



目次 Contents

- 平成 24 年度「プロジェクト研究」の新規課題  
New Project Researches in Fiscal 2012
- 国産 CLT パネル構造の振動台実験  
Shaking Table Tests on Cross Laminated Timber Panel Structure
- 宅地地盤液状化対策のための実大振動実験を実施  
Experiment for Anti Soil Liquefaction of Housing Sites
- 社会資本のライフサイクルをとした環境評価技術の開発～ライフサイクルを通じた環境評価とは?～  
Development of Life Cycle Environmental Assessment Methodology for Infrastructures  
—Definition of Life Cycle Environmental Assessments—
- 下水道における耐津波対策の最新動向  
Latest Trends in Tsunami Countermeasures for Sewage Treatment Systems
- Web カメラを用いたプラスチックゴミ漂着量の計測  
Webcam Monitoring of Amounts of Plastic Litter on Beaches

No.40  
Spring 2012

平成24年度「プロジェクト研究」の新規課題

New Project Researches in Fiscal 2012

企画部 企画課  
Planning and Research Administration Department, Planning Division

国土技術政策総合研究所では、平成 24 年度(一部 23 年度)から、地震・津波に関する研究など、新たに以下の 4 つの「プロジェクト研究」を開始します。

「プロジェクト研究」は、研究開発目標を共有する研究を統合するなどし、国総研が独自に選定し重点的に推進する研究であり、プロジェクトリーダーのもとに目標達成に必

要とされる分野の研究者が集結し、おおむね 3 ～ 5 年計画で研究を進めることとしています。

《新規プロジェクト研究一覧》

1. 津波からの多重防御・減災システムに関する研究
2. 超過外力と複合的自然災害に対する危機管理に関する研究
3. 大規模土砂生産後の流砂系土砂管理のあり方に関する研究
4. 木造 3 階建学校の火災安全性に関する研究

・国総研 HP (記者発表資料)

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20120406.pdf>

国産CLTパネル構造の振動台実験

Shaking Table Tests on Cross Laminated Timber Panel Structure

総合技術政策研究センター 評価システム研究室  
Research Center for Land and Construction Management, Evaluation System Division

国産のスギを用いて製造したクロス・ラミネイティド・ティンバーによるパネル構造の設計法の構築を目的として、3 層実大モデル試験体の振動台実験を行いました。

「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」(平成 22 年法律第 36 号)が制定、施行され、国自ら建築規制の緩和のための技術開発を行うこととなりました。クロス・ラミネイティド・ティンバー (CLT) はラミナの繊維方向を層ごとに直交させて作る材料です。CLT パネル構法は、欧州発祥の壁式構造で、欧州では大規模なパネルから開口部をくり抜いて建築するのが一般的です。今回は国内の製造設備の関係から、比較的小さなパネルをボルトやプレートで接合する構法を採用しました。この構法は、木材使用量が比較的多く望め、国内森林資源の有効活用にも有効と考えられます。

今回はその CLT パネル構造の構造設計法の構築を企図し

て、振動台実験を行いました。モデル試験体は、その接合部、構面要素の実験データに基づいて、5 層建築物と同等になるよう設計されましたが、実験設備の制約から上階 2 層分は重量を付与するのみとし、3 層モデル試験体(写真)として供試されました。



CLT パネル構造試験体

今回の構造方法による CLT 構法建築物は、建築基準関係法令で稀に発生すると規定される地震動に対して損傷限界 (1/120 rad) を超えず、ごく稀に発生すると規定される地震動に対しても安全限界 (1/30 rad) を超えませんでした。さらに、極大地震として JMA 神戸の NS 成分を入力しても、試験体は倒壊に至ることはありませんでした。以上から、今回の構造方法による CLT 構法は十分な耐震安全性を有していることが示されました。

宅地地盤液状化対策のための  
実大振動実験を実施

Experiment for Anti Soil Liquefaction of Housing Sites

都市研究部 都市計画研究室  
Urban Planning Department, Urban Planning Research Division

対策工法が未確立な「住宅が建ったまま行える地域ぐるみの宅地地盤液状化対策」に有効な方法を見出すべく、実験と電算解析を実施中。

東日本太平洋沖地震により未曾有の範囲で宅地の液状化被害が発生し、国土交通省では、平成 23 年度第三次補正予算において公共施設と宅地の一体的な液状化対策のための新た



