

秋田県におけるアクセス効果からみた地方道の整備方策について

Road-Improvement with a View Point of Access-Effect

*
水木清博

**
阿部義光

清水浩志郎

木村 一裕

Kiyohiro Mizuki, Yoshimitsu Abe, Koshiro Shimizu, Kazuhiro Kimura

In this paper, a method for road-improvement which raise the access-level to high speed transportation systems is discussed. In this method, time shortening effect which considered the access-level from cities and opening time of new expressway is used. Also the balance of access-level among the regions is considered.

As a result, this method is proved efficient to decide the preferential order for road-improvement.

1. はじめに

現在わが国において、公共施設、医療機関、文化・娯楽施設等の都市の魅力は、一部の都市にますます偏在化、集中化しつつある。それに伴って、こうした都市的魅力が不足している地域では、人口の流出、高齢化、経済の停滞などさまざまな問題をかかえるようになってきている。

このような背景のもと、昭和62年の第四次全国総合開発計画(以下「四全総」)では、21世紀に向けての望ましい国土構造を「地域が互いに独自性を発揮しつつ交流し、多様な結びつきを深めることにより地域のまとまりとしての圏域を形成する一方、各圏域の核となる都市同士が、もう一つ上の階層でネットワークを形成する国土構造、すなわち多極分散型の国土」としている。また、この実現のためには、地域間相互の活発な交流により地域の活性化や自立を促し、あらゆる地域において交流が円滑に行なわれるよう、交流の可能性を全国土に拡大する交通施設整備が必要であるとしている。したがって、今後

は高規格道路の整備など、交通体系の高速化が急速に図られることになる。そこで、企業誘致、観光、地場産業の育成などにより地域の活性化を図り、人口流出、高齢化、経済の停滞などの問題を解消するためには、こうした高規格道路の有効利用が重要なポイントとなるであろう。その方策の1つとしては、高規格道路を利用した各種アクセスの向上を図るために、国県道や市町村道などの地方道の整備が挙げられる。

そこで本研究では、地域開発の観点から、これらの高規格道路を有効的に活用し、各種のアクセスの向上を図るために主要地方道、県道、市町村道、農免道路等を、高規格道路に連結される道路として効率的に整備、配置する方策について検討を行なうことを目的としている。

2. 秋田県における道路網の現況

現在秋田県では、国道7号、国道13号などを通過する従来の縦断型の交通のほかに、近年では東北新幹線の開業、東北縦貫自動車道の延長により、岩手県方面への横断型の交通が増加してきている。また、東北縦貫自動車道の完成によって「県北地区」の高速道路の利用機会が多くなってきている。県内における高速道路までのアクセス時間が1時間以内の圏域は、高速道路に近い、北東部の「鹿角地区」、

* 秋田県土木部道路課

** 秋田県土木部道路課長

(〒010 秋田市山王4丁目1-1)

*** 秋田大学教授 鉱山学部土木工学科

**** 秋田大学助手 鉱山学部土木工学科

(〒010 秋田市手形学園町1-1)

