

橋面舗装・床版上部
非破壊調査システム
『床版キャッチャー』



令和2年2月19日
二チレキ株式会社

床版キャッチャー

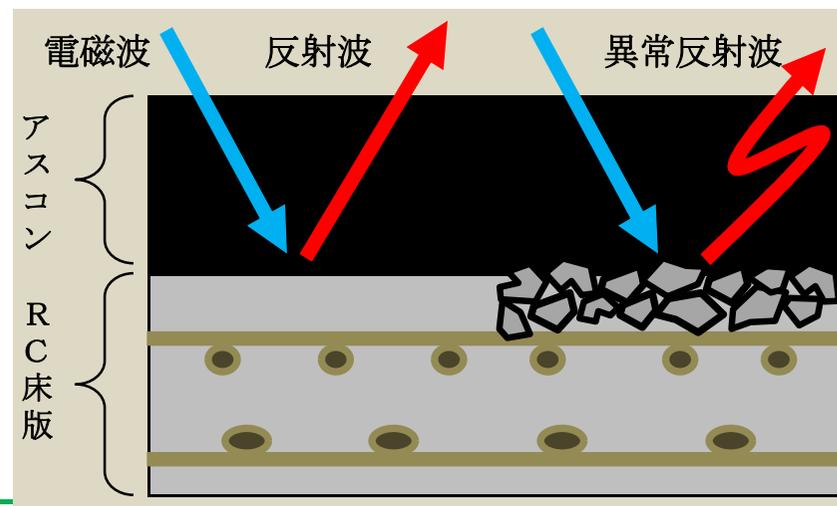
床版キャッチャーは、
電磁波技術を用いて、非破壊で床版上面の損傷状況と損傷範囲
が解かります



- ・路面に電磁波を照射し、反射した電磁波を解析し、床版上面の損傷箇所を推定

電磁波の仕組み

- ・電磁波は材質の異なる境界面で反射する性質がある
 - ・この性質を利用し、健全な床版の反射と損傷している床版の反射を比較し、損傷の有無を判断する
- ・健全な床版は、コンクリートと防水、アスコンが十分に密着
 - 強い反射エネルギーを示し、反射波形は大きい
- ・損傷した床版は、コンクリートと 防水、アスコンの間に水、空気が存在
 - 健全とは違う異常な反射を示す



測定速度、交通規制の有無

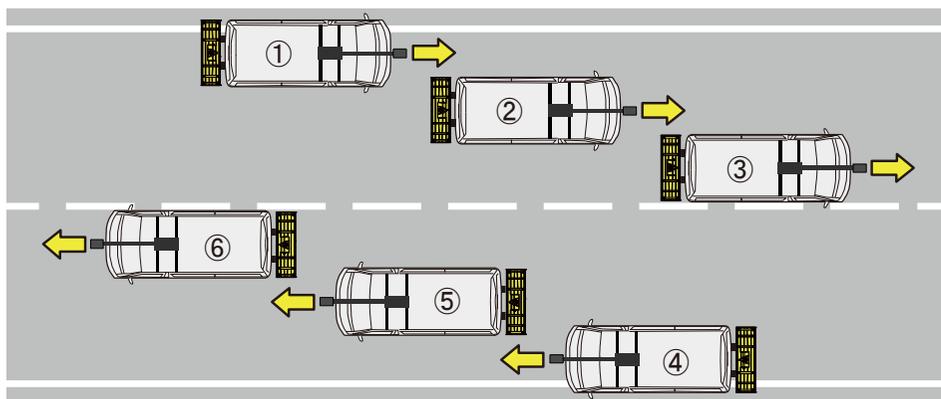


- ・一般の流れ(法定速度)で計測できる
- ・交通規制は不要

- ・測定速度は80km/hまで
80km/h以上だとデータの取得欠落が生じる
- ・高速道路でも規制無しで測定可能
ただし、必要に応じて後尾警戒
- ・測定速度が速いと搭載アンテナ(路面から20~30cmに設置)が、
ジョイントの段差等の影響で、舗装路面に接触する恐れあり

