２０１２年４月～２０２２年３月

地域社会減災計画(応用地質)寄附研究部門
成果報告書

２０２２年３月

東海国立大学機構
名古屋大学減災連携研究センター
地域社会減災計画(応用地質)寄附研究部門

目　　次

１　寄附研究部門の活動状況及び教育研究の成果
・・・・・・・・・・・・・・・4

２　寄附研究部門の予算の執行状況　・・・・・・・・・・・・・・・14

３　その他寄附研究部門の運営に関すること。・・・・・・・・・・・・・・・15

1　寄附研究部門の活動状況及び教育研究の成果

□寄附研究部門の名称

地域社会減災計画（応用地質）寄附研究部門

□寄附研究部門のｗｅｂページＵＲＬ

http://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/?p=69

□寄附者住所、氏名

〒101-8486　東京都千代田区神田美土代町 7 番地
住友不動産神田ビル 9 階
応用地質株式会社

□寄附金額

総額　¥300,000,000（内訳　¥30,000,000/年）

□寄附研究部門の担当教員

教授兼副センター長	曽根好徳	2012 年～2017 年
教授～特任教授	利藤房男	2018 年～2021 年
助教～特任准教授	山崎雅人	2012 年～2021 年
助教	倉田和己	2012 年～2016 年

□寄附研究部門の教育研究領域の概要

名古屋大学減災連携研究センター（以下，センターと呼ぶ）は，2022 年 3 月末に設立 10 年を迎える．センターは研究連携部門，社会連携部門および強靭化共創部門の 3 部門体制により，産官学民と連携をしながら減災のための研究・普及・啓発にあたってきた．研究連携部門では，地震火山研究，社会インフラ減災研究，建築・都市減災研究，人間・社会減災研究などにおいて最新の研究を行ってきた．社会連携部門では，エネルギー防災部門，ライフライン地盤防災部門および地域社会減災計画部門が産業・企業の立場から地域の安全・安心を考え，減災のための研究および人材育成に貢献してきた．強靭化共創部門では，大規模災害発生時においても，愛知県・名古屋市を中核とした中部圏の社会経済活動を維持するための研究開発や事業を，産官学民の連携のもと戦略的に推進してきた．

応用地質では，センターの設立と同時に社会連携部門の「地域社会減災計画部門」に寄附研究部門を設置し活動を行ってきた．寄附研究部門では，これまでに蓄積された地球物理学中心の理学的知見ならびに土木工学，地質工学などの技術を駆使して，特に東海地方を中心に地震や複合災害に対する地域社会の減災計画構築に資するべく一連の研究開発活動を展開してきた．東日本大震災の苦い経験に徹底的に学び，迫りくる大災害で予測される被害を経済被害として評価し，その経済被害を指標に地域目線の減災計画を提案することを目標としてきた．寄附研究部門の設立当初の研究テーマは，以下のとおりである．

①東海地方の地盤情報・地理情報分析に基づく地盤モデルの高度化およびそれに基づく被害予測手法の高度化
②サプライチェーン構造を考慮した経済均衡モデルに基づく災害の経済被害予測手法の開発
③経済被害を指標とした社会資本の効果的な強化策等，減災策の提案・提言

寄附研究部門設立から 10 年を経過して，当初の研究テーマを達成できたもの，テーマを修正しつつ継続したものなど様々ではあるが，「大災害時の経済被害を予測し，減災策を提言する」という大命題に関しては大きく前進したと考えている．センター10 周年とともに，応用地質寄附研究部門の 10 周年も終えるが，これまで培ってきた研究成果を応用地質に持ち帰り，新たな目標・体制を整え，更に経済被害予測手法等の高度化を行っていく予定である．

