

CASECからTOEICスコアを予測する 回帰モデルの検証

上 田 恒 雄

はじめに

文学部グローバル英語学科では筆者が担当する必修科目の Listening II の授業で CASEC (Computerized Assessment System for English Communication) を受講生全員に受験させて、英語能力の判定と推移を確認するのに役立てている。CASEC は、財団法人日本英語検定協会が基礎開発し、現在、旺文社グループの株式会社教育測定研究所が開発・運営している、オンライン受験型の、英語コミュニケーション能力判定テストである。0~1000のスコアで判定され、TOEIC のスコアとの間には高い相関関係があり、平均試験時間は30~40分で、試験終了後すぐに結果が判るのが特徴である。

また、本学科の学生は年に2回(7月と12月)に TOEIC を受験することが義務付けられており、英語学習の成果を数値で可視化するだけでなく、次年度の習熟度別クラス編成のための資料としている。

本研究では CASEC スコアと TOEIC スコアを使って、全受験生の CASEC スコアから TOEIC スコアを予測する換算式を求めるために、単回帰分析：CASEC 全体スコアから TOEIC スコアを予測する単回帰モデルと重回帰分析：CASEC 各セクションスコアに基づいた TOEIC スコアを予測する重回帰モデル(ステップワイズ)を作成し、本学科によりあてはまりのよいモデルの考察を行うこととする。

研究背景・方法

株式会社教育測定研究所によれば、CASEC Total スコアと TOEIC (R) 自己申告スコアとの相関係数は、0.84 とのことであるが、実際に両試験を受験した本学科学生のスコア(2011年~2015年：400人)を用いて、CASEC スコアと TOEIC スコアの相関係数を求め、両者の関係を相関グラフ(散布図)を作成して確認する(図1)。

相関グラフ(散布図)から直線に近似した分布が見られる上に、Pearson の相関係数も 0.775 という比較的高い値を示すことから、本学科学生の CASEC と TOEIC 両者のス

コアには高い相関が認められる。このことから CASEC スコアを用いて TOEIC スコアを予測することは可能であろう。そこで先ず2011年から2015年までの5年間分全体のスコアに基づいたモデルを考察し、さらに2011年から2015年までのそれぞれの年のスコアに基づいた個々のモデルも順次検討することで予測モデルの変化とその妥当性も併せて考察する。

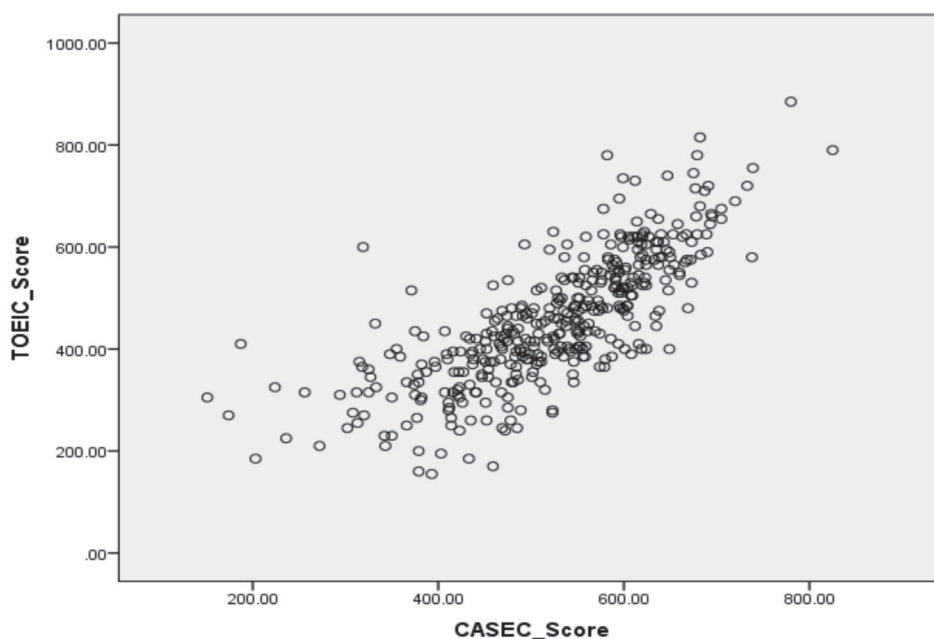


図1：CASEC スコアと TOEIC スコアとの関係

| | | TOEIC_Score | CASEC_Score |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Pearson の相関 | TOEIC_Score | 1.000 | 0.775 |
| | CASEC_Score | 0.775 | 1.000 |
| 有意確率 (片側) | TOEIC_Score | | 0.000 |
| | CASEC_Score | 0.000 | |
| 度数 | TOEIC_Score | 400 | 400 |
| | CASEC_Score | 400 | 400 |

