

NILIM 2012

国総研レポート 2012



N I L I M

国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management

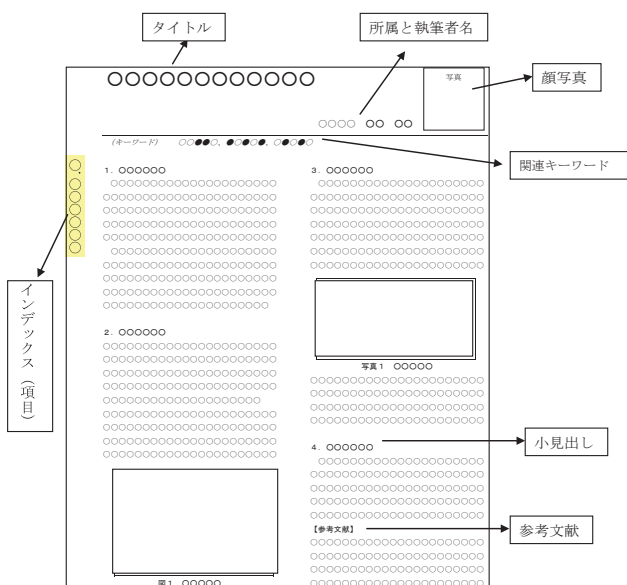
<http://www.nilim.go.jp/>

『本誌における記事の内容と構成について』 (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総研が、現時点（2012年4月）において、どのように各分野の将来を捉え、課題を解決するためにどのような意図で研究を推進しているのか、研究成果によりどのように社会（国土）を変えていくのかを「各研究部・センターからのメッセージ」として紹介。
研究紹介
● 研究動向・成果 2011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、2011年中に検討を開始し、今後2012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 2011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について紹介。
資 料
● 主な災害調査 2011年中に国総研が実施した主な災害調査の報告。 ● 主な国際会議開催 2011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 2011年中に開催した主な行事の一覧。 ● 国総研研究報告・資料・プロジェクト研究報告リスト 2011年中に発行した研究報告等のリスト。

◎記事の構成について



【各記事共通】

- 執筆者の所属と名前、顔写真を載せております。
- キーワード、参考文献等のURLを設け、詳細について読者が参照可能なようにしております。

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

「想定外」を克服するために	西川 和廣	4
---------------	-------	---

各研究部・センターからのメッセージ

次世代に向けた社会資本整備・管理のための視点	研究総務官 兼 総合技術政策研究センター長 岸田 弘之	6
多様な環境ニーズに対応する研究の実施	環境研究部長 山本 聡	8
大震災を活かす	下水道研究部長 堀江 信之	10
不確実性を持った水災害リスク増大という時代をいかに乗り切るか？	河川研究部長 藤田 光一	12
強靱な道路ネットワーク形成と空間再構築ー常時観測とデータベースによる道路インフラの技術政策ー	道路研究部長 塚田 幸広	14
想定外の地震に対して建築物は大丈夫？	建築研究部長 西山 功	16
被災地における住宅再建の課題と支援	住宅研究部長 大竹 亮	18
集約型・低炭素型都市づくりを目指して	都市研究部長 柴田 好之	20
多様な津波防災対策の推進	沿岸海洋研究部長 戀塚 貴	22
東日本大震災からの経済復興と貿易環境悪化への港湾分野における対応	港湾研究部長 鈴木 武	24
変革期に踏み出す航空市場と空港	空港研究部長 佐藤 清二	26
いざというとき、よく働くICT	高度情報化研究センター長 上田 敏	28
自然災害による被害を軽減するために	危機管理技術研究センター長 後藤 宏二	30

1. 安全・安心な社会の実現

東日本大震災への対応

東日本大震災に対する総合的取組み～総合性を活かした分野間連携による減災に向けた取組み～	研究総務官 岸田 弘之	32
交通政策審議会港湾分科会等への情報提供	沿岸海洋研究部	34
津波防災地域づくりに係る技術的検討	河川研究部	35
津波による海岸堤防の被災の分析ー粘り強くする方向性を見いだすための被災分析ー	河川研究部	36
東日本大震災における道路管理者の対応調査～災害対応事例から得られた教訓～	危機管理技術研究センター	37
液状化に関する強震記録の分析ー液状化対策技術検討会議に資する検討ー	危機管理技術研究センター	38
下水道施設における地震・津波対策技術の検討	下水道研究部	39
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	40
東日本大震災における下水道の災害対応	下水道研究部	41
放射性物質の下水処理施設における挙動と対策	下水道研究部	42
東北地方太平洋沖地震津波による河川堤防の被害調査報告	河川研究部	43
設計津波の水位の設定方法及び津波浸水シミュレーションの手引き	河川研究部	44
津波避難ビルの構造上の要件に関する技術的検討について	建築研究部	45
東日本大震災による港湾の被害に関する災害調査	沿岸海洋研究部、港湾研究部	46

自然災害への対応

河川施設の強震計配置計画の立案	危機管理技術研究センター	47
ソーシャルキャピタルに着目した地域防災力向上方策	危機管理技術研究センター	48
広域水災害の監視・予測技術の高度化	危機管理技術研究センター	49

衛星画像を活用した広域土砂災害早期把握の事例	危機管理技術研究センター	50
総合的な土砂管理に資する山地河川における流砂水文観測	危機管理技術研究センター	51
サンドバック工法の実用化	河川研究部	52
台風 12 号による紀伊山地における大規模土砂災害	危機管理技術研究センター	53
米国ハリケーン・カトリナ災害の復旧・復興プロセスに関する現地調査	港湾研究部	54

安心に暮らせる日常の実現

交通挙動観測による交通安全対策効果の早期検証手法に関する研究	道路研究部	55
密集市街地における街区性能水準と居住者意識	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	56
IC タグを活用したコンクリートのトレーサビリティ確保に向けた取り組み	住宅研究部	57
市街地特性に応じた建物更新状況の分析と住生活基本計画(全国計画)における密集市街地整備政策の見直しへの反映	都市研究部、総合技術政策研究センター	58
自転車通行環境整備モデル地区の評価と今後の展開	道路研究部	59

2. 成熟社会への対応

社会資本の戦略的維持管理

社会資本ストックの戦略的維持管理にむけた取り組み	総合技術政策研究センター	60
下水道管路施設のストックマネジメント	下水道研究部	61
部分係数設計体系の道路橋設計基準への導入に向けて	道路研究部	62
道路橋の新技术評価のガイドライン(案)の発刊	道路研究部	63
空港舗装補修要領の改定	空港研究部	64
熱画像から堤防の浸潤部を検知する試み	河川研究部	65
維持管理コストと河川環境への影響を整備段階で試算して河道設計に活かす	河川研究部	66
維持管理調達における受発注者間のリスク分担の均衡化に向けて	総合技術政策研究センター	67
ダム技術の維持・継承の取組	河川研究部	68

国土の将来像の展望

地方部への移住にみる地域の魅力	総合技術政策研究センター	69
持続可能な都市の構築と将来像アセスメント	都市研究部	70

暮らしの豊かさの実現

無電柱化の整備マニュアルの作成に向けた近年の取組事例の収集	道路研究部	71
自転車旅行速度に関する研究	道路研究部	72

3. 成長力・国際競争力の強化

犠牲量モデルによるコンテナ貨物輸送経路分析ツールの開発	港湾研究部	73
「港湾の基本方針」の港湾貨物量の将来見通しに関わる予測モデル開発	港湾研究部	74
バルクキャリアの入港喫水を増加させる入港運用の提案	港湾研究部	75
航路諸元算定プログラム J-Fairway のダウンロードサイト運用開始	港湾研究部	76
アジアの国際航空旅客流動の分析及び航空需要予測の高度化に向けた検討	空港研究部	77
地方空港を核とする旅客の行動特性	空港研究部	78
東日本大震災による船舶動静への影響	港湾研究部	79
東日本大震災による港湾都市における物流と産業の被害・復旧状況	港湾研究部	80
政府・アジア戦略を踏まえた研究フェーズからの取り組みについて	企画部	81

4. 環境と調和した社会の実現

良好な環境の保全と創造

河口部に浸入した海水の滞留時間算定手法の開発	環境研究部	82
汽水域における植生の成立条件解析とその活用	環境研究部	83
公共事業の景観創出がまちづくりに及ぼす効果に関する研究	環境研究部	84
膜利用技術の下水道への適用	下水道研究部	85
雨水・再生水利用の利水効果について	河川研究部	86
高台整地の景観シミュレーションー地形変化等の視覚的確認のための新規開発プラグインを配布開始ー	高度情報化研究センター	87
『歴史まちづくりの手引き（案）』の作成	環境研究部	88
「街路樹の倒伏対策の手引き」	環境研究部	89
オフィスのタスク・アンビエント照明による省エネルギーと快適性の両立	住宅研究部	90
効果的なヒートアイランド対策のための都市計画に関する技術の開発	都市研究部、建築研究部	91
道路事業における S E A (戦略アセス) の実施に関する検討	環境研究部	92

5. 地球規模の気候変動への対応

気候変動への適応策

気候変化が河川自然流況に与える影響評価	河川研究部	93
将来的な豪雨増加に伴う都市雨水対策のあり方	下水道研究部	94
予測降雨を活用したダム洪水調節効果の評価	河川研究部	95
気候変動による水温上昇を想定した場合の冷水魚への影響予測	環境研究部	96
XバンドMPレーダによる豪雨監視地域の拡張	河川研究部	97

気候変動の緩和策

社会資本整備を対象とした LCA の普及に向けた取組み	環境研究部	98
コンクリート塊の再資源化による二酸化炭素の固定ー建設リサイクルを通じた低炭素化の定量評価に向けた基礎的研究ー	環境研究部	99
地球環境に優しい道路交通モードとしての二輪車の優位性に関する実走調査検証	環境研究部	100
地球温暖化に対する下水処理研究室の取組	下水道研究部	101
河川流域の水力エネルギーの活用に向けて	河川研究部	102
建築物省エネルギー基準改定に向けた動向	建築研究部	103
道路インフラと車両制御技術との連携による高速道路サグ・上り坂部における交通円滑化サービスの具体化検討	高度情報化研究センター	104
省エネルギー法に基づく住宅における省エネルギー性能の評価方法の開発支援	住宅研究部、建築研究部	105

6. 国づくりを支える総合的な手法の確立

行政の効率化

設計成果の不具合に関する調査分析	総合技術政策研究センター	106
総価契約単価合意方式の導入による変更協議円滑化の取り組み	総合技術政策研究センター	107
調査・設計業務における総合評価落札方式の実施状況について	総合技術政策研究センター	108
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)について	総合技術政策研究センター	109
公共工事における総合評価方式の運用改善について	総合技術政策研究センター	110
T S 出来形管理技術の舗装工事への適用	高度情報化研究センター	111
公共事業の事業評価の高度化に関する研究	総合技術政策研究センター	112
多様な道路関連情報の流通のための位置参照方式～道路の区間 ID 方式の確立～	高度情報化研究センター	113

車両感知器の有効活用による 365 日 24 時間の交通量の算定方法……	道路研究部、総合技術政策研究センター	114
道路交通調査のプラットフォーム～交通調査基本区間と基本交差点～の活用・・	道路研究部、総合技術政策研究センター	115
平成 22 年度道路交通センサス一般交通量調査結果の概要……	道路研究部、総合技術政策研究センター	116
情報化施工技術を活用した工事の成績評定結果の分析……	総合技術政策研究センター	117

技術基準の高度化

木造 3 階建て学校の実大火災実験(予備実験)……	建築研究部	118
木造住宅の雨水侵入に関する実験的研究……	建築研究部	119
鋼材の品質管理と基準強度の指定……	建築研究部	120
子どもの外出行動の活発化に寄与する街路空間の防犯安心感設計手法……	都市研究部	121
遊戯施設の安全対策に係る調査研究等の取り組み……	建築研究部	122

高度情報化の推進

実展開した ITS スポットサービスの利用者評価……	高度情報化研究センター	123
ITS スポットによるプローブ情報の収集システム……	高度情報化研究センター	124
ITS スポットサービスの運用における技術的対応環境の構築……	高度情報化研究センター	125
画像プローブ情報を用いた道路管理の高度化……	高度情報化研究センター	126
交通計画等への動線データの活用可能性……	高度情報化研究センター	127
異なる情報共有システム間のデータ連携に向けて……	高度情報化研究センター	128
CommonMP 要素モデルライブラリの公開……	河川研究部	129

資 料

主な災害調査	130
主な国際会議開催	131
この 1 年の主な行事	134
国総研研究報告・資料・プロジェクト研究報告リスト	135
アンケート	

<研究室索引>

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

※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、三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の巨大地震が発生し、死者行方不明者1万9千人を超えるなど、東日本の太平洋岸を中心に甚大な被害が発生させた。このことにより、従来の想定を大きく越える規模の災害に備えることの必要性が明らかとなり、ハードとソフトを組み合わせた対応の重要性を改めて強く認識させられた。また我が国は、これまでも様々な自然災害によって毎年のように多くの人的・物的被害を受け続けており、安全確保は喫緊の課題となっている。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等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（IT）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（10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

旭 庁 舎

横須賀庁舎

立 原 庁 舎

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

環境研究部

●環境研究官

人が自然と共生しながら活動する持続可能な国土・社会を創るために、河川環境のあり方、道路環境の改善、緑化や公園計画、ミティゲーション（生態系の代替）、環境アセスメントやLCA技術などについて研究しています。

■河川環境研究室

人為変化と自然変動の影響を勘案した河川、湖沼、汽水域等の水域環境保全・再生技術の体系化、住民連携を含む流域レベルでの水域環境保全・再生に係る研究。

■道路環境研究室

大気環境の改善、騒音の低減、地球温暖化対策、戦略的環境アセスメントなど、道路に関する環境をより良くするための研究。

■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。

下水道研究部

●下水道研究官

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

新しい下水処理技術や高度処理システム、下水道から発生する処理水やバイオマス資源の活用方策などの研究。

河川研究部

●流域管理研究官

河川流域及び海岸域を洪水や高潮から守るとともに、流域全体の環境との調和をとりながら暮らしに必要な河川水を利用することをめざし、河川流域・沿岸域一体となったマネジメント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の提案や推進に資する技術としての体系化・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、海岸保全に関する研究を行い、海岸保全施設技術基準などの研究。

■水資源研究室

気候変動に対応した水資源の効率的・効果的活用による利水安全度の向上方策、流域の治水・利水に関わる総合的な水資源管理技術及びダムの技術基準などの研究。

道路研究部

●道路研究官

人・物の移動を支えるとともに、収容・環境・防災空間等の多様な空間機能を担い、街の賑わいを演出するなど、道路は多様な機能・サービスを担っています。これらの機能等を質的側面を含めて把握・評価し、向上させる技術について研究しています。

■道路研究室

道路交通調査の高度化、道路の多様な効果の評価、地域ニーズに応じた道路設計等、道路の調査、計画、設計及び評価に関する新たな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

交通事故分析に基づく安全対策、安全性に配慮した自転車走行空間の設計、障害者等の自律的移動の支援技術など、道路の安全性・快適性・利便性を高める研究。

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

良質な住宅ストックや住居環境の形成、住宅市場の環境整備、居住の安定の確保などをめざし、生産・供給や流通・管理のあり方、品質の確保、住環境の向上、市場整備、住宅の長寿命化など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を分析し、国等の住宅計画・住宅政策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、持続可能な都市の構築を目指して、都市計画技術、都市防災対策や都市環境対策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

新たな都市交通システムの構築やまちづくり事業制度の評価・改善など、都市交通施設を中心に基礎的な調査から計画・整備・運営に至る体系的な研究。

■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や整備・更新、ヒートアイランド対策など都市環境・都市機能を向上させる研究。

沿岸海洋研究部

●沿岸海洋新技術研究官

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評価・減災方策の研究、確実な避難を実現するための研究、廃棄物処理場に関する研究。

■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一方、新設から運営の時代へといわれる中、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

航空旅客・貨物の需要予測手法や政策シミュレーション、航空ネットワークのリスクマネジメント、格安航空会社の進展の可能性、経済効果の算定手法等の研究。

■空港ターミナル研究室

旅客の利用特性や満足度向上を考慮し、空港の特性を活かした地域活性化及び利用方法の変化に対応した空港ターミナル施設のあり方の研究。

■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・定時運航が確保できる良質な空港運営のための施設設計要領及び施設補修要領の策定に資する研究。

■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・施工基準の検討、施設点検、維持管理支援システムの開発など建設マネジメントの研究。

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システムのあり方の研究。

高度情報化研究センター

●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、かけ崩れ防止対策、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一体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の合理化、地震動記録の観測・管理・活用などの研究。

「想定外」を克服するために

国土技術政策総合研究所長 西川 和廣



(キーワード) 東日本大震災、未曾有、想定外、想像力、思考停止

昨年3.11東日本大震災以来、「想定外」という言葉が頭から離れない。「想定外」という言葉が責任逃れの言い訳として安易に用いられ、またそのことが批判をされるのを見ていられない。長年道路橋の技術基準の更新に関わってきた経験から、人ごととは思えないのである。

発災以降、社会資本施設の技術基準の見直しに携わる機会の多い研究所の職員に、「想定外」という言葉を安易に用いない、言い換えれば「想定外」を克服するにはどうしたらいいかを考えながら仕事を進めるよう説き続けている。そうは言っても決してやさしいことではないのは承知している。他人に言うだけでは無責任だと思い、自分でも「想定外」回避方策について考えてみたので、この機会に書きとめておきたい。国総研レポートの読者各位にとって、いささかでも参考になれば幸いである。

未曾有と想定外

「失敗学」の創始者としても著名な畑村洋太郎東京大学名誉教授がお書きになった、「未曾有と想定外」¹⁾という本をお読みになった方も少なくないと思う。その中からいくつかの言葉をお借りしたいと思う。

『未曾有という言葉は「個人的には未体験」という意味で使うような言葉ではありません。それこそ「歴史上いまだかつてない」というような意味でつかうことばです。』

未曾有、すなわち「未ダ曾テ有ラズ」だからなるほど当然である。読後、未経験あるいは未体験と表現するようにしている。

『人はなにかを企画したり、計画したりといった「考えをつくる」ときは、まず自分の考える範囲を決めます。この境界を設定し、考えの枠を決めることが「想定」なのです。』

とてもわかりやすい説明だと感心した。また、想定外

を克服するための鍵になるものと確信している。科学的研究においても、工学的な問題解決においても、数多くある影響因子のうちどれを考慮し、どれを影響が小さいとして無視するか、さらに考慮するとしてもどの範囲までを対象とするかをまず決めなければならない。ここでの「設定」が間違っていれば、当然よい結果は期待できない。

ここで言う「設定」が畑村教授の言われる「枠」すなわち「想定」ということになるが、よい成果を当てにして設定した「枠」が外れたのであるから、「想定外」という人ごとのような表現ではなく、当て外れと言うべきであろう。

想定とは高度な決断

再び畑村先生の言葉である。

『想定という言葉は「問題設定(課題設定)」、想定内のことを考えることを「問題解決(課題解決)」という言葉に置き換えると、わかりやすい人が多いかもしれません。両者で難しいのは、圧倒的に問題設定のほうです。』

また、人気経営アナリストの勝間和代氏は、近著「まじめの罫」²⁾の中で、かつて勤めていた米国の経営コンサルタント会社である「マッキンゼーが高いフィーを取れるのは、問題設定を徹底的に行っているから」と述べている。

これらのことは研究業務でも全く同じで、問題を設定することができたら半分は達成したも同然といわれることと符合する。問題の設定、すなわち「想定」をすることを軽く扱わず、もっと重要なこととして真剣に考えるべきではないだろうか。

想定外を分類してみる

「想定」とは人がすることであることがわかった。それならば、なぜ人はそのような「想定」をするのかを考えてみれば、「想定外」を克服する方法が見えてくるの

ではないかと考え、人の心の動きから、「想定外」を以下のように4種類に分類してみた。ただし、全くの自己流であり、裏付けがあるわけではない。

① 想像できなかった「想定外」

まさかそんなことが起こるとは想像もしなかったという、よくあるケースである。想像できなかったということは、想像力の不足あるいは欠如が原因である。

また、経験を経た人間であっても、自らの専門外のことには関心が向かないことが多い。これは脳に規制がかかっているためで、関心のないことに対しては、見えていること、聞こえていることにも反応しなくなる。タテワリとかタコツボとか言われるのは、ある意味で類似の現象ではないだろうか。

想像力を高めるには常日頃から自らを規制している「枠」を意識的に広げる努力が必要である。災害に対する予測についても能力を高めることは同様で、完璧を求めることは無理だとしても、精度を高めるための不断努力が必要であることは言うまでもない。

② 考えなかった「想定外」

国の基準があるから、あるいはマニュアルになかったから考える必要がないと思った、というケースが実際にはとても多い。これは一種の「思考停止」である。畑村教授も「マニュアルがないと仕事はできないが、マニュアルができると思考停止が始まる」と警鐘を鳴らしている。

マニュアルを作る立場の人間はもちろんのこと、少なくとも技術者を自認する者は、マニュアルにないこと、すなわち「想定外」の事態が発生したらどのように判断して対応するか、常に問いかけを続けているべきである。判断しないエンジニアはただのコストと見なされることを覚悟する必要がある。

③ あきらめの「想定外」

「想定」をしてみても対処する方法がない、あるいは予算が手当てできる見込みがないから「想定」しないと、はじめからあきらめてしまうケースである。

既往の設計方法のままで外力だけを大幅に拡大すれば、とんでもない寸法になるか、コスト面で耐えられないか、いずれにしても実現不可能な答えにたどり着くのは当然である。このような場合には、頭を柔軟に切り換えるために設問を変えてみるのが有効であ

る。昨今、防災から減災へという言葉をよく聞が、これはまさに設問を変えるということに他ならない。

道路橋の世界ではすでに実践されていて、橋脚が地震力に耐えられなければ粘り強さ(靱性)を確保して崩壊を防ぐか、せめて落橋を防いで人命を救う(落橋防止構造)、できれば損傷部を限定的にして復旧を早める、さらに可能ならば緊急車両だけでも通行可能にする等々、大きな災害を経験するたびに新たな設問を設け、減災性能が逐次改善されてきている。

④ 見過ごしの「想定外」

正常化バイアスという心理学用語がある。起こることは知っていても、「まさか自分が被害を受けるとは思わなかった」と考えがちなことを表す言葉である。もう未曾有でも未体験でもなくなった現在、少なくとも管理者がこの言葉を発することは許されない。

大災害は滅多に起こらないが、これはインフラの老朽化がゆっくりと時間をかけて進行することとよく似ている。いずれの場合も見見過して対策を先送りしたくなる誘惑が随所に隠れており、これを克服するには個人の努力とともに、組織や制度面での工夫が必要と考えられる。

おわりに

4つの分類の中でも重要なキーワードは、想像力と思考停止だと考える。

人は長い間仕事をしているうちに、頭に輪を嵌められた孫悟空のように、自らの考えの枠を広げることができなくなるようだ。悟空の場合は慢心を戒めるためにお釈迦様が締め付けるのだが、我々の頭の輪は、思考を停止して楽をするために自分であるいは組織(同業者)が嵌めたものではないかと思われることがある。時には思い切って輪(=枠)をはずし、雲に乗って広い想像力の空を飛んでみてはいかがだろうか。視界が開け、思考回路が活性化するはずである。

最後に今一つ、お釈迦様ならぬ畑村先生の厳しい戒めの言葉を。

『想定外のことが起こったのではありません。何も「考えていなかった」だけなのです。』

参考文献

- 1)畑村洋太郎:未曾有と想定外、講談社現代新書、2011.7
- 2)勝間和代:まじめの罫、光文社新書、2011.10

次世代に向けた社会資本整備・管理のための視点

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、建設マネジメント、ストックマネジメント

1. はじめに

厳しい自然特性を有する我が国では、人口減少と少子高齢化が急速に進み、資源の制約が現実のものとなっている。この状況下で、次世代に向けた良好な社会資本を、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、災害に向き合いながら、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「国土マネジメント」に関する調査研究と、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わたり考えていく「建設マネジメント」に関する調査研究の二つの視点が重要である。本稿では、総合技術政策研究センターで取り組んでいる調査研究をもとに、この二つの視点について述べることにしたい。

2. 国土マネジメントからの視点

人口減少・超高齢化、経済の停滞等による社会的脆弱化等に加え、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生命・財産の喪失により、これまでに行われてきた様々な災害対策を減災と多重防護の観点から見直す必要が生じ、今後発生が想定されている東海・東南海・南海地震等に備えた国土づくりについても適宜見直しが必要とされている。とりわけ、平成23年10月の国民生活に関する世論調査では「震災後強く意識するようになったこと」として「災害に備える」が45%に上っていることから、防災に対する国民意識

の高さが窺える¹⁾。一方、行政システムについても、日常生活のみならず、災害発生時にも十分な対応が出来る社会システムを構築する必要がある。あわせて、国土管理を進める上で絆の大切さからも地域社会をいかにして維持していくかは、避けて通れない課題である。これも同じ世論調査結果では「家族や親戚とのつながりを大切にする」や「地域とのつながりを大切にする」が4割近くに上っていることから重要性が増している。このため、個別地域の自然・地域環境の諸条件と現状の政策を踏まえながら、安全、環境、活力が総合的に調和した国土づくりに向けた検討が必要となっている。その際に必要な一つの視点として、防災に対する意識を風化させないようにする努力が重要である。そのために社会システムの中に防災意識を内包化していくような取り組み、例えば、定期的に防災力を検診する仕組みを社会システムの中に組み入れることが出来ないかと感じている。こうした検討を進めていくためには、地域の防災力を的確に表せるような多岐にわたるデータの収集整備も必要である。

3. 建設マネジメントからの視点

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、既存の社会基盤ストックの老朽化に伴う維持更新への対応も、喫緊の課題となっている。こうした状況に対応するため、建設マネジメント分野においては、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必

要である。

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、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²⁾。

また、平成22年5月に定められた国土交通省成長戦略では、我が国の優れた建設・運輸産業、インフラ関連産業が海外市場において活躍の場を拡げ、世界市場で大きなプレゼンスを発揮する姿を目指すこととされ、国際的な発注・契約方式を国内における公共工事にも取り入れ、推進していくことが求められている。と同時に、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良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、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。

4. 双方からの視点

地震、津波・高潮、火山災害、洪水、土砂災害、豪雪等、わが国を取り巻くこうした厳しい自然条件の下で、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る。建設マネジメントの視点として良質なストックを整備してだけでなく、良質なストックとしてマネジメントしていくことが求められている。このために、平成22年度から3年間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」を関係研究部と連携して実施している³⁾。国土マネジメントの観点からも、同様なストックマネジメントの考え方は極めて重要である。国土全体の社会資本の管理を踏まえつつ、個別地域の自然・社会環境に合わせながら、状況の変化を的確に捉えて、社会資本の管理を考えていくことが今後益々必要になっている。

5. おわりに

国土マネジメントと建設マネジメントに関して、いくつかの側面から関連する調査研究の取り組みの方向性を紹介した。これらの課題はそれぞれに密接に関連しており、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。このことを肝に銘じながら、更に調査研究に取り組んで参りたい。

【参考文献】

1)内閣府大臣官房政府広報室：国民生活に関する世論調査、平成23年10月

(<http://www8.cao.go.jp/survey/h23/h23-life/index.html>)

2)岸田弘之：公共工事の建設生産システム向上に向けた取り組みと方向性、平成23年度国土技術政策総合研究所講演会講演集、国総研資料655号、pp. 5-26

(<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0655pdf/ks065507.pdf>)

3)<http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/soupro/soupro1.html>

多様な環境ニーズに対応する研究の実施



環境研究部長 山本 聡

(キーワード) 環境、地球環境、生物多様性、

1. はじめに

国土交通省の環境に関する研究の変遷を眺めると、旧建設省の旧土木研究所に環境部が設置されたのが平成5年のことで約20年の年月が経過している。この環境部の新設と合わせて平成6年に環境政策大綱が制定され、質の高い環境を創造することを建設行政の本来の使命とする、すなわち内部目的化することを明確化した。それ以降この方針に沿った質の高い環境を備えた国土の実現に関する整備や施策が実施されてきている。

しかし、社会資本の整備は投資余力の減少等により整備から管理への比重が高まる等内容は変化している。その中で社会資本整備の中での環境形成等のウェイトは高まると共にその質も高度化してきている。

一方我が国の社会・経済状況の変化とともに、国民生活は情報通信の飛躍的な進歩やそれに伴う各種コンテンツの急速な進歩により生活様式は大きく変化し、一層価値観が多様化する等、環境に関しても意見が多様化する状況になっている。このような状況の中で、今後の社会資本整備とそれに伴う環境形成の方向性について論ずるとともにそれに関連する課題等について記載する。

2. 環境研究の目指す方向について

社会資本整備に関連して環境形成を図る上で様々な要因により目標達成する上での課題になってきているがその中で顕著なものとして下記のようなものが考えられる。

① 環境領域と評価軸の変化への対応

ここで対象となる環境の概念について考えてみると、昭和40年代は公害対策が中心で、大気、

騒音、水質悪化等の身近な健康や生活環境の改善が目的であった。その後は、都市や周辺の自然環境等の形成向上に関するものに比重が移り、現在は気候変動等の地球規模の環境に関連する課題解決等にも重点がおかれている。また一方対象が広範囲に広がるだけでなく、環境ホルモン、ウィルス等にみられるようにミクロの範囲にも拡大し、対象となる環境の領域は飛躍的に拡大している。また一方生物多様性の保持等の課題にも注目を集めるように、複雑系の課題にも関心が集まる等、拡大するとともに複雑化する環境の領域に追随する必要がある。

② 環境に関する評価手法の確立

環境の研究の基礎となっているものは、対象となる環境の状況について数値化する等の定量化する等、評価することである。水質や大気、騒音等のように測定方法(数値化)する手法が確立しているものもあれば、生物多様性のように関連する要因の分析も十分出来ていないため関連する要因を客観的に評価しきれないようなものもある。また、環境関連の事業の実施による効果について費用－便益を評価する場面が必要なものもあり、環境整備した効果について定量的な評価することも求められている。このように環境の状況について定量化、貨幣換算化等に対応することも求められている。

③ 精度の高いインパクトとレスポンスの算定

ある社会資本整備等の行動が環境に対する負荷(インパクト)とそれに対応する影響(レスポンス)を客観的に予測することが、環境研究の大きなステップである。またそのインパクトとレスポンスを正確に評価することが次のステップである。環境問題を未然に予測してあらかじめ対応をとる

ことが求められており、持続可能性を有し、自然と共生する国土を形成していくうえでの重要な課題と認識している。

④環境に関しての正確な情報の発信

環境に関する課題は新たな課題が急速に生じたり変化するため、それぞれに対して必ずしも科学的な根拠や定量的な解析が追いついていないのが現状である。このため推論に基づく、風評、風説と思えるような様々な話が流布しがちな状況にある。また定性的には正しいもののいついとも量的な判断を誤ったような説等も多々見受けられる。適切な判断をし、施策をすすめるためには正しい考えを理解してもらう努力が必要である。

3. 今後の研究に際して

環境研究を進めて行くに際して、次の三点についても心掛けていきたいと考えている。

① 多様な環境問題の解決

当方の研究テーマの設定については社会資本整備に関しての環境問題の解決や未然に予測して対応することを目的としている。このため従来からの大気、水質、騒音、振動等の環境問題の継続的な研究に加え、生活環境の改善を目的とする研究から「地球温暖化」「持続可能性」「生物多様性」といった地球規模の課題と、「美しく豊かでいきいきとした暮らし」といった身近な課題との両方をテーマとして捉え研究開発に取り組むこととしている。また特に、社会資本整備に伴って発生する二酸化炭素の低炭素化を目的とした「社会資本のライフサイクルのための環境評価技術の開発」は地球環境や持続可能性のために重要な研究テーマであることから、より多くの人が参加できるような技術開発の工夫をしていくつもりである。

②環境関係の正しい情報の発信

環境関係の情報が不足していることに起因する各種のトラブルが多いように感じられる。このためには特に当方が対象とする環境は公的なエリアに公的な資金で調査したものであり適切な管理を実施するうえでは正確な情報を出し、理解してもらうことが大切である。このためには適切な手法

での情報を収集し、それらの情報を適切に解説し、一般に公開することが何よりも必要である。

特に河川環境に関してはデータベースの構築を開始しており、河川環境に関連したデータの積極的に収集するとともに、そのインパクト・レスポンス等の解析した研究成果等も合わせて閲覧可能にする設計になっている。このような地道な努力により正確な環境情報が発信できることに期待している。

③ 広い分野からの英知を集めた学際性の確保

環境に関しての研究を実施するためには、複雑系の課題解決であることも一因になり、土木工学にとどまらず他の自然科学はいうに及ばず必要に応じ社会科学等も含めた学際性を確保した研究体制をとることになる。

他分野の学問の研究者との協働で研究課題を解決することは歴史や価値観の相違も実感させられるような困難も生じることもあるが、独立行政法人、民間、国内外の大学・研究機関とも積極的に連携し、様々な場を通じコーディネートしながら、実施する必要がある。

4. おわりに

昨年の東日本大震災の発生により安全・安心に対しての関心が急速に高まり、環境面への関心が一見薄れているように見られている。また、環境関係の中でも震災以前は気候変動が大きなウェートを占めていたが、福島第一原発の事故をきっかけに放射能汚染や省エネ等に関する関心が急速に高まっている。

このような急速な変革に関しても今後とも、我が国の自然や社会特性を踏まえた国土管理をしていくためにも、社会資本整備・管理を環境と調和していくことの価値は不変なものである。次世代に継承できるような自然と共生する素晴らしい国土・都市環境づくりを目指して、その保全・再生・創出に関する研究開発に取り組んでいきたいと考えている。

大震災を活かす



下水道研究部長 堀江 信之

(キーワード) 東日本大震災、液状化、再生可能エネルギー、B-DASH、マネジメント

1. 大震災が起こった時代

超高齢化、税収減が続く中で福祉予算拡大の仕組みは続き、債務拡大を続ける日本財政。急スピードで進む世界一体の生き残り競争の中で、韓国・中国などに遅れ、エネルギー・食料輸入を支えてきた貿易収支だけでなく、経常収支の赤字も視野に入った日本経済。

東日本大震災は言葉で表せない犠牲を多方面にもたらした。多くの方々を悼み、暮らしを復興し、そしてこれをきっかけとしてどれだけ国のつくり直しができるかが日本の岐路となっている。

2. 大震災の下水道被害と対応

大震災では下水道もかつてない被害を受けた。仙台市の大半70万人分を受け持つ南蒲生処理場をはじめ、沿岸部立地の多い下水処理場120箇所が大津波などで被災した。関東でも東京湾や利根川河口近辺などの埋立地で液状化現象が発生し、建物、他のライフラインの大被害とともに、マンホール、下水管路が浮上、抜け、土砂流入などで使用不能になった。浦安市では、上水道が復旧しても下水道が使えない不便な生活を強いられ、宮城県内では一時的に汚水が路上に染み出た。

当研究部も翌朝から現地派遣を2名単位で続け、

現地本部立上げ・被害調査などにあたった。延べ6千名を超える全国地方公共団体職員や企業技術者などが被災地に入り、燃料不足等の中、被害調査などにあたった。国土交通省と下水道協会が直ちに共同設置に動いた復旧への技術検討委員会（委員長：濱田早稲田大学教授）では、事務局（内容面）として、緊急・応急復旧・本復旧の3提言を震災1、2、4か月後にまとめて頂いた。

下水道被害の要因と対策は表1の通りで、これまで殆ど被害の無かった津波により東北沿岸部の処理場では、かつてない規模で電気・機械設備などが被災した。関東の埋立地で管きょが長時間の繰返し振動によって、これまで問題となった埋め戻し部分でなく全面的な広域液状化により大きく被災した。現行耐震指針では津波についての具体記述が極僅かであったため、汚水が溢れて市民が触れることをまず防ぐべく排水と消毒を最優先し、復旧に期間がかかる場合は順次処理水質を改善することとし、目標水質と期間の目安が提言された。また、中越地震時に提案して指針に採用された管きょの液状化対策埋め戻し工法は、施工実績がまだ少ないが、現地調査の結果、有効例が見られた。大課題となった全国の津波対策のあり方について、

表1 下水道の主な被害と対策

* 新規対策

要因	処理場	管路
津波 (波力・漂流物・浸水)	構造、設備破壊 → 耐力構造* 設備破損 → 高所化、防水扉* ガスホルダー流出 → 流失防止策*	水管橋流出 → 伏越し化* 閉塞・マンホール蓋飛び → 逸脱防止蓋 浸水 → フラップゲート、可搬ポンプ備蓄*
地震動・液状化・盛土変状	設備破損、ずれ 配管破損、ずれ → 現行指針の各対策 スロッシング	マンホールの浮上・ずれ → 現行指針の各対策の拡充* 取付管の浮上・抜け → 同上、フレキシブル継手* (土砂閉塞・道路陥没)
地盤沈降	(浸水、排水不良)	(浸水、排水不良)
停電	処理停止 → 自家発電	マンホールポンプ停止 → 可搬発電機
燃料・薬剤不足	処理停止 → 備蓄増*	

現行指針 = 下水道施設耐震対策指針

表2 B-DASH革新的技術の特色と主な効果 (H23)

名称(場所)	実証技術と主な効果
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 (大阪市中浜処理場)	・超高効率固液分離: 小型化・汚泥回収増 ・生ごみ投入担体高温消化: 発生ガス増・超小型化 ・スマートハイブリッド発電: 需要制御・ガスのフル利用
神戸市東灘処理場再生可能エネルギー生産(同処理場)	・バイオマス投入鋼製消化槽: 発生ガス増・低コスト ・高効率下水熱加温: 省エネ・CO₂削減 ・パッケージバイオガス精製: 低コスト

3月8日に第4次提言がなされ、年度末をもって全体報告書がまとめられる。

3. 新たなエネルギーと街づくりへ

電力不足が当分続き、化石燃料輸入増で電気コスト、CO₂排出も上がる中、污水处理の消費電力は国内消費の1%に近い一方、下水汚泥など潜在エネルギーは大きい。従来からの研究に加えて平成22年度後半から新たな仕組みを準備し、下水汚泥のエネルギー化などの革新的技術を実証してガイドライン化し、全国さらには世界展開を図る革新的技術実証研究「B-DASH」(表2、24億円)を平成23年度から開始している。大阪市と神戸市の処理場に地域バイオマスも使うメタンガス回収実証施設等を設置し、現在、データ測定などを行っており、平成24年度は引き続きデータ測定し、ガイドラインの作成に入ることになる。また、平成24年度からのB-DASH2(29億円)として、固形燃料化、窒素・リン除去、下水熱利用の4技術も公募選定した。

更に大震災の復興モデルとして本省下水道部では、プレF S (フィージビリティ・スタディ) を行う新技術を公募し、気仙沼市では「水産バイオマス活用地産地消エネルギー供給プロジェクト」、仙台市では、「下水熱回収管路更生プロジェクト」を実施している。

なお、5月に顕在化した放射性物質の混入した汚泥の一時保管増加については、挙動調査によって雨天時に濃度が30倍になるなど、雨とともに合流式下水道に流入し汚泥に移行することなどが明らかになり、公募した各種処理法の実証実験などが進められている。

4. 縮小社会へのマネジメント

気候変動等によりゲリラ豪雨などが頻発し、専門委員参加する中央環境審議会では新たな化学物

質などの脅威が議論されている。降雨変化の影響や下水処理効果などの調査研究を進めている。

一方で、労働人口に遅れること10年、総人口も減少を始め、国内はいかにうまく縮み続けるかの時代に入った。これまで、地中管路のローコスト診断法などの研究成果を「ストックマネジメント手法の手引き」にまとめるなどしてきているが、資金・人材をはじめ様々なリソースの制約がますます厳しくなる中、下水道も総合的なマネジメントによる効率化・課題対応が求められる。

世界では、あらゆるインフラ運営組織のあり方の国際規格ISO55000の作成が進んでおり、作成委員会PC251に参加している。5月に委員会案の各国投票、6月にチェコで最終投票案が議論され、最終投票を経て平成26年春の発効が予定される。国内審議委員会に加えて下水道事業体も議論を始めているが、インフラ全体が対象であり、日本企業等の国際展開には勿論、国内でも関係組織・企業に様々な影響が想定され、対応議論が急がれる。

5. 世界の「水」産業へ

昨日と同じやり方では生残りが難しい現代、日本の水産業もグローバル対応のスピードアップが求められる。B-DASHで国際標準等も狙うほか、関係ISOの動きへの対応・日中韓等協力に加え、中国・ベトナムでの政策・技術セミナーなどを下水道グローバルセンターの構成員としても行っている。

官の体制も縮小が続く中で、下水道事業の万全な継続に向けて総合マネジメントのあり方を資本の動きにも留意しつつ提示するとともに、グローバル対応の加速も更に進めたい。

【参考文献】

下水道地震津波技術検討委員会資料(国土交通省)

不確実性を持った水災害リスク増大という時代をいかに乗り切るか？

河川研究部長 藤田 光一



(キーワード) 水災害リスク、気候変動適応、不確実性、減災、地域づくり

1. “不確実性を持ったリスク増大”という課題

図1は、現在から今世紀末にかけて、地球温暖化により豪雨量がどの程度増え、それにより洪水流量、河川整備必要量、(堤防外への)洪水氾濫の可能性がそれぞれどれだけ増えるかを試算した例である。三本の太線は、豪雨量の見積もりに用いた気候変動予測モデルの違いを示している。

この試算によれば、おおよそ、豪雨量の増大は1～1.3倍に、洪水流量は1.1～1.4倍に、氾濫可能性(頻度)は1.8～5倍に増大する。河川整備必要量とは、治水計画(河川整備基本方針)において目標とする規模の豪雨が起こす洪水を安全に処理するために、あとどれだけの河川整備(洪水を安全に流せる能力を河道改修により向上させることや洪水調節施設による洪水流量自体の低減など)が必要かを包括的に表す指標である。これも温暖化影響が無い場合に比較して1.6～3.4倍に増える。

豪雨量の増大が数割であっても、図1の右二つの指標は倍増のオーダーとなっている。河川整備必要量や氾濫可能性という治水施策に近い項目になるほど、温暖化影響が増幅して現れる。気候変動予測モデルの高精度化は著しいが、それをもってしても、この増幅という特徴のために、温暖化影響による河川整備必要量と氾濫可能性の増加倍率は、上記のように大きな推定幅を持つ。我々は、リスクの増大に加え、それへの適応を考える技術的土台に相当の不確実性を抱えているのである。

2. ハード・ソフト代替論ではなく

このような課題を前にして、「相対的にお金のかかるハード施策(河川整備による防災施設の充実)からソフト施策(施設整備以外の施策)へ移

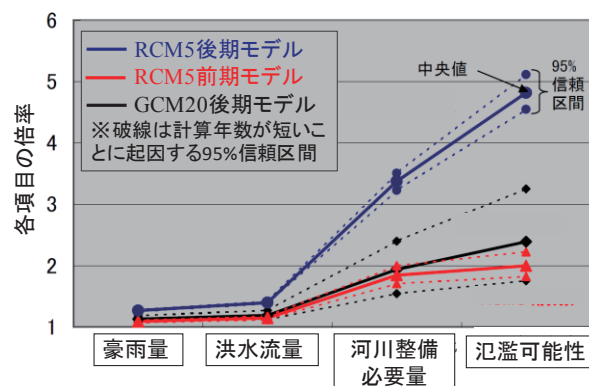


図1 治水に関わる諸量の地球温暖化による変化(倍率は現在に対する世紀末の比; 109の一級水系の単純平均値; RCM5前期, GCM20後期, RCM5後期という気象研究所による気候変動予測モデルに基づく推算)¹⁾

行する時代になった」との考えが出てくるかもしれない。しかし、それはいささか短絡的である。

施設整備により氾濫被害の生起頻度を下げる効果は一律に発揮され、その効果は万人に、防御されている氾濫原に一律に及ぶ。ただし、ひとたび施設の対応能力を超える洪水が発生すれば、大きな被害が発生する。一方、たとえば、予警報に基づく適切な避難体制、避難・減災を考えたまちづくりなどの様々な施策を実行したとして、甚大な被害の回避を完遂することは簡単ではない。大事なことは、“魔法の杖”を追いかけるのではなく、ハードからソフトにわたる多様な施策群のベストミックスを着実に追求することである。

3. どのような状況を創り出していくか？

図2に、そのベストミックスの姿をイメージしてみた。まず、計画・設計上の外力以下の危険事象に対しては、施設により災害の発生が防がれる(図の右側のフェーズ)。危険事象の規模がその

外力を越える場合（施設整備途上において、その時点の施設の対応能力を超える場合を含む）、危険事象を施設によって完全に防ぐことはできない。そのような事態においても、様々な手段を結集したまちのつくり方と、それを足場にした逃げ方・しのぎ方の実践により、重大な被害には至らない（図の左側のフェーズ）。

さて、ここで、図の左側のフェーズに対して、「防災・減災のための施設」、「まちのつくり方」、「逃げ方・しのぎ方」という3つの積み木を“ただ積んでおく”のでは不十分である。それらは互いにしっかり結合されなければならない。「結合」とは、防災・減災のための施設の機能発揮の特徴を十分知っての「まちのつくり方」が、その「まちのつくり方」を十分反映させての「逃げ方・しのぎ方」が実践されることである。

4. 状況創出につながる知見を生み出す

図2のような世界を創り出すための技術政策研究として、大きく3つの柱を考えていく必要がある。第一は、施設整備という手段に磨きをかけることである。これには、機能発揮との関係を明確にしながら施設の維持管理を高度化・合理化すること、情報（リアルタイムや状況が許せば気象予測なども含む）の活用を施設の機能向上につなげること、既存施設のリノベーションを拡充すること、水災害から守るエリアにとって最適となるという視点から施設群をシステム的にとらえ、最大の組み合わせ効果を確保していくことなどがある。

第二は、危険事象の規模が施設の対応能力を上回って増大する際の被害の起こり方を、今まで以上に明確な意図を持って具体的に把握することである。水系毎に、危険事象の規模（外力）と起こりうる被害との関係を把握し、特徴的な性質たとえば、被害増大のテンポや急増点、いわゆるティッピングポイント、頭打ち傾向の存在などを確認する。このためには、施設の機能発揮と防御エリアの状況の両方に精通していなくてはならない。

第三は、こうして得られた被害の起こり方に関

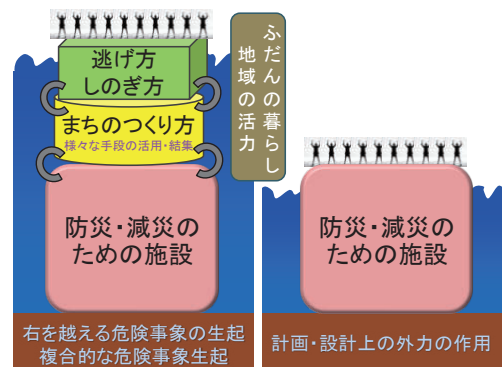


図2 私たちは、水災害と賢くつき合うために、どのような状況を創り出していくのか？

する知見、長期的見通しを踏まえて、まちを含む地域のつくり方、逃げ方・しのぎ方を組み立てる方法を充実させることである。その検討では、施設の機能発揮のあり方にフィードバックするという双方向のやり取りも組み込む。こうした3つの柱が一緒になって、「水災害リスクアセスメント」的な取り組みを軸にした継続的な施策チェック・進展が多面的に図られる状況に持っていく。

昨年12月に施行された津波防災地域づくり法は、図2のような政策のフレームの先駆けという意味で画期をなす。このような取り組みの方向を水災害全般に当てはめて検討していくべきである。

さて、言うまでもなく、人々の暮らしは防災・減災のためにあるのではない。地域の活力に根ざすふだんの暮らしこそが主役である。図2のような世界をふだんの暮らしといかに調和させるか、調和させることが地域の活力の増進にさえるような工夫はないのか？ その問いに答えるには、さらに深く大きな視野が求められる。

【参考文献】

- 1) 藤田光一ほか（2012）：気候変動に伴う河川管理等への影響評価，21世紀気候変動予測革新プログラム超高分解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年度研究成果報告書。
- 2) 藤田光一（2011）：リスクを意識した治水技術体系の展望と課題，平成23年度国総研講演会，<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tmn/ttn0655pdf/ks065511.pdf>。

強靱な道路ネットワーク形成と空間再構築 ー常時観測とデータベースによる道路インフラの技術政策ー

道路研究部長 塚田 幸広



(キーワード) 道路交通センサス、プローブ、データベース、道路資産、保全、道路空間再構築

1. 国際競争力ある21世紀の道路ネットワーク

社会経済情勢の変化、今後の我が国及び国際社会の中長期的展望、さらに東日本大震災の経験を踏まえ、平成23年12月に「高速道路のあり方検討有識者委員会」¹⁾の中間成果がとりまとめられた。中間とりまとめでは、人口減少局面での国土の再編・強化、国土の信頼性向上の基本理念に基づき、空港・港湾へのアクセス強化、主要都市間・地域間連絡速度60～80km/hrのサービスレベルの確保、災害時にも機能するネットワークの確保等の高速道路の機能が示された。特に、「繋がってこそネットワーク」を再認識し、走行性が高い国道の活用や完成2車線の採用、ミッシングリンクの解消等整備・管理の方向性が明確に打ち出された。

2. 道路ネットワークのモニタリングの充実

このような国土の骨格をなす道路ネットワークの計画・整備・管理の観点からも、国土全体の道路交通状況を常時観測し、マネジメントする体制が求められる。その代表である道路交通センサスは、5年毎に我が国の約19万Kmの幹線道路の交通量、旅行速度の状況を全国一斉に調査し、道路整備計画に反映してきた。平成22年度のセンサスでは、ITSによる交通計測が実用化してきていることを踏まえ、交通量常時観測装置や可搬式トラフィックカウンター等の機械式調査を積極的に導入した。また、民間によるプローブ・カー・システムによる走行データを積極的に活用した。本格的に「365日24時間の道路交通観測・モニタリング」がキックオフされたことになる。国土全体の道路交通の状況を監視、モニタリングする体制は未だ道半ばであるが、政策策定のために既に有用なデータが多く得られている。図-1に示すように人口減少下、自動車保有台数、自動車交通の走

行台キロの伸びも頭打ちとなり、減少傾向に転換しつつある(平均交通量では、5年前と比較して、2.6%減少)。このような転換局面であるからこそ、経済情勢、施策の効果、災害の影響等を連続的かつ密な観測体制で把握することが望まれる。東日本大震災においては、発災直後から継続的に観測した全国の高規格道路ネットワークの交通モニタリング結果は、迂回路の設定、被災地に向けての人・モノの輸送等の緊急対策を策定するに際して有効に活用された。また、自動車メーカー等が連携し民間プローブデータを集約し、リアルタイムで通行可能な路線をWEB上で公開する試みは、非常に有効であると評価され、今後は、ITSスポットによる官プローブデータとの融合の取り組みが期待される。図-2は、プローブデータの解析結果として、大震災後の首都圏の道路ネットワークの混雑状況を示す。ネットワーク全体および区間毎の混雑状況を適確に再現・評価することができた。大災害時の管理相互のエリアを超えた道路ネットワークの状況把握と対応への適用が期待される。

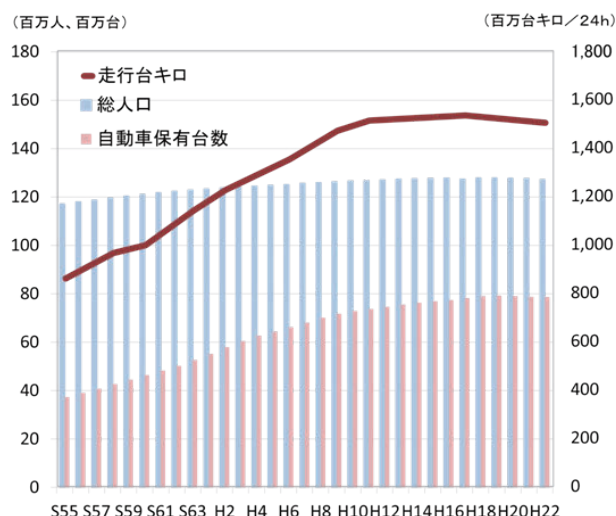
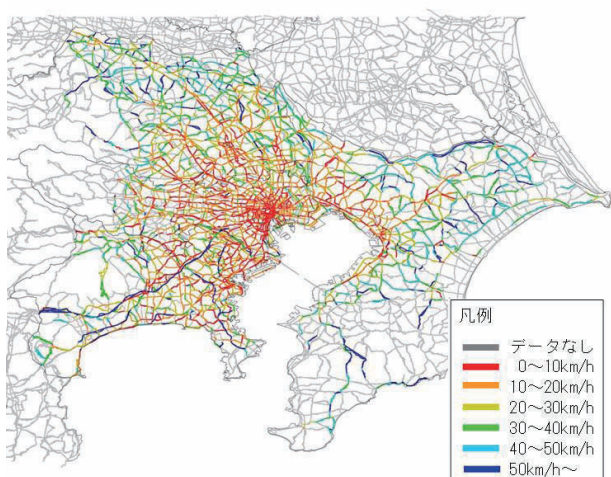


図-1 人口、自動車保有台数、走行台キロの推移



プローブデータによる平均旅行速度の分析
震災前21.3km/hrから震災後6.2km/hrと大きく低下

図-2 東日本大震災時の首都圏の混雑状況の再現

3. 強靱な国土基盤と道路資産の保全

社会資本整備重点計画の見直しに関する中間とりまとめ（平成23年11月）において、限られた財源の状況下で、社会資本の老朽化に対応した戦略的な維持管理・更新マネジメント、災害時にもできる限り損壊せず粘り強く機能を発揮する技術開発等の記述が盛り込まれている。

国総研では、東日本大震災の被災経験を踏まえ、道路構造物の被災調査に基づく分析を鋭意進めているが、これまでも研究成果を順次、道路橋、道路土工等道路構造物に関連する基準の改訂に反映してきた。さらに、津波による道路構造物の被災メカニズムを解明しつつ、津波の影響を具体的に考慮した設計基準の必要性を精査するとともに、地震後の道路交通機能確保の観点から、道路ネットワークとして捉えた土工構造物に要求される耐震性能を設定し、技術基準類への反映に取り組んでいる。また、高齢化する道路資産が増大するなか、国内外で橋梁の深刻な損傷や事故の例が多く報告されている。人口減少社会、少子高齢化の進展と厳しい財政状況を踏まえると、既存の道路構造物資産の機能をできるだけ経済的に維持し、新たな整備にあたっては、可能な限り維持管理の負担が少なくなる耐久性及び品質の信頼性に優れた資産を実現する方策の研究に取り組んでいるところである。

4. 道路空間の再構築（自転車通行環境の創出）

我が国では、幹線道路ネットワークの整備の進展に伴い、「増大する自動車交通への対応」から「歩行者、自転車等も含めた多様な道路利用者の共存」へと道路政策の方向を転換していくことが議論されている²⁾。その具体的方策として、限られた道路空間を再配分し有効活用していくことや生活道路において歩行者交通・自転車交通を優先するための施策が求められている。

そのような中、交通事故件数が減少傾向にある一方で、この10年間では自転車関連事故の割合は増加しており、安全で快適な自転車利用環境の創出に向けて、自転車ネットワーク計画の作成や自転車通行空間の設計、利用ルールの徹底が必要となっている。国土交通省と警察庁ではこれらに対応するガイドラインの策定を予定しており、国総研ではネットワーク計画の検討手順、一般部・交差点部の幾何構造等の具体的技術的知見を整理し、ガイドラインの策定を支援している。

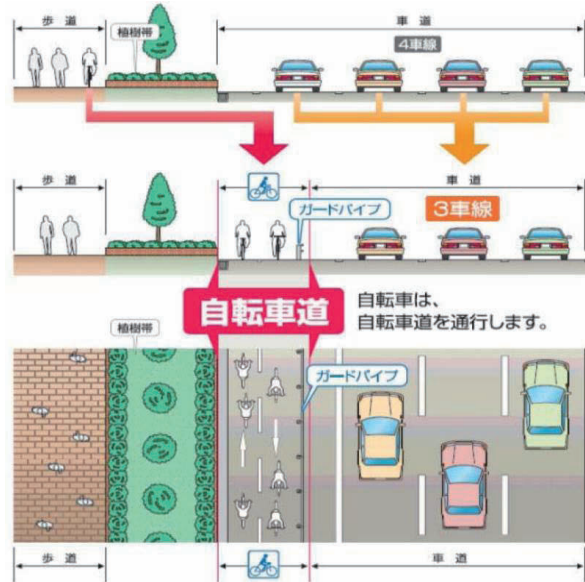


図-3 自転車通行環境に関するモデル（名古屋市）³⁾

【参考文献】

- 1) 国土交通省道路局：「高速道路のあり方有識者委員会中間とりまとめ」、平成23年12月23日
- 2) 国土交通省道路局：「社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会中間とりまとめ（素案）」、平成24年2月7日
- 3) 国土交通省中部地方整備局資料

想定外の地震に対して建築物は大丈夫？



建築研究部長 西山 功 (工学博士)

(キーワード) 想定外地震、建築物、耐震安全性

1. はじめに

建築研究部では、構造、防火、環境・設備の各分野の研究を通じ、科学的・技術的知見に基づいて建築技術基準を支えている。

ここでのテーマは建築物の耐震性であり、建築研究部では、建築耐震技術基準で役割を果たしているが、将来の巨大地震に対して現状のままで良いのか、何らかの改善が必要ではないのか、関心が高いであろう。この点について、解説したい。

2. 想定外の東北地方太平洋沖地震

昨年3月に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では、地震の規模そして津波の破壊力の双方に関して、地震学などの分野から「想定外」という言葉が発せられた。

一般人には人知を超え到底想定できるものではなかったと聞こえたかも知れないが、専門的な知識を持つ技術者には、設計において適用範囲外として考慮していなかったと聞こえたに違いない。今回の地震が人知を超えていたとは考え難いし、一般人に向けたメッセージとして、大災害を前に、軽々に使う言葉ではなかったであろう。

