

産学官共同研究会

# 日本海側の橋梁劣化予測に 関する研究



藤田 弘昭 (株式会社 キタコン)

上原子 晶久 (弘前大学 理工学  
部)

# 0. 発表の内容

1. 研究組織

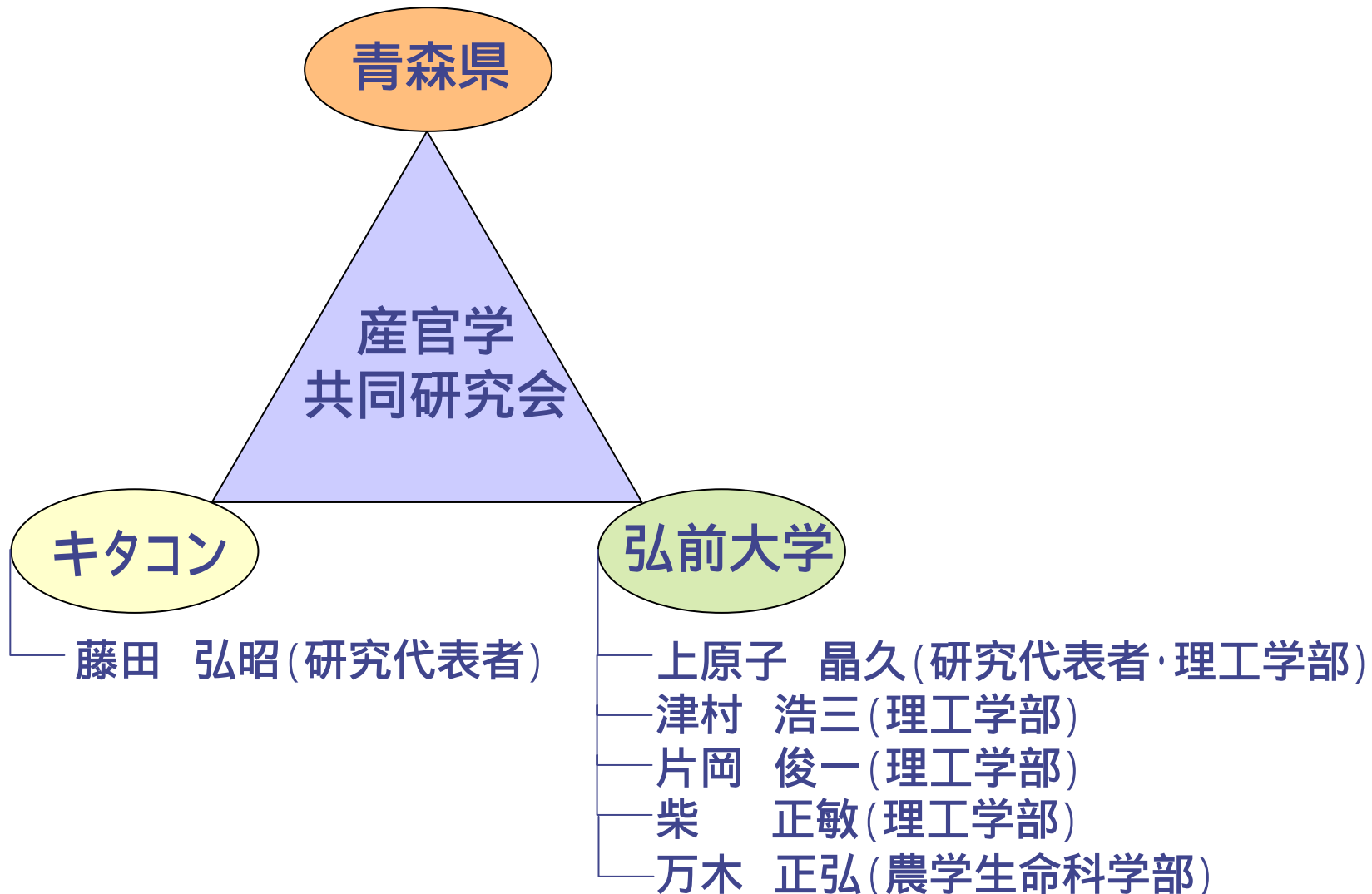
2. 日本海側の劣化現状

3. 劣化機構(塩害, 凍害, その他)

