

防災評価手法等について

防災機能の評価手法(暫定案)のポイント

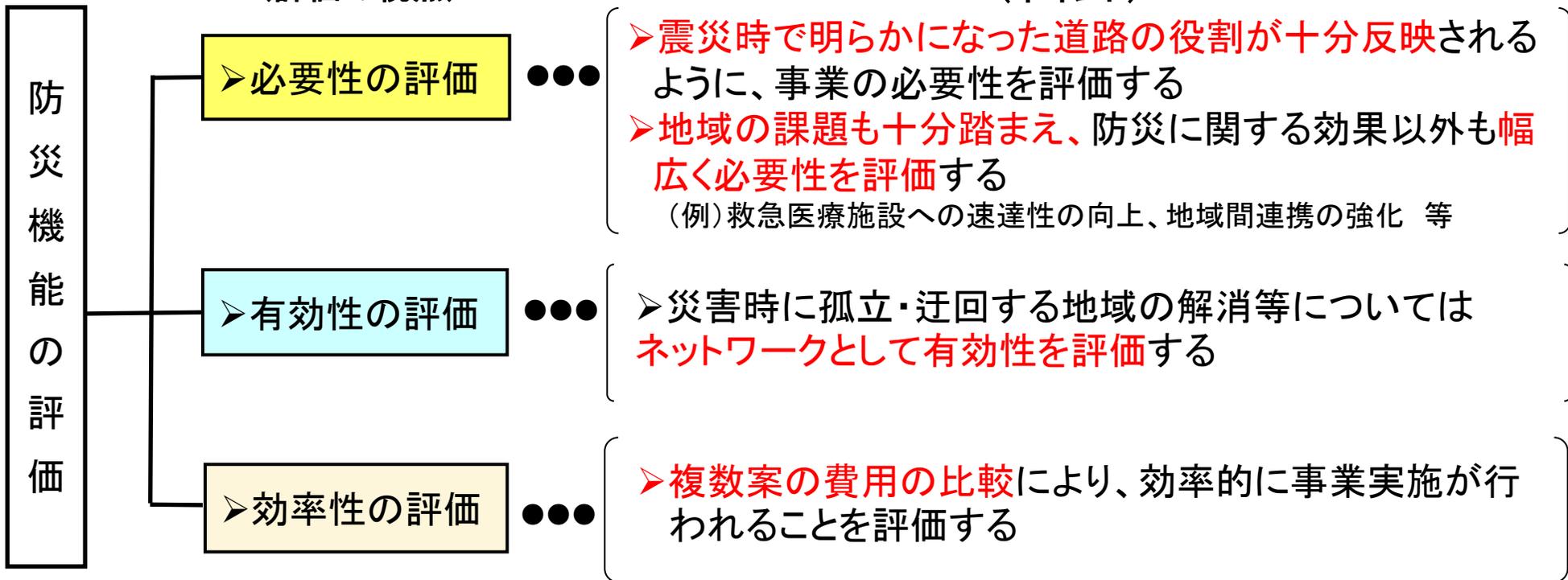
○東日本大震災において、道路が様々な役割を果たしたことを踏まえ、広域的な防災に資する道路が果たす防災機能の評価手法について暫定的にとりまとめたところ。

東日本大震災で明らかになった道路の役割 (広域的防災に資する道路ネットワークの役割)

- 早期啓開し、救助・救援活動の支援、緊急物資の輸送、復旧活動を支える基幹ルート
- 津波襲来時の迅速な避難、被災地の生活を支える幹線道路
- 避難場所、津波堰き止め効果