なぜ想定から除外していたのかを検証すべきであって、「想定外」と表現することで検証の芽を摘んだ感が否めないのは残念なことだ。

そうは言え、非常に大きな地震であり、津波であったことは事実であり、今後、このような「想定外」（あえて使わせて頂く）の地震に際し、建築物は本当に大丈夫なのか心配であろう。

3. 最大クラスの地震・津波

中央防災会議の下に設置された「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」の中間とりまとめ提言（平成23年6

月26日）では、「今後、地震・津波の想定を行うにあたっては、これまでの考え方を改め、津波堆積物調査などの科学的知見をベースに、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討していくべきである」とされ、南海トラフの巨大地震の震源域、津波波源域が見直された。現在は、震源断層モデル、津波断層モデルの検討に歩が進められている。

他方、津波を対象とした土木学会や国土交通省の検討¹⁾では、数十年から百数十年に1度の津波をレベル1として人命及び資産をハードで守り、これを遙かに上回り、ハード対応の適用限界を超える津波をレベル2として人命を守るために避難を中心に据えたソフトで対応する方針が示されている。津波避難ビルのように十分な費用でレベル2に耐えるハードを点として築くことは可能であるが、線や面として築くには経済的に難しい点が多く、このような方針が示されたものである。

4. 想定外地震に対して建築物は大丈夫？

東日本大震災では、幸い、建築物の地震動被害はそれ程大きくはなかった²⁾。しかし、近い将来必ずやって来ると言われる南海トラフの巨大地震などに対して建築物は大丈夫なのだろうか。

津波に関しては、前述のとおり、レベル2に対しては避難を基本とするソフト対応の方針が打ち出されたが、地震動による揺れは地震直後にやってくるので、避難のための時間的余裕は少なくハードで対応せざるを得ない。

建築耐震技術基準では、30年前より、稀に発生する地震による地震動をレベル1、ごく稀に発生する地震による地震動をレベル2としており、津波に対して示された今回の方針とレベル分けに

については同じ考え方が採用されている。ただし、建築耐震技術基準ではレベル2に対して人命を守るため建築物が倒壊しない（ハードによる対応）ことを要求しており、津波に対してハードのみの対応がある意味諦めている点と異なっているが、これは地震と津波による被害の現れ方の違いによるものである。

前述の中央防災会議の専門調査会が考える最大クラスの巨大な地震と建築耐震技術基準が考えるごく稀に発生する地震では、前者が特定の地震を考えているのに対し、後者は特定の地震を必ずしも考えてはいない点、また、後者では地震それ自体ではなく地震動に着目している点など異なり、

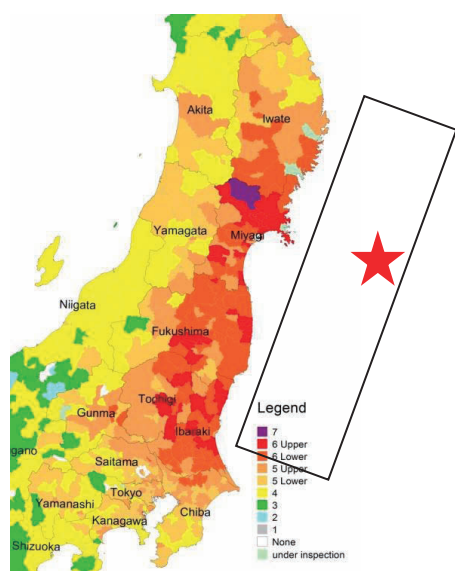


図1 東日本大震災における各地の震度分布

両者を直接比較することはできない。

一方、両者とも、過去の観測記録や被害など科学的・実証的知見をベースにして、最終的には、専門家によるエキスパートジャッジにより決めている点では共通している。

過去の観測記録を統計データとして扱い、それより外挿で再現期間〇〇年としてレベル2の地震や地震動を決めるとの考え方があるが、容易に想定できないとされる最大クラスの地震やそれによる地震動をこのように安易な数式への当てはめで想定できる訳がなく、現時点では種々の知見を総合的に判断できるエキスパートジャッジによるの

が妥当であろう。

図1は、東日本大震災での各地の震度である。建築物への地震動の影響は、震度によっておおむね評価できるが、震度分布は震源（★）までの距離ではなく、この図から読み取れるように、震源域までの最短距離で決まる。

その意味では、地震の規模が大きくなると、震源域の面積が大きくなり、それに応じて被害を受ける面積が広がるので、断層までの距離が短い過去の地震（直下型地震、例えば、1995年兵庫県南部地震のような大災害をもたらした地震）に対して建築物の耐震性能が検証されていれば、規模の大きな地震に対しても有効と考えられる。その意味では、兵庫県南部地震で概ね良しとされた現行の耐震設計法に大きな変更を加える必要はなからうというのが現時点での判断となる。

ただし、地震の規模が大きくなると、震源域でのすべり量も大きくなる。また、震源域の面積が大きいと継続時間が長くなるので、共振などにより応答が増幅する現象に注意を要するであろう。

5. おわりに

想定外の地震に対しても現行の建築耐震技術基準を満たせば概ね良い性能を発揮すると考えられるが、長周期地震動に対する超高層建築物の共振や地震動の継続時間の影響を受けやすい地盤液状化などについては、注意が必要である。これらについては、現在、検討を進めているところである。

その一方で、現行の建築耐震技術基準を満たさない、いわゆる既存不適格建築物が都市にはまだ多数存在していることは、忘れてはならない。

【参考文献】

- 1) 例えば、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、平成23年11月16日
- 2) 国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人建築研究所：平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）調査研究（速報）、平成23年5月

被災地における住宅再建の課題と支援



住宅研究部長 大竹 亮

(キーワード) 東日本大震災、住宅再建、災害公営住宅、地域型復興住宅

1. 東日本大震災の住宅被害

東日本大震災では多数の住宅が被害を受けた。津波による流失を含む全壊戸数は12万戸以上であり、半壊を含めると約37万戸に上る。多くの被災者が避難所等での生活を余儀なくされたが、速やかに応急仮設住宅の建設が開始され、民間賃貸住宅の借上げや公営住宅等の提供も合わせて、合計約14万戸の応急的な住まいが供給された。今回は、プレハブ仮設住宅の他に地元企業による木造仮設住宅等の建設が行われたこと、借上げ仮設住宅が本格的に活用されたこと、県外における仮住まいも多いことなどが、従来の災害時と異なっている。今後、恒久的な住宅再建が急務の課題である。

宮城・岩手両県では、すでに住宅復興に関する基本的な方針・計画を示しており（福島県は本稿執筆時点で策定中）、平成23年10月の「岩手県住宅復興の基本方針」では、16,000～18,000戸、同年12月の「宮城県復興住宅計画」では、72,000戸を供給・整備すべきとしている。

2. 住宅再建に向けての課題

東日本大震災においては、被害の規模と広がり、被災地域の多くが地理的・経済的・社会的諸条件の厳しい状況に置かれていることから、時代背景の違いもあり、住宅再建に関しても、従来の震災復興時とはかなり異なる諸課題に直面している。

- ①安全性の確保：津波に対して安全な立地・構造等の住宅でなければならない。
- ②大量の供給：地形等の制約の中で、必要な用地や生産体制を確保しなければならない。
- ③生活の利便性：持続可能なまちとしての諸機能

が備わっていることが必要である。

- ④高齢者への配慮：高齢化が著しく進んでいる状況下で、生活機能の確保が求められる。
- ⑤環境との共生：元来自然が豊かな地域であり、エネルギー制約にも対応が求められる。
- ⑥地域の歴史文化の継承：住まいは地域の文化であり、地域に刻まれた記憶を守りたい。
- ⑦雇用の確保：多くの就業の場が被災しており、居住地近くに働く場が必要とされる。
- ⑧資金の調達：自力での住宅再建が難しい場合に対し、いかに支援するか。
- ⑨時間の短縮：長期化すると仮住まいが続くし、人口回復に支障が出るおそれがある。

このような課題に対処するためには、まちづくりと連携し、地域経済への寄与やコミュニティの形成を重視した住宅計画・生産手法が求められる。

政府の「東日本大震災からの復興の基本方針」（平成23年8月）においては、被災者の居住の安定確保について、以下の方針を示している。

- ・地域全体のまちづくりを進める中で、職業の継続・確保、高齢者等の生活機能の確保に配慮しつつ、恒久的な住まいを着実に確保できるよう支援する。
- ・自力での住宅再建・取得が困難な被災者については、低廉な家賃の災害公営住宅等の制度の改善・活用等を行い、その供給を促進する。
- ・高齢者を始めとして入居者が、見守りサービスなどを身近で手に入れられ、生活が成り立つよう、コミュニティ機能、高齢者等へのサービス機能等と一体となった住宅等の整備を進める。
- ・災害公営住宅については、津波の危険性が少ない地域にあっては、木造での整備を推進するこ

とし、平地にあっては、津波からの避難機能を果たせるようにする。（以上抜粋、一部略）

住宅再建は、被災地における生活の場の再構築であると同時に、資材の流通や職人の雇用を伴う大きな経済活動でもある。自力再建が困難な高齢者等に対する医療福祉・生活支援等と連携した住宅復興手法や、地域の木材や住宅産業を活用した地域での雇用を図る住宅生産方式が実現できれば、人口減少・少子高齢時代の地域における今後の持続可能な居住スタイルのモデルとなるであろう。

当研究所では、このような観点から、住宅政策や過去の災害復興住宅に関する研究的知見を活かし、住宅再建に対する技術的支援に携わっている。以下、その主な取り組みを紹介する。

3. 災害公営住宅の調査

住宅確保の大きな柱となる災害公営住宅については、被災者の居住の安定確保や地域ごとの要請に的確に対応しつつ、迅速かつ効率的な供給が求められる。東日本大震災復興特別区域法により入居者資格や譲渡処分の特例措置が設けられるなど制度拡充がなされており、岩手県は4,000～5,000戸、宮城県は約12,000戸を計画している。

災害公営住宅の整備を支援するため、都市再生機構（UR）が先行して条件の整った一部の地方公共団体と基本協定を結び作業を進めているほか、平成23年度第三次補正予算による国土交通省住宅局の直轄調査として「災害公営住宅の計画・供給手法に関する検討」が平成23年12月より実施された。本調査では、住宅整備に係る基本コンセプトや標準設計の検討等を行い、その効果を被災地方公共団体に広く提供することとしている。

調査は、地域別検討とテーマ別検討からなり、地域別検討では激甚災害法告示対象市町村のうち希望のあった計33市町村（岩手県9、宮城県16、福島県8）において、全体の供給計画や実際の候補地での基本計画案の検討等を行った。テーマ別検討では、「防災・危機管理」「地域活性化」「環境」「コミュニティ・高齢者」に関して、考慮すべき

事項や具体的な方策等を取りまとめた。

国土技術政策総合研究所では、独立行政法人建築研究所と協力して、地域別検討に対する技術指導を実施しており、3県及び33市町村との間で緊密に意見交換及び現地調査を実施しつつ、市町村の事情や意向に個別に応える形で、木造戸建住宅やRC造中高層集合住宅など地域特性を踏まえた団地の基本計画案を取りまとめた。今後、災害公営住宅整備の早期推進に資することを期待している。

4. 地域型復興住宅の取り組み

今後予想される大量の住宅建設に的確に対応しつつ、被災者の自力住宅再建等を支援し、地域における雇用機会の創出と産業振興に寄与するためには、地域の住宅生産者が協力し、地域材を用いた良質低廉な木造住宅の生産体制を構築することが求められる。このため、官民連携による「地域型復興住宅連絡会議」が平成23年9月に設立された。被災3県の行政（住宅、林野）、設計、施工、資材・木材の各分野の委員で構成されているが、国土技術政策総合研究所は学識経験者として参画し、全体の仕組みづくりを中心に技術指導した。

検討成果は、平成23年12月に「地域型復興住宅設計と生産システムガイドライン」としてまとめられており、長期利用、将来成長、環境対応、廉価、地域適合、需要対応の6つをコンセプトとして、各県のモデル設計例とともに共通仕様例が提案されている。ガイドラインに基づいて、実際に生産供給を担うための大工・工務店、設計事務所、林業者・製材業者等で構成するグループの形成を促し、より実践的な展開を図るため、平成24年2月に同連絡会議は「地域型復興住宅推進協議会」に再編された。今後は、各県の行政施策と連携しながら実務につなげていくことにより、地域にとって望ましい住宅再建がなされることが期待される。

【参考文献】

国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所：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

集約型・低炭素型都市づくりを目指して



都市研究部長 柴田 好之

(キーワード) 集約型都市構造、低炭素都市、持続可能な社会

1. はじめに

本年2月28日に「都市の低炭素化の促進に関する法律案」が閣議決定され、国会に提出された。

この法案は、関係大臣が連携して基本方針を定め、市町村が策定する低炭素まちづくり計画の作成とこれに基づく特別の措置、低炭素建築物の普及促進のための措置等が講じられるものである。

この低炭素まちづくり計画は市街化区域等内の一定のエリアにおいて都市機能の集約化、公共交通機関の利用促進、緑・エネルギーの面的管理・利用促進等に関する施策を総合的に推進し、都市の低炭素化の促進を図るものであるが、法案では「都市機能の集約化」が明確に打ち出されており、今後、集約型・低炭素型の都市づくりに関して様々な施策が展開されるものと見込まれる。

2. 集約型都市づくりに関して

一般的に、人口減少、超高齢化、都市経営コストの効率化などの社会的要請に応えるためには、一定程度人が集まって住み、そこに必要な都市機能と公共サービスを集中させ、良好な住環境や交流空間を効率的に実現する「集約型都市構造」を有するコンパクト・シティを目指すべき、と認識されているが、これまでの関係する動きを整理してみたい。

(1) 「コンパクト・シティ」構想

「コンパクト・シティ」ですぐ思い出されるのは、青森市と富山市の取り組みであるが、脚光を浴びたのは中心市街地活性化に向けた新たな法制度の制定にむけ、国及び地方公共団体において様々な議論が進められているさなかであった。

当時、コンパクト化による公共施設の維持管理

コストや省エネルギーの面でのメリットを掲げる主張が展開されており、中心市街地等への機能集中と外延化の防止が意識の中心にあった。

(2) 中心市街地整備改善活性化法

平成10年に施行されたこの法律は国の関与をできるだけ少なくする中で、中心市街地への都市機能の集積、街路・駐車場の整備、中心市街地と結ぶ公共交通機関のネットワーク整備などの市街地の整備改善を商業活性化とセットで行うことが施策の柱であった。

しかし、実際の土地利用規制にはなかなか至らず、郊外や工場跡地等への大型店の立地競争が止まらないことも要因となって中心市街地の衰退に歯止めがかからない傾向が続いた。

(3) 改正まちづくり3法

平成17年6月の社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会に対する諮問「新しい時代の都市計画はどうあるべきか」を受けた平成18年2月の第一次答申においては「多くの人にとって暮らしやすい都市づくりを行う観点に立って、広域的サービスの担う商業、行政、医療、文化等の諸機能の立地を集約し、自動車に依存しないアクセシビリティを確保するような『集約型都市構造』に転換するための『都市構造改革』が必要」とされ、市街地の「縮退」を意識した施策が求められるようになってきた。

平成18年に成立した改正まちづくり3法（改正都市計画法、大店立地法、中心市街地活性化法）においては、国の計画認定、数値目標の設定と評価など、国の関与を強めるとともに、特に地方都市については郊外への大規模集客施設立地について抑制措置が求められた。

郊外部規制の道具立ても増えていたが、あくまでここでの目的は中心市街地において個別に設定される目標の達成に寄与することであった。

(4) 都市低炭素化促進法案

都市計画・歴史的風土分科会においては、引き続き平成17年の諮問に対する検討が進められ、昨年2月17日に「安全・安心まちづくり小委員会」及び「都市計画制度小委員会」から都市計画・歴史的風土分科会に対し行われた経過報告をもって審議了とされた。

「都市計画制度小委員会」からの報告においては、「都市計画及び関連する諸制度を、土地対策・供給対策としての性格が強かったこれまでの位置づけを替え、都市生活・活動・環境等が持続可能な集約型都市構造化のための性格に転換する」との基本方針が明確に示された。

11月に発表された「持続可能で活力ある国土・地域づくり」推進のための「国土交通省としての基本方針」においては、持続可能な社会の実現に向けた新たな政策展開の方向性として「地域の集約化（「医職住」の近接）」及び「低炭素・循環型システムの構築」が掲げられており、当然のことながら、今度の法案はこの方向性に沿ったものとなっている。

3. 新法以降への期待

今後の都市づくりは、前述の基本方針の「持続可能な社会」実現に向けた都市政策の展開に期待するところ大である。

基本方針の意図として、特定のエリアへの機能集約化のみならず、低密度市街地の縮退など、都市全体の将来を見据えた計画策定を求めているはずであり、これらを併せて進め、「集約型都市構造」が深化していくことにより、都市全体における低炭素化に加え、都市の維持管理コストの低減、中心市街地の活性化、緑の増加による都市景観の向上など、他の都市政策上の目的の実現にも大きな効果をもたらすものとなるはずだからである。

また、地方公共団体が「地域の集約化」と「低

炭素・循環型システムの構築」をどう自らの施策課題として整理し、「低炭素まちづくり計画」を使いこなしていくかについても大いに注目していきたい。

4. 都市研究部の取り組み

都市計画に関しては、地方公共団体への権限移譲が進んでおり、今回の新たな制度の実効性を上げるため、都市研究部としては「集約型都市構造」実現に向けた地方公共団体の取り組みが着実に進展するよう支援を行っていく必要があり、本省都市局が行う技術的助言等に対する様々な知見の提供、あるいは、地方公共団体に対する計画手法や技術的根拠の提示などの役割が重要であると考えている。

すでにこのような意識の下で様々な研究を進めてきており、人口減少等の社会情勢を念頭において、都市構造関連では将来都市構造のアセスメント手法を確立しつつあるほか、土地適性を客観的に評価する手法や市街地の縮退の円滑な進め方に関する課題にも重点を置いて取り組んでいる。

また、民間都市開発事業者等の活動に対する公的支援に寄与するため、街区レベルでのエネルギー対策やヒートアイランド対策、緑の確保に関する研究も進めているところである。

今後、「持続可能な社会」として目指すべき都市政策の方向性についてもさらに研究を深めていく必要があると考えており、各界のご指導をよろしくお願いしたい。

【参考資料】

- 1) 国交省HP、社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会等配布資料
http://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/s202_toshirekishi01.html
- 2) 国交省報道発表資料「『持続可能で活力ある国土・地域づくり』の推進について」（平成23年11月15日）
<http://www.mlit.go.jp/common/000172677.pdf>
- 3) 国交省HP、「低炭素都市づくりガイドライン」
http://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/teitanso.html

多様な津波防災対策の推進



沿岸海洋研究部長 戀塚 貴

(キーワード) 津波、産業、港湾

1. はじめに

昨年3月に発生した東北地方太平洋沖地震を教訓として、各方面で地震・津波対策の検討、計画の見直し等が盛んに行われている。見直しの主眼は国民の生命、身体の安全の確保のためにどうすべきかであるが、今後はさらに進んだ多様な防災対策が求められる。

2. 産業への影響

モノづくりの世界では、部品をグローバルに調達し、いかに低コストで優秀な製品を作るかが企業が生き残れる大きな要素となり、サプライチェーンが発達している。しかし、どこかでその鎖が途切れると、生産システム全体が停止してしまうというリスクも内包しているのは、新潟県中越沖地震などの例で証明されていた。このため、1次調達先の分散を進めるなどリスク回避を進めてきていたが、今回の地震津波で半導体や自動車部品等の生産が止まり、また港湾、道路など物流機能の喪失により流通が止まったため大きな影響が出た。地震津波による直接及び間接的影響による経済活動の低迷が、踊り場から脱出しつつあった日本経済を逆に押し下げ、被災地域の復興や被災者の生活回復ばかりでなく、日本全体に多大な影響を及ぼしている。また、今回の被災状況が世界に発信され、日本産業の災害リスクが注目され、その影響は尾を引きそうである。更に、失われた資産の回復は容易ではなく、資産を守れなければ回復不能といった状況にも陥っている例が少なくない。

東北地方での製造品出荷額はすべて合わせても我が国の1割に満たない中、また半導体、自動車部品等の工場は内陸部に多く、津波の被害からは免れ、復旧が比較的早かった中でこのような状況であ

る。今後確実に発生する東海・東南海・南海地震は、我が国工業生産地域の中核を襲い、また臨海部に生産拠点多いことを考えると発生した場合の影響は計り知れない。現在の我が国のサプライチェーンがリスクを十分吸収軽減できていないと考えられるなか、リスク回避のための生産拠点の海外移設や国外調達先への変更は、我が国のモノづくり基盤の喪失引いては国力の低下に繋がる。災害リスクを低減し国内での生産機能の維持を図る政策を進めることは今後の防災対策の重要な柱の一つとなる。

3. 港湾臨海部での対応

産業の集積著しい港湾臨海部では地震と津波の2つのリスクを抱えている。地震津波リスク回避のためには、地震の起きない地域や津波の影響のない内陸部への移転が考えられるが、国内において地震はどこでも起こる可能性があり、内陸部においては土砂災害など別の災害リスクがあり、また四面海に囲まれた我が国では物資の主なやり取りは船舶の利用が前提であり、海運の便の良い臨海部を避けることは国際競争力維持の観点やグローバルなサプライチェーンが欠かせない中で現実的ではない。臨海部でのリスク回避のための取り組み特に臨海部特有の津波リスク回避にはどのようなものがあるか。

① ハードの対応

人間と違い生産施設等は移動避難ができない。現在の検討では、海岸施設は堤内地において再現期間100年を超えるような低頻度の津波には対応しない方針であり、港湾に多い堤外地においては頻度の高い津波に対しても対策が必要な状況である。

今回の津波が襲う状況などを見ると、やはりその圧倒的な流れによる構造物の破壊とさらにその流れに含まれる船や瓦礫が被害を拡大させている。また、瓦礫の散乱による復旧の遅れも見られた。流速の軽減や方向の制御、瓦礫等の捕捉が影響を軽減するに有効ではないか。例えば、海岸施設や津波で破壊されない倉庫、立体駐車場、臨港道路、フェンスなどの公共施設配置による流れの制御や瓦礫等の流入の遮断ができないか。これらの施設は、平常時にも利用されるものであり、防災対策としての新たな財政上の負担も小さい。施設配置や土地利用についてこのような津波防災を念頭にしたシミュレーションとその結果に基づいた配置計画の策定が求められる。また、特に堤外地においては通常の防波堤による津波の減衰効果を期待することも必要になる。更に、生産施設側においては敷地の嵩上げや浸水予想高までの防護対策等を公的に求めることにより、地震津波に強い生産施設の構築を推し進める検討も必要となろう。

② ソフトの対応

ハードの効率的な運用を図るための情報として、波高計等と連携した津波情報や浸水予想時間、経路等の分析通報システムの整備が必要。

また、臨海部産業に対してだけではなく、港湾はサプライチェーンに必須な海陸輸送の結節点として重要な役割があり、非常時においてもその機能を維持あるいは早期に回復することが求められる。企業においては事業継続計画（BCP）により最低限の企業活動の維持と早期回復のためのミッションがあらかじめ決められているところもあるが、港湾物流に関しても東京湾、大阪湾などにおいて物流機能維持のためのBCPの検討が関係者を集めて盛んに進められている。今回の津波では、東北太平洋側での広域災害であったため日本海側港湾を含めた連携が有効であった。今後は、東海・東南海・南海地震を想定した東海・近畿・中国・四国・九州地方の港湾連携など、より広域での港湾物流BCPの検討・策定が必要となる。

また、港湾施設等の利用可否や陸上輸送機関を

含めた代替物流ルートの情報などを総合的に発信提供することも考えていく必要がある。

4. 国総研の取り組み

国総研沿岸海洋研究部では、沿岸防災研究室を中心に漂流物による施設被災の研究や沿岸住民の避難シミュレーションによる避難計画の研究などを行い、また今回の東北地方太平洋沖地震に対しては港湾・海岸の被災状況の把握や新たな海岸施設の整備方針の検討などを行っており、順次その成果を発信している。しかし、沿岸部での防災研究の重要性が認識されるとともに、その内容も多様化、深化させていくことが必要となる中で、国総研では新年度（平成24年度）から沿岸海洋研究部の体制を刷新し、津波災害研究官、危機管理研究室を加え「沿岸海洋・防災研究部」としてスタートすることが予定されている。

従前の課題とともに先に述べてきたような新たな目標にも幅広く取り組んでいきたい。また、これまで取り組んできた研究の発展形として、海洋短波レーダー技術を活用した津波観測技術や、津波の人的物的被害に隠れた形になっているが海域生物の喪失や環境の劣化などに対応した海域環境の再生に向けての取り組みなど、当部で蓄積されてきた知見、技術等の活用も考えている。

5. おわりに

我が国近代築港の魁であるシビルエンジニア廣井勇は、著書「築港」巻ノ一緒言において安政元年に浦戸（高知港）を襲った津波を例に、技術者は遙か先を見通して慎重に周到に計画を立てなければならないと説いている。四面を海に囲まれ、沿岸部に主要な都市、生産拠点、水産基地があり、また我が国最後のフロンティアである排他的経済水域への取り組みを考えたとき、沿岸部特有の津波、波浪、高潮などの災害を克服し乗り越えていくことが我が国の宿命であり、また世界から求められる使命である。そのためには様々な状況を想定し可能性を信じ、遙か先を見通した慎重周到な準備を進めていくことが必要であり、枠をはめない多様な研究に取り組んでいかなければならない。

東日本大震災からの経済復興と貿易 環境悪化への港湾分野における対応

港湾研究部長 鈴木 武^(博士)



(キーワード) 東日本大震災、貿易動向、国際物流、日本の経済成長

1. 東日本大震災での港湾被害

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る地震動と津波で東北地方太平洋岸の港湾は甚大な被害を受けた。防波堤の倒壊による波浪からの遮蔽機能の低下、船舶の座礁や災害廃棄物等の浮遊・堆積による航路閉塞、岸壁の倒壊・傾斜・沈下による接岸障害、荷役機械の倒壊・損傷(図-1)やエプロンの沈下・平坦性喪失による荷役困難、上屋・倉庫の破壊による保管困難、災害廃棄物による道路の閉塞などによって港湾の機能がほぼ全面的に停止する事態となった。

2. 港湾被害による影響

港湾が被災しその機能を停止したことによって東北地方や北関東の経済活動に大きな影響が出た。

東北地方は畜産が盛んで多くの家畜が飼育されていた。津波によって東北地方の港湾の穀物埠頭とサイロが機能を停止し、隣接する飼料工場が被害を受けたため、飼料の供給が絶たれ、家畜が生存の危機に瀕した。それに応じ、北海道と九州で緊急増産された飼料が、日本海側港湾を經由して東北地方に供給された。

また、東北や関東の港湾に立地する精油所や油槽所が機能を停止したため、石油製品の供給が滞り、交通機関、家庭および事業所の燃料が逼迫した。それに対応して日本各地の精油所で増産が行われ、海路や鉄路を使って東北地方に供給された(図-2)。

その他にも様々な緊急輸送が行われ、海上輸送がそれら輸送に対して効果を発揮したと考えられる。東海・東南海・南海地震や首都直下型地震な

どへの備えが求められている現状においては、こうした経験を踏まえた災害への備えや対応の研究を急ぐ必要がある。

地震津波(H23.3)から1年近くたち生活面がある程度整ってくると必要になるのが、人々の所得を生み出す産業である。

東北地方太平洋岸では港湾に立地する工場が津波



図-1 相馬港アンローダーの倒壊

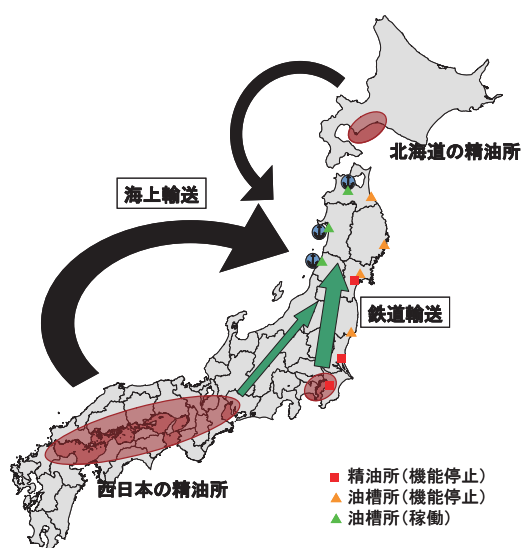


図-2 震災後の石油製品の代替供給

によって広範囲かつ甚大に被害を受けたため、その再生を急ぐ必要がある。工場等が必要とする物流・防災機能を効果的かつ迅速に再構築していかなければならない。そのための数々の課題を迅速に解決していくことが求められている。

3. 日本の貿易環境の悪化

日本の貿易を取り巻く環境はとても厳しい。欧州の国々の財政危機、リーマンショックの後遺症に苦しむ米国経済、それらに影響を受けたアジア諸国の貿易減少、かつて経験したことのない激しい円高、東日本大震災を契機とした原子力発電所の停止とタイの洪水による部品供給不足に電力の使用制限と料金値上げ、エネルギー資源の価格上昇、世界的に高い人件費と企業の公的負担、そしてそれらを受けた事業所の海外移転の増加により、平成23年は日本の輸出が低迷し、一方でエネルギーの輸入が増加するなどし、日本の貿易収支は赤字になった（図-3）。日本企業の国際競争力の低下と事業所の海外移転は、今後も進んでいくことが懸念されている。

事業所の海外移転が進めば、国内の雇用が減少し、税収が減少する。そのため、企業が事業所を日本に持ち続けることができる環境を整備していくことが日本にとって重要な課題になっている。

4. 港湾の国際競争力の強化

日本の港湾は、東アジアの諸港の隆盛と船舶の大型化の進展のなかで大型化対応に遅れをとるなどし、コンテナの基幹航路さえ失いかねない状況にある。

日本の港湾の競争力を高め、それによって国内の経済競争力を高めるとともに消費物資の輸入コストを低減する。また同時にアジアの成長力を国内の経済の活力に結びつけていく。そのために港湾の大型化とそれに応じたサービスの改善を早急に進める必要がある。厳しい財政情勢の中でそれを達成していくためには、可能性のある港湾を厳しく選択し、そこに集中的に投資を行っていく必

要がある。国土交通省は平成22年8月に国際コンテナ戦略港湾を2地域選定するとともに、国際バルク戦略港湾を平成23年5月に選定した。

また日本政府は、関税による不利を克服するなど日本企業の国際競争力を強化していくために、貿易自由化にこれまで以上の力を入れようとしている（図-4）。貿易の自由化が進めば、日本の貿易環境が大きく変化することになる。

貿易自由化の動きなどの貿易環境の変化に迅速かつ的確に対応していくために、関連諸国の経済、国際輸送や取引における障壁、燃料価格、船会社の経営戦略、船舶の諸元・性能、港湾および陸上・海上インフラの整備状況等を把握し、各港湾間の物流量、船舶のサイズと性能、寄港頻度、各港湾の貨物取扱量がどのように変化するかを予測することが必要である。それらを実現できるしっかりした研究を進めていくことが重要といえる。

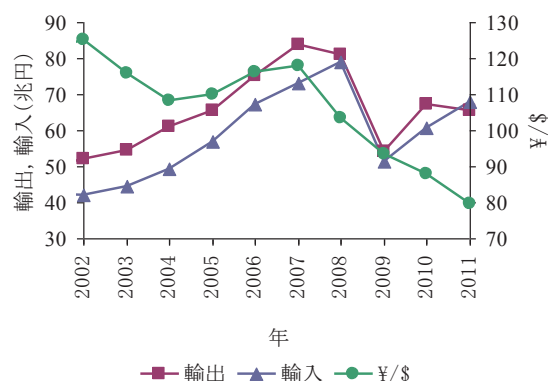


図-3 貿易額と円ドルレート

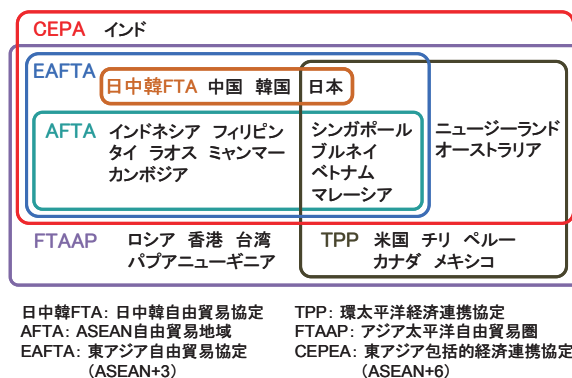


図-4 日本が関係する自由貿易地域

変革期に踏み出す航空市場と空港



空港研究部長 佐藤 清二

(キーワード) LCC、オープンスカイ、政策シミュレーション、地域活性化、ストックマネジメント

1. LCC参入とオープンスカイ

2012年、日系LCC3社がそろって運航を開始し、三つ巴の競争でしのぎを削ることになる。まず、全日空資本参加のピーチ・アビエーションが関空＝札幌／福岡線に3月就航開始したのを皮切りに、関空＝長崎／鹿児島／韓国仁川に順次就航する。日本航空資本参加のジェットスター・ジャパンは、成田空港を当初の拠点に、7月より関空、福岡、札幌、那覇に順次就航する。全日空連結子会社のエアアジア・ジャパンは成田空港を拠点に、8月より札幌、福岡、那覇、10月は仁川、釜山の就航を予定している。これら日系LCC各社は機材追加導入に合わせ路線網の展開を図り、競争が激化していくものと見られる。一方、我が国にすでに定期便を就航している外国のLCCは、韓国、シンガポール、マレーシア、フィリピン、オーストラリアから9社に上っている。

さて、LCC (Low Cost Carrier 格安航空会社) とは、無駄を省き効率を追求したビジネスモデルの航空会社で、こうした経営の下で既存大手航空会社に比べてコストを大幅に圧縮し、お客様に対して基本サービスを破格の料金で提供することに成功している。低コスト・オペレーションの鍵は、機材、社員、施設の高稼働である。会社毎の違いはあるが、機材、社員、施設を遊ばせないために、駐機時間の短縮、過密空港の回避、短距離直行便での運航、施設のスイング化、無料サービスの簡素化、業務の掛け持ちなど様々な工夫が行われる。LCCは、欧米市場や東南アジア市場等において積極的に事業を展開しており、世界の航空輸送市場におけるLCCのシェアはすでに2～3割を占めるに至っていると言われている。

一方、わが国のオープンスカイも雪崩を打つように急進展している。従来はオープンスカイの対象から除外されていた首都圏空港を対象に含めるとともに、第5の自由(以遠権)も対象となった。2012年1月ですでに米国やアジアを中心に計12カ国・地域とオープンスカイを合意しており、引き続き中国、ヨーロッパ主要国等との交渉が予定されている。このようなオープンスカイ急進展の背景には空港制約の緩和がある。成田空港の年間発着枠30万回化合意、羽田空港D滑走路供用で可能となった国際線への発着枠配分により、首都圏空港の国際線の発着容量が拡大したこと、つまり空港制約の緩和がトリガーとなったものである。今後とも、首都圏空港については路線配分やさらなる拡大が課題であるほか、福岡・那覇といった混雑空港への対応も大きな課題である。

2. 航空政策の重点と狙い

このように、航空分野は今大きな変革期にあり、その中でわが国の航空・空港政策の重点は、国際定期便の路線・便数等に関する制限を撤廃するオープンスカイの推進、特殊な運航形態のLCCをはじめとした新規航空企業の参入促進、着陸料の柔軟かつ機動的設定等の戦略的空港経営などを一体として推進することである。そして、狙いとする政策の効果は、国際定期便・国際チャーター便の新規就航・増便を図り、インバウンド観光客の増大等による地域経済の活性化につなげること、LCC等の特殊な運航形態にも対応し効率的な運航と運営に資する空港機能の向上、さらには利用料金負担の低減を図り、低運賃サービスの実現や一旦縮小した航空網の回復・充実等による利用者利便の向上を図ることである。

こうした政策を技術面でサポートするのが空港研究部の役割である。現在ある空港を如何に効果的に使っていくか、現在ある施設を如何に効率的に維持管理していくかという課題に対して、利用者利便の向上と地域経済の活性化に資する空港の使用方法はどのようなものかといった観点からの計画手法や政策シミュレーション手法の開発、性能設計に関する照査方法の確立、安全確保を前提とした戦略的維持管理手法の開発など、空港横断的に使える手法の開発が研究テーマとなる。また、東日本大震災の教訓を活かした今後の震災への備えとして、リスクマネジメント手法の検討も重要である。具体的な研究課題を以下に述べる。

3. 利用者利便の向上と地域活性化に向けて

政策シミュレーション手法の開発や精度向上を進める。まず、現行の航空需要予測モデルについて、一層の予測精度向上のため改善を進める。また、複数空港近接地域における役割分担のあり方や混雑空港における空港容量のマネジメントの政策ニーズが高まっていることから、航空政策による航空輸送市場への影響や効果を評価するための政策シミュレーションモデルの構築を進める。

国内航空輸送における多頻度・小型化の傾向、LCC本格参入等の状況を踏まえ、航空市場の変化に対応した航空ネットワークの拡充、新規路線就航の可能性とそのために必要な施策等について研究を進める。

航空貨物市場の空港選択メカニズムに関与している担い手として、荷主・航空会社間の橋渡しをするフォワーダーが重要な役割を担っている可能性があり、その役割を加味した空港選択メカニズムを考慮しつつ競争力向上方策を検討する。

地域経済に果たす空港の役割を、経済学の理論に基づき正しく評価する手法、地域活性化・観光振興に資する地方空港のあり方など空港の有効な活用法について検討を進める。

空港経営を取り巻く環境は、人口減少、機材の小型化、LCCの進展、空港予算の推移など大きく変化しつつあり、空港経営・運営の効率化に向

けた検討を進める。

4. 安全安心で効率的な施設管理に向けて

空港基本施設に関わる技術基準の高度化に関する研究を行う。まず、施設設計の性能規定化に対応した照査方法の確立を急ぐ。例えば、アスファルト材料を力学的指標及び化学的指標から定量的に性能照査可能とすることにより、ライフサイクルコスト算定精度の向上を図るとともに、長寿寿命化に対応した合理的な設計手法の確立、維持管理の簡素化の実現、戦略的維持管理の高度化を目指す。また、舗装材料の特性を反映した走行安全性に係る路面設計手法を開発するとともにライフサイクルコスト算定手法を確立し、空港基本施設の合理的なストックマネジメント手法を構築する。

空港土木工事積算システムの改良、空港土木工事積算基準改訂原案の検討、空港工事共通仕様書、調査共通仕様書等施工管理基準案の検討等を行う。

空港施設の維持管理の高度化・効率化に取り組む。滑走路等については、航空機の安全性と定時性の確保のため、舗装の状態を的確に点検・把握し、適切に維持管理する必要があるが、通常このような点検は、滑走路等がクローズされる夜間に短時間で実施しなければならない。こうした巡回等点検のための支援ツールの開発や調査・計画・整備・維持管理の各段階を通じた技術情報の共有のためのシステムの構築等、効率的な維持管理手法の検討、確立のための研究を行う。また、予防保全に資する劣化予測に関する研究を行う。

災害時の空港の役割を果たすための備えについての研究を行う。その際、時間軸で変化する空港の役割、空港毎の危険因子・脆弱性、施設の修復性、早期供用方策等に留意する。

空港のリスクマネジメントについての研究を行う。その際、事態想定を踏まえ、結果重大性、発生頻度及び脆弱性という評価軸や対策の総合的な評価に留意する。

【参考文献】

- 1) 長田太：航空行政の現状と展望について、航空政策研究会、2012年1月19日

いざというとき、よく働く ICT



高度情報化研究センター長 上田 敏

(キーワード) 防災・減災、ICT、ITS、情報化施工、無人化施工、CALS/EC

1. はじめに

東日本大震災から1年がたち、その間、被害状況や復旧・復興に関わる調査が各方面で精力的に進められ、被災当時の様子も随分明らかになってきた。

震災・津波では情報通信システムも大打撃を被り、情報の空白が生じた。しかし、その後の各機関からの提言をみても、情報通信システム抜きの防災・減災は考えられない。大災害から生き抜く避難3原則として、片田敏孝（群馬大学教授）は「想定にとらわれるな、最善を尽くせ、率先避難者たれ」という。ここでの情報通信技術（ICT）の役割も大きい。

2. ITS（高度道路交通システム）

東日本大震災の発災初期に役立った事例として、自動車のプローブ（走行履歴）情報に道路管理者の通行止め情報を加えてインターネット上に公開した「通行実績・通行止め情報」は、ITSに関わる国際会議でも大きな関心と呼んだ。広範囲にわたる災害で、情報不足の中、発災直後の初動に役立ったのである。昨年8月から全国展開されたITSスポットサービスによるプローブデータも、みんなが力を合わせることで、いわば「絆リンク」として役立たいものである。

Twitter、Facebookなどのソーシャルメディアのプラットフォームも普段から使い慣れているだけに、「もしもし通話」が切れていても、安否確認、救援活動に役立った。Person Finder（消息情報）も多くの人が利用した。さらに、デジタル地図情報と組み合わせることで、使い易い支援ツールとして威力を発揮した。

道の駅の防災機能の強化も必要である。道の駅

「たけはら（広島県竹原市）」のように設置当初から防災拠点として位置づけられ、自家発電設備や受水槽を単独で有しているところもある。

いざというときは、繋ぐことが威力を発揮する。ITSの世界では、V2I、V2V、V2H、V2Gという表記が盛んに使われている。Vは車で、Iはインフラ、Hは家、Gは電力網の意味である。車と道路インフラ、車と車を情報通信で繋ぐことに加え、電気自動車も絡めて車と家あるいは電力網と繋いで、ITSを道路交通問題だけでなくエネルギー問題にも繋げようとする取組みである。宇宙インフラと繋ぐということでは、準天頂衛星打ち上げをベースとした日本版の測位衛星システムの計画がある。高精度測位サービスが、災害時の情報提供などのITSの幅広いサービスに関わってくる。

これまでのITSの取組みはどちらかというと車利用者中心のところがあったかもしれない。しかし、帰宅困難者の問題を考えると、歩行者や自転車など人自身の交通により近いところでのITSの展開も改めて考えていく必要がある。その際、Suica、PASMO、ICOCAなどの交通ICカードや携帯電話などによる人自身に付随するプローブデータも合わせて、災害時支援などの時間を追った対策検討に活かすことが重要である。

3. 無人化施工（建設ロボット）

日本は世界最高の技術を持つロボット大国である。しかし、福島第一原子力発電所の対応を見て、期待通りに役立っているかということ、意見のある人も多いだろう。

建設現場では、特に災害時には過酷な状況の中で二次被害の可能性も高く、ロボットの操作できる無人化施工技術の導入が進められてきた。当

初（1969年の常願寺川災害での水陸両用ブルドーザへの適用）は有線での遠隔操作であったが、雲仙普賢岳の復旧・復興工事で、無線技術や映像装置を駆使した施工技術として確立された。

ロボット研究はいわゆる「死の谷」に陥りやすい。実展開への筋道が必ずしも明確でない中で、研究開発が孤立するからである。幸い建設分野には仮想ではない実現場がある。このことで、研究開発、機器のメンテナンス体制やオペレータの育成が進み、継続的に活用していることで、いざというときにも役立つのである。

課題がないわけではない。電波利用環境により施工可能範囲が限定されることや電波干渉、作業効率の悪さ、施工精度（出来形）の問題がある。放射線相手となると、より遠距離からの操作も求められるであろう。また、実現場があるとはいえ、民間の経営ベースに乗るほどのマーケットがあるわけではない。継続的な活用ができるよう無人化施工の活用場面に広がりを持たせることなどで、長期的に運用が可能なシステムを構築することも考えなければならない。

4. CALS/EC

復旧・復興には、公共事業が中心的な役割を果たし、またその執行にはスピード感が求められる。CALS/ECは、公共工事の調査、設計から工事、維持管理に至る各プロセスで発生する情報を電子化し、通信ネットワークを利用して情報を共有することで、生産性の向上を図ろうというシステムであり、まさにこのスピード感を高めるよう役立たなければならない。

しかし、データの流通がスピード感を高めるよう流れているかというと、電子入札、電子納品など進んでいる部分がある一方、設計・施工データの一連の流れはスムーズにいかない面がある。建築の世界では、BIM（Building Information Modeling）の導入が進んでいる。BIMはコンピューター上に作成した建築物の3次元モデルに、材料・部材の仕様・性能、コスト情報などの属性データを併せ持たせた建物情報モデルを、建築の設

計、施工から維持管理までのあらゆる工程で活用し、生産性の向上を図ろうというものである。

土木の世界では、たとえばトータルステーションによる出来形管理（土工）やモータグレーダのマシンコントロールに必要な3次元設計データの活用が始まっている。データの電子化は、情報化施工や無人化施工との連携でも重要であるし、またバックアップデータがとりやすくなることでの危機管理もある。災害では、復旧・復興に必要な図面など多くの情報も失われる可能性があり、電子化しバックアップを取ることで、クラウドコンピューティングを活用したBCP（業務継続計画）の一環として繋ぐことにもなる。

さらに、スピード感を大切にするということでは、理想的とするCALS/ECを頭に置きながらも、できるところから実践的に取り組むことも重要である。そうすれば、地方自治体への普及も進み、いざというときのCALS/ECに広がりができるのではないだろうか。

5. おわりに

「避難情報を『正確、迅速、詳細』に提供するだけでは、避難行動に結びつかない…。しかも、避難情報を高度化しすぎると、かえって避難行動を抑制することわかってきた。」という報告がある（「津波災害」河田恵昭、岩波新書）。「情報通信技術＝高度で最先端の技術」というイメージが強くないだろうか。さらに、ICTは使う人の視点ではなく、技術の面から議論されることが多い気がする。情報も通信技術もそれを使うのは人であることを忘れてはならない。そして、人も地域もいろいろなのである。PDCAサイクルを回す中で、世の中のリクワイアメントにしっかりと応えていきたい。

【参考文献】

- 1) 「ICTを活用した耐災施策に関する総合調査団緊急提言」土木学会・電気学会、2011. 7
- 2) 「災害復旧で活躍している無人化施工技術」（独）土木研究所 藤野健一・茂木正晴、建設ロボットフォーラム、2011. 10

自然災害による被害を軽減するために



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、減災、監視・警戒・予測、警戒避難

1. 頻発する自然災害

2011年（平成23年）を振り返ると、1月26日には、霧島山新燃岳が約300年ぶりに本格的な火山活動を開始し、3月11日には、わが国観測史上最大のマグニチュード9.0の巨大地震、東北地方太平洋沖地震と巨大津波が発生し、東北地方から関東地方の太平洋沿岸を中心に、激甚かつ膨大な人的・物的被害と社会経済活動に大きな影響を及ぼした。豪雨災害に眼を転じると、7月の台風6号では、高知県奈半利川流域で連続雨量1,000mm以上を記録し、北川村では深層崩壊による土石流が発生し、国道や発電所施設に被害を与え、同じく7月の新潟・福島豪雨では、連続雨量600mm以上を記録し、両県で250件を超える土砂災害が発生した。さらに、9月の台風12号では、西日本から北日本にかけて、山沿いを中心に広い範囲で記録的な大雨となり、とりわけ紀伊半島では、連続雨量2,000mmを超える豪雨となり、多数の深層崩壊が発生し、17箇所の河道閉塞（天然ダム）を含む約200箇所の土砂災害が発生した。その後の空中・衛星写真判読結果から生産土砂量は約1億 m^3 と推定され、戦後の豪雨災害としては最大規模であったことが判明した。

これまで、日本は国土の約7割が山地・丘陵地であり、地形が急峻、地質が脆弱であるとともに、活動が活発な火山が多く、また、地震の多発国でもある。さらに毎年、梅雨前線や台風の接近・上陸により豪雨が降るという自然災害のリスクが高い国であると説明してきた。そして、そのリスクは、気候変動に伴う短時間での集中豪雨の増加、東北地方太平洋沖地震や霧島山新燃岳の噴火をはじめ、近年相次ぐ大規模地震や活発な火山活動、

さらには少子高齢化や中山間地域の過疎化の進展による地域防災力の低下、財政的制約などの自然・社会条件の変化とともに一層増大の傾向を示しており、まさに、増大する災害リスクを痛感する1年であったと言える。

2. 低頻度・大規模災害への対応

東日本大震災を踏まえ、社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会計画部会において、2011年（平成23年）7月に緊急提言「津波防災まちづくりの考え方」がとりまとめられた。ここでは、構造物による防災対策の対象とする比較的頻度の高い一定程度の津波レベルと発生頻度は極めて低いものの大規模な津波被害をもたらす最大クラスの津波を想定するとし、「大規模な津波災害が発生した場合でも、なんとしても人命を守るという考え方に基づき、ハード・ソフト施策の適切な組み合わせにより、減災（人命を守りつつ、被害をできる限り軽減する）のための対策を実施する。」という考え方が示された。そして、「災害には上限がない」ことを教訓とし、社会資本整備の最も重要な使命は「国民の命と暮らしを守る」ことにあり、津波対策に限らず、大規模地震、台風等による風水害・土砂災害等に対しても、低頻度で大規模な自然災害における減災に向けて、ハード・ソフトの取りうる手段を尽くした総合的な防災対策を実施し、強靱な国土基盤の構築を図ることが重要であるとしている。防災施設の着実な整備はもとより、これまで以上に、災害対応能力の向上と住民の避難を支援するソフト対策の必要性・重要性が高まっていると言える。

3. 危機管理体制の充実に向けて

ソフト対策に対するニーズが一層高まるなか、

危機管理技術研究センターにおいて、被害状況の早期把握、監視・警戒システム等、自然災害による被害の軽減を目的として進めている研究開発等について紹介する。

(1) 広域的・大規模自然災害の監視・警戒

広域のかつ大規模な自然災害の発生に際しては、迅速に被害状況を把握し、的確に初動対応を展開することが重要である。2011 年 9 月台風 12 号において、奈良・和歌山の両県に形成された河道閉塞（天然ダム）の対応では、9 月 4 日に被害状況調査に着手し、9 月 8 日には被害の想定される区域と時期の情報を土砂災害緊急情報として関係市町村等に通知している。極めて短期間に河道閉塞（天然ダム）の形成確認、形状計測そして氾濫シミュレーション計算を実施し、市町村による避難勧告・指示の発令へと結びつけている。災害発生時における初期調査は、ヘリコプターによる調査や航空写真の撮影・判読等が中心であるが、夜間は調査が困難であることや天候に左右されるなどの課題を有している。そこで現在、悪条件下においても被害状況の把握が可能となる調査手法の一つとして、夜間や悪天候時にも観測が可能な合成開口レーダー（SAR）を活用した、大規模崩壊や河道閉塞（天然ダム）、浸水区域、建築物や公共インフラの被害集中区域の調査技術の検討を進めているところである。また、深層崩壊等の発生を早期に把握することを目的に、上述の衛星リモートセンシング技術と X バンド MP レーダーによる高精度の雨量監視、斜面崩壊時に発生する地盤振動を捉える地震計等を組み合わせた「大規模崩壊監視警戒システム（仮称）」の開発を行っている。さらに、局地的な集中豪雨による中小河川等を含む氾濫・浸水の被害軽減に向けて、流域全体、内水・外水を対象としたリアルタイム監視装置の配備、X バンド MP レーダーによる降雨監視、分布型流出モデル等を用いた河川水位の予測等を組み合わせた「水災害監視・予測システム」の検討を進めているところである。

(2) 地震被害の即時推測技術

大規模地震の発生直後に所管施設の点検を行うこととなるが、夜間や被害が広域・甚大な場合には被害状況の把握に長時間を要することが想定される。兵庫県南部地震や新潟県中越地震では、主要施設の被害把握に 10 時間以上を要しており、情報の空白期間が生じている。迅速な初動対応を実現することを目的として、地震発生直後に地震計ネットワーク等で得られる強震記録（震度、加速度、SI 値等）から地震動分布を推定する手法及び地震動分布から河川施設・道路施設等の所管施設の被害状況を推測する手法の開発を行っているところである。

(3) 超過外力と複合的自然災害に備えて

地震、豪雨、火山による自然災害を対象に、これまで十分に考慮されてこなかった想定を超える超過外力と地震と洪水などの複合的な自然災害に対して、生じる被害とその波及構造、災害発生シナリオの構築手法、災害リスクと影響度評価等の検討を行い、超過外力と複合的自然災害に対する危機管理と靱性の高い基幹防災施設の整備・管理のあり方について検討を行うこととしている。

4. 地域防災力の向上

これまで、被害状況の把握等、災害情報の収集・把握の観点からの取り組みを紹介してきた。大規模な自然災害による被害を軽減するためには、これら災害情報の受け手である地域・住民が、情報を的確で効率的な避難行動等に結びつける必要がある。そのためには、防災教育や実践的な防災訓練の実施、防災文化の継承などを通じて、地域・住民の防災力の向上を図る必要があると考える。今後、地域防災力の向上に資する検討について一層の深化を図り、確実な警戒避難体制の構築に取り組んでいきたい。

【参考文献】

- 1) 社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会計画部会 緊急提言「津波防災まちづくりの考え方」（2011 年 7 月）

東日本大震災に対する総合的取組み

～総合性を活かした分野間連携による減災に向けた取組み～

研究総務官 岸田 弘之 (博士(工学))



(キーワード) 大震災、復旧・復興、分野横断

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災発生後、国総研は、その日のうちから職員が被災地に向い、被災状況の調査あるいは現地の啓開作業等への技術支援に取り組んだ。その後、国土交通省本省、関係地方整備局等とも一体となり、復旧・復興計画の策定あるいは必要となる技術基準の改定等の様々な施策立案に対して、現場・検討会等の場で、そのフェーズに応じて技術面からの支援を進めているところである。2012年1月27日現在までにTEC-FORCE等による現地への派遣は、表の通りであり、様々な専門分野に亘り延べ142名（372人日）に上っている。

2. これまで実施した取組み

国総研のこれまでに実施してきた主な活動をフェーズ毎に紹介する。

(1) 発災直後

主として人命救助・復旧活動等に不可欠な各社会資本施設の供用性評価や応急復旧に資する技術指導を行った。道路分野においては、幹線道路の啓開、点検並びに復旧活動を支えるための供用性評価や、緊急点検に関する技術指導を行うとともに、河川・海岸分野においては、被災状況の調査や出水期までの応急復旧に関する技術指導を行った。港湾・空港分野においては、津波並びに各施設の専門家が各重要港湾と仙台空港において被災調査等を行った。下水道分野においては、被災状況の調査とともに、下水処理場の機能停止に伴い、緊急に対応する必要がある下水の溢水に対する公衆衛生の確保に関する技術指導を行った。特にこのための緊急提言の取りまとめ等に関しては下水

処理場等の復旧までの期間の応急復旧方式や簡易処理方法の提案等も含め技術支援を実施した。また建築分野においては様々な被害調査等を行った。さらに砂防分野においては、急傾斜地崩壊危険箇所や土砂災害危険箇所の点検・安全性評価に関する技術指導を行った。

表 TEC-FORCE等による現地派遣実績

専門分野	延べ派遣人数
下水道	23人(64人日)
河川	5人(15人日)
海岸	8人21人日
橋梁	14人(41人日)
ダム	3人(8人日)
道路防災	2人(6人日)
建築構造	38人(99人日)
建築防火	6人(17人日)
空港	3人(16人日)
港湾	15人(44人日)
砂防	17人(25人日)
地震防災	8人(16人日)
合計	142人(372人日)

※発災直後1カ月間の延べ派遣員数84人(252人日)

(2) これまでの主な取組み

こうした緊急的な活動の後、本省関連部局と常時一体となって、機動的に、被災状況の把握・原因分析に努め、これらをもとに現行の技術基準等の妥当性を検証するとともに、各施設等の復旧対策立案に向けた検討を開始した。

代表的な活動として、海岸部において津波による甚大な被害の総合的な検証、海岸位置での詳細な津波規模の特定を行うことによりそれらの結果に基づく津波浸水シミュレーション手法の手引きの作成等について、関係する各分野の研究者が連携し検討を行ったものが挙げられる。この手引きの活用について復興対策立案に役立てて頂けるよう市町村への相談窓口も国総研内に設置した。ま

た復旧・復興の基本となる海岸堤防を対象とした設計津波の水位の設定方法の取りまとめ(農水省との共同、7月11日)にも寄与した。さらに、この基本的な設計津波の水位の設定の考え方に基づき、各分野における構造物の設計法等の検討が進められた。例えば建築分野においては、国総研として建築構造基準委員会を設置し、「建築物の被害等を踏まえた安全性確保対策」等の検討を進め、遡上した津波がビルによりどのようにせき上げされるか等、いわゆる津波避難ビルの構造検討上必要となる外力の検討などを実施した。また、非構造物材の基準の整備、長周期地震動への対応方策の検討等も進めている。

津波被害に加え、今回の地震により数多くの被害を受けたものに液状化による被害がある。震源から遠い、関東地方、東京湾等の埋立地並びに内陸部に広く被害を受けた地域が広がり、一般の住宅等にも大きな被害が発生している。社会資本施設としても、上下水道などライフライン関係での被害が顕著であるほか、河川堤防の沈下、破壊など、様々な構造物においても発生した。各分野の専門家が集まり開催された液状化対策技術検討会議での共通する技術的事項の検討を、調査成果提供面などで支援した。その結果、液状化の判定基準の検証では、従来から用いていたF L法(代表的な液状化判定法)が海溝型地震についても液状化の発生を概ね整合して判定できることなどの成果を得た。今回得られた強震記録を用いて地盤の動的解析手法を検証し、地盤の変形量の推定精度向上、ひいては液状化対策の合理化に資するように検討を進めることにしている。また今後、各分野での見直しの際にこれらの点に留意することが重要と考えられている。

なお、これらの津波対策や液状化対策の検討に際しては、国総研として総合的な研究機関であるメリットを活かし、各分野における対策の考え方、津波などの外力の設定方法について、他分野における検討状況などに関して分野横断的に緊密に情報を交換し、設計の考え方など検討に必要な資料

等を適宜収集しつつ進めることに努めている。

国総研における研究成果等が反映され改訂、ないし改訂が予定されている構造物等の技術基準については、前述した基準等以外にも「道路橋示方書」「下水道施設耐震対策指針」などがある。

