

ニーズ番号 R3-3「橋梁の点検及び補修設計」
提案題名「3Dデータによる経年劣化管理と橋梁補修
設計手法」

エム・キュービック株式会社
株式会社セイコーウェーブ(発表者)

課題

1. 従来、鋼橋下部構造の経年劣化度合いを定量化することは容易ではなかった。そのため、事後保全ないし定期補修が中心となり、**予防保全計画策定は困難**であった。具体的には
 - ・ 耐候性鋼材の腐食や塗料劣化の進展具合の把握
 - ・ 対傾構の座屈(変形)状況の把握
 - ・ ボルト・ナットの腐食減肉の進展具合、他
2. 橋梁補修工事現場において、製作した取付部材が現場の実際の寸法や形状に一致せず、**再計測**して、部材を再製作することがある。
 - － 再製作は工期延長＝コストアップ(ないし利益率低下)要因なので、なるべく発生させたくない。

対応策と効果

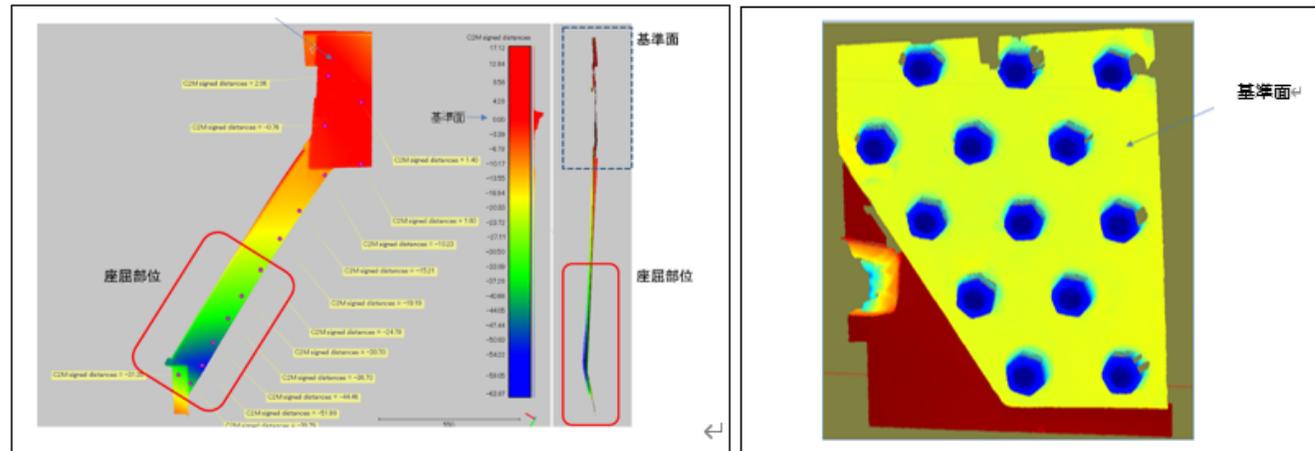
1. 目視により、将来の補修工事が必要になりそうな箇所を、**3次元計測にて定量データ化**しておく。可能であれば一定期間をおいて再計測することで、いつ補修工事が必要になるか、**予測が可能**となる。
2. 定量データ化しておいた部材の情報を元に、**補修部材を事前に用意**することが可能となる。

技術概要

3Dデータによる経年劣化管理と橋梁補修設計手法

※提案する技術の概要を記載願います。

概要説明



- 上図は対傾構現状を計測した3Dデータに基づき、座屈をカラーマップ化したものである。上左図は正面図、上右図は側面図。側面図では、対傾構の座屈具合が具体的に図示されている。
- 従来、定規を当てることで歪みのあることは把握できるが、経年変化を数値で管理することはできなかった。
- 3Dデータ化することでいつ補修が必要となるのか、補修計画をより具体化することができる。

- 上図は橋梁の高力ボルトナットの残存形状を3D計測し、基準面に対する高さとしてカラーマップ化したものである。
- ナットの残存二面幅や残存高さを3Dデータから得ることで、軸力低下を数値化でき、供用が安全であるかどうか、補修がいつ必要かを計画することができるようになる。

