

防護柵支柱点検の効率化検討

実証活動実施企業： TOPPAN株式会社

本線走行車両（時速80km~100km）に取り付けたカメラで、側方部の撮影を行い、得られた撮影画像をAIによる画像解析により防護柵支柱（本線側）のサビ等の変状を自動抽出し、近接目視点検対象箇所のスクリーニングに活用することで、防護柵支柱点検の効率化検討を行う。「サビチェッカー」を活用した点検において、防護柵支柱の腐食（サビ）高さを実測値と比較した結果、精度が10mm以下であることが確認できた。これにより、腐食状態を定量的に判定することが可能となる。

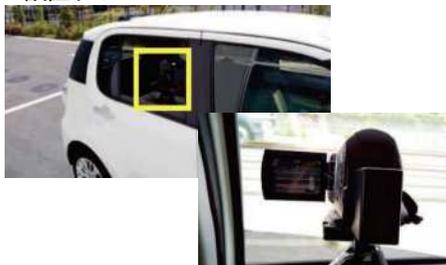
1. 高速道路運営・保安全管理上の課題

1. 安全性の課題・・・防護柵点検に伴う車線規制が必要
2. 信頼性の課題・・・点検時の見落としの可能性と点検者の主観
3. コストの課題・・・車線規制と人件費によるコスト大
4. 労力の課題・・・膨大な調査量と帳票作成に時間を要する

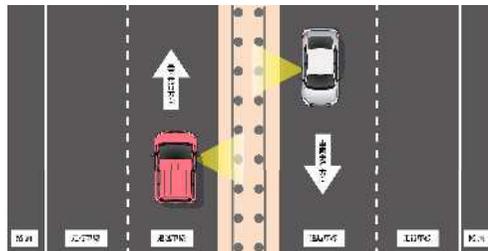
2. 実証技術（サビチェッカー）の概要

- 時速80~100kmで走行する車両から防護柵支柱を動画で撮影し画像を取得する
- 撮影された動画をAI解析により防護柵支柱を識別し、腐食箇所を検出し成果物（支柱腐食AI判定帳票）を作成する

