

# 工程地質探勘資料標準

文件編號：NGISTD-ANC-035-2019.06.20

文件版本：第一版

標準編號：035

研擬單位：經濟部中央地質調查所

聯絡方式：新北市中和區235華新街109巷2號

提出日期：中華民國108年06月20日

## 目錄

一、目的 .....	1
二、範圍 .....	1
三、應用場合及使用限制 .....	1
四、參考文件 .....	2
4.1、國土資訊系統標準制度 .....	2
4.2、ISO 19100系列標準 .....	2
4.3、地質領域相關標準 .....	2
五、專有名詞及縮寫 .....	3
5.1、專有名詞 .....	3
5.2、縮寫 .....	3
六、特性分析 .....	4
6.1、工程地質探勘資料特性 .....	4
6.2、識別性 .....	5
6.3、坐標系統 .....	5
七、應用綱要 .....	6
7.1、類別及屬性設計 .....	6
7.2、UML 圖及類別說明 .....	7
7.3、屬性整理 .....	8
八、資料典 .....	9
九、編碼規則 .....	11
9.1、類別轉換 .....	11
9.2、類別屬性轉換 .....	11
9.3、類別關係轉換 .....	12
十、詮釋資料 .....	13
十一、標準制定單位及維護權責 .....	13
十二、其他 .....	13
十三、附錄 .....	14
13.1、工程地質探勘資料標準 XML SCHEMA .....	14
13.2、範例 .....	15

## 表目錄

表 5-1、專有名詞.....	3
表 5-2、縮寫.....	3
表 7-1、特性分析與設計項目對照表.....	6
表 7-2、引用自 ISO19100系列標準之類別屬性整理 .....	8
表 8-1、資料典定義說明.....	9
表 8-2、資料典.....	10
表 9-1、UML 類別及設計資料型別對照表 .....	11
表 9-2、類別屬性轉換整理表.....	12

## 圖目錄

圖 6-1、工程地質探勘資料.....	4
圖 7-1、點抽象類別及其延伸類別.....	7

## 一、目的

工程地質探勘資料是進行國土資源調查、坡地開發、地質災害分析與評估，以及工程建設規劃設計時所需之重要資料。經濟部中央地質調查所為將各項工程建設的鑽探資料進行管理與分享，近年已蒐集建置及彙整許多鑽探資料以及 GIS 資料庫查詢系統，並對外開放供各界查詢使用。為統一地質探勘資料內容架構，以及增進資料流通之便利性，現已有訂定「工程地質探勘資料庫資料欄位規範」與「工程地質探勘資料庫資料項目參考手冊」等相關之規範。本標準即以這些規範為基礎，進行規劃訂定。

本標準遵循國土資訊系統標準制度及 ISO/TC211之19100系列標準而制訂，主要目的為規範鑽探資料之記錄結構與內容，以促進鑽探資料於開放式地理資訊系統環境之流通需求。

## 二、範圍

工程地質探勘資料為工程建設開發過程中之所產生之鑽探報告資料，一般可分為實體資料以及相關影像圖資等。前者資料，包括鑽探過程資料以及目視地質資料及試驗資料。後者資料則包括地質探勘期間所拍攝照片或使用到之各類地質主圖圖資，例如：周邊環境照片、五萬分之一區域地質圖、山崩敏感圖以及礦產資源分布圖等。

本標準資料範疇界定以鑽探資料為基礎及流通對象，同時納入「工程地質探勘資料庫資料欄位規範」之主要資料項目，建構基本資料標準模式。就資料建置與流通層面而言，亦具備了實務價值與後續之擴充性。

## 三、應用場合及使用限制

本標準所適用之對象並不限於政府單位所建置及管理之地質鑽探資料，亦可適用於民間單位所調查建置之地質鑽探資料。資料之應用應載明資料提供單位等相關詳細說明，並不得重製、轉錄、轉贈、散布或發行。

