参考資料

3便益以外の効果の考え方について

1. 救急医療アクセスの向上効果による便益　・・・ 1

2. 災害時等による通行止めを考慮した便益　・・・ 7

3. 冬期の速度低下を考慮した便益　・・・・・・・・・・10

平成22年1月28日

国土交通省　東北地方整備局

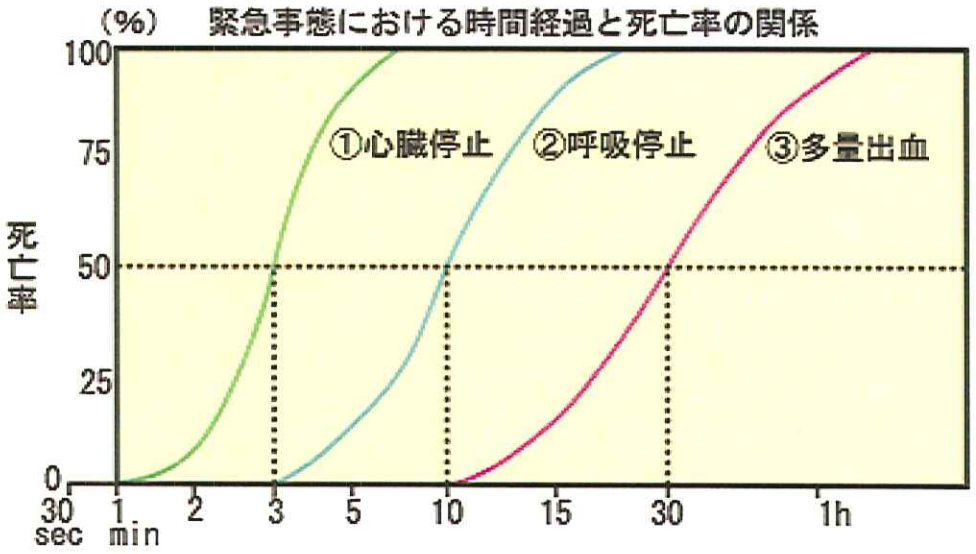
1. 救急医療アクセスの向上効果による便益（算出方法）

着眼点

○道路整備によって、生死に係る傷病の発生から救命処置（応急手当）が施されるまでの経過時間が短縮することにより、救われる人命価値に着目

背景

・生死に係わる傷病の発生から救命処置が施されるまでの経過時間が短くなることによって、死亡率が減少



▲カーラー曲線

対象とした搬送時間

・道路の整備により、①救急車が消防署から現場に到着するまでの時間、および②現場から病院に自家用車等で搬送される時間が短縮する効果を、人命の価値と死亡率の関係より金銭表現化して算出

①救急車（救急救命士）到着により施される応急手当による救命のケース



救急車の現場到着時間に着目

②自家用車等により搬送され病院で施される救命処置による救命のケース



自家用車等による病院搬送時間に着目

1. 救急医療アクセスの向上効果による便益（算定方法）

○救急医療へのアクセス向上便益
　＝対象道路の整備により減少する死亡者数×人命の貨幣価値原単位（２．２６億円／人）

○対象道路の整備により減少する死亡者数
　＝道路が未整備の時の死亡者数　－　道路が整備後の死亡者数

【道路整備の有無による死亡者数の差】
・カーラー曲線による時間経過と死亡率の関係から、救急車が現場に到着する時間（又は、自家用車等で病院に搬送する時間）の変化に伴い、患者の状態別に死亡率が変化することにより死亡者数に差が生じる
ex. 多量出血の場合、道路未整備時の所要時間33分での死亡率80%→整備後の所要時間18分での死亡率40%

○死亡者数

＝受益人口（人）×救急車出動率（%）×患者状態別比率（%）×患者状態別死亡率（%）

$$= \begin{pmatrix} \text{A：救急車出動対象人数} \\ \text{B：自家用車等での搬送人数} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \text{①心肺停止} \\ \text{②呼吸停止} \\ \text{③多量出血} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \text{④心肺停止} \\ \text{⑤呼吸停止} \\ \text{⑥多量出血} \end{pmatrix} + \text{その他（対象外）}$$

