

環境に配慮したダムからの土砂供給施設の開発及び運用に関する研究

水理チーム  
研究期間 H23～H27

研究の必要性

ダムが土砂を捕捉することにより、下流の河床の粗粒化など河床環境への影響が懸念されており、出水中にできるだけ自然に近い状態でダムから土砂供給することが求められている。また、想定を超える堆砂の進行により、恒久的堆砂対策が必要なダムがあるが、実用化されている排砂設備や土砂バンプは適用条件が限られ、貯水池運用を変更せずに排砂する技術が求められている。



現地実証試験実施状況全景



潜行吸引式排砂管による排砂状況

25年度に得られた成果（取組み）の概要

既往の研究において提案した潜行吸引式排砂管について、実際のダム貯水池において排砂の現地実証試験を行い、装置の排砂特性及び課題を把握した。

恒久的堆砂対策に伴う微細土砂が底生性生物におよぼす影響に関する研究

自然共生研究センター  
研究期間 H22～H25

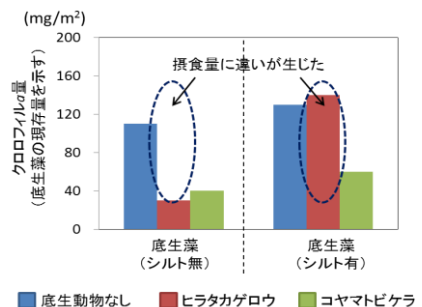
研究の必要性

ダムの恒久的な堆砂対策として、貯水池内の土砂のフラッシング等の方法を検討する例が増えているが、このような対策に伴い、高濃度の濁水が流出する場合もあり、ダム下流の河川生態系への影響が懸念されている。



25年度に得られた成果（取組み）の概要

シルトの有無によって水生昆虫による底生藻の摂食量が異なるかを実験した（図上）。その結果、コヤマトビケラはシルトの有無に関わらず底生藻を摂食したが、ヒラタカゲロウはシルトがあるとほとんど底生藻を摂食しなかった（図下）。底生藻の表面を掃くように摂食するヒラタカゲロウは、表面がシルトに覆われることで摂食が困難になったと考えられた。濁水によるダム下流の生態系への影響を考慮する際には、水生昆虫の種類などにも留意する必要があることが明らかになった。



シルトの有無が水生昆虫による底生藻の摂食量に及ぼす影響

### 下水処理プロセスにおける化学物質の制御技術に関する研究

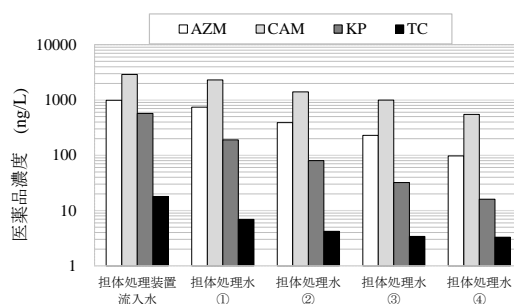
水質チーム  
研究期間 H23～H27

#### 研究の必要性

社会生活の中で身近に使用されている化学物質については、既往調査により下水処理場での除去特性について明らかになっているものがあるが、多くの物質についての実態は未だ十分とはいえない。下水道を経由する化学物質の環境リスク外を考えると調査未実施の多く化学物質についての実態解明は急務であり、早期に下水道での実態を把握するとともに、処理水中に残存する物質については新たな除去手法の開発と併せて、リスクを低減するための制御技術の開発を行う必要がある。

#### 25年度に得られた成果（取組み）の概要

平成25年度は、活性汚泥処理プロセスにおける医薬品類（10物質）の挙動把握と下水処理水に残存する医薬品類4物質の微生物担体を用いた処理における除去特性を調査した。微生物担体処理ではDOC除去率に比べ調査医薬品類の除去率は大きな値となり、残存医薬品類の除去手法として有効であることが分かった。



担体処理における医薬品の除去特性

### 水環境中における未規制化学物質の挙動と生態影響の解明

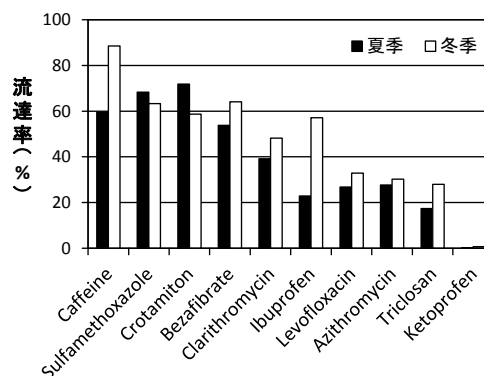
水質チーム  
研究期間 H23～H27

#### 研究の必要性

水質規制の対象となっていない化学物質（未規制物質）の中には、水溶性が高い物質や下水道などを通じて水系に排出される割合が大きいものもあるが、これらの多くは環境中での挙動に関する知見が極めて少ない。これらの化学物質によるリスクを適切に管理し、対策を行うためには、水環境中での挙動・消長を把握する必要がある。

#### 25年度に得られた成果（取組み）の概要

平成25年度は、多摩川を対象に医薬品類10物質の流達率を推計し、流下過程における対象医薬品類の挙動を検討した。その結果、流達率は対象とする医薬品類により異なっており、流下過程における挙動は医薬品類により違うことが明らかになった。また、PRTR第一種指定化学物質5物質の河川水中濃度を調査し、生態リスク初期評価を試みたところ、2物質が詳細な生態リスク評価を行う候補と判断された。



