User's Manual

RL78 ファミリ

DALI-2 Control Gear ライブラリ

ユーザーズマニュアル 調色(209Tc)編

16 ビット・シングルチップ・マイクロコンピュータ

本資料に記載の全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス エレクトロニクスは、
予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。
ルネサス エレクトロニクスのホームページなどにより公開される最新情報をご確認ください。

ルネサス エレクトロニクス
www.renesas.com

Rev.1.01　2022.11

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

   標準水準：　コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等

   高品質水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

   当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
13. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1　2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

© 2022 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策
   CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。
2. 電源投入時の処置
   電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。
3. 電源オフ時における入力信号
   当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。
4. 未使用端子の処理
   未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。
5. クロックについて
   リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。
6. 入力端子の印加波形
   入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。
7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止
   リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。
8. 製品間の相違について
   型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違うと、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

このマニュアルの使い方

1.　目的と対象者

このマニュアルは、RL78 マイクロコントローラで DALI システムの Control Gear を開発するユーザを対象としています。

このマニュアルを使用するには、電気回路、論理回路、マイクロコンピュータに関する基本的な知識が必要です。

このマニュアルは、大きく分類すると、製品の概要、仕様、使用上の注意で構成されています。

本ライブラリは、注意事項を十分確認の上、使用してください。注意事項は、各章の本文中、各章の最後、注意事項の章に記載しています。

改訂記録は旧版の記載内容に対して訂正または追加した主な箇所をまとめたものです。改訂内容すべてを記録したものではありません。詳細は、このマニュアルの本文でご確認ください。

DALI ライブラリでは次のドキュメントを用意しています。ドキュメントは最新版を使用してください。最新版はルネサス エレクトロニクスのホームページに掲載されています。

ドキュメントの種類	記載内容	資料名	資料番号
ユーザーズマニュアル ハードウェア編	ハードウェアの仕様（ピン配置、メモリマップ、周辺機能の仕様、電気的特性、タイミング）と動作説明 ※周辺機能の使用方法はアプリケーションノートを参照してください。	RL78/I1A ユーザーズマニュアル ハードウェア編	R01UH0169JJ0320
ユーザーズマニュアル ソフトウェア編	CPU 命令セットの説明	RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編	R01US0015JJ0220
アプリケーションノート	周辺機能の使用方法、応用例 参考プログラム C 言語によるプログラムの作成方法	ルネサス エレクトロニクスホームページに掲載されています。	
Renesas Technical Update	製品の仕様、ドキュメント等に関する速報		

2.　略語および略称の説明

略語／略称	英語名	日本語名
DALI	Digital Addressable Lighing Interface	照明制御の国際標準規格
NVM	Non-Volatile Memory	不揮発メモリ

目次

1. DALI209 ライブラリ概要 1
1.1 ライブラリ機能概要 1
1.2 ソフトウェア構成 2
1.3 対応規格 3
1.4 ファイル一覧 3
1.5 リソース 4
1.6 開発環境 4
1.7 注意事項 5

2. プログラミング環境 6
2.1 ハードウェア要件 6
2.1.1 調光／調色制御回路 6
2.2 ソフトウェア要件 6
2.2.1 DALI209 モジュール定義 6
2.2.2 調光／調色処理 6

3. DALI209 ライブラリ機能 7
3.1 データ型、戻り値の定義 7
3.2 構造体一覧 9
3.3 API関数一覧 11
3.4 概略フローチャート 12
3.4.1 初期化時 12
3.4.2 調光処理 13
3.4.3 不揮発データ処理 15
3.5 API関数仕様 16

1. DALI209 ライブラリ概要

1.1 ライブラリ機能概要

本ライブラリは、DALI 通信におけるスレーブ(Control Gear)用ライブラリとして DALI102 規格のハードウェア非依存部分の処理を実現している DALI102 ライブラリ専用の拡張ライブラリです。
DALI102 ライブラリの仕様は DALI102 ライブラリ ユーザーズマニュアルを参照してください。
本ライブラリでは、IEC62386-209ed1.0(以降、DALI209)にて規定された仕様のハードウェア非依存部分の処理を実現しています。規格にて定義されている colour type と呼ばれる調色方法の一部に対応しています。対応する colour type を以下に記載します。

表 1.1 対応colour type

colour type	対応状況
xy-coordinate (以降、XY)	×
colour temperature Tc (以降、Tc)	○
RGBWAF	×

colour type：Tc を使用した調色機能拡張を行いたい場合に使用してください。

表 1.2 処理範囲

ユーザ作成処理	ライブラリ処理
・調色制御（Tc）	・受信 16bit Forward Frame 処理（一部） ・送信 Backward Frame 発行（一部） ・タイミング制御 ・DALI 変数操作

本ライブラリでは、DALI102 ライブラリを使って定義した各 logical unit に対して拡張を行います。拡張された logical unit は DALI102 ライブラリにて提供される受信コマンド処理関数にて自動的に DALI209 のコマンドも処理されるようになります。
16bit Forward Frame にて指定されるコマンドは DALI 変数設定コマンドや DALI 変数設定値取得コマンドなど様々存在します。アプリケーション側の設定変更が必要な場合などは、必要に応じてアプリケーションに通知を行います。