## 四、參考文件

本標準係參考或引用以下相關標準及規範而制定：

### 4.1、國土資訊系統標準制度

本標準之設計係以國土資訊系統標準制度訂定之系列規範，做為所有制定地理資料標準共同遵循之準則。本標準之制定遵循以下規範：

- 1.國土資訊系統資料標準共同規範，第三版，2019
- 2.國土資訊系統標準制度制定程序須知，第二版，2018

### 4.2、ISO 19100系列標準

- 1.ISO 19103—概念綱要語言 (Conceptual Schema Language)，1<sup>st</sup> Edition，2015。
- 2.ISO 19107—空間綱要 (Spatial schema)，1<sup>st</sup> Edition，2003。
- 3.ISO 19108—時間綱要 (Temporal schema)，1<sup>st</sup> Edition，2002。
- 4.ISO 19109—應用綱要法則 (Rules for application schema)，2<sup>nd</sup> Edition，2015。
- 5.ISO 19111—坐標空間參考 (Spatial Referencing by coordinates)，3<sup>rd</sup> Edition，2019。
- 6.ISO 19115-1—詮釋資料 (Metadata)，1<sup>st</sup> Edition，2014。
- 7.ISO 19118—編碼 (Encoding)，2<sup>nd</sup> Edition，2011。
- 8.ISO 19136—地理標記語言 (Geography Markup Language)，1<sup>st</sup> Edition，2007。

### 4.3、地質領域相關標準

- 1.國土資訊系統自然環境基本資料庫分組「工程地質探勘資料庫」資料作業參考規範，2008.12。
- 2.地質資料蒐集管理辦法，2014.06。

## 五、專有名詞及縮寫

本章之專有名詞及縮寫分別參考 ISO 19100 系列相關標準、國土資訊系統相關名詞解釋彙編、「工程地質探勘資料庫資料欄位規範」、「工程地質探勘資料庫資料項目參考手冊」等相關名詞解釋，其中可於國土資訊系統標準制度入口網站查詢之共同專有名詞則不再重複列出，參考表 5-1 與 5-2 所示。

### 5.1、專有名詞

表 5-1、專有名詞

英文名稱	中文名稱	定義	參考來源
borehole	鑽井	進行地質鑽井之位置，以鑽探取樣、樣品分析等方式，獲取地質資料。本規範係指岩心之鑽井。	工程地質探勘資料庫資料作業參考規範
project	計畫	係指地質調查之計畫，1 個計畫包含 1 至數個鑽井，鑽井數量因計畫要求而定	工程地質探勘資料庫資料作業參考規範

### 5.2、縮寫

表 5-2、縮寫

英文縮寫	英文名稱	中文名稱
GML	Geography Markup Language	地理標記語言
ISO	International Organization for Standardization	國際標準化組織
NGIS	National Geographic Information System	國土資訊系統
UML	Unified Modeling Language	統一塑模語言
XML	extensible Markup Language	可擴充式標記語言
TWSMP	TaiWan Spatial Metadata Profile	臺灣空間詮釋資料子標準
IOGP	International Organization of Oil and Gas Producers	國際油氣製造業協會

英文縮寫	英文名稱	中文名稱
EPSG	European Petroleum Survey Group	歐洲石油測量組織

## 六、特性分析

依據國土資訊系統地理資料標準共同規範，各資料標準之訂定需依該資料組成特性分析後，遵循 ISO/TC211之相關標準、我國之資料標準共同規範，以及其他相關標準，並以概念模式（Conceptual Modeling）規劃制定該資料之應用綱領，再透過相關編碼規定（Encoding）轉換為可供資料流通、交換之標準格式。本章節首先針對工程地質探勘資料特性予以闡述。

### 6.1、工程地質探勘資料特性

工程地質探勘資料範圍包括鑽探過程、取樣資料送至實驗室進行各種工程特性分析、現場試驗等內容，概括而言，即是在基地範圍進行鑽探取樣，收集鑽孔深度範圍內各項屬性資料與工程進行設計所需之分析數據，參考圖 6-1所示。



