
ユビキタス構造モニタリング

—異業種からのサービスプラットフォームへの期待—

鹿島建設 倉田成人

ユビキタス・サービスプラットフォーム
×
地震工学・構造工学

阪神・淡路大震災, 1995.1.17



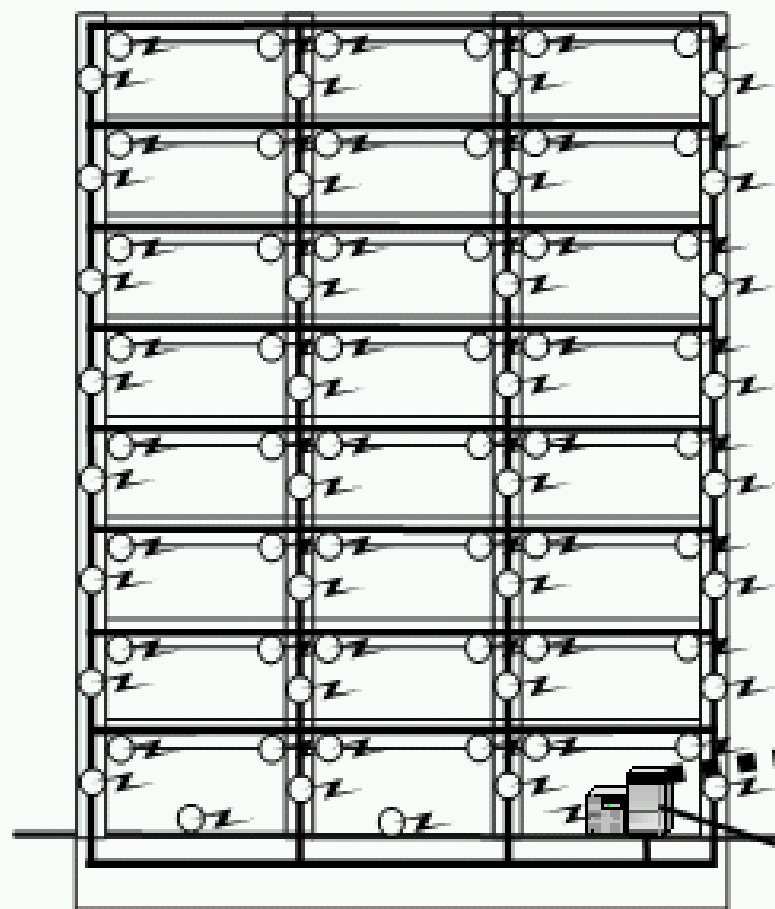
- 死者: 6,433名 負傷者: 43,792名 行方不明者: 3名

ユビキタス・サービスプラットフォームの可能性



- この空間(ビル)にユビキタス地震センサがあったら...
- 店員やお客さんがユビキタスデバイスを身につけていたら...
- あらゆる情報がユビキタス・サービスプラットフォームによって連携し、究極の地震情報提供サービスが実現できたら...

