

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 550

December 2009

国際経済シナリオと応用一般均衡モデル(GTAPモデル)
に基づく将来貿易額の予測(2001年ベース版)

柴崎隆一・笹山博

Forecasting Future Trade Value Based on International Economic Scenario
by Computable General Equilibrium Model (Based on year 2001 data)

Ryuichi SHIBASAKI, Hiroshi SASAYAMA

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, Japan

国際経済シナリオと応用一般均衡モデル (GTAP モデル) に基づく将来貿易額の予測 (2001年ベース版)

柴崎隆一*・笹山 博*

要 旨

我が国等における港湾取扱貨物量の将来予測を行うためには、その前提となる将来貿易額の予測が必要である。その際、将来の国際経済の動向や、FTA（自由貿易協定）・EPA（経済連携協定）などを含めた貿易・国際経済政策、あるいはインフラ投資などの国際輸送政策等をできるだけ考慮した形で予測を行うことが望ましい。一方で、近年の金融危機などに見られるように、将来値を予測することには大きな不確実性を伴う。

そこで本稿では、これまで著者らが FTA・EPA 締結の影響を感度分析的に計測するために用いてきた、世界貿易を対象とした代表的な応用一般均衡モデルである GTAP（世界貿易分析プロジェクト）モデルを用いて、各国・地域における貿易額や GDP に関する将来推計を行った。この際、過去のトレンドを基に将来予測を行うベースライン推計に加え、著者らが昨年実施した、国際経済・交通に関する将来動向アンケート調査の結果を活用し、各国の経済指標や関連施策の変動を想定した複数のシナリオに基づく幅を持った予測を行った。

キーワード： 貿易額，将来推計，GTAP モデル，国際経済シナリオ

* 港湾研究部主任研究官

〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 国土技術政策総合研究所

電話：046-844-5028 Fax：046-844-6029 E-mail：shibasaki-r92y2@ysk.nilim.go.jp

Forecasting Future Trade Value Based on International Economic Scenario by Computable General Equilibrium Model (Based on year 2001 data)

Ryuichi SHIBASAKI*, Hiroshi SASAYAMA*

Synopsis

In order to forecast future cargo throughput by ports, future trade value needs to be forecasted as prerequisite. When forecasting future trade value, it is desired to consider future trends on international economics, trade and international economic policies including Free Trade Agreement and Economic Partnership Agreement, and international transport policies including infrastructure investment as far as possible. Meanwhile, future forecast has a large uncertainty; for example, recent world's economic downturn had been unpredictable before it happened.

To deal with them, this research forecasts future trade value and real GDP of each country and region, by applying Global Trade Analysis Project (GTAP) model which is a typical computable general equilibrium (CGE) model targeting world trade and had been used by authors in order to measure impacts of FTA and EPA conclusion as a sensitivity analysis. They are estimated not only based on a "baseline" scenario according to the historic trends, but also based on three scenarios with a wide range considering variations on economic indices and related policies of each county and region which are assumed by the results of the questionnaire survey that the authors conducted last year.

Key Words: Trade Value, Future Forecasting, GTAP Model, International Economic Scenario

* Senior Researcher, Port and Harbor Department

National Institute for Land and Infrastructure Management, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
Nagase 3-1-1, Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-46-844-5028 Fax : +81-46-844-6029 E-mail : shibasaki-r92y2@ysk.nilim.go.jp

目 次

1. はじめに	1
2. 既往の関連研究と本研究の位置づけ	1
2.1 国総研における関連研究と本研究の位置づけ	1
2.2 その他の関連研究と本研究の位置づけ	1
3. モデルの設定	2
4. 将来シナリオの設定	2
4.1 人口	3
4.2 生産要素Ⅰ：土地	3
4.3 生産要素Ⅱ、Ⅲ：非熟練労働力および熟練労働力	3
4.4 生産要素Ⅳ：資本	5
4.5 生産要素Ⅴ：天然資源	6
4.6 全要素生産性（生産要素技術）	7
4.7 関税率（輸入税率）	8
4.8 輸出補助金	9
4.9 国際輸送技術（輸送費用）	9
4.10 輸入財と国内財の代替弾力性	9
5. 将来貿易額等の推計結果	10
5.1 将来貿易額の推計結果	10
5.2 将来GDPの推計結果	10
6. 各変数における感度分析結果	11
6.1 感度分析(1)：人口および非熟練・熟練労働力	11
6.2 感度分析(2)：資本	11
6.3 感度分析(3)：天然資源	11
6.4 感度分析(4)：全要素生産性	11
6.5 感度分析(5)：関税率	11
6.6 感度分析(6)：輸出補助金	12
6.7 感度分析(7)：輸入財と国内財の代替弾力性	12
6.8 感度分析(8)：政府支出比率	12
7. おわりに	13
謝辞	13
参考文献	13
付表	15
付図	22
付録	58

1. はじめに

我が国等における港湾取扱貨物量の将来予測を行うためには、その前提となる将来貿易額の予測が必要である。その際、将来の国際経済の動向や、FTA（自由貿易協定）・EPA（経済連携協定）などを含めた貿易・国際経済政策、あるいはインフラ投資などの国際輸送政策等をできるだけ考慮した形で予測を行うことが望ましい。一方で、近年の金融危機などに見られるように、将来値を予測することには大きな不確実性を伴う。

そこで本稿では、これまで著者らがFTA・EPA締結の影響を感度分析的に計測するために用いてきた¹⁾³⁾、世界貿易を対象とした代表的な応用一般均衡モデルであるGTAP（Global Trade Analysis Project：世界貿易分析プロジェクト）モデルを用いて、各国貿易額の将来推計を行う。この際、これも著者らが昨年実施した、国際経済・交通に関する将来動向アンケート調査⁴⁾の結果を活用し、各国の経済指標や関連施策の変動を想定した複数のシナリオに基づく幅を持った予測を行うものとする。

以下、2.で関連する既往の研究について述べ、3.で使用したモデルの設定について説明したあと、4.で将来シナリオの設定を行い、5.で将来貿易額等の推計結果を示す。また、6.で各変数ごとの感度分析結果を示す。最後に、7.で本研究の結論と今後の課題について述べる。

2. 既往の関連研究と本研究の位置づけ

貿易予測手法の一般的な説明については、石黒⁵⁾等を参照されたい。以下では、国総研における既往の関連研究と、その他の我が国における既往の関連研究の一部を紹介する。

2.1 国総研における関連研究と本研究の位置づけ

1.で述べたように、著者らはこれまでに、世界貿易を対象とした応用一般均衡モデルを代表するGTAPモデルを用いて、FTA・EPA締結の影響について分析を行ってきた。具体的には、角野ら¹⁾において、1997年時点（GTAPデータベースver.5）および2001年時点（同ver.6）のデータセットを用いて、我が国を中心としたFTA・EPAの締結による、経済成長率や貿易額・国際貨物量の増加率に関する感度分析を行った。さらに、米本ら²⁾は、アジア経済研究所が作成した「日中地域間アジア国際産業連関表」を用いてGTAPデータベースを分割し、日本と中国において複数地域を考慮した同様の分析を行った。高橋ら³⁾は、我が国以外の第3国間のFTA・EPAについても考慮し、進捗段階ごとのシミュレーションを行っている。これらの研究は、い

ずれもデータベース作成年次における政策の感度分析であり、将来予測については行っていない。

一方、柴崎ら⁴⁾は、将来における各種経済指標の推移や国際経済・交通政策には大きな不確実性が存在することを前提に、100名弱の専門家に対して200項目近くからなるアンケート調査を実施し、これらの指標・政策に関する2025年までの将来動向に関する専門家の意見の分布を把握した。

本稿は、これらの成果を前提に、アンケート結果に基づいて将来シナリオを複数設定し、GTAPモデルを用いて貿易額の将来予測を行うものである。

2.2 その他の関連研究と本研究の位置づけ

国土交通省港湾局では、競争型/非競争型モデルとよばれるモデルを用いて将来貿易額の推計を行っている⁶⁾。これは、国際的な競争が行われていると想定される品目については、投入係数と交易係数（貿易相手国ごとの輸入額シェア）の将来時点における変動を予測したうえで、産業連関分析によって将来値推計を行うものである。このモデルは、投入係数を変化させることによって将来における各国の産業構造変化の表現を試みるなど、意欲的なモデルといえるものの、非常に多くの係数について将来予測を行う必要があるなど、多数の地域や多くの政策を同時に評価するという目的には不向きといえる。

また、比較的多数の地域を同時に扱うことが可能な空間応用一般均衡モデルを用いた将来貿易額の推計例としては、経済産業省⁷⁾、阿部ら⁸⁾等が本稿と同じGTAPモデルを用いた分析を行っている。経済産業省⁷⁾の将来シミュレーションは、各生産要素等を変化させ2030年までの貿易額を10年おきに予測しており、本稿と同様といえるものの、基本的には、予測値はベースラインひとつであり、シナリオ分析とはなっていない。阿部ら⁸⁾は、資本蓄積の効果をより精緻に考慮したGTAP動学モデルを用いて、原油価格の将来変化に着目し、原油の将来生産量に関するシナリオについて分析を行っている。また、水谷ら⁹⁾は、国際輸送についてより明示的に考慮された独自の空間応用一般均衡モデルを構築し、2時点間の資本移動モデルと組み合わせることによって将来貿易額を予測する手法を構築した。

本稿においては、経済産業省⁷⁾と同様、GTAPの基本モデルである1時点での需給均衡を表現する静学モデルに、各期ごと（本稿では5年おき）の生産要素や関税等に関する将来予測値を代入することで、当該期の貿易額を予測する。ここで、本稿の特徴は、1つまたは少数の変数の変化に着目するというよりは、著者らが実施した国際経済・交通に関する将来動向アンケートの結果に基づき、各生産要素等の世界経済の全体的な将来変化を反映した形で、複数

のシナリオに基づく国際貿易額の将来予測を行う点にあるといえる。また、最終的には、阿部ら⁸⁾や水谷ら⁹⁾のように、予測期間内の資本蓄積の効果をより精緻に表現したモデルの構築・利用を目指すものの、研究の端緒として、将来シナリオ別の予測結果の傾向を見ることを当面の目的とするため、比較的簡便なGTAP静学モデルを用いるものとする。

3. モデルの設定

2. で述べたように、本稿ではGTAPの基本モデル (ver 6.2) を用いる。なお、GTAPモデルの概要については、角野ら¹⁾や経済産業省⁷⁾を参照されたい¹⁾。

データベースについては、2001年値であるver.6を用い、地域区分については、今後の推計結果の国際貨物流動モデルへの適用を念頭に、表-1に示す35カ国・地域とし、品目区分については、既往の研究^{2),3)}と同様の表-2に示す6品目とする。なお、地域区分については、米本ら²⁾において、日本と中国については複数地域に分割することとしていたものの、この区分を維持した場合の貿易額の将来推計値等に問題が生じる²⁾ため、本稿では両国とも地域分割はせず、1国1地域として取り扱う。

また、将来予測のスパンについては、基準年である2001年から、最初に2005年における貿易額を推計して実績との比較を行い、さらに5年おきに、2010年、2015年、2020年、2025年における貿易額を推計するものとする。なお、GTAPモデルを実際に動かすソフトウェアであるRunGTAP (ver3.21) においては、新たなデータセットに基づきシミュレーション計算を実施するウィザード (Version-New) において、当初から用意されているデータベースを利用するのではなく、直前の計算結果を新たなデータセットとして利用するコマンド ("Using updated database from last simulation") が用意されており、これを連続的に使用し、各変数の5年分の変化を新たなショックとして連続的に与えることにより、将来推計を行うことが可能となっている。

¹⁾ 角野ら¹⁾の付録には、Hertel¹⁰⁾によるGTAPモデルの詳細な解説の、本稿著者による全訳が収録されている。また、経済産業省⁷⁾の付録には、2ページ程度の簡潔なモデル概要がまとめられている。

²⁾ 米本ら²⁾における地域分割は、GTAPモデルの基本構造は修正せずに、データベースを分割するのみという簡便な取り扱いとなっている。このため、国内他地域からの移出入も外国からの輸出入と同等の競争を暗黙に仮定していることとなり、地域分割を行った国における全地域合計の国際競争力が、結果として他国に比べて過小推計される。これにより、将来予測においては、推計された貿易額が非現実的な値となったり、解の収束状況の悪化を招くことが多い。

表-1 本稿の計算で用いた地域区分

No	略号	国・地域名
1	jpn	日本
2	kor	韓国
3	prc	中国(香港等除く)
4	hkg	香港
5	twm	台湾
6	xea	その他東アジア(北朝鮮, モンゴル, マカオ等)
7	phl	フィリピン
8	vnm	ベトナム
9	tha	タイ
10	mys	マレーシア
11	sgp	シンガポール
12	idn	インドネシア
13	xse	その他東南アジア(ブルネイ, ラオス, カンボジア, ミャンマー)
14	bgd	バングラデシュ
15	ind	インド
16	lka	スリランカ
17	xsa	その他南アジア
18	xme	中東
19	med	地中海沿岸
20	eur	ヨーロッパ(除く地中海沿岸)
21	rus	ロシア
22	xsu	旧ソビエト連邦(除くロシア)
23	afr	アフリカ(サハラ以南)
24	usa	アメリカ合衆国
25	can	カナダ
26	mex	メキシコ
27	xna	その他北米
28	xcm	その他中米
29	per	ペルー
30	chl	チリ
31	xap	その他南米西岸
32	sae	南米東岸
33	aus	オーストラリア
34	nzl	ニュージーランド
35	xoc	その他豪州

表-2 本稿の計算で用いた品目 (産業) 区分

No	品目	財の種類
1	農産品	貿易財
2	鉱産品	
3	工業製品(家庭消費財)	
4	工業製品(基礎製品)	非貿易財
5	工業製品(加工組立品)	
6	その他(サービス関係)	

4. 将来シナリオの設定

本稿で設定する将来シナリオについては、主として過去のトレンドに基づき設定する「ベースライン」と、主として柴崎ら⁴⁾によるアンケート結果に基づき設定する「ハイ (高位) ケース」「ミドル (中位) ケース」「ロー (低位) ケース」の、合計4種類とする。なお、2005年推計は、各変数の実績値をなるべく反映した形でベースラインのみ推計することとし、ハイ・ミドル・ローケースの各シナリオについては、2010年以降の設定・推計とする。

また、設定対象とするモデル内変数は、各国・地域別の、①人口、②生産要素 (土地・熟練労働力・非熟練労働力・資本ストック・天然資源の5種類)、③全要素生産性 (生産要素の技術進歩率)、④関税率 (輸入税率)、⑤輸出補助金 (輸出税率)、⑥国際輸送費用軽減率 (国際輸送の技

術進歩率)，⑦輸入財と国内財の弾力性に関するパラメータ（アーミントンパラメータ）とし、その他の変数についてはGTAPモデルの初期値から変更しないものとする。これらの変数につき、アンケート調査結果等を反映しつつ、収束解の得られる範囲内で、シナリオごとになるべく幅を持った設定を行うことを基本とする。

4.1 人口

人口変化率は、GTAPモデルにおいて変数 pop で表わされる。付表-1に、各シナリオ・各期における $pop(\%)$ の設定値を示す。

(1) ベースライン設定

国際連合¹¹⁾（台湾については行政院経済建設委員会¹²⁾による中位推計値を用いる。2001年実績値については、2000年実績値と2005年推計値（中位推計）より内挿して求めた。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

ベースラインと同様、国連による推計値（高位・中位・低位）を用いる。

4.2 生産要素Ⅰ：土地

生産要素の一つである土地（に関する生産力）の変化率は、GTAPモデルにおいて変数 $qo(Land)$ で表わされる。たとえ国土面積の変化が無視できたとしても、用途の変更や改良によって生産力が変化することも考えられるが、本稿では、簡便のため、ベースライン、ハイ・ミドル・ローケースとも、現状（2001年）から変化しないものと仮定する。

4.3 生産要素Ⅱ，Ⅲ：非熟練労働力および熟練労働力

非熟練労働力および熟練労働力の変化率は、GTAPモデルにおいて、変数 $qo(UnSkLab)$ および $qo(SkLab)$ で表わされる。熟練労働力の変化率 $qo(SkLab)(\%)$ は、近似的に、①労働人口の成長率 $lab(\%)$ と、②労働力全体（熟練労働力と非熟練労働力の合計）に占める熟練労働力のシェアの増減率 $dSHR_SkLab(\%)$ 、の和 $(lab + dSHR_SkLab)$ で表わされる³⁾。このとき、非熟練労働力の変化率は、上記定義により、 $(lab - dSHR_SkLab)$ となる。付表-2に、各シナリオ・各期における $qo(UnSkLab)$ 、 $qo(SkLab)$ 、 lab 、および $dSHR_SkLab$ の設定値を示す。

³⁾ GTAPモデルにおいては、経済状況の変化が、各変数の変化率の線形和で表わされる（2次以下の項が無視される）ことを念頭に置いた仮定である。

4.3.1 労働人口成長率

(1) ベースライン設定

労働人口の成長率 lab を直接入手することができなかったため、国際連合¹¹⁾（台湾については行政院経済建設委員会¹²⁾による生産年齢人口（15～64歳）の成長率で代用することとした。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

ベースラインで採用した生産年齢人口成長率は、高位・中位・低位別の推計が行われていないため、入手した生産年齢人口成長率を中位推計値とみなし、4.1で得た全人口に関する高位・低位推計値と中位推計値の（同年次における）比率を乗じることにより、生産年齢人口成長率の高位・低位推計値を得る。

4.3.2 熟練労働力シェアの変化率

(1) ベースライン設定

全労働力に対する熟練労働力のシェアは、現状の熟練労働力における年齢構成（引退間近の高齢層と就労したばかりの若年層の構成比）によっては、たとえ(2)でみるような中等後期教育進学率の伸びを考慮しなかったとしても、自然に増減するものと考えられるが、このような年齢構成の実績データは入手不可能であるため、ベースラインにおける熟練労働力シェアの変化率 $dSHR_SkLab$ は、ゼロと仮定する。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

各教育レベルにおける進学率の変化によって、熟練労働力比率が変化することを想定する。GTAPデータベース説明書の記述などから、ここでは中等後期教育課程（日本の高校に相当）卒業者を熟練労働者と定義し、その進学率の変化に着目する。

柴崎ら⁴⁾によるアンケート調査では、以下のような設問があり、それに対する回答は図-1, 2に示す通りであった。なお本研究では、図-1, 2に示したように、各国における近年の中等後期教育進学率の増加率に関する実績⁴⁾に基づき、5年間の増減の上限および下限を±10%ポイントと想定している。

⁴⁾ たとえば、中国の高校進学率¹³⁾は、2000年の42.8%から2005年の52.7%へ5年間で9.9%ポイントの増加、カンボジア¹⁴⁾は16%（1999年、男女平均、中等教育全体（日本の中学相当含む））から29.5%（2004年、同）へ13.5%ポイント、インドネシア¹⁴⁾は55%（2000年）から63%（2005年）へ8%ポイント、フィリピン¹⁴⁾は76%（1999年）から86%（2004年）へ10%ポイントの増加などとなっている。

(A58) 中国における高校進学率 (中等後期教育) は、2004年で約48%ですが、今後、どのようになると考えられますか。

(A59) その他のアジア途上国における中等後期教育到達度は、2006年で約40~60%ですが、今後、どのようになると考えられますか。

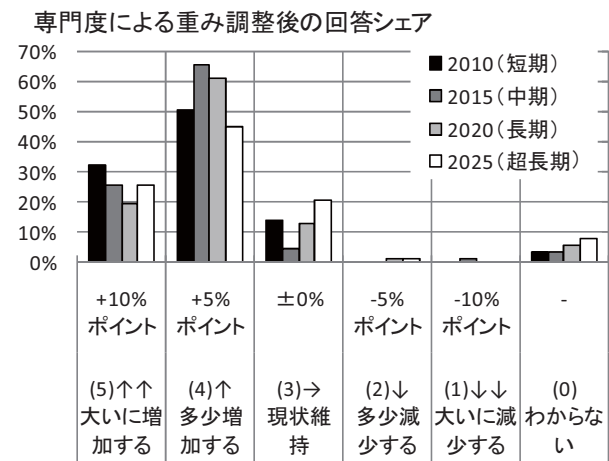


図-1 設問A58 (中国の中等後期教育進学率の変化) の回答分布 (柴崎ら⁴⁾に基づく) と本研究で想定した各選択肢における増減値

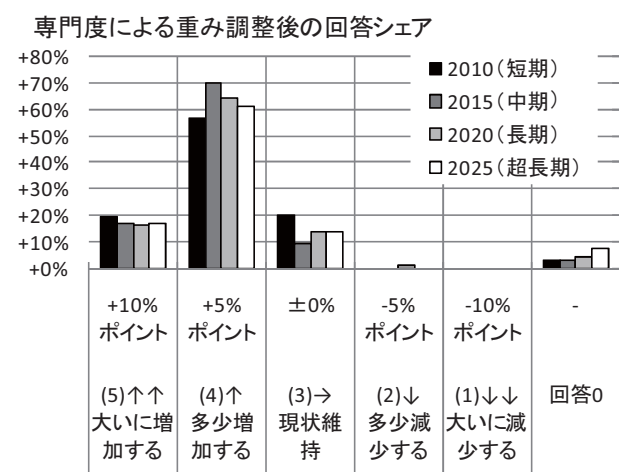


図-2 設問A59 (その他アジア途上国の中等後期教育進学率の変化) の回答分布⁴⁾と各選択肢における増減の設定値

本研究では、各時点ごとに、無回答を除く回答分布の上位16% (中央値+1σを想定)、50% (中央値)、下位16% (中央値-1σを想定) に相当する回答を、それぞれハイ・ミドル・ローの各ケースの設定値とした。具体的には、「回答5」の回答者の実際の回答値が、「回答5」と「回答4」の間である+7.5%ポイントから+12.5%ポイントまでの間に一様に分布していると仮定し、同様に「回答4」から「回答1」までの回答値の分布も仮定すれば、図-3に

示すような確率分布関数が想定でき、各シナリオの設定値を求めることができる。なお、ここで示した方法は、以下の各変数においても同様に用いられる。

なお、アンケートで質問されていない「中国」と「その他アジア途上国」以外の国・地域については、先進国・地域については、現状の高校進学率が横ばい程度であることを踏まえ、ミドルケースで現状維持 (伸び率ゼロ)、ハイケース・ローケースで各年次ともそれぞれ+2.0%ポイント、-2.0%ポイントと想定した。アジア以外の途上国については、便宜的に「中国以外のアジアの途上国」のアンケート結果で代用した。

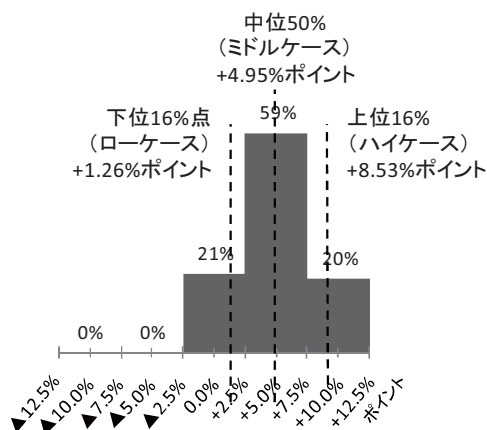


図-3 確率分布関数とシナリオ設定値の設定例 (中国高校進学率における2010年値の例)

以上で想定されたシナリオごとの中等後期教育進学率の5年間の変化率を用いて、熟練労働力シェアの変化率を求める。ここで、中等後期教育進学率の変化率と熟練労働力シェアの変化率は、以下の2つの理由により一致しない。すなわち、①中等後期教育進学率は、あくまで「新たに就労する人口に対する熟練労働者のシェア」を規定するに過ぎず、就労済みの労働者の技能には影響を与えないこと、および②熟練労働者と非熟練労働者では、ひとりあたりの生産力が異なるため、「熟練労働者の全労働者に対するシェア」と「熟練労働力の全労働力に対するシェア」は異なること、である。

以上より、中等後期教育進学率の変化率を dHS 、中等後期教育進学率の変化率を熟練労働者シェアの変化率に換算する係数を α 、非熟練労働者ひとりあたりの生産力に対する熟練労働者ひとりあたりの生産力の比率を β とすれば、熟練労働力シェアの変化率 $dSHR_SkLab$ は以下の式であらわされる。

$$dSHR_SkLab = dHS \cdot \alpha \cdot \beta \quad (1)$$

ここで、付録Aに記載した推論により、 $\alpha = 1/48$ とおく。また、 β については、ILO（国際労働機関）の統計により、熟練労働者数と非熟練労働者数の実績値が判明している国について、GTAPデータベースにおける熟練労働力と非熟練労働力（金額ベース）を用いて両者のひとりあたり生産力を算出し、その比率の平均を求めることで、 $\beta = 3.0$ を得た⁵。

4.4 生産要素Ⅳ：資本

本研究では、先述のように、GTAPの基本モデル（静学モデル）を用いていることから、資本蓄積については、1期前のモデル計算の結果として得られる資本ストックの増減（金額ベース）に加え、5年間の資本ストックの増減を考慮する必要がある⁶。前者の増減率については、GTAPモデルにおける（ $KE - KB$ ）（ここで、 KB 、 KE はそれぞれ計算前後の資本ストックを表す）に相当し、後者の増減率については変数 $qo(Capital)$ で表わされる。以下では、外生的に与える後者についての設定方法を述べる。また付表-3に、各シナリオ・各期における $qo(Capital)(\%)$ の設定値を示す。

(1) ベースライン設定

基本的な方針として、各国における総固定資本形成額の対GDP⁷比が一定となるように設定するものとする。したがって、もしモデル内で算出される資本ストックの増減率がゼロであれば、外生的な資本ストック成長率としては、GDP成長率（4.6参照）と同じ値を設定すれば良いことになる。

しかしながら、先述のように、モデル計算内部においても資本ストックが変化することから、ここでは、外生的な資本ストック成長率を与えてモデル計算を行い、内部で変動した結果として最終的に得られる資本ストックの増加率が、GDP成長率と同程度となるよう、初期の（外生的に与える）資本ストック成長率を決定するものとする。なお、

⁵ 熟練労働力シェアの変化率を厳密に求めるためには、非熟練労働者数シェアの減少に伴う非熟練労働力の減少についても考慮しなければならないが、脚注3等と同様の考え方により、ここでは当該変化の効果は微小として無視している。

⁶ モデルで内生的に決定された資本蓄積だけで、次期の初期資本ストックを十分に表現することができないというのは、GTAP基本モデルが、1時点における政策効果の分析を目的とした静学モデルとして構築されていることに起因する。この点を克服するため、資本蓄積の項を改良・追加したGTAP長期均衡モデルや動学モデルも構築されている。本稿では、簡便のため、本文に示したように、基本モデルである静学モデルの計算結果に資本蓄積を外生的に追加するものとしており、これら改良モデルの活用は今後の検討課題としたい。

⁷ Gross Domestic Products（国内総生産）。当該国の経済規模を表す最も一般的な指標であり、GTAPモデルにおいては、（民間家計消費＋資本蓄積（投資）＋政府支出＋輸出－輸入）で表わされる。

各国各期ごとの最終的な資本ストックの増加率がGDP成長率と厳密に一致するよう、初期成長率を各々設定していくのは非常に煩雑であるため、試行錯誤的な計算の結果、最終的な資本ストックの増加率とGDP成長率はおおむね一致する水準として、GDP成長率の50%を一律に与えることとした。

ただし、2005年値については、貿易額の実績値とモデル推計値がおおむね一致するよう、GDP成長率の100%を与えることとした。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

