

## 冬季オリンピック大会の交通計画について

正員 ○辻 靖 三\*

正員 宮村 英雄\*\*

### 1. ま え が き

冬季オリンピック札幌大会は、1972年2月の開催をめざして、現在、競技諸施設、道路等関連諸施設の整備が進んでいる。大会は参加選手役員、報道関係者等大会関係者が40数カ国、6,000人以上、更に内外からの観客が約116万人と、多大な人が札幌に集中すると想定されている。これらの人々の輸送問題が大会運営上、重要なポイントとなっている。札幌においては、大会関係の輸送は道路交通によるところが大きく、多大の輸送需要を冬季の条件の悪い時にさばく為には、道路網の整備と、その円滑な運用を図らねばならない。道路網整備の予算要求のため、交通計画の立案が急がれ、昭和42年度から、本格的にその作業に取りかかったのであるが、何回かの変遷を経て、昭和43年度交通計画が出来、それを資料として予算要求が行なわれ、開催を目指して現在整備が進んでいるのである。この交通計画は北海道開発局、北海道、札幌市の道路の各担当者が、立案に当たったのであるが、筆者等は、その実務担当として参画の機会に恵まれ、関係各界からの御指導、御援助を頂き、立案作業に携わったので、その交通量推計の作業経過をここに報告するものである。

### 2. 本計画の特色

通常の道路交通計画と異っているものとして、発生交通量、分布交通量、配分交通量に大別して特色を挙げると、次の様なものである。

#### 2-1 発生交通量についての特色

① 交通需要の推定に不確定要素が多い。このような、国際的な行事の交通需要の発生についてのデータが僅かであり、推定の段階で、仮定が多くなってしまった。オリンピック交通の大半である観客の交通量の発生要因であるオリンピックに対する関心度、興味の度合については資料がなかった。

② 需要よりも、むしろ供給側で、発生交通量を推計した。需要に対して不確定要素が多くなったので、推計方法としては、集中交通量としては、各競技会場の入場者数、

発生交通量としては、動員され得る交通機関（バス、自家用車、高速軌道、列車等）の能力という供給側要因により規制されていた。

③ 時間的に集中が大であるため一時間交通量を推計交通量とした。各会場で競技が開始される時刻の一時間以内にオリンピック交通が最も集中的に発生するので、一時間交通量を推計対象時間とした。

#### 2-2 分布交通量についての特色

① 空間的に交通量の集中が著しい。一時間という時間的にも集中するが、空間的にも、各競技会場の存在するゾーンにオリンピック交通量が集中する。

② 発生と集中の方向を分けた OD 表が必要である。通常の道路計画では、特に方向性を問わないのが多いが、本計画では、方向性を必要とした。

③ オリピックの観客交通量は、先ず観客のパーソン OD 表から、車の OD 表に変換して作成した。前段階の発生集中交通量の推定の段階では、集中交通量としては、各会場ゾーンに集まる観客数と、その利用交通機関の台数のトータルが推計され、また、発生交通量としては、各ゾーンから各会場へ行く観客数が人の単位で推計される。つまり人の OD 表が先に推計され、それが、利用交通機関の台数により、各会場毎に車両の OD 表に変換される過程を採った。近時パーソントリップの研究が進み通常の交通計画もパーソントリップを基にして、カートリップに変換して道路計画を立案するべく研究中であるが、本計画では、この種の行事のカートリップの資料がなく、作業上、人の OD 表を先に推計した。各会場の駐車場スペースが既に決定されていたならば、その面から会場に集中するカートリップを直接推計する方法も考慮されたのであるが、駐車場計画の立案がタイミングが合わなかった。

#### 2-3 配分交通量についての特色

① 配分対象道路網の各種の場合において配分交通量を推計して比較する必要がある。通常の道路網計画においても各種のケースを想定するが、本計画では、道路整備を0から各種の段階に進めた場合、それに加えて、交通規制をも考慮した場合を想定して、その時の混雑度を推計した。

\* 北海道開発局小樽開発建設部 茂岩道路改良事業所副長

\*\* 札幌市役所建設局計画部 都市計画課調査係長

② 各道路網に配分される交通量を方向別に推計した。時間的、空間的に集中の著しい交通なので、方向別に配分した。この際、方向別に差が大きくなるのが予想されるので、配分対象道路網も実際の道路を系統的に統合してネットワークを組み、方向性の大小により、道路の一方通行化を考えるのに都合のよいようにした。