表1：TOEIC スコアと CASEC スコアの相関

CASECからTOEICスコアを予測する回帰モデルの検証（上 田）

単回帰分析モデル

先ず2011年から2015年までの全てのスコアを対象にした単回帰分析の結果を示す(表2)。

| | | 係数* | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|---------|--------|-------|--|--------|-------|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| モデル | (定数) | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 偏 | 部分 |
| | | B | 標準誤差 | ベータ | | | | 下限 | 上限 | | | | |
| Y | CASEC_Score | -25.873 | 20.239 | | | -1.278 | 0.202 | -65.862 | 13.917 | | | | |
| | CASEC_Score | 0.925 | 0.038 | 0.775 | | 24.449 | 0.000 | 0.851 | 0.999 | 0.775 | 0.775 | 0.775 | 0.775 |
| a. 従属変数 TOEIC_Score | | | | | | | | | | | | | |

| | | モデルの要約* | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|---------|-----------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| モデル | R | R2 乗 | 調整済み R2 乗 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 | F 変化量 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | | | | | |
| Y | .775* | 0.600 | 0.599 | 80.02039 | 0.600 | 597.736 | 1 | 398 | 0.000 | 1.815 | |
| a. 予測値: (定数)、CASEC_Score. | | | | | | | | | | | |
| b. 従属変数 TOEIC_Score | | | | | | | | | | | |

表2：2011年から2015年までのトータル

この結果から次の式が得られる； $TOEIC\ Score = 0.925 \times CASEC\ Score - 25.873$

続いて、2011年から2015年までの各年のスコアを対象にした単回帰分析の結果を示す(表3～表7)。

| | | 係数* | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|----------|--------|-------|--|--------|-------|----------------|---------|-------|-------|-------|-------|
| モデル | (定数) | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 偏 | 部分 |
| | | B | 標準誤差 | ベータ | | | | 下限 | 上限 | | | | |
| Y | CASEC_2011 | -107.774 | 43.064 | | | -2.503 | 0.014 | -183.396 | -22.152 | | | | |
| | CASEC_2011 | 1.017 | 0.085 | 0.783 | | 12.019 | 0.000 | 0.849 | 1.185 | 0.783 | 0.783 | 0.783 | 0.783 |
| a. 従属変数 TOEIC_2011 | | | | | | | | | | | | | |

| | | モデルの要約* | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|---------|-----------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| モデル | R | R2 乗 | 調整済み R2 乗 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 | F 変化量 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | | | | | |
| Y | .783* | 0.630 | 0.625 | 67.69226 | 0.630 | 144.460 | 1 | 85 | 0.000 | 2.103 | |
| a. 予測値: (定数)、CASEC_2011. | | | | | | | | | | | |
| b. 従属変数 TOEIC_2011 | | | | | | | | | | | |

表3：2011年

この結果から次の式が得られる； $TOEIC\ Score = 1.017 \times CASEC\ Score - 107.774$

| | | 係数* | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|---------|--------|-------|--|--------|-------|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| モデル | (定数) | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 偏 | 部分 |
| | | B | 標準誤差 | ベータ | | | | 下限 | 上限 | | | | |
| Y | CASEC_2012 | -21.890 | 44.844 | | | -0.488 | 0.627 | -111.098 | 67.319 | | | | |
| | CASEC_2012 | 0.916 | 0.085 | 0.767 | | 10.826 | 0.000 | 0.748 | 1.084 | 0.767 | 0.767 | 0.767 | 0.767 |
| a. 従属変数 TOEIC_2012 | | | | | | | | | | | | | |

| | | モデルの要約* | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|---------|-----------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| モデル | R | R2 乗 | 調整済み R2 乗 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 | F 変化量 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | | | | | |
| Y | .767* | 0.588 | 0.583 | 78.82265 | 0.588 | 117.205 | 1 | 82 | 0.000 | 1.917 | |
| a. 予測値: (定数)、CASEC_2012. | | | | | | | | | | | |
| b. 従属変数 TOEIC_2012 | | | | | | | | | | | |

表4：2012年

この結果から次の式が得られる； $TOEIC\ Score = 0.916 \times CASEC\ Score - 21.890$

| 係数* | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|--------|--------|-------|------|--------|-------|----------------|---------|-----|-------|---|-------|
| モデル | (定数) | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 偏 | 部分 |
| | | B | 標準誤差 | ベータ | 標準誤差 | | | 下限 | 上限 | | | | |
| | CASEC_2013 | 65.095 | 35.491 | | | 1.834 | 0.071 | -5.655 | 135.845 | | 0.816 | | 0.816 |
| a. 従属変数 TOEIC_2013 | | 0.795 | 0.066 | 0.816 | | 12.000 | 0.000 | 0.663 | 0.927 | | 0.816 | | 0.816 |

| モデルの要約* | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|----------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| モデル | R | R 乗 | 調整済み R 乗 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 | F 変化量 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | | | | | |
| | .816* | 0.667 | 0.662 | 71.17153 | 0.667 | 144.002 | 1 | 72 | 0.000 | | 2.241 |
| a. 予測値: (定数), CASEC_2013. | | | | | | | | | | | |
| b. 従属変数 TOEIC_2013 | | | | | | | | | | | |