1回の計測能力（幅員）

- ・電磁波の検出幅は1.5m
- ・1回の計測で道路幅員の全てをカバーできないので、1車線あたり3回測定（1橋あたり3往復）
- ・1橋（100m）あたりの計測は1時間程度

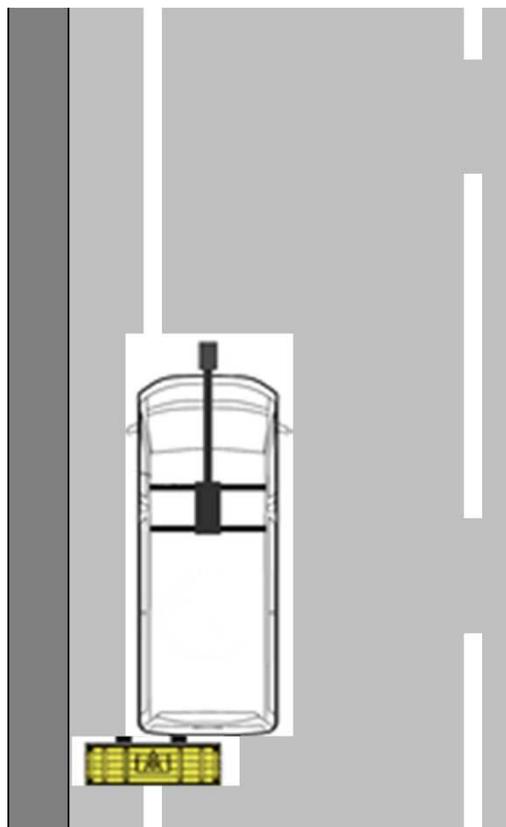


検出幅1.5m ※アンテナ幅1.8m

複数回測定したデータを、ひとつのデータに結合

スライド式の調査車

自走で路肩のデータを取得可能
(交通状況に応じて後尾警戒が必要)



1日の計測能力



- ・100m程度の橋なら、1日3橋程度計測できる
- ・1橋(100m)あたりの計測は1車線を3回程度走行するので約1時間
- ・橋は点在しているので移動時間を含め3橋程度

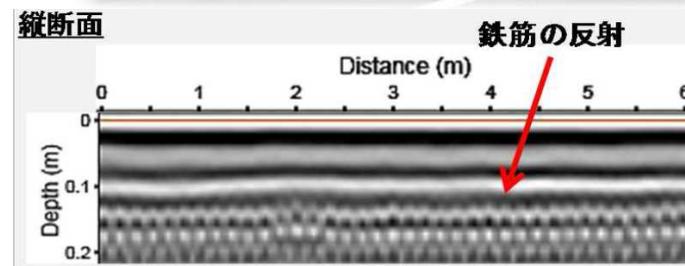
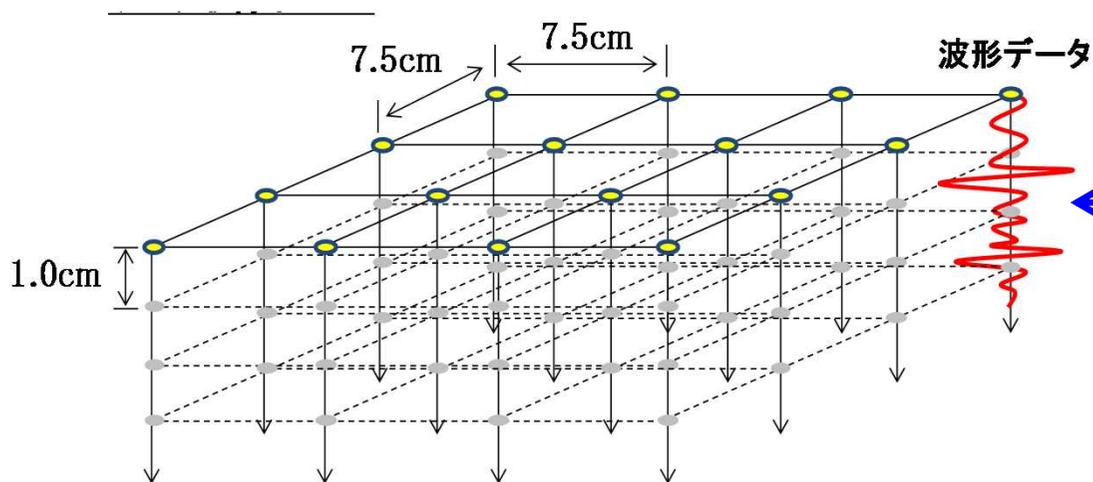
解析の損傷範囲（深さ方向）



