

ひび割れ調査の革命

最小の投資で最大の効果を上げる維持管理を行うことを提案します。

当社では、世界初の新技术を使い、**安全で、早く、正確**なひび割れ調査を行います。

1. 調査方法の比較

新技术

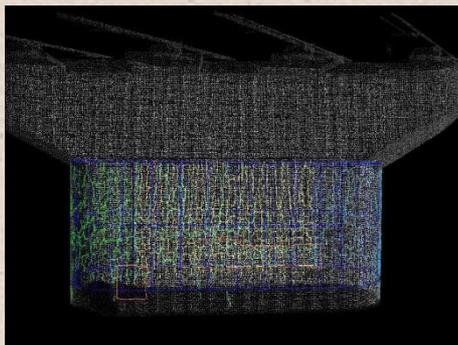
離れた場所からトータルステーションによるひび割れ調査を行います



計測データを計った順に自動で結線します



専用の解析ソフトとAuto-CADを使用して自動的かつ正確に図化します



従来の調査方法

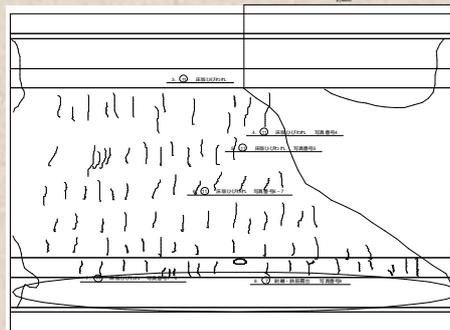
高所作業車や仮設足場を用いて調査します。クラックスケール等でひび割れ幅、長さ、位置を測定します



コンクリート表面にチョークでひび割れ形状を記入し、それらの結果をスケッチします



スケッチしたデータをスキャナで取り込み、CAD上でトレースして、図面を作成します



3. 損傷の評価

詳細点検での損傷の評価は、進行状況のみを客観的に評価し、損傷等級(a~e)で表現されます。

例えば、コンクリートのひび割れの場合の評価区分は右表のようになります。

このとき、ひび割れ以外に、コンクリートの剥落や鉄筋の露出などその他の変状を生じている場合には、別途それに対しても評価する必要があります。また、床版に生じるひび割れは「床版ひび割れ」として評価することになります。

区分	概念	最大ひび割れ幅に着目した程度	最小ひび割れ間隔に着目した程度
a	良好	損傷なし	
b	ほぼ良好	小	小
c	軽度	小	大
	軽度	中	小
d	顕著	中	大
	顕著	大	小
e	深刻	大	大

最大ひび割れ幅に着目した程度	
程度	一般的状況
大	ひび割れ幅が大きい(RC構造物0.3mm以上、PC構造物0.2mm以上)
中	ひび割れ幅が中位(RC構造物0.2mm~0.3mm、PC構造物0.1mm~0.2mm)
小	ひび割れ幅が小さい(RC構造物0.2mm未満、PC構造物0.1mm未満)

最小ひび割れ間隔に着目した程度	
程度	一般的状況
大	ひび割れ間隔が小さい(最小ひび割れ間隔が概ね0.5m未満)
小	ひび割れ間隔が小さい(最小ひび割れ間隔が概ね0.6m未満)

表-1 コンクリートのひび割れ程度の評価と記録
(道路橋マネジメントの手引き (財)海洋架橋・橋梁調査会)

損傷の評価

初期欠陥
経年劣化
構造的変状

+

重要性
進行状況
環境条件

=

総合的
評価・判定

4. アセットマネジメント

道路構造物の状態を把握・評価するとともに、中長期的な資産の状態を予測し、予算制約の中で、最適な対策を考慮し、計画的かつ効率的に管理する「アセットマネジメントシステム」を導入していかなければなりません

橋梁の寿命 → **約 50 年** (財産管理上の年数)

日本の道路構造物

戦後から高度成長期にかけて集中的に整備

今後、次々と新設後 50 年を経過

2021 年には 2001 年の **約 10 倍**

一方で...

