

第67回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JP003CE	中学	物理	東京都
学校名	城北中学校		
研究作品タイトル	風をよむ橋の構造 風の影響による橋の耐荷重の変化		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	田中 康太		
指導教諭氏名	鈴木 賀久		

【動機】

夏休み、世界一長い木造歩道橋を渡った。幅が広い川の上では、想像以上に体に風を感じた。そこで橋の強度は、耐荷重だけではなく、風から受ける力も考慮すべきなのではないかと考えた。既存の橋の種類や構造を調べると各々特徴があるが、側面から見ると垂直面の橋ばかりだということに気付いた。「橋の側面を斜めにすれば、風の影響が小さくなり、耐荷重をより大きくすることができるのではないかと考え確かめることにした。

【方法】

橋の形状は先行研究で1番耐荷重のあったトラス橋を採用する。実験中、落橋は瞬時ですべて起こるかわからないので動画記録も行き、動画から壊れ方を図に起こして分析する。誤差をなるべく小さくするため、同じ実験を複数回行う。実験 ~ 無風、風(弱・中・強)でのトラス橋の耐荷重を調べる。橋の天面の幅のみ5cmから3cmに変え、無風・風(強)で側面が斜めの橋の耐荷重を調べる。

【結果】

風が強くなればなるほど橋の耐荷重は減っている。側面斜めの橋は、側面垂直の橋より耐荷重が増えた。さらに、風(強)であっても、側面斜めの橋は、側面垂直で無風の場合よりも約1.42倍も耐荷重が増えた。無風時でも側面が垂直より斜めの橋の方が、耐荷重が大きくなった。

【まとめ】

橋の耐荷重には風の有無や強弱が関係している。橋の側面を斜めにすることで、垂直の時よりも風の影響を受けにくくなる。また、無風時でも側面が垂直より斜めの方が、耐荷重が大きくなるのは、橋の部材の1辺の長さが短い方が歪みにくいからだと考えられる。よって、先人の知恵がたまっていた既存の橋(多くは側面が垂直)も更なる改善の余地があるといえる。

【展望】

・橋の側面を斜めにすることで、強度が増す上、材料(コスト、資源)が節約できる。 ・橋の側

面を斜めにする効果は、風を当てたときに、より一層発揮した。そのため、海岸や山沿いなど強い風が発生しやすい場所に橋を造る場合には、橋の側面を斜めにすることを強く勧めたい。