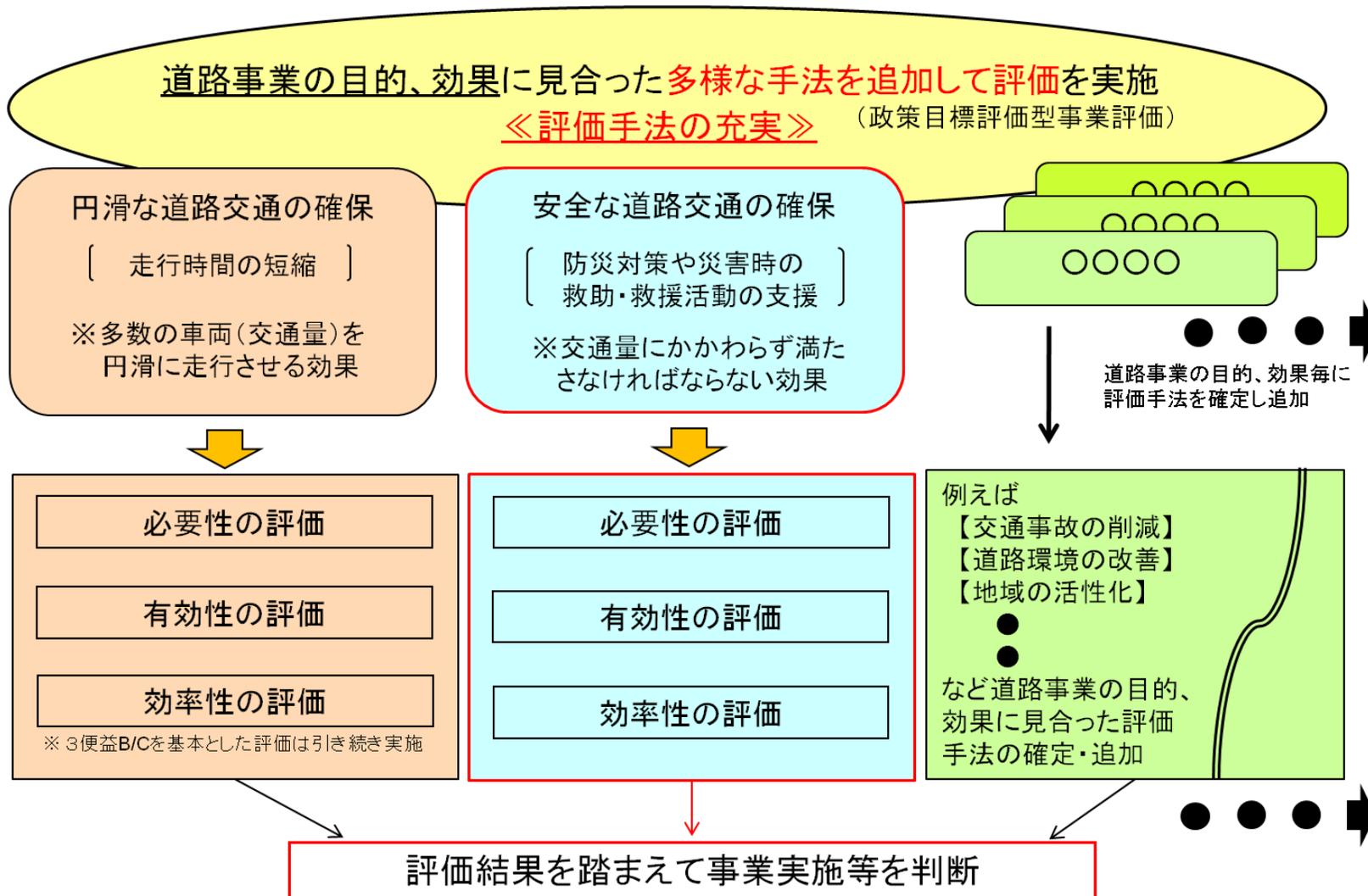
(評価の視点)

(ポイント)



道路事業における評価手法の方向性(案)

○今後も、道路事業の目的、効果に見合った多様な手法を追加することにより、評価手法の更なる充実を図っていく。



- 道路事業の目的・効果に見合った評価手法の更なる検討
- 防災機能の評価手法(暫定案)の見直し



- ・災害危険性の見直し(地震、津波以外の災害の取扱い)
- ・「ネットワーク全体の防災機能評価手法」の改善

等

■ 津波を考慮して高台に計画された高速道路が、住民避難や復旧のための緊急輸送路として機能。



三陸縦貫自動車道（開通率51%）の部分供用区間が、住民避難、復旧に貢献

- ・釜石山田道路 4.6km (H23.3.5開通)
- ・唐桑道路 3.0km (H22.12.19開通)
- ・宮古道路 4.8km (H22.3.21開通) 等