センサネットワークによるビルのユビキタス・モニタリング を目指した取り組み



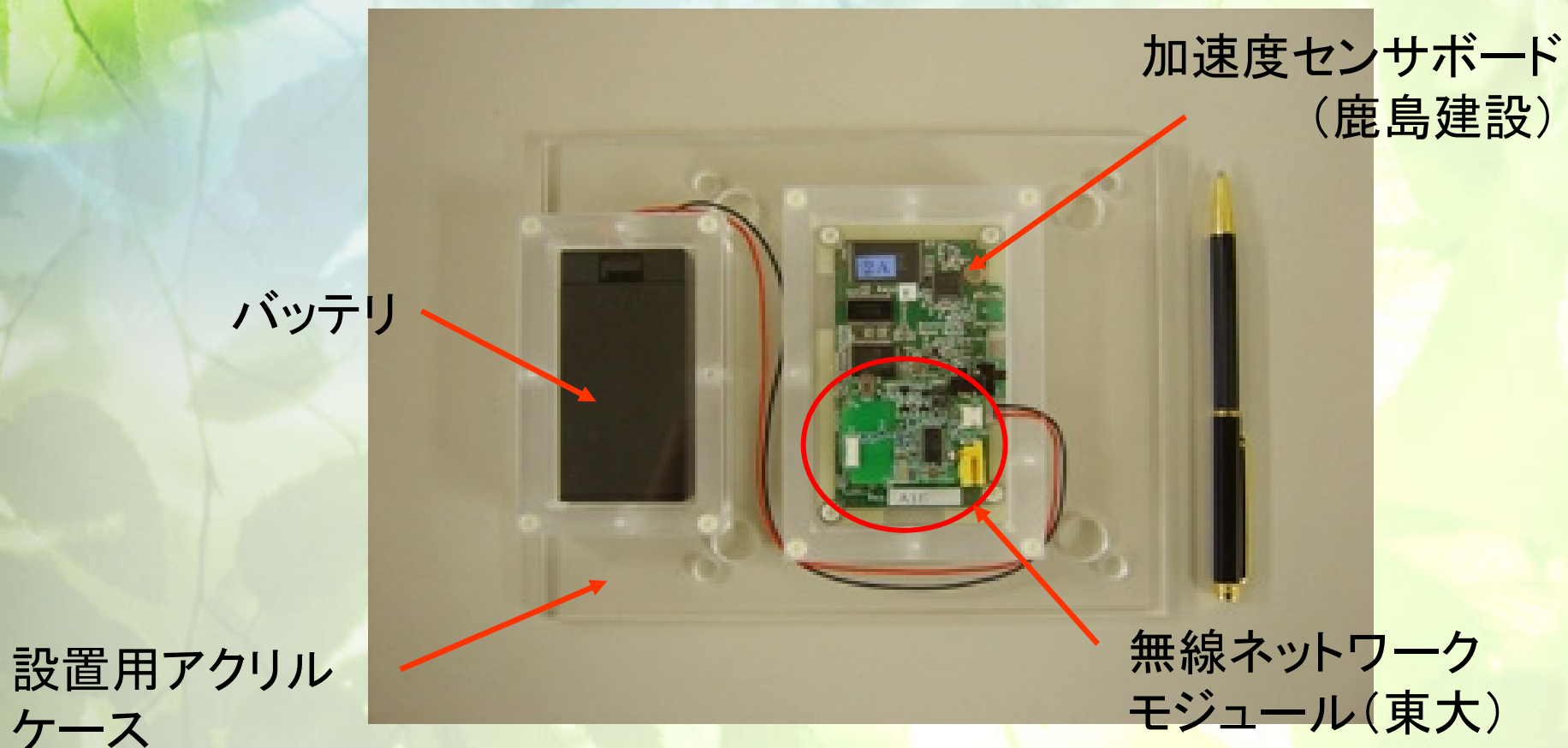
○Z ワイヤレス・センサネットワーク
加速度・変位・歪・
温度・光・映像・煙・
臭い・音他

— 光ファイバネットワーク
加速度・歪他



サーバー／基地局

ユビキタス構造モニタリング用センサモジュールの開発



2004年より、東京大学 青山・森川研究室との共同研究としてスタート
現在 東京大学 先端科学技術研究センター 森川研究室と共同研究

ユビキタス構造モニタリングシステムの開発



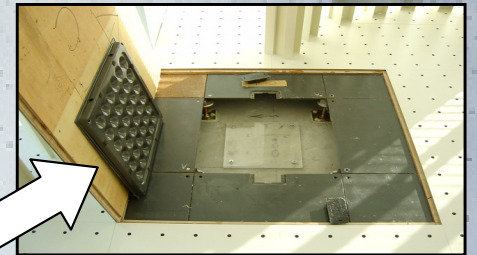
シンクノード

センサノード

秋葉原ユビキタスネットワーク実証実験スペースでの実証 (総務省様・UBILAプロジェクト)