医薬品類10物質の流達率

### 積雪寒冷地域における土丹河床の侵食過程と河川構造物等の影響に関する研究

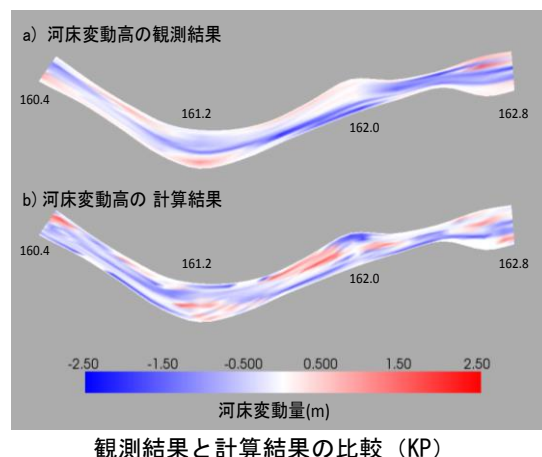
寒地河川チーム  
研究期間 H23～H27

#### 研究の必要性

北海道内の複数河川において、土丹(軟岩)河床上の砂礫が流出し、急激に河床低下が進行し、橋脚などの構造物への影響や治水安全度の低下が懸念されている。軟岩河床は、融雪期に凍結融解による風化の影響を受け、融雪出水時に流水や砂礫の侵食に晒されると考えられ、緊急に侵食防止対策を講じていく必要がある。

#### 25年度に得られた成果(取組み)の概要

岩床侵食と砂礫移動の両方を考慮した平面2次元河床変動計算の開発を行い、石狩川の露岩区間を対象にモデルの検証を行った。検証の結果、本モデルによって、岩床侵食に伴う滲筋形成が再現できること、岩床が露出しやすい箇所とその度合いを予測できることが確認された。このことから、本モデルは、岩床河川の将来予測及び対策効果の検討を行う有効なツールになり得る。



観測結果と計算結果の比較 (KP)

### 水質対策工の長期的な機能維持に関する研究

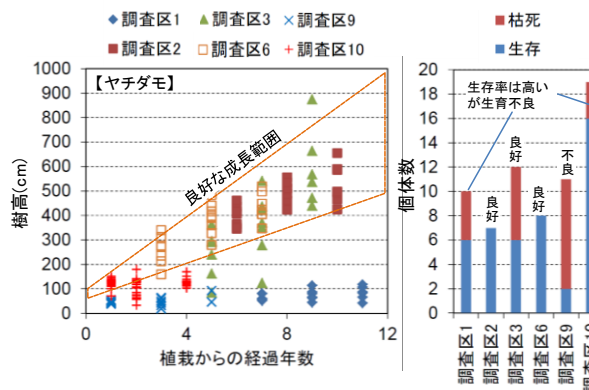
水利基盤チーム  
研究期間 H23～H27

#### 研究の必要性

北海道東部の大規模酪農地帯では、自然の機能を利用した水質対策工が整備されている。本課題では、既整備の水質対策工(緩衝林帯・水質浄化池)の機能調査を継続して実施し、長期的な視点に立った機能評価を行い、この結果に基づいて長期的に機能を維持していくための計画設計技術と維持管理方法を検討する。

#### 25年度に得られた成果(取組み)の概要

整備から6年経過した複数の水質浄化池の機能評価を実施し、一部の施設で窒素除去率が低下する傾向のあることを示した。また、整備から4～11年経過した緩衝林帯の樹木の生育状況調査、土壌調査により樹木の生育阻害要因を検討し、草地利用されていた排水路沿いに植樹する場合に適切な樹種や適切な土壌環境・周辺環境を明らかにした。



調査区ごとに整理した緩衝林帯の樹高の推移と生存本数(ヤチダモの事例)

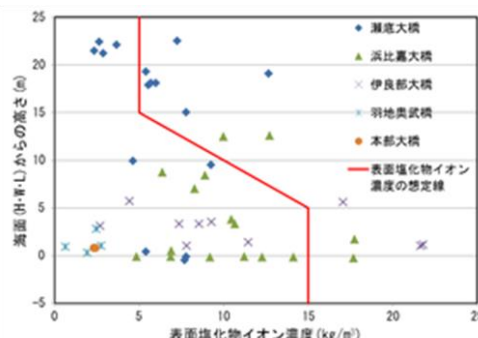
塩害橋の予防保全に向けた診断手法の高度化に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H25

研究の必要性

塩害橋梁の予防保全に向けた的確な診断を行うためには、現在の損傷状況の把握に加えて、将来の劣化の予測が重要である。

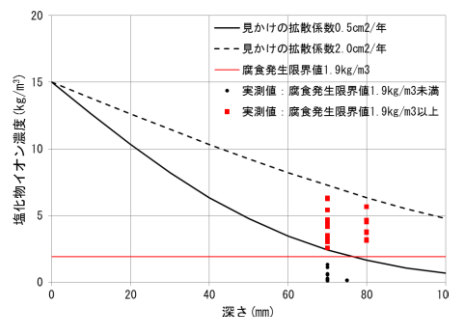
本研究課題では、塩害環境の厳しい場所に建設されている橋梁に着目した調査を通じて、このような劣化予測の高度化に向けた取組を行っている。



海面からの高さ(0.5m)と表面塩化物イオン濃度の分布

25年度に得られた成果（取組み）の概要

塩害環境下にある橋梁の鋼材腐食に起因する損傷について過年度より実施してきた塩分調査結果を整理・分析し、劣化予測手法の高度化について検討を行った。その結果、損傷状況から腐食発生限界以上が疑われる場合には、塩化物イオンの拡散予測の精度に関する安全係数の考え方を明確することができた。



高さ 2m～5m (3.0m) の拡散予測

既設鋼道路橋における疲労損傷の調査・診断・対策技術に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H25

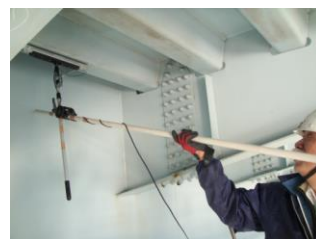
研究の必要性

近年、重交通路線に位置する橋梁や長期供用された橋梁等において、疲労損傷事例が顕在化しつつある。鋼道路橋の疲労損傷については、交通条件、構造条件、細部構造、溶接品質等により損傷傾向、原因及び対策方法が異なる場合が多く、これらの事例に対する調査・診断・対策技術の体系化を図ることが求められている。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