4. 今年度の調査研究概要

5. 今後の予定

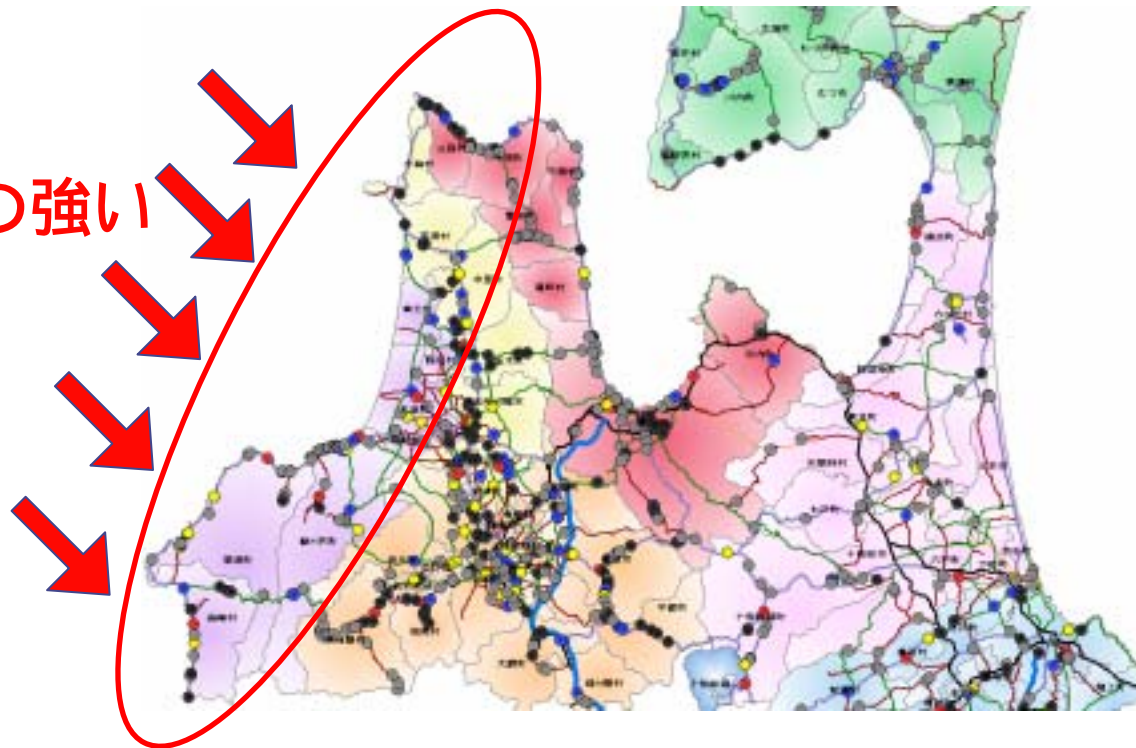
# 1. 研究組織



## 2. 日本海側の劣化現状 - 環境条件 -

青森県日本海側の橋梁は、塩害などの過酷環境に存在している

