資　料　１４

防災機能の評価手法（暫定版）について

平成２３年１０月　３日
国土交通省　東北地方整備局

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

道路事業の目的、効果に見合った多様な手法を追加して評価を実施
≪評価手法の充実≫
（政策目標評価型事業評価）

円滑な道路交通の確保

〔 走行時間の短縮 〕

※多数の車両（交通量）を
円滑に走行させる効果

安全な道路交通の確保

〔 防災対策や災害時の
救助・救援活動の支援 〕

※交通量にかかわらず満た
さなければならない効果

○○○○
○○○○
○○○○

●●●

道路事業の目的、効果毎に
評価手法を確定し追加

必要性の確認
有効性の確認
効率性の確認
※ 3便益B/Cを基本とした評価は引き続き実施

必要性の確認
有効性の確認
効率性の確認

例えば
【交通事故の削減】
【道路環境の改善】
【地域の活性化】
●
●
など道路事業の目的、
効果に見合った評価
手法の確定・追加

●●●

評価結果を踏まえて事業実施等を判断

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
・○○市～○○市間において津波浸水想定区域に含まれる区間（○○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
・○○市や○○町等において、地震時の落石や土砂崩れ等により、○○港、○○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
・○○市○○地区において津波襲来時に避難路、避難施設が僅少、約○○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
・○○市の約○千人が第3次医療施設への救急搬送時間○○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
・○○市～○○市間の実勢速度は約○○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

⇔ 上位計画等との整合

➢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

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）

➢広域的防災に資する道路ネットワークの強化を図る

➢地域防災に資する道路ネットワークの強化を図る

（1）ネットワーク上のリンクとしての評価

（2）当該事業としての評価

●●● ①災害時に孤立・迂回する地域の解消
②災害時における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

●●● ➢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

※（1）及び（2）の双方の評価において、有効性を確認する
※ 評価手法については、他の委員会等の議論も踏まえ、順次改善する

➢個々の危険箇所の解消を図る

●●● 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）

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

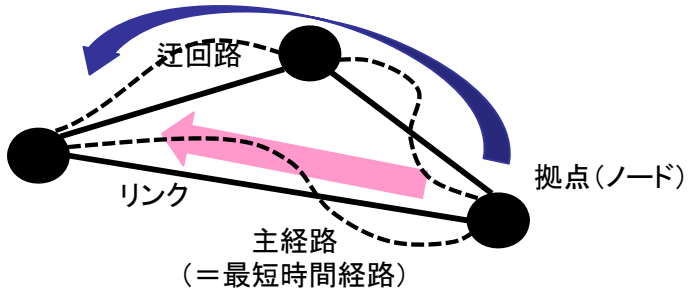
2. 有効性の確認 （1）ネットワーク上のリンクとしての評価（暫定案）

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*＝〇 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＝〇	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	◎	〇			
B（BB）	〇（◎）	×		（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	×	〇			
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