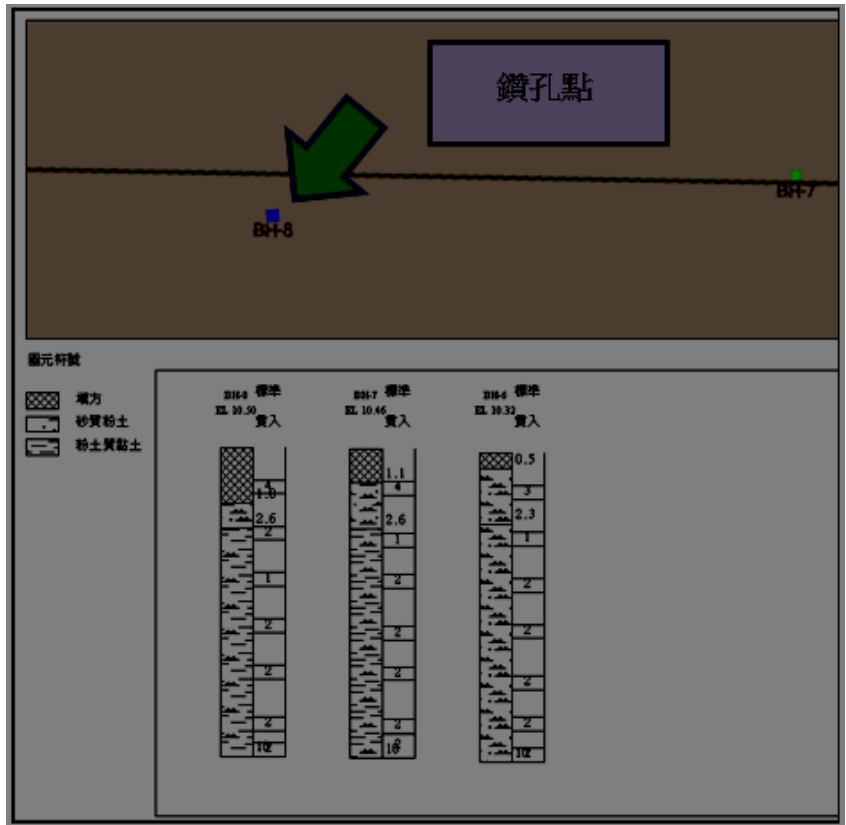


圖 6-1、工程地質探勘資料

## 6.2、識別性

為便利工程地質探勘資料之流通及管理，同類圖徵之個別差異可透過設計具有識別性之屬性加以區隔。系統性之識別碼編定方式遵循設定之規則而設計，可避免重複命名或編號。標準化識別碼之優點為可有效提供識別及建立不同圖徵類別間之串連關係，因此當特定資料可以標準化識別碼區隔時，應納入設計考量，並於流通時一體遵行。相關機關可依其需求設計個別單位或全機關適用之探勘計畫資料識別屬性。前者適用於個別單位的探勘計畫資料透過特定的系統管理之情形，屬性名稱及內容由權責機關自訂；後者則須於機關內部建立識別屬性名稱及編碼內容之共同規定，再由各單位分別建立，可提供更廣範圍的管理，工程地質鑽孔點資料可透過「計畫編號」+「鑽孔編號」之欄位組合而產生唯一識別之特性。

## 6.3、坐標系統

1. 為正確建立描述現象與地球之位置對應關係，並使各類空間資料可由空間位置判定相互之關係，所有圖徵之空間描述都必須明確指定其坐標參考系統，並須於資料供應時一併說明，以避免誤用。國土資訊系統標準制度之流通資料規定以 IOGP 所維護之 EPSG 編碼為指定坐標系統之識別碼。工程地質探勘資料之鑽探點位置「坐標系統」常用相關之 EPSG 編碼規定如下：以「EPSG:3828」代表以東經121度為中央經線之 TWD67二度 TM 平面投影系統。
2. 以「EPSG:32651」代表以東經121度至126度之間的 WGS84 / UTM 51N 區平面投影系統。
3. 以「EPSG:3826」代表以東經121度為中央經線之 TWD97 二度 TM 平面投影系統。
4. 以「EPSG:4326」代表 WGS84之經緯度坐標系統。

