

橋梁アセットマネジメントの 市町村道導入研究プロジェクト

中間報告

2006年2月16日

橋梁アセットマネジメント
研究プロジェクトチーム

メンバー構成

自治体名	参加者氏名
青森市	田中 日出紀, 池野 泰史
弘前市	境 陸広, 小山内 崇
八戸市	夏堀 喜実雄
平川市	外川 光伸
大鰐町	岩崎 光
青森県	山本 昇

活動経緯

- H17.6 チーム合同会議
- H17.7 市町村戦略会議総会(研究概要の発表)
橋梁補修技術研修会(第1回)
- H17.8 橋梁実態調査(アンケートの実施)
橋梁補修技術研修会(第2回)
- H17.9 橋梁実態調査(県南地方へ現地調査)
- H17.10 橋梁補修技術研修会(第3回)
- H17.11 橋梁実態調査(津軽地方へ現地調査)
- H18.1 橋梁計測技術の現地見学会
- H18.2 中間報告に関する打合せ

3

活動経緯

現地調査状況



4

報告の概要

1. 研究の目的
2. 青森県橋梁アセットマネジメント
3. 市町村道の管理実態
4. 市町村道への導入効果
5. 今後の研究予定

5

1. 研究の目的

6

アセットマネジメントとは

国民の共有財産である社会資本を、国民の利益向上のために、長期的視点に立って、効率的・効果的に管理・運営する体系化された実践活動。工学・経済学・経営学などの分野における知見を総合的に用いながら、継続して(ねばりづよく)行うものである。

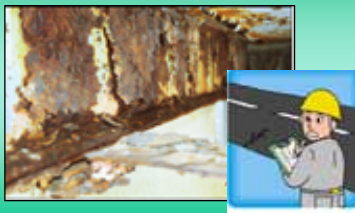
出典:

(社)土木学会「アセットマネジメント導入への挑戦」

7

アセットマネジメントは何のためにやる？

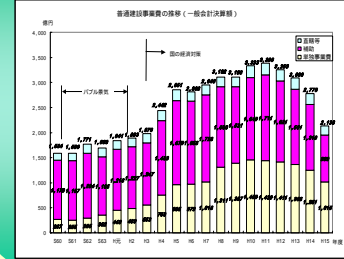
橋梁の安全を確保したい！



優先順位を決めたい！

橋梁名	部材・対策	費用	実施予定年度
A橋	床版(鋼板接着)	100	
A橋	伸縮装置	40	
B橋	支承	40	
C橋	桁差表	50	
C橋	支承	40	
D橋	床版	140	
E橋	下部工	120	
F橋	伸縮装置	30	
G橋	桁差表	90	
H橋	嵩脚	10	
..

管理予算を確保したい！



アセットマネジメントの目標

橋梁の資産価値を損なわず、安全性を十分に確保しながら、効率的な管理サイクルへの転換で維持管理コストを削減する

8

効率的な維持管理サイクルとは？

従来の維持管理サイクル

財政状況が厳しい 管理予算の削減
従来より管理レベルを下げる？

予算が無い。劣化が進行した橋梁のみ対策

大規模補修
事業費増大

LCC増大
維持管理が出来ない

LCC:ライフサイクルコスト

効率的な維持管理サイクル

こまめなメンテナンスが効果的！
(技術者がだれもが分かっている)
アセットマネジメントで実現する

劣化が進行する前に
計画的に維持管理

予防保全
事業費減少

LCC削減
良好な維持管理が可能

9

研究の目的

市町村管理の橋梁に対する「橋梁アセットマネジメント」の導入効果を調査研究

【背景】

- ・青森県が平成18年度から導入
- ・県管理の橋梁が2,000, 市町村管理が7,000 (橋長2m以上のものを含む)