経済の成熟化・少子高齢化の進展など

公共投資は **抑制**

今後の道路構造物の管理・更新

これまでの管理体制 ← これから推奨される管理体制

予算規模で **事後保全的な管理体制** を続けた場合

予防保全型管理 への転換

橋梁の更新時期が集中

損傷や劣化等を正確に把握・評価

更新にかかる財政的な負担が飛躍的に増大

危険度の高い橋梁から補修

多くの橋梁で通行規制や重量制限が発生

橋梁の延命化
利用者の安全性・信頼性
最適予算配分
現場管理の効率化など

約 45% の橋梁で欠陥のあった 1983 年の「荒廃するアメリカ」へ

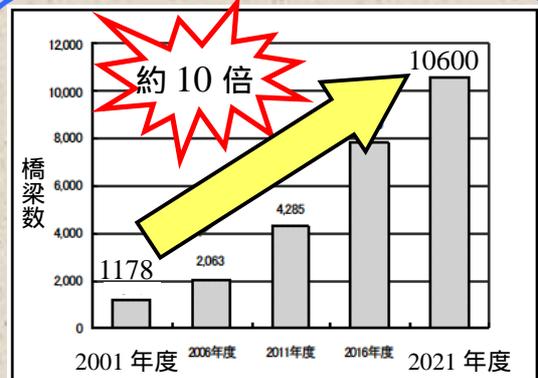


図-1 新設後 50 年を経過する橋梁数 (国土交通省資料)

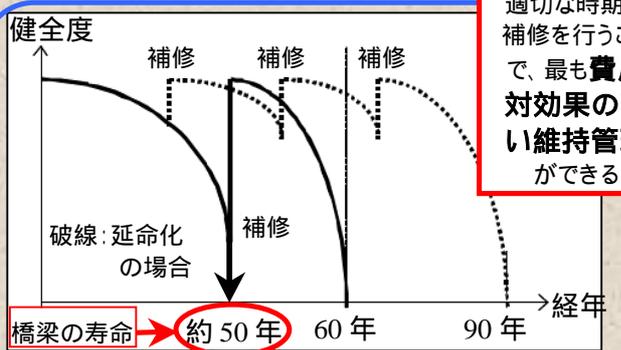


図-2 橋梁延命化のイメージ (国土交通省資料)

「KUMONOS」の調査対象:

橋梁 (上下部)、トンネル、各種土木構造物、法面、路面、建物調査 (事前、事後調査) 等

今後、集中する道路構造物の更新時期の平準化や維持管理から更新までのトータルコストの縮減等を図るため、効率的・計画的なアセットマネジメントを導入していくべきであります。まずは、道路構造物の状態を正確に把握・評価するために「KUMONOS」によるひび割れ調査を行ってみたいはいかがでしょうか。

「ひび割れ計測システム」

離れた場所から建造物などに入ったひび割れの幅と位置座標が正確に測れる、
世界で初めての計測システム

ひび割れは、耐震強度などコンクリート構造物の耐久性を診断する際の重要な指標です。

建物などにひび割れが入ると、その分だけ耐震強度をはじめとする耐久性は低下します。特に、深いひび割れは、建物を支える鉄筋の腐食要因です。それだけではなく、ひび割れは、建物に耐久性の低下を招くような異常が発生していることを伝える信号でもあるのです。たとえば、地盤の変化により土台が傾き、建物に歪みを生じるような力が加われば、ひび割れが起きますが、このような力は、耐久性を低下させる大きな要因になります。