＝（A×①×④＋A×②×⑤＋A×③×⑥）＋（B×①×④＋B×②×⑤＋B×③×⑥）

1. 救急医療アクセスの向上効果による便益試算（都南川目道路）

検討対象

都南川目道路の整備により救急車の到着時間、自家用車の搬送時間が短縮すると想定される、盛岡市簗川地区および川井村を対象とする

【算定例】
傷病発生は盛岡市簗川、川井村（箱石地区）を想定
救急車の出発は盛岡南消防署を想定
搬送先は3次医療施設を想定



【傷病発生地点設定設定の考え方
H17国勢調人口メッシュデータを使用し、各メッシュまでの到達時間と人口の加重平均より平均所要時間を算出。平均所要時間到達地点が人口重心地点であり、この重心地点を傷病発生地点と仮定した。
【盛岡市（簗川地区）傷病発生地点】
・盛岡市簗川道路以東のメッシュデータを対象
【川井村傷病発生地点】
・川井村の全メッシュデータを対象

15分短縮

【盛岡市簗川地区】

	整備前		整備後
救急車所要時間（盛岡南消防署 → 簗川地区）	33分	→	18分
自家用車所要時間（簗川地区 → 3次救急医療施設）	42分	→	27分

15分短縮

【川井村】

	整備前		整備後
自家用車所要時間（川井村 → 3次救急医療施設）	82分	→	67分

1. 救急医療アクセスの向上効果による便益試算（都南川目道路）

盛岡市（梁川地区）の救急医療アクセス向上効果

【搬送人数の設定】

盛岡消防署における簗川地区からの救急搬送実績（H19）と全国実績の状態別搬送実績の比率より各状態の搬送人数を設定

状態別搬送人数×死亡率×貨幣換算原単位により、便益は以下の通り算出

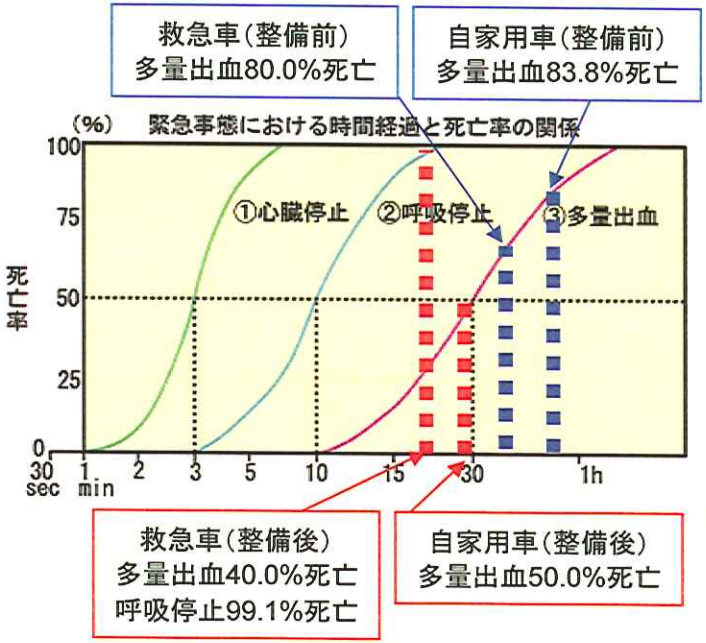
- 救 急 車 ＝ 0.5億円
- 自家用車 ＝ 0.2億円
- 救急車 ＋ 自家用車 ＝ 0.65億円
  （救急医療へのアクセス向上効果）

基準年における現在価値化後の便益額は
約3.1億円

【状態別死亡率の算定】

	整備前		整備後
救車			
所要時間	33.0分	⇒	18.0分
心肺停止	100%	⇒	100%
呼吸停止	100%	⇒	99.1%
多量出血	80.0%	⇒	40.0%
自家用車			
所要時間	42.0分	⇒	27.0分
心肺停止	100%	⇒	100%
呼吸停止	100%	⇒	100%
多量出血	83.8%	⇒	50.0%

上記状態別搬送実績人数×死亡率
＝各状態別死者数
各状態別死者数×人命価値
＝人的損失額



【①救急車の現場到着時間に着目】

	救急車出動対象人数		患者状態別比率		患者状態別死亡率		死亡者数
整備なし	3人	×	心肺停止：34.3% 呼吸停止：16.2% 多量出血：18.4%	×	心肺停止：100.0% 呼吸停止：100.0% 多量出血：80.0%	＝	心肺停止：1.00人 呼吸停止：0.48人 多量出血：0.43人
整備あり	3人	×	心肺停止：34.3% 呼吸停止：16.2% 多量出血：18.4%	×	心肺停止：100.0% 呼吸停止：99.1% 多量出血：40.0%	＝	心肺停止：1.00人 呼吸停止：0.47人 多量出血：0.22人