主な研究成果

１．応用一般均衡モデルを用いての経済被害予測

経済シミュレーションモデルである応用一般均衡モデルを用いて，南海トラフ巨大地震の経済被害予測を試みた．南海トラフ巨大地震の経済被害推計は政府も行っており，本研究は政府の被害想定の課題を乗り超えることに１つの大きな目的がある．政府による推計方法は生産関数法と呼ばれ，全国の第i産業の生み出す付加価値Y_iを，資本ストックK_iと労働力L_iおよび都市の経済中枢機能C_iの関数としてとらえる生産関数を想定する（式 1 参照）．サプライチェーン寸断係数S_iとは東日本大震災で生じたサプライチェーン寸断を意識したものである．式 1 をコブダグラス型で特定し，そのパラメータを時系列データで推定することでモデル式を構築する．シミュレーションでは被害想定に応じてK_i，L_i，C_i，S_iを減少させ，産業別に付加価値の減少分を計算し，GDP の減少分を計算する．

$$Y_i = f(K_i, L_i, C_i) \cdot S_i \qquad \text{式 1}$$

政府の定量評価によれば，最悪の場合には発災から 1 年間で実質 GDP が 36.2 兆円減少する．ただし政府の試算方法には以下の課題がある．１つは，サプライチェーンと代替調達や代替生産が考慮されていない事である．広域で複雑化したサプライチェーンが寸断した影響は固定的な係数では捉えられない．また災害が発生すれば，被災地外からの代替調達や被災地外での代替生産も行われる．政府の推計方法では業種では分かれているが地域では分かれていないので代替調達や代替生産を考慮できない．さらに供給制約は所得の減少につながり，需要を減退させる場合がある．大規模災害では大量の失業者の発生が懸念され，それが地域経済を需要面から沈下させる可能性があるが，政府の試算方法では供給制約しか考慮されていない．

本研究では，応用一般均衡モデルの利用により以上の課題の解決を試み，概ね成功を収めている．図 1 は南海トラフ巨大地震が発生した場合の飲食料品産業の年間生産額の変化を示している．東海地方以西では年間生産額はマイナスとなるが，東日本ではプラスとなる．東海地方以西で飲食料品の需給がひっ迫する事により，東日本で生産力の増強と東海地方以西への輸送の増加の結果である．これは非被災地における代替生産，非被災地からの代替調達をモデル化した結果である．

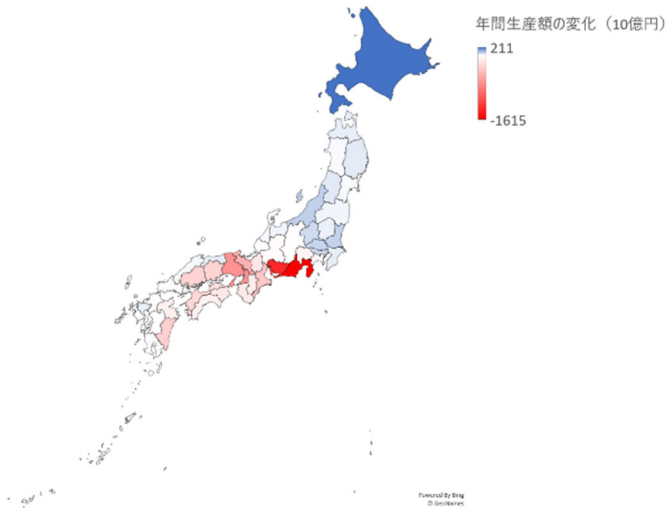

図１　飲食料品の年間生産額の変化（単位 10 億円）

図 2 は 47 都道府県の実質 GRP の年間変化額である．飲食料品産業の様に東日本が代替生産を担う産業もあるものの，GRP ではいずれの地域でもマイナスとなる．日本全国の実質 GDP 減少額は発災から 1 年間で約 90 兆 8 千億円となり，平時の実質 GDP の 2 割弱が失われることを意味する．

図 3 は特に GRP 損失が大きい愛知県内の主要な産業の生産水準の推移を示している．被災地外にも強い需要がある自動車や自動車関連産業は投資を集め徐々に復旧を遂げていくが，域内需要に依存する商業やサービス業は需要が低迷し，復旧が遅れる．飲食料品は域外からの移入である程度被災地の需要を賄えるため，製造業の中でも復旧は進まない．

