

あなたの建物が、地震の被害を受けてた際に
被災度の判定を構造技術者の知見をもとに行い
地震後の対応をサポートします。



JRE被災度判定支援システム
Gram

HAKUSAN



株式
会社

JR東日本建築設計

被災度判定支援システムの役割

地震国家である日本は、地震が多く発生し、被災時には多くの帰宅困難者が発生します。

都市機能の脆弱性が顕在化するとともに、今後発生が予想される首都直下型地震への対策が、喫緊の課題となっています。

被災度判定支援システムは、デジタルデータを活用し、建築物の被災度判定を行うことで、迅速な復旧に役立てるシステムです。

被災度判定支援システムが設置された建物において、地震到達後の避難指示や建物の継続使用の判断をサポートする情報を表示します。

通常、現地に赴き建物を実際に見て、被災状況の判定を行うとなると、数日以上かかりますが、

判定結果を活用することで、十分程度で行うことが可能となります。

建物の防災対策やBCPの取り組みの強化に役立ち、「安心」「安全」な施設運営を行うことが可能となります。

グラグラム

今回開発したGragramとは？

JRE被災度判定支援システム
Gragram

JRE被災度判定支援システム
Gragram
LIGHT

建物が地震によって被災した際に、建物に与えた影響が見える化すると同時に
地震後の対応を「JRE被災度判定支援システムGragram」が適切にサポートします。

建物の生命線とも言える構造体だけでなく、

外装材・天井材・設備機器・家具の転倒といった非構造部材や設備・什器等の被災度も判定します。

Gragramを導入することで、施設管理者がどこにおいてもGragramを導入した複数の建物の被災状況を、即座に把握することができます。

また、被災後には構造技術者によるコメントが付記された明解な診断レポートによって、

より詳細に建物の被災状況を把握することが可能です。

建物のBCP計画に役立てることやIoTの技術により、被災時に建物被害状況を瞬時に、自動で把握することが可能となります。

被災後のシステムの役割

Gramにて地震発生時の建物の情報をリアルタイムに把握することが可能となり、建物から避難が必要かどうかの判断の支援を行います。

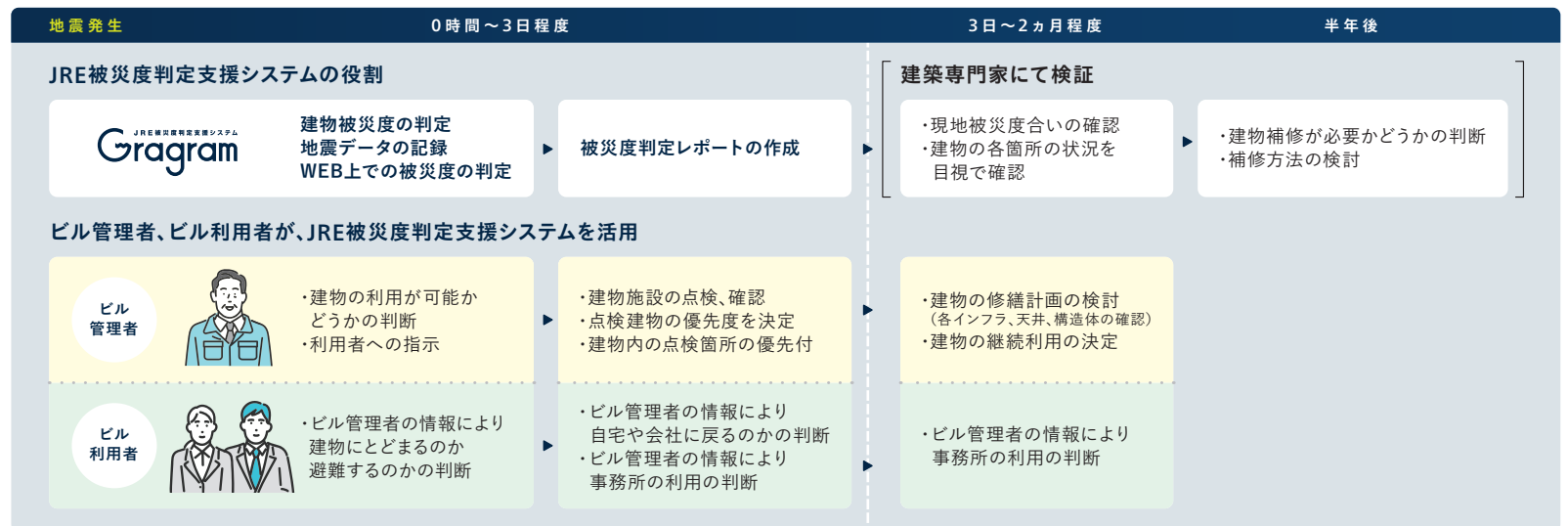
また、避難指示、目視点検の優先順位付けのサポートが可能です。

Gramから算出されたデータを用いることで、被災後に建物の補修・修繕計画を効果的に立案することが可能となります。

地震発生時の流れ



施設のBCP計画のサポートが可能となります



グラグラム グラグラム ライト

GramamとGramam LIGHT

2種類のシステムで

顧客のニーズに合わせた最適なシステムの提供が可能です