鋼床版Uリブ内の滞水の有無を調査することによって、間接的に、鋼床版デッキプレート貫通亀裂を調査する、超音波を利用した鋼床版Uリブ内滞水調査法を提案し、3橋で現場試行を実施した。

また、既設橋の再現設計及び疲労照査から、適用基準や構造条件等が累積損傷度に与える影響について概略把握するとともに、疲労設計荷重による応力範囲を概略推定するための手法を提案した。



超音波を利用した鋼床版Uリブ内滞水調査法の現場試行事例



非破壊検査技術の道路橋への適用性に関する調査

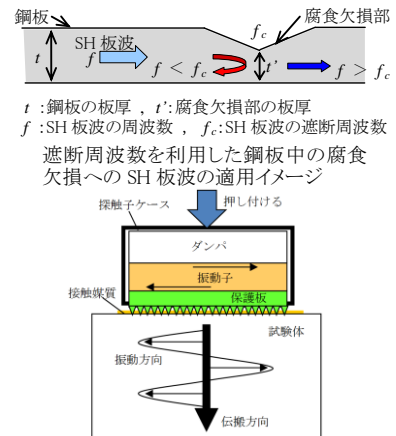
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H22～H25

研究の必要性

道路橋の点検は目視主体で行われているが、目視だけでは診断に必要な情報が得られない場合や、必ずしも効率的・合理的でない場合があり、ニーズを踏まえた信頼性の高い非破壊検査技術が求められている。本研究では、これまで開発・提案されている各種の非破壊検査技術を対象として、管理上の課題やニーズを踏まえた上で、適用性、適用方法を検討する。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

コンクリート等埋込部の鋼材に生じる腐食残存板厚計測を対象とした非破壊調査技術の適用性の検討結果として、1) 共鳴振動法では、対象とする腐食鋼板の面内方向の1次の縦振動に着目し、電気腐食により腐食促進をさせながら計測したところ、腐食率の増加に伴い減衰定数が増加する傾向が得られたとともに、応答加速度が低下する傾向を確認した。また、2) 遮断周波数を利用したSH板波による超音波探傷法では、SH波用接触媒質を用いる際の感度向上方法を提案した。



遮断周波数を利用したSH板波による超音波試験の際に、探触子の保護板に溝を設ける感度向上方法を提案

積雪寒冷地における河川用機械設備の維持管理手法に関する研究

寒地機械技術チーム  
研究期間 H23～H26

研究の必要性

積雪寒冷地における河川用機械設備の延命化ならびに稼働の信頼性向上を図り、維持管理コストの縮減に寄与するため、積雪寒冷地の河川用機械設備の簡易で的確な劣化判断手法と維持管理手法及び冬期稼働に適した構造や運用・維持管理技術について検討を行う。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

樋門開閉器ベアリングの摩耗状態と潤滑油の計数汚染度に相関が確認された。また、簡易な潤滑油診断手法である潤滑油を濾過してパッチ化したメンブランパッチの色相と、潤滑油の汚染度を判別する潤滑油計数汚染度との相関が確認されたことにより、メンブランパッチ色相が機械設備の劣化傾向の診断要素となり得ることがわかった。

メンブランパッチの画像と色測定

NAS・ 仮NAS 等級	パッチ画像	R	G	B	MCD	△E <sub>RGB</sub>
10		243	229	178	65	82
11		255	253	217	38	38
12		181	163	124	57	176
13		190	168	123	67	171
14		116	99	68	48	280
15		112	99	76	36	277
16		27	22	14	13	405

MCD : 256 階調 RGB 値の 2 色間の差の最大値

△E<sub>RGB</sub> : 256 階調 RGB 値の白までの距離

積雪寒冷地における道路舗装の予防保全に関する研究

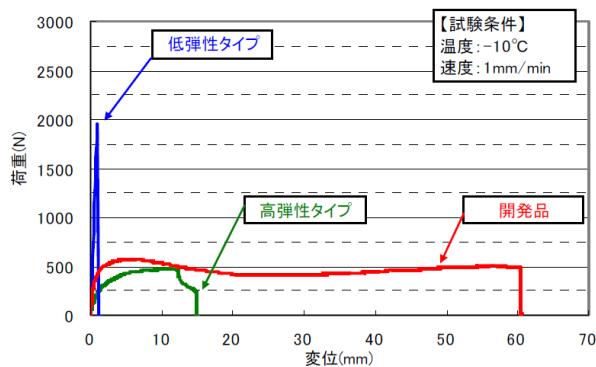
寒地道路保全チーム  
研究期間 H23～H27

研究の必要性

道路のライフサイクルコストの縮減のためには、既存のストックをより長く活用することが重要である。予防保全による効率的、効果的な資産管理を実現するため、道路の損傷、劣化をより早期に診断する技術と予防保全的補修技術の開発が必要となっている。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

舗装の予防保全手法である、ひび割れへのシール材注入工法について、寒冷地域で適用する際のシール材の低温変形性能や応力緩和性、付着性を評価できる低温タネスタティ試験を提案した。また、低温時の性能に優れる寒冷地用ひび割れシール材を作成し、室内試験および試験道路で確認した。



低温タネスタティ試験の結果

積雪寒冷地に対応した橋梁点検評価等維持管理技術に関する研究

寒地構造チーム  
研究期間 H23～H26

研究の必要性

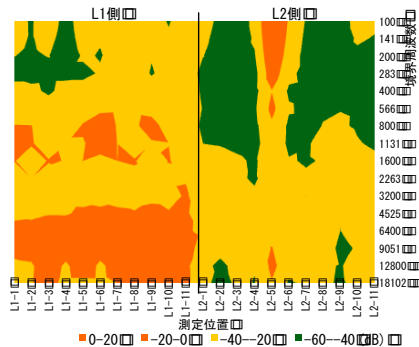
雪寒地域に架設されている橋梁は、雰囲気温度の高低差が大きく、積雪による長期乾湿の繰返しを受けるなど厳しい環境条件下に置かれており、他の地域とは異なる劣化損傷も顕在化してきている。このため、それらの劣化損傷形態に応じた点検・診断など維持管理技術の確立が求められている。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