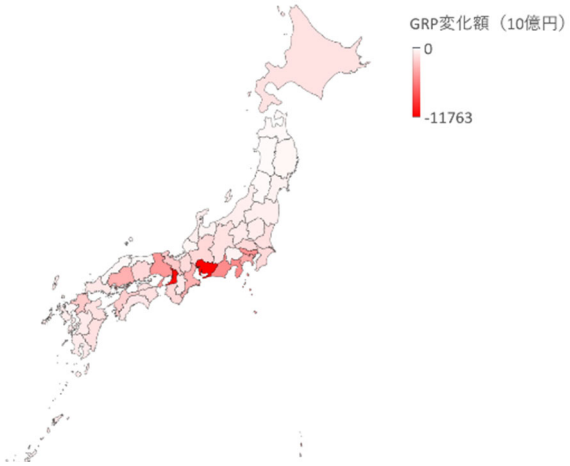

図 2　年間実質 GRP の変化額（単位 10 億円）

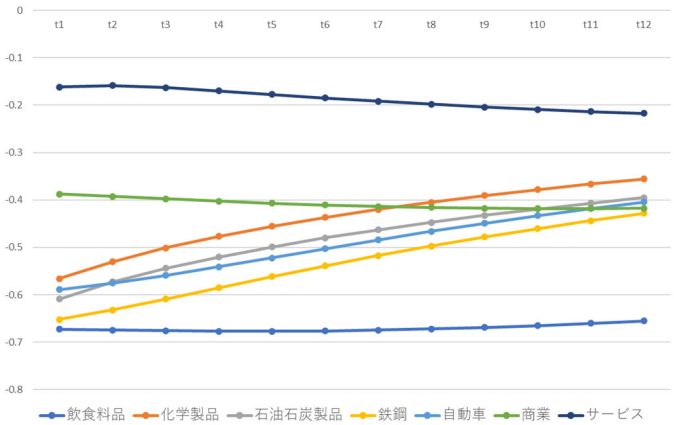

図 3　愛知県主要産業の生産水準

以上の結果は暫定的であり，今後細かな検討が必要な部分がある．特に資本ストックの毀損度の推計に課題がある．企業は発災直後に操業を停止させることがあるが，現実にはその要因は様々である．設備の点検や従業員の安全確保は企業がまず実施する事であり，そのために操業を停止させる必要がある．設備や従業員が無事であることが分かれば比較的早期に操業を再開するであろう．本研究では，2011 年東北地方太平洋沖地震の地震動および津波浸水の程度と企業の操業度の関係を，南海トラフ巨大地震に当てはめているが，その際の操業度の低下要因は資本ストックの毀損と仮定している．資本ストックの毀損以外の操業停止要因をどのように想定し，モデルに反映させるかが今後の課題である．

２．地震と洪水の複合災害に対する経済被害予測

地震と洪水の両方の被害を考慮した検討フローを図 4 に示す．検討フローは，経済の直接・間接被害推計に基づき，堤防の復旧優先順位付けを検討する流れとした．また，ここで想定する地震は，首都直下地震とした．

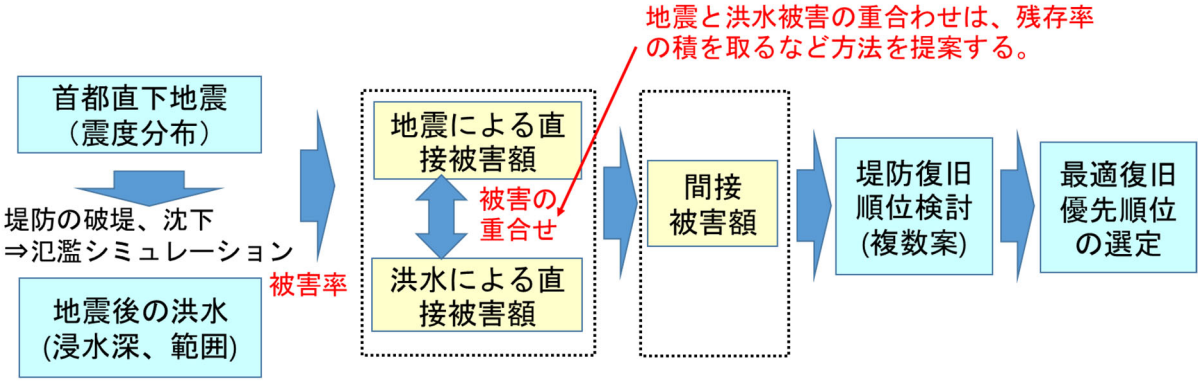

図 4　地震と洪水の複合災害時の経済被害算定と最適復旧優先順位の選定

具体的な手順を以下に示す．

・首都直下地震の場合だと，首都直下地震モデル検討会が首都直下の M7 クラスの地震の震度分布（19 地震）を示している（図 5 参照）．これらの地震の内，検討対象河川に影響が強く及ぶ想定地震を設定する．

