



特集 地球温暖化防止と土木施工

企業における取組み

きょうりょう 橋梁用伸縮装置におけるCO₂削減策 —アルミ製ジョイントの事例—

(株)橋梁メンテナンス 営業部 技術営業課 課長 鎌田 裕視



● はじめに



橋梁の継目部に当たる橋梁用伸縮装置の種類は多種多様にあり、鋼材を主材料とし組み立てた鋼製フィンガージョイント(写真-1)、ゴムと鋼材を主材料とし組み合わせたゴムジョイント(写真-2,3)、一方向だけでなく複数方向に伸縮可能なビーム型ジョイント(写真-4)、一体成型で溶接部をなくしたアルミ製ジョイント(写真-5)そして、舗装材料を主材料とする埋設ジョイント(写真-6)に分類¹⁾されます。

ここではアルミニウムを主材料としたアルミ製ジョイントのCO₂削減策について以下に示すこととします。



[写真-1]
鋼製フィンガージョイント



[写真-2]
ゴムと鋼材を組み合わせたゴムジョイント



[写真-3]
ゴムと鋼材を組み合わせたゴムジョイント



[写真-4]
ビーム型ジョイント



[写真-5]
アルミ製ジョイント



[写真-6]
埋設ジョイント

● アルミニウムのリサイクル効果によるCO₂削減



アルミニウムは軽い、強い、錆びないという特性だけでなくリサイクルしやすい「環境にやさしい」特性を持った優れた素材です。近年では、自動車や鉄道等がアルミニウム材料使用により軽量化を図り、燃費向上効果によるCO₂削減や再資源化技術の確立で原料の自給自足化(リサイクル化)による環境負荷を大幅に低減するためにアルミニウム材料の使用を積極的に推進しています。

アルミニウム新地金はボーキサイトを原料として、多大な電力を要する電解製錬によって製造されます(ただし、電力が水力発電によるものか火力発電によるものなど電源構成によってエネルギー消費量は大きく変わります)。日本国内では電力エネルギーを大量に消費するアルミ製錬はほとんど行われず、新地金は輸入に頼っています。しかし、アルミニウムスクラップを国内でリサイクルして再生地金とする場合の製錬時のエネルギーは、新地金製錬時のエネルギーに比べ3%しか必要としません。

この関係からアルミニウムリサイクルの推進により国内でスクラップ再生エネルギーは必要とするものの海外の製錬が不要となり、差し引き製錬時に排出されるCO₂の97%が削減されるためLCA(Life Cycle Assessment)の観点からアルミニウムリサイクルはCO₂削減の有力な方策であり、また、再生地金の活用はLCE(Life Cycle Energy)の観点からも有効な活用方法です。

そのためアルミニウムのリサイクルは、国内だけのCO₂削減効果にとどまらず、地球規模でのCO₂排出量抑制に寄与すると考えられます。

● アルミ製ジョイントの有効性



アルミ製ジョイントは、AC4CH(JIS H5202)という主に自動車用車輪、架線金具、航空機用エンジン部品に使用されているアルミニウム合金鋳物です。AC4CHは、鋳造性が良く熔解してのリサイクル化がしやすいアルミニウム材で、高級鋳物としてスクランプ単価も高く取引されています。



【写真-7】 アルミ製ジョイント(AC4CH)

また、アルミ製ジョイントの解体(取替)作業は、定着構造となるコンクリートの解体作業が主体で、はつり作業のみで解体が可能となるのに対し、鋼材を主材料とした鋼製フィンガージョイントは、リサイクル性には優れるものの、解体時にはガスや溶接棒またはシャープラヌス(酸素溶断棒)などの溶断作業が主体となり解体時のCO₂排出量は、アルミ製ジョイントに比べ多くなります。



【写真-8】 アルミ製ジョイント(コンクリート解体作業)



【写真-9】 鋼製フィンガージョイント(溶断作業)

● おわりに



現在、環境問題が地球規模で重要な問題の一つになっており、地球温暖化の要因であるCO₂排出量削減などの問題が大きく取り上げられ、我が国は、2020年に温室効果ガスを1990年比で25%削減することを目標に掲げました。

社会資本の一翼となる橋梁用の付属物、橋梁用伸縮装置は路面に設置されていることから輪荷重を直接かつ繰り返し受ける厳しい環境下にあり将来的に取り替えることは必要不可欠です。取替時の解体作業によるCO₂排出量抑制はもちろん、各種製品が持つCO₂排出量削減効果は重要な選択肢の一つであります。

アルミニウムを主材料としたアルミ製ジョイントは、リサイクル性に優れ環境省の推進する「3R^{*}」に寄与するだけでなく、CO₂排出量削減の観点からも有効な伸縮装置であると期待されます。

※ 3R

平成16年6月に米国ジョージア州シーアイランドで開催されたG8(シーアイランドサミット)において、資源の有効利用を通じて環境と経済の両立を図る3R(廃棄物の発生抑制Reduce、再使用Reuse、再生利用Recycle)の取組みは今後ますます重要になるとして、3Rを通じて循環型社会の構築を目指す「3Rイニシアティブ」が日本(小泉元首相)より提案されました。

《参考文献》

- 1) 東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社: 設計要領 第二集 橋梁建設編(2006)
- 2) 社団法人日本アルミニウム協会: アルミニウムハンドブック(第7版)(2007)
- 3) 社団法人日本アルミニウム協会 理事 大久保正男: アルミニウムのリサイクル(2002)
- 4) 社団法人日本アルミニウム連盟: アルミニウムの活用による機械工業の省エネに関する調査研究報告書(1999)
- 5) 社団法人日本アルミニウム協会 LCA調査委員会: スクラップ熔解イベント調査報告書(2007)
- 6) 社団法人日本アルミニウム協会 大久保正男、LCA調査委員会 尾上俊雄: 自動車材料のアルミニ化によるCO₂削減効果
- 7) 社団法人日本アルミニウム連盟: アルミニウム圧延主要メーカーの「地球環境保全の自主行動計画」(1996)