

GSJ 地質図凡例LOD — 地質単元・年代・層相を統合した知識基盤 (ZFK)

GSJ 地質年代LOD — 時間軸参照のための基盤データセット



産業技術総合研究所 内藤一樹

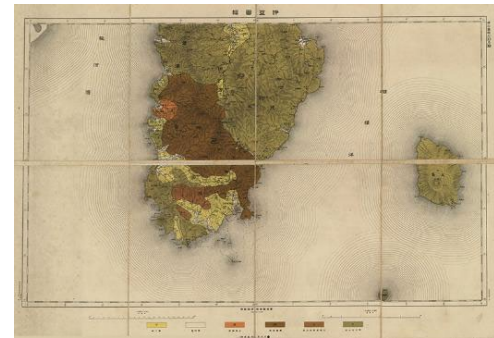
# 地質情報整備の歴史

144年

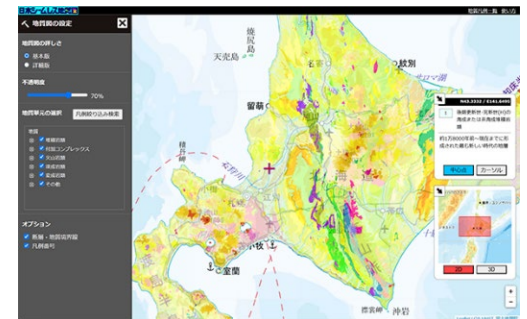
- 1882 ○ 地質調査所発足 (現 産総研地質調査総合センター) 明治15年
- 1885 ○ 地質調査所(GSJ)による最初の地質図  
「二十万分一伊豆圖幅」発行 ↑日本人技術者による
- 1899 ○ 日本初の全国版地質図  
「百萬分一大日本帝國地質圖」 パリ万博出品
- 1922 ○ 1/7万5千 地質図幅
- 1952 ○ 1/5万 地質図幅
- 1955 ○ 1/20万 地質図幅
- 1990 ○ コンピュータ編集による日本地質図
- 2005 ○ 20万分の1日本シームレス地質 デジタルデータ  
インターネット
- 2026 ○ 

