



パビリオン内の来場者流動を表現する
シミュレーション・モデル



NL Agency
Ministry of Economic Affairs

領域：
群集シミュレーションおよび施設検討

適用エリア：
商業施設

国：
中国

目的：
パビリオンのパフォーマンスに関する
洞察を得る

結果：
シミュレーションを行うことで、以下
が達成されました。

- ・ 最大許容収容人数が調整されました。
- ・ 群衆管理の担当者らが、彼らが行っていた安全性に関する意思決定の重要性を、より意識するようになりました。

ジョン・クルメリング (John Körmeling) の都市計画および建築に関する考え方は、彼のハッピー・ストリートの設計の基礎となっています。シミュレーション・ソフトウェアを用いて、設計の出来栄が評価されました！

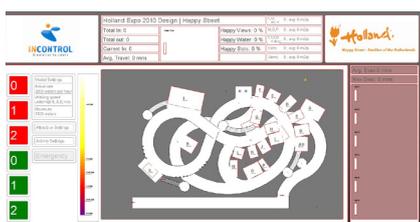
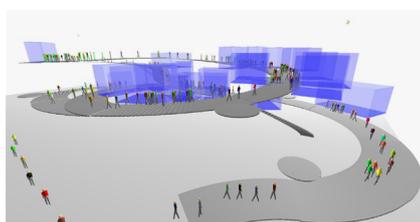
「ハッピー・ストリート」パビリオン

建築家兼画家のジョン・クルメリングが設計したオランダのパビリオンは、「ハッピー・ストリート」と呼ばれます。ストリート全体は、中国文化で縁起のいい数とされる8の字形をしています。パビリオンの来場者は、ゲリット・リートフェルト (Gerrit Rietveld) と ジャン・ウィルズ (Jan Wils) による設計をはじめとする、オランダの様々な伝統建築様式が表現された家々の間を散策します。来場者はパビリオン内で、対話式のアクティビティも行います。パビリオンのシミュレーション・モデルは2D・3Dで可視化されました。

シミュレーション・モデルは、パビリオン内を移動する来場者の流れを再現しています。来場者は、パビリオン内でオランダ文化の異なる側面が見られる様々な「家」を見て楽しむことができます。当初の設計では、来場者はこれらの家の中に入らず、家の前をゆっくりと歩いて家の中を見る設計となっていました。来場者はまた、パビリオン見学中、以下のアクティビティを見ることができます。

- ・ ハッピー・ビュー：
様々な建築写真が見られるビューワーです。初期の設計では、12のビューワーがありました。
- ・ 噴水：
来場者は、ウォーターディスペンサーで水を飲むことができます。初期設計では、二つのウォーターディスペンサーがありました。
- ・ スロットマシン：
パビリオンに入ると、来場者はまずコインを1枚受け取ります。そのコインは1クレジットとして、通路の終わりに設置されているスロットマシンで使用することができます。当初の設計では8台のスロットマシンが設置予定となっていました。

来場者は、パビリオン内を決まった順路で進み、移動中は様々な家やアクティビティに足を止めることとなります。この来場者の通路を進む歩行速度の変化により、様々な程度において渋滞の発生が考えられます。シミュレーション・モデルの可視化と定量的解析により、この渋滞が発生する通路内の様々なポイントを明確に見ることができます。



パフォーマンス

適切なパフォーマンス分析を作成するため、次のパフォーマンス指標が定義されました。

- ・ 密度 (m²/p)
- ・ 密度は平方メートル/人 (m²/p) の量として測定されます。
- ・ アクティビティのパフォーマンス (%)
- ・ 来場者は待ち行列の長さに基づいて、特定のアクティビティを行うかどうかの意思決定を行うため、全ての来場者がこのアクティビティを行うわけではありません。アクティビティのパフォーマンスは、パビリオンに来場した人数の合計に関連して、あるアクティビティを行った人の割合を示します。
- ・ 入場者流量 (来場者/時)
- ・ 各シナリオにおいて、パビリオン内への最大許容同時入場者数を設定しました。パビリオン内の移動時間 (所要時間) に基づいて、1時間当たりのパビリオンへの許容入場者数 (入場者流量) を導きます。
- ・ 避難時間 (分)
- ・ 各シナリオではまた、総避難もシミュレートされました。各非常口において、全入場者がパビリオンから避難するまでの時間が測定されました。

結果とメリット

パビリオンの「パフォーマンス」を明確に目に見える形にするため、以下のパラメータを変更して複数のシナリオが作成されました。

- ・ パビリオンの最大許容同時入場者数 (1,000 から 2,500 までの値)。
- ・ アクティビティの推定平均滞在時間 (15 ~ 60 秒間の値)。

これらのシナリオの結果に基づいて、以下の結論が導かれました。

- ・ パビリオンの入場者流量は、パビリオンの最大許容入場者数および対話型エリアに来場者が滞在する時間に大きく依存することが分かりました。
- ・ 対話型エリア内の密度は、家が立ち並ぶエリアの来場者の滞在時間の影響をあまり受けないことが分かりました。
- ・ エリア内の密度は、最大許容入場者数が増加すると、増加します。二つのエリアでは、最大許容入場者数が2,500になると、密度が物理的の最大値に達しました。
- ・ 人/時の数が増加するにつれ、それと比例してアクティビティの密度は減少しますが、基準値には到達しません。
- ・ 入場者流量が増加するにつれ、アクティビティを行う人の割合が減少します。
- ・ 避難時間 (最長避難時間および平均避難時間) は、パビリオンの最大許容入場者数の増加と比例して増加します。これは、それぞれの非常口の最大処理能力に理由があります。

初期の最大許容人数であった2,500人を即座に入場させた場合、密度および避難時間が望ましくないレベルに達しました。密度は基準値 (0.5 m²/p) に達し、いくつかの非常口では避難に8分超の時間を要しました。これらの理由から、シミュレーションに基づき、最大許容入場者数が調整され、群衆管理の担当者らが、彼らが行っていた安全性に関する意思決定の重要性を、より意識するようになりました。