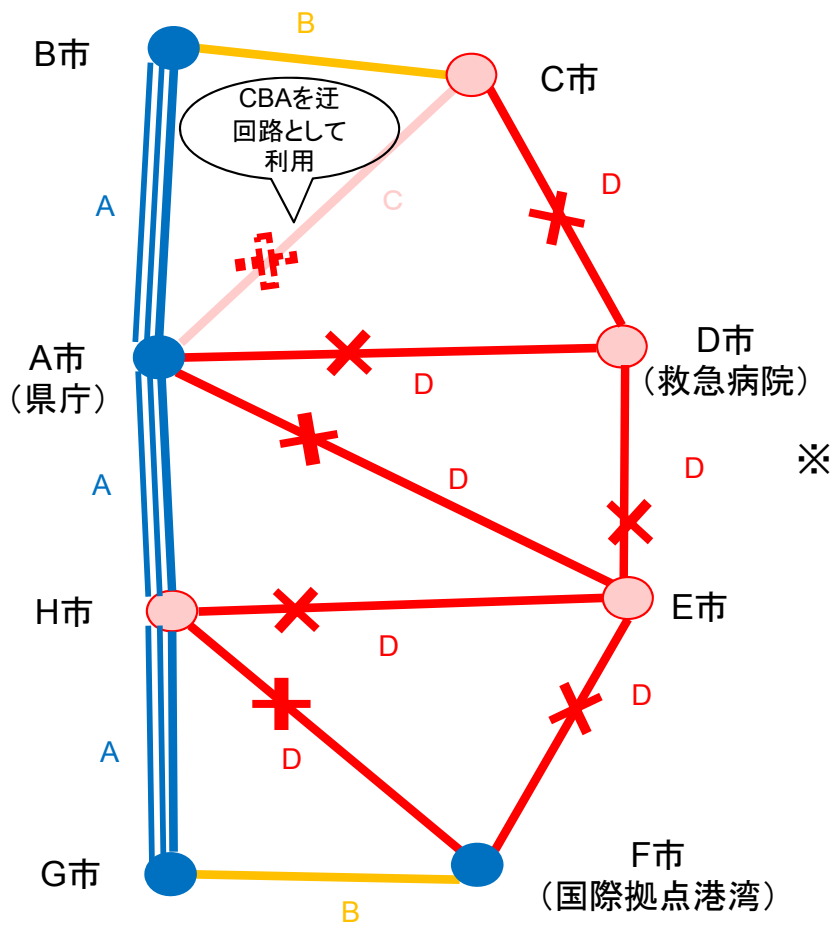


※なお、今後、高速道路のあり方検討有識者検討委員会や基本政策部会で、「ミッシングリンク」や、「災害に強い道路ネットワーク」が位置づけられた段階で、評価レベルや拠点の位置づけ等について必要な見直しを行う

