進む橋梁の高齢化

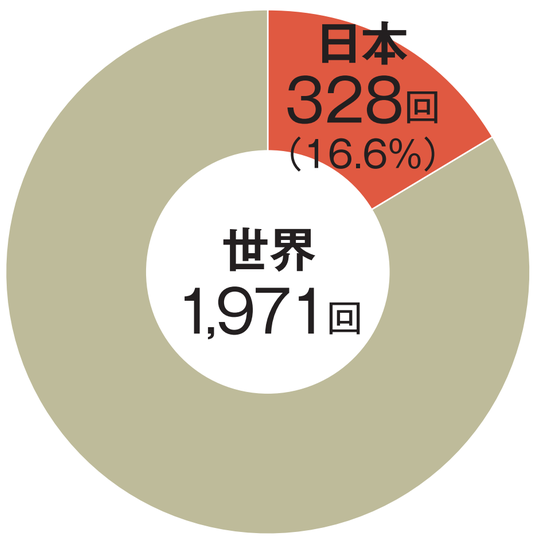
厳しい日本の国土条件



- 日本の国土は海に囲まれ、山脈が国土を分断、多雨・多湿の気候に加え、毎年、台風が来襲
- 世界中でマグニチュード6以上の地震の約１割が発生する地震大国
- そのため、橋梁等、高い防食性や耐風性、耐震性が求められる