データ配信  
ウェブサービス

1885年発行『二十万分一伊豆圖幅』

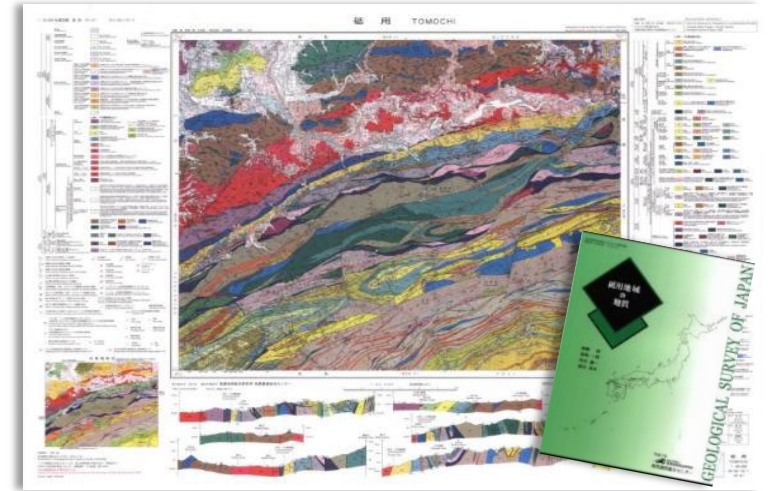


2005年公開『20万分の1日本シームレス地質図』



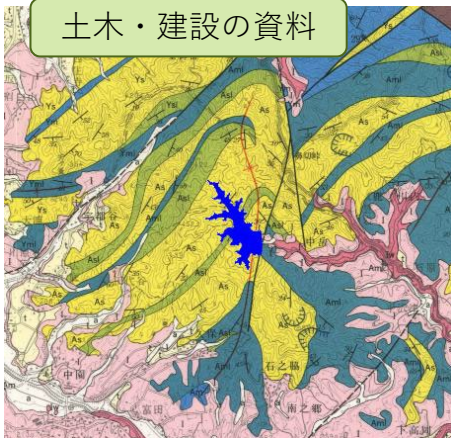
# 「地質図」とは

表土の下にある岩石や地層の種類・分布・相互関係を地形図上に示した地図



## 地質図の利用場面

土木・建設の資料



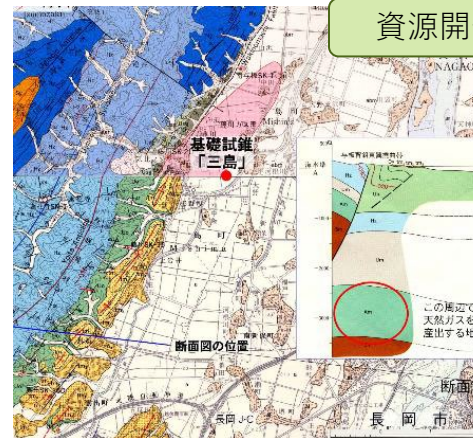
ダム

防災の資料

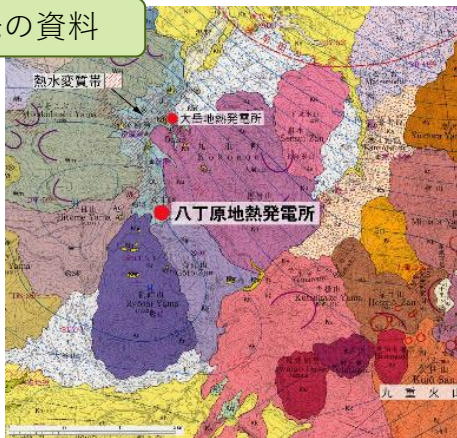


活断層

資源開発の資料



天然ガス



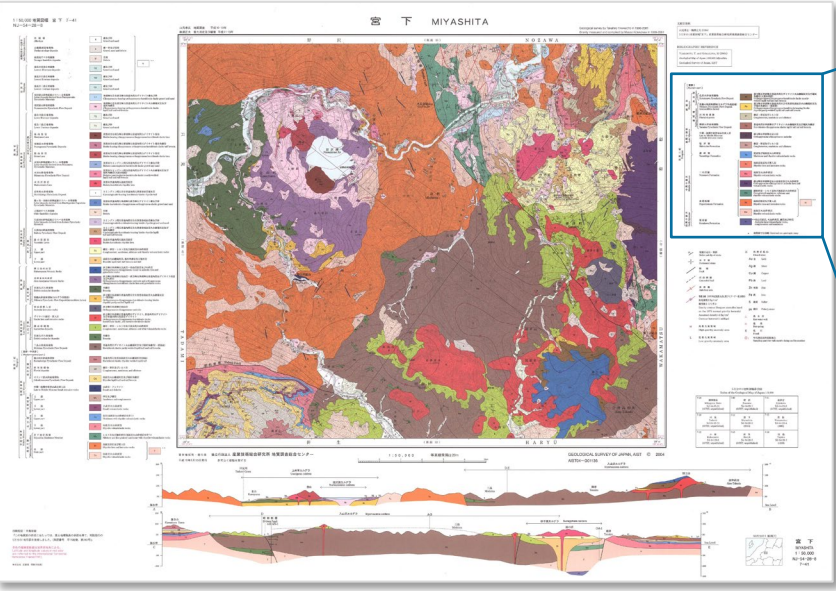
地熱発電

趣味、レジャー、教育、学校の自由研究など

社会全体に役立つ情報

# 「凡例」とは

地図上の色や記号が、どの年代・地層・岩石に対応するかを示したものの

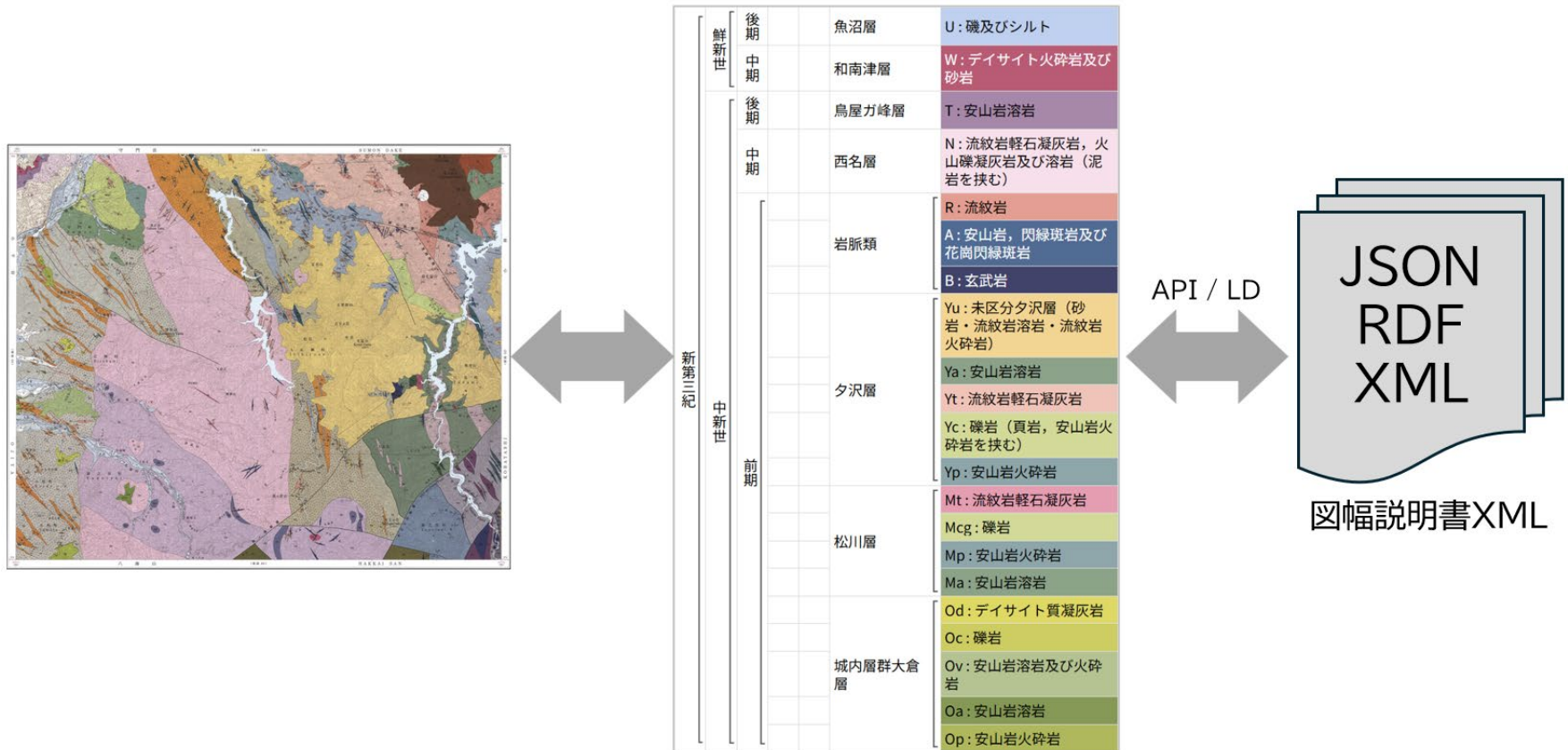


年代	地層	岩石	
新第三紀 Neogene	[ 東部 ] [ Eastern part ]	和泉層 Izumi Formation 弘沢火砕流堆積物 Hotokezawa Pyroclastic Flow Deposit	Ht 斜方輝石単斜輝石普通角閃石デイサイト火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩(大部分溶結) Orthopyroxene-clinopyroxene-hornblende dacite mostly-welded lapilli tuff and tuff breccia
		新鶴火砕流堆積物(カルデラ外流出相) Nitsuru Pyroclastic Flow Deposit (extracaldera facies)	Fn 斜方輝石単斜輝石普通角閃石含有黒雲母流紋岩火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩(一部溶結) Orthopyroxene-clinopyroxene-hornblende-bearing biotite rhyolite partly-welded lapilli tuff and tuff breccia
	藤沢層 Fujitoge Formation 河川堆積物 Fluvial deposits	Ff 礫岩・砂岩及びシルト岩 Conglomerate, sandstone and siltstone	
	柳津火砕流堆積物 Yanaizu Pyroclastic Flow Deposit	Fy 普通角閃石単斜輝石デイサイト火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩 Hornblende-clinopyroxene dacite lapilli tuff and tuff breccia	