1.2 ソフトウェア構成

本ライブラリを使用した場合のControl Gearソフトウェア構成を以下に示します。

赤線で囲んだ部分が本ライブラリとなります。本ライブラリはDALI102ライブラリに拡張することを前提としています。

なお、本ライブラリはDALI102ライブラリを対象に、別途リリースしているDALI207ライブラリと同時拡張することが可能です。

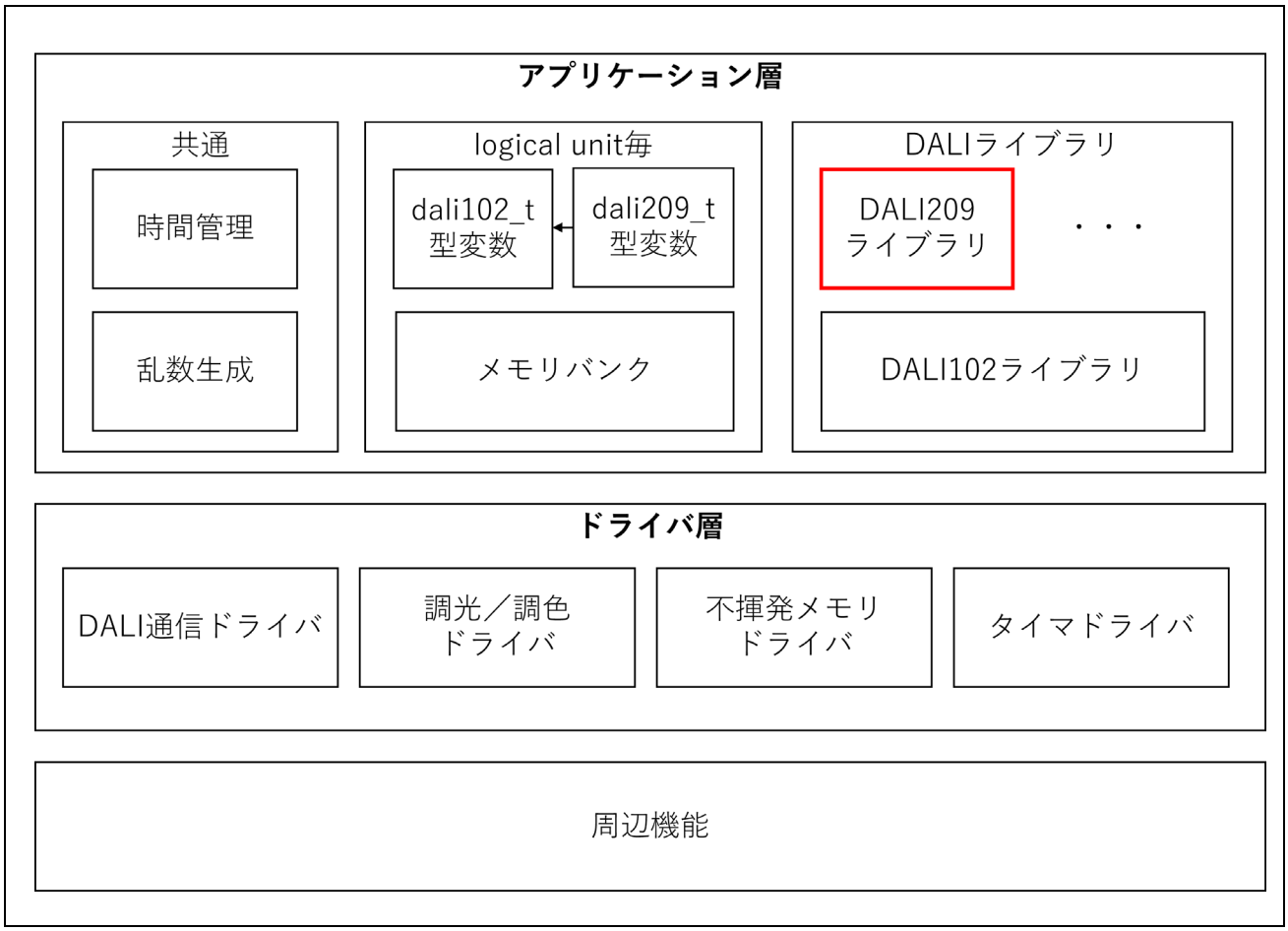


図 1.1 Control Gearソフトウェア構成図

1.3 対応規格

本ライブラリで対応している規格は以下となります。

表 1.3 対応規格とライブラリ名

対応規格	コンパイラ	ライブラリ名
IEC62386-209 Edition 1.0	Renesas CC-RL V1.10.00	r_dali_209_cc_gen2_v1_00.lib
	IAR C/C++ Compiler for Renesas RL78 V4.21.2.2420	r_dali_209_iar_gen2_v1_00.a

1.4 ファイル一覧

本ライブラリが提供するファイル一覧を記載します。

表 1.4 ファイル一覧

ファイル名	説明
r_dali_209_cc_gen2_v1_00.lib r_dali_209_iar_gen2_v1_00.a	CC-RL版ライブラリファイル IAR版ライブラリファイル
r_dali209_api.h	ライブラリヘッダファイル
r_dali209_common.h	複数モジュールにて使用する定義ヘッダファイル
r_dali209_fade.h	フェードモジュールの定義ヘッダファイル
r_dali209_var.h	変数モジュールの定義ヘッダファイル

1.5 リソース

本ライブラリが必要とするライブラリのリソース(ROM/RAM サイズ、最大スタックサイズ)を以下に示します。

Control Gear の実装内容に依存しないリソースを表 1.5 ライブラリリソース(固定)、Control Gear の実装内容に依存するリソースを表 1.6 ライブラリリソース(可変)に記載します。

表 1.5 ライブラリリソース(固定)

コンパイラ	項目		サイズ
CC-RL	ライブラリリソース	ROMサイズ	11,235 [byte]
		RAMサイズ	0 [byte]
	最大スタックサイズ		128 [byte] (R_DALI209_Fading関数)
IAR	ライブラリリソース	ROMサイズ	14,259 [byte]
		RAMサイズ	0 [byte]
	最大スタックサイズ		148 [byte] (R_DALI209_Fading関数)

表 1.6 ライブラリリソース(可変)

コンパイラ	項目	RAMサイズ
CC-RL	dali209_t	266 [byte / logical unit]
IAR	dali209_t	266 [byte / logical unit]

