

Runway Status Lights (RWSL)

このブリーフィング・リーフレットの目的は、各地で設置が進んでいる Runway Status Lights (RWSL) の主たる構成内容についてご紹介し、パイロットに必要な運航上の考慮事項を明らかにすることです。このリーフレットは、FAA（米国航空連邦局）、EUROCONTROL（欧州航空安全機構）、そして JCAB（国土交通省航空局）による情報で構成されています。

RWSL とは、滑走路の横断や滑走路からの離陸が不安全であるかどうかをパイロットや地上走行車両の運転手に情報提供するための全自動表示機器です。このシステムは米国と日本で複数の混雑空港における滑走路において設置、またフランスのパリ・シャルルドゴール空港にも設置されています。滑走路誤進入の件数を減少させるために導入されたこのシステムは、Runway Entrance Lights (REL) と Takeoff Hold Lights (THL) によって構成されています。

RWSL は、滑走路や誘導路に敷設された灯火を自動的に点滅させることで滑走路の占有状況を直接的に情報提供し、パイロットや地上車両を運転する者に対する状況認識を増幅させることに役立っています。この運用における概念は、衝突の危険性がある少なくとも航空機 1 機に対して、また複数の地上車両に対して警告を発する能力を有するというものであり、幾つかのケースでは、安全性向上に寄与する全ての者に対して追加の警告情報を提供することも考慮されています。RWSL は各空港における現存の手順と一致するように設計されています。RWSL を設置した国では、特に RWSL と関係する手順についての調整をする努力が関係者間で図られています。さらに、2016 年 11 月を目処に、ICAO では ARIWS (Autonomous Runway Incursion Warning Systems、全自動滑走路誤進入警報システム) という名称で ICAO PANS ATM に記載が予定されており、RWSL 手順における調和が国際基準として図られる予定です。この基準はシステムが導入され、利用されている空港にのみ適用されることになるでしょう。

RUNWAY ENTRANCE LIGHTS (REL)

REL について、FAA が情報提供している内容を説明します。なお、このシステムについては欧州と日本における REL のシステムの概要及び運用要領とほぼ同一ですが、自動システムが稼働する速度が多少異なるなど、一部相違があります。

REL とは赤色で埋め込み式、そして誘導路中心線に対して平行に設置されており、滑走路前で待機するパイロットに対して視覚に訴える全方位型の設備です。REL の配列は、まず滑走路待機位置標識の部分に 1 つ目の灯火があり、それから等間隔に滑走路末端まで敷設されています。そして滑走路末端手前の 2 つの灯火の延長線上に当たる滑走路中心線部分に 1 つの灯火が敷設されています（図 1、2 及び 3 を参照）。REL が作動した時、滑走路路上に高速走行している物体がある、または作動区域内において最終進入中の航空機が存在することを示す赤色灯火が点灯します。