舗装上面からのRC床版損傷調査技術に関して、撤去床版を用いた重錘落下試験および弾性衝撃波試験を実施し、その適用性について検討を行った。その結果、パー伝送比や減衰率により損傷箇所を検出できる可能性、1/2オクターブバンド解析により断面状態の変化を把握できる可能性を確認した。



現地での床版上面調査の状況



周波数応答分析例  
(損傷状況による応答の相違)

**研究課題名 盛土施工の効率化と品質管理の向上技術に関する研究**

先端技術チーム  
土質・振動チーム  
施工技術チーム  
寒地地盤チーム  
研究期間 H21～H25

**研究の必要性**

豪雨・地震による盛土の被災事例の調査結果等によれば締固め不良が被災の主要因で、締固めは盛土の品質を大きく支配する重要な工法である。一方、締固めには以下の課題が挙げられる。

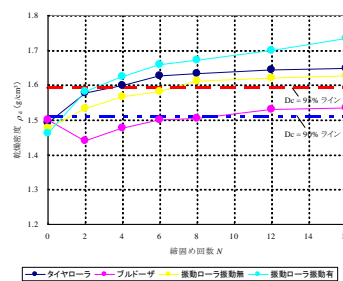
- ・締固めと盛土の性能との関係の明確化
- ・施工条件の厳しい盛土における施工方法の確立
- ・品質管理手法の体系化



転圧試験の状況 (大型機械)

**25年度に得られた成果 (取組み) の概要**

盛土の施工管理基準の設定、施工方法の確立、品質管理手法の体系化を検討するため、遠心力模型実験、実験場内での転圧試験を実施した。遠心力模型実験では、軟弱地盤上の盛土底部にジオテキスタイルを敷設することで、液状化被害を低減することを確認した。転圧試験では、細粒分の多い地盤材料に対して、大型・小型の各種施工機械の最適な施工手法や代替指標による品質管理の適用性について検証できた。



転圧回数による締固め効果 (大型機械)

**積雪寒冷地における既設 RC 床版の損傷対策技術に関する研究**

寒地構造チーム  
研究期間 H22～H25

**研究の必要性**

雪寒条件下では凍害等の影響による RC 床版の損傷が顕在化しているが、今後、更新等を必要とする床版が急増することは明らかであり、部分打換等による効率的な損傷対策技術の確立が不可欠かつ急務である。



RC 床版の上面脆弱化後の陥没例

**25年度に得られた成果 (取組み) の概要**

RC 床版の陥没部の部分補修工法に関して、模擬損傷試験体を用いた輪荷重走行試験を実施した。その結果、水の影響がない場合には、界面処理方法による明確な差異はなく、既設コンクリートと補修材との界面の付着性能は十分であること、一方、湿潤条件下では疲労耐久性が著しく低下すること等を確認した。



補修前上面 補修後下面  
模擬損傷試験体

また、コンクリートの硬化過程で振動を与えた供試体を用いた強度試験の結果から、補修工事中における交通振動の影響はほぼないことを確認した。



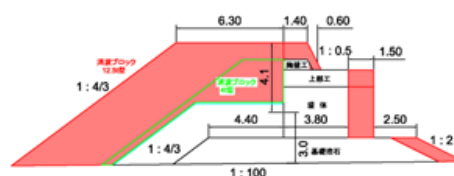
輪荷重試験状況

水海の海象予測と沿岸構造物の安全性評価に関する研究

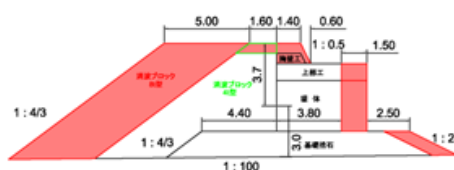
寒冷沿岸域チーム  
研究期間 H23～H25

研究の必要性

地球温暖化の影響により、ホツ海沿岸の海水が将来的にも著しく減少する可能性が報告されている。このため、ホツ海沿岸施設の適切な維持管理を図る上で、海氷の影響を考慮した波浪推算技術を開発し、また、将来の気候変動を考慮して沿岸施設の安全性を把握することが求められている。



改良断面例(消波工入替型)



改良断面例(斜面被覆型)

25 年度に得られた成果（取組み）の概要

ホツ海に面した港湾を対象に、将来の波高変化による防波堤への影響及びコスト削減を考慮した対策を検討した。その結果、消波ブロックの大型化や堤体の拡幅が必要であることがわかった。また、消波工の改良方法を斜面被覆型とした場合、通常の方法である入替型と比較して 10～15%程度のコスト削減が可能であることが明らかとなった。

改良方法によるコストの比較例

改良方針	入替型	斜面被覆型
撤去・処分ブロック	368	0
製作・据付ブロック	嵩上部	0
	2層被覆	668
全体の改良費(千円/m)	1,254	1,055
縮減率	16%	

積雪寒冷地における鋼橋の延命化技術に関する研究

寒地構造チーム  
研究期間 H23～H26

研究の必要性

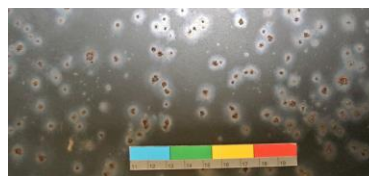
既設鋼橋の鋼部材の腐食損傷や疲労亀裂が顕在化し、海岸部では飛来塩分、雪寒地では凍結防止剤等の影響により耐荷力・耐久性が急激に低下することが危惧される。そのため、鋼橋を適切に維持管理していくための技術開発が求められている。



