技術相談事例：RCゲルバー桁橋

市管理橋梁
橋梁形式：１１径間ＲＣゲルバー桁橋
橋　　長：L=２５３．７m
竣 工 年：1935年
活 荷 重：Ｔ－１３

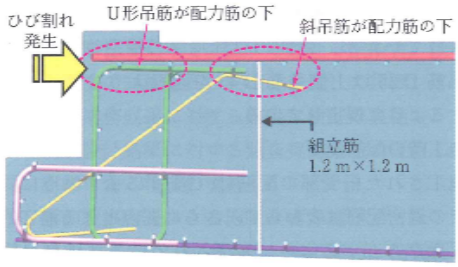
床版及びゲルバー部に鋼板接着
昨年の地震で橋脚の一部が損傷
→　重量制限6トン

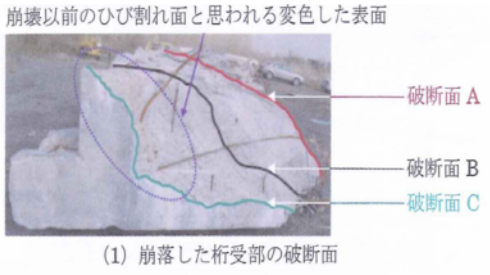
【未補修部】

【補修部】

コンコルド跨道橋：ゲルバー受桁のせん断破壊

コンコルド跨道橋 (カナダ、ケベック州)
PCゲルバー桁橋
L=60.8m　W=27.4m
1968年供用
損傷：ゲルバー受桁のせん断破壊

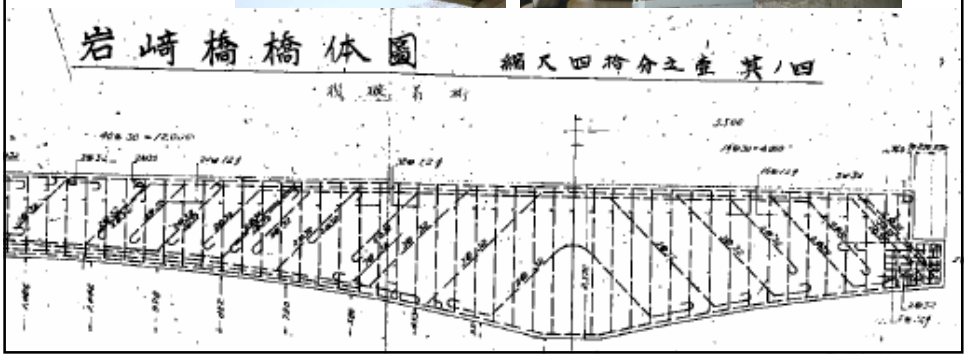




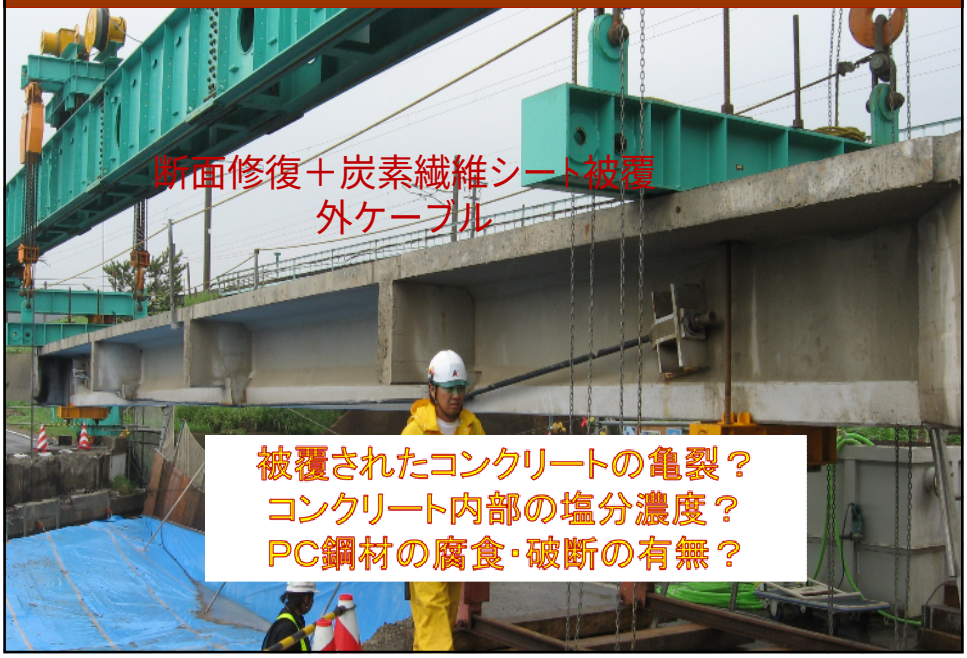
(1) 崩落した桁受部の破断面

出典：調査報告書　CAESAR

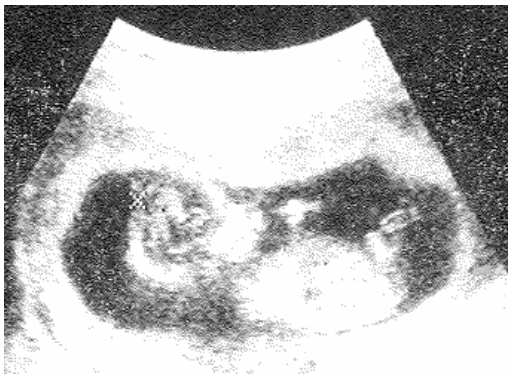
市管理橋梁



塩害による橋梁架替え



人体の内部状況や果物の糖度は分かるのに？

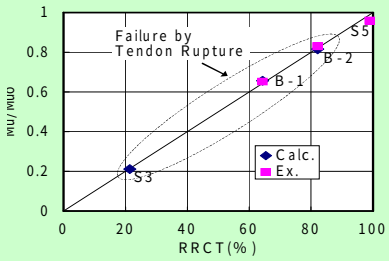


CAESAR

コンクリート桁の耐荷力評価

撤去桁の載荷試験

桁の残存耐力
← 残存鋼材量



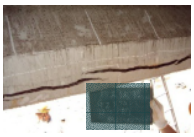
～ 検査技術 ～

・ｺﾝｸﾘｰﾄ中の鋼材の腐食状況をどのように評価すべきか？
・古い時代のｺﾝｸﾘｰﾄ桁の配筋状況が不明

CAESAR

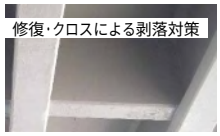
非破壊検査に期待する調査項目例：コンクリート橋

塩　害

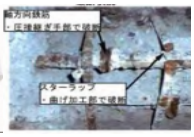


