

NILIM 2013

国総研レポート 2013



（ご利用ガイド）

◎記事の内容について

● 各研究部・センターからのメッセージ

国土交通省の研究機関である国土技術政策総合研究所（国総研）の各分野における問題意識や、今後の研究の方向性について紹介。

● 研究紹介

・ 研究動向・成果

2012年中に実施したプロジェクト研究等、主要な研究の成果及びそれを踏まえた今後の取り組み（中間段階含む）や、2012年中に検討を開始し、今後2013年以降に向けて、本格化しようとする取り組みを紹介。

・ 成果の活用事例

2012年中に基準策定など施策に反映された研究成果の具体的な活用方法を紹介。

・ トピックス

国土技術政策に大きな影響を与えたトピックを紹介。

● 国総研の緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）の活動

国総研におけるTEC-FORCEの活動概要を紹介。

○ 主な災害時の現地指導等

2012年中に国総研が実施した主な災害時の現地指導等の報告。

○ 主な国際会議開催

2012年中に国総研が主催又は共催した国際会議、その他国総研が関与した主な国際会議。

○ この1年の主な行事

2012年に開催された主な行事のリスト。

○ 国総研研究報告・資料・プロジェクト研究報告リスト

2012年に発行した研究報告等のリスト。

※ 執筆者の所属は2013年3月末時点のものです。

目 次

国総研が取り組む研究開発分野	1
国総研の組織概要	2

所長メッセージ

社会基盤の良質な整備・管理	上総 周平	4
---------------	-------	---

各研究部・センターからのメッセージ

総合技術政策研究を進めるための視点	研究総務官 兼 総合技術政策研究センター長 岸田 弘之	6
インフラ持続への世界共通チェックリスト—アセットマネジメント国際規格 ISO55000—	下水道研究部長 堀江 信之	8
河道設計に光を！	河川研究部長 藤田 光一	10
高齢化する道路構造物の維持管理・更新のために	道路研究部長 森 望	12
建築基準整備に取り組む課題	建築研究部長 向井 昭義	14
本格化する住宅復興	住宅研究部長 水谷 明大	16
低炭素まちづくりを多面的に支援	都市研究部長 柴田 好之	18
東京湾の環境再生に向けた取組の方向性	沿岸海洋・防災研究部長 鈴木 武	20
港湾構造物の性能照査法の更なる合理化に向けて	港湾研究部長 長尾 毅	22
新しい時代の航空政策と空港研究の最前線	空港研究部長 傍士 清志	24
ITによるダイナミックな交通マネジメントの動向と展望	高度情報化研究センター長 塚田 幸広	26
自然災害による被害の最小化に向けて	危機管理技術研究センター長 後藤 宏二	28

1. 安全・安心な社会の実現

自然災害への対応

建築物における長周期地震動対策の動向	建築研究部	30
国内最大規模の大型水理模型を使った津波の河川遡上実験	河川研究部	31
手引き作成等による津波浸水想定の設定への支援	河川研究部	32
海岸堤防の粘り強い構造に関する技術支援	河川研究部	33
地震後の降雨による斜面崩壊危険度に関する研究	危機管理技術研究センター	34
地震後の道路上のガレキ量の推定について	危機管理技術研究センター	35
アンサンブル予測雨量を活用したダム洪水調節	河川研究部	36
XバンドMPレーダ観測の導入のための技術的事項	河川研究部	37
九州北部豪雨災害の氾濫流調査	危機管理技術研究センター	38
山地河道における土砂動態把握技術の開発	危機管理技術研究センター	39
サンドバックで砂丘(自然の堤防)を守る —浜崖後退抑止工—	河川研究部	40
道路橋の被害再現解析による津波波力の算定	危機管理技術研究センター	41
プレート境界型の大規模地震を想定した設計地震動の改定	危機管理技術研究センター	42
東日本大震災の被害に基づく下水道地震津波対策技術の検討	下水道研究部	43
災害時における下水の排除・処理に関する考え方	下水道研究部	44
建築物の地震観測と地震力評価に向けた記録の整理・分析	建築研究部	45
木造3階建て学校の実大火災実験(準備実験)	建築研究部	46
天井脱落及びエスカレーター落下対策に係る技術基準原案について	建築研究部、総合技術政策研究センター	47
クロス・ラミネイティド・ティンバーによるパネル構造の耐震性能に関する検討	総合技術政策研究センター	48
津波が襲来するおそれのある地域に建てる木造建築物の設計例について	総合技術政策研究センター	49
東日本大震災復興支援における宅地の再液状化対策に向けた国総研の取組み	都市研究部、建築研究部	50
東日本大震災における地域工務店による家屋復旧・復興の取組み	住宅研究部	51

東日本大震災における建設業団体等の活動実態調査	総合技術政策研究センター	52
東日本大震災において地域建設業が担った役割	総合技術政策研究センター	53
2012年5月6日に茨城県つくば市で発生した竜巻による建築物等の被害について	危機管理技術研究センター、建築研究部、総合技術政策研究センター	54
九州北部豪雨災害における土砂災害に対する技術支援	危機管理技術研究センター	55
東北地方太平洋沖地震津波による生活被害実態について	危機管理技術研究センター	56
空港間の津波対策の優先順位付け	空港研究部	57

安心に暮らせる日常の実現

交通安全対策立案支援資料の作成に向けた対策効果分析	道路研究部	58
人優先と感じられる道路とは？	道路研究部	59
「密集市街地の街区性能簡易評価システム」の開発	都市研究部、総合技術政策研究センター、住宅研究部、建築研究部	60

2. 成熟社会への対応

社会資本の戦略的維持管理

建築物を長期にわたり使い続けていくための外壁診断技術	住宅研究部、建築研究部	61
木造建築物の予防保全的管理のための床下劣化診断装置の開発	総合技術政策研究センター	62
社会資本の予防保全的管理のための点検・監視技術の開発	総合技術政策研究センター	63
社会資本の維持管理業務の円滑な実施に向けた契約手法に関する研究	総合技術政策研究センター	64
下水道管きょの計画的かつ効率的な調査・判定手法	下水道研究部	65
道路橋示方書の改定	道路研究部	66
火害を受けた鋼道路橋の受熱温度推定用塗膜損傷見本集の作成	道路研究部	67
道路橋の点検データを用いた維持・管理費推計手法	道路研究部	68
治水機能を維持するために必要な堤防の除草頻度の設定に向けて	河川研究部	69
空港舗装設計 / 補修要領の改定	空港研究部	70
車両走行経路把握技術の実道環境における検証	高度情報化研究センター	71
水防災システムを支える治水施設の維持管理	河川研究部	72

国土の将来像の展望

世帯構成別での生活関連施設の必要性の分析	総合技術政策研究センター	73
----------------------	--------------	----

暮らしの豊かさの実現

人口減少都市における市街地の計画的縮退のあり方に関する研究	都市研究部	74
既存住宅の性能評価に向けた設計情報の把握手法の研究	住宅研究部	75
安全で快適な自転車利用環境創出ガイドラインの発出	道路研究部	76

3. 成長力・国際競争力の強化

国内海上ユニットロード輸送に関わる機関選択モデルと環境対策の影響分析	港湾研究部	77
国際フェリー・RORO 船輸送の船舶や輸送貨物に関する特性分析	港湾研究部	78
小型機材の活用及びLCCによる国内新規航空路線の成立可能性に関する研究	空港研究部	79
格安航空会社(LCC)就航や空港の容量制約を踏まえた政策シミュレーション	空港研究部	80
AISデータを用いたコンテナパース占有率分析手法の開発	港湾研究部	81
ITS分野における国際共同研究について	高度情報化研究センター	82
画像処理による交通量計測 ～インドネシア公共事業省道路研究所(IRE)との共同研究～	道路研究部	83
日・尼・越 3カ国中間報告ワークショップの開催について	企画部	84
常時観測道路交通データからみる新東名の開通効果	道路研究部	85

4. 環境と調和した社会の実現

良好な環境の保全と創出

東日本大震災津波による北上川における河川汽水域への影響……………	環境研究部	86
底泥の化学組成等を用いた底泥輸送の推定技術の開発について……………	沿岸海洋・防災研究部	87
東京湾に流入するゴミ量の推定……………	沿岸海洋・防災研究部	88
地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き……………	環境研究部	89
「美しい国づくりのためのみちしるべ」(仮称)の作成……………	環境研究部	90
ヒートアイランド対策のための都市計画技術の低炭素都市づくりガイドラインと「エコまち法」による活用 ……	都市研究部、建築研究部	91
市民・河川管理者間の情報共有システムの提案……………	環境研究部	92
ダムにおける中規模フラッシュ放流に関する検討……………	環境研究部	93
今後の沿道大気環境対策の方向性立案に向けた調査研究……………	環境研究部	94
さらなる道路交通騒音対策へ新たな展開……………	環境研究部	95
建物用途に起因する住民苦情と周辺影響対策に関する調査結果について……………	都市研究部	96
波を活かして海浜植生を再生させる……………	河川研究部	97
沿岸域の総合的管理に向けた行政、市民、研究者の連携プロジェクト……………	沿岸海洋・防災研究部	98
山間部河川における小水力発電の円滑な導入のための維持流量設定手法の検討……………	河川研究部	99

5. 地球規模の気候変動への対応

気候変動への適応策

気候変動への適応の仕方を左右する将来の豪雨増大予測の「幅」……………	河川研究部	100
気候変動を踏まえた将来の水資源管理について～地下水の適正な利用と保全に向けた解析技術の評価～……………	河川研究部	101
将来的な豪雨増加に応じた都市雨水対策の推進……………	下水道研究部	102

気候変動の緩和策

社会資本 LCA の汎用性向上の検討と低炭素技術の採用による二酸化炭素削減効果の評価の試み……………	環境研究部	103
下水道革新的技術実証事業(B-DASH プロジェクト)の実証研究……………	下水道研究部	104
下水道の地球温暖化対策……………	下水道研究部	105
実道路上における貨物車の自動車排出ガス特性の把握……………	環境研究部	106
サグ部における渋滞緩和に効果的な走行方法に関する公道走行実験の実施……………	高度情報化研究センター	107
電気自動車への走行中非接触給電……………	高度情報化研究センター	108
都市における地産地消型再生可能エネルギー活用に関する研究……………	環境研究部	109
共同溝における水素供給実験を公開……………	建築研究部	110
地中熱の建物利用……………	建築研究部	111

6. 国づくりを支える総合的な手法の確立

行政の効率化

『施工パッケージ型積算方式』の導入による積算効率化の取り組み……………	総合技術政策研究センター	112
詳細設計業務成果の品質確保策に関する検討(条件明示ガイドラインの作成)……………	総合技術政策研究センター	113
調査・設計等分野における入札・契約の動向について……………	総合技術政策研究センター	114
設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式運用ガイドライン(案)の改定……………	総合技術政策研究センター	115
国土交通省直轄工事における総合評価落札方式の運用ガイドラインの改定について……………	総合技術政策研究センター	116
設計、施工、維持管理にわたる橋梁の3次元データ利活用……………	高度情報化研究センター	117
「TSを用いた出来形管理」に関わるソフトウェアの機能確認ガイドラインの策定……………	高度情報化研究センター	118
公共事業の評価手法の高度化に向けて～貨幣換算していない効果の取扱い～……………	総合技術政策研究センター	119
道路交通の旅行時間信頼性指標……………	道路研究部	120

社会経済動向と道路交通指標との関連分析……………	総合技術政策研究センター	121
ITS スポットから収集するプローブ情報の利活用システム……………	高度情報化研究センター	122
人の移動情報の基盤整備及び交通計画への適用に関する取組み……………	高度情報化研究センター	123

技術基準の高度化

建築関連の技術基準原案作成等の取組みについて……………	建築研究部	124
航空機地中応力の低減効果に関する研究……………	空港研究部	125
実務者・研究者との協働による技術基準のメンテナンス……………	河川研究部、環境研究部	126
「道路環境影響評価の技術手法」の全面改定 ～アセス法改正による配慮書手続等への対応～……………	環境研究部	127

高度情報化の推進

次世代の協調 ITS 開発に関する共同研究……………	高度情報化研究センター	128
道路の区間 ID 方式を用いた官民連携による情報提供サービスの実現に向けた取組み……………	高度情報化研究センター	129
道路管理利用情報共有プラットフォームの開発……………	高度情報化研究センター	130
CommonMP 水文水質データ取得ツールの公表……………	河川研究部	131

国総研の緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）の活動

河川部門の TEC-FORCE 等災害調査とその結果の活用……………	河川研究部	133
------------------------------------	-------	-----

主な災害時の現地指導等……………	134
主な国際会議開催……………	136
この 1 年の主な行事……………	140
国総研研究報告・資料・プロジェクト研究報告リスト……………	141

アンケート

<研究室索引>

所 属			所 属		
所 属	頁		所 属	頁	
企画部	国際研究推進室	84	都市研究部	都市計画研究室	50, 74
環境研究部	河川環境研究室	86, 92, 93, 126		都市施設研究室	74
	道路環境研究室	94, 95, 103, 106, 127		都市防災研究室	74
	緑化生態研究室	89, 90, 109		都市開発研究室	60, 91, 96
下水道研究部	下水道研究室	43, 65, 102	沿岸海洋・防災研究部	海洋環境研究室	87, 98
	下水処理研究室	44, 104, 105		沿岸域システム研究室	88
河川研究部	河川研究室	31, 69, 72, 100, 126, 131, 133	港湾研究部	港湾計画研究室	78, 81
	海岸研究室	32, 33, 40, 97		港湾システム研究室	77, 78
	水資源研究室	36, 37, 99, 100, 101		空港計画研究室	57, 79, 80
道路研究部	道路研究室	76, 83, 85, 120	空港研究部	空港施設研究室	70
	道路構造物管理研究室	66, 67, 68		空港施工システム室	125
	道路空間高度化研究室	58, 59, 76		建設システム課	52, 63, 64, 112, 113
建築研究部	基準認証システム研究室	30, 45, 46, 47, 54, 61, 110, 111, 124	総合技術政策研究センター	建設経済研究室	53, 60, 73, 121
	構造基準研究室	45, 50, 61		評価システム研究室	47, 48, 49, 54, 62
	防火基準研究室	46		建設マネジメント技術研究室	114, 115, 116, 119
	環境・設備基準研究室	47, 60, 91, 110, 111		情報基盤研究室	108, 117, 118, 123, 129, 130
住宅研究部	住宅計画研究室	51, 75	高度情報化研究センター	高度道路交通システム研究室	71, 82, 107, 122, 128
	住宅ストック高度化研究室	61		砂防研究室	34, 39, 54, 55
	住環境計画研究室	60	危機管理技術研究センター	水害研究室	38, 56
	住宅生産研究室	51, 75		地震防災研究室	35, 41, 42

※部付きの官及び主任研究官は所属の筆頭研究室等に記載。
 ※気候変動研究チームは河川研究室に記載。

国総研が取り組む研究開発分野

国総研では、国土交通省の政策の企画・立案及び実施を支援するため、優先的かつ速やか（3～5年程度を目安）に解決すべく取り組む研究課題を技術政策課題として設定しています。技術政策課題を6つの研究開発分野に分類し、それぞれの研究開発分野において以下に示す課題解決の方向性を持って研究に取り組んでいます。

安全・安心な社会の実現

平成23年3月11日、東日本大震災の発生により、死者行方不明者数が1万8千人に及ぶなど、東日本の太平洋岸を中心に甚大な被害が発生した。また、その後に発生した台風12号等による洪水・土砂災害は、地震の被害が未だ色濃く残る中で生じたため、災害が重畳化した。これにより、従来の想定を大きく越える規模の災害や複合的に発生する災害に備えることが喫緊の課題となり、ハード・ソフト対策を総動員した対応の重要性が一層強く認識させられた。さらに、事故や火災、不適切な設計・施工など様々な危険事象による生活不安が顕在化していることから、より一層の安全・安心な社会の実現を目指す。

成熟社会への対応

社会資本整備への投資が抑制される中で、安全な国土を維持していくために、既存の住宅・社会資本ストックの有効活用や維持・修繕・更新を計画的に行うマネジメントの確立を目指す。また、高齢化・人口減少などの社会状況や経済状況の変化を踏まえて国土の将来像を明確化することで安全・環境・活力が調和した国土づくりを目指す。さらに、集約型都市構造への転換を進めることなどにより、利便性が高く快適な暮らし環境を享受できる社会の実現を目指す。

成長力・国際競争力の強化

国・都市・地域間の経済活動を支える効率的な交通・物流システムを構築することで、人や物の活発な交流を図るとともに、中枢・中核となる地域の産業・社会基盤の有効活用や、優れた技術の海外展開の推進により、我が国の成長力・国際競争力の強化を目指す。

環境と調和した社会の実現

人間活動が環境に与えるインパクトなどを適正に評価し、環境と調和した社会の実現に向けた様々な課題を解決することにより、豊かな生態系の維持、美しい自然や、地域の歴史・文化を活かした社会の実現、河川や沿岸域等の国土の保全を目指す。

地球規模の気候変動への対応

記録的な大雨や台風来襲の頻発等によって水害、高潮災害等が多発しており、地球規模の気候変動がもたらす深刻な影響が懸念されている。地球温暖化の影響への適応に向けた取り組みを推進するとともに、地球温暖化の原因の一つとされる温室効果ガスの排出削減や、エネルギーや資源を回収する低コストな新技術の実証等、気候変動の緩和策の実現に向けた取り組みを推進する。

国づくりを支える総合的な手法の確立

公共調達における品質・競争性・透明性のより一層の確保や、めざましく発展し続ける情報通信技術（ICT）の効果的な導入・事業評価の高度化等により、行政の効率化を目指す。また、各種構造物の性能規定型の技術基準や性能照査手法の整備など技術基準の高度化を目指す。さらには、高度道路交通システム（ITS）や水・物質循環解析ソフトウェア共通プラットフォーム（CommonMP）の導入等により、高度情報化の推進を図る。

国総研の組織概要

(9研究部・3研究センター・3管理部門)

所 長

●副所長 ●副所長 ●研究総務官

総 務 部

●調査官 ●福利厚生官 ●契約財産管理官

人事厚生課 総務課 会計課 総務管理官（立原庁舎）

企 画 部

●評価研究官 ●基準研究官 ●コーディネート研究官

企画課 研究評価・推進課 施設課 国際研究推進室

管理調整部

管理課 企画調整課 技術情報課 積算支援業務課
国際業務研究室

下水道研究部

●下水道研究官 ●下水道機能復旧研究官

衛生的な生活環境と美しい水環境を守り、都市の浸水被害を軽減するため、下水道施設の技術基準と管理手法について研究しています。

■下水道研究室

下水管路を適切に管理するためのストックマネジメント手法の開発、都市の浸水被害を軽減するための手法の研究。

■下水処理研究室

下水道が有する資源・エネルギーの活用、下水処理の地球温暖化対策、水循環の健全化に資する下水処理の手法などの研究。

河川研究部

●流域管理研究官 ●水防災システム研究官 ●水環境研究官

洪水や渇水、高潮・高波、津波などの激しい現象、気候変動影響によるそれらの激甚化にすなやかに対応でき、海岸侵食などによる国土の欠損が防がれ、河川や海岸ならではの環境が保全される国土を目指して、河川や海岸という場と、それらを貫く水循環系および流砂系を良好な状態に保つための技術、そこで重要な役割を果たすダムや堤防などの施設の設計や維持管理に関わる技術について研究しています。

■河川研究室

より質の高い安全性・環境を確保し維持していくための川づくりの手法開発・知見蓄積とそれに基づいた施策推進に資する技術の体系化・基準化の研究。

■海岸研究室

環境及び利用に配慮しつつ海岸域を高潮・津波・侵食から守るための海岸保全に関する研究や海岸保全施設の技術基準に関する研究。

■水循環研究室

洪水や普段の水の流れの状態を把握・予測する技術、施設等による水循環のより高度な制御法、これらを防災や環境保全、水資源確保の施策につなげるための研究。

■大規模河川構造物研究室

ダム貯水池など規模が大きく、流域スケールで基幹的役割を担う構造物についての、状態把握、機能の高度化、維持・管理・更新などの技術の体系化、基準化等の研究。

道路研究部

●道路研究官 ●道路構造物管理システム研究官

道路は、人の移動や物資の輸送を支える交通機能に加えて、市街地形成、防災空間、環境空間、ライフライン等の収容空間としての空間機能を持っています。このような道路の機能や道路を構成する構造物の維持管理等に関する技術について研究しています。

旭 庁 舎
立 原 庁 舎

横 須 賀 庁 舎

■道路研究室

道路交通調査の高度化、道路のサービスレベル向上、道路の多様な効果の評価等のための、調査、計画・設計、効果計測・評価に関する手法の開発と実用化に関する研究。

■道路構造物管理研究室

道路構造物の計画・建設・維持管理の合理化・高度化に必要な研究、道路構造物への要求性能とその評価基準の設定など技術基準類の策定のための研究。

■道路空間高度化研究室

交通事故発生状況等の分析、幹線道路・生活道路における交通安全対策手法、自転車通行空間の設計方法など、道路の安全性・快適性を高める研究。

■道路環境研究室

環境影響評価制度、温室効果ガス削減等地球温暖化対策、沿道環境保全（大気、騒音）など、道路に関する環境をよりよくするための研究。

■緑化生態研究室

樹木によるCO₂吸収対策、自然共生・生物多様性の確保、公園・道路空間などの緑の確保、良好な景観形成などの研究。

建築研究部

●建築新技術研究官 ●建築品質研究官

暮らしや経済活動の舞台である建物がより安全・快適に利用できるように、構造、防火、環境・設備の各基準と基準を認証するシステムについて研究しています。

■基準認証システム研究室

性能指向の建築基準体系と性能確保システムのあり方、国際的な建築基準の動向などの研究。

■構造基準研究室

建築構造や地盤の安全に関する課題のうち、特に地震時の建物の状況を把握・予測できる構造性能の評価手法、免震・制震技術の活用などの研究。

■防火基準研究室

火災時における建築物の避難安全の性能評価、火災拡大の抑制、構造耐火性能の確保などの研究。

■環境・設備基準研究室

室内環境や設備の安全性、快適性、省エネルギー性に関する技術や性能評価法などの研究。

住宅研究部

●住宅瑕疵研究官

国民の豊かな住生活の実現をめざして、良質な住宅や住環境の形成、住宅市場の環境整備、居住の安定の確保などが求められています。このため、住宅の長寿命化、既存ストックの再生活用、高齢者の住まいや住宅セーフティネットのあり方、住宅の環境・エネルギー対応などに関する技術・手法について研究しています。

■住宅計画研究室

住生活や住宅建設の動向の分析、これを踏まえた国等の住宅計画の立案に関する研究、住宅の安全・安心の確保、住宅セーフティネットに関する研究。

■住宅ストック高度化研究室

住宅ストックの実態把握手法や維持管理の高度化に関する研究、住宅等の改善、性能向上のための改修技術と普及方策に関する研究。

■住環境計画研究室

住宅・市街地の居住環境の評価手法や面的整備・改善・維持の手法に関する研究、住宅を取り巻く温熱環境や光・視環境の改善や環境負荷低減に関する研究。

■住宅生産研究室

住宅及び建築生産合理化のための材料・構法・部品・生産技術等に関する研究、エンドユーザー保護のための技術的・制度的対応に関する研究。

都市研究部

少子高齢化の進展や地球環境問題の広がりなどの社会状況の変化に対応し、持続可能な都市づくりを目指して、都市構造の再構築、都市の安全性の向上、地球環境に配慮した都市環境の形成などについて研究しています。

■都市計画研究室

良好な生活環境と活発な都市活動が両立する土地利用の誘導に向けて、環境性能を重視したゾーニングコードなど都市計画の行政基準についての先端技術研究。

■都市施設研究室

新技術を活用した都市交通調査手法など、都市施設に関する基礎調査及び施設計画・整備・運営のあり方についての研究。

■都市防災研究室

都市の防災・減災性を向上させる手法や防災計画、緑地・空地の防災効果の評価に関する研究と関連する技術の開発。

■都市開発研究室

密集市街地等既成市街地の再編・更新の推進、低炭素都市づくりに資する環境対策など、安全で快適な都市環境・都市機能の形成に向けた市街地整備手法に関する研究。

沿岸海洋・防災研究部

●沿岸海洋新技術研究官 ●津波災害研究官

沿岸海洋の環境を賢く利用し、防災性を高めるために、環境モニタリング手法の開発や津波や高潮による被害評価・減災方策の研究などに取り組むほか、人間活動とのバランスが取れた沿岸域の利用法について研究しています。

■海洋環境研究室

内湾域での環境モニタリングの実施と評価、生態系の保全・再生・創出手法の開発、沿岸海洋の環境に関する現地観測や数値計算の実施。

■沿岸防災研究室

津波や高潮による被害の評価及びハード・ソフト対策による減災方策の研究、確実な避難を実現するための研究。

■危機管理研究室

広域的視点からの港湾連携を考慮した機能継続のあり方、物流の効率化と国際輸送保安対策のあり方に関する研究。

■沿岸域システム研究室

海岸漂着ゴミ問題の低減に向けた研究、沿岸域の地域資源を活かした地域活性化に関する研究。

港湾研究部

●港湾新技術研究官

アジアを中心にコンテナ輸送が増え、船舶が大型化する中、構造・機能・国際競争力の強化が港湾に求められており、港湾全体の利用や建設の計画、施設のあり方、より効率的な施工方法等について研究しています。

■港湾計画研究室

船舶諸元や船舶動静の最新動向を踏まえた港湾の計画基準に関する研究。

■港湾システム研究室

国際フェリー、コンテナ等の港湾貨物流動分析を踏まえた国際海上ユニットロード貨物の輸送経路別取扱量推計モデル開発等の研究。

■港湾施設研究室

防波堤や岸壁など港湾に必要な港湾構造物の技術基準に関する研究。

■港湾施工システム課

港湾事業を合理的に行う基準整備の研究、港湾分野における環境負荷の少ない部材・グリーン調達品目の研究。

空港研究部

●空港新技術研究官

航空の自由化が進展する中、わが国の国際競争力の強化や地域活性化の政策支援、リスク管理、安全安心の確保に係る基準類、効率的なアセットマネジメント手法などについて研究しています。

■空港計画研究室

需要予測手法などの政策シミュレーション、航空ネットワークや需要動向の分析、空港のリスクマネジメント、空港の地域効果などの研究。

■空港施設研究室

ライフサイクルコストにも配慮しつつ、安全性・定時運航が確保された良質な空港の運営に資する、滑走路、誘導路等の施設設計要領及び施設補修要領の策定などに関する研究。

■空港施工システム室

空港の整備及び維持管理に係る施工の合理化、高度化を図るための積算・施工基準、施設点検、維持管理支援システムに関する研究。

総合技術政策研究センター

●国土マネジメント研究官 ●建設マネジメント研究官

国土や社会のあり方を展望し、より良い社会資本の整備やサービスが提供できるよう、各事業や政策に共通する技術分野について総合的に研究しています。

■建設システム課

公共工事における設計、積算、監督、検査の改善や建設コストの評価、縮減に関する研究。

■建設経済研究室

社会情勢が変化する中での、国土の利用、開発及び保全のあり方や、住宅・社会資本整備の今後のあり方の研究。

■評価システム研究室

建築物等の性能評価、研究評価及び建設事業の政策評価に係る技術に関する調査、研究。

■建設マネジメント技術研究室

公共工事や調査・設計業務等の品質確保のため、技術力を重視した入札契約方式など公共調達のシステムのあり方の研究。

高度情報化研究センター

●グリーンイノベーション研究官 ●情報研究官 ●住宅情報システム研究官

国民がより安全、便利なサービスを受けられるように、国土や交通に関するさまざまな情報を効率的に収集・加工・提供する技術として、ICT（情報通信技術）を活用した技術開発について研究しています。

■情報基盤研究室

計画から施工・維持管理までの公共事業のライフサイクルにおいて共通に利用される情報を取り出すシステムの開発、GISを利用した統合情報基盤の構築。

■高度道路交通システム研究室

情報通信技術を用いて人と車と道路を一体のシステムとして構築するITS（高度道路交通システム）技術を統合的に組み込んだスマートウェイの実現に向けた研究。

危機管理技術研究センター

●土砂災害研究官 ●地震災害研究官 ●建築災害対策研究官

水害や土砂災害、地震などの自然災害を防いだり、できるだけ被害を少なくするため、災害の予測や防災計画のあり方、災害発生時のすみやかな対応や情報伝達・避難などについて研究しています。

■砂防研究室

土砂災害を軽減し、土砂移動に伴う問題を解消するため、総合土砂管理、がけ崩れ防止対策、土砂災害の危機管理対応などの研究。

■水害研究室

水害リスクの評価技術と防災計画への反映手法、構造物対策、ハザードマップや情報板の活用、自助・共助の確立によるハードとソフトウェアの水害軽減策などの研究。

■地震防災研究室

地震による構造物被害やその影響の軽減を目指した震災予防計画・震後対応、構造物の耐震設計における設計地震動・津波外力、地震動記録の観測・管理・活用などの研究。

社会基盤の良質な整備・管理



国土技術政策総合研究所長 上総 周平

(キーワード) 国土、文明国家、社会基盤、防災、戦略的維持管理

1. はじめに

ローマ帝国は、「すべての道はローマに通ず」といわれた四通八達の道路網を整備し、今も残る水道橋に見られるように衛生設備も完備していた。唐の都・長安では、都市計画に基づく工夫を凝らした都市施設がまちの繁栄を支えた。アメリカのオバマ大統領が、今年1月21日の就任演説で「我々は、迅速に移動したり商取引したりする近代経済には鉄道や高速道路が不可欠だと判断」¹⁾と述べたことは記憶に新しい。このような例を列挙するまでもなく、良質な社会基盤が整備・管理されたところで文明が栄えるという事実は、古今東西の歴史が示している。

2. 国土と社会基盤

我が国は、欧米と比較して次のように過酷な国土条件下にある。このことは、あまりに当たり前で、普段意識しないで済ませているが、国のあり方を考えていく基礎情報として大変重要であり、国土の技術政策に携わる我々は、機会あるごとに広く語りかけていくべき事柄であろう。

- ① **国土形状**：南北 2,000km、東西 2,000km に及ぶ細長い弓形の国土が、4つの島に分かれ、日本海側と太平洋側を二分する脊梁山脈が縦断し、平地・盆地といった可住地が少なく、土地利用やヒト・モノの移動に困難を伴う。
- ② **地質・地盤**：国土の7割を占める山地部の地質は、強い地殻変動の影響を受け複雑多様に細分化され土砂災害が起きやすく、大半の大都市が位置する沖積平野は軟弱地盤である。
- ③ **地震多発**：地質・地盤条件と関連するが、世界中で発生するM6以上の大地震のうち2割が日本で起こる等、人口・資産が集積する都市部での地震

動が大きく、また海岸部は大津波が来襲する。

- ④ **気象**：年間降雨量は、世界平均の倍の1,400～1,600mmで、台風・梅雨期にしばしば豪雨となり、また日本海側は豪雪に見舞われる。

このような厳しい国土条件下で、社会基盤を良質に整備・管理していくことは容易でないが、その努力を怠れば文明国家として存続することは出来ない。

3. 防災

一昨年は、3月に東日本大震災、9月に紀伊半島大水害と大災害が続いた。昨年も、5月につくばでF3の竜巻被害、7月に九州北部豪雨が発生した。日本列島は地震の活動期に入ったという指摘があり、また地球温暖化に伴う気候変化と懸念されるような荒々しい降雨特性が頻発する今日、国土の強靱化に向けた防災面の社会基盤強化は最重要課題である。

東日本大震災以降、いわゆる「想定外」を繰り返さないよう、最新の科学的知見を総動員し、あらゆる可能性を考慮していく必要性が謳われている。

中でも甚大な被害をもたらした津波については、発生頻度は極めて低いものの、甚大な被害をもたらす「最大クラスの津波」（レベル2津波）を最新の科学的知見に基づき、あらゆる可能性を考慮して検討することになった。南海トラフでの「最大クラスの津波」は、既に内閣府で検討され公表されたところであるが、津波高が30mを超える地域が見られる。このような外力から完璧に市街地を防御する施設整備は現実的でなく、レベル2津波対策としては、粘り強い海岸保全施設や道路盛土等を利用した多重防御施設等の整備といったハード対策と、ハザードマップ整備などの避難を中心とするソフト対策を組み合わせる実施することが求められている。

粘り強い海岸保全施設とは、設計対象（数十年～百数十年の頻度で発生している津波）の津波高を超え、海岸堤防等の天端を越流した場合でも、施設の破壊、倒壊までの時間を少しでも長くする、あるいは、全壊に至る可能性を少しでも減らすことを目指した構造の施設を指す。建築分野では、建築基準法施行令改正時（1981年）に、1978年宮城県沖地震等での被災状況を踏まえて、従来の許容応力度計算に加え、地震力に対する建物の強度、靱性（変形能力、粘り強さ）を考慮して建物の耐震性を判断する保有水平耐力計算を行うなどの二次設計の規定が新設された。また、堤防の耐震性能照査において、阪神・淡路大震災後、地震による崩壊後の堤防の姿がどのような状態でなければならないかという考えが導入された。しかしこれまで、施設の建設にあたって、破壊、倒壊を前提に設計することはほとんど無かった。我々技術者は、特に防災面では今後、破壊に至るまでに発揮すべき機能は何かという発想を常にとって施設の計画・設計にあたるべきであろう。

4. 戦略的維持管理

昨年12月、中央自動車道笹子トンネルにおいて天井板が落下し、9名の尊い命が失われる事故が発生した。防災や安全・安心といった観点から、今後、高度経済成長期に集中投資したインフラの老朽化の進行が見込まれる中、トンネルに限らず、戦略的な維持管理を推進していくことは喫緊の課題である。

インフラの維持管理の基本的な戦略は、重大な損傷が起こってから対応する「事後保全」ではなく、早期に損傷・不具合を発見し、重大事態に至る前に対策を行う「予防保全」にあることは論を待たない。この対策としては、適宜、補修補強を行い既存施設の長寿命化を図ることが主となろうが、社会の変化に伴い求められるサービス水準が高まり、また周辺技術の進歩に伴い機能の陳腐化も生ずるので、施設更新・改良という対策も常に念頭に置くべきである。この際、計画・設計・施工・維持管理・廃棄という施設のライフサイクルを十分考慮することも大切である。

「予防保全」のプロセスをおさらいすれば、まず

対象施設の点検、診断を行い、現時点での健全度評価を行う。続いて、損傷劣化を予測し、今後求められる施設の機能向上も加味して、補修補強あるいは更新の計画を策定し、対策を実施する。このプロセスを全うするには、既存施設の「データベース（点検・補修履歴等を含む）」の整備、各段階で必要となる技術基準の策定及び技術開発が求められる。

データベースの構築・活用の面では、残念ながらこれまで失敗例が散見される。「データを何にどのように利用するのか」、「如何にシステムを継続運用するか」、「如何に種々のデータベースを有機的に連結させるか」といった視点が大切である。また、このような視点は、システムの先端で点検・補修履歴等を入力する者から、データを加工し投資計画等の施策の意思決定を行う者まで関係者が共有すべきである。

技術開発の面では、総合技術開発プロジェクト「社会資本の予防的管理のための点検・監視技術の開発」（H22～H24）で、目視困難な場所を点検する技術、広範囲で大量な構造物を効率的・確実に監視する技術についての開発を、民間の知恵を活かしながら進め、一定の成果を得つつある。今後、点検・監視に限らず設計施工等各段階でのニーズを敏感にとらえ、ICTなど各分野の先端技術を取り入れつつ維持管理しやすい技術の開発を推し進めなければならない。

5. おわりに

現在、「防災・減災対策」「老朽化対策」の推進が大きな社会的要請となっている。今こそ、社会基盤の良質な整備・管理に様々な知恵を出していかなければならない。

【参考文献】

- 1) 『日本経済新聞』2013年1月23日朝刊「オバマ大統領2期目就任演説（1月21日）」
- 2) 上総周平：「『伝える』『備える』」，土木技術資料 55-1，p. 4
- 3) 大石久和：日本人はなぜ大災害を受け止めることができるのか，海竜社 2011. 10
- 4) 西川和廣：「社会資本ストックの戦略的維持管理とは何か」，国総研資料 No. 482，pp. 7-22
- 5) 岸田弘之：「社会資本のストックマネジメントの推進に向けて」，国総研資料 No. 699，pp. 151-170

総合技術政策研究を進めるための視点



研究総務官 兼 総合技術政策研究センター長 岸田 弘之 (博士(工学))

(キーワード) 国土マネジメント、ストックマネジメント、建設マネジメント、はかる化

1. はじめに

我が国の有する厳しい自然特性は、清らかな美しい姿と豊かな幸をもたらしてくれる。人口減少と少子高齢化が急速に進み、エネルギー問題等が社会的に顕在化している。このような中で、国土の最も基本的な骨格である社会資本を、安全・快適で活力に満ちたものとして整備・管理していくためには、災害に向き合いつつ、国民生活を支える基盤である国土全体について常に俯瞰しながら、大きな視野で考えていく研究と、その具体的な手段としての円滑で効率的な実施について、極めの細かい視野で、良質なストックのマネジメントと公共工事の品質確保・向上の観点から、建設生産システム全般に亘り考える研究等の総合技術政策研究を進めることが重要である。本稿では、進めるにあたっての具体的な視点について述べることにしたい。

2. 一つ目の視点－国土マネジメント

人口減少・超高齢化、経済の停滞等による社会的な脆弱化等に加え、大規模自然災害の頻発等により、わが国を取り巻く環境は、これまでに経験したことのない変化に直面している。特に東北地方太平洋沖地震による甚大な災害に見舞われ、復興が急がれるだけでなく、今後発生が予想される東海・東南海・南海地震や首都直下地震への対応を含めて、強く粘り強い国土の構築は緊急の課題になっている。

一方、社会資本ストックに対する理解が必ずしも十分ではないために、様々な問題が生じており、これらの中には今後の適切な社会資本が整備・管理出来なくなった場合に、国民にとって将来の生活がどのように変化してしまうのかを具体的にイメージが出来ない面によるものもあると考えられる。こうし

た状況を踏まえ、大きく二つのアプローチが考えられる。一つはマクロ的な視野で、社会全体に与える公共事業の経済的効果を正確に把握するとともに、欧米諸国との比較も含めて、社会資本をストックとして評価して、分かりやすく情報発信をしていくことが必要である。もう一つはミクロ的な視野で、持続可能な国土として国民が生活していくために、社会資本の整備・管理が国民の様々な場面(社会・経済・生活)にもたらしている潜在的な役割と効果を分かりやすく「はかる化・見える化」をするような取り組みを積極的に実施していくことが必要である。このような取り組みをより効果的に進めるためにも、各種のデータを収集し整備していくことがより望まれる。特に、国民意識の中でも、安定成長期を迎えた1970年代後半頃を境にして「物の豊かさ」よりも「心の豊かさ」に重きを置きたいという人の割合が強くなっており¹⁾、国土の具体的なデザインや国土管理の具体的なイメージをより示していくことがより必要に感じている。

3. 二つ目の視点－ストックマネジメント

安全、環境、活力が総合的に調和した国土を形成するには、地域特性を踏まえた良質の社会基盤整備を重点的、効率的に推進することが必要であり、また、高度経済成長期に集中投資した社会資本ストックの老朽化に伴う維持更新への対応が、喫緊の課題となっている。特に自然環境との調和を図りつつ、致命的な損傷による社会経済への打撃を未然に防止し、社会資本の長寿命化によってライフサイクルコストの削減を図るためには、個々の施設特性を踏まえた点検、劣化予測に基づく計画的な維持補修が不可欠であり、このためには、今後次のような取り組

みが益々重要になってくる。まず国土マネジメントのための予防保全的な取り組みの強化・展開が必要である。新たな点検・監視技術や簡易な手法等技術ツールの開発と共に、各分野における技術の共有化・普及である。次に維持管理の更なる効率化・高度化が必要である。インフラ施設の維持管理情報を分野横断的に活用するためのプラットフォームの整備や、計画・設計・維持管理・更新までの情報をより効率的に管理するための情報蓄積・活用技術の開発である。更に既存施設の維持管理の最適化に向けた取り組みの展開も必要である。ストックの計画的な維持管理から、効率的な運用（社会資本のアセットマネジメント）への展開である。国総研として実施している「ストックマネジメント研究会」における各研究部・センターの情報交換をより充実していくことや各研究部と連携して実施した国土交通省総合技術開発プロジェクト「社会資本の予防保全的管理のための点検・監視技術の開発」³⁾で得られた成果を、より広く情報発信していくことも必要であると感じている。

4. 三つ目の視点－建設マネジメント

建設マネジメント分野においては、これらの視点をより実効性のあるものにしていくことが期待されている。例えば良質な社会基盤整備の重点的、効率的な推進と社会基盤ストックの維持管理に資するよう公共調達システムを最適化することが求められている。

重点的かつ効率的な良質の社会基盤整備のための公共調達システムとしては、公共工事品確法の施行（平成17年）を受けて、総合評価落札方式、設計・施工一体型の調達方式及びコンストラクションマネジメント（CM）方式等、公共工事の品質確保・向上のためのさまざまな取り組みが順次進められてきているが、国土交通省直轄事業等における課題の分析と、それに基づく必要な見直しを通じて、入札参加者の技術力向上努力を促す仕組みとして機能するような入札契約制度を目指して、順応的に改善を図っていくこ

とが求められている。

また、PFI／PPP等の官民連携を活用した公共インフラ整備手法を含め、これまで世界各国での適用を通じて順次ブラッシュアップされてきた発注契約ルールのよいところを積極的に学んで、日本の建設生産システムをよりよいものに変えていくことも必要である。加えて、技術革新による施工段階の品質確保方法の変化にも対応することが必要となっており、建設事業へのCIMの導入や情報化施工の本格的導入など、施工管理技術の高度化にも対応しつつ、公共工事における監督、検査、工事成績評定を的確かつ効率的に行うための基準、要領等の見直しは、個々の工事レベルで品質の高い成果を確実に得るとともに、企業の実績や努力が受注者選定プロセスに適切に反映される仕組みを確立していく上での重要な課題となっている。

5. おわりに

総合技術政策研究を進めるために重要と考えられるいくつかの視点について、関連する調査研究を織り交ぜながら述べた。これらの課題はそれぞれに密接に関連しており、また他の分野とも密接に関連する課題であることから、一つの解決策が新たな問題をもたらさないように留意して総合的に研究を進めていくことが必要である。こうした観点について十分に極めの細かい配慮をしつつ、深堀をしながら、更なる調査研究を進めて参りたい。

【参考文献】

- 1) 岸田弘之：持続可能な社会の実現を目指して：土木技術資料2013年1月号、pp. 6-7
- 2) 岸田弘之：社会資本のストックマネジメントの推進について、平成24年度国土技術政策総合研究所講演会講演集、国総研資料699号、pp. 151-170
(<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0699pdf/ks069915.pdf>)
- 3) http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/theme_soupro.htm

インフラ持続への世界共通チェックリスト —アセットマネジメント国際規格 ISO55000—



下水道研究部長 堀江 信之

(キーワード) アセットマネジメント、PC251、ISO55000、全体最適、リーダーシップ

1. はじめに

「典型的なケースの一つは、技術的に大規模修繕が必要なが財務的に十分資金確保ができない時、トップがどう最適判断できる仕組みかである。」議長の問いに、各国各分野の専門家からは次々発言が出た。

大きなインフラを管理する組織は、そもそも何をしなければいけないか？アセットマネジメント国際規格ISO55000の作成作業が、最終段階を迎えている。

2. 我が国インフラ運営につきつけられる課題

東日本大震災と巨大津波はこれまでのインフラを含む社会の危機管理のあり方を問い直し、エネルギーはじめ日本の弱点を改めて明確にした。

財政状況は悪化、自ら考え作り運営してきたベテランは退職、組織人員も縮小、施設は老朽化する中、複雑化する社会要求、グローバル対応、スピードアップを求められる状況は益々進む。

3. 世界のインフラ運営の流れ

様々な分野のインフラ事業については、世界各国で財政困難等から多様な運営方式・主体が試行され、より効率的にサービスを進めるための大胆な試行錯誤が重ねられてきた。80年代、アメリカでは「荒廃するアメリカ」を経ての計画的維持管理、イギリスでは民営化などサッチャリズム、ニュージーランドやオーストラリアでは民間手法等を導入したニューパブリックマネジメントNPMなどである。国、分野によっては様々な主体の経験が集められ、議論が重ねられていかに運営すべきかの共通指針が作られ、国によっては更に分野横断で議論、インフラ運営組織はそもそも何をしなければいけないか基本事項の共通指針が作られた。代表例が、英国規格協会BSIの

PAS55で、各国にその適用が広がっている。

2009年、イギリスがこれをもとに新たな国際規格「アセットマネジメント (AM)」の制定をISOに提案した。2010年6月ロンドン準備会合を経て、ISO理事会承認のもと原案作成委員会ISO/PC251が発足、第1回会議が2011年3月にメルボルンで開催された。世界十数カ国・機関から様々な分野、立場の専門家が集まり、日本からは既にアセットマネジメント議論が別のISO委員会(上下水道分野)では始まっていたことから、京都大学澤井克紀教授、仙台市水谷哲也資産管理戦略室長と私の3人が参加した。第1回5日間の大議論の結果、官民間問わずあらゆるインフラ運営機関を対象に何をしなければいけないかを規定した国際規格ISO55000シリーズを認証規格として3年後発効を目指して作成すること等が決まった。帰りの飛行機で3人は、「これは大変なこと、我々ではとても対応できない。」と口をついて出た。

2012年5月のプラハ第4回会議まで、毎回数十人がWGに分かれて各国意見に対処しては集約議論を繰り返し、作業案WD、委員会案CDを経て、規格案DISへの各国意見を4/29-5/3第5回カルガリー会議で処理し、最終投票、各国準備期間を経て、2014年春に発効予定である。ここまで、ざっと20カ国 50人の様々な分野の専門家が経験を持ち寄り、会議だけで20日間議論、作業し、何度も書いては消されて来た。これを認証する審査員規格も、2月末のCASCO/WG39第1回ジュネーブ会議で、大きな議論はあったがDISが固まった(日本メンバー：堀江)。

4. アセットマネジメント国際規格の概要

ここでいう「アセット」とは、インフラ資産のほか人材、資金、情報等およそ組織が持つ様々な資産

を含みうるとした。組織がアセットの価値を実現するための活動全体を「アセットマネジメント(AM)」と呼び、それによって長期にわたってコスト、リスク、便益をうまくバランスする。そのためには、組織目標や様々な利害関係者ニーズに沿ってAM目標・方針・戦略的計画をしっかりとて、技術・財務両面から意思決定を行ってこの計画を効率的に実行し、関連リスクを管理しながら、継続的に改善できるようモニターも行うことが必要である。そして決め手は、リーダーシップと職場文化である。

目標達成に向け方針、目標、プロセスを確立するための各種要素の組合せを「マネジメントシステム(AMS)」と呼び、これで組織を相互に作用させる。単なる情報システムではなく、組織が戦略的意思決定するための組織構造、役割、責任、業務プロセス、計画、運営等の組合せとなる。

全体は3つの規格から成り、内容は以下の通り。効果あるAMSのために最小限必ず実行しなければならないことがISO55001で、その解説が02である。

・55000「概要・定義」： 1 適用範囲、2 原則、3 定義、参考文献

・55001「要求事項」： 1 適用範囲、2 引用規格、3 定義、4 組織の実態認識(利害関係者ニーズ、AMシステム確立)、5 リーダーシップ(コミット、方針確立、責任権限割当て)、6 計画(リスク・機会対応、目標)、7 執行支援体系(人・資金・機器、能力・自覚、伝達・情報)、8 実施(変化対応・外注)、9 成果評価、10 継続的改善、参考文献

・55002「適用にあたってのガイドライン」(解説)

なお、リスク管理は基本的にISO31000危機管理を踏襲することとしている。

5. 作成作業に参加して

第一回メルボルン会議から委員会・WG作成作業に参加して、日本のいくつかの公的主体の運営・改革に関わった経験からは、うなってしまうところが多い。

様々な事態に備えて自らの施設・組織のおかれている状況全体が日頃からきちんと把握できているか？ 各部門の動き・情報が一体で機能している

か？ 計画が財務・技術力に裏付けられているか？ 迅速な決定・実行が必要な課題にトップダウンが機能しているか？(何でも積み上げ・調整で時間ばかりかかっているか)？ あらゆる利害関係者の要望が把握されているか？

ストックのマネジメントは、それを可能にする組織全体のマネジメントがあって初めて可能となる。

環境激変で様々な制約が厳しくなる中、全体最適を迅速に実現するリーダーシップには、責任権限の明確な分担、内部・外部監査・評価と結果による不断の仕組み見直しなどが、日頃から行われていることが必要である。

仙台市が、数年前の長期投資見通しのための豪州調査でいち早くアセットマネジメントの有用性、重要性に気づき、すぐに5名の専任組織を作って導入作業を始めた。業務を洗い直し、情報支援システムを構築し、大震災ではGIS上をクリック一つでその管路の様々な情報を表示、共有し、導入のために行っていた各部門との議論による認識共有ともあいまって、他市応援部隊を受け入れての被害調査と応急対応に絶大な効果があった。私自身もかつて政令市局長時代、ゲリラ豪雨被害、爆発事故、道路陥没、料金値上げなどに対応する中で、そのつど考えるのではなく、危機管理、情報・広報戦略、長期財務計画などを考え方から明確化した局の運営方針を作っておく必要性を痛感したが、そうした面でも、今回の規格はこれらを包含するまさに何をすべきかのエッセンスだと感じるとともに、各国の経験に基づく多様な議論は、英語の壁に苦しみながらであるが非常に勉強になる。

6. おわりに

痛ましい事故をきっかけに、様々な管理主体で施設の全面チェックが始まっている。そして次には、もう一段進んだ運営方法全体の客観チェックが求められる。まずは簡易チェックし、できるところからスピーディに改善しながら、全体チェックへ。

そしていずれ日本も、次期PC251には様々な成功例を発表、世界規格に反映できる日を願っている。

(2011年～ ISO/PC251国内審議委員)

河道設計に光を！



河川研究部長 藤田 光一 (工学博士)

(キーワード) 技術政策検討の土俵、防災・減災、治水、河川技術、気候変動適応

1. 河道設計を大事と考える6つの理由

複数目的を統合する技術である

川づくりには、治水、自然環境保全、景観形成、河川利用、維持管理の容易さなど、複数の、性格の全く異なる、それぞれに重い目的が要求される。それらを、詰まるところ川の形をどうするか？という唯1点に集約するのが河道設計である。そこでは、物事を真に統合的に進める力量が問われる。

抽象論、一般論に逃げ込めない技術である

河道設計は、「こうあるべき論」や「方向性の議論」ではすまない。最後、形を決めなければならず、文章表現で補完する余地はない。物事を具体的に決めなくてはならないというプレッシャーの中で、投入される個々の技術の真価が明らかとなり、技術も、従事する技術者も鍛えられる。

ロジックが求められ、鍛えられる

社会基盤づくりの技術であり、決める際に理屈が求められる。目的が複数あり、それらを統合・調整し、形の決定に持って行く理屈が求められる。だから、河道設計を通じて技術のロジックが鍛えられる。100%明文化されたロジックだけで物事を決めようとするものの弊害論は、ロジックが鍛えられたその先に進んで初めて出番が来るのであって、その手前で弊害論を前面に出すと、おそらく技術が甘くなる。

結果を問われる真剣勝負になる

種々の施策検討の中で、河道の整備は比較的すみやかに実行に移される可能性が大きい。河川の災害復旧の局面ではなおのことである。実行されれば、まず普段の川の姿として結果が眼前に現れ、良否の判断にさらされる。年を経て、さらに様々な良否が見えてくる。河道を整備して10年後に、

生物はどうなったか、洪水を受けて所定の治水効果を発揮したか、維持管理労力は想定内に収まっているか、などが具体的に明らかになる。それを受け止める気概があれば、河道設計は技術を向上させるまたとない真剣勝負の機会となる。

河川技術の基本事項を考えさせられる

川の形を決めようと思えば、そもそも川の幅はどのように決まるのか？ 川の深さは？ どのような土砂供給を前提に考えれば良いのか？ いかにして現在ある形に至ったのか？ このまま行くとどのような形になるのか？ など、本質的事柄への問いが湧き出てくる。それはそのまま、河道設計の基本フレームの議論となり、河川技術の体系化につながって行く。

様々な分野の知見とつながる開かれた技術である

一口に形を決めるといっても、水工学や水文学、土砂水理学はもちろん、地形・地質学、地盤工学、生物学、生態系に関わるものなど、様々な分野の知見の活用が必要となる。社会状況の把握や地域と川とのかかわりの理解も求められる。関係する要素数の多さ、それらの性格の多様さは河道設計を難しくしているが、そのことは、河道設計が科学・技術の発展と、また地域のありようにつながる開かれた技術であることの証左でもある。それを「河川技術の結節点」と表現しても良い。

2. 今、河道設計が大事と考える4つの理由

防災・減災の潜在的切り札としての立ち位置

気候変動影響による洪水流量の増加が懸念されている。より大きい洪水に対応するための種々の方策がハード・ソフト一体で検討される中、流過能力（川を安全に流れる洪水流量）を大きくする

ための河道掘削という手段にも否応なく脚光が当たっていく。簡単な計算によれば、河道断面積（河積）の数%増で堤防外への洪水氾濫が起こる確率が数割は減る。河道掘削は、相応の困難さがあるものの、基本的に河道の中だけで行う施策であり、その確実性などから実務上そこに頼る度合いが増して行くであろう。実際、河川の災害復旧の多くは河道掘削が中心となっている。それだけに、「掘れば済む」という安易な河川技術に陥ることなく、適切な検討を経て掘削を行うという、河川技術にたずさわる者としての矜持を保ちたい。

地形をつくる、そのシステムをつくる技術である

河道設計は、地形を、あるいは地形形成を司るシステムをつくる技術とも表現できる。防災・減災において想定すべき外力が大きくなり、数百年もしくはそれ以上に一度という超長期での現象生起がふつうに議論されるようになった。私たちが整備する社会基盤の、そうした時間スケールでの持続性を確保することの難しさを考える時、改めて「（超長期に存在しうる）地形をつくる」という営為の重要性に気づかされる。「地形をつくる」ことの本義に見合う技術的内容を河道設計に込められるかが今日的にも問われている。

“現況河道重視”の先に進む必要性

河道改修に関わる技術については、流過能力の増強を基本に据える時代が続き、河積拡大を適切に進めるための技術体系が重要な位置を占めていた。その一方、河川にはそれぞれに河道形成・変化のシステムがあり、その理解を踏まえることが重要との考えが生まれ、いわゆる河道特性の把握に立脚した河道計画の重要性が合わせて意識されるようになった。平成の一桁年代の頃である。この流れにあって、実践的な方策として「現況河道重視」すなわち長年をかけて形成された低水路河道をいたずらに変えないという考え方が浮上し、現在の川づくりの検討においても起点になっている。これは、河道特性を理解した川づくりの一次近似解であった（と著者は捉えている）が、いつしか「現況重視」だけが一人歩きしていないだろ

うか？ 河道特性理解とそれを踏まえた河道設計への取り組みが甘くなっていないだろうか？ 現況重視の先に行く河道設計が今改めて求められていると思う。

考える時間・空間スケールを大きくとる必要性

このことと関係するが、河道に関する技術・研究課題の発掘、設定において、眼前の一見面白く大事そうな個別事象に注目しすぎて、河道技術を考えるに見合う時間・空間スケールに比して矮小なとらえ方をする傾向が出てきていないだろうか？ このために、河道全体の大きな変化を頭に入れた、そもそもの河道のあり方を考えることがなおざりにされ、局所の対症療法を次から次へと検討するパターンに陥りがちではないか？ あるいはまた、一見学際的な総合研究が進んでいるようであるが、上記が理由となって、それが河道全体のあり方を考える技術論に結びつかず、総合化・統合化という新たな縦割り分野ができるという皮肉な状況になっていないか？ 以上の懸念が多少なりとも現実になっているのなら、それを打破する鍵としての河道設計技術に正面から取り組むことの意義は大きいと思う。

3. 良質な技術政策検討の土俵づくりの大切さ

誰もが、様々な調査研究や現場情報を統合的に施策実践につなげることが必須と言う。しかれば、それをどのように進めるかについて、具体的な方途を1つ1つ試し確立していくことこそが大事と強調したい。総合的取り組みは物事を達成するアプローチであり、それ自体が目標とはならないことも確認しておきたい。魅力的に見えるキャッチフレーズに幻惑されず、当たり前な大事な、中軸をなす具体的技術課題・目標を掲げ、皆で取り組む土俵をつくっていく。「河道設計」という古めかしく聞こえるかもしれない課題も、こうした観点から考えていくと、今日的でとても大事な土俵ではないだろうか？ 技術政策検討の良質な土俵づくりをもっと大切にしていきたい。「河道設計」はその代表である。そして、その1つに過ぎない。

高齢化する道路構造物の維持管理・更新のために



道路研究部長 森 望

(キーワード) 道路、道路構造物、高齢化、維持管理、更新

1. 最近の動き

平成25年1月、社会資本整備審議会社会資本メンテナンス戦略小委員会から緊急提言がなされた。この背景には、平成24年12月2日に、中央自動車道笹子トンネルにおいて天井板の落下という非常に痛ましい事故が発生し、高齢化する社会資本の維持管理の緊急性が国民の不安という形で着目されることとなっていたことがある。

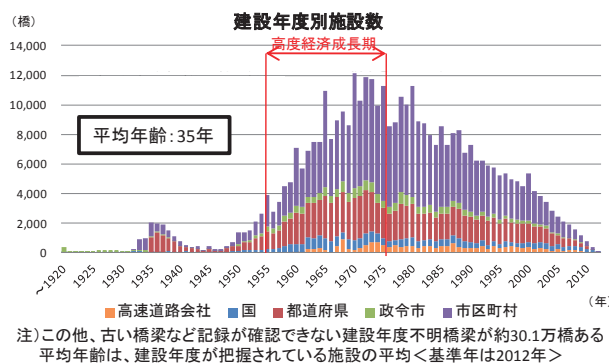
表に、社会資本に係る計画、提言等で維持管理・更新に係る主なもの、または内容をまとめている。さらに新たな動きとして、道路の維持管理に関する技術基準類、その運用状況の総点検、道路構造物の適切な管理のための基準類のあり方について検討するため、社会資本整備審議会道路分科会に平成25年1月、「道路メンテナンス技術小委員会」が設置された。老朽化する社会資本の維持管理の必要性・重要性はかねてより指摘され、国土交通省はじめ、関係機関では、研究開発も含めて維持管理・点検に取り組んできていた。しかし、最近の様々な動きを受け、直轄のみでなく地方公共団体も含め対応が求められており、すべての管理者で本格的に始まろうとしている。

2. 高齢化する道路構造物と維持管理の現状

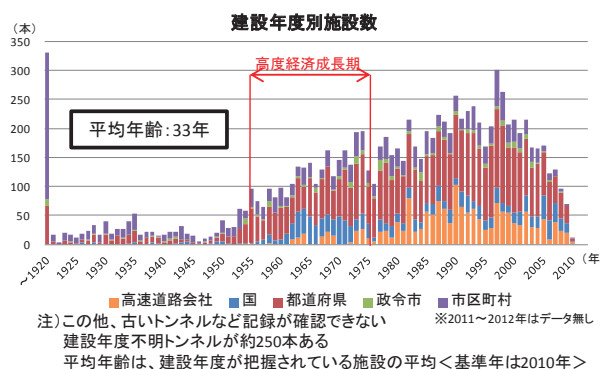
道路橋（橋長2m以上）、トンネルの管理者別建設年度別施設数を図に示している。道路橋は、全体約70万橋、平均年齢は35年（約30万橋については建設年度が不明）、約2割の14万橋は都道府県、約7割の48万橋は市区町村で管理され、この内、1686橋が通行規制、326橋が通行止め（平成24年4月現在）という状況にある⁵⁾。トンネルは、全体で約1万本、平均年齢は33年、都道府県管理が約5割を占めるという違いはあるものの高齢化に大きな違いはない。点検に関して、笹子トンネル事故前にトンネル本体の点

表 維持管理・更新に係る最近の主な計画、提言等

社会資本整備重点計画（平成24年8月） ¹⁾ 重点目標4 社会資本の適確な維持管理・更新を行う
社会資本メンテナンス戦略小委員会緊急提言（平成25年1月） ²⁾ 本格的なメンテナンス時代に向けたインフラ政策の総合的な充実 ～キックオフ「メンテナンス政策元年」～
国土交通省技術基本計画（平成24年12月） ³⁾ 重点プロジェクトII 社会資本維持管理・更新プロジェクト
日本経済再生に向けた緊急経済対策（平成25年1月閣議決定） ⁴⁾ 社会インフラの総点検を速やかに実施し、緊急的な補修など必要な対策を講ずる。～(中略)～今後の老朽化に備えた社会資本の計画的かつ戦略的な維持管理・更新を推進する



(a) 橋梁



(b) トンネル

図 管理者別建設年度別施設数⁵⁾

検を実施していた市町村は約4割、付属物にあつては3割弱、点検においてトンネル本体、付属物ともに特に要領を用いていない市町村が約8割という状況にある⁶⁾。

3. 点検の実施要領

管理者、あるいは構造物によっては、点検が行われていないという実態を踏まえ、道路研究部では、道路局、関係機関・専門家と協議しながら、まずは構造物の腐食、劣化等による第3者被害を防止するという考えから、橋梁、トンネル、舗装、道路付属物、法面・盛土・擁壁等を対象として全国で実施する総点検のための実施要領について検討を行った。

定期的点検に関しては、管理者によっては、要領等が定められていない構造物もあり、その作成が求められている。今後、関係機関と連携しながらまとめていく。

4. 戦略的維持修繕サイクル構築に向けて

高齢化した構造物のストックが増大する中で、維持管理は、さらに効果的かつ効率的に実施することが求められる。そのためには、定期的な点検・診断、修繕計画作成、修繕実施のサイクルを確立させること、さらに、サイクルを予防保全の維持管理として効果を高めるために、各過程の技術的手法の合理化・高度化を図ることが必要であり、今後とも関係機関と連携を図りながら、さらに重点的に取り組んでいく。

① 劣化・損傷の診断技術、構造物の性能評価手法

構造物の劣化・損傷を適切に評価・診断するための技術、劣化・損傷の構造物の性能に対する影響、供用後の補修・補強の影響等を考慮した現有耐荷力性能評価手法について研究に取り組む。

② 道路網の機能から見た構造物の管理手法

道路構造物の健全性は、道路利用者の立場から見た場合、路線として評価されるべきである。また、大規模地震等を考えれば、多重性確保も踏まえて健全性を考慮すべきである。したがって、ある一定のエリアの道路網の中で各リンクが求められる機能から、構造物の性能として維持すべき水準を明確にする手法、構造物の健全性を評価する手法の研究に取

り組む。

③ 道路構造物全体を長寿命化させる技術的手法

個々の構造物、道路網の中の構造物の維持管理という視点に加え、国全体としては、社会資本全体の長寿命化の推進にも努めなければならない。このためには、マクロな視点から劣化状況の傾向を把握し、的確な対応策を確立していくことが重要である。したがって、道路構造物の点検・診断結果、修繕実績等の維持管理情報を全国規模で収集・蓄積するためのデータベースを行政と連携しながら構築し、問題の分析、技術的対応方法の検討等維持管理手法の構築に努める。

④ 管理者の支援

構造物の維持管理のためには、技術基準やマニュアルに加えて、構造物を診断できる技術者が必要である。技術的問題への対応、技術的手法の確立等の調査研究業務を地方整備局等の技術者と協力しながら推進することにより、国総研で有している技術的知見・ノウハウの共有・普及に努める等、維持管理現場の技術者の育成にも貢献していきたい。

また、道路研究部で対応している道路構造物についての技術相談（研修講師、委員会委員を含む）は平成24年度168回、多くの機関で技術的問題を抱えている状況にあり、管理者に対する直接的技術支援についても継続的に努力していく。

5. おわりに

道路研究部では、道路構造物のほか、道路交通、安全、環境、景観についても調査研究に取り組んでいる。今後とも、国内外の社会・経済状況を踏まえるとともに、行政、大学・独法等研究機関、学・協会、民間、市民、それに外国機関とも連携を図りながら調査研究に取り組んでいく。

【参考】

- 1) <http://www.mlit.go.jp/common/000221986.pdf>
- 2) <http://www.mlit.go.jp/common/000986603.pdf>
- 3) <http://www.mlit.go.jp/common/000232351.pdf>
- 4) http://www5.cao.go.jp/keizai1/keizaitaisaku/.../0111_01taisaku.pdf
- 5) 道路メンテナンス技術小委員会第1回小委員会資料
- 6) 道路メンテナンス技術小委員会第2回小委員会資料

建築基準整備に取り組む課題



建築研究部長 向井 昭義

(キーワード) 東日本大震災、建築基準法、基準原案

1. はじめに

建築研究部では、安全安心で快適な生活環境を実現するため、建築基準法、住宅品質法、省エネ法等において、構造、防火そして環境・設備の各分野の技術基準に対して行政支援することを使命としています。ここでは、構造、防火、環境等の建築分野において、基準整備のために建築研究部が取り組んでいる研究課題や建築基準整備促進事業における調査結果をもとに震災対応等の基準原案作成に取り組んでいる課題等について説明します。各分野の状況・動向は以下の通りです。

構造分野：構造計算書偽装事件等の再発防止のために、平成18年の建築基準法等の改正によって、建築確認・検査の厳格化などが行われました。またその後、制度の円滑な普及を目的とする各種施策が実施されています。

防火分野：公共建築物木材利用促進法が平成22年に公布・施行されましたが、木造建築物の耐火性等に関する研究により建築基準法における規制緩和の可能性の検討が行われています。

環境分野：建築物の建設時や運用時のエネルギー削減のための種々の施策が実施されてきています。

東日本大震災に関連して、技術基準における対応が必要な事項として津波、天井脱落、エスカレーター落下、地盤液状化、長周期地震動が掲げられ、検討が行われています。

2. プロジェクト研究等

建築研究部が主体となって取り組んでいる国総研プロジェクト研究が4つあります。

「低炭素・水素エネルギーシステム活用社会に向けた都市システム技術の開発（水素総プロ）（H21～H24）」 水素をエネルギー媒体に用い、化石燃料

に過度に依存しない都市エネルギーシステムの構築に向けて、水素配管を安全に、かつ二酸化炭素排出量の最小化を実現するための建設技術等を開発します。建築側での負荷削減、高効率設備機器の活用、再生エネルギー設備の活用と合わせて、都市の化石燃料依存度を評価する手法を開発します。