建物の規模や用途のニーズに合わせて、大規模・高層建物用の「Gramam」と、
中規模・低層建物向けの「Gramam LIGHT」の2つのタイプの被災度判定支援システムを提供します。

どちらのタイプも、構造技術者による知見をベースに地震時における被災度判定の支援を行います。

施設のBCPの強化や、安心安全でレジリエントな災害に強い街づくりに貢献することで、SDGsや持続可能な社会の実現をサポートします。

Gramam・Gramam LIGHTの特徴

- POINT 1** 様々な規模・用途に対応
事務所、商業施設ビル、行政施設、駅舎等様々な用途への対応が可能です。
- POINT 2** 構造技術者の知見による判定
建物の特性を読み取り、建物ごとに最適な判定を構造技術者の知見にもとづき判定します。
- POINT 3** 複数建物の一元管理が可能
Gramamを設置した全ての建物の判定結果を一覧表示し、初動対応の優先順位を明確にします。
- POINT 4** 簡易に設置が可能
既存の建物にも、新築の建物にも、簡易に設置を行うことが可能です。
- POINT 5** 地震計測から判定支援までトータルシステムを提供
地震計測のための地震計、建物管理のためのクラウド共有のアプリケーションまで、トータルに提供できます。
- POINT 6** マップ上に、地震の情報を見える化 ※Gramamオプションサービス
気象庁配信の緊急地震速報を受信し、強い地震動が到達する前に予測した震度や到達時刻を知ることができます。
- POINT 7** 加速度や変位の警報システムを搭載 ※Gramamオプションサービス
地震計から取得した加速度データを解析し、震度相当値を算出できます。また、主要階の変位軌道を表示し、建物の揺れをリアルタイムに把握することができます。

■ 様々な用途・規模の施設のBCP強化をサポート

WITHコロナ時代の、新しいBCPの在り方に対応した施設管理が可能となります。

新しい生活様式

- ・3密(密閉・密集・密着)の回避
- ・地域間の移動に注意
- ・新しい働き方
(在宅勤務・デジタル化・リモート対応など)

IoT
モノのインターネット

- ・遠隔監視/モニタリング
- ・自動化/省人化
- ・データ蓄積/分析/活用

■ GramamとGramam LIGHTの連携

Gramamを導入した施設とGramam Lightを導入した施設の両方を、同時に確認が可能となります。





5つの要素毎に被災度の判定が可能となります



構造体
(柱・大梁等)



外装材
(外装CW、ALCパネル等)



天井
(システム天井)



設備機器
(床置き機器のみ)



家具・什器
(固定していない家具)



3つの要素毎に被災度の判定が可能となります



構造体
(柱・大梁等)