・鋼材の腐食状況
・プレストレスの低下
・コンクリート表面・中の塩分濃度

・クロス内部の劣化状況



ASR



・コンクリート内部の亀裂進展状況
・鋼材破断の有無
・コンクリート強度・変形特性の低下

・被覆内部の劣化状況

老朽橋

・鋼材の配置状況
（位置、径）
・鋼材の腐食状況
・プレストレスの低下
・コンクリート内部の亀裂進展状況

・鋼板内部の劣化状況

CAESAR

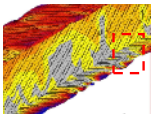
非破壊検査に期待する調査項目例：鋼　橋

腐　食

照明柱基部の腐食欠損

トラス斜材の腐食欠損

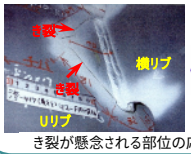
土中、コンクリート中の腐食状態が計測できないか？

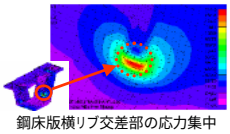


表面の錆を除去せずに、腐食量を簡易に計測できないか？

目視困難部位の状態
・表面の錆層下の欠損状況
・埋設部の腐食状況

疲　労





鋼床版横リブ交差部の応力集中

き裂が懸念される部位の応力を非接触で計測できないか？

目視困難部位のき裂を確実に検出できないか？

・き裂が懸念される部位の応力
・死荷重時の応力
・目視困難部位のき裂進展状況

鋼材・溶接部

3溶接線交差部の未溶着（鋼製橋脚）

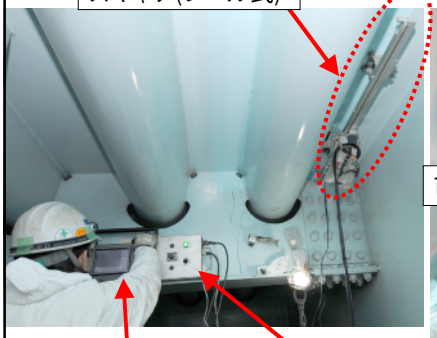
溶接内部の3次元欠陥を高精度で可視化できないか？

現行基準を満たさない橋梁の耐荷力（鋼材の実強度）

・溶接内部の欠陥の状況
・鋼材の降伏強度、材料特性

CAESAR

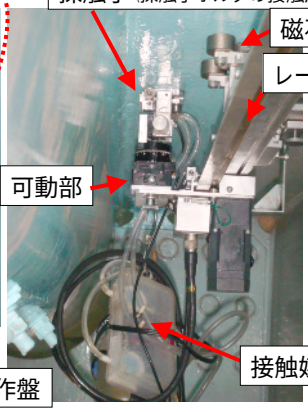
CAESARの技術開発例：鋼床版亀裂の超音波探傷法



スキャナ(レール式)