死亡者数（整備なし）－（整備あり）		人命の貨幣価値原単位		救急医療へのアクセス向上便益
心肺停止：0.00人 呼吸停止：0.01人 多量出血：0.21人	×	2.26億円/人	＝	心肺停止：0.00億円 呼吸停止：0.01億円 多量出血：0.49億円 計：0.50億円

【②自家用車等による病院搬送時間に着目】

	救急車出動対象人数		患者状態別比率		患者状態別死亡率		死亡者数
整備なし	1人	×	心肺停止：34.3% 呼吸停止：16.2% 多量出血：18.4%	×	心肺停止：100.0% 呼吸停止：100.0% 多量出血：83.8%	＝	心肺停止：0.38人 呼吸停止：0.18人 多量出血：0.17人
整備あり	1人	×	心肺停止：34.3% 呼吸停止：16.2% 多量出血：18.4%	×	心肺停止：100.0% 呼吸停止：100.0% 多量出血：50.0%	＝	心肺停止：0.38人 呼吸停止：0.18人 多量出血：0.10人

死亡者数（整備なし）－（整備あり）		人命の貨幣価値原単位		救急医療へのアクセス向上便益
心肺停止：0.00人 呼吸停止：0.00人 多量出血：0.07人	×	2.26億円/人	＝	心肺停止：0.00億円 呼吸停止：0.00億円 多量出血：0.15億円 計：0.15億円

1. 救急医療アクセスの向上効果による便益試算（都南川目道路）

川井村の救急医療アクセス向上効果

【搬送人数の設定】

宮古消防署における川井村から盛岡市内への救急搬送実績（H19）と全国実績の状態別搬送実績の比率により自家用車での各状態の搬送人数を設定

状態別搬送人数×死亡率×貨幣換算原単位により、便益は以下の通り算出

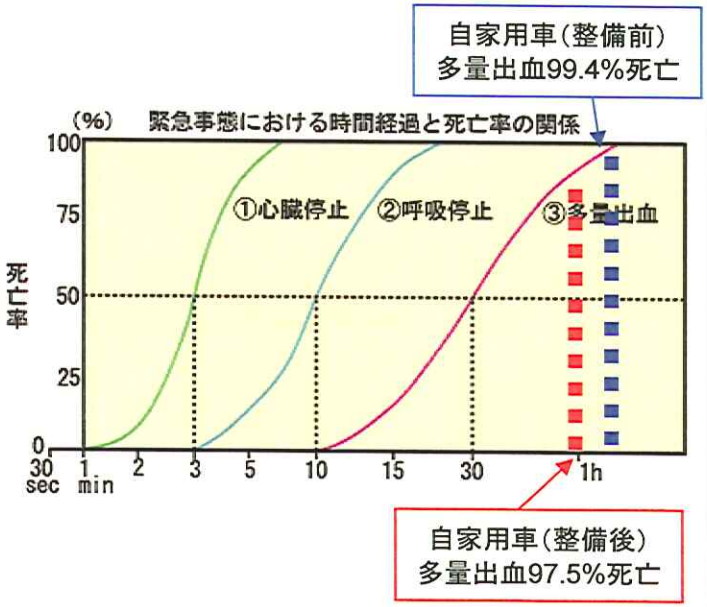
・自家用車　＝　0.01億円

基準年における現在価値化後の便益額は

約0.5億円

【状態別死亡率の算定】

	整備前 自家用車	整備後 自家用車
所要時間	82.0分	67.0分
心肺停止	100%	100%
呼吸停止	100%	100%
多量出血	99.4%	97.5%



上記状態別搬送実績人数×死亡率
＝各状態別死者数
各状態別死者数×人命価値
＝人的損失額

【①救急車の現場到着時間に着目】

・川井村内での救急車の現場到着には都南川目道路が利用されないことから対象外

【②自家用車等による病院搬送時間に着目 】

	救急車出動対象人数		患者状態別比率		患者状態別死亡率		死亡者数
整備なし	1人	×	心肺停止 :34.3% 呼吸停止 :16.2% 多量出血 :18.4%	×	心肺停止 :100.0% 呼吸停止 :100.0% 多量出血 : 99.4%	=	心肺停止 :0.48人 呼吸停止 :0.22人 多量出血 :0.25人
整備あり	1人	×	心肺停止 :34.3% 呼吸停止 :16.2% 多量出血 :18.4%	×	心肺停止 :100.0% 呼吸停止 :100.0% 多量出血 : 97.5%	=	心肺停止 :0.48人 呼吸停止 :0.22人 多量出血 :0.25人

