

防災機能の評価手法（暫定案） （第5回事業評価部会資料より）

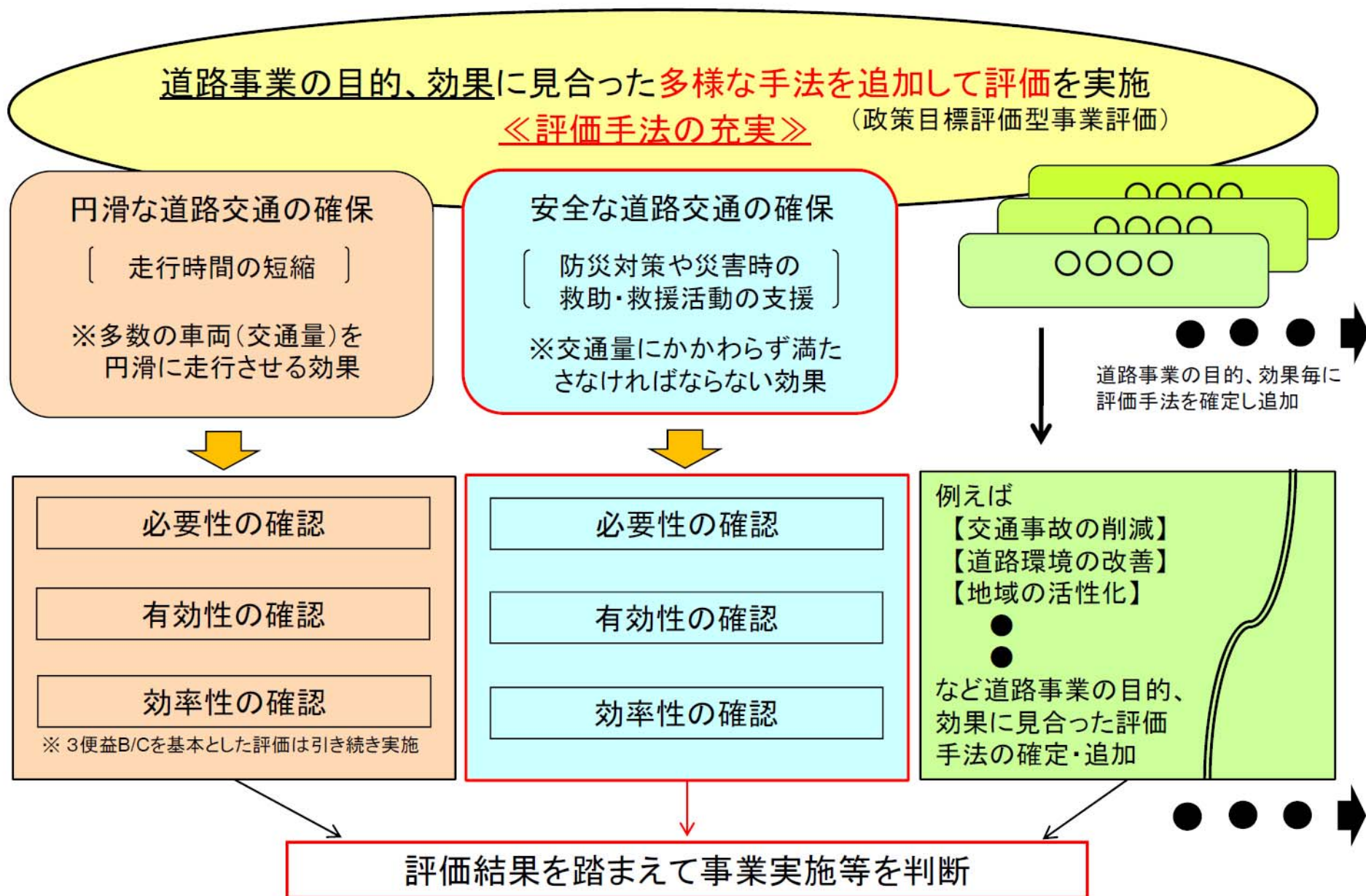


第4回事業評価部会(6/24)における議事概要

- 常時の交通量で決まる評価の仕方では、**防災面の機能を十分に評価できないので、新しい評価の仕方**が必要。
- 道路事業の目的や効果に沿って評価し、**最終的には総合化して全体として考える**ことが重要。
- 今回被災した三陸地方だけでなく、**東南海・南海地震などにより被害が想定される地域も含めて**どのように評価していくかが重要。
- 論理的、客観的な説明**ができるような手法にする必要がある。
また、「見える化」の観点から分かりやすさも重要。
- 広域的災害を念頭に**、救援活動や物流の確保といった道路に求められる機能について、**発災後に必要とされる時点を想定した上で評価**することが必要。
- 災害の緊急性を考えると、シンプルなものでも良いので、**暫定的に手法を作り出し**て評価をしていく必要がある。

