

より良い地下施設の設計に向けて —経験から学ぶべきこと—

ルイジアナ工科大学名誉教授

レイ・スターリング

Email: sterling@latech.edu

プレゼンテーションで伝えたいこと

- 地下空間利用の歴史は長く、特に1960年代から地下施設の事例・形態共に急増
- これらの施設は既に数十年運営されてきている
- うまく行っている施設も有れば
- そうではない施設もある
- その違いは何だろうか？
- 今後失敗を避けるために
学ぶべきことは何か？



プレゼンテーションの構成

- 地下施設の成功と失敗の原因を探るために特に綿密な調査を行い、それらを取り除くことは困難或いは不可能であることを検証する
- プレゼンテーションでは、人々の使いやすさという側面に焦点を当てる
- 4つの事例を個々に検証し、共通点を導き出す
 - ミネアポリスにある町なかの図書館
 - ミネソタ大学の学部棟およびキャンパス内の学生向けサービス施設
 - 上海の地下歩行者用通路および商業施設
- 計画・設計・運営を改善するためにどうしたらよいかを検討する

各プロジェクトの検討課題

- 施設を地下に設置した理由
- ユーザーに地下施設を受け容れてもらうための課題解決に向けた建築設計上の特色
- 地下施設にとって特に重要な技術設計的側面
- ユーザーが施設を受け容れているかどうか、そして意図した機能を果たせているかどうかに関する全般的な評価

モナコのグリマルディ・フォーラム



ウォーカー図書館 (ミネアポリス)

- 地下に設置した理由：図書館と公園の併存
- 主な特徴：図書館中心部からアクセスが可能なサンクンガーデン、高い天井、広場が良く見えるように設置された鏡、地上駐車場、および地上部のポケットパーク
- 結末：当初は評判が良かったが、スタッフから嫌われてしまった。2014年に地上部がガラス壁で覆われた地下に駐車場がある図書館に改築された

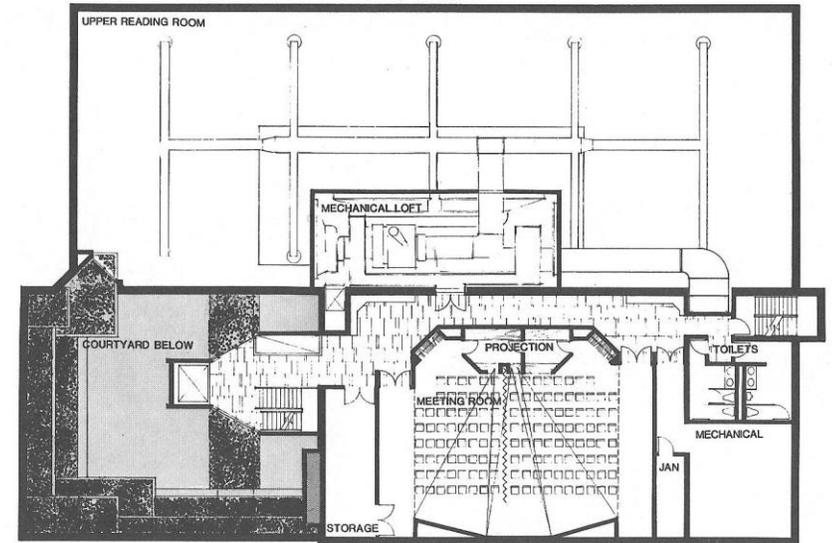
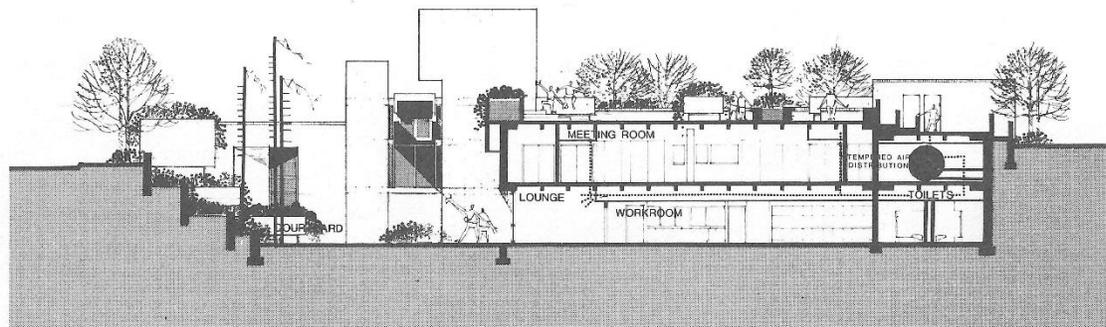
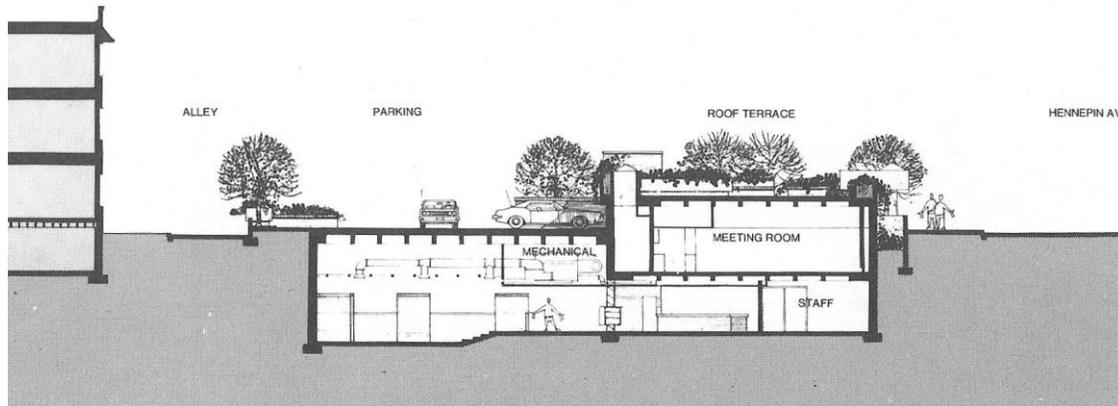


