

UDC 627 : 711.2  
711.73

## 河 域 計 画 と 道 路 網

正員 工学博士 岡 本 但 夫\*

**要旨** 本文は国土総合開発の中核をなす河域計画に相応すべき道路網について所見を記したものである。すなわち奥地の資源を商工業地迄搬出するに最も合理的な路線系・地形の路線形に対する影響を記し、あわせて今後の奥地道路の取扱いに関する私見を述べたものである。

### 1. 梗概

(1) 昨年度より全国一勢に開始された各地の総合開発事業はそのヒントを米国の T.V.A. に得ているせいかいわゆる河域計画が多い。これ等河域計画の処方箋というべきものを拾うと、まず河川の上中流部をせききつて高いダムを築いて貯水し、これを適宜に操作して発電、洪水防禦、灌漑用水、工業用水等に用い、これと並行して道路、林道等を整備して地域内の農業、林業、鉱業等の資源を蒐集し、これ等の原料とダムより得られた電力とを利用して下流の平野地方に工業を勃興せしめる。これと同時に今次大戦以来放置して荒廃に委せられた国土の保全対策、すなわち治山、治水、砂防、植林等を行うことが定石になっている。

以上の計画によつて得られるものは

山間部	<table border="0"> <tr> <td>電力</td> <td rowspan="4">主として鉄道、道路により商工業中心地区に集められて工業原料になる</td> </tr> <tr> <td>林産</td> </tr> <tr> <td>農産</td> </tr> <tr> <td>鉱産</td> </tr> </table>	電力	主として鉄道、道路により商工業中心地区に集められて工業原料になる	林産	農産	鉱産
電力	主として鉄道、道路により商工業中心地区に集められて工業原料になる					
林産						
農産						
鉱産						
平坦部	<table border="0"> <tr> <td>農産</td> <td rowspan="3">直接または工業原料として商工業中心地に集められて精製品化され、その一部は外部に輸出される。</td> </tr> <tr> <td>鉱産</td> </tr> <tr> <td>水産</td> </tr> </table>	農産	直接または工業原料として商工業中心地に集められて精製品化され、その一部は外部に輸出される。	鉱産	水産	
農産	直接または工業原料として商工業中心地に集められて精製品化され、その一部は外部に輸出される。					
鉱産						
水産						

しかして上記の目的を達するために必要な交通路線としては次のようなものがある。

- i) 地域内の生産物を下流平野の商工業中心地に運ぶ交通路線
- ii) 下流商工業中心地においてはこれ等原料を消化するに必要な交通路線群
- iii) その商工業中心地に対し他の地域より移入または移出するに必要な交通路線群（これは大抵の場合鉄道）

(2) 山間部 以上のうち i) は地域内の生産物を

可及的犠牲少なく目的地たる工業地迄取り出し得ることが望ましく、これに最も適する形は、もし地域内を一律な地形と仮定した場合には目的地を中心とする放射状の路線形である（放射線の数は樹枝状構造理論により計算すれば 10~12 本位になる）。

工業地に集まる路線の数の実例（関東地方）

大宮 10, 川越 11, 熊谷 9, 足利 11, 伊勢崎 9, 館林 11, 前橋 9, 太田 10

しかして地域内の各地点を限なく結ぶには上記の放射線より派出する支線及びこれより派出する幾階段かの小支線を要する。これ等幹支線の交叉する所には一般に聚落を生ずる可能性が強く、これ等の聚落において山から取出した原料をできるだけ中間製品化しておくことはただに下流の工業地帯迄の無駄な輸送費を節約し得るのみならず、山間部に人口を分散することになり、幾分でも平野部の過度の人口集中を緩和せしめるに役立つ。