柴崎ら⁴⁾によるアンケート調査では、以下のような設問があり、それに対する回答は図-4～7に示す通りであった。なお、図中に示した各選択肢における対GDP比の増減（%ポイント値）については、近年の動向や各国における対GDP比の差異、およびモデル計算の収束性を考慮して設定した。

- (A40) 日本における総固定資本形成（公共投資＋民間投資）は、2006年対GDP比で約24%ですが、今後、どのようになると考えられますか。
- (A41) 中国における総固定資本形成は、2006年対GDP比で約43%ですが、今後、どのようになると考えられますか。
- (A42) その他の東アジア途上国における総固定資本形成は、2006年対GDP比20～30%程度ですが、今後、どのようになると考えられますか。
- (A43) 世界全体の総固定資本形成は、2006年対GDP比で平均約22%ですが、今後、どのようになると考えられますか。

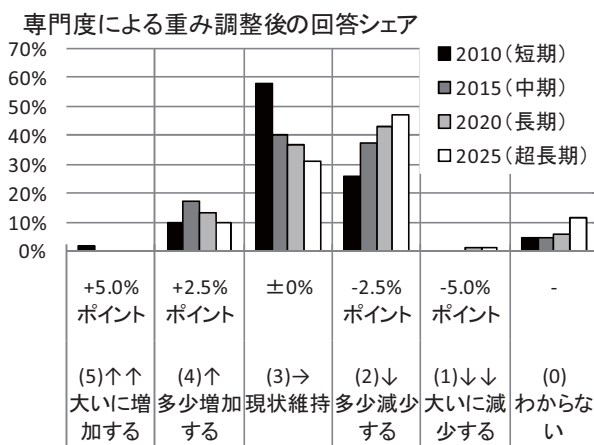


図-4 設問A40（日本の総固定資本形成の対GDP比）の回答分布⁴⁾と各選択肢における増減の設定値

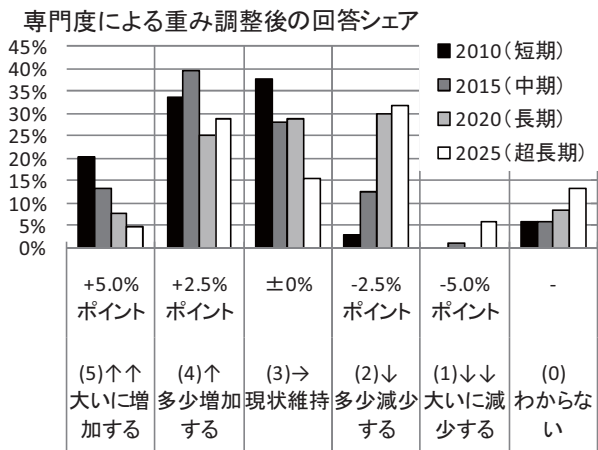


図-5 設問A41 (中国の総固定資本形成の対GDP比)の回答分布⁴⁾と各選択肢における増減の設定値

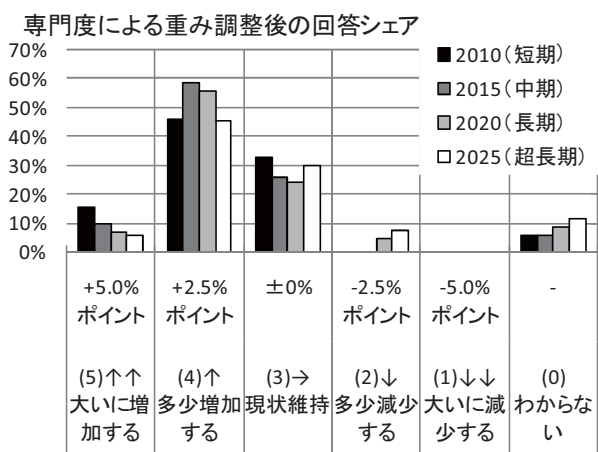


図-6 設問A42 (その他東アジア途上国の総固定資本形成の対GDP比)の回答分布⁴⁾と各選択肢における増減の設定値

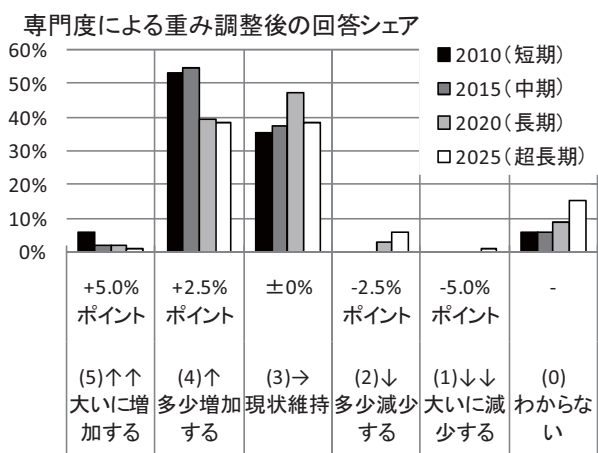


図-7 設問A43 (世界全体の総固定資本形成の対GDP比)の回答分布⁴⁾と各選択肢における増減の設定値

ここで、総固定資本形成の対GDP比の初期値 $SHR_{cap}(\%)$ およびその伸び $dSHR_{cap}(\%ポイント)$ と、資本ストックの変化率 $qo(Capital)(\%)$ の関係は、GDP総額 (GDP) とその伸び率 $qgdp(\%)$ を用いて以下で表わされる。

$$(1 + qo(cap)) \cdot SHR_{cap} \cdot GDP = (1 + \gamma \cdot qgdp) \cdot GDP \cdot (SHR_{cap} + dSHR_{cap}) \quad (2)$$

(2)式の両辺はそれぞれ資本ストックの変化額を表す。ここで、 γ はモデル内部での資本蓄積を考慮したパラメータであり、(1)ベースライン設定で議論したとおり、ここでは $\gamma = 0.5$ とおく。(2)式より、

$$qo(cap) = (1 + \gamma \cdot qgdp) \cdot \left(1 + \frac{dSHR_{cap}}{SHR_{cap}} \right) - 1 \quad (3)$$

を得る。

なお、「日本」「中国」「その他東アジア途上国」に該当しない国・地域には、すべて「世界全体」の回答結果を適用することとした。

4.5 生産要素V：天然資源

生産要素の一つである天然資源の変化率は、GTAPモデルにおいて変数 $qo(NatRes)$ で表わされる。付表-4に、各シナリオ・各期における $qo(NatRes)(\%)$ の設定値を示す。

(1) ベースライン設定

国連¹⁵⁾に基づく著者らの推計によれば、全世界の3大エネルギー(石油・石炭・天然ガス)の生産量は、2005年時点で合計約65億6800万石油換算トン⁸⁾であり、これは2001年の1.153倍(年率平均3.6%増)であった。また、1997年から2006年までの10年間の年平均増加率は2.1%(1996年から2005年までの10年間とした場合は1.9%)となっている。これらの実績より、ベースラインにおいては、2001年から2005年までの増加率は上記実績(年3.6%)を採用し、それ以降は一律年2.0%増加すると仮定した。なお、国・地域ごとに見ると、変化率が年によって大きくばらついており、またデータが不明なことも多いため、本稿では、便宜的に、全世界一律に同じ値を仮定した。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

柴崎ら⁴⁾によるアンケート調査では、以下のような設問があり、それに対する回答は図-8に示す通りであった。

⁸⁾ 原油生産量(重量トン) + 0.7 × 石炭生産量(重量トン) + 25.8 × 6.29 ÷ 6.99 × 天然ガス生産量(メガジュール) で表わされる。

(A76) 原油の生産量は今後どのようにになると考えられますか。(増加率ではなく、絶対量の増減についてお答えください)

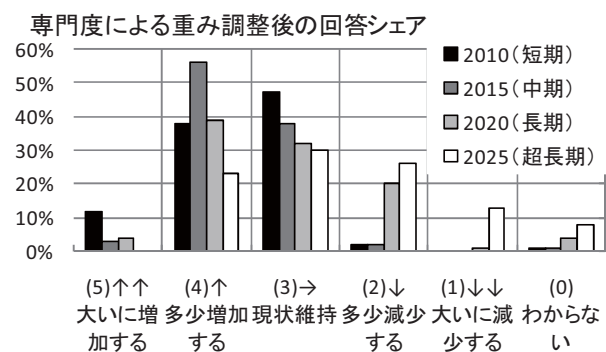


図-8 設問A76 (世界の原油生産量) の回答分布⁴⁾

なお、本設問は「原油」の生産量について尋ねたものであることから、本研究で必要となる天然資源全体の増減とは若干傾向が異なるとも考えられるものの、同じアンケートにおける設問「代替エネルギーのシェアが従来型エネルギーと同程度のウェイトを占めるまでシェアが増加すると思うか」(設問A77)への回答が全体的に懐疑的な傾向であった(2015年までは×が最も多く、2020年以降でも最も回答の多いのは△であり、○は少数派であった)⁴⁾ことも踏まえると、図-8に示された結果を天然資源全体の傾向として代用することも、ある程度は妥当であるといえるだろう。そこで、(1)ベースライン設定で述べた近年の実績に加え、モデル計算における収束状況も勘案⁹⁾し、図-8における「回答5」をベースラインの成長率+1.0%(年率)、同様に「回答4」を+0.5%、「回答3」を±0%、「回答2」を-0.5%、「回答1」を-1.0%と設定し、他の変数と同様の考え方にに基づき、各シナリオ・各期の天然資源増加率を求めた。

また、アンケート調査は、世界全体の増減についての設問のみであったため、ベースラインと同様に、全ての国・地域に対して同じ変化率を設定している。

4.6 全要素生産性(生産要素技術)

各国・地域ごとの全要素生産性の変化率(生産要素の技術進歩率)は、GTAPモデルにおいて変数 $afereg$ で表わされる。付表-5に、各シナリオ・各期における $afereg(\%)$ の設定値を示す。

⁹⁾ ベースラインの将来設定値が年+2.0%であることを考えると、若干増減幅が小さいと思われるが、これ以上上限・下限値を大きくするとモデル計算が収束せず、意味のある解が得られない。

(1) ベースライン設定

全要素生産性の実績値に関する既往の研究等から設定することも考えられるものの、本研究では、マクロ経済学における基本的な経済成長理論(ソローモデル)¹⁰⁾において、全要素生産性(生産要素における技術進歩)が経済成長を規定する諸要因の残差としてあらわされることも踏まえ、GTAPモデルを用いて、GDP成長率を所与(外生変数)として、全要素生産性の変化率をモデル計算により内生的に求める¹¹⁾こととした。この方法は、本来、GTAPモデルは、全要素生産性やその他の変数の変化率を外生的に与え、GDP成長率をモデル計算により内生的に求めることを目的としているため、モデル利用のあり方として本末転倒であるという指摘を受ける可能性もある。しかしながら、全要素生産性よりもGDPの将来値が議論の焦点となることが多く、またGDP成長率の目標値が設定されるケースも多い¹²⁾という実務ニーズを反映し、比較的良好に用いられる方法とされている¹³⁾。

ここで、モデルに入力する実質GDP成長率 $qgdp(\%)$ の実績値および将来値としては、日本については国土交通省港湾局⁶⁾の設定値に準じることとし、その他の国・地域についてはIMF(国際通貨基金)¹⁸⁾による実績・予測値を用いた。これらの値についても、付表-5に示す。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

柴崎ら⁴⁾によるアンケート調査では、以下のような設問があり、それに対する回答は図-9に示す通りであった。図中に示した各選択肢におけるベースライン設定値に対する増減率 $(\%)$ ¹⁴⁾については、解が収束するなど計算結果が意味をもつ範囲内で、なるべくシナリオ間の相違が出るよう設定した。また、アンケート調査では、日本についての設問しか設定されなかったため、他の先進国・地域については日本と同様の増減率を仮定し、発展途上国・地域については、ベースライン設定値が比較的大きいことから、先進国・地域の半分の値を入力することとした。

¹⁰⁾ たとえば、Mankiw¹⁶⁾(日本語訳第1・2章)、Romer¹⁷⁾(日本語訳第1～3章)を参照されたい。

¹¹⁾ RunGTAPを用いれば、簡単な操作により、外生変数と内生変数を入れ替えることができる。

¹²⁾ 国土交通省港湾局⁶⁾の将来貿易額予測においても、GDP成長率は外生変数として取り扱われている。

¹³⁾ この方法は、GTAPモデルおよびその源流のORANIモデルの作成者である、米国Perdue大学および豪Monash大学のメンバーによっても言及されている。

¹⁴⁾ 他の変数と異なり、ベースラインで設定された変化率に対して加減算される「%ポイント」ではなく、変化率に対し乗除算される「%」で表現されていることに注意されたい。

(A17) 日本では今後、労働力人口の持続的低下を補って余りある構造調整と技術革新が期待できると考えられますか。

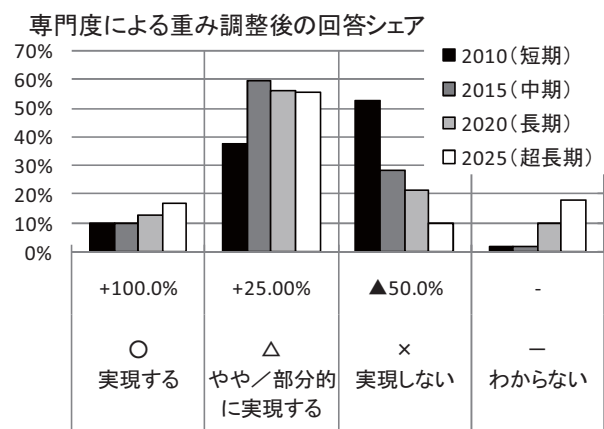


図-9 設問A17 (日本の技術進歩) の回答分布⁴⁾ と各選択肢における変化率の設定値

4.7 関税率 (輸入税率)

関税率の変化は、WTO (世界貿易機関) 加盟のような1国の関税体系全体に大きな影響を与えるものと、FTA・EPAのように、特定の2国間のみ適用されるものに分けられる。GTAPモデルにおいては、前者の変化は $tm(s)$ 、後者の変化は $tms(r,s)$ と表わされる (ここで、 r は輸出国、 s は輸入国を表す)。以下で、それぞれの変数の設定値について述べる。

4.7.1 平均関税率の変化 $tm(s)$

平均関税率の変化率 $tm(s)$ は、品目別の設定も可能であるが、本研究では簡便のため全品目共通の値とした。付表-6に、各シナリオ・各期における $tm(s)$ (%ポイント)の設定値を示す。

(1) ベースライン設定

2001年から2005年までの減少率については、この間にWTO加盟した中国・台湾においては協定書の内容等を勘案¹⁵⁾し、品目にかかわらず一律-10.0%ポイント (ただし、関税率がゼロ以下とはならないものとする、以下同様) とし、

¹⁵⁾ WTO加盟文書によれば、全品目平均の関税率において、中国は1998年の17.5%から2010年に9.8%へ、台湾は2001年の8.20%から2011年に5.53%へ引き下げるとされている¹⁹⁾。この目標値は、税率が既にゼロやかなり小さい値である品目も含めた平均であることを考慮し、本研究では、便宜的に、本文に示したような設定値を用いることとした。なお、WTO²⁰⁾によれば、2007年時点の主要国の平均関税率 (最恵国待遇) は、日本 5.1%、中国 9.9%、米国 3.5%、EU 5.2%、ロシア 11.0%などとなっている。

その他の国・地域においては実績等に基づき、一律-2.0%ポイントとした。2005年以降については、関税率の引き下げは、政策的意図を持って行われるものと考えられるため、政策実施に対して中立を前提とするベースラインにおいては、特に変化しないものと仮定した。

ここで、上述の関税率の増減率は、一般には、課税前の価格に対して定義されていると考えられるのに対し、GTAPモデルにおける関税率の変化率は、課税後の価格に対する変化率として定義されることに注意する必要がある。詳しくは、付録Bを参照されたい。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

柴崎ら⁴⁾によるアンケート調査では、以下のような設問があり、それに対する回答は図-10に示す通りであった。図中に示した各選択肢における増減率(%ポイント)については、収束解が得られる範囲内で、これまでの実績を鑑み設定した。なお、アンケート調査の設問文を踏まえ、すべての国・地域に対して同じ値を設定した。

(A28) 今後、世界貿易機関 (WTO) 交渉の成功などにより、世界全体の関税率が減少すると考えられますか。

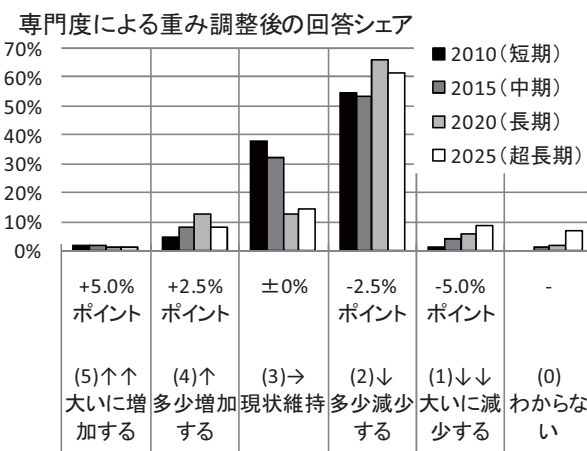


図-10 設問A28 (世界の関税率変化) の回答分布⁴⁾ と各選択肢における増減の設定値

4.7.2 2国間関税率の変化 $tms(r,s)$

基本的には、米本ら²⁾、高橋ら³⁾において設定したFTA・EPAの進捗段階に準じ、付表-7に整理した組み合わせ・進捗段階を基準に以下の通り設定する。なお、APEC (アジア太平洋経済協力、加盟国・地域数21) において、ボゴール宣言により、「先進地域では2010年まで、途上地域でも2020年までに貿易自由化を達成する」とされていることを踏まえ、該当地域についての情報を追加している。また、同一地域内の貿易自由化についても若干見直しをしている。

(1) ベースライン設定

付表-7に示した組み合わせのうち、2005年時点で進捗段階1・2の各国ペアにおいては関税率が全品目についてゼロになったと仮定した。2005年以降については、平均関税率の変化率 $tm(s)$ と同様、さらなる関税率の低下は考慮していない。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

ハイケースについては、付表-7に示した組み合わせのうち、2010年に進捗段階1～5の各国ペアにおいて関税率が全品目についてゼロになるものと仮定した。さらに、2020年には進捗段階6の各国ペアにおいても関税率が全品目についてゼロになるものと仮定した。

ミドルケースについては、付表-7に示した組み合わせのうち、2010年に進捗段階1～3の各国ペアにおいて関税率が全品目についてゼロになるものと仮定した。さらに、2020年には進捗段階4の各国ペアにおいても関税率が全品目についてゼロになるものと仮定した。

ローケースについては、付表-7に示した組み合わせのうち、2010年に進捗段階1～3の各国ペアにおいて関税率が全品目についてゼロになるものと仮定し、それ以降は特に進捗がないものと仮定した。

4.8 輸出補助金

輸出税率の変化率は、GTAPモデルにおいて、変数 $tx(r)$ 、または $txs(r,s)$ と表わされる。

(1) ベースライン設定

最近ではやや緩和されているものの、中国元は対ドルに対し実質的に固定され、本来の水準より安い為替レートに設定されており、実質的な輸出促進政策として機能していると指摘されることがある。そこで本研究では、中国の輸出実績を再現することを念頭に、2005年時点で中国の輸出補助金を相手国・地域によらず全品目一律+10.0%ポイント($tx('prc') = 10.0$)と設定し、2010年以降もこの政策が続くものと仮定した。なお、人民元固定政策を輸出補助金として解釈するのは、投資における為替政策の影響等を考慮していないことになるため、あくまで便宜的な仮定であることに注意されたい。

また、デフォルト(2001年時点)で輸出補助金が設定されている国を含め、中国以外の国・地域については、特に輸出税の追加的な設定は行わない。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

柴崎ら⁴⁾によるアンケート調査(設問A55)では、今後人

民元の対ドル為替レートは緩やかに上昇するとの意見が多数を占めるなど、中国の為替政策が今後何らかの形で変化する可能性が指摘されることは多いものの、本研究では特にベースラインに対し追加的な設定は行わない(すなわち、全シナリオにおいて人民元対ドル固定政策は継続される)と仮定する。なお、本政策の影響を測るため、感度分析において輸出税率がゼロになるケースについて検討するものとする。

4.9 国際輸送技術(輸送費用)

国際輸送技術の変化率(国際輸送費用の変化率)は、GTAPモデルにおいて、発地国別、着地国別、輸送機関別、品目別等に設定することができる。ここでは、発地国別の変化率(全輸送機関、全品目共通) $ats(r)$ 、および着地国別の変化率(同) $atd(s)$ について以下の通り設定する。

(1) ベースライン設定

柴崎²¹⁾による試算によれば、1998年から2003年までの5年間における中国本土港湾への投資により、中国発着貨物の輸送費用が約2.7%低下した。このように、各国における様々なインフラ投資や関連施策により、2005年時点において、すべての国・地域について、発地国ベース・着地国ベースの輸送費用が、ともに5%ポイント低下したものと仮定した。2005年以降については、輸送技術変化も政策実施を反映するものであるため、関税率の変化同様、ベースラインにおいてはさらなる低下は考慮しない。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

国際輸送費用の低減が国際経済に与える影響は、著者らの最大の関心事項である。最終的には、著者らによって構築された国際物流モデル²¹⁾⁻²³⁾の計算結果として得られる、さまざまなインフラ施策の実施による輸送費用の減速率を、本研究で構築した各シナリオに追加することによって、その影響を計測することを目標としている。このため、輸送技術変化の影響は今後の検討に委ねることとし、本研究では特に追加的な設定は行わないものとする。なお、輸送技術変化の影響については、角野ら¹⁾や米本ら²⁾でも検討されているので、関心のある方はそちらを参照されたい。

4.10 輸入財と国内財の代替弾力性

輸入財と国内財の代替弾力性は、アーミントンパラメータともよばれ、GTAPモデルにおいては σ_d で表わされる。 σ_d が大きいほど、輸入財と国内財の代替性が高くなり、貿易を促進するような施策の感度(輸入財比率の増加)が大きくなる。

(1) ベースライン設定

2005年時点において、 σ_d は、全品目においてデフォルト設定値の2倍とする。これは、2005年の国際貿易額の実績値を再現するための便宜的な設定であり、近年の全般的な貿易拡大やグローバル化を反映しているともいえる。なお、2005年の貿易額実績値は、2008年頃までの世界的なバブル経済の状態（不均衡状態）を反映したものと解釈でき、その場合は、将来的には σ_d が再度低下するとの仮定もあり得るものの、本研究では、2010年以降、 σ_d は特に変化しないもの（2005年値のまま）と仮定する。

(2) ハイ・ミドル・ローケース設定

ベースラインに対して特に追加的な変更は行わない。

5. 将来貿易額等の推計結果

3. で述べたモデルを用いて計算した、2005年の推計値（ベースライン）、および4. で設定した4種類のシナリオ（ベースライン、ハイケース、ミドルケース、ローケース）別の、各将来時点（2010、2015、2020、2025年）の推計値について、表-1に示された35カ国・地域別、および世界全体の推計結果を以下に示す。

5.1 将来貿易額の推計結果

将来貿易額の推計結果について、付図-1に輸出入合計額を、付図-2に輸出額を、付図-3に輸入額を示す。それぞれの推計値について、2001年の実績値（GTAPデータベースに基づく）を100としたときの指数として示されている。なお、入手可能な範囲でGlobal Insightベース²⁴⁾の実績値についても示している¹⁶⁾。

(1) 輸出入総額（付図-1）

全世界合計の推計結果について、ベースラインでは2025年に280、ハイケース・ミドルケース・ローケースではそれぞれ472、341、229となった。これは、2001年からの年平均増加率に換算すれば、それぞれ4.4%、6.7%、5.2%、3.5%となる。また、5年ごとの増加率（年率換算）についてみれば、2005年から2010年までの年増加率がそれぞれ3.3%、6.2%、4.2%、2.5%であるのに対し、2020年から2025年までの年増加率はそれぞれ4.6%、7.8%、5.7%、3.8%となっており、全体として、年を追うごとに増加率が拡大する傾向にある。

¹⁶⁾ データソースが異なるため、2001年の実績値が一致しない場合がある。

同様に、各国・地域の推計結果についてみると、ほとんどの国・地域において、ベースラインの推計値がミドルケースとローケースの間となっており、年が経つにつれて増加率が徐々に大きくなることが多い。ただし、増加率は国・地域によって大きく異なり、日本・ヨーロッパ・米国・カナダ等の先進国では増加率が小さく、逆に中国・インド等では非常に大きくなっている。

また、実績値との比較でいえば、2005年の推計値と実績値がほぼ一致する国・地域も見られるが、一方で、実績値が推計値を上回る結果となっている国も多い。この理由として、一般的に、2008年に経済危機が表面化するまでの数年間は、世界的にいわゆるバブル経済ともいふべき不均衡状態にあったためと解釈されることも多いものの、詳細な検討は今後の課題としたい¹⁷⁾。

(2) 輸出額（付図-2）

輸出額についてみると、いくつかの国・地域を除けば輸出入合計の推計結果と同様の傾向である。ただし、国・地域による増加率のばらつき（大小）は大きくなっている。一方、日本・ヨーロッパ・米国・カナダ等では増加率が頭打ちになっている。なかでも、日本ではその傾向が特に顕著であり、ローケースでは増加率がマイナスになっている。これは、中国・インドをはじめとする新興国の追い上げにあい、輸出競争力が相対的に低下すること等に起因するものと思われる。また、日本で特にその傾向が顕著なのは、4. に示されたような、実績値をできるだけ再現するようにパラメータ設定された結果、2005年推計値において、将来の成長が先取りされてしまっていることも一因と考えられる¹⁸⁾。

(3) 輸入額（付図-3）

輸入額については、ほぼすべての国・地域において輸出入合計の推計結果と同様の傾向であり、また国・地域による増加率のばらつきも小さい。

5.2 将来GDPの推計結果

将来GDPの推計結果（2001年価格で示された実質値）に

¹⁷⁾ 今後、昨年末に公表された、2004年時点を基準とした新しいGTAPデータベース（ver.7）に基づき、将来推計を再度行う予定であり、両者の推計結果を比較すること等により、モデルの再現性や各パラメータの設定について、より詳細な検討が行えるものと考えている。

¹⁸⁾ 実際に、4. で示した2005年推計値の精度向上のために設定されたいくつかのパラメータについて、元の値に戻して将来推計を行ったところ、2005年推計値と実績値の相違は大きくなる一方で、日本における将来貿易額の増加率は、若干大きく推計される傾向が見られた。

ついて、付図-4に示す。なお、図中でベースラインとして示されているのは、4.6で述べたとおり、付表-5に示された値（外生変数）である。図より、どの国・地域においても、ベースライン設定値とミドルケース推計値についてみると、ほぼ一致するかベースライン設定値がやや小さく、またベースライン設定値はローケース推計値よりは大きいことがわかる。また、日本のローケースについては、実質GDP成長率がマイナスという推計結果となった。これは、次章で行う感度分析の結果（実質GDP推計値に関する感度分析結果は、スペースの都合上省略している）から判断すると、全要素生産性増加率の低下や資本増加率の低下をはじめとする、複合的な要因によるものと考えられる。

6. 各変数における感度分析結果

前章5.において示された各シナリオ（ハイケース・ミドルケース・ローケース）の推計結果は、4.で示した全変数を同時に変化させた場合の結果であった。本章では、各変数の寄与度をみるため、5.で示したミドルケースの推計結果を基準に、あるひとつ（または少数）の変数だけについて、ハイケースまたはローケース設定値に変化させた場合の、将来貿易額の差異について示す。なお、4.で示した変数のうち、国際輸送技術（輸送費用）については、4.9で示した理由により、本稿においては感度分析は行わない。