超音波探傷器

自動走査装置の操作盤



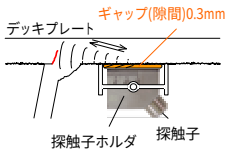
探触子（探触子ホルダの接触圧は調整）

磁石

レール

可動部

接触媒質供給装置

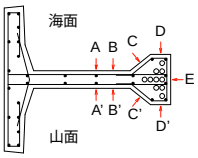


探触子とデッキプレートのギャップに接触媒質の供給が不可欠

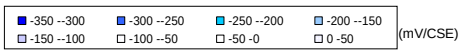
磁石によりデッキ下面にスキャナーと探触子を設置し、自動探傷を実施

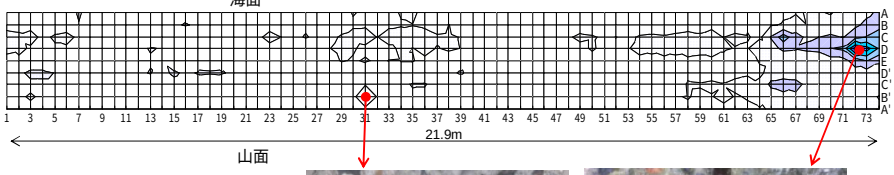
CAESAR

CAESARの技術開発例：自然電位法による鋼材腐食箇所の推定

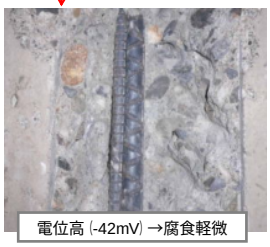


自然電位法の計測結果と鋼材の腐食状況





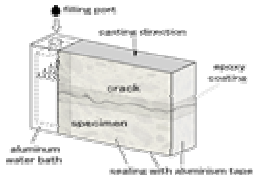
自然電位法により、コンクリート内部鋼材の腐食状況の把握が可能

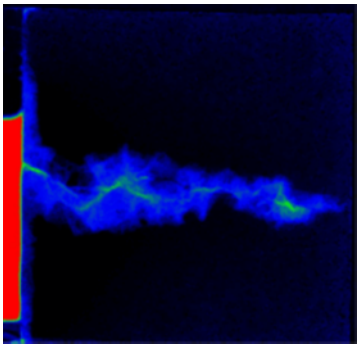

電位高（-42mV）→腐食軽微

電位低（-324mV）→腐食あり

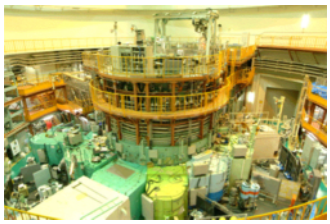
CAESAR

道路橋への適用が期待される非破壊検査技術：中性子線

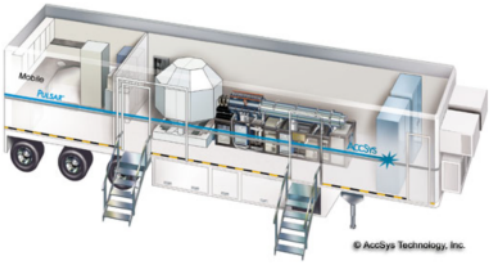




コンクリート中の水分挙動の可視化
（提供：東京理科大学兼松研究室）



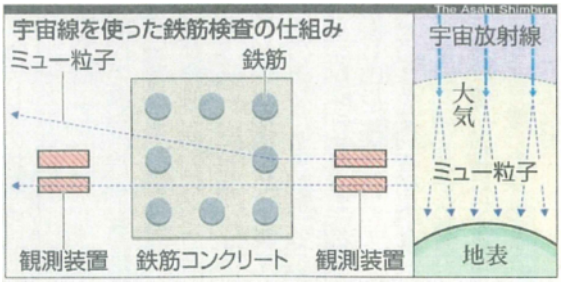
研究用原子炉

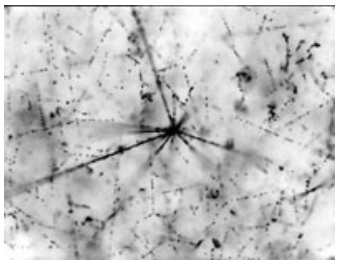


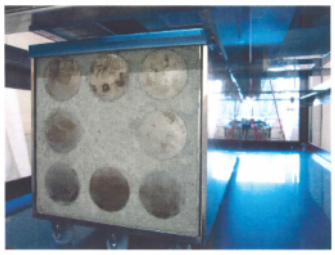