塗膜劣化促進試験の状況

25 年度に得られた成果（取組み）の概要

鋼橋塗膜の延命化技術に関して、塗膜表面に塩化物イオンを付着させた試験体の乾湿繰り返しによる塗膜劣化促進試験の結果から、その影響について検討を行った。



表面処理を施した耐候性鋼材の健全度評価法について、経過年数や離岸距離の異なる現地橋梁を調査するとともに、既往の外観目視評価基準暫定案の修正についての検討を行った。



経年耐候性鋼材の発錆状況

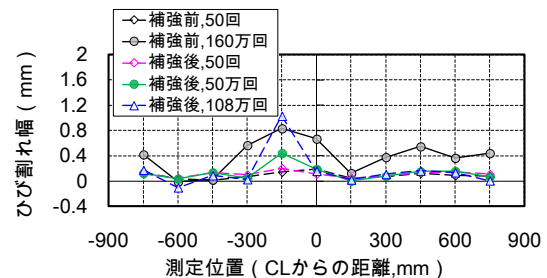


### 繊維シートによる RC 床版の補強設計法に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H25～H29

#### 研究の必要性

繊維シート補強された鉄筋コンクリート(RC)床版の疲労損傷機構は必ずしも十分に解明されていないため、類似のRC床版であっても補強量が異なる場合が見られる。本研究では、繊維シート補強されたRC床版の疲労損傷機構をより明確にするとともに、繊維シートによるRC床版の性能照査型補強設計法を提案する。



補強前後の床版下面におけるコンクリートの主鉄筋方向ひび割れのひび割れ幅の変化(上)と輪荷重走行試験における床版下面の疲労損傷(下)

#### 25年度に得られた成果(取組み)の概要

25年度は、補強前の劣化程度をパラメータとした3体の床版供試体を製作して、輪荷重走行試験を行った。その結果、補強前の劣化が著しい場合における炭素繊維シート補強前後の床版の挙動の違いを把握するとともに、そのときの疲労寿命を把握した。

### ICT 施工を導入したロックフィルダムの施工管理方法の合理化に関する研究

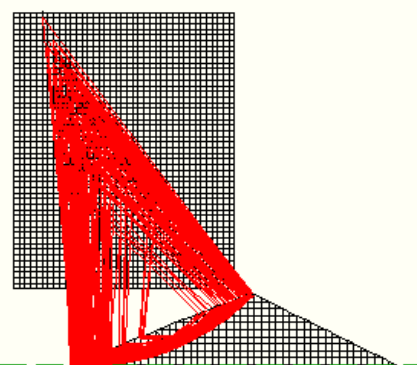
水工構造物チーム  
研究期間 H23～H25

#### 研究の必要性

我が国では土木分野においても積極的な ICT の導入が推進されている。一方で、社会資本整備予算が縮小され、ダムの設計施工においても従来以上の合理化が求められており、ICT を利用した施工管理の合理化についての研究の必要性は非常に高い。

#### 25年度に得られた成果(取組み)の概要

品質管理データのばらつきを考慮した品質管理基準の検討として、強度のばらつきを考慮したすべり安全性の影響、および変形性のばらつきを考慮した堤体の沈下の影響についての検討を行った。そのうえで、ICT 施工を導入した場合のロックフィルダムの品質管理方法について品質管理データのばらつきを考慮した品質管理基準に関する提案を行った。



強度定数のばらつきを考慮した円弧すべり解析のモンテカルロシミュレーションの例

構造合理化に対応した鋼橋の設計法に関する研究

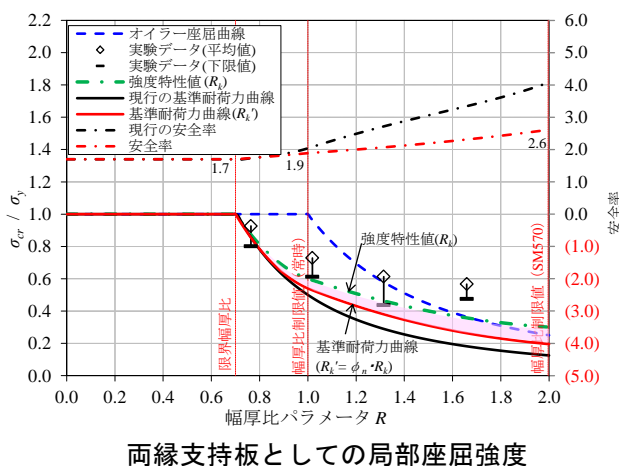
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H25

研究の必要性

道路橋の技術基準に関しては、要求性能の明確化、充実化に向けて、部分係数設計法の導入検討が進められている。鋼橋においても、部分係数の設定の考え方、具体的数値を含む設計体系を検討する必要がある。また、個別部材の強度照査規定に関しては、コスト削減に向けた構造合理化を踏まえ、強度照査式の見直しや規定の充実を図っていく必要がある。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

局部座屈を考慮する部材を対象として、現行設計基準における基準耐荷力曲線で考慮している安全余裕について整理するとともに、それを踏まえた抵抗強度における鋼部材等に関する部分係数の設定方法の考え方を検討した。その上で、合理化及び適正化の観点から、既往の実験及び解析データを幅厚比パラメータに応じて整理・分析し、設計に用いる基準耐荷力曲線について検討した。