表5：2013年

この結果から次の式が得られる； $TOEIC\ Score = 0.795 \times CASEC\ Score + 65.095$

| 係数* | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|--------|--------|-------|------|-------|-------|----------------|---------|-----|-------|---|-------|
| モデル | (定数) | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 偏 | 部分 |
| | | B | 標準誤差 | ベータ | 標準誤差 | | | 下限 | 上限 | | | | |
| | CASEC_2014 | 22.245 | 49.094 | | | 0.453 | 0.652 | -75.646 | 120.137 | | 0.742 | | 0.742 |
| a. 従属変数 TOEIC_2014 | | 0.837 | 0.090 | 0.742 | | 9.334 | 0.000 | 0.659 | 1.016 | | 0.742 | | 0.742 |

| モデルの要約* | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|----------|----------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| モデル | R | R 乗 | 調整済み R 乗 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 | F 変化量 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | | | | | |
| | .742* | 0.551 | 0.545 | 83.34081 | 0.551 | 87.129 | 1 | 71 | 0.000 | | 2.051 |
| a. 予測値: (定数), CASEC_2014. | | | | | | | | | | | |
| b. 従属変数 TOEIC_2014 | | | | | | | | | | | |

表6：2014年

この結果から次の式が得られる； $TOEIC\ Score = 0.837 \times CASEC\ Score + 22.245$

| 係数* | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|---------|--------|-------|------|--------|-------|----------------|--------|-----|-------|---|-------|
| モデル | (定数) | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 偏 | 部分 |
| | | B | 標準誤差 | ベータ | 標準誤差 | | | 下限 | 上限 | | | | |
| | CASEC_2015 | -60.114 | 50.983 | | | -1.179 | 0.242 | -161.573 | 41.345 | | 0.778 | | 0.778 |
| a. 従属変数 TOEIC_2015 | | 1.019 | 0.092 | 0.778 | | 11.081 | 0.000 | 0.836 | 1.201 | | 0.778 | | 0.778 |

| モデルの要約* | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|----------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| モデル | R | R 乗 | 調整済み R 乗 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 | F 変化量 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | | | | | |
| | .778* | 0.606 | 0.601 | 85.00361 | 0.606 | 122.796 | 1 | 80 | 0.000 | | 1.536 |
| a. 予測値: (定数), CASEC_2015. | | | | | | | | | | | |
| b. 従属変数 TOEIC_2015 | | | | | | | | | | | |

表7：2015年

この結果から次の式が得られる； $TOEIC\ Score = 1.019 \times CASEC\ Score - 60.114$

CASECからTOEICスコアを予測する回帰モデルの検証 (上 田)

重回帰分析モデル

CASEC 全体スコアを用いた単回帰分析によって得られる TOEIC スコアを予測する式はシンプルではあるが、より因子を増やした予測モデルを求めて、次に重回帰分析を試みる。CASEC 試験は下記の4分野で構成されているので、それぞれのセクションのスコアが TOEIC スコアを予測する際に、どれだけ重要な因子となっているのかを統計的に有意な独立変数のみを投入するステップワイズ法を用いて重回帰分析を行う。

CASEC の各セクション内容；

Section1 (語彙の知識：Voc)

Section2 (表現の知識：Exp)

Section3 (リスニングでの大意把握力：Listening)

Section4 (具体的情報の聞き取り能力：Dictation)

