

山口県における公共土木施設へのステンレス鋼の適用に関する検討

山口県土木建築部 正会員 ○山根 智
山口大学大学院 正会員 麻生 稔彦
(株)宇部セントラルコンサルタント 正会員 池末 二郎

1. はじめに

山口県では県内で製造される主要な地場産品であるステンレス鋼について、地産地消および高耐久性の観点から、公共土木施設での利用に向けて検討を進めている。しかし、ステンレス鋼は初期コストが高いこと、その採用にあたっての基準が明確でないことから採用根拠の整理が難しい。そこで本検討は、ステンレス鋼の採用が期待できる橋梁の検査路や添架物ブラケットなどの道路付帯施設、また港湾施設の栈橋や陸閘などを対象に、ライフサイクルコスト(以降、LCC)による比較検討の考え方を整理し、トータルコストにおけるステンレス鋼の優位性を検討した。

2. 山口県におけるステンレス鋼の生産状況

ステンレス鋼は国内で年間約 300 万トンが生産されており、普通鋼の粗鋼生産が年間 1 億トン前後であることと比べると、およそ 3%程度の生産規模となる。この約 300 万トンの生産量を県別に推計したデータ¹⁾によるとステンレスの生産量は山口県が全国トップであり、全体の 32%を占めている。

3. ステンレス鋼の適用要件の検討

(1)対象地域および対象構造物の要件整理

ステンレス鋼の優れた耐食性を活かすためには、塩害の影響を受ける海上部および海岸部周辺に適用することが効果的である。そこで本検討は、ステンレス鋼を適用する対象地域を道路橋示方書・同解説²⁾で示されている塩害の影響地域を参考に、「海上部及び海岸線から 200m」とした。また、対象地域内にある橋梁の検査路や添架物ブラケット、排水装置、高欄、そして港湾施設の栈橋を対象に LCC の比較検討を行った。

(2)LCC による比較検討の要件整理

1)評価期間

評価期間は、道路橋示方書・同解説²⁾で「橋の設計にあたっては、適切な維持管理が行われることを前提に橋が性能を発揮することを期待する期間として設計供用期間を定めることとし 100 年を標準とする」と明記されていることから、これを評価期間とした。

2)耐用年数

鋼部材の耐用年数は、公開されている文献等^{3), 4)}を参考に溶融亜鉛めっき処理した普通鋼を 30 年、ステンレス鋼は 100 年とした。

3)評価方法

評価方法は、新設時のインシヤルコストに加え、評価期間内におけるメンテナンスに要するランニングコストの算出を行い、各比較案の LCC を算出し各使用材質の優位性を評価する。その際、インシヤルコストは、部材コストだけでなく高強度ステンレス鋼などを活用しその特性を活かした構造で設計検討する。またランニングコストは、修繕費だけでなく、既設構造物の撤去・処分費や仮設工費を計上する。図-1 に LCC による比較検討の要件を示す。

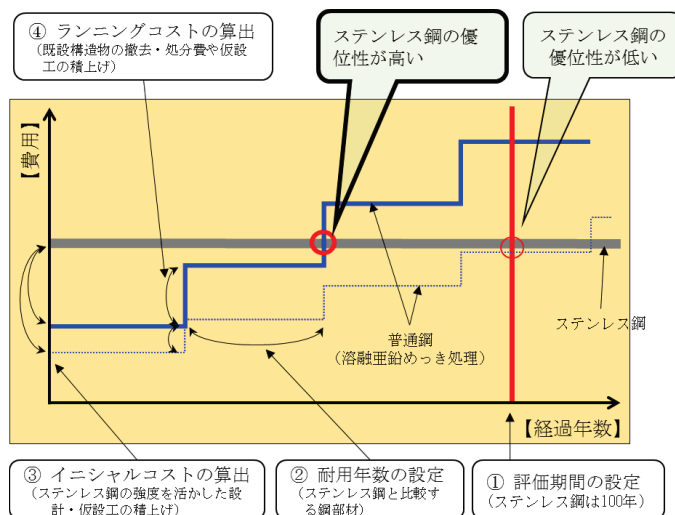


図-1 LCC の比較検討の要件

キーワード ステンレス鋼, ライフサイクルコスト

連絡先 〒753-8501 山口県山口市滝町 1-1 山口県土木建築部技術管理課 山根 智 TEL 083-933-3636

4. LCC による比較検討の算出例

3. の適用要件に基づき、橋梁の検査路と添架物ブラケットの LCC による比較検討を行った。次に事例を示す。なお、本検討事例は過去の工事図面に基づいて比較検討を行っているが、施工面での諸条件が異なれば、結果も異なると想定されるので、あくまでも事例として紹介するものである。

(1) 橋梁の検査路

普通鋼とステンレス鋼との資材費比率(ステンレス鋼/普通鋼)は 2.4 程度となり、工事費全体の比率としては 1.8 程度となる。30 年後には、コスト面で普通鋼がステンレス鋼を超過しステンレス鋼が優位となる。更新時に、既設構造部の撤去・処分費や仮設工費が現場条件によって異なるため、工事費の積上に留意が必要である(図-2, 3)。

