{\beta}{12} \times \frac{\gamma}{30} \times \frac{(1+\delta)}{\varepsilon} \times \sigma \quad (1.1)$$

ここに

α ; 自動車分担率 = 自動車輸送分 / 全交通機関輸送分

β ; 月変動率 = ピーク月貨物量 / 平均月貨物量

γ ; 日変動率 = ピーク日貨物量 / 平均日貨物量

W ; トラック実車積載量 (フレートン/台)

積荷を積んでいるトラック1台あたりの貨物輸送量(調査により又は港湾の実績を参考にして定める。)

ε ; 実車率 = 積荷を積んでいるトラック台数 / 全トラック台数

δ ; 関連車率 = 関連車台数 / 全トラック台数

σ ; 時間変動率 = ピーク時時間当たり交通量 / 日発生交通量

ただし、ほかに適切な推定根拠がある場合は、この算定式によらなくてもよい。

また、カーフェリー、旅客船又はスポーツ若しくはレクリエーションの用に供する船舶を対象とする係留施設に至る道路にあつては、車両の集中率を十分考慮して、別途算定するものとする。

- (4) 道路の幅員は、倉庫の入口付近におけるトラックの縦着け、出入トラックの回転半径、荷待ち、送迎のための駐車区域、あるいはモビルクレーンなど特殊な車両の交通を考慮して決めるものとするが、車線の幅員は原則として、3.25m又は3.50mとする。
- (5) 自動車の停止により車両の安全かつ円滑な通行が妨げられないようにするため必要がある場合においては、車道の左寄りに幅員が2.5mの停車帯を設けるものとする。
- (6) 計画交通量が著しく少なく、かつ地形等によりやむを得ない場合においては、本編1.2.1一般の本文、並びに前項(1)、(2)、(4)、(5)の規定にかかわらず、道路の車道の幅員を3.0mまで縮小することができるものとする。

[解説]

- (1) 道路構造令第2条によれば、車道とはもっぱら車両の通行の用に供することを目的とする道路の部分（自転車道を除く。）をいい、車線とは一縦列の自動車を安全かつ円滑に通行させるために設けられる帯状の車道の部分をいう。
- (2) 港湾の道路の建築限界は、モビルクレーンなど特殊な車両の交通があるので、ふ頭の利用状態を十分考慮して別途決めなければならない。なお、道路構造令第12条によれば、建築限界は次のように規定されている。

資料 2-2

第 1 章 臨港交通施設（第 12 条関係）

1.1 一 般

省令第 12 条では臨港交通施設について規定したが、その区分に従い細目については、原則として、以下によるものとする。

1.2 道 路

1.2.1 一 般

港湾の道路については、以下に特別の記述がある場合を除いては、道路構造令（昭和 45 年政令第 320 号）を準用するものとする。この場合における道路の区分は、当該道路の性格、計画交通量（道路の設計の基礎とするために、当該道路の存する地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況を勘案して定める当該道路の時間当たり往復自動車交通量をいう。以下同じ。）、当該道路の存する地域の地形、当該道路と他の道路との円滑な接続等を考慮して、適切に定めるものとする。

〔解説〕

臨港道路を設計する際、考慮すべき諸元は次のとおりである。

- ① 線 形
- ② 幅 員
- ③ 曲線半径
- ④ 縦断勾配
- ⑤ 横断勾配
- ⑥ 建築限界
- ⑦ 舗 装
- ⑧ 附属施設

一般道路は道路構造令（昭和 45 年政令第 320 号）により建設されることになっているので、臨港道路においてもこれに準じることとした。しかしながら、交通の発生機構が複雑な臨港道路においては、すべて道路構造令に準拠すると交通の円滑化に無理が生じることが考えられるので、道路の区分は計画交通量、道路の存する地域の地形のほか、周辺道路との円滑な接続、道路の性格等を考慮して適切に定めることとした。

1.2.2 車道及び車線

車道及び車線は、そのふ頭に発生する貨物を円滑に輸送するために十分なものとする。

- (1) 計画交通量が表-1.1の道路の種類に応じた設計基準交通量(道路の時間当り最大許容自動車交通量をいう。以下同じ。)の欄に掲げる値以下である道路の車線(登坂車線、屈折車線及び変速車線を除く。以下同じ。)の数は、2とするものとする。

