

PASSLOGY CO.,LTD.

PassLogic Enterprise Edition

---

# ログテーブル肥大化問題

---

## 報告書

1.0.1 版

**Passlogy**

**2019/04/17 (Wed)**

本書は、弊社製品の『PassLogic Enterprise Edition』において、ログテーブルの肥大化が原因で発生した問題の詳細、およびその対策について説明します。

## 目次

1. はじめに .....	3
2. 問題概要 .....	3
3. 該当バージョン .....	3
4. 問題詳細 .....	4
4.1. ログテーブルの auto vacuum によるパフォーマンスの低下 .....	4
4.2. 稀にテーブルへの書き込みが遅くなる .....	5
4.3. バックアップ、リストア、冗長構成のリカバリ時間がかかる .....	6
5. 確認方法 .....	7
6. 対策 .....	8
6.1. ログテーブルを定期的に truncate する方法 .....	8
6.2. ログテーブルへの出力を停止する方法 .....	9
6.3. ログ保存期間を短縮し、ログを蓄積し直す方法 .....	10
6.4. ログ保存期間を短縮し、ログテーブルに保存期間分のログを残す方法 .....	11
6.5. Ent-4.1.1 以後のバージョンへのアップデート .....	11
7. 関連の修正パッチ情報 .....	12
PostgreSQL の vacuum の仕組み .....	13
お問い合わせ先 .....	15

# 報告書

---

## 改版履歴

版数	日付	改版概要	作成者
1.0.0	2019/02/28	初版発行	パスロジ
1.0.1	2019/04/17	文言などの微修正	パスロジ

# 報告書

---

## 1. はじめに

本書は、弊社製品の『PassLogic Enterprise Edition』において、ログテーブル肥大化が原因で発生した問題（以後、本問題と呼びます）の詳細、およびその対策について説明します。

## 2. 問題概要

PassLogic Enterprise Edition では、PostgreSQL に PassLogic ログテーブル（以後、ログテーブルと呼びます）を作成して、365 日分のログを蓄積しています。運用開始から 365 日経過後、ログを書き込みする都度、365 日より古いログを削除しています。この削除処理により、下記の事象が発生することがあります。

- ・ ログ削除処理がログテーブルの auto vacuum を引き起こし、vacuum 処理中に PassLogic 認証サーバ全体のパフォーマンスが低下してしまいます。
- ・ ご利用状況によっては大量のログがログテーブルに蓄積される状態となり、稀にテーブル（ログテーブル、ユーザ情報テーブルなど）への書き込みが遅くなります。
- ・ 大量のログがログテーブルに蓄積されている状態で PassLogic サーバのバックアップ、リストア、冗長構成のリカバリの作業を行うと、処理時間が長くなります。

## 3. 該当バージョン

PassLogic Enterprise Edition 3.1.0 以前全てのバージョン。

（以下、PassLogic Enterprise Edition を Ent-と省略表記）

- ※ Ent-3.0.0 以前では、新しいログを記録する都度、古いログを削除
- ※ Ent-3.1.0 では、古いログの削除は、cron.daily に変更。
- ※ Ent-4.x 以後では、ログテーブルを廃止し、ファイルに保存する方法に変更。

# 報告書

## 4. 問題詳細

### 4.1. ログテーブルの auto vacuum によるパフォーマンスの低下

問題事象	利用ピーク時に、ログテーブルの auto vacuum 処理が実行され、システム全体の認証パフォーマンスが低下してしまう事象。
発生原因	<p>Ent-3.0.0 以前のバージョンでは、ログを書き込みする都度、365 日より古いログを削除しています。累計で削除されたログがログテーブル全体の 20%を超過したタイミングで、auto vacuum 処理が実行されます。vacuum 処理中、システム全体の認証パフォーマンスが低下してしまいます。</p> <p>(auto vacuum の時期はログ記録開始から約 1 年 3 ヶ月後となります。)</p> <p>Ent-3.1.0 では、古いログの削除は、ログ書き込み都度の削除ではなく、cron.daily に変更したため、auto vacuum の実行開始タイミングも変更されました。</p> <p>なお、auto vacuum の仕組みについては、「PostgreSQL の vacuum の仕組み」章を参照してください。</p>
影響範囲	PassLogic 認証サーバの負荷増加により、システム全体の認証パフォーマンスが低下します。
その他	利用ピーク前に vacuum 処理が完了できれば、システム全体のパフォーマンスに影響しないと考えられます。直近の auto vacuum の完了日時は、「5 確認方法」章のコマンド結果にあるパラメータ <code>last_autovacuum</code> で確認できます。