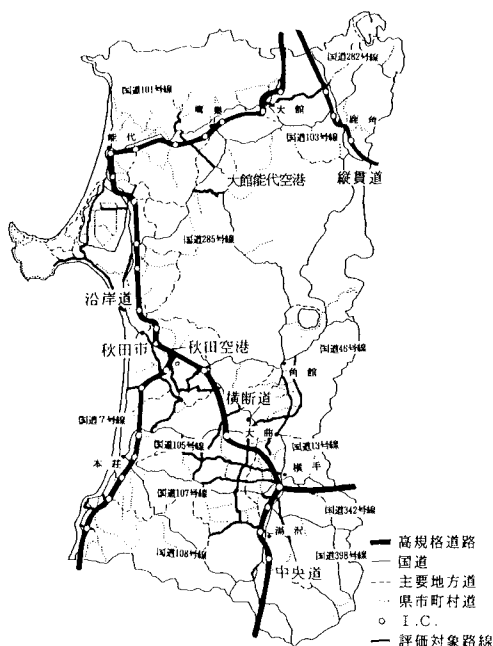


図-1 県内交通網図

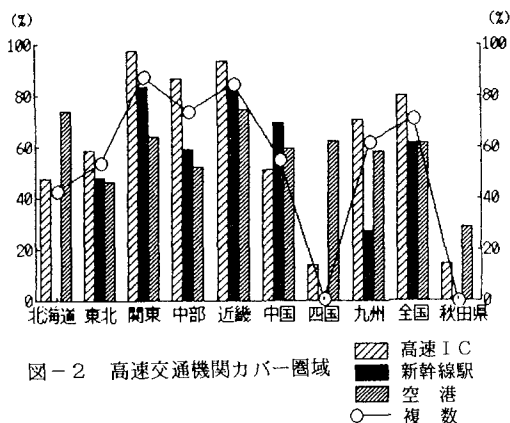


図-2 高速交通機関カバー圏域

表-1 アクセシビリティタイプ* 市区町村の構成比

		Aタイプ*	Bタイプ*	Cタイプ*
市区町村数	全国	43.5	32.4	24.1
	秋田県	1.5	23.1	75.4
人口	全国	71.7	20.0	8.3
	秋田県	1.2	46.6	52.2
面積	全国	32.8	33.4	33.8
	秋田県	5.8	33.0	61.2

※単位: %, 人口: 561.10.01

①: 高速 I.C. ②: 空港またはミニ新幹線駅
 Aタイプ*: ①と②の両方に60分以内でアクセス可能
 Bタイプ*: ①または②のいずれかに60分以内でアクセス可能
 Cタイプ*: ①と②の両方に60分以内でのアクセス不可能

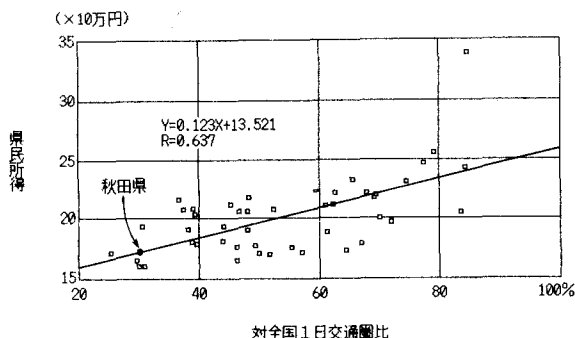


図-3 全国1日交流可能人口比率と県民所得

大館、北秋地区」と、東部の「仙北地区」に限られ、そのほかの県内のほとんどの地区は高速道路を利用するのに1時間以上を要しなければアクセスできないのが現状である。

図-2より、高速 I.C. に関する人口比率について、秋田県では四国地方を僅かに上回っているものの、そのほかはどの交通機関をとってみても全国の水準をはるかに下回っており、新幹線（ミニ新幹線）に関しては、先頃ようやく着工の目処がついたばかりである。また、複数の高速交通機関を有している市町村が1つも無いこともわかる。さらに表-1より、高速交通施設へのアクセスについても、県内には高速 I.C. に1時間以内、かつ空港または新幹線駅の少なくともいずれか一方にも1時間内に到達可能な地域（Aタイプ）はわずか1.5%だけである。また、空港、新幹線駅、高速道路のいずれにも1時間以上を要する地域（Cタイプ）は、市町村の75.4%を占めており、全国水準に比べて著しく立ち遅れている。

また秋田市の全国1日交流可能人口比率は、全国都道府県庁の中で下位から4番目（30.3%）と著しく低く、秋田県における東京1日交流可能圏（片道3時間以内）となっているのも秋田市周辺の15市町村（全県の15%）のみで、県北及び県南地域は5時間以上を要する地域となっている。図-3は全国1日交流可能人口比率と県民所得の関係を表わしている。各県の全国1日交流可能人口比率と人口1人当たり県民所得には正の相関がみられるが、これは交流可能人口の増大が、他県とのビジネスチャンスの拡大や誘客増をもたらし、県民所得水準の向上に役立っているものと考えられ、立ち遅れている本県の

