

東京都市圏物資流動調査の中間報告

椎 名 彪*
黒 川 洗**

1. 調査の背景と目的

近年における人口および産業の大都市圏への集中は、都市交通の問題をはじめとし、過密の弊害という言葉で代表される大きな社会問題を発生させてきている。都市交通の問題としては、朝夕の通勤ラッシュ、昼間の道路交通の渋滞、交通騒音・排気ガスなどの公害の発生等があげられる。これらに対する長期的施策を考えるため、1950年代からアメリカ合衆国においては、総合的都市交通計画のプロジェクトが急速に多くの都市圏において行なわれてきたが、わが国においても1960年代の後半よりその考え方を導入したプロジェクトが行なわれてきた。その考え方の特徴は、土地利用計画と交通計画との整合性を図る点と、鉄道、バス、自動車など各種交通機関のバランスのとれた計画の立案を試みる点にある。このため、交通需要の把握の方法を従来のように各交通手段別に旅客数、自動車台数などの単位でとらずに、パーソントリップという、人の動きを単位とした考え方を基礎とするようになった。これは、都市交通需要は、人の動きと物の動きによって構成されているということに基づいている。このように、パーソントリップをベースにした場合、物の動きについては——都市内の物の動きは、そのほとんどすべてが自動車によっているが——この交通需要の現状把握および将来推計に関して不十分な点がある。すなわち、営業用貨物車の動きは従来の自動車トリップ調査の方法をベースに行ない、パーソントリップでは自家用貨物車の動きは、それを運転する人の動きでおきかえて考えられているが、人が移動するための主要な手段として貨物車が使用されるのではなく、むしろ物資を移動させる必要性があって、そのための手段として貨物車が使われるという考え方のほうがより説得力がある点である。したがって、貨物車の動きのうちには物資の移動に対応して生ずるものがかなりあると考えられるので、貨物車交通量の推計は物資の移動をベースに

すべきであるという思考過程が必要となる。

以上のことが、比較的長期の都市交通計画上からの要件として都市内物資流動の現状を把握する必要性を示すものであるが、都市内物資流動の問題に焦点を絞ってみると、都心を中心とした大型車の交通規制の問題、流通業務市街地の整備に関する法律の制定に代表される、都市内の物資流動関連施設の配置の問題、流通あるいは商流、物流の革新の問題など多くの問題がそこには存在する。一方、物資流動の現状についてみると、地域間の物資流動については、運輸省の実施した全国幹線貨物純流動調査などの例に示されるように、かなり多くの資料があるが、都市内についてみると、貨物車の動き(OD)の資料、あるいは流通センター関連の資料、港湾・鉄道駅における資料など部分的なものはあるが、都市内の動き全体を把握することを目的とした資料は皆無に近い。それは必要性がなかったことよりは、物資流動の多様性・複雑さなどから、これを確実にとらえる方法論がなかったことが、おもな理由であろう。このような資料の必要性は最近とくに強くなってきており、アメリカにおいても1970年代に入り、ようやくその必要性が説かれ、各種のそれに関する論文などが最近多く書かれてきているが、実際の調査は大規模には行なわれていない。わが国においては、昭和45年に建設省中国地方建設局、広島県、広島市が共同で、広島都市圏において地域内の全業種の事業所を対象として調査が行なわれ、現在データの解析を行なっている段階である。

東京都市圏における物資流動調査は、以上のような背景のもとに、広島都市圏の調査をパイロットスタディとし、総合的交通計画に役立て、さらに流通関連施設計画の検討を行なう目的で、都市内の物の動きの実態調査を開始したわけである。