道路事業における評価手法の方向性(案)

前回事業評価部会資料に
委員指摘を踏まえ一部修正



1. 必要性の確認(暫定案)

必要性の確認

- 解決すべき課題や上位計画等を踏まえ、**事業の目的・効果が妥当か、事業の目的・効果に対応した事業内容であるか**を確認する
- 「**災害**」に関する事業の影響の他に、「**住民生活**」や「**地域経済・地域社会**」に及ぼす影響も含めて**幅広く必要性を確認**する

(評価する事業の防災面の目的)

(確認方法)

➤ 広域的防災に資する道路ネットワークの強化を図る

●●●

地域の課題や当該事業による効果を踏まえて、当該事業の必要性を確認

【災害】 ✓ 地域の孤立化の防止

✓ 緊急輸送物資の円滑な輸送の確保

・〇〇市～〇〇市間において津波浸水想定区域に含まれる区間(〇〇km)が、津波襲来時に孤立し、緊急輸送物資が送れない恐れ

✓ 災害時の道路ネットワークの多重化

・〇〇市や〇〇町等において、地震時の落石や土砂崩れ等により、〇〇港、〇〇空港への連絡が途絶、又は連絡時間の大幅な増加の恐れ

✓ 減災対策への取り組み

・〇〇市〇〇地区において津波襲来時に避難路、避難施設が僅少、約〇〇haが津波浸水の恐れ

【住民生活】 ✓ 救急医療施設への速達性の向上

・〇〇市の約〇千人が第3次医療施設への救急搬送時間〇〇分以上かかり、一刻を争う緊急的措置が遅れる恐れ

【地域経済・地域社会】 ✓ ミッシングリンクや隘路解消、地域間の連携強化

・〇〇市～〇〇市間の実勢速度は約〇〇km/hで、全国平均と比較しても低く、(地域が縮退していく中での)地域間の連携に支障を来す恐れ

➤ 地域防災に資する道路ネットワークの強化を図る

●●●

➤ 個々の危険箇所の解消を図る

●●●

事前通行規制区間の解消、防災点検箇所等の除去を目的とする事業であることを確認

上位計画等との整合



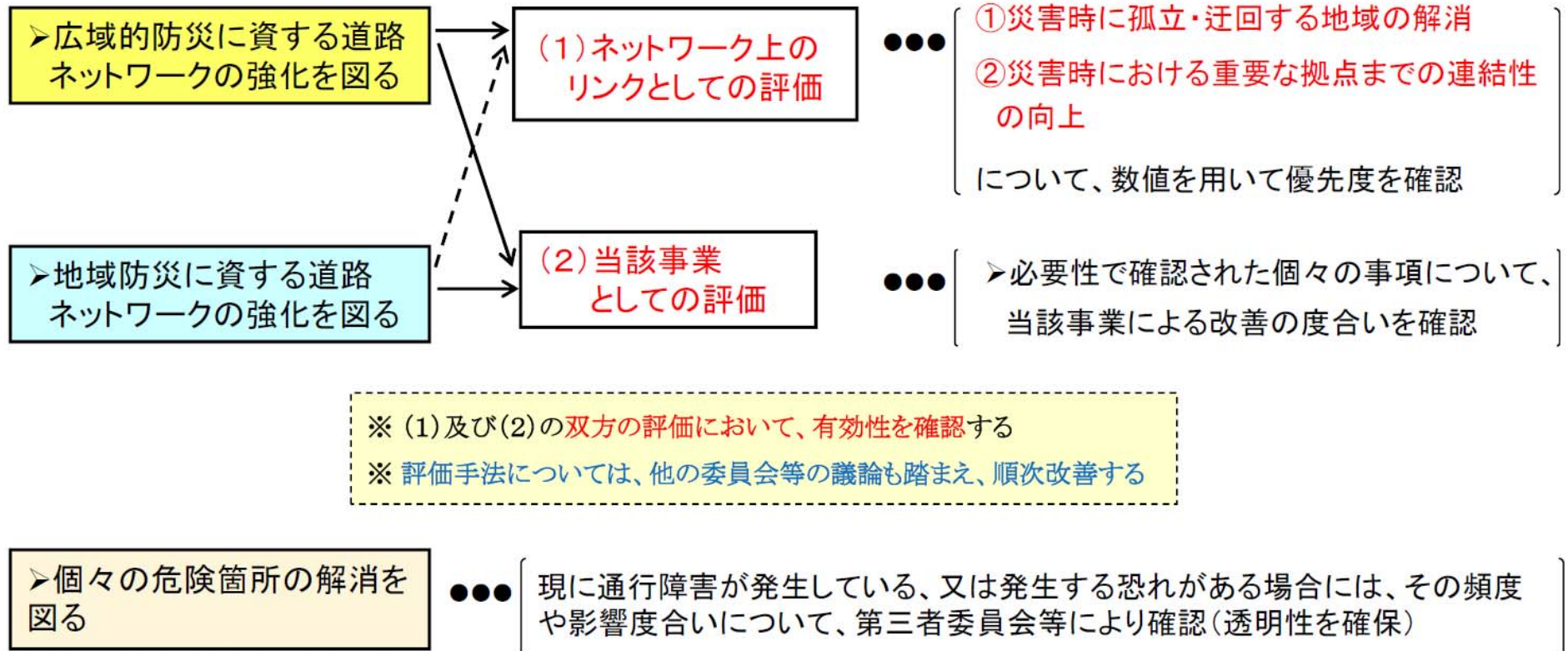
2. 有効性の確認(暫定案)