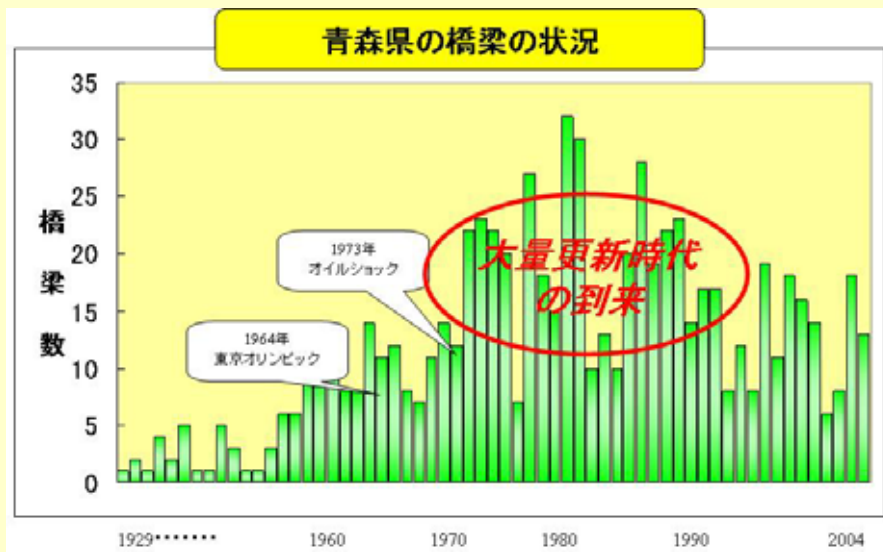
- ・道路ネットワークの観点から, 市町村管理の橋梁においても導入効果が期待

10

2. 青森県橋梁アセットマネジメント

11

青森県管理の橋梁の現状



12

青森県管理の橋梁の現状

橋梁の損傷事例



コンクリート橋(塩害)



鋼橋(腐食)

13

青森県のアセットマネジメントの概要

高精度なアセットマネジメント

詳細な橋梁点検
の実施



精度の高い
劣化予測

適時適切な
対策工法の選定



LCCの算出
事業計画作成

~青森県のマネジメントの最大の特徴~
現場でそのまま使える精度の高い対策工法と工事費を算出

14

詳細な橋梁点検 (健全度評価)

部材ごとに健全度評価基準を設定し、要素単位で健全度を評価
劣化予測を行いやすい5段階評価を採用

【1】鋼部材 防食機能劣化・腐食 塗装

健全度	定義	標準的狀態
5: 潜伏期 (5.5-4.5)	塗膜の防食機能が保たれている期間	黄変や光沢の減少が局部的に見られる。
4: 進展期 (4.5-3.5)	塗膜の防食機能が徐々に低下し、塗膜下で腐食が発生する期間	光沢の減少が進行し、上塗り塗膜の剥離が局部的に見られる。 点蝕、塗膜のひび割れ、はがれが局部的に見られる。
3: 加速前期 (3.5-2.5)	腐食が顕著になり、腐食量が加速度的に増大する期間	発露面積が2割程度である。 局部的に断面欠損が見られる(エッジ部など)。
2: 加速期後 (2.5-1.5)		全体的に錆が見られる。 板厚の減少が見られる。
1: 劣化期 (1.5-0.5)	腐食による耐荷力(静的引張、座圧、疲労)の低下が顕著になる期間	全体的に板厚が減少しており、局部的には1/2以下になっている。

*発露面積が割増し点蝕がかなり点在している状態をいう (鋼道橋塗装劣化例)



健全度: 4



健全度: 3.5



健全度: 2



健全度: 1

主桁の要素分割 (例)

010E	0101	0102	0103	0104
020E	0201	0202	0203	0204
030E	0301	0302	0303	0304
040E	0401	0402	0403	0404
040E	0401	0402	0403	0404
040E	0401	0402	0403	0404