ウォーカー図書館 から学んだこと

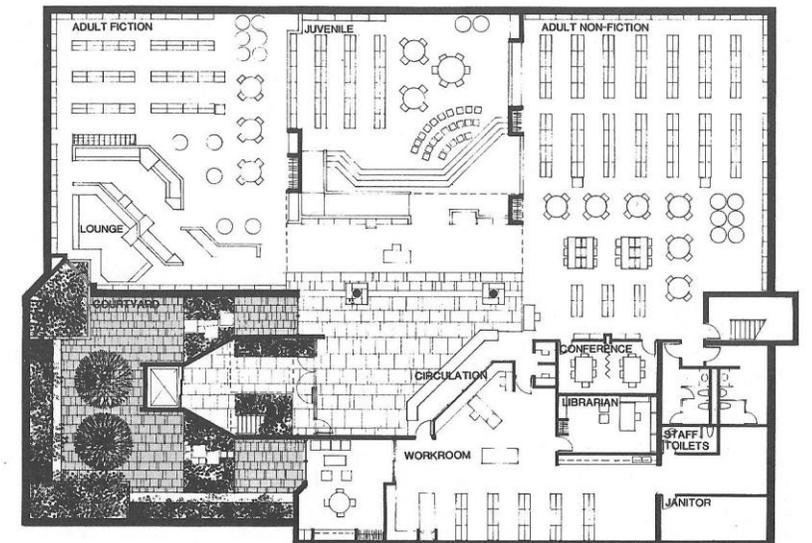
- 「コンクリートで覆われた地下壕に座って『タンタンの冒険』を読みたい人がいると思いますか？」
- 「地下牢のようで近づきたいです…私たちの町にはもっと素敵な建物がふさわしいと思いました。」