- 舗装路面から上部鉄筋までの損傷を把握
- 基本的にRC床版のかぶりまで
（かぶり: 床版上面～上部鉄筋まで のこと）
- 厚さにして11cm程度
（アスコン層8cm+かぶり3cm程度の場合）
- 電磁波は1～2m照射するが、上部鉄筋で強い反射を示すため、それ以降は解析不可

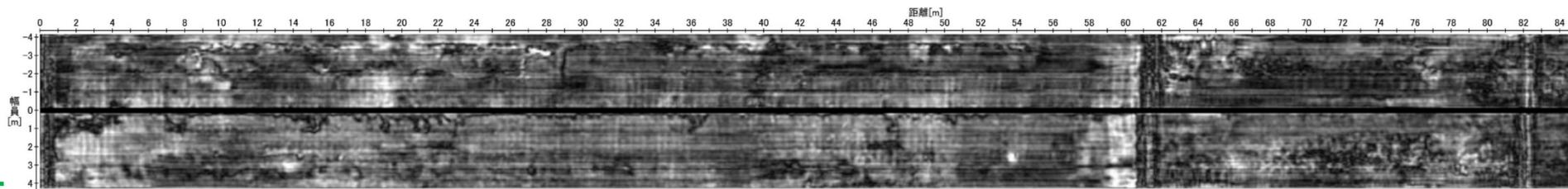
電磁波の取得データ

- ・電磁波データは、縦・横・深さ、細かくデータを取得
- ・ほぼ全面の損傷を把握



- ・電磁波データを 縦7.5cm × 横7.5cm × 深さ1cm 間隔で取得

平面図



非破壊調査システムでわかること

- ・コンクリート床版上面の損傷
- ・舗装と鋼床版の境界の状態
- ・アスコン厚の推定
- ・鉄筋かぶり厚の推定
- ・鋼床版の添接板の位置
- ・中空床版のボイドの浮き