有効性の確認

- 必要性で確認された事項について、**道路の整備による課題の改善の度合い**により優先度を確認
- ネットワークの強化を図る事業については、**(1) ネットワーク上のリンクとしての評価**と、**(2) 当該事業単位による評価**により有効性を確認

(評価する事業の防災面の目的)

(確認方法)



2. 有効性の確認 (1) ネットワーク上のリンクとしての評価(暫定案)

①災害時に孤立・迂回する地域の解消 (迂回解消モデル)

- 災害時に孤立したり、大きく迂回を余儀なくされる地域を解消するために、**災害時において、主要な拠点間を連絡するリンク(道路)については、連絡する拠点の重要性に応じて、耐災害性、多重性を確保したネットワークを形成する**
- 事業評価は、当該事業により**耐災害性、多重性を有するリンクへ改善することを確認する**

(評価項目)

(具体的な計測方法)

リンクの耐災害性
(災害危険性)



✓災害(地震)時においても、**早期に啓開し、救助・救援活動、緊急物資の輸送に資する**ため、以下の条件に該当しないリンクを評価する

- ①地震による被害が想定される以下の箇所が有る
 - ・津波被害が想定される箇所
 - ・事前通行規制区間のうち、落石、土砂災害、雪崩等の恐れ
 - ・耐震補強未了の橋梁が存在
- ②物資の円滑な輸送等が困難と想定される幅員5.5m以上の改良未了箇所がある

✓**救助・救援活動の迅速性や緊急物資の速達性が必要な場合は、上記評価に加えて評価する**

リンクの多重性
(脆弱性)



✓ **耐災害性のある迂回路の迂回率が1.5未満であるリンクを評価する**
(迂回率は時間又は距離のいずれかのうち、小さい値を使用)

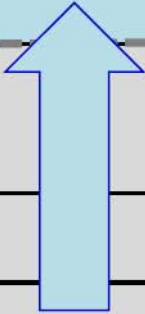
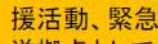
リンクの重要性



✓ **県庁所在地、重要都市・拠点間相互、**
✓ **上記に加え、主要都市、交通拠点相互、**
✓ **その他**
の3段階毎に耐災害性、多重性の状況に応じて評価する

2. 有効性の確認 (1) ネットワーク上のリンクとしての評価(暫定案)

① 災害時に孤立・迂回する地域の解消 (迂回解消モデル)

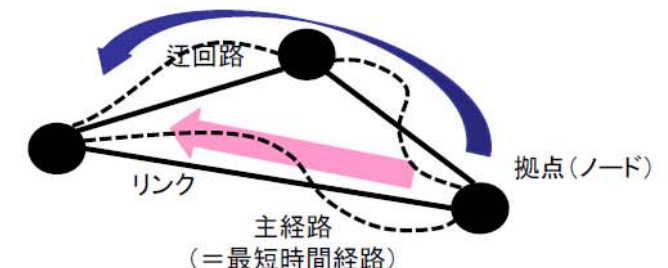
リンクの 防災機能 評価 レベル	耐災害性 (災害危険性)	多重性 (脆弱性)	重要性 (連結する拠点(ノード)の重要性により判断)		
	主経路(最短時間経路) の災害危険性無* = ○ かつ、速達性有 = ◎	災害危険性のない迂 回路の迂回率が1.5 未満 = ○	県庁所在地、 重要都市・拠点 相互	左記拠点に加え 主要都市、 交通拠点 相互	その他
A	◎	○			
B(BB)	○(◎)	×		 (BB)広域的な救助・救 援活動、緊急物資の輸 送拠点として位置づけ られた場合	
C	×	○			
D	×	×		 必要性の確認	