まずは2011年から2015年までの全体スコアを対象にした結果から示す (表8)。

| モデル | 非標準化係数 B | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 共線性の統計量 | | |
|-----|-----------------|---------|--------|--------|-------|--------------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | | 標準誤差 | ベータ | | | 下限 | 上限 | | | 値 | 部分 | 許容度 |
| ① | (定数) | 150.470 | 17.896 | 8.408 | 0.000 | 115.287 | 185.653 | | | | | |
| | CASEC_Exp | 2.498 | 0.140 | 0.667 | 0.000 | 2.223 | 2.772 | 0.667 | 0.667 | 0.667 | 1.000 | 1.000 |
| ② | (定数) | 62.872 | 19.128 | 3.277 | 0.001 | 25.949 | 100.778 | | | | | |
| | CASEC_Exp | 1.602 | 0.143 | 0.428 | 0.000 | 1.281 | 1.922 | 0.667 | 0.443 | 0.336 | 0.415 | 1.625 |
| | CASEC_Voc | 1.519 | 0.171 | 0.385 | 0.000 | 1.183 | 1.856 | 0.652 | 0.407 | 0.303 | 0.415 | 1.625 |
| ③ | (定数) | -23.859 | 22.610 | -1.055 | 0.292 | -68.310 | 20.591 | | | | | |
| | CASEC_Exp | 1.245 | 0.165 | 0.333 | 0.000 | 0.921 | 1.569 | 0.667 | 0.355 | 0.246 | 0.546 | 1.831 |
| | CASEC_Voc | 1.229 | 0.169 | 0.312 | 0.000 | 0.897 | 1.562 | 0.652 | 0.343 | 0.238 | 0.572 | 1.748 |
| | CASEC_Dictation | 1.265 | 0.196 | 0.259 | 0.000 | 0.880 | 1.650 | 0.600 | 0.309 | 0.210 | 0.465 | 1.528 |
| ④ | (定数) | -28.638 | 22.095 | -1.296 | 0.196 | -72.077 | 14.801 | | | | | |
| | CASEC_Exp | 0.966 | 0.172 | 0.258 | 0.000 | 0.628 | 1.304 | 0.667 | 0.272 | 0.178 | 0.476 | 2.099 |
| | CASEC_Voc | 1.079 | 0.168 | 0.274 | 0.000 | 0.748 | 1.410 | 0.652 | 0.307 | 0.203 | 0.550 | 1.818 |
| | CASEC_Dictation | 0.947 | 0.204 | 0.194 | 0.000 | 0.547 | 1.347 | 0.600 | 0.228 | 0.148 | 0.578 | 1.731 |
| | CASEC_Listening | 0.740 | 0.183 | 0.208 | 0.000 | 0.419 | 1.060 | 0.646 | 0.223 | 0.144 | 0.478 | 2.092 |

| モデル | R | 変化の統計量 | | | | | | | | |
|-----|-------|--------|-----------|----------|---------|---------|-------|-------|------------|---------------|
| | | R2 変 | 調整済み R2 変 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 F 変化量 | Durbin-Watson |
| ① | .967* | 0.445 | 0.444 | 94.25116 | 0.445 | 319.748 | 1 | 398 | 0.000 | |
| ② | .733* | 0.537 | 0.535 | 86.20913 | 0.092 | 78.719 | 1 | 397 | 0.000 | |
| ③ | .762* | 0.581 | 0.578 | 82.09942 | 0.044 | 41.741 | 1 | 396 | 0.000 | |
| ④ | .776* | 0.602 | 0.598 | 80.19398 | 0.021 | 20.608 | 1 | 395 | 0.000 | 1.828 |

表8：2011年から2015年までのトータル

この結果から次の式が得られる； $TOEIC\ Score = 0.966 \times Exp + 1.079 \times Voc + 0.947 \times Dictation + 0.740 \times Listening - 28.638$

続いて、2011年から2015年までの各年のスコアを対象にした重回分析の結果を示す(表9～表13)。

| 係数* | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|---------|--------|-------|--|--------|-------|----------------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| モデル | | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | 信頼 | | 共線性の統計量 | | |
| | | B | 標準誤差 | ベータ | | | | 下限 | 上限 | ゼロ次 | 偏 | 部分 | 許容度 | VIF |
| 1 | (定数) | 83.461 | 35.929 | | | 2.323 | 0.023 | 12.014 | 154.888 | | | | | |
| | CASEC_Voc_2011 | 2.534 | 0.277 | 0.704 | | 9.135 | 0.000 | 1.982 | 3.086 | 0.704 | 0.704 | 0.704 | 1.000 | 1.000 |
| | (定数) | -30.622 | 37.889 | | | -0.808 | 0.421 | -105.970 | 44.725 | | | | | |
| 2 | CASEC_Voc_2011 | 1.739 | 0.264 | 0.483 | | 6.129 | 0.000 | 1.176 | 2.303 | 0.704 | 0.568 | 0.411 | 0.723 | 1.383 |
| | CASEC_Exp_2011 | 1.712 | 0.323 | 0.420 | | 5.325 | 0.000 | 1.110 | 2.433 | 0.674 | 0.602 | 0.357 | 0.723 | 1.383 |
| | (定数) | -52.606 | 36.273 | | | -1.380 | 0.171 | -128.931 | 23.215 | | | | | |
| 3 | CASEC_Voc_2011 | 1.577 | 0.286 | 0.438 | | 5.512 | 0.000 | 1.008 | 2.146 | 0.704 | 0.518 | 0.361 | 0.678 | 1.475 |
| | CASEC_Exp_2011 | 1.417 | 0.361 | 0.336 | | 3.928 | 0.000 | 0.700 | 2.135 | 0.674 | 0.396 | 0.257 | 0.586 | 1.705 |
| | CASEC_Listening_2011 | 0.659 | 0.291 | 0.187 | | 2.261 | 0.026 | 0.079 | 1.239 | 0.589 | 0.241 | 0.148 | 0.627 | 1.594 |