6.1 感度分析(1)：人口および非熟練・熟練労働力

人口変化率 pop および非熟練労働力・熟練労働力の変化率 $qo(UnSkLab)$ 、 $qo(SkLab)$ のみハイケースまたはローケースの設定値とし、他の変数はミドルケースの設定値とした場合の将来貿易額（輸出入合計）について、付図-5に示す。なお、図には、すべての変数をミドルケース設定値とした場合の結果も参考として示されている。

図より、すべての国・地域についてハイ・ミドル・ローケース間の差異はほとんど見られず（ハイケースとローケースの推計値の差は最大で数%程度）、人口や労働力構成の変化の影響はあまり大きくないことがわかった。なお、この結果は、人口や労働力が経済発展や貿易にとって重要でないということではなく、人口や労働力構成において想定される将来変化の幅が相対的に小さい（想定するシナリオによって人口や労働力が激しく変動することは少ない）ということの意味している点に注意が必要である。

6.2 感度分析(2)：資本

資本の変化率 $qo(cap)$ のみハイケースまたはローケースの設定値とし、他の変数はミドルケースの設定値とした場合

の将来貿易額（輸出入合計）について、付図-6に示す。

図より、他変数と比較し、ケース間の差異が比較的大きいことがわかる。ハイケースとローケースの推計値の差はおおむね10～20%程度となっている。なお、2025年のハイケースについては、資本の増加額が他の生産要素等の変化に対して大きすぎ、国・地域によっては貿易額がマイナスになる等、収束解を得ることができなかつたため、図から省略している。

6.3 感度分析(3)：天然資源

天然資源の変化率 $qo(NatRes)$ のみハイケースまたはローケースの設定値とし、他の変数はミドルケースの設定値とした場合の将来貿易額（輸出入合計）について、付図-7に示す。

図より、すべての国・地域についてハイ・ミドル・ローケース間の差異はほとんど見られず、その差は6.1に示した人口等の感度分析結果よりもさらに小さいことがわかる。これは、4.5脚注9で述べたように、解の収束を優先し、変数の設定幅が比較的小さかったことが影響しているものと考えられ、収束性を確保しつつできるだけ幅を持った予測を行えるよう、変数の設定方法について今後さらなる検討が必要であるといえる。

6.4 感度分析(4)：全要素生産性

国・地域別全要素生産性の変化率 $afereg$ のみハイケースまたはローケースの設定値とし、他の変数はミドルケースの設定値とした場合の将来貿易額（輸出入合計）について、付図-8に示す。

図より、今回感度分析を行ったなかで最もケース間の差異が大きいことがわかる。一般に、全要素生産性の増加は経済成長への寄与度が大きいことから、貿易額の推計においても大きな影響があるのは妥当な結果といえる。

6.5 感度分析(5)：関税率

関税率の変化率 $tm(s)$ および $tms(r,s)$ のみハイケースまたはローケースの設定値とし、他の変数はミドルケースの設定値とした場合の将来貿易額（輸出入合計）について、付図-9に示す。

図より、ケース間の差異は国・地域によって大きく異なることがわかる。たとえば、日本・韓国・中米・南米東岸等は、時間が経つに連れて、ミドルケース推計値が、ローケース推計値寄りからハイケース推計値寄りにシフトする。また、中国・台湾・インド・中東・ヨーロッパ・米国等においては、ミドルケース推計値は、一貫してハイケース推計値寄りである。一方、香港やアセアン諸国等では、すべ

てのケースの推計値がほぼ一致している。

このような国・地域による相違は、当該国・地域にとって影響の大きいFTAが開始される時期が影響しているものと考えられる。たとえば、日本については、2020年時点で、ミドルケース推計値がハイケース推計値に近づくことから、付表-7において進捗段階「4」と示されるFTA（対中国・ヨーロッパ等）の影響が大きいことが推察される。一方で、進捗段階「5」で示されるロシア・米国・カナダ等とのFTAについては、2020年や2025年におけるハイケース推計値（進捗段階「5」のFTAを2010年段階から考慮）とミドルケース推計値（進捗段階「5」のFTAは2025年でも考慮しない）があまり変わらないことから、影響があまり大きくないとの推測も成り立つものの、付表-6に示されたような世界全体的な関税率の段階的な低下によって、FTAの将来的な効果が薄まっているものとも解釈される。また、香港やアセアン諸国のように、ケース間の推計値の差異がほとんど見られないような国・地域は、当該国・地域の主要貿易相手国との関税が十分に引き下げられていることを示しているものと考えられる。

なお、本稿ではスペースの都合上図は示さないが、他の変数と異なり、貿易額への影響の割にはGDPへの影響が小さいことも、関税率を変化させた場合の特徴となっている。

6.6 感度分析(6)：輸出補助金

中国における輸出税率（補助金）の変化率 $tx(prc)$ のみが、2010年以降+20%を維持（ハイケース）、2010年以降も2005年と同様+10%を維持（ミドルケース）、2010年以降ゼロ（ローケース）と変化し、他の変数はミドルケースの設定値とした場合の将来貿易額（輸出入合計）について、付図-10に示す。

図より、中国自身の推計値の差異が大きいことは当然ながら、他に比較的影響が大きいのは、日本・韓国・香港・台湾・その他東アジアなどの近隣諸国と米国である。特に中国を除けばもっとも影響が大きいのは日本で、ハイケース推計値とローケース推計値の差は20%弱に達する。また、上述したように、ハイケースやミドルケースにおける輸出補助金として恒久的な措置を想定した場合に、貿易額推計値の差異は、加減速等せず、ほぼ一定割合を保つことも読み取れる。

なお、関税率と同様、輸出補助金についても、貿易額への影響に対してGDPへの影響は小さい。

6.7 感度分析(7)：輸入財と国内財の代替弾力性

GTAPモデルを用いて分析を行う場合、輸入財と国内財の代替弾力性（アーミントンパラメータ） σ_d の影響が大き

いとして、 σ_d の感度分析を行うことが多い。ここでは、 σ_d のみが、2010年以降デフォルト設定値の4倍（ハイケース）、2010年以降も2005年と同様にデフォルト設定値の2倍（ミドルケース）、2010年以降デフォルト設定値に戻す（ローケース）と想定し、他の変数（輸入財間の代替弾力性 σ_m を含む）はミドルケースの設定値とした場合の将来貿易額（輸出入合計）について、付図-11に示す。

図より、ケース間の推計値の差異が国・地域によって大きく異なることがわかる。特に日本・ヨーロッパ・カナダ・南米東岸・豪州各国地域で差異が大きい一方、香港・台湾・フィリピンのようにほとんど差異がみられない国・地域も見られる。また、中国・ベトナム・シンガポール・インドネシア等では、ハイケースとローケースの推計値の大小関係が逆転しており、ローケース推計値がハイケース推計値を上回っている。アーミントンパラメータの定義より、ケース間の推計値の差異が大きい国・地域ほど、輸出入ともに、自国産業と外国産業の競合性が高く、他国の産業構造、消費行動や政策等に影響されやすいといえる。また、中国やベトナムのように、輸出入ともアーミントンパラメータが小さくなるほど貿易額が大きくなる国は、自国の産業が特定の品目等に特化し、他国産業との競合が比較的小さいものと考えられる。

6.8 感度分析(8)：政府消費支出比率

GTAPモデルにおいては、家計消費・政府消費・貯蓄（投資）のシェアを外生的に変化させることも可能である¹⁹。前章までで述べた将来推計においては、このシェアを外生的に変化させることは行っていないものの、今後の検討における知見を得ることを目的として、政府消費支出シェアの変化率 $dpgov$ の感度分析を行う。ここでは、 $dpgov$ のみが、2010年以降、5年で20%ずつ減少（ハイケース）、2010年以降も2005年と同様変化なし（ミドルケース）、2010年以降、5年で20%ずつ増加（ローケース）と変化し、他の変数はミドルケースの設定値とした場合の将来貿易額（輸出入合計）について、付図-12に示す。

図より、政府消費支出シェアが減少すれば貿易額が増加し、政府消費支出シェアが増加すれば貿易額が減少することがわかる。また、ハイケース推計値とローケース推計値の差は、国・地域によらず、おおむね10%程度となっている。政府消費支出比率の変化は、前出の筆者らによるアンケート調査でも設問が設定されていることから、本結果を

¹⁹ 4.4で述べたように、このシェアは、モデル計算課程においても内生的に変化することから、計算結果として最終的に得られるシェアは、外生的に入力した値と必ずしも一致しない。

参考にしながら、今後は将来推計に含めていきたいと考えている。

7. おわりに

本稿では、GTAPモデルを用いて、過去のトレンドを基に将来予測を行うベースライン推計に加え、著者らが昨年実施した、国際経済・交通に関する将来動向アンケート調査の結果を活用し、各国の経済指標や関連施策の変動を想定した複数のシナリオに基づき、各国・地域における貿易額やGDPに関する将来推計を行った。その結果、2025年までの将来貿易額等について、ベースライン、ハイケース、ミドルケース、ローケースの4つのシナリオごとに推計を行い、幅を持った予測結果を得ることができた。また、シナリオにおいて変化させた各変数の感度分析を行い、各変数の推計値変動への寄与度についても考察を行った。

なお、本研究においてシナリオ設定の際に利用したアンケート調査は、2008年2月頃に実施されたものであり、サブプライムローン問題などが取り上げられ景気への懸念が高まってはいた時期ではあるものの、2008年秋のリーマンショック等を経て極度の景気後退が顕在化するよりは以前に行われたものである。このため、回答の分布を考慮し、幅を持った予測を行っているとはいえ、本稿執筆時点における世界経済や景気への感覚と異なっているため、現時点で同様のアンケート調査を行い、その結果を利用して将来推計を行えば、推計値が全体的に減少方向へシフトするものと思われる。すなわち、本稿の結果を利用する場合は、このように幅を持った予測といえども、予測時点の社会経済動向にある程度左右されるという点を認識する必要がある。

また、2008年秋に、2004年時点を基準とするGTAPデータベースver.7がリリースされた。この新しいデータベースを利用すれば、最新のデータによって将来予測が行えるというだけでなく、本稿で示した、2001年時点を基準とするGTAPデータベースver.6に基づく推計結果との比較や、本稿で感度分析の対象とした各変数の設定値を両者で比較する等により、モデルの振る舞いや将来予測手法に対して多くの知見を得ることができるものと考えており、稿を改めて執筆する予定である。

(2009年8月31日受付)

謝辞

本研究の実施にあたっては、東京電機大学の阿部一知教授、および高橋部長をはじめとする港湾研究部の皆様にご貴重なお意見をいただきました。ここに感謝申し上げます。

ます。

参考文献

- 1) 角野・柴崎・石倉・馬：応用一般均衡モデルを用いた東アジア地域における経済・交通連携政策が国際海上コンテナ輸送にもたらす影響の試算，国土技術政策総合研究所資料，No.258，2005，68p.
- 2) 米本・柴崎・渡部：日中地域間アジア国際産業連関表を用いた貿易・開発政策の地域別影響分析，国土技術政策総合研究所資料，No.451，2008，34p.
- 3) 高橋・笹山・石倉・柴崎・渡部・丹生：経済連携の進展による貿易・経済動向の予測結果，国土技術政策総合研究所資料，No.501，2008，77p.
- 4) 柴崎・石倉・安部・渡部・山根・吉田・阿部・根本・花岡・小野：デルファイ法に基づく国際経済・交通に関する将来シナリオの設定，国土技術政策総合研究所資料，No.479，2008，244p.
- 5) 石黒：貿易の現状と予測，国際海上コンテナ輸送概論（今井編：東海大学出版会），第4章5節，pp.198-213，2008.
- 6) 国土交通省港湾局：港湾取扱貨物量の見通しの試算結果について，交通政策審議会第10回港湾分科会資料，2004年，<http://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/kouwanbun/10/images/shiryou1-2.pdf>.
- 7) 経済産業省：少子高齢化・人口減少社会における東アジア経済統合，通商白書2005，第3章3節，pp.271-282.
- 8) 阿部・石黒・宮本：ODA長期展望－エネルギー需給の長期予測と開発援助－，Discussion Paper on Development Assistance No.12，FACID，2007，42p.
- 9) 水谷・國田・檜垣・蹴揚・太田：政策効果の分析システムに関する研究Ⅲ－空間経済学的手法を応用した国際物流需要予測モデルの開発－報告書，国土交通政策研究，No.71，2006，107p.
- 10) Hertel, T. W. (etd.): Global Trade Analysis –Modeling and Applications, Cambridge University Press, New York, 1997.
- 11) 国際連合経済社会情報・政策分析局人口部編：国際連合世界人口予測2006年改訂版
- 12) Council for Economic Planning and Development (行政院經濟建設委員会)：Population Projections for Taiwan Areas 2008-2056
- 13) 中国研究所編：中国年鑑2007，創土社，525p.
- 14) UNESCO: Statistics (Core Themes: Education)
- 15) United Nation Statistics Division: Energy Statistics.

<http://unstats.un.org/unsd/energy/>

- 16) Mankiw, N. G.: Macroeconomics, fourth edition, Worth Publishers, New York, 2000 (足立・地主・中谷・柳川訳, マクロ経済学第2版 応用編, 東洋経済新報社, 2004)
- 17) Romer, D.: Advanced Macroeconomics, McGraw-Hill, 1996 (堀・岩成・南訳, 上級マクロ経済学, 日本評論社, 1997)
- 18) International Monetary Fund: World Economic Outlook October 2008.
- 19) 経済産業省: WTO 加盟交渉 (対外経済政策総合サイト) http://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/wto/negotiation/accession/accession.html
- 20) World Trade Organization (WTO), United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), and International Trade Centre (ITC): World Tariff Profiles 2008, WTO publications, 220p.
- 21) 柴崎: 中国におけるコンテナターミナル整備と輸送費用削減効果 ～国際貨物流動モデルの拡張とシミュレーション分析～, 国土技術政策総合研究所研究報告, No.39, 2009, 44p.
- 22) 柴崎・渡部: 東アジア圏を中心とした国際海上コンテナ貨物流動シミュレーションモデルの構築, 国土技術政策総合研究所研究報告, No.37, 2008, 54p.
- 23) 柴崎・渡部: アセアン地域への国際物流モデルの拡張・適用と物流インフラおよび越境交通施策の評価シミュレーション, 国土技術政策総合研究所研究報告, No.40, 2009, 161p.
- 24) IHS Global Insight Inc.: Global Trade navigator.

付表-1 各シナリオにおける人口変化率 (pop) の期間別設定値 (%)

No	略号	国・地域名	ベースライン, ミドルケース					ハイケース				ローケース			
			2001-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
1	jap	日本	0.54	-0.11	-0.90	-1.67	-2.31	0.68	0.21	-0.40	-1.07	-0.91	-2.07	-3.04	-3.66
2	kor	韓国	1.85	1.68	0.91	0.21	-0.41	2.64	2.30	1.81	1.09	0.71	-0.50	-1.46	-2.03
3	prc	中国(香港等除く)	2.69	2.93	2.74	2.35	1.73	3.84	4.15	4.05	3.33	1.97	1.29	0.67	0.18
4	hkg	香港	4.69	5.13	4.38	3.82	3.30	6.13	5.79	5.39	4.70	4.13	2.94	2.18	1.79
5	tw	台湾	1.70	1.91	1.54	1.04	0.46	1.93	1.67	1.27	0.75	1.85	1.41	0.75	0.11
6	xea	その他東アジア	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53
7	phl	フィリピン	8.58	9.97	8.70	7.58	6.56	11.00	10.24	9.40	8.29	8.95	7.12	5.66	4.68
8	vnm	ベトナム	5.91	6.84	6.19	5.38	4.62	8.00	7.91	7.31	6.32	5.72	4.45	3.30	2.74
9	tha	タイ	3.06	3.37	2.52	1.84	1.20	4.35	3.94	3.46	2.73	2.38	1.06	0.14	-0.45
10	mys	マレーシア	8.01	8.84	7.62	6.57	5.46	9.86	9.18	8.40	7.17	7.81	6.03	4.64	3.62
11	sgp	シンガポール	6.08	6.12	4.71	3.24	2.80	6.91	5.92	4.79	4.28	5.31	3.50	1.66	1.21
12	idn	インドネシア	5.36	5.99	4.99	4.09	3.57	7.06	6.59	5.94	5.30	4.91	3.36	2.15	1.71
13	xse	その他東南アジア	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53
14	bgd	バングラデシュ	7.79	8.71	8.09	7.34	6.56	9.64	9.55	9.11	8.28	7.38	6.18	5.17	4.49
15	ind	インド	6.63	7.56	6.75	5.89	4.95	8.56	8.27	7.69	6.68	6.57	5.20	3.99	3.10
16	lka	スリランカ	1.73	2.38	1.96	1.35	0.49	3.38	3.50	3.15	2.17	1.38	0.39	-0.55	-1.33
17	xsa	その他南アジア	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53
18	xme	中東	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53
19	med	地中海沿岸	3.27	3.23	2.49	1.90	1.41	4.19	3.89	3.49	2.88	2.27	1.05	0.21	-0.19
20	eur	ヨーロッパ(除く地中海沿岸)	1.09	0.94	0.67	0.50	0.28	1.76	1.93	1.99	1.67	0.13	-0.61	-1.07	-1.25
21	rus	ロシア	-1.89	-2.53	-2.74	-2.98	-3.18	-1.55	-1.25	-1.38	-1.73	-3.50	-4.27	-4.73	-4.81
22	xsu	旧ソビエト連邦(除くロシア)	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53
23	afr	アフリカ(サハラ以南)	8.70	10.28	9.94	9.61	9.01	11.22	11.37	11.32	10.66	9.34	8.50	7.83	7.24
24	usa	アメリカ合衆国	4.17	4.95	4.55	4.11	3.62	5.82	5.88	5.70	5.14	4.08	3.20	2.46	1.99
25	can	カナダ	4.08	4.59	4.26	3.97	3.62	5.45	5.58	5.52	5.06	3.73	2.93	2.35	2.08
26	mex	メキシコ	3.60	5.78	4.95	4.15	3.43	6.86	6.58	6.05	5.25	4.69	3.28	2.14	1.46
27	xna	その他北米	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53
28	xcm	その他中米	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53
29	per	ペルー	4.96	5.94	6.49	5.76	4.94	6.95	8.05	7.60	6.67	4.91	4.87	3.83	3.07
30	chl	チリ	4.53	5.15	4.62	3.98	3.36	6.14	6.14	5.73	5.01	4.16	3.08	2.15	1.61
31	xap	その他南米西岸	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53
32	sae	南米東岸	5.66	6.47	5.65	4.88	4.18	7.51	7.20	6.67	5.90	5.43	4.07	3.00	2.32
33	aus	オーストラリア	4.84	5.18	4.84	4.56	4.17	6.05	6.15	6.10	5.58	4.30	3.51	2.95	2.64
34	nzl	ニュージーランド	4.98	4.58	4.01	3.57	3.21	5.45	5.31	5.14	4.67	3.72	2.68	1.94	1.63
35	xoc	その他豪州	4.25	9.30	9.44	3.85	3.24	10.29	11.95	5.55	4.86	8.29	6.88	2.07	1.53

付表-6 各シナリオにおける平均関税率の期間別変化率 $tm(s)$ の設定値(%ポイント, ベースラインの変化率はゼロ)

No	略号	国・地域名	アンケート結果 の適用分類	ハイケース				ミドルケース				ローケース			
				2005- 2010	2010- 2015	2015- 2020	2020- 2025	2005- 2010	2010- 2015	2015- 2020	2020- 2025	2005- 2010	2010- 2015	2015- 2020	2020- 2025
1	jap	日本	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
2	kor	韓国	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
3	prc	中国(香港等除く)	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
4	hkg	香港	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
5	twm	台湾	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
6	xea	その他東アジア	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
7	phl	フィリピン	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
8	vnm	ベトナム	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
9	tha	タイ	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
10	mys	マレーシア	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
11	sgp	シンガポール	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
12	idn	インドネシア	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
13	xse	その他東南アジア	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
14	bgd	バングラデシュ	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
15	ind	インド	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
16	lka	スリランカ	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
17	xsa	その他南アジア	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
18	xme	中東	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
19	med	地中海沿岸	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
20	eur	ヨーロッパ(除く地中海沿岸)	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
21	rus	ロシア	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
22	xsu	旧ソビエト連邦(除くロシア)	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
23	afr	アフリカ(サハラ以南)	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
24	usa	アメリカ合衆国	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
25	can	カナダ	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
26	mex	メキシコ	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
27	xna	その他北米	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
28	xcm	その他中米	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
29	per	ペルー	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
30	chl	チリ	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
31	xap	その他南米西岸	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
32	sae	南米東岸	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
33	aus	オーストラリア	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
34	nzl	ニュージーランド	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65
35	xoc	その他豪州	○世界全体	-3.07	-0.13	-0.19	-0.12	-1.50	-0.12	-0.50	-0.09	0.65	0.13	0.08	-0.65

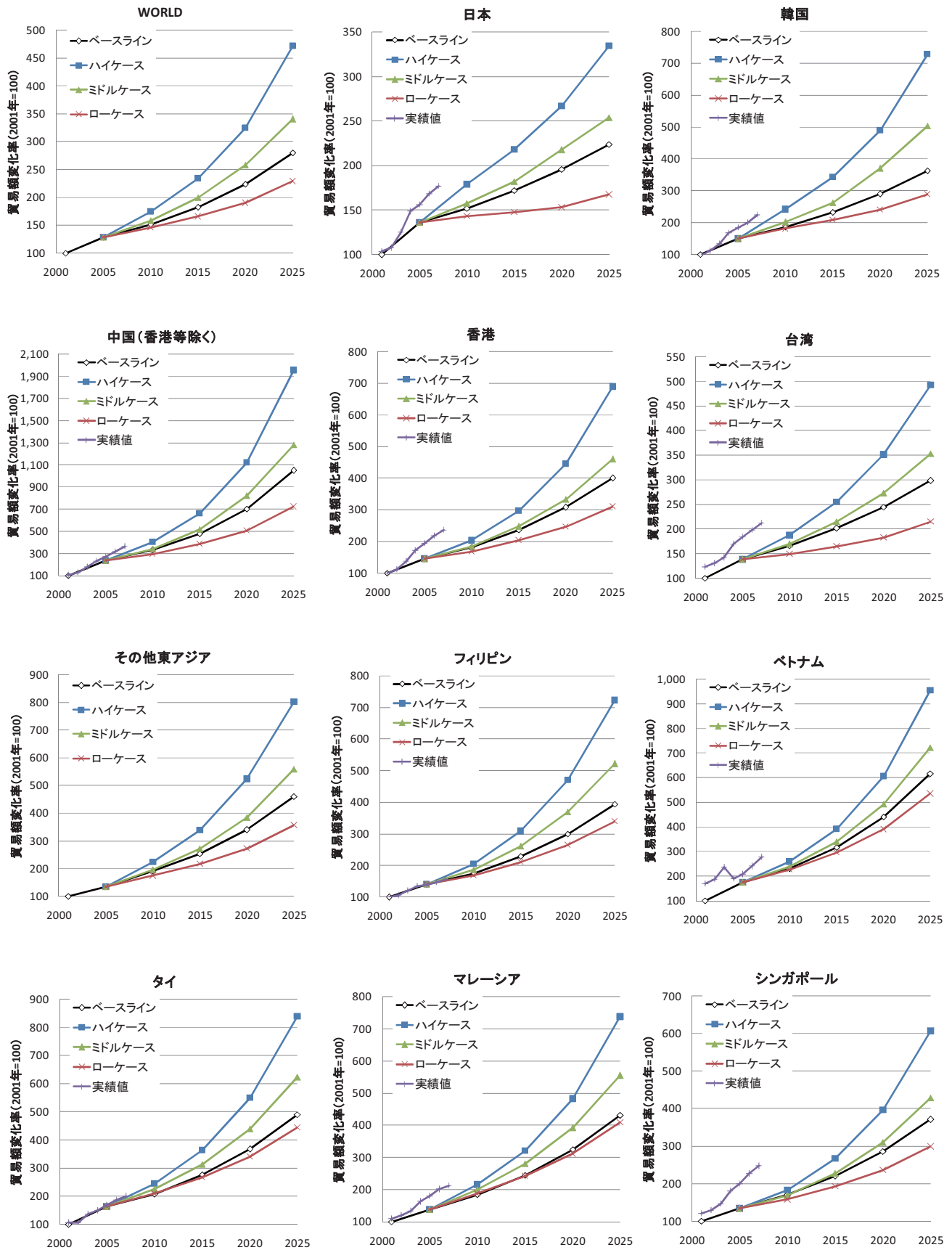
付表-7 本研究で想定した各国・地域ペアにおける FTA・EPA の進捗段階

No	略号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
1	jap		3	4	5	5		2	3	1	1	1	2	1		3					4	5			5	5	1			6	1			3	4	6		
2	kor	3		4	5	5		1	1	3	1	1	1	1		3				3	3	4			2	3	3			4	1		4	4	4	6		
3	prc	4	4		1	6		1	1	1	1	1	1	1		4						6			6	6	6		4	3	1			3	3	6		
4	hkg	5	5	1		5		6	6	6	6	5	6	6								5			5	5	5			6	5			5	5	6		
5	twm	5	5	6	5			6	6	6	6	5	6	6								5			5	5	5		1	6	5			5	5	6		
6	xea																																					
7	phl	2	1	1	6	6			1	1	1	1	1	1		3					3	3	6			4	6	6			6	6			3	3	6	
8	vnm	3	1	1	6	6		1	1	1	1	1	1	1		3					3	3	6			4	6	6			6	6			3	3	6	
9	tha	1	3	1	6	6		1	1	1	1	1	1	1	3	3	3				3	3	6			3	6	6			3	6			1	1	6	
10	mys	1	1	1	6	6		1	1	1	1	1	1	1		3					3	3	6			3	6	6			6	4			3	3	6	
11	sgp	1	1	1	5	5		1	1	1	1	1	1	1		1	4				1	1	5			1	3	3			3	1			1	1	6	
12	idn	2	1	1	6	6		1	1	1	1	1	1	1		3					3	3	6			6	6	6			6	6			3	3	6	
13	xse	1	1	1	6	6		1	1	1	1	1	1	1		3					3	3	6			6	6	6			6	6			3	3	6	
14	bgd										3					1	1	1																				
15	ind	3	3	4				3	3	3	3	1	3	3	1	1	1				3	3	3								3		3	4				
16	lka									3		4				1	1	1																				
17	xsa															1	1	1	1																			
18	xme																										4										4	
19	med		3					3	3	3	3	1	3	3		3					1	1						1	3	4	1	4	3					
20	eur	4	3					3	3	3	3	1	3	3		3					1	1					1		3	4	1	4	3					
21	rus	5	4	6	5	5		6	6	6	6	5	6	6		3						1	1		5	5	5			6	5			5	5	6		
22	xsu																						1	1														
23	afn																					1																
24	usa	5	2	6	5	5		4	4	3	3	1	6	6							4					1	1	1		1	2	1	4	4	1	5	6	
25	can	5	3	6	5	5		6	6	6	6	3	6	6								5			1	1	1		3	4	1	3	3	5	5	6		
26	mex	1	3	6	5	5		6	6	6	6	3	6	6							1	1	5			1	1		1	4	1	1	1	4	5	6		
27	xna																																					
28	xcm			4		1																3	3			1	3	1			4	1	4	4				
29	per	6	4	3	6	6		6	6	3	6	3	6	6							4	4	6			2	4	4		4	2	1	1	6	6	6		
30	chl	1	1	1	5	5		6	6	6	4	1	6	6		3						1	1	5			1	1	1		1	2	4	1	3	1	6	
31	xap																					4	4			4	3	1		4	1	4	1	1				
32	sae		4													3						3	3			4	3	1		4	1	1	1					
33	aus	3	4	3	5	5		3	3	1	3	1	3	3		4						4			5		1	5	4			6	3			1	4	
34	nzl	4	4	3	5	5		3	3	1	3	1	3	3											5		5	5	5		6	1				1	6	
35	xoc	6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6												6	6	6			6	6			4	6		