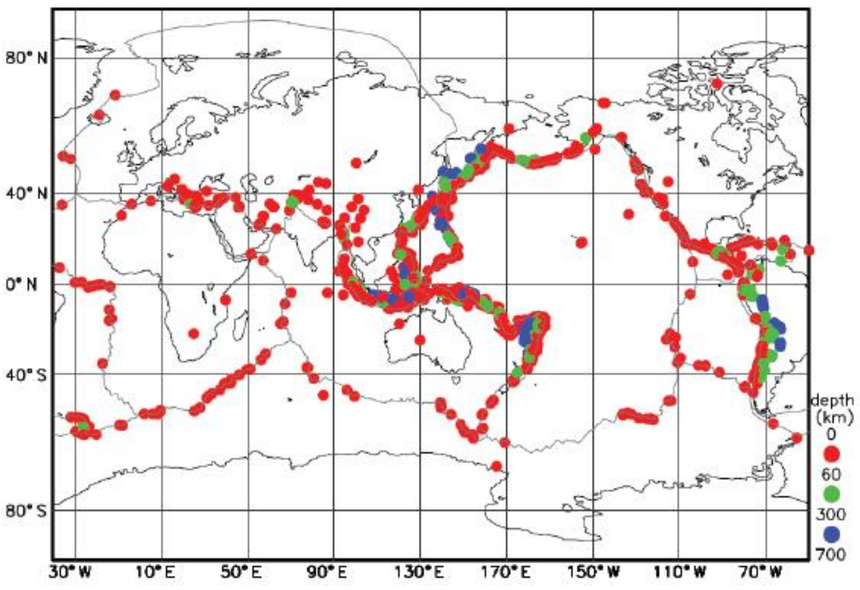
地震大国

マグニチュード6以上の地震回数



注）2011年～2024年
出典：アメリカ地質調査所（世界）気象庁（日本）

世界のマグニチュード６以上の震源分布とプレート境界



注）2015年～2024年
出典：アメリカ地質調査所の震源データより気象庁作成

地震・津波



東日本大震災（2011年3月11日）

豪雨・台風



2012年7月の九州豪雨による激流で流木が橋梁に積み上がった（大分県竹田）写真提供：毎日新聞社

潮風・塩害



東名高速道路（由比さった峠）

橋梁の3大損傷 **塩 害**



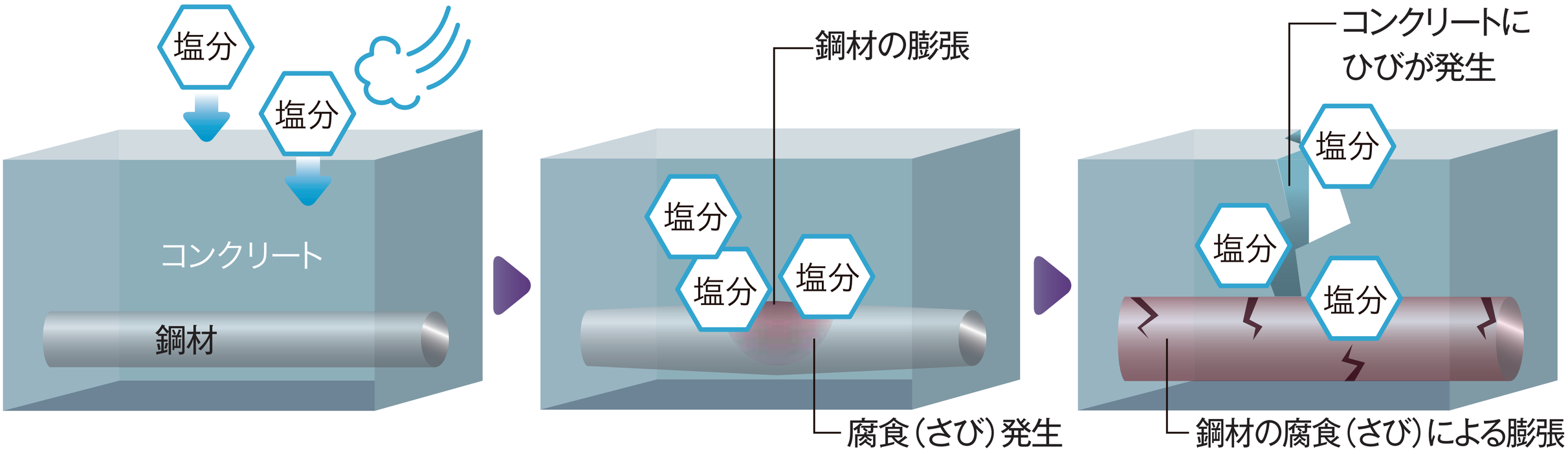
塩分の浸透で鋼材が腐食

- 日本ではコンクリート橋が海岸に面して建設されることが多くある
- 冬の季節風や台風による潮風にさらされてコンクリート中の鋼材が腐食する場合がある
- 雪国では、冬期の融雪剤（ナトリウム等の塩化物）が散布されることで、同様の損傷が発生する



中の鋼材が腐食し、コンクリートが剥がれ落ちたところ

塩害のイメージ



橋梁の3大損傷　アルカリ骨材反応



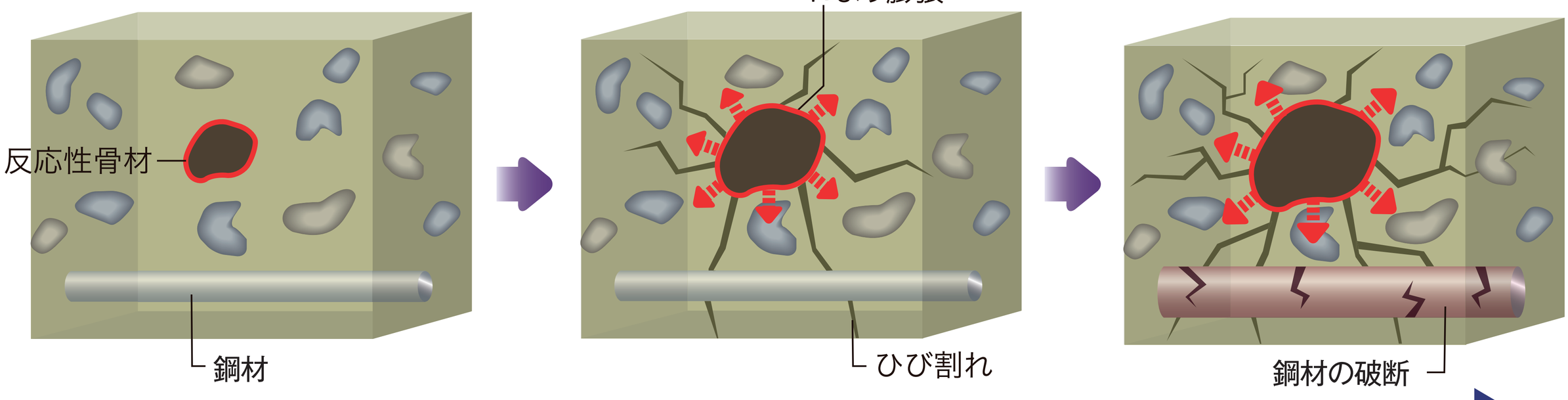
化学反応でコンクリートが劣化

- 橋梁の材料であるコンクリートは強アルカリ性。しかし、コンクリートに使われる砂利には、アルカリと化学反応をおこし、膨張するものがある。これをアルカリ骨材反応といいます
- この化学反応をおこしたコンクリートでは、表面に網目状の亀裂が生じ、そこから白い物質がしみ出してくる現象が見られる
- コンクリートの亀裂により内部の鋼材が破断してしまうケースも確認されている