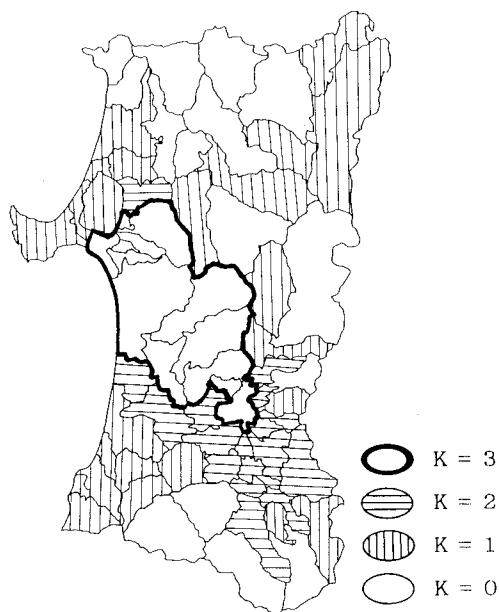


図-4 目標アクセス時間内でアクセスできる目的地数

交流条件を向上させるための高速交通網の整備・拡充は、極めて重要な課題である。

このような現状を踏まえ、四全総において国土開発幹線自動車道等の全国的な自動車道路網が指定され、秋田県でも東北横断自動車道（秋田－釜石線）、東北中央自動車道、さらには日本海沿岸東北自動車道が整備されることになっている。

図-4は、横断道完成時において目標アクセス時間内にアクセスできる目的地数を表わしている。秋田市を中心とする圏域では、空港、高速I.C.、秋田市のすべての目的地へ、横断道沿線でも、2つの目的地へアクセスできるようになるが、それ以外の山間部と県北地方は依然アクセスレベルは低い。

3. 考え方

本研究の概要を図-5のフローチャートに示している。

本研究の目的は、整備路線あるいは計画路線の高規格道路の供用の開始とともに、この機能を有効利用できるように、国道、県道、市町村道の整備をどのように進めていくかを考察するものである。このことを踏まえたうえで、アクセス目標とアクセス目標時間を設定する。次に高規格道路の開通に伴う各市町村からのアクセスレベルの調査を行い、各時点における市町村のアクセスレベルを段階的に把握す

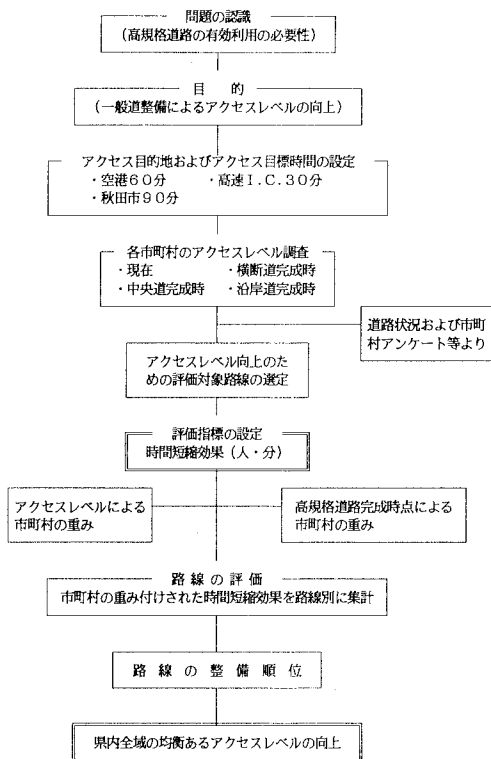


図-5 フローチャート

る。次いで、アクセスレベルを向上させるための整備対象路線を選定する。そしてこれらの路線について道路整備が行なわれた場合の時間短縮効果を算出し、これにより路線整備の順位付けを行う。また、各市町村がどのようなアクセス効果を受けるかについても分析する。

本研究は、空港、高速I.C.などの高速交通機関および県庁所在都市（秋田市）へのアクセスの向上を図るための地方道の整備方策を検討するものであるが、将来の高速交通機関としてミニ新幹線や大館能代空港の構想もあるため、これらへのアクセス状況についても調査した。