3. 本計画の仮定条件

前述の如く、不確定要素が多いので、仮定が設定されているが、その主なものも次に示す。

① オリンピック開期中も平常の都市活動は変わらない。交通上では、平常時交通にオリンピック交通を重ね合わせて、大会時交通とする。後述するが会期中の最大観客動員日（ピーク日）においては、札幌市内の人口で9%弱、保有台数で6%がオリンピックのために動員されるので、平常の都市活動はいくらか低下することも考えられるが、逆に、オリンピックによる二次的な誘発交通量も生じるので、相殺するものとして、平常時交通量にオリンピック関係交通量を重ね合わせた。

② 冬季の平常時交通のポテンシャル減は、冬季の積雪寒冷による道路交通容量の減少とキャンセルするものとする。実際は冬季には、各々、減少するのであるが、計量化するには資料が不足しており、困難であるので、定量的には考慮しないものと仮定した。

③ 平常時交通  $\bar{O}D$  表は、札幌市策定の都市計画における交通量推計を基に、北海道開発局にて昭和45年の交通量推計を実施し、更にそれを札幌新道の交通計画の際にオリンピック開催年の昭和47年に修正したものを使用した。

④ ピーク日においては各会場で競技が行なわれるが、その開始時刻は大会直前に決定するので、本計画では各会

場、同時競技開始するものとする。

⑤ 観客は競技開始前後一時間半以内に会場に到着するものとする。従って交通上は、そのうちの一時間交通を計画交通量とするが、自家用車及び団体バスは、その時間選択の自由度が大であるので、一時間以内に集中して運行するものとする。

⑥ 各会場には、その収容能力だけの観客が集まり、会場外観客については、計画に含めないと仮定する。

4. 計画の構成

4-1 全体構成

本計画の大筋を図-1ブロックチャートで示す。平常時  $\bar{O}D$  表は前述の如く、文献1による。大会関係者はオリンピック組織委員会（ $\bar{O}C.C$ ）により、各会場別に人数と配車数が試算として出されているので、それが、選手村、プレスハウスから発生するとして  $\bar{O}D$  表を作成した。観客の力- $\bar{O}D$  表作成までの手順は図-2に示し、後述する。配分交通量の推計については文献3の札幌新道方式によるが、その概略を述べると、対象  $\bar{O}D$  交通量をトリップ長で3等分割、各  $\bar{O}D$  交通量を1/2, 1/3, 1/6の3分割して、各ステップ毎に道路網の最短時間ルートを探索して配分する分割配分交通量推計法である。

4-2 観客  $\bar{O}D$  表の作成

① 会期中の延観客動員数

集中側である各会場の入場券発売数とプログラムにより観客動員総数が算出される。正式プログラムは開催の前年に決まるので、本計画では  $\bar{O}C.C$  の第一次試算に基づいて計画し、各会場の競技別観客数とその競技日数を積和すると延116.6万人となった。これを発生側で推計すると表-1の如くなる。