・地震動分布を基に，対象河川の堤防の沈下量を推定する．堤防を基礎地盤や堤防履歴などを基に区間分けし，その代表断面においてそれぞれ堤体沈下量を計算する．

・堤防の沈下量を考慮した堤防の天端高さを基に，想定される洪水規模を考慮した氾濫シミュレーションを実施し，浸水範囲や浸水深を求める．

・地震による直接被害額の算定は，想定した地震の震度分布をもとに，計測震度と被害率の関係（フラジリティーカーブ）より資本ストックごとの直接被害額を算定する（図 6 参照）．

・洪水による被害額の算定は，「治水経済調査マニュアル（案）：以下マニュアル案と称する」に示された方法に準じる．マニュアル案に示されている浸水深と被害率の関係より資本ストックごとの直接被害額を算定する（図 7 参照）．

・地震と洪水それぞれで求めた直接被害額を重ね合わせる．重ね合せる方法は，両者の被害の残存率の積などを取る方法などを検討する（重ね合わせに関する決まった考え方は，現状存在しない）．

・直接被害額を基に，間接被害額の算定を行う．間接被害額の算定は，マニュアル案に示されている間接被害評価手法を改善した方法を検討する．

・直接被害額及び間接被害額を計算したメッシュ図と河川の位置を比較検討し，堤防復旧順位を検討し，その効果を検証することで最適復旧優先順位の選定を行う．

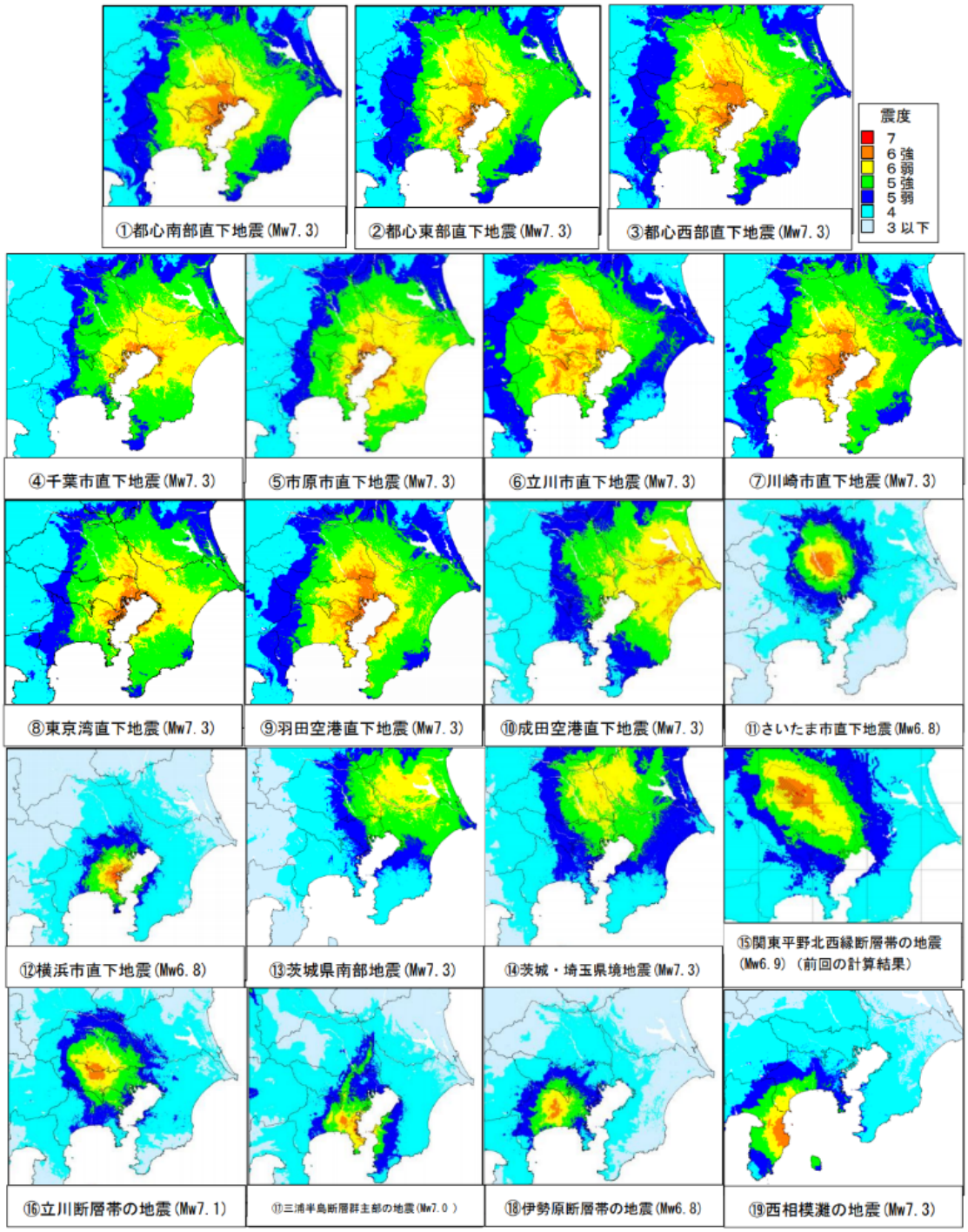

図 5　首都直下の M7 クラスの地震の震度分布（19 地震）

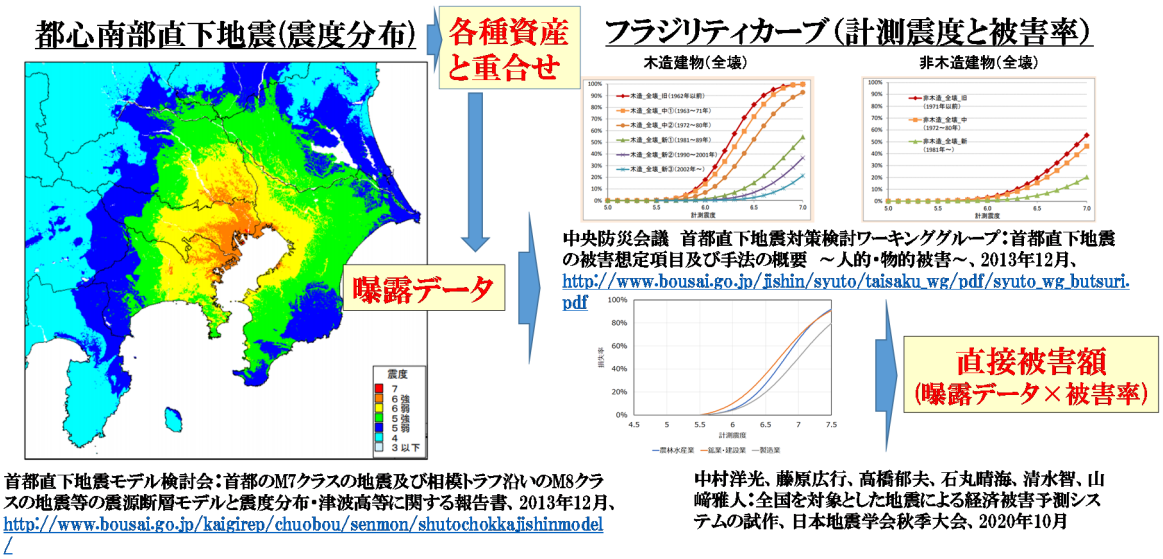

図 6　地震による直接被害額の算定方法

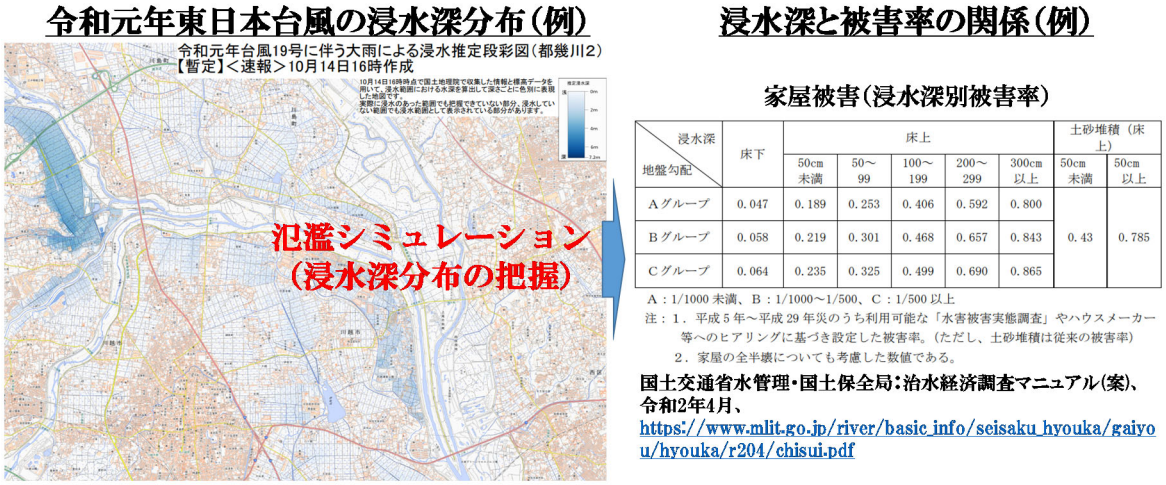