# 報告書

## 4.2. 稀にテーブルへの書き込みが遅くなる

問題事象	大量のログがログテーブルに蓄積される状態で、稀にテーブルへの書き込みが数秒間遅くなる事象。
発生原因	PostgreSQL の動作上、テーブルへの書き込みはその都度ストレージに書き出されるのではなく、ある量をまとめてストレージに書き出されます。また、ログテーブルが肥大化している状態では、PostgreSQL のストレージサイズも肥大しているため、ストレージへの書き出しに時間がかかります。結果的に、テーブルへの書き込みとストレージへの書き出しがタイミングが重なることでテーブルへの書き込みが遅延することがあります。
影響範囲	<p>PassLogic の乱数表表示、あるいは認証応答が数秒かかる可能性があります。テーブルへの書き込みの遅延は単発で発生するため、ユーザが再操作することで遅延タイミングを回避でき、スムーズに認証が行われます。</p> <p><b>RADIUS 連携をご利用の環境では注意してください。</b></p> <p>この数秒間の書き込み遅延で RADIUS 認証リクエストがタイムアウトしてしまい、連携先の RADIUS 認証リクエスト元に複数回のリクエスト再送を引き起こし、PassLogic サーバの RADIUS サービスの処理キューが圧迫されサービスが停止してしまう問題が報告されています。</p>
その他	特にありません。

# 報告書

## 4.3. バックアップ、リストア、冗長構成のリカバリ時間がかかる

問題事象	大量のログがログテーブルに蓄積されている状態で、バックアップ、リストア、冗長構成のリカバリ処理に時間がかかってしまう事象。
発生原因	ログテーブルは PassLogic サーバのバックアップ、リストア、冗長構成のリカバリの対象となっているため。
影響範囲	<p>PassLogic サーバのバックアップ、リストアの際、ワーク領域のサイズが大きくなります。また、バックアップファイルのサイズも大きくなります。</p> <p><b>冗長構成で構築されている環境では注意してください。</b></p> <p>冗長構成のリカバリでは、PostgreSQL の DB データ同期に数 10 分の処理時間がかかる可能性があります。リカバリ中、サービス全断も含まれるため、メンテナンス時間が長くなってしまいます。</p>
その他	特にありません。

# 報告書

## 5. 確認方法

PassLogic 認証サーバにて、下記のコマンドを実行すると、ログテーブルの蓄積量、auto vacuum の実行回数、および直近の auto vacuum 実行された時間などを確認することができます。冗長構成されている場合は、各 PassLogic 認証サーバにて実施してください。

```
# echo "select relname, n_live_tup, n_dead_tup, " ¥
"last_autovacuum, last_autoanalyze, " ¥
"autovacuum_count, autoanalyze_count, " ¥
"case n_dead_tup when 0 then 0 " ¥
"else round(n_dead_tup * 100 / " ¥
" (n_live_tup + n_dead_tup), 2) end as ratio "¥
"from pg_stat_user_tables " | ¥
/opt/passlogic/pgsql/bin/psql -p 5439 -U passlogic passlogic
```

### 【出力結果項目】

項目	説明
Relname	テーブル名。 サイズが最も大きい passlogic_log の各数値に着目します。
n_live_tup	テーブルの有効な行数。
n_dead_tup	テーブルのガベージとなった行数。 n_live_tup と合わせて、テーブル全体の使用量となります。
Ratio	n_dead_tup がテーブル全体の行数に占める割合。 20%になったタイミングで auto vacuum が実行されます。
last_autovacuum	直近の auto vacuum 実行された日時。
autovacuum_count	auto vacuum 実行された回数。



## 6. 対策

本問題を解消するには、肥大化したログテーブルを一度 truncate する必要があります(※)。保存中のログを残すか否かで対応方法が変わります。詳細な対策について、以下に説明します。

※ ログ保存期間の変更、ログ削除だけでは使用領域は減りません。

また、急激にログを削除した場合、auto vacuum を誘発してしまう可能性があります。

### 6.1. ログテーブルを定期的に truncate する方法

複雑度	低
概要説明	ログテーブルを定期的に truncate して、ログテーブルを空化します。
主な手順	PassLogic サーバにて、以下のコマンドを定期的に実行するように設定してください。 <div># echo 'truncate passlogic_log'   ¥ /opt/passlogic/pgsql/bin/psql -p 9915 -U passlogic passlogic</div>
影響範囲	ログは全て削除され、再蓄積することになります。PassLogic 管理コンソールのログ閲覧から削除された分のログの確認ができなくなります。(ログファイルに記録されたログは変わりません。)
その他	関連の修正パッチの適用は不要です。