実験に用いた大型せん断土槽による試験体地盤

な補助事業を創設しました。しかしながら、宅地地盤の液状化対策は、更地では様々な工法が実施されていますが、住宅が建ち並んだ状態では実施事例がほとんどなく、被災自治体の復興の動きと同時並行で効果的な方法を提示することが求められています。

このため都市研究部では建築研究部の協力を得て、住宅が建ち並んでいる状態で実施可能な地域ぐるみの対策を早期に見出すための研究に取り組んでおり、その一環として、ドレーンパイプによる水圧消散工法（直径 10cm 程度の透水管の管を地中に縦に埋め込み、水の抜け道をつくることで地震時の

水圧上昇を抑えて地盤の液状化を抑制する方法)の効果を確認するため、大型せん断土槽を用いた振動実験を行いました。

実験では、今回の地震で東京湾の埋立地で観測された地震波と同程度の揺れに対して、ドレーンパイプから水平距離 50cm 程度の範囲まで液状化抑制効果が観測されました。今後は、観測データを電算解析（コンピュータシミュレーション）に反映させ、様々な工法を組み合わせながら、効果的な方法を探っていきます。

結果については下記ホームページをご覧ください。

<http://www.nilim.go.jp/lab/jbg/takuti/takuti.html>



## 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

### ～ライフサイクルを通じた環境評価とは?～

#### Development of Life Cycle Environmental Assessment Methodology for Infrastructures —Definition of Life Cycle Environmental Assessments—

環境研究部 道路環境研究室  
Environment Department, Road Environment Division

国土技術政策総合研究所は、平成 24 年 2 月に「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に関する報告 - 社会資本 LCA の実践方策 -」を公表しました。同報告書の「計算手法」と「原単位」を用いることにより社会資本整備や建設工事に伴う二酸化炭素排出量を算出することが可能となりました。

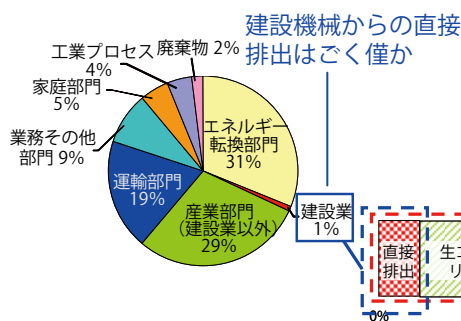
近年、地球温暖化は極めて深刻な問題になっています。この問題に対処するためには、排出される二酸化炭素の削減に努め、低炭素社会を実現する必要があります。

建設業が直接排出する二酸化炭素は日本全体の 1% に過ぎませんが、使用する資材の製造や資材・廃棄物の運搬等で排出する二酸化炭素を加えると日本全体の 14% になります。建設業における二酸化炭素排出量を適切に評価・削減するためには、直接排出以外も含めた建設物のライフサイクル全体をととした二酸化炭素排出量を対象に検討を行う必要があります。このように、原料の採取・運搬・製造・建設・解体廃棄等のライフサイクル全体の環境負荷を算出して行う環境影響評価をライフサイクルアセスメント(LCA)と言います。

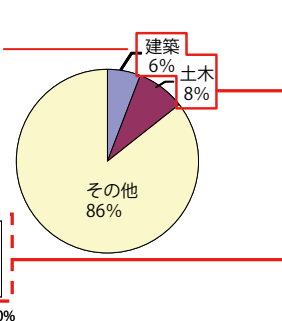
国土技術政策総合研究所では、平成 20 年度から平成 22 年度にかけて総合技術開発プロジェクト「社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術(社会資本 LCA)の開発」を実施し、その成果として平成 24 年 2 月に「二酸化炭素排出量の計算手法」とそれに用いる「環境負荷原単位」を公表しました。我々は、報告書に示した社会資本 LCA が広く普及し、社会資本整備や建設工事に伴う二酸化炭素排出量が削減されることで、低炭素社会実現の一助となることを目指しています。

<http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/lca/top.htm>

日本の CO<sub>2</sub> 直接排出量の部門別内訳(2005 年)

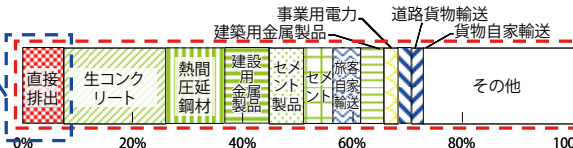


日本の CO<sub>2</sub> 最終需要別排出量の内訳(2005 年)



