

解説

表面走査法による コンクリートの凍害点検・診断



国立研究開発法人土木研究所

寒地土木研究所 耐寒材料チーム

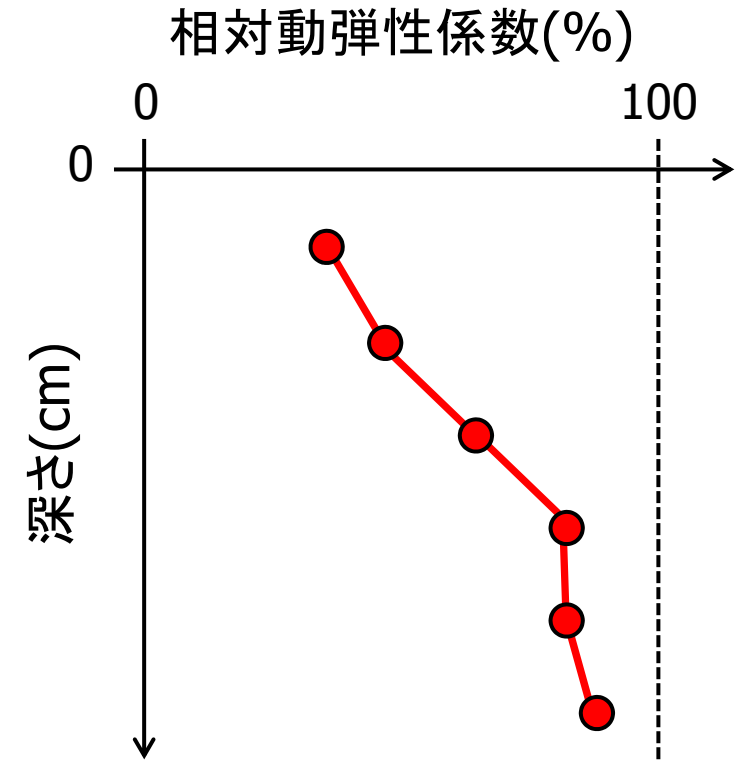
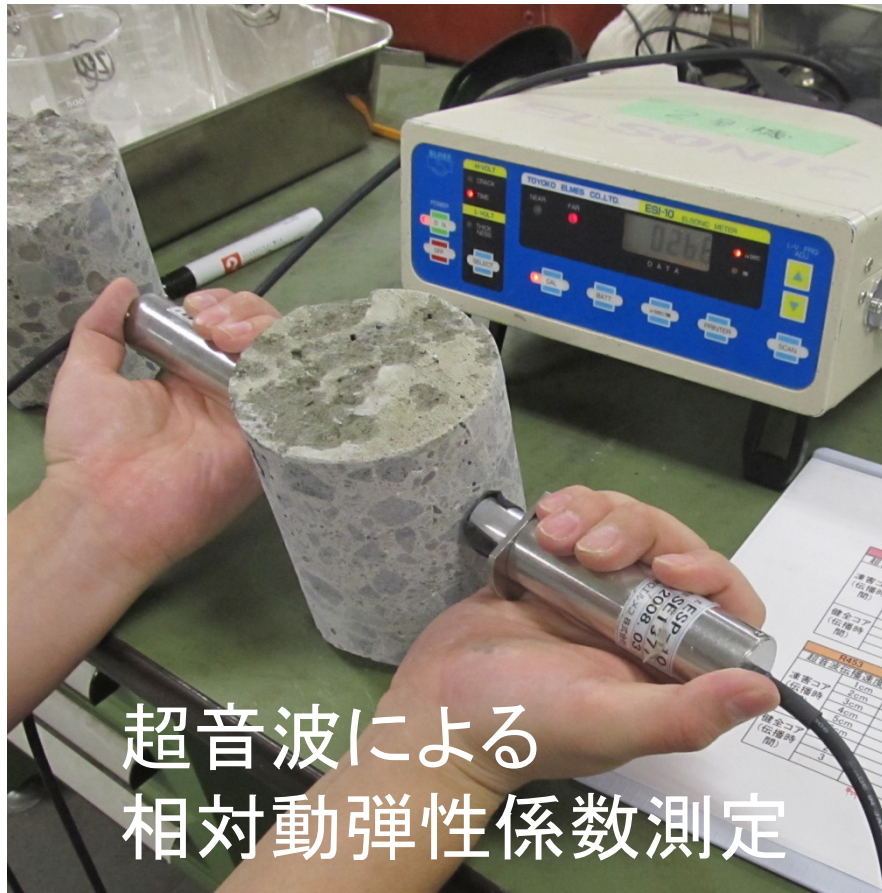
凍害を受けた北海道内の
道路橋・橋台