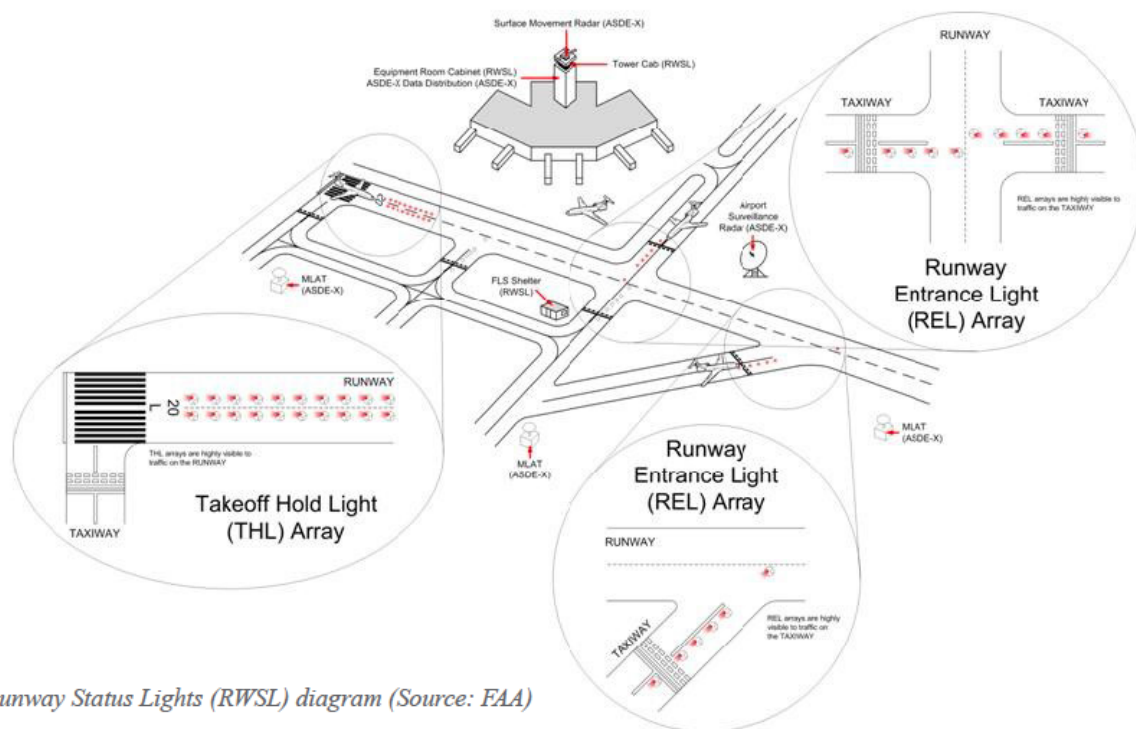


Figure 1 Runway Status Lights (RWSL) diagram (Source: FAA)

図 1 : Runway Status Lights (RWSL) 概念図

出発機に対する作動上の特徴

出発機の速度が 30 ノットに達したとき、REL を備えた滑走路へ通じる誘導路上において、航空機が滑走路へ進入する方向に対して灯火が点灯します（図 1 参照）。REL を装備している滑走路と交差する誘導路に出発する航空機が近づくと、その航空機がその交差点へ達する約 2-3 秒前にその部分の REL が消灯します。これにより、管制官が安全に対してより配慮することなく、即時に地上交通に対して走行を許可する「予測の管制間隔」を適用した航空交通管制が出来るようになっていきます。その後、航空機がシステム上で「離陸した」と判断されると、全ての灯火が消灯します。

到着機に対する作動上の特徴

最終進入中の航空機が滑走路末端から約 1 マイルに到達すると、その滑走路に付随する全ての REL が点灯します。その距離については調整することが可能で、特定の空港における特有の運航に対して対処出来るようになっていきます。着陸する航空機が約 80 ノット（調整可能）

に減速するまでの間、予測された管制間隔に応じて、REL が装備された誘導路と滑走路が交差する地点に到達する約 2-3 秒前になると灯火は消灯します。航空機が 80 ノット未満になった場合、30 秒以内にその航空機が接近しない地点における灯火は消灯します。到着機が約 34 ノット（調整可能）まで減速すると、地上走行に移行したとシステムが判断して、全ての灯火が消灯します。

パイロットからの見え方

滑走路停止位置標識にいる、またはそこへ近づいているパイロットは、滑走路路上にいる航空機や地上車両、または滑走路末端から 1 マイル以内にいる到着機に反応して REL が点灯したり消灯したりすることを目視することになります。

EUROCONTROL は、低視程下における RWSL に関する次のような注意点を記しています。「注意：パリ・シャルルドゴール空港において低視程運用が実施されている場合も、REL の運用方法について変更ありません。CATⅢ停止位置標識（滑走路中心線から 150m）と CATⅠ停止位置標識の間では REL が利用出来ません。」