1.6 開発環境

本ライブラリ開発時の環境を以下に記載します。

表 1.7 ライブラリ開発環境

コンパイラ	項目	内容
CC-RL	統合開発環境	e2studio V2021-04
	C コンパイラ	Renesas CC-RL V1.10.00
	CPU コア	RL78-S2 コア
	最適化レベル	サイズ優先
	言語規格	GNU ISO C99
IAR	統合開発環境	IAR Embedded Workbench for Renesas RL78 V8.5.2.7561
	C コンパイラ	IAR C/C++ Compiler For Renesas RL78 V4.21.3.2447
	CPU コア	RL78-S2 コア
	最適化レベル	サイズ優先
	言語規格	GNU ISO C99

1.7 注意事項

1. 本ライブラリの API 関数はユーザアプリケーションにて割り込みハンドラからの呼び出しを禁止します。
2. 本ライブラリを含んだプログラムのループ処理を最大 1ms 未満で実行できるようにしてください。ループ処理が 1ms 以上で動作する環境下では DALI 規格仕様を満たしません。
3. dali209_t 型構造体は参照専用の構造体です。

2. プログラミング環境

この章では、ユーザが本ライブラリを使用してControl Gear動作を行う上で、必要なハードウェア環境とソフトウェア環境について説明します。

なお、DALI102ライブラリでの要件に加えて必要となる要件のみ記載します。

2.1 ハードウェア要件

2.1.1 調光／調色制御回路

調光／調色制御回路として灯具を調光及び Tc での調色ができる制御回路が必要となります。

2.2 ソフトウェア要件

2.2.1 DALI209 モジュール定義

1 つのハードウェアの中で定義される論理的な Bus unit(本書では Control Gear に相当する)の単位を logical unit といいます。本ライブラリは DALI102 ライブラリで提供される DALI102 モジュールに対して DALI209 での規格拡張をするために必要なパラメータをまとめた構造体(dali209_t)を提供します。dali209_t 型変数のことを DALI209 モジュールと呼びます。

DALI209 で拡張する必要がある logical unit 数分の DALI209 モジュールを定義してください。

2.2.2 調光／調色処理

R_DALI209_GetActualColourValueTc 関数にて取得した色を DALI102 ライブラリの R_DALI102_GetActualLevel 関数にて取得した actual level が示す調光率で灯具に反映させてください。

3. DALI209 ライブラリ機能

本ライブラリの機能について説明します。

3.1 データ型、戻り値の定義

本ライブラリで提供するデータ型を以下に記載します。

表 3.1 データ型一覧

型名	説明
dali209_t	DALI209 モジュール型

本ライブラリで提供する定義マクロを以下に記載します。

表 3.2 colour type一覧

マクロ名	マクロ値	説明
DALI209_COLOUR_TYPE_XY	0x10	colour type : XY
DALI209_COLOUR_TYPE_TC	0x20	colour type : Tc
DALI209_COLOUR_TYPE_RGBWAF	0x80	colour type : RGBWAF

表 3.3 active colour space一覧

マクロ名	マクロ値	説明
DALI209_ACTIVE_COLOUR_SPACE_XY	0x10	active な colour type : XY
DALI209_ACTIVE_COLOUR_SPACE_TC	0x20	active な colour type : Tc
DALI209_ACTIVE_COLOUR_SPACE_RGBWAF	0x80	active な colour type : RGBWAF

表 3.4 colour type features一覧

マクロ名	マクロ値	説明
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES _XY_CAPABLE	0x01	colour type : XY を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES _TC_CAPABLE	0x02	colour type : Tc を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES _RGBWAF_CAPABLE_1CH	0x20	colour type : RGBWAF(1ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES _RGBWAF_CAPABLE_2CH	0x40	colour type : RGBWAF(2ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES _RGBWAF_CAPABLE_3CH	0x60	colour type : RGBWAF(3ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES _RGBWAF_CAPABLE_4CH	0x80	colour type : RGBWAF(4ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES _RGBWAF_CAPABLE_5CH	0xA0	colour type : RGBWAF(5ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES _RGBWAF_CAPABLE_6CH	0xC0	colour type : RGBWAF(6ch)を利用可能

本ライブラリで提供する戻り値を以下に記載します。

表 3.5 戻り値(dali209_return_t)一覧

定義	戻り値	説明
DALI209_RETURN_OK	0	正常終了
DALI209_RETURN_ERR	1	異常終了

3.2 構造体一覧

本ライブラリで提供する構造体を以下に記載します。

colour value 型構造体(dali209_colour_value_t)の定義

```
typdef struct
{
    uint16_t tc;
    uint16_t xy[DALI209_CHANNEL_NUMBER_XY];
    uint8_t rgbwaf[DALI209_CHANNEL_NUMBER_RGBWAF];
} dali209_colour_value_t;
```

default 値型構造体(dali209_default_t)の定義

```
typdef struct
{
    uint8_t colour_type_features;
    uint8_t power_on_colour_type;
    dali209_colour_value_t power_on_colour_value;
    uint8_t system_failure_colour_type;
    dali209_colour_value_t system_failure_colour_value;
    uint8_t rgbwaf_channels_present;
    uint8_t power_ratio;
    uint16_t colour_temperature_tc_physical_coolest;
    uint16_t colour_temperature_tc_physical_warmest;
    bool tc_physical_limits_read_only : 1;
} dali207_default_t;
```

NVM 変数型構造体(dali209_nvm_t)の定義

```
typdef struct
{
    uint8_t last_active_colour_type;
    dali209_colour_value_t last_active_colour_value;
    uint8_t scene_colour_type[SCENE_SIZE];
    dali209_colour_value_t scene_colour_value[SCENE_SIZE];
    uint8_t power_on_colour_type;
    dali209_colour_value_t power_on_colour_value;
    uint8_t system_failure_colour_type;
    dali209_colour_value_t system_failure_colour_value;
    uint16_t colour_temperature_tc_coolest;
    uint16_t colour_temperature_tc_warmest;
    uint16_t colour_temperature_tc_physical_coolest;
    uint16_t colour_temperature_tc_physical_warmest;
    uint8_t colour_temperature_tc_step_increment;
    uint8_t enabled_channels;
} dali209_nvm_t;
```