端支点部

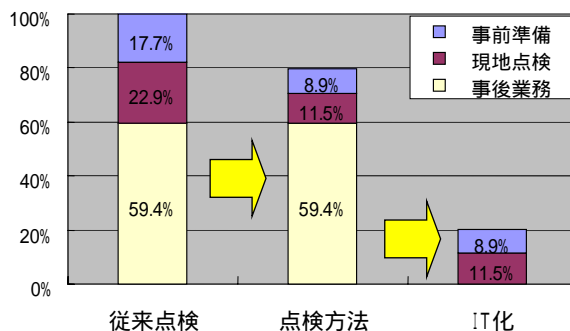
中間支点部

15

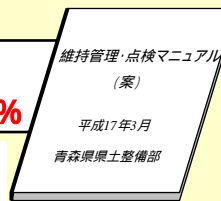
詳細な橋梁点検 (点検コストの削減)

高い点検費用は将来への負担が大きい!

独自マニュアルによる点検方法
事前準備、現場作業を削減 20%



IT化 事後作業の削減 60%

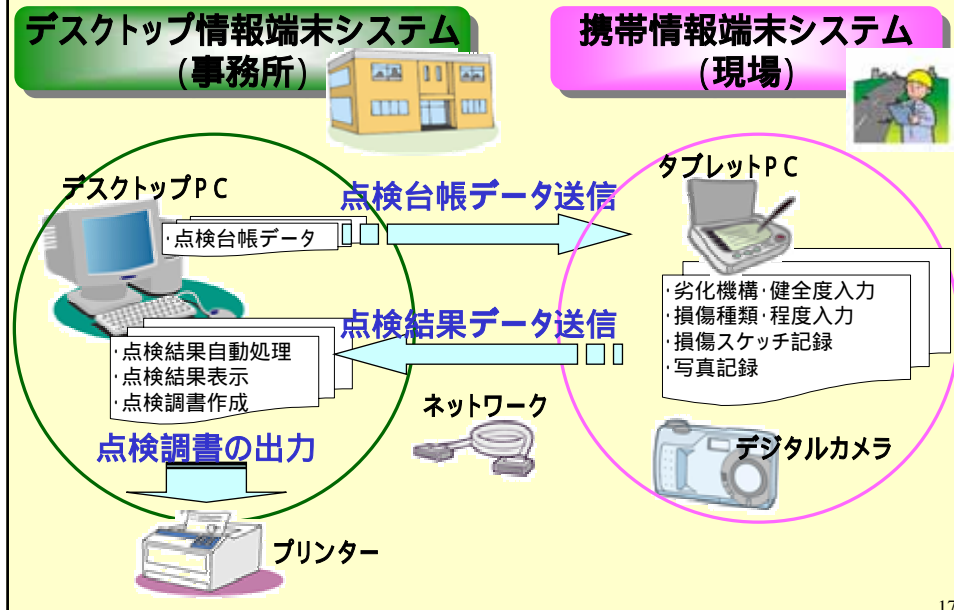


点検コストの80%削減を実現!



16

詳細な橋梁点検 (点検支援システムの概要)



高精度な劣化予測 (予測式の作成手法)

青森県の劣化予測式の作成手法

詳細に分類したため、県内の点検結果のみでは回帰式による作成は困難!

既存の研究成果
点検データや過去の補修履歴
学識経験者の知見

例) RC上部工(被覆無し)の塩害の場合

例) 部材: 上部工
材質: 鉄筋コンクリート
劣化機構: 塩害
仕様: 被覆なし

STEP 1 既存の研究成果

潜伏期: フィックの拡散方程式
進展期: 腐食速度式、
腐食ひび割れ発生腐食量式

STEP 2 点検データや補修履歴

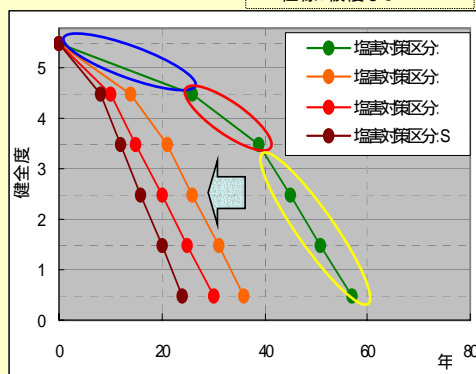
加速期以降: 劣化実例 (新赤石大橋)

