

なんでもインフォ



～ 新規事業の紹介(1/2) ～　2020. 6

1. はじめに

当社では、経済産業省施策の「ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金」の交付を受けて FEM 解析プログラム「DIANA（ディアナ）」を導入し、これを使った新規事業を立ち上げました。

今月号のなんでもインフォでは、この事業の内容を紹介します。

2. 事業の概要

事業計画名は「高度な構造解析新技術 3 次元 FEM でいわての橋梁を守る」です。

DIANA を使って、「既設橋の耐荷力検討」と「コンクリート構造物の温度ひび割れ検討」の技術を提供するものです。前者は橋梁管理者向け、後者は施工会社向けのサービスになります。

また、当社が受注した設計業務において、複雑な挙動を示すことが予想される構造物に対して FEM 解析を適用し、構造の最適化や応力の見える化を図ります。

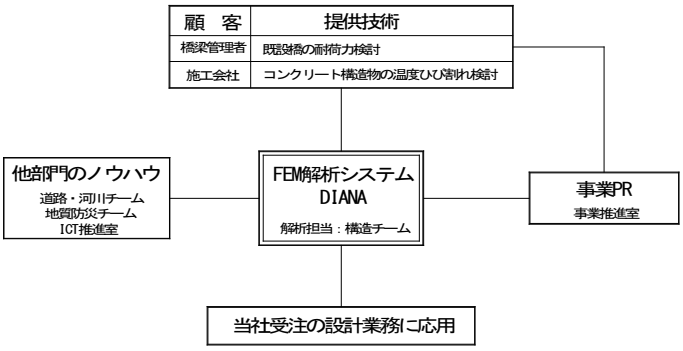


図-1 事業体制図

3. FEM 解析プログラム

当社が導入した FEM 解析プログラム「DIANA」は、オランダ応用科学研究機構において開発された有限要素法による汎用の構造解析システムです。土木・建設分野を中心に数多くの使用実績があり、特にコンクリートのひび割れ解析、鋼構造物の弾塑性有限変位解析などの非線形解析において高く評価されています。

有限要素法（Finite Element Method, 略して FEM）とは、数学的に厳密に解くことができない工学的問題を近似的に予測する数値解析手法の一つです。複雑な形状・性質を持つ物体を小さな要素に分割して、それぞれの要素の特性を数式化し、それらをつなぎ合わせて全体を表現する方程式を組み立て、これを解くことによって物体の挙動を予測しようとするものです。

図-2 に有限要素分割、図-3、図-4 に DIANA による解析例を示します。

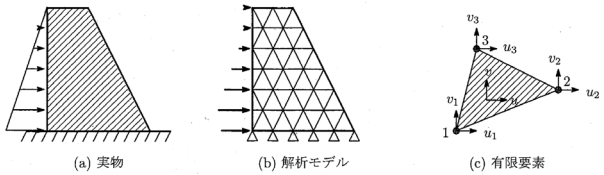


図-2 有限要素分割
（出典：「構造工学における有限要素法の基礎と応用」，土木学会）

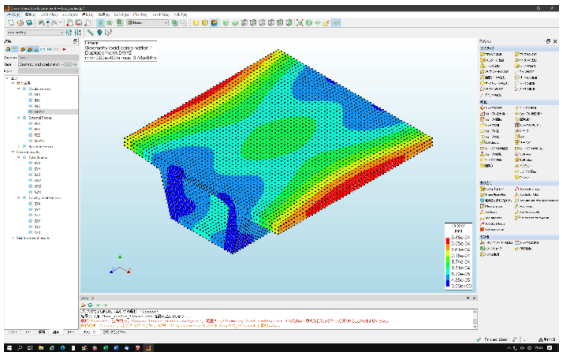


図-3 PC 箱桁の解析例

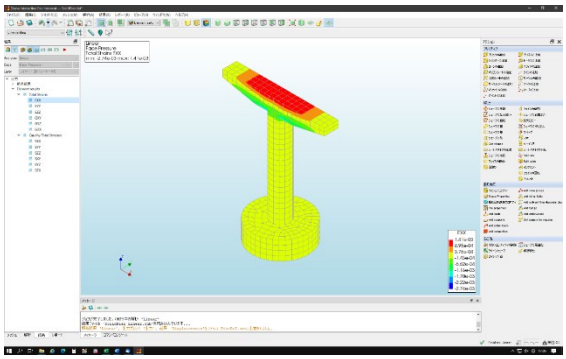


図-4 橋脚の解析例

（発行）株式会社 昭和土木設計　（岩手県紫波郡矢巾町流通センター南 4 丁目 1 番 23 号　Tel 019-638-6834　Fax 019-638-6389）