対傾構全体写真



(a) 対傾構表側 (A2 側面)

座屈部位写真

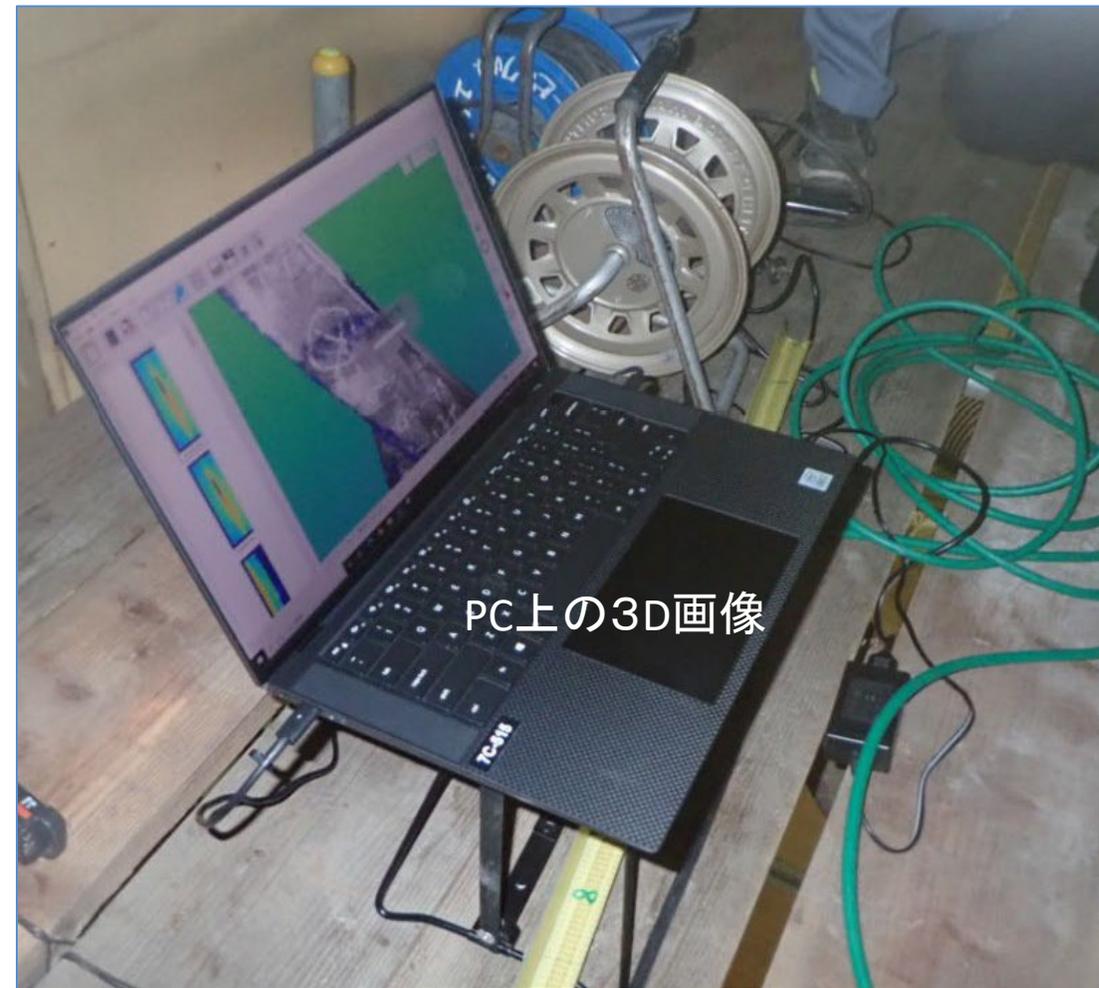


(a) 部材 A (全体)