また新たな対応をしていくことも必要になっている。福島第一原子力発電所事故に伴い飛散した放射性物質が、東北・関東を中心とする多くの下水処理施設に深刻な影響を与えた。国総研では下水処理プロセスにおける放射性物質の挙動メカニズム解明に向けた調査を行うとともに、放射性物質を含む下水汚泥の安全な取扱いに関する検討を行っている。

個々の研究分野における成果並びに、主な基準類等への成果の反映状況については、次頁以降の東日本大震災に関連するそれぞれの研究動向・成果等の記事を参照願いたい。

3. おわりに

今回の大震災で浮き上がった課題の一つとして、中央防災会議でも指摘されているように、全国的にも、千年単位の最大クラスの巨大な地震・津波を検討すべきであること、例えば、南海トラフの巨大地震モデルの検討会が内閣府に設置され検討が進められるなど、西日本を含む全国的な大災害への備えの見直しが急務とされている。国総研としても、超過外力と複合的自然災害に対する危機管理研究の推進のため、①歴史的事例の分析、②災害発生シナリオの構築手法の見直し、③粘り強いハード対策、④「減災」に向けたハード・ソフト対策の総動員の検討、などの課題の解明に向けて、弛まなく取り組まなければならないと認識し、所内に関係部局からなる勉強会・WGを設置するなど、具体的な取り組みもしているところである。今後とも、国土交通省における技術政策を支える総合的な研究機関として、被災地における復興等を技術的に支援するのはもちろんのこと、全国的な観点からハードからソフトまでの総合的な危機管理対策を支援するように努めて参りたい。

交通政策審議会港湾分科会等への情報提供



沿岸海洋研究部

沿岸防災研究室

室長 根木 貴史

主任研究官
(工博)

熊谷 兼太郎

研究員

渡邊 祐二

(キーワード) 東日本大震災、審議会・検討委員会、港湾の被害、防波堤、防潮堤、胸壁

1. はじめに

国土交通省が設置した審議会や検討委員会における審議に活用するため、東日本大震災での港湾の被害等に関するデータ整理、情報提供等を行った。

2. 「交通政策審議会港湾分科会防災部会」

「交通政策審議会港湾分科会防災部会」では、「港湾被害の概要」や「被災メカニズム」を中心に情報提供するとともに、中間とりまとめ¹⁾ 段階の全般的な精査作業に参画した。

例えば、防潮堤(海岸保全施設等)の被災では、現



写真1 防潮堤の被災状況
(引き波によるもの)

地調査時の写真を提供するとともに被災メカニズムを推定し、引き波時の安定性の問題や越流・戻り流れによる洗掘の影響が大きいことを示した。

防波堤では、ビデオ映像のキャプチャー写真によるプレゼンテーション

を提案し、第一波襲来時の防波堤の機能状況を示すことを可能とした。

「粘り強い構造」については、考え方や検討の方向性を提案した。



写真2 ビデオキャプチャー写真によるプレゼン

3. 「海岸における津波対策検討委員会」

「海岸における津波対策検討委員会」では、胸壁に関する被災情報を整理するとともに、今後の検討課題等として、引き波時の安定性、洗掘・吸出し対策、排水対策の重要性を指摘し、検討委員会報告²⁾ に反映された。

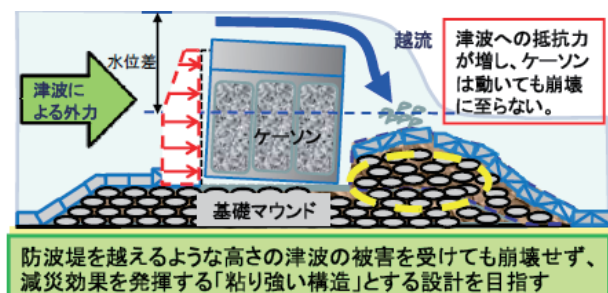


図1 「粘り強い構造」のイメージ

【参考文献】

- 1) 「港湾における総合的な津波対策のあり方(中間とりまとめ)」, 平成23年7月6日, 交通政策審議会港湾分科会防災部会
- 2) 「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」, 平成23年11月16日, 海岸における津波対策検討委員

津波防災地域づくりに係る技術的検討



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、せき上げ、津波浸水想定、津波防護施設

1. 概要

これまでの津波対策は一定頻度の津波レベルを想定して主に海岸堤防等のハードを中心としたものであったが、東北地方太平洋沖地震による津波を受け、国土交通省では津波防災地域づくりについて検討し、法制度として成立した。津波防災地域づくりとは、最大クラスの津波が発生した場合でも人命を守るため、ハード・ソフトの施策を組み合わせた「多重防御」の発想により、津波浸水想定に基づいて、津波防護施設の整備、開発行為及び建築の制限、警戒避難体制の整備等を総合的に推進するものである。その中で、避難先となる建築物等の前面における津波のせき上げの評価手法、浸水のおそれがある区域での開発行為の地盤部分となる盛土・切土の技術上の基準、津波防護施設の技術上の基準について検討した。

2. 津波のせき上げの評価手法

都道府県知事が津波災害警戒区域または津波災害特別警戒区域を指定する際には、基準水位（せき上げを考慮した浸水深）を公示することになっている。市町村長は、この基準水位を活用して、津波災害警戒区域内において一定の基準に適合するものを指定避難施設として指定できる。また、津波災害特別警戒区域内の社会福祉施設、学校及び医療施設等（以下、「特定開発行為」という）の許可要件の一つは、居室の床の高さが基準水位以上であることとされている。

基準水位は、津波浸水想定のため実施する津波浸水シミュレーションで得られる各計算格子の比エネルギーの最大値を採用することとした。その妥当性は、仮想建築物を配置した津波浸水シミュレーション、及び実績の痕跡高を用いた検証により確かめられた。

3. 盛土・切土の技術上の基準

特定開発行為に関わる盛土・切土により生ずるがけが、遡上した津波に対して安全なものとなるよう、技術上の基準を検討した。

- ・擁壁等で被覆されていないがけ面は、津波浸水シミュレーションを用いて津波の流況からがけ面の侵食深さを算出した結果を踏まえ、モルタル吹付けによらず、芝張りにより保護することとした。
- ・がけ面の法尻での洗掘に対しては、想定される最大洗掘深を考慮して、円弧すべりによる安定解析を行い、その結果に基づき保護工の設置または洗掘を前提とした盛土・切土上のセットバックを行うこととした。
- ・がけの上端部では津波の越流により侵食が生じることが考えられることから、河川の低水護岸の天端工の規定を活用し、対策を行うこととした。

4. 津波防護施設の技術上の基準

津波防護施設は、最大クラスの津波に対して人命を守ることを目的とするものであり、内陸部において後背市街地への津波による浸水を防止する機能を有する、盛土構造物・護岸、胸壁、閘門とされている。技術上の基準では、津波防護施設の目標達成性能及び安全性能を定めた上で、それらの照査において考慮すべき条件と方法を整理した。

【参考文献】

津波防災地域づくりに係る技術検討会資料、
http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tsunamibousaitiiki/index.html

津波による海岸堤防の被災の分析

— 粘り強くする方向性を見いだすための被災分析 —



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 (博士(農学)) 渡邊 国広

(キーワード) 津波、海岸保全施設、被災

1. 概要

東日本大震災で多くの海岸保全施設が被災したことを受けて、「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ような構造物の技術開発を進め、整備していく」とする方針が中央防災会議等から示された¹⁾。そこで海岸研究室では、青森県から千葉県にかけての海岸を施設構造によって約1,400区間に細分し、被災状況、構造諸元（裏法勾配、裏法尻被覆の有無等）と津波外力の関係を分析して施設の被災メカニズムを推察したうえで、津波に対して施設を粘り強くするための構造について検討した。ここでは一例として、被災データから得られた三面張りの海岸堤防の裏法尻洗掘対策の方向性について紹介する。

2. 津波の越流水深と被災状況の関係

収集した被災データのうち三面張りの海岸堤防118区間について、津波の越流水深と被災延長率（施設延長に対する被災延長の割合）の関係を整理したところ、約3mの越流で全壊の被災延長率が100%となった例がある一方で、10mを越える越流水深でも被災延長率が0%の例もあり、同じ津波外力でも区間によって被災状況が大きく異なっていた（図1下段）。これは現場条件や施設構造の多様さなどが原因と考えられ、ある海岸で効果のあった構造が、他の海岸でも必ず有効とは限らないことを意味する。なるべく多くの事例を収集してデータのばらつきを認識したうえで、活用目的に応じてデータの扱い方を慎重に検討する必要がある。被災状況の違いを科学的に議論する場合には、各海岸の延長の違い等も考慮された平均値（図1上

段）が重要であるが、何としても人命を守るという観点からは、図1下段に示す包絡線より厳しく構造物の安全性を評価する必要がある。

3. 裏法尻被覆の有無による被災状況の違い

裏法尻被覆の有無と全壊延長率の関係について、2m未満、2～4m等の越流水深別に各区間のデータを集計した結果、越流水深2～6mの範囲では裏法尻が被覆されていた方が被災延長率は低かった（図1上段）。越流水深6m以上で差が見られない点については今後、実験等で原因を明らかにしていくことが必要である。

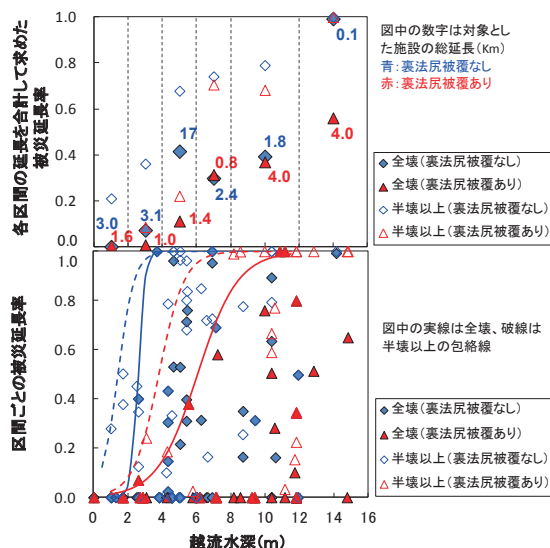


図1 裏法尻被覆の有無による三面張り海岸堤防の被災状況の違い

【参考文献】

1) 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 報告書

<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/houkoku.pdf>

東日本大震災における道路管理者の 対応調査～災害対応事例から得られた教訓～

危機管理技術研究センター 地震防災研究室

研究官 山影 修司

主任研究官

長屋 和宏

主任研究官

間瀬 利明

室長

金子 正洋



(キーワード) 東日本大震災、道路管理者、支援活動

1. はじめに

東日本大震災では、人命救助や物資輸送のため、道路の被災状況の把握、地震および津波により被災した道路の啓開および復旧を迅速に行うことが、道路管理者に要求された。また、これらの活動を支援するため、全国各地の地方整備局の職員が被災地に派遣された。

今後、道路管理者が大規模地震への対応を迅速に行うためには、本災害における具体的な対応状況と得られた課題や教訓を取りまとめ、残していくことが重要である。そこで、これらの対応にあたった職員約100名を対象にそれぞれ2時間程度のヒアリング調査を行った。

2. 東日本大震災における道路管理者の対応調査

道路管理者の対応調査では、本災害で大きな被災を受けた東北地方および関東地方の直轄道路を管理するそれぞれの整備局の道路管理者を対象に調査を行った。また、直轄道路以外を管理する各県(岩手、宮城、福島、茨城、千葉)および政令市(仙台)にも同様に調査を行った。

調査にあたっては、地震発生からの時間的なフェーズを下記の様に分類してヒアリングを行うとともに、道路管理者の対応を「被災および通行(啓開)状況に関する伝達・共有」、「道路啓開作業に伴うがれきの撤去」、「道路の復旧」といった内容ごとに整理してとりまとめた。

①災害体制の確立と地震情報の収集(発災直後)：

災害対策本部(支部)の設置とその運営(電源や通信手段の確保、職員の交代など)、地震の震度分布および津波などの基本的な情報収集

②緊急点検(発災直後～1・2日後)：地震後の緊急点検の実態と被災情報の伝達、共有

③道路啓開、緊急対応(発災1日後から1週間程度)：緊急車両が通行できるようにするための道路啓開(津波によるがれきの移動など)の緊急措置、通行規制、迂回路対応

④応急復旧(発災1週間後から半年程度)：一般車両の通行を条件(車線規制、車両重量など)付きながらも可能とした復旧内容

⑤本復旧、復興(応急復旧以後)：本格的な復旧の計画、実施状況や復興の現状

そのほか、道路管理者間や警察、自衛隊との連携と調整、情報の提供などについても調査した。

その結果、情報伝達や啓開活動などに必要な資機材の確保などが困難となる事象が発生しており、被害が比較的少なかった内陸および日本海側の事務所などからの支援により対応された事例が明らかとなった。

3. 災害支援対応の調査

東日本大震災では広域にわたって甚大な被害が生じたため、上記の各種作業では当該地域の道路管理者のみでは適切な対応をすることが困難であった。このため全国の地方整備局の職員が、県や市町村などへ情報収集活動を行う情報連絡員(リエゾン)および緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)として派遣された。

これらの職員の活動状況(自治体が管理する道路を含めた被災状況の確認など)についてのヒアリングを行い、派遣先や派遣期間などに応じた活動状況の特徴や問題点をとりまとめた。

この結果、発災直後には収集した情報の伝達が困難となる状況やそれぞれ派遣者間での連携(隣接市町に派遣されたリエゾンの間、リエゾンとTEC-FORCEの間など)の必要性が明らかとなった。

また、リエゾン、TEC-FORCEの活動を後方から支援するロジスティクス担当(派遣者の活動管理、移動・宿泊などの調整、活動物品の調達など)の重要性が浮き彫りとなった。

4. おわりに

ヒアリング調査では、できるだけ道路管理者から対応を自由に話していただき、その話題から質問し、幅広い内容を調査することを心がけた。

今後これらの調査結果を、情報伝達や道路復旧といった道路管理者の役割とその行動を踏まえて整理し、道路管理者が地震後に迅速な対応を行えるようにするための参考資料としてとりまとめる予定である。

最後に、今回ヒアリング調査に対応していただいたみなさまには、多忙な中、ご協力を賜りました。深く謝意を表します。

液状化に関する強震記録の分析

－液状化対策技術検討会議に資する検討－



危機管理技術研究センター 地震災害研究官 (工博) 運上 茂樹
地震防災研究室
室長 金子 正洋 主任研究官 (博(工)) 片岡 正次郎 研究官 松岡 一成

(キーワード) 東日本大震災、液状化判定法、FL法、強震記録、最大加速度分布

1. 液状化対策技術検討会議

東日本大震災では広い範囲にわたって液状化現象が発生し、住宅・宅地、社会基盤施設等に大きな被害が生じた。国土交通省では「液状化対策技術検討会議」を平成23年5月に設置し、液状化による被害実態等の把握、液状化判定手法の検証等の各社会基盤施設等に共通する技術的事項について検討を進めた¹⁾。国総研では、本会議の検討に資するため、土木研究所とも協力の上、東北地方太平洋沖地震の強震記録を分析し、代表的な液状化判定法であるFL法の妥当性等を検討した²⁾。

2. 最大加速度分布の推計とFL法の妥当性検討

東日本大震災では継続時間の長い特徴的な地震動が多数観測され、このような特性が液状化の発生に影響する可能性があることから、強震記録と被害調査結果をもとにFL法の妥当性を検討した。

FL法は、液状化抵抗を表す「動的せん断強度比 R 」と地震外力を表す「地震時せん断応力比 L 」の比「液状化抵抗率 FL 」を指標とし($FL=R/L$)、 FL が1.0以下の土層は液状化すると判定する方法である。地震時せん断応力比 L は、地表面における地震動の最大加速度から計算されるため、東北地方太平洋沖地震の地震動の最大加速度分布を推計した(図1)。

この最大加速度分布を用いた関東地方の112箇所を対象とする FL の計算結果から、 $FL>1.0$ となる地点では液状化が発生しておらず、 FL 法による液状化判定に液状化発生の見逃しが見られないこと等が確認された²⁾。

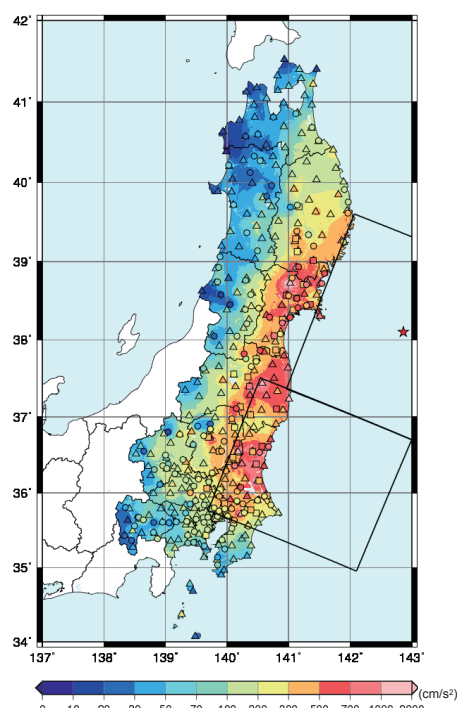


図1 推計した最大加速度分布

3. 今後に向けて

今回得られた強震記録を用いて地盤の動的解析手法を検証し、地盤の変形量の推定精度向上、ひいては液状化対策の合理化に資するよう検討を進めている。

【参考・関連するウェブサイトのURL】

- 1) 国土交通省報道発表資料：「液状化対策技術検討会議」の設置について，2011.5.12
- 2) 国土交通省報道発表資料：「液状化対策技術検討会議」の検討成果について，2011.8.31
(http://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08_hh_000154.htmlより入手可能)

下水道施設における 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 研究員 松橋 学

(キーワード) 東日本大震災、下水道施設、液状化、津波

1.

安全・安心な社会の実現

1. 東日本大震災の下水道被害概要

東日本大震災は、東北地方から関東地方にかけての多くの下水道施設に大きな被害を与えた。特に太平洋沿岸部の処理場・ポンプ場は、津波による壊滅的被害を受け、関東地方の東京湾沿岸部及び利根川下流部では、地域全体の液状化により、下水道管路施設の流下機能障害が生じた。(図1)



図1 下水道施設の被害状況

2. 下水道施設の被害要因調査

国土技術政策総合研究所では、東日本大震災で生じた下水処理場及び下水道管路施設の被害の要因を明らかにするために、被災した自治体に対しアンケート調査(有効回答率69%)を実施した。下水処理場内の個々の施設(23施設に細分化)と管きよを対象とした被災要因別被害割合を図2に示す。

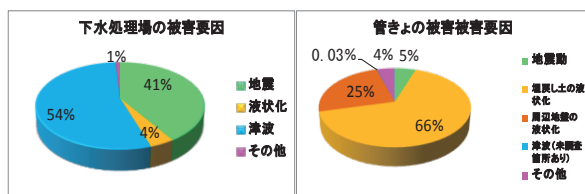


図2 下水道施設被害要因

下水処理場では、津波によるものが54%、次いで地震動によるものが41%、液状化4%であった。管きよでは、液状化によるものが約90%を占めており、その中でも、新潟中越地震以降問題となっ

た管きよの埋戻し土の液状化が66%と最も多い結果となった。また周辺地盤の液状化についても過去とは異なり、25%もの被害があった。

3. 東日本大震災での下水道施設の課題

沿岸部の都市における下水処理場は、自然流下方式の採用及び公共用水域への放流の必要性から、必然的に海域に比較的近い場所に処理場が建設される。このため、今般の津波では、強力な波力による建築構造物の損傷及び電気・機械設備の浸水による故障の被害が多くみられた。しかし、現況の耐震対策指針類には、津波対策に関する記述がないことから、今後早急に、被害の実態を踏まえ、耐津波対策を考慮した下水道施設設計の考え方を取りまとめ公表する予定である。また下水道管路施設は、耐震未対策の施設が多く被災する中、周辺地盤の液状化で取付け管等から土砂が流入し、本管の被害が軽微な状況にもかかわらず土砂による閉塞や流下機能障害が発生した。このことから、埋戻し部の被害では、従来の液状化対策を進め、周辺地盤の液状化被害が発生した施設では、従来対象となっていない取付け管等についても液状化対策の対象とするような耐震対策指針の拡充を進めていく予定である。

4. 成果の活用

耐津波対策を考慮した下水道施設設計の考え方や液状化対策の拡充の考え方は、下水道地震・津波対策技術検討委員会で公表し、その後下水道施設の耐震対策指針の改訂委員会等の検討を経て耐震対策指針へ反映される予定である。

【参考文献】

第5回下水道地震・津波対策技術検討委員会資料

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

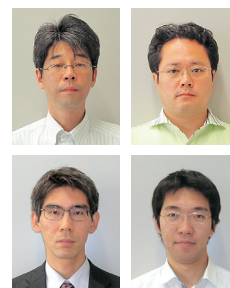
室長 深井 敦夫

主任研究官 井上 波彦

主任研究官
(博士(工学))

岩田 善裕

研究官 原口 統



(キーワード) 建築、技術基準

1. 経緯

建築基準法は、建築物に係る安全確保のため、最低限の基準を定めており、構造、防火等建築関連の分野全般について多数の技術基準が定められている。また、建築基準法以外にも、昨年制定された「津波防災地域づくり法」のように、建築関連の技術基準が定められている法制度がある。

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、発生する災害の動向等に応じ、適宜見直していく必要がある。このため、関連の調査研究を進めるしくみとして、「建築基準整備促進事業」が国土交通省補助事業として進められてきたが、これらの成果を踏まえた基準化を進める体制として、平成23年度から国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）において、外部識者等を含む体制を整備することとした。

2. 建築構造基準委員会

上記のような観点から、国総研に「建築構造基準委員会（委員長 久保哲夫 東京大学教授）」を設置し、建築研究部で作成した技術基準原案について外部専門家の意見を反映させる体制とした。

建築構造分野においては、昨年3月11日に東日本大震災が発生したことから、被害を踏まえた早急な対応が求められたため、4月12日に同委員会を設置し、4月21日及び22日に同委員会による被災地の現地調査を行った。これを踏まえ、6月8日に第1回委員会を開催し、被害調査速報の確認、当面の課題について審議した。さらに8月に第2回委員会を開催し、精力的に検討を進め、10月の第3回委員会において「東日本大震災を踏まえた津波避難ビ

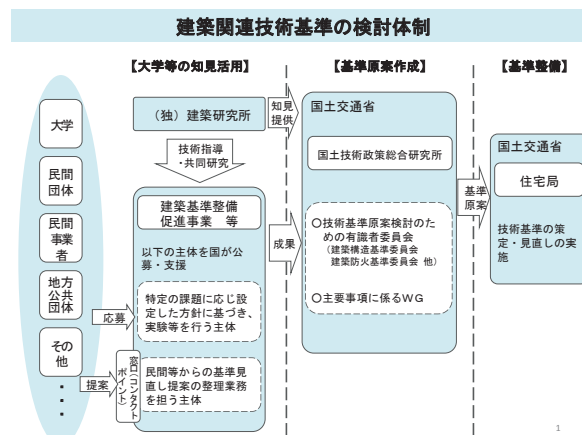
ル等に関する構造上の要件に係る暫定指針」について原案を提示し、了承された。その後、住宅局において、技術的助言（平成23年11月17日付け国住指第2570号）として発出され、また、この内容が津波防災地域づくり法に基づく技術基準にも反映されている。

また、委員会では、このほか大規模空間等において天井脱落に関する被害が多くみられたことから、関連する技術基準についても検討しているところである。

3. 今後の予定

平成23年度は震災被害を踏まえた対応を中心に基準の見直し体制を運営してきたが、今後、これら以外についても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。

また、平成24年2月に、国土技術政策総合研究所において、木造3階建て学校の実大火災実験を実施し、今後、これを踏まえた防火関連の技術基準の見直しを検討していくため、防火・避難分野に係る委員会を設置運営していくこととしている。



東日本大震災における 下水道の災害対応



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 研究員 松橋 学

(キーワード) 東日本大震災、下水道、下水処理場、下水道地震・津波対策技術検討委員会

1. 東日本大震災における下水道施設被害

東北から関東地方の沿岸にある処理場等では、津波による甚大な被害が生じた他、各地で下水処理場120箇所及びポンプ場119箇所に機能損傷や機能停止などの被害があった。また管路施設は主に液状化を原因として132市町村642kmの管きょが被災し、1カ月程度の使用制限など、継続的な下水道サービスの提供に支障が生じた。

2. 下水道の災害対応

東日本大震災では、災害時に自治体間で支援を行うための支援ルールの被害想定範囲を越えていたため、国土交通省が調整に乗り出した。

未処理放流対策、市街地での溢水対策を最優先課題とし、対応策の指導、関係機関への連絡調整を行うため東北地方整備局に下水道災害復旧本部を設置した。国総研からは復旧本部立ち上げのため震災の翌日にTEC-FORCEと

して現地入りし、その後も一カ月にわたり延べ14名の人員を派遣し技術的指導等を行った。

3. 下水道地震・津波対策技術検討委員会

東日本大震災で被災した下水道施設の、適切な応急復旧及び再度災害を防止する本復旧を行うため、(社)日本下水道協会と国土交通省で、学識者等からなる「下水道地震・津波対策技術検討委員会」を震災発生の1か月後の4月12日に設置した。緊急対応、応急復旧、本復旧の技術的課題に対し、技術的提言や復旧のあり方などを順次取りまとめ公表した。国総研は委員会事務局として被災の要因分析や復旧方策等の技術的検討を行った。被災地では、これら提言に基づき、本復旧が進められている。

【参考文献】

「下水道関係被害及び応急復旧状況と取り組み状況」国土交通省下水道部報道発表資料



仙台市南蒲生浄化センターの被災状況



下水道災害復旧本部(東北地方整備局)

放射性物質の下水処理施設 における挙動と対策

下水道研究部

下水処理研究室 研究官(博士) 對馬 育夫 研究官 藤井 都弥子

主任研究官 小川 文章 室長 小越 眞佐司

(キーワード) 東日本大震災、放射性物質、下水処理場



福島第一原子力発電所事故に伴い飛散した放射性物質が東北・関東を中心とする多くの下水処理施設にも深刻な影響を与えている。地表に降下した放射性物質が下水道を介して下水処理施設へ流入するため、下水汚泥等から濃縮された放射性物質が検出されている。通常、下水汚泥は約8割がセメント化等に有効利用され、残りが埋立処分されるが、放射性物質を含むこれらの下水汚泥は有効利用も埋立処分も行うことができず、12都県において約100,000tの下水汚泥が保管されている(2012年3月時点)。

国総研では、下水処理プロセスにおける放射性物質の挙動調査を行うとともに、放射性物質を含む下水汚泥の安全な取扱に関する検討を行った。その結果、流入下水中に含まれる放射性

物質は雨天時に高濃度になることが確認された。また、下水処理場内に流入した放射性物質は主にエアレーションタンクにおいて保持されていること、汚泥濃縮過程で、9割以上の放射性物質が濃縮汚泥に移行することを明らかにした。また、下水汚泥の安全な取扱に関しては「下水道における放射性物質対策に関する検討会」(国交省)において、保管や減容化に関する技術的な対策手法を提示した。

今後、提示した手法を基に、保管汚泥の再利用・処分を現実に進めることが期待される。

【参考文献】

下水道における放射性物質対策に関する検討会 中間とりまとめ(2011年11月)

<<http://www.mlit.go.jp/common/000183742.pdf>>

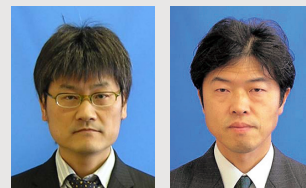


下水処理施設における放射性物質を含む下水汚泥の保管状況

東北地方太平洋沖地震津波による河川堤防の被害調査報告

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

(キーワード) 津波遡上、堤防侵食、越水



1. はじめに

今次津波の被害を受けて「河川への津波遡上対策に関する緊急提言」が取りまとめられ（河川津波対策検討会、平成23年8月）、河川管理における津波外力の扱い、施設計画における堤防高の考え方等が整理された。平成23年10月末には「津波防災地域づくりに関する法律案」が閣議決定され、津波浸水想定に基づいて地域を津波から防御するための計画が策定されることとなった。こうした背景を踏まえ、海岸堤防と一連の堤防システムとして、河川堤防も所定の機能を果たすことが求められるが、それを具体化する上で、河川堤防はその構造から越水に対して極めて脆弱であることを考慮する必要がある。例えば、施設計画上の津波をやや超える規模の津波が作用した場合には河川堤防区間でも一時的な越水の発生が予想され、それに対する挙動を知ることが重要である。この点を踏まえて、地震直後に実施した北上川や阿武隈川等の被害状況調査の結果を振り返り、津波による河川堤防被害の特徴を再整理した。

2. 津波による河川堤防の被害の特徴

現地調査結果に加え、東北地方整備局や国土地理院による津波遡上の痕跡、航空写真、映像などの各種データを用いて、津波遡上時の水位や流れの向きを整理するとともに、それらの情報を関連付けて、堤防等の被災の形態や程度について、以下の通り整理した。

①破堤に次いで被災の程度が大きい被災形態は越水による堤内側のり面の侵食であり、河道

内の津波遡上に伴う流れによる川側のり面の侵食では、概して堤防断面を大きく減じるような被災には至っていなかった。

②約1mを超えると推定される越水を受けながら破堤に至らなかった理由の一つは、のり尻およびり面の侵食を抑制するウォータークッションの効果であったと推定された。

③津波遡上時に生じるのり面前面の流れは高流速であってもその継続時間が短いため、のり面侵食は植生によって抑制される場合がある。

以上より、河道内を遡上・流下する津波の流れによる堤体の侵食は越流によるものに比べて概して小さく、越流に対して脆弱であることを改めて確認する結果となった。また、津波の遡上方向に沿うようにして配置された堤防では、越水深のみでなく、ウォータークッションの効果の大きさに係わる堤内外の水位差とその継続時間を考慮することが重要であると考えられた。

3. おわりに

現地調査によって得られた結果は、これまでに活用できた情報を組み合わせて推定したものである。この推定結果の確度を高め、構造形式等の違いによる越水時の河川堤防の応答を把握するため、地震前後の航空測量データ等を用いて河川堤防の変形実態をより詳細に把握する予定である。

【参考文献】

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震土木施設災害調査速報，国総研資料第645号，pp. 242-341，平成23年7月。

設計津波の水位の設定方法及び 津波浸水シミュレーションの手引き



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 (博士(農学)) 渡邊 国広
(キーワード) 設計津波、海岸堤防、津波浸水シミュレーション

1. 概要

中央防災会議の「東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震・津波対策に関する専門調査会」の中間とりまとめ（2011年6月26日）では、比較的頻度の高い一定程度の津波高に対しては海岸保全施設を引き続き整備する一方、最大クラスの津波を想定して、ハード・ソフトのとりうる手段を尽くした総合的な対策を実施することとされた。前者に関しては、海岸省庁が海岸堤防等の設計津波の水位の設定方法を定めた。後者に関しては、当室が国土交通省水管理・国土保全局海岸室とともに、「平成23年東北地方太平洋沖地震による津波対策のための津波浸水シミュレーションの手引き」を作成した。いずれも、2011年7月8日に各都道府県に対し通知された。

2. 設計津波の水位の設定方法

海岸堤防等の海岸保全施設の整備に必要な設計津波は、地域海岸（沿岸域を湾の形状や山付け等の自然条件等から勘案して、一連のまとまりのある海岸線に分割したもの）ごとに設定することを基本とする。

設計津波の水位は、以下のような手順で設定することとされた。

- ・過去に発生した津波の実績高さを整理する。
- ・実績の津波高さについて十分なデータが得られない場合には、シミュレーションにより津波高さを算定する。
- ・横軸に津波の発生年、縦軸に海岸線における津波高さの値をプロットしたグラフを作成し、数十年から百数十年に一度程度の頻度で到達す

ると想定される津波の集合を、設計津波の水位設定のための対象津波群として選定する。

- ・対象津波群の津波について、地域海岸の堤防位置における津波の侵入防止を条件としたシミュレーションを行う等により地域海岸内の津波水位分布を算出し、設計津波の水位を設定する。

3. 津波浸水シミュレーションの手引き

本手引きは、被災地域の復旧・復興計画の策定等を支援するため、迅速かつ適切な津波浸水シミュレーションを実施するための標準的な方法等を示している。

主な記載事項は以下の通りである。

- ・対象地震の断層モデルは、津波から見た最適断層モデル（広域における妥当性を検証されたモデル）を、各地域海岸の痕跡値に適合するように修正したものを設定することを基本とする。
- ・地形データは、東北地方太平洋沖地震の後にレーザプロファイラ等により取得された精度の高いデータから作成することを基本とする。
- ・予測シミュレーションでは、地震動や津波による構造物の被災を考慮することを基本とする。
- ・陸上での津波の遡上状況がわかるように、シミュレーションの結果として、最大浸水深等の平面分布や、代表断面における最高水位の岸沖方向分布などを出力するものとする。

【参考文献】

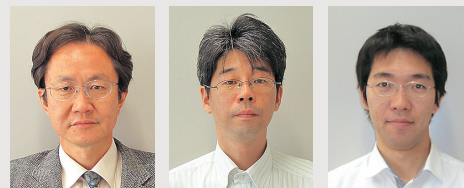
平成23 年東北地方太平洋沖地震による津波の対策のための津波浸水シミュレーションの手引きについて、<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya110711.pdf>

津波避難ビルの構造上の要件に関する技術的検討について

建築研究部 建築新技術研究官 向井 昭義

基準認証システム研究室 室長 深井 敦夫 研究官 原口 統

(キーワード) 津波避難ビル



1. 検討の経緯

平成23年3月に発生した東日本大震災では、津波により多くの建築物が滅失・損壊し、多くの尊い命が犠牲になったところであり、特に津波襲来時の一時避難先となる津波避難ビル等の建築物においては、津波に対する構造耐力上の安全性確保の重要性があらためて認識された。

これを受け、国土交通省住宅局及び国土技術政策総合研究所では、津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等について、現地調査を踏まえた早急な検討を行い、国土技術政策総合研究所に設置された「建築構造基準委員会」の審議を経て、既存の津波避難ビルの設計法¹⁾の合理化に関する知見がとりまとめられた。これにより、従来の津波荷重設定では、浸水深の一律3倍の静水圧が規定されていたところを、立地状況等を勘案して浸水深の2倍又は1.5倍の静水圧にまで緩和できるようになり、また、浮力による転倒に関する検討、洗掘への設計上の配慮、漂流物の衝突への設計上の配慮等についても明確化がなされた。本検討結果は、住宅局発出の技術的助言(「津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について(平成23年11月17日付国住指第2570号²⁾」)

及び津波防災地域づくりに関する法律に基づく告示「津波浸水想定を設定する際に想定した津波に対し安全な構造方法等を定める件(平成23年国土交通省告示第1318号)」として、基準化に至っている。

2. 今後の予定

津波避難ビルの設計法等の解説及び当該設計法等に基づいた津波避難ビル等の設計例が掲載された「津波避難ビル等の構造上の要件の解説」を作成し、平成24年2月より全国7ヶ所で講習会を開催している。今回の検討結果が今後の津波防災地域づくりの進展に寄与することを祈る。

【参考文献】

- 1) 内閣府 HP 防災情報ページ：津波避難ビル等に係るガイドライン，2005. 06，
http://www.bousai.go.jp/oshirase/h17/tsunami_hinan.html
- 2) 国土交通省 HP 報道発表資料：津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について，2011. 11，
http://www.mlit.go.jp/report/press/house05_hh_000274.html

東日本大震災による 港湾の被害に関する 災害調査



沿岸海洋研究部 沿岸防災研究室

室長 根木 貴史 主任研究官 (工博) 熊谷 兼太郎 研究員 渡邊 祐二

港湾研究部 港湾施設研究室

室長 (工博) 長尾 毅 研究官 福永 勇介

港湾施工システム課 課長 菅野 甚活

(キーワード) 東日本大震災、災害調査、港湾の施設、海岸保全施設、津波痕跡、地震動、常時微動

1. 港湾における施設被害関連の現地調査

沿岸海洋研究部及び港湾研究部では、東日本大震災後、次のような現地被害調査を計12回にわたって実施して来た。

- 1) TEC-FORCEとして津波痕跡及び施設被害を調査/(独)港湾空港技術研究所と共同/3～4月
- 2) 海岸保全施設の被害状況を調査/5～9月
- 3) 港湾の施設の被害状況及び常時微動について調査・観測/6～11月

2. TEC-FORCEとしての活動

3月15日～3月30日にかけて、両研究部より延べ8名の職員を派遣し、津波痕跡及び港湾の施設被害の状況調査¹⁾を行った。

3. 海岸保全施設の被害状況調査

5月9日～9月1日にかけて、沿岸海洋研究部より述べ7名の職員を派遣し、海岸保全施設の被害

状況調査²⁾を行った。

4. 港湾の施設の被害状況調査及び常時微動観測

6月9日～11月2日にかけて、港湾研究部より延べ3名の職員を派遣し、港湾の施設の被害状況調査及び常時微動観測を行った。常時微動観測は、港湾の施設の被害状況と地盤条件・地震動の増幅特性との関係を検討するために行った。得られた結果をもとに相馬港の地震動の設定などを行った。

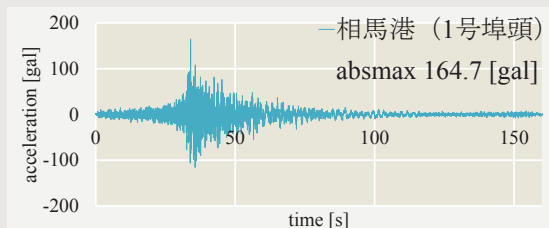


図 相馬港(1号埠頭)のL1地震動(工学的基盤)

【参考文献】

- 1) 2011年東日本大震災による港湾・海岸・空港の地震・津波被害に関する調査速報，港湾空港技術研究所資料1231，2011年4月，高橋重雄ら
- 2) 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，国土技術政策総合研究所資料No. 658，2011年12月，熊谷兼太郎ら
- 3) その他個々の速報等

<http://www.ysk.nilim.go.jp/oshirase/uc.html>



写真 現地調査状況(基礎部の吸出し)

河川施設の強震計配置計画の立案



危機管理技術研究センター

地震防災研究室 室長 金子 正洋 主任研究官 長屋 和宏 研究官 松岡 一成

(キーワード) 河川堤防、堰、水門、強震計、耐震対策

1. はじめに

国土交通省では、河川施設の耐震設計技術の向上などを目的に全国の堤防、堰などにおいて強震観測を昭和30年代より行っており、これまで多くの観測記録が得られ河川構造物の耐震設計の検討等に役立てられている。また、東北地方太平洋沖地震でも、観測記録を取得し、この記録を活用して河川堤防の挙動解明などの検討を実施している。

河川施設における強震計の配置にあたっては、昭和53年以降は全国的な配置計画を策定しており、定期的な計画の見直しを行ってきている。現在の観測体制は、兵庫県南部地震による経験を踏まえて平成9年に策定した「河川堤防における強震計配置計画(第3期)」に基づいており、策定から約15年が経過している。

2. 河川施設の耐震対策上の課題

河川施設では、レベル2地震動を対象とした耐震対策を目指して点検を実施しているが、その耐震対策には技術レベルでは以下のような課題がある。

①河川堤防

河川堤防の耐震対策ではレベル2地震動を対象とした耐震点検・耐震対策が順次進められている。しかしながら、耐震対策の効果については、縮小模型を用いた室内実験レベルの検証に基づいており、実構造物規模での検証がなされていない。

②堰・水門

河川構造物の耐震性能照査指針(案)では、大規模地震発生後においても治水・利水機能を維持できるように水門・堰についても耐震対策を求めている。しかしながら、これまでこれらの構造物の全体系を対象とした実験的検討や強震観測は行わ

れてきておらず、その詳細な地震時挙動が明らかとなっていない。

3. 「河川施設における強震配置計画(第4期)」(案)

2. で挙げた河川施設の耐震対策上の課題を踏まえ、以下を対象に観測地点を選定し、強震計配置計画(第4期)(案)を策定した。

- a. 耐震対策が施されている堤防
- b. 耐震対策が施されていない堤防
(a. との比較のため)
- c. 水門
- d. 堰

これまでの配置計画では河川堤防を対象としてきたが、本計画では上記の通り堤防以外の構造物も対象としたため、「河川施設における強震計配置計画」としている。

観測対象	配置計画		
	第4期(案)	内継続	内新設
a. 耐震対策が施されている堤防	21	12	9
b. 耐震対策が施されていない堤防 (a. との比較のため)	20	20	0
c. 水門	11	1	10
d. 堰	13	7	6
合 計	65	40	25

4. 今後の予定

今後は、現場を受け持つ各地方整備局の各河川事務所と連携し、本計画(案)に基づき、観測機器の配備をすすめる。また、観測記録の即時の収集が出来るようなネットワーク化についても検討、実施していく予定である。

この配置計画により設置された各強震計で収集されるデータを活用して、平成20年に内閣府が策定した「犠牲者ゼロ」を目指す総合プランに資する取り組みを実施していくものである。

ソーシャルキャピタルに着目した 地域防災力向上方策

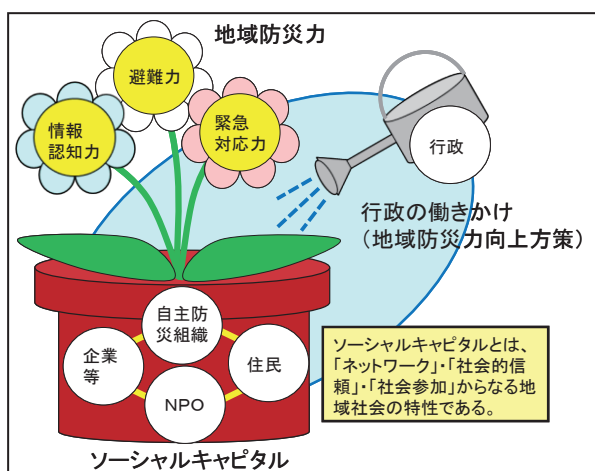


危機管理技術研究センター 土砂災害研究官 吉川 知弘
地震防災研究室 主任研究官 宮武 裕昭

(キーワード) ソーシャルキャピタル、地域防災力

1. ソーシャルキャピタルと地域防災力

災害に関する知見や経験、災害に備えた物資備蓄や人材・組織育成、発災後の避難や救護などの対応力を花や果実とすれば、花が育つ土壌がソーシャルキャピタルであり、行政は水やりや施肥という形でソーシャルキャピタルを介して植物を育



てる行為と考えられる。

本調査では行政（施設管理者）が所管施設に関する防災力を向上させるために住民等に働きかけをする際に中間に介在した組織の働きに着目した。

2. 地域防災力向上における中間組織

調査対象とした中間組織は、事業の実施・推進そのものを目的として設立された協議会等の組織ではなく、本来は他の目的のために存在していた組織が仲介の役割を果たし、かつ継続的に活動を行っている事例を対象とし、全国で先進的な19事例を調査し、以下のような代表的なモデルを設定した。

モデル1 まちおこしや教育等の活動をしているキーパーソン（組織）に働きかけ、新たな活動分野として防災力向上への取組みを促す

モデル2 高度な知識とノウハウを有する学識経験者等が先行して地域で活動している場合に、追従・協働して取組みを促す

モデル3 自治会連合会のような地縁が強く機能している地域において、既存のネットワークを有効利用しながら取組みを促す

それぞれのモデルにおいて初期、発展期、成熟期におけるシナリオを想定し、留意点を整理した。

例えばモデル1では、初期においてはキーパーソンに対する基礎情報の提供が、発展期には職員の異動時の引き継ぎ等、継続性の確保が重要となる。モデル3では組織の発展・成熟において市町村の役割が重要であり、複数の市町村をまたぐような事業の場合は地域によって格差を生じてしまうことが多いといった、事業特性とも相関があることが分かった。

3. まとめと今後の課題

中間組織がソーシャルキャピタルとして機能している先行事例を類型化することで、施設管理者がより効率的に地域防災力を向上させるための中間組織への働きかけ方法が、事業種別、地域特性とある程度の関連性を持って整理することができた。さらに中間組織との関係性維持にあたってのノウハウを盛り込むことで、ソーシャルキャピタルを利用した地域防災力向上のためのガイドラインを作成する予定である。

広域水災害の監視・予測技術の高度化

危機管理技術研究センター

水害研究室 室長 伊藤 弘之 主任研究官 飯野 光則 研究官 平塚 真理子



(キーワード) 監視・予測システム、アドホック水位計、分布型洪水予測モデル

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

近年、我が国では時間雨量が100mmを超えるような集中豪雨が頻発し、浸水被害、人的被害が発生しており、洪水予測手法の精度向上、適切な水防活動や避難行動を支援する情報伝達手法の開発・構築など、広域的な水災害の監視・予測に関する技術のさらなる高度化を進めていく必要がある。

本研究では、中小河川も含めた流域全体での水災害監視・予測システムの構築に向け、アドホック水位計によるリアルタイム観測、分布型洪水予測モデルについて検討を行った。

2. アドホック水位計によるリアルタイム観測

アドホック水位計は、水位計自体を無線通信の一部としてデータ通信用ネットワークを構築するものであり、安価に複数箇所の水位観測を同時に行うことが可能である。河川水位のリアルタイム観測における適応性を検証するため、鶴見川支川の恩田川を対象河川として実証実験を行った。構築したネットワークを図-1に示す。約4ヶ月にわたる実証実験を行った結果、洪水時観測、長期間観測、いずれにおいても十分な適応性があることが確認された。

3. 分布型洪水予測モデルの構築と精度検証

急激な水位上昇や洪水到達時間が短いといった特徴を有する中小河川における洪水予測の高度化を図るため、鶴見川中上流域を対象に、雨量の時空間分布を直接反映できる分布型洪水予測モデルを構築し、近年の7洪水を対象にモデルの精度検

証を行った。対象流域の最下流地点である落合橋における平成23年9月21日洪水の検証結果を図-2に示す。洪水の立ち上がり及びピーク付近の波形については概ね再現できているが、さらなる精度・信頼性の向上のため、水系上に水位観測地点を新たに設け、その観測結果をモデルに反映することにより、流域全体の流出特性へのモデルの適合性を向上させる手法について検討している。

4. おわりに

本研究により、広域的な水災害の監視・予測に資するアドホック水位計、分布型洪水予測モデルの適応性、有効性を確認することができた。今後も精度向上や改良・改善を継続的に行い、水災害の監視・予測システムの高度化に取り組む。

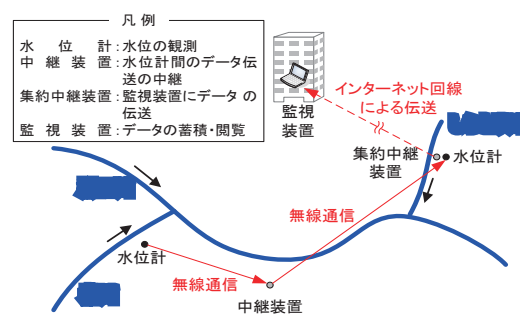


図-1 アドホックネットワーク

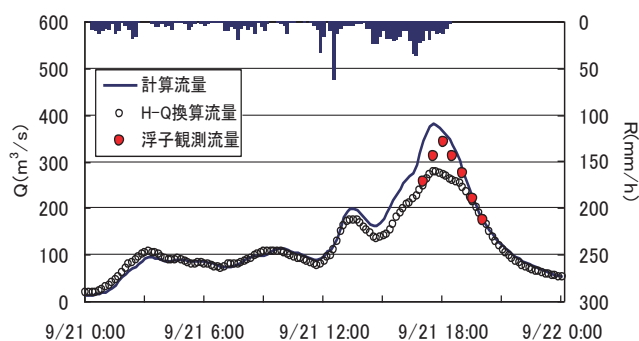


図-2 落合橋地点検証結果 (H23. 9. 21洪水)

衛星画像を活用した広域土砂災害早期把握の事例

危機管理技術研究センター

砂防研究室 主任研究官 水野 正樹 研究官 林 真一郎 部外研究員 佐藤 匠



(キーワード) 衛星画像、判読、河道閉塞、天然ダム

1. はじめに

地震や豪雨等による土砂崩壊で大規模天然ダム等が形成すると決壊氾濫等の二次災害が発生するおそれがあることから、東日本大震災と2011年台風12号の災害では、衛星画像を用いた広域な崩壊地判読を行い、発生した崩壊地を早期に把握した。

2. 東日本大震災の広域の崩壊地判読

東日本大震災では、強い震度を広い地域で観測したことから、大規模な崩壊地の発生状況について広域に見落とし無く確認把握するため、衛星光学画像を用いて崩壊地目視判読を実施した。崩壊地判読対象地域は、気象庁発表の推計震度分布で「震度6弱以上の地域を網羅し、かつ震度5強以上を概ね網羅する地域」（図1参照）とした。判読に利用した画像の地域割り当ては、より正確に崩壊地を判別するため、入手できた画像のうち分解能が高い画像から、Google Earth画像、ALOSステレオペア画像、ALOSパンシャープン画像、ALOS AVNIR-2画像の優先順位で割り当てて判読に使用した。

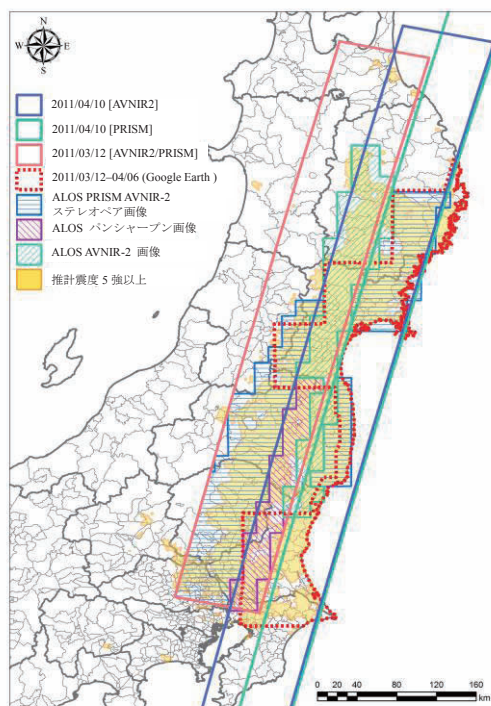


図1 震度5強以上の地域と判読対象地域

衛星画像を用いた崩壊地判読の結果、崩壊箇所数は約200箇所、崩壊面積は合計約30万m²であった。また、天然ダムを形成するような大規模な崩壊は存在しないことが確認できた。

3. 2011年台風12号の河道閉塞（天然ダム）探索

2011年台風12号は、9月4日までの長時間強い降雨が続き、紀伊半島で甚大な被害をもたらした。このため、9月5日にヘリによる天然ダム形成確認調査を行った。その結果、2箇所（長殿、熊野）の大規模天然ダムが確認できたが、雲に覆われた大部分のエリアはヘリ調査できなかった。そこで、広域撮影（30km×50km）した衛星SAR画像を用いて、長殿に形成した天然ダムと同様の画像パターンを探して崩壊地判読し、赤谷・栗平を含む8か所の未確認河道閉塞を抽出した（赤谷の事例：図2参照）。そして天候が回復した翌9月6日に衛星SAR画像で抽出した河道閉塞位置をヘリで目視確認し、長殿・赤谷・栗平・熊野の大規模な河道閉塞に対して土砂災害防止法に基づく緊急調査を開始した。

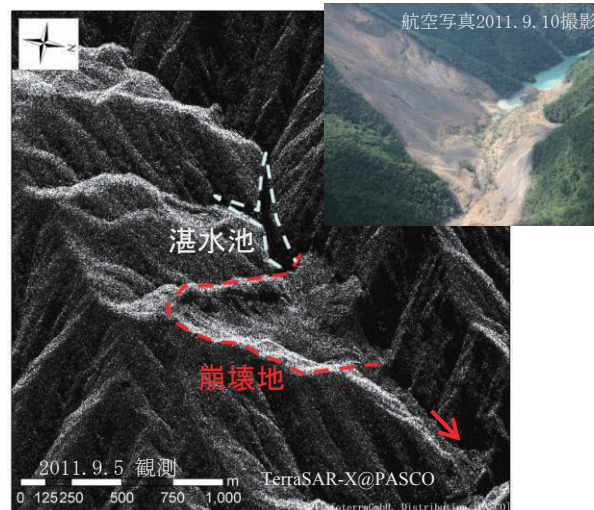


図2 衛星SARで発見された赤谷の河道閉塞

従来、夜間や悪天候時には天然ダム形成確認調査が出来なかったが、今回、衛星SAR画像の広域撮影と崩壊地判読により、悪天候下においても山間部の未確認の天然ダムを探索することによる迅速化に成功し、土砂災害防止法に定める大規模な土砂災害が急迫した時の緊急調査開始や下流の住民避難をより早くすることにつながった。

総合的な土砂管理に資する 山地河川における流砂水文観測



危機管理技術研究センター

砂防研究室 (主任研究官 (博士(農学))) 内田 太郎 (研究官 (博士(農学))) 鈴木 拓郎

(キーワード) 流砂観測、浮遊砂、掃流砂、ハイドロフォン

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

ダム堆砂、河床低下・上昇、海岸侵食など、土砂移動に関わる様々な問題の解消のためには、流砂系一貫とした総合的な土砂管理が必要であり、そのためには、土砂移動の出発点である山地からの水や土砂の流出量と流出特性を把握することが重要である。

国土交通省では、山地河川の流量・流砂量を定量的に把握する事を目的とした全国的な流砂水文観測に平成21年度に着手し、観測体制の整備が進んでいる。砂防研究室では、観測手法に関する技術支援、観測データから流砂量への換算手法の開発、データベースシステム開発などを実施した。

2. 流砂水文観測の概要

流砂水文観測の観測項目は、流量、浮遊砂量、掃流砂量である。流量は、水位計により水位を計測し、水位－流量関係式より得られる。浮遊砂量は、濁度計により計測される浮遊砂濃度に流量を乗じることにより得られる。掃流砂計については次節で詳述する。

3. 掃流砂計（ハイドロフォン）の解析手法

掃流砂計に用いているのはハイドロフォンと呼ばれる、金属管にマイクを内蔵した音響式センサーである（写真1）。掃流砂の衝突音波から音圧値を算出して流砂量に換算している¹⁾。音圧値とは衝突音波の振幅値の平均値のことで、音量とはほぼ同義で差し支えない。砂礫が1個ずつ衝突する場合、音圧値は砂礫の体積に比例する。しかし、砂礫が集団で衝突する場合、音圧値は個数が多いほど大きくなるものの、砂礫の全体積に比例はしない。これは音波の相殺的干渉により音圧値が減少

するため、音圧値の減少率は単位時間当たりの砂礫の衝突個数が多いほど大きくなる。例えば、同じ体積の砂礫が衝突したとしても、砂礫1個当たりの大きさが小さいほど砂礫個数は多くなるため、音圧値は小さくなる（図1）。このような関係を利用して、数値計算より掃流砂量を算出する。

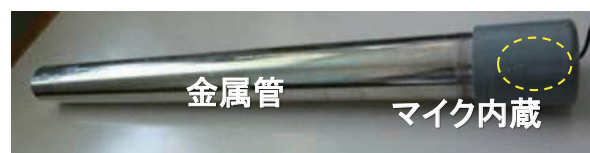


写真1 ハイドロフォン

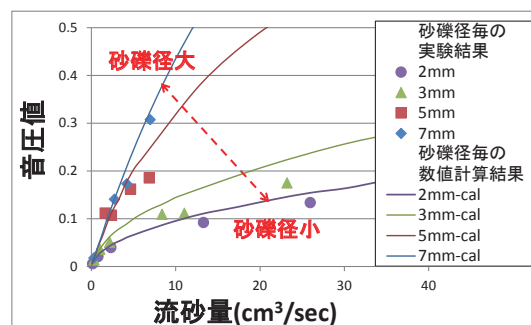


図1 流砂量と音圧値の関係(実験及び計算結果)

4. 今後の予定

観測データは総合土砂管理や危機管理に活用していくとともに、砂防研究室が開発したデータベースシステムに蓄積していく。さらに、掃流砂計データから掃流砂量への換算手法については、現地観測における換算精度の検証を進めた上で、手法の改良に努める予定である。

【参考文献】

1) 鈴木拓郎・水野秀明・小山内信智・平澤良輔・長谷川祐治(2010)：音圧データを用いたハイドロフォンによる掃流砂量計測手法に関する基礎的研究，砂防学会誌，Vol. 62，No. 5，p. 18-26，2010

台風 12 号による紀伊山地における大規模土砂災害



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 内田 太郎

(キーワード) 深層崩壊、河道閉塞 (天然ダム) 崩壊土砂量

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

2011年9月初旬に日本列島に接近・上陸した台風12号は、紀伊半島において甚大な被害をもたらした。降雨は8月31日から降りはじめ、9月4日までの5日間にわたり、長期間、比較的強い降雨が継続した。奈良県上北山村では、最大時間雨量は50mm/h以下であったものの、総降雨量が1,800 mmに達した。その結果、奈良県、和歌山県、三重県の3県で併せて100件の土砂災害が発生し、土砂災害により死者・行方不明者56名の人的被害が発生した（国土交通省砂防部、10月26日現在）。

2. 土砂災害の概況

今回の台風では、数多くの深層崩壊が生じ、17箇所河川閉塞(天然ダム)が形成され(写真-1)、このうち、越流開始地点において堆積した土砂等の高さがおおむね20m以上及び越流開始地点より下流に居室を有する建築物の数がおおむね10以上の5箇所では、2011年5月1日に施行された『土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律の一部を改正する法律』に基づく緊急調査が国土交通省により実施されている¹⁾。



写真-1 奈良県十津川村長殿谷の河道閉塞

表-1 崩壊地判読、崩壊土砂量推定結果

	全崩壊	大規模崩壊*
崩壊地数	3077	76
崩壊面積(m ²)	約1000万	約500万
崩壊土砂量(m ³)	約1億	約8000万
*崩壊土砂量が概ね10万m ³ 以上の崩壊		

3. 崩壊地分布

現地調査、空中写真、人工衛星画像を用いて、崩壊地の分布状況に関する調査を行った。調査した範囲の面積は約4,800km²である。さらに、崩壊面積と崩壊土砂量に関する経験式を用いて、崩壊地ごとの崩壊土砂量を算出した¹⁾。

崩壊地数は、調査範囲では3077、崩壊面積（発生域のみ）は、約1000万m²に達し、崩壊土砂量は約1億m³であったと推定された。

（独）土木研究所では、明治時代以降の豪雨または融雪による概ね崩壊土砂量が10万m³以上の深層崩壊の発生状況を文献などから調査し、188の事例が確認されたことを報告している。これに対して、今回の台風12号では、崩壊土砂量が概ね10万m³以上の大規模崩壊が76確認された。このことは、調査手法の差はあるものの、今回の台風12号により深層崩壊が過去の災害と比べても多発したと考えられる。また、崩壊面積で見た場合、大規模崩壊が全崩壊面積に占める割合は約50%であり、崩壊土砂量で見た場合は、約80%が大規模崩壊によるものであった。このことは、深層崩壊のような大規模な崩壊がいわゆる土砂生産に及ぼす影響が非常に大きいことを示している。

【参考文献】

1) 土木技術資料, Vol. 53, No. 12, p. 4-7, 2011

米国ハリケーン・カトリーナ災害の 復旧・復興プロセスに関する現地調査



港湾研究部 主任研究官 (博士(工学)) 柴崎 隆一

(キーワード) 東日本大震災、ハリケーン・カトリーナ、災害復旧・復興

1. 概要

昨年3月に発生した東日本大震災からの復旧・復興にあたり、大規模浸水被害からの復旧・復興という観点からの示唆を改めて得ることを目的に、昨年4月に、米国ハリケーン・カトリーナ災害（2005年8月発生）における復旧・復興プロセスに関する現地調査を実施した。

具体的に整理した内容は、①復旧・復興に関する連邦政府（連邦緊急事態管理庁：FEMA、陸軍工兵隊など）や州政府による予算制度・措置内容と復旧の実態、②連邦政府・州政府・地方（郡・市・コミュニティ）の各レベルにおける復興方針・計画策定の経緯や支援制度、③被災地の中心的な存在であるニューオリンズ市における人口等の回復状況、および④以上を踏まえた我が国に対する示唆、である。

詳細については、参考文献に示した国総研資料をご覧ください。以下では、その中から特に興味深い結果について2点ほど紹介する。

2. 機能強化（強化復旧）の考え方

インフラや個人住宅（カトリーナ災害では大きなウェイトを占めた）の現状復旧部分については、主にFEMAによる支援制度（PA、IA）が担った。一方で、現状復旧を超えた、いわゆる機能強化部分については、住宅都市開発省の支出したコミュニティ開発包括補助金（CDBG）が中心的な役割を果たしている（この他にFEMAの支出するFEMA-HMGPというプログラムも存在する）。CDBGの特徴のひとつに、中央政府が用途を定めない包括補助金であることがあげられ、ルイジアナ州政府では、地方レベルで策定される復興計画が、州レベルのルイジアナ復興委員会で定められた方針・ビジョンに合致していることを条件にCDBGの支出内容を決定している。

また、堤防の復旧を担う陸軍工兵隊でも、単なる現状復旧ではなく、基本的に100年に1度の水害にも耐えられる設計とするものの、500年に1度の水害でも完全な破壊を受けないという「粘り強い」構造の考え方が導入されている。

3. ニューオリンズの人口回復の現状

ニューオリンズ市の復興計画は、発災5ヶ月

後に、当時の市長主導で居住地区を集約するプランが発表されたものの、住民の猛反発により取り下げられ、住民参加型で全地区を復旧させる新たな計画が発災1年10ヶ月後に策定された。

しかしながら、図に示すように、5年以上が経過した現在でも、一部の地区では人口の回復が非常に遅れるなど、ニューオリンズ市の人口は被災前の約75%にとどまる。このような現状を受け、2010年には、強制ではなく、様々な手段によって集住を誘導するという、メリハリのある新しいマスタープランが策定された。

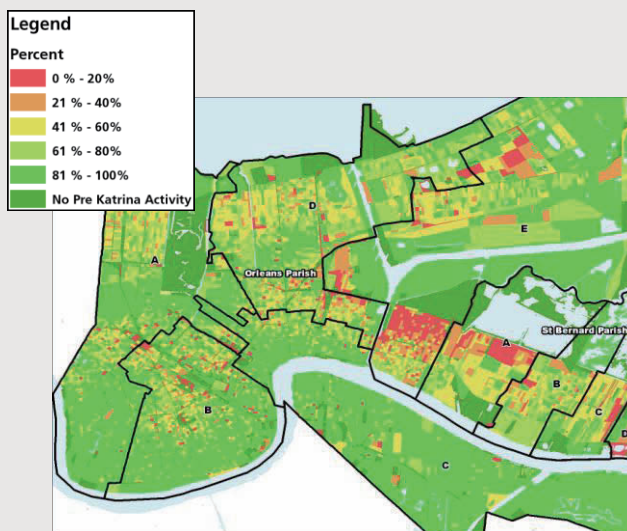


図 ニューオリンズ市各地区における人口回復の状況（2010年7月現在、各地区の被災前人口に対する比率で着色。濃い緑は非居住地域）

4. おわりに

ハリケーン・カトリーナ災害から既に6年以上が経過したが、強化復旧や人口回復はまだ途上である。災害復興には、息の長い、長期的な視野に立った支援が不可欠であることを改めて実感させられる。

【参考文献】

柴崎隆一、米国ハリケーン・カトリーナ災害における復旧・復興プロセスとわが国への示唆、国総研資料No. 650

交通挙動観測による交通安全対策効果の早期検証手法に関する研究



道路研究部

道路空間高度化研究室 研究官 尾崎 悠太

部外研究員 山口 公博

室長 (博士(学術)) 高宮 進

(キーワード) 交通挙動、対策効果の早期検証

1.