「地震動情報の高度化に対応した建築物の耐震性能評価技術の開発（高耐震総プロ）（H22～H24）」 近年の地震観測網の整備や地震学の進展に伴い、任意地点での地震動の特性が詳細に解明されつつあります。観測または予測された地震動の中には、現在の耐震設計の想定している設計用地震力のレベルを上回るものもあります。一方、建築物に作用する地震力は、地表面上の地震動がそのまま建築物に入力するとみなした場合よりかなり低減する場合があることが知られています。建築物の耐震性能を適切に評価するには、地震動をより精度よく予測することに加え、このような「地震動」と「地震力」の関係を見極めることが重要であります。そのため、できるだけ多くの建築物の地震観測記録を収集・分析して、地表面の「地震動」と建築物に作用する「地震力」の関係を明らかにし、地震動情報の高度化に対応したより合理的な建築物の耐震性能評価技術の開発に取り組んでいます。

「再生可能エネルギーに着目した建築物の新技術導入に関する研究（H23～H25）」 生活水準の向上とともに建築物のエネルギー消費は年々増加傾向にあります。建築物の熱的構造や機器効率化を一層進めるとともに、これからは建築物敷地内に存在する自然エネルギー（再生可能エネルギー）を活用することも大事であり、再生可能エネルギーを取り入れた新たな基準の策定が必要とされています。

「木造3階建学校の火災安全性に関する研究(H23～H27)」 木材は、他の材料に比べ、材料製造時の炭素放出量が少なく、地球温暖化防止に有効であるとともに、室内の湿度変化を緩和させ、快適性を高めることができるなどのメリットがあります。しかし、現行の建築基準法では3階建て学校には高い耐火性が要求されており、木造で建設することは現状では困難となっています。これらの規制については、平成22年の「公共建築物等における木材利用の促進に関する法律」施行等をうけて木材の耐火性等に関する研究の成果を踏まえて必要な見直しを行うことになっています。そこで技術的見地から緩和することが可能な条件を見いだすために、要素実験やシミュレーション等の調査検討に加え、木造3階建て学校の実大火災実験などによって、火災時の安全性が確保されるような技術基準の整備に資する検討を行っています。

これらのプロジェクト研究以外にも、「外装材の耐震安全性の評価手法・基準に関する研究」、「建築実務の円滑化に資する構造計算プログラムの技術基準に関する研究」、「建物火災時における避難安全性能の算定法と目標水準に関する研究」等の課題に取り組んでいます。

3. 技術基準原案の検討・作成・提示

建築研究部では、東日本大震災の被害を踏まえた対応や個別の研究開発に対応した課題設定を行い、技術基準原案の検討・作成・提示を行っています。

特に東日本大震災に関連した主なものとしては、「津波避難ビルの構造上の要件に関する基準」、「天井脱落対策等に関する技術基準」、「長周期地震動への対応方策の検討」があります。また、研究開発に関連したものとしては、「大規模木造建築に係る防火基準の見直し検討」があります。

これらについては、国土技術政策総合研究所に学会等の有識者をメンバーとした建築構造基準委員会、建築防火基準委員会を設置・運営し、実務者等の意見も踏まえつつ技術基準の見直しを行う体制を整備しています。

建築構造基準委員会では、特に東日本大震災関連

の検討を行っています。平成23年4月にこの委員会による現地調査を実施するなど、建築物被害を踏まえた対策の検討を開始し、今年の10月までに5回の委員会を開催しています。これらの委員会における審議を踏まえ、平成23年11月の住宅局長通知「津波避難ビルに関する構造上の要件に関する指針の見直し」、平成23年12月の国交省告示「津波防災地域づくり法に基づく指定避難施設の技術基準告示」に反映されました。また、平成24年7月31日から9月15日まで「天井落下防止のための技術基準原案」及び「エスカレーター落下防止のための技術基準原案」について意見募集（パブリックコメント）を行いました。

これらについては建築基準整備促進事業（国が建築基準法等における技術基準を策定・改訂する上で必要な事項について、国の設定した課題に関し、実験等の基礎的なデータ・技術的知見の収集・蓄積等を行うものを公募して、その費用に対し補助を行う事業。平成20年度創設、平成24年度は27課題について調査実施）を活用して検討を進めています。

4. 今後の課題

震災関連の今後の課題としては、長周期地震動対策、戸建て住宅等の敷地の液状化への対応等があります。

長周期地震動関連では、東日本大震災前の平成22年12月に長周期地震動対策試案を提示して意見募集を行っておりますが、東日本大震災で得られた観測データや中央防災会議および地震調査研究推進本部における検討も参考にしながら試案の見直しを行っていく予定であります。また、敷地の液状化については、基準整備促進事業などで小規模建築物に適用できるような簡易な液状化判定手法の検討を行っています。

建築研究部では、技術原案策定に関して技術的知見で行政支援を行っておりますが、普段から基礎的な研究、技術開発も含む研究で知見を収集・蓄積することも重要であると考え、業務に励んでおります。

【参考】

1) 国総研資料 No. 699 pp. 43-54
http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0699pdf/k_s069909.pdf

本格化する住宅復興



住宅研究部長 水谷 明大

(キーワード) 東日本大震災、住宅再建、生活支援、地域の課題

1. はじめに

東日本大震災から2年が経過した。この大震災では全壊約13万戸、半壊約27万戸、一部損壊など73万戸に及ぶ住宅への被害があった。2012年12月時点でなお、約32万人の被災者が応急仮設住宅などにおける避難生活を強いられており、住宅の再建、復旧の迅速な展開は大きな課題である。各自治体では復興計画の確立とともに住宅再建の道筋をつけつつあるが、今後恒久的住宅として岩手県、宮城県だけでも9万戸にも上る住宅供給が必要とされ、そのうち災害公営住宅として約2万戸が計画されている。原発事故の影響から計画公表に至っていない福島県分が今後具体化されれば更にその数字は膨らむこととなる。

被災地域における住宅建設戸数は伸びつつあるが、各地の復興事業の進展とともに住宅の再建も本格化が待たれる。

2. これまでの取り組み

被災直後から現在に至るまで、避難生活、仮設住宅等の確保、住宅の再建、復旧など各段階に応じて被災者の居住の確保、生活支援に係る努力が続けられており、国総研としても各段階において自治体等への助言など支援を行うとともに関連する調査研究を行ってきた。

特に、過疎化、高齢化が進む地域における大災害であったことから、高齢者の生活支援、地域コミュニティの維持、地域の活力維持を始めとして様々な課題が顕在化しており、居住の確保、住宅計画においてもこれらの課題への対応が求められてきた。

国総研として取り組んできた活動から住宅分野に関わるものを例示すると、応急仮設住宅建設に関する自治体への指導・助言、地域の住宅供給体制強化に向けた組織化の検討における技術的な支援、災害

公営住宅建設促進に向けた供給計画確立やモデル的な計画づくりへの技術的な支援などがある。

3. 今後の課題

これまでの取り組みにおいて明らかになった課題、住宅再建が本格化していく際に課題とされることとして、①再建のスピードアップと需要量に対応できる住宅生産体制の確立、②被災者の居住ニーズにあった住宅の供給、③地域の活力や地域コミュニティの維持・再生、④大量供給後の住宅の維持保全などを上げることができる。

国総研としてはこれらの課題に対応し、引き続きその解決の方向付け、今後の展開のモデルづくり、制度やしくみづくり、基準や評価手法の確立などに向け取り組んでいくこととしている。

①再建のスピードアップと需要量に対応できる住宅生産体制の確立

一日も早い仮設住宅等における避難生活の解消に向け供給・再建のスピードアップを図ることは最も重要な課題と言って良い。また、今後復興の進展に伴い住宅需要も急速に高まることが予想されている。短期間に大量の供給を行っていくための住宅生産体制の確立が課題であり、材料・資材の確保、輸送、人の確保など様々な観点からの取り組みが必要となる。

更に、既に復興事業の本格化を迎え建設資材の高騰も懸念される中、居住者の負担軽減のため、一層のコスト低減を図る方策についても課題となる。

②被災者の居住ニーズにあった住宅の供給

被災者の実情を踏まえた住宅供給計画の早期具体化に向け、引き続き市町村への支援が必要と思われる。高齢者への生活支援、地域コミュニティの維持、地域の住まい方に合った住宅の供給、生業に配慮した住宅計画づくりなどの課題への対応についても引

き続き検討していく必要がある。また、被災地では地域防災についても住民意識が高く、住宅計画においても検討が必要である。

更に、時間の経過とともに居住者のニーズも変わっていく可能性があり、住宅供給計画も見直しながら柔軟に対応していくことも課題であろう。

③地域の活力と地域コミュニティの維持・再生

住宅の供給は地域の活力や地域コミュニティの維持に貢献するとともに、地域の活力が居住の質の向上にも寄与するという面がある。住宅計画を具体化していくにあたり「地域力の再生」も念頭に進める必要がある。

また、多くの地方都市が抱える中心市街地の疲弊の問題は被災地においても顕著であり、復興を機に活力を再生するという観点で取り組んでいくことは重要である。

④大量供給後の住宅の維持保全

住宅の供給後、長期間にわたり機能を保持していくためには、その管理、維持保全がきちんと行われる必要があるが、供給体制とともに維持保全の体制についても予め整えておくことも重要な課題となる。ストック管理の観点からは更新時期も念頭においた検討も必要であろう。

4. おわりに

災害は地域の抱える課題を加速し顕在化させると言われる。東日本大震災も例外ではない。高齢化、過疎化、地域コミュニティ・・・どれをとっても他の地域でも一層取り組みを強化していかなければならない課題である。また災害に向き合いながら課題に対応していくことが求められている地域は多い。

この復興の過程は、地域の防災力強化のモデルとなるとともに、地域の抱える諸課題への対応という観点でもモデルとなるものでなければならない。

筆者は東日本大震災発生当時、中国（北京）に派遣されており、外から災害後の対応を観察することとなったが、災害への対応の過程は中国側の関係者にも大きい関心を持って捉えられていた。中国だけでなく、全世界から注目を集めていると言ってよい。

この度の震災とその復興の過程と明らかになった

課題とその解決の方向は、国内はもちろんのこと、諸外国においてもこれからの地域づくり、住まいづくりに生かされなければいけないと感じている。

付け加えると、四川大地震の復興事業は3年でその大半を収束させている。その復興事業の展開は極めてスピーディであった。四川大地震も死者行方不明者8万7千余（大半は住宅、学校などの倒壊による被害）、倒壊家屋500万（間＝部屋）余という甚大な被害をもたらしている（筆者が派遣されたのはその復興過程への日中間の技術協力の一つとして行われた、耐震・防災に携わる人材の養成に関わるプロジェクト）。発災直後の避難、仮設住宅など仮住居、住宅の再建、移転などその過程は我が国と同様であるが、震災後3年の報告によれば再建された住宅戸数は約220万戸、住宅の補修補強は約440万戸に上るとされる。迅速な復旧復興は中国政府でも重要視されこの震災の復興過程は「モデル」となるものということが強く意識されていたようである。

国情の違い、特に地方政府と中央政府の役割分担、経済格差を背景にした地域間経済協力の強力な展開、右肩上がりの経済下での復興など、我が国の事情や背景と異なる部分も多いが、早い計画の具体化、迅速な事業展開、協力・支援体制、地域経済活性化への取り組み、記録と保存・・・その過程には（他山の石とすべきことも含め）参考とするところ多々あると感じている。

【参考資料】

- 1) 国総研研究報告No. 52「2011 年東日本大震災に対する国土技術政策総合研究所の取り組み－緊急対応及び復旧・復興への技術支援に関する活動記録－」2013. 1
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/rpn/rpn0052.htm>
- 2) 復興庁ウェブサイト「復興の現状と取組」；
<http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/>
- 3) （独）国際協力機構（JICA）ウェブサイト「中国耐震建築人材育成プロジェクト」；
<http://www.jica.go.jp/project/china/006/index.html>
- 4) 国立国会図書館 レファレンス2011. 9「中国四川大地震から3年―復興再建の経緯と課題―」

低炭素まちづくりを多面的に支援



都市研究部長 柴田 好之

(キーワード) 将来像アセスメント、土地適性、熱エネルギー面的利用、ヒートアイランド対策

1. はじめに

昨年12月に「都市の低炭素化の促進に関する法律」が施行されたが、都市の低炭素化は、二酸化炭素の排出量を削減していく取り組みの一環であるとともに、その促進は都市の健全な発展に寄与するものとなる。

このため、市町村が作成する「低炭素まちづくり計画」を通じた行政や民間事業者、そして住民による総合的な取り組みを国として支援していく必要がある。

都市研究部においては、低炭素まちづくりに関して地方公共団体などが行う取り組みを支援するためのツール開発を多年にわたって実施しており、ここではそれらのツールの特徴と活用いただける場面などを紹介させていただく。

関連する研究成果は逐次公表していくこととしているが、ツールの活用、連携してのスタディ等にご関心があれば個別に対応させていただいているので是非問い合わせ願いたい。

2. 都市分野の研究の目指す低炭素まちづくり

都市研究部は、関係大臣が定めた「都市の低炭素化の促進に関する基本的な方針」に示されている目標について、以下に関連する課題に重点を置いて研究を進めてきている。

- ①都市機能の集約化、公共交通機関の利用促進等によるエネルギー使用の削減
- ②日常生活に必要なまちの機能の住まいの近くへの集約
- ③都市インフラの維持・更新の効率化・重点化等による財政負担の軽減化
- ④地区・街区レベルでの効率的な熱の共同利用等

を通じた効率的なエネルギーシステムの構築

- ⑤緑化による地表面被覆の改善や風の道の確保等によるヒートアイランド現象の緩和

3. 低炭素まちづくりを支援するツール

(1) 都市・地域の将来像アセスメントツール

将来の都市構造に関し、現状維持型、市街地拡大型、多極集中型などの複数の代替案及びそれぞれの施策パッケージを設定し、それらについてQOL、環境、コストなどを客観的・定量的に比較可能な形で評価することにより合理的な選択を可能とするもので、現在は公共団体と連携したケーススタディにより実用性の向上を図っているところである。低炭素まちづくり計画の案の作成段階において、都市の拠点となる地域の設定や公共交通機関との連携に関する考え方など都市機能の集約化に係る大きな方向性を検討する際に活用されることを期待している。また、複数の拠点地域を設定する場合において各種住民サービス機能の配置、拠点間の役割分担などの代替案について比較検討を行うことなども考えられる。

(2) 戦略的土地マネジメントに向けた土地適性評価技術

従来、都市計画基礎調査等により土地の有する多様な状況データが蓄積されているが、これらをメッシュ単位で数値指標に変換し、建築等用地、農林業用地等の土地種目ごとに指標の重み付けを設定することにより土地の適性の評価点を算出し、土地の利用や保全の優先度の判断材料とするもので来年度のとりまとめに向けて研究を進めているところである。計画案作成の段階で、例えば、空家の増加などによる都市インフラ整備・管理の効

率の悪い地区の抽出、各種災害ハザード情報と土地利用の連携強化などの課題に対する検討にも役立つものになる」と考えている。

(3) 熱エネルギー面的利用の導入適地検討フロー

低炭素まちづくりに貢献する熱エネルギーの面的利用を効果的に進めるため、地方公共団体における面的利用の適地選定など、開発事業の誘導の手順を整理したものである。計画案作成段階において、熱負荷密度が高く法定容積率の高い地域、あるいは未利用エネルギー源から近い地域など面的エネルギー利用導入の適性が高い区域を抽出、アクションエリアとして設定、エリア内の事業を誘導・支援することで面的利用の積極的な導入を図ることを想定している。また、エリア内でなくても、建物間熱融通、あるいは熱供給事業・集中プラントの導入について、あらかじめ公的支援の要件を設定、支援策を提示しておくことで個別事業の誘導を図ることも考えている。

(4) 熱エネルギーネットワークシステム簡易性能評価プログラム

エネルギーや熱源システムなどの特別な専門知識を持たなくても、用途別床面積、熱融通配管の距離等の入力や熱源方式の選択により熱エネルギー面的利用の導入適性がおおよそ判断できるプログラムを開発した。計画案作成段階では、既成市街地や大規模再開発における大まかな導入可能性の検討に活用されること想定している。また、計画策定後は、計画に位置づけたアクションエリアや建物間熱融通等の適性を有する事業の関係者に対し、事業計画について評価プログラムを活用して省エネルギー効果の高いものとなるよう協議を進め、面的利用の事業化を誘導することが考えられる。

(5) ヒートアイランド対策の省CO2効果の評価ツール

ヒートアイランド対策の個別あるいは複合的な対策を導入した場合の熱環境緩和効果、空調負荷軽減効果、省CO2効果をパソコン上で簡易に計算できるツールを開発した。計画策定段階では、施策

の対象エリアや施策の組み合わせ等の検討に有用である。また、ヒートアイランド対策に関する施策の数値目標、評価指標の設定（二酸化炭素削減量への換算）にも活用できる。計画策定後は、施策の対象としたエリアにおける開発事業について評価ツールを活用して省CO2効果の高いものとなるよう協議を進めることが考えられる。この場合、別に用意している評価ツール（詳細版）を活用して環境への影響を詳細に分析することも可能である。

(6) 都市環境気候図の標準化

「風の道」の活用も含め、地域特性に合った効果的な対策を講じることが可能となるよう、ヒートアイランド対策マップとしての「現況図」、「対策方針図」、「影響図」の活用など、対策の進め方を系統的にガイドライン〈案〉として提示するもので、公表の方法について調整中である。計画策定段階においては、「現況図」、「対策方針図」を作成しておくことが重要であり、また計画策定後は、事業計画に応じた詳細な検討をもとに「影響図」を作成し、協議を進めることで効果を高めることにつなげたい。

4. 今後の取り組み

以上紹介したツール以外でも、

- ・人口減少の進展に対応した市街地の縮退の円滑な進め方
- ・航空レーザ測量の高度化に対応した都市空間内の緑の調査・分析・評価手法
- ・アクセシビリティ指標によるエリアと都市施設の評価手法

等の研究を進めているところであるが、今後はさらに、都市機能の集約と公共交通機関の利用促進の一体的な施策展開、公共交通機関を軸とした日常生活圏の再構築、集約化に関する施策効果の分析・評価手法、集約化に係る円滑な移行プログラム、福祉や農業施策との連携などの地方公共団体が直面する重要課題に関する研究を進め、課題解決への取り組みを支援することとしたい。

東京湾の環境再生に向けた取組の方向性



沿岸海洋・防災研究部長 鈴木 武(博士(工学))

(キーワード) 沿岸域、環境再生、東京湾

1. はじめに

背後に大きな人口・経済集積を抱えた閉鎖性の高い海域では、生活排水などが大量に流れ込むことに加え、外海との海水の循環が起こりにくいため、富栄養化による慢性的な赤潮の発生や、有機底泥の蓄積等による貧酸素水塊の形成が、水産動植物へ大きな影響を与えるなど水環境の問題が発生している。

こうした沿岸域の水環境問題を改善していくため、内閣府内閣官房都市再生本部は、平成13年12月の第三次決定において、都市再生プロジェクトに「海の再生」を位置づけた。これを受け、海上保安庁、国土交通省、環境省、水産庁および関連地方公共団体等は、平成15年3月、「東京湾再生のための行動計画」を策定した。平成24年度末で「東京湾再生のための行動計画」が作られてから10年になる。

東京湾は首都圏の中央部に位置する閉鎖性海域である。その臨海部や流域には人口・産業が集中し、日本経済を牽引する都市・産業機能が形成されている。首都圏（1都3県）の面積は14,000km²と国土の4%に過ぎないが、人口は3500万人（全国28%）、工業出荷額は47兆円（同18%）を超える。

2. 東京湾再生のこれまでの取組

首都圏あるいは日本で重要な地位にある東京湾に対し、「東京湾再生のための行動計画」は「快適に水遊びができ、多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい『東京湾』を創出する。」こと目標とした。その目標達成をめざし、(1)陸域負荷削減、(2)海域における環境改善、(3)東京湾のモニタリングの3つの分科会を設け、取り組みを行ってきた。各分

科会の取組項目は表-1の通りである。

表-1 各分科会の取組項目

分科会	取組項目
陸域負荷削減	①陸域からの汚濁負荷削減のための総量削減計画の実施と効果的な事業施策の実施、②污水处理施設の整備・普及及び高度処理の促進、③雨天時における流出負荷の削減 ④河川の浄化対策、⑤面源から発生する汚濁負荷の削減、⑥浮遊ゴミ等の回収
海域における環境改善	①海域の汚濁負荷の削減、②海域の浄化能力の向上
東京湾のモニタリング	①モニタリングの充実、②モニタリングデータの共有化及び発信、③市民のモニタリング活動

そのなかで海域での取組をみると、「海域汚濁負荷の削減」があり、汚泥の堆積が著しい運河等で堆積有機物をはじめとする底泥の除去、良質な土砂を用いた浅場等の造成による底質の改善、清掃船等による海面を漂う浮遊ゴミ等の効率的な回収、NP0や漁業者等による海底ゴミの回収、海浜・干潟の清掃活動等が進められてきた。

次の「海域の浄化能力の向上」に関しては、現存する干潟や藻場等を可能な限りの保全、干潟・浅場・海浜・磯場を再生・創出、長期的な観点に立った生物学的なネットワークの形成、生物付着を促進する港湾構造物等の整備、底生生物等の生息場の創出を目指した緩傾斜護岸への改修、青潮の発生要因のひとつとされる過去の土砂採取等による深堀跡の埋め戻し等が進められてきた。

「東京湾のモニタリング」については、底層D0と底生生物についてのモニタリングの充実、モニタリングポストや船舶等による海潮流と水質のモニタリングの強化、関連情報を集約したWebサイト

の整備、地域住民と協同した海浜清掃や漂着ゴミ分類調査、東京湾で環境保全活動を行う市民やNPOとの連携強化が進められてきた。

3. 東京湾再生に向けた取組の方向性

東京湾を再生しようとする取組がスケールの大きなものであることを考慮すると、まったく新しい取組を行い、それを短期間に完了することで目標を達成することができるという性質のものではない。そのため、これまでに積み上げてきた改善努力と蓄積してきた技術・知識を土台として、それを適切に取捨選択し、改良し、新たな取り組みを加えながら、これまでの取組を継承していくことが現実的なアプローチになる。

東京湾の再生に向かって取組を進めていく場合、その取組全体としての目標を設定することが必要である。その目標はわれわれが将来に向かって希望を持つことができる魅力的で志の高いものでなければならない。そのような目標を技術面、経済面、社会面などあらゆる面からみて実行可能なものとして設定することが不可能であるため、現実社会をある程度考慮に入れるものの、大きな割り切りをしてこのようであってほしいという目標を設定することになる。そのため実際に取組を行う場合には、全体的な目標の実現だけを考えて目標を定めることはできない。実施の際には、実施の内容や制約条件や他の目標を具体的に考えることができるため、可能な限りの情報を集め、しっかり検討をし、ある程度の不確定要素が残리つつも

現実的で実行可能な目標を設定し、実施していくことが必要である。

現在、日本の国家財政はかなり厳しい状況にある。そのため、東京湾再生の取組もそうした財政の制約を踏まえたものでなければならず、少ない予算で効果的に環境を改善していくことが重要である。そうした状況では、港湾施設の多目的利用、浚渫土・リサイクル材の活用、水質改善の効率化といった工夫を重ねた取組が重要になる。またそれらの取組を進めていくために多様な主体による協働が必要になるが、そのためには「実力を基礎とした緩やかな連携」という形式主義で可能性を失わせてしまわないアプローチがもっと重視されるべきであろう。

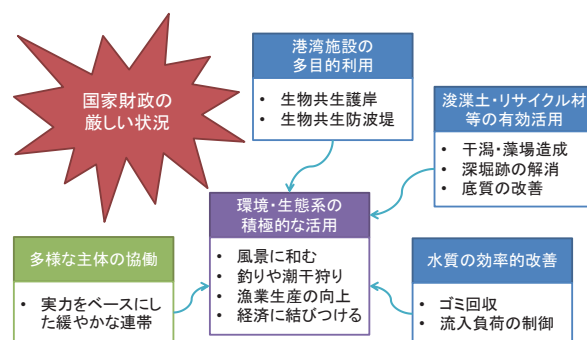


図-2 海の再生に向けた取組の方向性

4. おわりに

平成13年12月に「海の再生」が都市再生プロジェクトに位置づけられ、その後10年にわたり「海の再生」に取り組んできた。それによって「海の再生」に向けた技術や情報の蓄積が進んできたが、「海の再生」は容易に達成することのできない大きな目標である。首都圏の中央部に位置する東京湾を自然の快適性や生物生産などの面から価値の高いものにしていくことは日本の経済や社会にとって明らかに恵の多いものである。それは極めて困難な目標であるが、知識を増やし、技術を磨き、頭脳を巡らせ、あきらめることなく目標に向かって挑戦をしていくことが必要である。

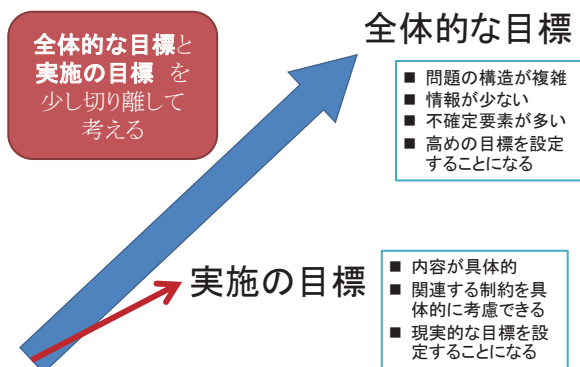


図-1 2つの目標

港湾構造物の性能照査法の更なる合理化に向けて



港湾研究部長 長尾 毅

(キーワード) 信頼性、作用、耐力

1. 設計工学的視点の重要性

設計とは、想定される作用に対して構造物が安定であるように断面諸元を決める行為である。その際、必要となる安全性が担保されるように、種々の不確定要因やばらつき等を考慮して余裕度が設定される。余裕度を示す指標は、安全率、耐力作用比、信頼性指標、破壊確率等の様々のものがある（ちなみに、港湾の性能照査では、安全率という指標は用いていない）。設計においては、作用の評価、作用に対する構造物の応答の評価に加えて、余裕度の設定を行う必要があり、これら全ての評価・設定が合理的に行われる必要がある。

工学研究の積み重ねにより、作用の評価、構造物の応答の評価の何れも長足の進歩を遂げている。港湾分野では、入力地震動は従来、レベル1地震動は全国を5ブロックに分割した係数として評価され、レベル2地震動は過去の地震動記録の中から代表的なものを選定して、加速度最大値を想定される地震規模に応じて調整するという手法が採用されてきた。現在は、土木学会の土木構造物の耐震設計ガイドラインの考え方にに基づき、港湾毎に震源特性・伝播経路特性・深層地盤による増幅特性を考慮した時刻歴波形をレベル1・レベル2地震動の両方で設定することとしている¹⁾。

構造物の応答に対する研究も進んでおり、岸壁の耐震設計では、レベル1地震動に対しては岸壁の変形量に対応した照査用震度を設定して性能照査を行う方法が採用された²⁾ほか、レベル2地震動に対しては2次元有限要素法による有効応力解析が標準的に用いられている。

以上のように作用・応答に関する研究は進んでいるが、最終的に構造物の信頼性を決定するのは

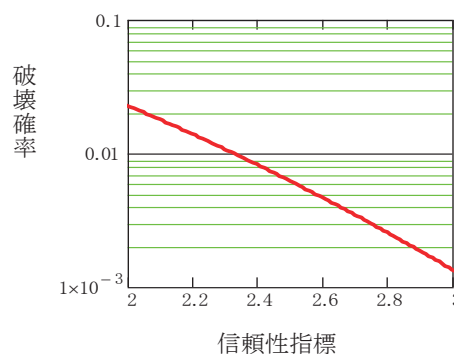
余裕度の設定であり、余裕度設定は設計工学的観点から作用・応答の技術的水準を考慮して慎重に行われる必要がある。従来、ともするとこの設計工学的観点が不足しがちであったといえよう。

表－1は各種防波堤の波浪作用に対するシステム信頼性指標を比較したものである³⁾。信頼性指標とは構造物の破壊確率を間接的に示す指標であり、両者の関係は図－1に示すとおりである。

最低の信頼性指標2.04と最大の信頼性指標2.64は信頼性指標の値としては30%弱の差であるが、実際に構造物の安定性は破壊確率で評価されるべきであり、図－1を参照すると破壊確率はそれぞれ0.021と0.004であり、実に5倍の破壊確率の差

表－1 システム信頼性指標の比較

構造形式	信頼性指標平均値
ケーソン式混成堤	2.11
消波ブロック被覆堤	2.64
上部斜面堤	2.16
直立消波ブロック堤	2.04
消波ケーソン堤	2.05



図－1 信頼性指標と破壊確率の関係

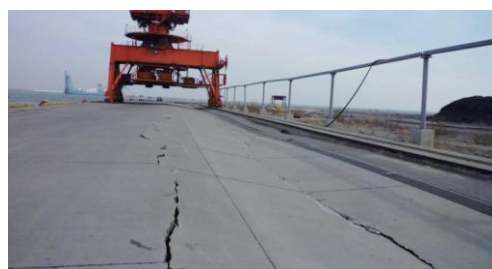
いがある。防波堤に求められる性能は港内を静穏に保つことであり、この点において各構造形式に対して求められる安定性水準に違いはない。ところが実際には上記のような安全性水準の違いが生じている。この違いは各構造形式に対する波力算定式の提案者の考え方の違いに起因するものであり、異なった考え方を同じ性能照査式に持ち込んでしまったために生じたものである。今後もこのような不整合を解決していく努力が必要である。

2. 作用評価の更なる合理化

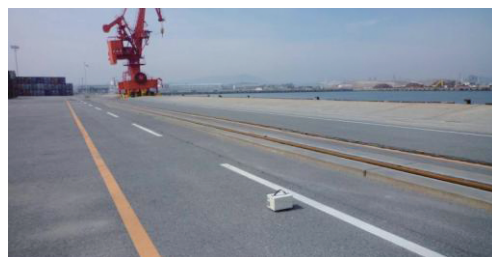
作用や応答の評価法の更なる合理化についても、今後も進めていく必要がある。紙幅の関係で以下では作用について述べる。2011年に発生した東北地方太平洋沖地震では津波のみならず地震動の作用による被害も多く発生した。特に、同一の港湾においても地区別に被害状況が大きく異なるケースが見られたことが今回の地震被害の特徴である。これは、震源からの距離がほぼ等しい地点においても、地震基盤から地表面までの堆積層における増幅特性が異なるためであると考えられる。例として小名浜港では3号埠頭で大きな被害が生じたが、大剣埠頭においては無被害であった（写真-1）。両地点における常時微動H/Vスペクトル（常時微動のスペクトル振幅の水平成分と鉛直成分の比）を図-2に示す。常時微動H/Vスペクトルのピーク周波数は、地震動が強く増幅される周波数に対応していることから、このピーク周波数が岸壁の変形に大きな影響を持つ2Hz以下の場合、地震時に被害が生じやすいといえる。3号埠頭では2Hz以下に、大剣埠頭では2Hz以上にピークが認められ、被害の大小と良く対応しているといえる。この結果を踏まえて小名浜港では入力地震動のゾーニングが行われ、設計に反映されている。地震動の増幅特性の精度の高い評価は強靱な国土造りのために非常に重要であり、今後更に研究を進めていく必要がある。

【参考文献】

1)長尾毅他：フーリエ振幅と群遅延時間に着目した確率論的地震ハザード解析，土木学会論文集，



(a) 3号埠頭



(b) 大剣埠頭

写真-1 小名浜港における岸壁の被害状況

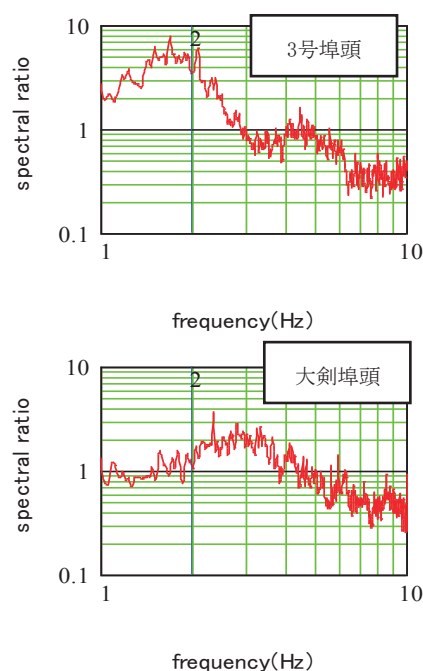


図-2 小名浜港常時微動H/Vスペクトル

No.801, I -73, pp.141-158, 2005

2)長尾毅他：レベル1地震動に対する重力式および矢板式岸壁の耐震性能照査用震度の設定手法，国総研資料 No.310, 2006

3)吉岡健，長尾毅：重力式防波堤の外的安定に関するレベル1信頼性設計法の提案，国総研報告 No.20, 2005

新しい時代の航空政策と 空港研究の最前線

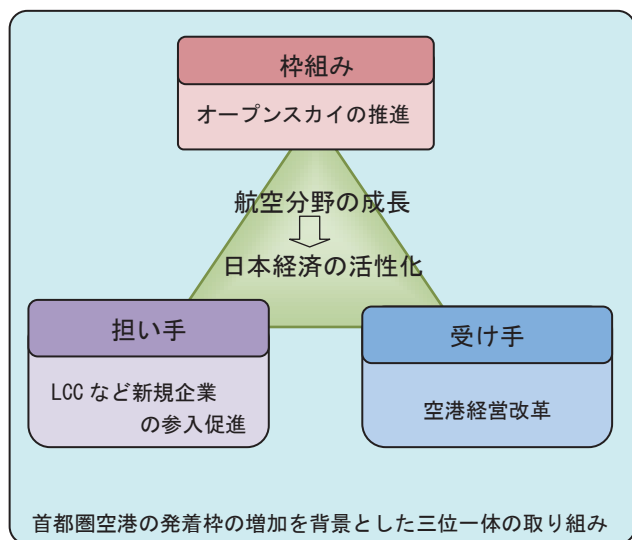


空港研究部長 傍士 清志

(キーワード) 航空政策、オープンスカイ、LCC、空港経営改革

1. 三位一体の航空・空港政策

今日、わが国の航空行政においては、三位一体の政策の実現に向けての取り組みが最大の課題となっている。三位一体の航空政策とは、「オープンスカイ」、「LCCの参入促進」、「空港経営改革」の三つの施策を相互並行して推進することをいい、これらの実現により航空分野の成長を図り、日本経済の活性化に繋げようとするものである。このような施策の推進が可能となった背景には、長年にわたってわが国の航空政策上のボトルネックであった首都圏の空港容量が大幅に拡大され、容量制約を前提とした規制行政からオープンスカイに向けての政策転換が可能となったことがある。



2. 首都圏の空港容量拡大の動き

羽田空港においては、従来から段階的かつ継続的に滑走路の増設、ターミナルの沖合への展開等の整備事業を実施し、その能力の向上に努めてきたが、首都圏に一極集中する旺盛な航空需要に応じて来られなかった。この結果、羽田と全国の空

港を結ぶ路線は、運航頻度を抑えて大型機材で大量輸送を維持するという、日本固有の国内路ネットワークが形成されてきた。また、地方空港では羽田空港との輸送能力を確保すべく、大型機材の就航を可能とするための滑走路延長事業が次々と実施された。世界の航空市場がダウンサイジング化と多頻度化に向かう中で、日本の航空ネットワークは、羽田空港のボトルネックにより独自の進化を遂げてきたのである。しかし、2010年10月に羽田空港の第4滑走路（D滑走路）が供用し、需給の隘路解消に向けた端緒が開かれた。D滑走路のオープンにより国内線の容量拡大が実現するとともに、国際線にも発着枠が割り当てられ、成田開港以来途絶えていた国際定期便が再開することとなった。引き続き管制運用の慣熟を図りながら段階的に容量が拡大し、最終的にD滑走路供用前に比べて9万回/年増の44.7万回/年まで容量拡大する予定である。

首都圏空港(羽田・成田)の年間発着枠の増加

	羽田空港 (うち国際線)	成田空港	首都圏空港全体
H22.10月まで (羽田D滑走路供用前)	30.3万回	22万回	52.3万回
現在 (H24.3.25以降)	39万回 (6万回)	25万回	64万回
H25年夏ダイヤから (H25.3.31以降)	41万回 (6万回) 国内線2万回を増枠	27万回	68万回
最終形 (羽田:H25年度末 成田:H26年度中)	44.7万回 (9万回) 国際線3万回を増枠	30万回	74.7万回

一方、成田空港は計画・建設段階の不幸な闘争の歴史から、長年にわたって滑走路一本の運用が続いた。この間、アジアの近隣諸国は次々と国際ゲートウェイ空港を開港し、成田は国際水準に比

して見劣りする施設で運用をせざるをえない状況が続いてきた。ようやく2009年に2本目の滑走路が2500mに延長されると、その後の地元合意を受けて二本の滑走路を独立運用することが可能となり、大幅な容量拡大が図られることとなった。

これら両空港の容量拡大が並行して進められる結果、首都圏の空港容量は年間74.7万回/年まで拡大し、ようやく国際水準の空港容量が首都圏に備わることになったのである。

3. オープンスカイ（航空自由化）政策の展開

羽田、成田の容量拡大にめどがつくことによって、従来の首都圏空港の航空輸送の隘路が急速に解放放たれることになり、これを活用してオープンスカイ（航空自由化）政策が展開されることになった。これまでもオープンスカイを標榜してはいたが、首都圏の空港を除くとの注釈付きであり、最も需要が旺盛な羽田、成田を欠くオープンスカイ施策はいささか実効性に乏しいものといわれても仕方ないものであった。

首都圏空港の容量拡大を背景にして、名実ともにオープンスカイが実現することになり、長年にわたって厳しい容量制約のもとにあった航空企業が、新たなオープンスカイ政策の下で活性化し、アジアをはじめとする海外の旺盛な経済成長を取り込むことで、わが国の持続的な経済発展に繋がっていくことが期待されている。

4. LCCなどの新規企業参入の促進

次に、航空政策の担い手となる航空企業に関しては、2012年に相次いで参入した本邦LCC（格安航空会社）などの新規参入企業を、公平な競争環境下で育成していくことが課題である。LCCは従来の航空企業とは異なる新たなビジネスモデルにより、これまで航空輸送を利用しなかった層の需要を掘り起こしており、今後の航空輸送の成長エンジンとして期待されている。そこでこれを支援するため、行政は技術規制の見直しや専用ターミナルの整備などの施策展開によってLCCの参入促進を積

極的に進めている。現時点でわが国におけるLCCのシェアは2%程度に過ぎないが、2020年にこれを欧米並の20～30%まで拡大する政策目標が掲げられている。

5. 空港経営改革の推進

更に、政策の受け手である空港に関しては、効率的な空港運営のための空港経営改革を推進する。全国28の国管理空港においては、着陸収入がプール管理されており、国が管理することによる地元感覚、経営感覚の不足などが指摘されてきた。また、滑走路等（国）と空港ビル（民間）の運営主体が分離していることに伴う空港の一体的管理の視点が欠如も問題視されてきた。

そこで、地域の実情に応じた民間による経営の一体化を図ることができるよう法制度を整え、空港経営改革を推進することとしている。これにより、空港経営に新たなオプションを提供することが可能となる。

6. 新しい航空政策と研究所の取り組み

空港研究部においては、以上述べたような航空施策の新たな潮流を踏まえ、航空行政のニーズに即応した研究課題に取り組んでいる。

例えば、首都圏空港の利用頻度が高まり、施設の維持管理の物理的制約がますます厳しくなる中で、懸念される滑走路の剥離などの不具合を未然に防ぐための技術開発や、より短い時間で効率的・効果的に保守点検を行うための手法の開発などを進めている。

また、LCCのシェア拡大を念頭に置いた、航空需要の分析・政策シミュレーションに関する研究や、LCCの就航を前提とした空港施設整備のあり方の検討も進めている。

さらに、空港の民営化が今後進展していくことを念頭に、国が有する空港施設の保全体制に関するノウハウを空港管理者と共有するシステムの構築も重要な課題であると考えている。

IT によるダイナミックな交通マネジメントの 動向と展望



高度情報化研究センター長 塚田 幸広

(キーワード) ITS、高速道路、交通マネジメント、料金施策、スマートIC、情報提供

1. はじめに

高速道路は、社会・経済活動の基盤として地域間の人流・物流を担う重要な役割を果たしてきた。高速道路の延長割合は全道路延長に対してわずか0.6%にすぎないが、台キロベースでは9%、物流輸送量では44%と重みが増す。また、東日本大震災では、緊急輸送路、危機管理インフラとして機能が発揮した。しかし、高速道路の各国比較では、概ね一人当たり道路延長 $\propto \sqrt{\text{人口密度}}$ の関係¹⁾にあり、我が国の高速道路密度が相対的に小さい現状にある。

高速道路は一般道路と比較して、全道路に対して死傷事故率が1/12であり、CO2排出量でも大きく低減することが証明されているが、高速道路の利用割合は諸外国と比較して低い。高速道路の利用割合は欧米で約30%であるのに対して14%と低く、十分に使われていない。要因として、ミッシングリンクが多いこと、有料料金が高いこと、ICチェンジ間隔が10kmと諸外国の2倍程度長いことが指摘されている。

一方、各地域の高速道路と一般道路の利用バランスを図ることにより、渋滞緩和、交通安全、環境保全などの道路交通問題を解決するため、料金割引やスマートICの設置等の施策展開されている。

2. 高速道路の交通マネジメントの現状

ITを活用した高速道路マネジメントは、情報提供、交通コントロール、料金施策、ネットワーク・アクセス強化の4つの施策に大別される。以下には、各施策に関して、国内外の動向を述べることにする。

(1) 交通情報提供 (VICS、ルートガイダンス)

道路交通情報をトラフィックカウンターや速度センサーから混雑度合を判別・配信し、車載ナビ、携帯端末に表示するVICSが広く普及してきた。また、

高速道路上に配置されたITSスポットにより広域的かつ詳細なダイナミック・ルートガイダンスが始動している。さらに、国内外ともに、自動車メーカー、民間情報企業による交通情報提供もスマートフォン等の個人端末の普及とともに大きな潮流になっている。これらの情報提供サービスにより、ユーザーが時間、ルート等を賢く選択することになる。

(2) 速度コントロール (速度制御・管制)

速度コントロールは、交通管理者が渋滞時、異常時(事故、異常気象等)に円滑な交通を維持するために推奨的あるいは強制的に速度をコントロールする施策である。イギリス・米国で導入しているアクティブ・トラフィック・マネジメント (Active Traffic Management: ATM) が代表例である。ATMは、交通量や速度のデータに基づきリアルタイムで速度を制御する。特に事故発生時には、事故処理車のレーンを確保するため、一般車の路肩走行を可能とし、事故処理時間の大幅な短縮を実現した。ITSで研究開発されたサグ部でのレーン誘導やACCによる速度維持技術との連携も効果的であろう。

(3) 料金施策 (ロードプライシング、料金割引)

我が国では、一般道から高速道路へ交通を転換し、地域の沿道環境の改善や渋滞緩和等の課題解決を図ることを目的に、料金割引社会実験を全国各地で実施した。各地での社会実験に係る協議会は、実験計画から実施及び住民への周知・結果説明を実施し住民の受容性向上に貢献した。全国的な分析から、渋滞緩和の効果と採算性(弾性率)の両面から、①割引率について朝夕及び深夜が効果的であり、特に深夜割引による大型車の転換が顕著、②ICへのアクセスが良いと弾性値が高い等結果が示された。社会実験の結果に基づき、本格的にETCによる朝夕通勤割引、

深夜割引等多様で弾力的な料金割引が実施された。

欧米では、無料道路に対してロードプライシングを適用させることにより、都市または地方の交通渋滞の緩和する施策を進めている。例えば、米国の主要都市圏では、渋滞対策としてITを利用して一部のレーンを有料化するHOTレーンが整備されている。HOTレーンでは、地区によって料金設定・徴収方法が異なるが、計測値から有料レーンの速度を一定以上に維持するように料金を変動させるダイナミック・ロードプライシングが最も効果的な手法として評価されている。また、欧州では、ロンドン、ストックホルムでANPRによる混雑税、ドイツ等EU諸国ではGPSとDSRCによる大型車の走行距離課金が本格化している。ストックホルムでは、導入段階では賛否の様々な議論があったが、社会実験や住民投票を経て導入した結果、本格実施から3年後の都市内の交通が24%減少し、混雑税に対する支持も74%に上昇している。このように、各国で社会実験を展開して、ITによる料金施策を機動的に導入し、交通問題の解決実績から住民の支持を獲得するプロセスとなっている。

（４）ネットワーク・アクセス強化（スマートIC）

我が国では、スマートICが全国で63箇所（平成25年4月時点）設置・運営されている。スマートICは、ETC搭載車両に限定しているため、簡易な料金所の設置で済み、料金徴収員が不要なため、従来のICに比べて約1/2程度の低コストで導入できるなどのメリットがある。ETC利用率が平成24年末で88%まで達している現状から、今後とも確実に利用量が増加するであろう。スマート利用量は、時間短縮人口やETC普及率等の影響を受け、さらに各種料金施策に連動することが観測されている。例えば、無料化実験においては隣接ICと同様に急激な利用量の増加が認められた。スマートICはフル化、24時間化、大型車対応とICの機能を向上することにより顕著な利用増進となっている。さらに、観光時の利用、緊急医療施設へのアクセス強化の特徴も生かされている。

３．ダイナミックな交通マネジメントの提案

高速道路ネットワークの整備とともに複数のルート選択が可能となり、情報提供や料金施策により交

通を誘導する施策が重要となってくる。２．で述べたように、IT技術は、リアルタイムで詳細な情報をきめ細かく提供し、ユーザーが局地的、限定された時間帯の範囲で賢く行動するようアシストすることに関して得意としている。高速道路マネジメントでは、ITの活用により①リアルタイムでの混雑や料金の情報提供、②適切な料金水準の設定、③ICの最適配置、④一定速度以上の走行環境の維持など、きめ細かなサービスが可能となる。さらに①～④の施策を連動が重要であろう。著者は、情報提供、料金施策及びアクセスコントロールが一体化したITによるダイナミックなロードプライシングとルートガイダンスの組み合わせた交通マネジメントを提案したい。具体的には、リアルタイムで広域にあたる混雑状況とそれに応じた料金が提示され、その情報により複数のルートから最寄りのICと推奨ルートをガイダンスする方法であり、コスト、効果に関する検証が必要であるが、技術的に可能性が高いと考える。

４．ITによる多様な料金施策と走行距離課金²⁾

欧米では、社会基盤の財源確保の観点からEVや低燃費車の急速な普及に対応して燃料税に代わりITによる走行距離課金に関する社会実験や検討が急速である。この課金は、料金負担感、プライバシー、公平性等の社会的受容性のハードルが高いが、技術的に可能であることから、各国で議論がさらに活発化することは間違いない。欧米での主要幹線道路での大型車への走行距離課金やピーク時間帯での混雑課金野導入実績、GPS等の一般道での走行距離課金への試験段階での検討状況から、当面は、高速道路と周辺の主要幹線道路ネットワークを範疇に限定された車種の走行距離課金の実現性が高い。導入時期は不明であるが、EVや超小型モビリティが一般化し、個人端末が大きな役割を果たしていることを確信する。

【参考】

- 1) 家田仁: 展望 人口減少と道路の役割「ルーツPA仮説」と「交流機会仮説」、道路2005, 3 pp. 4-5
- 2) 走行距離課金の動向については、以下を参照。

<http://www.gao.gov/products/GAO-13-77>

自然災害による被害の最小化に向けて



危機管理技術研究センター長 後藤 宏二

(キーワード) 自然災害、防災・減災、国土監視、被害予測・把握

1. はじめに

I P C C の第 4 次報告書にもとづく予測では、台風の大規模化や降水量の増加が指摘されており、豪雨災害の発生増加が懸念されるところである。また、首都直下地震や東海・東南海・南海地震の発生、火山活動の活発化、さらには少子高齢化・過疎化の進展による地域防災力の低下など、自然・社会条件の変化とともに自然災害のリスクは増大しており、この増大傾向は今後とも継続するものと認識しなければならないといえる。

自然災害に対する防災・減災対策は、大きく事前対策と事後対策に分けることができる。事前対策は、将来予想される災害事象に対して、事象が生じた場合の被害を防止・軽減するための対策を講ずることであり、事後対策は発生した災害事象に対して、被害を最小限にとどめ、あるいは拡大することを防止し、速やかな復旧・復興を実現することといえる。また、事前対策は「防災施設の整備等による予防的な事前防災」と「予測・警戒体制の整備」に、事後対策は「早期被害把握」、「発生直後の緊急・応急対応」および「復旧・復興対策」に区分して考えることができる。本稿では、近年の自然災害の発生状況を概観するとともに、危機管理技術研究センターが取り組んでいる、事前対策と事後対策に関する調査研究について紹介する。

2. 頻発する激甚な自然災害

2011 年、2012 年の 2 箇年における自然災害の発生状況を見ると、激甚かつ多様な災害が頻発していることが分かる。2011 年 1 月 26 日には、約 300 年ぶりに霧島山新燃岳が本格的な噴火を開始し、同年 3 月 11 日には、マグニチュード 9.0 の東北地方太平洋沖地震とそれに伴う巨大津波が発生し、東北地方か

ら関東地方の太平洋沿岸に甚大な被害をもたらした。また、同年 9 月の台風 12 号災害では、紀伊半島において 72 箇所の深層崩壊と 17 箇所の河道閉塞（天然ダム）が発生し、このうち特に危険度が高いと判断された 5 箇所の河道閉塞（天然ダム）において、改正土砂災害防止法に基づく緊急調査が実施された。2012 年に入ると、3 月 7 日には新潟県上越市板倉区国川で融雪による地すべりが発生し、人家 4 戸を全壊させる被害が生じた。この地すべりは、移動土塊が約 250m 流動するという特異な地すべりであった。同年 5 月 6 日には、茨城県つくば市においてフジタスケール F3 の竜巻が発生し、多数の家屋に被害をもたらした。さらに、同年 7 月 11 日からつづく梅雨前線豪雨では、九州北部を中心に豪雨に見舞われ、広域的に洪水・土砂災害が発生し、とりわけ、阿蘇山周辺では集中的に土石流・山腹崩壊が発生した。この豪雨による土砂災害により 23 名の死者・行方不明者が生じている。「豪雨、火山噴火、地震、津波、融雪、竜巻」という多様な災害の発生は、わが国が災害大国と呼ばれる一面を表しているといえる。

3. 危機管理技術研究センターにおける取り組み

頻発する自然災害に対して、被害の防止・軽減を目的に進めている取り組みの一端を以下に記述する。

(1) 自然災害に備えて

自然災害による被害を防止・軽減するためには、防災施設の整備等、予防的な防災対策を着実に進めることに加え、国土監視機能の強化を図り、災害発生の可能性を予測し、関係自治体および住民等へ細やかな情報提供を行い、適切な住民の避難行動等を支援する必要がある。現在、局所的な集中豪雨によ

る氾濫・浸水被害の軽減に向けて、流域全体、外水・内水を対象にした、「水災害監視・予測システム」の検討を進めている。具体的には、浸水深等を観測するリアルタイム監視装置の配備、分布型流出解析モデルによる河川水位等の予測、レーダー雨量計による降雨監視を組み合わせ、広域的に洪水・浸水状況を予測・監視するものである。さらに、既存の光ファイバネットワークを活用し、都市域における浸水状況等をリアルタイムで把握する「光ファイバによる広域モニタリングシステム」の検討もあわせて行っているところである。

土砂災害警戒情報は、2008年3月より全都道府県において実施されており、震度5強以上の強い地震が発生した場合には、発令基準を暫定的に引き下げて運用されている。東日本大震災の発生を踏まえ、大規模地震後の地盤のゆるみ等を定量的に評価するなど、引き下げ割合や適用期間の合理的な設定手法に関して検討を進めている。また、従来の経験や想定を大きく超える規模の自然災害や地震・津波・洪水・土砂災害などが複合的に発生する自然災害に対して、被害と影響の波及構造、災害発生シナリオの構築手法、被害の影響度評価・リスク分析等の検討を行い、超過外力に対する危機管理方策と複合的自然災害に着目した基幹防災施設の整備・管理のあり方について研究を進めている。

（２）迅速な被害状況の把握に向けて

激甚な自然災害が発生した場合、被害を最小限にとどめ、あるいは拡大することを防止するためには、迅速な被害状況の把握と評価、そして、的確な判断と対応が求められる。しかしながら、広域かつ激甚な災害が発生した場合、人員や経験の不足から円滑な防災対応が困難となる場合がある。国土技術政策総合研究所および土木研究所は連携して、地方整備局・地方公共団体等の要請にもとづき専門家を災害現地に派遣し、被害状況の把握、被害拡大および二次被害の防止、消防等が行う捜索活動等の安全性確認、監視体制の整備、緊急・応急対策等への助言等を行っているところである。

大規模かつ広域的な地震発生時において、迅速な

初動対応を支援することを目的として、強震記録（震度、加速度、S I 値等）から地震動分布を推測する手法、地震動分布から道路・河川施設等の所管施設の被害状況や斜面の崩壊危険度を推測・判定する手法の検討および地震後の道路通行可能性を評価する方法として、CCTV画像や道路構造物に設置したセンサを用いた判断手法の研究を進めている。また、衛星および航空機リモートセンシング技術を活用した、広域災害時における被害把握手法の検討を行っている。特に、夜間や悪天候時でも観測可能な合成開口レーダー（SAR）画像を用いた大規模崩壊箇所、浸水区域の把握について解析手法等の精度向上を目指している。さらに、堤防等の変状を迅速に把握することを目的に、高精度・高密度の車両搭載型レーザースキャナを用いた、モバイルマッピング技術の開発を行っている。

４．おわりに

福井地震や伊勢湾台風では、一つの地震・台風で数千名に達する犠牲者が生じた。その後、災害対策基本法をはじめとする法整備、根幹的な防災施設の整備、防災情報の提供や警戒避難体制の構築により、犠牲者数を数十から百数十名以下に減じてきた。しかし、兵庫県南部地震や東北地方太平洋沖地震のように、一定規模以上の外力が加わった場合には、いまだ犠牲者が数千から一万名を超える甚大な被害が発生している状況である。

自然災害の多いわが国において、防災・減災対策は国の根幹をなす基本的事項である。「国民の命を守る」ことを使命とし、強靱な国土基盤の構築、国土監視機能の強化、危機管理能力の向上、地域防災力の向上など、早急かつ着実に取り組まなければならない課題は多い。被害の最小化を目指す防災・減災対策の高度化、被害の最小化と迅速な復旧、災害の社会全体に及ぼす影響を減じる「レジリエンスな社会の構築」に向けて、調査研究の一層の推進に取り組んでいきたい。

【参考】

1) 平成24年版防災白書：内閣府

建築物における長周期地震動対策の動向



建築研究部 部長 向井 昭義

(キーワード) 長周期地震動、超高層建築物、免震建築物

1.

安全・安心な社会の実現

1. 長周期地震動対策試案提示後の動き

長周期地震動（揺れの周期が長い波を含む地震動でゆっくりとした揺れが長時間続く特徴がある）は、建築分野においては固有周期が長い超高層建築物や免震建築物への影響が大きいと考えられている。平成22年12月21日に本省から対策試案が示され、平成23年2月まで意見募集が行われた。（参考1）意見募集の結果、以下のような意見をいただいている。

- ・ 長周期地震動に対して何らかに対応すべきという方向性には賛成。
- ・ 南海地震や連動型地震等を対象にすべき。
- ・ 入力だけではなく、建築物側の許容される状態もあわせて提示すべき。
- ・ 新たな基準の既存建築物への遡及は厳しく、緩和措置、補助等が必要。

意見募集直後の平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震では長周期地震動が観測された。（参考2）

その後の建築基準整備促進事業^{*}において以下のような検討が行われている。（参考3）4）5）

^{*}国が建築基準法等における技術基準を策定・改訂する上で必要な事項について、国の設定した課題に関し、実験等の基礎的なデータ・技術的知見の収集・蓄積等を行うものを公募して、その費用に対し補助を行う事業、以下基整促という。

2. 長周期地震動作成手法の改善（基整促課題No. 42）

平成23年度に東北地方太平洋沖地震およびその余震における観測データを用いて、対策試案で示した長周期地震動作成手法の検証及び改善の検討を行った。また、東海・東南海・南海地震等に関する情報の収集やこれらの地震に対する長周期地震動波形の作成等を行った。さらに平成24年度には、連動型地震に対する地震動作成手法の適用性と信頼性向上に資する検討を行っている。

3. 建築物の安全性検証方法に関する検討（基整促課題No. 27-1、-2、-3）

平成22年度から、鉄筋コンクリート造建築物、鉄骨造建築物、免震建築物それぞれについて、平成22年度から多数回繰り返し荷重に関する構造実験の実施、建築物の応答評価の実施、建築物の地震観測の実施を行ってきている。特に、平成23年度には、東北地方太平洋沖地震等で観測した高層建築物の応答の分析や調査等を行っている。また平成24年度には、鉄筋コンクリート造建物試験体の振動台実験、鉄骨造建物骨組試験体の多数回繰り返し荷重による実験、実大レベルの免震部材の多数回繰り返し荷重による実験を行って構造物の性能評価に係る技術資料をとりまとめつつある。

4. 今後の動き

2. に示した地震動作成手法および3. に示した構造物の性能評価に関わる資料の他、中央防災会議および地震調査研究推進本部における検討も参考にしながら、国総研が設置している建築構造基準委員会および同委に設置した長周期地震動WG等における審議も踏まえつつ、長周期地震動対策をとりまとめていく予定である。

【参考】

- 1) 超高層建築物等における長周期地震動対策試案
http://www.mlit.go.jp/report/press/house05_hh_000218.html
- 2) 国総研資料第674号 平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震被害調査報告、平成24年3月
http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tn_nilim.htm
- 3) 平成23年度基整促の事業主体の募集
http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_fr_000037.html
- 4) 平成24年度基整促の事業主体の募集
http://www.mlit.go.jp/report/press/house05_hh_000307.html
- 5) 平成23年度基整促 成果概要一覧
http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/jutakukentiku_house_fr_000047.html

国内最大規模の大型水理模型を使った津波の河川遡上実験



河川研究部 河川研究室 (室長 (博士(工学))) 服部 敦 (主任研究官 (博士(工学))) 福島 雅紀 (研究官) 松浦 達郎

(キーワード) 津波遡上、河川津波、水位、堤防高

1.

