

事故による損傷影響評価(その2)

スノーシェルターに大型重機がクラッシュ！
——早期復旧に向けた取り組み——



ここで紹介する実績は、大型重機を搭載した車両が、バランスを失って荷台から大型重機が崩れ落ち、スノーシェルターに衝突！！多数の支柱に塑性変形を与えた物件の事故影響評価及び緊急復旧対応を実施した事例です。

衝突による支柱塑性変形及び支持アンカーの引き抜き現象！！

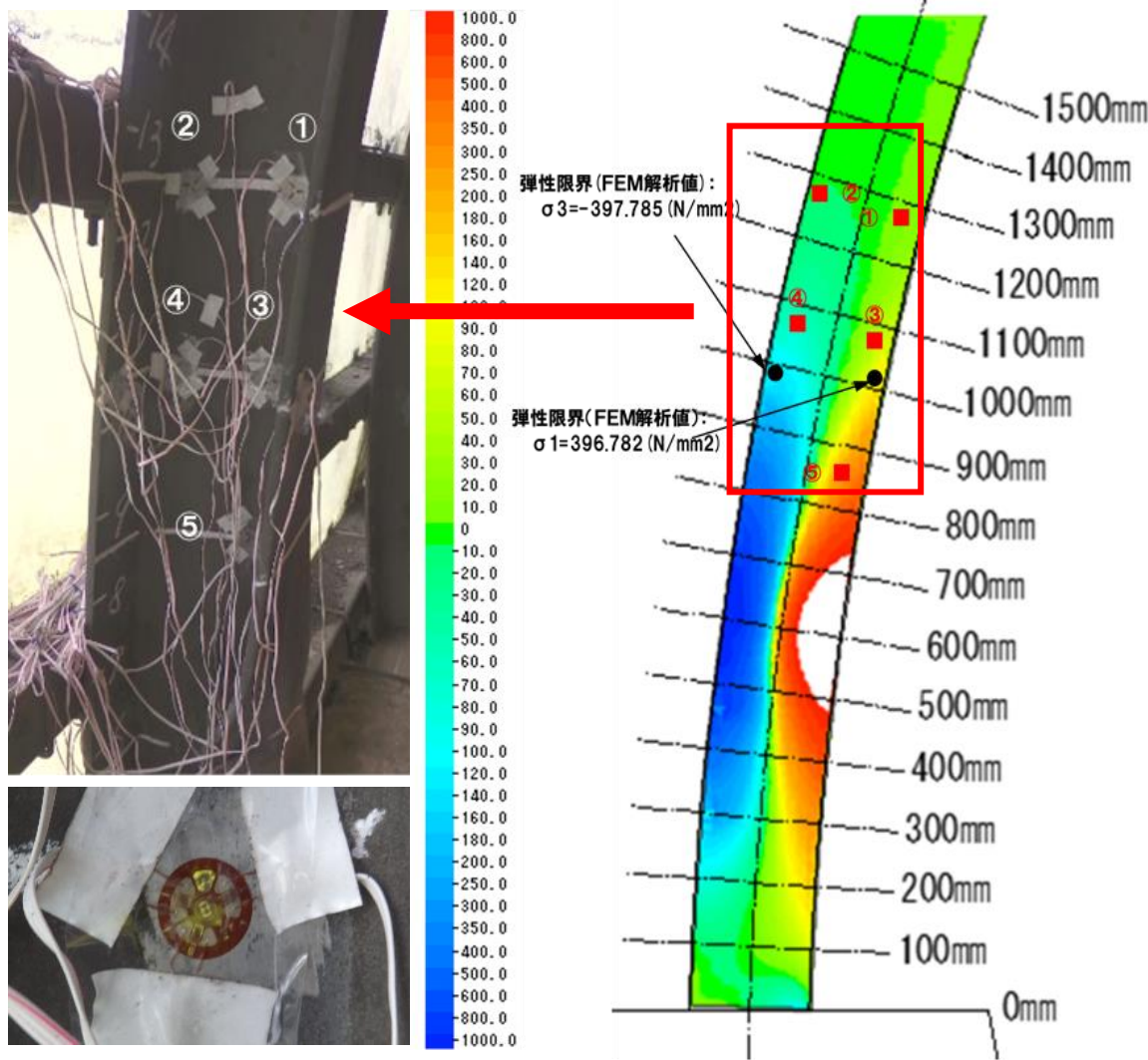
衝突による影響は、①支柱の塑性変形及び②支柱を固定している支持アンカーの破断・変形にまで至っています。①支柱はH形鋼を加工したもので、ウェブとフランジ境界部分に目視で確認できる亀裂も発生しています。また②支持アンカーはヘッド部の破断のみならず、ベースプレートも大きく変形しています。



FEM解析による事故影響評価及び穿孔法による評価結果の妥当性確認

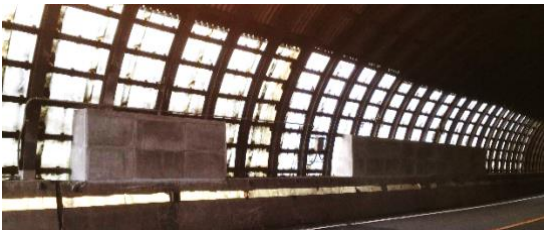
これらの損傷は広範囲に渡り、塑性化した範囲に対して緊急に対処する必要がありました。そこで①現地での損傷形状確認（寸法調査）を実施し、その損傷形状から②FEM解析によって塑性領域を特定し、最後に③穿孔法による応力解放計測を実施してFEM解析の妥当性を確認しました。

右図は、ウェブ面をクローズアップしたFEM解析結果です。支柱基部から1000mm程度の位置まで、既に塑性化（材質 SM400/塑性化判断： $\sigma_y=400(N/mm^2)$ ）をオーバーしていることが判断できます。[Red Box]で囲った部分の①～⑤の部分に対して穿孔法による実際の応力レベルを調査しました。右下表は、FEM解析結果と穿孔法による応力計測結果を示したものです。⑤部分は、既に塑性化しており両者の整合性は取れませんが、残りの弾性変形部分の①～④は、解析値と計測値の整合性は非常に高い傾向が確認できました。



コンクリート巻立てによる緊急対応

当該路線は観光地への重要アプローチ道であり、早急の復旧を必要としました。現在、写真に示すように支柱をコンクリートで巻立てることで、緊急的に対応しました。



【穿孔試験結果とFEM解析結果の整理 単位:N/mm²】

検証箇所	解析結果: α	穿孔試験結果: β	比率: β / α	塑性化判断
ウェブ	① 59.657	60.0	1.006	弾性域
	② 53.791	47.7	0.887	弾性域
	③ 333.424	337.8	1.013	弾性域
	④ -357.490	-368.2	1.030	弾性域
	⑤ 1008.551	425.1	0.421	塑性化