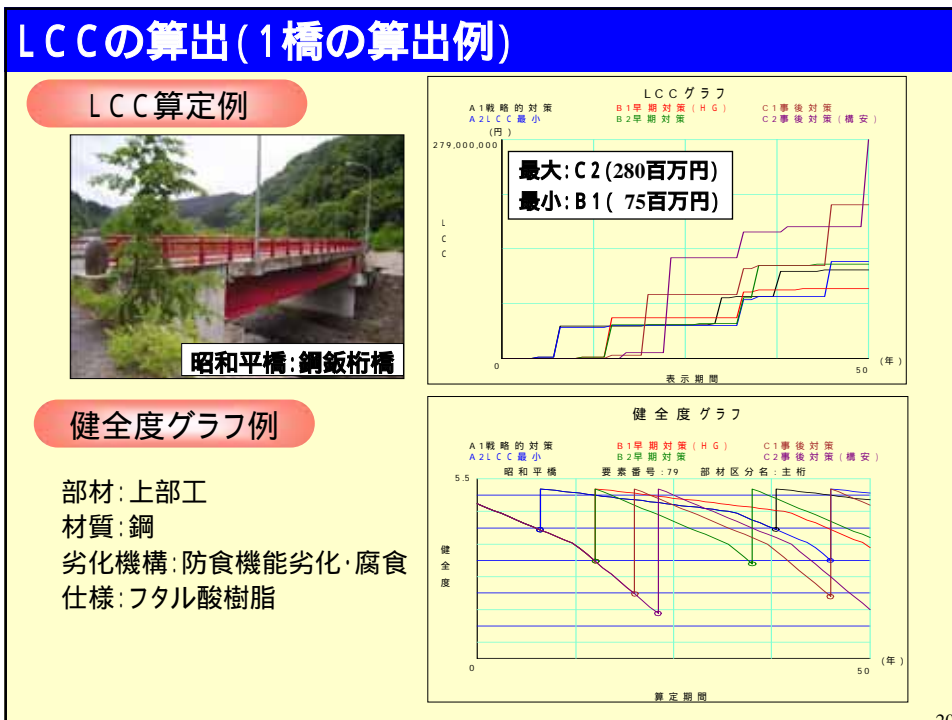
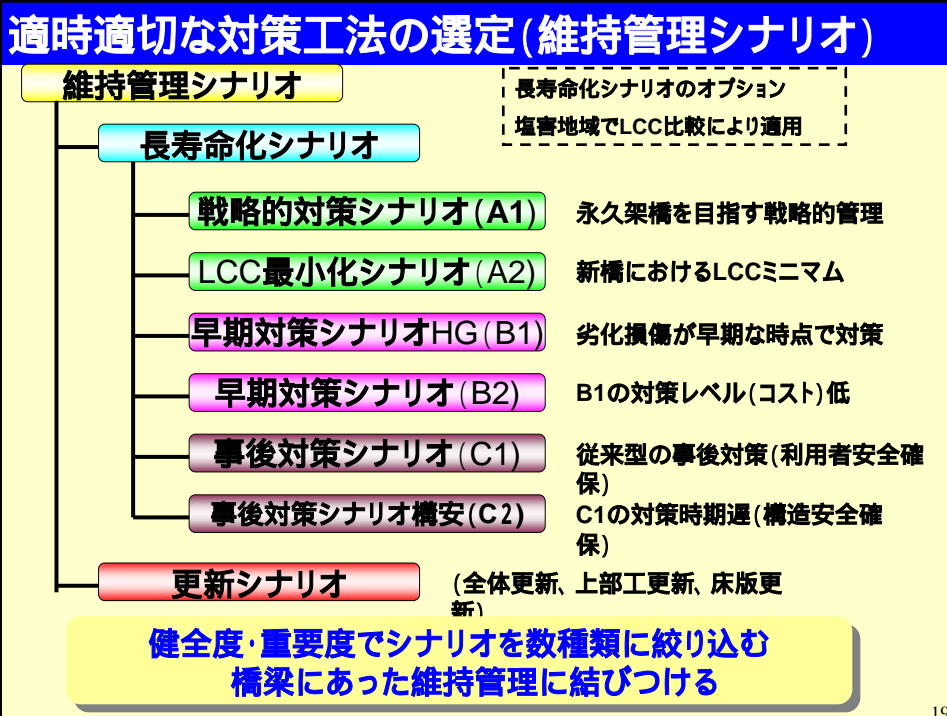
STEP 3 学識経験者の知見