流水型ダムのカテングラフingの合理化に関する研究

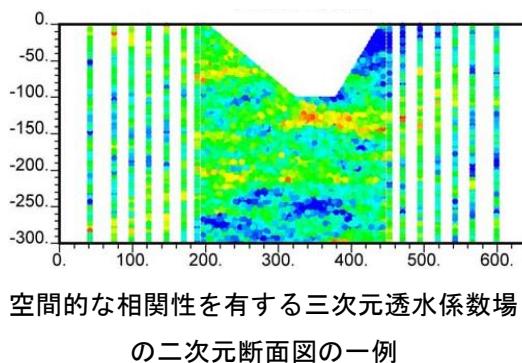
水工構造物チーム  
研究期間 H22～H25

研究の必要性

洪水時に一時的に貯水する形式の流水型ダムの建設・計画が増加しているが、流水型ダムの基礎浸透の非定常性を考慮することで、カテングラフingの合理化を図ることができる可能性がある。ただし、合理化検討に際しては、合理化検討が可能となる地盤条件を明確にし、グラフing処理部および未処理部の透水性のばらつきが集中的な浸透の発生を引き起こす可能性についても考慮する必要がある。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

ダム基礎岩盤の透水性の空間的な相関が浸透特性に及ぼす影響の検討として、透水性の空間的な相関性を考慮した二次元定常浸透流解析および三次元非定常・定常浸透流解析による検討を行った。また、本研究課題で得られた成果をふまえたうえで、流水型ダムのカテングラフingの合理化の可能性がある項目を提案した。



## 道路ユーザーの視点に立った舗装性能評価法に関する研究

舗装チーム  
研究期間 H23～H25

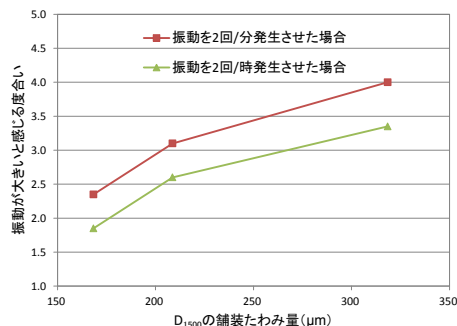
### 研究の必要性

平成13年以降、舗装の新技术採用を推進するため舗装の性能規定化が進んでいる。こうした中で、道路ユーザー（道路利用者、沿道住民）の要望を的確に反映する性能評価法を導入してユーザー満足度の向上を図ることが必要である。

### 25年度に得られた成果（取組み）の概要

一昨年に実施したアンケート調査結果から、沿道住民が求める性能が水はね、騒音、振動であることが分かり、これと関連のある舗装の性能指標を選定するため、文献調査ならびに実道で振動に関する被験者調査を実施した。

文献調査の結果から、水はねはわだち掘れ量から計算できる水膜厚、騒音はタイヤ/路面騒音で性能を評価できることが分かった。振動については、文献調査結果をふまえて現地調査と被験者調査を実施した結果、FWDで測定するD<sub>1500</sub>の舗装たわみ量（载荷直下から1.5m位置の舗装たわみ量）とたわみ発生時の振動を被験者が大きいと感じる度合いと相関が高いことが分かった。これにより、振動の評価法としてFWDで測定するD<sub>1500</sub>を新たに提案した。



## 空間認識を利用した歩行空間の設計技術に関する研究

地域景観ユニット  
研究期間 H23～H26

### 研究の必要性

観光地や中心市街地の活性化が求められる中、歩行空間には、歩行者の回遊性や滞留性、快適性の向上なども求められている。このような歩行空間の整備目的に応じた効果的・効率的な設計を可能にするために、歩行者による空間認識や印象評価について研究を行い、具体的設計技術として提案していくことが必要となっている。

### 25年度の取組みの概要

過年度までに得られた成果をもとに、SD法に基づく歩行空間の評価手法について検討を行ったほか、具体的な設計技術の提案に向け、道路の車道との関係や沿道の緑量や街並みなどの条件と、歩行空間のデザイン上の配慮事項の関係について検討を行い、被験者実験による検証に取り組んだ。



歩行空間の設計技術の提案に向けた分析・検討の例：被験者実験から確認された歩行空間の印象変化と、空間のつながりの認識にもとづく解釈



景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の  
最適配置技術に関する研究

地域景観ユニット  
研究期間 H23～H26

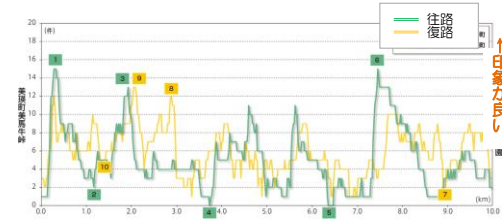
研究の必要性

魅力的な道路景観は観光や地域振興に大きく貢献するが、道路施設の改善による景観向上策を検討する場合、道路景観の評価と必要とされる交通機能の確保が重要となる。

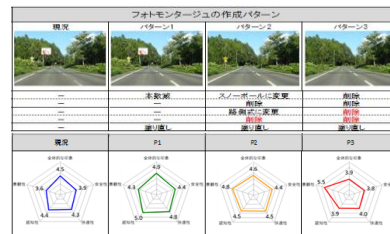
本研究では、シーケンス（走行）景観の評価技術及び、道路景観に影響する道路施設の多面的機能評価を踏まえ、「道路空間要素の最適配置技術」による景観向上手法の提案を目的としている。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

実道での被験者走行実験によるシーケンス景観の評価と、それに影響している要因や要素の抽出を行うとともに、それらの関係性を把握した。また、同様に走行実験により、景観に影響する道路施設が有する機能に関して評価を行い、それらの「重複・過剰」、「煩雑・錯綜」を整理する基礎資料とした。



シーケンス景観の印象評価結果  
(鳥瞰図と各区間の評価)



時間依存性を有するトンネル変状の評価法に関する研究

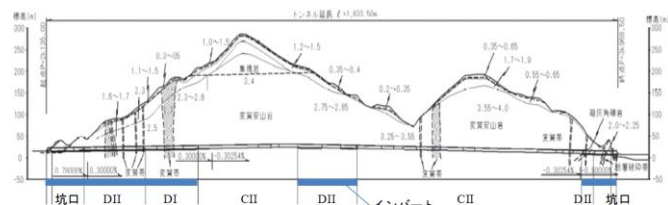
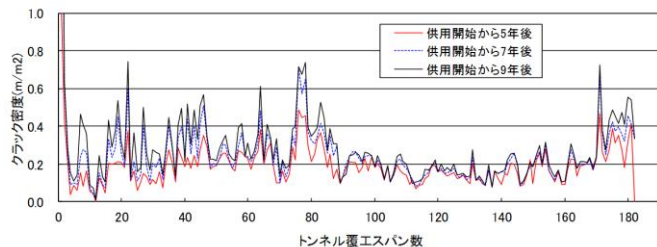
防災地質チーム  
研究期間 H23～H26