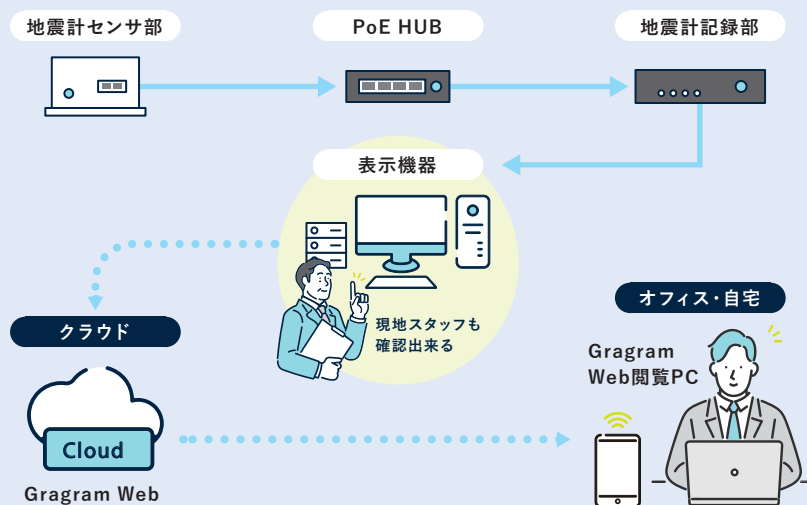


外装材
(外装CW、ALCパネル等)

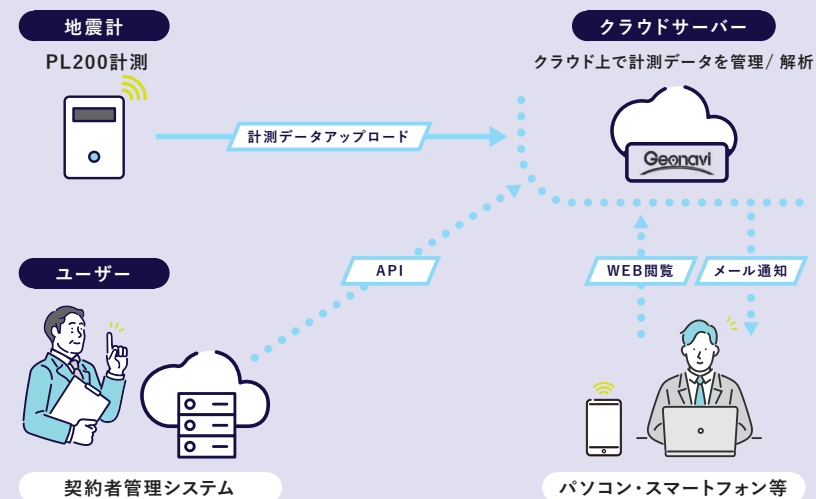


設備機器
(床置き機器のみ)

地震センサーを建物に配置し、
観測された加速度データを元に被災度の判定を行い、
避難指示や建物の継続使用判断をサポートする情報を表示します。
高層建物向けに、高性能な測定機器で、フルスペックのサービスを提供します。
クラウドにて、複数の建物の管理が可能となります。



簡易な地震計を建物に適切に配置することで、
地震時に測定された加速度データを収集、保存、検索、閲覧、解析し
被災度判定の支援を行うクラウド型サービスです。
広域・多拠点の複数の建物に設置することで、
点検・補修が必要な建物の「優先順位付け」を行うなどのニーズに応えます。



Gramの機能

建物内部に複数の測定機器を配置することで、地震発生時に、避難指示や建物の継続使用の判断をサポートする情報を表示します。

システムに構造技術者の知見を取り入れることで、建物ごとの特性を加味し、被災度を適切に判定いたします。

オフィスや自宅にしながら、建物の状況を瞬時に把握することができます。下記一覧に記載があるような、機能が搭載されています。

主な機能

- 即時判定ブラウズ
- 診断レポート
- 建物ライブラリー
- メール通知機能

即時判定ブラウズ

地震直後には、下図のような「即時判定ブラウズ」を表示して避難指示の要否や非構造部材を含む5つの項目（構造体、外装材、天井、設備機器、家具の転倒）の被災度を建物全ての階で判定します。また、ランクごとに色分けされた画面や、被災度イメージ図により一目で建物の損傷状態を把握できます。