*以下の何れかの条件に該当しないリンク

①地震による被害が想定される箇所

- ・津波被害が想定される箇所
- ・事前通行規制区間のうち、
落石、土砂災害、雪崩等の恐れ
- ・耐震補強未了の橋梁が存在

②物資の円滑な輸送等が困難と想定される
幅員5.5m以上の改良未了箇所

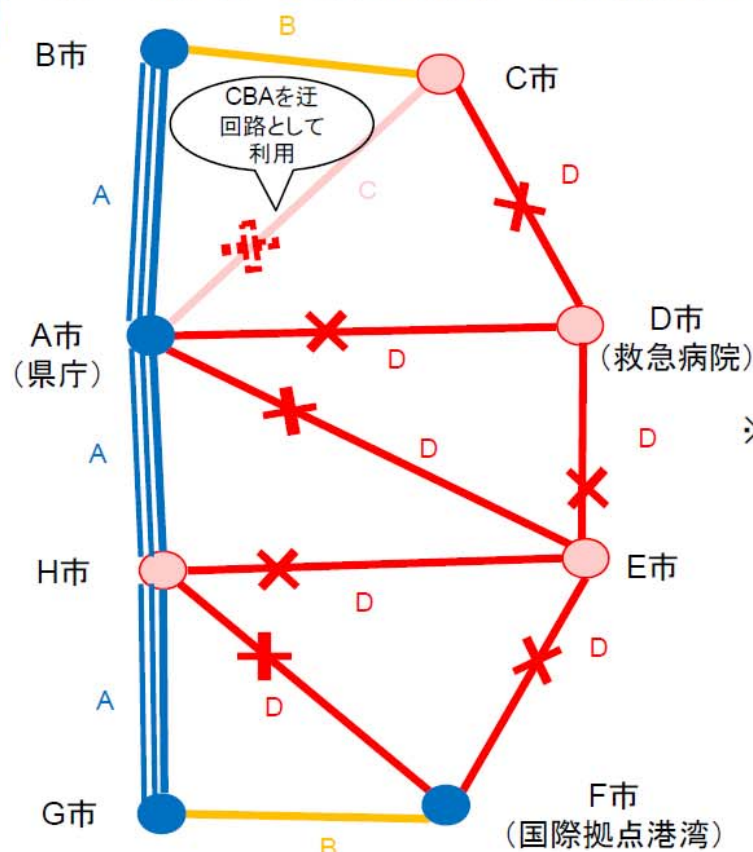


※なお、今後、高速道路のあり方検討有識者検討委員会や基本政策部会で、「ミッシングリンク」や、「災害に強い道路ネットワーク」が位置づけられた段階で、評価レベルや拠点の位置づけ等について必要な見直しを行う

2. 有効性の確認 (1) ネットワーク上のリンクとしての評価(暫定案)

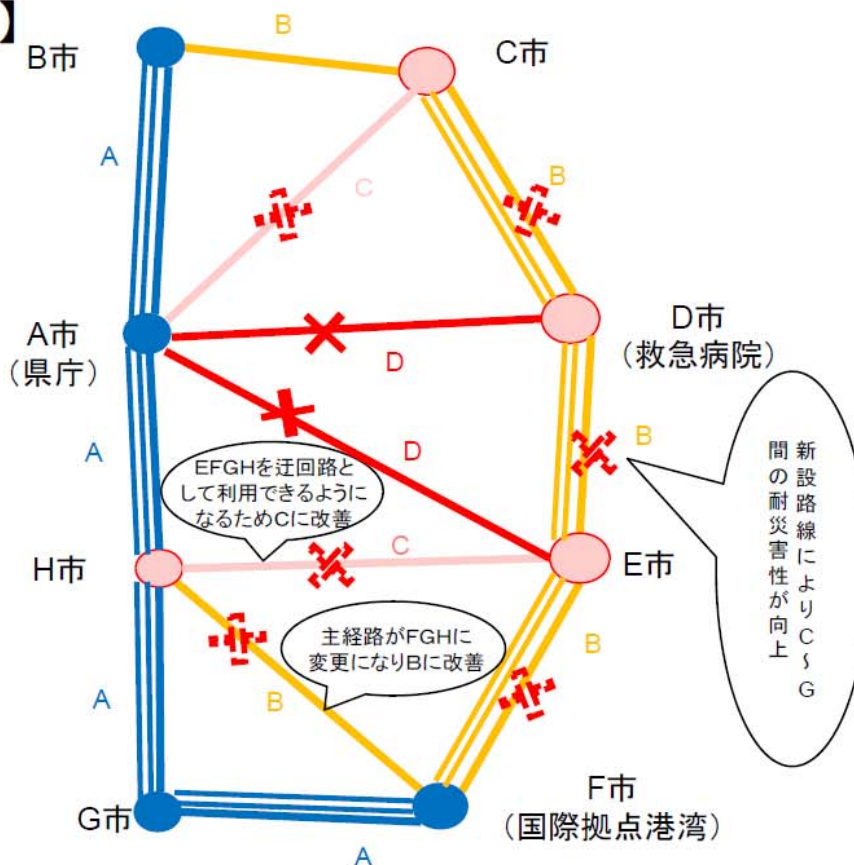
①災害時に孤立・迂回する地域の解消 (迂回解消モデル)