	後期中新世 Late Miocene	中期—後期中新世安山岩貫入岩 Late to Middle Miocene andesite intrusive rocks	A 斜方輝石単斜輝石安山岩 Orthopyroxene-clinopyroxene andesite
	塩坪層 Shiotsubo Formation	So 礫岩・砂岩及びシルト岩 Conglomerate, sandstone and siltstone	
	讃岐層 Yuzuritoge Formation	Yz 泥岩及び流紋岩火山砕屑岩 Mudstone and rhyolite volcanoclastic rocks	
	中期中新世 Middle Miocene	二の沢層 Ninosawa Formation	Nr 流紋岩溶岩及び貫入岩 Rhyolite lava and intrusive rocks
			Nv 流紋岩火山砕屑岩 Rhyolite volcanoclastic rocks
			Na 斜方輝石単斜輝石安山岩溶岩及び火山砕屑岩 Orthopyroxene-clinopyroxene andesite lava and volcanoclastic rocks
		Hs 細粒砂岩・シルト岩及び流紋岩火山砕屑岩 Fine-grained sandstone, siltstone and rhyolite volcanoclastic rocks	
前期中新世 Early Miocene	東尾岐層 Higashiomata Formation	Hr 流紋岩溶岩及び貫入岩 Rhyolite lava and intrusive rocks	
		Hv 流紋岩火山砕屑岩 Rhyolite volcanoclastic rocks	
	開川層 Kurakawa Formation	Kr **安山岩溶岩、火山砕屑岩、礫岩及び砂岩 Andesite lava, volcanoclastic rocks, conglomerate and sandstone	
		H **	

年代・地層名・岩相など、複数の要素をまとめた情報 (凡例情報)

# 作品の一言紹介 (地質図凡例LOD: ZFK)

凡例情報をつなぎ役として、バラバラに存在していた**地質図**と**説明書**などの関連情報を組み合わせて、利用しやすい機械可読データとして再構成



## ZFKの主な構成要素

凡例階層の構造化

図幅説明書本文のXML化

地質図分布のベクトル化

年代区分との接続

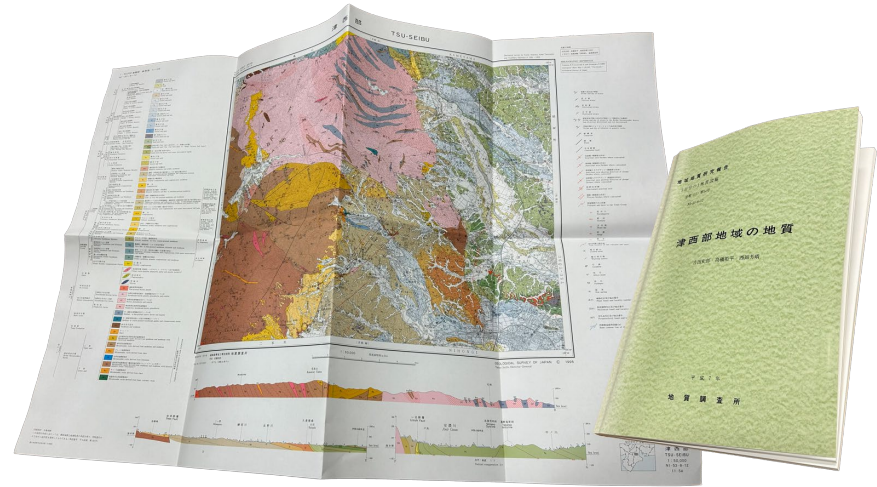
API・LODとしての公開

# 課題 1 : 機械利用しにくいデータ

- 地質図の分布情報は画像中心で、地層ごとの範囲を機械的に扱いにくい
- 図幅説明書は文書中心で、章・節や本文記述を機械的に参照しにくい
- 凡例は一覧表として示されており、年代・地層・岩相の関係を取り出しにくい