3.3 API 関数一覧

本ライブラリの API 関数一覧を以下に記載します。

表 3.6 API関数一覧

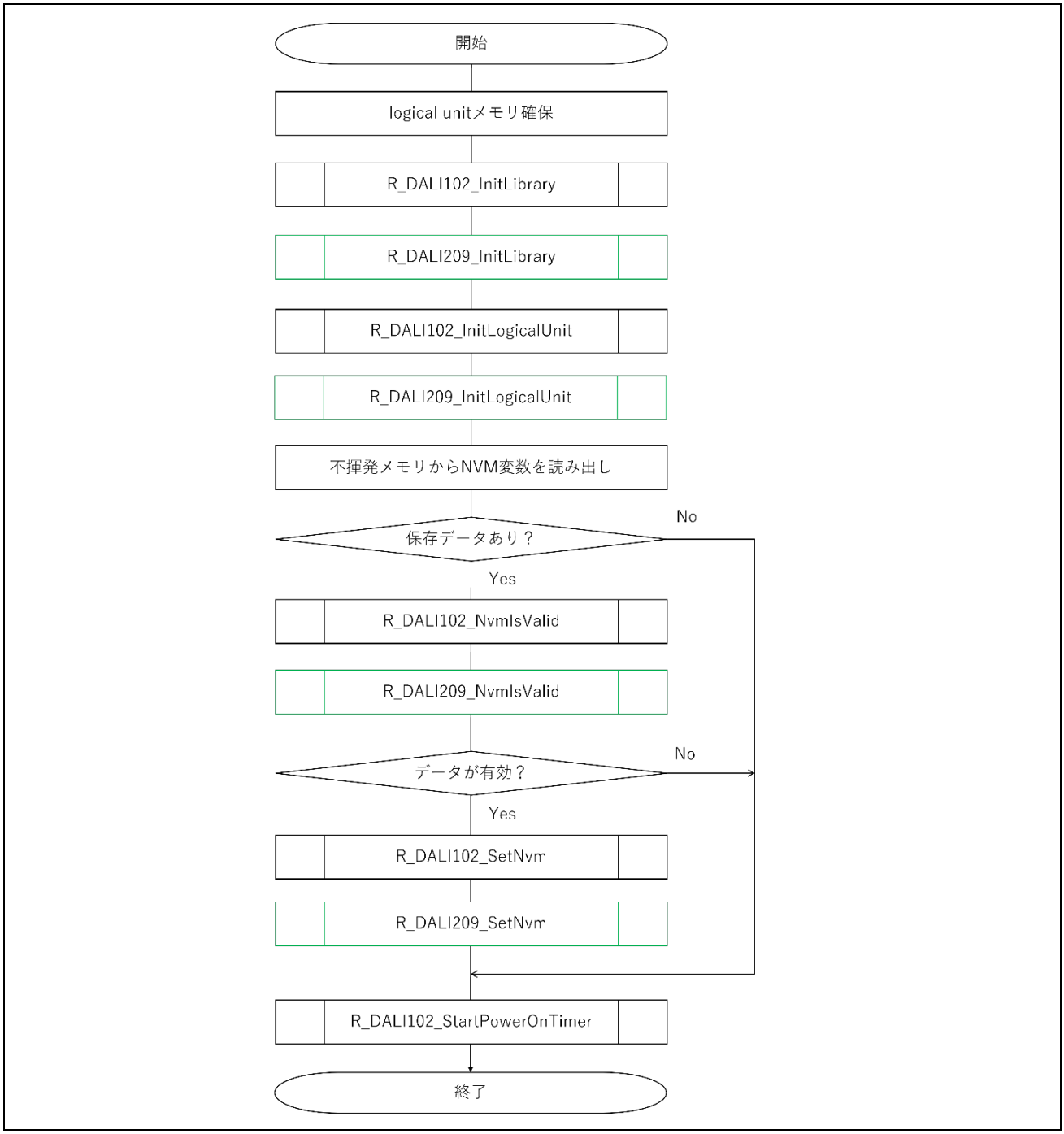
関数名	説明
R_DALI209_InitLibrary	DALI209 ライブラリの初期化
R_DALI209_InitLogicalUnit	logical unit の初期化
R_DALI209_NvmIsValid	NVM 変数値の有効範囲内チェック
R_DALI209_SetNvm	NVM 変数値の設定
R_DALI209_GetNvm	NVM 変数値の取得
R_DALI209_NvmIsChanged	NVM 変数値変更チェック
R_DALI209_GetActiveColourSpace	active colour space 取得
R_DALI209_GetActualColourValueTc	actual colour value(Tc)取得
R_DALI209_GetLibraryVersion	ライブラリバージョン取得

3.4 概略フローチャート

DALI102 ライブラリの使用環境に加えて本ライブラリを使用する際のフローを記載します。
なお、フローチャート上の緑枠の関数が本ライブラリの API 関数を示しています。

