

(3) L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係

前項まで時間帯補正等価騒音レベル L_{den} 等と $WECPNL$ の関係を調べ、その直線性の良さを検証した。しかしながら、それはこれらの評価量を算定する基本となっている L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係に基づいているものであり、5.2 節で述べたように騒音レベルの時間変化が三角形に近似できれば、(5.5) 式の関係式 $L_{AE} \sim L_{A,Smax} + 10 \log_{10}(T_{dur} / 2) = L_{A,Smax} + 10 \log_{10}(T_{dur} / 20) + 10$ (T_{dur} ; 航空機騒音の継続時間) を満たすはずであるが、これがどのようになっているかを実際の観測データで確かめておくことが必要である。なお、本項ではこの式で求めた L_{AE} を $L_{AE,d}$ と記すことにする。

そこで、成田空港 (成田国際空港株式会社の 33 監視局)、伊丹空港および福岡空港 (航空局の監視局; 伊丹空港 11 局, 福岡空港 2 局) の観測データを用いて検証することにした。 $L_{A,Smax}$ は 0.1s ごとに標準化した騒音レベルの最大値、 $L_{AE,10dB-down}$ はその $L_{A,Smax}$ から 10dB 以内の騒音区間をエネルギー積分して算定される単発騒音暴露レベル、 $L_{AE,d,10dB-down}$ は上式により $L_{A,Smax}$ と T_{dur} から近似的に算定される単発騒音暴露レベルである。検証は、下記のとおり、様々な条件を考慮して場合分けして関係をグラフに描き、行った。

成田空港

- A) 全データ四季合計のデータ (7 日×4 季節), A・B 滑走路, 離着陸 (図 5.4.36)
- B) A 滑走路; A 滑走路の運航 (測定局の位置も A 滑走路側のみ)
離着陸合計 (図 5.4.37), 離陸 (図 5.4.38), 着陸 (図 5.4.39), リバース (図 5.4.40)
国内 / 国際の比較 (離陸機に絞って); 国内線 (図 5.4.41), 国際線 (図 5.4.42)
- C) B 滑走路
B 滑走路の運航 (測定局の位置も B 滑走路側のみ)
離着陸合計 (図 5.4.43), 離陸 (図 5.4.44), 着陸 (図 5.4.45), リバース (図 5.4.46)
国内 / 国際の比較 (離陸機に絞って); 国内線 (図 5.4.47), 国際線 (図 5.4.48)

伊丹空港

- A) 離着陸別の比較
四季合計のデータ (7 日×4 季節)
離着陸合計 (図 5.4.49), 着陸 (図 5.4.50), 離陸 (図 5.4.51)
- B) 旋回経路との関係の比較
四季合計・離陸を対象として
旋回経路の内側 (図 5.4.52), 旋回経路の外側 (図 5.4.53)
旋回経路が大きくばらつく地域 (図 5.4.54)
- C) 季節ごとの比較
離着陸合計を対象として季節ごとに比較
春季 = 4 月 1 日 ~ 7 日 (図 5.4.55), 夏季 = 4 月 1 日 ~ 7 日 (図 5.4.56)
秋季 = 4 月 1 日 ~ 7 日 (図 5.4.57), 冬季 = 4 月 1 日 ~ 7 日 (図 5.4.58)

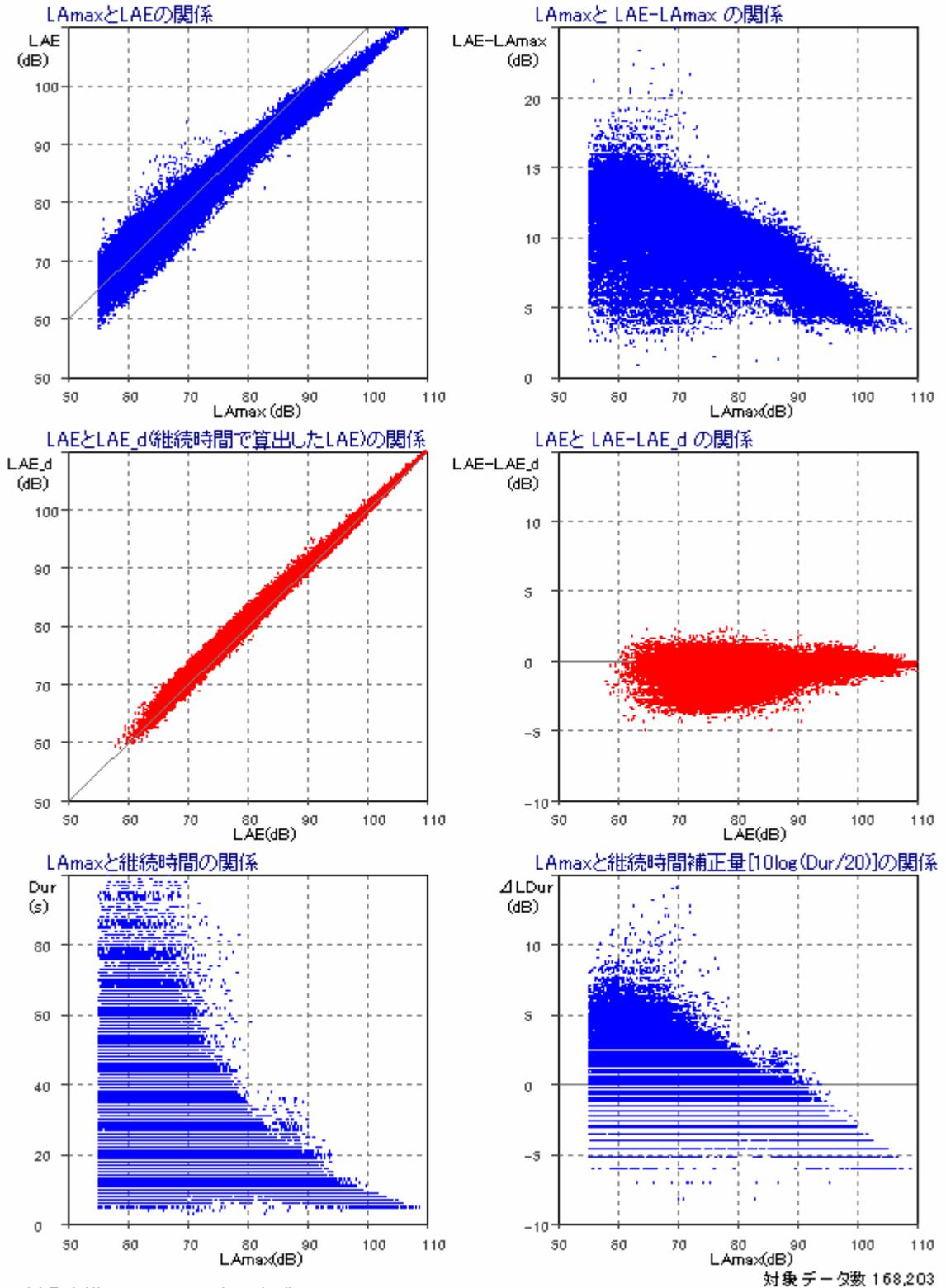
福岡空港

- A) 四季 / 離着陸別

離着陸合計 (図 5.4.59), 着陸 (図 5.4.60), 離陸 (図 5.4.61)

- ・ 図 5.4.36 ~ 図 5.4.61 に結果を示す。図 5.4.36 ~ 図 5.4.48 が成田空港の結果, 図 5.4.49 ~ 図 5.4.58 が伊丹空港, 図 5.4.59 ~ 図 5.4.61 が福岡空港の結果である。いずれの図でも左側は, 上段が $L_{AE,10dB-down}$ と $L_{A,Smax}$ の関係, 中段は $L_{AE,10dB-down}$ と $L_{AE,d,10dB-down}$ の関係, 下段は $L_{A,Smax}$ と継続時間 T_{dur} の関係を散布図で示したものである。右側の上段は $L_{AE,10dB-down}$ と $L_{A,Smax}$ の差と $L_{A,Smax}$ の関係, 中段は $L_{AE,10dB-down}$ と $L_{AE,d,10dB-down}$ の差と $L_{AE,10dB-down}$ の関係, 下段は $L_{A,Smax}$ と継続時間補正 L_{dur} の関係を示したものである。
- ・ まず, $L_{AE,10dB-down}$ と $L_{A,Smax}$ の関係をみると, いずれの空港, 条件でも関係は直線的であるが, 両者の差は相対的にみてレベルが大きく継続時間の短い方で小さく, レベルが小さく継続時間の長い方で大きくなっており, これは三角形近似の式 $L_{AE} \sim L_{A,Smax} + 10 \log_{10}(T_{dur}/20) + 10$ より十分予想されるものに近い。しかしながら, $T_{dur} \sim 20s$ あるいは $L_{AE} - L_{A,Smax} \sim 10$ となるレベルをみると, 空港, 条件により違いがあり, 例えば長距離線が主である成田空港の A 滑走路側の離陸ではこの条件を満たすのは $L_{A,Smax} \sim 80dB$ 付近であるが, B 滑走路側ではもう少しレベルの低い方である。伊丹の離陸では成田空港の B 滑走路側に近く, 福岡空港では成田空港の A 滑走路側に近い。他方, 着陸については, 当然のことながら, 離陸に比べてレベルがより低い方になっている。
- ・ 次に, 定義どおりに算定した単発騒音暴露レベル $L_{AE,10dB-down}$ と, $L_{A,Smax}$ と T_{dur} から近似的に算定した単発騒音暴露レベル $L_{AE,d,10dB-down}$ の関係をみると, レベルの大きい方から小さい方まで広い範囲にわたって, よい一対一の対応関係を示していることがわかる。ただし, 両者の差は若干負の方に偏っている。言い換えれば $L_{A,Smax}$ と T_{dur} で近似計算した $L_{AE,d,10dB-down}$ の方が少し大きい。例えば, 全離着陸の結果について計算をしてみると, 両者の差 $L_{AE,10dB-down} - L_{AE,d,10dB-down}$ の平均は, 成田空港, 伊丹空港, 福岡空港の各々について, $-0.7dB$, $-0.7dB$, $-0.4dB$ であった (福岡空港が他と異なるのは滑走路端に近い 2 局しかないためと思われる)。この差の原因として $L_{AE,d,10dB-down}$ に含まれる不確かさが考えられる。騒音レベルの時間変化を三角形近似することによる誤差である。しかし, もう一つの原因として $L_{AE,10dB-down}$ に含まれる不確かさがあり, (5) 項で考察するが, 10dB-down の範囲のエネルギー積分は 30dB-down の積分に比べて平均して 0.5dB ほど過小評価になることを考えると, $L_{AE,10dB-down} - L_{AE,d,10dB-down}$ の差はそれによるところが大きく, むしろ $L_{A,Smax}$ と T_{dur} から計算される $L_{AE,d,10dB-down}$ の方はレベル変動による増減が相殺しあい, 誤差は小さいのかもしれない。
- ・ このような L_{AE} 算定手順の如何は, 実務的な観点から大きな課題の一つである。現行の騒音評価では $L_{A,Smax}$ を測定すれば足りるが, 等価騒音レベルを基本とする評価になると L_{AE} を正しく測定しなければならぬが, $L_{A,Smax}$ と継続時間 T_{dur} の関係の図をみると, $L_{A,Smax}$ が 70dB 前後を下回るレベルになると, 継続時間は個々に大きく変化するものの長い場合は 1 分を大きく上回る場合があり, 積分する範囲に大きな暗騒音が重なって (例えばカラスが鳴いても) 困ってしまう。一過性の騒音であるためその区間を除外するという訳にいかないからである。その点, $L_{A,Smax}$ に継続時間補正を加えて近似的に L_{AE} を算定する方法であれば測定可能になる場合も多いことが予想される。

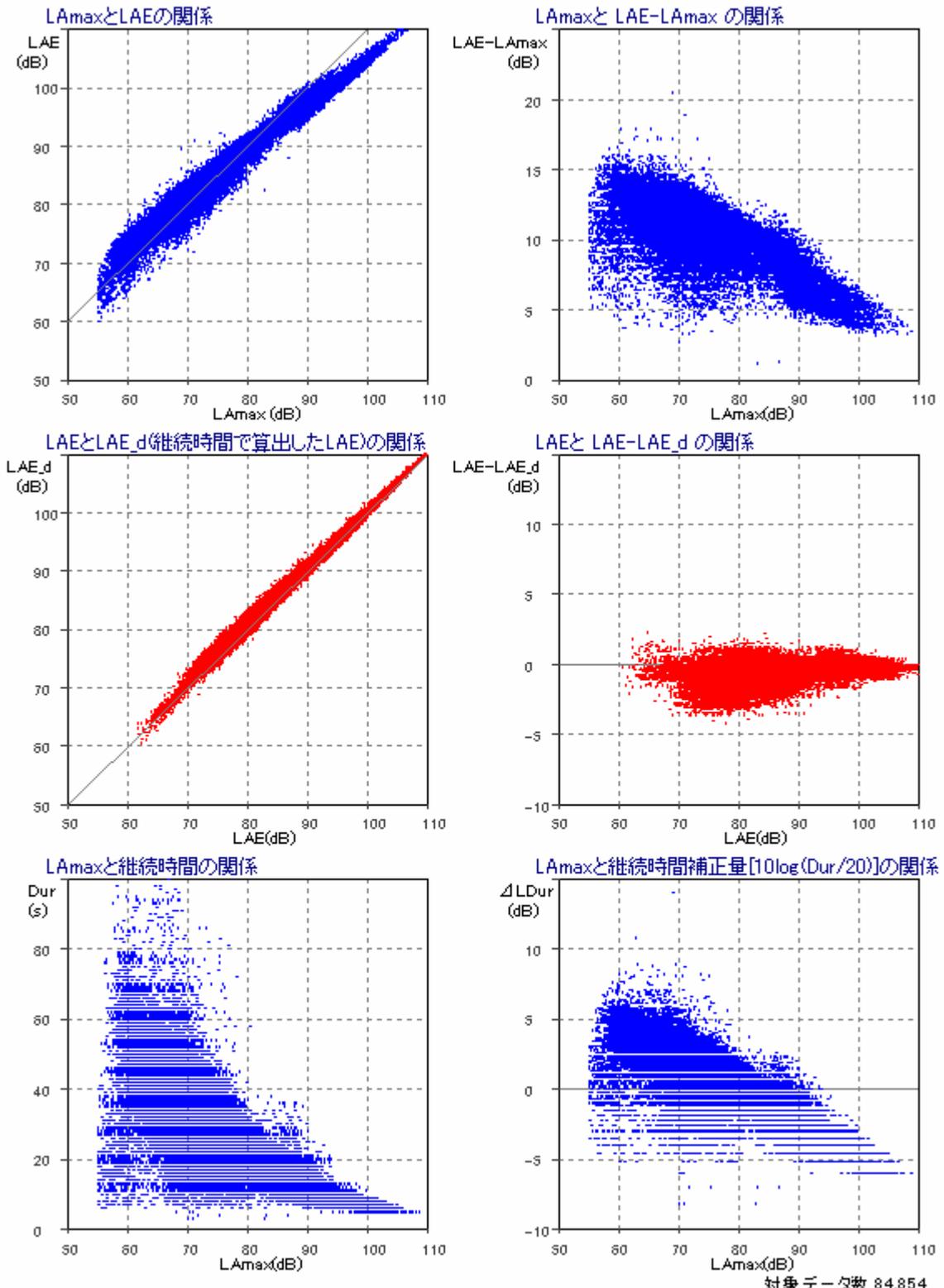
成田 / 四季 / A・B 滑走路 / 離着陸



対象空港	RJAA(NRT) 成田
監視局位置	すべて
離着陸	すべて
運航滑走路	すべて
国際/国内	すべて
季節	春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.36 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, A・B 滑走路計, 離着陸)