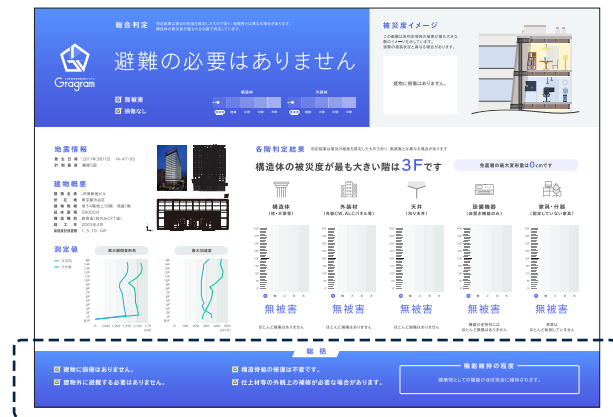


被災度判定支援ソフト要件

OS	Windows 10 Pro
CPU	2GHz以上のマルチコアプロセッサ
メモリ	4GB以上の空きメモリ
ディスプレイ	1280×1024または1920×1080
HDD	20MB以上の空き容量
LAN	100BASE-TX以上
その他	.NET Framework 4.0以上が必要

診断レポート

被災後には自動的に構造技術者によるコメント付きの「診断レポート」を作成します。建物のBCP計画に合わせて、防災拠点としての利用可否、建物の継続使用の可否についての情報を適切に提供します。また、ランクごとに色分けされた画面や、被災度イメージ図により一目で建物の損傷状態を把握できます。



POINT 構造技術者のコメントが付きます

各種表示画面イメージ

システム状態詳細

システム状態

センサー 1F:正常 5F:正常 15F:正常

記録部 正常

転送計算 正常

日時	区分	内容
2023年10月16日 16:05:33	記録部	ロガーからの情報通知を検知
2023年10月16日 16:05:23	転送計算	転送計算アプリ起動成功

1 2 3 4 5 6 次へ

1~15件目表示 90件中

被災度評価履歴

被災度評価履歴

検索条件 年/月/日 --:-- 年/月/日 --:-- なし

検索 リセット

No.	日付	高さ(計測階)	計算高さ(計測階)	評価結果	リンク
1	2021年12月14日 11時21分	階度4	4.4	無被害	詳細を見る
2	2021年12月14日 11時43分	階度5強	5.1	無被害	詳細を見る
3	2021年12月15日 10時44分	階度5強	2.3	無被害	詳細を見る
4	2021年12月15日 16時04分	階度4	4.2	無被害	詳細を見る
5	2021年12月20日 15時27分	階度2	2.3	無被害	詳細を見る
6	2021年12月24日 16時51分	階度5強	5.2	小被害	詳細を見る
7	2022年01月14日 10時29分	階度5強	4.5	無被害	詳細を見る
8	2022年01月14日 10時31分	階度4	4.3	無被害	詳細を見る
9	2022年01月14日 10時49分	階度5強	4.9	無被害	詳細を見る
10	2022年01月14日 10時58分	階度5強	4.7	無被害	詳細を見る
11	2022年01月14日 11時06分	階度5強	4.9	無被害	詳細を見る
12	2022年01月14日 11時06分	階度5強	4.7	無被害	詳細を見る
13	2022年01月14日 11時07分	階度2	2.4	無被害	詳細を見る
14	2022年01月20日 15時21分	階度3	2.7	無被害	詳細を見る
15	2022年01月20日 18時59分	階度5強	5.2	無被害	詳細を見る

1 2 3 4 5 6 7 次へ

1~15件目表示 93件中

最大加速度分布

最大加速度分布
[地震記録開始日時]: 2023/09/20 15:23

階	床高	加速度(cm/s ²)	
		X方向	Y方向
13F	5強	312.5	245.9
6F	5強	273.9	238.8
1F	5強	269.2	186.5

最大変位分布

最大変位分布
[地震記録開始日時]: 2023/09/20 15:23

階	床高	変位(cm)	
		X方向	Y方向
13F	5強	1.1	1.5
6F	5強	1.1	0.7
1F	5強	0.7	1.2

地震計を建物に適切に配置することで観測された地震動データを収集、保存、検索、閲覧、解析し、被災度判定の支援を行うクラウド型サービスです

Gram LIGHTの機能

建物内にGram LIGHTの地震計を配置することで、地震観測ネットワークではカバーしきれない、建物自体に与えた震度や建物の被害情報の把握を可能にします。

クラウドで建物の状況をリアルタイムで管理しているため、PCや携帯電話で手軽に確認できるだけでなく、広域/多拠点の複数建物にGram LIGHTを導入することにより、災害後の点検・補修等の優先順位づけに有効です。