地表の状態が一樣である場合には以上のような路線形を作るのが最も合理的であるが実際には一般に山間部においては地形の影響が極めて強い。ことに日本内地においては85%が山地であつて平野は海岸附近に僅かにあるのみであるから山地の支配が圧倒的である。すなわち山地の道路は大体河谷に制せられ、その通路は自ら定まつて人の自由選択の余地は少ない。これ等の河谷は河水の浸蝕によつてできるから道路は間接的に河水の影響を強く受けるといえよう。

(3) 平野部 平野部においては前節記載の目的を達成するため次の諸線を必要とする。

- i) 各河域の主邑を連ねる幹線（海岸近くを走るのを普通とする。例えば東海道、山陽、北陸道等）：現在ほとんど鉄道が通じている。
- ii) 地方の一般路線網：前記の幹線より直角方向に出る支線群と幹線に並行する路線群をもつて構成される基盤形路線網
- iii) 商工業中心地帯の道路網
  - (a) 都市計画路線（商工業中心地）

\* 東海大学教授，工学部建設工学科

## (b) 商工業中心地帯に集まる放射状路線群

これ等の放射線群は適當の所で平野部一般の同形道路と連絡する。

商工業中心地帯は他に特別の理由がない限り海岸幹線と河域内の放射線との交点にある都邑を中心として起る。この都邑は当然全河域の交通上の最要街となり、政治、経済上の中心となる。今これを主邑とよぶ。主邑が海岸にある場合にはこれより放射する道路網は当然その一部象限乃至半象限を欠く。

例	平野	主邑	海岸幹線	主要河川
	関東平野	東京	東海道一常磐	利根川、江戸川
	濃尾平野	名古屋	東海道一關西	木曾川
	大阪平野	大阪	東海道一南海	淀川
	越後平野	新潟	北陸本線	信濃川
	仙台平野	仙台	東北一常磐	北上川
	北九州地方	福岡	九州本線	筑後川

## iv) 港津：外部との海路による連絡用

海路運賃は一般に陸路より安いからこの存在は望ましいのでできるだけ整備するようにしたい。しかし地勢の關係上常に存在が可能とは限らない。

## 2. 地形の影響

## (1) 道路と河川との形状の比較

i) 河谷の形：今回の山地は地かく運動と河川の浸蝕とでできたものである。そのうち地かく運動の方は動きの規模が大きく、広い地域の隆起、沈降、傾動等であるが河谷の浸蝕はこれに比して遙かに小刻みでしかも局所的には深く、道路の路線等に直接強い影響を与えるのはむしろこの方である。日本島弧そのものは地かく運動の産物と見られるが、島弧が形成されたその時から島の分水界を境として雨水は両側の海をさして流れ山地を削剝した。河水は第一次的には最急勾配の方向に向つて流れるが同時に水は出会うと一しよになる性質があるから各地に降つた雨は出会うごとに合流して遂に大幹川になつて海に注ぐ。かくて小枝から大枝、大枝から幹とちよつど木の枝のような形の水系ができる（しかも一旦形ができた後には河谷の争奪が行われて次第に抵抗少なく海へ出る路線が安定形として残る。かかることが太古より不断行われた。かくて河川は大体において各地に降つた雨をできるだけ抵抗少なく海へ出すような形をしているといえよう。

ii) 道路の形：道路は人または物を地表の一点より他の一地点に運ぶに便ならしめるを目的とし、それにはできるだけ抵抗が少ないことが望ましい。一般に地表の任意の地点を連絡せしめるには少なくとも2組以上の相交つた路線をもたねばならない。よつて四角網、または三角網、放射環状形等ができる。道路も

また幹線、支線、小支と逐次分岐して行くこと、しかも目的地点に行くのにできるだけ抵抗少なく行く道が要求されることとはいずれも河川と共通している。しかし道路は目的方向が一般に2次元であるからこの点海へ出る一方の河川とは趣きを異にする。しかしてこれ等2方向（あるいはそれ以上）の強さはもし両方向に対する人の要請が等しければ、両方向は等勢位となるが、一方が他に比し弱い場合には道路もまた粗かつ貧弱になる。