建設機械からの直接排出はごく僅か  
資材の製造や運搬等も考慮すると日本の CO<sub>2</sub> 排出に社会資本整備や建設工事の寄与が大きいことが分かる  
→評価・削減のために社会資本 LCA が必要

日本の建設部門の CO<sub>2</sub> 排出量の内訳(2005 年)



## 下水道における耐津波対策の最新動向

### Latest Trends in Tsunami Countermeasures for Sewage Treatment Systems

下水道研究部  
Water Quality Control Department

国土交通省下水道部では、一年間の検討の上、東日本大震災で被災した下水道施設の適切な復旧方法や今後の巨大津波対策を公表しました。

下水道地震・津波対策技術検討委員会(事務局:国土技術政策総合研究所)では、東日本大震災での被害特性を分析した上で、今後津波被害が想定される全国の下水道施設に向けて、耐津波対策を行う際の下水道施設設計の考え方をまとめた第 4 次提言を平成 24 年 3 月 8 日に発出しました。

本考え方は、施設設計で必要となる、①想定津波の考え方、②下水道施設における耐津波性能の考え方、③耐津波対策の考え方を整理しています。以下に、①～③について主なポイントを紹介します。

#### ①想定津波

各地の想定津波は、「津波防災地域づくりに関する法律」に基づき都道府県が設定することとされています。下水道施設の耐津波対策にあたっては二次被害の防止を図るため、都道府県が設定する「最大クラスの津波」に基づき必要な耐津波化を図ることとしました。

#### ②下水道施設における耐津波性能

下水道施設においては、管路施設、ポンプ場及び処理場の有する各機能の重要度に応じて求められる耐津波対策が異なります。このため、機能区別に防護・復旧のあり方を検討することが不可欠です。

よって耐津波性能の設定にあたっては、表-1に示すように、下水道の全体機能を、被災時においても「必ず確保すべき機能」(基本機能)と「その他の機能」に分けて津波への対応策を決定することにしました。また、「その他の機能」は、「最大クラスの津波」に対して一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧すべき機能」と「早期に復旧すべき機能」に細分化し整理しました。

### ③下水道施設における耐津波対策の考え方

下水道施設の耐津波対策を効率的に進めるために、リスクマネジメントに基づき、各機能に求められる耐津波性能（表-1）に応じた対応策を講じる必要があります。

本考え方では、下水道施設を、機能の重要度、費用対効果、実施可能性等を十分に検討の上、下記の3つの防護レベルから適切なものを抽出することにしました。

これら3つの防護レベルは耐津波性能に応じて、表-2のように整理しました。

**①リスク回避**  
浸水高さ以上に施設を設置又は浸水高さ以上の防護壁により防護するもので、津波が来襲しても浸水しない構造とするものです。津波に対する防護レベルは最も高く、最も安全な対応策です。

### ②リスク低減

防水扉又は設備等の防水化により強固な防水構造とするものであり、津波により浸水しても機能は守られます。

### ③リスク保有

浸水を許容する構造であり、基本的にはソフト対策で減災を図ろうとするものです。

下水道地震・津波対策技術検討委員会は、平成24年3月22日の第7回委員会をもって、全ての審議を終了しました。

今後、委員会で審議された4つの提言等をより具現化し、下水道事業者が円滑に施設の耐津波化を実施することができるよう設計手法を確立し、耐震設計指針等に反映させる予定です。

なお、国土交通省下水道部は、耐津波ソフト対策として、津波被害を想定した下水道BCP策定マニュアル（地震・津波編）を平成24年4月2日に公表しました。

表-1 「最大クラスの津波」に対する下水道施設の標準的耐津波性能

施設種別	管路施設	ポンプ場	処理場		
	基本機能		その他の機能		
機能区分	逆流防止機能	揚水機能	揚水機能 / 消毒機能	沈殿機能 / 脱水機能	左記以外
耐津波性能	被災時においても「必ず確保」			一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧」	一時的な機能停止は許容するものの「早期に復旧」

