

ライフサイクルコスト構造の効果算出のケーススタディ ～耐候性鋼材の採用～

(1) 概要

耐候性鋼材は、適切な環境下で使用すれば、メンテナンスフリーとなり、鋼材の耐用年数期間は塗装作業を行う必要がなく、従来の10年～60年毎に発生する塗装作業に関する維持管理費（塗装作業費）の改善が図られる。



橋橋(熊本県)
耐候性鋼材を使用した鋼橋

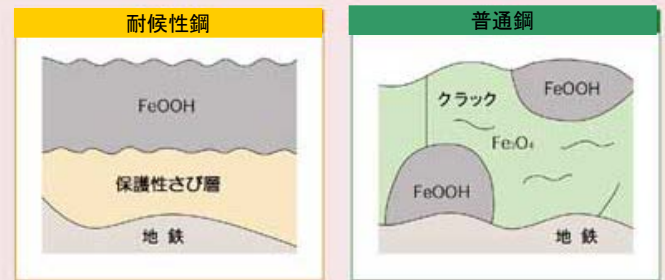
| 方式 | 内容 |
|-------------------|---------|
| 従来方式 (アクション前) | 普通鋼材＋塗装 |
| コスト改善 (アクション後) | 耐候性鋼材 |

長時間暴露された耐候性鋼と普通鋼のさび層の様式図

従来型の塗装の耐用年数(参考)

| | A-1 長油性フタル | B-1 塩化ゴム | C-1 ポリウレタン | C-3 フッ素 |
|-----|---------------|-------------|---------------|------------|
| 海岸部 | ・ | 10年 | 20年 | 30年 |
| 都市部 | 10年 | 15年 | 30年 | 45年 |
| 山間部 | 15年 | 20年 | 40年 | 60年 |

出典: ミニマムメンテナンス橋に関する検討(土木研究所)



出典: HP(社団法人日本鉄鋼連盟)

(2) 必要データ

| 項目 | 備考 |
|----------------|----------------------|
| A 従来工事による費用総額 | 評価期間内の更新費と修繕費の合計 |
| B コスト改善による費用総額 | 評価期間内の更新費の合計 |
| C アクション前の評価期間 | 従来方式による鋼橋の場合の評価期間 |
| D アクション後の評価期間 | 耐候性鋼材を使用した鋼橋の場合の評価期間 |
| E 割引率 | 社会的割引率 |

(3) 算定方法

コスト改善
額の算定

$$\sum_{t=1}^D \left[\frac{\left(\frac{A}{C} - \frac{B}{D} \right)}{(1+E)^t} \right]$$

- A: 従来工事の費用総額
- B: コスト改善による費用総額
- C: アクション前の評価期間
- D: アクション後の評価期間
- E: 社会的割引率

ライフサイクルコスト構造の効果算出のケーススタディ ～耐候性鋼材の採用～

(4) 算定例

1) 算定データ

| a) 従来工事による費用総額 | b) コスト改善による費用総額 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------|------|---------------------|--------|-----------------|-----|------------|------|-----|---|--------|------------|------|-------------|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e0f2f1;">維持管理項目</td> <td>更新費【普通鋼材＋橋梁塗装】</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f2f1;">更新費用</td> <td>150百万円【120+30】(仮設定)</td> </tr> </table> <p>※更新費は、更新時期に発生するものとする。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e0f2f1;">維持管理項目</td> <td>修繕費【橋梁塗装(C系塗装)】</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f2f1;">修繕費</td> <td>30百万円(仮設定)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f2f1;">耐久年数</td> <td>30年</td> </tr> </table> <p>※1回あたりの修繕費は、維持管理内容、事業規模、実績等に応じて適宜設定するものとする。 ※橋梁塗装(C系)の耐久年数は、C-1(都市部)を設定。</p> | 維持管理項目 | 更新費【普通鋼材＋橋梁塗装】 | 更新費用 | 150百万円【120+30】(仮設定) | 維持管理項目 | 修繕費【橋梁塗装(C系塗装)】 | 修繕費 | 30百万円(仮設定) | 耐久年数 | 30年 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e0f2f1;">維持管理項目</td> <td>更新費【耐候性鋼材】</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f2f1;">更新費用</td> <td>200百万円(仮設定)</td> </tr> </table> <p>※更新費は、更新時期に発生するものとする。 ※耐候性鋼材の耐用年数は、適切な環境下では、100年を目安とされているため、100年と設定 ※耐候性鋼材を使用することで、橋梁塗装の劣化による塗り替え不要</p> | 維持管理項目 | 更新費【耐候性鋼材】 | 更新費用 | 200百万円(仮設定) |
| 維持管理項目 | 更新費【普通鋼材＋橋梁塗装】 | | | | | | | | | | | | | | |
| 更新費用 | 150百万円【120+30】(仮設定) | | | | | | | | | | | | | | |
| 維持管理項目 | 修繕費【橋梁塗装(C系塗装)】 | | | | | | | | | | | | | | |
| 修繕費 | 30百万円(仮設定) | | | | | | | | | | | | | | |
| 耐久年数 | 30年 | | | | | | | | | | | | | | |
| 維持管理項目 | 更新費【耐候性鋼材】 | | | | | | | | | | | | | | |
| 更新費用 | 200百万円(仮設定) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|-----------------------|-------------------------|
| A | 従来工事による費用総額(更新費用＋修繕費) | 150百万円＋30百万円 =180百万円 |
| B | コスト改善による費用総額(更新費用) | 200百万円 |
| C | 従来工事(アクション前)の評価期間 | 60年 |
| D | コスト改善実施後(アクション後)の評価期間 | 100年 |
| E | 社会的割引率 | 0.04 |

2) 算定結果

| | |
|-------------|---|
| コスト改善額(百万円) | $\sum_{t=1}^{100} \left[\frac{\left(\frac{180}{60} - \frac{200}{100} \right)}{(1+0.04)^t} \right] = \sum_{t=1}^{100} \left[\frac{3-2}{(1+0.04)^t} \right] = \sum_{t=1}^{100} \left[\frac{1}{(1+0.04)^t} \right]$ <p>= 24.5(百万円)</p> <p>約2,500万円のコスト改善額が算定される。</p> |
|-------------|---|