＜災害に強い高規格道路として＞

- 救援・救助活動を支援
 - ・自衛隊等の緊急車両の到達を可能とし、沿岸市町村への 救援ルートを確保
- 復旧のための物資輸送道路として機能
 - ・食料、医療品、燃料等の救急救援物資を防災拠点、避難所に届ける緊急輸送路として機能

＜副次的にも機能する公共インフラとして＞

- 発災直後の住民の避難場所として機能
 - ・宮古道路では、住民約60人が盛土斜面を駆け上がり道路に避難
 - ・釜石山田道路では、小中学校の生徒・地域住民が自動車道を歩いて避難

釜石市長の発言 (H23.4.12衆議院総務委員会より)

児童生徒たちは、高台への避難場所に逃げた後、瓦れきで埋まり、また津波で破壊された国道45号で立ち往生することなく、この自動車道を歩いて市内の避難施設までたどり着くことができました。この地域の住民も同様であります。また、被災後はこの自動車道を通じて救急患者が搬送され、さらには避難所に救援物資を運ぶ道路として、まさに命をつなぐ道として機能したところであります。



【参考】三陸沿岸道路の評価結果の一例

路線名	主要拠点間	区間	B/C	防災機能の評価(暫定案)			
				必要性の評価		有効性の評価	
				a)防災・災害時の救助活動等 b)住民生活 c)地域経済・地域社会等	ネットワークの評価		
					A) 主要都市・拠点間の防災機能	B) ネットワーク全体の防災機能	
(目標) 現況 → 整備後 ◎: 評価ランクが改善	改善度 K ◎: Kが1.5以上						
三陸沿岸道路 ① 登米～釜石	①-1 登米市～気仙沼市	1 歌津～本吉	1.5	1.3	a)津波により南三陸町で1,142ha浸水し、孤立・迂回が発生 b)気仙沼市～石巻赤十字病院間の救急搬送時間短縮が課題 c)太平洋沿岸部の定住を促し生活を維持するため、基幹産業である水産業の早期再生が必要	D → (B) ◎	不通が解消 ◎
	①-2 気仙沼市～大船渡市	2 気仙沼～唐桑南		1.9	a)津波により気仙沼市で1,732ha浸水し、孤立・迂回が発生 b)気仙沼市～県立大船渡病院間の救急搬送時間短縮が課題 c)太平洋沿岸部の定住を促し生活を維持するため、基幹産業である水産業の早期再生が必要	D → (B) ◎	不通が解消 ◎
		3 唐桑北～陸前高田		0.9	a)津波により陸前高田市で1,320ha浸水し、孤立・迂回が発生 b)気仙沼市～県立大船渡病院間の救急搬送時間短縮が課題 c)太平洋沿岸部の定住を促し生活を維持するため、基幹産業である水産業の早期再生が必要	D → (B) ◎	不通が解消 ◎
	①-3 大船渡市～釜石市	4 吉浜～釜石		1.9	a)津波により釜石市で777ha浸水し、孤立・迂回が発生 b)釜石市～県立大船渡病院間の救急搬送時間短縮が課題 c)太平洋沿岸部の定住を促し生活を維持するため、基幹産業である水産業の早期再生が必要	D → (B) ◎	不通が解消 ◎