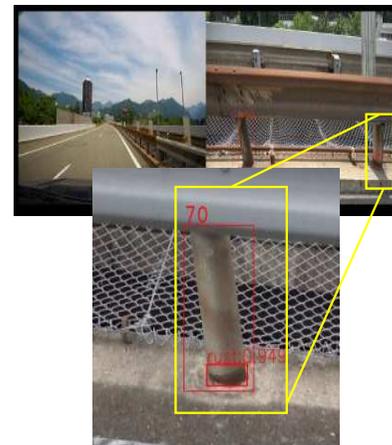
①乗用車後部座席右側に、専用カメラを設置する



②80~100km/hで対象区間を走行し、中央分離帯側を撮影



③撮影動画を解析し、成果物を作成（動画、静止画像、帳票）



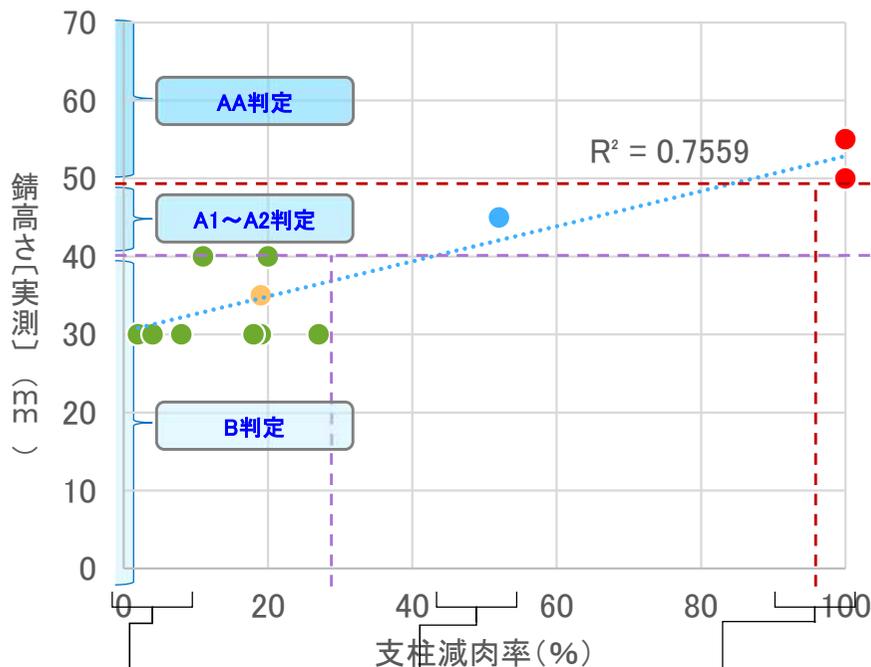
区間	車線	車種	時刻	距離	検出箇所	判定結果	腐食高さ	減肉率
1	上り	乗用車	10:00:00	100.0	支柱	A1	15.0	10%
1	上り	乗用車	10:00:05	100.5	支柱	A2	12.0	8%
1	上り	乗用車	10:00:10	101.0	支柱	B	5.0	3%
1	上り	乗用車	10:00:15	101.5	支柱	A1	18.0	12%
1	上り	乗用車	10:00:20	102.0	支柱	A2	10.0	7%
1	上り	乗用車	10:00:25	102.5	支柱	B	8.0	5%
1	上り	乗用車	10:00:30	103.0	支柱	A1	16.0	11%
1	上り	乗用車	10:00:35	103.5	支柱	A2	14.0	9%
1	上り	乗用車	10:00:40	104.0	支柱	B	6.0	4%
1	上り	乗用車	10:00:45	104.5	支柱	A1	17.0	11.5%
1	上り	乗用車	10:00:50	105.0	支柱	A2	13.0	8.5%
1	上り	乗用車	10:00:55	105.5	支柱	B	7.0	5.5%
1	上り	乗用車	10:01:00	106.0	支柱	A1	19.0	13%
1	上り	乗用車	10:01:05	106.5	支柱	A2	11.0	7.5%
1	上り	乗用車	10:01:10	107.0	支柱	B	9.0	6%
1	上り	乗用車	10:01:15	107.5	支柱	A1	16.5	11.2%
1	上り	乗用車	10:01:20	108.0	支柱	A2	14.5	9.5%
1	上り	乗用車	10:01:25	108.5	支柱	B	8.5	6.2%
1	上り	乗用車	10:01:30	109.0	支柱	A1	17.5	11.8%
1	上り	乗用車	10:01:35	109.5	支柱	A2	12.5	8.2%
1	上り	乗用車	10:01:40	110.0	支柱	B	7.5	5.8%
1	上り	乗用車	10:01:45	110.5	支柱	A1	18.5	12.5%
1	上り	乗用車	10:01:50	111.0	支柱	A2	13.5	9.2%
1	上り	乗用車	10:01:55	111.5	支柱	B	8.8	6.4%
1	上り	乗用車	10:02:00	112.0	支柱	A1	19.5	13.2%
1	上り	乗用車	10:02:05	112.5	支柱	A2	14.8	10.2%
1	上り	乗用車	10:02:10	113.0	支柱	B	9.2	6.6%
1	上り	乗用車	10:02:15	113.5	支柱	A1	18.8	12.8%
1	上り	乗用車	10:02:20	114.0	支柱	A2	13.8	9.6%
1	上り	乗用車	10:02:25	114.5	支柱	B	8.2	6.0%
1	上り	乗用車	10:02:30	115.0	支柱	A1	19.8	13.5%
1	上り	乗用車	10:02:35	115.5	支柱	A2	14.2	10.0%
1	上り	乗用車	10:02:40	116.0	支柱	B	9.5	7.0%
1	上り	乗用車	10:02:45	116.5	支柱	A1	19.2	13.0%
1	上り	乗用車	10:02:50	117.0	支柱	A2	14.5	10.4%
1	上り	乗用車	10:02:55	117.5	支柱	B	9.8	7.4%
1	上り	乗用車	10:03:00	118.0	支柱	A1	20.0	14.0%
1	上り	乗用車	10:03:05	118.5	支柱	A2	15.0	10.8%
1	上り	乗用車	10:03:10	119.0	支柱	B	10.0	7.6%