- 日本建築学会・土木学会のメンバーも、一般公開に参加させていただきました
- 素晴らしいユビキタス技術にふれさせていただき、ありがとうございました

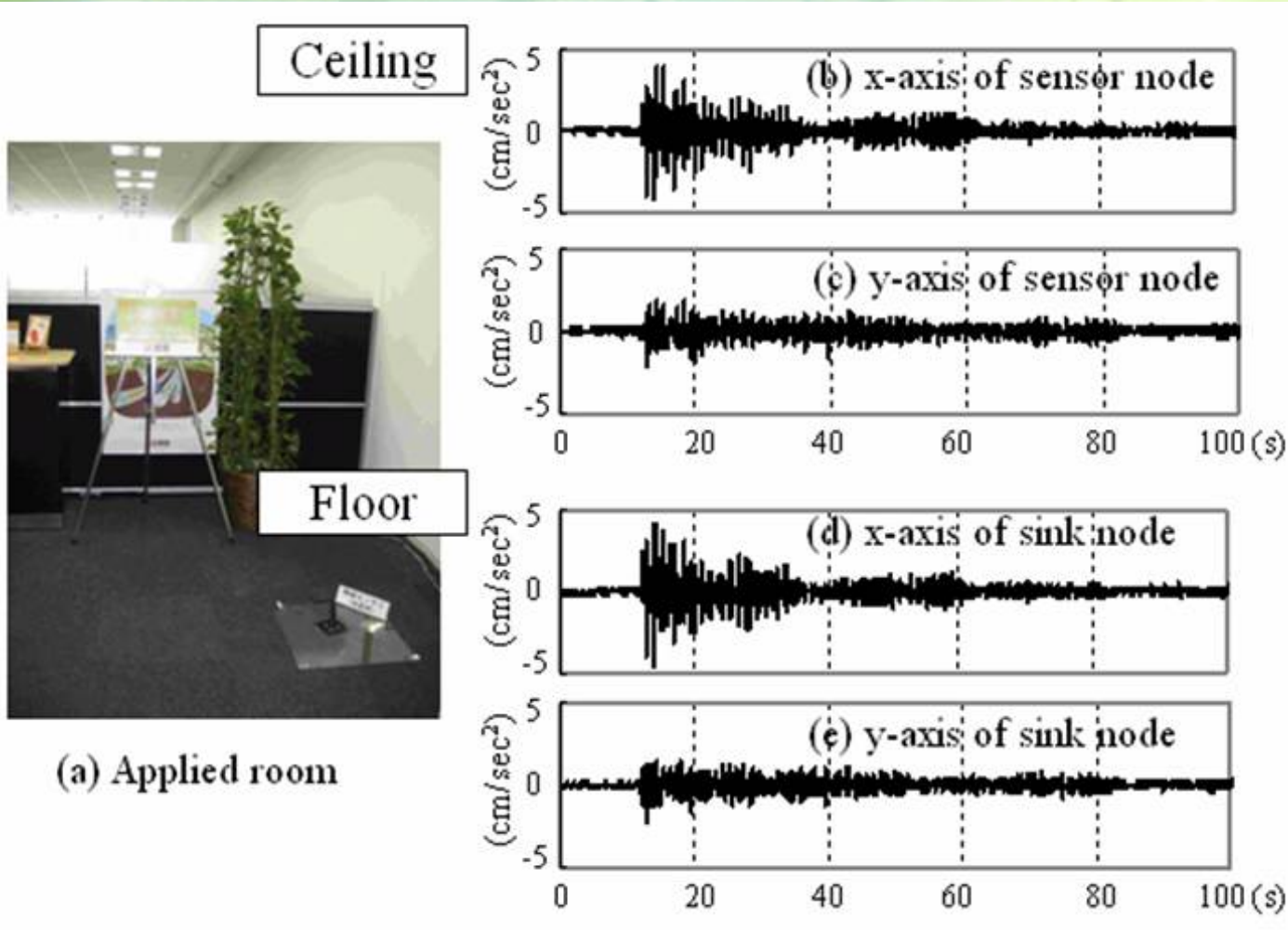