研究の必要性

熱水変質作用を受けた火山砕屑岩類や堆積軟岩の分布地域で建設されたトンネルでは、建設後に時間を経てから、盤ぶくれや覆工の押し出し等の変状を発生させる事例が報告されており、維持管理上の課題となっている。このため、これらの時間依存性を有する変状を正確に予測するための調査・評価法を確立する必要がある。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

トンネルの覆工背面の地山性状に着目しトンネル点検で得られたクラック密度の発生位置を分析した。その結果、インバート設置区間境界で経年的に密度が増加している傾向が確認され、構造的に弱い区間で覆工背面の地山が大きく変状することを明らかにした。



トンネルのクラック密度、地質断面図および支保パターン



### 冬期道路の走行性評価技術に関する研究

寒地交通チーム、雪氷チーム  
寒地道路保全チーム、寒地機械技術チーム  
研究期間 H23～H27

#### 研究の必要性

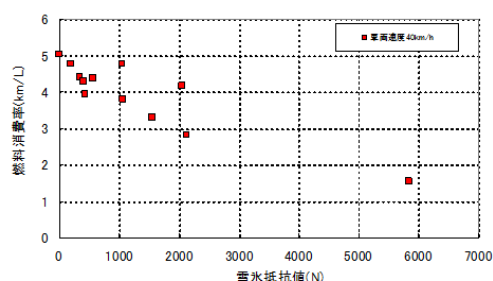
冬期道路管理事業を効率的に進め、道路利用者の満足度を向上させるためには、冬期道路の走行環境(積雪深、道路幅員、路面のすべり抵抗値等)が走行性(運転挙動、道路利用者の満足度等)に与える影響を定量的に計測・評価する技術の開発が必要である。



路肩雪堤による有効幅員の減少

#### 25年度に得られた成果(取組み)の概要

路肩雪堤形状計測システムを改良し、実道における通常の旅行速度で実験を行って実用性を確認した。雪氷路面での走行抵抗に関しては、試験道路での走行試験の結果から路面雪氷による走行抵抗増加と燃料消費率の悪化を定量的に把握した。さらに冬期走行環境の影響評価については、実道走行試験を実施し、すべり抵抗値、視程、有効幅員、および路面平坦性と走行速度の単相関関係を明らかにした。



路面雪氷による走行抵抗と燃料消費率

### 鋼床版構造の耐久性向上に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H24～H27

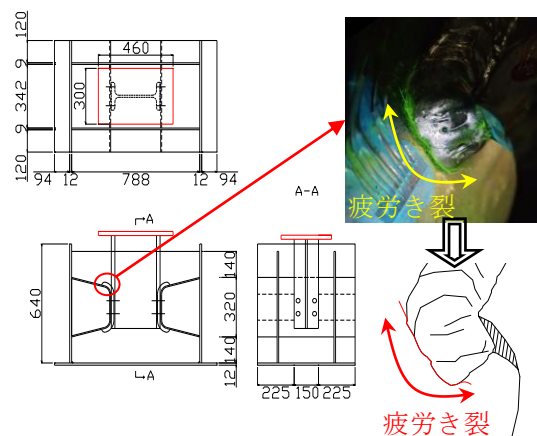
#### 研究の必要性

道路橋では2002年に疲労設計を導入しており、鋼床版に関しては構造計算による応力照査が現状では困難なため、「鋼道路橋疲労設計指針」では疲労耐久性が確保できる構造詳細を規定している。これらの規定には過去の疲労試験等による知見が反映されてきている一方で、疲労指針以降、既設橋において顕在化してきた疲労損傷事例があり、その中にはき裂の発見されている構造詳細が、疲労指針の構造詳細と類似の事例も見られている。

本研究では、このような鋼床版の構造詳細を対象として、疲労耐久性の評価と構造詳細の検討を行うものである。

#### 25年度に得られた成果(取組み)の概要

平成25年度は、前年度に続き、FEM解析による閉断面縦リブと横リブの交差部に設けられるリット溶接部の構造詳細が溶接部の応力性状に及ぼす影響と改善構造の検討を行うとともに、解析結果を踏まえて製作した部分試験体の疲労試験による疲労性状の検討を行った。



### 積雪寒冷地における新たな交差構造の導入に関する研究

寒地交通チーム、寒地機械技術チーム  
研究期間 H24～H26

#### 研究の必要性

北海道の交通事故死者数の約 1/3 は交差点での事故によるものであり、交差点での安全対策が重要となっている。欧米では安全性、走行性等に優れた平面交差方式として、無信号の円形交差点で環道交通優先の特徴を有するラウンドアバウト(RAB)が積極的に導入され効果を挙げているが、北海道のような多雪地における導入例は諸外国でもあまり例がなく、RAB 導入に向けて課題の検証と対策が必要である。



除雪による堆雪位置と高さの影響検証

#### 25 年度に得られた成果（取組み）の概要

積雪寒冷地における RAB の基本的幾何構造の設定、被験者試験による冬期路面状態での走行性と安全性の評価、除雪による堆雪位置・高さの影響検討、エプロン部の除雪に関する検討、国内での普及を目的とした自治体との勉強会などを行った。