非破壊調査システムの活用例 - R C床版-



例えば…

『舗装を切削したところ、RC床版上面に損傷が見られた』

【土砂化など】



切削後に床版の損傷が発覚した場合

□床版補修材料が必要に

→補修材料が交通規制期間内に手配できないことも

→仮復旧したのち再度施工しなくてはならないことも



床版上面用樹脂モルタル



コンクリート

事前に非破壊調査システムを実施した場合



□ 事前にRC床版上面の損傷の箇所を把握

→ 計画的に補修材料の手配が可能

→ 床版補修を組み込んだ工程の設定

調査時路面

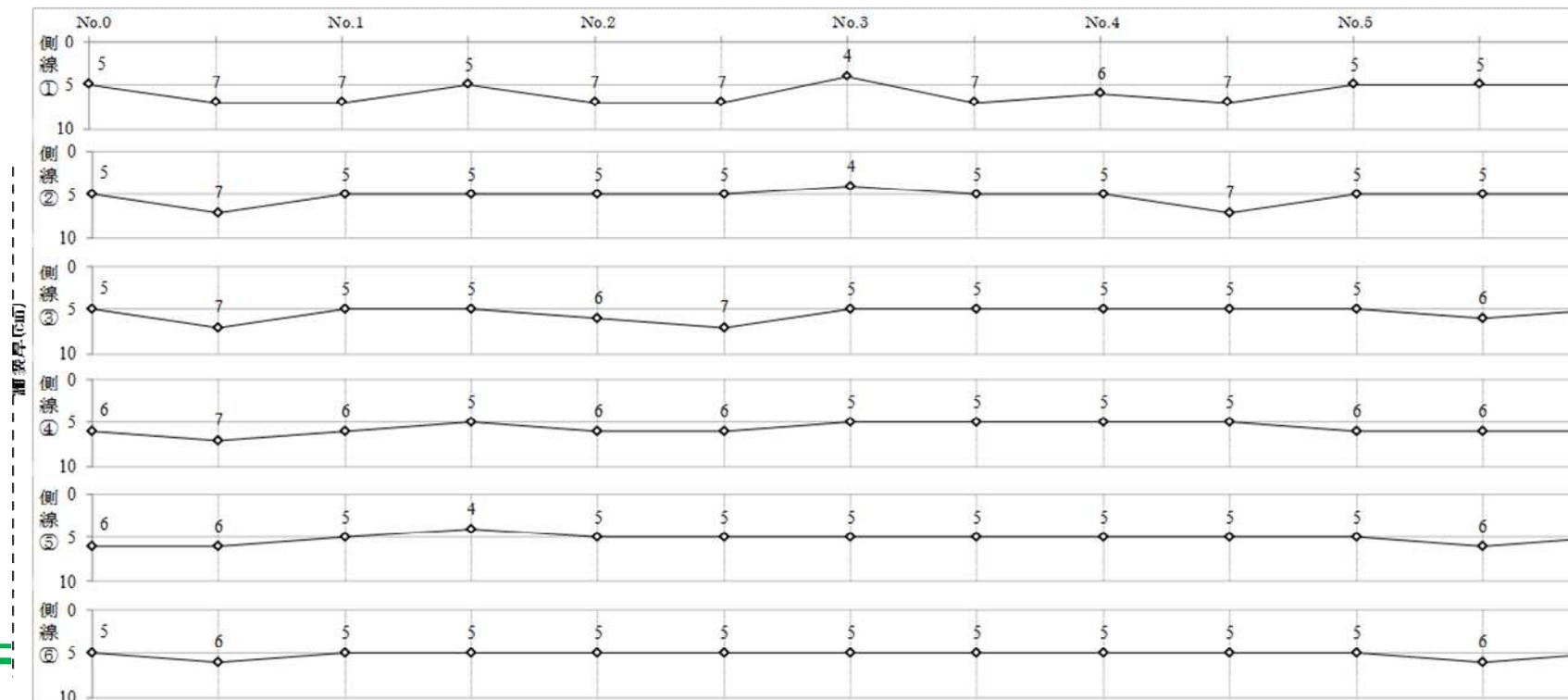
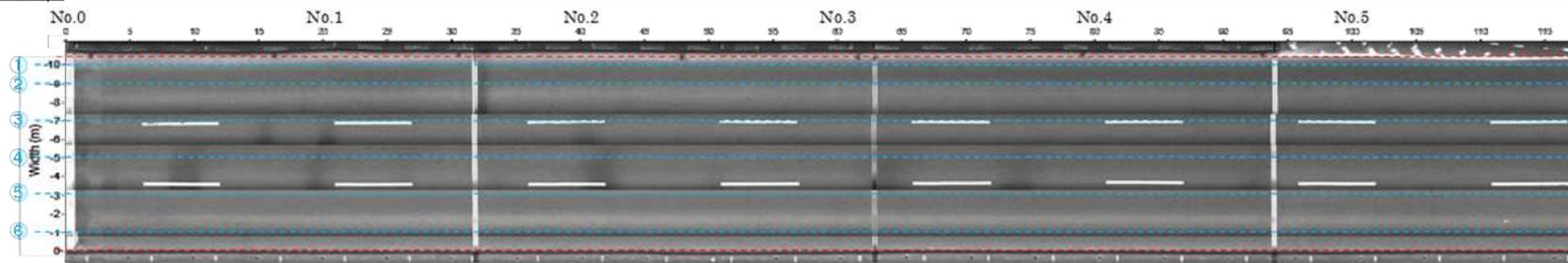