成田 / 四季 / A 滑走路 / 離着陸 / A 滑走路側監視局



対象空港 RJAA(NRT) 成田
 監視局位置 A滑走路側監視局
 離着陸 すべて
 運航滑走路 A滑走路
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

対象データ数 84,854

図 5.4.37 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, A 滑走路, 離着陸, 測定局位置も A 滑走路側)

成田 / 四季 / A 滑走路 / 離陸 / A 滑走路側監視局

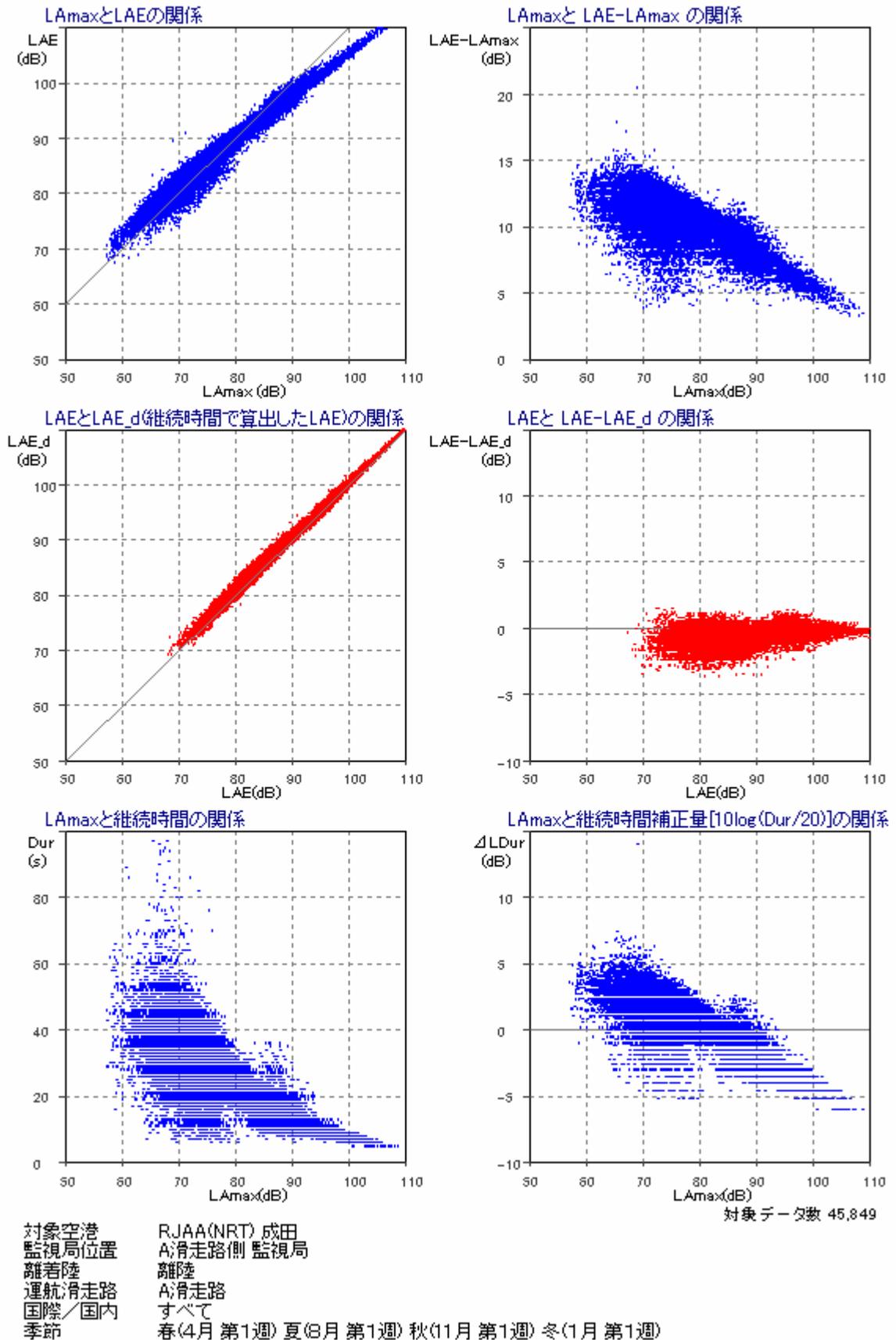
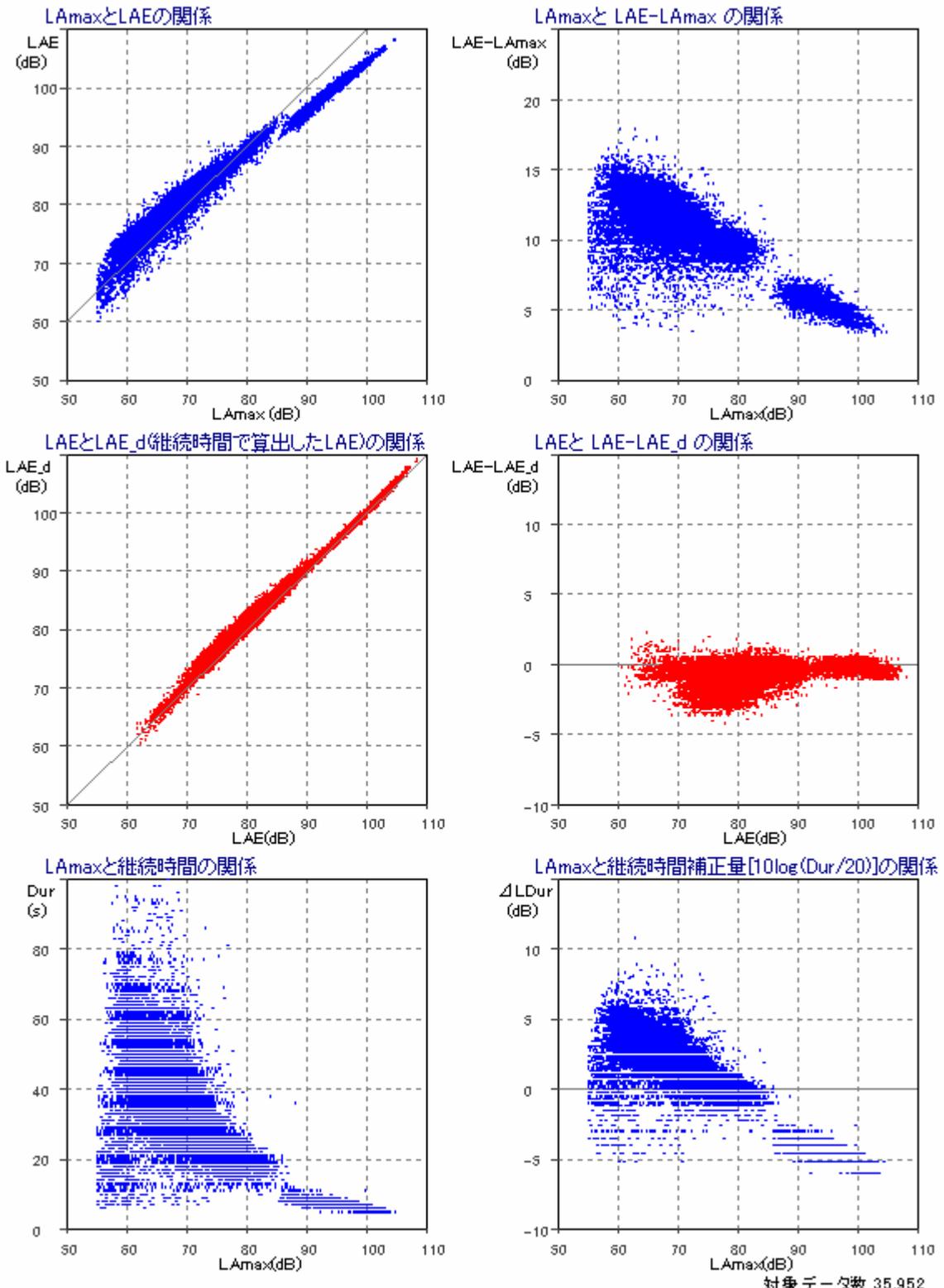


図 5.4.38 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, A 滑走路, 離陸, 測定局位置も A 滑走路側)

成田 / 四季 / A 滑走路 / 着陸 / A 滑走路側監視局

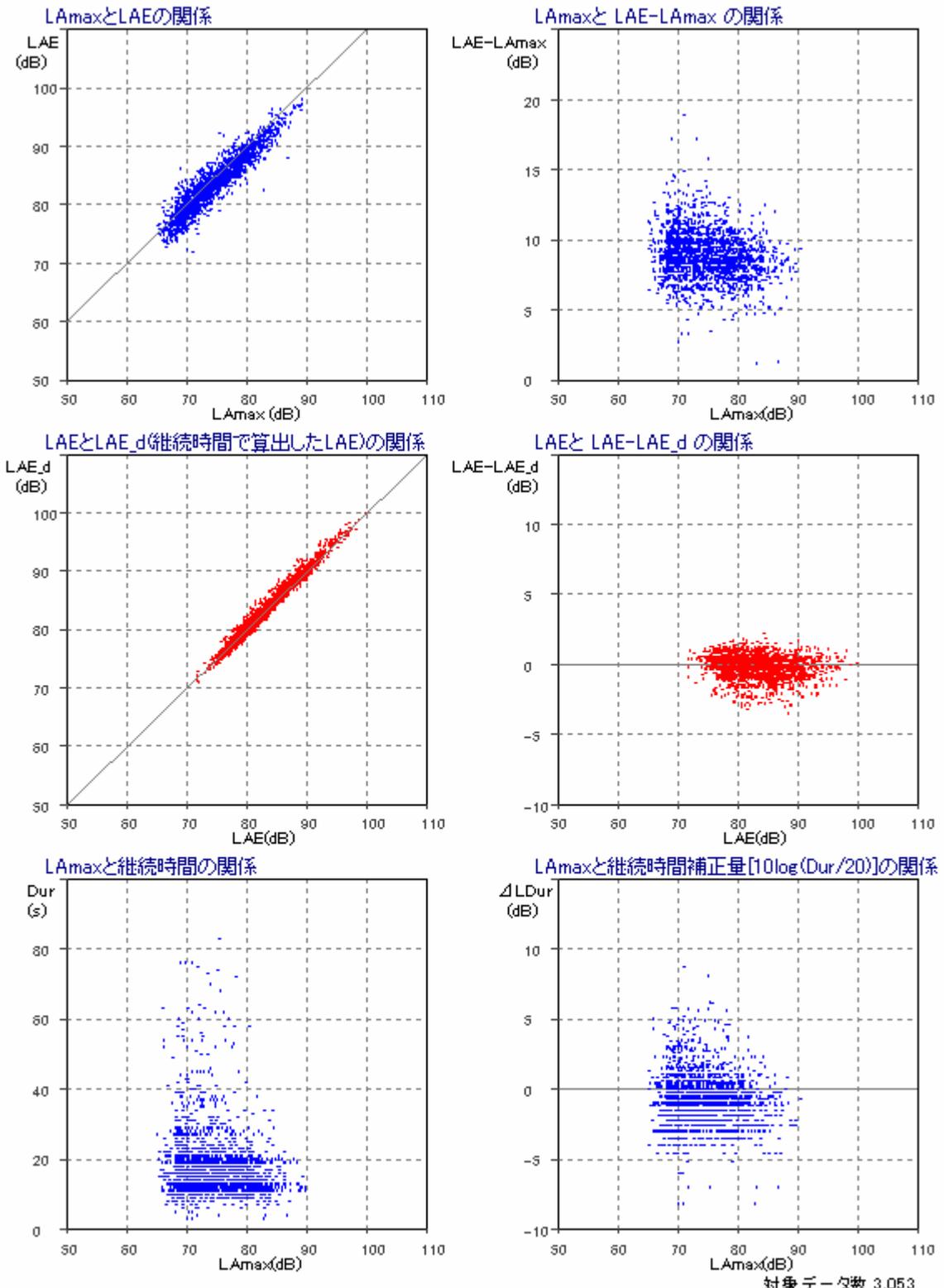


対象データ数 35,952

対象空港 RJAA(NRT) 成田
 監視局位置 A滑走路側 監視局
 離着陸 着陸
 運航滑走路 A滑走路
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.39 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, A 滑走路, 着陸, 測定局位置も A 滑走路側)