| モデルの要約* | | | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-----------|----------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| モデル | R | R2 乗 | 調整済み R2 乗 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 | F 変化量 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | .704* | 0.495 | 0.489 | 79.00589 | 0.495 | 83.448 | 1 | 85 | 0.000 | | |
| 2 | .789* | 0.623 | 0.614 | 68.71917 | 0.127 | 28.352 | 1 | 84 | 0.000 | | |
| 3 | .803* | 0.645 | 0.632 | 67.09565 | 0.022 | 5.114 | 1 | 83 | 0.026 | 2.076 | |

a. 予測値: (定数), CASEC_Voc_2011.
b. 予測値: (定数), CASEC_Voc_2011, CASEC_Exp_2011.
c. 予測値: (定数), CASEC_Voc_2011, CASEC_Exp_2011, CASEC_Listening_2011.
d. 従属変数: TOEIC_2011

表9: 2011年

この結果から次の式が得られる ; $TOEIC\ Score = 1.577 \times Voc + 1.417 \times Exp + 0.659 \times Listening - 52.808$

| 係数* | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|---------|--------|-------|--|-------|-------|----------------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| モデル | | 非標準化係数 | | 標準化係数 | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | 信頼 | | 共線性の統計量 | | |
| | | B | 標準誤差 | ベータ | | | | 下限 | 上限 | ゼロ次 | 偏 | 部分 | 許容度 | VIF |
| 1 | (定数) | 120.627 | 40.191 | | | 2.997 | 0.004 | 46.674 | 200.581 | | | | | |
| | CASEC_Listening_2012 | 2.388 | 0.278 | 0.687 | | 8.564 | 0.000 | 1.834 | 2.943 | 0.687 | 0.687 | 0.687 | 1.000 | 1.000 |
| | (定数) | 56.994 | 40.609 | | | 1.403 | 0.164 | -23.604 | 137.793 | | | | | |
| 2 | CASEC_Listening_2012 | 1.626 | 0.323 | 0.471 | | 5.072 | 0.000 | 0.994 | 2.278 | 0.687 | 0.491 | 0.276 | 0.638 | 1.567 |
| | CASEC_Exp_2012 | 1.384 | 0.360 | 0.360 | | 3.876 | 0.000 | 0.678 | 2.109 | 0.643 | 0.396 | 0.287 | 0.638 | 1.567 |
| | (定数) | 0.909 | 48.014 | | | 0.019 | 0.985 | -84.642 | 96.460 | | | | | |
| 3 | CASEC_Listening_2012 | 1.320 | 0.351 | 0.360 | | 3.764 | 0.000 | 0.622 | 2.018 | 0.687 | 0.388 | 0.273 | 0.519 | 1.928 |
| | CASEC_Exp_2012 | 1.322 | 0.354 | 0.341 | | 3.735 | 0.000 | 0.618 | 2.027 | 0.643 | 0.385 | 0.271 | 0.632 | 1.982 |
| | CASEC_Dictation_2012 | 0.832 | 0.398 | 0.183 | | 2.087 | 0.040 | 0.039 | 1.625 | 0.531 | 0.227 | 0.152 | 0.683 | 1.463 |

| モデルの要約* | | | | | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-----------|----------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| モデル | R | R2 乗 | 調整済み R2 乗 | 推定値の標準誤差 | R2 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 1 | 自由度 2 | 有意確率 | F 変化量 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | .687* | 0.472 | 0.466 | 89.25905 | 0.472 | 73.348 | 1 | 82 | 0.000 | | |
| 2 | .745* | 0.555 | 0.544 | 82.48470 | 0.083 | 15.020 | 1 | 81 | 0.000 | | |
| 3 | .760* | 0.578 | 0.562 | 80.82661 | 0.023 | 4.357 | 1 | 80 | 0.040 | 1.781 | |

a. 予測値: (定数), CASEC_Listening_2012.
b. 予測値: (定数), CASEC_Listening_2012, CASEC_Exp_2012.
c. 予測値: (定数), CASEC_Listening_2012, CASEC_Exp_2012, CASEC_Dictation_2012.
d. 従属変数: TOEIC_2012

表10: 2012年

この結果から次の式が得られる ; $TOEIC\ Score = 1.320 \times Listening + 1.322 \times Exp + 0.832 \times Dictation + 0.909$