Designed by HIROSHI SHOJI ARCHITECT&ASSOCIATES
Photo by Masayoshi Ishii

鹿島建設・秋葉原サテライトラボ@秋葉原ダイビル6階 への設置

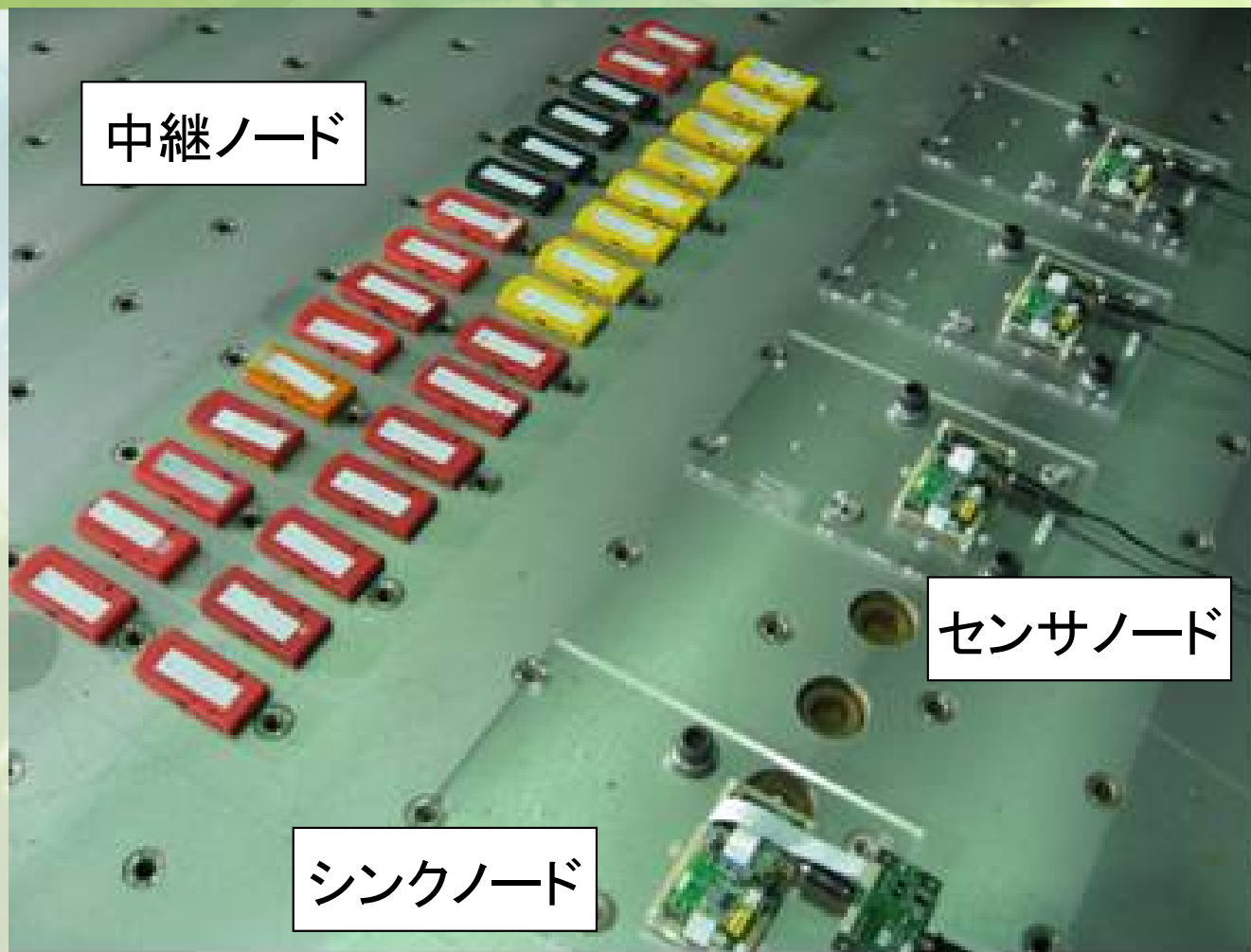