安全・安心な社会の実現

1. はじめに

交通安全対策の効果検証には主に事故データを用いる。しかしながら交通事故は発生確率が低いいため、効果検証に必要な事故データの収集に4年程度の期間が必要であり、追加対策が必要な場合に、その必要性の確認や実施に遅れを生じさせるケースがある。

そこで国土技術政策総合研究所では、対策効果を早期に検証する手法として、対策前後の交通挙動の変化を観測することにより、検証を行う手法の確立を目指している。

2. 交通挙動観測による交通安全対策効果の検証

本研究では、いくつかの指標による対策効果の検証を試行した。以下に、その一例を示す。

対象箇所は、右折指導線により右直事故(右折車と対向直進車の衝突事故)が減少した箇所である。設置した右折指導線は、交差点での右折待ち時の停止位置を適切な位置に誘導するものである。それにより、対向直進車の位置が確認しやすくなるため、危険なタイミングで右折させないようにする目的がある。

初めに、右折指導線により改善しようとする交通挙動(右折を開始するタイミング)の変化を定量的に表す指標として、右折開始時(右折車が右折指導線上に白線で示された待機位置を通過した時)の対向直進車位置を計測した。対向直進車位置は、対向直進車のうち最も停止線に近い車両と停止線までの距離で表している。図-1は、右折開始時の対向直進車位置が閾値(30m、40m、60m)以下であった回数と年平均右直事故件数の関係を整理したものである。なお、計測を行った時間内における右折車台数は対策前18台、対策後17台とほぼ同数で

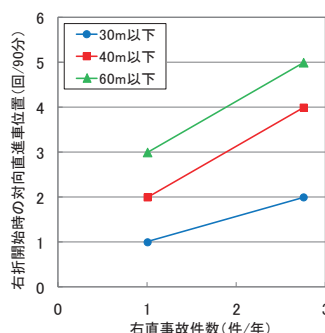


図-1 右折時の対向直進車位置

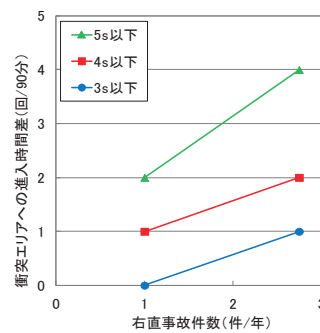


図-2 衝突エリアへの進入時間差

あった。事故件数の変化と指標の変化には正の相関が見られ、右折開始時の対向直進車位置が閾値以下となる回数の減少により事故の減少を推測することができると考えられる。

このように、対策により改善しようとする交通挙動の変化を表す指標によって、対策効果の検証が可能になると考えられる。

次に、衝突の危険性を定量的に表す指標として、右折車と対向直進車の走行軌道が重なるエリアを衝突エリアと定義し、そこへの進入時間差を計測した。図-2には進入時間差が閾値(3秒、4秒、5秒)以下であった回数と年平均右直事故件数の関係を整理した。事故件数とは正の相関にあり、衝突エリアへの進入時間差が閾値以下となる回数の減少により事故の減少を推測することができる。

このように、衝突の危険性を表す指標によっても、対策効果の検証が可能になると考えられる。

3. まとめと今後の課題

以上の結果から、交通挙動による対策効果の検証を行うためには、指標の選択が重要となる。今後は、どのような事故類型と交通安全対策に対して、こういった交通挙動の指標を用いるべきかを整理し、交通挙動による対策効果の早期検証手法を確立していく。

密集市街地における街区性能水準と居住者意識



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、街区性能、日照、採光、通風、居住者意識

1. はじめに

建築基準法集団規定による建築規制(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(アンコ)の防災性能や住環境の改善を図るには、特定行政庁の許可・認定により一般の建築規制を性能的に同等な基準に置き換えたローカルルールに従って区域内の各敷地において個別に建て替えを進める「協調的建て替え特例手法」の活用が有効と考えられる¹⁾。同手法は国の密集市街地整備政策が位置づけられている住生活基本計画(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⁾。

そこで、ローカルルールの策定に当たり密集市街地で確保すべき「必要最低限の街区レベルの性能」の水準を検討するため、密集市街地で実現されている街区性能水準の実測調査と居住者意識調査を行った。本稿ではその結果の一部を紹介する。

2. 調査結果

①日照³⁾…冬季における居間主開口部の日照時間と日当たりの満足度⁽¹⁾の関係(図1)を見ると、「満足+ほぼ満足」は約6.5時間、「どちらでもない」を加えると約3.5時間で50%を超える。

②採光³⁾…冬季昼間曇天時における居間主開口部の鉛直面照度と明るさの満足度⁽¹⁾の関係(図2)を見ると、「満足+ほぼ満足」は約2000Lx、「どちらでもない」を加えると約1500Lxで50%を超える。1500Lxは、室内で開口部を通じた自然採光のみでごく短時間の軽度の視作業が可能な水準である⁴⁾。

③通風…夏季における居間開口部付近の平均風速と風通しの満足度⁽¹⁾の関係(図3)を見ると、「満

足+ほぼ満足」は昼間・夜間とも全サンプルで40%に満たず、「どちらでもない」を加えると、昼間で約0.3m/s、夜間で約0.4m/sで50%を超える。

3. 今後の課題

今後は、本調査結果を踏まえ、密集市街地において確保すべき街区性能水準案の検討を行うとともに、並行して「密集市街地の街区性能簡易評価システム」の開発を進めていく予定である⁵⁾。

【補注】

(1) 満足度については、①満足、②ほぼ満足、③どちらでもない、④やや不満、⑤不満、の5段階評価で居住者に回答していただいた。

【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) 勝又済・三木保弘・岩見達也・西澤繁毅(2011)「密集市街地の街区性能評価に関する研究(その1) 類型密集市街地における冬季の日照・採光性能と居住者意識」『日本建築学会2011年度大会(関東) 学術講演梗概集』F-1, pp. 507-508
- 4) 勝又済・三木保弘・石井儀光(2008)「建物形態・隣棟間隔と壁面照度の関係の定量的分析 市街地の採光環境の性能基準に関する基礎的研究(その1)」『日本建築学会計画系論文集』Vol. 73, No. 628, pp. 1275-1280
- 5) 「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>

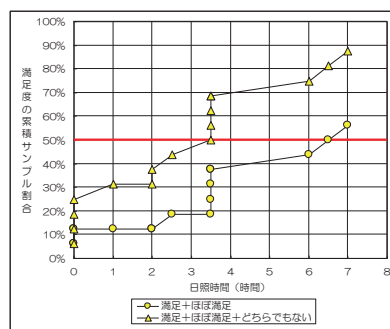


図1 冬季における居間主開口部の日照時間と日当たりの満足度の関係

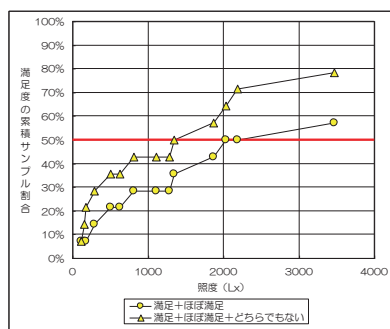


図2 冬季昼間曇天時における居間主開口部の鉛直面照度と明るさの満足度の関係

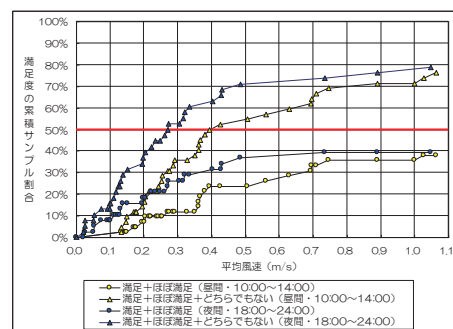


図3 夏季における居間主開口部付近の平均風速と風通しの満足度の関係

IC タグを活用したコンクリートのトレーサビリティ確保に向けた取り組み



住宅研究部 住宅生産研究室 研究官 (博士(工学)) 角倉 英明 室長 (工学博士) 有川 智

(キーワード) コンクリート、トレーサビリティ、ICタグ、アプリケーション

1. はじめに

平成20年に法律上許可されていない材料を使用した生コンクリート製品が出荷・施工され、一部の建築物のコンクリート部材に不具合が発生する事態も起きた。

このような中で、国土技術政策総合研究所、建築研究所、広島大学、及び関東5都県の生コンクリート工業組合（以下、工組）は、ICタグによる生コンクリートトレーサビリティシステム技術の実現可能性・課題を見極めた上で、プロトタイプを開発する共同研究を開始した。その一環として、コンクリートの製造者と施工者間での正確な情報伝達を目的に、UHF帯及びHF帯ICタグを用いる基礎アプリケーションを試験的に開発した。

2. 想定するトレーサビリティシステム

現行の市販ICタグ等の水準を考慮して、トレーサビリティシステム案を図1のように設計した。これは、①データベース (DB) にデータを記録し、ICタグと紐付けるID方式を採用すること、②記録情報は生コンクリートの配合計画、計量値及び各種試験結果としたこと、③生コンクリートへのICタグ投入は荷卸し時にすることに、主な特徴がある。このシステム案に沿って、ICタグの読出・書込をする基礎アプリケーションを開発した。

3. 基礎アプリケーションの概要

基礎アプリケーションを構成する機器は、写真1のように、①ICタグ、②リーダ/ライタ、③サーバ (DB)、④無線ルータ、及び⑤PCである。

DB内に記録されたデータレコードはICタグを通じてリーダ/ライタまたはPC上の画面に表示される。なお、無線通信環境外での機能を考慮してICタグのユーザ領域には、各種試験結果等の情報を

直接書き込めるようにした。コンクリート工場をフィールドにしたデモ実験にて、基礎アプリケーションが問題なく動作することを確認した。

4. 今後の予定

ICタグによるコンクリートトレーサビリティシステムの速やかな構築に向けて、今後も必要な技術等を検討する予定である。

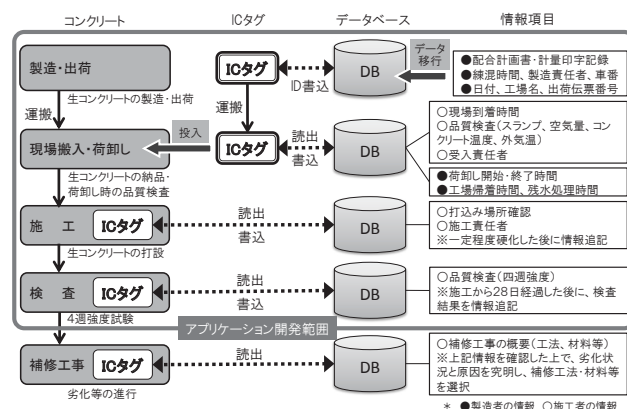


図1 トレーサビリティシステム案

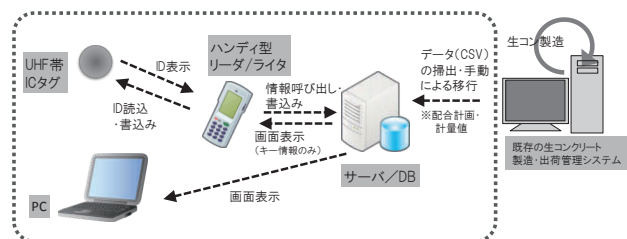


図2 基礎アプリケーションの開発イメージ



写真1 基礎アプリケーションの構成機器

市街地特性に応じた建物更新状況の分析と住生活基本計画（全国計画）における密集市街地整備政策の見直しへの反映



都市研究部 都市開発研究室 主任研究官 (博士(工学)) 勝又 済

都市防災研究室 室長 (博士(工学)) 木内 望

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

(キーワード) 密集市街地、建物更新率、市街地特性、データベース、住生活基本計画

1. はじめに

我が国には地震時に大規模な市街地火災が発生するおそれのある危険な密集市街地が依然として広範に存在しており、防災性向上のための整備・改善の加速化が求められている。しかし、密集市街地の市街地特性は多様であり、防災性向上につながる建物更新の状況や、効果的な整備方策が地区によって異なることが想定される。そのため、道路基盤や敷地規模等の状況、少子高齢化・人口減少等の人口構造、経済ポテンシャル等といった地区の物理的、社会・経済的特性に応じた建物更新率の把握が重要となる。

しかしながら、密集市街地の建物更新率については、密集市街地にエリアを限定したデータ取得・集計の困難さから地区単位の値は従来全国的には整備されておらず、建物更新率の市街地類型別比較や、要因として考えられる地区の物理的、社会・経済的特性との定量的な関係分析が不可能であった。

2. 全国の重点密集市街地の市街地特性に関するマクロデータベースの構築・分析

そこで国総研では、全国の「重点密集市街地」(2003年7月11日国土交通省公表の「地震時等において大規模な火災の可能性があり重点的に改善すべき密集市街地」を言う。)の全400地区を対象に、物理的指標(建築年次別建築ストック、狭小敷地率、細街路率等)、社会・経済的指標(人口増減、高齢化率、5歳階級人口、5年間定住率、地価、及びそれらの推移等)、政策・事業的位置付け等に関するデータを地区単位で収集し、新たにマクロデータベースを構築した。建物更新率については、固定資産課税データを用いて近年の新築量をストックで割って算出される「新築更新率」のデータを新たに整備することにより、建物更新状況に関する地区別把握や市街地類型別比較、更新率と他の物理的、社会・経済的指標との相互関係の定量的分析が可能となった。

分析の結果、新築更新率は市街地類型別に異なる

こと(図1)や、従来建物更新の阻害要因として経験的・定性的に指摘されてきた、高齢化率、狭小敷地率、細街路率(図2)、最寄り駅からの距離、借地率、指定容積率等の市街地特性が地区の新築更新率に影響を与えること等を定量的に明らかにした。

3. 住生活基本計画（全国計画）の見直しへの反映

2011年3月に国の密集市街地整備政策が位置づけられている住生活基本計画(全国計画)が見直され、新たな整備目標として地震時等に著しく危険な密集市街地約6,000haを10年間で概ね解消することが示された。また、整備目標達成に向けた基本施策については、本省において、国総研で実施した市街地類型別、細街路率等の市街地特性別に見た重点密集市街地の建物更新状況に関する研究成果を踏まえ、市街地類型や市街地特性に応じどのような整備方策が効果的かという観点で検討が行われた。その結果、延焼・倒壊の危険性の高い老朽建築物の建替え・除却という従来からの施策に加え、歴史的市街地等建替えが見込めない地区での避難経路や消防環境による対策、細街路率が高い(接道条件の悪い)地区等において建物更新を促進するための道路幅員等に関する建築基準法上の緩和措置の活用等、地域特性に応じたきめ細かな対策の必要性が、整備目標達成に向けた基本施策として本計画に盛り込まれた。

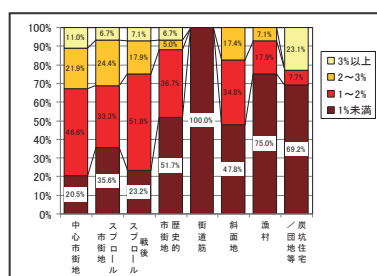


図1 全国の重点密集市街地に
関する市街地類型別の
新築更新率
(延床面積ベース)

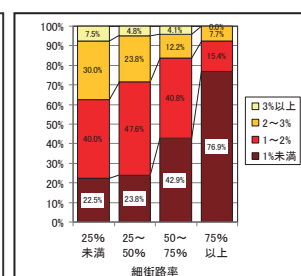


図2 全国の重点密集市街地に
関する細街路率別の
新築更新率
(延床面積ベース)

自転車通行環境整備モデル地区 の評価と今後の展開

道路研究部 道路空間高度化研究室

主任研究官 本田 肇 (室長 博(学術)) 高宮 進

道路研究室

主任研究官 小林 寛 研究官 山本 彰 (室長 博(工)) 上坂 克己

(キーワード) 自転車、自転車ネットワーク計画、交差点設計、ガイドライン



1. 近年の自転車施策の背景・経緯

2008年に国土交通省と警察庁は、全国98地区を「自転車通行環境整備モデル地区」に指定し、自転車通行環境整備における課題の把握や対応策の検討を行ってきた。その後、2011年に「安全で快適な自転車利用環境の創出に向けた検討委員会」が設置され、委員会は、上記モデル地区での取り組みの評価・検証を実施するとともに、ガイドラインの作成を提言した。

国総研は、モデル地区における資料収集、集計作業を行い、委員会によるモデル地区での取り組みの評価・検証を支援した。

2. モデル地区での取り組みの評価・検証

モデル地区での評価・検証として、①自転車通行空間を部分的に整備するだけでは、整備効果が十分に発揮できないことから、ネットワークとして整備することが重要であること、②単路部と交差点部での接続において連続的かつ直線的な整備がなされず、整備された自転車通行空間が十分に活用されない事例が見られたことから、交差点において自転車通行空間の連続性や直進性が重要であること、などが判明した。そこで、ガイドラインにおける自転車ネットワーク計画の策定に関する考え方、交差点の設計方法に関する考え方などが提言された。

3. 今後の展開

国土交通省と警察庁では、委員会での提言に技術的な知見を加え、ガイドラインを作成し、公表する予定である。

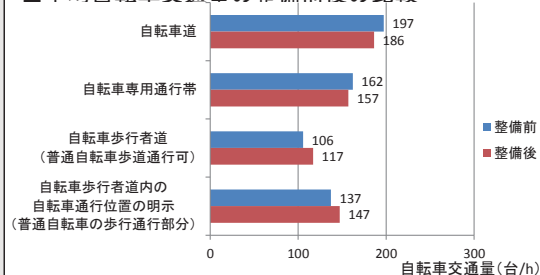
【参考文献】 (委員会HP)

<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/cyclists/index.html>

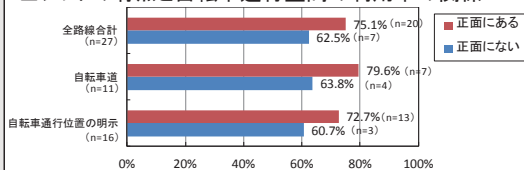
■モデル地区の指定路線位置(例)



■平均自転車交通量の整備前後の比較



■シフトの有無と自転車通行空間の利用率の関係



※ただし、検定(95%)の結果、統計的有意性は認められなかった
※自転車交通量(片側)自転車40台/h以下の路線を除外(国土交通省調べ)



横断帯が正面にある(シフトのない)路線 横断帯が正面にない(シフトのある)路線

社会資本ストックの戦略的維持管理にむけた取り組み

研究総務官 岸田 弘之 (博士(工学))

総合技術政策研究センター 建設マネジメント研究官 森 望

建設システム課 課長 塚原 隆夫 同主任研究官 駒田 達広



(キーワード) 戦略的維持管理、ストックマネジメント、長寿命化、ライフサイクルコスト削減

1. ストックマネジメント研究の体制

高度経済成長期に集中投資した社会資本の高齢化の進行に備え、今後は、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」への転換を推進する必要がある。国総研では、土木系インフラに関して、現場を含めた各施設におけるストックマネジメントの現状や研究開発状況等を横断的に確認するとともに、今後のストックマネジメントのあり方、情報交換、議論を行う場として「ストックマネジメント研究会」を設置している。本稿では、同研究会を通じて整理したストックマネジメント研究における課題を紹介する。

表1 研究会の取り組み対象施設

サービス提供型施設	防災型施設
下水道施設	河川施設 (堤防、護岸)
道路施設 (舗装、橋梁、トンネル)	ダム施設
港湾施設 (係留施設)	海岸施設 (堤防、護岸)
空港施設 (滑走路、誘導路)	砂防施設 (砂防ダム)

2. ストックマネジメント研究における課題

平成19年に国道の橋梁で主要部材の破断が見つかった他、下水道管路が原因となった路面陥没等の損傷・事故が増加しつつある。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、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、その結果に基づき劣化予測し、計画的に補修を行い、致命的欠陥が発現する前に対策を講じるストックマネジメントの導入が必要となっている。これにより、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(ライフサイクルコスト)の削減を図る戦略的維持管理を実現することができる。これらストッ

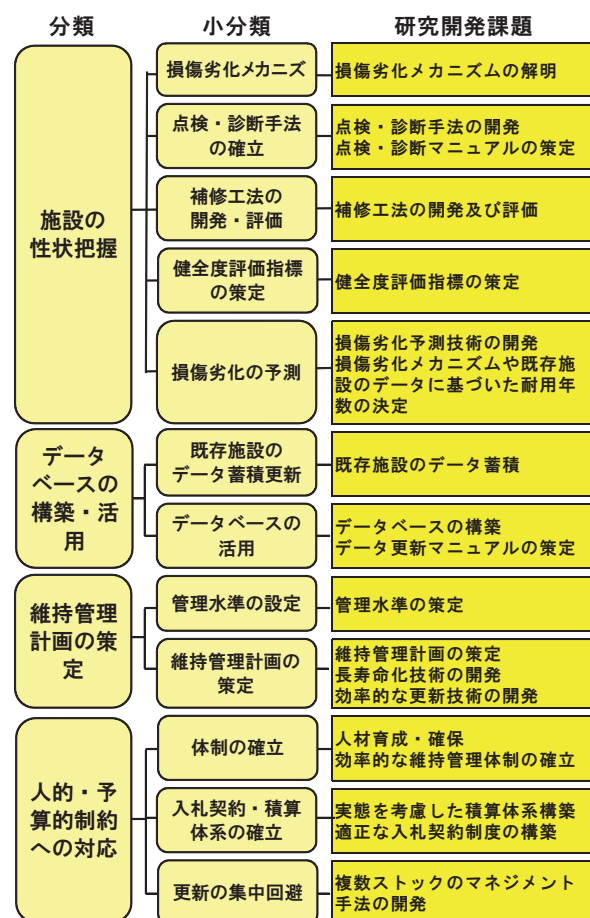


図1 ストックマネジメントの研究課題

クマネジメントを推進するために取り組むべき課題を、図1に示すように整理した。ここで紹介した研究課題は土木系インフラ全体に適用できるものであるが、施設特性に応じてストックマネジメントの進捗には差があり、サービス提供型の施設である下水道施設、道路施設が先行している。ここでの具体的な取り組み事例として「下水道施設のストックマネジメント手法」、「点検データを活用した道路構造物群のマネジメント」等のガイドライン作成が進められている。

下水道管路施設の ストックマネジメント



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 宮本 豊尚

(キーワード) 下水道管路施設、ストックマネジメント、健全率予測式、改築更新

2.

成熟社会への対応

1. 下水道管路施設のストックマネジメント

我が国の近代下水道は、明治10年代から横浜や東京で建設が始まり、平成22年度末現在の下水道普及率は75%、全国の管きょ延長は約43万kmとなっている。土木構造物の耐用年数は一般に50年とされ、今後、昭和40年前後の高度成長期に敷設された管きょが一斉に耐用年数を迎える。改築・更新事業は途についたばかりであり、財政状況の厳しい中で老朽化した管きょをいかにして健全な状態に保つのが求められている。その中で注目されているのがストックマネジメント（SM）である。

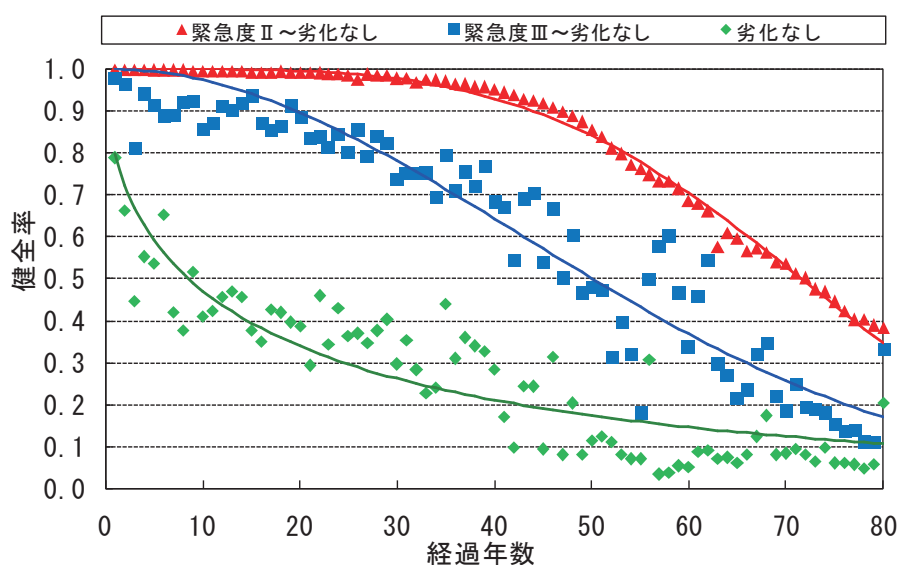
2. 国総研における研究成果

SM導入には、管きょの現状の健全状態を把握した上で将来の劣化を適切に予測し、この結果を基に

中長期事業量の予測による合理的な事業計画立案を行う必要がある。国総研では、SM手法の導入促進に資するため、管きょの健全率予測式の提案及び事業平準化手法の確立を行った。

3. 下水道施設のストックマネジメント手法に関する手引き（案）

国土交通省下水道部が設置した「下水道施設のストックマネジメント手法に関する検討委員会」は、平成23年9月30日、SM手法導入のための指南書となる「下水道施設のストックマネジメント手法に関する手引き（案）」を公表した。本手引きには、国総研における研究成果が反映されており、SMに必要な知識やデータ蓄積の少ない都市におけるSM導入促進に役立つことが期待される。



健全率の経過年数推移と健全率曲線（全管種、ワイブル近似）

部分係数設計体系の 道路橋設計基準への導入に向けて



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 中洲 啓太 研究官 横井 芳輝

(キーワード) 道路橋、技術基準、性能規定、部分係数設計法

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「橋、高架の道路等の技術基準について」（以下、「道路橋示方書」という。）は、荷重の作用により部材に発生する応力度が、部材の許容応力度を上回らないように部材断面を設計する許容応力度設計法を基本とした体系で構成されている。一方、インフラの技術基準では多様な構造物が柔軟に設計できるように性能規定化するとともに、要求性能水準を明確化するために架橋環境条件や材料等の有する安全余裕の信頼性の程度を考慮できる部分係数設計体系が導入される例が増えている。

国総研では、道路橋示方書の部分係数設計体系への転換に向けて、技術基準の全体体系の構築、橋に対する基本的要求性能の設定、現行基準における安全余裕の分析、信頼性の観点からの分析による荷重係数の設定に関する研究を行っている。

2. 荷重係数の設定

部分係数設計法の導入にあたっては、各種要因毎に確保すべき安全余裕を考慮した部分係数（荷重係数及び抵抗係数）の設定が必要となる。国総研では、荷重係数の理解のために、現在入手可能な最新のデータを収集した上で、死荷重、活荷重、風荷重、温度、地震、雪荷重、土圧等の荷重要因について、従来基準における荷重の規定の根拠も参考に信頼性の観点から確保すべき安全余裕の分析を行っている。検討にあたっては、我が国で採用実績が多い構造形式、規模の道路橋（約30橋）を抽出し、設計供用期間(100年)の分析によって得られた荷重等の特性を考慮した数値シミュレシ

ョンを実施し、現行基準により確保してきた安全余裕等、橋の性能を様々な角度から分析し、部分係数化の影響について検討を行っている。

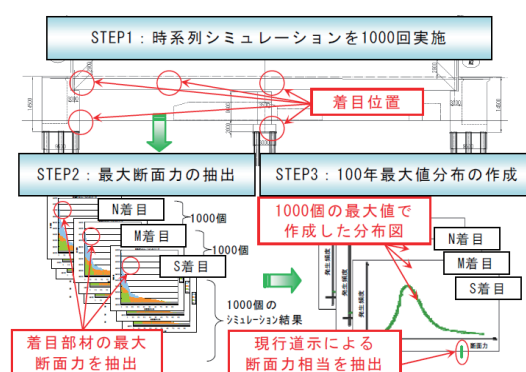


図1 数値シミュレーションを用いた検討

3. 今後の研究方針

設計を左右する様々なばらつきを評価しうる部分係数設計法を道路橋示方書に導入することで、材料品質の向上等に対して、信頼性を考慮しながら、適正な評価のもとで設計に反映することができ、合理的で経済的な設計を行うことができると期待される。

これまでのところ、代表的な構造形式、着目部位等に対する分析により、荷重係数の設定を行っている。今後は、引き続き試算ケースを増やして、実務設計レベルでの係数の妥当性の検証と調整を幅広く行うとともに、補修補強設計への適用性についても検討を行う予定である。道路橋設計基準への部分係数設計体系の早期導入に向けて、関係する様々な機関と連携して、各種研究に取り組んでいく。

【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>

道路橋の新技术評価の ガイドライン（案）の発刊

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 中洲 啓太 研究官 石尾 真理

（キーワード） 道路橋、新技术、性能評価手法、ガイドライン



2.

成熟社会への対応

1. はじめに

近年、技術提案型の契約方法の導入事例が増加し、道路橋の設計基準である「橋・高架道路等の技術基準」（以下「道路橋示方書」という。）には具体的な規定がない材料や構造、設計手法を用いた「新技术」の採用を検討するケースが増えつつある。

道路橋示方書においては、要求性能とともに過去の研究や経験等もふまえ、所要の安全余裕などの性能が確実に得られると考えられる「標準的な手法」について規定されているものの、新技术に対して「標準的な手法」による場合と同等以上の性能が得られることを照査するための方法や、具体的評価基準は示されていない。そのため、実務においては各条件に照らして個別に検証手法と内容を設定し、試行錯誤しながら基準との整合について照査（以下「性能照査」という。）が行われている。

このような背景から国総研では、個別に性能照査を行う際の主な項目や着眼点、留意点を、普遍的かつ実務の参考とできることを意識し、ガイドラインとしてとりまとめた。（国土技術政策総合研究所資料第609号、道路橋の新技术手法に関する研究-新技术評価のガイドライン(案)-, 2010.9）

2. 新技术評価ガイドラインの構成と概要

①第Ⅰ編 共通編

共通編では、道路橋示方書の手法を適用できず、個別に実験や解析などにより性能照査を行う必要がある項目を表1に示す共通編の構成4から8に整理し、新技术評価の基本的な考え方を示した。

表1 新技术評価ガイドライン共通編の構成

第Ⅰ編 共通編
1 新技术評価の基本
2 評価手法の選択
3 技術評価の観点
4 基準の規定に対する範囲の逸脱 (例) 床版の支間長、部材の省略
5 基準の規定と異なる特性の材料や構造 (例) 高強度鉄筋をコンクリート部材に適用 溶接構造用として規格がない鋼材の溶接
6 基準の規定と異なる設計原理や力学的機構 (例) 鋼道路橋の疲労設計指針にない溶接継手 対斜構や横構が省略された構造 スタッドジベル以外のずれ止め機構
7 基準の規定と異なる施工条件 (例) 鋼コンクリート合成床版のコンクリート打設の影響
8 基準の規定と異なる維持管理条件 (例) 鋼コンクリート合成床版、耐候性鋼材

②第Ⅱ編 新技术評価事例編

第Ⅱ編では、適用基準を道路橋示方書とする道路橋の設計・施工にあたって、近年検討した新技术を用いた道路橋の検証項目と性能照査手法の例を示した。事例にない新技术においても、着目点や留意点など、共通する部分を参考とすることで、より充実した性能照査につながると考えている。

③第Ⅲ編 評価マニュアルの作成例

第Ⅲ編では、波形鋼板ウェブPC箱桁橋及び鋼コンクリート合成床版を例として、具体的な照査項目の設定と性能照査手法の例を体系的に整理した。新しい工法の評価計画を構築する方法として参考にできると考えている。

3. まとめ

本ガイドラインに示した新技术評価の基本的な考え方、事例等を参考に、より適切な技術評価が実施され、信頼性の高いインフラの社会への提供の助けとなれば幸いである。

【参考・関連するウェブサイトのURL】

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0609.htm>

空港舗装補修要領の改定

空港研究部

空港施設研究室 室長 水上 純一 主任研究官 (博士(工学)) 坪川 将丈



(キーワード) 空港、舗装、維持管理

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

空港舗装の調査、評価、補修設計・施工についてまとめられた「空港舗装補修要領（案）」が平成23年4月に全面的に改定され「空港舗装補修要領」が制定された。今回の改定では、平成20年に改定された空港舗装の新設時の設計法と同様に、補修時の設計法も性能規定型設計法へ移行し、調査・材料・施工に関する種々の規定についても、空港研究部で実施した研究成果等を踏まえ改定された。以降では、改定点の一部を紹介する。

2. 調査に関する改定内容

アスファルト舗装の層間剥離を非破壊で検知する手法としては打音調査が一般的である。しかしながら、広範囲の調査を実施するには多大な時間と労力を要することが課題であった。

層間剥離を効率的に検知する新しい手法として、熱赤外線調査について検証した結果、舗装温度が高い日中や夏季の夜間については迅速に調査が可能であることが確認されたため、新補修要領に熱赤外線調査が新たに追加された。

熱赤外線調査では、層間剥離部と健全部の表面温度に温度差が発生する現象を利用し、層間剥離の位置を検知する。具体的には、熱赤外線カメラにより舗装表面温度を面的に観察・記録し、周辺部との温度差が発生している箇所（写真-1）を特定する手法である。

3. 材料・施工に関する改定内容

雨水の速やかな排水や表面摩擦の確保を目的として滑走路表面に設けられているグルーピング

（幅6mm、深さ6mmの溝）は、写真-2のような目つぶれ・角欠け等の破損を防止するため、アスファルト舗装施工後2カ月以上経過した後に施工を行うこととされていた。しかしながら、空港における施工後の観測の結果、改質アスファルト混合物に施工されたグルーピングは、ストレートアスファルト混合物に施工されたものよりも耐久性が高いことが確認されたため、新補修要領では、表層に改質アスファルト混合物を用いた場合の養生期間が1ヶ月以上に改定された。



写真1 熱赤外線画像(中央の青色の円が剥離部)



写真2 破損したグルーピングの例

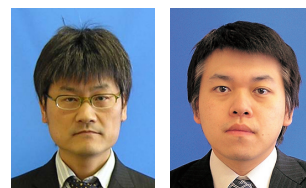
【参考文献】

国土交通省航空局・国土技術政策総合研究所監修：空港舗装補修要領及び設計例、（財）港湾空港建設技術サービスセンター、2011

熱画像から堤防の浸潤部を検知する試み

河川研究部 河川研究室 室長(博士) 服部 敦 研究官 中嶋 啓真

(キーワード) 堤防点検、熱画像、浸潤、赤外線



2.

成熟社会への対応

1. はじめに

河川堤防は、長い治水の歴史の中で、過去の被災の状況に応じて、補強、補修工事を重ねて築造された長大な構造物である。そのため、河川堤防の安全性を将来にわたり確保するためには補強との両輪として点検等を行い、安全性に影響を与える箇所を効率的かつ確実に検出し、状態の監視を行うことが重要である¹⁾。河川堤防の点検は、徒歩による目視観察を基本とし、毎年、堤防の全延長にわたり行われている。限られた人員、予算内で点検を行う必要があり、一層の効率化が望まれている。また、目視点検は点検者の技量の違いにより結果が異なる場合があるため、計測機器などを活用し、変状の状態を確実にかつ定量的に把握、分析する手法を開発していくことも重要となる。そのような調査手法として、電気、電磁などの物理探査手法を複数組み合わせ堤防内部の土質を把握する手法や、レーザ測量機器とGPSを搭載した車両により詳細に堤防の形状を測量する手法について研究が行われている。

河川研究室では、堤防の点検についても補強と同様に安全性確保の効果を評価することにより、点検・補強を一体的に捉えて合理化・効率化することを目指した研究に取り組んでいる。その一環として熱画像から堤防表面の浸潤部を検知する手法について検討を進めている。

2. 赤外線調査手法の河川堤防への適用上の課題

赤外線を使用した調査手法は、コンクリート構造物などの点検・診断で実用化されており、日射、気温変化により生じる表面温度の日変動を熱画像として測定し、熱容量などの違いにより生じる温

表 赤外線調査手法の河川堤防への適用上の課題

課題1	堤防のり面の浸潤部に熱画像から判別できる程度の温度差が地表に現れるか
課題2	堤防のり面は植生で被われているが、地表の温度差を検出することが可能か
課題3	堤防のり面の土質は不均質であるが、土質による温度差への影響はどの程度か
課題4	延長の長い堤防では同一の気象条件下での熱画像の取得は困難であるが、条件によらず欠陥部を検出できるか
課題5	上記に関連して、遠距離撮影による効率的な調査は可能か

度差から欠陥部を検出する手法である。河川堤防への適用の課題を上記表に示す。

3. 成果及び今後の課題

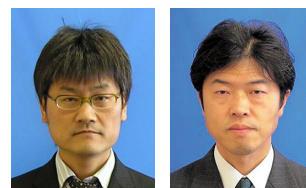
実堤防ののり面に温度・土壌水分センサーを埋設して日変動を測定するとともに、併せて赤外線サーモセンサーによる熱画像の取得を行った。それらの結果、植生の影響のない裸地であれば浸潤部と非浸潤部で温度差が生じうることが確かめられた(課題1)。今後、その結果をさらに分析し、温度差が大きく現れる気象条件を把握する予定である。また、植生の被覆度、草丈の影響(課題2)、堤防の土質物性値の違い(課題3)、検知可能な時間帯の検討(課題4)、撮影距離の限度、角度の影響(課題5)といった実用化に向けての課題についても検討を深めている。本研究の成果が、河川堤防を点検する際の点検技術の効率化、質的向上に貢献するものとなるように今後も検討を進めたい。

【参考文献】

- 1) 河川砂防技術基準 維持管理編(河川編), 国交省, 2011

維持管理コストと河川環境への影響を 整備段階で試算して河道設計に活かす

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



(キーワード) 維持管理、治水安全度、河川環境

2.

成熟社会への対応

1. 河川整備・維持管理と河川環境との折り合いの重要性

全国的に河川整備方針が策定され、河道掘削や樹木伐採等の河川整備の具体的方法について今後決定していく必要がある。その際、治水安全度を確保するための河川整備・維持管理の視点に加え、治水と河川環境との折り合いを考えて整備内容を具体化することが重要である。河川研究室では、土砂の堆積空間としての河積(マージン)の概念を導入することで、河川整備と維持管理に掛かるコストを一体的に評価する手法を開発し、河道管理に掛かるトータルコストを最小化する方法を提案した¹⁾。セグメント変化点や河口部などの堆積傾向にある河道では、特に有効な手段となろう。その結果、整備と維持管理を一体化して捉えることが可能となったが、多自然川づくりで指摘されるように、数十年後の河道の姿を現状よりも改善する視点も重要である。そのためには、河道の変化を予測し、河川環境への間接的影響を見定めた上で、整備方法を具体化することが要求される。

2. 物理基盤の変化を通じた生物への影響評価

河川整備・維持管理は、物理基盤に直接改変を加えることから、本検討においては、生物間競争等を含む複雑な生態系変化モデルを作成することなく、物理基盤の変化に応じた生物応答モデルを作成し、河川環境への影響を評価する。具体的には、植生消長を考慮した河床変動計算モデルと、物理基盤の変化に応答する生物モデルとを連動させ、河川整備による直接的影響に加え、出水後の間接的影響まで評価可能な河川生態系変動予測モデル(以下、変動予測モデル)を作成した。これに

流下能力マージンの概念を導入し、複数案用意した河道管理の方針に対して、流下能力、生物への影響、維持管理コストを一体的に評価する。変動予測モデルの作成にあたっては、約10年前に大規模河道掘削が行われ、河川生態学術研究の研究フィールドとなった五ヶ瀬川水系北川を対象とした。北川の典型性を表すカワスナガニ、ボウズハゼ、タヌキに着目し、河川整備後のこれらの生物の応答を評価する。例えば、水中環境を保全するために高水敷を掘削した場合、生物への間接的影響を評価することは比較的困難であり、整備後の出水で滞筋や河床材料が大きく変化し、結果として水中の環境を著しく劣化させた場合もある。

3. 整備手法を具体化するための検討の方向性

これまでに数出水程度を対象とした短期的な物理基盤の変化について再現計算を行い、流下能力と生物への影響を評価した。河川整備の具体的手法を決定するにあたっては、対象とする生物への影響を極端に変えた検討条件を設定するのがよい。例えば、陸上掘削を主体に行った場合、水中掘削を主体に行った場合、陸上掘削と水中掘削を組み合わせる必要な河積を確保した場合について長期的な計算を行い、コスト、流下能力、生物への影響をトータルで評価する。そのためには、河川整備による生物への間接的影響を如何に精度良く予測できるかが、変動予測モデルを実用化する上での鍵となる。

【参考文献】

1) 武内ら：流下能力にマージンを持たせた管理の考え方と具体的手法，国総研レポート2011.

維持管理調達における受発注者間のリスク分担の均衡化に向けて

総合技術政策研究センター

建設システム課 主任研究官 駒田 達広 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、調達、入札不調・不落、契約ロット拡大、性能規定型契約



2.

成熟社会への対応

1. 研究の目的

高度経済成長期に集中投資した社会資本の高齢化の進行に備え、今後は、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」への転換を推進する必要がある。このため、既存施設を適切に維持管理することが重要であるが、近年、国土交通省の維持修繕工事において、入札不調・不落が数多く発生している。本稿では、これらの調達に関して発生している問題について調査し、判明した課題を報告する。

2. 受注業者へのアンケート調査

維持修繕工事の工事価格について、小規模施工や作業制約があっても新設工事と同等であり現場の実態を反映していない場合があること、契約方法の改善策として、契約ロット拡大および複数年契約のニーズが大きい一方、工事区域・延長の拡大、性能規定型契約を支持する意見が約1割程度と少ないことを報告した¹⁾。後者を支持する意見が少ない要因を把握するため、国土交通省が東北地区(6県)で2010年度に発注した河川・道路の維持工事の受注者を対象にアンケート調査で確認し、114件中95件の回答を得た(回答率83%)。

工事区域・延長を拡大し、1工事の規模を拡大に関する認識を確認したところ、対応が遅くなる、かえってコスト増となる等、全項目について、5割以上が該当するとの回答があった。施工機械の能力、人員配置、そのコストを考慮した適正な工区設定が必要であると考えられる。

性能規定型契約による受注者の裁量拡大に関する認識を確認したところ、制度が定着しておらず良否が判断できない、受注者のリスク負担が増加する、リスク管理が困難との回答が約7割あった。

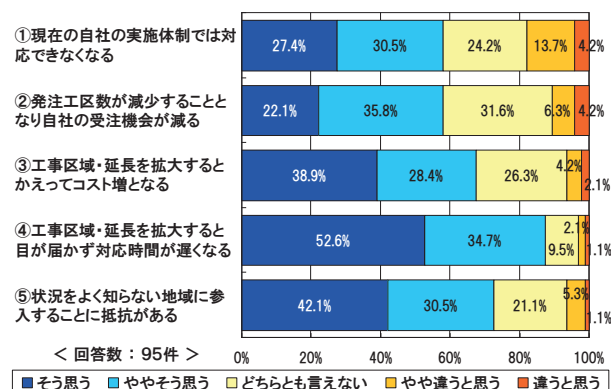


図1 工事区域・延長拡大に対する認識

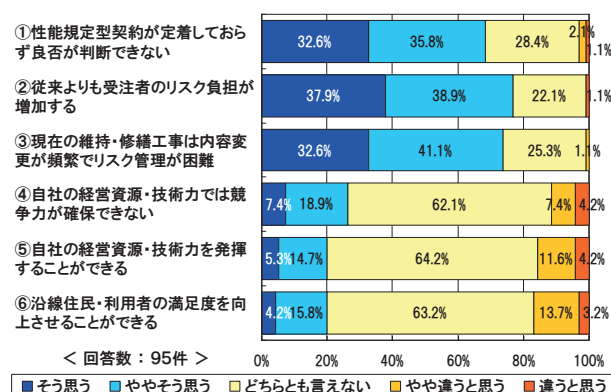


図2 性能規定型契約に対する認識

性能規定型契約は国内の河川・道路施設の維持管理ではほとんど事例が無く、試行を通じた検証と双務性のある制度設計が必要であると考えられる。

3. 今後に向けて

工事区域・延長拡大や性能規定型契約を望む意見が少ない要因として、受発注者間の種々のリスク負担の不明確さやリスク分担の不均衡が考えられる。各種リスクの取り扱いを契約条件や積算に事前明示的に取り入れる手法など、受発注者双方に利点のある方法を今後検討していきたい。

【参考文献】

- 1) 駒田, 岩塚, 左近: 維持修繕工事の契約・積算に関する課題, 土木技術資料52-12(2010)

ダム技術の維持・継承の取組

河川研究部 部長 藤田 光一
河川研究部 水資源研究室 室長(工博) 鳥居 謙一
主任研究官 川崎 将生



(キーワード) ダム技術、ナレッジマネジメント

1. ダム技術の維持・継承に係る現状と課題

我が国ではこれまで、数多くのダム建設経験を背景に、各種技術基準類やダム技術者が有するノウハウを現場に適用し、そこで得られた知見をもとにさらなる研究開発を行い、また高度な知識を有するダム技術者を輩出して、それらのノウハウを次の現場に活用する「知」の循環により、ダム技術が維持・継承されてきた。近年、建設ダム事業箇所数の減少等に伴い、この「知」の循環を支える技術情報や人材が地域的に偏在化する傾向が見受けられるが、その一方で既存ストックの有効活用という観点から、治水機能の増強や容量再編に伴う放流設備の増設といったダムの大規模改造事業が全国的に増加してきており、これまで未経験の厳しい現場条件下での設計・施工を余儀なくされるなど、新たな課題に直面している。こうした課題に的確に対応し、より安全で経済的かつ効果的なダムの建設・管理を行っていくためには、今後に必要な「知」の循環を確保し、ダム技術を維持・継承していくことが不可欠である。

そこで国総研河川研究部では、ダム技術の全国的な維持・継承のため、ダム技術に係る情報を、地方ブロックを越えて全国で共有するとともに、将来に継承していくナレッジマネジメント方策を検討し、本省水管理・国土保全局、全国の整備局等及び(独)土木研究所と連携して、2011年度よりその取組を開始した。

2. 具体的な方策

(1) 「ダム技術研究会」を通じたダム技術の維持・継承

整備局等の枠を越えたダム技術の情報共有の

場として、本省、国総研、全国の整備局等、(独)土木研究所のダム関係者からなる「ダム技術研究会」(事務局：国総研河川研究部)を立ち上げ、全国の整備局等でそれぞれ設置されているダム技術継承の場の成果を横断的に共有するとともに、各地のダム事業の現場を活用して他整備局等のダム技術者の参加による学習・意見交換等の機会を設けることとした(写真-1)。また、従来から行われている専門家による技術指導等の内容をデータベース化し、個別ダムの設計、施工における課題や解決手法を体系的に整理するとともに、必要に応じて技術基準・指針等の見直しに繋げていくこととした。

(2) 「ダム技術アドバイザー」による技術指導

今後とも専門家による技術指導が円滑に実施されるよう、ダムに関する豊富な経験や技術指導実績等を有する人材を「ダム技術アドバイザー」として国総研河川研究部が一元的に把握しておき、事業を担当する事務所等のニーズに応じて適任者の人選について助言することとした。



写真-1 鶴田ダム再開発技術検討委員会
全国の整備局等から31名のダム技術者が出席
(2011年11月17日)

地方部への移住にみる地域の魅力

総合技術政策研究センター

建設経済研究室 研究官 大橋 幸子 (室長 (博士(工学))) 竹谷 修一



(キーワード) 地域の魅力、UJIターン、移住、定住、意識調査、国土マネジメント

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

UJIターンと呼ばれるような地方部へ移住の例が見られるようになり、地方部の魅力が見直されている。そこで本研究では、多様化する地域、国民の価値観を踏まえた社会資本整備を目指し、将来の新たな潮流の一つと考えられる地方部への移住者の意識調査を通じて、地域の魅力を分析することとした。事例調査として、移住支援に積極的に関わり、これまでに多くの移住者を迎えている福島県小野町、鳥取県日南町、鹿児島県垂水市において調査を行った(図1)。



図1 調査地域

2. 移住者の価値観

移住者が生活を営む上で重要と考える価値観を調査した。そのうえで、世論調査である国民生活選好度調査と比較し、移住者に特に見られる傾向を分析した。

本調査における移住者の特徴を図2に示す。移住に際しては、移住者は職の有無ややりがいを重

視しており、休暇と余暇も充実した環境を求めている。移住先の検討においては、生活環境を重視するとともに、地域での人づきあいがうまくいか不安を感じていた。移住後の生活の中では、家族や生活環境などの日常をとりまく環境や、地域の中での人間関係を重視していた。

3. 移住理由にみる地域の魅力

移住理由についてインタビュー調査を行い、移住者から見た地方部の魅力を分析した。結果の一部を表1に示す。本調査における移住者の意識からは、「地方部の物的資源の享受」、「地方部の物的資源の活用」、「地方部の人的資源への貢献・帰属」を実現できる環境が、地域の魅力となっていることが分かった。

表1 移住理由にみる意識

インタビューにおける発言	特徴
・温泉のために来たようなものだ。 ・食べるものが、身近にあることが魅力	地方部の物的資源を享受したい
・以前から有名な自然農法に興味があった。 ・観光資源を生かした事業をしたかった。 ・地元の野菜の今まで感じたことのないおいしさに感動した。食材としてもっと広めたい。	地方部の物的資源を活用したい
・やりたい仕事があり、必要とされている。 ・医療福祉分野の先進的な取り組みに興味を持ち、ここで働きたいと思った。	地方部の人的資源に貢献・帰属したい

4. おわりに

今後は、本調査でみられたような地域の魅力を踏まえ、地域間連携・交流による地域の魅力向上、課題解決についての調査に取り組む予定である。

【参考文献】

大橋ほか：地方部への移住者の価値観の特徴に関する研究、土木学会論文集F4特集号、Vol. 67、No. 4、2011. 12
大橋ほか：地方部への移住者の意識にみる地域の魅力に関する調査、土木計画学研究・講演集、Vol. 44、2011. 11

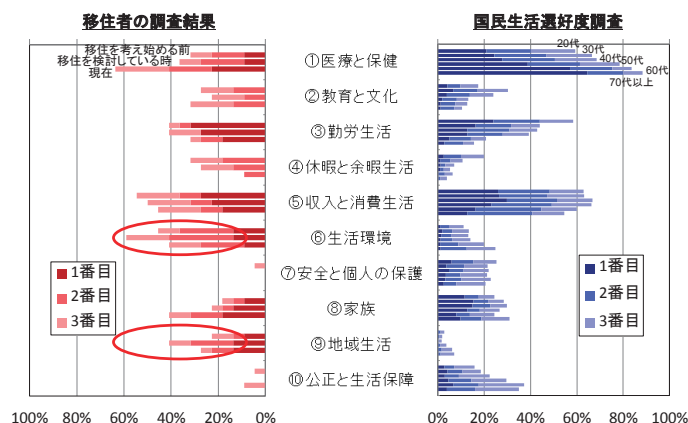


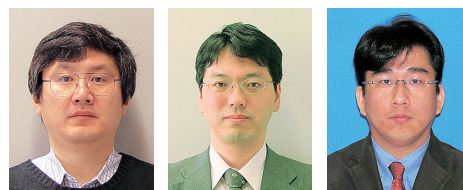
図2 移住者の価値観(重要と回答した領域)

持続可能な都市の構築と 将来像アセスメント

都市研究部 都市防災研究室 (博士(工学)) 室長 木内 望

都市施設研究室 室長 西野 仁

都市計画研究室 (主任研究官(博士(工学))) 阪田 知彦



(キーワード) 人口減少、都市構造、持続可能性、予測・評価手法、土地利用交通モデル

1. はじめに

都市研究部では総合技術政策研究センターの協力を得て「人口減少期における都市・地域の将来像アセスメントの研究」を実施した。目的を要約すれば、今後も人口減少が見込まれる地方都市において、厳しい財政・環境制約の下で持続可能となるような、「集約型都市構造（コンパクトシティ）」に代表されるメリハリをつけた都市・地域施策の展開を支援するため、事前に都市構造に関わる施策群から構成される複数の代替案を客観的に比較し、より合理的な選択を可能とするアセスメントのツールと手法を開発することである^{1) 2)}。

2. 研究成果の概要

開発したアセスメントツールの構成と、ツールを用いたアセスメントの流れの概要を図1に示す。ツールは、各代替案から導かれる将来の都市構造を予測するモデルと、予測された結果を評価するモデル等からなり、パソコン上で稼働する。

都市構造予測モデルについては、海外のこうした事例で用いられている土地利用交通モデルを採用し、人口減少期において必要な観点の導入、多種多様な入力データへの対応を図った。都市構造評価モデルにおいては、暮らし・安全・環境・活力・コストの5分野にわたる36種類の指標を算定可能とした。また、特性の異なる3つの都市・地域でケーススタディを行い、ケーススタディ

により有効性を確認した。

今後、これらの研究成果を自治体等で活用資するべく、将来像アセスメントのガイダンス（案）を作成して普及を図ることを目指している。既に、国土交通省主催の全国都市計画担当課長会議にて、都市計画運用指針改正案における「シナリオ型評価手法の一例」としても紹介されている。

3. おわりに

開発したツール等を用いた将来像アセスメントを都市計画の現場で行うことにより、代替案間の客観的・定量的な比較に基づいた選択が可能となり、各都市に相応しい「集約型都市構造」の具体像を検討できる。また、市民の参加を得て代替案の作成、結果の比較等を行う等により、都市構造のあり方に対する市民の理解が深まり、都市計画への市民参加の進展につながると考えている。

【参考文献】

- 1) 山下浩一「人口減少・超高齢化時代を生き延びる都市づくり」国総研アニュアルレポート2009
- 2) 木内望ほか「人口減少期における都市の将来像アセスメントについて」日本不動産学会誌24(1)

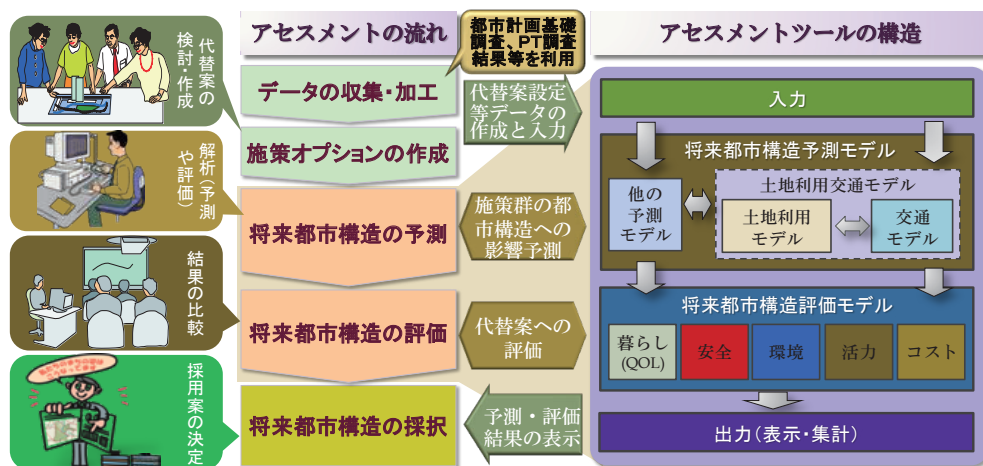


図1 アセスメントのイメージとツールの概要

無電柱化の整備マニュアルの作成に向けた近年の取組事例の収集

道路研究部 道路空間高度化研究室

主任研究官 池原 圭一 研究員 木村 泰 (室長 (博(学術))) 高宮 進



(キーワード) 電線類地中化、無電柱化、同時整備、地中化以外の無電柱化、軒下配線、裏配線

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

電線類地中化及び無電柱化の計画は、昭和61年度から概ね5年毎に見直され、現在は「無電柱化に係るガイドライン」の基で、無電柱化が推進されている(図1)。現在の整備方式は、平成7年に導入された電線共同溝方式が広く普及しており、この他に現場条件があれば経済的に有利な浅層埋設方式を採用する場合がある。これら方式は、既に多くの地方整備局等の整備マニュアルに採用されている。

一方、同時整備方式^{※1}は、具体的手順を示した技術資料がないことからあまり普及しておらず、地中化以外の無電柱化方式^{※2}は、一部の地方自治体で先進的に取り組まれている。また、各地には地上機器の配置などで工夫した事例がある。

国土技術政策総合研究所では、全国的には普及していない先進的な整備方式の事例と、各地に情報提供することで有効と思われる工夫事例を収集し、これらを各地方整備局等の整備マニュアルに反映するための技術資料を作成している。

※1「同時施工」は、電線共同溝と歩道整備等とが同時期に計画されている場合に工期等を調整し同時に施工する方式。「同時整備」は、将来において無電柱化の必要性が見込まれる箇所において、道路の新設又は拡幅と同時に電線共同溝を整備する方式。

※2 電線類を建物の軒等や裏通り等に配線する方式。

2. 先進的な整備方式

同時整備方式は、工期や整備費用の面で通常の電線共同溝方式よりも有利である他、既存の埋設物件が少ないことや、屈曲の少ない管路線形となることが想定され、経済的に有利な整備手法(例えば、浅層埋設方式や電線類を分岐・接続する際のI型特殊部(電力と通信の一体型)の採用)を選択できる可能性がある。地中化以外の無電柱化方式は、道路管理者、電線管理者及び沿道住民が協力して、配線方法や地上機器の配置などを協議しており、各地で参考となる工夫事例がある。写真1に工夫事例の一例を示す。



写真1 軒下配線、地上機器配置の工夫事例

整備方式	S61	62	63	H1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21～
単独地中化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
キャブシステム	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
自治体管路	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
電線共同溝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
浅層埋設	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
同時施工	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
同時整備 ^{※1}	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
地中化以外の無電柱化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

図1 電線類地中化及び無電柱化の計画と整備方式の変遷

3. おわりに

今後は、これまでに収集した先進的な整備方式の事例などをもとに、無電柱化のコスト削減等に寄与する技術資料をとりまとめ、各地へ情報提供していく予定である。

自転車旅行速度に関する研究

道路研究部 道路研究室

研究官 山本 彰 主任研究官 小林 寛 (室長 博士(工学)) 上坂 克巳



(キーワード) 自転車、旅行速度、自転車走行空間

2.