【現況】



【整備後】

※C~D~E
~F~Gを整備



: 災害危険箇所



: 災害危険性があるが、他経路で連絡可能な場合

(単位: リンク)

	A	B	C	D	合計
現況	3	2	1	7	13
整備後	(+1) 4	(+3) 5	(+1) 2	(▲5) 2	13

➤ リンクの評価レベルの増減を表現でき、災害時に孤立・迂回する地域の解消の度合いによる優先度が明確となることから合理的な評価手法と考えられる。

➤ 一方、災害危険性の条件や拠点間の速達性等については、更に具体的な災害時を想定した妥当性のある設定を検討する必要がある。

2. 有効性の確認 (1) ネットワーク上のリンクとしての評価(暫定案)

①災害時に孤立・迂回する地域の解消(迂回解消モデル)

<評価内容の取りまとめイメージ>

区間		リンクの評価	事業による効果
C市	D市 (救急病院)	D (耐災害性、 多重性なし) ↓ B (耐災害性あり、 多重性なし)	○各リンクとも、最短時間経路上に災害危険箇所があり、被災した場合は地域の孤立化等を招く恐れがある。また、迂回路となる道路が存在せず、災害危険性が高いリンクである(Dランク)。 ○現道の災害危険箇所を避けて計画される本事業は、各リンクの最短時間経路となり、災害危険性が解消されることからBランクに改善され、地域の孤立化も解消する。
D市 (救急病院)	E市		
E市	F市 (国際拠点港湾)		
F市 (国際拠点港湾)	G市	B (耐災害性あり、 多重性なし) ↓ A (耐災害性、 多重性あり)	○最短経路上に災害危険箇所はないが、災害危険箇所のない迂回路が存在しないことから、現状はBランク。 ○本事業で整備された道路が最短時間経路となり、現道とあわせて2つの経路が確保されることからAランクに改善する。

2. 有効性の確認 (1) ネットワーク上のリンクとしての評価(暫定案)

②災害時に重要な拠点までの連結性の向上 (連結性向上モデル)

- 災害時に各市町村から最寄りの県庁所在地又は高速道路IC及び隣接市町村までの連結性(到達時間)を向上するネットワークを形成する
- 事業評価は、当該事業によりこれらの到達時間(総和)の短縮の度合いによって優先度を確認する。

【前提条件】

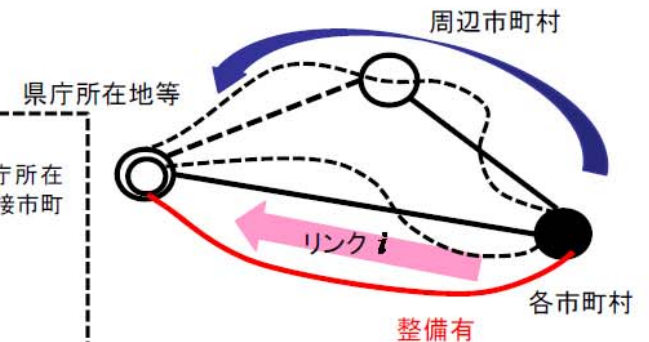
- 拠点(ノード): 各市町村→県庁所在地又は高速道路IC及び隣接市町村
- リンク: 主要地方道以上により形成されるリンク
- 以下の到着時間の総和を計測

- T_{o1}^i : リンク i を整備しない場合の通常時の到達時間
- T_{o2}^i : リンク i を整備しない場合の災害時*の到達時間
- T_w^i : リンク i を整備した場合の災害時*の到達時間

【 T の算出方法】

市町村 J から最寄りの県庁所在地又は高速道路IC及び隣接市町村への到着時間 t_j

$$t_j \rightarrow T = \sum_j t_j \delta_j$$



*「迂回解消モデル」と同条件

- 整備の有無によりネットワークへ与える影響を計測

(整備有の場合)

$$\alpha_w^i = \frac{T_w^i}{T_{o1}^i}$$

(整備無の場合)