ウォーカー図書館 平面図と断面図



Floor Plan—One Level Below Grade



Floor Plan—Two Levels Below Grade

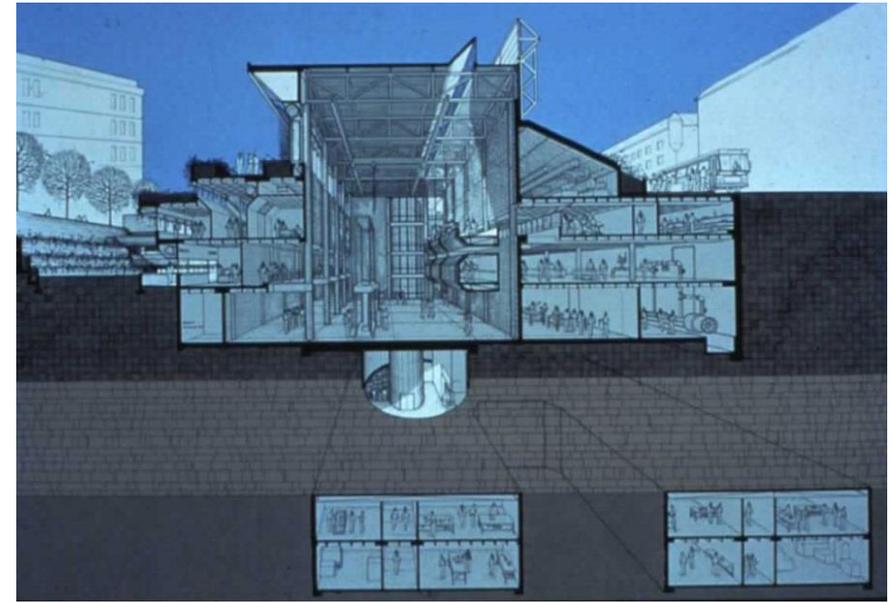


教訓

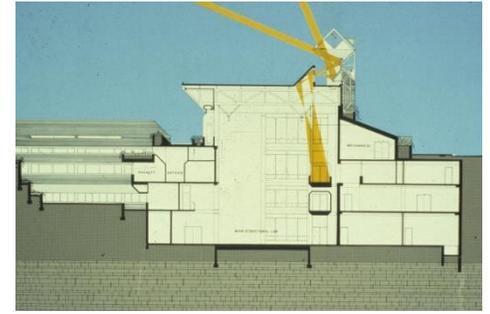
- 都市部の小規模な敷地
 - ポケットパークやサンクンガーデンはその効用を発揮できず邪魔者になってしまった
 - 駐車場およびエントランスや業務用施設が地上部の大部分を占めた
 - 小さな図書館であるにも関わらず3階に分かれているため安全管理が困難
- インテリアデザインの一部（業務エリアが丸見え、コンクリート壁）がスタッフや多くの利用者に嫌われてしまった
- 外が見えないこと、温度調節がうまくいかないこと、悪臭などの不満
- この場所に地下施設を作る理由に疑問が呈された

ミネソタ大学土木工学部棟

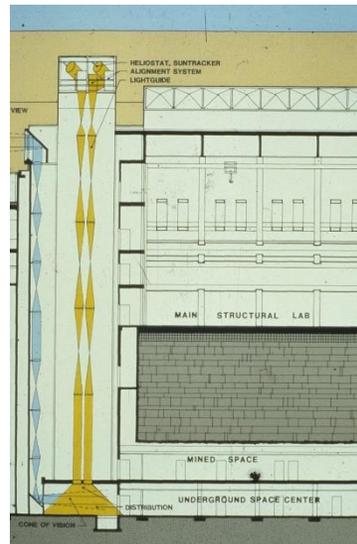
- 地下に設置した理由：建造物の高いエネルギー効率を実証し、混みあうキャンパスの地上部分の敷地を節約
- 主な特徴：建物の3分の1が採鉱場跡地空間に設置、エントランスと教員室エリアのサンクンガーデン、および様々なエネルギー・照明関連設備
- 技術上の問題：多数有り
- 結末：1981年に使用が始まり近年改装。学部棟としての役割は十分果たすが様々な問題も生じたため、多くの教訓を残す