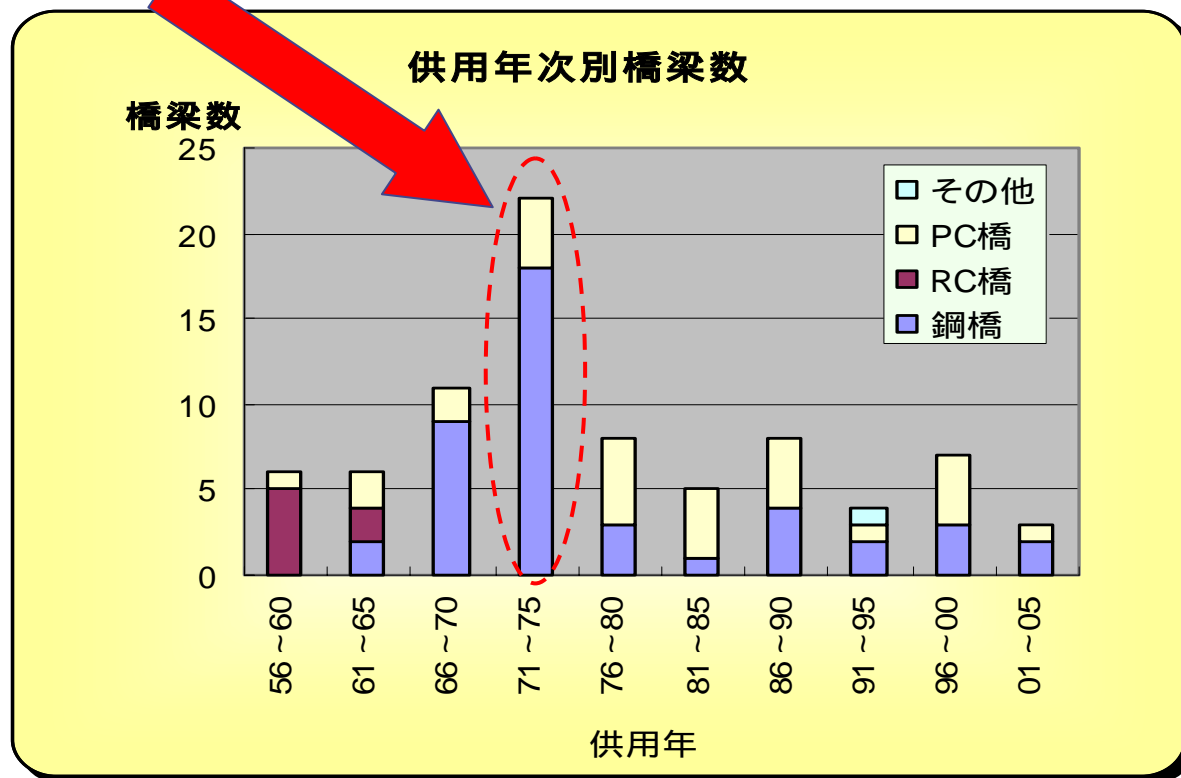
日本海からの強い  
北西季節風



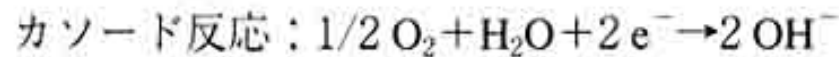
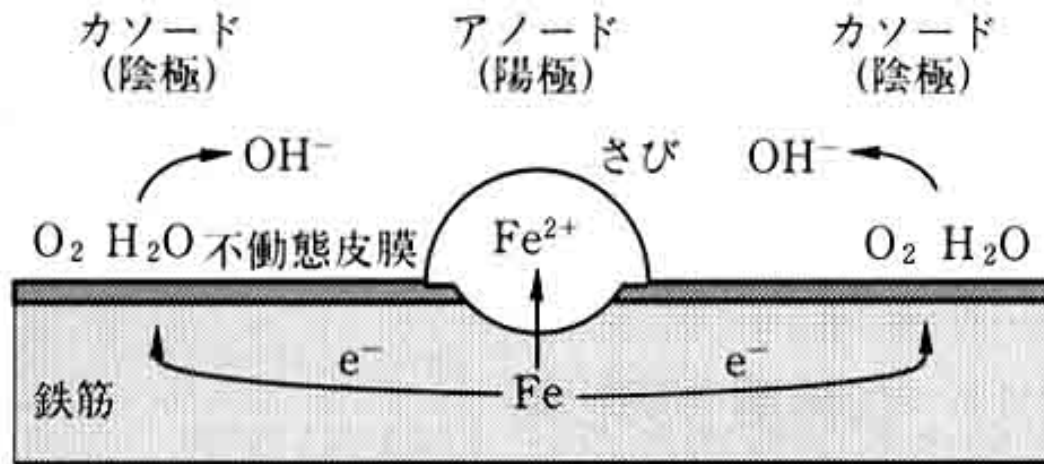
## 2. 日本海側の劣化現状 - 供用年次別の分類 -