國土資訊系統-工程地質探勘資料之「鑽孔點位中心點坐標」係為地質探勘參考位置之中心坐標，包括 TWD67、UTM 51N、TWD97及 WGS84等4種坐標記錄內容成果，若地質探勘點位處於外島，其中心點坐標係以 WGS84坐標為記錄，所以本標準統一提供

「EPSG:4326」WGS84之坐標系統(必要時由原始空間資料轉換而來)。

## 七、應用綱要

本章依循「國土資訊系統資料標準共同規範」所規定之基本架構，設計工程地質探勘資料之應用綱要，提供工程地質探勘資料結構之標準描述方式。

### 7.1、類別及屬性設計

本標準類別之命名方式統一規定為「GEOL」+「\_」+類別名稱，以符合國土資訊系統資料標準共同規範之規定。「GEOL」表示地質大類，為 Geology 的縮寫。

參考表 7-1 列舉依資料特性分析所設計之對應屬性，未納入綱要設計之特性於「納入設計」欄位以「×」標示，可以詮釋資料記錄，使用者得參酌鑽孔資料之詮釋資料而取得相關敘述。

表 7-1、特性分析與設計項目對照表

章節	資料特性	納入設計	設計類別	設計屬性	說明
6.1 空間描述	涵蓋範圍	√	GEOL_點	三維空間坐標	工程地質鑽探位置。
6.2 識別性	識別性編號	√	GEOL_鑽孔資料	計畫編號	工程地質鑽探點位之探勘計畫編號
	識別性編號	√	GEOL_鑽孔資料	鑽孔編號	工程地質鑽探點位之鑽孔編號
6.3 坐標系統	緯度坐標	√	GEOL_點	參考位置緯度	參考位置於 WGS84 之經緯度坐標系統 (EPSG 4326) 之緯度坐標值。
	經度坐標	√	GEOL_點	參考位置經度	參考位置於 WGS84 之經緯度坐標系統 (EPSG 4326) 之經度坐標值。

章節	資料特性	納入設計	設計類別	設計屬性	說明
	高程	√	GEOL_點	參考位置 Z 坐標	鑽孔點到水平面的垂直距離。

## 7.2、UML 圖及類別說明

本標準在空間特性上，「GEOL\_點」類別是鑽孔資料母類別，有關「GEOL\_點」類別與其延伸類別部分如圖7-1所示；GEOL\_鑽孔資料」繼承自「GEOL\_點」類別的延伸類別其內容描述參考圖7-1：