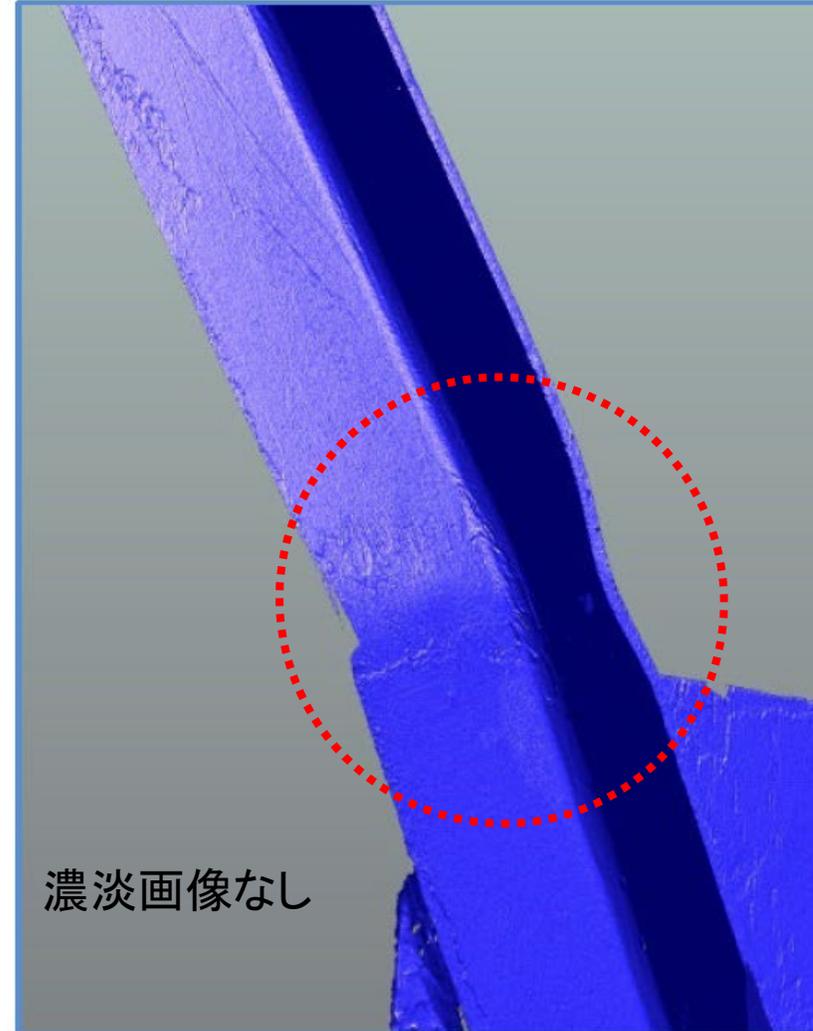


(b) 部材 A (座屈部位)