成田 / 四季 / A 滑走路 / リバース / A 滑走路側監視局

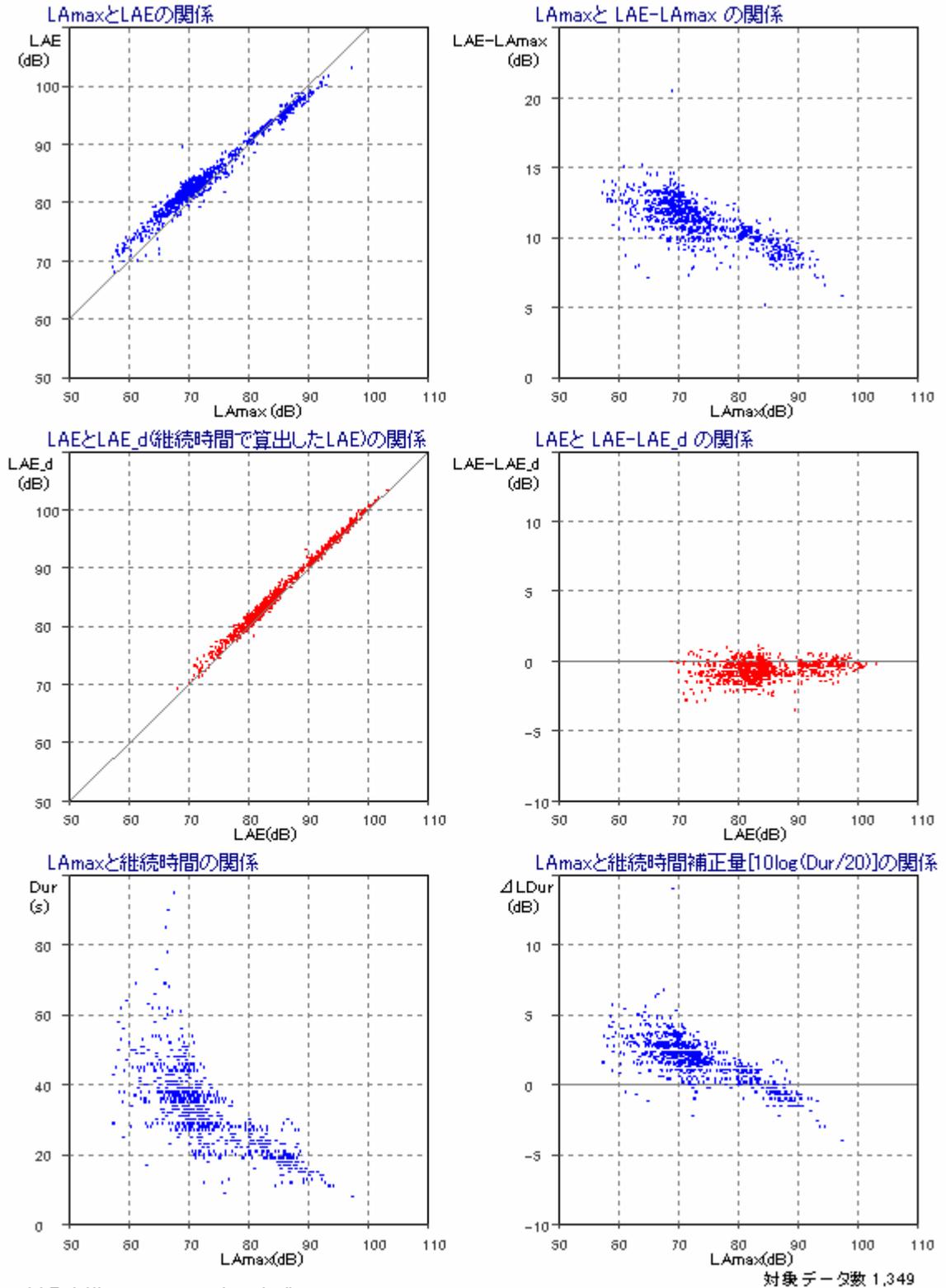


対象データ数 3,053

対象空港 RJAA(NRT) 成田
 監視局位置 A滑走路側
 離着陸 リバース
 運航滑走路 A滑走路
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.40 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, A 滑走路, リバース, 測定局位置も A 滑走路側)

成田 / 四季 / A滑走路 / 離陸 / A滑走路側監視局 / 国内線

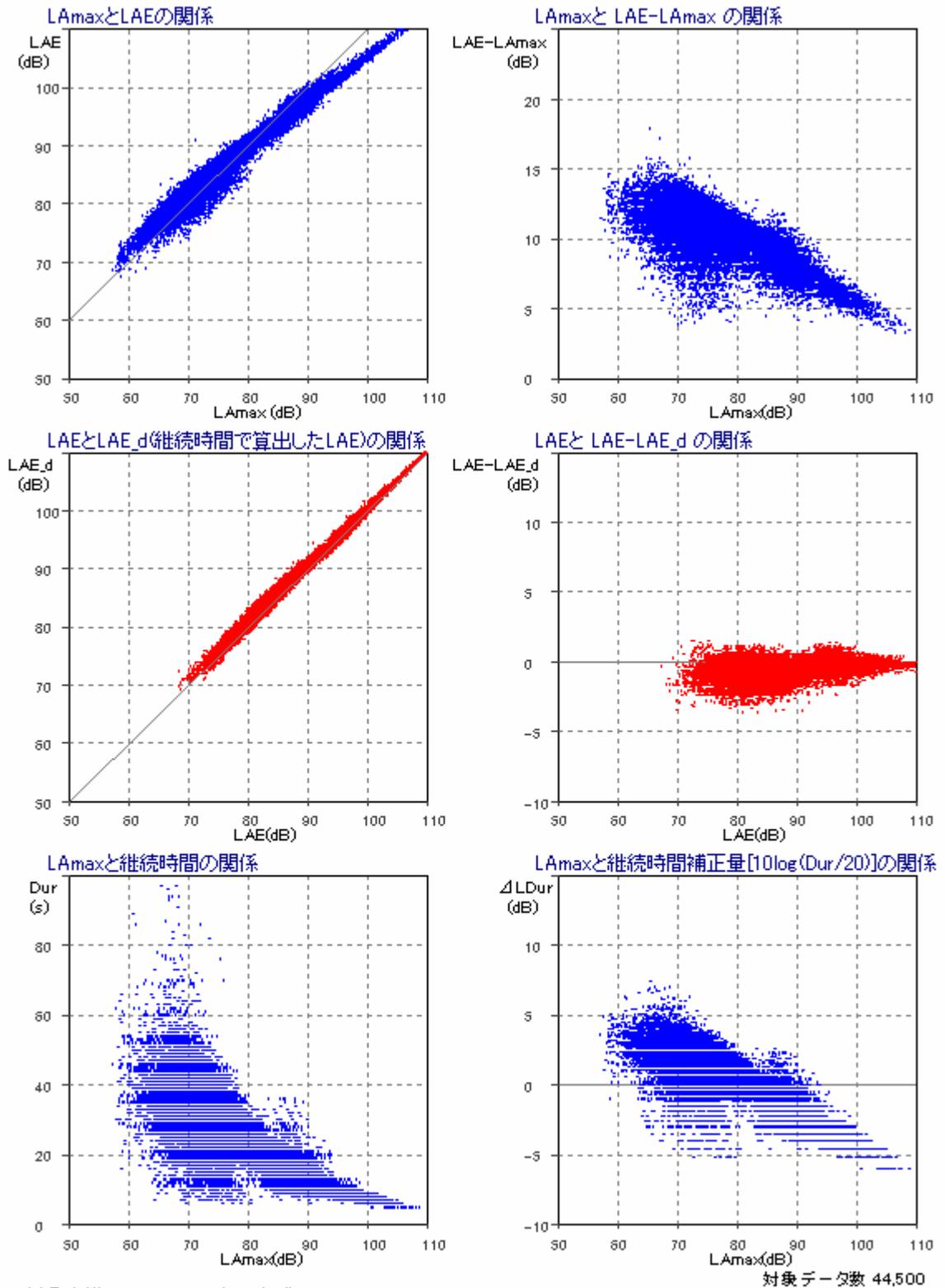


対象データ数 1,349

対象空港	RJAA(NRT) 成田
監視局位置	A滑走路側
離着陸	離陸
運航滑走路	A滑走路
国際/国内	国内線
季節	春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.41 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, A滑走路, 離陸, 国内線, A滑走路側測定局)

成田 / 四季 / A滑走路 / 離陸 / A滑走路側監視局 / 国際線

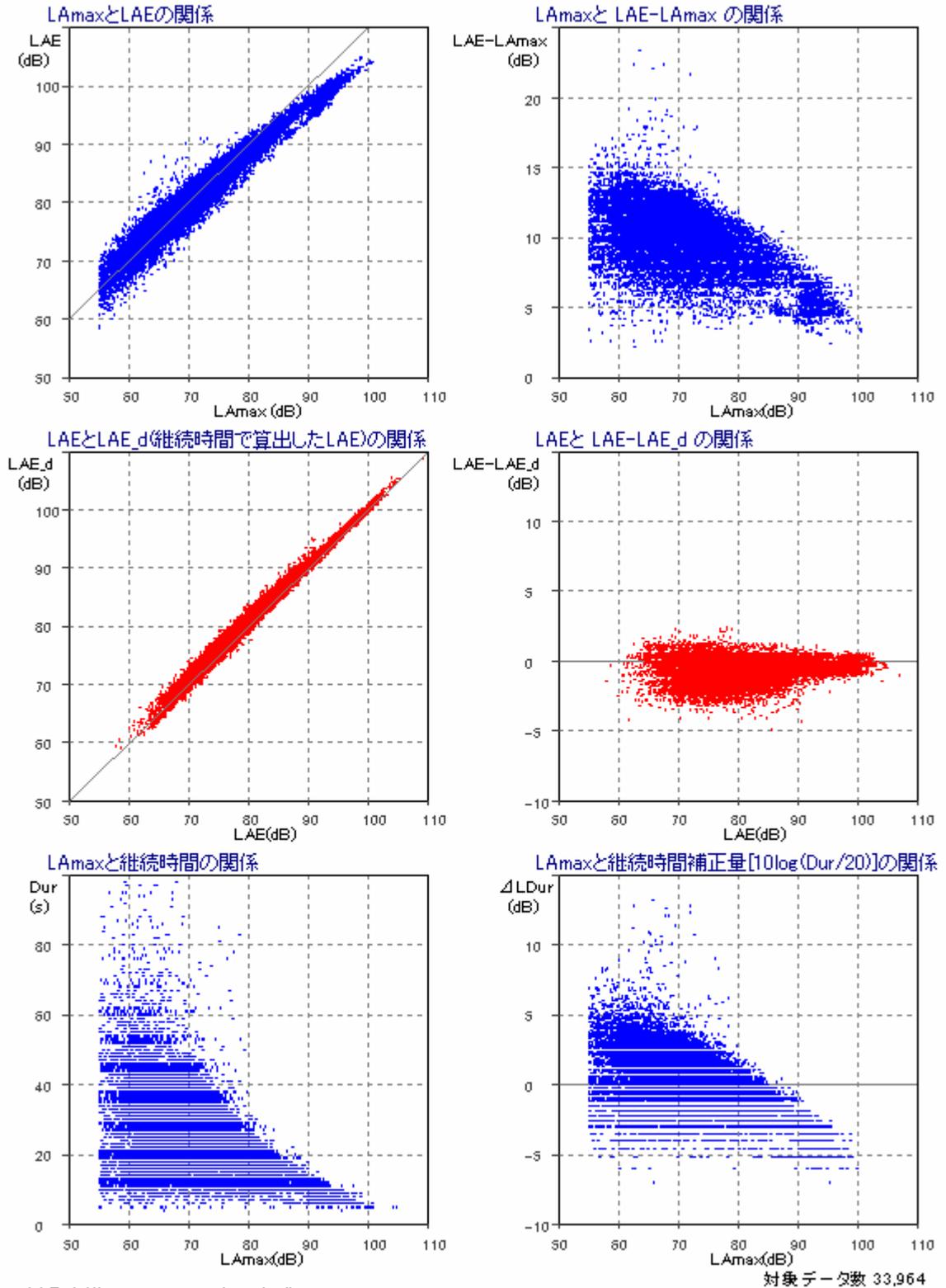


対象空港 RJAA(NRT) 成田
 監視局位置 A滑走路側
 離着陸 離陸
 運航滑走路 A滑走路
 国際/国内 国際線
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

対象データ数 44,500

図 5.4.42 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, A滑走路, 離陸, 国際線, A滑走路側測定局)

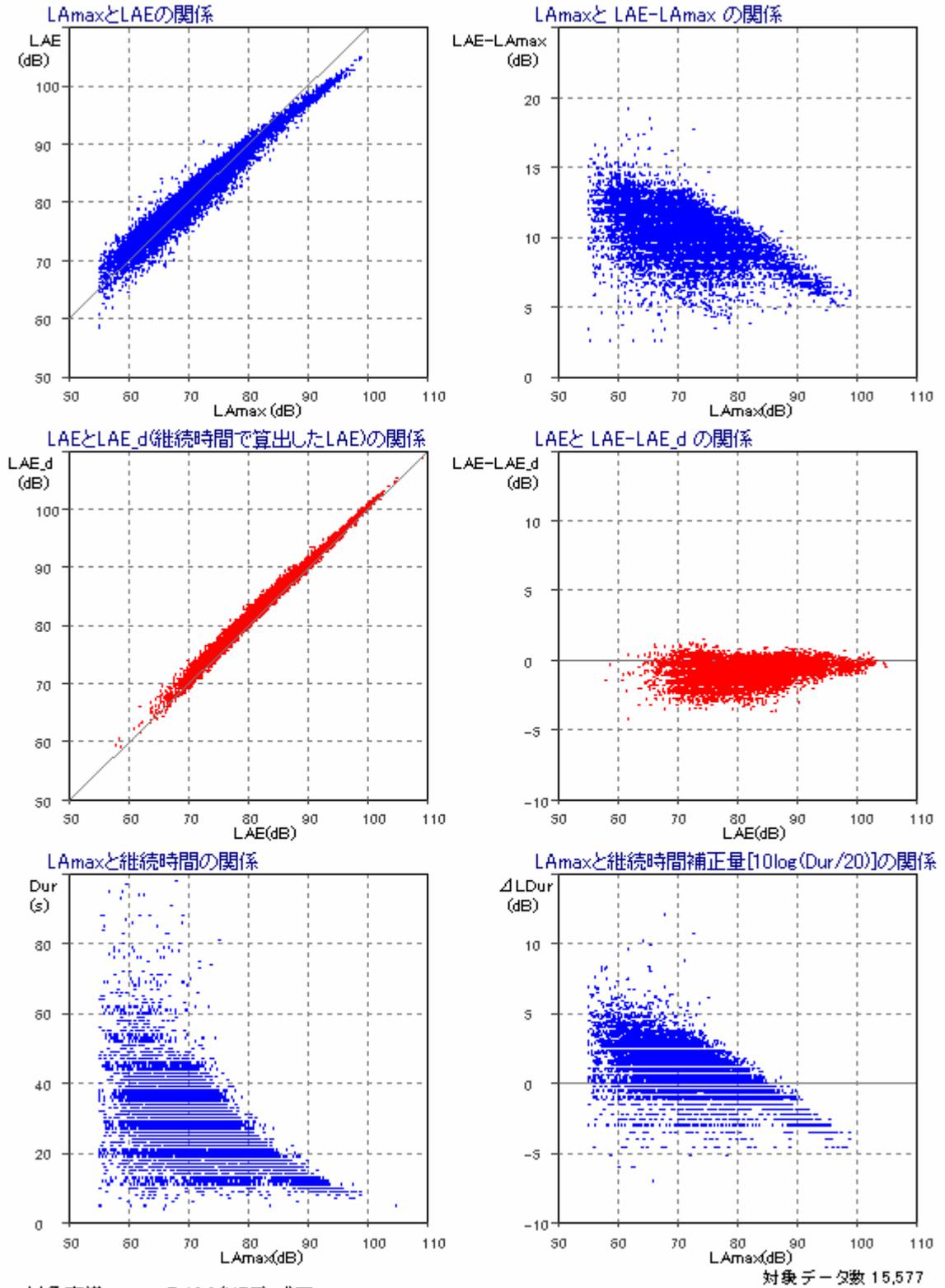
成田 / 四季 / B 滑走路 / 離着陸 / B 滑走路側監視局



対象空港	RJAA(NRT) 成田
監視局位置	B滑走路側 監視局
離着陸	すべて
運航滑走路	B滑走路
国際/国内	すべて
季節	春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.43 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, B 滑走路, 離着陸, 測定局位置も B 滑走路側)