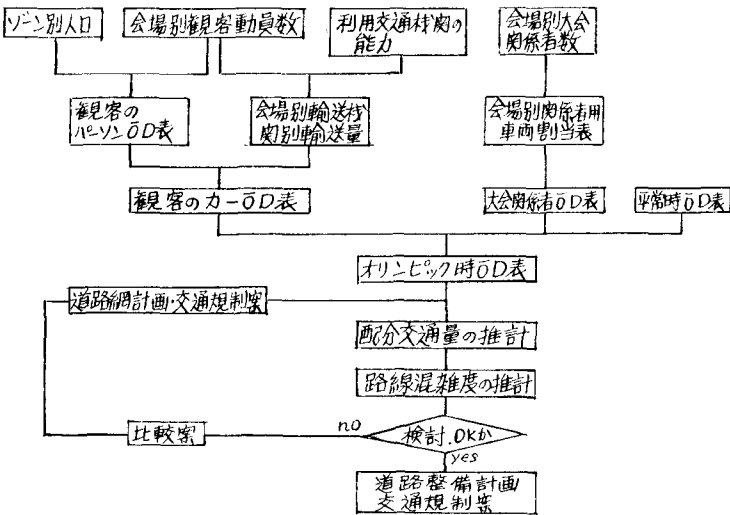
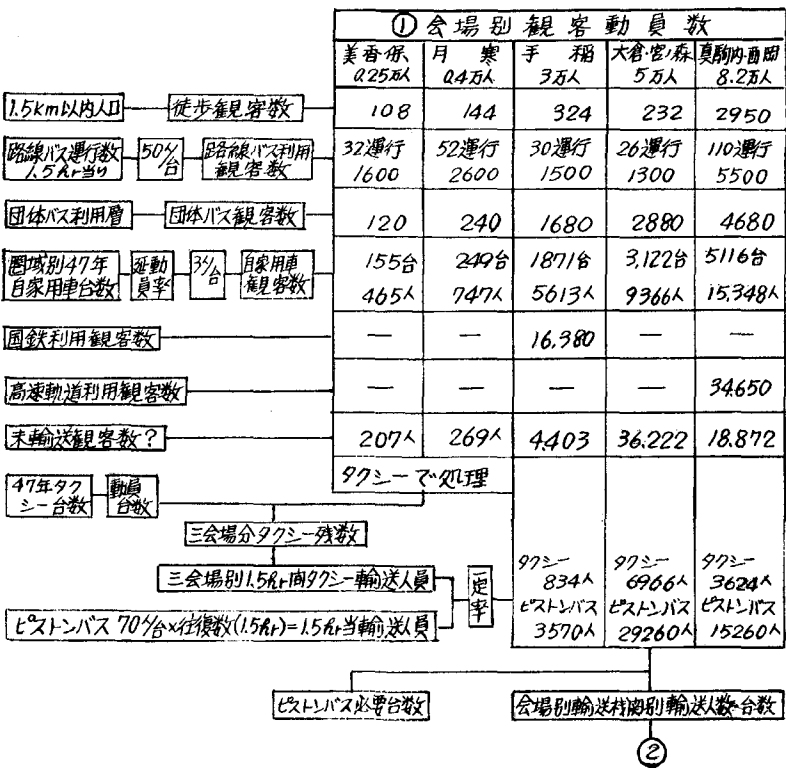


図-1 計画全体のブロックチャート



表一 圏域別観客動員推計表

| 区 分   | 圏 域     | 昭和40年人口<br>(千人)      | 昭和47年人口<br>(千人) | 延観客率<br>(%) | 延観客動員数<br>(千人) | ピーク日<br>観客動員数 |
|-------|---------|----------------------|-----------------|-------------|----------------|---------------|
| 日帰り圏  | 市 内     | 821.2                | 1,004           | 60          | 600            | 86,700        |
|       | 1 時 間 圏 | 599.1                | 574             | 30          | 170            | 24,600        |
|       | 2 時 間 圏 | 876.9                | 828             | 20          | 165            | 23,800        |
|       | 3 時 間 圏 | 643.2                | 663             | 10          | 65             | 9,400         |
|       | 小 計     | 2,940.4              | 3,069           |             | 1,000          | 144,500       |
| 宿 泊 圏 | 道 内     |                      | 2,287           | 5           | 100            | 14,400        |
|       | 本 州     | 雪まつり 41 年実績の年率 15% 増 |                 |             | 60             | 8,700         |
|       | 外 国     | 雪まつり 41 年実績の年率 30% 増 |                 |             | 6              | 900           |
|       | 小 計     |                      |                 |             | 166            | 24,000        |
| 合 計   |         |                      |                 |             | 1,166          | 168,500       |

(注 1) 延観客動員率は時間距離に反比例。

(注 2) 札幌市内では、10 歳～60 歳までが観客の対象とすると、その約 80% が平均 1 回見に行く計算。

(注 3) 宿泊能力については民泊にウェイトを置いて対応できるものとチェックされた。

表二 自家用車動員台数推計表

| 圏 域     | 昭和 41 年<br>全 車 | 昭和 47 年<br>推 計 台 数 | 自家用車率<br>(%) | 昭和 47 年<br>自家用車数 | 変動員率<br>(%) | 延動員台数  | ピーク日<br>動員台数 |
|---------|----------------|--------------------|--------------|------------------|-------------|--------|--------------|
| 市 内     | 59,843         | 158,800            | 50           | 79,400           | 60          | 47,400 | 6,849        |
| 1 時 間 圏 | 49,739         | 100,000            | 45           | 45,000           | 30          | 13,500 | 1,950        |
| 2 時 間 圏 | 48,288         | 92,200             | 45           | 41,500           | 20          | 8,300  | 1,199        |
| 3 時 間 圏 | 42,033         | 79,200             | 45           | 35,640           | 10          | 3,560  | 515          |
| 計       | 199,903        | 430,200            |              | 211,540          |             | 72,760 | 10,513       |

(注) 自家用車率は 40 年の OD 調査結果による。

#### ④ 徒 歩

会場周辺 1.5 km 以内の観客は徒歩によるとした。

$$\text{算式} \quad 1.5^2 \times \pi \times (\text{人口密度}) \times \frac{\text{ピーク日市内観客数}}{\text{全市内人口}}$$