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）

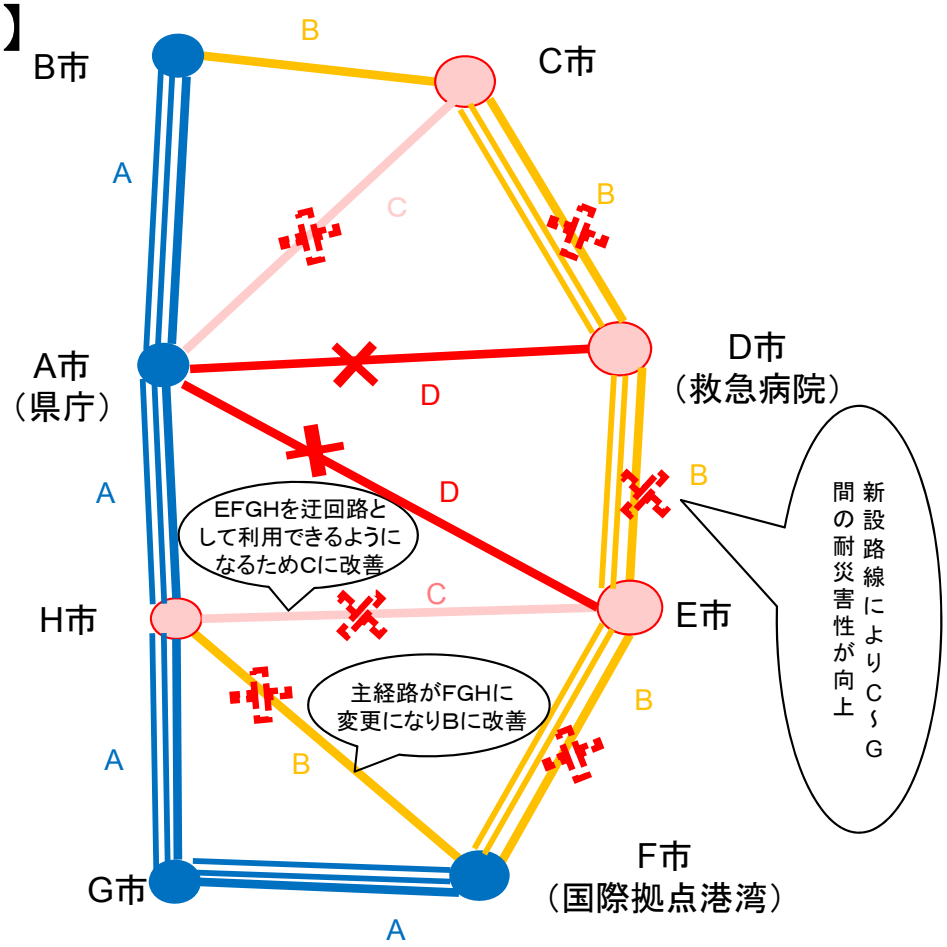
①災害時に孤立・迂回する地域の解消 （迂回解消モデル）

【現況】



※C~D~E
~F~Gを整備

【整備後】



：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＞

<table>
<tr><th colspan="2">区間</th><th>リンクの評価</th><th>事業による効果</th></tr>
<tr><td>C市</td><td>D市
（救急病院）</td><td rowspan="3">D
（耐災害性、
多重性なし）
↓
B
（耐災害性あり、
多重性なし）</td><td rowspan="3">○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。</td></tr>
<tr><td>D市
（救急病院）</td><td>E市</td></tr>
<tr><td>E市</td><td>F市
（国際拠点港湾）</td></tr>
<tr><td>F市
（国際拠点港湾）</td><td>G市</td><td>B
（耐災害性あり、
多重性なし）
↓
A
（耐災害性、
多重性あり）</td><td>○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。</td></tr>
</table>

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）

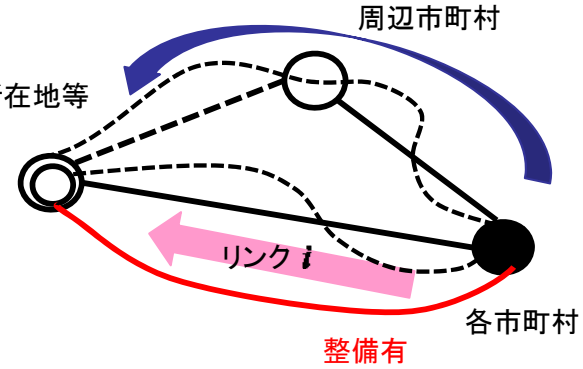
➢災害時に各市町村から最寄りの県庁所在地又は高速道路IC及び隣接市町村までの連結性（到達時間）を向上するネットワークを形成する
➢事業評価は、当該事業によりこれらの到達時間（総和）の短縮の度合いによって優先度を確認する。

【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

- $T_{o_1}^i$ ：リンク i を整備しない場合の通常時の到達時間
- $T_{o_2}^i$ ：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

$$t_j \to T = \sum_j t_j \delta_j$$



*「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）
$$\alpha_w^i = \frac{T_w^i}{T_{o_1}^i}$$