$$\alpha_o^i = \frac{T_{o2}^i}{T_{o1}^i}$$

【ネットワークの弱点度】

α_o^i の大きい順に優先度を確認する

- 整備有のネットワークへ与える影響を整備無との割合で計測

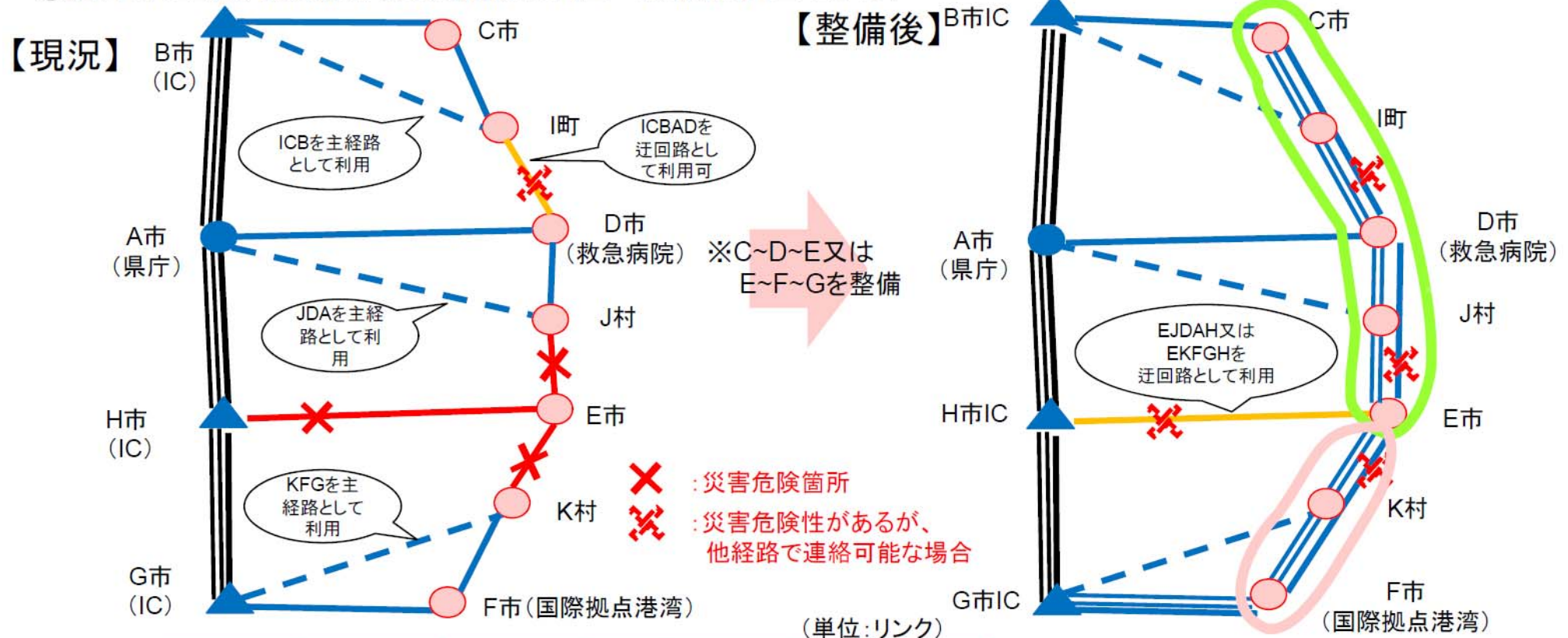
$$K^i = \frac{\alpha_o^i}{\alpha_w^i}$$

【ネットワークの改善度】

K^i の大きい順に優先度を確認する

2. 有効性の確認 (1) ネットワーク上のリンクとしての評価(暫定案)

②災害時に重要な拠点までの連結性の向上 (連結性向上モデル)



	通常時と災害時で経路が変わらないリンク	災害時に迂回可能なリンク	災害時に不通となるリンク	合計	弱点度(現況) αo ※	弱点度(整備後) αw ※	改善度 K※
現況	9	1	3	13	—	—	—
X整備後	(+2) 11	1	(▲2) 1	13	1.3	0.8	1.7
Y整備後	(+1) 10	(+1) 2	(▲2) 1	13	1.2	0.7	1.6

※数値はイメージ(災害時不通リンクは、 α 値が ∞ となるため、これを除いて算出する必要がある)

➤ 連結性(到着時間)の改善を表現でき、災害時に重要な拠点までの連結性の向上の度合いによる優先度が明確となることから合理的な評価手法と考えられる。

➤ 一方、災害危険性の条件や到達時間を計測する拠点の選定等については、具体的な災害時を想定した妥当性のある設定を検討する必要がある。

2. 有効性の確認 (1) ネットワーク上のリンクとしての評価(暫定案)

②災害時に重要な拠点までの連結性の向上 (連結性向上モデル)

<評価内容の取りまとめイメージ>

区間	リンクの評価			事業による効果
	弱点度 (整備前)	弱点度 (整備後)	改善度	
C市～E市 (路線X整備の場合)	1.3	0.8	1.7	○現況では、3リンクについて災害時に不通となり、I町～D市間はB市・A市への迂回を余儀なくされている。 ○路線Xの整備により、不通リンクのうち2リンクの不通が改善・孤立化が防止され、I町～D市の迂回が解消するとともに、E市～H市の迂回路として機能するなど、各市町村から重要な拠点、隣接市町村への連結性が向上。