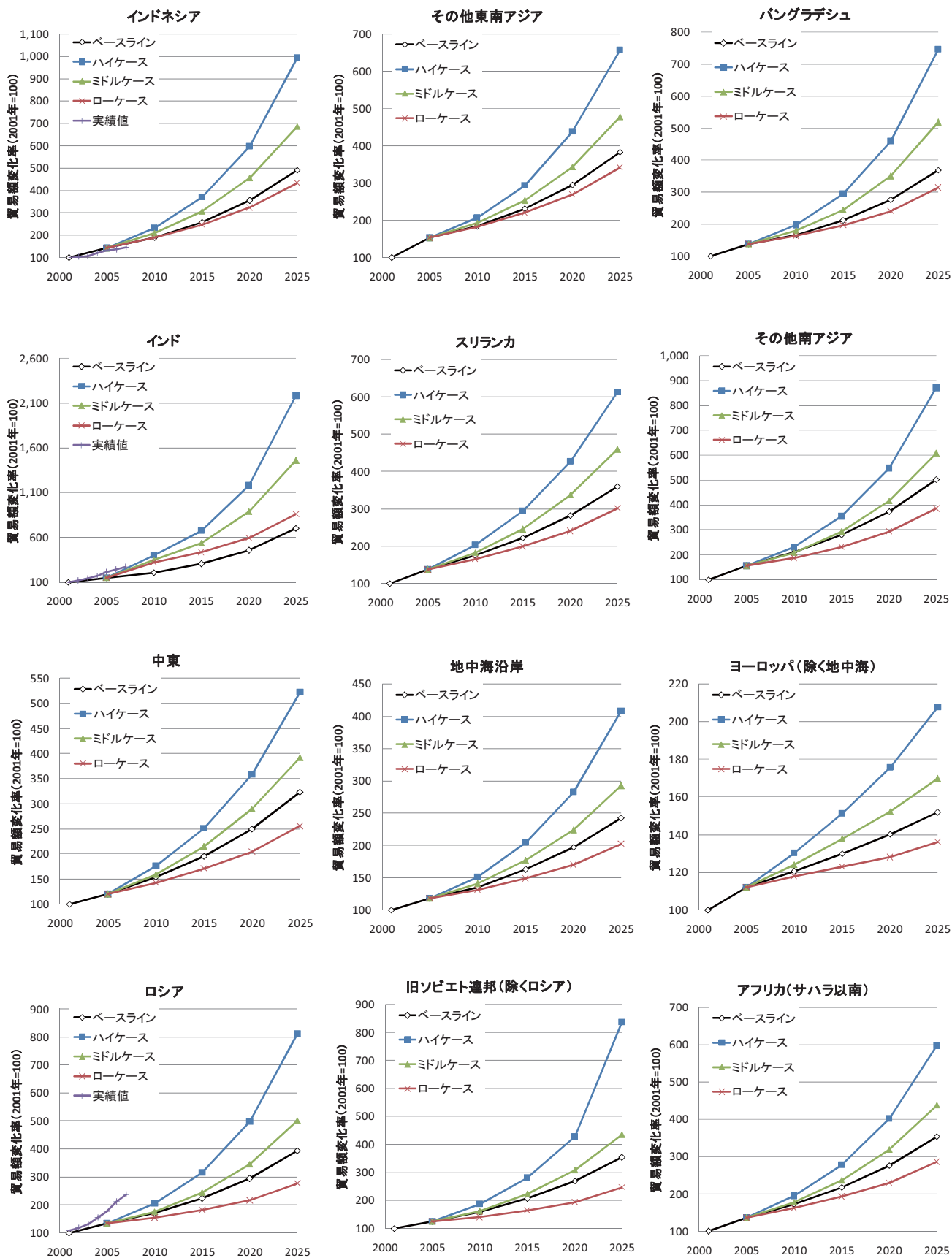
1:発効済み, 2:署名済み, 3:交渉中, 4:構想段階, 5:APEC域内(先進国間), 6:APEC域内(途上国含む)(いずれも2007年時点)

○各シナリオにおける期間別の進捗段階(想定)

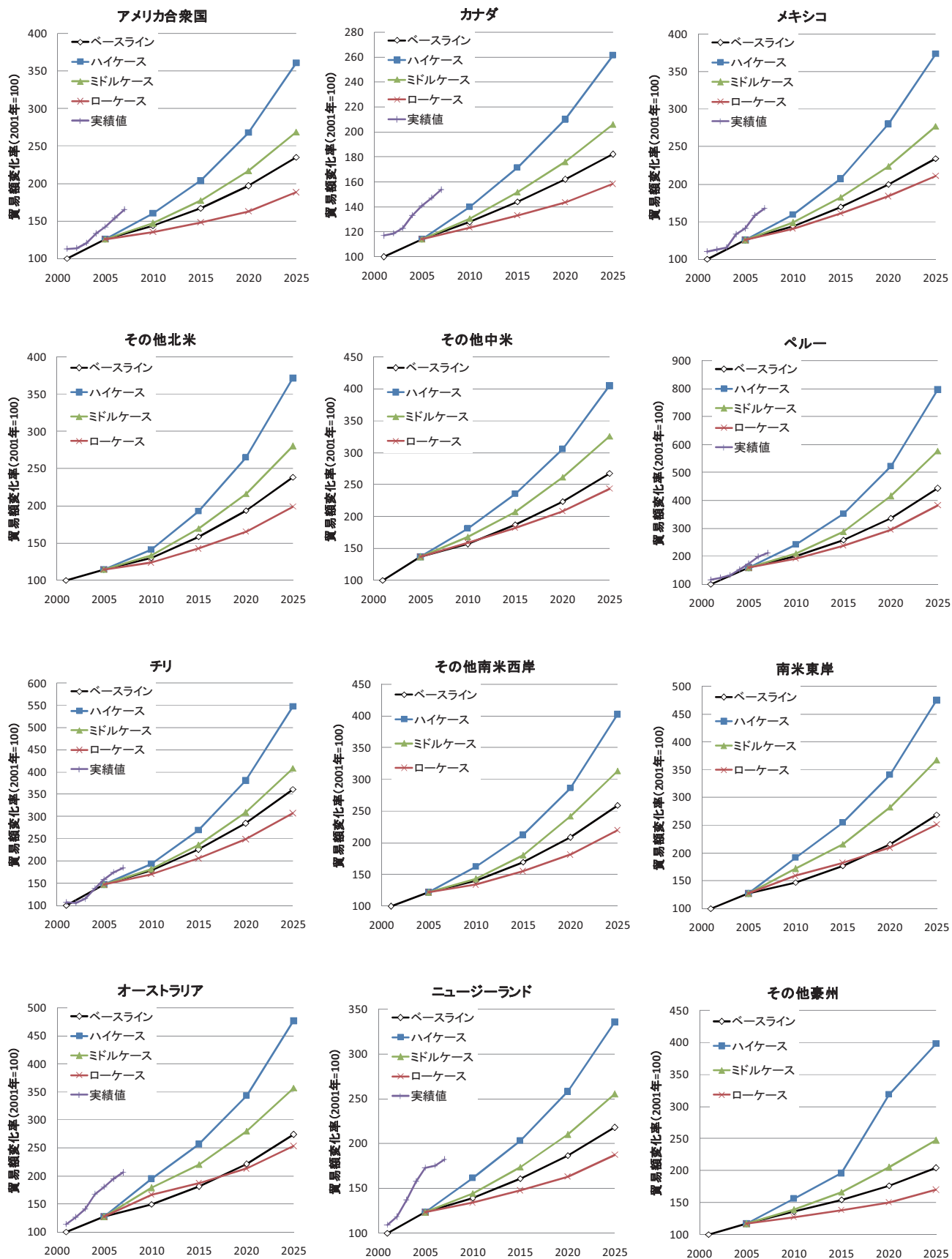
ベースライン					ハイケース					ミドルケース					ローケース				
2001-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025			
1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1-5	1-5	1-6	1-6	1-3	1-3	1-4	1-4	1-3	1-3	1-3	1-3			



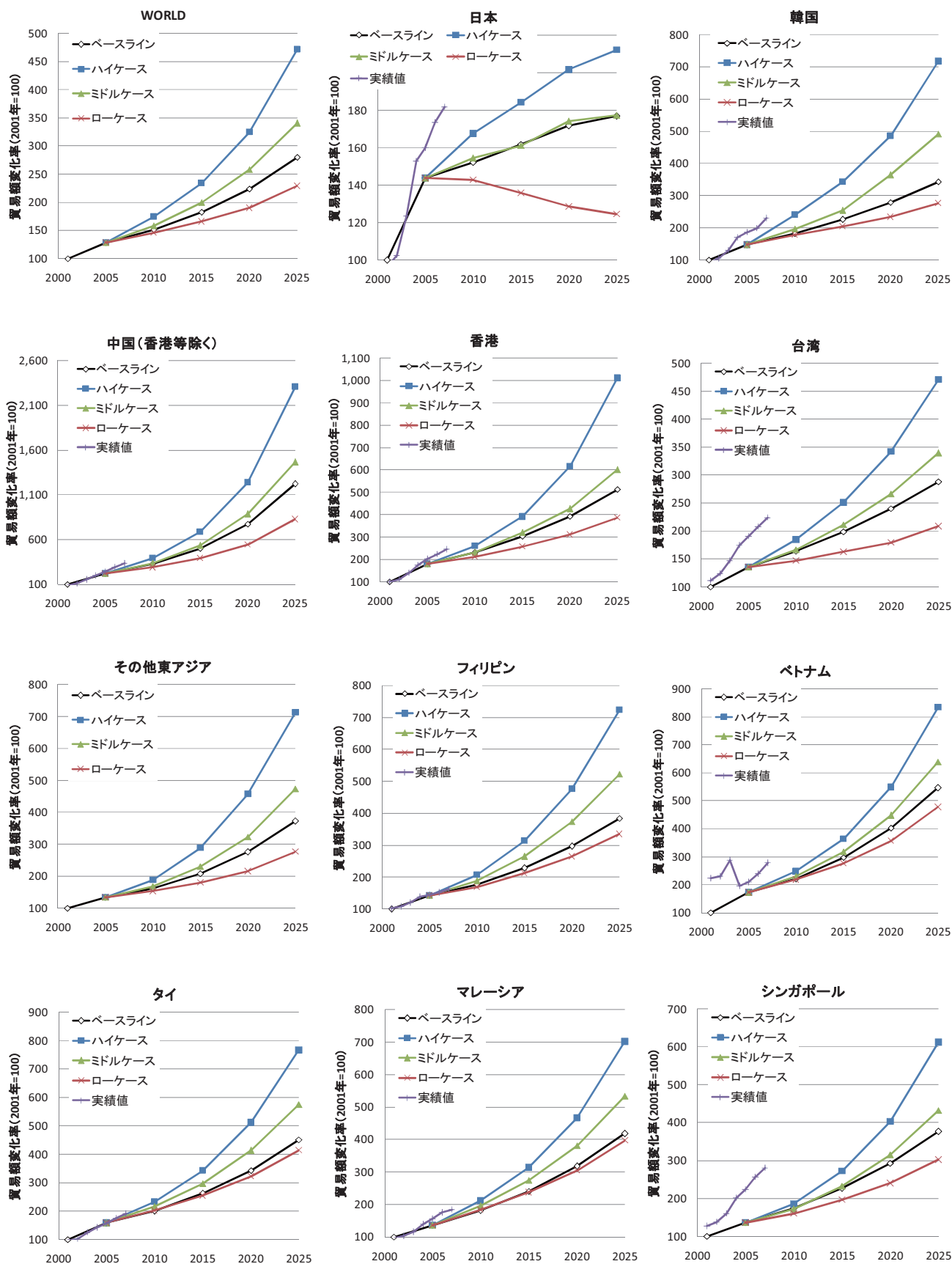
付図-1 各国・地域における輸出入貿易額の将来推計結果 (その1)



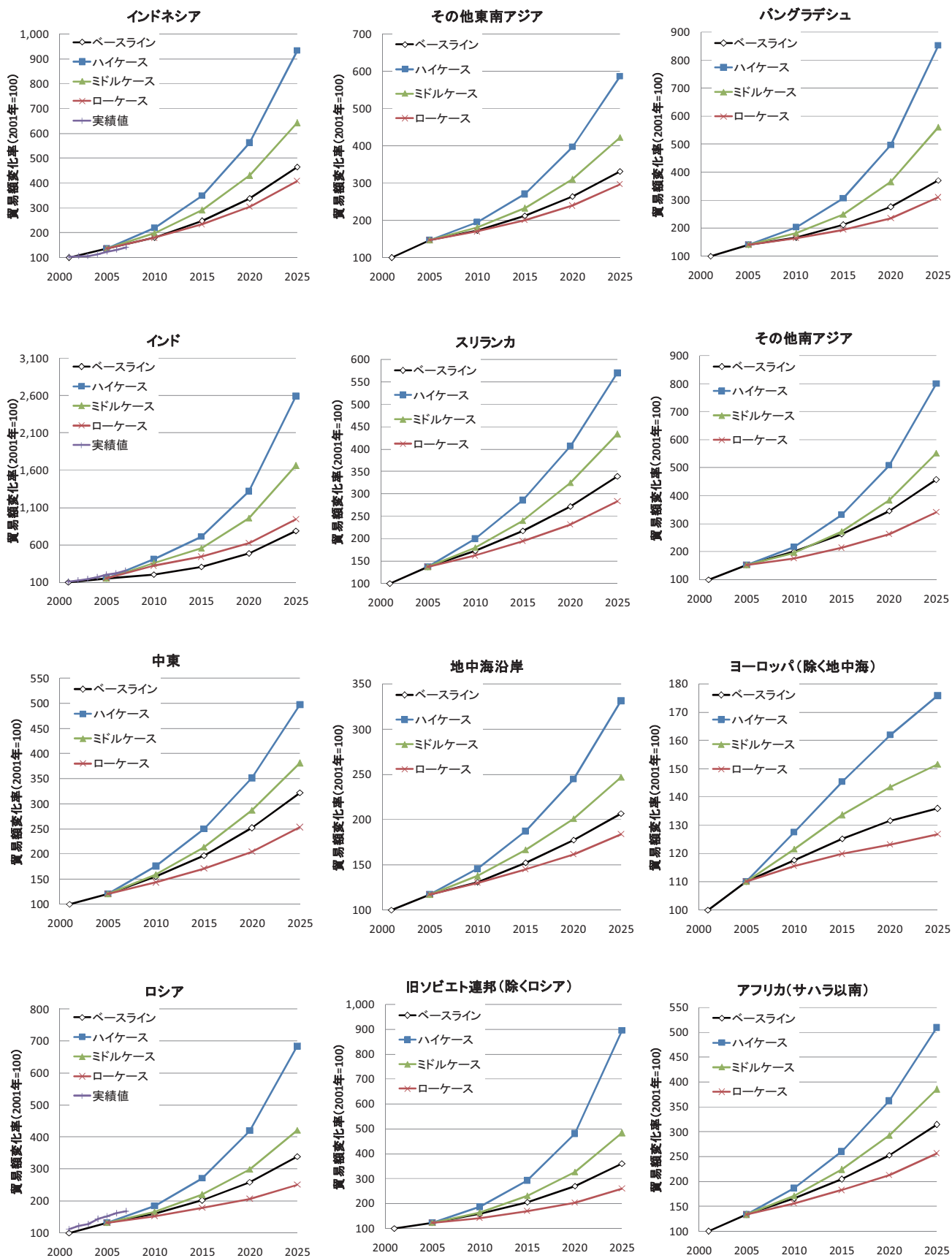
付図-1 各国・地域における輸出入貿易額の将来推計結果(その2)



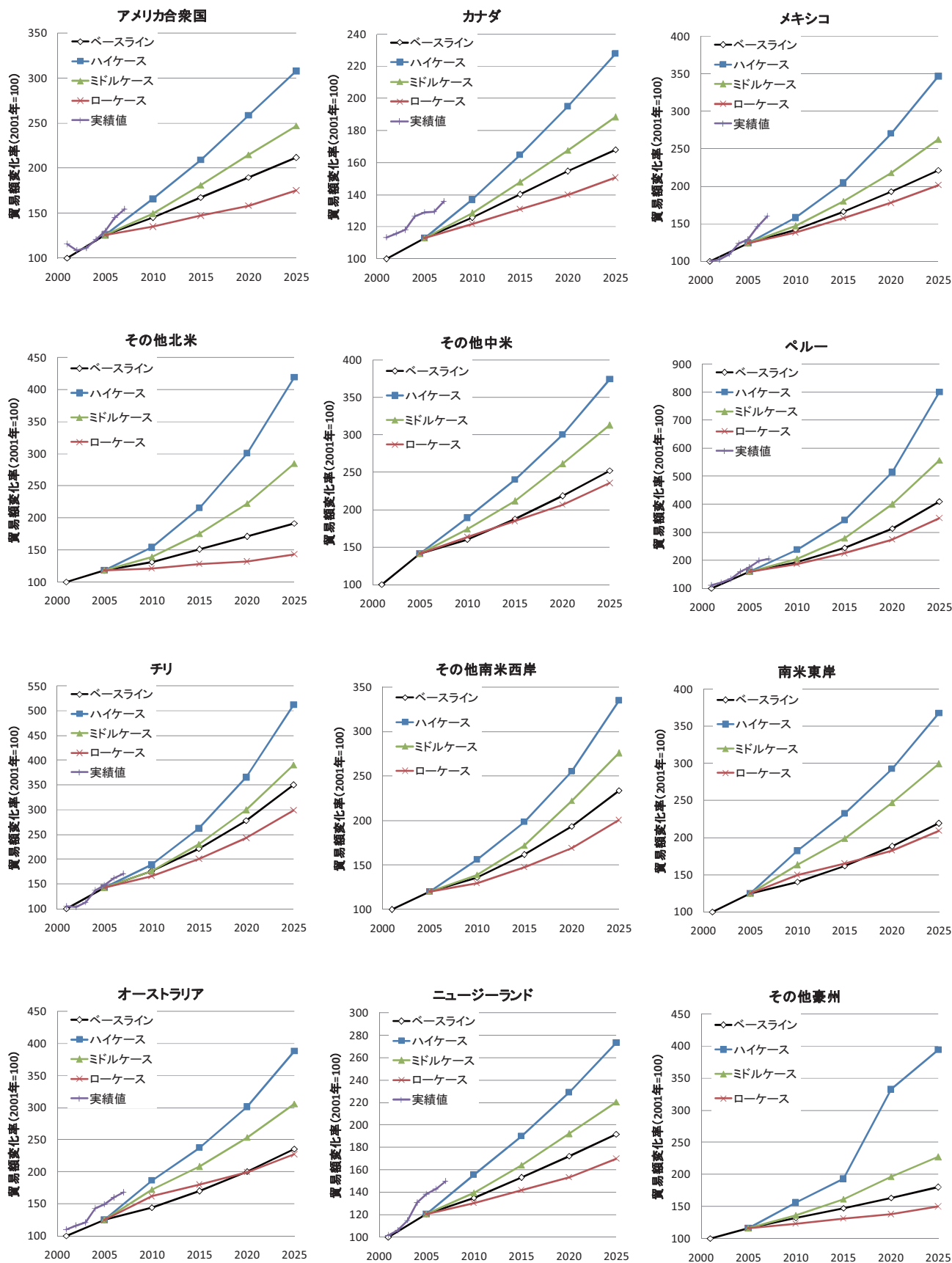
付図-1 各国・地域における輸出入貿易額の将来推計結果 (その3)



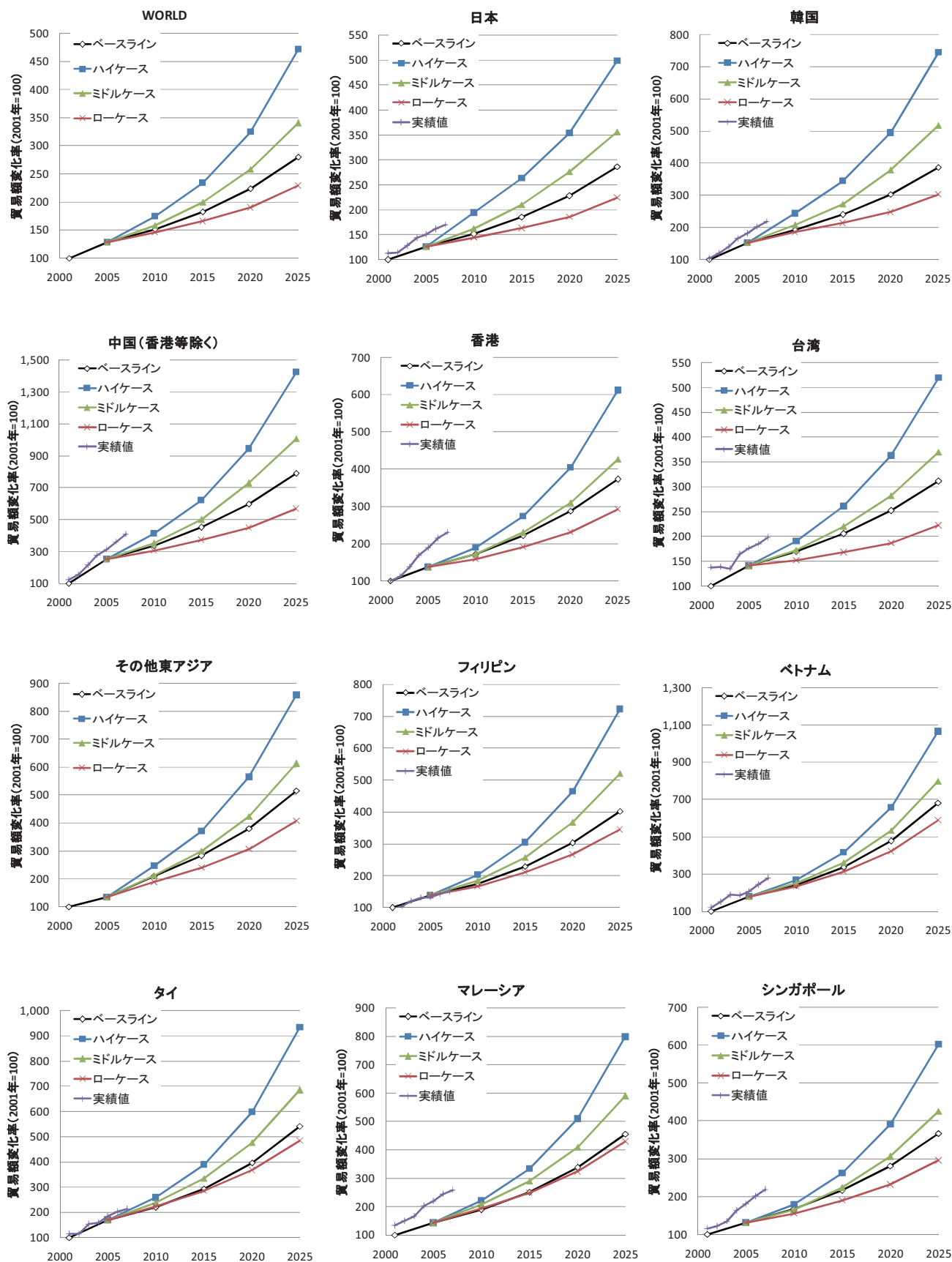
付図-2 各国・地域における輸出貿易額の将来推計結果 (その1)



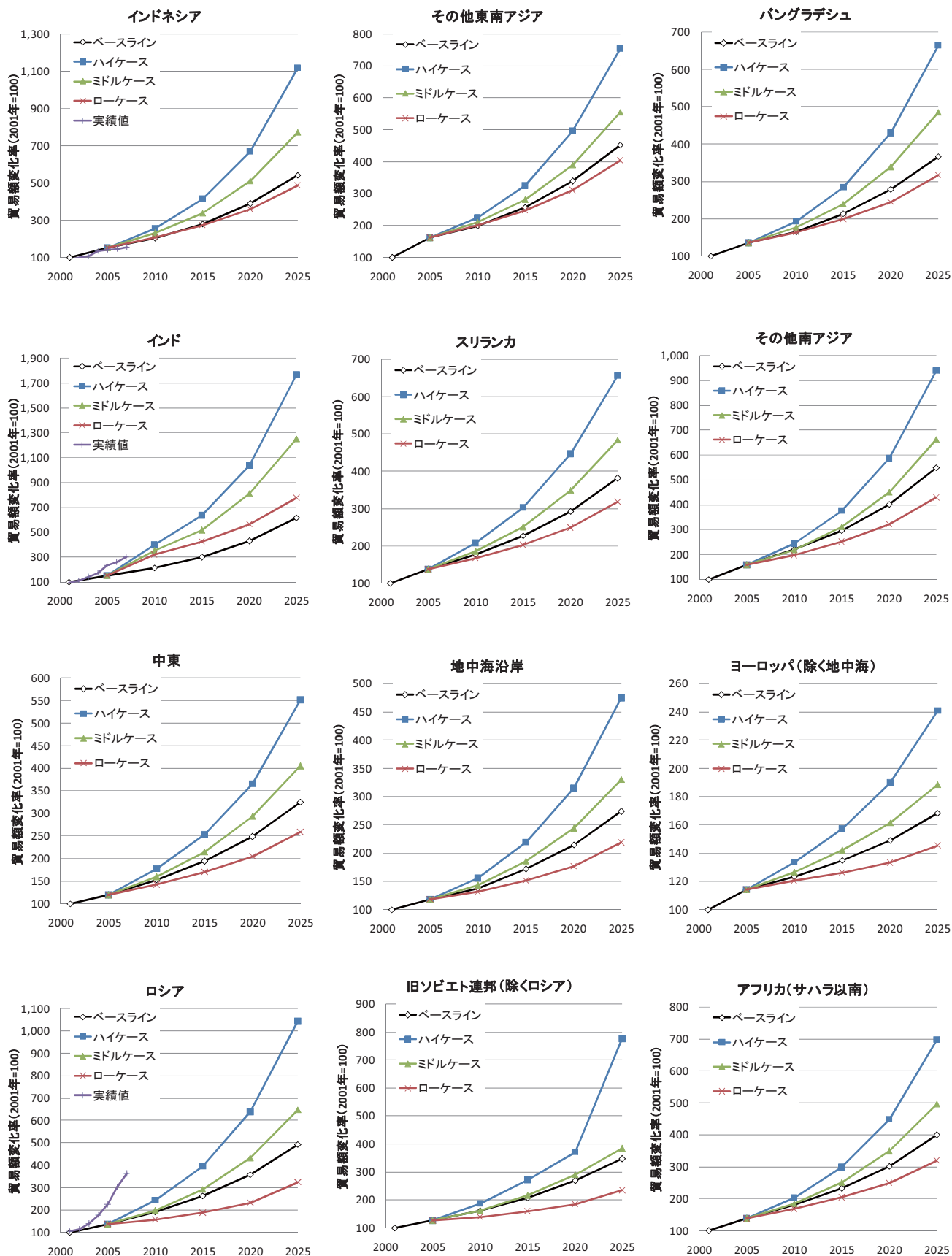
付図-2 各国・地域における輸出貿易額の将来推計結果 (その2)