図 7　洪水による直接被害額の算定方法

寄附研究部門の業績

【2012 年度】

1. 自然災害からの経済復旧シミュレーションに関する一考察，日本リスク研究学会 2012 年度第 25 回年次大会．山﨑雅人，曽根好徳，小池淳司，多々納裕一，2012 年 9 月．

【2013 年度】

1. サプライチェーン寸断の影響を考慮した地域経済ハザードマップの開発，第 47 回土木計画学研究発表会，山﨑雅人，倉田和己，曽根好徳，2013 年 6 月．
2. An Assessment of Nuclear Power Shutdown in Japan Using the Computable General Equilibrium Model, The 36th Annual IAEE International Conference, Masato Yamzaki, June 2013.
3. A CGE Study of Economic Restoration after a Natural Disaster, The 4th Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management, Masato Yamzaki, Sep 2013.
4. An assessment of nuclear power shutdown in Japan using the computable general equilibrium model, Journal of Integrated Disaster Risk Management, Vol3,(1), pp.36-55,10.5595/idrim.2013.0055, Masato Yamazaki, Shiro Takeda, 2013.

【2014 年度】

1. 「南海トラフ巨大地震」を想定した燃料輸送シナリオの構築と評価，第 49 回土木計画学研究発表会．山﨑雅人，倉田和己，曽根好徳，2014 年 6 月．
2. A Computable General Equilibrium Analysis of Nuclear Shutdown and Feed-in Tariff in Japan, The 5th World Congress of Environmental and Resource Economists, Masato Yamazaki, Shiro Takeda and Toshi Arimura, July 2014.
3. 日本の原子力発電シナリオ及び再生可能エネルギー政策の経済分析，環境経済・政策学会 2014 年大会，山﨑雅人，武田史郎，有村俊秀，2014 年 9 月．
4. CGE Study of Economic Damage Caused by a Huge Earthquake, The 5th Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management. Masato Yamazaki, Yoshinori Sone, Oct, 2014.
5. 巨大地震の「経済被害」をどう読むか，安全工学，53 巻 2 号，pp. 94-99，山﨑雅人，2014.
6. 「中部圏応用一般均衡モデル」による巨大地震の経済被害評価 - 中部圏地域間産業連関表（2005 年版）に準拠して，中部圏研究調査季報，188 巻，pp 80-95，山﨑雅人，曽根好徳，2014.