表-2 耐津波性能に応じた防護レベルと対応策（最大クラスの津波の場合）

耐津波性能	必ず確保	迅速に復旧	早期に復旧
防護レベル	高 ←	中	→ 低
対応策	浸水しない構造 （浸水高さ以上に設置 又は浸水高さ以上の防護壁により防護） ※やむを得ない場合は「強固な防水構造」	強固な防水構造 （防水扉又は設備等の防水化）	浸水を許容

## Webカメラを用いたプラスチックゴミ漂着量の計測

### Webcam Monitoring of Amounts of Plastic Litter on Beaches

沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室  
Coastal, Marine and Disaster Prevention Department,  
Coastal Zone Systems Division

Webカメラを用いることでリモートにかつ多地点でプラスチックゴミ漂着量を計測することができます。

世界の海岸に多くのプラスチックゴミが漂着し、沿岸環境への悪影響が危惧されています。海岸に漂着するプラスチックゴミは漂着地周辺から発生したものだけではなく、遠隔地で発生して海流によって輸送されていると考えられています。したがってこの問題に対して効果的な対策を講じるためにはプラスチックゴミの輸送実態を解明することが必要不可欠です。そこで私達は東アジア海域におけるプラスチックゴミの輸送実態を解明

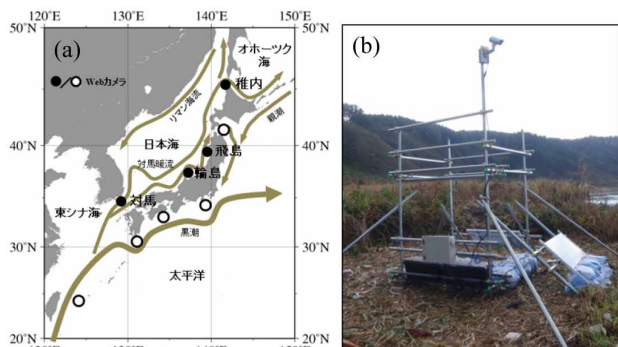


図1 Webカメラの設置地点と日本周辺の海流 (a) 飛島に設置したWebカメラ (b)

するための第一歩としてWebカメラを用いたプラスチックゴミ漂着量（以下、漂着ゴミ量）の多地点同時計測を行っています。ここでは対馬暖流沿いの日本海沿岸4地点図1(a)●印)における漂着ゴミ量の計測結果について紹介します。

本研究ではWebカメラの撮影画像を解析してプラスチックゴミの被覆面積を計算し、それを漂着ゴミ量として評価しています。まず撮影画像(図2(a))からCIELUV色空間を用いてピクセルの色を基にプラスチックゴミを検出します(図2(b))。検出した画像に対して射影変換を適用し、プラスチックゴミのピクセル数から被覆面積を計算します。

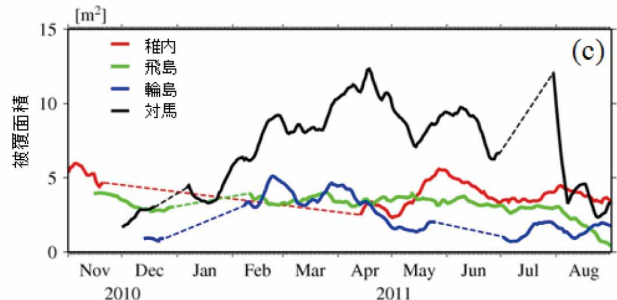
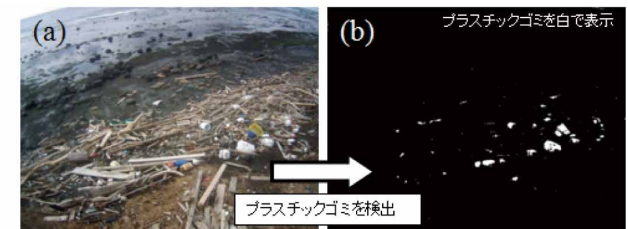


図2 飛島の撮影画像(a)とプラスチックゴミを検出した画像(b)、4地点における漂着ゴミ量の時系列(c)

Web カメラを設置してから 2011 年 8 月までに撮影された画像を解析して得られた漂着ゴミ量の時系列変動を図 2 (c) に示します。海岸によって漂着ゴミ量の変動パターンが異なることがわかります。例えば、対馬の漂着ゴミ量は解析期間に大きく増減しているのに対し、飛島のそれはほとんど変わっていません。