成田 / 四季 / B 滑走路 / 離陸 / B 滑走路側監視局



対象空港	RJAA(NRT) 成田
監視局位置	B滑走路側
離着陸	離陸
運航滑走路	B滑走路
国際/国内	すべて
季節	春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.44 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, B 滑走路, 離陸, 測定局位置も B 滑走路側)

成田 / 四季 / B 滑走路 / 着陸 / B 滑走路側監視局

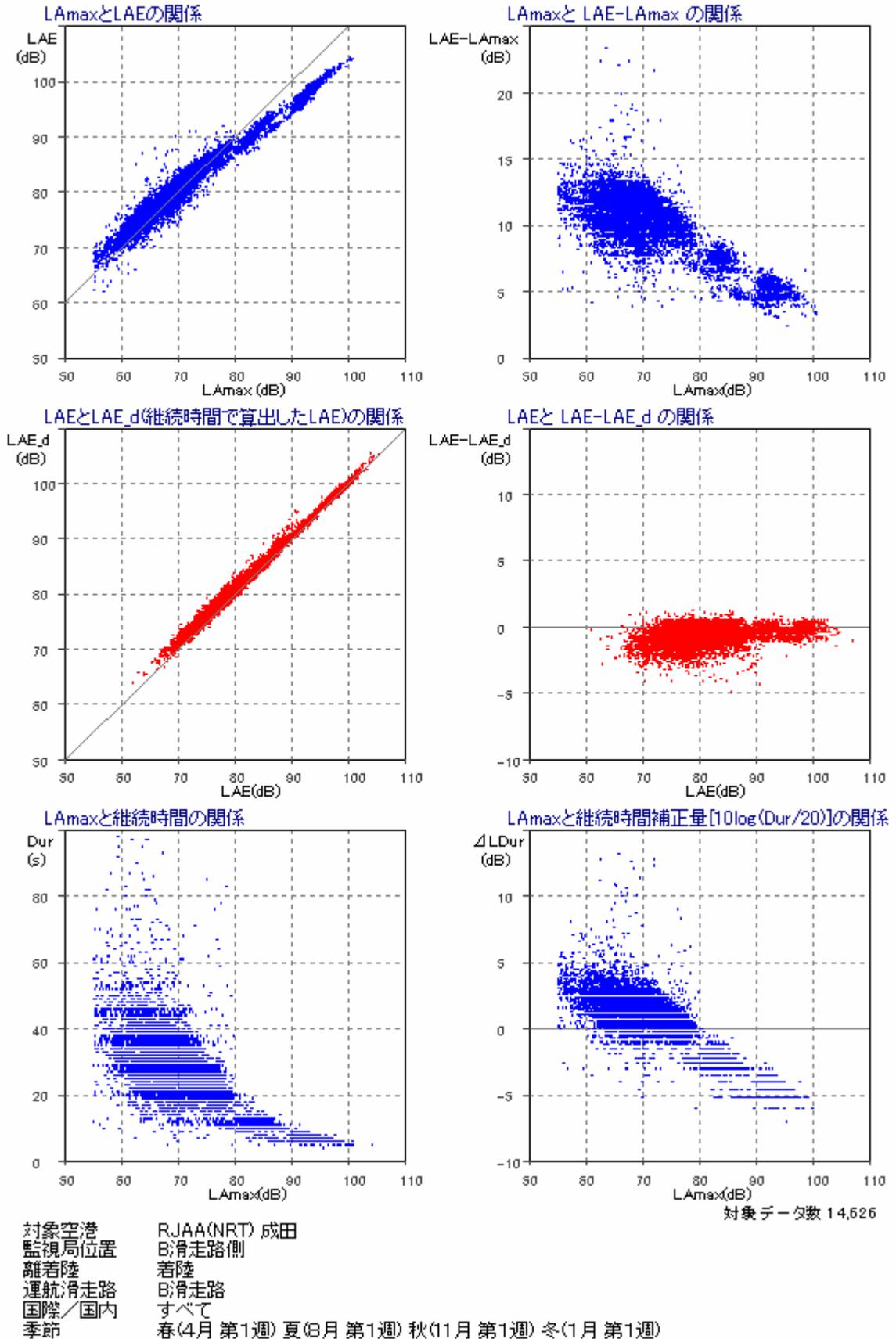
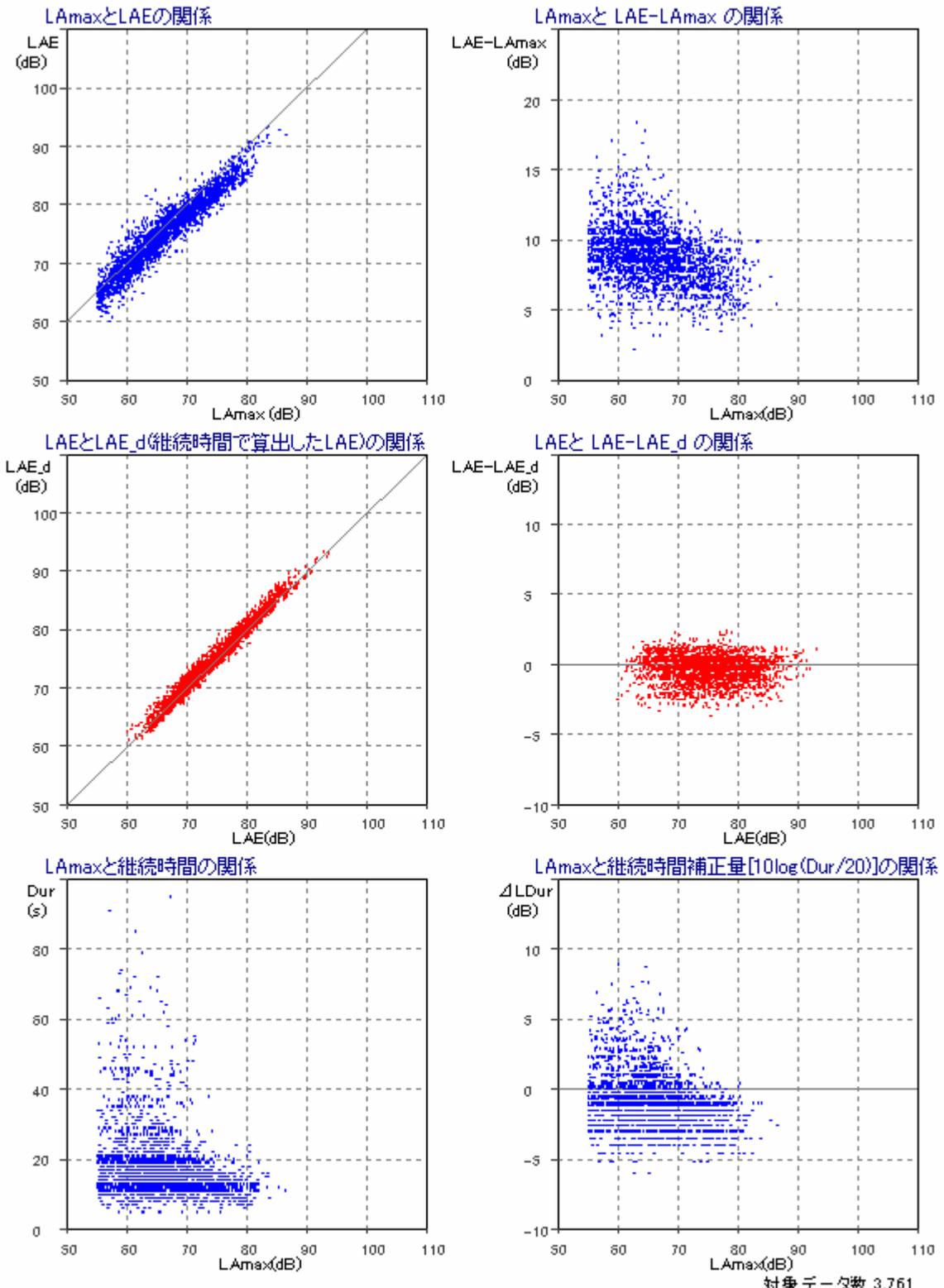


図 5.4.45 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, B 滑走路, 着陸, 測定局位置も B 滑走路側)

成田 / 四季 / B 滑走路 / リバース / B 滑走路側監視局



対象空港 RJAA(NRT) 成田
 監視局位置 B滑走路側
 離着陸 リバース
 運航滑走路 B滑走路
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

対象データ数 3,761

図 5.4.46 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, B 滑走路, リバース, 測定局位置も B 滑走路側)