実地震によるビルの振動を計測し、「この地震で、この階がどれだけ変形したか」により構造安全性を評価

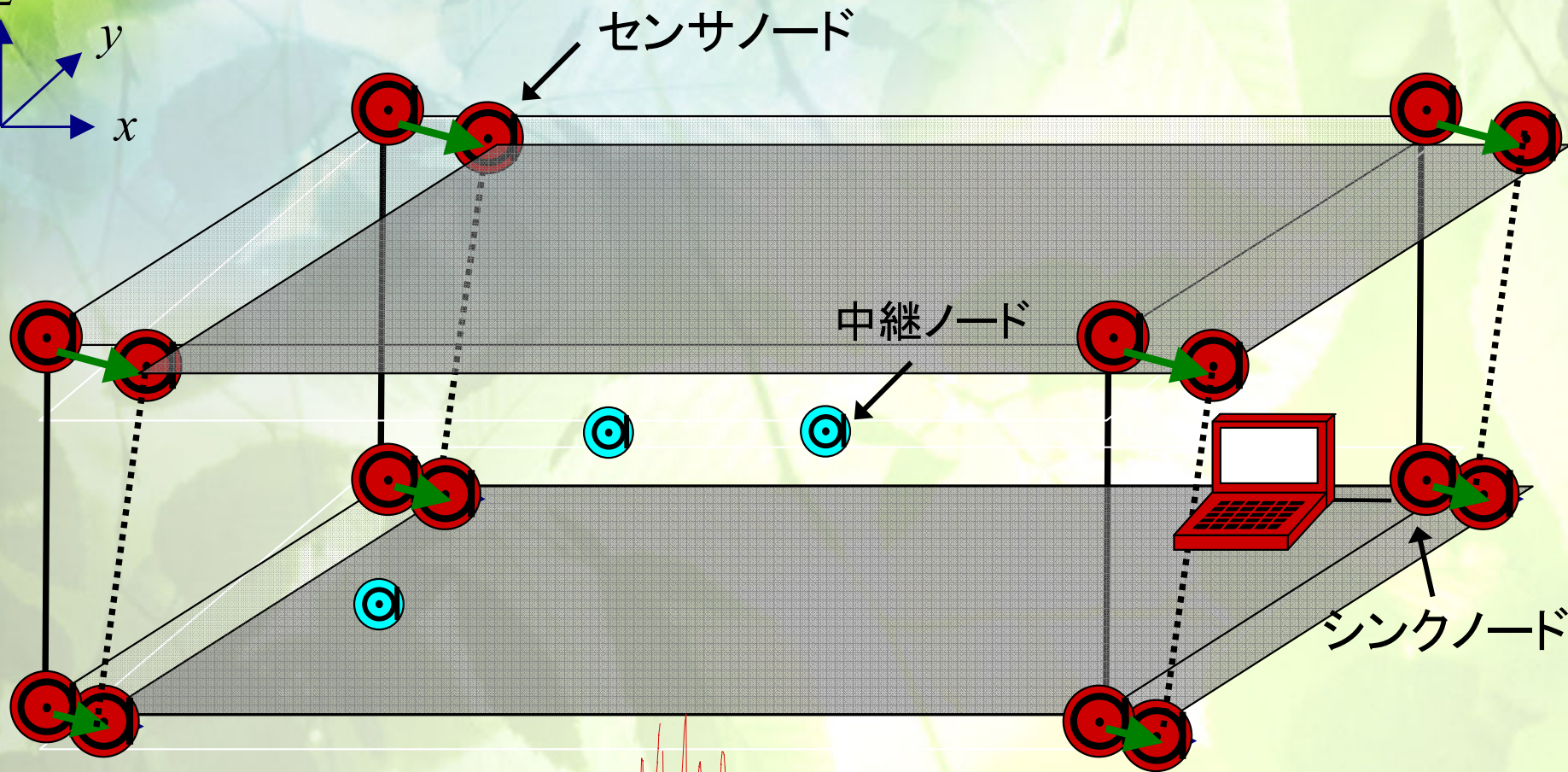
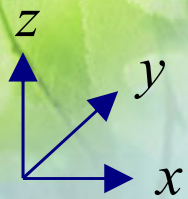