弊社は道路・河川・橋梁等の計画・設計、BIM/CIM、i-Construction、GIS、IT ソリューション等の業務を行っております。

”なんでもインフォ“のバックナンバーは　https://showacd.co.jp　をご覧ください。

※：掲載した画像や写真等の使用にあたっては著作権侵害の意図はありません。



なんでもインフォ



～ 新規事業の紹介(2/2) ～　2020. 6

4. 提供技術

(1) 既設橋の耐荷力検討

岩手県内には約 13,800 橋の橋梁が存在し、2028 年には架設後 50 年以上の橋が全体の半数に達すると言われています。このように橋の老朽化が進む中で、既設の橋がどの程度の交通荷重を支えることができるか、あるいは懸念されている損傷がどの程度まで進行したら車両の通行制限を行うべきかなど「橋の安全性に関わる情報」を提供することできれば、今後の橋の維持管理に役立つものと考えます。

一般に橋の耐荷力検討では「骨組モデルと梁理論」を使って簡易的に耐荷力を推定しますが、この方法では、橋の部分的な断面欠損や部材の強度低下などといった既設橋特有の条件を適切にモデル化することができないため、計算で得られた耐荷力と実際の耐荷力が大きく異なる可能性があります。

一方、FEM 解析は、既設橋特有の条件を実物とほぼ同じようにモデル化することができるため、「骨組モデルと梁理論」を使った検討に比べ、実際に近い耐荷力を推定することができます。

当社では、FEM を使って既設橋の耐荷力を推定するだけではなく、解析結果を踏まえた対象橋梁の今後の維持管理方法についても提案します。

(2) コンクリート構造物の温度ひびわれ検討

コンクリートのひび割れは構造物の耐久性を低下させる大きな要因であることが知られています。近年、土木構造物の大型化に伴い、マスコンクリートの施工が多くなり、セメントの水和熱による「温度ひび割れ」の抑制対策が大きな課題となっています。

温度ひび割れは、コンクリートの凝結硬化過程の初期材齢で発生するため、施工段階での対策が必要となり、特に事前の検討が最も有効であると言われています。

事前の検討では、3 次元 FEM 解析を使って打設後に刻々と変化するコンクリートの内部温度と内部応力を計算し、構造物のどこに、どの様なひび割れが、どの程度の確率で発生するかを予測します。検討の結果、目標とするひび割れ発生確率をクリアできない場合は、セメントの材料、打設ブロック割り、養生方法などを変更して再検討します。

当社では、単にコンクリートの温度ひび割れを解析するのではなく、温度ひび割れの発生確率と施工工程や対策費用との関係をシミュレーションすることにより、当該現場に最も適した抑制対策を提案します。

5. 人員体制

解析担当には構造の実務に特化した実践的な人材を配置しています（表-1）。

また、顧客に対して様々な角度から有用な提案ができるように、構造以外の専門家のノウハウも導入できる体制を確保しています（6 月号 図-1 参照）。

表-1 解析担当者

担　当	氏　名	保有資格、解析実績
解析責任者	山村　浩一	博士（工学），技術士
解析アドバイザー	岩崎　正二	博士（工学）
解析担当者	作山　裕貴	3径間ゲルバートラス橋の3次元動的解析など
	八重樫　大樹	FEMモデルを用いた既設橋の振動解析など

本事業に関するお問合せ先

・検討依頼に関するお問合せ

事業推進室　小林

TEL：019-638-6834

E-mail：kobayashi@showacd.co.jp

・技術に関するお問合せ

コンサルタント事業部　山村

TEL：019-638-8523

E-mail：yamamura@showacd.co.jp

(発行) **株式会社 昭和土木設計**　(岩手県紫波郡矢巾町流通センター南４丁目１番 23 号　Tel 019-638-6834　Fax 019-638-6389)

弊社は道路・河川・橋梁等の計画・設計、BIM/CIM、i-Construction、GIS、IT ソリューション等の業務を行っております。

”なんでもインフォ“のバックナンバーは　https://showacd.co.jp　をご覧ください。

※：掲載した画像や写真等の使用にあたっては著作権侵害の意図はありません。