本研究の特徴として、現況の把握においてはアクセス目的地までのアクセス状況を段階的にとらえていること、路線の評価においては、市町村アンケート等より得られた路線（評価対象路線）に対し、アクセスレベルの低い市町村からのアクセスレベルを積極的に向上させるような方法も含め、評価指標として時間短縮効果を用いた。

4. 分析方法

(1) 時間短縮効果

時間短縮効果の算出においては、各市町村のアクセスレベルと高規格道路の完成時期を考慮に入れる必要がある。高規格道路がすべて整備されたとすると、路線の整備効果は、(1)式により算定されるとする。ここでは、道路の改善、改良による路線別の時間短縮効果を求め、それをもとにして改善道路のランク付けを行なった。

評価対象としたアクセス道路（30路線）について、幅員拡大、線形改良などにより走行速度に10km/hの向上が図られるものとして、道路整備による時間短縮効果を求めた。ここで、①各市町村から各目的地までのアクセスレベルによる重み付けを W_a 、②高規格道路完成時期を考慮した重み付けを W_t とし、各アクセス目的地の持つ重みはすべて等しいものとして計算した。

$$E = \left(\sum_{m=1}^{69} \sum_{t=1}^4 \sum_{i=1}^3 P \cdot m \Delta t \right) \cdot \left(\sum_{k=1}^3 W_a^k \cdot W_t^k \right) \cdots (1)$$

E ：道路整備による路線の時間短縮効果(人・分)

i ：アクセス目的地（3目的地）

t ：高規格道路の完成時期（4期）

m ：市町村数（69市町村）

Δt ：道路整備による短縮時間(分)

P ：市町村の人口(人)

W_a ：各市町村から各目的地までのアクセスレベルによる重み

W_t ：高規格道路の完成時期を考慮した重み

(2) 各市町村から各目的地までのアクセスレベルによる重み付け(W_a)

都市部では、人口も交通容量も地方部に比べて多く、そのため道路の整備効果という観点からみると、地方部よりも人口の多い都市部に整備を加えた方が一般的に効果が上がる場合が多い。しかしその結果として、地方部との差が、さらに広がることになる。そこで、 W_a は

(A)各目的地の重みがすべて等しい場合

(B)目標アクセス時間を考慮した重み付けをする場合

(C)希望アクセス時間を考慮した重み付けをする場合

の3種類の重み付けを行なった。

ここで、アクセスレベルの低い市町村を積極的に向上させるための重み付けは、(2)式により行なった。

$$W_a^{(k)} = 1 - \frac{\sum_{k=1}^L N_{k-1}}{N} \cdots (2)$$

$W_a^{(k)}$ ： k アクセスレベルの重み

N_k ： k アクセスレベルの市町村数

N ：総市町村数

L ：アクセス目的地数

上式において、 k は目標時間以内にアクセスできる目的地数であり、 $k=0$ の時はどの目的地へもアクセス目標時間以内でアクセスできないことを意味する。このとき最も高い重みが与えられる。表-2は各時点での W_a を示したものである。

表-2 目標アクセス時間を考慮した重み付け

目標アクセス時間 以内の目的地数	横断道 完成時	中央道 完成時	沿岸道以北 完成時	全線 完成時
3つの目的地($k=3$)	0.073	0.071	0.064	0.129
2つの目的地($k=2$)	0.182	0.188	0.225	0.234
1つの目的地($k=1$)	0.327	0.335	0.342	0.306
1つも無し($k=0$)	0.418	0.406	0.369	0.331
合 計	1.000	1.000	1.000	1.000

(3) 高規格道路の完成時期による重み付け(W_t)

高規格道路の完成にともない、市町村から目標アクセス時間内でアクセスできる目的地の数は増加すると思われる。

しかし、全市町村が目標、希望アクセス時間内に3つの目的地までアクセスできるわけではなく、それぞれの高規格道路の完成時点においてもアクセスレベルの高低はあると思われる。