路線名	主要拠点間	区間	防災機能の評価(暫定案)		
			有効性の評価		
			個別事業の評価(主なもの)		
			a) 防災・災害時の救助活動等 ◎: 津波浸水区域・災害危険箇所を回避 広域防災拠点からの所要時間が 2割以上改善等	b) 住民生活 ◎: 高次医療施設まで60分圏域 所要時間が2割以上改善等	c) 地域経済・地域社会等 ◎: 所要時間が2割以上改善 連絡速度が2割以上改善等
三陸沿岸道路 ① 登米～釜石	①-1 登米市～気仙沼市	1 歌津～本吉	気仙沼市本吉町小泉地区等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の活用が想定 ◎	気仙沼市～石巻赤十字病院間(115分→62分)53分短縮 ○	気仙沼港～仙台南IC(152分→99分)53分短縮(うち当該事業による短縮11分) ◎
	①-2 気仙沼市～大船渡市	2 気仙沼～唐桑南	気仙沼市波板地区等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の活用が想定 ◎	気仙沼市～県立大船渡病院間(49分→28分)21分短縮(うち当該事業区間11分短縮) ◎	大船渡港～仙台南IC(197分→122分)75分短縮(うち当該事業による短縮16分) ◎
		3 唐桑北～陸前高田	陸前高田市気仙町地区等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の活用が想定 ◎	気仙沼市～県立大船渡病院間(49分→28分)21分短縮(うち当該事業区間11分短縮) ◎	大船渡港～仙台南IC(197分→122分)75分短縮(うち当該事業による短縮4分) ◎
	①-3 大船渡市～釜石市	4 吉浜～釜石	釜石市唐丹町北地区等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の活用が想定 ◎	釜石市～県立大船渡病院間(47分→28分)19分短縮 ◎	釜石港～仙台南IC(242分→143分)99分短縮(うち当該事業による短縮16分) ◎

【参考】防災機能の評価・・・有効性の評価(B)主要都市・拠点間の防災機能の向上

- 主要都市・拠点間を、「耐災害性」、「多重性」の観点から、A～Dの評価レベルに等級分け。
- 連絡する拠点の重要性に応じて、当該リンクの整備による、防災機能の向上(評価レベルの改善)を評価。

■リンクの防災機能の評価レベル

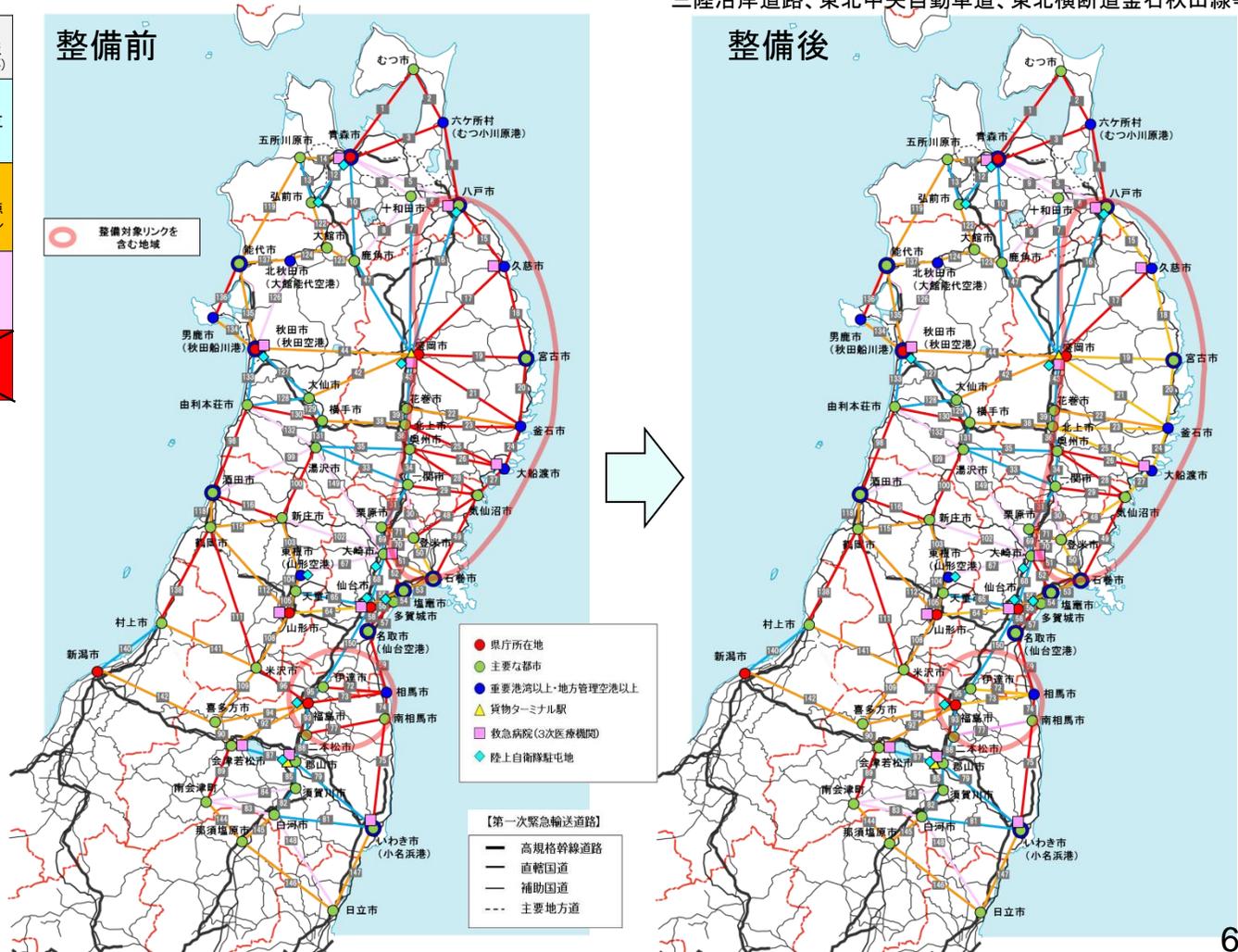
評価レベル	イメージ	耐災害性	多重性	重要性 (レベル以上の耐災害性、多重性が必要)
A	<p>主経路(道路) 主経路は災害危険性が低く、かつ、速達性のある道路 迂回路 迂回路の迂回率は1.5未満</p>	◎ *速達性が必要	○	県庁所在地、重要都市・拠点相互が満たすレベル
B(BB)	<p>主経路は災害危険性が低い道路(必要に応じて速達性を確保) 迂回路の迂回率は1.5以上</p>	○(◎)	—	上記に加えて、主要都市、交通拠点相互が満たすレベル
C	<p>主経路は災害危険性が高いが、迂回路(1.5未満)は災害危険性が低い道路</p>	×	○	その他の拠点が満たすレベル
D	<p>主経路及び迂回路(1.5未満)の何れも災害危険性が高い道路</p>	×	×	