- 地質図分布のベクトル化
- 図幅説明書のXML化
- 凡例階層の構造化



従来の人間向けの情報を、機械的に扱える形に整理することが、地質情報の利活用を広げるうえで重要

# 「凡例」階層の構造化

凡例は、年代・地層名・岩相が重なった複合構造を持つ

中生代 Mesozoic	白亜紀 Cretaceous	後期白亜紀 Late Cretaceous	薩摩層群 Morosauka Group	三方岳 ユニット Sampodake Unit	千枚岩優勢互層相 Phyllite-predominant alternation facies	Sn	粘板岩ないし泥質千枚岩、片状砂岩粘板岩(ないし千枚岩)互層、少量の片状砂岩を伴う Slate or pelitic phyllite, interbeds of foliated sandstone and slate (or pelitic phyllite), with a small amount of foliated sandstone	
					千枚岩相 Phyllite facies	Sh	粘板岩及び泥質千枚岩 Slate and pelitic phyllite	
					混在岩相 Mixed rock facies	Sm	玄武岩溶岩、玄武岩火山砕屑岩、泥質千枚岩からなる混在岩、少量の珪質千枚岩を伴う Mixed rock of basalt, basalt volcanoclastic rocks and pelitic phyllite, with a small amount of siliceous phyllite	
						Sb	玄武岩溶岩及び玄武岩火山砕屑岩 Basalt lava and basalt volcanoclastic rocks	
						Sc	珪質千枚岩及び層状チャート Siliceous phyllite and bedded chert	
	中生代 Mesozoic	白亜紀 Cretaceous	前期白亜紀 Early Cretaceous	セノマニアン Northern Shimanto Terrane 諸塚層群 Morosauka Group	上椎葉 ユニット Kamishiiba Unit	砂岩相 Sandstone facies	Ks	砂岩 Sandstone
						砂岩優勢互層相 Sandstone-predominant alternation facies	Ka	砂岩及び砂岩頁岩(ないし粘板岩)互層、少量の頁岩ないし粘板岩を伴う Sandstone, interbeds of sandstone and shale (or slate), with a small amount of shale or slate
						頁岩優勢互層相 Shale-predominant alternation facies	Kn	頁岩ないし粘板岩、及び砂岩頁岩(ないし粘板岩)互層、少量の砂岩を伴う Shale or slate, interbeds of sandstone and shale (or slate), with a small amount of sandstone
						頁岩相 Shale facies	Kh	頁岩ないし粘板岩 Shale or slate
							Kcg	礫岩 Conglomerate
中生代 Mesozoic	白亜紀 Cretaceous	前期白亜紀 Early Cretaceous	アルビアン Albian	佐伯重層群 Saiki Subgroup	不土野 ユニット Fudono Unit	砂岩相 Sandstone facies	Fs	砂岩 Sandstone
						砂岩優勢互層相 Sandstone-predominant alternation facies	Fa	砂岩及び砂岩頁岩互層、少量の頁岩を伴う Sandstone, interbeds of sandstone and shale, with a small amount of shale
						頁岩優勢互層相 Shale-predominant alternation facies	Fn	頁岩及び砂岩頁岩互層、少量の砂岩を伴う Shale, interbeds of sandstone and shale, with a small amount of sandstone
						頁岩相 Shale facies	Fh	頁岩 Shale
							Fb	玄武岩溶岩、玄武岩火山砕屑岩 Basalt lava, basalt volcanoclastic rocks
							Fcg	礫岩 Conglomerate
中生代 Mesozoic	白亜紀 Cretaceous	前期白亜紀 Early Cretaceous	アプトン-アルビアン Aptian-Albian	鏡子笠 ユニット Choshigasa Unit	砂岩相 Sandstone facies	Cs	砂岩 Sandstone	
					砂岩優勢互層相 Sandstone-predominant alternation facies	Ca	砂岩及び砂岩頁岩互層、少量の頁岩を伴う Sandstone, interbeds of sandstone and shale, with a small amount of shale	
					頁岩優勢互層相 Shale-predominant	Cn	頁岩及び砂岩頁岩互層、少量の砂岩を伴う Shale, interbeds of sandstone and shale, with a small amount of sandstone	
						Cb	玄武岩溶岩及び玄武岩火山砕屑岩 Basalt lava and basalt volcanoclastic rocks	
						Cc	層状チャート Bedded chert	
					ブロック Blocks			