安全・安心な社会の実現

1. 河川津波対策のための基本情報

東北地方太平洋沖地震で発生した津波は、堤防を越流・決壊し、甚大な被害をもたらした。これを受け、河川津波対策における想定津波として、発生頻度は極めて低いが発生すれば今次津波のように甚大な被害をもたらす「最大クラスの津波」と、津波高は低いが発生頻度は高い「施設設計上の津波」が設定された¹⁾。これら河川津波への対策策定にあたっては、河口からどの程度上流まで津波が遡上するのか、河口からの距離ごとに最高水位がどの程度になるのかが、基本情報として必要不可欠である。

2. 河川遡上津波に関する知見と課題

対策策定に必要な情報は、一般的には水理解析によって計算することができる。解析手法としては、今次津波以前に津波が河川を遡上した事例等で得られた知見から「津波の河川遡上解析の手引き(案)」が示されている²⁾。この手引きに従って再現した今次津波の河道内における最高水位と観測値である痕跡水位を比較したところ、河川によって再現性にばらつきがあり、更なる精度向上のための改善が望まれた。しかしながら、津波水位が堤防高を大きく越えて越流する現象が国内では今次津波が初めてであることもあって、こうした規模の津波遡上現象そのものや、その解析への反映等といったごく基本的な知見が必ずしも十分ではなく、一朝一夕には抜本的な改善に踏み込めない状況にある。例えば、河川津波の水位は河口から上流に向かい低下するのが一般的であるが、河道は海域と比べて水深が浅く、地形や地被によって津波の水位が複雑に変化することが推測されるものの、その特性は十分には理解されていない。また、その特性の津波の波高等による違いや、今次津波のように津波が堤防を越える場合の水

位や遡上距離、堤防に与える被害の程度などといった知見についても同様である。

3. 水理模型実験による河川津波遡上現象の解明

こうした知見を引き出すべく、今次津波の種々の現地観測データを活用した検討を行ったが限界があったため、大型水理模型実験を実施することとした。今回製作した模型は、湾口から上流10km付近までの堤内地を含んだおよそ10km×11kmの新北上川河口周辺地形を縮尺1/330で再現した(写真)。

実験では、津波の規模、河道形状、地被状態などを変化させ、津波遡上時の河道や堤内地の水位・流速等がどのような影響を受けるのか確認・分析し、河川における津波遡上現象を把握する。さらに、各実験条件について津波遡上計算で再現し、実験結果と比較することで、現在の再現計算における課題を明確にし、改善することにより、津波遡上時の水位や流速等について、より確度の高い設定手法の提案を行うことを目指している。

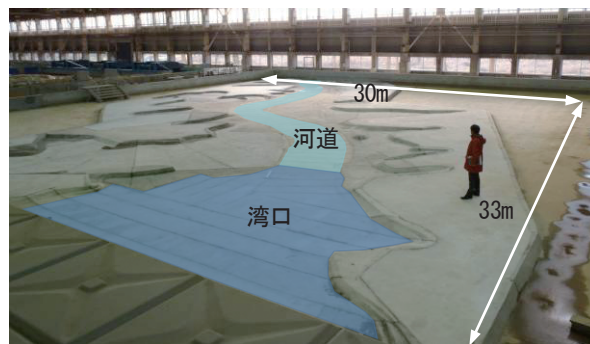


写真 実験模型

【参考】

- 1) 河川津波対策検討会、河川への遡上津波対策に関する緊急提言、2011. 8
- 2) (財) 国土技術研究センター、津波の河川遡上解析の手引き(案)、2007. 5

手引き作成等による津波浸水想定の設定への支援



河川研究部 海岸研究室 室長 諏訪 義雄 主任研究官 加藤 史訓

(キーワード) 津波浸水想定、津波防災地域づくり、最大クラスの津波、津波浸水シミュレーション

1. 概要

「津波防災地域づくりに関する法律」に基づき都道府県知事が津波浸水想定を設定することを支援するため、水管理・国土保全局海岸室とともに、津波浸水シミュレーションやその活用方法を中心にとりまとめた「津波浸水想定の設定の手引き」を平成24年2月に公表するとともに、都道府県に対して技術的助言を行っている。

2. 「津波浸水想定の設定の手引き」の概要

津波浸水想定は、最大クラスの津波を想定した津波浸水シミュレーションにより予測される浸水の区域および水深を設定するものである。

本手引きの主な記載内容は以下の通りである。

- ・津波浸水想定の設定は、最大クラスの津波の設定、計算条件の設定、津波浸水シミュレーション、浸水の区域及び水深の出力、の手順で実施する。
- ・最大クラスの津波は、地域海岸ごとに、過去に発生した津波の実績津波高及びシミュレーションにより想定した津波高、発生が想定される津波の津波高などから津波高が最も大きい津波を設定する。ここで地域海岸とは、海岸保全基本計画の作成単位を、湾の形状等の自然条件、実績またはシミュレーションの津波高から、同一の津波外力を設定しようと判断される一連の海岸に分割したものをいう。
- ・津波の初期水位を与える断層モデルは、中央防災会議や地震調査研究推進本部等の公的な機関が妥当性を検証したものとして発表している断層モデルがあればこれも参考にして設定することができる。
- ・津波浸水想定を設定するための津波浸水シミュレーションを実施する際には、「災害には上限がない」ことを教訓に、「なんとしても人命を守る」という観点から、最大クラスの津波が悪条件下において発生し浸水が生じることを前提に、地震や津波による

各種施設の被災を考慮することを基本とする。

・陸域への津波遡上による浸水状況がわかるように、津波浸水シミュレーションの結果として、津波浸水想定に定めるべき最大の浸水の区域や水深などを出力するものとする。

なお、津波浸水想定のための作業を通じて把握された課題を解決するため、地震や津波に対する各種施設の条件設定などに関する解説を充実させるなど、その後、本手引きの更新を3回（平成24年3月、4月、10月）行っている。

3. 「津波浸水想定の設定の手引き」の活用状況

本手引きの作成と合わせて、津波浸水シミュレーションの相談窓口を国総研海岸研究室に設置するとともに、都道府県、建設コンサルタントを対象とした説明会を平成24年2～3月に実施した。また、平成24年4月以降、津波浸水想定の設定における技術的な課題を解決するため、全国の沿岸を10ブロックに分けて、関係する都道府県及び地方整備局の担当者を集めて意見交換会を行う一方、各都道府県の個別相談に応じている。平成25年1月現在、本手引きを活用して、茨城県、青森県（一部沿岸のみ）、徳島県、高知県が津波浸水想定を設定しており、他の都道府県においても順次作業を進める予定となっている。

【参考】

- 1) 津波浸水想定の設定の手引き
http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/bousai/sai gai/tsunami/shinsui_settei.pdf
- 2) 茨城県津波浸水想定
<http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/doboku/01class/class06/kaigan/tsunamisinnnsui/l2shinsui.html>
- 3) 青森県津波浸水想定
http://www.pref.aomori.lg.jp/kotsu/build/tunami-sinsuis_outei.html
- 4) 徳島県津波浸水想定
<http://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2012121000010/>
- 5) 高知県津波浸水想定
<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/170201/tsunamimap.html>

海岸堤防の粘り強い構造に関する技術支援



河川研究部 海岸研究室 室長 諏訪 義雄 主任研究官 加藤 史訓 研究官 鳩貝 聡

(キーワード) 粘り強い構造、津波、越流、洗掘

1. はじめに

中央防災会議専門調査会の報告¹⁾で示された「設計対象の津波高を超えた場合でも施設の効果が粘り強く発揮できる構造物」の考え方を受けてとりまとめられた「2011年(平成23年)東北地方太平洋沖地震及び津波で被災した海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方」²⁾では、海岸堤防等の構造上の工夫として、裏法尻部への保護工の設置による洗掘防止や、裏法被覆工等の部材厚の確保等による流失防止などが挙げられている。これらの構造上の工夫を災害復旧等に反映するため、国総研河川研究部では、水管理・国土保全局海岸室および東北地方整備局と連携して、技術的検討を行った。

2. 検討範囲

一般的な形状である台形断面の海岸堤防の裏法尻の洗掘と裏法被覆工の安定性に着目し、洗掘抵抗性と安定性向上のための工夫について水理模型実験等により検討した。

3. 粘り強い構造の一例

水理模型実験により確認できた構造上の工夫のうち、主な留意点を表に示す。

表 構造上の工夫の主な留意点

裏法を流下してきた越流水の流向を地盤に突っ込まない向きに完全に変えること（裏法尻の平場の確保）が、裏法尻の洗掘を堤防本体から遠ざける上で重要。→図のように、基礎工とともに地盤改良を敷設し、裏法尻の平場を確保する。
裏法被覆工に不陸が発生すると流体力が作用する面が増大し不安定化の度合いが増すため、不陸を生じさせないことが重要。→切り欠きを設けたブロックをかみ合わせることで流れに対し不陸が発生しにくい構造とする。

裏法尻で発生する負圧を考慮した構造とすることが重要。→負圧の範囲をブロック1単位で対応しないように法肩ブロックと天端被覆工とを一体化する。

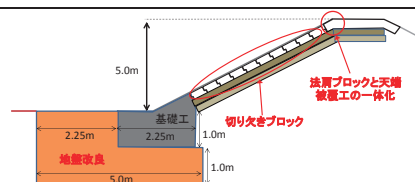


図 粘り強い構造の一例（寸法は現地換算値）

4. おわりに

本検討の成果は国総研技術速報³⁾として2012年5月および8月に公表され、仙台湾南部海岸における災害復旧工事（2013年3月末に一部区間が竣工予定）に反映された。

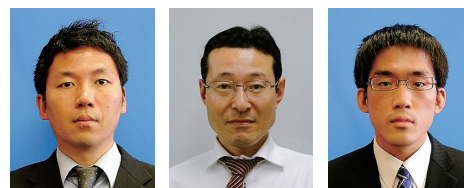


写真 切り欠きブロック敷設状況

【参考】

- 1) 中央防災会議東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会：東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告，2011，
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/houkoku.pdf>
- 2) 海岸における津波対策検討委員会：平成23年東北地方太平洋沖地震及び津波により被災した海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方，2011，
http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/kaigantsunamitaisaku/kangaekata/kangaekata111116.pdf
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所：粘り強く効果を発揮する海岸堤防の構造検討，国総研技術速報，2012，
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/sokuhou/index.html>

地震後の降雨による 斜面崩壊危険度に関する研究



危機管理研究センター 砂防研究室 研究官 野村 康裕 室長 岡本 敦 研究官 奥山 悠木

(キーワード) 地震、斜面崩壊、危険度評価、土砂災害警戒情報

1. はじめに

大規模地震が発生すると斜面に亀裂等の緩みが生じ、降雨による崩壊が地震前より発生しやすくなると言われている(写真1)。都道府県と地方気象台が共同で発表する土砂災害警戒情報は、60分間積算雨量と土壌雨量指数がある基準値を超えるとき発表し、大規模地震後は地盤の緩みを考慮し元の5～8割に引き下げた暫定基準で発令する運用をしている(図1、土壌雨量指数のみの引き下げが一般的)。以下、この暫定基準の妥当性の研究成果について紹介する。

2. 土砂災害警戒情報の地震時暫定基準の評価

東北地方太平洋沖地震により震度5強以上を観測し暫定基準を適用した東北・関東地方について、半年間の降雨データ及び土砂災害発生データをもとに、土砂災害の発生前に警戒情報が発表されていた割合である災害捕捉率を計算した。その際、通常基準での災害捕捉領域(1)、暫定基準での捕捉領域(2)、非捕捉領域(3)の3つの領域に区分し(図1)、表1及び図2で各領域の災害件数と災害発生箇所の最大震度を整理した。その結果、通常基準のみでの捕捉率が68.8%と、平常時の全国平均値約75%を下回っていたのが、暫定基準の導入により18.8%向上し、是正されたと言える。従って、暫定基準はある程度有効であった。また、基準の引き下げは警戒情報発表の頻度を増やし空振りを増やすため、必要最小限の引き下げ率について検討したところ、基準値の7～8割でも、5～8割の場合と捕捉率に変化が見られなかった。

3. おわりに

今後は、地震動による地盤の緩みの定量的な評価のため、斜面安定解析等によりさらなる検討を行う予定である。



写真1 東北地方太平洋沖地震後の降雨で崩壊した斜面の例(栃木県砂防課提供)

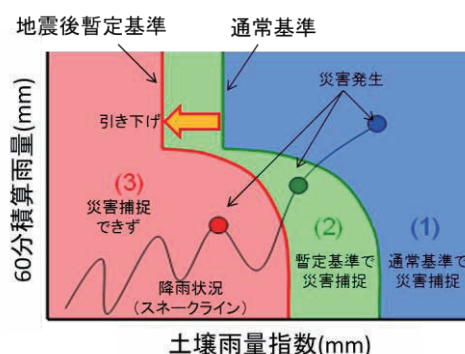


図1 大規模地震後の暫定基準と災害捕捉イメージ

表1 災害の捕捉状況と最大震度の関係

領域	最大震度別の災害件数				合計	割合
	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7		
(1)	5	8	9	0	22	68.8%
(2)	1	0	5	0	6	18.8%
(3)	0	0	4	0	4	12.5%
合計	6	8	18	0	32	-

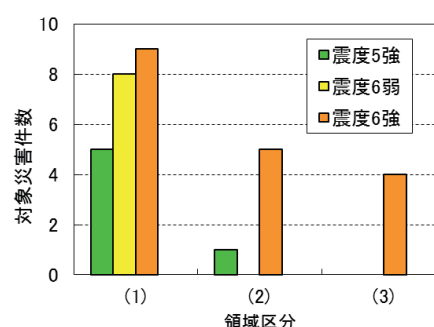


図2 災害発生状況と最大震度の関係

地震後の道路上のガレキ量の推定について



危機管理技術研究センター 地震防災研究室 主任研究官 間瀬 利明 室長 金子 正洋

(キーワード) 震災ガレキ、道路防災、推定手法

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

首都直下地震や中部圏・近畿圏直下地震など都市部で発生する地震に対しては、地震後における社会等への影響の大きさから、緊急輸送道路等の早急な道路啓開が極めて重要となる。本研究では、道路啓開等の地震直後における道路管理者の行動に関する計画づくりに必要な基礎資料として、都市部で発生する地震を対象に、緊急輸送道路等において道路交通機能の低下をもたらす障害（震災ガレキ・放置車両）やその程度を明確化し、推定手法を検討した。

2. 幹線道路上に発生した震災ガレキの実態整理

平成7年兵庫県南部地震の際に撮影された航空写真を判読することによって、沿道建築物等の倒壊により幹線道路上に発生した震災ガレキの実態を整理した。震災ガレキが道路上にはみ出した幅や長さ等の情報や、倒壊建物の属性（木造・非木造、低層・高層）等について以下のようにまとめた。

1) 幹線道路における道路長さあたりの震災ガレキの発生頻度は、最大でも4(件/km)程度であり、細街路¹⁾と比較して相対的に低くなっている。

2) はみ出し幅については、木造と非木造で大きな違いはない。

3. 幹線道路上の震災ガレキ量の推定式の作成

ガレキ量の推定のための変数には、都市計画総括図等から比較的入手しやすいデータとして「建ぺい率」、「容積率」、「用途地域」等を用いて検討した。震災ガレキ幅(a)の推定は、回帰分析により各変数の係数を算出し、(式-1)のように設定した。

$$a = -3.479 + 0.621 \cdot X1 + 7.509 \cdot X2/100 + 0.607 \cdot X3/100 + X4 \cdots (式-1)$$

X1：建物階数 X2：建ぺい率(%) X3：容積率(%)

X4：用途地域：住居地域：0.585、

近隣商業地域：-0.311、商業地域：-2.585、

準工業地域：1.155、工業地域：2.857

ガレキ高さ(h(m))、ガレキ長さ(L(m))は、ガレキ幅(a(m))の関数として、計測値を用いて回帰分析を行い(式-2、3)のように設定した。また、ガレキを三角柱であると仮定すれば、ガレキ幅(a)、ガレキ高さ(h)、ガレキ長さ(L)を用いて、(式-4)のように体積(V(m³))を求めることができる。

$$h = 0.32 \cdot a + 0.853 \cdots (式-2)$$

$$L = 1.089 \cdot a + 7.487 \cdots (式-3)$$

$$V = a \times h \times L / 2 \cdots (式-4)$$

4. 放置車両の量を予測する手法

震災時の放置車両の量の予測するため、兵庫県南部地震時の航空写真を活用して発生状況を調査した。放置車両の量は、兵庫県南部地震当日の1月17日午後の撮影と翌日18日午前の撮影の写真を比較し、同じ場所に同じ車両があれば放置車両と判別した結果を表に示す。地震発生が早朝のためあまり多くの放置車両は発生していない。

表 航空写真判読による放置車両の発生状況

路線	区間延長	台数	台数/延長
国道2号(直轄国道)	19.2km	52台	2.7台/km
山手幹線(主要地方道)	12.5km	78台	6.2台/km

5. まとめ

兵庫県南部地震の際の航空写真を判読し、沿道建築物等の倒壊による、幹線道路上に生じた震災ガレキの発生状況等を整理し、推定式を作成した。また、放置車両の発生量を整理した。これらにより震災後の道路上のガレキ量等がある程度予測が可能となり、ガレキ等の除去に必要な機材等の事前準備に活用することが望まれる。

【参考】1) 阪神・淡路大震災における「街路閉塞現象」に着目した街路網の機能障害とその影響、土木学会論文集 1997.10 家田仁、等

アンサンブル予測雨量を活用した ダム洪水調節



河川研究部 水資源研究室 室長 川崎 将生 研究官 猪股 広典

(キーワード) ダム洪水調節、アンサンブル予測雨量

1. はじめに

既設ダムの治水機能向上の一つの方策として予測雨量を活用した洪水調節が挙げられる。しかし、近年予測精度は日々向上しているものの予測誤差=ゼロとなったわけではないためダム洪水調節における予測雨量の定量的な利用は限定的である。また将来にわたっても容易に予測誤差がゼロになるとは考えにくい。そのため、予測誤差がゼロになるのを待つよりも「予測雨量とは誤差を含んでいるが、それを用いることでダムの洪水調節効果を高める可能性であるデータ」という認識を持ってその利用法を考えることが重要である。

現在までに国総研水資源研究室では、利用法の一つとして予測雨量誤差の発生確率分布に基づいて、治水基準地点の治水被害額を最小にするダム放流量を決定する方法を提案（以下、提案方法）してきた¹⁾。提案方法における課題の一つは、予測雨量誤差の発生確率分布をどのように設定するかであった。過去からの予測雨量データを蓄積し、実測雨量データと比較することで誤差の発生確率分布を設定する方法が考えられるが、ここでは過去の予測雨量データの蓄積を必要とせずその時々気象状況に応じて予測の定量的な幅を評価できるアンサンブル予測雨量を基にした洪水調節操作について検討した。

2. アンサンブル予測雨量を用いたダム洪水調節操作

図は蓮ダムにおける平成23年台風15号について、規則操作およびアンサンブル予測雨量を用いてダム洪水調節操作を行った計算事例である。予測更新の度に、アンサンブル予測雨量を用いて下流治水基準地点のピーク流量期待値が最小となる放流量を決定し、次の予測更新までその放流量で操作している。

結果としてアンサンブル予測雨量を活用した洪水調節では洪水調節開始流量での一定量放流となり、規則操作の場合と比較して洪水調節容量を多く利用し、それによって下流基準地点のピーク流量を規則操作の場合よりも約10%低減することができた。

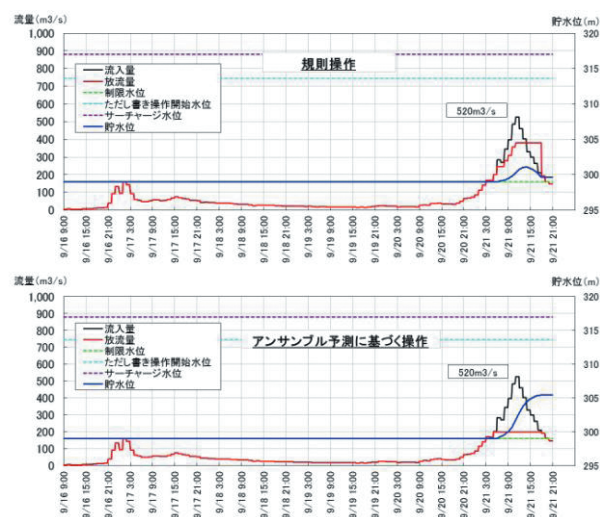


図 蓮ダムにおける台風15号の洪水調節操作シミュレーション（上：規則操作、下：アンサンブル予測に基づく操作）

3. 今後の課題

アンサンブル予測雨量の精度が全体的に低い場合、その予測結果に基づいて操作することで結果的に規則操作よりも下流ピーク流量を増加させてしまうケースがある。予測が大ききはずれた場合においても下流のピーク流量が大きく増加しない運用方法について検討する必要がある。

【参考】

- 1) 三石ら：降雨予測を活用したダム洪水調節におけるリスク管理に関する研究、ダム工学、Vol.21, No.4, pp.242-250

XバンドMPレーダ観測の導入のための技術的事項

河川研究部 水資源研究室 室長 川崎 将生

研究官
(博士(工学)) 土屋 修一



(キーワード) XRAIN、XバンドMPレーダ、豪雨監視、技術資料

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

近年、日本の各地で局地的な大雨や集中豪雨が多発し、それらに起因する浸水被害や水難事故が発生している。こうした豪雨による災害対策のために豪雨の状況を的確に把握する事は重要であり、面的な雨量情報をリアルタイムに把握することが可能である気象レーダの有効性は高い。

国土交通省水管理・国土保全局では、最新型気象レーダであるXバンドMP(マルチパラメータ)レーダを各地に配備し、XRAINと呼ばれるレーダ観測網を構築し、レーダ雨量情報の高解像度化、リアルタイム性の向上を図り、豪雨の監視体制の強化、洪水予測の高精度化を進めている。XRAINは、H22年度より11台のレーダネットワークで試験運用が開始され、毎年、レーダの追加整備が行われており、現在(H24年度)、27台のレーダネットワークにより試験運用が行われている。

2. XバンドMPレーダ観測の導入のための技術的事項の確立

レーダは電波を送信し、降水粒子群に反射した電波を受信する機器であり、降水量を直接計測しているわけではない。レーダから直接得られるデータは、降水粒子群を伝搬、反射した電波の強度、位相情報であり、レーダによる降雨観測とは、これらの情報がその降水粒子群の降水強度に関係性があるという特性を利用したものである。レーダにより高精度な降水観測を行うには、アンテナ仰角や回転速度といったスキャンモードの検討、降水量算定パラメータの同定作業等が必要であり、レーダを製作、設置するだけでは精度の高い降水観測は実現しない。

XバンドMPレーダを実用化した先例は世界的にも

皆無であった。そこで、国総研では、導入にあたりレーダ観測の専門家との連携の下に、レーダネットワークの設計、データ処理・配信システムの構築、スキャンモードやパラメータチューニング等の検討、減衰補正や合成手法の高度化等の検討を行い、XバンドMPレーダ観測の所定の精度確保、精度向上及び技術的事項の確立に貢献してきたところである。

3. 技術資料の作成

XRAINの構築から3年目を経過し、今後は試験運用から本運用へ移行することが予定されている。そこで今般、試験運用で得られた技術的な知見を集約し、XバンドMPレーダの観測システム、雨量算定手法、各種検討の方法について取りまとめた技術資料を作成した。

技術資料は、前半部はXRAINを構成するハード、ソフトウェアに関する事項として、レーダの主要諸元、送信方式、信号処理、XRAINのシステム構成、降雨強度の算定手法について記述している。後半部は、XバンドMPレーダの導入から初期調整、検証に関する事項として、レーダ設置場所選定、観測設定の考え方、初期調整、各種検証、検討の方法について記述している。

技術資料は、国総研資料として公表予定である。本資料が地整や自治体における今後のレーダ導入やレーダ観測、レーダ雨量情報の利活用に係わる技術開発において一助となることを期待する。

なお、今後、技術研究開発の進展によってはXRAINが採用する機器仕様や雨量算定手法等が変更、改良されることが考えられ、その際は、適宜、技術資料の改訂を行う予定である。

九州北部豪雨災害の氾濫流調査

危機管理技術研究センター

水害研究室 研究官 大浪 裕之 室長 伊藤 弘之



(キーワード) 九州北部豪雨災害、氾濫流、現地調査

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

平成23年7月、福岡県から熊本県にかけての広い範囲で九州北部豪雨災害が発生した。本災害においては、1級水系の国管理区間においても観測史上最高の水位を観測し、多くの箇所でも越水・氾濫等が発生した。これまで堤内地側の浸水に関しては、痕跡高の調査等が行われてきたものの、氾濫流の挙動を詳細に調査することはなかった。しかし、水害時には氾濫流の挙動に応じた適切な避難行動をとることの重要性が指摘されており、浸水解析の高度化と併せて氾濫流の挙動実態を把握することが重要となっている。本調査では水害発生後に浸水域の観察や聞き取りを行い、氾濫流の挙動を定性的に把握した。

2. 花月川、山国川における氾濫経路

筑後川水系花月川が流れる大分県日田市、山国川が流れる大分県中津市は、7月3日と7月14日の2度にわたって大雨と洪水に見舞われている。以下では7月3日に発生した氾濫状況について調査結果を示す。

2.1 花月川（御幸橋～花月川橋下流）

当該地区は花月川でも広範囲に浸水被害が生じた地区である。聞き取り調査によると、「堤防に沿った街路と堤内側の水路から、氾濫流が住宅街に流れ込んだ」とのことであり、地形だけでなく街区内の道路・水路等空間の配置や連続性が氾濫流に大きく影響することが示唆される（図-1）。また、昭和学園高校のコンクリートブロック塀が流木により大きく倒壊していた（写真1）。周辺の施設に比べてかなり大きな損壊状況であり、漂流物により流体力が大幅に増加したと見られる。上流域には製材所が多数あり、流木による堰上げや施設の損壊が多く見られた。

2.2 山国川

山国川は堀込み河川であるが、橋梁等において瓦礫等が付着し、堰上げが生じることによる越水が散見された。樋田地区の浸水状況を図-2に示す。耶馬溪橋及び荒堰の管理橋が流木で閉塞し、内岸側に越水が生じている。また、氾濫流は集落内の道路を主流路としており、川側よりも山側の家屋で浸水深が大きくなっている。



図-1 花月川氾濫流調査結果図



図-2 山国川氾濫流調査結果図

3. おわりに

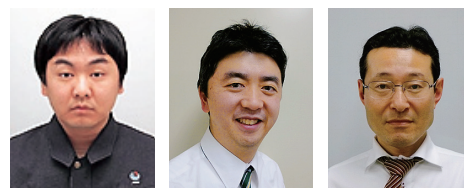
水害をもたらす氾濫流の挙動について調査結果の一例を示した。今後は、氾濫流の特性を踏まえた危機管理対策の検討や浸水計算の精度検証に資することを目的に、水害発生時に機動的な調査をし、得られたデータを系統的に蓄積することとしている。

山地河道における 土砂動態把握技術の開発

危機管理技術研究センター

砂防研究室 研究官 林 真一郎 主任研究官 内田 太郎 室長 岡本 敦

(キーワード) 流砂水文観測、浮遊砂、掃流砂



1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

山地河道は、流量・河床の時空間的な変動が激しく、連続的な流砂水文観測（水位・浮遊砂・掃流砂等）は、観測機器の破損・流亡等の様々な困難を伴うため、限られた箇所での試験的な実施に留まっていた。このため砂防研究室では、流砂水文観測に関する技術開発を進めその成果も活用し、近年、全国的に直轄砂防事務所において流砂水文観測の実施が進められている。改定された河川砂防技術基準・調査編では、砂防調査の一環として流砂観測を実施し、流砂量年表をとりまとめることとされている。

2. 山地河道における流砂水文観測の手引き（案）

砂防研究室では、プロジェクト研究「国土保全のための総合的な土砂管理手法に関する研究」（平成20年度～22年度）等の研究成果並びに全国の直轄砂防事務所を中心とした流砂水文観測の取組を基に、山地河道における流砂水文観測の目的、考え方、現時点における標準的な手法について、平成24年4月に「国総研資料686号 山地河道における流砂水文観測の手引き（案）」（以下、手引き）を、とりまとめた。手引きでは、流砂水文観測の主要な目的として以下の4項目を挙げている。

①流域の土砂動態の概況把握・監視

将来的なリアルタイム流砂水文観測データを用いた土砂生産の発生や土砂災害の切迫性把握への活用

②砂防基本計画の策定・砂防事業の効果評価

基本計画の策定や事業評価を行う際に実施する流出解析及び河床変動計算の係数設定への活用

③天然ダム形成などの危機管理

天然ダム形成後の越流開始時期予測のために実施する流出解析における係数設定への活用

④総合的な土砂管理計画の策定への活用

山地流域から下流河川への流砂量、流砂の粒径の把握への活用

また、手引きでは、流砂水文観測の標準的な手法について、観測項目別に示している。

- ①水文観測：降水量、流量（水位及び流速）
- ②浮遊砂観測：濁度計、浮遊砂採取
- ③掃流砂観測：音響式掃流砂量計

3. 流砂水文観測データの分析事例

図は、音響式掃流砂量計から得られた掃流砂量を流域面積・期間降水量あたりの掃流砂量に換算した結果と同じ水系内で流域面積が概ね近い砂防堰堤における堆砂測量から推定した流域面積・期間降水量あたりの流出土砂量の比較の分析事例を示したものであり、量的にはほぼ同程度であった。この結果、音響式掃流砂量計が良好に掃流砂量を推定できる可能性を示唆するものである。

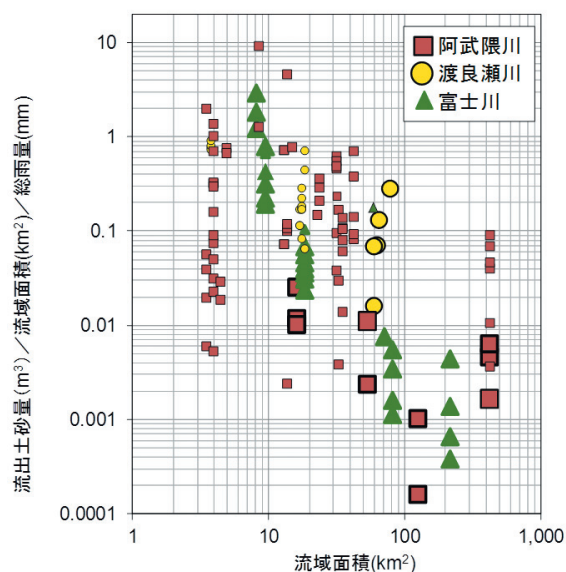


図 音響式掃流砂量計の観測結果と堆砂測量から求めた流出土砂量の関係の分析事例

4. おわりに

今後は、引き続き、流砂水文観測データの収集を継続し、土砂移動が場所や出水により異なる要因を検討し、要因をコントロールする場の条件（例えば、地形や上流の土砂生産状況等）に関する検討を進めていく予定である。

【参考資料】

国総研資料686号 山地河道における流砂水文観測の手引き（案）

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0686.htm>

サンドバックで砂丘（自然の堤防）を守るー浜崖後退抑止工ー



河川研究部 海岸研究室 室長 諏訪 義雄 主任研究官 野口 賢二 研究官 (博士(農学)) 渡邊 国広

(キーワード) サンドバック、浜崖後退抑止工、土木用繊維、養浜

1. サンドバックとは

サンドバックは、現場海浜材料又は養浜材料となる砂を土木用繊維でできた大型の袋材に充填するものである。海外では既に用いられているが、海底勾配が急で海浜材料が粗く波浪の大きい日本の海岸に適用可能であるかが課題であった。サンドバックが適用できれば、その長所である施工の迅速性・経済性を生かして、保全効果の早期発現が期待できる。

2. 共同研究と浜崖後退抑止工手引き（案）

海岸研究室は、民間土木繊維材料メーカー3社とともに2010年度から2012年度にわたり共同研究「海岸保全における砂袋詰め工の性能評価技術に関する研究」を実施してきた。この中で、サンドバックの水理模型実験、現地実験、袋材の耐久性試験等を実施し、その性能評価方法を整理した。

その結果、日本の厳しい海岸環境では、内湾や遠浅砂浜海岸を除いては、常時波が作用する砂浜消失海岸の波打ち際には摩耗外力が大きい袋材の寿命が短いことが明らかになった。一方、外洋に面した海岸でも前面に砂浜があれば摩耗外力が小さくなり、10年以上の耐久性を有することも明らかになった。この特性を踏まえたサンドバックの適用方法として砂丘の浜崖後退抑止工としての利用を提案することとした。写真1に示す宮崎海岸住吉地先での現地試験も行い、これら共同研究の成果を浜崖後退抑

止工の手引き（案）としてとりまとめた。

3. 浜崖後退抑止工

図1は浜崖後退抑止工の断面図である。浜崖後退抑止工は、浜崖の前面に設置する自立式のサンドバック積層体と養浜盛土からなり、必要に応じてサンドバック積層体に覆砂養浜を行う。サンドバック積層体と背後の養浜盛土が波浪による浜崖下部の侵食を軽減し、浜崖の後退を抑止する機能を持つ。手引き（案）には、浜崖後退抑止工の断面設定法、サンドバックの重量照査法、袋材に作用する張力の評価法、摩耗外力・気象要因劣化外力の設定法、袋材の必要強度の算定法、性能を評価する試験法等を示している。

写真2に示す宮崎海岸大炊田地先では、住吉地先での現地試験と手引き（案）の知見を生かし、浜崖後退抑止工を採用することとなった。

【参考】

- 1) 海岸研究室HP <http://www.nilim.go.jp/lab/fcg/>

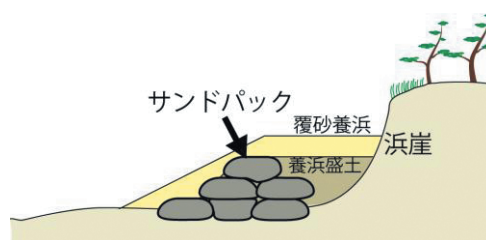


図1 浜崖後退抑止工の断面図



写真1 背後の盛土に対する保護効果

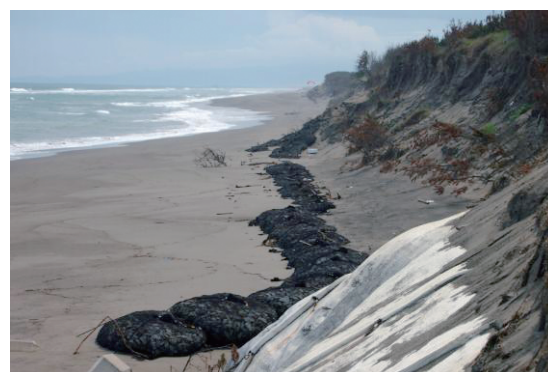
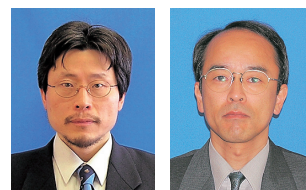


写真2 サンドバックの初事業となる大炊田地先

道路橋の被害再現解析による 津波波力の算定



危機管理技術研究センター 地震防災研究室 主任研究官 (博士(工学)) 片岡 正次郎 室長 金子 正洋

(キーワード) 地震・津波被害再現解析、道路橋、津波作用、東日本大震災

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

東日本大震災では多数の橋梁が被災し、特に津波による上部構造の流出は影響が長期にわたっている。道路橋示方書V耐震設計編(平成24年2月改定)では、桁下空間の確保など津波の影響を考慮した構造計画を行うことが規定された一方、津波の影響が避けられない場合に設計で必要となる具体的な津波作用は示されていない。

道路橋の設計に用いる津波作用の検討の一環として、地震防災研究室では、東日本大震災で津波の影響を受けた道路橋に作用した津波波力の算定を進めている。本稿では、上部構造、橋脚1基と橋台背面盛土が流出する甚大な被害を受けた国道45号小泉大橋を対象に、被害再現解析により津波波力を算定した結果を報告する(詳細は文献¹⁾ 参照)。

2. 地震・津波被害再現解析

被害再現解析には、当該橋梁構造に発生した応力を解析する数値解析モデルに加え、作用した地震動と津波の特性に関する情報が必要となるため、それぞれの特性をできるだけ精度良く推定した上で地震応答解析と津波応答解析を順次実施した(図1)。

小泉大橋近傍では東北地方太平洋沖地震の本震時の強震記録が得られていないため、2011年11月から翌3月にかけて、余震による地震動の観測を行った。余震記録に小泉大橋地点の地震動特性が含まれることを利用し、その特性を反映して本震時の地震動を推定した。得られた推定地震動を作用させる地震応答解析を行った結果、橋脚は全て大きな損傷に至らない一方で、多くの支承に降伏耐力を超える力が作用した可能性があることがわかった。

次いで、津波伝播・遡上解析を実施し、小泉大橋周辺での津波特性(波高および流速ベクトル)を計算した。さらに、この津波により小泉大橋に作用し

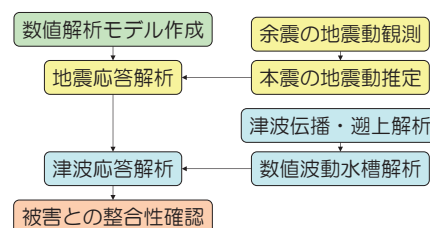


図1 地震・津波被害再現解析の流れ



図2 数値波動水槽解析結果の例

た力を推定するために、数値波動水槽解析を実施した(図2)。これは自由表面の運動を精度良く追跡できるVOF法に基づく数値解析手法であり、水路模型実験の再現解析により波力の推定精度を確認した上で採用した。推定された波力を作用させる津波応答解析を行った結果、津波作用により支承が損傷したのちP3橋脚がせん断破壊すると推定され、実際の被災状況と大局的には整合することが確認された。

このとき、一連の上部構造(桁長90.9m)に作用する水平波力の最大値は6MN程度であり、既存の津波波力推定式による推定値の半分以下となった。

3. 今後の取り組み

同様の津波波力算定のケーススタディを進めるとともに、実事例に基づく信頼性の高い基準化につながるよう、設計に用いる架橋位置での津波特性の設定手法の検討を行う予定である。

【参考】

1) 上部構造と橋脚が流出した道路橋の地震・津波再現解析、土木学会論文集A1(構造・地震工学)、Vol. 69、No. 4、2013(掲載予定)。

プレート境界型の大規模地震を想定した設計地震動の改定



危機管理技術研究センター 地震防災研究室 主任研究官 (博士(工学)) 片岡 正次郎

(キーワード) レベル2地震動、標準加速度応答スペクトル、地域別補正係数、加速度波形

1. はじめに

道路橋の耐震設計では、レベル2地震動として、プレート境界型の大規模な地震による地震動（タイプⅠの地震動）と内陸直下型地震による地震動（タイプⅡの地震動）の2種類を考慮している。平成23年東北地方太平洋沖地震と同じプレート境界型の地震である東海地震、東南海地震、南海地震等が近い将来に発生すると考えられていることや近年の研究成果を踏まえ、道路橋示方書全体の改定にあわせ、これらプレート境界型の大地震による地震動を推定した結果をもとに、レベル2地震動（タイプⅠ）を見直した¹⁾。

2. レベル2地震動（タイプⅠ）の改定

道路橋の設計地震動は、地盤種別ごとに設定された標準加速度応答スペクトルに、減衰定数別補正係数と地域別補正係数を乗じることで設定される。今回の改定では、国総研で開発した距離減衰式を用いて、大正12年関東地震の際の東京周辺での地震動を推定した結果に基づき、レベル2地震動（タイプⅠ）の標準加速度応答スペクトルを改定した（図1）。

それにあわせて、従来の地域別補正係数とは別に、レベル2地震動（タイプⅠ）に対して適用する地域別補正係数を新たに設定した。その際、北海道太平洋沖の4地震が連動する場合、東海・東南海・南海地震及び日向灘地震が連動する場合など、東北地方太平洋沖地震も含め震源域が連動する影響を考慮した上で、大正12年関東地震において東京周辺で生じた地震動よりも強い影響を受けると推定される地域では地域別補正係数を1.2とした（図2）。

また、動的解析による耐震性能の照査に用いるため、改定した標準加速度応答スペクトルに近い特性を有するように振幅調整した加速度波形を地盤種別

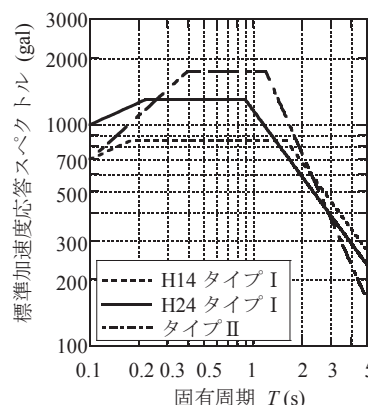


図1 標準加速度応答スペクトルの例（Ⅱ種地盤）

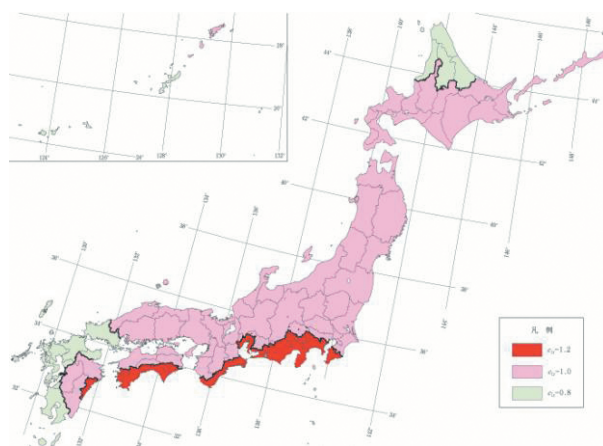


図2 レベル2地震動（タイプⅠ）の地域別補正係数

ごとに3波形ずつ示した。これらは平成15年十勝沖地震と平成23年東北地方太平洋沖地震の際に観測された強震記録をもとに作成しており、従来よりも大幅に継続時間が長い特徴を有している。

3. 今後に向けて

プレート境界型の超巨大地震や長大活断層の活動による地震については精力的に調査研究が進められているところであり、今後も最新の知見を取り入れつつ設計地震動の一層の合理化を目指す予定である。

【参考】

- 1) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編，2012.

東日本大震災の被害に基づく 下水道地震津波対策技術の検討



下水道研究部 下水道研究室 室長 横田 敏宏 主任研究官 深谷 渉 研究官 松橋 学

(キーワード) 下水道、地震対策、津波対策

1. 下水道地震・津波対策技術検討委員会について

東日本大震災による津波と液状化により、東北地方から関東地方にかけた沿岸部の下水処理場やポンプ場、及び内陸部も含む下水道管きよは、甚大な被害を受けた。

国土交通省では、震災直後に、学識経験者等からなる「下水道地震・津波対策技術検討委員会」を設置し、4つの提言を発出するとともに、委員会の検討結果を平成24年3月に最終報告書として取りまとめた。この中で、国土技術政策総合研究所は、被災施設の再度災害防止及び今後の耐津波対策に関する調査を行い、新潟中越地震以降に採用された耐震対策の効果検証を行うとともに、今後必要となる津波対策技術の検討を行った。

2. 管きよ液状化対策効果の確認

下水道施設の耐震対策指針では、管きよの耐震対策として3つの埋戻し方法（埋戻し土の締固め、砕石による埋戻し、埋戻し土の固化）を記載している。この工法のうち「砕石による埋戻し」及び「埋戻し土の固化」について現地で対策効果を確認したところ、対策箇所では道路交通障害や流下機能障害が発生していないことから一定の効果が認められた（写真）。ただし一部の管きよでは材料や強度が一定基準を満たしていない事例があり、施工管理上の問題があることも明らかとなった。



未対策 砕石による埋戻し 埋戻し土の固化
写真 耐震対策効果の確認

3. 下水道施設設計における津波対策の考え方

東日本大震災での被害特性を分析し、耐津波対策を行う際の下水道施設設計の考え方をまとめた。想定する津波は、都道府県が設定する「最大クラスの津波」とし、管路施設、ポンプ場及び処理場の3つの施設種別ごとに津波時においても優先的に確保すべき機能を表の通り設定した。被災時においても必ず確保すべき機能は、下水排除のための揚水機能と消毒機能とし、全体機能を早期に復旧させるための機能は、「迅速に復旧すべき機能」と「早期に復旧すべき機能」に分け、リスクマネジメントの考え方により防護レベルを設定した。

表 津波時に確保すべき機能

施設種別	管路施設	ポンプ場	処理場		
機能区分	全体機能				
	基本機能			その他の機能	
	逆流防止機能	揚水機能	揚水機能 消毒機能	沈殿機能 脱水機能	左記以外
耐津波性能	被災時においても「必ず確保」			一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧」	一時的な機能停止は許容するものの「早期に復旧」
防護レベル	リスク回避 (浸水しない構造)			リスクの低減 (強固な防水構造)	リスクの保有 (浸水を許容)

4. 成果の活用及び今後の展開

本検討内容は、下水道地震・津波対策技術検討委員会より発出された4つの提言及び最終報告書として取りまとめられ被災地の施設復旧に活用されるとともに、より詳細な調査研究内容を含め、現在改訂作業が行われている下水道施設の耐震対策指針及び下水道の地震対策マニュアル等に活用される予定である。

【参考】

1) 下水道地震・津波対策技術検討委員会報告書
http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewera/crd_sewera_age_tk_000170-1.html

災害時における下水の 排除・処理に関する考え方



下水道研究部

下水道処理研究室 室長 原田 一郎 主任研究官 山下 洋正 研究官 濱田 知幸

(キーワード) 下水排除、処理機能、緊急措置、応急復旧

1. はじめに

東日本大震災により 120 箇所の下水処理場が被害を受け、特に沿岸域に位置する下水処理場においては、津波により機能の全てを失うほどの壊滅的な被害を受けた。災害時に確保すべき下水道機能については、本震災を受けて設置された「下水道地震・津波対策技術検討委員会」の報告（以下、委員会報告）において、緊急措置及び段階的復旧それぞれの観点から基本的な考え方が示され、これに基づいて被災自治体では復旧を進めているところである。

一方、本震災で被害を受けた地域以外においても、大規模地震・津波災害の可能性が指摘されており、被災により下水排除や処理機能を喪失した場合に備える必要性が高まっている。

2. 被災自治体調査

国土交通省本省と国総研では、本震災への対応で得られた知見を活かし、被災時に下水道機能を確保する具体的方策を明らかにするため、応急復旧段階にある下水処理場の処理機能と放流先水域への影響を調査するとともに、災害時における適切な管理手法について検討した。また、被災自治体における対応事例についても調査分析した。

3. 災害時における下水の排除・処理に関する考え方（案）の策定

これらの調査検討に基づき、「災害時の復旧段階における下水処理の適正な管理に関する検討会」における審議結果も踏まえ、「災害時における下水の排除・処理に関する考え方（案）」を作成し公表した。本書は、災害時に

必要な下水の排除及び処理機能を、現場状況に応じた「緊急措置」により確保するとともに、段階的な「応急復旧」により向上させる考え方を示すものである。

「緊急措置」は、被災直後に施設の被災状況全般を把握し、緊急措置を実施する上で制約となる事項を整理した後、被災者の生活空間から下水を速やかに排除し、水系感染症を防止するものである。この際に必要な検討、措置、広報など委員会報告の要点に加え、本震災における対応事例について解説している。

「応急復旧」は、処理機能の本復旧を進める段階において、本普及までに時間を要する場合、都市の衛生確保および放流先水域の水質保全を速やかに達成するために、暫定的に行う処理方式を検討し、実施するものである。委員会報告を踏まえ、本震災の応急復旧の取組から対策手法及び効果を整理し、個別処理法や消毒法の設計・維持管理の考え方を解説している。

本書は、下水道管理者が被災時対応する際に活用が期待され、被災時対応の事前検討や準備にも資するものと考えられる。



写真 応急復旧の事例（仮設沈殿池・素堀）

建築物の地震観測と地震力評価に向けた記録の整理・分析

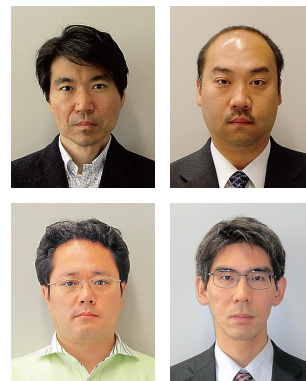
建築研究部 構造基準研究室

室長 (博士(学術)) 小豆畑 達哉 主任研究官 (博士(工学)) 新井 洋

基準認証システム研究室

主任研究官 井上 波彦 主任研究官 (博士(工学)) 岩田 善裕

(キーワード) 地震観測、地震力評価、動的相互作用、耐震設計



1. はじめに

海溝型等の巨大地震に対し、建築物の安全性を確実に確保するには、まず、建築物に作用する地震力を適切に評価することが重要となる。そのため、国土交通省総合技術開発プロジェクト「地震動情報の高度化に対応した建築物の耐震性能評価技術の開発」の一環として、低層から超高層に及ぶ各種建築物について、地震力評価のための地震観測を実施している。ここでは、一例として、5階建て壁式鉄筋コンクリート造の記録の整理・分析結果を示す。

2. 記録の整理・分析結果の一例

図1は、地震計設置の概要である。本研究では、地表面上の「地震動」と建築物に作用する「地震力」との関係性を明らかにすることを目的とするため、地震計は建築物の屋内外に設置する。

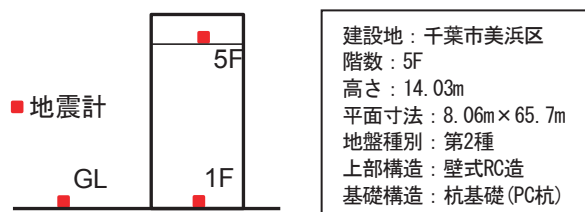


図1 観測建築物と地震計設置の概要

図2は、東北地方太平洋沖地震(本震)での地震記録から求めたフーリエスペクトル比、図3は、本震及び余震時に観測された1Fと5Fで観測された最大加速度を比較したものである。図2及び図3より、以下のことが分かる。

- (1) フーリエスペクトル比5F/GL (赤)と1F/GL(緑)が、卓越振動数(約2Hz)近傍でほとんど一致している(図2)。
- (2) 1Fと5Fの最大加速度も、ほとんど一致している

(図3)。

- (3) (1) (2) より、本建築物は図4に示すような挙動を示したと推定され、上部構造での地震力は、基礎固定と仮定して評価するよりは増幅されにくいと考えられる。

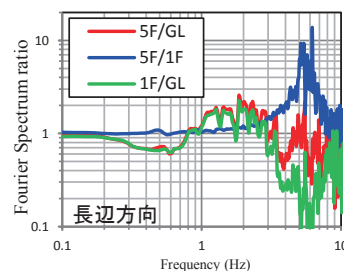


図2 フーリエスペクトル比(2011東北地方太平洋沖地震)

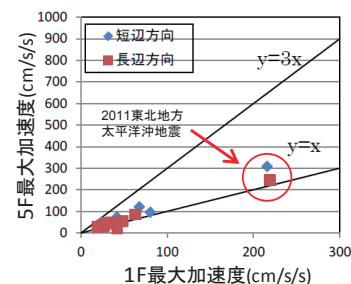


図3 1Fと5Fでの最大加速度の比較(本震及び余震)

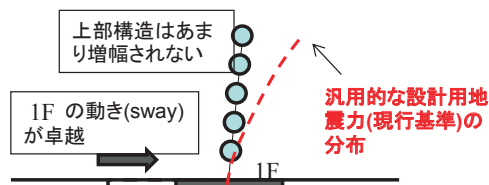
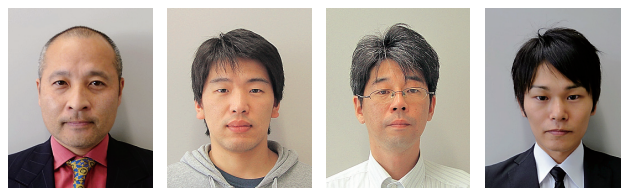


図4 記録から推定される地震時挙動と地震力評価

3. まとめ

現在、地盤種別や階数、構造種別毎に、建築物の地震記録を整理、分析している。地表面上での地震動と建築物に作用する地震力との関係をより精度よく評価できるようにすることで、建築物の耐震設計の合理化に資することとする。

木造3階建て学校の実大火災実験（準備実験）



建築研究部 防火基準研究室 室長 (博士(工学)) 成瀬 友宏 主任研究官 (博士(工学)) 仁井 大策
基準認証システム研究室 室長 深井 敦夫 研究官 横田 圭洋

(キーワード) 木造3階建て学校、実大火災実験、火災安全性

1. はじめに

2010年10月に、公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律が施行された。これに鑑み、国総研では、木造3階建て学校に関する建築基準法の防火関係規定の見直しに必要なデータを収集し、基準原案を作成するための研究を開始した。

2. 準備実験の目的

2012年2月22日、国総研敷地において木造3階建て学校実大火災実験（予備実験）を実施し、その結果、以下の課題が明らかとなった。

- ・1階出火室から外部開口を通じた早期の上階延焼（2階へは点火後約4分、3階へは点火後約6分）
- ・防火壁を通じた早期の延焼（1階で点火後約18分）
- ・防火壁が自立できずに倒壊（点火後96分）

これらの課題に対して、

- ・柱や梁、床を除く建物内装の不燃化、
 - ・外壁の開口上部へバルコニーや庇の設置、
 - ・防火壁を構造的に独立させ、防火扉を変更する
- 等の対策を計画し、再度の実験によりその効果を確認し、併せて、延焼経路、建物周辺へ及ぼす影響、長時間の火災が継続した場合の試験体の構造躯体への影響等を評価するためのデータを収集することになり、実大火災実験（準備実験）を、2012年11月25日に岐阜県下呂市で実施した。実験建物は、建築面積約310㎡、延べ面積約850㎡、1時間準耐火構造により建設した。

3. 準備実験の結果概要

出火室では、点火後、火源の成長は局所に止まり、室全体の火災に成長しなかったため、点火後50分に出火室内の収納可燃物に再着火した。その後、火源

は徐々に成長し、点火後約89分に室内全体に延焼拡大し、外部開口から火炎が噴出した。

出火階（1階）から2階への延焼は、2階床を通じて点火後約129分に起き、3階への延焼は、点火後約139分に外部開口を通じて起きた。3階への延焼が確認できた後、点火後142分の時点で消火を開始した。

この結果より、外部開口を通じた早期の上階延焼が防止でき、出火室から階段室への延焼と防火壁を通じた延焼が起きなかったこと、出火室内の柱は、実験終了後、表面から5～6cmの深さまで炭化したものの、試験体が倒壊せず、防火壁の倒壊もなかったことから、予備実験での課題に対する対策の有効性が確認でき、各種のデータも収集することができた。

4. おわりに

予備実験および今回の準備実験の結果を踏まえて仕様や実験方法を調整した上で、2013年度には基準化を想定した建物仕様による実大火災実験を再度行い、基準原案をとりまとめる予定である。

【参考】

予備実験および準備実験の結果、ビデオ映像等の概要については、下記URLをご参照いただきたい。

<http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/kasai/h23/top.htm>



写真 2階に延焼した点火後137分時点の様子

天井脱落及びエスカレーター落下対策に係る技術基準原案について



建築研究部 基準認証システム研究室 室長 深井 敦夫 主任研究官 (博士(工学)) 岩田 善裕
環境・設備基準研究室 主任研究官 久保田 裕二
総合技術政策研究センター 評価システム研究室 主任研究官 (博士(工学)) 脇山 善夫

(キーワード) 天井、エスカレーター、建築基準

1. 東日本大震災における被害

東日本大震災においては、体育館、音楽ホール等の多数の建築物において天井が脱落し、かつてない規模で被害が生じた。またショッピングセンターに設置されていたエスカレーターが落下するという被害が複数発生した。これらの対策については、現在、建築基準法に基づく技術基準としては明示されていない。

国総研等で行った被害調査及び平成23年度に国土交通省補助事業「建築基準整備促進事業」において行われた調査等を踏まえ、天井脱落対策に係る技術原案及びエスカレーター落下対策に係る技術基準原案を国総研において作成し、平成24年7月31日からパブリックコメントに付した¹⁾²⁾ものである。



写真 体育館における天井脱落被害の例

2. 技術基準原案

(1) 天井脱落対策に関する技術基準原案

吊り天井を対象とし、6m以上の高さにある200㎡以上の天井を対象として設定した。具体的な仕様を設定する仕様基準、スペクトル法等による計算による基準、構造躯体と一体的に高度な構造計算を行う場合の基準を提示した。

(2) エスカレーター落下対策

十分な「かかり代」を設けるため、「かかり代」は昇降高さ（揚程）の1/40以上を原則とする等の基準を提示した。

3. 今後の予定

9月15日まで意見募集を行い、提出された意見を踏まえ、国総研に設置した建築構造基準委員会（委員長 久保哲夫 東京大学名誉教授）において審議する等の更なる検討を行っているところである。

今後、とりまとめた技術基準原案を踏まえ、建築基準法に基づく技術基準として、所定の手続きを経て定められる予定である。

	現状	技術基準原案による例
クリップ、ハンガー等の接合金物	引っ掛け式等で地震時に滑ったり外れるおそれ	ねじ留め等により緊結
吊りボルト、ブレース等の配置	設計により様々	密に配置 吊りボルト 1本/㎡ 強化したブレース 1対/15㎡
設計用地震力（水平方向）	実態上1G程度	最大2.2G

図 現状と天井脱落対策に係る技術基準原案の比較

【参考】

- 「建築物における天井脱落対策試案」に関するご意見募集について
http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20120731_2.pdf
- 「エスカレーターの落下防止対策試案」に関するご意見募集について
http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20120731_1.pdf

クロス・ラミネイティド・ティンバーによる パネル構造の耐震性能に関する検討



総合技術政策研究センター 評価システム研究室 室長 (博士(農学)) 榎本 敬大

(キーワード) 木造建築物、公共建築、スギ、国産材、地域

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

公共建築物木材利用推進法の成立により、低層建築物については原則として木造により建築することとなったが、公共建築物の木造化を図るためには、大規模木造建築物の構法を一般化する必要がある。大規模木造建築物を可能にするための一つの構法として、クロス・ラミネイティド・ティンバー (Cross-Laminated-Timber : CLT) のパネルを使用した壁式構造があり、国内外から構造方法の一般化を求められている。CLT構法は、挽き板を直交して積層接着した厚型パネル (写真1) を使用するものであり、ヨーロッパで発祥した構法であることもあり、耐震性確保方策に関する検討はまだ始まったばかりである。今回の実験は、このCLT構法の耐震設計法の構築という最終目的に対する第一歩として実施した。



写真1 クロス・ラミネイティド・ティンバー (CLT) パネル

2. 試験体・実験方法

欧州などで考案・生産されているCLTパネルは、幅約3 m程度、長さ20 m程度まで生産可能であり、開口は矩形のパネルから切削して形成するのが一般的であるが、今回は幅1 mのパネルを壁パネルやまぐさパネル、床パネルとして使用し、それぞれをボルトで接合して躯体を構成する構法を採用した。試験体 (写真2、4 m×8 m×9.5 m) は、5層建物を想定して3層の構成の頂部に2層分の固定・積載荷重に相当するおもり約400 kNを載せた。これに対して、防災科学技術研究所の大型耐震実験施設を用いて、建築基準法で要求される稀、及び極めて稀に発生する地震に相当する人工地震波、並びに1995年の兵庫県南部地震による観測波 (JMA神戸) を長軸方向に入力した。



写真2 試験体の外観

3. 実験結果

加振実験の結果、最大層間変形は2層目で発現した (図1) が、建築基準関係法令で要求される極めて稀に発生する地震動に相当する人工地震波に対して約1/166 rad、JMA神戸に対して約1/61 radにとどまった。これは接合部のせん断試験¹⁾、構面要素の水平せん断試験²⁾の結果に基づいて事前に行った数値解析の結果よりかなり小さな変形に相当する。いずれも大きな損傷は観察されなかったため、今回の構法のCLTパネル構造の損傷限界を木造の損傷限界変形1/120 radとして良い可能性が示唆された。

実験結果の詳細は、文献3)を参照されたい。本研究は国総研と(独)防災科学技術研究所と(株)日本システム設計との3者による共同研究の一環として実施した。

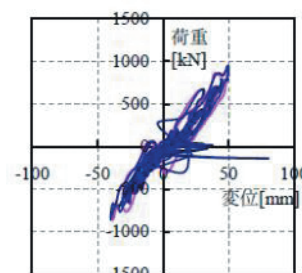


図1 2層の荷重変形関係

【参考】

- 1) 鈴木圭、後藤隆洋ほか：CLT接合部の強度試験，(株)木構造振興，未発表資料
- 2) 榎本敬大，津田千尋ほか4名：第62回日本木材学会大会研究発表要旨集，CD，2012.
- 3) 榎本敬大，河合直人，安村基ほか：日本建築学会大会学術講演梗概集，C-1，305-326，2012.

津波が襲来するおそれのある地域に建てる木造建築物の設計例について



総合技術政策研究センター 評価システム研究室 室長 (博士(農学)) 榎本 敬大

(キーワード) 水深係数、津波避難ビル、浸水深、波圧分布、津波防災地域づくり、滑動、浮力、転倒

1. 検討の背景

2011年に発生した東日本大震災における津波により、多くの木造建築物が被災した。その被害状況¹⁾と津波避難ビルガイドラインにより算定された外力と木造建築物の耐力を比較した結果は相応しない²⁾。そこで、被害状況とそれに適切な水深係数を算出したところ、1.0～1.5とできる可能性が示唆された³⁾。

これに対して、津波により甚大な被害を受けた地域では、家屋の高台移転などの対策を前提に復興計画が策定されている場合が多いが、海岸の見える場所に住みたいという意見も少なくない。一方、これから発生が予想される東海・東南海地震による津波が襲来するおそれのある地域においては、事前対策が必要である。そこで、津波が襲来するおそれのある地域に建築する木造住宅、並びに木造による津波避難ビルの設計方法を検討した。

2. 外力の算定

津波波圧・波力は津波避難ビルガイドライン⁴⁾における静水圧に水深係数を乗じる波圧分布に基づいて算定した。津波防災地域づくりに関する法律に基づく平成23年国土交通省告示第1318号において、他の施設等で波圧軽減が見込まれ、かつ、海岸及び河川から500 m以上離れている場合に適用する水深係数1.5を用いた。

開口部は破損するものとし、浸水深より下階の天井高と浸水深のうちどちらか低い方の高さから、垂れ壁の下端までに発生する空気溜まりの浮力を考慮した。また、建築物の固定荷重は水の比重を減じ、積載荷重は流失するものとして、建物重量には含まなかった。その他、耐圧部材、漂流物に対する検討なども津波避難ビルガイドライン⁵⁾に従った。

3. 木造建築物の耐力の検定

木造建築物の各部に作用する水平荷重に対して、躯体のせん断耐力、接合部の引張り耐力、アンカーボルトのせん断耐力を検定した。木造建築物の終局せん断耐力は、許容耐力の1.5倍として計算した。

また、水平荷重に対して、建物全体の転倒、並びに滑動を検定した。さらに、浮力に対して接合部、アンカーボルトの引張り耐力を検定した。詳しくは文献5)を参照されたい。

4. 設計例

以下に設計例の概要(詳細は文献5)を参照)を示す。

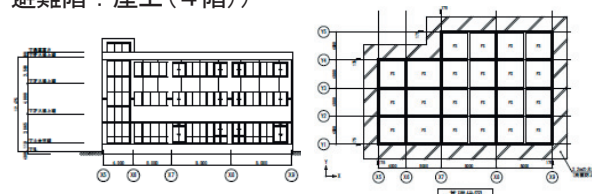
4.1 木造2階建て住宅(浸水深2m、水深係数1.5)



4.2 木造2階建て住宅(浸水深3m、水深係数1.5)



4.3 木造津波避難ビル(浸水深4m、水深係数1.5、避難階:屋上(4階))



【参考】

- 1) 国土技術政策総合研究所資料, No. 636, 建築研究資料No. 132, “平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震調査研究(速報)(東日本大震災)”, <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0636.htm>, <http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/20110311/0311quickreport.html>, 2011.
- 2) 榎本敬大、中川貴文、荒木康弘、津田千尋: “Damage to Wood Buildings during The Great Tohoku Earthquake Part 3- Damage due to tsunami”, 11th Proceedings of World Conference on Timber Engineering, 2012.
- 3) 榎本敬大、中川貴文、荒木康弘、河合直人: “Damage Due to Tsunami and Tsunami Resistance Performance of Wood Houses during The Great Tohoku Earthquake”, Proceedings of 15th World Conference on Earthquake Engineering, 2012.
- 4) 内閣府: 津波避難ビル等に係るガイドライン, http://www.bousai.go.jp/oshirase/h17/tsunami_hinan.html, 2005.6
- 5) 一般財団法人 日本建築防災協会: “津波避難ビル等の構造上の要件の解説”, 2012. http://www.kenchiku-bosai.or.jp/seismic/tsunami_text.html

東日本大震災復興支援における 宅地の再液状化対策に向けた 国総研の取組み



都市研究部 都市計画研究室 (室長) 明石 達生 主任研究官 大橋 征幹
建築研究部 構造基準研究室 (主任研究官) 新井 洋 (博士(工学))

(キーワード) 液状化、宅地防災、東日本大震災

1. 震災復興における再液状化対策の経緯

宅地地盤の液状化対策は、通常建物のない「更地」の状態で行われるが、住宅が建て込んだ「市街地」の状態に講じられた例はこれまで殆どない。東日本大震災では住宅地の液状化被害が未曾有の規模で発生したが、被災自治体の現場では、復興に当たり再液状化対策が求められていながら、既往の実施事例が殆どない中、そもそもどのような工法がその地域に適した選択肢になり得るのかといったところから手探りの検討が始まることとなった。

このため、国総研では、国土交通本省都市局とともに、被災自治体が行う、復興事業と併せた再液状化抑制の検討に対する技術支援のためのガイドラインやツールを開発・提供することに取り組んできた。ここでは、その一例を紹介する。

2. 地下水位低下工法の簡易計算シート

地下水位低下工法は、住宅地の道路部分に地下水を浸透・流下させる管路を埋め込むこと等により、地下水位を下げることで液状化の発生を抑制する工法である。この工法だと、工事は道路等の公共施設の区域内で行えば足りるため、住宅が建ったままでも十分に実施可能なことから、住宅地の一体的な液状化対策に有力な工法と考えられる。

この工法は、地下水が抜ける砂層に作用していた従前の浮力相当分の荷重が下層にかかるため、地下水が残る砂層も液状化耐力が高まるという利点がある反面、深層に軟弱な粘土層があると圧密沈下という副作用を起こす弱点がある。そのため、適用の検討では、地域の地盤条件によって、地下水位を何メートル下げれば想定地震動に対して液状化被害の抑制が見込めるのか、その場合の圧密沈下の副作用がどの程度となるのかといった情報が必要である。しかし、それらの計算方法は学会等の基準で示されて

はいるものの、複雑で難解な算定式のため自治体の職員が自ら計算することが難しく、そのことが迅速な検討の阻害要因となっていた。

そこで国総研は、この計算を一般になじみのあるエクセルシート上で行えるツールとして作成し、ホームページからダウンロード可能な形で2012年8月に公開した。現在、被災自治体の検討会議等において「国総研シート」の通称で活用されている。

3. 格子状地中壁工法の簡易評価シート

液状化層が厚く圧密沈下が大きい懸念のある地盤条件の地域で、次に有力と目されるのが格子状地中壁工法である。しかし、その効果の把握は更に難しく、高度な解析計算を要するため、地域の地盤条件から選択肢となり得るかどうかを検討するだけでも多額の費用が必要であった。

そこで国総研では、高度な解析計算を多様な地盤条件に応じ約18,000ケース実施し、同様にエクセルベースで扱える技術支援ツールにまとめ、2013年2月に公開した。

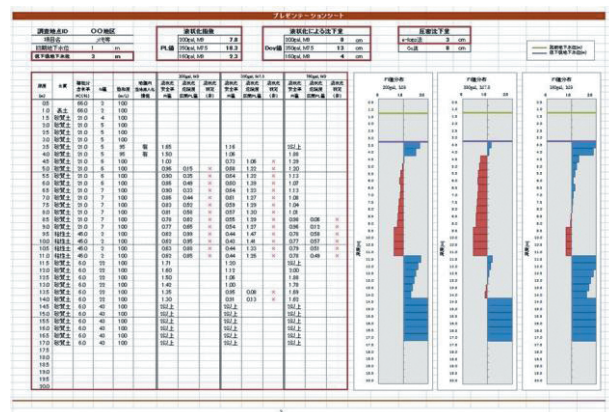


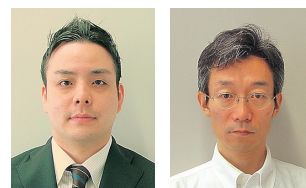
図 液状化対策技術支援ツール

【参考】

1) 国総研ホームページ「宅地防災」
<http://www.nilim.go.jp/lab/jbg/takuti/takuti.html>

東日本大震災における地域工務店による家屋復旧・復興の取り組み

住宅研究部 住宅生産研究室 研究官 (博士(工学)) 角倉 英明
住宅計画研究室 室長 森 正志



(キーワード) 東日本大震災、地域工務店、住宅、補修、再建

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震により、東北地方では地震による揺れに加え、沿岸部では津波によって、家屋に甚大な被害が生じた。国総研ではその後の被災地域に拠点を置く地域工務店等による家屋復旧・復興の取り組みに着目し、災害時等のような非常時における地域の回復力向上に寄与する住宅生産システムのあり様を検討すべく、被災地域で震災直後から継続的に実態調査に取り組んでいる。本稿では地域工務店等の被災直後の対応、補修・改修工事、住宅再建に向けた取り組みについて紹介する。

2. 被災直後の地域工務店の対応

東日本大震災では、平成23年12月時点で約20万棟の家屋が半壊または全壊（津波流失含む）した。岩手県盛岡市に拠点を構えるI社では、本震災後に工事を停止し、電話が回復した翌日から補修依頼が来るようになり、ガソリン不足の中で可能な範囲で対応を開始した。陸前高田市内のS社では、本震から約5日間津波の瓦礫により分断されていた道路が通行できるようになると、社員が顧客の住宅をすぐに訪問し、住宅の被害状況の確認、応急処置、被災住宅の建替え・補修等の意向調査を実施した。同市内のH社等では自社の建設用重機で瓦礫撤去を行った。このように、地域工務店は、自らも被災者でありながら、被災直後から復旧・復興に向けて動き出した事が分かった。

3. 地域工務店による被災家屋の補修・改修

前出のS社では、補修・改修を施すことにより使用可能となる家屋については、現況把握を行った上で所有者に今後の家屋利用の意向を確認し、震災後間もなく補修・改修工事を実施している。そのプロセ

スを図に示した。住宅に利用する構造用合板や断熱材、瓦等の多数の部品が、建材工場が被災した影響で不足していた。このため、本格的な改修工事は、平成23年4月上旬からとなった。これには、この時期に義援金の検討等、被災者にとって資金の見通しがつき始めたこととも重なっている。

4. 住宅再建に向けた動向と現状

今後は住宅再建等による地域の本格的な復興段階へ移行する。この期間に、地域工務店等の生産能力を活用すべく、岩手・宮城・福島県に約360の地域型復興住宅生産者グループが組織された。本稿の記述時点（H25.2）では、住宅の再建は、宅地造成の遅れから、大手資本のハウスメーカーによる取り組みが一部で見られるだけで、同グループにより建設されたものは少ない。一方で、同グループによるモデルハウス建設の事例が出現し始めており、今後、高台造成等の進捗に伴い、同グループは被災地域の住宅再建を進める大きな力になると考えられる。

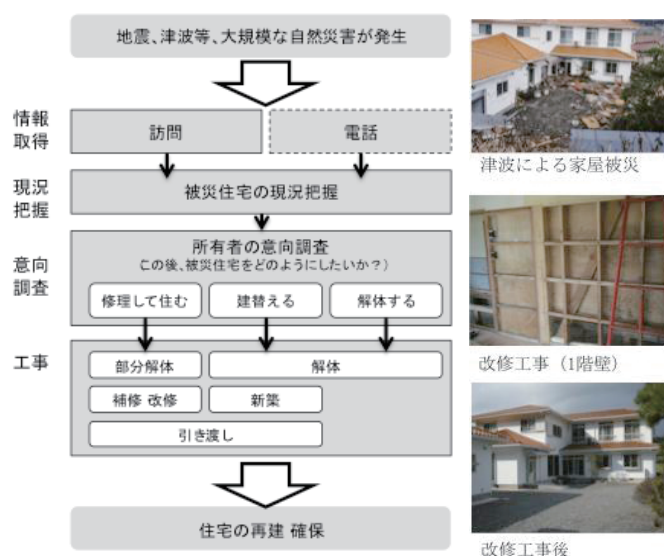


図 被災家屋の補修・改修のフロー

東日本大震災における 建設業団体等の活動実態調査



総合技術政策研究センター 建設マネジメント研究官 小橋 秀俊

建設システム課 施工管理技術係長 渡辺 健一 部外研究員 横井 宏行

(キーワード) 東日本大震災、災害対応、災害対応マネジメント

1. はじめに

東日本大震災の発生直後から、建設関連業界により、社会資本の復旧、被災者支援等の様々な支援活動が展開された。これらの活動に関して、幅広く記録して残すとともに、災害時における建設関連業界の役割を明らかにするため、建設業団体及び会員企業（一部団体のみ）を対象に活動実態を調査した。本稿では、その結果について報告する。

調査は、平常時からの備え、支援活動の状況、及びそれらの自己評価等の設問についてアンケート形式により実施し、建設業団体（32団体）及び会員企業（8団体137社）から回答を得た。

2. 調査結果の概要

建設業団体のうち27団体では行政機関と延べ93の災害協定を締結しており、震災後、58協定に基づく要請に対して支援活動が行われたほか、18協定では要請が無くとも自らの判断で支援活動が行われた。協定を締結していた17団体では支援活動を迅速に対応するにあたり協定が役立ったと評価しており、災害協定が果たした役割は非常に大きいと言える。

建設業団体が行った支援活動（図）としては、社会資本の点検が最も多く、建設関連資機材の提

供・運搬、仮設住宅等の資機材・建築作業の提供も多い。また、災害協定には定められていない建設関連以外の医薬品・食料・衣料品・燃料等の緊急物資の提供や運搬でも支援が行われており、建設関連のみならず被災者の治療や生活にまで支援が及んでいる。このように、各建設業団体の専門的な技術力を活かした支援活動が行われたほか、資材・物資等が建設業団体の広域的組織ネットワークを駆使して調達され、被災地へ提供された。

一方では、支援活動に要する資機材及び燃料の確保やその運搬に際して時間を要するなどの課題もみられたことから、これらを適時に行うためには、建設業団体以外にもリース・レンタル、燃料、運送等各業界との連携について検討が必要となっている。

3. おわりに

今回の調査結果は、「東日本大震災の災害対応マネジメント（土木学会 災害対応マネジメント特定テーマ委員会報告書）」に掲載されているほか、国総研資料としてとりまとめる予定である。