主な機能

✓ 即時判定ブラウズ

✓ メール通知機能

WEB上の判定画面デザイン

WEB上で被害の状況や、被災度の判定の確認ができます。建物の被害状況に応じたWEB上の判定画面デザインにより、直感的に把握できるようなパターンを用意しています。

Gram LIGHT 画面イメージ

マップ/リスト形式により広域・多拠点管理が可能であると同時に、遠隔での死活監視を行うことができます。API連携機能が搭載されており、それらを活用することで、さまざまなサービスとの連携が可能です。

■■■■■■■■■■ビル

地震計測日時: 2021/8/17 建物の揺れ(1階/最上部): 震度6強/震度7

総合判定 **中破**

構造体の被災度が最も大きな階で判定しています

☑ 構造体の強度に影響を及ぼす損傷が発生し
応急補強・補修が必要です
完全な復旧が困難な場合もあります

外装材

(外装CW、ALCパネル等)

外装材が破損しており脱落している可能性があります

設備機器

(床置き機器のみ)

機器の支持材に損傷が発生し、機器の移動・転倒している可能性があります
設備機能が損失している場合があります

■■■■■■■■■■ビル

地震計測日時: 2021/8/17 建物の揺れ(1階/最上部): 震度6強/震度7

総合判定 **小破**

構造体の被災度が最も大きな階で判定しています

☐ 構造体の耐震性が多少低下している可能性があります
直ちには補強・補修は必要ありません

外装材

(外装CW、ALCパネル等)

外装材に破損や脱落は発生していません

設備機器

(床置き機器のみ)

機器の支持材に損傷は発生していません

■■■■■■■■■■ビル

地震計測日時: 2021/8/17 建物の揺れ(1階/最上部): 震度6強/震度7

総合判定 **無被害**

構造体の耐震性がほとんど低下していません

☐ ほとんど損傷はありません

外装材

(外装CW、ALCパネル等)

外装材に損傷は発生していません

設備機器

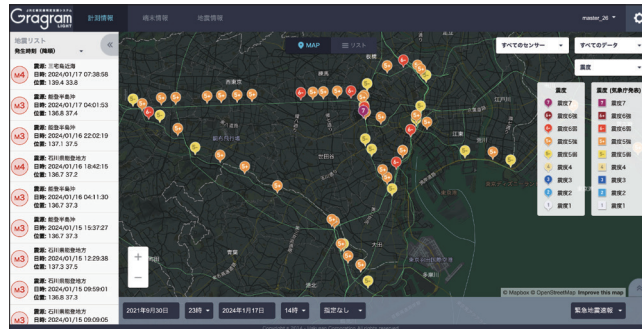
(床置き機器のみ)

機器の支持材に損傷は発生していません

The screenshot shows the Gram LIGHT web interface. At the top, there's a navigation bar with 'Gram LIGHT' and 'main'. Below that is a map of Japan with red circles indicating sensor locations. A sidebar on the left shows a list of sensors with details like '震度: 定常観測所', '目録: 2024/01/17 07:38:58', and '位置: 120.4-32.9'. Below the map is a table with columns for '日時', '震度', '階層', and '震動加速度'. The table contains several rows of data, including '2023/09/20 15:07:50', '震度6強', '1F', and '269.2'. At the bottom, there's a footer with 'Copyright © 2024. JRE Building Corporation. All Rights Reserved.'