教訓：エネルギー・照明関連設備

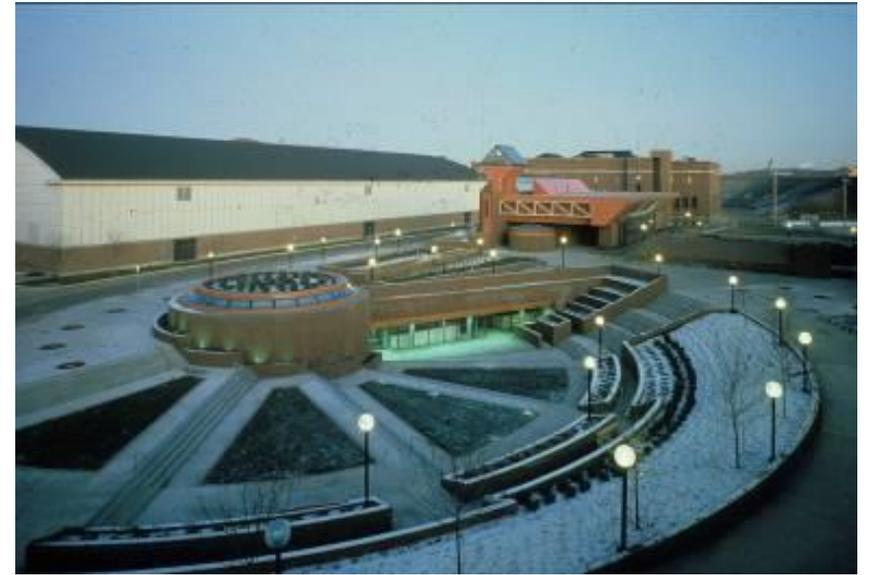


- ヘリオスタット（太陽光追尾集光装置）の維持が困難
- パッシブ・ビュー・システムのレンズの掃除が非常に難しい
- 太陽光エネルギーを利用した水壁の調節が難しく苔の問題が発生
- 太陽光エネルギーを利用した太陽光追尾フレネルレンズを通路の採光にうまく利用



教訓：デザイン面

- サンクンガーデンのエントランスを維持管理する上での課題—積雪、落葉、雨
- 事務スペースの階層分けはうまくいっている
- 大学院生用のスペースについては賛否両論
- 建物内の大部分はそれなりに機能している
- 建設予算は同様のビルを地上に建設した場合と変わらず
- 特別な維持を要する設備はあまりうまくいっていない模様



採鉱場跡地空間に作られた大学院生向けスペース



1990年オープン当時のスペース



2019年9月現在

教訓：技術面

- 各教室が広い割にはエネルギー効率良好
- 地下深くにある環境実験室は長いダクトを繋ぎ合わせ換気を頻繁に行う必要がある
- 採鉱場跡地空間の排水システムには問題が多い
 - 地下水位の上昇に対してポンプによる排水の回数を増やす必要あり
 - 岩天井の下部に吊り下げられている排水パイプの腐食が甚だしいにも関わらず修理のためのアクセスが困難
- 地上部分や地面から少し下がった部分の複雑な区域の防水についても問題が多発
- 機械室にある空調機器の復水排水システムが不調なため、下層の部屋に水漏れが発生



採鉱場跡地空間にあるロビー



エントランスおよび学生 が使用するエリア



教室エリア



教員のオフィス



ミネソタ大学 ウィリアムソン・ホール

- オフィスと書店の二つの機能を持つビル
- デザイン上の特徴は土木工学棟と類似
- 書店部分は問題ないものの既に他のビルに移動
- オフィス部分で働く人々は労働環境に強い不満
 - 吸気設備が荷物取扱い場所に近すぎる
 - オープンプランのオフィス（人が多過ぎる？）
 - インテリアの仕上げ
 - 植物の葉で太陽光の採光を調節するシステム