河域計画においては山間部に散在する資源を下流の商工業地へ出すのがその主要な要請であり、この点河川とはほとんど同じ形の要請をもつている。よつて所要の路線形もまた河川の形とほぼ同形が要求されることとなりかくて河谷に従つて道路を作ればこれによつてほぼ所期の目的を達し得ることになる。

例を中部地方にとれば

天龍川、大井川、木曾川、信濃川、神通川等。

以上の所論から推せば総合開発に一番必要なのは谷底道路ということになる。壮年期以後の山地形においては事実上谷底以外に適當な路線の位置は少ないが、原始準平原や幼年期地形においては谷底と高原面との間は極めて急な谷壁によつて遮られ、山上は平坦な高原状をなし下界とは全く別天地をなしている。これ等高原面上の路線網については平野部に準じて計画されるべく、平野から延伸してきた谷底道路との連絡だけを羊腸道路をもつてするほかはない。我国は地勢一般に急峻で隆起量が大きいためから壮年山地が多く、ただ中国地方は山地が一般に低いから吉備高原その他かなり広い準平原面が残っている。

## (2) 谷底道路

i) 道路が谷底に沿うてできた場合、谷底全体の勾配が道路の制限勾配以下である場合には、局部的の急勾配は何か加工して切抜けて行けるが全体として制限勾配を越す場合にはその路線選定には大なる苦勞を必要とする。かかるころでは谷壁に羊腸道路を作らなければならず、これがためには莫大な工事費を要し、またできた道路は一般に維持にも骨が折れ、かつ路面抵抗も大きいから、特別の目的がない限り一般には此処が事実上道路らしい道路の終点となり、これから先は林道の範疇になる。

ii) 日本では島を縦断する分水界より海岸まで貫流する河川では本流は大抵 100~250 km 位あり、この間の比高を 1000 m 位にみて河の縦断勾配を上にも凹のパラボラとみれば平均勾配は河長 200 km の場合をとつて 1/150、すなわち本流は道路の制限勾配より遙かに弱いから道路は谷底に沿いよほど上流まで達し

ている場合が多い。例を中部地方にとれば

天龍川 (飯田線), 長良川, 庄川

飛騨川, 神通川 (高山本線), 富士川

なおこれ等の勾配は一般に鉄道の制限勾配よりもよほど緩であるから, 本流に沿うては多く鉄道が通っている。今次総合開発については奥地の大量, しかも比較的定まった物質の輸送が要求されるから道路より運賃の安い鉄道に期待されるところが大きい。

次のその支流の場合には河川勾配が道路の制限勾配を越す場合がしばしば起る。すなわち支流では河川の長さが 10~30 km 程度のものが多い (樹枝構造理論によれば支流長は大体本流長の 1/8 程度)。いま分水界と本流への落口との比高を 500 m とみるとその平均勾配は大体 1/30~1/90 程度となり, よつて普通の河川では中流部位までは本流筋から県道が分岐してきているが上流部に行くとき名だけは県道でも事実上林道的なものが多い。

更にその支線になると一般にその長さは 1~3 km 程度, 分水嶺の比高を 300 m とみても平均勾配はたいてい 1/10 より急になり, いわゆる山腹の野溪で特に地溝帯に当たっている場合の外は普通の県道規格の道はまず望めない。

iii) 谷底道路において道路と河川が並行して行くのに対し河川には蛇行が多い点である。しかし日本には構造谷が多く, 構造谷は幹支直交し, かつ一般に浸蝕谷に比し勾配も緩な場合が多くこの点道路との調和上甚だ有利である。しかも純然たる浸蝕谷もなきにしも非ず, これ等の谷では道路は曲率半径をとるのに苦しみ, かつ路線距離も著しく延伸するのでむしろ谷をはずれる方がよい場合が多い (例, 木曾川中流の中央線)。

iv) 林道: 林道は巾員, 勾配, 曲率半径共に規格が低く, そのため速力, 積載量共に著しく制限され, 府県道に比すれば道路としての性能が劣るものである。しかし今次総合開発に当り奥地資源搬出には林道級の道路が山間部においては広範囲に必要であるから, 従来のごとく林道に関してはただ漫然と山道扱いにせず新たな関心を払うべきである。奥地の諸条件を考えるに