高度経済成長期時代の1966(昭和41)～1975(昭和50)年の10年間で、全体の約4割が供用。

オイルショック時代(1973年)に、本格的に採用された大量ポンプ施工により建設された構造物は、耐久面で維持管理が重要

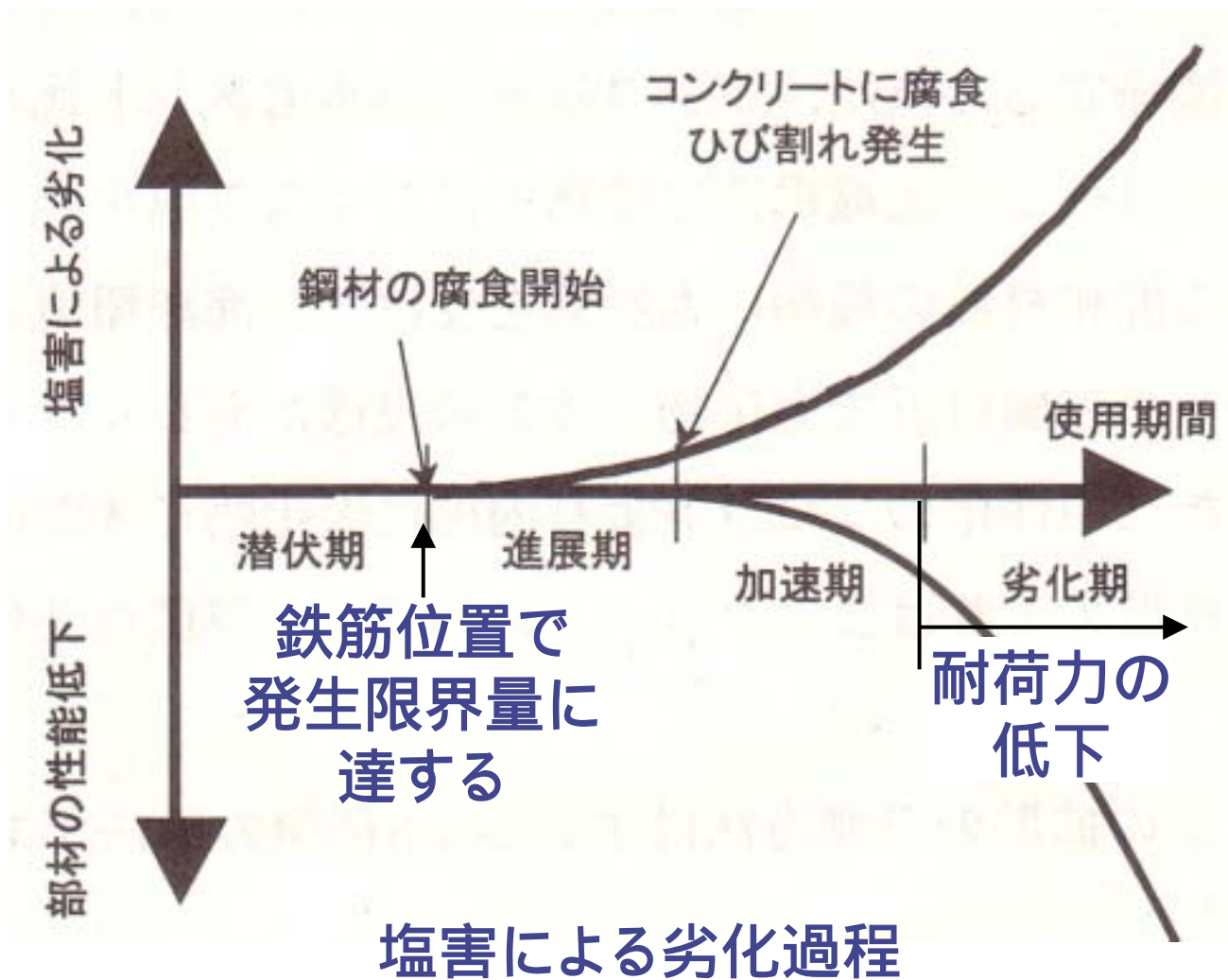


### 3. 劣化機構 - 塩害:メカニズム#1 -

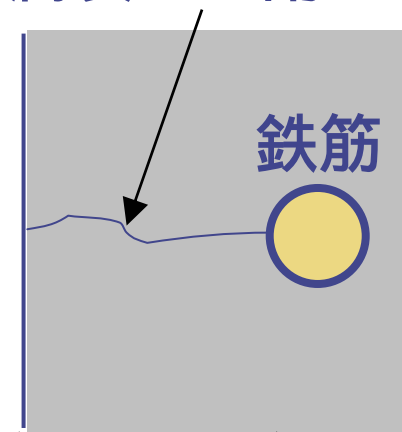


鉄筋の腐食形態