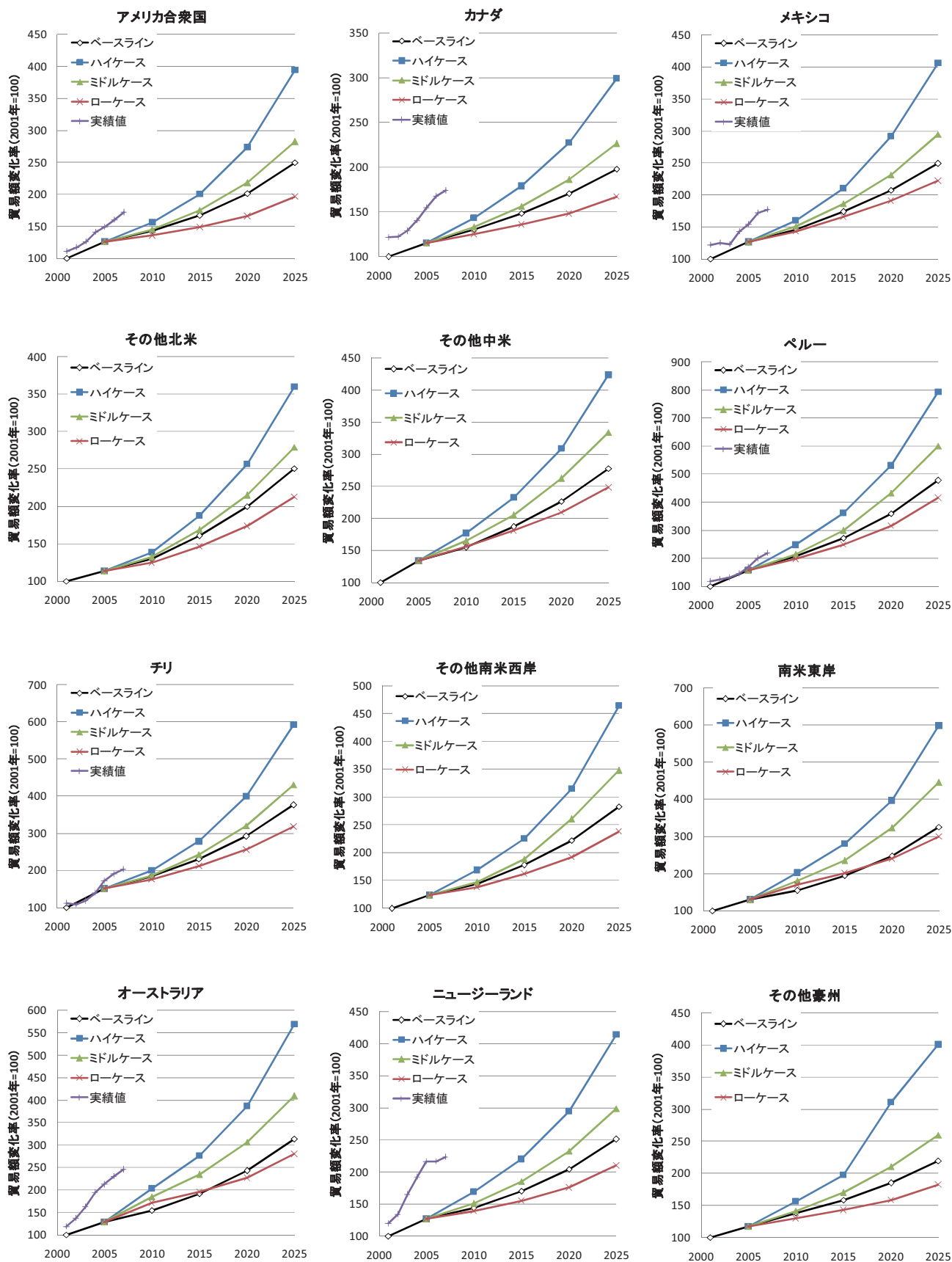
付図-2 各国・地域における輸出貿易額の将来推計結果 (その3)



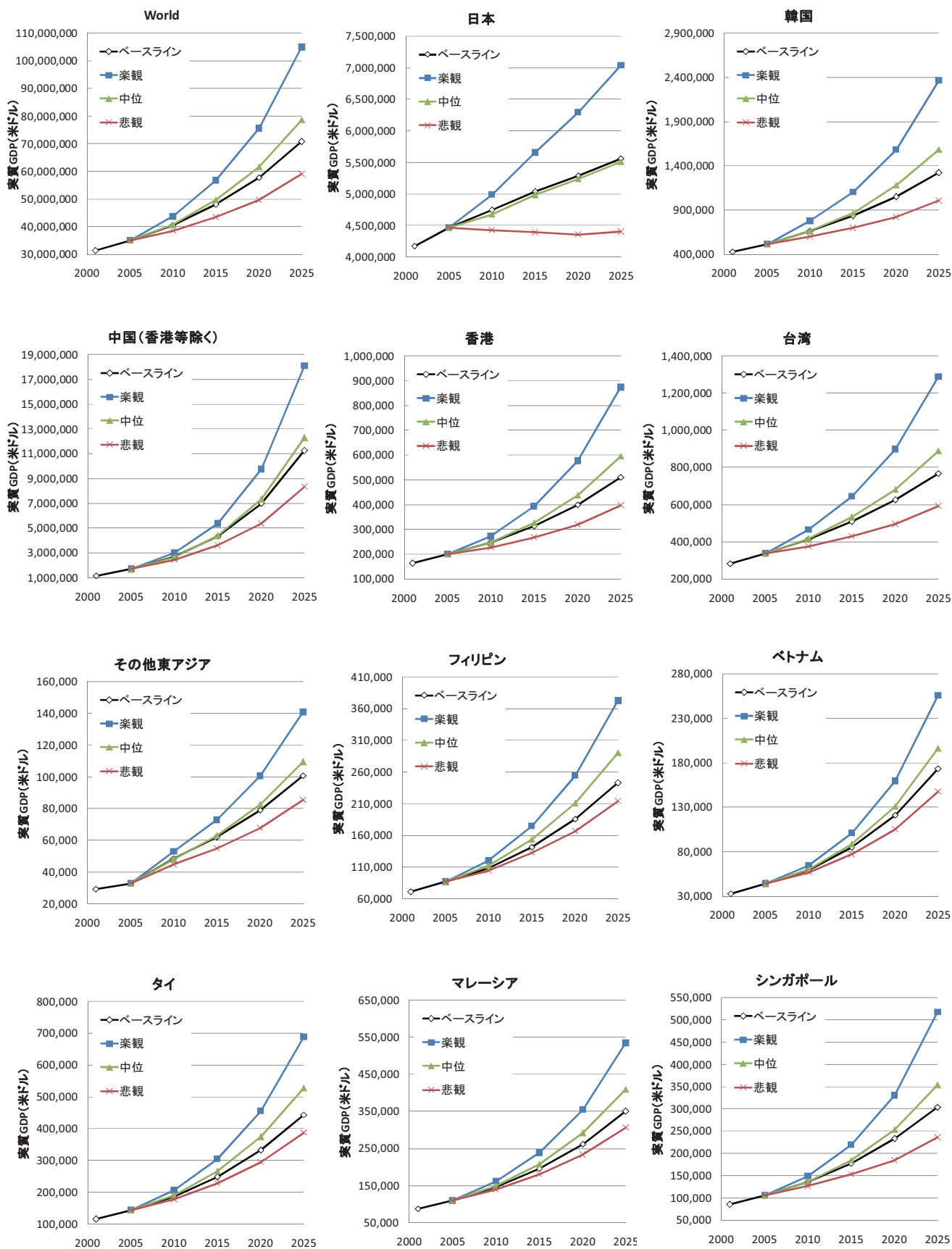
付図-3 各国・地域における輸入貿易額の将来推計結果 (その1)



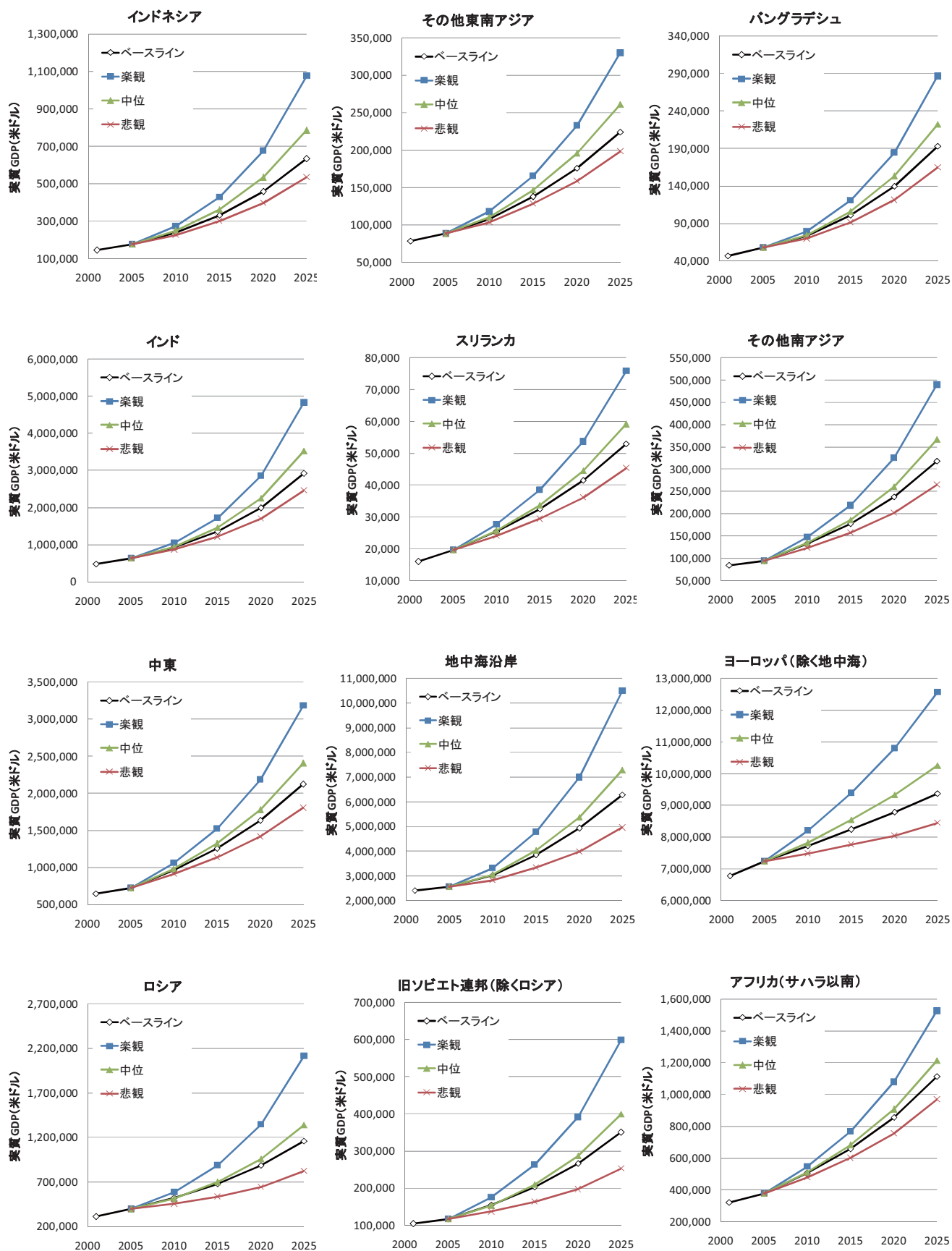
付図-3 各国・地域における輸入貿易額の将来推計結果 (その2)



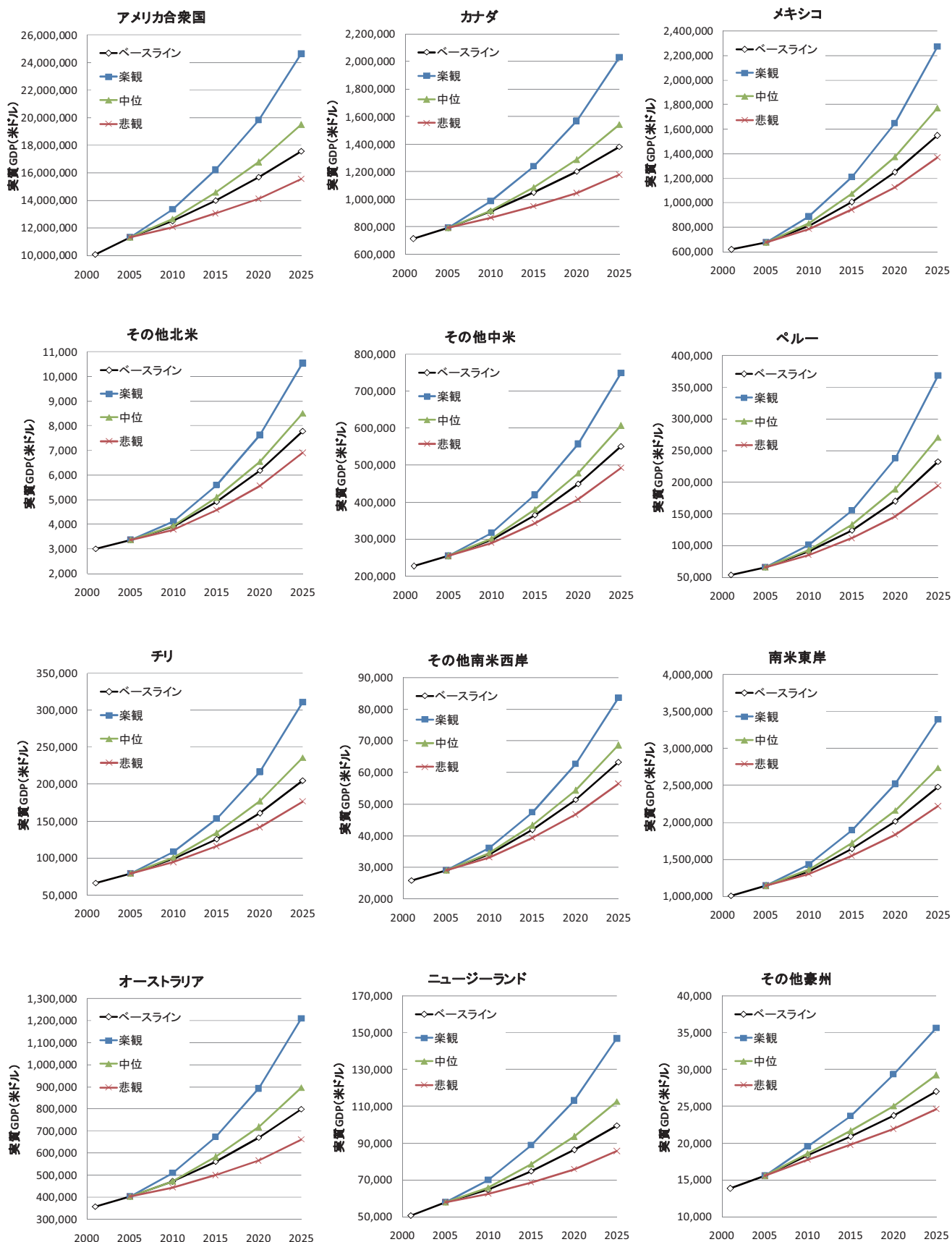
付図-3 各国・地域における輸入貿易額の将来推計結果 (その3)



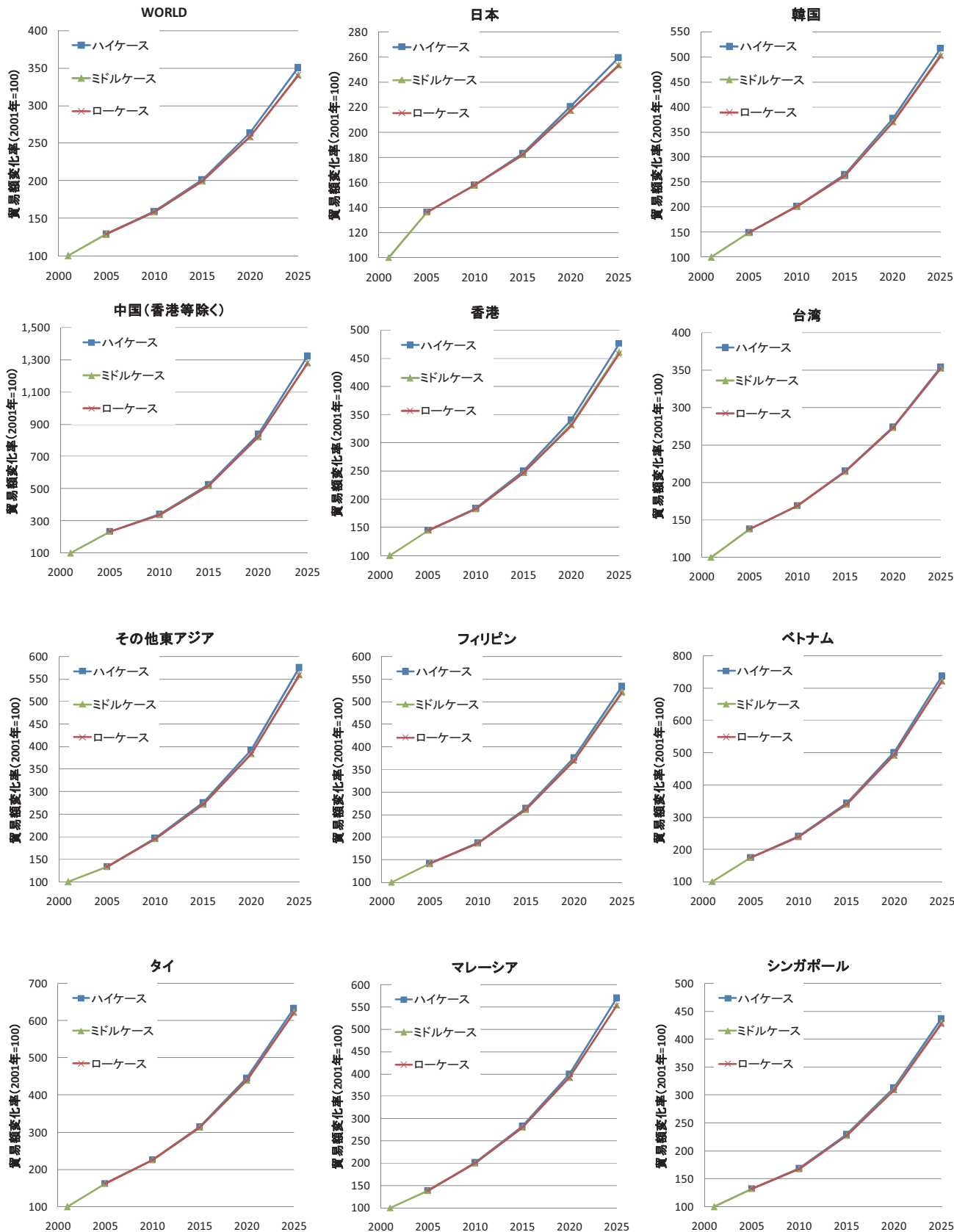
付図-4 各国・地域における実質 GDP の将来推計結果 (2001 年価格, その 1)



付図-4 各国・地域における実質 GDP の将来推計結果 (2001年価格, その2)

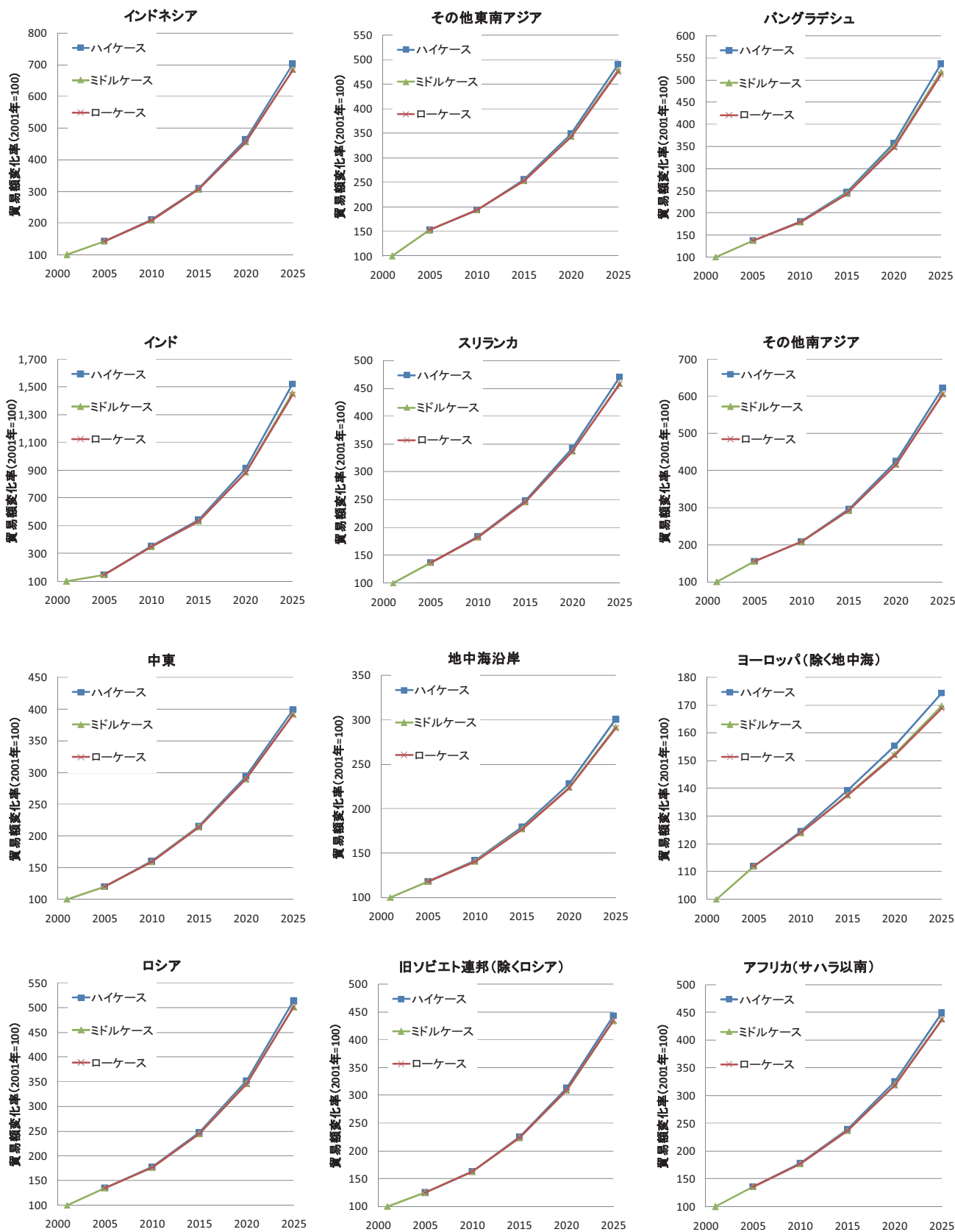


付図-4 各国・地域における実質 GDP の将来推計結果 (2001 年価格, その 3)



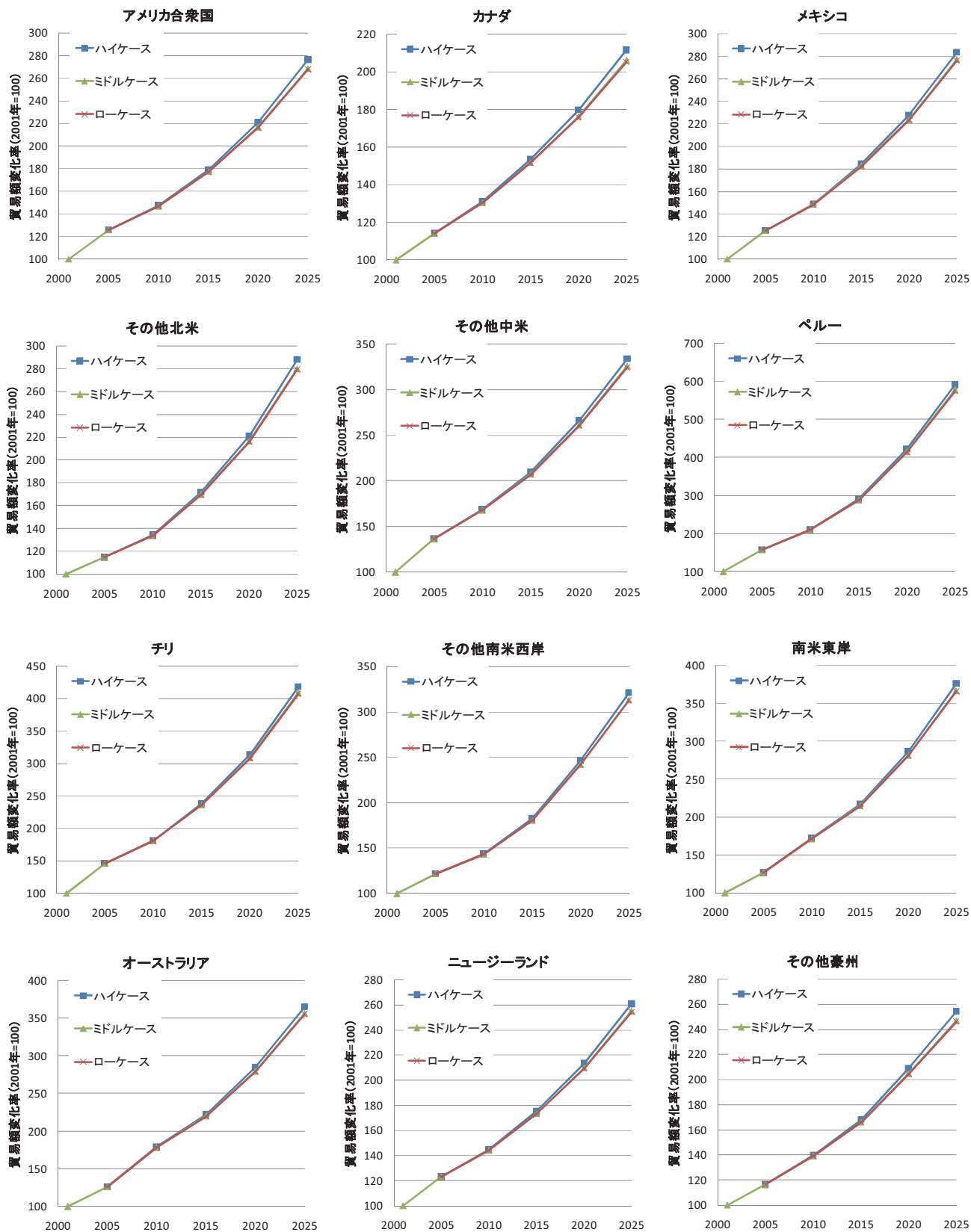
付図-5 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：

人口 pop および非熟練・熟練労働力 $qo(UnSkLab)$, $qo(SkLab)$ (その 1)