死亡者数（整備なし）－（整備あり）
心肺停止 :0.00人
呼吸停止 :0.00人
多量出血 :0.00人

× 人命の貨幣価値原単位 2.26億円/人 ＝ 救急医療へのアクセス向上便益

心肺停止 :0.00億円
呼吸停止 :0.00億円
多量出血 :0.01億円

計：0.01億円

1. 救急医療アクセスの向上効果による便益試算

・都南川目道路の整備による救急医療アクセスの向上効果による便益は**3.6億円**
3.1億円（盛岡市梁川地区） ＋ 0.5億円（川井村）

・都南川目道路における救急医療アクセス向上便益は、通常の3便益（201億円）に対して、2%程度

・他の事業での試算においても、同様な傾向

	3便益				救急医療アクセス向上便益
	走行時間短縮便益	走行経費減少便益	交通事故減少便益	3便益計	
国道106号 都南川目道路	184億円	13億円	4．4億円	201億円	3．6億円
国道49号 猪苗代拡幅	171億円	22億円	8．1億円	201億円	7．3億円
国道4号 水沢東バイパス	425億円	45億円	8億円	478億円	18億円

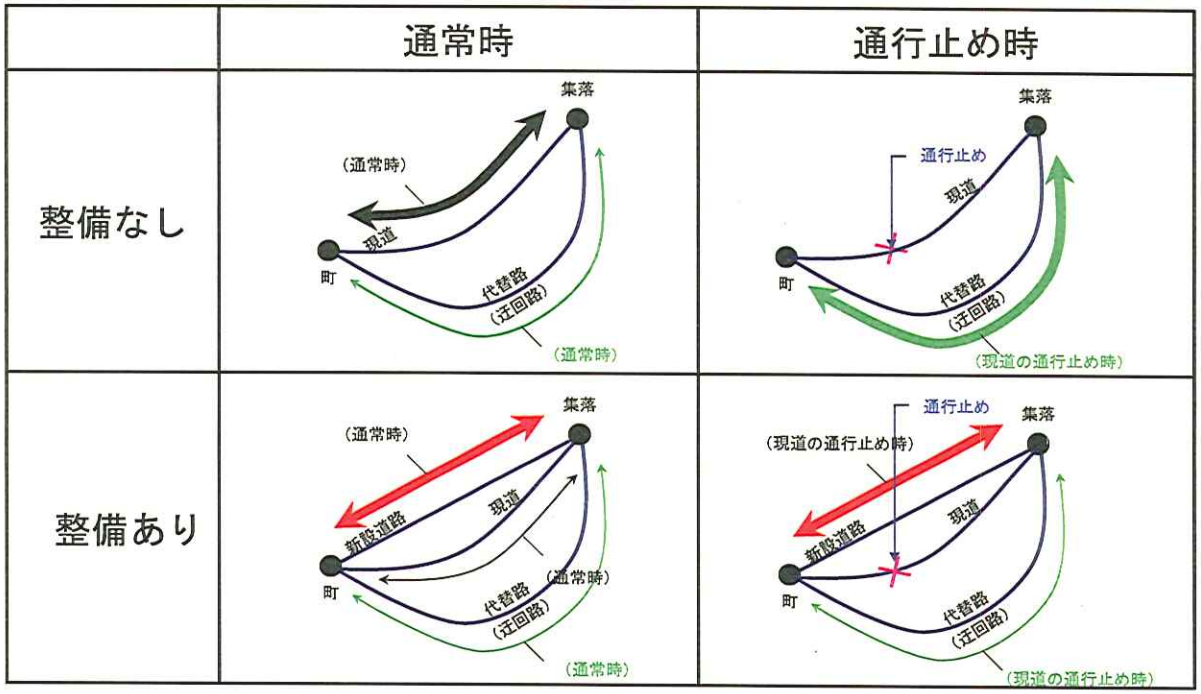
※便益額は全て基準年（平成21年度）における現在価値

2. 災害時等による通行止めを考慮した便益（算出方法）

着眼点

○災害等の通行止め時に発生する迂回損失が、道路整備により回避できることに着目

・試算のイメージ



・算定式

災害時等による通行止めを考慮した便益（円/年）＝①災害時等による通行止め時の便益＋②通常時の便益

①災害時等による通行止め時の便益
＝［未整備時の総費用（円/年）－整備時の総費用（円/年）］×通行止め日数（日/年）/365日
通行止め時の便益（３便益）　通行止め日数に按分