# 3. 劣化機構 - 塩害:メカニズム#2 -



腐食ひび割れ



鉄筋

かぶり

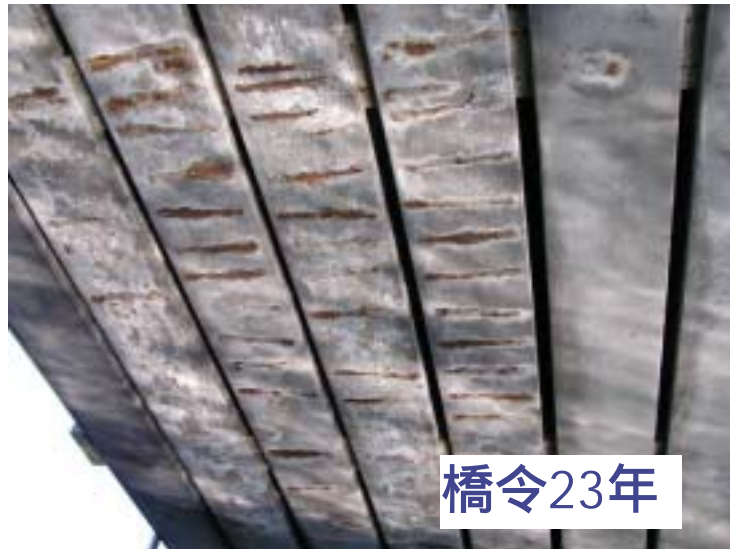
# 3. 劣化機構 - 塩害:劣化事例・PCけた-



橋令27年



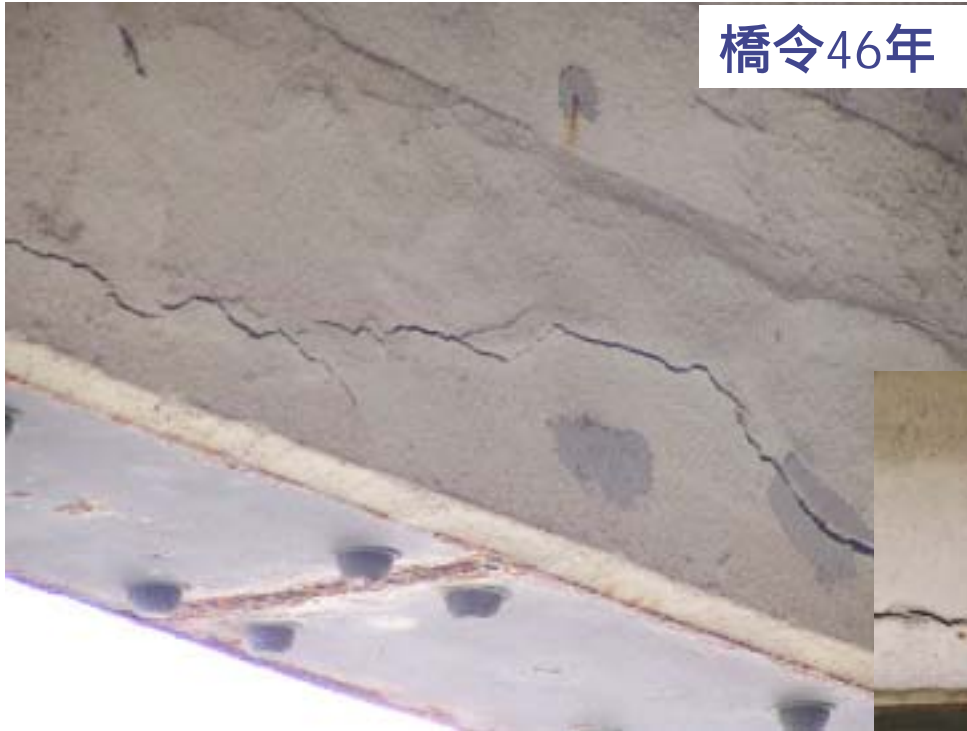
橋令27年



橋令23年

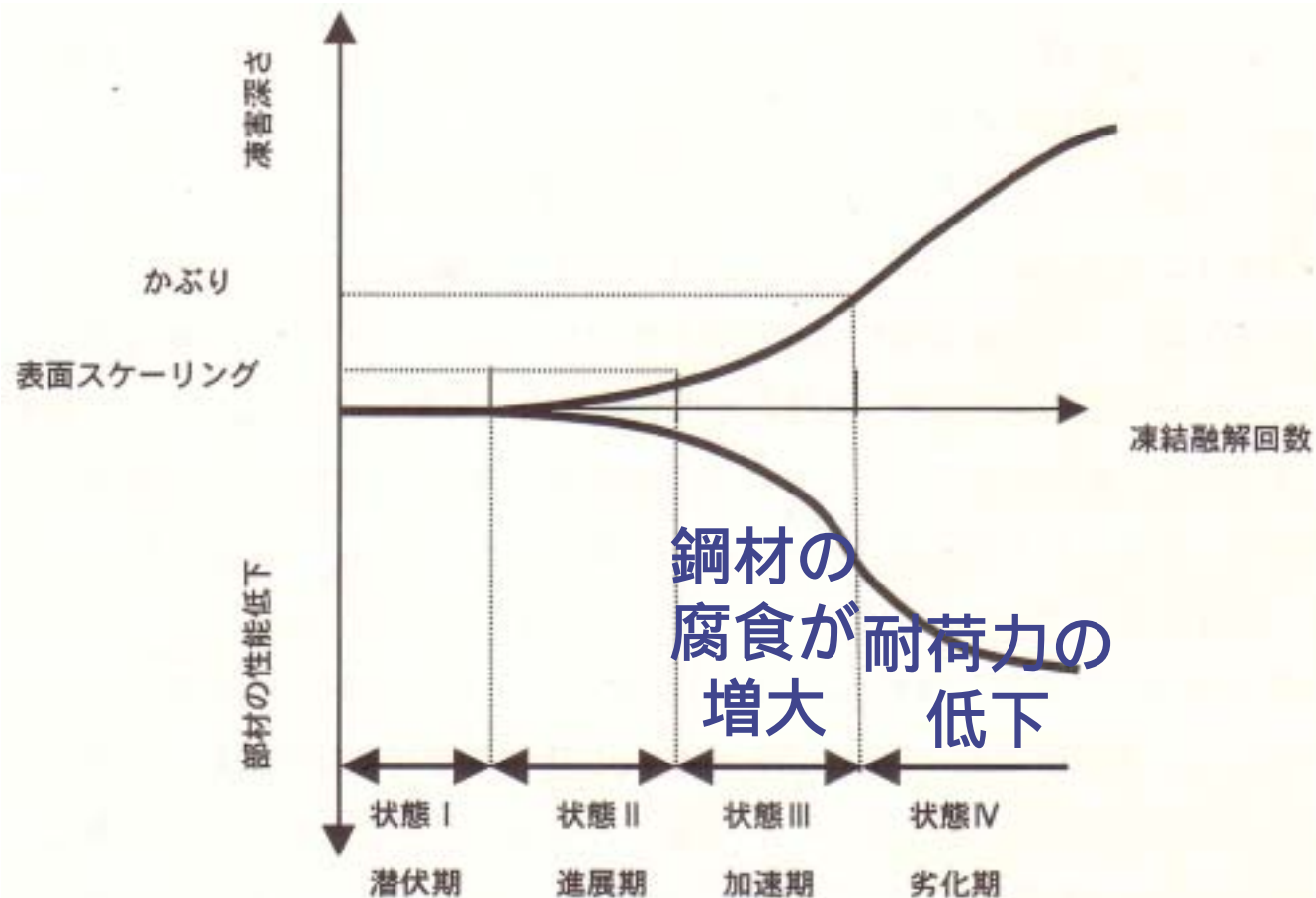


# 3. 劣化機構 - 塩害: 補修・補強後の再劣化 -



### 3. 劣化機構 - 凍害:メカニズム -

コンクリート内の細孔に満たされた水分が凍結と融解を繰り返すことにより、コンクリートにひび割れが生じるもの



# 3. 劣化機構 - 凍害:劣化事例・下部工 -



### 3. 劣化機構 - その他 -

中性化:

アルカリ性を呈するコンクリートが、 $\text{CO}_2$ などの影響により中性を呈する様になる。鉄筋腐食の原因となる。

アルカリ骨材反応:

