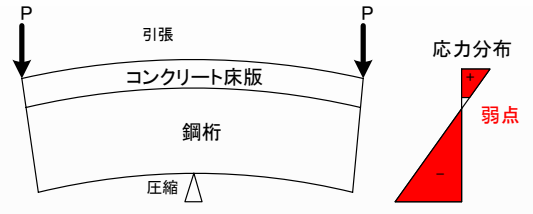


# 曲げとせん断を受ける 合成桁の終局強度に関する研究

大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 戸田 圭彦

## 負曲げを受ける合成桁の座屈強度を解明する

連続桁の中間支点部近傍のように、負の曲げモーメントが作用する部分では、合成桁は非常に弱くなります。過去には合成桁のコンクリート床版がひび割れるという事例が数多く発生しました。また、鋼桁の大部分は圧縮応力を受けるため、座屈に対する配慮が必要です。

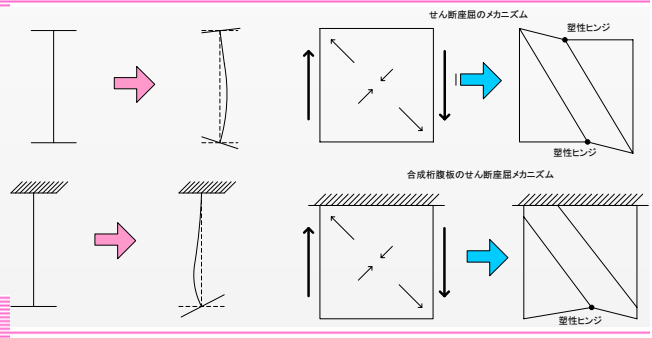


一般に合成桁の座屈耐荷力は、床版による拘束効果で非合成のものに比べて上昇することが分かっています。本研究では、拘束効果を考慮した合成桁の耐荷力特性を解析的に明らかにしました。

- 研究目標:**
- ①負曲げを受ける合成桁の力学的挙動を解明する
  - ②負曲げを受ける合成桁の耐荷力曲線を解明する

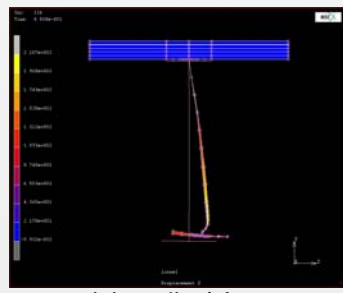
### 合成桁腹板の座屈挙動

合成桁は、上フランジがコンクリート床版によって固定されているために、桁全体としてねじれることは無く、強度が上昇すると考えられます。図の左の例のように、なります。また、腹板がせん断を受ける際には、斜張力場<sup>1),2)</sup>の形成が、非合成の桁とは異なる挙動を示すと考えられます。塑性ヒンジは上下端の両側には生成されずに、下端のみに形成されると考えられます。

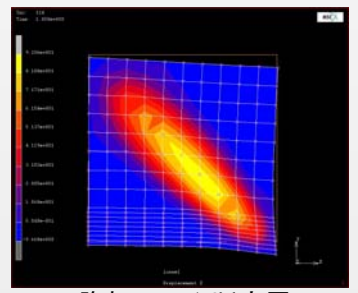


### 合成桁の座屈変形

FEM解析ソルバーMarc2005r3を使用して、合成桁の断塑性有限変位解析を行いました。解析結果の変形図を見ると、その座屈挙動が分かります。腹板が下フランジと共に曲げ座屈を起こしていますが、上フランジ側が拘束されていることが分かります。腹板のせん断座屈は、拘束によりメカニズムが異なることが分かりました。



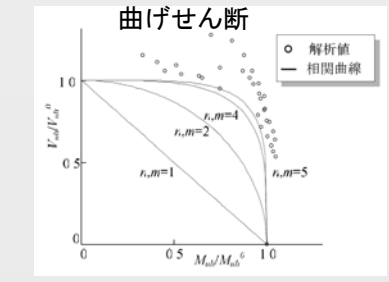
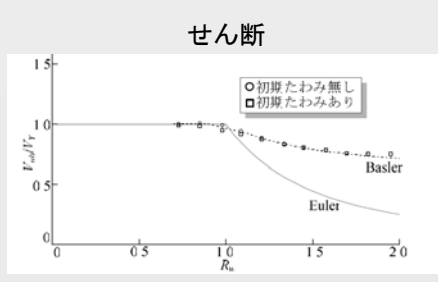
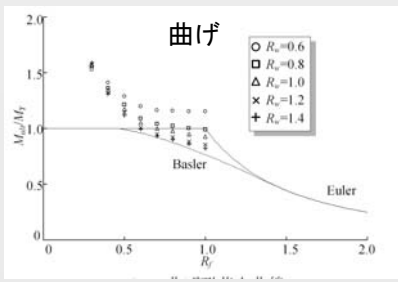
腹板の曲げ座屈



腹板のせん断座屈

### 合成桁の耐荷力曲線

座屈変形の違いだけでなく、合成桁は総じて耐力が上昇しました。特に、曲げ耐荷力は明らかに大きくなっており、非合成のプレートガーダーと同様に設計を行うことは、安全側すぎるといえます。せん断耐荷力は、そのメカニズムは異なるものの、大きな強度向上、低下は見られません。また、合成桁はフランジがせん断力を、フランジが曲げに抵抗する役割分担が顕著であり、相関度合いは低いことが分かりました。



参考文献: 1)Basler,K.: Strength of plate girders in shear, Journal of Structural Division, Proc. of ASCE, Vol.87, No.ST7, pp.151-180, 1961-10.  
 2)Basler,K.: Strength of plate girders under combined bending and shear, Journal of Structural Division, Proc. of ASCE, Vol.87, No.ST7, pp.181-197, 1961-10.