2. 調査の体系

(1) 調査の体系

本調査は、昭和47年度を初年度として、3年間の予定

* 正会員 建設省土木研究所 道路研究室

** 正会員 工博 建設省建築研究所 都市計画研究室

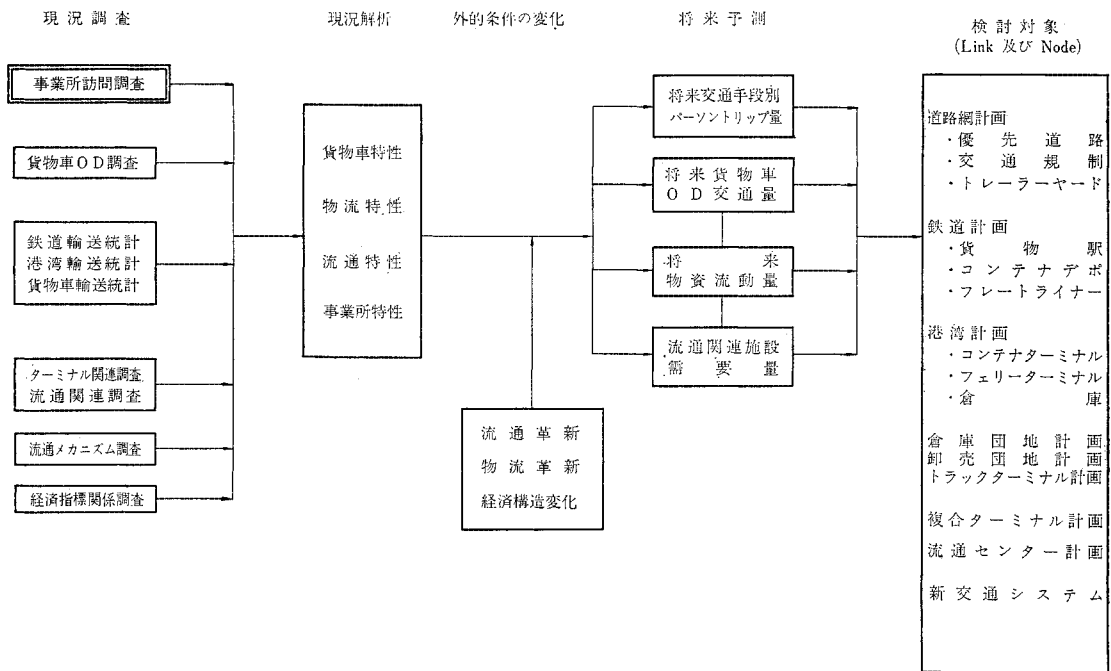


図-1 調査の体系

を開始した。初年度は、東京都市圏における物資流動の現況を把握するために事業所を中心とした実態調査（以後事業所訪問調査という）を行なったが、昭和48年度は解析、昭和49年度は予測ならびに計画の検討を行なう予定である。計画の検討内容は大別すると2つに分けられる。一方はリンクの計画であり、いわゆる道路網、鉄道網など交通施設網に関するものであり、他方はノードの計画で、流通センター、複合ターミナル、トラックターミナルなどに関するものである。この両者は決して独立したものではなく相互に強い関連をもっているが、とくに前者はパーソントリップによる総合的都市交通計画体系の補強という点を重視しており、後者はそれよりも他の分野との関連を重視しながら、その配置構想あるいはインパクトなどの検討を行なう予定である。このためには、4.で詳述するように本調査では事業所訪問調査を実施するが、それだけでは都市内の物資流動のメカニズムを解明することはむづかしいと思われるので、既存の各種の統計資料、あるいは各業界における物資流動の実態に関する調査などとの結合が必要となってくる。また都市内の物資流動を従来のパーソントリップあるいは自動車トリップという形での交通と比較すると次のような特殊性をもっており、そのメカニズム解明上の大きな障害となっている。

① 移動単位の不定性：パーソンあるいは自動車のトリップでは1人の人間あるいは1台の自動車が移動の単位となっているが、物の場合は同一品目でも一定の移動

単位が存在しない。

② 品目の多様性：調査や推計のためには、品目分類が必要であるが、その基準が品目によってさまざまであり、重量、容積、金額など重要度がそれぞれによって異なっている。

③ 移動の過程における変化：物が原料から製品への変化のように、物の空間的移動だけではとらえられない側面をもっている。

④ 人をとおしての間接的記録：物の動きには、パーソントリップのような明確な移動目的がないため、その物資についてのおのおの取扱者が扱う前後の状態については不明な場合が多く、輸送過程を一貫して追求することが困難である。

⑤ サイクルの問題：②で述べたように、品目の多様性は、またパーソンあるいは自動車のトリップとはまったく異なる側面をもっている。すなわち、この二者は、それを都市内でみるかぎりほとんどの場合は1日を単位とした動きをしているが、物は必ずしも1日を単位とせず、1週間、1か月、あるいはその他のサイクルをもち、それが複雑多岐にわたっている。

また、物資流動を供給者から需要者に至る物の流れという観点にたつと——これはいわゆる物的流通活動を構成しているが——これには商取引のような非物的流通活動が合わさって流通活動が構成され、この両者は明確に分離されない場合が都市内の活動には多くなっている。さらにこの点に関しては、いわゆる流通革命あるいは