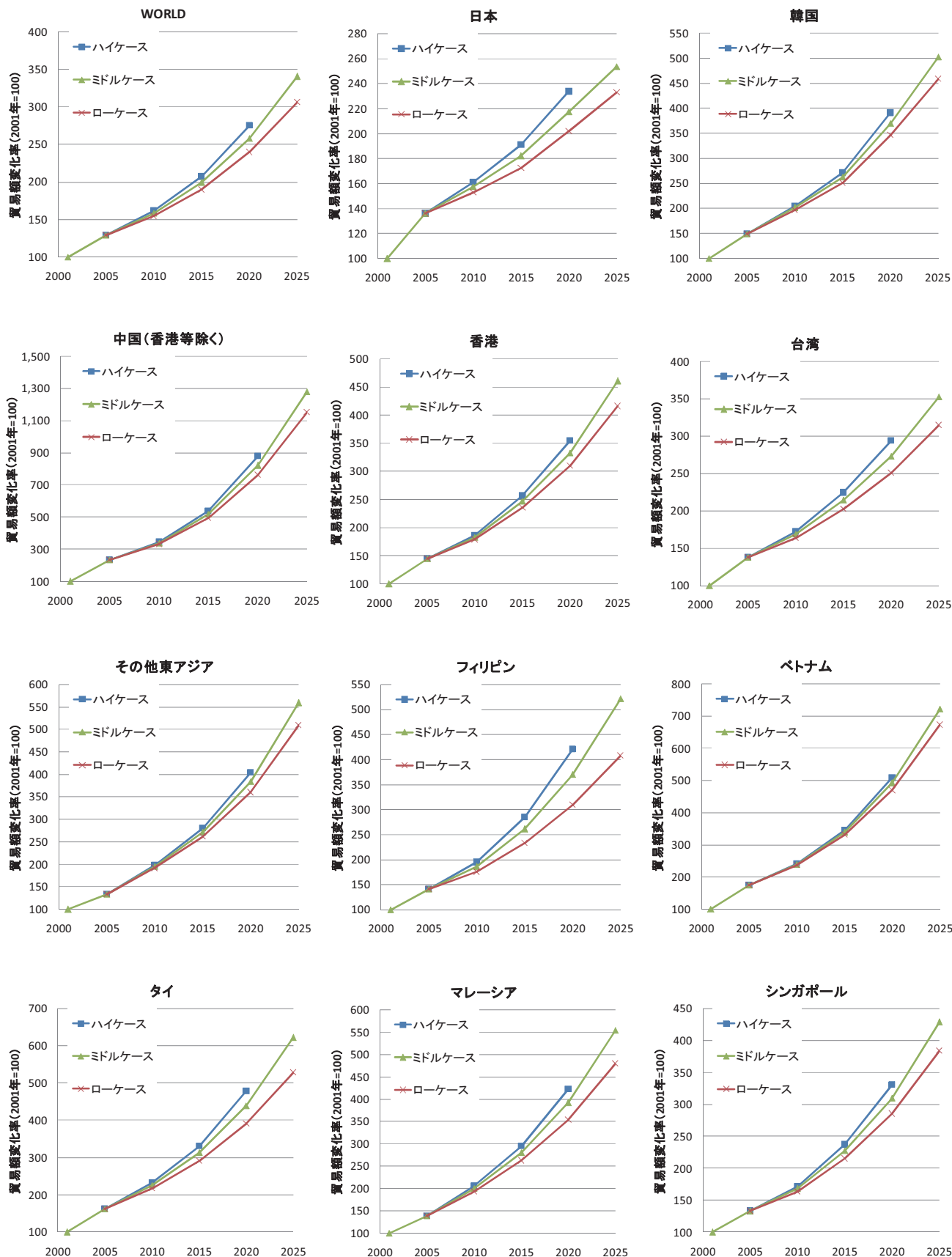
付図-5 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：

人口 pop および非熟練・熟練労働力 $qo(UnSkLab)$, $qo(SkLab)$ (その2)



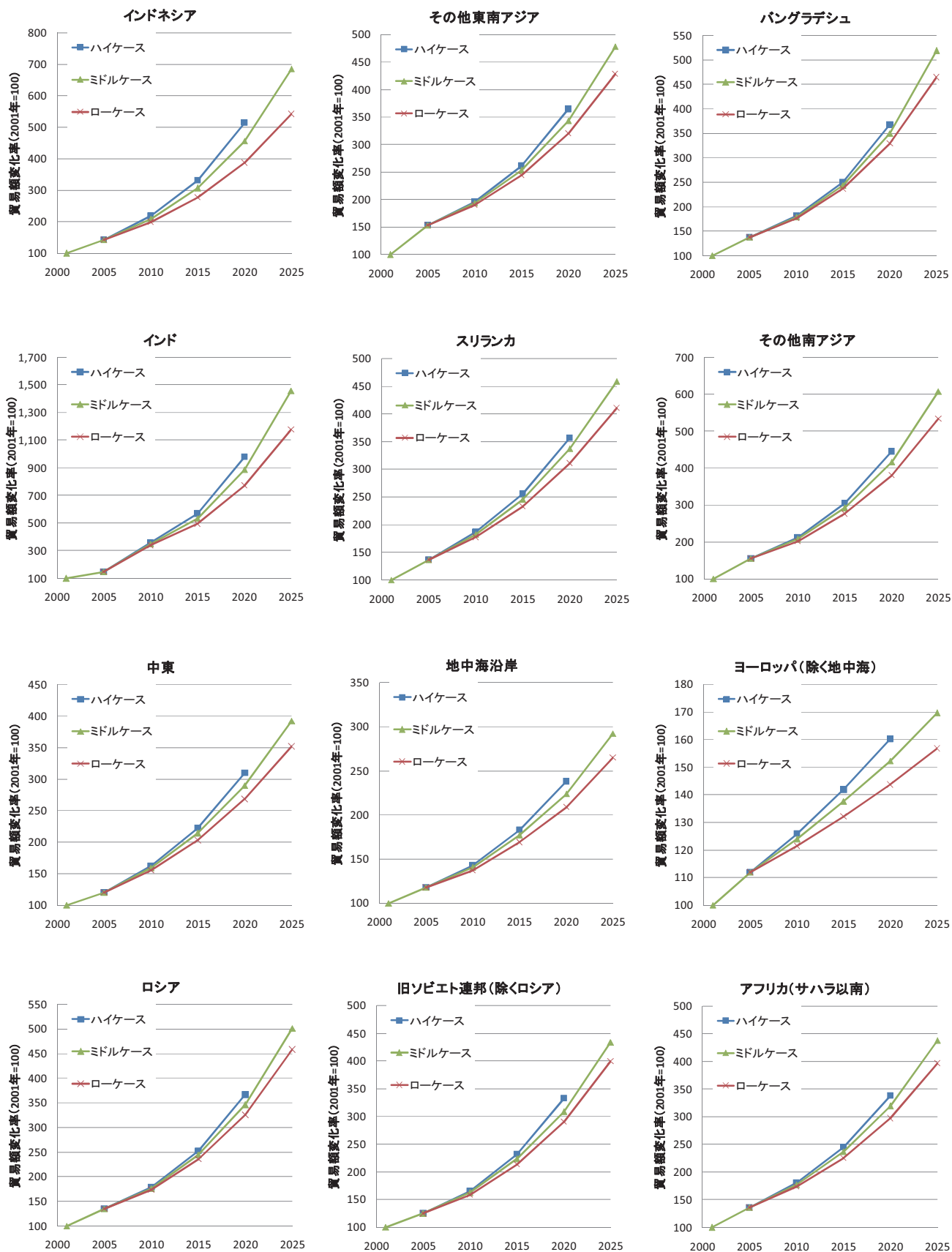
付図-5 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：

人口 pop および非熟練・熟練労働力 $qo(UnSkLab)$, $qo(SkLab)$ (その 3)



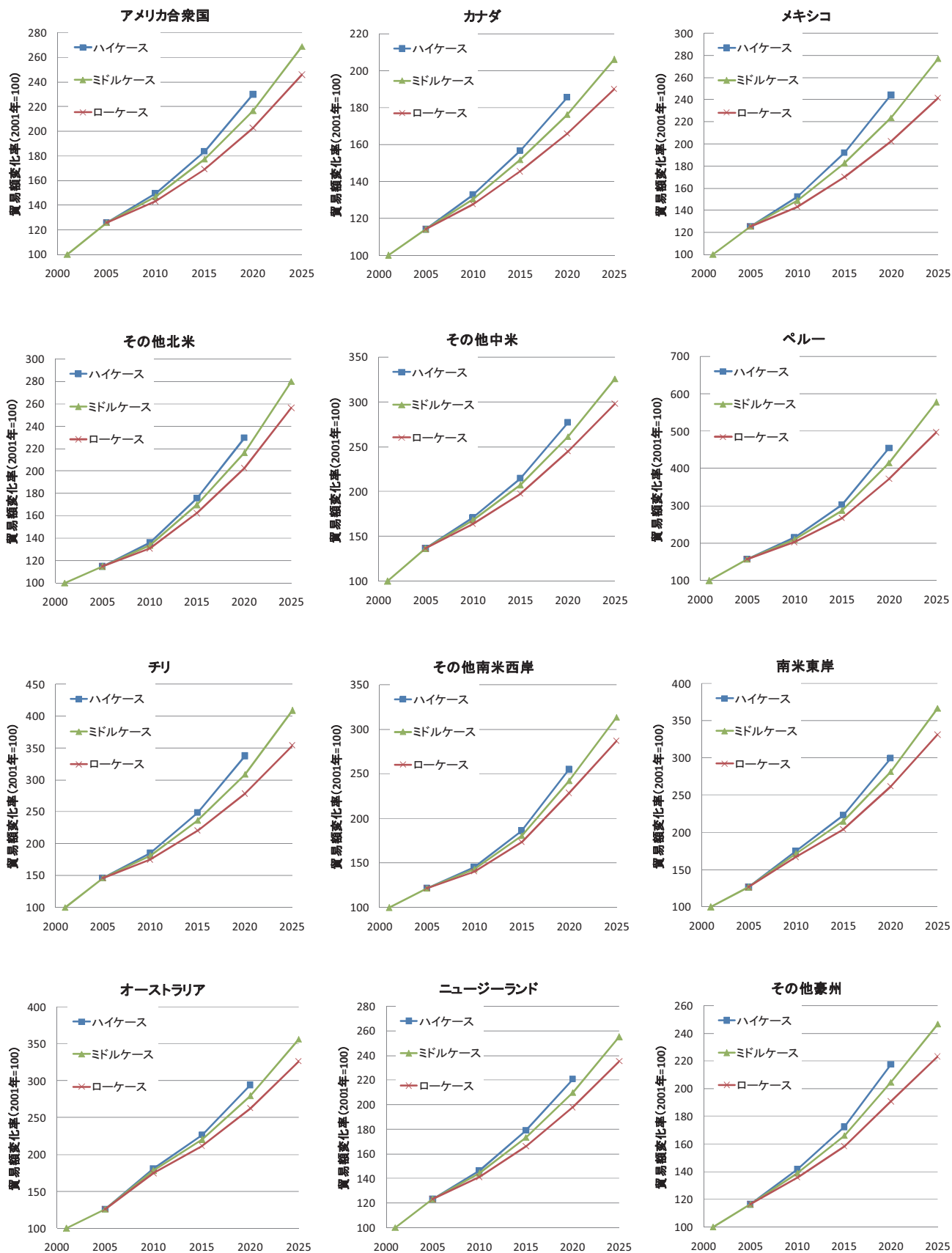
付図-6 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：資本ストック $qo(cap)$ (その1)

(2025年ハイケースの推計結果は収束解が得られなかったため省略)



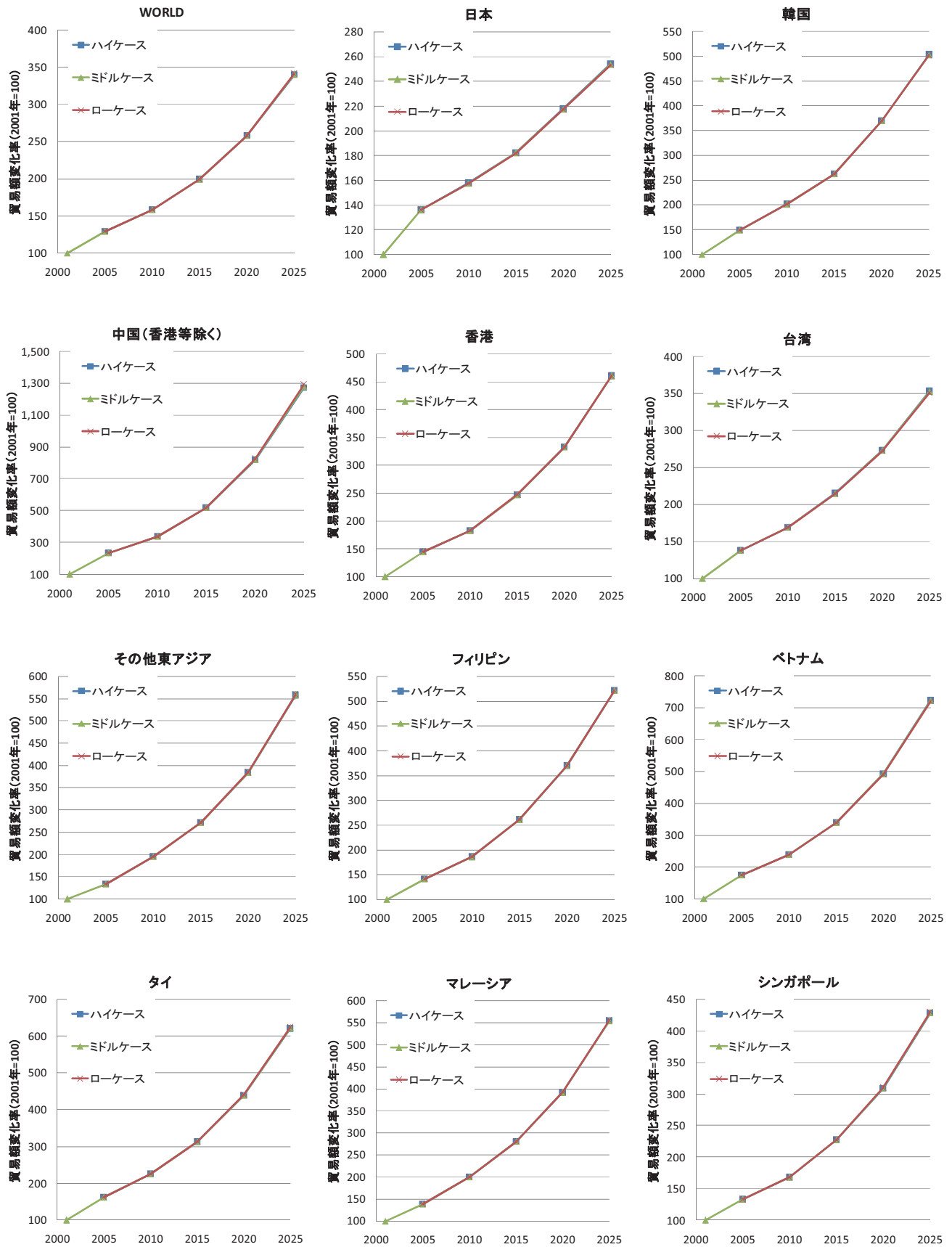
付図-6 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：資本ストック $qo(cap)$ (その2)

(2025年ハイケースの推計結果は収束解が得られなかったため省略)

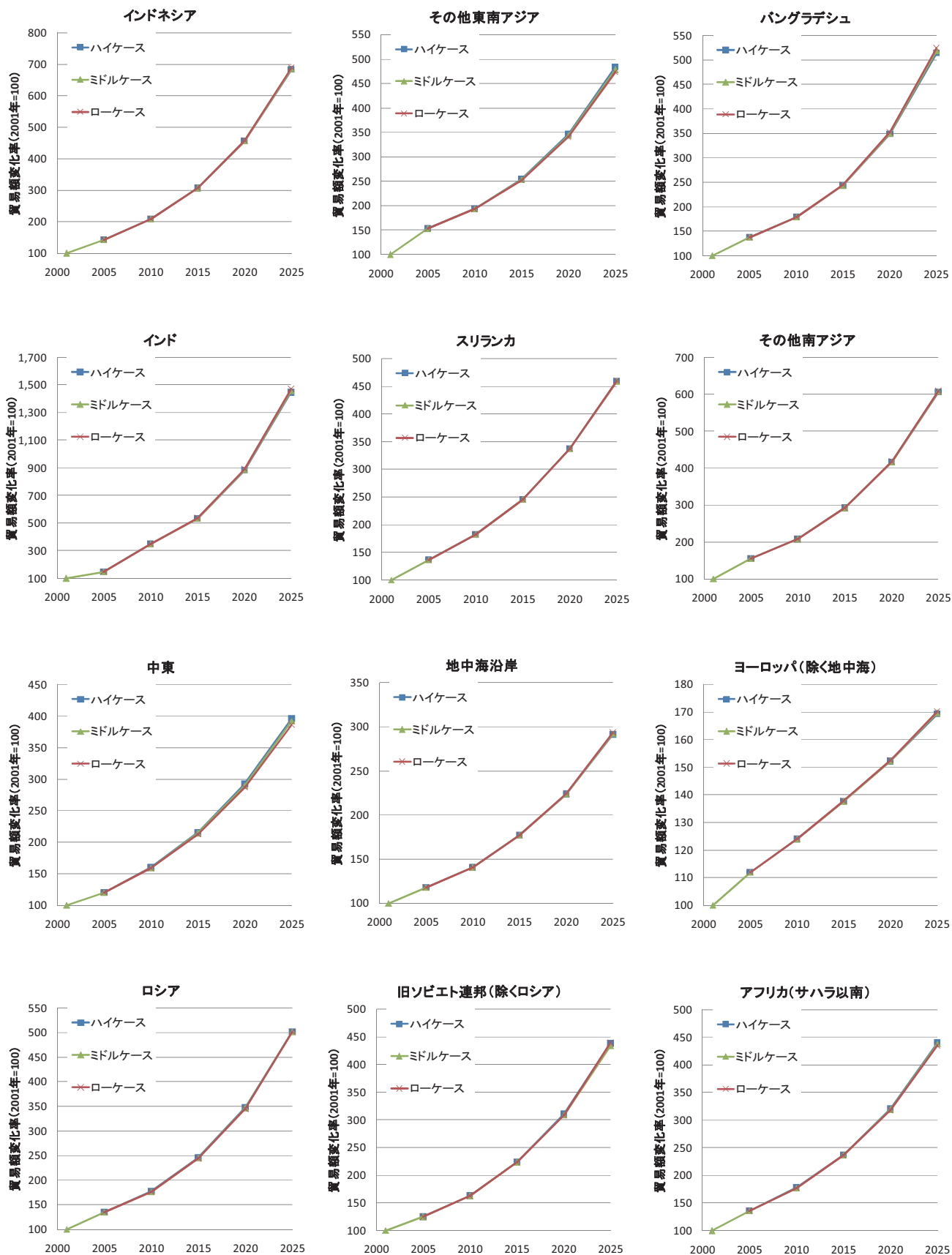


付図-6 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：資本ストック $qo(cap)$ (その3)

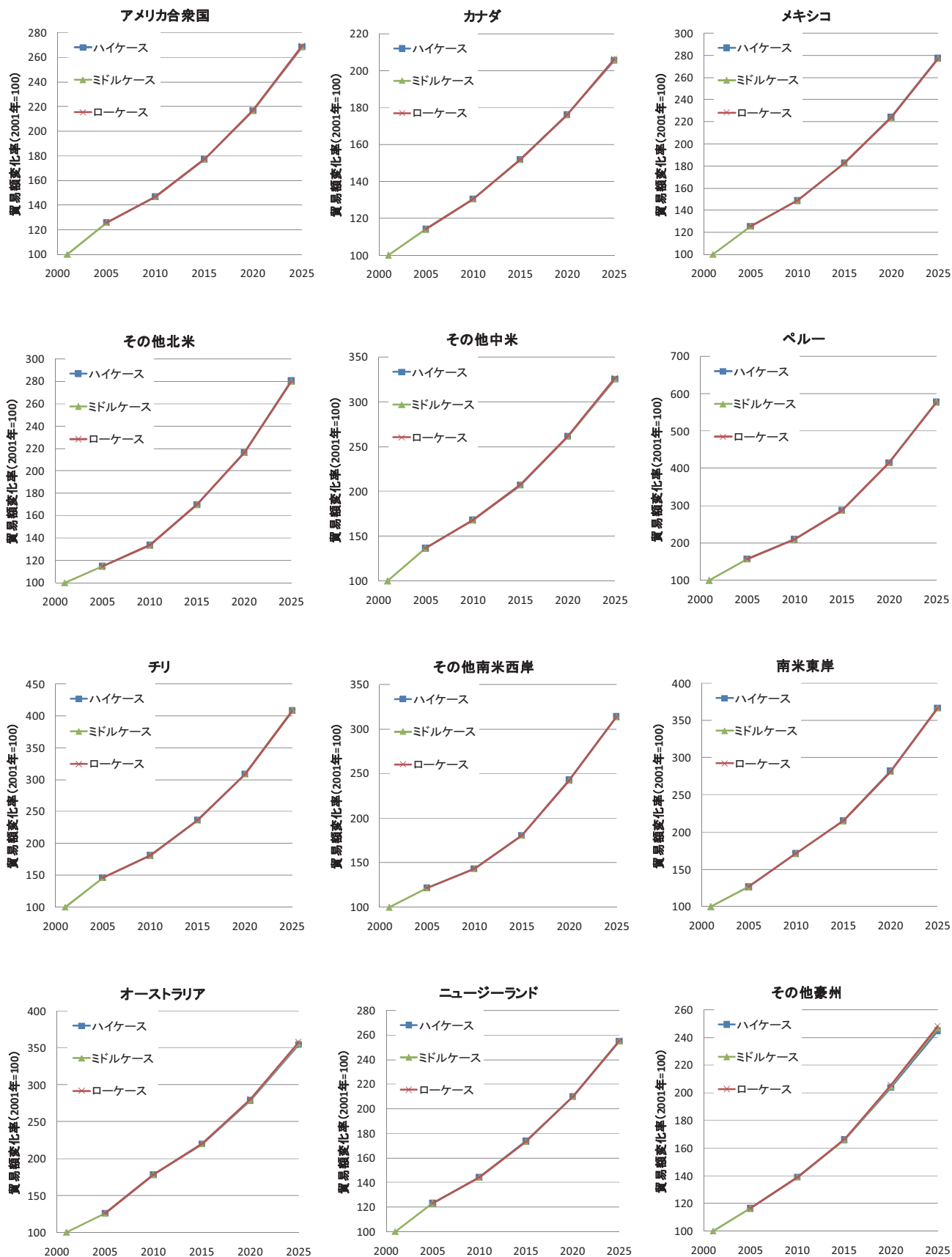
(2025年ハイケースの推計結果は収束解が得られなかったため省略)



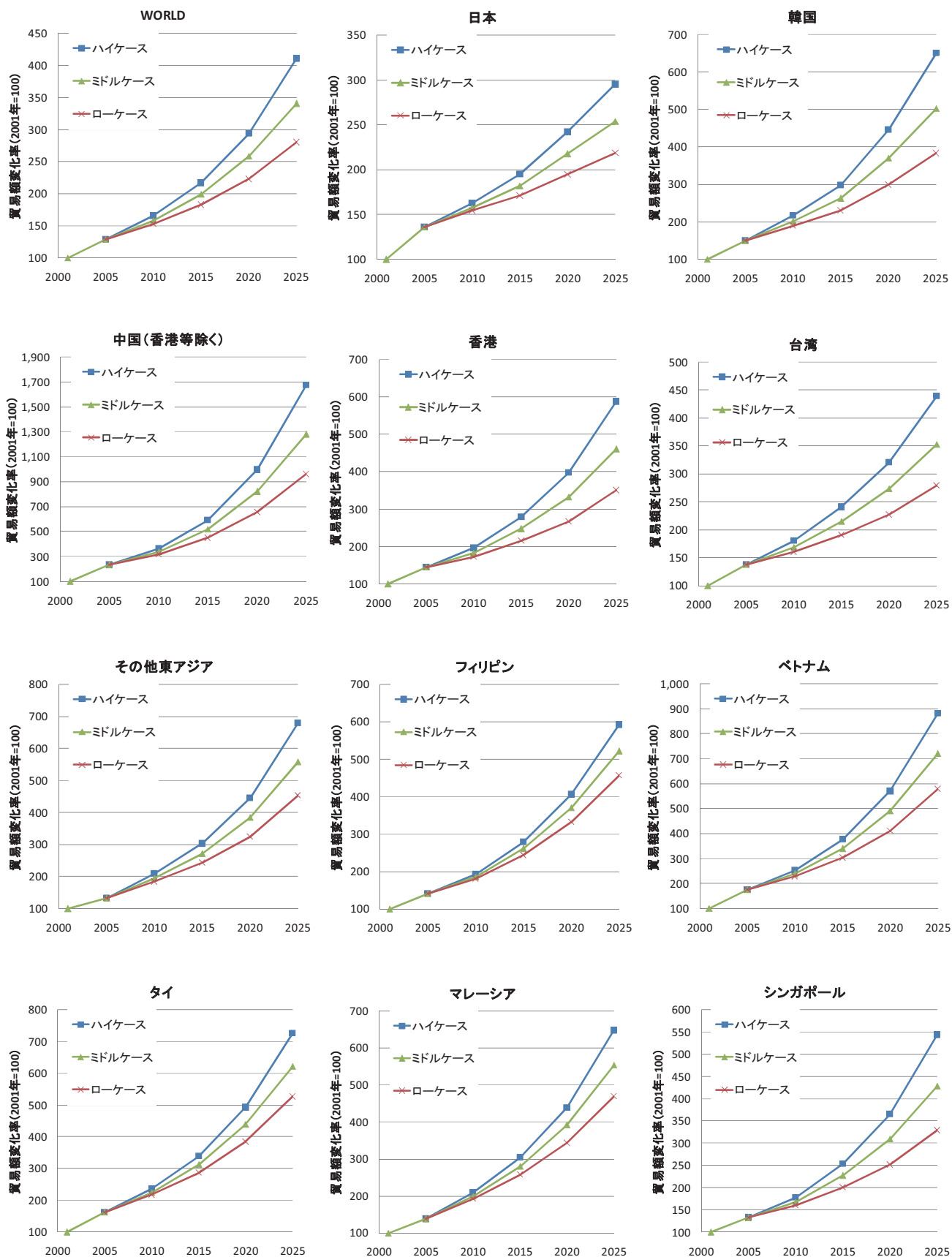
付図-7 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：天然資源 $qo(NatRes)$ (その1)



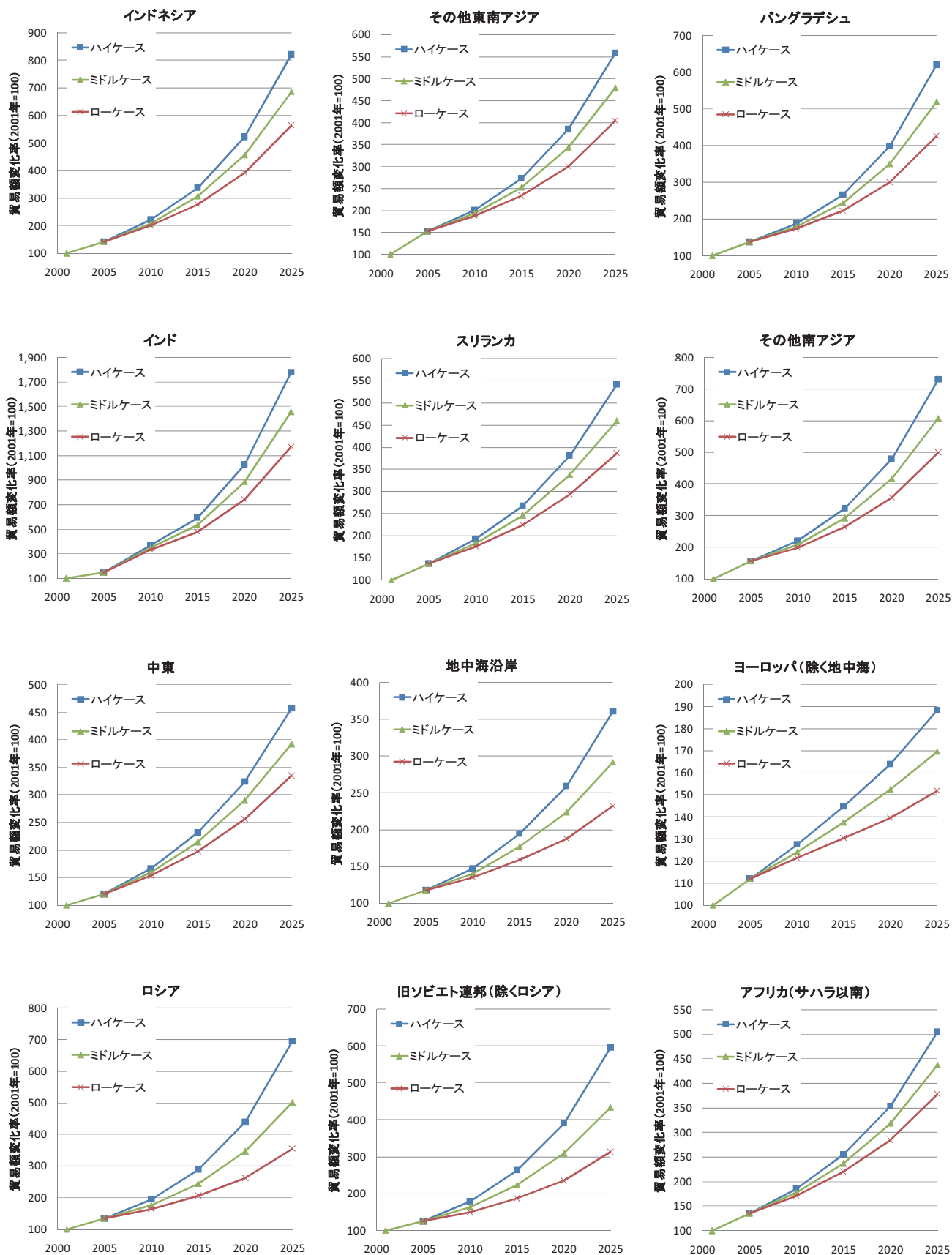
付図-7 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：天然資源 $qo(NatRes)$ (その2)