可搬型直線加速器
（出典：AccSys Technology社ＨＰ）

CAESAR

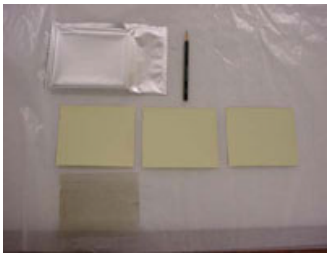
道路橋への適用が期待される非破壊検査技術：素粒子







（提供：東京大学地震研究所）



（提供：名古屋大学基本粒子研究室）

CAESAR

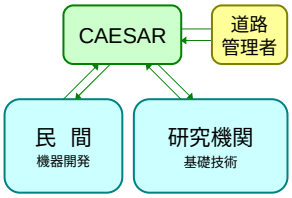
非破壊検査技術の開発のために

ＣＡＥＳＡＲの役割：現場で必要とされる検査技術を提示

・適用できる既存技術情報を提供

・緊急性の高い技術については関係者と連携し、自ら開発。

・必要とされる技術については、研究機関や民間での技術開発を促す。その際幅広い分野の技術活用も視野に。
CAESAR：ニーズ・開発仕様の提示、適用性確認



技術開発を促進させるためのニーズの提示方法

① 要求性能を明確にする
② 必要な要求レベルを明示する
③ 社会ニーズを提示する
④ 開発主体を想定する

（国交省総プロ「社会資本の管理技術の開発」総合報告書（平成20年12月）より）

CAESAR

実橋を用いた非破壊検査技術の適用性確認調査

撤去橋梁での調査：開発者

・各種非破壊検査技術による調査
・民間へ、実橋での調査機会提供

非破壊検査による調査項目例
・ｺﾝｸﾘｰﾄ部材中の鋼材の配置、腐食状況
・鋼部材の残存鋼材料

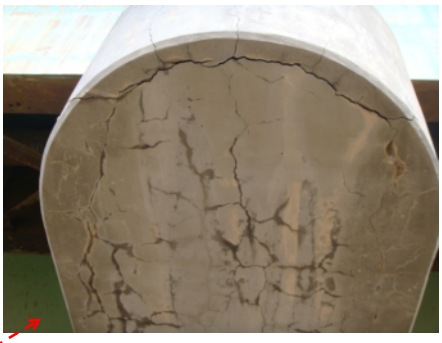
適用性確認

解剖調査：CAESAR

鋼材の配置、腐食状況

亀裂の生じているＲＣ橋脚

橋名：　旧神戸橋（島根県出雲市）
竣工年：　1964年
撤去年：　2009年
上部構造形式：　単純鋼合成箱桁橋
　　5径間
支間割：　5@51.5m
治水事業による道路の付け替えによって架け替え