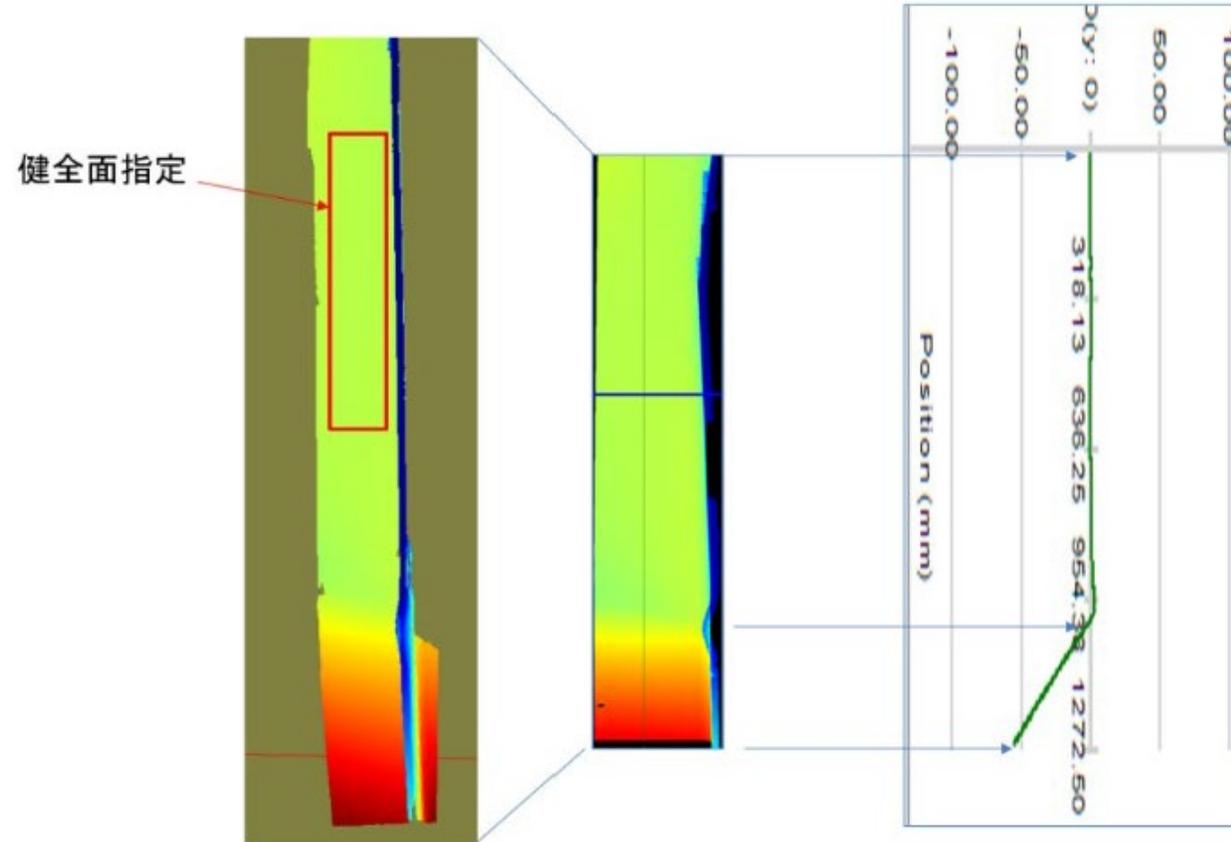
3D計測作業



3Dデータ



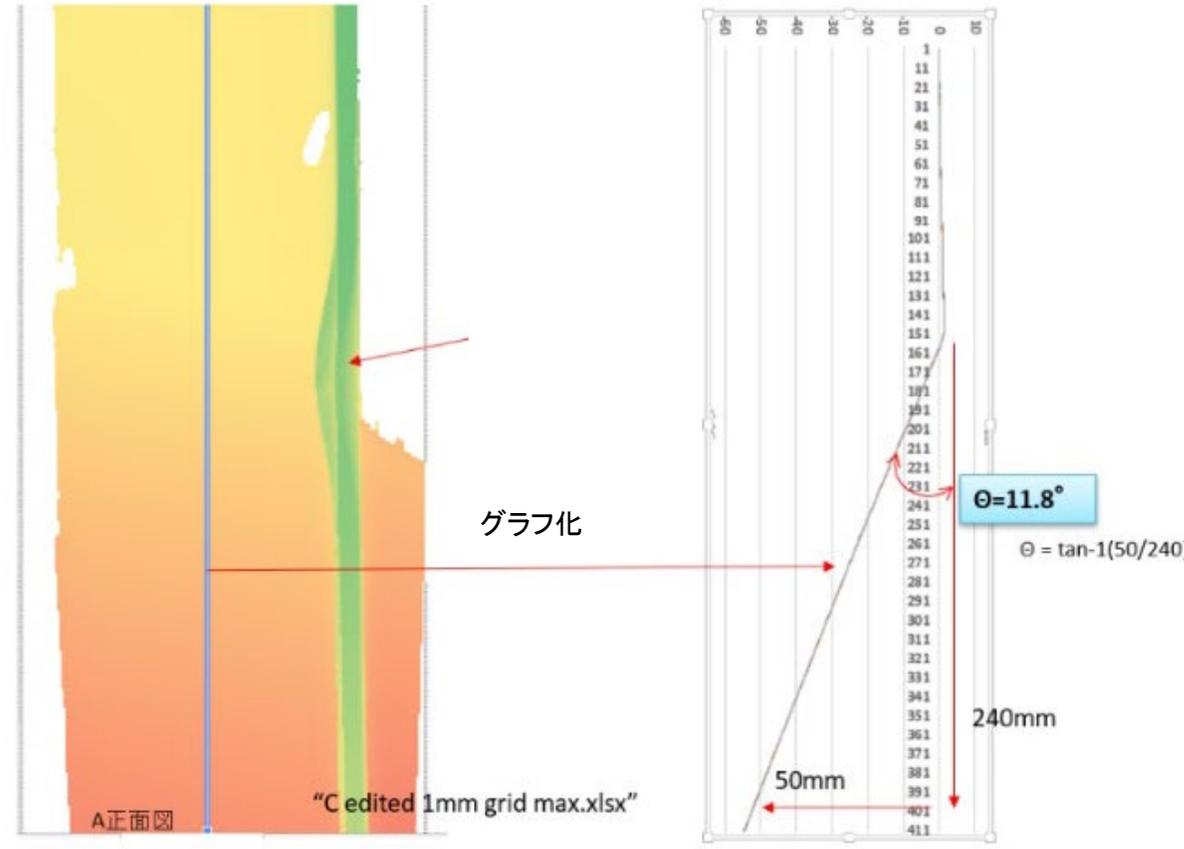
座屈量のカラーマップ表示



(b) 面外変形（専用ソフトウェアで表示）