（整備無の場合）
$$\alpha_o^i = \frac{T_{o_2}^i}{T_{o_1}^i}$$

【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

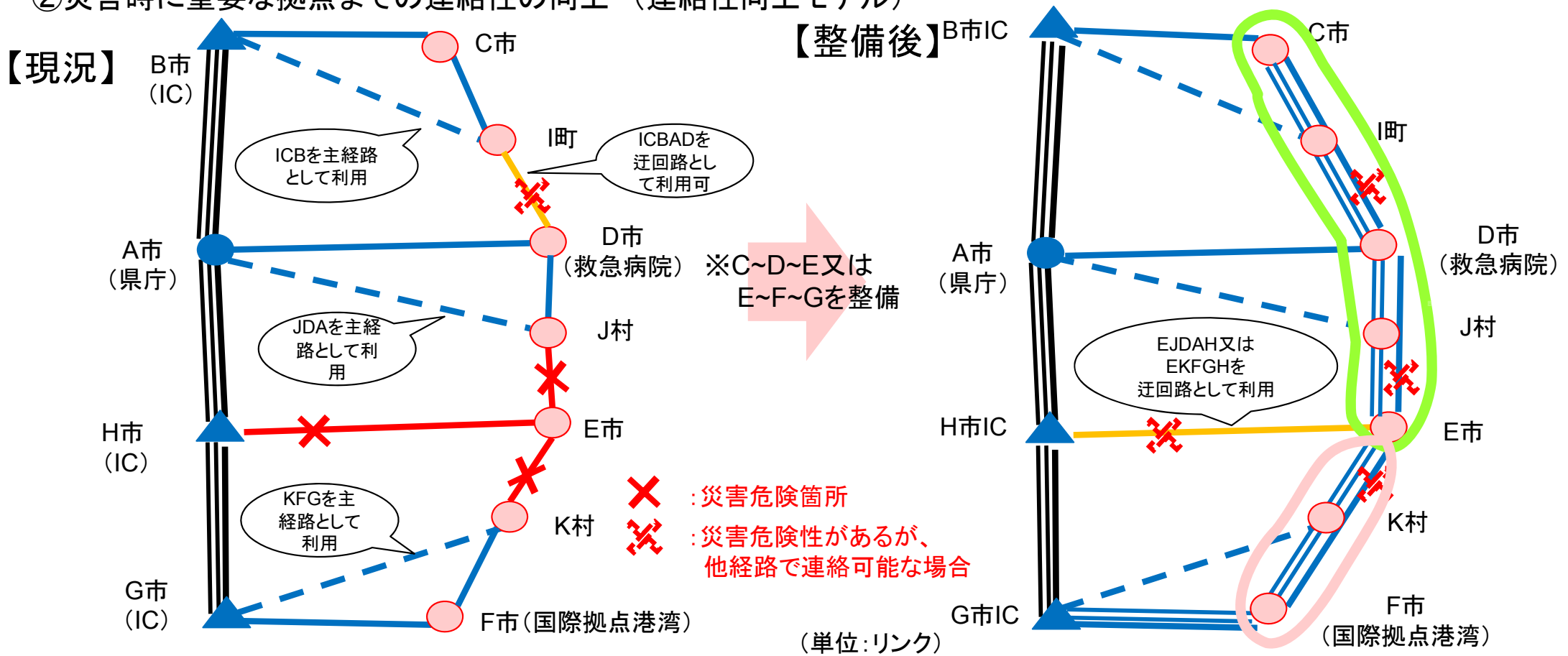
➢整備有のネットワークへ与える影響を整備無との割合で計測

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

【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）



（単位：リンク）

	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	●●●	・○○市～○○市間における津波浸水想定区域（約○○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	◎
		・○○市や○○町等において、災害時にも○○港、○○空港への連絡時間が通常時とほぼ変わらずに確保（約○○時間）	◎
		・○○市○○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○○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	●●●	・○○市の約○千人が利用する第３次医療施設への救急搬送時間が○○分から○○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	●●●	・○○市～○○市間の実勢速度は約○○km/hから約○○km/hへ改善し、地域間の連携を強化	◎
		・○○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