人間には一覧表として読めるが、年代・地層名・岩相の関係を機械的に取り出すことは困難

それぞれの要素

年代  
LegendAge

地層名  
LegendFacies

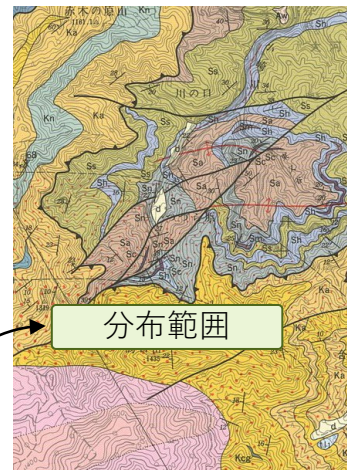
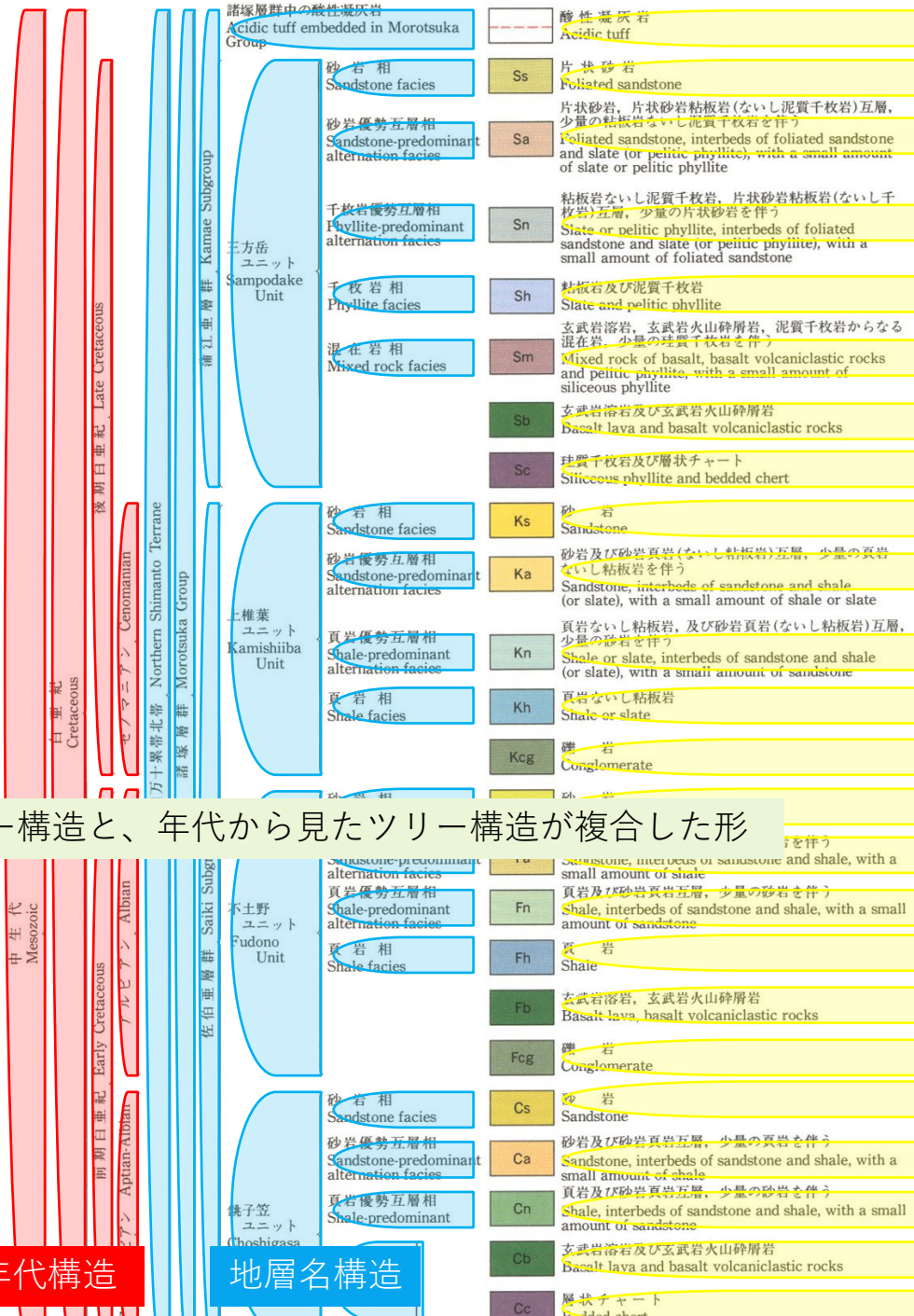
岩相ユニット  
LegendUnit

複数軸の関係を持つため、  
単純な階層では表せない

地層名から見たツリー構造と、年代から見たツリー構造が複合した形

年代構造

地層名構造



リソース化でリンクしやすく



# 課題 2 : 図幅の多様性

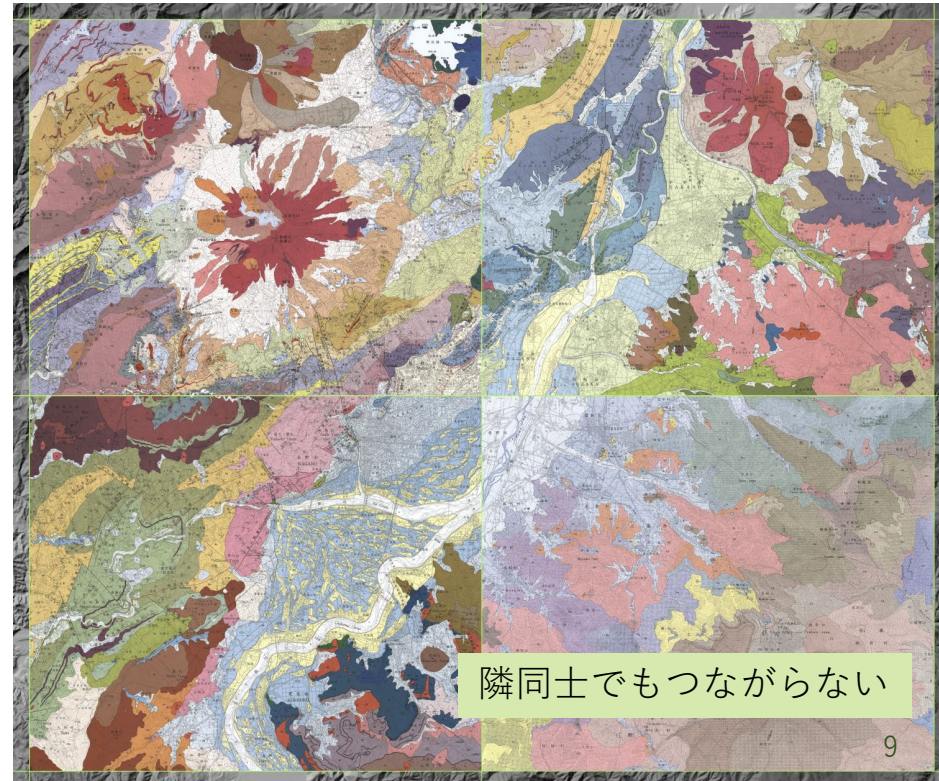
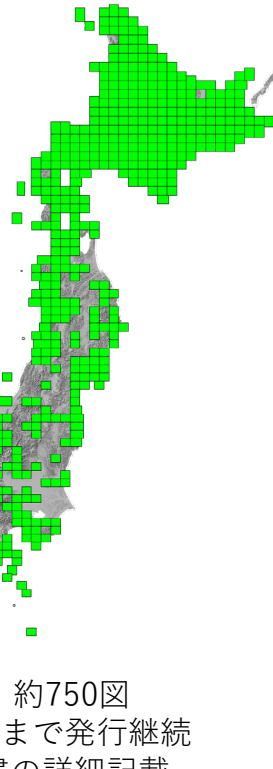
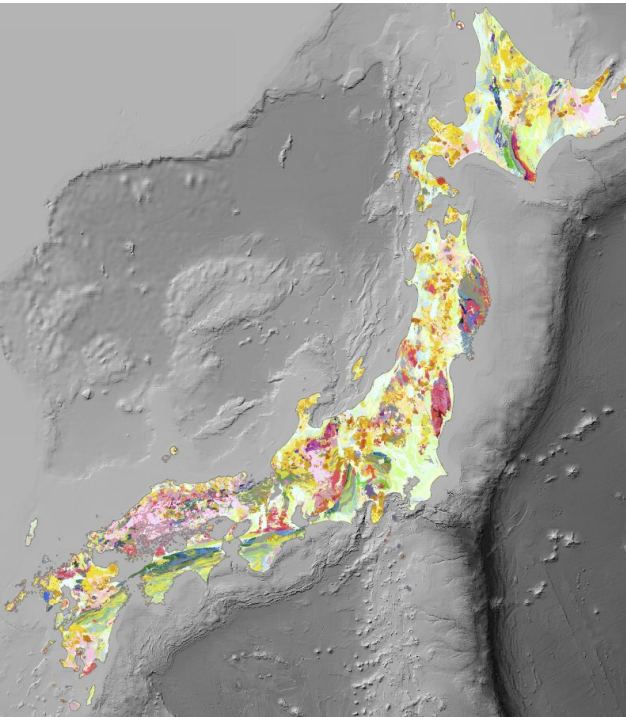
## 1/5万地質図幅：利用可能な詳細な地質情報

