

## 断層変位を受ける橋梁系構造物の非線形解析法の開発

非線形静的・動的解析の融合による新たな数値解析への挑戦



准教授 中野 友裕

Assoc. Prof. Tomohiro NAKANO

Non-linear Dynamic Response Analysis of Bridge crossing Earthquake Fault Rupture Plane

— Derivation of the Equation of Motion considering Inertial Force and Relative Displacement

Keyword : 運動方程式・非線形動的解析・アルゴリズム

Topics : Equation of Motion, Non-linear Dynamic Analysis, Algorithm

わが国の耐震設計は、大きな加速度に対する耐震性能向上に眼目を当ててきましたが、地表面に発生した断層変位に伴う永久変位を受ける場合の耐震性能についてはほとんど検討されていません。

断層変位が生じた場合には、橋梁の支持点が相対的に移動する静的な挙動と、断層近傍で生じる加速度の2つが橋梁損傷に影響を及ぼすと考えられます。この点を明確に表現できる数値解析アルゴリズムを構築し、耐震設計に反映させます。

本研究では、断層そのものではなく、断層に付随して支点が変位する場合に、加速度の効果まで含めた非線形挙動を明らかにしようとするところに特色があります。また、解析手法もこれまでになかった形式のものです。汎用の数値解析ソフトでは、地盤ばねを細工したり、何らかの特殊要素を導入したりして支持点間の相対変位を表現しますが、このアルゴリズムは運動方程式を変形することで、これまで不可能であった支持点移動時の非線形解析を可能にします。

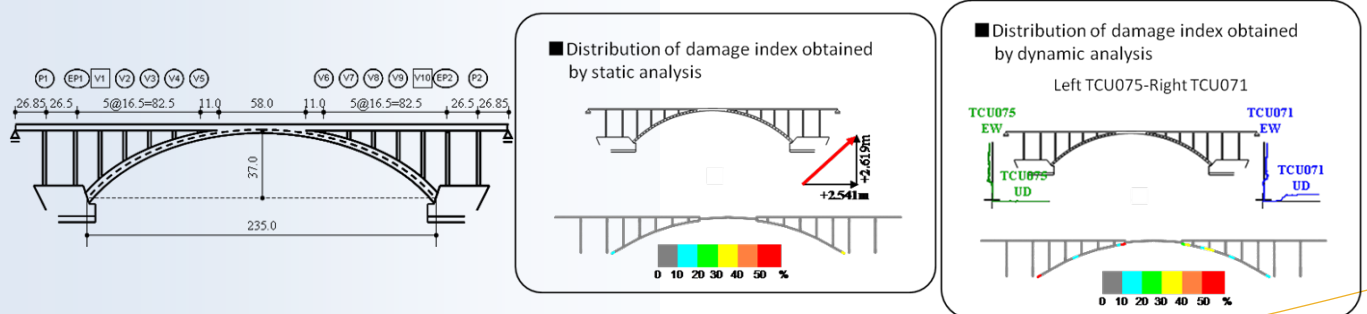
静的解析・一様動的解析に次ぐ新たな手法として本解析手法が確立されることにより、断層変位の可能性のある既設構造物の耐震性の検証や、今後断層が生じうる可能性のあるところに橋を架設せざるを得ない場合の技術検討など、非常に広い範囲での耐震設計および耐震検討に利用できると考えます。

The effect of acceleration is of great importance for evaluating the damage of structures caused by earthquake faults.

On condition that fault displacement affects the bridge, we formulated the equation of motion for bridge structure under inertial force and the relative displacement between support points of the bridge and developed a special algorithm to solve this equation.

The numerical simulation method above mentioned for bridges, subjected to both inertial force and relative displacements of support points, can predict seismic performance and damage level of bridges under relative displacement.

According to analytical results, we can conclude that the effect of inertial force will influence the damage level of bridges enormously; hence we have to consider not only relative displacement but also the consequence of a fault-generated acceleration.



◆ リンクページ(Link) :

◆ 電子メール (address) : tom\_nakano@tokai-u.jp