図-1 ひび割れ計測システム

コンクリート構造物の耐久性調査を大きく変える新システム

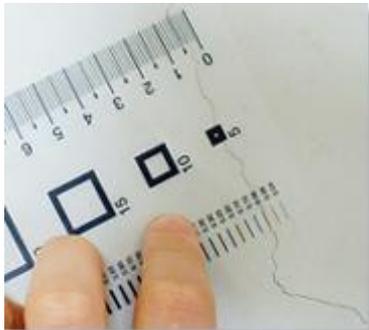


図-2 クラックスケール

現在、ひび割れ測定は、クラックスケールと呼ばれる定規のような道具をひび割れ幅に直接当て、測定し形状を鉛筆で紙にスケッチする方法が行われています。しかしこの方法では、ひび割れが外壁の高いところにある場合、高所作業車や仮設足場を使用するため、手間がかかり、そのうえ危険も伴います。しかも、最終的に手書きで紙に落とし込むため、その形状や位置座標についての正確な測定結果は得られません。

また、分析のために、コンピュータ上で2次元データに変換する必要がありますが、その際、再度CADでのトレースといった手作業が加わり、さらに誤差が大きくなります。正確なデータが取得できなければ、年を追うごとのひび割れの変化を比較するという経年劣化および耐久性を判断するうえで最も重要な分析を行うこともできません。これまでは、他に方法がなく、耐久性が低下していても正しく把握できないのが現状でした。

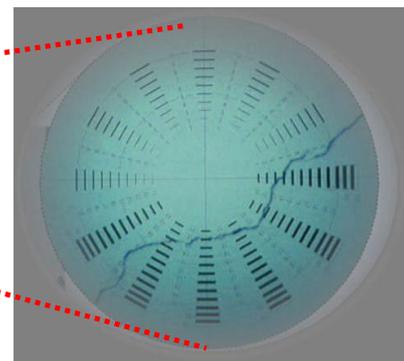
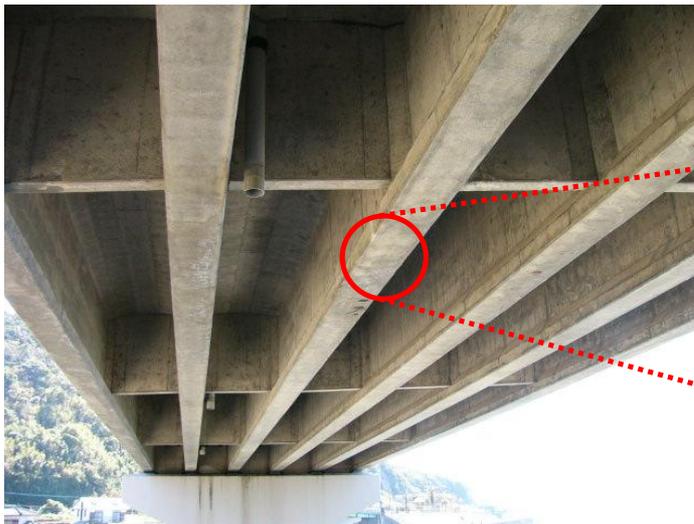
このような問題を解決したのが、このひび割れ計測システムです。世界で初めてひび割れの幅と位置座標を離れた所から正確に測ることを可能にしたもので、建造物の耐久性調査を大きく変えるものと考えています。今後の構造物の効率的な維持管理を運用をするシステムとして提案します。

さらに壁の表側と裏側においては、正確なひび割れ形状の測定結果から、貫通したひび割れを発見することで、建物にかかる負荷を正確に分析するなど可能です。

しかも、ひび割れの箇所に近づくなどの手間が省けるうえ、計測結果をデータ処理する工程も自動化されているので、調査期間を大幅に短縮します。このシステムを2台以上用いて計測し、データ化の段階で合成することも可能で、それにより調査期間のさらなる短縮が可能です。



橋梁ひび割れを拡大した様子



40倍の望遠レンズを備えているこのシステムを使えば、足場や高所作業車、橋梁点検車を使わずに構造物のひび割れ調査を実施できる。

レンズで観測しながら構造物に発生しているひび割れを探し、位置や形状、幅を測定する。上の写真はひび割れ幅を計測するために内蔵されたクラックスケールである。測定したひび割れデータは3次元データを持っているため簡単にCADデータに変換できる。