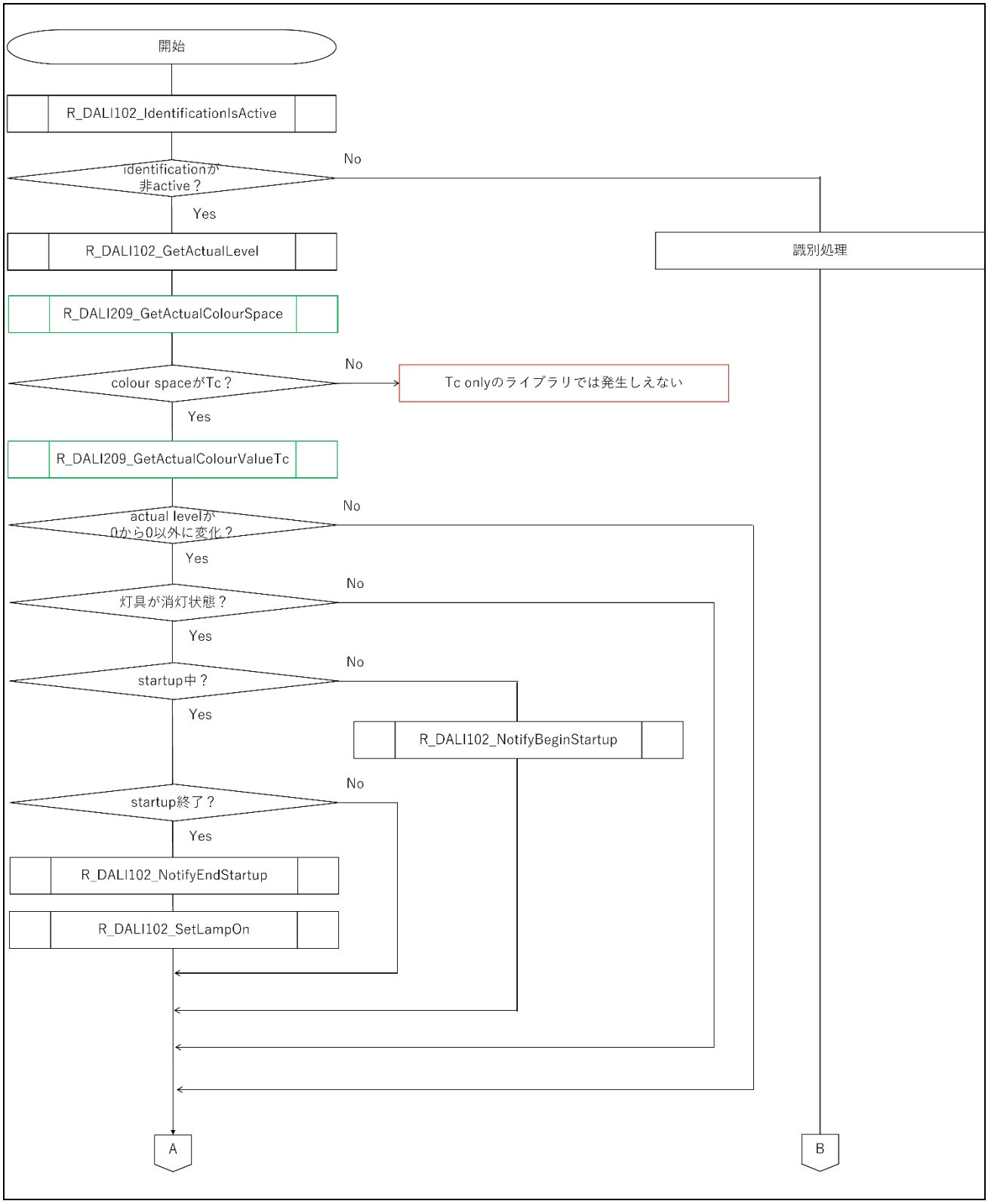
3.4.1 初期化時

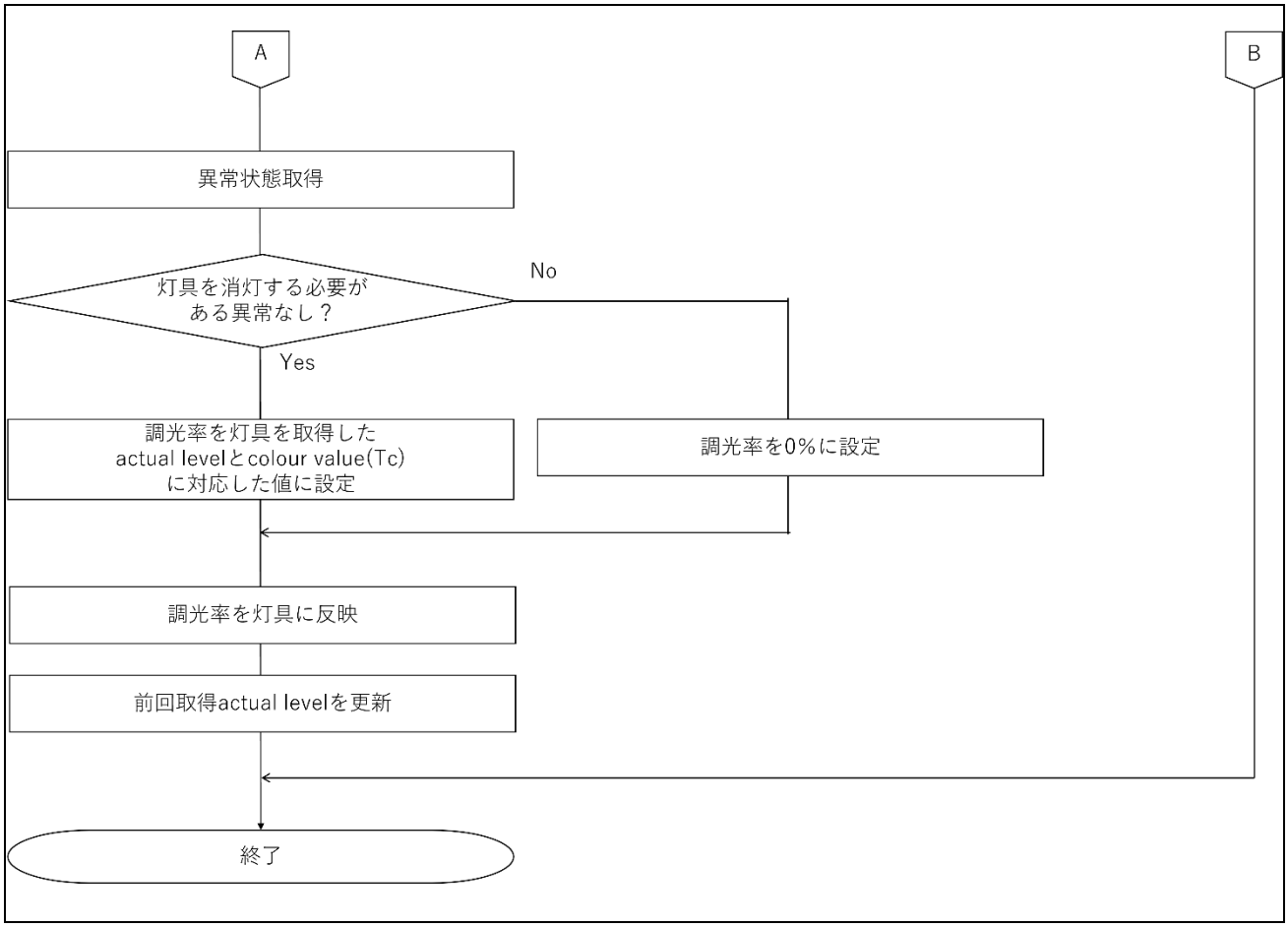
初期化時のフローを記載します。



3.4.2 調光処理

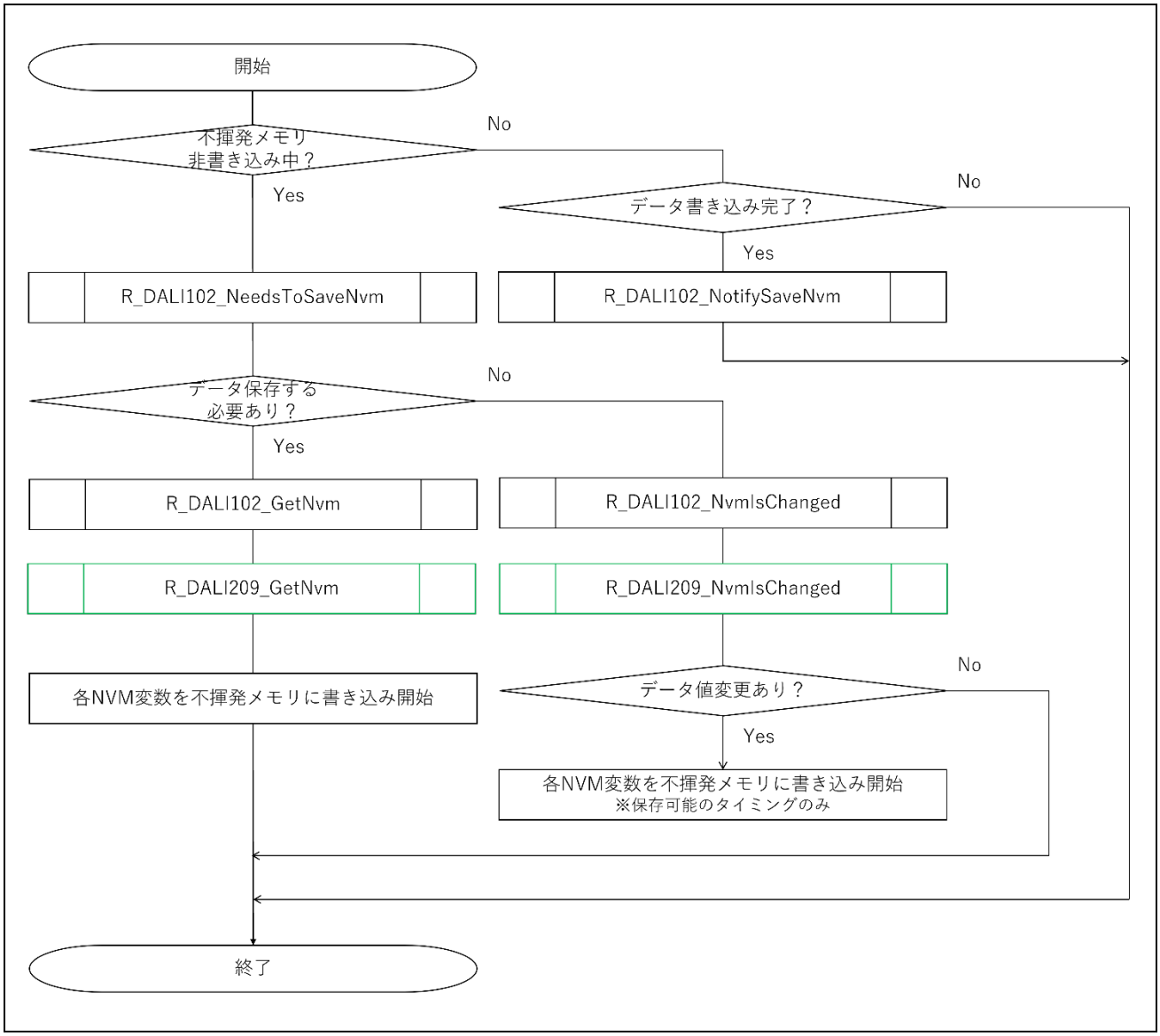
調光処理のフローを記載します。定期的に処理を行ってください。




A
B
異常状態取得
灯具を消灯する必要が
ある異常なし？
No
Yes
調光率を灯具を取得した
actual levelとcolour value(Tc)
に対応した値に設定
調光率を0%に設定
調光率を灯具に反映
前回取得actual levelを更新
終了

3.4.3 不揮発データ処理

不揮発データ処理のフローを記載します。



3.5 API 関数仕様

本ライブラリの API 関数仕様を以下に記載します。

3.5.1.1 R_DALI209_InitLibrary

【概 要】
DALI209 ライブラリの初期化を行います。

【書 式】

```
void R_DALI209_InitLibrary ( void )
```

【前提条件】

1. R_DALI102_InitLibrary 関数が正常終了していること。

【引 数】
なし

【戻り値】
なし

3.5.1.2 R_DALI209InitLogicalUnit

【概 要】
指定した logical unit の初期化を行います。
DALI209 へ拡張する logical unit の DALI102 モジュールを指定して呼び出してください。