【参考】

- 1) 東日本大震災の災害対応マネジメント（土木学会）
<http://committees.isce.or.jp/2011quake/node/143>

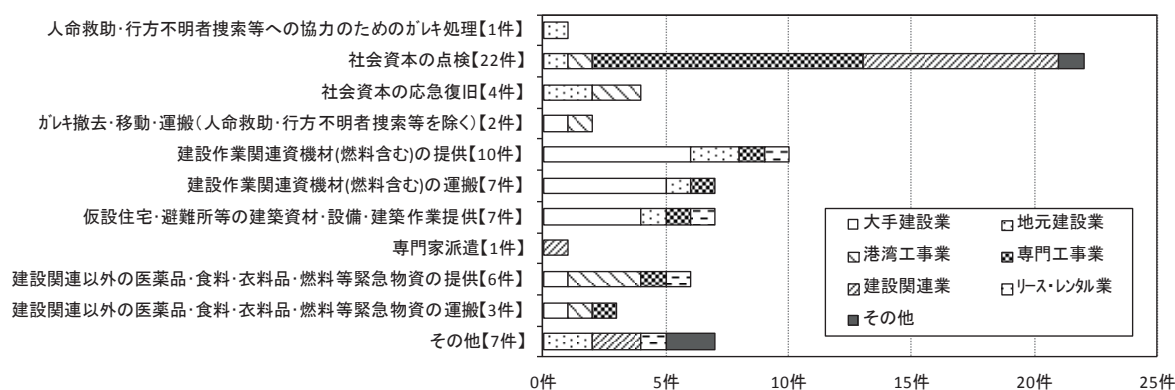


図 建設業団体の支援活動

支援活動数

東日本大震災において 地域建設業が担った役割



総合技術政策研究センター 建設経済研究室 主任研究官 大橋 幸子 (室長) 竹谷 修一 (博士(工学))

(キーワード) 東日本大震災、地域建設業、災害対応マネジメント

1. はじめに

東日本大震災においては、地震発生直後より、地域建設業（地元の建設業）によるインフラ機能復旧のための支援活動が行われ、被災地への大規模な救助・救援活動の開始につながった。このことを踏まえ、国土技術政策総合研究所・東北地方整備局・東北建設業協会連合会では、東北大学の協力を得て、東日本大震災における地域建設業の活動実態調査を行い、その役割を記録・整理し、今後の災害対応マネジメントのための資料とすることとした。

2. 調査の内容

調査は、東北6県の地域建設業が平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震発生の3月11日から3月18日までにを行った活動を対象とし、東北建設業協会連合会の会員企業1,730社へのアンケート調査により行った。アンケートは、平成23年9月～10月にかけて実施し、806社から回答が得られた。

調査した主な内容を表1に示す。インフラ機能の復旧に関する支援活動を中心に、救助・救援に関する支援活動も含めて調査した。ここでは、調査結果のうち、事業継続計画(BCP)・防災訓練の効果と課題についての結果の一部を紹介する。

BCP・災害対応マニュアルについては、東日本大震災時点にいずれかを策定していた社は2割程度であり（図1）、このうちの9割近くの社が役に立った事項があると回答している（図2）。また、内容としては「緊急時の組織内の体制、指揮・命令系統に関する計画」を設定しているケースが多くかつその効果があったこと等が分かった。今後の改善としては、電話不通時の想定が有効であることが考えられた。

防災訓練については、東日本大震災発生前の1年間に地震に対する訓練を実施していたのは2割弱であり、このうちの9割以上の社が何らかの形で役に立

表1 調査した主な内容

内容	設問
属性	会社の基本情報、被災の有無と程度
活動内容	活動の開始日時～終了日時、具体的な内容 活動における人材、建設機械、通信手段、燃料、物資等の確保方法 活動の実施にあたり、注意したこと、直面した困難、迅速な作業が可能となった要因
日頃の備え	災害協定と支援活動の関係、BCP・災害対応マニュアルの策定状況、防災訓練の実施状況

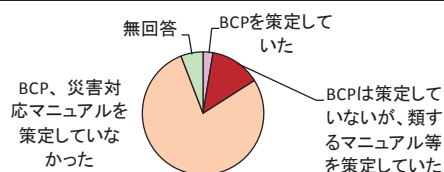


図1 BCP・災害対応マニュアルの策定状況

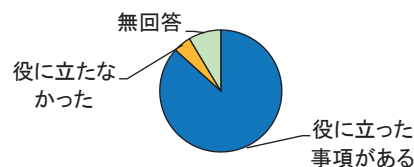


図2 BCP・災害対応マニュアルの効果

ったと回答している。また、自社単独の訓練と、行政機関や他社との合同の訓練では効果が異なると考えられ、今後は両者の実施が望ましいと考えられた。

3. おわりに

ここで紹介した内容の他に、初動の迅速性、災害協定と支援活動実施の決定過程等に関する分析を行っており、結果を順次公表していく予定である。また、国総研では過去に岩手・宮城内陸地震、新潟県中越沖地震においても建設関連企業の活動実態を調査しており、これらの結果を併せた分析も行うことを予定している。

【参考文献】

- 1) 大橋、竹谷、森：東日本大震災における地域建設業のBCP・災害対応マニュアルの効果について、第30回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集、2012.12
- 2) 大橋、竹谷、森：東日本大震災における地域建設業の防災訓練の効果と今後の改善点について、同上

トピックス

2012年5月6日に茨城県つくば市で発生した竜巻による建築物等の被害について



危機管理技術研究センター 建築災害対策研究官 (博士(工学)) 奥田 泰雄
 建築研究部 基準認証システム研究室 室長 深井 敦夫 研究官 (博士(工学)) 壁谷澤 寿一
 総合技術政策研究センター 評価システム研究室 室長 (博士(工学)) 槌本 敬大

(キーワード) 竜巻、F3、強風被災度ランク、転倒

1. はじめに

2012年5月6日12時35分頃に茨城県常総市で発生した竜巻により、茨城県つくば市の北条地区、大砂地区及び筑波北部工業団地を中心に建築物等の被害が発生した。気象庁の発表によると、この突風をもたらした現象は竜巻であると認められ、被害の範囲は茨城県常総市からつくば市にかけて長さ約17km、最大幅約500mで、被害の状況から藤田スケールF3と推定されている。

国総研と建築研は、竜巻の発生直後からつくば市内での建築物の被害状況を把握するため現地調査等を実施し、被害調査報告等^{1,2)}にまとめた。

2. 被害状況

つくば市の報告によると、死者1名、負傷者37名、建築物の全壊210棟、大規模半壊47棟、半壊197棟、一部損壊639棟であった。国総研と建築研は、つくば市北条地区を中心に被害建築物を強風被災度ランクで分類し、被害分布図(図-1)を作成した。

木造建築物では、建築物全体の転倒、上部構造の飛散・移動・倒壊・傾斜、屋根小屋組の飛散、屋根ふき材の飛散、窓ガラスやサッシ等の開口部の破損などの被害形態が見られた。このうち木造住宅全体が基礎ごと転倒した事例(写真-1)はわが国ではこれまでに見られなかったものである。この被害について被害発生メカニズムを検討し、被害開始風速を算定した。

竜巻が直撃した鉄筋コンクリート造の集合住宅では構造躯体の被害はなかったが、窓ガラスやサッシ、



図-1 つくば市北条地区の被害分布



写真-1 転倒した住宅



写真-2 集合住宅の被害

ベランダ手すり等が竜巻の風圧力や飛来物の衝突により破損(写真-2)した。

3. まとめ

2012年5月6日つくば市で発生した竜巻被害について現地調査等を実施し、被害状況等をまとめた。

【参考】

- 1) 国総研資料 No. 703 平成24年(2012年)5月6日茨城県つくば市で発生した竜巻による建築物等被害調査報告、平成25年1月
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0703.htm>
- 2) 速報・英語版速報・第2報
<http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/saigai/index.html>

九州北部豪雨災害における 土砂災害に対する技術支援



危機管理技術研究センター砂防研究室 室長 岡本 敦

主任研究官 水野 正樹 研究官 野村 康裕 部外研究員 佐藤 匠 部外研究員 丹羽 諭

(キーワード) 九州北部豪雨、土石流、斜面崩壊、同時多発

1. はじめに

2012年7月11日～14日、梅雨前線の活動により九州北部地方で記録的豪雨となり、福岡・大分・熊本の3県で計268件の土砂災害が発生し、死者行方不明者23名、全半壊家屋152棟等の甚大な被害を及ぼした(12月31日現在、国土交通省砂防部)。国総研砂防研究室では、土研土砂管理研究グループとともに、九州地方整備局、熊本県等からの要請を受け、熊本県阿蘇地方及び川辺川流域を調査し、警戒避難、復旧対策及び今後必要な調査等について技術指導を行った。

特に阿蘇地方では、行方不明者の捜索にあたる自衛隊、消防等から、二次災害防止の観点からの助言が求められ、災害発生直後で時折強い雨の降る中、捜索活動に際しての留意点等について説明した。



写真1 自衛隊等の捜索活動への技術的支援
(南阿蘇村新所地区、7月13日)

2. 調査・技術支援の概要

2. 1 阿蘇地方

阿蘇地方では阿蘇外輪山のカルデラ壁を中心に土石流、斜面崩壊が同時多発的に発生した。人的・家屋被害が発生した土砂災害が多数に及ぶため、国総

研・土研で3班体制(計9名)を組み調査を行った。行方不明者の捜索現場では自衛隊等に監視するポイント(渓流内の土砂移動、崩壊地頭部の落石、立木の変化等)、逃げる方向(下流方向でなく横の高台)、土石流の流速と退避までの余裕時間等について説明した。自衛隊の現場責任者は、「土石流堆積物(巨礫)を見て二次災害が心配であったがアドバイスを受け冷静に判断できる」とのことであった。

阿蘇地方の土砂災害の特徴は、比高差数100mのカルデラ壁で表層崩壊が多数発生し、土石流となって流木を巻き込みながら流下した形態が多い。この中には明瞭な谷地形を呈しない0次谷で発生したものも含まれる。また、細粒の火山灰質土が大量の降雨・地下水で飽和したこと等により、斜面崩壊土砂は法尻から50m以上離れた区域まで到達したケースもある。さらに、平成2年阿蘇災害で崩壊した斜面の再崩壊や同じ渓流での土石流発生があったが、災害後、県が整備した砂防堰堤等で被害を防止・軽減した事例が多数見られた。

2. 2 川辺川流域

川辺川ダム砂防事務所管内の五木村において、土石流、斜面崩壊が多数発生した。人的・家屋被害はなかったものの、不安定土砂が集落や道路上流の渓流・斜面に残存していることから、今後の監視体制等について事務所、村に対し技術指導を行った。

3. おわりに

阿蘇災害では我々に様々な教訓をもたらした。今後、崩壊・土石流のメカニズム、砂防施設効果、警戒避難等について調査研究を進める予定である。

【参考】

国総研HP: <http://www.nilim.go.jp/lab/rbg/index.htm>

トピックス

東北地方太平洋沖地震津波による生活被害実態について



危機管理技術研究センター

水害研究室 主任研究官 久保田 啓二郎 研究官 大浪 裕之 室長 伊藤 弘之

(キーワード) 津波、被害実態調査

1. はじめに

津波による被害は、家屋の倒壊・破損といった資産被害だけでなく、生活用品の不足、ライフラインの停止、コミュニティ機能の壊滅等により、被災者が不便な生活を長期間強いられる等の生活被害も生じている。そこで本調査では、津波被災地において被災者の世帯を訪問し、直接対話により、被災者の生活被害の実態を把握した。

2. 調査方法

実態調査は2012年2月～6月に、7市（岩手県：釜石市・宮古市、宮城県：石巻市、塩竈市、多賀城市、岩沼市、福島県：相馬市）の延べ223名の被災者にご協力頂いた。被災者宅を訪問し、1時間程度の対話形式により被災後の生活状況について聞かせて頂いた。

3. 生活被害の実態

被災者が長期間にわたり不便な生活を強いられている以下のような実態が把握できた。

- ・地域の小売店のほとんどが被災し、食糧や日用品の入手が困難になった。
- ・車が被災し、新たな車を入手できるまで自転車を_usingしているが、避難所と自宅の間の往復や必要品の調達等に長距離の移動を強いられている。
- ・土地利用計画が決まらず、地域が元通りになる目処が立たないため、自宅の復旧に踏み切れず避難所生活が長引いている。

また、不便な生活の長期化による被災者の体調悪化や精神的被害について、以下のような事例があった。

- ・避難の長期化による疲労から体調を崩し自宅で療



写真－1 津波により壊滅した地域



写真－2 避難生活の長期化

養していたが、転倒して寝たきりになった。

- ・津波への恐怖心から家族が精神的に不安定となり、海に近い自宅に戻ることを決めかねている。
- ・1階が流出して柱のみとなったため、家に立ち入ることができず、子供が小さい時の映像等、2階に残されていた思い出の品に手を付けられないまま、自宅の解体とともに失ってしまった。

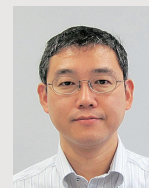
4. 終わりに

実態調査は、調査内容が複雑で多岐にわたるため、調査対象者の理解度に合わせて質問、説明することが可能となるよう、調査票を工夫して行った。

大規模な災害では、統計等に表れない生活の不便さが長期化している実態があり、このような実態を事業評価等にどのように反映するかが課題である。

最後に、今回の調査にご協力頂いた被災者の皆様には、ご多忙のところ対応頂き深く感謝申し上げます。

空港間の津波対策の優先順位付け



空港研究部 空港新技術研究官 中島 由貴

(キーワード) 津波、代替空港、優先順位、定性的評価

1.

安全・安心な社会の実現

1. 東日本大震災における代替空港

東日本大震災の初期段階(概ね72時間)において、孤立者数2万人以上(箇所数75以上)が生じているなか、回転翼機による空中吊上げ・屋上離発着による救助が行われた。宮城県では、仙台空港が被災したが、関係者の懸命の努力により4日で応急復旧を果たした。その間、近傍の陸上自衛隊霞目駐屯地が代替空港として回転翼機の活動を支えた。また、隣県の公共飛行場でも、回転翼機は勿論、固定翼機によるDMAT(緊急災害医療チーム)の広域医療搬送などが実施された。同震災では、初期段階の代替空港による搜索救助等の航空活動の実態が明らかになった。

2. 空港間の優先順位付けの試行

航空分野では事故対策でリスクの定性的評価の事例が豊富であり、空港間の津波対策の優先順位の検討方法に簡易的な定性的評価を用いることとする。その際、津波災害の初期段階の搜索・救助・救命活動の確保に焦点を絞り、被災要因である津波高さが極めて深刻かつ想定が困難であることから、代替空港の確保の可否を踏まえて検討した。

リスクは発生頻度と結果重大性の組み合わせであり、その対処として、予防(嵩上)、回避(代替)、転嫁(保険)などが挙げられる。

発生頻度については、航空局「空港の津波対策検討委員会報告(2011)」より、南海トラフ地震からの切迫性の大小と、空港の地盤高さの想定津波高さからの余裕高さからランク付けを行った。また、結果重大性については、搜索救助に不可欠の回転翼機の運用確保を第一に、広域医療搬送に必要な固定翼機の運用確保を第二にするなど、これら役割を担える代替空港の近傍の有無を踏まえランク付けを行うこととした(図1)。

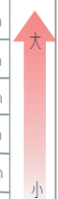
発生頻度	南海トラフ切迫性大	余裕高+0m		結果重大性		指標例	
		余裕高+2m		致命的	回転翼機不可 人命救助の機会損失大	50キロ圏内に 代替空港なし	
		余裕高+4m					
	南海トラフ切迫性小	余裕高+0m	重大	6時間以内、固定翼機 人命救助の機会損失中等	100キロ圏内に 代替空港なし等		
		余裕高+2m					
		余裕高+4m					
				小	軽微	6時間以内、固定翼機 によるDMAT活動が可能	2時間以内に 点検・運用

図1 発生頻度と結果重大性のランク付け

3. 試行結果

これらを踏まえ、既存の空港に対し定性的評価を試行すると、図2のとおり概ね三つの空港群に分類整理され、右上から左下に向け、順位が付与される。

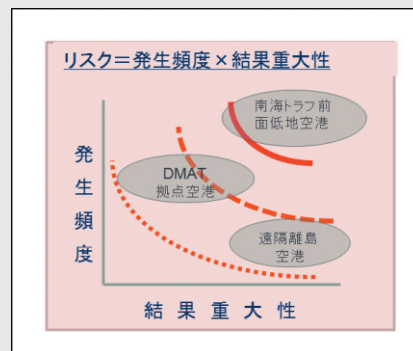


図2 定性評価の試行例

「南海トラフ前面低地空港」は、切迫性が大きくて地盤高の余裕がなく、かつ代替空港が近傍にない空港であり、最近ではヘリ搭載自衛艦を代替空港とする訓練などが行われている。「DMAT拠点空港」は、DMATの参集と医療搬送受入が予定されており、沿岸部の空港も一部予定されている。「遠隔離島空港」は発生頻度が低いが高くないが、陸路がなく、一旦被災すると深刻な被害が想定され、本島・周辺島との協力が不可欠である。今後、広域幹線交通の代替、定量的評価の導入など、研究を深めることとしている。

交通安全対策立案支援資料の作成に向けた対策効果分析



道路研究部 道路空間高度化研究室

研究官 武本 東 研究官 尾崎 悠太 部外研究員 山口 公博 室長 藪 雅行

(キーワード) 交通安全対策、対策効果分析、事故危険箇所、幹線道路

1. はじめに

国土交通省は、警察庁と合同で、死傷事故率が高い、又は死傷事故が多発している交差点や単路部を「事故危険箇所」として指定し、都道府県公安委員会と道路管理者が、連携した対策を実施している。この事業により、対策完了箇所全体では死傷事故を抑止できているものの、箇所別にみると、対策効果にバラツキがあることや、対策実施により削減しようとした事故類型以外の事故が増加すること等の課題がみられた。そこで、より効果的な交通安全対策の立案・実施に資する技術資料の作成に向けて、これまで実施された交通安全対策の効果を分析し、対策工種毎の効果やその効果にバラツキが生じる要因、交通挙動に与える影響等の留意点を整理した。

2. 交通安全対策の効果分析

事故危険箇所で開催された交通安全対策のうち、10箇所以上で実施された106種類の対策工種を対象として対策工種毎に効果分析を行った。対策前後の死傷事故件数の変化率（＝対策後の平均事故件数／対策前の平均事故件数）を求めた結果、変化率が1.0以下となった対策工種が89種類あり、対策実施により事故が概ね減少したことを確認した。

次に、各対策工種の効果のバラツキに着目した。以下に交差点改良のうちコンパクト化の対策の分析結果の一例を示す。コンパクト化の目的には、①「隅切り半径の縮小」による左折車の速度抑制、②「横断歩道の前出し」による右左折車等からの横断歩行者の視認性向上、③「停止線の前出し」による停止線間距離の短縮に伴うジレンマゾーン縮小等がある。

コンパクト化を実施した96箇所を対象として、対策前後の全死傷事故件数の変化率を求めた結果、61箇所（64%）で事故が減少し、32箇所（33%）で事故が増加していた（図1）。次に、事故類型別の死傷事故件数の変化率に着目すると、コンパクト化により削減しようとした横断歩道横断中、出会い頭、左折時の事故については、変化率の中央値、平均値とも

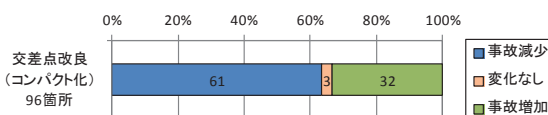


図1 対策後の全死傷事故件数の変化（コンパクト化）

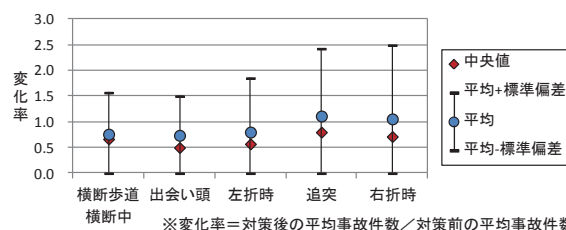


図2 事故類型別の死傷事故変化率（コンパクト化）

に1.0未満となり、事故が減少した箇所が多かった（図2）。一方、追突、右折時の事故は、変化率の中央値は1.0未満となり半数以上の箇所で事故が減少したものの、平均値は1.0を上回り、事故が増加した箇所もあった。

事故が増加した要因を把握するため、対策実施による交通挙動への影響を調査した。「隅切り半径の縮小」を行った箇所では、左折車の急減速に伴う後続車の急制動が確認された。当該箇所では、複合対策として、交差点手前から左折車の速度抑制対策を実施すること等が有効であると考えられる。

3. まとめと今後の課題

以上の結果から、対策実施により削減しようとした事故類型に対しては効果がみられた一方で、箇所によっては、それ以外の事故タイプの事故が増加する可能性があることを確認した。交通安全対策をより効果的に実施するためには、対策後の交通状況の変化を十分予測した上で対策工種を選定することが重要であり、必要に応じて複合対策を実施する等の現場に適した検討が必要である。

今後は、交通安全対策の効果分析結果や対策実施時の留意点等を事故類型別、対策工種別にとりまとめ、より効果的な交通安全対策の立案・実施を支援する技術資料を作成する予定である。

人優先と感じられる道路とは？

道路研究部 道路空間高度化研究室

主任研究官 本田 肇 部外研究員 沖本 洋人 室長 藪 雅行



(キーワード) 生活道路、道路横断面構成、路側帯、ドライビングシミュレータ

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

2012年、登下校中の児童生徒等が巻き込まれる交通事故が相次いで発生し、通学路の交通安全対策が喫緊の課題となっている。

これまで、通学路を含む生活道路の交通安全対策として、国土交通省と警察庁では、2003年から延べ1,300地区を「あんしん歩行エリア」として指定し、重点的に歩道の整備、路側帯の拡幅、ハンプ等の走行速度を抑制する道路構造の導入、最高速度規制等を実施してきたが、引き続き、これらの対策を実施していく必要がある。

しかし、生活道路は、歩行者や自転車が主役となるものの、幅員が狭いことが多く、それらの空間を自動車と別に確保することは困難である。さらに、生活道路は、総延長が長いと、安価で普及が容易な対策が求められている。

そこで、本研究では、道路横断面構成に着目し、自動車走行速度の抑制によって、人優先と感じられる道路とはどのような道路かを把握するため、道路横断面構成と走行速度の関係を調査することとした。

2. 道路横断面構成の違いによる自動車走行速度

調査は、沿道条件等を統一したコンピュータグラフィック（以下「CG」という。）動画空間をドライビングシミュレータ（以下「DS」という。）により被験者に走行させ、各動画空間の走行速度や通行位置を記録するとともに、走行した際の印象をアンケート調査により把握した。CG動画は、道路全幅員4m、6m、8mの3種類、路側帯の有無、その幅員や着色の違い、中央線の有無等、条件の異なる合計23種類を用い、歩行者や対向車は考慮していない。

この結果、道路全幅員6mの場合、シケイン状の路側帯や、路側帯を設置せず全面カラー化したCG画像の自動車走行速度が低い結果となった。



図 DS調査に用いたCG動画例（道路全幅員6m）

（左上：シケイン状路側帯（1m・2m）、右上：全面カラー化）
（左下：路側帯2m×2・車道2m、右下：路側帯1m×2・車道4m）

一方、路側帯の拡幅やカラー化による走行速度の抑制効果については明確な結果が得られなかったが、アンケート調査では、走行速度を抑制しようとした要因として路側帯着色を挙げる回答が多く見られた。

更に、CG動画の一断面を静止画とし、同一被験者にどの静止画が人優先と感じられるか複数選択で尋ねたところ、道路全幅員6mの場合、路側帯幅員2m×2・車道幅員2mの画像（図の左下の画像）が多くの被験者から選択された。

3. 今後の展開

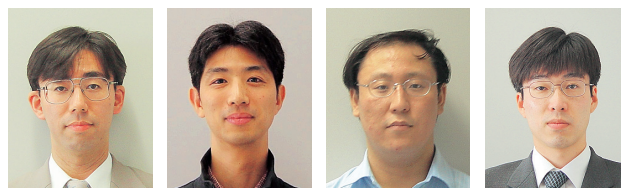
引き続き、類似条件の実道において、歩行者や対向車等の影響を受けない状況下での自動車走行速度を観測し、道路横断面構成との関係を整理するとともに、DS調査結果との比較を行う予定である。

これまで、いくつかの事例により路側帯の拡幅やカラー化の効果が示されてきたが、どのような道路横断面構成が走行速度抑制に効果的か明らかにし、効果的かつ効率的な生活道路の交通安全対策を支援していきたいと考えている。

【参考】

1) 沖本洋人・本田肇・高宮進、道路構成要素の相違に基づく走行速度の変化に関する研究, 第32回交通工学研究発表会論文集, 2012.9

「密集市街地の街区性能簡易評価システム」の開発



都市研究部 都市開発研究室 主任研究官(博士(工学)) 勝又 済

総合技術政策研究センター 建設経済研究室 主任研究官 岩見 達也

住宅研究部 住環境計画研究室 主任研究官(博士(工学)) 三木 保弘

建築研究部 環境・設備基準研究室 主任研究官(博士(工学)) 西澤 繁毅

(キーワード) 密集市街地、集団規定、協調的建て替えルール、防火・避難、日照・採光、換気・通風

1. はじめに

建築基準法集団規定（接道義務、道路斜線制限、建ぺい率制限等）が厳しく作用する密集市街地の街区内部において防災性能や住環境の改善を図るには、連担建築物設計制度や街並み誘導型地区計画等の「協調的建て替え特例手法」の活用が有効と考えられる¹⁾。これは、特定行政庁の許可・認定により一般の建築規制と性能的に同等な基準に置き換えたローカルルールに従い、区域内の各敷地において個別に建て替えを進める手法である。同手法は「住生活基本計画(全国計画)」においても密集市街地整備促進の基本施策として明記されている²⁾。

2. 密集市街地の街区性能簡易評価システム

協調的建て替え特例手法の活用を促進するためには、実際の協調的建て替えルール案の評価を、行政担当者やまちづくりコンサルタントが地権者の合意形成の場面で簡便に行えることが重要となる。具体的には、一般規制と同等の街区性能（火災安全性能や住環境性能）の確保の可否、現状からの改善度、代替案との優劣比較等に関する評価である。

そこで現在国総研では、パソコンソフト「密集市街地の街区性能簡易評価システム」(図)の開発を進めている。本システムでは、現状及び協調的建て替えルールで建て替えた後の建物・道路・敷地等の3次元情報や緯度・風況等の地域条件を入力することで、区域内の防火・避難、日照・採光、換気・通風の街区性能評価を簡便に行うことが可能となる。

3. 今後の課題

本システム開発と並行し、密集市街地で確保すべき街区性能の目標水準のあり方の検討を本省住宅局、学識経験者、地方公共団体等とともに進めている。平成25年度末を目途に「協調的建て替えルール策定ガイドライン」を本システムとともに公表し、現場での活用に供する予定である³⁾。

【参考文献】

- 1) 国土技術政策総合研究所(2007)『密集市街地整備のための集団規定の運用ガイドブック』
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0368.htm>
- 2) 国土交通省(2011)「住生活基本計画(全国計画)」
<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/torikumi/jyuseikatsu/hyodai.html>
- 3) 「密集市街地における協調的建て替えルールの策定支援技術の開発」(都市開発研究室HP)
<http://www.nilim.go.jp/lab/jeg/index.htm>

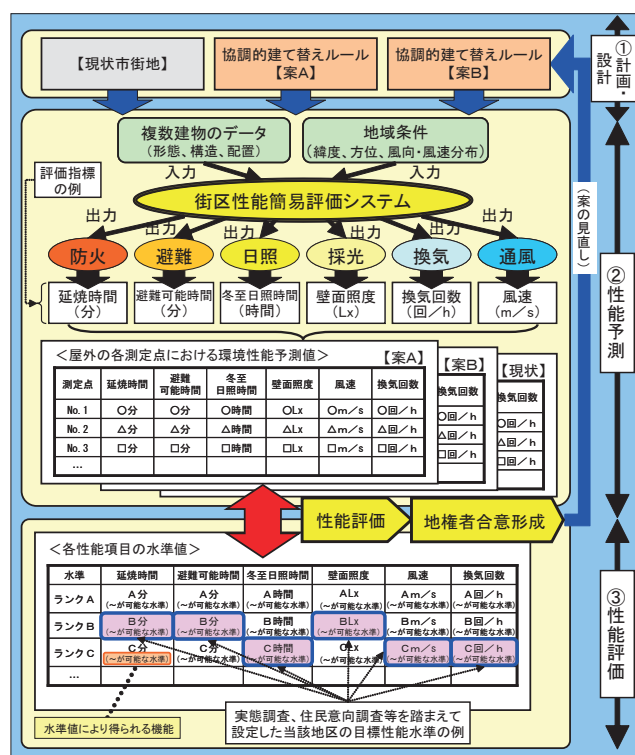


図 密集市街地の街区性能簡易評価システムの活用イメージ

建築物を長期にわたり 使い続けていくための 外壁診断技術



住宅研究部 住宅ストック高度化研究室 室長 眞方山 美穂

建築研究部 建築品質研究官 棚野 博之

構造基準研究室 主任研究官 根本 かおり

(キーワード) 外壁診断 維持管理 定期報告制度

1. はじめに

建築物の外壁を良好な状態に保つためには適切な維持管理が必要であり、定期的な点検・診断を行わなければならない。外壁が落下し、第三者を巻き込むような重大な事故へつながる危険性が高くなる。

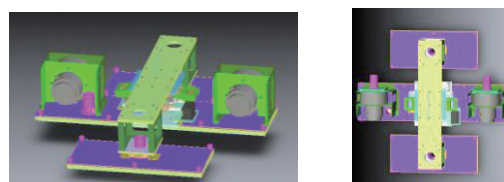
建築基準法第12条の定期報告制度の改正により、平成20年4月から竣工後10年もしくは大規模改修工事から10年を経過した特定建築物については全面打診等による外壁調査が義務づけられた。しかしながら、外壁全面の打診調査にあたっては足場が必要となることがほとんどであり、それにかかる費用が高額になることも影響して、調査診断の実施率は低い状況となっている。足場不要の診断手法として赤外線診断法も活用されているが、天候や建築物の立地条件等によっては、診断困難な外壁面も出てくるため、現状は、併用しながら調査を行っている状況である。

このような実態を踏まえ、本研究においては、簡便で信頼性が高く、なおかつ定量的な評価が可能な外壁診断手法の開発を行うとともに、外壁診断調査の進め方や診断結果の考え方などについて、実験的検証を行いながら検討を進めてきた。

2. 外壁診断装置の開発および外壁診断指針

高層建築物の外壁など、検査員が容易に近づけない場所での外壁調査を可能とするため、外壁診断装置自体が壁面を自走し、所定の位置で打音検査する「壁面走行型外壁診断装置」のプロトタイプを試作した(図参照)。プロトタイプは鉛直方向に3つの脚を持ち、上下の脚と真ん中の脚を交互に動かしながら壁面を移動するというものである。タイル等の浮きの診断は打音法をベースとしている。

また、現在、外壁診断手法の基本となっている打診検査は検査員の技能や経験によりばらつきが出る等の問題がある。そこで、定量的な評価ができ、なおかつ診断結果をデータとして残すことができる「手動型外壁診断装置」を開発した。この装置は打診検査で使用している打診棒と同じような使い方を想定し、日常点検での使用も可能な仕様とした。



a. 斜めから見た場合 b. 上から見た場合

図 壁面走行タイプの外壁診断装置プロトタイプ

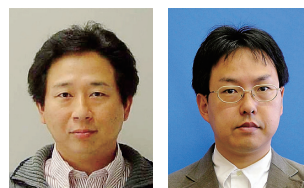
本研究では外壁診断装置・手法の開発のほかに、外壁診断調査の指針や技術資料の整備を行った。特に、改修・補修された外壁では改修前の外壁調査と異なり、従来の打診法では浮き等の劣化が広がっているのかどうかの判断が難しいケースが多い。指針の整備にあたっては、改修された外壁も検討対象に含めて、打診法や赤外線法等が適用可能な範囲を確認するとともに、これらに代わる調査方法や維持管理に必要な改修工事に関する履歴情報の在り方について検討した。

これらの結果を外壁診断の実施方法、評価・判定の考え方等を指針として整理した。

3. 今後の予定

開発した壁面を走行するタイプの外壁診断装置の性能・仕様等を公表していくほか、改修された外壁も対象とした外壁診断指針(案)や技術資料を取りまとめ、外壁診断調査が適切に確実に実施されるよう、技術の定着・普及に取り組んでいく予定である。

木造建築物の予防保全的管理のための 床下劣化診断装置の開発



総合技術政策研究センター

評価システム研究室 室長
(博士(農学)) 榎本 敬大 主任研究官
(博士(工学)) 脇山 善夫

(キーワード) 触診検査、含水率測定、暗所画像撮影、サンプル採取、生物劣化、穿孔抵抗

2.

成熟社会への対応

1. 検討の背景

現在は、新たな社会投資よりも過去の社会資本を長持ちさせて大事に使う「ストック型社会」への転換を推進している。これまでは損傷等に対して個別・事後的に対処してきたが、老朽化による損傷リスクが急速に増大する将来においては、構造物の状態を定期的に点検・診断し、致命的欠陥が発現する前に対策を講じ、ライフサイクルコストの削減を図る「予防保全」の考えに立った戦略的維持管理が必要となっている。効率的な予防保全的管理には点検分野の技術開発が不可欠であり、特に、大量の点検対象構造物を効率的かつ目視困難な場所を点検するための技術の開発が必要である。

そこで、国土交通省総合技術開発プロジェクト「社会資本の予防保全的管理のための点検・監視技術の開発」を実施し、木造建築分野では狭隘、かつ暗所である床下に焦点をあて、これを効率的に診断する装置を開発した。

2. 劣化診断装置の要件整理・設計・試作

劣化診断装置が満たすべき要件、同装置の設計方針、及び試作・改良内容は、国総研が開催する「木造建築物の予防保全的管理のための劣化診断装置の開発委員会」（委員長：中島正夫関東学院大学教授）において討議を重ねた結果である。同装置の満たすべき要件を整理した結果は以下の通り。

- ・公営住宅・旧住宅金融公庫融資住宅（計約64,000棟）の床下有効高さを調査した結果、最大寸法は30 cm以下とする必要がある。
- ・画像撮影だけでは予防保全的管理のための診断は難しいため、触診検査と含水率測定は必須である。
- ・触診検査機能の先端部分の形状は、小型の＋ドライバーが比較的適している。

以上に基づいて、床下劣化診断装置を試作し、その機能性を実験的に検証した。

3. 劣化診断装置の改良

前述の機能性検証実験の結果、診断の効率を高める必要性から、以下についての改良が必要とされた。

- ・床下の水平部材について連続的に触診検査を行うことが容易となるよう、走行方向と直交方向に連続的に触診検査ができるようにする。
- ・触診検査において、生物劣化の有無を判定しやすいねじ等の穿孔抵抗測定を導入する。
- ・劣化木材の表面や菌糸など、サンプルを採取する機構を付与する。

以上の改良事項を全て盛り込むと、筐体が大きくなりすぎるので、改良型診断装置（写真）は、触診、及び含水率測定機構が遠隔操作によって90°回転するもの、及びその90°を手動で回転し、筐体寸法を小さく抑えたものの2通りの装置を最終成果物として、製作した。

これにより、人が浸入できない狭隘な床下に対する予防保全的維持管理や、既存住宅の性能評価を目的とした劣化診断の効率が向上する。



写真 木造建築物の予防保全的管理のための
床下劣化診断装置（遠隔操作回転機能付き）

社会資本の予防保全的管理のための点検・監視技術の開発



総合技術政策研究センター 建設マネジメント研究官 小橋 秀俊

建設システム課 研究官 鈴木 敦

(キーワード) 予防保全的管理、点検・監視技術、社会資本の高齢化

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

産業活動の基盤として大きな役割を果たしてきた社会資本は、高度経済成長期に集中的に整備されており、建設後50年以上経過する社会資本の割合は、今後急激に増加する。また、社会資本の高齢化に伴い、社会生活に大きな影響を与えるような事故や災害、維持管理・更新費の急増が懸念されている。

今後の社会資本の高齢化に適切に対応していくには、つくったものを長持ちさせて大事に使うストック型社会への転換を推進していく必要がある。そのため、これまで損傷等に対しては個別・事後的に対処してきたが、高齢化による損傷リスクが急速に増大する将来においては、施設の状態を定期的に点検・診断し、致命的欠陥が発現する前に対策を講じることにより、事故や災害を未然に防ぐとともに、施設の長寿命化により長期的に見た場合のトータルコストの削減を図る予防保全の考えに立った戦略的維持管理が必要となる。

本研究においては、様々な施設種別を横断して適用することが可能な点検に着目し、点検手法を「見えるところを見る」から「診るべきところを診る」へ転換するため、Ⅰ．構造物の目視困難な部位の点検・診断技術、およびⅡ．目視では評価が困難な構造物の変状の点検・監視技術の開発を行った。

2. 研究開発の概要

Ⅰ．構造物の目視困難な部位の点検・診断技術の開発

①非破壊検査による埋込部・遮蔽部の点検診断技術

非破壊検査技術等を用いた土木・建築構造物のコンクリート内埋込部、外装材等の目視困難な部位の点検・診断技術および評価基準の開発を目的とし、非破壊検査法による構造物内部聴診装置、構造物内視

鏡、および壁面走行型外壁診断装置のプロトタイプを製作し、性能確認実験等を実施した。

②画像・データによる目視困難な部位の点検・診断技術

画像・データ技術等を用いた人が直接近寄れない下水管路内部、建築物床下等の目視困難な部位の点検・診断技術及び評価基準の開発を目的とし、TVカメラ調査のスクリーニング手法、道路陥没予兆の発見手法、床下木質部材の劣化診断手法について、プロトタイプによる性能確認実験等を実施した。

Ⅱ．目視では評価が困難な構造物の変状の点検・監視技術の開発

①赤外線を活用した漏水部の点検診断技術

赤外線サーモセンサーを活用し、現状では検知が困難である堤防湿潤部の範囲を定量的に把握する点検・診断技術および評価基準の開発を目的とし、実際の河川堤防において赤外線サーモセンサーを用いた性能確認実験等を実施した。

②位置計測による構造物の監視・変状探知手法

GPSおよび道路管理カメラの画像処理等による位置の特定技術を活用し、橋梁等構造物の突発的、致命的変状を迅速・簡便に把握する点検・監視技術および評価基準について、フィールド及び実橋にて性能確認実験等を実施した。

3. 今後の予定

構造物の目視困難な部位や目視による評価が困難な変状に対する点検・監視技術の開発、点検監視結果の評価方法の確立および評価基準（原案）の作成等を行い、迅速・簡便な汎用性の高い点検・監視手法として、研究開発後の速やかな定着・普及に取り組んでいく予定である。

社会資本の維持管理業務の円滑な実施に向けた契約手法に関する研究



総合技術政策研究センター

建設システム課 研究官 鈴木 敦 部外研究員 角 拓史 課長 塚原 隆夫

(キーワード) 維持修繕工事、入札不調・不落、包括的委託契約

1. 研究の背景

社会資本ストックの高齢化に伴い、戦略的維持管理によるストックマネジメントの重要性が指摘されているが、その実行には、維持管理業務の担い手確保が前提となる。一方、近年、国交省直轄工事における契約の不調・不落件数（応札者がいない、もしくは応札価格が予定価格を上回り契約が不成立・やり直しとなる件数）の約1/4は、維持修繕工事が占めており、社会資本のストックマネジメントを着実に実施する上で、維持管理業務の調達方法に関する調査研究は重要なテーマとなっている。

2. 維持管理業務の受託契約における現状の課題

表は、道路・河川分野での受注者側から見た維持管理委託契約における現状の課題を、これまで実施してきた維持修繕工事に関するアンケート調査に基づき整理したものである。受注者側から維持管理業務の課題として挙げられた内容は、積算内容（現場実態と積算との乖離）に関するものと、契約手法自体の見直しにより改善可能なものの、大きく2種類に分類できると考えている。

3. 研究対象と方向性

本研究では、上記に示す課題のうち、後者の契約手法自体の検討により解決が可能となるものを主な研究対象として、社会資本のストックマネジメントを安定的に実行し得る持続可能な維持管理調達システムを実現するための調査研究を実施している。これまでは、暖冬少雪下における除雪工の調達のあり方についての検討¹⁾や、契約や積算プロセスにおける不確実性に起因するリスク要因の取り扱い手法に関する検討等を行ってきた。さらに、図に示すような、最近、国内でも数多くの具体的事例がみられ

表 維持管理業務の委託契約における主な課題（受注者側を対象としたアンケート結果）

契約段階	現状の課題
入札時	緊急時の迅速対応
	資格要件の確保
	現場代理人・監理技術者（配置）の拘束
	工事内容が未確定
	気象・災害など不可抗力のリスク負担
	インセンティブとなる魅力のある業務（工事規模・業務内容等）
契約期間中	現場実態と積算との乖離（待機コスト、小規模・分散した複数現場を含む工事の積算等）
	追加工種への対応
	複数年契約における変更手続き
その他	人員の高齢化・後継者不足

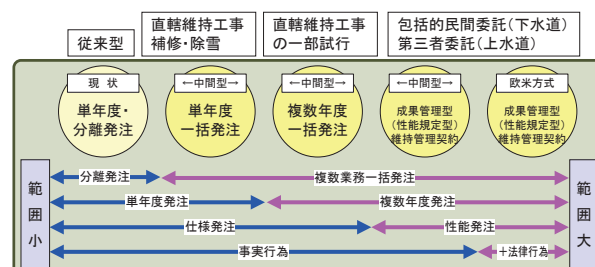


図 維持修繕工事における包括的な業務委託（業務範囲拡大）のイメージ

ている、業務範囲を拡大した包括的な維持管理業務委託に着目し、その契約手法の効果や課題等の調査・検証を行っている。

4. 今後に向けて

引き続き関係部局と連携し、これまでの施策の効果や課題の検証に努めるとともに、地方自治体や国外等で先行して見られる契約事例も参考としながら、維持管理業務の円滑な実施に向けた委託契約方法について検討し、提案していきたいと考えている。

【参考文献】

1) 駒田, 角, 塚原: 暖冬少雪下の除雪工調達に関する課題, 土木技術資料54-5 (2012)

下水道管きょの計画的かつ 効率的な調査・判定手法

下水道研究部

下水道研究室 室長 横田 敏宏 主任研究官 深谷 渉 研究官 末久 正樹



(キーワード) 下水道管路施設、ストックマネジメント、塩化ビニル管、劣化判断基準

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

今後、老朽化した下水道管きょの急増に伴い、道路陥没や下水道サービスの停止といった社会活動や日常生活に重大な影響を及ぼす事故の発生が懸念される。これらの事故を未然に防止すべく、予防保全のための維持管理計画の策定とそれに基づく適切な改築、修繕の実施が自治体の重要課題となっている。一方、自治体の財政難も相まって管きょの年間調査率は総延長の1%と低調な数字になっており、管きょのより効率的な調査手法が求められている。

また、施設の延命化を図るためには、現状の劣化状態（健全度）を正確に把握する必要があるが、管きょ残存延長の約6割を占める塩化ビニル管については、他の管種と比べ不具合に関する知見が少なく、劣化のメカニズムが不明であり、適切な劣化判定基準がないことが懸念されていた。

これらの状況を踏まえ、国総研では管きょの致命的損傷の発生を未然に防ぐ予防保全のための維持管理の推進と適切な改築、修繕の実施に向けて、①管口カメラを活用したスクリーニング手法の検討、②塩化ビニル管等の劣化判断の標準化を進めてきた。

2. 管口カメラを活用したスクリーニング手法検討

管口カメラとは伸縮可能な操作棒の先にカメラとライトをつけた調査機器である（写真1）。マンホールに挿入することで、調査者が地上にいながズーム機能を使って管内を点検・調査するものであり、既存の詳細調査（TVカメラ調査）に比べ安価で、短期間に多くの管きょを調査することが可能である。国総研では、実験装置を用いて管口カメラの視認範囲を把握するとともに、国総研が所有するTVカメラ調査結果のデータから、管きょ内に発生した不具合

の傾向を明らかにし、どの程度を管口カメラで確認できるか評価した。これらの結果をもとに、既存の詳細調査（TVカメラ調査）と管口カメラ調査を組み合わせた体系的なスクリーニング手法のあり方について検討を行い、調査精度、日進量及び費用等の観点から、より効率的な診断手順のあり方として取りまとめた。

3. 塩化ビニル管等の劣化判断の標準化

国総研では実験により、不具合を有する塩化ビニル管の性能把握を行うとともに、既存のTVカメラ調査結果等より塩化ビニル管に発生する不具合（写真2）を項目別・発生箇所別に整理し、塩化ビニル管の判定基準（案）を作成中である。判定基準（案）では、従来の鉄筋コンクリート管の判定基準に代わり、軸方向に発生するクラックや塩化ビニル管特有の事象である扁平、変形の評価方法を新たに盛り込むこととしている。本検討の成果は現在、改訂を検討中の下水道維持管理指針へ提案することとしている。



写真1 管口カメラ

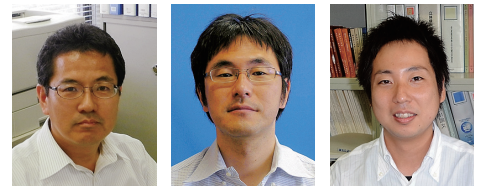


写真2 塩ビ管の破損事例

4. まとめ

これらの研究成果の活用により、道路陥没に代表される下水道管きょの致命的な損傷の回避、長寿命化、維持管理コストの縮減が期待される。

道路橋示方書の改定



道路研究部

道路構造物管理研究室 室長 玉越 隆史 主任研究官 (博士(工学)) 白戸 真大 研究官 横井 芳輝

(キーワード) 道路橋、技術基準、道路橋示方書

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

道路橋の技術基準である道路橋示方書は、2012年2月に約10年ぶりの改定が行われた。前回の改定では、効率的な道路整備の推進に資するように、性能規定化が導入されたが、今回の改定では、高齢化橋梁の増加に伴って顕在化しつつある様々な橋の劣化状況も鑑み、維持管理に関する規定が大幅に充実された。

2. 道路橋示方書の改定の概要

定期的に道路橋の健全性を把握し、経済的かつ合理的な維持管理計画の検討や設計基準の見直しに必要な基本的な情報を得るため、国総研により橋梁定期点検要領(案)の原案を提案し、2004年3月に道路局から発出されている。直轄道路橋では、この要領に従い5年間隔の定期点検を実施しており、概ね2巡目の点検を終えている。国総研では、これら全国の点検結果を収集し、損傷の特徴や劣化の傾向等の分析を行っている。例えば、部位により損傷発生傾向や劣化傾向が異なることを定量的に示してきた。また、目視点検のみでは捕捉が難しい損傷があることや、5年毎の間欠的な点検のみで、突発的な異常を把握するには限界があることも分かってきた。さらには、東北地方太平洋沖地震をはじめとする大規模な災害時の現地調査や損傷を受けた道路橋の調査からは、構造物の状態を速やかかつ適切に評価するためには近接できる手段が用意されていることや維持管理ができる構造となっていることが重要であることが分かった。これらを踏まえて、維持管理が確実かつ容易にできる橋が実現されるよう、維持管理が困難となる箇所や部位、構造を避けることや必要な維持管理設備等について配慮することを道路橋示方書に明記することを提案し、反映された。加えて、既設橋の損傷に対する診断や補修補強対策の検討にあたっては、その橋の設計から施工までの様々な情報

が重要であるとの認識から、それらの情報を維持管理に活用できるように保存することも明記された。

2007年に米国で発生した上路トラス橋の崩落事故や国内における重大損傷の発生を受け、国総研では、現地調査や内外基準の調査、部材の損傷を考慮した解析的な検討を実施した。その結果、道路橋示方書でも、一部の部材の機能喪失による橋全体の安全性について、配慮する必要があることを提案し、今回の改定において反映された。

耐久性に関しては、全国の点検結果の分析から、様々な部材、部位で疲労損傷が発生している実態が明らかとなった。このため、道路橋示方書においても疲労設計を明確に位置づける目的で、新たに疲労設計の章が設けられ、基本的な考え方や照査方法、継手の疲労強度等級等が規定された。一方で、塩害については、点検結果を用いて規定の見直しの必要性を検討したものの、現時点でその必要性はないことが分かり、既存の規定が踏襲されている。

その他にも、鋼床版板厚規定や高力ボルト摩擦接合継手の許容値の見直し、従来よりも強度の高い鉄筋の使用等についても、国総研により実施してきた実験や解析により得られた知見が反映されている。

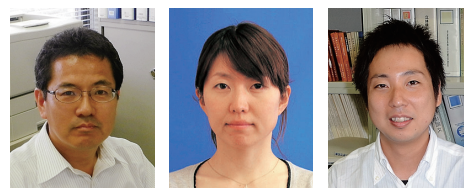
3. おわりに

国総研では、これまで、各種調査研究により得られた知見を基に、道路橋示方書の性能規定化、維持管理規定の充実などの方向性と、基準への反映方法を提案してきた。次期改定では、既設橋も含めて、性能に基づく道路ネットワークの整備・管理水準の設定に資する基準となるように、部分係数設計体系の転換に向けた研究を実施している。関係する様々な機関と連携して、早期に成果をとりまとめたい。

【参考】道路構造物管理研究室HP(関連論文掲載)

<http://www.nilim.go.jp/lab/gcg/index.htm>

火害を受けた鋼道路橋の受熱温度推定用塗膜損傷見本集の作成



道路研究部

道路構造物管理研究室 室長 玉越 隆史 研究官 石尾 真理 研究官 横井 芳輝

(キーワード) 道路橋、火災、塗装、加熱試験

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

道路橋では、車両火災、桁下や沿道での火災などによって火害を受けることがある。道路橋で一般に用いられる鋼材は、火炎による熱影響を受けると、塗膜の防錆機能の喪失や、鋼材の強度低下などの深刻な事態に至ることがある。そのため、被災した際には、通行の可否や補修・補強の必要性を速やかに判断する必要がある。

国総研では、受熱条件ごとの塗膜損傷状態に着目して加熱試験を実施し、外観目視による被災度判定の可能性について検討するとともに、熱影響度を推定するための塗膜損傷見本を作成した。(国総研資料第710号, 2012. 12)

2. 加熱試験の概要

加熱試験は、鋼道路橋における代表的な5種類の塗装系を施した鋼板及び長期間供用されていた実橋(撤去橋梁)から切り出した鋼板を対象とした。これは、火炎による熱が塗膜に与える影響は、塗装の種類だけでなく、塗装の仕様・品質や劣化程度(付着強度等)により異なると考えたためである。加熱は、酸素が常時供給される桁下空間等を想定した開放型の炉(耐火レンガにより製作し、ガスバーナーで加熱)と桁下空間が狭い橋梁や閉鎖空間を想定した密閉型の炉(電気炉)の2つの方法で行った。パラメータは加熱時間及び加熱温度とし、塗膜状態の変化を観察した。

3. 加熱試験結果

塗装種類と加熱条件の組合せによって、塗膜の損傷状態が異なることがわかった。一例として、開放型の炉で加熱した鋼板上面の塗膜の損傷状態を表1に示す。また、切り出し鋼板のうち塗膜の付着強度が低い鋼板は、その他の鋼板と損傷状態の変化が異なることもわかった。



写真1 開放型の炉 写真2 密閉型の炉

表1 塗膜外観性状の違い(開放型の炉・加熱面)

加熱温度	塗装の種類				
	A-1	A-2	B-1	C-1	C-5
加熱前					
200℃					
	上塗りの変色	上塗りの変色	上塗りのわれ		
300℃					
	上塗りの剥離	最下層の変色	上塗りのわれ	上塗りの変色	上塗りの変色
400℃					
	最下層が変色	最下層が変色	上塗りのわれ	最下層が露出	上塗りのわれ
500℃					
	最下層が変色	最下層が変色	中間層の変色	最下層が露出	最下層が変色
600℃					
	最下層が変色	最下層が変色	中間層の変色	最下層が変色	最下層が変色
700℃					
	最下層が変色	最下層が変色	最下層が変色	最下層が変色	最下層が変色

4. おわりに

塗膜損傷状態から被災橋梁の受熱程度が推定できる可能性があることから、塗装種類、劣化程度、加熱方法など異なる条件下で試験を実施し、受熱温度推定用塗膜損傷見本集を作成した。

今後は、異なる既設橋の塗装種類や劣化状況等の条件で加熱試験を実施し、見本の画像データを取得していく。また、本研究で確立した加熱制御の方法や見本用画像データの取得方法の詳細、及び引き続き研究室で撮影する画像データは、全て公開していく。

【参考】道路構造物管理研究室HP(国総研資料710号掲載)

<http://www.nilim.go.jp/lab/gcg/index.htm>

道路橋の点検データを用いた 維持・管理費推計手法

道路研究部

道路構造物管理研究室 室長 玉越 隆史 主任研究官 大城 温 研究官 石尾 真理



(キーワード) 道路橋、定期点検、点検体系、アセット・マネジメント、BMS

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

膨大な数の道路構造物の高齢化が進む中、保全水準を適切に維持しつつ、維持管理を効率的に実施していくことが重要となる。その方策の一つとして、早期発見、適切な時期の修繕により、ライフサイクルコストを最小化するとともに長寿命化を図る予防保全があげられる。

直轄の全道路橋においては、「橋梁定期点検要領(案)」(平成16年3月)に基づき、供用後2年以内の初回点検と、その後5年毎に近接目視による定期点検が実施されている。また、点検結果は各管理者にて保存、蓄積されている。国総研では、それらのデータを用いて将来の損傷状態を予測し、シナリオ別の維持・管理費を推計する手法(以下「BMS」という。)に関する研究を行っている。

2. 定期点検に基づくBMS

定期点検データは、各部位、部材の最小評価単位(以下「要素」という。)の状態が統一的に記録されており、これまでに蓄積された全道路橋2回分の点検データを用いてBMSに関する検討を行った。すなわち、1回目と2回目の定期点検結果を用いて、要素ごとに損傷の進行を予測した。図1は、塗装の劣化を試算した例である。端部や外桁の方が、支間中央や中桁と比較して損傷の進行が早いことを示している。一方、いずれの劣化予測も大きなばらつきがあり、個々の部材の将来推計の信頼性向上には限界があることもわかってきている。

3. BMSの活用

このようなBMSの特徴と限界を踏まえつつ、次に示す観点で、その活用策等の研究を進めている。

- 橋の種類や形式、架橋環境条件に応じて、普遍的な損傷の進行の傾向を把握することで、予測に基づく予防保全策が具体化しやすくなると考えられ

る。例えば、図2に示す例のように、部材全体の塗り替えではなく、特に劣化が進行しやすい端部のみ部分塗装とするなどがあげられる。また、より詳細に橋の条件を反映させることで、将来の修繕計画において、より信頼性の高い優先順位の決定や効果の予測が行える可能性がある。

- 架設した時代の違い、初期品質の違い、架橋環境の違いが劣化に及ぼす影響について統計的に傾向を把握することで、耐久性に優れる設計基準や施工法の確立につなげられる可能性がある。

4. おわりに

国総研では、直轄全橋梁のデータを元に、引き続き道路橋の効率的な維持管理の実現に向けた研究を進めていく予定である。

【参考】道路構造物管理研究室HP

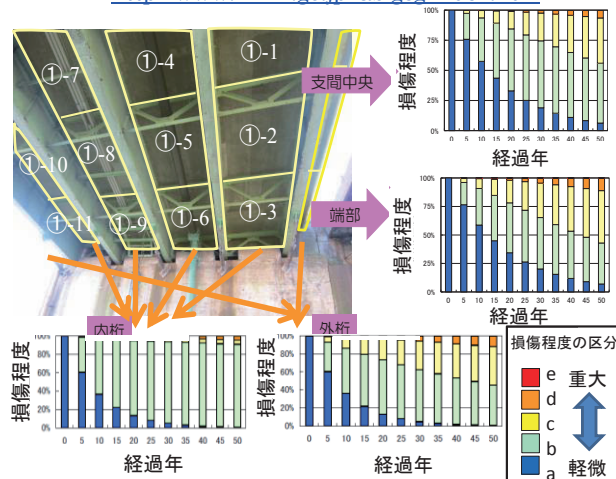
<http://www.nilim.go.jp/lab/gcg/index.htm>


図1 定期点検データに基づく要素毎の劣化曲線



図2 要素レベルの維持管理(部分塗装)

治水機能を維持するために必要な堤防の除草頻度の設定に向けて

河川研究部 河川研究室 室長
(博士(工学)) 服部 敦 研究官 福原 直樹

(キーワード) 堤防、植生管理、侵食、浸透



2.

成熟社会への対応

1. 合理的な管理の実施にあたっての課題

河川堤防の除草には、目視点検時に堤体の地表面の状態を把握しやすくし、損傷や変状を確実に検知するのを補助する役割と、草丈の高い植生繁茂や地表の土壌化を防ぐことでのり面の侵食やすべりに対する耐力を保持する効果がある。国管理の堤防では、年に2回の除草頻度を基本として実施しているが、堤防の区間ごとに洪水時の流速やその作用時間、堤防の構造や土質等が異なることを考慮し、適切な除草頻度を設定することは維持管理のさらなる合理化に繋がる可能性がある。場所によっては草刈りの頻度を減少させることになるが、その際、遷移する可能性のある草丈の高い植物が繁茂した場合についても十分な耐力を有することをあらかじめ確認しておかなければならない。シバやチガヤに代表される草丈の低い植生については、どの程度の侵食防止効果があるか知見が蓄積されているが¹⁾、オギやヨシに代表される草丈の高い植生については十分ではない。ここに技術的な課題があり、堤防のり面に繁茂する植生を、草丈の低い植生から高いものに遷移させることも許容しつつ、その耐力を評価し、所定の治水機能を従前と同様に確保するといった管理の合理化が可能か、判断するための隘路となっている。

2. 実堤防から採取した供試体を用いた実大実験

河川研究室では、国土交通省本省、各地方整備局の協力を得て、洪水流に対する耐侵食性と降水等の浸透に伴う滑り破壊に対する安定性を対象とする水理実験を行った。この実験の最大の特徴は、実物の堤防からのり面の一部を植物が繁茂したまま乱すことなく鋼製枠内に採取して、それを国総研に運び込んで実際の洪水流や降水を模擬した条件で実験を実施したことにある。

耐侵食性に関する実験では、植生の諸元（繁茂密

度や草丈、葉の面積等）を測定した上で、実際の洪水時と同程度の流速を与え、植生の倒伏高や植生により低減された地表面近傍の流速、侵食の進行速度等について計測した。また、滑り破壊に対する安定性に関する実験では、根茎が土に混入することによる透水係数（水の染み込みやすさ）や土の強度の変化について試験を行った。

3. 得られた知見とその活用

植物に覆われた状況であっても、地表面近傍の流速によって整理すると、侵食の進行速度は植物に覆われていない裸地の場合と同じ関係があると見なせることがわかった。つまり、植物の茎や葉によって地表面近傍の流速が低減されることが、草丈の高い植物の耐侵食性の発揮される機構であると考えられた²⁾。また、地表面近傍の流速については、植生の諸元や水理条件をパラメータとして与える水理モデルを用いて計算できることを実験との比較から確認できた。これらの知見を活用し、植物の種類、草丈や単位面積あたりの繁茂本数等を様々に変えて計算を行ない、その結果を整理して、どの程度の流速まで侵食防止が可能か、を評価する手法を提案する。

全国の河川では、箇所毎に水理条件等が異なることから、上記の成果をとりまとめることにより、除草頻度を下げても目標とすべき治水機能が維持される箇所、あるいは頻度を上げないと治水機能が保てない箇所等の判定が可能となる。本成果が、こうした箇所毎の適切な除草頻度の設定に適用できるようとりまとめる予定である。

【参考】

- 1) 宇多ほか：洪水流を受けた時の多自然型河岸防御工・粘性土・植生の挙動，土木研究所資料第3489号，1997
- 2) 福原直樹，服部敦：高茎草本植物が繁茂する河川堤防のり面の侵食特性に関する実験，河川技術論文集第18巻，2012

空港舗装設計 / 補修要領の改定



空港研究部 空港施設研究室 室長 伊豆 太 主任研究官 (博士(工学)) 坪川 将丈

(キーワード) 空港、舗装、長寿命化

2.

1. はじめに

空港舗装の設計や使用材料等については、国土交通省航空局が編纂している「空港舗装設計要領」及び「空港舗装補修要領」に規定されている。空港研究部で実施した研究成果等を踏まえ、2012年度末にこれら要領におけるアスファルト混合物に関する規定が改定された。以降では、改定点の一部を紹介する。

2. 改質アスファルトの使用に関する改定

従来、空港アスファルト舗装では、基層及び表層のアスファルト混合物にストレートアスファルトを使用することが一般的であった。しかしながら、大型航空機が就航し交通量が顕著な空港では、大きなわだち掘れ等が早期に発生することもある。このため近年、耐流動性が期待できる改質アスファルトを使用することが多くなってきている。

しかしながら、現行の空港舗装設計要領及び空港舗装補修要領では、どのような場合に改質アスファルトを使用すべきかを示す記述がないため、2013年度から、以下の条件の工事においては「ショルダー及び過走帯を除いた本体部の表層に改質アスファルトを使用することを標準」とした。

- ① 既存施設の破損状況等から、わだち掘れ、グルーピングの変形、ポットホール、剥離等が懸念される滑走路、誘導路、エプロン及びGSE通行帯の新設工事
- ② わだち掘れ、グルーピングの変形、ポットホール、剥離等が多い滑走路、誘導路、エプロン及びGSE通行帯の補修工事
- ③ プリスタリング対策として実施する滑走路、誘導路及びエプロンの補修工事

3. 基層のアスファルト混合物に関する改定

空港アスファルト舗装の補修工事は夜間に実施されることが多く、翌朝には供用を開始する必要がある。表層だけでなく基層も打換えを実施する場合は、既設の表層・基層を切削し、舗設した基層にて一時的に交通開放し、後日表層を施工する場合がある。

しかしながら、交通開放期間中は基層が雨水に曝される状態にあるため、特に基層に再生アスファルト混合物を使用した場合、表層施工後に基層混合物の剥離、表層－基層間の層間剥離等の破損が懸念される。

このため、2013年度から、交通開放を予定する基層に使用する混合物については、新材又は再生材の粗粒度アスファルト混合物ではなく「新材の密粒度アスファルト混合物を使用することが望ましい」とした。

また、基層に再生アスファルト混合物を使用する場合、2011年度から水浸ホイールトラッキング試験における剥離面積率が5%以下の再生アスファルト混合物を使用することとされているが、2013年度からは、基層が雨水に曝されることが想定される場合は、より厳しい水浸条件で試験を行い、混合物の性状を確認することとした。



写真 水浸ホイールトラッキング試験後の再生粗粒度アスファルト混合物

車両走行経路把握技術の実道環境における検証



高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

室長 金澤 文彦 主任研究官 鈴木 彰一 研究官 築地 貴裕 部外研究員 鳶村 嘉智

(キーワード) 重量車両、走行経路把握、走行実験、位置情報取得精度

1. はじめに

我が国では、高度成長期以降に構築された構造物の高齢化により補修や更新費用の急増が大きな課題となっている。

高度道路交通システム研究室では、構造物の耐用年数に多大な影響を与える大型重量車両等の道路構造物への影響を軽減することを目的に、大型車両の走行状況の把握や、車両諸元に応じた適切な走行を支援するシステムの技術的な検討を進めている。

本稿では、H24年度に実施した、ITSスポット対応車載器やタブレット端末等を用いた実道における走行経路の把握技術の基礎検証実験について、その結果の概要を報告する。

2. 実験方法

車両走行経路の把握技術を検証するにあたり、車載器としては、GPS付きITSスポット対応車載器（GPS付き車載器）、2種類のタブレット端末A、Bを用いた。また、走行位置データのマップマッチングによる精度向上度合いを検証するため、0.1秒周期でGPSデータを収集できる高性能GPSアンテナを実験車両に搭載した。

表1に車載器の仕様及び収集データ項目を示す。走行ルートとして、東名高速道路上での試験ルート（距離245km）を図1に示す。

表1 車載器の仕様及び収集データ項目

	GPS付き車載器	タブレット端末A	タブレット端末B
GNSS種類	GPS	GPS	GPS/GLONASS
ブロードデータ蓄積間隔	200m走行/ 45度折進時毎	1秒毎	
収集データ項目	車載器ID、日付、時刻、経緯度等	日付、時刻、経緯度等	



図1 走行ルート



図2 遮音壁ありの区間

3. 実験結果

図1の走行ルートのうち、遮音壁ありの区間（往復26km）で、GPS付き車載器及びタブレット端末で取得したGPSデータと、高性能GPSで取得したGPSデータを同一時刻で比較し、高性能GPSデータを基準値として各車載器の測定データの精度を検証した。表2に結果を示す。測定データの精度は車載器により違いがあり、各車載器の位置の把握精度は環境条件等により違いが生じると考えられる。

表2 各車載器の測定データの精度

項目	GPS付き車載器	タブレット端末A	タブレット端末B
基準値からの距離（平均 m）	8.0	12.9	11.8
標準偏差	2.89	7.29	7.82
中央値	7.75	12.89	7.82
データ数	132	1231	1131

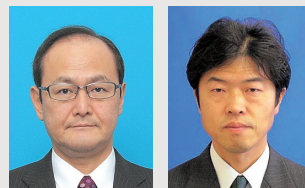
4. 今後

沿道環境の条件、高層ビル街や高架下等の環境の違いによる測定データの精度についても検証をする。また、得られた走行経路情報を用いて、経路違反の判定方法についても検討を進めていく。今後、これらの結果を踏まえた実証実験システムを構築して、全国規模での機能検証及び実展開における課題の明確化等の検討を行っていく。

【参考】

- ・金澤文彦他(2011). GPS付き発話型ITS車載器の開発と性能検証, 第10回ITSシンポジウム2011 Vol.10, 67-72

水防災システムを支える 治水施設の維持管理



河川研究部

水防災システム研究官
(博士(工学))

鳥居 謙一

河川研究室

主任研究官
(博士(工学))

福島 雅紀

(キーワード) 機能、維持、点検、補修

2.