表-1.1 道路の種類と設計基準交通量

道路の種類	設計基準交通量 (台/時間)
港湾と国道等を連絡する道路	650
その他の道路	500

- (2) (1)に規定する道路以外の道路の車線数は、4以上(交通の状況により必要のある場合を除き、2の倍数)とし、表-1.2の道路の種類に応じた1車線当りの設計基準交通量に対する当該道路の計画交通量の割合によって定めるものとする。

表-1.2 道路の種類と設計基準交通量

道路の種類	設計基準交通量 (台/(時間・車線))
港湾と国道等を連絡する道路	600
その他の道路	350

- (3) 計画交通量の算定方法は、式(1.1)によることを標準とする。

計画交通量(台/時間) = 年間取扱貨物量(フレートトン/年)

$$\times \frac{\alpha}{W} \times \frac{\beta}{12} \times \frac{\gamma}{30} \times \frac{(1+\delta)}{\epsilon} \times \sigma \quad (1.1)$$

ここに

α ; 自動車分担率 = 自動車輸送分 / 全交通機関輸送分

β ; 月変動率 = ピーク月貨物量 / 平均月貨物量

γ ; 日変動率 = ピーク日貨物量 / 平均日貨物量

W ; トラック実車積載量 (フレートトン/台)

積荷を積んでいるトラック1台あたりの貨物輸送量(調査により、又は港湾の実績を参考にして定める。)

ϵ ; 実車率 = 積荷を積んでいるトラック台数 / 全トラック台数

δ ; 関連車率 = 関連車台数 / 全トラック台数

σ ; 時間変動率 = ピーク時時間当たり交通量 / 日発生交通量

ただし、ほかに適切な推定根拠がある場合は、この算定式によらなくてもよい。

また、カーフェリー又は旅客船を対象とする係留施設及び港湾業務施設等の施設に至る道路においては、車両の集中度を十分考慮して、別途算定するものとする。

- (4) 道路の幅員は、倉庫の入口付近におけるトラックの縦着け、出入トラックの回転半径、荷待ち、送迎のための駐車区域又はモビルクレーン等の特殊な車両の交通を考慮して決めるものとするが、車線の幅員は、原則として、3.25m又は3.50mとする。
- (5) 自動車の停止により車両の安全かつ円滑な通行が妨げられないようにするため、必要がある場合においては、車道の左寄りに幅員が2.5mの停車帯を設けるものとする。
- (6) 計画交通量が著しく少なく、かつ、地形等によりやむを得ない場合においては、本編 1.2.1 一般及び前項 (1)、(2)、(4)、(5) の規定にかかわらず、道路の車道の幅員を 3.0mまで縮小することができる。

〔解説〕

- (1) 道路構造令第2条によれば、車道とは専ら車両の通行の用に供することを目的とする道路の部分(自転車道を除く。)をいい、車線とは一縦列の自動車を安全かつ円滑に通行させるために設けられる帯状の車道の部分をいう。
- (2) 臨港道路の建築限界は、背高コンテナ(9フィート6インチ)を積載したトレーラーやモビルクレーンなど特殊な車両の交通があるので、ふ頭の利用状態を十分考慮して別途決めなければならない。なお、道路構造令第12条によれば、建築限界は次のように規定されている。

資料 2-3

第 1 章 臨港交通施設

1.1 一 般

1.1.1 適用範囲

本章は臨港交通施設の設計に適用する。

1.1.2 臨港交通施設の維持管理(告示第 103 条関係)

臨港交通施設は、車両等が安全かつ円滑に利用できるように、当該施設の構造の特性に応じた適切な基準に基づいて維持管理を行うことを原則とする。

1.2 道 路

1.2.1 一 般(告示第 104 条、第 109 条及び第 110 条関係)

- (1) 道路の構造は、交通の発生状況、計画上の交通量、道路の存する地域の地形、他の道路との円滑な接続その他の道路の利用状況を勘案して適切に定めるものとする。
- (2) 専ら歩行者及び自転車等の用に供される道路にあっては、これら道路の周辺の港湾の施設の利用状況等に応じて、適切に構造を設定するものとする。
- (3) 耐震強化施設又は大規模な地震の発生後において救援物資の一時的保管場所等として計画された広場に連結する道路にあっては、所要の機能を発揮するように適切に構造を設定するものとする。
- (4) 道路の構造、場所及び設備に関し本節に定めのない事項については、港湾で発生する交通の特性に応じ、道路構造令(昭和 45 年政令第 320 号)の規定に準じて適切に設定するものとする。