## 6.2. ログテーブルへの出力を停止する方法

複雑度	中
概要説明	ログテーブルへの出力を恒久的に停止し、保存中のログを truncate することでログテーブルを空化します。
主な手順	<p>(1) 修正パッチ t1132 を適用してください。</p> <p>(2) 下記の設定ファイルに設定内容を追加してください。</p> <div><p>[設定ファイル]</p><p>/opt/passlogic/data/conf/settings.conf</p><p>[設定内容]</p><p>PL_LOG_DB=0</p></div> <p>(3) 以下のコマンドを実行して、ログテーブルを truncate してください。</p> <div><pre># echo 'truncate passlogic_log'   ¥ /opt/passlogic/pgsql/bin/psql -p 9915 -U passlogic passlogic</pre></div>
影響範囲	PassLogic 管理コンソールのログ閲覧から全てのログの確認ができなくなり、代わりにログファイルを参照していただくことになります。
その他	特にありません。

## 6.3. ログ保存期間を短縮し、ログを蓄積し直す方法

複雑度	中
概要説明	保存中のログを truncate することでログテーブルを空化して、ログを再蓄積します。ログの保存期間をデフォルト設定の 365 日間から、例えば 30 日間に変更することで、ログテーブルの最大サイズが約 1/10 までに削減します。
主な手順	<p>(1) 修正パッチ t1132 を適用してください。</p> <p>(2) 以下のコマンドを実行して、ログテーブルを truncate してください。</p> <div><pre># echo 'truncate passlogic_log'   \ /opt/passlogic/pgsql/bin/psql -p 9915 -U passlogic passlogic</pre></div> <p>(3) 下記の設定ファイルに設定内容を追加してください。</p> <div><p>[設定ファイル]</p><p>/opt/passlogic/data/conf/settings.conf</p><p>[設定内容]</p><p>PL_LOG_DAYS=30</p><p>※ 保存期間が 30 日の場合</p></div>
影響範囲	ログは全て削除され、再蓄積することになります。PassLogic 管理コンソールのログ閲覧から削除された分のログの確認ができなくなります。(ログファイルに記録されたログは変わりません。)
その他	特にありません。

# 報告書

## 6.4. ログ保存期間を短縮し、ログテーブルに保存期間分のログを残す方法

複雑度	高
概要説明	ログの保存期間をデフォルト設定の 365 日間から、例えば 30 日間に変更することで、ログテーブルの最大サイズが約 1/10 までに削減します。直近 30 日分のログを残します。
主な手順	<p>(1) 修正パッチ t1132 を適用してください。</p> <p>(2) auto vacuum を停止に設定します。</p> <p>(3) 30 日より古いログを削除します。</p> <p>(4) ログテーブルを dump し、30 日分のログを一時退避します。</p> <p>(5) 以下のコマンドを実行して、ログテーブルを truncate してください。</p> <div><pre># echo 'truncate passlogic_log'   ¥ /opt/passlogic/pgsql/bin/psql -p 9915 -U passlogic passlogic</pre></div> <p>(6) 下記の設定ファイルに設定内容を追加してください。</p> <div><p>[設定ファイル]</p><p>    /opt/passlogic/data/conf/settings.conf</p><p>[設定内容]</p><p>    PL_LOG_DAYS=30</p><p>    ※ 保存期間が 30 日の場合</p></div> <p>(7) 退避した 30 日分のログをログテーブルに import します。</p> <p>(8) auto vacuum を有効に設定します。</p>
影響範囲	保存中のログから直近 30 日分を残すためのログテーブル操作が煩雑であることに加え、処理時間もかかることから、十分なメンテナンス時間を要します。
その他	上記手順 (2) ~ (4)、および (7)、(8) については、別途お問い合わせください。

## 6.5. Ent-4.1.1 以後のバージョンへのアップデート

Ent-4.1.1 では、PostgreSQL のログテーブルを廃止し、PassLogic 管理コンソールでのログ閲覧はログファイルを読み込むように変更しました。このため、Ent-4.1.1 以後のバージョンでは、本問題は根本的に発生することはありません。

# 報告書

## 7. 関連の修正パッチ情報

本問題に関連して、弊社からリリースされた修正パッチは以下の通りです。

パッチ番号	概要	対応バージョン
t1132	以下の機能追加、変更を行います。 【右記全バージョン】 <ul style="list-style-type: none"><li>ログテーブルへの書き出し ON/OFF 設定を追加。</li></ul> 【Ent-3.1.0 以外のバージョン(※)】 <ul style="list-style-type: none"><li>ログ記録時のログ削除を行わないように変更。</li><li>ログ保存期間設定を追加。</li><li>ログ削除スクリプトを追加。</li></ul>	Ent-2.3.x Ent-2.4.0 Ent-2.5.0 Ent-3.0.0 Ent-3.1.0