成熟社会への対応

1. 河川構造物の老朽化の現状と課題

河川には、堤防や護岸のほか、支川・水路等の接続部で堤防の機能を確保するために設けられる水門、樋門・樋管、河道を横断して設けられる堰・床止め、内水排除のために設けられる排水機場等の構造物がある。これらの河川構造物は、治水施設として、流域の人命や資産を守るための水防災システムを支える重要な施設である。水門、樋門・樋管、堰・床止め、排水機場について見ると、直轄区間だけでも約1万施設存在し、設置後40年を経過している施設は、現時点でも全体の約4割を占め、その割合は10年後には6割、20年後には8割に達する¹⁾。

これらの構造物においては、コンクリートや鋼などの部材そのものの劣化、構造物周辺での局所洗掘や地盤沈下等による構造物の不等沈下などに起因して、クラック、継ぎ手の開き、周辺堤防の抜け上がり、陥没などの発生が懸念される。このため、主に目視による巡視・点検結果を踏まえて、補修を行って対応している。機械設備、ゲート類、ポンプ設備の老朽化についても同様である。

2. 河川構造物管理研究タスクフォースの設置

河川構造物は、対象とする施設が多岐にわたり、自然堤防等が形成された地盤上に設置され出水に伴う地形変化の影響を受けることから、その維持管理に係る研究には多分野の研究者の知見が求められる。このため、行政の職員及び研究者間の継続的な組織的連携が必要とされる。しかしながら、河川構造物の維持管理に係る研究課題については、これまで体系的な取り組みが行われてこなかった。特に、河川構造物の劣化に係る長期予測に関する技術検討、それを踏まえた中長期マネジメントに関する研究は実務上の重要課題ではあるが、十分な検討はなされていない。

国土交通省水管理・国土保全局河川環境課、同国土技術政策総合研究所河川研究部、独立行政法人土木研究所技術推進本部は、以上の共通した課題認識のもと、社会資本整備全体の状況を把握しつつ、河川に適した構造物マネジメント技術をフォローする研究担当者の集団を作るため、河川構造物管理研究タスクフォースを平成24年4月に設置した。

3. 水防災システムを確実に機能させる取り組み

老朽化が進む多数の治水施設を、限られた予算の中で、効果的かつ効率的に維持管理する必要がある。そのためには、個々の施設の劣化度合いに加え、水防災システムとしての重要度を考慮して、点検や対策実施の優先度を付けることが重要である。また、土中、高所、狭隘部などの不可視部の点検手法を高度化し、見落としのない点検を実施することが、治水施設の維持管理に求められている。

これらの課題に対応するため、河川構造物管理研究タスクフォースでは、部材の劣化が治水施設の機能に与える影響を評価する手法を検討し、治水施設が支える水防災システムの機能評価につなげることを考えている。また、過去5年間に実施された目視点検および補修工事の実態を調査し、目視で確認された変状と補修時に確認した変状の実態とを比較し、巡視・点検結果をより有効に活用するための手法を提案することとしている。変状および補修の事例集を合わせて作成し、治水施設の種類や設置環境に応じて、注視すべき変状や部位の特徴を明らかにする。さらに、産学官の連携のもと、不可視部を点検・診断するための技術開発の進展を図る。

【参考】

1) 山元 弘・小俣 篤：「河川構造物長寿命化及び更新マスタープラン」について、ぼんぷ, No. 47, pp. 8-13.

世帯構成別での生活関連施設の必要性の分析



総合技術政策研究センター 建設経済研究室 主任研究官 大橋 幸子 (室長 (博士(工学))) 竹谷 修一

(キーワード) 生活関連施設、アクセシビリティ、満足度

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

国民の暮らし方、働き方が多様化する中で、個人が必要と感じる施設やサービスは、その人の属性や居住環境に応じて異なる。そのため、これからの社会資本整備・管理においては、単なる施設までの所要時間短縮のみならず、住民それぞれが必要とするサービスに確実にアクセスできているかということを丁寧に調査していくことが望まれる。

そこで本研究では、各人が必要とする生活サービスを確実に享受できる社会環境づくりへの貢献を目指して、個人の属性や意識の違い、居住都市規模等を踏まえ、生活の中で誰がどのような施設を必要としているのか分析した。

2. 研究内容

研究では、生活関連施設(図1)の必要性、施設までの所要時間、許容できる時間について住民を対象にアンケート調査を実施し、個人属性および居住都市規模との関係を分析した。個人属性としては、世帯でのこどもの有無、高齢者の有無に着目した。

その結果として、個人属性別に各生活関連施設の必要性を具体的に図2に示す。世帯構成により施設の必要性が異なっており、世帯にこどもがいる人の方が必要とする施設は多いことなどが分かった。また本調査においては、世帯に高齢者がいることにより追加的に必要となる施設は特に抽出されなかった。

さらに、現状での所要時間が許容できる範囲に収まらない人の割合について、その施設を必要とする

職場(農林業の場合は耕作地等)、診療所、病院、保育所・幼稚園、小学校、中学校、公民館、役場、郵便局、食品・日用品の販売店、コンビニエンスストア、鉄道駅、図書館、公園、高度な医療施設、高等学校、大学・専門学校、デパート、大型ショッピングセンター、銀行、文化施設、娯楽施設、スポーツ施設、空港

図1 対象とした生活関連施設

属性の回答者に限定して、都市規模別に分析を行った。その結果、各回答者の意識の違いを考慮しても、すべての施設に関して、居住都市規模の小さい方が、許容できる所要時間に収まっていない人の割合が高い傾向にあった。また、施設の必要性が高いにもかかわらず許容範囲に収まっていない人が多い施設もあり、特に、高度な医療施設がこれに該当した。また、居住都市規模の小さい人は、高度な医療施設、病院、診療所が他の施設と比べ許容範囲に収まっていない人の割合が高く、医療面での満足度が低いことが明らかとなった。

3. おわりに

今後は、本研究の結果を踏まえつつ、必要な生活サービスの享受が難しい人々や地域にターゲットを絞った施策を、迅速かつ効率的に進めていくための研究を行う予定である。

1. 世帯構成に関係なく必要とする施設				
		必要性		
		やや高い	高い	特に高い
許容できる時間	短	-	コンビニエンスストア	食品・日用品の販売店、銀行、郵便局
	中	診療所	鉄道駅	病院
	長	-	-	高度な医療施設、大型ショッピングセンター
	1時間超	-	-	-
2. 世帯にこども(15歳未満)がいる人が必要とする施設 (1で挙げた施設を除く)				
		必要性		
		やや高い	高い	特に高い
許容できる時間	短	保育所・幼稚園	-	小学校、中学校
	中	-	公園	役場
	長	-	高等学校	職場
	1時間超	文化施設、デパート、大学・専門学校、図書館、娯楽施設	-	-
3. 世帯に高齢者(65歳以上)がいる人が必要とする施設 (1で挙げた施設を除く)				
		必要性		
		やや高い	高い	特に高い
許容できる時間	短	-	-	-
	中	-	-	-
	長	-	-	-
	1時間超	-	-	-
世帯に高齢者がいる人のみが必要とする施設は抽出されなかった				

図2 世帯構成別の施設の必要性

人口減少都市における市街地の計画的縮退のあり方に関する研究



都市研究部 都市防災研究室 室長 (博士(工学)) 木内 望

都市計画研究室 主任研究官 (博士(工学)) 阪田 知彦 都市施設研究室 室長 藤岡 啓太郎

(キーワード) 人口減少、都市構造、市街地再編、計画的縮退

2.

成熟社会への対応

1. 集約型都市構造への転換と市街地の再編

今後も続く人口減少や厳しい財政・環境制約の下、地方部における「持続可能な都市」の形態として「集約型都市構造（コンパクトシティ）」を実現することが近年の都市政策の課題となっている¹⁾。

多くの都市で、中心商業地の活性化と市街化区域等内の一定のエリアへの都市機能の集約化、公共交通機関の利用促進とネットワーク整備、郊外での大規模集客施設立地の抑制と市街地の外延化の防止などの取り組みが進んでいる。しかしながら、人口や都市機能を集約エリアへ受け入れる施策が中心であり、一部に郊外市街地の拡大を防ぐ措置を含むものの、人口や都市機能の非集約エリアからの転出を進め、市街地の縮退を積極的に図る施策は含まれない。

都市研究部では人口減少下での市街地の再編に際して、積極的に「計画的な市街地の縮退」を進める施策の立案が必要になると考え、国総研独自の研究（平成23～25年度）として、計画的な縮退が必要となる都市の特性や施策として実施するために必要とする要件、有効な進め方等を追究している。

2. 市街地の縮退と住民の移転

市街地を縮退させる施策が必要とされる場面として、以下が考えられる。

- ① （人口減に伴い）都市的土地利用への需要が減少し、自然発生的に空き地・空き家が増加。
- ② ①の状況が放置され都市的土地利用が消滅するまでの期間、住民のQOL（生活の質）が低下し、行政サービスの維持コストが上昇。
- ③ ①から②へ移行する段階で政策的に住民の転出を図り、②の段階でのデメリットを抑制する。

このことから、区域の人口減少に伴う住民の移転の進め方がポイントとなることは明らかなが、国内で参考となる事例はあまり多くない。

農村集落に目を向けると、山間の生活不便な限界集落から麓への移転を図る過疎集落移転事業等の実績が相当数ある。山形県小国町では基幹集落整備と集落移転や夏山冬里方式など、自治体単位で集落再編を計画的に進めた実績がある。ただ、道路の整備・管理水準（舗装・除雪等）の向上など、社会状況も変化し、近年新たに取り組んだ事例はみられない。

市街地では、東日本大震災における津波災害被災地における防災集団移転はまさに進行中であるが、安全性が危惧される区域では住民移転や公共負担に対する合意が比較的得やすい状況にある。

北海道夕張市は炭鉱を中心に発展し、最盛期に12万人あった人口が、閉山とともに減少し、現在では1万人強である。観光振興等による成長戦略が頓挫し、平成22年に財政再生団体に指定されるなど財政的にも大変厳しい状況にある。平成24年3月の都市計画マスタープランは、市街地の計画的縮退を記した、わが国でほぼ唯一の例であり、「都市経営コストを軽減するコンパクトなまちづくり」を基本目標としている。「将来都市構造の再編プロセス」として、当面は地区ごとに市営住宅（旧炭鉱住宅）の再編・集約化を図りつつ、長期的には南北軸に市街地を集約化する等の再編により、持続可能な地域社会を段階的に構築する再編の方向を示している。

3. まとめ

これまでに調査した事例から、住民のQOLの向上が大きな要素であることが再認識できた。現在、事例調査結果を踏まえて、計画的縮退のシナリオ案を作成中であるが、これを元に今後、そのメリットとデメリットとを定量的に示す手法を構築したい。

【参考】

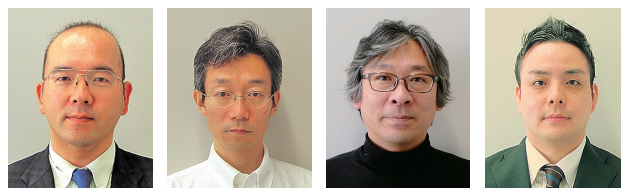
1) 柴田好之「集約型・低炭素型都市づくりを目指して」国総研レポート2012、pp. 20～21
http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/2012report/2012nilim_Lpdf

既存住宅の性能評価に向けた設計情報の把握手法の研究

住宅研究部 住宅瑕疵研究官 高橋 暁

住宅計画研究室 室長 森 正志 住宅生産研究室 室長 (博士(工学)) 布田 健 研究官 (博士(工学)) 角倉 英明

(キーワード) 既存住宅、戸建て木造、材料構法



2.

成熟社会への対応

1. はじめに

国土交通省では、中古住宅流通促進・ストック再生に向けて、「中古住宅・リフォームトータルプラン」をとりまとめ、住宅性能評価・表示の充実・普及促進、住宅履歴情報の蓄積・活用等の施策を推進している。国総研では、仕様や性能が明らかでないことが中古住宅流通や適切なリフォームの妨げになっている既存住宅について、図面等の資料が無い場合においても材料や構法等を容易に把握し、その性能を効率的に評価する技術の開発¹⁾を行っている。

本稿では、既存住宅の性能評価の基礎となる設計情報（使用材料や部材構成等の情報）を、住宅各部の特徴から推定する手法の研究の一環として実施した既存住宅の設計仕様に関する実態調査について報告する。

2. 設計仕様に関する調査の概要と分析例

木造住宅の材料や構法を推定する資料としては、旧住宅金融公庫の仕様書が有力な資料とされている。所謂在来構法の木造住宅は、概ね公庫仕様の変遷に沿って建築されていると考えられているが、建築地域による違いや生産者によるバリエーションの態様は、これまでほとんど調査されていない。

そこで、地域の中小工務店等が建築した既存戸建て木造住宅の設計仕様等の実態を把握することを目的に、概ね過去30年間に、公庫融資住宅等の供給実績を持つ住宅建築事業者が建築し、図面等の資料が入手可能な既存住宅を対象とする調査を実施した。調査方法は、保管されている図面等から使用されている材料や構法を示す記述を抽出し、住宅の構造や年代別の材料、構法等の採用実態に関するデータを記録した。平成24年度までの調査で、北海道、東北、関東、中部、中国の14事業者、約650件の戸建て木造住宅の実態データを得た。

図は、公庫仕様の記述に関係する項目の変遷時期

を建築事業者ごとにプロットしたものである。赤波線で示した公庫仕様の変遷に対し、それぞれの事業者の材料や構法の導入時期について、公庫仕様が先行している項目と関係があまり見られない項目の概略が把握された。一方、地域的な傾向を把握するには、より多くのデータ取得が必要と考えられる。

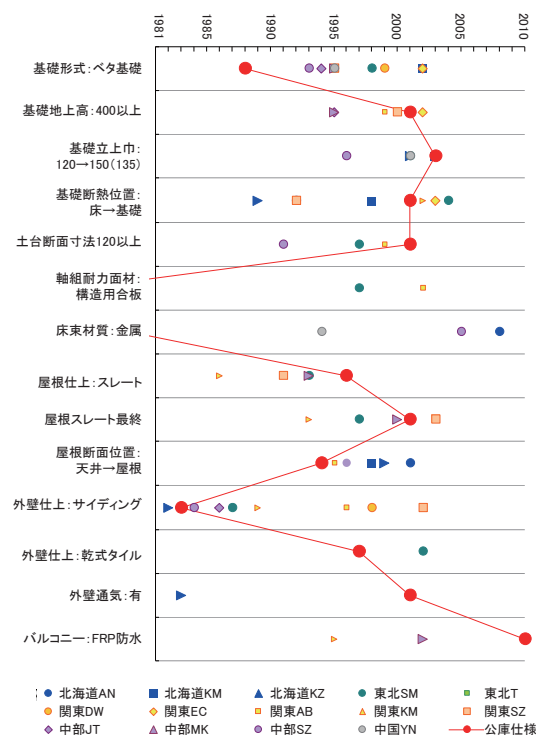


図 設計仕様の変遷時期

3. 今後の検討課題

図面等が散逸した既存住宅について、材料や構法等の特徴を手がかりとして「みなし仕様」を設定する手法の構築に向けて、より広範な建築事例の実態データを取得・拡充し、確度の高い設計仕様の変遷等に関するデータベースを整備する予定である。

【参考】

- 1) 総合技術開発プロジェクト
「中古住宅流通促進・ストック再生に向けた既存住宅等の性能評価技術の開発 (H23-26)」
<http://www.mlit.go.jp/tec/gijutu/kaihatu/pdf/soupro011.pdf>

安全で快適な自転車利用環境 創出ガイドラインの発出

道路研究部 道路研究室

主任研究官 小林 寛 研究官 山本 彰 (室長 (博士(学術))) 高宮 進

道路空間高度化研究室

主任研究官 本田 肇 部外研究員 沖本 洋人 室長 藪 雅行



(キーワード) 自転車ネットワーク計画、自転車通行空間整備、整備形態の選定、設計

1. はじめに

平成24年11月に「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン¹⁾」(以下、「ガイドライン」という。)が、国土交通省道路局及び警察庁交通局より道路管理者(直轄、自治体)、都道府県警察に発出された。ガイドラインでは、道路交通法に従い『自転車は「車両」であり車道を通行することが大原則である』としている。このため、ガイドラインには、自転車が車道を安全かつ快適に通行するための道路空間の整備に関する事項が記載されている。

国総研は、海外における自転車通行空間の整備形態の選定に関する基準を比較整理²⁾するとともに、国土交通省と警察庁が指定した自転車通行環境整備モデル地区における課題の整理や敷地内実験³⁾等により、対応策を検討しつつ、国土交通省道路局及び警察庁交通局とともにガイドライン作成に関わった。

2. ガイドラインのポイント

ガイドラインは、「計画」、「設計」、「利用ルール」の徹底、「総合的な取組」の4つの観点から構成されており、以下に「計画」、「設計」で記載されているポイントを示す。

「計画」では、自転車ネットワーク計画を地域で策定するための手順や検討方法を示すとともに、自転車ネットワーク計画に位置づけられた路線の整備形態選定に関する考え方や目安を示している(図-1参照)。

「設計」では、単路部や交差点部における自転車通行空間の設計の考え方を示している。特に、交差点部においては、左折する自動車と自転車を混在させる方法や分離する方法等の考え方を示している(図-2参照)。

	A: 自転車の速度が高い道路	B: A, C以外の道路	C: 自転車の速度が低く、自動車交通量が少ない道路
自転車と自動車の分離	構造的な分離	視覚的な分離	混在
整備形態	自転車道	自転車専用通行帯	車道混在 (必要に応じて、路肩のカラー化、車道左側の車道内に歩道の路面標示やピクトグラムの設置)
目安	速度50km/h超 (例えば、速度規制がされていない法定速度50km/hの道路)	A, Cの条件に当てはまらない道路 (例えば、規制速度50km/hの道路)	速度40km/h以下、かつ 自動車交通量4,000台/日以下

図-1 交通状況を踏まえた整備形態選定の考え方

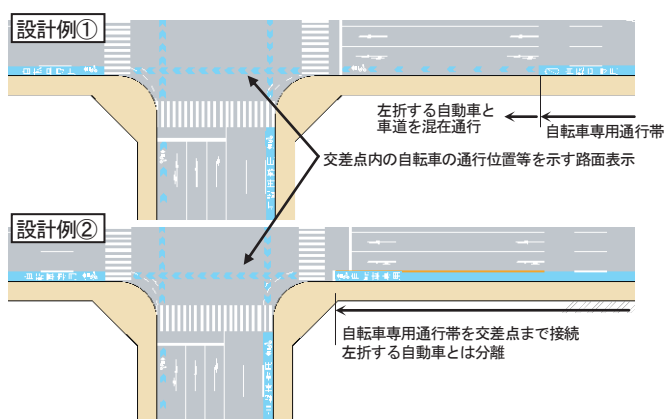


図-2 交差点における自転車通行空間の設計例

3. 今後の予定

本ガイドラインは、今後得られる技術的な知見や法令基準の改正等を踏まえ、順次改定される予定であり、国総研としても各地の事例等をもとに、今後も技術的な検討を進めていく予定である。

【参考文献】

- 1) 国土交通省道路局HP: http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000300.html
- 2) 小林寛、山本彰、岸田真、吉田秀範: 自転車通行空間の整備形態選定の考え方に関する海外比較、土木技術資料、2013. 2
- 3) 木村泰、本田肇、沖本洋人、高宮進: 敷地内実験を通じた自転車道の幾何構造に関する検討、土木学会土木計画学研究・講演集Vol. 46、2012. 11

国内海上ユニットロード輸送に関わる 機関選択モデルと環境対策の影響分析



港湾研究部 港湾システム研究室 室長 渡部 富博 研究官 佐々木 友子

(キーワード) ユニットロード輸送、機関選択モデル、環境対策

1. はじめに

地球温暖化への対応が喫緊の課題となっており、排出量取引制度の進展や、昨秋からはじまった温暖化対策のための石油石炭税の特例の適用などを背景に、今後は輸送手段毎の排出量の違いが、輸送機関選択に大きく影響を及ぼすことも想定される。

そこで、国内輸送について、機関選択モデルを構築するとともに、輸送手段ごとのCO₂排出量の違いが、今後の温室効果ガス抑制施策や炭素税等の課税価格によって、ユニットロード輸送の機関選択にどのように影響を及ぼすことになるかを分析した。

2. ユニットロード輸送の機関選択モデル構築

フェリー、RORO船(旅客を乗せないフェリータイプの船)、コンテナ船で運ばれている国内海上ユニットロード輸送について、貨物の真の出発地・到着地をとらえる純流動ベースのOD表(区分は47都道府県間、ただし北海道4区分のため50区分)を作成するとともに、鉄道や自動車輸送貨物についても、海上ユニットロード輸送されている主要な品目について純流動ベースのOD表を作成した。

そして、そのOD表から、輸送距離が300kmを超える長距離と、100-300kmの中距離について、貨物量の多い主要ODを抽出し、それらの各ODの主たる輸送機関である幹線輸送について、図-1に示すような海運(フェリー、RORO船、コンテナ船)、自動車、鉄道の輸送機関選択の状況を最もよく説明できるように、輸

送費用、輸送時間、積み替えの有無などを説明変数として、集計ロジット型のモデルでパラメーター推計を行い、輸送機関分担モデルを構築した。

3. 環境対策による輸送機関分担変化の分析

構築した輸送機関分担モデルをもとに、炭素価格への課税額の違いや、今後の各輸送機関のCO₂排出量原単位の変化等によって、輸送機関分担率がどのように変化するかを分析した。

分析例として、輸送距離500km、炭素税3万円/t-Cの場合に、フェリーの排出量原単位を現状どおりとしたケースA、技術革新などによりフェリーの排出量原単位が2割削減されRORO船並となるケースB、ケースBと排出量原単位は同じでフェリーの速度を2割減としたケースCのそれぞれのケースについて輸送機関別の分担率を比較した結果を図-2に示す。ケースBでは、自動車等のシェアが減りフェリーのシェアが増加するが、ケースCではフェリーのシェアがケースAと比べても大きく減少する結果となった。

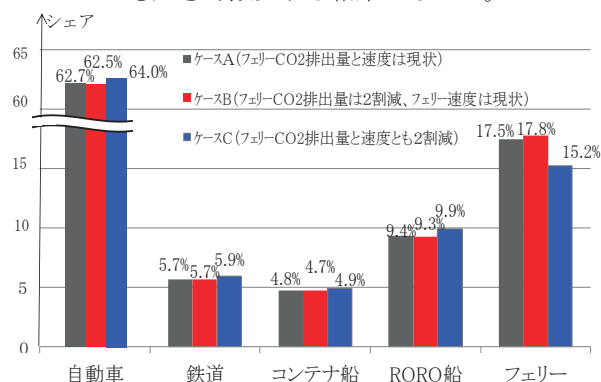


図-2 CO₂排出原単位・速度の分担率への影響

4. おわりに

今後は、運航速度によるCO₂排出量の違いの考慮や、機関選択モデルの高度化等に取り組んでいきたい。

【参考】

1) 国総研資料 No. 708

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryuu/tnn/tnn0708.htm>

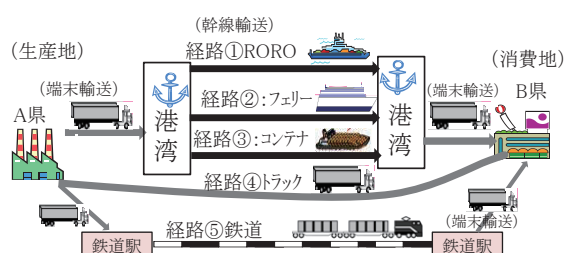


図-1 輸送機関別の輸送経路(イメージ)

国際フェリー・RORO 船輸送の船舶や輸送貨物に関する特性分析



港湾研究部 港湾計画研究室 研究員 後藤 修一

港湾システム研究室 室長 渡部 富博 港湾計画研究室 室長 安部 智久

(キーワード) 国際フェリー、国際RORO船、船舶諸元、貨物流動

3.

成長力・国際競争力の強化

1. はじめに

アジア経済とのつながりが深まり、高速かつ効率的な輸送が求められているなか、国際フェリー・RORO船による輸送へのニーズが高まっており、国際フェリー・RORO船による輸送動向の把握及び将来予測などに資する分析が必要になっている。

このような背景を踏まえ、国際フェリー・RORO船輸送の船舶や輸送貨物に関する特性分析を行った。ここではその分析結果の一部を報告する。

2. 国際フェリー・RORO船諸元の分析

船社HPやMDS社、Lloyd's社等による諸元データを基に、日本、韓国、中国等の東アジア地域に就航する国際フェリー及び国際RORO船と、欧米等の東アジア地域以外に就航する国際フェリー及び国際RORO船の船長、船幅、満載喫水などの諸元を比較・分析した。その分析例として、縦軸を船長、横軸を国際総トンとしてデータをプロットし、地域別船種別に示したものが図1である。

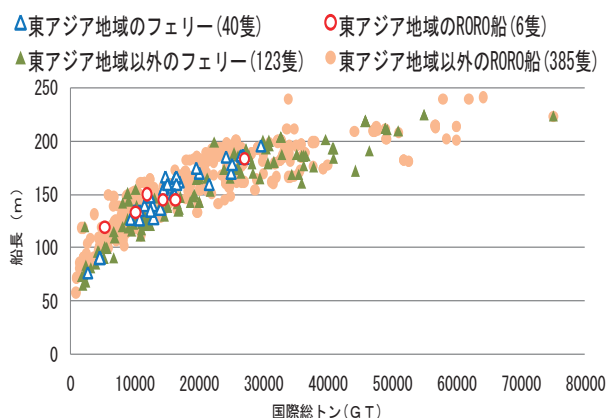


図1 地域別の国際フェリー・RORO船諸元の比較

東アジア地域に就航するフェリー・RORO船は、国際総トン最大3万GT程度、船長は最大200m程度となっている。一方、東アジア地域以外に就航するフェリー・RORO船は、国際総トンが3万GT以上、

船長200m以上の船舶が多く存在しており、東アジア地域以外には東アジア地域に就航する国際フェリー・RORO船より更に大型の船舶が就航している。

3. 国際フェリー・RORO船貨物の背後圏の分析

平成20年全国輸出入コンテナ貨物流動調査データを基に、国際フェリー・RORO船貨物の背後圏をコンテナ船による貨物の背後圏と比較・分析した。分析例として、フェリー、RORO船、コンテナ船の定期航路が開設されている博多港を対象に、博多港利用の輸入貨物の貨物量総計に対する各地方の割合を船種別に示したものが表1である。また、博多港利用のRORO船貨物量総計に対する207生活圏別の割合を地図上に示したものが図2である。

表1 博多港利用の輸入貨物の背後圏(消費地)

博多港	貨物量計に対する各地方の割合						貨物量計 (フレートトン)
	関東	中部	近畿	九州	その他	総計	
フェリー	0.9%	7.4%	0.3%	87.1%	4.2%	100%	32312
RORO船	47.7%	18.3%	13.4%	15.5%	5.1%	100%	10571
コンテナ船	0.7%	0.1%	1.7%	95.7%	1.8%	100%	97596

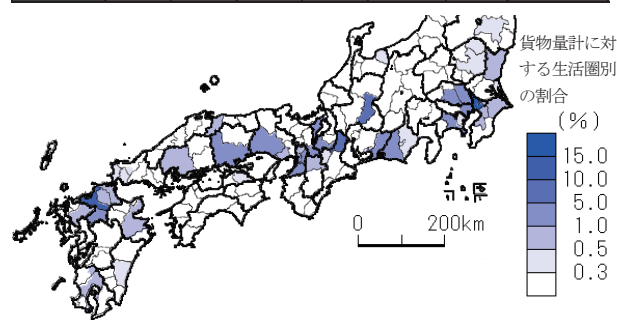


図2 博多港RORO船貨物の背後圏分布(消費地)

博多港利用のフェリー・コンテナ船貨物の各地方の割合をみると、九州が80%以上であるのに対して、RORO船貨物は、九州が15%程度、関東が約50%と博多港利用のRORO船貨物はフェリー・コンテナ船貨物より背後圏が広がっている。

【参考】

国土技術政策総合研究所資料 No.707 2012年

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0707.htm>

小型機材の活用及びLCCによる国内新規航空路線の成立可能性に関する研究



空港研究部 国際海事政策分析官 波多野 匠

(キーワード) 国内航空、コスト分析、LCC、小型機

3.

成長力・国際競争力の強化

1. 本研究の目的と概要

我が国の国内航空輸送は欧米と比較して使用機材が大きい特徴があったが、近年航空各社は、リージョナルジェットと言われる乗客100人以下の機材の導入を進めている。一方、ローコストキャリア(LCC)と呼ばれる低価格を売りにする新規航空会社が欧米、東南アジアで急速に業績を拡大しており、平成24年には、我が国においても、本格的LCC3社が相次いで就航を開始した。本研究は、このような航空輸送を取り巻く状況を踏まえ、機材のダウンサイジングと低価格化により、新規の国内航空路線の成立可能性について検討を行ったものである。

2. 国内航空会社のコスト分析

国内航空会社のコストについて、使用機材が1機種で、かつIR資料としてコストを詳細に公開している某航空会社の資料をもとに、運航距離に対応する1便当たりのコストを算出した。また、1座席1キロ当たりのユニットコスト等の比較から、小型機材を運航する場合のコスト水準を試算し、その結果を図1に示す。

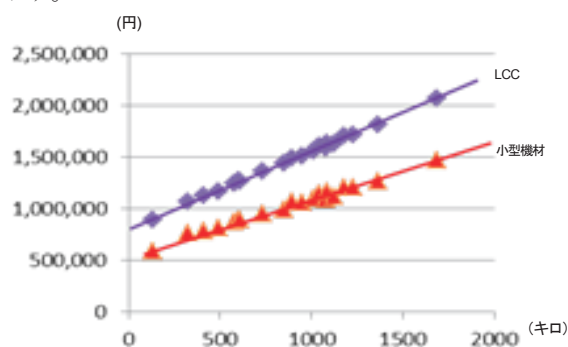


図1 運航距離(キロ)と運航コスト(円)の推定

3. 需要の分析と新規路線成立可能性の検討

路線成立可能性の前提となる需要分析は、国総研が開発した需要予測モデルを使用し、人口、経済等の基礎データは2011年の指標を用いて、検討対象路

線45路線について、最も理想的な条件として利用しやすい時間の1日2便として試算を行った。また、運賃水準は、小型機材については、概ね現行どおり、LCCについては現行の7割として需要を試算した。この想定需要に対して、座席使用率(LF)と想定運賃収入を試算し、コストと比較して収支の試算を行った。その結果を図2に示す。また、検討の結果、路線成立可能性のある路線を表1に示す。

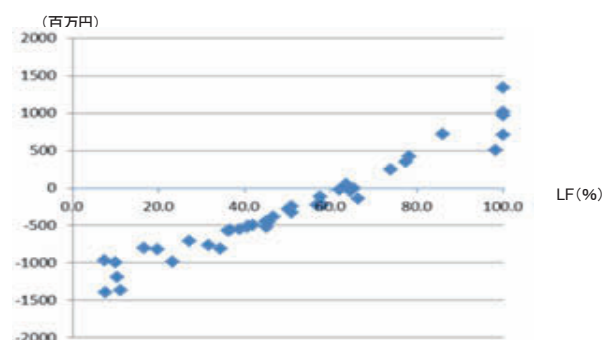


図2 LFと収支の関係(小型機運航の場合)

表1 路線成立可能性のある路線

小型機材の利用で路線成立可能性があると考えられる路線		LCCにより路線成立可能性があると考えられる路線
松本－那覇	仙台－徳島	仙台－徳島
関西－帯広	中部－釧路	関西－帯広
仙台－旭川	新潟－岡山	中部－釧路
成田－花巻	北九州－仙台	仙台－旭川
成田－新潟	仙台－松本	成田－鹿児島
成田－宮崎	成田－鹿児島	成田－花巻
新千歳－宮崎		

4. 今後の課題

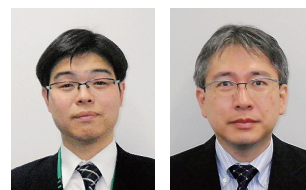
航空業界を巡る状況変化は非常に早く、本格的LCC3社は今回の想定よりも実際は低廉な運賃を提示している。LCC各社は機材の拡張を予定しており、今後とも、状況のフォローが必要と思料される。

【参考】

1) 国総研資料 No. 698

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0698.htm>

格安航空会社（LCC）就航や 空港の容量制約を踏まえた 政策シミュレーション



空港研究部 空港計画研究室 主任研究官 井上 岳 室長 丹生 清輝

(キーワード) 空港計画、格安航空会社 (LCC)

3.

成長力・国際競争力の強化

1. はじめに

高需要の空港における容量逼迫が顕在化しつつあり、空港隣接地域における空港の役割分担の在り方や混雑空港における空港容量のマネジメントに係る政策ニーズと政策効果分析手法の必要性が高まっている。そこで、空港政策と航空市場におけるエアラインの行動（運賃設定、便数設定、路線設定など）の関係に焦点をおき、エアラインの行動モデルの構築及び構築したモデルによる政策効果分析を行った。また、格安航空会社（LCC）参入による影響を評価するためのモデルを構築し、参入効果に係る試算を行った。

2. 空港需要マネジメント政策によるエアライン行動（運賃設定・便数設定・路線設定）のモデル化及び政策効果シミュレーション

旅客の交通機関選択の変化（鉄道（新幹線）⇔航空）が考慮可能となるよう、当研究室がこれまでに開発してきた国内航空市場モデル（国総研研究報告 No. 38）を拡張した。更に、空港需要マネジメント政策を実施したとした場合における、首都圏～関西圏、首都圏～北部九州間及び関西圏～北部九州間の旅客の交通機関・経路選択行動の変化を、複数のシナリオを設定し、シミュレーションした。例えば、伊丹空港において機材・便数制約（大型ジェット機乗入の禁止、かつ、ジェット枠を現行の3分の2）を行った場合、羽田～伊丹の旅客は、1日4,000人程度（片道）減少するが、その殆どは鉄道（新幹線）に転換し、羽田～関西への利用転換はごく限られると推計された。また、関西空港の公租公課（着陸料等）を減免した結果、羽田～関西の平均運賃が1割低減した場合にあっても、関西空港の利用増加には殆ど効果が見られないものと推計された。

3. 格安航空会社（LCC）参入を考慮したモデルへの

拡張

LCC参入が、旅客の選択行動の変化及び航空便数の配分戦略の変化に与える影響を分析するため、2.で開発したシミュレーションモデルを拡張し、参入の効果について試算した。前項のモデルでは、航空会社間の競争をクルーノー競争としてモデル化したのに対し、本項のモデルは、ベルトラン競争としてモデル化し、航空会社間の価格競争が考慮可能となった。例として関西圏～北部九州間のケースを示す。関西～福岡間に就航する既存の航空会社のうち特定の1社が、ユニットコストが半額のLCCに代替されるものと仮定した場合、LCCの運賃は従前よりも1割強～2割程度低下するが、既存エアラインの運賃の反応は殆どないものと試算された。また、当該ODゾーン間における航空旅客数は、増加すると試算された。

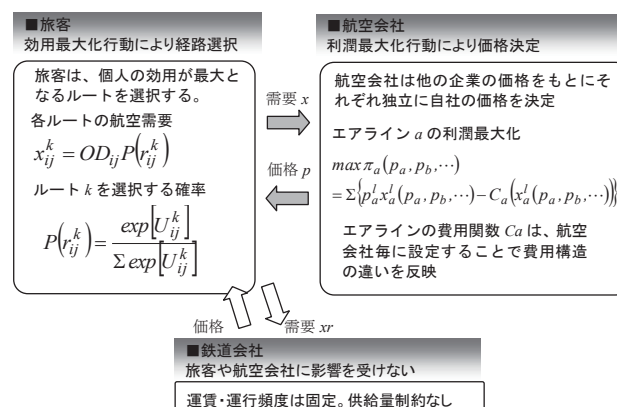


図 LCC参入を考慮した国内航空市場モデル

4. おわりに

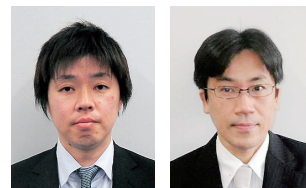
LCCによる国内航空路線の運航が相次いで開始されたことを踏まえ、LCCによる本邦航空輸送市場への影響について実証的な分析を進めつつ、今後もモデルの改良を進めていく予定である。

【参考】国総研資料No. 694並びに土木計画学研究・講演集 Vol. 46(137)及び(139)

AIS データを用いたコンテナバース占有率分析手法の開発

港湾研究部 港湾計画研究室 研究官 安藤 和也 室長 安部 智久

(キーワード) バース占有率、バースウィンドウ、AISデータ



3.

成長力・国際競争力の強化

1. はじめに

コンテナターミナルの効率的な運営のためには、バース毎の稼働実態の把握が必要であるが、ターミナル毎の入港実績等のデータを入手することは困難であり、その分析は難しい状況であった。そこで、港湾計画研究室では、コンテナバースの稼働実態を把握する方法の一つとして、AIS (Automatic Identification System: 船舶自動識別装置) データによるバースウィンドウの作成手法を新たに開発した。また、これを元に国内外の主要コンテナターミナルにおけるバース占有率の比較分析を行った。

2. バースウィンドウ

一般的にバースウィンドウとは、ターミナルにおける各社各船の利用割当てを示すチャートを示すが、本研究では、実際の接岸時間とバース占有範囲を示すチャートをバースウィンドウと定義した。AISデータにより各コンテナ船の位置をリアルタイムで把握することができるが、これを用いて各船の接岸時間とバース占有範囲を、AISデータに含まれる自船位置、船体諸元等の情報をもとに特定した。バースウィンドウの作成例を図-1に示す。

3. 分析の一例：バース占有率の比較

この手法を用いた分析例として国内外の主要コンテナターミナルの比較を行った。各船の接岸時間とバース占有長をバース毎に集計し、式(1)により算定される値をバース占有率ORと定義し比較した。対象期間は2010年10月3日～30日の4週間とした。

$$OR = \frac{\sum_{ship} (L_{ship} \times T_{ship})}{L_{All} \times T_{All}} \quad (1)$$

ここに、 $L_{ship} \cdot T_{ship}$ ：各船バース占有長・占有時間、 $L_{All} \cdot T_{All}$ ：各船の着岸したバース全体の延長・分析対象時間である。

図-2はバース占有率を曜日別に整理した結果である。シンガポール港では60%前後、釜山港では30%前後で推移しており、曜日による大きな変動は見られなかった。これに対して、横浜港と名古屋港では、平日には50%を超えてシンガポール港並のバース占有率となっている曜日がある一方で、土日には大きく低下しているという状況が確認された。

4. おわりに

本分析により得られるバースウィンドウは、バースの稼働率に関する向上策の検討等に寄与することが期待される。

今後もAIS等を用いた船舶動静に関する分析を行い、政策立案の基礎資料を提供していきたい。

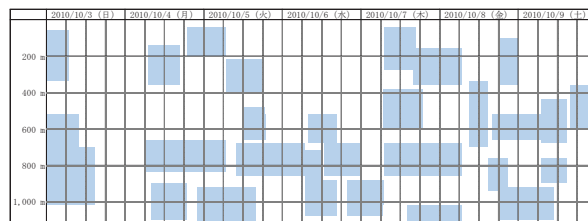


図-1 バースウィンドウ作成例

(縦方向がバースの延長、横方向が時間を示す)

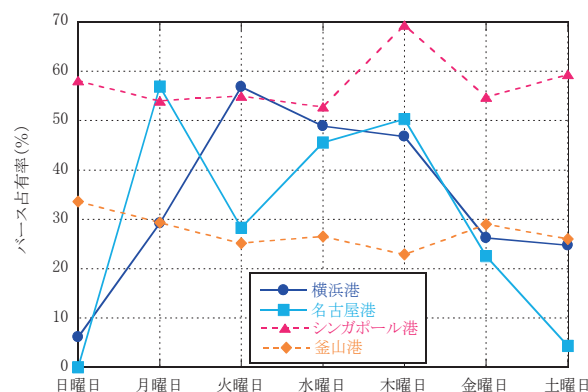


図-2 曜日別バース占有率

【参考】

1) 国総研資料 No. 676

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0676.htm>

ITS 分野における 国際共同研究について

高度情報化研究センター

高度道路交通システム研究室

室長 金澤 文彦 主任研究官 渡邊 良一 研究官 田中 良寛 研究官 築地 貴裕



(キーワード) プローブデータ、評価ツールと方法、国際標準

3.

成長力・国際競争力の強化

1. はじめに

高度道路交通システム研究室では、ITS (Intelligent Transport Systems) 分野において米国・欧州と研究協力を行っている。日米間では、1993 年より毎年米国運輸省と二国間会議を行うとともに、実務者レベルの会合である日米タスクフォース会合を2009年より設置し、年数回開催している。日欧間では、1994年より毎年欧州委員会通信ネットワーク・コンテンツ・技術総局と二国間会議を行うとともに、電話会議等を通じて共同研究計画の策定に向けた意見交換を行っている。本稿では、特に日米間の共同研究において優先的に検討すべき分野として合意した「プローブデータ」、「評価ツールと方法」、「国際標準」の3分野について、研究の動向・成果を報告する。

2. 研究の動向・成果

「プローブデータ」については、日米タスクフォース会合を通じて、日米間のプローブシステム及びプローブデータ項目等の比較、及びプローブデータにより可能となるアプリケーションの候補(表参照)について議論を行い、2012 年 10 月に中間報告書を取りまとめた。中間報告書は ITS 世界会議 (ウィーン) で概要を発表するとともに、ファクトシート¹⁾を作成し配布した。今後は、アプリケーション候補の優先度付けを行ったうえで、選定アプリケーションのサービス定義及びシステム実現上の課題の整理を行い、2013 年の ITS 世界会議 (東京) までに最終報告書を取りまとめる予定である。

「評価ツールと方法」については、2012 年 10 月に共同研究計画書を策定し、日米双方の路車協調システムに関する実験・シミュレーション事例におけ

表 プローブデータにより可能となるアプリケーションの候補

	アプリケーション
1	交通管理指標の推定 (旅行時間、速度、遅れなど)
2	ボトルネック位置の把握
3	事故多発地点の把握
4	通行止め箇所の把握
5	道路上の事象 (障害物・停止車両等) の発見支援
6	渋滞継続時間の把握
7	舗装状況の把握
8	危険物運搬車両の把握
9	事故管理/緊急時の対応
10	経路案内
11	旅行者情報提供
12	高度信号システム
13	貨物車両の運行管理
14	公共交通の運行管理
15	ネットワークフローの最適化
16	エコシグナルの運用
17	エコレーン
18	動的な低酸素排出ゾーン
19	道路およびインフラの劣化診断

る評価指標・測定方法に関する比較・分析、用語定義の作成、評価指標・測定方法の分類・体系化、評価指標の測定等において得られた課題や教訓のとりまとめを行うことで合意した。2013 年の ITS 世界会議 (東京) までに中間報告書を取りまとめる予定である。

「国際標準」については、欧米政府間の協力分野の 1 つである協調 ITS の標準化に関する「技術タスクフォース」の「標準化ワーキンググループ」に日本からもオブザーバ参加を続け、「セキュリティマネジメント」と「通信プロトコル」に関して情報収集や知見の提供を行っている。

3. 今後の展開

これまでの研究成果を踏まえ、今後は日米欧三極での研究協力を行っていく予定である。

【参考】

- 1) プローブデータ中間報告書ファクトシート
http://www.its.dot.gov/factsheets/us_japan_probedata.htm

画像処理による交通量計測 ～インドネシア公共事業省道路研究所 (IRE)との共同研究～

道路研究部 道路研究室

主任研究官 関谷 浩孝

研究官 橋本 浩良

研究官 諸田 恵士

室長
(博士(学術)) 高宮 進

(キーワード) 道路交通、交通量計測、画像処理、国際協力



3.

成長力・国際競争力の強化

1. はじめに

インドネシアでは主に、地中に埋設した「ループコイル」及び「圧電センサー」を併用したシステム(LPL)を用いて道路交通量の計測を行っている(図-1)。しかし、この計測方法にはいくつか課題がある。例えば、複数の自動二輪車が計測機器上を同時に走行すると、これらを誤って1台の車両としてカウントしてしまう。また、熱帯気候のため舗装が劣化しやすいことや違法な過積載車両の影響で計測機器が損傷しやすい。これにより、データ欠損が生じるだけでなく、点検・補修の手間やコストがかかるという課題がある。そこで、インドネシア公共事業省道路研究所(IRE)と国総研との共同連携覚書(2009年締結)に基づく共同研究(p.84「日・尼・越 3カ国中間報告ワークショップの開催について」参照)として、2010年に「画像処理による交通量計測手法のインドネシアへの適用可能性検証」についての研究を開始した。

2. 画像処理による交通量計測

画像処理による交通量計測とは、車道上空または路側からCCTVカメラ等で走行車両を撮影し、この映像を画像処理技術で解析することにより車両台数を計測するものである(図-2)。本研究では、上條ら¹⁾によって開発された時空間MRFモデルによる画像処理技術を用いた。このモデルでは、画面上で複数の車両が重なった場合でも、移動体の境界を最適解として求めるアルゴリズム処理により、個々の車両として認識することが可能である。

3. 得られた知見と今後の予定

インドネシア・バンドン市の幹線道路において、複数の交通状況及びカメラ設置条件(図-3)で走行車両を撮影・解析し、次の知見を得た²⁾。

- 画像処理による交通量計測値の誤認率は、最適なカメラ設置条件下では4%未満。誤認率が18.6%となる場合(夜間・混雑時・自動二輪車)があるものの、現行の機器(図-1)の計測精度(誤認率の最大値：



ループコイル 圧電センサー



図-1 インドネシアにおける交通量計測

図-2 画像処理による交通量計測

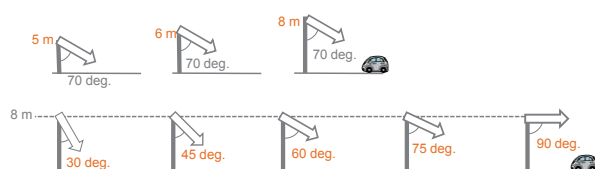


図-3 カメラ設置条件

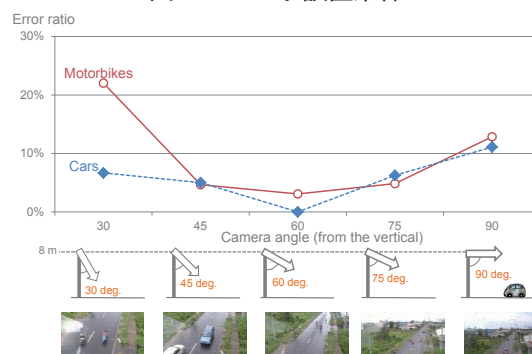


図-4 カメラ角度と誤認率との関係

70%)より優れる(適用可能性を確認)。

- 混雑時、自動二輪車の誤認率は非混雑時より11ポイント増加する(1%有意)。
- カメラ角度を水平から垂直(図-4で90→0 deg.)に近づけると車両相互の重なりが減るため誤認率は低下する。ただし、60 deg.を超えてさらに垂直に近づけると解析距離が短くなるため、誤認率は増加する(カメラ高さ8 m、非混雑時)。

2013年は、LPLとIPTを併用した交通量計測の実現可能性及び計測精度の検証を行う予定である。

【参考文献】

- 1) 上條俊介, 坂内正夫: 時空間MRFモデルに基づく車両と歩行者の統一的トラッキング, 情報処理学会CVIM論文誌第10号, Vol.45 No.13, pp.54-63, 2004.
- 2) Hirotaka SEKIYA: Traffic Volume Survey Using Image Processing Technology (IPT) in Indonesia, Proceedings of 14th REAAA Conference, CD-ROM, 2013.

日・尼・越 3カ国中間報告ワークショップの開催について



企画部 国際研究推進室 室長 曾根 真理 主任研究官 渡辺 春彦 研究官 松下 智祥

(キーワード) 技術基準、海外展開、研究連携活動、インドネシア、ベトナム

1. はじめに

国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）は、インドネシア公共事業省道路研究所（以下、「IRE」という。）と平成21(2009)年11月に、ベトナム交通省交通科学技術研究所（以下、「ITST」という。）と平成22(2010)年5月に、研究連携に関する覚書を締結し、それぞれと特定した研究連携プロジェクトのロードマップにもとづいて共同研究を進めている。

2. 3カ国中間報告ワークショップの開催

平成24年(2012年)6月25日～29日に、国総研・IRE・ITSTの3機関の主催で、「3カ国中間報告ワークショップ（以下、「中間報告WS」という。）」をつくば等において開催した。



写真1 参加者集合写真

中間報告WSでは、これまでの研究連携活動について、研究実務者が共同で活動状況及び成果について中間報告を行う場とし、3カ国間での情報共有を図るとともに、今後の更なる展開に向けた議論を行う目的で開催された。

参加者は、日本側から国総研研究者の他、（独）土木研究所、関連民間技術者等が参加し、インドネシア側から7名の研究者と政府関係者、ベトナム側から5名の研究者が参加した。

中間報告WSでは、西川国総研所長（当時）による開催挨拶の後、分野別セッション（二輪車交通ガイドライン、交通量計測、地域材・高度舗装、橋梁、暴露試験・耐久性評価）において、国総研、（独）土木研究所及びIRE、ITSTの研究実務者が研究ロードマップの進捗状況について共同で報告するとともに、今後の具体の研究方針と計画について議論した。

また、WSの開催にあわせて、研究内容に関連する施設見学（寒地土木研究所実験施設等）も行われ、参加者が日本の有する土木技術等について理解を深める契機となった。



写真2 ワークショップ及び施設見学風景

3. おわりに

国総研は引き続き、技術基準等のソフトインフラの海外展開を見据えた国際活動や調査研究を進めていくこととしている。また、共同研究からJICAプロジェクト等への展開など、共同研究成果のアジア諸国への普及にも注力しているところである。

【参考】

国総研HP（国際活動について）

<http://www.nilim.go.jp/lab/beg/foreign/kokusai/kousaitekikatudou.htm>

常時観測道路交通データから みる新東名の開通効果

道路研究部 道路研究室 研究官 橋本 浩良 研究官 諸田 恵士
部外研究員 水木 智英 (室長 高宮 進 (博士(学術)))



(キーワード) プローブデータ、交通量データ、道路整備効果

1. はじめに

平成24年4月14日に新東名高速道路・御殿場JCT～三ヶ日JCT間が開通し、新東名高速道路と東名高速道路のダブルネットワークが形成された(図1)。

道路研究室では、中部地方整備局と連携し、新東名の開通効果分析に取り組んでいる。本稿では、交通量データや民間プローブデータの常時観測道路交通データを用いた分析結果の一部を紹介する。

2. 静岡県内の主要断面における交通量の変化

新東名の開通後、図2に示した静岡県中部断面における新東名、東名、国道1号の交通量が14%増加している。西部断面は13%、東部断面は7%増加しており、静岡県内の交通量が増加している。

3. 新東名・東名の速度、所要時間の定時性

新東名の開通後、東名は、旅行速度が向上している。また、新東名は、東名より速く、全区間ほぼ100km/hで走行できることがわかる(図3上図)。

御殿場JCT～三ヶ日JCT間の所要時間をみると、新東名開通前後で、東名の所要時間のばらつきが34分(101分～135分)から12分(100分～112分)に減少しており、定時性の大幅な向上が見られた。新東名は、所要時間が90分～102分と開通後の東名より短く、ばらつきは同程度であることがわかった(図3下図)。

4. おわりに

新東名の開通により、関東・中部間の人や物の交流の活発化が期待される。

道路研究室では、引き続き中部地方整備局と連携して新東名の開通効果分析を進めていく予定である。

【参考】

- 1) 新東名(静岡県)インパクト調整会議HP
<http://www.shintomei-shizuoka.net/>

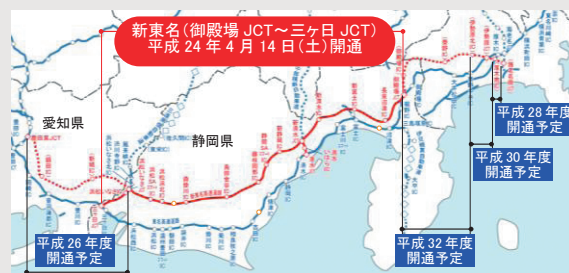


図1 新東名の開通区間と今後の開通予定



図2 静岡県内の主要断面における交通量の変化

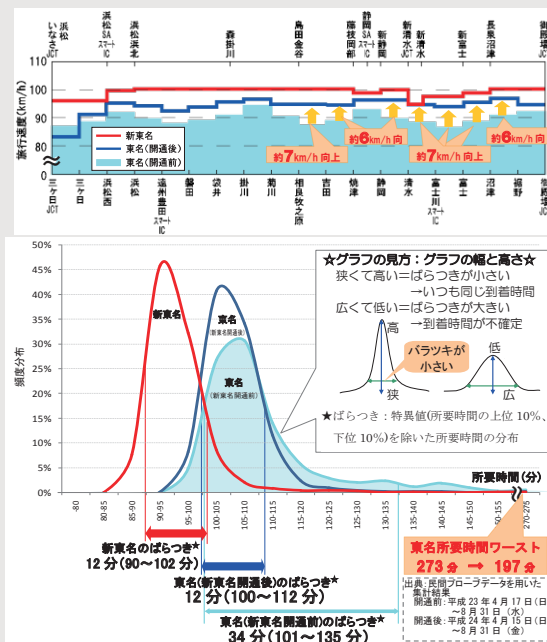


図3 御殿場JCT～三ヶ日JCT間の旅行速度と所要時間の分布

東日本大震災津波による北上川における河川汽水域への影響



環境研究部

河川環境研究室 主任研究官 (博士(工学)) 中村 圭吾 室長 岩見 洋一 研究員 芳賀 正崇

(キーワード) ヨシ原、地盤沈降、津波堆積物

4.

環境と調和した社会の実現

1. はじめに

東日本大震災による津波は、東北地方の太平洋沿岸地域を中心として甚大な被害を及ぼした。この津波は、人々の生命や財産を奪っただけでなく、この地域の自然環境にも大きな影響を及ぼしている。

ここでは、震災からほぼ一年が経過した2012年3月の北上川河口の調査結果を中心に、津波が河川汽水域の環境に及ぼした影響についてヨシ原を中心に紹介する。

2. 被災後の河口植生の概況

調査範囲は、図1に示す北上川河口から北上大堰(17.2kp: 河口からの距離(km))の区間であり、調査は2012年3月に実施した。調査項目としては、河道地形調査、植生調査、河道内堆積物調査を実施した。

被災前は、2kpから9kpまでの高水敷はほぼ全て植生に覆われており、その内訳はヨシ群落を中心に、高水敷辺縁部の少し高くなっている箇所には塩沼植生群落やオギ群落が成立していた。被災後の調査では、その面積は半減し、確認された植生のほとんどがヨシ群落であり、塩沼植物群落は6.5kp付近に新たな群落が小規模に確認されたのみであった。



図1 北上川河口の調査位置(北上大堰下流)

3. 津波堆積物と地盤沈降がヨシ原に与えた影響

河川汽水域のヨシへの影響要因としては、津波による侵食、地盤沈降による標高や塩分濃度の変化、津波堆積物による埋没が考えられる。

北上川河口のヨシ群落については、津波により大規模に侵食され、その面積は半減した。また地盤沈降により植生基盤が低くなり、被災前よりも塩分濃度が増した0kpから4kpあたりまでは、塩分の影響により現状ではヨシの生育は難しいことがわかった。

また、5kpより上流では塩分の影響は致命的ではないものの、津波による堆積物(主に海からの砂)の影響が大きく、図2に示すように津波堆積物が厚い場所では新芽の生長がみられなかった。

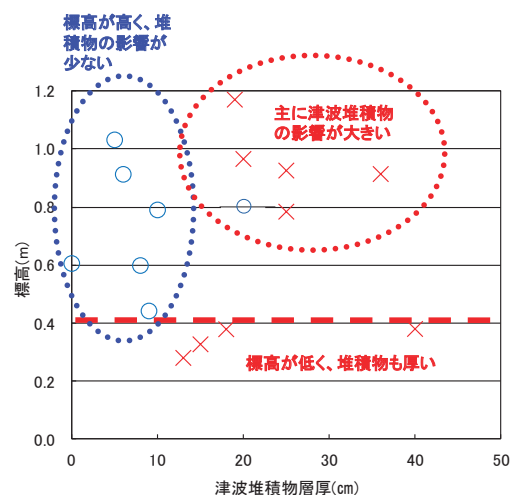


図2 標高と津波堆積物層厚がヨシに及ぼす影響
(○: 新芽の生長有、×: 新芽の生長無)

【参考】

- 1) 中村圭吾: 東日本大震災津波による河川汽水域への影響—北上川河口を例として—, 雑誌河川10月号, No. 795, pp. 41-46, 2012.
- 2) 遠藤希実, 大沼克弘, 天野邦彦: 東北地方太平洋沖地震に伴う地盤沈下が汽水域植生に与える影響の分析, 河川技術論文集 第18巻, pp. 53-58, 2012.

底泥の化学組成等を用いた底泥輸送の推定技術の開発について



沿岸海洋・防災研究部 海洋環境研究室 室長 (博士(工学)) 岡田 知也

(キーワード) 環境、土砂管理、底質、底泥輸送、化学組成、内湾

1. はじめに

港湾において、土砂堆積や底泥輸送は、航路等の基本的港湾機能の維持の視点だけでなく、水質汚濁の要因や生物生息の基盤として環境の視点からも適切な管理が必要である。

環境の視点では、微細粒子には有機物や有害化学物質等が吸着し、それらが堆積することによって、底質の悪化をもたらしており、微細粒子の輸送の把握は底質改善等に対して重要である。また最近では、放射性物質も微細粒子に吸着して陸域から海域に流入・堆積することが指摘されており、微細粒子の輸送過程の把握は益々重要度を増している。一方、細砂および砂は、良好な生物生息基盤として機能する。種々の事業によって、思わぬ形で砂の移動経路を遮断し、既存の生物生息場に影響を与えないよう、細砂および砂の移動経路は把握しておくべきである。

そこで、本研究では、新しい底泥輸送の推定手法として底泥の化学組成等を用いた手法を開発した。

2. 手法

東京湾内で採泥された多地点の底泥を用いて解析を行った。化学組成分析には、波長分散型蛍光X線装置を用いた¹⁾。本装置は、元素表で軽元素 (F) から重元素 (U) まで測定可能であるが、今回はAl、Fe、K、Mg、Siの値を使用した。分析は、化学物質の吸着能力と流れによる輸送特性の違いを考慮して、各サンプルを63 μm 以下のシルト分と63 μm 以上の砂分に分けて行った。採泥地点は、各化学物質に基づいたクラスター分析によってグループ化された。

3. 結果

全底泥地点は、クラスター解析によって、シルト分に対しては、5グループに分けた(図)。隅田川、荒川、江戸川から流入するシルト分の化学組成は同じグループ■に属していた。■の分布範囲から、隅

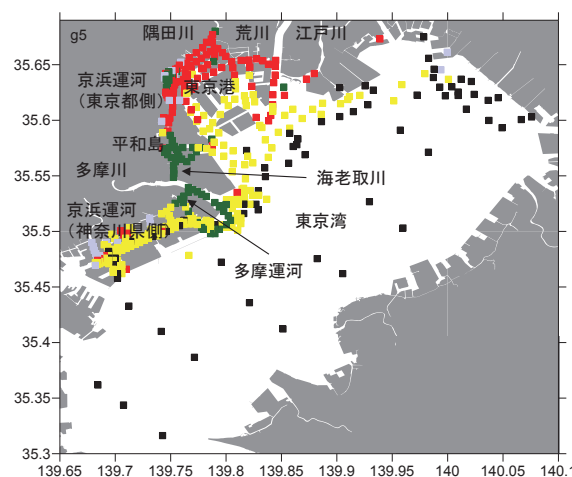


図 シルト分の化学組成に対するクラスター分析によるグループ化

田川、荒川、江戸川から流入するシルト分は東京港内および京浜運河(東京都側)の平和島付近までに強い影響を与えていると推測した。多摩川から流入するシルト分■は、北側には海老取川を通じて平和島付近まで、南側は多摩運河を通じて大師運河までに強い影響を与えていると推測した。多摩川の河口沖への強い影響は明瞭ではなかった。東京湾内部は、湾口側と湾奥側で違いがあると予想していたが、同じ化学組成のグループ■に属していた。

4. おわりに

異なる由来の底泥の影響範囲および輸送経路を推定する新たな指標として、化学組成の利用の可能性を示した。また、さらなる指標として結晶構造を検討している。これは、化学組成で同じグループと評価したものを細分化するためである。これらの手法は、底泥輸送を把握し、土砂の適切な管理を実施する上で、有用な手法になり得る。

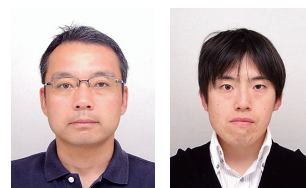
【参考】

- 1) 岡田知也, 他2名 (2009), 底泥の化学組成および粒度分布を用いた底泥輸送の推定 - 京浜運河への適用事例 -, 海岸工学論文集, 56, 976-980.

東京湾に流入するゴミ量の推定

沿岸海洋・防災研究部

沿岸域システム研究室 (室長 (博士(工学))) 日向 博文 研究官 片岡 智哉



(キーワード) 海ゴミ、海洋レーダ、環境整備船、逆推定

1. 研究の背景・目的

浮き桟橋が米国西海岸に漂着、90種類以上の外来種を発見、撤去費用に8万ドルー東北地方太平洋沖地震後にクローズアップされた海ゴミ問題。近年、我が国では東シナ海、日本海側を中心に深刻化しつつある越境型の環境問題である。一般に、環境問題を解決する際の第一歩はモニタリング（定量化）に基づく現状把握である。海ゴミについては、今でも人力によるゴミ回収が最も一般的なモニタリング手法であり、これが問題解決（低減）を図る上での一つの大きな障害となっている。溶存酸素（DO）濃度を知らなければDO計を設置すれば良いが、海ゴミ量を計測する“海ゴミ計”は今のところ存在しない。

このような背景の下、我々は海ゴミモニタリング（定量化）技術の開発に取り組んでいる。ウェブカメラの撮影画像から漂着ゴミ被覆面積を計算する方法¹⁾、国や地方公共団体による漂流ゴミ回収データから海ゴミ発生量（流入量）を推定する方法²⁾等である。ここでは、2008年度に東京湾へ流入したゴミ一種類別で最も回収量が多い葦草一量の推定結果について紹介する。

2. 手法

推定には、環境整備船ベイクリン（関東地整）による漂流ゴミ回収データと海洋レーダで計測した湾内表層流速場を使用している。ベイクリンが回収したゴミの量、種類は日報から、回収位置と回収時刻については航跡データから推定可能である。表層流速場の向きを反転させ回収位置からゴミの漂流経路をさかのぼれば流入源（河口）と流入時期は分かる。流入量については、予めグリーン関数（単位ゴミ流入量の何%が回収時刻に回収位置に到達するか）を計算しておいて、実際の回収量と等しくなるよう最小二乗法を使って流入量を決定する。津波波源イン

バージョンの手法と同じである。

3. 推定結果と成果の活用

ゴミ流入量と河川水流入量には明確な相関関係がある（図）。“河川水”流入量からゴミ流入量が推定可能であることを示している。8月末から9月上旬の出水（10日間）により年間の32%が流入した。一方、降雨がない平常時、ゴミはほとんど流入しない。

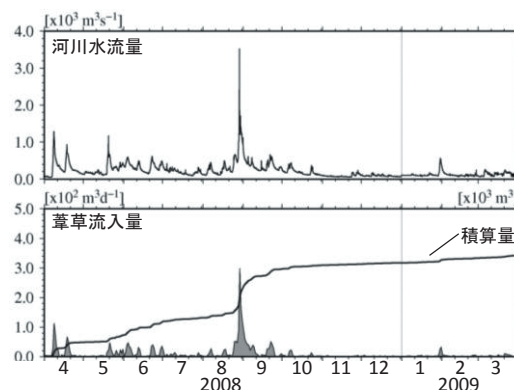


図 河川水(上)とゴミ流入量の推定結果

表層水の滞留時間を数日～10日程度と仮定すると、海ゴミ密度は平常時で 10^1 L/km²のオーダー、出水時でその100倍程度となる。出水時、ゴミは淡水と海水の間の潮目に集積する。これに対し、平常時はゴミが少ない上に潮目が明確でなくゴミが分散する。年間回収量について言えば、出水時にいかに効率よく回収するかがポイントとなる。ただし、年間ゴミ回収量だけを環境整備船の管理目標にすることについては別の議論が必要だろう。

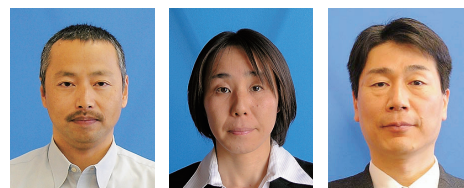
ここで紹介した技術を応用すると、現時点での“河川水”流入量と表層流速場（海洋レーダ）からゴミ流入量やゴミの漂流位置を推測することができる。どのタイミングでどの場所に行けばどれだけ回収できる（できた）のか、シミュレーション可能になる。

【参考】

1) Kataoka et al., MPB, No.64, 1829-1836, 2012.

2) 片岡ら, 沿岸海洋研究, No.49, 113-126, 2012.

地域生態系の保全に配慮した のり面緑化工の手引き



環境研究部

緑化生態研究室 主任研究官 飯塚 康雄 部外研究員 大貫 真樹子 室長 栗原 正夫

(キーワード) のり面、のり面緑化、在来植物、表土、埋土種子

4.

環境と調和した社会の実現

1. はじめに

開発事業に伴って構築されるのり面では、これまで外来植物を主体とした緑化が行われてきたが、のり面外に一部の外来植物が繁茂することにより地域の生態系に悪影響を及ぼすことが課題となっている。

また、良好な自然環境が存在する地域においては、地域性系統（遺伝子にある程度の共通性を有する植物集団）である在来植物を利用することにより、地域生態系への影響を軽減することが求められている。

本手引きは、このような外来植物の課題を解消するため、のり面を地域の在来植物を利用して緑化する方法についてとりまとめたものである。

2. 手引きの概要

地域の在来植物を利用したのり面緑化工には、「表土利用工」、「自然侵入促進工」、「地域性種苗利用工」の3工法がある（図1）。いずれの工法も造成地域の表土に含まれる埋土種子や造成地域に生育する在来植物の種子・苗木などを活用した緑化であり、緑化目標に適した植生を成立させる工法である。

(1) 表土利用工

表土に含まれる埋土種子を活用した緑化工法で、のり面を早期に緑化する必要がある場合に適してい

る。緑化目標となる植生の埋土種子を含む表土がのり面周辺に存在していることが条件となる。具体的には、表土を事前に採取・保管し、のり面造成後に表土を植生基材と混合し

て植生基材吹付工で施工する方法などがある。

(2) 自然侵入促進工

周辺の自然植生から風散布、鳥散布などにより侵入する種子を捕捉し、種子が植生基盤上で発芽・定着することで植生回復を図る工法で、緑化までに多少の時間がかかることを許容できる場合に適している。緑化目標となる植生が隣接していることが条件となる。具体的には、侵入する種子を捕捉しやすくするために、植生マットを設置する方法などがある。

(3) 地域性種苗利用工

周辺の自然植生から採取した種子や、その種子から育てた苗木を活用する工法で、早期に確実な緑化が必要となる場合に適している。緑化目標となる植生の種子や苗木が確保できることが条件となる。具体的には、採取した種子を植生基材吹付工で施工する方法や苗木の植栽工、両者を併せた苗木設置吹付工などがある。

3. 成果の公表

本成果は、国総研資料第722号として発行した。本手引きが、浸食に強いのり面造成と生物多様性の保全に寄与できることを期待します。

<http://www.nilim.go.jp/lab/ddg/> (緑化生態研究室)

	表土利用工	自然侵入促進工	地域性種苗利用工
適用	早期緑化が必要な場合。緑化目標となる植生（樹林や草原）の埋土種子を含む表土が周辺に存在する。	緑化に多少の時間がかかることを許容できる場合。緑化目標となる植生（飛来種子が期待できる）が隣接する。	確実な早期緑化が必要な場合。緑化目標となる植物の種子や苗木を確保できる植生が周辺にある。
概要	表土に含まれる埋土種子を活用した緑化工法。 表土+植生基材吹付工の施工例 (施工直後) (施工6年後)	周辺から自然に侵入する種子を活用した緑化工法。 植生マット工の施工例 (施工直後) (施工6年後)	周辺で採取した種子や苗木を活用した緑化工法。 地域性苗木植栽工の施工例 (施工直後) (施工6年後)

図1 「地域の在来植物を利用したのり面緑化工」の施工事例

「美しい国づくりのための みちしるべ」（仮称）の作成



環境研究部 緑化生態研究室 主任研究官 小栗 ひとみ 研究官 曽根 直幸 室長 栗原 正夫

（キーワード） 公共事業、景観創出、まちづくり、みちしるべ、効果

4.