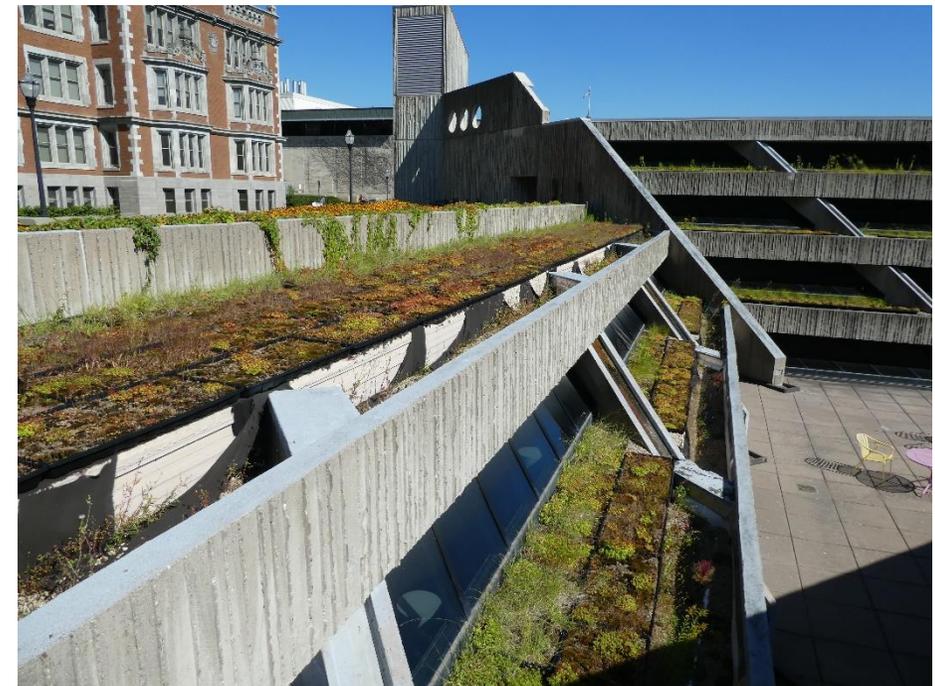
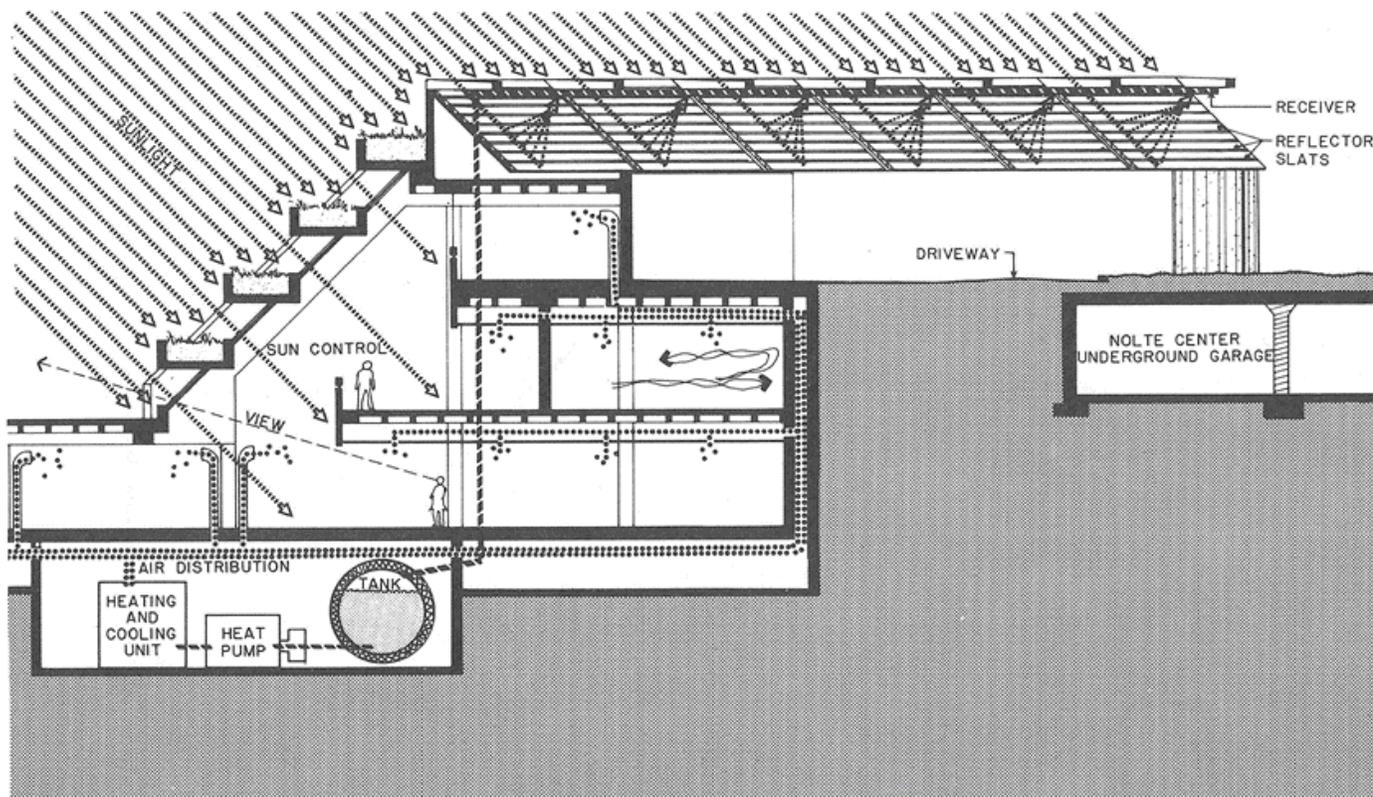
WILLIAMSON
HALL