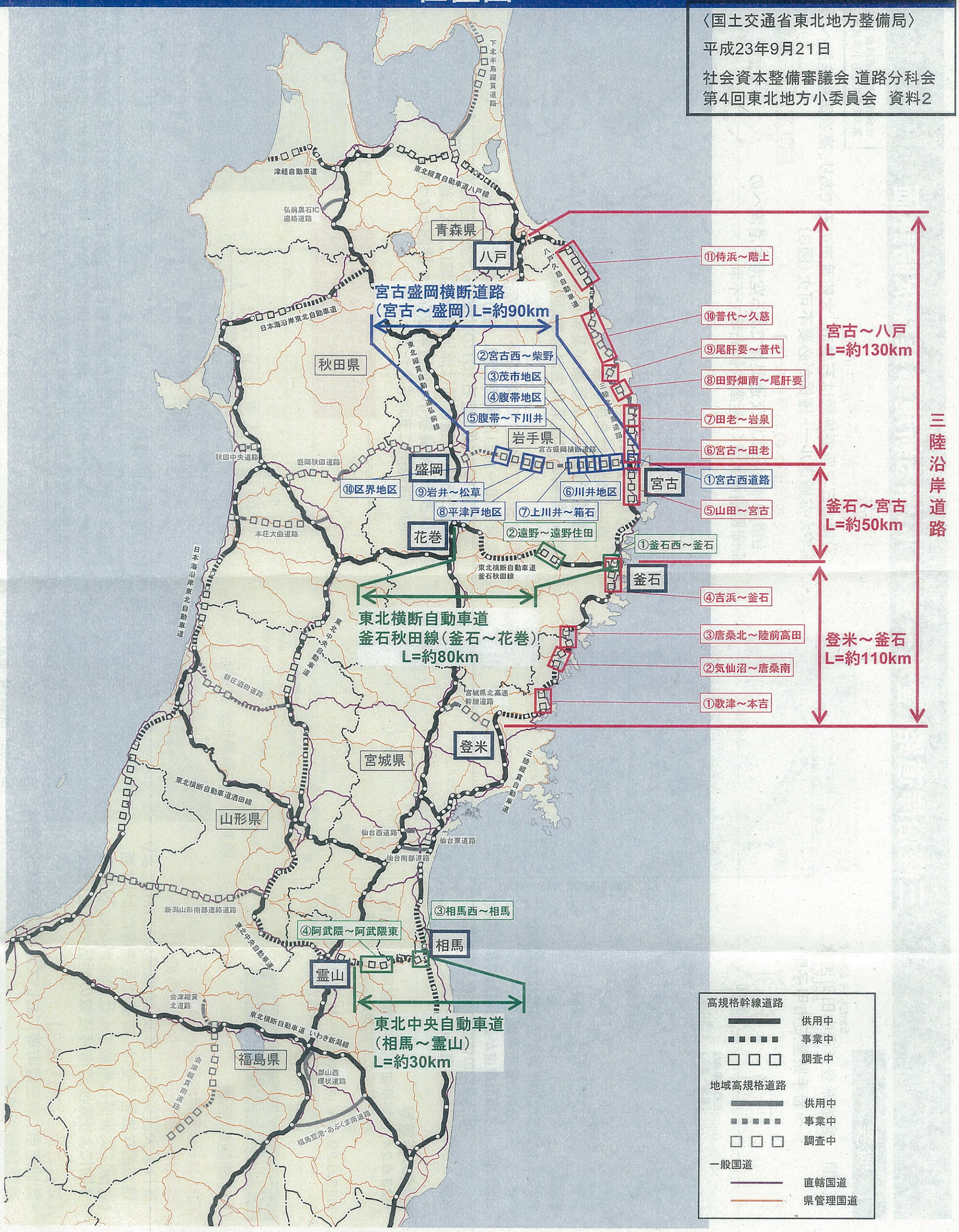
※必要性、有効性で確認した効果により、ア）新設整備、イ）一部BP、ウ）現道対策等の中から複数の比較案を設定し検討

○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

今回の新規事業採択時評価の対象路線・区間 位置図

〈国土交通省東北地方整備局〉
平成23年9月21日
社会資本整備審議会 道路分科会
第4回東北地方小委員会　資料2



三陸沿岸道路（登米～釜石）に係る新規事業採択時評価

〈国土交通省東北地方整備局〉
平成23年9月21日

社会資本整備審議会 道路分科会
第4回東北地方小委員会　資料4-1

1．概要

・区　間　宮城県登米市中田町浅水～岩手県釜石市甲子町



・経緯
- H23.7.1　：三陸沿岸道が通る概ねの範囲の公表と意見募集
- H23.8.5　：三陸沿岸道が通る概ねのルート及び出入り口の位置の公表と意見募集
- H23.8.30　：三陸沿岸道路ルート決定公表

・地域の要望等
- H23.6.24：宮城県知事より当該区間を含む三陸沿岸道路の早期開通を国土交通省に要望
- H23.6.29：岩手県知事より当該 区間を含む三陸沿岸道路の早期開通を国土交通省に要望