革新という名で呼ばれる急激な変化が起っており、物的流通の中でも「協同一貫輸送」あるいは「複合ターミナル」などの提案、あるいは実現への検討が行なわれている。

以上のように、本調査をとりまく環境は複雑多岐にわたっており、これらをすべて包含し結合化することは容易なことではない。このため、本調査は、交通施設、物流関連施設の計画への適用を最終的な目標としながら、施設配置と幹線交通網の問題、各種物流関連施設（たとえば、倉庫団地、卸売団地、トラックターミナル、コンテナデポなど）の単体としての立地計画の検討をまず行ない、それらの中から、総合的な計画の検討を行なっていく予定である。これらを図に示すと、図-1 のようになる。

(2) 調査の組織と費用

本調査は、建設省および東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県、横浜市、川崎市と共同して行なう総合都市交通体系調査の一環として実施されている。これらの機関により構成される東京都市群交通計画委員会（委員長・建設省関東地方建設局長 帯 猛）において連絡・調整を図ったうえで実施に移されている。

調査費は総合都市交通体系調査補助金のほか総理府首都圏整備委員会、日本道路公団、首都高速道路公団の調査費も加えられ、昭和47年度としては約1億7500万円である。

3. 調査対象地域とゾーニング

昭和43年に東京都市圏におけるパーソン・トリップ調査が実施されているが、本調査はこのパーソン・トリップ調査との関連において行なわれることでもあるために、調査対象地域としては東京50km圏と称されている東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県の地域を取り上げた。しかし、パーソン・トリップ調査においては東京都を除く3県は一部の地域が除外されていたが、本調査においては全域を調査対象地域とした（図-2 参照）。

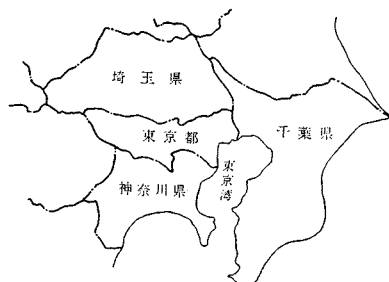


図-2 調査対象地域

一方、ゾーニングについてもパーソン・トリップ調査との整合に配慮することは当然であるが、本調査は後述のように事業所の規模および業種による層別抽出を行

表-1 ゾーニング

東京都	149
区	
部	
その他	
神奈川県	114
横浜市	58
川崎市	28
その他	28
埼玉県	96
千葉県	76
計	435

なっているために、ゾーンをあまり細分すると拡大の際に問題が生ずることや、計画上の必要性から求められるゾーンの大きさを考慮した結果、表-1 に示すようなゾーニングを行なった。参考までにパーソン・トリップ調査の場合、この1都3県対象地域内について大ゾーン数は41、中ゾーン数は103、小ゾーン数は823であり、このほかにプランニング・ゾーンとして用いられている計画基本ゾーン数は403である。

4. 事業所訪問調査の概要

(1) 調査対象事業所の選定および区分

交通計画のための調査として自動車のOD調査やパーソン・トリップ調査等があるが、いずれも一般に抽出調査であるため母集団として正確な数が把握できる基本となる調査が必要である。このため、自動車ODの場合は自動車登録台帳を利用し、パーソン・トリップ調査の場合は住民登録台帳から世帯単位の抽出を行なっている。物資流動調査の目的からみて、現段階において最もよいと思われるものは総理府の実施している事業所統計調査であり、本調査では昭和44年に行なわれた調査を母集団として利用することとした。

事業所の定義は「物の生産またはサービスの提供が事業として行なわれている個々の場所」であるが、実態としてほとんどの物資流動は事業所相互間で発生していると考えられるため、調査対象として適当であると判断されたわけであるが、反面、問題点としては次のような事柄があげられる。

第一は、事業所における兼業の問題である。事業所統計において、各事業所は複数の業種を営んでいても代表的な業種で分類されており、統計上は兼業がかくれた形になっている。しかし、たとえば陸運業者が倉庫業を兼業している場合はかなり多くみられるが、これを統計上は単一の業種としてみなさざるを得ず、解析に際して若干問題を生ずるところである。

第二は、業種の分類と実際の業務活動の間に差がみられる場合がある点である。つまり、大規模な事業所の場合は現業部門と管理部門が分離されており、それぞれ地理的に離れていると、統計上は同一業種でおのおの独立