②通常時の便益
＝［未整備時の総費用（円/年）－整備時の総費用（円/年）］×通常時の日数（日/年）/365日
通常時の便益（３便益）　通常時日数に按分

※費用：走行時間費用、走行経費、交通事故損失



・通行止め日数設定の考え方・・・過去複数年の通行止め履歴等から、年間の平均的な実績値を設定

2. 災害時等による通行止めを考慮した便益試算（都南川目道路）

▼年間便益の算出（H42単年度便益）

	年間便益（H42）										日数により按分した便益（H42）										
	時間短縮便益（億円）				走行経費減少便益（億円）				交通事故減少便益（億円）	合計（3便益）	日数	時間短縮便益（億円）				走行経費減少便益（億円）				交通事故減少便益（億円）	合計（3便益）
	乗用	バス	小貨	普貨	乗用	バス	小貨	普貨				乗用	バス	小貨	普貨	乗用	バス	小貨	普貨		
(a)通行止め時便益	26.75	5.16	9.13	21.88	4.14	0.27	1.43	4.78	2.30	75.85	0.2	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
(b)通常時便益	8.74	1.59	1.87	3.92	0.80	0.04	0.07	0.27	0.39	17.69	364.8	8.74	1.59	1.87	3.92	0.80	0.04	0.07	0.27	0.39	17.69
(a+b)通行止めを考慮した便益	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	365.0	8.75	1.59	1.87	3.93	0.80	0.04	0.07	0.27	0.39	17.73

▼災害時等による通行止めを考慮した便益の増額分（50年間）

	所要時間短縮便益(億円)	走行経費減少便益(億円)	交通事故減少便益(億円)	合計（3便益）
通行止めを考慮した便益	183.49	13.38	4.45	201.32
通常の3便益	183.21	13.33	4.45	200.99
増分	0.28	0.04	0	0.33

- 年間の通行止め日数を過去5年の履歴より0.2日と設定（通常時は364.8日）
  【通行止め時の便益】：75.85億円/年　×　0.2日/365日　＝　0.04億円（　0.2日分）
  【通常時の便益】　：17.69億円/年　×　364.8日/365日　＝　17.69億円（364.8日分）
  年間便益（H42）　＝　0.04億円　＋　17.69億円
  ＝　17.73億円/年
- 年間便益17.73億円の供用から50年間の便益201.3億円

- 通行止めを考慮しない通常の３便益が201億円
  ⇒その差は約0.3億円

2. 災害時等による通行止めを考慮した便益試算

・都南川目道路における災害時等による通行止めを考慮した場合の増加便益は**0.3億円**

・都南川目道路における災害時等による通行止めを考慮した場合の増加便益は、通常の3便益（201億円）に対して、0.2%程度

・他の事業での試算では、年間の通行止め日数により異なる

	3便益				災害時の通行止めを考慮した便益
	走行時間短縮便益	走行経費減少便益	交通事故減少便益	3便益計	
国道106号 都南川目道路	184億円	13億円	4．4億円	201億円	0．3億円
国道49号 猪苗代拡幅	171億円	22億円	8．1億円	201億円	4．9億円

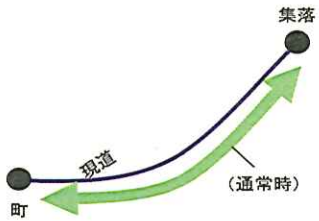
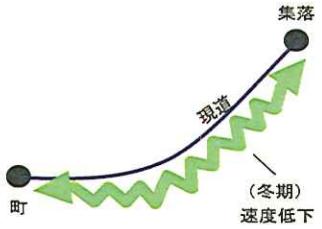
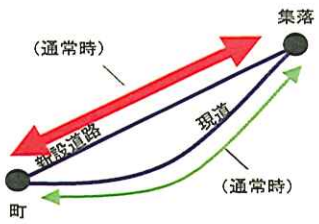
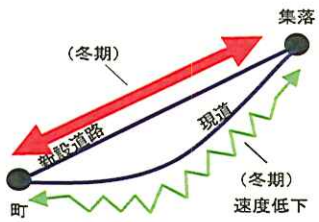
※便益額は全て基準年（平成21年度）における現在価値