成田 / 四季 / B 滑走路 / 離陸 / B 滑走路側監視局 / 国内線

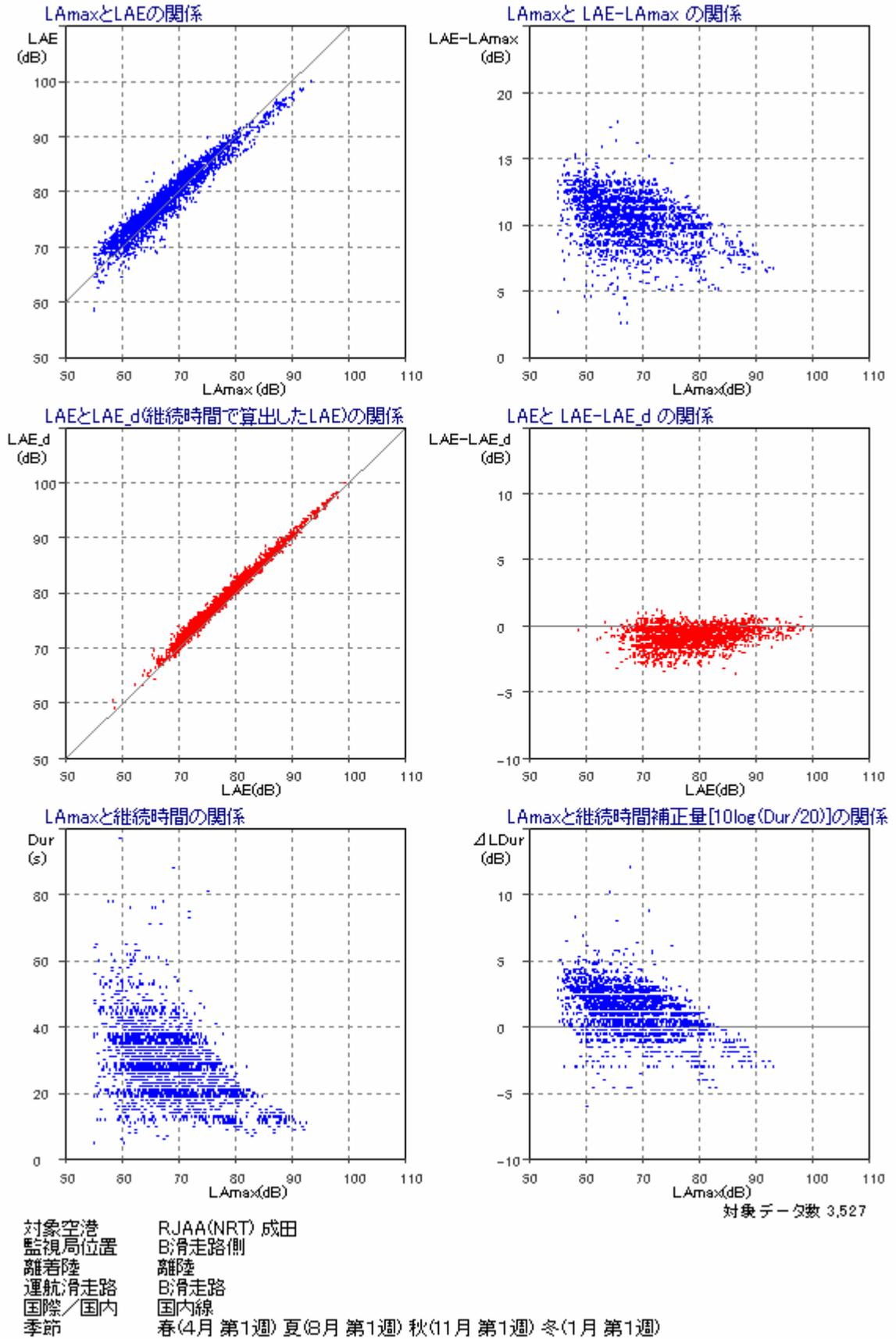
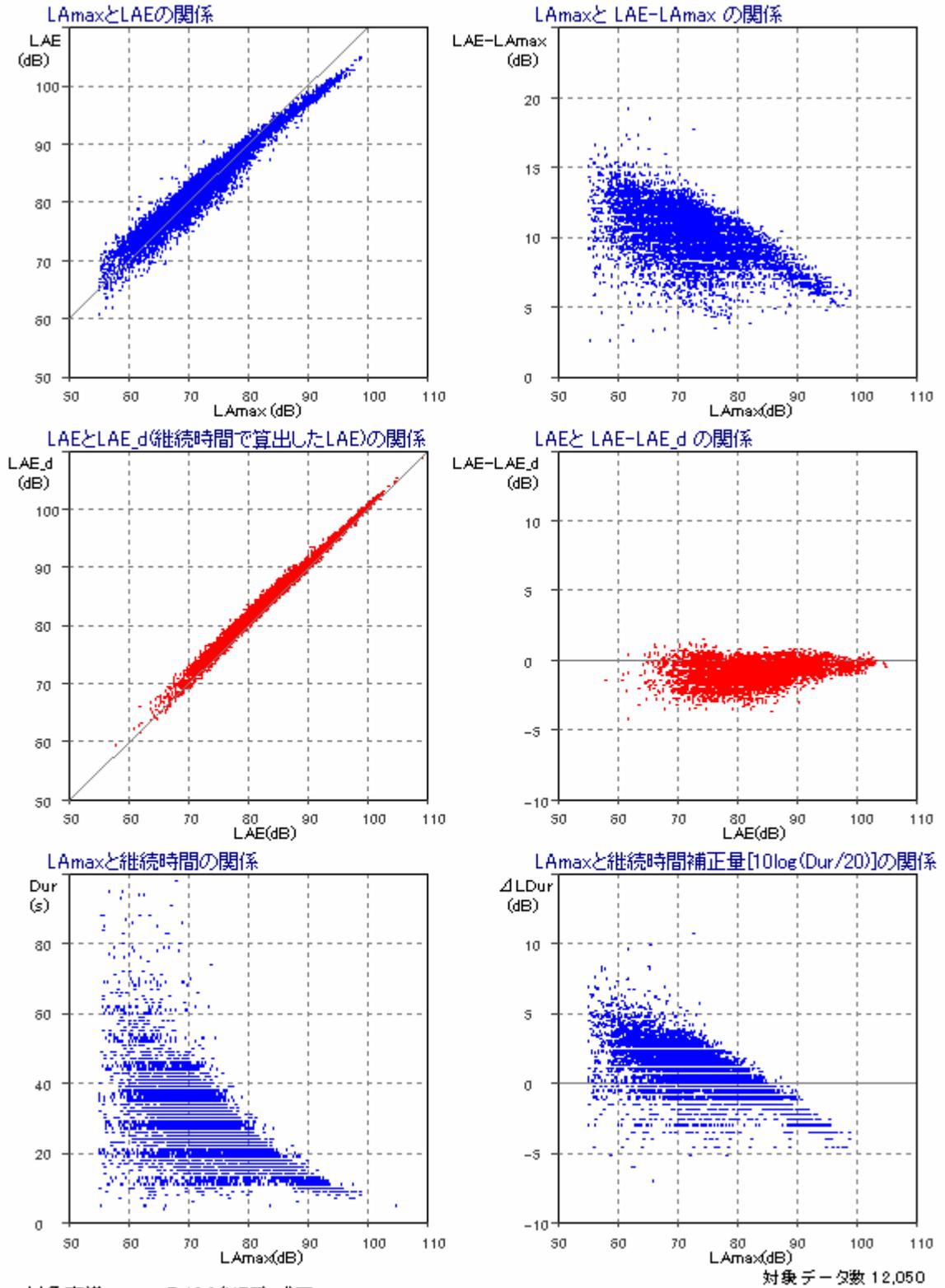


図 5.4.47 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, B 滑走路, 離陸, 国内線, B 滑走路側測定局)

成田 / 四季 / B滑走路 / 離陸 / B滑走路側監視局 / 国際線



対象空港	RJAA(NRT) 成田
監視局位置	B滑走路側
離着陸	離陸
運航滑走路	B滑走路
国際/国内	国際線
季節	春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.48 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (成田空港, 四季, B滑走路, 離陸, 国際線, B滑走路側測定局)

伊丹 / 四季 / 離着陸

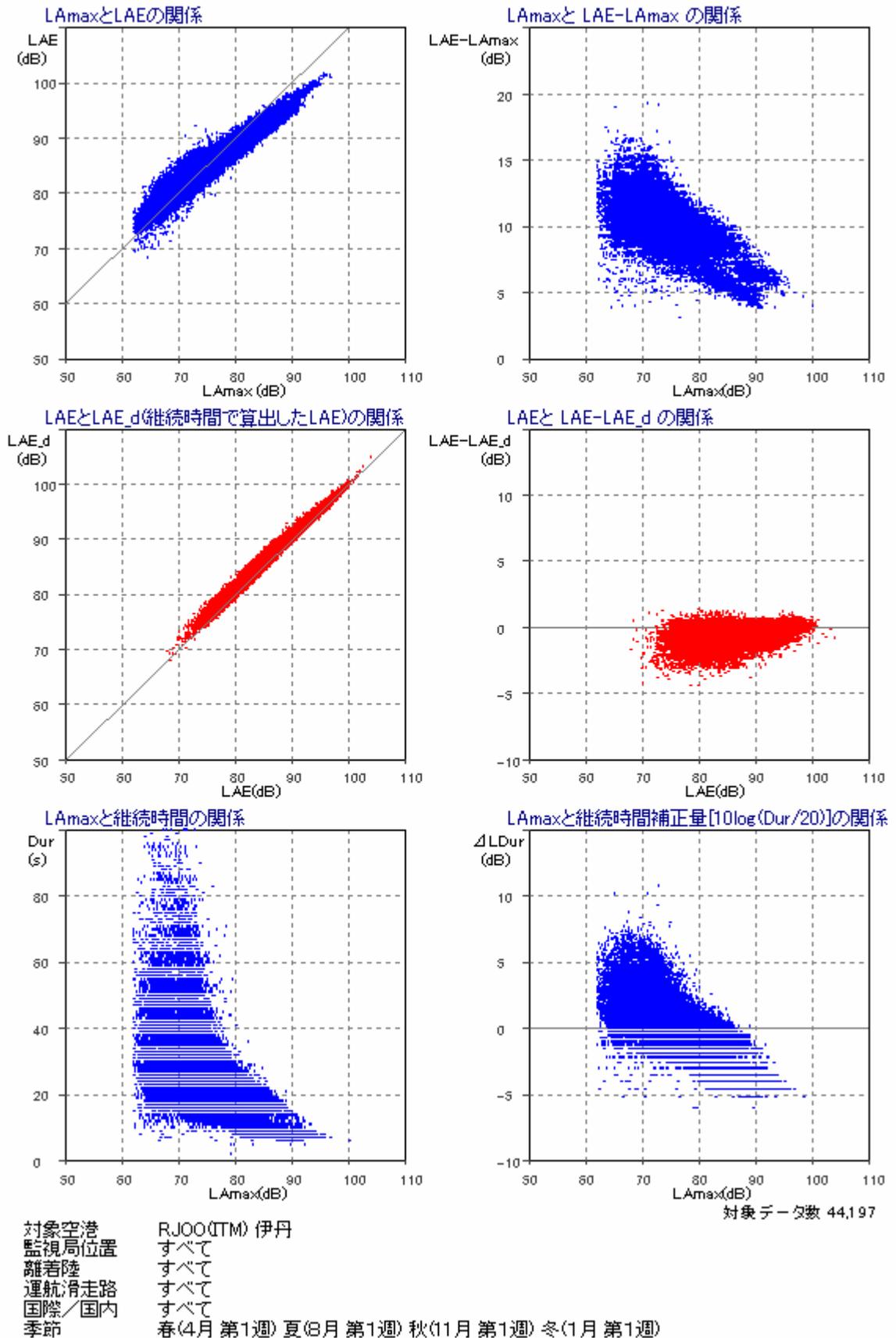
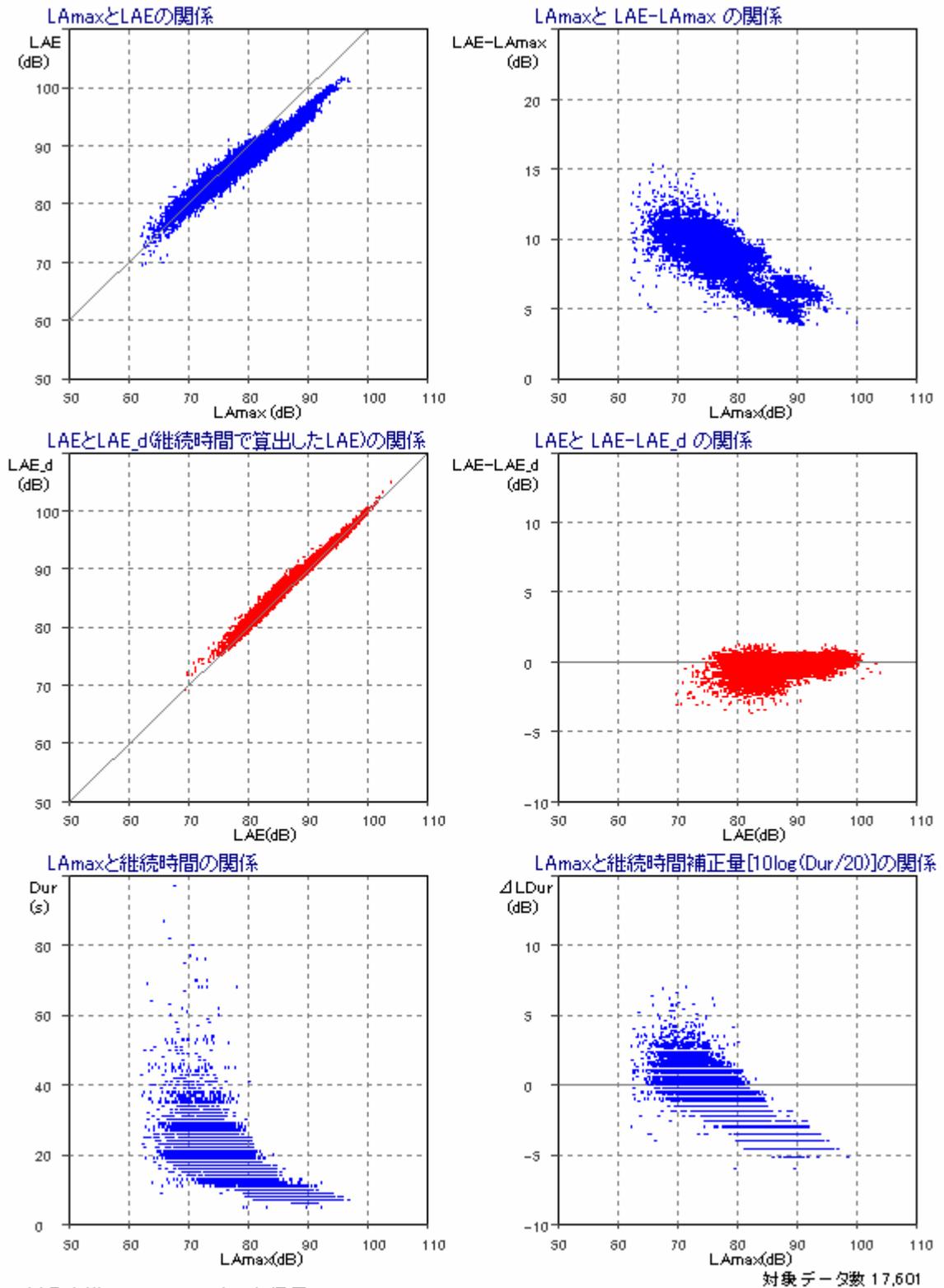


図 5.4.49 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 四季, 離着陸)

伊丹 / 四季 / 着陸

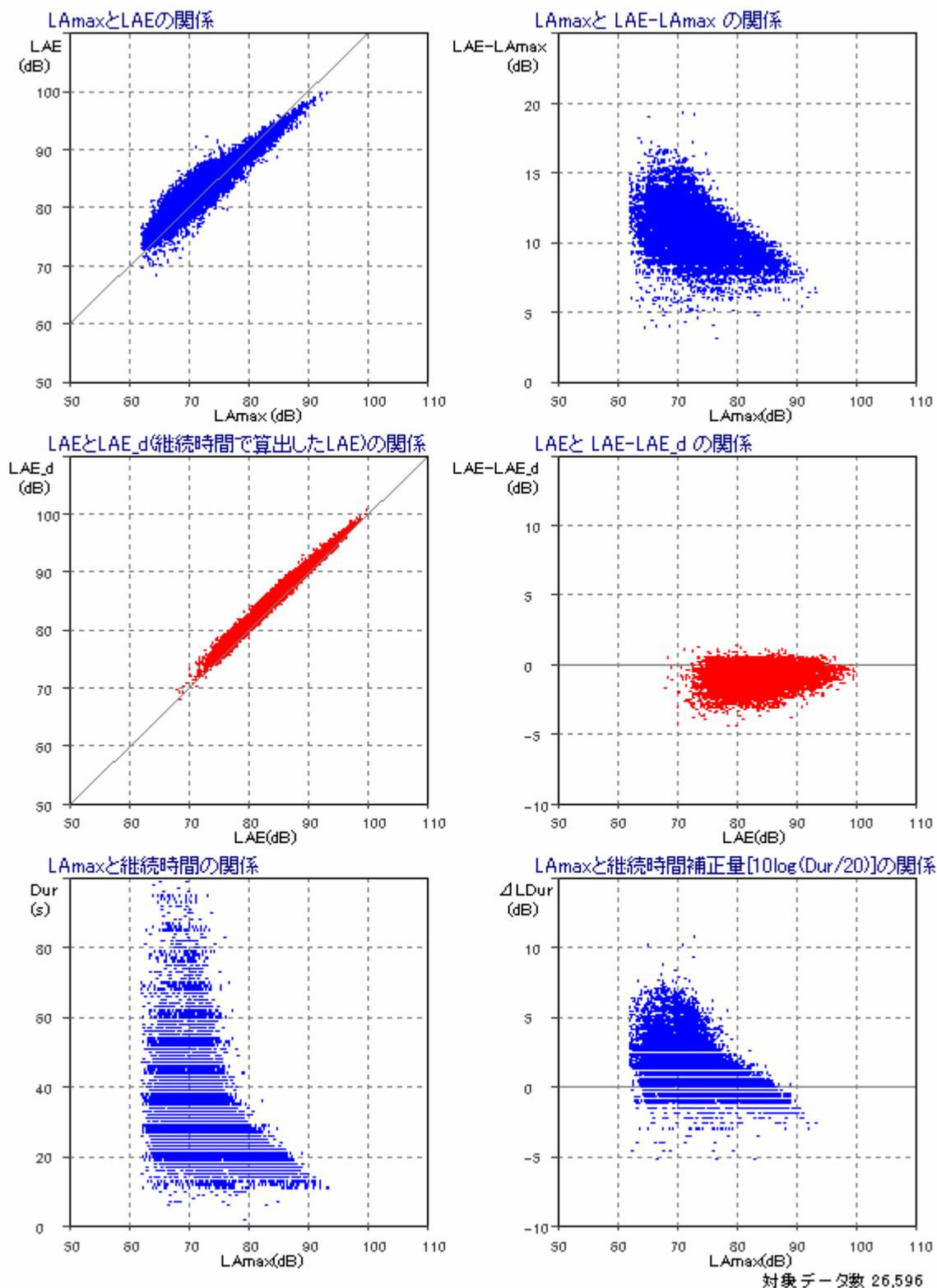


対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 すべて
 離着陸 着陸
 運航/滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