しかし、図幅ごとに著者・出版年が異なり、記載内容や表現も多様  
→ 全国統一の共通コードにはそろえず、個別の地質図の事情を反映できるデータにする必要がある



共通化せず、地質図ごとの違いを保持したままリソース化  
→ 図幅IDを含むユニットIDにより、各図幅のユニットを一意に表現

地質図毎に異なる「岩相区分」「年代区分」  
↓ 隣り合う地質図でも、分布表現、区分基準が異なる  
各図幅のユニットを独立したリソースとして表現



隣同士でもつながらない

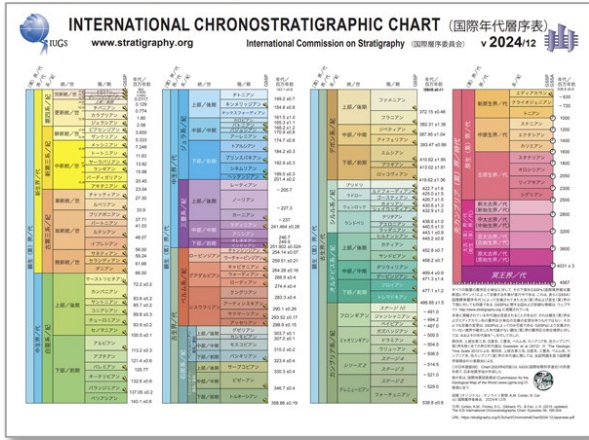
**1/20万シームレス地質図**  
◎ 全国網羅、凡例APIあり  
△ 属性情報少、細かい

**1/5万地質図幅**：約750図  
1950年代～現在まで発行継続  
◎ 詳細、説明書の詳細記載  
△ 未整備地域あり、API未整備

# 地質年代LOD

「白亜紀」「ジュラ紀」などの地質年代を、相互参照可能なリソースとして構造化

国際年代層序表 (国際層序委員会, 日本地質学会)