3. 冬期の速度低下を考慮した便益（算出方法）

着眼点

○冬期の気象条件等により低下する現道の走行速度について、道路整備により改善されることに着目

・試算のイメージ

	通常期	冬期
整備なし		
整備あり		

・算定式

冬期の速度低下を考慮した便益（円/年）　＝　①冬期の便益　＋　②通常期の便益

①冬期の便益
＝［未整備時の総費用（円/年）　－　整備時の総費用（円/年）］×　冬期の日数（日/年）/365日
②通常期の便益　　冬期の便益（３便益）　　冬期日数に按分
＝［未整備時の総費用（円/年）　－　整備時の総費用（円/年）］×　通常期の日数（日/年）/365日
通常期の便益（３便益）　　通常期日数に按分

※費用：走行時間費用、走行経費、交通事故損失



・冬期速度低下率設定の考え方・・・積雪・凍結による速度低下を、プローブデータ等の実績により設定
・冬期日数設定の考え方・・・・・・・・過去複数年の気象データや、除雪稼働日数等により設定

3. 冬期の速度低下を考慮した便益試算（都南川目道路）

▼年間便益の算出（H42単年度便益）

	年間便益（H42単年）（365日分）										日数により按分した便益（H42単年）									
	時間短縮便益（億円）				走行経費減少便益（億円）				交通事故減少便益（億円）	合計（3便益）	日数	時間短縮便益（億円）				走行経費減少便益（億円）				交通事故減少便益（億円）	合計（3便益）
	乗用	バス	小貨	普貨	乗用	バス	小貨	普貨				乗用	バス	小貨	普貨	乗用	バス	小貨	普貨		
(a)冬期便益	10.99	2.12	2.64	5.74	0.99	0.05	0.14	0.58	0.53	23.78	72	2.17	0.42	0.52	1.13	0.20	0.01	0.03	0.11	0.10	4.69
(b)通常期便益	8.74	1.59	1.87	3.92	0.80	0.04	0.07	0.27	0.39	17.69	293	7.02	1.28	1.50	3.15	0.64	0.03	0.06	0.22	0.32	14.20
(a+b)冬期の速度低下を考慮した便益	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41.471	365	9.18	1.69	2.02	4.28	0.84	0.04	0.08	0.33	0.32	18.89

▼冬期の速度低下を考慮した便益の増額分（50年間）

	所要時間短縮便益(億円)	走行経費減少便益(億円)	交通事故減少便益(億円)	合計（3便益）
冬期の速度低下を考慮した便益	195.37	14.63	4.73	214.73
通常の3便益	183.21	13.33	4.45	200.99
増分	12.16	1.29	0.28	13.73

- 冬期日数を、過去3年間の除雪稼働日数より72日と設定（通常時は293日）
- 冬期速度低下率を、H17プローブ調査結果より直轄国道以上の路線で25.6%、補助国道以下の路線で31.6%と設定

【冬期の速度低下を考慮した便益】：23.78億円/年 × 72/365日 ＝ 4.69億円（ 72日分）
【通 常 期 の 便 益】：17.69億円/年 ×293/365日 ＝14.20億円（293日分）

年間便益（H42） ＝ 4.69億円 ＋ 14.20億円
＝ 18.89億円/年

- 年間便益18.89億円の供用から50年間の便益は214.7億円

- 冬期の速度低下を考慮しない通常の３便益が201億円
⇒その差は約13.7億円

3. 冬期の速度低下を考慮した便益試算

・都南川目道路における冬期の速度低下を考慮した場合の増加便益は**13.7億円**

・都南川目道路における冬期の速度低下を考慮した場合の増加便益は、通常の3便益（201億円）に対して、7%程度

・他の事業での試算では、交通量と走行速度により異なる

	3便益				冬期の速度低下を考慮した便益
	走行時間短縮便益	走行経費減少便益	交通事故減少便益	3便益計	
国道106号 都南川目道路	184億円	13億円	4．4億円	201億円	13．7億円
国道49号 猪苗代拡幅	171億円	22億円	8．1億円	201億円	7．6億円
国道4号 水沢東バイパス	425億円	45億円	8億円	478億円	46億円

※便益額は全て基準年（平成21年度）における現在価値