座屈角度算出(エクセル利用)

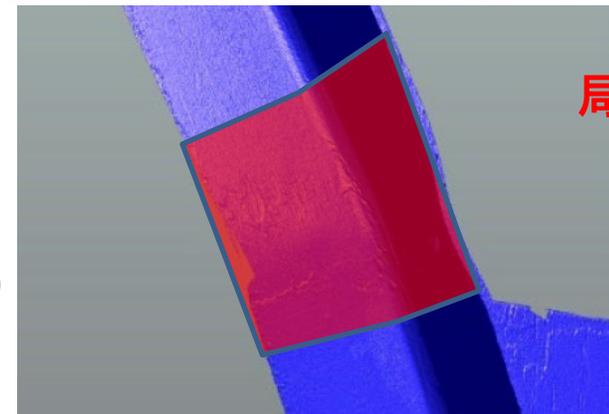
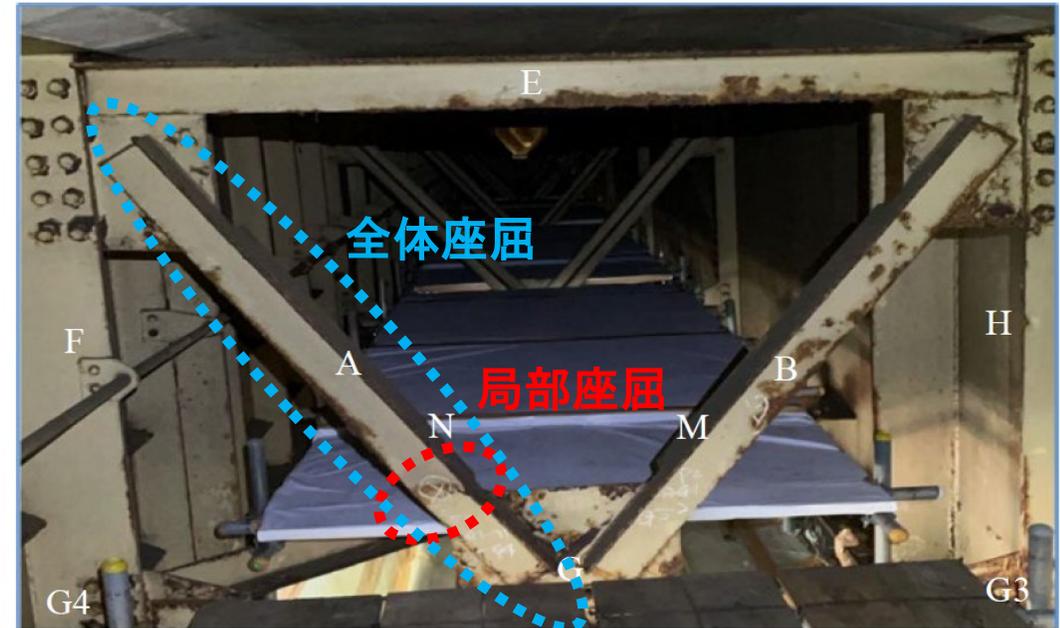
変化量の数値化(CSVファイル)