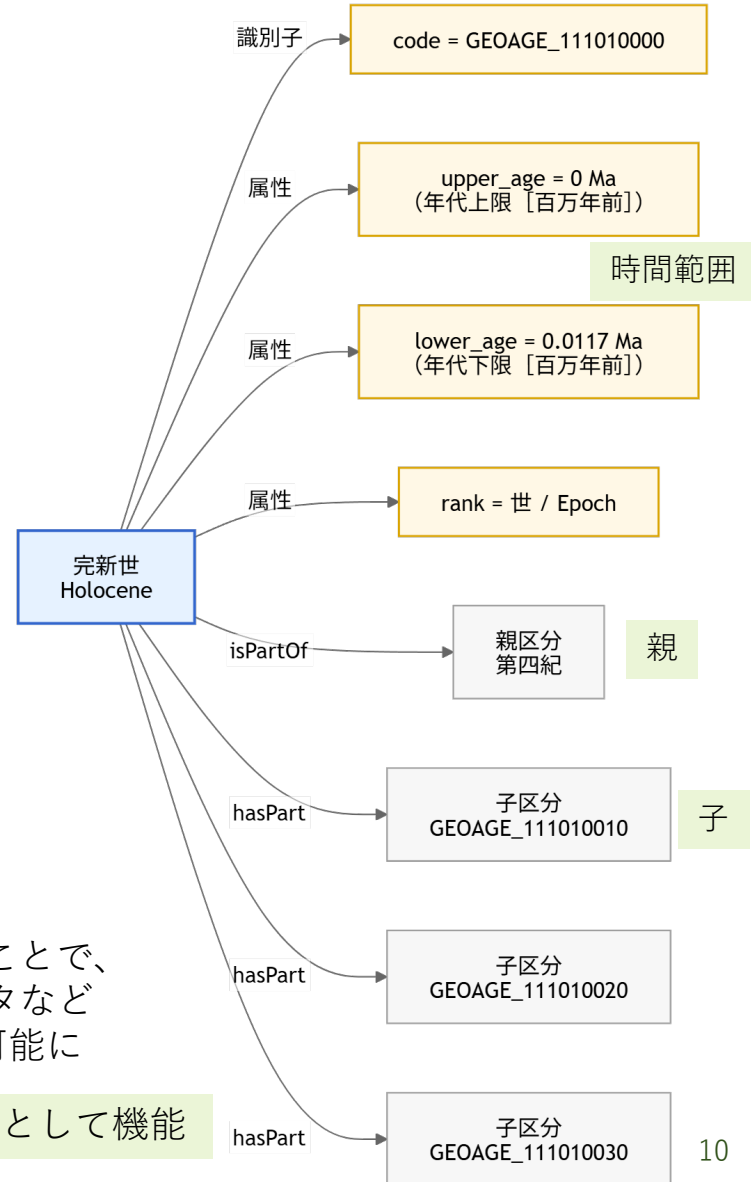
「国際年代層序表」に基づき、各年代を個別の年代リソースとして整備

第四紀 (Quaternary)	完新世後期 (Late Holocene)	メガラヤン期 (Meghalayan)	0.0042
	完新世中期 (Middle Holocene)	ノースグリッピアン期 (Northgrippian)	0.0082
	完新世前期 (Early Holocene)	グリーンランドディアン期 (Greenlandian)	0.0117
	後期更新世 (Late Pleistocene)		0.0317
	中期更新世 (Middle Pleistocene)	チバニアン期 (Chibanian)	0.074
	前期更新世 (Early Pleistocene)	カラブリアン期 (Calabrian)	1.80
		ジェラシアン期 (Gelasian)	2.58
新第三紀 (Neogene)	後期鮮新世 (Late Pliocene)	ピアセンジアン期 (Piacenzian)	3.600
	前期鮮新世 (Early Pliocene)	ザンタリアン期 (Zanclean)	5.333
	後中新世 (Late Miocene)	メッシニアン期 (Messinian)	7.246
	中新世 (Miocene)	トルニアン期 (Tortonian)	11.63
		サーラビアアン期 (Serravalian)	13.82
		ランギアン期 (Langhian)	15.98
		バーディガリアン期 (Burdigalian)	20.45
		アキタニアン期 (Aquitanian)	23.04
	漸新世 (Oligocene)	チャットアン期 (Chattian)	27.30
		ルベリアン期 (Rupelian)	33.9
		プリアボンニアン期 (Priabonian)	37.73
		バートニアン期 (Bartonian)	43.80
		ルテンシアン期 (Lutetian)	48.07
		イブレスシアン期 (Ypresian)	56.00
	始新世 (Eocene)	サネティアン期 (Thanetian)	59.24
		セラヒアン期 (Selandian)	63.66
		ダニアン期 (Danian)	66.00
	白垩紀 (Cretaceous)	マーストリヒタン期 (Maastrichtian)	72.00
		カンパニアン期 (Campanian)	83.00
		サントニアン期 (Santonian)	95.00
		コンニアン期 (Coniacian)	100.00
		チューロニアン期 (Turonian)	110.00
		セノニアン期 (Senonian)	120.00
		アルビアン期 (Albian)	130.00
		アプタニアン期 (Aptian)	135.00
		バレミアン期 (Barremian)	145.00
		オーリビアン期 (Auriferian)	155.00
		バラシジアン期 (Valanginian)	160.00
		ベリアシアン期 (Berriasian)	165.00

地質年代LODとして、可視化・公開

地質年代をリソース化することで、年代区分を地質図凡例データなど他の地質情報とURIで接続可能に

図幅間で年代を対応付ける基準として機能



# 解決の手法（まとめ）

- **URI化**

凡例の構成要素（年代、地層名、岩相ユニット等）を、それぞれ一意なURIを持つリソースとして表現

- **LOD**

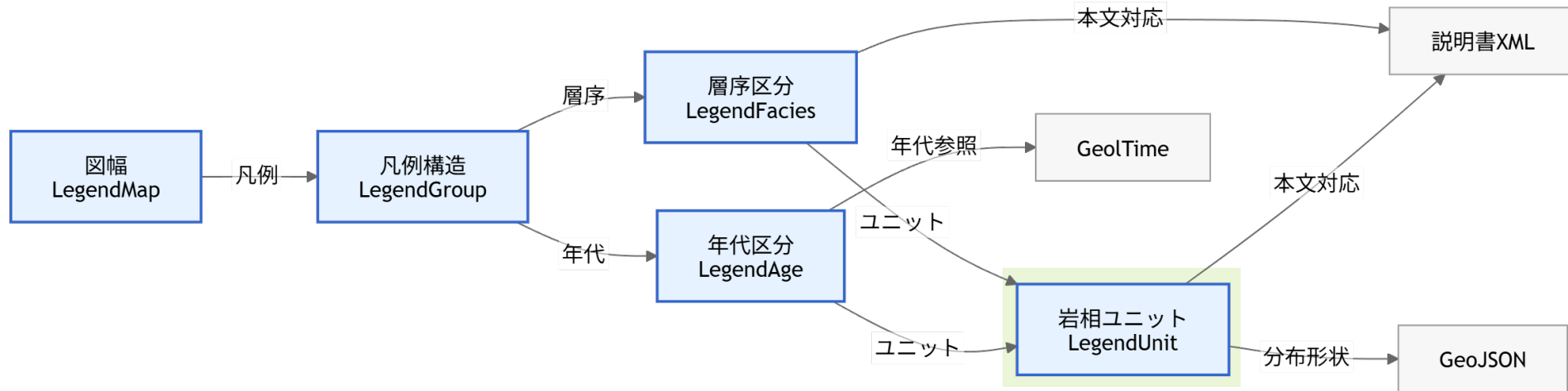
これらを、階層関係・参照関係を持つ機械可読データとして構造化

- **データリンク**

説明書本文、分布形状、地質年代データを相互参照可能な形で接続

→ 地質図の多様性を維持しつつ、利用しやすいデータ基盤を構築

# ZFKの主要リソース構造



岩相ユニットに対して、層序（地層名）・年代の2系統の構造が結び付く

- 図幅・凡例構造・層序区分・年代区分・岩相ユニットを、それぞれ独立したリソースとして表現
- 岩相ユニットは、層序区分・年代区分の両方に結び付き、説明書XML本文およびGeoJSONによる分布形状にも対応