CASECからTOEICスコアを予測する回帰モデルの検証(上 田)

| 係数* | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------|---------|--------|-------|-------|--------|---------|---------|----------------|-------|-------|-------|---------|-----|
| モデル | 非標準化係数 | | | 標準化係数 | | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 共線性の統計量 | |
| | B | 標準誤差 | ベータ | 標準誤差 | ベータ | 下限 | | | 上限 | 部分 | | | 許容度 | VIF |
| R ² | (定数) | 205.549 | 20.870 | | | 0.659 | 0.000 | 144.611 | 267.087 | | | | | |
| | CASEC_Exp_2013 | 2.225 | 0.238 | 0.740 | 0.333 | 0.000 | 1.749 | 2.700 | 0.740 | 0.740 | 0.740 | 1.000 | 1.000 | |
| | CASEC_Exp_2013 | 96.088 | 38.615 | 2.488 | 0.015 | 19.091 | 173.084 | | | | | | | |
| R ² | (定数) | 1.508 | 0.278 | 0.501 | 0.433 | 0.000 | 0.954 | 2.061 | 0.740 | 0.542 | 0.390 | 0.604 | 1.654 | |
| | CASEC_Dictation_2013 | 1.483 | 0.381 | 0.379 | 0.407 | 0.000 | 0.783 | 2.203 | 0.695 | 0.438 | 0.295 | 0.604 | 1.654 | |
| | (定数) | 70.001 | 30.624 | | | 1.766 | 0.062 | -9.566 | 149.047 | | | | | |
| R ² | (定数) | 1.192 | 0.309 | 0.396 | 0.858 | 0.000 | 0.576 | 1.806 | 0.740 | 0.419 | 0.270 | 0.465 | 2.152 | |
| | CASEC_Dictation_2012 | 1.182 | 0.380 | 0.302 | 0.114 | 0.003 | 0.425 | 1.940 | 0.695 | 0.349 | 0.218 | 0.521 | 1.920 | |
| | CASEC_Voc_2013 | 0.801 | 0.376 | 0.222 | 2.128 | 0.037 | 0.050 | 1.552 | 0.691 | 0.246 | 0.149 | 0.450 | 2.221 | |

| モデルの要約* | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|------------------|-----------------------|----------|---------------------|--------|-----|----|-------|---------------|
| モデル | R | R ² 乗 | 調整済み R ² 乗 | 推定値の標準誤差 | R ² 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 | | 有意確率 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | 1 | 2 | | |
| R ² | .740* | 0.547 | 0.541 | 82.92550 | 0.547 | 87.109 | 1 | 72 | 0.000 | |
| R ² | .796* | 0.634 | 0.624 | 75.06477 | 0.087 | 16.869 | 1 | 71 | 0.000 | |
| R ² | .810* | 0.657 | 0.642 | 73.26645 | 0.022 | 4.528 | 1 | 70 | 0.037 | 2.284 |

a. 予測値: (定数), CASEC_Exp_2013.
b. 予測値: (定数), CASEC_Exp_2013, CASEC_Dictation_2013.
c. 予測値: (定数), CASEC_Exp_2013, CASEC_Dictation_2013, CASEC_Voc_2013.
d. 従属変数 TOEIC_2013

表11: 2013年

この結果から次の式が得られる ; $TOEIC\ Score = 1.192 \times Exp + 1.182 \times Dictation + 0.801 \times Voc + 70.001$

| 係数* | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------|-------|-------|-------|---------|-----|
| モデル | 非標準化係数 | | | 標準化係数 | | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 共線性の統計量 | |
| | B | 標準誤差 | ベータ | 標準誤差 | ベータ | 下限 | | | 上限 | 部分 | | | 許容度 | VIF |
| R ² | (定数) | 150.315 | 38.923 | | | 3.765 | 0.000 | 70.711 | 229.920 | | | | | |
| | CASEC_Exp_2014 | 2.533 | 0.304 | 0.703 | 8.327 | 0.000 | 1.926 | 3.139 | 0.703 | 0.703 | 0.703 | 1.000 | 1.000 | |
| | (定数) | 105.167 | 41.572 | | | 2.528 | 0.014 | 22.183 | 188.020 | | | | | |
| R ² | (定数) | 1.884 | 0.374 | 0.523 | 5.030 | 0.000 | 1.197 | 2.631 | 0.703 | 0.515 | 0.406 | 0.604 | 1.656 | |
| | CASEC_Listening_2014 | 0.921 | 0.325 | 0.286 | 2.753 | 0.008 | 0.254 | 1.589 | 0.615 | 0.313 | 0.222 | 0.604 | 1.656 | |

| モデルの要約* | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|------------------|-----------------------|----------|---------------------|--------|-----|----|-------|---------------|
| モデル | R | R ² 乗 | 調整済み R ² 乗 | 推定値の標準誤差 | R ² 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 | | 有意確率 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | 1 | 2 | | |
| R ² | .703* | 0.494 | 0.487 | 88.46703 | 0.494 | 69.334 | 1 | 71 | 0.000 | |
| R ² | .737* | 0.544 | 0.530 | 84.63173 | 0.049 | 7.581 | 1 | 70 | 0.008 | 2.068 |

a. 予測値: (定数), CASEC_Exp_2014.
b. 予測値: (定数), CASEC_Exp_2014, CASEC_Listening_2014.
c. 従属変数 TOEIC_2014