した事業所として取り扱われる。したがって、〇〇電器の東京本社も神奈川工場も同じ製造業として集計されることとなる。

第三は、事業所の敷地以外で生ずる物の動きも相当みられることである。この代表的な例は建設現場である。事業所統計調査において建設業として取り扱われているのは、本社、支店、営業所などの常設の事業所までであり一時的な工事現場の詰所などは対象となっていない。この点を補足するため、建設費については別途のアンケートを実施することとした。

本調査が抽出調査であるため、集計時における拡大計算が当然必要となってくる。この拡大をできるだけひずみを生ずることなく処理するためには、層別抽出を行なうことが望ましい。この点については、昭和45年に広島都市圏で実施された物資流動調査の解析結果を勘案して表一2、3に示すような業種分類、および規模分類を採用した。なお、抽出のためのゾーニングは市区町村の行政区画とした。

抽出率については、当然大きいほうが望ましいわけであるが、費用、能力などの関係から2.5%程度にせざる

表一2 抽出のための業種分類

番号	区 分	産 業 中 分 類
1	農・林・漁業	農業、農業的サービス業、林業、狩猟業、漁業、水産養殖業
2	鉱業	金属鉱業、石炭・亜炭鉱業、原油・天然ガス鉱業、非金属鉱業
3	建設業-1	総合工事業
4	建設業-2	職別工事業、設備工事業
5	製造業-1	食料品・たばこ製造業、繊維工業、衣服その他繊維製品製造業、なめしがわ・同製品、毛皮製造業、出版
6	製造業-2	鉄鉱、非鉄金属
7	製造業-3	金属製品、一般機械器具、電気、機械器具、輸送用機械器具、精密機械器具、武器製造、その他
8	製造業-4	化学工業石油製品、石炭製品、ゴム製品、窯業土石製品
9	製造業-5	木材、木製品製造業、家具、装飾品、紙パルプ製造業
10	卸売業-1	各種商品卸売業、繊維卸売業、衣服・身の回り品卸売業
11	卸売業-2	農畜産、水産物卸売、食料・飲料卸売、医薬品、化粧品、化学薬品、機械器具
12	卸売業-3	金属材料卸売、建築材料
13	卸売業-4	家具・建物・じゅう器卸売業、再生資源卸売業、その他の卸売業
14	卸売・小売業-5	代理商、仲立業、各種商品、織物・衣服・身の回り品、飲食料品、飲食店、自動車・自転車・荷車小売業、家具建物・じゅう器、その他の小売業
15	運輸業-1	道路貨物運送業
16	運輸業-2	水運業
17	運輸業-3	倉庫業
18	運輸業-4	鉄道業、道路旅客運送業、航空運輸業、運輸に付帯するサービス業
19	その他	金融、保険、不動産、通信業、電気・ガス・水道業、サービス業、その他

表一3 規模ランクと抽出率

区分	従業員規模(人)					
	1~4	5~9	10~29	30~49	50~99	100以上
一般事業所訪問調査	1/490	1/110	1/40	1/13	1/5	1/1
陸運業事業所訪問調査	1/4	1/4	1/5	1/2	1/1	1/1
倉庫業事業所訪問調査	1/4	1/4	1/5	1/2	1/1	1/1

表一4 事業所総数と調査対象事業所数

区 分		母 数	調査対象事業所数
4業種100人以上事業所	農 林 漁 業	23	23
	鉱 業	25	24
	製 造 業	4 663	4 594
	卸 売 業	1 001	999
	小 計	5 712	5 640
その他一般事業所訪問調査	農 林 漁 業	2 178	88
	鉱 業	501	34
	製 造 業	163 990	3 184
	卸 売 業	75 654	1 572
	小 売 業	401 258	2 932
そ の 他	278 152	6 289	
小 計	921 733	14 099	
建設業訪問調査	従業者100人以上	858	856
	従業者99人以下	65 185	928
	小 計	66 043	1 784
倉庫業訪問調査		966	343
運輸業訪問調査		7 201	2 645
港湾地区調査	千 葉 港	136	127
	東 京 港	122	115
	川 崎 港	80	80
	横 浜 港	189	185
	横 須 賀 港	27	27
小 計	554	534	
流通センター調査	京浜トラックターミナル	49	49
	板橋トラックターミナル	42	40
	物流センタービル	46	46
	東京団地倉庫	29	29
	東京団地冷蔵	9	9
小 計	175	173	
計		1 002 384	25 218