【2015 年度】

1. 全国 47 都道府県動的応用一般均衡モデルによる東日本大震災の経済被害再現研究，第

51 回土木計画学研究発表会，山﨑雅人，曽根好徳，小池淳司，多々納祐一，2015 年 6 月.

2. 南海トラフ巨大地震による製油所被災の経済被害評価，化学経済，62 巻 13 号，pp.72-77, 山﨑雅人，小池淳司，曽根好徳，2015.

【2016 年度】

1. 207 生活圏間応用一般均衡モデルによる巨大地震の経済被害評価，第 30 回応用地域学会研究発表大会，山﨑雅人，曽根好徳，小池淳司，2016 年 11 月.
2. 南海トラフ巨大地震による製油所被災の経済被害推計：多地域応用一般均衡モデルによる分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），72 巻 5 号，l_111-l_121，山﨑雅人，小池淳司，曽根好徳，2016.

【2017 年度】

1. アーミントン仮定下におけるアイスバーグ型輸送費用モデルの諸課題，第 55 回土木計画学研究発表会，山﨑雅人，小池淳司，曽根好徳，2017 年 10 月.
2. The effect of an earthquake's sequential pattern on total economic loss caused by earthquakes, 57th European Regional Science Association, Masato Yamazaki, Atsushi Koike, Yoshinori Sone: Aug, 2017.
3. CGE モデルにおける交通投資のモデリング手法の検討，2017 年度応用地域学会研究発表大会，山﨑雅人，小池淳司，曽根好徳，2017 年 10 月.
4. A Computable General Equilibrium Assessment of Japan's Nuclear Energy Policy and Implications for Renewable Energy, Environmental, Economics and Policy Studies, Vol 19, Issue 3, pp 537–554, https://doi.org/10.1007/s10018-016-0164-3, Masato Yamazaki, Shiro Takeda, 2017.

【2018 年度】

1. 地盤工学会誌　講座，サンプリングの極意　「4 砂、砂礫のサンプリング」，利藤房男，野村英雄，2018 年 6 月.
2. 地盤工学会誌　講座，液状化調査手法としてのサウンディング技術　「2 動的貫入試験」，規矩大義，山口恵美，利藤房男，2019 年 1 月.
3. 第 53 回地盤工学研究発表会，高品質サンプラーで採取したサンゴ礫混じり土の液状化強度と液状化判定結果，横田幸治，利藤房男，野瀬春生，2018 年 7 月.
4. 第 53 回地盤工学研究発表会，熊本地震で発生した大規模盛土造成地の滑動変形被害-盛土の特徴と物理的性質-，中尾邦彦，利藤房男，中野瞳，上村祐一，竹下真二，2018 年 7 月.
5. 土木学会第 73 回年次学術講演会，熊本地震で発生した大規模盛土造成地の滑動崩落被

害の特徴，中野瞳，利藤房男，中尾邦彦，上村祐一，竹下真二，2018 年 9 月．

6. 第 15 回日本地震工学シンポジウム，熊本地震による大規模盛土被害の特徴と盛土物性評価，利藤房男，中尾邦彦，中野瞳，2018 年 12 月．
7. A Heuristic Approach to the Estimation of Key Parameters for a Monthly, Recursive, Dynamic CGE Model, Economics of Disasters and Climate Change, Vol 2, Issue 3, pp 283–301, https://doi.org/10.1007/s41885-018-0027-4, Masato Yamazaki, Atsushi Koike, Yoshinori Sone, 2018.

【2019 年度】

1. 第 54 回地盤工学研究発表会，胆振東部地震での大規模盛土被害，利藤房男，2019 年 7 月．
2. 土木学会第 74 回年次学術講演会，熊本地震の液状化被害から考える液状化ハザードマップの課題，利藤房男，2019 年 9 月．
3. 基礎工／総合土木研究所 Vol.47 No.7，動的サウンディングによる地盤パラメータの設定方法，利藤房男，2019 年 7 月．
4. 基礎工／総合土木研究所 Vol.47 No.7，最近のサンプリング事情，利藤房男，2019 年 7 月．
5. Assessing disaster economic impact considering transportation network, 10th International Society for Integrated Disaster Risk Management. Masato Yamazaki, Oct, 2019.

