

「ずれ止め」とは

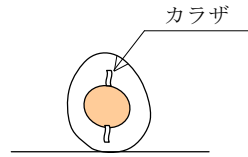
(第2回)
2014. 5. 29

Key Word : 「異物の合成」

① コロンブスの卵

・ コロンブス語録

「この玉子を立たすことが出来るか？」と人に問い、首を傾げる人達の前で、殻を潰して立たせて見せた。なぜならばコロンブスは、卵の中の「ずれ止め」の存在を知らなかったからである。



・ 卵は立つ

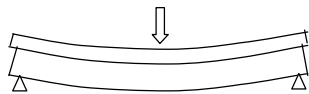
卵には黄身と白身を一体化させて黄身が中央に留まるためのずれ止め（カラザ）というものがある。卵を強く振ってこの機能を失わせると、黄身が下に沈む事で重心が下がり、そのままでも立たせることが出来る。

② ずれ止め

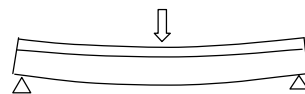
・ 橋梁構造

2つの物体を一体化するためのもので、我々はコンクリート床版と鋼桁を一体化させた合成桁でこれを活用する。

コンクリート床版と鋼桁をただ重ね合わせたものに荷重を乗せると、下図のごとく両者の間にズレが生じる。このような重ね梁の剛性は両者の和 (ex: 0.2+1.0=1.2) であるが、ずれ止を用いて両者を一体化させると、一般的な道路橋における合成後の剛度は鋼桁単独の場合のおよそ3倍ほどになる。このような形式を合成桁と言い、少々設計が面倒になるが十分な経済的効果が得られることからよく用いられている。



重ね梁



合成桁

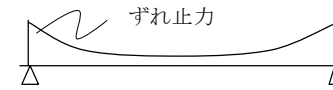
・ レールを地球と一体化

最近の電車は「ガタンゴトン」の音がしない。昔の子供は、「シュッシュッポッポ」「ガタンゴトン」で汽車を表現したが、「シュッシュッポッポ」はともかくとして、なぜ「ガタンゴトン」がないのか？ それは昔 25 m のレールが今は 4 km・5 km のロングレールを用いているからである。

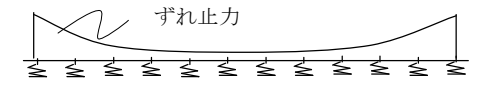
長いレールをそのまま置くと端部は温度変化によって2 m 3 m 移動することになる。この現象を抑えるためにレールの締結装置を介してレールと地球のズレを減少させることで可能となったのがロングレールである。

③ ずれ止めの有効配置

左図「重ね梁」と「合成桁」の図から容易に想像つくように、一体化すべきものどうしを端部で連結すれば、大方一体化されたようなものである。そのため連結材には合成桁でもロングレールでも端部でのずれ止効果が問われる。端部さえ止めてしまえば、中間部でのずれはたかが知れている。合成桁で言えば、載荷重によって生ずるせん断力を両者に分配する機能、ロングレールで言えば列車荷重によるレールの歪をマクラギに伝えるためのずれ止め機能が求められるだけである。



合成桁のずれ止め力



ロングレールにおけるずれ止め力

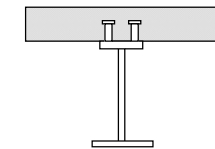
- ・ 温度差によって生ずるずれ力は端部で結束する方が効率的である
- ・ 中央部では載荷重によって生ずるせん断力を合成する断面の双方に分配するずれ止機能が求められる。
- ・ コンクリートの乾燥収縮・クリープによるせん断力は鉛直載荷重によって生ずるものと逆符号である。

- ・ 温度差によって生ずるずれ力は端部で結束する方が効率的である
- ・ 中央部では載荷重によって生ずるレールのひずみをマクラギに伝達するずれ止機能が求められる。

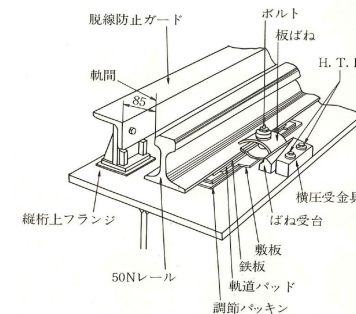
④ ずれ止め具

・ 合成桁

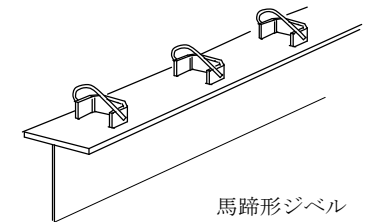
過去にいろいろな形状が考案されたが、今はスタッドジベルと馬蹄形ジベルが多く用いられている。



スタッドジベル



レール締結装置



馬蹄形ジベル