そこで、横断道は整備路線であり3年後に完成となっているが、中央道及び沿岸道についてはまだ計画路線であり完成時期はわからないため、そのことについて次の3通りの重み付けを行なった。

(a) 完成時期を全く考慮しない重み付け

横断道:中央道:沿岸道(以北):沿岸道(以南)
= 1:1:1:1

(b) 完成時期の遅い高規格道路を小さく重み付け

横断道:中央道:沿岸道(以北):沿岸道(以南)

$$= 4:3:3:2$$

(c) 完成時期の遅い高規格道路を大きく重み付け
横断面:中央道:沿岸道(以北):沿岸道(以南)
= 2:3:3:4

なお、これらの重み W_a 、 W_t の値は、比の合計が1.00になるように計算し直している。

5. ケーススタディ(秋田県を例にとって)

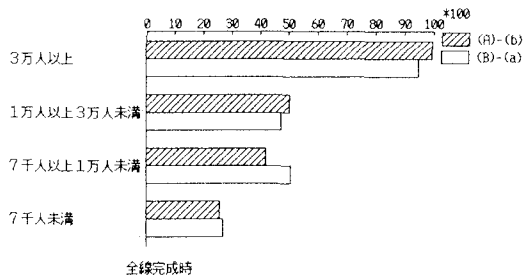
分析のために、次のような目標や設定条件を考慮した。

- ① 対象とした地域は秋田県内69市町村とした。また目的地は、高速 I.C.、空港、秋田市の3拠点とし、それぞれへの目標アクセス時間を30分、60分、90分とした。
- ② 高規格道路の完成時期は、横断道、中央道、沿岸道(秋田市以北)、沿岸道(秋田市以南)の順とした。
- ③ 対象とした地方道については、各市町村にアンケート調査を実施し、各市町村の希望する路線を含めた整備可能な30路線とした。
- ④ 対象とした地方道を整備することによる時間短縮は、走行速度が10km/h向上するものとして算定した。
- ⑤ 各アクセス目的地までの時間は、市役所、町村役場の所在地からとする。
- ⑥ 速度条件
 - ・高速道路: 平均70km/h
(高規格道路の設計速度が80km/hによる)
 - ・国道: 平均45km/h(道路時刻表による)
 - ・主要道等: 平均30km/h(道路時刻表による)

以上より時間短縮効果を求め、路線別にまとめた。さらに平均と標準偏差についても求めて、路線のばらつきの変化も検討できるようにした。

W_a と W_t の組合せは9通り考えられるが、現実と矛盾しているものや、アンケートの回答にばらつきがあったため公平な検討ができなかったもの等を除外した。その結果、効率性を考慮した組合せについては(A)-(b)を、公平性を考慮した組合せについては(B)-(a)を検討した。

図-6 都市の規模別時間短縮効果



- 全線完成時
- (A) 各目的地の重みがすべて等しい場合
(b) 完成時期の遅い高規格道路を小さく重み付け
(a) 目標アクセス時間を考慮しない重み付け
(B) 完成時期を全く考慮しない重み付け

6. 分析結果

図-6は、全線完成時に秋田県内69市町村を人口規模で分け、効率性を考慮したA-bと公平性を考慮したB-aで時間短縮効果の値を比べてみたものである。同図において、斜線部はA-bを、白い部分はB-aを示している。

この図より、人口1万人以上の都市ではA-bの方が大きく、1万人未満の都市ではB-aの方が大きくなっている。これは、人口の少ない都市にアクセスレベルの低い市町村が多いため、重み付けによる影響を受けたためと考えられる。