(c) 面外変形 (EXCEL で表示)

補修計画・補修工事

- 3D計測により、当該部の対傾構には、部材Aの全体座屈、および部材Aのガセット連結部に局部座屈が生じていた。
- 損傷原因はG3主桁、G4主桁の相対変位差、対傾構の全体的な歪みから、G4主桁の支承取替工事の際のジャッキアップにより座屈が生じたと推定
- 他の部材には座屈が生じていないため、3D計測データに基づき、部材Aの局部座屈箇所を切断し、当板補強することで、座屈耐荷力の回復を提案

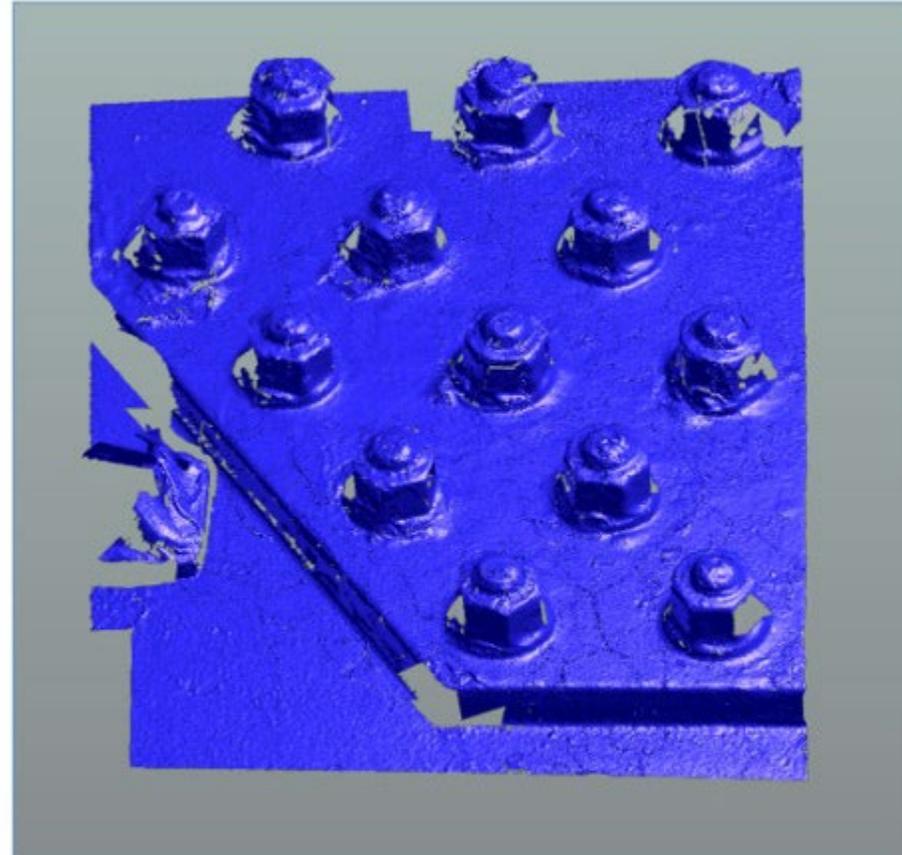


局部座屈箇所をガス切断
 ↓
 全体座屈を解消
 ↓
 切断箇所の当板補強

腐食した高力ボルトの残存軸力解析 のための3次元計測



(a) 濃淡画像

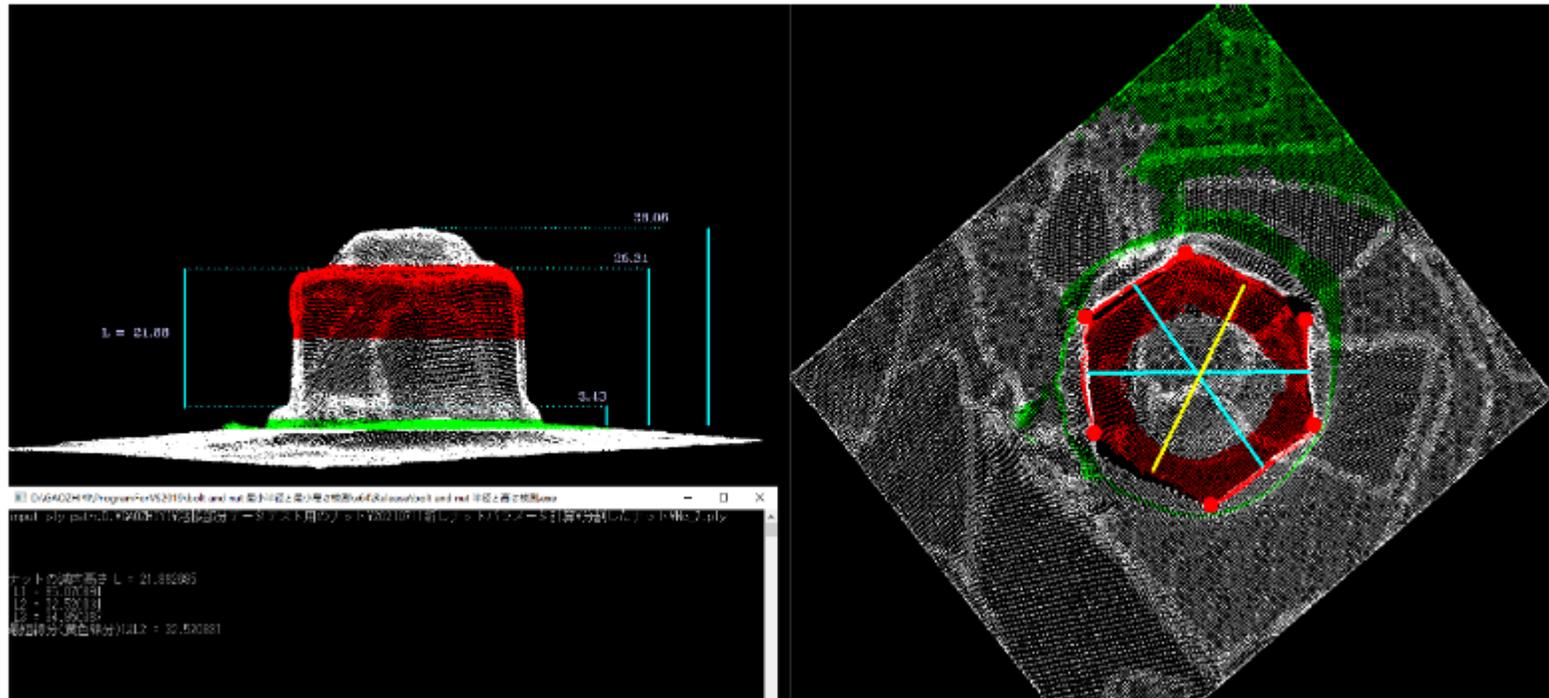


(b) 単色画像

ナットのパラメータ抽出