231 WILLAMSON DRIVE SE

地下2階部分の通路



日射遮蔽とランドスケープ





上海人民広場

- 上海の商業・交通の重要な中心的ハブ
- 既存のオープンスペースと公園
- 敷地面積1.4km²
- 地下鉄3線乗り入れ



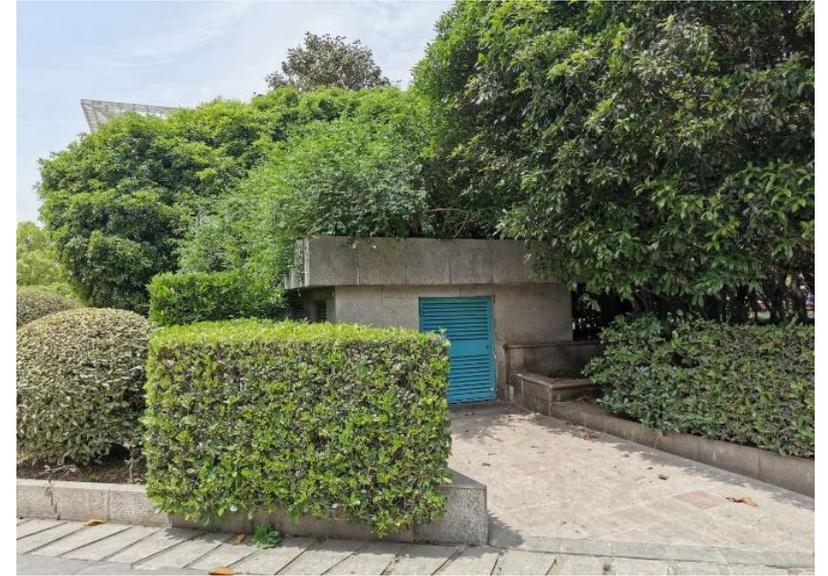
乗り換えコンコース

- 広さ10,650m²
- 天井高6.6m
- 直径16mのドームの天窗
- 一日利用客800,000人



オープンスペースの保存

- 乗り換えコンコースと商業エリアは人民広場の地下
- 業務用施設が視界に入らないようなランドスケープ



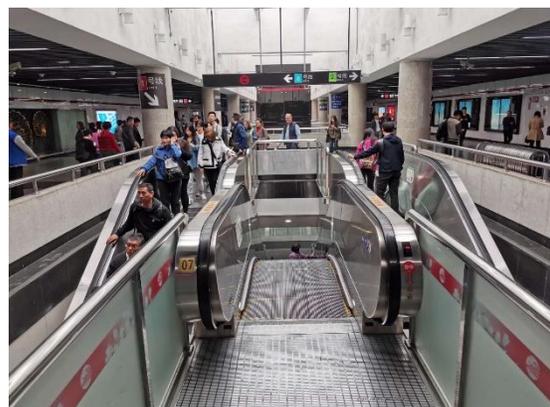
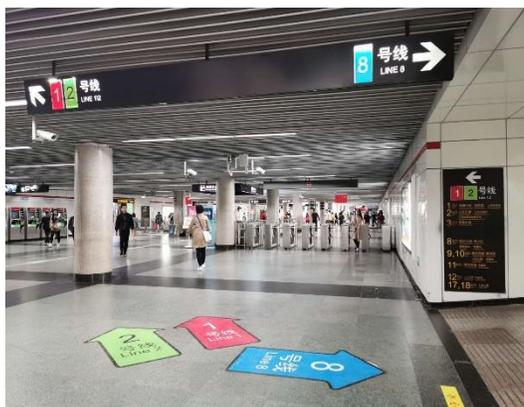
商業エリア

- 延長300m
- 幅36m
- 広さ9,548m²
- 迪美 (Dimei) 地下街に接続



アクセスおよび経路選択

- 1,000㎡のサンクン広場へのアクセス
- 屋根付き屋外エスカレーター
- 駅のホームにアクセス可能なエレベーター増設
- 床と天井に案内板
- 屋内エスカレーターを増設し利用可能者25～50%増加



最近の出来事

- 迪美地下街で25%超の店舗が閉店になった後2015年にリノベーションを実施
- 地下街の内装が一新され新規店は若者層を誘引
- リノベーションは望んでいた効果をもたらさなかった
- 2017年に大雨で地下街の一部が浸水し、浸水強化策が一気に進展



人民広場の教訓

- 当複合施設は、引き続き交通の要衝において歩行者通行の渋滞を緩和するという本来の機能を果たしている。
- この広大な複合施設は構造的・技術的にはうまく機能しているものの、最近部分的に浸水に見舞われたため、浸水防止策の強化が求められている。