- a. 交通量が少ない (奥地は人口稀薄で資源を取出す以外の目的の交通は極めて稀である)。従つて自動車のすれちがいの機会が少ないから所々待避所さえあれば巾員は狭くてすみ, また特に速力を要することもない場合が多い。
- b. 山地より平地に向つては一般に重い積載量をもっているが帰りは空車同様の場合が多いから下流

から上流に向つては道路の制限勾配を越すことは大して苦にならない。しかしただ局所的に上流から下流に向けて制限勾配を越すことは奥地資源搬出上の隘路となる。

- c. 路面状態は運賃, 従つて原料の値段に関係するので軽視を許さない。

しかして従来の林道に対する社会的通念はいわゆる山道で, どうてい以上の条件には沿わない。また国府県道, 町村道に対しても山地では道路構造令はとうてい規格通りに行われぬものとして徒らに例外条項のみに頼り, あるいは現在各地にみることく全然手をつけずに放置されている。現在なお国道や指定府道についても自動車の通らない所が相当ある。

かくのごとき有様では今後の奥地資源開発上重大支障になるのは当然である。しかし同時に前に記したごとく我国の山地には道路構造令規格の適用を不可能または不利とする範囲が相当多い。よつて私は次のごとく提案したい。

A 国道, 府県道, 市町村道, 林道等所管のいかんを問わず勾配によつて平地道, 山地道の二つに分ける (谷全体としての勾配が制限勾配を越すか越さぬかによる。)

B 平地道に対しては道路構造令を厳格に適用する。同時に勾配に関する例外規程を廃する。但し市町村道に対しては巾員に関する限り規程を緩和する。

C 山地道に対しては

勾配: 上流より下流に向つては道路構造令細則通りとし, 下流より上流に向つてはこの制限を除く。

曲率半径: 制限を除く。

巾員: 国府県道については道路構造令細則通り。

市町村道, 林道に対しては最小 2.7 m 迄認める。但し待避所を必ず設けること。

橋梁: 巾員は狭くしても荷重は道路構造令細則通り。

路面状態については山地平地の別なく重視する。

(3) 平地部 附近の海が浅い場合並行した河谷から出た土砂は各谷口を中心としてデルタを形成し, これが交叉して広大な平野ができる場合がある。かかる場合には当然各並流は合流する可能性が強い。

例 濃尾平野の木曾, 揖斐, 長良各河川

新潟平野の信濃, 阿賀野両川

関東平野の鬼怒, 渡良瀬, 利根本流

また海岸に沿う砂丘または海岸並行山脈に遮られて並行河流の幾個かが集められ一大河系を形成すること

がある。

例 前記信濃川や木曾川はこの傾向が強い。

以上のような場合これ等並流は合して一大河系を作り、河域計画も当然この大河系を対象として行われる(例えば木曾川水系というごとく)。この場合現行制度ではこれ等並行河系の一つを本流、他を支流として取扱うが、実際には大体同じ位の大きさをもつ場合が少なくない。これ等並列河谷より出る交通線は最後には平野内の主邑もしくは海岸幹線に結ばれるが同時に輸送抵抗を可及的小ならしめるため各谷の出口には聚落ができ、これ等はいずれも主邑に対しいわゆる衛星都市となつて商工業地帯としての一役を担う。