2008年8月8日 東京都多摩東部地震

地震の揺れを再現する実験装置によるマルチホップ 通信機能の実証

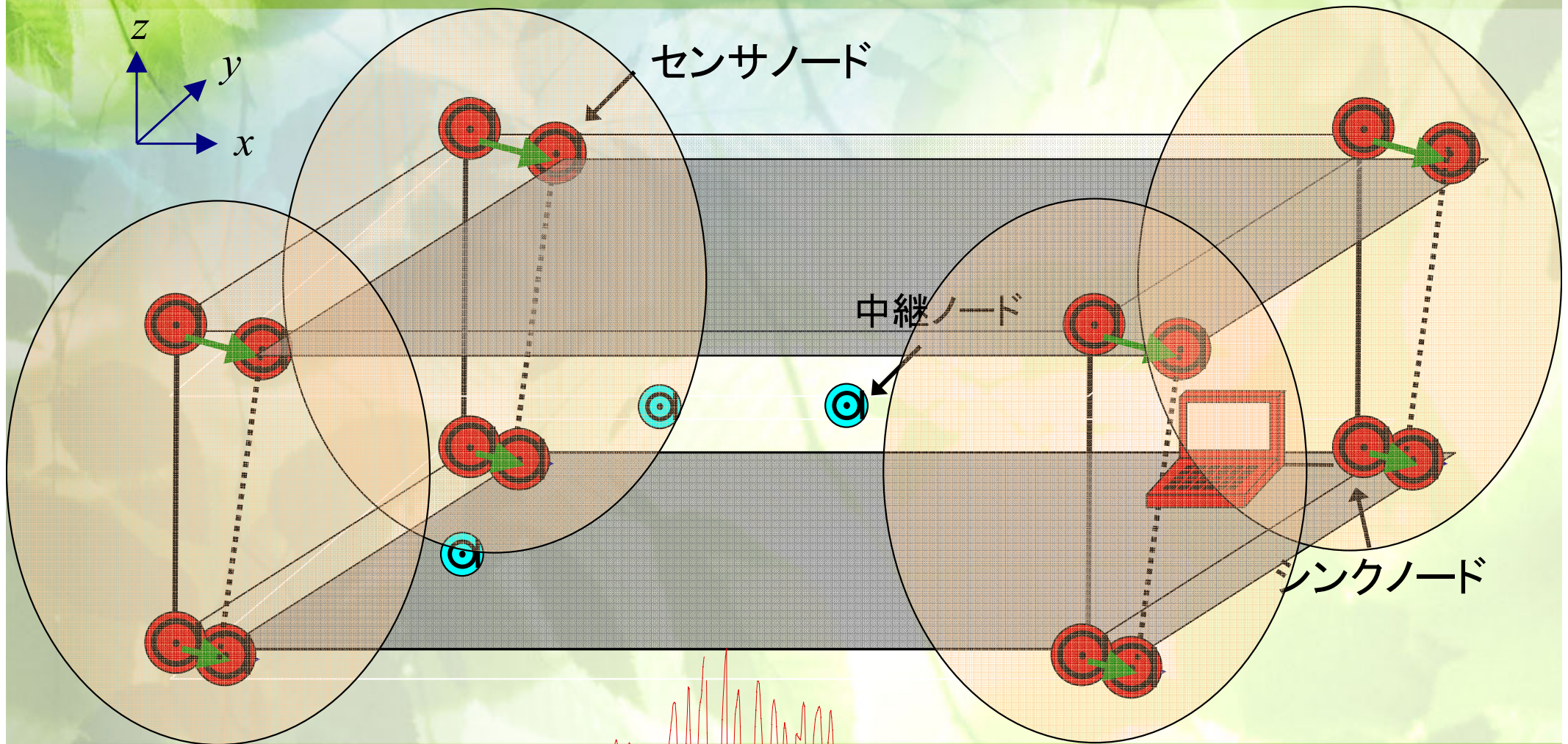


実空間でのアドホック・ネットワーク機能、マルチホップ通信機能(時刻同期・データ収集)の実証



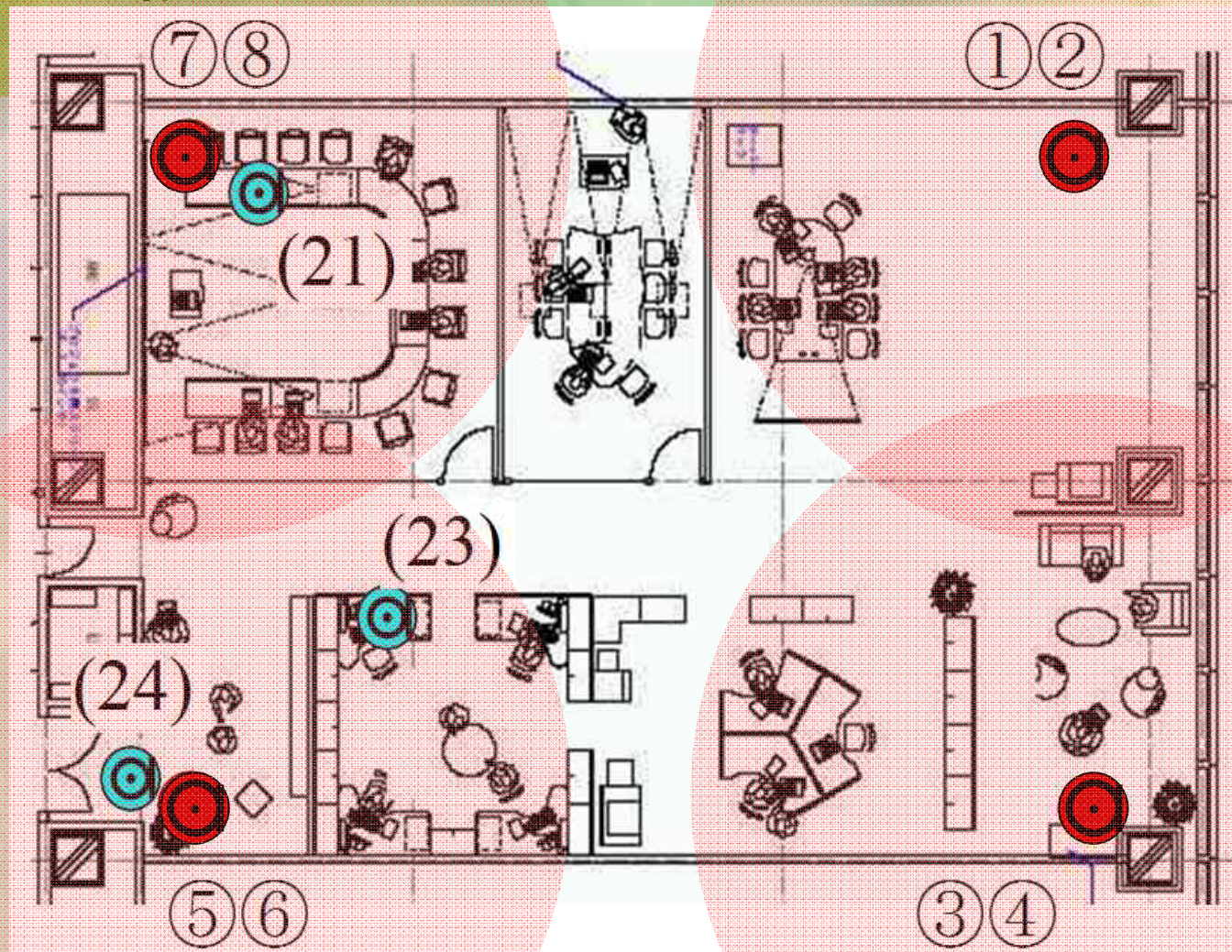
鹿島建設 秋葉原サテライトラボ

超高密度なユビキタス・モニタリングにより、地震ごとに、 エリアごとの構造安全性評価ができる



鹿島建設 秋葉原サテライトラボ

超高密度なユビキタス・モニタリングにより、地震ごとに、
エリアごとの構造安全性評価ができる



2009年に計測した地震データ

記録名	発生時刻	震度
茨城県沖地震	04. 21 07:54	1
福島県沖地震	04. 21 18:58	1
千葉県東方沖地震	06. 06 14:52	1
駿河湾地震	08. 11 05:07	4
八丈島東方沖地震	08. 13 07:49	2
千葉県北西部地震	08. 21 08:51	2
福島県沖地震	08. 31 00:46	1
千葉県北西部地震	09. 04 11:30	2