2. 有効性の確認 (2)事業単位の評価(暫定案)

➤必要性の確認をした項目について、当該事業の実施による効果、改善度を確認する

(課 題)	(確認方法)	(評価※)
【災害】 ✓地域の孤立化の防止 ✓減災対策への取り組み ✓緊急物資の円滑な輸送の確保 ✓災害時の道路ネットワークの多重化 ✓各種交通モードとの連携	●●● 〇〇市～〇〇市間における津波浸水想定区域(約〇〇km)を回避し、津波襲来時における地域間の孤立を解消し、発災後、即時に緊急輸送物資の輸送が可能。また△△市～△△市間の迂回路としても活用 〇〇市や〇〇町等において、災害時にも〇〇港、〇〇空港への連絡時間が通常時とほぼ変わらずに確保(約〇〇時間) 〇〇市〇〇地区において津波襲来時に当該道路への避難路を付設することにより一時避難場所として利用可能。また、盛土構造により約〇〇haへの津波浸水を防ぐ効果が期待される	◎ ◎ ◎
【住民生活】 ✓救急医療施設への速達性の向上	●●● 〇〇市の約〇千人が利用する第3次医療施設への救急搬送時間が〇〇分から〇〇分へ改善 - 道路線形が改善するため、安定した車内応急手当の実施が可能	◎ ○
【地域経済・地域社会】 ✓地域の復興支援 ✓太平洋側と日本海側、沿岸部と内陸部を結ぶネットワークの強化 ✓地域間連携の強化	●●● 〇〇市～〇〇市間の実勢速度は約〇〇km/hから約〇〇km/hへ改善し、地域間の連携を強化 〇〇工業団地との連絡時間を短縮し、新規の企業立地の促進が期待される	◎ ○

※大幅な改善が見られる場合◎、改善が見られる場合○、影響がない場合は—

3. 効率性の確認(暫定案)

効率性の確認

- 必要性、有効性で確認した効果を満たすことを前提に、複数案の費用の比較により、効率的に事業実施が行われることを確認
- 複数案による比較と過去の実績等との比較により確認

(評価する事業の防災面の目的)

(確認方法)

➤ 広域的防災に資する道路のネットワークの強化を図る

➤ 地域防災に資する道路のネットワークの強化を図る

➤ 個々の危険箇所の解消を図る

○複数案の比較

必要性、有効性で確認した効果を満たすことを前提に、複数案の費用の比較により、効率的に事業実施が行われることを確認

(例) 必要性、有効性で確認した仕様、効果

- ・緊急物資の迅速な輸送
- ・第3次緊急医療施設への搬送時間の短縮
- ・(地域縮退下の中での)地域間連携の強化

速達性の必要な道路として複数案比較

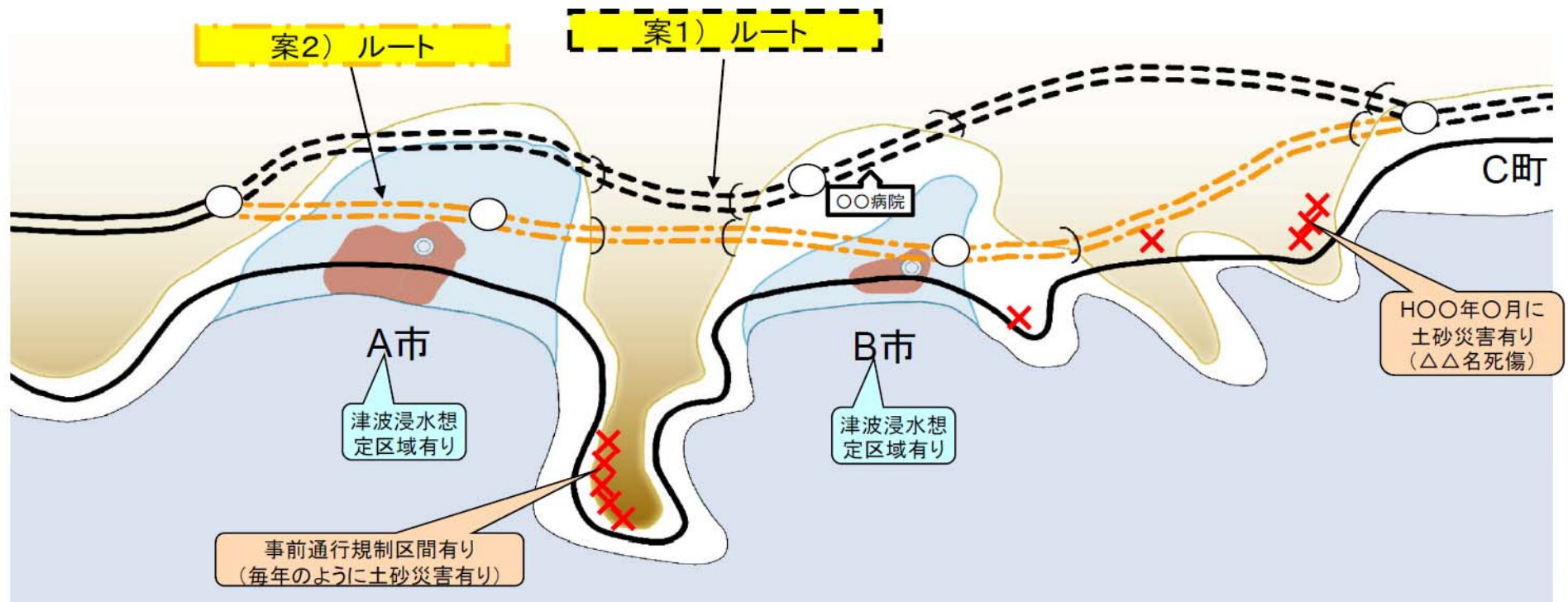
※ 必要性、有効性で確認した効果により、ア)新設整備、イ)一部BP、ウ)現道対策等の中から複数の比較案を設定し検討