【2020 年度】

1. 第 55 回地盤工学研究発表会，砂質土及び礫質土を対象としたサンプリング試料の品質評価，利藤房男，2020 年 7 月．（オンライン開催）
2. NGM2020，Liquefaction evaluation of large pier foundations by undisturbed sampling method called GS sampling for coral pebble mixed soil，Fusao Rito.
3. 災害からの安全と復興-復興事業への批判から考える-，日本災害復興学会誌，25 号 21-26，山﨑雅人．2021 年.
2. Economic Assessment of Japan’s Nuclear Power Policy (included in East Asian Low-Carbon Community: Realizing a Sustainable Decarbonized Society from Technology and Social Systems), Springer, Singapore, Masato Yamazaki, Weisheng Zhou. 2021.
3. Iceberg 型輸送費用モデルを採用した多部門 SCGE モデルにおける部門分類の問題，土木学会論文集 D3（土木計画学），76 巻 2 号，91-99．山崎雅人，瀬木俊輔，石倉智樹，小池淳司．2020 年.
4. Estimation of Armington elasticities for trade-policy analysis, Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies,Vol.13 No.1,21-35. Kai Liu, Masato Yamazaki, Atsushi Koike. 2020.
5. 日本地震工学会 2020 年大会：経済復旧を目的とした道路復旧優先順位決定支援シミュ

レーションの試行，山﨑雅人，清水智，中村洋光，高橋郁夫，藤原広行．2020 年 11 月．

【2021 年度】

1. 第 56 回地盤工学研究発表会，地震で被害を受けた大規模盛土の物性評価，利藤房男，2021 年 7 月．（オンライン開催）
2. 土木学会第 76 回年次学術講演会，令和元年東日本台風による神奈川県箱根町の斜面崩壊と関東地震との関連性，利藤房男，2021 年 9 月．（オンライン開催）
3. 60th European Regional Science Association Congress: Estimation of Freight Travel Time Savings through an Applied General Equilibrium Model, Masato Yamazaki. Aug.2021. （オンライン開催）
4. 環境経済・政策学会 2021 年大会：カーボンプライシングと国際貿易，山﨑雅人．2021 年 9 月．（オンライン開催）

２　寄附研究部門の予算の執行状況

	収入金額	支出金額						残額
	(寄付金額)	備品費	消耗品費	旅費	人件費	その他	計	
平成23年度	33,000,000						0	33,000,000
平成24年度	33,000,000	159,800	635,657	1,763,174	20,715,153	9,402,563	32,676,347	33,323,653
平成25年度	30,000,000	209,600	394,125	1,218,320	22,646,874	10,094,373	34,563,292	28,760,361
平成26年度	30,000,000	0	695,337	398,990	22,801,991	556,139	24,452,457	34,307,904
平成27年度	30,000,000	0	20,548	4,980	22,890,879	761,270	23,677,677	40,630,227
平成28年度	30,000,000	459,648	514,097	1,070,608	22,455,626	6,770,697	31,270,676	39,359,551
平成29年度	30,000,000	844,744	627,875	1,148,381	21,866,548	6,535,644	31,023,192	38,336,359
平成30年度	30,000,000	192,000	125,259	1,629,750	25,471,566	4,829,729	32,248,304	36,088,055
令和1年度	30,000,000	51,100	67,282	1,612,119	21,701,650	3,798,325	27,230,476	38,857,579
令和2年度	30,000,000	0	67,443	184,640	19,859,486	7,039,297	27,150,866	41,706,713
令和3年度		139,900	10,899	483,065	20,572,233	20,500,616	41,706,713	0

３　その他寄附研究部門の運営に関すること。

減災連携研究センターの諸活動に積極的に協力してきた。センター主催の講演会での講演，減災カフェや防災アカデミーの講演，ランチタイム勉強会での話題提供，受託研究員向けの研究会の運営（経済被害研究会，穴ぼこマップ液状化研究会），防災啓発コンテンツの開発（災と seeing）に関わって、成果をあげてきた.