大型車両の冬期走行試験

### 調査法や施工法の精度・品質に応じた道路橋下部構造の信頼性評価技術に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H25～H27

#### 研究の必要性

道路橋基礎や橋台の施工時・地震時に生じる不具合は、地盤調査や施工品質の精度が低いことが要因となる事例が少なくない。このため、地盤調査の充実やより適切な施工管理方法が行うことで信頼性を向上するよう基準が改定されてきている一方で、信頼性の向上に見合った設計の合理化を行う手法がないことが課題となっている。そこで本研究は、地盤調査や施工の信頼性に応じた設計法を提案することを目的として行うものである。

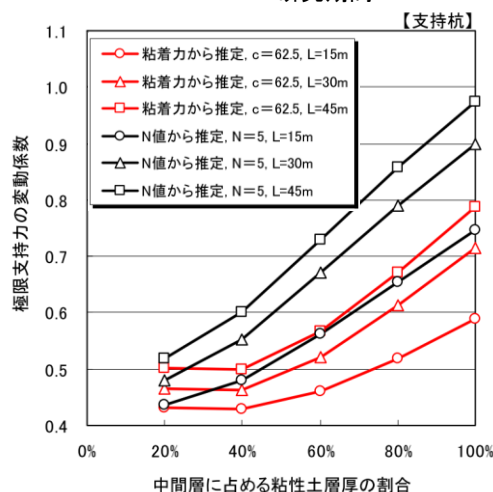


図 中間層に占める粘性土層厚の違いによる極限支持力の変動係数の違い (場所打ち杭, 支持杭)

#### 25 年度に得られた成果（取組み）の概要

25 年度は、杭基礎の鉛直支持力照査を対象として、粘性土層に対する地盤調査法や、中間層に占める粘性土層の割合等の違いが支持力の推定精度に及ぼす影響について検討した。この結果、極限支持力の推定精度(変動係数)は、中間層厚に占める粘性土の割合、地盤調査法の違いによる周面摩擦力の推定法、杭工法より異なることが明らかになった。

積雪寒冷地における「2+1」車線道路の設計技術に関する研究

寒地交通チーム  
研究期間 H25～H28

研究の必要性

広域分散型社会である北海道では長距離トリップの交通ニーズが高く、2車線道路である一般国道がその主たる役割を担っている。しかし2車線道路は追越禁止区間が長距離にわたり運転者は長時間の追従走行を余儀なくされている。また、交通量が少ない高規格幹線道路の末端区間等では現道活用が検討されており、追越しの機会を付与するための付加車線を設置するなど「2+1」車線型の道路整備の必要性が高まっている。



2+1 車線道路の例

25年度に得られた成果（取組み）の概要

道路性能の評価指標として複数の指標を比較し、追従車密度を評価指標としてサービス水準を設定することを提案した。また、新たな評価指標としてストレス指標を用いた評価実験を行った。

サービス水準	追従車密度 [台/km・車線]
A	≦3
B	≦6
C	≦10
D	≦15
E	≦20
F	>20

追従車密度によるサービス水準の提案

全球衛星観測雨量データの海外における土砂災害への活用技術に関する研究

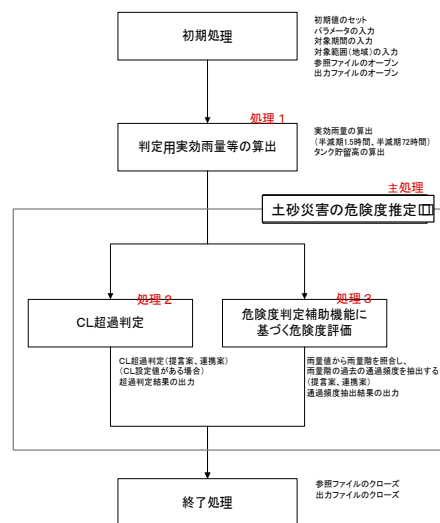
水災害研究グループ  
研究期間 H23～H25

研究の必要性

途上国においては、レーダ雨量計や気象観測点が密に整備されておらず、水関連災害の危険性を判断する情報が不十分な状況である。このため、多数の地上観測を必要としない、国全域あるいは地域レベルを対象とした土砂災害の危険性を推定する技術が求められている。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

IFAS(Integrated Flood Analysis System)で補正された雨量データを使用して土砂災害危険度情報を作成するプログラムを開発した。なお、途上国において土砂災害発生情報が整備されておらず発生基準値が設定できない場合を考慮して、発生情報無しに危険度を推定するための補助機能も検討、設置した。



土砂災害の危険度推定機能の基本構成

開発途上国における都市排水マネジメントと技術適用に関する研究

リサイクルチーム

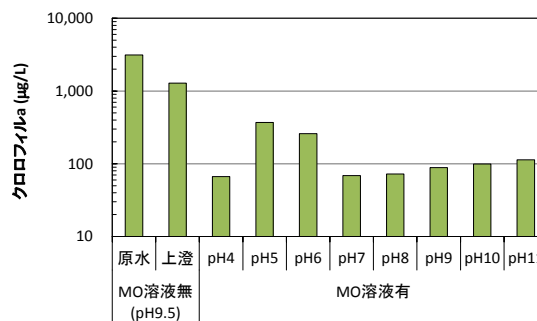
研究期間 H23～H27

研究の必要性

開発途上国が都市排水分野で直面する課題を抽出し、わが国が保有する水・汚泥処理技術により課題解決を行うための都市排水マネジメント方策の提案が求められている。

25年度に得られた成果（取組み）の概要

開発途上国で導入が期待される水処理技術である High Rate Algal Ponds において課題となる藻類の効率的な沈殿処理技術を開発するため、藻類にアジア等で植生する *Moringa oleifera* 種子の水溶液を利用する凝集沈殿実験を行った結果、沈降促進効果が確認された。実験条件として、pH4 と 11 の間で変化させたところ、pH5 と 6 は凝集効果が小さく、pH7 と 11 の間では、pH が低いほど効果が大きいことが示された。



藻類凝集実験の結果

(異なる pH 条件下で 20mg-C/L の MO 溶液により凝集沈殿させた試料の上澄み液のクロロフィル a 濃度)