図1　新たに事業化する区間

2．必要性の評価

（1）課題の整理

〇防災・災害時の救助活動等
【緊急輸送物資の円滑な輸送の確保】
・東日本大震災では、津波（地域最大22.2m）により壊滅的な被害を受け、現道は瓦礫等により寸断
・近傍に災害時に機能する迂回路がなく、現道の寸断により気仙沼市等複数の地区で孤立（図2）

【減災対策への取り組み】
・気仙沼市、南三陸町等において津波襲来時に避難路、避難施設が僅少


図2　寸断された国道45号（南三陸町　国道45号　歌津大橋）

〇住民生活
【救急搬送における速達性向上】
・沿線の三次医療施設は石巻市、大船渡市のみであり、高次医療施設への速やかな搬送ルート確保が必要不可欠（図3）

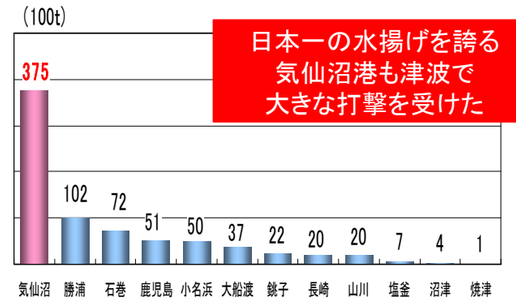
【他交通機関への利便性向上】
・沿線地域から広域交通拠点である空港や港湾への時間距離が大きく、産業や観光等で不利

〇地域経済・地域社会等
【産業拠点の分断防止】
・震災からの復旧・復興のため地場産業の復興及び雇用の創出が不可欠
・三陸沿岸地域は全国有数の水揚を誇る気仙沼港、大船渡港が位置し、水産業が基幹産業となっていることから、早期の水産業再生が必要（図4、5）

【周辺市町村との連携強化（隘路の解消）】
・登米東和～（仮）唐桑南IC間、（仮）唐桑北IC～通岡IC間、三陸IC～（仮）釜石JCTの約85kmは高速道路が不連続であり、現道区間は津波浸水区域に加え、線形不良箇所、幅員狭小、交通事故などが課題となっており地域間連携に支障をきたす



図3　三次救急医療60分カバー圏



出典：平成20年水産物流通統計年報（農林水産省統計部）
図4　生鮮カツオの水揚量


図5　津波で打ち上げられた漁船（気仙沼港）

（2）事業の必要性

東日本大震災からの早期復興支援、孤立防止など津波に強い地域づくり、広域的なリダンダンシーの確保、地域間連携の強化、平常時も含めた救急搬送圏のための速達性確保といった様々な課題に対応するため、本事業の実施が必要である。