アルカリ骨材反応によりひび割れが発生

アルカリ骨材反応のイメージ



橋梁の3大損傷 **疲 労**

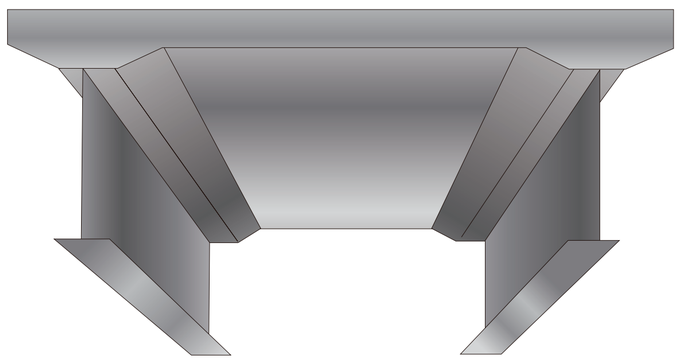


繰り返しの荷重で ひび割れ・亀裂

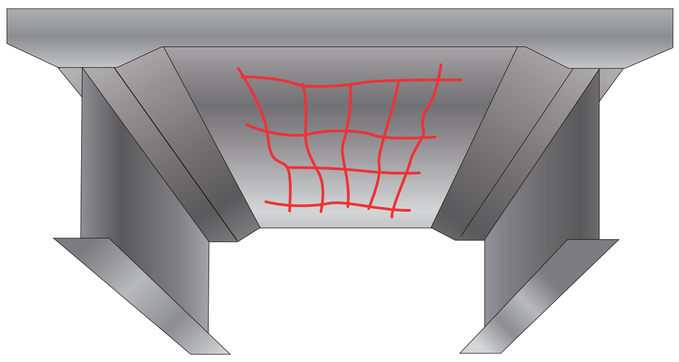
- 疲労は、交通荷重の繰り返しの影響によって損傷が生じる現象
- コンクリートであればひび割れ、鋼材であれば亀裂となって現れる

疲労のイメージ（床版の例）

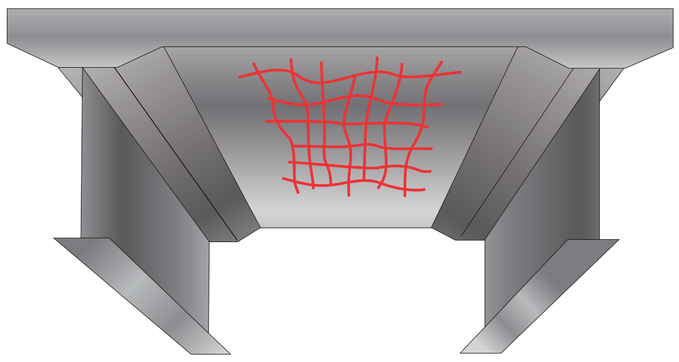
①健全な床版の状態



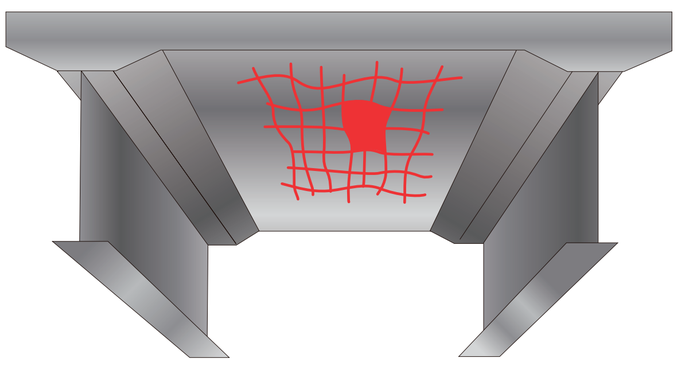
②車両が繰り返し走行することで、縦方向・横方向に小さなひび割れが発生



③サイコロ状に近い形まで密なひび割れが発生



④床版が抜け落ちて舗装に穴が空いた状態





厳しい交通状況（大型車が多い）



コンクリートの床版が抜け落ち、舗装に空いた穴

3大損傷以外の多様な損傷原因



漏水・凍害・中性化による損傷

● 橋梁の損傷原因は、「漏水による腐食」「凍害によるコンクリートの剥離」「コンクリートの中性化」など、さまざまである

漏水による腐食（桁端部）



漏水による腐食（支承）



凍害※によるコンクリートの剥離



※凍害:コンクリート中の水分が0℃以下になった時の凍結膨張によって発生するものであり、長年にわたる凍結と融解の繰り返しによってコンクリート組織が徐々に劣化する現象

コンクリートの中性化※



※中性化:本来コンクリートは強いアルカリ性ですが、大気中の二酸化炭素が浸透すると化学反応により中性に変化します。これにより鋼材などが錆びやすくなってしまう現象