#### ⑤ 路線バス

会場周辺を運行している定期バス路線のピーク 1.5 hr 内の運行数を求め、観客は一般客の他に 50 人/台乗れる余地があるとした。

#### ⑥ 団体バス

バス台数が不足しているのので、団体バスは市外客のみとし、市外客の 1/3 は学生層であり、その 1/2 が団体バスで、1/2 は鉄道で到着するとして、市外客 57,800 人  $\times$  1/3  $\times$  1/2 = 9,600, 60 人/台とし、60 台必要で、会場別には観客比で配分した。

#### ⑦ 自家用車 (ライトバンを含む)

圏域別に 47 年保有台数を推計し、延動員率は観客と同率を使用して、延動員台数を算出した。  
会場別にはその動員台数を観客数の比率により配分した。

#### ⑧ 国鉄・高速軌道

手稲会場への市外客は全て、(団体バス・自家用車を除いた全て) 市内客の 1/2 は国鉄を利用するとした。

市外客 (57,800 - 9,600 - 3,664 台  $\times$  3 人/台)

$$\times \frac{3}{16.85} = 6,630 \text{ 人}$$

$$\text{市内客} (86,700 + 24,000) \times \frac{3}{16.85} \times \frac{1}{2} = 9,850 \text{ 人}$$

(市内) (宿泊)

真駒内会場へは高速軌道が利用できるとし、市の計画値を用いて算出した。

$$275 \text{ 人/両} \times 4 \text{ 両編成} \times \frac{1.5 \text{ 時間}}{2 \text{ 分間隔}} \times 0.7 \text{ (乗車定員)} \times 0.7 \text{ (乗車率)}$$

$$= 34,650 \text{ 人/1.5 hr}$$

#### ⑨ タクシー・ピストンバス

⑧ までの手段で輸送し残った観客をタクシーとピストンバスで輸送するものとした。月寒と美香保については、残全数をタクシーで輸送するものとし、他の三会場につい

ては、残観客数をタクシーとピストンバスの輸送観客数比が同率となるようにして分配した。タクシー台数は47年の推計台数4,250台の50%が動員されるものとして、台数に制限があるので、その比率が定まり、それによりピストンバスの必要台数も定まってくる。この際、タクシーとピストンバスは循環運行するので、1.5時間内に往復できる回数を会場迄の距離と平均速度から設定した。(手稲1往復、大倉、真駒内、月寒…2往復、美香保3往復)1台当り乗車人数は、タクシー3人、ピストンバス70人である。

このようにして各会場別に輸送機関別にその輸送人数、台数が算出される。

#### ⑩ パーソン OD 表から力-OD 表への変換

表-3 から会場別に輸送機関別輸送人員分担率でパーソン OD 表を力-OD 表に変換した。例えば、ある会場とあるゾーンのパーソン OD が1,000人であるとき、その会場の分担率が、自家用車15%、タクシー9%、ピストンバス35%、(他は徒歩、路線バス(平常時交通に含む)、国鉄)ならば各々の輸送人員は150人、90人、350人で、1時間当り

トリップ数は、

$$\left(\frac{150 \text{ 人}}{3 \text{ 人/台}} + 1 \text{ hr}\right) + \left(\frac{90 \text{ 人}}{3 \text{ 人/台}} + \frac{350 \text{ 人}}{70 \text{ 人/台}}\right) \div 1.5 \text{ hr} = 73.3 \text{ トリップ/hr}$$

となる。すなわち変換係数は次の様になる。

$$\Sigma \frac{B \text{ 輸送機関が } A \text{ 会場の輸送人員に占める比率}}{(B \text{ 機関の1台当り人員}) \times (B \text{ 機関の輸送時間})} = C_A$$

$C_A$  を市外、市内別に求め、パーソン OD 率に乘ずると、力-OD 表に変換される。

### 5. 交通量の配分

#### 5-1 配分対象道路網

配分対象道路網としては、①当初、オリンピック関連道路事業として要望されていた全路線を含めた場合、②、①のうち札幌新道が5号~231号間のみの場合、③、豊平川幹線を除いた場合、④整備が平常ベースの場合、⑤事業化が認められた路線の場合、等の各種ケースを設定した。図-3の対象道路網は⑤の場合である。