成熟社会への対応

1. はじめに

自転車の利用促進と安全な走行空間確保を目的とした自転車ネットワーク計画の検討に際し、活用が期待される指標として自転車旅行速度がある。

既存研究では、地点速度に関する研究はあるものの、長距離の旅行速度に関する研究は少ない。本稿では、5～6kmの平坦な道路を走行する際の自転車旅行速度の研究について中間報告する。

2. 自転車の自由旅行速度

道路幅員、交通量、信号等の影響を受けない自転車の旅行速度を自由旅行速度と定義し、国総研の試験走路(1周約6.1km)で、軽快車と電動アシスト付き自転車(以下「アシスト車」という。)を用いて実走調査を行った。調査の結果、平均自由旅行速度は、軽快車よりアシスト車の方が速かったものの、最大値は同値となった(図1参照)。また、軽快車で速く走行する人ほど、軽快車乗車時とアシスト車乗車時の速度差が小さくなる傾向が分かった(図2参照)。この他、今回の調査では、性別や年齢による自由旅行速度に多少の差はあったものの、有意な差は認められなかった。

3. 公道における自転車の旅行速度

東京都江東区亀戸において、公道を用いて自転車道、自歩道、車道、細街路からなる1周約5kmのコースを設定し、実走調査を実施した。

調査の結果、信号待ち時間も含めた旅行速度は、自由旅行速度と比較し大きく低下した(図3参照)。これは、信号待ちと走行空間に起因する影響と考えられ、走行空間別の旅行速度は、自歩道で大きく低下することが分かった(図4参照)。この他、自歩道での旅行速度は、歩行者の密度(混雑状況)と正の相関があることも分かった。

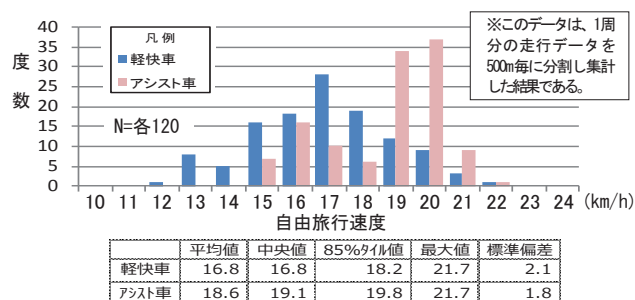


図1 自由旅行速度の度数分布図と各種データ

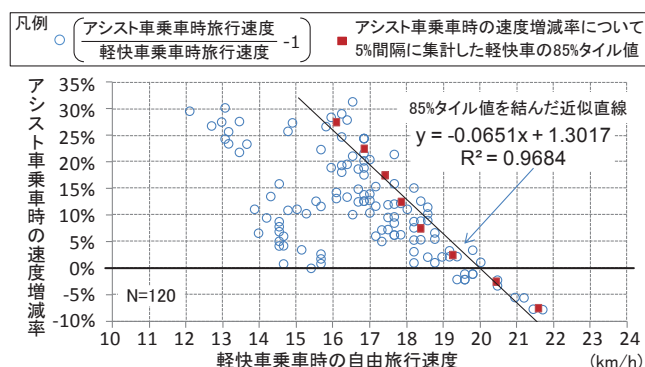


図2 軽快車とアシスト車の速度差の比較

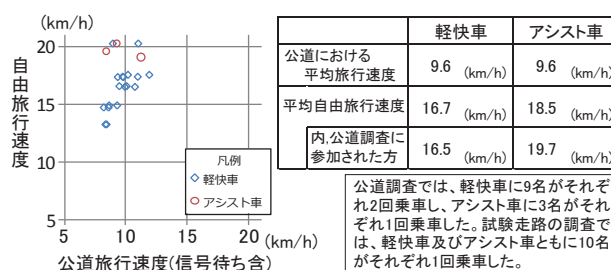


図3 公道での旅行速度と自由旅行速度の比較

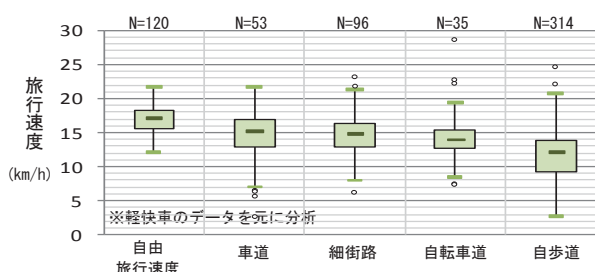


図4 走行空間と自転車旅行速度の関係

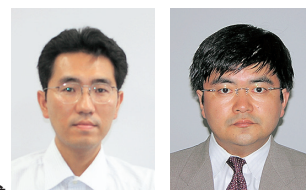
4. おわりに

今後は、信号待ちによる影響を定量化し、自転車旅行時間の簡易な推定式を検討する予定である。

犠牲量モデルによるコンテナ貨物 輸送経路分析ツールの開発

港湾研究部 港湾システム研究室 主任研究官 井山 繁 室長 渡部 富博

(キーワード) コンテナ貨物、輸送経路、犠牲量モデル



3.

成長力・国際競争力の強化

1. はじめに

今後の港湾における効果的な施策や効率的な整備を実施するにあたって、アジア諸国を中心とする急速な経済成長や国際戦略港湾の指定などの国際海上コンテナ物流を取り巻く国内外の各種環境変化を踏まえた定量的な検証や分析が不可欠である。

ここでは、我が国と主要地域との物流環境の変化を踏まえた国際海上コンテナ物流のルート変化やそれに伴う輸送コストの変化を解析可能とするモデル構築の概要について紹介する。

2. 開発したモデルの概要

モデル構築は、貨物は輸送時間を貨幣換算した「時間コスト」と「輸送コスト」の2要素で構成される犠牲量(式(1))が最も小さくなるルートを選択する犠牲量モデルを用いて行った。

$$Sr = Cr + Tr \cdot \alpha \quad \dots \dots \dots (1)$$

Sr : 総犠牲量、 Cr : 費用、 α : 時間価値、 Tr : 時間

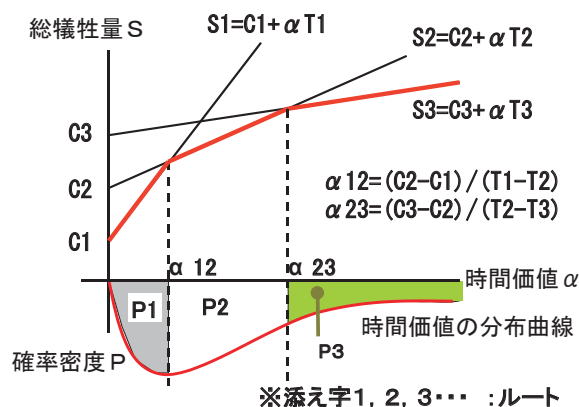


図1 時間価値の推計結果(アジア貨物)

図1の3本の直線は式(1)で表現されるルート毎の犠牲量を表しており、貨物の時間価値が変化す

ると犠牲量が最小となるルートが変化することが分かる。モデル構築にあたっては、時間価値分布をコンテナ貨物流動調査(H20、国土交通省)により把握できる貨物輸送実績データに合致するルートを貨物が選択するよう推計した。

推計した時間価値分布に基づき主要港湾別の取扱貨物量を再現した結果が図2である。伊勢湾が実績値より少なく、阪神港が実績値より多く再現されるなど、ずれも見られるが、その他の貨物取扱量の少ない港も含めて取扱量の傾向は概ね再現されている。

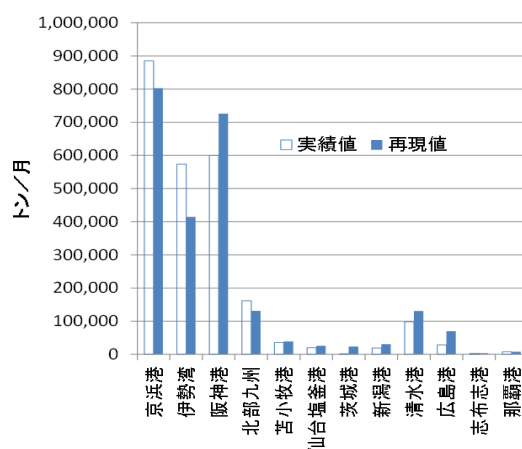


図2 主要港湾別貨物取扱量のモデル再現値

3. 港湾の基本方針への開発モデルの活用

平成23年9月に変更された港湾の基本方針(国土交通大臣告示)の港湾貨物量の主要港湾別のコンテナ貨物量推計に際して、輸出入貨物量推計モデルによる我が国の港湾取扱貨物の総量予測をベースとして、本モデルが活用された。

【参考文献】

国土技術政策総合研究所資料, No. 589, 2010年

「港湾の基本方針」の港湾貨物量の将来見通しに関わる予測モデル開発



港湾研究部 港湾システム研究室 室長 渡部 富博 主任研究官 井山 繁

(キーワード) 基本方針、港湾貨物、需要予測、予測モデル

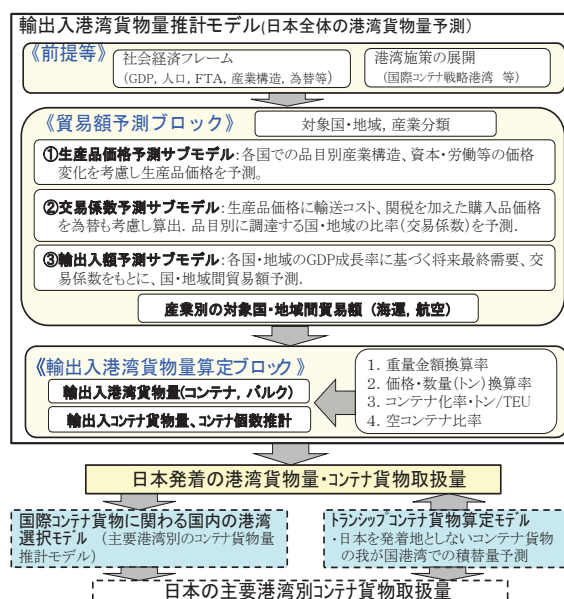
1. はじめに

我が国の港湾の将来計画については、港湾法に基づき港湾管理者が港湾計画を策定するが、この港湾計画を策定する際に適合すべき方針となる「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」（以下、「港湾の基本方針」と呼ぶ）を国土交通大臣が定めている。その中に、10～15年後の日本全体の港湾貨物量及びコンテナ貨物量の見通しが示されており、平成16年秋に変更された港湾貨物量の見通しが、平成23年9月に変更された。その算定に国総研にて開発した予測モデルが活用されたので、その概要を示す。

2. 輸出入港湾貨物量推計モデルの概要

輸出入港湾貨物量推計モデルは、日本をはじめとする世界の主要国・地域との貿易額を推計する貿易額予測ブロックと、推計された貿易額をもとに、港湾貨物量、コンテナ貨物量などを算定する港湾貨物量算定ブロックの大きく二つに分かれ、日本発着の港湾貨物量、コンテナ貨物量を推計するモデルである。（図－1 参照）

貿易額予測ブロックは、①各国・地域での将来の生産品の価格を将来の産業構造変化なども考慮して予測する生産品価格予測サブモデル、②各国・地域の各産業が必要な生産物をどこかの国・地域からどれだけ購入するかを推計する交易係数予測サブモデル、③各国・各産業の将来の最終需要をもとに、将来の各国・地域との貿易額、海上輸送による貿易額を算定する輸出入額予測サブモデルからなる。さらに、輸出入港湾貨物量算定ブロックでは、海上貿易額をもとに、港湾貨物量や、コンテナ貨物量を算定し、将来の日本発着の港湾貨物量・コンテナ貨物量が算定される。



図－1 輸出入港湾貨物量推計モデルの構成

3. 港湾の基本方針への開発モデルの活用

上記の輸出入港湾貨物量推計モデルをベースに、平成23年9月に変更された港湾の基本方針の港湾貨物量の見通しの推計にあたり、港湾局が設定した将来のGPDや為替をはじめとした各種のシナリオ設定に基づき、2020年、2025年の輸出入港湾貨物取扱量、外貨コンテナ貨物量が推計され活用された。なお、港湾の基本方針の港湾貨物量の見通しの検討にあたっては、図－1の点線で記載した日本の港湾で積み替えられる海外からのトランシップコンテナ貨物量を加えるとともに、我が国の主要港湾別のコンテナ貨物量予測を行い、将来の主要港湾別のコンテナ貨物量を算定している。

【参考文献】

- ・国総研報告No. 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の構築」、2011. 12
- ・国土交通省：港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針、2011. 9

バルクキャリアの入港喫水を増加させる入港運用の提案



港湾研究部 港湾計画研究室 (室長 博士(工学)) 赤倉 康寛

(キーワード) 潮位、UKC、航路水深、最大喫水、J-Fairway

1. 潮位利用の現状

バルクキャリア等の大型船では、潮位を利用した入出港が一般的である。潮位の利用は、潮待ちを発生させるが、より大きな喫水における入出港が可能となる。図1に航路水深と最大喫水の関係を示すが、航路水深に潮位を加えた値は、最大喫水にUKC (Under Keel Clearance: 余裕水深) を加えた値に等しくなる。オーストラリア、アメリカ、オランダ等では、UKCを気象・海象の予測値により管理するシステムの運用により、潮位を有効に利用した入出港が行われている。一方、我が国においては、いかなる気象・海象条件においても、UKCに最大喫水の約10%を求める、固定的な入港運用が行われている。

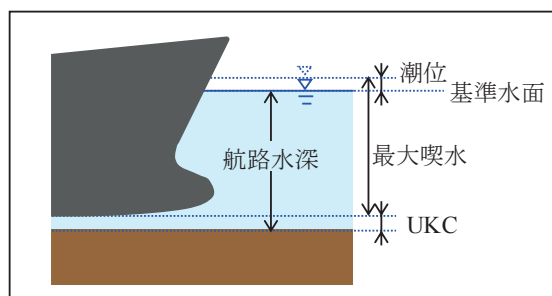


図1 航路水深と最大喫水の関係

2. J-Fairwayを用いた入港運用

J-Fairwayは、2007年に改訂された「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の第2区分航路諸元の照査プログラムである。様々な船種・気象・海象条件に対応して、必要航路幅・水深が算定できる。航路の設計は、入港限界の気象・海象条件を用いて算定する。しかし、通常の、より穏やかな航行環境下においては、必要とされる航路水深は、入港限界の状況に比べて小さくなる。そこで、波浪

及び潮位予測値を用いることにより、前もって航路航行時に必要とされるUKCを算定すれば、航行の安全性を損なうことなく、より大きな喫水における航行か、もしくは、潮待ち時間の減少が可能となる。

3. 有効性の確認

5港湾（いずれも国際バルク戦略港湾の選定港）において、現状で想定される最大級のバルクキャリアを対象として、J-Fairwayによる入港運用の有効性を確認した結果が、表1である。従来の固定的な運用に比べ、「UKC水深差」の分だけ入港喫水が増加し、全積載量の概ね3%程度の追積可能との結果であった。同じ喫水で、潮待ち時間を減少させる場合には、航路航行時間の大幅な増加が確認された。J-Fairwayを用いた入港運用により、既存施設の有効活用が可能となることから、各港において、積極的な運用基準の変更検討が望まれる。

表1 ケーススタディ結果(平成23年6月の2週間)

港湾	UKC 水深差 (cm)	追積可能 トン数 (MT)	航行可能時間率 (日当たり平均時間)	
			UKC10%	J-Fairway
小名浜	34	2,500	14.0% (3.4)	59.8% (14.4)
鹿島	60	9,000	56.5% (13.6)	91.4% (21.9)
木更津	55	11,200	83.0% (19.9)	96.1% (23.1)
名古屋	37	2,400	77.7% (18.6)	90.5% (21.7)
志布志	35	2,300	43.8% (10.5)	71.4% (17.1)

【参考文献】

運輸政策研究Vol. 15、No. 1

国土技術政策総合研究所研究報告No. 47

航路諸元算定プログラム J-Fairway のダウンロードサイト運用開始



港湾研究部 港湾計画研究室 ^{室長}
(博士(工学)) 赤倉 康寛

(キーワード) 航路、幅、水深、J-Fairway

3.

成長力・国際競争力の強化

1. 航路諸元算定プログラム

2007年に改訂された「港湾の施設の技術上の基準・同解説」では、航路諸元の第2区分照査法が定められた。この方法は、対象船舶及び航行環境が特定できる場合に、船舶の性能等を出来る限り物理的に考慮する設計方法である。(社)日本航海学会及び国総研では、設計者の利便のため、設計法と同時に算定プログラムJ-Fairwayも開発した。

2. PIANC (国際航路協会) での検討

PIANCでは、WG49「Horizontal and vertical dimensions of fairways」において、2005年より航路諸元の算定方法について議論が重ねられてきた。その中で、日本の新たな設計法は高い評価を受け、

最終報告に掲載予定となっている。

3. サイト運用の開始

J-Fairwayの利用を希望する方々が容易に入手できるよう、PIANCよりダウンロードサイトの運用が求められた。そこで、管理調整部技術情報課の協力を得て、ダウンロードサイトを設置した。PIANC WG49の最終報告が未発表にもかかわらず、10月の運用開始から年内において、国内外より合計55回のダウンロードがなされた。航路諸元の検討をされる際には、積極的にご活用いただければ幸いである。

【参考文献】

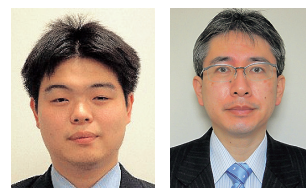
<http://www.ysk.nilim.go.jp/kakubu/kouwan/keikaku/J-Fairway.htm>



アジアの国際航空旅客流動の分析及び航空需要予測の高度化に向けた検討

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) 国際航空旅客輸送、航空需要予測、OFOD 統計、計量時系列分析

3.

成長力・国際競争力の強化

1. はじめに

国際民間航空機関（ICAO）によれば、2005年～2025年の間、アジア太平洋地域の航空旅客輸送量が約3倍（年平均+5.8%）になると予測されている。かかる航空市場の急激な変化が、我が国の航空・空港政策に与えるインパクトは大きい。また、このような動向変化を明示的に取り入れた航空需要予測手法は存在しない。このため、(1)アジアの国際航空旅客流動の整理及び分析を行うとともに、(2)航空需要予測の高度化のための基礎研究の一環として、計量時系列分析手法の適用性について検討した。

2. アジア内の国際航空旅客流動

2000年～2008年において、アジア内の国際航空路線網の基本的な構造は変わらないものの、全体的に路線網の稠密化がみられる。特に、中国または韓国を発着国とする路線網の稠密化が著しいことを確認した（右図参照）。また、需要の増加が著しい路線の多くは、近年の経済発展が著しい中国、インド、ベトナム及びモンゴルを発着国とする路線であることについて、クラスター分析等により、定量的に示した。

3. 航空需要予測に対する計量時系列分析手法の適用性

計量時系列分析手法は、比較的入手が容易なデータによる分析を可能とするものであり、既に経済・ファイナンス分野等、幅広い分野で適用されている。このうち、季節変動性が考慮可能となる

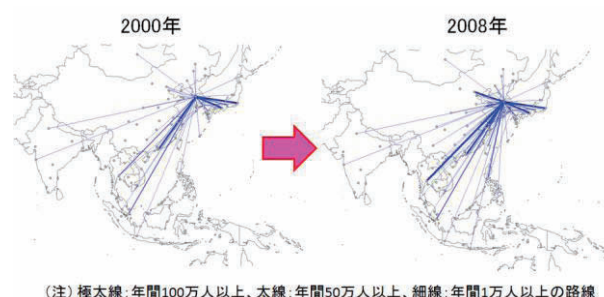


図 アジア内国際航空路線網の変遷（韓国）

自己回帰移動平均モデル（SARIMA）の航空需要予測への適用性について検討し、以下の結論を得た。
(1) 差分系列により分析可能な、国内・国際航空旅客需要の短期予測（5年程度）に対し、時系列分析手法は有効である可能性がある。
(2) 5～10年以上を予測期間とする長期予測には、推計される区間予測の幅が大きく、現時点で同手法を直ちに適用することは難しい。

4. おわりに

今次整理した時系列データ及び得られた知見により、今後は国際航空市場に大きな影響を及ぼし得る諸要因を特定し、わが国の国際航空旅客・貨物流動に与えるインパクトの把握を試みたい。また、需要予測手法については、航空需要の動向に大きく影響を与えるような状態の変化を考慮可能なモデル等について検討を進めていく予定。

【参考文献】

国土技術政策総合研究所資料No. 643及びNo. 652

地方空港を核とする 旅客の行動特性



空港研究部 空港ターミナル研究室 研究官 内門 光照

(キーワード) 地方空港、利活用、行動特性、広域流動

3.

成長力・国際競争力の強化

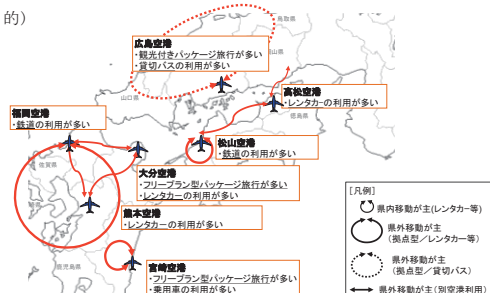
1. はじめに

地方空港においては、整備から運営、新設から既存施設の改良・利活用へとパラダイムが変化しているといえ、今後は観光振興・地域活性化等の新たな観点から空港や地域の特性に応じた空港の改良・利活用を図ることが求められてくる。そこで、空港間の連携方策について明らかにするため、従来から行われている航空旅客動態調査では把握できない広域流動の把握を目的に九州・瀬戸内における7空港（福岡空港、大分空港、熊本空港、宮崎空港、広島空港、高松空港、松山空港）で実施したアンケート調査結果をもとに、空港を核とする旅客の行動特性を分析したものを紹介する。また、地方空港において利活用方策を検討する際の調査手法も併せて紹介する。

2. 旅客の行動特性

アンケート調査結果から空港を核とする旅客の行動特性を分析した結果、空港によって、また旅行目的によって、旅客の行動特性は異なってくる。(図-1)

(観光目的)



(業務目的)



図-1 旅客の行動特性（観光目的、業務目的）

3. 空港ごとの利活用・連携方策の方向性

空港によって、利用者の旅行形態、行動範囲等は異なっていることから、それに応じた利活用・連携方策も異なってくる。特に県を越える広域流動の特性がみられた「観光目的」の利活用方策の方向性について、位置づけたものを図-2に示す。

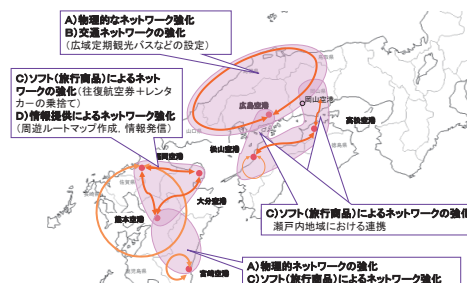


図-2 利活用・連携方策の方向性（観光目的）

4. 利活用方策設定のためのアンケート調査手法の提言

今後、地方空港においては、空港・地域ごとの行動特性を把握・分析した上で利活用計画を作成することが必要不可欠である。このための調査フローを図-3に示す。

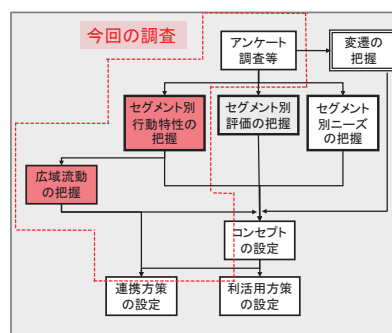


図-3 調査フロー案

5. おわりに

今後は、県を越えたネットワーク強化等がさらに重要となつてこよう。このため、利活用方策の設定、推進にあたっては、各自治体、空港関係者等と連携を図っていく必要がある。

【参考文献】

○国土技術政策総合研究所資料, No. 242, No. 374

東日本大震災による船舶動静への影響



港湾研究部 港湾計画研究室 研究員 瀬間 基広 研究官 安藤 和也

(キーワード) 東日本大震災、船舶動静、AISデータ、船舶寄港実績データ

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、東日本の太平洋側地域を中心に、港湾施設にも甚大な被害をもたらした。さらに、東京電力福島第一原子力発電所の被災による放射性物質流出事故は、日本の輸出入貨物や船舶寄港にも大きな影響を及ぼしている。そこで、これらの船舶動静への影響について、AISデータ及びLLIの船舶寄港実績データを整理した。

なお、AISデータとは、一定規模以上の船舶に搭載が義務化されている船舶自動識別装置から発信される信号（船名・位置情報等）を観測したデータである。

2. 船舶動静への影響

まず、AISデータにより船舶動静への影響について、全般的な傾向を把握した。図1は三大湾（東京湾・伊勢湾・大阪湾）の合計通航回数の対前年同月比の変動（1月＝1.00）を船種別に整理した結果である。自動車専用船の震災後の対前年同月比（1月＝1.00）の低下が際立っており、これは震災により完成自動車が減産したためと考えられる。一般貨物船でも4月に急激に低下していた。一方、タンカーは4月以降に上昇しており、これは、震災で東北太平洋側及び東京湾の製油所が被災した分を西日本の製油所で増産したためと考えられる。

さらに、船舶寄港実績データにより被災港湾（八戸港から鹿島港まで）及び日本海側港湾（東北の日本海側から北陸まで）の状況をより詳細に把握した。図2はフルコンテナ船、バルクキ

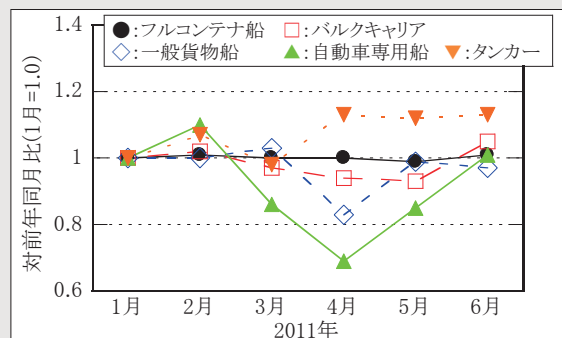


図1 三大湾合計通航回数対前年同月比の変動

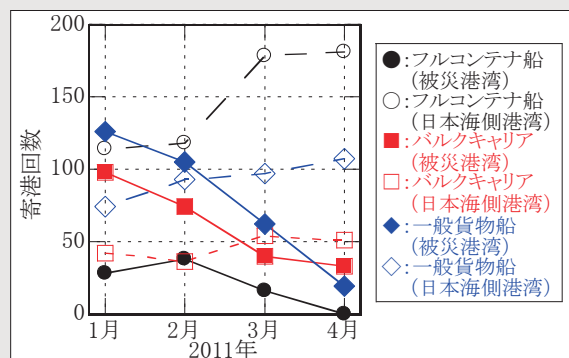


図2 寄港回数の推移

ャリア及び一般貨物船の寄港回数を月別に集計しその推移を整理した結果である。被災港湾では、震災後に寄港回数が減少していたのに対し、特にフルコンテナ船においては、日本海側港湾では増加しており、日本海側港湾が被災港湾の代替機能を果たしたことが確認された。

【参考文献】

国土技術政策総合研究所資料No. 649

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0649.htm>

東日本大震災による港湾都市における物流と産業の被害・復旧状況



港湾研究部 主任研究官 (博士(工学)) 柴崎 隆一

(キーワード) 東日本大震災、港湾都市、物流と産業

昨年発生した東日本大震災の津波被害では、多くの人命・家屋だけでなく、工場・事業所なども被災し、企業の生産活動や物流にも大きな影響を与えた。しかしながら、地震や津波による民間企業等の被害状況や復旧プロセスは、私的活動に属するものであるため、企業アンケートなどが実施されることはあっても、インフラの被害・復旧に比べると公開可能な記録として残りにくい。

そこで、公開情報である新聞記事（全国紙・地方紙・専門紙）や貿易統計などの統計資料をもとに、各港湾都市や産業種別ごとの企業（製造業および発電所を対象）の被害・復旧プロセスの整理を行った。このような整理を行うこと

により、企業立地箇所による地盤条件や浸水深等の差異と被害・復旧過程の関係や、業種ごとの被害や復旧過程の特徴等が把握できる。

たとえば、被災工場の浸水の深さと完全復旧までに要する日数の関係をとると、浸水深が2mを超えると完全復旧までに少なくとも100日を要する傾向が観察された（逆に言えば、浸水深が2m以下の場合は被災後1カ月程度で復旧した事例が見受けられる）。

このような考察を重ねることにより、ここで整理された結果は、今後、企業活動への影響を考慮した防災対策の議論を行う際の基礎情報として、活用可能と考えられる。なお、本内容は現在国総研資料として取りまとめ中である。

政府・アジア戦略を踏まえた 研究フェーズからの取り組みについて

企画部 国際研究推進室

(キーワード) 成長戦略、アジア戦略、研究フェーズからのアプローチ

1. はじめに

国総研では、政府の成長戦略「アジア戦略」に沿って、国際活動を企画立案・推進するとともに、研究フェーズから我が国の関連技術等の普及につなげる仕組みづくりなどについての調査研究を進めている。本稿では、その取り組みの一部を紹介する。

2. 研究フェーズからのアプローチ

「アジア戦略」では「土木建築分野で有する高度な技術のアジアへの普及を進める」とこととされているが、これに寄与するには、相手国と研究フェーズから研究成果の普及を見据えた戦略的アプローチ(図1)が必要だと考えている。

これを踏まえ、当面の研究連携重点国であるインド、インドネシア、ベトナムの3カ国を対象に、共同WS等を開催し研究連携を推進(図2)する一方で、アンケート等による具体技術のニーズ把握や関連技術の相手国への普及・展開方策の検討を進めている。

インド ・H22.1 内務省国際災害研究所NIDMとの連携覚書の締結 第1回WS開催(つくば) ・H23.3 第2回WS開催(シッキム州、ガントク) 中央関係研究機関、州政府関係大臣等参加、最新技術の試行等活動項目の検証 ・H24.2 第3回WS開催(シッキム州、ガントク) 研究ロードマップ作成	インドネシア ・H21.11 公共事業省道路橋梁研究所IREとの連携覚書の締結 ・H22.3 第1回WS開催(バンドン) 連携分野の特定 ・H22.10 気候変動・道路環境に関するアジア太平洋シンポジウム開催(バリ、7ヶ国参加) 研究プロジェクト合意 ・H23.1 第3回WS(ジャカルタ、大臣表敬) 研究ロードマップ合意 ・H23.6 第4回WS(シュラワシ)、H23.10 第5回WS(マタラム) ・H24.3 第6回WS(バンドン) 研究ロードマップ合意	ベトナム ・H22.5 交通省科学技術研究所ITSTとの連携覚書の締結 ・H22.9 第1回WS開催(ハノイ、副大臣、港湾関係含む) ・H23.2 第2回WS(ホーチミン、ダナン) 研究ロードマップ合意 ・H23.7 第3回WS(ハノイ) H24.1 第4回WS(ハノイ) ・今後毎年1～2回、共同WS等を開催(民間等参加含む)
--	---	--

国際研究連携推進部会
(役割) 技術普及・戦略立案と実践
(構成) 国総・地法・民間団体等
中堅・若手
(各分野) 6年・10年
やれる人材

図2 アジア戦略を踏まえた2国間研究連携

今年度は、公共計画へのスペックの書き込みも想定し、インドネシアの道路整備計画の策定手続きなどを調査するとともに、アジア進出経験を有する国内建設関連企業11社に、現状・課題等のヒアリングを実施した。この中で整理された、我が国企業の技術力の評価につながる長期的な品質検証の仕組みの導入などの課題を踏まえ、今後の研究連携活動の企画立案やその内容の充実を検討していくこととしている。

3. おわりに

今後も政府の成長戦略に寄与すべく、国際活動や調査研究を進めていくこととしている。

なお、今年度研究連携重点国との間で開催した共同WS等の概要については、巻末P131(主な国際会議)を参照されたい。

【参考】国総研HP(国際活動について)

(<http://www.nilim.go.jp/lab/beg/foreign/kokusai/kokusaitekikatudou.htm>)

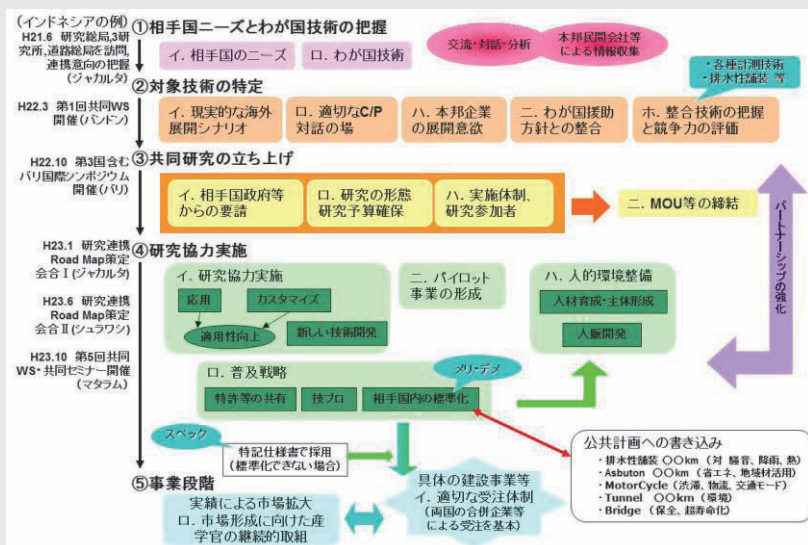


図1 研究フェーズからの戦略的アプローチ

河口部に浸入した海水の滞留時間算定手法の開発

環境研究部

河川環境研究室 (室長 (博士(工学)) 天野 邦彦 主任研究官 大沼 克弘 研究官 遠藤 希実

(キーワード) 河川汽水域、滞留時間、水質解析



1. はじめに

河口に形成される河川汽水域は、河川から供給される淡水と潮汐に伴い出入りする海水が変動を伴いながら混合するという複雑な水環境を有している。本研究は、海水が河川汽水域に浸入してから経過時間（滞留時間）を定量的に評価できる新たなモデルを開発¹⁾することにより、底層における貧酸素水塊等、河川汽水域において問題となる水質諸現象の発生機構の解明につなげることを通して、河川汽水域における水質および生態系保全の計画に役立てることを目的としている。

2. 経過時間計算モデル

河口や内湾などの汽水域における塩分の通常の数値解析では、流れの時空間的分布を解析する流動解析モデルによる流速や拡散係数の計算結果を用いて、移流および拡散による塩分の変化を求め、計算格子ごとに収支計算を行う。移流および拡散による収支計算式は図-1に示した形で表されるが、流速および拡散係数が流動解析モデルで与えられれば、変数は塩分濃度Cのみなので、図中の式は線形と見なすことができる。このため、河口に浸入した時間別に区分した塩分を別々の変数として計算しても、これらを足し合わせると、塩分を区分せずに通常通り計算した濃度と同じになる。

海と川の境界の横断面を通して海から河道に流入した時刻により塩分を区分すれば、区分された塩分ごとに濃度と経過時間を求めることができるので、河川汽水域に設定した計算格子ごとに、存在する塩分の平均経過時間が計算できる。

図-2は 鉛直2次的に河口における塩分濃度と

河口へ浸入後の平均経過時間を示したもので、上流側で経過時間が長いことがわかる。

分画モデル

$$\frac{\partial \bar{C}_i}{\partial t} + u \frac{\partial \bar{C}_i}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{C}_i}{\partial y} + w \frac{\partial \bar{C}_i}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left[A_H \frac{\partial \bar{C}_i}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[A_H \frac{\partial \bar{C}_i}{\partial y} \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[K_H \frac{\partial \bar{C}_i}{\partial z} \right]$$

$$\begin{array}{c} C_{1 \text{ in}} \rightarrow \\ C_{2 \text{ in}} \rightarrow \\ C_{n \text{ in}} \rightarrow \end{array} \begin{array}{c} \rightarrow C_{1 \text{ out}} \\ \rightarrow C_{2 \text{ out}} \\ \rightarrow C_{n \text{ out}} \end{array}$$

$$C = \sum C_i$$

図1 塩分収支式と、塩分の区分

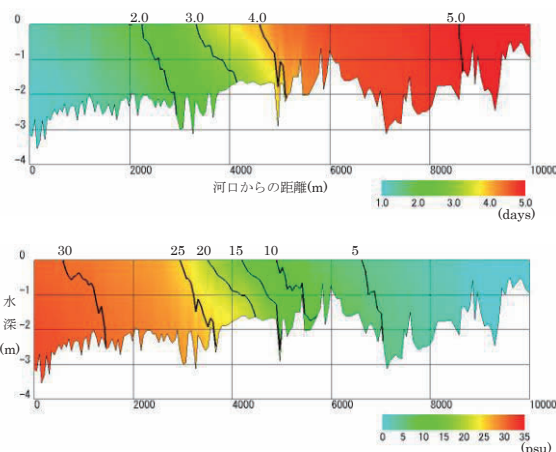


図2 塩分の平均経過時間（日）と、塩分（psu）

3. まとめ

河川汽水域における水質変化には、水塊の経過時間（滞留時間）が重要な役割を果たすが、今回開発したモデルで、この定量的評価が可能となり、水質変化の機構解明に役立てることができる。

【参考文献】

1) 天野ら：河川汽水域への海水浸入後経過時間および海水残留時間の数値解析による評価、土木学会論文集G（環境）、v. 67, n. 7, 2011.

汽水域における植生の成立条件解析とその活用

環境研究部

河川環境研究室 (室長 (博士(工学)) 天野 邦彦 主任研究官 大沼 克弘 研究官 遠藤 希実

(キーワード) 汽水域、植生、地盤高、潮位、平均冠水水深



1. はじめに

河川汽水域の沿岸には、このエリア特有の塩生植物やヨシ等の植物が繁茂しているところがあり、環境形成に寄与している。これらの植物の成立条件について明らかにすることは、河川汽水域の環境を配慮した適切な河川管理に有用である。

本稿では、ヨシや塩生植物群落の選好性の一般化を目的として行った研究成果について紹介する。

2. 植生と地盤高・平均冠水水深との関係

対象河川は、潮汐の大小等特徴の異なる名取川、揖斐川、淀川、太田川（太田川放水路）、吉野川、筑後川とした。2009年度に各地方整備局が実施した地形測量（50m間隔の格子点測量と植生の境界線の測量）と植物調査の結果から、GISを用いて内挿補間により10mメッシュで地盤高及び植生のデータを整理し、相互の関係を分析した。ここでは、

$$\text{相対潮汐地盤高} = \frac{\text{地盤高} - \text{期望平均干潮位}}{\text{期望平均満潮位} - \text{期望平均干潮位}}$$

と定義して、分析を行った。

各河川について群落ごとに整理した結果は参考文献1)で示している。各地盤高における年間の冠水中の水深の総和を冠水時間で除したものの（ $\int (\text{水位} - \text{地盤高}) dt / \text{冠水時間}$ ）を平均冠水水深とし、各対象区域での相対潮汐地盤高に対する平均冠水水深との関係を算出し、ヨシ群落の生え始めと最も繁茂面積が多い（ピーク）地盤高をその上に落としたものが図である（名取川についてはピークが不明瞭なためプロットしていない）。多少ばらつきはあるものの、潮汐差が大きい筑後川を除くと、平均冠水水深が40～70cm程度で生えはじ

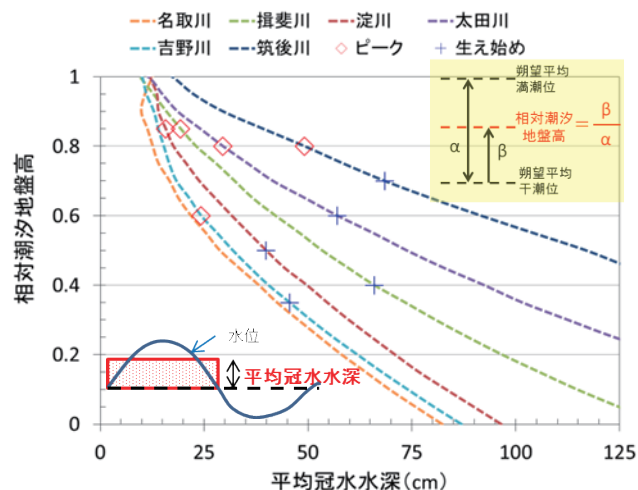


図 ヨシ群落の生え始め及びピークの地盤高と平均冠水水深との関係

め、15～30cm程度で最も多く繁茂するとの結果が得られた。

3. 成果の活用

太田川で中国地方整備局が実施している干潟再生試験では、3種類の断面形状で干潟造成を行っている（2010年3月竣工）。その際、試験区の上流に繁茂している塩生植物の地盤高等の調査結果を踏まえて設計が行われたが、フクド等の塩生植物の繁茂域が徐々に広がっている。このように、植物の成立条件に関する研究の進展が、環境に配慮した適切な河道掘削や干潟造成等に寄与できると考えられる。

【参考文献】

- 1) 大沼，遠藤，天野，岸田：河川汽水域沿岸の植生分布と潮位の関係解析，水工学論文集，第55巻，2011。
- 2) 大沼，藤田，望月，天野：太田川放水路を事例とした河口干潟の設計・管理方法の枠組みに関する研究，河川技術論文集，第17巻，2011。

公共事業の景観創出がまちづくりに及ぼす効果に関する研究

環境研究部

緑化生態研究室 (研究官 (博士(工学))) 阿部 貴弘 室長 松江 正彦



(キーワード) 公共事業、景観創出効果、まちづくり、類型化、みちしるべ

1. 研究の背景・目的

国土交通省では、2003（平成15）年の「美しい国づくり政策大綱」公表以降、公共事業における景観創出に関わる施策を拡充してきた。一方、まちづくりの現場においては、地域の景観形成やまちづくりに効果を及ぼす、公共事業の景観創出に対する要請が強まっている。

ところが、これまでの景観施策においては、公共事業の景観創出がまちづくりに及ぼす効果が、どのような取組みやプロセスを経て発現するのか、十分な知見は蓄積されておらず、公共事業担当者が活用できる情報が整えられているとは言い難い。

こうした背景から、公共事業の現場技術者に向けて、まちづくりに効果を及ぼす景観創出を進めるための知見や情報を取りまとめた『みちしるべ』を作成するため、公共事業の景観創出がまちづくりに及ぼす効果に関する研究を進めている。

本研究では、まず、事例分析に基づき、公共事業の景観創出が地域のまちづくりに及ぼす効果を類型化する。そのうえで、効果の相互関係や効果と景観創出手法との関係分析を行い、効果の発現プロセスを解明する。さらに、これらの分析結果に基づき、『みちしるべ』を作成する。

本報では、これまでに分析を行った景観創出効果の類型化について報告する。

2. 景観創出効果の類型化

公共事業の景観創出が地域のまちづくりに及ぼす効果を把握するため、13の景観創出事例の分析を行い、30の景観創出効果を把握した。

これらの景観創出効果について、図2に示すように、「効果の発現の仕方」（横軸）及び「効果の発現要因」（縦軸）に着目し、それぞれ「ソーシ

ャルキャピタル」「環境」「経済」「表彰等」の4項目、「事業の枠組み設定」「事業の進め方」「事業の成果」の3項目の細項目を設定し、効果の類型化を行った。

3. 今後に向けて

こうした効果の類型化を踏まえ、効果間の相互関係及び効果の発現に資する景観創出手法の分析を行い、効果の発現プロセスを解明する。さらに、こうした分析結果に基づき、公共事業の現場技術者に向けた『みちしるべ』を作成する予定である。



写真1 分析対象とした景観創出事例（例）

発現の仕方	ソーシャルキャピタル			環境	経済	表彰等
	人々の意識	人々の行動	仕組み・体制・制度	環境・空間・都市構造	活動	選好
事業の枠組み設定	まちに対する住民の関心の高まり			都市構造の景観的顕在化 地域シンボルの保全・創出 地域資源(歴史・文化)の発掘・保全	伝統技術の復興・活用 開発技術の他事業への展開	
事業の進め方	官民間の役割分担の重要性の認知 まちづくりに対する官民それぞれの理解の深まり	まちづくり団体(NPO、協議会などの発足) 関係者間(行政機関、地元組織)の連携促進 景観形成推進のための体制構築 行政計画の拡充(景観計画等)				
事業の成果	景観と生活環境の密接な結びつきに関する住民の認知 良好な景観の具体像に対する住民理解の深まり まちづくりの方向性・具体イメージの住民の共有 官民それぞれの景観形成の機運の高まり 外の目に対する住民の意識喚起 住民同士のコミュニティ意識の向上	住民のまちづくりへの参加 地域活動(イベント等)の増加 地域住民の利用の増加		地域景観の向上 景観整備の周辺地域への広がり 景観創出事業の他地区・他都市への展開 まちの回遊性の向上(新たな動線の創出)	商業・産業活動の活性化 来訪者の増加 街のブランド力の向上	マスコミ・マスメディア掲載の増加 デザイン賞等各種賞の受賞

図1 景観創出効果の類型化

【参考文献】

阿部貴弘、松江正彦、福島秀哉：公共事業の景観創出が地域のまちづくりに及ぼす効果に関する研究、土木学会景観・デザイン研究講演集7巻、2011

膜利用技術の下水道への適用



下水道研究部 下水処理研究室

室長 小越 眞佐司 研究官 藤井 都弥子 研究官 西村 峻介 部外研究員 井口 斉

(キーワード) 維持管理、国際標準化、膜、膜洗浄、MBR

1. はじめに

1960年代初頭にアメリカで逆浸透膜が開発されて以来、様々な種類の膜の開発や膜を利用した分離技術の適用に関する研究が進められ、現在では各種製造業、医療、水処理等の幅広い分野で利用されている。我が国の下・廃水処理分野では1988年に秋田県五城目町のし尿処理場に膜を用いた処理施設を導入したのが最初である。下水道への適用はやや遅く、2005年に兵庫県福崎町の公共下水道終末処理場が膜分離活性汚泥法*1（以下、「MBR」という。）で建設されたのが初めである。その後、MBR施設は増加し、2012年1月現在、17か所（暫定施設1か所、実証実験施設1か所を含む）が稼働しており、今後も着実に増加する趨勢にある。

2. 下水道への適用意義

下水道における膜利用技術適用の国際標準的な手法となったMBRは、公衆衛生の確保・公共用水域の保全といった下水道本来の役割に加え、水循環の健全化に向けた水再生・利活用ネットワークの創出等といった新たな役割を担うものとしても期待されている。それは、MBRが下水中の懸濁物質や細菌等をほぼ完全に除去できるほか、従来の処理法に比べてウイルス除去効果が高いこと、既存施設を容易に高度処理対応施設にできることなどによるものである。

3. 本研究での取り組み

国総研では、これまでにMBRの一般評価*1や「下水道への膜処理技術導入のためのガイドライン[第1版・第2版]」策定の技術支援など、普及拡大

に向けた活動を行ってきた。現在は、MBRの維持管理基準案の策定を目指して、施設運転に関する全般的なデータ収集や現地調査・ヒアリング等により、維持管理上の課題の明確化及び対応策の検討を進めている。その中でも、MBR運転の成否を握る鍵である膜の薬品洗浄は、効率化・省力化が重要であるため、重点的に調査を実施している。これまでの調査結果*2では、膜の種類や洗浄方法等の違いによって、一時的に生物処理機能を低下させるなどの影響が確認されている。一方、洗浄方法を改善することで影響を小さくできる可能性のあることも示唆されたことから、今後は、具体的な改善策の検討を進める予定である。

4. 国際標準化の動き

MBR技術の国際標準化に向けた動きが欧州連合で開始されてから7年が経過したが、現在、具体化に向けた表面的な動きはない。MBRは先進国以外にも多くの国に導入されており、ISOでの標準化が重要と考えられている。我が国では欧州の動向に注視しながら、MBR導入環境が類似する中韓と協力して標準化を進めようとしており、国総研もこれに協力すべく、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）に組織された委員会に参画している

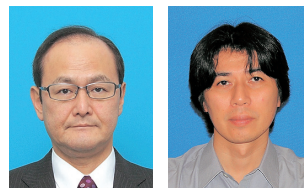
【参考】

*1 国交省HP、「MBRの一般評価が終了～全国に適用可能な下水処理方法として評価～」

http://www.mlit.go.jp/report/press/city13_hh_000100.html

*2 国土技術政策総合研究所資料No. 654 p71-76

雨水・再生水利用の利水効果について



河川研究部 水資源研究室 (室長) 鳥居 謙一 研究官 豊田 忠宏

(キーワード) 雨水利用、閉鎖系循環方式、渇水時影響

1. はじめに

雨水や下水再生水等は、河川水とともに水循環を構成する水源として位置づけることができる。これらについて、渇水時における降雨減少や節水による排水量の減少等、地域の水需給バランスの観点を踏まえて、利水効果の定量的な評価を行い将来利用量について推計を行った。

2. 雨水・再生水利用推計対象

雨水・再生水の利用が促進されている、福岡市を対象に検討を行った。雨水貯留は、個別住宅で設置されるものと、ビルや公共施設で設置されるものが存在する。再生水利用としては、個別循環、地区循環、広域循環の3方式が存在する。個別循環はビル等の個別の施設内で独自に再生施設を設置し、雑排水の再生利用を行う手法であり、本検討では、雨水利用と併用するものとした。地区循環、広域循環は、利用規模の差はあるが、下水処理施設等の集中処理施設において処理した再生水を配水し利用する方式である。福岡市では、個別住宅の雨水利用と個別循環、広域循環による利用が行われており、統計データを参考に渇水時の節水率も考慮した使用水量を算出した。

3. 推計結果

個別循環方式ではビル内の雑排水を水源とするが、渇水時にはビル内の上水給水量の減少により雑排水が減少し、再生水利用量が減少すると推定される。日単位の再生水利用量は統計的に把握されていないが、本検討では渇水時においても供給水源が枯渇しない限り再生水の処理機能は安定的に維持されるものとし、水源量との関係から利用量を算出した。現状における個別循環による再生水供給量は、福岡市全上水量の1.1%程度と推計さ

れた。算出結果の一例を図-1に示す。個別循環を活用することにより、通常時においても上水道利用量は少ない状態にある。渇水時においても、再生水が上水道の減少分の一部を補うため、通常利用に比して施設内での利用水量の減少は緩やかとなり渇水耐性は高い。今後、施設改良、維持等のコスト増加も必要となるため、渇水の被害と設備費等のコストバランスを考慮する必要があるが、再生水利用量を増加させることにより、渇水耐性を向上することは可能と考えられる。

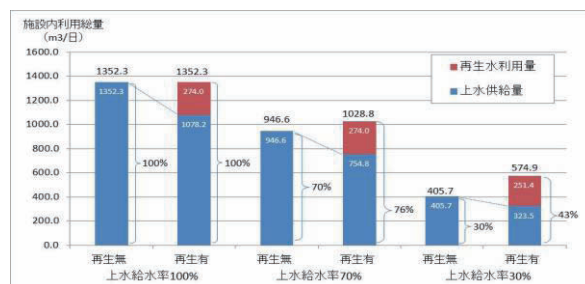


図-1 個別循環施設再生水利用量推計例

この他、戸建ての雨水利用、広域循環及び将来施設数量からの将来利用量の推計¹⁾²⁾も実施した。

4. まとめ

各利用方式とも総量として利水に対する効果は数%に止まることが推計された。なお、今回の評価は利水面の評価であり、治水、環境等も考慮した多面的な評価においては更なる効果が期待される。また、新たな水資源開発が困難な状況のもと、既存の水供給形態の中から新たな利用可能性を広げていくことは重要な試みであると考えられる。

【参考文献】

- 1) 三石真也 ほか：福岡市における雑用水利用の利水効果に関する検討，水工学論文集 第65回，2012.3
- 2) 鳥居謙一：雨水・再生水等による利水効果，ベース設計資料，建設工業調査会 2012.3

高台整地の景観シミュレーション

— 地形変化等の視覚的確認のための新規開発プラグインを配布開始 —



高度情報化研究センター 住宅情報システム研究官 (工博) 小林 英之

(キーワード) 高台整地、景観シミュレーション、図形演算、地形モデリング

1. 背景

平成23年3月14日に、景観シミュレーションシステム Ver. 2.09を公開開始した⁽¹⁾。その後、高台に住宅地等を造成し整地するための地形編集機能を開発し、上記基本システムに追加するプラグイン(flow.d11)として12月16日から配布開始した。

東日本大震災の被災地沿岸域に関して、浸水区域や地形のデータ(2m, 5mメッシュDEM)、及び建物の被災状況を追記した震災復興計画基図(DM)等が国土地理院により作成され、各種の計画のために利用できるようになった。従来は大都市圏でしか利用できなかった精度のデータである。

2. 整地機能の利用

地形データを読み込んで下図とし、この上に整地する領域を画面操作で指定する。次に整地面の標高と周囲の法面勾配を指定し、実行ボタンを押すと、切土盛土の図形演算を実行し結果を直ちに表示する。結果が不十分なら取消後、整地面の形状、標高や法面勾配を修正して再度実行する。

整地面を細長く設定し、高さを変えることで、土手や堀割を作成することもできる。このプラグインには、関連性のある流路追跡、屋根形状生成の機能も統合し、地形データの読み込み、ファイル変換等の補助的な処理もメニューに含めた⁽²⁾。

いくつかの実際の地形を用いて、常識的な設定で動作確認を行った後に、11月19日土木の日体験教室に投入し、想定外のユーザー操作に曝すテストを行った。資料として地形データ準備方法まで触れた指導員のマニュアルと、来場者のための操作方法解説を用意した。当日は主に小学生が、操作方法を良く理解し様々な作品を作った。新機能により形成した造成地に、従来の各種機能を用い

て住宅や工作物等を配置し、移動経路設定や可視範囲解析を行い、下から見上げた法面や高台からの海の眺望を視覚的に確かめることができた。

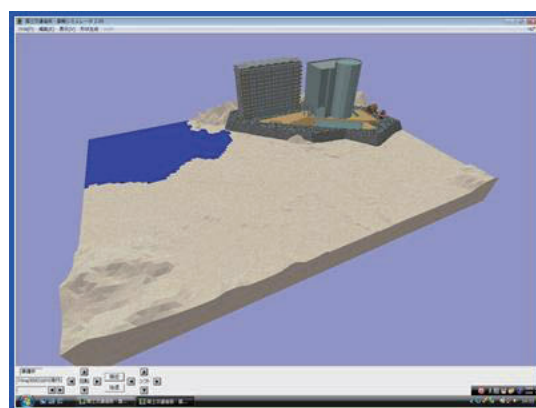


図1 子供の作品例

3. 用途・用法と今後の研究課題

フリーウェアであり、コスト的・技能的にはコミュニティによる利用を重視した。一方、傾斜地の区画整理計画などで、雛壇状の敷地群を1枚ずつ図形演算して正確に作成する実務的な使い方もできる。別途CADで詳細に製作された団地等の三次元データと周辺のラフな地形を結合同化するような機能や、土量計算機能は今後の改良課題である。

携帯端末を用いて、三次元データを現場の状況とリアルタイムで合成表示する技術や、三次元データを永久保存する技術も別途研究中である⁽³⁾。

【参考文献】

- 1) 国総研報告No. 42 「国土交通省版景観シミュレーションシステム2.09のアーキテクチャ」(2011.3) 家庭のPCで簡単に景観シミュレーションができるオープン・ソースのフリーウェア
- 2) <http://sim.nilim.go.jp/MCS/flow/flow1.asp>
- 3) <http://sim.nilim.go.jp/MCS/phi/>

『歴史まちづくりの手引き（案）』の作成



環境研究部 緑化生態研究室 研究官 (博士(工学)) 阿部 貴弘 室長 松江 正彦

(キーワード) 歴史まちづくり、手引き、事例集、歴史まちづくり法、歴史的風致維持向上計画

1. 手引き作成の背景・目的

平成20年5月に「地域における歴史的風致の維持及び向上に関する法律」（通称「歴史まちづくり法」）が成立し、まちづくり行政と文化財行政が連携した“歴史まちづくり”が推進されることとなった。平成23年12月6日現在、全国27都市が歴史まちづくり法に基づく歴史的風致維持向上計画の認定を受け、地域の歴史・文化を活かしたまちづくりに取り組んでいる。

歴史まちづくりの推進にあたっては、地域特性を踏まえながら、歴史的風致を構成する主要な要素である建造物等を適切に保全・活用・復元することが重要である（図1）。しかし、多くの地方自治体では、専門的な技術や経験を持った職員を配置しておらず、また建造物等の条件に応じた保全・活用・復元等の手法やプロセス等に関する十分な情報も提示されていない状況にある。

そこで、歴史まちづくりの推進に向けた地方公共団体の取組みを支援し、歴史まちづくり法の適切な運用を図るため、歴史的風致形成に資する建造物等に関して、地域特性に応じた具体的な保全・活用・復元等の実施手法及び実施プロセス等について、先進的な歴史まちづくりの取組事例とともに『手引き（案）』として取りまとめた。



図1 城下町における歴史的風致の主な構成要素

2. 手引きの概要

手引きの構成は、図2に示す通りである。

まず、「1. 歴史を活用したまちづくりについて」において、我が国におけるこれまでの歴史まちづくりに関わる施策等の系譜を整理したうえで、歴史まちづくりに取り組む意義や課題を整理する。

続いて、「2. まちの歴史的特性の見方・調べ方」において、まちの成り立ちや歴史的資源など、歴史まちづくりに取り組む際の前提となる地域の歴史的特性の見方・調べ方について整理する。

そのうえで、「3. 歴史まちづくりに向けた取組みや手法等の事例」において、歴史的風致の構成要素ごとに、具体的な事例とともに、歴史まちづくりの取組み手法等を整理する。

3. 手引きの活用

本手引きは、国総研資料として公表予定である。

(<http://www.nilim.go.jp/lab/ddg/seika.html>)

本手引きが、地方公共団体における歴史まちづくりの取組みの一助となることを期待する。

1. 歴史を活用したまちづくりについて

2. まちの歴史的特性の見方・調べ方

- 2-1. 我が国固有のまちの成り立ち、都市の構造を知る
- 2-2. 現在までのまちの歴史的変遷や変化を知る
- 2-3. 地域のまちづくりの方向性や規制誘導の内容を知る
- 2-4. 地域にある文化財等の歴史的な資源を整理する
- 2-5. 地域の文脈や資源から歴史まちづくりの方向性を定める

3. 歴史まちづくりに向けた取組みや手法等の事例

- 3-1. 歴史的に特徴のある都市の構造を活かす
- 3-2. ランドマークやシンボルの修復・復元とそれらの眺望を確保する
- 3-3. 歴史まちづくりの資源となる要素の維持・保全、再生を図る
- 3-4. 魅力を高める素材や工作物の収まり、様式や工法などに留意する
- 3-5. 地域独自の祭事や行事など、まちと人との文化的なつながりを継承する

図2 『歴史まちづくりの手引き（案）』の構成

「街路樹の倒伏対策の手引き」



環境研究部 緑化生態研究室 室長 松江 正彦 主任研究官 飯塚 康雄

(キーワード) 街路樹、倒伏、危険度、診断、維持管理

4.