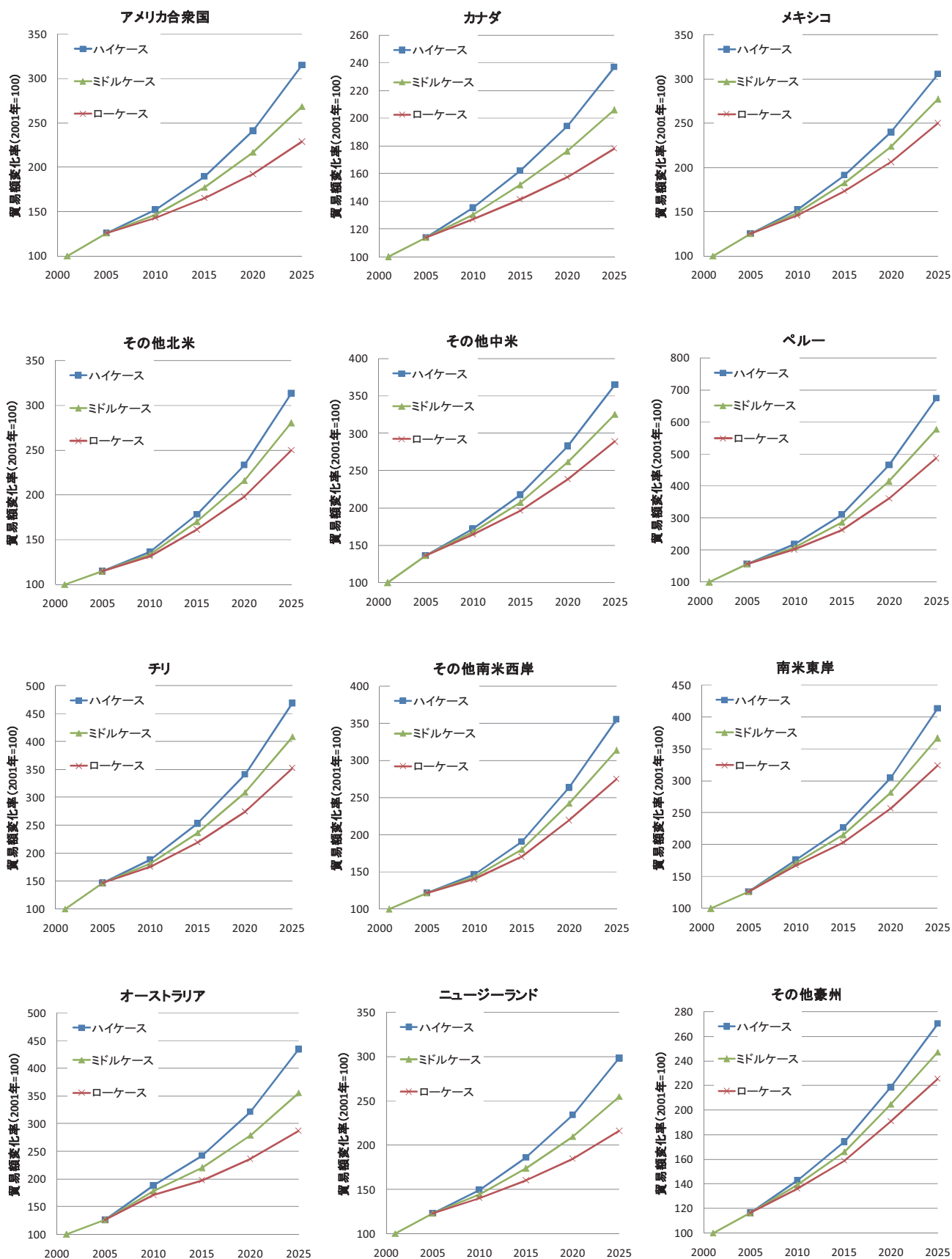
付図-7 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：天然資源 $qo(NatRes)$ (その3)



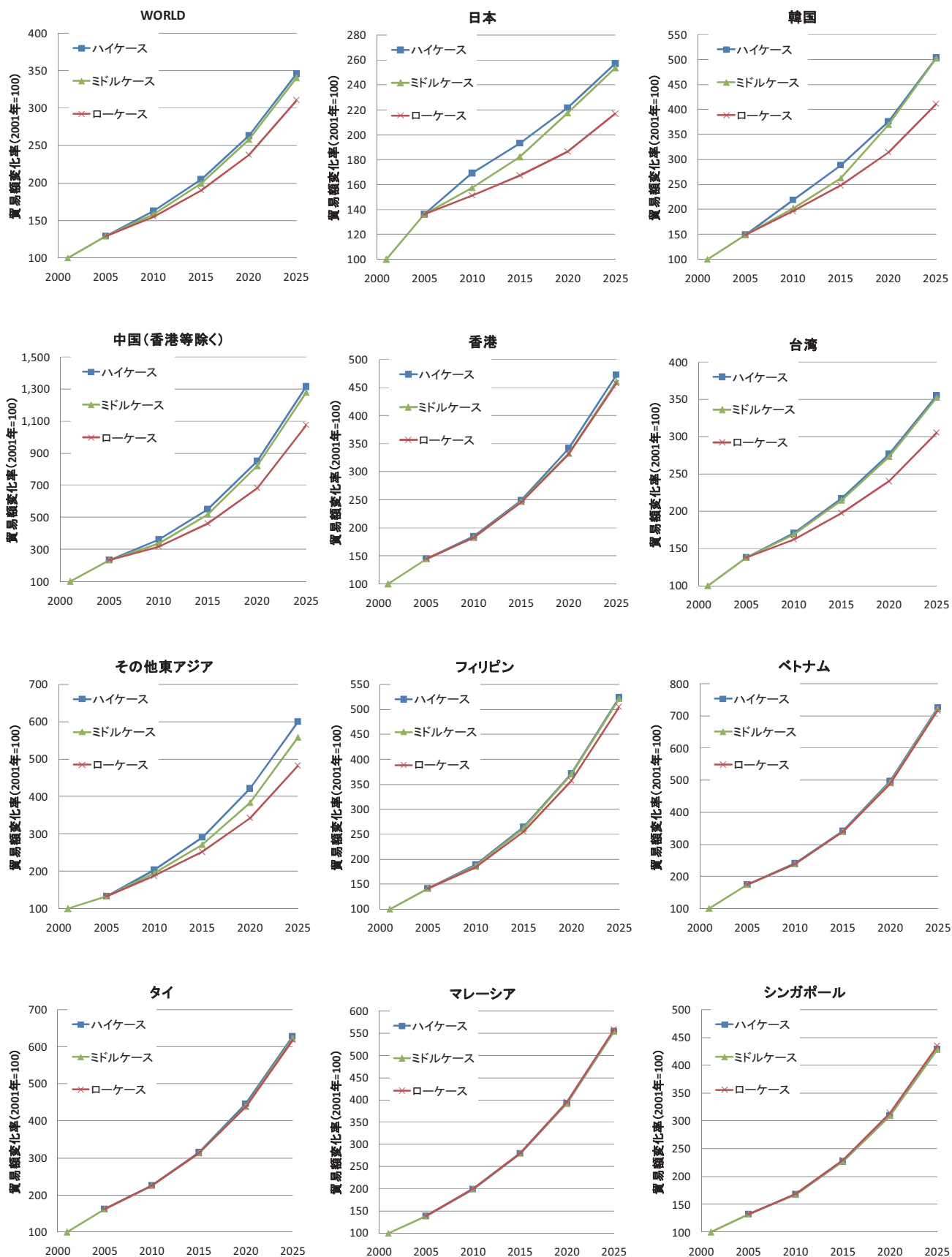
付図-8 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：全要素生産性 *afereg* (その1)



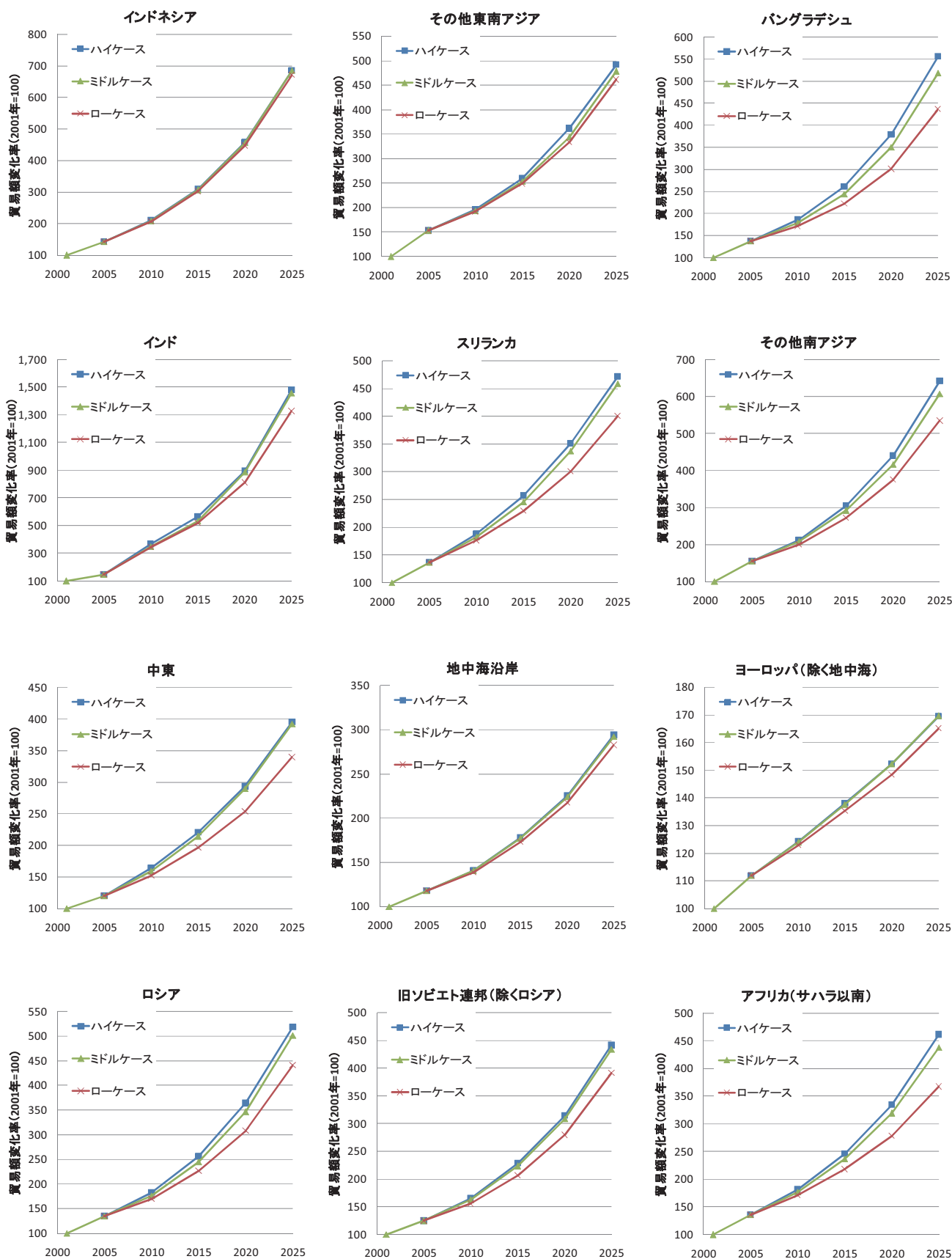
付図-8 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：全要素生産性 *afereg* (その2)



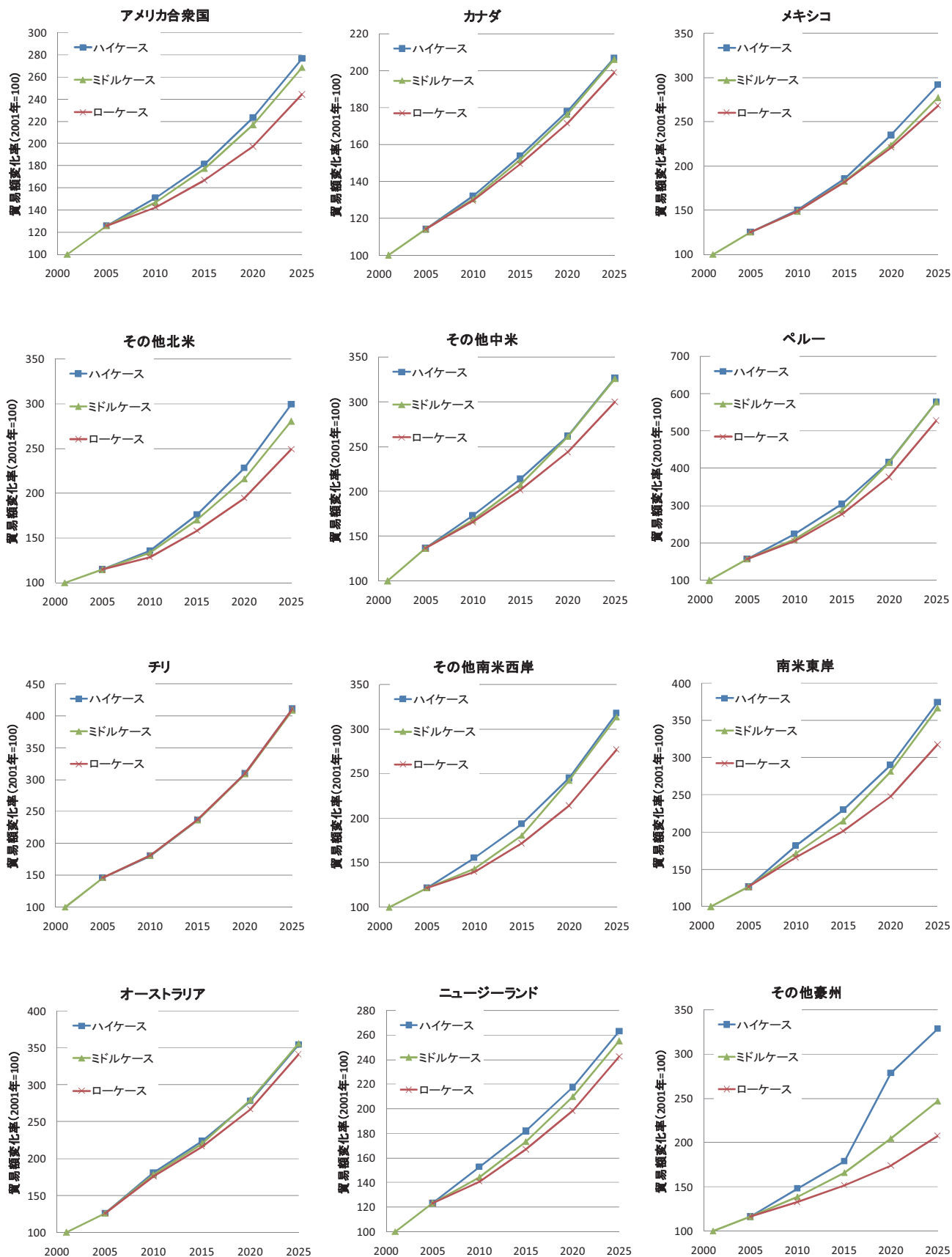
付図-8 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：全要素生産性 *afereg* (その3)



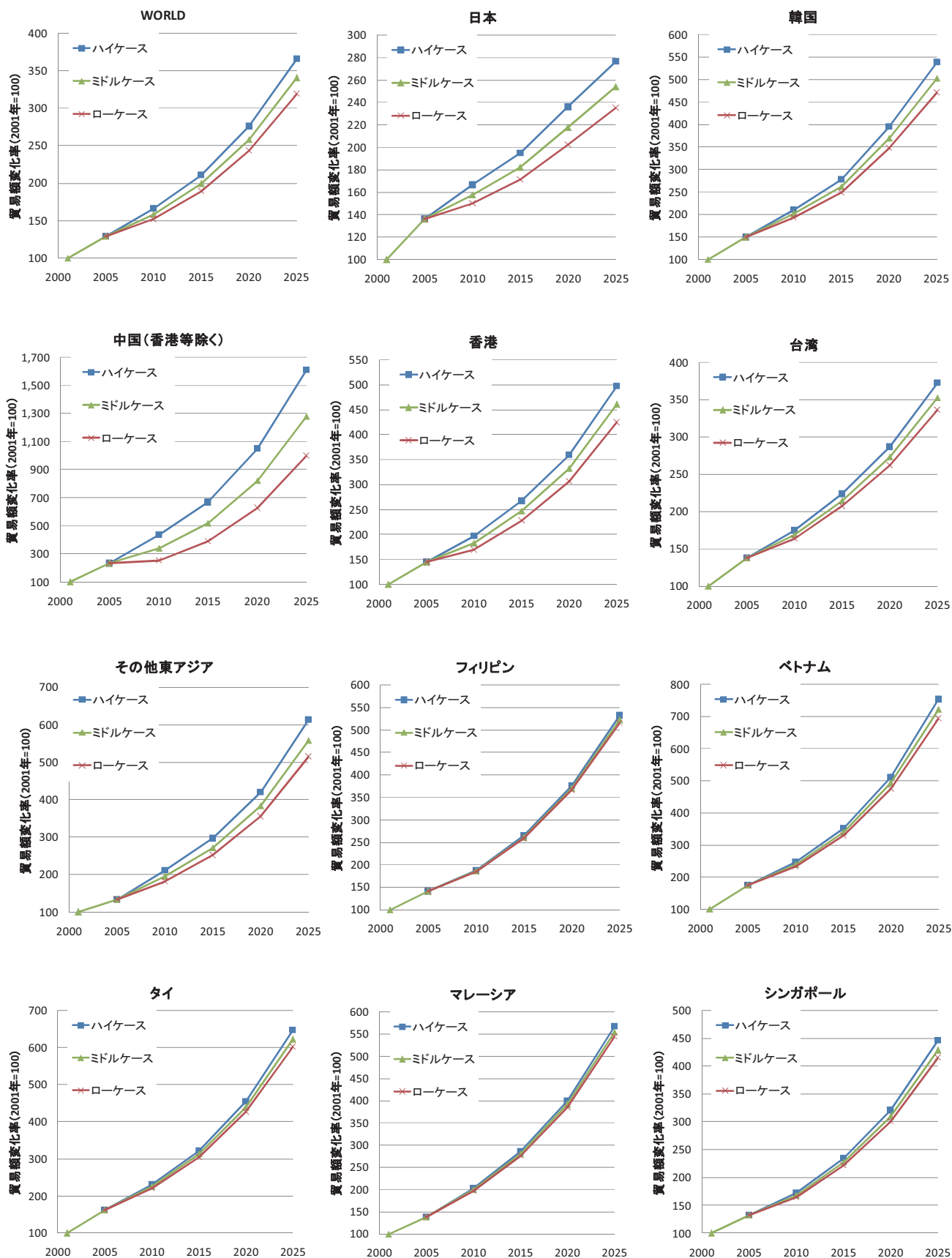
付図-9 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸入税（関税） $tm(s)$ および $tms(r,s)$ （その1）



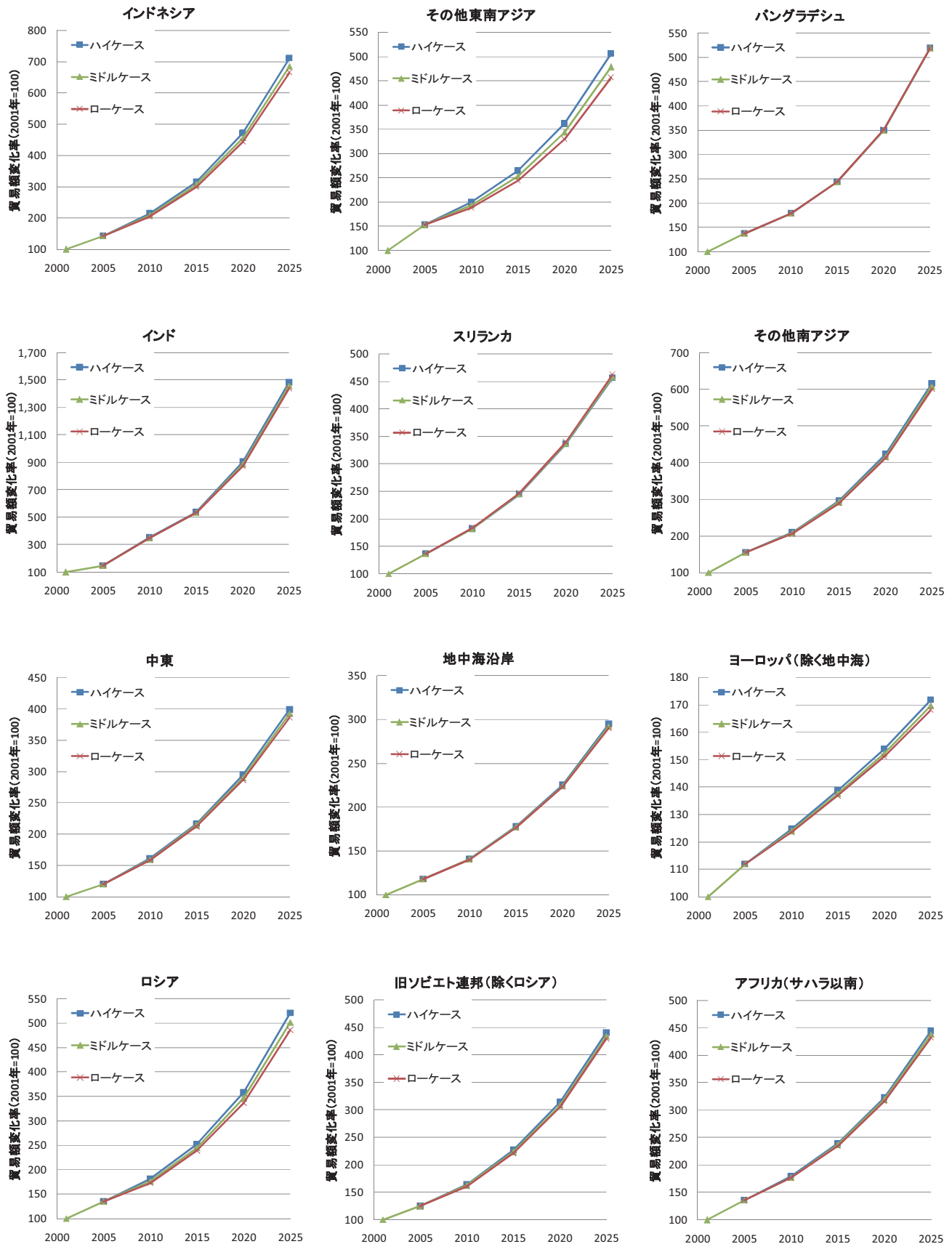
付図-9 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸入税（関税） $tm(s)$ および $tms(r,s)$ （その2）



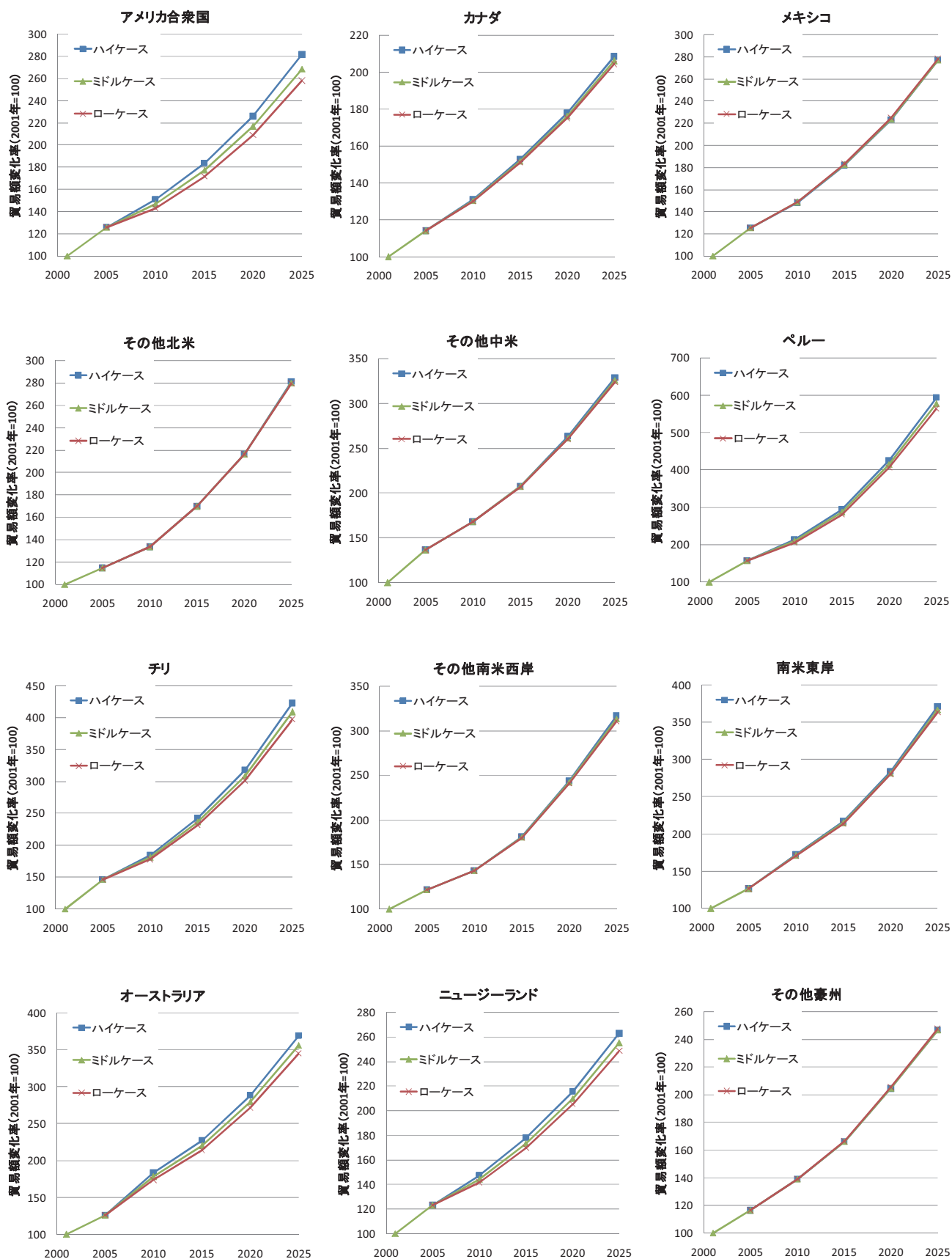
付図-9 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸入税（関税） $tm(s)$ および $tms(r,s)$ （その3）