○過去の実績等との比較

同種の事業費用について過去の実績等を比較することにより、効率的に事業実施がなされることを確認

3. 効率性の確認(暫定案)事例

複数案	ルートのポイント	事業費 (億円)	事業費内訳 (億円)	費用の妥当性の確認	評価	
案1	・〇〇市及び〇〇市の津波浸水想定区域を回避する高台側に計画 ・救急病院までの速達性を図る	〇〇	盛土工 〇〇 PC橋梁 〇〇 トンネル工 〇〇	に費て同 よ用過種 り等去の 妥をの事 当比実業 性較績費 をす等用 確るのに 認こと単 と位い	盛土工〇〇 PC橋梁〇〇 トンネル工〇〇	◎
案2	・市街地からのアクセス性を重視し、一部の津波浸水想定区域を盛土構造で計画、津波堰き止め効果にも配慮	〇〇	盛土工 〇〇 PC橋梁 〇〇 トンネル工 〇〇		盛土工〇〇 PC橋梁〇〇 トンネル工〇〇	○
案3	・ ・ ・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・ ・ ・		・ ・ ・ ・ ・	...



防災機能に関する評価手法(案)の概要

再掲

評価の視点	必要性の確認	有効性の確認	効率性の確認
広域的防災に資する道路ネットワークの強化を図る ✓ 早期に啓開し、救助、救援、緊急物資の輸送、復旧活動を支える基幹経路となる道路	➤ 解決すべき課題や上位計画等を踏まえ、「災害」以外にも「住民生活」や「地域経済・地域社会」への影響も含め必要性を確認 【災害】 ・地域の孤立化の防止 ・緊急物資の円滑な輸送の確保 <〇〇港や〇〇空港への安定した輸送路の確保> ・災害時の道路ネットワークの多重化 <災害時の〇〇市～〇〇市間の連絡時間の短縮> ・減災対策への取り組み <盛土構造による〇〇地区の津波堰き止め、避難場所として利用>	(1) ネットワーク上のリンクとしての評価 ① 災害時に孤立・迂回する地域の解消 ② 災害時に重要な拠点までの連結性の向上 について数値を用いて優先度を確認	○ 複数案の比較 ➤ 必要性、有効性で確認した仕様や効果を満たすことを前提に、複数案の費用の比較により、効率的に事業実施が行われることを確認 ※ 必要性、有効性で確認した効果により、ア) 新設整備、イ) 一部BP、ウ) 現道対策等の中から複数の比較案を設定し検討
地域防災に資する道路ネットワークの強化を図る ✓ 地域の孤立を防ぎ、被災後も生活幹線道路となる道路 ✓ 地震発生時や津波襲来時等の避難路となる道路	【住民生活】 ・救急医療施設への速達性の向上 <〇〇総合病院への救急搬送時間を短縮> 【地域経済・地域社会】 ・ミッシングリンクや隘路解消、地域間の連携の強化 <〇〇市～〇〇市間の実勢速度が向上し、地域間の広域的連携に貢献>	(2) 当該事業としての評価 ➤ 必要性で確認された個々の事項について、当該事業による改善の度合いを確認	○ 過去の実績との比較 ➤ 同種の事業費用について過去の実績等を比較することにより、効率的に事業実施がなされることを確認
個々の危険箇所の解消を図る	○ 事前通行規制区間の解消、防災点検箇所等の除去を目的とする事業であることを確認	○ 現に通行障害が発生している、又は発生する恐れがある場合には、その頻度や影響度合いについて、第三者委員会等により確認(透明性を確保)	