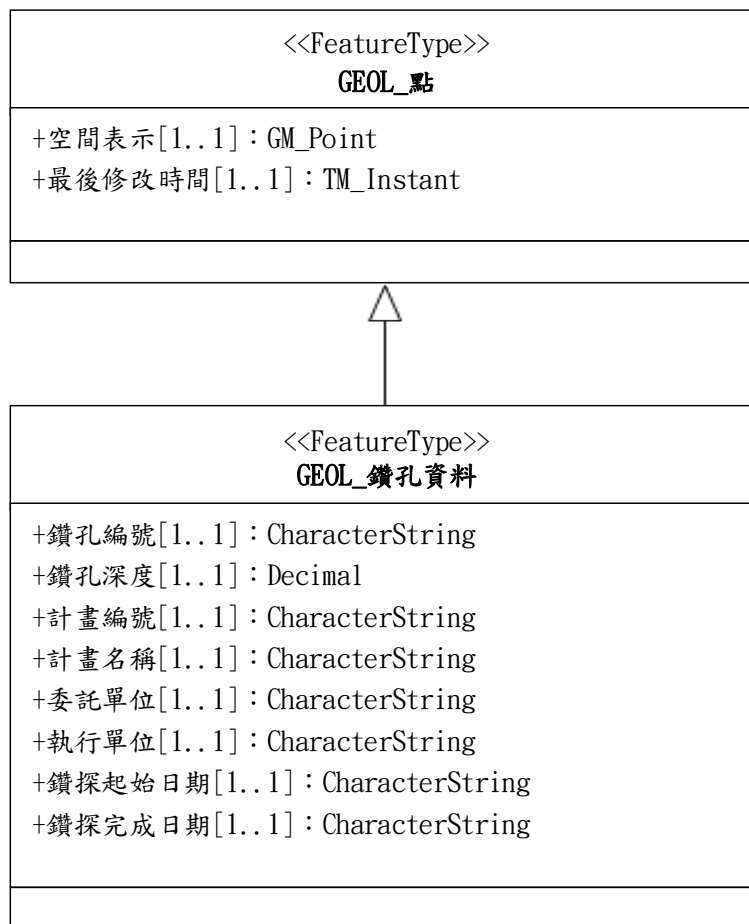


圖 7-1、點抽象類別及其延伸類別

### (1) 共同特性之「GEOL\_點」抽象類別

「GEOL\_點」是針對獨立的點狀圖形資料所定義的抽象類別，可用來表示探勘資料點的位置。

(2) 延伸類別之「GEOL\_鑽孔資料」

「GEOL\_鑽孔資料」繼承「GEOL\_點」抽象類別，是針對獨立的鑽孔所定義的延伸類別。

### 7.3、屬性整理

本應用綱要之類別屬性之資料型別，表7-2表示列舉引用自 ISO 19100系列標準之基本類別。

表 7-2、引用自 ISO19100系列標準之類別屬性整理

類別名稱	屬性名稱	資料型別	引用標準
GEOL_點	空間表示	GM_Point	ISO 19107
	最後增修時間	TM_Instant	ISO 19108
GEOL_鑽孔資料	鑽孔編號	CharacterString	ISO 19103
	鑽孔深度	Decimal	ISO 19103
	計畫編號	CharacterString	ISO 19103
	計畫名稱	CharacterString	ISO 19103
	委託單位	CharacterString	ISO 19103
	執行單位	CharacterString	ISO 19103
	鑽探起始日期	CharacterString	ISO 19103
	鑽探完成日期	CharacterString	ISO 19103

## 八、資料典

資料典說明7.2節中以 UML 繪製之工程地質探勘資料應用綱要中各類別及屬性之名稱、定義、狀況、出現次數、資料型別及值域之說明。表 8-1、表 8-2說明資料典表格定義說明及各屬性之格式。

表 8-1、資料典定義說明

項目	說明
類別	類別名稱。
屬性或關係	類別屬性之名稱或類別之間的關係。
說明	以文字方式說明該屬性代表之意義。
選填條件	項目之填寫與否可區分為「必要屬性」(Mandatory, M)、「條件屬性」(Conditional, C)及「選擇屬性」(Optional, O)等三類情形。
最多發生次數	屬性及關係須規定可發生次數之極大值，可以下列三種方式表示： 1：僅可出現一次。 特定數目：最多僅可發生出現特定次數。 N：出現數目不定最多可發生多次，但數目不定。
資料型別	說明該屬性之類別。相關資料類別包括 ISO 19103標準之基本資料類別如 CharacterString、Integer、Area；類別以 Class 表示，UML 關聯性以 Association 表示；代碼以 Kind 表示。
值域	屬性之值域範圍。
附註	針對該屬性或關係提供進一步之說明或規定。

表 8-2、資料典

項次	類別	屬性或關係	說明	選填條件	最多發生次數	資料型別	值域	附註
1	GEO L_點	空間表示	工程地質探勘鑽孔點位空間表示;此為系統共通之坐標系統(EPSSG:4326),由原始空間資料轉換而來。	M	1	Class	GM_Point	引用自 ISO 19107
2		最後增修時間	最後一次新增或修改資料使用者之時間	M	1	Class	TM_Insta nt	引用自 ISO 19108
3	GEO L_鑽 孔資 料	鑽孔編號	鑽孔資料之鑽孔編號	M	1	Charac terStri ng	自由 文字	
4		鑽孔深度	鑽孔資料之鑽孔深度(公尺)	M	1	Decim al	數值	
5		計畫編號	鑽孔資料之計畫編號	M	1	Charac terStri ng	自由 文字	
6		計畫名稱	鑽孔資料之計畫名稱	M	1	Charac terStri ng	自由 文字	
7		委託單位	鑽孔資料之委託單位	M	1	Charac terStri ng	自由 文字	
8		執行單位	鑽孔資料之執行單位	M	1	Charac terStri ng	自由 文字	
9		鑽探起始日期	執行鑽探開始的日期	O	1	Charac terStri ng	自由 文字	