対象データ数 17,601

図 5.4.50 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 四季, 離陸)

伊丹 / 四季 / 離陸

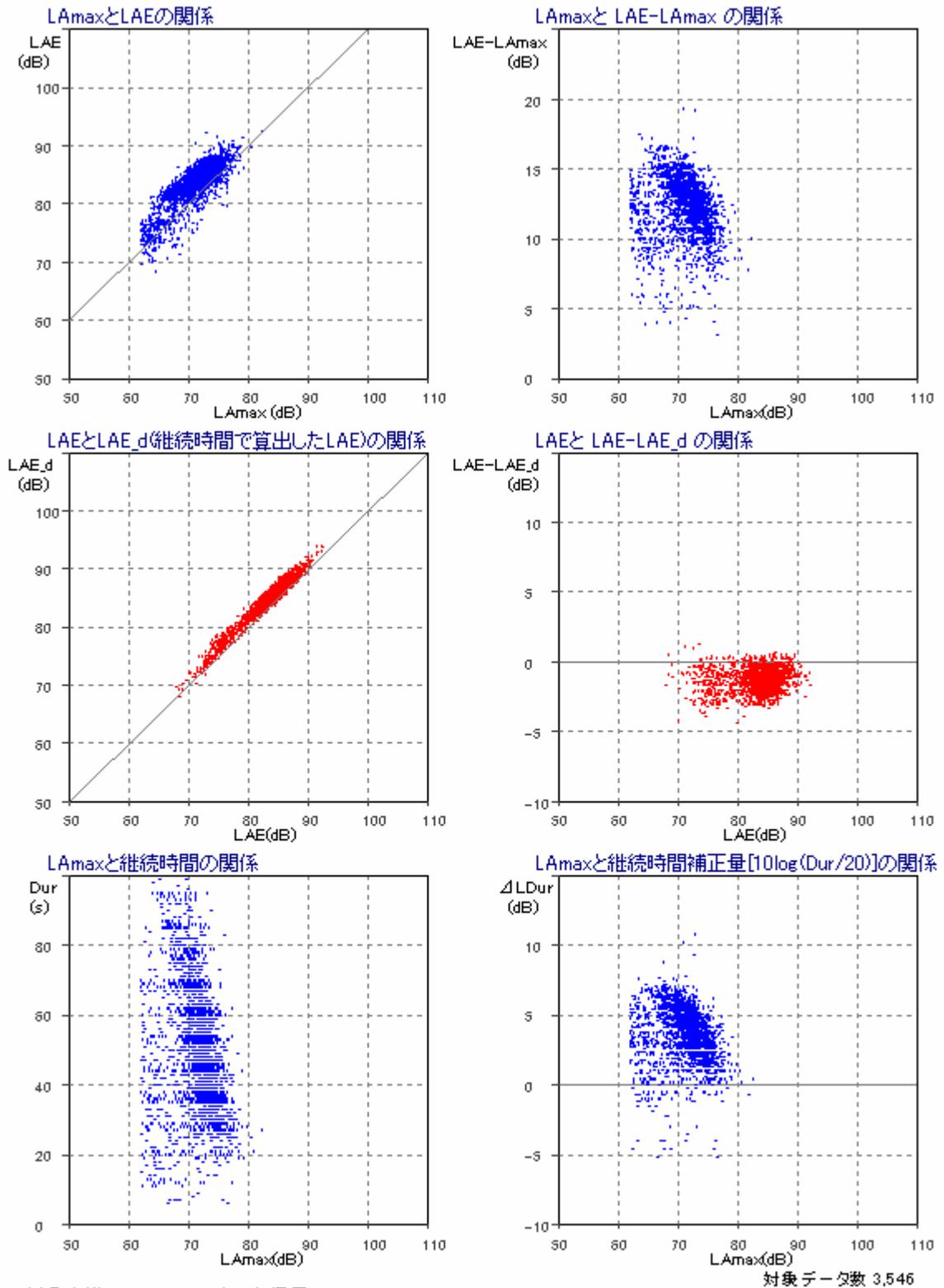


対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 すべて
 離着陸 離陸
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

対象データ数 26,596

図 5.4.51 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 四季, 着陸)

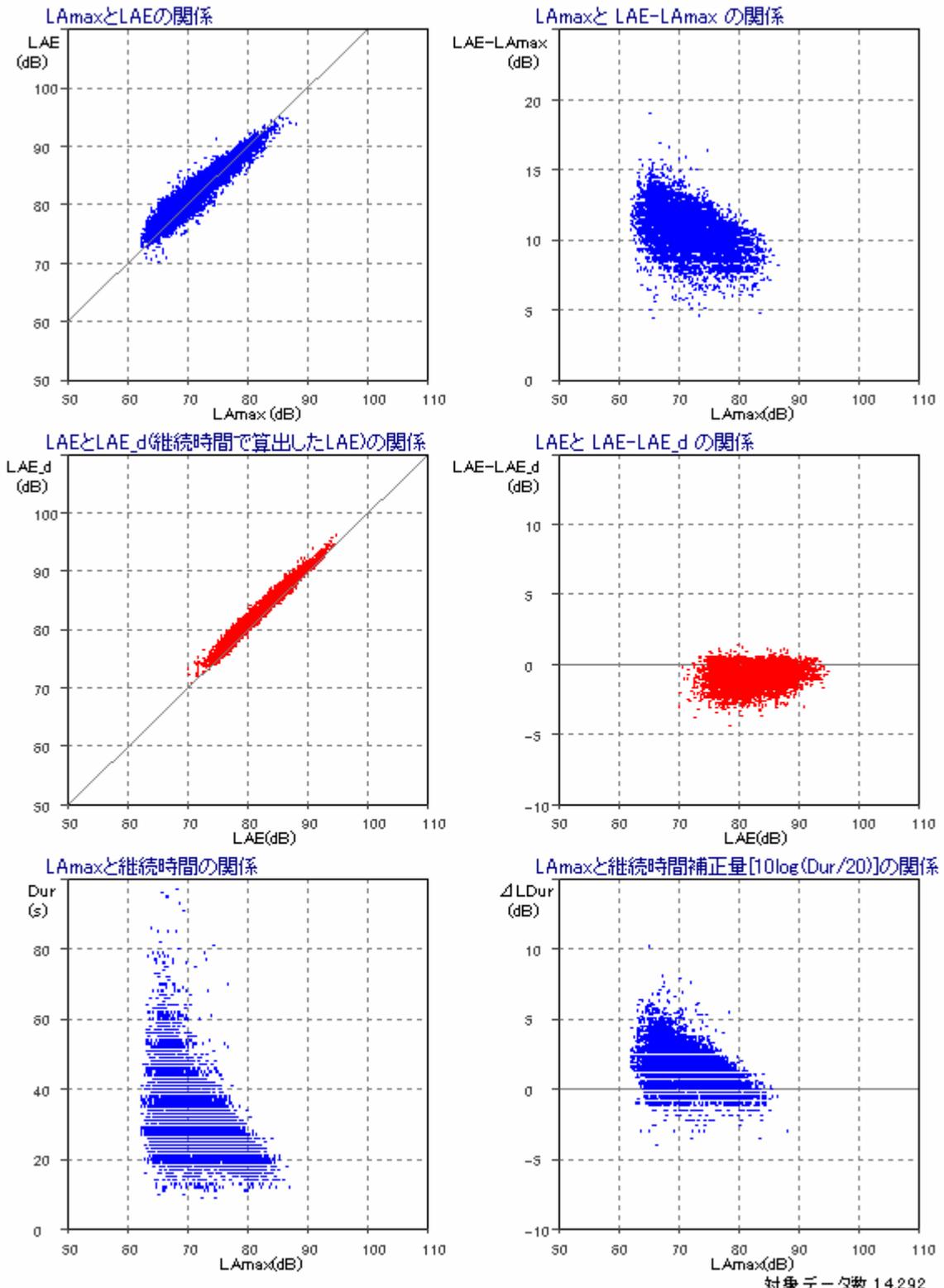
伊丹 / 四季 / 旋回経路の内側



対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 旋回内側
 離着陸 離陸
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.52 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 四季, 離陸, 旋回経路の内側)

伊丹 / 四季 / 離陸 / 旋回経路の外側

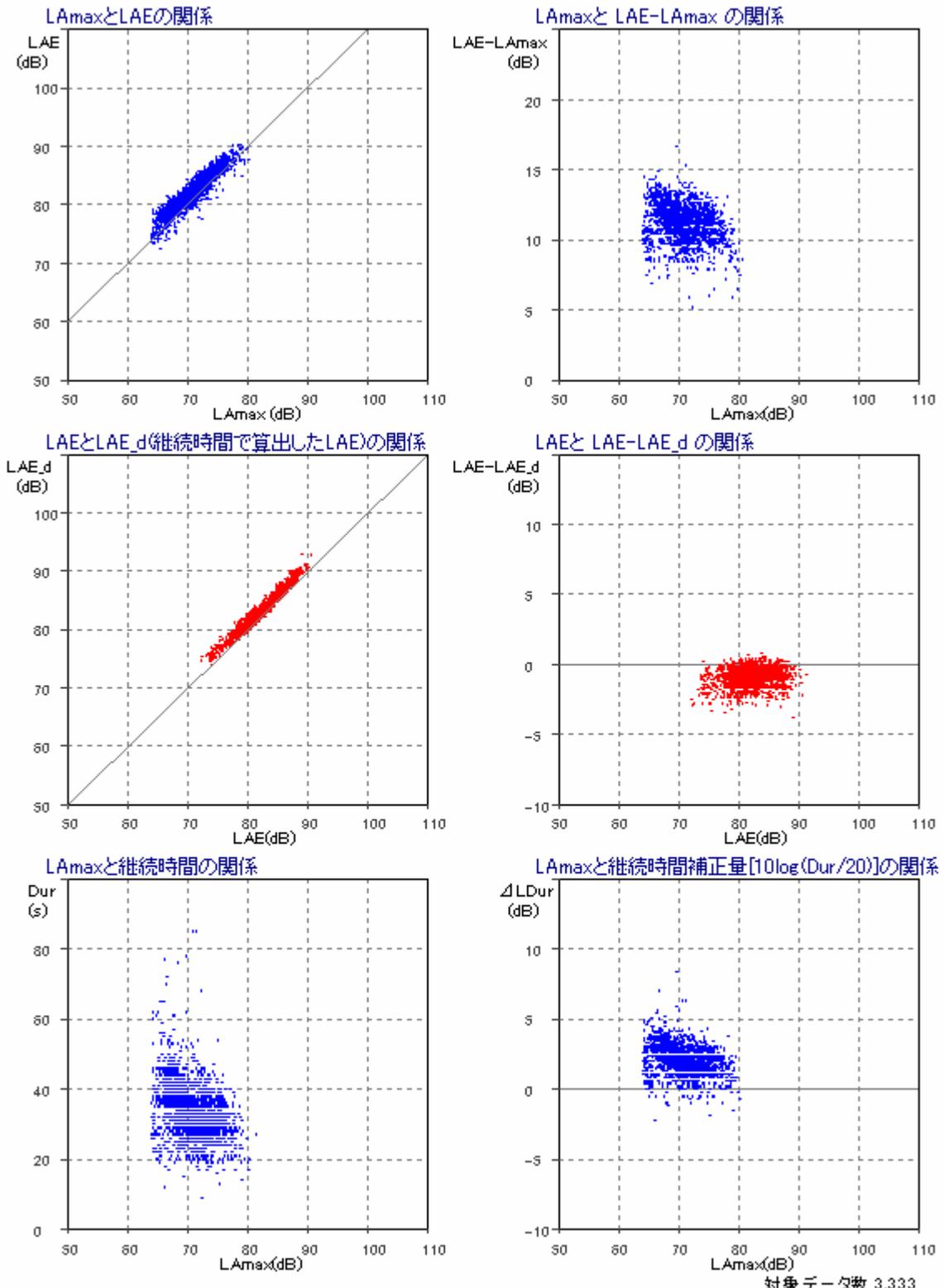


対象データ数 14,292

対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 旋回外側
 離着陸 離陸
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.53 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 四季, 離陸, 旋回経路の外側)