非破壊調査システムでわかること-2

舗装厚

〇〇方面

断面画像



舗装厚の把握ができてない

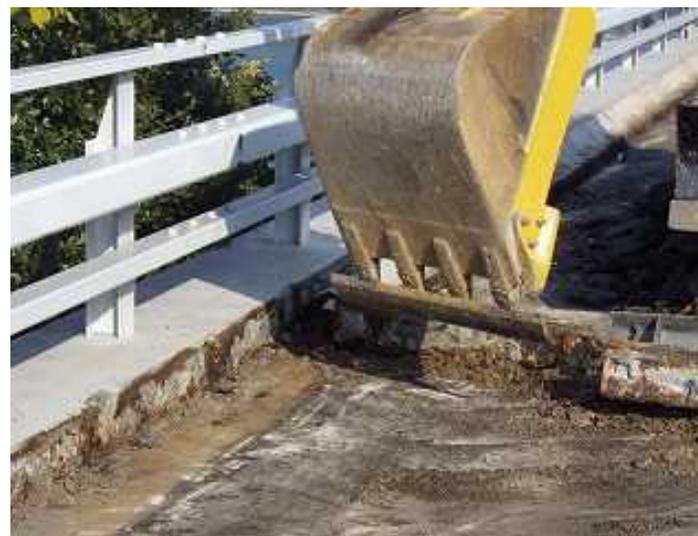
例えば・・・

『舗装切削時にRC床版を傷つけてしまう』

※床版には少なからず不陸や凹凸があるため、
一定の切削深度で切削すると床版を傷つける
ことがある。



舗装厚は均一でない



舗装厚の把握ができてない

□RC床版が薄くなると・・・

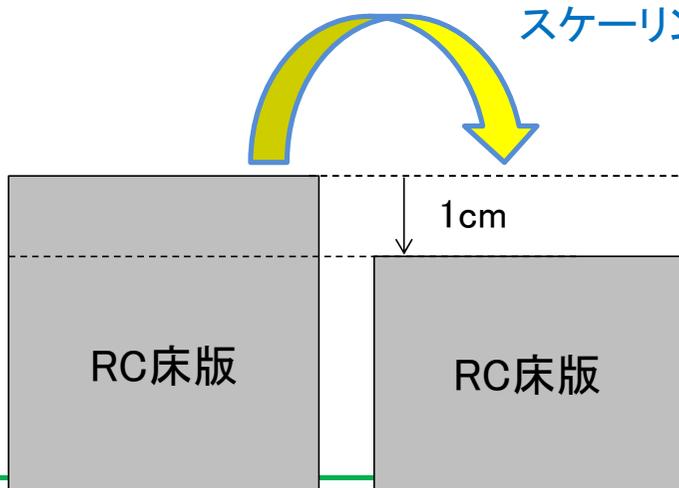
RC床版の耐用性は**極端に低下する。**

(2) かぶりコンクリートの不足

健全度ランク	劣化過程	疲労損傷度 $D=N/N_f$	床版厚230mm		コンクリートのスケーリング10mm		コンクリートのスケーリング20mm	
			走行回数	年数	走行回数	年数	走行回数	年数
I	潜伏期	$D < 0.1$	8,646,824	11.8	1,732,764	2.4	267,360	0.4
II		$0.1 \leq D < 0.2$	8,646,824 ~ 17,293,649	11.8 ~ 23.7	1,732,764 ~ 3,465,528	2.4 ~ 4.7	267,360 ~ 534,721	0.4 ~ 0.7
III	進展期	$0.2 \leq D < 0.5$						
IV	IV-1 加速期(前期)	$0.5 \leq D < 0.65$						
	IV-2 加速期(後期)	$0.65 \leq D < 0.8$						
V	劣化期	$0.8 \leq D < 1.0$						