を得なかった。調査別・規模ランク別の抽出率は表一3に示すとおりである。

以上のような方針で事業所を選定するが、物資流動の拠点となるターミナル施設に立地している事業所については同一のグループとして取り扱うほうが解析上望ましい点や、陸運統計、港湾統計などの既存の統計組織の活用も図ること、さらに事業所の業種によってアンケートの内容・形式に差があるため、別途に調査の区分を設定した。表一4は、この調査区分別の事業所の母数と調査対象数を示したものである。

ここで、港湾地区調査は港湾調査規則第7条に基づく申告義務者のリストから抽出したものであり、流通センター調査については、京浜2区と板橋流通センター内に

立地する事業所を選定したものである。

(2) 調査の方法

調査対象となった事業所には、調査員が調査票を持参し、調査の内容を説明して、その調査票への記入を担当者に依頼して置いてくる。調査日をすぎた段階で調査票の受取りに再訪問を行なう。調査本部に集められた調査票は、2～3回のチェックを受けるが、必要な場合は改めて事業所を訪問する。調査員の訪問に先立って訪問予告はがきを発送し、不在の場合に再訪問予告カードを置いてくる方法等、基本的にはパーソン・トリップ調査における家庭訪問調査のテクニックを踏襲している。調査日は月曜日と金曜日を除く平日の1日を対象とした。

(3) 調査票の構成と内容

訪問の際、調査員が持参する調査票は基本的には次の種類のものにより構成されているが、後で述べるように対象事業所の業種により、不必要な項目を省略したり、逆に追加した項目もあって多少の差を生じている。

a) 事業所概要調査票 (A票)

パーソン・トリップ調査における世帯票に相当するもので、事業所の特性と活動の概要を知るためのものである。アンケートの内容は、事業所の業種、敷地面積、従業員数、業務内容、用途別建築床面積、貨物自動車の車種別保有台数および主要取引先等である。

なお、倉庫業訪問調査用には上記の内容のほか倉庫の種類別床面積や倉庫の利用状況の項目を加えている。陸運業と港湾地区の調査票については、それぞれ事業の種類を調査する項目を加えている。したがって、事業所概要調査票は下記の4種類がつけられた。

- ① 一般事業所 (一般A)
- ② 倉庫業事業所 (倉庫A)
- ③ 陸運業事業所 (陸運A)
- ④ 港湾地区立地事業所 (港湾A)

b) 貨物自動車運行調査票 (B票)

事業所で所有している貨物自動車の1日の全トリップについて起終点調査をするものであるが、従来の交通情勢調査などの起終点調査に比べて調査項目が多くなっている。すなわち、事業対象車の車種、プレート・ナンバー、1日の走行距離および実車距離のほか、各トリップについて出発地、その業種、建物用途、出発時刻、運んだ物資の品目、重量、運行目的等を調査する。

なお、倉庫業、港湾地区および陸運業の調査票には運行目的の記入欄は設けてない。また、陸運業については対象車の車種用途、すなわち特定、限定、区域、路線集配、通運集配といった項目を調査することとしている。したがって、貨物自動車運行調査票は下記の4種類であ

る。

- ① 一般事業所 (一般B)
- ② 倉庫業事業所 (倉庫B)
- ③ 陸運業事業所 (陸運B)
- ④ 港湾地区事業所 (港湾B)
- e) 物資流動調査票 (C票)

事業所において調査対象日に取り扱った物資のうち、事業所外へ発送された全物資について調査するものである。すなわち、各物資の各品目あるいは1輸送単位ごとにその品目、重量、送り先、その業種、建物用途、輸送手段等について調査する。

なお、倉庫業については、入庫、出庫のいずれも調査するようになっており、港湾地区については、船積み、陸揚げの両方を調査する様式となっている。したがって物資流動調査票は下記の3種類である。

- ① 一般事業所 (一般C)
- ② 倉庫業事業所 (倉庫C)
- ③ 港湾地区事業所 (港湾C₁、船積み、港湾C₂、陸揚げ)

なお、建設業については、前述したように建設現場が事業所となっていないにもかかわらず、多量の物資が出入している実態を把握するため、調査対象となった建設業事業所が管轄している建設現場の一覧を示す調査票と、各現場ごとに出入物資を調べる調査票を作成した。

① 建設業工事現場作業所一覧表 (建設A)