伊丹 / 四季 / 離陸 / 旋回経路のばらつきあり

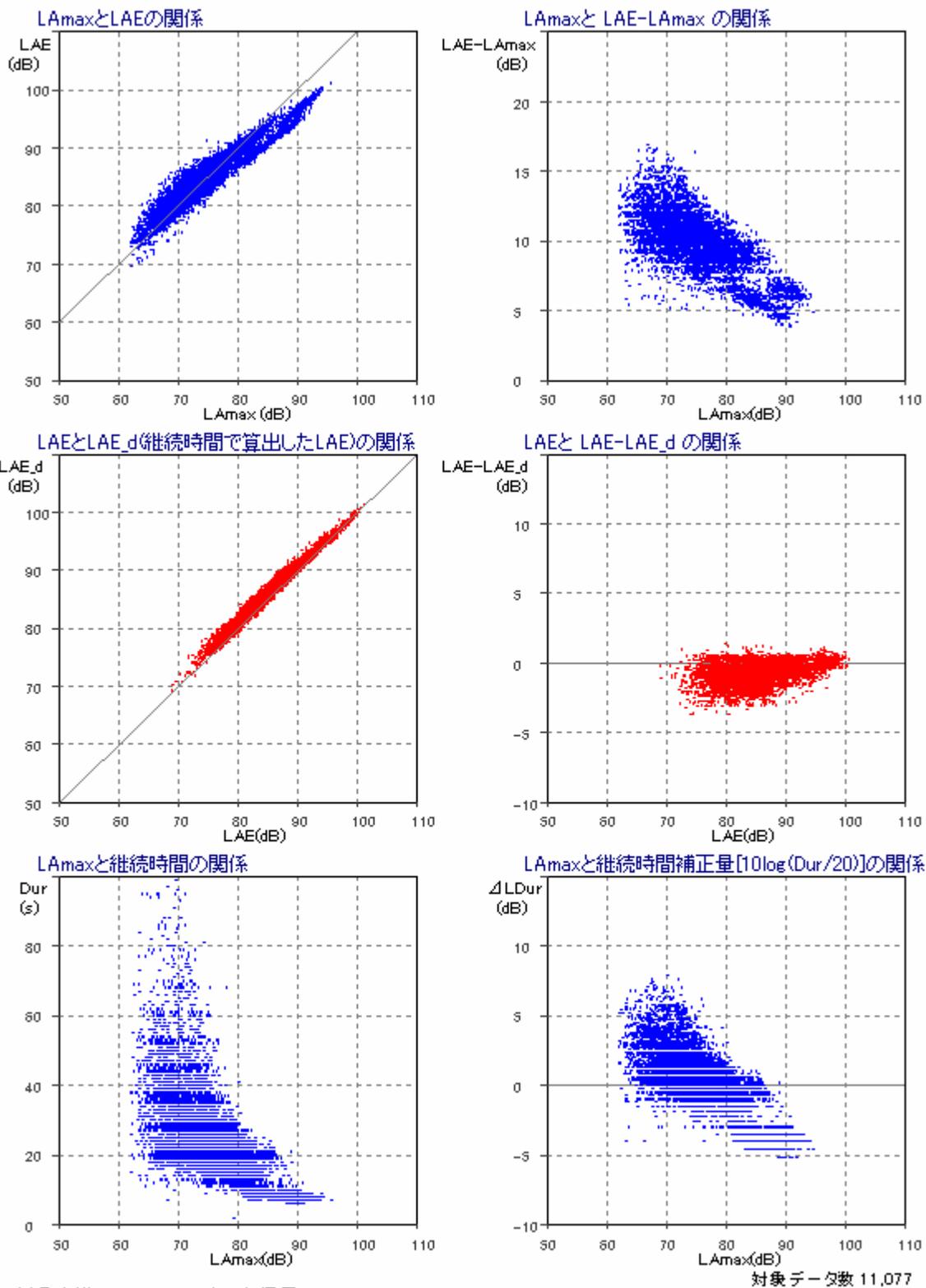


対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 旋回経路のばらつきが大きい地点
 離着陸 離陸
 運航/滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

対象データ数 3,333

図 5.4.54 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 四季, 離陸, 旋回経路がばらつく位置)

伊丹 / 離着陸 / 春季

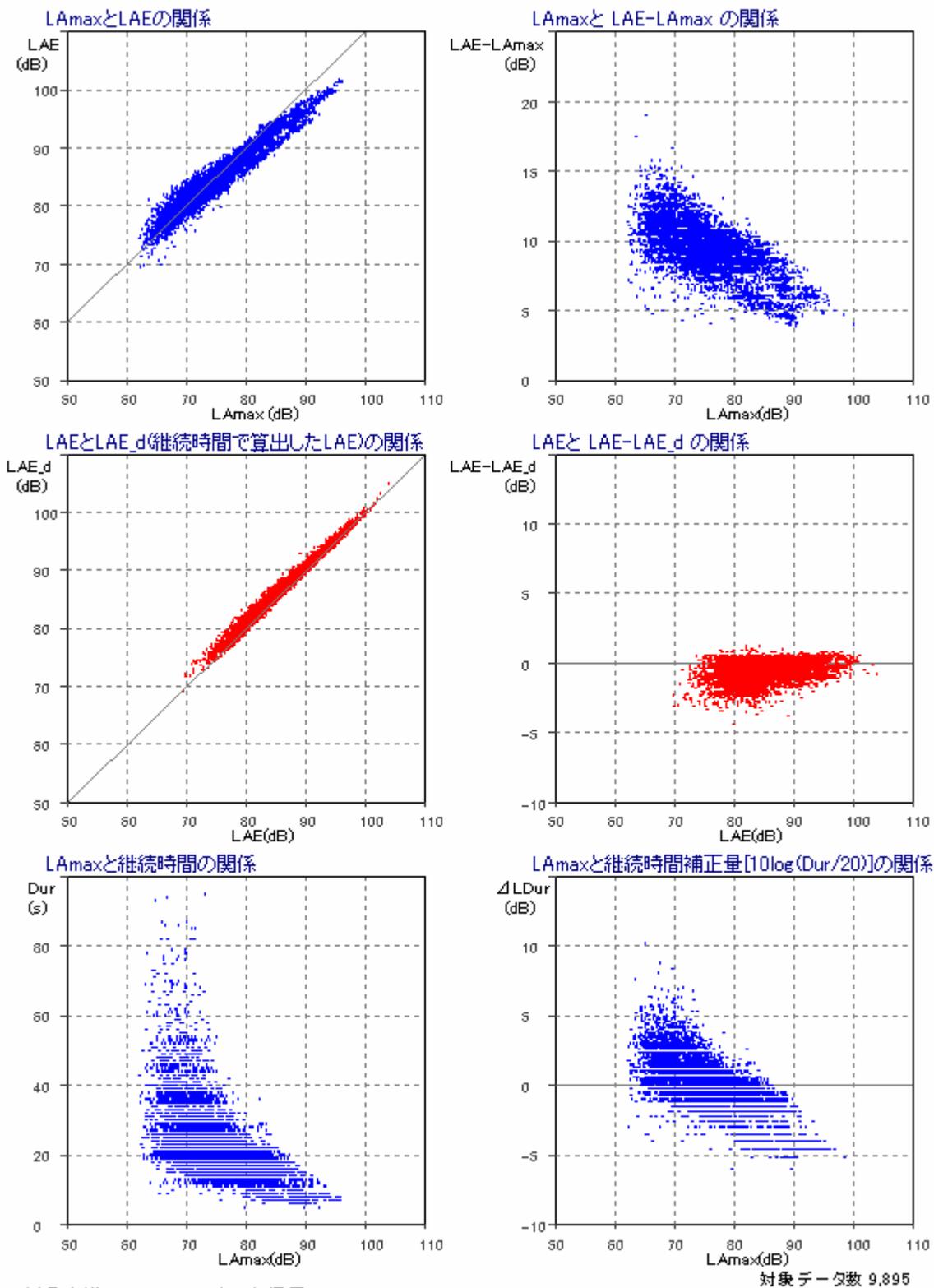


対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 すべて
 離着陸 すべて
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週)

対象データ数 11,077

図 5.4.55 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 離着陸, 春季)

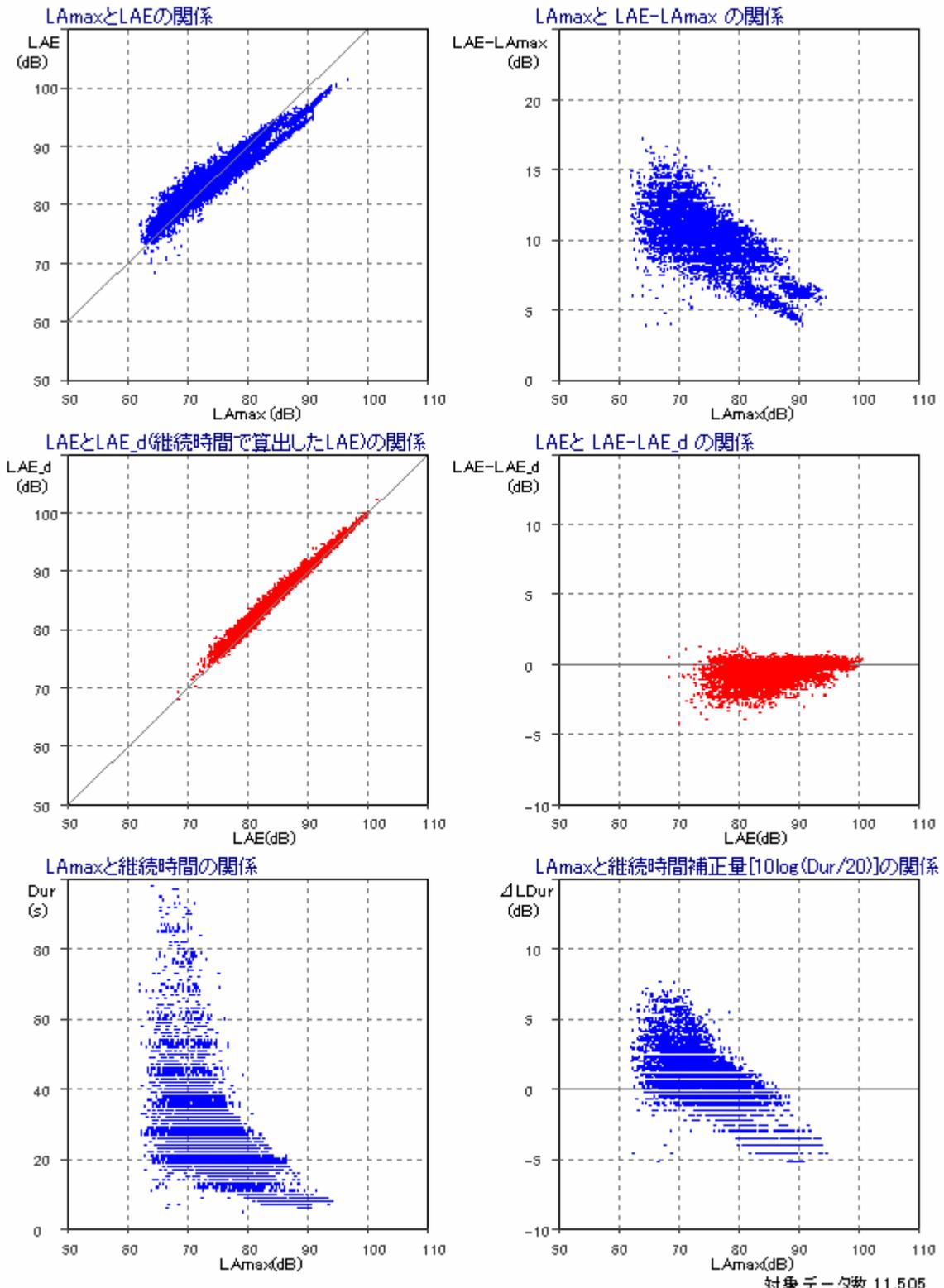
伊丹 / 離着陸 / 夏季



対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 すべて
 離着陸 すべて
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 夏(3月 第1週)

図 5.4.56 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 離着陸, 夏季)

伊丹 / 離着陸 / 秋季

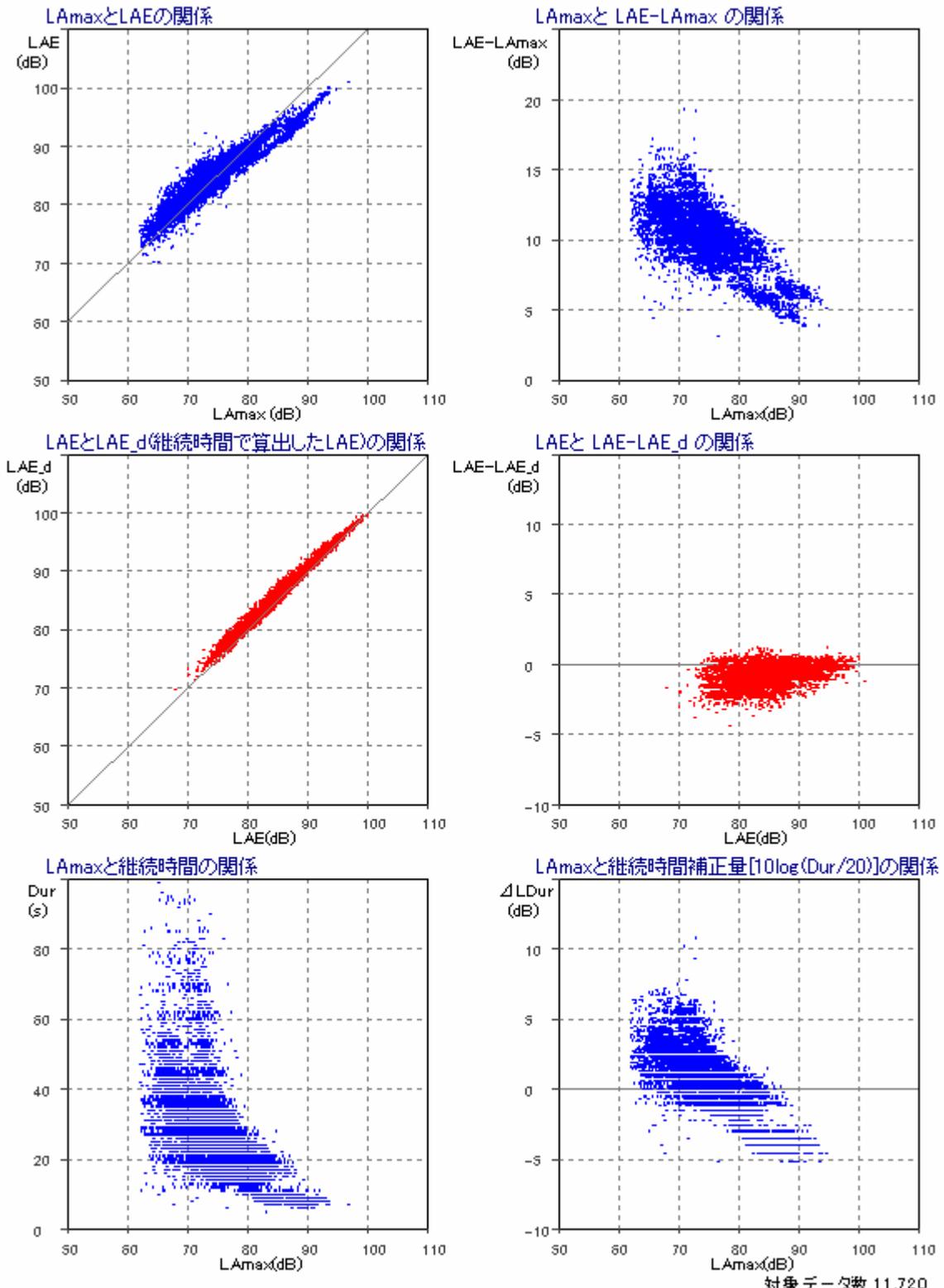


対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 すべて
 離着陸 すべて
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 秋(11月 第1週)