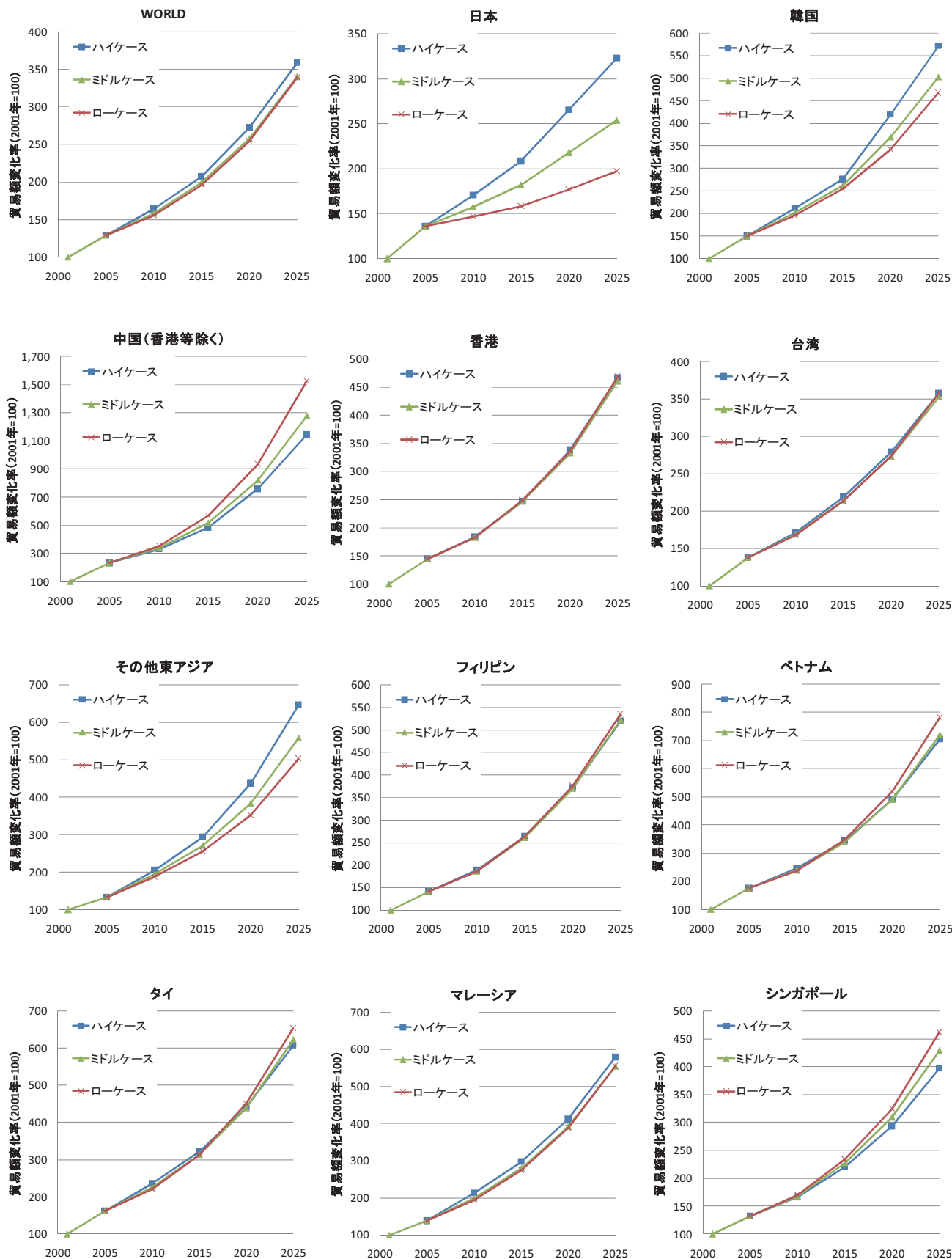
付図-10 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸出補助金 $tx(prc)$ (その1)



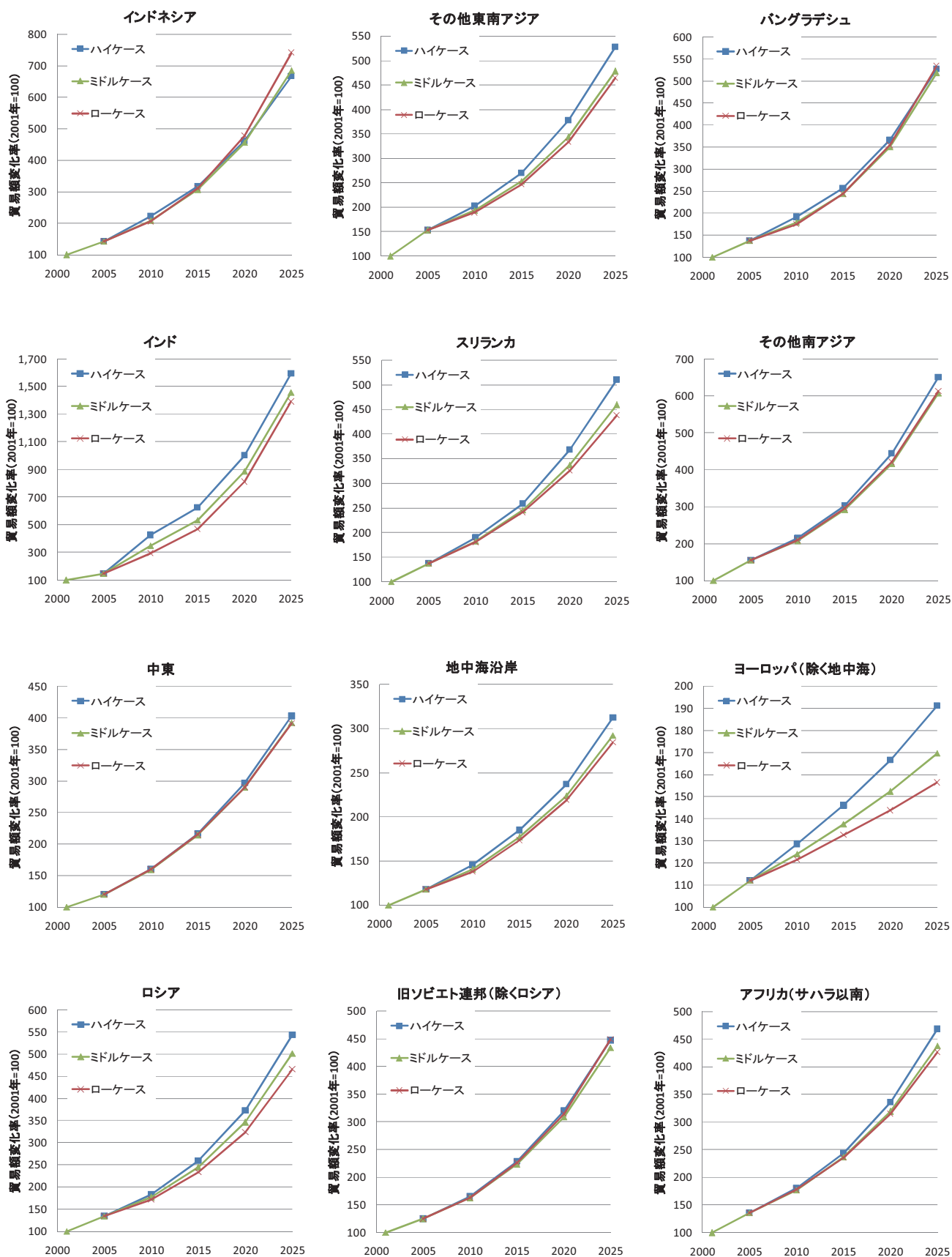
付図-10 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸出補助金 $tx(prc)$ (その 2)



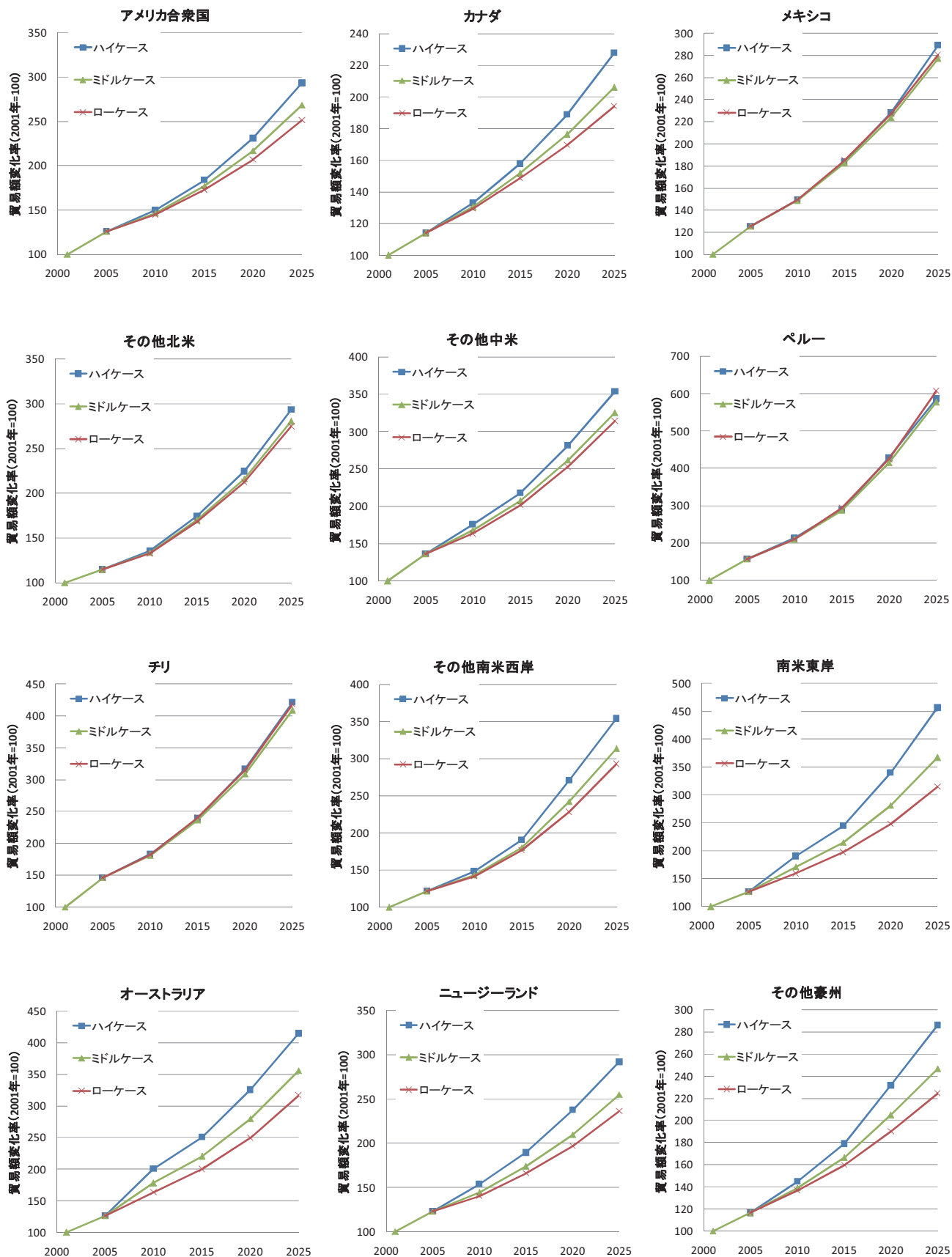
付図-10 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸出補助金 $tx(prc)$ (その 3)



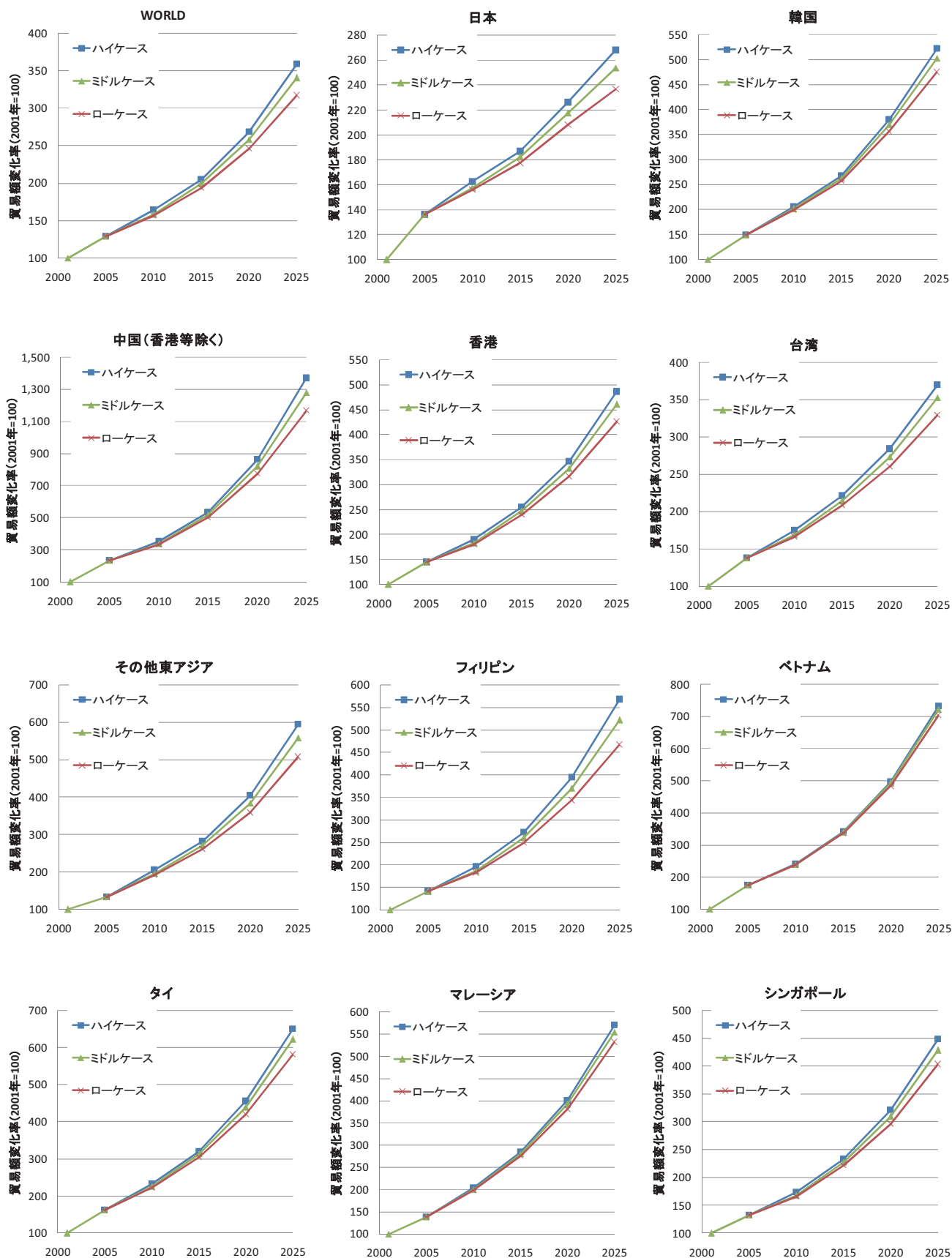
付図-11 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸入財と国内財の代替弾力性 σ_d (その1)



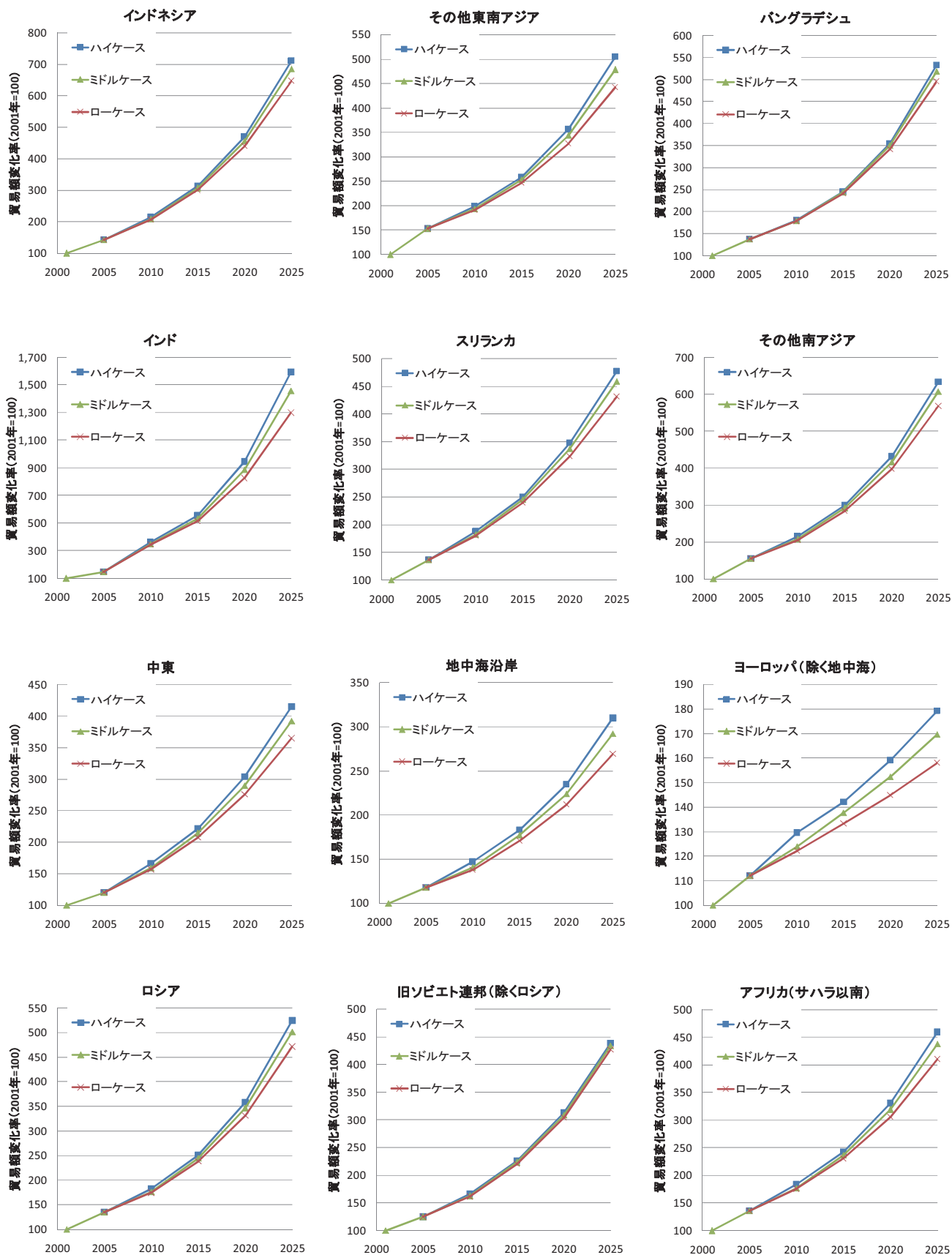
付図-11 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸入財と国内財の代替弾力性 σ_d (その2)



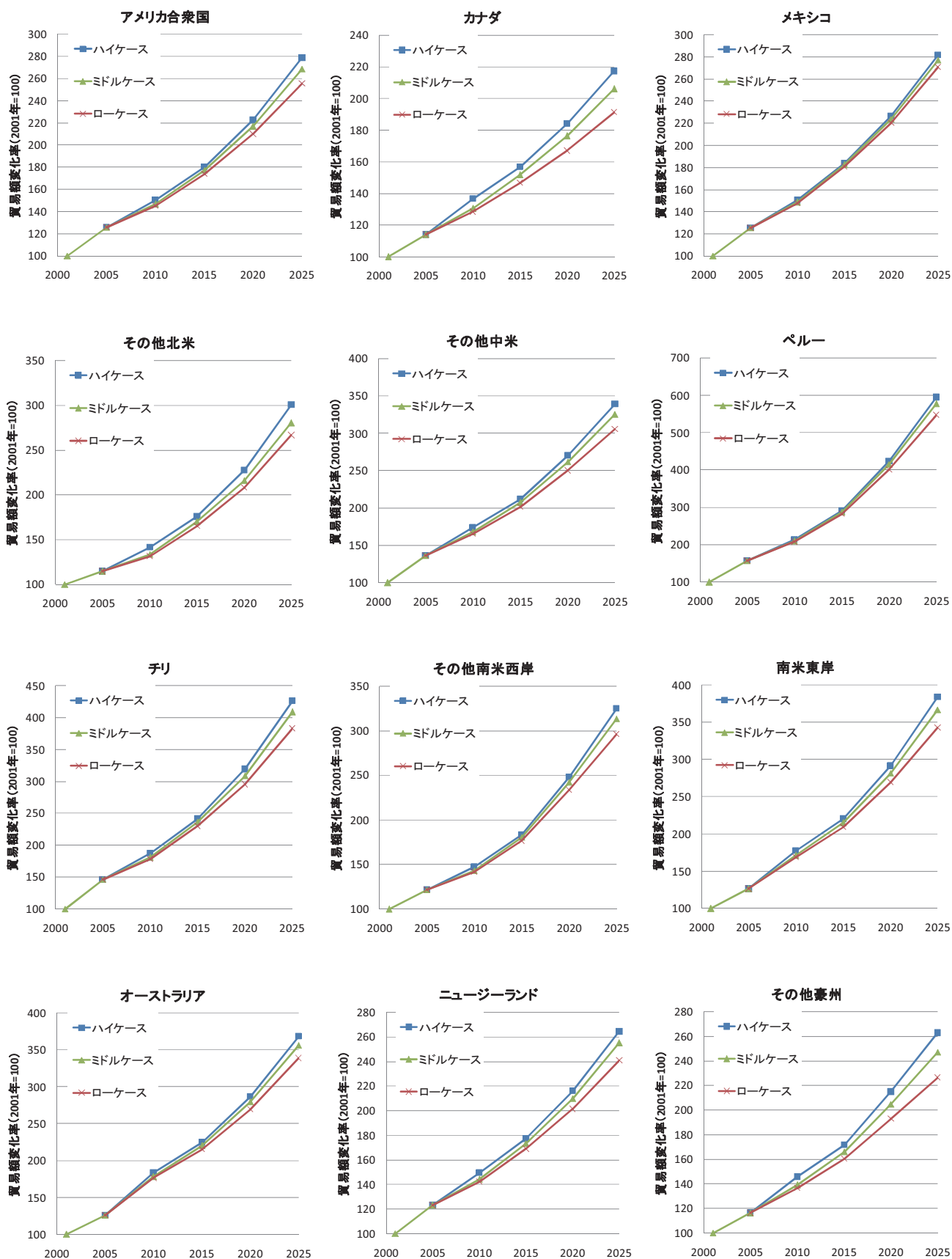
付図-11 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：輸入財と国内財の代替弾力性 σ_d (その3)



付図-12 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：政府支出シェア dp_{gov} (その1)



付図-12 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：政府支出シェア dp_{gov} (その2)



付図-12 将来輸出入貿易額に関する感度分析結果：政府支出シェア *dpgov* (その3)

付録 A 高等教育進学率の変化と熟練労働者数変化の関係

図 A-1 に示すように、ある年に新規に就労する熟練労働者 (中等後期教育以上の卒業者を想定) の全就労者に対するシェアが、前年の $x\%$ より $dx\%$ だけ増加し、また、同年に引退する世代の熟練労働者シェアが $y\%$ であったと仮定する。このとき、この国の全熟練労働者数の全労働者数に対するシェア SHR_Sk の変化率 $dSHR_Sk$ は、各年齢の人口がすべて等しく、また労働者の平均就労年齢が 18 歳、平均退職年齢が 65 歳であったと仮定すれば、以下のようにあらわされる。

$$\begin{aligned} dSHR_Sk &= SHR_Sk - y / (65 - 18 + 1) + (x + dx) / (65 - 18 + 1) \quad (A1) \\ &= SHR_Sk - y / 48 + (x + dx) / 48 \end{aligned}$$

一方、全新規就労者に対する熟練労働新規就労者シェアが前年の $x\%$ のままであったと仮定したときの、全熟練労働者数の全労働者数に対するシェアの変化率 $dSHR_Sk'$ は、以下のようにあらわされる。

$$\begin{aligned} dSHR_Sk' &= SHR_Sk - y / (65 - 18 + 1) + x / (65 - 18 + 1) \quad (A2) \\ &= SHR_Sk - y / 48 + x / 48 \end{aligned}$$

ここで、本文中で定義された α の定義より、中等後期教育進学率が $dx\%$ 増加したことによる熟練労働者シェアの増加率は $\alpha \cdot dx\%$ と表わされ、上記 (A1)、(A2) 式より、

$$\alpha \cdot dx = dSHR_Sk - dSHR_Sk' = (1/48) \cdot dx \quad (A3)$$

となり、 $\alpha = 1/48$ を得る。なお、この値はあくまで上記のような強い仮定を置いていることに注意されたい。

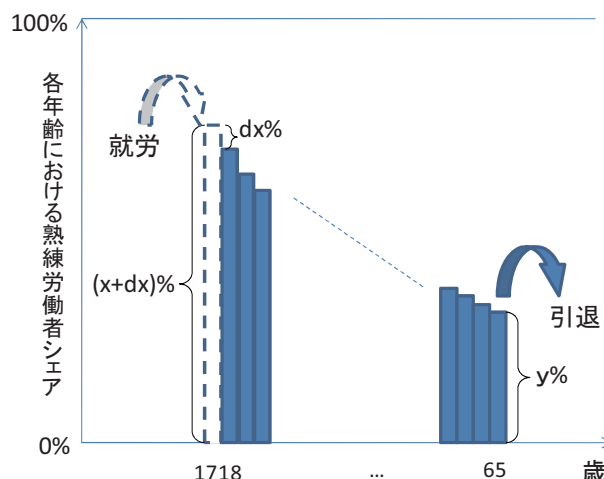


図 A-1 年齢別の熟練労働者シェアに関する模式図

付録 B 課税前価格に対する税率と課税後価格に対する控除率の関係

一般的には、関税率は、課税前の価格 (GTAPモデルにおいては $PCIF$ と表記される) に対して定義されるものと考えられる (本文中で議論された、中国・台湾の WTO 加盟を想定した関税率変化 -10.0% ポイントなどといった値も、この定義に従うものと考えられる)。この定義に従った場合の関税率の増減率を t (%ポイント) とする。これに対し、GTAPモデルにおける当初の関税率を表す TM (%) やその変化率 tm (%ポイント) は、課税後の価格 PM に対する変化率として定義される。ここで、GTAPモデルにおいて、 TM は課税後価格 PM に対する関税控除分として定義されており、正の関税が課される場合に負の数値として表現される。このとき、 tm と t の関係は、関税の変化額 = $t \cdot PCIF = tm \cdot PM$ であることから、

$$tm = \frac{t \cdot PCIF}{PM} = \frac{t \cdot (1 + TM) \cdot PM}{PM} = t \cdot (1 + TM) \quad (B1)$$

と表わされる。

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 550 December 2009

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは

〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1
管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019