〔解説〕

(1) 港湾の道路(臨港交通施設である道路をいう。以下、同じ。)については、本書に特別の記述がある場合を除いては、道路構造令(昭和 45 年政令第 320 号)を準用する。この場合における道路の区分は、当該道路の性格、計画交通量(道路の設計の基礎とするために、当該道路の存する地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況を勘案して定める当該道路の時間当たり往復自動車交通量をいう。以下、同じ。)、当該道路の存する地域の地形、当該道路と他の道路との円滑な接続等を考慮して、適切に定める。

港湾の道路においては大型車の利用が多く車両の集中率が高いといった特性があり、これらを考慮して定めることが必要な事項は、道路構造令によらず、特別の記述によることとした。

なお、自動車の区分に関する用語は、道路構造令に準じ、道路運送車両法における区分を用いることとし、本節において利用されている普通自動車とはこの区分による。ただし、大型車という用語が用いられている場合は、自動車を大型車と乗用車類の 2 つに分類した場合の区分であり、道路運送車両法における区分とは異なる。

- (2) 専ら歩行者、自転車等の利用に供する道路の部分及び専用道路についても、道路構造令における規定を準用することとなる。港湾においては、水辺での休憩、散歩等、利用目的や形態が多様となる場合が多く、幅員等構造の決定に当たっては配慮が必要である。
- (3) 大規模地震が発生した場合、耐震性を強化した係留施設、緊急物資等の一時保管場所等として利用可能な広場及び背後幹線道路をそれぞれ結ぶ道路の機能が確保されることは、緊急物資輸送、復旧活動等に不可欠である。このため、施設の耐震性はもちろんのこと、地震による倒壊建築物等に遮断されることのない路線の選定、緊急時に障害となり得る附属施設の排除など、対象となる施設と周辺の状況に応じて、大規模地震発生後も道路の機能が確保されるために必要な配慮を行うこととした。

[参考]

道路構造令については、政令、施行規則のほか、これらを受けたさらに細かいものとして、道路構造令の解説と運用が参考にできる。

1.2.2 設計車両（告示第105条関係）

セミトレーラー連結車の通行が多い等の場合においては、セミトレーラー連結車を設計車両とすることができる。

[解説]

- (1) 道路構造令（第4条）において、セミトレーラー連結車を設計車両とする道路の区分は、第1種、第2種、第3種第1級及び第4種第1級である。しかしながら、港湾においては、道路の区分としてこれらに該当しない道路であっても、セミトレーラー連結車の通行が頻繁であると予想される場合がある。このため、本編 1.2.1 一般の規定により定める道路の区分にかかわらず、セミトレーラー連結車を設計車両とすることができるものとした。
- (2) 設計車両をセミトレーラー連結車とする場合には、道路構造令とは別の考え方で、道路の諸元を定める必要がある。別途、定める必要がある道路の諸元は以下のとおりである。
 - (a) 車道及び車線
 - (b) 建築限界
 - (c) 曲線部の拡幅
 - (d) 縦断勾配

[参考]

セミトレーラー連結車を設計車両とする道路の例としては、コンテナふ頭等セミトレーラー連結車の通行が多いふ頭間連絡道路、ふ頭内、ふ頭周辺道路及びこれらのふ頭と背後の幹線道路（一般道路）を結ぶ道路等がある。

1.2.3 車道及び車線（告示第107条関係）

- (1) 道路の車線等は、港湾において発生する交通が滞留しないように、適切に設定するものとする。
- (2) 計画上の交通量が表-1.2.1の道路の種類に応じた設計基準交通量（道路の時間当たり最大許容自動車交通量をいう。以下同じ。）の欄に掲げる値以下である道路の車線（登坂車線、屈折車線及び変速車線を除く。以下同じ。）の数は、2とするものとする。

表-1.2.1 道路の種類と設計基準交通量(告示第107条別表第14条)

道路の種類	設計基準交通量（台／時間）
港湾と国道等を連絡する道路	650
その他の道路	500

- (3) (2)に規定する道路以外の道路の車線の数は、4以上（交通の状況により必要のある場合を除き、2の倍数）とし、表-1.2.2の道路の種類に応じた一車線当たりの設計基準交通量に対する当該道路の計画上の交通量の割合によって定めるものとする。

表-1.2.2 道路の種類に応じた一車線当たりの設計基準交通量(告示第107条別表第15条)