鉄筋露出・腐食



技術の開発に至った経緯



凍害診断結果のイメージ

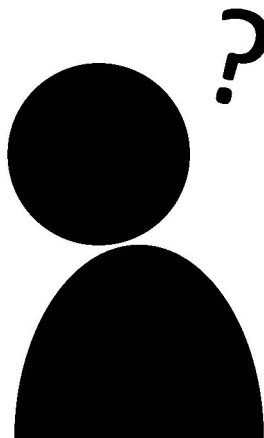
【相対動弾性係数】健全なコンクリートの動弾性係数を100%として、劣化に伴う動弾性係数の低下の度合いを表したもの

技術開発に至った経緯 / 困っていること

コア採取は、

- ・部材や鉄筋損傷が懸念
- ・調査の時間・費用が増加
- ・作業負担が大きい

極力、**非破壊**で
簡便かつ迅速に
診断ができない
だろうか…？

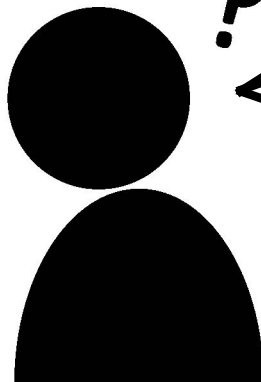


技術開発に至った経緯 / 困っていること

コア採取を行うとしても……、

安全に評価するには、
凍害が大きい位置から
採取することが望ましい

どこから
コア採取すれば
最もよいのか、
わかる方法は
ないか……？



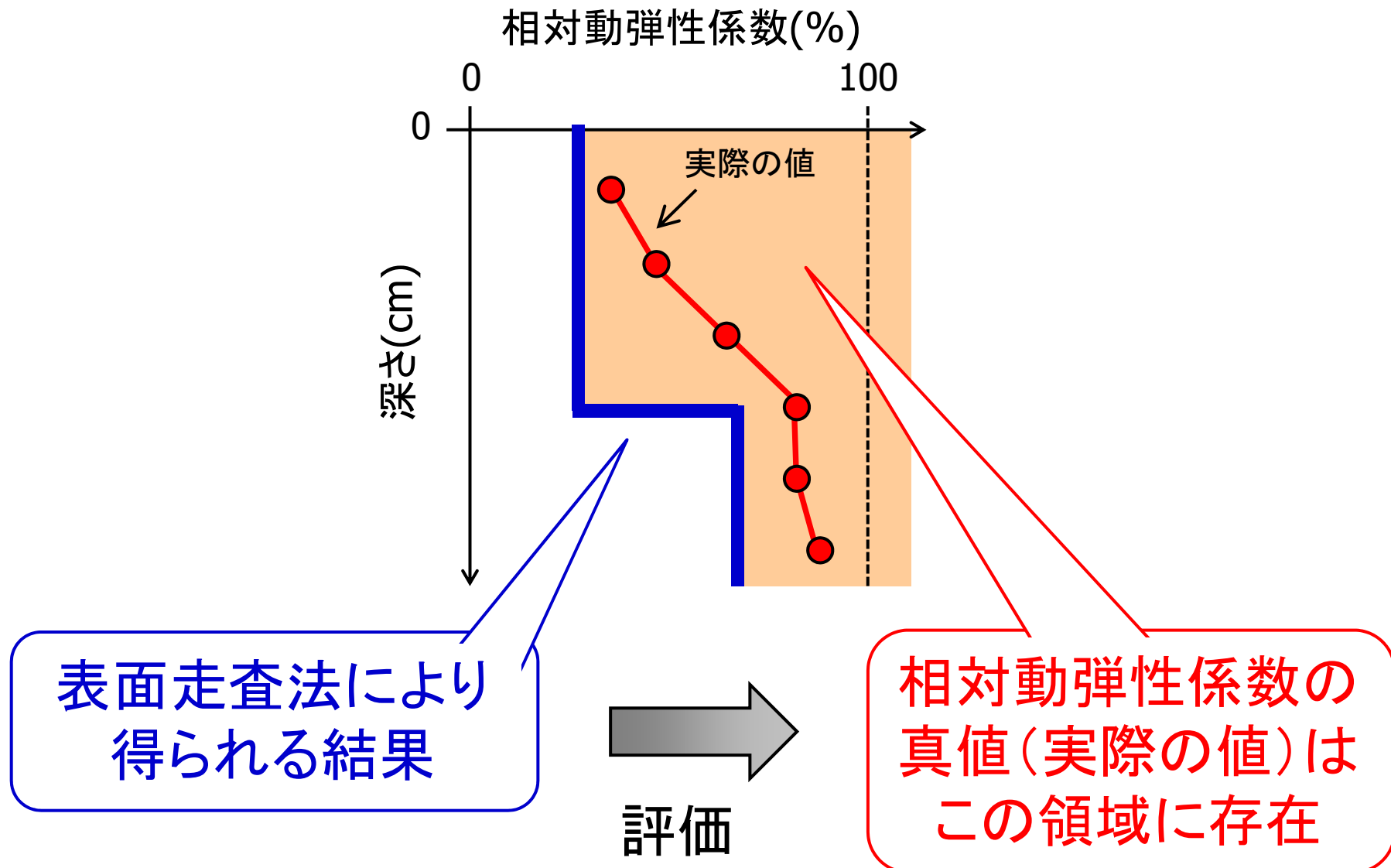
表面走査法 / どのような技術か？