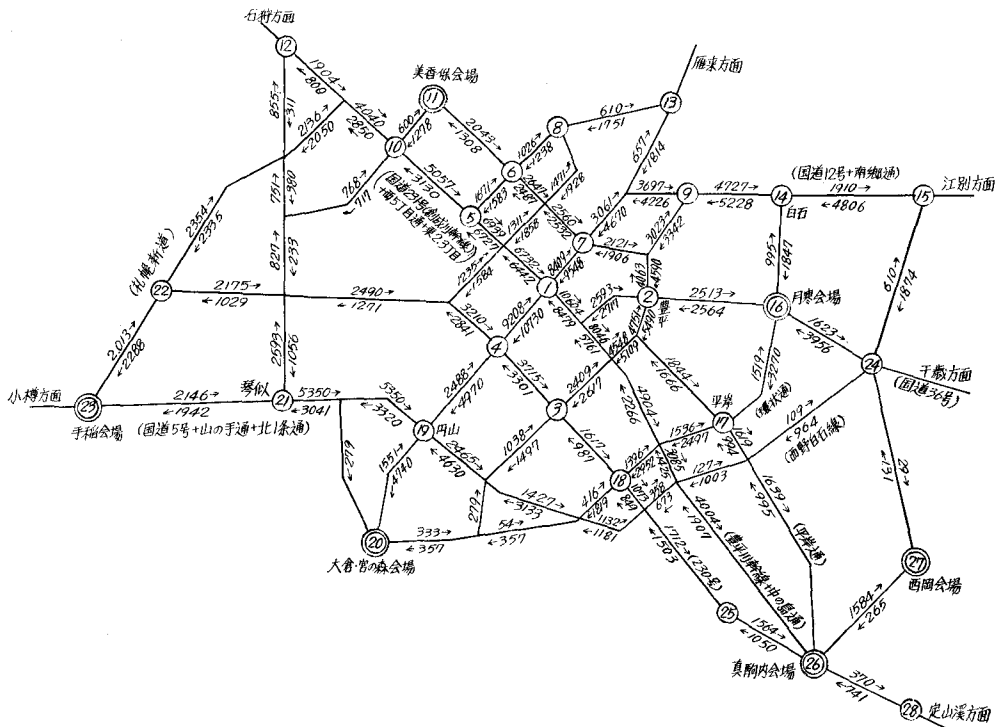


図-3 オリンピック時交通量図(方向別 台/時)

#### 5-2 配分交通量の検討

上記配分対象道路網の各ケースに、交通量を配分し、交通容量と比較して混雑度を検討した。その結果、容量不足の路線の整備の必要性、一方通行等の交通規制による容量増加の可能性について、またある路線を選手役員専用道路

としたときの一般交通への影響について、等の考察の資料となった。一例としては、③—④のリンクでは、現状のままでは昭和47年の平常時で混雑度1.9、オリンピック時混雑度3.5、整備されると、平常時混雑度0.7、オリンピック時混雑度1.3となり、整備する効果が明らかに認められる。

## 6. む す び

本計画は、既に着工しているオリンピック関連事業としての道路整備事業の予算要求のための基礎資料として策定したものである。本論はその立案の作業過程を報告したものであり、今後、整備路線が決定し、バスの運行系統、選手役員等の輸送方法、駐車場スペース等が固ってくる大会直前には、より精確な交通計画を作成し、交通規制を具体的に決定していく必要がある。本計画では考慮し得なかった点で、次の交通計画における課題と思われる主なものを挙げると、

- ① 平常時交通の冬季における動態。
- ② 冬季の交通容量と速度の低下について。
- ③ 混雑度と速度の関係。
- ④ 交通規制による交通流態の変化（一方通行化、交差点の規制乗り入れ禁止、駐車規制等）。
- ⑤ 車両の調達と運行について（ピストンバス）。

## ⑥ 駐車場の容量と運用方法。

等である。

終りに、本作業において、数々の指導、批判、協力を頂いた、建設省、北海道開発庁、北海道開発局、北海道、札幌市、オリンピック組織委員会、関連施設専門委員会道路小委員会、交通輸送専門委員会の関係各位に厚く謝意を表するものである。

## 参 考 文 献

- 1) 「一般国道 (5・12・36 号) 手稲町上手稲～広島村輪厚間計画線調査資料」, 北海道開発局, 昭和 41 年.
- 2) 「札幌市都市計画策定資料その二, 街路計画」, 札幌市, 昭和 40 年.
- 3) 「実際配分交通量の推計方法について」, 大沢 栄・山本茂樹・戸部智弘・辻靖 三: 土木学会第 22 回年次学術講演会講演概要集, 昭和 42 年.