

## トピック

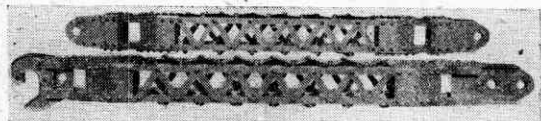
本邦橋梁界に初登場の  
高力アルミ合金

—プレートガーダー架換機への應用—

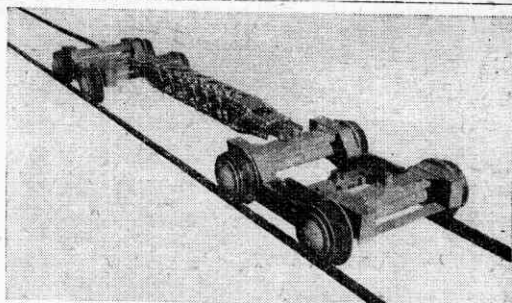
福田 武雄

一昨年の秋に當研究所内の關係各専門分野の研究者が集まつて、アルミ合金の構造物への活用に關する研究委員會 Aluminium Utilization Research Committee (略稱 AURC) を組織し、昨年4月には、それまでに得られた研究結果を本誌の「アルミニウム特集號」に發表した。その後も、輕金屬協會、古河電工、日本輕金屬その他の關係方面の協力および援助を得て総合的な研究が熱心に續けられている。その間、造船方面では山縣教授、安藤助教授、建築方面では星野、坪井兩教授等によつて着々と具體的な研究が進められた。一方、筆者が擔當する橋梁の方面では、すでに米國、英國、カナダで、全アルミの永久橋が實際に架設せられたことは、昨年4月本誌のアルミ特集號に述べた通りであり、さらに昨年の秋には英國のスコットランドで全長 94.64 m、中央支間 52.6 m の連続トラスの全アルミ人道橋が架設せられたというニュースも入つてきた。

およそ構造物に活用する場合のアルミ合金の最大利點はその輕量性であり、橋梁こそ、この輕量性をもつとも有利に活用し得る構造物の一つであると信じて、この方面の研究を進めつつある筆者は、單なる紙上の空論ではなく實際のアルミ橋梁を設計架設して實際の研究をしたいものと念願していた。しかし實際に橋梁を架設することは公共事業の一つであり、また試作的に作るとしても筆者が受けている研究費ではおよびもつかないことである。それで筆者は關係各方面に對して説明し、協力方を懇請したのであつたが、現在の状態では、橋桁の材料および製作費の點において、アルミ橋は鋼橋よりも可成り高價なものとなり、また新規なことをして失敗するよりは従來からの鋼橋とする方が無難であるとの考えもあり、さらに、現在わが國で



第1圖 連結棒 (ピン中心間 3.30 m と 3.10 m との2種、使用山形は 50×50×6 押出山形)



桁受けトロリーとアルミ合金製造結棒

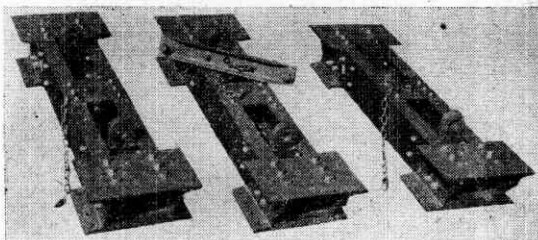
は橋梁に必要とするような大形の厚板や形材がただちには生産できない等の理由によつて、實際の橋梁にアルミ合金を應用することは、ほとんど見込みがない。

しかるに昨年の夏、日本國有鐵道においてプレートガーダーの架換機第2號機を製作するに際し、その一部に高力アルミ合金を使用することが決定せられ、ついに11月にはその製作がすべて完了して現地に發送せられたのである。筆者が研究をはじめてから丁度1年目に、たとえ部分的とはいえ、アルミ合金を橋梁に應用するという筆者の夢が實現したことは、筆者として誠に喜びにたえない。これには、國鐵の内部においてその實現に盡力せられた施設局特殊設計課の友永課長および菊池技師の功を忘れることはできない。

この架換機の構造とその作業順序の概要は説明圖の通りである。これは仙臺鐵道局の山本氏の考案によるものであつて、全鋼製の第1號機はすでに數回使用せられて好結果を得ている(土木技術、昭和25年8月號)。しかし、その作業行程中に、架換機と新桁、舊桁または接續貨車との連結棒および桁の吊受用の横桁を數次にわたつて取外し、移動し取付けたりするのである。これらの重量を軽くして取扱いを容易にし、作業所要時間の短縮を圖ろうとする目的で、第2號機の製作に當つては、これを高力アルミ合金で製作することにしたのである。

設計はすべて國鐵施設局特殊設計課、アルミ合金材の製造は古河電氣工業の日光工場、製作および組立は松尾橋梁會社東京工場が擔當した。

強度部材に使用した合金は、米國等においてはすでに橋梁用材として一般的に採用せられている 14S-T6



第2圖 桁吊受用横桁 (長さ 1.75 m、押出溝形材 200×80×7.5 使用)

合金 (Cu 4.4%, Mg 0.4%, Mn 0.8%, Si 0.8%, 残り Al) であつて、T-6 の記號で示される通り、溶體化處理および析出處理を施した人工時効材である。この合金は、わが國としては最初の製品であるが、その強度は、引張強度 49 kg/mm<sup>2</sup>、降伏強度 42 kg/mm<sup>2</sup> 以上を示し、米國における橋梁用 14S T6 の規格強度 (引張強度 42 kg/mm<sup>2</sup>、降伏強度 37 kg/mm<sup>2</sup>) をはるかに上回る好結果であつた。これは古河電工の關係者各位の努力と本研究冶金教室加藤助教授の指導に負うところが多い。また、この合金で、吊横桁用の高さ 200 mm の溝形材を押し出したが、これまたわが國としては、最初の最大寸法の押出材である。以上の材料に對し、設計許容應力は 15 kg/mm<sup>2</sup> とした。降伏強度に對する安全率は 2.8 である。

リベットは直徑 22 および 16 mm の 2 種で、53S-T4 合金 (Mg 1.3%, Cr 0.25%, Si 0.7%, 残り Al) を使用した。これは溶體化處理 (T4) をしたものを、熱間で頭部を形成したものをさらに溶體化處理して、その温度でリベット打ちをした。リベットについては鋼の場合と同様にわけなく製作し得るものと考えていたが、實際に當つてみると、頭部を作るのに多少のトラ

ブルがあり、またアルミ合金については全く経験のない鋼橋の製作工場ではアルミ合金に必要な適確な熱管理を指導する必要があつたりした。これは加藤助教授および中村講師の適切な現場指導によつてもかくも解決し得たが、まだ今後研究すべき問題が多々あることがわかつた。この経験から、研究成果を實地に應用する場合の現場指導の重要性と、またそれによつてさらに研究すべき點を發見し得ることを痛切に感じた次第である。

表面塗裝は、本研究所應用化學教室の増野教授等の研究にもとづいて製品化せられた關西ペイント會社製の輕合金塗料を使用した。これは最初に特殊のエッチプライマーを塗り、その上にクロム酸亜鉛を主體とする下塗りを塗り、アルミペイントで仕上げをするものである。

今回の試みは、アルミ合金を本來の橋梁そのものを使用したわけではないが、またその使用量は 1 トン強に過ぎないが、わが國橋梁界におけるアルミ合金の初使用であり、また 14S 合金はわが國で最初に作られたものであり、これらの意味において、わが國橋梁史上に特筆せらるべきことがらである。