Web カメラを用いた漂着ゴミ量計測の最大の利点は図 2 (c) のような多地点での時系列をリモートにかつ高時間分解能で得られることです。これまで国内外を含め漂着ゴミに関する調査は人力による現地調査に依存してきました。ここで示した多地点の時系列変動を従来の方法で得ることは事実上不可能です。

Web カメラから得られた漂着ゴミ量の時系列と風や波の観測データを比較することにより、漂着ゴミ量の変動要因を明らかにすることもできます。私達は今回解析した 4 地点以外の 5 地点にも Web カメラを設置して観測を開始しています(図 1 (a) ○印)。今後は 9 地点の Web カメラ撮影画像を解析して各地点での漂着ゴミ量の時系列とその変動要因を明らかにするとともに、海洋数値モデルを併用することで東アジア海域におけるプラスチックゴミの輸送実態を解明したいと考えています。

<海ゴミ Web カメラのホームページ>

<http://www.ysk.nilim.go.jp/kakubu/engan/enganiki/umigomi/index.html>



### 国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告 一覧 (2012年2月~4月末現在)

No.	資料タイトル	プロジェクトリーダー名
35	大規模災害時の交通ネットワーク機能の維持と産業界の事業継続計画との連携に関する研究	道路研究官
36	社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発	環境研究部長
37	建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究 (その1)	建築研究部長
	建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究 (その2)	建築研究部長

### 国土技術政策総合研究所研究報告 一覧 (2012年2月~4月末現在)

No.	資料タイトル	担当部課室名
49	国際間の貿易・産業構造を考慮した輸出入港湾貨物量推計モデル構築	港湾システム研究室

### 国土技術政策総合研究所資料 一覧 (2012年2月~4月末現在)

No.	資料タイトル	担当部課室名
657	平成 23 年度 第1回国土技術政策総合研究所研究評価委員会報告書	研究評価・推進課
658	2011 年東北地方太平洋沖地震津波による海岸保全施設の被害調査	沿岸防災研究室
659	水理模型実験結果によるケーソン式混成堤の波浪による変形特性に関する一考察	港湾施設研究室
660	道路交通における旅行時間信頼性の調査、分析及び評価方法に関する実用的研究	道路研究室
661	平成 22 年度道路調査費等年度報告	道路研究室
662	鋼材の破断伸びに及ぼす試験片形状の影響 (共同研究「基準強度設定のための鋼材の伸び性能に関する研究」報告書)	建築研究部
663	緑化生態研究室報告書 第 26 集	緑化生態研究室
664	道路設計のための3次元地形データの作成仕様に関する研究	情報基盤研究室
665	流域一体となった浸水被害軽減策の実践例に関する調査	河川研究室
666	交通調査基本区間標準・基本交差点標準	道路研究室, 建設経済研究室
667	小規模道路の平面線形及び縦断勾配の必要水準に関する基礎的検討	道路研究室
669	街路樹の倒伏対策の手引き	緑化生態研究室
671	道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠 (平成 22 年度版)	道路環境研究室
672	大気安定静穏発生による沿道大気質濃度及び沿道大気質予測への影響に関する検証	道路環境研究室

- 国総研が発行する資料は、ホームページで閲覧できます。( <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/index.htm> )
- 当所の研究活動と成果を「国総研レポート 2012」として、ホームページにて公開中です。( <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/2012report/index.htm> )
- 研究成果等に関するタイムリーな情報や当所が貢献できる技術支援情報などをお届けするメールサービスを配信。ホームページ ( <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/mailmag/index.html> ) からご登録下さい。
- 国総研では、私たちの行っている研究活動についてもっと知っていただくとともに、皆さまのご意見や生の声をお聞かせいただく場として出前講座を実施中です。内容やお申し込み方法など詳しくはホームページ ( <http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/demae/index.html> ) から。

国総研ニューズレター読者アンケートにご協力下さい。( <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/newsletter/nwsltr.htm> )



国土交通省国土技術政策総合研究所  
 National Institute for Land and Infrastructure Management  
 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism  
 〒 305-0804 茨城県つくば市旭 1  
 (立原庁舎) 〒 305-0802 茨城県つくば市立原 1  
 (横須賀庁舎) 〒 239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1  
 TEL : 029-864-2675 FAX : 029-864-4322  
<http://www.nilim.go.jp/>

**No.40**  
 Spring 2012

編集/発行 国土技術政策総合研究所