※ Ent-3.1.0 に搭載された機能です。

# 報告書

## PostgreSQL の vacuum の仕組み

PassLogic ログは、下表のイメージのようにログテーブルに保存されます。各ログについて、PostgreSQL では、Live/Dead の Flag で Tuple を使用できるか否かを管理しています。

表 1 ログテーブルのイメージ

Flag	...	time	code	level	message	...
:						
L	...	2017/08/21 07:35:29	52200	notice	Create random number.	...
L	...	2017/08/21 07:35:31	52200	notice	Create random number.	...
L	...	2017/08/21 07:35:33	52200	notice	Create random number.	...
L	...	2017/08/21 07:35:35	52200	notice	Create random number.	...
:						

PassLogic (Ent-3.1.0 を除く) では、ログを記録する都度、365 日より古いログを削除します。PostgreSQL の削除動作は、Tuple そのものを削除するのではなく、下表のイメージのように、Flag に Dead をセットします。

表 2 1 年前のログを削除するイメージ

Flag	...	time	code	level	message	...
:						
D	...	2017/08/21 07:35:29	52200	notice	Create random number.	...
D	...	2017/08/21 07:35:31	52200	notice	Create random number.	...
L	...	2017/08/21 07:35:33	52200	notice	Create random number.	...
L	...	2017/08/21 07:35:35	52200	notice	Create random number.	...
:						
L	...	2018/08/21 07:35:31	52200	notice	Create random number.	...
:						

# 報告書

削除が続くと、使用できない Dead Tuple が増え続けます。ある一定値（PostgreSQL デフォルトでは、全体の 20%）に到達すると、Dead Tuple を再利用できるように vacuum 処理が自動的に実行されます。これは PostgreSQL の auto vacuum 機能です。

vacuum が終了すると、下表のイメージのように、Dead Tuple の中身がクリアされ、Live Tuple に変わり、再利用できるようになります。

表 3 vacuum 実行後のイメージ

Flag	...	time	code	level	message	...
:						
L						
L						
L	...	2017/08/21 07:35:33	52200	notice	Create random number.	...
L	...	2017/08/21 07:35:35	52200	notice	Create random number.	...
:						
L	...	2018/08/21 07:35:31	52200	notice	Create random number.	...
:						

以上のことより、PassLogic サーバ運用開始から 365 日後にログが削除されるようになり、Dead Tuple が蓄積されるようになります。PostgreSQL のデフォルト設定では、Dead Tuple が全体の 20%に到達したタイミングで auto vacuum が実行されます。毎日のログ記録量が一定として単純計算すると、運用開始から 1 年 3 ヶ月前後に初回の auto vacuum が実行されます。

【計算式】

$$\begin{aligned}x / ( 365 + x ) &= 20\% \\x &= 92\end{aligned}$$

# 報告書

## お問い合わせ先

本件についてのお問い合わせは、通常のサポート窓口を経由して弊社サポート窓口にて対応いたします。

また、大変お手数おかけいたしますが、お問い合わせの際にサポートファイル、下記のアンケート、確認コマンドの出力結果を添えてサポート窓口（ご購入時にお送りした「ライセンス購入証書」に記載されております。）にご連絡いただけますようお願い申し上げます。

## 【アンケート】

No.	質問	回答
(1)	PassLogic 管理コンソールのログ閲覧をご利用されていますか。 (ログテーブル参照についての確認)	はい / いいえ
(2)	ログ閲覧で閲覧できるログの期間は（要求仕様上）何日分必要でしょうか。 (ログ最小保存日数の確認)	日
(3)	PassLogic ログは PostgreSQL のログテーブルとファイルシステムの両方に出力されています。 ログファイルのみで運用いただくことは可能でしょうか。 (ログファイルで代用の可能性についての確認)	可能 / 不可

## 【確認コマンド】

```
# echo "select relname, n_live_tup, n_dead_tup, " ¥  
"last_autovacuum, last_autoanalyze, " ¥  
"autovacuum_count, autoanalyze_count, " ¥  
"case n_dead_tup when 0 then 0 " ¥  
"else round(n_dead_tup * 100 / " ¥  
" (n_live_tup + n_dead_tup), 2) end as ratio "¥  
"from pg_stat_user_tables " | ¥  
/opt/passlogic/pgsql/bin/psql -p 5439 -U passlogic passlogic
```