1. 「みちしるべ」作成の経緯

公共事業の景観創出にあたっては、施設の装飾や修景に完結するのではなく、景観創出を通して、周辺地域のまちづくりに効果を及ぼすことが求められている。ところが、現状では、公共事業において景観創出に取り組む際、地域とどのように向き合えばよいのか、地域のまちづくりにどのような効果を及ぼすことができるのか、また、それを引き出すためには、いつ、どのような取り組みを進めればよいのかなど、まさに実務の現場で役立つ情報が、十分に整理されているとは言い難い状況にある。

そこで、公共事業による景観創出と地域の景観形成が連携した美しいまちづくりの実現に向けて、公共事業の現場技術者等が地域のまちづくりに効果を及ぼすことを意識した景観整備を進めるための知見や情報を、「美しい国づくりのためのみちしるべ（仮称）～公共事業における景観配慮を地域のまちづくりに結びつけるために～」としてとりまとめた。

2. 「みちしるべ」の概要

「みちしるべ」の構成は、図-1のとおりである。まず1章において、公共事業の景観創出が地域に与える効果を考えることの意味をわかりやすく説明した後、2章では景観創出が生み出す様々な効果を、また3章では効果を生むための取り組み手法とそのポイントを、それぞれ例示を交えながら解説している。2章および3章の「みちしるべシート」では、先進的な景観創出事例から抽出・整理された31の効果と17の手法それぞれについて、具体的な内容や事例、効果と手法の関係をビジュアルな資料を用いて整理し、効果の把握方法についても解説を加えた。

3. 成果の公表

「みちしるべ」は、国総研資料として公表予定である。（<http://www.nilim.go.jp/lab/ddg/seika/>）

「みちしるべ」が公共事業による景観創出と地域の景観形成が連携した美しいまちづくりの一助となることを期待する。

「美しい国づくりのためのみちしるべ」（仮称）全体構成

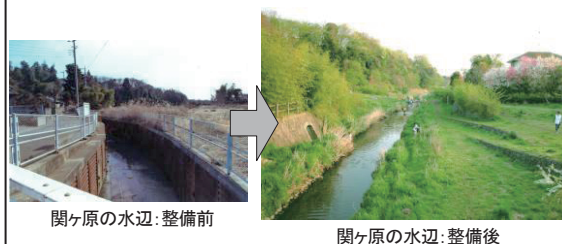
- 1 「みちしるべ」のねらい ～なぜ「まちづくり効果」なのか
 - (1) 「みちしるべ」の位置づけ
 - (2) 効果を考えることの意味
 - (3) 「みちしるべ」の使い方
 - (4) みちしるべシートについて
- 2 まちづくりにおよぼす効果 ～どんな効果が生まれるのか
 - (1) 効果の種類
 - (2) 効果の相互関係
 - (3) 効果の把握方法
 - (4) 効果からみたみちしるべシート
- 3 効果発現のための手法 ～どうすれば効果が生まれるのか
 - (1) 手法の種類
 - (2) 手法と効果との関係
 - (3) 手法と事業段階との関係
 - (4) 手法からみたみちしるべシート

図ー1 「みちしるべ」の全体構成

1. 地域景観の向上

【効果発現の事例】

・地域景観の向上は公共事業における景観配慮が直接的に現れる効果であり、景観の向上はその後に続く様々なまちづくり効果を発現する源になる。



《効果の発現に関わりの強い手法》

⇒取組み手法A：事業のまちづくりにおける意味を考える
 ⇒取組み手法D：制約を取り払ってみる
 ⇒取組み手法H：本当に大切なものは何かをみんなで決める

図ー2 「効果」の一例

ヒートアイランド対策のための 都市計画技術の低炭素都市づくり ガイドラインと「エコまち法」による活用



都市研究部 都市開発研究室 主任研究官(博士(工学)) 鍵屋 浩司

建築研究部 環境・設備基準研究室 室長(工学博士) 足永 靖信

(キーワード) ヒートアイランド、低炭素都市づくり、風の道、都市計画

1. ヒートアイランド対策のための都市計画技術

ヒートアイランド対策を効果的かつ計画的に推進するために、以下のような都市計画技術を開発し、施策に反映させてその活用を図っている。

(1) ヒートアイランド対策評価ツール

地方公共団体等がヒートアイランド対策とともに低炭素都市づくりも効果的に進められるように、ヒートアイランド対策による気温低減効果に加えて省CO₂効果も予測できるヒートアイランド対策評価ツール(詳細版・簡易版)を実用化した(図1)。詳細版は地方公共団体等が事業計画で用いる詳細な検討用ツールであり、簡易版は住民への説明会等で使用するインタラクティブな説明用ツールである。



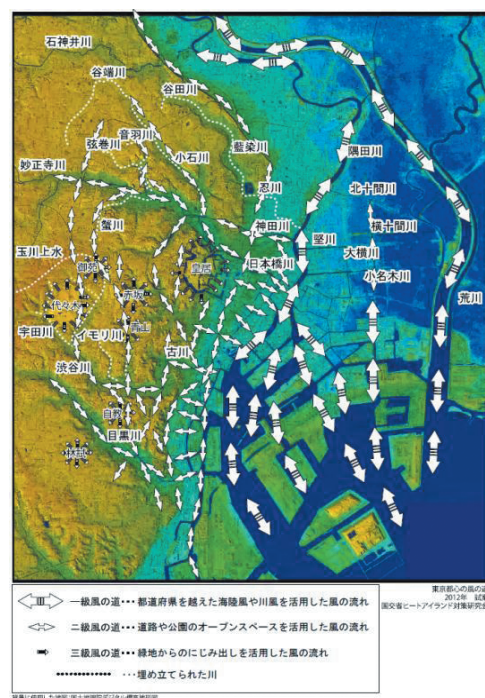
図1 評価ツール(左: 詳細版、右: 簡易版)

(2) ヒートアイランド対策マップとガイドライン

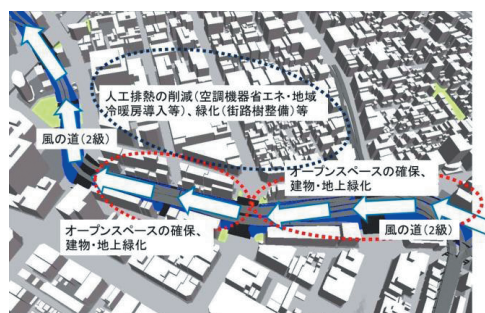
地方公共団体等が効果的にヒートアイランド対策をまちづくりの一環として実施できるように、上記の評価ツール等を使って、気温や風の流の実態をふまえて「風の道」等の対策方針を検討し、それを地図上に示す「ヒートアイランド対策マップ」(図2)を作成するとともに、都市計画と連携した効果的な対策の手引きをとりまとめて、ヒートアイランド対策に資する「風の道」を活用した都市づくりガイドライン(仮称)を作成した。

2. 法律・ガイドライン等による成果の活用

以上の成果は国土交通省の低炭素都市づくりガイドライン(平成22年)や、平成24年12月に施行された「エコまち法」(都市の低炭素化の促進に関する法律)の基本方針と低炭素まちづくり計画策定マニュアル(http://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/eco-machi.html)にその活用方法が示されている。



都市スケールの「風の道」の対策方針図



地区スケールの対策方針図

図2 ヒートアイランド対策マップの試作例

市民・河川管理者間の 情報共有システムの提案



環境研究部 河川環境研究室 室長 岩見 洋一 研究官 鶴田 舞

(キーワード) 市民との協働・連携、情報共有、河川環境管理、河川環境調査

4.

1. はじめに

河川行政における市民との連携は、市民の持つ多様な分野の知識の活用、地域の実情を踏まえたきめ細やかな対応、河川や地域に対する住民意識の醸成（地域固有の公共財産としての河川の重要性を認識）等様々な意義があり、各地で環境管理、環境調査等の連携が行われている。

しかしながら連携上の課題も指摘されており、解決方策の一つとして情報共有の必要性が挙げられている。本研究では、河川環境に関する市民・河川管理者間の情報共有の実態・課題を把握し、情報共有を行いやすくする環境整備として、Webによる情報共有システムの開発を進めている。

2. 情報の受発信の状況、情報ニーズ

市民団体を対象に座談会やアンケート調査を実施したところ、

- ・河川管理者や他の市民団体、会員等の様々な主体に対し様々な手段（HP、メール、広報誌、電話、ワークショップ等）を用いて情報を収集・伝達している。また、対象に応じて手段を使い分けている。
 - ・市民団体が求めている情報（例えば、環境保全活動団体は、河川改修や草刈り等の維持管理の詳細情報がほしい等）が河川管理者等のWebサイトではあまり発信されていない。あるいは情報の場所が分かりにくい。
 - ・川に関心を持った人が学び使える分かりやすい川の総合サイトがほしい
- 等の結果が得られた。

3. 河川環境情報共有システムの開発

河川環境に関心を持った人がほしい情報に容易にたどり着くことができる、行政の持つ河川環境情報

を客観的・総合的に分かりやすく発信することを目指し、システム設計を行った。設計にあたっては、主な利用者として想定している市民団体にシステムの機能等のニーズや意見を聴取しながら進めた。

【本システムの機能と特徴】

- ・市民団体からニーズの高かった生物及び水質・流量に関する情報について、国土交通省の調査結果（データ）をマップ（WebGIS）から検索できる。水質・流量データについてはグラフ表示にも対応している。
- ・ほしい情報への窓口機能として、生物や水質・流量に関わるサイト、各地の河川管理者のサイトや、川の活動を行っている市民団体等のサイトの概要を紹介している。また、WebGISからの検索もできる。

現在、一部地域を対象に試験運用を行っている。今後、意見交換会やアンケート調査を通じて市民団体と連携しながら、システム改良の方向性を検討していきたい。



図 河川環境情報共有システム（トップページ）

【参考】河川環境研究室HP（本稿関連論文等を掲載。情報共有システムサイト公開予定）

<http://www.nilim.go.jp/lab/dbg/index.htm>

ダムにおける中規模フラッシュ放流に関する検討



環境研究部 河川環境研究室 室長 岩見 洋一 主任研究官 崎谷 和貴

(キーワード) ダム、河川環境、弾力的管理、フラッシュ放流

1. はじめに

ダム下流では、ダムによる流況変化の影響の程度に応じて、攪乱の減少など河川環境に変化が生じる。

この改善のため、洪水調節容量を活用する弾力的管理を試験的に実施する中で、下流河川に攪乱を生じさせるフラッシュ放流が実施されてきた。しかし、活用できる水量の制約から小規模な放流となるため、効果は主に河床堆積物の流掃等にとどまっている。

淵やワンド、自然裸地の維持、形成等、より広範な効果を目指すためには、より多くの水量を活用する新たな手法を確立することが必要である。

2. 中規模フラッシュ放流

弾力的管理よりも多くの水量を活用する手法として、年数回程度の出水規模の放流(中規模フラッシュ放流)を行うことを目指し、検討を進めている。

中規模フラッシュ放流の手法としては、融雪出水、ドローダウン、洪水時後期放流等を活用するものが考えられる。(図1)

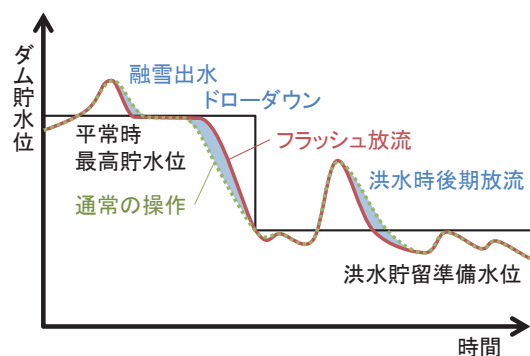


図1 中規模フラッシュ放流の手法

3. 札内川ダムにおけるフィールド試験

従来、十勝川水系札内川には広い礫河原が広がり、

礫河原には、国内でも限られた地域にしか生育しないケショウヤナギが広く分布してきた。

しかし、近年、河道の樹林化で礫河原が減少し、生態系への影響が憂慮されている。このため、札内川ダムにおいて、礫河原の再生等を目的に、ドローダウンを利用した中規模フラッシュ放流が、ケショウヤナギの種子散布直前の時期を選んで試行された。試行時の最大放流量は約112m³/sであり、年最大流入量約172m³/s(1997年～2010年の平均)の約65%に相当する。

試行後には、KP54.7km地点(ダム下流約5km)において堆積、洗掘が確認されるなど河道に変化が生じ(図2)、また、陸域に定着していた他のヤナギ類の実生の流出も確認された。流速、河床材料、付着藻類、植生、底生動物、魚類等については、詳細な分析を行っているところである。

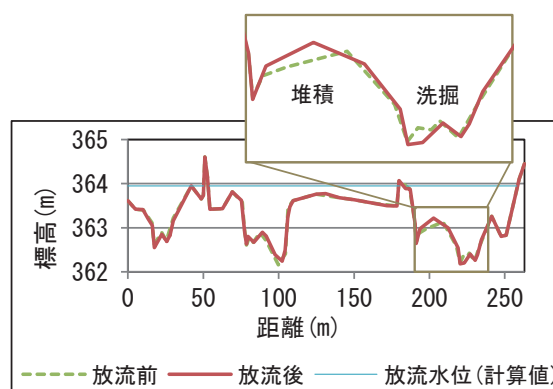


図2 放流前後の横断面変化(KP54.7km地点)

4. 終わりに

中規模フラッシュ放流の手法を確立するためには、異なる手法等での試行を積み重ねることが必要である。今後は、複数のダムで試行を行い、中規模フラッシュ放流のマニュアルとしてとりまとめたい。

今後の沿道大気環境対策の 方向性立案に向けた調査研究



環境研究部 道路環境研究室 室長 角湯 克典 主任研究官 土肥 学 研究官 神田 太朗

(キーワード) 沿道大気環境、 NO_2 、SPM、 $\text{PM}_{2.5}$

4.

1. はじめに

近年、沿道大気環境は大気汚染防止法及び道路運送車両法に基づく自動車排出ガスの規制強化や、自動車 NO_x ・PM法に基づく大都市圏におけるディーゼル車使用制限・後付けPM低減装置一斉導入、道路管理者による交通流改善・大気浄化技術の試行的導入などにより、大幅に改善されつつある。一方で、2010年度現在でも NO_2 大気環境濃度の環境基準が非達成となっている自排局もいわゆる激甚交差点を中心に数箇所残存する状況である。

国総研では、今後重点的に実施すべき沿道大気環境対策を抽出するため沿道大気環境の現状と将来推移を適切に把握するための調査研究を実施している。

2. 沿道大気環境の現状把握調査

国総研では、日交通量が数万台規模の幹線道路沿いの道路端及び背後地(道路端から約200m)における NO_2 ・SPM・ $\text{PM}_{2.5}$ の四季調査を実施している。調査結果の一例を図1に示す。これより、道路端の NO_2 濃度は背後地に比べて2倍程度と高い一方、SPM・ $\text{PM}_{2.5}$ 濃度は道路端と背後地でほぼ同値で時間変動していることがわかる。

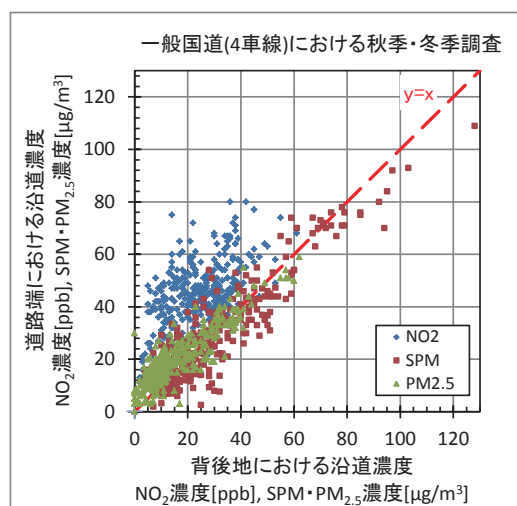


図1 沿道周辺での大気調査結果 (一例)

3. 沿道大気環境の将来推移の試算

自動車排出ガス規制はこれまで段階的に強化されてきたものの、規制は新車のみ適用されるため、これらの規制適合車が社会浸透するには十数年かかる。このため、今後の新車への更新により環境負荷が更に軽減されると見込まれる(図2参照)。

国総研では、交差点周辺における環境負荷の将来推移について各種対策効果を踏まえて試算した。試算結果の一例を図3に示す。これより、環境負荷は2020年までに大幅に削減すること、その主たる要因は排ガス規制適合車の社会浸透であることがわかる。

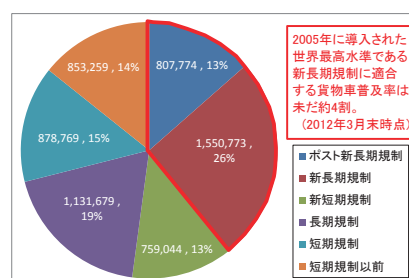


図2 貨物車の排ガス規制年別シェア

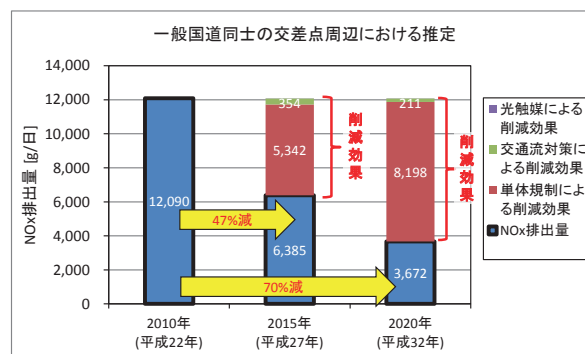


図3 交差点周辺の NO_x 排出量推定結果 (一例)

4. 今後の方向性

これらの研究成果から、今後の沿道大気環境対策は、物質的には NO_x のみに特化し、対策的にはより厳しい排ガス規制適合車を迅速に社会浸透させることを重点的に推進すべきであると考えられる。

【参考】 国総研資料 No. 671 pp. 4-3~5, 6-1~7
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0671.htm>

さらなる道路交通騒音対策へ 新たな展開



環境研究部 道路環境研究室 室長 角湯 克典 (主任研究官 (博士(工学))) 吉永 弘志

(キーワード) 道路交通騒音、高騒音車、啓発、エコドライブ

4.

環境と調和した社会の実現

1. 道路交通騒音の現状

遮音壁の設置、排水性舗装の敷設、および自動車単体から発生する騒音の規制等により、騒音(道路に面する地域)の環境基準達成率は、平成12年度の約77%から平成23年度の約92%に向上した¹⁾。しかし、従来の対策だけでは短期間に100%を達成することは困難なため、新たな発想での対策も必要である。図-1は、公道における大型車の騒音の測定値を示す。図-2の模式図に示すように高騒音車の騒音の大きさは、静かな車の10台分を超える。

2. さらなる道路交通騒音対策へ

高騒音車を静かな車に転換する施策に資することを目指し、以下の調査を行っている。

【低公害車の騒音】試験走路で測定した低公害車(中型車。大分類では大型車類。)の騒音は、平均的な自動車の騒音の1/3程度(=5dB)となった²⁾(図-3)。

【高騒音車の騒音】国内の複数の箇所騒音を測定し、高騒音車を抑制した場合の効果を試算している。図-4の例では、上位10%の高騒音車を抑制することで、日平均的な騒音レベルは1.3dB程度減少し、深夜から

早朝の突発的に大きな騒音がなくなる。

【静かな運転の啓発】走行時の速度・加速度の抑制は、騒音・振動の低減、使用燃料の削減、事故・ロードキルの減少・防止、路面劣化の抑制、および車両の劣化の抑制(一石七鳥)が期待できる。アンケート調査の結果、運送業関係者はエコドライブへの意識が高いが、周囲の交通の流れに合わせている実情が明らかになった。静かな運転を広めるためには運送事業者のみならず全ての運転者への啓発が必要と考え、有効な方法として横断幕を提案・設置し、その効果を把握することとしている(図-5)³⁾。

1) 環境省:平成23年度自動車交通騒音実態調査報告, 環境省web site.

2) 吉永弘志, 曾根真理: 自動車の低騒音化による道路交通騒音の低減に関する一考察, 環境システム研究論文発表会講演集, Vol. 38th, pp. 233-238 (2010).

3) 曾根真理, 吉永弘志, 木村恵子, 安東新吾: 運転者への啓発による道路交通騒音対策の可能性, 日本騒音制御工学会研究発表会講演論文集, Vol. 2011, 秋季, pp. 267-270 (2011).

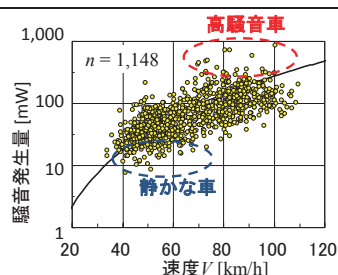


図-1 大型車の公道での騒音.

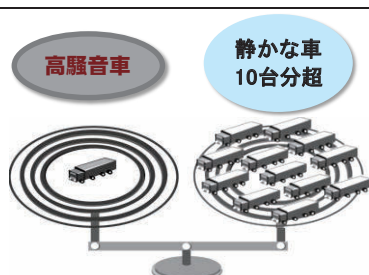


図-2 高騒音車と静かな車.

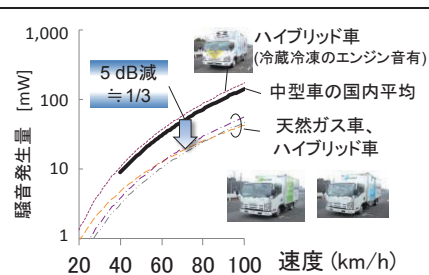


図-3 中型車の試験走路での騒音.

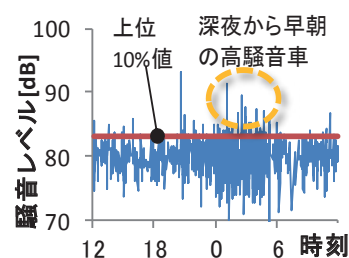


図-4 現場での24時間測定例.



やさしく静かに運転してね

図-5 静かな運転を啓発する横断幕の案.

建物用途に起因する住民苦情と周辺影響 対策に関する調査結果について



都市研究部 都市開発研究室 主任研究官 (博士(工学)) 勝又 清

(キーワード) 集団規定、建物用途規制、市街地環境、住民苦情、物理的影響、周辺影響対策

1. はじめに

建築基準法集団規定の建物用途規制の運用において、建物用途の物理的影響（特に騒音、悪臭等の周辺への悪影響）に伴う市街地環境の悪化を効果的に防止するには、各建物用途の物理的影響特性を把握し効果的な周辺影響対策を講じることが重要である。そのためには、地方公共団体の環境部局に近隣住民から寄せられる各建物用途の営業・操業等に起因する騒音、悪臭等への苦情とそれに対する具体的な行政指導の内容について分析することが有効である。

2. 調査の概要

調査協力が得られた全国20都市の環境部局より、建物用途の営業・操業等に起因する住民苦情データの提供を受け、集計・分析を行った（有効サンプル数8,514）。各建物用途の公害発生特性（公害種別、発生要因等）、各用途地域における苦情多発建物用途の傾向、物理的影響の測定値（騒音レベル等）、等について集計・分析を行うとともに、行政指導等により公害発生源・要因に対して講じられた具体的な周辺影響対策について抽出・整理を行った。集計結果の例を図-1～4に示す。本調査結果の詳細は、参考文献1)をご参照いただきたい。

3. おわりに

本調査結果は、建物用途の物理的環境影響に係る立地許可の技術基準（建築基準法第48条ただし書許可基準）の検討や、建築基準法別表第二や地区計画等における建物用途の規制内容の検討・見直し等のための基礎資料としての活用が期待される。

【参考文献】

- 1) 国土技術政策総合研究所都市研究部(2012)『建物用途に起因する住民苦情と周辺影響対策に関する調査報告書』

<http://www.nilim.go.jp/lab/jeg/kujou.pdf>

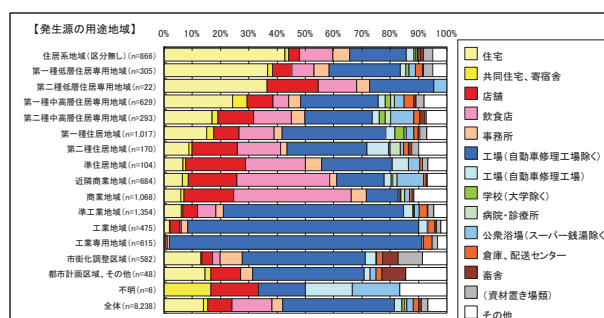


図-1 発生源用途地域別・建物用途別にみた苦情件数の構成比

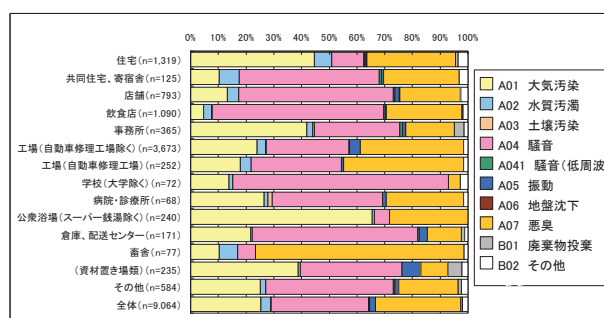


図-2 主な建物用途における公害種別にみた苦情件数の構成比

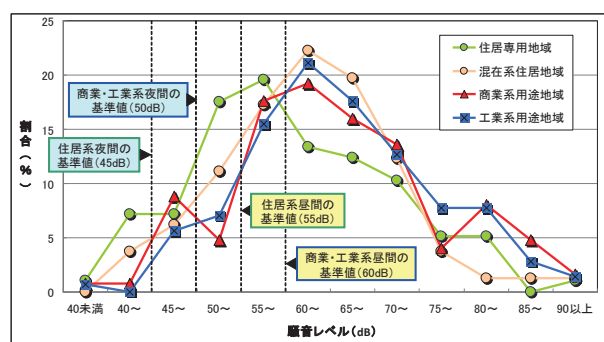


図-3 用途地域別の苦情騒音の分布

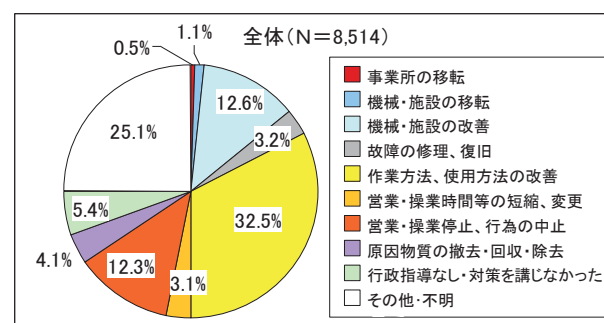


図-4 発生源への対策別苦情件数の構成比

波を活かして海浜植生を再生させる



河川研究部 海岸研究室 (研究官 (博士(農学))) 渡邊 国広 室長 諏訪 義雄

(キーワード) 砂浜、植生、現地調査

1. 背景と目的

砂浜の保全を目的とした海岸事業が全国でおこなわれてきたが、砂浜が回復した後も本来の海浜植生帯が成立しない事例も見受けられる。沖合施設による海面の過度な静穏化が原因と考えられ、定期的に砂浜を耕す手法も試みられているが、将来的には海浜植生帯の成立・維持機構を理解して自律的な再生を可能とする海岸管理を導入することが必要である。

そのための基礎研究として、伊勢湾西南海岸の北藤原工区(図1)で海浜植生の成立過程に関する現地調査を実施している。当海岸は、老朽化した海岸堤防を改築するにあたり、設置位置を内陸に変更する“セットバック”が2009年に実施され、堤防前面に新たな砂浜空間が出現した海岸である。



図1 伊勢湾西南海岸における新旧の堤防位置

2. 海浜植生の成立過程

堤防改築工事の終了直後から植生調査を年1～3回の頻度で定期的実施したところ、初期には海浜植物はほとんど出現せず、メヒシバやヒメムカシヨモギ等の草地植物が急速に繁茂して海浜のほぼ全体を覆い尽くしたことが確認された。その状態は約2年半続いたが、2011年9月以降のわずか2ヶ月半でハマヒルガオを中心とした海浜植生に急激に遷移した(図2)。この遷移は、ごく短期間で起きたこと、波浪

から遮蔽された測線では生じなかったことから、同期間に現地で観測された有義波高2.5mの波浪による攪乱が原因と推測された。この場所ではその後、海岸低木であるハマゴウも出現するようになり、次第に海浜植物の種類も増えつつある。

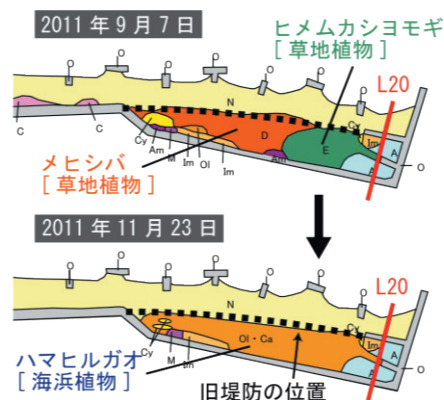


図2 波浪による攪乱前後の植生分布の変化

一方で、波浪から遮蔽された測線(図2中のL20)では、土壌硬度や砂中の強熱減量の上昇も観測され、海浜植物には不適な、硬くて有機物の多い土壌に変わりつつある。内陸の荒地と変わらない植物構成となっており、単に砂浜空間が出現しただけでは海浜植生帯は成立しないことを示す結果となった。

3. 今後の展開と成果の活用

波浪攪乱によって海浜植物に有利な条件に制御されている環境要素、海浜植生帯の維持に必要な波浪攪乱の程度を解明し、全国の海岸管理に役立てる予定である。本研究の成果は、東日本大震災で壊滅した海岸の海浜植生が自然に回復するまでに今後どの程度の年月を要するか、回復を促進させるとすればどのような手段が有効であるかを考えていくうえでも参考となることが期待される。

沿岸域の総合的管理に向けた行政、市民、研究者の連携プロジェクト



沿岸海洋・防災研究部

沿岸海洋新技術研究官
(博士(工学))

古川 恵太

(キーワード) 自然再生、市民参加、マハゼ

1. 沿岸域の総合的管理

沿岸域の総合的管理 (ICM: Integrated Coastal Management) は、持続的な開発を実現するため、1992年のリオサミットで採択されたアジェンダ21にその必要性が記述され、我が国においても、第5次全国総合開発計画 (1998年、閣議決定) や沿岸域の総合的管理計画策定のための指針 (2000年、国土庁) での記載を経て、2007年に施行された海洋基本法に位置付けられている。

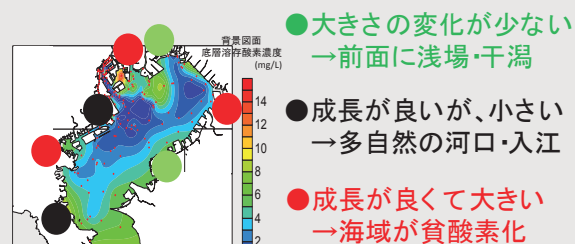
ICMを実践することで、場や事業の広がり配慮し、多様な関係者の参画を前提としたオーダーメイドの環境保全・再生が可能となると考え、国総研では沿岸域の生態系保全手法としてICMの様々なメニューを試行している。

2. マハゼの棲み処さがしプロジェクト

ICMにおいて、多くの関係者が理解できるわかりやすい行動の目標が必要である。そこで、東京湾の典型的な釣り魚であり、近年その数の減少が懸念されているマハゼに着目した調査を実施した。

調査は2012年の7月から9月に実施された。専用の調査シートと、マハゼ計測用の定規を作成し、FAXにて報告を受け付けた。当初より、釣りジャーナリストの会のご協力により、釣り新聞・雑誌などに調査の概要や参加募集が掲載され、釣り人を中心に延べ240名に参加いただき、約140地点、約8000匹のデータが収集された (<http://www.meic.go.jp/edohaze>)。

この結果、この時期の平均釣果が1人1時間あたり20匹程度であること、平均全長が7月に9 cm、8月に10 cm、9月に12 cmであることなどが明らかになるとともに、東京湾再生のシンボルとしてマハゼを取り上げることの有効性も示唆され、第13回東京湾シンポジウムで発表されるとともに、釣り雑誌などに掲載された (図: <http://www.meic.go.jp/>)。



小さい個体が定着できる河口・入江が有効
貧酸素化しない海域 (浅場・干潟) が必要

図 マハゼの棲み処調査のまとめ

3. 都市型干潟の楽しい使い方研究チーム

分野や所属を越えた市民としての活動の活性化も、ICMを推進する重要な要素のひとつである。

潮入りの池を持つ都市型の臨海公園 (高島水際線公園) において、一般市民参加型の生き物の棲み処探し調査が行われた (<http://www.meic.go.jp/wiseflat>)。これは、潮入りの池の干潟部でゴカイ掘り調査を行い、そのゴカイを餌に潮だまり部で、エビ釣り、ハゼ釣り調査を体験するものであった¹。

こうした取り組みを通して、海辺の自然体験への潜在的な欲求の高さを感じる。これらをICMの推進力としていきたい。

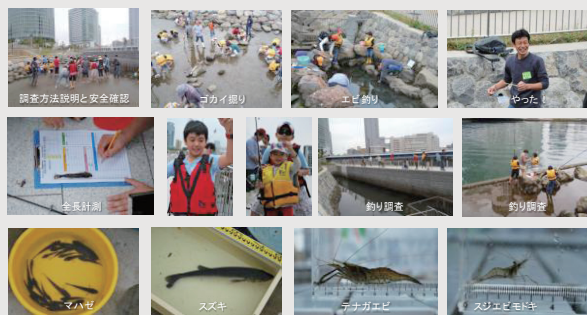


写真 生き物の棲み処探し調査

¹本調査は、海辺つくり研究会、ハマの海を想う会、東京湾シーバスプロジェクトなどをはじめとするNPO団体、地域住民、横浜市環境創造局、横浜みなとみらい21、神奈川県水産技術センター、国総研など多くの関係者の協働により実現した。

山間部河川における小水力発電の円滑な導入のための維持流量設定手法の検討



河川研究部 水資源研究室 室長 川崎 将生 研究官 豊田 忠宏

(キーワード) 再生可能エネルギー、小水力発電、山間部河川、水利審査

1. 研究の背景

平成23年3月に発生した東日本大震災以降の国内原子力発電所の停止に伴い、現在でも電力については逼迫する状況が続いている。今後のエネルギー施策についても、原子力によらない電源開発として「再生可能エネルギー」が注目されている。そのような状況の中、平成24年7月1日より再生可能エネルギーの「固定価格買取制度」が開始され、従来よりも再生可能エネルギーの買い取り価格が上昇したことにより、今後、小規模な水力発電についても増加が予想される状況となっている。

このような状況の中、国土交通省においても、小水力に関わる水利用の手続を簡素化し、導入を促進することを検討している。特に山間地の河川については、現状水利用が行われておらず小水力発電の導入を行いやすいと考えられるが、平野部と異なる特有の河川形態により、水利用による河川への影響に関して、明確な知見が得られていない。このため、現状では簡易に水利用の可否に関して判断することは難しい状況にある。そのため、山間部における適切な河川の維持流量決定方法について検討を実施した。

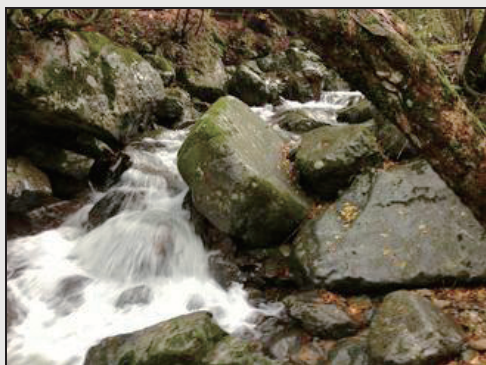


写真 調査河川（鳥取県：加地川）

2. 研究の内容

河川維持流量に関しては、平野部では、生物や漁業、観光への影響など主に9項目について検討し設定されているが、山間部河川の特性を考慮して、生物及び景観への影響の2項目に絞り検討を行った。

生物への影響については、山間部特有の河川構造である、瀬、淵、Step-Pool、礫段等の構造をモデル化し水理計算を行い、流況の変化による河道内での水位変化をモデル計算により確認し必要流量の判定を行うこととした。モデル構築及び生物に関する影響を把握するため、河川における現地調査を実施した。

景観への影響については、従来の平野部の手法では、必要流量の指標として、河川幅の20%が水面幅となることを目安とされているが、本検討では、山間部特有の景観に関わる要素に立ち返って検討を実施した。山地河川の流れ状況の写真を元にしたアンケート調査により、写真の中で「水量感」を感じる箇所を調査したところ、水量感を感じるとする箇所が、山地河川における段落ち等の流れの中で発生する波立ちにより白化した箇所に集中する結果となった。そのため、この波立ちの発生と河川の物理的条件の関係性を調査により把握し、指標化する検討を行った。

3. 今後の予定

これらの調査結果と併せて、既存の水力発電の実施時における各種検討結果を統計的に整理し、山間部における必要流量の考え方を整理するとともに、水利審査の円滑化を図るべく、検討した知見をベースに学識者とも意見交換を行い、水利審査の指標として取りまとめることとしている。

気候変動への適応の仕方を左右する将来の豪雨増大予測の「幅」



河川研究部 水資源研究室 主任研究官 板垣 修 (研究官 (博士(工学))) 加藤 拓磨
河川研究室 (室長 (博士(工学))) 服部 敦
河川研究部 流域管理研究官 (博士(工学)) 吉谷 純一 (部長 (工学博士)) 藤田 光一

(キーワード) 気候変動、豪雨、治水事業、増加率、感度分析

1. 洪水に対する河川整備の概況と気候変動

国内の一級水系の平均的な姿は、積み上げてきた河川整備によって治水安全度を向上させたが、河川整備方針に示されている目標水準には未だ達しておらず、一方、土地利用が稠密となり同一規模氾濫でも被害が増大する状況にあるとも言えよう。さらに地球温暖化に伴って豪雨の増大が生じることが指摘されている。整備を進捗させるのと相並んで豪雨が増大していく状況に変わると、これまでのように治水安全度が高まらないことも十分に想定される。したがって将来の豪雨増大を見通して適応の仕方を考え、戦略的に種々の施策を実施していくことが求められる。その際、どの程度の豪雨増加が生じうるか出された予測には「幅」があり、この範囲を（さらに万が一を考えてより広い範囲を）見据えていかに対応していくかが問われている。河川研究部では、水災害に関連する研究室が連携し、この課題に取り組んでいる。その手始めとして最新の気候変動予測結果を用いてどの程度の豪雨増加が生じうるか、その結果として氾濫発生の可能性がどの程度高まるのか、それを改善すべく仮に現時点と同等の目標水準を掲げた場合、付加される整備労力の大きさはどの程度か試算した。その際、豪雨の予測結果に幅を持たせることで、豪雨増加が少し変わると想定される将来の姿がどの程度変わりうるか調べた。

2. 豪雨量増加が治水に及ぼすインパクト

4種類の将来気候の予測結果¹⁾を用いて直轄109水系を対象に河川整備で用いている年最大降水量が現在に対して将来[21世紀末]どの程度増加するかを表わす豪雨量倍率を算定した。全水系平均で見ると、各予測結果は平均値が1.12~1.27倍となり、さらに最大側と最小側の予測の差異(95%信頼区間)は0.02~0.11倍となった。このような豪雨増加に付随して目標水準相当の流量も増加する。その結果として、「目標水準相当の流量を超える洪水の発生確率が現在に比べて将来では何倍になるか」、ついで「目標水準相当の流量を安全に流下させるのに必要な河道

流水断面の不足分が現在に比べて将来では何倍になるか」を試算した(図の流量増加倍率、氾濫発生可能性、河川整備労力倍率参照)²⁾。全国平均では豪雨1.16倍に対して河川整備労力倍率が1.88倍、氾濫可能性においては2.87倍に達することがわかった。つまり、現在の目標流量で河川整備を完遂したとしても、氾濫が生じる可能性は2.87倍に高まり、それを防ぐためには1.88倍もの労力が必要ということを意味する。豪雨の0.16倍程度の増大が氾濫可能性や整備労力に大きく増幅して現れる特性があること、そのため先に示した豪雨倍率の「幅」程度であっても将来の状況が大きく変わりうる結果となった。

3. 「幅」のある将来を前提とした対応

このように将来の見通しは容易ならざるものである。必ずしも従来の治水施策の枠にとらわれずに流域にも踏みだし、実行可能なハード・ソフトの施策メニューを拡充することが必要であろう。さらに多様な施策メニューを賢く使い分け・組み合わせる効果を最大化させるとともに、不確実な将来を前提として予測から仮にずれたととしても悔やむことのない戦略の練り方の処方箋を導くことが大事である。河川研究部では、個別水系の具体的な氾濫被害や各種施策の効果を評価できる氾濫リスク分析を行うなど、この課題に応える検討を進めているところである。

【参考】1) 文部科学省：21世紀気候変動予測革新プログラム「超解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究、平成23年度研究報告書、2012。2) 服部ほか：気候変化の治水施設への影響に関する全国マクロ評価、河川技術論文集、第18巻、2012。

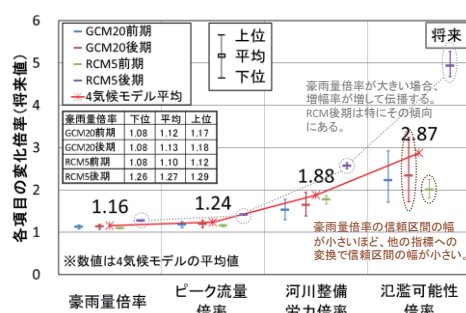
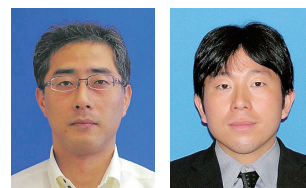


図 豪雨量増加が各指標へ及ぼす影響

気候変動を踏まえた将来の水資源管理について

～地下水の適正な利用と保全に向けた解析技術の評価～



河川研究部 水資源研究室 室長 川崎 将生 主任研究官 西村 宗倫

(キーワード) 気候変動、地下水、水資源管理、流動解析、水収支解析

5.

地球規模の気候変動への対応

1. はじめに

持続可能で活力ある国土・地域づくりのためには、健全な水循環のもと、安定かつ良質な水供給が必要不可欠である。特に、近年、気候変動による渇水リスクの高まりや、地球規模の人口増加による水需要の増大、更には水ビジネスの競争激化が想定され、水需給の今後の逼迫が懸念される中、水資源管理の更なる高度化を進めていく必要がある。

具体的には、これまでの表流水を中心とした水資源管理から、地下水や雨水を含めた多様な水源を各々の特徴に応じて効率的に利用する総合的な水資源管理が求められている。

2. 地下水管理に係る経緯と課題

地下水は、良質、簡便で安価な水資源として生活用水をはじめ各種用水として広く利用されてきた。

しかし、工業化に伴う過剰な取水により地盤沈下等の地下水障害が発生したため、工業用水法等で地下水の揚水を規制しつつ、表流水への水源転換が図られてきた経緯がある。

更に、土地に付随した私権という性格の地下水に対して、近年では、地下水が水循環を構成する重要な要素であるという観点から、地下水の公共性が社会通念として醸成されることが求められている。

そのため、地下水を適正に保全しつつも、積極的に利用することは、パラダイムの転換であり、そのブレイクスルーや合意形成、更には新たなルールづくりに資する、信頼性のある定量的な研究成果が求められている。

その一方で、地下水の解析については、解析理論やそれを解くための数値解析の技術は確立されている。しかし、解析の与条件となる地下水位・揚水量・地質条件等の情報が十分に把握されておらず、解析精度の低下を招いているという問題がある。

3. 本研究の概要

本研究では、一級水系千代川流域をケーススタディ領域とし、流動解析モデルと水収支解析モデルの双方を構築し、気候変動が表流水・地下水に与える影響について将来予測することとし、現在、解析を行っている。

流動解析では、当該流域の地下水流動を可能な限り精緻に把握・可視化する観点から、モデルを設定した。これは、関係者間の共通理解の醸成や、渇水時に地下水を代替水源に期待し得るかの判断に供するなど、地域毎の総合的な水資源管理を支える解析技術とするためである。このモデルは、表流水・地下水を完全連成で一体的に解析可能な「統合的水循環シミュレータ」を用いた水循環モデルとした。

水収支解析では、簡易性を有する観点から、モデルを設定した。これは、地下水を含めた全国的な水資源管理のあり方の議論に供するなど、水収支の長期的広域の変動の把握に資する巨視的な解析技術とするためである。このモデルは、ダム流域、残流域及び地下水盆で構成されるタンクモデルとした。

4. 今後の展望

現在、上記の解析と並行して、全国の地下水位データの収集を行っており、今後、全国的な観点で、近年の地下水位の傾向分析や、気候変動による表流水・地下水利用への影響の将来予測を行い、地下水を積極的に利用することを含めて、将来的な水資源管理のあり方について検討して参りたい。

【参考】

- 1) 「気候変動等によるリスクを踏まえた総合的な水資源管理のあり方について」研究会
<http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/07study/07study.html>
- 2) 国総研資料 No. 322 地下水モデルに関する研究
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0322.htm>
- 3) 登坂博行: 地圏水循環の数理, 東京大学出版会 2006. 12

将来的な豪雨増加に応じた都市雨水対策の推進



下水道研究部 下水道研究室 室長 横田 敏宏 主任研究官 重村 浩之 研究官 橋本 翼

(キーワード) 豪雨増加、浸水対策、不定流解析モデル

1. はじめに

近年、日本各地において時間50mm以上の豪雨、さらには10分間程度の短時間に集中する豪雨の発生が頻繁に見られるようになってきている。各都市においては浸水被害を防ぐための対策が進められているが、長期的に見ると降雨の特性が変化し、既存の浸水対策のみでは将来的な豪雨増加に対応できなくなる可能性がある。そこで国総研では、豪雨増加への対策検討と、それを考慮した雨水対策計画策定にあたっての課題点抽出や改善策の検討を行っている。

2. 豪雨発生頻度の増加への対応策

全国的には50年後の5年・10年確率の10分・60分降雨強度が、現在のそれらに対して最大で1.3～1.4倍程度に増加するという過年度成果¹⁾をベースに、下表の降雨シナリオについて、浸水対策の効果発現性や実行可能性の観点から、対策手法の類型化を行った。雨水調整池、貯留管等のピークカット型の対策や、増補管、バイパス管等の排水能力アップの対策は、いずれの降雨シナリオにも効果的と評価された。降雨シナリオAに対しては管路の相互接続や道路雨水ます蓋のグレーチング蓋への取替え等、降雨シナリオBに対しては大規模幹線のネットワーク化、ポンプ場の新設・増設等が有効な対策として挙げられた。

また、各地区の浸水要因に応じた浸水対策内容を定量的に整理するため、排水面積が異なる2つの仮想

排水区を用いたシミュレーションを実施した。枝線排水域レベルの区域や短時間豪雨に対してはピークカット型の貯留施設が効果的であり、幹線排水域レベルの区域で長時間続く豪雨に対しては排水域全体のレベルアップとして、流下施設、貯留施設等の対策施設を組み合わせ、面的に対策し排水能力を上げることが重要であることが示された。

3. 雨水対策計画策定手法の課題点・改善点

将来的な豪雨増加への対応として複数の浸水対策の組合せを検討するにあたり、不定流解析モデルのニーズは高まると考えられる。そこで、政令指定都市、中核市など24自治体を対象としたアンケート調査等を行い、不定流解析モデルの適用事例やメリット・デメリット等を整理し、合理式ベースの手法と不定流解析モデルを用いた手法を対象に、対策検討の内容に応じた設計手法の最適選択方法を提示した。

今後、不定流解析モデル使用時の留意事項の一つである、キャリブレーションにおける総流量やピーク流量、波形といった流量項目の誤差が施設計画の規模や対策効果に与える影響について、実排水区の実データを用いたシミュレーションにより、定量的に整理する予定である。

【参考】

1) 国総研資料 No. 654 pp. 21-36

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0654.htm>

表 降雨シナリオの設定

		降雨シナリオA	降雨シナリオB	降雨シナリオC
対象降雨	10分間降雨強度	計画超過	計画内	計画超過
	60分間降雨強度	計画内	計画超過	計画超過
計画超過降雨の特性		● 降雨継続時間は短い ● 10分降雨強度が強い ● 総降雨量は少ない ● 降雨区域は局所的	● 降雨継続時間は長い ● 60分降雨強度が強い ● 総降雨量は多い ● 降雨区域は広域的	● 降雨継続時間は長い ● 10分・60分降雨強度が強い ● 総降雨量は多い ● 降雨区域は広域的
想定される降雨		局所的な短時間集中豪雨	これまでの下水道整備水準（60分間雨量）を越える豪雨（台風など）	既往最大降雨など、これまでの下水道整備水準を大きく越える集中豪雨
想定される主な浸水原因		枝線（到達時間の短い排水域）の流下能力不足	幹線の流下能力不足	幹線・枝線といった排水域全体の流下能力不足

社会資本 LCA の汎用性向上の検討と低炭素技術の採用による二酸化炭素削減効果の評価の試み



環境研究部 道路環境研究室 室長 角湯 克典 研究官 神田 太郎 部外研究員 菅林 恵太

(キーワード) 地球温暖化、低炭素化、二酸化炭素排出、LCA、低炭素技術、長寿命化技術

1. はじめに

国総研で開発した社会資本整備を対象とするライフサイクルアセスメント技術（社会資本LCA）によって、社会資本整備を始めとする建設分野の二酸化炭素（CO₂）排出量の計算が可能となった。

建設分野の低炭素化には社会資本LCAの実用化が必要であり、そのためには様々な技術が評価できる「汎用性」が求められる。これまで社会資本LCAでの評価方法が確定していない技術に「長寿命化技術」があり、国総研ではこの評価方法について検討を行った。また、その他の技術についてのCO₂削減効果の評価し、その評価結果から「今後の低炭素化の展望」について検討を行った。

2. 長寿命化技術の評価方法の検討

長寿命化技術は施工・補修補強時に多くのCO₂を排出するが、評価対象とする「期間」全体で考えた場合に従来技術よりCO₂排出量を削減できる可能性がある。例えば、「期間」を構造物の耐用年数で設定すると長寿命化の効果が評価されるが、一方で実際には耐用年数より前に取り壊された場合に過大評価となる可能性がある。将来の不確定要素を考慮し「期間」を短く設定すると、過大評価は解消されるものの長寿命化の効果が評価されないこととなる。

コンクリート構造物への塗布でひび割れ防止等が期待されるコンクリート改質剤を対象とした分析例が図-1である。この技術で橋梁の劣化速度が2割低下すると仮定して耐用年数を50年から60年に延ばした場合、「期間」を耐用年数で設定すると長寿命化技術が有利だが、耐用年数前の40年・20年で架け替えると逆転する結果となった。

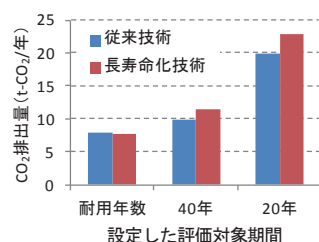


図-1 分析例(コンクリート改質剤)

今後は条件別の「期間」設定方針を定め、長寿命化技術の評価が可能となるよう社会資本LCAの汎用性の向上を図る予定である。

3. 低炭素技術による二酸化炭素削減効果の評価

長寿命化技術以外の大半の技術は、社会資本LCAにおいて評価が可能である。27の低炭素技術を対象にCO₂排出量とコストを算出した結果が図-2である。

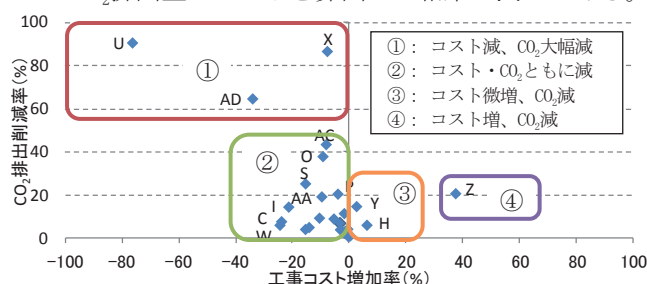


図-2 CO₂排出量削減率とコスト増減の関係

対象とした低炭素技術の多くが「② コスト・CO₂排出量ともに削減される技術」に属した。この結果から、コスト削減技術の別の側面としてCO₂排出量も削減される技術の開発は比較的進んでいることが推察された。

なお、27の対象技術が将来どの程度採用され得るかを予想し、その採用予想件数に各技術のCO₂削減量に乗じることによって、低炭素技術の採用による日本全体でのCO₂削減効果が約40万t-CO₂と示唆された。

4. おわりに

低炭素社会の実現に向けて社会資本LCAを制度に導入することが有効であり、今後も継続的に検討を進める予定である。本稿の検討においては、指標統合委員会（座長：藤田 国立環境研究所室長）・LCI計算WG（座長：靄巻 和歌山高専教授）の方々に様々な協力を賜った。ここに深く謝意を表したい。

【参考】

- 1) 国総研プロジェクト研究報告第36号 社会資本のライフサイクルをとらえた環境評価技術の開発
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/kpr/prn0036.htm>

下水道革新的技術実証事業 (B-DASHプロジェクト)の実証研究

下水道研究部 下水処理研究室

室長 原田 一郎 主任研究官 山下 洋正 研究官 藤井 都弥子 部外研究員 井口 斎

(キーワード) 下水道、省エネルギー、省資源、コスト削減、温室効果ガス、革新的技術



1. はじめに

地球温暖化や資源・エネルギー需給逼迫への対応として、循環型社会への転換、低炭素社会の構築が求められている。下水道は、生活環境の改善、公共用水域の水質保全など国民生活にとって必要不可欠な社会資本であるが、温室効果ガスの削減対策とともに、下水汚泥や下水熱のエネルギー利用やリンの資源利用等のポテンシャルの活用が求められている。

このような社会的要請及び行政ニーズを踏まえた新技術も開発されつつあるが、まだ実績が少なく導入に慎重な下水道事業者も多い。このため、国土交通省下水道部では、「下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）」を平成23年度から開始しており、国土技術政策総合研究所（以下、国総研という。）下水道研究部は、この実証研究の実施機関となっている。（B-DASHプロジェクト: Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project）。その目的は優れた革新的技術の実証、普及により下水道事業におけるコスト削減や再生可能エネルギー等の創出を実現し、併せて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援することである。

2. B-DASHプロジェクトの概要

B-DASHプロジェクトは、公募・有識者審査により採択された革新的技術について、国総研の委託研究により、研究体（受託者）が実規模プラントを下水処理場に設置し、コスト削減・温室効果ガス排出量削減等の効果を実証し、その成果を踏まえて国総研が導入のためのガイドラインを策定するものである。研究の推進、成果の取りまとめ、ガイドライン策定等に際しては、有識者の助言・評価を得る。

平成23年度は、水処理・バイオガス回収・発電技術システムおよびバイオガス回収・精製技術システムの2件を採択し、平成24年度も継続して実証研究を

行い、効果の実証とガイドラインの策定を行っている。施設の概要を図-1及び図-2に示す。

平成24年度は、下水汚泥固形燃料化技術、未処理下水熱利用技術、汚泥処理由来の窒素除去・リン除去回収技術について5件の実証研究を実施している。

3. 今後の展開

国総研では、引き続き実証研究を主導し、その成果を踏まえて、下水道事業者の導入検討のためのガイドラインを策定し、普及を促進する予定である。

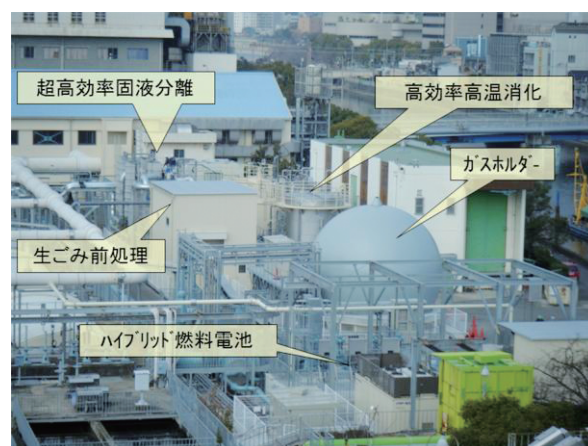


図-1 実証研究施設（超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステムに関する実証研究）

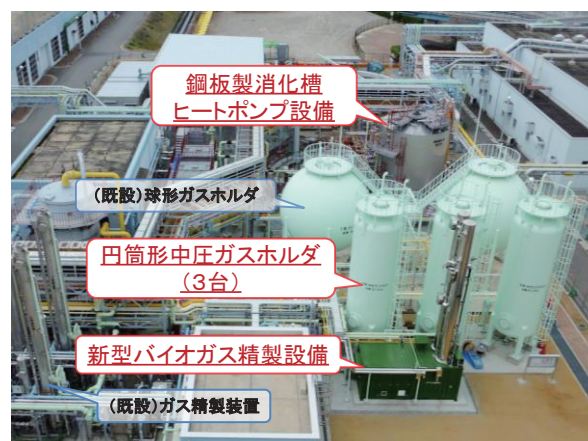


図-2 実証研究施設（神戸市東灘処理場 再生可能エネルギー生産・革新的技術実証研究）

下水道の 地球温暖化対策



下水道研究部 下水処理研究室 室長 原田 一郎 主任研究官 山下 洋正 研究官 宮本 綾子
研究官 (博士(工学)) 對馬 育夫 研究官 (博士(工学)) 小越 眞佐司 研究官 松橋 学

(キーワード) 地球温暖化対策、一酸化二窒素、再生水、エネルギー効率

5.

地球規模の気候変動への対応

1. はじめに

下水道は処理場等から温室効果ガスを直接排出するとともに多くのエネルギーを消費しており、地方公共団体の事務事業に起因する温室効果ガスの主要な排出源となっている。下水道の地球温暖化対策は、温室効果ガスの発生削減に加え、エネルギー利用の効率化等多面的な取組みが必要であり、本研究室では様々な観点から調査研究を行っている。

2. 水処理プロセスからの一酸化二窒素の排出抑制

水処理プロセスからは二酸化炭素の310倍の温室効果を有する一酸化二窒素 (N_2O) が発生している。しかし、実際の下水処理場の排出状況は詳細に把握されておらず、発生メカニズムには不明な点が多いことから、明確な排出抑制対策は確立されていない。

そこで、水処理プロセスから発生する N_2O について、実施設を対象に水処理方式別に排出状況を調査し発生条件の検討を行った(写真)。その結果、汚泥滞留時間が短い標準活性汚泥法で発生量が多く、膜分離活性汚泥法では抑制されることが明らかになった。この結果から、水中の窒素分の硝化が十分に進行した状態では N_2O の生成が抑制されると推定された。

今後、反応槽内の微生物群集構造にも注目しつつ、 N_2O 発生メカニズムの解明を進め、排出抑制技術の確立を目指す。

3. 再生水利用による地球温暖化対策

世界的な水資源不足が懸念され再生水利用が着目されている中、地球温暖化の観点からその評価が求められている。本研究室では、下水処理水の再利用による温室効果ガス削減効果等の評価手法の構築を進めており、2013年までに以下の成果が得られた。

都市で下水処理水を再利用する広域循環とビル内での個別循環について、ライフサイクルアセスメン

ト手法による二酸化炭素発生量 ($LC-CO_2$) の比較検討を行った結果、広域循環は個別循環と比べて $LC-CO_2$ が低く節水効果も高いことが示唆された。また、処理技術別に比較を行ったところ、膜分離活性汚泥法を前処理として用いることにより省エネ化の可能性が示された。引き続き、消費エネルギーの構造解析や新技術の評価手法等を検討する予定である。

4. 他事業との連携によるエネルギー効率の向上

更なるエネルギー効率の向上と温室効果ガスの削減を図るには、自ら管理する施設等の対策に加え、他のエネルギー需要・供給者との連携が期待される。そこで、下水道と密接に関係している都市計画分野と併せ、技術及び事業性の観点から連携方策の検討を行い、以下の成果をとりまとめた。

下水道と他事業の連携に適用可能な最新技術メニューを作成しチェック項目等を整理するとともに、連携技術の事業可能性診断手法を開発し、事業採算性を簡便に試算できる診断ツールを作成した。これらの成果は技術資料として公表する予定であり、連携事業の検討や評価への活用が期待される。

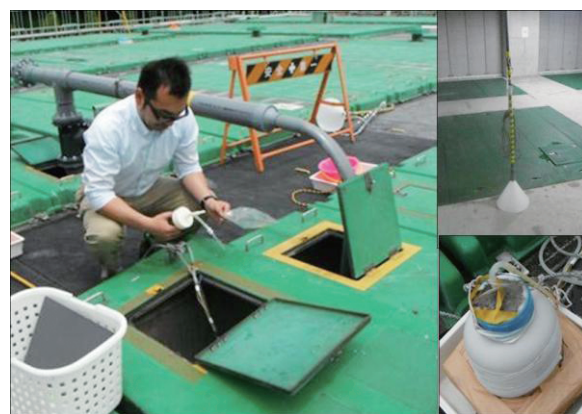


写真 水処理プロセスから発生する N_2O の調査

実道路上における貨物車の自動車排出ガ斯特性の把握



環境研究部 道路環境研究室 室長 角湯 克典 主任研究官 土肥 学 部外研究員 菅林 恵太

(キーワード) 自動車排出ガス、二酸化炭素 (CO_2)、窒素酸化物 (NO_x)、車載型排出ガス計測システム

1. はじめに

我が国における自動車による環境負荷のうち、貨物車・バスの影響は二酸化炭素 (CO_2) で約4割、窒素酸化物 (NO_x) で約8割と多く占めていることから、実道路上におけるこれらの排出実態を把握することが重要である。これまでの自動車排出ガスの調査研究は室内実験によるものが多く、運転方法・渋滞の有無等の実道路走行に起因する影響をどのように把握するかが課題であった。

国総研では、これら実態を把握するため自動車に車載型排出ガス計測システム (車載器) を搭載し、実道路走行における排出ガ斯特性の調査分析を行っている。

2. 調査方法・結果の概要

貨物車に車載器を搭載し、一般道・試験走路 (ともにつくば市) 走行時の CO_2 ・ NO_x 排出量を測定した。

測定の結果、試験走路での定速30km/h走行より一般道の走行 (平均旅行速度 約30km/h) の方が CO_2 ・ NO_x ともに高い値となった (図-1参照)。データ分析の結果、この差分は実道路上で生じる加減速走行に起因する影響分であることが分かった。

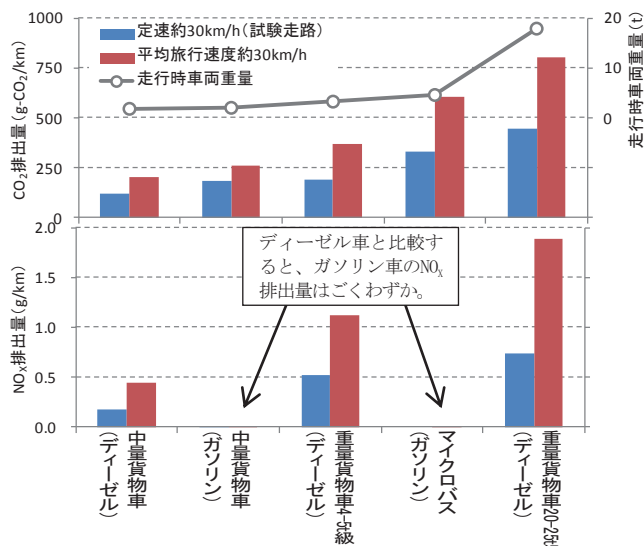
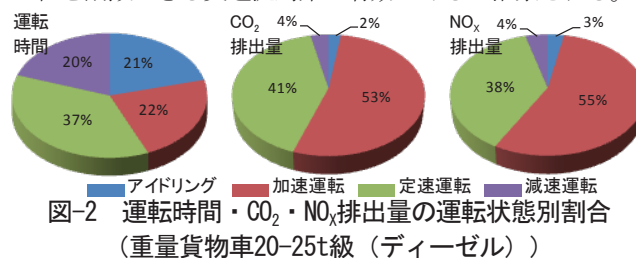


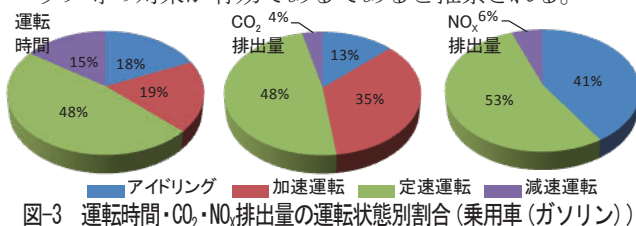
図-1 CO₂・NO_x排出量 (複数回走行・平均値)

3. 運転状態の違いによる排出ガ斯特性の把握

図-1の重量貨物車20-25t級 (ディーゼル) の運転時間・ CO_2 ・ NO_x 排出量を運転状態別 (アイドリング・加速・定速・減速) で整理した (図-2参照)。この結果から、加速運転の寄与が大きく、定速と比べて時間当たりの CO_2 排出量で約2.2倍・ NO_x 排出量で約2.4倍の影響があることが分かった。これより、重量貨物車に対しては加速運転を削減できる交通流対策が有効であると推察される。



比較として、乗用車 (ガソリン) を対象に行った同様の分析結果を図-3に示す。図-2と比べて、アイドリング運転による時間当たりの CO_2 ・ NO_x 排出量の割合が大きいことから、乗用車ではアイドリングストップ等の対策が有効であると推察される。



4. おわりに

本調査研究により、排出ガ斯特性は車種によって異なり、特に貨物車は加速に時間・駆動力を要することから、乗用車以上に加速が CO_2 ・ NO_x 排出量に大きく寄与することが確認された。

今後も調査分析を行い、排出ガス量の予測手法や環境負荷低減方策等の研究を進める予定である。

【参考】菅林、曾根、土肥：実道路上における自動車からの二酸化炭素排出の変動特性の把握、平成24年度全国大会第67回年次学術講演会講演概要集、2012.9

サグ部における渋滞緩和に効果的な走行方法に関する公道走行実験の実施

高度情報化研究センター

高度道路交通システム研究室 室長 金澤 文彦 研究官 鈴木 一史 部外研究員 岩崎 健

(キーワード) 高速道路サグ部、渋滞対策、公道走行実験



5.