対象データ数 11,505

図 5.4.57 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 離着陸, 秋季)

伊丹 / 離着陸 / 冬季

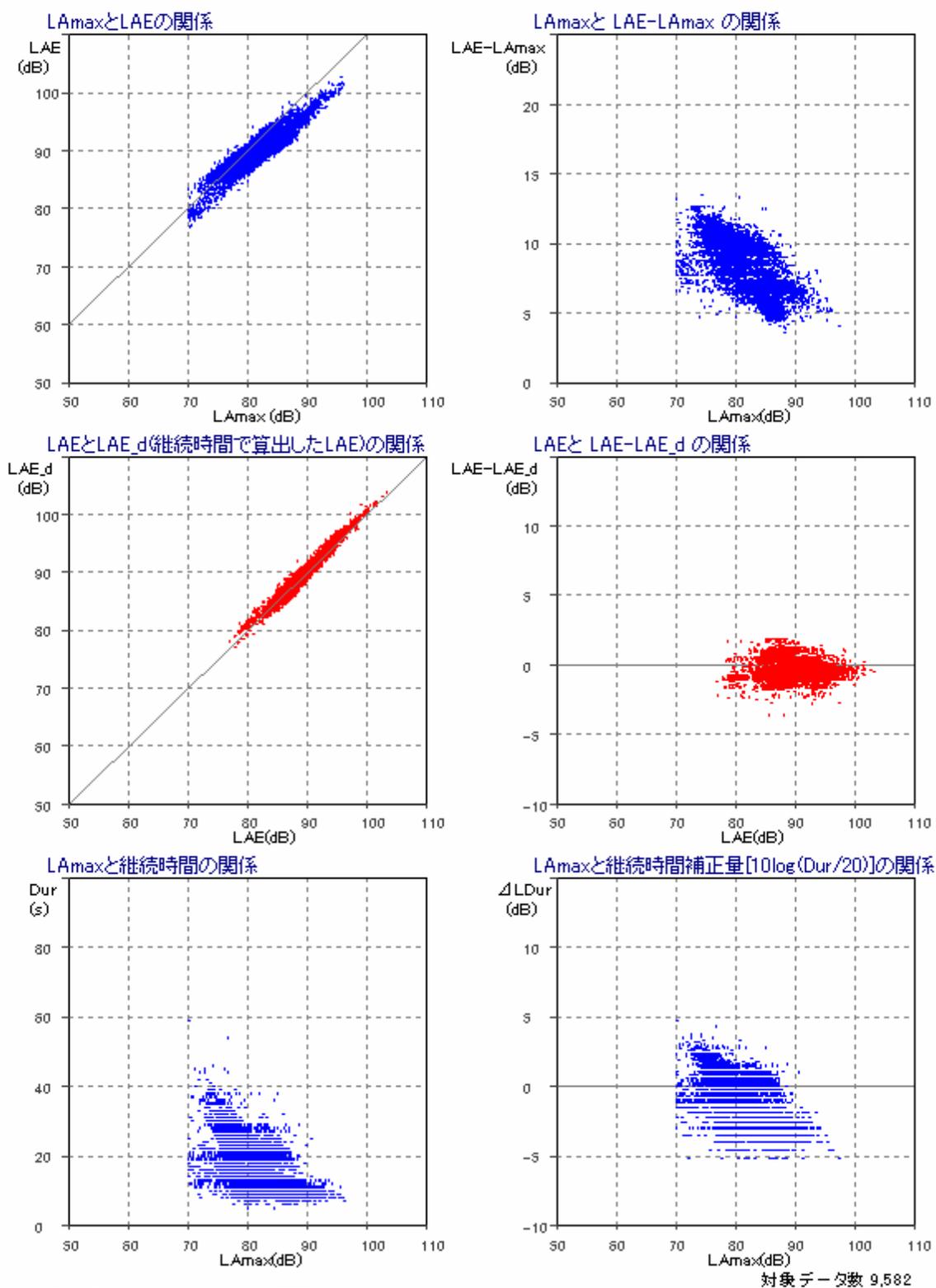


対象空港 RJOO(ITM) 伊丹
 監視局位置 すべて
 離着陸 すべて
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 冬(1月 第1週)

対象データ数 11,720

図 5.4.58 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (伊丹空港, 離着陸, 冬季)

福岡 / 四季 / 離着陸

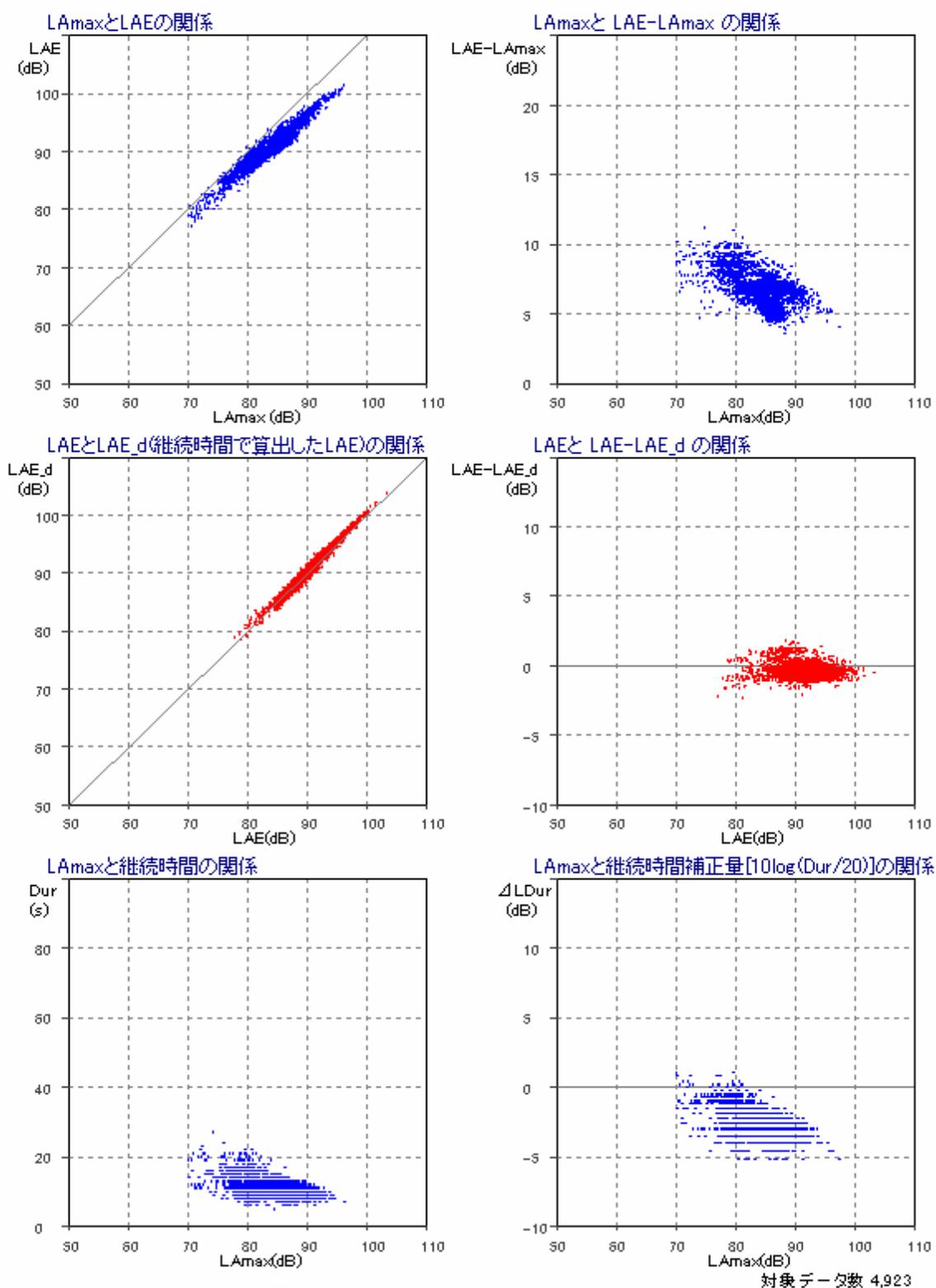


対象空港 RJJF(FUK) 福岡
 監視局位置 すべて
 離着陸 すべて
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

対象データ数 9,582

図 5.4.59 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (福岡空港, 四季, 離着陸)

福岡 / 四季 / 着陸

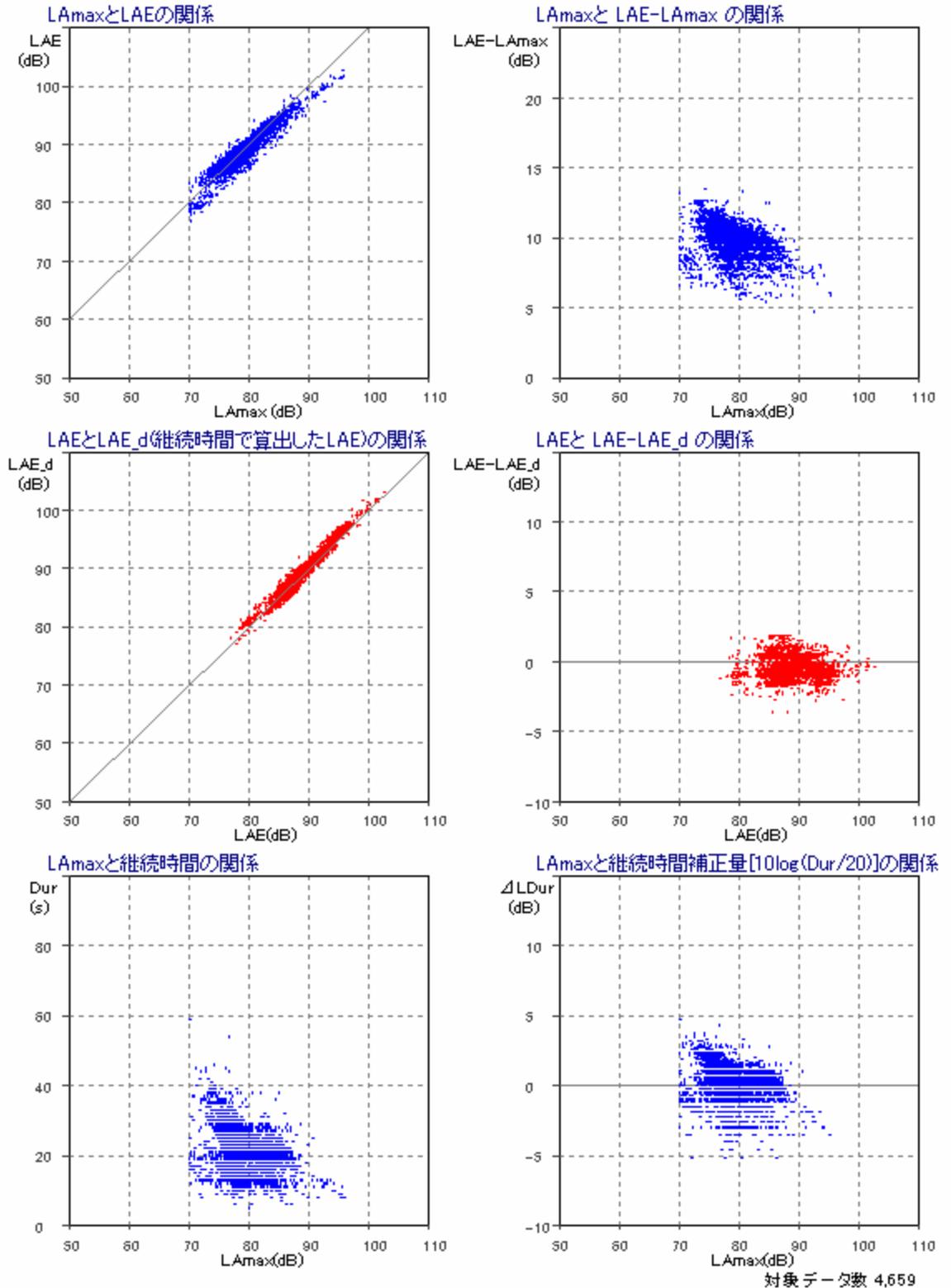


対象空港 RJFF(FUK) 福岡
 監視局位置 すべて
 離着陸 着陸
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月第1週) 夏(8月第1週) 秋(11月第1週) 冬(1月第1週)

対象データ数 4,923

図 5.4.60 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (福岡空港, 四季, 着陸)

福岡 / 四季 / 離陸



対象データ数 4,659

対象空港 RJFF(FUK) 福岡
 監視局位置 すべて
 離着陸 離陸
 運航滑走路 すべて
 国際/国内 すべて
 季節 春(4月 第1週) 夏(8月 第1週) 秋(11月 第1週) 冬(1月 第1週)

図 5.4.61 L_{AE} と $L_{A,Smax}$ の関係 (福岡空港, 四季, 離陸)