【書 式】

```
dali209_return_t R_DALI209_InitLogicalUnit ( dali209_t * p_this,
                                             dali102_t * p_dali102,
                                             const dali209_default_t * p_default_value )
```

【前提条件】
1. R_DALI102_InitLibrary 関数が正常終了していること。
2. R_DALI209_InitLibrary 関数が正常終了していること。
3. R_DALI102_InitLogicalUnit 関数が正常終了していること。

【引 数】

引 数	説 明
dali209_t * p_this	DALI209 モジュールへのポインタ
dali102_t * p_dali102	DALI102 モジュールへのポインタ
const dali209_default_t * p_default_value	factory burn-in の default 値 有効範囲は次頁を参照してください。

【戻り値】

値	説 明
DALI209_RETURN_OK	正常終了
DALI209_RETURN_ERR	パラメータエラー - 引数設定を見直してください。

(1) colour_type_features パラメータの設定

本ライブラリで満たしている colour type を以下のパラメータで設定してください。
複数に対応している場合、パラメータは満たしているものを論理和で指定することを許可しています。
※なお、本ライブラリで対応している colour type は Tc のみですので、有効範囲は DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_TC_CAPABLE のみとなっています。

パラメータ	内容
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_XY_CAPABLE	colour type : XY を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_TC_CAPABLE	colour type : Tc を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_RGBWAF_CAPABLE_1CH	colour type : RGBWAF(1ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_RGBWAF_CAPABLE_2CH	colour type : RGBWAF(2ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_RGBWAF_CAPABLE_3CH	colour type : RGBWAF(3ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_RGBWAF_CAPABLE_4CH	colour type : RGBWAF(4ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_RGBWAF_CAPABLE_5CH	colour type : RGBWAF(5ch)を利用可能
DALI209_COLOUR_TYPE_FEATURES_RGBWAF_CAPABLE_6CH	colour type : RGBWAF(6ch)を利用可能

(2) power on colour type / power on colour value の設定

電源投入時の colour type 及び colour value を指定してください。各変数の有効範囲は以下です。
・power on colour type：DALI209_COLOUR_TYPE_TC
　・power_on_colour_value.tc：0x0000～0xFFFF
※xy メンバ、rgbwaf メンバには値を設定しないでください。

(3) system failure colour type / system failure colour value の設定

system failure 検出時の colour type 及び colour value を指定してください。各変数の有効範囲は以下です。
・system_failure_colour type：DALI209_COLOUR_TYPE_TC
　・system_failure_colour_value.tc：0x0000～0xFFFF
※xy メンバ、rgbwaf メンバには値を設定しないでください。

(4) rgbwaf_channels_presents の設定

colour type が RGBWAF のときに有効なチャンネルを設定するための変数です。
本ライブラリでは colour type : RGBWAF に対応していないため、0 で設定してください。

(5) power_ratiio の設定

colour type : RGBWAF のとき光出力を設定するための変数です。
本ライブラリでは colour type : RGBWAF に対応していないため、0xFF で設定してください。

(6) colour_temperature_tc_physical_coolest の設定

colour type : Tc のとき、色温度[mirek]の物理的な最小値を設定してください。
有効範囲は 1～colour_temperature_tc_physical_warmest、もしくは 0xFFFF です。
本変数の値が 0xFFFF の場合、色温度の物理的最小値が未校正であることを示すため、正常な動作を行うために後述の tc_physical_limits_read_only パラメータを false に設定し、Application Controller から適切な DALI コマンドにて校正済みの値を設定してから運用してください。

(7) colour_temperature_tc_physical_warmest の設定

colour type : Tc のとき、色温度[mirek]の物理的な最大値を設定してください。
有効範囲は colour_temperature_tc_physical_coolest～0xFFFE、もしくは 0xFFFF です。
本変数の値が 0xFFFF の場合、色温度の物理的最小値が未校正であることを示すため、正常な動作を行うために後述の tc_physical_limits_read_only パラメータを false に設定し、Application Controller から適切な DALI コマンドにて校正済みの値を設定してから運用してください。

(8) tc_physical_limits_read_only の設定

colour_temperature_tc_physical_coolest と colour_temperature_tc_physical_warmest の変数値を読み出し専用とするか否かを設定してください。有効範囲は true、false です。
少なくとも colour_temperature_tc_physical_coolest、または、colour_temperature_tc_physical_warmest の設定値が 0xFFFF の場合未校正であることを示すため、本パラメータを false に設定し、Application Controller から適切な DALI コマンドにて校正済みの値を設定してから運用してください。

3.5.1.3 R_DALI209_NvmIsValid

【概 要】
dali209_nvm_t 型変数のメンバに設定している値が全て有効範囲内かどうかを返します。
後述の R_DALI209_SetNvm 関数に値を設定する前に必ず呼び出してチェックしてください。

【書 式】

```
bool R_DALI209_NvmIsValid ( const dali209_t * p_this,
                            const dali209_nvm_t * p_nvm )
```

【前提条件】
1. R_DALI209_InitLibrary 関数が正常終了していること。
2. R_DALI209_InitLogicalUnit 関数が正常終了していること。

【引 数】

引 数	説 明
const dali209_t * p_this	DALI209 モジュールへのポインタ
const dali209_nvm_t * p_nvm	DALI209 モジュール用 NVM 変数へのポインタ 有効範囲： - last_active_colour_type：0x10, 0x20, 0x40, 0xFF - last_active_colour_value.tc：0x0000～0xFFFF - power_on_colour_type：0x10, 0x20, 0x40 - power_on_colour_value.tc：0x0000～0xFFFF - system_failure_colour_type：0x10, 0x20, 0x40 - system_failure_colour_value.tc：0x0000～0xFFFF - scene_colour_type：0x10, 0x20, 0x40, 0xFF - scene_colour_value.tc：0x0000～0xFFFF - colour_temperature_tc_coolest： colour_temperature_tc_physical_coolest～ colour_temperature_tc_warmest, 0xFFFF - colour_tempearture_tc_warmest： colour_temperature_tc_coolest～ colour_temperature_tc_physical_warmest, 0xFFFF - colour_temperature_tc_physical_coolest： 0x0001～colour_temperature_tc_physical_warmest, 0xFFFF - colour_tempearture_tc_physical_warmest： colour_temperature_tc_physical_coolest～0xFFFE, 0xFFFF - colour_temperature_tc_step_increment：0x01～0x64 - enabled_channels：0x01～0x3F