環境と調和した社会の実現

1. はじめに

台風等の強風により倒伏する可能性を有する街路樹は、交通障害や人的障害を引き起こす危険性を有しており、過去には人身傷害に繋がる事故も発生している。

本手引きは、街路樹の倒伏等に繋がる危険性を最小のものとするため、樹体の構造的な欠陥等を把握する診断方法と危険性を改善する処置方法を提案したものである。

2. 「街路樹の倒伏対策の手引き」の概要

街路樹の倒伏対策は、以下に示す手順によって進められる(図1)。

(1) 予備診断

予備診断では、多数の街路樹のなかから、樹木健全度調査、植栽環境調査が必要となる危険性を有する樹木を抽出するために、外観から簡易的に樹木形状や活力の異常、樹体の欠陥の有無を把握する。

(2) 樹木健全度調査

樹木健全度調査では、台風等の強風時に発生する倒伏の主な原因となる、

- ①樹木の生育不良による根系伸長不良、
- ②樹体の傷から侵入した木材腐朽菌により生じた空洞や腐朽等の構造的な欠陥による支持強度の低下等について把握する。

(3) 植栽環境調査

植栽環境調査では、生育条件調査として、植栽地や気象条件、支柱等の保護材の状態を把握し、障害対象調査として、街路樹が倒伏した際に発生する障害を事前に予測する。

(4) 改善的処置

改善的処置では、健全度調査により把握した危険度が高い樹木について、街路樹としての機能を考慮した上で、危険性を解消、あるいは低減するために必要な処置を行う。

(5) 倒伏検証調査

街路樹に倒伏等の障害が発生した際は、倒伏等に至った原因を明確にした上で、樹木健全度調査や改善的処置の適正を検証する。

3. 成果の公表

本成果は、国土技術政策総合研究所資料第669号として発行した。本手引きが、健全な街路樹を維持し、みどり豊かな生活環境の保全に寄与できることを期待している。

<http://www.nilim.go.jp/lab/ddg/> (緑化生態研究室)

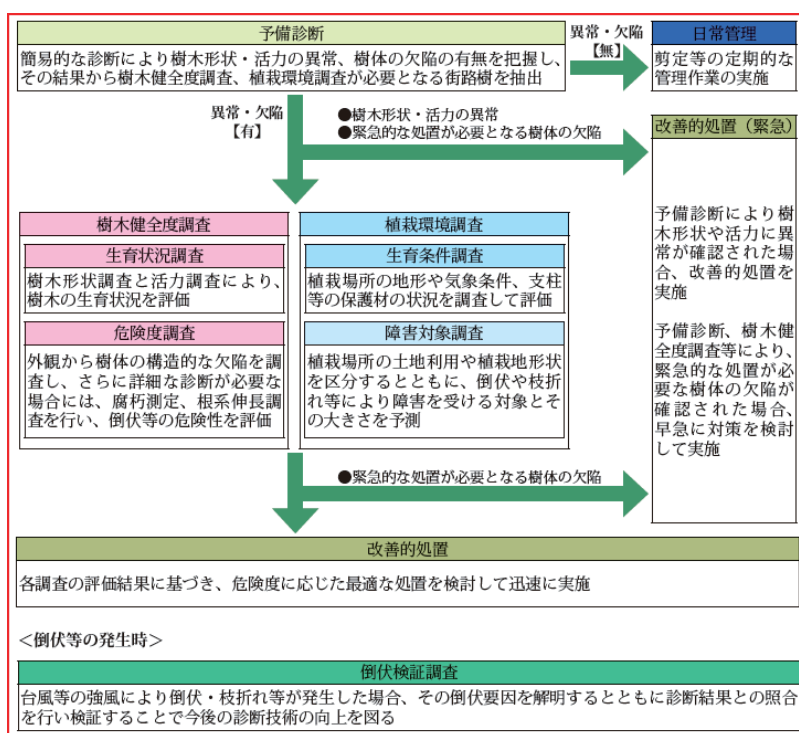


図1 街路樹の倒伏対策のフロー

オフィスのタスク・アンビエント照明による省エネルギーと快適性の両立



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

(キーワード) 節電対策、省エネルギー、タスク・アンビエント照明

1. はじめに

東日本大震災後、節電対策として、多くのオフィスで照明の間引き点灯が行われた。間引き点灯の省エネ効果は大きい、消灯した器具直下が暗くなるなど、望ましくない光環境を形成する。この問題は、日本のオフィスでは天井に器具を均等配置し、手元の明かりもその照明で確保する全般照明方式が一般的であることから生じている。

これに対し、手元の明かりは十分に確保しつつも省エネの観点から有効と考えられているのが、欧米では普及しているタスク・アンビエント照明方式である。個々のデスク照明（タスク照明）で手元の明るさを確保し、周辺の明るさはやや落とした照明（アンビエント照明）とするもので、不在時のデスク照明も消灯できる。すなわち適所適光の考え方に沿った方式であり、適切に計画することで、省エネ性に加え明暗バランスの良い視環境形成が可能であるが、単なる照明方式の導入では光環境の快適性が不十分となりがちである。

本報では、わかりやすい例として、省エネ性を重視して導入したタスク・アンビエント照明について、少ない消費のまま快適性を向上させるための改修を行い、評価が向上した事例を紹介する。

2. タスク・アンビエント照明の更なる改修事例

実際のオフィスで、LED光源による省エネルギーを重視したタスク・アンビエント照明を導入し、その後、明るさ感を向上させるためにさらに改修した（図1）。消費電力をできるだけ増やさず空間の明るさ感が得られるよう、アンビエント照明で壁面・天井面の暗い部分への照射を加えた。また、改修前後で消費電力及び執務者の評価を調査した。調査の結果から、改修後のタスク・アンビエント

照明方式の消費電力を全般照明方式に比べ低く抑えたまま、空間の明るさ感等の執務者の評価は大幅に向上させ得ることが示された（図2）。



図1 改修前後のタスク・アンビエント照明

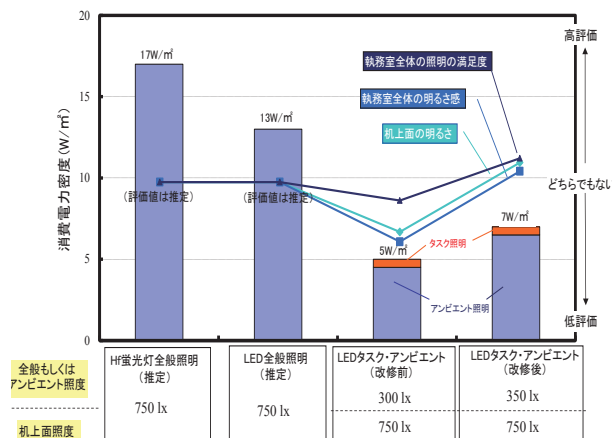
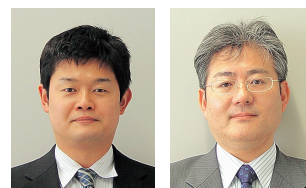


図2 照明方式・省エネ性・評価の関係

3. おわりに

オフィスの省エネのためにタスク・アンビエント照明方式は有効といえるが、本稿の事例で示したように、光環境の質に対する十分な配慮が、快適性を両立させるために必要である。なお、本研究は国土交通省「平成22年度建築基準整備促進補助金事業、業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する基礎的調査」（代表者：東京電機大学 射場本忠彦）の調査結果を活用した。

効果的なヒートアイランド対策のための都市計画に関する技術の開発



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、風の道、シミュレーション、都市計画

1. はじめに

国土技術政策総合研究所は、建築研究所の研究協力を受けて、効果的なヒートアイランド対策を計画的に実施できるように国土交通省関係部局等と連携して地方公共団体等向けのシミュレーションツールや都市づくりのガイドラインを提供するための研究プロジェクトを行っている。

2. ヒートアイランド対策としての風の道

ヒートアイランド対策として注目されている風の道の実態とその効果を解明するために、東京臨海・都心部の街路やビル屋上等190カ所で実施した大規模な気象観測や、スーパーコンピュータによる数値シミュレーションに取り組んだ。

例えば、東京駅周辺の大規模再開発に伴う風の道の効果は、広範囲にわたって風通しが良くなり、気温が最大2℃下がることが予測できた(図1)。

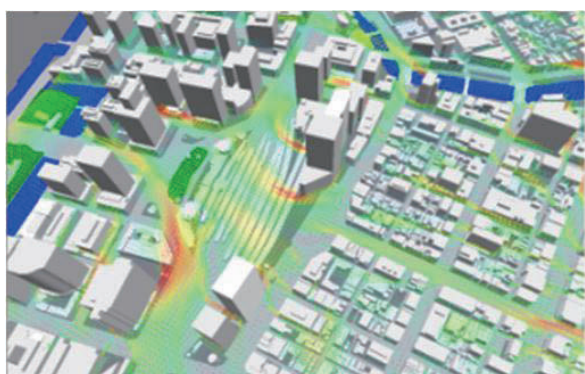


図1 風の道の効果のシミュレーション例

3. 都市計画に関する技術の開発

地方公共団体等が都市計画において、緑化や保水性舗装、風の道などの様々な対策効果を予測できるように、スーパーコンピュータの計算プログラムをパソコンソフトに組み込んで、地区スケー

ルの対策効果を予測できるシミュレーションツールとして実用化した。このソフトは東京都千代田区や大阪市、北九州市などで活用されている。

さらに、シミュレーションによって気温分布や風の流れなどの熱環境を見える化して都市計画の参考にできるように、都市環境気候図という環境地図集を試作した。図2は、風の道などの対策効果に基づいて、地区の対策方針を示した例である。

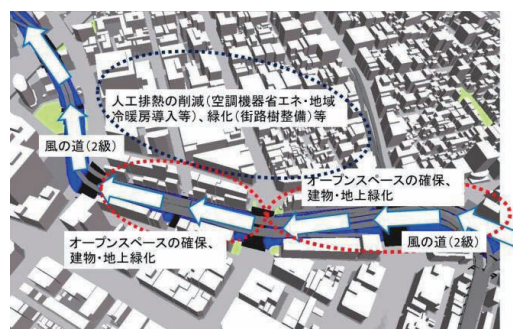


図2 都市計画のための都市環境気候図の試作例

4. 成果と今後の展開

成果は、国土交通省の低炭素都市づくりガイドラインのほか、東京都や千代田区等の地方公共団体のまちづくりガイドラインやヒートアイランド対策計画、地元のまちづくり協議会による東京駅・日本橋川周辺の将来像の検討に活用された。

今後は、低炭素都市づくりと連携して効果的に対策を実施できるように都市計画運用指針等へのさらなる施策反映や開発した技術の普及を目指す。

【参考文献】

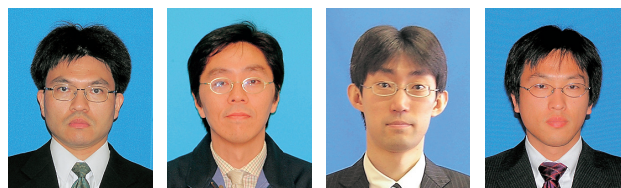
- 1) 国総研プロジェクト研究報告 第20号、都市空間の熱環境評価・対策技術の開発、2008.1
- 2) 国総研資料 第583号、地球シミュレータを用いた東京23区全域における高解像度のヒートアイランド数値解析、2010.3

道路事業におけるSEA(戦略アセス)の実施に関する検討

環境研究部 道路環境研究室

主任研究官 井上 隆司 室長 曾根 真理 研究官 山本 裕一郎 部外研究員 安東 新吾

(キーワード) 環境影響評価法、戦略的環境アセスメント (SEA)、構想段階PI



1. はじめに ～アセス法の改正とSEAの導入～

環境影響評価 (アセス) 法の改正 (平成23年4月公布) により、計画段階環境配慮書の手続 (SEA) が平成25年4月1日より施行される。SEAは、重大な環境影響の回避・低減を効果的に実施するため、従来からの環境影響評価 (EIA) より早い段階での、事業の位置・規模等を検討する際の環境配慮を法制化するものである。

道路事業では、構想段階 (概ねのルート、基本的な構造を決定する段階) において、住民・関係者との柔軟・円滑なコミュニケーション (PI) を行いながら、環境・社会・経済等の様々な観点から総合的判断を行い、計画を決定している。その中で法定のSEAを実施する方針を検討した。

2. 構想段階PI事例のプロセスの分析

アセス対象事業 (高速自動車国道、4車線10km以上の一般国道等) 等における構想段階PIの実施事例 (24事業) から4事例を抽出し、資料収集やヒアリングにより次の実態と課題を明らかにした。

- ・「公共事業の構想段階における計画策定プロセスガイドライン (平成20年4月、国土交通省)」に概ね沿って、次のように運用されている。

①発議→②課題の共有→③複数案・評価項目設定→④比較評価→⑤計画案選定

- ・SEAの導入により、これらのプロセスの一部分 (環境面の評価) が法制化される。その運用方針を現場に明確に示す必要がある。

3. 構想段階PIの導入効果

同一路線の隣接区間において、構想段階PIを実施せずに計画された事業 (PI非導入事例) と実施して計画された事業 (PI導入事例) とを比較した。特に都市部のPI導入事例では、EIA・都市計画決定段階で要する時間、コスト等が大幅に短縮されており、構想段階で事業への住民の理解を得ることの重要性が明らかになった。(表1)

4. SEAの運用のあり方に関する検討

以上を踏まえ、構想段階におけるSEAの運用のあり方について、関連する専門分野 (土木計画学、行政学) の若手学識者による委員会 (委員長:

寺部慎太郎東京理科大准教授) を設置し検討を行い、「道路事業の構想段階でのSEAの運用のあり方 (たたき台)」にとりまとめた。(図1)

表1 構想段階PIの導入・非導入事例の比較

		横浜環状北西線 (PI導入)	横浜環状北線 (PI非導入)
EIA、都計の期間	EIA	約5年半	約14年3ヶ月
	説明会・公聴会	・準備書説明会: 4回、201名参加 ・公聴会: 1回、1名公述	・準備書説明会: 9回、1470名参加 ・公聴会: 4回、83名公述 ・追加的な説明会: 191回
	意見書	・398通 (方法書) ・11通 (準備書)	・295,947通 (準備書) ・全ての環境項目に意見
	都市計画案	・都市計画案の反対意見1通、賛成意見17通	・反対意見約134,000通、賛成意見約83,000通
事業の必要性・妥当性の議論	事業の必要性・妥当性の議論	意見が限定的	意見が拡散
	環境保全措置への意見	意見提出の対象2項目、内容は限定的	意見提出の対象9項目、内容は拡散
	環境保全措置の実施状況	17項目中9項目で環境保全措置を実施	全ての項目 (15項目) で環境保全措置を実施

1. 行政への信頼感を得る (損ねない) ように運用することが最も重要。

2. 各プロセスにおける留意点

①発議	SEAの実施を明示。
②課題の共有	環境面の課題が必須。
③複数案・評価項目設定	環境面の項目が必須。
④比較評価	SEAの手続 複数案ごとに環境面を評価 (配慮書の作成等)。 その後、社会・経済面を含めて比較評価。
⑤計画案選定	環境・社会・経済面を総合的に判断。

3. 配慮書への意見聴取は、構想段階PIと一体のプロセスで実施。

4. 適切な専門家の選定、役割の明確化。

図1 SEAの運用のあり方 (たたき台) の概要

5. 今後の予定

「道路環境影響評価の技術手法」(マニュアル) (以下参照) に、SEAを始めとするアセス法改正事項や最新の科学的知見等を反映させ、平成24年度半ばを目途に改定を行う予定である。
<http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/gijutsu/gijutsu.htm>

気候変化が河川自然流況に与える影響評価

河川研究部

気候変動研究チーム 主任研究官 菊森 佳幹 気候変動研究チーム 研究官 加藤 拓磨 流域管理研究官 吉谷 純一



(キーワード) 気候変化、気候予測モデル、渇水

1. はじめに

気候変化により、将来における我が国の降水パターンは大きく変化し、積雪量減少や融雪の早期化等により渇水リスクが高まる場合もあることが懸念されている。国総研は、「21世紀気候変動予測革新プログラム」の一環として、水資源への影響評価と適応策検討に資する情報として、気候モデルによる将来予測情報を入手し、全国の地域的水文情報への翻訳を実施し、日本全国のそれぞれの気候区分に分布するダムに流入する将来(21世紀末)及び近未来(30年後)の河川の流況変化を解析した。この際、気候予測モデルのもつ不確実性を理解できるよう、4つの異なる気候予測モデル結果による流況変化の相違を示した。

2. 使用した気候予測モデル

将来の河川流況の算定に用いる気候予測モデルは、1年間を通しての出力値があること、及び河川流況の算出のために必要な空間分解能(20km程度)を満たしていることを考慮し、表-1の4つのモデルを用いることとした。

表-1 使用した気候予測モデル

気候予測モデル	排出シナリオ	計算期間		
		現在	近未来	将来
革新後期GCM20	A1B	1979-2003	2015-2039	2075-2099
革新前期GCM20	A1B	1979-2003	2015-2039	2075-2099
共生GCM20	A1B	1979-1998	—	2080-2099
気象庁RCM20	A2	1981-2000	2031-2050	2081-2100

3. 河川流況の推計

全国の15の最上流端ダムについて、将来及び近未来の貯水池流入量の流況を算出した。算定に用いた降水量は、気候予測モデル値をアメダス観測値を用

いてバイアス補正した。また、地上気温から雨と雪を再判別し、積雪深観測値と整合するように補正した。ダム流入量の推計には、4層タンクのモデルを用い、融雪による流出は1層目のタンクへの流入量として扱った。

解析の結果、4つの気候予測モデルに共通して、近未来・将来は、少雨年において流量が減少し、多雨年において流量が増加する年変動が大きくなるとともに、北海道、東北、関東、北陸の融雪出水の顕著なダムにおいて、5月以降の夏期の流量が著しく減少する傾向となった。4つの気候予測モデルに共通して、同様の傾向が現れたことから、これらの傾向が将来発生することが相当程度確からしいと推定される。算定結果の一例(北海道日本海側のダムの流入量)を図-1に示す。

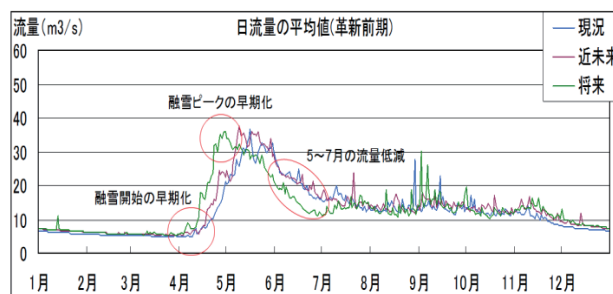


図-1 推計された河川流況(北海道日本海側のダム)

4. 今後の取り組み

今後は、流況変化の地域的な傾向の差の分析や、水利用の変化予測を含めた渇水リスク評価を実施し、適応策立案の例示を行う予定である。

参 考

文部科学省：21世紀気候変動予測革新プログラム「超高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年度研究成果報告書、2012年3月

5.

地球規模の気候変動への対応

将来的な豪雨増加に伴う 都市雨水対策のあり方



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以上の豪雨の発生が頻繁に見られるようになっている¹⁾。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ところであるが、長期的に見ると降雨の特性が変化することにより、既存の浸水対策のみでは5年確率や10年確率で発生する豪雨に対応できなくなる可能性が考えられる。そこで国総研では、将来的な豪雨増加の傾向把握や対策検討、また、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策検討

全国57気象台における毎年最大降雨強度の50年間のデータ（1960～2009年）を用いて、気象台ごとに50年後の5年及び10年確率の10分・60分間降雨強度の増加率を算出した。その結果、全国的には50年後の5年又は10年確率の10分・60分間降雨強度が、現在のそれらに対して最大で1.3～1.4倍程度（95パーセンタイル値）に増加する傾向が見られた。これを踏まえて3地区を対象に浸水シミュレーションを実施し、将来的な豪雨の増加が既存の浸水対策に与える影響を評価したところ、浸水深20cm以上の面積が4～9%増加すると予測されるケースが見られた。また、広域的に雨水排除能力が不足している場合や、枝線の排水能力が原因で局所的に浸水が生じている場合等、各地区の浸水原因に応じた対策が必要になることが示唆された。

今後、豪雨増加が都市雨水対策に与える影響をより普遍的に評価し、浸水特性に応じた具体的な対策を示すこととしている。

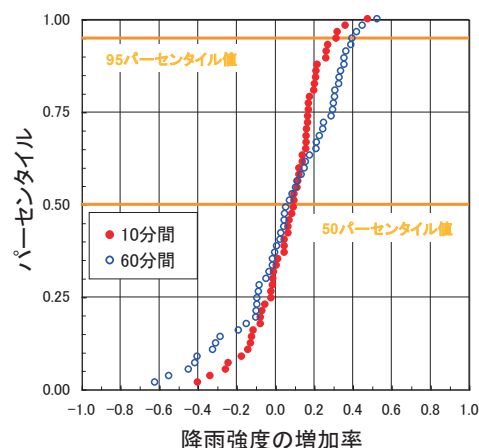


図1 全国57気象台における10分・60分間降雨強度の増加率の分布（5年確率）

3. 雨水対策計画策定手法に関する調査

将来的な豪雨増加に対応するためには、不定流解析モデルを用いた複数の浸水対策の組合せによる効率的な雨水対策計画策定の重要性は増すと考えられる。しかし、不定流解析モデルは、対策施設の規模決定における客観的判断基準が一般化されていないため、従前から用いられている合理式で設計された施設の運用手段や暫定的対策を見出すための評価ツールとしての利用にとどまっているケースが多い。

この現状を踏まえ、全国20都市程度を対象に雨水対策計画策定事例に関する情報を収集し、雨水対策計画策定手法の課題点抽出や改善策の検討を進めている。

【参考文献】

1) 国土交通省下水道部ホームページ (http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd_sewerage_tk_000117.html)

予測降雨を活用した ダム洪水調節効果の評価

河川研究部 水資源研究室 (室長) 鳥居 謙一 研究官 猪股 広典



(キーワード) 予測降雨、ダム洪水調節、リスク評価

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、予測降雨を活用した洪水調節が挙げられる。予測降雨を活用することにより、洪水調節容量を最大限活用する最適な操作を選択することができる可能性がある。しかし、予測降雨に基づき洪水調節を行った場合、実際の雨量が予測を大きく上回ると、予測降雨を利用しない従来の操作よりも結果的に被害が大きくなる可能性もある。このため、実際の洪水調節操作において予測降雨は、定量的に利用されていないのが現状である。そこで本研究では、予測降雨に誤差が含まれることを考慮した上で予測降雨を洪水調節に用いるメリットとデメリットが評価できる指標の一般的導出方法と洪水調節操作の評価について検討した。

2. 浸水被害額の期待値による評価

図1は、ある降雨波形に対して倍率（降雨倍率）を乗じ、その降雨から流出解析によって得られた流出に対し、通常の操作Aと、操作Aより放流量を100 m³/s減じた操作Bにより洪水調節を行った場合の浸水被害額の比較である。降雨倍率が小さい時は洪水調節量の大きい操作Bの浸水被害額が小さいが、降雨倍率が大きい時は操作Bは操作Aより早いタイミングで但し書き操作に入るため、浸水被害額が大きくなる。すなわち、操作Bは降雨倍率1.7倍までの降雨に対しては操作Aより優位にあるが、それ以上では操作Aが優位になる。この両面性は予測降雨を用いる場合にも発生する。すなわち、降雨倍率を予測降雨の誤差におきかえれば、実際の雨が予測降雨の1.7倍よりも小さければ操作Bが優位であり、1.7倍よりも大きければ操作Aが優位となる。このことが、予測降雨を洪水調節

に活用できない原因の1つである。そこで、誤差を含む予測降雨に対するダム調節効果を総合的に評価するために、式1で表現される誤差の発生確率と浸水被害額の積の和で表わされる予測降雨に対する浸水被害額の期待値で評価することとした。

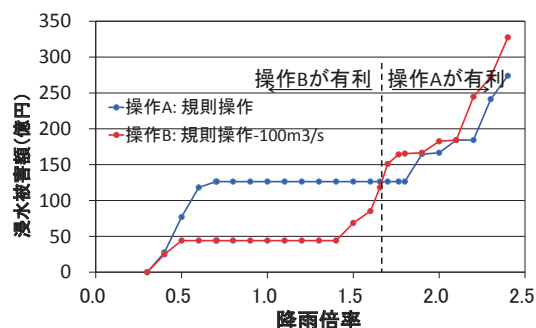


図1 降雨倍率に応じた浸水被害額

$$E = \int P(r) \cdot C(r) dr \quad \text{式1}$$

ここで、 r は実測降雨/予測降雨で定義される予測降雨の誤差率、 $P(r)$ は誤差率 r の確率密度関数、 $C(r)$ は浸水被害額の関数である。

図1の結果に予測降雨の誤差率の確率を導入することにより、式1で定義される浸水被害額の期待値は操作Aの場合126億円、操作Bの場合46億円となり、期待値としては操作Bの方が優位であると判断される。ただし、発生確率は小さいが操作Bで洪水調節することにより操作Aよりもかえって被害を大きくしてしまう可能性が存在することを認識することは必要不可欠である。

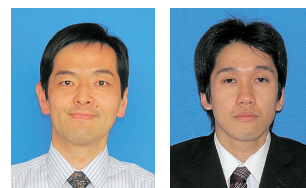
3. おわりに

今後は、予測降雨の精度評価に基づく誤差率の確率密度関数 $P(r)$ の合理的設定方法、 $P(r)$ および下流浸水被害額の関数 $C(r)$ の評価におよぼす影響について分析をおこない、ここで提案した手法の実管理への利用の可能性を検討する予定である。

5.

地球規模の気候変動への対応

気候変動による水温上昇を 想定した場合の冷水魚への影響予測



環境研究部 河川環境研究室 (室長 (博士(工学))) 天野 邦彦 研究官 望月 貴文

(キーワード) 気候変動、温暖化、河川水温、冷水魚

1. はじめに

温暖化を伴う気候変動が予測されているが、これによる河川生態系への影響に関する定量的評価は難しい。本研究では、温暖化は河川水温の上昇をもたらすと仮定し、これが河川に生息する魚類に与える影響について検討することを目的とした。

2. 魚類の水温依存性評価

全国109一級水系を対象に水質データ、河川水辺の国勢調査データを整理し、多くの河川で確認された魚類5種、狭温性の冷水魚等6種に関して、その生息が認められた地点における24年間の水温測定値の頻度分布を求め、全国の全水温測定値の頻度分布と比較することで、水温依存性を確認した。

多くの河川で確認された魚類の確認地点において測定された水温の頻度分布は、全データの頻度分布とほぼ同じなのに対して、ヤマメ等の冷水魚が確認された地点での測定水温は、低温側に偏っており、特に25℃を超える頻度は低い(図-1)。別途、平均年最高水温を求めて比較すると、アマゴやヤマメが確認された地点では、26℃以上になる地点は見つからず、この辺りの水温が冷水魚の生息限界と考えて良いと考えられた¹⁾。

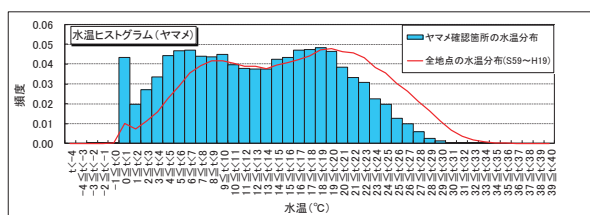


図1 冷水魚のヤマメが確認された地点の水温頻度分布(青)と全国河川の水温頻度分布(赤)

3. 水温上昇の感度解析とまとめ

全国の公共用水域調査で測定された最高水温を用いて作成した推定最高水温分布を図-2に示す。最高水温が26℃を下回るのは東北以北で、以西の地域では信州や山地等に部分的に分布している。

最高水温が全国おしなべて1℃上昇すると仮定し、冷水魚が生息可能な26℃未満の場所の面積変化に着目すると、国土の約9%にあたる生息領域を失うことになり、西日本に多く分布するアマゴなどの冷水魚の生息に影響を及ぼす可能性がある¹⁾。また、最高水温が5℃上昇したとすると、冷水魚が生息可能な河川が分布する国土面積は約5%程度に減少し、本州ではほぼ存在しなくなり、冷水魚の生息は困難になる可能性があることがわかった。

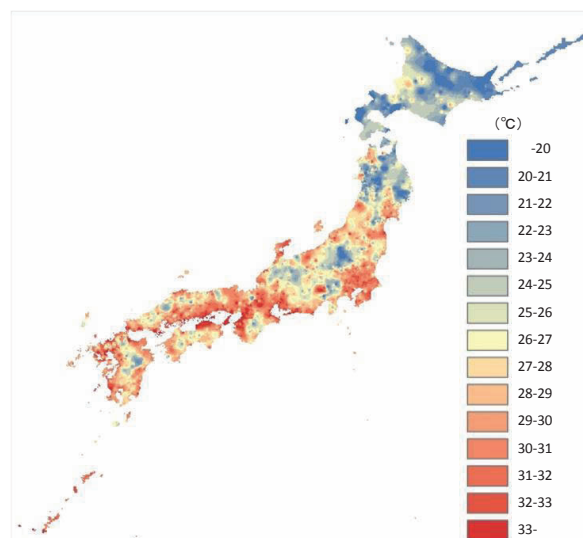


図2 推定最高水温の全国分布

【参考文献】

1) 天野、望月：河川水辺の国勢調査結果を利用した魚類および底生動物の水温・水質への依存性評価、河川技術論文集、v. 17, 2011.

XバンドMPレーダによる 豪雨監視地域の拡張



河川研究部 水資源研究室 室長
(主幹) 鳥居 謙一

主任研究官 川崎 将生

研究官 土屋 修一

(キーワード) XバンドMPレーダ、豪雨監視

1. 豪雨監視地域の拡大

近年、局地的な大雨や集中豪雨に起因する水難事故、浸水被害が多発している。そこで、国土交通省水管理・国土保全局では、降雨監視システムの強化のためにXバンドMPレーダを整備し、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っている。国土技術政策総合研究所では、レーダ雨量情報の高度化を実現するため、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XバンドMPレーダの試験運用に向けて必要な技術的な検討や精度向上を図るために降水観測や減衰補正、合成処理の高度化等の検討を行っている。

XバンドMPレーダは、2010年度より一部の地域において試験運用が開始されているが、2011年7月より試験運用地域が追加され豪雨の監視地域が拡大された（図-1）。これにより札幌を除く全ての政令指定都市が観測範囲となり都市部の豪雨の監視体制が強化されつつある。また、土砂災害の危険性が高い栗駒山周辺、桜島周辺の監視体制の強化も図られている。

新潟地域では豪雨時の観測不能領域の発生を軽減するため、さらに1台のXバンドMPレーダを導入し、2012年度より2台のレーダによる豪雨監視が予定されている。また、東日本大震災における地震、津波による地盤沈下、河川堤防の損壊により、治水安全性が低下している被災地の豪雨監視体制を強化するため、東北及び北関東へのXバンドMPレーダの導入が予定されている。

2. XバンドMPレーダ雨量情報の活用事例

2011年度より試験配信が開始された新潟地域

では、2011年新潟・福島豪雨において、XバンドMPレーダ雨量情報を水防活動、避難情報の発令のための参考情報として自治体等で利用された。また、近畿地域のXバンドMPレーダ雨量情報が2011年台風12号の大雨に伴う土砂崩れにより河道閉塞が発生した際に、決壊を監視するための雨量情報として利用されている。

3. XバンドMPレーダを活用した技術開発

国土技術政策総合研究所、地方整備局、大学・研究機関等でXバンドMPレーダを活用した豪雨の早期探知、降雨予測の高度化、氾濫予測の高精度化等の技術開発が行われている。

国土技術政策総合研究所では、都市域の氾濫シミュレーションの高精度化、親水公園内の避難警報システムの高度化のためにXバンドMPレーダ雨量情報を用いる検討を進めている。今後は、XバンドMPレーダの詳細な観測精度の評価、流域平均雨量の算定精度に関する研究についても取り組むことを予定している。

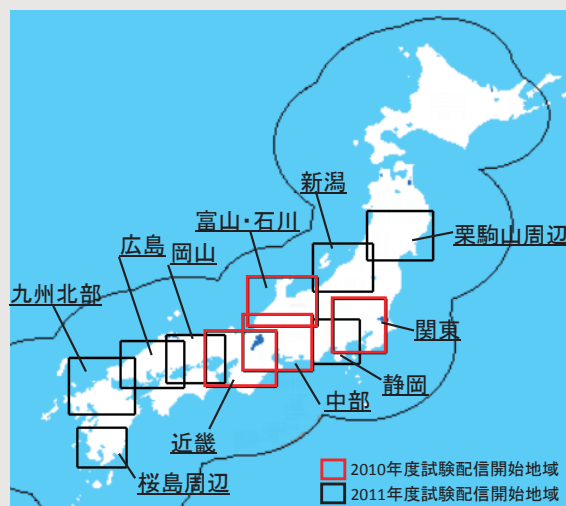


図-1 XバンドMPレーダの試験運用地域

社会資本整備を対象とした LCAの普及に向けた取り組み

環境研究部 道路環境研究室

室長 曾根 真理

研究官 木村 恵子

研究官 神田 太朗

部外研究員 菅林 恵太



(キーワード) 持続可能性、LCA、環境負荷原単位、二酸化炭素排出、廃棄物最終処分、天然資源消費

1. はじめに

総合技術開発プロジェクト「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」（2010年度終了）において、社会資本整備を対象としたライフサイクルアセスメント（社会資本LCA）の計算手法を開発した。本稿では計算手法の普及に向けて現在実施している取り組みを紹介する。

2. 研究報告書、環境負荷原単位一覧表の公開

研究報告書及び環境負荷原単位一覧表を国土技術政策総合研究所のウェブサイトで一般に公開した(<http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/index.htm>)。

社会資本LCAの計算手法は次の特徴を有する。

- ・計画の構想、設計、施工の各場面で環境負荷量を推定できる原単位がそれぞれ整理されている（図-1参照）。
- ・工事価格の積算要素と紐付けられている。
- ・新技術、特別の材料や工法を採用した場合の環

境負荷原単位を通常の工法採択時の負荷量原単位と比較できる。

なお、環境負荷原単位は、二酸化炭素排出量、廃棄物最終処分量、天然資源消費量を対象とした。

3. 社会資本LCAの計算手法の有効性の確認

計算手法の開発にあたっては特に重要な建設資材等を重点的に検討したため、それ以外の環境負荷原単位がこれらと同等の精度である保障はない。土木学会が設置したワーキンググループにおいて、建設コンサルタント業、建設業等の関係者による計算事例の蓄積を通じて環境負荷量の推定法の有効性を確認した結果、率計上される諸雑費に相当する環境負荷量は無視できない場合があるが、現計算手法では推定が困難であることが判明した。今後、これらを精査し、必要に応じて諸雑費の環境負荷量の計算手法を定める予定である。

4. 環境負荷量削減に資する優良事例の掘り起し

上記のワーキンググループにおいて、設計、施工において大きな環境負荷量を削減できる設計、施工技術の事例の掘り起しを実施している。また、工事価格の相違も分析し、環境負荷量の削減と工事価格の増減の関係について調査している。現在のところ、社会資本整備の分野では他分野に比して環境負荷量の削減とコスト削減が両立する事例が多く集まっている。

5. 具体的な基準、制度への導入の動向

国等による環境物品等の調達法の推進等に関する法律に基づく一部の特定調達品目の選定に、社会資本LCAの手法が用いられている。また、舗装性能評価法別冊（社団法人日本道路協会）における二酸化炭素排出量の計算に、今般公開した環境負荷原単位を引用することが検討されている。

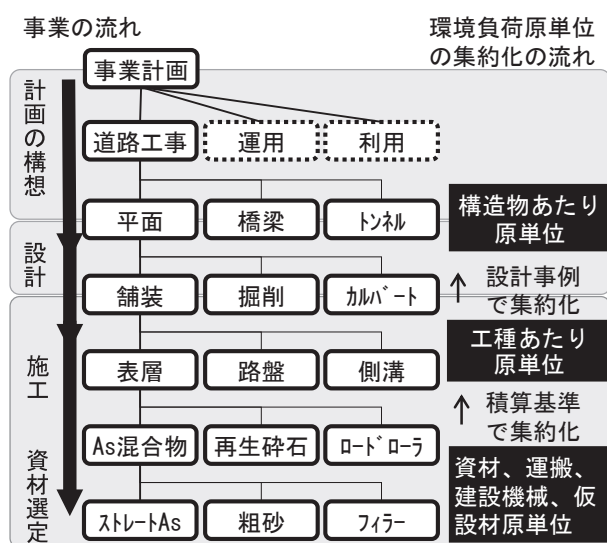


図-1 場面ごとの環境負荷原単位の集約化

コンクリート塊の再資源化による 二酸化炭素の固定

ー建設リサイクルを通じた低炭素化の定量評価に向けた基礎的研究ー



環境研究部 道路環境研究室 室長 曾根 真理 研究官 神田 太朗

(キーワード) コンクリート塊、再資源化、二酸化炭素固定、循環型社会、低炭素社会

1. 資源循環と低炭素化の総合的展開への期待

第2次循環型社会形成推進基本計画においては、循環型社会の形成の基本的な方向として、低炭素、自然共生型社会の構築との総合的な推進が示されている。建設リサイクル分野は高い再資源化等率を十年來維持し、循環型社会の形成に貢献しているが、この役割に加えて二酸化炭素（CO₂）排出量等の削減にも貢献する展開が期待されている。

2. コンクリート塊の再資源化による低炭素化

発生量、再資源化量が最大の建設廃棄物であるコンクリート塊は、所謂中性化によって1t当たり8.5kg（図-1参照）、年間の総量で26万tに及ぶCO₂を固定し、低炭素社会の構築にも貢献していることが明らかになっている。再生材と新材のCO₂排出原単位の大小はCO₂固定の考慮により逆転すること、年間のCO₂固定量は都市緑化等による固定量の4割弱に匹敵することが確かめられている。

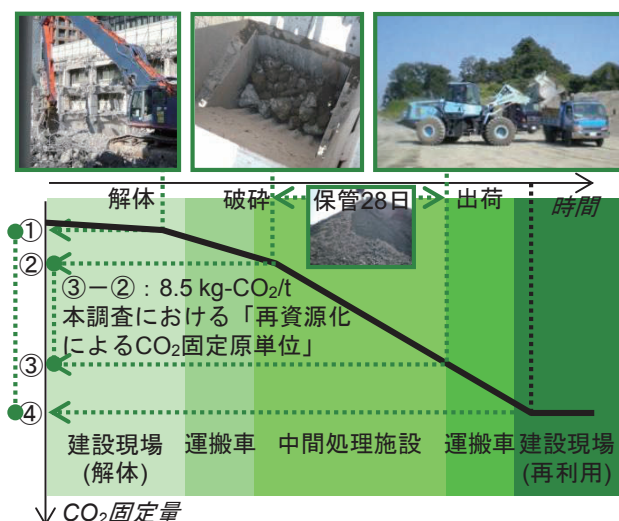


図-1 Co塊の再資源化による現状のCO₂固定原単位

3. 低炭素化への持続的な貢献に向けた研究

コンクリート塊の再資源化用途は現状ではほぼ全量が路盤材であるが、将来の需給ギャップの顕在化が予想され、再資源化用途の多様化が図られている。低炭素化への貢献の維持継続の期待に応えるため、新たな再資源化用途によるCO₂固定量を評価し、高めていく技術開発が求められる。

そこで、今後の拡大が予想される再資源化用途についてCO₂固定原単位の整理に着手した。

また、同じ用途であっても再資源化手法によってCO₂固定原単位の変動が予想されるため、原位置において迅速かつ簡易にCO₂固定原単位を推計する試験手法を検討している。一つの方法として、指示薬を噴霧した際の発色状況に着目した。中性化深さ試験で用いられるフェノールフタレイン（PP）では試験体の発色に斑が観察されることがあるが、そのRGBの強度分布には一定の傾向があり（図-2参照）、CO₂固定量に関連していることを確認した。

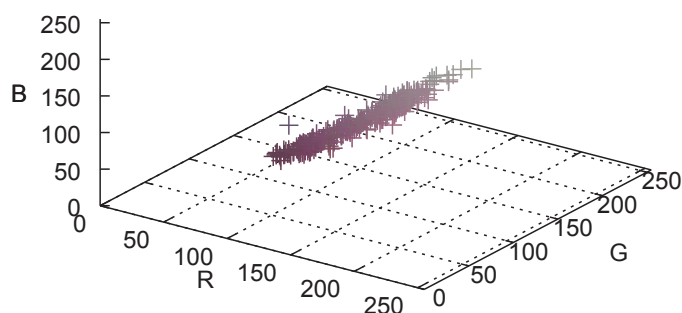


図-2 PP試薬の発色のRGB分布の例

(注)RGB: 光の三原色の赤(R)、緑(G)、青(B)の強さの指標。ここでは画像処理で広く使われる0～255の尺度を用いた。

5.

地球規模の気候変動への対応

地球環境に優しい道路交通モードとしての二輪車の優位性に関する実走調査検証



環境研究部 道路環境研究室 主任研究官 土肥 学 室長 曾根 真理

(キーワード) 地球温暖化、二酸化炭素排出量、二輪車

1. はじめに

運輸部門からの二酸化炭素排出量は世界的にも一定シェアを占めており、引き続きその抑制に努める必要がある。一方、アジア各国では今後更なる経済成長に伴い、現在、圧倒的シェアを占める二輪車が四輪車に転換されていくことが予想される。本調査はこのような背景を踏まえ、二輪車が地球環境負荷軽減の観点から優位な道路交通モードであることを再考し国際的な政策提言に繋げていくものである。なお、本調査はインドネシアRDCRBとの二国間共同研究として現在進めている。

2. 四輪車・二輪車・電動二輪車の実走行時二酸化炭素排出量比較調査

二輪車・電動二輪車が四輪車に比べて地球環境に優しい道路交通モードであることを確認するため、これらの車両からの実走行時二酸化炭素排出量比較調査を実施した。調査は東京都内の常時混雑している一般道路(代々木公園～日比谷公園、延長9.2km)において、2011年9月27～29日の平日3日間の昼間12時間に実施した。調査車種は四輪車(登録自動車)、二輪車(250cc、125cc、50cc)、電動二輪車(50cc相当)とし、車両諸元が同一車種中平均的な車両を選定した。二酸化炭素排出量は燃料消費量・電力消費量から換算するものとした。燃料消費量は走行後の実給油量、電力消費量は走行後の充電量を各々測定した。調査実施状況を写真1に示す。



写真1 調査実施状況

3. 調査結果概要

調査結果の一例として、旅行速度と二酸化炭素排出量の関係を図1に、車種別平均旅行速度・二酸化炭素排出量を表1に示す。本調査結果から下記の傾向がわかる。

- 二酸化炭素排出量は、四輪車(エアコンON)、四輪車(エアコンOFF)、二輪車、電動二輪車の順に小さくなる。すなわち四輪車に比べ二輪車、更には電動二輪車のほうが地球環境上優位である。
- 平均旅行速度は、混雑区間では四輪車に比べ二輪車(250cc・125cc)の方が大きくなる。
- 各車種とも平均旅行速度が大きくなれば、二酸化炭素排出量は小さくなる。

今後は、二輪車の2つの優位性(二酸化炭素排出量低、混雑時旅行速度大)の相乗効果分析や、四輪車・二輪車転換による各国からの二酸化炭素排出量の動向分析等を進める予定である。

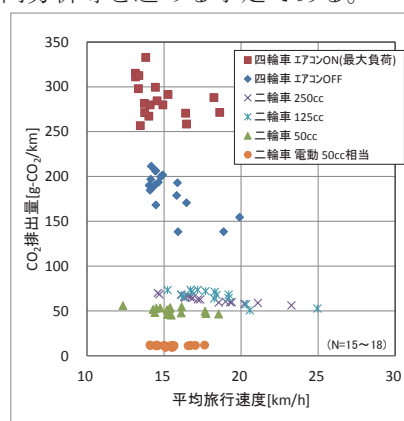


図1 旅行速度と二酸化炭素排出量の関係

表1 車種別平均旅行速度・二酸化炭素排出量

調査車種	調査項目	平均旅行速度 [km/h]	平均CO ₂ 排出量 [g-CO ₂ /km]
四輪車	エアコンON	14.7	287.2
四輪車	エアコンOFF	15.3	184.0
二輪車	250cc	17.9	62.7
二輪車	125cc	18.4	66.3
二輪車	50cc	15.5	50.4
電動二輪車	50cc相当	15.5	11.0

謝辞：本調査で用いた電動二輪車はヤマハ発動機(株)よりEC-03を借用頂いた。ここに記して謝意を表す。

地球温暖化に対する 下水処理研究室の取組

下水道研究部 下水処理研究室

室長 小越 眞佐司 主任研究官 小川 文章

研究官 藤井 都弥子 研究官 宮本 綾子

研究官 西村 峻介 研究員 對馬 育夫 部外研究員 井口 斉



(キーワード) バイオマスエネルギー、一酸化二窒素、資源循環

1. 処理過程からの温室効果ガス発生抑制

下水処理研究室では温室効果ガス（以下、GHG）の発生抑制を目的として、下水処理場におけるGHG発生量を推定するための統計調査、下水処理工程等で発生するメタン（以下 CH_4 ）と一酸化二窒素（以下 N_2O ）の実態把握と発生抑制に関する調査、下水処理や再利用における資源・エネルギー消費に伴う炭酸ガス発生量に関する調査、等を実施してきた。その結果、GHG発生率などが概ね明らかにされ、生物処理に伴う N_2O を除き、対策もほぼ確立されている。下水道に関連するGHG発生源としては、これまでに扱ってきたものの他、下水道管渠内での CH_4 発生や放流先での N_2O 発生が指摘されており、今後取り組むべき課題と考えられる。

2. 下水資源を活用した発生抑制

下水道の保有する熱やバイオマス資源及びこれらをエネルギーとして活用するための技術開発が進められており、GHG削減技術として普及促進が望まれる。そのため、国土交通省下水道部は下水道革新的技術実証事業を平成23年度から開始し、当研究室の研究委託として複数のシステムを実証中である（図に一例を示す）。この事業は平成24年度も新規課題を募集して継続される予定である。このような実証研究に加え、これらの技術の普及を支援するため、地域特性を考慮して下水処理場への技術導入適性を評価するガイドラインの策定に向けた研究を実施している。また、都市研究部都市施設研究室と共同で、都市における下水道など

の公益事業に係るエネルギー連携や街区レベルでのエネルギー構造改善技術の評価、都市計画による規制・誘導施策や国内排出量取引制度のあり方による影響などについての検討を行った。

3. 下水再利用による温暖化適応策の検討

地球温暖化が進行すると、洪水や渇水が頻発して利用可能な水資源が減少したり、都市化による高温化傾向が進行して都市環境が悪化したりすると考えられている。この様な現象に適応するために再生水利用が有効な手法であると考えられている。当研究室では、再生水を利用して行う様々な適応策について、環境への負荷や経済性の観点から評価することや、再生水の安全性を高めて利用に伴うリスクを低減させること等について検討を行って来た。今後もこれらの取り組みを継続し、適応策としての再利用に関する総合的評価手法の提案を目指すことにしている。

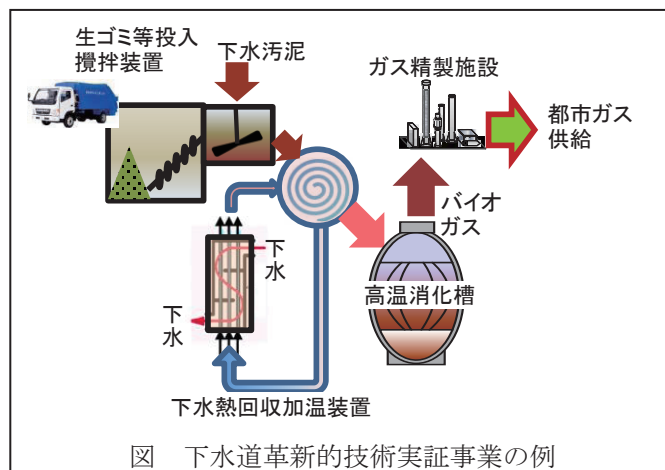


図 下水道革新的技術実証事業の例

河川流域の水力エネルギーの活用に向けて



河川研究部 水資源研究室 室長(主幹) 鳥居 謙一 主任研究官 山本 陽子

(キーワード) ダム管理用発電、維持管理、点検頻度

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震に端を発した全国的な電力の逼迫は長期間に及ぶ可能性があり、再生可能エネルギーである水力発電のさらなる活用・促進が期待されている。国土交通省・水資源機構管理のダムでは、既に全国28ダム（平成23年1月時点）において、ダムからの維持放流や利水放流を利用した管理用発電設備を設置し、ダム管理のための電力をまかなう一方、余剰電力を売電することによってダムの維持管理費を削減してきた。今後、昭和50年代半ばに設置された初期の管理用発電設備で運用開始から30年以上が経過し、機器の更新や維持管理費の増加が見込まれる。また、さらなる発電量増加のためにも、新規発電機設置の費用対効果を高める維持管理の効率化は不可欠である。

本研究では、河川流域の未利用水力エネルギーのさらなる活用に向けて、管理用発電設備の効率的な維持管理方を検討した。

2. ダム管理用発電設備の維持管理の現状

管理用発電においては、発電停止は管理用電力の買電による維持管理費の増大と売電収入の減少につながるため、停止期間をできるだけ短くする必要がある。上記の管理用発電設備を有する28ダ

ムに対し、発電機器の点検、更新等の維持管理に係るアンケートを行った。この結果、点検、故障等による発電停止日数は平均14.7日/年、うち発電機器やゲート設備等の定期的な点検に伴う発電停止は平均4.1日である。しかし、機器の分解整備による点検を実施すると、平均41.8日の発電停止を伴う。発電機器の故障による発電停止も件数は16件に過ぎないが、復旧に要する停止期間は平均41.3日と影響が大きい。また、故障による発電停止は、運用開始から平均14.2年後に発生している。なお、機器の更新実績は現状ではほぼ全てが電気部品であり、更新年数の平均は19.7年であった。

3. 管理用発電設備の効率的な維持管理方針

アンケートに基づく維持管理費の分析より、点検整備費の約3/4は分解整備費が占めていることが見出された。また、分解整備の実施理由は、各部品の一般的な点検周期に基づくもの（時間計画）が全体の約3/4を占めていた。このことから、整備不足による故障を生じない程度の低頻度で分解整備を実施することによって、維持管理費をより低減できる可能性がある。本研究ではさらに、重要度と復旧期間を踏まえ、部品毎の更新のあり方（予防保全、事後保全）の分類を行った。現状では故障・更新の実績データが限定的であるため、適正な点検・更新頻度を決定するためには、今後、継続的なデータ蓄積が必要である。

4. 今後の検討方針

今後は、水力エネルギーのさらなる活用可能性を探るため、管理用発電設備の新たな設置箇所抽出や多目的ダムにおける貯水位運用の変更等による増電策と、実施にあたっての河川環境への影響や制度上の制約等の諸課題について検討する。



写真1 管理用発電設備（寒河江ダム）

建築物省エネルギー基準改定に向けた動向

建築研究部 部長 西山 功 (工学博士)

環境・設備基準研究室 (室長 博士(工学)) 足永 靖信 (主任研究官 博士(工学)) 西澤 繁毅

(キーワード) 建築物、エネルギー消費実態、省エネルギー基準



1. はじめに

事務所、店舗、学校、病院などの業務に使用する建築物からの二酸化炭素排出量は、1990年と比較して31.2%増加(2009年度時点)しており、住宅とともに一層の対策が求められている。これを受けて国総研では2008～2010年度に「業務用建築の省エネルギー性能に係る総合的評価手法及び設計法に関する研究」を実施し、建築・設備システムの実際の使用状況におけるエネルギー消費量について調査を行い、実働性能に基づくエネルギー消費量推計手法の検討を行ってきた。

2. 建築設備のエネルギー消費量に関する調査

建築・設備のエネルギー消費量は、設備システムの構成のみならず、建築物の使用実態によっても大きく変わってくる。「業務用建築の省エネルギー性能に係る総合的評価手法及び設計法に関する研究」では、事務所建築を中心に既存のエネルギー消費量データの分析を進めるとともに、より精緻なモデル化を図るための詳細なデータ取得を行った。空調に関しては、中央式空調システム(熱源、補機、搬送系)の詳細な計測から、機器および空調システムとしての特性を検討した(図1)。また、空調負荷となる室内OA機器(事務所対象)や、

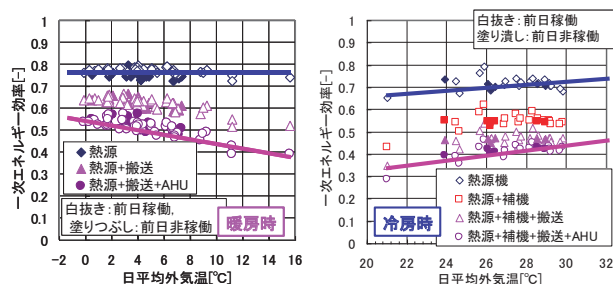


図1 空調システムの実働効率評価結果

冷凍冷蔵設備(小売店舗対象)等について、計測を実施し、機器の挙動と消費電力、発熱量の関係のモデル化を行った。また、エレベーター・照明に関する使用状況と電力消費量の調査を行い、技術資料の作成を行った。

3. 建築物省エネルギー基準の改定に向けて

年間熱負荷係数(PAL)及び設備システムエネルギー消費係数(CEC)により評価が行われてきた建築物の省エネルギー基準は2012年度の改定が予定されており、現在検討を進めている。新しい基準では建物の外皮・開口部性能や設備システム(空調、換気、照明、給湯、昇降機(図2))を建物全体の「一次エネルギー消費量」により評価する方法を導入する見込みである。この評価法は、「住宅事業建築主の判断の基準」で既に導入されている評価法と同様な考えに基づいており、将来の義務化も視野に入れた体系となっている。

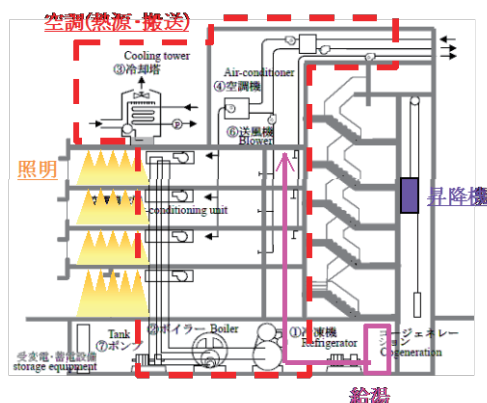


図2 評価対象となる建築・設備システムの例

【参考文献】

- 1) 西澤他：中規模建物の中央式空調システムにおけるシステム実働特性の分析と監視用データの検証、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集p. 1311～1314, 2010

道路インフラと車両制御技術との連携による高速道路サグ・上り坂部における交通円滑化サービスの具体化検討



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 坂井 康一 研究官 鈴木 一史 部外研究員 岩崎 健

(キーワード) サグ・上り坂部、路車間連携、アダプティブ・クルーズ・コントロール、交通円滑化、交通シミュレーション

1. はじめに

国内の都市間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。高度道路交通システム(ITS)研究室では、路車間通信技術を活用し、サグ・上り坂部における渋滞解消に寄与する新たなサービスの開発を目指して一連の研究に取り組んでいる¹⁾。サグ・上り坂部における渋滞は、勾配変化による速度低下や渋滞発生後の漫然運転などが要因となっている。車速や車間を制御できるACC車両(アダプティブ・クルーズ・コントロール機能を搭載した車両)の特性を活かせば、これらを抑制・防止することが可能となるため、渋滞削減効果が期待される。そこでACC車両の混入による渋滞削減効果を明らかにするため、ミクロ交通シミュレータを構築した。本稿では、シミュレータを用いた渋滞緩和の試算結果を報告する。

2. 道路インフラとACC車両の連携による渋滞対策

ACC車両の混入による渋滞緩和効果の推計において対象とした、路車間通信技術を活用したサービスのイメージを図1に示す。路側に設置した情報提供用アンテナから提供される情報(適切な走行速度や車間距離など)に基づいて、車両はACC機能を作動させ、設定した速度や車間に走行を制御する。

3. ACC車両による渋滞緩和効果試算

ACC車両の混入による渋滞緩和効果を把握するため、既往の研究等²⁾により明らかとなっているサグ・上り坂部に特有の車両挙動を再現出来るミクロ交通シミュレータを構築し、渋滞緩和効果の試算を行った。図2はACC車両の混入率に応じた渋滞損失時間と現況(ACC車両混入率0%)に対する削

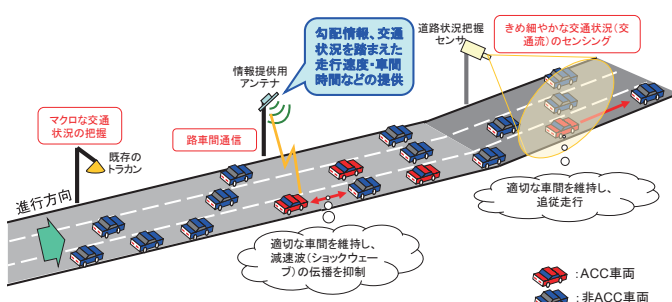


図1 ACC車両との連携によるサービスイメージ

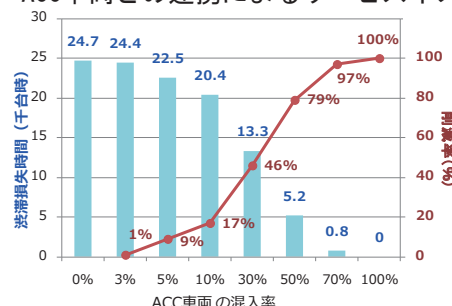


図2 ACC車両の混入率別渋滞損失時間試算結果

減率を示したものである。試算の結果、ACC車両の混入率が高くなれば、渋滞削減効果も向上することが明らかとなった。

4. まとめ

本稿では、ACC車両の混入率に応じて渋滞の緩和効果が高まることを、ミクロ交通シミュレーションの試算結果から示した。今後はシミュレーションを異なる条件で実施し推計の精緻化を進めるとともに、フィージビリティスタディを通してサービスの実現に向けた研究を進めていく予定である。

【参考文献】

- 1) 国総研ITS研ホームページ：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) 邢健, 越正毅：高速道路のサグにおける渋滞現象と車両追従挙動の研究, 土木学会論文集, N o. 506, IV-26, pp. 44-55, 1995.