セメント中のアルカリ成分と骨材中のシリカ成分とが反応して膨張性ゲルを生成する。コンクリートにひび割れを発生させる原因となる。鉄筋腐食の間接的な原因となる。



今年度の調査を通じて、劣化の存在が明らかになれば、適宜、劣化予測などで対応していく予定である。

## 4. 今年度の調査研究概要 - 現在までの問題点 -

青森県における橋梁の維持管理に関して

現状は、目視による点検などで、橋梁の劣化状況を把握していた。

内部の鉄筋の腐食状況を定量的に明らかにできない。  
塩害について、飛来塩分だけの影響だけが支配的か？  
凍結防止剤の影響は？

今まで明らかにされてこなかった。  
将来における劣化予測は？  
検討課題である。



化学的分析を中心とした塩害の定量化，その他劣化要因による劣化調査，及び劣化予測手法の構築を重点的に行う

# 4. 今年度の調査研究概要 - 研究対象橋梁 -



## 4. 今年度の調査研究概要 - 塩害に関する検討 -

塩害による劣化状況の調査

コア抜き取りによる塩化物量の化学分析

圧縮強度など力学性能の測定

海からの飛来塩分量の調査

凍結防止剤散布による塩分量の調査

塩害による劣化予測(予定)

塩化物量の化学分析結果を、既往の劣化予測手法にあてはめて、この手法の算定傾向や精度を確認する。

既往の予測手法の修正や環境条件の見直しを行う。

合理的な予測手法の提案を行う。

## 4. 今年度の調査研究概要

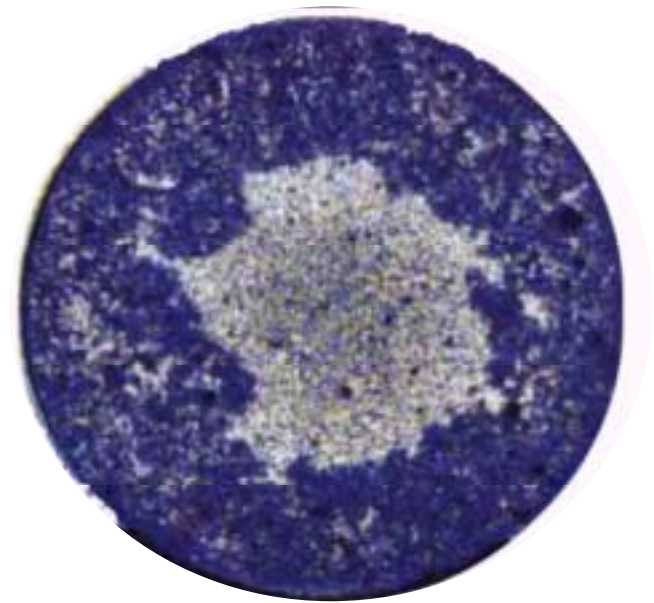
- その他の劣化要因に関する検討 -

E P M Aを用いた調査例

アルカリ骨材反応を誘発する骨材の有無に関する精査  
膨張性ゲルに関する有無の確認



分析状況



面分析結果 (Cl<sup>-</sup>の分布)



## 4. 今年度の調査研究概要 - 期待される成果 -

塩害による構造物の劣化の現状を精査できる  
現有財産である，目視による点検結果とリンクさせる  
ことにより，効果的な情報を得ることができる．

青森県日本海沿岸の環境条件に即した劣化予測手法  
により，将来における劣化状況の概略を知ることができる．  
アセットマネジメントに適用可能である．

今後，同様の研究を継続すれば，より精度の高い情報を  
蓄積することができる．

今年度の活動成果は，Know - How作りに有効である．

## 5. 今後の予定

調査対象とする橋梁を選定する。(実施中)

対象橋梁についてコンクリートコアボーリングによる抜き取り調査を行う。

コアサンプルについて一連の分析作業を行う。

飛来塩分量について調査する。

凍結防止剤の散布状況を調査する。

塩害による劣化予測手法を構築する。

調査の結果, その他の劣化要因が見つければ, それについて, 劣化度や対策手段について模索する。

## 5. 今後の予定

2004年

2005年

6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月



対象橋梁選定  
コア抜き取り調査



コア分析作業



飛来塩分量・凍結防止剤散布量の調査  
劣化予測手法の構築



研究とりまとめ