【戻り値】

値	説　明
true	全ての変数が有効範囲内
false	少なくとも一つの変数が有効範囲外

3.5.1.4 R_DALI209_SetNvm

【概 要】
DALI209 モジュールに NVM 変数値を設定します。
電源投入時に不揮発メモリに NVM 変数のデータが保存されているときに、読み出したデータを設定するために使用してください。

【書 式】

```
void R_DALI209_SetNvm ( dali209_t * p_this,
                        const dali209_nvm_t * p_nvm )
```

【前提条件】
1. R_DALI209_InitLibrary 関数が正常終了していること。
2. R_DALI209_InitLogicalUnit 関数が正常終了していること。
3. R_DALI209_NvmIsValid 関数で NVM 変数が有効範囲内であることを確認していること。

【引 数】

引 数	説 明
dali209_t * p_this	DALI209 モジュールへのポインタ
const dali209_nvm_t * p_nvm	DALI209 モジュール用 NVM 変数へのポインタ

【戻り値】
なし

3.5.1.5 R_DALI209_GetNvm

【概 要】
DALI209 モジュールから NVM 変数設定値を取得します。
不揮発メモリに最新の NVM 変数値を保存する際に使用してください。

【書 式】

```
void R_DALI209_GetNvm (const dali209_t * p_this,
                       dali209_nvm_t * p_nvm )
```

【前提条件】
1. R_DALI209_InitLibrary 関数が正常終了していること。
2. R_DALI209_InitLogicalUnit 関数が正常終了していること。

【引 数】

引 数	説 明
const dali209_t * p_this	DALI209 モジュールへのポインタ
dali209_nvm_t * p_nvm	DALI209 モジュール用 NVM 変数へのポインタ

【戻り値】
なし

3.5.1.6 R_DALI209_NvmIsChanged

【概 要】
少なくとも一つの NVM 変数値に変更があったかどうかを取得します。
本関数の戻り値が true だった場合、ハードウェアの状態に応じて NVM 変数を不揮発メモリに保存してください。
本関数にて取得できる状態は、前回本関数を呼ばれたとき（初回呼び出し時は起動時）からが対象となります。連続して呼び出すと戻り値が false になりますのでご注意ください。

【書 式】

```
bool R_DALI209_NvmIsChanged ( dali209_t * p_this )
```

【前提条件】
1. R_DALI209_InitLibrary 関数が正常終了していること。
2. R_DALI209_InitLogicalUnit 関数が正常終了していること。

【引 数】

引 数	説 明
dali209_t * p_this	DALI209 モジュールへのポインタ

【戻り値】

値	説 明
true	値変更あり
false	値変更なし

3.5.1.7 R_DALI209_GetActiveColourSpace

【概 要】

有効な colour value が存在している colour space を取得します。

本関数にて取得した colour space に対応した actual colour value 取得関数を呼び出し調色値としてください。

【書 式】

```
uint8_t R_DALI209_GetActiveColourSpace ( const dali209_t * p_this )
```

【前提条件】

1. R_DALI209_InitLibrary 関数が正常終了していること。
2. R_DALI209_InitLogicalUnit 関数が正常終了していること。

【引 数】

引 数	説 明
const dali209_t * p_this	DALI209 モジュールへのポインタ

【戻り値】

値	説 明
DALI209_ACTIVE_COLOUR_SPACE_TC	有効な coluor が colour space : Tc 上に存在
DALI209_ACTIVE_COLOUR_SPACE_XY	有効な coluor が colour space : XY 上に存在
DALI209_ACTIVE_COLOUR_SPACE_RGBWAF	有効な coluor が colour space : RGBWAF 上に存在

3.5.1.8 R_DALI209_GetActualColourValueTc

【概 要】
colour space : Tc 上の actual colour value を取得します。
R_DALI209_GetActiveColourSpace 関数の戻り値が DALI209_ACTIVE_COLOUR_SPACE_TC のときに呼びだしてください。

【書 式】

```
uint16_t R_DALI209_GetActualColourValueTc ( const dali209_t * p_this )
```

【前提条件】
1. R_DALI209_InitLibrary 関数が正常終了していること。
2. R_DALI209_InitLogicalUnit 関数が正常終了していること。

【引 数】

引 数	説 明
const dali209_t * p_this	DALI209 モジュールへのポインタ

【戻り値】

値	説 明
0x0001～0xFFFE	colour type: Tc の colour value [単位：Mirek] $Mirek = \frac{1,000,000}{T[K]}$

3.5.1.9 R_DALI209_GetLibraryVersion

【概　要】
本ライブラリのバージョン番号を取得します。

【書　式】

```
uint16_t R_DALI209_GetLibraryVersion ( void )
```

【前提条件】
なし

【引　数】
なし

【戻り値】

値	説　明
uint16_t	バージョン番号（形式：0xXXYY） XX：メジャーバージョン YY：マイナーバージョン

改訂記録	RL78 ファミリ　DALI-2 Control Gear ライブラリ ユーザーズマニュアル 調色(209Tc)編

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	15th, Jun. 22	ー	初版発行
1.01	1st, Nov. 22	ー	誤記訂正，リソース表記の変更

RL78ファミリ DALI-2 Control Gear
ユーザーズマニュアル 調色(209Tc)編

発行年月日　2022年11月1日　　Rev.1.01

発行　　ルネサス エレクトロニクス株式会社
　　〒135-0061　東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）

RL78 ファミリ

RENESAS

ルネサス エレクトロニクス株式会社

R01US0537JJ0101