コンクリート表面に
超音波の発・受振子を
あてることにより、
凍害の程度や範囲を
非破壊で推定する技術

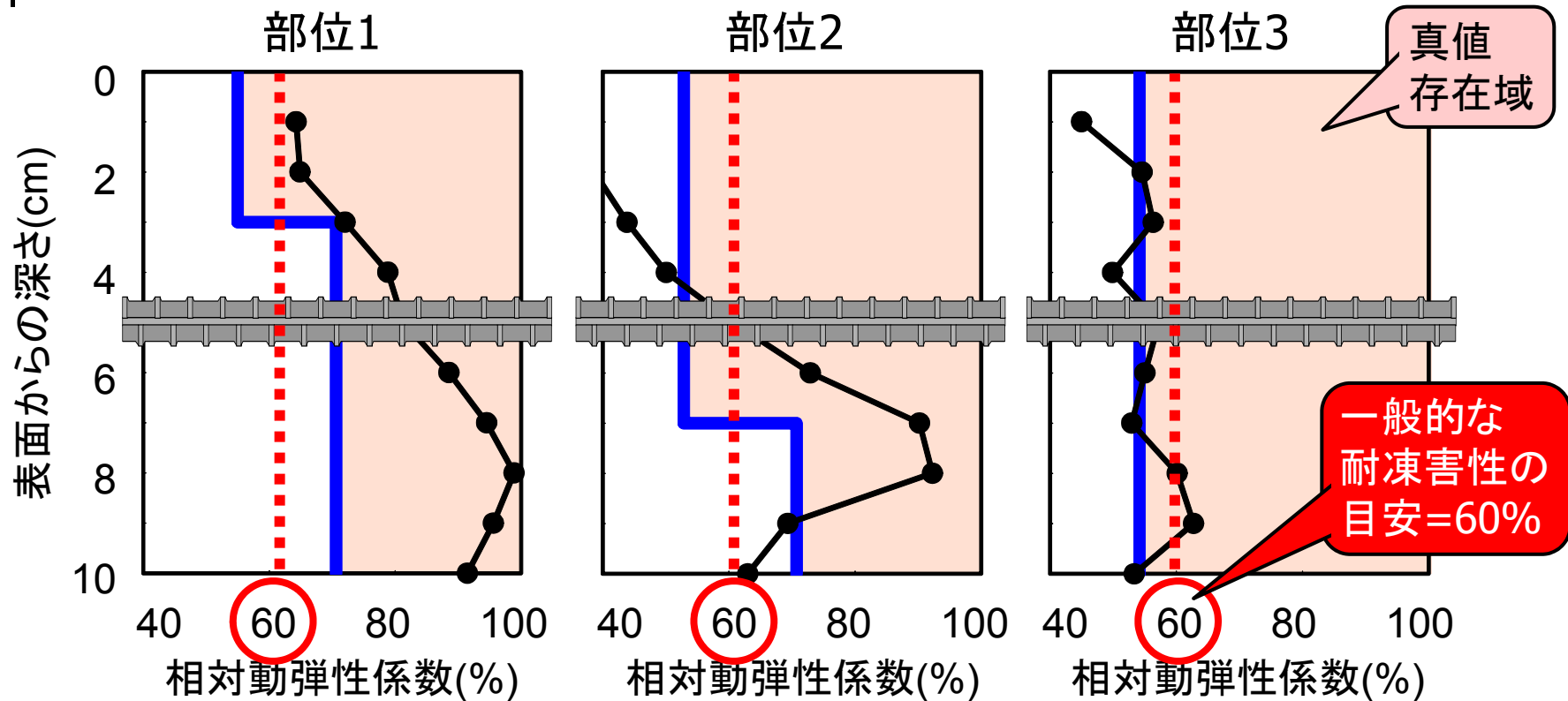
〔 深さ10cmまでの
範囲が評価の対象 〕

表面走査法から得られる情報

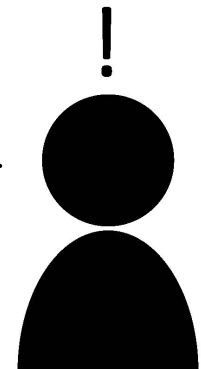


※真値を特定する技術ではありません

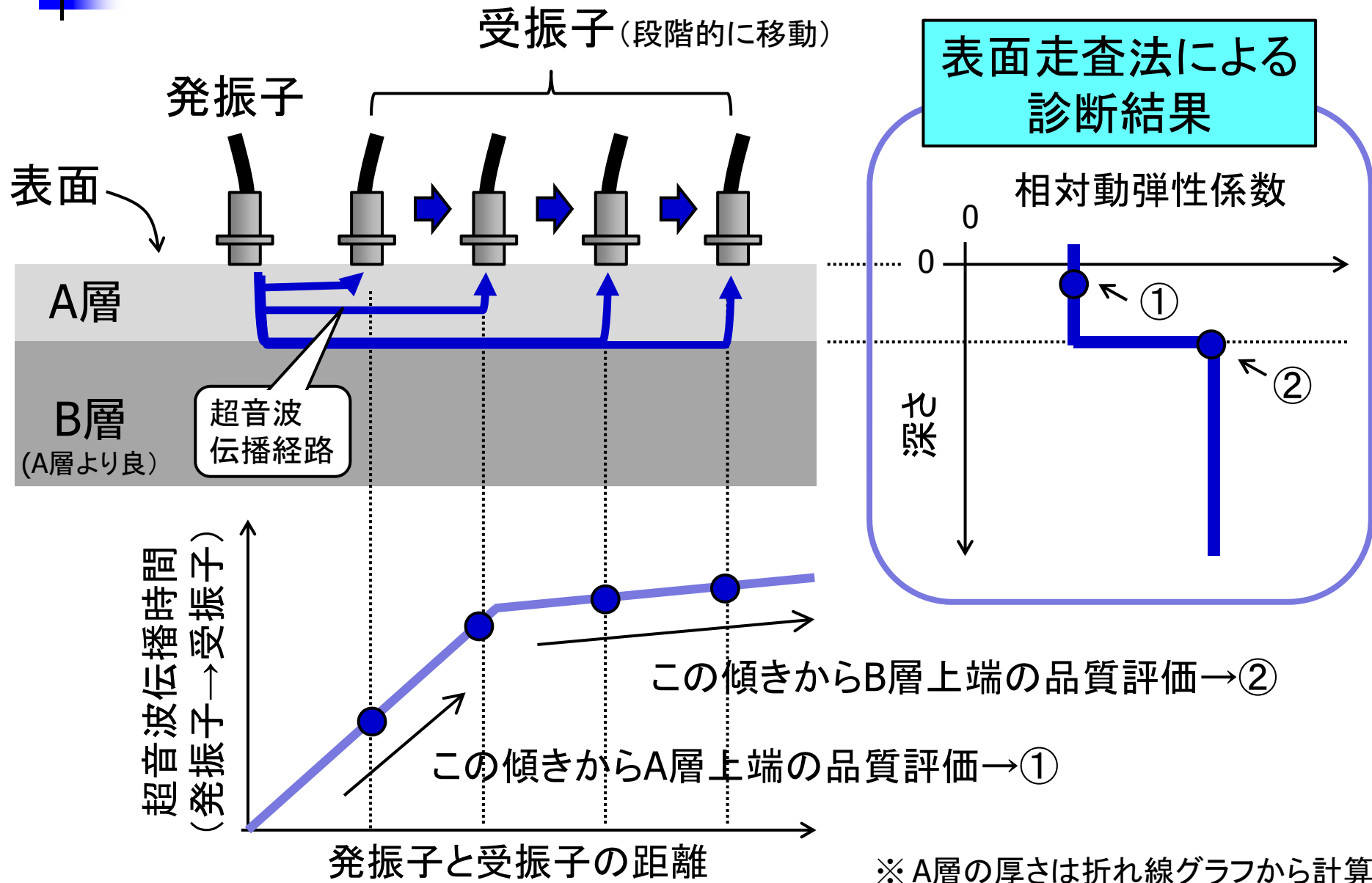