1	上り	乗用車	10:03:15	119.5	支柱	A1	20.5	14.5%
1	上り	乗用車	10:03:20	120.0	支柱	A2	15.5	11.2%
1	上り	乗用車	10:03:25	120.5	支柱	B	10.5	8.0%
1	上り	乗用車	10:03:30	121.0	支柱	A1	21.0	15.0%
1	上り	乗用車	10:03:35	121.5	支柱	A2	16.0	11.6%
1	上り	乗用車	10:03:40	122.0	支柱	B	11.0	8.4%
1	上り	乗用車	10:03:45	122.5	支柱	A1	21.5	15.5%
1	上り	乗用車	10:03:50	123.0	支柱	A2	16.5	12.0%
1	上り	乗用車	10:03:55	123.5	支柱	B	11.5	8.8%
1	上り	乗用車	10:04:00	124.0	支柱	A1	22.0	16.0%
1	上り	乗用車	10:04:05	124.5	支柱	A2	17.0	12.4%
1	上り	乗用車	10:04:10	125.0	支柱	B	12.0	9.2%
1	上り	乗用車	10:04:15	125.5	支柱	A1	22.5	16.5%
1	上り	乗用車	10:04:20	126.0	支柱	A2	17.5	12.8%
1	上り	乗用車	10:04:25	126.5	支柱	B	12.5	9.6%
1	上り	乗用車	10:04:30	127.0	支柱	A1	23.0	17.0%
1	上り	乗用車	10:04:35	127.5	支柱	A2	18.0	13.2%
1	上り	乗用車	10:04:40	128.0	支柱	B	13.0	10.0%
1	上り	乗用車	10:04:45	128.5	支柱	A1	23.5	17.5%
1	上り	乗用車	10:04:50	129.0	支柱	A2	18.5	13.6%
1	上り	乗用車	10:04:55	129.5	支柱	B	13.5	10.4%
1	上り	乗用車	10:05:00	130.0	支柱	A1	24.0	18.0%
1	上り	乗用車	10:05:05	130.5	支柱	A2	19.0	14.0%
1	上り	乗用車	10:05:10	131.0	支柱	B	14.0	10.8%
1	上り	乗用車	10:05:15	131.5	支柱	A1	24.5	18.5%
1	上り	乗用車	10:05:20	132.0	支柱	A2	19.5	14.4%
1	上り	乗用車	10:05:25	132.5	支柱	B	14.5	11.2%
1	上り	乗用車	10:05:30	133.0	支柱	A1	25.0	19.0%
1	上り	乗用車	10:05:35	133.5	支柱	A2	20.0	14.8%
1	上り	乗用車	10:05:40	134.0	支柱	B	15.0	11.6%
1	上り	乗用車	10:05:45	134.5	支柱	A1	25.5	19.5%
1	上り	乗用車	10:05:50	135.0	支柱	A2	20.5	15.2%
1	上り	乗用車	10:05:55	135.5	支柱	B	15.5	12.0%
1	上り	乗用車	10:06:00	136.0	支柱	A1	26.0	20.0%
1	上り	乗用車	10:06:05	136.5	支柱	A2	21.0	15.6%
1	上り	乗用車	10:06:10	137.0	支柱	B	16.0	12.4%
1	上り	乗用車	10:06:15	137.5	支柱	A1	26.5	20.5%
1	上り	乗用車	10:06:20	138.0	支柱	A2	21.5	16.0%
1	上り	乗用車	10:06:25	138.5	支柱	B	16.5	12.8%
1	上り	乗用車	10:06:30	139.0	支柱	A1	27.0	21.0%
1	上り	乗用車	10:06:35	139.5	支柱	A2	22.0	16.4%
1	上り	乗用車	10:06:40	140.0	支柱	B	17.0	13.2%
1	上り	乗用車	10:06:45	140.5	支柱	A1	27.5	21.5%
1	上り	乗用車	10:06:50	141.0	支柱	A2	22.5	16.8%