項次	類別	屬性或關係	說明	選填條件	最多發生次數	資料型別	值域	附註
10		鑽探完成日期	執行鑽探完成的日期	O	1	CharacterString	自由文字	

## 九、編碼規則

本資料標準採用 GML 作為編碼格式，編碼之基本策略為依 GML 標準之規定使用 GML 支援之資料型別，GML 標準未納入規定之部分亦依循 ISO/TC211 19118 Encoding 之相關原則。本標準之設計內容參考引用之版本為 GML Schema 3.1.1 (<http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/>)。

工程地質探勘資料標準之 XML 綱要具有以下之宣告：targetNamespace 為「<https://standards.moi.gov.tw/schema/GEOL>」。前置詞為「GEOL」。

### 9.1、類別轉換

本版本標準之設計類別除代碼外，皆轉換為 XML Schema 之 ComplexType，造型為 <<FeatureType>> 之類別繼承 GML 標準之 gml:AbstractFeatureType。代碼則轉換為 SimpleType，類別轉換之成果對照表請參見表 9-1。

表 9-1、UML 類別及設計資料型別對照表

UML 類別	設計資料型別	設計全域元素名稱	繼承型別
<<FeatureType>> GEOL_點	GEOL_點 Type	GEOL_點	gml:AbstractFeatureType
<<FeatureType>> GEOL_鑽孔資料	GEOL_鑽孔資料 Type	GEOL_鑽孔 資料	GEOL_點

## 9.2、類別屬性轉換

依 GML 標準之規定，所有類別之屬性皆設計為 XML 元素，並依照類別屬性之資料型別設計該元素之資料型別。若元素之資料型別為 GML 已定義之型別，則使用描述特性(property)之相關型別記錄，若引用 ISO 19100系列標準，則須引用該標準之相關資料型別。表 9-2 整理本標準設計之 2 個類別之屬性轉換內容。表中 xs 代表 XML Schema，gml 代表 ISO 19136。

表 9-2、類別屬性轉換整理表

類別名稱	屬性名稱	資料型別	引用標準
GEOL_點	空間表示	gml:PointPropertyType	ISO 19136
	最後增修時間	gml:TimeInstantPropertyType	ISO 19136
GEOL_鑽 孔資料	鑽孔編號	xs:string	XML Schema
	鑽孔深度	xs:decimal	XML Schema
	計畫編號	xs:string	XML Schema
	計畫名稱	xs:string	XML Schema
	執行單位	xs:string	XML Schema
	委託單位	xs:string	XML Schema
	鑽探起始日期	xs:string	XML Schema
	鑽探完成日期	xs:string	XML Schema

### 9.3、類別關係轉換

依 GML 標準之規定，所有類別之屬性皆以 XML 元素記錄，並依照類別屬性之資料型別設計該元素之資料型別。本標準應用綱要只存在關聯性關係，所有關聯性關係均依照 ISO 19118之規定，設計為相關類別之屬性。

本標準之 XML Schema 及資料編碼範例參見十三、附錄。

## 十、詮釋資料

工程地質探勘資料供應流通時，均應伴隨提供描述供應內容之詮釋資料，其格式應遵循國土資訊系統「詮釋資料標準」之相關規定。由於該標準之內容及規定係基於地理資料之共同特性而設計，或無法滿足工程地質探勘資料描述之所有需求，各鑽孔單位於供應資料時，得視實際需要，自行擴充詮釋資料綱要之項目，惟擴充項目之格式與型別仍須遵循該標準中之相關規定，且應伴隨詮釋資料提供資料取得者參考。