地球規模の気候変動への対応

1. はじめに

高速道路における渋滞の約6割はサグ・上り坂部で発生している。道路勾配が下り坂から上り坂へ緩やかに変化するサグ部では、無意識な速度低下によって車間の変動が生じやすく、車間の極端な空きすぎや詰めすぎなどによる交通流の乱れが渋滞要因と考えられている。

そこでITS研究室では、道路脇のセンサが渋滞の前兆を検知し、(a)渋滞発生前に交通流の安定化に繋がる走行方法を、ITSスポット対応カーナビ等を通じてドライバーへ情報提供するサービスや、(b)自動車の先進技術として近年普及しつつあるACC (Adaptive Cruise Control) とよばれる車速や車間を一定に維持する技術と連携したサービスについて研究を進めてきた¹⁾。本稿では、(a)のサービスの実現性及びドライバー受容性や交通流への影響について基礎検討を行うため、公道において実施された走行実験の概要について報告する。

2. サグ部における渋滞緩和に効果的な走行方法

本サービスは、図に示すサグ部などの渋滞が起きやすい特定の区間において、ドライバーに一定の車間を維持する走行を依頼することで車間の空きすぎや詰めすぎを是正し、交通流の安定化による渋滞緩和効果を期待するものである。一定車間を維持する走行の実施にあたっては、円滑性や安全性を担保しつつドライバーの実施のしやすさを考慮し、車間時間(ある地点を先行車が通過してから自車が通過するまでの時間)を一定の2秒間に維持することを目標とした。

3. 公道走行実験の概要

走行実験は、東名高速道路下りの大和サグ付近(20.0kp～23.0kp)を対象とし、平成24年度11月及び1月の交通需要の高くなる土曜日・祝日の早朝に実施した。車間時間の一定制御による効果を確認するため、追越車線の交通量が渋滞発生前の比較的交通量

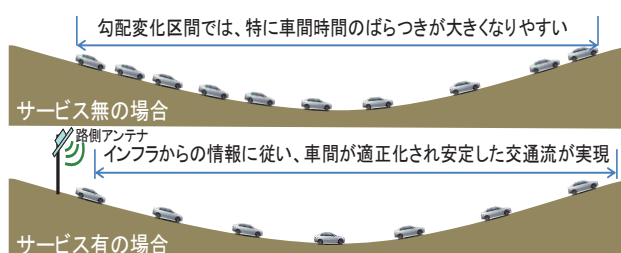


図 路車間連携による車間適正化サービスイメージ

の多い状態での実験を行うため、120台/5分以上を実験開始の条件とした。実験車両は普通乗用車8台を準備した。

走行実験では、車間時間2秒の維持のため、被験者(一般ドライバーを募集)に「0102(ゼロ・イチ・ゼロ・ニ)」の称呼²⁾により車間時間をカウントしつつ運転してもらい、一定の車間時間維持の実現性及び受容性を確認することとしている。また、これら一定車間維持を行う車両が混入することによる交通流率の変化や個々の車両の車間時間の変動、減速波の発生・伝播状況について分析を行うため、実験対象区間の路側に設置したカメラからのビデオ映像のほか、実験車両に搭載したGPSロガー等から得られる緯度経度・速度・加減速度等の挙動データを収集している。

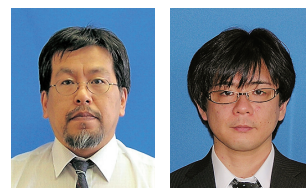
4. おわりに

今後は、本走行実験により得られたデータを活用し、シミュレーションにより一定車間を維持する走行を行う車両の混入率に応じた渋滞緩和効果を把握するとともに、ドライバーへの効果的な情報提供方法について検討する予定である。

【参考資料】

- 1)高度道路交通システム研究室HP
路側情報と車両制御技術との連携による渋滞対策
<http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/kadai/acc/acc.html>
- 2)高速道路を利用する皆様へ(警視庁HP)
<http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kou/kousoku/osirase1.html>

電気自動車への走行中非接触給電



高度情報化研究センター

情報基盤研究室 主任研究官 小原 弘志 部外研究員 横地 克謙

(キーワード) 電気自動車、非接触給電、走行中給電

1. 電気自動車

近年市販され始めた電気自動車は、そのエネルギー利用効率の高さから、環境問題に対する一つの大きなアプローチとして注目されている。

しかし、現在の電気自動車は「高速走行や重量による極端な消費電力の増加」や「価格を抑える為の短い航続距離」等の制約条件の改善が課題となっている。この為、電力消費効率の改善や蓄電池の高性能化等の研究が各所で進められている。この取組は現在の電気自動車の使い勝手を改善し、普及を促進する為に有効であるが、車両の技術に限られている。ここで注目したのは、走行中に電力を供給し充電を可能とする技術の開発であり、そのためには道路施設に関する技術開発も必要となる。国総研では、東京大学と共同で、模型等を用いた基礎的な研究に取り組み始めた。

2. 非接触給電技術

電気自動車の充電は現状ではケーブルを接続して行うが、非接触で充電を行う技術開発も行われている。多くがマイクロ波や電磁誘導を用いているが、路上非接触給電を考慮し、国総研では近年MITが発表した「磁界共鳴方式」に着目した。

磁界共鳴方式の利点は、電磁誘導方式に比べ送電距離が長く位置ずれに強い事があげられる。また、遠方界（電磁波が拡散していく領域）を利用するマイクロ波方式と比べ、近傍界（電磁界が拡散せず、送電装置近傍に留まる領域）での送受電装置間の電磁的結合を利用する磁界共鳴方式の方が最適化制御や電磁波の漏洩に対する安全策を講じる事が容易であろうと想定される。

3. 磁界共鳴方式を利用した非接触給電

道路に送電装置を設置する場合、現在の道路の形態を大きく変更しない方が自動車利用時の利便性を

損なわないと考えられる。さらに、大型車や小型車の違いに対応し、運転にも特殊な技術を求めないで安定した給電条件を確保するためには、道路の下に送電装置を設置することが望ましい。道路の構造や維持管理を考慮すると、路面アスファルトの中でなく、地表より60cm以上深い路盤に設置する必要があると考えられる。

磁界共鳴方式は、道路に用いられる砕石やアスファルト等があってもほとんど影響を受けない磁界を主に用いる事や、送受電装置間の距離が1mから2mと長く、位置ずれに強いという特徴があるため走行中給電技術として優れているものと考えられる。

4. 走行中給電に向けて

現在各所で研究されている非接触給電技術は、道路外の停車中給電を対象としているため、磁界共鳴方式においても送電装置と受電装置は同じ大きさと形状を用いた例が多く、走行中給電にはあまり適さないものであった。国総研では送電コイルと受電コイルの大きさを極端に異なる形状とし、走行時に安定した給電が出来るコイルを制作し模型実験での送電可能性を確認した。（写真）

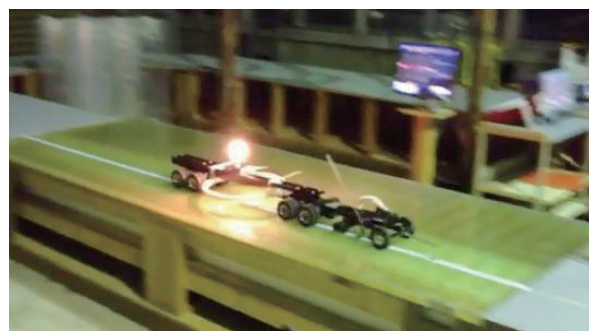


写真 模型実験の様子

今後は実大実験を目標に、送電距離と効率の向上をはかり、周辺への磁界漏洩の抑制等も検証する事で、道路における電気自動車への走行中非接触給電の技術開発を進めていく。

都市における地産地消型再生可能エネルギー活用に関する研究



環境研究部 緑化生態研究室 主任研究官 山岸 裕 研究官 曾根 直幸 室長 栗原 正夫

(キーワード) バイオマス、植物廃材、エネルギー利用、ガス化発電、地産地消

1. はじめに

低炭素都市づくりの方策の一つに、公園緑地や街路樹等から発生する剪定枝・刈草等（以下「都市由来の植物廃材」という。）のエネルギー源としての活用がある。また、都市由来の植物廃材の活用は、東日本大震災以降、災害時における自立的なエネルギー確保の観点からも期待されている。このような背景のもとに緑化生態研究室で取り組んでいる「都市における地産地消型再生可能エネルギー活用に関する研究」の内容について報告する。なお、都市由来の植物廃材をエネルギー源として活用する一連のプロセスは、図に示すイメージとなる。

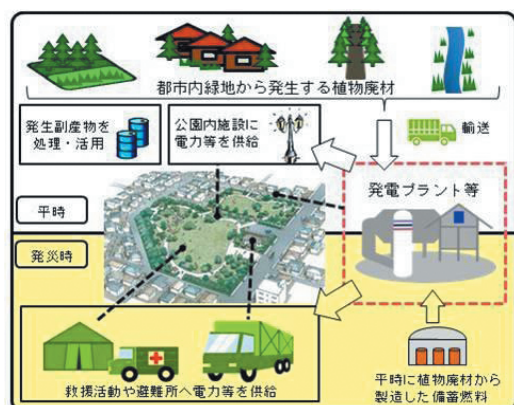


図 都市由来の植物廃材の活用に係るプロセス

2. 都市由来の植物廃材のエネルギー利用手法に関する検討

本研究では、都市由来の植物廃材の発生量の全国調査及び一般的な公園等での電力、都市ガス、灯油等のエネルギー利用量の調査を行った。さらに、都市由来の植物廃材を用いたチップ化、ペレット化などの固形燃料化、ストーブ・ボイラー等による熱利用等、ガス化による電力利用などの各エネルギー利用手法についての検討を行い、都市由来の植物廃材を用いたエネルギー利用の可能性について公園での

ケーススタディーを行った。

3. 国営公園における再生可能エネルギー活用技術実証研究

都市由来の植物廃材に適していると考えられるエネルギー利用手法に公園等で設置可能な小規模なシステムでも比較的高い発電効率が得られるガス化発電技術がある。この発電技術は、実証段階にあり、ガス化とは、木質等のバイオマスを低酸素又は無酸素条件下で熱分解し、水素、一酸化炭素、メタン等の可燃性ガスを発生させるもので、発生したガスをエンジン発電機等で電力に変換するものである。

本研究では、国営みちのく杜の湖畔公園及び国営昭和記念公園をフィールドとして、小規模ガス化発電システムの実用可能性を検証した。

4. おわりに

都市由来の植物廃材は、都市内で広く薄く分散して発生するものであるため、その発生量や物質特性に適した技術を開発することに加えて、施設の配置、収集・運搬など、都市域全体での植物廃材利活用プロセスの検討も重要である。このような課題に対して、国土交通省都市局公園緑地・景観緑地環境室において、モデルとなる地方公共団体（北九州市及び松本市）と協力し、平成24年度に実証実験が行われた。

最終的には、本研究の成果である植物廃材のエネルギー利用手法に関する科学的・技術的知見を国土交通本省における検討に反映し、都市における地産地消型再生可能エネルギーの導入に関するガイドライン等を作成する予定である。

【参考】

1) 曾根直幸、山岸 裕、栗原正夫：都市における再生可能エネルギー活用の推進－都市の植物廃材の利用－，土木技術資料55-1 (2013)

共同溝における 水素供給実験を公開

建築研究部 部長 向井 昭義

環境・設備基準研究室 (室長 工学博士) 足永 靖信 主任研究官 久保田 裕二

(キーワード) 水素、新エネルギー、共同溝、固体高分子形燃料電池 (PEFC)



1. 背景

水素は化石燃料に代わるエネルギー媒体として有望視されている。水素で直接駆動する燃料電池はCO₂を排出せず、電気と熱の両方を活用することが出来るため、総合的な効率は80%を超えるとも言われている。

国土技術政策総合研究所では、研究プロジェクト「低炭素・水素 エネルギー活用社会に向けた都市システム技術の開発 (H21～H24)」において、新たなエネルギー媒体として水素の供給及び利用に関する技術開発に取り組んでいる。その一環として、つくば市の都市インフラである共同溝を利用して水素を供給し固体高分子形燃料電池(PEFC)を駆動する公開実験を実施した。

2. 公開実験の概要

実験はつくば市の共同溝で繋がった2箇所に、ガス事業者を想定したボンベ庫と、近未来を想定した住宅を模擬したユニットハウスを用意した。(図1)

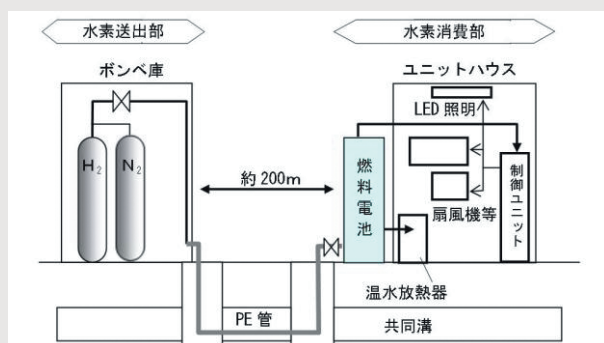


図1 水素供給実験のシステム構成

当該実験装置を水素実験に利用するために、ガス漏れ警報器の他、音速によるガス漏れ検知装置やガスの流量を常時観測し、万が一に備えて緊急時排気システムを装備した。

ユニットハウスでは、近未来を想定し、燃料電池の他、電力会社からの給電、太陽光発電、蓄電池を

装備し、それぞれを連携させた運転実験を実施した。

(写真1) (図2)

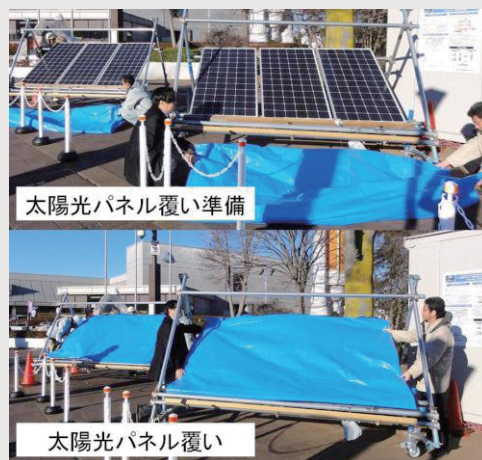


写真1 太陽光パネルの発電量を変化させる様子

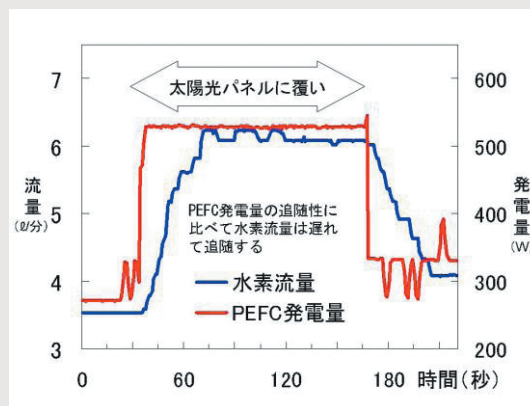


図2 太陽光パネルの発電量に追従するPEFCと水素流量

PEFCは電池と似た性質があり、電力負荷に合わせて発電量が変化する。

また、太陽光発電の発電量の増減に合わせて発電量を変化させることも可能である。

なお、使用したユニットハウス周辺には展示パネルを設置し、広く市民に公開するとともに、行政や研究者等を対象とした共同溝内部の見学会を実施し、約100名の参加をいただいた。

【参考】<http://www.nilim.go.jp/lab/heg/index.htm>

地中熱の建物利用



建築研究部 部長 向井 昭義

環境・設備基準研究室 (室長 工学博士) 足永 靖信 (主任研究官 博士(工学)) 西澤 繁毅

(キーワード) 再生可能エネルギー、地中熱利用、エネルギー利用効率向上

1. 背景

建築・住宅からの二酸化炭素排出量は年々増加の傾向を示しており、1990年と比べて業務その他部門で31.9%、家庭部門で34.9%(2010年度)の増加となっている。建築・住宅における省エネ化を推し進めていくために、平成24年12月に低炭素建築物認定基準の告示が公布され、建築・住宅の一次エネルギー消費量評価をベースとした省エネ基準の改定が行われている¹⁾。これらの評価は外皮や設備に導入された省エネ化技術の効果を総合的に評価するものであるが、再生可能エネルギー利用技術のうち、地中熱利用等の一部については評価できるようになっていない。同じ一次エネルギー消費量評価の枠組みの中で評価できるように整備していく必要がある。

プロジェクト研究「再生可能エネルギーに着目した建築物への新技術導入に関する研究(平成23～25年度)」では、太陽光や地中熱等の再生可能エネルギーを効果的に建築物で使用できるようにするため、実証実験に基づいて省エネルギー効果を明らかにし、評価法を構築することを目指して検討を進めている。

2. 地中熱利用の実証実験

地中熱利用技術には、熱を出し入れする期間(日単位や年単位)や、利用形態(直接的な熱利用やヒートポンプの熱源としての利用)、地中温度に大きな影響を与える地下水位等に応じて、様々な技術が開発、利用されている。それらの技術開発状況の整理を行うとともに、ヒートポンプの熱源に地中熱を利用し建物の暖冷房を行うシステムについて省エネ効果の実態を把握するための実証実験を実施している。埋設管(Uチューブ(25A)2本、深さ50m)を設置(写真)し、埋設管中の冷温水と地面との間で熱交換を行って採

熱する実験を実施している(サーマルレスポンス試験、図)。今後、地中から採取した熱でヒートポンプを稼働させ実験室内の空調を行うとともに、比較対象として一般のエアコンで同一条件の別室内を空調する実験をすすめ、通常のエアコンを使用した場合に比べてエネルギー利用効率がどの程度向上するかを検証する予定である。



写真 地中埋設管の設置作業状況

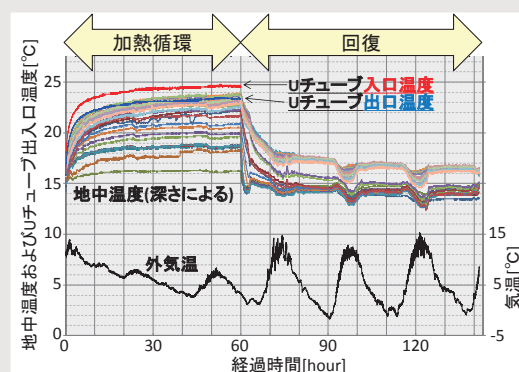


図 サーマルレスポンス試験結果の一例

3. まとめ

建物の空調に地中熱を利用する実証実験を行い、ヒートポンプのエネルギー利用効率の検討を進めている。今後、これらの知見をもとに、省エネ効果の評価法を構築していく予定である。

【参考】1) 住宅・建築物の省エネルギー基準及び低炭素建築物の認定基準に関する技術情報

<http://www.kenken.go.jp/becc/index.html>

『施工パッケージ型積算方式』の導入による積算効率化の取り組み

総合技術政策研究センター 建設システム課

主任研究官 吉田 潔 積算技術係長 大野 真希 研究官 永島 正和

部外研究員 中原 敏晴 建設システム課長 塚原 隆夫



(キーワード) 施工パッケージ、積算効率化、総価契約単価合意

1. はじめに

国土交通省は、積算の合理化や多様な入札契約方式の導入の取り組みを進めてきている。これに資するため、国土技術政策総合研究所においては、積算効率化を目的とした新しい積算方式『施工パッケージ型積算方式』を提案し、各地方整備局の協力のもと、土工や舗装など63の施工パッケージについて積算基準書類を整備した。本稿では2012年10月から導入された、新たな積算方式について解説する。

2. 『施工パッケージ型積算方式』の概要

施工パッケージ型積算方式とは、直接工事費の積算は、施工単位ごとに機械経費、労務費、材料費を含めた1つの単価（以下「施工パッケージ単価」という）で計上し、共通仮設費、現場管理費及び一般管理費等の間接費は、従来の積上積算方式と同じ率式等を用いて計上する積算方式である。図1に積上積算方式との積算体系の相違を示す。

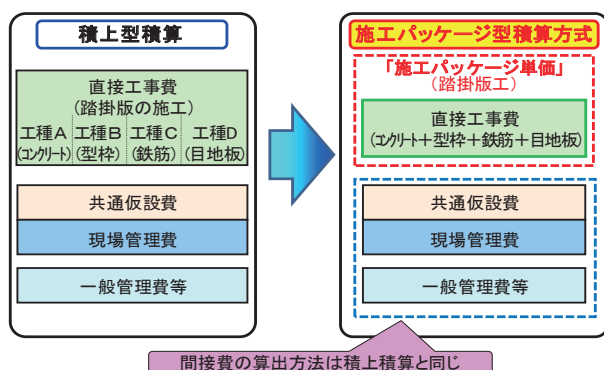


図1 積上積算と施工パッケージの積算体系の相違

施工パッケージ単価の設定にあたっては、実態を踏まえつつ、適正な価格をより多く収集し、分析することが重要である。そこで、図2に示すように、総価契約単価合意方式により受発注者間で合意した単価（合意単価）のほか、入札時に応札者から提出

された工事費内訳書の単価（応札者単価）も活用し、より標準的な単価を設定することとした。併せて、複数年の単価傾向や実態調査の変動状況も確認することで単価の妥当性を確保することとした。

また、透明性確保のため、設定した施工パッケージ単価および利用方法を公表している。

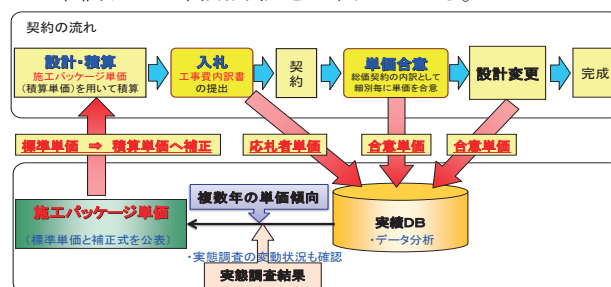


図2 「施工パッケージ単価」の設定方法

3. 積算効率化の事例

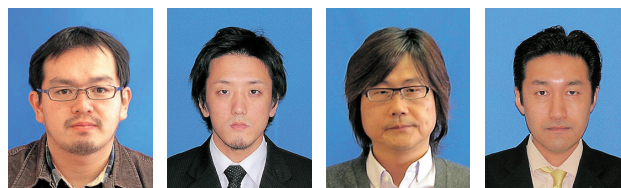
踏掛版工の施工パッケージ化を例にとると、各地方整備局の標準設計や積算事例を分析し、型枠、鉄筋、目地などの費用を含んだコンクリート1m3当たりの施工パッケージ単価として設定した。これにより積上積算では合計45必要であった積算条件が5つに簡素化された。施工パッケージでは型枠の面積の集計などが不要となっており、設計業務や積算の準備まで含めると積算効率化の効果は大きい。

4. まとめ

職員数が限られる中で、発注者は品質確保等への対応を強く求められており、積算労力の軽減は重要な課題である。今後は主要な工種の「施工パッケージ化」を、2013年度を目途に完了させる予定である。また、受注者および発注者の課題把握に努め、必要に応じて制度改善を行う取り組みを継続していく。

http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/theme_sekop.htm

詳細設計業務成果の 品質確保策に関する検討 (条件明示ガイドラインの作成)



総合技術政策研究センター 建設システム課

研究官 梅原 剛 部外研究員 横井 宏行 課長補佐 市村 靖光 課長 塚原 隆夫

(キーワード) 詳細設計、品質確保、条件明示、ガイドライン

1. はじめに

近年、設計ミスの増加が問題視される中、公共工事の品質確保の促進に関する法律の施行も相まって、設計業務成果の重要性や影響力がますます高まってきた。このような中、各地方整備局においては、設計業務履行中の受発注者間のコミュニケーションの円滑化及び共同での現場条件の把握等、設計成果の品質確保対策が行われている。国総研においても詳細設計業務成果の品質確保策の一つとして、「条件明示ガイドライン」を作成したので、その概要を報告する。

2. 条件明示ガイドラインの概要

本ガイドラインは、詳細設計業務の発注時に、発注者が受注者に対して業務履行に必要な設計条件等を確実に明示できているかを確認するものであり、本文、条件明示チェックシート（以下、「チェックシート」という）、参考資料で構成している。

(1) ガイドライン本文

ガイドライン本文には、以下の流れで運用を行うことを記載した。

①予備設計有りの場合は、その受注者がチェックシートを整理し、成果品として納品する。②発注者が①の内容を確認し、関係機関との協議の内容を追加・更新する。③重要構造物の設計については、事務所内で検討会を開催し、必要条件を確認する。④チェックシートに基づき、発注時に提示可能な設計条件を発注関係図書に明示し、業務発注する。

(2) チェックシート

チェックシートは、主要な

7工種（①道路、②橋梁、③樋門・樋管、④排水機場、⑤築堤護岸、⑥山岳トンネル、⑦共同溝）を対象に作成した。図にチェックシート（抜粋）を示す。チェックシートは、各条件について、確認の状況や確認のための具体的資料名等を選択または記述する形式となっている。また、業務発注時に提示できない設計条件については、備考欄にその条件の提示時期（予定）を記載することとし、受発注者間で誤認がないようにしている。

(3) 参考資料

参考資料として、発注者が行うべき事項を見落とすことの無いよう、業務プロセスフローと関係者別協議事項一覧をとりまとめている。

3. おわりに

今年度から2工種（道路、橋梁）に係る設計業務を対象に本ガイドラインを試行しており、残る5工種に係る設計業務については来年度から試行する予定である。今後、本ガイドラインの活用状況についてフォローアップ調査等を行い、設計成果の品質確保に資するべく、適宜改訂を行っていきたい。

【参考】

1) 条件明示ガイドライン（詳細設計）（案）

<http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/conditionguide/index.html>

橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目 No.	明示項目	内容 No.	主な内容	【選択】 ○：対象 ×：対象外	【選択】 ○：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した 日付を記入	確認できる資料の 名称、頁等を記入	確認状況「○」以外の 進捗状況を記入	【選択】 ・確認済 ・未確認
1	履行期間、事業スケジュール	1	履行期間は適切になっているか。	○	○	○年○月○日	○○○…		確認済
		2	事業スケジュールは明確になっているか。	○	○	○年○月○日	○○○…		確認済
2	基本的な設計条件	1	暫定計画、将来計画(都市計画決定)の有無を確認し、反映しているか。	○	×			半月後に提示予定	確認済
		2	設計範囲、内容、数量は明確になっているか。	○	○	○年○月○日	○○○…		確認済
		3	気象条件(積雪寒冷地の適用等)は明確になっているか。	○	×		○○○…	予備設計時の協議内容、決定事項を整理中	確認済
		4	地下水(自然水位、被圧水位)、湧水、河川水位の条件・状況は明確になっているか。	○	○	○年○月○日	橋梁予備設計報告書 P15		確認済

図 チェックシート（抜粋）

調査・設計等分野における 入札・契約の動向について



総合技術政策研究センター 建設マネジメント技術研究室

室長 森田 康夫 主任研究官 大谷 悟 研究官 吉田 純土 部外研究員 南 昌宏

(キーワード) 調査・設計等業務、入札方式、総合評価落札方式、低入落札対策

1. はじめに

国土交通省の調査・設計等業務では、平成19年度以降、価格に加え技術を考慮して総合的に優れた契約を締結するための総合評価落札方式が導入されている。本稿では、この総合評価落札方式を中心に、国総研において整理した最近の調査・設計等業務における入札・契約の動向について概説する。

2. 発注方式別契約状況

平成23年度の発注件数は、東日本大震災復興等の影響により前年度と比較し微増となっている。各方式の発注件数割合をみると、総合評価落札方式は約43%まで達する一方で、価格競争は全体の約34%、プロポーザル方式は約20%となっている。

3. 低入落札の発生状況

低入落札発生率は、平成20年度の40.9%から平成23年度の9.7%へと大きく減少している。特に、総合評価落札方式においては、平成20年度の39.1%から平成23年度の0.7%へと激減している。これは、平成22年度の履行確実性評価（総合評価落札方式において調査基準価格を下回った応札者の技術点に履行確実性に応じて0.0～1.0を乗じるもの）の導入及び平成23年度の適用範囲の拡大（予定価格2000万円超→1000万円超）による効果が現れている。一方で、価格競争方式及び1000万円以下の総合評価落札方式においては依然として低入落札が多発している。

4. 総合評価落札方式における落札者の状況

技術点1位の者が落札した割合は年々増加し、平成23年度は88.6%まで達した。また、平成23年度に初めて価格点1位以外の落札者の件数が価格点1位の落札者の件数を上回った。（図）

5. 各方式における業務成績評定点

平成23年度における各方式の業務成績評定点の平

均値は、プロポーザル方式で76.4点、総合評価落札方式で75.9点、価格競争方式で74.4点となり、最近の価格競争方式から総合評価落札方式への切り替えは、調査・設計等業務全体の品質確保に寄与したものと推察される。

6. 今後の研究について

上述の通り、履行確実性評価の導入が低入落札を抑止していること、総合評価落札方式の拡大が品質確保に寄与していることが明らかになった。一方で、価格競争方式及び予定価格1000万円以下の総合評価落札方式においては、依然、低入落札が多発している。これに対し、発注機関である地方整備局等では、予定価格1000万円以下の業務を対象とした調査基準価格に相当する基準値の設定等の独自の取組を行っている。今後は、こうした取組の効果について分析し、低入落札対策について検討する予定である。

さらに、総合評価落札方式においては、各種手続きが煩雑である等、受発注者の負担が問題となっており、総合評価落札方式の実施手順の簡素化についても検討する予定である。

【参考】詳細については、下記のURLを参照されたい。

<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/theme03.html>

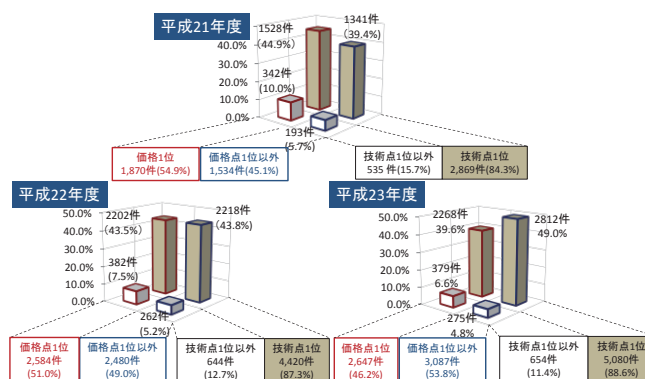


図 総合評価落札方式における落札者の状況

設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式運用ガイドライン(案)の改定



総合技術政策研究センター 建設マネジメント技術研究室

室長 森田 康夫 主任研究官 川俣 裕行 部外研究員 上西 泰輔

部外研究員 馬野 浩二 部外研究員 中村 啓史

(キーワード) 設計・施工一括、詳細設計付、総合評価落札方式、建設コンサルタント活用

6.

国づくりを支える総合的な手法の確立

1. はじめに

建設マネジメント技術研究室では、国土交通省が設置している「総合評価方式の活用・改善等による品質確保に関する懇談会(座長:小澤 一雅 東京大学大学院工学系研究科 教授)」において策定する設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式を適用する際の運用ガイドライン(案)の原案の作成に取組んだのでその概要を紹介する。

2. 背景及び概要

設計・施工一括発注方式は、構造物の構造形式や主要諸元も含めた設計を施工と一括で発注することにより、民間企業の優れた技術を活用し、設計・施工の品質確保、合理的な設計、効率性の向上を目指すものである。また、詳細設計付工事発注方式は、構造物の構造形式や主要諸元、構造一般図等を確定した上で、施工のために必要な詳細な設計を施工と一括で発注することにより、製作・施工者のノウハウを活用する方式である。

国土交通省の直轄事業では、平成9年度に設計・施工一括発注方式の試行が開始された。その後、平成13年3月の「設計・施工一括発注方式導入検討委員会報告書」では手続き等の考え方が示され、平成17年に施行された「公共工事の品質確保の促進に関する法律」において、企業の技術提案を踏まえた予定価格の作成が可能となった。さらに、平成21年3月の「設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式実施マニュアル(案)」(以下「実施マニュアル(案)」)において、発注者と受注者のリスク分担について、発注者が契約時に示すリスク分担(設計・施工条件)のもと適正に分担することが提案された。また、平

成22年9月の「国際的な発注・契約方式の活用に関する懇談会」では、「設計・施工一括発注方式等における建設コンサルタント活用に関する運用ガイドライン(案)」(以下「建コン活用ガイドライン(案)」)において、建設会社だけでなく、設計に建設コンサルタントを活用したコンソーシアム(図参照)による参加も可能とするための規程が提案された。

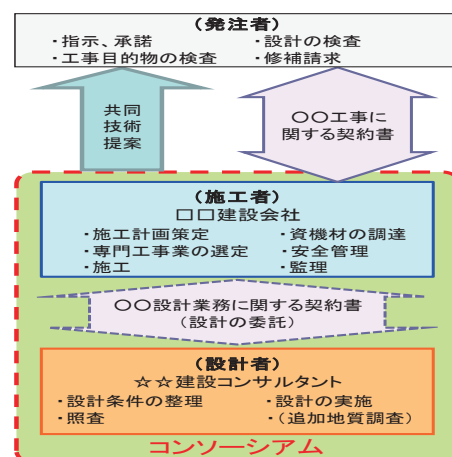


図 コンソーシアムの形態

本運用ガイドライン(案)は、「実施マニュアル(案)」に「建コン活用ガイドライン(案)」で提案された「コンソーシアムによる参加の規程」を組み込むとともに、設計・施工一括発注方式の実施事例の蓄積を踏まえ、適用工事の考え方等の充実を図り、平成25年3月改定の「国土交通省直轄工事における総合評価落札方式の運用ガイドライン」で提案された関連する内容を反映させたものである。

【参考】

設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式運用ガイドライン(案)

http://www.nilim.go.jp/lab/peg/sougou_hinkakukon.html

国土交通省直轄工事における 総合評価落札方式の運用ガイド ラインの改定について

総合技術政策研究センター 建設マネジメント技術研究室

室長 森田 康夫 主任研究官 岡野 稔 研究官 田嶋 崇志

部外研究員 上西 泰輔 部外研究員 馬野 浩二 部外研究員 中村 啓史



(キーワード) 国土交通省直轄工事、総合評価落札方式、改善案、運用ガイドライン

1. はじめに

国土交通省直轄工事における総合評価落札方式の適用率は、ほぼ100%の状況である。一方、技術提案・審査に係る競争参加者・発注者双方の負担の増加、民間の技術力活用の理念からのかい離、品質確保の理念からのかい離などの課題も残されており、平成23年度末に現行方式の改善案が策定された。

改善案に基づく総合評価落札方式（以下「新方式」という。）の適用については、今年度、地方整備局等（北海道・沖縄含む。）で試行し、平成25年度から本格的な導入を図る。国総研では新方式の適正な運用を促すため、今年度、運用ガイドラインを改定したので、その概要を紹介する。

2. 運用ガイドラインの構成と概要

(1) 構成

本運用ガイドラインは、大きく、①総合評価落札方式の導入と改善の経緯、②新方式の実施手順等、③総合評価落札方式に係わる試行方式の概要、の3つの柱を軸としており構成骨子(章)を下表に示す。

表 運用ガイドライン構成骨子

3つの柱	構成骨子(章)
①総合評価落札方式の導入と改善の経緯	1. 総合評価落札方式の導入と改善の経緯
②新方式の実施手順等	2. 総合評価落札方式の実施手順 3. 総合評価の方法 4. 総合評価落札方式の結果の公表 5. 総合評価方式落札方式の評価内容の担保
③総合評価落札方式に係わる試行方式の概要	6. 総合評価落札方式の試行等

(2) 概要

①総合評価落札方式の導入と改善の経緯

第1章では、今回の見直しにおける改善の方針や高知県内の入札談合事案に対する対応方針を示した。以下に改善方針の大きな柱である総合評価タイプの二極化の考えを下図に示す。

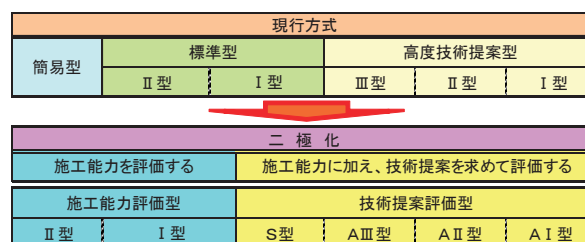


図 総合評価タイプの二極化

②新方式の実施手順等

第2章では、「施工能力評価型」と「技術提案評価型」について、段階選抜方式（試行）・配置予定技術者ヒアリングを踏まえた手続きフロー、競争参加資格要件と総合評価における設定項目の分類、技術提案評価型A型における技術提案の評価方法など基本的な実施手順を示した。第3章～第5章では、評価値や技術評価点の算出方法、評価・落札結果に関する公表方法、技術提案履行の確保に関する特記仕様書への記載方法など基本的な考え方を示した。

③総合評価落札方式に係わる試行方式の概要

第6章では、総合評価落札方式で試行している「段階選抜方式」などについて、対象工事や評価項目など基本的な考え方を示した。

【参考・関連するWEBサイトのURL】

詳細は、下記URLより建設マネジメント技術研究室のHPをご覧ください。

<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/index.htm>

設計、施工、維持管理にわたる 橋梁の3次元データ利活用



高度情報化研究センター

情報基盤研究室 主任研究官 青山 憲明 (研究官 (博士(情報学))) 谷口 寿俊 室長 重高 浩一

(キーワード) CALS/EC、橋梁、3次元データ

1. はじめに

国土交通省では、CALS/ECの取り組みとして、調査、設計、施工、維持管理に渡る3次元データの流通と利活用について検討している。

本稿では、橋梁分野において、設計から施工、維持管理に3次元データを流通させ、業務を効率化する取り組みについて紹介する。

2. コントロールポイント

現状の橋梁設計図では、施工で必要となる座標値が記載されておらず、施工段階で座標値を再計算することも多く、設置位置や上部工と下部工の取り合いに関するミスや不整合のリスクが高い。

また、維持管理においても、形状寸法の出来高値のみで構造物の変形等を管理するのは難しい。

そこで、設計から施工、維持管理に流通させる位置座標（コントロールポイント）として、施工ミスの防止等を目的とした構造物の設置位置や取り合いを示す点（構造物設置基準点）、構造物の変位やねじれを把握するために監視する点（監視基準点）を設定するものとし、その内容を具体化した（図1）。

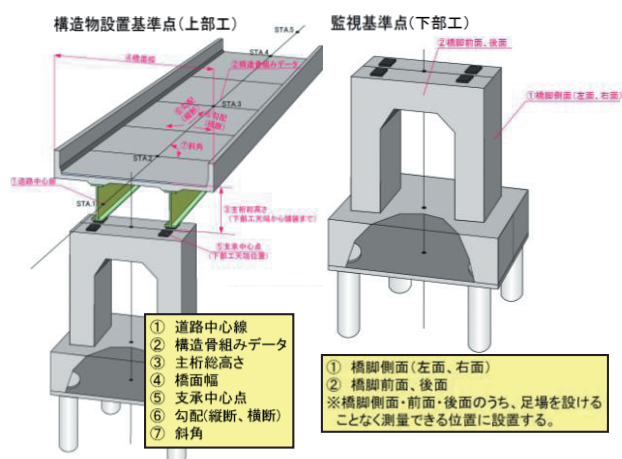


図1 コントロールポイントの例

3. データの流通

設計から施工に引き渡す3次元設計データとして、

構造物設置基準点の3次元座標を座標図に記載するものとした。また、維持管理へ流通させるために、設計から引き渡された座標図に監視基準点の測量結果を追記し、工事完成図として電子納品するものとした。これにより、施工者は、設計図から容易に監視基準点のデータを作成でき、道路管理者も工事完成図として長期保管できるメリットがある。

4. スケルトンモデルの利用

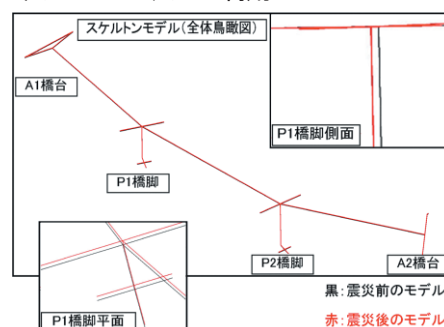


図2 震災前後のスケルトンモデル比較

スケルトンモデルとは、コントロールポイントを線で結んだ3次元モデルである。平成22年度に設置した圏央道平蔵川IC橋（千葉国道事務所）の監視基準点を再測量し、スケルトンモデルを作成して、その実用性を検証した。図2に示すように、地震前後の監視基準点から作成したモデルを比較することで、「橋梁全体が、南東に17cm程度移動、5～12cm程度沈下した。」「各橋台・橋脚の相対的な変位はほぼ無く、橋台・橋脚の倒れ、ねじれ等の変状も見られない。」など橋梁の状態を容易に把握できた。

今後、標準的な3次元データ（コントロールポイント、外形形状）の流通と導入および3次元データを用いた設計照査に関する試行工事を実施し、その効果について検証を行う予定である。

【参考】

国総研HP「橋梁3次元データ流通に係る運用ガイドライン(案)」
http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/cals2012/guideline/guideline_bridge.pdf

「TSを用いた出来形管理」 に関わるソフトウェアの機能 確認ガイドラインの策定



高度情報化研究センター

情報基盤研究室 主任研究官 梶田 洋規 研究官 北川 順 室長 重高 浩一

(キーワード) 情報化施工、施工管理、出来形管理、トータルステーション (TS)

1. はじめに

国総研では、情報化施工技術の1つである「TSを用いた出来形管理」(以下、TS出来形管理)について研究を進めている。TS出来形管理は、TS(トータルステーション)に専用ソフトウェアを搭載し、3次元の設計データを読み込むことで、施工者による出来形管理の効率化のみならず、発注者による監督・検査の効率化と共に信頼性確保を図るものである。その効果を得るため、ICT(情報通信技術)を利用した「機能」を前提として、従来手法とは異なる運用ルールを導入していることから、用いるソフトウェアの「機能」に対する信頼性の確保が重要である。

2. 機能確認ガイドラインの目的

TS出来形管理を実施する場合、利用するソフトウェアは、国総研が策定した「機能要求仕様書」に示された機能を搭載しなければならない。この機能要求仕様書では、効率化に資する機能と共に、計測距離の制限や計測データ改ざん防止等の信頼性向上を図る機能の搭載を義務付けている。その機能を前提

に、レベルやテープで計測して計測値を野帳に記録するといった従来の出来形管理と比べて、検査頻度や提出資料の軽減を図る運用ルールとなっていることから、利用するソフトウェアについては、当該機能の信頼性確保が重要である。しかし、直轄工事への導入件数が年々増加していることに伴い、用いるソフトウェアについても新規参入業者による開発が始まりつつある現状において、ソフトウェア開発者が機能要求仕様書等の文章だけでは誤った解釈をする可能性を否定できない。そこで、ソフトウェアに正しい機能が搭載されているか確認する手段として、機能確認ガイドラインを策定した。

3. 機能確認ガイドラインの概要

本ガイドラインでは、機能要求仕様書に示されたソフトウェアの機能毎に具体的な確認方法を定めており、主な方法としては、付属のサンプルデータを読み込み、ソフトウェアの動作や出力された計算結果が、ガイドラインに示された正しい結果と一致することを確認するものである(図)。

【参考HP】<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/ts/>

機能確認ガイドラインにおける確認方法の一例(出来形管理図表作成機能)

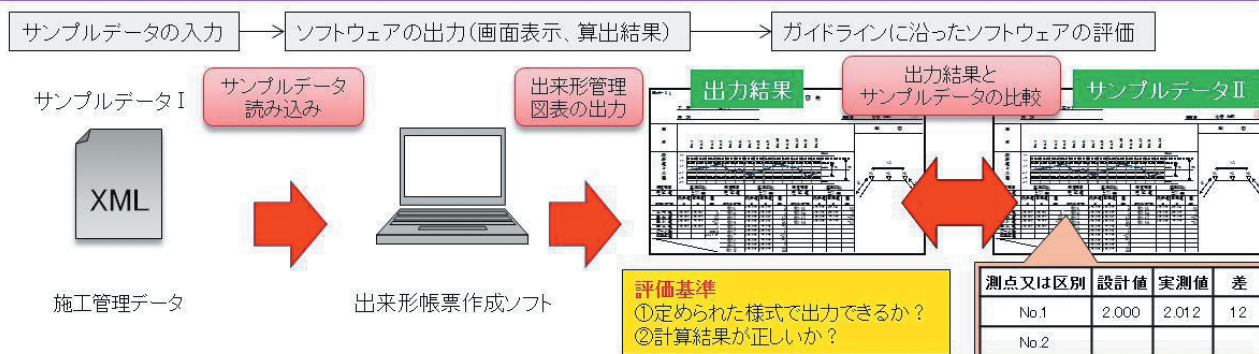


図 サンプルデータによる機能確認の例

公共事業の評価手法の高度化に向けて ～貨幣換算していない効果の取扱い～



総合技術政策研究センター

建設マネジメント技術研究室 主任研究官 大谷 悟 研究官 佐渡 周子

(キーワード) 公共事業、事業評価、費用便益比、総合評価、貨幣換算していない効果

1. はじめに

河川、道路をはじめ公共事業では、維持修繕、災害復旧などを除き、経済効率性を表す指標である費用便益比(B/C)が1以上であることが採択の要件とされている。公共事業による効果は、治水事業による被害軽減、道路事業による走行時間短縮や走行費用軽減等といった直接的な効果のみならず、地域の活性化、環境の保全等広範にわたるが、これらの効果すべてが便益として計上されているわけではない。我が国の公共事業評価では、B/Cとともに、B/C以外の項目も定量的もしくは定性的に列挙して総合評価を行っている。そこで、公共事業の評価手法の高度化を図るため、貨幣換算していない効果の取扱いについて、諸外国の事業評価制度や国内事例等の調査を行っている。

2. 諸外国の公共事業の事業評価の動向

諸外国の公共事業の評価においても、B/Cは重要な指標と位置付けられている。ドイツ、ニュージーランドでは、我が国と同様にB/C>1が採択の要件とされているが、イギリス、フランスはB/Cの主要な評価項目であるものの、B/C>1は絶対的な要件とはなっておらず、便益計上されない項目を含めて、総合的に評価され、事業の採択の有無、予算配分の決定等が行われている。

諸外国の便益項目を比較すると、全体的な傾向として、便益として計上している項目数は我が国より多い。我が国では貨幣換算していない地域経済への影響、環境保全の効果等を、二重計上に留意しつつ、便益対象としている国もある。ただし、便益として計上している項目は、国ごと、事業ごとにより異なっている。

便益換算されない項目の評価方法についても国により様々である。イギリスの一部の事業では、多基準分析を用いて、B/Cと他の項目から総合的な評価値を算出して、事業採択や事業の優先順位の決定の参考とし

ている¹⁾。一方、ドイツではB/C>1で事業を選別した上に、国土計画ほかに関する定性的項目を用いて、事業の優先順位づけを行っている²⁾。アメリカのように、防災関係事業では、生命・財産が危険に曝されるリスク等に重点をおいているものもある。

諸外国では、総じて、公共事業が広範な効果をもたらすことに鑑み、経済効率性という指標を重視しつつも、より広範な効果を評価に取り入れることのできる仕組みを構築しており、その充実に取り組んでいる。

3. 国内の事業実施部局等の意見

事業を実施する地方整備局等の意見の中には、事業を実施する地域の特性(例えば、都市部と地方部等)の配慮、地域への効果、最低限提供すべきサービス水準の設定、事業評価を行う単位や段階の見直し等を行うべきという意見がある。地方整備局等に設置されている事業評価監視委員会の議事録をみると、地方整備局等と同様な意見が見られる。

4. 今後に向けて

諸外国の動向及び国内の事例等を引き続き調査を行うとともに、これらの結果をもとに、我が国の公共事業の事業評価に関して、貨幣換算されていない効果の取扱いについて、それを評価に組み入れるとする場合の論点の整理を行う。さらに、これらの論点について、調査研究を進めていく。

【参考】

- 1) Department for Communities and Local Government : Multi-criteria analysis : a manual, 2009, Department for Transport : Transport Analysis Guidance, April 2011 など
- 2) Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development ; Federal Transport Infrastructure Plan 2003, 2003

道路交通の 旅行時間信頼性指標



道路研究部 道路研究室 研究官 諸田 恵士 主任研究官 関谷 浩孝 室長 (博士(学術)) 高宮 進

(キーワード) 道路交通、旅行時間信頼性、プローブデータ

1. はじめに

近年、情報技術の進展等により、大量のプローブデータを入手できるようになり、特定の区間において走行車両の旅行時間を把握することも可能になりつつある。道路研究室では、このプローブデータを用いて、旅行時間信頼性指標の算定方法について研究を行っている。

2. 旅行時間信頼性指標とは

旅行時間信頼性は、同一区間における旅行時間のばらつきに対して、その値の信頼性を示そうとするものである。よく用いられる旅行時間信頼性指標に「90%タイル旅行時間」がある。これは、例えば、日々の同一時間帯のばらつきを対象とする場合、図1に示すとおり、90%タイル旅行時間が55分とすると、90%の日（10日のうち9日）は55分以内で目的地に到達でき、残りの10%（10日のうちの1日）は55分以上となることを表す。

3. データの欠測状況と算定精度との関係分析

指標を正確に分析するには、データが的確に入手できている必要がある。しかし、プローブデータは、分析対象とする時間帯に対して必ずしも十分に入手できているとは限らない。当然、こういったデータの欠測が多くなると、旅行時間信頼性指標の所要の精度を確保することができなくなると想定される。そこで、今年度の研究テーマとしてプローブデータの欠測状況と旅行時間信頼性指標の精度との関係を明らかにすることを目的として分析を行った。この分析例として、午前7時台において60日間毎日、データが取得できた延長約30kmの区間を対象にした分析を紹介する。分析の手順は以下のとおり。

- ① 取得された全てのデータをもとに、旅行時間の中央値、90%タイル値を算定（これらを真値とする。）
- ② ①の全データに対し、仮想的に欠測区間とデータ

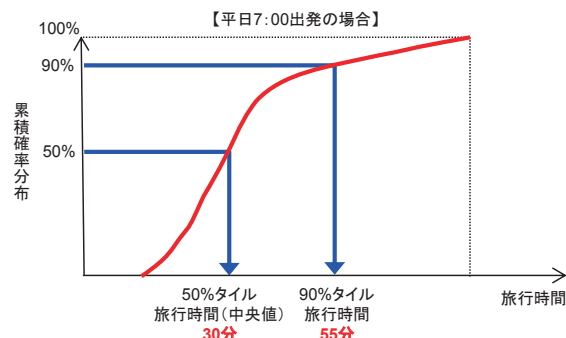


図1 旅行時間の分布と90%タイル旅行時間

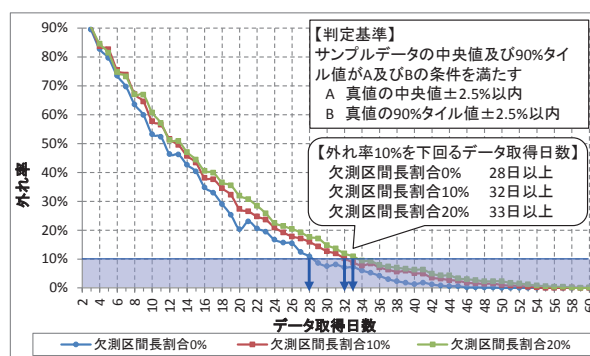


図2 データの欠測状況と算定精度との関係

取得日を設定して、データを作成

- ③ ②のデータから中央値と90%タイル値を算定し、図2に示す判定基準を満たすか否かを判定
- ④ 欠測区間長割合（0%、10%、20%）及びデータ取得日数（2～60日）毎に②をランダムに1000回繰り返し、③により判定基準を満たさない割合（外れ率）を算定

分析の結果を図2に示す。当然ながら欠測が少ないほど精度はあがり、図2では「外れ率10%程度の精度を得るためには、欠測区間長割合20%の場合、60日のうち、33日以上でデータが取得できている必要がある」という結果となる。このような方法を用いることで入手できたデータから得られる指標値に精度を提示できるようになる。

今後、更なる分析を加え、本研究で得られた知見を含め、旅行時間信頼性指標の算定方法をマニュアルとしてとりまとめる予定である。

社会経済動向と道路交通指標との関連分析



総合技術政策研究センター 建設経済研究室 主任研究官 大橋 幸子 主任研究官 大谷 悟

(キーワード) 交通量、景気動向、観光、冬期道路交通

1. はじめに

全国の常時観測地点に設置された車両感知器により交通量が測定されているが、近年、これらの測定データを扱う技術の向上により、データの利活用の可能性が広がっている。そこで本研究では、交通量の常時観測データ、近年蓄積が進んでいる一般車のプローブデータ等の道路交通データを基に、社会経済動向を把握することを試みている。道路交通データから社会経済動向を読み取ることができれば、データ取得の即時性という点で広く社会に有益な情報提供が可能になることから、以下に示す研究を進めているところである。

2. 景気との関連

社会経済動向のうち景気については、交通量の常時観測データと景気動向指数及び景気動向指数を構成する各指標との関連を分析している。分析では、交通量という指数が、景気に先行するのか、一致するのか、遅行するのか、さらにどのように処理した交通量データを利用することが適切か等に注目している。

3. 観光との関連

社会経済動向のうち地域における産業である観光について、常時観測の交通量との関連分析を進めている。観光に関する指標としては観光入込客数統計調査があり「観光入込客統計に関する共通基準

(2009.12 観光庁)」によれば、5 箇月以内を目処に整理され、公表は四半期周期で行うこととされている。これらの統計に対し、道路交通データは、人力による観測でないことからデータ収集のコストが低く、また常時観測のため、迅速で細かい期間・時

間帯での集計も可能であり、詳細な統計量公表までの観光客数の動向予測への利用が考えられる。分析では、全国のいくつかの観光地を対象に交通量と観光入込客数の関係を分析し、常時観測地点の位置と観光地の関係、地域内の観光以外の一般の交通の影響、観光客の主な交通手段の構成などの地域特性等を考慮して、道路交通データから観光客数の動向を把握できる可能性の高い観光地を抽出することとしている。

4. 降雪の影響把握

積雪寒冷地においては、冬期の積雪により、地域の社会経済や日々の生活に大きな影響を及ぼしている。除雪により、これらの影響の低減が図られてはいるものの、除雪の効果等については、これまで十分な計測が行われていない。交通量常時観測データは、積雪時及び非積雪時の区別なく連続して観測しており、積雪深等の気象データとあわせて、観測地点での路面状況と交通量の関係を把握できる。さらに、プローブデータを用いることで、路面状況と交通量の関係を道路網に拡大できる可能性がある。本研究では、この方法を用いて、除雪の効果を推計するための分析を試みている。

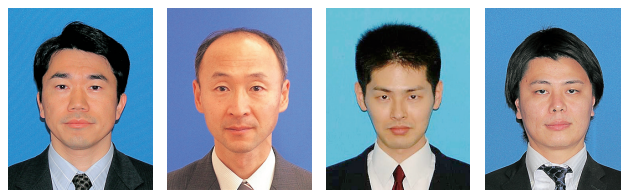
5. おわりに

常時観測データをはじめとする道路交通データについては、インフラの整備・管理の面ではこれまでも活かされてきたものの、社会経済の面で広く情報提供につながる利活用については今後研究を進める必要があり、ここで紹介した分析の結果も随時公表していく予定である。

6.

国づくりを支える総合的な手法の確立

ITS スポットから収集する プローブ情報の利活用 システム



高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

室長 金澤 文彦 主任研究官 澤田 泰正 研究官 田中 良寛 部外研究員 中村 悟

(キーワード) プローブ、利活用システム、ITSスポット

1. 道路プローブ情報の収集

2011年より全国の高速道路を中心に約1,600箇所に配備されたITSスポットでは、車両に搭載されたITSスポット対応カーナビ(2009年販売開始)から送信されるプローブ情報(走行履歴等)を道路側で受信する。このシステムでは、ITSスポット対応カーナビが普及すれば大量のデータを低コストで収集することが可能となる。また、区間単位で旅行速度実績などを広範囲に収集することができるため、高精度な道路交通情報の把握・提供や、低コストな道路管理業務の効率化・高度化の実現が可能となる。

2. プローブ利活用システムプロトタイプの開発

国総研では、道路管理者が道路状況等を把握するため、道路プローブ情報又は統合プローブ情報(道路プローブ情報と民間プローブ情報を統合したもの)を用いて容易にデータ集計・表示を可能とする利活用システムを開発している。

道路管理者の業務プロセスを参考に、道路管理者のニーズ、実現可能性、蓄積されたデータ量からみた試用時の実用性等を考慮してシステム開発の初年度として以下に記す3機能を選択し、スタンドアロンで動作するプロトタイプを開発した。

①時空間速度図作成機能

指定した路線の区間(DRMリンク)別・時間帯別の平均旅行速度の集計結果を帳票形式で出力するとともに、模式図に表示する機能である(図)。事業効果評価(事業実施前後の旅行速度の比較等)等での活用が考えられる。

②所要時間帳票作成機能

任意の起終点や経由地等を指定することにより、指定した経路の区間(DRMリンク)別・時間帯別の

平均所要時間の集計結果を帳票形式に出力する機能である。事業効果評価等での活用が考えられる。

③急加速度発生箇所マップ作成機能

指定地域において、急加速度(前後加速度)の発生箇所と進行方向、大きさ(ランク分けした色分け)を示すものである。交通安全要対策箇所(急減速多発箇所)の抽出、交通安全対策効果(対策前後の急減速回数比較)の把握等における活用が考えられる。

3. プローブ利活用システムの改良

プロトタイプを道路管理者に試用してもらい意見照会をした。その結果、「操作性の向上」「複数都道府県・複数箇月での集計」「交通調査基本区間での集計」などのニーズが挙げられた。これらを踏まえ、システムのWeb化や操作性確保によるユーザビリティの向上、任意の集計区間(DRM、交通調査基本区間)選択による幅広い用途への対応などを実現するためのシステム改良を進めているところである。

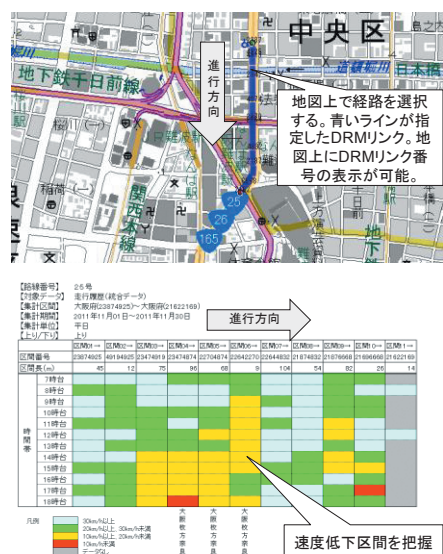
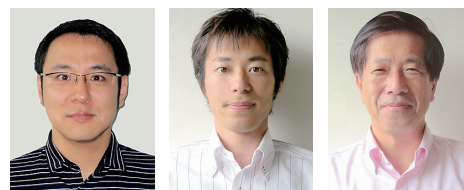


図 時空間速度図作成機能の出力例

人の移動情報の基盤整備及び交通計画への適用に関する取り組み



高度情報化研究センター 情報基盤研究室

研究官 (博士(工学)) 今井 龍一 研究官 井星 雄貴

高度情報化研究センター

グリーンイノベーション研究官 濱田 俊一

(キーワード) 人の移動情報、動線データ

1. はじめに

交通計画では、パーソントリップ調査や道路交通センサス等の人の移動情報に関する統計調査の結果が活用されている。一方、東日本大震災の経験も踏まえ、鮮度ある“人の移動情報”を機動的に扱える仕組みづくりの重要性が認識されている。

本稿では、ICT（情報通信技術）により取得できる人の移動情報を収集・分析できる基盤（プラットフォーム）を構築し交通計画等へ適用する取り組みの概要を紹介する。

2. 人の移動情報の収集・活用の現状

前述した統計調査は、事前に準備された調査員を大量動員して行い、その調査結果は、数年あるいは10年を代表する特定の1日のデータであるため、災害発生時など、予測・準備できない時刻の非日常的な人の交通行動の把握には活用できない。

一方、昨今のICTの進展に伴い、スマートフォン、カーナビゲーションシステムや交通系ICカード等の各媒体により、鮮度の高い多様な人の移動情報が事業者ごとに大量かつ広範囲にわたって24時間365日収集されている。この社会潮流を踏まえると、多様

な媒体により収集された人の移動情報の特徴を活かした組合せ分析への展開が期待される。しかし、現在は単一モードの移動情報（例えば自動車の移動履歴）を用いた分析に留まっており、各事業者で収集された人の移動情報を連携する仕組みがないため、一連の交通行動（移動の始終点）が把握できない。

3. 人の移動情報のプラットフォームの整備

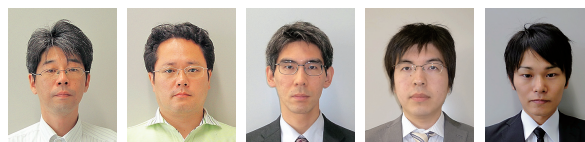
このような現状を踏まえ、本研究では、ICTにより取得できる多様な媒体により収集された人の移動情報を低コストで収集・分析できるプラットフォーム（運用や制度面の仕組みも含む）の構築に取り組んでいる。これにより、既存の統計調査を補完し、効率よく安価に時宜を得た調査が可能となり、人の特性にきめ細やかに対応した交通計画・防災計画の策定等、行政サービスや民間サービスの効率化・高度化に寄与することが期待できる。

今後、モデル地域で人の移動情報を収集・分析する実証実験を経て、プラットフォーム（プロトタイプ）の開発や制度設計を行い、実運用に向けて鋭意推進していきたい。



図 人の移動情報プラットフォームのイメージ

建築関連の技術基準原案作成等の取り組みについて



建築研究部 基準認証システム研究室 室長 深井 敦夫 主任研究官 井上 波彦
主任研究官 岩田 善裕 研究官 壁谷澤 寿一 研究官 横田 圭洋

(キーワード) 建築、技術基準

1. 経緯

建築物に係る安全確保のための技術基準が建築基準法等に定められている。これら建築関連の技術基準については、調査研究や技術開発の進展、災害等に応じ、適宜見直していく必要がある。

このため、国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）の研究成果や、「建築基準整備促進事業」（国土交通省補助事業：国が調査課題を設定し、公募により選定された事業主体に調査費を補助する事業。）の成果を踏まえた基準化を進める体制として、平成23年度から、「建築構造基準委員会（委員長 久保哲夫 東京大学名誉教授）」、平成24年度から、建築防火基準委員会（委員長 辻本誠 東京理科大学教授）」を国総研に設置し、外部専門家の意見も踏まえつつ技術基準原案を作成する体制とした。また、技術基準の高度化・合理化に向けて、関係団体と連携し「コンタクトポイント」を設置し、広く民間等からの基準の整備・見直しの提案に対応している（図1）。

2. 建築構造基準委員会

東日本大震災における建築物被害を踏まえ、平成23年度は津波避難ビル等に関する構造上の要件についての技術基準原案を作成した。平成24年度は、引き続き震災被害を踏まえ、天井脱落対策やエスカレーターの落下対策に関する審議を進めている。7月9日に第4回委員会が開催された後、7月末から9月15日まで技術基準原案についてパブリックコメントに付し、寄せられたご意見を踏まえ、引き続き検討を進めているところである。

3. 建築防火基準委員会

10月10日に第1回委員会を開催し、大規模な木造建築物の建設促進に向けて平成24年2月22日に実施した木造3階建ての学校の実大火災実験（予備実験）の結果を踏まえて、その後の実験計画、木造3階建て学校に係る防火基準の在り方について審議した。今後、実験を踏まえた防火関連の技術基準について検討していく予定である。

4. コンタクトポイント

コンタクトポイントでは、建築基準法の単体規定等の技術基準について、民間等からの基準の整備・見直しの提案を受け付け、（独）建築研究所の協力を得つつ、国総研で技術的な見地からの検討を行っている。平成24年度は新たに10件の提案を受け付けるとともに、技術基準の見直しや、見直さない判断等により、過年度に受け付けた提案のうち33件を処理した（12月現在）。（参照HP：一般財団法人建築行政情報センター http://www.icba.or.jp/cp/cp_top.html）

5. 今後の予定

社会資本整備審議会の動き等も踏まえつつ、引き続き調査研究等の進展に応じた技術基準の見直しについて検討していく予定である。

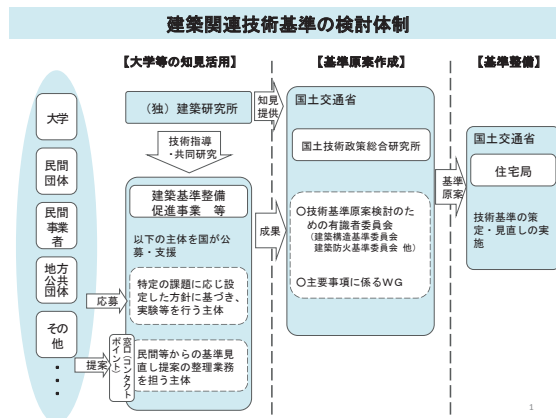


図1 建築関連技術基準の検討体制

航空機地中応力の低減効果に関する研究



空港研究部 空港施工システム室 室長 中島 晋 専門官 加藤 満 研究官 佐粧 智之

(キーワード) 空港、構造設計、航空機荷重、鉛直方向地中応力、多層弾性解析

1. はじめに

従来、航空機荷重により地下構造物に作用する鉛直方向地中応力は、荷重分散法（ボストンコード法）により算定してきたが、近年、多層弾性解析プログラムの汎用化により、舗装体を考慮する等適切な条件での算定が可能となった。