省エネルギー法に基づく住宅における 省エネルギー性能の評価方法の開発支援



住宅研究部 住環境計画研究室 主任研究官 (博士(工学)) 三浦 尚志 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) 省エネルギー、評価、改修、住宅

1. 新築住宅の省エネルギー性能の評価

2009年4月より新築の戸建て住宅を対象に、省エネルギー性能を評価する新たな基準（住宅事業建築主の判断の基準）が施行された。この基準の中では、太陽熱利用やヒートポンプ技術の発達など多様化する省エネルギー手法を総合的に評価するために、従来の躯体性能の評価に代えて一次エネルギー消費量という物差しで省エネルギー性能を評価している。一次エネルギー消費量は右図の式で計算されるため、躯体の性能を正しく評価することに加え、給湯機や換気システムなどの住宅設備（機器）の効率を適切に計算することが、この評価の要となっている。

2. 住宅設備（機器）の効率の評価

例えば、車の燃費がその走り方に大きく影響を受けるのと同様に、住宅の設備の効率も気候などの周りの環境や居住者の使い方に大きく影響を受ける。そこで、国総研では、実際に使用される状況に限りなく近い状態で効率がどのように変動するかを解明し、様々な周囲環境や使われ方でも評価ができるような枠組みを作成してきた。一連の研究は、2001年から総合プロジェクト¹⁾において開始され、その後の研究成果²⁾も踏まえて、研究成果は住宅事業建築主の判断の基準の中の省エネルギー性能の計算方法に反映されることとなった。これらの住宅設備（機器）を評価する枠組み作りは終了し、現在では、集合住宅など異なる建て方や、未利用エネルギーなどの新技術も評価できるなど、評価方法をより精緻化するための研究が続けられている。

$$\text{一次エネルギー消費量} = \frac{\text{負荷}}{\text{設備(機器)の効率}}$$

負荷とは

居住者が一定の生活をする上で必要な需要であり、暖房・冷房であれば暖房に必要な熱、冷房に必要な除去する熱、換気であれば換気量、給湯であれば必要な湯量、照明であれば必要な明るさ(照度)などが該当します。

図 一次エネルギー消費量の計算の考え方

3. 既存住宅の省エネルギー改修の評価

近年、既存の住宅ストックの有効活用が求められる中、新築の省エネルギー性能に加えて、既存住宅の省エネルギー性能を向上させることも重要となってきた。こういった状況を踏まえ、国総研では現在、省エネルギー改修の効果を評価するための評価方法に関する研究³⁾を行っている。改修前後の省エネルギー性能の変化を評価可能とするため、①窓改修など改修工事固有の工法の評価、②リビングのみの改修など部分的な改修の評価、③改修前あるいは改修しない部分の仕様の把握が困難な部位の評価など、課題の究明に取り組んでおり、今後改修工事の省エネルギー効果を評価する基準作りに反映する予定である。

【参考文献】

- 1) 国土交通省総合技術開発プロジェクト「エネルギー自立循環型建築・都市システム技術の開発」（平成13～16年度）
- 2) 例えば、環境省地球環境研究総合推進費「家庭用エネルギー消費削減技術の開発及び普及促進に関する研究」（平成15～17年度）
- 3) 住宅種別に応じたエネルギー消費性能評価法の開発（平成22～24年度）
http://www.nilim.go.jp/lab/icg/4_shouen_ekaishuu.htm

設計成果の不具合に関する調査分析

総合技術政策研究センター 建設システム課

技術基準係長 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、設計照査、設計成果の不具合

1. はじめに

平成17年4月に「公共工事の品質確保に関する法律（品確法）」が施行され、公共工事の品質確保に対する設計成果の重要性や影響力がますます高まってきた。そこで、設計成果の品質確保に資する方策検討の基礎的状況把握のため、設計成果の不具合に関する調査を実施し、具体的な発生要因を分析した。

2. 設計成果の不具合調査分析

平成22年度上半期に三者会議（発注者、設計者、施工者の三者が設計思想の伝達及び情報共有を図る会議）を実施した国交省発注の土木工事に関する詳細設計業務（870業務）を対象とし、受発注者にアンケート調査を行った。調査は、構造物に影響を及ぼす設計成果の不具合の有無、不具合発覚時期、不具合の分類、要因等を主項目とした。

アンケート調査の結果、不具合（232業務、537箇所）の発生要因については、受発注者ともに同様の認識を持っていることが明らかとなった。このため、受注者の回答（図-1）を例に、主要な不具合の発生要因について述べる。

発生した不具合の内訳を見ると、「図面作成ミス」が最も多く、その主要要因として「作業時の不注意」が挙げられている。また、「照査期間・照査体制の不足」を要因に挙げた回答も多く、受注者の照査体制の充実や照査期間の確保に課題があることが伺われる。さらに、「現場条件の設定ミス」の不具合も多く発生しており、「現地確認・資料確認の不足」等が主要要因となっている。

3. 設計成果の品質確保のための方策

「図面作成ミス」及び「現場条件の設定ミス」で不具合全体の7割弱を占めており、前者に対しては、受注者による照査体制の充実と照査期間の確保が求められる。また後者の対策として、地方整備局では受発注者間のコミュニケーションの円滑化及び現場条件の把握のための「合同現地踏査」等を行っており、受注者からは、これにより設計成果の品質向上が図られたとの意見もある。

国総研においても業務発注時に必要な設計条件等を受注者へ確実に明示するためのチェックシート の作成及び試行等を行い、設計成果の品質向上に寄与していきたいと考えている。

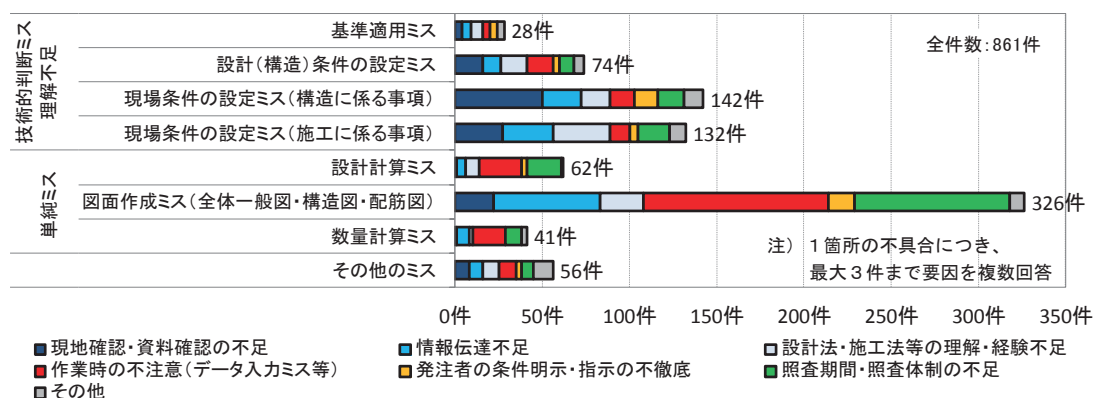


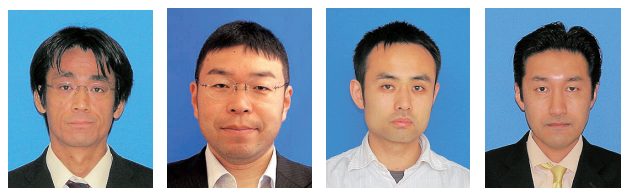
図-1 設計成果の不具合とその発生要因（受注者の認識）

総価契約単価合意方式の導入による変更協議円滑化の取り組み

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 関根 隆善 部外研究員 船田 誠 課長 塚原 隆夫

(キーワード) 総価契約単価合意、変更協議円滑化、双務性



1. はじめに

土木工事において現場の条件変更等があった場合には、契約書に基づき請負代金額の変更協議を行うこととなっている。しかし発注者は、受注者の技術的特性にかかわらず標準的な価格を算定するため、受発注者間で価格に対する認識が異なり、変更協議に手間取る場合があった。

近年、受注者の経営環境が厳しい中“変更協議円滑化”の必要性が顕在化してきた。そのため国土交通省においては、2010年4月1日以降に入札公告を行う全ての土木工事等において、総価契約単価合意方式（以下「本方式」と言う）を導入することとした。ここでは2010年度の本方式実施状況やフォローアップ調査結果を報告する。

2. 2010年度の実施状況

ユニットプライス型積算方式を除いた総価契約単価合意方式の適用工事事件数は5,248件であった。うち細別（レベル4）毎の単価を合意する“単価個別合意方式”が1,259件、一律に請負比率に発注者積算単価を乗ずる“単価包括合意方式”が3,989件であり、全体の76%が単価包括合意方式によるものであった。

3. 2010年度のフォローアップ調査結果

2010年度に本方式により実施した工事のうち、408件について受発注者それぞれにアンケートを実施した。

単価合意結果については、「全て受注者の考えていた単価での合意だった」と「合意単価の概ね70%以上で受注者が考えていた単価での合意だった」が合わせて82%で、受注者は概ね当初考えてい

た単価で合意できていることが分かった(図1)。

変更協議については、受注者の73%が「落札率による一律圧縮ではなくなり、より実態にあった変更契約に近づいた」等のメリットを感じていることが分かった。

単価包括合意方式選択理由については、「単価包括合意方式の方が手間がかからず簡単だから」が78%である一方、「単価個別合意方式がよく理解できないから」が20%あり、非自発的に単価包括合意方式を選択した受注者も少なからず見られた。

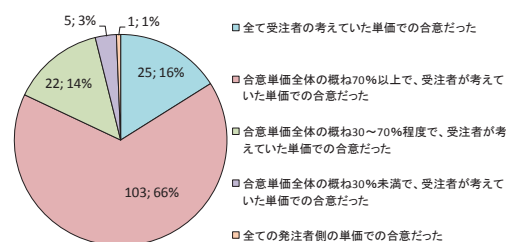


図1 単価合意結果（個別合意、受注者）

4. おわりに

フォローアップ調査の結果から本方式が受注者から高く評価されている一方、本方式への理解不足からメリットを享受できていない受注者の存在が明らかとなった。受注者向けの実務的なマニュアルを作成し説明会を開催するなど、制度普及に向けた活動が必要である。また、「資料作成に時間、手間を要する」などの意見に対し実施要領等を改善し2011年10月1日から適用している。

今後も本方式の課題把握に努め、実施要領の見直しなど制度改善に努めて参りたい。

<http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/soutan/index.htm>

調査・設計業務における 総合評価落札方式の実施状況について



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 部外研究員 深澤 竜介

(キーワード) 総合評価、調査・設計業務、低入札、履行確実性

1. はじめに

調査・設計業務の調達においては、価格及び技術が総合的に優れた内容の契約がなされるよう総合評価落札方式が導入され、2010年度には調達件数の約4割に至るまで拡大している。

国総研では、総合評価の実施状況を継続的に分析し運用改善に取り組んでおり、2010年度の取りまとめ成果について報告する。

2. 落札者、業務成績の状況について

技術点1位の者が落札した割合は、昨年度を3%上回る87.3%となった。また、落札者の技術点平均は47.4点（60点満点）まで上昇しており、落札者を含めた評価値上位3者の技術点差も5.5点の僅差にある等、高いレベルで技術力競争が行われていることがうかがえる。

業務成績を見ると、総合評価の評定点平均は75.5点で、価格競争と比べて1.5点高い。また、技術点の比率が上がるほど成績評定点も高くなる傾向がある。1:3業務では75.9点と、プロポーザルの76.1点と同等の結果となった。

3. 履行確実性評価の実施状況について

調査・設計業務においても、過当競争の激化から低入札が数多く発生している。これら低入札業務には高得点の業務成績の割合が低い傾向があり、技術提案の内容が履行されていない懸念があることから、低入札価格調査を強化すると共に、2010年5月から「技術提案の履行確実性の評価」を導入した。

これは、ヒアリングや追加の調査書類等を基

に技術提案の確実な履行の確保について審査するもので、①業務内容に対応した費用計上、②担当技術者への適正な報酬、③品質管理体制の確保、④再委託先への支払いの適正さの4項目の評価結果に応じて、技術提案評価点を減点する仕組みである。

予定価格が2,000万円を超える業務566件に適用したところ、調査基準価格を下回った者との契約は3件のみとなった。総合評価全体での低入札発生率も昨年度の11.2%から2010年度は7.2%まで減少し、低入札に対して一定の抑制効果が認められる結果となった。

2011年度からは1,000万円を超える業務に適用を拡大しており、引き続きフォローアップを行い、その効果及び実施状況を検証していく。

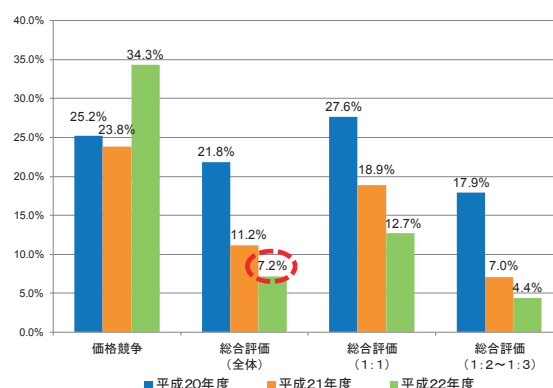


図1 低入札の発生率の推移

4. 成果の活用

これらの研究は「平成22年度年次報告書」「検討成果とりまとめ」等として研究室ホームページ内に掲載しているので、ご参照頂きたい。

<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/theme03.html>

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）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 川俣 裕行 部外研究員 工藤 匡貴

（キーワード） 設計・施工一括発注方式、コンソーシアム、総合評価落札方式

1. はじめに

海外では、建設コンサルタントと建設会社の企業連合（コンソーシアム）を活用したデザインビルドの工事が多く実施されている。そこで、設計・施工一括発注方式等におけるコンソーシアムの活用が国内工事においても導入されることは、各種手続きの習熟や対応能力の向上により、建設産業の海外市場における工事への参加促進に繋がると期待される。また、設計部門を持たない建設会社がコンソーシアムとして参加することが可能となるため、国内の設計・施工一括発注方式等による工事への競争参加者の拡大と、それによる工事品質の向上が期待される。

国土技術政策総合研究所では、国内の設計・施工一括発注方式等による工事にコンソーシアムによる参加を可能とする手続き等を規定する参考として、「国際的な発注・契約方式の活用に関する懇談会」において策定される運用ガイドライン（案）の原案を検討したので、その概要を紹介する。

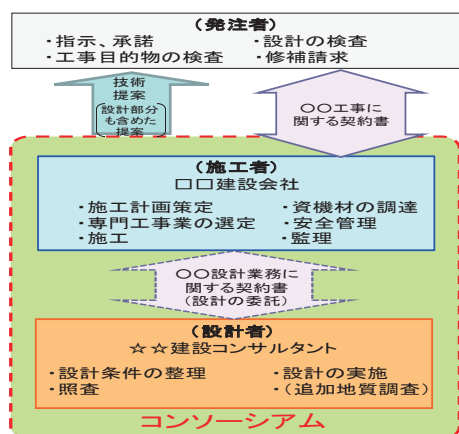


図1 コンソーシアムの形態

2. 運用ガイドライン(案)の概要

①コンソーシアムの形態

コンソーシアムとは、建設会社と工事の設計について委託される建設コンサルタントによって構成されるグループの形態とする。（図1参照）

②対象工事

対象工事は、設計・施工一括発注方式及び詳細設計付工事発注方式を適用させる土木関係工事とする。

③主な規定

- ・コンソーシアムによる参加の場合には、建設会社に課する参加要件に加え、建設コンサルタントにも参加要件を課す。
- ・設計に関する技術者として、管理技術者、設計主任技術者及び照査技術者の配置を求める。
- ・総合評価落札方式における技術提案として、設計に関する技術提案も求め評価する。
- ・コンソーシアムによる参加の場合には、建設会社に対する工事成績とは別に、建設コンサルタントに対し設計部分の業務成績評価を実施する。
- ・コンソーシアムによる参加の場合には、建設コンサルタントからの見積書の写しを発注者に提出させることとし、契約後、当該見積額による契約・支払について建設会社に対して履行を求め、適正な理由なしに履行されない場合は工事成績を減点する。

【参考】

運用ガイドライン(案)の詳細については、国総研ホームページの下記URLを参照いただきたい。
<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/kokusai.html>

公共工事における 総合評価方式の運用改善について



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 多田 寛 部外研究員 工藤 匡貴

(キーワード) 入札契約方式、工事、総合評価方式

1. 研究の経緯

品確法の適用から7年が経過し、直轄工事における総合評価方式の適用率は、ほぼ100%となっている。そこで、当初の導入目的や効果が適切に得られているか検証を行い、併せて、総合評価方式の課題抽出を行ったので、その概要について報告する。

2. 総合評価方式の効果検証等の結果

(1) 効果検証の主な結果

総合評価方式の実施率と工事成績評定点の関係を見ると、普及・拡大とともに工事成績評定点は、年々高くなっている（図1）。

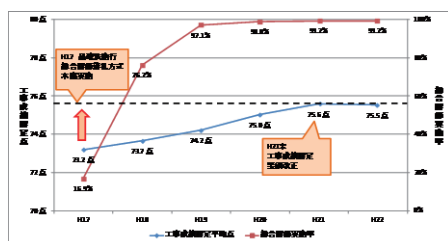


図1 実施率と工事成績

(2) 動向分析の主な結果

技術評価点の得点動向を見ると、特にWTO（標準型）においては1位同点者数が増加している。

また、1位と2位の得点差も平成20年度以降より縮小してきている（図2）。

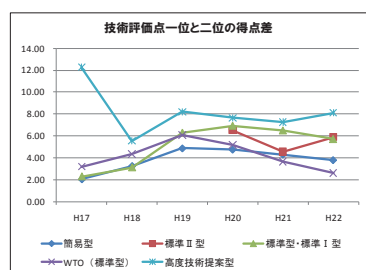


図2 技術評価点の得点動向

(3) 総合評価方式タイプ別の課題の抽出結果

効果の検証及び動向の分析の結果から、総合評価方式のタイプ別に以下の課題が抽出された。

表1 総合評価方式の課題

タイプ	課題
高度技術提案型	・結果として最も優れた技術提案を採用できるように、技術評価点の最も高い技術提案に基づき予定価格を算定し、また、調査基準価格を設定している。 ・入札参加者は各々の提案に基づき入札してくるため、入札価格がばらつき、このことが落札率の低いことの一因となっている可能性がある。 ・民間の高い技術力を活用するという観点から、予定価格の設定方法を含め、技術提案・評価のあり方について検証が必要である。 ・適用件数が少なく、高度技術提案型の活用に向けた検討が必要である。
標準型	・WTO対象工事では、技術評価点の最高得点者による落札率が高い一方、落札率と調査基準価格率との差が小さくなってきており、技術評価点の最高得点者が、調査基準価格に近い価格で落札している状況にある。 ・WTO対象工事では、技術評価点の1位同点者数が増加しているとともに、技術評価点1位と2位の得点差が縮小しており、技術評価点での差が付きにくくなっていることから、技術提案・評価のあり方について検証が必要である。 ・WTO対象工事では、工事件数の減少に伴い、入札参加者数が急増しているものと思われる。 ・段階選抜方式の導入等、手続きの簡素化や技術提案・評価のあり方を見直す必要がある。
簡易型	・簡易な施工計画について、満点者数、有効入札参加者に占める満点者の割合とも増加し、また、得点率が80～100%と高く、入札参加者の技術力の選別の観点からは、必ずしも有効に機能していないものと思われる。 ・発注件数が多く、技術提案に係わる受発注者の手間は小さくない。 ・「簡易な施工計画」の役割を検証し、これに変わるより効率的・効果的な方法を検討する必要がある。

今後は、この課題に対する改善策を検討する必要がある。

【参考】

詳細については、国総研ホームページの下記URLをご参照いただきたい。

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

TS出来形管理技術の舗装工事への適用



高度情報化研究センター

情報基盤研究室 室長 重高 浩一 主任研究官 梶田 洋規 研究官 北川 順

(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), 舗装工事

1. はじめに

国土交通省ではICT(情報通信技術)を利用した情報化施工の普及に向けて取り組んでおり、その技術の1つに「TSを用いた出来形管理」(以下、TS出来形管理)がある。これは、トータルステーション(TS)に3次元設計データを搭載することで、出来形管理や監督検査等の効率化・高度化を図るものである。このTS出来形管理は2006年度に道路土工を対象に運用が開始され、その後、地方整備局や当研究室にて、工種拡大の検討を行っている。

本研究では、TS出来形管理を舗装工事へ展開する為に、使用するソフトウェアの機能を定めた「機能要求仕様書」を策定した。

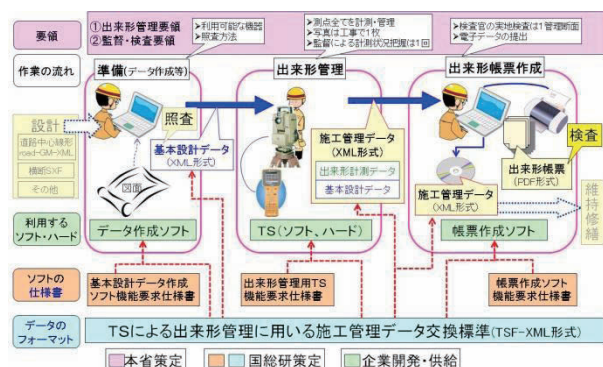


図1 TS出来形管理システムの概要

2. TS出来形管理に係る基準類について

TS出来形管理に係る基準類には、図1に記載したものが挙げられる。舗装工事は①層の厚さを管理する、②図面よりも現場あわせが優先される場合がある、等の点で土工と異なる為、基準類についても舗装工事に対応したものを策定または改訂することとした。TS出来形管理の作業について示した「出来形管理要領」を関東地方整備局で、「機能要求仕様書」および扱うデータのフォーマットを示した「データ交換標準」については国総研で検討した。データ交換標準の改訂については、昨

年度のレポートに記載しているので、詳細はそちらでご確認頂きたい。

3. 機能要求仕様書（舗装工事編）の概要

土工との違いに対応する為、舗装工事に係る機能要求仕様書に、以下の要件等を盛り込んだ。

- 1) 舗装の厚さは、層の上下で計測した2点の基準高の差によって算出するが、2点の平面位置が離れると正しい値が算出されない。そこで、平面位置の離れが5cm以上の場合は出来形値として記録できず、再計測を求める機能を追加した。
- 2) 舗装修繕工の場合、新設工事と異なり施工段階に現場合合せによって設計データを作成する場合がある。そこで、工事測量で取得した情報を用いて設計データに必要な情報とする機能を追加した。

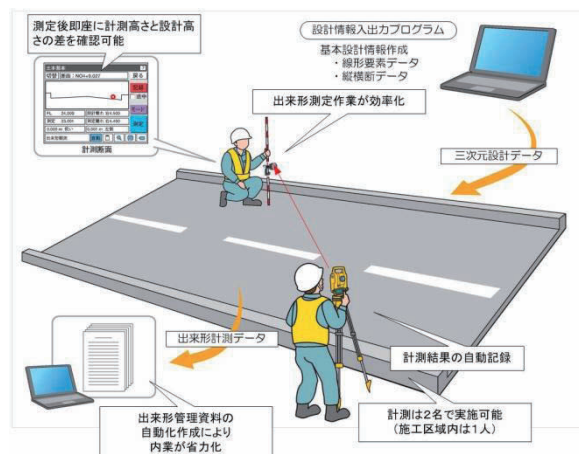


図2 TS出来形管理技術（舗装）のイメージ

4. おわりに

この機能要求仕様書が公開されることで、民間企業より舗装工事に対応したソフトウェアが開発され、平成24年度よりTS出来形管理が舗装工事へ適用開始される予定である。最後に、試行工事や意見交換会では、関係者のご協力に感謝する。

関連HP : <http://www.nilim.go.jp/ts/>

公共事業の事業評価の高度化に関する研究



総合技術政策総合センター

建設マネジメント技術研究室 主任研究官 大谷 悟

(キーワード) 社会的割引率、不確実性、感度分析

1. はじめに

国土交通省所管の公共事業の事業評価には、新規採択時評価、再評価、及び事後評価の3つがあり、毎年、多数の評価が実施されている。評価手法は完成されたものではなく、より適切な事業評価を実施するため、社会経済的情勢、調査研究の進展等を踏まえて、絶えずレビューを行なうとともに、高度化を図っていく必要がある。そこで、現在、事業評価結果に大きな影響を及ぼす社会的割引率の設定、及び将来の不確実性の取扱を対象として、調査及び論点の整理を行なった。

2. 社会的割引率の設定

税、情報非対称性等による歪みが存在する不完全市場において、社会的割引率として何を用いるか合意されているものではなく、各国・機関がおのおのの事情を踏まえて設定している。主要先進国の社会的割引率の水準及びその設定方法は表1のとおりである。

全体的な傾向として、北米、大洋州の先進国では、主に民間の投資収益率をベースとし、7～8%と比較的高い数値を設定している一方、イギリス、フランス、ドイツ等の欧州先進国では、主として社会的時間選好を基礎とした数値で、3～4%を

表1 主要先進国の社会的割引率

国名	社会的割引率	算出方法
アメリカ	7%	民間の収益率
カナダ	8%	民間の収益率、市場利子率等の加重平均
ニュージーランド	8%	民間の収益率(資本資産評価モデル)
イギリス	3.5%	社会的時間選好(Ramsey式)
フランス	4%	社会的時間選好(Ramsey式)
ドイツ	3%	長期国債の利回り
日本	4%	長期国債の利回り

採用している。我が国は資本の機会費用として、長期国債の実質利回りの平均として4%を採用し、主要先進国の中では低いグループに属している。

我が国の社会的割引率のあり方に関する主要な論点としては、①社会的割引率の算定手法の妥当性、②複数世代に影響が及ぶ施策にかかる世代間の公平性への配慮の適否、③時間低減割引率の適否、④社会的割引率の不確実性への対処のあり方、等が挙げられる。

3. 不確実性の取扱

公共事業は長期間にわたる事業であるため、将来の費用、効果、事業期間等が変動する可能性があり、事業評価を行なう際には、これらの変動、すなわち不確実性を考慮しなければならない。不確実性を考慮するための手法の一つとして、費用便益分析結果に関する感度分析があり、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」(平成21年6月改定、国土交通省)では、費用便益分析結果の感度分析の実施が規定されている。

感度分析を含む不確実性の取扱に関する主な論点として、①国内外の事業評価結果(特に事後評価)の体系的な蓄積及び整理・分析の実施方法、②不確実性の発生要因及び対応に関する整理・分析、③感度分析の技術の向上、④貨幣価値換算できない事項を含む不確実性の評価方法の確立、等が挙げられる。

4. 今後の取組み

社会的割引率の設定、及び不確実性の取扱ともに、引き続き、論点を中心に整理・分析を実施し、事業評価手法の高度化に貢献していく。

多様な道路関連情報の 流通のための位置参照方式 ～道路の区間ID方式の確立～



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

部外研究員

有賀 清隆

部外研究員

佐々木 洋一

(キーワード) 位置参照方式、道路の区間ID方式、位置の表現方法、道路関連情報の流通、ITS

1. はじめに

ITSの進展に伴い、多様な道路関連情報が地図を介して流通している。さらに、組織や分野の横断的な流通が円滑になれば、既存の情報提供サービスの高度化とともに新たなサービスの創出が実現できる。情報基盤研究室では、新たなサービスの創出を実現するために必要な位置参照方式「道路の区間ID方式（以下、「ID方式」という。）」を確立した。

2. ID方式の概要

ID方式では、道路の区間と参照点とに恒久的なIDを付与し、区間と参照点および参照点からの道程を元に位置を相対的に表現する。図-1は、ID方式を用いて、道路上の交差点（参照点）を起点とし、交差点間を結ぶ道路（区間）上150m左側のガソリンスタンドの位置を表現している。このようにID方式を用いると、情報を利用する各主体で異なる地図を利用していても、正確な位置表現で情報を流通することができる。

3. ID方式の活用場面

ID方式の活用場面の一端を紹介する。東日本大震災では、官民が連携して、被災地での通行実績・通行止め情報が作成・提供されていた¹⁾。しかし、各情報の位置の表現方法が異なるなどの理由から、人海戦術による集約処理をせざるを得なかった。

この場面にID方式を適用すると、各組織独自の位置の表現方法であっても、組織横断的に情報を流通させる際は、位置の表現方法が統一できる。この結果、地図による可視化や集計表の作成などが効率よく進められ、迅速かつ正確な情報提供が

実現する（図-2）。

4. おわりに

現在、情報基盤研究室では、ID方式を利用した官民連携による道路関連情報の流通の仕組み作りに取り組んでおり、平成24年度は社会実験を予定している。今後も多様な道路関連情報の流通の実現を目指して鋭意推進していきたい。

【参考文献】

- 1) ITS Japan：通行実績・通行止情報
<<http://www.its-jp.org/saigai/>>、（入手2011.9）
- 2) 道路の区間ID方式紹介ページ
<http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/rs_id_2.html>、（2011.12公開）

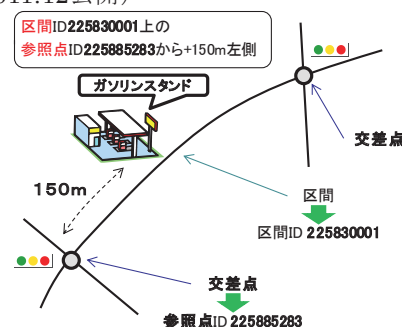


図1 道路の区間ID方式による位置参照の表現例

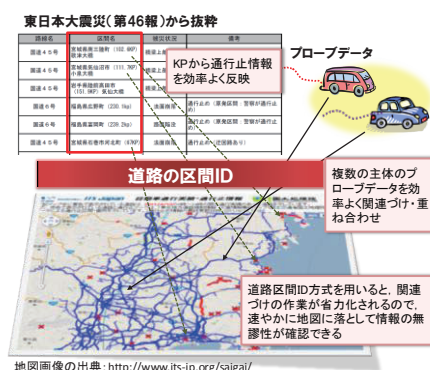


図2 道路の区間ID方式の災害時の活用イメージ

車両感知器の有効活用による 365日24時間の交通量の算定方法



道路研究部 道路研究室

研究官 橋本 浩良

研究官 松本 俊輔

部外研究員 水木 智英

主任研究官 (博士(工学)) 門間 俊幸

室長 (博士(工学))

上坂 克巳

(キーワード) 車両感知器、特異値・欠測値の処理、交通量の推定、交通量常時観測システム

1. はじめに

国交省は、全国の国道に設置された車両感知器データをもとに隣接する道路区間の交通量推定を行うことで、広域的に日々の交通量データを収集することとしている。この際、職員が行ってきた車両感知器データの特異値・欠測値の処理作業量(図1)の低減が課題となった。

国総研は、特異値・欠測値の処理方法とともに、車両感知器データを活用した交通量の推定方法を開発し、「交通量調査要綱」として整理した。さらに、車両感知器データの処理を自動化する「交通量算定ツール」を作成し、実務へ導入させた。

2. 車両感知器を有効活用した交通量の算定方法

特異値・欠測値の処理は、車両感知器の過去の蓄積データだけでなく、隣接する車両感知器(関連常時観測点)のデータも活用して行うこととした。交通量の推定は、推定区間と隣接する車両感知器(基準常時観測点)とで交通量の比がほぼ一定なことに着目し、推定区間の過去の実測結果を用いて算定する両地点の交通量の比を、基準常時観測点の交通量に乗じて行うこととした(図2)。

開発した交通量の算定方法の特徴は、工事規制など局地的に発生した特異値が、交通量の推定結果として広域的に影響を与えることに配慮し、工事規制などの局地的な特異値と台風などの広域的な交通量変動とを判別するところにある(図3)。

3. おわりに

国総研では、交通量算定の更なる効率化に向け、プロジェクト研究※を立ち上げ、開発した交通量の算定方法を組み込んだ新たな交通量常時観測システムの仕様検討等を進めている。



図1 従来の特異値・欠測値の処理の流れ

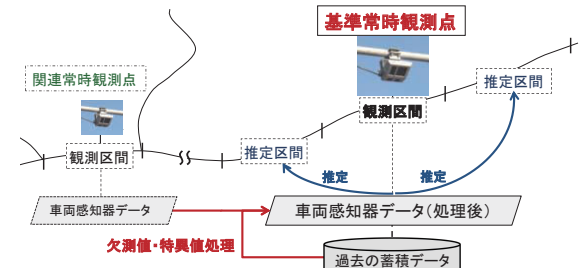


図2 車両感知器と推定区間との関係

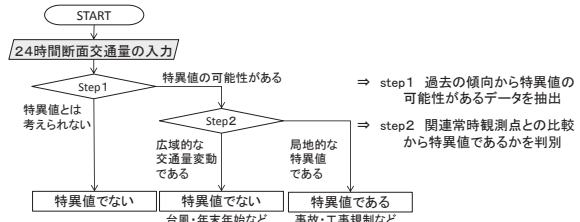


図3 特異値の判別方法

図4 交通量算定ツールの初期画面

※道路交通の常時観測データの収集、分析及び利活用的高度化に関する研究(H23～H25)

道路交通調査のプラットフォーム ～交通調査基本区間と基本交差点～ の活用



道路研究部 道路研究室 研究官 松本 俊輔 研究官 橋本 浩良 部外研究員 水木 智英
主任研究官 (博士(工学)) 門間 俊幸 室長 (博士(工学)) 上坂 克巳

(キーワード) 交通調査、デジタル道路地図、データベース

1. はじめに

国総研では、交通調査のプラットフォームとして「交通調査基本区間標準」を開発した。平成22年度道路交通センサスに導入され、今後広く活用される予定である。交通調査基本区間（以下、「基本区間」という。）は、区間設定を各種の調査区間の最小単位とし、表1の箇所で分割することにより、各調査結果の相互利用、分析及び集計が容易にできることを目指したものである。

表1 交通調査基本区間の分割箇所

分割箇所	目的
① 他の幹線道路が接続する箇所	交通量、速度低下、交通サービスの把握に適した最小単位
② 大規模施設のアクセス点	交通状況が著しく異なる区間を別々に扱うことを考慮
③ 道路管理者が異なる箇所	道路管理者単位で集計等を行うことを考慮
④ 自動車専用道路の起点終点	交通特性が異なること、自動車専用道路のみの集計等を考慮
⑤ 市区町村界と交差する箇所	市区町村別の集計等を行うことを考慮

2. 路線・交差点・ネットワーク単位での分析

基本区間の路線に関する属性を用いる事により路線別・市区町村別の分析が容易に実施できる。また、基本区間の起点、終点に規定された交差道路の接続情報を用いて自動生成される基本交差点データを用いる事により、交差点単位やネットワーク単位での分析が可能である（図1）。

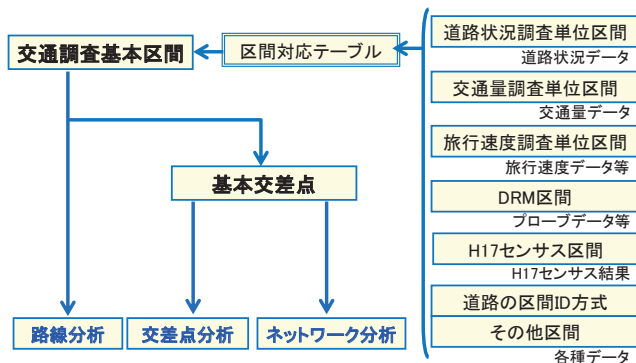


図1 路線・交差点・ネットワーク単位での分析

3. 交差点単位の渋滞分析活用事例

基本交差点データを用いることで、たとえば、ボトルネックである交差点を中心として、各方向に広がる渋滞による損失を集約して評価することができ。図2は、関東の交差点単位の渋滞損失時間を算出したものである。



図2 関東の渋滞損失時間（交差点単位）

図3に、茨城県内の国道6号の交差点毎の損失時間を算出した結果を示す。損失時間が周辺に比べて大きい交差点が、主要渋滞ポイントとほぼ一致していることが分かる。

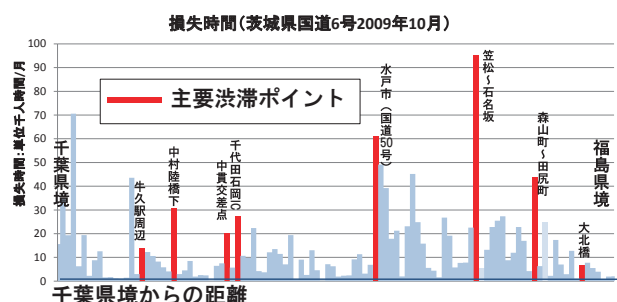


図3 茨城県内の渋滞損失時間（交差点単位）

4. データ更新の役割分担

今後は、最新の道路網を反映するため、毎年度、交通調査基本区間を更新することとしている。更新作業は、各地方整備局が基本区間を担当し、その更新データを基に国総研が全国の基本交差点を自動更新するなど、作業の効率化を図っている。

平成22年度道路交通センサス 一般交通量調査結果の概要

道路研究部

道路研究室 室長 (博士(工学)) 上坂 克巳 主任研究官 (博士(工学)) 門間 俊幸
研究官 松本 俊輔 研究官 橋本 浩良 部外研究員 水木 智英



(キーワード) 道路交通センサス、交通量調査、旅行速度調査、交通調査基本区間

1. はじめに

道路交通センサスは、概ね5年に1度、全国の道路と道路交通の実態を把握するため実施される。平成22年度はこの実施年にあたり、国総研レポート2011で報告したとおり、調査の高度化及び効率化を行った。この度、一般交通量調査（交通量調査、旅行速度調査、道路状況調査）の結果がまとまり、国土交通省道路局と当所が連名で平成23年9月に記者発表を行った。ここでは、その後の検討結果も含め、概要を紹介する。

2. 調査結果の概要

図-1に平均交通量の推移を示す。都市高速道路では、ネットワーク整備による交通量分散等により、平成17年度から6.4%減少（全道路では2.6%減少）した。一方、高速自動車国道では、無料化社会実験等により、平均交通量が7.4%増加する一方、一般国道では5.8%減少、都道府県道等では4.3%減少しており、高速自動車国道へ交通が転換されていることが分かる。

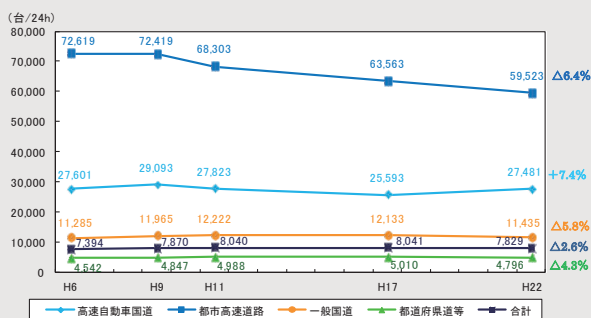


図-1 道路種別別平均交通量の推移

次に、今回新たに一般車のプローブデータを活用して、混雑時と非混雑時の両方の旅行速度を調査し比較した結果を図-2に示す。高速道路では、交通量の時間変動により大きな速度変化が起こっている一方、一般道路では混雑による

速度差は数km/h以下と小さい。一般道路では交通量の増減よりも信号の影響が支配的だと推測される。また、一般道では道路種別による旅行速度（サービスレベル）の差が小さく、道路機能の階層化が進んでいない。今後、一般国道の走行機能強化が必要と考える。

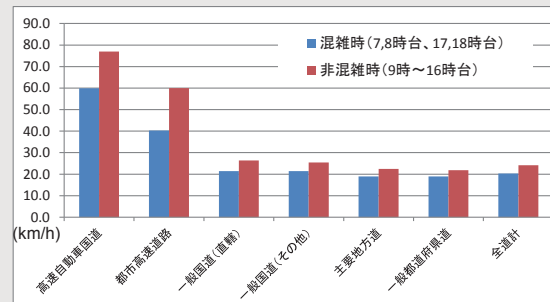


図-2 混雑時・非混雑時旅行速度の比較(DID)

その他、道路状況調査における調査項目の改善等により道路空間再構築の基礎的検討が可能となり、交通調査基本区間（新センサス区間）の導入（P. 115 参照）により道路時刻表の作成や市区町村別の調査・分析結果の集計が容易となった。一例として、交通量及び旅行速度調査の結果から市区町村別に算出した、道路延長1km当たりのCO₂排出量を示す。（図-3）

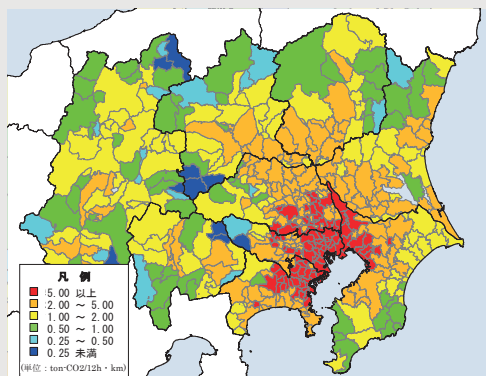


図-3 道路延長1km毎の市区町村別CO₂排出量

※H22年度道路交通センサスの調査結果は、国土交通省道路局IRサイトに公開しております。
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/ir-data.html>

情報化施工技術を活用した 工事の成績評価結果の分析



総合技術政策研究センター

建設システム課 施工管理技術係長 渡辺 健一 課長補佐 市村 靖光 課長 塚原 隆夫

(キーワード) 情報化施工、新技術、工事成績評価、監督、検査

1. はじめに

国土交通省では建設分野においてICT（情報通信技術）を活用した新しい施工方法である情報化施工の普及を図っており、その取り組みの一環として、直轄工事において情報化施工技術を活用した試験施工を実施している。

情報化施工技術を活用することによって、現場作業の効率化や工事目的物の確実な品質確保など、様々な効果が期待されており、活用の効果や課題を検証するため、情報化施工技術を活用した工事の成績評価結果に着目し、その評価結果の傾向について分析を行った。

2. 工事成績評価結果の分析

国土交通省北海道開発局、各地方整備局及び内閣府沖縄総合事務局における2009（平成21）年度に完成した土木工事（港湾・空港事業を含まない）を対象として、情報化施工技術の活用有無だけに着目した成績評価結果から集計・整理した評定点を比較することにより分析した。

評定点の分布状況を比較した結果（図-1）からは、情報化施工技術の活用有無により、評定点（平均）で1.7点の差が生じており、活用工事の評定点が高くなる傾向がみられた。

次に、工事成績評価の評価項目（細別）毎の得点割合（平均）を比較した結果（図-2）では、「創意工夫、社会性等、品質、出来形」で活用工事の評価が高くなる傾向がみられた。

情報化施工技術を活用した工事の成績評価においては、活用した工事受注者へのインセンテ

ィブとして、「創意工夫」の点数に0.8点を加算する運用がされているため、評価が高くなることは予想されたが、施工品質を評価する「品質」や出来形寸法等の適合を評価する「出来形」においても、評価が高くなる傾向が確認出来た。

3. 今後に向けて

情報化施工技術を活用した工事件数は年々増加しており、成績評価結果データの蓄積と分析を継続的に行い、情報化施工技術の活用による効果や課題について検証し、その結果を、施工技術の改善や監督・検査及び施工管理の手法の確立に役立ててまいりたい。

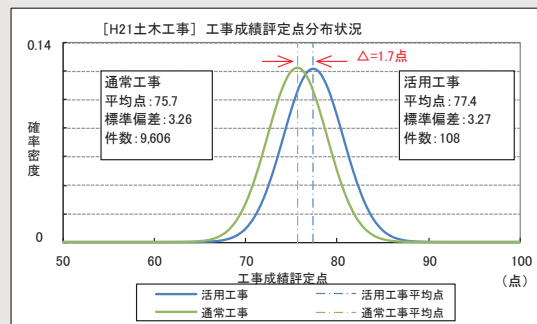


図-1 工事成績評定点の分布状況

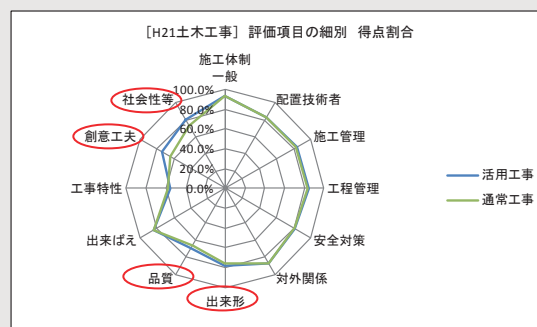
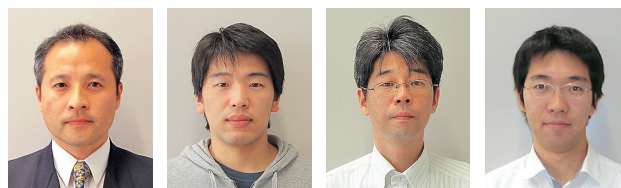


図-2 工事成績評価の評価項目毎の得点割合

木造3階建て学校の実大火災実験（予備実験）



建築研究部 防火基準研究室 室長 成瀬 友宏 主任研究官 仁井 大策
基準認証システム研究室 室長 深井 敦夫 研究官 原口 統

（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

木材は、二酸化炭素を吸収して成長することから地球温暖化防止に有効な材料である。木材を建物に使うことで林業の振興につながり、森林を育成することで土砂崩れなどの災害防止にもつながる。住み心地という点でも湿度調整に優れており、地場の職人の技術を活用することで技術者の育成や地場産業の活性化が期待できる。

わが国の建築基準法は、防火上の観点から3階建ての学校について耐火建築物とすることを義務付けているが、2010年10月に施行された公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律においては、建築基準の規制について必要な研究の上で見直すよう求められている。

このような背景から、一定の仕様等を満たす場合は、より木材が使用しやすい準耐火建築物でも3階建て学校を建てられるように建築基準を見直すため、建築研究部では2011年より木造3階建て学校に関する技術基準の整備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. 実大火災実験のねらい

現在、3階建て学校の柱や壁等の構造部材には、1時間加熱終了後も、壊れない、熱を通さない、亀裂等を生じないという耐火性能が要求されているが、木材利用の観点からは適用できる仕様が限られる。木材利用を推進する上では、可燃性の木材でも実現が容易な加熱中に限って性能を要求する準耐火性能に加え、火災安全上必要な要求内容（一定の仕様等）を実大実験等により明らかにする。例えば、倒壊等による影響を少なくするための周

辺空地を確保すること等が現時点で想定される。

まず、学校の調査に基づいて木質内装等の仕様を想定し、次に部材試験や教室規模の火災実験により性能を明確にした仕様に基づいて、実際の建物を所内敷地に建設して火災実験を行う（写真1）。

この実験は、過去に例のない規模であるため予備実験と位置づけ、その結果を踏まえて仕様や実験方法を調整した上で、2012年度に基準化を想定した仕様による実大火災実験を行う予定である。

実大火災実験では、実大規模の建物を用いた火災実験でなければ確認できない建物全体の火災拡大過程や煙流動、建物周囲へ与える飛び火や放射熱の程度、建物の倒壊等の発生の有無と程度等についての知見を得ることをねらいとしている。

3. おわりに

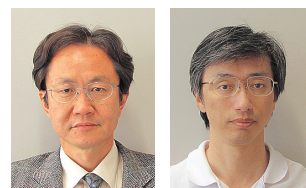
以上2回の実大火災実験の成果等を活用して、木造3階建て学校に必要な火災安全性を確保するための基準原案をとりまとめる予定である。



写真1 木造3階建て学校実験建物

木造住宅の雨水浸入に関する実験的研究

建築研究部 建築新技術研究官 向井 昭義
構造基準研究室 主任研究官 宮村 雅史



(キーワード) 木造住宅、雨水浸入、撒水実験

1. 研究の背景

雨水浸入防止については、平成21年10月に施行された住宅瑕疵担保履行法における円滑な運用に資する検討とともに、将来の技術基準化に向けての雨水浸入防止策の検討が求められている。また、外装材から雨水が浸入して躯体材や接合部材が著しく劣化する事例も報告されており、外装材の留め付け力が低下して地震の際に外装材が脱落した場合、防火性や耐震性に影響を及ぼす。従って国総研では、居住者の安全性や資産を確保する観点から、各種の設計・施工実態調査、雨水浸入状況調査、屋外曝露試験、促進劣化試験を実施してきたが、ここでは、強風雨実験の一部について報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体

試験体は、構造躯体を在来軸組構法、外装を窯業系サイディングによる通気構法とした。主な対象部位は、雨水浸入事例が多い、軒天井の無い屋根と外壁の取り合い部、及びバルコニーである。

2.2 実験方法

本実験は、木造住宅の試験対象部位に台風等の強風雨を受けることを想定したものであり、1分間あたり32Lの水量で撒水しながら、風速5m/sから20m/sに至るまで、5m/s毎に各々15分間にわたり風雨を与えた。撒水方向は、屋根と外壁の取り合い部については軒側とけらば側（軒と直交方向）の各1方向、バルコニーについては屋外正面側からとした。

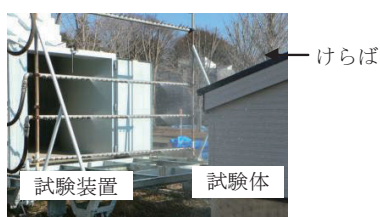


写真1 強風雨実験の試験体及び実験状況

3. 主な実験結果

通気層内に雨水が浸入しても通常は透湿防水シートがあるため、容易に壁内へ雨水浸入することはないが、本実験で使用した透湿防水シートは、層構成等の影響により、横張りした際の上下が捲れやすく、また、土台水切りとの間にテープを施していない為、風速5m/sで透湿防水シートと土台水切りの隙間から壁内へ雨水浸入する様子が観察された。（図1参照）

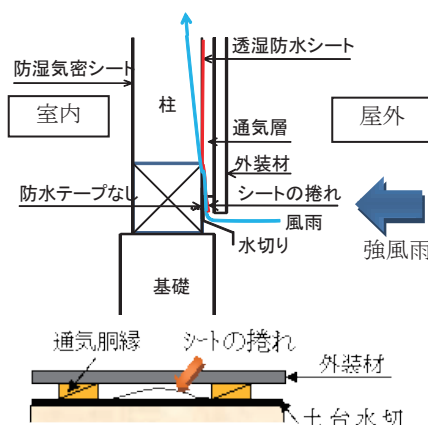
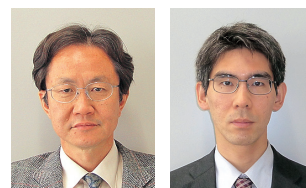


図1 透湿防水シートの捲れによる雨水浸入

最近、斜線制限や意匠上の傾向から、軒の出及びけらばの出が少ない屋根が多くなっており、外壁面の雨掛かりが多くなると共に、軒廻りの防水処理が困難となり、雨水浸入する事例が多く、本実験でも風速5m/sで雨水浸入が生じ、軒の出及びけらばの出を十分に確保する必要性が確認された。また、外壁と屋根の取り合い部は、長期的な防水性能を確保する為、シーリングだけに頼らず、板金を適切に施すことが重要である。透湿防水シートは、土台水切りとの間に防水テープを施し、躯体材の劣化を防ぐことが重要である。今回、バルコニーの実験では、FRPとサッシの間で雨水浸入が生じなかったが、サッシの開閉、地震、常時微動等の振動がある為、別途、長期的な影響を検討する必要がある。