(A)-(b)と(B)-(a)の重み付けにおける30路線の整備順位を、表-3に表わした。この表から次のことがいえる。

- (1) 上位10路線での順位変動がほとんどないことがわかる。これは、上位路線はアクセスレベルの高い市町村も低い市町村も共に利用するために重みの影響を受けなかったためといえる。
- (2) 全体的に上位路線では空港に大きくかわってることがわかる。大館十和田湖線、秋田空港線、秋田雄和本荘線、雄和岩城線、河辺雄和線、秋田昭和飯田川線がそれにあたる。上位路線の中で、秋田市へのアクセス道路としても利用される機会が多いのは、秋田男鹿線である。
- (3) 一方、11位から20位の路線をみるとかなり順位変動がある。アクセスレベルの高い市町村に利用される路線は、公平性を考慮した重み付けにより順位を下げ、逆に低い市町村に利用される路線は順位を上げている。
- (4) 下位路線をみると、それぞれの目的地に平均

表-3 路線整備順位

路線名	横断道		中央道		沿岸道 (以北)		全線	
	完成時		完成時		完成時		完成時	
	A b	B a	A b	B a	A b	B a	A b	B a
河辺雄和線	①	①	①	①	①	①	①	①
秋田空港線	②	④	②	④	②	④	②	④
秋田男鹿線	③	③	③	③	③	③	③	③
大館十和田湖線	④	②	④	②	④	④	④	④
大曲大森羽後線	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
雄和岩城線	⑥	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑥	⑤
大曲田沢湖線	⑦	⑥	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
湯沢下笹子線	⑧	⑦	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
川連増田平鹿線	⑨	③	13	11	13	13	14	17
秋田雄和本荘線	⑩	11	⑩	⑩	⑩	⑩	⑩	⑩
秋田昭和本田川線	11	⑩	⑩	⑩	⑩	⑩	⑩	⑩
浅舞釧路線	12	13	11	13	11	12	12	12
協和松ヶ崎線	13	20	12	20	12	20	11	18
福館阿仁前田線	14	12	14	12	14	11	13	11
男鹿八竜線	15	17	15	17	15	17	16	16
角館六郷線	16	14	16	14	17	14	17	13
金沢ニツ井線	17	15	17	15	18	16	18	15
ニツ井森吉線	18	16	18	16	16	15	15	14
森岳鹿渡線	19	18	19	18	20	18	20	19
淀川北野目線	20	24	20	24	23	24	23	25
町道(仙南村)	21	22	21	21	19	22	19	21
横手大森大内線	22	23	22	22	21	21	21	22
琴丘男鹿公園線	23	19	23	19	22	19	22	20
町道(雄勝町)	24	21	24	23	24	23	24	23
町道(雄和町)	25	27	25	27	25	27	26	28
横手東由利線	26	26	26	26	26	26	25	24
小出金浦線	27	25	27	25	27	25	27	26
神岡坂部横渡線	28	28	28	28	28	28	28	27
仁賀保矢島館合線	29	29	29	29	29	29	29	29
象潟矢島線	29	29	29	29	29	29	30	30

して広く利用される路線が多いことがわかる。

これは、下位路線は、秋田市や空港まで高規格道路を利用する際の高速 I.C. までのアクセス道路として利用されるためであろう。

(5) 対象30路線の中には、高規格道路が完成するごとに、以前は利用されてきたが後に利用されなくなる路線も考えられる。これらの路線は、計画されている高規格道路が完成した時点においてアクセス道路として使われなくなる路線であり、その後は生活道路や代替道路としての機能を担うものと考えられる。

(6) アクセスレベルによる重み付けと、高規格道路の完成時期の重みのうち、ほとんどの路線はアクセスレベルの重みによる影響を大きく受けている。その中で高規格道路の完成時期の重み付けの影響を受けた路線として、川連増田平鹿線が挙げられる。同線の場合には、できるだけ早期に行なった方がより高い効果を得られることがわかる。

高規格道路だけの利用では目標アクセス時間内に

はアクセスできないが、地方道を整備することにより目標アクセス時間内に入る市町村、目的地、および目的地までの利用路線を示したものが図-7である。全体的に市町村が散らばっており、利用路線はいずれも上位路線であるといえる。図中において、1は横断道完成時、2は中央道完成時、3は沿岸道(以北)完成時、4は全線完成時を表わしている。同図より以下のことがいえる。