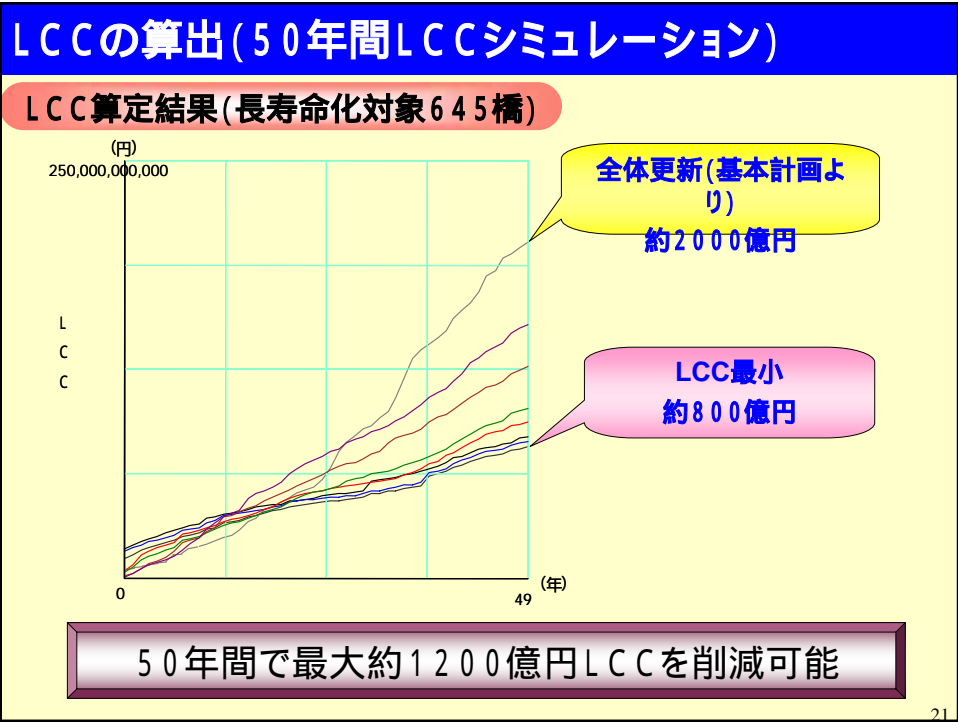
設定した予測式を検証
過去のデータとの整合性
既存の予測式の使用方法を検証

STEP 4 環境条件による分類

塩害区分により補正して設定







21

3. 市町村道の管理実態

22

市町村道の管理実態

(1) アンケートによる調査(平成17年8月現在)

・調査対象

県内の50市町村

(旧川内町, 脇野沢村, 大畑町を含む)

・回答数

41市町村(回答率:82%)