表12: 2014年

この結果から次の式が得られる ; $TOEIC\ Score = 1.884 \times Exp + 0.921 \times Listening + 105.107$

| 係数* | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|---------|----------------|-------|-------|-------|---------|-----|
| モデル | 非標準化係数 | | | 標準化係数 | | | t 値 | 有意確率 | B の 95.0% 信頼区間 | | ゼロ次 | 相関 | 共線性の統計量 | |
| | B | 標準誤差 | ベータ | 標準誤差 | ベータ | 下限 | | | 上限 | 部分 | | | 許容度 | VIF |
| R ² | (定数) | 115.725 | 49.965 | | | 2.316 | 0.023 | 16.293 | 215.158 | | | | | |
| | CASEC_Voc_2015 | 2.799 | 0.359 | 0.657 | 7.795 | 0.000 | 2.064 | 3.513 | 0.657 | 0.657 | 0.657 | 1.000 | 1.000 | |
| | (定数) | 52.283 | 46.916 | | | 1.114 | 0.268 | -41.100 | 145.667 | | | | | |
| R ² | (定数) | 1.492 | 0.366 | 0.431 | 3.964 | 0.000 | 1.068 | 2.864 | 0.493 | 0.493 | 0.366 | 0.603 | 1.648 | |
| | CASEC_Exp_2015 | 1.476 | 0.388 | 0.388 | 3.799 | 0.000 | 0.999 | 2.954 | 0.493 | 0.493 | 0.366 | 0.603 | 1.648 | |

| モデルの要約* | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|------------------|-----------------------|-----------|---------------------|--------|-----|----|-------|---------------|
| モデル | R | R ² 乗 | 調整済み R ² 乗 | 推定値の標準誤差 | R ² 乗変化量 | F 変化量 | 自由度 | | 有意確率 | Durbin-Watson |
| | | | | | | | 1 | 2 | | |
| R ² | .657* | 0.432 | 0.425 | 102.02717 | 0.432 | 60.767 | 1 | 80 | 0.000 | |
| R ² | .741* | 0.549 | 0.538 | 91.44724 | 0.117 | 20.582 | 1 | 79 | 0.000 | |
| R ² | .772* | 0.596 | 0.581 | 87.07289 | 0.047 | 9.137 | 1 | 78 | 0.003 | 1.541 |

a. 予測値: (定数), CASEC_Voc_2015.
b. 予測値: (定数), CASEC_Voc_2015, CASEC_Exp_2015.
c. 予測値: (定数), CASEC_Voc_2015, CASEC_Exp_2015, CASEC_Dictation_2015.
d. 従属変数 TOEIC_2015

表13: 2015年

この結果から次の式が得られる ; $TOEIC\ Score = 1.492 \times Voc + 1.176 \times Exp + 1.522 \times Dictation - 68.596$

考察とまとめ

単回帰分析によるモデルから得られた式とデフォルトのベータの有意水準が5%以下であることを変数投入の打ち切り基準としたステップワイズ法を用いた重回帰分析によるモデルから得られた式を整理すると下記のようなになる(表14)。

| 単回帰モデル | |
|--------|--|
| Total | TOEIC Score = 0.925 × CASEC Score - 25.873 |
| 2011 | TOEIC Score = 1.017 × CASEC Score - 107.774 |
| 2012 | TOEIC Score = 0.916 × CASEC Score - 21.890 |
| 2013 | TOEIC Score = 0.795 × CASEC Score + 65.095 |
| 2014 | TOEIC Score = 0.837 × CASEC Score + 22.245 |
| 2015 | TOEIC Score = 1.019 × CASEC Score - 60.114 |
| 重回帰モデル | |
| Total | TOEIC Score = 0.966 × Exp + 1.079 × Voc + 0.947 × Dictation + 0.740 × Listening - 28.638 |
| 2011 | TOEIC Score = 1.577 × Voc + 1.417 × Exp + 0.659 × Listening - 52.808 |
| 2012 | TOEIC Score = 1.320 × Listening + 1.322 × Exp + 0.832 × Dictation + 0.909 |
| 2013 | TOEIC Score = 1.192 × Exp + 1.182 × Dictation + 0.801 × Voc + 70.001 |
| 2014 | TOEIC Score = 1.884 × Exp + 0.921 × Listening + 105.107 |
| 2015 | TOEIC Score = 1.492 × Voc + 1.176 × Exp + 1.522 × Dictation - 68.596 |