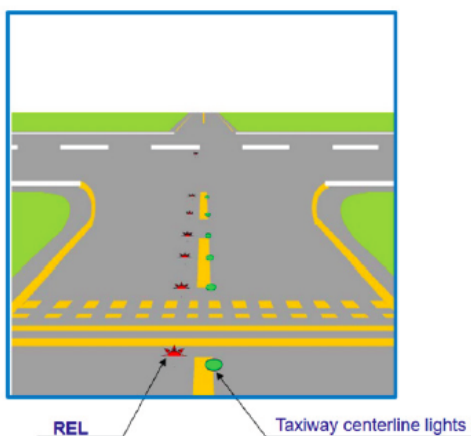


Figure 2 Example placement of Runway Entrance Lights (RELs)
(Source: JCAB)

図 2：Runway Entrance Lights (RELs) 設置例

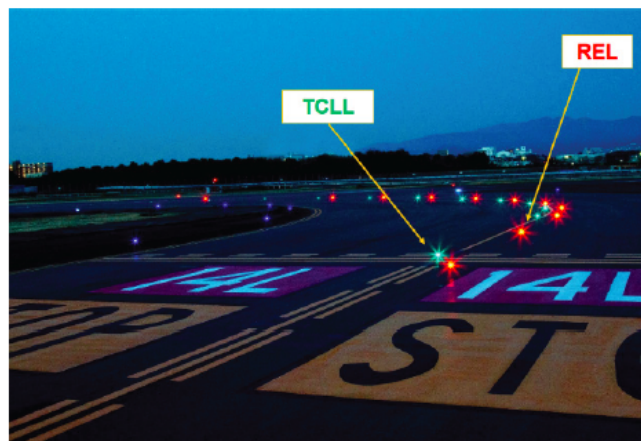


Figure 3 Illuminated Runway Entrance Lights (RELs)
(Source: JCAB)

図 3：点灯中の Runway Entrance Lights (RELs)

TAKEOFF HOLD LIGHTS (THL)

THL について、FAA が情報提供している内容を説明します。なお、このシステムについては欧州と日本における THL のシステム概要及び運用要領と同一です。

THL とは、埋め込み式で滑走路中心線の両側に平行に設置されている全方位型の設備です。この設備は出発待機位置にある滑走路の到着側に存在しており、待機している航空機の前方 1,00ft（約 450m）に渡って敷設されています。離陸位置または離陸滑走を始めた航空機に対して赤色灯火が点灯している場合は、滑走路が他の航空機や地上車両に占有されているか占有されそうな状態にあるため、安全ではないことを意味しています。

2 機の航空機、または航空機と地上車両がある場合、灯火が点灯するようにシステムが指示します。出発機は離陸もしくは離陸滑走に対して待機しなければなりません。他の航空機また

は地上車両が滑走路にいるか滑走路を横断するに違いないからです。

出発機に対する作動上の特徴

離陸位置にいる、または離陸しようとする航空機に対して、他の航空機や地上車両が滑走路にいるか滑走路に入ろうとしている場合に、THL が点灯します（図 1 参照）。その航空機や地上車両が滑走路にいる場合において、THL は消灯します。パイロットは他の航空機や地上車両が滑走路から完全に離脱せずはまだ動いているにも関わらず灯火が消灯することに気が付くでしょう。これは REL と同様、THL もまた「予想の管制間隔」の特徴を持っているからです。

THL が消灯したからと言って、離陸滑走を開始する管制許可という意味ではありません。全ての離陸許可は航空交通管制によって発出されます。

パイロットからの見え方

滑走路から離陸するため離陸位置にいる場合、または離陸滑走を始めた時にパイロットは滑走路に航空機や地上車両がいる、それらが滑走路へ進入、または横断しようとしている状況にシステムが反応して THL が点灯することを目視することになります。そして滑走路に何もなくなった時に灯火が消灯します。パイロットは、横断する航空機や車両の数に応じて灯火が点灯したり消灯したりすることを見ることになるかもしれません。