1	上り	乗用車	10:06:55	141.5	支柱	B	17.5	13.6%
1	上り	乗用車	10:07:00	142.0	支柱	A1	28.0	22.0%
1	上り	乗用車	10:07:05	142.5	支柱	A2	23.0	17.2%
1	上り	乗用車	10:07:10	143.0	支柱	B	18.0	14.0%
1	上り	乗用車	10:07:15	143.5	支柱	A1	28.5	22.5%
1	上り	乗用車	10:07:20	144.0	支柱	A2	23.5	17.6%
1	上り	乗用車	10:07:25	144.5	支柱	B	18.5	14.4%
1	上り	乗用車	10:07:30	145.0	支柱	A1	29.0	23.0%
1	上り	乗用車	10:07:35	145.5	支柱	A2	24.0	18.0%
1	上り	乗用車	10:07:40	146.0	支柱	B	19.0	14.8%
1	上り	乗用車	10:07:45	146.5	支柱	A1	29.5	23.5%
1	上り	乗用車	10:07:50	147.0	支柱	A2	24.5	18.4%
1	上り	乗用車	10:07:55	147.5	支柱	B	19.5	15.2%
1	上り	乗用車	10:08:00	148.0	支柱	A1	30.0	24.0%
1	上り	乗用車	10:08:05	148.5	支柱	A2	25.0	18.8%
1	上り	乗用車	10:08:10	149.0	支柱	B	20.0	15.6%
1	上り	乗用車	10:08:15	149.5	支柱	A1	30.5	24.5%
1	上り	乗用車	10:08:20	150.0	支柱	A2	25.5	19.2%
1	上り	乗用車	10:08:25	150.5	支柱	B	20.5	16.0%
1	上り	乗用車	10:08:30	151.0	支柱	A1	31.0	25.0%
1	上り	乗用車	10:08:35	151.5	支柱	A2	26.0	19.6%
1	上り	乗用車	10:08:40	152.0	支柱	B	21.0	16.4%
1	上り	乗用車	10:08:45	152.5	支柱	A1	31.5	25.5%
1	上り	乗用車	10:08:50	153.0	支柱	A2	26.5	20.0%
1	上り	乗用車	10:08:55	153.5	支柱	B	21.5	16.8%
1	上り	乗用車	10:09:00	154.0	支柱	A1	32.0	26.0%
1	上り	乗用車	10:09:05	154.5	支柱	A2	27.0	20.4%
1	上り	乗用車	10:09:10	155.0	支柱	B	22.0	17.2%
1	上り	乗用車	10:09:15	155.5	支柱	A1	32.5	26.5%
1	上り	乗用車	10:09:20	156.0	支柱	A2	27.5	20.8%
1	上り	乗用車	10:09:25	156.5	支柱	B	22.5	17.6%
1	上り	乗用車	10:09:30	157.0	支柱	A1	33.0	27.0%
1	上り	乗用車	10:09:35	157.5	支柱	A2	28.0	21.2%
1	上り	乗用車	10:09:40	158.0	支柱	B	23.0	18.0%
1	上り	乗用車	10:09:45	158.5	支柱	A1	33.5	27.5%
1	上り	乗用車	10:09:50	159.0	支柱	A2	28.5	21.6%
1	上り	乗用車	10:09:55	159.5	支柱	B	23.5	18.4%
1	上り	乗用車	10:10:00	160.0	支柱	A1	34.0	28.0%
1	上り	乗用車	10:10:05	160.5	支柱	A2	29.0	22.0%
1	上り	乗用車	10:10:10	161.0	支柱	B	24.0	18.8%
1	上り	乗用車	10:10:15	161.5	支柱	A1	34.5	28.5%
1	上り	乗用車	10:10:20	162.0	支柱	A2	29.5	22.4%
1	上り	乗用車	10:10:25					