表14

式のあてはまりの良さの程度を確認するために、それぞれのモデル式の調整済み R2 乗の値を求め、表にして示す(表15)。

| 単回帰モデル | 調整済み R2 乗 |
|--------|-------------|
| Total | 0.599291523 |
| 2011 | 0.625207713 |
| 2012 | 0.583343071 |
| 2013 | 0.662040304 |
| 2014 | 0.544674631 |
| 2015 | 0.600582981 |
| 重回帰モデル | 調整済み R2 乗 |
| Total | 0.5980989 |
| 2011 | 0.631785026 |
| 2012 | 0.561887778 |
| 2013 | 0.641851994 |
| 2014 | 0.530459807 |
| 2015 | 0.580899922 |

表15

CASECからTOEICスコアを予測する回帰モデルの検証（上 田）

単回帰モデルと重回帰モデル共に2013年と2014年以外の年はTotalを含め、調整済みR²乗の値はおよそ0.6前後に取まっており、式のあてはまりの度合いとしては良いと言える。特に2013年の値が他の年により高いということは単回帰モデルと重回帰モデル共に式のあてはまりがさらに良いということであろう。一方で、2014年の値が他の年より若干低いということは単回帰モデルと重回帰モデル共に式のあてはまりが他の年に比較して良くないということになる。

さらに、重回帰分析モデルにおけるステップワイズ法によって除外された変数を除く変数がどの程度TOEICスコアを有意に説明できるかを見るために標準化係数ベータを表にして示す（表16）

| Total | 標準化係数ベータ |
|-----------------|----------|
| CASEC_Exp | 0.258 |
| CASEC_Voc | 0.274 |
| CASEC_Dictation | 0.194 |
| CASEC_Listening | 0.208 |

| 2011 | 標準化係数ベータ |
|----------------------|----------|
| CASEC_Voc_2011 | 0.438 |
| CASEC_Exp_2011 | 0.336 |
| CASEC_Listening_2011 | 0.187 |

| 2012 | 標準化係数ベータ |
|----------------------|----------|
| CASEC_Listening_2012 | 0.380 |
| CASEC_Exp_2012 | 0.341 |
| CASEC_Dictation_2012 | 0.183 |

| 2013 | 標準化係数ベータ |
|----------------------|----------|
| CASEC_Exp_2013 | 0.396 |
| CASEC_Dictation_2013 | 0.302 |
| CASEC_Voc_2013 | 0.222 |

| 2014 | 標準化係数ベータ |
|----------------------|----------|
| CASEC_Exp_2014 | 0.523 |
| CASEC_Listening_2014 | 0.286 |

| 2015 | 標準化係数ベータ |
|----------------------|----------|
| CASEC_Voc_2015 | 0.350 |
| CASEC_Exp_2015 | 0.316 |
| CASEC_Dictation_2015 | 0.267 |

表16

TOEICスコアを予測するモデル式で、CASECの4つのセクションすべてのスコアが影響を与える因子となっているのは、2011年から2015年までのスコアを合わせたTotalのみである。数値的に特定の標準化係数ベータの値が突出しているわけではなく、4つの因子がほぼ均等に影響を与えている。同じ説明力をもつモデルであれば、説明変数は少ない方がよいと一般的には言われているが、データ数との関連性ははっきりしない。個々の年のモデル式を見ると、統計上で式のあてはまりが一番良い2013年のモデル式では標準化係数ベータからはセクション3のListeningが影響を与える因子から唯一外れているが、セクション2の表現の知識とセクション4の具体的情報の聞き取り能力の二つの因子の影響が高いことがわかる。また統計上で式のあてはまりが一番良くない2014年のモデル式ではセクション2の表現の知識が特に高い影響力を与えていることになる。このように全体のTotal結果に比べて、年によってTOEICスコアを予測するモ

デル式の因子の変動が大きい理由を今後さらに調べる必要がある。

参考文献

小笠原真司. (2014). 「G-TELP レベル3による TOEIC スコアの予測 ー 回帰分析による予測式の作成と考察 ー」、『第2言語習得研究と英語教育の実践研究 山岡俊比古先生 追悼論文集』(pp.147-160). 東京：開隆堂.

Bachman, Lyle F and A. S. Palmer. (1996). *Language Testing in Practice*. Oxford University Press.

Yoshida, H. (2012). Can TOEIC Bridge Test scores predict TOEIC Test scores? An investigation of the relationship between TOEIC Bridge and TOEIC Tests. *JTA Journal* 15, 101-114.