表面走査法による凍害診断の考え方



- 部位1は鉄筋位置の値が目安以上のため経過観察とし、コア採取の候補箇所として部位2,3を選定。
- 部位2,3を比較すると、部位3の方が、凍害の程度は大きいようなので、コア採取(診断)は部位3で実施。

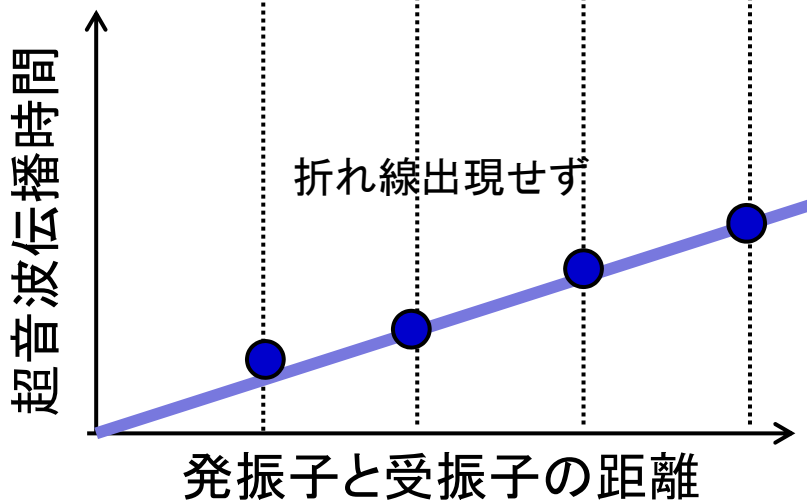
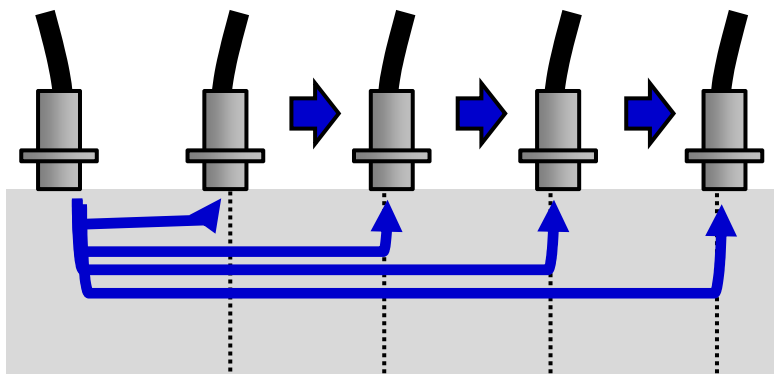