防護柵支柱点検の効率化検討

3. 現場実証の内容および結果 (詳細)

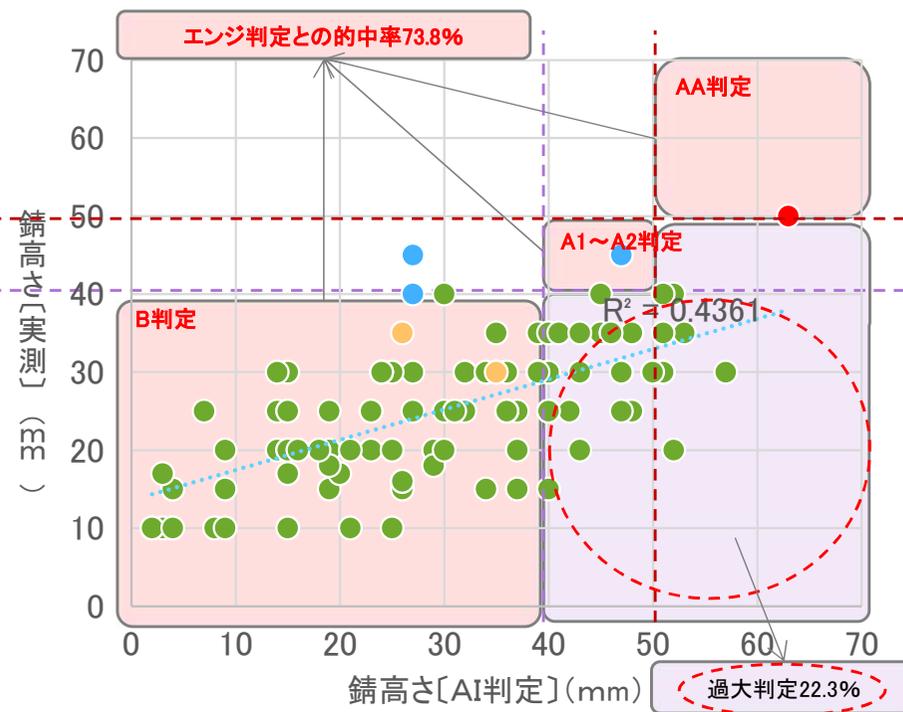
減肉率と錆高さの関係 (サンプル数 13)

- ・減肉率が高い傾向がある支柱は、錆の進行が著しいことから、錆高さが高い傾向が見られる。
- ・実判定においては、錆高さだけの判定ではないが、関連しているところ。



減肉率と錆高さの関係 (サンプル数 120)

- ・錆高さ(実測値)と錆高さ(AI判定)の比較では、AI判定が過大評価が約22%存在しているものの、精度向上の余地があることから、実用が可能



実証まとめ

サビチェッカーでの点検は、支柱の錆高さを数値により記録することで定量的な判定が可能となり、予防的観点や詳細点検時の事前スクリーニング効果があることを確認

期待される効果

1. 予防保全の促進
→ 腐食が進行する前に予防措置を講じることが可能となり、予防保全の観点から効果的
2. 緊急作業の削減
→ スクリーニング時にAA判定の支柱を把握することで、緊急取り換え作業の時間が短縮
3. 作業効率の向上
→ 詳細点検作業時間の短縮により、規制時間の短縮も可能