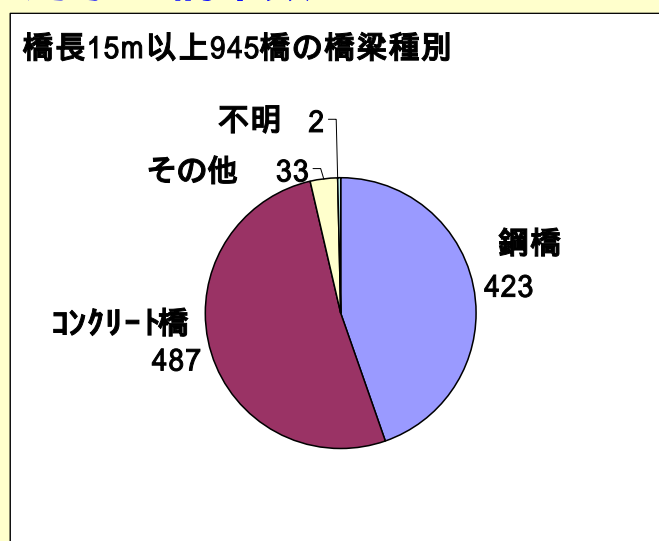
(2) 現地調査による実態把握

・八戸市の橋梁を対象に調査

23

アンケートによる管理状況の調査

(1) 管理対象の橋梁数



24

アンケートによる管理状況の調査

(2) 市町村ごとの管理橋梁数

管理橋する梁数	市町村の数
0～10橋	17 市町村
11～30橋	16 市町村
31～50橋	3 市町村
51橋以上	5 市町村

25

アンケートによる管理状況の調査

橋梁に関する項目

- ・50橋以上を管理している市町村
青森市(70橋), 弘前市(84橋), 八戸市(107橋)
五所川原市(51橋), 東北町(84橋)
計396橋(全市町村の42%)
- ・橋梁台帳の整備状況
全体の70%以上を整備 95%の市町村
- ・架設年度の把握状況
全体の70%以上を把握 58%の市町村

26

アンケートによる管理状況の調査

維持管理に関する項目

- ・パトロールの実施率 21市町村(51%)
- ・定期点検の実施率 4市町村(10%)
実施者 インハウス2市町村, 外注2市町村
- ・定期的メンテナンスの実施
路面・排水装置などの清掃 8市町村(20%)
鋼橋の塗り替え 8市町村(20%)
- ・維持管理に係わる技術系職員 7市町村で不在

27

アンケートによる管理状況の調査

その他の意見

- ・点検調査費は予算化しにくい,
費用がかかりすぎる
- ・財政難・橋梁数が多いなどにより, 維持管理費
の確保が困難
- ・維持管理を行っていく上で, 専門家の知識が
必要

28

現地調査による実態把握

橋梁種別;PC橋(I桁ホロー形式)

架設年度:1979年(橋齡27年)



スターラップの腐食



主桁のひび割れ

29

現地調査による実態把握

橋梁種別;鋼鈹桁橋

架設年度:1979年(橋齡27年)