表面走査法の原理

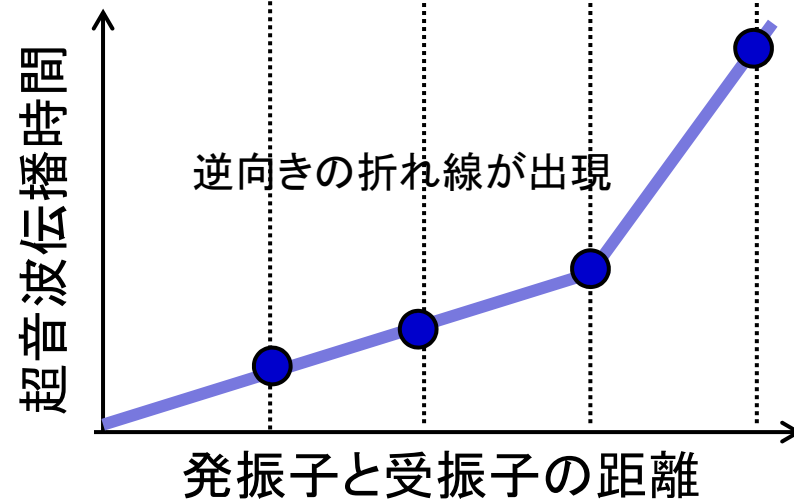
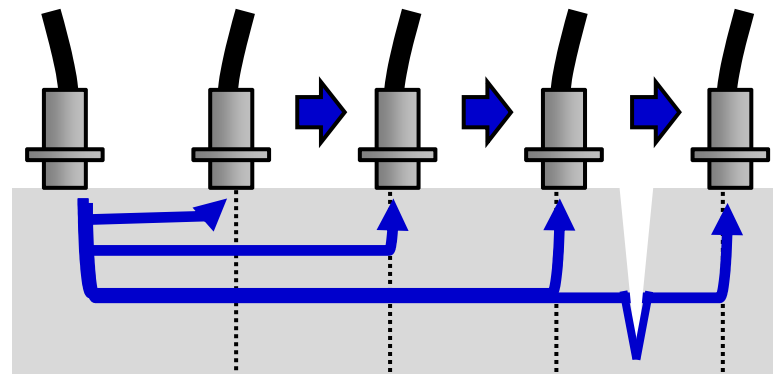


なお、折れ線が出現しない場合もあるが...

全体的に健全or劣化(品質差なし)