橋脚はり部のひび割れ状況

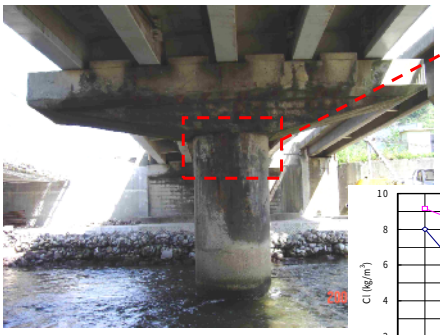
■現地調査
非破壊試験（超音波法，衝撃弾性波法）
コア抜き調査

■室内調査（土研へ運搬後）
ひび割れ部分の解体調査

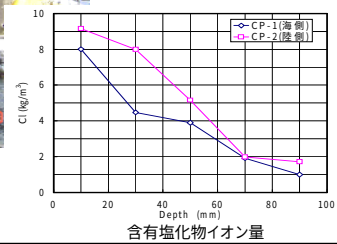
CAESAR

塩害により撤去されたＲＣ橋脚

竣工年：　1971年
撤去年：　2005年
上部構造形式：　ポステンション単純T桁橋
　　3径間、5主桁
支間割り：　3@22.6 m
上部構造の塩害により架け換え



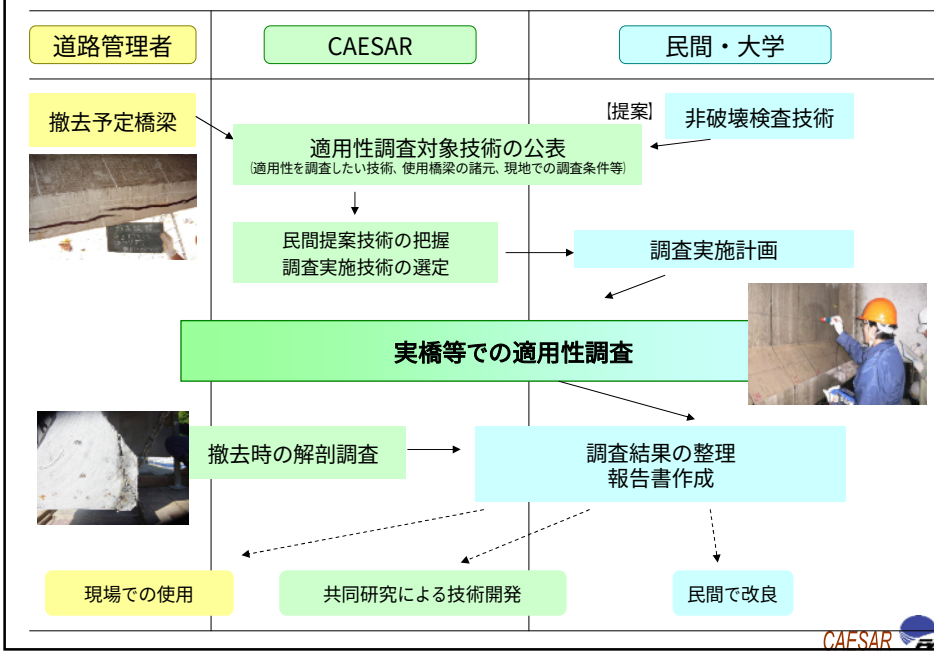
土研に搬入し、コア抜き調査
（鉄筋腐食程度，かぶり，塩化物イオン量の関係把握）

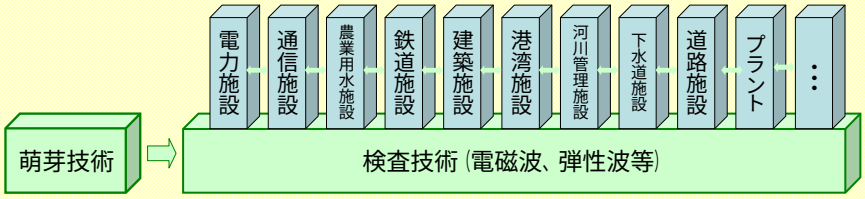


含有塩化物イオン量

かぶりの浅い箇所の鉄筋腐食とはくり

実橋を用いた非破壊検査技術の適用性確認調査



幅広い技術を融合し、非破壊検査技術の開発を

・構造物の検査技術については、これまで各構造物管理者を中心に、個別に開発。
　対象構造物により、規模や計測すべき項目、必要な測定精度が異なる。
・基礎技術は共有できる部分が多く、萌芽技術も含め、幅広い分野の技術を融合させることが効率的。
・基礎技術をベースに、対象構造物の特性に応じた検査方法を開発