凡例情報を、検索・参照・連携に利用しやすい機械可読データとして提供可能に

# リソース相互関係の概観

岩相ユニットを起点に、各種リソース（年代・説明書本文・分布形状など）を横断的に参照可能

地質図

凡例

層相 (地層名)

岩相ユニット

説明書本文

年代

年代区分はGeolTimeの上下限年代にリンク

分布 GeoJSON

各リソースはJSON、RDFでも取得可能

検索例

キーワード (地層名・岩相)

緯度・経度

上限年代

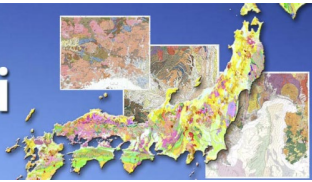
下限年代

GeolTime

# ZFKの利用例（地質図Navi：地点照会）

地質図表示システム

## 地質図Navi



ある地点の地質情報を詳しく知りたいとき、

**これまで：**地質図表示、説明書取得して読み解く必要あり（専門家向け）

**ZFK利用：**地点照会で、その場所に対応する詳細データをJSONで取得  
→ブラウザでの可視化、AIへの投げ込みなどに利用可能

**ZFKデータ** 検索機能

館山地域の地質 (Tateyama) (2006) [G50\_08\_102]  
川上俊介・穴倉正展  
地域地質研究報告 5万分の1地質図幅, GSJ 説明書全文HTML 出版物リソース  
現在の図幅の全岩相を表示

**5.6 烟層 (C6) (再定義)** 説明書の章・節

命名  
成瀬ほか (1951) による。

小竹 (1988) は、成瀬ほか (1951) による「烟互層」のうち館山市竜岡から東へ南房総市千倉町大井倉北部にかけて分布する砂岩シルト岩互層と「神余凝灰質砂層」の一部を合わせて烟層とした。本報告では、凝灰岩鍵層の追跡による同時性 (HF~NY鍵層) と岩層の類似性から、宇田断層周辺に分布する小竹 (1988) による「真野層」も烟層に含める。

模式地  
林道小松線沿い (a: 第5.8図) (小竹, 1988) .

分布  
根本向斜軸部、白浜町北部地域、千倉断層の北側から作名背斜北翼部にかけて、そして宇田断層周辺地域に分布する。

層厚  
千倉断層以南の地域では300~400mで、以北では300mの層厚を持つ。

岩相  
数cm~数十cmで互層する黒~暗灰色の凝灰質砂岩と明灰色~青灰色の凝灰質シルト岩互層からなる (第5.3図右上)。烟層には軽石層やスコリア層が頻繁に挟み込まれ、まれに数mの層厚を示す。

本層にも布良層と同様に露頭規模から数km規模の乱堆積層が発達する (第5.6図やルート12のHF鍵層直下 (第5.9図))。また、千倉町柏尾付近の西岬層を不整合に覆う烟層では、上記した布良層と同様に偽礫を伴う礫岩層が発達し、神余向斜軸部の本層についても同様に偽礫層が発達する。

地域では、厚層砂岩層及び砂質シルト岩層からなる長尾川砂岩

**機械向け詳細情報**

取得できる主な情報：

- 識別子
- ジオメトリ
- 地質図書誌情報
- 説明書 (対応する章)
- 由来情報
- 機械向け情報
- 地層名リソースURI
- 年代リソースURI
- GeoJSONリンク

# ZFKで何がうれしいのか

構造化とリンク化により、利活用の幅を広げる



## 横断検索

- 図幅をまたいだ、いろいろな検索が可能
- 分散していた凡例情報を一貫した形で参照しやすくなる



## 他分野連携

- 地質図情報がリンク可能なデータとなることで、他の地質データや空間情報との連携基盤になる
- 地質年代LOD、説明書XML、GeoJSONと接続可能



## AI活用

- AIが利用しやすいデータ構造を整備
- 人間向けデータだけでなく、AIが利用しやすいデータを提供
- 説明書本文・年代・分布形状をあわせて参照可能
- 検索AIやLLMによる要約・比較・質問応答に活用可能

地質情報を、検索・連携・AI利用に使いやすい知識資源として提供

AIを仲立ちとすることで、専門的な地質情報をより分かりやすく社会へ届けられる可能性

# まとめ

- 地質図凡例と説明書情報を、機械可読データとして再構成
- 地質年代LOD、説明書XML、GeoJSONと接続
- 横断検索・連携・AI活用に向けた基盤を整備

地質図情報を、人にも機械にも使いやすい知識資源として提供  
専門情報と市民との間のギャップを埋める基盤として役立つことを期待

## 関連サイト

- 「GSJ 地質図凡例LOD (ZFK)」 : <https://gbank.gsj.jp/ld/dataset/zfk-legend/>
- 「GSJ 地質年代LOD」 : <https://gbank.gsj.jp/ld/dataset/geotime/>
- 「地質図Navi」 : <https://gbank.gsj.jp/geonavi/>