千葉県北西部地震	09. 13 22:56	1
茨城県沖地震	10. 23 10:28	1

震度は、東京都千代田区大手町での気象庁観測点の値

ビルのモニタリングとユビキタス・サービスプラットフォーム

- 構造モニタリングとは
 - 建物にセンサを設置して、建築構造物の損傷を検知すること
- 地震直後に・・・
 - その建物にいてよいか、避難すべきかを判断する
 - 建物のどこを通過して避難すればよいか？
- 地震後に・・・
 - その地震で建物が損傷したかどうか？
 - 地震後も建物を使って良いかどうか？
 - 建物の補修が必要かどうか？
 - 建物の資産価値はどうか？
- その他
 - 緊急地震速報、オンサイト情報等を使った「地震の直前の検知」

ビルのモニタリングとユビキタス・サービスプラットフォーム

- さらに、同じモニタリングと情報サービスのインフラ(ユビキタス・サービスプラットフォーム)を使って
 - 地震時の損傷検知に加えて
 - 火災の検知ができた
 - 電力のモニタリングができた
 - 人の行動モニタリングができた
 - 建設時の作業員や建設資材のモニタリングができれば
- ユビキタス情報サービスは、合理的なコストで付加価値の高い「次世代のスマートビル」の構成要素となる

サービスプラットフォーム専門委員会 WG2

- 東京大学様、日本電気様による地震センサモジュールのデータの分析
- 地震による振動だけでなく、人が歩く振動の検出にも応用

建築・都市におけるユビキタス・サービスプラットフォームの応用

- ビルの地震後の損傷評価・安全評価
- 防災・避難誘導
- 建設プロジェクトの効率化・安全管理
- ビルのライフサイクルに渡る維持管理
- 防犯・セキュリティ
- スマートスペース
- エネルギーマネージメント、ゼロ・エネルギー・ビル
- 建築空間、都市空間でのパーソナル情報提供

大切なこと

- 情報通信と建築（異業種）の**相互理解**
 - マーケットを生み出すには、シーズとニーズのマッチングを超えた「シーズのニーズ化」、「ニーズのシーズ化」が求められる
 - それには、時間をかけた**対話**が必要です
- 建築の側からは...
 - ユビキタス・サービスプラットフォーム等の研究プロジェクトを通じて、情報通信技術に対する理解を深めること
 - ユビキタスネットワークワーキングフォーラムという**対話**の場があること