- ① 琴丘町は、全線が完成するまでは目標アクセス時間内に到達できないが、河辺雄和線が整備されたとき空港まで沿岸道(以北)を利用して目標アクセス時間内に到達できる。
- ② 天王町は横断道完成時以降、空港まで横断道と河辺雄和線、秋田空港線を利用して目標アクセス時間内に到達する。なおこの場合には、2路線のうち一方が整備されれば60分以内に入る。
- ③ 大雄村は空港にアクセスする場合、全線完成時に横手大森大内線、大曲大森羽後線、河辺雄和線、秋田空港線の4路線を利用し約10分の時間短縮が図られ、目標アクセス時間内に入る。
- ④ 本荘市は、空港まで秋田雄和本荘線、雄和岩城

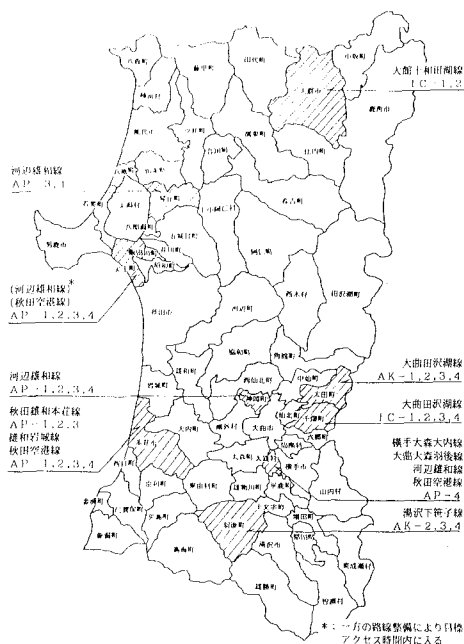


図-7 目標アクセス時間内に入る市町村、目的地と利用路線

線，秋田空港線の3路線を利用し約10分の時間短縮が図られて目標アクセス時間内に入るが，全線完成時には秋田雄和本荘線を利用しないで空港にアクセスする。

- ⑤ 大館市は現在，国道を利用して高速I.C.（十和田I.C.）にアクセスしているが，大館十和田湖線の整備により同路線を利用して小坂I.C.にアクセスする。

7. むすび

本研究では，地方道の路線整備の順位づけについて，アクセスレベルを考慮した路線の選定という観点から分析する手法を提案し，その後モデルの適合性について，秋田県を例にとり実証的に分析を行なった。その結果，アクセスレベルが低く人口の少ない市町村に多く利用される路線ほど，重みによる効果を最も受け順位が上がってくることがわかった。

<参考文献>

- 1) 秋田県道路整備長期計画調査報告書
(秋田県 昭和63年3月 PP23～26)
- 2) 秋田県市町村道整備5ヵ年計画の見直しについて
(秋田県 昭和63年10月 PP5～10)
- 3) 東北日本海沿岸地域開発整備調査報告書
(高速道路調査会 昭和60年3月 PP1～3)
- 4) 「山間地域の道路網計画について」交通工学，
1989, Vol. 24, No. 1, pp. 33～42
- 5) 岡田「道路の整備度指標の諸問題と性能評価法の開発」高速道路と自動車, Vol. 20, No. 3, 1987,
pp17～25
- 6) 山形耕一「地方都市と道路」，交通工学，1989
，Vol. 24, No. 3, PP. 3～6
- 7) 藤井，高田，非幹線道路の整備優先順位の決定
法，1987，土木計画学・講演集，No. 10, PP. 207
～214
- 8) 森津，枝村，瓦田，都市計画道路の整備順位の
策定に関する研究，1986，都市計画別冊，No.
21，PP. 181～186
- 9) 渡部，森地，田村，倉林，我が国の高速道路計画に
関する2, 3の考察，1986土木計画学研究・講演集
8，PP. 235～242
- 10) 大西，地方圏での高速道路整備と課題1989年5月，
高速道路と自動車，PP. 20～25
- 11) 加藤，佐々木，田中，竹内，都市計画道路網の
段階的整備方策に関する研究，1985，土木計画
学研究講演集，PP. 29～36