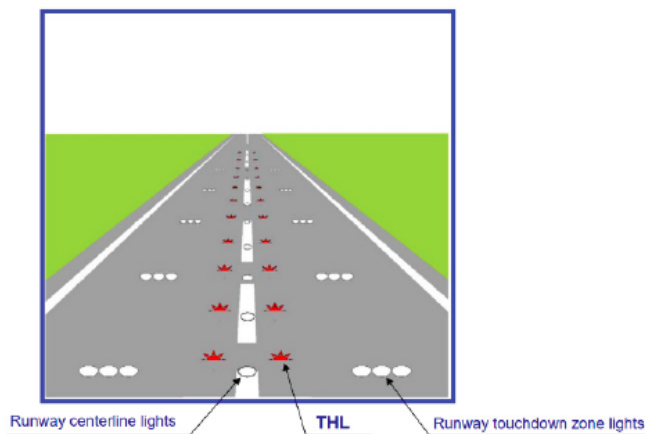


Figure 4 Example placement of Takeoff Hold Lights (THLs)
(Source: JCAB)

図 4 : Takeoff Hold Lights (THLs) 設置例

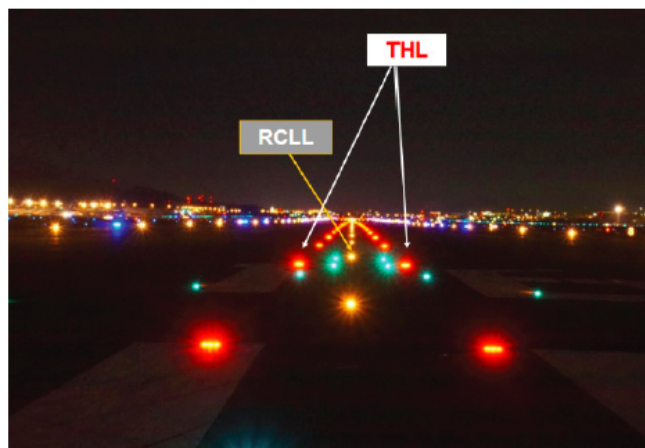


Figure 5 Illuminated Takeoff Hold Lights (THLs)
(Source: JCAB)

図 5 : 点灯中の Takeoff Hold Lights (THLs)

VARIABLE MESSAGE SIGNS (VMS)

東京国際空港（羽田空港）には REL の設置に先んじて、VMS が設置されています。VMS は滑走路に接続する停止位置近辺の誘導路に設置されており、他の航空機が滑走路を占有している場合に表示がされます。「STOP」という赤を背景にした白字で表示され、それ以外の場合、表示は消えます（図 6、7 参照）。

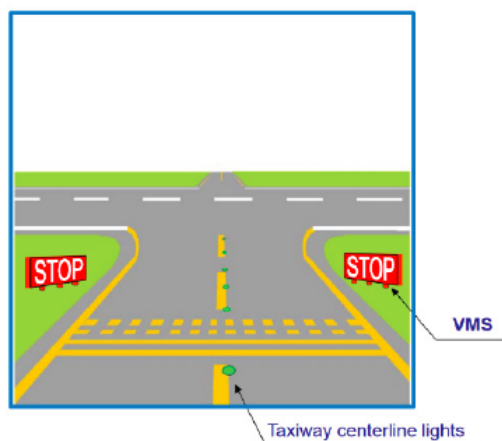


Figure 6 Example placement of Variable Message Signs
(Source: JCAB)

図 6 : Variable Message Signs の設置例

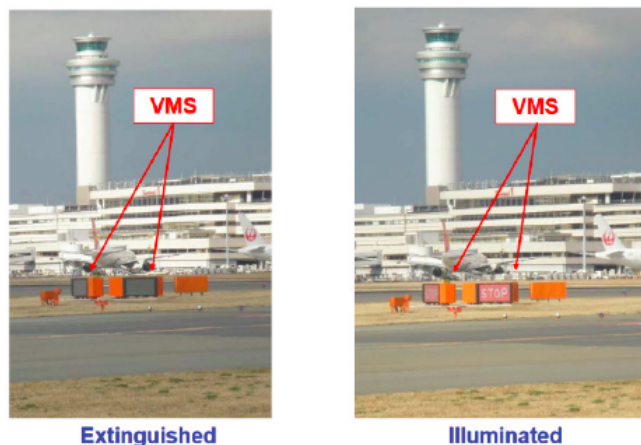


Figure 7 Variable Message Signs in Operation
(Source: JCAB)