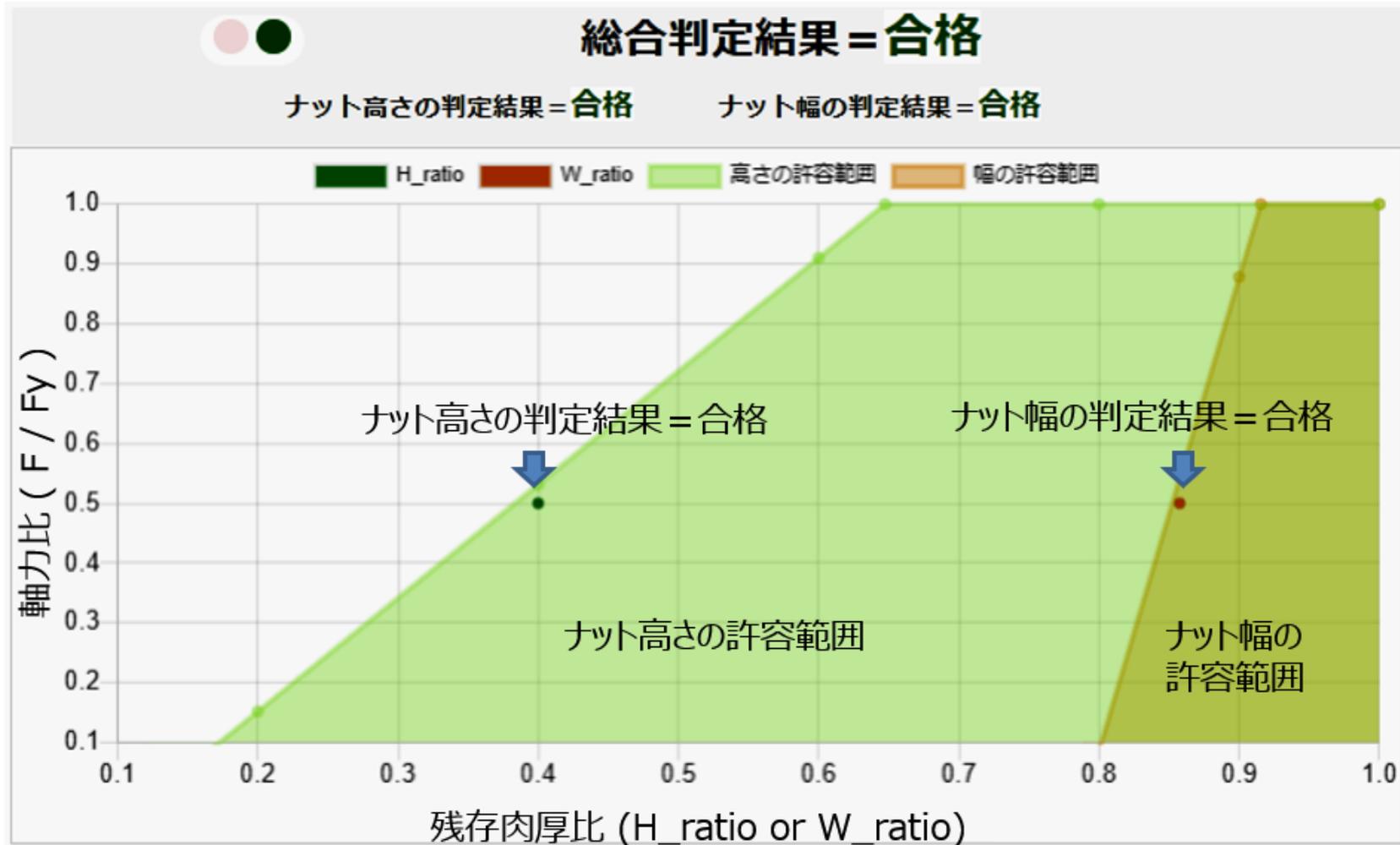
ナットの最小残存高さ

ナットの最小二面幅



© 岩手県立大学

減肉したナットの評価結果



補修計画・補修工事

- 塗替え塗装時に不合格となった既設高力ボルトのボルトナットをガウジングにより撤去
- 新規の高力ボルトの締付け
- ブラストによる素地調整(素地調整程度1種)
- 塗替え塗装の実施を提案



ガウジングにより撤去



高力ボルト締付け



ブラスト後に塗替え塗装