② 建設業工事現場作業所概要調査票 (作現A)

表-5は調査区分別に配布した調査票を示したものである。

表-5 調査区分別配布調査票

4業種100人以上事業所	一般 A
	一般 B
	一般 C
その他一般事業所	一般 A
	一般 B
	一般 C
建設業	一般 A
	一般 B
	一般 C
	建設作現 A
	作現 A
倉庫業	倉庫 A
	倉庫 B
	倉庫 C
陸運業	陸運 A
	陸運 B
港湾地区	港湾 A
	港湾 B
	港湾 C ₁
	港湾 C ₂
	港湾
流通センター	一般事業所、倉庫業、陸運業に準ずる

5. 集計・解析内容

2.で述べたように、本調査は現在のところ事業所訪問調査の実査が完了しただけの段階であり、集計・解析は本年度開始する予定であるが、事業所訪問調査で基本的に集計するものは以下の項目である。

- (1) 事業所の活動形態に関するもの
 - ① 業種別規模別品目別貨物取扱量
 - ② 業種別規模別車種別保有台数および実働台数

- ③ 業種別規模別取引先分布
- (2) 貨物車の動きに関するもの
 - ① 業種別規模別1日1台あたりトリップ数
 - ② 業種別規模別1日1台あたり平均走行キロ
 - ③ 車種別輸送量
 - ④ ゾーン間 OD 交通量
 - ⑤ 業種間交通量
 - ⑥ 施設間交通量
 - ⑦ 時間帯別交通量
 - ⑧ 平均積載率, 実働率
- (3) 物資の動きに関するもの
 - ① 品目別ゾーン間 OD 交通量
 - ② 業種間品目別移動量
 - ③ 施設間品目別移動量
 - ④ 貨物自動車のトリップパターンと物資移動

の比較

- ⑤ 品目別施設別貨物発生量

6. おわりに

本調査は、初年度が完了したにすぎず、調査目的からすると今後の問題のほうが多く、かつ大きな複雑な内容を含んだものであり、まだほかに考えなければならない多くの事項もあるので、本文に対するご意見とともに、大方のご教授をたまわりたい。

なお、本文の執筆にあたっては、本調査に関してご指導いただいている東京大学新谷洋二助教授ならびに本調査の実行に尽力している建設省都市局小沢一郎係長に多くの示唆を頂いた。

(1973.27・受付/同 5.8・再受付)

土木技術者のための法律講座 ●改訂版完成いたしました●

B 5・126 ページ 8ポニ段組並製 1100 円 会員特価 1000 円 (〒 100 円)

●総論●財政・会計制度●建設業法・標準契約約款●公害対策基本法・騒音規制法・水質汚濁防止法・大気汚染防止法●労働基準法および関係法令●市街地土木工事公衆災害防止対策要項および火薬類取締法●道路交通関係法令●河川・砂防・海岸・公有水面行政法規●港湾関係法令●都市計画法・水道法・下水道法●建築基準法・宅地造成等規制法●土地収用法 (第2版で追加) ●

フィルダムの設計と施工

山口柏樹／大根義男共著 B 5・6000円

フィルダムの調査, 設計, 施工に関する一連の諸問題を土質工学的な立場から解明したもので, 諸計画の調査の方法から, 止水, 過剰水圧の評価, 安定計算など広範にわたり, 著者らが行った豊富な実例を示し, 理論と実際を詳しく解説, 最近のフィルダム技術の概要を把握するには好個の書である。

上水道流量表

内藤幸穂著 B 5・2000円

クッター公式, ヘーゼン・ウィリアムス公式, マニング公式等の流量表をコンピューター計算により, 精密かつ正確を期し, また円形断面水路に対する $T, A, P(\phi), R$ の値, 台形断面に対する K の値, 開水路の流量表を収録, 公式には必要な付図を配して理解しやすく編集した最新決定版。

交通工学ハンドブック

交通工学研究会編 A 5・4800円

100名に及ぶ各分野の最高専門家が総力を結集し, 交通工学の全分野を網羅, 総合的, 体系的にまとめあげた本邦初のハンドブック。理論から実際まで, 広い範囲にわたり, 最新の調査資料と図表を豊富に加え, きわめてわかりやすく解説。一線現場の実務家および関連分野の方々の座右必備の書!

技報堂

東京都港区赤坂 1-3-6 / TEL. 585-0166 / 振替口座・東京10