※災害危険性のある道路とは、津波被害が想定される、事前通行規制区間において地震時に土砂災害等の恐れのある、橋梁が耐震補強未了等のある道路

※今後、高速道路のあり方検討有識者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こととする

■リンクの評価レベルの例(東北地方)

三陸沿岸道路、東北中央自動車道、東北横断道釜石秋田線等



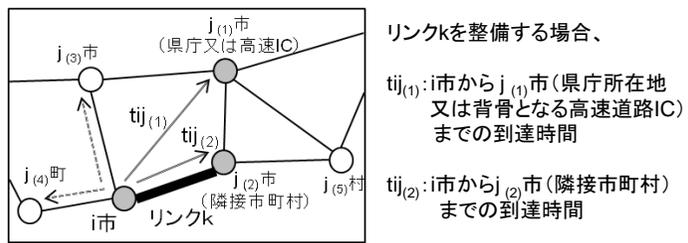
■評価の改善の例(東北地方)

	A	B	C	D	合計
整備前	31	36	16	37	120
整備後	(+ 0) 31	(+ 12) 48	(+ 1) 17	(▲ 13) 24	120

【参考】防災機能の評価・・・有効性の評価【B】ネットワーク全体の防災機能の向上】

- 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到達時間を計測。
- 当該リンクの整備による到達時間の短縮度合いからネットワーク全体の防災機能向上を評価。

■弱点度・改善度の算出



> $t_{ij(n)}$ を合計 $T_{o_1}^k = \sum_i \sum_j t_{ij(n)} \delta_{ij(n)}$ ← iからj_(n)のルートがリンクkを通る時: 1 そうでない時: 0

↓
 > 以下の到着時間の総和を計測
 $T_{o_1}^k$: リンクkを整備しない場合の通常時の到達時間
 $T_{o_2}^k$: リンクkを整備しない場合の災害時*の到達時間
 T_w^k : リンクkを整備した場合の災害時*の到達時間

