

ミネソタの橋梁崩壊

2008年6月27日 井上 雄城

1. はじめに

昨年の8月にミネアポリスで発生したインターステート橋梁崩落事故について、『USA TODAY』の2008年1月15日の記事を翻訳して紹介したいと思います。

橋梁諸元

供用年：1967年，橋長：581.3m，幅員：34.5m，車線数：8車線，交通量：約14万台/日

支間長および構造：中央部：鋼上路トラス（3径間）側径間81.0m＋中央径間139.0m＋側径間81.0m
アプローチ部：鋼連続鈎桁（8径間）、RC中空床版（3径間）9.1～51.2m

2. Plates focus of Minn. bridge collapse probe

ミネソタの橋梁崩壊の調査で（ガセット）プレートが焦点に

橋梁の鋼板が構造全体を支えるには十分ではなく、死者13名を出す崩落を引き起こす原因になったと思われるとの結論に捜査当局の調査は至った。

米国運輸安全委員会(NTSB)は1月15日、各道路局に対し、鋼桁橋への荷重を追加する場合には常にガセットプレートの安全性評価を実施するよう要請を出すとのこと。

崩壊事故のあったミネアポリス・ダウンタウンのインターステートI-35W号線では、1977年と1998年に舗装とコンクリート高欄が追加され、重量が増加した。

ミネアポリスの北部からの主要通勤ルートの一つであるこの橋梁は、昨年8月1日夕方のラッシュアワーに115フィート（約35m）下のミンシッピー川に崩落した。死者13名に加え、およそ100名の負傷者が出た。

ガセットプレートは、橋梁の重量を支える鋼桁をボルトで固定するのに使用される鋼板である。プレート1枚に不具合があっても橋梁全体が崩落してしまうため、桁よりもはるかに強度を持たせた設計とするのが一般的である。

捜査当局によると、調査官がI-35Wの橋梁の残骸に破砕されたガセットプレート16枚を発見したと述べた。8枚のプレートは、崩落が始まった橋梁の南側にあったことを明らかにしている。

破砕が確認されたことから、技師らが橋梁の接合に使用されたプレートの適性を計算したところ、厚さ0.5インチのプレートは本来であれば、その2倍の1インチの厚みが必要であったことが判明した。（※1インチは約25mm）

調査ではまた、ガセットプレートは、強度に余裕があると想定されているため、橋梁に重量が追加される際に分析が行われても、ガセットの設計は通常検討の対象にはされないことも明らかとなった。NTSBが崩落の原因を言明するまでには何カ月にもわたる調査が行われるが、現在調査ではガセットプレートに焦点が当てられている。

全米には同様な設計の鋼トラス橋がおおよそ465カ所ある。このような設計は20世紀中頃に多用されたが、今ではあまり用いられなくなった。今日では、ひとつの桁や鋼板が破断しても構造全体が崩落しないよう冗長性を持たせた橋梁の設計となっている。（記事ではリダグダントデザインと記述されている。『リダグダンシー』は昨今のキーワードですね）
当局の見解では、調査結果から判断して、ミネアポリスの橋梁については、摩耗や亀裂の徴候を定期点検することが義務付けられている橋梁調査官に問題を見落とす落ち度はなかったと示唆している。

3. 常識？余談？雑学？

インターステート（Interstate）：直訳すると州間道路
I-〇〇と標記して州間道〇〇号線を表す。
またはインターステートハイウェイ（Interstate Highway）
IH-〇〇と標記して州間高速道路〇〇号線を表す。
こちらが一般的。

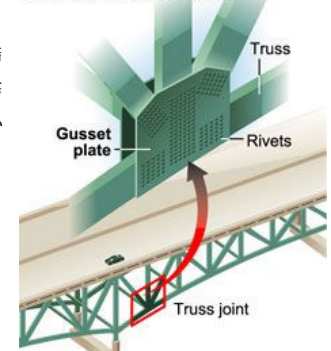
日本と管理体系が似ており、1桁または2桁の路線番号は一級州間高速道路（Primary Interstate Highway）と呼ばれる。

インターステートは、東西と南北によって番号が振り分けられている。
東西を結ぶインターステートは偶数の番号で、南北を結ぶ路線は奇数の番号が付けられている。
さらに、東西を結ぶ一級州間高速道路は南から順番に、南北を結ぶ一級州間高速道路は西から順番に路線番号が付けられている。ただし5で割り切れる数に関しては、アメリカ合衆国を横断する主要路線に対して付与される。
通行量は無料。



写真-1 崩壊した橋梁

Federal investigators have concluded that overburdened steel support plates — gusset plates — led to the collapse of the Interstate 35W bridge in Minneapolis. Design changes that increased the weight of the bridge in 1977 and 1998 may have led to fractures in as many as 16 gusset plates.



By Frank Pompa, USA TODAY

図-2 ガセットプレート

Plates focus of Minn. bridge collapse probe

Updated 1/15/08 9:48 PM | [Comments](#) | [Bookmark](#)

By [Alan Levin](#), USA TODAY

Federal investigators have concluded that steel plates on the interstate bridge that collapsed in Minneapolis were inadequate to hold the structure together and appear to have been why it fell, killing 13 people, two officials familiar with the investigation said Monday.

The National Transportation Safety Board (NTSB) plans to call Tuesday for states to perform assessments on the so-called gusset plates — steel girders bridges any time they add weight, the sources said. Design changes in 1977 and 1998 added additional pavement and concrete increased the weight of the Interstate 35W bridge in downtown Minneapolis.

The officials, and three others who discussed the findings, spoke on condition of anonymity to discuss the investigators' conclusions before Tuesday's release.

The Department of Transportation's Federal Highway Administration plans to act immediately safety assessments, said one of the officials.

FIND MORE STORIES IN: [Minnesota](#) | [Minnesota](#) | [Mississippi River](#) | [National Transportation](#) | [Interstate 35W](#) | [Federal Highway Administration](#)

The bridge over the Mississippi River, one of Minneapolis' main commuting routes from the river during afternoon rush hour on Aug. 1. In addition to the 13 deaths, about 100 others were injured.

PLATES IN FOCUS

Federal investigators have concluded that overburdened steel support plates — gusset plates — led to the collapse of the Interstate 35W bridge in Minneapolis. Design changes that increased the weight of the bridge in 1977 and 1998 may have led to fractures in as many as 16 gusset plates.

Gusset plates are flat steel structures used to bolt together the steel girders that carry the roadway. They are typically designed to be stronger than the girders because if one fails, the whole bridge would collapse. In the wreckage of the I-35W bridge, investigators found 16 gusset plates that were fractured. The plates were in the location on the south side of the bridge where the collapse began.

The fractures prompted engineers to calculate whether the plates were adequate to hold the bridge. The findings suggest that bridge inspectors, who are required to regularly check for signs of problems on the Minneapolis structure, an official said.

There are about 455 similarly designed steel truss bridges across the country. Such designs the last century, but have fallen out of favor. Today, engineers try to design bridges that have single girders or girders to break without causing the structure to collapse.

The findings suggest that bridge inspectors, who are required to regularly check for signs of problems on the Minneapolis structure, an official said.

By [Frank Pompa](#), USA TODAY

図-1 USA TODAY の記事