設計23cm→22cm(かぶり1cm薄い)場合、
疲労抵抗性が8割程度低下

スケーリング:コンクリートの表面のセメントペースト部分が剥離すること



引用:『道路橋RC床版の疲労寿命予測および健全度評価に関する一考察』阿部忠

構造工学論文集Vol.61A(2015年3月)土木学会

床版厚が薄くなる



RC床版の耐用性が極端に低下

非破壊調査システムを実施した場合

- 事前に舗装厚を算出(コアによる基準厚さ必要)
- 舗装切削時に床版を傷付けるという不安を解消
- RC床版の凹凸に沿った一定の厚さを残して
切削が可能に(舗装を剥がす作業もしやすくなる)

＜切削後のRC床版上面＞



非破壊調査システムを利用した理想的なフロー

【事前把握】



● 床版上面非破壊調査



非破壊調査結果を踏まえた
適切な工法・工程設定



適切な切削深度

● ● 橋面舗装切削



橋梁の補修・補強：車線規制や通行止めを最小限に



無駄のない橋梁補修が可能

A I 技術の開発

○橋梁の定期点検に活用する場合の課題

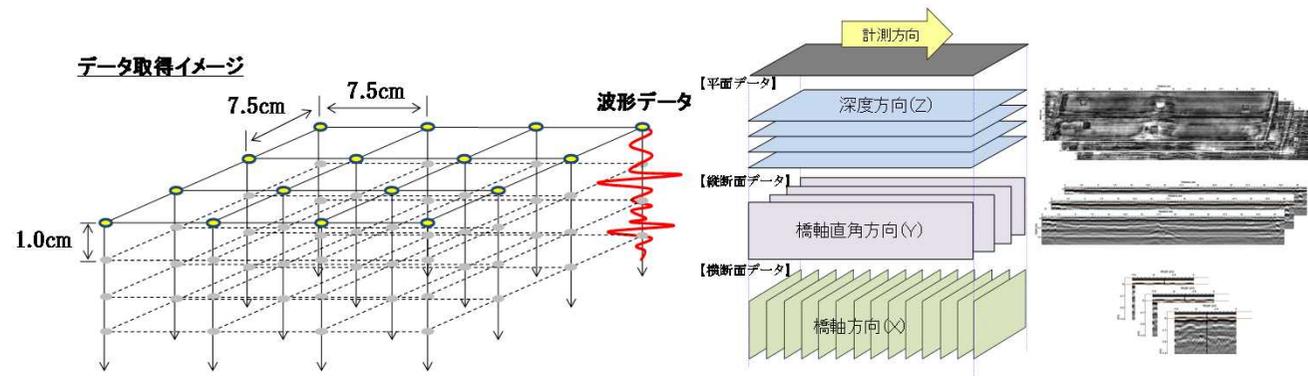
取得する電磁波データ量が膨大

⇒  **解析に時間を要する** (解析日数:約100m/日)

⇒  **熟練技術者同士でも結果にばらつきが生じる**



①計測状況



②データ取得イメージ

③解析画面上の表示

(例: 橋長100m × 幅員6m × 深度15cmの場合、波形データは約200万個)

A I 技術の活用

AI技術によって得られる効果

- ・橋梁の定期点検への活用
⇒従来よりも、**速く床版調査が可能**
- ・人の解析では困難なことが可能になる
⇒解析ボリュームに関わらず、
AIによる安定した精度での解析が可能
- ・技術者不足の解消
⇒**熟練技術者の解析技術をAIに継承**させることが可能

現在、A I 技術開発中

問い合わせ



札幌市白石区菊水元町6条4丁目2-1

ニチレキ株式会社 札幌営業所

TEL 011(872)2780

担当 技術課 内海 正徳

E-mail: uchiumi.m@nichireki.jp

<https://www.nichireki.co.jp/>

『床版キャッチャー』 NETIS:CB-150004-VE

ご清聴、ありがとうございました。