例 i. 木曾川水系 主邑 名古屋

川筋	交通	出口の都邑
揖斐川	県道(指定)	揖斐(大垣)
長良川	鉄道(岐阜北濃)	岐阜
飛騨川	鉄道(高山本線)	} 太田
木曾本流	国道(中仙道)	
(土岐川)	鉄道(中央本線)	多治見

例 ii. 利根川水系 主邑 東京

鬼怒川	鉄道(東北本線)	(宇都宮)(小山)
渡良瀬川	県道	桐生
利根本流	鉄道(上越線)	前橋
(荒川)	県道	熊谷

これ等の聚落を連ねる路線、すなわち山麓線は一般に海岸幹線に並行な線群中では海岸幹線に次ぐ重要性をもっている。

#### 福田副会長欧米通信(第5報)

London から米国に渡ることについては、何日になつたら行けるか見込み立たず、場合によつてはそのまま日本へ帰らねばならぬかとも考えていましたが、幸にも Stand-by という制度があり、それにより当地に来ることができました。この Stand-by というのは、すつかり仕度をして、ともかくも Air-port まで行き、飛行機が出発する時に、予約して来なかつた乗客があれば、その空席に乗込むという仕組みです。この Stand-by になるのにも、申込の順番によるのです。幸に小生は9月2日の Stand-by の No.2 の切符をもらうことができ、更にまた空席があつたので、London を2日の午後4.30出発、午前6.30 New York 着、更に UAL の飛行機に乗換え、午後2時 Chicago の Air-port に着陸しました。

Chicago の Air-port には思いがけず、建設省の伊藤剛氏、農林省の清野氏が出迎えにきておられ、小生が厄介になる予定の寺尾氏の御子息が運転する自動車ですり入りしました。少しは遅れましたが、これで Centennial の第1日の3日に到着することがで

例 1.

水戸—小山—桐生—前橋—高崎—八王子—藤沢

例 2.

岡崎—瀬戸—多治見—太田—岐阜—大垣—桑名

これ等衛星都市は主邑に結ばれるとともにそれ自体を中心としてその周辺に放射線を出す。かかる場合主邑は著しく有力になり多くの場合河港または海港を兼ねる。

#### 3. 相互連絡道路

前記のごとく道路は元来二元性のものである。山間部といえども人口分布がある以上相互の連絡を必要とし、ただ平地に出るもののみでは充分でない。よつてこれに直交する道路群も必要となる。ただ前記のごとくこれ等の道路は人口稀薄のため要請が少なく、かつ河谷に直角方向のためおおむね峠が必要ゆゑ現実には極めて実現困難で実際には人だけ通る位の道の場合が多い。

しかしかくては山間部の人は経済的に極めて不利な立場に立ち、今後の重要問題たる山間部の産業振興による人口の広域分散上不利であるから将来人口問題が一段と重大化した場合にはこれ等峠道の貫通(トンネルによる)による山間部落相互の連絡道路問題が重要化するであろう。

例 1.

福井—高山—松本—上田—高崎

高知—松山—今治—尾道—松江

高知—高松—岡山—鳥取

延岡—熊本

きました。この日は Registration Day であり、その締切が午後5時までなので、Air-port から、直ちに Corrad Hilton Hotel の3階にある Registration の受付に行き、会費3ドルを払つて申込みをし、Centennial の Badge や印刷物を受取り、ついで ASCE の受付に行き、ここでも ASCE の諸会合に出る参加費3ドルを払い、諸般の手続きをしました。

更にこの日は、夜、Museum of Science and Industry で Reception と、Centennial 記念の Adam to Atom と題する Musical Show に招かれていますので、そのままこの Reception に参加しました。

この Reception では建設省の村君、国鉄の齋藤君とも落合い、日本人合計5人でその後は行動しています。京大の岩井教授は何か都合があり、6~7日頃に当地到着の由。昨4日から部会に出席しています。昨日は Construction の部会で、講演よりもそれが済んでからの discussion がなかなか活潑であり、熱心であるのには感心しました。

(9月5日 Chicago にて)