## 十一、標準制定單位及維護權責

本標準由經濟部中央地質調查所擬定，並經「國土資訊系統標準制度制訂須知」之規定程序進行審查後，發布為國土資訊系統標準制度之正式資料標準。本標準內容之維護及更新由經濟部中央地質調查所負責，聯絡資訊如下：

聯絡單位：經濟部中央地質調查所

地址：新北市中和區235華新街109巷2號

電話：(02) 2946-2793 # 393

傳真：(02) 2943-2440

電子郵件信箱：Vincent@moeacgs.gov.tw

經濟部中央地質調查所網址：<https://www.moeacgs.gov.tw/>

## 十二、其他

本標準無額外規定事項。

# 十三、附錄

## 13.1、工程地質探勘資料標準 XML Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" targetNamespace="
https://standards.moi.gov.tw/schema/GEOL "
xmlns:geol=" https://standards.moi.gov.tw/schema/GEOL " elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
<import namespace="http://www.opengis.net/gml"
schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd"/>
<!-- ===== 元素宣告 ===== -->
<element name="GEOL " type="gml:FeatureCollectionType"
substitutionGroup="gml:_FeatureCollection"/>
<element name="GEOL_點" type="geol:GEOL_點" substitutionGroup="gml:_Feature"/>
<element name="GEOL_鑽孔資料" type="geol:GEOL_鑽孔資料"
substitutionGroup="gml:_Feature"/>
<!-- ===== 工程地質探勘資料標準類別 ===== -->
<complexType name="GEOL_點">
  <complexContent>
    <extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <sequence>
        <element name="空間表示" type="gml:PointPropertyType" />
        <element name="最後增修時間" type="gml:TimeInstantPropertyType"/>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
<complexType name="GEOL_鑽孔資料">
  <complexContent>
    <extension base="geol:GEOL_點">
      <sequence>
        <element name="鑽孔編號" type="string"/>
        <element name="鑽孔深度" type="decimal"/>
        <element name="計畫識別碼" type="integer"/>
        <element name="計畫編號" type="string"/>
        <element name="執行單位" type="string"/>
        <element name="委託單位" type="string"/>
        <element name="鑽探起始日期" type="string"/>
        <element name="鑽探完成日期" type="string"/>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
</schema>
```

## 13.2、範例

本範例資料依13.2之 XML Schema 進行資料建置，資料提供單位可設計資料轉檔程式，依本標準之 XML 綱要將探勘資料轉為 GML 檔案。本範例資料通過 XML 綱要之驗證。範例資料 GML 內容如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<gml:FeatureCollection gml:id="hp39946"
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2"
xmlns:geol="https://standards.moi.gov.tw/schema/geol"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="https://standards.moi.gov.tw/schema/geol geol.xsd" >
  <gml:featureMember>
    <geol:GEOL_鑽孔資料>
      <geol:鑽孔編號>B-1</geol:鑽孔編號>
      <geol:鑽孔深度>40</geol:鑽孔深度>
      <geol:計畫編號>28412550-1 </geol:計畫編號>
      <geol:計畫名稱>台13線</geol:計畫名稱>
      <geol:執行單位>00972742</geol:執行單位>
      <geol:委託單位>20817282</geol:委託單位>
      <geol:鑽探開始日期>1050101</geol:鑽探起始日期>
      <geol:鑽探完成日期>1050131</geol:鑽探完成日期>
      <geol:空間表示>
        <geometry>
          <gml:Point srsName="EPSG:4326" srsDimension="3">
            <gml:posList>121.283298,24.701446,1.5</gml:posList>
          </gml:Point>
        </geometry>
      </geol:空間表示>
      <geol:最後增修時間>
        <gml:TimeInstant gml:id="time1">
          <gml:timePosition>2016-04-12T13:20:00</gml:timePosition>
        </gml:TimeInstant>
      </geol:最後增修時間>
    </geol:GEOL_鑽孔資料>
  </gml:featureMember>
</gml:FeatureCollection>
```