図 7 : Variable Message Sign の運用例

運用上の留意点

RWSL が導入されたとしても、航空交通管制の運用は何ら変更がありません。RWSL システムをより有効に利用するために追加された実施要領が加えられています。この実施要領は RWSL が導入されている地域で似通ったものであり、要約すると以下ようになります。

考え方の基本

- ・ 赤色灯火はいつも止まることを意味します。
- ・ 灯火が消灯した場合においても、ATC クリアランスは常に必要です。
- ・ RWSL は 2 つの状態があるだけです。

On - 灯火は赤色

Off - 灯火は消灯

注 : RWSL は安全であること、クリアランスを意味する緑色の灯火を使用することは決してありません。

たとえ RWSL が点灯していなくても、パイロットは ATC クリアランスを受領するまで滑走路へ進入すること、また離陸を開始してはいけません。たとえ管制官がクリアランスを発出したとしても、RWSL が点灯している場合、パイロットは滑走路に進入すること、また離陸を開始することを行ってはなりません。

もし管制官がクリアランスを発出しても RWSL が点灯していたら、パイロットはクリアランスと RWSL システムにおける齟齬を解消するため、管制に知らせるべきです。もし問題が解決しなければ、RWSL を消灯してもらい、滑走路へ進入するクリアランスや離陸許可を再度もらうべきでしょう。全ての場合において、確立された手順が安全でないと判断した場合、パイロットは安全と思われる最適な判断に従って物事を進めること (RWSL が点灯した状態というのは潜在的な衝突の危険が存在することを物語っているということを理解しておく)、そして可及的速やかに管制機関へ通報すべきでしょう。もしも RWSL 灯火が管制指示と矛盾している場

合、人間はエラーを犯すときのために安全に対するバックアップとして機能させるためにも、パイロットや地上車両の運転手はまず灯火の状態に従うよう訓練されるべきでしょう。逆説的に言うと、RWSLは単なる補助的な安全システムであり、RWSLの消灯が決して管制指示として認識されてはならないとパイロットや地上車両の運転手は訓練されなければならないのです。

RUNWAY ENTRANCE LIGHTS

RELが赤く点灯している時、滑走路に進入することや横断することは不安全であり、パイロット/地上車両の運転者は直ちに停止しなければなりません。灯火が消えている場合、パイロット/地上車両の運転者は管制許可無しに滑走路へ進入することや横断することをしてはいけません。

EUROCONTROLからの注意点：

パリ・シャルルドゴール空港で低視程運用が実施されている場合、(CAT I 停止位置標識から滑走路間の) REL 運用方法について変更無く、そして運航する者に対する手順は同じです (REL が赤く点灯している場合、直ちに停止して管制機関に通報する)。低視程運用が実施されている場合、CAT III 停止位置標識が使用され、その位置に赤色の停止位置灯が作動しています。この停止位置灯を REL と間違えないようにしてください。この停止位置灯は管制官によって操作され、灯火の消灯は常に管制指示と関連しています。一方、REL は完全に自動化されており、追加安全装置なのです。

TAKEOFF HOLD LIGHTS

滑走路へ進入し待機した状態で THL が赤く点灯している場合、滑走路は離陸に安全な状態ではないのでパイロットは離陸に向けて待機を続けなければいけません。

離陸滑走を開始した時に THL が赤く点灯している場合、パイロットは航空機を停止させ、赤色灯火を見つけたので停止したことを管制に知らせなければいけません。

RWSL に関する追加情報

以下の情報は、このブリーフィング・リーフレットを作成するにあたって使用したものであって、RWSLに関する更なる追加情報が記されています。

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Plaque-RWSL-telechargeable.pdf>

https://www.faa.gov/air_traffic/publications/media/aim_basic_4-03-14.pdf (Section 2-1-6, p.85)

<http://www.icao.int/APAC/Meetings/2015%20VisualAids/RWSL%20JAPAN.pdf>

http://www.mlit.go.jp/en/koku/koku_fr13_000007.html