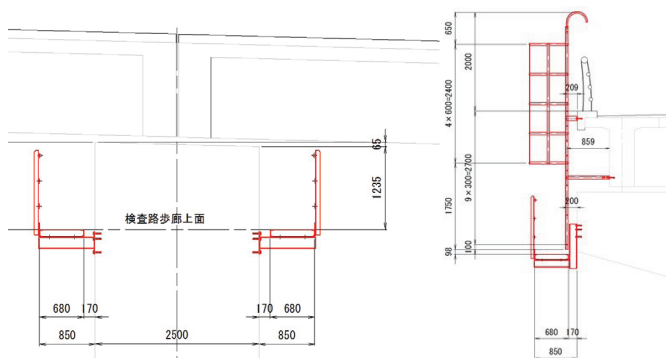


図-2 橋梁の検査路の構造図

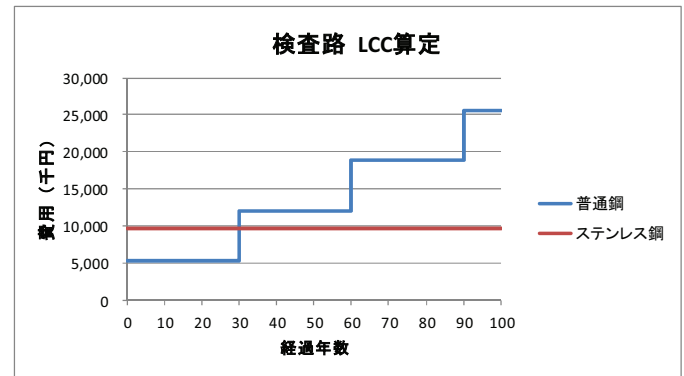


図-3 LCC 算定(橋梁の検査路)

(2) 添架物ブラケット

普通鋼とステンレス鋼との資材費比率(ステンレス鋼/普通鋼)は 1.5 程度となり、工事費全体の比率としては 1.4 程度にまで縮小する。そのため、普通鋼ブラケットに対し、1 回のメンテナンス(更新)を実施すると、その時点で普通鋼の LCC は、ステンレス鋼の LCC を超過することとなる。(図-4, 5)。

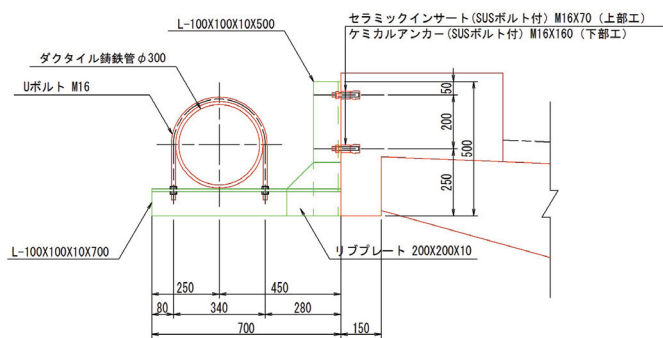


図-4 添架物ブラケットの構造図

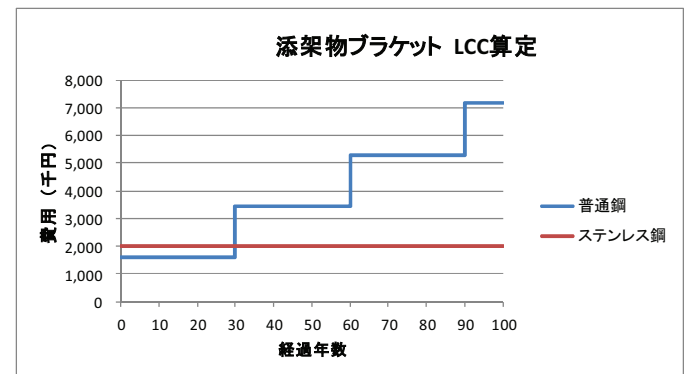


図-5 LCC 算定(添架物ブラケット)

5. まとめ

ステンレス鋼は、耐久性が極めて高いが初期コストが高いため、公共工事での採用に至らない例が多い。しかし、本検討では、適材適所での活用に着目し、橋梁の道路付属物などでステンレス鋼の優位性を説明するためのライフサイクルコストを勘案した比較検討の考え方を示すことができた。今後は、本検討で整理した要件について、その適用性を実構造物の設計時に比較検討を行うなどで検証していく必要がある。

参考文献

- 1) The TEX Report : <<http://www.texreport.co.jp/genryou/201502/201502091009Mon-4.html>>
- 2) (公社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説コンクリート橋編，H29.11
- 3) (一社)日本橋梁建設協会：鋼橋のライフサイクルコスト，<<http://www.iasbc.or.jp>>，(入手 2018.3.20)
- 4) (一社)溶融亜鉛鍍金協会のホームページ：<<http://www.aen-mekki.or.jp>>，(入手 2018.3.20)