三陸沿岸道路（登米～釜石）に係る新規事業採択時評価

3. 有効性の評価

（1）ネットワーク上のリンクとしての防災面の効果

①主要都市・拠点間の防災機能 【評価：◎】

●登米市～気仙沼市、気仙沼～大船渡
大船渡～釜石の評価

現　況	→	（目標）整備後	評価
D	→	（B）B	◎

		耐災害性	多重性
	A	あり	あり
	B	あり	－
	C	なし	あり
	D	なし	なし

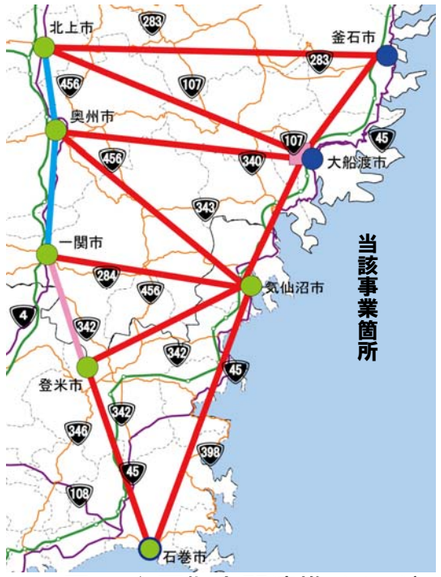


図7　主要拠点間連携イメージ

②ネットワーク全体の防災機能【評価：◎】

・災害時における、当該リンク周辺の市町村から、県庁所在地（盛岡市）や隣接市町村等までの、通常時と災害時の到達時間の遅れの程度（弱点度）及び改善の程度

区間	弱点度（整備前）	弱点度（整備後）	改善度
吉浜～釜石（大船渡～釜石）	通常時に比べ2．3倍の時間を所要	通常時に比べ0．7倍の時間を所要	整備前後で所要時間が0．3倍に短縮
唐桑北～陸前高田 気仙沼～唐桑南（陸前高田～気仙沼）	当該リンクが津波により遮断され不通（∞）	通常時に比べ0．8倍の時間を所要	当該リンクの整備により不通が解消（∞）
歌津～本吉（南三陸～登米）	当該リンクが津波により遮断され不通（∞）	通常時に比べ4．5倍の時間を所要	当該リンクの整備により不通が解消（∞）

（2）当該事業による効果

○防災・災害時の救助活動等 【評価：◎】

【緊急物資の円滑な輸送の確保】

・救援物資輸送の拠点となる仙台港・釜石港～気仙沼市間や仙台空港～気仙沼市間の連絡時間を短縮（図8）



図9　緊急輸送道路として活用された高速道路（東北自動車道の例）

【減災対策への取り組み】

・津波浸水区間を避けた位置に計画しており、避難路や避難場所として活用

○住民生活 【評価：◎】

【救急医療施設への速達性の向上】

・負傷者受け入れの拠点となる石巻赤十字病院、県立大船渡病院への救急搬送の速達性が向上（図8）

（釜石市～大船渡病院：47分→28分（19分）
気仙沼市～大船渡病院：49分→28分（21分））

・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 【評価：◎】

【産業拠点との連絡性向上】

・気仙沼市松崎北沢周辺ICから水産業の拠点である気仙沼港へのアクセス強化を図り、首都圏への輸送時間を短縮し、産業に必要な流通の強化が期待される

（気仙沼港～仙台南IC：152分→99分（53分））



図8　港湾等との連絡時間と三次医療施設60分カバー圏の変化

【周辺市町村との連携強化】

・高速道路が連続するとともに、登米市～釜石市の規制速度は40km/h～60km/hから70km/h～80km/hと改善し、各地域の広域的な連携に貢献

（3）事業の有効性

・当該事業の実施により、ネットワーク上のリンクの評価がDランク→Bランクに改善し、防災機能が強化される。
・孤立箇所の削減など津波への適応性が改善するとともに、速達性の向上（3次救急医療施設60分圏域人口が8%増加）により救急搬送の改善や地域間の連携が促進され、三陸地方全体のリダンダンシーの向上につながるなど、優先度の高い事業と評価する。

4. 事業化する区間の延長、構造規格等

区間	概略延長（km）	構造規格	設計速度（km/h）	事業費（億円）	B／C	
吉浜～釜石	14	1種3級	80	770	1.9	1.5（登米～釜石）
唐桑北～陸前高田	10			600	0.9	
気仙沼～唐桑南	9			670	1.9	
歌津～本吉	12			500	1.3	

三陸沿岸道路（登米（とめ）～釜石（かまいし））に係る新規事業採択時評価



凡　例

- 落橋箇所
- 瓦礫などによる寸断箇所
- 急勾配区間（5%以上）
- 線形不良区間（R=150以下）
- 事故率の高い箇所（300件/億台キロ）
- 津波浸水区域　H23.3.11（東北地方太平洋沖地震）
- 8.0 津波痕跡高（浸水高）（T.P.m）（東北地方整備局まちづくりサポートマップ）※主な地域の最大観測地点を掲載

凡　例		
■■■■■■	三陸縦貫自動車道（計画道路）	事業中区間
━━━		供用中区間
━━━		新規事業化区間
■■■■■■	東北横断自動車道釜石秋田線	計画中区間
━━━		供用中区間
━━━	国道	
━━━	主要地方道・県道	