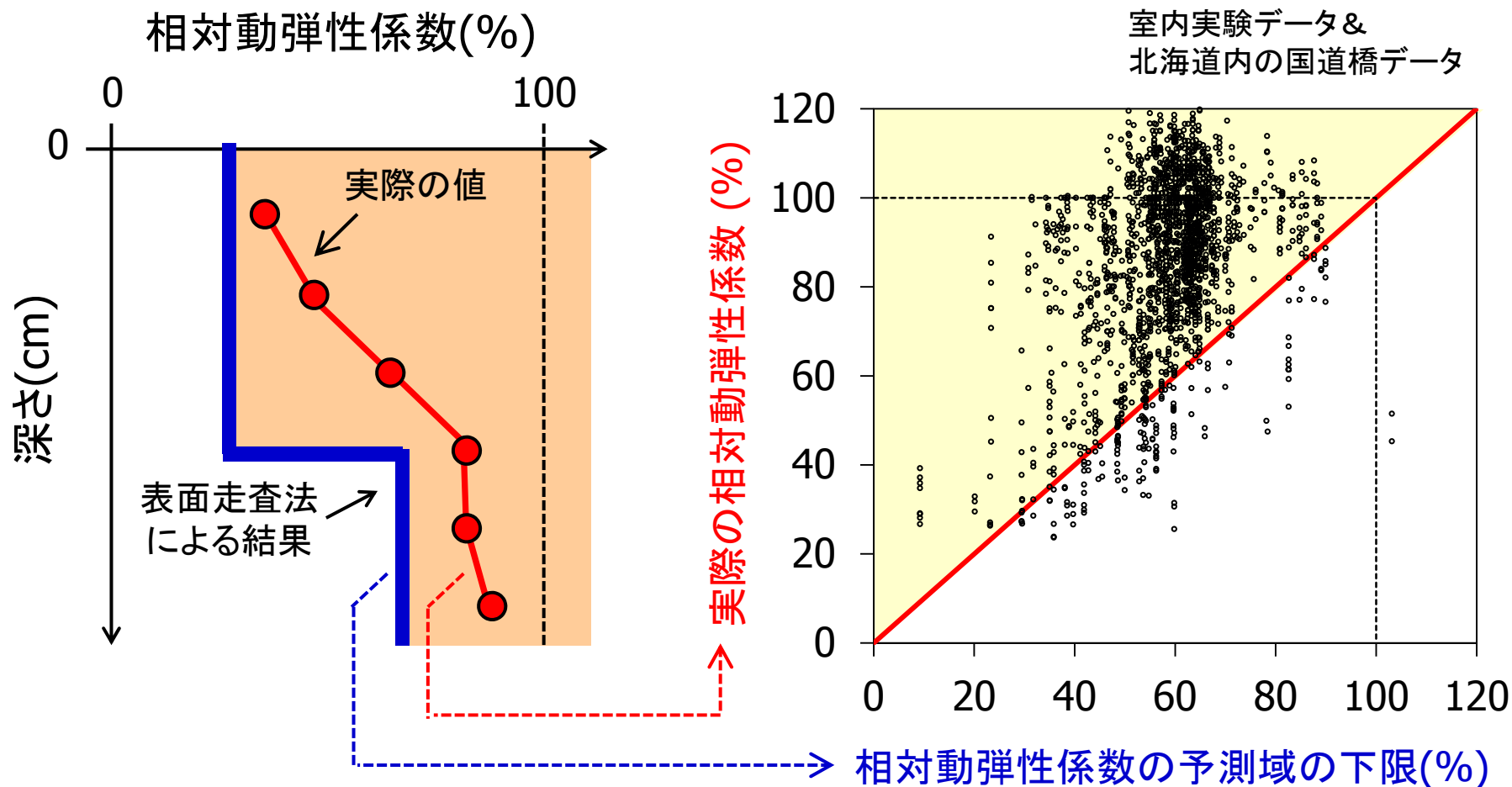


内部欠陥の存在



発・受振子距離と超音波伝播時間との関係のグラフは、
コンクリート内部の劣化形態の推定にも活用できる(農業用水路で実績有)

表面走査法から得られる結果の精度



表面走査法は8割以上の確率で予測域(実測値の存在域)を推定できている

調査費の縮減効果(あくまでも、一例です)

12

13

【調査内容】北海道内72箇所¹⁾の部材で表面走査法による調査を行い
33箇所²⁾で鉄筋位置の相対動弾性係数60%以下の疑い。

		従前の流れ	表面走査法活用
		全ての箇所で コア採取が必要	コア採取箇所の <u>絞り込み</u> が可能
数量	超音波測定(表面走査)	0点	72 × 8 = 576点
	コア採取	72孔	33孔
	孔穴補修	72孔	33孔
	超音波測定(コア内部)	72 × 10 = 720点	33 × 10 = 330点
調査費用		1.00	0.55

- 1) 表面走査法の測定点数は1箇所8点
- 2) 採取したコアの相対動弾性係数は深さ10cmまで1cmおきに測定
- 3) 機器損料・賃料、間接費(旅費など)等は含まない

新聞でも紹介されました

北海道建設新聞

2016年(平成28年)1月26日(火曜日)



超音波で凍害点検

走査法応用しコンクリ診断

寒地土研

寒地土木研究所は、コンクリート表面近くが生じた劣化層の厚さを超音波で推定する表面走査法の理論に着目し、凍害の点検技術に応用して劣化判定する技術を、道内の道路橋6橋72カ所で実証した。従来のコア採取調査よりも、コアの抜き取り箇所数を大幅に絞り込むことができる効果を確認。調査後に必要な孔の補修件数も減るため調査費用を削減できるほか、調査時の構造物に対するダメージを最小化する機能を立証した。

コア抜き取り数を削減

合があるため、劣化程度の大小にかかわらず広範囲に多くのコア採取作業を行い、多くのコストや労力時間を要してきた。そこで同研究所は、日常的な管理の範囲で、凍害の程度を非破壊で推定できる点検技術の立証に向けて、実験・調査した。コア採取が難しかったタムの壁面、農業用水路などで活用が進んでいる走査法は、医師が患者の体に当てて検診する聴診器のように調査対象となるコンクリート表面に発振子を当て超音波で調べる診断プログラム。コンクリート内部の劣化深さ、度合いを推定できる。

数分以下に削減できたため孔の修繕費も減り、約4割のコストを削減できる可能性を示している。

システムは一般的な耐凍害性の目安となる、相対動弾性係数の真値が非破壊で凍害劣化を推定する走査法(写真は現場が特定できないように加工済み)

- 相対動弾性係数の低下具合を非破壊で大凡把握したい
- 部材広範の凍害/ひび割れの発生形態を概ね推定したい
- 凍害調査に必要なコアの採取箇所を合理的に選定したい

このような際、本技術に関心をお寄せいただければ幸いです