本研究では多層弾性解析によりコンクリートスラブ等、荷重分散効果の高い舗装体直下に地下構造物が埋設される場合における鉛直方向地中応力を算出し、等方等質地盤（舗装なし）と比較することにより応力低減効果を確認した。

2. 舗装の有無による応力の関係

国内主要空港における舗装の標準的な設計条件（設計荷重区分LA-1、設計反復作用回数20,000回、CBR10%またはK値25MN/m³）により算定した断面として、アスファルト舗装（As舗装：表・基層15cm）、プレストレストコンクリート舗装（PC舗装：版厚24cm）、無筋コンクリート舗装（NC舗装：版厚42cm）の3つのケースについて、国内就航機材40機種を対象に、鉛直方向地中応力の最大値を多層弾性解析プログラム（GAMES）により算出し、等方等質地盤（舗装なし）の応力と比較した。結果の一例を図-1に示す。

舗装が有る場合、舗装の剛性が高くなるほど（As舗装（16℃）＜PC舗装＜NC舗装）応力は小さく、深度が浅いほど舗装無しの場合との差は大きくなった。NC舗装の場合、舗装無しの場合に比べ40%～80%程度の応力低減効果があり（図-2）、特に1.5m以浅において低減率が大きくなった。

3. おわりに

本研究により、舗装体を考慮した場合の応力の低減効果を確認することができた。これにより、剛性

の高い舗装体直下に埋設される構造物は、構造断面等を経済的に設計できることから、要領改訂に向けては、具体的な算出方法の例を示す等、設計の効率化を考慮して素案を取りまとめる予定である。

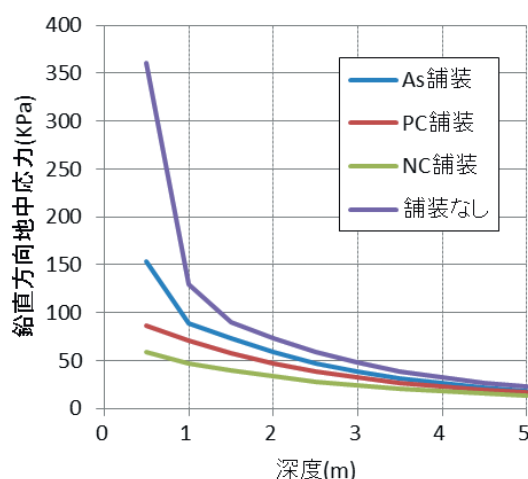


図-1 鉛直方向地中応力 (B777-300)

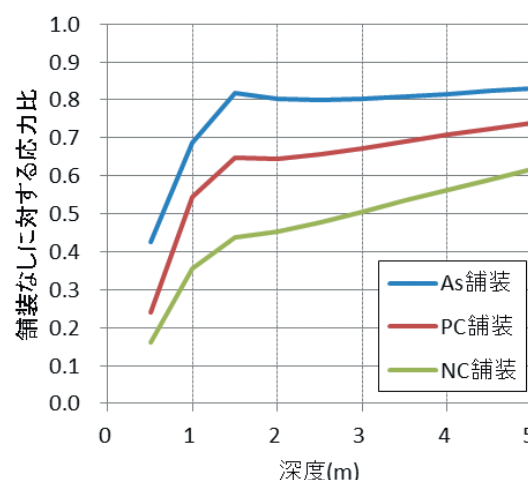


図-2 舗装有無による影響 (B777-300)

【参考文献】

国土交通省航空局・国土技術政策総合研究所監修：空港土木施設構造設計要領及び設計例、(財)港湾空港建設技術サービスセンター、2012

実務者・研究者との 協働による技術基準の メンテナンス



河川研究部 河川研究室 主任研究官
(博士(工学)) 福島 雅紀 室長
(博士(工学)) 服部 敦
河川研究部 部長
(工学博士) 藤田 光一 環境研究部 河川環境研究室 主任研究官
(博士(工学)) 中村 圭吾

(キーワード) 河川砂防技術基準、調査編、改定

1. 河川砂防技術基準調査編の改定・メンテナンス

国土交通省水管理・国土保全局は、河川行政の技術分野に関する基準として活用されてきた国土交通省河川砂防技術基準調査編(以下、調査編)を平成9年以来15年ぶりに改定した¹⁾。調査編は、計画編、設計編、維持管理編と合わせて4編からなる河川砂防技術基準の一つであり、河川、砂防、地すべり、急傾斜地、雪崩及び海岸(以下、河川等)の計画、設計及び維持管理等の適正な実施に資することを目的として、現状の技術水準に照らし合わせて基準となる調査手法等を規定したものである。

国総研は、技術基準の原案作成を使命の一つとして掲げており、計画編・設計編・維持管理編の改定、河川施設等構造令の大臣特認制度にも関わっている。河川等にかかる調査手法等については、多くの研究者により、日々技術研究開発が進められていることから、今後は、関連情報の収集・調査等に加え、学識者や関係者等の意見を聞くことにより、最新の調査手法、技術的知見、課題等を把握する作業を定期的に行い、調査編の内容を適宜見直すメンテナンス作業を実施することとしている。以下では、技術基準の改定にあたり技術基準そのものに加えた工夫と国総研の取り組みについて紹介する。

2. 技術基準策定にあたっての工夫

調査編の改定にあたっては、各項目を<考え方>、<必須>、<標準>、<推奨>、<例示>に分類し、適用上の位置付けを明確化することで、利用実績や適用範囲の点から標準にすることができなかった調査手法等を<推奨>、<例示>として記載し、最新の知見を取り込みやすくするとともに、多様な利用者の便に供した。また、関連する通知、手引き、マニュアル等を<関連通知>として記載するとともに、<推奨>、<例示>とした手法を採用する際に活用

できる資料を<参考となる資料>として記載し、最新の知見等が活用されやすくするように工夫した。さらに、印刷物による出版を取り止め、電子ファイルとしてインターネットを通じて調査編を配布することで、改定作業が円滑に実施できるようになった。

3. 技術基準改定のための国総研の取り組み

技術基準を改定する取り組みを継続的に実施するため、各章節の担当窓口や検討体制を明確にし、現場や大学等との意見交換を通じて得られた課題に対して、迅速に対応することとしている。この検討体制の下、水管理・国土保全局と連携して、利用者に改定のポイントを理解していただくことを主眼に置き、学会発表、専門誌への掲載、各地方での説明会の開催など、改定内容の周知活動を実施してきた。各地方9会場で開催した説明会においては、上記の担当窓口の研究者が中心となり、章節ごとに改定のポイントを説明したところ、全国で合計約1,400名の方に参加していただき、調査編の改善点、古い基準との整合性に関する指摘等の貴重な意見を多数いただいた。

調査編を掲載したサイト¹⁾には、「ご意見・ご提案受付フォーム」を設け、調査や解析の基本的考え方、調査手法や解析手法に関する提案など、調査編を改善するためのご意見・ご提案を引き続き募集している。調査編の利用者、調査技術の開発担当者、大学等の研究者においては、ホームページ等を通じて積極的な改善点やご意見を提案していただきたい。

【参考】

1) 河川砂防技術基準調査編 平成24年6月版
http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/gijutsu/gijutsukijunn/chousa/index.html

「道路環境影響評価の技術手法」の全面改定 ～アセス法改正による配慮書手続等への対応～



環境研究部 道路環境研究室 主任研究官 井上 隆司 室長 角湯 克典 研究官 山本 裕一郎

(キーワード) 環境影響評価、道路事業、計画段階配慮事項、事後調査

1. 技術手法改定の背景（アセス法の改正）

「道路環境影響評価の技術手法」（以下、技術手法）は、道路事業者が環境影響評価（アセス）を実施する際に、項目（環境項目）の選定や調査・予測・評価の手法を検討する上で参照する手引き書である。アセス法及びその技術指針である主務省令が改正（平成25年4月施行）されたことを踏まえ、技術手法の全面改定を行ったので、図に示す各項目の概要を紹介する。

改正アセス法では、新たに2つの手続が義務付けられた。まず、従来からのアセス（EIA）より早い段階での環境配慮（中環審答申（H22.2.22）でいうSEA制度）が、配慮書手続として義務化された。また、アセス後の事業実施における事後調査等の報告・公表が、報告書手続として義務化された。

これらの義務化に対応するとともに、最近の科学的知見や関連制度改正を反映させるため、緑化生態研究室及び独法土研地質・地盤研究グループと分担・協力し、関連するこれまでの研究成果を活用して技術手法を全面改定したものである。改定に際し、各環境分野の学識者で構成する検討委員会（委員長：屋井鉄雄東工大教授）の審議及び地整等への意見照会を経た。改定した技術手法は、国総研資料第714号及び独法土研資料第4254号にとりまとめた。

項についての検討」を実施することとなった。これは、道路事業では、構想段階での概略ルート・構造の検討における環境面の配慮を、EIAと同様に、「事業特性・地域特性の把握」「計画段階配慮事項（環境項目）の選定」「調査・予測・評価の結果」の形式にとりまとめるものである。

技術手法では、全環境項目を一括した共通の内容として「計画段階配慮事項」の章を新設した。当研究室における、道路事業の構想段階P I 事例におけるプロセスや環境面の評価手法についての分析結果等を活用し、既存資料により環境影響に配慮する対象（検討対象）と概略ルート・構造（複数案）の位置関係によって環境影響を評価するという、簡易な手法を提示した。大気・騒音等に関しては市街地や集落・学校・病院等、動物・植物に関しては重要種が確認・報告されている場所やそれらが必要とする生息・生育環境等が、検討対象（評価対象）となる。その上で、回避・低減の状況、EIAで詳細に検討すべきものを整理することとした。

また、特に自然環境について、入手可能な既存情報や概略ルート・構造の検討段階で可能な配慮手法についての検討結果を活用し、具体的な調査・予測・評価の考え方を別途参考資料（国総研資料第720号）に示した。

なお、既存のEIAの各項目には、上記で収集した情報の活用や検討結果を反映する旨を追記した。

(2) 事後調査手法の具体化

改正アセス法により公表対象となる今後の事後調査をより適切に実施するため、実施事例の大半を占める「動物・植物・生態系」に事後調査手法を追記することとした。当研究室における既存の事後調査事例（動植物の移植・移設、工事中の猛禽類への配慮等）の分析結果等を活用し、保全目標の明確化、目的に応じた調査の詳細度、調査期間の目安等について解説した。

3. 技術手法の公表と活用

全面改定した技術手法は下記にて公表している。
<http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/kadai/kadai1/gijutsu.htm>
これまでの全ての道路アセスのほとんどの項目で技術手法に掲載の手法が採用されているところであり、改定後の技術手法についても、法改正後の新たな手続を含めたアセスでの活用が期待される。



図 アセス法改正と技術手法の改定

2. 主な改定点

(1) 「計画段階配慮事項」の新設

配慮書手続において、事業者は「計画段階配慮事

6.

国づくりを支える総合的な手法の確立

次世代の協調 ITS 開発に関する共同研究



高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

室長 金澤 文彦 主任研究官 澤 純平 研究官 渡部 大輔 部外研究員 佐野 久弥

(キーワード) 路車間通信、車車間通信、協調ITS

1. はじめに

本共同研究は、次世代の協調ITSについてアーキテクチャ、システム及び国内外普及展開の検討を行うものであり、高速道路会社2社、携帯電話会社1社、電機メーカー8社、自動車会社3社の計14社と国総研で構成しており、平成24年9月から平成25年10月末末までが共同研究の第一段階の期間である。

本稿では、当共同研究の取組内容を報告する。

2. ITSサービスの現状

ITSサービスには、ITSスポットなどの道路インフラとのカーナビゲーションとの通信（路車間通信）による情報提供サービスや、ASVなど車同士の通信（車車間通信）によるサービスがあり、現状ではそれぞれが独立したシステムとして構築されている。

協調ITSは、路車間通信、車車間通信について通信方式やデータ形式などの整合を図り、両システムが連携、補完することで様々なITSサービスアプリケーションを実現するものである。（図）

欧米では、政府の強力な支援のもと、協調ITSに関する国際標準化が急速に進んでおり、ITSの国際展開においても協調ITSシステムの開発は重要である。

3. 対象サービスの選定

対象サービスについて、共同研究者間で意見調整を行い、196サービスを選定した。これらは安全運転の支援、交通流の円滑化、環境の改善、快適性の向上、緊急時対応、行政支援活動、経済支援活動の7分野に分類される。次に各サービスについて、「高度道路交通システムに係わるシステムアーキテクチャ（平成11年11月警察省、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省）にて用いられた「サービス詳細定義シート」を参照して詳細定義を行った。

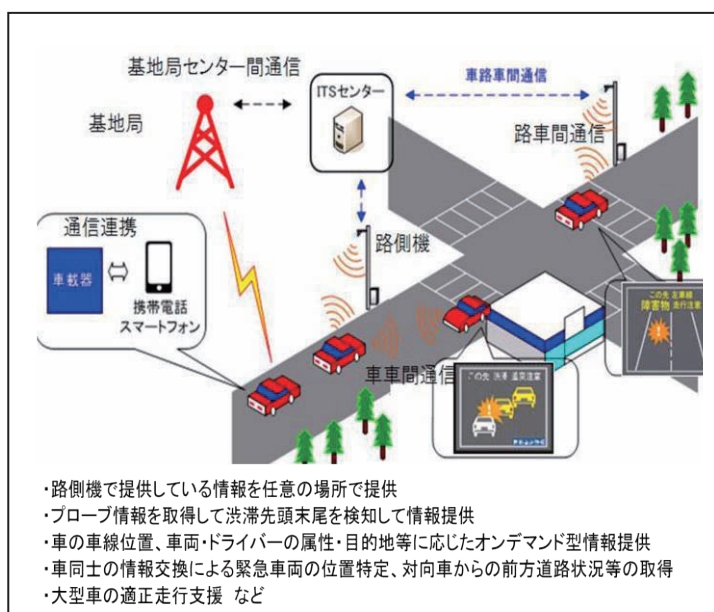


図. 協調ITSのイメージ

また、各サービスにおいて利用者とシステムの間で交換される情報の関係を整理した物理モデルとサービスに必要な「機能」及びそれが扱う情報の関係を整理した論理モデルの検討を行った。

4. 今後の研究の進め方について

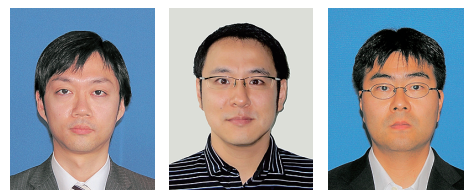
平成25年10月までに、重点的に検討するサービスの選定を行いシステム構成の検討を行うとともに、国内普及展開のロードマップを作成する。

平成25年11月以降からは試作機の仕様作成、開発、及び実証実験と技術仕様・技術基準の作成を検討する予定である。

【参考資料】

高度道路交通システムに係わるシステムアーキテクチャ（平成11年11月警察省、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省）

道路の区間 ID 方式を用いた 官民連携による情報提供 サービスの実現に向けた取り組み



高度情報化研究センター

情報基盤研究室 部外研究員 有賀 清隆 (研究官 (博士(工学))) 今井 龍一 室長 重高 浩一

(キーワード) 道路の区間ID方式、道路関連情報の流通、ITS

1. はじめに

著者らは、道路を軸とした位置参照方式である「道路の区間ID方式（以下、「ID方式」という。）」を用いた情報提供サービスの高度化や新たなサービス創出に取り組んでいる¹⁾。

一方、道路管理者の情報提供の具体例として阪神高速に着目すると、これまでも交通安全に資する各種情報を広告やWebページなどの媒体を通じて提供している。しかし、道路利用者への時宜を得た情報提供の実現が検討課題となっている。

本稿は、阪神高速の保有する安全、安心、快適な運転支援に係わる知見（以下、「コンテンツ」という。）をID方式を用いて道路利用者に配信するため、国総研、日本デジタル道路地図協会、阪神高速の3者が発起者となり参加者の公募を経て結成した官民連携体制の「Project Z NAVI de HANSHIN!²⁾」の取り組みを報告する。

2. Project Z NAVI de HANSHIN! の取り組み

本取り組みは、3ヶ年計画としており、平成24年度は第1ステップとして阪神高速の保有するコンテンツをID方式で提供し、次年度以降は大縮尺道路地図を組み合わせたより高度な提供方法を検討する。

第1ステップの構成を図1に示す。阪神高速の保有する3種類のコンテンツ（交通事故多発地点、分合流部の注意喚起および工事予定）の位置の表現をID方式に変換して民間各社へ配信する。民間各社は、受理したコンテンツをID方式対応の地図を用いて道路利用者に提供する。

3. 情報提供サービスのイメージ

民間各社は、コンテンツを道路利用者に提供するため、図2に示すような事前確認を目的としたWebサ

イトと道路利用者の属性（昼夜別、性別など）に応じてリアルタイムに情報を提供するスマートフォン向けのアプリケーションの2種類を開発した。本アプリケーションにより、阪神高速の保有するコンテンツの道路利用者への時宜に応じた提供が期待できる。

4. おわりに

本稿を執筆している2013年1月初旬は、システムの現地試験中であり、今後試験を重ねて実験を開始する予定である。本取り組みは、ID方式を用いた初の情報提供サービスである。今後も成功事例を増やすために鋭意推進していく予定である。

【参考】

- 1) 有賀清隆ほか：官民連携による道路の区間ID方式を用いた都市高速道路における安全運転支援の情報提供サービス，第11回ITSシンポジウム2012，ITS Japan，2012.12
- 2) Project Z NAVI de HANSHIN! 紹介サイト
<http://navi-de-hanshin.jp>

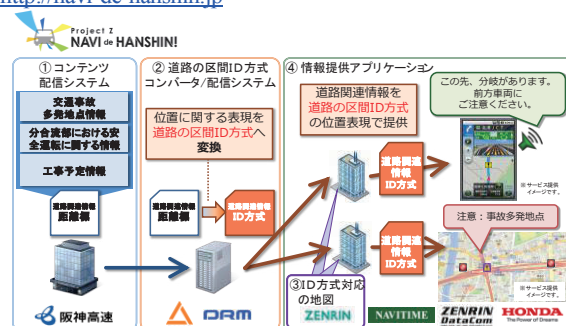


図1 情報提供サービスの構成



図2 情報提供サービスの提供イメージ

道路管理用情報共有プラットフォームの開発

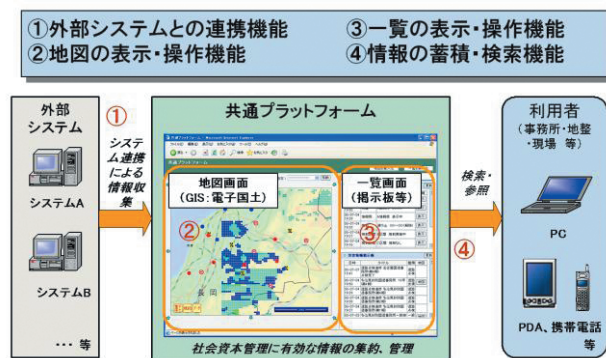


高度情報化研究センター 情報基盤研究室 主任研究官 小原 弘志 部外研究員 上田 英滋

(キーワード) 情報共有、道路管理、地理空間情報

1. 概要

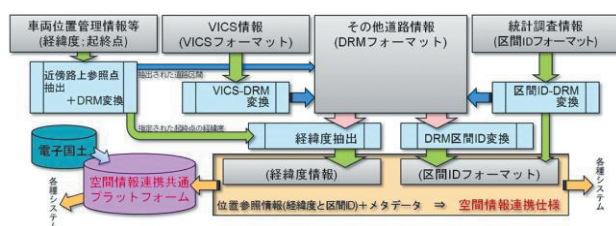
道路管理用情報共有プラットフォーム（以下、道路管理PF）の開発は、国総研において開発された空間情報連携共通プラットフォーム（以下、空間PF）へ道路管理に必要な機能を追加し、異なる道路管理者間の情報共有を実現するものである。



図—1；空間情報PFの構成

2. 道路管理における位置表現への対応

空間PFは、電子地図上に管理者の異なる様々な情報の概要（メタデータ）を重ねあわせて表示するものであり、国土地理院が提供する「電子国土WEBシステム」を用いている。しかし、空間PFは、既存技術を集約して社会資本管理に用いられるかを検証したもので、位置表現は経緯度のみであったため、道路管理で用いるデジタル道路地図（以下DRM）フォーマットやVICSフォーマット等は扱えなかった。道路管理PFでは、この点を改善している（図—2）。



図—2；位置参照情報変換機能

3. 道路管理に有用な機能の開発

この他、道路管理PFでは、データの入力や利用等の作業効率化を想定し、地図上の2点間の経路を経緯度を用いた線として表す「2点間経路抽出機能」、登録された交通規制情報等を利用して通行可能な経路を抽出する「通行可能経路推定機能（図—3）」等を追加している。



図—3；通行可能経路推定機能

4. 道路管理PFを利用した情報集約

道路管理PFの開発においては、基本機能の拡充に加え、メタデータの共有機能を用いた災害情報の集約にも取り組んでいる。

道路管理PFで異なる道路管理者の情報を集約させ、外部アプリケーションで個別の報告作業や様式作成、履歴管理等の機能を実装する事により、業務アプリケーションの効率的な開発と、情報の横断的利用を実現させる事が可能になると考えられる。

5. まとめ

道路管理PFは平成25年度当初から試験運用を開始し、当面は災害情報の集約での評価を行い実運用上の課題に対する効果を検証する。

国総研では道路管理PFを利用した情報共有について、地方整備局などの道路管理者への技術支援などを元に今後の機能改良へのニーズを把握する。

CommonMP 水文水質データ取得ツールの公表



河川研究部 気候変動研究チーム 主任研究官 菊森 佳幹 流域管理研究官 (博士(工学)) 吉谷 純一

(キーワード) 水文水質データベース、CommonMP、データ取得ツール

6.

国づくりを支える総合的な手法の確立

1. はじめに

国土交通省水管理・国土保全局が所管する全国の水文水質データを誰もが閲覧・取得できる水文水質データベース¹⁾は広く一般に利用されているが、解析のために一括して取得できるデータ量に大きな制限があることと、水・物質循環解析アプリケーション・ソフトウェアとの連携がしにくい等の不便な点があった。また、技術者が容易に水理・水文解析を行い、十分な検討に基づく技術的判断ができるようにする等の目的で国総研が開発・運用するソフトウェアであるCommonMPに、データベースとのインターフェースを作成し、解析アプリケーションのユーザビリティを向上させることは重要な課題であった。

そこで、水文水質データベースから一括して水文データを取得できる水文水質データ取得ツール³⁾(図)を開発・公開したので、ここに報告する。



図 水文水質データ取得ツールの画面イメージ

2. 水文水質データ取得ツールの概要

水文水質データベースには、クライアントPCからの要求に応じてデータを供給することができる標準インターフェース⁴⁾が整備されており、これに準拠したアプリケーション・ソフトウェアは、自在にデータを取得することができる。

CommonMPの水文水質データ取得ツールは、この標準インターフェースに準拠して作成されており、ウ

ェブブラウザを用いる時よりも多数の観測所のかつ長期間のデータを一括して取得でき(表)、解析を行う場合に便利である。取得したデータは、そのままCommonMPのシミュレーションで用いることもできる。さらに、水文水質データベースには、リアルタイムデータも格納されており、このデータとCommonMP Ver1.2の複数シミュレーション・プロジェクトの同時並行計算機能を用いると、リアルタイム洪水予測システムを作成することも可能である⁵⁾。

表 一括して取得できるデータ量の比較

		水文水質データ取得ツール		ウェブブラウザ	
		期間	観測所数	期間	観測所数
過去	リアルタイムデータ	—	50	—	1
	10分データ	7日間	50	7日間	1
	時間データ	1年間	50	31日間	1
	日データ	10年間	50	1年間	1
	年統計データ	全期間	50	全期間	1

3. 今後の展開

水文水質データ取得ツールの開発により水文水質データをソフトウェアに橋渡しさせる機能が加わった。今後は、これを活用したソフトウェアを充実させ、河川事業等の実務への活用を推進させることとしている。

【参考】

- 1) 水文水質データベース : <http://www1.river.go.jp>
- 2) CommonMP : <http://framework.nilim.go.jp>
- 3) データ取得ツール : <http://framework.nilim.go.jp/tool/index.html>
- 4) 河川GIS・河川アプリケーション標準インターフェースガイドライン : 国土交通省河川局、2006.
- 5) 菊森佳幹他 : リアルタイム洪水予測への対応のためのCommonMPの機能改良、土木学会年次学術講演会講演概要集Vol. 67 No. II-145、pp. 289-290、2012.

国総研の緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)の活動

1. 国総研の技術支援について

国総研では、災害時において、被災地の地方整備局や地方自治体からの要請等に基づき、下水道、河川、砂防、道路、建築等、各分野の高度な技術的知見を有する専門家を現地へ派遣している。派遣された専門家は、災害の発生状況に応じた現地調査を実施するとともに、緊急的・恒久的な復旧に向けて、現場や国土交通本省等に対して必要な技術支援等を実施している。

東日本大震災の際には、発災直後から平成24年3月31日までにのべ262名(592人日)が被災地に赴き、人命救助・復旧活動等に不可欠な社会資本施設の供用性評価や応急復旧の技術指導等の活動を行った。

平成24年度は、5月の茨城県の竜巻災害、10月の台風17号による東北地方・近畿地方の土砂災害等、のべ19回、27名(平成25年1月25日時点、以下同じ。)の派遣を行った。

2. 国総研TEC-FORCEについて

国土交通省では、特に大規模な災害に際して、緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)として、専門家を現地へ派遣している。国総研においては、TEC-FORCEの中心となる専門家として、部付官、研究室長を中心に、31人の隊員が任命されている他、その都度

必要な技術力を持つ研究者が臨時隊員として指名されている。

平成24年度は、TEC-FORCEの高度技術指導班の一員として、九州を中心とした梅雨前線豪雨や近畿地方における豪雨に対して、のべ8名(11人日)(表)を派遣した。

3. 今後の災害支援体制の充実に向けて

今後は、技術支援活動を通じた被災情報や支援内容の情報をデータベースとして蓄積・ナレッジ化していくことにより、今後の技術基準の策定等に活かしていくとともに、高度な災害対応技術・知見の継承に活用していく。また、TEC-FORCE隊員の拡充、講習の実施等により、より充実した対応を目指す。



図 花月川における活動状況

表 平成24年度 TEC-FORCEの派遣実績(平成25年1月25日時点)

	日時	場所	目的	派遣者
7月3日からの梅雨前線豪雨への対応	7月4日	筑後川水系花月川 (大分県日田市)	被災状況調査、復旧方針等の技術的な支援・助言	河川研究部 河川研究室長 服部敦 河川研究室主任研究官 福島雅紀
	7月12日 ～13日	白川水系白川・黒川 菊池川水系合志川 (熊本県熊本市)	被災状況調査、復旧方針等の技術的な支援・助言	河川研究部 水防災システム研究官 鳥居謙一 河川研究室研究官 福原直樹 危機管理技術研究センター 水害研究室長 伊藤弘之
	7月15日	矢部川水系矢部川・沖端川 (福岡県柳川市)	復旧方針等の技術的助言	河川研究部 河川研究室長 服部敦 危機管理技術研究センター 水害研究室主任研究官 久保田啓二郎
8月13日からの大雨への対応	8月20日	宇治川水系弥陀次郎川 (京都府宇治市)	破堤メカニズム確認及び今後の対応に関する技術指導	河川研究部 河川研究室長 服部敦

河川部門の TEC-FORCE 等 災害調査とその結果の活用

河川研究部 水防災システム研究官 (博士(工学)) 鳥居 謙一
河川研究室 室長 (博士(工学)) 服部 敦 主任研究官 (博士(工学)) 福島 雅紀
研究官 福原 直樹 研究官 中嶋 啓真



(キーワード) TEC-FORCE、災害調査

1. はじめに

国総研の河川部門は、河川管理者からの技術支援要請を受けて現地調査を行い、応急対策、被災原因を踏まえた復旧方法、その後の河道設計について助言を行っている。特に、緊急かつ高度な技術的支援が必要とされる場合には、緊急災害対策派遣隊（以下、TEC-FORCEとする）として派遣される場合がある。本年においても、大規模な出水に伴って河川管理施設の被災が生じた河川（表）において、職員の派遣を行っている。

表 平成24年の主な被災河川

日付	市町村	水系河川名(管理主体)	被災形態(箇所数)
7月3日	大分県日田市	筑後川水系花月川(国管理)	堤防決壊
	大分県中津市	筑後川水系山国川(国・県管理)	越水
	福岡県久留米市	筑後川水系巨瀬川(国管理)	越水
7月12日	熊本県熊本市	白川水系白川(国・県管理)	越水
	熊本県阿蘇市	白川水系黒川(県管理)	越水
	熊本県菊池市	菊池川水系志志川(国管理)	越水
7月14日	熊本県阿蘇郡小国町	筑後川水系杖立川(国管理)	越水
	福岡県柳川市	矢部川水系矢部川(国・県管理)	堤防決壊
	大分県日田市	筑後川水系花月川(国管理)	越水
7月22日	福岡県久留米市	筑後川水系巨瀬川(国管理)	越水
	福岡県うきは市	筑後川水系隈上川(国管理)	越水
	大分県中津市	山国川水系山国川(国管理)	越水
8月14日	高知県土佐市	波介川河口導水路(国管理)	倒伏ゴム製堰の破壊
	京都府宇治市	淀川水系弥陀次郎川(県管理)	水路側壁の損壊(40ha浸水)
	京都府宇治市	淀川水系宇治川支流志津川(県管理)	土砂崩れ
8月18日	京都府宇治市	淀川水系弥陀次郎川(県管理)	応急復旧箇所が再び被災

※赤字：被災形態が堤防決壊の河川

2. TEC-FORCEとしての活動状況

平成24年7月の九州では、7月3日に大分県・福岡県の大雨、7月11日から17日にかけて九州北部を襲った大雨により、死者・行方不明者32名を出すなど大きな災害が発生した。7月3日に花月川、7月12日に白川、7月14日に矢部川、花月川・山国川等で堤防の決壊等河川管理施設に被害が生じている¹⁾。また、8月の京都南部の豪雨では、京都府の管理河川である宇治川水系弥陀次郎川で水路側壁の損壊による浸水被害が生じている。両豪雨災害について、河川管理者からのTEC-FORCE派遣要請を受け、国土交通省水管理・国

土保全局と合同の調査チームを被災後早期に編成し、職員を現地派遣、現地調査の実施、応急対応及び今後の復旧方法について助言・議論を行っている。

3. 調査結果の活用

災害時の調査結果は、当該災害へ適切かつ迅速に復旧に役立てるだけでなく、被災原因の解明を行い技術基準改定への活用、知見の蓄積・共有による設計・管理への着実な反映、施設の設計・評価手法の精度向上や合理化などのための有益な資料となる²⁾。国総研では、TEC-FORCE・災害調査等の調査資料・分析結果のデータベース化を図ることで、復旧方法事例の提示、点検の着眼点、施設設計時の留意点などを河川管理者に示している。特に、類似した被災事例が多く、かつ被災現象が複雑で高度な検討が必要な場合には、重点的な調査・分析を実施し、河川砂防技術基準等の技術基準や手引きを更新するための基礎資料として用いる。

また、今年度より「河川構造物管理研究タスクフォース」を設置³⁾し、河川構造物の点検・劣化診断などに関する技術相談及びフォロー、各種河川構造物にかかる劣化予測等に関する技術検討、河川構造物の中長期マネジメント技術に関する研究の技術課題に取り組んでいる。

【参考文献】

- 1) 平成24年7月九州北部豪雨等災害派遣速報, 土木技術資料, Vol. 54, NO. 9 p4-9, 2012
- 2) 河川砂防技術基準調査編 第10章災害調査
http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/gijutsu/gijutsukijunn/chousa/index.html
- 3) 河川構造物管理研究タスクフォースホームページ
<http://www.nilim.go.jp/lab/fag/index.html>

主な災害時の現地指導等

1 平成24年7月九州北部豪雨による国道57号の法面崩落現地調査

平成24年7月11日から14日にかけて九州北部で発生した大雨により、国道57号の熊本県阿蘇市一の宮町坂梨地区において11箇所の法面崩落等が発生し、全面通行止めとなった。道路研究部では、九州地方整備局の派遣要請を受け、最も大きな被害が発生した法面崩落現場の被災状況調査を行った。被災した法面における湧水の状況、損傷したロープ掛け工に絡む浮き石の状況等について確認を行うとともに、当該通行止め箇所の暫定解除に向けた方策等について技術的な支援を行った。

道路研究部 道路構造物管理システム研究官 水谷 和彦

2 鹿児島県肝付町における土砂災害の現地指導

2012年6月27日から28日の梅雨前線豪雨によって鹿児島県肝付町の山地部で多数の崩壊・土石流が発生したことにより家屋被害が生じるとともに、交通途絶や一部集落の孤立が発生した。砂防研究室では、鹿児島県からの災害調査の派遣要請を受け、6月30日に肝付町周辺においてヘリ調査および現地踏査を行い、国道448号の道路通行規制と警戒避難体制や応急対策等について、鹿児島県、肝付町等に技術的助言を行った。

危機管理技術研究センター 砂防研究室 研究官 野村 康裕

3 大分県由布市湯布院町における土石流災害の現地指導

梅雨前線豪雨により2012年7月1日夕刻、大分県由布市湯布院町の大分川水系岳本川において土石流が発生し、家屋被害が生じるとともに、下流の温泉街において土砂洪水氾濫が生じた。砂防研究室では大分県からの要請を受け、7月5・6日にヘリ調査および現地踏査を行い、土石流の発生機構、既設砂防堰堤の効果、今後の警戒避難対策、既設砂防堰堤の除石を含む砂防施設の整備等について、大分県及び由布市に技術的助言を行った。

危機管理技術研究センター 砂防研究室長 岡本 敦

4 近畿豪雨災害における土砂災害の現地指導

2012年8月13日から14日の滋賀・京都南部地方での集中豪雨により、大津市、宇治市およびその周辺の山地部では多数の崩壊・土石流、洪水等が発生し、人的被害や家屋被害に加え一部集落が孤立するなど大きな被害が生じた。砂防研究室では、滋賀県、近畿地方整備局等からの災害調査の派遣要請を受け、8月16日から17日にかけて、大津市、宇治市における土石流発生現場等の踏査を行い、警戒避難体制や応急対策等について、滋賀県、宇治市等に技術的助言を行った。

危機管理技術研究センター 砂防研究室 研究官 野村 康裕

5 愛媛県西条市における土砂災害の現地指導

2012年9月4日に愛媛県西条市の加茂川水系東之谷川左岸斜面にて崩壊が発生し、土砂が河道を閉塞するとともに市道東之川東西線の橋梁が被災した。砂防研究室では、災害調査の要請を受けて現地踏査および技術指導を行った。崩壊斜面および河道閉塞の状況を踏査により確認し、今後の拡大崩壊の可能性等について検討するとともに、斜面の状況および河道の水位等について継続的な監視が必要であること、斜面对策、道路・河道の復旧を総合的に判断して今後の方針を決定する必要があることなどについて助言を行った。

危機管理技術研究センター 砂防研究室 研究官 奥山 悠木

※ その他の主な災害時の現地指導等

「2012年5月6日に茨城県つくば市で発生した竜巻による建築物等の被害について」 → P. 54に掲載

「九州北部豪雨災害における土砂災害に対する技術支援」 → P. 55に掲載

主な国際会議開催

1 日・越 第4回研究連携ワークショップ(ベトナム:2012年1月31日～2月2日)

このワークショップは、平成22(2010)年5月に来所されたデュック交通省副大臣の訪問を契機に締結した当所と交通省交通科学技術研究所(Institute of Transport Science and Technology(ITST))との研究協力に関する覚書に基づき、ベトナム国ハノイ市で開催された。本会合では、前回までの研究連携活動を踏まえ、全研究連携項目における平成23(2011)年度の研究計画及び実施状況に関する発表と実験結果等途中成果の共有、議論、並びに今後の研究連携の推進に向けたロードマップの修正と追記作業等を行い、今後の活動について文書合意を行った。特に先方の最重要課題の1つであるThang Long橋の保全問題に関して、日本側から改善提案のレポート骨子を提案した他、都市内街路騒音に関して平成24(2012)年秋から予定する本格調査に向けたプレ調査を機器操作の指導等も兼ねて行った。

2 日・印 第3回研究連携ワークショップ(インド:2012年2月13日～2月15日)

このワークショップは、平成22(2010)年1月に締結した当所とインド内務省国立災害管理研究所(National Institute of Disaster Management(NIDM))との研究協力に関する覚書及び地すべり・災害管理研究が位置付けられた「日・印度両国首脳による安全保障協力に関する共同宣言の行動計画」(2009年)に基づき、インド国シッキム州ガントク市で開催された。本会合では、第2回ワークショップでのMINUTESを受け、日本側からは日本の地すべり対策の実態や研究課題の発表を行い、インド側からは平成23(2011)年9月末に発生した地震に伴う対応状況等について発表と討議を行った。また重要路線NH31Aの地すべり災害の現地調査を行った。

3 日・尼 第6回研究連携ワークショップ(インドネシア:2012年3月8日～3月10日)

このワークショップは、平成21(2009)年11月に締結した当所とインドネシア公共事業省道路・橋梁研究所(Research and Development Center for Road and Bridge(RDCRB))との研究協力に関する覚書に基づき、インドネシア国ジャカルタ市及びバンドン市で開催された。本会合では、トンネル及び立体交差技術管理プロジェクトの改正及び平成22(2010)年10月に開催した第1回国際シンポジウムでとりまとめた研究連携プロジェクトのうち、「橋梁等構造の建設管理と保全システム構築に関する研究連携」についてのロードマップ内容等に関する発表、情報共有と討議並びに、関連する現場視察を行った。また今回、水・河川関係への研究連携の拡大を図るべく、水資源研究所(Research and Development Center for Water Resource(RDCWR))を訪問し、関係研究ニーズの把握調査や先方の研究状況の確認等を行った。

4 日・尼 第7回研究連携ワークショップ(インドネシア:2012年6月5日～6月7日)

このワークショップは、前回のワークショップに引き続き「橋梁等構造の建設管理と保全システム構築に関する研究連携」に関するワークショップ並びに、研究連携のための長大橋梁建設等技術に関する国際シンポジウムを共催するものであった。本企画は前回のワークショップにおいて、先方より提案され、東京大学との連携、JICA、日本大使館、関係民間団体との連携の下で実施されたものである。また前回確定したトンネル等に関する研究連携ロードマップについて、インドネシアにおいて初めてとなる道路トンネルの建設基準に関するワークショップも合わせて行った。

5 日・尼・越 3カ国中間報告ワークショップ(日本:2012年6月25日～6月29日)

このワークショップでは、RDCRB、ITST及び当所との間でそれぞれ合意した各研究連携ロードマップに基づくこれまでの研究連携活動について、研究連携分野（二輪車交通ガイドライン、交通量計測、地域材・高度舗装、橋梁、暴露試験・耐久性評価）毎に、両国の研究実務者同士が研究活動の進捗状況について共同で報告するとともに、今後の具体の研究方針と計画について議論した。また、研究内容に関連する施設見学（寒地土木研究所実験施設等）も行った。

6 日・越 第5回研究連携ワークショップ(ベトナム:2012年10月29日～11月2日)

このワークショップでは、前回のワークショップでも議論の話題となったThang Long橋の保全に関して、舗装修復に関するJICAプロジェクト案の議論・検討及びThang Long橋の現地視察等をITST研究所や現地JICA専門家・大使館職員らも交えて行った。また、ハノイ市内の環状道路3号線沿線6箇所において都市内街路騒音の本格調査を実施し、鋼構造物の防食塗装・道路トンネルの現況及びトンネル維持管理ガイドライン案作成・港湾施設の維持補修に関する技術移転に関する議論・検討及び現地調査も行った。

7 JTRC（OECD/ITF共同交通研究センター）と国土技術政策総合研究所、(社)日本道路協会との共催セミナー (日本：2012年12月7日)

平成24(2012)年12月に当所は、JTRC（OECD/ITF共同交通研究センター）及び(社)日本道路協会との共催でセミナーを開催した。JTRCは、陸上交通を中心として、交通分野における安全、セキュリティ、環境等の広範なテーマについて研究を行う研究センターであり、2004年1月に、ECMT（ITFの前身）の研究部門とOECDの道路研究部門（RTR）を統合し、JTRC（OECD/ECMT共同交通研究センター（当時））が設立された。本共催セミナーでは、当所やITF関係者らからアセットマネジメントや自転車交通に関する発表を行い、発表者・傍聴者間で積極的な意見及び情報交換が行われた。

1～7企画部 国際研究推進室長 曾根 真理

8 韓国国土研究院(KRIHS)との研究協力覚書の調印式及び第1回都市分野研究交流会議 (日本：2012年11月22日)

本調印式及び交流会議は、平成24(2012)年3月に当所がKRIHS側を訪問して行った、研究協力及び交流テーマに関する意見交換を踏まえて行われた。調印式では、国総研の上総所長とKRIHSのパク副院長が署名を行い、共同ワークショップなどの研究交流活動を進めていくこと、当面の研究協力は都市政策分野で行うことなどが確認・合意された。また、都市分野交流会議では、人口減少や都市構造をめぐる動向と政策課題、都市再生戦略と施策の展開、ゆとりと安心のための街路環境整備など両国で共通する課題について、双方の研究内容や考え方に関する発表・議論が行われた。

都市研究部長 柴田 好之、都市計画研究室長 明石 達生
企画部 国際研究推進室長 曾根 真理

9 第16回 MLIT / FHWA政府間会議及び第28回日米橋梁ワークショップ（米国：2012年10月8日～10日）

日米橋梁ワークショップは、天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）の耐風・耐震構造専門部会作業部会G（交通システム）の活動として日米交互開催で毎年行われている。今回は、米国オレゴン州ポートランド市にて開催され、道路橋の維持管理、点検検査技術、津波、耐震性評価などに関連する論文発表、討議及び意見交換を行った。MLIT/FHWA政府間会議は、日米科学技術協力協定の協力テーマ「橋梁等構造物」に関連する米国連邦道路庁との会議であり、技術基準類の開発・運用に関して最新情報の交換と討議を行った。

道路研究部 道路構造物管理研究室長 玉越 隆史、主任研究官 白戸 真大

10 第19回ITS世界会議、二国間会議、PIARC、ITFVHA、FOT-net、AASHTO、VC Workshop

（オーストリア：2012年10月18日～27日）

ITS研究室では、国土交通省道路局とともに、ITSの国際協調を推進するために、ウィーン（オーストリア）で開催された第19回ITS世界会議及び同時期に開催されたPIARC、ITFVHA、FOT-net、AASHTO、VC Workshopに参加し、論文発表（7編）に加え、特別セッション等での登壇・プレゼンテーション（9セッション等）を行った。また、二国間会議（米国、欧州委員会、中国、韓国）においてITS関係部局との情報・意見交換、今後の共同研究等に関する議論を行うとともに、路車協調による交通の円滑化、安全性の向上やプローブデータの活用方策等に関する海外の最新のITS技術開発、普及戦略の動向について調査を行った。

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室長 金澤 文彦
主任研究官 鈴木 彰一、研究官 鈴木 一史

11 第8回 日伊土砂災害防止技術会議（日本：2012年11月30日）

本会議は、国土交通省砂防部とイタリア共和国国家研究評議会（CNR）の間で、概ね15年前から2年に1度、日本ないしはイタリアで開催されてきた。会議のたびに、最新の土砂災害対策に関する施策、技術開発について、話題提供、情報交換を進めてきた。また、会議における議論が発展して、日本とイタリアでいくつかの共同研究も行われてきている。今回の会議では、これまでの2国間の協力について総括した上で、今後、より密接に共同研究を進めていくことで合意した。危機管理技術研究センターは、国土交通省砂防部と協力し会議の運営を行うとともに、2題の話題提供を行った。

危機管理技術研究センター 砂防研究室 主任研究官 内田 太郎

12 台風委員会における土砂災害ハザードマッププロジェクトの終了（中国：12年11月26日～30日）

砂防研究室では、2002年からUNESCAP/WMO台風委員会において、日本の土砂災害対策技術のうち、開発途上国で有効と考えられるソフト対策技術の普及のためのプロジェクトを継続実施している。2002年～2008年の「土砂災害予警報システムプロジェクト」に引き続き、2009年から「土砂災害ハザードマッププロジェクト」を実施しており、プロジェクト最終年では、11月の第7回統合ワークショップ（中国・南京）において、中国、ベトナムでの技術普及のためのワークショップの開催等の4年間の成果報告を行った。また、12月には、プロジェクトでの取組・講義内容を取りまとめた、最終報告書が出版された。

危機管理技術研究センター 砂防研究室 研究官 林 真一郎

13 国際防災学会及び砂防行政官会議（フランス：2012年4月2日）

国際防災学会（インタープリメント）は、自然災害防止に関する技術者・研究者が集まり、討議する場として、1967年以降概ね4年に1度開催されてきた。砂防行政官会議は、1992年に建設省砂防部（当時）の提唱により、国際防災学会に参加している各国の中で国家的事業として砂防事業を行っている国の砂防行政の責任者が意見交換をする場として、開催されてきた。今回は、フランス・グルノーブルで開催された国際防災学会の終了後に開催され、8ヶ国の代表者が出席した。その結果、モニタリングの重要性、計画規模を越える対策に関する概念などに関する会議の討議内容の報告を取りまとめるとともに、次回2014年に日本で開催されることなどを合意した。砂防研究室では、国際防災学会において、2件の発表を行い、また、国土交通省砂防部等と協力し行政官会議の運営を行った。

危機管理技術研究センター 砂防研究室 主任研究官 内田 太郎

14 ISO/PC251 第3回会議（南アフリカ：2012年2月）、第4回会議（チェコ：2012年6月）

ISO/PC251：官民間問わずインフラ管理運営機関が行うべきことを規定するアセットマネジメント国際規格 ISO5500Xを作成する委員会。2014年春発効予定で作成中である。資金・人材の制約がますます厳しくなる中で老朽化する膨大なインフラ管理運営には、総合的なマネジメントによる効率化・全体最適化が不可欠である。第3回会議に下水道研究部 堀江、第4回会議に企画部 砺波、下水道研究部 重村が参加し、全体議論、WGに分かれて各国意見を反映しながらの規格原案DIS調整作業を行った。

15 第6回世界水フォーラム（フランス：2012年3月）

水に関わる様々な分野、国、立場の人々が、課題解決に向けて3年毎に話し合いコミットする大規模会議。日本は下水道分野を中心に、「水の再利用」セッションを英語で開催し、立ち見が出る盛況であった。佐藤技監(当時)の挨拶に始まり、多度津町、カリフォルニア、中国、フランスの事例等発表に続いて、パネルディスカッションでは、WEB意見のほかフロアからは世界各地域よりの多数の発言が出て、再利用の拡大、皆が安心できる基準の大切さなどを決議して終了した。（全体司会、パネルコーディネーターを堀江が担当）

16 日印水環境ワークショップ、第6回都市開発に関する日印交流会議（インド：2012年10月）

下水道の普及が低く水環境の課題が多いインドにおいて、日本の技術も利用した改善を目指すワークショップをインド都市開発省とともに、10月3日、翌日の日印交流会議に先だって、ニューデリーにて開催。シ局長、本省下水道部 岡久部長の挨拶から始まり、堀江より基調講演として「日本の再生水利用」、両国自治体からの事例発表、日本企業からの技術紹介などが行われた。

14～16下水道研究部長 堀江 信之

この1年の主な行事

日 付	主 な 行 事 名
1 / 13	港湾空港研究シンポジウム（新春講演会）（横須賀）
1 / 16	海の再生全国会議・東京湾シンポジウム（横浜）
1 / 31～ 2 / 2	日・越 第4回研究連携ワークショップ（ベトナム）
2 / 13～15	日・印 第3回研究連携ワークショップ（インド）
2 / 22	木造3階建て学校の実大火災実験（つくば）
2 / 24	国際沿岸防災ワークショップ（東京）
3 / 8～10	日・尼 第6回研究連携ワークショップ（インドネシア）
3 / 13	東日本大震災報告会（東京）
3 / 21	東日本大震災報告会（大阪）
4 / 18	平成24年度第1回研究評価委員会分科会（第1部会）（東京）
4 / 20	平成24年度科学技術週間における一般公開（つくば）
5 / 1～5	国際交通フォーラム（ITF）2012（ドイツ）
6 / 4	平成24年度国土技術政策研究連絡会（旧国総研発表会）（東京）
6 / 5～7	日・尼 第7回研究連携ワークショップ（インドネシア）
6 / 25～29	日・越・尼 3カ国中間報告会ワークショップ（つくば・北海道）
7 / 10	第1回国総研研究評価委員会（本委員会）（東京）
7 / 27	ちびっ子博士見学会（つくば）
7 / 28	夏の一般公開（横須賀）
7 / 31	第2～4回国総研研究評価委員会（分科会）（東京）
8 / 27	第1回日越社会資本シンポジウム（ベトナム）
9 / 20	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 神戸（神戸）
9 / 28	港湾空港技術講演会（港湾技術研究所設立50周年記念講演会）（東京）
10 / 3	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 沖縄（那覇）
10 / 8～10	第16回 MLIT / FHWA政府間会議及び第28回日米橋梁ワークショップ（アメリカ）
10 / 15	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 横浜（横浜）
10 / 17～19	第7回日本-スウェーデン 道路科学技術に関するワークショップ（スウェーデン）
10 / 18	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 東北（仙台）
10 / 18～27	第19回ITS世界会議、二国間会議、PIARC、ITFVHA、FOT-net、AASHTO、VC Workshop（オーストラリア）
10 / 24	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 札幌（札幌）
10 / 25～26	平成24年度国土交通省国土技術研究会（東京）
10 / 29～ 11 / 2	日・越 第5回研究連携ワークショップ（ベトナム）
10 / 30	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 金沢（金沢）
11 / 1	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 中国（広島）
11 / 8	『四国のみなと特別講演会』港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 四国（高松）
11 / 10	一般公開「土木の日」（つくば）
11 / 14	第10回環境研究シンポジウム（東京）
11 / 16	「土木の日」見学会（横須賀）
11 / 19	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 九州（福岡）
11 / 21	秋の一般公開（横須賀）
11 / 22	第13回東京湾シンポジウム（東京）
11 / 22	韓国国土研究院（KRIHS）との研究協力覚書の調印式及び第1回都市分野研究交流会議（つくば、東京）
11 / 25	木造3階建て学校の実大火災実験（下呂）
11 / 29	港湾空港技術特別講演会（地域特別講演会）i n 中部（名古屋）
12 / 4	平成24年度 国土技術政策総合研究所講演会（東京）
12 / 7	JTRC（OECD/ITF共同交通研究センター）と国土技術政策総合研究所、（社）日本道路協会との共催セミナー（東京）
12 / 17～19	都市インフラを利用した水素供給の公開実験（つくば）
12 / 21	第5回国総研研究評価委員会分科会（第三部会）（東京）
12 / 25	第6回国総研研究評価委員会分科会（第二部会）（東京）
12 / 26	第7回国総研研究評価委員会分科会（第一部会）（東京）

国総研研究報告・資料・プロジェクト研究報告リスト

＜研究報告＞

番号	タイトル	課室等名	執筆者名	刊行年	月
49	国際間の貿易・産業構造を考慮した輸出入港湾貨物量推計モデル構築	港湾システム研究室	渡部 富博, 井山 繁, 佐々木 友子, 赤倉 康寛, 後藤 修一	2011	12
50	世界の国公式港湾貨物統計の精度向上に向けた一考察	港湾計画研究室 港湾システム研究室	赤倉康寛, 渡部富博	2012	3
51	Webカメラを用いたプラスチックゴミ漂着量の計測手法の開発と多地点連続観測	沿岸域システム研究室	片岡 智哉, 日向 博文, 加古 真一郎	2012	12

＜資料＞

番号	タイトル	課室等名	執筆者名	刊行年	月
657	平成23年度 第1回国土技術政策総合研究所研究評価委員会報告書	研究評価・推進課	研究評価・推進課評価係	2011	11
658	2011年東北地方太平洋沖地震津波による海岸保全施設の被害調査	沿岸防災研究室	熊谷 兼太郎, 渡邊祐二, 長尾憲彦, 鮎貝基和	2011	12
659	水理模型実験結果によるケーソン式混成堤の波浪による変形特性に関する一考察	港湾施設研究室	橋本 淳, 長尾 毅	2011	12
660	道路交通における旅行時間信頼性の調査、分析及び評価方法に関する実用的研究	道路研究室	上坂克巳, 関谷浩孝, 橋本浩良, 原田優子, 奥谷正, 吉岡伸也, 野間真俊	2011	12
661	平成22年度道路調査費等年度報告	道路研究室	道路研究部, 高度情報化研究センター他	2011	12
662	鋼材の破断伸びに及ぼす試験片形状の影響 (共同研究「基準強度設定のための鋼材の伸び性能に関する研究」報告書)	建築研究部	西山功, 向井昭義, 岩田善裕, 石原直, 伏見光雅, 藤澤一善, 佐藤嘉昭, 高木伸之, 金子悦三, 中野裕成	2011	12
663	緑化生態研究室報告書 第26集	緑化生態研究室	緑化生態研究室	2012	1
664	道路設計のための3次元地形データの作成仕様に関する研究	情報基盤研究室	重高浩一, 青山憲明, 井星雄貴	2012	1
665	流域一体となった浸水被害軽減策の実践例に関する調査	河川研究室	小野田恵一	2012	2
666	交通調査基本区間標準・基本交差点標準	道路研究室, 建設経済研究室	上坂克巳, 大脇鉄也, 松本俊輔, 古川誠, 水木智英, 門間俊幸, 橋本浩良	2012	1
667	小規模道路の平面線形及び縦断勾配の必要水準に関する基礎的検討	道路研究室	濱本敬治, 上坂克巳, 大脇鉄也, 木下立也, 小林寛	2012	3
668	下水道管路施設に起因する道路陥没の現状(2006-2009年度)	下水道研究室	横田敏宏, 深谷渉, 宮本豊尚	2012	2
669	街路樹の倒伏対策の手引き	緑化生態研究室	松江正彦, 飯塚康雄	2012	1
671	道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠(平成22年度版)	道路環境研究室	土肥 学, 曾根真理, 瀧本真理, 小川智弘, 並河良治	2012	2
672	大気安定静穏発生による沿道大気質濃度及び沿道大気質予測への影響に関する検証	道路環境研究室	土肥 学, 神田太朗, 曾根真理, 瀧本真理, 並河良治	2012	1
673	津波避難ビル等の構造上の要件の解説	基準認証システム研究室	深井敦夫	2012	2
674	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震被害調査報告	建築研究部, 住宅研究部, 都市研究部, 総合技術政策研究センター	国土技術政策総合研究所, (独)建築研究所	2012	3
675	津波避難の安全性に及ぼす施設整備・避難対策の影響及び津波避難施設の配置手法に関する研究	沿岸防災研究室	渡邊祐二, 熊谷兼太郎	2012	3
676	AISデータによる世界の主要コンテナターミナルのバース占有率の比較分析	港湾計画研究室	安藤和也, 赤倉康寛	2012	3
677	東日本大震災による港湾都市における産業・物流の被害・復旧状況	港湾研究部	柴崎隆一	2012	3
678	東アジア発着の国際航空貨物流動	空港計画研究室	井上岳, 丹生清輝	2012	3
679	空港ターミナル旅客満足度調査のポートフォリオ分析	空港ターミナル研究室	内門光照	2012	3
680	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による仙台空港の舗装に関する被害報告	空港研究部	坪川将丈, 水上純一, 畑伊織, 前川亮太	2012	3
681	空港アスファルト舗装の補修設計法の違いがオーバーレイ厚に及ぼす影響	空港施設研究室	若月岳晴, 坪川将丈, 水上純一, 齊藤泰	2012	3
682	土砂災害警戒避難に関するデータ解析共同研究	砂防研究室	岡本敦, 富田陽子, 水野正樹, 林真一郎, 西本晴男, 石井靖雄, 千葉伸一	2012	3
685	道路附属物支柱等の劣化・損傷に関する調査 — 附属物(標識, 照明施設等)の点検要領(案)—	道路構造物管理研究室	玉越隆史, 星野誠, 市川 明弘	2012	4
686	山地河道における流砂水文観測の手引き(案)	砂防研究室	岡本敦, 内田太郎, 鈴木拓郎	2012	4
687	国土技術政策総合研究所研究評価委員会 平成23年度 分科会報告書	研究評価・推進課	研究評価・推進課	2012	5
688	宮古湾におけるアマモ復元の視点でみた底質状況	海洋環境研究室	岡田 知也, 吉田 潤, 上村了美, 古川 恵太	2012	6
689	世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析(2012)	港湾計画研究室	赤倉康寛, 後藤修一, 瀬間基広	2012	6
690	航空輸送部門の生産性向上に伴う経済効果に関する応用一般均衡分析	空港研究部	佐藤 清二, 波多野 匠	2012	6
692	平成23年度 企画部国際研究推進室 研究活動報告書	国際研究推進室	国際研究推進室	2012	7
693	平成23年度道路構造物に関する基本データ集	道路構造物管理研究室	玉越隆史, 大久保雅憲, 横井芳輝	2012	9

＜資料＞

番号	タイトル	課室等名	執筆者名	刊行年	月
694	ベルトラン・ナッシュ均衡モデルによる格安航空会社(LCC)の本邦航空市場参入の影響に関する分析	空港計画研究室	井上 岳, 丹生清輝, 喜波基弘, 今村喬広	2012	6
695	海外における危機管理対策と港湾の危機管理に対する示唆	危機管理研究室	土井 博, 和田 匡央	2012	9
696	超大型船に対応した航路幅員計画のためのパラメータの算定	港湾計画研究室	安藤 和也・赤倉 康寛・阿部 智久	2012	9
697	国内航空路線の撤退・存続に関する分析	空港計画研究室	丹生 清輝, 井上 岳, 山田 幸宏, 内門 光照	2012	9
698	小型機材の活用又はLCCによる新規国内航空路線の成立可能性に関する調査研究	国際海事政策分析官	波多野匠, 橋本安男, 磯野文暁, 三輪 英生	2012	9
699	平成24年度 国土技術政策総合研究所講演会講演集	企画課	研究総務官 他	2012	12
700	既設橋の耐震補強設計に関する技術資料	道路構造物管理研究室	玉越 隆史, 白戸 真大, 星隈 順一, 塚 淳一	2012	11
701	低炭素建築物認定基準(平成24年12月公布)等関係技術資料 —一次エネルギー消費量算定プログラム解説(住宅編)—	住環境計画研究室, 環境・設備基準研究室	三木保弘, 三浦尚志, 西澤繁毅, 澤地孝男, 桑沢保夫, 宮田 征門, 赤嶺嘉彦	2012	12
702	低炭素建築物認定基準(平成24年12月公布)等関係技術資料 —一次エネルギー消費量算定プログラム解説(建築物編)—	住環境計画研究室, 環境・設備基準研究室	三木保弘, 三浦尚志, 西澤繁毅, 澤地孝男, 桑沢保夫, 宮田 征門, 赤嶺嘉彦	2012	12
703	平成24年(2012年)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告	建築研究部, 総合技術政策研究センター	奥田 康雄, 深井敦夫, 榎本 敬大, 壁谷澤 寿一, (独)建築研究所	2012	12
704	平成23年度道路調査費等年度報告	道路研究部, 高度情報化研究センター他	道路研究部, 高度情報化研究センター他	2012	12
705	東京湾シンポジウム報告(第12回:陸域～海域を統合的に考える海の再生を目指して)	沿岸海洋新技術研究官	古川 恵太, 岡田 知也, 吉田 潤, 上村 了美	2012	12
706	芝浦アイランド生き物の棲み処づくりプロジェクトの記録	海洋環境研究室	吉田 潤, 古川 恵太, 岡田 知也, 上村 了美, 梅山 崇, 早川 修	2012	12
707	国際フェリー・RORO船による海上輸送の特性に関する基礎的研究	港湾計画研究室	後藤 修一, 渡部 富博, 安部 智久, 井山 繁	2012	12
708	国内海上ユニットロード輸送に関わる経路選択と環境対策についての一考察	港湾システム研究室	渡部 富博, 佐々木 友子, 赤倉 康寛, 井山 繁	2012	12
709	全国幹線旅客純流動調査による主要地域間の鉄道・航空旅客の流動分析	空港計画研究室	寺西 裕之, 井上 岳, 丹生 清輝	2012	12
710	鋼道路橋の補修・補強設計基準に関する調査検討	道路構造物管理研究室	玉越隆史, 大久保雅憲, 石尾 真理, 横井芳輝	2012	12
711	コンクリート橋の塩害対策資料集(第3回塩害調査)	道路構造物管理研究室	玉越隆史, 窪田光作, 星野誠, 横井芳輝	2012	12

＜プロジェクト研究報告＞

番号	タイトル	プロジェクトリーダー	刊行年	月
35	大規模災害時の交通ネットワーク機能の維持と産業界の事業継続計画との連携に関する研究	道路研究官	2012	1
36	社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発	道路環境研究室	2012	2
37	建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究	建築研究部長	2012	2
38	気候変動等に対応した河川・海岸管理に関する研究	河川研究部長	2012	2
39	日本近海における海洋環境の保全に関する研究	下水道研究部長	2012	8

皆さまの声をお聞かせ下さい！！
“国総研レポート 2013 に関するアンケート”

(アンケートは、国総研ホームページ (<http://www.nilim.go.jp>) 上のフォームから
ご利用いただけます。)

「国総研レポート」は、国総研の一年間の研究動向・成果や成果の活用事例を紹介することを目的として発行しています。

皆さまのご意見、ご感想を基に、コンテンツの改善を図ってまいりたいと考えておりますので、下記アンケートにご協力をお願いいたします。

Q1. 職業、性別、年齢についてお尋ねします。 (番号に○をお付けください)

職業：1. 民間企業【a. 建設業 b. コンサルタント c. その他】

2. 特殊法人・特殊会社 3. 財団・社団法人 4. 独立行政法人

5. 地方公共団体 6. 大学等教育機関 7. 学生

8. 国の機関【a. 国土交通省 b. 国土交通省以外】 9. その他 ()

性別：1. 男性 2. 女性

年齢：1. 10代 2. 20代 3. 30代 4. 40代 5. 50代 6. 60代以上

Q2. 本書を読んでの感想をお尋ねします。 (番号に○をお付けください)

(1) 業務に役立ちましたか？

1. 大変役立った

2. やや役立った

3. あまり役立たない

4. まったく役立たない

→ (1-2) どのように役立ちましたか？

1. 本書で新たな知見や情報を得た

2. 詳しい情報の所在にたどり着いた

3. その他 ()

(2) 理解しやすい記述でしたか？

1. 大変そう思う

2. ややそう思う

3. あまりそう思わない

4. まったくそう思わない

Q3. どの記事に興味・関心を持たれましたか？ (ページ番号をご記入ください)

--	--	--	--	--	--	--	--

Q4. 次の点について、ご意見・ご要望（改善すべき点等）をお聞かせください。

(1) 本書の内容

--

(2) 本書の体裁・見やすさ

--

(3) その他

--

ご協力ありがとうございました。 上記宛て FAX いただきますようお願いいたします。

国総研メルマガ（メールサービス）のご案内

国総研メルマガ（メールサービス）は、国総研の研究成果等に関するタイムリーな情報や国総研が貢献できる技術支援情報などをお届けします。

【配信内容のご案内】

■新着情報

- ◇研究活動（基準等の策定・改訂、災害・事故調査の報告、技術支援、主な研究成果）
- ◇国際活動（国際会議の主催・参加、専門家の派遣）
- ◇国総研の行事予定（講演会、一般公開、各種イベント）

■公募情報

■研究部・センターの近年の活動紹介

■刊行物の紹介

メールアドレスをお持ちであれば、どなたでも登録できます。

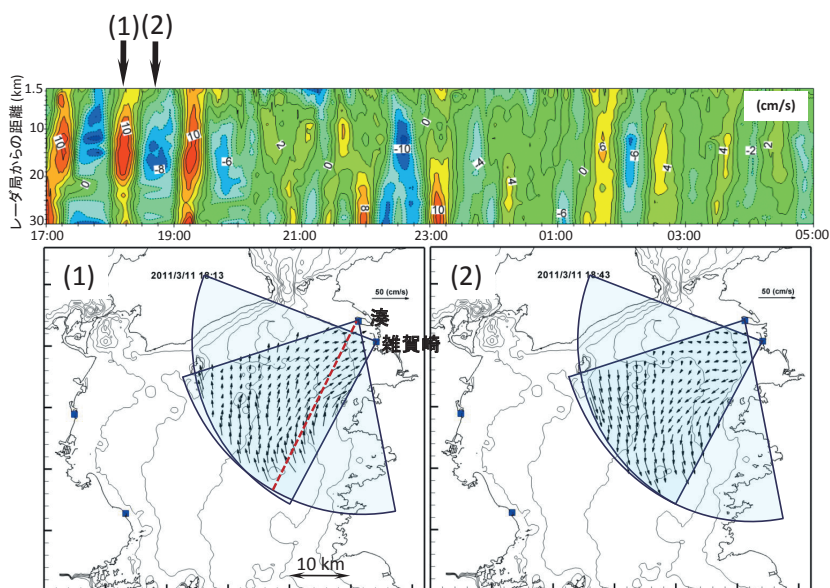
配信希望の方は、国総研ホームページ（<http://www.nilim.go.jp/>）からご利用上の注意事項をご確認の上、ご登録ください。

NILIM 2013
国総研レポート 2013

No.12 April 2013

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所
住 所 茨城県つくば市旭 1 番地

本資料の転載・複写の問い合わせは
企画部 研究評価・推進課 TEL 029-864-2675



海洋レーダがとらえた紀伊水道に進入する津波

東北地方太平洋沖地震で発生した津波が紀伊水道に進入する様子を和歌山県に設置した2局の海洋レーダを使って面的にとらえることに成功しました。上図は、湊局に向かってくる流速成分（下左図破線に沿う成分）の時間変化を示しています。沖合から津波が3回押し寄せた後、翌日にかけて水道内には副振動が発達しました。下図は、第2波の押し波（左）と引き波（右）による流速分布です。沖合から進入した津波は等水深線に直行するよう岸に到達していることがわかります。現在、当研究室では海洋レーダにより得られる面的な津波情報を津波減災に役立てる技術を開発しています。

沿岸環境・防災研究部 沿岸域システム研究室

表紙写真：

左上
大型水理模型を使った津波の河川遡上実験
[河川研究室]

右上
紀伊水道に設置された津波観測用海洋レーダ
[沿岸域システム研究室]

左下
老朽化した管路調査のスクリーニング手法検討のための実験施設
[下水道研究室]

下中央
赤外線サーモグラフィによる道路橋の非破壊検査
[道路構造物管理研究室]

右下
建築物の壁面を走行する外壁診断装置（プロトタイプ）
[住宅ストック高度化研究室・構造基準研究室]