各種表示画面イメージ

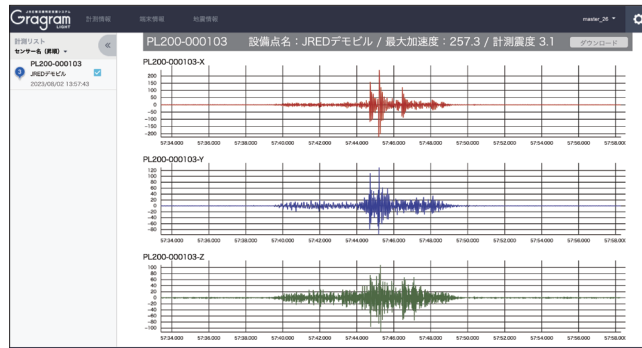
計測情報MAP



計測情報リスト

調査	観測日時	観測名	システム	観測機名	設置階	設置地床面高D	最大加速度	評価	削除
2022/02/11 06:33:05	faha_PLXXX-1294	J東日本 大船駅	2F	N202202011063305	16.2	85.216	+		
2021/10/14 21:48:47	faha_PLXXX-1295	J東日本 藤沢駅	1F	N20211014214835	28.7	126.990	+		
2021/12/03 06:38:03	faha_PLXXX-1296	J東日本 藤沢駅	2F	N20211203063753	65.6	127.963	+		
2022/02/07 17:59:38	faha_PLXXX-1299	J東日本 平塚駅	1F	N20220207175926	62.3	88.723	+		
2022/02/07 17:59:38	faha_PLXXX-1300	J東日本 平塚駅	2F	N20220207175926	41.4	41.980	+		
2022/02/18 13:55:21	faha_PLXXX-1303	J東日本 小田原駅	1F	N20220218135514	4.9	101.291	+		
2021/12/02 01:58:54	faha_PLXXX-1303	J東日本 小田原駅	1F	N20211202015849	74.1	50.584	+		
2021/11/02 19:06:55	faha_PLXXX-1304	J東日本 小田原駅	2F	N20211102190643	39.4	49.435	+		
2021/10/19 15:03:22	faha_PLXXX-1304	J東日本 小田原駅	2F	N20211019150310	74.7	58.317	+		
2021/11/02 19:06:55	faha_PLXXX-1306	J東日本 平塚駅	2F	N20211102190643	67.0	14.426	+		

加速度波形グラフ



設定画面

編集

観測物情報

観測物名

緯度

経度

構造

地上階数

各階高さ

- 4F cm
- 3F cm
- 2F cm
- 1F cm

建築年(西暦)

耐震等級

耐震診断結果(5階)

所属情報

所属端末 (1端末のみ設定が可能です)

端末名memo

管理ユーザー (1ユーザーのみ設定が可能です)

設置方向

測点の向き

計算設定

総合判定階層 (Level2)

最大層間変形角

X 1 / Y 1 /

上層最大加速度

X g/Y g

総合判定階層 (Level3)

最大層間変形角

X 1 / Y 1 /

上層最大加速度

X g/Y g

登録日: 2022/11/16 (更新日: 2023/07/28)

主な製品仕様

計測のための地震計、管理のためのクラウド、共有のためのアプリケーションまで、トータルに提供できます。



■ SU202



※1棟につき3台以上の設置が必要です。
※建物の構造によっては設置できない場合がございます。

センサ	MEMS型加速度センサ
チャンネル数	3チャンネル(水平2成分、鉛直1成分)
測定レンジ・インターバル	±2.0G・10ms
通信仕様	100BASE-TX × 2
電源	"PoE給電対応スイッチによる電源供給 (IEEE802.3af Power over Ethernet) (規格の給電側に準拠するもの)"
消費電力	2.6W
動作温度・湿度範囲	-10℃~50℃、20~80%Rh(結露しないこと)
サイズ・重量	140mm × 140mm × 58mm、約650g

■ LU301



トリガ論理	センサ間OR/AND選択、センサ内OR
プリ/ポストトリガ時間	1~99秒
トリガレベル	0~980Gal、1Gal単位
内蔵ストレージ	120Gbyte
電源	DC12V±10% (ACアダプタ付属)
消費電力	最大6.42W
動作温度・湿度範囲	-20℃~40℃、20~90%Rh(結露しないこと)
サイズ・重量	81mm × 144.5mm × 39.2mm、約460g



■ PL200



※被災度判定には1棟につき2台以上の設置が必要です。
※建物の構造によっては設置できない場合がございます。

センサ	MEMS型加速度センサ
チャンネル数	3チャンネル(水平2成分、鉛直1成分)
測定レンジ・インターバル	±2.0G・10ms
通信仕様	LTE:Cat.M1 TELEC認証済※1、 Docomo相互接続性試験完了済 Wi-Fi:IEEE802.11b/g/n 2.4GHz TELEC認証済※2 Bluetooth:4.1 PANサーバ機能 TELEC認証済※2
バックアップ電源	ニッケル水素電池内蔵
電源	ACアダプター 5V/3A
消費電力	4W* *平常動作時平均値、LTE送信/非送信の平均、 バックアップ電池満充電状態
動作温度・湿度範囲	0℃~40℃、20~80%Rh(結露しないこと)
サイズ・重量	125mm × 80mm × 32mm、約200g