> 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) (整備無の場合)
 $\alpha_w^k = \frac{T_w^k}{T_{o_1}^k}$ $\alpha_o^k = \frac{T_{o_2}^k}{T_{o_1}^k}$

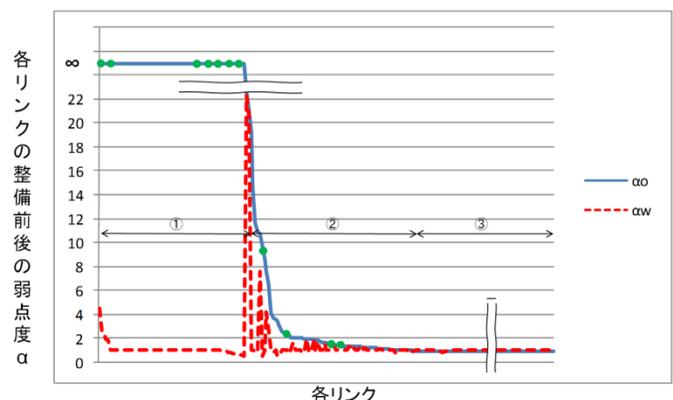
【ネットワークの弱点度】
 α_o^k の大きい順に優先度を
 確認する

↓
 > 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
 $K^k = \frac{\alpha_o^k}{\alpha_w^k}$

【ネットワークの改善度】
 K^k の大きい順に優先度を
 確認する

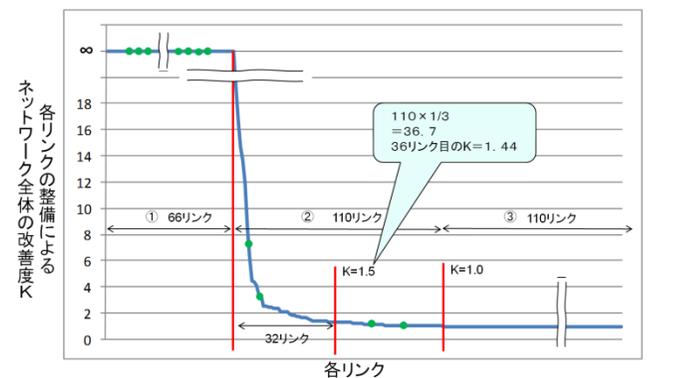
*災害時には、津波被害が想定される、落石・土砂災害・雪崩等の恐れがある、または、橋梁の耐震補強が未了等の道路が遮断されることとしている。

■弱点度の計測の例(東北地方)[全286リンク]



- ① 災害時不通リンク(弱点度が ∞): 66
- ② 災害時の迂回有り: 92
- ③ 災害時の迂回無し: 128 (うち18リンクは整備後に時間短縮)

■改善度の計測の例(東北地方)[全286リンク]



- ① リンクの整備により不通が解消(改善度が ∞): 66
- ② 改善度が1より大: 110
- ③ 改善度が1: 110

■弱点度・改善度一覧

● 主要拠点間	弱点度(整備前)	弱点度(整備後)	改善度
登米市～気仙沼市	当該リンクが津波により遮断され不通(∞)	4.5	当該リンクの整備により不通が解消(∞)
気仙沼市～大船渡市	当該リンクが津波により遮断され不通(∞)	0.8	当該リンクの整備により不通が解消(∞)
大船渡市～釜石市	2.3	0.7	3.3
釜石市～宮古市	当該リンクが津波により遮断され不通(∞)	0.7	当該リンクの整備により不通が解消(∞)
宮古市～久慈市	当該リンクが津波により遮断され不通(∞)	0.6~1.2	当該リンクの整備により不通が解消(∞)
久慈市～八戸市	1.6	1.4	1.1
相馬市～福島市	9.6	1.3	7.1
釜石市～花巻市	1.6	1.3	1.3
宮古市～盛岡市	当該リンクが津波により遮断され不通(∞)	0.7	当該リンクの整備により不通が解消(∞)