鋼主桁の塗装劣化



支承の腐食・土砂詰まり

30

4. 市町村道への導入効果

31

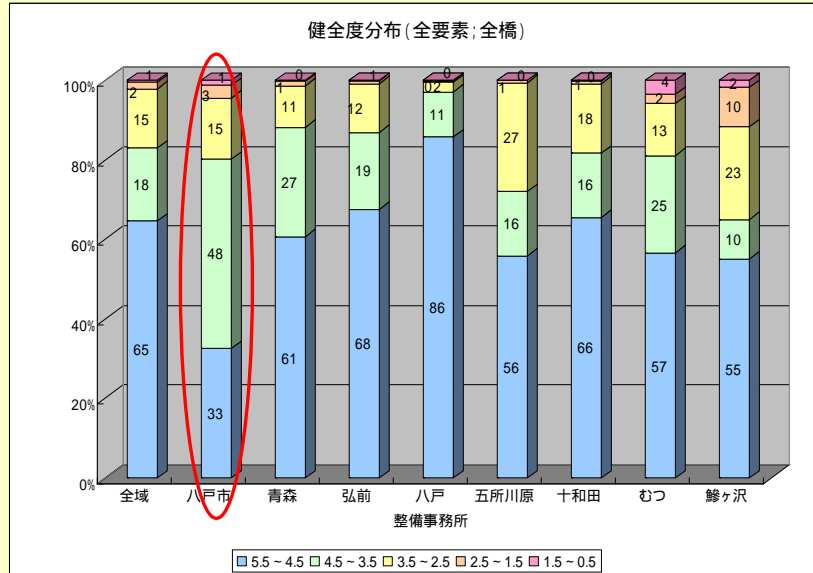
モデル橋梁の概要

八戸市管理の10橋を選定

橋梁名	橋梁形式	架設年度	橋長	径間数
和野橋	RC-T桁	1968	33m	3径間
中之橋	H鋼桁	1968	27m	3径間
塩入橋	PC-T桁	1986	101m	4径間
第二轟木橋	H鋼桁	1991	57m	2径間
長保橋	H鋼桁	1983	40m	2径間
風張橋	PC-T桁	1989	40m	3径間
開明橋	H鋼桁	1970	29m	3径間
新大橋	鋼鈹桁	1955	300m	13径間
池田橋	PC-T桁	1992	15m	単径間
根城大橋	PC-I桁, 鋼鈹桁	1979	524m	17径間

32

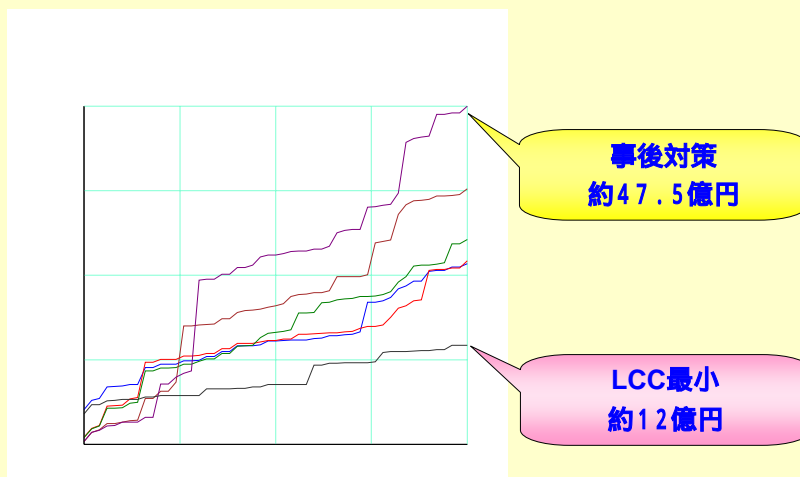
健全度分布の評価(青森県管理の橋梁と比較)



33

シミュレーション結果(八戸市モデル橋梁10橋)

更新を行わないで維持管理を続ける場合



34

市町村道への導入効果の検討

LCC推定のための仮定

- ・維持管理コストは、橋延長に比例する
- ・市町村管理の橋梁延長の仮定

	青森県 管理	八戸市 管理	市町村 全体	備考
橋梁数	745橋	107橋	945橋	
橋延長	47,635m	5,293m	(47,250 m)	50m × 945橋
平均橋長	63.9m	49.5m	(50.0m)	

- ・市町村管理の橋梁の健全度分布
点検を実施していないため不明
健全度分布は、八戸市の10橋と同様と仮定。

35

市町村道への導入効果の検討

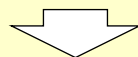
市町村管理の橋梁のLCC削減効果(推定)

・事後対策

$$47.5\text{億円} / 1,166\text{m} \times 47,250\text{m} = 1,925\text{億円}$$

・LCC最小シナリオ

$$12.0\text{億円} / 1,166\text{m} \times 47,250\text{m} = 486\text{億円}$$



今後50年間で最大1,440億円(約75%)
の削減効果が見込まれる

36

5. 今後の研究予定

37

今後の研究予定

- ・橋梁アセットマネジメントの運用体制に関する検討
- ・橋梁アセットマネジメントの導入実行プラン案の策定
- ・県と市町村のトータルマネジメントの検討

38

◆ご清聴ありがとうございました。

39