道路の種類	一車線当たりの設計基準交通量（台／時間）
港湾と国道等を連絡する道路	600
その他の道路	350

- (4) 車線の幅員は、原則として、3.25m又は3.5mとする。ただし、大型車の通行量が多い場合にあっては、3.5mを標準とし、地形等の影響によりやむを得ない場合においては、3mまで縮小することができる。
- (5) 車両の安全かつ円滑な通行に支障のないようにするため、必要な場合にあっては、車道の左端寄りに停車帯を設けることができる。

〔解説〕

- (1) 車線の数は、道路構造令（第5条）に準じ、計画交通量と設計基準交通量を比較して決定することとした。しかしながら、ここで規定した設計基準交通量は、ピーク特性の考え方が道路構造令とは異なっているため、交通量の時間の単位に違いがある。

本来、道路の設計に用いる将来交通量はピーク特性を考慮した時間交通量とする必要があるが、道路構造令では、計画目標年次の交通量をピーク時間特性まで含めて予測することは困難であるなどの理由から、ピーク特性は道路の区分ごとに一定のものとして設計時間交通量にこれを考慮している。このため設計基準交通量は日交通量単位となっている。

一方、港湾の道路は、一般に、物流に関連した交通など港湾に発生する交通が主な対象となり、実績等をもとに将来のピーク特性を想定することが可能であることから、ピーク特性は時間交通量において考慮することとした。このため、設計基準交通量は道路の時間当たり最大許容自動車交通量として規定

した。

なお、ここで取り扱う計画交通量とは、本編 1.2.1 一般 にあるように、道路の設計の基礎とするために当該道路の存する地域の発展の動向、将来の自動車交通の状況を勘案して定める当該道路の時間当たり往復自動車交通量であり、上記のような趣旨から、勘案する事項には、港湾に発生する交通の状況及びピーク特性が含まれる。

- (2) 道路の幅員については、港湾の道路では一般にトレーラー連結車、トラック等の大型車の利用が多く、また、モビルクレーン等の特殊な車両の利用もあることから、これらの利用により道路交通の円滑性が失われることがないように配慮して定めることとした。
- (3) モビルクレーン等の特殊な車両の幅は、**車両制限令**(第 3 条)に定める最高限度 2.5mを越える場合が多いので、当該車両の交通が多く見込まれるような場合では、車線の幅員を別途定めるほうがよい場合もある。
- (4) 停車帯の幅員は 2.5mとする。停車帯の設置については、**道路構造令**(第 9 条)では第 4 種のうち第 1 級、第 2 級及び第 3 級の道路において必要な場合に設けること、及び大型車の交通量は占める割合が低いと認められる場合に幅員を縮小できることが規定されている。しかし港湾の道路では、**本編 1.2.1 一般** の規定により定めた道路の区分にかかわらず、荷待ち等の停車車両などにより他の車両の安全かつ円滑な通行が妨げられる場合があるため、大型車の交通量が占める割合が低い場合を想定する必要はない。
- (5) 計画交通量が著しく少なく、かつ、地形等により、やむを得ない場合の車道の幅員は、**道路構造令**において第 3 種第 5 級及び第 4 種第 4 級に対して設けられたやむを得ない場合の規定に準じた。

〔参考〕

- (1) 計画交通量の算定に当たり考慮する事項は、計画目標年次における、ふ頭等における貨物等の発生、周辺の土地利用、車両の集中率、他の道路との接続等がある。計画交通量は、発生集中交通量、分布交通量、配分交通量(路線別の計画交通量)の順に推計する方法が一般的である。

発生集中交通量の算定の方法として、表一参 1.2.1 の方法が挙げられる。

表一参 1.2.1 発生集中交通量の算定手法

交通の種類	算定方法
物流に関連した交通	港湾取扱貨物量を基礎に、自動車分担率、トラック実車積載量、実車率、関連車率等の実績値を用いて、算出する方法
港湾に立地した産業から発生する交通	敷地面積や従業員数等の単位量当たり発生台数を用いて算出する方法
緑地・集客施設等から発生する交通	類似施設の利用者数、自動車利用率等を用いて算出する方法

- (2) 道路の幅員を定めるに当たって考慮する大型車や特殊な車両等の利用状況としては、倉庫の入り口付近におけるトレーラー連結車、トラック等の縦着け、荷待ち、送迎のための停車、モビルクレーン等の通行などがあり、性能に関するものとしてはトレーラー連結車、トラック等の回転半径などがある。

国土技術政策総合研究所研究報告

RESEARCH REPORT of NILIM

No. 21

June 2005

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5018