鋼材の品質管理と基準強度の指定



建築研究部 建築新技術研究官 向井 昭義

基準認証システム研究室 主任研究官 (博士(工学)) 岩田 善裕

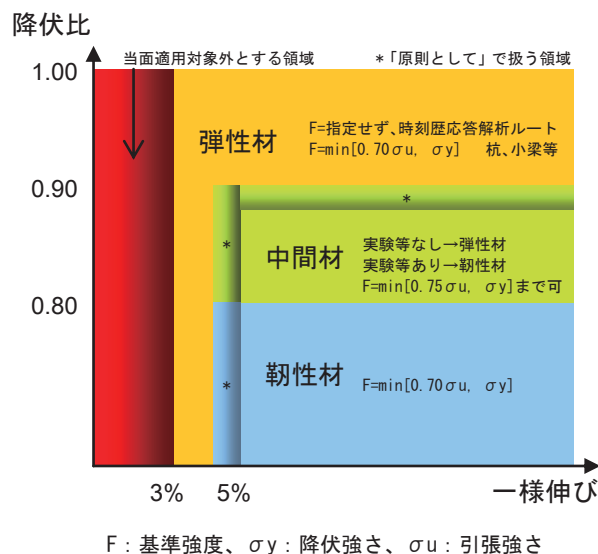
(キーワード) 鋼材、品質管理、基準強度、一様伸び、破断伸び

1. はじめに

高強度鋼材等の新材料を建築物の主要構造部に使用するにあたっては、建築材料の品質に関わる建築基準法第37条第二号の規定に基づく大臣認定の取得に伴い、構造計算に必要な基準強度（許容応力度等の基になる値）の指定を受ける必要があるが、鋼材の基準強度の指定方法については、これまで統一されたものはなかった。そこで、指定性能評価機関における性能評価及び大臣認定の運用統一を図ることを目的として、指定方法の検討を行ってきた。その成果として、鋼材を降伏比と一様伸びに基づいて区分を行い、区分毎に基準強度指定を行う統一的な方法（以下、暫定的な取り扱い案）の提示を行った。現在、本案に基づき、鋼材の基準強度指定の運用が進められている。

2. 暫定的な取り扱い案の骨子

鋼材の品質は、種々の機械的性質により決まるが、主に、降伏強さ、引張強さ、降伏比、一様伸びが重要な因子となる。暫定的な取り扱い案では、鋼材を靱性材、中間材、弾性材の3つに区分し、降伏比及び一様伸びを尺度としている。適用対象となる鋼材の品種は、厚板、形鋼、鋼管の3種類で、基準強度は区分毎に指定の方法が定められる。暫定的な取り扱い案の骨子を模式図で示すと、図1となる。ここで、縦軸の降伏比は、鋼材の降伏強さを引張強さで除した値で、記号で表すと σ_y / σ_u となる。横軸の一様伸びは、引張強さに対応する永久ひずみの値である。また、図の*印の領域は、種々の要因を勘案して、若干の猶予が与えられる領域を表している。



厚板、形鋼、鋼管を対象
(板厚12mm未満の降伏比は規定外)

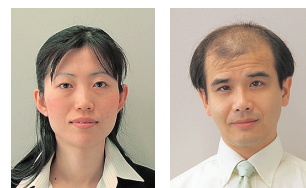
図1 暫定的な取り扱い案の骨子の模式図

実務では、鋼材の品質管理は一様伸びではなく破断伸びで行われることから、本案の適用にあたっては、両者の間の換算ルールが必要となる。そこで、国土技術政策総合研究所と一般社団法人日本鉄鋼連盟との間で共同研究「基準強度設定のための鋼材の伸び性能に関する研究」を行い、各種強度レベルの鋼材を対象として、材料試験片を変化させた場合における一様伸びと破断伸びの関係を実験的に検討した。本研究の成果は、国総研資料¹⁾で公開されている。

【参考文献】

- 1) 西山、向井、岩田ほか：鋼材の破断伸びに及ぼす試験片形状の影響、国総研資料第662号
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn/tnn0662.htm>

子どもの外出行動の活発化に寄与する 街路空間の防犯安心感設計手法



都市研究部 都市施設研究室 主任研究官 高柳 百合子

都市計画研究室 室長 明石 達生

(キーワード) 街路空間、子ども、防犯環境設計、防犯安心感、沿道用途

1. 街路空間に対する利用者の評価に着目

都市研究部では、街路を公共用地のみだけでなく沿道民有地も含めた立体的な空間として捉え、多様な利用者の目線から街路空間の有効活用を促進する手法を検討している。ここではその研究の一環として、子ども（小学3年生）の街路空間利用について、保護者の防犯安心感評価に着目して分析した研究を紹介する。

調査の結果、子どもの外出行動の活発さは、保護者の安心感（防犯と交通安全）に左右されており、保護者の9割が、子どもの行き先やルートに制限を課していた。従って子どもが良く利用する公園等を結ぶルートを、保護者が安心できる空間にすることが重要である。では、安心感に寄与する街路空間の構成要素とは何だろうか？

2. 防犯安心感と街路空間構成要素

地方中核都市の区画整理されたありふれた住宅地を校区とする二つの小学校の3年生全クラスの保護者（有効回答217名）を対象に、子どもの外出行動と保護者の意識について、防犯と交通安全の両面からアンケートを行った。

図-1は、このうち、防犯面から不安を感じる街路と安心感のある街路の区間を、各々地図に記入してもらった回答を区間



図-1 安心な区間（青）と不安な区間（赤）

毎に集計し、安心と回答した人数が上位2位の区間を青色で、不安と回答した人数が上位3位の区間を赤色で示したものである。

また、街路の構造や、沿道の状態といった空間構成要素と街路の通行量を現地調査で把握し、これらの「物理量」に対して、防犯上の安心・不安に関する「心理量」との関係を重回帰分析により解析した。その結果、保護者の防犯安心感に対する各空間要素の影響度（t 値）は、図-2のようになった。（1%有意の要素のみ、 $R^2=0.59$ ）

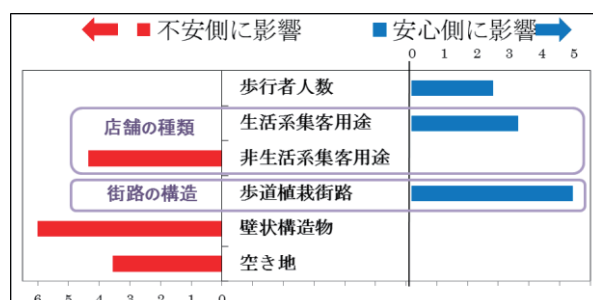


図-2 各要因が安心・不安に与える影響の大きさ

この分析により、保護者が防犯上安心して子どもを外出させられる要素を備えた街路空間とは、沿道に日常生活用品店等が配置され、自動車の通過交通から構造的に分離された、植栽のある快適な歩道のある街路空間であることを明らかにした。

従来の防犯環境設計が指摘する沿道の壁・塀や空き地等による不安感の除去だけでなく、安心感の増大を志向することが重要である。

【参考文献】

高柳・明石「子どもの外出行動の活発化に向けた保護者の防犯安心感に寄与する街路の空間構成要素」都市計画論文集, V01. 46. No. 3 (2011. 10)

遊戯施設の安全対策に係る 調査研究等の取り組み

建築研究部 基準認証システム研究室 室長 深井 敦夫

(同) 環境・設備基準研究室 主任研究官 久保田 裕二

(キーワード) 遊戯施設、安全対策



1. 遊戯施設の安全対策に係る取り組みの経緯

遊戯施設は、建築基準法において準用工作物として位置づけられている。一方、昨年も事故が発生する等、運行管理も含めた安全性確保の取り組みは依然として重要である。

国土技術政策総合研究所においては、このような観点から、昨年2月に、大阪で先進的な遊園地において、安全管理担当者等を対象にしたシンポジウム及び保守点検現場の見学会を行う等の取り組みを行ってきた。

さらに平成23年度には、国土交通省建築基準整備促進事業において遊戯施設の安全対策に係る調査研究が進められている。

2. 米国等における規格基準の調査

この調査の中で、海外における拘束装置、乗車中に確保が必要な離隔距離等についての規格基準について調査を行うため、米国において開催されたIAAPA(国際遊園地・遊戯施設協会)国

際会議に参加するとともに、米国遊園地の実情調査を行った。

諸外国で主に参考にされているASTM、EN規格については、加速度を指標とした拘束装置の規定が設けられている。また、現場では、乗車前に自ら拘束装置を試すことができるような工夫や、運行担当者が、拘束装置が確実に装着されているかが視覚的にわかりやすい工夫が施されている例がみられた。また、離隔距離についても、拘束装置の形状の工夫によって外部に手足を出すことができないようにする等の措置が講じられている施設もみられた。

3. 今後の安全性向上の取り組み

今後、こうした情報を整理し、上記事業と連携して、遊園地事業者に提供する等の取り組みにより、さらに安全性が高められるよう、技術支援を行うことを検討しているところである。

実展開した ITS スポットサービスの利用者評価

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 坂井 康一

研究官 鈴木 一史

部外研究員 中村 悟

(キーワード) ITSスポット、利用者評価



1. はじめに

我が国では、ITSスポットサービスが、2011年8月までに全国の高速度道路上を中心に約1,600箇所を実展開している。

ITSスポットサービスは、ITSスポット（路側機）からITSスポット対応カーナビを通じて、道路交通情報・安全運転支援等に関する情報が配信され、画像および音声にてドライバーに情報提供するものである。具体的には、最大約1,000kmに及ぶ広域かつリアルタイムな道路交通情報がITSスポットから配信され、カーナビが最速ルートを実タイムに検索する「ダイナミック・ルート・ガイダンス」、急カーブ、渋滞末尾、落下物等の注意喚起を行う「安全運転支援情報提供」等のサービスが実現している。

2. ITSスポットサービスの利用者評価

国土交通省では、実展開したITSスポットサービスの導入効果の把握および改善策検討に向けた利用者意見の収集を目的として、2011年から全国約700名のモニタにITSスポット対応カーナビを貸与し、モニタ調査を実施している。

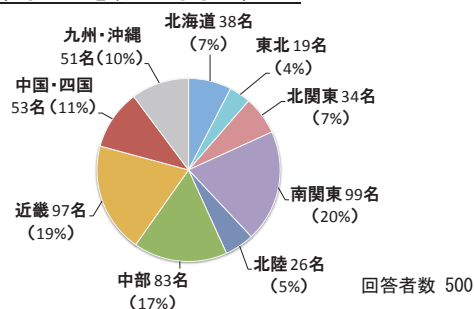
モニタの属性は、一般ドライバー、団体職員（商工会議所、トラック協会等）、バス・タクシー等の事業者、レンタカー利用者、行政関係者等である。2011年度のモニタ調査では、2011年9月～2012年2月の間に3回のアンケートと1回のヒアリングを実施した。

調査内容は、運行目的や運転頻度、サービスの利用状況・認知度・役立ち度等である。アンケート結果の一部を図1に示す。調査時は、サービスが開始して間もないことから、各情報提供を受けたモニタの割合は半数に及んでいない。一方で、各情報を受けた経験のあるモニタのうち7割以上が、実際に「非常に役に立った」「やや役に立った」と回答しており、利用者からはサービスに対して概ね肯定的な回答が得られた。

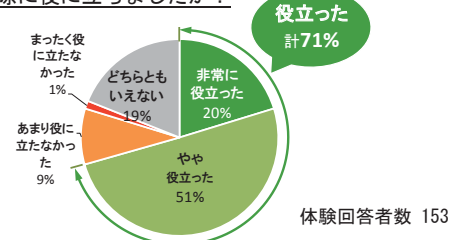
3. まとめ

ITSスポットサービスによる渋滞削減、事故削減等の着実な社会的効果の発現には、ITSスポット対応車載器のさらなる普及が不可欠である。これには、モニタ調査を通じて把握したITSスポットサービスの有用性を、一般ドライバーに分かりやすく情報提供するとともに、利用者評価を参考にサービス改善を進める必要がある。

Q. お住まいの地域はどちらですか？



Q. ダイナミック・ルート・ガイダンスは実際に役に立ちましたか？



Q. 安全運転支援情報（通行規制・障害物情報）は実際に役に立ちましたか？

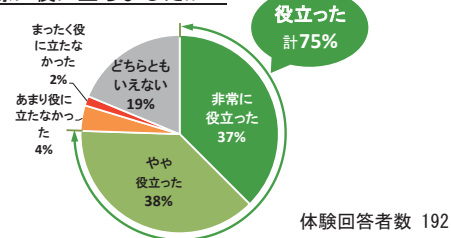
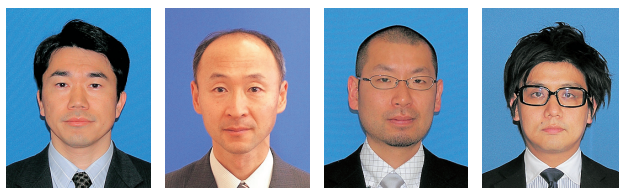


図1 アンケート結果（2011年11月実施）

参考：ITSスポットサービスHP

http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/spot_dssrc/

ITS スポットによるプローブ情報の収集システム



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 若月 健 部外研究員 岩崎 健

(キーワード) プローブ、ITSスポット、旅行速度調査

1. はじめに

2009年秋より、民間各社からITSスポット対応カーナビの市場投入が始まり、ITSスポットによる道路交通情報提供や安全運転支援情報提供サービス等（ITSスポットサービス）を開始している。2011年には、ITSスポットの全国配備を実施し、現在高速道路を中心に約1,600箇所にITSスポットを配備している。

ITSスポットサービスに用いられている通信技術は、双方向の高速・大容量通信が可能という特徴があり、これまで一般的に道路交通情報の提供に用いられてきた通信技術のように道路側から一方的に道路交通情報等を提供（ダウンリンク）するだけではなく、車両側から道路側に情報を送信（アップリンク）することが可能である。

このため、国土交通省では、国土技術政策総合研究所が作成した仕様に基づき、ITS スポット対応カーナビからITSスポットを通じてプローブ情報（車両の位置（緯度・経度、時刻等）や挙動（前後加速度、左右加速度等））を収集するシステム（以下、プローブシステム）を構築し、2011年4月より収集を開始している（図1）。

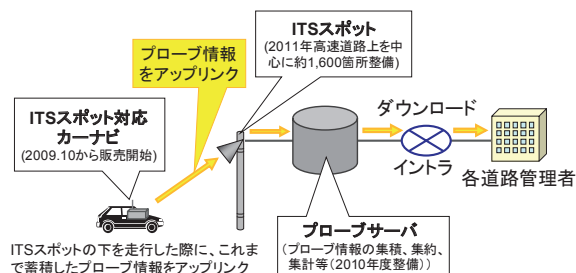


図1 プローブシステムの構成（略図）

2. 旅行速度調査への活用

旅行速度調査によって得られる旅行速度は、道路のサービスレベルを表わす最も基本的な指標の

一つである。

従来は主に特定の1日（平日、休日）の旅行速度調査の結果等を施策に反映していたが、プローブ情報を用いて旅行速度を常時観測することで、従来の調査ではわからなかった道路サービスレベルの変動などについてモニタリング（特異日や季節変動の把握・評価）が可能となり、旅行速度調査の高度化・効率化が図られることとなる。

そこで、プローブシステムを構成する「プローブサーバ」では、収集したプローブ情報を集計処理し、道路の一定区間毎の旅行時間を算出することとし、旅行速度の常時観測を可能としている。各道路管理者は、イントラネットを通じて、旅行時間データをダウンロードすることが可能となっている（図2）。

図2 旅行時間ダウンロード画面

3. 今後の展開

プローブシステムで収集したプローブ情報の特性（精度等）を明確にするとともに、道路管理者が災害時における道路交通状況の変化を把握したり、新規路線設置等の事業効果の把握や説明に活用できるよう、プローブ情報を分析・結果表示するためのアプリケーション開発を行うこととしている。

ITS スポットサービスの運用における技術的対応環境の構築



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 岡田 浩一郎 部外研究員 前田 武頼

(キーワード) ITSスポット、運用技術検討ワーキング

1. はじめに

平成23年3月よりITSスポットサービスの運用が全国で開始された。高速道路上を中心に約1,600基のITSスポットが設置され、広域な道路交通情報の提供や安全運転支援等のサービスを提供している。対応する車載器は、今後5年間で約1,000万台の普及が見込まれている。

国総研ITS研究室では、ITSスポットの円滑な運用等を目的として、「運用技術検討ワーキング」を設置している。ITSスポットの運用に関する技術的な分野に特化して、課題等の抽出や検討、各種調整を行うとともに、国総研テストコースを構築し、原因と対策について技術的評価を行っている。メンバーには、道路局ITS推進室、地方整備局、高速道路会社の他に、民間の車載器メーカ、路側機メーカなどが含まれ、平成22年6月以降、約3ヶ月ごとに開催している。本稿は、運用技術検討ワーキングでの検討状況について報告する。

2. 技術的対応状況

平成22年度は、年度末の全国サービス開始を見据え、通信接続試験の実施方法の検討や、技術基準に関する調整、サービスの検討などを実施した。

平成23年度は、全国サービスの開始を受け、開始直後に発生した不具合や課題に対して検討及び対策等を行った。以下に主な対応について述べる。

(i) 供用開始直後に発生した不具合への対処

各高速道路会社及び地方整備局によって、全てのITSスポットに対する各メーカの車載器との通信結果及び不具合などの事象がまとめられ、平成23年4月のワーキングにて報告された。

多くは、特定メーカの路側機、車載器間で、“通信が受けられない”、“音声出力されない”などといった個別に解決できる内容であったが、不

具合が多い箇所については、確認・分析用専用車載器によってデータを収集して原因を特定することができ、改修作業や微調整等を実施した。当初の不具合については、ほぼ解消できた。

(ii) ITSスポット設備の点検基準の作成

各装置について、必要な点検項目と点検周期について定めた。ITSスポットだけではなく、サーバなどのセンター設備についても取り決めている。

(iii) 国総研テストコースの構築

異なるメーカ間の路側機と車載器の組合せにおいて、不具合が確認された場合の対応や、新機能の追加やソフト改修の場合の組合せ試験等を、迅速に実施できる環境を確保するために、国総研構内の試験走路にテストコースを構築した。

高速道路上で運用している6社分の路側機をテストコースに設置し、車載器を搭載した実験用車両が走行試験を実施できるようになっており、次のような特徴を有している。

- ・全てのメーカ間の相互通信試験が可能。
- ・実環境を再現できる。（高速走行、複数車両との通信など）
- ・効率的かつ迅速に試験を遂行できる。

平成23年11月に路側機の設置を完了し、ワーキングメンバーによる走行試験を実施して原因と対策について、技術的評価を行った。

3. まとめ

運用技術検討ワーキングの設置、国総研テストコースの構築等により、ITSスポットの技術的な課題等に対して迅速に対応できる環境が構築できた。今後も、システムの信頼性向上、円滑な運用を図り、ITSスポットサービスの普及促進を進め、安全・快適・環境に優しい道路交通に寄与することを目指している。

6.

国づくりを支える総合的な手法の確立

画像プローブ情報を用いた 道路管理の高度化



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

元水 昭太

部外研究員

前田 武頼

(キーワード) ITS, 画像プローブ情報、道路管理、異常事象検知

1. はじめに

従来、道路管理の高度化、効率化を目的として、路側に設置されたカメラで撮像された画像を解析する技術を用いて、異常事象や交通状況を把握する取り組みが進められてきた。一方、近年、交通安全等を目的として車載カメラを搭載する車両が増加することが見込まれており、そのような車載カメラから得られる画像情報と位置測位情報を合わせた画像プローブ情報等を用いて、前方路面の乾湿判定を行う技術の研究¹⁾、スマートフォンとの組み合わせにより常時記録アーカイブを構成するドライブレコーダシステムの構想に関する研究²⁾等が行われている。本稿では、画像プローブ情報を、画像解析技術、情報通信技術と組み合わせ、道路管理者が活用することにより道路管理の高度化を図るITSの取り組みの概要を紹介する。



写真1 バックミラー部へのカメラ装着例

2. 画像プローブ情報を活用する場合の概念モデル

画像プローブ情報を活用する場合の概念モデルを図1に示す。モデルは4つの機能部分から構成される。第1に画像情報、位置測位情報を得る「データの取得」、第2に得られたデータを用いて事象判定・検知を行う「事象判定・検知」、第3に取得

されたデータあるいは事象判定・検知結果を伝送する「データの伝送」、第4に、伝送されたデータを道路管理の高度化に活用する「データの管理・活用」である。このうち「事象判定・検知」は用いている技術、要求機能要件に従い、車載装置側かセンター側かのどちらかで行われることとなる。

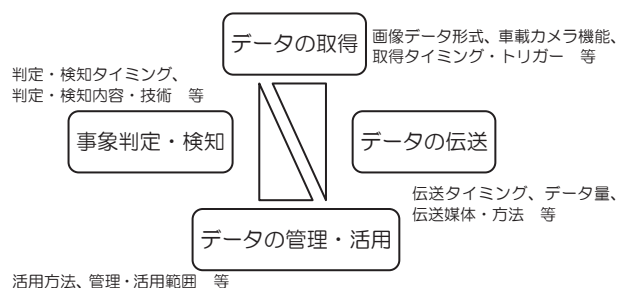


図1 概念モデル図と技術的課題例

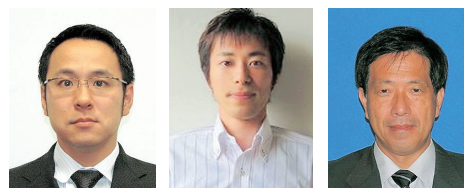
3. 今後の取り組み

今後は、画像プローブ情報を用いて道路管理の高度化を図るために、概念モデルのそれぞれの部分における技術的な課題を整理し、課題解決のための研究開発に取り組むとともに、画像プローブ情報のセキュリティ、プライバシーの考え方や、道路管理に活用するためのビジネスモデルの検討を合わせて実施していくこととしている。

【参考文献】

- 1) 田中、森江ほか：車載カメラ画像のガボールフィルタ処理による自動車前方路面の乾湿判定、信学技報 vol.110, no.420, ITS2010-63, pp.263-267, 2011年2月
- 2) 嶋田、井上ほか：スマートフォンによるドライブレコーダの常時記録アーカイブと映像サービスシステム(Vider)の構想、情報処理学会研究報告、vol.2009-ITS-38 No.2, 2009年9月

交通計画等への動線データの利用可能性



高度情報化研究センター 情報基盤研究室
研究官 今井 龍一 研究官 井星 雄貴
(博士(工学))

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) 動線データ、バスICカードデータ、プローブカーデータ

1. はじめに

高度情報化研究センターは、国及び地方公共団体が行う交通計画の立案等の効果的な支援策として、ITを活用した多様な動線データの取得・活用方法を研究している。2011年は、バス停留所付近の走行改善の計画立案及び小規模な道路改良の効果把握の場面に着眼し、バスICカード及びプローブカーの動線データの利用方法の研究を行った。

2. バス停付近の走行改善策の立案における活用

バスICカードの動線データを用いて、さいたま市内の全バス停(1,116箇所)から利用者数の多い上位30位を抽出し、バスの利用状況(通勤時間帯、休日の利用率等)等の実態を整理した。これに、プローブカー(一般車)の動線データを加え、バスと一般車の走行性(平均旅行速度や変動)の実態を整理した。バス及び一般車の旅行速度から停留所の走行阻害発生率を算出し、現地状況と比較検証した結果、その有用性を確認できた(図1参照)。分析結果を交通計画の立案で活用しやすいように、停留所別の交通実態をカルテ形式で整理(見える化)した。

3. 道路整備効果の検証

右折帯を60m延伸した交差点改良を対象に、2種類の動線データを用いて発現効果を計測した。具体的には、バスICカード及びプローブカーの動線データから時間帯別、日別時間帯別や月別の平均旅行速度及びバスの平均旅行速度の分布(図2参照)等を算出し、右折車の先詰まりが解消し、バスの定時性向上や左折車の走行の円滑化の効果が発現していることを確認した。

4. おわりに

本研究により、複数の動線データを組み合わせた分析の交通計画等への活用可能性が確認できた。今後は、バスICカードやプローブカーに加え、携帯電話から取得できる動線データも含めた活用方法を検討していきたい。

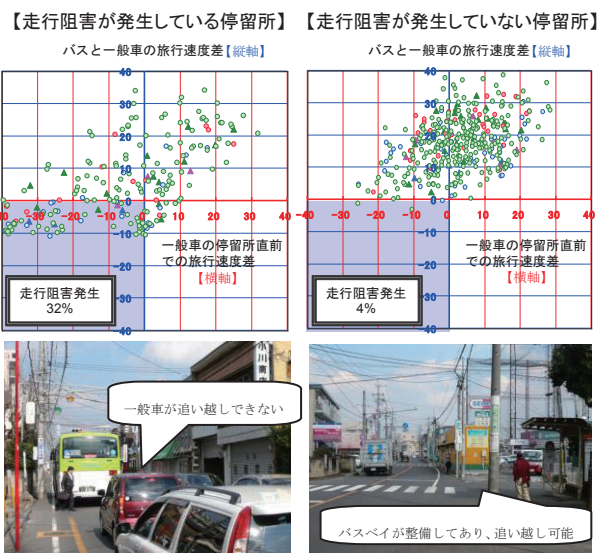


図1 走行阻害箇所の抽出例

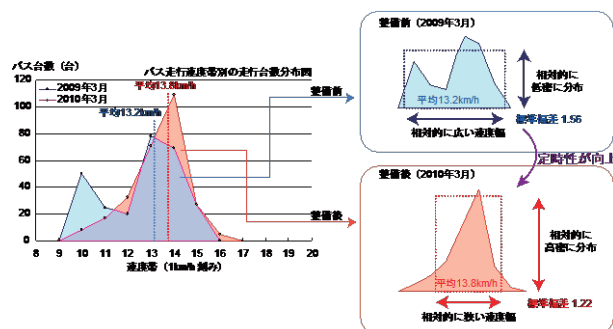


図2 交差点改良によるバス走行速度分布の変化

【参考文献】

濱田・今井・井星：動線データを活用したバス走行改善の検討支援及び道路整備効果の検証、土木技術資料、pp.22-25、2011.10

異なる情報共有システム間のデータ連携に向けて



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 井星 雄貴 室長 重高 浩一

(キーワード) CALS/EC、情報共有システム、データ連携

1. はじめに

国土交通省では、工事施工中における受発注者間の情報交換・共有の効率化を実現するために、情報共有システムの試行運用を行っており、受発注者間で各種書類やスケジュール等を共有することにより業務改善に効果を上げている。

情報共有システムのさらなる普及拡大にあたっては、受発注者がそれぞれ使いやすい情報共有システムを選択して利用できること、年度を跨る工事において、情報共有システムの切り替わり時にデータが円滑に移管できることが重要である。このためには、異なる情報共有システム間のデータ連携（図-1参照）を実現する必要がある。データ連携の実現に向けて、国土交通省、情報共有システム提供ベンダ等からなる情報共有システムデータ連携勉強会を設置し、データ連携仕様等を検討した。

2. 主な検討内容

データ連携のニーズ・効果等を整理し、連携の対象とする機能やデータ項目等を選定した。連携が必要な機能として、具体的には、掲示板機能、スケジュール管理機能、ワークフロー機能等を選定した。

データ連携方式は、開発期間が比較的短く、運用主体を各ベンダに委ねられる「サーバ間直接連携方式」、通信方式は、「SMTPプロトコルによるメール連携方式」を採用した。この通信方式は、各情報共有システム毎にメールサーバを別途構築し、書庫化されたZIP形式の標準メッセージをメールに添付し連携するものである。採用したデータ連携方式、通信方式の課題としては、通信時のなりすまし、データの盗聴・改ざんといったセキュリティやシステム認証等が上げられ、十分な対策が必要である。

このデータ連携方式、通信方式で通常業務の運用が十分に行えるかを実証実験にて検証し、その有効性を確認した。

3. おわりに

今後は、今回検討したデータ連携仕様に基づき、情報共有システム機能要件の改定を行うとともに、データ連携範囲の拡大やモバイル機器等との連携について検討して参りたい。

【参考文献】

上田・東耕・井星・青山・重高：受発注者間の情報共有システムに求められる機能に関する検討、土木技術資料、pp.6-9、2012.2

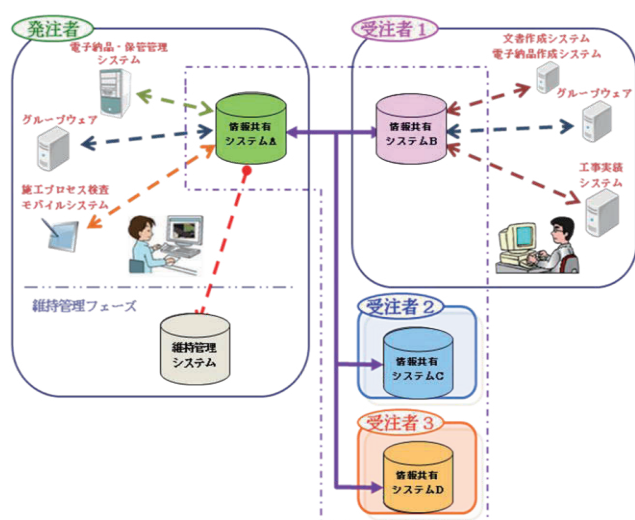


図-1 データ連携のイメージ

CommonMP 要素モデルライブラリの公開



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 吉谷 純一

(キーワード) 水理水文解析、要素モデル、コンソーシアム

1. はじめに

河川研究部は、平成22年3月よりCommonMP(Common Modeling Platform for water-material circulation analysis)をウェブサイト¹⁾上で公開している。CommonMPとは、パーソナル・コンピュータ上で河川流域の水・物質循環を解析するため複数の水理水文解析モデル(河道や流出モデル等、以下「要素モデル」と呼ぶ)を連結して稼働させることのできる解析モデルのプラットフォームである。このほど、誰もが要素モデルを登録・利用できる「要素モデルライブラリ」の運用を開始したので、報告する。

2. 要素モデルライブラリの運用

初版のプラットフォームは平成22年3月にリリースされたものの、要素モデルの種類が足りず、CommonMPの活用は限られたものであった。本要素モデルライブラリは、CommonMP及び要素モデルの普及拡大を目的として、CommonMPの開発主体である国総研がユーザが少しでも多くの要素モデルを使えるようにするために、整備することとしたものである。

当ライブラリに登録されている要素モデルは、要素モデル登録申請者自身がCommonMP要素モデル登録・公開手順に従いセルフチェックしたものであり、当該要素モデルの利用許諾条件の範囲内で自由に行うことができる。また、ユーザ自身が開発した要素モデルを本ライブラリに登録することもできる。

3. 今後の取り組み

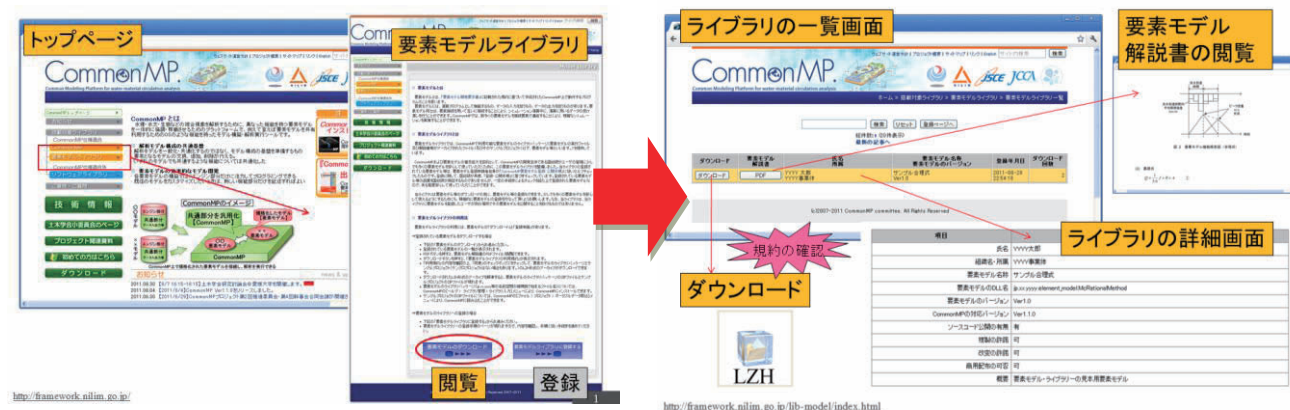
要素モデルの登録手法は、要素モデル開発者自身が行うセルフチェック方式を採用した。登録のためのチェック方式については、客観性を確保するためにも認証機関によるものが適当であるとの議論が、CommonMP開発・運営コンソーシアム²⁾の中でも行われていた。今後は、要素モデルライブラリへの登録を促進させるとともに、認証機関による認証について、具体化を進める予定である。

参 考

- 1) <http://framework.nilim.go.jp>
- 2) <http://framework.nilim.go.jp/news-link/090807.html>

6.

国づくりを支える総合的な手法の確立



要素モデルライブラリ

主な災害調査

1 激特事業及び災害助成事業等における多自然川づくりアドバイザー制度に基づく現地調査・助言（新潟県・和歌山県）

2011年7月27日から30日にかけて、新潟・福島県の一部区域では2004年7月新潟・福島豪雨を上回る記録的な大雨を観測し、五十嵐川、阿賀野川等で被災した。五十嵐川・塩谷川・羽根川等では、被災原因を踏まえた護岸形式、根入れ、環境に配慮した河道掘削形状、護岸や水際処理等について助言を行った。阿賀野川では、ライン下りの区間を含んでいたため、景観に配慮した護岸や、輪中堤の高さ等に関する助言を行った。

台風12号により、紀伊半島では降り始めの2011年8月30日からの総降雨量が多いところで1800mmを超過する等の記録的な豪雨となり、日高川・太田川・那智川等で被災した。日高川では、霞堤の治水機能を確認した上で堤防等の整備の方針について助言した。太田川では、低水路河岸際に連続して存在する河畔林の保全に配慮した掘削方法等について助言した。那智川では、今次災害で埋塞した河道の将来的な変化を見越した河道縦断形の設定、世界遺産である那智大社等への配慮について助言した。

河川研究部長 藤田光一、河川研究室長 服部敦、主任研究官 福島雅紀
環境研究部 河川環境研究室長 天野邦彦、主任研究官 大沼克弘

2 新潟・福島豪雨による信濃川水系五十嵐川等災害調査

平成23年7月に発生した新潟・福島豪雨は、信濃川水系および阿賀野川水系において堤防の決壊等河川管理施設に大きな被害を生じさせた。河川研究室では、災害調査の派遣要請を受け、信濃川水系信濃川、五十嵐川および刈谷田川、阿賀野川水系阿賀野川を踏査した。堤防の破堤状況や漏水状況を確認し被災原因について議論するとともに、平成16年7月水害を契機として災害復旧事業が行われた護岸等の被災状況を確認し、今後の対策について議論した。

河川研究部 河川研究室長 服部 敦

3 台風12号による新宮川水系相野谷川等災害調査

台風12号の影響により近畿地方南部では記録的な大雨となり、新宮川水系およびその周辺地域では山地部で大規模な山腹崩壊が生じるとともに、下流河道では堤防の決壊等、河川管理施設に大きな被害が生じた。河川研究室では、災害調査の派遣要請を受け、新宮川水系新宮川および相野谷川、那智川水系那智川を踏査した。堤防高を大幅に上回る出水によって輪中堤が完全に冠水した場合の被害状況、狭隘な山間部の河道が土砂によって埋塞し洪水流が堤内地を流下した時の被害状況を確認し、今後の対策について議論した。

河川研究部 河川研究室長 服部 敦

4 平成23年7月新潟・福島豪雨による被災橋梁現地調査

2011年（平成23年）7月27日から30日にかけて新潟県及び福島県で発生した集中豪雨により、河川の水位が上昇し一部が氾濫、土砂崩れなどの被害が発生した。氾濫などの影響により河川流域に架かる橋梁が多数被災した。道路構造物管理研究室では、只見川に沿う国道252号を中心に橋梁の被災状況の調査を行った。流出した上部工の状況、橋台及び橋脚の損傷状況、河川の増水の影響により変形した補剛げたの損傷について確認を行った。

道路研究部 道路構造物管理研究室長 玉越 隆史

主な国際会議開催

1 日・尼 第3回研究連携ワークショップ(インドネシア:2011年1月25日～27日)

このワークショップは、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で開催した。本会合では、第2回ワークショップにおいて、特定した6つのプロジェクトのロードマップの最終調整のための会議を行い、①画像処理技術を用いた交通（量及び軌跡）観測手法②2輪車及び4輪車交通における道路環境（CO2排出、騒音、景観等）の影響評価について（仮）③道路交通のマナーに関する研究など合意された。また、インドネシア公共事業省大臣、副大臣、道路総局長への表敬訪問における意見及び情報交換を行った。

2 日・越 第2回中堅・若手ワークショップ(ベトナム:2011年2月15日～17日)

このワークショップは、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、第1回ワークショップでの発表と討議を踏まえ、今後の研究連携のコア部分を形成する「4つの新設研究室（道路、道路環境、ITS、港湾）と関連技術連携を柱とする技術協力素案」についての討議、並びにベトナム側の課題と研究実施体制等に関する把握と第1回ワークショップのフォローアップ等を行い、次年度以降の技術協力案についての技術的な内容の調整と関係機関への調整スケジュール確定等、最終案の作成に向けた共同作業を行った。

3 日・印 第2回地すべり等防災ワークショップ(インド:2011年3月8日～10日)

このワークショップは、2010年1月に締結した当所とインド内務省国立災害研究所 (National Institute of Disaster Management of India (NIDIM)) 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・インド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。今回の会合は、日本側から7名が参加し、インド側からは、シッキム州歳入・災害管理省大臣他30名が参加し、①地すべり災害の現状、②気候変動に伴う地すべりと関係災害、③地すべりの実際の対策などのテーマについて発表と討議を行い、また、重要路線NH31Aの地すべり災害地、及びManjin地区被災地において、現地調査を行った。

4 日・尼 第4回研究連携ワークショップ(インドネシア:2011年5月31日～6月2日)

このワークショップは、2011年1月に開催した第3回ワークショップで残された研究連携プロジェクト「現地の天然材料ASBUTONを用いた舗装スペックの共同開発」について、ロードマップの合意に向けた最終調整を行うとともに、現地にて材料の確認と特性試験等実施に関する調整、関連する舗装と材料に関するプレゼンテーションを行った。また、現地会合では、スラウェシ州地域局長等をはじめ、北ブトン地方政府及びワカトビ地方政府関係者との意見交換を実施した。今回の会合では、アズブトン (ASBUTON) を用いた舗装スペックの共同開発、並びに道路交通安全に関する研究連携プロジェクトのロードマップの確定を行った。

5 日・越 MINI WORK SHOP in Japan(日本:2011年6月6日～9日)

このワークショップは、当所とベトナム交通省科学技術研究所(Institute of Transport Science and Technology(ITST))が、2011年2月に合意した研究連携ロードマップに基づき開催されたもので、(独)土木研究所も参画して行われた。ITST代表団(6名)らは、ポーラス舗装、橋梁の防水舗装などの発表や議論などを行い、ワークショップの後につくば、横須賀及び(独)港湾空港技術研究所から基礎的な政策や実験機器等の説明を受け、また静岡県的高速道路建設現場視察が実施された。また、ノイバイ国際空港と首都ハノイを結ぶ最重要構造物の1つであるタンロン橋の補修の性能設計と施工技術に関して、技術政策面での支援に関する申し入れがあり、一連の研究連携の1つとして進めていく旨快諾した。

6 日・越 第3回中堅・若手ワークショップ(ベトナム:2011年6月29日～7月1日)

このワークショップは、2011年2月の第2回ワークショップを経て合意された「研究連携ロードマップ」に従い、ベトナム国ハノイ市で開催された。連携ロードマップの内、ポーラス舗装、橋梁の防水舗装に関しては、つくばでのStudy Tour in Japanを踏まえて、今後のベトナムでの現地適応のスペック作成に関する共同作業工程の議論を行うとともに、第2回ワークショップにおいて行ったハイヴァントンネル調査に関しては、当該報告書の概要発表、関連する道路環境の調査プログラムの具体の調整を行った。また、別途共同研究テーマとして紹介した暴露試験については、今後の具体的な連携内容に関する文書合意に向けた議論等を行った。

7 日・尼 研究連携テクニカル・スタディ(日本:2011年9月26日～30日)

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))とが締結した両研究所の研究協力に関する覚書に基づき、これまで4回にわたりワークショップを開催している。今回の研究連携テクニカル・スタディは、RDCRBにおける橋梁や構造物の実験施設の近代化のための視察調査として企画実施され、(独)土木研究所、(独)建築研究所、(独)港湾空港技術研究所、(独)防災科学技術研究所の実大三次元振動破壊実験施設(E-ディフェンス)などの研究施設及び、道路管理及び橋梁構造物(明石海峡大橋、港大橋)の視察調査を実施した。

8 日・尼 第5回研究連携ワークショップ(第2回アジア太平洋国際シンポジウム)

(日本:2011年10月25日～26日)

インドネシア北西ヌサ州マタラム市において、「第5回研究連携ワークショップ(第2回アジア太平洋国際シンポジウム)」を開催した。当所は、2009年11月にインドネシア公共事業省道路・橋梁研究所(RDCRB)との研究連携に関する覚書の締結に基づき、これまで4回のワークショップ及び1回の国際会議を開催し、今回一連の研究連携ワークショップに続く形で開催した。本ワークショップでは、道路及び交通問題に関心のある研究者や職員の間で情報及び知見が共有されたもので、RDCRB研究者をはじめバンドン工科大学や北西ヌサ州副知事等、地方政府関係者を含め約150名が参加した。

1～8企画部 国際研究推進室長 寺元 博昭

9 第27回日米橋梁ワークショップ 第15回MLIT/FHWA政府間会議（日本：2011年11月7日～9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・耐震構造専門部会の下に設けられた作業部会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、つくばで開催され、東北地方太平洋沖地震、津波、耐震補強、耐荷力評価、維持管理・点検等に関する論文発表(日本側17編、米国側13編)、討議及び意見交換等を行った。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、今回は、橋の維持管理における点検データの活用方法、2010年2月に発生したチリ地震の経験を踏まえた継続時間の長い地震動の影響、2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震等を踏まえた津波による橋への影響に関する意見交換を行い、今後も継続的な情報交換を行うことを確認した。

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 中洲 啓太、研究官 野村 文彦

10 第18回ITS世界会議、二国間会議（米国：2011年10月16日～20日）

ITS研究室では、国土交通省道路局とともに、国際協調しつつITSを推進するために、オランダ(米国)で開催された第18回ITS世界会議に参加し、論文発表(6編)に加え、特別セッションでの登壇・プレゼンテーション(4セッション)を行うとともに、世界会議に合わせて開催された国際サイドイベントでの発表(2ワークショップ)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、欧米間の協調システムに関する調和化活動に参加し、最新情報の収集を行った。

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

この1年の主な行事

日 付	主 な 行 事 名
2011	
1 / 14	港湾空港研究シンポジウム（横須賀）
1 / 25	第2回 日米欧ITS会議（アメリカ）
1 / 25～27	インドネシア公共事業省道路・橋梁研究所（RDCRB）との第3回研究連携ワークショップ（インドネシア）
2 / 2～6	天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風耐震構造専門部会 日米合同コアメンバー会議（アメリカ）
2 / 15～17	ベトナム交通省科学技術研究所（ITST）との第2回中堅・若手ワークショップ（ベトナム）
3 / 8～10	インド内務省国立災害研究所（NIDM）との第2回地すべり等防災ワークショップ（インド）
4 / 13～17	洪水リスク管理に関する日米英蘭4カ国会議（オランダ）
4 / 26	東日本大震災調査報告会（東京）
4 / 28	平成23年度 第1回研究評価委員会分科会（東京）
5 / 11	港湾・空港・漁港技術講演会（東京）
5 / 24～29	国際交通フォーラム（ITF）2011（ドイツ）
5 / 31	インドネシア公共事業省道路・橋梁研究所（RDCRB）との第4回研究連携ワークショップ（インドネシア）
6 / 2	
6 / 6～9	ベトナム交通省科学技術研究所（ITST）とのMINI WORK SHOP in Japan（つくば）
6 / 8	第3回 日米欧ITS会議（フランス）
6 / 10	建築分野における東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）調査発表会（東京）
6 / 13	平成23年度 第1回研究評価委員会（東京）
6 / 29	ベトナム交通省科学技術研究所（ITST）との第3回中堅・若手ワークショップ（ベトナム）
7 / 1	
7 / 21	平成23年度 第2～4回研究評価委員会（東京）
7 / 29	ちびっ子博士見学会（つくば）
7 / 30	夏の一般公開（横須賀）
8 / 29～30	天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風耐震構造専門部会第43回合同部会（つくば）
9 / 10	芝浦アイランドハゼ釣り調査（東京）
9 / 14	港湾空港技術特別講演会in沖縄（那覇）
9 / 21	港湾空港技術特別講演会in神戸（神戸）
9 / 26～30	インドネシア公共事業省道路・橋梁研究所（RDCRB）との研究連携テクニカル・スタディ（つくば）
9 / 29	港湾空港技術特別講演会in札幌（札幌）
10 / 6	港湾空港技術特別講演会in新潟（新潟）
10 / 9～16	第2回 アセットマネジメントの国際規格に関するISO/PC251会合出席（アメリカ）
10 / 13	港湾空港技術特別講演会in広島（広島）
10 / 16～20	第18回 ITS世界会議オランダ2011及び二国間会議（アメリカ）
10 / 19	港湾空港技術特別講演会in四国（高松）
10 / 25～26	インドネシア公共事業省道路・橋梁研究所（RDCRB）との第5回研究連携ワークショップ（第2回アジア太平洋国際シンポジウム）（インドネシア）
10 / 28	港湾空港技術特別講演会in横浜
11 / 7～9	第27回 日米橋梁ワークショップ（つくば）
11 / 9	FHWA-NILIMミーティング（つくば）
11 / 16	港湾空港技術特別講演会in九州（福岡）
11 / 17	港湾空港技術特別講演会in中部（名古屋）
11 / 18	秋の一般公開（横須賀）
11 / 19	一般公開「土木の日」（つくば）
11 / 23	港湾空港技術特別講演会in東北（仙台）
12 / 1	平成23年度 国土技術政策総合研究所講演会（東京）
12 / 8	平成23年度 第5回研究評価委員会分科会（第二部会）（東京）
12 / 9	平成23年度 第6回研究評価委員会分科会（第三部会）（東京）
12 / 13	平成23年度 第7回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
42	国土交通省版・景観シミュレーション・システムVer.2.09のアーキテクチャ	高度情報化研究センター	小林英之	2011	3
44	港湾構造物に生息する付着生物群集の全国比較	海洋環境研究室	上村了美, 吉田潤, 岡田知也, 古川恵太	2011	3
45	超大型コンテナ船の船舶諸元及び対応するバース・ターミナル諸元	港湾計画研究室	赤倉康寛	2011	3
46	越波・越流共存時の護岸通過流量のモデル化と三大湾高潮浸水被害の地球温暖化による感度の推定	港湾研究部	鈴木武, 柴木秀之	2011	6
47	潮位を利用したバルクキャリアの入港に関する考察	港湾計画研究室	赤倉康寛, 瀬間基広	2011	9
48	相関を有する波浪・風作用の組み合わせ方法に関する研究	港湾施設研究室	長尾 毅	2011	9

＜資料＞

番号	タイトル	課室等名	執筆者名	刊行年	月
619	海岸管理の変遷から捉えた新しい海岸制度の実践と方向性	環境研究部	岸田弘之	2011	1
620	PRC道路橋の性能照査に関する研究	道路構造物管理研究室	国土技術政策総合研究所, (独)土木研究所, (社)フレストレスト・コンクリート建設業協会	2011	1
621	沖縄における都市緑化樹木の台風被害対策の手引き	緑化生態研究室	飯塚康雄, 松江正彦, 長濱庸介	2011	1
622	2010年チリ地震津波からの避難に関する調査	海岸研究室	加藤史訓, 諏訪義雄	2011	1
623	緑化生態研究室報告書 第25集	緑化生態研究室	緑化生態研究室	2011	1
624	平成21年度 道路調査費等年度報告	道路研究部	道路研究部, 高度情報化研究センター他	2011	2
625	THE 19TH MEETING ON PUBLIC WORKS RESEARCH AND DEVELOPMENT IN ASIA	国際研究推進室	国際研究推進室	2011	2
627	東京湾における推定ゴミ流入量の水平拡散係数に対する依存性	沿岸域システム研究室	片岡智哉, 日向博文	2011	3
628	超大型のコンテナターミナル整備の海外の動向に関する調査分析	港湾研究部	小泉哲也, 渡部富博, 鈴木恒平	2011	3
629	英国港湾の計画・管理運営法制	港湾計画研究室	井上岳, 赤倉康寛	2011	3
630	47都道府県間産業連関表を用いた港湾投資による経済波及効果の推計	港湾システム研究室	笹山博	2011	3
631	犠牲量モデルを用いた東アジア地域との海上コンテナ貨物流動分析の拡張	港湾システム研究室	井山繁, 渡部富博	2011	3
632	九州・瀬戸内における地方空港を核とする旅客の広域流動に関する研究	空港ターミナル研究室	内門光照, 上島顕司	2011	3
633	空港舗装における理論的設計法パラメータの感度分析	空港施設研究室	高橋真一, 坪川将丈, 水上純一, 齊藤泰	2011	3
634	国土技術政策総合研究所研究評価委員会 平成22年度 分科会報告書	研究評価・推進課	国総研	2011	3
635	水害時における災害時要援護者の避難に関する実態調査	水害研究室	小林肇, 林照悟, 伊藤弘之, 榎村康史, 白井正孝, 原口幸雄	2011	3
636	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)	建築研究部, 住宅研究部, 都市研究部	国土技術政策総合研究所, (独)建築研究所	2011	5
637	砂防事業に関する調査・研究の動向(その8)	砂防研究室	砂防研究室, (独)土木研究所 土砂管理研究グループ	2011	5
638	水防体制に関する実態調査	水害研究室	小林肇, 林照悟, 伊藤弘之, 原口幸雄	2011	3
639	海辺の自然再生に向けたパネル展報告(第3回, 第4回, 第5回, 第6回)	海洋環境研究室	古川恵太, 岡田知也, 吉田潤, 上村了美, 梅山崇, 早川修	2011	6
640	東京湾シンポジウム報告(第7回～第11回:協働の推進)	海洋環境研究室	古川恵太, 岡田知也, 吉田潤, 上村了美, 梅山崇, 早川修	2011	6
641	遊覧船の事業活動, 運航状況, 利用者意識の現状分析および地域資源の可能性	沿岸域システム研究室	森本剣太郎	2011	6

資料

642	世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析(2011)	港湾計画研究室	瀬間基広, 赤倉康寛	2011	6
643	東アジア・東南アジア内の国際航空旅客流動	空港計画研究室	井上岳, 丹生清輝	2011	6
644	平成22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	2011	7
645	平成21年度・平成22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, 北村岳伸	2011	7
646	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震 土木施設災害調査速報	危機管理技術研究センター	国土技術政策総合研究所, (独)土木研究所	2011	7
647	Summary of the Field Survey and Research on "The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake" (the Great East Japan Earthquake)	建築研究部, 住宅研究部, 都市研究部	国土技術政策総合研究所, 独立行政法人 建築研究所	2011	9
648	秋田港大浜地区生物共生型護岸における初年度モニタリング調査	海洋環境研究室	上村了美, 吉田潤, 岡田知也, 古川恵太	2011	9
649	東日本大震災による船舶動静及び対米国コンテナ流動への影響	港湾計画研究室	瀬間基広, 安藤和也, 赤倉康寛	2011	9
650	米国ハリケーン・カトリナ災害における復旧・復興プロセスとわが国への示唆	港湾研究部	柴崎隆一	2011	9
651	港湾施設整備に起因する二酸化炭素排出量推計の事例分析	港湾施工システム課	前川直紀, 林友弥, 鈴木武, 菅野甚活	2011	9
652	航空需要予測における計量時系列分析手法の適用性に関する基礎的研究 ～季節変動自己回帰移動平均モデル及びベクトル誤差修正モデルの適用性～	空港計画研究室	井上岳, 丹生清輝	2011	9
653	空港アスファルト舗装の夜間施工時の降温時間に関する解析的検討	空港施設研究室	坪川将丈, 水上純一, 齊藤泰, 前川亮太	2011	9
654	平成22年度下水道関係調査研究年次報告書集	下水道研究部	下水道研究室, 下水処理研究室	2011	9
655	平成23年度 国土技術政策総合研究所講演会講演集	企画課	国総研	2011	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
33	国際交通基盤(港湾・空港)の統合的リスクマネジメントに関する研究	空港新技術研究官	2011	4
34	低頻度メガリスク型の沿岸域災害に対する多様な効用を持つ対策の評価に関する研究	沿岸防災研究室長	2011	4

皆様の声をお聞かせ下さい！！
“国総研レポート2012に関するアンケート”

(アンケートは、国土技術政策総合研究所ホームページ (<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、国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という）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により、国総研がどのような考えで研究活動
を行っているかを示すことを目的として刊行しています。

皆様のご意見、ご感想を今後のより良い紙面づくりの参考にさせていただきたいと考
えております。

恐れ入りますが、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○をお付け下さい）

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：①10代 ②20代 ③30代 ④40代 ⑤50代 ⑥60代以上

Q2. 本書を読んだ感想をお尋ねします。（回答欄に番号を記入して下さい）

(1)業務に役立ちましたか？

- ①大変そう思う
②ややそう思う
③普通
④あまりそう思わない
⑤まったくそう思わない

回答欄

(2)内容はわかりやすかったですか？

- ①大変そう思う
②ややそう思う
③普通
④あまりそう思わない
⑤まったくそう思わない

回答欄

Q3. 具体的にどの記事に関心を持たれましたか？（複数回答可）

※ページ番号をご記入下さい

--	--	--	--	--	--	--	--

Q4. その他、本書に対するご意見・ご要望（改善すべき点等）をお聞かせ下さい。

(回答欄に番号を記入して下さい)

(1)全体構成

- ①わかりやすい
②普通

③わかりにくい(理由：_____)

回答欄

(2)目次

- ①見やすい
②普通

③見にくい(理由：_____)

--

(3)研究開発分野

- ①わかりやすい
②普通

③わかりにくい(理由：_____)

--

(4)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！

国総研メールサービスのご案内

国総研メールサービスは、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。

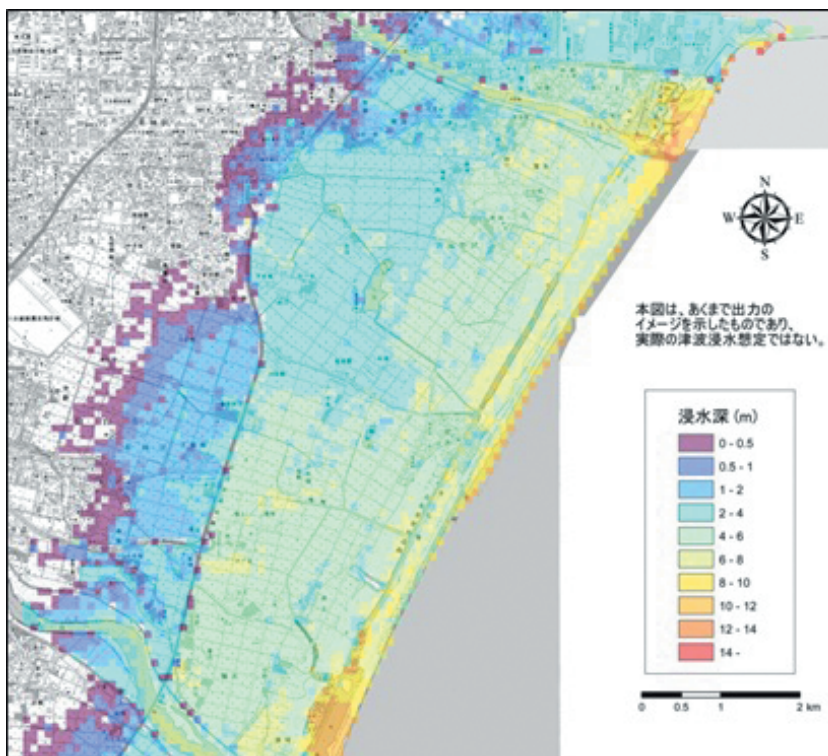
配信希望の方は、国総研ホームページ (<http://www.nilim.go.jp/>)

よりご利用上の注意事項をご確認の上、ご登録ください。

NILIM 2012
国総研レポート 2012
No.11 March 2012

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所
住 所 茨城県つくば市旭一番地

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



津波浸水シミュレーション結果の出力イメージ

平成 23 年東北地方太平洋沖地震による津波の被害を踏まえ、津波の被災地域における復旧・復興計画の策定等を支援するため、津波浸水シミュレーションの手引きを作成しました。当該シミュレーションは、「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく津波浸水想定※（最大クラスの津波による浸水の区域および水深）を設定する際に活用されます（上図は、あくまで出力イメージのサンプルです）。

※津波浸水想定は、警戒避難体制の整備や土地利用の規制といった各種施策を効果的に組み合わせるための基礎情報になります。

河川研究部 海岸研究室

表紙写真：

左上
上部構造の一部径間が流出した歌津大橋（宮城県南三陸町）
撮影：道路構造物管理研究室

右上
地震・津波により岸壁法線がはらみだし、エプロンが沈下した相馬港岸壁
撮影：港湾施設研究室

右中央
津波により被災した仙台市南蒲生浄化センター
撮影：仙台市

右下
国総研建築構造基準委員会による建築物の津波被害の現地調査（宮城県女川町）
撮影：基準認証システム研究室

下中央
越水により天端まで欠けた堤防（新北上川左岸 2.2km 付近）
撮影：河川研究室

左下
引き波で海側に倒壊した護岸（岩手県下南嶺海岸）
撮影：海岸研究室