- 大規模なりノベーションや地下ショッピングモールでの顧客ターゲット転換策にも関わらず、Eコマースの進展に伴い地下街の商業的繁栄は下降線をたどっている。
- アンケート回答は、地下の商業施設が成功するためには以下の3つの条件が同時にそろわなければならないことを示唆している。
 - 地域における成熟したビジネス環境
 - 交通（鉄道）の便
 - 人々のニーズを満たす様々なビジネスの混在
- 中国初の交通とショッピングを統合した複合施設であったため、参考とすべき前例は無かった。

よくある地下施設嫌いを 軽減するための要素

- 建物の機能
 - 人間を重視、さもなくば無人化
 - 機能上窓がないことが多い
- 入居パターン／移動の自由
- 行われている活動のタイプ
- 社会とのつながり
- 空間のサイズ
- 完全地下化の度合い
- 内部空間の質および快適性
- 客それぞれが抱くニーズ／期待感の多様性



どうやって成功をより実り多いものにするか？

- 都市部の地下空間を貴重な資源としてとらえ、長期にわたって持続的使用が可能な計画を立てる
- 地下で働く勤労者の数が増えていくことによる心理的・生理的なインパクトに関する研究を拡大する
- 1970年代以降に世界中で行われてきた地下建造物に関する多くの「実験」を学習の研究材料とする
- 創造性を発揮する余地を残しながらこれまでの教訓を活かせるようなプランニング、設計、そしてエンジニアリングに関する最新の指導を行う

ハーバード大学ピュージュー図書館



「ハーバード・ヤードの存在感をこれほどまでに高めながら、その一体性をこれほどまでに乱さない建物は無い」

サマリー

- 長期に渡って地下空間を上手に使ってきた事例は多数存在する
- だが、残念な事例や失敗事例もある
- 地下施設の変更は難しい一方で、コントロールすることが出来ない消費者のニーズや好みの変化の影響をしばしば受ける
- こういった施設の持続的な使用例が示唆しているのは、優れたデザイン、耐久性、そして適応力の重要性である



レ・アールの改築